



普通高等教育“十二五”规划教材

架空输配电线路施工

主 编 杨 力



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

架空输配电线路施工

主 编 杨 力

副主编 蒋春敏

参 编 杜印官 魏 欣 刘 燕

主 审 汤晓青



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是国家示范性高职院校建设项目成果。

全书共分为3章,第1章介绍了本课程整体设计思路和课程内容单元设计方案;第2章根据输配电线路施工运行与维护专业岗位能力需求和职业成长规律,按由简单到复杂、由低级到高级的原则编写了混凝土杆基础施工、混凝土杆固定式人字抱杆整立施工等10个学习情境;第3章编写了每个学习情境的学习指南和复习思考题,可供自学者使用。

本书可供电力类高职高专、成人高校教学用书,也可以作为电力职业资格和岗位技能培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

架空输配电线路施工 / 杨力主编. -- 北京: 中国
水利水电出版社, 2013.2
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-0671-8

I. ①架… II. ①杨… III. ①架空线路—输配电线路
—架线施工—高等教育—教材 IV. ①TM752

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第034514号

| | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名 | 普通高等教育“十二五”规划教材 架空输配电线路施工 |
| 作 者 | 杨力 主编 |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部) |
| 经 售 | 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点 |
| 排 版 | 中国水利水电出版社微机排版中心 |
| 印 刷 | 三河市鑫金马印装有限公司 |
| 规 格 | 184mm×260mm 16开本 11印张 261千字 |
| 版 次 | 2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷 |
| 印 数 | 0001—3000册 |
| 定 价 | 24.00元 |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本书是国家示范性院校建设项目成果架空输配电线路施工课程教材。

架空输配电线路施工课程作为四川电力职业技术学院“高压输配电线路施工运行与维护”专业“优质核心课程”的重点建设项目，本课程是基于“编制并实施架空输配电线路工程施工方案”典型工作任务来实施课程开发的，体现“教、学、做”一体，使学生掌握架空输配电线路施工知识和技能，有一定施工组织管理能力，对学生职业岗位能力的培养和职业素质的养成起主要支撑作用。目前该课程经过多年建设，已经取得了一系列成果，该书即这门课程成果之一。

本书在编写上打破了传统学科类教材的编写模式，按照输配电专业典型工作任务完整过程来编写教材内容。

本书具有以下特点：

(1) 本书基于工作过程来构成课程体系，充分体现高等职业教育的应有特色和职业能力本位，可以满足“工学结合”的人才培养模式和“项目导向”、“任务驱动”等教学模式需要。

(2) 本书通过专业职业能力分析，提炼能够满足学生职业能力成长的 10 个典型工作任务作为课程学习情境，按学生职业能力成长的规律由简单到复杂、由低级到高级按工作任务对教学内容排序，每一个学习情境都是一个完整的工作任务，按“学习目标→任务描述→相关知识→任务分析→任务实施→考核和评价”来组织教学内容，充分尊重职业教育规律，注重了对学生职业能力的培养。

(3) 理论知识以“必须、够用”为原则，将其融入情境教学内容中，实施“学中做、做中学”、“理实一体”的教学方式，使学生熟练掌握架空输配电线路施工相关理论知识，完成专业技能培养和职业素质的养成。

(4) 本书融入了国家职业标准和行业规程规范，注意吸收了架空输配电线路施工技术的新知识、新技术、新工艺和新方法。

(5) 国家级精品课程《输电线路施工》与本书配套使用（网址：<http://www.kc.sc.sgcc.com.cn/sdxi/new/index.asp>），教学资源丰富。

(6) 本书第 3 章附有课程学习指南和复习思考题，可以满足学生自学使用。

本书由四川省电力公司技术技能培训中心杨力任主编，蒋春敏任副主编，汤晓青副教授审阅了全稿。参加编写的人员有：四川省电力公司技术技能培训中心杨力（第 1 章，第 2 章 2.1、2.3、2.5、2.9、2.11 节和第 3 章），杜印官（第 2 章 2.6、2.10 节），魏欣

(第 2 章 2.4、2.8 节), 蒋春敏 (第 2 章 2.2 节), 刘燕 (第 2 章 2.7 节), 全书由杨力统稿。

本书作为四川省电力公司 2012 年科技项目, 得到了科研经费专项资助。

本书在编写过程中参考和借鉴了有关文献资料, 引用了部分送变电公司工程现场工程资料, 许多来自企业输配电线路岗位的技术技能专家提出了宝贵意见, 在此一并致谢。

由于编者水平有限, 书中难免有疏漏及不足之处, 恳请读者批评指正。

编者

2012 年 12 月

目 录

前言

| | |
|------------------------------------|-----|
| 第 1 章 架空输配电线路施工课程整体设计 | 1 |
| 1.1 课程整体设计及实施..... | 1 |
| 1.2 课程内容单元设计方案..... | 4 |
| 第 2 章 架空输配电线路学习情境 | 15 |
| 2.1 架空输配电线路施工概述 | 15 |
| 2.2 学习情境 1 混凝土杆基础施工..... | 20 |
| 2.3 学习情境 2 混凝土杆固定式人字抱杆整立施工 | 33 |
| 2.4 学习情境 3 绝缘导线架设施工..... | 46 |
| 2.5 学习情境 4 地脚螺栓现浇基础施工 | 58 |
| 2.6 学习情境 5 铁塔内拉线抱杆组立施工 | 67 |
| 2.7 学习情境 6 混凝土杆倒落式抱杆整立施工 | 86 |
| 2.8 学习情境 7 导线拖地架设施工..... | 98 |
| 2.9 学习情境 8 插入式（掏挖式）基础施工 | 109 |
| 2.10 学习情境 9 铁塔外拉线抱杆组立施工 | 117 |
| 2.11 学习情境 10 导线张力架设施工 | 132 |
| 第 3 章 课程学习指南 | 152 |
| 3.1 架空输配电线路施工课程学习指南 | 152 |
| 3.2 架空输配电线路施工课程复习思考题 | 164 |
| 参考文献 | 170 |

第 1 章 架空输配电线路施工课程整体设计

1.1 课程整体设计及实施

1.1.1 课程设计理念 and 思路

架空输配电线路施工是高压输配电线路施工运行与维护专业（简称输配电线路专业）重要的核心课程之一，该课程理论和工程性强，对本专业学生职业能力的培养有重要的作用。本专业毕业生的职业岗位按职业小类，可以划分为电力工程、电气设备安装、输电及配电设备值班、电力设备检修，又可细分为送电线路架设工、高压线路带电检修工、送电线路工、配电线路工、电力电缆工、内线安装工等 7 个职业细类（工种），在企业中根据企业实际情况设置的岗位有数十个之多。通过对多位输配电线路专业相关岗位人员进行职业分析，特别是对他们在职业成长过程中，从新手到专家的几个成长阶段的主要工作任务进行分析和归纳，得到“编制并实施混凝土杆基础施工方案”等十余个典型工作任务。

本课程基于“编制并实施输配电线路施工方案”典型工作任务来构建学习领域，课程名称为“架空输配电线路施工”。

传统课程教学中强调知识的系统性传授，近年来，一些职业教育课程片面地重视技能训练，导致学生重理论、轻能力，或者长于技能、缺理论，就业困难，其职业成长不具备可持续发展的基础。为了解决上述问题，在作为专业核心课程的“架空输配电线路施工”课程开发过程中，基于“编制并实施输配电线路工程施工方案”典型工作任务，设计了 3 个包括完整工作过程的教学情境见表 1.1.1。3 个典型工程包括 10kV 绝缘架空线路工程施工、110kV 架空线路工程施工、500kV 架空线路工程施工。进一步归纳分析，又可以设计出“混凝土杆基础施工”等 10 个教学子情境。在课程开发和设计过程中，把握理论知识“必需、够用”为度和充实技能操作的原则，以依附于典型工作任务的知识、技能单元为基础，由简单到复杂，由低级到高级来设计工作任务，以符合按学生职业成长规律，同时参考《国家职业标准》、《四川省电力公司生产人员岗位培训标准与考核标准》等国家、行业、企业技术标准、规程、规范组成课程内容，课程内容选取见表 1.1.1。

在课程教学中，竖立“吃苦耐劳、团队协作”理念，根据实际情况将班级学生分为人数不同的小组，完成教师传授和户外实训的学习任务。以理论课教师、企业内训师、项目经理等组成“双师”结构课程教学团队，采用教师引导和指导，学生自主学习，以项目任务导向推进教学进程，使学生掌握输配电线路施工基本技能和必需的工程简化、分析与计算方法，能编制施工组织设计、施工方案和施工手册，懂得青苗赔偿、房屋拆迁和跨越办理，使其具备一定施工组织与管理能力。课程教学过程中，既有技能考核，又有理论考

试，课程结束后，学生可取得相应的职业资格证书。通过学习，使学生既见“树木”，又见“森林”，对“编制并实施输配电线路工程施工方案”典型工作任务有较全面的认识和理解，为其更好更快地适应职业岗位需要奠定坚实的基础。

表 1.1.1 课程内容选取表

| 教学情境 | 地形特征 | 障碍物特征 | 工程背景 | 学习任务 | 实训地点 |
|-----------------|------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|
| 10kV 绝缘架空线路工程施工 | 平地 | 居民密集区，建筑物、构筑物密布，庄稼、竹、树等植物较多 | 成都平原地区架空配电线路，成都地区 10kV 线路 | 编制施工方案（含施工手册）并完成培训线路架设施工 | 配电线路实训区（户外） |
| 110kV 架空线路工程施工 | 丘陵 | 居民活动区，有建筑物、构筑物，庄稼、竹、树等植物较多 | 四川盆地边缘地区架空输配电线路，资阳地区 110kV 线路 | 编制施工方案（含施工手册）并完成培训线路架设施工 | 输配电线路实训区（户外） |
| 500kV 架空线路工程施工 | 山地 | 无人区，交通条件差，有森林 | 四川盆周地区架空输电线路，二滩到自贡 500kV 线路 | 编制施工方案（含施工手册）并完成培训线路架设施工 | 输电线路实训区（户外） |

1.1.2 课程整体设计框图

整体课程按工作任务复杂程度可以分为三个大的教学情境，而三大情境又包括 10 个子学习情境，每个子学习情境完成按资讯→计划→决策→实施→检查→评估进行，如图 1.1.1 所示。

架空输配电线路课程 10 个子学习情境的设计按由简单到复杂、由低级到高级，其典型工作任务完成的工程量由小到大，技术复杂程度由简单到复杂，电压等级由低到高。在

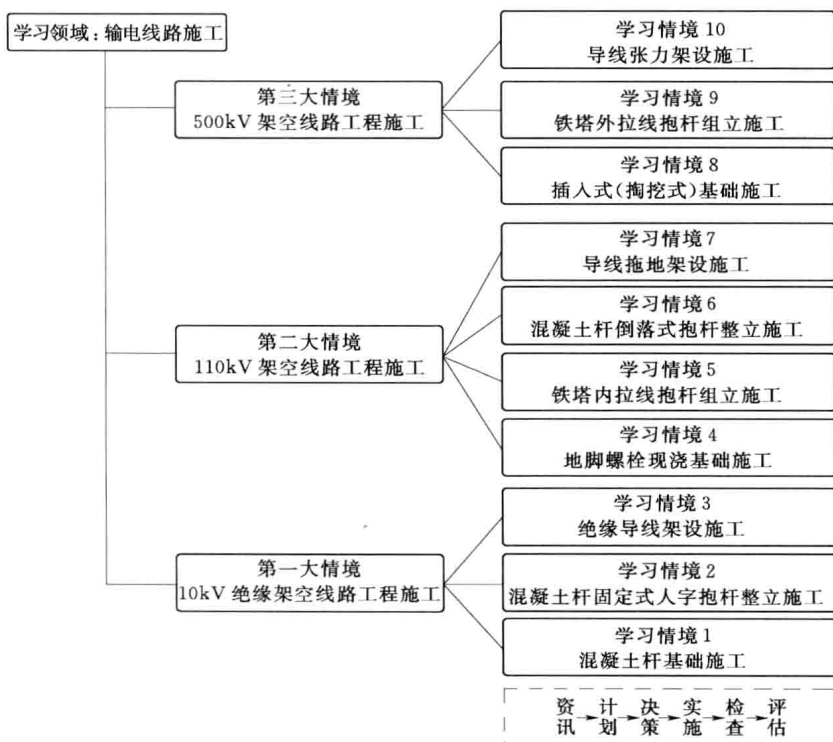


图 1.1.1 架空输配电线路施工教学情境设计图

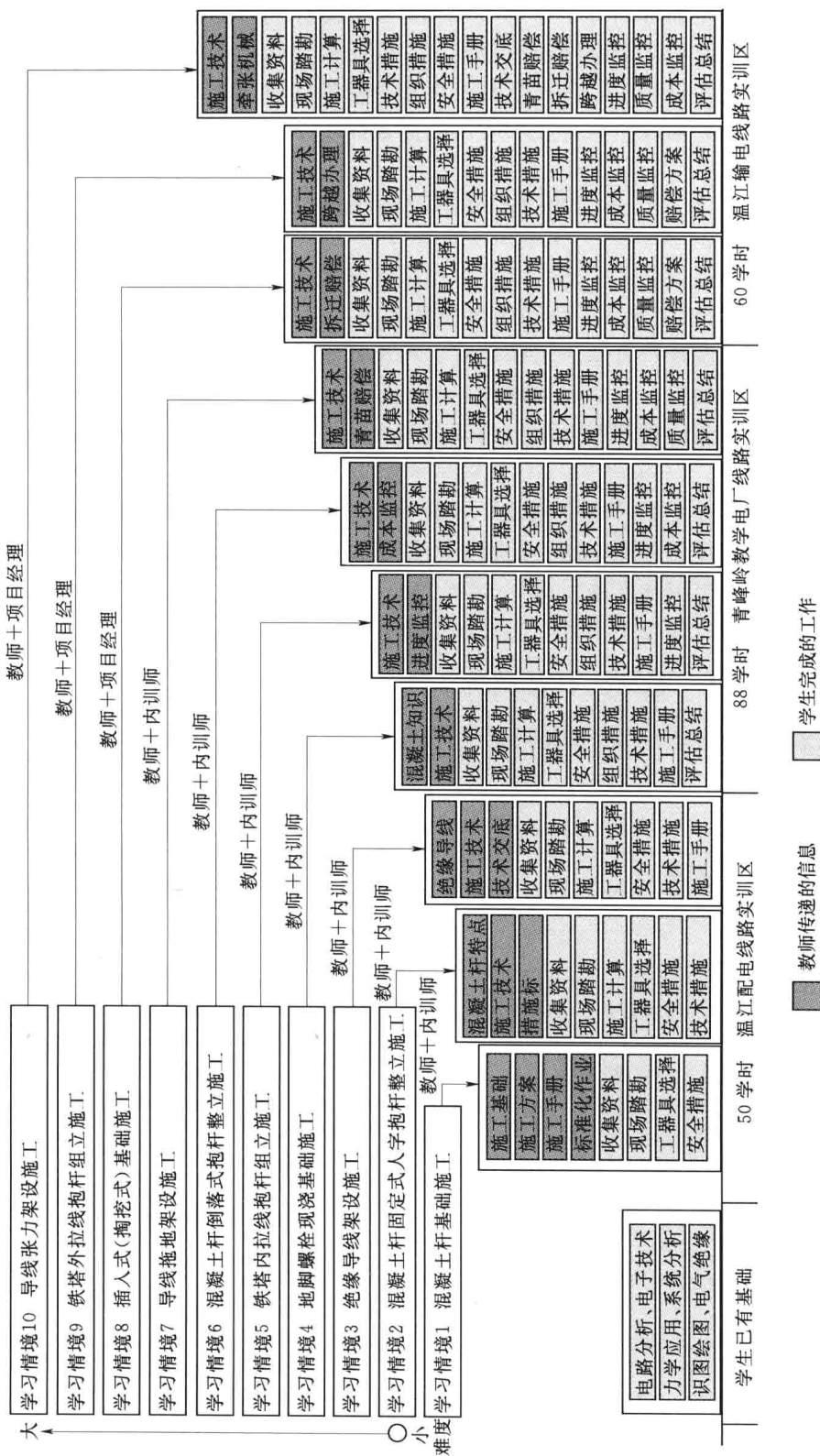


图 1.1.2 架空输电线路施工课程教学实施框架图

教学过程之初，主要是教师引导学生学习，教师起主导作用；随着学习的进一步深入，在课程学习过程中所获取的知识和技能由少到多，学生的实际操作能力逐步加强，教师作用可以弱化；在整个教学过程中，其教学都是由理论课教师与企业培训师共同来完成，以保证学生实际操作能力的提高。课程教学实施框图如图 1.1.2 所示。

1.2 课程内容单元设计方案

架空输配电施工采用任务驱动、基于工作过程开发的思路进行课程单元设计，全课程学习领域由 10 个学习情境组成。学习情境设计主要考虑以下因素：

(1) 学习情境的设计符合基于工作过程进行设计思想的要求。学习情境是户外线路实训基地对真实教学的加工，以完成工作任务为目标。

(2) 学习情境的前后排序符合学生的认知规律，按从简单到复杂、从单一到综合的排列方法。

(3) 架空输配电施工学习情境的设计尽量考虑到对典型工作任务进行归纳，按实际生产中经常出现的对工作任务频率这一逻辑进行情境设计。教学内容按架空输配电线路施工完整的工作过程进行组织和实施，即划分为“确定工作任务”、“计划”、“实施”、“检查和评估”几个阶段，其目的在于培养学生完成综合性工作的能力。

1.2.1 学习情境 1 混凝土杆基础施工单元设计

本学习情境的工作任务是完成混凝土杆基础施工的设计方案并实施，具体内容见表 1.2.1。

表 1.2.1 混凝土杆基础施工设计方案

| 学习领域：架空输配电线路施工 | 总课时：175 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习情境 1 混凝土杆基础施工 | 课时：10 |
| 学习目标 | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第 2 部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3) 《国家电网公司电力安全工作规程》〔(电力线路部分) 国家电网安监〔2005〕83 号〕。 4) 《电力建设施工技术规范导则》(国家电网工〔2003〕153 号)。 5) GB 0173—1992《35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV 架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解架空电力线路的施工工艺流程： 1) 依据以上标准与规范熟悉基础施工方案。 2) 基坑开挖方法与步骤。 | (3) 熟悉混凝土杆基础分坑技能： 1) 混凝土杆单(双)基础分坑。 2) 混凝土杆拉线基础分坑。 (4) 熟悉土壤的基坑开挖方法。 (5) 熟悉混凝土杆基础安装方法： 1) 吊车吊装法。 2) 三脚架吊装法。 3) 滑入法。 (6) 能根据现场情况正确选择工器具： 1) 三脚架的选择。 2) 链条葫芦的选择。 3) 钢丝绳的选择及钢丝绳套的制作。 (7) 熟悉土壤回填方法：土壤回填施工工艺要求。 (8) 学习规范编写技术文件： 1) 施工方案(安全措施)。 2) 施工手册(混凝土杆基础)。 3) 标准化作业卡(混凝土杆基础施工) |

续表

| 行动过程 | 行动内容 | 教师行为及教学法 | 学生行为 |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 信息搜集 (2学时) | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读 10kV 绝缘架空线路设计资料 (基础部分)。 (3) 搜集并阅读 10kV 绝缘架空线路施工方案 (基础部分)。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 |
| 2. 方案设计 (2学时) | (1) 确定方案。 (2) 绘制混凝土杆基础施工安装图。 (3) 确定混凝土杆基础安装器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授架空线路施工流程。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表 | (1) 学习架空线路施工流程。 (2) 学习方案设计。 (3) 学习制订项目进程表 |
| 3. 组织与实施 (4学时) | (1) 混凝土杆单 (双) 基础分坑实训 (分组)。 (2) 拉线基础分坑实训 (分组)。 (3) 钢丝绳套制作实训 (个人)。 (4) 完成混凝土杆基础安装并回填拉线坑 (分组)。 (5) 填写混凝土杆基础施工标准化作业卡。 (6) 编写技术文件 (安全措施等) 并归档 | (1) 指导学生混凝土杆单 (双) 基础分坑实训。 (2) 指导学生拉线基础分坑实训。 (3) 指导学生钢丝绳套制作实训。 (4) 指导学生完成混凝土杆基础安装并回填拉线坑 | (1) 绘制混凝土杆单 (双) 基础分坑示意图并实训。 (2) 绘制拉线基础分坑示意图实训。 (3) 完成钢丝绳套制作实训。 (4) 完成混凝土杆基础安装并回填拉线坑。 (5) 编写安全措施 |
| 4. 检查 (1学时) | (1) 检查混凝土杆基础安装质量。 (2) 检查分坑能力是否符合要求。 (3) 检查安全措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 |
| 5. 总结与评估 (1学时) | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | 组织学生进行讨论、分析、总结, 提出改进意见 | 讨论、分析、总结 |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 10kV 线路施工方案。 (3) 10kV 线路施工手册。 (4) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 分坑示意图。 (2) 施工安装图。 (3) 工器具清单。 (4) 项目进程表。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人设计总结 |
| | | 场地与设备 | |
| | | | (1) 配电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 三脚架、链条葫芦、钢丝绳、滑车、铁锹 |

注 输入文件: 工程用语, 教师为学生提供文件与资料; 输出文件: 指学生能够完成的工程作业。以下相同。

1.2.2 学习情境 2 混凝土杆固定式人字抱杆整立施工单元设计

本学习情境的工作任务是完成混凝土杆固定式人字抱杆整立施工的设计方案并实施, 具体内容见表 1.2.2。

架空输配电线路施工

表 1.2.2

混凝土杆固定式人字抱杆整立施工设计方案

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习领域：架空输配电线路施工 | | 总课时：175 | | |
| 学习情境 2 混凝土杆固定式人字抱杆整立施工 | | 课 时：16 | | |
| 学习目标 | | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第 2 部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3)《国家电网公司电力安全工作规程》〔(电力线路部分) 国家电网安监〔2005〕83 号〕。 4)《电力建设施工技术管理导则》(国家电网工〔2003〕153 号)。 5) GB 50173—1992《35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV 架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解混凝土杆结构：依据以上标准与规范熟悉混凝土杆组装机图。 | | (3) 熟悉 10kV 混凝土杆组立方法： 1) 吊车组立方法。 2) 固定式抱杆组立方法和步骤。 (4) 能根据现场情况正确选择工器具： 1) 抱杆的选择。 2) 滑车的选择。 3) 钢丝绳的选择及钢丝绳套的制作。 4) 桩锚的选择。 (5) 学习规范编写技术文件： 1) 施工方案(安全措施、技术措施)。 2) 施工手册(混凝土杆组立)。 3) 标准化作业卡(混凝土杆组立施工) | | |
| 行动过程 | 行 动 内 容 | 教师行为及教学法 | 学 生 行 为 | |
| 1. 信息搜集 (1 学时) | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读 10kV 绝缘架空线路设计资料(杆塔部分)。 (3) 搜集并阅读 10kV 绝缘架空线路施工方案(杆塔部分)。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 | |
| 2. 方案设计 (2 学时) | (1) 确定方案。 (2) 绘制混凝土杆组立施工安装图。 (3) 确定混凝土杆固定式抱杆整立工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授混凝土杆组立方法。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表 | (1) 学习混凝土杆组立方法并完成固定式抱杆整立混凝土杆施工计算。 (2) 学习方案设计。 (3) 学习制订项目进程表 | |
| 3. 组织与实施 (11 学时) | (1) 固定式抱杆整立实训(分组)。 (2) 填写混凝土杆整立施工标准化作业卡。 (3) 编写技术文件(安全措施和技术措施等)并归档 | 指导学生完成固定式抱杆整立实训 | (1) 完成固定式抱杆整立实训实训。 (2) 编写安全措施和技术措施 | |
| 4. 检查 (1 学时) | (1) 检查混凝土杆是否垂直于地面。 (2) 检查拉线是否符合要求。 (3) 检查安全措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 | |
| 5. 总结与评估 (1 学时) | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | 组织学生进行讨论、分析、总结, 提出改进意见 | 讨论、分析、总结 | |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 | 场地与设备 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 10kV 线路杆塔组立施工方案。 (3) 10kV 线路杆塔组立施工手册。 (4) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 整立现场布置示意图。 (2) 施工安装图。 (3) 工器具清单。 (4) 项目进程表。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人设计总结 | (1) 配电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 抱杆、钢丝绳、滑车、铁棒装、麻绳、链条葫芦、二锤、铁锹 |

1.2.3 学习情境3 绝缘导线架设施工单元设计

本学习情境的工作任务是完成混凝土杆固定式抱杆组立施工的设计方案并实施，具体内容见表1.2.3。

表1.2.3 绝缘导线架设施工情境设计

| 学习领域：架空输配电线路施工 | | 总课时：175 | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习情境3 绝缘导线架设施工 | | 课时：14 | |
| 学习目标 | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3) 《国家电网公司电力安全工作规程》〔（电力线路部分）国家电网安监〔2005〕83号〕。 4) 《电力建设施工技术管理导则》（国家电网工〔2003〕153号）。 5) GB 50173—1992《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解绝缘导线结构：依据以上标准与规范熟悉培训线路断面图。 | | (3) 掌握绝缘导线接头制作及绑扎固定技能： 1) 10kV绝缘导线耐张线夹（T形接头）制作。 2) 10kV绝缘导线绑扎固定。 (4) 熟悉绝缘导线架设施工方法： 1) 机械牵引展放方法。 2) 人力拖地牵引展放方法和步骤。 (5) 能根据现场情况正确选择工器具： 1) 绞磨的选择。 2) 滑车（起重滑车和放线滑车）的选择。 3) 卡线器的选择。 4) 桩锚的选择。 (6) 学习规范编写技术文件： 1) 施工方案（安全措施、技术措施）。 2) 施工手册（绝缘导线架设）。 3) 标准化作业卡（绝缘导线架设）。 | |
| 行动过程 | 行动内容 | 教师行为及教学法 | 学生行为 |
| 1. 信息搜集（1学时） | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读10kV绝缘架空线路设计资料（导线部分）。 (3) 搜集并阅读10kV绝缘架空线路施工方案（导线部分）。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 |
| 2. 方案设计（1学时） | (1) 确定方案。 (2) 绘制绝缘导线架设施工示意图。 (3) 确定绝缘导线架设工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授绝缘导线架设方法。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表 | (1) 学习绝缘导线架设方法并完成施工计算。 (2) 学习方案设计。 (3) 学习制订项目进程表 |
| 3. 组织与实施（10学时） | (1) 10kV绝缘导线耐张线夹（T形接头）制作实训（个人）。 (2) 10kV绝缘导线绑扎固定实训（个人）。 (3) 人力拖放10kV绝缘导线架设实训（分组）。 (4) 填写10kV绝缘导线架设施工标准化作业卡。 (5) 编写技术文件（安全措施和技术措施等）并归档 | (1) 指导学生10kV绝缘导线耐张线夹（T形接头）制作实训。 (2) 指导学生10kV绝缘导线绑扎固定实训。 (3) 指导学生人力拖放10kV绝缘导线架设实训 | (1) 完成10kV绝缘导线耐张线夹（T形接头）制作实训。 (2) 完成10kV绝缘导线绑扎固定实训。 (3) 完成人力拖放10kV绝缘导线架设实训。 (4) 编写安全措施和技术措施 |
| 4. 检查（1学时） | (1) 检查导线弧垂是否合适。 (2) 检查架线后混凝土杆的弯曲程度。 (3) 检查安全措施、技术措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 |
| 5. 总结与评估（1学时） | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | 组织学生进行讨论、分析、总结，提出改进意见 | 讨论、分析、总结 |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 10kV绝缘导线架设施工方案。 (3) 10kV绝缘导线架设施工手册。 (4) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 导线架设施工示意图。 (2) 施工安装图。 (3) 工器具清单。 (4) 项目进程表。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人设计总结 |
| | | 场地与设备 | (1) 配电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 绞磨、钢丝绳、滑车、铁棒装、二锤、麻绳、绝缘导线专用耐张线夹（T形接头）、避雷器 |

1.2.4 学习情境4 地脚螺栓现浇基础施工单元设计

本学习情景的工作任务是完成地脚螺栓现浇基础施工的设计方案并实施，具体内容见表 1.2.4。

表 1.2.4 地脚螺栓现浇基础施工单元设计

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习领域：架空输配电线路施工 | | 总课时：175 | |
| 学习情境 4 地脚螺栓现浇基础施工 | | 课 时：10 | |
| 学习目标 | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3)《国家电网公司电力安全工作规程》〔（电力线路部分）国家电网安监〔2005〕83号〕。 4)《电力建设施工技术管理导则》（国家电网工〔2003〕153号）。 5) GB 50173—1992《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解现浇混凝土基础的种类和结构；依据以上标准与规范熟悉基础设计资料。 (3) 掌握现浇基础分坑技能：正方形布局四腿基础分坑。 | | (4) 熟悉混凝土配合比的设计与调整：混凝土配合比调整的方法和步骤。 (5) 熟悉现浇混凝土基础施工方法： 1) 基坑开挖方法。 2) 混凝土搅拌方法。 3) 模板支立方法。 4) 钢筋加工及绑扎方法。 5) 现浇基础养护方法。 (6) 能根据现场情况及甲方要求正确选择工器具： 1) 模板的选择。 2) 混凝土搅拌设备的选择。 3) 振捣器的选择。 (7) 学习规范编写技术文件： 1) 施工组织设计（110kV培训线路工程）。 2) 施工方案（混凝土现浇基础施工）。 3) 施工手册（混凝土现浇基础施工）。 4) 标准化作业卡（混凝土现浇基础施工） | |
| 行动过程 | 行 动 内 容 | 教师行为及教学法 | 学 生 行 为 |
| 1. 信息搜集（1学时） | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读 110kV 架空线路设计资料（基础部分）。 (3) 搜集并阅读 110kV 架空线路施工方案（基础部分）。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 |
| 2. 方案设计（1学时） | (1) 确定方案。 (2) 绘制混凝土现浇基础施工安装图。 (3) 确定现浇基础安装工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授现浇混凝土基础施工方法。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表 | (1) 学习现浇混凝土基础施工方法。 (2) 学习方案设计。 (3) 学习制订项目进程表 |
| 3. 组织与实施（6学时） | (1) 正方形布局四腿基础分坑实训（分组）。 (2) 完成现浇基础的钢筋绑扎、模板支立及试块浇筑实训（分组）。 (3) 填写现浇基础施工标准化作业卡。 (4) 编写技术文件并归档 | (1) 指导学生正方形布局四腿基础分坑实训。 (2) 指导学生现浇基础的钢筋绑扎、模板支立及试块浇筑实训。 (3) 指导学生编写施工组织设计 | (1) 绘制混凝土现浇基础施工安装图。 (2) 完成正方形布局四腿基础分坑实训。 (3) 完成现浇基础的钢筋绑扎、模板支立及试块浇筑实训。 (4) 编写技术文件 |
| 4. 检查（1学时） | (1) 检查现浇基础安装质量。 (2) 检查分坑能力是否符合要求。 (3) 检查安全措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 |
| 5. 总结与评估（1学时） | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | 组织学生进行讨论、分析、总结，提出改进意见 | 讨论、分析、总结 |
| 学生知识与能力准备 | 输入文件 | 输出文件 | 场地与设备 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | (1) 项目任务书。 (2) 110kV 线路施工组织设计。 (3) 110kV 线路施工方案。 (4) 110kV 线路施工手册。 (5) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 分坑示意图。 (2) 110kV 培训线路施工组织设计。 (3) 基础施工方案。 (4) 基础施工手册。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人总结 | (1) 输电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 钢模板、丝杠、钢丝绳、钢管、钢筋、沙、石、水泥、试块盒 |

1.2.5 学习情境5 铁塔内拉线抱杆组立施工单元设计

本学习情景的工作任务是完成铁塔内拉线抱杆组立施工的设计方案并实施，具体内容见表1.2.5。

表1.2.5 铁塔内拉线抱杆组立施工单元设计

| 学习领域：架空输配电线路施工 | | 总课时：175 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习情境5 铁塔内拉线抱杆组立施工 | | 课时：24 | |
| 学习目标 | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3)《国家电网公司电力安全工作规程》〔(电力线路部分)国家电网安监〔2005〕83号〕。 4)《电力建设施工技术管理导则》(国家电网工〔2003〕153号)。 5) GB 50173—1992《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解铁塔的种类和结构：依据以上标准与规范熟悉110kV杆塔设计资料。 (3) 掌握塔材现场加工技能：塔材钻孔及扩孔。 | | (4) 了解铁塔组立施工方法： 1) 铁塔整体组立。 2) 内拉线抱杆组塔。 3) 外拉线抱杆组塔。 (5) 掌握内拉线抱杆组塔施工计算： 1) 分解起吊设计(分段、分片、分角)。 2) 现场布置设计。 (6) 能根据现场情况正确选择工具： 1) 绞磨的选择。 2) 抱杆的选择。 3) 钢丝绳的选择。 4) 起重滑车的选择。 5) 丝杠的选择。 6) 锚桩的选择。 (7) 学习规范编写技术文件： 1) 施工方案(内拉线抱杆组塔施工)。 2) 施工手册(内拉线抱杆组塔施工)。 3) 标准化作业卡(内拉线抱杆组塔施工) | |
| 行动过程 | 行动内容 | 教师行为及教学法 | 学生行为 |
| 1. 信息搜集(1学时) | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读110kV架空线路设计资料(杆塔部分)。 (3) 搜集并阅读110kV架空线路施工方案(杆塔部分)。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 |
| 2. 方案设计(4学时) | (1) 确定方案。 (2) 绘制内拉线抱杆组塔施工安装图。 (3) 确定内拉线抱杆组塔施工工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授现铁塔组立施工方法。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表 | (1) 学习铁塔组立施工方法。 (2) 学习内拉线抱杆组塔施工计算方法。 (3) 学习方案设计。 (4) 学习制订项目进程表 |
| 3. 组织与实施(17学时) | (1) 塔材钻孔及扩孔实训(分组)。 (2) 完成内拉线抱杆组塔施工实训(分组)。 (3) 填写内拉线抱杆组塔施工标准化作业卡。 (4) 编写技术文件并归档 | (1) 指导学生塔材钻孔及扩孔实训。 (2) 指导学生内拉线抱杆组塔施工实训。 (3) 指导学生编写施工进度检查单,编写施工方案、施工手册 | (1) 绘制内拉线抱杆组塔施工安装图。 (2) 完成塔材钻孔及扩孔实训。 (3) 完成内拉线抱杆组塔施工实训。 (4) 编写技术文件 |
| 4. 检查(1学时) | (1) 检查塔材钻孔及扩孔质量。 (2) 检查组立后的铁塔是否符合质量要求。 (3) 检查安全措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 |
| 5. 总结与评估(1学时) | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | 组织学生进行讨论、分析、总结,提出改进意见 | 讨论、分析、总结 |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 110kV线路工程设计资料。 (3) 110kV线路施工方案。 (4) 110kV线路施工手册。 (5) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 分坑示意图。 (2) 110kV培训线路施工进度检查单。 (3) 铁塔组立施工方案。 (4) 铁塔组立施工手册。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人总结 |
| | | 场地与设备 | |
| | | (1) 输电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 绞磨、抱杆、丝杠、钢丝绳、滑车、锚桩、麻绳 | |

1.2.6 学习情境6 混凝土杆倒落式抱杆整立施工单元设计

本学习情境的工作任务是完成混凝土杆倒落式抱杆整立施工的设计方案并实施，具体内容见表 1.2.6。

表 1.2.6 混凝土杆倒落式抱杆整立施工单元设计

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 学习领域：架空输配电线路施工 | | 总课时：175 | |
| 学习情境 6 混凝土杆倒落式抱杆整立施工 | | 课时：30 | |
| 学习目标 | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求： 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第2部分：架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3)《国家电网公司电力安全工作规程》〔(电力线路部分)国家电网安监〔2005〕83号〕。 4)《电力建设施工技术管理导则》(国家电网工〔2003〕153号)。 5) GB 50173—1992《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解混凝土杆倒落式抱杆整立流程；绘制倒落式抱杆整立门型混凝土杆现场布置图。 (3) 掌握倒落式抱杆整立施工设计及计算： 1) 110kV 门型混凝土杆重心位置计算。 | | 2) 110kV 门型混凝土杆吊点数量、位置及连接方式。 3) 110kV 门型混凝土杆整立过程受力计算。 4) 防止倒杆事故分析。 (4) 熟悉倒落式抱杆整立施工方法： 1) 机械牵引整立方法。 2) 人力牵引整立方法和步骤。 (5) 能根据现场情况正确选择工器具： 1) 绳索的选择。 2) 滑车的选择。 3) 抱杆的选择。 4) 桩锚的选择。 5) 绞磨的选择。 (6) 了解施工成本监控内容；施工成本核算表。 (7) 学习规范编写技术文件： 1) 施工方案(110kV 门型混凝土杆倒落式抱杆整立)。 2) 施工手册(110kV 门型混凝土杆倒落式抱杆整立)。 3) 标准化作业卡(110kV 门型混凝土杆倒落式抱杆整立) | |
| 行动过程 | 行动内容 | 教师行为及教学法 | 学生行为 |
| 1. 信息搜集(2学时) | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读 110kV 混凝土杆设计资料。 (3) 搜集并阅读 110kV 混凝土杆倒落式抱杆整立施工方案。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 |
| 2. 方案设计(6学时) | (1) 确定方案。 (2) 绘制倒落式抱杆整立门型混凝土杆现场布置图。 (3) 确定倒落式抱杆整立门型混凝土杆工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授倒落式抱杆整立混凝土杆施工方法。 (2) 演示如何设计并确定方案。 (3) 演示制订项目进程表。 (4) 讲授成本监控内容 | (1) 学习倒落式抱杆整立混凝土杆施工方法并完成施工计算。 (2) 学习方案设计。 (3) 学习制订项目进程表 |
| 3. 组织与实施(20学时) | (1) 倒落式抱杆整立门型混凝土杆施工实训(分组)。 (2) 填写倒落式抱杆整立混凝土杆施工标准化作业卡。 (3) 编写技术文件(安全措施、组织措施和技术措施等)并归档 | (1) 指导学生倒落式抱杆整立混凝土杆施工实训。 (2) 指导学生编写施工成本核算表。 (3) 指导学生编写施工方案、施工手册 | (1) 完成倒落式抱杆整立混凝土杆施工实训。 (2) 填写标准化作业指导书。 (3) 编写技术文件并归档 |
| 4. 检查(1学时) | (1) 检查混凝土杆表面质量和倾斜程度。 (2) 检查拉线、螺栓安装质量。 (3) 检查安全措施、组织措施和技术措施是否合理。 (4) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 |
| 5. 总结与评估(1学时) | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | (1) 组织学生进行讨论、分析、总结，提出改进意见。 (2) 对整个项目评价成绩 | 讨论、分析、总结 |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 110kV 混凝土杆设计资料。 (3) 倒落式抱杆整立门型混凝土杆施工方案。 (4) 倒落式抱杆整立门型混凝土杆施工手册。 (5) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 倒落式抱杆整立混凝土杆现场布置图。 (2) 施工方案。 (3) 施工手册。 (4) 施工成本核算表。 (5) 标准化作业卡。 (6) 个人设计总结 |
| | | 场地与设备 | |
| | | (1) 输电线路实训区。 (2) 计算机。 (3) 经纬仪。 (4) 个人手动工具、安全工器具。 (5) 绞磨、人字抱杆、钢丝绳、麻绳、滑车、锚桩、链条葫芦、经纬仪 | |

1.2.7 学习情境7 导线拖地架设施工单元设计

本学习情境的工作任务是完成导线拖地架设施工的设计方案并实施,具体内容见表1.2.7。

表1.2.7 导线拖地架设施工单元设计

| 学习领域: 架空输电线路施工 | | 总课时: 175 | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 学习情境7 导线拖地架设、施工 | | 课时: 16 | | |
| 学习目标 | | | | |
| (1) 了解以下国家或行业相关规程、规范与要求: 1) DL 5009.2—2004《电力建设安全工作规程 第2部分: 架空电力线路》。 2) DL 409—91《电业安全工作规程》。 3) 《国家电网公司电力安全工作规程》[(电力线路部分) 国家电网安监〔2005〕83号]。 4) 《电力建设施工技术管理导则》(国家电网工〔2003〕153号)。 5) GB 50173—1992《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》。 6) DL/T 5168—2002《110kV~500kV架空电力线路工程施工质量及评定规程》。 7) DL/T 875—2004《输电线路施工机具设计、试验基本要求》。 (2) 了解钢芯铝绞线的种类、结构和性能; 依据以上标准与规范熟悉导线架设部分设计资料。 | | (3) 掌握导线压接、防震锤安装和耐张线夹制作技能: 1) LGJ—180导线液压连接。 2) 110kV防震锤安装。 3) 110kV耐张线夹制作。 (4) 熟悉导线展放施工方法: 1) 机械牵引展放方法和步骤。 2) 人力拖地牵引展放方法和步骤。 (5) 能根据现场情况正确选择工器具: 1) 绞磨的选择。 2) 滑车(起重滑车和放线滑车)的选择。 3) 卡线器的选择。 4) 桩锚的选择。 (6) 学习规范编写技术文件: 1) 施工方案(安全措施、组织措施和技术措施)。 2) 施工手册(导线拖地架设)。 3) 标准化作业卡(导线拖地架设) | | |
| 行动过程 | 行动内容 | 教师行为及教学法 | 学生行为 | |
| 1. 信息搜集 (2学时) | (1) 分析项目任务书。 (2) 搜集并阅读110kV架空线路设计资料(导线部分)。 (3) 搜集并阅读110kV架空线路施工方案(导线部分)。 (4) 搜集并阅读技术文档编写规范 | (1) 下达项目任务书。 (2) 讲授完成项目的流程。 (3) 演示任务分析。 (4) 指导学生搜集资料。 (5) 提供技术文档范本 | (1) 在教师指导下分析任务并搜集资料。 (2) 学习搜集到的相关资料 | |
| 2. 方案设计 (2学时) | (1) 确定方案。 (2) 绘制导线架设施工示意图。 (3) 确定导线架设工器具。 (4) 制订项目进度 | (1) 讲授导线架设方法。 (2) 讲授青苗赔偿。 (3) 演示如何设计并确定方案。 (4) 演示制订项目进程表 | (1) 学习导线架设方法并完成施工计算。 (2) 学习青苗赔偿技巧及编制赔偿协议书。 (3) 学习方案设计。 (4) 学习制订项目进程表 | |
| 3. 组织与实施 (10学时) | (1) LGJ—180导线液压连接实训(个人)。 (2) 110kV耐张线夹制作实训(个人)。 (3) 防震锤安装实训(个人)。 (4) 人力拖放110kV导线架设实训(分组)。 (5) 填写110kV导线架设施工标准化作业卡。 (6) 编写技术文件(安全措施、组织措施和技术措施等)并归档 | (1) 指导学生LGJ—180导线液压连接实训。 (2) 指导学生110kV耐张线夹制作实训。 (3) 指导学生防震锤安装实训。 (4) 指导学生人力拖放110kV导线架设实训。 (5) 指导编写赔偿协议书、施工质量检查单 | (1) 完成LGJ—180导线液压连接实训。 (2) 完成110kV耐张线夹制作实训。 (3) 完成防震锤安装实训。 (4) 完成人力拖放110kV导线架设实训。 (5) 编写赔偿协议书。 (6) 编写施工方案、施工手册、施工质量检查单等技术文件 | |
| 4. 检查 (1学时) | (1) 检查导线弧垂是否合适。 (2) 检查架线后混凝土杆的弯曲程度。 (3) 检查导线磨损情况。 (4) 检查安全措施、组织措施和技术措施是否合理。 (5) 检查技术文件是否完整、规范 | 组织学生交叉检查、点评 | (1) 演示、讲解。 (2) 互相检查和评价 | |
| 5. 总结与评估 (1学时) | (1) 总结整个工作过程。 (2) 提出改进意见。 (3) 对整个项目给出一个评价成绩 | (1) 组织学生进行讨论、分析、总结, 提出改进意见。 (2) 对项目成绩进行评价 | 讨论、分析、总结 | |
| 学生知识与能力准备 | | 输入文件 | 输出文件 | 场地与设备 |
| (1) 具有简单工程识图、绘图能力。 (2) 具有简单力学分析计算知识。 (3) 具有一定的钳工基础知识与技能。 (4) 能正确使用经纬仪 | | (1) 项目任务书。 (2) 110kV架空线路设计资料。 (3) 110kV导线架设施工方案。 (4) 110kV导线架设施工手册。 (5) 工程项目输出技术文档范本 | (1) 导线架设施工示意图。 (2) 施工方案。 (3) 施工手册。 (4) 赔偿协议书。 (5) 施工质量检查单。 (6) 标准化作业卡。 (7) 技术文件。 (8) 个人设计总结 | (1) 输电线路实训区。 (2) 个人手动工具。 (3) 经纬仪。 (4) 计算机。 (5) 绞磨、滑车、钢丝绳、卡线器、麻绳 |