

国家职业资格技能培训与鉴定教材

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材

国家职业技能鉴定指南

数控铣工

初级、中级/国家职业资格五级、四级

主审 申奇志

主编 刘瑞已



湘潭大学出版社

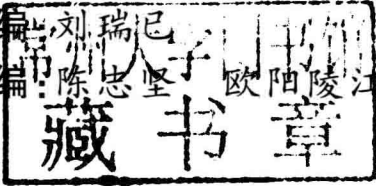
国家职业技能鉴定指南

数控铣工

(初级、中级/国家职业资格五级、四级)

主 审: 申奇志

主 编: 刘瑞已
副主编: 陈忠坚 欧阳陵江



湘潭大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控铣工：初级、中级/国家职业资格五级、四级/刘瑞已主编. — 湘潭：湘潭大学出版社, 2013.10
国家职业技能鉴定指南
ISBN 978-7-81128-554-3

I. ①数… II. ①刘… 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 (2013) 第 265574 号

责任编辑：王亚兰 丁立松

封面设计：刘 扬

出版发行：湘潭大学出版社

社 址：湖南省湘潭市 湘潭大学出版大楼

电话(传真)：0731-58298966 0731-58298960

邮 编：411105

网 址：<http://press.xtu.edu.cn/>

印 刷：国防科技大学印刷厂

经 销：湖南省新华书店

开 本：787×1092 1/16

印 张：9.5

字 数：213 千字

版 次：2013 年 10 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-81128-554-3

定 价：19.00 元

(版权所有 严禁翻印)

序 言

人力资源是国家发展、民族振兴最重要的战略资源,是国家经济社会发展的第一资源,是促进生产力发展和体现国家综合国力的第一要素。加强人力资源开发工作和人才队伍建设是加快我国现代化建设进程中事关全局的大事,始终是一个基础性、全面性、决定性的战略问题。坚持人才优先发展,加快建设人才强国对于全面实现小康社会目标、建设富强民主文明和谐的社会主义现代化国家具有决定性意义。党和国家历来高度重视人力资源开发工作,改革开放以来,尤其是进入新世纪新阶段,党中央和国务院作出了实施人才强国战略的重大决策,提出了一系列加强人力资源开发的政策措施,培养造就了各个领域的大批人才。但当前我国人才发展的总体水平同世界先进国家相比仍存在较大差距,仍有许多地方不适应我国经济社会发展的需要。为此,《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》提出:“坚持服务发展、人才优先、以用为本、创新机制、高端引领、整体开发的指导方针,培养和造就规模宏大、结构优化、布局合理、素质优良的人才队伍,确立国家人才竞争比较优势,进入世界人才强国行列,为在本世纪中叶基本实现社会主义现代化奠定人才基础。”职业教育培训是人力资源开发的主要途径之一,加强职业教育培训,创新人才培养模式,加快人才队伍建设是人力资源开发的重要内容,是落实人才强国战略的具体体现,是实现国家中长期人才发展规划纲要目标的根本保证。

职业教育培训教材是职业教育培训的重要支柱,是体现职业教育培训特色的知识载体和教学的基本工具,是培养和造就高技能人才的基本保证。为满足广大劳动者职业培训鉴定需要,湖南省职业技术培训研究室紧跟我国人力资源开发需要,坚持“以职业活动为导向,职业能力为核心,职业技能标准为依据”的原则,有计划地组织省内院校和大型企业专家,采用先进的开发理念和开发模式,陆续开发了相关职业的职业技能培训教程、职业技能鉴定指南等一系列教材。这是推动培训鉴定紧密结合的大胆尝试,是促进广大劳动者深入学习、提高职业能力和综合素质、促进人才队伍建设的一项重要基础性工作,很有意义,是一件大好事。

组织开发高质量的职业培训鉴定教材,加强职业培训鉴定教材建设,为技能人才培养提供技术和智力支持,对于提高技能人才培养质量,推动职业教育培训科学发展非常重要。我们要适应新形势、新任务的要求,针对职业培训鉴定工作的实际需要,统一规划,总结经验,加以完善,努力把职业培训鉴定教材建设工作做得更好,为提高劳动者素质、促进就业和经济社会发展作出积极贡献。

湖南省人力资源和社会保障厅副厅长

A handwritten signature in black ink, appearing to read '刘政' (Liu Zheng), written in a cursive style.

2012 年 10 月

前 言

为满足数控铣工职业技能培训和职业技能鉴定的需要,更好地服务于数控铣工国家职业资格证书制度的推行工作,湖南省工业职业技术学院组织业界实际工作专家、教学工作专家和职业技能培训与职业技能鉴定方法专家,成立了数控铣工职业技能培训和职业技能鉴定研究课题组,对数控铣工国家职业标准、职业技能培训教材、职业技能鉴定试题库和职业技能鉴定指南进行了深入的研究,形成了《数控铣工职业技能培训与职业技能鉴定教程》、《数控铣工职业技能鉴定指南》等系列成果,并通过了湖南省劳动和社会保障厅的审定。

《数控铣工职业技能鉴定指南》共分两册,第一册为初、中级理论知识和操作技能典型例题和典型操作,第二册为高级、技师和高级技师理论知识和操作技能典型例题和典型操作,主要内容以《国家职业标准——数控铣工》为依据,坚持“用什么,考什么,编什么”的原则,体现职业特色,突出针对性、典型性、实用性,涵盖数控铣工职业技能鉴定各类典型例题和典型操作,适用于数控铣工职业技能鉴定前复习强化。

本指南由湖南省工业职业技术学院的刘瑞已、陈志坚、欧阳陵江等老师共同编写,由刘瑞已老师任主编,湖南省工业职业技术学院申奇志教授任主审。

由于时间仓促,不足之处在所难免,欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

数控铣工职业技能培训和职业技能鉴定研究课题组

2013年4月

目 录

第一章 数控铣工职业技能鉴定简介	(1)
第一节 数控铣工职业技能鉴定概况	(1)
一、数控铣工职业技能鉴定简介	(1)
二、申报者的基本要求	(1)
第二节 《数控铣工鉴定指南》编制说明	(3)
第三节 数控铣工职业技能鉴定的试卷构成	(3)
一、理论知识考试的试卷构成	(3)
二、操作技能考核的试卷构成	(4)
第四节 数控铣工职业技能鉴定题型及特点	(4)
一、理论知识考试题型及特点	(4)
二、操作技能考核试题及特点	(5)
第五节 数控铣工职业技能鉴定应试技巧	(5)
一、理论知识考试的应试技巧	(5)
二、操作技能考核的应试技巧	(7)
第二章 初级数控铣工鉴定指南	(8)
第一节 初级数控铣工鉴定学习要点	(8)
一、初级数控铣工工作要求	(8)
二、初级数控铣工理论知识鉴定要素细目表	(10)
第二节 初级数控铣工理论知识试题精选	(16)
第三节 初级数控铣工操作技能考核试题精选	(18)
一、初级数控铣工操作技能考核试题(一)	(18)
二、初级数控铣工操作技能考核试题(二)	(21)
第四节 初级数控铣工模拟试卷	(25)
一、初级数控铣工理论知识模拟试卷	(25)
二、初级数控铣工操作技能模拟试卷	(30)
第五节 初级数控铣工职业技能鉴定试题参考答案	(34)

一、初级数控铣工理论知识试题精选参考答案·····	(34)
二、初级数控铣工理论知识模拟试卷参考答案·····	(34)
三、初级数控铣工操作技能模拟试卷参考答案·····	(36)
第三章 中级数控铣工鉴定指南 ·····	(42)
第一节 中级数控铣工鉴定学习要点·····	(42)
一、中级数控铣工工作要求·····	(42)
二、中级数控铣工理论知识鉴定要素细目表·····	(45)
第二节 中级数控铣工理论知识试题精选·····	(52)
第三节 中级数控铣工操作技能考核试题精选·····	(74)
一、中级数控铣工操作技能考核试题(一)·····	(74)
二、中级数控铣工操作技能考核试题(二)·····	(81)
第四节 中级数控铣工模拟试卷·····	(87)
一、中级数控铣工理论知识模拟试卷·····	(87)
二、中级数控铣工操作技能模拟试卷·····	(114)
第五节 中级数控铣工职业技能鉴定试题参考答案·····	(122)
一、中级数控铣工理论知识试题精选参考答案·····	(122)
二、中级数控铣工理论知识模拟试卷参考答案·····	(124)
三、中级数控铣工操作技能模拟试卷参考答案·····	(134)
附录 中级工图纸三维视图 ·····	(142)
参考文献 ·····	(143)

第一章 数控铣工职业技能鉴定简介

第一节 数控铣工职业技能鉴定概况

一、数控铣工职业技能鉴定简介

数控铣工职业技能鉴定是以数控铣工国家职业标准为依据,在政府劳动保障行政部门领导下,由职业技能鉴定中心组织实施,依托职业技能鉴定所(站),开展对数控铣床操作从业人员技能水平的评价和认定。是一种专门从事衡量从业人员职业能力水平的标准参照型考试。

数控铣工职业技能鉴定考试分为理论知识考试和操作技能考核两部分。理论知识考试采用书面闭卷笔答、统一评分的形式进行。主要考查从业人员对金属切削加工技术原理、金属切削加工工艺及相关方面理论知识的理解和掌握程度。考试时间 120 min,考试满分 100 分,60 分为及格。操作技能考核主要考查从业人员在操作机床、典型零件加工及工艺等方面的实际操作技能。操作技能考核主要采取实际操作数控铣床加工指定零件的方式,对从业人员在实际操作过程中操作的正确性、规范性、安全性以及加工零件的精度、表面粗糙度等方面进行综合考核。操作技能考核时间五级、四级为 240 min、三级为 300 min,考核满分 100 分,60 分为及格。

二、申报者的基本要求

(一) 职业道德

1. 职业道德的基本知识
2. 数控铣工职业守则
 - (1) 遵守法律、法规和有关规定
 - (2) 爱岗敬业
 - (3) 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程
 - (4) 工作认真负责,团结合作
 - (5) 爱护设备及工具、夹具、刀具、量具
 - (6) 着装整洁,符合规定;保持工作环境清洁有序,文明生产

(二) 基础知识

1. 基础理论知识

(1) 识图知识

(2) 公差与配合

(3) 常用金属材料及热处理

(4) 常用非金属材料知识

(5) CAD 和 CAM 知识

2. 数控加工基础知识

(1) 数控铣床基本结构与布局

(2) 数控铣削常用辅具

(3) 数控铣削常用刀具、夹具、量具

(4) 数控铣削加工工艺

(5) 数控铣削手工编程与自动编程

(6) 数控铣床的使用与维护

(三) 钳工基准知识

1. 划线知识

2. 钳工操作知识(鑿、銼、鋸、鉸孔、攻螺紋、套螺紋)

(四) 电类知识

1. 低压电器的种类及用途

2. 数控铣削系统加工原理

3. 伺服驱动及控制原理基础知识

4. 安全用电知识

(五) 安全文明生产与环境保护知识

1. 现场文明生产要求

2. 安全、规范操作与劳动保护知识

3. 环境保护知识

(六) 质量管理知识

1. 企业的质量方针

2. 岗位的质量要求

3. 岗位的质量保证措施与责任

(七) 相关法律、法规知识

第二节 《数控铣工鉴定指南》编制说明

本数控铣工职业鉴定指南是根据数控铣工国家职业标准为依据,结合当前职业教育和技术工人岗位培训要求而编写的。本鉴定指南具有紧扣“标准”,按照职业等级命题,突出重点,并具有通用性、实用性和综合性的特点。理论指导严格按照《理论知识鉴定要素细目表》中所列鉴定点内容进行辅导,避免考查知识内容超出职业技能鉴定要求,达到全面掌握知识点。技能操作指导严格按照《实操知识鉴定要素细目表》根据不同的职业等级,结合各企业职业技能的不同,由浅入深,形成阶梯,兼顾技能覆盖面;每个技能等级配有若干套考题和相应的评分表以及工、量、刃具清单及适于考生练习的习题集。

第三节 数控铣工职业技能鉴定的试卷构成

一、理论知识考试的试卷构成

理论知识考试试卷由试题卷和答题卡组成,答题卡上的考试类别、准考证号码、判断题、单项选择题、多项选择题要求用2B铅笔将对应答案涂黑。考试完成后,由计算机统一阅卷并评分。姓名、职业要求用钢笔或圆珠笔填写。

试题卷由试卷名称、注意事项、记分栏和试题正文构成。

1. 数控铣工理论知识试卷题型、题量及配分(见表1-1)

表1-1 理论知识考试试卷的题型、题量与配分表

	判断题		单项选择题		多项选择题		合计	
	比重	题量	比重	题量	比重	题量	比重	题量
五级	20	20	80	80	0	0	100	100
四级	20	20	70	70	10	10	100	100

2. 数控铣工理论知识试卷试题内容结构(见表1-2)

表1-2 理论知识内容结构表

项目		初、中、 高级(%)	中级(%)	高级(%)	技师(%)	高级技 师(%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	25	25	15	15	10

续表

项目		初级(%)	中级(%)	高级(%)	技师(%)	高级技师(%)
相关知识	工艺准备	25	20	25	20	20
	编制程序	20	20	25	25	30
	机床维护	5	5	5	5	5
	工件加工	15	15	15	15	10
	精度检验及误差分析	5	10	10	15	20
	培训指导					
	管理					
合 计		100	100	100	100	100

二、操作技能考核的试卷构成

1. 操作技能考核试卷由零件图样和技能评分表构成。零件图样包含零件的形状、尺寸及公差、形位公差、表面粗糙度、材料、技术要求等加工要素。

2. 技能评分表包含考核项目、考核内容及要求、配分、评分标准、检测结果、扣分、得分、考试的起始和结束时间、考评员签名、监考员签名等项目。

3. 数控铣工操作技能试卷试题内容结构(见表 1-3)。

表 1-3 技能试卷试题内容结构表

项目		初级(%)	中级(%)	高级(%)	技师(%)	高级技师(%)
工作要求	工艺准备	10	10	10	10	5
	编制程序	15	15	20	20	25
	机床维护	10	10	5	5	5
	工件加工	60	60	60	55	50
	精度检验	5	5	5	10	15
合 计		100	100	100	100	100

第四节 数控铣工职业技能鉴定题型及特点

一、理论知识考试题型及特点

理论知识考试试题由判断题、单项选择题、多项选择题三类试题组成,各类题型的考试侧重点都有所不同。

1. 单项选择题

试题给出四个备选答案,其中只有一个是正确的答案。要求从四个答案中选择最合适

的答案,将答案编号填入答题卡中。单项选择题主要考查从业人员对几个相似的、容易混淆的基本知识点的掌握程度。

2. 多项选择题

试题给出四个或四个以上备选答案,其中只有两个或两个以上选项是正确答案。要求从备选答案中选择正确的答案,将答案编号填入答题卡中,多答、少答、答错都不得分。

3. 判断题

试题给出对一个问题的叙述,要求从业人员判断该叙述正确与否,并将答案填入答题卡中。判断题主要考查从业人员对基本概念的理解程度。

二、操作技能考核试题及特点

操作技能考核的试题中包含平面、倒圆角、简单曲面、型腔、内孔、槽、螺纹等基本加工要素,对零件的加工尺寸、形位公差、表面粗糙度等提出了要求。要求从业人员在规定的时间内,加工出合格的零件。技能操作主要考核从业人员对机床的实际操作技巧和操作能力,考核从业人员对零件图样的识图和理解、制定加工工艺和工艺路线、测量工具的使用、零件精度检测等方面的实际操作能力。

第五节 数控铣工职业技能鉴定应试技巧

一、理论知识考试的应试技巧

在理论考试时要想取得好成绩,固然靠平时知识的积累,技能的培养,但临场发挥也很重要。具体的应试技巧有:

(1) 调整状态,提前入角色

如果考试时间在我们大脑的兴奋期,那是再好不过的;反之,考试时间正好处在我们大脑的抑制期,那就糟糕了。因此,我们在考前就应调整好作息时间,晚上9点半就睡,第二天早上6点半左右起床,中午12点午餐后睡上一觉。如此调节生物钟,让我们大脑的兴奋期与考试时间同步。这样,我们就等于提前进入了角色,将有利于考试时水平的正常发挥。

(2) 消除焦虑、集中精力

考试紧张时,要迅速进行心理调节,使自己快速进入正常应考状态。

(3) 不忙答题,先摸卷情

拿到试卷后,先对试卷进行整体感知,看看这份试卷共多少页,总题量是多少,分哪几部分,有哪几种题型?

对全卷作整体感知后,找出容易解答的题目。看着这些题目,自己的情绪便会尽快地稳定下来,紧张情绪也就消除了。

(4) 两先两后,合理安排

① 先易后难:根据情况可以先绕开那些难攻的堡垒,等容易题解答完,再集中火力攻克难题。

② 先熟后生:通览全卷后,应试者会看到较多的驾轻就熟的题目,也可能看到一些生题或新型题,对前者——熟悉的“果子”应先摘。

(5) 一慢一快,慢中求快

一慢一快,指的是审题要慢要细,做题要快。题目本身是解题方法、技巧的信息源,特别是每卷必有的选择题的题干中有许多解答该题的规定性。一般来说,解答理科类题目中出现的条件要尽可能挖掘其内涵并充分运用。

(6) 分段得分,每分必争

对会做的题目要力争全对,不能留下会做而丢分的遗憾。答题过程应规范,重要步骤不可遗漏。对于不会做的题目,可“跳步解答”,能做到什么程度就什么程度,不强求结论。

(7) 立足一次成功,重视复查环节

除此之外,对于各种题型的应试还应该注意以下几点:

(1) 单项选择题

选择题是一种客观性试题,具有标准答案。单项选择只有一个正确答案,要求在给出的4个选项中选出最合适的选项作为答案。如果根据自己掌握的知识,不能直接从备选答案中挑出正确答案时,最常用的方法就是排除法,即排除不正确的备选答案,最后剩下的就是正确答案。

例如:FANUC 系统中()必须在操作面板上预先按下“选择停止开关”时才暂停程序运行。

A. M01 B. M00 C. M02 D. M03

在4个备选答案中,首先排除C和D,因为M02是全部程序结束指令,M03是控制主轴的指令,都与“选择停止开关”无关;再在A和B中选择,M00是程序暂停,但没有其他限制条件。这意味着与“选择停止开关”无关。剩余A就是唯一的选择。

(2) 判断题

判断题也是一种客观性试题,相对而言较简单,非对即错,二者必居其一。判断题所考查的是那些容易混淆、稍不留意就会出错的内容。做判断题最重要的技巧就是认真读题,仔细分析题意,反复推敲,确保要求明确,题意明晰。做判断题最常见的失误是读题不认真,未全面、准确理解题意,考虑问题过于简单和片面。

例如:G41、G42指令不能与圆弧切削指令G02、G03写在同一程序段。

虽然刀具半径补偿的建立不能在含有圆弧指令的程序段,但由于G41、G42与G02、G03不是同组指令,按照编程规则,不同组别的指令可以写在同一段,二者不可混为一谈。因此正确答案是错。如果不仔细审题,极易判断错误。

(3) 简答题

简答题是一种常见的 subjective 试题。简答题所涉及的内容都不会很广泛,没有标准答案,能回答出主要的要点即算正确。因此,要全面掌握试题所涉及的各个方面,缺一不可。简答题最常见的问题就是回答要点不全。

例如:在运行过程中,机床主传动系统出现“主轴箱噪声大”的异常现象。试分析引起该故障的原因。

造成机床主传动系统出现“主轴箱噪声大”的原因很多,但主要原因有以下几点:

① 主轴部件动平衡不良;

- ② 齿轮磨损或轴承拉毛、损坏；
- ③ 传动带松弛或磨损；
- ④ 润滑不良。

简答题作答时不必做过多的叙述,但要点一定要回答完整。本题常见问题是只回答出以上4个要点中的部分要点。

(4) 编程题

编程题也是一种主观性试题,要求仔细审题,明确题意。例如要明确是否要求编写粗、精加工过程还是只需要编写精加工过程。有坐标点计算的,要准确计算各节点的坐标。选定合理的工艺过程、工艺参数和刀具使用方案。尽量选用固定循环、复合循环指令,以简化程序,减少出错的机会。在编程之前,还要注明所编程序适用的数控系统,因为不同的数控系统所使用的指令有所不同,执行结果也会不同。

二、操作技能考核的应试技巧

实操的考试看似只是对基本技能的考试,从道理上讲技能水平高的就能考出好成绩,但在实际考试或大赛过程中经常出现平时技能高却没考出或赛出好成绩的现象,所以我们掌握一些应试技巧是很有必要的。

在实操考试过程中除了要注意考前有充足的睡眠,保持充沛的精力外,还要注意以下几点:

在考前:

① 分析以前的考试题,总结出要掌握知识、技能的要点、难点;针对那些要点和难点再总结出解决问题的方法。

② 选择一本好的辅导资料:目前市场上的应试辅导资料既多又滥,而且良莠不齐,如果一味求多,只能是浪费时间,不但达不到预期的效果,反而浪费了时间,最终落得事倍功半的结果。但将辅助材料拒之门外,又走向了另一个极端。因此考生应当选择一本较好的辅导材料。

③ 充分利用好的辅助资料进行勤练:对于质量较高的辅助材料,它可以帮助应试人员加速攻克难点、有效分析各知识点的联系、合理把握考试知识的深度和广度,我们要针对自身的弱点有针对性地进行训练,要坚信基本技能是训练出来的,绝对符合熟能生巧的道理。

在考中:

① 要有良好的心态,去除考不好会怎么样的思想包袱,对待考试要向平时的训练一样,没有紧张情绪,一旦出现紧张情绪,可做几次深呼吸,及时调整使之回到初始状态。

② 在拿到考题时先不要急于操作,首先要看清图纸,理清数控铣削加工工艺,具体包含的内容有:零件结构分析、精度分析、加工工序的安排、走刀路线的确定、切削用量的选择、刀具的选择、装夹方式的确定、定位基准、工艺基准的确定等。

③ 根据图纸确定加工重点、难点和解决方案。

④ 加工过程中要注意根据时间合理分配加工任务,做不完时要满足先易后难的原则,要注意抓住比分重的尺寸。

⑤ 注意操作规范和文明生产;注意职业道德,对工作人员和裁判要有礼貌,做完后要打扫机床卫生和保护机床。

第二章 初级数控铣工鉴定指南

第一节 初级数控铣工鉴定学习要点

一、初级数控铣工工作要求

(一) 工艺准备

1. 读图与绘图

- (1) 能读懂简单零件的工作图；
- (2) 能读懂零件的尺寸公差、形位公差、表面粗糙度及其他技术要求；
- (3) 能手工绘制由直线和圆弧构成的简单零件的工作图；
- (4) 能掌握标准件和常用件的表示法。

2. 制定加工工艺

- (1) 能正确选择加工零件的工艺基准；
- (2) 能决定工步顺序、工步内容及切削参数；
- (3) 能编制由直线和圆弧构成的简单零件的数控加工工艺卡。

3. 工件定位与夹紧

- (1) 能正确选择工件的定位基准；
- (2) 能正确使用台钳、压板、夹钳等通用夹具；
- (3) 能正确安装调整夹具；
- (4) 能正确夹紧工件。

4. 刀具准备

- (1) 能依据加工工艺卡选取合理刀具；
- (2) 能正确装卸常用刀具；
- (3) 能够准确输入刀具半径补偿参数；
- (4) 能合理确定有关切削参数。

5. 手工编程技术

- (1) 能够正确运用数控系统的指令代码,手工编制钻、扩、铰、镗等孔类加工程序；
- (2) 能够运用固定循环及子程序进行零件加工程序的编制；
- (3) 能够手工编制平面铣削程序；

(4) 能够手工编制含直线插补、圆弧插补二维轮廓的铣削加工程序。

6. 数控加工仿真

- (1) 数控仿真软件基本操作和显示操作;
- (2) 仿真软件模拟装夹、刀具准备、输入加工代码、加工参数设置;
- (3) 模拟数控系统面板的操作;
- (4) 模拟机床面板操作;
- (5) 实施仿真加工过程以及加工代码检查;
- (6) 利用仿真软件手工编程。

7. 基本操作

- (1) 能正确阅读数控铣床操作说明书;
- (2) 能按照操作规程启动及停止机床;
- (3) 能正确使用操作面板上的各种功能键;
- (4) 能通过操作面板手动输入加工程序及有关参数,能进行程序传输;
- (5) 能进行程序的编辑、修改;
- (6) 能设定工件坐标系;
- (7) 能正确调入、调出所选刀具;
- (8) 能正确修正刀补参数;
- (9) 能使用程序试运行、分段运行及自动运行切削;
- (10) 能进行加工程序试切削并作出正确判断。

8. 设备日常维护

- (1) 能进行加工前机、电、气、液、开关等常规检查;
- (2) 能在加工完毕后,清理机床及周围环境;
- (3) 能进行数控铣床的日常保养与调整。

(二) 工件加工

1. 平面类零件的加工

能进行平面、垂直面、台阶面零件的加工,并达到以下要求:

- ① 平面度公差 $0.05/100\text{ mm}$;
- ② 垂直度 0.05 mm
- ③ 表面粗糙度 $R_a 6.3\text{ }\mu\text{m}$;
- ④ 平行度 0.05 mm ;
- ⑤ 尺寸公差等级 IT9。

2. 沟槽类零件的加工

能铣削简单沟槽类零件,并达到以下要求:

- ① 平面度公差 $0.05/100\text{ mm}$;
- ② 垂直度 0.05 mm ;
- ③ 表面粗糙度 $R_a 6.3\text{ }\mu\text{m}$;
- ④ 平行度 0.05 mm ;
- ⑤ 对称度 0.05 ;