数控车工技能基础

（2019 版）

一、考试目标

数控车工技能基础的考试目标是测试学生掌握数控车工基础知识和技能知识的水平及综合运用知识的能力。

二、考试内容

本学科考试范围包括基础知识和技能知识部分，基础知识部分包括职业道德、机械制图、金属材料及热处理知识、电工常识、常用金属切削刀具知识、公差配合与技术测量基础知识、安全文明生产及质量管理知识；技能知识部分包括加工准备、数控编程、数控车床操作、零件加工、数控车床维护与精度检验等部分。对知识要求由低到高分为了解、理解、掌握和综合运用四个层次。

了解：能知道并记住大纲所列各知识要点，能区别或识别并直接应用这些知识；

理解：充分领会大纲所列各知识要点并能灵活运用。

掌握：充分领会基础知识的含义和原理，能正确的运用这些知识判断、解释、说明相关的机械问题。

综合运用：能正确运用相关知识，通过分析、计算解决较为复杂的问题，并得出正确的结论。

（一）基础知识

第一部分　职业道德

1．理解职业道德的基本概念及其社会作用。

2．理解遵守职业守则。

第二部分　机械制图

1．能识读中等复杂程度的零件图，包括想象出该零件的结构形状；了解图样中有关技术要求，了解零件测绘的一般方法。

2．能识读中等复杂程度的部件装配图，包括了解装配图的画法规定和特殊表达方法，读懂装配图并拆画零件图，绘制简单的装配图。

第三部分　金属材料与热处理知识

1．了解金属学的基本知识。

2．掌握常用金属材料的牌号、性能及用途。

3．了解金属材料的组织结构与性能之间的关系。

4．了解热处理的一般原理及其工艺。

5．了解常用热处理方法及其在实际生产中的应用。

第四部分　电工常识

1．理解电路的基本概念、基本定律和定理，掌握安全用电常识。

2．会使用常用电工工具与仪器仪表。

3．能识别与检测常用电器元件。

第五部分　常用金属切削刀具知识

1．掌握数控车床的切削运动、切削用量，刀具切削部分几何形状及材料的基本知识。

2．理解切削力和切削温度的基本知识。

3．了解切削加工的精度和加工表面质量。

第六部分　极限配合与技术测量基础知识

1．掌握极限配合的基本术语、定义，配合的种类及选用，基本偏差和标准公差的查表及相关计算。

2．理解长度和角度的常用测量器具的测量原理并掌握其使用方法和范围。

3．掌握形状和位置公差的项目、应用场合并熟悉其公差带的特征。

4．了解与公差原则有关的术语，能根据图样上所标注的符号确定所采用的公差原则，并能根据标注

的公差值确定被测要素的理想边界尺寸和补偿值的大小。

5．了解表面粗糙度的概念以及与其有关的术语、概念、符号及代号的意义，掌握表面粗糙度符号和代号的标注方法及选用原则。

第七部分　安全文明生产及质量管理知识

1．了解安全文明生产知识、环境保护基本知识。

2．了解质量管理和相关法律法规知识。

（二）技能知识

第一部分　加工准备

1．理解确定数控加工的内容的原则，理解数控加工工艺文件的内容，掌握数控车削加工工艺的制定方法，能编制典型零件（轴、盘）零件的数控加工工艺文件。

2．了解数控加工刀具系统，掌握数控车床常用刀具的种类、结构和特点，能够根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控车床常用刀具，能够刃磨常用车削刀具。

3．掌握工件定位、夹紧的原理和方法，理解工件的安装和夹具的选择原则，能使用通用卡具（如三爪卡盘、四爪卡盘）进行零件装夹与定位。

4．能根据切削液的种类、作用和用途合理使用切削液。

第二部分　数控编程

1．掌握数控车削编程的特点。

2．理解数控车削加工工艺的内容和加工工艺分析的过程。

3．理解典型数控系统常用编程指令的功能和编程格式，能综合运用知识编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序，能编制螺纹加工程序，能够运用固定循环、子程序进行零件的加工程序编制。

4．能够使用计算机绘图设计软件（CAXA 数控车）绘制简单（轴、盘、套）零件图并计算节点。

第三部分　数控车床操作

1．掌握典型数控系统机床的基本操作方法，能够按照操作规程启动及停止机床，能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等）。

2．掌握加工程序的输入和编辑方法，能够通过各种途径（如 DNC、网络等）输入加工程序，能够通过操作面板编辑加工程序。

3．掌握数控车床的常用对刀方法，能够进行对刀操作及参数设置。

4．能够对程序进行校验、单步执行、空运行并完成零件试切。

第四部分　零件加工

1．掌握零件轮廓的车削加工和检测方法。

2．能综合运用知识进行轴类零件加工，并达到以下要求：

（1）尺寸公差等级：IT6

（2）形位公差等级：IT8

（3）表面粗糙度：Ra1.6μ m

3．能综合运用知识进行盘类、支架类零件加工，并达到以下要求：

（1）轴径公差等级：IT6

（2）孔径公差等级：IT7

（3）形位公差等级：IT8

（4）表面粗糙度：Ra1.6μ m

4．掌握三角螺纹的加工和检测方法。

5．能综合运用知识进行单线等节距的普通三角螺纹、锥螺纹的加工，并达到以下要求：

（1）尺寸公差等级：6-7 级

（2）形位公差等级：IT8

（3）表面粗糙度：Ra3.2μ m

6．掌握车槽和切断的加工和检测方法。

7．能综合运用知识进行内径槽、外径槽和端面槽的加工，并达到以下要求：

（1）尺寸公差等级：IT8

（2）形位公差等级：IT8

（3）表面粗糙度：Ra3.2μ m

8．掌握内孔的加工和检测方法。

9．能综合运用知识进行孔加工，并达到以下要求：

（1）尺寸公差等级：IT7

（2）形位公差等级：IT8

（3）表面粗糙度：Ra3.2μ m

第五部分　数控车床维护与精度检验

1．了解数控车床的日常维护和保养的基本概念。

2．掌握数控车床日常维护和保养的基本内容和方法，能够根据说明书完成数控车床的定期及不定期维护保养，包括：机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等。

3．了解数控车床的故障类型，掌握数控车床故障诊断的基本方法，能够读懂数控系统的报警信息，能发现数控车床的一般故障。

4．了解数控车床精度检验的相关概念，能够检查数控车床的常规几何精度。

三、试卷结构

（一）考试形式和结构

考试采用闭卷笔试，试卷满分为 100 分，考试时间为 60 分钟。

（二）试题内容比例

职业道德	约 2%
机械制图	约 6%
金属材料及热处理	约 4%
电工常识	约 2%
常用金属切削刀具知识	约 8%
极限配合与技术测量基础知识	约 6%
安全文明生产及质量管理知识	约 2%
加工准备	约 15%
数控编程	约 15%
数控车床操作	约 15%
零件加工	约 20%
数控车床维护与精度检验	约 5%

（三）题型比例

选择题	约 40%
判断题	约 20%
填空题	约 10%
简答题	约 15%
综合技能题	约 15%

（四）难易比例

基本题	约 40%
中等难度题	约 50%
较大难度题	约 10%

四、参考教材

1．机械制图（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

2．计算机制图—CAXA，全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

3．金属材料与热处理（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

4．机械制造工艺基础（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社
5．极限配合与技术测量基础（第四版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社
6．数控加工基础，职业技能培训鉴定教材，中国劳动社会保障出版社
7．数控加工工艺学（第三版），全国中等职业技术学校数控加工专业教材，中国劳动社会保障出版社
8．数控机床编程与操作（第三版）数控车床分册，全国中等职业技术学校数控加工专业教材，中国劳动社会保障出版社

数控车工技能基础样卷

第Ⅰ卷

注意事项：

每小题选出答案后，用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

一、选择题。（本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每个小题只有一项符合要求。）

1．职业道德是规范从业人员职业活动的（　　）

A．行为准则　　B．技术规范

C．实质　　D．工作程序

2．千分尺上棘轮的作用是（　　）

A．校正千分尺的零位　　B．便于旋转微分筒

C．限制测量力　　D．补偿温度变化的影响

3．为了便于刀具本身制造，刀具材料应具有良好的（　　）。

A．可加工性　　B．热处理性

C．工艺性能　　D．塑性

4．（　　）影响刀具刃口的锋利程度和强度。

A．前角　　B．后角

C．刀尖角　　D．刃倾角

5．下列不属于零件图的内容是（　　）。

A．图形和尺寸　　B．技术要求

C．明细栏　　D．标题栏

6．钢在一定条件下淬火后，获得淬硬层深度的能力称为（　　）

A．淬硬性　　B．淬透性

C．耐磨性　　D．高韧性

7．下列计量器具中不属于通用量具的是（　　）

A．钢直尺　　B．量块

C．游标卡尺　　D．千分尺

8．装配图中标注必要的尺寸，下列属于装配图应标注尺寸的是（　　）

A．工艺尺寸　　B．总体尺寸

C．加工尺寸　　D．深度尺寸

9．数控车床以车床主轴轴线方向作为 Z 轴方向，同时规定刀具远离工件的方向作为 Z 轴（　　）

A．负方向　　B．正方向

C．进给方向　　D．运动方向

10．能使程序结束，并使光标停留在当前程序段的指令是（　　）

A．M00　　B．M01

C．M02　　D．M03

11．在使用 CAXA 绘图软件绘制轴、盘、套零件图时，横、纵坐标分别表示（　　）

A．X、Z 坐标　　B．X、Y 坐标

C．Z、X 坐标　　D．Y、X 坐标

12．在车床上装夹矩形短工件时应选用（　　）

A．三爪卡盘　　B．四爪卡盘

C．跟刀架　　D．顶尖。

13．工件安装在卡盘上,机床坐标系与工件坐标系是不重合的,为便于编程,应在数控系统中建立一个（　　）坐标系。

A．工件　　B．机械

C．机床　　D．程序

14．三角螺纹车刀的刀尖角是（　　）度。

A．30　　B．40

C．55　　D．60

15．FANUC0 系列数控系统操作面板上显示当前位置的功能键为（　　）

A．DGNOS／PARAM　　B．POS

C．PRGRM　　D．AUX/GRAPH

16．因使用和操作不当引起的故障是（　　）

A．功能型故障　　B．动作型故障

C．结构型故障　　D．使用型故障

17．在三爪自定心卡盘上车偏心工件时，垫片厚度大约等于偏心距的（　　）倍。

A．0.5　　B．1

C．1.5　　D．2

18．数控机床的基本功能包括（　　）、辅助功能、进给功能、刀具功能和主轴功能。

A．执行功能　　B．准备功能

C．选择功能　　D．模态功能

19．数控机床绕 Z 轴的旋转轴为（　　）

A．A 轴　　B．B 轴

C．C 轴　　D．D 轴

20．G00 指令定位过程能中，刀具所经过的路径是（　　）

A ．直线　　B． 曲线

C． 圆弧　　D ．连续多线段

二、判断下列各题正误，认为正确的填涂“A”，认为错误的填涂“B”。（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

21. 百分表的示值范围最大为 0～10mm，因而百分表只能用来测量尺寸较小的工件。（　　）

22. 人工呼吸适用于有心跳但无呼吸的触电者。　　（　　）

23．刀具的切削部分和刀体可以采用同种材料制成一体，也可以采用不同材料分别制造。（　　）

24．应正确、齐全合理地标注零件在制造和检验时所需要的全部尺寸。（　　）

25．材料的屈服强度越低，则允许的工作应力越高。（　　）

26．用圆柱销定位时，必须有少量过盈。（　　）

27．G02 功能是逆时针圆弧插补，G03 功能是顺时针圆弧插补。（　　）

28．空气过滤器每日清扫一次。（　　）

29．数控机床的加工精度比普通机床高，是因为数控机床的传动链比普通机床的传动链长。（　　）

30．装夹工件时，工件不宜伸得太长，否则将影响工件的刚性。　（　　）

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

三、填空题。（本题共 6 小题，每空 1 分，共 10 分）

31．表面粗糙度是衡量（1）表面微观几何形状精度的主要标志。

32．对于细长轴、薄壁套和精密零件的加工，（2）引起的热变形影响尤为严重。

33．电路通常有（3）、断路和（4）三种工作状态。

34．数控机床的维护包括（5）和（6）。

35．数控车床常见的安装方式有两种，即地基固定和（7）。

36．数控机床按伺服系统的控制方式分为（8）、（9）、（10）三类。

四、简答题。（本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分）

37．划分加工阶段的目的是什么？

38．叙述数控车床手动回参考点的操作步骤？

39．试述造成切断刀折断的原因？

五、综合技能题。（本题共 15 分）

40. 数控车削如图 1 所示零件，毛坯为φ 35mm 的 45 钢长棒料，粗加工每次半径进给深度 1.5mm，进给量为 0.2mm/r，精加工余量 X 向 0.3mm，Z 向 0.05 mm, 其它切削参数自定。

（1）试进行工艺分析并填写加工工艺卡。

（2）按加工工艺要求编写加工程序（需注明用哪个数控系统编程）。

提示：刀具序号　1 号刀：外圆粗车刀　　2 号刀：外圆精车刀

3 号刀：切槽刀 刀宽 4mm　　4 号刀：三角螺纹刀

加工工艺卡片

工序号	工步号	工步内容	刀具号	主轴转速 (r/mm)	进给速度 (mm/r)	加工方式

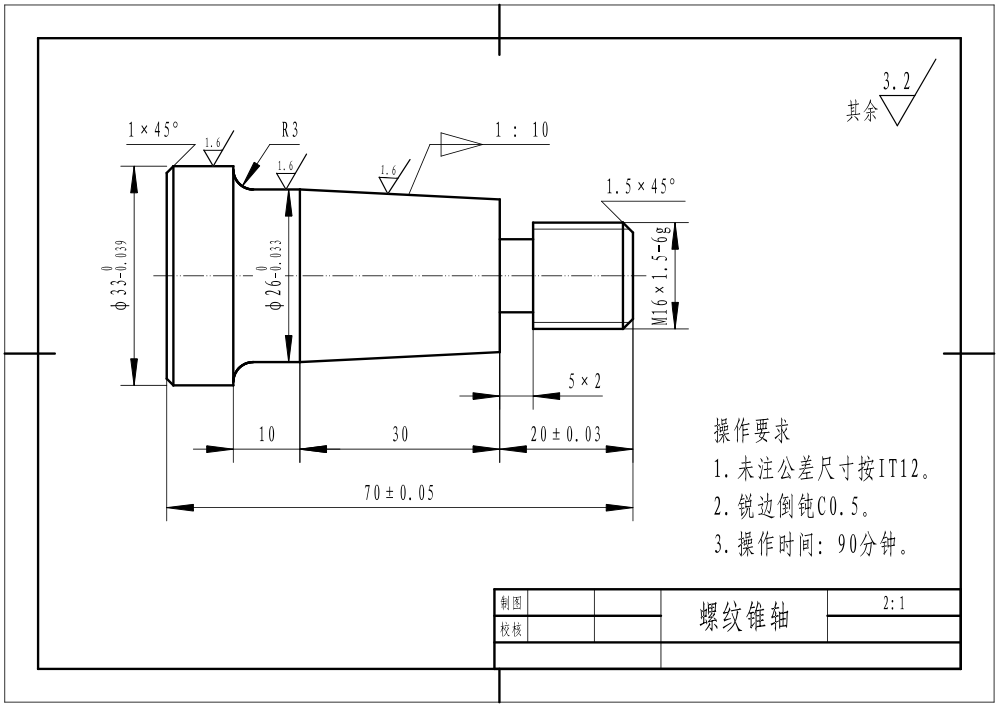

3.2
其余
1×45°
1.6
R3
1.6
1.6
1 : 10
1.5×45°
φ33-0.039
φ26-0.033
M16×1.5-6g
5×2
10
30
20±0.03
70±0.05
操作要求
1.未注公差尺寸按IT12。
2.锐边倒钝C0.5。
3.操作时间：90分钟。
制图
校核
螺纹锥轴
2:1

图 1

数控车工技能基础样卷参考答案

一、单项选择题（本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分）

1．A	2．C	3．C	4．A	5．C
6．B	7．B	8．B	9．B	10．B
11．C	12．B	13．A	14．D	15．B
16．D	17．B	18．B	19．C	20．D

二、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

21．B	22．A	23．A	24．A	25．B
26．B	27．B	28．B	29．B	30．A

三、填空题（本题共 6 小题，每空 1 分，共 10 分）

31．(1)加工

32．(2)切削热

33．(3)通路；(4)短路

34．(5)日常维护；(6)定期维护。

35．(7)安装减震垫铁。

36．(8)开环；(9)闭环；(10)半闭环

四、简答题（本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分）

37．答：1）保证加工质量 2）合理使用设备 3）便于及时发现毛坯缺陷 4）便于安排热处理工序

38．答：1）转动机床控制面板上的工作方式旋钮到“ZRN”回零状态 2）分别按坐标轴方向键“＋X 或－X，＋Z 或－Z”，点动使每个坐标轴逐一回参考点，如果选错了方向，则不会产生运动 3）通过选择另一种运行方式（如 MDI 或 JOG）可以结束该功能。

39．答：1）切断刀的角度刃磨不正确，如把副偏角和副后角磨得太大，则削弱了刀头强度，如果把这些角度磨得太小或没磨出，那么副切削刃、副后刀面跟工件表面会发生强烈的摩擦，使切断刀折断。此外，刀头磨得歪斜，也会使切断刀折断。2）切断刀装的与工件中心不垂直，并且没有对准中心高。3）进给量太大。

五、综合技能题（共 15 分）

40.

（1）加工工艺卡片

（2）加工程序。系统名称：FANUC 数控系统

工序号	工步号	工步内容	刀具号	主轴转速(r/mm)	进给速度（mm/r）	加工方式
1	1	在车床上用三爪卡盘夹持毛坯，粗加工零件外形，径向留余量 0.3mm	T1	500	0.2	自动
1	2	精加工零件外形至图纸尺寸	T2	700	0.1	自动
1	3	切退刀槽至图纸尺寸	T3	300	0.05	自动
1	4	加工螺纹至尺寸	T4	400	1.5	自动
1	5	切断零件，保证零件长度 70.5mm	T3	300	0.05	手动
1	1	掉头夹持工件，平端面，保证工件长度至尺寸 70±0.05mm				手动

加工程序如下：

```
O0001；
N1；
G0 G40 G95 G97 S500 T0101 M03 F0.2；
X37.0 Z2.0；
G71 U1.5 R0.5 P10 Q11 X0.3 Z0.05；
G0 X100.0 Z100.0；
M05；
G0 G40 G95 G97 S700 T0202 M03 F0.1；
X37.0 Z2.0；
N10 G0 G42 X0；
        G01 Z0；
              X12.85；
              X15.85 Z-1.5；
              Z-20.0；
              X23.0；
              X26.0 W-30.0；
              W-7.0；
      G02 X32.0 W-3.0 R3.0；
          G1 X33.0；
              Z-75.0；
 N11 X35.0；
G0 X200.0 Z200.0；
M05；
M00；
N2；（切槽）
G0 G40 G95 G97 S300 T0303 M03 F0.05；
X18.0 Z-20.0；
G01 X11.85；
        X18.0 F0.2；
        W1.0；
        X11.85 F0.05；
        X18.0 F0.2；
G0 X200.0 Z200.0；
M05；
N3；
G0 G40 G95 G97 S400 T0404 M03；
X20.0 Z5.0；
G82 X15.0 Z-17.0 F1.5；
        X14.6；
        X14.5；
        X14.3；
        X14.2；
        X14.1；
        X14.05；
```

X14.05
G0 X200.0 Z200.0；
M30；