

电网企业安全培训教材

电网规划安全

DIANWANG GUIHUA ANQUAN

主编 王抒祥



电子科技大学出版社

电网企业安全培训教材

电网规划安全

DIANWANG GUIHUA ANQUAN

主编 王抒祥



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电网规划安全 / 王抒祥主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2013. 12

电网企业安全培训教材

ISBN 978-7-5647-1823-7

I. ①电… II. ①王… III. ①电网—电力系统规划—安全培训—教材 IV. ①TM727②TM715

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 189467 号

电网企业安全培训教材

电网规划安全

主 编 王抒祥

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 郭蜀燕 陈 亮

责任编辑: 雷晓丽

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸: 185 mm×260 mm 印张 14 字数 282 千字

版 次: 2013 年 12 月第一版

印 次: 2013 年 12 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-1823-7

定 价: 31.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83256027; 本社邮购电话: 028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

编写委员会

主 任：王抒祥

副主任：刘 勇

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 林 李镇义 严光升

何远刚 郑卫东 胡 刚

唐茂林

编 写 组

组 长：林双庆

副组长：刘永辉 杨成龙 刘元生

成 员：胡 铁 徐传薇 童庆刚

邵 帆 郭云川 李 胜

张 毅 张国彬 杨仕斌

彭 冲 乔明忠 胡晓东

李 智 王志高 戚东平

赵 强

序

习近平总书记在 2013 年 6 月关于“人命关天，发展决不能以牺牲人的生命为代价，这必须作为一条不可逾越的红线”、“要始终把人的生命安全放在首位”的重要指示，深刻揭示了安全工作的内涵，也指明了安全工作的方向。安全生产事关人民群众生命财产安全和社会稳定大局，我们必须充分认识安全工作的极端重要性和特殊地位，始终把安全工作摆在各项工作的首位。电网企业强化安全生产，保障电力可靠供应，不仅是企业生存和发展的根本基石，更是维护国家稳定、社会和谐和经济发展的重要基础。

在安全工作的各个环节中，“人”是最为活跃的因素，高素质的员工队伍是安全工作最重要的基石，但不合格的员工却是安全工作最大的危险源。根据国内外研究资料表明，90%以上的事故是由人的不安全行为造成的，而造成不安全行为的根本原因是从业人员安全意识不强，安全习惯不良，缺乏应有的安全知识和安全技能。因此，我们必须充分认识提升员工安全素质的重要性，通过培养塑造“本质型安全人”，使不断成长的员工成为企业安全工作最坚强的捍卫者，进而不断夯实企业本质安全的坚实基础。

全员安全培训是全面提升公司员工安全素质的基础性工作，必须牢固树立“培训不到位是重大安全隐患”的理念，把安全培训放在安全管理最基础的位置，真抓实干、务求实效。为此，国网四川省电力公司组织大量安全管理专业人员，结合“五大体系”和相关专业安全

工作实际，编制了“电网企业安全培训教材”。这些教材既有安全管理理论，也有安全生产实践，具有较强的针对性、实用性和可操作性。希望电网企业各级人员通过学习本教材，不断深化对安全工作的认识，强化安全生产预知预判能力、过程管控能力和解决问题能力，全面提升驾驭安全生产复杂局面的水平，以高度的责任感和使命感，尽心尽责、扎实工作，确保电网安全稳定运行，确保电力安全可靠供应，为经济社会持续健康发展贡献力量。

王抒祥

2013年11月

前 言

近年来，随着国民经济飞速发展，需要更有力的电力保障，对电网的安全稳定运行和持续可靠供电提出了更高要求，而电网规划设计直接关系到电网结构和电网的安全稳定运行。为规范公司系统规划设计安全管理，强化员工安全意识，提高员工安全技能，保证人身、电网和设备安全，我们根据该专业工作特点，按照国家电网公司“大规划”管理体系的要求，结合工作实际，参考国家、行业以及国家电网公司有关资料，组织编写了本教材。

本教材涵盖了电网规划管理、电力设计相关专业安全知识，从各级人员安全职责、日常工作要求、安全风险与控制措施、安全技术规范等方面作了比较详尽的阐述，并搜集了近年来发生的规划设计安全事故案例，有较强的指导性和针对性，对从业人员掌握基本安全知识和必要技能提供了有益帮助。本教材文字表述通俗易懂，内容针对性强，适合电网规划、设计人员学习和使用。

在本教材编写过程中，四川大学电气信息学院王渝红教授给予了大力支持，并提出了很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于编写组经验不足和水平所限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请广大读者谅解和指正。同时，随着技术的进步及工作水平的提升，相应内容也将不断健全、完善和更新，因此，本教材中所列内容以最新制度、文件为准。

编写组

2013 年 11 月

目录

CONTENTS

第一章 安全职责	1
第二章 日常安全工作要求	7
第一节 安全教育培训	7
第二节 日常安全管理工作	10
第三章 安全风险与控制措施	14
第一节 电网规划安全风险与控制措施	14
第二节 现场勘察设计安全风险与控制措施	22
第三节 设计安全注意事项	25
第四章 安全技术规范	28
第一节 电力系统规划技术规范	28
第二节 变电设计技术规范	59
第三节 送电线路设计技术规范	90
第四节 配电线路设计技术规范	110
第五章 事故案例分析	121
案例一 电网规划事故案例	121
案例二 设备选型事故案例	124
案例三 继电保护事故案例	126
案例四 线路选线事故案例	128
附录 国家电网公司十八项电网重大反事故措施（修订版）	130
参考文献	214

第一章 安全职责

层层落实安全生产责任制，是搞好安全生产的重要保证。安全生产工作要按照“一级抓一级，一级对一级负责”的原则，将安全责任层层分解，层层落实，加大考核力度。我们要从思想到位、组织到位、责任到位、措施到位“四到位”着手，落实各级各类人员安全生产责任制，做到“安全生产、人人有责”。各级领导要充分认识到安全是电力企业的基石，是社会、企业稳定的保证，是企业效益的基础，无论何时，“安全第一”的思想丝毫不能动摇，安全工作丝毫不能松懈，只有如此，才能将安全生产踏踏实实地落到实处。以下是《国家电网公司安全生产职责规范》中有关规划设计方面的安全职责。

一、行政正职的安全职责

(1) 行政正职是本单位安全第一责任人，负责贯彻执行有关安全生产的法律、法规、规程、规定，把安全生产纳入企业发展战略和整体规划，做到同步规划、同步实施、同步发展。建立健全并落实本单位各级人员、各职能部门的安全责任制。

(2) 组织确定公司年度安全工作目标，实行安全目标分级控制，审定有关安全工作的重大举措。

(3) 亲自批阅上级有关安全生产的重要文件并组织落实。协调和处理好领导班子成员及各职能管理部门之间在安全工作上的协作配合关系，建立和完善安全生产保证体系和监督体系，并充分发挥其作用。

(4) 建立健全并落实各级领导人员、各职能部门、业务支撑机构、基层班组和生产人员的安全生产责任制，将安全工作列入绩效考核，促进安全生产责任制的落实。在干部考核、选拔、任用过程中，把安全生产工作业绩作为考察干部的重要内容。

(5) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。组织对从业人员开展与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力的教育培训，做到持证上岗。

(6) 省电力公司、直属公司正职直接领导或委托行政副职领导公司安全监督部门，市级、县级公司（或同级单位）行政正职直接领导安全监督部门，需要建立能独立有效行使职能的安全监督机构，健全安全监督体系，配备足够且合格的安全监督人员和装备，建立安全生产奖励基金。

(7) 每年主持召开本单位安全工作会议，总结交流经验，布置安全工作；定期主持安全分析会议，综合分析安全形势，研究采取预防事故的对策；对涉及人身、电网、设备安全的重大问题，应亲自主持专题会议研究分析，提出防范措施，及时解决；每年亲自参加春（秋）季安全大检查，或重要的安全检查，发现安全管理问题，提出防范措施。

(8) 确保安全生产所需资金的足额投入，保证反事故措施和安全技术劳动保护措施计划（以下简称“两措”计划）所需经费的提取和使用；保证安全奖励所需费用的提取和使用。

(9) 建立健全本单位应急管理体系。组织制订（或修订）并督促实施突发事件应急预案，担任突发事件应急处置总指挥。

(10) 组织并配合开展事故调查处理，坚持“四不放过”的原则；对性质严重或典型的事故，应及时掌握事故情况，必要时召开专题事故分析会，提出防范措施；及时、如实报告安全生产事故。

(11) 定期向职工代表大会报告安全生产工作，广泛征求安全生产管理意见或建议，积极接受职工代表会有关安全方面的合理化建议。

二、分管规划工作行政副职的安全职责

(1) 组织制订并贯彻执行实现年度安全工作目标的年度项目计划。在前期规划设计、可行性研究（以下简称可研）审查中组织贯彻落实《电力系统安全稳定导则》等有关安全的规程规定和反事故措施要求。

(2) 组织电网规划、设计审查，实行电网统一规划、设计，并坚持科学合理、安全经济、安全优先的原则，防止资源浪费。

(3) 对电力生产运行、安全性评价、隐患排查中发现的涉及电网规划设计中的问题和事故隐患，按照安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产（以下简称“三同时”）的要求，负责组织制定并督促落实各项解决措施和方案。

(4) 协助落实“两措”计划资金、重大工程项目安全设施及安全技术措施资金、应急体系建设资金；协调解决电力设施保护、消防、应急演练、教育培

训、竞赛评比、表彰等各项安全活动所需的费用，并对项目安排和资金使用提出整改建议。

三、发展策划部的安全职责及应遵守的主要规定

(一) 安全职责

(1) 编制发展规划、年度经营计划、基建计划时，应按安全生产的有关规定和要求，根据安全生产工作需要及时调整发展规划和项目计划。

(2) 在规划设计、可研审查中贯彻落实《电力系统安全稳定导则》等有关规定和要求。

(3) 编制项目方案时应将落实职业安全健康、“两措”计划等措施和要求作为方案的重要内容；在新建、改建或扩建工程建设中，贯彻落实“三同时”原则。

(4) 组织规划、计划及项目审查时，充分听取生产运行管理部门的建议和意见；设备选型应满足安全生产要求和安全管理各项规定。

(5) 对电力生产运行中发现的涉及电网规划、设计中的问题，负责组织制定并督促落实各项解决措施和方案。

(6) 建立健全集体企业安全生产监督和保证体系；审批集体企业年度“两措”计划，保证足够投入，并监督落实。

(7) 负责检查与督促集体资产投资企业贯彻执行国家、国家电网公司和本单位有关集体产业管理的安全法规和规章制度。

(8) 监督集体企业依法经营、规范安全管理工作；协调归口集体企业安全专业化管理。

(二) 应遵守的主要规定

(1) 《电力系统安全稳定导则》。

(2) 《城市电力网规划设计导则》。

(3) 《配电网规划设计技术导则》。

(4) 《农村电力网规划设计导则》。

(5) 《电力系统电压和无功电力技术导则》。

(6) 《电力系统规划设计手册》。

(7) 《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》。

(8) 《国家电网公司配电网规划管理规定》。

(9) 《国家电网公司系统县城电网建设与改造技术导则》。

四、电力经济技术研究院的安全职责及应遵守的主要规定

（一）安全职责

（1）开展宏观经济、能源发展、电力需求、电源发展等情况的研究分析工作时，应按照安全生产有关的规定和要求，根据安全生产工作需要对相关数据以及地方政府有关政策措施、发展规划等信息进行归集和分析。

（2）严格执行有关法律法规和工程建设强制性标准，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生；设计时应当考虑施工操作安全和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

（3）在电网规划、工程设计中贯彻落实《电力系统安全稳定导则》、反事故技术措施等有关规定和要求。

（4）编制电网规划、项目方案时，应将落实职业安全健康、“两措”计划等措施和要求作为方案的重要内容；在新建、改建或扩建工程建设中，贯彻落实“三同时”原则。

（5）采用新结构、新材料、新工艺和特殊结构的建设工程设计，应督促设计部门提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施及建议。

（6）开展电网规划、计划或电网项目可研、电力设施迁改方案、电源接入系统方案评审时，充分听取生产运行管理部门的建议和意见；设备选型应满足安全生产要求和安全管理的各项规定。

（7）对电力生产运行中发现的涉及电网规划、设计中的问题，负责组织制定并督促落实各项解决措施和方案。

（8）负责对本省公司有关业扩报装管理、电动汽车充换电设施规划、分布式电源管理等营销业务提供安全技术支撑；做好受委托工程业主项目部及电网工程监理安全管理工作。

（9）在小型基建、非生产性技改大修项目可研、初设评审等工作中，对项目安全措施的完备性提出意见。

（10）参加有关安全生产的重要会议、安全检查等活动。

（11）参加有关事故（事件）的调查分析，并督促落实事故防范措施。

（二）应遵守的主要规定

（1）《电力系统安全稳定导则》。

（2）《城市电力网规划设计导则》。

- (3) 《配电网规划设计技术导则》。
- (4) 《农村电力网规划设计导则》。
- (5) 《电力系统电压和无功电力技术导则》。
- (6) 《电力系统规划设计手册》。
- (7) 《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》。
- (8) 《国家电网公司配电网规划管理规定》。
- (9) 《国家电网公司系统县城电网建设与改造技术导则》。

五、设计管理部门的安全职责及应遵守的主要规定

(一) 安全职责

(1) 负责督促在规划方案设计中贯彻落实电网稳定导则、电网安全准则、电力建设安全健康与环境管理工作规定等有关要求。

(2) 督促设计部门严格按照法律法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生；设计时应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

(3) 设计中采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，应督促设计部门提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施及建议。

(4) 组织项目设计审查时，应邀请安全监督管理部门参加，充分听取安全生产方面的建议和意见；设备选型应满足安全管理的各项规定。

(5) 负责对安全性评价和安全检查中发现的涉及电网规划、设计中的问题，及时进行整改和完善。

(6) 参加有关事故的调查处理，并督促将防止事故重复发生的措施落实在设计中。

(二) 应遵守的主要规定

1. 电气设计人员

电气设计人员主要遵守的规定有：《3~110kV 高压配电装置设计规范》《35~110kV 变电所设计规范》《220~500kV 变电站设计技术规程》《并联电容器装置设计规范》《电力工程电缆设计规范》《电力工程电气设计手册》《火灾自动报警系统设计规范》《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》及国家电网基建[2013]157号《通用设计通用设备（2013年版）》。

2. 土建设计人员

土建设计人员主要遵守的规定有：《35～110kV 变电所设计规范》《220～500kV 变电站设计技术规程》《变电站总体布置设计技术规程》《混凝土结构设计规范》《砌体结构设计规范》《变电所岩土工程勘察技术规程》《电力工程地基处理技术规程》《建筑地基基础设计规范》《建筑桩基技术规范》《建筑边坡技术规范》《建筑结构荷载规范》《建筑抗震设计规范》《建筑抗震设防分类标准》《电力设施抗震设计规程》《建筑设计防火规范》《火力发电厂与变电所设计防火规范》《电力设备典型消防规程》《建筑灭火器配置设计规范》《变电所给水排水设计规程》《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》及国家电网基建[2013]157号《通用设计通用设备（2013年版）》。

3. 线路设计人员

线路设计人员主要遵守的规定有：《110～500kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T 5092—1999）、《架空送电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/5154—2002）、《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB 50061—2010）、《架空送电线路基础设计技术规定》（DL/T 5219—2005）、《电力设施抗震设计规范》（GB 50260—1996）、《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2002）、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221—2005）、《电力工程电缆设计规范》（GB 50217—2007）、《电力系统通信设计技术规定》（DL/T 5391—2007）、《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》。

4. 勘测设计人员

勘测设计人员主要遵守的规定有：《220kV及以下架空送电线路勘测技术规程》（DL/T 5076—2008）、《架空送电线路大跨越工程勘测技术规程》（DL/T 5049—2006）、《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》。

5. 技术经济人员

技术经济人员主要遵守的规定有：

概算定额须遵守的是：《电网工程建设预算编制与计算标准》（试行）、《电力建设工程概算定额》（2006年版）第一册至第六册。

预算编制须遵守的是：《电网工程建设预算编制与计算标准》（试行）、《电力建设工程预算定额》第一册至第六册。

第二章 日常安全工作要求

第一节 安全教育培训

安全教育培训是安全管理工作的重要环节。安全教育培训的目的是提高全员的安全意识，安全管理水平和防止事故发生，实现安全生产。国家电网公司对安全教育培训工作有明确的规定，规划设计人员必须按照国家电网公司的要求开展工作。下面就规划设计新进人员、在岗人员安全教育培训的相关要求分别进行阐述。

一、规划、设计工作领域新进人员安全教育培训

（一）培训对象

- （1）新参加规划、设计工作的人员。
- （2）规划、设计实习人员。

（二）培训要求

- （1）负责新进人员岗位资格培训考核的统一规划和组织实施。
- （2）新参加规划、设计工作的人员、实习人员，应经过安全知识教育后，方可到现场参加指定的工作，并且不得单独工作。
- （3）新入厂（局、公司）的规划、设计人员（含实习、代培人员），必须经供电公司、供电公司所属各单位和班组三级安全教育，经考试合格后方可进入生产现场。

（三）培训内容

（1）供电公司安全教育：该安全教育培训时间不得低于入厂（局、公司）教育培训时间的 20%。安全教育主要培训内容包括国家安全生产工作及电力规划设计的法律、法规、国家电网公司系统有关安全生产工作及电力规划设计的标准、规程和制度以及厂（局、公司）有关规定；本单位生产特点、主要危险因素、典型案例教育等。

（2）单位安全教育：由各单位负责人或分管领导负责组织，安全监察科（或

专职安全员)负责实施,安全教育培训时间不得低于车间级教育培训时间的20%。安全教育主要培训内容包括单位有关安全生产工作及电力规划设计的制度和规定等,作业现场安全防护知识,现场安全措施及安全技术;主要设备状况;危险区域、要害岗位、有毒有害作业岗位的主要危险因素及安全注意事项;历年事故案例及事故预案。

(3)班组级安全教育:由班组长或班组安全员负责进行,培训时间为3~6个月。安全教育主要培训内容包括班组及岗位生产状况、危险源点;各种设备或设施、安全装置的性质及使用方法;各类规程、事故案例和事故预防措施;相关安全工器具、劳动用品(用具)的性能及正确使用方法。

二、规划、设计在岗人员安全教育培训

(一)培训对象

培训对象包括所有规划、设计在岗人员。

(二)培训要求

(1)所有规划、设计人员必须熟练掌握触电现场急救方法,所有职工必须掌握消防器材的使用方法。

(2)新任命的规划、设计领导人员应经有关安全生产的方针、法规、规程制度和岗位安全职责的学习,由上级部门安排或组织考试。

(3)规划、设计在岗人员每年参加的集中培训必须有《电力安全事故应急处置和调查处理条例》(国务院第599号令)、《国家电网电力安全工作规程》《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》等规章制度方面的课程内容。

(4)在岗规划、设计人员每年必须进行一次触电现场急救方法的演练。

(5)在岗规划、设计人员每季必须参观一次安全教育室,进行安全警示教育。

(6)规划、设计班(组)每周或每个轮值应结合安全日活动,活动内容应联系实际,有针对性,并做好记录。

(7)所有规划、设计岗位人员接受安全教育培训时间每年不少于50学时。

(三)培训内容

(1)国家安全生产工作的法律、法规、条例。

(2)电力行业、国家电网公司系统有关安全生产工作及电力规划设计的标准、规程、制度和规定等;作业现场安全防护知识,现场安全措施及安全技术。

(3)电气安全常识、电力系统安全生产基础管理知识、现代企业安全管理理论、我国及电力企业安全生产形势等基础知识。

(4) 相应的现场主要安全措施, 相关安全工器具、劳动保护用品的使用、检查、试验及管理要求, 相关施工机具的使用及管理规定。

(5) 电力企业承发包工程、临时用工安全管理规定, 基建安全文明施工规定, 基建施工现场安全措施等。

(6) 安全性评价、危险点的分析与控制、标准化作业、安全检查等安全生产管理方法的要求、规定。

(7) 电力生产事故的预防及应急救援, 电力生产事故报送制度及事故调查规定, 职业危害的防治措施及相关注意事项。

(8) 电力生产消防及交通的基础知识及管理要求, 紧急救护法和创伤急救的处理。

(9) 《电力安全事故应急处置和调查处理条例》(国务院第599号令)、《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》等规章制度对电力规划设计的要求。

(10) 安全生产法规、规程、制度定期考试管理。

(四) 安全生产法规、规程、制度培训考试

1. 考试总则

规划、设计人员必须每年参加 1 次安全生产法规、规程、制度的考试并达到合格。因故间断电气工作连续 3 个月以上者, 应重新学习, 经考试合格后, 方能恢复工作。

2. 考试对象

考试对象包括所有规划、设计人员。

3. 考试要求

(1) 每年举行1次安全生产法规规程制度考试, 原则上在每年春、秋季检修前, 参考人员为所有规划、设计人员。

(2) 每年举行1次“三种人”培训考试或审查考试, 原则上在5月份前进行, 参考人员为所有工作票签发人、工作负责人(专责监护人)和工作许可人。考试合格后取得相应资格并下文公布, 正常情况下其资格有效期为1年。

(3) 根据违章者情况, 适时组织安全教育培训考试。

(4) 根据事故调查结论, 对事故责任者立即组织安全教育培训考试, 考试合格后方可按有关规定上岗。

(5) 安全教育培训的考核应采用理论考试与实际操作考试相结合的方式, 管理人员采取理论考试为主的方式, 一线员工采取理论考试与实际操作考试相结合的方式。