



国家职业教育技能实训系列教材（项目式教学）
职业教育机电类规划教材

数控车床编程与 操作练习册

Shukong Chechuang Biancheng Yu Caozuo Lianxice

南京市职业教育教学研究室◎组编
朱明松◎主编

项目引领 任务驱动
体验成功 快乐学习



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

国家职业教育技能实训系列教材（项目式教学）

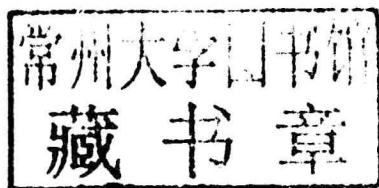
职业教育机电类规划教材

数控车床编程与操作练习册

主编 朱明松

参编 王立云 徐伏健

主审 陶建东



机械工业出版社

本书为朱明松主编的《数控车床编程与操作项目教程》(ISBN: 978-7-111-24784-5)一书的配套练习用书,也可作为提高数控车床编程与操作能力的练习用书,单独使用。

本书内容包括数控车床编程与操作过程中常用到的基本理论、技能,以及常用编程方法,针对法那克(FANUC)系统与西门子(SINUMERIK)系统,设置了充分的训练项目通过数控车床基本操作、轴类零件加工、套类零件加工、成形面类零件加工、三角形螺纹加工、零件综合加工训练等模块,对数控车床编程与操作的基本技能增加了拓展训练,对读者的编程与操作能力将会有极大的提高。

本书可作为高职、高专、中职相关专业的练习用书,也可作为相关培训机构及企业的练习用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控车床编程与操作练习册/朱明松主编. —北京:机械工业出版社, 2011.7

国家职业教育技能实训系列教材(项目式教学)职业教育机电类规划教材

ISBN 978-7-111-34656-2

I. ①数… II. ①朱… III. ①数控机床: 车床—程序设计—职业教育—习题集②数控机床: 车床—操作—职业教育—习题集
IV. ①TG519.1—44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第090504号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:王佳玮 责任编辑:王佳玮

版式设计:霍永明 责任校对:薛娜

封面设计:张静 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·11.25印张·263千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-34656-2

定价:23.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

知识的学习需要通过一定的练习来增强记忆、加深理解和学会应用。技能的学习通过一定的训练才能逐步由生疏到熟练，由简单到复杂。所以，必要的练习和训练是学习数控车床编程与操作的重要环节。应读者的要求，我们编写了本书。

本书与朱明松主编的《数控车床编程与操作项目教程》一书配套使用，适用于中、高职机械类专业。本书主要特点如下：

1. 为便于教学，本书的编排顺序与教材体系保持一致，每一个课题均安排一定题量的练习。

2. 练习册的主要题型有填空、选择、判断、简答、编程等，形式多样，能使读者在有限的时间内进行更多的练习。

3. 练习题内容以数控车床编程、操作、工艺知识为主，紧扣课程学习目标。

4. 编程题的零件材料均选用 45 钢，可作为课程的拓展训练项目。

本书由江苏省六合职业教育中心校朱明松主编，该校王立云参与模块二的编写、徐伏健参与模块五的编写。南京市职业教育教学研究室陶建东担任主审。

限于编写时间和编者水平，书中错误及不妥之处在所难免，恳请读者不吝指正。

编 者

目 录

前言

模块一 数控车床基本操作	1
模块二 轴类零件加工	11
模块三 套类零件加工	35
模块四 成形面类零件加工	48
模块五 三角形螺纹加工	62
模块六 零件综合加工训练	76
参考答案	108

模块一 数控车床基本操作

一、填空题

1. 数控车床是_____控制的机床。
2. 数控车床型号 CK6140 中, C 表示_____, K 表示_____。
3. 数控编程一般分为_____编程和_____编程两种。
4. 按数控系统分, 数控车床常用数控系统有_____, _____、_____, _____、_____等。
5. 按数控车床功能分, 数控车床有_____, _____、_____三类。
6. 车削加工中心是在普通数控车床基础上增加了_____、_____。
7. 按控制方式分, 数控车床有_____, _____、_____, _____的数控车床。
8. 按数控车床主轴配置形式分, 数控车床有_____, _____两种。
9. 数控车床一般由_____, _____、_____, _____等部分组成。
10. 数控车床加工的特点有_____, _____、_____, _____、_____, _____、_____, _____。
11. 数控车床可以完成_____, _____、_____, _____、_____等表面加工, 特别适合加工_____、_____零件。
12. 法那克系统中,  为_____键、 为_____键、 为_____键、 为_____键。
13. 法那克系统中,  为_____键、 为_____键、 为_____键、 为_____键、 为_____键、 为_____键、 为_____键。
14. 数控机床中, AUTO (MEM) 表示_____工作方式, MDI (A) 表示_____工作方式, JOG 表示_____工作方式, REF 表示_____工作方式。
15. 数控机床面板中,  为_____键、 为_____键。
16. 数控车刀常用结构有_____, _____、_____, _____几种, 其中为适应数控车床加工需要, 最适合采用_____式车刀。
17. 高档数控车床常配有_____卡盘装夹工件, 以提高效率。
18. 机床坐标系确定原则是假定刀具_____而工件运动的原则, 即不论是刀具运动还是工件运动, 均以_____运动为准, _____看成静止不动。
19. 数控车床前置刀架是指刀架与操作者_____, 一般用于_____, _____数控车床。后置刀架数控车床刀架与操作者_____, 常用于_____。

_____数控车床。

20. 卧式数控车床中 Z 轴的正方向为_____。
21. 数控车床有_____个坐标轴, 分别是指_____、_____。
22. 数控机床开机后应首先执行_____操作。
23. 数控机床程序是由_____、_____、_____三部分组成。
24. 法那克系统程序名是由_____开头, 后跟_____位数字组成。西门子系统程序名是由_____位字母、数字、下划线组成, 开始两位必须为_____。
25. 数控程序中常用_____或_____指令表示程序结束。
26. 程序段与程序段之间, 法那克系统用_____分隔, 西门子系统用_____分隔。
27. 程序字一般由_____和_____组成, 常见程序字有_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____七大类。
28. 工件坐标系又称_____坐标系, 是_____而人为建立的坐标系。
29. 数控车床工件坐标系 Z 轴零点一般设置在_____, X 轴零点一般设置在_____上。
30. 可设定零点偏置指令有_____、_____、_____、_____、_____、_____。
31. 主轴正转指令为_____、主轴反转指令为_____。
32. “S1500” 含义是_____。
33. 法那克系统 “T0303” 中, T 表示_____, 前两位数字表示_____, 后两位数字表示_____。
34. 西门子数控系统指令 “T2 D1” 中, T2 表示_____, D1 表示_____。
35. 数控车刀刀位点是_____。

二、判断题

1. 经济型数控车床精度较高。 ()
2. 车削加工中心常采用倾斜导轨。 ()
3. 倾斜导轨数控车床刚性较差。 ()
4. 开环控制数控车床加工精度高。 ()
5. 半闭环、闭环控制系统常采用步进电动机。 ()
6. 车削加工中心增加了 C 轴和铣削动力头。 ()
7. 闭环数控系统是不带反馈装置的控制系统。 ()
8. 闭环系统比开环系统具有更高的稳定性。 ()
9. 不带有反馈装置的数控系统称为开环系统。 ()
10. 开环控制系统一般适用于经济型数控机床和旧机床数控化改造。 ()
11. 闭环或半闭环伺服系统只接收数控系统发出的指令脉冲, 执行情况系统无法控制。 ()

12. 常用的位移执行机构有步进电动机、直流伺服电动机和交流伺服电动机。 ()
13. 数控车床不能用于非圆弧曲面构成的回转面加工。 ()
14. 数控车床适用于加工多品种、中小批量的产品。 ()
15. 数控车床不能加工梯形螺纹。 ()
16. 数控车床生产效率高, 通常可比普通车床生产效率高 2 ~ 3 倍, 特殊情况可高到十几倍至几十倍。 ()
17. 数控车床的特点是加大了劳动者的劳动强度。 ()
18. 数控车床自动化程度较高, 工人劳动强度低。 ()
19. 数控车床通电后, 无须检查各开关按钮和按键是否正常。 ()
20. 为了使机床达到热平衡状态, 必须使机床运转 5min 以上。 ()
21. 对于长期停用的数控机床, 最好不要每周通电一次。 ()
22. 数控机床具有电压自动调节功能, 即使电网电压不稳定, 数控机床也能正常工作。 ()
23. 数控机床长期停用容易出现后备电池失效的现象, 使机床初始参数丢失或部分参数改变。因此要注意及时更换后备电池。 ()
24. 数控机床按复位键后就能停止机床各动作。 ()
25. 炎热的夏季车间温度高达 35℃ 以上, 因此要将数控柜的门打开, 以增加通风散热。 ()
26. 加工结束后, 应尽可能将数控车床刀架移至床尾。 ()
27. 数控车床采用焊接式刀具可以减少换刀时间, 提高效率。 ()
28. 可转位刀具采用涂层刀片, 刀具寿命长。 ()
29. 数控车床有三个坐标轴。 ()
30. 机床原点是机床中一个固定不变的极限点。 ()
31. 卧式数控铣床只有 X、Y 两个坐标轴。 ()
32. 当数控机床失去对机床参考点的记忆时, 必须进行返回参考点操作。 ()
33. 数控车床坐标系采用右手笛卡儿坐标系。 ()
34. 机床回参考点的目的是为了建立机床坐标系。 ()
35. 机床出现超程报警后, 一般只需消除报警, 不需重新回机床参考点。 ()
36. 回参考点只能在 MDI 模式下进行。 ()
37. 机床断电后需重新进行回参考点操作。 ()
38. 机床参考点在机床坐标系中的坐标值由系统设定, 用户不能改变。 ()
39. 机床参考点通常设置在靠近机床各轴工作行程的正向行程极限位置。 ()
40. 数控机床通电后, 手动回参考点时, 若某轴在回参考点前已在参考点位置, 这时此轴可不必再手动回参考点。 ()
41. 程序段是由程序字组成的, 它是机床执行命令中的最小单元。 ()
42. 三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘都是通用夹具, 且具有自动定心作用。 ()
43. 试切削零件端面、外圆, 刀具接近工件时, 进给倍率应大一些, 以提高效率。 ()

44. 输入程序必须先输入程序名。 ()
45. 程序名相同也可输入数控系统中。 ()
46. 手动输入数控程序时, 不论何种数控系统, 坐标值不论是整数或小数, 都不必加入小数点。 ()
47. M30 不但可以完成 M02 的功能还可以使程序运行, 光标自动回到开头。 ()
48. 机床坐标系是固定的, 工件坐标系也是固定的。 ()
49. 编制程序通常以机床坐标系作为编程依据。 ()
50. 机床坐标系一般建立在工件上。 ()
51. 数控机床报警后, 不需立即解除报警, 机床仍然可以运行。 ()
52. 工件坐标系方向应与所用数控机床坐标系方向一致。 ()
53. G54、G55、G56、G57 等零点偏置指令功能完全一样, 任意使用其中之一都不会影响零件加工。 ()
54. 数控车床规定 Z 轴正方向为刀具接近工件方向。 ()
55. 试切法对刀, 当车刀接近工件时应调小进给倍率, 否则会损坏刀具。 ()
56. 工件坐标系中, Z 轴零点一般设置在车床主轴卡盘平面上。 ()
57. T 指令是指刀具功能。 ()
58. M03 是指主轴反转。 ()
59. 确定机床坐标系, 先确定 X 轴, 然后确定 Y 轴, 再根据右手定则确定 Z 轴。 ()
60. 数控车床既可以用刀具长度补偿对刀, 也可以用 G54 等零点偏移进行对刀。 ()
61. 对刀操作前数控车床不一定要回机床参考点。 ()
62. 对刀结束后, 验证对刀是否正确, X、Z 轴应分别进行。 ()
63. 验证对刀操作是否正确, 应在测试程序中输入相应刀具号。 ()

三、选择题

1. 数控机床加工零件是由_____来控制的。
A. 数控系统 B. 操作者 C. 伺服系统
2. CK6140 型数控车床主轴回转直径为_____mm。
A. 6140 B. 40 C. 400 D. 140
3. 半闭环数控系统_____。
A. 不具有反馈装置 B. 带有角位移检测反馈装置
C. 带有直线位移检测反馈装置
4. 在全闭环数控系统中, 位置反馈量是_____。
A. 机床的工作台位移 B. 进给电动机角位移
C. 主轴电动机转角 D. 主轴电动机转速
5. 闭环控制系统的位置检测装置装在_____。
A. 传动丝杠上 B. 伺服电动机轴上
C. 机床移动部件上 D. 数控装置中

6. 开环和闭环控制系统的主要区别在于有无_____。
A. 数控装置 B. 驱动装置
C. 伺服装置 D. 反馈装置
7. 闭环系统比开环系统及半闭环系统_____。
A. 稳定性好 B. 故障率低 C. 精度低 D. 精度高
8. 开环控制系统用于_____数控机床上。
A. 经济型 B. 中、高档 C. 精密
9. 立式数控车床用于加工_____零件。
A. 轴向尺寸大、径向尺寸小 B. 径向尺寸大、轴向尺寸小
C. 加工精度低 D. 套类
10. _____零件最适合使用数控车床加工。
A. 硬度特别高的 B. 形状复杂的
C. 批量特别大的 D. 精度特别低的
11. 在下列条件中，_____是单件生产的工艺特征。
A. 广泛使用专用设备 B. 有详细的工艺文件
C. 广泛采用夹具进行安装定位 D. 使用普通机床和通用刀具
12. _____为自动工作模式。
A. AUTO B. MDI (A) C. JOG D. REF
13. 下列属于回参考点方式的是_____。
A. JOG B. REPOS C. AUTOMATIC D. REFPOINT
14. 下面的功能键中，_____是参数设置入口菜单的功能键。
A. POS B. PROG C. OFFSET SETTING D. MESSAGE
15. 下面的功能键中，_____是编辑程序入口菜单的功能键。
A. POS B. PROG C. OFFSET SETTING D. MESSAGE
16. 在手工编程的输入形式中，MDI 表示_____。
A. 手动数据输入 B. 数据自动输入
C. 自动编程系统 D. 进给速度代码
17. 停机下班时，车床溜板箱应放在_____位置。
A. 床身 B. 床尾 C. 中间 D. 任意
18. 数控机床开机后，应空运转_____以上，使机床达到热平衡状态。
A. 1min B. 5min C. 20min D. 1h
19. 在机床程序开始运行时，机床不能动作，不太可能的原因是_____。
A. 机床处于“急停”状态 B. 机床处于锁住状态
C. 未设程序原点 D. 进给速度设置为零
20. 以下哪种情况发生时，数控机床通常并不报警_____。
A. 润滑油不足 B. 指令错误 C. 机床振动 D. 超程
21. 下列机床部件_____需要每天进行检查。

- A. 排屑器 B. 滚珠丝杠 C. 液压油路 D. 防护装置
22. 数控车床开机后不动作, 可能的原因之一是_____。
- A. 润滑中断 B. 冷却中断 C. 未进行对刀 D. 未解除急停状态
23. 确定机床坐标系, 最先确定_____, 其次确定_____, 最后根据右手笛卡儿坐标系原则确定_____。
- A. X 轴 B. Y 轴 C. Z 轴 D. C 轴
24. 数控机床上有一个机械原点, 该点到机床坐标零点在进给坐标轴方向上的距离可以在机床出厂时设定。该点称为_____。
- A. 工件零点 B. 机床零点 C. 机床参考点
25. 下列单词中_____为手动工作方式。
- A. JOG B. REPOS C. AUTOMATIC D. REFPOINT
26. 数控机床有不同的运动形式, 其中数控车床是_____。
- A. 刀具移动, 工件转动
B. 刀具转动, 工件移动
C. 根据实际情况, 有刀具(工件)移动或转动
D. 工件固定不动, 刀具移动
27. 根据 ISO 标准, 数控机床在编程时采用_____规则。
- A. 刀具相对静止, 工件运动 B. 工件相对静止, 刀具运动
C. 按实际运动情况确定 D. 按坐标系确定
28. 倾斜床身数控车床一般采用_____刀架。
- A. 前置 B. 后置 C. 垂直 D. 各种
29. 下列情况下, _____机床必须重回参考点。
- A. 切换工作方式之后 B. 切换加工程序之后
C. 换刀之后 D. 按下紧急停止按钮之后
30. 立式数控车床 Z 轴正方向为_____。
- A. 垂直向上 B. 垂直向下 C. 水平向右 D. 水平向左
31. 能自动定心, 且能自动夹紧工件的是_____。
- A. 三爪自定心卡盘 B. 四爪单动卡盘 C. 液压卡盘
32. 用四爪单动卡盘装夹工件时, _____。
- A. 应校正工件轴线 B. 工件将自动定心
C. 有时需校正工件轴线, 有时不需要校正
33. 限位开关在机床中起的作用是_____。
- A. 短路开关 B. 过载保护 C. 欠压保护 D. 行程控制
34. 美国工业电子协会标准的英文缩写是_____。
- A. ISO B. EAI C. EIA D. JB
35. 若要消除报警, 需要按_____键。
- A. RESET B. HELP C. INPUT D. CAN

36. 数控机床每次接通电源后在运行前首先应做的是_____。
- A. 给机床各部分加润滑油 B. 检查刀具安装是否正确
C. 机床各坐标轴回参考点 D. 工件是否安装正确
37. 回参考点操作后, 切换成手动操作模式时, 若按坐标轴正方向移动键, 则_____。
- A. 刀具将沿正方向移动 B. 刀具将沿负方向移动
C. 将发生超程报警
38. 数控机床坐标系采用_____。
- A. 左手坐标系 B. 笛卡儿坐标系 C. 工件坐标系
39. 数控车床绕 Z 轴旋转的回转运动坐标轴是_____。
- A. A 轴 B. B 轴 C. C 轴 D. D 轴
40. M 代码中表示主轴正转的功能字是_____。
- A. M02 B. M03 C. M04 D. M05
41. 一个完整的程序必须由几部分组成, 其中核心部分是_____。
- A. 程序名 B. 程序内容部分
C. 程序结束部分 D. 以上都不是
42. 可变程序段中, 程序字位置_____。
- A. 有先后顺序要求 B. 无先后顺序要求
C. 有些数控系统有先后顺序, 有些数控系统没有先后顺序
43. 下列四个原因中, 除_____以外, 其余三个均可能会造成机床参数的改变或丢失。
- A. 数控系统后备电池失效 B. 机床在运行过程中受到外界干扰
C. 操作者的误操作 D. 电网电压的波动
44. 编程时采用的刀位点与刀具对刀时刀位点应_____。
- A. 不一致 B. 一致 C. 无所谓
45. 当发生严重撞机事件后宜_____。
- A. 休息片刻, 再继续操作 B. 继续强迫操作
C. 停机检修及刀具重新设定 D. 立即召开惩治会议
46. 在设备的维护保养制度中, _____是基础。
- A. 日常保养 B. 一级保养
C. 二级保养 D. 三级保养
47. 数控车床主轴所在坐标轴是_____。
- A. X 轴 B. Y 轴 C. Z 轴 D. C 轴
48. 法那克系统机床出现报警后, 按_____可查看报警信息。
- A. SYSTEM B. MESSAGE C. CUSTOM D. HELP
49. 机床 X 方向回零后, 此时刀具不能再向_____方向移动, 否则易超程。
- A. X + B. X - C. X + 或 X -

四、简答题

1. 数控车床由哪几部分组成？

2. 数控车床加工特点有哪些？

3. 数控车床加工内容有哪些？

4. 数控车床日常维护保养的内容有哪些？

5. 怎样做好数控系统的日常维护？

6. 机床坐标系建立的原则有哪些？

7. 什么是机床坐标系？数控车床坐标系由哪些坐标轴组成？

8. 什么是机床参考点？在什么情况下机床需完成回参考点操作？

9. 数控机床程序由哪些部分组成？

10. 什么是工件坐标系？数控车床工件坐标系如何建立？

11. 什么是刀具的刀位点？常用车刀刀位点如何选择？

12. 如果操作中发生意外事故，应采取哪些措施解决？

模块二 轴类零件加工

一、填空题

1. 程序段号地址是_____，其含义不表示程序执行_____，仅用于程序的_____和_____。
2. F 指令表示_____。
3. 辅助功能代码为_____，表示机床辅助装置的_____，一般由_____控制。
4. M03 表示_____，M04 表示_____。
5. M00 表示_____，M02 表示_____。
6. 准备功能指令地址是_____，其含义是表示建立机床或控制系统_____的一种命令。
7. FANUC Oi Mate TC 系统除了 A 代码外，还有_____代码、_____代码之分。
8. G00 指令含义是_____。
9. G00 指令目标点不能设置在工件上，一般应离工件有_____mm 的安全距离，也不能在移动过程中碰到_____等。
10. G01 X _ Z _ F _ 中，G01 表示_____，X (Z) 表示_____坐标，F 表示_____。
11. 切削用量包含_____、_____、_____三个要素。
12. 零件各几何要素之间的连接点称为_____。如零件轮廓上两条直线的_____、直线与圆弧的_____等，往往作为直线、圆弧插补的目标点。
13. 加工零件的直线轮廓用_____指令，空行程或退刀过程中用_____指令。
14. 西门子系统中的直径编程指令是_____，法那克系统是通过调整_____，实现半径或直径编程。
15. 西门子系统采用绝对尺寸编程用_____指令，增量尺寸编程用_____指令。法那克系统车床用_____表示绝对尺寸，_____表示增量尺寸。
16. 进给速度的单位有_____和_____，西门子系统设置指令分别为_____和_____。
17. G04 指令表示_____。法那克系统中，G04 X5 表示_____。西门子系统中，G04 S3 表示_____。
18. 切槽刀有_____、_____及_____等三个刀位点，在整个加工程序中应采用_____，一般采用_____作为刀位点，对刀、编程较方便。
19. 加工窄直槽，切槽刀用_____指令直进法切至槽底。

20. 加工宽直槽，切槽刀应采用_____切削法加工并在_____、
_____留精加工余量。
21. 切槽后，为避免撞刀，切槽刀应先沿_____方向退出刀具，再沿
_____方向退回刀具。
22. 锥度的计算公式是：_____或_____。
23. 对_____加工，可编写子程序。
24. 法那克系统子程序名与主程序名_____；西门子系统子程序用扩展名
_____，以示与主程序相区别。
25. 法那克系统子程序结束并返回主程序的指令是_____，西门子系统子程序结束
并返回指令是_____或_____。
26. 主程序调用子程序，子程序还可再调用其他子程序，这被称为_____。一般子
程序嵌套深度为_____，也就是有_____程序界面（包括主程序界面）。
27. G41 指令的含义是_____，G42 指令的含义是_____，G40
指令的含义是_____。
28. 自右至左车外圆表面用_____补偿，车内孔表面用_____补偿。
29. 建立或取消刀具半径补偿应在_____指令中完成。
30. 外圆车刀刀尖位置号是_____号，内孔车刀刀尖位置号是_____号。
31. 粗加工车刀刀尖半径一般选_____mm；精加工车刀刀尖半径选_____mm。
32. 车圆锥时，若刀尖高于或低于工件旋转中心，则将产生_____误差。
33. 在调用毛坯切削循环之前，必须用辅助功能指令_____使主轴_____。
34. 在调用毛坯切削循环之前，刀具应处于_____位置。
35. 法那克系统中 G71 U Δd R e ； G71 P n_s Q n_f U Δu W Δw 指令中， Δd 为_____， e 为
_____, n_s 为_____, n_f 为_____, Δu 为_____, Δw 为_____。
36. 法那克系统中，G73 指令含义是_____。
37. 西门子系统 LCYC95 循环各参数含义是：R105 _____，R106 _____，
R108 _____，R109 _____，R110 _____，R111 _____，R112 _____。
38. 法那克系统轮廓精加工循环指令是_____。
39. 西门子系统 LCYC95 循环中，设置纵向外部精加工时，参数 R105 为_____。
40. 调用西门子系统 LCYC95 循环，毛坯径向尺寸必须_____。
41. 有公差要求的尺寸，应取_____尺寸作为其编程尺寸。

二、判断题

1. 程序段号在程序中可以不编写。 ()
2. 程序段号就是表示程序的执行顺序。 ()
3. 数控程序中，程序段号必须由小到大编写。 ()
4. 数控车床进给速度单位一般用 mm/min，数控铣床进给速度单位一般用 mm/r。 ()
5. M02 和 M30 指令功能一样，都表示程序结束。 ()