



国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目成果

机电一体化专业 (数控机床装配与维修方向) 人才培养方案

广州市机电高级技工学校 组编
郭英明 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目成果

机电一体化专业 (数控机床装配与维修方向) 人才培养方案

广州市机电高级技工学校 组编

主 编 郭英明

副主编 刘贤文 胡 松

参 编 陆伟漾 范玉兰 王俊良 毛晓光

杨锦锋 余文字 刘 丹

主 审 丁红浩



机械工业出版社

本书是基于工学结合、工作过程系统化、理论与实践一体化的理念开发的。本书的主要内容包括机电一体化专业数控机床装配与维修方向的培养目标与规格、课程结构、指导性教学安排、专业教师任职资格、实践性教学的设备配置要求和学习领域课程方案。其中核心领域课程方案有《普通机床装调》课程方案、《数控机床维护保养》课程方案、《数控机床机械装调》课程方案、《数控机床电气装调》课程方案、《数控机床联机调试》课程方案和《数控机床故障诊断与维修》课程方案。本课程方案旨在培养该专业学生的数控机床售后服务和企业机电维修工作的综合职业能力。

本书结构严谨、指导性强，适合作为职业教育管理部门、职业院校和培训机构的教师、管理干部、科研人员进行数控机床装配与维修专业方向课程开发和教学研究的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

机电一体化专业 (数控机床装配与维修方向) 人才培养方案 / 郭英明主编; 广州市机电高级技工学校组编. —北京: 机械工业出版社, 2013. 8
国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目成果
ISBN 978-7-111-43430-6

I. ①机… II. ①郭… ②广… III. ①机电一体化—人才培养—中等专业学校—教学参考资料 IV. ①TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 167005 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 汪光灿 责任编辑: 王莉娜

版式设计: 王红锋 责任校对: 陈延翔

封面设计: 路恩中 责任印制: 乔宇

北京机工印刷厂印制 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 5 印张 · 84 千字

0001—2000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-43430-6

定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

示范学校建设项目成果教材 编审委员会

| | | | | | | |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主任 | 张可安 | | | | | |
| 副主任 | 丁红浩 | 黎家年 | 陈彩凤 | 熊邦宏 | | |
| 委员 | 甄志鹏 | 王宴珑 | 曾国通 | 李永杰 | 梁永波 | 刘文丽 |
| | 罗恒年 | 梁达志 | 赖圣君 | 李 阳 | 赵吉泽 | 黄福桃 |
| | 吴嘉浩 | 庞 春 | 王玉晔 | 张善燕 | 贺汉明 | 黄晓林 |
| | 曾燕华 | 盘亮星 | 刘 浩 | 尹向阳 | 李楚樱 | 曾 蕾 |
| | 林嘉彬 | 林少宏 | 郭英明 | 胡 松 | 陆伟漾 | 王俊良 |
| | 毛晓光 | 刘贤文 | 范玉兰 | 姜 光 | 卢静霞 | 陈一照 |
| | 梁瑞儿 | 黄智亮 | 徐位雄 | 罗宇娟 | 乐 晨 | 张重骏 |
| | 区信文 | 黄利元 | 余熙哲 | 郑 雁 | 刘娅婷 | 谢振中 |
| | 谢信强 | 肖必初 | 何 东 | 黄洁凝 | 肖 姣 | 刘岩松 |
| | 田 国 | 黎小嫣 | 李海芳 | 王赞凯 | 周海蔚 | 封富成 |
| | 程豪华 | 陈移新 | 李红强 | 郭秀明 | 禩炜华 | 蔡文泉 |
| | 黎玉兰 | 蒋 玲 | 王 琴 | 李兆春 | 梁丽芬 | 李燕斌 |
| | 陈荔菲 | 胡 静 | 庄卓瑜 | 张学军 | 刘 琳 | 王宴玲 |
| | 欧阳泉清 | | 梁 盈 | 崔艳娟 | | |

前 言

随着电子技术自动化技术的不断发展和数控加工新技术对传统制造产业和新兴制造业的渗透，形成了机电一体化数控机床。这种高速、高精加工数控机床对数控机床装配与维修技术人员提出了更高的要求，先理论后实践的传统教学模式，已不能适应当前复杂技术和行业发展的要求，而使学生在工作的学习中发现问题，再从理论中寻找答案，即理论与实践一体化的教学模式，越来越受到学生们的欢迎和企业的认可，并得到职业院校的高度重视。为全面落实“以就业为导向、以全面素质为基础、以能力为本位”的职业教育办学指导思想，着力提高学生的综合职业能力，广州市机电高级技工学校组织教师编写了本方案。本方案是按照人的职业成长规律编写的，对数控机床装配和维修知识重新进行了建构，目的是设计理论实践一体化的学习情境，即引领学生完成一个职业的典型工作任务，经历完整的工作过程，促进学生综合职业能力的发展，从而使数控机床装配与维修的初学者迅速成长为技术能手。

本课程方案的人才培养目标是：在真实的工作情境中，具备数控车床安装、调试及维修知识、能力和素质，毕业时参加数控机床装调维修工等职业资格证书并获取职业资格证书，能够胜任数控机床安装调试维修工岗位工作，具备整体化地解决综合性专业问题的能力和技术思维方式。使学生不但具有技术适应能力，而且具有从机理上分析判断数控机床维修典型故障的能力，并具备举一反三、触类旁通解决相关问题的能力；具有继续学习和可持续发展的能力，具有参与促进社会向着积极方向发展和变革进程的能力；养成善于学习、勤于思考、胆大心细、6S管理的良好工作习惯；培养学生的质量、效率、成本、安全和环保意识，以及勤奋敬业、团结协作、有强烈的责任心及职业道德的职业态度。

本课程方案中，学生的学习要遵循工作过程系统化的教学原则，即在结构完整的工作过程中，经历从明确任务、制订计划、实施计划、检查控制到评价反馈的整个过程，获得工作过程知识（包括理论与实践知识）并掌握操作技能，学习掌握包括工作对象、工具、工作方法、劳动组织方式和工作要求等各种要素及其相互关系。教师是学生学习过程的组织者和专业对话伙伴，应采用行动导向的教学方法，并通过有一定实际价值的行动产品来引导教学组织过程。

本方案主要分为培养目标及规格、课程结构、专业核心课程方案三部分。

培养目标及规格：主要介绍了数控机床装配与维修专业的人才培养目标、规格、层次及学生的就业领域。

课程结构：介绍了本专业的公共课程、专业课程和选修课程的组织架构及其指导性的教学安排，包括课程的学习安排与学期安排。

专业核心课程：主要介绍了6门专业核心课程方案。该课程方案的设计以培养学生的职业能力为目标，遵循学生的认知规律、职业成长规律和职业生涯发展规律。各课程方案的主要内容包括课程计划与课业计划两部分。

本方案是课题组成员辛勤努力和付出的结果，是全体课题组成员智慧的结晶。在此感谢学校领导和研究所的大力支持，感谢他们对课题组的指导。特别要感谢研究所，在整个人才培养方案形成过程中一直不辞辛劳，默默地做我们的后方技术支持。同时还要感谢支持我们工作的同事、同行、课程专家和行业企业专家等，他们为本方案提出了许多建设性的意见和建议，使我们能及时修正和完善。

由于本方案涉及较多新技术、新装备内容，加之编者水平有限，方案中不足之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见和建议，以便修订时补充更正。

编 者

目 录

前言

| | |
|-----------------------|----|
| 【培养目标与规格】 | 1 |
| 【课程结构】 | 2 |
| 【指导性教学安排】 | 3 |
| 【专业教师任职资格】 | 4 |
| 【实践性教学的设备配置要求】 | 4 |
| 【专业核心课程方案】 | 5 |
| 普通机床装调课程方案 | 5 |
| 数控机床维护保养课程方案 | 15 |
| 数控机床机械装调课程方案 | 24 |
| 数控机床电气装调课程方案 | 37 |
| 数控机床联机调试课程方案 | 47 |
| 数控机床故障诊断与维修课程方案 | 59 |

【培养目标与规格】

1. 专业名称

机电一体化专业数控机床装配与维修方向。

2. 学 制

- 1) 招生对象：持有电工/钳工中级证的中技毕业学生。
- 2) 学习年限：全日制三年。
- 3) 毕业证书：中等职业学校毕业证。

3. 培养目标

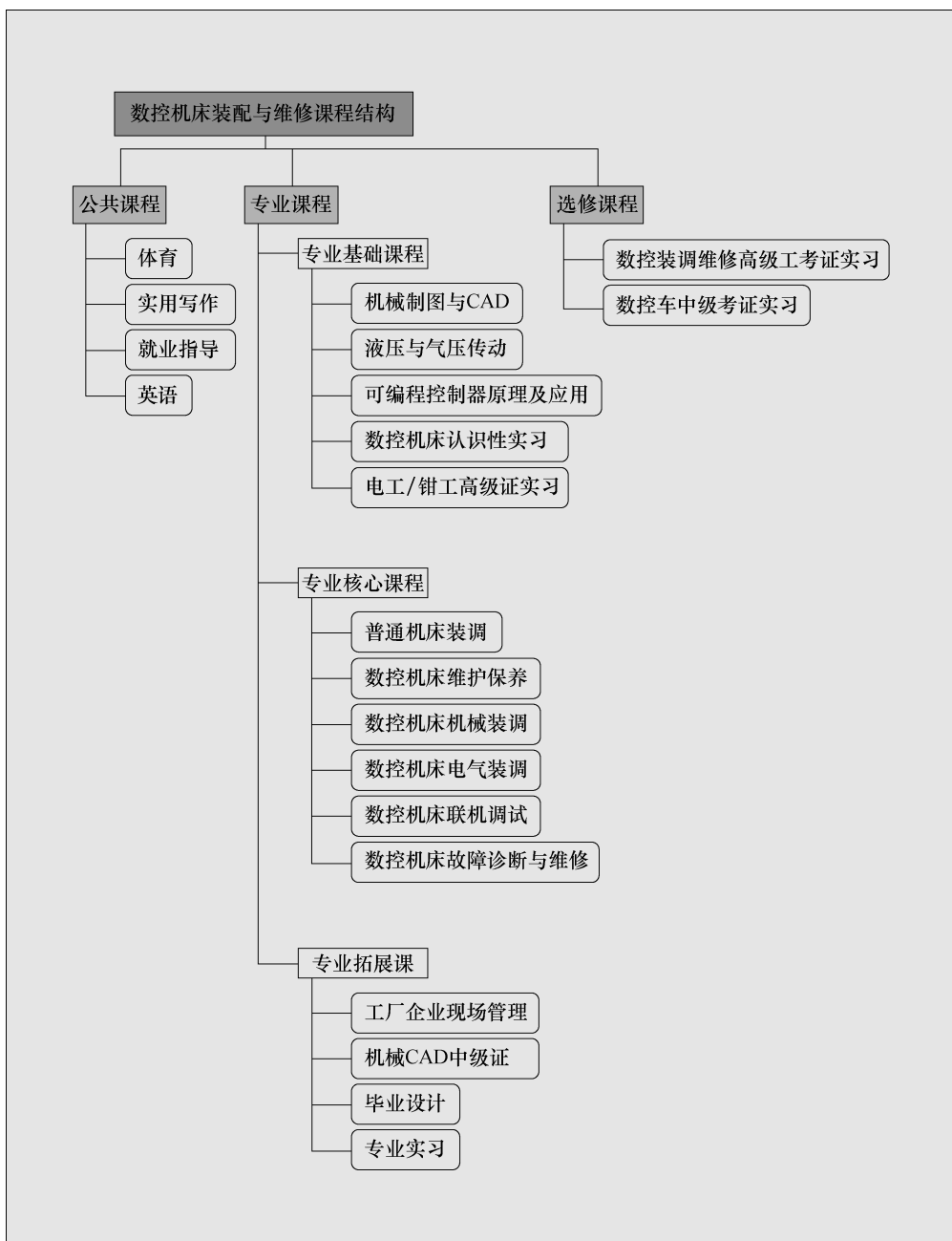
具有积极的人生态度、健康的心理素质、良好的职业道德和较扎实的文化基础知识；具有获取新知识、新技能意识和能力，能适应不断变化的职业社会；熟悉企业生产流程，严格执行机械设备操作规定，遵守各项工艺规程，重视环境保护，并具有独立解决常规问题的基本能力；能指导他人进行工作或协助培训一般操作人员，同时具有下列专业能力。

- 1) 能读懂数控机床的结构安装图和电气原理图，绘制连接件的装配图。
- 2) 能根据整机装配与调试要求选择工具和工装。
- 3) 能完成两种以上部件的装配或一种以上数控机床的总装配，并能按照电气图要求安装两种型号以上数控机床的全部电路。
- 4) 能进行数控机床总装后的几何精度、工作精度的检测与调整，并能按照电气图要求安装两种型号以上数控机床的全部电路。
- 5) 能完成两种以上规格数控机床常见机械和电气故障的维修。
- 6) 能通过修改常用参数调整机床的性能。
- 7) 能记录、收集、处理、保存各类专业技术的信息资料。

4. 职业范围

本专业毕业生主要面向数控机床等机电设备制造企业和机械加工企业，从事数控机床操作，数控设备维护保养，数控机床的安装、调试及维修等工作。

【课程结构】



【指导性教学安排】

| 课程类别 | 序号 | 课程名称 | 学分 | 总课时 | 周课时安排 | | | | | | 备注 |
|--------------|---------|------------|--------------|------|---------|------|------|------|------|-------|----|
| | | | | | 第1学年 | | 第2学年 | | 第3学年 | | |
| | | | | | 第1学期 | 第2学期 | 第3学期 | 第4学期 | 第5学期 | 第6学期 | |
| | | | | | 18周 | 18周 | 18周 | 18周 | 18周 | 18周 | |
| 公共课程 | 1 | 体育 | 4 | 72 | 2 | | 2 | | | | |
| | 2 | 英语 | 4 | 72 | 2 | 2 | | | | | |
| | 3 | 实用写作 | 2 | 36 | 2 | | | | | | |
| | 4 | 就业指导 | 2 | 36 | | | | | 2 | | |
| 专业课程 | 专业基础课程 | 5 | 机械制图与CAD | 10 | 180 | 6 | 4 | | | | |
| | | 6 | 液压与气压传动 | 4 | 72 | 4 | | | | | |
| | | 7 | 可编程控制器原理及应用★ | 6 | 108 | | 6 | | | | |
| | | 8 | 数控机床认识性实习★ | 6 | 108 | 6 | | | | | |
| | | 9 | 电工/钳工高级证实习★ | 18 | 324 | | | | | 18 | |
| | 专业核心课程 | 10 | 普通机床装调★ | 10 | 180 | 10 | | | | | |
| | | 11 | 数控机床维护保养★ | 6 | 108 | | 6 | | | | |
| | | 12 | 数控机床机械装调★ | 12 | 216 | | | 12 | | | |
| | | 13 | 数控机床电气装调★ | 18 | 324 | | | 18 | | | |
| | | 14 | 数控机床联机调试★ | 12 | 216 | | | | 12 | | |
| | 专业拓展课程 | 15 | 数控机床故障诊断与维修★ | 18 | 324 | | | | 18 | | |
| | | 16 | 工厂企业现场管理 | 6 | 108 | | 6 | | | | |
| | | 17 | 机械CAD中级证 | 8 | 144 | | 8 | | | | |
| | | 18 | 毕业设计 | 10 | 180 | | | | | 10 | |
| | | 19 | 专业实习 | 35 | 630 | | | | | | 35 |
| 选修课程 | 20 | 数控装调维修高级工证 | | | | | | | | | |
| | 21 | 焊工上岗证 | | | | | | | | | |
| 汇总 | 周课时 | | | | 32 | 32 | 32 | 30 | 30 | 35 | |
| | 每学期课程门数 | | | | 7 | 6 | 3 | 2 | 3 | 1 | |
| | 总计 | | 191 | 3438 | | | | | | | |
| 比例 | 公共课程比例 | | 6.3% | | 一体化课程比例 | | | | | 83.7% | |
| 编制： | | 日期： | | 审核： | | 日期： | | 批准： | | 日期： | |
| 说明：标注★的为考试课。 | | | | | | | | | | | |

【指导性教学安排】

【专业教师任职资格】

具有中等职业学校教师资格证书，具有本专业中级以上专业技术职称或技师以上职业资格证书。核心专业课教师要求既有丰富的企业实践工作经验，又有职校教学经验。

【实践性教学的设备配置要求】

见各课程方案的实训（实验）设备。

【专业核心课程方案】

普通机床装调课程方案

一、课程计划

| |
|---|
| 课程名称 |
| 普通机床装调 |
| 建议教学时间 |
| 180 学时 |
| 对典型工作任务的描述 |
| 根据普通机床装配车间主管或班组长所提供的装配任务单，在机床安装场所，机床装配工在计划的时间内采用最优的装配工序，按照机床装配与调试的要求完成任务单设置的零部件安装、部件总装及调试任务，并在机床安装过程中发现、检测出不合格机床零部件。机床装配工以小组合作的工作形式，使用装配工具、检测用量具、设备和机床装配资料等，按照技术规范对普通机床进行安装调试，并记录装配质量结果和已完成的工作任务，自觉遵守安全操作规程，符合 6S 管理要求。 |
| 学习目标 |
| 学生以独立工作的形式，在教师引导下查阅培训教材、普通机床结构图册和互联网资料等，明确装配要求；然后进行小组合作，明 |

(续)

9

确组员分工,讨论制订装配工艺和工作计划,在遵守安全操作规程的前提下,使用安装工具,进行普通机床零部件的装配和整机调试;最后对已完成的工作任务进行记录、存档和评价反馈。

完成课程学习后,学生将获得以下专业能力:

1. 叙述普通机床的组成和构造。
2. 看懂机床结构图册,明确零件精度要求与装配要求。
3. 检测机械零件精度,判断零件是否合格。
4. 正确测量与调整普通机床的几何精度。
5. 完成普通机床的装配和调试,达到行业相关标准。

工作与学习内容

| 工作对象 | 工具材料 | 劳动组织方式 |
|---|--|---|
| <p>1. 专用工具、安装材料及配件的领用;机床装调手册和相关资料的查阅。</p> <p>2. 用装配工具、刮削配套工具和水平仪等量具将床身装到床脚上进行装调。</p> <p>3. 用装配工具、刮削套配工具和百分表等量具对床鞍与床身进行装配、检测及调试。</p> <p>4. 用装配工具、桥尺、百分表等量具进行溜板箱的装调。</p> <p>5. 用装配工具、刮削套配工具和百分表等量具对进给箱和丝杠后托架进行装调。</p> | <p>单头钩形扳手、卡簧钳、橡胶锤、拔销器、拉拔器、拉开口销扳手和销子冲头等。</p> <p>量具</p> <p>机床装调用的水平仪、检验桥板、百分表、检验芯轴、直角尺等。</p> <p>工作方法</p> <p>1. 根据工作任务单明确具体工作任务。</p> <p>2. 根据装配调试项目制订工作计划和装配工艺流程。</p> | <p>1. 组长安排工作任务。</p> <p>2. 确定作业项目后到仓库领取零部件和材料,小组装调人员分工合作完成装调工作。</p> <p>工作要求</p> <p>1. 按技术标准和技术要求的规定进行装配调试后的检测;参照机床工作精度检查表进行检测和验收。</p> |

(续)

| | | |
|---|--|---|
| <p>6. 用装配工具、刮削套配工具和百分表等量具进行主轴箱装调及主轴传动系统的装配、检测及调试。</p> <p>7. 用装配工具和百分表等量具进行尾座和丝杠及光杠的装调。</p> <p>8. 根据机床工作精度检查项目对机床进行检测、试车和验收。</p> | <p>3. 提前准备工量具并布置好安全工作场所。</p> <p>4. 工作中要勤思考, 善于总结。</p> <p>5. 提高装配质量意识, 培养团结合作及语言表达能力。</p> | <p>2. 安全环保地处理废弃料。</p> <p>3. 对已完成的工作进行评价反馈和记录存档。</p> <p>4. 自觉保持安全作业及遵守 6S 的工作要求。</p> |
| <p>学习任务</p> <ol style="list-style-type: none">1. 普通机床床身与床脚的装调。2. 普通机床床鞍的装调。3. 普通机床主轴箱的装调。4. 普通机床尾座的装调。5. 普通机床溜板箱的装调。6. 普通机床进给箱和丝杠后托架的装调。7. 普通机床的试车和验收。 <p>学习准备和拓展学习要求学生在课外完成, 学习任务的计划、实施和评价反馈则采用现场教学的方式, 以数控机床实物机械结构为实体, 采用理论与实践一体化的直观教学模式。实践中教师扮演总工程师的角色, 学生则是班组长和班组成员的身份, 创设一个真实的工作场景。</p> | | |
| <p>学习组织形式与方法</p> <p>在学习准备阶段, 大部分学习任务于课外采用小组或整体讨论的形式完成, 要求搜集资料, 明确工作任务。小组负责人的职责是实施组织内管理、零部件及材料领用、组织分工、工量具设备和学习资料的管理工作等。实训中, 工量具及设备、装配材料及修配台的设置接近企业工作环境, 制订的工艺流程及安全事项符合要求, 达到 6S 管理的要求。</p> | | |

学业评价建议

1. 学习与工作态度、工作习惯、工作安全和车间工作的管理等以6S过程性评价为主,评价所占比例为40%。
2. 完成工作任务的评价内容,评价时注重普通机床的装调工艺及技能运用,评价所占比例为40%。
3. 采用自我评价,评价所占比例为20%。

二、课业计划

| 学习任务 | 学习目标 | 学习内容 | 评价建议 | 课时数 | 教学建议与说明 |
|------------------------------|--|---|---|-----|-----------------------------------|
| 学习任务1 普通机床床身与床脚的装调 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 叙述床身导轨的几何精度项目及其要求。 2. 制订测量导轨几何精度工艺。 3. 测量床鞍导轨的直线度和平行度,并画出导轨曲线图。 4. 测量床鞍导轨与尾座导轨的平行度。 5. 完成普通机床床身与床脚的装调任务并进行记录、存档和评价反馈。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 床身装配图的识读。 2. 床身与床脚的装配工艺。 3. 床身的装配。 4. 水平仪、检验桥板的使用。 5. 导轨几何精度的检测。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 自我评价内容:学习准备和计划实施的学习效果,工作页的完成情况,制订计划的能力,安全操作。 2. 小组评价内容:工作页的完成情况,沟通和协助能力,6S要求的遵守情况。 3. 教师评价内容:发现和分析问题的能力,制订计划的能力,装配质量以及学习效果的评价。 | 24 | 建议安排学生课前复习装配图的识读方法、刮削知识及水平仪的读数原理。 |

(续)

| 学习任务 | 学习目标 | 学习内容 | 评价建议 | 课时数 | 教学建议与说明 |
|---------------------------|--|--|---|-----|--|
| 学习任务2 普通机床床鞍的装调 | <ol style="list-style-type: none">1. 叙述床鞍的装配精度项目及其要求。2. 制订床鞍与床身的装调方案流程。3. 配刮床鞍横向中滑板,达到精度要求。4. 配刮镶条,使其无松紧不均匀的现象。5. 刮研床鞍与床身配合的表面,使床鞍上、下导轨的垂直度精度达到技术要求。6. 按机床出厂精度要求完成普通机床床鞍与床身的装调。7. 完成普通机床床鞍与床身装调的任务并进行记录、存档和评价反馈。 | <ol style="list-style-type: none">1. 床鞍结构装配图的识读。2. 床鞍与床身的装配工艺。3. 床鞍横向中滑板的刮配。4. 床鞍下导轨面的刮配。5. 镶条的刮配。 | <ol style="list-style-type: none">1. 自我评价内容:学习准备和计划实施的学习效果,工作页的完成情况,制订计划的能力,安全操作。2. 小组评价内容:工作页的完成情况,沟通和协助能力,6S要求的遵守情况。3. 教师评价内容:发现和分析问题的能力,制订计划的能力,装配质量以及学习效果的评价。 | 32 | <ol style="list-style-type: none">1. 建议注重配刮与调试结合。2. 教学中实行6S管理,执行工厂管理要求。 |

(续)

| 学习任务 | 学习目标 | 学习内容 | 评价建议 | 课时数 | 教学建议与说明 |
|----------------------------|---|--|---|-----|---|
| 学习任务3 普通机床主轴箱的装调 | 1. 叙述主轴箱的结构。 2. 叙述主轴箱的装配精度项目及其要求。 3. 制订主轴箱装配方案的流程。 4. 合理使用装配工具拆卸、清洗车床主轴箱。 5. 按机床出厂精度要求装配车床主轴箱。 6. 完成普通机床主轴箱装调的任务并进行记录、存档和评价反馈。 | 1. 主轴箱装配图的识读。 2. 主轴传动系统的结构及工作原理。 3. 主轴箱装配工艺。 4. 主轴装配及主轴间隙的测量与调整。 5. 主轴箱的装配和调整。 | 1. 自我评价内容: 学习准备和计划实施的学习效果, 工作页的完成情况, 制订计划的能力, 安全操作。 2. 小组评价内容: 工作页的完成情况, 沟通和协助能力, 6S要求的遵守情况。 3. 教师评价内容: 发现和分析问题的能力, 制订计划的能力, 装配质量以及学习效果的评价。 | 24 | 1. 建议增加讲解如何吊装主轴箱。 2. 注重调试与检测。 |
| 学习任务4 普通机床尾座的装调 | 1. 叙述尾座的结构。 2. 叙述尾座的装配精度项目及其要求。 3. 制订尾座装配的工作流程。 4. 配刮尾座底板, 测量尾座套筒轴线的平行度。 | 1. 尾座装配图的识读。 2. 尾座的装配技术要求。 3. 尾座装调工艺。 4. 尾座的刮配。 | 1. 自我评价内容: 学习准备和计划实施的学习效果, 工作页的完成情况, 制订计划的能力, 安全操作。 2. 小组评价内容: 工作页的完成情况, 沟通和协助能力, 6S要求的遵守情况。 | 12 | 1. 注重装调工艺的制订。 2. 要经常清洁工量具、清理装配零部件上的油污, 防止打滑伤人。 |