



国家职业技能鉴定考试指导

数控铣工

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

(技师 高级技师)

 中国劳动社会保障出版社



国家职业技能鉴定考试指导

数控铣工

(技师 高级技师)

主 编	宋力春	房 明			
副主编	马兴昭	毛明清			
编 者	郭月芳	韩媛媛	牛 刚	高 红	王 雷
	孙广旻	兰佩海	王春光	王 强	史文涛
	顾铭强	刘 强	范振征	隗永虎	翟春喜
	徐兵杰	翟春喜	任启刚	巩文超	李耀武
	孙国良	王 倩	李海礁	戴 鹏	徐兰宁
	蔡果青	周荣华	马宏松		



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控铣工：技师高级技师/人力资源和社会保障教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2015

国家职业技能鉴定考试指导

ISBN 978-7-5167-2023-3

I. ①数… II. ①人… III. ①数控机床-铣床-职业技能-鉴定-自学参考资料
IV. ①TG547

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 195063 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)

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 22.25 印张 5 插页 501 千字

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

定价：50.00 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

如有印装差错，请与本社联系调换：(010) 80497374

我社将与版权执法机关配合，大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动，敬请广大读者协助举报，经查实将给予举报者奖励。

举报电话：(010) 64954652

编写说明

《国家职业技能鉴定考试指导》(以下简称《考试指导》)是《国家职业资格培训教程》(以下简称《教程》)的配套辅助教材,每本《教程》对应配套编写一册《考试指导》。《考试指导》共包括三部分:

第一部分:理论知识鉴定指导。此部分内容按照《教程》章的顺序,对照《教程》各章理论知识内容编写。每章包括三项内容:考核要点、辅导练习题、参考答案及说明。

——理论知识考核要点是依据国家职业技能标准、结合《教程》内容归纳出的该职业从基础知识到《教程》各章内容的考核要点,以表格形式叙述。表格由理论知识考核范围、考核要点及重要程度三部分组成。

——理论知识辅导练习题题型采用三种客观性命题方式,即判断题、单项选择题和多项选择题,题目内容、题目数量严格依据理论知识考核要点,并结合《教程》内容设置。

第二部分:操作技能鉴定指导。此部分内容包括两项内容:操作技能鉴定概要、操作技能模拟试题。

——操作技能鉴定概要由考核内容结构表及说明、鉴定要素细目表及说明、考核要求与配分三部分组成。

——操作技能模拟试题是按职业实际情况安排了实际操作题、模拟操作题、案例选择题、案例分析题、情景题、写作题等,部分职业还依据职业特点及实际考核情况采用了其他题型。

第三部分:模拟试卷。包括该级别理论知识考核模拟试卷、操作技能考核模拟试卷若干套,并附有参考答案。理论知识模拟试卷体现了本职业该级别大部分理论知识考核要点的内容,操作技能考核模拟试卷完全涵盖了操作技能考核范围,体现了操作技能考核要点的内容。

本职业《考试指导》共包括3本,即中级、高级和技师高级技师。《国家职业技能鉴定考试指导——数控铣工(技师 高级技师)》是其中一本,适用于对数控铣工的职业技能培训和鉴定考核。

本书在编写过程中得到了北京市工贸技师学院宋力春老师、白银矿冶职业技术学院房明老师、广东省城市建设高级技工学校马兴昭老师、石嘴山联合学院毛明清老师的大力支持与编写,在此一并表示衷心的感谢。

编写《考试指导》有相当的难度,是一项探索性工作。由于时间仓促,缺乏经验,不足之处在所难免,恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

目 录

第一部分 理论知识鉴定指导

第一篇 数控铣工技师理论知识鉴定指导	(2)
第一章 加工准备	(2)
考核要点	(2)
辅导练习题	(2)
参考答案及说明	(9)
第二章 数控编程	(13)
考核要点	(13)
辅导练习题	(13)
参考答案及说明	(17)
第三章 数控铣床的操作	(21)
考核要点	(21)
辅导练习题	(21)
参考答案及说明	(23)
第四章 零件加工	(26)
考核要点	(26)
辅导练习题	(26)
参考答案及说明	(31)
第五章 数控铣床的维护与精度检验	(35)
考核要点	(35)
辅导练习题	(35)
参考答案及说明	(41)

第六章 培训与管理	(45)
考核要点	(45)
辅导练习题	(45)
参考答案及说明	(50)
第二篇 数控铣工高级技师理论知识鉴定指导	(53)
第七章 工艺分析与设计	(53)
考核要点	(53)
辅导练习题	(53)
参考答案及说明	(61)
第八章 异形零件的加工与检验	(66)
考核要点	(66)
辅导练习题	(66)
参考答案及说明	(68)
第九章 数控铣床维护与精度检验	(70)
考核要点	(70)
辅导练习题	(70)
参考答案及说明	(72)
第十章 培训与管理	(74)
考核要点	(74)
辅导练习题	(74)
参考答案及说明	(76)

第二部分 操作技能鉴定指导

第一篇 数控铣工技师操作技能鉴定指导	(78)
辅导练习题	(78)
【试题1】	(78)
【试题2】	(84)

【试题 3】	(90)
【试题 4】	(95)
【试题 5】	(100)
【试题 6】	(105)
【试题 7】	(111)
【试题 8】	(117)
【试题 9】	(123)
【试题 10】	(130)
第二篇 数控铣工高级技师操作技能鉴定指导	(137)
辅导练习题	(137)
【试题 1】	(144)
【试题 2】	(154)
【试题 3】	(163)
【试题 4】	(170)
【试题 5】	(179)
【试题 6】	(187)
【试题 7】	(194)
【试题 8】	(204)
【试题 9】	(212)
【试题 10】	(222)

第三部分 模拟试卷

第一篇 数控铣工技师模拟试卷

数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 1	(222)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 2	(225)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 3	(231)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 4	(238)

数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 5	(244)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 1 答案	(250)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 2 答案	(252)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 3 答案	(254)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 4 答案	(257)
数控铣工技师理论知识考核模拟试卷 5 答案	(259)
数控铣工技师操作技能考核模拟试卷	(260)

第二篇 数控铣工高级技师模拟试卷

数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 1	(265)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 2	(271)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 3	(276)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 4	(281)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 5	(286)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 1 答案	(294)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 2 答案	(297)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 3 答案	(299)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 4 答案	(301)
数控铣工高级技师理论知识考核模拟试卷 5 答案	(303)
数控铣工高级技师操作技能考核模拟试卷	(308)

第四部分 论文的撰写与答辩

第一篇 论文撰写	(314)
第二篇 论文答辩须知	(318)
第三篇 技师论文例文	(320)
附录 数控铣工高级技师操作技能综合练习	(338)

1. 理论知识鉴定指导

2. 理论知识鉴定指导

理论知识鉴定指导

第一部分

理论知识鉴定指导

14. 理论知识鉴定指导
15. 理论知识鉴定指导
16. 理论知识鉴定指导

17. 理论知识鉴定指导

第一篇 数控铣工技师理论知识鉴定指导

第一章 加工准备

考核要点

理论知识考核范围	考核要点	重要程度
读图与绘图方法	绘制零件装配图	掌握
	读懂数控铣床机械原理图	了解
	读懂数控铣床机械装配图	掌握
制定加工工艺	编制工艺规程	掌握
	分析加工工艺	掌握
	改进加工工艺	熟悉
零件定位与装夹	设计复杂零件专用夹具	掌握
	夹具误差分析	掌握
	夹具改进建议	掌握
数控刀具	合理选择刀具材料和切削参数	掌握
	估算刀具寿命，设计相关参数	掌握
	推广使用新知识、新技术、新工艺、新材料、新型刀具	掌握
	刀具刀柄的优化使用，提高生产效率，降低成本	掌握
	能对难切削材料进行加工	了解
	能选择和使用适合高速切削的工具系统	了解

辅导练习题

一、填空题（请将正确答案填在横线空白处）

1. 数控机床的回转工作台主要有数控进给回转工作台和_____两种，其工作台

面的形式又有_____和不带托板交换装置两种。

2. 数控回转工作台的主要功能有两个,一是工作台_____运动;二是工作台做_____进给运动。
3. 分度工作台主要有两种形式,即定位销式分度工作台和_____式分度工作台。
4. _____的制造精度要求很高而使制造难度大,目前鼠齿盘式工作台已经广泛应用于各类数控机床和加工中心。
5. 主轴的回转精度是指主轴的实际回转轴线相对于平均回转轴线(实际回转轴线的对称中心)在_____平面内的变动量。
6. 主轴的回转运动误差可分为_____、径向跳动、角度摆动三种基本形式。
7. 轴向窜动是指瞬时回转轴线沿平均回转轴线方向的轴向运动,它主要影响_____精度。
8. 径向跳动是指瞬时回转轴线始终平行于_____的径向运动,它直接影响被加工工件的圆度和径向尺寸精度。
9. 角度摆动是指瞬时回转轴线与平均回转轴线成一倾斜角度,但其交点位置固定不变的运动,它主要影响工件的_____。
10. 提高主轴回转_____精度的方法是提高主轴组件的设计、制造和安装精度。
11. 误差产生在加工表面的法线方向,对加工精度构成直接影响,即为误差_____;误差产生在加工表面的切线方向,不对加工精度构成直接影响,则为误差_____。
12. 刀具与工件间必须采用_____联系传动链才能保证传动精度。
13. 工艺系统在切削力、传动力、惯性力、夹紧力及重力等的作用下会产生相应的变形,从而破坏已调好的刀具与工件间的正确位置,使工件产生_____误差和_____误差。
14. _____就是在高温条件下,利用金属的塑性变形,将金属挤压成所需形状的金属体积成型模具。
15. 锻模由上模和下模两部分组成,按形状分为方锻、_____。按用途分为中小结构件锻模和_____锻模。
16. _____是锻模的导向基准,可防止上、下模工作时模槽合口产生偏移。
17. 检验角是锻模上互相_____的两个侧面,垂直度精度较高。
18. _____是供放置钳子夹持坯料或锻件用的。
19. 模槽是直接用于金属_____的型腔,它包括成型型腔、毛边桥和毛边槽三部分。

20. 按模槽型腔数量不同, 锻模可分为单模槽锻模和_____锻模。
21. 模槽的构造对锻件的质量有直接影响, 一般在制造中必须注意模槽圆角、_____, 锻模的分模面、毛边槽、模槽的通气孔。
22. 零件的加工误差包括夹具的_____误差、机床误差、刀具误差、工件的定位误差。
23. 夹具精度通常是在_____时获得的。
24. _____是由于工件在夹具上 (或机床上) 定位不准确而引起的加工误差。
25. 在控制轴类零件上如键槽深度、端面孔心距等工序尺寸时, 一般多以下母线或_____作为加工工序的定位基准, 可以减小轴类零件相关要素的加工误差。
26. 产生定位误差的原因有两方面: 一是_____; 二是定位基准位移。
27. 为满足不同的需要, 同一直径的铣刀一般有粗齿、_____, 细齿三种类型。
28. 端铣刀主要依据工件材料、刀具材料及_____确定其几何参数。
29. 适合高速切削加工的刀柄系统包括 ER 弹性夹套、_____, 强力铣夹刀柄、高精度 HP 夹套、液压刀柄。
30. 由于 HSK 刀柄非常精密, 所以主轴刀孔的磨损造成的危害性比传统的 7:24 刀柄要_____。
31. 高速铣削常用的刀具材料有硬质合金、涂层硬质合金、_____, 立方氮化硼 (PCBN) 和聚晶金刚石 (PCD) 等。

二、单项选择题 (下列每题的选项中, 只有 1 个是正确的, 请将正确答案的代号填在横线空白处)

1. 装配图的表达方法有_____。
 - A. 假想画法、简化画法、投影画法、夸大画法、单独零件的单独视图画法
 - B. 假想画法、简化画法、局部画法、夸大画法、单独零件的单独视图画法
 - C. 假想画法、简化画法、展开画法、旋转画法、单独零件的单独视图画法
 - D. 假想画法、简化画法、展开画法、夸大画法、单独零件的单独视图画法
2. 鼠齿盘式分度工作台的优点是定位刚度和重复定位精度高, 分度精度可达_____, 且结构简单。
 - A. $0.5'' \sim 3''$
 - B. $0.1'' \sim 3''$
 - C. $0.2'' \sim 3''$
 - D. $0.15'' \sim 3''$
3. 分度工作台最小分度单位为_____。

- A. 0.1° B. 1° C. 0.01° D. 0.001°

4. 工艺系统的几何误差直接影响工件的加工精度,其中主要是_____。

- A. 主轴回转运动误差、轴向窜动误差和机床传动链误差
B. 主轴回转运动误差、机床导轨误差和机床传动链误差
C. 主轴回转运动误差、角摆动误差和机床传动链误差
D. 主轴回转运动误差、机床导轨误差和电动机误差

5. 主轴的回转精度是指主轴的实际回转轴线相对于平均回转轴线(实际回转轴线的对称中心)在规定_____内的变动量。

- A. 测量平面 B. 基面平面 C. 切削平面 D. 法平面

6. 轴向窜动是指_____回转轴线沿平均回转轴线方向的轴向运动,它主要影响端面形状和轴向尺寸精度。

- A. 间断 B. 间接 C. 所有 D. 瞬时

7. 导轨在_____平面内的直线度误差对加工精度的影响很小,可以忽略不计。

- A. 测量 B. 垂直 C. 切削 D. 法向

8. 机床传动链误差是指机床传动链_____传动元件间相对运动的误差,一般用机床传动链末端的转角误差来衡量。

- A. 一端 B. 一端和中间 C. 中间 D. 始末两端

9. 提高机床传动链精度的措施有_____。

- A. 尽可能缩短传动链(减少传动副数)
B. 提高各传动元件的制造精度和装配精度
C. 合理分配传动链中各传动副的传动比,降传动比尽量安排在末端传动副
D. 以上选项均正确,另外还可以采用传动误差校正装置

10. 工艺系统的几何误差不包括_____。

- A. 刀具的制造误差、磨损误差和定尺寸刀具的尺寸误差
B. 夹具的制造和装配误差
C. 机床电气信号干扰
D. 工件的定位和夹紧误差,工件在加工过程中的测量误差和调整误差

11. 锻模的构造不包括_____。

- A. 锁口 B. 浇口 C. 检验角 D. 模槽

12. 一般上模的模槽斜度要比下模略大 $1^\circ \sim 2^\circ$,模槽越深,斜度应越大,一般为

- _____。
- A. $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$ B. $3^{\circ} \sim 12^{\circ}$ C. $3^{\circ} \sim 8^{\circ}$ D. $3^{\circ} \sim 15^{\circ}$
13. 通气孔的大小一般为_____ mm。
- A. $\phi 3 \sim 5$ B. $\phi 1 \sim 2$ C. $\phi 5 \sim 7$ D. $\phi 10 \sim 25$
14. _____的特点是针对性强, 装夹工件迅速, 操作简单、方便, 生产效率高; 其缺点是设计、制造周期长, 产品更新换代后不能重复使用, 费用较高。
- A. 通用夹具 B. 专用夹具 C. 组装夹具 D. 常用夹具
15. 铸造夹具体壁厚一般为_____ mm; 焊接夹具体壁厚为 $8 \sim 10$ mm。必要时可用加强肋或框式结构来提高刚度。
- A. $5 \sim 10$ B. $15 \sim 30$ C. $1 \sim 5$ D. $30 \sim 40$
16. 专用夹具要有良好的结构工艺性。夹具体上表面与工件表面之间应留有_____ mm 的空隙。加工面应高出不加工面。
- A. $4 \sim 15$ B. $10 \sim 15$ C. $15 \sim 20$ D. $20 \sim 25$
17. 夹具精度通常是在_____时获得的。
- A. 加工 B. 装配 C. 定位 D. 设计
18. 端铣刀的直径应比工件宽度略大, 一般按工件宽度的_____倍选取。
- A. $0.8 \sim 1.0$ B. $0.5 \sim 1.0$ C. $2 \sim 3$ D. $1.2 \sim 1.6$
19. 选择立铣刀加工时, 刀具的有关参数推荐按经验数据选取: 立铣刀主偏角 K_r 都是 90° , 副偏角 $K_r' =$ _____。
- A. $1^{\circ}30' \sim 2^{\circ}$ B. $30' \sim 1^{\circ}$ C. $2^{\circ}30' \sim 3^{\circ}$ D. $3^{\circ}30' \sim 4^{\circ}$
20. 硬质合金端铣刀切削时冲击大, 前角应取更小数值或负值; 强度、硬度高的材料选_____。
- A. 负后角 B. 正前角 C. 负前角 D. 负刃倾角
21. 工件材料硬度不大, 选大_____; 硬度高的材料选小后角。粗齿铣刀选小后角; 细齿铣刀取大后角。
- A. 前角 B. 后角 C. 负前角 D. 刃倾角
22. 镗孔的主要问题是_____。
- A. 刀尖问题 B. 刀具角度 C. 工件材质 D. 刀杆的刚度
23. HSK 刀柄有较高的重复定位精度, 采用_____的锥度。
- A. $1:5$ B. $1:10$ C. $1:20$ D. $7:24$

24. 按德国 DIN 标准的规定, HSK 刀柄采用平衡式设计, 其结构形式有 A、B、C、D、E、F 共六种形式, 每一种形式又有多种尺寸规格。_____型为自动换刀刀柄。

- A. A、B B. C、D C. E、F D. B、C

25. 按德国 DIN 标准的规定, HSK 刀柄采用平衡式设计, 其结构形式有 A、B、C、D、E、F 共六种形式, 每一种形式又有多种尺寸规格。_____型为无键连接。

- A. A、B B. C、D C. E、F D. B、C

26. 按德国 DIN 标准的规定, HSK 刀柄采用平衡式设计, 其结构形式有 A、B、C、D、E、F 共六种形式, 每一种形式又有多种尺寸规格。_____型为手动换刀刀柄。

- A. A、B B. B、C C. E、F D. C、D

27. KM 刀柄与主轴锥孔间的配合_____量较高, 可达 HSK 刀柄结构的 2~5 倍, 其连接刚度比 HSK 刀柄还要高。

- A. 间隙 B. 过盈 C. 过渡 D. 以上选项均正确

28. _____刀柄可与原 7:24 锥柄互换使用, 可应用于原主轴锥孔。但从适应机床转速进一步高速化的发展要求, 1:10 短锥空心柄则更有发展前途。

- A. HSK B. BIG—PLUS C. KM D. BT

29. 高速切削加工对刀具系统的要求不包括_____。

- A. 较高的系统精度 B. 较高的系统刚度
C. 较好的动平衡性 D. 较高的响应能力

30. 适用的直径范围小、刀具装卸费时的刀柄是_____。

- A. ER 弹性夹套 B. 热缩式刀柄
C. 强力铣夹刀柄 D. 液压刀柄

31. 尽管高精度 HP 夹套与 ER 弹性夹套相似, 但夹紧方式是通过定位而不是螺纹, 其精度可提高_____倍, 其价格比液压夹套低。

- A. 3 B. 5 C. 4 D. 10

三、判断题 (下列判断正确的请打“√”, 错误的请打“×”)

1. 装配图的视图选择及表达方法比较重要, 它不影响装配图的阅读。 ()

2. 以装配体的工作原理为线索, 从装配支线入手, 用主视图及其他基本视图来表达对部件功能起决定作用的主要装配支线; 再辅以其他视图补充基本视图没有表达清楚的部分; 最后达到把装配的工作原理、装配关系完整、清晰地表达出来的效果。 ()

3. 数控机床的分度工作台与数控回转工作台的区别在于它根据加工要求将工件回转至

所需的角速度，以达到加工不同面的目的。（ ）

4. 分度工作台的制造精度要求很高而使制造难度大，目前鼠齿盘式工作台已经广泛应用于各类数控机床和加工中心。（ ）

5. 工作台是机床中确定主要部件相对位置的基准和运动基准，其制造和装配精度是影响直线运动的主要因素，它直接影响工件的加工质量。（ ）

6. 卧式车床导轨在水平面内的直线度误差将使刀尖在水平面内产生位移 ΔY ，引起被加工工件在半径方向上产生误差 ΔR ($\Delta R = \Delta Y$)。这一误差将直接反映到工件直径上，产生圆度误差（锥形、鼓形和鞍形），对加工精度影响较大。工件在直径方向的误差为 $\Delta D = 3\Delta Y$ 。（ ）

7. 刀具与工件间必须采用外联系传动链才能保证传动精度。（ ）

8. 一般来说，工艺系统抵抗变形的能力越大，加工误差就越小。（ ）

9. 铸造夹具体壁厚一般为 5~10 mm；焊接夹具体壁厚为 8~10 mm。必要时可用加强肋或框式结构来提高刚度。（ ）

10. 零件的加工误差包括夹具的制造误差、机床误差、刀具误差、工件的定位误差。（ ）

11. 减小一面两孔定位误差的措施通常包括：在工件上加一内力，使其角位移向单边偏转；其次是提高定位副的装配精度，减小配合间隙或采用圆锥销、可胀销等。（ ）

12. 在控制轴类零件上如键槽深度、端面孔心距等工序尺寸时，一般多以上母线或中心轴线作为加工工序的定位基准，可以减小轴类零件相关要素的加工误差。（ ）

13. 为了保证镗刀杆和镗刀头有足够的刚度，被加工孔的直径在 30~120 mm 范围内时，镗刀杆直径一般为孔径的 0.8~1.2 倍；镗刀杆上方孔的边长（或圆柱孔的直径）为镗刀杆直径的 0.2~0.4 倍。（ ）

14. HSK 刀柄有较高的重复定位精度，由于采用空心结构，质量轻，便于自动换刀。（ ）

15. HSK 刀柄具有良好的高速锁紧性。刀柄与主轴间由弹性扩张爪锁紧，转速越高，扩张爪的离心力越大，锁紧力越大。（ ）

16. 按德国 DIN 标准的规定，HSK 刀柄采用平衡式设计，其结构形式有 A、B、C、D、E 共五种形式，每一种形式又有多种尺寸规格。（ ）

17. KM 刀柄采用 7:24 短锥配合，配合长度短，仅为标准 7:24 锥柄相近规格长度的 1/3，部分解决了端面与锥面同时定位而产生的干涉问题。（ ）