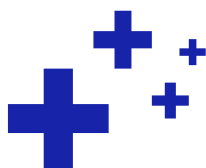


Руководство по программированию фрезерных станков

раздел программирования

Перед использованием системы ЧПУ программа рения, пожалуйста, прочитайте это руководство
наизусть и полностью поймите его содержание.

Уполномоченному хранителю предлагается хранить его в специально отведенном месте, с тем
чтобы его можно было легко прочесть.



Шанхайская научно-техническая компания с ЧПУ Lynuc

Shanghai Lynuc CNC Technology Co., Ltd.

Обзор

О данном руководстве

- Название руководства: Руководство по программированию фрезерного станка системы ЧПУ Lynuc
- Тип документа: Инструкции по программированию системы ЧПУ серии фрезерных станков
- Версия: Ver1.0

Объекты для чтения в данном руководстве

- Инженер по электротехнике/ Техник по продукции/ Технический обслуживающий персонал/ Пользователь продукта

Рабочая предпосылка

- ознакомление с соответствующими понятиями в настоящем руководстве
- Обучение обращению с устройствами управления Lynuc

Обозначение знаков

- Серия Т: Система токарного станка (токарная обработка)
- Серия М: Система фрезерных станков (фрезерная обработка)
- Т/М: Универсальный для токарных/фрезерных станков
- Примечание: Дополнительные пояснения к описанию

История версии руководства

версия	Дата выхода	Поправки
Ver1.0	2021/2/18	1. Выпуск начальной версии

Каталог

ГЛАВА I ОБЩИЙ ОБЗОР.....	1
1. Обзор продукции.....	2
2. Общая эксплуатация станков с ЧПУ.....	3
3. Основные вопросы безопасной работы.....	4
ГЛАВА II. ПРОГРАММА.....	7
1. Функция подготовки (функция G).....	8
2. Функция интерполяции.....	12
2.1 Резюме.....	12
2.2 Быстрое позиционирование (G00).....	12
2.3 Прямая интерполяция (G01).....	13
2.4 Выбор плоскости (G17, G18, G19).....	15
2.5 Дуговая интерполяция (G02, G03).....	15
2.6 Спиральная интерполяция (G02, G03).....	18
2.7 Пространственная дуга (G02.4, G03.4).....	19
2.8 Цилиндрическая интерполяция (G07.1).....	22
2.9 Команда полярных координат (G15, G16).....	24
2.10 Команда приостановления (G04).....	27
3. Значения координат и команды.....	29
3.1 Команды абсолютных и приращенных значений (G90, G91).....	29
3.2 Абсолютные и приращенные команды для координат центра круга (G90.1, G91.1).....	29
3.2.1 Абсолютная команда координат центра круга (G90.1).....	29
3.2.2 Команда приращения для координат центра круга (G91.1).....	30
3.3 Ввод имперской и метрической систем (G20, G21).....	31

4. Функция подачи.....	33
4.1 Резюме.....	33
4.2 Быстрая подача (G00).....	33
4.3 Режущая подача (G94, G95).....	33
4.4 Функция точного позиционирования (G09, G61).....	35
5. Опорная точка.....	38
5.1 Резюме.....	38
5.2 Контроль возврата исходной точки (G27).....	38
5.3 Автоматическое возвращение в исходную точку (G28).....	40
5.4 Автоматическое возвращение из исходной точки (G29).....	42
5.5 Возвращение к исходным точкам 2, 3, 4 (G30).....	44
6. Система координат.....	45
6.1 Резюме.....	45
6.2 Механическая система координат (G53).....	46
6.3 система координат заготовки.....	49
6.3.1 Изменение системы координат заготовки (G10).....	49
6.3.2 Изменение системы координат заготовки дополнения (G10).....	50
6.3.3 Выбрать систему координат изделия (G54~G59, G154~G159...G954~G959).....	51
6.3.4 Выбор дополнительной системы координат артефакта (G54.1).....	53
6.3.5 Установить систему координат заготовки (G92).....	53
6.3.6 Предварительное расположение системы координат изделия (G92.1).....	54
6.4 Местные системы координат (G52).....	55
6.5 Функция считывания координат (G32).....	56
7. Масштабировать, зеркалить и поворачивать.....	57
7.1 Функция масштабирования (G50, G51).....	57
7.2 Функция зеркала (G50.1, G51.1).....	59

7.3	Функция вращения координат (G68, G69).....	64
8.	Компенсация длины инструмента (G43, G44).....	70
8.1	Резюме.....	70
8.2	Действие.....	73
8.3	Изменение величины компенсации длины инструмента.....	74
9.	Компенсация радиуса инструмента (G41, G42).....	76
9.1	Резюме.....	76
9.2	Действие запуска.....	78
9.3	Действие в модуле компенсации радиуса инструмента.....	81
9.4	Отмена действия.....	87
9.5	Внедрение команды NC в компенсацию радиуса инструмента.....	90
10.	Фиксированный цикл.....	93
10.1	Окружная модальность (G70).....	94
10.2	Модальность дуги (G71).....	95
10.3	Линейная модальность (G72).....	96
10.4	Высокоскоростной цикл глубокого бурения (G73).....	97
10.5	Цикл бурения в фиксированной точке (G81).....	99
10.6	Цикл чистовой расточки (G76).....	100
10.7	Задержка цикла бурения в фиксированной точке (G82).....	102
10.8	Цикл древесного сверления (G83).....	103
10.9	Цикл жесткого нарезания резьбы (G84).....	105
10.10	Обратный цикл жесткого нарезания резьбы (G74).....	106
10.11	Цикл расточки (G85).....	107
10.12	Цикл расточки (G86).....	108
10.13	Задняя расточка (G87).....	109
10.14	Отмена стационарного цикла (G80).....	111

10.15 Возвращение к исходной точке (G98).....	112
10.16 Возвращение к точке R (G99).....	112
10.17 Высокоскоростной цикл бурения (G81.1).....	113
10.18 Отменить цикл высокоскоростного бурения (G80.1).....	114
11. Функция S (функция шпинделя).....	115
12. Функция инструмента.....	116
12.1 Функция выбора инструмента.....	116
12.2 Установка значения компенсации инструмента.....	117
13. F Указание скорости подачи.....	118
14. Вспомогательная функция.....	119
14.1 Ведомость команд M.....	119
14.1.1 Остановка программы (M00).....	120
14.1.2 Остановка факультативного(M01).....	120
14.1.3 Завершение программы (M02).....	120
14.1.4 Завершение программы (M30).....	121
14.1.5 Вызов, конец подпрограммы (M98, M99).....	121
14.1.6 Поворот, остановка шпинделя (M03, M05).....	125
14.1.7 Автоматическая коммутация инструментов (M06).....	126
14.1.8 Пуск охлаждающей жидкости распыления, запуск и остановка охлаждающей жидкости форсунки (M07, M08, M09).....	127
14.1.9 Ориентация шпинделя, снятие направленности (M18, M19).....	127
14.1.10 Жесткое нарезание резьбы, отмена жесткого нарезания резьбы (M28, M29).....	128
14.2 Функция установки и сохранения параметров G10.....	128
14.3 Функция возврата аварийного останова (G150).....	129
14.4 Функция запрещения моделирования и переключения маховика (G150.1, G151.1).....	130
15. Функция высокоскоростного контурного управления (GACC).....	132

15.1 Резюме.....	132
15.2 установка параметров.....	133
15.2.1 Установка в параметрах системы.....	134
15.2.2 Установки в программе NC.....	135
15.3 Инструкции NC, которые могут быть реализованы в функции высокоскоростного контурного управления.....	137
15.4 Выбор высокоскоростных и высокоточных параметров (G05.1).....	138
16. Обработка наклонной плоскости.....	141
16.1 Функция обработки наклонной поверхности (G68.2, G69.2).....	141
16.1.1 обработка наклонной плоскости.....	141
16.1.2 обработка вращением плоскости наклона.....	144
16.2 G68.3.....	145
16.3 Управление направлением оси инструмента (G53.1).....	149
17. Пятиосная обработка.....	151
17.1 Пятиосная фиксированная обработка (G43.1).....	151
17.2 Пятиосевая комбинированная обработка (G43.4).....	152
17.3 Компенсация радиуса пятиосного инструмента (G40.1, G41.1, G42.1).....	154
18. Макро функция.....	156
18.1 Спецификация макропрограммы для пользователя.....	156
18.1.1 Переменные.....	156
18.1.2 Оперативная команда.....	159
18.1.3 Ответвление и повторение.....	165
18.2 Вызов макропрограммы.....	169
18.2.1 Правило задания независимой переменной.....	169
18.2.2 Немодальный вызов (G65).....	172
18.2.3 Модальный вызов макропрограммы (G66, G67).....	173
18.2.4 Вызов макропрограммы GMT.....	175

19. Общепринятая команда для обработки модели.....	182
19.1 Двухнаправленное фрезерование в круглой плоскости (G160.1).....	182
19.2 Двухнаправленное фрезерование прямоугольной плоскости (G160.2).....	183
19.3 Однонаправленное фрезерование прямоугольной плоскости (G160.3).....	184
19.4 Двухнаправленное фрезерование круглой полости (G161.1).....	185
19.5 Двухнаправленное фрезерование прямоугольной полости (G161.2).....	186
19.6 Фрезерный внутренняя круг (G162.1).....	187
19.7 Фрезерный наружный круг (G162.2).....	188
19.8 Фрезерный внутренний прямоугольник (G162.3).....	189
19.9 Фрезерный внутренний прямоугольник (закругленный угол) (G162.4).....	190
19.10 Фрезерный наружный прямоугольник (G162.5).....	191
19.11 Фрезерный внутренний круг (спираль) (G162.6).....	192
19.12 Фрезерный наружной окружности (спираль) (G162.7).....	193
19.13 Сверление прямоугольной рамы (G163.1).....	194
19.14 Сверление прямоугольной сетки (G163.2).....	195
19.15 Линейное сверление (G163.3).....	196
19.16 Нарезание прямоугольной рамы (G164.1).....	197
19.17 Нарезание прямоугольной сетки (G164.2).....	198
19.18 Линейное нарезание резьбы (G164.3).....	199
20. Автоматическое измерение длины инструмента (OPTION).....	200
20.1 Формат команды и значение параметра.....	200
20.2 Настройка интерфейса UI (пользовательского интерфейса).....	200
20.3 Тип компенсации.....	200
20.4 Примеры использования.....	200

ГЛАВА I

ОБЩИЙ ОБЗОР

1. Обзор продукции

Обзор

В данной инструкции изложены основы программирования системы ЧПУ для фрезерных станков, инструкции по обработке, примеры и схемы программирования, программирование и описание функций высокоскоростного профилирования и макрофункции, разработанные Lupis.

Реальная функция выбора на устройстве с ЧПУ на станках должна быть указана в инструкциях, выпущенных заводами-изготовителями станков. Кроме того, могут быть разные характеристики и методы эксплуатации панели управления станка, обратитесь к инструкции, выпущенной заводом-изготовителем стан

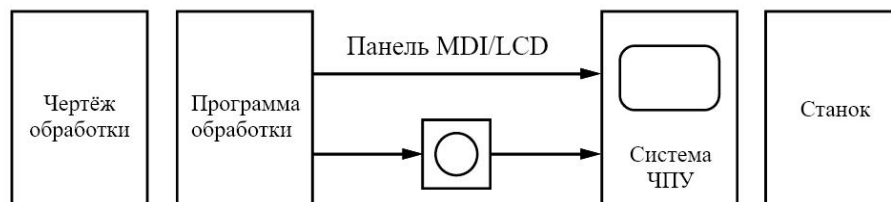
2. Общая операция станков с ЧПУ

Обзор

При обработке деталей на станках с ЧПУ, сначала нужно использовать язык NC для составления программы обработки, а затем управлять станками ЧПУ с помощью программы.

【Шаги】 :

- (1) Сначала составляется программа обработки деталей по чертежам обработки. В разделе II "Программирование" настоящего руководства подробно описан метод программирования устройства ЧПУ Lynuc, приведены типичные примеры программирования, пояснения к условным обозначениям и меры предосторожности.
- (2) После того, как ЧПУ прочитает программу, он устанавливает детали и резец на станок, резец движется в соответствии с программой и обрабатывает фактические детали. Для практической работы обратитесь к "Руководству по системе ЧПУ Lynuc".



3. Основные вопросы безопасной работы

Обзор

Настоящая инструкция содержит меры предосторожности, обеспечивающие безопасность программиста и предотвращающие повреждение контроллера, которые описаны в тексте “опасность”, “предупреждение”, “внимание” в соответствии с их важностью в плане безопасности, соответствующие дополнительные примечания описаны « описание ».

Перед использованием необходимо ознакомиться с информацией, изложенной в этих “опасностях”, “предупреждениях”, “примечаниях” и “описаниях”.



опасность

Указывается, что если избежать такой опасности не удастся, то это может привести к серьезным телесным повреждениям или смерти.



предупреждение

Это означает, что существует потенциальная опасность нанесения серьезных телесных повреждений или смерти в случае невозможности избежать такой опасности.



Внимание


Это означает, что нарушение данной предосторожности может привести к повреждению оборудования или сокращению его срока службы.


пояснение

Указать дополнительные пояснения, помимо опасности, предупреждения и предосторожности.

Безопасные оперативные вопросы, связанные с программированием

Ниже описываются вопросы безопасной работы в области программирования. Для безопасного использования данного оборудования, пожалуйста, внимательно прочитайте и убедитесь в соблюдении следующих требований.

 <p>Предупреждение</p>	<ol style="list-style-type: none">1. О настройке системы координат: Настройка системы координат имеет решающее значение. В случае ошибки установки, даже если команда по работе программы правильная, это может привести к аномальной работе станка. Таким образом, повреждаются станки и другие устройства и даже наносится вред операторам оборудования.2. О настройке системы координат: Настройка системы координат имеет решающее значение. В случае ошибки установки, даже если команда по работе программы правильная, это может привести к аномальной работе станка. Таким образом, повреждаются станки и другие устройства и даже наносится вред операторам оборудования.3. О постоянном управлении скоростью недели: В управлении постоянной скоростью недели чем ближе система координат заготовки оси управления к нулю, тем выше частота вращения. Чрезмерное приближение может привести к чрезмерной скорости. Так что перед работой с этой функцией правильно укажите максимальную скорость вращения шпинделя, чтобы не повредить станок и т. д., а то и травмировать людей.4. О скорости оси вращения: При добавлении полярных координат обратите внимание на скорость управления осью вращения. Если скорость устанавливается слишком быстро или способ установки изделия неправильный, то это может привести к выпадению изделия, повреждению инструмента, станка и т.д., и даже повредить оператора оборудования.
--	---

 Внимание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Об абсолютных и инкрементных функциях: При вводе абсолютных и инкрементных команд должны соответствовать соответствующим программам. Выполнение программы, написанной с абсолютными значениями, в приростном режиме или программы, написанной с приростными значениями, в абсолютном режиме может привести к аномальной работе станка. 2. О функциях выбора плоскости: Если не выбрать правильную плоскость при выполнении циклов дуговой и спиральной вставки и фиксации, то это может привести к аномальной работе станка. 3. О функциях компенсации: 4. Эта функция не может выполняться одновременно с функцией возврата механической системы координат, опорной точки. В противном случае команда о компенсации будет временно отменена, что приведет к аномальной работе станка. Поэтому перед выполнением вышеуказанных инструкций, пожалуйста, отмените режим компенсационной функции.
пояснение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это означает, что нарушение данной предосторожности может привести к повреждению оборудования или сокращению его срока службы. 2. Указать дополнительные пояснения, помимо опасности, предупреждения и предосторожности.

Глава II

раздел программирования

1. Функция подготовки (функция G)

Инструкция G также называется функцией подготовки. Функция, позволяющая устройству NC проводить соответствующую подготовку к тому, какой метод обработки применяется в указанном блоке, как движется вал и т.д., согласно значениям категории G команды и далее.

В соответствии с числовым значением, следующим за категорией инструкций G, указывается значение команды этого блока. Инструкция G имеет следующие 2 вида.

Таблица 10-1 Тип кода G

вид	значение
команда первичного G	Эта инструкция G действительна только в указанном блоке. Блок: минимальная единица, необходимая для срабатывания оборудования. Иногда это эквивалентно понятию 1 строки.
модальная команда G	Эта инструкция G остается действительной до тех пор, пока не будут выполнены другие инструкции G того же набора.

Например, G01, G00 — модальная G-инструкция (инструкция G вне группы 00).

G01 X_ Z_	}	Между тем G01 работает
X_		
Z_		
G00 X_ Z_		



Внимание

- (1) Если группы инструкций G отличаются друг от друга и между инструкциями нет взаимоисключающих отношений, то в одном блоке может выполняться несколько Директива G.
- (2) При выполнении 2 или более инструкций G одного и того же набора в одном блоке или при наличии взаимоисключающего выключения между инструкциями На факультете в кадре появится предупреждающая подсказка.
- (3) После выполнения инструкции G, которой нет в списке инструкций G, на картинке появится предупреждающая подсказка.
- (4) Команда G с отметкой в [Перечень команд G] используется по умолчанию при включении источника питания.

Табл. 1-2 Ведомость команд G

Команда G	группа	функция
G00	01	Позиционирование (быстрое перемещение)
G01		Прямая вставка (режущая подача)
G02		Заполнение дуги по часовой стрелке (CW)
G03		Заполнение дуги против часовой стрелки (CCW)
G02.4		пространственная дуговая вставка
G03.4		пространственная дуговая вставка
G04	0	задержка
G05		Функция высокоскоростного контурного управления (G-ACC)
G05.1		Высокоскоростной и высокоточный выбор параметров
G09		точная остановка
G10	20	программируемый ввод данных
G11		программируемая отмена ввода данных
G15	22	команда отмены полярных координат
G16		команда включения полярных координат
G17	2	Выберите плоскость XY
G18		Выбрать плоскость ZX
G19		Выбрать плоскость YZ
G20	6	дюймовый вход
G21		миллиметровый вход
G27	20	Контроль возврата исходной точки
G28		автоматическое возвращение в исходную точку
G29		возврат из исходной точки
G30		Возвращение к исходным точкам 2, 3, 4
G32		функция считывания координат
G31	0	одноосное скоростное измерение
G31.2		многоосное совместное измерение
G40	7	Отменить компенсацию радиуса инструмента
G41		Левая компенсация радиуса инструмента
G42		правая компенсация радиуса инструмента
G40.1		Отменить компенсацию радиуса пятиосного

	23	инструмента
G41.1		Левая компенсация радиуса пятиосного инструмента
G42.1		Правая компенсация радиуса пятиосного инструмента
G43		Компенсация длины инструмента (в прямом направлении)
G44	8	Компенсация длины инструмента (отрицательное направление)
G43.1		пятиосная фиксированная обработка
G43.4		пятиосная комбинированная обработка
G49		Отменить компенсацию длины инструмента
G50	11	отменить масштабирование
G51		масштабирование
G50.1	18	Отменить зеркало
G51.1		зеркальное отображение
G52		локальная установка системы координат
G53	0	селекция механической системы координат
G53.1		Управление направлением оси инструмента
G54.1		Выбор дополнительной системы координат артефакта (P1~P54)
G54 G55 G56 G57 G58 G59	14	Выбор системы координат артефакта
G61	15	точная остановка
G64		Режущий мод
G65	0	вызов макропрограммы
G66	12	макромодальный вызов
G67		отмена вызова макромоды
G68	16	координатное вращение
G69		отмена вращения координат
G68.2		обработка наклонной плоскости
G68.3	19	обработка наклонной плоскости
G69.2		Отменить обработку наклонной плоскости
G70		круговая мода
G71		дуговой режим

G72	30	линейная мода
G73	9	цикл высокоскоростного глубокого бурения
G74		обратный цикл нарезания резьбы
G76		цикл чистовой расточки
G80		отмена фиксированного цикла сверления
G81		буровой цикл
G82		буровой цикл
G83		древесный цикл глубокого сверления
G84		цикл жесткого нарезания резьбы
G85		цикл чистовой расточки
G86		цикл расточки
G87		обратный расточный цикл
G80.1		Отменить цикл высокоскоростного бурения
G81.1		цикл высокоскоростного бурения
G73.4		цикл наклонного высокоскоростного глубокого бурения
G74.4		наклонный обратный цикл нарезания резьбы
G81.4		цикл наклонного бурения
G82.4		цикл наклонного бурения
G83.4		цикл глубокого сверления с наклонным ключом
G84.4		наклонный цикл нарезания резьбы
G85.4		наклонный цикл чистовой расточки
G86.4	цикл наклонной расточки	
G90	3	абсолютная команда
G91		команда приращения
G90.1	4	Абсолютный модальный ввод координат центра дуги
G91.1		приращенный модальный ввод координат центра дуги
G92	0	Установить систему координат заготовки
G92.1		Функция предварительной установки системы координат артефакта
G94	5	поминутная подача
G95		подача на каждый оборот
G98	10	Возвращение в начальную плоскость с фиксированным циклом

G99		Фиксированный цикл возврата в плоскость точки R
G110	20	Автоматическое измерение длины (Option)
G150		Функция аварийной остановки возврата
G150.1	25	Разрешить аналоговое переключение маховика
G151.1		Запретить аналоговое переключение маховика
G154...G954 ... G159... G959	14	Выбор дополнительной системы координат артефакта
G160.1		двухстороннее фрезерование с круглой плоскостью
G160.2		двухстороннее фрезерование прямоугольной плоскости
G160.3		однаправленное фрезерование в прямоугольной плоскости
G161.1	20	двухстороннее фрезерование круглой полости
G161.2		двухстороннее фрезерование прямоугольной полости
G162.1		фрезерный круг
G162.2		фрезерный круг
G162.3		фрезерный прямоугольник
G162.4		Фрезерованный прямоугольник (закругленный угол)
G162.5		фрезерный прямоугольник
G162.6		Фрезерованный внутренний круг (спираль)
G162.7		Фрезерованный круг (спираль)
G163.1		прямоугольная рамная скважина
G163.2		скважина с прямоугольной сеткой
G163.3		прямолинейная скважина
G164.1		прямоугольная нарезка
G164.2		нарезание прямоугольной сетки
G164.3		прямолинейное нарезание

2. Функция интерполяции

2.1 Резюме

【Функция】 :

Резак делает движения в форме, такие как прямая линия или дуга, вдоль составленной заготовки.

[Классификация]:

Линейная интерполяция и дуговая интерполяция.

Табл. 2-1 Функция интерполяции

линейная интерполяция	дуговая интерполяция
<p>G01 X_Y; X_;</p>	<p>G02 X_Y_R_;</p>

2.2 Быстрое позиционирование (G00)

Обзор

【Функция】 :

В нережущем состоянии инструмент перемещается с быстрой перематкой в положение в системе координат заготовки, заданное командой абсолютного значения или командой приращения значения.

[Формат команды]:

G00 X_Y_Z_;

Пояснение инструкции

- (1) Скорость быстрой перематки можно регулировать в диапазоне от 0 до 100% с помощью переключателя [увеличение подачи] панели управления.

Если диапазон превышает 100%, обработайте с 100% увеличением.

- (2) Скорость быстрой перемотки не может быть указана командой F. Перемещение осуществляется в соответствии с [системой-параметрами-путями-скоростью быстрой перемотки], установленной, а также максимальной скоростью вращения мотора на каждой оси.

2.3 Прямая интерполяция (G01)

Обзор

【Функция】 :

Нож перемещается в указанное место по прямой линии.

[Формат команды]:

G01 X_ Y_ Z_ F_ ;

Пояснение инструкции

- (1) Резак перемещается в заданное положение по прямой со скоростью подачи и, указанной F. Указанная скорость подачи остается действительной до тех пор, пока не будет назначено новое значение. Таким образом, нет необходимости указывать F для каждого сегмента.
- (2) Скорость подачи, указанная с помощью команды F, измеряется по прямой траектории, и если команда F не указана, скорость подачи равна той скорости, которая была указана в последний раз.
- (3) При пуске станка используется скорость подачи по умолчанию, которая устанавливается в [Система-Параметры-Обычное использование] (#32961). Скорость подачи в направлении каждой оси следующая:

G01 X_x Y_y Z_z C_c F_f;

Скорость подачи в направлении оси X: $\frac{F_x L_x}{L}$ f

Скорость подачи в направлении оси Y: $\frac{F_y L_y}{L}$

Скорость подачи в направлении оси Z: $\frac{F_z f L_z}{L}$

Скорость подачи в направлении оси C: $\frac{F_c f}{L}$

$$L = \sqrt{L_x^2 + L_y^2 + L_z^2 + L_c^2}$$

Двадцать пятая де L обозначает синтетическое расстояние движения, L_x , L_y , L_z и L_c соответственно представляют компоненты расстояния движения в направлении каждой оси.

- (4) Скорость подачи оси вращения, разделенная на единицы команд в градусах/градусах.
- (5) Когда прямолинейная ось (например, X) и ось вращения (например, C) вставляют прямую, скорость, указанная F (мм/мин), является касательной скоростью подачи в прямоугольной системе координат X и C.
- (6) Получение скорости подачи по оси C: сначала вычисляется скорость, необходимая для назначения, с помощью формулы выше, а затем единица скорости преобразуется в градусы/минуты.

Условное обозначение программы

[Пример 1]: Прямая интерполяция

(G90) G01 X150.Y100.F500

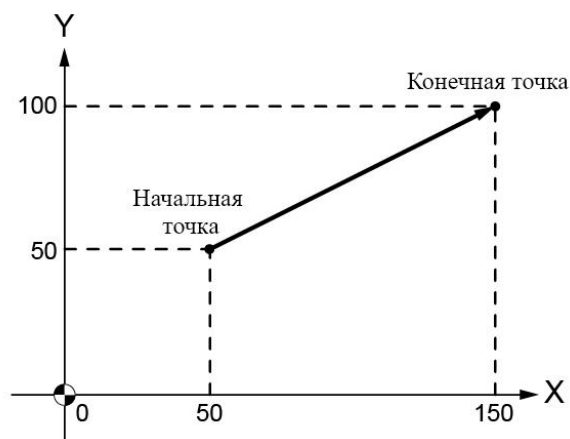


Рис. 2-1 Прямая интерполяция G01

[Пример 2]: Интерполяция оси вращения

G90 G01 C-90.F300

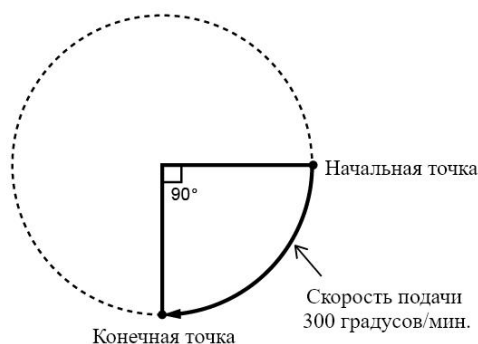


Рис. 2-2 Интерполяция оси вращения

2.4 Выбор плоскости (G17, G18, G19)

Обзор

【Функция】 :

При выборе требуемой плоскости необходимо указать используемую плоскость с использованием функции дуговой интерполяции (G02, G03), компенсации радиуса инструмента (G40, G41, G42), функции вращения координат (G68, G69), а также при выполнении буровых циклов.

[Формат команды]:

G17;	Выберите плоскость XY
G18;	Выбрать плоскость ZX
G19;	Выбрать плоскость YZ

Пояснение инструкции

- (1) Выберите один из них G17 (плоскость XY), G18 (плоскость ZX), G19 (плоскость YZ) по параметру при включении питания.
- (2) При включении питания по умолчанию G17 (плоскость XY).
- (3) Плоскость остается неизменной в сегменте программы, где не указаны G17, G18, G19. Команда перемещения не имеет отношения к выбору плоскости.

2.5 Дуговая интерполяция (G02, G03)

Обзор

【Функция】 :

Резец обрабатывает указанную дугу со скоростью подачи (F) по часовой стрелке (G02) или против часовой стрелки (G03).

[Формат команды]:

G17 G○○ X_ Y_ I_ J_ F_;	G17 Укажите дугу для плоскости XY
G17 G○○ X_ Y_ R_ F_;	
G18 G○○ X_ Z_ I_ K_ F_;	G18 Укажите дугу плоскости ZX
G18 G○○ X_ Z_ R_ F_;	
G19 G○○ Y_ Z_ J_ K_ F_;	G19 Укажите дугу плоскости YZ
G19 G○○ Y_ Z_ R_ F_;	
G○○	: G02 соответствует направлению по часовой стрел

	ке
I_	: (абсолютная команда G90.1) Центр дуги по оси X (Команда приращения G91.1) Расстояние по ос и X от начала до центра дуги
J_	: (абсолютная команда G90.1) Центр дуги по оси Y (Команда приращения G91.1) Расстояние по ос и Y от начала до центра дуги
K_	: (Абсолютная команда G90.1) Центр дуги по оси Z (Команда приращения G91.1) Расстояние оси Z от начала до центра дуги
R_	: Значение радиуса дуги при задании дуги с помощью
F_	: Скорость подачи при выполнении дуговой интерполяции

Пояснение инструкции

- (1) Направление дуговой интерполяции: в системе прямоугольных координат при взгляде от положительной до отрицательной оси Z (оси Y или X) При плоскости XY (плоскости ZX или YZ) определяется " по часовой стрелке " плоскости XY (плоскости ZX или YZ) (G02) и "против часовой стрелки" (G03). Как показано на рисунке ниже.

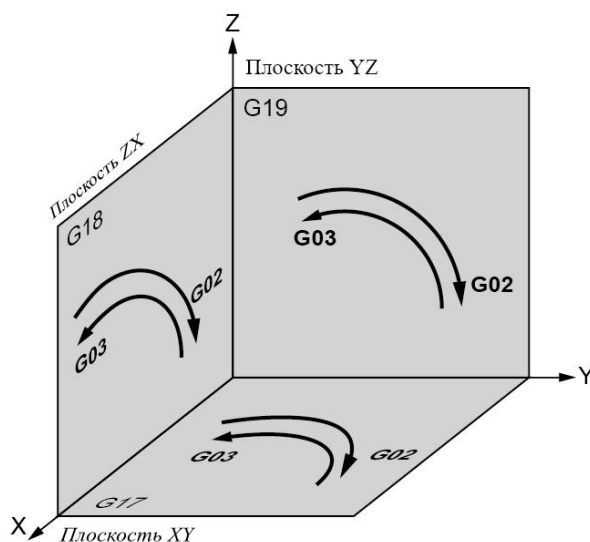


Рис. 2-3 Направление интерполяции дуги

- (2) Команда дуги, выполненная командой R. При круговой дуге менее 180° положительное значение; При круговой дуге более 180° является отрицательным значением.
- (3) При обработке окружности, пожалуйста, используйте инструкции I и J. Показывать сигнализацию, если использовать команду R для обработки полного круга.
- (4) Если при этом указаны инструкции адреса I, J, K, R, используется инструкция R.
- (5) При приближении команды к дуге с углом 180° Экрэн, вычисленные координаты центра круга могут иметь большую погрешность, вызывающую форму Сверхразный размер. При этом пользователю рекомендуется указать центр круга дуги с помощью инструкций I, J, K.

Условное обозначение программы

[Пример 1]:

При круговой дуге менее 180° :R является положительным значением.

```
G91 G01 X0 Y0 F350 G02
X30.Y70.R80.F300
```

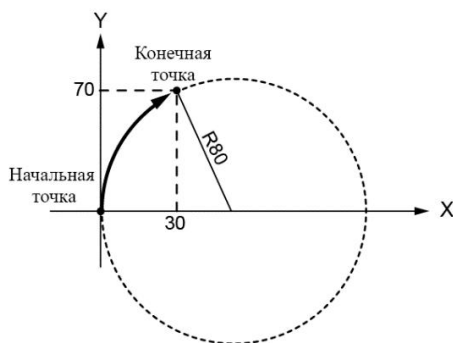


Рис. 2-4 оманда R выполняет дуговые команды менее 180°

[Пример 2]:

При круговой дуге более 180° :R является отрицательным значением.

```
G91 G01 X0 Y0 F350
G02 X30.Y70.R-80.F300
```

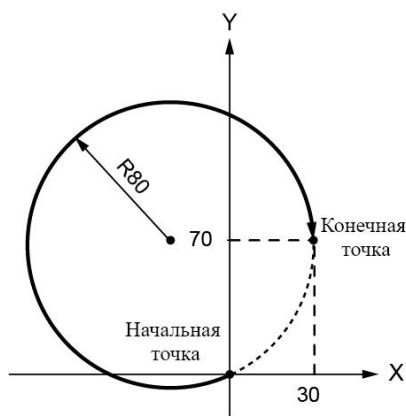


Рис. 2-5 Команда R выполняет дуговые команды более 180°

[Пример 3]:

Обработка дуги и закругление с помощью команд I и J

Табл. 2-2 Обработка дуги и обработка окружности по командам I и J

дуга	окружность
<p>G90 G00 X20.Y10. G02 X10.Y20.I-10.J0 F350</p>	<p>G90 G00 X20.Y10. G02 X20.Y10.I-10.J0 F350</p>

2.6 Спиральная интерполяция (G02, G03)

Обзор

【Функция】 :

Синхронно с движением дуговой интерполяции, на оси, не относящейся к плоскости дуги, осуществляется линейная интерполяция, можно совершать спиральное вращающее движение инструмента, называемое спиральной интерполяцией.

[Формат команды]:

G17 G○○ X_Y_R_ α_ (β_) F_;	G17 Указать плоскость XY
G17 G○○ X_Y_I_J_ α_ (β_) F_;	
G18 G○○ Z_X_R_ α_ (β_) F_;	G18 указывает плоскость ZX
G18 G○○ Z_X_K_I_ α_ (β_) F_;	
G19 G○○ Y_Z_R_ α_ (β_) F_;	G19 указывает плоскость YZ
G19 G○○ Y_Z_J_K_ α_ (β_) F_;	

G○○ : G02 соответствует направлению по часовой стрелке; G03 соответствует направлению

α_ (β_) : Поколения α, β означают любую ось, находящуюся в выбранной плоскости

Пояснение инструкции

- (1) При задании скорости подачи дуги, включая линейные оси:

$$\text{Скорость линейной оси} = F * \frac{\text{Длина оси линии}}{\sqrt{(\text{Длина дуги дуги})^2 + (\text{Длина оси линии})^2}}$$

$$\text{Скорость по касательной дуги} = F * \frac{\text{Длина дуги дуги}}{\sqrt{(\text{Длина дуги дуги})^2 + (\text{Длина оси линии})^2}}$$

- (2) Компенсация длины инструмента не может быть указана в сегменте программы, где указана спиральная интерполяция.
- (3) Компенсация радиуса инструмента применяется только к дуге.

2.7 Пространственная дуга (G02.4, G03.4)

Обзор**【Функция】 :**

С помощью метода определения окружности в трех точках в NC можно создать пространственную дугу, просто указав не коллинеарные среднюю и конечную точки.



Рис. 2-6 Принципиальная схема пространственной дуги

[Формат команды]:

G02.4/G03.4 X_Y_Z_A_B_C_I_J_K_L_P_Q_R_;

X_Y_Z_A_B_C_	Координаты конечной точки
I_J_K_L_P_Q_	координаты средней точки соответственно
XYZABC R_	Радиус полного круга

Пояснение инструкции

- (1) Трехточечная установка окружности не позволяет судить о проблемах по часовой стрелке и против часовой стрелки, поэтому G03.4 выполняет ту же функцию, что и G02.4.
- (2) Условия, которые должны быть соблюдены в начальной-средней-конечной точках:
 - а) Три точки не совпадают;
 - б) Начало-середина-конец 3 точки попарно и попарно не имеют совпадающих точек (также относится к категории коллинейных).
- (3) В соответствии с модальностью G91: заданное приращение в средней точке основано на начальной точке, а заданное приращение в конечной точке основано на медиане.
- (4) Описание команды R: При указании R это означает, что в данный момент это пространственная полная окружность, но радиус дуги определяется радиусом окружности из трех точек, не зависящих от значения, указанного после R. Если R не указан, текущая инструкция представляет собой пространственную дугу, неполную окружность.

- (5) Пространственная дуга не поддерживает следующие ситуации:
- a) Системы токарных станков;
 - b) В модуле с компенсацией радиуса;
 - c) В стационарном циклическом режиме;
 - d) В моде GACC0;
 - e) В моде GACC1 есть движение осей, кроме XYZ;
 - f) Одношаговая пауза в трехмерном движении дуги;
 - g) Зеркальное вращение в моде масштабирования.
- (6) Ошибка, связанная с пространственной дугой:
- a) Ошибка ID3058: Ошибка программы NC, команда пространственной дуги конфликтует с текущим режимом. Пример: система токарного станка; В модуле с компенсацией радиуса; В стационарном циклическом режиме; Зеркальное масштабирование под модальностью вращения; В моде GACC0.
 - b) Ошибка ID 5034: Ошибка программы GACC, в текущем режиме GACC команда пространственной дуги указала неподдерживаемое перемещение оси.
Пример: в моде GACC1 есть движение оси, отличное от XYZ.
 - c) Ошибка ID 3057: программная ошибка NC, в команде пространственной дуги три точки, начальная, средняя и конечная, совпадают или совпадают.
 - d) Ошибка ID 0049: не допускается одноступенчатое выполнение в команде пространственной дуги.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

G02.4/G03.4 X100 Y100 Z100 I10 J10 K10 (все средние и конечные точки XYZ указаны)

G02.4/G03.4X100 Y100 Z100 A100 B100 I10 J10 K10 R10 P10 (середина и конец XYZAB Все точки указаны)

G02.4/G03.4X100 A100 B100 I10 J10 K10 R10 P10 (по умолчанию в конце YZ)

G02.4/G03.4X100 A100 B100 I10 R10 P10 (по умолчанию в середине YZ)

G02.4/G03.4 Z100 R10 P10 A100 B100 I10 X100 J10 Y100 K10 (несоответствие координат конечной и средней точек задание последовательности)

[Пример 2]:

Трехмерная дуговая роспись плоская дуга:

Начало: X0 Y0 Z0

Аналоговая команда G02: G17 G02 X100 Y0 Z0 R50

Команда пространственной дуги: G02.4X100 Y0 Z0 I50 J50 K0

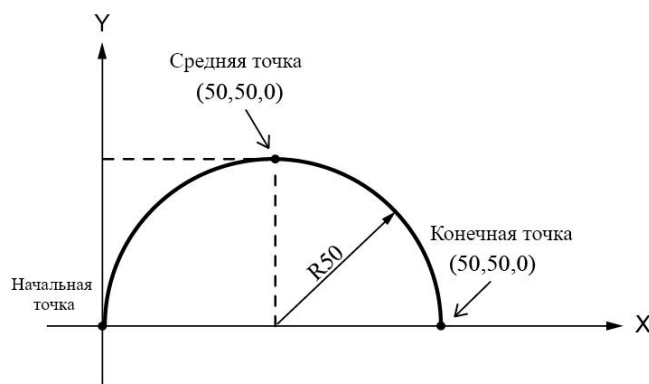


Рис. 2-7 Трехмерная дуга

[Пример 3]:

Трехмерная дуга живописи пространства дуги:

начало X0 Y0 Z0

Команда пространственной дуги: G02.4X70.721 Y70.721 Z0 I35.36 J35.36
K50

[Пример 4]:

Команда пространственной дуги более 3 осей:

Пример NC: G02.4 X100 Y0 Z0 A10 I50 J50 K0 R80

Это середина (50, 50), конец (100, 0), начало дуги в центре окружности (50, 0)

к середине: ось A движется от 0 до 80

От середины до конца: ось A движется от 80 до 10

[Пример 5]:

Формат команды ошибки:

G02.4/G03.4 I10 J10 K10 (только указаны координаты середины)

G02.4/G03.4 X100 Y100 Z100 (только указаны координаты конца)



Внимание

Координаты средней точки и конечной точки должны быть указаны по меньшей мере по одной оси соответственно, только указание координат средней точки или конечной точки как ошибочных команд.

2.8 Цилиндрическая интерполяция (G07.1)

Обзор

【Функция】 :

Преобразование движения оси вращения, указанного по углу, в движение по окружности, и прямая и дуговая вставка между осями, что облегчает прямое запрограммированное движение вставки для развёртки поверхности цилиндра.

[Формат команды]:


G07.1 C (r);

C : Радиус заготовки

Пояснение инструкции

- (1) Укажите начало и отмену цилиндрической вставки в одном сегменте программы.

[Пример]:



G07.1 C(r) Цилиндрическая интерполяция
G07.1 C0 Отмена цилиндрической интерполяции

- (2) При интерполяции цилиндра можно указать только одну ось вращения. При указании G17 ~ G19 (выделение плоскости) ось вращения рассматривается как ось прямой.

[Пример]:

Если ось вращения C является параллельной осью оси X, одновременно указать G17, адреса оси C и Y, можно выбрать X и Y Плоскость оси (Xp-Yp)

- (3) При интерполяции цилиндра задайте скорость подачи F для окружности.
(4) Дуговая интерполяция может быть реализована между осью вращения, где выполняется цилиндрическая вставка, и другой линейной осью. Формат такой же, как и у дуговой интерполяции, выполненной с помощью инструкции R. Примечание: инструкции I, J, K не могут быть использованы для задания радиуса.

[Пример]:

Между осями C и Z выполняется интерполяция дуги, при этом команда интерполяции дуги:

G18 Z_ C_

G02(03) Z_ C_ R_

- (5) Цилиндрическая интерполяция и компенсация радиуса инструмента или компенсация радиуса наконечника не могут осуществляться синхронно. Необходимо отменить перед интерполяцией цилиндра Проводимая компенсация радиуса инструмента или компенсация радиуса кончика ножа. После этого компенсация радиуса перезапускается или прекращается в этом способе.
- (6) При интерполяции цилиндра не допускается выполнение инструкций по

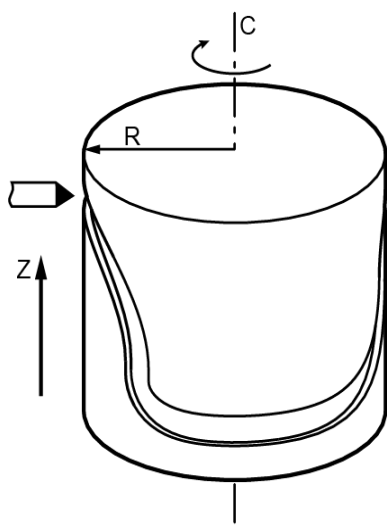


Рис.2-8Пример цилиндрической интерполяции-1

```

N01 G00 G90 Z100.0 C0;
N02 G01 G91 G18 Z0.C0.;
N03 G07.1 C57.299;
N04 G90 G01 G42 Z130.0 D01 F250.;
N05 C75;
N06 G02 Z74.0 C131.0 R56.0;
N07 G01 Z70.0;
N08 G03 Z42.0 C159.0 R28.0;
N09 G01 C220.0;
N10 G03 Z114.0 C284.0 R64.0;
N11 G02 Z130.0 C310.0 R26.0;
N12 G01 C360.0;
N13 G40 Z100.0;
N14 G07.1 C0.0;
N15 M30;

```

позиционированию и циркуляции. Прежде чем выполнить вышеуказанную команду, отмените команду дополнения цилиндрической интерполяции, кроме того, указанная команда (G07.1) недействительна в инструкции позиционирования (G00).

- (7) При интерполяции цилиндрического штепселя нельзя указывать команду Цикла фиксации скважины. (G73, G74, G81 – 87).
- (8) При интерполяции цилиндра нельзя задать систему координат артефакта и локальную систему координат. Система координат заготовки (G92, G54-59) локальная система координат (G52).
- (9) Место смещения инструмента должно быть указано перед интерполяцией цилиндра. При интерполяции цилиндра нельзя изменить смещение положения инструмента.

Пояснение инструкции

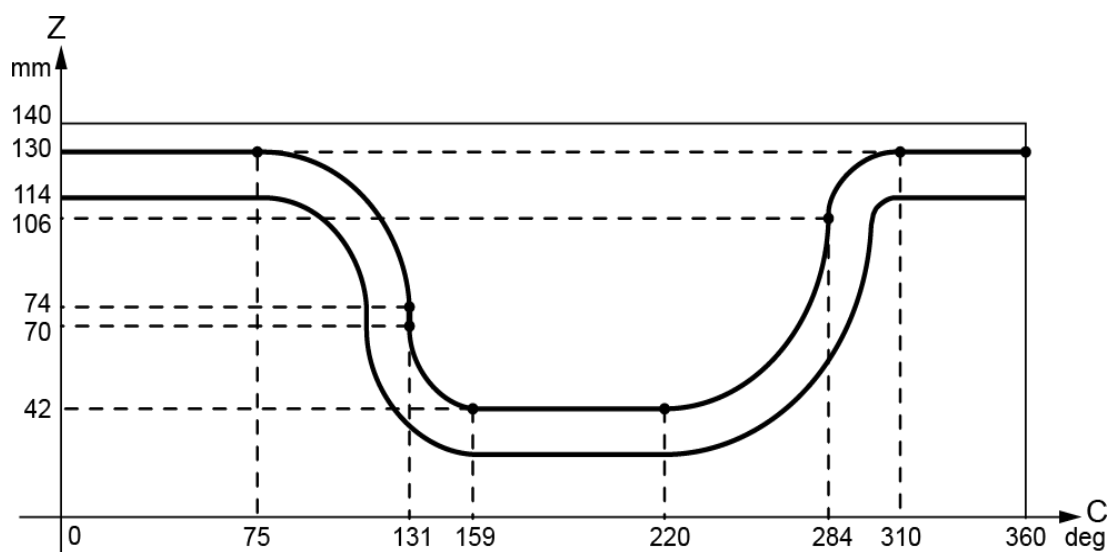


Рис. 2-9 Пример цилиндрической интерполяции-2

2.9 Команда полярных координат (G15, G16)

Обзор

【Функция】 :

Поддержка ввода значений конечных координат на полярных координатах радиуса и угла. От положительного направления первой оси командной плоскости заданной полярной координаты угол по направлению против часовой стрелки положительный, по направлению по часовой стрелке отрицательный. Радиус и угол могут быть указаны как в абсолютных/инкрементных инструкциях (G90, G91).

[Формат команды]:

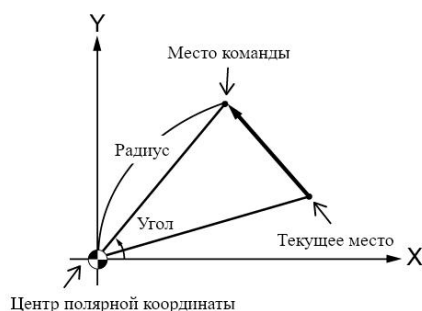
G□□G○○G16;	начало команды по полярным координатам
G00 IP_;	команда полярных координат
G15;	Отмена команды полярных координат (режим полярных координат)
G16	: Начало команды полярных координат
G15	: Отмена команды полярных координат
G□□	: Выбор плоскости для команд полярных координат (G17, G18 или G19)
IP_	: адрес оси и значение команды плоскости, составляющей команду полярных координат

инструкция

- (1) При выборе центра команды полярных координат центр полярных координат

т G90 является исходной точкой системы координат изделия, а центр полярных координат G91 – текущим местоположением.

- (2) При выборе адреса оси плоскости первая ось плоскости задает радиус полярных координат, а вторая ось плоскости-полярные координаты Угол.
- (3) При установлении начала системы координат изделия центром полярных координат значение радиуса задается в абсолютном значении. Начало системы координат артефакта становится центром полярных координат. Однако при использовании локальной системы координат (G52) начало локальной системы координат становится центром полярных координат.



Угол является абсолютной командой

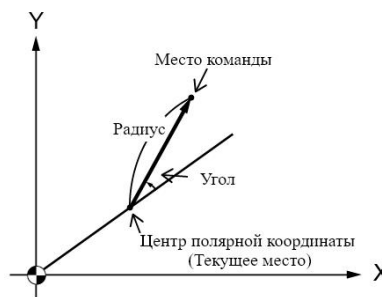


Угол является инкрементальной командой

- (4) При установлении текущего положения как центра полярных координат задается значение радиуса приращением. Текущее положение устанавливается как центр полярных координат.



Угол является абсолютной командой



Угол является инкрементальной командой

- (5) Программирование радиуса в режиме полярных координат: в режиме полярных координат с помощью команды R задать радиус (G02, G03) дуговой и спиральной интерполяции
- (6) Фаска/угол R под произвольным углом: Фаска/угол R под произвольным углом не могут быть указаны в режиме полярных координат.
- (7) Осевые команды, которые не считаются полярными командами в режиме полярных координат. Команда по оси, содержащая следующие команды, считается командой по неполярным координатам:
 - Приостановление (G04)

- Программируемый ввод данных (G10)
- Установка локальной системы координат (G52)
- Изменение системы координат изделия (G92)
- Выбор механической системы координат (G53)
- Контроль хода хранения (G22)
- Поворот координат (G68)
- Пропорциональное масштабирование (G51)

условное обозначение программы

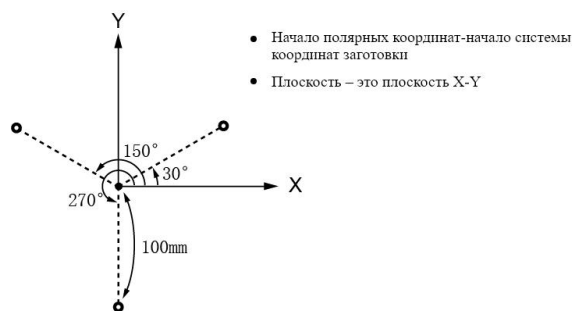


Рис. 2-10 Цикл отверстия под болт

[Пример 1]:

N1 G17 G90 G16	Команда полярных координат, выбор плоскости X-Y
	Начало полярных координат-начало системы координат заготовки
N2 G81 X100.0 Y30.0Z-20.0 R-5.0 F200.0	Радиус 100мм, угол 30deg
N3 Y150.0	Радиус 100мм, угол 150deg
N4 Y270,0	Радиус 100мм, угол 270deg
N5 G15 G80	отмена команды полярных координат

Когда значение радиуса и угол являются абсолютными указаниями:

[Пример 2]:

Когда значение радиуса является абсолютной командой, а уголинкрементной командой:

N1 G17 G90 G16

Команда полярных координат,
выбор плоскости X-Y

Начало полярных координат начало си

N2 G81 X100.0 Y30.0 Z-20.0 R-5.0 F200.0	системы координат заготовки Радиус 100мм, угол 30deg
N3 G91 Y120.0	Радиус 100мм, угол 120deg
N4 Y120.0	Радиус 100мм, угол 120deg
N5 G15 G80	отмена команды полярных координат

2.10 Команда приостановления (G04)

Обзор

【Функция】 :

Команда, которая задерживает выполнение следующего куска действия на указанное время.

[Формат команды]:

G04 X_;	Можно использовать десятичные знаки (единица измерения: секунды)
G04 P_;	Не может использоваться десятичная дробь (единица измерения: миллисекунды)

инструкция

- (1) В меню **【Система-Параметры-Обычной】** можно установить **【Автоматическое определение десятичных знаков】** (#32955) как ON или OFF. При использовании команды паузы G04 время остановки может быть разным, если состояние автоматического определения знака после запятой не совпадает, даже если команда идентична.
- (2) Подробное описание функций десятичных знаков см. «Руководство по параметрам системы ЧПУ Lupic».

условное обозначение программы

[Пример 1]

G04 X1.5	Пауза на 1,5 секунды
G04 P5000	Пауза на 5 секунд

[Пример 2]:

Табл. 2-3 Пример автоматического определения десятичных знаков команды о приостановлении

G04

команда	автоматическое определение по десятичным знакам ON	автоматическое определение по десятичным знакам OFF	Примечание
G04 X5.	Пауза на 5 секунд	Пауза на 5 секунд	Рекомендуется, чтобы X и U программировались с десятичными знаками, в противном случае, когда десятичные знаки автоматически определяются как ON, будет рассчитываться одна тысячная от этого значения.
G04 X5	Пауза 0,005 сек	Пауза на 5 секунд	
G04 P5.	Пауза 0,005 сек	Пауза 0,005 сек	
G04 P5	Пауза 0,005 сек	Пауза 0,005 сек	

**Внимание**

- (1) Если X (U) и P появляются одновременно в одном и том же блоке, отображается сигнализация.
- (2) Если время задержки отрицательное, отображается сигнализация.
- (3) Эта функция доступна в инструкции резания (G64).
- (4) В G64 (Режущий способ) можно также указать G04, если вы хотите провести точную проверку.

3. Значения координат и команды

3.1 Команды абсолютных и приращенных значений (G90, G91)

Обзор

【Функция】 :

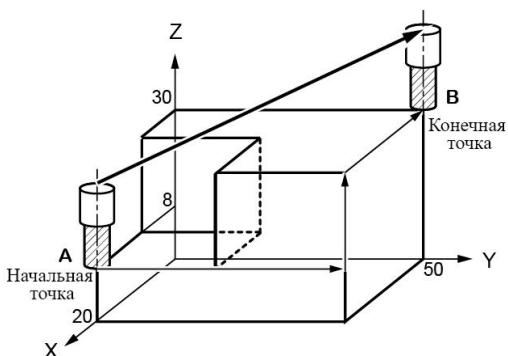
В качестве метода команды движения оси существуют два метода-команда абсолютного значения и команда приращения значения. Команда абсолютного значения представляет собой метод программирования координат положения конечной точки, по которой движется ось; Инкрементные команды значений — это методы прямого программирования на величине движения оси.

G90;	абсолютная команда
G91;	команда приращения

[Формат команды]:

инструкция

G90 и G91 являются модальными G-инструкциями. При включении питания по умолчанию используется команда G90 (абсолютная команда).



Абсолютная инструкция:

G90 X0 Y50 Z30 (координаты точки B)

Инкрементная команда:

G91 X-20 Y50 Z22 (направление и Расстояние движения осей)

Рис. 3-1 Абсолютные и инкрементные команды

3.2 Абсолютные и приращенные команды для координат центра к руга (G90.1, G91.1)

3.2.1 Абсолютная команда координат центра круга (G90.1)

Обзор

【Функция】 :

Указывает координаты центра дуги.

[Формат команды]:

G90.1;

инструкция

- (1) G90.1 и G91.1 являются модальными G-инструкциями. При включении питания по умолчанию используется команда G91.1 (Инкрементная команда).
- (2) G90.1 и G91.1 используются только при обработке дуги для задания центра дуги.

условное обозначение программы

[Пример]:

одна дуга

G90 G00 X20.Y10.

G90.1 G02 X10.Y20.I10.J10.F350

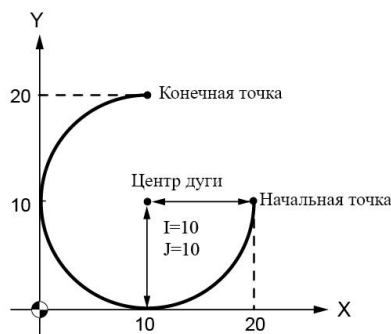


Рис. 3-2 0Дуга

3.2.2 Команда приращения для координат центра круга (G91.1)

Обзор

【Функция】 :

Указывает расстояние от начала до центра дуги.

Укажите направление от текущего положения с помощью знака (+ или-) перед значением. Знак "+" можно опустить.

[Формат команды]:

G91.1;

инструкция

- (1) G91.1 и G90.1 являются модальными G-инструкциями. При включении п

итания по умолчанию используется команда G91.1 (Инкрементная команд а).

- (2) G90.1 и G91.1 используются только при обработке дуги для задания центра дуги.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

окружность

G90 G00 X20.Y10.

G91.1 G02 X20.Y10.I-10.J0 F350

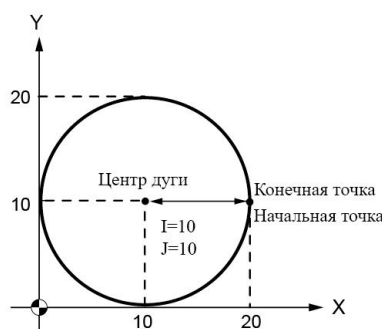


Рис. 3-3 Окружность

3.3 Ввод имперской и метрической систем (G20, G21)

Обзор

【Функция】 :

яется ли входная единица британской или метрической, используйте G-код G20, G21 для выбора.

G20;	Британская система (минимальная единица установки: 0,0001 дюйма)
G21;	Метрическая система (минимальная единица установки: 0,001 мм)

[Формат команды]:



Внимание

- (1) Для переключения кода G в начале программы, перед установлением системы координат, используется отдельный сегмент инструкции.
- (2) В настоящее время система не поддерживает указание дюйма, если указан G20, в системе возникнет сигнализация

4. Функция подачи

4.1 Резюме

Обзор

【Функция】 :

Резак быстро перемещается с указанной скоростью или режет движение обрабатываемой заготовки, разделяется на быстрое перемещение и режущую подачу.

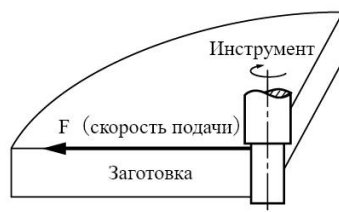


Рис. 4-1 Функция подачи

4.2 Быстрая подача (G00)

Обзор

【Функция】 :

Резак перемещается на место в заданной системе координат артефакта с быстрой перемоткой.

[Формат команды]:

```
G00 X_ Y- Z-;
```

инструкция

- (1) Указав команду G00 (Позиционирование), можно быстро переместиться в указанное место.
- (2) Быстрая скорость движения устанавливается по параметрам. Увеличение скорости может быть установлено от 0% до 100% с помощью панели управления.

4.3 Режущая подача (G94, G95)

Обзор

【Функция】 :

Резак режет заготовку с заданной скоростью. Делится на поперечную подачу и на поперечную подачу.

[Формат команды]:

G94 F_;	Подача в минуту (мм/мин или инч/мин)
G95 F_;	Подача за поворот (мм/rev или inch/rev)

инструкция

- (1) Режим подачи при включенном питании регулируется параметрами.
- (2) Использование переключателя панели управления позволяет применять 0%~200% в минуту подачи и каждый поворот подачи.
- (3) Скорость режущей подачи выражается командой F и последующими значениями.
 - После выполнения инструкции F она остается в силе до выполнения следующей инструкции F.
 - Команда F в принципе выполняется в том же блоке, что и инструкция режущей подачи (G01), или в блоке, предшествующем выполнению инструкции G01.
- (4) Способ расчета скорости подачи F:
 $f(\text{мм/мин}) = S \times f;$
S: Скорость вращения шпинделя (rev/min)
f: Подача инструмента в течение недели вращения шпинделя (мм/rev)
- (5) В режиме подачи на каждом обороте, как только задано количество подачи на обороте F, фактическая скорость подачи будет изменяться в зависимости от скорости вращения S команды шпинделя.
- (6) По умолчанию подача каждого балла. При прямом указании шага резьбы с помощью F для жесткого нарезания необходимо использовать команду G95 с каждым поворотом.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

Подача в минуту: количество, которое подает инстр. в минуту.

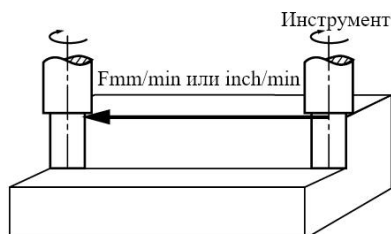


Рис. 4-2 Подача в минуту

[Пример 2]:

Подача на поворот: подача инструмента на поворот шпинделя.

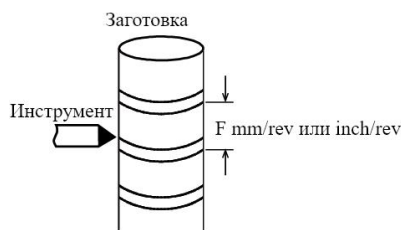


Рис. 4-3 Подача на каждый оборот

[Пример 3]:

G90 G54 G00 X0 Y0;

G43 H1 Z5.;

M08;

S3500 M03;

Шпиндель вращается прямо со скоростью
3500 об/мин

G01 X10.Y10.F200;

Инструмент перемещается в положение
X10.Y10.со скоростью 200 мм/мин

}
M30;

4.4 Функция точного позиционирования (G09, G61)

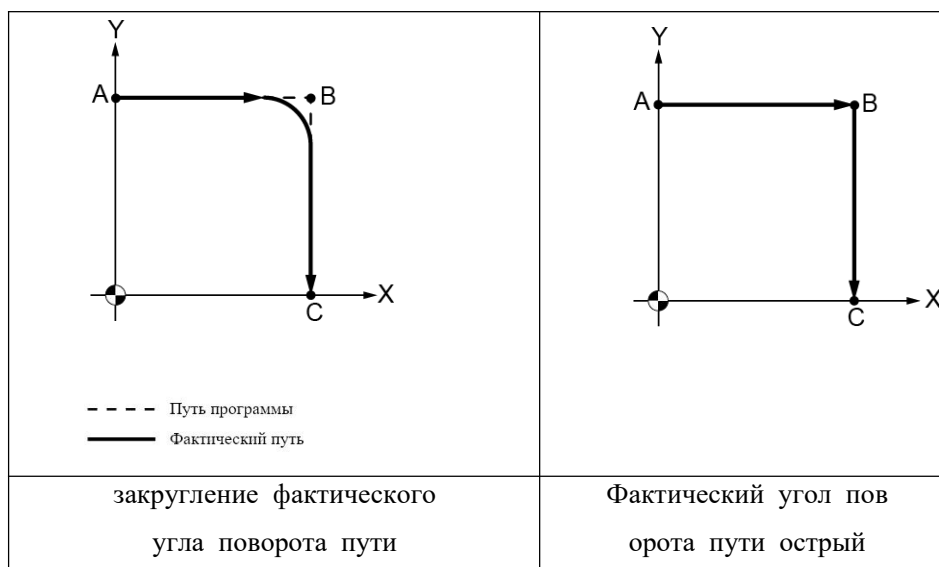
Обзор

【Функция】 :

При перемещении вала на высокой скорости в обычной схеме резания (G64) фактически обработанный угол поворота заготовки не такой острый, как на чертеже, а становится закругленным. Если вам нужна точная обработка угловых частей, вы можете использовать функцию точного позиционирования (G09, G61). Отдайте команды G09, G61, скорость подачи будет постепенно уменьшаться, пока в конце не уменьшится до 0. После подтверждения прибытия в указанную точку приступает к выполнению следующего параграфа программной инструкции.

Табл. 4-1 Разница между фактическим углом поворота пути режущего мода и точного позиционирования мода

Режущая модальность (G64)	Модальность точного позиционирования (G01, G61)
----------------------------------	--



[Формат команды]:

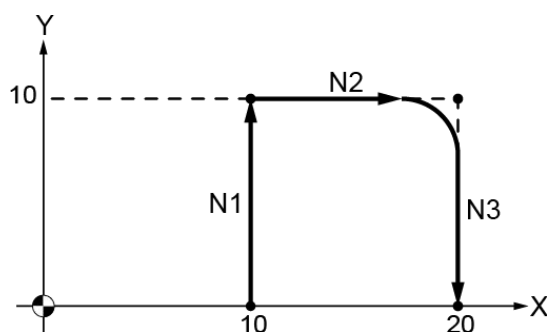
G09;	точное позиционирование
G61;	режим точного позиционирования
G64;	способ резки (G61 отменен)

инструкция

- (1) G09 действителен только в указанном блоке (один раз).
- (2) G61 действует до выполнения инструкции G64 (модальная инструкция).
- (3) При включении источника питания по умолчанию применяется G64 (модальность резки).

условное обозначение программы

[Пример 1]:



```

N1 G91 G09 G01 Y10.
N2 X10.
N3 Y-10.
N4 M30

```

Рис. 4-4 Команда точного позиционирования G09

[Пример 2]:

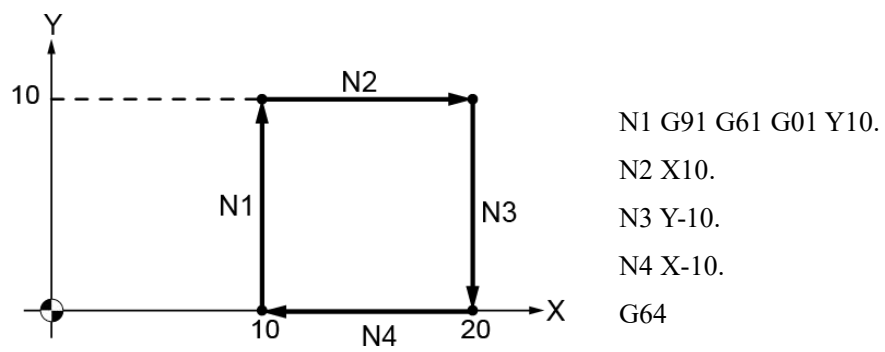


Рис. 4-5 Модальная команда точного позиционирования G61

5. Опорная точка

5.1 Резюме

Обзор

【Функция】 :

Опорная точка означает постоянную исходную точку, установленную на станках с ЧПУ в системе координат станка на основе механического нуля. Опорная точка может быть использована в качестве автоматической смены ножа (АТС), автоматической замены буксира (АРС) и т. Д.. Обычно на фрезерных станках с ЧПУ начальная точка станка и контрольная точка станка совпадают. Вторая, третья и четвертая опорные точки должны быть ориентированы на исходное положение станка, а координаты должны быть указаны в [Система-Параметры].

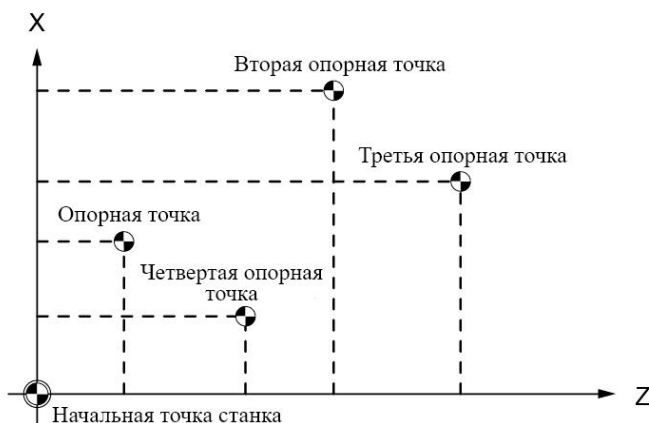


Рис. 5-1 Опорные точки

5.2 Контроль возврата исходной точки (G27)

Обзор

【Функция】 :

Команда G27 проверяет правильность возврата указанной оси в исходную точку, если инструмент не достигает исходной точки, отображается предупреждающая информация и устройство переходит в состояние паузы.

[Формат команды]:

G27 X_ Y_ Z_;	Команда проверки возврата к исходной точке
X_ Y_ Z_	: Укажите координаты исходной точки (здесь абсолютное/относительное значение)

условное обозначение программы

[Пример 1]: При моде G90 (абсолютная команда) значение координат опорной точки задается значением координат системы координат заготовки.

- G40 (G49) Отмена компенсации радиуса инструмента (отмена компенсации длины инструмента)
- G90 абсолютная команда
- G27 Z-100. Предварительный отрыв от оси Z во избежание вмешательства
- G27 X140.Y140. Координаты исходной точки R (X140, Y140, Z-100)

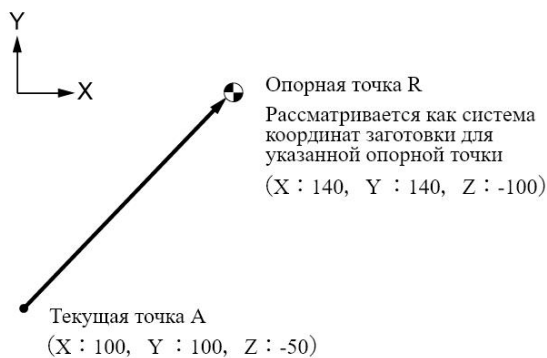


Рис. 5-2 Указание координат опорной точки моды G90

[Пример 2]: При моде G91 (Инкрементная команда) значение координат исходной точки указывает расстояние, на которое начинается движение от текущего положения.

- G40 (G49) Отмена компенсации радиуса инструмента (отмена компенсации длины инструмента)
- G91 команда приращения
- G27 Z40. Предварительный отрыв от оси Z во избежание вмешательства
- G27 X-40.Y-40. Координаты точки отсчета R (X-40, Y-40, Z40)

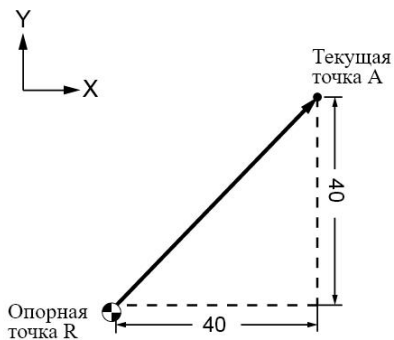


Рис. 5-3 Указание координат модальной исходной точки G91

5.3 Автоматическое возвращение в исходную точку (G28)

Обзор

【Функция】 :

Возвращает указанный вал в исходную точку станка (первая исходная точка). Если эта инструкция выполняется, сначала перемотайте вперед и установите местоположение до указанной промежуточной точки, а затем автоматически возвращайтесь к исходной точке станка (первой исходной точке). Расчет движения от промежуточной точки до опорной точки станка не требуется. Указанные координаты промежуточной точки автоматически сохраняются для промежуточной точки последующей команды G29 (Automatic Return to Report).

G28 X_ Y_ Z_; команда автоматического возврата к исходной точке

[Формат команды]:

X_ Y_ Z_ : Укажите промежуточную точку, пройденную в процессе возвращения к исходной точке (абсолютные/относительные значения указаны)

инструкция

- (1) Значение координат промежуточной точки задает значение системы координат артефакта по модальности G90 (абсолютная инструкция) и расстояние, на которое начинается движение от текущей позиции по модальности G91 (команда инкремента).
- (2) Если в процессе компенсации радиуса инструмента выполняется инструкция G28, она будет позиционироваться в том месте, где компенсация радиуса отменяется.
- (3) В значениях координат промежуточных точек хранятся только значения координат, указанные в блоке G28.
- (4) При указании G28 резец сначала быстро позиционируется на указанный IP, а затем возвращается из точки IP в точку отсчета.

процесс движения

- Станок устанавливается из текущего положения в промежуточное положение (точка A → точка B) с быстрой скоростью возврата к нулю

- Станок устанавливается от промежуточной точки к исходной точке с быстрой скоростью возврата к нулю (точка В → точка R)

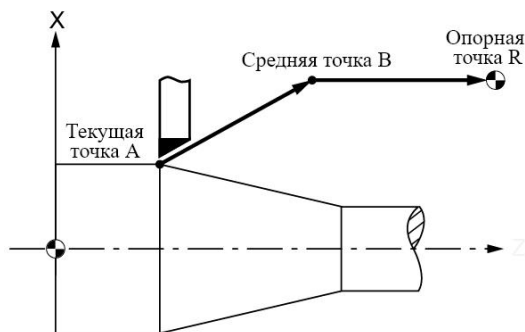


Рис. 5-4 Возвращение в исходную точку

условное обозначение программы

[Пример 1]: при моде G90 (абсолютная команда) задается значение координат промежуточной точки через значение координат системы координат заготовки.

- G40 (G49) Отмена компенсации диаметра инструмента (отмена компенсации длины инструмента)
- G91 G28 Z0. Предварительно поднять ось Z во избежание вмешательства в координат промежуточной точки.
- G90 G28 X-40.Y-40 Перемещение от точки А к исходной точке R через промежуточную точку В

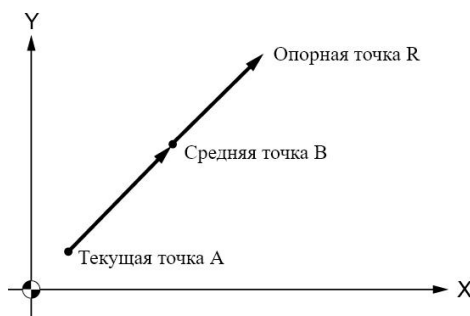


Рис. 5-5 Значение координат промежуточной точки при абсолютной командной моде

[Пример 2]: При моде G91 (Инкрементная команда) значение координат промежуточной точки указывает расстояние, на которое начинается движение от текущего положения.

- G40 (G49) Отмена компенсации диаметра инструмента (отмена ко

- мпенсации длины инструмента)
- G91 Предварительно поднять ось Z во избежание вмешательства координат промежуточной точки
- G28 Z0. Предварительно поднять ось Z во избежание вмешательства координат промежуточной точки
- G28 X-40.Y-40. Перемещение от точки A к исходной точке R через промежуточную точку B



Рис.5-6 Значение координат промежуточной точки при модуле инкрементной команды

[Пример 3]: Различие между часто используемой командой G91G28Z0 и G90G28Z0 при удалении ножа.

Табл. 5-1 Разница между G91G28Z0 и G90G28Z0

G91G28Z0 (модальность команды при вращения)	G90G28Z0 (модальность абсолютной команды)

5.4 Автоматическое возвращение из исходной точки (G29)

Обзор

【Функция】 :

Установить указанную ось из исходной точки (исходные точки 1, 2, 3, 4) в за данное положение через среднюю точку. Если команда автоматического возврата опорной точки (G28, G30) выполнена после выполнения инструкции, пер

емотайте вперед и установите ее в заданное положение через промежуточную точку, пройденную при выполнении команды автоматического возврата опорной точки (G28, G30). Расчет движения от промежуточной точки к исходной не требуется.

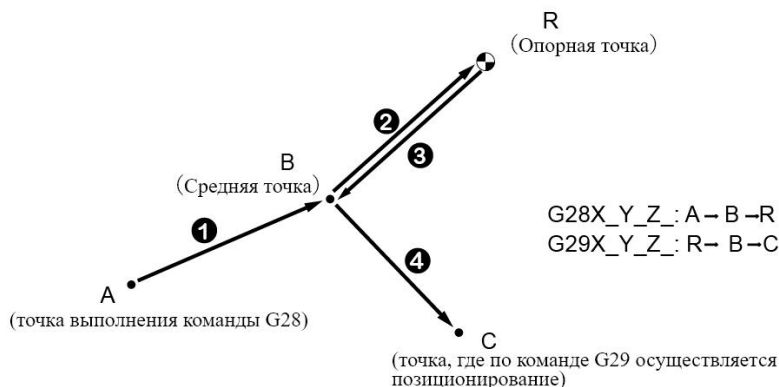


Рис. 5-7 Автоматическое возвращение из исходной точки

[Формат команды]:

G29 X_Y_Z_; команда автоматического возврата из исходной точки
 X_Y_Z_ : Значение координат точки позиционирования (Значение координат заготовки)

инструкция

- (1) Обязательно выполните инструкцию G29 в следующем блоке инструкции G28. Пожалуйста, убедитесь, что указанная ось находится в том же положении, что и команда G28, возвращенная к исходной точке, в противном случае появится сигнализация.
- (2) Если команда G29 выполняется в компенсации радиуса инструмента, она будет позиционироваться в том месте, где компенсация радиуса отменена.

условное обозначение программы

[Пример 1]: при моде G90 (абсолютная команда) задать значение координат точки позиционирования через значение координат системы координат заготовки.

- G40 (G49) Отмена компенсации диаметра инструмента (отмена компенсации длины инструмента)
- G91 G28 Z0. Предварительно поднять ось Z во избежание вмешательства координат промежуточной точки

- G90 абсолютная команда
- G28 X40.Y40. Перемещение от точки А к исходной точке R через промежуточную точку В
- G29 X60.Y0. Перемещение от исходной точки R к указанной точке С через промежуточную точку В

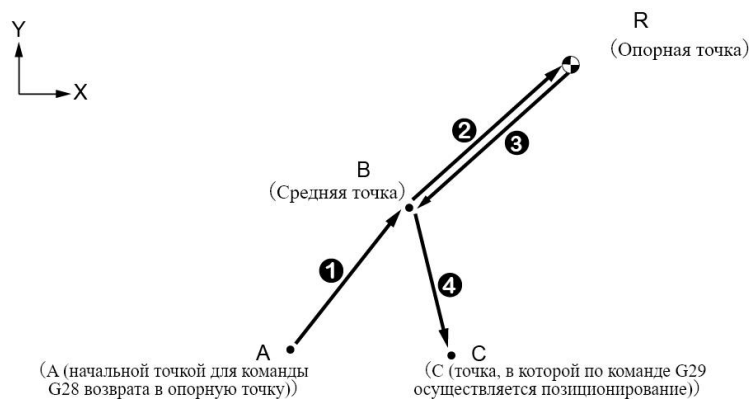


Рис. 5-8 Автоматическое возвращение абсолютных команд из исходной точки

[Пример 2]: При моде G91 (Инкрементная команда) задается значение координат точек и позиционирования через значение координат системы координат заготовки.

- G40 (G49) Отмена компенсации диаметра инструмента (отмена компенсации длины инструмента)
- G91 G28 Z0. во избежание вмешательства координат промежуточной точки
- G90 абсолютная инструкция
- G28 X40.Y40. Перемещение от точки А к исходной точке R через промежуточную точку В
- G29 X60.Y0. Перемещение от исходной точки R к указанной точке С через промежуточную точку В

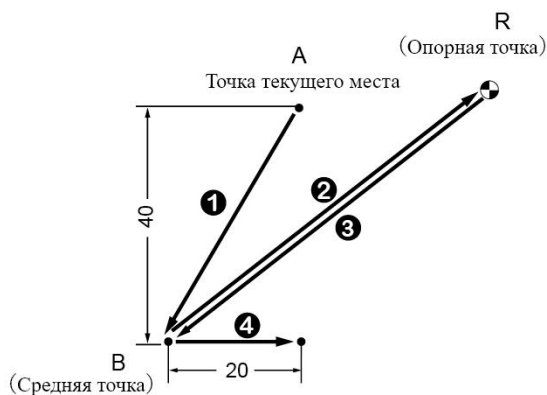


Рис. 5-9 Автоматическое возвращение команды приращения из исходной точки

5.5 Возвращение к исходным точкам 2, 3, 4 (G30)

Обзор

【Функция】 :

При установлении нескольких опорных точек (до 4), пусть указанная ось возвращается в опорные точки 2, 3, 4. Обычно используется, когда положение автоматической смены ножа и положение опорной точки не совпадают. Или же механическая точка отсчета может быть использована, если она расположена в противоположном положении от точки отсчета, требующей быстрого возвращения.

[Формат команды]:

G30 P2 X_Y_Z_;	Возвращение в пункт 2 экзамена (P2 может быть опущен)
G30 P3 X_Y_Z_;	Возвращение к исходной точке 3
G30 P4 X_Y_Z_;	Возвращение к исходной точке 4

6. Система координат

6.1 Резюме

Обзор

【Функция】 :

При работе станка инструмент перемещается в соответствующее положение по координатам, указанным программой, которая основана на системе координат станка. Значения координат могут быть заданы с помощью одной из систем координат станка, заготовки, локальной системы координат. Соотношение систем координат приведено ниже:



Рис. 6-1 Отношение между системами координат станка

пояснение

- (1) **нтстанка:** используя фиксированную точку на станке в качестве исходной точки, после выполнения операции возврата станка в ноль, ЧПУ установит систему координат станка в соответствии с исходной точкой станка.
- (2) **Система координат заготовки:** система координат, установленная на торце заготовки, подлежащей обработке, или в центре патрона и т.д., после рассмотрения процесса обработки. Принципы его установления в основном учитывают последовательность обработки и удобство составления программы.

Система координат заготовки — это подсистема координат, которая находится в системе координат станка. Их положение в системе координат станка может быть перемещено путем переустановки или смещения команд. В процессе эксплуатации, после определения системы координат заготовки, нельзя произвольно изменять систему координат заготовки, за исключением замены разновидности обрабатываемой заготовки или технологической потребности.

- (3) **Местная система координат:** реперная точка, установленная в системе координат изделия с учетом технологических требований. Как правило, локальная система координат может быть установлена в отдельном блоке обработки изделия. Локальная система координат может представлять собой коррективку на смещение системы координат заготовки.

6.2 Механическая система координат (G53)

Обзор

【Функция】 :

Система координат, в которой в качестве начала координат используется ноль станка, называется станковой системой координат. Станкостроители устанавливают для станков стационарные ноли. После возвращения электрического в выполнения на станке в исходную точку устанавливается система координат станка, которая остается неизменной до отключения питания.

[Формат команды]:

G53 X_ Y_ Z_ ;	команда системы координат станка
X_ Y_ Z_	: Указание абсолютного значения координат

инструкция

- (1) Перед выполнением команды G53 необходимо установить систему координат станка. После подключения источника питания установите систему координат станка с помощью операции возврата в начальной точке.
- (2) G53 действителен только в указанном блоке (один раз).
- (3) Значение координат (X_ Y_ Z_) является абсолютным значением координат, которое указано как абсолютное даже при модальности инкрементной команды.
- (4) Систему координат станка также можно выбрать по G54.1P 54 или G959.

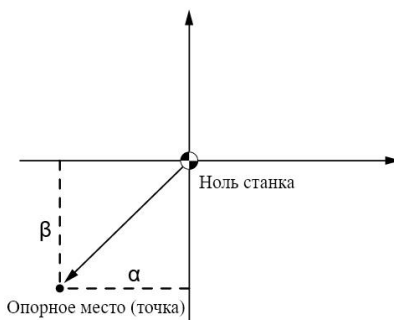


Рис. 6-2 Определение системы координат станка

После включения питания система с ЧПУ выполняет ручной возврат в опорную точку, можно немедленно создать систему координат станка, координаты для опорной точки имеют значение (α, β, \dots) , которое устанавливается автоматически установленными параметрами системы координат (XXX) после возврата к нулю. Система координат станка совпадает с нулевой точкой станка, когда α и β равны 0.

условное обозначение программы

[Пример 1]

```
G54 G90 X0
Y0
G00 X10.Y10.           ①
G53 X30.Y30.           ②
X0.Y0.                 ③
(G54: X, Y, Z = 100., 50., -100.)
```

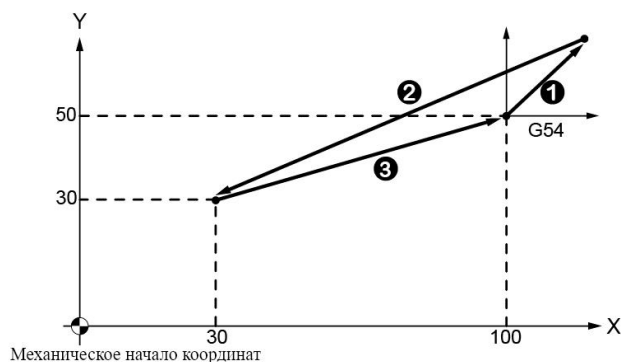


Рис. 6-3 Условное обозначение программы координат станка и системы координат изделия-1

[Пример 2]:

абсолютная мода		инкрементный мода
G54 G90 G00 X0 Y0		G54 G90 G00 X0 Y0
X-10.Y10.	①	G91 X-10.Y10.
G01 Y50.F500	②	G01 Y40.F500

X-50.	③	X-40.
Y10.	④	Y-40
X-10	⑤	X40
<u>G53 X30.Y30.</u>	⑥	<u>G53 X30.Y30.</u>
X10.Y10.	⑦	X80.Y30.
G01 Y50.	⑧	G01 Y40.
X50.	⑨	X40.
Y10.	⑩	Y-40.
X10.	⑪	X-40
G00 X0 Y0	⑫	G00 X-10.Y-10.
M30		M30
(G54: X, Y, Z = 100., 50., -100.)		(G54: X, Y, Z = 100., 50., -100.)

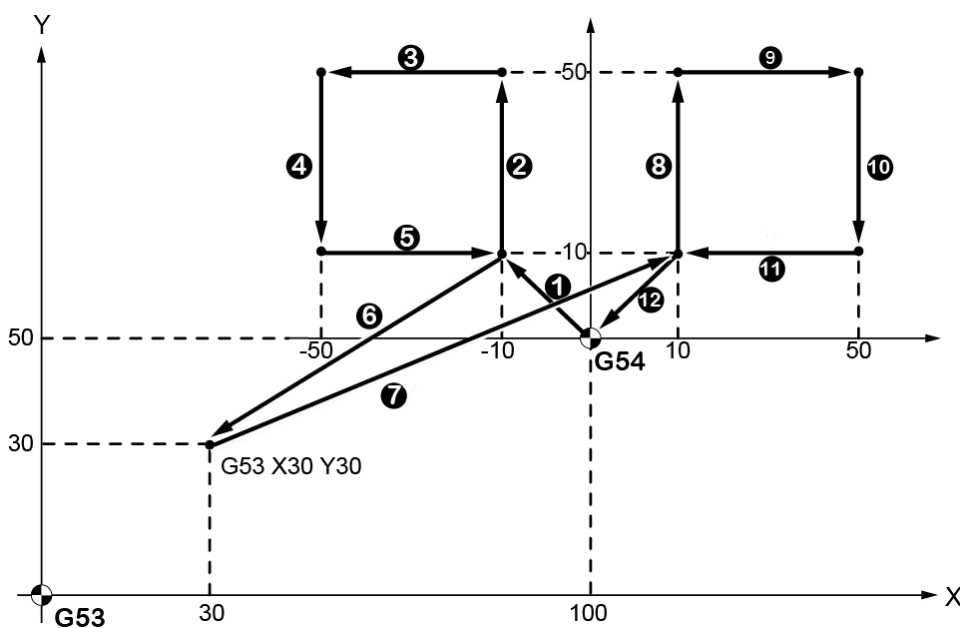


Рис. 6-4 Условное обозначение программы координат станка и системы координат изделия-2



Внимание:

Инструкции выбора механической системы координат одинаковы как для абсолютных, так и для инкрементных мод.

6.3 Система координат заготовки

6.3.1 Изменение системы координат заготовки (G10)

Обзор**【Функция】 :**

Изменить смещение начала системы координат заготовки.

[Формат команды]:

G10 L2 P_X_Y_;	Установка системы координат G54~G59 без изменения значения смещения системы координат в системе
G10 P_X_Y_;	То же
G10 L10001 P_;	Установить значение начала системы координат G54~G59, соответственно изменить значение смещения системы координат
G10 L10002 P_;	Установить значение смещения системы координат G54~G59, изменить его соответствующим образом
G10 L10002 P0;	Установить значение смещения относительно текущей системы координат, не изменяя параметры смещения системной системы координат
L_	: Соответствует различным функциям
P_	: Указать систему координат (G54/.../G59)
X_Y_Z_	: Соответствует разным

инструкция

- (1) Система координат заготовки, установленная G10L2, автоматически возвращается к заданному значению в модуле **【исправление】** после M30, сброса и перезапуска.
- (2) Если вы хотите, чтобы заданная G10 система координат заготовки сохранялась, необходимо использовать формат G10L10002P_X_Y_Z_.
- (3) P1~P6 обозначает систему координат G54~G59, а P7~P53 — последующие системы координат.
- (4) Параметры XYZABCUVW, заданные во всех инструкциях, зависят от абсолютной модальности G90 и инкрементной модальности G91.

условное обозначение программы

[Пример 1]

G90

G10 L2 P1 X1 Y1 Z1

X1 Y1 Z1 представляет новое значение компенсации временной заготовки для системы координат G54, однако после установки компенсации заготовки для соответствующей системы координат G54 не изменилась.

При моде G91, после суммирования входных значений на основе прежних значений компенсации временной заготовки устанавливается новая величина компенсации временной заготовки.

[Пример 2]:

```
G90 G54  
G10 L10001 P1 X1 Y1 Z1
```

X1 Y1 Z1 представляет новое значение координат заготовки для соответствующей системы координат G54, установленное значение системы компенсации заготовки системы координат G54 изменяется в соответствии с установленным значением координат начала.

При моде G91 установленная точка координат суммирует текущие координаты для ввода значения координат.

```
G90  
G10 L10002 P1 X1 Y1 Z1
```

[Пример 3]:

X1 Y1 Z1 представляет значение смещения системы координат G54 по отношению к механическим координатам, которое изменяется при установке системы, после установки координаты начальной точки абсолютных координат системы координат вычисляются в соответствии со значением смещения.

Отличие от команды G10 L2 P1 X1 Y1 Z1 заключается в том, что она изменяет заданное значение смещения системы.

```
G90 G56  
G10 L10002 P0X1Y1Z1
```

[Пример 4]:

X1 Y1 Z1 представляет собой величину компенсации смещения или величину компенсации смещения внешних координат, которая устанавливает все системы координат. Эта команда также изменяет все настройки для компенсации смещения системы координат или для компенсации смещения внешних координат в системе.

При моде G91 после суммирования входных значений на основе прежних значений компенсации смещения устанавливается новая величина компенсации смещения.

6.3.2 Изменение системы координат заготовки дополнения (G10)

Обзор

【Функция】 :

Изменить смещение начала системы координат заготовки дополнения.

【Формат команды】 :

G10 L20 P_ X_ Y_;	Установить систему координат G154~G958 без изменения установленного значения смещения системы
G10 L10010 P_;	Установить значение начала координат G154~G958, соответственно изменить значение смещения системы координат
G10 L10020 P_;	Установить значение смещения системы координат G154~G958, изменить его соответствующим образом
L_	: Соответствует различным функциям
P_	: Указать систему координат(G154/.../G159)
X_Y_Z_	: Соответствует разным осям(X YZABCUVW)

инструкция

- (1) Система координат дополнительных артефактов, установленная G10 L20, автоматически восстанавливается до заданного значения в модуле **【Исправление】** после M30, сброса и перезапуска.
- (2) Если вы хотите, чтобы система координат дополнительных артефактов, установленная G10, сохранялась, необходимо использовать формат G10L10020P_X_Y_Z_.
- (3) P1~P6 обозначает систему координат G54~G59, а P7~P53 — последующие системы координат.
- (4) Параметры XYZABCUVW, заданные во всех инструкциях, зависят от абсолютной модальности G90 и инкрементной модальности G91.

6.3.3 Выбрать СК заготовки (G54~G59, G154~G159...G954~G959)

Обзор

【Функция】 :

Для выбора используемой системы координат заготовки предварительно необход

имо включить в картину компенсации заготовки исходное положение 60 систем координат заготовки, выбрать систему координат заготовки с помощью команд G54~G59, G154~G159... G954~G959. После выбора команды в системе координат заготовки ее абсолютное значение команды становится координатным значением выбранной системы координат заготовки.

【Формат команды】 :

G54; ↙	Выберите систему координат заготовки 1 ↘
G59; G154; ↙	Выберите систему координат заготовки 6 Выбор дополнительной системы координат заготовки 1 ↘
G159; G254; ↙	Выбор дополнительной системы координат заготовки 6 Выбор дополнительной системы координат заготовки 7 ↘
G259; ↙	Выбор дополнительной системы координат заготовки 12 ↘
G954; ↙	Выбор дополнительной системы координат заготовки 49 ↘
G959;	Выбор дополнительной системы координат заготовки 54

инструкция

- (1) При подключении питания по умолчанию используется G54 (выберитесистем у координат заготовки 1).
- (2) Пожалуйста, не используйте G54~G59, G154~G159...G954~G959 и G92 одновременно в одной программе. В противном случае это может привести к хаосу в системе координат и повреждению оборудования.
- (3) Установка смещения G959 не допускается.
- (4) Начало координат G959 совпадает с механическим началом.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

G54 G90 X0 Y0

G01 X10.Y10.

(G54: X, Y, Z = 100., 50., -100.)

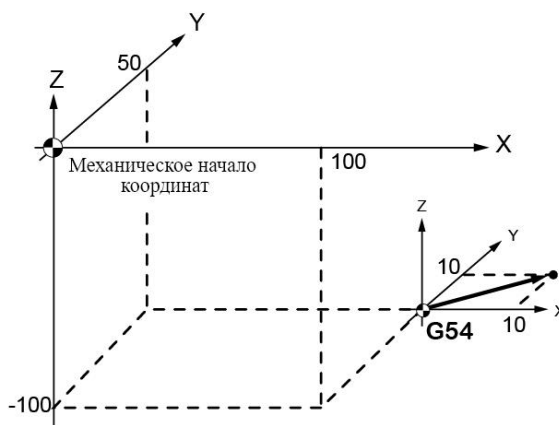


Рис. 6-5 Выбор координат заготовки

6.3.4 Выбор дополнительной системы координат заготовки(G54.1)

Обзор

【Функция】 :

Выберите систему координат дополнительной заготовки, вы можете выбрать 54 системы координат дополнительной заготовки(P1 ~ P54). P54-система координат станка.

【Формат команды】 :

G54.1 P_;	Выбор дополнительной системы координат заготовки
P1/P2/.../P6	Система координат дополнительной заготовки 1 (G154)/2 (G155)/.../6 (G159)
⋮	
P49/P50/.../P54	Система координат дополнительной заготовки 49 (G954)/50 (G955)/.../54 (G959)

условное обозначение программы

[Пример]:

- G54.1 P1 Выбрать дополнительную систему координат заготовки 1

- G01 X10.
- Y10.

- G54.1 P54 Выбор дополнительной системы координат заготовки 54 (механическая система координат)

X Y Z	Перемещение в начало механической системы координат
G54	Выберите систему координат заготовки 1

6.3.5 Установить систему координат заготовки (G92)

Обзор

【Функция】 :

Создает систему координат заготовки таким образом, чтобы текущее положение инструмента было заданным значением координат для текущего выбора системы координат заготовки. Система координат заготовки, установленная с помощью этой инструкции, будет действовать до тех пор, пока новая система координат заготовки не будет изменена с помощью G92. Перезагрузка с выключением питания, система координат заготовки, установленная этой инструкцией, будет автоматически устранена. Его можно задать по параметру, который автоматически устраняет эту систему координат заготовки при сбросе. Система координат заготовки, установленная G92, по сравнению с выбранной системой координат заготовки (например, G54), существует смещение. При выборе другой системы координат заготовки (например, G55) это смещение также автоматически переносится в новую систему координат, влияя на исходные координаты системы координат.

【Формат команды】 :

```
G92 X_ Y_ Z_;
```

инструкция

Установите систему координат через G92. При компенсации длины инструмента абсолютное значение координат (X_ Y_ Z_) назначено G92 для положения перед смещением. Это значение координат определено как абсолютное значение координат даже при модальности инкрементных команд.

условное обозначение программы

【Пример 1】 :

Система координат заготовки устанавливается командой G92 X52 Y35 Z48. Как показано на рисунке, кончик ножа является отправной точкой программы

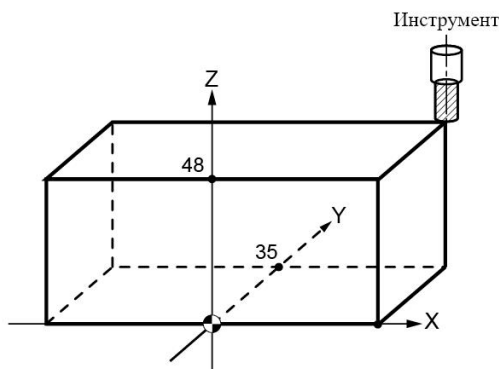


Рис. 6-6 G92 Установить систему координат заготовки



Внимание

Нельзя указывать G92 одновременно с сегментом программы, в котором изменяется вектор компенсации длины инструмента, иначе возникает аномалия установки системы координат.

6.3.6 Предварительная установка системы координат заготовки (G92.1)

0

бзор

【Функция】 :

Система координат заготовки предварительно устанавливает функцию, которая позволяет вновь созданной системе координат заготовки совпадать с первоначально выбранной системой координат заготовки (например, G54) смещается только заданное значение координат.

【Формат команды】 :

G92.1 X_ Y_ Z_;	Предустановить систему координат заготовки для заданной оси
G92.1X0 Y0 Z0;	Отменить систему координат заготовки для указанной оси



Внимание

Неуказанные оси не обрабатываются.

6.4 Локальная система координат (G52)

0

бзор

【Функция】 :

При составлении программы в системе координат заготовки для удобства программирования может быть задана подсистема координат системы координат заготовки. Подсистемы координат называются локальными и представляют собой системы координат, которые могут быть использованы для установления смещения системы координат заготовки.

【Формат команды】 :

G52 X_ Y_ Z_;	заданная система координат смещения
G52 X0 Y0 Z0;	система координат с отменой смещения

инструкция

- (1) Система координат смещения устанавливается таким образом, чтобы она была эффективна для всех артефактов.
- (2) При указании инструкции G92 оригинальная система координат смещения G52 автоматически очищается.
- (3) Внедряются M02, M30, после сброса системы отменяется система координат смещения, указанная в G52.
- (4) При установке системы координат смещения заданное значение координат является значением, указанным в абсолютном порядке (G90).

условное обозначение программы

[Пример]:



Рисунок 6-7 Отношение локальной системы координат к системе координат заготовки

6.5 Функция считывания координат (G32)

бзор**【Функция】 :**

Используйте координаты для чтения инструкции G32, чтобы задать координаты (механические, заготовки или относительные координаты) в указанной общей переменной.

【Формат команды】 :

G32 P1 Xx Yy Zz;	:	Механические координаты каждой оси (X/Y/Z) вносятся в общую переменную отдельно
G32 P2 Xx Yy Zz;	:	Относительные координаты осей (X/Y/Z) соответственно в общую переменную.
G32 P3 Xx Yy Zz;	:	Относительные координаты осей (X/Y/Z) отдельно в общую переменную
Xx	:	Сохранить координаты оси x для общей переменной #x
Yy	:	Сохранить координаты оси y для общей переменной #y
Zz	:	Сохранить координаты оси z для общей переменной #z

инструкция

В качестве общих переменных можно использовать от #100 до #1699. При использовании других переменных в качестве публичных будет допущена ошибка.

условное обозначение программы**[Пример]:**

```
G32 P1 X100 Y101 Z102
.....(другие процедуры обработки)
G53 X # 100 Y # 101 Z #102
M30
```

7. Масштабировать, зеркалить и поворачивать

7.1 Функция масштабирования (G50, G51)

Обзор

【Функция】 :

G51 уменьшает или расширяет отредактированные фигуры, ориентируясь на любую точку. Можно задать одинаковое увеличение для всех осей или отдельно для каждой оси.

G50 отменяет функцию масштабирования.

【Формат команды】 :

G51 X_ Y_ Z_ P_;	Команда масштабирования (одинаковое увеличение для всех осей)
G50;	Отменить команду масштабирования
X_ Y_ Z_	: Абсолютные координаты центра масштабирования
P_	: Увеличение масштаба

G51 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_;	Команда масштабирования (для каждой оси задается увеличение отдельно)
G50;	Отменить команду масштабирования
X_ Y_ Z_	: Абсолютные координаты центра масштабирования
I_	: Увеличение масштаба для оси X
J_	: Увеличение масштаба для оси Y
K_	: Увеличение масштаба для оси Z

инструкция

- (1) Если параметр увеличения не указан, масштабирование не производится по умолчанию. Увеличение масштабирования должно быть не менее 0,0005.
- (2) В функции масштабирования невозможно указать дуги с разным масштабированием.
- (3) Если X, Y и Z опущены, в качестве центра масштабирования используется текущая координата.
- (4) Пожалуйста, не укажите масштабирование, зеркальное отображение, вращение в Z-направлении для фиксированных циклов; Пожалуйста, не обращайтесь на функцию расточки Инструкции G76, G87 задают функции ма

- сштабирования, зеркального отражения, вращения плоскости XY.
- (5) Пропорциональное масштабирование неэффективно для величины компенсации радиуса инструмента и величины компенсации длины инструмента.
 - (6) Избегайте одновременного указания параметров масштабирования (P и I, J, K), иначе будет отображаться сигнализация.
 - (7) При выполнении команд вращения координат, масштабирования и зеркала одновременно для одной фигуры, следуйте последовательным инструкциям к командам зеркала, команды масштабирования и команды вращения координат.
 - (8) Невозможно изменить текущую систему координат артефакта при вращении, масштабировании и зеркальном отражении координат.
 - (9) Даже при программировании инкрементных команд центр масштабирования остается абсолютным значением координат.

условное обозначение программы

[Пример 1]: Центр масштабирования находится внутри формы (все оси масштабируются с одинаковым увеличением).

```

G54 G90 X0 Y0
G51 X20.Y20.P2           Команда масштабирования (центр масштабиро-
                          вания · увеличение)

(1) G01 X10.Y10.F500
(2) Y30.
(3) X30.                 немасштабированная форма
(4) Y10.
(5) X10.

G50                       отменить масштабировани
M30
    
```

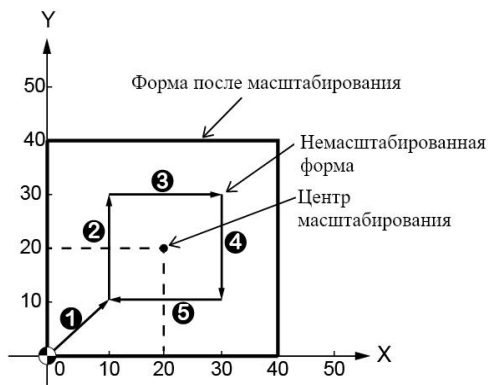


Рис. 7-1 Центр масштабирования в форме

[Пример 2]: Центр масштабирования находится вне формы (все оси масштабируются с одинаковым увеличением).

```
G54 G90 G00 X0 Y0
G51 X-10.Y25.P2.
G01 X10.Y10.F500
Y30.
X50.
Y10.
X10.
G50
M30
```

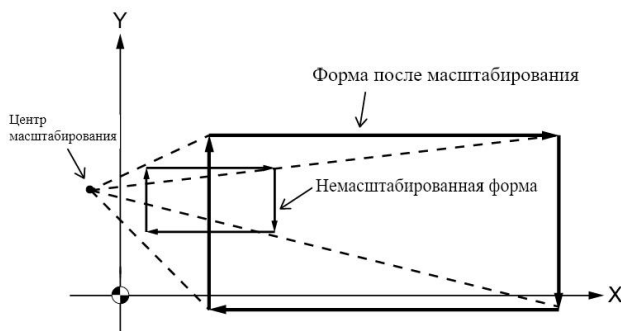


Рис. 7-2 Центр масштабирования вне форм

[Пример 3]: Укажите масштабирование увеличения отдельно для каждой оси.

```
G54 G90 G00 X0 Y0
G51 X25.Y25.I2.J3.
G01 X10.Y10.F500
X20.Y45.
X65.Y30.
X45.Y5.
X10.Y10.
G50
M30
```

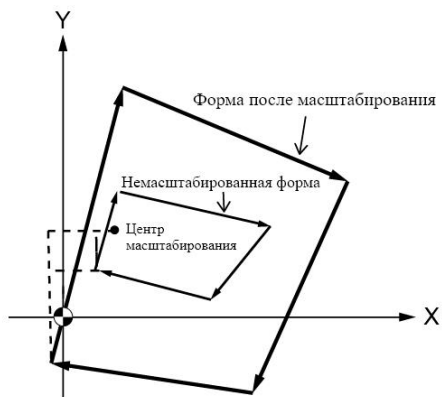


Рис. 7-3 Масштабирование с разными умножениями

[Пример 4]: Даже в режиме приращения G91 указанный центр масштабирования остается абсолютной координатой.

```
G54 G90 G00 X0 Y0
G51 G91 X30.Y20.P2.
G01 X10.Y10.F500.
Y20.
X40.
Y-20.
X-40.
G50
```

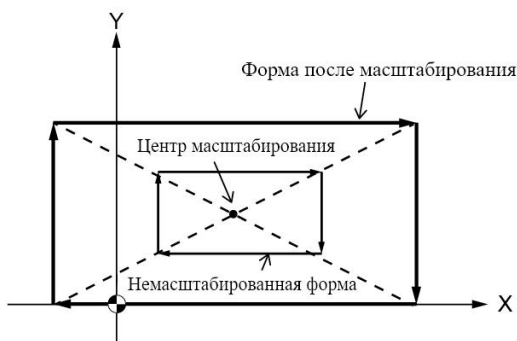


Рис. 7-4 Центр масштабирования всегда абсолютные координаты

7.2 Функция зеркала (G50.1, G51.1)

Обзор

【Функция】 :

G51.1 Зеркальное отражение отредактированной формы с любой осью в качестве симметричной линии.

G50.1 Отключает функцию зеркального отражения.

【Формат команды】 :

G51.1 X_Y_Z_;	зеркальная команда
G50.1;	Отменить команду зеркала
X_Y_Z_	: Абсолютные координаты зеркальной реперной точки

инструкция

- (1) При выполнении команд вращения координат, масштабирования и зеркала одновременно для одной фигуры, следуйте последовательным инструкциям команды зеркала, команды масштабирования и команды вращения координат. При масштабном масштабировании или режиме вращения координат нельзя задать функцию зеркального отражения.
- (2) Невозможно изменить текущую систему координат заготовки при вращении, масштабировании и зеркальном отражении координат.
- (3) При зеркальном отражении только одной оси в одной плоскости команда интерполяции дуги (G02, G03), команда компенсации диаметра инструмента (G41, G42) становятся противоположными (G02 становится G03, G41 становится G42). Без изменений при одновременном зеркальном отражении обеих осей.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

G54 G90 X0 Y0 Зеркальная команда (зеркальный эталон:
X-10)

G51.1X-10.

(1) G01 X10. Y10. F500

(2) Y40.X40

Форма без зеркального отражения

(3) X10. Y40.

(4) Y10.

(5) G00 X0 Y0

G50.1

M30

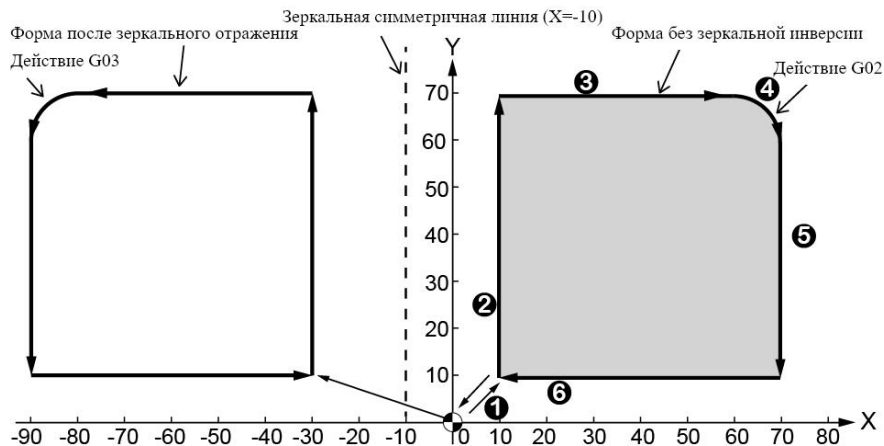


Рис. 7-8 Зеркальное изображение дуговой интерполяции

[Пример 5]: выполнять команды зеркального отражения и масштабирования одновременно

G54 G90 G00 X0 Y0

G51.1X0

Зеркальная команда (зеркальная симметричная линия: X = 0)

G51 X30.Y20. P1.5

Команда масштабирования (эталон масштабирования: X=30., Y=20.)

(1) G01 X10.Y10.F500

исходная форма

(2) Y30

(3)X50

(4)Y10.

(5)X10.

G50

отменить масштабирование

G50.1

отменить зеркал

M30

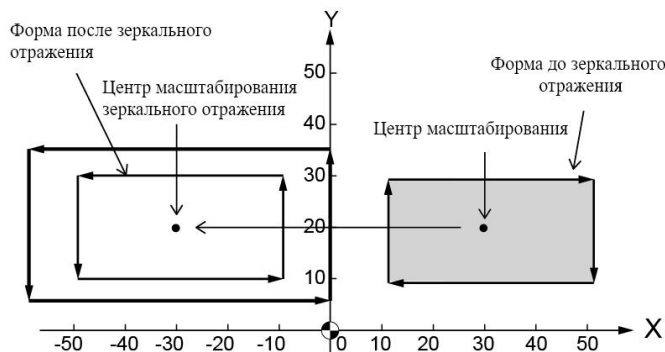


Рис. 7-9 Форма команды зеркального отражения и масштабирования

7.3 Функция вращения координат (G68, G69)

бзор

【Функция】 :

G68 позволяет отредактированной фигуре поворачиваться в любой точке.

G69 Отключает функцию вращения координат.

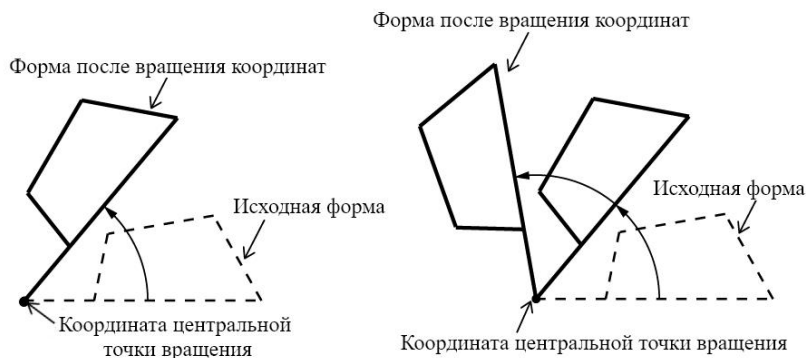


Рис. 7-10 Поворот координат

[Формат команды]:

G68 X_ Y_ Z_ R_;	команда вращения координат
G69;	отмена вращения координат
X_ Y_ Z_	: Абсолютные координаты центра вращения
R_	: Угол поворота (+: поворот против часовой стрелки,-: поворот по часовой стрелке)

инструкция

- (1) В режиме G91 R накладывается на ранее заданный угол поворота в качестве приращения.
- (2) Перед выполнением команды G68 (команда вращения координат) необходимо выбрать плоскость для вращения с помощью команды выбора плоскости (G17, G18, G19). Команду выбора плоскости (G17, G18, G19) выполняйте в предыдущем блоке команд G68. По умолчанию G17 (плоскость XY) при включении питания.
- (3) Если не указан угол поворота R, в работе будет показана сигнализация.
- (4) При выполнении команд вращения координат, масштабирования и зеркал а одновременно для одной фигуры укажите команды в последовательности команд зеркала, масштабирования и вращения координат.
- (5) Невозможно изменить текущую систему координат артефакта при вращении, масштабировании и зеркальном отражении координат.
- (6) Если значение для X/Y/Z не указано, то положение инструмента для сегмента G68 является центром вращения.
- (7) После команды G68 и до команды абсолютного значения центром вращения приращения является положение инструмента.
- (8) Первая команда перемещения после команды отмены вращения системы координат (G69) должна быть указана абсолютным значением. Если вы используете команду с инкрементным значением, возможно неправильное перемещение.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

Даже в инкрементном режиме G91 задание центра вращения остается абсолютной инструкцией.

G54 <u>G17</u> G90 G00 X0 Y0	Выбор плоскости XY
G91 G68 X0 Y0 R90	команда вращения координат
(1) G90 G01 X40. Y20. F500	
(2) X80.	
(3) Y50.	форма без вращения координат
(4) X40.	
(5) Y20.	
G69	отмена вращения координат
M30	

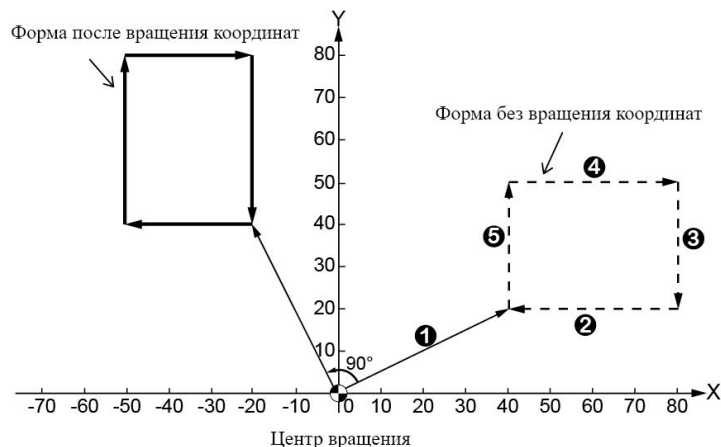


Рис. 7-11 Режим Поворот координат G91

[Пример 2]:

После указания команды G68 центром вращения значения команды приращения является положение инструмента, а после указания команды абсолютного значения центром вращения является абсолютная командная координата, указанная командой G68.

Форма (1)	Форма (2)
G54 G90 G00 X10.Y10.	G54 G17 G90 G00 X10.Y10.
G68 X20.Y20.R60.	G68 X20.Y20.R180.
G90 G01 X20.Y20.F500	G91 G01 X10.Y10.F500
G91 Y40.	Y40.
X20.	X20.
G03 X20.Y-20.R20.	G03 X20.Y-20.R20.
G02 X-20.Y-20.R20.	G02 X-20.Y-20.R20.
G01 X-20.	G01 X-20.
G69	G69
M30	M30

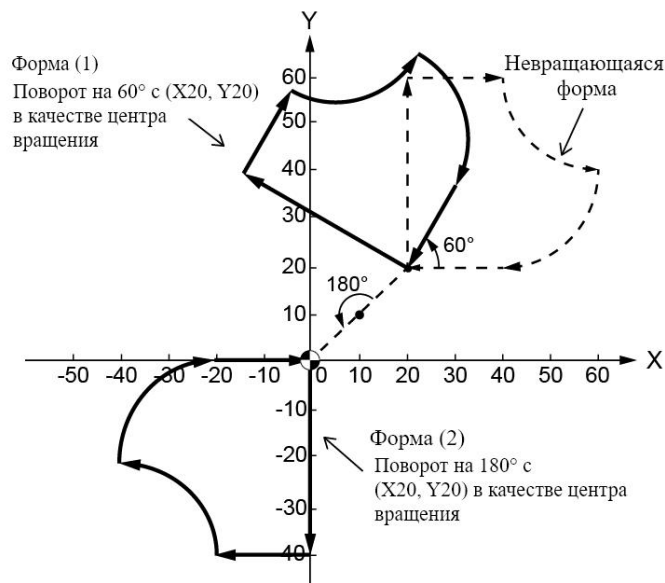


Рис. 7-12 команда G68 Поворот координат

[Пример 3]:

Одновременно выполнять команду вращения координат, команду масштабирования, команду зеркального отражения

G54 G90 G00 X0 Y0

G51.1X0 зеркальная команда

G51 X30.Y20.P1.5 зеркальная команда

G68 X10.Y10.R60. команда масштабирования

(1) G01 X10.Y10.F500

(2) Y30.

(3) X50. команда вращения координат

(4) Y10.

(5) X10.

G69 отмена вращения координат

G50 отмена масштабирования

G50.1 отмена зеркального отражения

M30

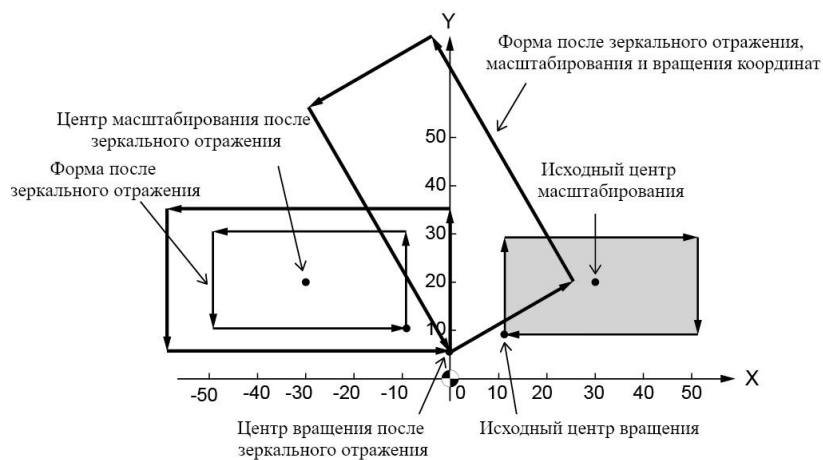


Рис. 7-13 Поворот координат при одновременном выполнении зеркального масштабирования

[Пример 4]:

В режиме G91 углы поворота, указанные инструкцией R, суммируются к уже указанным ранее углам поворота.

G92 X0 Y0 G69 G17

G01 F200

M98 P2100

M98 P2200

G00 G90 X0 Y0

M30

○2200 G68 X0 Y0 G91 R45.

G90 M98 P2100

M99

○2100 G90 G01 X0 Y-10.

X4.142

X7.071.Y-7.071

M99

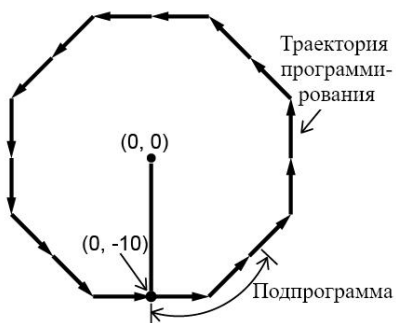


Рис. 7-14 Поворот координат команды R в режиме G9

8. Компенсация длины инструмента (G43, G44)

8.1 Резюме

Обзор

【Функция】 :

Установить разницу между длиной инструмента при программировании и длиной фактически используемого инструмента как компенсацию длины инструмента. Используя команду компенсации длины инструмента, при программировании не учитывается фактическая длина инструмента и разная длина инструмента. При изменении длины и размера инструмента из-за износа инструмента, замены инструмента и т.д., просто исправить компенсацию длины инструмента без необходимости регулировки программы или инструмента.

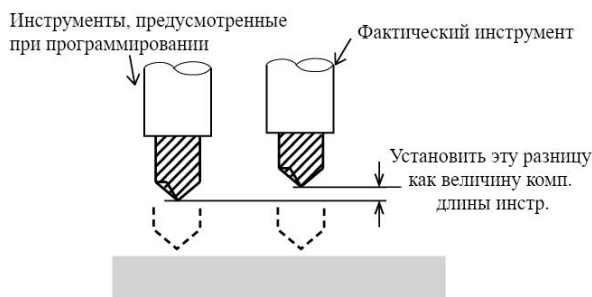


Рис. 8-1 Компенсация длины инструмента

[Формат команды]:

G43 Z_ H_;	Компенсация длины инструмента (при положительном направлении)
G44 Z_ H_;	Компенсация длины инструмента (при отрицательном направлении)
G49	Отмена компенсации длины инструмента
Z_	: Стартовые координаты длинной компенсации инструмента
H_	: Код для величины компенсации длины инструмента

инструкция

- (1) Функция длинной компенсации инструмента G43, G44, G49 являются модальными G-инструкциями. После выполнения инструкций G43, G44 они остаются действительными до их отмены с помощью G49. При включении и питания по умолчанию применяется команда G49 (длинная компенсация инструмента принимается).
- (2) В процессе резки не применяйте инструкцию отмены компенсации длины инструмента (G49).

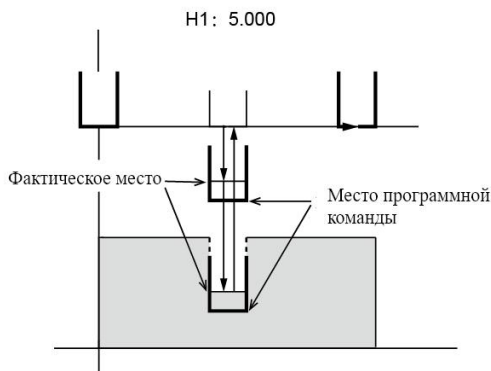
(3) Код N для величины компенсации длины инструмента описывается следующим образом:

- Обзор кода N и соответствующих величин компенсации длины инструмента можно посмотреть в системном [Информация-информация о инструменте]. Редактирование значения компенсации длины инструмента производится в [OFFSET-компенсация инструмента].
- При пропуске кода N для значения длинной компенсации инструмента система по умолчанию использует код N последнего значения длинной компенсации инструмента.
- Если код N для компенсации длины инструмента опущен при включенном питании, система по умолчанию выбирает код N0 (компенсация равна 0).
- Направление длинной компенсации инструмента, когда компенсационное значение установлено отрицательным, противоположно направлению, когда компенсационное значение установлено положительным. (как показано в примере 1)

условное обозначение программы

G00 X30.Z60	
G43 Z40.N1	Начало компенсации длины инструмента
G01 Z10.F50	
G49 G00 Z60.	Отмена компенсации длины инструмента
X60.	

[Пример 1]:



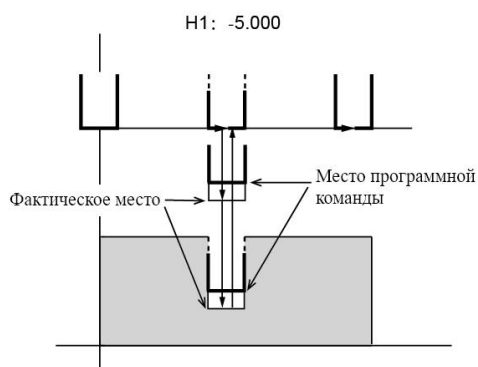


Рис. 8-2 Значения положительной и отрицательной компенсации соответствуют длиной компенсации Инструмента

[Пример2]:

G54 G90 G00 X Y Z60.

X30.Y40.

G43 Z35.H1

Начало компенсации длины инструмента

G01 Z10.F500

G00 Z35.

X50.Y20.

G01 Z15.

G00 Z35.

X70.Y40.

G01 Z5.

G49 G00 Z60.

Отмена компенсации длины инструмента

X0 Y0

M30

(H1=5,000)

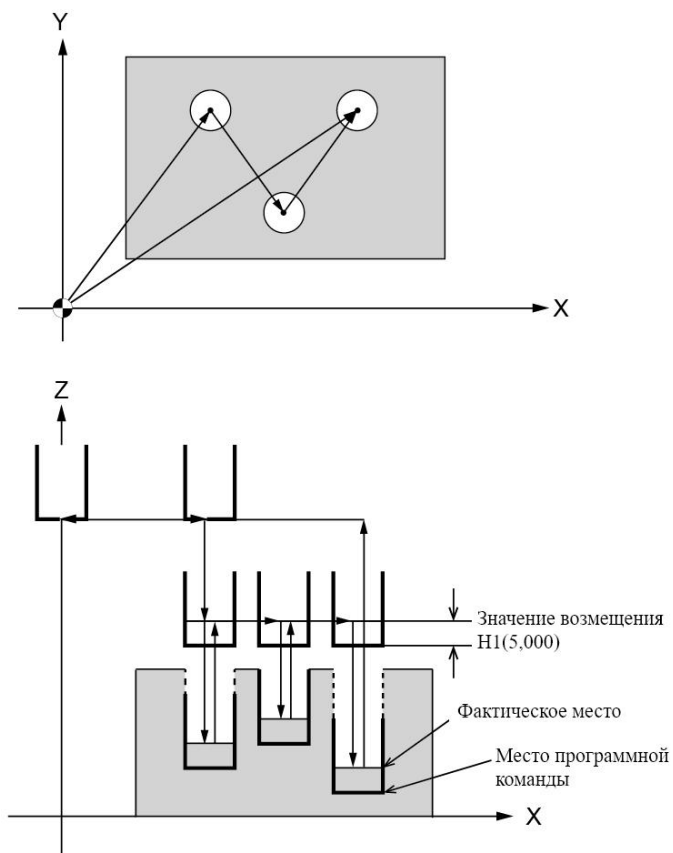


Рис. 8-3 Компенсация длины инструмента при изменении значения Z

8.2 Действие

бзор

При базовом действии функции длиной компенсации инструмента величина дл инной компенсации инструмента, указанная кодом H, складывается и вычитается из значения Z-координат относительно конечной точки команды перемещения ос и, и полученное значение координат становится фактической конечной точкой. (плюс при G43, минус при G44).

- (1) действие при пуске
 - а) Когда команда перемещения оси ограничена осью Z:

[Пример]:
 G90 G00 Z50.
 G43 Z10.H1 (H1=5.000)

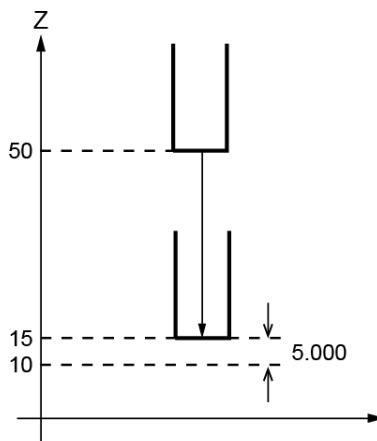


Рис. 8-4 Компенсация длины перемещения одной оси Z

b) Когда команда перемещения оси включает ось Z и другие оси:

[Пример]:
 G90 G00 X20.Z50.
 G43 X50.Z10.H1(H1=5.000)

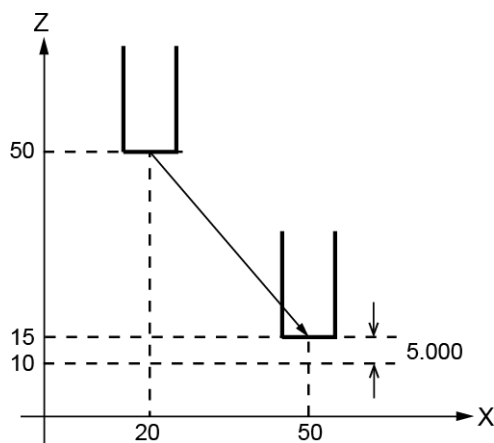


Рис. 8-5 Многоосная компенсация длины движения

(2) Действие при отмене компенсации длины инструмента

a) Когда команда перемещения оси ограничена осью Z:

[Пример]:
 (мода G43, объем
 компенсации
 5,000):

G00 Z10.
 G49 Z50.

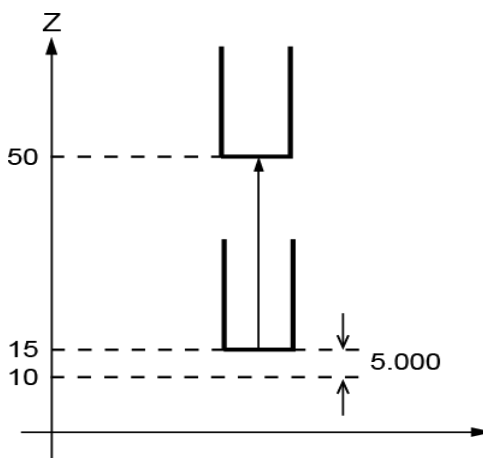


Рис. 8-6 Отмена компенсации длины перемещения одной оси Z

б) Когда команда перемещения оси включает ось Z и другие оси:

[Пример]:

(мода G43, объем компенсации 5,000):

G00X50.Z10.

G49 X20.Z50.

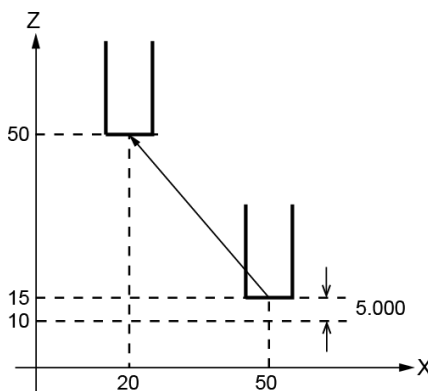


Рис. 8-7 Отмена многоосной компенсации длины движения

8.3 Изменение величины компенсации длины инструмента

Обзор

Выполняя инструкцию длиной компенсации инструмента и код H для нового значения длиной компенсации инструмента, он может быть обработан в соответствии с новым объемом длиной компенсации инструмента.

[Пример]:

G90 G54 G00 X0 Y0 Z40. (1)

G00 X20.Y40. (2)

G43 Z0.H1 (H1 = 5,000) (3)

G01 Z-30.F200 (4)

G00 Z0 (5)

X40 (6)

G01 Z-30. (7)

G00 Z0 (8)

G43 X60. Y25. H2 (H2 = (9)

10,000) G01 Z-30. (10)

G00 Z0 (11)

X80. (12)

G01 Z-30. (13)

G49 G00 Z40 (14)

X0 Y0

M30

Изменение величины компенсации длины инструмента

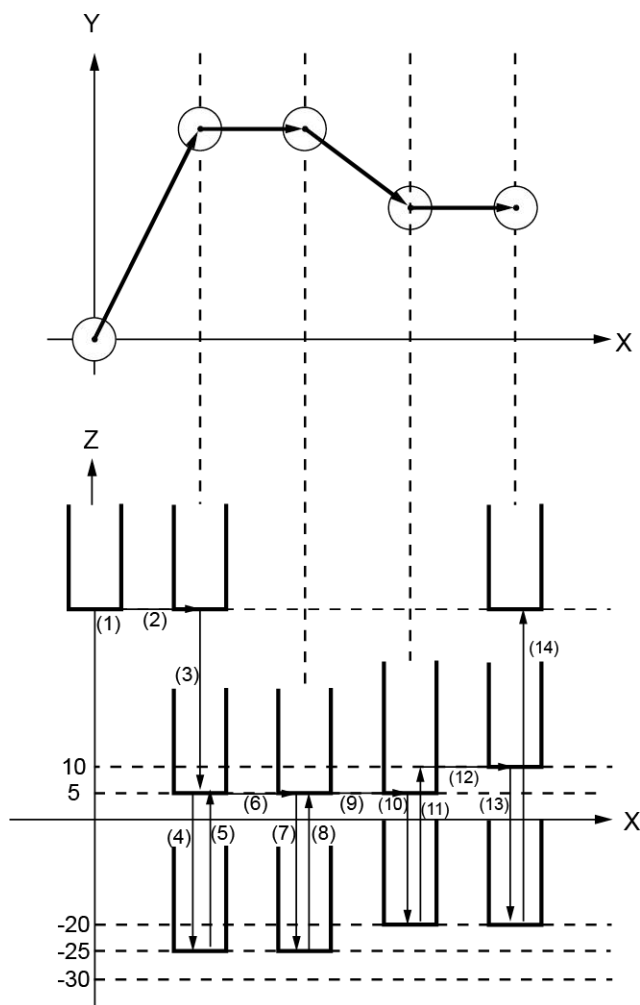


Рис. 8-8 Изменение величины компенсации длины инструмента

9. Компенсация радиуса инструмента (G41, G42)

9.1 Резюме

бзор

【Функция】 :

При фрезеровании контура заготовки центральная траектория инструмента часто не совпадает с контуром заготовки из-за влияния размера радиуса инструмента. При фактической обработке срезание центра инструмента по контуру изделия в проектной чертеже может привести к перерезанию радиуса инструмента на каждом пути обработки, что не позволит обработать его в правильной форме. Чтобы избежать вычисления траектории центра инструмента, в системе предусмотрена функция компенсации радиуса инструмента. Благодаря этой функции программисты могут программировать непосредственно в соответствии с размером контура на чертеже артефакта, даже если радиус инструмента изменяется.

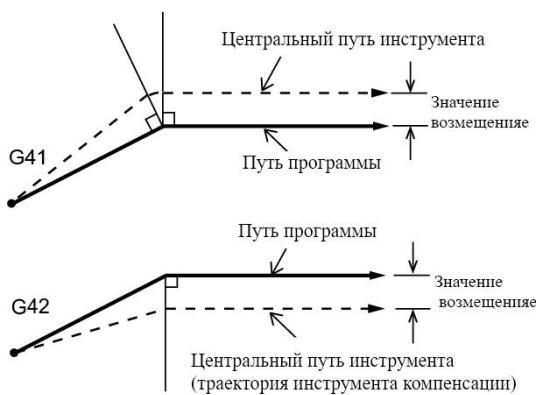


Рис. 9-1 Компенсация радиуса инструмента

[Формат команды]:

G41 X_ Y_ D_ F_;	Компенсация радиуса инструмента (при левой компенсации)
G42 X_ Y_ D_ F_;	Компенсация радиуса инструмента (при правой компенсации)
G40 X_ Y_;	Отменить компенсацию радиуса инструмента
X_ Y_	: Значение начальных координат компенсации радиуса инструмента
D_	: Код для величины компенсации радиуса инструмента

- (1) Функции компенсации радиуса инструмента G40, G41, G42 являются модальными G-инструкциями. G41, G42 остаются действительными после их выполнения до тех пор, пока не произойдут такие условия, как отмена G40 или « ошибка » « остановка программы нажата». При включении питания по умолчанию используется команда G40 (Отмена компенсации радиуса инструмента).
- (2) G41-это команда компенсации радиуса инструмента слева, то есть смотреть по направлению движения инструмента (при условии, что заготовка не двигается, инструмент находится в левой части заготовки;
G42-это команда правой компенсации радиуса инструмента, то есть смотреть по направлению движения инструмента (при условии, что артефакт не двигается), а инструмент находится справа от контура артефакта.
- (3) Не выполняйте инструкцию по отмене компенсации радиуса инструмента в процессе резки.
- (4) Можно запустить или отменить функцию компенсации радиуса только линейным способом G00 или G01.
- (5) Что касается выбора компенсационной плоскости, то описание выглядит следующим образом:
 - При выполнении команды компенсации радиуса инструмента необходимо выбрать плоскость компенсации (плоскость, на которой выполняется компенсация инструмента). Выполнить инструкцию с помощью функции и выбора плоскости G17, G18, G19. По умолчанию G17 (плоскость XY) при включении питания.
 - Плоскость компенсации не может быть переключена в режиме компенсации радиуса инструмента.
 - Направление и величина компенсации не могут быть переключены в модуле компенсации радиуса инструмента.
 - В этом подпункте описания сделаны с помощью плоскости XY (G17). Другие плоскости (плоскость ZX G18, плоскость YZ G19) и так далее.
- (6) Код D для величины компенсации радиуса инструмента описан следующим образом:
 - Обзор кода D и соответствующего значения компенсации радиуса инструмента можно посмотреть в системном [Информация-информация о инструменте]. Редактирование значения компенсации радиуса инструмента осуществляется в [OFFSET-компенсация инструмента].
 - Если код D для величины компенсации радиуса инструмента опущен, то система по умолчанию использует код D для последнего компенсированного значения.

- При включенном питании система по умолчанию выбирает код D0 (компенсация 0).
- Если компенсационное значение установлено отрицательным, оно противоположно направлению компенсации радиуса инструмента, когда компенсационное значение установлено положительным (как показано на рис.9-2).

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G54 G90 G00 X Y
G41 G01 X40. D1 F500
X60. Y40.
X80.
X100. Y0
G40 G00 X140.
M30
```

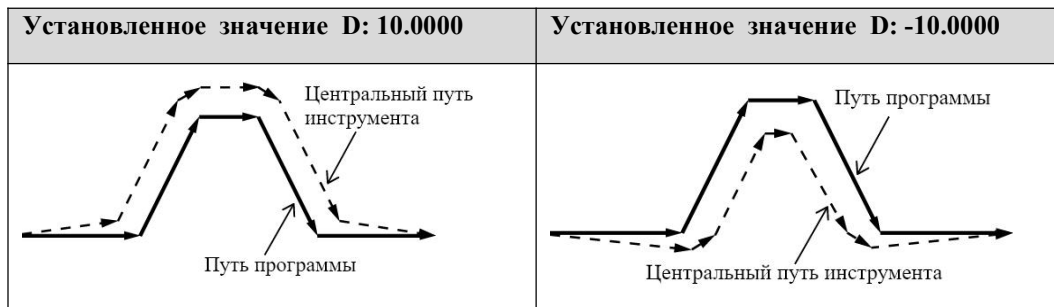


рис. 9-2 Направление компенсации радиуса инструмента в противоположном направлении

[Пример 2]:

```
G17 G90 G00 X Y Z      Выберите инструме
G41 X-40. Y20. D1      нт XY Plane для на
F200                   чала компенсации д
G01 Y40.               иаметра
G02 X-20. Y60. R20.
G01 X20.
G02 X40. Y40. R20.     Отменить компенсацию
G01 Y20.               диаметра инструмента
G40 G00 X Y
```



(D1 = 5.000)

Рис. 9-3 С компенсацией радиуса дуги



Внимание

При отмене действия компенсации радиуса обработанной дуги, если угол менее 90 градусов, легко возникает явление перерезания, рекомендуется Желательно, чтобы угол спуска под нож был не менее 90 градусов.

9.2 Пусковое действие

бзор

[Определение]:

Действие при переходе из модальности компенсации радиуса инструмента в модальность компенсации радиуса инструмента называется пусковым действием. При модальности отмены компенсации радиуса инструмента запускается после выполнения команды компенсации радиуса инструмента (G41, G42).



Рис. 9-4 Запуск инструмента с компенсацией радиуса

ояснение

- (1) Команда перемещения оси при запуске должна быть G00 (позиционирование) или G01 (прямая интерполяция). Не может быть команд G02, G03 (дуговая интерполяция).
- (2) Если при запуске команды перемещения оси нет, то в блоке перемещения оси, который выполняет команду в следующий раз, выполняется пусковое действие.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

G54 G90 G00 X0 Y0
 G41 G01 X40.D1 F500 X60.Y40.
 X80.
 X100.Y0
 G40 G00 X140.
 M30
 (D = 10,0000)

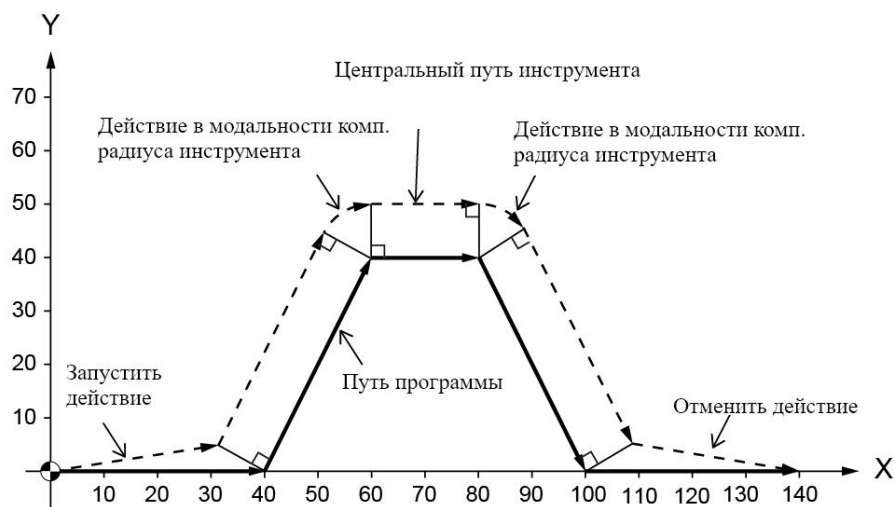


Рис. 9-5 Модальность компенсации радиуса инструмента

(1) прямая → прямая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

(2) прямая → дуговая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

9.3 Действие в модуле компенсации радиуса инструмента

Обзор

【Функция】 :

В моде компенсации радиуса инструмента выполняется компенсация радиуса инструмента через G00 (позиционирование), G01 (прямолинейная вставка), G02, G03 (дуговая вставка), чтобы предотвратить чрезмерную подачу инструмента на заготовку.

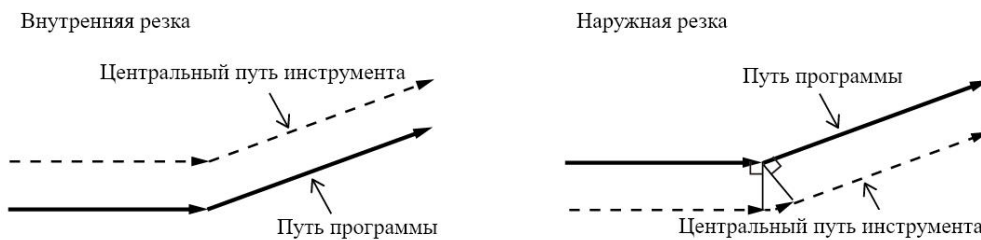


Рис. 9-6 Действие в моде компенсации радиуса инструмента

пояснение

- (1) Плоскость компенсации не может быть переключена при использовании и модуля компенсации радиуса.
- (2) При отсутствии инструкции перемещения оси в блоках более 20 последовательно, будет отображаться следующее сообщение:
 - Более 20 неподключаемых инструкций;
 - Неподвижные команды могут нормально действовать в пределах 19.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G54 G90 G00 X0 Y0
G41 G01 X40.D1 F500 X60.Y40.
X80.X100.Y0
G40 G00 X140.
M30
(D = 10,0000)
```

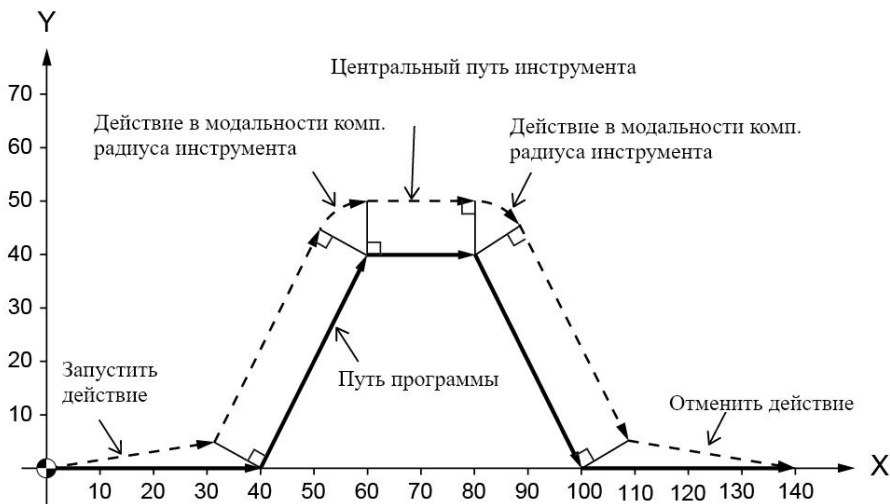


Рис. 9-7 Модальность компенсации радиуса инструмента

(1) прямая → прямая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

(2) прямая → дуговая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

(3) дуговая → прямая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

(4) дуговая → дуговая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

9.4 Отменить действие

бзор

[Определение]:

Действие при переходе от модуля компенсации радиуса инструмента к отмене модуля компенсации радиуса инструмента называется отмененным действием. В модальном режиме компенсации радиуса инструмента при выполнении команды отмены компенсации радиуса инструмента (G40) выполняется действие отмены.

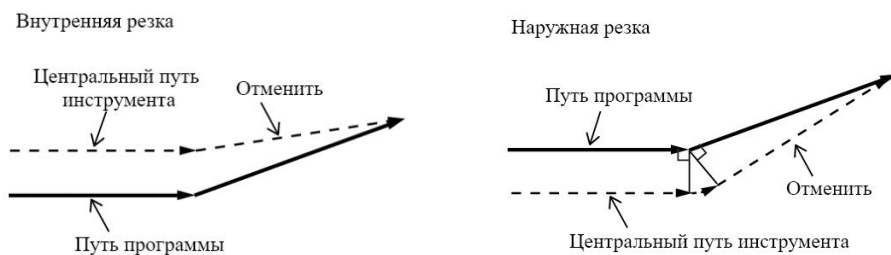


Рис. 9-8 Отмена действия по компенсации радиуса инструмента

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G54 G90 G00 X0 Y0
G41 G01 X40.D1 F500
X60.Y40.
X80.
X100.Y0
G40 G00 X140.
M30
(D = 10,0000)
```

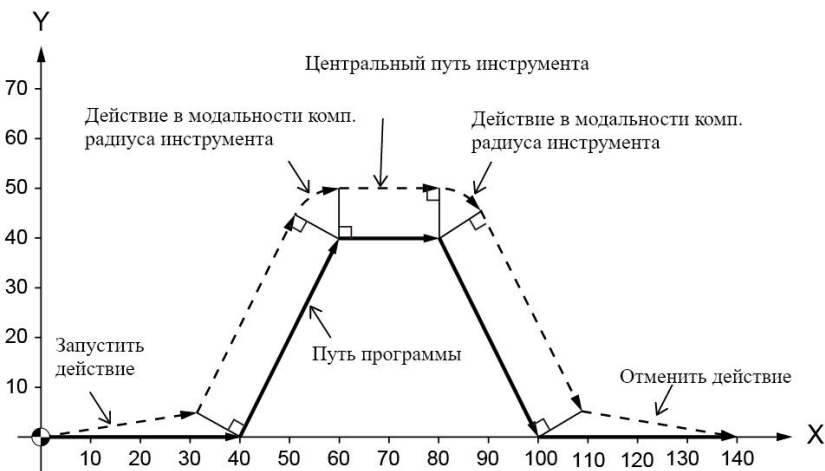


Рис. 9-8 Модальность компенсации радиуса инструмента

(1) прямая → прямая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

(2) дуговая → прямая

θ	Путь программы	Внутренняя сторона	Наружная сторона
$\theta = 180^\circ$			
$90^\circ < \theta < 180^\circ$			
$\theta = 90^\circ$			
$0^\circ < \theta < 90^\circ$			
$\theta = 0^\circ$			

9.5 Внедрение команды NC в компенсацию радиуса инструмента

Обзор

【Функция】 :

Инструкции NC в компенсации радиуса инструмента можно разделить на две категории:

- Непосредственно выполняемая команда NC при компенсации диаметра инструмента;
- Команда NC, которая может быть применена после автоматического временного снятия функции компенсации диаметра инструмента.

В моде компенсации инструментального диаметра Непосредственно действующая инструкция NC	После автоматического временного снятия модуля компенсации диаметра инструмента (возврата ножа) Действующая инструкция NC
G00, G01, G02, G03, O-04, O-05, G17, G18, G19, G20, G21, G40, G41, G42, G43, G44, G49, G9, G61, G64, G65, G52, G51, G50, G51.1, G50.1, G68, G69, G54-G59, G154-G159, G254-G259, G354-G359, G454-G459, G554-G559, G654-G659, G754-G759, G854-G859, G954-G959, G90, G91, G92, M98, M99	G10, G27, G28, G29, G32, G53, Команда фиксированного цикла, M02, M30 M00, M01, M03, M05, M06, M07, M08, M09

условное обозначение программы

[Пример 1]:

Отсутствие автоматического возврата ножа (команда NC, которая может быть непосредственно выполнена в моде компенсации радиуса инструмента)

```
G54 G90 G00 X Y Z
G41 G01 X40.D1 F500
X60.Y40.
```

X80.
 X100.Y0
 G40 G00 X140.
 M30
 (D1 = 10,0000)

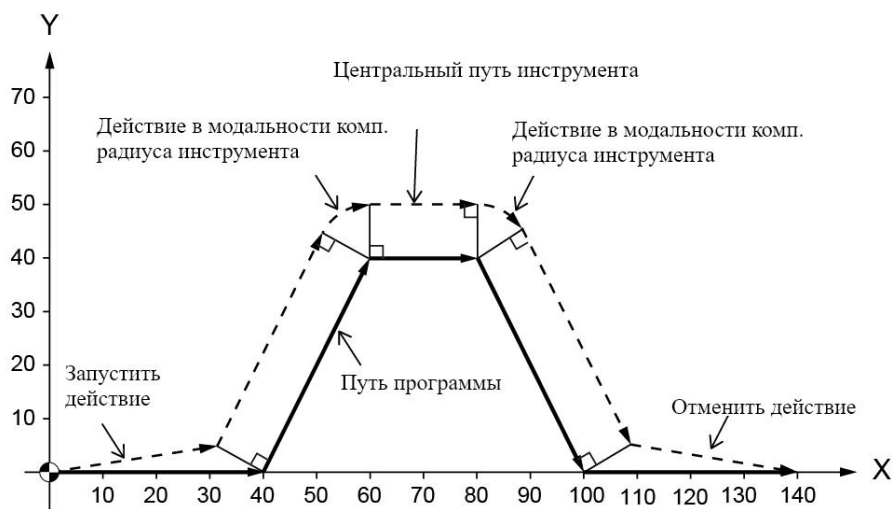


Рис. 9-9 Модальность компенсации радиуса инструмента

[Пример 2]:

Команда перемещения автоматически возвращает нож (команда NC, которая может применяться после автоматической временной отмены модуля компенсации диаметра инструмента)

G54 G90 G00 X Y Z

G41 G01 X40.D1 F500 X60.Y40.

G53 X80. (автоматическое временное удаление ножа по команде перемещения)

X100.Y0.

G40 G00 X140.

M30

(начало системы координат заготовки G54: X, Y, Z = 10., 10., 20.; D1 = 10,0000)



Рис. 9-10 Автоматический выход команды движения

[Пример 3]:

Неподвижная команда автоматически возвращает нож (команда NC, которая может быть применена после автоматического временного снятия модуля компенсации диаметра инструмента).

G54 G90 G00 X Y Z

G41 G01 X40.D1 F500 X60.Y40.

G32 P1 X100. Y101. (автоматическое временное удаление ножа по неподвижной команде)

X80.

X100.Y0.

G40 G00 X140.

M30

(D1 = 10,0000)



Рис. 9-11 Автоматический возврат неподвижной команды

10. неподвижный цикл

Обзор

【Функция】 :

Можно не указывать несколько обрабатываемых действий с более высокой частотой использования отдельно в нескольких блоках, а в одном блоке, содержащем функцию G. Это упрощает редактирование программ, а также позволяет сократить программу и эффективно использовать память.

Данные сверления и расточки могут быть указаны в одном блоке после указанной ниже инструкции G.

Табл. 10-1 Список команд по фиксированному циклу

команда	функция
G70	круговая мода
G71	дуговой мода
G72	линейная мода
G73	цикл высокоскоростного глубокого бурения
G76	цикл чистовой расточки
G80	отмена фиксированного цикла
G81	цикл бурения в фиксированной точке
G82	задержка цикла бурения в фиксированной точке
G83	древесно-клевоочный цикл
G84	цикл жесткого нарезания резьбы
G85	цикл расточки
G86	цикл расточки
G87	Задняя расточка
G98	возврат к исходной точке
G99	Возвращение к точке R

инструкция

Фиксированный цикл состоит из следующих 6 действий.

- (1) фиксация оси
- (2) Перейти к точке R
- (3) обработка отверстий
- (4) Действие положения дна отверстия

- (5) Возвращение к точке R
- (6) Возвращение к исходной точке

условное обозначение программы

[Пример 1]:

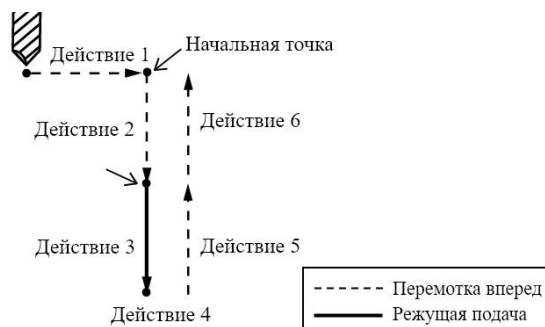


Рис. 10-1 Фиксированное циклическое действие



Внимание

- (1) В цикле фиксации обычной плоскостью позиционирования является плоскость XY (G17), ось Z используется в качестве оси бурения.
- (2) Когда программа задает плоскость ZX (G18), плоскость YZ (G19), соответствующие оси Y и X становятся осями сверления, а другие осипозиционными.
- (3) При выполнении команды G98, после обработки на дне отверстия возвращается в начальную точку; При выполнении команды G99 после обработки до нижнего положения отверстия возвращается в точку R.

[Пример 2]:

Соответствующие оси бурения в разных плоскостях

G17 G81... Z_	Ось сверления – ось Z.
G18 G81...Y_	Ось сверления – ось Y.
G19 G81 X_	Ось сверления – ось X

10.1 Окружная мода (G70)

Обзор

【Функция】 :

Инструмент расположен на равном расстоянии по окружности.

[Формат команды]:

G70 I_ J_ L_;

I_ : Значение радиуса окружности ($I > 0$)

J_ : Угол к центру круга места начала

L_ : Количество отверстий на дуге

инструкция

- (1) Следует выполнить команду G70 вместе с инструкцией G(G73, G81~G83), указанной в предыдущем блоке для фиксированного цикла.
- (2) Центральными координатами окружного режима, указанными в G70, являются значения координат X, Y в фиксированном цикле, указанном в предыдущем блоке.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

G90 G54 G00 Z100.S2500 M03

G99 G81 X90.Y90.Z-20.R3.F200 L0

G70 I40.J45.L8

G80

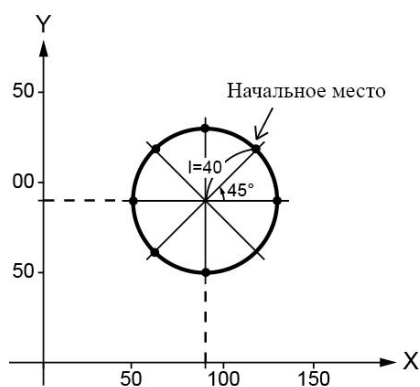


Рис. 10-2 модальность окружности

10.2 Мода дуги (G71)

Обзор

【Функция】 :

Инструмент позиционируется на равном расстоянии по дуге.

[Формат команды]:

G71 I_ J_ K_ L_ ;

- I_ : Значение радиуса окружности (I > 0)
- J_ : Угол к центру дуги в месте начала
- K_ : Угол между отверстиями
- L_ : Количество отверстий на дуге

и

инструкция

- (1) Команда G71 должна выполняться вместе с инструкцией G(G73, G81~G83), указанной в предыдущем блоке для фиксированного цикла.
- (2) Центральными координатами окружного режима, указанными в G71, являются значения координат X, Y в фиксированном цикле, указанном в предыдущем блоке.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G90 G54 G00 Z100.S2500 M03
G99 G81 X70.Y60. Z-20.R3.F200 L0
G71 I50.J0 K30.L4
G80
```

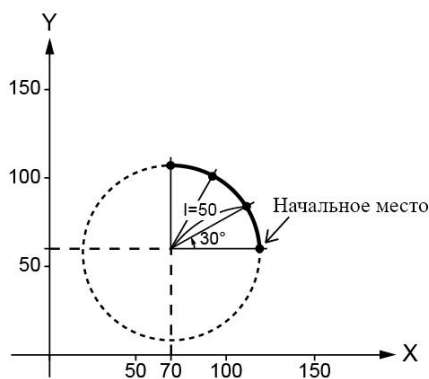


Рис. 10-3 модальность дуги

10.3 Линейная мода (G72)

О

бзор

【Функция】 :

Инструмент позиционируется на равном расстоянии по прямой линии.

[Формат команды]:

G72 I_ J_ L_ ;

- I_ : Расстояние между отверстиями ($I > 0$)
- J_ : Угол между прямой и осью X
- L_ : Количество отверстий на прямой

инструкция

- (1) Следует выполнить команду G72 вместе с инструкцией G(G73, G81~G83), указанной в предыдущем блоке для фиксированного цикла.
- (2) Центральными координатами линейного режима, указанными в G72, являются значения координат X, Y в фиксированном цикле, указанном в предыдущем блоке.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G90 G54 G00 Z100.S2500 M03
G99 G81 X40.Y40. Z-18.R3.F200 L0
G72 I20.J45.L5
```

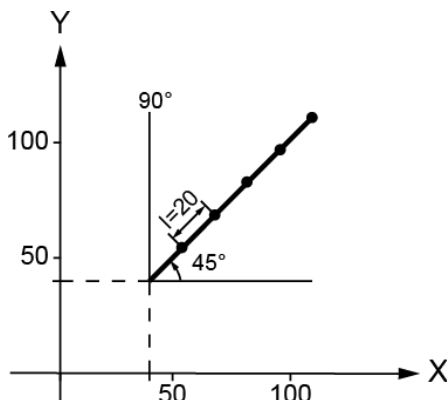


Рис. 10-4 Линейная модальность

10.4 Высокоскоростной цикл глубокого бурения (G73)

Обзор

【Функция】 :

После позиционирования с быстрой перемоткой в заданных положениях осей X и Y, сверлить отверстие с заданной скоростью подачи, начиная с точки R, пока не будет достигнута глубина, указанная Q. Затем перемотайте вперед, чтобы вернуться на расстояние, установленное в [G73 Оставшаяся величина]. Затем бурение продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто расстояние до следующего положения, указанного Q [G73 оставляется пустым], этот режим перемещения повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто положение, указанное Z, а затем возвращается назад с быстрой перемоткой из точки Z.

[Формат команды]:

G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ (K_);

X_	:	X координаты положения отверстия
Y_	:	Y координаты положения отверстия
Z_	:	Z координата нижнего положения отверстия
R_	:	Z-координаты точки R
Q_	:	Подача за раз
F_	:	Скорость подачи резки
K_	:	Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

- (1) G73 действителен до тех пор, пока не указан G80 (отмена фиксированного цикла) и реализуется во всех блоках, содержащих инструкции по перемещению осей X и Y.
- (2) [G73 Освобожденный объем] задается в [Система-Параметры-Обычное использование].
- (3) Прерывистая режущая подача высокоскоростного цикла глубокого бурения облегчает удаление обработанной стружки из скважины.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G54 G90
M03 S1000
G98 (G99)
G73 X10.Y10.Z-30.R3.Q10.F100
G80
```

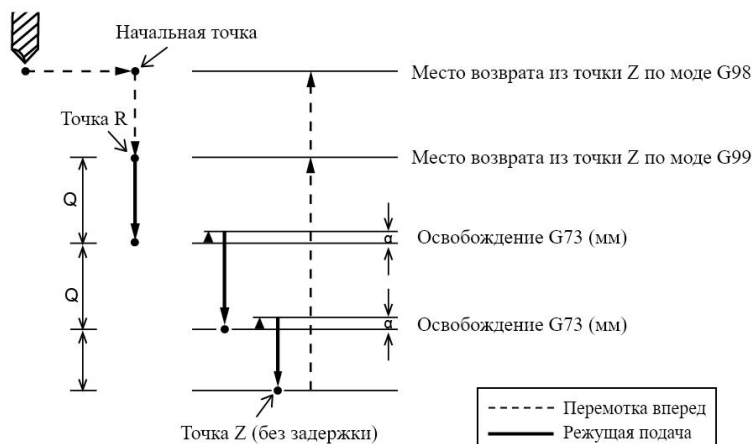


Рис. 10-5 Цикл высокоскоростного глубокого бурения

10.5 Цикл бурения в фиксированной точке (G81)

бзор

【Функция】 :

После позиционирования с быстрой перемоткой в заданных положениях осей X и Y, сверлить отверстие с заданной скоростью подачи из точки R на оси Z до достижения заданного положения Z. Затем из нижнего положения отверстия немедленно перемотать назад.

[Формат команды]:

```
G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ (K_);
```

- X_ : X координаты положения отверстия
- Y_ : Y координаты положения отверстия
- Z_ : Z координата нижнего положения отверстия
- R_ : Z-координаты точки R
- F_ : Скорость подачи резки
- K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

G81 действителен до тех пор, пока не указан G80 (отмена фиксированного цикла) и реализуется во всех блоках, содержащих инструкции по перемещению осей X и Y.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

```
G81 X10.Y10.Z-10.R3.F100
X20.Y20.
X30.
X40.Y10.G80
```

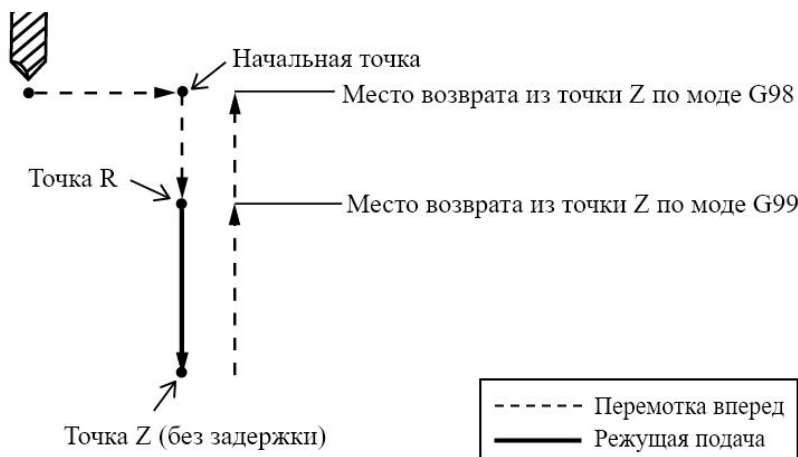


Рис. 10-6 Цикл бурения в фиксированной точке

10.6 Цикл чистовой расточки (G76)

Обзор

【Функция】 :

Расточка прецизионных отверстий. После быстрой перемотки и позиционирования в указанном положении осей X и Y, из точки R начать сверлить отверстие с указанной скоростью подачи, шпиндель вращается по часовой стрелке, расточить отверстие до точки Z. После остановки шпинделя на R миллисекунд в точке Z, перемотка вперед возвращается на расстояние, установленное в [G76/G87 (количество пустоты для тонкой/обратной расточки)], затем шпиндель ориентирован на остановку в этом положении, и инструмент перемещается на смещение Q (или I и J) в н

аправлении, где головка инструмента уходит от внутренней поверхности обрабатываемой заготовки. Затем перемотайте вперед и возвращайтесь к точке возврата с быстрой подачей. Резец перемещается обратно к смещению Q по направлению кончика, затем шпиндель начинает вращаться по часовой стрелке.

[Формат команды]:

G76 X_ Y_ Z_ R_ Q_ (I_ J_) (P_) F_ (K_);

X_	:	X координаты положения отверстия
Y_	:	Y координаты положения отверстия
Z_	:	Z координата нижнего положения отверстия
R_	:	Z-координаты точки R
Q_	:	Смещение дна отверстия
I_ J_	:	X, Y смещение к дну отверстия
P_	:	Время паузы на дне отверстия (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию 0, указывается по мере необходимости)
F_	:	Скорость подачи резки
K_	:	Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

- (1) [Количество пустоты G76/G87 (очистка/обратная расточка)] устанавливается в [Система-Параметры-Обычное использование].
- (2) Если параметр Z больше параметра R, система создаст сигнализацию.
- (3) Когда плоскость выбирает G17, G18 или G19, поддерживается только I, J плоскости G17. Для адреса I все значения J должны быть приращенными. Плюс и минус I, J определяют направление смещения. I, значение $J I = Q \sin \theta$, $J = Q \cos \theta$ (Q-нормальное смещение, а тетаугол нормали к оси Y)
- (4) При задании смещения с помощью параметра Q направление определяется [направление уклонения от параметра Q G76/G87], где 0~3 Соответствуют X+, X-, Y+, Y- соответственно. Если Q-параметр меньше нуля, то Q-параметр автоматически принимает положительный.
- (5) Если смещение не задано Q или I и J, возникает сигнал тревоги.
- (6) Параметр K может быть указан по мере необходимости (по умолчанию —

- 1).
- (7) Параметр P может быть указан по мере необходимости (по умолчанию 0).
- (8) Когда параметры Q, I и J указаны, система отдает предпочтение Q, игнорируя I и J.

условное обозначение программы

[Пример]:

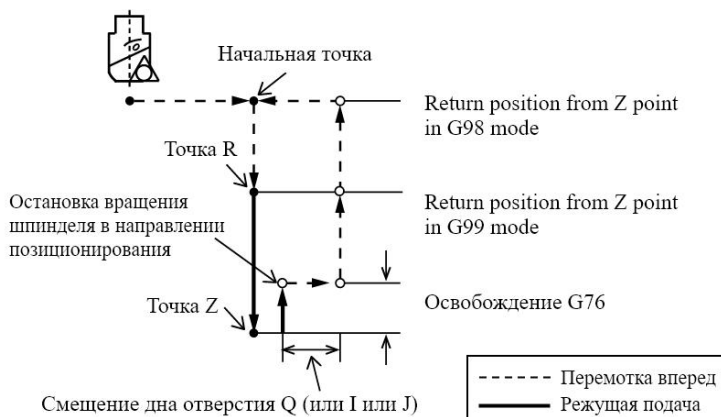


Рис. 10-7 Цикл чистовой расточки



Внимание

Перед выполнением данной команды, пожалуйста, поверните шпиндель, иначе возникнет сигнал тревоги.

10.7 Задержка цикла бурения в фиксированной точке (G82)

Обзор

【Функция】 :

После позиционирования с быстрой перемоткой в заданных положениях осей X и Y, сверлить отверстие с заданной скоростью подачи, начиная с точки R на оси Z, пока не будет достигнуто положение, указанное Z. Затем перемотайте назад, выждав время, указанное P, из положения на дне отверстия.

[Формат команды]:

```
G82 X_ Y_ Z_ R_ (P_) F_ (K_);
```

- X_ : X координаты положения отверстия
- Y_ : Y координаты положения отверстия
- Z_ : Z координата нижнего положения отверстия

- R_ : Z-координаты точки R
- P_ : Время задержки на дне отверстия (вмиллисекундах, значение по умолчанию равно 0,указывается по мере необходимости)
- F_ : Скорость подачи резки
- K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

G82 действителен до выполнения инструкции G80 (Отмена фиксированного цикла) и реализуется во всех блоках, содержащих инструкции по перемещению осей X и Y.

условное обозначение программы

[Пример]:

```
G82 X10.Y10. Z-10.R3.P100 F100
X20.Y20.
X30.
X40.Y10.
G80
```

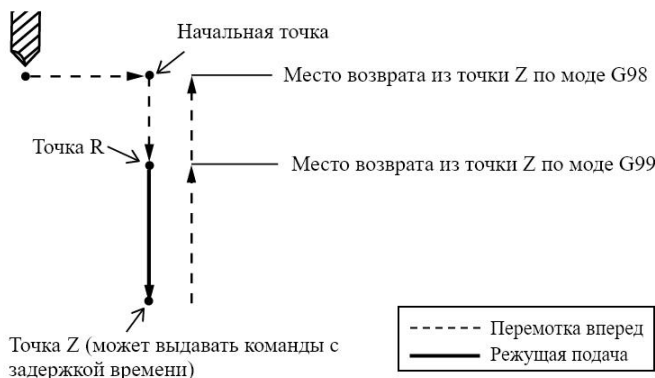


Рис. 10-8 Задержка цикла бурения в фиксированной точке

10.8 Цикл древесного сверления (G83)

Обзор

【Функция】 :

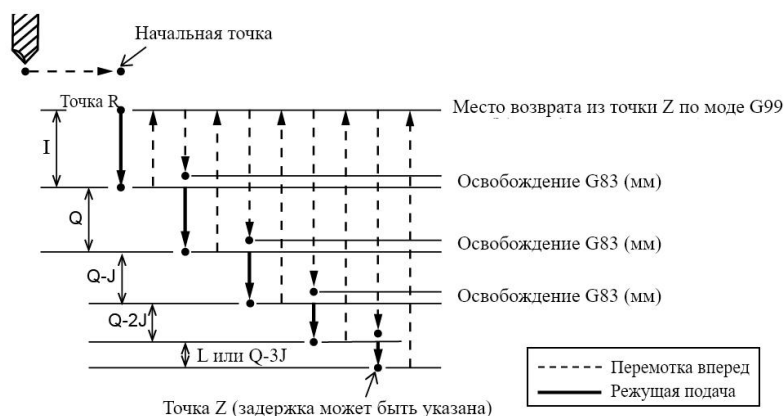
После позиционирования с быстрой перемоткой в заданных положениях осей X и Y, отверстие сверлится с заданной скоростью подачи, начиная с точки R, глубина которого задана командой класса I. Затем сначала перемотайте в

еред и возвращайтесь в положение точки R, затем перемотайте вперед в положение, указанное в [G83 Оставшаяся величина]. Затем сравните приращение $Q-n \times J$ (n в порядке 0, 1, 2, 3...) и параметр K, приняв большую из них в качестве глубины подачи для следующего бурения. После достижения положения, указанного Z, время ожидания на дне отверстия может быть указано инструкцией P.

[Формат команды]:

G83 X_ Y_ Z_ R_ I_ Q_ (J_ L_) (P_) F_ (K_);

- X_ : X координаты положения отверстия
- Y_ : Y координаты положения отверстия
- Z_ : Z координата нижнего положения отверстия
- R_ : Z-координаты точки R
- I_ : Самая начальная подача
- Q_ : Стандартная подача для второго старта
- J_ : Уменьшение за каждый раз, начиная с третьего раза
- L_ : Минимальная подача
- P_ : Время задержки на дне отверстия (в миллисекундах значение по умолчанию равно 0, указывается по мере необходимости)
- F_ : Скорость подачи резки
- K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)



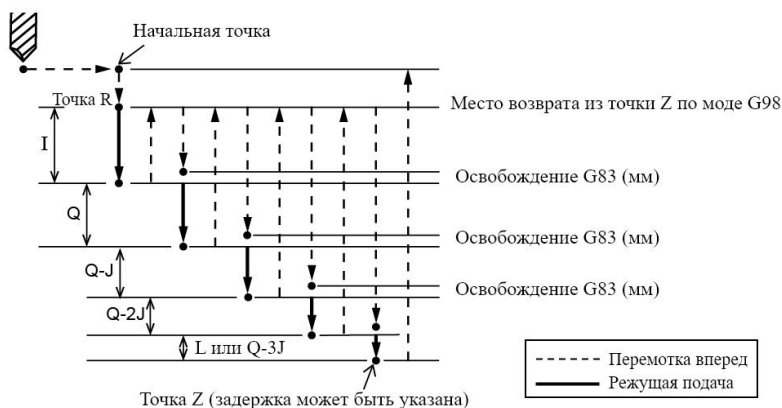


Рис. 10-9 Цикл древесного сверления

инструкция

- (1) G83 действителен до тех пор, пока не указан G80 (отмена фиксированного цикла) и реализуется во всех блоках, содержащих инструкции по перемещению осей X и Y.
- (2) [G83 Оставшаяся сумма] задается в [Система-Параметры-Обычное использование].
- (3) Периодическая режущая подача древесного бурового цикла облегчает удаление обработанной стружки из скважины.

условное обозначение программы

[Пример]:

```
G54 G90
M03 S1000
G98 (G99)
G83 X10.Y10.Z-30.R3.I6.Q5.J1.L3.F100
G80
M30
```

10.9 Цикл жесткого нарезания резьбы (G84)

【Функция】 :

После позиционирования быстрой перемотки в заданных положениях осей X и Y, нарезать резьбу с указанной скоростью подачи, начиная с точки R. Глубина подачи каждой резки задается командой класса Q. После достижения глубины, указанной Q, подача возвращается на расстояние, установленное в

[G84 остаточная величина], этот режим перемещения повторяется, пока не достигнет положения, указанного Z, время ожидания на дне отверстия может быть указано командой P.

При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перематывает вперед и возвращает на исходную поверхность положения точки.

[Формат команды]:

G84 X_ Y_ Z_ R_ (P_) Q_ F_ (K_) (J_);

- X_ : X координаты положения отверстия
- Y_ : Y координаты положения отверстия
- Z_ : Z координата нижнего положения отверстия
- R_ : Z-координаты точки R
- P_ : Время паузы на дне отверстия. (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию равняется 0, указывается по мере необходимости)
- Q_ : Глубина резки, подаваемая для каждой резки
- F_ : Скорость подачи резки
- K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)
- J_ : Скорость возврата, не указанная или указанная скорость вращения ниже скорости подачи, по умолчанию возврат выполняется со скоростью подачи

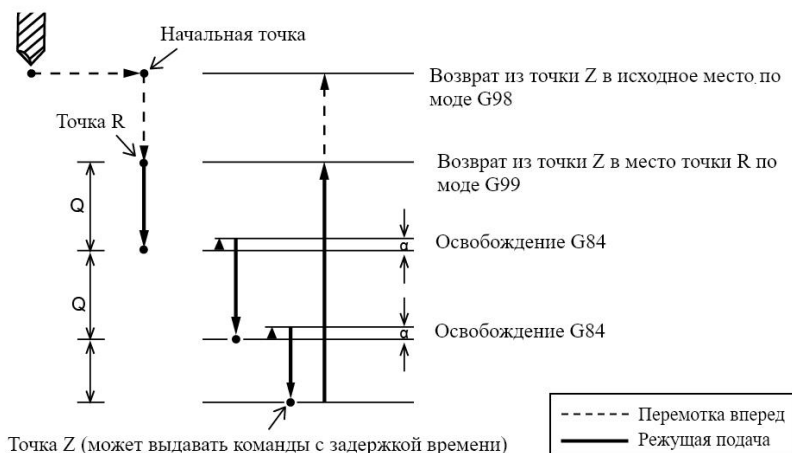


Рис. 10-10 Цикл крепления жесткого нарезания резьбы

10.10 Обратный цикл жесткого нарезания резьбы (G74)

【Функция】 :

После позиционирования быстрой перемотки в заданных положениях осей X и Y, из точки R начинается обратное нарезание резьбы с указанной скоростью подачи, глубина подачи каждого нарезания задается командой класса Q. После достижения глубины, указанной Q, подача возвращается на расстояние, установленное в [G84 остаточная величина], этот режим перемещения повторяется, пока не достигнет положения, указанного Z, время ожидания на дне отверстия может быть указано командой P.

При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.

[Формат команды]:

G74 X_ Y_ Z_ R_ (P_) Q_ F_ (K_) (J_);

X_	:	X координаты положения отверстия
Y_	:	Y координаты положения отверстия
Z_	:	Z координата нижнего положения отверстия
R_	:	Z-координаты точки R
P_	:	Время паузы на дне отверстия. (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию равняется 0, указывается по мере необходимости)
Q_	:	Глубина резки, подаваемая для каждой резки
F_	:	Скорость подачи резки
K_	:	Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)
J_	:	Скорость возврата, не указанная или указанная скорость вращения ниже скорости подачи, по умолчанию возврат выполняется со скоростью подачи

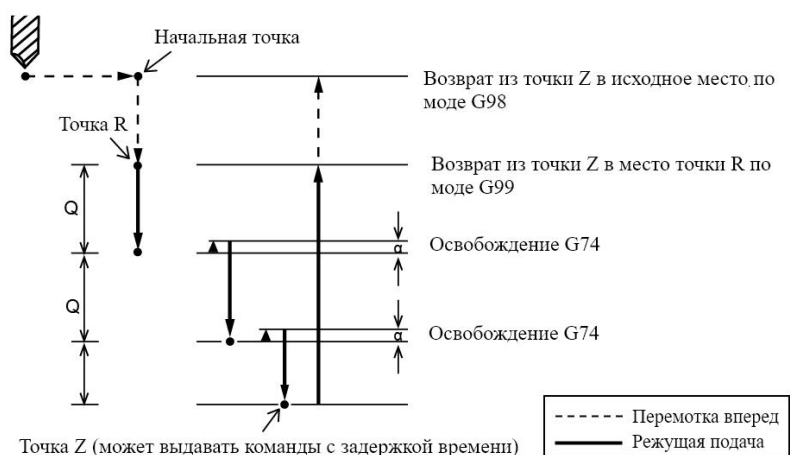


Рис. 10-11 Обратный цикл жесткого нарезания резьбы

10.11 Цикл расточки (G85)

Обзор

【Функция】 :

Цикл расточки отверстий. После позиционирования с быстрой перемоткой в указанном положении осей X и Y, из точки R начать расточку с указанной скоростью подачи, шпиндель вращается по часовой стрелке, после чего расточка доходит до точки Z. После паузы на P секунд в точке Z шпиндель возвращается в точку R (мода G99) в соответствии со скоростью режущей подачи. При моде G98 шпиндель вращается обратно в точку R со скоростью режущей подачи, затем вращается обратно к исходной поверхности положения со скоростью быстрой перемотки.

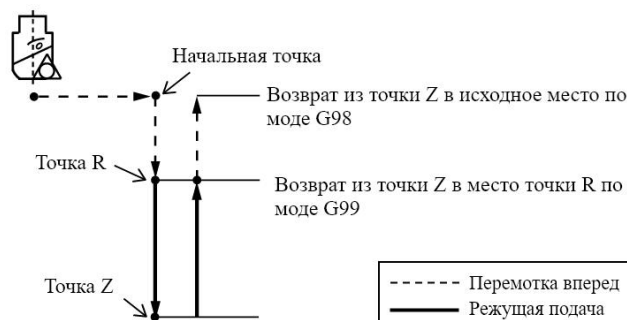


Рис. 10-12 Цикл расточки

[Формат команды]:

G85 X_ Y_ Z_ R_ (P_) F_ (K_);

X_ : X координаты положения отверстия

Y_ : Y координаты положения отверстия

Z_ : Z координата нижнего положения отверстия
 R_ : Z-координаты точки R
 P_ : Время паузы на дне отверстия. (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию 0, указать по мере необходимости)

инструкция

F_ : Скорость подачи резки
 K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

ли параметр Z больше параметра R, система создаст сигнализацию.

- (2) Параметр K может быть указан по мере необходимости (по умолчанию — 1).
- (3) Параметр P может быть указан по мере необходимости (по умолчанию 0).



Внимание

Перед выполнением данной команды, пожалуйста, поверните шпиндель, иначе возникнет сигнал тревоги.

10.12 Цикл расточки (G86)

Обзор

【Функция】 :

Цикл расточки отверстий. После позиционирования с быстрой перемоткой в указанном положении осей X и Y, из точки R начать расточку с указанной скоростью подачи, шпиндель вращается по часовой стрелке, после чего расточка доходит до точки Z. После остановки шпинделя в точке Z на P секунд шпиндель перестает вращаться, а затем возвращается в точку возврата с быстрой перемоткой. После возврата в точку возврата шпиндель снова начинает вращаться по часовой стрелке.

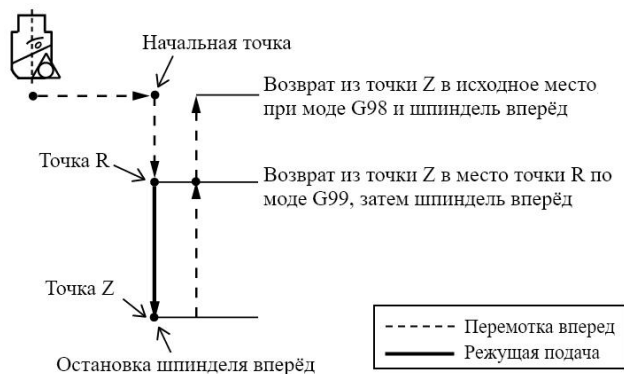


Рис. 10-13 Цикл расточки

[Формат команды]:

G86 X_ Y_ Z_ R_ (P_) F_ (K_);

X_	:	X координаты положения отверстия
Y_	:	Y координаты положения отверстия
Z_	:	Z координата нижнего положения отверстия
R_	:	Z-координаты точки R
P_	:	Время паузы на дне отверстия (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию 0, указано по мере необходимости)
F_	:	Скорость подачи резки
K_	:	Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

- (1) Если параметр Z больше параметра R, система создаст сигнализацию
- (2) Параметр K может быть указан по мере необходимости (по умолчанию — 1)
- (3) Параметр P может быть указан по мере необходимости (по умолчанию 0)



Внимание

Перед выполнением данной команды, пожалуйста, поверните шпиндель, иначе возникнет сигнал тревоги.

10.13 Задняя расточка (G87)

Обзор

【Функция】 :

Цикл прецизионной расточки. После позиционирования в указанном положении осей X и Y с быстрой перемоткой, затем шпиндель останавливается (шпиндель ориентирован). Затем, сделав смещение в направлении, противоположном кончику ножа, в соответствии с установкой смещения Q (или I и J), позиционируйте его в точку R с быстрой перемоткой. В точке R резец возвращает смещение Q (или I и J), после чего шпиндель начинает вращать вверх и расточивать отверстие по часовой стрелке. Расточить отверстие до точки Z с

заданной скоростью подачи резки, в которой пауза Р секунд. После этого ось Z возвращается в соответствии с заданным [G76/G87 (количество пустоты для тонкой/обратной расточки)] и шпиндель перестает вращаться (шпиндель ориентирован). Резец компенсирует смещение Q (или I и J) в направлении, противоположном кончику ножа, возвращаясь к точке возврата с быстрой скоростью подачи. Возвращается к начальной точке в соответствии со смещением Q (или I и J)



Рис.10-14 Задняя расточка

[Формат команды]:

G87 X_ Y_ Z_ R_ Q_ (I_ J_) (P_) F_ (K_);

- X_ : X координаты положения отверстия
- Y_ : Y координаты положения отверстия
- Z_ : Z координата нижнего положения отверстия
- R_ : Z-координаты точки R
- Q_ : Смещение дна отверстия
- I_ J_ : Смещение дна отверстия в направлении X, Y
- P : Время паузы на дне отверстия (единица измерения: миллисекунды, значение по умолчанию 0, указать по мере необходимости)
- F_ : Скорость подачи резки
- K_ : Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

- (1) [G87 Освобожденный объем] задается в [Система-Параметры-Обычное использование].

- (2) Если параметр R больше параметра Z, система создаст сигнализацию.
- (3) Когда плоскость выбирает G17, G18 или G19, поддерживается только I, J плоскости G17. Для адреса I все значения J должны быть приращенным и. Направление компенсации всегда определяется в системе координат станка. I, значение $J I = Q \sin \theta$, $J = Q \cos \theta$ (Q-нормальное смещение, а θ - угол нормали к оси Y).
- (4) Если смещение не задано Q или I и J, возникает сигнал тревоги.
- (5) При задании смещения с помощью параметра Q направление определяется [направление уклонения от параметра Q G76/G87], где 0 ~ 3 Соответствуют X+, X-, Y+, Y- соответственно. Если Q-параметр меньше нуля, то Q-параметр автоматически принимает положительный.
- (6) Параметр K может быть указан по мере необходимости (по умолчанию — 1).
- (7) Параметр P может быть указан по мере необходимости (по умолчанию 0).
- (8) Когда параметры Q, I и J указаны, система отдает предпочтение Q, игнорируя I и J



Внимани

Перед выполнением данной команды, пожалуйста, поверните шпиндель, иначе возникнет сигнал тревоги.

10.14 Отмена фиксированного цикла (G80)

Обзор

【Функция】 :

Отменить все фиксированные циклы.

[Формат команды]:

G80

инструкция

Если выполнить инструкции G00/G01/G02/G03, когда фиксированный цикл действителен, фиксированный цикл отменяется.

10.15 Возвращение к исходной точке (G98)

Обзор

【Функция】 :

В качестве возвратной точки использовать начальную точку в фиксированном цикле.

[Формат команды]:

G98;

условное обозначение программы

[Пример]:

G98
G81 X10.Y10.Z-10.R3.F100

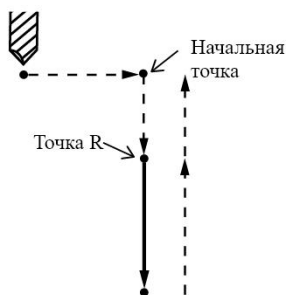


Рис. 10-15 Возвращение к начальной точке

10.16 Возвращение в точку R (G99)

Обзор

【Функция】 :

В качестве возвратной точки используется точка R в фиксированном цикле.

[Формат команды]:

G99;

условное обозначение программы

[Пример]:

G99
G81 X10.Y10.Z-10.R3.F100

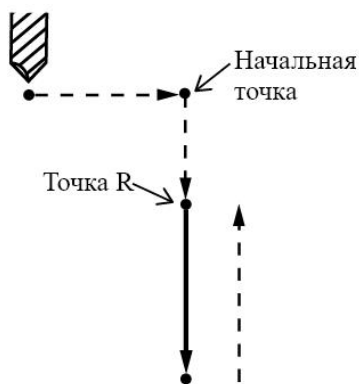


Рис. 10-16 Возвращение к точке R

10.17`Высокоскоростной цикл бурения (G81.1)

бзор**【Функция】 :**

При одновременном нанесении нескольких отверстий с небольшим шагом, в процессе подъема ножа с предыдущего отверстия до точки R и спуска ножа со следующего отверстия из точки R, одновременно выполняется позиционирующее действие в направлении XY, эффективность перфорации достигается оптимально.

[Формат команды]:

G81.1 X_ Y_ Z_ R_ F_ (I_) (K_);

X_	:	X координаты положения отверстия
Y_	:	Y координаты положения отверстия
Z_	:	Z координата нижнего положения отверстия
R_	:	Z-координаты точки R
F_	:	Скорость подачи резки
I	:	Безопасная высота позиционирования междуотверстиями (значение по умолчанию 1,0 мм, указанное в соответствии и с потребностями)
K_	:	Количество повторений (значение по умолчанию 1 и указывается по мере необходимости.)

инструкция

G81.1 действителен до тех пор, пока не указан G80.1 (отмена фиксированного цикла) и реализуется во всех блоках, содержащих инструкции по перемещению осей X и Y.

условное обозначение программы

[Пример]:

G81.1 X10.Y10.Z-10.R3.F100
 X13.
 X16.
 X19.
 G80.1

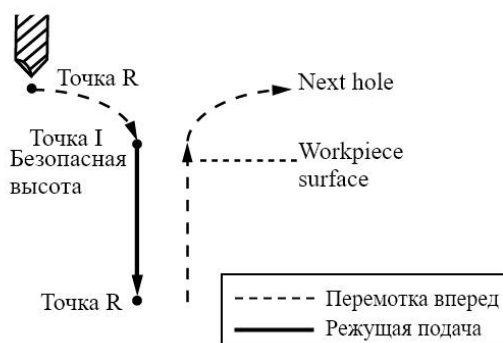


Рис. 10-17 Возвращение к точке R

10.18 Отменить цикл высокоскоростного бурения (G80.1)

Обзор

【Функция】 :

Отменить цикл высокоскоростного сверления.

[Формат команды]:

G80.1;

инструкция

G80.1 должен использоваться в паре с G81.1.

11. Функция S (функция шпинделя)

Обзор

【Функция】 :

Указав адрес S и следующие за ним значения 1-5, на станок подается кодовый сигнал для управления шпинделем станка, задается скорость вращения шпинделя (об/мин). Выполняется с M03 (шпиндельный поворот вперед). Для получения подробной информации о M03 обратитесь к инструкции, предоставленной производителем станка.

【Описание инструкции】 :

Скорость вращения шпинделя может быть получена по следующей формуле:

$$S (\text{min}^{-1}) = \frac{1000 \times V}{\pi \times D}$$

V: Скорость линии резки (м/мин)

D: Диаметр инструмента (мм)

условное обозначение программы

[Пример]:

G90 G54 G00 X0 Y0

G43 H1 Z5.

M08

Шпиндель S3500 M03 вращается прямо со скоростью 3500 об/мин

:

:

M30



Внимание

После выполнения инструкции S она остается действительной до следующего выполнения других инструкций S

12. Функция инструмента

12.1 Функция выбора инструмента

Обзор

【Функция】 :

Выбор инструмента на станке осуществляется с помощью команды категории T и следующих 2 цифр. В одном сегменте программы может быть указан код T. Перемещение инструкции и T-кода начинается одновременно, когда они инструктируются в одном и том же сегменте программы.

[Формат команды]:

T;

【Описание инструкции】 :

- (1) Используйте команду T в сочетании с кодом M, чтобы реализовать действие смены ножа; Используется в сочетании с кодом G43/G44 с помощью команды H и обеспечивает компенсацию длины инструмента; Используется в сочетании с кодом G41/G42 с помощью инструкции D и обеспечивает функцию компенсации радиуса инструмента.
- (2) Укажите номер используемого инструмента, указав инструкцию T и следующие за ней 2-значные значения. Выполняется с M06 (Automatic Tools Exchange Indication)
Справка: Подробности о M06 см. [14.1.7].

условное обозначение программы

[Пример]:

Вернуть инструмент внутри шпинделя в держатель ножа, установить инструмент с номером 1 на шпинделе.

T01
M06 Или T01 M06



Внимание

T-инструкция, в принципе, выполняется в блоке или в том же блоке, который предшествует выполнению инструкции автоматического коммутационн

ого инструмента (M06).

12.2 Установка компенсации инструмента

【Функция】 :

Выбор инструмента на станке осуществляется с помощью команды категории T и следующих 2 цифр. В одном сегменте программы может быть указан код T. Перемещение инструкции и T-кода начинается одновременно, когда они инструктируются в одном и том же сегменте программы.

[Формат]

матрица

G10 L_P_R;

ома

L_

: L10: длинная компенсация; L11: Компенсация диаметра износа; L12: компенсация диаметра; L13: компенсация диаметра износа

ды]:

P_

: Номер инструмента (1 ~ 99)

R_

: величина компенсации

13. F Указание скорости подачи

бзор

【Функция】 :

Указать скорость подачи, выраженную в значениях категории команд F и с ледующих за ней разрядов 1-5.

[Формат команды]:

F_; Мм/мин.

【Описание инструкции】 :

- (1) После отправки инструкции F она остается в силе до следующей инст рукции F. ,
- (2) Команда F в принципе выдается в том же блоке, что и команда подачи резания (G01), или в блоке, предшествующем выдаче команды G01.
- (3) Скорость подачи вычисляется по следующей формуле:

$$f \text{ (мм/мин)} = S \times f$$

S: Скорость вращения шпинделя (мин-1)
f: Подача в течение недели вращения шпинделя (мм/rev)

условное обозначение программы

[Пример]:

G90 G54 G00 X0 Y0

G43 H1 Z5.

M08

S3500 M03

G01 X10.Y10.F200

:

:

M30

Прямой поворот шпинделя со скоростью 3500 мин
-1перемещение в положение X10.Y10 со скорость
ю 200 мм/мин

14. Вспомогательная функция

14.1 Ведомость команд M

Обзор

[Определение]:

Команда M также называется вспомогательной функцией, одновременно с функцией вспомогательной функции команды G можно осуществлять механическое управление остановкой программы, сливом и остановкой охлаждающей жидкости, вращением и остановкой шпинделя. Он управляет ON/OFF станка с помощью последних 2-значных значений команды M.

Команда M	функция
M00	остановка программы
M01	Оакультативная остановка
M02	Завершение программы
M03	прямое вращение шпинделя
M05	Остановка шпинделя
M06	автоматический обмен инструментами
M07	Пуск распылительной охлаждающей жидкости
M08	Пуск охлаждающей жидкости форсунки
M09	Остановка распыления и охлаждающей жидкости форсунки
M30	Завершение программы
M98	Обызываемая подпрограмма
M99	возвращение подпрограммы



Внимание

- (1) В одном сегменте могут быть действительными только 3 M-кода, при превышении лимита система использует только первые 3 кода, а последующие M-коды игнорируются.
- (2) Вот только список M-кодов, которые система предоставляет по умолчанию, а конкретные M-коды станков, пожалуйста, обратитесь к

руководству по станкам, предоставленному станкостроительным заводом.

- (3) T-инструкция, в принципе, выполняется в блоке или в том же блоке, который предшествует выполнению инструкции автоматического коммутационного инструмента (M06).

14.1.1 Остановка программы (M00)

Обзор

【Функция】 :

Безусловная приостановка автоматической обработки. После прочтения M00 в программе подача осей будет приостановлена.

[Формат команды]:

M00;

инструкция

- (1) Нажмите переключатель **【Циклический пуск】**, вы снова начнете автоматическую работу и продолжите выполнение следующей программы.
- (2) При выполнении команды M00 автоматическая работа будет остановлена независимо от того, является ли переключатель панели управления [Опционально остановить] ON или OFF, это отличается от команды M01.

14.1.2 Опциональная остановка (M01)

Обзор

【Функция】 :

При установке кнопки [Опционально остановить] в качестве ON на панели управления, если прочитать M01 в программе, то подача осей будет приостановлена. Обычно эта инструкция выполняется в заключительных сегментах каждой операции для проверки размеров, удаления стружки, разборки заготовок и т.д.

[Формат команды]:

M01;

инструкция

При установке выключателя **【Опционально остановить】** на панели управления в качестве OFF, команда M01 будет игнорироваться, автоматическая работ

а не прекращается. При нажатии на переключатель запуска цикла автоматически запускается снова и продолжается последующая процедура.

14.1.3 Завершение процедуры (M02)

【Функция】 :

Окончание автоматической работы. При чтении M02 в программе все действия прекращаются, устройство NC становится готовым, а курсор возвращается в начало программы. Обычно эта инструкция выполняется на последнем сегменте операции.

[Формат команды]:

M02;

14.1.4 Завершение программы (M30)

О

бзор

【Функция】 :

Остановить автоматическую работу, перезапустить программу в состояние сброса и вернуться к началу основной программы. После прочтения M30 в программе все действия прекращаются, устройство NC становится готовым, а курсор возвращается в начало программы. Обычно эта инструкция выполняется в последнем сегменте программы.

[Формат команды]:

M30;

условное обозначение программы

[Пример]:

G90 G54 X0 Y0	
:	
:	процедура обработки
M30	финальный блок

14.1.5 Вызов, конец подпрограммы (M98, M99)

Обзор

【Функция】 :

M98 задает вызов подпрограммы.

M99 Завершает подпрограмму и возвращается к основной программе.

[Формат команды]:

M98 P_ L_;	Вызов подпрограммы (при классе инструкции O)
M98 O_ L_;	Вызов подпрограммы (при классе инструкции O)
M98 H_ L_;	Вызов подпрограммы в том же файле
M98 () L_;	Вызов подпрограммы (при вызове по имени файл а)
M99;	Завершение вызова подпрограммы, сброс в основную программу
P_ :	Номер подпрограммы (4-значное значение после буквы O категории команд)
O_ :	Номер подпрограммы (4-значное значение после буквы O категории команд)
H_ :	N-метка подпрограммы в том же файле (4-значное значение после него)
() :	имя файла подпрограммы (укажите расширение, если оно есть)
L_ :	Количество повторений (1 раз при пропуске)

инструкция

- (1) В программе, если одновременно существует несколько одинаковых режимов обработки, пишется только программа для этого режима обработки, которая называется подпрограммой. Называйте исходную программу основной программой по отношению к подпрограмме.
- (2) M98H может вызывать подпрограмму из того же файла.
- (3) "(...)" сразу после M98 — это не оператор комментария, а имя подпрограммы.
- (4) Вызов подпрограммы в подпрограмме, как и вызов подпрограммы в основной программе, может быть произведен дополнительно в подпрограмме. Может быть вызвано до 10 этажей.
- (5) При выполнении M99 подпрограммой завершается подпрограмма и возвращается к основной программе, из которой была вызвана подпрограмма. При выполнении M99 в основной программе управление возвращается в начало основной программы, а затем выполняется повторно из начала основной программы.
- (6) Все подпрограммы, для которых O и P задают 4-значное значение, долж

ны иметь 4-значное имя, начинающееся с буквы O, и расширение “.NC”.

- (7) Установленный диапазон количества повторов составляет от 1 до 1000.
- (8) В подпрограмме появляется M30, возвращается к основной программе по заданному параметру: Путь-M30, при установке в OFF обработка программы немедленно заканчивается, возврата к основной программе не происходит. При установке на ON возвращается основная программа.

условное обозначение программы

[Пример 1]: Вызов подпрограммы того же файла

основная программа

условное обозначение

```
G90 G54 G00 XY
G91 G01 X10.F500
M98 H1000
G01 X10.
M98 H2000
G01 X10.
M98 H3000
G01 X10.
M98 H4000
M30
N1000
G01 Y30.
G01 X15.
G03 Y-20.R10.
M99
N2000
G01 Y30.
G03 X20.R10.
G01 Y-30.
M99
N3000
G01 Y30.
G02X20.R10
G01 Y-30.
M99
N4000
G03 Y20.R10.
```

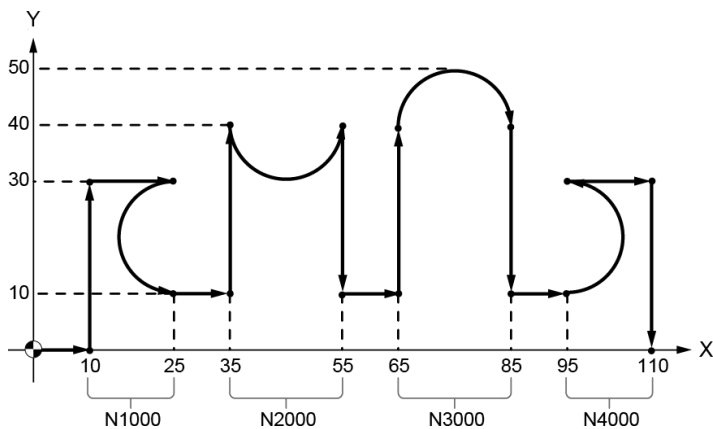


Рис. 14-1 Условное обозначение вызова с подпрограммой файла

G01 X15.
 G01 Y-30
 M99

[Пример 2]: Вызов подпрограммы

основная программа	подпрограмма (SUB1.NC)	подпрограмма (SUB2.NC)
G90 G54 G00 X Y	G01 Y30.	G01 Y30.
G91 G01 X10.F500	G03 X20.R10.	G02 X20.R10.
M98 (SUB1.NC)	G01 Y-30.	G01 Y-30.
G01 X10.	M99	M99
M98 (SUB2.NC)		
G01 X10.		
M98 (SUB1.NC)		
G01 X10.		
M98 (SUB2.NC)		
M30		

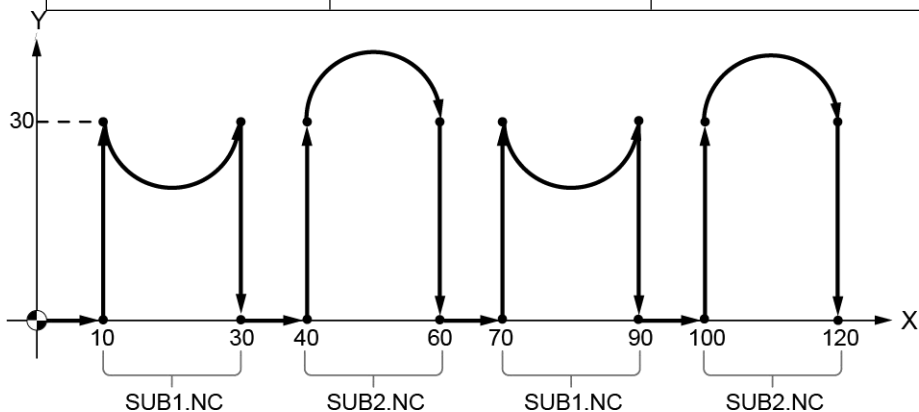


Рис. 14-2 Условное обозначение вызова подпрограммы

[Пример 3]: вложение вызова подпрограммы

основная программа	подпрограмма (SUB1.NC)	подпрограмма (SUB2.NC)	подпрограмма (SUB3.NC)
G90 G54 G00 X Y	G01 Y10.	G01 Y15.	G01 Y15.
G91 G01 X5.F500	X5.	G03 X10.R5.	G02 X10.R5.
M98 (SUB1.NC)	M98 (SUB2.NC)	G01 Y-15.	G01 Y-15.

G01 X5. M98 (SUB1.NC) M30	G01 X5. M98 (SUB3.NC) G01 X5. M98 (SUB2.NC) G01 X5. Y-10. M99	M99	M99
---------------------------------	---	-----	-----

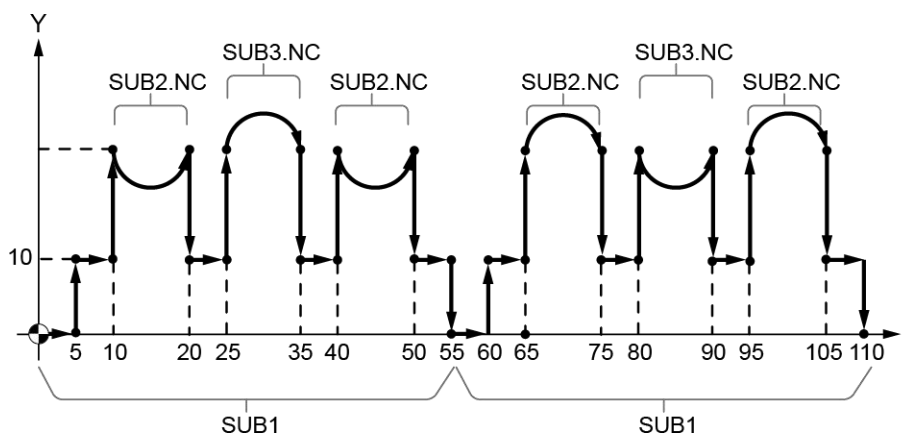


Рис. 14-3 Вложенные условные обозначения вызовов подпрограмм

14.1.6 Поворот, остановка шпинделя (M03, M05)

Обзор

【Функция】 :

Указать вращение, остановку шпинделя. Выполняется с инструкцией S.

[Формат команды]:

M03;	Поворот шпинделя (по часовой стрелке)
M05;	Остановка шпинделя

Инструкция

M03, M05 могут выполняться в одном блоке вместе с другими инструкциями. В этот момент M03 безоговорочно выполняется первым в этом блоке, а M05 безоговорочно выполняется последним в этом блоке.

условное обозначение программы

[Пример]:

G00 X100.Y100.S2000 M03

После вращения шпинделя со скоростью 2000 об/мин он устанавливается на X100.Y100..

14.1.7 Автоматический обмен инструментами (M06)

Обзор**【Функция】 :**

Инструкции для обмена инструментами с помощью устройства АТС. Выполняется одновременно с инструкцией T. Конкретно включает в себя следующие функции:

- Позиционирование мест обмена инструментами;
- Остановка вращения шпинделя;
- Позиционирование шпинделя;
- Обмен инструментами в шпинделе и инструментами в ножевом гнезде;
- Выключатель затвора;

[Формат команды]:

M06;

инструкция

Инструкции T01 и M06 могут выполняться в одном блоке.

T01 M06

условное обозначение программы

[Пример]:

T01

M06

Вернуть инструмент внутри шпинделя в держатель ножа, установить инструмент с номером 1 на шпинделе.

14.1.8 Пуск охлаждающей жидкости распыления, запуск и остановка охлаждающей жидкости форсунки (M07, M08, M09)

Обзор**【Функция】 :**

Обзор

【Функция】 :

Станок входит в режим жесткого нарезания резьбы, при котором подача оси Z и скорость вращения шпинделя устанавливают строгую зависимость положения, таким образом, обработка резьбового отверстия может быть очень удобной.

[Формат команды]:

M29; жёсткое нарезание
M28; Отмена жесткого нарезания резьбы

условное обозначение программы

[Пример]:

G91 G28 Z0
 G90 G54 X Y
 M29 S2700 жёсткое нарезание
 G84 X5.Y5.Z-5.R6.P2000 Q1.F1400 L1
 M28 Отменить жесткое нарезание
 M30

14.2 Функция установки и сохранения параметров G10

Обзор

【Функция】 :

Используется для установки произвольных параметров застройки системы.

【Формат команды】 :

G10 L3 P_ Q_;		Установка параметров системы
G10 L30;		Сохранить параметры системы
P_	:	Номер макропеременной
Q_	:	Значение

условное обозначение программы

[Пример]: Изменить тип RTCP на 1, и сохранить. (Примечание: тип RTCP соответствует

индексу макропеременной 41150).

G10L3P41150Q1.

G10L30

14.3 Функция возврата аварийного останова (G150)

Обзор

【Функция】 :

Станок находится в процессе обработки, если возникнет аварийная сигнализация системы, в этот момент станок внезапно остановится на заготовке, это может привести к повреждению или повреждению заготовки. Надеемся, что он может быть автоматически возвращен на некоторое расстояние до сигнализации системы, чтобы удалиться от заготовки, и не будет причинять повреждение или повреждение заготовки.

[Формат команды]:

G150 P1 X_ Y_ Z_ A_ B_ C_ U_ V_ W_;	открывать назад
...	Процедура NC для нормальной обработки
G150 P0;	выключить возврат
M30;	
X_ Y_ Z_ A_ B_ C_ U_ V_ W_ :	ектор возврата

и

инструкция

- (1) В системном MOTION требуется макропрограмма (O0150.NC(673B)) с G150. Или для временного использования требуется макропрограмма, помещенная в G150 в MOTION пользователя.
- (2) Система-Параметры-Изменение настроек в пути: функция аварийной остановки возврата действительна = ON.

условное обозначение программы

[Пример]:

G150 P1 X1.Y1.Z1.	Выполнить NC слева под MDI, при
G91	возникновении сигнализации G43.4H 100
G01 X20.F1000	оси Y и Z автоматически возвращаются на
X-20.	1мм.
G43.4 H100	
X1.Y1	
G150 P0	



Внимание

- (1) При неправильном оповещении о потере электричества, вал не возвращается автоматически. Поскольку падение сильного тока происходит слишком быстро, валы приходят, чтобы не торопиться возвращаться назад. Временный вариант состоит в том, чтобы изменить задержку выключения электричества для PLC системы. (Этот метод сопряжен с определенными рисками и не рекомендуется к использованию в качестве официальной схемы.)
- (2) Отсутствует ограничение возврата вала, при испытании было обнаружено, что может быть введено большое число, что может привести к риску столкновения с машиной, и нет мягкой ограничительной защиты.

14.4 Запретить функцию переключения моделирования маховика (G150.1, G151.1)

Обзор

【Функция】 :

Быстро запустите или остановите моделирование маховика при смене инструмента, чтобы контролировать скорость движения функции моделирования маховика при использовании команды быстрого перемещения G00.

[Формат команды]:

G151.1;	Включить запрещение состояния переключения моделирования маховика
G150.1;	Выключить запрещение состояния переключения моделирования маховика

инструкция

- (1) В моде G151.1 запрещается переключать аналог маховика, но индикатор состояния будет изменяться вместе с ним;
- (2) G151.1/G150.1 поставляется с функцией CMD [STOP], которая может эффективно блокировать функцию реинкарнации рук;
- (3) При M30 или сбросе состояние автоматически восстанавливается до состояния G150.1.

условное обозначение программы

[Пример]: Нарезание резьбы MOTION

```

.....
G90 (G90 MODE)
G00 Y # 30962 (MOVE R POINT)
G151.1 (Запрещено переключение моделирования маховика)
# 30040 = 1 (OPEN RATE CONTROL)
# 30039 = 1 (OPEN DELAY STOP PRO)
# 30038 = 1 (OPEN KEEP)
IF [# 34609 EQ 1] M98 (MOTIONSINGLE.NC)
IF [[# 52 EQ 0] AND [# 34610 EQ 1]] G65 P9284 A1
IF [[# 52 NE 0] AND [# 34610 EQ 1]] G65 P9384 A1
IF [# 34610 EQ 0] G65 P9184 A1
# 70 = # 30962-# 67 (TEMP VAR R-Q)
# 71 = ABS [# 30964-# 30962] (TEMP VAR Y-R)

```

```
IF [# 30965 EQ 0] GOTO 1830
WHILE [[ABS [# 71]] GT [ABS [# 30965]]] DO1
G01 Y # 70 (MOVE NEXT POINT)
IF [# 34604 EQ 1] Y # 30962 (MOVE R POINT)
IF [# 34604 NE 1] Y [# 70 + # 66] (RETURN # D)
# 70 = # 70 - # 67 (NEXT LOOP VALUE)
# 71 = # 71 - ABS [# 30965] (NEXT LOOP VALUE)
END1
N1830
G01 Y # 30964 (MOVE Y POINT)
IF [# 30967 GT 1] G04 P # 30967 (SLEEP)
IF [[# 35605 EQ 94] AND [# 30968 GT # 51]] S [# 30968] F [# 30968 * # 35997]
IF [[# 35605 EQ 95] AND [# 30968 GT # 51]] S [# 30968]
G01 Y # 30962 (MOVE R POINT)
G150.1 (отмена запрещение состояния переключения моделирования маховика)
# 30040 = 0 (CLOSE RATE CONTROL)
# 30039 = 0 (CLOSE DELAY STOP PRO)
# 30038 = 0 (CLOSE KEEP)
IF [[# 52 EQ 0] AND [# 34610 EQ 1]] G65 P9284 A-1
IF [[# 52 NE 0] AND [# 34610 EQ 1]] G65 P9384 A-1
IF [# 34610 EQ 0] G65 P9184 A-1
IF [# 35610 EQ 98] G00 Y # 30963 (GOTO Y AXIS START POINT)
IF [# 87 EQ 91] G91 (G91 MODE)
IF [[# 35605 EQ 94] AND [# 30968 GT # 51]] S [# 51] F [# 51 * # 35997]
IF [[# 35605 EQ 95] AND [# 30968 GT # 51]] S [# 51]
GOTO 3000
.....
```

15. Функция высокоскоростного контурного управления (GACC)

15.1 Резюме

Обзор

【Функция】 :

Функция управления высокоскоростным профилем обеспечивает более плавное замедление с учетом изменения формы и скорости, механического допуска ускорения и т.д., путем предварительного чтения нескольких блоков, устранения ошибки обработки, вызванной замедлением после интерполяции.

[Формат команды]:

G05 P10000/G05 P20000;	Включить функцию управления высокоскоростным профилем
G05 P0;	Отменить функцию управления высокоскоростным профилем

и

инструкция

- (1) Функция высокоскоростного контурного управления соответствует 3 линейным осям X, Y, Z и двум осям вращения.
- (2) При выполнении инструкций G05P10000 или G05P20000, функция высокоскоростного контурного управления устанавливается в ON, и она продолжает действовать до отмены функции высокоскоростного контурного управления.
- (3) При выполнении функции высокоскоростного контурного управления эффективный диапазон увеличения подачи только от 0 до 100%. Если диапазон превышает 100%, обработайте с 100% увеличением.
- (4) Добавление к NC инструкций G05P10000/G05P20000 и G05P0 позволяет установить ON и OFF для функции высокоскоростного контурного управления. Связь между ним и параметром [Режим GACC по умолчанию 1] в 【Система-Параметры-Канал】 показана в таблице ниже.

установка системы	программная команда	Действует ли функция высокоскоростного контурного управления
Режим GACC1 по умолчанию ON	У	Высокоскоростная функция контурного управления ON

Режим GACC1 по умолчанию	У	Высокоскоростная функция контурного управления ON
Режим GACC1 по умолчанию ON	G05P10000	Высокоскоростная функция контурного управления ON
Режим GACC1 по умолчанию ON	G05P20000	Высокоскоростная функция контурного управления ON
Режим GACC1 по умолчанию ON	G05P0	Высокоскоростная функция контурного управления OFF
Режим GACC1 по умолчанию	G05P10000	Высокоскоростная функция контурного управления ON
Режим GACC1 по умолчанию	G05P20000	Высокоскоростная функция контурного управления ON
Режим GACC1 по умолчанию	G05P0	Высокоскоростная функция контурного управления OFF

- (5) Выполнены M30, M02, после сброса системы, установка функции высокоскоростного контурного управления возвращается в установку системы Состояние ([Установлено-часто используется-Режим GACC1 по умолчанию]).

условное обозначение программы

[Пример]:

O0001

G90G10P1X ***Y ***Z***

T01

M06

G40G49

G90G54

G00G43X0Y0Z50.0H01M01

M08

G05P10000 (или G05P20000)

S3500M03

G00X-15.Y0.

Высокоскоростная функция контурного управления ON

Z3.

M98P101000

вызов подпрограммы (обработчик)

G05P0

Высокоскоростная функция контурного

G00Z50.0

управления OFF

G49

M05

M09

M01

G91G28Z0

M30

15.2 Установка параметров

【Функция】 :

Команда быстрой перемотки G00, команда подачи (G01, G02, G03) в функции управления высокоскоростным профилем относятся к высокоскоростному профилю контроля параметров функции для действия.

Функциональные параметры высокоскоростного контурного управления включают в себя параметры G00 и команду подачи. Где параметр G00 может быть задан только путем установки картинке, а параметр команды подачи может быть задан в программе NC или в [System-Parameter-Путь].



Внимание

- (1) Параметры, установленные на заданном изображении, являются модальными. Настройки в программе NC после выполнения инструкции окончания программы NC или сброса системы будут восстановлены до параметров, заданных в картинке установки.
- (2) По умолчанию при запуске питания используется значение, установленное в [System-Parameter-Path].

15.2.1 Установка в параметрах системы

бзор

【Функция】 :

Для удобства переключения параметров GACC, перед обработкой можно установить несколько параметров GACC, при обработке можно свободно переключаться и использовать эти параметры GACC для обработки. В интерфейсе до

бавлено несколько комплектов параметров GACC для установки и управления, при этом предоставлена команда G05.1 для переключения с различными параметрами и режимами GACC в процессе обработки.

пояснение

- (1) Интерфейс предоставляет 10 наборов параметров GACC, каждый из которых включает следующие 5 параметров GACC:
 - a) максимально допустимая ошибка
 - b) максимальное ускорение
 - c) угловая скорость
 - d) время добавочной фильтрации
 - e) минимальное время ускорения
- (2) Карта макропеременных параметров GACC 10-го уровня:
 - a) #36450: Индекс условий обработки по умолчанию (0 ~ 10)
 - b) #36451~#36455: 1-й комплект условий обработки
 - c) #36456~#36460: 2-й комплект условий обработки
 - d) ...
 - e) #36496~#36500: 10-й комплект условий обработки
- (3) Вход в системный модуль в интерфейсе >> Настройка >> Функциональные параметры для управления этими 10 наборами параметров GACC и установкой в настоящее время по умолчанию используются первые наборы параметров GACC.

15.2.2 Установки в программе NC

Обзор

[Формат команды]:

```
G05 A_ E_ T_;
```

A_ : Максимальное ускорение (в г)

E_ : Максимально допустимая погрешность (в мм)

T_ : Минимальное время разгона (единица: секунды)

инструкция

① . Максимальное ускорение, указанное следующим образом:

- Используйте указанную выше команду для установления максимального ускорения (MaxA1). Это максимальное ускорение представляет собой синтетическое ускорение, которое не может быть установлено отдельно для каждой оси, единица измерения составляет g ($g = 9,8 \text{ м/сек}^2$).
- Эффективный диапазон максимального ускорения: $0,001 \text{ г} \leq \text{xxx} \leq 1 \text{ г}$
- Независимо от того, является ли [автоматическое определение десятичной дроби] ON или OFF, ввод без десятичной дроби принимается.

② . Максимально допустимая погрешность указана следующим образом:

- E. Указанная единица погрешности равна миллиметру.
- Эффективный диапазон максимальной допустимой ошибки (MaxError): $0 \text{ мм} < \text{xxx} * 1,0 \text{ мм}$.
- Независимо от того, является ли [автоматическое определение десятичной дроби] ON или OFF, ввод без десятичной дроби принимается.

③ . Минимальное время разгона, указанное ниже:

- Установите минимальное время ускорения (MinT) с помощью вышеуказанной команды. Единиц в секундах.
- Эффективный диапазон минимального времени ускорения (MinT): $0,002 \text{ секунды} \leq \text{xxx} \leq 1,0 \text{ секунды}$.
- Независимо от того, является ли [автоматическое определение десятичной дроби] ON или OFF, ввод без десятичной дроби



Внимание

Обязательно укажите в отдельном блоке.

условное обозначение программы

[Пример 1]: Максимальное ускорение

N0 G05A0.1ExxxTxxx

MaxA1 = 0,1 г = 0,98 м/сек²

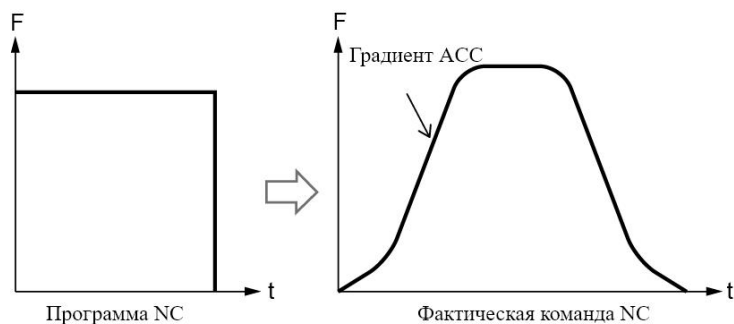


Рис. 15-1 Максимальное ускорение ($|Acc| \leq MaxA1$)

[Пример2]: Максимально допустимая ошибка

```
N0G05AxxxE0.05Txxx           MaxError=0.05mm=50µm
N1 G01 G91 X1.0F 3000
N2 Y1.0
```

Рис. 15-2 Максимальное ускорение ($e \leq MaxError$)

[Пример 3]: Минимальное время ускорения

```
N0 G05AxxxExxxT0.02           MinT=0,02 sec=20 msec
```

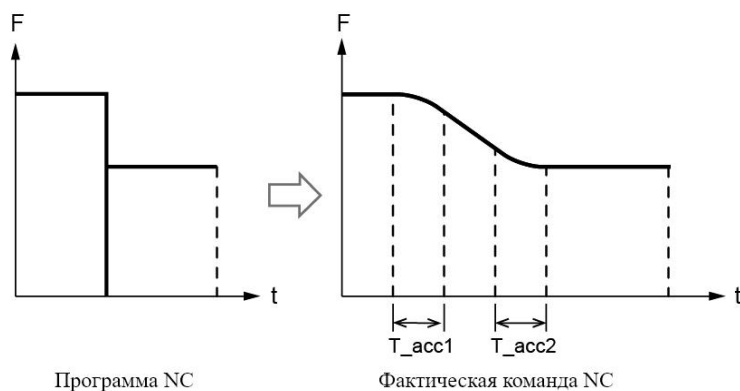


Рис. 15-3 Минимальное время ускорения ($T_acc1=MinT$ $T_acc2=MinT$)



Внимание

Резкое изменение ускорения приводит к вибрации, поэтому важно установить надлежащее минимальное время ускорения (MinT).

15.3 Инструкции NC, которые могут быть реализованы в функции высокоскоростного контурного управления

Обзор

Инструкции NC в функции высокоскоростного контурного управления можно разделить на 2 категории:

- Непосредственно выполняемая команда NC в функции высокоскоростного контурного управления
- Команда NC, которая может быть выполнена после автоматического временного отключения функции высокоскоростного контурного управления.

<p>В функции высокоскоростного контурного управления Непосредственно выполняемая команда NC</p>	<p>После автоматического временного снятия функции управления высокоскоростным профилем исполняемая команда NC</p>
<p>G00, G01, G02, G03, G05 G17, G18, G19 G20, G21, G40, G41, G42 O-43, O-44, O-49 G90, G91 G9, G61, G64 G54-G59, G154-G159 G254-G259, G354-G359, G454-G459, G554-G559, G654-G659, G754-G759, G854-G859, G954-G959 D, F, H, N, O, S, T, G04, G51, G50 G51.1, G50.1, G68, G69 G52, G92</p>	<p>G00 G10 G27, G28, G29, G53, G65, M00, M01, M02, M03, M05, M06, M08, M09, M30, M98, M99 команда фиксированного цикла</p>



Внимание

G00 превращается в команду автоматического временного аннулирования, когда она установлена как OFF в [System-Parameter-Path-GACC поддерживае

т G00 Plug Mode]; При установке на ON становится непосредственно действующей инструкцией.

условное обозначение программы

Разница между состоянием выполнения команды, которая может быть непосредственно выполнена в функции высокоскоростного контурного управления, и команды NC, которая может быть выполнена после автоматического временного снятия функции высокоскоростного контурного управления, показана на

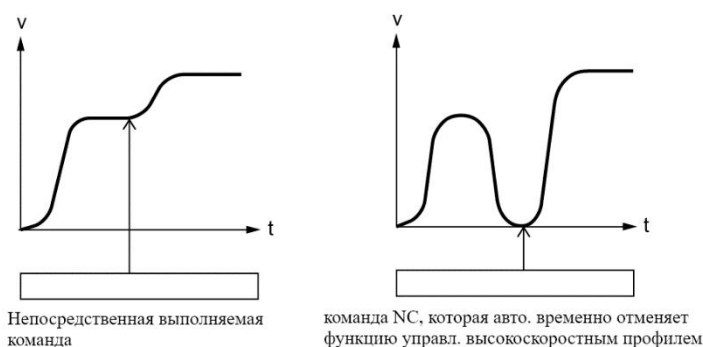


Рис. 15-4 Команда NC в функции высокоскоростного контурного управления

15.4 Высокоскоростной и высокоточный выбор параметров (G05.1)

Обзор

【Функция】 :

Для переключения в обработке используются различные параметры и режимы GACC. Функция управления высокоскоростным профилем устраняет ошибку обработки, вызванную замедлением после вставки, с учетом изменения формы и скорости, механической допустимости добавления ускорения и других факторов, что обеспечивает более плавное ускорение и замедление.

[Формат команды]:

G05.1 Q_ R_;

Q_ : Уровень GACC
R_ : Класс параметров обработки

инструкция

- (1) Диапазон принятия Q: 0/1/2/3, значение превышает диапазон 3309 ошибка.

- a) При 1 включить GACC7 и использовать 5 параметров обработки GACC в условиях обработки, указанных R;
 - b) При 2 включить обычный GACC2 и использовать 5 GACC из условий обработки, указанных в R параметры обработки;
 - c) При значении 3 открывается использование GACC1 или GACC3 и используется 5 из условий обработки, указанных в R параметры обработки GACC;
 - d) При нуле, то же действие, что и у G05P0, выключите GACC1/2 и используйте GACC0. При этом 5 параметров обработки GACC восстанавливаются в пункт условий обработки, соответствующий индексу условий обработки GACC по умолчанию. (если индекс условий обработки по умолчанию равен 0, то используется параметр обработки, установленный системой; если параметр G05P0 восстанавливает параметр по умолчанию, установленный на ON, то используется параметр обработки, установленный системой).
- (2) R. Диапазон принятия значения: 0 ~ 10, значение выходит за пределы диапазона 3309 ошибка.
- a) Если значение R не указано, используется набор условий обработки, соответствующий заданному значению по умолчанию #36450 (если индекс условий обработки по умолчанию равен 0, то используются параметры обработки, установленные системой);
 - b) Если значение R принимается равным 0, то используются параметры обработки, установленные системой.
- (3) G05.1Q_R_ запрещается выполнять в пятиосном режиме G43.4/G43.6/G43.1. Допускается выполнение в следующих модах:
- По модам GACC1/GACC2/GACC0;
 - Цикл G66, при стационарном циклическом режиме;
 - При режиме исправления G41/G42/G43/G44;
 - При зеркальном/вращающем/ масштабируемом моде;
- (4) Переключение и восстановление моды GACC:
- a) G05.1Q1R_ открывает GACC7, функция идентична функции команды G05P20000;
 - b) G05.1Q2R_ открывает GACC2, функция идентична функции команды G05P20000;
 - c) G05.1Q3R_ открывает GACC1, функция такой же, как у команды G05P10000;
 - d) G05.1Q0R_ закрывает GACC с той же функцией, что и инструкция G05P0.

- е) После сброса параметры GACC восстанавливаются в параметры GACC, соответствующие уровням по умолчанию в конфигурации. Когда уровень по умолчанию установлен равным 0, он восстанавливается как параметр GACC, заданный в [Система-Параметры-Канал]; Режим GACC восстанавливается в [Режим GACC по умолчанию], установленный в **【Система-Параметры-Путь】**.
- (5) G05.1Q1R_ Используемые условия обработки GACC влияют на следующие расчеты GACC:
- GACC1 (G05P10000, G43.1);
 - GACC2 (G05P20000);
 - GACC5 (G43.4, G43.6).
- (6) Управление переключателем, функция G05.1 включается двумя способами:
- Изменение уровня функциональных параметров G05.1 в интерфейсе системы;
 - Добавить в NC команду G05.1Q_R_;
- (7) G05.1 Класс функциональных параметров:
- Когда уровень по умолчанию установлен равным 0, в начале обработки по умолчанию используются **【Допустимая ошибка подачи】**, **【Ускорение подачи】**, **【Опорная скорость поворота】**, **【Время фильтрации после подключения】**, **【Время ускорения подачи】** из **【Система-Параметры-Канал】**. При установлении уровня по умолчанию 1-10, в начале обработки по умолчанию применяется указанный в параметрах конфигурации для данного комплекта GACC.

16. Обработка наклонной плоскости

16.1 Функция обработки наклонной поверхности (G68.2, G69.2)

Обзор

После наклона заготовки предыдущая плоскость отсчета заготовки изменяется соответствующим образом, что называется плоскостью наклона. Запрограммировать систему координат, закрепленную на этой плоскости наклона (известную как «характеристическая система координат»), с помощью которой можно наклонить такие формы, как отверстия или ямки в плоскости наклона. Поддержка как обработки плоскости наклона, так и обработки вращения плоскости наклона.

16.1.1 Обработка наклонной плоскости

Обзор

【Функция】 :

На плоскости наклона устанавливается «характеристическая система координат» и запрограммируется на эту плоскостную систему координат.

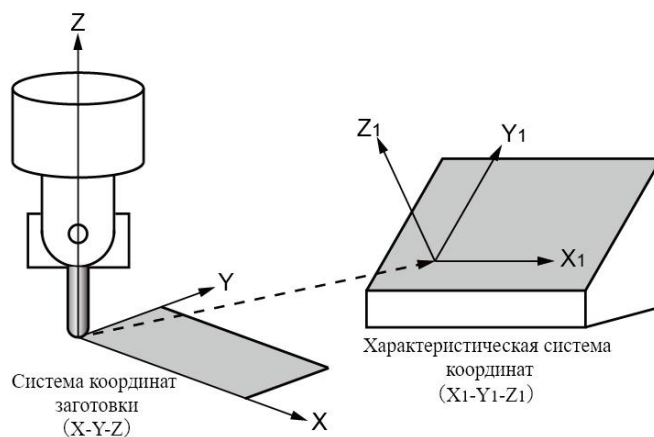


Рис. 16-1 Команда G68.2 устанавливает характеристическую систему координат

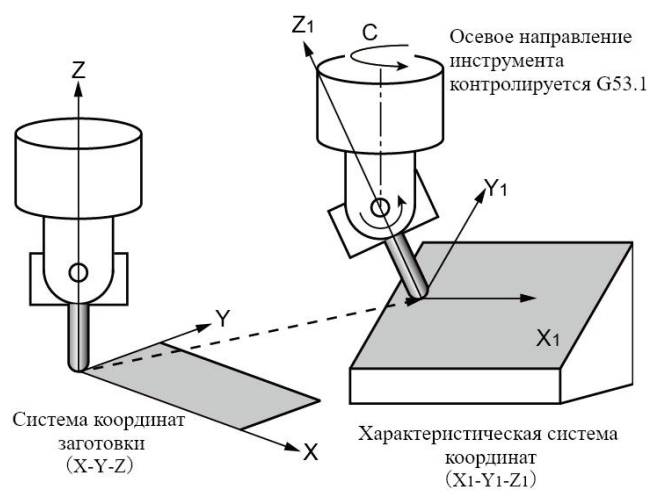


Рис. 16-2 Команда G53.1 делает ось Z инструмента перпендикулярной плоскости XY характеристической системы координат

[Формат команды]:

G68.2 X x0 Y y0 Z z0	установка характеристической системы координат
I αJβKγ;	
G53.1;	Управление направлением оси инструмента
G69.2;	Отменить установку характеристик системы координат
X_ Y_ Z_	: начало характеристической системы координат
I_ J_ K_	: угол Эйлера, определяющий направление системы координат характеристик

инструкция

- (1) Смещение исходной точки характеристической системы координат к исходной точке текущей системы координат составляет $x_0y_0z_0$, а если опустить ввод XYZ, то исходная точка характеристической системы координат соответствующей оси отклоняется от исходной точки текущей системы координат равна 0.
- (2) Угол Эйлера в направлении характеристической системы координат равен $\alpha\beta\gamma$, а если опустить входной ИЖК, то угол Эйлера в направлении соответствующей характеристической системы координат равен 0.
- (3) Следуйте правилам вращения оси Z-X-Z:
 - Ось вращения принимается за ось Z системы характеристик, угол вращения α ;

- Ось вращения принимается за ось X характеристической системы координат, угол вращения β ;
- Ось вращения принимается за ось Z системы характеристик, вращение происходит на угол γ -излучения.

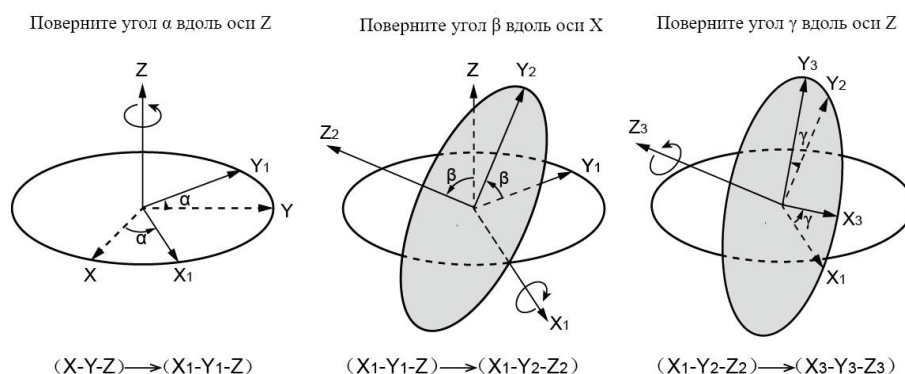


Рис. 16-3 Преобразование координат с использованием углов Эйлера



Внимание

- (1) Аналоги G68.2 допускают появление только следующих инструкций: XYZIJK, G17/G18/G19, G90/G91, F, примечание.
- (2) В режиме G68.2 не могут быть указаны следующие команды: полярные координаты G12, команда смены ножа T, G43.4/G43.6 (пока не поддерживается), позиционирование G53, G52/G92, команда перемещения первой и второй оси поворота, установленная в конструкции пятиосевого станка.
- (3) G68.2 не может быть указана в следующих режимах: G02/G03, G12, G41/G42, G43/G44, G66, G81 и другие фиксированные циклические модальности, G68/G51/G51.1 вращение/зеркало/масштабирование.
- (4) При моде G68.2 выполнить переключение систем координат G54-G59, G54.1 и т.д., при установке смещения координат G10 принять решение о наличии ошибки. Установка на ON Times ошибочна, при установке на OFF начало артефакта для системы координат характеристик автоматически перемещается относительно новой системы координат.
- (5) Команда отмены G69.2 не может быть указана в следующих модах: G41/G42, G43.4/G43.6, G66, G81 и др., G68/G51/G51.1 вращение/зеркало/масштабирование.

- (6) Аналоги G69.2 не допускают появления каких-либо инструкций, аналогичные имеют ошибку Mobile Direction Times.
- (7) При нарезке зубов в модальном режиме G68.2 шпиндель следует за соотношением и определением пропорции для расчета с помощью вектора направления оси инструмента, необходимо изменить команду расширения MOTION.

16.1.2 Обработка вращением плоскости наклона

Обзор

【Функция】 :

После определения базовой плоскости наклона (т.е. по моде G68.2) плоскость наклона поворачивается на угол C к новой плоскости наклона, при этом положение поворачивается к новой плоскости наклона, перпендикулярной вектору инструмента (при этом вычисляется новая матрица преобразования новой плоскости наклона и матричное смещение), после чего NC программируется на плоскости наклона после поворота.

[Формат команды]:

G68.2 X x0 Y y0 Z z	становка характеристической системы координат
0 IaJβ Ky;	
G53.1;	Управление направлением оси инструмента
C_;	Перерасчет плоскости наклона
G69.2;	Отменить характеристику установки системы координат
X_ Y_ Z_	: начало характеристической системы координат
I_ J_ K_	: угол Эйлера, определяющий направление

инструкция

- (1) При открытии установок вращательной обработки строка G53.1 не вращает поворотный стол;
- (2) Ось C выполняет функцию G53.1, и в то же время необходимо изменить текущую матрицу преобразования;
- (3) Ось C не может быть аналогом любой команды, аналогичной G53.1;
- (4) Допускается многократное появление команд по оси C в моде G68.2.

условное обозначение программы

[Пример]: Пример конструкции AC: (многократная обработка вращением одной и той же плоскости наклона)

G01A90C90 (угол AC является углом поворота оси, соответствующим вектору IJK)

G68.2X_Y_Z_I_J_K_

G53.1X_Y_Z

.

.

.

G69.2

G68.2X_Y_Z_I_J_K_

G53.1

C_ (Реализует перерасчет плоскости наклона и поворачивает текущее положение к новой плоскости наклона перпендикулярно вектору инструмента)

X_Y_Z

...

G69.2

...

M30

**Внимание**

Включение функции обработки вращения плоскости наклона G68.2 регулируется установленным пунктом « Функция обработки вращения G68.2 эффективна», она действует по умолчанию.

16.2 G68.3**Обзор**

【Функция】 :

Характеристическая система координат с осевым направлением инструмента в качестве направления Z+ может быть автоматически задана инструкцией G68.3, как показано на фиг. 16-4. С этой системой координат характеристик

упростится процедура обработки отверстий и полостей на плоскостях, наклоненных относительно системы координат инструмента. Инструкция отмены G68.3 также является G69.2.

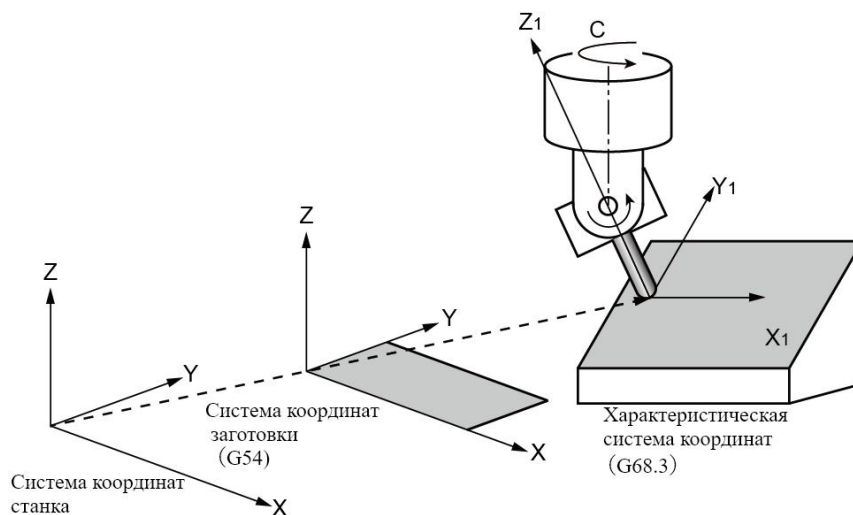


Рис. 16-4 Характеристическая система координат, указанная в G68.3

[Формат команды]:

G68.3 X x0 Y y0 Z z0 Rα;	установка характеристической системы координат
G69.2	Отменить установку характеристик системы координат
X_ Y_ Z_ :	начало характеристической системы координат под абсолютной системой координат
R_ :	угол поворота в центре оси Z системы координат характеристик

инструкция

- (1) X, Y, Z: при опущении текущее положение является исходной точкой системы координат характеристик.
- (2) R: вращение по часовой стрелке в направлении оси Z системы координат характеристик является положительным. Диапазон составляет [0,0°, 360°] и ноль градусов, когда он опущен.

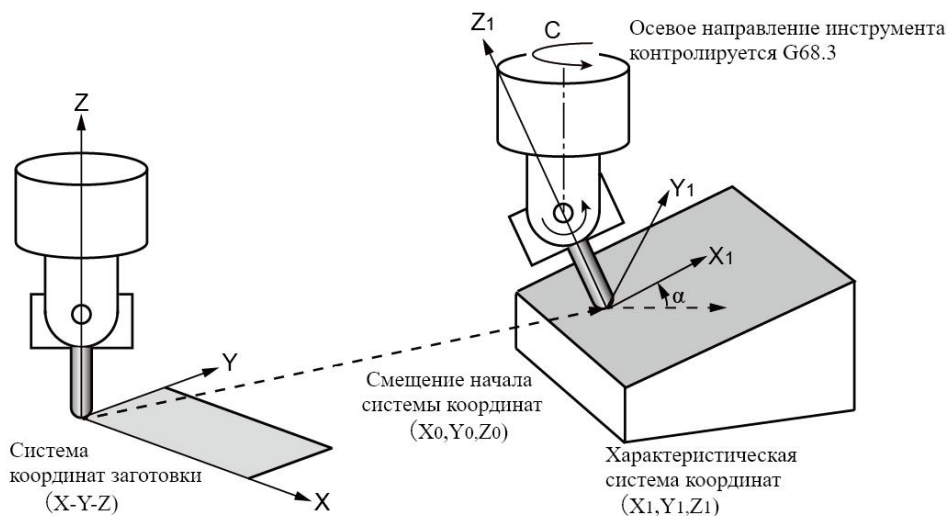


Рис. 16-5 Команда G68.3

условное обозначение программы

[Пример 1]: На примере двойной маятниковой головки ВС, информация о параметрах инструмента и оси вращения выглядит следующим образом:

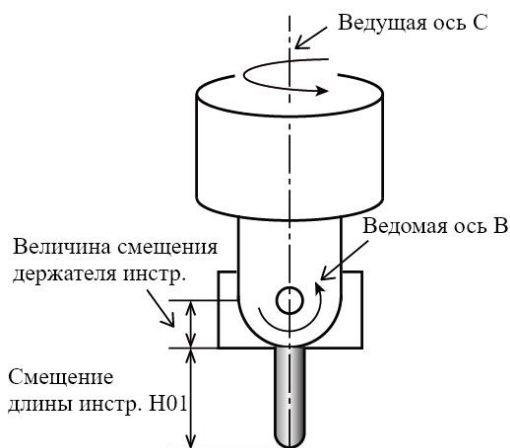


Рис. 16-6 Информация о параметрах двойной маятниковой головки ВС

[Пример 2]: Пример процедуры использования инструкции G68.3 O0100.NC на примере двойной маятниковой головки ВС:

N1 G55

N2 G90 G01 X0Y0Z50.0F1000

N3 G43 H01 X0 Y0 Z0

Компенсация длины инструмента выполняется на

	системе координат заготовки. Передняя точка инструмента перемещается в начало системы координат артефакта.
N4 B-45.0	наклонять инструмент
N5 G68.3	Переключитесь на осевую установку инструмента на ось Z, и установите характеристическую систему координат, начальной точкой которой является передняя точка инструмента
...	
N6 G69.2	Отменить систему координат характеристик и переключиться обратно в систему координат артефакта.
...	

Процесс выполнения примерной программы O0100.NC выглядит так:

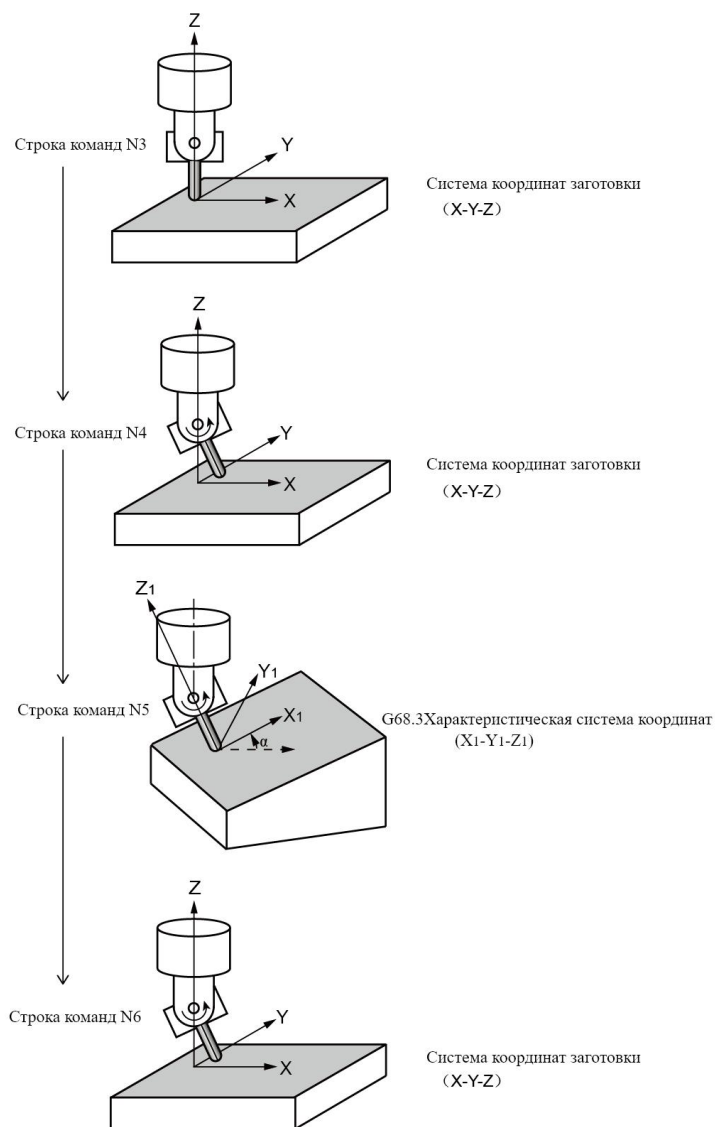


Рис. 16-7 Процесс выполнения примера программы O0100.NC

16.3 Управление направлением оси инструмента (G53.1)

Обзор

【Функция】 :

G68.2 Управление направлением оси инструмента при обработке модальной плоскости наклона.

[Формат команды]:

G53. 1 ;	Управление направлением оси инструмента
----------	---

инструкция

- (1) Команда G53.1 может быть выполнена только по модальности G68.2.
- (2) Когда команда G53.1 управляет осевым направлением инструмента, только ось вращения движется, ось перемещения X/Y/Z не двигается, поэтому направление оси инструмента становится направлением Z+ системы координат характеристик.
- (3) В обычном случае G53.1 для позиционирования по направлению оси инструмента, способ движения оси вращения имеет два решения. Применяется опутная команда P, чтобы выбрать, какое решение использовать для позиционирования по направлению оси инструмента. P0/1: применяется положительное решение для второй оси вращения, P2: применяется отрицательное решение для второй оси вращения. При отсутствии ввода команды P по умолчанию используется P0/1, как показано на рис. 16-8.
- (4) При позиционировании оси инструмента G53.1, ось вращения станка может быть перемещена, необходимо поднять инструмент на безопасную высоту и выполнить действие G53.1 во избежание вмешательства в заготовку.
- (5) G53.1 не может быть указана в следующих модах: G02/G03, G12 полярные координаты, G41/G42, G43.4/G43.6, G66, G81 и другие фиксированные циклические модальности, G68/G51/G51.1 вращение/зеркало/масштабирование.

словное обозначение программы

[Пример]: Действие при G53.1

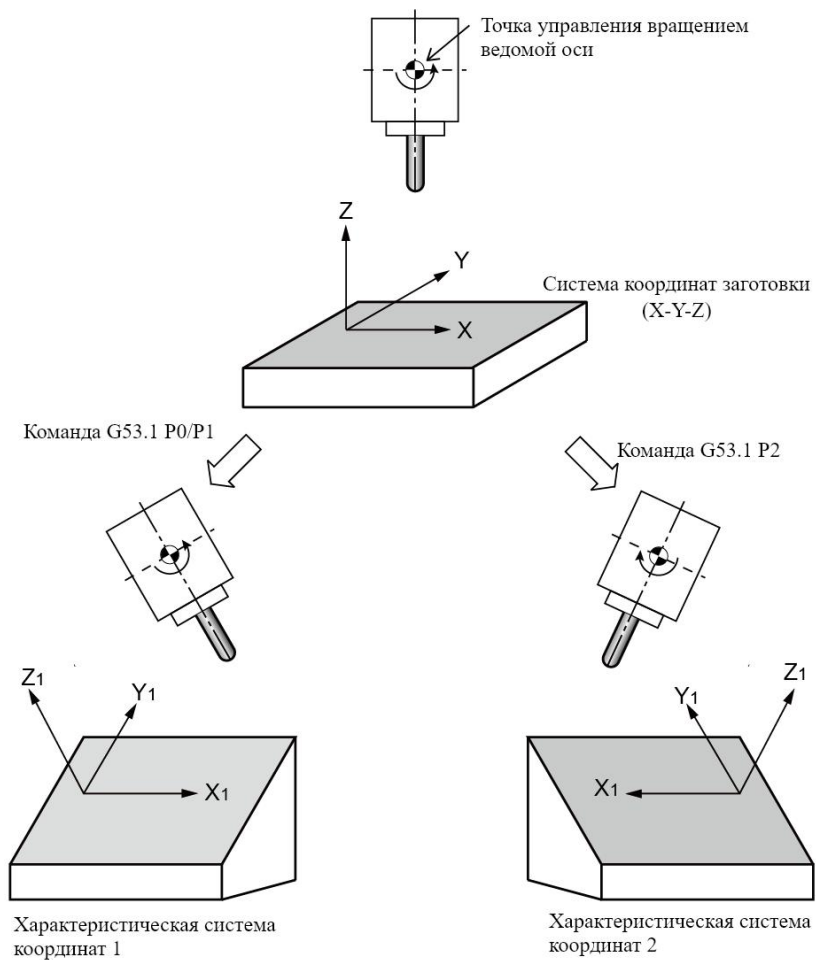


Рис. 16-8 Выбор направления движения

17. Пятиосная обработка

Обзор

Пятиосный станок имеет две вращающиеся оси в дополнение к прямым осям с направлениями X, Y и Z. В зависимости от места установки двух вращающихся осей пятиосные станки можно разделить на двухповоротные, двухмаятниковые и смешанные (с одной маятниковой головкой, с одной поворотной площадкой).

17.1 Пятиосная фиксированная обработка (G43.1)

Обзор

【Функция】 :

Включить функцию обработки фиксированной оси пяти осей (3+2). Используется в режиме обработки пятиосевой деления, преобразует пятиосевые координаты в трехмерные координаты XYZ и обрабатывает их с помощью GACC7.

[Формат команды]:

G43.1 H_;

G49; Выключить RTCP и отменить исправление длины и инструмента

инструкция

- (1) G43.1 должен использоваться с номером инструмента;
- (2) После инструкции G43.1 не должно существовать никакой команды M, иначе система сообщит об ошибке;
- (3) В одном NC не может появиться несколько G43.1, иначе система сообщит об ошибке « в режиме RTCP указана не поддерживаемая инструкция»;
- (4) Команды G43.1 и G49 применяются строго совместно (при открытии следующей команды G43.1 необходимо закрыть ее командой G49, чтобы открыть эксплуатацию).

условное обозначение программы

[Пример 1]:

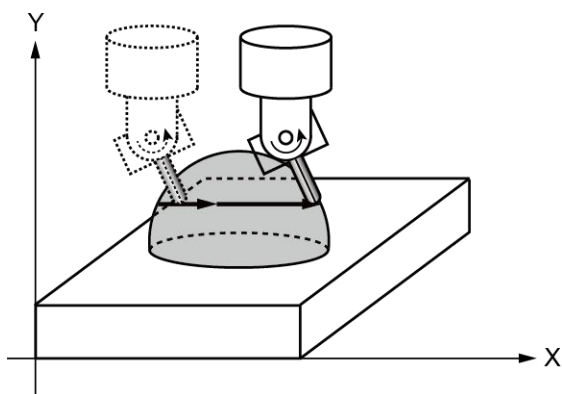


Рис. 17-1 Наклон пятиосной делительной обработки

[Пример 2] Стандартный формат использования выглядит следующим образом:

```

G91 G28
Z0.0 T02
M6
G00 G90 G54
G05A0.1E0.002T0.0
6 M3 S5500
M8
G43.1 G0 X-66.003 Y-32.6458 Z-48.3542 A54.73561 C315.
G0 X-61.53 Y-28.1728 Z-52.8272
G1 G90 X-59.798 Y-26.4408 Z-54.5592
F820.
G1 X-54.899 Y-28.8903 Z-52.1097
G1 X-54.899 Y-7.7805 Z-31.
...
...
...
G1 X-40.202 Y-40.202
Z-48.7246 G1 X-61.53
Y-28.1728 Z-52.8272 G0
X-66.003 Y-32.6458 Z-48.3542
G49
M5 M9
G91 G28
Z0.0
M30
    
```

H02

17.2 Пятиосная комбинированная обработка (G43.4)

Обзор

【Функция】 :

Обычно это называется функция следования за наконечником инструмента.

[Формат команды]:

G43.4 H_n;	
G49;	Выключить RTCP и отменить исправление длины инструмента

инструкция

- (1) G43.4Hxx должен работать с номером инструмента
- (2) Пятиосевая связь не поддерживает функцию команды дуги;
- (3) После приказа G43.4 не должно существовать никакой M-команды, иначе система сообщит об ошибке;
- (4) В одном NC не может появиться несколько G43.4, иначе система сообщит, что в режиме RTCP указана не поддерживаемая инструкция;
- (5) Команды G43.4 и G49 должны применяться строго совместно (при открытии следующей команды G43.4 необходимо закрыть ее командой G49, чтобы открыть эксплуатацию).

условное обозначение программы

[Пример 1]: полусферы обрабатываются с помощью пятиосевой комбинированной обработки

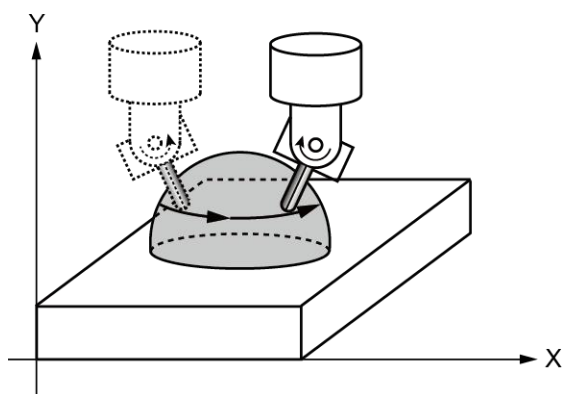


Рис. 17-2 Пятиосная комбинированная обработка

[Пример 2] Стандартная форма использования выглядит следующим образом:

G91 G28 Z0.0

```

T02 M6
G00 G90 G54
G05A0.1E0.002T0.06
M3 S1800
M8
G0 G43.4 X-2.9999 Y0.0 Z82.A-.00009 C270. H02
G0 X-3.Z2.A-.00009 C270.
G1 G90 X-2.9695 Y0.0 Z1.5731 A-.00009 C270.F1250.
G1 X.0756 Y-.0313 Z-1.0001 A-.1875 C247.5
G1 X.1157 Y-.1157 Z-1.0005 A-.375 C225.
G1 X.0939 Y-.2268 Z-1.0012 A-.5625 C202.5
G1 X0.0 Y-.3272 Z-1.0021 A-.75 C180.
G1 X-.25 Y-.3741 Z-1.004 A-1.03125 C146.25

.....
G0 X31.008 A-90.C270.
G49
M5 M9
G91 G28 Z0.0
M30

```

17.3 Компенсация радиуса пятиосного инструмента (G40.1, G41.1, G42.1)

Обзор

【Функция】 :

При пятиосевой обработке направление вектора инструмента может быть рассчитано по положению оси вращения и трехмерная компенсация радиуса инструмента траектории обработки в плоскости, перпендикулярной вектору направления инструмента (компенсационной плоскости).

[Формат команды]:

G41.1 D_;	Компенсация радиуса пятиосевого инструмента (при компенсации левого радиуса)
G42.1D_;	Компенсация радиуса пятиосевого инструмента (при компенсации правого радиуса)
G40.1;	Отменяется компенсация радиуса пятиосевого инструмента

D_ : Код для величины компенсации радиуса инструмента

инструкция

В основном подходит для обработки некоторых пятиосевых контурных моделей, не может быть использован для компенсации пятиосевой обработки на 3D изогнутых поверхностях.

условное обозначение программы

[Пример 1]:

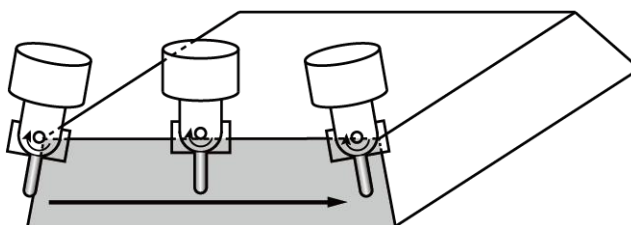


Рис. 17-3 Компенсация радиуса пятиосного инструмента

[Пример 2] Стандартная форма использования выглядит следующим образом:

```
G91 G28 Z0.0
G40 G17 G49 G01 G90 G54
G00 A0 C0
T02 M6
M3 S22000
M8
G43.4 G41.1 D02 G00 X-38.5 Y80.7022 Z18.1 A-14.34 C0.0 H02
Y78.2467Z8.4948
G1 X-38.4961 Y78.1742 Z8.2111 F1000.
X-38.4844 Y78.1017 Z7.9276
...
...
...
X-38.4649 Y78.0293 Z7.6445
X-38.4377 Y77.9571 Z7.362
X-38.4027 Y77.8851 Z7.0803
G40.1 X-38.36 Y77.8134 Z6.7997
G49
```

М30

**Внимание**

Компенсация радиуса пятиосевого инструмента является трехмерной компенсацией радиуса инструмента в пространстве, величина компенсации не может быть слишком большой.

18. Макрофункция

18.1 Спецификация макропрограммы для пользователя

Обзор

Пользовательская макропрограмма — это метод программирования, подобный языку высокого уровня, который позволяет пользователю использовать переменные, арифметические и логические операции инструкций и условных трансфертов, что облегчает создание одинаковых обработчиков по сравнению с традиционными способами, а также упрощает создание универсальных программ, таких как слотовая обработка и отдельные фиксированные циклы.

Кроме того, как и подпрограммы, обработчики могут вызывать выделенные пользователем макропрограммы простыми командами.

[Пример]:

Процедура обработки	макрос пользователя
O0001	Ø9010
...	#1=#18/2
...	G01 G42 X # 1 Y # 1 F300
...	G02 X # 1 Y-# 1 R # 1
G65 P9010 R50.0L2	...
...	...
...	...
...	...
M30	M99

18.1.1 Переменная

Обзор

После знака "#" добавляется указанный номер, соответствующий переменным различных типов. Номера переменных могут быть указаны либо непосредственно числом, либо с помощью арифметики. Арифметические значения должны быть заключены в квадратные скобки.

[Пример 1]: #3

[Пример 2]: #[#2+#1-12]

Состояние, в котором значение переменной не определено, называется [пустым], при этом поддерживается только чтение и не может быть записано.

[Тип переменной]: В зависимости от номера переменной переменные могут быть разделены

на следующие классы:

Таблица 18-1 Тип переменных

нумерация	тип переменной	Примечание
#0	константа	Пустое значение, в основном используется для правильного определения параметров, #0 означает отсутствие входящих параметров.
#1-#99	локальная переменная	Каждая программа (основная программа, подпрограмма) имеет свои собственные переменные, не влияющие друг на друга, которые действительны только в текущей программе NC, и автоматически обнуляются после того, как программа загружена или выполнена до M99 или M30.
#100-#299	публичная переменная	После перезапуска системы после выключения питания она автоматически очистится от нуля.
#300-#1699	публичная переменная	Перезагрузка системы при отключении питания все еще сохраняется.
#1700-#1999	системная зарезервированная переменная	Повторное включение системы при отключении питания сохраняется.
# 2000 или более	системная зарезервированная переменная	Пользователям станка рекомендуется использовать с осторожностью, присваивание пространства этой переменной операции может вызвать системную ошибку.

[Диапазон переменных]: Значения локальных и общих переменных могут использоваться в следующих диапазонах:

$-10^{47} \sim -10^{-29}$

0.0

$10^{-29} \sim 10^{47}$

При выходе из этого диапазона в операции возникает сигнализа

ция.

【Пропуск десятичных знаков】: При определении значения переменной в программе вы можете опустить десятичные знаки.

[Пример]: когда #1 = 123, #1 составляет 123.000.

【Использование переменных】 :

- Для использования значений переменных в программе необходимо указать номер переменной после # номера;
- Кроме того, при указании с помощью арифметики следует заключить арифметику в квадратные скобки;
- Если необходимо изменить значение переменной в положительную или отрицательную сторону, поставьте знак "-" перед # и заключите переменную в квадратные скобки.

[Пример]: G00X- [#1]

- При определении или использовании переменной арифметически значение после запятой в результате арифметического вычисления удаляется.

[Пример]: #[300+0.6] равно #300.

【Неопределенная переменная】 :

Переменная, значение которой не определено, называется неопределённой переменной. #0-это переменная, которая обычно пуста и может быть прочитана, но он не может быть записан.

Ниже приводится описание неопределённых переменных:

- (1) Использование переменных: когда используется неопределённая переменная, не определённая переменная игнорируется.

[Пример]: Когда #10 пустой, после введения G92 X-#10Z-5., ось X не будет перемещаться.

- (2) Вычислительная формула: исключая случаи прямого подставления < пустых>,остальное совпадает со значением переменной 0.

Табл. 18-2 Метод расчета неопределённых переменных

Когда #1 = < пустой >	Когда #1 = 0
#2=#1	#2=#1

↓ #2 = < пустой >	↓ #2=0
#2 = #1 5 ↓ #2=0	#2 = #1 5 ↓ #2=0
#2=#1+#1 ↓ #2=0	#2=#1+#1 ↓ #2=0

(3) Условия: < пустой > и 0 отличаются только в случае EQ, NE.

Табл. 18-3 Условия неопределенных переменных

Когда #1 = < пустой >	Когда #1 = 0
# 1 EQ #0 ↓ учредить	# 1 EQ # 0 ↓ не иметь права
# 1 NE 0 ↓ учредить	# 1 NE 0 ↓ не иметь права
# 1 GE #0 ↓ учредить	# 1 GE # 0 ↓ учредить
# 1 GT 0 ↓ не иметь права	# 1 GT 0 ↓ не иметь права

【Отображение значений переменных】 :

Показывать информацию о макропеременных в разделе [Информация-макропеременные-Вид макросов] системы. Изменение макропеременных может быть произведено только через [Вход в макрос] модуля [исправление], если программа не выполнена.



Внимание

(1) В переменной нельзя использовать номер программы, серийный номер

p.

(2)Номер программы (O#1): при интерпретации номера программы в качестве вводного блока будет дана ошибка [ошибка формата программы NC].

(3)Серийный номер (N#1): при внедрении интерпретации блока будет сообщаться ошибка [ошибка формата программы NC], но если он следует за оператором GOTO, можно использовать макропеременную или арифметику. В качестве объекта поиска был использован серийный номер, который не был найден.

[Пример]:

```
#3=100
GOTO #3
.....
N 100
```

18.1.2 Оперативная команда

Обзор

В макропредложении можно гибко использовать арифметические операции, функции и другие операции, что удобно для реализации сложных требований программирования. #j, #K в формате можно заменить для использования константами. Арифметика также может быть использована в номере переменной в левом арифметике.

Это показано в таблице ниже:

Табл. 18-4 Операционные команды

вид операции	оперативная команда	смысл
подставлять	#i = #j	
арифметическая операция	# i = # j + # k	операция сложения
	#i = #j-#k	операция вычитания
	#i = #j #k	операция умножения
	#i = #j/#k	операция деления
	#i = #J MOD #k	модульная операция

функция	$\#i = \text{SIN} [\#j]$	Синус (в радианах)
	$\#i = \text{ASIN} [\#j]$	антисинус
	$\#i = \text{COS} [\#j]$	Косинус (в радианах)
	$\#i = \text{ACOS} [\#j]$	обратный косинус
	$\#i = \text{TAN} [\#j]$	Тангенс (в радианах)
	$\#i = \text{ATAN} [\#j]/[\#k]$	в любом случае тангенс
арифметическая операция	$\#i = \text{SQRT} [\#j]$	квадратный корень
	$\#i = \text{ABS} [\#j]$	абсолютная величина
	$\#i = \text{ROUND} [\#j]$	целочисленное число после округления
	$\#i = \text{FIX} [\#j]$	после десятичной дроби
	$\#i = \text{FUP} [\#j]$	перенос после запятой
	$\#i = \text{LN} [\#j]$	натуральный логарифм
	$\#i = \text{EXP} [\#j]$	естественный индекс
логическая операция	$\#i = \#j \text{ OR } \#k$	Логика и операции
	$\#i = \#j \text{ XOR } \#k$	операция сложения по разрядам
	$\#i = \#j \text{ AND } \#k$	логическая операция произведения

инструкция

①. Функция ASIN

[Форма]: $\#i = \text{ASIN} [\#j]$

【Описание формата】

$\#i$ обозначает угол (диапазон $[-90, 90]$, единица измерения

— угл), а $\#j$ — синус, соответствующий $\#i$ углу.

Диапазон $\#j$ $[-1, 1]$, превышение ошибки. функция S

② . Функция ACOS

[Форма]: $\#i = \text{ACOS} [\#j]$

【Описание формата】

$\#i$ обозначает угол (диапазон $[0, 180]$, единица измерения

— угл), а $\#j$ — косинус, соответствующий $\#i$ углу.

Диапазон #j [-1, 1], превышение ошибки.

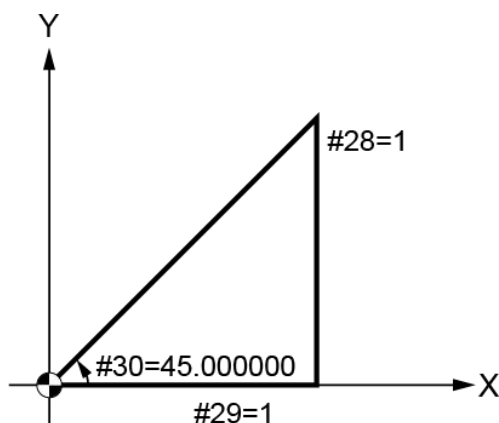
③ . Функция ATAN

[Форма]: #i = ATAN [#j]/[#k]

【Описание формата】 :

#i обозначает угол (диапазон [0, 360], единица измерения — угл), а #j и #k обозначают противоположную и соседнюю стороны угла #i в прямоугольном треугольнике соответственно, можно использовать константу. Диапазон #j, #k является действительным числом.

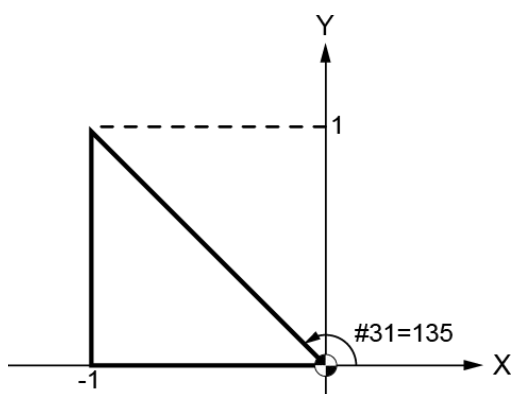
[Пример 1]:



#28 = 1
 #29 = 1
 #30 = ATAN [#28]/[#29]

Рис. 18-1 Пример-1 функции ATAN

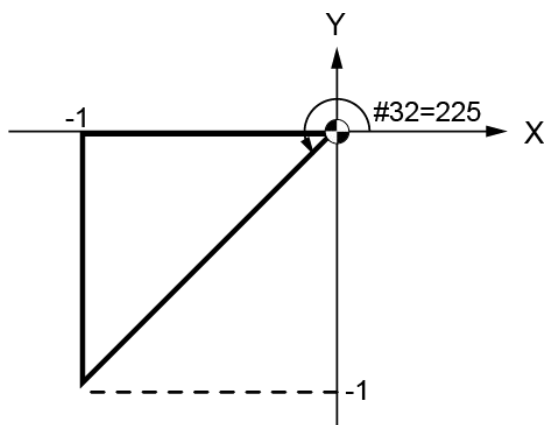
[Пример 2]:



#31 = ATAN [1]/[-1]

Рис. 18-2 Пример -2 функции ATAN

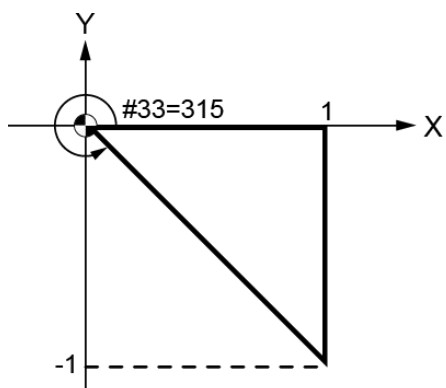
[Пример 3]:



$$\#32 = \text{ATAN} [-1]/[-1]$$

Рис. 18-3 Пример -3 функции ATAN

[Пример 4]:



$$33 = \text{ATAN} [-1]/[1]$$

Рис. 18-4 Пример -4 функции ATAN

④ . функция ROUND

а) ROUND функция в операции.

$$\#1=1.23456789$$

$\#2 = \text{ROUND} [\#1]$ при округлении первого десятичного знака в $\#2$, введите 1.0

б) Функция ROUND в команде действия оси.

G01 X [ROUND [3.456789]] При этом X округляется по первому десятичному знаку и становится X3#1 = 5.556789

G01 Y [ROUND [#1]] При округлении по первому десятичному

знаку Y становится Y6.

⑤ . Перемещение и отход

В данной установке NC абсолютное значение целого числового значения, если оно больше абсолютного значения первоначального зна

чения, называется переносом, а часовое изменение-отклонением.



Внимание

Пожалуйста, обратите особое внимание при работе с отрицательными числами.

[Пример]:

#1 = 1.2, #2 = 1.2

#3 = FUP [#1], #3 становится 2.0.

#3 = FIX [#1], #3 становится 1,0.

#3=FUP[#2], #3 становится -2.0

#3 = FIX [#2], #3 становится -1.0.

⑥ . приоритетность операций

- a) Высокие позиции имеют приоритет и выглядят так:
- b) скобки [,]
- c) Переменная #
- d) Символ +,-
- e) Функция SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, SQRT, ROUND, LN, EXP, ABS, FIX, FUP
- f) умножение, деление*, /, MOD, AND
- g) Сложение, вычитание +,-, OR, XOR
- h) Соответствующие операции EQ, NE, LT, LE, GT, GE

i) присваивание =

Примечание: Операции с одинаковым приоритетом выполняются в порядке слева направо, когда они находятся вместе.

⑦ . логический оператор бита

Оператор бита имеет целое число с символом в 32 бита. Для действительных чисел с дробными дробями сначала нужно отойти от дробной дроби и превратить их в целые числа, а затем произвести вычисление. Примечание Не допускается изменение действительных чисел более 2147483647 или менее -2147483648. Сообщение об ошибке будет отображаться при операнде #0 (NULL).

[Пример:] #1 = #0

Таблица 18-5 Логические операции бита

арифметическая формула	Результат	пояснение
IF [# 1 AND 255 EQ 1]	False	#1 принимает участие в операции в 0, первая операция, затем логическое сравнение [# 1 AND 255] EQ 1
#101=12.8 #100 = #101 OP 4	12.0	Сначала округлите #101 и выберите целиком, а затем сделайте битовую операцию [FIX [#101]] OR 4
#110=2200000000 # 111 = # 110 XOR 12	ошибка	Значение #110 слишком велико и переходит черту
#120=-1234567 # 121 = # 120 AND 7654321 # 122 = # 120 XOR 7654321 #123 = #120 OR 7654321	6555953 -6692152 -136199	-1234567 = 0XFFED2979 7654321 = 0X0074CBB1 6555953 = 0X00640931 -6692152 = 0XFF99E2C8 -136199 = 0XFFDEBF9
#130=3 #131=127 IF [2 GT # 130 AND # 131]	False	127 = 0X7F 3 AND 0X7F = 3 2 GT [# 130 AND # 131]
#141=4 IF [# 130 + # 141 AND 127 EQ 7]	True	[[# 130 + # 141] AND 127] EQ 7
#150=-11.6 #151=220.3 # 152 = # 150 AND # 151 # 153 = # 150 OR # 151 #154 = #150 XOR #151	212 -4 -216	Сначала округлите для #150, #151 и возьмите весь ROUND [-11,6] = -12 ROUND [220,3] = 220 -12 = 0xFFFFFFF4 220 = 0X000000DC 212 = 0X000000D4 -4 = 0xFFFFFFFFFC -216 = 0XFFFF28



Внимание:

(1) Квадратные скобки: в арифметике используются квадратные скобки [].

Небольшие скобки () используются для примечания.

- (2) Ошибка операции: каждый расчет будет иметь погрешность
- (3) делитель: при делении ошибка при делителе « 0 » или при TAN[90].

Табл. 18-6 Отношение макросов и операторов NC к заданию " автоматическое определение десятичной дроби "

блок макрооператоров	Оператор NC (блок, не являющийся оператором макроса)
блок, содержащий операционные команды (= и т. д.)	(1) Подставление и вычисление макрооператоров не зависят от автоматического определения десятичных знаков. Настройка [Установка-канал-Автоматическое определение десятичных знаков] часто осуществляется в состоянии OFF, в отличие от макропеременной. (2) При необходимости регулировки (оператор G0T0, 234 #[#234] и т.д.), автоматическая функция с дробной частью и автоматическая переменная в скобках, которая не является переменной, также может выполнять действительную операцию.
Блок, содержащий управляющие команды (G0T0, IF, WHILE, END)	
Блок, содержащий команду вызова макросов (G65)	
Блок, содержащий некоторые функциональные команды (G32, G27, G28, G29, команды фиксированного цикла и т.д.)	
Блок, использующий макропеременные через символ #	
Блок, содержащий пользовательские инструкции расширения	
Блок, содержащий расширенную инструкцию с вызовом GMT	

[Пример:] [Автоматическое определение запятой] = внутренняя обработка при ON

Табл. 18-7 Инструкции и методы внутренней обработки

команда	внутренний метод обработки
G65 P1 X3I4 E5.	#24 =3.0 #4 = 4.0 #8 = 5.0
#100=7 G65 X3I # 100 E5 P1	(#24 = 3.0 #4 = 7.0 #8 =5.0)
G00 X300 Y100	= G00 x 0,3 x 0,1
#3=300 G0 X # 3 Y100	=G00 X300,Y0,1
X [100+100]	X200.0
#4=110.3 #3=11	IF [11.0 EQ 3.0] GOTO 110

IF [#3 EQ 3] GOTO #4	
G32 X101 Y102	=G32 X101,Y102.
ABS [-50.]	=50.0

18.1.3 Ответвление и повторение

Обзор

Порядок действий программы может быть изменен с помощью операторов GOTO и IF.

- (1) Ветви содержат следующие 2 класса:
 - Оператор GOTO (безусловная ветвь);
 - Оператор IF (условная ветвь, если ~то...);
- (2) Повторение содержит 1 класс:
 - Оператор WHILE (повторение, в~ процессе);

18.1.3.1 Разветвление

Обзор

- (1) Оператор GOTO (безусловная ветвь)

Серийный номер n безусловная ветвь, диапазон 1 ~ 99999999, n может быть константой или арифметической.

GOTO n n: серийный номер (1 ~ 99999999)

[Пример]:

GOTO 1

GOTO [#10+2]

- (2) Оператор IF (условная ветвь)

За IF следует условие, если условие верно, то оно отводится к серийно му номеру n, а если нет, выполняется следующая часть.

[Пример]: В следующих случаях, если #1 больше 10, то ответвление и дет насерийный номер N2.

IF [#1 GT 10] GOTO 2	(1) Условие записывает операцию
:	сравнения между двумя
:	переменными, с которыми
:	проводится сравнение, или между
	переменной и константой, все в
	квадратных скобках [].

Обработка	(2) Арифметическое может быть записано вместо переменной.
:	
:	
:	
N2 G00 G91 X10.0	

[Оператор сравнения]

Оператор сравнения состоит из букв из двух символов, которые определяют, большой, маленький или равный.



Внимание

Символы использовать нельзя.

Таблица 18-8 Значение операции сравнения

оператор	смысл
EQ	Равно (=)
NE	не равно (≠)
GT	больше (>)
GE	Больше или равно (≥)
LT	Менее (<)
LE	Меньше или равно (≤)

[Пример]:

Выберите сумму от 1 до 10:

#1 = 0 начальное значение ответа

#2 = 1 начальное значение прибавления

N1 IF [#2 GT 10] GOTO 2 Ответвление к N2 при начислении более

10

#1 = #1 + #2 вычислить ответ

#2 = #2 + 1 следующее сложение

GOTO 1 Ответвление к N1

N2 M30 Завершение программы

18.1.3.2 Повторение (оператор WHILE)

Обзор

Указать условное выражение после WHILE, выполнить переход от DO к END, когда указанное условное выражение выполнено

Между процедурами. Если указанное условие не выполнено, переходим к следующему кусочку END.

Формат вызова следующий



пояснение

При установлении условия после WHILE внедряются блоки от DO до END. Если условие не установлено, переходите к следующему разделу END, соответствующему DO. Условия и операции идентичны операторам IF. Значения, следующие за DO и END, являются идентификационными номерами, обозначающими диапазон применения, можно использовать 1-10, если использовать другие коды, то это приведет к ошибкам.

【Вложенный】

Идентификационный номер (1 ~ 10), используемый в DO ~ END, может и использоваться многократно. Однако, когда у программы есть перекрестный повторяющийся цикл (перекрытие диапазона DO), программа ошибается.

- ① . Идентификационные номера (1-10), используемые в DO~END, могут использоваться многократно. WHILE [...] DO 1

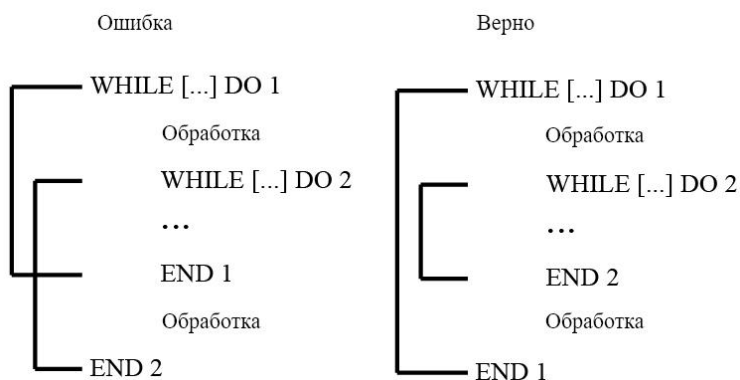
```

обработка
END 1

.....

WHILE [...] DO 1
обработка
END
    
```

②. Диапазон DO не может пересекаться.



③ . DO может достигать до 10 этажей. ПРИМЕЧАНИЕ: Вложено до 10

слоев и должно быть непрерывно 2, начиная с 1,3,4, ..., не могут быть

обозначены, например, 1, 3, 7.

```

WHILE [...] DO 1

.....

WHILE [...] DO 2

.....

WHILE [...]DO 3
обработка
END 3

.....

EN
D 2

.....

END 1
    
```

④ . Может выпрыгнуть из цикла.

```

WHILE [ ... ]
    
```

```

DO 1
IF [ ... ] GOTO n
END 1
Nn;

```

- ⑤ . Прыгать в ветку цикла нельзя.

```

IF [...] GOTO n
.....
WHILE [...] DO 1
Nn... END 1

```



Внимание

- (1) бесконечный цикл

При опущении оператора WHILE и указании только DO m образуется бесконечный цикл между DO и END.

- (2) время обработки

При ответвлении на последовательность, указанную оператором GOTO, необходимо найти серийный номер. Использование оператора GOTO для перехода к серийному номеру, указанному перед сегментом, также может представлять собой повторение, но время поиска длительное. Для сокращения времени обработки используйте оператор WHILE в качестве команды повторения.

- (3) неопределённая переменная

В условиях < пустой > и 0 (ноль) отличаются только при EQ, NE, в других условиях < пустой > и 0 (ноль) могут считаться одинаковыми.

[Пример]: Итоги от 1 до 10

```

O0001
# 1 = 0
#2=1
WHILE [#2 LE 10] DO 1
#1=#1+#2
#2=#2+1
END 1
M3

```

18.2 Вызов макропрограммы

Обзор

Система поддерживает несколько способов вызова макропрограмм:

- Немодальный вызов: G65
- Модальный вызов с макропрограммой: G66, G67
- Вызов макропрограммы GMT: G-код, M-код, T-код

18.2.1 Правило задания независимой переменной

Обзор

Указания независимых переменных делятся на две основные категории:

- Категория I: назначается для каждого с использованием иных букв, чем G, L, M, N, O и P, один раз.
- Категория 2: для определения используется I, J, K группы A, B, C первого р аза и 10, которая автоматически определяется по сочетанию заданных букв.

Ошибка возникает, когда независимая переменная указывает, что существуют смешанные типы I и II.

■ Категория I

Таблица 18-9 Указание типа I независимой переменной

имя независимой переменной	макропеременная	имя независимой переменной	макропеременная	имя независимой переменной	макропеременная
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26



Внимание:

- (1) G, L, M, N, O, P не могут быть использованы в качестве независимых переменных.
- (2) Обычно M не может использоваться в качестве независимой переменной. Когда и только когда он используется в качестве формата вызова GMT, M-инструкция принимается как независимая переменная, а значение поступает в #13.
- (3) Независимые переменные, не требующие указания, могут быть опущены. Пропущенная независимая переменная соответствует макропеременной пустой.

■ Категория II

Таблица 18-10 Тип задания независимой переменной I

имя независимой переменной	макропеременная	имя независимой переменной	макропеременная	имя независимой переменной	макропеременная
A	#1	A	#1	J7	#23
B	#2	B	#2	K7	#24
C	#3	C	#3	I8	#25
I1	#4	I1	#4	J8	#26
J1	#5	J1	#5	K8	#27
K1	#6	K1	#6	I9	#28
I2	#7	I2	#7	J9	#29
J2	#8	J2	#8	K9	#30
K2	#9	K2	#9	I10	#31
I3	#10	I3	#10	J10	#32
J3	#11	J3	#11	K10	#33



Внимание:

- (1) Нижние параметры I, J, K, обозначающие порядок задания независимых переменных, не записываются в фактической программе.
- (2) Независимые переменные A, B, C используются только один раз, а I, J, K задаются как набор методов, которые могут быть повторно использованы до 10 раз. Обычно, когда значение трехмерн

ых координат принимается в качестве независимой переменной, используется метод задания класса П.

- (3) Формально нужно сделать блоки G65 отдельными блоками.

Уровень локальной макропеременной

В соответствии с вложениями есть 11 уровней локальных макропеременных от 0 до 10. Уровень основной программы равен 0. С каждым вызовом макропрограммы уровень локальной макропеременной увеличивается на один уровень, а локальная макропеременная предыдущего уровня сохраняется

Внутри установки NC. После внедрения M99 возвращается к программе вызова. При этом уровень локальной переменной уменьшается на единицу и возвращается к величине локальной переменной, сохраненной при вызове подпрограммы.

пояснение

Уровень локальной макропеременной не увеличивается на один уровень при вызове подпрограммы M98. Уровень локальных макропеременных увеличивается только при вызовах G65, MOTION, GMT.

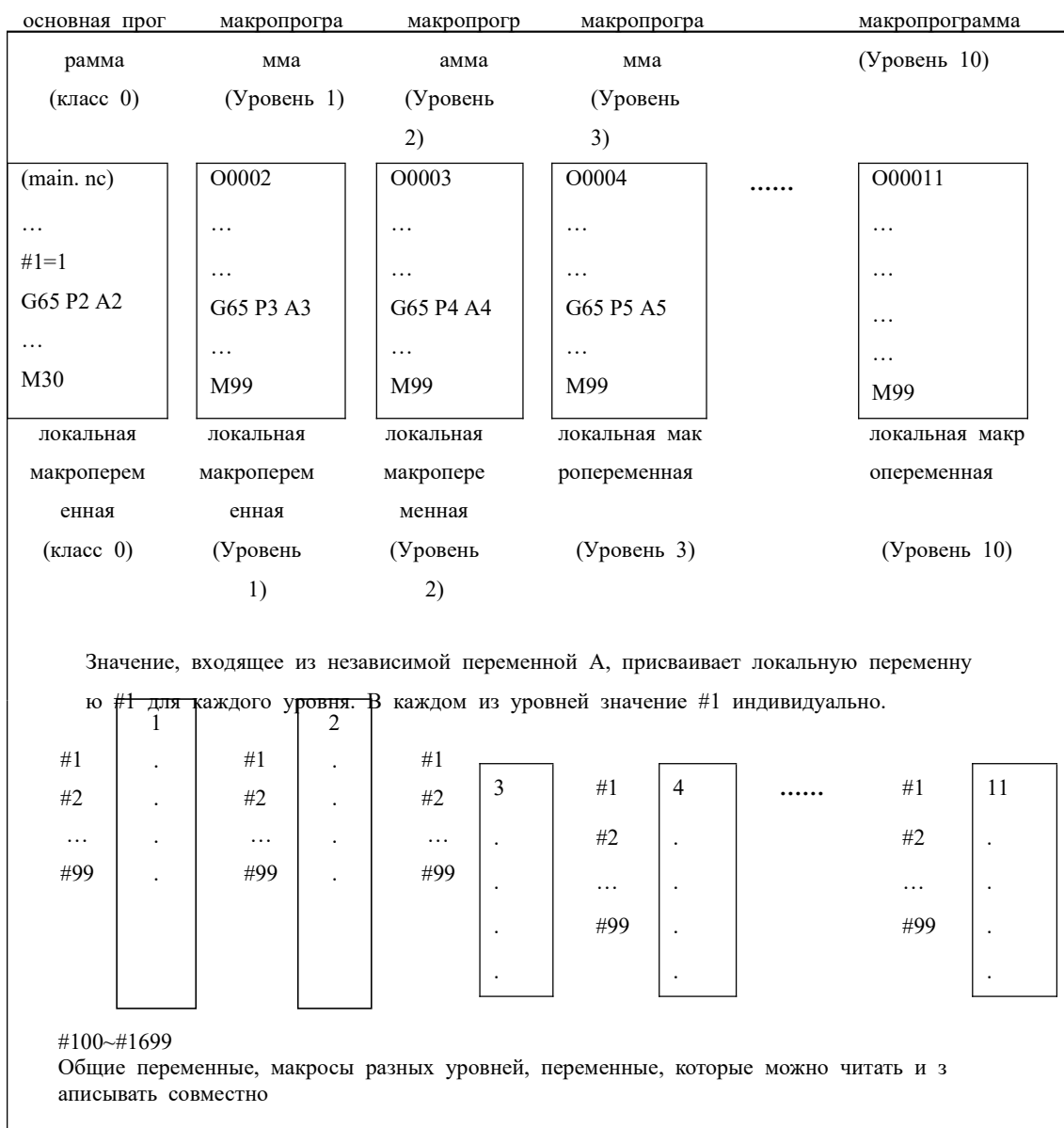


Рис. 18-5 Отношение локальной макропеременной к вложенному вызову подпрограммы

18.2.2 Немодальный вызов (G65)

Обзор

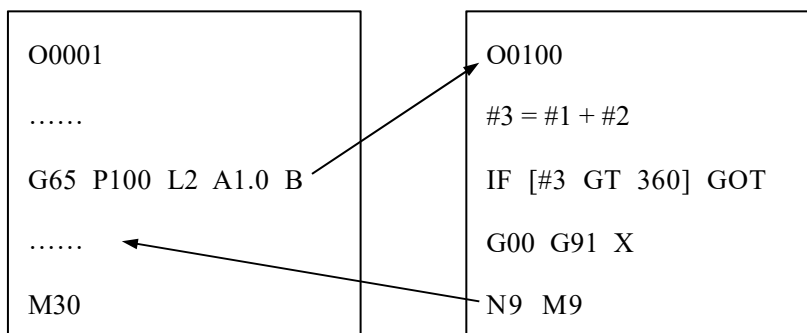
При указании G65 вызывается пользовательская макропрограмма, следующая за параметром P, одновременно передавая в пользовательскую макропрограмму независимую переменную и переменную, которую она должна использовать.

[Формат команды]:

G65 P_ L_ [адресное слово независимой переменной];

- P_ : Номер программы, который необходимо вызвать
- L_ : Количество повторных вызовов
- [] : данные, которые пользователю нужно передать в макропрограмму

[Пример]:



инструкция

- (1) G65 немодальная инструкция, и каждый вызов макропрограммы требует указания G65 в этой строке.
- (2) Укажите номер макропрограммы с помощью P после G65. Имя файла макропрограммы должно быть указано с добавлением 4 цифр (целых чисел) после O. Суффикс «.NC».
- (3) Если вам нужно повторить указание несколько раз, укажите параметр L. Диапазон повторения составляет от 1 до 10000. При пропуске L число повторений считается одним.
- (4) При использовании задания независимой переменной значение независимой переменной вносится в соответствующую макропеременную. Подробнее см.

18.2.3 Модальный вызов макропрограммы (G66, G67)

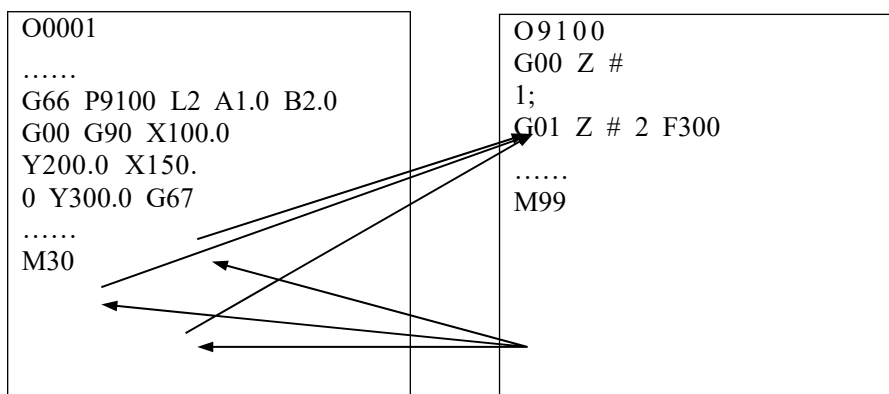
Обзор

После указания модального вызова с помощью G66 каждый раз после выполнения сегмента программы, в котором движется ось, указанная подпрограмма вызывается автоматически до тех пор, пока модальный вызов не будет отменен с помощью G67.

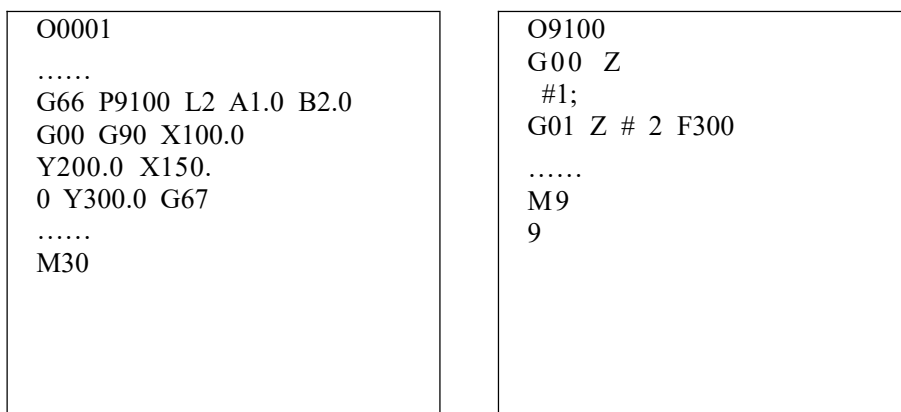
[Формат команды]:

G66 P_ L_ [адресное слово независимой переменной];

- P_ : Номер программы, который необходимо вызвать
- L_ : Количество повторных вызовов (1 раз при пропуске)
- [] : данные, которые пользователю необходимо пере
дать
в макропрограмму (до 4-значного целого числа



[Пример]:



инструкция

- **ВЫЗОВ**
 - (1) Номер программы, выполняющей модальный вызов, определяется с помощью P после G66. Имя файла макропрограммы должно быть добавлено после OЧетыре цифры (целое число) для указания. Суффикс

“NC”

- (2) Если вам нужно повторить указание несколько раз, укажите параметр L. Диапазон повторения составляет от 1 до 10000. При пропуске L число повторений считается одним.
 - (3) Как и в случае вызова G65, данные, передаваемые макроинструкции, могут быть указаны с помощью независимой переменной.
 - (4) В режиме G66 после каждого выполнения сегмента мобильной команды выполняется вызов макропрограммы.
- вложение
 - (1) Вызовы подпрограмм вложены в 10 слоев и включают вызов M98, вызов G65 и модальный вызов G66.
 - (2) Запрещается вкладывать модальные вызовы G66, указанные ниже модальные вызовы действительны, когда последовательно указана команда модального вызова G66.



Внимание:

- (1) G66 и G67, как правило, используются в парах. Но не в режиме G66, можно также обозначить G67.
- (2) В сегменте G66 вызовы макропрограмм не выполняются, но локальная переменная (независимая переменная) установлена.
- (3) В сегментах вспомогательных функций, инструкций G27, G28, G29, G30 и других вызовы макропрограмм не выполняются.
- (4) Когда вспомогательная функция указана как аналог мобильной инструкции, сначала выполняются мобильная и вспомогательная инструкции, а затем выполняется вызов макропрограммы.
- (5) При модальном режиме вызова не разрешается указывать команду фиксированного цикла.

условное обозначение программы

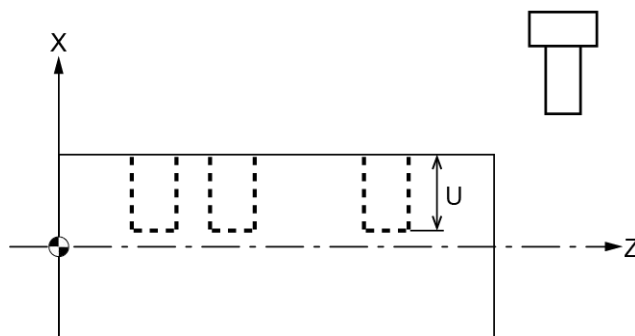


Рис. 18-5 Условное обозначение процедуры прорези

[Формат команды]:

G66 P9110 U_ F_;

- U_ : Глубина отверстия (значение инкрементной команды)
- F_ : Скорость сверления

программа пользователя O0001 G50 X100.0 Z200.0 S1000 M03 G66 P9110 U5.0 F0.5 G00 X60.0 Z80.0 Z50.0 Z30.0 G67 G00 X0 Z200.0 M05 M30	вызываемая программа O9110 G01 U-[# 21] F #9 G00 U # 21 M99
--	---

18.2.4 Вызов макропрограммы GM

18.2.4.1 Макропрограмма вызова G-кода

Обзор

Помимо немодального (G65) вызова, пользователь может вызвать макропрограмму в виде G-кода, который вызывает так же, как и G65. Макропрограмма может быть вызвана через этот G-код, предварительно установив в параметре номер G-кода, который используется для вызова макроинструкции. Способ его вызова такой же, как и у G65.

инструкция

- (1) Макропрограмма пользователя, начинающаяся с « Смещение номера подпрограммы команды G » (#32950), может быть вызвана путем установки номера кода G в “сированной команде G № 1”~ “иксированной команде G № 10 ” (#32920~#32929).
- (2) “мещение номера подпрограммы команды G ” (#32950) обычно устанавливается как 9010. В связи с этим соответствие параметров номерам программ приведено в следующей таблице:

Табл. 18-11 Смещение подпрограммы команды G-соответствие параметра номеру программы

номер параметра	имя параметра	номер программы
#32920	Фиксированный номер команды G 1	O9010.NC
#32921	Фиксированный номер команды G	O9011.NC

	2	
#32922	Фиксированная команда G № 3	O9012.NC
#32923	Фиксированная команда G № 4	O9013.NC
#32924	Фиксированная команда G № 5	O9014.NC
#32925	Фиксированная команда G № 6	O9015.NC
#32926	Фиксированная команда G № 7	O9016.NC
#32927	Фиксированная команда G № 8	O9017.NC
#32928	Фиксированная команда G № 9	O9018.NC
#32929	Фиксированная команда G № 10	O9019.NC

- (3) Количество повторений от 1 до 10000 можно задать по адресу L.
- (4) Когда установлен отрицательный G-код, он становится модальным вызовом (э квивалент G66).

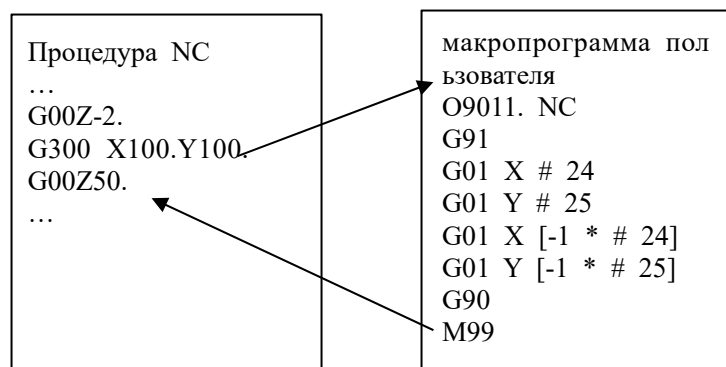
Пример программы

[Пример]:

Вызов макропрограммы с G-кодом реализовал команду G300 для вызова макропрограммы пользователя, представляющую выполнение нарезки с текущей позиции по прямоугольному пути, определенному X, Y.

【Операционный шаг】

- ① . Изменить параметр « Фиксировать номер команды G 2» (#32921) до 300 и сохранить написанный пользовательский макропрограмма на диск пользователя с именем файла O9011.NC.
- ② . После открытия GMT Express Calling Effective (#32957), написав инструкцию G300 в программе NC, можно вызвать O9011.NC. Независимая переменная для ввода в макропрограмму пользователя может быть указана в соответствии с указанием независимой переменной в G65



18.2.4.2 Макропрограмма для вызова G-кода (несколько указаний)

Обзор

Многочисленные последовательные G-коды, выполняющие вызовы макропрограмм, могут быть определены путем заблаговременного установления начального номера G-кода, используемого при вызове макроинструкции, начального номера вызываемой подпрограммы и количества вызываемых кодов.

инструкция

- (1) Код G может быть установлен в параметре « Начальный код вызова в области G» (# 32971), а макропрограмма пользователя, заданный в параметре « Начальный номер подпрограммы в области G» (# 32973), может быть вызвана из номера программы, заданного в параметре «Начальное число кодов вызова в области G»(# 32973), установив число кодов G в параметре « Количество кодов вызова в области G» (# 32973). Чтобы сделать этот вызов недействительным, установите 0 в параметре «Количество вызываемых кодов в области G» (# 32972).
- (2) Повторение, указание независимой переменной идентично вызову макропрограммы, выполненному с помощью G-кода.

Пример программы

[Пример]:

Установить "Начальный код вызова в G-зоне" (#32971) = 900, "Количество кодов вызова в G-зоне" При (#32972) = 100, "Начальный номер подпрограммы вызова в области G" (#32973) = 1000 отношение G-кода к вызываемой подпрограмме приведено в следующей таблице:

Таблица 18-12 Отношение кода G к вызываемой подпрограмме

Код G	номер вызываемой подпрограммы
G900	O1000.NC
G901	O1001.NC
G902	O1002. NC
G903	O1003. NC
G904	O1004. NC

G905	O1005.NC
...	...
G999	O1099.NC

**Внимание:**

- (1) При вызове указанной « Фиксированной команды G № 1 » «Фиксированной команды G № 10 » (#32920~#32929) При повторении G-кода с несколькими указанными для вызова G-кодами предпочтение отдается вызову с использованием « Фиксированной G-команды № 1»~« Фиксированной G-команды № 10 » (#32920~#32929).
- (2) M-код, G-код, T-код в вызванной макропрограмме (подпрограмме), обрабатывается как обычный M-код, G-код, T-код.

18.2.4.3 Макропрограмма вызова M-кода**Обзор**

В дополнение к немодальным (G65) программам вызова пользователь может вызывать макропрограммы в виде M-кода, метод вызова которого идентичен методу вызова G65 и M98 соответственно.

инструкция

- (1) Через «Фиксированная команда M № 1 (G65) » ~ « Фиксированная команда M № 10 (G65) » (#32930 ~ #32939) Установите номер кода M, и вы можете вызвать смещение с номером подпрограммы по команде «M(G65) » (#32951).
- (2) « Смещение номера подпрограммы команды M (G65) » (# 32951) обычно устанавливается как 9020. В связи с этим соответствие параметров номерам программ приведено в следующей таблице:

Табл. 18-13 Смещение номера подпрограммы команды M-соответствие параметра номеру программы

номер параметра	имя параметра	номер программы
#32930	Фиксированная команда M № 1 (G65)	O9020.NC
#32931	Фиксированная команда M № 2 (G65)	O9021. NC
#32932	Фиксированная команда M № 3 (G65)	O9022. NC
#32933	Фиксированная команда M № 4 (G65)	O9023. NC
#32934	Фиксированная команда M № 5 (G65)	O9024. NC
#32935	Фиксированная команда M № 6 (G65)	O9025. NC
#32936	Фиксированная команда M № 7 (G65)	O9026. NC
#32937	Фиксированная команда M № 8 (G65)	O9027. NC
#32938	Фиксированная команда M № 9 (G65)	O9028. NC
#32939	Фиксированная команда M № 10 (G65)	O9029. NC

**Внимание**

- (1) Количество повторений от 1 до 10000 можно задать по адресу L.
- (2) При выполнении вызова макропрограммы M-код подставляется в независимую переменную #13.
- (3) M-код, G-код, T-код в уже вызванной макропрограмме (подпрограмме), обрабатывается как обычный M-код, G-код, T-код.

18.2.4.4 Макропрограмма для вызова M-кода (несколько указаний)**【Функция】 :**

Вызов макропрограммы, выполненный с использованием нескольких M-кодов, можно определить, предварительно установив диапазон M-кодовых номеров, используемых в вызове макроинструкции, номер вызываемой подпрограммы. Метод вызова такой же, как и у G65.

пояснение

- (1) Установив верхнюю и нижнюю границы номера M-кода в « Нижняя граница кода вызова M-области » ~ « Верхняя граница кода вызова M-области » (#32968~#32969), можно вызвать пользовательскую макропрограмму, указанную в « Номере подпрограммы вызова M-области » (#32970).

- (2) Количество повторений от 1 до 10000 можно задать по адресу L.
- (3) При выполнении вызова макропрограммы M-код подставляется в независимую переменную #13.



Внимание

- (1) Вызов макропрограммы GMT доступен только в том случае, если открыт "GMT Express Calls Effective " (#32957).
- (2) M-код, G-код, T-код в уже вызванной макропрограмме (подпрограмме), которая считается обычной M-Код, G-код, T-обработка кода.

18.2.4.5 вызов подпрограммы кода M

【Функция】 :

Подпрограмма может быть вызвана через M-код, предварительно задав в параметре кодовый номер M, который используется для ее вызова. Метод вызова такой же, как и у M98

【Описание】 :

- (1) через " Фиксированная команда M № 1 (M98) " ~ " Фиксированная команда M № 10 (M98) " (#32940 ~ #32949) задайте номер кода M, и вы можете вызвать смещение с номером подпрограммы по команде " M (M98) " (#32952).
- (2) "Смещение номера подпрограммы команды M (M98) " (#32952) обычно устанавливается как 9001. Поэтому соответствие параметров и номеров программ приведено в табл. 18-14.

Табл. 18-14 Соответствие параметров и программ

номер параметра	имя параметра	номер программы
#32940	Фиксированная команда M № 1 (M98)	O9001. NC
#32941	Фиксированная команда M № 2 (M98)	O9002. NC
#32942	Фиксированная команда M № 3 (M98)	O9003. NC

#32943	Фиксированная команда М № 4 (M98)	O9004.NC
#32944	Фиксированная команда М № 5 (M98)	O9005.NC
#32945	Фиксированная команда М № 6 (M98)	O9006.NC
#32946	Фиксированная команда М № 7 (M98)	O9007.NC
#32947	Фиксированная команда М № 8 (M98)	O9008.NC
#32948	Фиксированная команда М № 9 (M98)	O9009.NC
#32949	Фиксированная команда М № 10 (M98)	O9010.NC

(3) Количество повторений от 1 до 10000 можно задать по адресу L.

(4) Указание независимой переменной не допускается.



Внимание

- (1) Вызов макропрограммы GMT доступен только в том случае, если открыт " GMT Express Calls Effective " (#32957).
- (2) M-код, G-код, T-код в уже вызванной макропрограмме (подпрограмме), обрабатывается как обычный M-код, G-код, T-код.

18.2.4.6 Макропрограмма вызова T-кода

Обзор

Макропрограмма может быть вызвана через T-код, предварительно установив в параметре « T инструкция прямого вызова подпрограммы » в качестве ON. Метод вызова такой же, как и у G65. Конкретный код приведен в инструкции пользователя по программированию фрезерных станков для натриевых граммов ренция в разделе Макропрограммы вызова кода M.

инструкция

- (1) Пользовательская макропрограмма, указанная под номером подпрограммы T-команды (#32953), может быть вызвана, установив в качестве ON « T-инструкция Direct Calling Subplacement » (#32954).
- (2) "мер подпрограммы команды T " (#32954) обычно устанавливается как

9000. То есть подпрограмма O9000.NC может быть вызвана всякий раз, когда в обработчике указан код T. T-код, который указан в обработчике, заносится в независимую переменную #20.

- (3) Количество повторений от 1 до 10000 можно задать по адресу L.
- (4) Если T-инструкция указана, что после выполнения G-кода для вызова макропрограммы она обрабатывается как обычный T-код, T-код подставляется в независимую переменную #20.

19. Общепринятая команда для обработки модели

19.1 Двустороннее фрезерование в круглой плоскости (G160.1)

【Функция】 :

Двустороннее фрезерование цилиндрической поверхности плоскости XY.

[Формат команды]:

G160.1 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ B_ E_ C_ Q_ A_ F_;

X_	:	Значение координат заготовки для оси X в центре цилиндра
Y_	:	Значение координат заготовки оси Y в центре цилиндра
R_	:	Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W	:	Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z	:	Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
I_	:	Контурный радиус цилиндрических деталей
B	:	Радиус фрезерного инструмента
E	:	Эффективное отношение шагового движения в направлении радиуса к фрезерному инструменту
C_	:	Заготовка избегает величины зазора
Q_	:	Z ось каждый раз опускается на глубину
A_	:	Припуск на переработку относительно плоскости на месте
F_	:	Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметр, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование];
- (2) Для программной обработки используются ножи с плоским дном. При выборе ножа с закругленным углом на плоском дне следует учитывать закругление;
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки;
- (4) Следующие программы совместимы только с форматом G90;
- (5) Временно не совместимо с масштабированием;

19.2 Двустороннее фрезерование прямоугольной плоскости (G160.2)

【Функция】 :

Двустороннее фрезерование прямоугольной поверхности плоскости XY.

[Формат команды]:

G160.2 X_ Y_ R_ W_ Z_ U_ V_ B_ E_ C_ Q_ A_ F_;

X_	:	Значение координат заготовки по оси X левого нижнего угла прямоугольника
Y_	:	Значение координат заготовки по оси Y левого нижнего угла прямоугольника
R_	:	Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	:	Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	:	Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
U_	:	Горизонтальная (X) длина заготовки
V_	:	Продольная (Y) длина заготовки
B_	:	Радиус фрезерного инструмента
E_	:	Эффективное отношение шагового движения в направлении радиуса к фрезерному инструменту
C_	:	Заготовка избегает величины зазора
Q_	:	Припуск на переработку относительно плоскости на месте
A_	:	Припуск на переработку относительно плоскости на месте
F_	:	Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметр, ссылаясь на диапазон параметров, заданный в инструкции [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Для программной обработки применяется нож с плоским днищем. При выборе ножа с плоским днищем и закругленным углом следует учесть закругленный угол
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки

- (4) Нижеследующие программы совместимы только с форматом G90
 (5) временно несовместимое масштабирование

19.3 Однонаправленное фрезерование в прямоугольной плоскости (G160.3)

【Функция】 :

Прямоугольная поверхность плоскости XY фрезеруется в одном направлении.

[Формат команды]:

G160.3 X_ Y_ R_ W_ Z_ U_ V_ B_ E_ C_ Q_ A_ F_;

X_	: Значение координат заготовки по оси X левого нижнего угла прямоугольника
Y_	: Значение координат заготовки по оси Y левого нижнего угла прямоугольника
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
U_	: Горизонтальная (X) длина заготовки
V_	: Продольная (Y) длина заготовки
E_	: Радиус фрезерного инструмента
C_	: Эффективное отношение шагового движения в направлении радиуса к фрезерному инструменту
Q_	: Заготовка избегает величины зазора
A_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
F_	: Припуск на переработку относительно плоскости на месте
	: Скорость подачи резки

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Для программной обработки применяется нож с плоским дном. При выборе ножа с плоским дном и закругленными углами следует учесть закругленные углы.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.4 Двустороннее фрезерование круглой полости (G161.1)

【Функция】 :

Цилиндры в плоскости XY выполняют двухстороннее фрезерование профильной полости.

[Формат команды]:

G161.1 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ U_ V_ B_ E_ C_ Q_ A_ F_;

X_	:	Центр дуги круглой части X Абсолютное значение координат
Y_	:	Абсолютное значение координат в центре дуги круглой части Y
R_	:	Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	:	Значение координат заготовки по оси Zначальной плоскости
Z_	:	Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
I_	:	Радиус полости круглой части
U_	:	Высота спирального спуска ножа
V_	:	Спиральный угол спуска ножа
B_	:	Радиус фрезерного инструмента
E_	:	Эффективное отношение шагового движения в направлении радиуса к фрезерному инструменту
C_	:	Припуск на обработку боковой стенки заготовки
Q_	:	Z ось каждый раз опускается на глубину
A_	:	Припуск на переработку относительно плоскости на месте

F_ : Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Для программной обработки применяется нож с плоским дном. При выборе ножа с плоским дном и закругленными углами следует учесть закругленные углы.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.
- (6) Процедура заключается в спиральном спуске ножа. Следите за скоростью спуска ножа.

19.5 Двустороннее фрезерование прямоугольной полости (G161.2)

【Функция】 :

Прямоугольник плоскости XY имеет двухстороннее фрезерование полости.

[Формат команды]:

G161.2 X_ Y_ R_ W_ Z_ U_ V_ J_ I_ B_ E_ C_ Q_ A_ F_ ;

X_	: Значение координат заготовки по ос
	и X
	левого нижнего угла прямоугольника
Y_	: Значение координат заготовки по ос
	и Y
R_	левого нижнего угла прямоугольника
	: Значение координат заготовки по ос
W_	и Z
	безопасной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по ос
	и Z
U_	начальной плоскости
V_	: Значение координат заготовки по ос
J_	и Z
I_	плоскости на месте
B_	: Горизонтальная (X) длина заготовки

E_	: Продольная (Y) длина заготовки : Высота ножа под косой линией : Угол ножа под косой линией
C_	: Радиус фрезерного инструмента : Эффективное отношение шагового
Q_	движения в направлении радиуса к фрезерному инструменту
A_	: Припуск на обработку боковой стенк и
F_	заготовки : Z ось каждый раз опускается на глубину : Припуск на переработку относительн
	о плоскости на месте : Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Для программной обработки используются ножи с плоским дном. При выборе ножа с закругленным углом на плоском дне следует учитывать закругление.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения без опасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.
- (6) Процедура заключается в спуске ножа косой чертой. Следите за скоростью спуска ножа.

19.6 Фрезерованная внутренняя окружность (G162.1)

【Функция】 :

Фрезерование круглого внутреннего контура.

[Формат команды]:

G162.1 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ B_ C_ Q_ F_ ;

X_ : Значение координат заготовки для оси X центра

	круглой канавки
Y_	: Значение координат заготовки для оси Y центра круглой канавки
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной
	плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на
	месте
I_	: Радиус контура круглой канавки
B_	: Радиус фрезерного инструмента
C_	: Значение радиуса круга врезки для контакта инструмента
	с заготовкой
Q_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Радиус круга врезания должен быть больше радиуса инструмента.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.7 Фрезерный круг (G162.2)

【Функция】 :

Фрезерование наружного контура по кругу.

[Формат команды]:

G162.2 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ B_ C_ Q_ A_ F_ ;

X_ : Значение координат заготовки по оси X в центре круга

Y_	: Значение координат заготовки по оси Y в центре круга
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
I_	: Радиус круглого внешнего контура
V_	: Радиус фрезерного инструмента
C_	: Значение радиуса круга врезки для контакта инструмента с заготовкой
Q_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкции [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Радиус круга врезания должен быть больше радиуса инструмента.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.8 Внутренний фрезерный прямоугольник (G162.3)

【Функция】 :

Фрезерование внутреннего контура прямоугольника.

[Формат команды]:

G162.3 X_ Y_ R_ W_ Z_ U_ V_ B_ C_ Q_ F_;

X_ : Значение координат заготовки по оси X левого нижнего угла прямоугольника

Y_	: Значение координат заготовки по оси Y левого нижнего угла прямоугольника
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
U_	месте
V_	: Горизонтальная (X) длина заготовки
B_	: Продольная (Y) длина заготовки
C_	: Радиус фрезерного инструмента
Q_	: Значение радиуса круга врезки для контакта инструмента с заготовкой
F_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Радиус круга врезания должен быть больше радиуса инструмента.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.9 Внутренний фрезерный прямоугольник (закругленный угол) (G162.4)

【Функция】 :

Фрезерование внутреннего контура прямоугольника.

[Формат команды]:

G162.4 X_Y_R_W_Z_U_V_I_B_C_Q_F;

X_	: Значение координат заготовки по оси X левого нижнего угла прямоугольника
Y_	: Значение координат заготовки по оси Y левого нижнего угла прямоугольника
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости
U_	на месте
V_	: Горизонтальная (X) длина канавки заготовки
I_	: Продольная (Y) длина канавки заготовки
B_	: Значение радиуса угла канавки заготовки
C_	: Радиус фрезерного инструмента
Q_	: Значение радиуса круга врезки для контакта инструмента с заготовкой
F_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный и инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Радиус круга врезания должен быть больше радиуса инструмента.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.10 Фрезерный прямоугольник (G162.5)

【Функция】 :

Фрезерование наружного контура прямоугольника.

[Формат команды]:

G162.5 X_ Y_ R_ W_ Z_ U_ V_ I_ B_ C_ Q_ F_;

X_	: Значение координат заготовки для оси X центра квадратной заготовки
Y_	: Значение координат заготовки для оси Y центра квадратной заготовки
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
U_	: поперечная (X) длина бобышки заготовки
V_	: Продольная (Y) длина бобышки заготовки
I_	: Радиус поворота бобышки заготовки
B_	: Радиус фрезерного инструмента
C_	: Значение радиуса круга врезки для контакта инструмента с заготовкой
Q_	: Z ось каждый раз опускается на глубину
F_	: Скорость подачи резки

【Описание】 :

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Радиус круга врезания должен быть больше радиуса инструмента.
- (3) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (4) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (5) Несовместимо с масштабированием.

19.11 Фрезеровать внутренний круг (спираль) (G162.6)

【Функция】 :

Круглая внутренняя контурная спиральная фрезеровка.

[Формат команды]:

G162.6 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ U_ B_ E_ F_;

X_	: Значение координат заготовки для оси X центра круглой канавки
Y_	: Значение координат заготовки для оси Y центра круглой канавки
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной плоскости
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости на месте
I_	: Радиус контура круглой канавки
U_	: Высота спирального спуска ножа
B_	: Радиус фрезерного инструмента
E_	: величина шага трека спирали оси Z
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (3) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (4) Несовместимо с масштабированием.

19.12 Фрезерование наружной окружности (спираль) (G162.7)

【Функция】 :

Круглая внешняя контурная спиральная фрезеровка.

[Формат команды]:

G162.7 X_ Y_ R_ W_ Z_ I_ U_ B_ E_ F_;

X_	: Значение координат заготовки по оси X в центре
----	--

	круглой бобышки
Y_тре	: Значение координат заготовки по оси Y в центре
	круглой бобышки
R_асной	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной
	плоскости
W_	: Значение координат заготовки по оси Z начальной
	плоскости
Z_кости	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости
	на месте
I_	: Радиус контура круглой бобышки
U_	: Высота спирального спуска ножа
V_	: Радиус фрезерного инструмента
E_	: величина шага трека спирали оси Z
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (3) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (4) Несовместимо с масштабированием.

19.13 Прямоугольная рамная скважина (G163.1)

【Функция】 :

Просверлить группы отверстий смещением против часовой стрелки по оси прямоугольной рамы квадратной детали.

[Формат команды]:

G163.1 X_ Y_ R_ Z_ A_ I_ J_ U_ V_ Q_ F_;

X_ : Значение координат изделия для оси X начального положения отверстия в левом нижнем углу

Y_	: Значение координат изделия по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости сверления
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости сверления на месте
A_	: угол поворота общего положения отверстия прямоугольной рамы и оси X
I_	: Количество отверстий горизонтальной оси
J	: Количество строк продольного отверстия
U_	: Расстояние между отверстиями горизонтального вала
V_	: Расстояние между отверстиями продольной оси
Q_	: Глубина бурения на подачу
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.
- (3) Способ бурения G73.
- (4) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (5) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (6) Несовместимо с масштабированием.

19.14 Скважина с прямоугольной сеткой (G163.2)

【Функция】 :

Просверлить прямоугольную сетчатую группу отверстий с помощью схемы дорожки.

[Формат команды]:

```
G163.2 X_ Y_ R_ Z_ A_ I_ J_ U_ V_ Q_ F_;
```

X_ : Значение координат изделия для оси X начального

	положения отверстия в левом нижнем углу
Y_	: Значение координат изделия по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
R_	: Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости сверления
Z_	: Значение координат заготовки по оси Z плоскости сверления на месте
A_	: угол поворота общего положения отверстия прямоугольной сетки и оси X
I_	: Количество отверстий горизонтальной оси
J	: Количество строк отверстия продольной оси
U_	: Расстояние между отверстиями горизонтального вала
V_	: Расстояние между отверстиями продольной оси
Q_	: Глубина бурения на подачу
F_	: Скорость подачи резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.
- (3) Способ бурения G73.
- (4) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (5) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (6) Несовместимо с масштабированием.

19.15 Проходное сверление (G163.3)

【Функция】 :

Просверлить отверстия с помощью смещения в одном направлении.

[Формат команды]:

G163.3 X_ Y_ R_ Z_ A_ I_ U_ Q_ F_;

X_ : Значение координат изделия для оси X начального положения отверстия в левом нижнем углу

- Y_ : Значение координат изделия по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
- R_ : : Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости сверления
- Z_ : : Значение координат заготовки по оси Z плоскости сверления на месте
- A : : угол поворота общего положения отверстия прямоугольной сетки и оси X
- I_ : Количество отверстий горизонтальной оси
- U_ : Расстояние между отверстиями горизонтального вала
- Q_ : Глубина бурения на подачу
- F_ : Скорость подачи сверления и резки

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.
- (3) Способ бурения G73.
- (4) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (5) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (6) Несовместимо с масштабированием.

19.16 Нарезание прямоугольной рамы (G164.1)

【Функция】 :

Нарезание группы отверстий выполняется путем перемещения нарезания резьбы против часовой стрелки по оси прямоугольной рамочной группы отверстий квадратной детали.

[Формат команды]:

G164.1 X_ Y_ R_ Z_ A_ I_ J_ U_ V_ Q_ F_;		
X_	:	Значение координат изделия для оси X начального положения отверстия в левом нижнем углу

		лу
Y_	:	Значение координат изделия по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
R_	:	Значение координат заготовки по оси Z безопасной плоскости сверления
Z_	:	Значение координат заготовки по оси Z плоскости сверления на месте
A	:	угол поворота общего положения отверстия прямоугольной рамы и оси X
I_	:	Количество отверстий горизонтальной оси
U_	:	Расстояние между отверстиями горизонтального вала
Q_	:	Глубина нареза для каждой подачи
F_	:	Нарезание резки скорость подачи

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.
- (3) Способ нарезания – G84.
- (4) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (5) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (6) Несовместимо с масштабированием.

19.17 Нарезание прямоугольной сетки (G164.2)**【Функция】 :**

Для нарезания прямоугольных сетчатых отверстий применяется схема дорожных путей.

[Формат команды]:

G164.2 X_Y_R_Z_A_I_J_U_V_Q_F_		
X_	:	Значение координат заготовки по оси X начального положения отверстия в левом нижнем углу
Y_	:	Значение координат заготовки по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
R_		Значение координат изделия по оси Z безопасной плоскости нарезания
Z_		координата изделия по оси Z плоскости нарезания на месте
A		угол поворота общего положения отверстия прямо угольной сетки и оси X
I_		Количество отверстий горизонтальной оси
J		Количество строк отверстия продольной оси
U_		Расстояние между отверстиями горизонтального вала
V_		Расстояние между отверстиями продольной оси
Q_		Глубина нареза для каждой подачи
F_		Нарезание резки скорость подачи

инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) До и после программы необходимо иметь команды M29, M28, программа находится в жесткой моде нарезания резьбы.
- (3) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98, после возвращения в точку R в соответствии со скоростью подачи резки, перемотайте вперед и возвращайтесь на исходную поверхность положения точки.
- (4) Способ нарезания – G84.
- (5) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (6) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.
- (7) Масштабирование временно не совместимо. Укажите параметр, ссылаясь на диапазон параметров, заданный в инструкции [Интеллектуальное редактирование].

19.18 Нарезание прямой (G164.3)

【Функция】 :

Для нарезания резьбы отверстия применяется метод однонаправленного нарезания резьбы.

[Формат команды]:

G164.3 X_Y_R_Z_A_I_U_Q_F_;		
X_	:	Значение координат заготовки по оси X начального положения отверстия в левом нижнем углу
Y_	:	Значение координат заготовки по оси Y начального положения отверстия в левом нижнем углу
R_	:	Значение координат изделия по оси Z безопасной плоскости нарезания
Z_	:	координата изделия по оси Z плоскости нарезания на месте
A	:	угол поворота общего положения отверстия прямоугольной сетки и оси X
I_	:	Количество отверстий горизонтальной оси
U_	:	Расстояние между отверстиями горизонтального вала
Q_	:	Глубина нареза для каждой подачи
F_	:	Нарезание резки скорость подачи

Инструкция

- (1) Укажите параметры, ссылаясь на диапазон параметров, заданный инструкцией [Интеллектуальное редактирование].
- (2) До и после программы необходимо иметь команды M29, M28, программа находится в жесткой моде нарезания резьбы.
- (3) При моде G99 возвращается в точку R в соответствии со скоростью подачи резки. При моде G98 возвращаться по скорости подачи режущей резки обратно к точке R. После этого перемотайте вперед и возвращайтесь на поверхность положения начальной точки
- (4) Способ нарезания – G84
- (5) Обратите внимание на взаимосвязь между R, W, Z для обеспечения безопасности обработки.
- (6) Приведенные ниже программы совместимы только с форматом G90.

- (7) Масштабирование временно не совместимо. Укажите параметр, ссылаясь на диапазон параметров, заданный в инструкции [Интеллектуальное редактирование].

20. Автоматическое измерение длины инструмента (OPTION)

20.1 Формат команды и значение параметра

[Формат команды]:

G110 I_ [R_] [X_ W_] [Z_] [Q1.0] [K1.0];		
I_	:	Номер измерительного инструмента
R_	:	Номер инструмента эталонного инструмент
X_	:	Смещение центра шпинделя в направлении X относительно датчика
W_	:	Смещение центра шпинделя в направлении Y напротив датчика
Z_	:	Допустимое значение длинного смещения инструмента, переписать компенсационное значение в допустимом значении (переписать измеренное значение при
Q1	:	Запрещенная компенсация переформулирована (переформулирована, когда опускается Q)
K1	:	Быстрое измерение, точность повторения не обнаруживается

Многочасное измерение, устранение влияния стружки на кончик ножа, чтобы убедиться, что точность измерения не имеет отклонений; Параметры I и R взаимоисключаемы, то есть I и R не могут быть указаны одновременно;



Внимание

Автоматическое измерение длины инструмента системы LYNUS не поддерживает несколько инструментов.

20.2 Настройка интерфейса пользовательского интерфейса

Автоматическое измерение значений механических координат датчика X (#1993);

Автоматическое измерение значений механических координат датчика Y (#1994);

Автоматическое измерение значений механических координат датчика Z

(#1995);

Автоматическое измерение максимальной длины ножа (#1946).

20.3 Тип компенсации

- (1) Если в стандартный нож ввести длину стандартного ножа не 0, то при автоматическом измерении нестандартного ножа измеряется значение нестандартной длины ножа.
- (2) Если введите длину стандартного ножа в стандартный нож, то при автоматическом измерении нестандартного ножа измеренное значение является разницей со стандартным ножом.

20.4 Примеры использования

T1M06-----Сменить шпиндель ножа №1;

G110R1----- Автоматическое измерение инструмента №1 в качестве стандартного ножа;

T2M06-----Заменить нож №2 на шпинделе;

G110I2-----Автоматическое измерение инструмента № 2 в качестве нестандартного ножа;

M30

The logo for Lynuc, consisting of the word "Lynuc" in a bold, blue, sans-serif font.

**Шанхайская научно-техническая компания с числовым
программным управлением Lynuc**

Адрес: №2338, ул. Миньхан, г. Шанхай, КНР

Почтовый индекс: 201108

Телефон: +86 21 61837766

Факс: +86 21 607 20487

Сайт: <http://www.lynuc.cn>