



普通高等教育“十二五”规划教材

架空输配电线路检修

主 编 杨 力

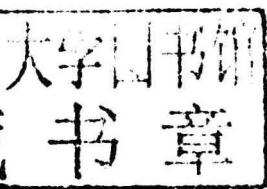


中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

架空输配电线路检修

主 编 杨 力
参 编 刘 燕 华 章
杜印官 蒋春敏
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重点建设专业——高压输配电线路施工运行与维护专业核心课程教材。

全书包括5个学习项目，包含了架空输配电线路检修准备工作，杆塔基础检修，杆塔检修，拉线、导线和避雷线检修，金具和绝缘子串检修等内容。学习项目包含多个项目任务，通过完成项目任务，使学生掌握架空输配电线路检修基本操作技能。

本书既可以作为高职高专院校线路专业或其他电力类专业学生的特色教材，也可以作为送电线路架设工、输配电线路检修工等岗位培训教材，还可以作为输配电线路技术人员的参考用书。

图书在版编目（C I P）数据

架空输配电线路检修 / 杨力主编. — 北京：中国水利水电出版社，2011.6
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-8675-8

I. ①架… II. ①杨… III. ①架空线路：输配电线路—检修—高等学校—教材 IV. ①TM726.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第114396号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 架空输配电线路检修
作 者	主 编 杨 力
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 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 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	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 11.5印张 273千字
版 次	2011年6月第1版 2011年6月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	26.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本书是国家示范性高职院校重点建设专业——高压输配电线路施工运行与维护专业示范建设成果，是专业核心课程教材。

本教材是以“突出培养学生的实际操作能力、自我学习能力和良好的职业素养，强调做中学、学中做，理论与实践一体”为原则编写的。全书共5个学习项目，涵盖了架空输配电线路停电检修工作的主要内容。每个学习项目包含了多个任务，每个任务均按一个完整的工作流程来编写，其内容包括：任务布置、任务描述、任务资料、任务操作、考核评价。在“任务操作”部分，均按照国家电网公司标准化作业规范要求编写，以培养学生较强的安全意识和规范化操作等良好职业素养。

本书具有以下特点：

（1）注重体现“以培养学生职业能力为核心，强调实践教学重要性，以任务驱动教学”的教学新思路；学习项目所包含的工作任务中，按照从简单到复杂，从低级到高级，从基本到综合的进阶式设计程序，具有鲜明高职特色。

（2）注重学生技能训练，每一个操作任务均按企业生产现场标准化作业要求编写，与生产现场结合紧密，实用性强，能有效提高学生的技能水平。

（3）注重体现理论和实践相结合的原则，在内容安排中先叙述完成学习项目任务必备的知识，提供国家、行业规范标准目录，再过渡到具体操作，理论与实践结合较好，易于学生接受；全书提供了多幅现场拍摄的图片，增加了本书的可读性。

本书由四川电力职业技术学院杨力副教授主编，汤晓青副教授主审。全书编写分工如下：杨力〔学习项目1（任务1、任务3）、学习项目5〕、刘燕（学习项目2）、华章（学习项目3）、杜印官（学习项目4），蒋春敏〔学习项目1（任务2）〕，全书由杨力副教授统稿。

本书的出版得到四川省电力公司科研经费专项资助。

由于编者水平有限，书中存在的缺点和疏漏，敬请读者批评指正。

编者

2011年5月

目 录

前言

学习项目 1 架空输配电线路检修准备工作	1
1.1 任务 1 架空输配电线路检修工作基本知识	1
1.2 任务 2 架空输配电检修工作技术文件的编写	9
1.3 任务 3 编写“10kV 线路停电、验电和挂接地线”标准化作业指导书	17
学习项目 1 总体考核评价	25
学习项目 1 教学反馈表	26
复习思考题	26
学习项目 2 杆塔基础检修	27
2.1 任务 1 混凝土杆基础的检修	27
2.2 任务 2 铁塔基础的检修	33
2.3 任务 3 拉线的检修	44
2.4 任务 4 使用经纬仪检查直线铁塔倾斜值	52
学习项目 2 总体考核评价	57
学习项目 2 教学反馈表	58
复习思考题	58
学习项目 3 杆塔检修	59
3.1 任务 1 混凝土杆本体的检修	59
3.2 任务 2 铁塔本体的检修	72
3.3 任务 3 横担的检查和修补	84
3.4 任务 4 塔材的补缺和加工	93
学习项目 3 总体考核评价	98
学习项目 3 教学反馈表	98
复习思考题	99
学习项目 4 导线和避雷线检修	100
4.1 任务 1 导线损伤的检查和修补	100
4.2 任务 2 避雷线和接地装置的检修	110

4.3 任务3 预绞丝修补 LGJ—185 导线	119
4.4 任务4 LGJ—50 导线钳压法接续	126
学习项目4 总体考核评价	132
学习项目4 教学反馈表	132
复习思考题	133
学习项目5 金具和绝缘子串检修	134
5.1 任务1 登杆检查金具的工作情况	134
5.2 任务2 停电登杆检查、清扫 110kV 线路绝缘子串	148
5.3 任务3 悬式绝缘子 XWP2—70 的检测	159
5.4 任务4 停电更换 110kV 直线塔单串横担第二片悬式绝缘子	163
学习项目5 总体考核评价	174
学习项目5 教学反馈表	175
复习思考题	175
参考文献	177

学习项目 1 架空输配电线路检修准备工作

1.1 任务 1 架空输配电线路检修工作基本知识

1.1.1 任务布置

- (1) 了解架空输配电线路检修工作的分类和基本内容。
- (2) 熟悉线路检修工作组织措施和安全措施。

1.1.2 任务描述

1.1.2.1 架空输配电线路检修的基本内容

输配电线路检修是根据巡线报告及检查与测量的结果，进行正规的预防性修理工作。其目的是为了消除在线路的巡视与检查中所发现的各种缺陷，以预防事故的发生，确保安全供电。线路检修工作必须坚持“应修必修，修必修好”的原则，把周期性检修和诊断检修结合起来，以不断提高检修工作质量。

输配电线路的检修一般可分为维修、大修、改进工程和事故抢修等四类。

线路设备大小修周期见表 1.1。

表 1.1 线路设备大小修周期

电压等级 (kV)	大修 (年)	小 修	电压等级 (kV)	大修 (年)	小 修
110~220	3	1 年	10	3	不定期
35	3	1 年	0.4	3	不定期

任何单位和个人都不得随意延长大小修周期，延长大小修周期应事先向主管部门提出申请且说明延期理由，在得到主管部门批准后方可延期。

1.1.2.2 检修工作的组织措施

- (1) 线路检修工作的组织措施如图 1.1 所示。
- (2) 检修单位应在线路检修开工前一周向主管部门提出申请，同时检修单位应在安全的基础上本着节约的原则编制大修费用上报主管部门。
- (3) 检修单位应根据《缺陷通知单》认真制定设备检修的组织措施、安全措施和技术措施。
- (4) 认真填写开工报告和竣工报告。开工前，要召开班前会；竣工时，要召开评比小结会，切实抓好安全、质量两道关。
- (5) 检修单位应严把质量关，责任落实到人。保证“大修必须升级”，努力提高线路

正常运行率。

(6) 检修单位应认真填写《检修记录》、《设备变更记录》、《缺陷消除记录》。一式四份，一份检修单位自存，一份交工区，一份交生技科，一份交运行班。

(7) 检修单位应尽量减少停电时间，在可能的条件下，应大力开展带电作业。

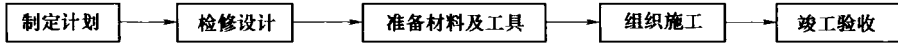


图 1.1 检修工作的组织措施

1.1.2.3 检修工作的安全措施

对于架空输配电线路检修工作，可以分为停电检修和带电作业。停电检修必须遵循《国家电网公司电力安全工作规程（线路部分）》中保证安全的技术措施，即停电、验电、挂接地线、使用个人保安线。此外，对于登杆检修等高处作业工作，还必须遵循《电力安全工作规程》（线路部分）中“高处作业”的规定进行工作，以保证作业人员安全。

1.1.3 任务资料

1.1.3.1 输配电线路检修工作

1. 检修制度与检修原则

(1) 检修制度。线路和设备检修有两种制度：一种是计划检修（周期性检修）；另一种是状态检修。

1) 计划检修。计划检修是为了防止线路和设备带病运行，有计划地进行预防检修。

供电线路和设备的计划检修，要统筹安排好各线路和设备的配合检修，尽量提高设备利用率和供电可靠率，减少线路和设备的停电时间，增加供电量。

2) 状态检修。状态检修是指通过对线路和设备的测试、分析和判断，发现线路和设备运行异常及缺陷，将部分事故检修转为预见性检修，从而实现线路和设备的状态检修。状态检修绝不是“不坏不修”，因此要充分利用各种检测手段，正确分析和判断设备状态，恰当安排检修时间，同时要不断地推广和应用带电测试和在线监测技术，加强对线路和设备的监督。

(2) 检修原则。电力生产对安全可靠性要求很高，因此检修工作应遵循以下原则：

1) 贯彻“预防为主”的检修方针，做到“应修必修、修必修好”。“应修”包括达到预定检修间隔，或经过分析论证可以延长检修间隔，或在特殊情况下必须缩短检修间隔时，应按计划对线路进行检修。“修好”是对检修质量的要求，应注意采用科学的方法和先进的修理技术，加强对线路和设备的维护，改进检修管理，延长检修周期。

2) 检修计划要按照电网统一安排，搞好协调配合，减少线路和设备的停运时间，提高电网运行可靠性和设备利用率。

3) 线路和设备检修时要与技术更新相结合，针对设备存在的缺陷和电网不断发展完善的需要，编制线路和设备的更新改造计划，有计划地结合检修进行。

2. 检修的分类

(1) 维修。

1) 线路维修。为了维持输配电线路及附属设备的安全运行和必需的供电可靠性而进

行的检修工作称为维修，有时也称为小修。

2) 线路维修的基本内容。输配电线路的维修工作是指线路的一般维护和少量的检修，包括：

- a. 杆塔和拉线基础的培土。
- b. 修理巡线小道，砍伐影响线路安全运行的树木、杂草。
- c. 添补少量的螺栓、脚钉、塔材。
- d. 紧固螺栓，调整拉线，涂刷设备标志。
- e. 消除杆塔上的鸟巢及其他杂物等。

维修工作由运行人员或维护班人员进行，也可根据工作量由检修工负责。

(2) 大修。为了提高设备的健康水平，恢复输配电线路及附属设备至原设计的电气性能或机械性能而进行的检修称为大修。大修的周期一般为一年一次。

一般来说，生产单位线路大修执行上级部门制定的项目管理方法，它的范围包括以下几个方面。

1) 设备大修。利用企业可提取的大修费用，使现有设备在检修周期内发挥最大的经济效益或延长使用期限，对设备有计划地进行彻底的、全面的检查和修理，全部或部分解体更换，以达到恢复设备设计出力，称为设备大修。

2) 主设备大修。包括 35kV 及以上线路、主变压器及其附件大修。

3) 辅助设备大修。除第 2) 项以外的其他生产设备大修。

4) 生产性建筑大修。包括各种生产用房及建筑物，如变电站围墙、站内道路，调度办公楼、库房、值班宿舍等大修。

5) 标准项目。主要工作内容按《输配电线路施工及检修规程》进行规定项目的检测、试验和检修及一般性检查项目。

6) 特殊项目。包括标准项目之外的检修项目。特殊项目中，技术复杂、工作量大、工期长、耗用器材多、费用高或对系统设备结构有重大改变的项目称为重大特殊项目。

(3) 改进工程。改进工程指为提高输配电线路的供电能力，改善系统接线而进行的增建或撤除等改进工作。

改进工程的工作量一般也较大，与大修工程的区别在于：大修一般为处理缺陷，而不改变原设备的规格，不增加新设备；而改进工程则不限于处理缺陷，一般都改变了某些设备的规格或者增加新设备。

(4) 事故检修。事故检修指由于自然灾害，如地震、洪水、冰雹、暴风以及外力破坏等，所造成的输配电线路的倒杆、杆塔倾斜、断线、金具或绝缘子脱落和混线（接地或相间短路）等停电事故，需要尽力迅速进行的抢修工作。

线路大修及改进工程主要包括以下几项内容：

- 1) 根据防汛、防污等防事故措施的要求而调整线路的路径。
- 2) 更换或补强线路杆塔及其部件。
- 3) 更换或补修导线、避雷线并调整弧垂。
- 4) 更换绝缘子或加强线路绝缘水平而增装绝缘子。
- 5) 改装接地装置。

- 6) 杆塔基础加固。
- 7) 更换和增装防振装置。
- 8) 杆塔金属部件的防锈刷漆。
- 9) 处理不合理的交叉跨越。

1.1.3.2 线路的一般检修工作

1. 一般性检修项目

架空线路的一般性检修项目包括下列内容：

- (1) 线路名称及杆塔号的标志不清楚时，应进行重新描写。
- (2) 钢筋混凝土电杆有露筋或混凝土脱落者，应将钢筋上的铁锈清除掉后补抹混凝土。
- (3) 杆身倾斜角度大于规定的应正杆。
- (4) 拉线松弛应紧好。
- (5) 修复损坏的接地引下线。
- (6) 线路走廊内的树木与导线之间的距离小于规定者，应进行去树处理。

2. 停电清扫检查内容

(1) 处理巡视中发现的缺陷。架空线路停电时，应更换巡视中发现的残、裂瓷绝缘子和处理其他缺陷。

此外，再对架空线路各组成部分进行详细检查并做处理。

(2) 绝缘子。清除绝缘子上的尘污，检查有无裂纹、损伤、闪络痕迹，绝缘子铁脚有无弯曲变形，活动者应予更换；绝缘电阻低于规定值者也要更换；检查绝缘子在横担上的固定是否牢固、金具零件是否完好；检查绝缘子与导线之间的固定是否牢固，连接有无松动磨损。

(3) 导线。检查导线本身质量及连接处接触是否良好；调整弧垂及交叉跨越距离。

(4) 杆塔。检查杆塔是否有倾斜、主材弯曲、地线支架变形、塔材、螺栓丢失、严重锈蚀、脚钉缺失、爬梯变形、土埋塔脚等。

检查电杆有无破损裂纹、露筋及歪斜现象；检查拉线有无松弛、断股及锈蚀现象。

1.1.3.3 检修工作的组织措施

线路检修工作的组织措施包括制定计划、检修设计、准备材料及工具、组织施工及竣工验收等。

1. 制定计划

一般是每年第三季度编制下年度的检修计划。编制的依据除按上级有关指示及按大修周期确定的工程外，主要依靠运行人员提供的资料。然后，根据检修工作量的大小、轻重缓急、检修力量、资金条件、运输力量、检修材料及工具等因素，进行综合考虑。再将全年的检修工作列为维修（维护及小修）、大修及改进工程计划，并按检修项目，编写材料工具表及工时进度表，以分别安排到各个季度，报上级批准。

2. 检修设计

线路检修工作，应进行线路检修设计，即使是事故抢修，在时间允许的条件下，也应进行检修设计。只有现场情况不明的事故抢修，时间紧迫需马上到现场处理的检修工作，

才由有经验的检修人员到现场决定抢修方案，领导检修工作，但抢修完成后，也应补绘有关的图纸资料，转交运行人员。

(1) 每年的检修工作计划经上级批准后，设计人员即按检修项目进行线路检修设计，并应按下列依据进行设计。

- 1) 缺陷记录资料。
- 2) 运行测试结果。
- 3) 反事故技术措施。
- 4) 采用行之有效的新技术及技术革新内容。
- 5) 上级颁发的有关技术指示。

(2) 检修设计的主要内容包括下列各项：

- 1) 杆塔结构变动情况的图纸。
- 2) 杆塔及导线限距的计算数字。
- 3) 杆塔及导线受力复核。
- 4) 检修施工的多种方案比较。
- 5) 需要加工的器材及工具的加工图纸。
- 6) 检修施工达到的预期目的及效果。

3. 准备材料及工具

施工开始前，应根据检修工作计划中的检修项目和材料工具计划表，准备必需的材料和备品。需预先加工或进行电气强度试验和机械强度试验的，就要及时进行，并做好记录。还要检查必需的工具、专用机械、运输工具和起重机械等。

此外，要准备好检修工作的场地，对于准备的材料及工具，需预先运往现场的（如水泥杆及卡盘、底盘、拉盘等），则经大搬运及小搬运送到检修工作的场地。其他小件材料及工具，应存放在专用的场所，以便由检修人员准时带往现场。

4. 组织施工

(1) 根据施工现场情况及工作需要将施工人员分为若干班、组，并指定班、组的负责人及负责安全工作的安全员（工作监护人），安全员应由技术较高的工作人员担任。还要指定材料、工具的保管人员及现场检修工作的记录人员。

(2) 组织施工人员了解检修项目、检修工作的设计内容、设计图纸和质量标准等，使施工人员做到心中有数。需要施工测量的应及时进行。

(3) 制定检修工作的技术组织措施，并应尽量采用成熟的先进经验和最新的研究成果，以便施工中在保证质量的基础上提高施工效率，节约原材料并缩短工期或工时。

(4) 制定安全施工的措施，并应明确现场施工中各项工作的安全注意事项，以保证施工安全。

(5) 施工中的每项工作在条件允许时，可组织各班、组互相检查，且应由专人进行深入重点的现场检查，确保各项检修工作的安全和质量。

5. 竣工验收

在线路检修施工过程中，根据验收制度由运行人员进行现场验收。对不合施工质量要求的项目要及时返修，验收按下面制度执行：

(1) 按照计划确定的检修项目和检修质量标准，严格执行三级验收制。检修人员应对检修项目、检修质量自验收，班长或检修负责人进行检验，最后运行人员验收。领导或专业人员应参加监督性验收。线路检修除由班长或现场负责人在地面复验收外，并应由运行人员进行中间验收或登杆抽查。

(2) 各级验收必须有详细的记录。验收发现没处理好的缺陷应填写缺陷通知单，督促检修人员尽快消除缺陷。

(3) 新建和改建工程验收，施工单位应将设备资料施工记录、测试数据、竣工图纸、有关文件和协议书等资料全部移交运行班，竣工验收合格的新建和改建线路，各项技术指标应符合部颁施工及验收规范的要求。

(4) 新建线路投运前，应由主管部门负责组成验收启动委员会，由主管部门，设计、施工和运行单位的领导和有关人员组成，对不符合质量要求的工程，运行单位应拒绝在投运文件上签字。

(5) 新建线路启动投运后应有一年期限的试运行阶段，在试运行期间出现的施工质量问题，施工单位必须负责处理。

(6) 各运行单位和检修单位必须具备相应种规程和规范。

线路检修工作进行总的质量检查和验收后，将有关竣工后的图纸资料转交运行单位。

1.1.3.4 检修工作的安全措施

1. 断开电源和验电

对于停电检修的线路，首先必须断开电源。在配电系统，还要防止环形供电和低压侧用户备用电源的反送电，并应防止高压线路对低压线路的感应电压。为此，对待检修的线路，必须用合格的验电器在停电线路上进行验电。

电压为 110kV 及以下线路用的验电器，是一根带有特殊发光指示器的绝缘杆。验电时，需将此绝缘杆的尖端渐渐地接近线路的带电部分，听其有无“吱吱”的放电声音，并注意指示器有无指示，如有亮光，即表示线路有电压。经过验电证明线路上已无电压时，即可在工作地段的两端，各使用具有足够截面的专用接地线将线路三相导线短路接地。若工作地段有分支线，则应将有可能来电的分支线也进行接地。

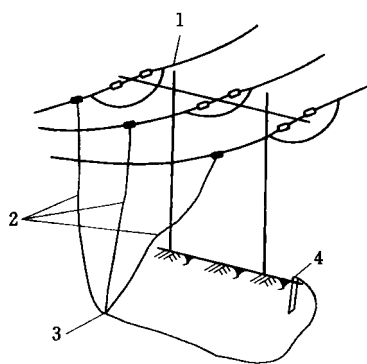


图 1.2 挂接地线示意图

1—已停电线路；2—各相接地线；
3—三相接地；4—临时接地金属棒

若有感应电压反映在停电线路上时，则应加挂接地线，以确保检修人员的安全。挂好接地线后，才可进行线路的检修工作。

2. 挂接地线

(1) 对接地线的要求。

1) 接地线应使用多股软铜线编织而成，截面积不得小于 25mm^2 ，并且是三相连接在一起的，如图 1.2 中 3 所示。

2) 接地线的接地端应使用金属棒做临时接地，如图 1-2 中 4 所示，金属棒的直径应不小于 10mm，金属棒打入地下的深度应不小于 0.6m。如利用铁塔接地时，允许每相个别接地，但铁塔与接地线连接部分应清除油

漆，接触良好。

3. 挂接地线和拆接地线的步骤

挂接地线时，先接好接地端，然后再接导线端，接地线连接要可靠，不准缠绕。必须注意：若在同一杆塔的低压线 and 高压线均须接地时，则应先接低压线，后接高压线；若同一杆塔的两层高压线均须接地时，应先接下层，后接上层。

拆接地线的顺序与上述相反。挂、拆接地线时，应有专人监护，且工作人员应使用绝缘棒或绝缘手套，人体不得触碰地线。

4. 登杆检修的注意事项

(1) 如在检修双回线路或检修结构相似的并行线路时，登杆检修之前必须明确停电线路和带电线路的位置、名称和杆号，还应在监护人监护下登杆，以免登错杆塔，发生危险。

(2) 对新立的电杆，在杆基尚未完全牢固以前，严禁攀登。遇有冲刷、起土、上拔的电杆，应先培土加固，或支好架杆，或拉临时拉线后，再行登杆。

(3) 如果需要松动导线、避雷线或拉线时，在登杆前也应先检查杆根，并打好临时拉线或支好架杆后，再行登杆。

(4) 当需在带电杆塔上刷油、除鸟窝、紧杆塔螺丝、检查避雷线、查看金具及绝缘子时，则检修人员活动范围及其所携带工具、材料等与带电导线最小距离不得小于表 1.2 所列的规定。

表 1.2 在带电线路杆塔上工作的安全距离

电压等级 (kV)	10 及以下	20~35	44	60~110	154	220	330	500
安全距离 (m)	0.70	1.00	1.20	1.50	2.00	3.00	4.00	5.0

进行上述工作时，必须使用绝缘无极绳索及绝缘安全带。所谓无极绳索，就是绳索的两端要相接，连接成一个圆圈，以免使用时另一端飘荡到带电的导线上。还应在风力不大于五级，并有专人监护下进行工作。

如果在 10kV 及以下的带电杆塔上进行检修工作，因为线路的线间距离很小，不允许检修人员穿越，登杆后只能在高压带电线路下面进行工作，且要求人体与最下层高压带电导线的垂直距离不小于 0.7m 时进行作业。

当停电检修的线路与另一回带电线路邻近或交叉，以致工作时可能与另一回导线接触或接近至危险距离以内时（见表 1.3），则另一回线路也应停电并予以接地。但接地线可以只在工作地点附近挂接一处。

表 1.3 邻近或交叉其他电力线工作的安全距离

电压等级 (kV)	10 及以下	35 (20~44)	66~110	154~220	330	500
安全距离 (m)	1.0	2.5	3.0	4.0	5.0	7.0

5. 恢复送电之前的工作

(1) 在恢复送电之前应严禁约时停送电。用电话或报话机联系送电时，双方必须复诵无误。

(2) 检修工作结束后, 必须查明所有工作人员及材料、工具等确已全部从杆塔、导线及绝缘子上撤下, 然后, 才能拆除接地线 (拆除接地线后即认为线路已可能送电, 检修人员不得再登上杆塔进行任何工作)。在清点接地线组数无误并按有关规定交接后, 即可恢复送电。

1.1.3.5 本任务参考资料

1. 规程、规范

- (1) 《架空送电线路运行规程》(国家能源局, 2010—05—24 发布)。
- (2) 《架空配电线路及设备运行规程》(国家能源部, SD 292—88)。
- (3) 《35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》(GB 50173—92)。
- (4) 《110~500kV 架空电力线路施工及验收规范》(GBJ 233—90)。
- (5) 《电力建设安全工作规程》(线路部分, 国家电网 2009 年发布)。
- (6) 《电力建设安全健康与环境管理工作规定》(国电电源 [2002] 49 号)。
- (7) 《输电线路施工机具设计、试验基本要求》(DLT 875—2004)。
- (8) 《电力线路防护规程》(中华人民共和国水利电力部, 79 规字第 6 号)。
- (9) 《电力设施保护条例》(国家经贸委)。
- (10) 《电力设备接地设计技术规程》(中华人民共和国水利电力部, DL/T 621—97)。
- (11) 《电业事故调查规程》(国家电网公司, 2001 年发布)。
- (12) 《电力设备过电压保护设计规程》(中华人民共和国水利电力部, SDJ 7—79)。
- (13) 《电业生产人员培训制度》(电力工业部, 电安生 [1996] 374 号)。
- (14) 《四川省电力公司大修项目管理办法 (试行)》(四川省电力公司, 2005 年发布)。

2. 参考书籍

- (1) 《输配电线路运行和检修》(中国电力出版社, 曾昭桂, 第 3 版, 2007 年)。
- (2) 《输电线路事故运行与检修技能实训指导书》(中国电力出版社, 费春明, 2010 年)。
- (3) 《输配电线路运行与检修实训教程》(中国电力出版社, 温智慧, 2009 年)。
- (4) 《输电线路施工实训教程》(中国电力出版社, 汤晓青, 2009 年)。
- (5) 《架空输电线路作业危险点、危险因素及预控措施手册》(中国电力出版社, 崔吉峰, 2007 年)。
- (6) 《配电线路运行与检修》(中国电力出版社, 丁旭峰, 2010 年)。
- (7) 《配电线路施工运行与检修实训》(中国电力出版社, 张剑, 2010 年)。

1.1.4 任务实施

根据所学习的架空输配电线路检修工作相关知识, 写一份对架空输配电线路检修工作认识的总结报告。

1.1.5 考核评价

本任务考核见表 1.4, 成绩占学习项目 1 的 20%。

表 1.4

任务 1 考核表

考评方式	学习过程考评 100 分		
	素质考评	任务考评	总体评估
	30 分	60 分	10 分
考评实施	主讲教师考评	主讲教师评分	教师与学生
考评标准	根据学生实际表现：按学生考勤情况、平时作业、课堂提问等情况计分	根据学生总结报告完成情况的考评	教师组织学生对任务完成进行讨论、分析、总结，通过现场验收结果、提问等多种方式确定得分
教师评语			
成绩		教师签名	

1.2 任务 2 架空输配电检修工作技术文件的编写

1.2.1 任务布置

- (1) 熟悉现场标准化作业指导书基本要求、格式和编写规范。
- (2) 能够初步编写现场架空输配电线路标准化作业指导书。

1.2.2 任务描述

1.2.2.1 现场标准化作业管理

职业安全卫生管理体系（OSHMS）作为一个被国际公认的、经过国内外无数企业验证的科学管理体系，是 20 世纪 80 年代后期在国际上兴起的现代化安全生产管理模式，它与 ISO9030 和 ISO1400 等标准化管理体系共同被称为是后工业管理方法。目前，国内许多电力企业已经进行了或正在积极开展 OSHAS1800 体系认证活动，并积累了宝贵的经验，取得了明显效果。OSHAS1800 认证体系的核心是辨识组织存在的危险源，控制其危险，避免事故的发生。

实践证明，在电力生产过程中开展现场作业的标准化作业管理是辨识危险源，控制其危险，避免事故的有效途径之一。电力生产标准化作业管理就是将某一项具体作业任务，围绕作业项目的人身安全、设备安全、工艺及质量控制等方面的需要，以安全生产规程、安全管理制度、反事故措施、设备检修工艺导则和施工及验收规范等有关规定为依据，通过危险点分析，以作业过程的组织、技术、安全管理为中心，制定相应的安全及质量控制措施，并在作业过程中加以执行。一份完整的标准化现场作业指导书，应针对特定的作业项目，涵盖对作业人员的素质、数量要求，施工机械、工具、器材准备，作业流程控制及工艺质量要求，作业环境管理和规章制度的落实等方面。简而言之，开展标准化现场作业管理，就是把 OSHAS1800 管理体系的核心紧密地融入到现场作业的“人、机、料、环、法”全过程管理中，从而实现作业安全、工艺控制、劳动效率的优化组合。

1.2.2.2 现场标准化作业指导书的编制

现场标准化作业指导书的编写依据国家电网公司发布的《国家电网公司现场标准化作

业指导书编制导则（试行）》，结合输配电线路检修现场必须遵循的规程、规范，按生产现场实际作业情况来编制。

现场标准化作业指导书包括：

- (1) 封面。
- (2) 作业范围。
- (3) 引用规范。
- (4) 标准化作业流程。
- (5) 工作人员职责。
- (6) 作业人员职责。
- (7) 天气及作业现场要求。
- (8) 准备阶段。

(9) 作业程序。它包括输配电线路检修工作人员组织、危险点及其预控措施、工器具和材料的选择、工作人员职责、施工主要步骤和标准以及任务竣工和验收的标准；每一个阶段均落实到相关责任人，以保证输配电线路检修工作顺利进行和操作人员安全。

1.2.3 任务资料

1.2.3.1 现场标准化作业编写规范

1. 引用的导则和规范

现场标准化作业指导书的编制应遵循国家电网公司发布的《国家电网公司现场标准化作业编制导则（试行）》（以下简称《导则》），《导则》规定了电力生产现场作业标准化的编制原则、依据、结构、内容、格式文本要求及应用管理的基本内容。具体内容如下：

(1) 《导则》适用范围。适用于国家电网公司系统生产性企业和单位，其他企业可参照执行。

(2) 引用文件。下列文件中的条款通过本《导则》的引用而成为本《导则》的条款。

- 1) 《电力企业标准编制规则》(DL/T 800)。
- 2) 《安全生产健康环境质量管理体系基础和术语》(Q/GDW 1)。
- 3) 《安全生产健康环境质量管理体系规范》(Q/GDW 2)。

2. 标准化作业指导书编制原则

(1) 体现对作业的全过程控制，体现对设备及人员行为的全过程管理，包括设备验收、运行检修、缺陷管理、技术监督、反措和人员行为要求等内容。

(2) 现场作业指导书的编制应依据生产计划。生产计划的制定应根据运行设备的状态，如缺陷异常、反措要求、技术监督等内容。应实行刚性管理，变更应严格履行审批手续。

(3) 应在作业前编制，注重策划和设计，量化、细化、标准化每项作业内容，做到作业有程序、安全有措施、质量有标准、考核有依据。

(4) 针对现场实际，进行危险点分析，制定相应的防范措施。

(5) 应体现分工明确，责任到人，编写、审核、批准和执行应签名齐全。

(6) 围绕安全、质量两条主线，实现安全与质量的综合控制，优化作业方案，提高效

率、降低成本。

(7) 一项作业任务或同一作业地段编制一份作业指导书。含有多个作业项目的综合性作业应依据各单项作业指导书范本,编制综合性作业指导书。

(8) 应规定保证本项作业安全和质量的技术措施、组织措施、工序及验收内容。

(9) 以人为本,贯彻安全生产健康环境质量管理体系(SHEO)的要求。

(10) 概念清楚、表达准确、文字简练、格式统一。

(11) 作业指导书应结合实际由作业班组的专业技术人员负责编写,由相应的主管部门审批。

(12) 每份作业指导书都应编制标准化作业流程图。

3. 标准化作业指导书编制依据

(1) 法律、法规、规程、标准、设备说明书。

(2) 缺陷管理、反措要求、技术监督等企业管理规定和文件。主要编制依据详见国家电网公司《导则》附录部分。

4. 现场标准化作业指导书的文本格式

(1) 页面设置。

1) 采用 A4 纸,横排版竖装订,装订线位置在左侧。

2) 页边距:上、下、右分别为 1.5cm,左为 2.5cm;距边界:页眉为 1.5cm,页脚为 1cm。

(2) 字体设置。

1) 正文采用“五号仿宋体”。

2) 一级标题采用“四号黑体”;二级标题采用“四号加黑仿宋体”。

3) 表格标题栏字体采用同正文相同字号的加粗宋体,外边框加粗 1.5 磅。

(3) 页脚设置。页码一律采用居中“第×页共×页”,字体为“小四号黑体”。

(4) 封面设计。

1) 指导书的名称采用“一号或小初加粗隶书”字体。

2) 编写人、审核人、批准人、作业负责人、作业时间、单位名称和编写时间,字体采用“小三或四号黑体”。

3) 编号字体采用“四号宋体”。

4) 根据文字多少调整字体间距以及封面上下两部分的间距,使封面布局达到美观大方的效果。

1.2.3.2 线路检修标准化作业指导书

1. 结构

线路检修标准化作业指导书由封面、范围、引用标准、修前准备、现场工作程序、消缺记录、验收总结、指导书执行情况评估和附录等九项内容组成。

2. 内容及格式

(1) 封面。

1) 内容。由作业名称、编号、编写人及时间、审核人及时间、批准人及时间、作业负责人、作业日期、编写部门等八项内容组成。