

全国高级技工学校数控类专业教材

数控机床编程与操作 (数控车床分册)习题册

SHUKONG JICHUANG BIANCHENG YU CAOZUO (SHUKONG CHECHUANG FENCE) XITICE



中国劳动社会保障出版社

全国高级技工学校数控类专业教材

数控机床编程与操作 (数控车床分册) 习题册

中国劳动社会保障出版社

简 介

本习题册是全国高级技工学校数控类专业教材《数控机床编程与操作（数控车床分册）》的配套用书。本习题册紧扣教学要求，按照教材章节顺序编排，知识点分布均衡，题型丰富多样，难易配置适当，有助于学生复习巩固所学知识。

本习题册由金玉峰主编，吴正平参加编写。

图书在版编目（CIP）数据

数控机床编程与操作（数控车床分册）习题册 / 人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2012

全国高级技工学校数控类专业教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 9652 - 9

I. ①数… II. ①人… III. ①数控机床-程序设计-技工学校-习题集②数控机床-操作-技工学校-习题集③数控机床：车床-程序设计-技工学校-习题集④数控机床：车床-操作-技工学校-习题集 IV. ①TG659 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 077789 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京宏伟双华印刷厂印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 196 千字

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

定价：15.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211/64921644/84643933

发行部电话：010 - 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010 - 80497374

目 录

第一章 数控车床及其编程基础	(1)
第一节 数控车床概述	(1)
第二节 数控车床组成和典型数控系统	(2)
第三节 数控加工与数控编程概述	(3)
第四节 数控车床编程基础知识	(4)
第五节 数控机床的有关功能及规则	(8)
第六节 数控车床编程中的常用功能指令	(11)
第七节 基础编程综合实例	(18)
第八节 数控车床的刀具补偿功能	(22)
第九节 数控车床的日常维护和保养	(25)
第二章 FANUC 系统的编程与操作	(27)
第一节 FANUC 系统及其功能简介	(27)
第二节 内、外圆加工单一固定循环	(28)
第三节 内、外圆复合固定循环	(33)
第四节 螺纹加工及其固定循环	(49)
第五节 子程序	(54)
第六节 B 类用户宏程序	(57)
第七节 FANUC 系统及其车床的操作	(65)
第三章 广数系统的编程与操作	(69)
第一节 广数系统的系统功能	(69)
第二节 A 类用户宏程序	(70)
第三节 广数 980T 系统编程实例	(73)
第四节 广数 980T 系统及其车床的操作	(76)
第四章 SIEMENS 系统的编程与操作	(79)
第一节 SIEMENS 系统功能简介	(79)

第二节	内、外圆切削循环	(84)
第三节	螺纹加工与其固定循环	(91)
第四节	子程序	(95)
第五节	SIEMENS 802C/S 系统的固定循环编程	(99)
第六节	参数编程	(104)
第七节	SIEMENS 系统及其车床的操作	(109)
第五章	典型零件的工艺分析与编程	(112)
第一节	复杂型面加工	(112)
第二节	薄壁工件加工	(114)
第三节	偏心轴套加工	(116)
第四节	高级数控车应会试题 1	(117)
第五节	高级数控车应会试题 2	(120)
第六节	高级数控车应会试题 3	(124)

第一章 数控车床及其编程基础

第一节 数控车床概述

一、填空题

1. 数控机床是指采用_____进行控制的机床。
2. 数控车床加工出来的工件精度_____、尺寸_____、质量_____。
3. 数控车床根据其功能不同,可分为_____数控车床、_____数控车床、
_____和_____等。
4. 数控车床在更换产品时,只需改变数控装置内的_____,调整有关的_____,不需改变_____和_____的硬件。
5. 卧式数控车床分为_____卧式数控车床和_____卧式数控车床。
6. 车铣复合加工中心是按模块化设计的多功能机床,可实现_____的加工功能,既可完成_____任务,又可实现_____任务。
7. 全功能型数控车床一般采用_____刀架,可装刀具数量较多;主轴为_____;车床采用_____结构以便于排屑。
8. 数控车床具有良好的结构特性,可进行大切削用量的强力切削,还具有_____,
_____和_____等功能。

二、判断题

1. 数控车床是目前国内外使用量最大、覆盖面最广的一种数控机床。 ()
2. 卧式数控车床的主轴轴线垂直于水平面。 ()
3. 数控车床是按预定程序自动工作的,但加工过程需要人工干预。 ()
4. 全功能型数控车床一般采用前置刀架,车床采用倾斜床身结构。 ()
5. 立式数控车床主要用于加工轴向尺寸大、径向尺寸相对较小的大型复杂零件。 ()
6. 车削中心可以实现五轴联动功能。 ()
7. 普通车床的工艺范围比数控车床要宽得多。 ()

三、选择题

1. 数控机床按用途进行分类,用于完成()的数控机床称为数控车床。
A. 车削加工 B. 铣削加工 C. 钻削加工 D. 磨削加工
2. 经济型数控车床不采用()伺服系统控制。

- A. 开环
 - B. 闭环
 - C. 半闭环
 - D. 半开环
3. 多品种、小批量、轮廓复杂的零件适合用（ ）加工。
- A. 普通机床
 - B. 专用机床
 - C. 数控机床
 - D. 通用机床
4. 中小型数控车床的定位精度可达（ ）mm，重复定位精度可达（ ）mm。
- A. 0.005
 - B. 0.002
 - C. 0.02
 - D. 0.001
5. 车削中心是在全功能型数控车床的基础上增加了（ ）轴和动力头。
- A. A
 - B. B
 - C. C
 - D. D
6. 下列不能作为数控车床分类依据的是（ ）。
- A. 功能
 - B. 数控系统控制方式
 - C. 主轴位置
 - D. 刀具数量

第二节 数控车床组成和典型数控系统

一、填空题

1. CKA61100 型数控车床的床身部分包括_____与_____。
2. CKA61100 型数控车床常用的刀架有_____工位立式电动刀架和_____工位电动刀架。
3. SIEMENS 数控系统中_____系统采用步进电动机驱动，_____系统采用伺服驱动。
4. 数控装置由_____、_____和_____三部分组成。
5. 数控车床的纵向、横向进给均由伺服电动机通过_____直接与_____连接来实现。
6. 电气控制箱内部用于安装各种_____、_____、_____和其他辅助装置。

二、判断题

1. CKA61100 型数控车床的刀架固定在中滑板上，用于安装车削刀具，通过手动转位来实现刀具的交换。 ()
2. 数控系统发出的信号直接指挥伺服电动机进行工作。 ()
3. 尾座在长轴类零件加工时起支撑等作用。 ()
4. 施耐德数控系统是德国的。 ()
5. 主轴箱用于固定机床主轴，通过同步齿形带与变频器相连接，主轴直接通过变频电动机来调速。 ()
6. 数控车床主要由车床本体和数控系统两大部分组成。 ()

三、选择题

1. 车床本体由（ ）等组成。

- A. 床身、主轴、滑板、刀架、数控系统
 - B. 床身、主轴、滑板、刀架、冷却装置
 - C. 床身、主轴、滑板、伺服驱动系统
 - D. 床身、主轴、滑板、刀架、电气控制箱
2. 不安装在底座上的机床部件是 ()。
- A. 主电动机
 - B. 刀架
 - C. 尾座
 - D. 主轴箱
3. CKA61100 型数控车床主电动机通过 () 把运动传递给主轴。
- A. 齿轮
 - B. 同步齿形带
 - C. V 带
 - D. 蜗轮蜗杆
4. 下列数控系统中 () 是国产系统。
- A. FANUC 0i TC
 - B. GSK980T
 - C. SIEMENS 840D
 - D. 大森

第三节 数控加工与数控编程概述

一、填空题

1. 车削加工时的毛坯常用_____或_____。
2. 应根据零件的_____与_____选择合适的刀具材料与刀具种类。
3. 试切削一方面用来校验_____, 另一方面用来校验_____。
4. 数控编程可分为_____和_____两类。
5. 手工编程比较适合_____, _____、计算方便、轮廓由_____或_____组成的零件的加工。
6. 机床空运行的方式可以进行_____、_____的校验。
7. 自动编程是指通过_____自动编制数控加工程序的过程。
8. 数控编程的过程不仅仅指编写数控加工指令的过程, 还包括从_____到编写_____, 再到制成_____以及_____的全过程。
9. 数控车床的_____及_____的设定通常采用刀具位置补偿的方法进行。
10. 实现自动编程的方法主要有_____自动编程和_____自动编程两种。

二、判断题

1. 数控机床通过数字控制过程, 自动地对零件进行加工。 ()
2. 进行数值计算时, 要根据机床原点, 对零件图样各基点进行正确的数学计算。 ()
3. 程序可以通过手工输入方式或计算机传输方式输入数控装置。 ()
4. 数控车床编程中, X 向的脉冲当量是 Y 向的 1/2。 ()
5. 数控编程是指编写数控加工指令的过程。 ()

6. 语言式自动编程是采用人机对话的处理方式生成加工程序。 ()
7. 某些数控系统规定地址符 W 指定 Y 坐标轴上的增量值。 ()
8. 数控加工程序通过试运行后, 便可进入数控加工阶段。 ()
9. 常用的刀尖圆弧半径补偿指令是 G41 和 G42。 ()

三、选择题

1. 在设计加工程序时无须进行 ()。
A. 数值计算
B. 刀具选择
C. 加工路线选择
D. 切削用量选择
2. 现在常用的控制介质有 ()。
A. 软磁盘和移动存储器
B. 硬盘和移动存储器
C. 穿孔纸带和移动存储器
D. 穿孔纸带和硬盘
3. 数控车床编程时不能使用 ()。
A. 混合编程
B. 固定循环简化编程
C. 刀具半径补偿
D. 刀具位置补偿
4. 在 SIEMENS 系统中, 增量方式编程用 () 指定。
A. G90 指令
B. 地址符 U 和 W
C. G91 指令
D. 地址符 X 和 Z
5. 数控加工不包括 ()。
A. 选择刀具
B. 误差分析
C. 试切削
D. 绘制零件图
6. 自动编程的特点不包括 ()。
A. 自动编程必须具备自动编程系统或编程软件
B. 自动编程效率高, 程序正确性好, 可以直接进行加工
C. 具有非圆曲线、曲面的零件最好采用自动编程的方法进行编程
D. 图形交互式自动编程可以利用 CAD/CAM 功能生成加工程序
7. 数控车床编程与操作中, 选择合适夹具的依据是 ()。
A. 零件形状、精度及加工成本
B. 零件批量、精度及加工设备
C. 零件批量、精度及加工成本
D. 零件形状、精度及加工设备

第四节 数控车床编程基础知识

一、填空题

1. 对任何具有_____的机床,其_____及_____都称为Z坐标轴。
2. 确定机床坐标系的方向时规定:永远假定_____相对于静止的_____而运动。
3. 机床参考点与机床原点的距离由_____设定,如果其值为零,则表示机床参考点和机床零点_____。

4. 数控车床工件坐标系 X 向原点一般选在工件的 _____, 而 Z 向原点一般选在完工工件的 _____ 或 _____。
5. 数控车床的第一参考点通常位于 _____ 正向移动的 _____ 位置。
6. FANUC 系统程序号的书写格式中, 0 为 _____, 其后为 _____, 数值从 _____ 到 _____。
7. 通常情况下, 程序段格式有 _____ 格式、_____ 格式、_____ 格式三种。
8. 根据坐标系正方向的确定原则, _____ 远离 _____ 的方向为该坐标轴的正方向。
9. 一个完整的程序由 _____、_____ 和 _____ 三部分组成。
10. 程序内容由许多 _____ 组成, 每个程序段由一个或多个 _____ 构成。
11. 工件坐标系原点又称 _____, 该点是指工件装夹完成后, 选择工件上的 _____ 作为编程或工件加工的 _____。
12. 每个程序段由若干个数据字构成, 数据字由表示地址的 _____、_____ 和 _____ 构成。
13. 每一个存储在系统存储器中的程序都需要指定一个 _____ 以相互区别, 在同一数控系统中的 _____ 不能重复。
14. 程序结束标记的 M 指令有 _____ 和 _____, 它们代表零件加工程序的结束, 通常要求 _____。
15. 程序执行是按信息在存储器内的 _____ 一段一段执行, 其先后次序与 _____ 无关。
16. 程序的注释应放在程序的 _____, 不允许将注释插在 _____ 和 _____ 之间。

二、判断题

1. 机床参考点是一个固定点, 不允许用户更改。 ()
2. 转动轴 A 轴的旋转轴线与 X 轴平行。 ()
3. 机床坐标系也叫标准坐标系。 ()
4. 机床坐标系一经建立后, 只要机床不断电, 将永远保持不变, 只能通过编程来对它进行改变。 ()
5. 机床参考点与机床原点的距离由用户设定, 其值可以为零。 ()
6. 所有数控机床开机必须使机床返回参考点。 ()
7. 采用右端面作为 Z 向工件原点时, 有利于保证工件的总长。 ()
8. 程序段号在程序中的大小、次序可以颠倒, 也可以省略。 ()
9. 针对某一工件并根据零件图样建立的坐标系称为编程坐标系。 ()
10. 程序号写在程序的最前面, 不必单独占一行。 ()
11. 书写 FANUC 系统程序名时, 数字前的零可以不写。 ()
12. 不同的数控系统, 其程序格式基本相同。 ()
13. 程序段中不一定包含所有的功能字。 ()
14. 在程序段前加上斜杠跳跃符号后, 程序执行时会跳过该程序段。 ()
15. 实际使用时, 常用符号 “;” 或 “*” 表示程序段的结束标记 “CR (或 LF)”。 ()

三、选择题

1. 机床返回参考点的目的是 ()。
A. 反推机床原点的位置
B. 反推编程原点的位置
C. 建立工件坐标系
D. 反推换刀点的位置
2. 机床原点可以设在 ()。
A. 完工工件的左端面中心
B. 刀架位移的正向极限点位置
C. 完工工件的右端面中心
D. 刀架位移的负向极限点位置
3. 在确定笛卡儿坐标系的坐标轴时, 食指指向表示 () 正方向。
A. X 轴
B. Y 轴
C. Z 轴
D. A 轴
4. 在数控机床的坐标系中, 转动轴 B 的轴线平行于 ()。
A. X 轴
B. Y 轴
C. Z 轴
D. 机床主轴
5. 按照右手笛卡儿坐标系确定机床坐标系中各坐标轴时, 应根据主轴 ()。
A. 先确定 X 轴, 然后再确定 Z 轴, 最后确定 Y 轴
B. 先确定 Z 轴, 然后再确定 Y 轴, 最后确定 X 轴
C. 先确定 Z 轴, 然后再确定 X 轴, 最后确定 Y 轴
D. 先确定 X 轴, 然后再确定 Y 轴, 最后确定 Z 轴
6. 下列符合 FANUC 系统程序号要求的是 ()。
A. O0010
B. %0010
C. AA10
D. 0010
7. 下列不是 SIEMENS 系统子程序结束标记的是 ()。
A. M17
B. M30
C. M99
D. RET
8. 下列不需单独占一行的是 ()。
A. M02
B. M30
C. 程序号
D. LF
9. 在 SIEMENS 系统中, 程序号由 () 组成。
A. 任意字母、数字和上划线
B. 任意汉字、数字和下划线
C. 任意字母、数字和下划线
D. 任意汉字、数字和上划线
10. 下列叙述中错误的是 ()。
A. 每一个储存在系统中的数控程序必须制定一个程序号
B. 程序段由一个或多个指令构成, 表示数控机床的全部动作
C. 在大部分系统中, 程序段号仅作为“跳转”或“程序检索”的目标位置指示
D. FANUC 系统的程序注释用“()”括起来, SIEMENS 系统的程序注释跟在“;”后面

四、计算题

1. 试计算图 1—1 中 A 点到 F 点在工件坐标系中的坐标。

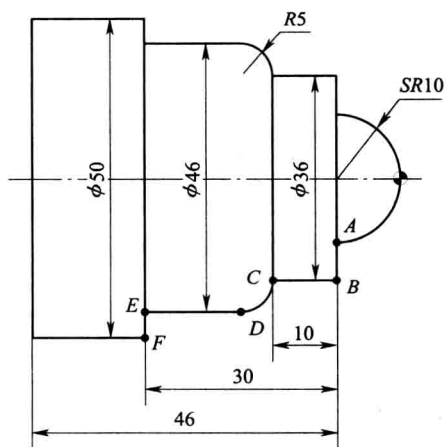


图 1—1

2. 试计算图 1—2 中 A 点到 E 点在工件坐标系中的坐标。

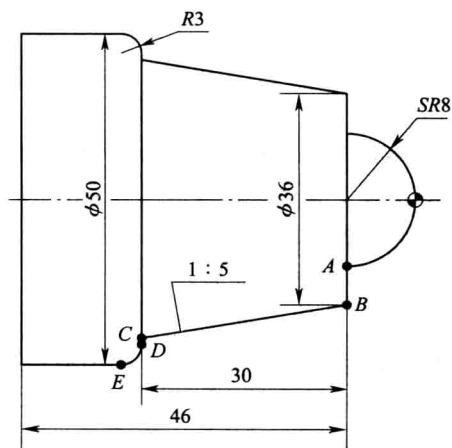


图 1—2

第五节 数控机床的有关功能及规则

一、填空题

1. 数控系统常用的系统功能有____、____和____三种。
2. 准备功能由____和____组成,共____种。
3. 辅助功能主要控制____或____的开、关等辅助动作。
4. T2 位数法仅能指定____,刀具存储器号则由____代码进行选择,目前绝大多数____采用 T2 位数法。
5. “G98 G01…F2”表示刀具的进给速度为____,“G97 G01…S500”表示主轴的转速为____。
6. 根据加工的需要,主轴的转速分为____和____两种,其单位分别用____和____表示。
7. 数字单位以公制为例,分为两种,一种是以____为单位,另一种是以____为单位,现在大多数机床常用的____为 0.001 mm。
8. 在实际操作过程中,可通过机床操作面板上的____来对主轴转速值进行修正,一般其调整范围为____。
9. 在加工过程中,为了保证工件表面的加工质量,转速常用____来指定,单位为____,用准备功能____来指定。
10. XY 坐标平面可以用____表示,ZX 坐标平面可以用____表示,YZ 坐标平面可以用____表示。

二、判断题

1. 准备功能从 G00 到 G99 共有 100 种 G 指令,每种指令都有实际意义。 ()
2. 同一程序段中,既有 M 指令又有其他指令时,先执行 M 指令。 ()
3. T4 位数法中,刀具号与刀具补偿存储器号不一定相同。 ()
4. 在编程时,进给速度不允许用负值来表示,但允许用 F0 来控制进给停止。 ()
5. 脉冲当量为 0.001 的系统采用小数点编程时,其小数点后的位数超过四位时,数控系统按四舍五入处理。 ()
6. FANUC 系统采用恒线速度进行编程时,为防止转速过高引起的事故,采用 G52 指令限定最高转速。 ()
7. 在 FANUC 车床系统及 SIEMENS 系统中,采用指令 G90/G91 来指定绝对坐标与增量坐标。 ()
8. 公、英制对旋转轴无效,旋转轴的单位总是度 (°)。 ()
9. 有的数控系统不用小数点编程时,输入单位为机床的最小输入单位。 ()
10. 机床开始与结束进给过程中的加速、减速运动由数控系统自动实现,编程时无须进

行考虑。 ()

11. 数控车床编程有绝对值和增量值之分, 在一个程序段中不允许它们同时存在。 ()

12. 在加工螺纹、镗孔过程中, 常使用每转进给来指定进给速度。 ()

三、选择题

1. 在 SIEMENS 系统中, 不能用来表示增量坐标的是 ()。

- A. U
- B. G91
- C. AC
- D. IC

2. () 是 FANUC 系统中表示点的混合坐标。

- A. U20.0 W10.0
- B. X20.0 Z10.0
- C. X20.0 W10.0
- D. X20.0 Z = IC (10.0)

3. 下列地址中用来指定角度坐标的是 ()。

- A. E
- B. X
- C. R
- D. K

4. FANUC 系统中表示英制增量的指令是 ()。

- A. G90 G20
- B. G91 G20
- C. G21 G91
- D. G90 G215

5. 下列指令中, () 表示选用 3 号刀具及 2 号刀具补偿存储器号中的补偿值。

- A. T02
- B. T03
- C. T0203
- D. T0302

6. 下列指令中, 用以控制切削过程中切削速度为 100 m/min 的指令是 ()。

- A. G50 S100
- B. G96 S100
- C. G97 S100
- D. G98 S100

7. 以脉冲当量作为最小输入单位时, “G01 U100” 表示移动距离为 () mm。

- A. 100
- B. 10
- C. 0.1
- D. 0.001

8. 下列 FANUC 系统指令中, 用于表示转速单位为 “r/min” 的 G 指令是 ()。

- A. G96
- B. G97
- C. G98
- D. G99

9. 已知工件直径为 D mm, 转速为 1 000 r/min, 则其切削线速度为 () m/min。

- A. πD
- B. $2 \pi D$
- C. $1\,000 \pi D$
- D. $\pi D / 1\,000$

10. 下列指令中表示主轴反转的是 ()。

- A. M02
- B. M03
- C. M04
- D. M05

四、简答题

1. 根据图 1—3 所示点的相互位置填写坐标。

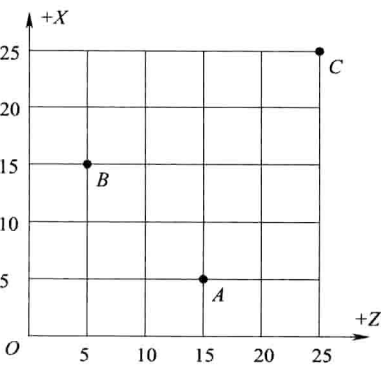


图 1—3

A 点绝对坐标: X ____ Z ____
B 点绝对坐标: X ____ Z ____
C 点绝对坐标: X ____ Z ____
B 点相对于 A 点的增量坐标: U ____ W ____
B 点相对于 C 点的增量坐标: U ____ W ____
C 点相对于 A 点的增量坐标: U ____ W ____

2. T4 位数法和 T2 位数法有哪些不同?

五、计算题

1. 加工某一工件, 已知主轴转速 n 为 500 r/min, 车削工件直径 D 为 40 mm, 求线速度 v 。

2. 加工某一工件, 已知工件直径 D 为 40 mm, 要求加工线速度 v 控制为 120 m/min, 求主轴转速 n 。

第六节 数控车床编程中的常用功能指令

一、填空题

1. G00 的轨迹通常为_____轨迹。因此, 要特别注意采用 G00 方式进刀、退刀时刀具相对于_____、_____所处的位置, 以避免发生碰撞。

2. 指令 “G01 X (U) _Z (W) _F _;” 中的 “X _Z _” 为刀具_____; “U _W _” 为_____相对于起始点的_____。

3. 指令 “G02 (03) X _Z _I _K _;” 的 “I _K _” 为圆弧的_____相对其_____并分别在 X 和 Z 坐标轴上的_____。

4. G01 指令是直线运动指令, 它命令刀具在两坐标轴间以_____的方式按指定的_____做_____的直线运动。

5. 与返回参考点相关的编程指令主要有_____种, 其中, 返回参考点校验指令是_____。

自动返回参考点指令是____，自动从参考点返回指令是____。

6. G54 为____指令，在 SIEMENS 802C/S 系统中相似的指令共有____个，通过____设定。

7. FANUC 系统通过 G50 设定的____，由刀具的____及 G50 指令后的____反推得出。

8. M01 的执行过程与____类似，不同的是只有按下机床控制面板上的____开关后，该指令才有效。

9. 在 FANUC 系统中，M01 指令表示____，M04 指令表示____，M09 指令表示____，M99 指令表示____。

10. 执行 G29 指令时，刀具从____出发，经过一个____到达 G29 指令后 X____Y____Z____坐标值所指定的位置。

11. 指令“G01 X (U) _C _F _;”中的“X (U) _”为____; “C _”为____。

12. 指令“G01 X _Z _RND = _F _;”中的“X _Z _”为____; “RND = _”为____。

二、判断题

1. G00 不用指定移动速度，其移动速度由机床系统参数设定。 ()
2. G00 指令的轨迹既可以是直线轨迹，也可以是折线轨迹；而 G01 指令的轨迹则必定是直线轨迹。 ()
3. 如果在 G01 程序段中没有 F 指令，机床不运动，或者出现系统报警。 ()
4. 执行指令“G00 U50.0 W50.0;”，刀具从当前点快速定位至工件坐标系中的点 (50.0, 50.0) 处。 ()
5. M00 指令常用于粗加工与精加工之间检测精度时的暂停。 ()
6. G28 指令的作用与在 JOG (手动) 方式进行开机回参考点的作用相同。 ()
7. 指令“G02 (03) X _Z _I _K _;”中的 I 值为直径量。 ()
8. 指令“G03 X _Y _R _;”不能用于编写整圆的插补程序。 ()
9. 圆弧编程中的 I 值、K 值和 R 值均有正负之分。 ()
10. 在实际操作时，可以通过机床面板上的按钮对 G00、G01、G02 和 G03 的移动速度进行调节。 ()
11. 顺时针方向圆弧为 G02，逆时针方向圆弧为 G03。 ()
12. G50 是通过程序来设定工件加工坐标系的，G54 是通过 CRT/MDI 在设置参数方式下设定工件加工坐标系的。 ()
13. 在执行 G50 指令前，必须将刀具的刀位点先通过手动方式准确移到新坐标系的指定位置。 ()
14. SIEMENS 系统中不能用 M99 指令作为子程序结束指令。 ()
15. 指令 G27 用于检查刀具是否正确返回程序中指定的参考点位置。 ()
16. FANUC 系统的倒角与倒圆指令格式可以用于凸、凹形轮廓。 ()
17. 在 SIEMENS 系统中，倒角指令“RND”后的“=”不能省略。 ()