



国家示范性高职院校建设项目成果

高等职业教育教学改革系列规划教材·电子信息类

工业信号 检测与控制

孟玉茹 李丽荣 主 编
孟红秀 徐小华 副主编



任务驱动



行动导向



工学结合



学生主体



过程考核

随书有相应的课程标准和课业文本，**免费下载** 
获奖多媒体电子课件可登录 www.wjwedu.com.cn



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等职业教育教学改革系列规划教材·电子信息类

工业信号检测与控制

孟玉茹 李丽荣 主 编
孟红秀 徐小华 副主编

335294

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为高职高专电气自动化技术专业规划教材,为适应国家示范院校建设中电气自动化技术类专业的课程建设而编写。

本教材共分 10 个项目,分别为温度信号的检测与控制、压力信号的检测与控制、流量信号的检测与控制、位移信号的检测与控制、转速信号检测与控制、振动信号的测量与控制、超声波距离信号的检测、气体分子信号的检测、光信号的检测、干扰的抑制。主要讲述工业信号检测和控制所需知识、检测装置的安装、调试和检修方法,意在提高学生从事自动设备维护和维修的职业能力。

本书主要作为高职高专电气自动化技术专业、机电一体化专业、应用电子专业及相关专业的教材,也可以作为工程技术人员和其他从事自动设备维护和维修人员的参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

工业信号检测与控制 / 孟玉茹, 李丽荣主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.12

(高等职业教育教学改革系列规划教材. 电子信息类)

ISBN 978-7-121-09976-2

I. 工… II. ①孟… ②李… III. 信号检测—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN911.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 217912 号

策划编辑: 田领红

责任编辑: 张 帆

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.75 字数: 271 千字

印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 20.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

职业教育是现代国民教育体系的重要组成部分，在实施科教兴国战略和人才强国战略中具有重要地位。随着我国新型工业化道路步伐加快，职业教育也迎来了蓬勃发展的黄金时期。尤其是近几年的示范性高职院校建设，对于整个中国的高职队伍来说，无疑是一次大机遇。

“国家示范性高等职业院校建设计划”项目于 2006 年启动，分三批在全国 1168 所独立设置的高职高专院校中遴选了 100 所立项建设院校，旨在遴选出一批在国内真正具有引领和示范作用的高职高专院校，以推动我国高等职业教育的改革和发展，进一步提高职业教育整体水平和人才培养质量。启动之初，周济部长就提出了对示范性高职院校的期望：改革的示范、发展的示范、管理的示范。截至目前，示范性院校建设已经初现成果，无论在办学实力、管理水平还是校企合作、辐射能力方面都有大幅度提高，尤其是教学改革方面，更是形成了大批的优秀教改成果和教学资源库。

电子工业出版社作为我国出版职业教育教材较早的出版社之一，多年来，一直在教材领域为战斗在职业教育一线的广大职业院校教育工作者贡献着我们的力量，积累了丰富的职业教材出版经验。今天，我们一如继往地秉承“诚信、创新、合作、共享”的企业价值观，联手国家示范性高职院校为推动职业教育发展再添绵力，结合各示范校比较成熟的建设成果和课改经验，着重推出这套“国家示范性高职院校建设项目成果 高等职业教育教学改革系列规划教材”。

本套教材具有以下特点：

1. 教材以行动为导向，以工学结合人才培养模式改革与实践为基础，按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则，遵循认知规律与能力形成规律，设计教学载体，梳理理论知识，明确学习内容，使学生在职业情境中“学中做、做中学”。

2. 打破传统教材按章节划分理论知识的方法，将理论知识按照相应教学载体进行重构，并对知识内容以不同方式进行层面划分，如相关知识、拓展知识等。通过任务的完成使学生学有所用，学以致用，与传统的理论灌输有着本质的区别。

3. 教材体现了以学生为主，老师为辅的教学思路。通过专业教室与多媒体教学设备的运用，引导学生自学、资料查阅、相互交流，老师只起引导和指导作用。

4. 教材体现了以学习过程进行教学评价，强调学生的过程成绩，彻底打破了期末笔试定成绩的传统。

5. 教材内容充分体现新知识、新技术、新工艺和新方法，突出工艺要领和操作技能的培养，具有超前性和先进性。

6. 根据每门课程的内容和实际教学情况，我们为本系列教材配备了相应的教学资料包，具体包括电子课件、习题答案与指导、程序源代码、教学网站支持等。欢迎各位老师登录华信教

育资源网 (www.hxedu.com.cn) 免费下载。

本套教材力图引领职业教材新方向, 开辟和实践课改新思路, 全面打造职业教育新理念、新体例。相信本套教材的出版会对高等职业教育的教学改革和人才培养起到积极的推动作用。对于教材中所存在的一些不尽如人意之处, 将通过今后的教学实践不断修订、完善和充实, 以便更好地服务于高等职业教育。

高等职业教育离不开广大教育工作者的支持, 我们诚挚地邀请全国各地的专家、学者加入到我们的教材编写中来。同时, 也欢迎各位高职院校的专家和老师提出宝贵意见和建议 (邮箱: tianlh@phei.com.cn, 电话: 010-88254474)。

汇聚天下教育精英, 共同打造系列精品高职教材, 电子工业出版社高职教育分社愿与大家一道, 为我国高职教育的发展贡献自己的责任与义务。

电子工业出版社
高等职业教育分社

2009.6

前 言

在高职高专教育教学改革不断深入的过程中，高职高专院校迫切需要根据“工作过程导向”开发课程、按照“行动导向”教学方法授课的更贴近“工学结合”教学模式的教材。本教材是为满足这一需求而编写。

本教材具备“理论实践一体化”和“能力本位”的特点，以项目和任务为索引，讲授工业信号检测和控制所需知识、检测装置的安装、调试和检修方法。内容更侧重传感器和检测控制装置在工业生产中的使用和调整，将常用的工业信号温度、压力、流量、位移、速度、振动等的检测传感器、测量控制装置的实用知识和操作技能融入各个任务中。教学在实训室进行，通过教师讲解、示范、学生分组进行学习、讨论、发言、安装、调试、检修各个教学环节，提高学生从事自动设备维护和维修的职业能力。成绩评定采用过程考试，贯穿各个任务的实施过程中。整个教学过程，以学生为主，老师为辅，层层递进，最终实现学生完全独立完成。教材使用中，学校可根据学生的就业方向，适当进行删减。

本教材共分 10 个项目，每个项目由几个任务组成。全书由孟玉茹、李丽荣主编，孟红秀、徐小华副主编，孟玉茹统稿。其中项目一、二由孟玉茹编写，项目三、四由李丽荣编写，项目五、六由孟红秀编写，项目七、八由徐小华编写，项目九中的任务一由李立君编写，项目九中的任务二由王贵兰编写，项目十中的任务一由黄炳义编写，项目十中的任务二由钱孟杰编写。

我们对主审提出的宝贵建议、对合作企业（邢台德隆钢铁公司、邢台钢铁公司）的专家在教材编写中提出的宝贵意见表示由衷的感谢！对教材编写中用到的参考书籍、刊物、网站的相关文献作者表示感谢！

编 者

2009 年 10 月

《工业信号检测与控制》课程标准

本课程标准由《工业信号检测与控制》课程组开发制定。《工业信号检测与控制》学习领域课程标准以遵循职业性、规范性、实践性为原则，以“学工一体、校企融合”思想为指导，以通过完成整体化工作任务培养训练学生的“综合职业能力”为核心，以“工作内容”来组织课程内容为着眼点，以学习性工作任务为教学活动载体，采用“教、学、做”相结合的教学方法。

一. 学习领域定位

1. 课程对应的职业典型工作任务

依据电气自动化技术专业人才培养目标，通过召开“实践专家访谈会”研讨，再经由专业带头人、骨干教师、企业技术人员组成的工作小组分析，确定本学习领域对应的典型工作任务是传感器与自动检测仪表的安装与检修。

2. 典型工作任务描述

传感器与自动检测仪表的安装与检修的典型工作任务是根据企业车间的电气设备、自动化生产线以及工业现场仪表的改、扩建和运行报修任务单，进行现场调查确定仪表的安装方案或仪表故障情况，根据调查结果（测量目的和现场环境）做出工艺计划。然后，按照工艺计划使用相关工具、仪表和器件材料，采用尽可能经济、快捷的方案完成传感器、自动检测仪表的安装、调试、检修。

3. 课程在人才培养方案中的地位与作用

《工业信号检测与控制》是电气自动化技术专业工作过程系统化课程体系中的优质核心课程。前修课程是《电子电路分析与实践》、《常用电气设备控制与检修》，后续课程是《PLC 控制系统编程与实现》、《电气安装规划与实施》、《自动线的安装调试与检修》等。本课程在整个专业培养目标中起着承前启后和桥梁的作用；是理论和实践一体化的课程；在第四学期开设，约 64 课时。

二. 学习目标

通过本课程的学习，学生能够借助传感器手册、设备技术资料、维修资料作一般传感器与自动检测仪表的安装与检修工艺计划并实施；同时学生能够组织对电气设备、自动化生产线以及工业现场仪表的改、扩建和运行报修系统进行测试、故障分析及处理。

课程学习结束，学生能够进行的传感器及检测控制装置作业包括：

1. 能够使用常用仪器检测各种传感器性能，判别其好坏；
2. 能够通过与客户、需方，以及其他部门、人员沟通，了解客户和需方要求；
3. 能够根据测量目的和现场环境，合理选用工作稳定、价格经济的传感器；
4. 能够根据被测信号的特点和选用的传感器设计合理的测量电路；
5. 能够制作检测控制系统的安装调试工艺和实施；

6. 能够对各种传感器的检测系统进行集成装配及维护；
7. 能够根据故障现象，分析判断设备中的各类传感器有关的故障；
8. 能熟练使用、更换相关的传感器及配套电路；
9. 能够通过采用各种方法提高已选传感器的性能指标；
10. 能够完整撰写工作记录、技术文档，并对项目的完成情况做出评价和反馈。

三、学习（工作）内容

《工业信号检测与控制》学习领域课程，针对完成典型工作任务的工作对象、工具、工作方法、劳动组织和对工作的要求梳理所需知识、能力及职业岗位素养要求，结合能力目标进行教学内容的整合。

《工业信号检测与控制》学习领域课程的学习（工作）内容如下表：

工作任务 的对象	➤ 安装、检修合同或工单 ➤ 维修接待员、车间主任 ➤ 维修的经济性、安全性和生产效率 ➤ 专用工具、维修材料及配件的领用 ➤ 维修生产线的故障诊断、拆卸、检查、安装与维护
工具、方法与工作的 组织	工具材料 ➤ 《传感器手册》、《设备维护检修规程》、《维修质量标准》 ➤ 常用仪器仪表，电工工具和电钳工工具 ➤ 传感器、控制调节器、集成电路及电子元器件 工作方法 ➤ 与维修接待员或车间主任就维修工单内容的沟通与记录 ➤ 检查后确定所需维修材料、配件型号及数量 ➤ 填写维修作业工单 ➤ 制订实施计划（包括物料的获取、人员分配、技术可实施性、外协部分、时间控制等环节）并实施 劳动组织 ➤ 高级电气维修工多以小组形式工作，使用仪表、工具、自动设备的技术资料和维修资料对其故障进行诊断和修复。按照标准规范对自动设备的信号检测系统进行安装、调试、运行、维护工作，并对完成的工作记录存档
对工作和技术的 要求（工作的成果 应符合各项要求）	工作要求 ➤ 组内成员之间、各小组成员之间、与完成任务涉及的其他部门相关人员之间进行熟练的专业沟通 ➤ 各小组长或负责人能够对自己的任务具有掌控能力 ➤ 各小组长或负责人负责人员和技术协调，并对上一级负责 ➤ 对工作中出现的技术问题或其他问题能够处理并记录，对解决不了的问题要相互沟通和向上级报告 ➤ 从经济、安全、环保及满足生产的需求来确定维修作业计划 ➤ 具有成本意识的诊断、维修工作 ➤ 检查、拆卸、安装、调整和检测维护等工作标准规范 ➤ 对已完成的工作进行记录存档、评价和反馈

四. 学习领域设计

1. 任务载体选择

依据课程的学习目标、学习内容,考虑毕业生工作岗位面向和学院教学设备情况,安排任务载体。任务载体所包含的知识和技能覆盖学习内容和目标并具有普适性和针对性。我们毕业生的70%将要到机加工和钢铁企业就业,针对这种情况,我们选择了这些企业最常见的信号测量检测系统,如温度信号的检测与控制、压力信号的检测与控制、位移信号的检测与控制、转速信号检测与控制;另外,考虑约30%的毕业生去其他企业从事维修电工工作,又增加了气体分子信号的检测、光信号检测的任务载体。

2. 学习情境的排序和学时分配

针对选择的任务载体,本学习领域设计6个学习情境,每个学习情境是一个完整的项目,相互独立,涵盖了典型工作任务所涉及的工业相关领域。

依据每个任务载体涉及的知识和能力要求,考虑师资情况、学生就业企业的设备情况确定相应的学习情境。学习情境的排序从简单到整体,6个任务载体和学习情境的关系及学时分配如下表。

序号	学习情境	任务载体	学时
1	热轧钢加热炉温度测量装置的安装与检修	温度信号的检测与控制	12
2	高炉煤气管道压力检测装置的安装与检修	压力信号的检测与控制	10
3	钢材传送带上钢材位置检测装置的安装与检修	位移信号的检测与控制	10
4	电动机转速信号检测装置的安装与检修	转速信号检测与控制	10
5	挥发酒精检测装置的安装与检修	气体分子信号的检测	10
6	带材跑偏检测装置的安装与检修	光信号的检测	10
7	机动		2
合计			64

3. 学习情境的教学设计

学习情境1	热轧钢加热炉温度测量装置的安装与检修	教学时间	12学时
学习任务			
学生在电气专业教室模拟热轧钢加热炉温度测量装置的安装检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料,准备安装工具和检测仪表;2.以小组的形式作初步的计划;3.了解热轧钢加热炉温度测量装置的安装检修要求;4.了解安全规范,准备技术资料;5.完成热轧钢加热炉温度测量装置的安装与检修。			
学习内容			
1.了解检测、测量误差、检测控制系统的组成和品质指标、温度及温标有关知识;			
2.了解热电阻和热电偶的结构原理、选择、检测电路、显示仪表的选择知识;			
3.学会温度测量和控制电路的安装、调整、调试、检修方法。			

教学条件	
专业教室 • 有投影和录像功能和上网功能的专业教室 • 小组活动场所 教学媒体 • 封闭的加热源、热电阻、热电偶、指示仪表 • 计算机、PPT • 专业书籍和刊物	教师 • 了解检测的国家及行业标准； • 懂热电偶、热电阻的选择使用； • 熟练掌握安装、检修和调试方法； • 熟练使用常用电工和电子仪表； • 具有娴熟的教学组织和管理能力。
教学组织形式和方法	
收集信息阶段部分采用正面课堂教学，部分独立学习；计划实施阶段采用小组学习，小组长的职责类似企业电气维修班组长，负责小组成员的分工、工具设备管理；专业教室有工具、设备、安装和检修材料，在学习过程中设置与企业一致的工作过程及要求。	
教学流程图	
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈	
学业评价	
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式； 3.对知识点的考核，以教师评价为主。	

学习情境 2	高炉煤气管道压力检测装置的安装与检修	教学时间	10 学时
学习任务			
学生在电气专业教室模拟高炉煤气管道压力检测装置的安装检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料，准备安装工具和检测仪表；2.以小组的形式作初步的计划；3.了解高炉煤气管道压力检测装置的安装检修要求；4. 了解安全规范，准备技术资料；5. 完成高炉煤气管道压力检测装置的安装与检修。			
学习内容			
1. 了解弹性式、应变式传感器的结构原理、选择、检测电路、显示仪表的选择知识； 2. 学会安装弹性式（应变式传感器）传感器压力检测控制系统； 3. 掌握弹性式传感器（应变式传感器）压力检测控制电路的调整调试方法。			
教学条件			
专业教室 ● 有投影、录像功能和上网功能的专业教室 ● 小组活动场所 教学媒体 ● 气体管道及加压装置、弹性式压力表、应变式压力传感器和指示仪表 ● 计算机、PPT ● 专业书籍和刊物		教师 ● 懂气体管道及加压装置、弹性式压力表、应变式压力传感器和指示仪表的有关使用知识； ● 熟练掌握安装、检修和调试方法； ● 具有娴熟的教学组织和管理能力。	
教学组织形式和方法			
收集信息阶段部分采用正面课堂教学，部分独立学习；计划实施阶段采用小组学习，小组长的职责类似企业电气维修班组长，负责小组成员的分工、工具设备管理；专业教室有工具、传感器、指示仪表、安装和检修材料，设置与企业一致的工作过程及要求。			

教学流程图
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈
学业评价
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式；3.对知识点的考核，以教师评价为主。

学习情境 3	钢材传送带上钢材位置检测装置的安装与检修	教学时间	10 学时
学习任务			
学生在电气专业教室模拟钢材传送带上钢材位置检测装置的安装与检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料，准备安装工具和检测仪表；2.以小组的形式作初步的计划；3.了解钢材传送带上钢材位置检测装置的安装检修要求；4. 了解安全规范，准备技术资料；5. 完成钢材传送带上钢材位置检测装置的安装与检修。			
学习内容			
1.了解电容位移传感器、差动电感位移传感器工作原理； 2.掌握电容位移传感器（差动电感位移传感器）的安装、使用及维护知识； 3.学会电容位移传感器（差动电感位移传感器）的安装、使用及维护方法。			
教学条件			
专业教室 ● 有投影和录像功能和上网功能的专业教室 ● 小组活动场所 教学媒体 ● 电容位移传感器、差动电感位移传感器、安装台 ● 计算机、PPT ● 专业书籍和刊物		教师 ● 了解电容位移传感器（差动电感位移传感器）的安装、使用及维护知识； ● 熟练掌握电容位移传感器（差动电感位移传感器）的安装、使用及维护方法； ● 具有娴熟的教学组织和管理能力。	
教学组织形式和方法			
收集信息阶段部分采用正面课堂教学，部分独立学习；计划实施阶段采用小组学习，小组长的职责类似企业电气维修班组长，负责小组成员的分工、工具设备管理；专业教室有工具、传感器、指示仪表、安装和检修材料，设置与企业一致的工作过程及要求。			
教学流程图			
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈			
学业评价			
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式； 3.对知识点的考核，以教师评价为主。			

学习情境 4	电动机转速信号检测装置的安装与检修	教学时间	10 学时
学习任务			
学生在电气专业教室完成电动机转速信号检测装置的安装与检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料，准备安装工具和检测仪表；2.以小组的形式作初步的计划；3.了解电动机转速信号检测装置的安装检修要求；4.了解安全规范，准备技术资料；5.完成电动机转速信号检测装置的安装与检修。			

学习内容	
1. 了解光电效应、光电传感器和霍尔传感器的组成原理。 2. 了解光电器件（霍尔传感器）的性能与特点、电路构成与调试方法。 3. 掌握光电（霍尔）转速检测控制装置的安装和检测方法。	
教学条件	
专业教室 • 有投影、录像功能和上网功能的专业教室 • 小组活动场所 教学媒体 • 光电传感器、霍尔传感器、电动机、安装台 • 计算机、PPT • 专业书籍和刊物	教师 • 了解光电器件（霍尔传感器）的安装、使用及维护知识； • 熟练掌握光电器件（霍尔传感器）的安装、使用及维护方法； • 具有娴熟的教学组织和管理能力。
教学组织形式和方法	
收集信息阶段部分采用独立学习；计划实施由小组长负责，小组长的职责类似企业电气维修班组长，负责小组成员的分工、工具设备管理；教师设置与企业一致的工作过程及要求并实时关注项目完成情况，随时提供咨询和指导。	
教学流程图	
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈	
学业评价	
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式； 3.对知识点的考核，以教师评价为主。	

学习情境 5	挥发酒精检测装置的安装与检修	教学时间	10 学时
学习任务			
学生在电气专业教室完成检测装置的安装与检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料，准备安装工具和检测仪表；2.以小组的形式作初步的计划；3.了解烟雾检测装置的安装与检修要求；4. 了解安全规范，准备技术资料；5. 完成烟雾检测装置的安装与检修。			
学习内容			
1.认识气敏电阻，了解气敏电阻的工作原理和特性； 2.正确使用、选择和调测气敏电阻电路。 3.掌握现场安装、连接和调试传感器电路的方法。			
教学条件			
专业教室 • 有投影、录像功能和上网功能的专业教室 • 小组活动场所 教学媒体 • 气敏传感器、THSRZ-II 型传感器系统综合实验装置 • 计算机、PPT • 专业书籍和刊物		教师 • 了解气敏传感器的安装、使用及维护知识； • 熟练掌握气敏传感器的安装、使用及维护方法； • 具有娴熟的教学组织和管理能力。	

教学组织形式和方法
收集信息阶段部分采用独立学习；计划实施阶段由小组长负责，小组长的职责类似企业电气维修班组长，负责小组成员的分工、工具设备管理；教师设置与企业一致的工作过程及要求并实时关注项目完成情况，随时提供咨询和指导。
教学流程图
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈
学业评价
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式；3.对知识点的考核，以教师评价为主。

学习情境 6	带材跑偏检测装置的安装与检修	教学时间	10 学时
学习任务			
学生在电气专业教室完成带材跑偏检测装置的安装与检修			
学习目标			
1.收集各种信息资料，准备安装工具和检测仪表；2.以小组的形式作初步的计划；3.了解烟雾检测装置的安装与检修要求；4. 了解安全规范，准备技术资料；5. 完成烟雾检测装置的安装与检修。			
学习内容			
1. 了解光敏晶体管、光电池的结构原理及各种功能； 2. 学会光敏晶体管、光电池器件选择及运算放大器控制电路； 3. 掌握光敏晶体管（光电池）的性能检测方法； 4. 完成光电带材跑偏检测装置的安装与检修。			
教学条件			
专业教室 ● 有投影、录像功能和上网功能的专业教室 ● 小组活动场所		教师 ● 了解光敏晶体管、光电池的安装、使用及维护知识； ● 熟练掌握光敏晶体管、光电池的安装、使用及维护方法； ● 具有娴熟的教学组织和管理能力。	
教学媒体 ● 光敏晶体管、光电池、放大器、其他电子元件、THSRZ-II 型传感器系统综合实验装置 ● 计算机、PPT ● 专业书籍和刊物			
教学组织形式和方法			
小组长负责整个项目，包括：查阅信息、计划、实施、交付使用；教师实时关注项目完成情况，随时提供咨询和指导；设置与企业一致的工作过程及要求。			
教学流程图			
明确任务/获取信息→选择完成任务方式→小组制订计划→实施计划→检查控制→评定反馈			
学业评价			
1.关注学生个体差异；2.注重课业每个环节的考核，采用德隆钢铁厂评价员工的内容和方式； 3.对知识点的考核，以教师评价为主。			

五、实施建议

按照行动导向的教学模式，下面提出教材开发、考核方式、师资配备等方面的建议。

1. 教材及相关资源的开发建设

我们毕业生的就业方向主要是钢铁企业的维修电工。我们的工学结合主要面向重工业企业，如钢铁企业的轧钢和机加工。学生涉及的设备主要为：轧钢机的拖动电气设备、轧钢传送带和各种机床。教材要实用，要有针对性。根据课程要求，本课程已由课程专任教师和企业人员共同开发了校本教材。本教材以培养综合职业能力为目标、以学校的学习性工作任务和企业“工学结合”岗位的工作任务为载体整合知识和能力的构建课程内容，是校企合作开发的“工学结合”课程教材，方便按照行动导向的教学模式进行教学。

本课程还开发了方便学生学习记录的课业文本包括：工作任务单、制作与检修记录单、教学引导文档、成绩考核评定标准等供学生完成工作任务时参考。

2. 课程考核建议

考核方式宜采用实践和理论相结合的方式，分数比例宜为 30:70。理论分数宜以 18 分为合格，实践的分数宜以 42 分为合格，如果有一项达不到要求，视为该科成绩不合格。

理论考核应以以下内容为主：概念及理解、原理方面的“陈述性知识”、安装、检测、使用知识。如检测、测量误差、检测控制系统的组成和品质指标、温度及温标有关知识；电阻和热电偶的结构原理、选择、检测电路、显示仪表的选择知识；温度测量和控制电路的安装、调整、调试、检修方法使用知识。

实践考核以实际操作技能为主，每完成一个学习单元评定一次成绩。成绩的评定应包括以下内容：

- (1) 操作技能的完成情况
- (2) 操作规程执行情况
- (3) 现场的布置情况
- (4) 工作态度
- (5) 团队协作精神
- (6) 考勤

实践考核每一单元都应有成绩评定，最终由各“单元成绩×权值”综合为操作技能成绩。

单元成绩评定标准如下：

单元成绩评分标准						
学 习 情 境 X						
理论部分	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
	有关 X 学习情境的 10 个概念以及理解、原理方面知识点	熟练回答	(1) 不能熟练回答酌情扣 1~8 分 (2) 提示后能回答 9~12 分	30		

操作技能部分	序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分											
	1	操作技能	操作熟练、任务完成	(1) 操作不熟练酌情扣 7~20 分 (2) 任务没完成扣 25 分	50													
	2	现场情况	现场要清洁	现场不清洁, 扣 4 分	4													
	3	准备工作	工具及设备齐全	准备不齐全, 扣 4 分	4													
	4	工作态度	态度端正	态度不端正酌情扣 1~4 分	4													
	5	团队协作精神	协作和谐	不协作酌情扣 1~4 分	4													
	6	考勤	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													4		
合 计					100													
教师 签 字					年 月 日													

3. 师资配备建议

课程必须确立合适的师资结构。

以行动为导向的学习情景的教学和学科体系的课程教学不同。传统的课程教学“教师讲授知识、学生被动的接受知识”，学生掌握的主要是知识。以行动为导向的学习情景的教学要求以学生为教学的主体，以学生心、脑、手协调使用为前提，从而达到锻炼学生专业能力和社会能力的目的。行动导向教学法中，教师起引导作用，是课程的主持人、组织者和协调者，为学生构建学习情境，建议学习形式，为学生的专业学习提供帮助与咨询。这就要求教师懂得教学情境涉及的知识，具备教学情境涉及的技能，同时具备以行动为导向的教学法和组织能力。

本课程标准由电气技术教研室与邢台钢铁股份有限公司、邯郸钢铁公司、德龙钢铁公司合作开发。

执笔人：孟玉茹

审 核：《工业信号检测与控制》课程组

2009 年 2 月 20 日

目 录

项目一 温度信号的检测与控制	1
任务一 热电阻传感器的温度检测与控制	1
一、目的要求	1
二、相关知识	1
三、热电阻及测量电路选择	10
四、安装和调试及检修	16
五、系统评价和评分标准	18
练习与思考	19
任务二 热电偶传感器的温度检测与控制	19
一、目的要求	19
二、相关知识	19
三、热电偶及测量电路选择	33
四、安装和调试及检修	36
五、系统评价和评分标准	38
练习与思考	39
项目二 压力信号的检测与控制	40
任务一 弹性式传感器的压力信号检测与控制	40
一、目的要求	40
二、相关知识	40
三、压力仪表及测量电路选择	43
四、安装和调试及检修	44
五、系统评价和评分标准	46
练习与思考	46
任务二 应变式传感器的压力信号检测与控制	47
一、目的要求	47
二、相关知识	47
三、器件及测量电路选择	49
四、安装和调试及检修	53
五、评分标准	55
练习与思考	56
项目三 流量的检测与控制	57
任务一 涡轮流量传感器流量信号检测与控制	57
一、目的要求	57
二、相关知识	57
三、器件及测量电路选择	60

四、安装和调试及检修	61
五、系统评价和评分标准	64
练习与思考	66
任务二 孔板差压式流量计	66
一、目的要求	66
二、相关知识	67
三、器件及测量电路选择	68
四、安装和调试及检修	69
五、系统评价和评分标准	70
练习与思考	71
项目四 位移信号的检测与控制	73
任务一 电容位移传感器的信号检测与控制	73
一、目的要求	73
二、相关知识	73
三、器件及测量电路选择	77
四、安装和调试及检修	77
五、评分标准	78
练习与思考	78
任务二 差动电感测微仪	79
一、目的要求	79
二、相关知识	79
三、器件及测量电路选择	83
四、安装和调试及检修	83
五、系统评价和评分标准	85
练习与思考	85
项目五 转速信号检测与控制	86
任务一 光电转速信号检测与控制	86
一、目的要求	86
二、相关知识	86
三、器件及测量电路的选择	93
四、安装和调试及检修	95
五、评分标准	97
练习与思考	97
任务二 霍尔转速信号检测与控制	98
一、目的要求	98
二、相关知识	98
三、元器件的选择和霍尔转速测量电路	103
四、霍尔传感器的安装与检测	104
五、系统评价和评分标准	105
练习与思考	106