



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

《国家电网公司电力安全工作规程》
(2009年版)全媒体导学系列

《国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)》

条文导学

华北电网有限公司安全监察部
华北电网有限公司北京超高压公司
北京中电方大科技有限公司

编著

逐句逐条学安规



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为帮助公司各级人员学习掌握《国家电网公司电力安全工作规程（变电部分）、（线路部分）》（简称 2009 年版《安规》）的基本原则、增加的重点内容和新的要求，华北电网有限公司组织专业人员编写了《国家电网公司电力安全工作规程》（2009 年版）全媒体导学系列，并邀请有关专家进行了严格的审查。本系列包括条文导学、漫画导学、视频导学、动画导学、培训考试管理系统 5 个模块。从安全生产实际出发，采用多种形式对 2009 年版《安规》进行了全面解读，旨在促进公司系统各级人员学习好、理解好、执行好《安规》。

本分册以 2009 年版《安规（变电部分）》原文为基础，理论联系实际，逐条解读。用文字深刻剖析条文内涵，揭示条文背后蕴含的原理和本质，从而有助于读者牢固树立“安全第一、预防为主、综合治理”的理念。

图书在版编目（CIP）数据

《国家电网公司电力安全工作规程（变电部分）》条文导学 / 华北电网有限公司安全监察部，北京超高压公司，北京中电方大科技有限公司编著. —北京：中国电力出版社，2010.2

（《国家电网公司电力安全工作规程》（2009 年版）全媒体导学系列）

ISBN 978-7-5123-0092-7

I. ①国… II. ①华… ②北… ③北… III. ①变电所—安全规程—中国 IV. ①TM63-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 018826 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 4 月第一版 2010 年 11 月北京第五次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 12.875 印张 294 千字

定价 36.00 元（附光盘）

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编委会成员

主 任：赵玉柱

副 主 任：王志刚 于德明 姚文军

委 员：丁 雁 张 阳 吕志瑞 何东平

李 刚 王宝珠 田生林 陈京良

王 军 李永东 任建伟 邓岳辉

本册编写人员

主 编：姚文军

副 主 编：李永东 任建伟 邓岳辉

执行主编：李永东

主要编写人：李 鹏 陈 济 周 博 杨 明

宋江山 贺俊杰 张建勋 李应文

参与编写人：岳 蕾 李燕辉 谷士军 商立新

审 核 人：王志刚 于德明 刘庆年 尤大龙

前 言

2009年8月1日,国家电网公司组织修订的2009年版《国家电网公司电力安全工作规程(变电部分)、(线路部分)》(以下简称《安规》)开始正式执行,这也对《安规》培训宣贯工作提出了新的要求。

华北电网有限公司以2009年版《安规》发布为契机,以企业、员工安全培训需求为动力,组织专业人员编写制作了《国家电网公司电力安全工作规程》(2009年版)全媒体导学系列。本系列紧扣《安规》规范化、标准化基本要求,由条文导学、漫画导学、视频导学、动画导学、培训考试管理系统5个培训模块共7个独立部分组成。在深刻理解《安规》原文的基础上,积极利用计算机动漫技术、分布式数据处理技术、电影场景技术等,采用多种表现手法,建立读、听、看、练、学五位一体《安规》培训体系,为电力企业员工学习好、理解好、执行好《安规》提供了有效的系统平台。

本书为条文导学分册,它采用紧扣《安规》章节条文的形式,从原文释义入手,对规程的内容逐条进行解读,用文字深刻剖析《安规》内涵,揭示条文背后蕴含的原理和本质,加深读者对《安规》的认识和理解。

条文导学分册在编著过程中力求做到完整、严谨和实用。按照《安规》的内容逐条进行解读,做到了《安规》条文覆盖完整性;同时在编写教材时放眼全系统,通过调研、聘请专家等多种途径,综合考虑了发电、输电、变电、配电,并包含了

直流、特高压等各方面因素，确保了内容的专业完整性。本书在紧扣《安规》同时，又不局限于《安规》，通过查阅大量的法律、法规、国家标准和行业规范，进行深层次的归纳与总结，找出《安规》条文的原理依据，力求做到法规严谨性和技术严谨性。本书编写中立足生产实际，把理论知识与现场经验相结合，给出了有实际指导意义的建议，对现场作业有较强的指导意义。

本书在编写过程中参考了大量文献资料，特别是电力安全专家、电力安全前辈、电力安全工作者的论著、专著，在此，谨向这些文献的作者表示深切的谢意！

本书可作为广大电力职工学习规程的辅导教材，也可作为其他单位和相关人员的参考资料。由于编者的业务水平及工作经验所限，加之编写时间短促，书中难免有疏漏、错误和不妥之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

郭必强

2010年2月

目 录

前言

1 总则	1
2 高压设备工作的基本要求	11
2.1 一般安全要求	11
2.2 高压设备的巡视	18
2.3 倒闸操作	22
2.4 高压设备上工作	42
3 保证安全的组织措施	45
3.1 在电气设备上工作, 保证安全的组织措施	45
3.2 工作票制度	45
3.3 工作许可制度	66
3.4 工作监护制度	67
3.5 工作间断、转移和终结制度	71
4 保证安全的技术措施	76
4.1 在电气设备上工作, 保证安全的技术措施	76
4.2 停电	77
4.3 验电	81
4.4 接地	83
4.5 悬挂标示牌和装设遮栏(围栏)	92
5 线路作业时变电站和发电厂的安全措施	99
6 带电作业	102
6.1 一般规定	102

6.2	一般安全技术措施	108
6.3	等电位作业	114
6.4	带电断、接引线	121
6.5	带电短接设备	125
6.6	带电水冲洗	126
6.7	带电清扫机械作业	132
6.8	感应电压防护	133
6.9	高架绝缘斗臂车作业	135
6.10	保护间隙	137
6.11	带电检测绝缘子	139
6.12	配电带电作业	141
6.13	低压带电作业	143
6.14	带电作业工具的保管、使用和试验	145
7	发电机、同期调相机和高压电动机的检修、 维护工作	156
8	在六氟化硫 (SF ₆) 电气设备上的工作	168
9	在停电的低压配电装置和低压导线上的工作	180
10	二次系统上的工作	184
11	电气试验	204
11.1	高压试验	204
11.2	使用携带型仪器的测量工作	211
11.3	使用钳型电流表的测量工作	214
11.4	使用绝缘电阻表测量绝缘的工作	218
11.5	直流换流站阀厅内的试验	221
12	电力电缆工作	224
12.1	电力电缆工作的基本要求	224

12.2 电力电缆作业时的安全措施	226
13 一般安全措施	240
13.1 一般注意事项	240
13.2 设备的维护	245
13.3 一般电气安全注意事项	247
13.4 工具的使用	250
13.5 焊接、切割	264
13.6 动火工作	269
14 起重与运输	286
14.1 一般注意事项	286
14.2 各式起重机	292
14.3 起重工器具	302
14.4 人工搬运	317
15 高处作业	319
15.1 一般注意事项	319
15.2 梯子	327
15.3 阀厅的工作	328
附录	330
附录 A 变电站（发电厂）倒闸操作票格式	330
附录 B 变电站（发电厂）第一种工作票格式	331
附录 C 电力电缆第一种工作票格式	335
附录 D 变电站（发电厂）第二种工作票格式	340
附录 E 电力电缆第二种工作票格式	342
附录 F 变电站（发电厂）带电作业工作票格式	345
附录 G 变电站（发电厂）事故应急抢修单格式	347
附录 H 二次工作安全措施票格式	349

附录 I	标示牌式样	350
附录 J	绝缘安全工器具试验项目、周期和要求	352
附录 K	带电作业高架绝缘斗臂车电气试验标准表	357
附录 L	登高工器具试验标准表	360
附录 M	常用起重设备检查和试验的周期及要求	362
附录 N	变电站一级动火工作票格式	366
附录 O	变电站二级动火工作票格式	368
附录 P	动火管理级别的划定	370
附录 Q	紧急救护法	371
参考文献		397

1 总 则

1.1 为加强电力生产现场管理，规范各类工作人员的行为，保证人身、电网和设备安全，依据国家有关法律、法规，结合电力生产的实际，制定本规程。

【解读】

本条是制订《安规》的基本原则，其根本目的是为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，保障员工在生产过程中的安全和健康，保证电力系统发、输、变、配电设备的安全运行。

2009 年，国家电网公司印发的《国家电网公司电力安全工作规程（变电部分）、（线路部分）》（以下简称 2009 年版《安规》）融入了《安全生产法》、《劳动法》、《电力法》等法律、法规的精神，突出了以人为本的思想，成为在电力生产中贯彻安全生产方针，防止人身、电网、设备事故的有力保障。本规程为公司系统一切工作人员以及在公司系统所属设备上工作的一切工作人员应遵循的基本规定。

1.2 作业现场的基本条件。

1.2.1 作业现场的生产条件和安全设施等应符合有关标准、规范的要求，工作人员的劳动防护用品应合格、齐备。

【解读】

作业现场应具备完善的生产条件和齐备的安全设施，且应符合国家、行业及企业相关标准、规范的要求。工作人员应配

备合格、齐备的劳动防护用品。这些都是保障人员安全作业的基本条件。《劳动法》第 92 条规定：“用人单位的劳动安全设施和劳动卫生条件不符合国家规定或者未向劳动者提供必要的劳动防护用品和劳动保护设施的，由劳动行政部门或者有关部门责令改正，可以处以罚款；情节严重的，提请县级以上人民政府决定责令停产整顿”。对安全设施及劳动防护用品的采购、存放、使用、定期检查、试验、报废等环节应制定相应的管理制度并严格遵守。

1.2.2 经常有人工作的场所及施工车辆上宜配备急救箱，存放急救用品，并应指定专人经常检查、补充或更换。

【解读】

在工作现场，可能存在因某些危险因素未能得到有效控制或者由于某些突发性的原因造成的人身伤害，需要在现场先进行紧急救护，然后送往医疗机构。所以在施工现场及施工车辆上宜配备急救箱、存放急救用品，便于紧急救护、减轻伤员痛苦，避免伤情进一步扩大。

急救箱中应存放有防暑降温、处理创伤及治疗突发疾病等急救用品，如常用外用药碘酒、创可贴、冻疮膏、烫伤膏；常用内服药阿司匹林、安乃近、硝酸甘油、止血芳酸等。

急救箱应设专人进行管理，经常检查、登记，对缺少的急救用品及时补充，并更换过期药品。

1.2.3 现场使用的安全工器具应合格并符合有关要求。

【解读】

安全工器具应具有合格证、出厂试验报告、标识，并经进货检验合格后方可使用。在日常维护过程中应按附录 J 的相关规定进行定期试验，试验方法参照《电力安全工器具预防性试验规程（试行）》的相关内容。安全工器具使用前仍要进行外观

检查，包括绝缘部分有无裂纹、老化、污秽、绝缘层脱落、严重伤痕；固定连接部分有无松动、锈蚀、裂纹等现象。对其绝缘部分的外观有疑问时应进行绝缘试验，合格后方可使用。

1.2.4 各类作业人员应被告知其作业现场和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故紧急处理措施。

【解读】

《安全生产法》第36条规定：“生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程，并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施”。

本条明确了作业人员享有被告知工作中危险因素、防范措施及事故紧急处理措施的权利，体现了对作业人员人身安全的保护。作业人员只有明确了工作中的危险因素及防范措施才能主动避免人身伤害；只有掌握事故紧急处理措施才可以在突发状况下把伤害减小到最低。工作负责人应通过班前会、安全交底等形式告知作业人员作业现场和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故紧急处理措施，使作业人员做到“不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害”（简称“三不伤害”）。

1.3 作业人员的基本条件。

1.3.1 经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查每两年至少一次）。

【解读】

电气作业具有一定的危险性，作业人员经常接触高压电气设备，还可能要进行高处作业。如果身体条件不合适就很难胜任，工作中极易发生危险。因此，对从事电气作业人员的身体条件有严格的要求，有以下病症的人员不能从事电气作业：严

重心脏病、3级以上高血压、癫痫病、精神病、关节僵硬和习惯性脱臼症、代偿性肺结核、耳聋、严重色盲等。

凡是新参加工作的人员必须经过身体检查，不合格者不能从事电气作业。

所有电气作业人员应至少每两年进行一次体格检查，如身体条件变化，不适合继续从事电气作业的，应予适当调换。

1.3.2 具备必要的电气知识和业务技能，且按工作性质，熟悉本规程的相关部分，并经考试合格。

【解读】

电气工作具有较强的专业性，从事电气作业的人员必须掌握本专业的基础知识，具备岗位工作所需的业务技能，才能正确、安全的开展工作，这是最基本的要求。

如果说电气基本理论知识掌握的多少和深厚程度是决定职业基础的关键，专业技能是决定实践能力和技术水平高低的主要标志，那么规程制度就是电气作业人员的必修课。学好用好《安规》，是进行电气工作必须具备的条件。

作业人员应按其岗位和工作性质熟悉《安规》的相关部分，并经考试合格，确保完全掌握后，方可参加工作。

1.3.3 具备必要的安全生产知识，学会紧急救护法，特别要学会触电急救。

【解读】

因为电气工作具有高危性，出现人身伤害的概率较高，从事电气作业的人员应结合本专业的特点掌握《安规》中相关的安全生产知识，保证工作中人身的安全。从事电气作业的人员应掌握紧急救护法，包括触电、外伤、溺水、高温中暑和中毒急救等，当人身伤害真正发生时能够把伤害降至最低。

电气工作事故中触电事故概率目前还是比较高的。触电伤

害是一种非常严重的人体伤害，死亡率高达 40%，重伤率高达 70%。据不完全统计，一旦发生触电事故，如果能及时脱离电源，进行心肺复苏，超过 10%的触电者是能够抢救过来的。因而《安规》要求作业人员要“学会紧急救护法，特别要学会触电急救”。为使所有作业人员均能掌握并正确运用触电急救知识，相关部门应定期对作业人员开展培训，并要求考试合格。

1.4 教育和培训。

1.4.1 各类作业人员应接受相应的安全生产教育和岗位技能培训，经考试合格上岗。

【解读】

《劳动法》规定企业必须对员工进行安全教育，它是在职生产人员培训的重要内容，也是安全管理的重要内容。安全教育是提高企业各级领导和广大员工对安全重要性的认识、牢固树立“安全第一”观念的需要，是员工掌握安全操作技能知识和专业安全技术的需要，是完成生产任务和确保安全生产的需要。安全教育按内容可分为安全思想教育、安全知识教育、安全技术教育三大类。安全教育按层次可分为公司、车间和班组三级。

岗位技能培训是为了使作业人员具备从事相应岗位工作的技术能力。各专业作业人员应按照《国家电网公司职业技能鉴定规范》初级（五级）、中级（四级）、高级（三级）、技师（二级）、高级技师（一级）职业资格认证的规定，接受相应的岗位技能培训。

作业人员应同时通过安全生产、岗位技能考试，成绩合格后，才能从事相应岗位的电气工作。

1.4.2 作业人员对本规程应每年考试一次。因故间断电气

工作连续 3 个月以上者，应重新学习本规程，并经考试合格后，方能恢复工作。

【解读】

所有电气作业人员（包括领导干部）应每年参加一次《安规》考试，不断巩固加强电气安全知识。考试不合格的要继续学习、补考，直到考试合格，确保完全掌握后，才能进行工作。

人体智力研究的结果表明，成年人如果连续三个月对某一事件没有通过五官感知，那么重新接触该事件时就会有陌生感。如果在这种精神状态下直接参与工作，很可能发生人身伤害事件。所以因故间断电气工作连续三个月以上者，必须重新温习《安规》，并经考试合格后，方能恢复工作。考试命题和组织可由本单位负责安全培训的人员进行。

1.4.3 新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员（管理人员、非全日制用工等），应经过安全知识教育后，方可下现场参加指定的工作，并且不得单独工作。

【解读】

为了使新参加工作的人员、实习人员及临时参加工作的人员（管理人员、非全日制用工等）树立牢固的安全意识、了解生产现场的危险点及相应保证安全的防范措施，避免工作中发生人身伤害，在下现场参加指定工作前必须首先经过安全知识教育，学习《安规》的有关条文要求，并考试合格。同时，因为这些人员接受的安全知识教育是短暂的，还缺乏感性认识，且无实际操作经验，缺乏现场应变能力和处理突发事件的能力，因而需要在有经验的电气工作人员的监护下才能从事指定的工作，不得单独工作。

1.4.4 外单位承担或外来人员参与公司系统电气工作的工作人员应熟悉本规程、并经考试合格，经设备运行管理单位认

可，方可参加工作。工作前，设备运行管理单位应告知现场电气设备接线情况、危险点和安全注意事项。

【解读】

外单位承担或外来人员参与公司系统工作时，为保证工作安全，应同样遵守电力企业的基本安全工作规程。

外单位承担本单位工作时，属于本单位对外的承包工程，因而外单位负有对其内部人员的管理责任，并负责组织人员进行《安规》培训，经考试合格之后由设备运行管理单位认可，才能参加工作。本条文中“经设备运行管理单位认可”为新增内容，2009年版《安规》加强了对外部人员的安全管理，设备运行管理单位有责任对外来单位培训的有效性进行认定。

而外来人员参与本单位工作时，属于雇佣关系，本单位负责对其进行管理、培训并考核。

由于外单位、外来人员对工作环境、危险点的具体情况难以全面掌握，工作前，运行管理单位应将作业现场的设备运行情况、环境及工作条件，存在的危险点、采取的安全措施和注意事项采用书面形式予以告知。

1.5 任何人发现有违反本规程的情况，应立即制止，经纠正后才能恢复作业。各类作业人员有权拒绝违章指挥和强令冒险作业；在发现直接危及人身、电网和设备安全的紧急情况时，有权停止作业或者在采取可能的紧急措施后撤离作业场所，并立即报告。

【解读】

《劳动法》第56条规定：“劳动者对用人单位管理人员违章指挥、强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害生命安全和身体

健康的行为，有权提出批评、检举和控告”。

安全工作必须牢固树立违章必纠的思想，电气工作人员应相互监督执行本规程，任何人发现现场人员的违章行为应立即加以制止，这是安全生产实践的直接要求，也是开展群众性安全监督的体现。在工作中，现场作业人员对违章指挥或强令冒险作业等违反《安规》的命令，都有权拒绝执行。

若作业人员发现危及人身、电网和设备安全的紧急情况时，有权停止作业，防止伤害事件发生，这是《安规》赋予作业人员的权利。同时，《安规》提倡作业人员在能够保障安全的前提下，采取可能的紧急措施，尽量避免事故进一步扩大。发现上述紧急情况时，应立即报告有关责任人，以便快速反应，做好相应防范措施。

1.6 在试验和推广新技术、新工艺、新设备、新材料的同时，应制定相应的安全措施，经本单位分管生产领导（总工程师）批准后执行。

【解读】

《安全生产法》第22条规定：“生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训”。

新技术、新工艺、新设备、新材料由于现场应用经验、人员熟悉程度、参考资料相对不足，在试验和推广的过程中可能会带来一些意外的情况，甚至影响人身、设备安全。所以，在其试验和推广时，需要编制项目实施方案、工具操作工艺标准及相关安全措施条款等，并由本单位分管生产领导（总工程师）批准，方可进行和使用。