

一 . 顺序

特种加工训练报告

普通铣削训练报告

工业机器人训练报告

冷冲压成型训练报告

铸造训练报告

焊接训练报告

快速成型训练报告

陶艺训练报告

测量训练报告

热处理训练报告

机械制造工艺基础训练报告

普通车削训练报告

钳工训练报告

数控铣削训练报告

普通车削训练报告

二 . 内容

特种加工训练报告

1. 放电形式是脉冲式放电、工具和工件之间必须保持一定间隙、有导电性的材料和稳定的电源、在有一定绝缘性能的介质中放电

2. 电火花成型加工 电火花线切割加工

3. AutoCAD

4. CorelDRAW

5. 8-10m/s

6. 电 热

7. 光 热

8. 相干性好 平行度高 能量集中 单色性好

9. 二氧化碳气体 10.6 μ m

10. AutoCAD CorelDRAW

11.①不受工件力学性能的限制，可加工各种难加工材料

②工具硬度可低于工件硬度

③可加工尺寸微小的孔或狭缝，可获得极高的加工精度、极低的表面粗糙度

④不存在机械应变或大面积的热应变，尺寸稳定性好

12.①机床机械部分②脉冲电源③控制系统④工作液循环系统⑤机床附件

13.设计：使用计算机辅助设计软件（如 AutoCAD、SolidWorks 等）完成零件或产品的 3D 模型或 2D 图纸设计。

编程：将设计好的文件导入 CAM 软件（如 LaserCut、RDWorks 等），生成激光加工所需的 G 代码。

设置参数：根据具体加工要求，设置激光功率、速度、频率、扫描距离等参数，并对加工平台进行定位和校准。

加工：启动激光切割或打标加工程序，按照预设路径进行扫描和加工。

质检：对加工后的产品进行质量检验，包括尺寸精度、表面质量、形状偏差等方面，确保符合要求。

后处理：根据不同的产品要求，进行去毛刺、清洗、抛光、喷涂等加工后处理工艺。

14.自发辐射：指物质在没有外界作用的情况下，由于原子、分子等微观粒子的内部跃迁而发出的电磁波辐射。这种辐射是随机的、无序的，具有连续频谱和各向同性特点。

受激辐射：指物质在外界激励的作用下，处于激发态时由于所受激发与入射光子的能量相等，从而发出相干的电磁波辐射的现象。这种辐射具有一定方向性、单色性和相干性，可被用于制造激光器等设备。

简而言之，自发辐射是物质自然产生的辐射，而受激辐射则需要外界激励才能发生，具有更为有序和定向的特点。

普通铣削训练报告

1.虎钳装夹

注意问题：①清扫虎钳内外铁屑②安装垫块③夹紧、敲实

2. 螺旋尺圆柱铣刀 $\varphi 63 \times 100$

3. 平台、台阶沟槽、成型表面

4. X-铣床

61-万能升降台铣床

32-工作台面宽度 320mm

5. 螺旋齿 直齿

螺旋齿特点：平稳、连续、振动小。

直齿特点：切削阻力大、加工面较粗糙

6.直齿 错齿

直齿：刀齿排列在同一平面，切削效率高，但表面质量较差

错齿：刀齿交替排列，排屑性能好、刀具磨损小，往往用于加工一些较深的槽类零件

7. ①床身：支撑和固定铣床上的所有部件

②横梁：可沿床身水平导轨移动

③主轴：安装铣刀并带动铣刀旋转

④刀轴：连接铣刀和电机，带动铣刀旋转

⑤挂架：调整铣刀的位置和角度，使其处于合适的位置

⑥横向板：支撑平台、固定工件

⑦转台：将纵向工作台在水平面内旋转一个角度

⑧升降台：做垂直进给

8.①零件毛刺或铁屑未清理干净

②零件夹紧但未敲实

③切削时速度过快

9. ①切削过程中，零件与刀具发生强烈撞击

②零件安装不牢固，切削过程中工件松动

③盲目切削造成工作台的双向、多向移动

10.①刀具刀刃变钝了

②切削三要素选择不合适

③切削量过大

11.工艺方法：铣削

主运动：机床主轴带动刀具作旋转运动

进给量： $V_f = f_z \times Z \times n$ (mm/min)

切削速度计算公式： $V = \pi D n / 1000$ (mm/min)

刀具特点：多刀齿刀具，形状复杂，制造困难，刀具刀刃分布在刀具的圆周面上

加工范围平面、台阶沟槽、成型表面

12.虎钳装夹：体积小、形状规则的零件

压板装夹：体积大、形状不规则

分度头装夹：圆柱或者是圆锥体的零件，并对所装夹的工件表面分度

转盘装夹：一些圆弧槽或者曲面，对零件端面分度

专用夹具装夹：专为某一种零件或是工件上的某一道工序，成产效率高，减少操作人员的校对和辅助时间

工业机器人训练报告

ADCBC

6.戴沃尔

7.恩格尔伯格 1959 机器人之父

8. ABB KUKA FANUC YASKAWA

9.谐波减速器 RV 减速器

10.基本指令 高级指令

11.KRL .SRC .DAT

12.BBABA

17.工业机器人是指广泛应用于工业领域的多关节机械手或多自由度机器装置，具有一定的自动性，可依靠自身的动力能源和控制能力实现各种工业制造功能。

18.串联机器人是一种开式运动链机器人，他是由一系列连杆通过转动关节或移动关节串联形成的。利用驱动器来驱动各个关节的运动从而带动连杆的相对运动，使机器人末端达到合适的位姿。

19.LIN {P} {C_DIS}{I_POIN}{V1000}[F2000]

{P}：指定目标点位姿。

{C_DIS}：工具相对于基坐标系的偏移量。

{I_POIN}：插补模式。

{V1000} : 移动速度。

[F2000] : 工具旋转速度。

20.PTP {P} [C_DIS] [C_ORI] [C_VEL] [C_PTP]

[C_DIS] : 工具相对于基坐标系的偏移量。

[C_ORI] : 期望末端执行器的姿态 (工具的方向)。

[C_VEL] : 轴的速度。

[C_PTP] : 轴的加速度。

21.三个大部分 : 机械部分、传感部分、控制部分

六个子系统 : 机械结构系统、驱动系统、感知系统、机器人-环境交互系统、人机交互系统、控制系统

22. 液压驱动系统、气动驱动系统、电机驱动系统

23. 示教编程、离线编程、自主编程

24.

\$APO.CPTYPE = 0; ! 设置插补类型为 PTP 模式

\$ADVANCE=50; ! 提前量 50mm

\$VEL.CP=0.1; ! 移动速度为 0.1m/s

\$TOOL=TOOL_DATA[1]; ! 设置刀具

\$VEL.TOOL=50; ! 刀具转速为 50

\$OUT[1]=TRUE; ! 抓取零件

WAIT FOR \$IN[1]=TRUE; ! 等待零件夹紧

\$OUT[4]=TRUE; ! 启动铣刀电机

WAIT FOR \$IN[4]=TRUE; ! 等待铣刀启动

PTP LINE_PICK_POINT; ! 移动到流水线抓取点

\$OUT[3]=FALSE; ! 松开零件

WAIT SEC 1; ! 等待零件稳定

PTP WORKBENCH_PLACE_POINT; ! 移动到工作台放置点

\$OUT[3]=TRUE; ! 夹紧零件

WAIT SEC 1; ! 等待零件稳定

LIN milling_start_point; ! 直线移动到铣削起始点

\$OUT[4]=TRUE; ! 启动铣刀电机

WAIT FOR \$IN[4]=TRUE; ! 等待铣刀启动

! 第一次铣削

PTP P1; ! 移动到 P1 点

LIN P2; ! 直线移动到 P2 点

LIN P3; ! 直线移动到 P3 点...

PTP Pn; ! 移动到最后一个铣削点

! 第二次铣削

LIN Pn; ! 直线移动到 Pn 点

LIN P(n-1); ! 直线移动到 P(n-1)点...

PTP P1; ! 移动到第一个铣削点

\$OUT[4]=FALSE; ! 停止铣刀电机

LIN milling_start_point; ! 直线移动回到铣削起始点

\$OUT[3]=FALSE; ! 松开零件

WAIT SEC 1; ! 等待零件稳定

PTP WORKBENCH_PLACE_POINT; ! 移动到工作台放置点

\$OUT[3]=FALSE; ! 松开零件

WAIT SEC 1; ! 等待零件稳定

PTP LINE_PICK_POINT; ! 移动到流水线抓取点

\$OUT[1]=FALSE; ! 松开抓取器

WAIT SEC 1; ! 等待机械臂稳定

冷冲压成型训练报告

ABABBCC

多选 AC

AC

AB

11. 模具 施加压力 分离 塑性变形

12. 提高 降低

13. 拉深系数 大

14. 小 大

15. 冲孔 落料 切断 冲孔 落料

16. 拉应力 压应力

17. 切向压应力 径向拉应力 褶皱 颈缩

18. 机械压力 液压

19. 液压工作原理 液压油

20. 固定卸料 弹性卸料 卸料 压料

21.冷冲压加工是指在常温下利用冲模在压力机上对材料施加压力，使其产生分立或变形，从而获得一定形状、尺寸和性能制件的加工方法。

特点：①高精度②高效率③节省材料④改善材料性能⑤环保节能

22.冲裁、弯曲、拉深、成型和立体压制

23.原因：材料在拉深过程中过度拉伸、应力集中或温度不均，从而引起塑性变形失稳和拉裂现象。

控制措施：①选择合适的材料，保证其强度和质量

②控制拉伸速度，避免速度过快导致过度拉伸

③设计合理的模具结构

④控制加热温度和时间，保证温度均匀，并且在材料的承受范围内。

铸造训练报告

CCBC

5. 砂型铸造 熔模铸造

6. 刮刀 压勺 竹片梗

7. 流动性强、塑性好、耐高温高压，强度高、抗潮湿、易清除

8. ①准确性：模具需要准确的反映出所需铸件形状和尺寸，保证铸造过程中的产品质量。

②稳定性：模具应具有一定的稳定性，以便在铸造过程中不变形。

③耐用性：模具应能够长期承受高温高压环境的影响。

④易于操作：模具要易于安装、拆卸、更换和调整。

⑤精细性：模具表面应光滑、无明显瑕疵。

9. 粘土、膨润土和水玻璃 环氧树脂、玻璃纤维增强丙烯酸

10. (1) 气孔的主要原因是因为在铸造过程中，金属液吸收了气体，在凝固时，气体未能溢出。这可能是由于金属液不纯、搅拌不足、浇铸速度过快、浇口设计不当等引起的。

(2) 粘砂是由于型砂中粘结剂使用过多或粘结时间过长引起的。

(3) 偏芯是因为铸件内部受到阻碍，导致金属在流动过程中偏向某个方向，最终使轴线偏移。主要原因是铸造过程中型砂的变形、模具不平衡、浇注系统设计不合理等。

(4) 裂纹是由于铸件内应力超过了材料本身的承载能力，或温度变化过快引起的。主要原因是冷却过程中冷却速度不均匀、金属液含有较多杂质，铸造温度过高或过低。

(5) 缩孔是由于铸件凝固收缩时，筑造空间发生了变化，但铸件内部没有足够的金属填充引起的。主要原因是金属液冷却速度过快、金属液中含有大量气体等。

11.①材料选择广泛

②可以生产各种形状零件

③生产效率高

④工艺成本低

⑤节省材料

⑥铸造零件通常要进行后续处理

12.①实现空腔和内部通道

②提高零件精度

③改善铸件表面质量

④增强零件强度

焊接训练报告

1. 加热 加压 原子,分子 熔化焊 压力焊 钎焊

2. 结构简单 成本低 易于维修维护

3. 60-80

4. 焊芯 药皮 稳定电弧 产生气体渣壳保护 补充合金元素

5. 交流 直流

6. 电弧 电弧长度

7. $I=(30\sim 50)d$

8. 越小

9. 气体渣壳 氩气

10. C

11. 电流大小 电弧长度 焊接速度

12. 碱性

13.可靠性：焊接可以将两个或多个金属部件永久性的连接起来。与其他方式相比，焊接更牢固和可靠。

不损伤原材料：焊接可以在不损伤原材料的情况下进行。连接的结构部件具有高质量和高强度。

灵活性：焊接可以连接各种类型的金属，包括铁、钢、铝、镁、铜等。

自动化程度高：焊接可以在大量生产中自动化进行，从而提高生产效率、降低成本。

低成本：与其他方式相比，焊接成本低，利于后期维护和修理。

14.①焊条直径：根据焊接的位置和厚度来确定，位置较窄，厚度较浅，选择直径较小的焊条；否则，选择直径较大的焊条。

②电弧长度：根据焊接材料的种类和厚度确定，薄板选择较小的电弧长度；厚板选择较大的电弧长度。

③电流大小：电流大小决定焊缝的深度和宽度，根据焊接材料的类型、厚度和焊接位置来选用，通常选用焊条电流的 70%-90%。

④运条速度：根据焊材的种类和厚度确定，过快或过慢都影响焊接的质量。

快速成型训练报告

ABCB

多选题

ACD

ACD

判断题

ABA

10.

材料选择有限：快速成型技术需要特殊的材料，这些材料可能并不适用于所有应用领域。

工件尺寸有限：快速成型技术通常只适用于小型或中等尺寸的工件制造，对大型工件则要采用其他方法。

表面质量有限：快速成型技术制作出的工件表面较粗糙，需要经过后续加工处理。

制造精度有限：受材料的热收缩、机器的精度限制等，快速成型技术制造精度不高

成本较高：快速成型的设备和材料成本较高，不适合一些小批量成产或个性化定制。

陶艺训练报告

1. 陶与瓷都是天然原料制成的器皿或工艺品 都需要经过高温烧制，具有一定的耐磨、耐火等性能

2. 原料不同：陶器使用的是黏土；瓷器使用的是高岭土、长石等。 质地不同：由于烧制温度不同，陶器比瓷器更致密，表面更光滑，质地更坚硬。

烧制的温度不同：陶器的烧制温度在 800°C 左右；瓷器需要高温烧制，至少 1200°C。

用途不同：陶器多用于日常生活中；瓷器多用于装饰或礼仪性的场合。

3. 捏制 压制 拉坯 筑造 注塑

4. 刻画 彩绘 雕塑 贴花 镶嵌 釉上彩

5. 设计：首先确定花器的形状、大小以及装饰风格，然后用手绘或电脑上的绘图软件进行设计与绘图。

成型：用手工成型的方式制作花器的基本形状。

装饰：用雕刻的方式在花器上绘制出各种图案和纹路。

测量训练报告

BCDACDAADB

11. ①测量最远两点的距离 $l_1 = l + d_1 + d_2$

②测量最近两点的距离 $l_2 = l$

③计算得到中心距 $L = l + d_1/2 + d_2/2 = (l_1 + l_2)/2$

误差分析：(1)测量过程中量尺可能会偏斜，造成 I1 与 I2 测量不准确，多次测量求平均值能够减小误差。(2)刻度误差：游标卡尺使用过多可能会产生零点误差，如果不纠正可能会产生误差。(3)读数误差：读数过程中由于判断错误，会产生读数误差。

热处理训练报告

1. 加热炉 冷却槽 硬度计 常用主要设备 辅助性设备
2. 退火 正火 淬火 回火 表面化学处理 预备热处理 最终热处理
前 后
3. 低碳钢 中碳钢 高碳钢
4. 淬火 高温回火 调质后，得到回火索氏体组织，使钢具有良好的强韧性配合，即综合力学性能良好。
5. ①降低硬度、细化晶粒、消除应力②为了随后的机械加工顺利进行③为最终热处理做准备
6. 使零件获得所要求的技术性能
7. 20~67HRC

8. 淬火温度：45 钢的淬火温度为 780~820℃，可通过查阅相关资料确定。

保温时间：按照钢件的厚度和形状、尺寸来确定，一般为 30 分钟左右。

冷却介质：一般采用水冷或油冷的方式淬火：水冷淬火速度快，但易产生裂纹；

油冷淬火速度慢但安全，适用于大型钢件。

9.回火温度：回火温度在 300~500℃，可根据硬度要求查阅相关资料确定。

保温时间：按照钢件的厚度、形状和尺寸来确定，一般为 1 小时。

冷却介质：一般采用自然冷却或空气冷却，：自然冷却回火速度慢，但钢件变形小；空气冷却回火速度快，但钢件变形大。

10.

保温时间：按照钢件的厚度、形状和尺寸来确定，一般为1小时。
冷却介质：一般采用自然冷却或空气冷却，：自然冷却回火速度慢，但钢件变形小；空气冷却回火速度快，但钢件变形大。

10. (简答题, 18分) 画出45钢热处理工艺曲线。

温度
Ac₃
保温
冷却
时间
淬火

温度
Ac₁
保温
冷却
时间
回火

机械制造工艺基础训练报告

ABBAABD

8.零件的结构工艺性是指所设计的零件在能满足使用要求的前提下，制造的可行性和经济性。

9

- a) 孔深度过深，缩短钻孔深度
- b) 没有退刀槽，应加工出退刀槽
- c) 上平面大，下平面小，不便装夹，应该铣削下平面

10.零件的结构工艺性并不是一成不变的，因为随着技术的不断发展和应用范围的扩大，设计和制造过程中使用的材料、加工工艺和设备等都在不断的改进和更新，这些变化对零件的结构工艺性有着重要的影响。

普通车削训练报告（A）

1 榔头柄 0.2mm

2. 工件的旋转 刀具的移动 螺旋线 螺旋线 较高
较小

3. 由外向中心 由中心向外 分层切削

4. 高速钢 硬质合金 较高硬度、耐磨性、热硬性

5.表面较粗糙

原因：①切削深，进给量大②刀具磨损③铁屑拉损工件表面

6.原因：尾架偏移，中心和主轴中心不在一直线上

消除方法：重新调整尾架，使中心和主轴中心在同一直线，边加工边检测边调整

计算偏移量：尾架体相对底座横向移动一定距离 s ，工件回转轴线与车床主轴线夹角为工件圆锥半角 $\alpha/2$ ，工件总长 L_0 ，圆锥角 α 。刀架进给时即车出圆锥面。

$$s=L_0\tan(\alpha/2)$$

7.零件一：

- ①三爪卡盘装夹法：车端面
- ②一夹一顶装夹法：粗车外圆
- ③两顶针装夹法：精车外圆
- ④一夹一顶装夹法：车倒角

零件二：

- ①三爪卡盘装夹法：车端面 $\phi 16$
- ②三爪卡盘装夹法：粗精车外圆 $\phi 16$ ，长度 45
- ③三爪卡盘装夹法：粗精车外圆 $\phi 10$ ，长度 15
- ④三爪卡盘装夹法：车倒角

8.小拖板转位法

适用：单件小批生产中长度较短的锥面

特点：操作简单，保证一定加工精度，可加工任意锥角的内外圆锥面，但加工长度受小刀架行程限制不能自动走刀，劳动强度大。

尾架偏移法

适用：在双顶尖上加工较长工件、圆锥角 $\alpha < 16^\circ$ 的外圆锥面

特点：可以手动和自动进给，自动进给时， R_a 值可达 $6.3 \sim 1.6\mu\text{m}$ ，加工精度较高。

宽刀法

适用：批量生产

特点：加工方便、迅速；可加工任意角度的内外圆锥，加工倒角。

靠模法

适用： $\alpha < 12^\circ$ 的长圆锥

特点：加工进给平稳，工件表面质量好，生产效率高。

9.车头箱 进给箱 托板箱 刀架与拖板 尾架 床身 车床 卧式

中心高的十分之一 车床 卧式 最大回转直径的十分之一

10. 90° 右偏刀 75° 车刀 圆头刀 平头刀

11.	$240\pi D/60000$ (m/s)	0.19 (mm/r)	1mm	$480\pi D/60000$
	(m/s)	0.09 (mm/r)	0.5mm	

12. 游标卡尺 千分尺

钳工训练报告 (A)

BBBBC

6.(1) 锉削

(2) 锯削

(3) 划线

(4) 钻孔

7.1) 立体

(2) 平面

8.(1) 合式

(2) 立式

(3) 摇臂式

9. 崩齿

10. 11mm

11. 单齿纹

12. 粗齿或中齿 细齿

13. (1) 断屑和排屑

14. BAABBAABABBBBABBABAA

34. 五刃六面 3-4 刀刃, 无横刃 多数刀刃, 加工埋头孔

35. 柄部 颈部 工作部分 主切削刃 切削工件 横刃 对正中心, 抵紧工件

数控铣削训练报告

CBADADCACA

11. 机床本体部件 数控装置 驱动装置 辅助装置 检测反馈装置

12. 主轴箱、工作台、立柱、床身、底座

13. 平面、二维轮廓、沟槽、曲面、孔螺纹、变斜角

14. 机床本身固有的符合笛卡尔右手坐标系

15. 切削速度 切削深度 进给量

16. 背吃刀量

17. 冷却 润滑 清洗 防锈

18. 刀具远离工件

19. 手工编程 自动编程

20. 工件坐标系原点

21. BBAABBABAA

31.①数控装置②伺服系统③转角位值检测

数控装置：根据计算机存储中的已有位置的控制程序执行命令

32.a.立式数控铣床

主轴方向垂直于工作台面，适合加工小型、精密、复杂零件。

加工时不易产生振动，能够获得较高的加工精度和表面质量。

适用于单面或多面加工，易于装夹和调节工件。

b.卧式数控铣床

工作台平行于主轴方向，适合加工大型、重型、板材类工件。

切削液易于排出，适合湿式切削，适用于高速切削和重切削。

适用于批量生产和大型模具加工，能够提高生产效率。

33. 数控铣床的参考点是机床坐标系中的一个固定点，它是机床上进行加工操作时确定位置和方向的基准点。在数控铣床中，通常把机床坐标系的原点作为参考点，也就是机床的绝对原点或零点。

34.①开机，回参考点，建立机床坐标系

②刀具安装

③安装夹具和工件

④对刀

⑤设置刀具补偿

⑥程序输入

⑦调试加工程序

⑧自动加工

⑨用量具进行尺寸检测

⑩清理加工现场

⑪关机

数控车削报告

BABD

5.(1) 快速点定位

(2) 直线插补

(3) 顺时针圆弧插补

(4) 逆时针圆弧插补

(5) 暂停

(6) 取消刀具补偿

(7) 刀具补偿左

(8) 刀具补偿右

(9) 精加工

(10) 轮廓渐进粗车循环

(11) 轮廓平行粗车循环

(12) 螺纹循环

(13) 主轴正传

(14) 主轴反转

(15) 主轴停止旋转

(16) 程序暂停

(17) 切削液打开

(18) 程序结束

(19) 进给

(20) 转速

(21) 刀具

(22) 程序号

6.(1) 右手笛卡尔

(2) X

(3) Y

(4) Z

(5) 正

(6) 主轴中心线与工件右端面交点处

判断：错错对错

11.

数控机床的加工原理是根据预先编好的加工程序，在数控系统的控制下，通过传动系统和执行系统对工件进行加工。主要组成部分包括数控系统、传动系统和执行系统。

数控系统是数控机床的核心，它由计算机、数控设备、编程器等部分组成。数控系统接收用户编写的加工程序，根据程序的要求计算出各轴的运动轨迹和速度等信息，然后将这些信息转化为控制信号，通过数控设备发送给执行系统。

传动系统主要由伺服电机、减速器、传动装置等组成，它们的作用是将数控系统输出的控制信号转化为各轴的运动。伺服电机是执行系统的动力源，减速器和传动装置则是将伺服电机的高速低扭转化为低速高扭，从而驱动各轴的运动。

执行系统包括机床主轴、刀库、夹具等部分，它们的作用是进行具体的加工操作。机床主轴是数控机床的核心部件，通过数控系统的控制，它可以实现各种转速、进给速度的变化。刀库是存放刀具的地方，夹具则是用于固定工件的装置，它们的设计和选择将直接影响加工质量和效率。

总之，数控机床的加工原理是由数控系统控制传动系统和执行系统，实现工件的精密加工。

12.数控切削加工是一种精密的机械加工方式，具有以下特点：

- 1.高精度：数控切削加工可以在非常高的精度下进行加工，可以达到亚微米级别的精度要求。
- 2.高效率：数控切削加工可以实现自动化、连续化生产，可以快速完成大批量的加工任务。
- 3.高灵活性：数控切削加工可以通过修改加工程序和更换刀具等方式，快速地实现不同形状和尺寸的加工任务。
- 4.高安全性：数控切削加工可以在数控系统的控制下进行加工，减少了人为因素对加工过程的影响，提高了加工安全性。
- 5.高自动化程度：数控切削加工的加工过程几乎是全自动的，只需要人员对加工过程进行监控和管理即可。

总之，数控切削加工具有高精度、高效率、高灵活性、高安全性和高自动化程度等优点，已经成为现代机械加工的主流方式。

13.

程序号：加工程序按顺序号存储，以 P、O 或%开头，后面是四位数字

程序段：由 N 开始到 “;” 结束的一行，称为程序段

程序段结束：用符号 “;” 或 “LF” 表示

14.

O 0001;

M03 S800;

T0202;

G00 X45 Z5;

G73 U18 R18;

G73 P10 Q20 U0.5 F0.12;

N10 G00 X0;

G01 Z0;

G03 X8 Z-10 R5.8;

G02 X8 Z-19 R6;

G01 X14 Z-29

Z-36;

G03 X21 Z-39 R3;

G01 X21 Z-41;

X24 Z-42.5;

Z-45;

N20 G00 X45;

M03 S1000;

T0202;

G00 X45 Z5;

G70 P10 Q20 F005;

G00 X100 Z200;

M03 S600;

T0404;

G00 X45 Z-45;

G01 X0 F005;

G00 X100;

Z330;

M05;

M30;