



漳州职业技术学院

国家示范性高职院校项目建设成果

丛书主编: 李斯杰

副主编: 戴延寿

刘继芳

课程与教学改革丛书

数控机床机械系统 运行工作页

主 编 张明建

副主编 朱惠莲



厦门大学出版社

XIAMEN UNIVERSITY PRESS

高等职业教育数控技术专业学习领域课程教学用书

数控机床机械系统 运行工作页

主 编	张明建
副主编	朱惠莲
参 编	庄燕源 叶锦华
	沈炳宗 林红梅



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

数控机床机械系统运行工作页/张明建主编. —厦门:厦门大学出版社,2010.4
(漳州职业技术学院国家示范性高职院校项目建设成果之课程与教学改革丛书)
ISBN 978-7-5615-3541-7

I. 数… II. 张… III. 数控机床-机械系统-运行-高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 070090 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

厦门市明亮彩印有限公司印刷

2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

开本:787×960 1/16 印张:10.25

插页:2 字数:190 千字

定价:20.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

总 序

当前，提高教育教学质量已成为我国高等职业教育的核心问题，而教育教学质量的提高与高职院校内部的诸多因素有关，如办学理念、师资水平、课程体系、实践条件、生源质量以及教学质量监控与评价机制等。在这些影响因素中，不管从教育学理论还是从教育实践来看，课程都是一个非常重要的因素。课程作为学校向学生提供教育教学服务的产品，不但对学生培养的质量起着关键作用，而且也决定着学校核心竞争力和可持续发展能力的高低。

“国家示范性高职院校建设项目计划”的启动，标志着我国高等职业教育进入了一个前所未有的重要的改革与发展阶段，课程建设与教学改革再次成为高职院校建设和发展的核心工作。漳州职业技术学院作为“国家示范性高职院校项目建设计划”的第二批立项建设单位，在“校企合作、工学结合”理念的指导下，经过两年的理性探索与大胆尝试，其重点专业的核心课程从来源到体系、从教学模式到教学方法、从内容选择到评价方式都发生了重大的变革，在一定程度上解决了长期以来一直困扰职业教育中课程设置、教学内容与企业需求相脱离，教学模式、教学方法与学生能力相脱离的问题，特别是在课程体系重构、教学内容改革、教材设计与编写等方面取得了可喜的成果。

漳州职业技术学院的六个示范性重点建设专业采用目前世界上先进的职业教育课程开发技术——工作过程导向的“典型工作任务分析法”（BAG）和“实践专家访谈会”（EXWOWO），通过整体化的职业资格研究，按照“从初学者到专家”的职业成长的逻辑规律，重新构建了学习领域模式的专业核心课程体系。在此

基础上，他们将若干学习领域课程作为试点，开展了工学结合一体化课程实施的探索，设计编写了用于帮助学生进行自主学习的学习材料——工作页。工作页作为学习领域课程教学实施中学生使用的主要学习材料，是指导帮助学生完成学习任务的重要工具。工作页体现了鲜明的职业教育特色，实现了学习内容与职业工作要求的直接和有效对接，使工学结合的理论实践一体化教学成为可能。

同时，丛书所承载的编写理念与思路、体例与架构、技术与方法，为我国职业院校的课程与教学改革以及教材建设提供了可资借鉴的思路与范式。



2009年8月8日

前言

数控机床是集机、电、计算机及自动控制和检测传感技术为一体的机电一体化典型产品。随着计算机、通信、电子、检测、控制和机械等相关技术的发展,数控机床也日新月异地飞速发展,朝着高速、高精、高效及功能复合化方向发展,成为现代先进制造系统(FMS、CIMS等)中必不可少的基础装备,在精密机械加工及自动化加工领域中的占有率及普及率越来越高,使企业的生产组织方式发生了较大的变化。这种变化对生产现场工艺装备的操作技能和能力及知识结构提出了更高的要求,应具有一定的技术理论基础,较全面的技术应用能力,熟练的专业技能和可持续发展潜力等。这正是现代制造业需要的、高职院校应该培养输送的高技能人才。

“数控机床机械系统运行”是以学生数控机床的机床本体维修时的拆装与检测综合职业能力形成为中心的、工作过程系统化、情境化的学习领域课程。通过本课程的学习,学生能够具备从事数控机床机械维修拆装与检测的技术管理等工作,包括数控机床主传动系统拆装、进给传动系统拆装、自动换刀装置拆装、辅助装置拆装和拆装后整机的几何精度检测等数控机床维修职业领域工作任务的综合职业能力。

本工作页打破以往学科体系的课程结构,以职业能力培养为重点,按基于工作过程、工学结合、理论与实践一体化、行动导向的职业教育理念,根据数控机床维修职业岗位技能需要和完成职业岗位实际工作任务所需要的知识、技能及职业素养要求排序组织学习内容,设计了能让学生充分体验完整工作过程的学习情境。全书贯穿了以学生为主,教师为辅的“学中做、做中学”工学结合的职业教育理念,凸显高等职业教育特色。

本工作页可供高职高专院校“数控技术(数控加工技术方向)”与“数控技术(数控机床维修技术方向)”等专业的学生使用,也可为致力于以学生为主体,采用行动导向教学法教学的相关课程双师型教师作为教学的参考文本。

本工作页的内容全部由具有企业或行业工作、教学和实践经验的人员共同编写,依照学生的认知规律和职业成长规律,在对数控机床本体进行维修拆装与检测的典型工作任务完成工作过程分析、记录和归纳的基础上,设计了六个工学结合、开放式的学习情境。每个学习情境又设计若干个工作任务,采用项目驱动、任务引领来完成整个教学过程。

本工作页采用行动导向教学法教学,以引导问题的方式,引导学生自主学习,通过查阅相关资料与信息,独立制订工作计划并实施,在实施过程中进行质量检查与控制,最后参与学习过程及学习成果的评价,促进学生综合职业能力的发展,使他们从数控机床机械系统维修的初学者迅速成长为技术操作能手。在教学过程中,教师不再是教学活动的主体,只是教学过程的引导者和组织者。

本工作页由漳州职业技术学院机械与自动化工程系张明建高级工程师任主编,朱惠莲副教授任副主编,庄燕源、叶锦华、沈炳宗、林红梅等老师参与了编写。在工作页的编写过程中,教务处处长戴延寿副教授、副处长刘继芳副教授多次进行指导,同时得到了数控技术教研室全体同仁的支持,提出了许多宝贵的意见,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎使用本书的师生们批评指正。

编 者

2010年2月

致同学

亲爱的同学：

您好！

欢迎您进入《数控机床机械系统运行》课程的学习！

数控机床是先进制造技术的典型代表，在当今机械制造业中的占有率及普及率越来越高，如何驾驭及维修好该典型机电一体化产品，对从业人员的技能及素质提出了更高的要求，推动了社会对数控机床维修应用型、技能型人才的需求。作为未来的数控机床维修领域的技术能手及专家，您将如何做好准备，迎接人生的挑战？在此，希望我们的工作页能够在您的职业成长中能引领您一步一步实现自己的目标，为您的职业生涯打下坚实的基础。

与您过去使用的教材相比，您手里的工作页是一套全新的教学材料，它能帮助您了解未来的工作及其要求，学习如何完成数控机床本体维修与检测领域中的典型工作，按照职业成长规律，促进您的综合职业能力发展，帮您从一个初学者快速成长为具有综合职业能力的数控机床维修领域的技术能手！

为了让您能够学有所成，希望您能够做到以下几点：

1. 主动自主学习

在本工作页的学习过程中，您将获得与您以往完全不同的学习体验，您将成为学习的主体，职业的成长及未来的发展，都掌握在您的手中。综合职业能力只有靠您自己亲自实践才能获得，而不能依靠教师的知识传授与技能指导，即教师只能为您的学习与工作提供引导与帮助。当然，教师会帮助和教会您如何通过多种渠道查找所需资料，给予您独立进行计划、组织、安排自己学习的机会，让您有更多与同学进行充分交流与合作的机会和参与自己学习过程评价的机会，并关注您对评价的认同。您想成为数控机床维修领域内的技术能手及专家，您必须主动、积极、亲自去完成数控机床本体的拆装与检测及装配与检测质量的整个工作过程，通过完成完整的工作任务才能学会真实的职业岗位工作内容，即在主动学习中学会工作。

2. 弄清学习型工作任务与职业真实工作任务的关系

首先，您手里工作页中的若干个工作任务并非照搬企业真实的职业工作

任务,它们虽然都来源于企业,但是已经过了教师的教学改造,是教学型的工作任务,可能与具体实际工况略有不同,因为教师已经将企业真实工作任务加以典型化了。但是,完成学习型工作任务的程序(流程)、思维方式、工作步骤、劳动组织、工作要求、质量标准、安全操作等与企业真实职业任务相同。其次,完成每个学习型工作任务的过程一定是完整的,而在真实职业岗位上,您的工作可能只是其中的一个环节。例如,在学习中您要完成从明确任务到评价反馈这一完整的工作过程,而在实际的职业任务中,您可能只要对计划实施即可。

3. 用好工作页

首先,每个学习任务都有若干学习目标,您要深刻理解学习任务的每一个学习目标,充分利用这些目标检查自己的学习并评价自己的学习效果;其次,每个学习目标配套若干个引导问题,有相对固定的学习结构,您要学会在引导问题的帮助下,尽量独立地去学习并完成每个工作任务,掌握工作过程知识;再次,您可以在教师和同学的帮助下,积极参与小组的各项团队活动,去尝试解决复杂和综合性的技术问题,进行工作质量的自检和小组互检,并注意规范操作和安全操作要求,大胆的展示自己;最后,学会客观地进行自评与互评,并及时进行总结和反馈,在完成工作任务的反复实践中构建自己的知识体系,在实践活动中形成自己解决问题的思维方式和能力。

4. 把握好学习过程,利用好学习资源

学习过程是由学习准备、计划实施和评价反馈所组成的完整过程。您要养成理论与实践紧密结合的习惯,教师引导、同学交流、学习中的观察与独立思考、动手操作和评价反思是专业技术学习的重要环节。

学习资源可以参阅您手中的辅助教材。此外,您还应该通过图书馆的相关纸质资源和互联网获得更多的专业技术信息,这对于您的学习与工作非常重要。

您在高等职业院校的核心任务是在学习中学会工作,这要通过在工作中学会学习来实现。学会工作是我们对您的期待。同时,也希望把您的学习感受反馈给我们,以便我们能更好地为您提供教学服务。

预祝您学习取得成功,早日成为数控机床维修领域的技术能手及专家!

编者

2010年2月

目 录

总序

前言

致同学

“数控机床机械系统运行”课程描述一览表	(1)
《数控机床机械系统运行工作页》学习任务结构图	(6)
学习情境一 数控机床识别与选择	(7)
1 学习目标	(7)
2 学习内容	(7)
学习任务1 数控车床识别与选择	(8)
学习任务2 数控铣床/加工中心识别与选择	(19)
学习情境二 数控机床主传动系统运行	(32)
1 学习目标	(32)
2 学习内容	(32)
学习任务1 数控车床主传动系统运行	(33)
学习任务2 数控铣床/加工中心主传动系统运行	(45)
学习情境三 数控机床进给传动系统运行	(59)
1 学习目标	(59)
2 学习内容	(59)
学习任务 数控机床进给传动系统运行	(60)
学习情境四 数控机床自动换刀装置运行	(76)
1 学习目标	(76)
2 学习内容	(76)
学习任务1 数控车床自动换刀装置运行	(77)
学习任务2 加工中心自动换刀装置运行	(86)
学习情境五 数控机床辅助装置运行	(99)
1 学习目标	(99)
2 学习内容	(99)

数控机床机械系统运行工作页

学习任务1 数控车床配液压三爪卡盘辅助装置的运行	(100)
学习任务2 数控铣床/加工中心配数控回转工作台 辅助装置的运行	(109)
学习情境六 数控机床整机机械系统运行	(120)
1 学习目标	(120)
2 学习内容	(120)
学习任务1 数控车床整机机械系统运行	(121)
学习任务2 数控铣床/加工中心整机机械系统运行	(135)
致 老 师	(149)
参考文献	(152)
后 记	(153)

“数控机床机械系统运行”课程描述一览表

学习领域 2 学习难度范围 1	数控机床机械系统运行	时间安排	150 学时
--------------------	------------	------	--------

典型工作任务描述(职业行动领域)

根据企业(车间)的生产计划和数控机床维护保养或维修计划,首先是选择数控机床,检查数控机床是否完好?且能在零件加工过程中,准确判断数控机床机械系统运行是否正常(如有无异常振动、噪音和异常温升等异常情况);其次是在零件加工过程中若出现机床机械系统异常,能准确判断异常部位,进行检修及时排除故障;再次是在数控机床一、二级保养时,能按数控机床一、二级机械系统保养内容要求对数控机床机械系统进行保养与维护;最后是在数控机床计划维修期内,对数控机床主传动系统、进给传动系统、自动换刀装置和辅助装置进行彻底检修,排除数控机床机械系统的隐性和显性故障,并按相关国家或行业标准检测整机的几何精度和工作精度。在完成工作任务过程中,以独立或者合作的方式进行,做好工作过程的记录,并及时总结和反馈。

学习目标

根据企业(车间)的生产计划,选择数控加工机床。在数控机床加工过程中,机械系统运行异常,能准确判断异常部位,进行检修及时排除故障,确保数控机床完好;在数控机床一、二级保养时,能按数控机床一、二级机械系统保养内容要求对数控机床机械系统进行保养与维护;在数控机床计划维修期内,能对数控机床主传动系统、进给传动系统、自动换刀装置和辅助装置进行彻底检修,并能按相关国家或行业标准检测整机的几何精度和工作精度。

学生在教师的指导下或者按照数控机床操作说明书、维护手册、机械原理图及其他相关资料,根据零件图纸技术要求,选择数控机床;制定数控机床主传动系统、进给传动系统、自动换刀装置和辅助装置机械系统故障及一、二级机械系统保养或整机维修时机械系统的拆装方案并实施;拆装后能够对所拆装涉及的几何精度进行检测,必要时还能够检测整机的几何精度,并按相关国家或行业标准检测机床的工作精度。在数控机床机械系统故障或一、二级机械系统保养与整机维修拆装、检测实施过程中,能够选择所需要的工量具与辅料,所用到的工具、量具与辅料等都要符合安全操作的规定和专业技术规范的要求。

学生必须熟悉数控机床主要技术规格参数、主传动系统、进给传动系统、自动换刀装置和辅助装置的机械结构与性能,熟悉数控机床相关国家或行业几何精度和工作精度检测标准,能够识别、选择并正确操作使用拆装与检测所需工量具,同时还能够对拆装检修质量和检测结果做出正确评价。

学习完本课程后,学生应该能够选择数控机床,拆装数控机床本体,能够按数控机床相关国家或行业几何精度和工作精度标准进行检测。这包括:

1. 根据零件图纸技术要求与数控机床技术规格参数,正确选择数控机床;
2. 拆装数控机床主传动系统;
3. 拆装数控机床进给传动系统;

续表

学习目标		
4. 拆装数控机床自动换刀装置; 5. 拆装数控机床辅助装置; 6. 检测数控机床整机几何精度; 7. 检测数控机床工作精度。		
工作与学习内容		
工作对象: 1. 数控机床; 2. 数控机床维护保养计划与维修计划; 3. 数控机床操作与维护说明书; 4. 数控机床一、二级保养作业指导书; 5. 与设备管理部门和操作者的沟通与协作; 6. 维修拆装方案和检测方法及其改进; 7. 收集相关国家或行业数控机床几何精度和工作精度检测标准; 8. 拆装与检测所需工量具和辅料; 9. 零件在数控机床上的加工过程; 10. 数控机床几何精度和工作精度的检测过程。 劳动组织: 1. 数控机床机械系统维修小组,每组 4~6 人; 2. 小组内成员轮换充当不同角色,独立或协作完成数控机床维修拆装与检测各环节工作; 3. 工作任务完成后进行自评并总结; 4. 不同专业部门与设备操作者之间的合作。	工具: 1. 数控机床部件装配图与工作原理图; 2. 数控机床检修流程; 3. 相关国家或行业数控机床几何精度和工作精度检测标准; 4. 数控机床维护保养与操作过程作业指导书; 5. 数控机床拆装工具与辅料; 6. 数控机床几何精度与工作精度检测工具; 7. 数控机床有关教材与资料; 8. 数控机床说明书; 9. 以往维修处理记录。 工作方法: 1. 通过各种信息收集渠道,查阅或收集数控机床技术参数、机械构造与维修方法; 2. 查阅以往维修处理记录,记录有价值信息; 3. 独立或合作制定多个数控机床维修拆装与检测方案,并进行优化; 4. 在教师指导下,进一步优化方案; 5. 记录实施过程中出现的问题; 6. 与操作者的沟通和协作; 7. 各拆装检测环节的自我评估与矫正。	工作要求: 1. 根据零件图纸技术要求与机床技术参数,选择数控机床; 2. 熟练的机床部件装配图与工作原理图识读; 3. 正确的拆装与检测方法,不野蛮拆装,有安全与质量意识; 4. 掌握沟通技巧与方法,具有团队协作意识; 5. 理解相关国家或行业数控机床几何精度和工作精度检测方法 with 标准,并按标准执行; 6. 掌握数控机床检测工具与检测方法; 7. 独立工作与对工作方案的优化和决策; 8. 合理制定辅料清单与消耗; 9. 记录实施过程中出现的问题、分析并提出处理办法; 10. 维修拆装质量与检测数据记录与分析; 11. 维修拆装与检测记录的整理归档。

续表

教学建议与说明

学习组织形式与方法：

课业中的理论知识点采用学生自学和课堂教学相结合。学生划分小组,每个组就是一个维修小组,分组时请注意兼顾学生的学习能力、性格和态度等个体差异,以自愿为原则。教师的角色是策划、分析、引导、评估和激励,学生的角色是自主学习(学习的主体)、主动思考和做决策。学生小组长要引导小组制定详细方案,并进行合理有效地分工,小组讨论中,组长和组员可以多次变换角色,体验组织者的职责。按企业的工作步骤及要求设置工作与学习环境。

教学组织与教学方法：

本工作页适合于采用行动导向的教学组织方式,在教学中可适时应用讲授法、分组讨论法、项目教学法、六步骤教学法、引导文法、角色扮演法、现场教学法、案例教学法等多种形式。需要一支具备双师素质与双师结构的教师团队,在某个时间段内适时以连续的方式实施教学,与真实职业情境一样完成工作任务连续不间断。

学业评价：

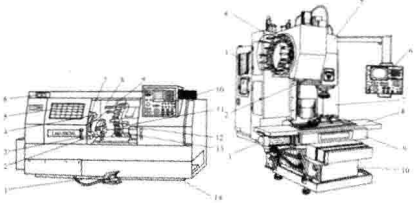
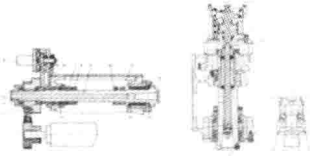
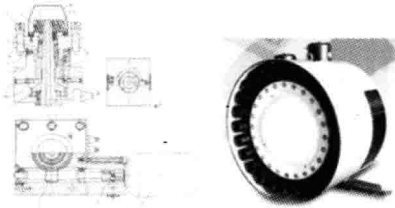
考核方式以过程为主,评价可以在任务完成过程的每个步骤同步跟进,评价方式采用学生自评、互评,教师评价三部分组成。

学习资源与教学环境：

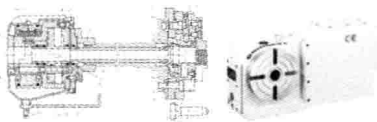
推荐各种参考资料、信息收集渠道、视频、案例录像、多媒体教学、教学图片库等多种资源；

提供真实的数控机床部件与整机维修拆装与检测生产性实训场所和企业数控机床维修观摩见习实习等实践机会,让学生在真实的职业氛围中完成数控机床的维修拆装与检测。

《数控机床机械系统运行》学习情境设计与描述

学习领域 2	数控机床机械系统运行	总学时	150
学习情境	学习情境载体: 部件、整机	学习情境描述	学时
学习情境一 数控机床识别与选择		识别数控车床、数控铣床/加工中心的组成、布局、特点、支承件机械结构及其主要加工对象, 识别数控机床主要技术规格参数, 根据零件图纸技术要求, 选择数控加工机床。	25
学习情境二 数控机床主传动系统运行		分析数控车床、数控铣床/加工中心主传动系统传动方式、机械结构、工作原理, 制定主传动系统异常的维修拆装或装调的正确实施方案, 确保主传动系统正常运行。	30
学习情境三 数控机床进给传动系统运行		分析数控机床进给传动系统机械结构与工作原理, 制定进给传动系统异常的维修拆装或装调的正确实施方案, 确保进给传动系统正常运行。	25
学习情境四 数控机床自动换刀装置运行		分析数控车床刀架、加工中心刀库的机械结构与工作原理, 制定刀架、刀库异常的维修拆装或装调的正确实施方案, 确保刀架、刀库正常运行。	20

续表

学习领域 2		数控机床机械系统运行	总学时	150
学习情境	学习情境载体: 部件、整机		学习情境描述	学时
学习情境五 数控机床辅助装置运行			分析数控车床液压三爪卡盘、数控铣床/加工中心配 CNC 分度盘的机械结构与工作原理, 制定其异常维修拆装或装调的正确实施方案, 确保其正常运行。	15
学习情境六 数控机床整机机械系统运行			根据国家及相关行业标准, 检测数控车床、数控铣床/加工中心的几何精度与工作精度, 保证机床的加工精度, 确保机床正常运行。	35

《数控机床机械系统运行工作页》 学习任务结构图

