

SHISANWU DIANQI ZIDONGHUA SHEBEI ANZHUANG YU WEIXIU ZHUANYE
YITIHUA GUIHUA JIAOCAI

“十三五”电气自动化设备安装与维修专业一体化规划教材

ZHAOMING XIANLU DE ANZHUANG YU JIANXIU

照明线路的 安装与检修

主 编 © 柴会轩



东北师范大学出版社
NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

SHISANWU DIANQI ZIDONGHUA SHEBEI ANZHUANG YU WEIXIU ZHUANYE
YITIHUA GUIHUA JIAOCAI

“十三五”电气自动化设备安装与维修专业一体化规划教材

ZHAOMING XIANLU DE ANZHUANG YU JIANXIU

照明线路的 安装与检修

主 编：柴会轩
副主编：李跃红 杨晓玲 杨 林

图书在版编目 (CIP) 数据

照明线路的安装与检修 / 柴会轩主编. -- 长春 :
东北师范大学出版社, 2016. 8
ISBN 978 - 7 - 5681 - 2229 - 0

I. ①照… II. ①柴… III. ①电气照明—设备安装—
教材②电气照明—设备检修—教材 IV. ①TM923

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 208694 号

☐责任编辑: 韩 烁 ☐封面设计: 顾瞳书衣
☐责任校对: 杨 柳 ☐责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春净月经济开发区金宝街 118 号 (邮政编码: 130117)

电话: 0431-85687213 010-82893125

传真: 0431-85691969 010-82896571

网址: <http://www.nenup.com>

东北师范大学出版社激光照排中心制版

北京京华虎彩印刷有限公司印装

北京市朝阳区南皋村 129 号 (邮政编码: 100015)

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 8.5 字数: 186 千

定价: 20.00 元

序

根据国家对职业教育发展的要求，为满足高技能人才的培养需要，人力资源和社会保障部于 2009 年 7 月在全国开展一体化课程改革试点工作，旨在探索建设以职业活动为导向，以校企合作为基础，以综合职业能力培养为核心，理论教学与技能操作融会贯通的课程体系，实现能力培养与岗位对接合一，理论教学与实践教学融通合一，实习实训与定岗工作学做合一。漯河技师学院于 2011 年开始建立一体化课程改革试点。

经过近五年的课程改革，遵照人力资源和社会保障部颁布的一体化课程教学标准，根据我院教学场所和设备设施条件，目前开发了数控技术、机械设备维修、电气自动化、电子技术、汽车维修及计算机广告制作 6 个专业一体化课本教材及相关专业课程的工作页，并在实验班实施，取得了良好的教学效果。

本系列教材在编写过程中参考了大量的文献资料，在此对所有参考文献的作者深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

前 言

根据国家对职业教育发展的要求，为落实“十二五”期间高技能人才的培养需要，实现加快培养一大批结构合理、素质优良的技术型、知识和技能复合型人才的培养目标，结合学校的教学要求和办学特色，为此编写了本教材。

结合近两年“工学结合”一体化课程改革的全面推进，以及未来五年的“精品课程建设工程”，我们组织编写了一套“工学结合”一体化系列教材。一体化课程特点鲜明，我们将其概括为“能工作、有动力、体系化”，本套“工学结合”一体化教材也具有这几个特点。

“能工作”是一体化课程的目标指向，这和职业教育的“就业导向”方针是非常契合的。综合职业能力是通过一体化课程的学习来获得的，它可分解为专业能力、方法能力和社会能力。从这样一个角度来思考问题，一体化课程就不仅是拘泥于专业方向上的技术性课程，其他如文化课、活动课、拓展课在内的所有类型分立课程，应该都属于一体化课程的范畴。

“有动力”是指一体化课程在学习上的动力特征。一体化课程的学习动力来自教学策略上的科学设计。“任务引领”和“行动导向”作为一体化课程总的教学方针，使学习变成一个主观能动的自我实现价值的过程。这种设计既符合形成综合职业能力的职业成长规律过程，也符合职业学习的学习规律，特别是符合职业院校学生的学习心理的建构基础和学习习惯。有动力的学习才是有效率的学习，有效率的学习才是有效果的学习，有效果和效用的学习才是真正的学习，而这正是一体化课程的教学策略。

“体系化”是对一体化课程的系统性定义。一体化课程是系统化的课程体系，只有系统化的课程体系，人才培养才会是全面的，而不是片面的；是功能的，而不是功利的；是全纳的，而不是有所偏废的；是协调的，而不是互相矛盾的；是可持续的，而不是割裂的；是系统的，而不是分立的；是有机生成的，而不是生硬构成的。

基于这些原则，本书设计出4项学习性工作任务。通过这4项学习性工作任务，使学生在职业情境中“学中做，做中学”。本书对维修电工安全常识、常用电工工具及仪表的使用、室内线路安装进行了详细的讲解，对指导学生进行安全规范施工起到了很好的作用，在编写过程中注重理论与实践的结合，强调实践能力的培养。同时注重知识的可读性，为学生的自学留下了一定的空间。

编 者

目 录

任务一 职业感知与安全用电	1
学习活动一 明确并接受工作任务	2
学习活动二 分解任务，查找资料	5
学习活动三 制订方案，角色分工	14
学习活动四 任务实施	16
学习活动五 任务展示与验收	18
学习活动六 总结与评价	19
任务二 器材室照明灯线路的安装	21
学习活动一 接受任务单，明确工作任务	23
学习活动二 任务分析，勘查施工现场	25
学习活动三 查阅资料，制订工作计划	27
学习活动四 现场施工	32
学习活动五 施工项目验收	37
学习活动六 总结与评价	39
任务三 教室线路的安装与维修	43
学习活动一 明确工作任务	45
学习活动二 勘查施工现场	46
学习活动三 制订工作计划	49
学习活动四 现场施工与验收	56
学习活动五 总结与评价	65
任务四 居室照明线路安装与维修	71
学习活动一 接受任务单，明确任务要求	73
学习活动二 勘查施工现场	76

学习活动三	制订施工计划	80
学习活动四	现场施工	84
学习活动五	施工项目验收	95
学习活动六	工作总结与评价	97
 任务五 车间配电线路的安装与检修		105
学习活动一	明确工作任务	106
学习活动二	制订工作计划	112
学习活动三	现场施工	116
学习活动四	施工项目验收	119
学习活动五	工作总结与评价	121
学习活动六	知识拓展	122
 参考文献		128

任务一

职业感知与安全用电

学习目标

1. 能够感知维修电工的职业特征。
2. 能够顺利完成与领导、用户的基本沟通。
3. 能够叙述安全用电的基本常识，建立自觉遵守电工安全操作规程的意识。
4. 能够准确地分析触电事故案例，描述常见的触电方式，正确地采取措施及预防触电。
5. 能够正确地实施触电急救。
6. 能够在操作中实施“10S”标准。

建议课时

40 课时

学习任务描述

学生接到“职业感知与安全用电”的任务后，明确任务要求并按照要求查阅相关资料，通过参观电工工作现场，练习现场情况沟通，认真观看录像，观察触电现象并查找触电发生的根源，学习使触电者与电源脱离的方法并学会触电的急救方法。

工作流程与活动

- | | |
|-------|------------------|
| 学习活动一 | 明确并接受工作任务（6 课时） |
| 学习活动二 | 分解任务，查找资料（16 课时） |
| 学习活动三 | 制订方案，角色分工（4 课时） |
| 学习活动四 | 任务实施（6 课时） |
| 学习活动五 | 任务展示与验收（4 课时） |
| 学习活动六 | 总结与评价（4 课时） |

学习活动一 明确并接受工作任务



【学习目标】

1. 感知维修电工的职业特征，培养维修电工的职业素养；
2. 通过现场参观并体验维修电工工作氛围，提高学习兴趣；
3. 明确工作任务的要求。



【建议课时】

4 课时



【学习过程】

一、现场参观（无条件的可观看录像）后引出问题。

引导问题 1：你知道图片中的这些人在干什么吗？

图片 1-1：_____ 图片 1-2：_____

图片 1-3：_____ 图片 1-4：_____



图 1-1

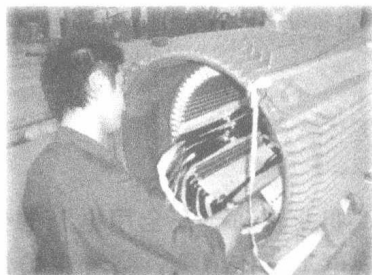


图 1-2



图 1-3

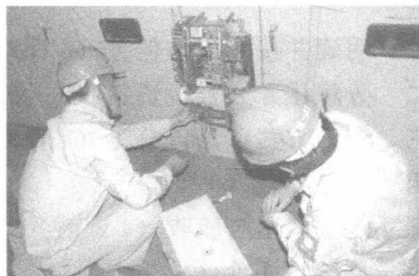


图 1-4



引导问题 2：图片中的这些人从事的是什么职业？

引导问题 3：你认为怎样才能干好这些工作？

二、你的亲友、邻居有干电工的吗？请讲述你所了解的人和事。

小组活动：

一个学生讲，组内其他学生听。组内学生互评，主要评价学生的语言表达能力和理解能力。



【评价与分析】

评价表见表 1-1，评价等级为 A、B、C。

表 1-1 评价表

评价项目	组内评价	小组互评	教师评价
是否明确任务、工时			
回答引导问题是否正确、规范			
语言表达是否规范			
总 评：			



学习活动二 分解任务，查找资料



【学习目标】

1. 感知维修电工的职业特征，培养维修电工的职业素养；
2. 通过现场参观体验维修电工工作的氛围，提高学习兴趣；
3. 了解安全用电常识；
4. 了解触电原因，掌握触电急救的方法；
5. 了解电气火灾的原因和处理方法；
6. 掌握“10S”管理规范知识。



【建议课时】

16 课时



【学习过程】

一、根据任务剖析，列写所需知识。

二、新知解惑答疑（通过查阅资料及讲解来解决）。

引导问题 1：根据你的生活经验和观看的视频，列举你所见到的维修电工所从事的工作。

引导问题 2：根据老师的讲解和自己的理解，你认为除了专业技能外，维修电工还需要具备哪些素质？



小词典

职业——个人在社会中所从事的作为主要生活来源的工作。

知识——人们在改造世界的实践中所获得的认知和经验的总和。

技能——掌握和运用专门技术的能力。

知识储备：职业素养——“10S”管理

职业素养是个很大的概念，专业是第一位的，但是除了专业、敬业和道德是必备的，体现到职场上的就是职业素养；体现在生活中的就是个人素质和道德修养。职业素养是指职业内在的规范和要求，在职业过程中表现出来的综合品质，包含职业道德、职业技能、职业行为、职业作风和职业意识等方面。在一切生产活动中，应严格执行“7S”规范，所以我们有必要牢记并先进行体验。

★ “1S” ——整理

在工作场所，区分要与不要的东西。

★ “2S” ——整顿

将需要的东西加以定位放置，加上标示。

★ “3S” ——清扫

将工作场所看得见与看不见的地方清扫干净，并保持工作场所干净。

★ “4S” ——清洁

将前面的“3S”实施的做法制度化、规范化。

★ “5S” ——素养

提高员工思想水准，增强团队意识，养成按规定行事的良好工作习惯。

★ “6S” ——安全

清除隐患，排除险情，预防事故的发生。

★ “7S” ——节约

对时间、空间、资源等方面合理利用，以发挥其最大效能，从而创造一个高效的、物尽其用的工作场所。

★ “8S” ——效率

选择合适的工作方式，充分地发挥机器设备的作用，共享工作成果，集中精力从而达到提高工作效率的目的。

★ “9S” ——服务

将服务意识与工厂企业的文化完美地结合起来，融入每一名员工的思维意识里，使他们在日常行为准则里潜移默化地体现出“为工厂，为他人”的服务意识。



★ “10S” ——坚持

通过对员工的言传身教,使员工自觉地树立在任何困难和挑战面前都要形成不抛弃、不放弃,坚持到底、顽强拼搏的工作意志。



引导问题

问题1: 触电是_____, 分为_____和_____两种。

问题2: 人为什么会触电?

问题3: 影响人体触电伤害程度的因素有哪些?

问题4: 常见的触电类型有_____, _____, _____, _____, _____。

问题5: 如何有效地预防触电? _____。

问题6: 如遇到低压触电者, 我们应该采取_____, _____, _____, _____, _____等措施, 让触电者立即脱离电源, 然后拨打急救电话_____。

问题7: 触电急救的八字原则是_____, _____, _____, _____。

问题8: 通过_____, _____, _____, _____来判断触电者是否丧失意识; 通过看_____, 听_____, 感_____来判断触电者是否有呼吸; 通过_____来判断触电者是否有心跳。

问题9: 对无意识触电者的救护方法有_____和_____。如有呼吸无心跳可用_____法救护; 如有心跳无呼吸则用_____法救护; 如既无呼吸又无心跳则两种方法交替进行。



知识链接

安全用电知识

触电: 人体直接接触电源简称为触电, 触电伤害的主要形式分为电伤和电击。

(一) 触电方式

1. 直接接触触电

人体直接接触或过分靠近电气设备及线路的带电导体而发生的触电现象, 称为直接接触触电。

(1) 单相触电

人体直接碰触带电设备或线路的一相导体, 电流通过人体时而发生的触电现象称为单相触电。

(2) 两相触电

人体直接碰触带电设备或线路的两相导体而发生的触电现象称为两相触电。

(3) 电弧伤害

气体间隙被强电场击穿时的一种现象。对人体的伤害往往是致命的。

2. 间接接触触电

当电气设备绝缘损坏而发生接地故障时(俗称“碰壳”或“漏电”), 其金属外壳或结构便带有电压, 此时人体触及就会发生触电, 这称为间接接触触电。

(1) 跨步电压触电

当电气设备或线路发生接地故障时,接地电流通过接地体向大地四周流散,这时在地面上就会形成分布电位,要 20 m 以外大地电位才等于零。人假如在接地点周围 20 m 以内行走,其两脚之间就有电位差,这就是跨步电压。由跨步电压引起的人体触电,称为跨步电压触电。

(2) 接触电压触电

电气设备的金属外壳由于设备使用时间太长,内部绝缘老化,造成击穿;或由于安装不良,造成设备的带电部分碰壳;或其他原因会使电气设备的金属外壳带电。人若碰到带电外壳就会触电,这就是接触电压触电。

(二) 触电急救

(1) 人工呼吸法:有心跳,无呼吸时采用下面方法,如图 1-5 所示。

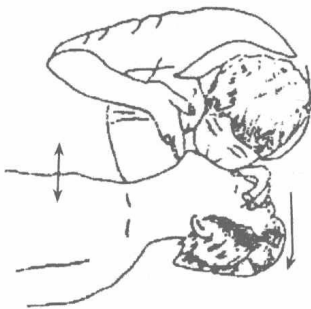


图 1-5 人工呼吸法

(2) 心脏按压法:有呼吸,无心跳时采用下面方法,如图 1-6 所示。



图 1-6 心脏按压法

(三) 电流对人体的伤害

在一般情况下,我们常说的触电是指电流流过人体,对人体造成的伤害,也叫作电击。

当通过人体的电流较小时,人体会有针刺、打击、疼痛感,会引起肌肉痉挛收缩;当通过人体的电流较大时,会引起呼吸困难、血压升高、心脏跳动不规则、昏迷等症状,会造成呼吸停止和心脏停止跳动,甚至导致死亡。

决定触电伤害程度的因素主要有两个:触电电流的大小和触电时间的长短。



通过人体 1 mA 左右电流, 就会引起人的感觉, 如针刺感。电流大到 15 mA 时, 人就无法自己摆脱握在手中的带电导体。电流超过 30 mA 就会导致死亡。

触电电流的大小主要取决于电压和人体综合电阻。人体电阻只有 $2\text{ k}\Omega$ 左右, 而且人体的表皮电阻大, 体内电阻只有 $600\sim 800\ \Omega$, 但由于人总是穿着衣服鞋袜, 综合电阻可以达到几十千欧。因此, 电工在操作时, 应穿上绝缘良好的电工鞋, 增大人体综合电阻。

触电时间短、电流小, 不会对人体造成很大的伤害, 但触电时间一加长, 由于人体的生理反应, 紧张出汗, 减小了表皮电阻, 使触电电流进一步增大, 达到伤害电流的程度, 就会造成死亡事故。可以用触电电流和触电时间的乘积来鉴定触电伤害事故, 当乘积大于 50 mAs 时, 就会造成较严重的伤害, 甚至死亡。我国规定 30 mAs 为极限值。

(四) 电气灭火

(1) 首先应尽快切断电源。

(2) 正确使用灭火器材(电气设备着火)采用干粉、1211 灭火器, 不能使用水或泡沫灭火器。

(3) 迅速转移火灾现场内的易燃易爆物品, 以避免造成更大的损失。

(五) 安全标志

安全标志如图 1-7 所示。



图 1-7 安全标志

三、知识拓展

(一) 电力系统

由各种电压的电力线路将发电厂、变电站和电力用户联系起来的发电、输电、变

电、配电和用电的整体，叫作电力系统。电力系统示意图如图 1-8 所示。

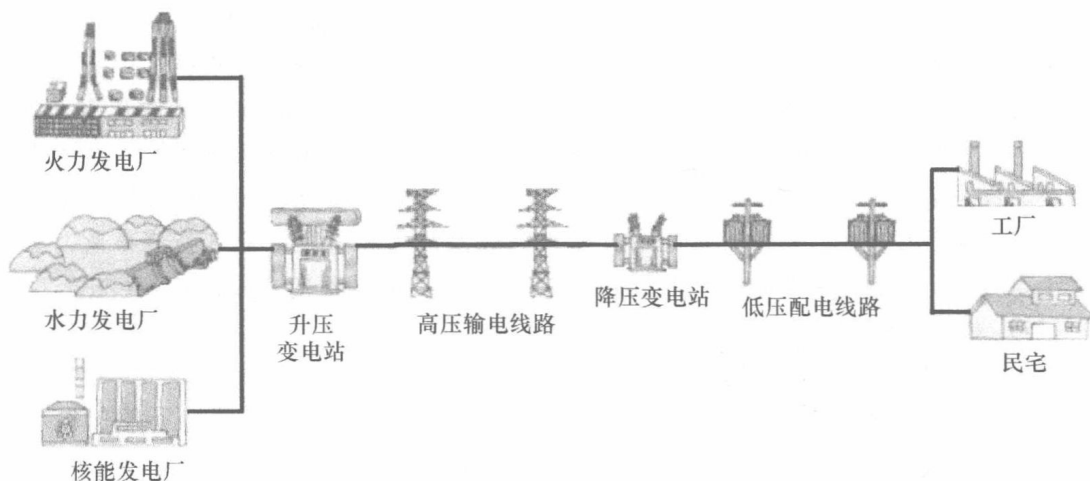


图 1-8 电力系统

1. 发电

发电就是电力的生产，生产电力的工厂称为发电厂，发电厂的作用是将其他形式的能量转换成电能的场所。发电厂按所使用的能源不同可分为火力发电厂、水力发电厂和核能发电厂等。发电厂产生的电能电压为 $3.15 \sim 15.75 \text{ kV}$ 。

(1) 火力发电：燃料的化学能转化成水和水蒸气的内能，再转化成发电机转子的机械能再转化成电能。

(2) 水力发电：水机械能转化成水轮机的机械能再转化为发电机转子的机械能再转化为电能。

(3) 核能发电：核能转化为水和蒸汽的内能再转化为发电机转子的机械能再转化为电能。

2. 电能的输送

为了安全和节约，通常把大发电厂建在远离城市中心的能源产地附近。因此发电厂发出的电能还需要经过一定距离的输送，才能分配给用户。由于发电机的绝缘强度和运行安全等因素，发电机发出的电压不能很高，一般为 3.5 kV 、 6.3 kV 、 10.5 kV 及 15.75 kV 等。为了减少电能数十、数百千米输电线路上的损失，因此还必须经过升压变压器升高到 $35 \sim 500 \text{ kV}$ 后再进行远距离输电。目前，我国常用的输电电压的等级有 35 kV 、 110 kV 、 220 kV 、 330 kV 及 500 kV 等。输电电压的高低，要根据输电距离和输电容量而定，其原则是，容量越大，距离越远，输电电压就越高。

高压输电到用户区后，再经降压变压器将高电压降低到用户所需要的各种电压。

3. 工厂中的变电、配电

变电是指变换电网电压的等级；配电是指电力的分配。变电分输电电压的变换和配电电压的变换。完成前者任务的称为变电站或变电所，完成后者任务的称为变配电