

# 发电厂及电力系统专业教学模式改革

## 2017年12月项目小结

2015年6月建设至今

依照项目预期目标：①以项目引领、任务驱动，完成课程教学目标和任务；②推行现场教学、案例教学，提升学生职业能力。

以及验收要点：①项目引领、任务驱动教学模式改革实施方案和总结材料；②案例教学\现场教学等教学模式改革实施方案和总结材料。

特将本项目完成情况汇报如下：

- 一、以项目式教学完成《电气控制与PLC》课程教学目标和任务
- 二、在《电气运行》课程中推行现场教学，提升学生职业能力
- 三、在《发电厂计算机监控》采用仿真教学模式，选取电厂案例教学，增强教学效果

### 一、以项目式教学完成《电气控制与PLC》课程教学目标和任务

#### 1. 课程内容设置

《电气控制与PLC技术》课程主要培养学生分析、设计、安装、调试与运行水电站电气控制系统的专项能力及电气控制与PLC技术在自动控制领域综合应用的综合职业能力。

在教学内容选取过程中，紧密联系水电生产企业，充分融入水电站PLC控制系统等关键要素。教学内容充分考虑到项目导向、任务驱动、“教、学、做”一体化，对应教材中的六个项目，经比较选取了15个有实用价值的理实一体化的学习情景、6个有针对性的工作任务和1个综合实训项目。课程教学内容既考虑高职学生学习认知的规律，又考虑学生将来持续学习发展的需要，还注重学生技能训练的渐进性、专业性和实践性，兼顾学生学历证书和职业资格证书“双证书”就业的实际需求。

通过具体的工作任务学习专业知识、训练专业技能，构建了项目导向、任务驱动、工学结合、工学交替的理论课程



体系和实践训练体系。以实例工程为载体进行课程开发示意图如图2所示。

十五个理论学习情景采用项目导向、任务驱动的情景式方式教学,每个学习情景按照“情景描述→相关知识→情景实现→知识拓展”四个步骤展开教学,整个教学过程学中有做,做中有学,理论为实践服务,可有效地实现知识的再现和重组。

## 2.课程教学组织

《电气控制与 PLC 技术》课程根据以上原则选取教学内容并组织实施,本课程教学内容的组织与安排下表所示。

表 1 教学内容的组织与安排

理论教学项目	同步课内实验	解决知识重点、难点
项目一 继电器接触器控制基础	实验任务一:电动机正反转控制	重点:自锁的概念 难点:互锁
项目二 PLC 编程元件和基本逻辑指令应用	实验任务二:PLC 实验台认识	重点:PLC 循环扫描的工作方式 难点:PLC 接线和继电器控制线路接线的区别
项目三 PLC 步进顺控指令应用	实验任务三:液体混合装置控制	重点:指令系统 难点:状态转移图
项目四 PLC 功能指令应用	实验任务四:自动售货机设计	重点:功能指令 难点:四则运算指令
项目五 PLC 其他应用	实验任务五:小车自动往返控制	重点:三种编程方法 难点:SFC 图转换为梯形图
项目六 PLC 的工程应用实例	实验任务六:十字路口交通灯控制	重点:PLC 的工程应用 难点:实际应用中的控制要求变化时的应对及编程

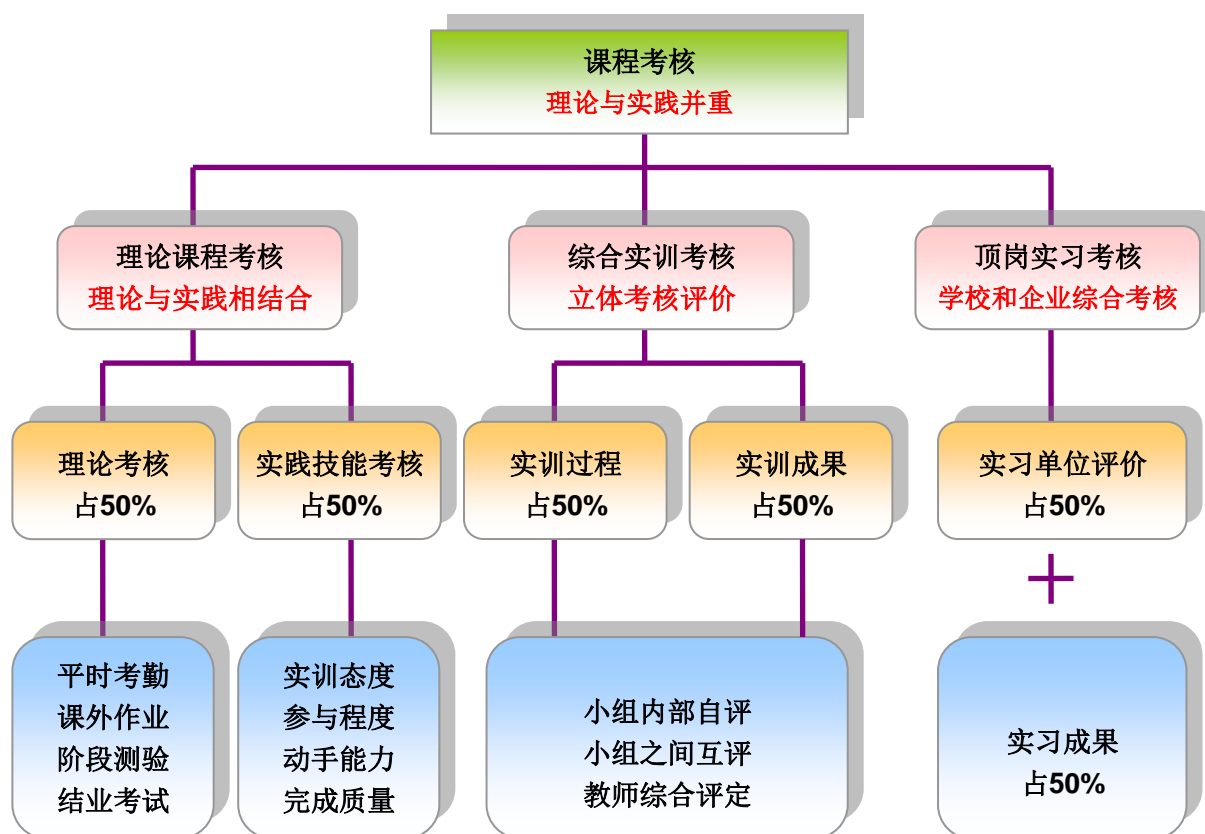
根据本课程培养目标,采用学习情景课堂教学、工作任务现场训练、工程实例综合训练、社会顶岗实习等形式实施教学。其中,课堂教学环节和技能训练环节随堂进行,工程实例综合训练采用训练周的方式进行,社会顶岗实习在最后一学期进入水电行业企业实习。

所有教学内容均以实际工作任务为导引,按照完成工作任务所需理论知识和实践技能组织教学。所有理论知识的学习与均实践任务挂钩,学生学习理论目标明确,即学即用,学习兴趣高涨,学习效果良好。实践技能训练和理论教学同步展开,两者有机融合,互相促进,整个教学过程贯穿了以任务为导向、教、学、做一体化、以学生为主体、教师为主导的先进教育理念。

## 3.课程考核体系

本课程的考核体系理论与实践并重,针对本课程的教学特点,采用灵活多样的课程考核

形式，形成教师、学生、实习单位等多方参与的评价方式，既评价学生的平时表现和工作态度，又评价学生对相关知识的掌握程度和工作成果，实现知识与技能并进、理论与操作并重的考核模式，以培养学生的实践能力和创新能力。具体考核办法如下图所示。



图：理论与实践并重的课程考核形式

### （1）课程考核理论与实践相结合

为了全面考查学生的专业知识、职业能力和综合素养，理论课程考核改变了传统的一张试卷定优劣的考核模式，课程总评成绩由理论考核和实践技能考核两部分组成，两者各占50%。理论考核主要考核学生平时考勤、课外作业、阶段测验、课程结业考试等情况。课外作业、阶段测验、课程结业考试等按教学进程分阶段有计划地进行检测，促进学生注重平时积累，加强专业学习。实践技能考核主要是对学生在实践技能训练中的实训态度、参与程度、动手能力、完成质量等情况进行考核评定。

### （2）综合实训立体考核评价

综合实训是按实习周的方式进行集中技能训练，学生通常按每组3~4人分成若干小组，小组成员分工合作完成实训任务。综合实训成绩主要是根据学生的实训过程和实训成果两方

面进行评定，两者各占 50%。采用小组内部自我评价、小组之间相互评价、实训指导教师综合评价的方式进行。小组内部根据本组成员的实习态度、合作互助精神、动手能力、安装质量和实训成果等方面进行自评，然后各小组之间互相评价和交流，最后由指导教师综合评定成绩。

课程考核采用理论考核与实践考核相结合、能力考核和态度考核相结合、过程考核与结果考核相结合、自己考核和他人评价相结合、学校考核和企业考核相结合的立体化考核方式，对学生的知识、能力和素养进行全面综合的评价。目前正在尝试推进新的考核模式，建立课程考试题库和技能训练题库，实现统一考核与统一评定，规范考试行为，达到考试目的。

#### **4.课程特色**

该课程教学模式是以项目式为主线，每个项目中的学习情境的设置均是围绕该项目，学生从学习开始就知道学习的目标，找准目标解析重点，在学习的过程中再配有合适的实验任务，老师也是按照完成工作任务所需理论知识和实践技能组织教学。所有理论知识的学习与均实践任务挂钩，学生学习理论目标明确，即学即用，学习兴趣高涨，学习效果良好。实践技能训练和理论教学同步展开，两者有机融合，互相促进，整个教学过程贯穿了以任务为导向、教、学、做一体化、以学生为主体、教师为主导的先进教育理念。

该课程同步上线了网络平台的课程开发，网址：<https://mooc1-3.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=86631184&clazzid=1312665>课程上线了文本资料 80 份，发布任务点 74 个，共涵盖了 20 个学习情境，上传 flash 动画 12 个，视频 63 个，视频容量 34.6GB，2017 年该课程平台注册人数达 78 人，访问数达 5747。

目录

编辑

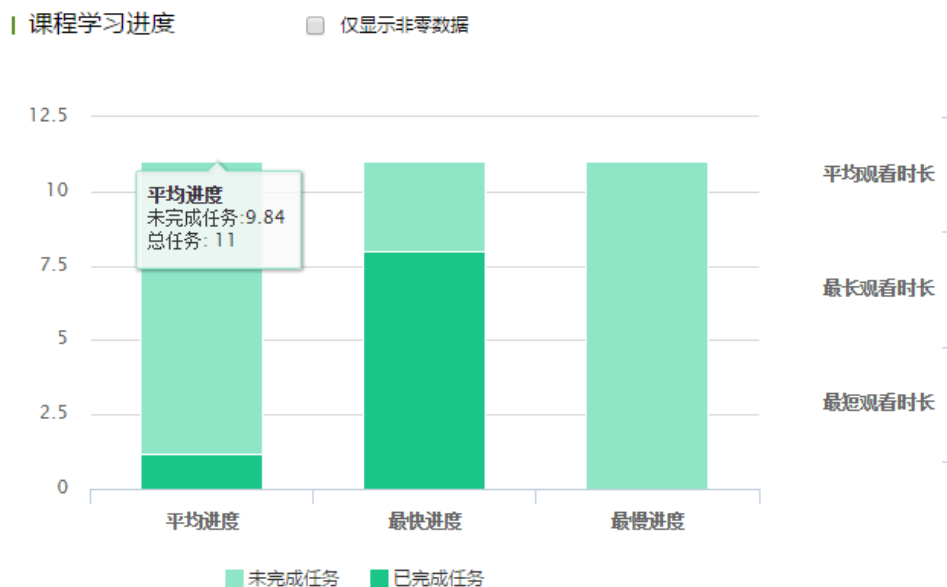
14新能源

15水电班

	发放	统计
1 项目一 继电器接触器控制基础		
1.1 2 前言	✓	3%
1.2 学习情境1 三相交流异步电动机全压启动控制	✓	
1 1.2.1 情境描述	✓	3%
3 1.2.2 相关知识	✓	3%
2 1.2.3 情境实现	✓	1%
3 1.2.4 知识拓展	✓	
2 1.2.5 电气控制电路	✓	
1.3 学习情境2 三相交流异步电动机降压启动控制	✓	
1 1.3.1 情境描述	✓	3%
1 1.3.2 相关知识	✓	3%
1 1.3.3 情境实现	✓	3%
2 1.3.4 知识拓展	✓	1%
1.4 学习情境3 简易货物电梯的上升下降控制	✓	
1 1.4.1 情境描述	✓	3%
1 1.4.2 相关知识	✓	
1 1.4.3 情境实现	✓	
1 1.4.4 知识拓展	✓	

15水电班

 已发布任务点 <b>74</b>	 章节访问量 <b>180</b> 本月: 11	 章节测验
 学生管理	 成绩管理	 督学
 讨论数	课堂活动(班级星值:0)	
课程积分		



从后台数据统计来看，该课程平台使用情况良好，能够起到运用信息化手段辅助课堂教学的作用，转变了传统的教学模式，丰富了学生的学习形式，延展了学生的学习时间和空间。

## 二、在《电气运行》课程中推行现场教学，提升学生职业能力

《电气运行》课程是电类专业的一门核心技术课程，是电气值班员职业资格要求掌握的核心知识和技能的核心内容；电气运行指电气值班员在电能的发、输、配、供、用过程中，对电气设备进行监视、控制、操作、调节的过程。电气运行工作由各级调度机构调度员及发电厂、变电站值班人员共同完成。因此电气运行是“电气值班员”的工作任务。

### 1. 课程内容设置

《电气运行》课程研究的对象本来实际具体，但传统教学过多地依赖理论教学，理论与生产实际存在较大程度的脱节，高职学生们甚感茫然，尤其是目前高等职业院校生源基础参差不齐，使学生失去了应有的学习兴趣。为此，我们对《电气运行》课程的教学进行了改革，在校外实习基地—国电恩施天楼地枕水力发电公司（以下简称天电）实施《电气运行》课程教学过程，在完全真实的职业环境中，以工作过程为导向，实现“教、学、做一体化”教学，真正做到“在工作中学习，在学习中工作”。这样，学生的学习不是枯燥的满堂灌输，而是结合生产现场进行实践技能训练，在不知不觉中完成电气运行知识的学习和电气运行技能的不断提升，对学生职业能力培养和职业素养养成起明显促进作用。

#### (1) 课程教学设计指导思想

按照工学结合的原则，与恩施天电公司合作开发《电气运行》课程，参照电气值班员的职业资格标准，构建基于电气值班员工作过程及工作任务导向的《电气运行》课程体系，以企业“电气值班员”工作岗位所需的技能与知识为教学内容，序化知识与能力，吸收其新技术、新工艺、新流程、新知识。结合电气运行典型“案例”和“项目”组织教学，在恩施天电公司生产现场，以工作过程为导向，采取“教、学、做”一体教学模式开展课程教学活动。将学生职业素养与职业道德的培养落在每一个教学环节中，让学生在电气运行的真实岗位上工作，理解电气值班员职业规范与标准。

## **(2) 课程内容选取依据**

在课程教学内容的选取中主要考虑以下几方面的内容作为依据。一是电气值班员高级工职业标准。二是根据电气值班员岗位职业发展及个人发展需求，选取最新的技术作为课程教学内容，为学生的职业生涯发展打下好的基础。三是根据课程工学结合需要，强调电气值班员实际工作所需的能力培养，确保学生下企业的职业适应能力。四是在教学内容上，从注重专业学科体系向注重实践教学环节过渡，将电气运行工作实际经验设计成教学案例，以电气运行“案例”、“项目”为主线，组织教学内容，实现理论教学与技能培养相融合。

## **2.课程教学组织**

教学的实施在恩施天电公司生产现场进行，将每天的时间分割成上午、下午和晚上三个时间段分别进行班级理论授课、分组进入生产车间进行现场讲解与答疑和跟班运行三个不同形式的教学环节。总结为“班级授课、分组实施、个别操作”的教学实施方案。其中班级理论授课由校内教师承担，分组实施阶段由电厂专业技术骨干承担，个别操作（跟班运行）由现场值班班长和运行人员承担。根据教学计划设定的教学内容在授课中进行理论知识的学习，在分组实施实现对电气值班员职业规范的实践及技能的教学，在个别操作阶段加强和运用当天的理论、技能与规范。真正实现了把课堂与生产车间合一，教师与生产技术人员合一，学生与运行值班员合一。为“教、学、做”一体化教学创造了条件，有效保证了教学的组织与实施，实现了高效的课堂。

以工作过程为导向，学习过程即为工作过程。采用以电气运行岗位工作任务：设备的监控、巡视、操作、异常及事故处理为学习情境的内容组织形式，列举大量的异常、事故处理案例，在教学过程中实施与电力生产现场工作一致的工作任务教学。

在教学方法上，《电气运行》课程加强实践教学，重视岗位技能训练。以工作过程导向的项目式教学，采用案例式、互动式、研讨式等多元化教学方法，通过现场演示、多媒体动

画、视频等现代教学技术，边学边练，学生实践时，除主讲教师外，配一位天电公司工程师共同指导学生实践。技能要求高的实践内容由天电公司工程师主讲，大大提高了教学效果。

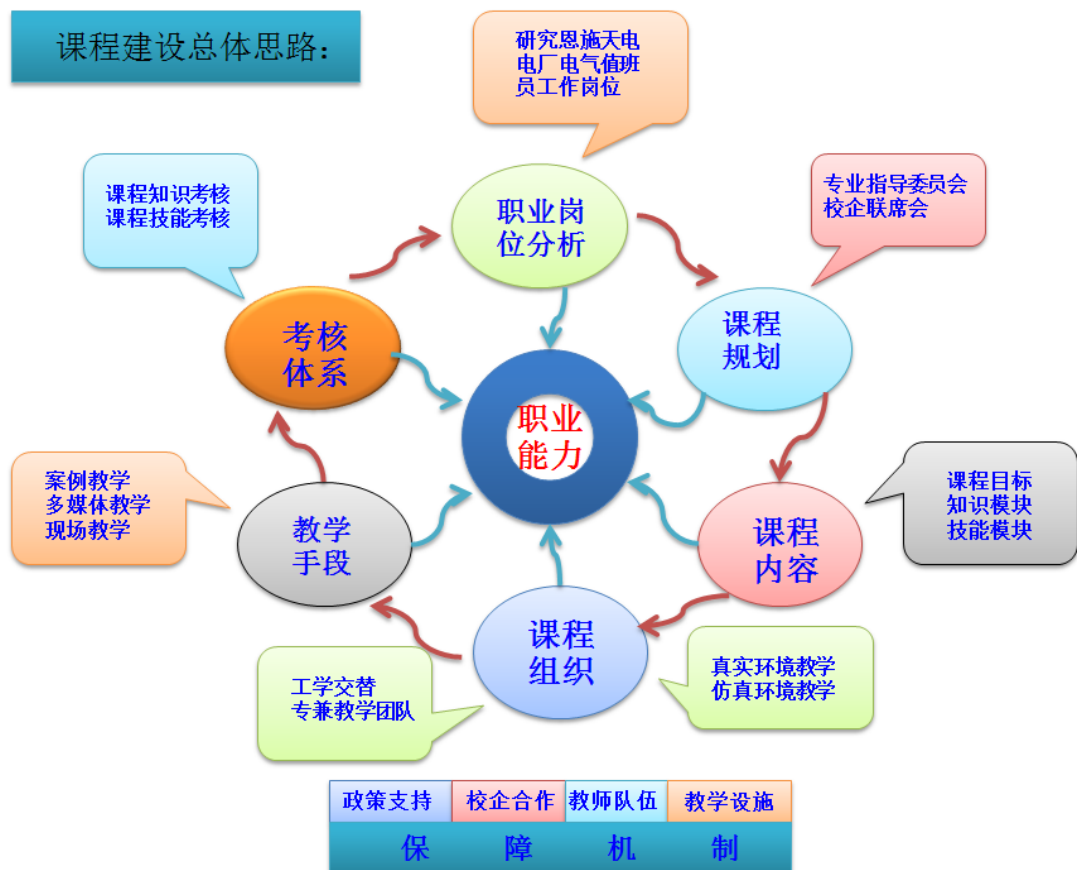
《电气运行》课程天电教学进度安排表

日期	1-2 节	3-4 节	5-6 节	7-8 节	9-12 节
	理论教学 (上午 8:30-12:00)		现场实训 (下午 2:00-5:30)		晚 6: 00-9: 00
第一天	安全教育		安全教育考试		运行跟班
第二天	电气运行基础知识		分组入厂，电厂的生产过程及设备情况		运行跟班
第三天	学习情境一 电气设备的监视		分组入厂，电气设备的监视		运行跟班
第四天	学习情境二 户内电气设备的巡视检查		分组入厂，户内电气设备的巡视检查		运行跟班
第五天	学习情境二 户外电气设备的巡视检查		分组入厂，户外电气设备的巡视检查		运行跟班
第六天	学习情境三 电气设备的维护		分组入厂，电气设备的维护		运行跟班
第七天	中期各小组学习及运行值班总结		每生单独进行实习考核		运行跟班
第八天	学习情境四 倒闸操作		分组入厂，倒闸操作		运行跟班
第九天	学习情境五 电气设备异常分析处理		分组入厂，电气设备异常分析处理		运行跟班
第十天	学习情境六 电气设备事故处理		分组入厂，电气设备事故处理		运行跟班
第十一天	运行实习总结		每生单独进行运行实习考核		

《电气运行》课程进行了较大的改革与创新。充分利用校外实习基地资源，由本专业课程教师与恩施天楼地枕水力发电厂企业技术人员共同组成课程开发小组，对课程标准、课程大纲、课程内容、课程教材、课程教学模式、课程教学手段、课程考核方法进行了一系列改革与建设。

在《电气运行》课程建设的过程中，校企合作进行了基于工作过程的电气运行课程的开发与设计，确立了课程建设的总体思路。以职业能力培养为核心，从职业岗位分析入手，进行课程规划设计，确定课程内容、教学组织实施、探索教学手段、教学方法创新，并建立与职业岗位标准体系对接。同时，我们明确了课程建设的内涵和外延，坚持将政策支持、校企合作、师资队伍建设和教学条件完善作为课程建设的保障机制，建立课程全面建设的思想。课程建设总体思路如下图所示。





### 3.课程考核体系

学生学习评价是在完成预设或临设的项目任务过程中，自评、互评、专兼教师评价的结果。

序号	考核项目	考核内容	考核标准	分值比
1	过程成绩	课前预习—提出问题、课中一对问题理解分析、课后一对问题总结情况和课堂参与情况	出勤情况、学习主动性、配合老师情况、完成作业情况等。	30%
2	任务成绩	基本知识考核 操作任务考核	每生单独进行运行任务考核，完成问答及模拟操作任务	20%
3	考试成绩	基本知识部分 实际操作部分	每生单独进行试卷考试	50%

总之，根据学生特点、课程特点，与国电恩施天楼地枕水力发电公司合作完成《电气运行》这门专业核心课程教学，将课堂搬到生产现场进行，把学生的“学”转向在实际岗位中

“做”，在真实的“跟岗工作”中培养学生电气值班员实际操作技能，实现了《电气运行》课程内容与“电气值班员”职业标准对接，《电气运行》课程教学与工作岗位的对接。满足了企业“电气值班员”工作岗位的需要。我院2016届电气类专业的毕业生中有数量较多的学生直接进入电力生产企业从事电气运行工作，如湖北蓝天盐化有限公司的电厂和凯迪生态环境科技股份有限公司的电厂等。说明基于工作过程的《电气运行》课程教学行之有效，促进学生对职业理论的学习、职业技能的掌握、职业规范的实践均有强化作用，课程的改革是提升人才培养质量很好的途径。

#### **4. 课程特色**

该课程采用现场教学，实际教学地点为恩施“天楼地枕”水力发电公司，在该基地实施教学，极大地丰富了课程教学的形式，改变了传统的教学方法，实现了从学校走向工作实际的转变。学生普遍反映现场教学的方式，具有可看、可听、可学、可探讨、可交流的优势，能帮助大家更多地了解工作实际，以及设备在运行过程中的具体问题也方便讨论学习重点和解决难点，从而提高教学的高效性和时效性。

### **三、在《发电厂计算机监控》采用仿真教学模式，选取电厂案例教学，增强教学效果**

《水电站计算机监控技术》以高技能人才“工学结合”培养体系为主线，以仿真实验室为硬件支持，以网络课堂、教学平台、案例教学等为软件支撑进行构建，把该课程建设成为先进的、多媒体的、网络化的课程体系。高等职业院校的主要任务是培养适应企业需要的技能型人才。而学生专业技能的形成，不仅需要掌握必要的专业理论知识，更重要的是要通过大量、反复的实践技能训练才能完成。要根据课程内容和学生特点，合理设计教学方法和教学评价。实行工学交替、任务驱动、项目导向、课堂与实习地点一体化的教学模式是技能型人才培养的客观需要。



本课程从开设至今，积极实行了一系列工学结合的改革：①调整教学大纲，突出实践教学；②不断改善校内实习实训条件，加强实习实训工作；③加强校外实习基地建设，优化工学结合环境。特别是新建的 501 仿真实训室，是以十堰黄龙滩水电站为案例，仿真软件中是实时模拟了该水电站的监控系统状况，学生可以通过该仿真系统练习中控室的监视和控制功能。

## 1. 课程内容设置

本课程由6个学习情景组成，在课程内容的选取上，我们把握了以下原则：

(1) 体现真实的流程，以水电站计算机监控的工作过程为主线安排课程内容。



(2) 内容来源于真实的项目，以十堰黄龙潭水电站计算机监控典型工程项目为载体设计课程内容。

(3) 融入企业文化、提倡职业精神，以职业道德、职业能力培养为目标设计考核评价体系。

(4) 课程内容适度拓展，重视学生可持续发展能力的培养，为学生的终身学习着想。

(5) 理论与实践相结合，引入测量规范、技术标准和工程案例。

## 2. 课程教学组织

### 1、项目导向

学习情景由不同的学习任务组合而成，每个学习情景，都以学生独立完成某一项工作为目的。学生在教师的示范和引导下一步步完成工作任务。

### 2、任务驱动

老师给出具体任务，学生收集资料，学生设计方案，学生实施，最后由老师对学生的成果进行评价，体现学生的自主学习。

### 3、工程案例分析

在项目课程里,案例教学的目的是为了引导任务和问题。通过具体的工程案例分析教学,能使学生从微观到宏观、全过程全方位准确把握项目的脉络。

#### 4、启发式、交互式教学

在教学过程中,老师要善于从身边的项目入手,积极启发学生的思维。在这一过程中,老师要积极引导学生朝向正确的思维;另一方面,也鼓励同学向老师发问,通过老师的解答,强化学生对问题的认识和理解。

#### 5、现场教学

随着课程教学的深入,学生需要到真实的工作情境中去体验水电站计算机监控的作业过程。在工程现场,老师针对具体工程,展开教学,甚至是边讲边练,能极大提高学生的积极性和学习欲望。

#### 6、多媒体教学

利用多媒体教学手段,通过教学录像和课件,有助于学生对问题的理解,从而提高教学效果。

#### 7、网络教学

利用多媒体教室和校园网进行网络教学,学生可在教师的指导下进行资料查询,图书馆购买的数据库资源,也为课程教学和学生的学习提供了丰富的参考文献。

### 3.课程考核体系

本课程从知识、技能、态度三个方面对教学目标进行了详细描述,围绕教学目标开展教学。按照项目课程教学、综合实训、顶岗实习三个环节完成课程教学的全过程。

#### (1) 项目课程教学

将知识的学习与单项技能训练结合在一起,开展教学。依据整合后的教学项目,围绕学习型工作任务将基于工作全过程的综合技能分解为单项技能,随着教学进程的展开逐一进行训练。单项技能训练以随堂实训的方式进行,授课方式以4课时连排为主,使教师的讲与学生的练结合在一起,提高教学效果。

#### (2) 综合实训

在理论教学和单项技能训练结束后安排的综合性实训项目。综合实训是要求学生能够独立的完成对一个水电站计算机监控的系统进行操作。并依据《水电站计算机监控系统试验验收规程》进行评定。在具体实施过程中,聘请具有丰富实践经验的企业兼职教师担任技术指导,配合学校专业教师完成教学任务。

#### (3) 项岗实习

项岗实习是教学进程的重要环节,是课程教学的延伸,在顶岗实习中,要求教师能让学生带着任务去顶岗,对学生实施全过程跟踪管理,与学生校外项岗实习单位一起对学生进行全方位考核评价。

改革考核手段和方法对激励学生学习积极性、提高实践能力有重要作用。本课程考核可分为理论考核与实践考核两部分。应注意通过课堂提问、学生作业、平时掌握情况、实验及



考试情况综合评价学生成绩，对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励。

理论（50%）+实验（20%）+第二课堂（10%）+网络作业（10%）+平时（10%）  
=总成绩（100%）

#### 4.课程特色

##### 1、课程仿真系统是以水电站实体为模型

根据水电站所需计算机监控工作流程的逻辑主线，以十堰黄龙滩水电站计算机监控的工作项目为载体，进行课程内容设计以及实验操作项目安排，并将知识的学习贯穿于工作过程的实践中，体现课程的职业性、开放性和实践性。

##### 2、课程教学采用全程案例教学

课程教学采用案例教学，即实践教学贯穿于课程的四个学习阶段，将仿真案例分解，融合到各个知识点中，同时，课程教学充分利用了校内外实训实习基地，营造学习情景，使“教、学、做”合一，“理论和实践”一体化，为深化“理实融合，实践育人”的教育教学理念及思想。

