

《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》

条文答疑

蔡树人 胡代舜 陈其祥 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》 条文答疑

蔡树人 胡代舜 陈其祥 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

DL408—1991《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》颁布多年来，历经了四次修订，是电力生产必须遵守的强制性执行规程。本书由参与规程修编的专家，结合他们多年工作的实际经验以及电业职工反映的问题，对规程的内容逐条进行答疑。全书紧密结合事故教训，阐明了有关条文规定的必要性和不认真执行条文规定的严重后果，本书内容重点突出，对加深理解、提高认真执行规程的自觉性有较高的使用价值。为便于对照学习，书中还列出了相应条款的规程原文。本书内容与规程一致，包括总则，高压设备工作的基本要求，保证安全的组织措施，保证安全的技术措施，线路作业时发电厂和变电所的安全措施，带电作业，发电机、同期调相机和高压电动机的维护工作，在六氟化硫电气设备上的工作，在断电保护、仪表等二次回路上的工作，电气试验，电力电缆工作等内容。

本书作者均为我国著名电力安全专家，为原能源部、电力工业部电力安全专家组成员，国家电力公司名誉安全专家，参加了本规程历次制定和修编工作。

本书可作为电业职工日常《电业安全工作规程》学习的必备图书和培训用书，也可供发电、供电生产部门以及用电部门专业技术人员、安全监察人员、班组工作人员和管理人员参考学习。

图书在版编目（CIP）数据

《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》
条文答疑/蔡树人，胡代舜，陈其祥编. —北京：中国
电力出版社，2004

ISBN 7-5083-2385-8

I. 电... II. ①蔡... ②胡... ③陈... III. ①
电气设备—安全技术—规程—学习参考资料②发电厂
—电气设备—安全技术—规程—学习参考资料③变电
所—电气设备—安全技术—规程—学习参考资料 IV.
TM08—65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 052105 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>）

利森达印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

2004 年 7 月第一版 2004 年 8 月北京第二次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 4.875 印张 126 千字

印数 4001—9000 册 定价 12.80 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

（本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换）



蔡树人

胡代舜

陈其祥

全国著名电力安全专家。曾被原能源部、电力工业部聘为电力安全专家组成员，被国家电力公司授予电力安全名誉专家称号。

曾参加制订全国电力系统有关电力安全生产的重大方针政策、规程规定、制度条例、重大反事故措施等的重要工作；曾参加历次《电业安全工作规程》《电业事故调查规程》等重要规程的制定起草和修编工作，多次参加部组织的对全国重大电力生产事故的调查工作。

近年来，继续深入生产第一线，对电力企业进行安全性评估；经常应邀讲授电力安全工作的丰富经验，并编写出版了多种关于电力安全监察的著作。

DL408—1991 电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）（下称《安规》）于 1951 年由原燃料工业部正式颁发执行，经全国电业职工的实践，四次修订，到现在半个多世纪，已成为一部内容比较完整、比较切合电力生产工作实际的实用规程，对保障职工在生产过程中的人身安全，开展反事故斗争，加强安全教育，起了十分积极的作用，已成为全体电力生产职工在日常生产工作中不可缺少的行动准则和工作依据。从过去发生的人身事故来看，有 80% 以上都是由于没有认真执行《安规》所致。预防事故关键是每个职工要深刻理解《安规》条文的精神实质，从而能自觉地认真贯彻执行。在上世纪 60、80 年代，就有一些同志想写一本关于《安规》的学习教材，来解读《安规》条文，为大家学习《安规》、领会条文精神实质提供一些条件。但这种愿望由于主、客观种种原因，未能实现，1991 年《安规》再次修改后，曾由柏克寒等同志编写了其中有关带电作业部分的条文宣讲教材，由原能源部电力司内部发行。1996 年我们又曾起草过《安规》的条文释义，但始终未能正式完成出版，深为憾事。

随着改革开放，电力工业得到迅速发展，电力生产的职工队伍也迅速壮大，特别是年轻干部、职工队伍占了极大的比例。他们在学习贯彻《安规》时，强烈要求参与过修编规程的一些老同志，能编写一些有关《安规》的释义或答疑，为他们学习贯彻《安规》提供必要的帮助。我们为他们这种学习贯彻规程的积极、认真精神所激励。我们几个老同志经过研究，觉得有责任、有义务编写《电业安全工作规程条文答疑》一书，以帮助大家特别是年轻同志学习贯彻好《安规》，做好电力安全生产工作。

我们收集了过去曾写过的一些材料，根据我们过去历次修编规程时所掌握一些情况和 50 多年来执行《安规》的一些体会和实际经验，结合近几年来全国电业职工在执行《电业安全工作规

程（发电厂和变电所电气部分）时所提出的一些主要问题，认真作了研究，对过去的有关《安规》的解释、条文宣讲等材料重新进行探讨、整理和编写，使本书内容更加全面、客观、完整和正确。为便于大家学习时对照查阅，本书仍然按原规程的章、节、条文次序来写，有些条文不需要答疑的就空过去，所以不是每条条文都依次有答疑。我们希望本书对大家学习《安规》时有所帮助，尽管我们想努力做好，但由于水平有限，有的条文答疑可能不一定完全确切，仅供大家学习参考，在执行《电业安全工作规程》时，还是应以规程原文为准。

编 者

2004 年 2 月

前言

第一章	总则	1
第二章	高压设备工作的基本要求	9
第一节	发电厂和变电所的值班工作	9
第二节	高压设备的巡视	11
第三节	倒闸操作	13
第四节	高压设备上工作的安全措施分类	26
第三章	保证安全的组织措施	27
第一节	工作票制度	27
第二节	工作许可制度	38
第三节	工作监护制度	40
第四节	工作间断、转移和终结制度	43
第四章	保证安全的技术措施	47
第一节	停电	48
第二节	验电	51
第三节	装设接地线	52
第四节	悬挂标志牌和装设遮栏	58
第五章	线路作业时发电厂和变电所的 安全措施	62
第六章	带电作业	66
第一节	一般规定	66

第二节	一般技术措施	70
第三节	等电位作业	75
第四节	带电断、接引线	82
第五节	带电短接设备	85
第六节	带电水冲洗	86
第七节	带电爆破压接	92
第八节	感应电压防护	95
第九节	高架绝缘斗臂车	97
第十节	带电气吹清扫	99
第十一节	保护间隙	100
第十二节	带电检测绝缘子	102
第十三节	低压带电作业	104
第十四节	带电作业工具的保管与试验	105

第七章 发电机、同期调相机和高压电动机

的维护工作	109
-------------	-----

第八章 在六氟化硫电气设备上的工作

第九章 在停电的低压配电装置和低压

导线上的工作	124
--------------	-----

第十章 在继电保护、仪表等二次

回路上的工作	126
--------------	-----

第十一章 电气试验

第一节	高压试验	132
第二节	使用携带型仪器的测量工作	136
第三节	使用钳形电流表的测量工作	138
第四节	使用兆欧表（摇表）测量绝缘的工作	139

第十二章 电力电缆工作

第十三章 其他安全措施

总 则

第1条 为了切实保证职工在生产中的安全和健康、电力系统、发供配电设备的安全运行，结合电力生产多年来的实践经验，制定本规程。

各单位的领导干部和电气工作人员，必须严格执行本规程。

本条是制订本规程的基本原则，其根本目的是为了贯彻“安全第一、预防为主”的方针，保障职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，防止发生人身伤亡及设备损坏和停电事故。

在电力生产和使用中，由于电本身具有无色、无味、看不见、摸不着的特性，人们很难用肉眼观察来区别电气设备和导体是有电还是无电。当人们一旦接触或接近带有电压的电气设备或导体时，电流即流经人体入地形成电气回路，造成人体触电伤害。触电伤害是一种非常严重的人体伤害，死亡率可高达40%，重伤率可高达70%。所以在世界各国劳工部门都把电力生产工作列为高危危险工作。从事电气工作的职工都必须经过培训，严格考核，取得许可后才能工作。在工作中必须有严密的安全措施和严格遵守工作、操作程序，并且绝不能违反，否则就会酿成事故。

此外，电力生产产、供、销同时完成的自然物理属性，决定了在电力系统生产过程中任何元件发生故障，都可能造成整个电力系统停止生产，使国民经济，人民生活遭受严重危害。一棵树对输电线路导线放电，就可能造成整个电力系统瓦解或大面积停电；一个电气值班员的误操作，就可能造成设备损坏、大面积停电、人员伤亡等事故，这些事故不断的发生，就是因为人们没有完全遵守电力生产的客观规律，没有严格遵守电气工作的程序和

操作程序，违反客观规律，必然会发生事故。

为了保障电力生产职工的生命安全，保证电力系统的安全运行，不发生事故。必须把符合电力生产客观规律的有关安全措施、工作程序和操作程序，以规程的形式规定下来，成为一本在电力生产工作中，电力职工大家必须共同遵守的《电业安全工作规程》，成为在电力生产中贯彻安全生产方针，防止停电事故、人身伤亡事故的有力武器。

我国的《电业安全工作规程》是 1951 年由我国燃料工业部引进苏联的《电业安全工作规程》，经翻译后颁发执行的。1955 年，总结了 5 年来执行中的经验，进行了第一次修订，成为我国自己修编的第一本《电业安全工作规程》。1972 年，大跃进、文革后，根据大家提的意见，水利电力部组织全国力量对《电业安全工作规程》又进行了修改，在这次修改中将带电作业纳入《电业安全工作规程》，在东北辽宁省试行后，水利电力部 1977 年才定稿正式发布。1978 年 1 月开始执行。1982 年，再对有些规程条文修改后再版。1991 年，再次部分修改，《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》和《电业安全工作规程（电力线路部分）》分别以行业标准 DL408—1991 和 DL409—1991 出版发行。因此，现在我们执行的《电业安全工作规程》是在以原苏联规程的基础上，总结了 40 多年来我国广大电业职工的电力安全生产的实际经验，经不断总结血的教训修订而成的我国自己的《电业安全工作规程》。

1991 年修改出版的这本《电业安全工作规程》内容比较全面，措施比较具体，要求比较严格，可操作性比较强，规程中规定的安全措施包括：

- (1) 低压和高压；
- (2) 运行和检修；
- (3) 停电作业和带电作业；
- (4) 组织措施和技术措施；
- (5) 防止触电措施和其他安全措施。

50 多年来的实践证明，这本《电业安全工作规程》是比较好的，防止事故是有效的，现在 80% 以上的人身事故都是由于未认真执行《电业安全工作规程》所致。因此，只要认真执行《电业安全工作规程》，就能防止事故发生，这一点已成为全体电业职工的共识。

这本《电业安全工作规程》是原电力部明确的必须强制执行的规程。企业各级领导干部、有关专业人员和从事电气工作的人员，人人都必须严格执行本规程。

第 2 条 安全生产，人人有责。各级领导必须以身作则，要充分发动群众，依靠群众；要发挥安全监察机构和群众性的安全组织的作用，严格监督本规程的贯彻执行。

严格执行《安规》，保证安全生产，要贯彻“安全生产，人人有责”的原则，各级领导干部不仅要以身作则，带头执行好《安规》，绝不违规指挥生产，而且要充分发动全体职工学习《安规》、贯彻执行《安规》的积极性，人人都学会弄懂《安规》的每一条规定的精神实质及其实施的具体方法，使严格执行《安规》成为每个职工的自觉行动，成为企业的良好风气。经验证明，领导重视，带头执行和群众的自觉遵守是保证《安规》严格执行的两个重要方面，两者相辅相承，缺一不可，这样执行《安规》就有了可靠的组织保证。

应该看到，从形式上看，执行《安规》与提高工作效率会有一定的矛盾，企业各种环境的变化和社会大环境的变化对安全生产也会产生一定的影响。这些都会影响各级领导和职工执行《安规》的严肃性和自觉性。因此除了强调领导以身作则带头执行和群众的自觉性外，还必须重视发挥安全监督部门和群众性安全组织的监督作用。要赋予各级安全监督机构专职安监人员行使安全监督的职能，要发挥班组、车间、厂（局）三级安全网的监督作用，严格监督《安规》贯彻执行，及时掌握分析违反《安规》的情况，提出改进措施，不断改善《安规》实施状况，提高安全生产水平。

第3条 本规程适用于运用中的发、变、送、配、农电和用户电气设备上工作的一切人员（包括基建安装人员）。

各单位可根据现场情况制定补充条文，经厂（局）主管生产的领导（总工程师）批准后执行。

所谓运用中的电气设备，系指全部带有电压或一部分带有电压及一经操作即带有电压的电气设备。

本条规定了本规程的适用范围，凡是在运行中的发、输、变、配电，农电和用户电气设备上工作的一切人员及电网调度人员都必须严格执行本规程，这里要强调的是农电和用户的电气工作人员，过去有些农电及用户单位不重视《安规》贯彻工作或降低标准执行，这是不对的，必须予以纠正。

所谓运用中的电气设备是指在运行中带有电压或部分带有电压的电气设备和一经操作即带有电压的备用设备或检修中的电气设备。如果该检修中的电气设备不是只经断路器、隔离开关与电力系统断开，而是将其与电力系统的连接点拆下断开，则该设备就不能称为运用中的电气设备。若新的、扩建的电气设备，如与运用中的设备构成了电气上的连接，一经操作就会带有电压，则在这种设备上工作也应执行本规程。若新的、扩建或其他非运用中的电气设备，虽与运用中的设备无电气连接，但无可靠的安全隔离措施，则必须按本规程的规定执行。

《安规》不是一般的典型技术规程，是一本必须严格执行的强制性规程，要求所有电气工作人员都必须逐条严格遵照执行。在执行过程中一要正确理解规程条文的精神实质，二要按照规程的要求，具体研究实施方法来实现、符合规程的要求。有些条文的具体实施方法，可以按本条的规定，各单位根据现场情况制定补充条文，经厂（公司）主管生产的领导（总工程师）批准后执行，不要求制定现场安全工作规程。对《安规》的每一条规定都要认真对待，严格执行，绝不能以自己的狭隘经验，轻易否定《安规》的规定要求，特别是各级领导干部不能随意解释规程条文，修改规程条文，这都是不严肃、不负责任的表现。实践证明

这样做的结果是不利于严肃执行《安规》，使安全生产工作造成漏洞，不利于安全生产。

第4条 本条规定电气设备分为高压和低压两种：

高压：设备对地电压在 250V 以上者；

低压：设备对地电压在 250V 及以下者。

这里所指的高压和低压的标准是和电网电压等级标准是不一样的，绝不要混淆。电网电压等级国家标准为：

220kV 及以上为超高压；

110kV（包括 66kV）及以上为高压；

10kV 及以下为低压；

如超高压电网，高压电网，低压配电网等。

《安规》规定的高压和低压电气设备的定义是根据电压高低对人身危险程度来划定的。

根据科学试验和实践经验，一般电压在 50V 时，人体表皮角质外层皮肤就会出现缓慢的破坏现象，几秒钟后接触点即生水泡，当电压升达 500V 时，很快就会被击穿形成电流的通路，人体就会遭受严重伤害或死亡。当人体的电阻在周围温度为 45℃ 时，人体电阻会比周围温度在 18℃ 时减少一半，在这种情况下电压只要升至 250V 时，人体就会被击穿形成电流的通路。使人体遭受严重的损伤或死亡。为了保证工作人员在从事电气工作时的人身安全，在采取安全措施时有一个严格科学的界限，对人体有较大危险的电气设备规定，对地电压在 250V 以上者为高压设备，必须采取严格的安全措施；对人体危害程度轻的电气设备，规定对地电压在 250V 以下者为低压设备，采取一般的安全措施就可以了。

因此，《安规》中所规定的安全措施就分为在高压电气设备上工作的安全措施和在低压电气设备上工作的安全措施两种。这样在运用中的电气设备上工作应该采取什么安全措施有严格界线，在高压电气设备上工作必须采取万无一失的隔离措施，使工作人员在安全可靠的工作范围内工作，不会发生触电事故，如果



在低压设备上工作也不能大意，必须按规程规定采取必要的安全措施，使用可靠的安全工具，因为对地电压在 250V 及以下的低压设备并不是对人的生命没有危险。事实上曾发生过多起 220V、110V 电压设备的触电死亡事故，如水电厂在堤内作业，220V 行灯曾电死人，所以规程规定的 250V 及以下的低压，并不是安全电压。

安全电压规程规定一般为 36V，在金属容器内工作及环境潮湿超过 75% 以上则以 12V 为安全电压，工作人员使用的行灯电压都必须使用上述安全电压。

第 5 条 电气工作人员必须具备下列条件：

一、经医师鉴定无妨碍工作的病症（价格检查约两年一次）；

二、具备必要的电气知识，且按其职务和工作性质，熟悉《电业安全工作规程》（发电厂和变电所电气部分、电力线路、热力和机械部分）并经考试合格；

三、学会紧急救护法（附录六），特别要学会解电急救。

电气工作人员经常接触电气设备，而且经常要登高作业，特别是从事电力线路工作的人员经常要攀登杆塔、导线，如果身体条件不合适就很难胜任，在工作中极易发生危险。因此，对从事电气工作的人员身体条件有严格的要求，有以下病症的人员不能从事电气工作：严重心脏病、3 级以上高血压病、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。

凡新参加工作的人员必须经过身体检查，身体不合格者不能从事电气工作。对所有电气工作人员应每两年进行一次体格检查，如身体条件变化，不合适继续从事电气工作的，应予适当调换。

所有从事电气工作的领导、职工都必须学会紧急救护法，包括触电急救、外伤急救、水急救、高温中暑急救和中毒急救等。特别是触电急救，心肺复苏，每个人都必须学会，要经过学习班

正规培训学习，考试合格，颁发“合格证”，使广大职工都能掌握并正确运用。因为从事电气工作危险性是很高的，发生触电事故的概率现在还是比较高的。实践经验告诉我们，一旦发生触电事故，如能及时脱离电源，进行心肺复苏抢救，相当一部分的触电者是能够抢救过来避免死亡。所以《安规》规定，在运用中的高压电气设备上工作，原则上不允许单人从事工作，就是一方面考虑到工作中要有人监护，防止触电，另一方面考虑到一旦发生触电，有人可以及时急救，这一点是很重要的。

但最基本的一条就是从事电气工作的人员必须具备必要的电气知识，要按其职务和工作性质熟识《电业安全工作规程》（发变电部分、电力线路部分、热机部分）的有关部分，并经考试及格。

第6条 电气工作人员对本规程应每年考试一次。因故间断电气工作连续三个月以上者，必须重新温习本规程，并经考试合格后，方能恢复工作。

参加带电作业人员，应经专门培训，并经考试合格、领导批准后，方能参加工作。

新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员（干部、临时工等），必须经过安全知识教育后，方可下现场随同参加指定的工作，但不得单独工作。

对外单位派来支援的电气工作人员，工作前应介绍现场电气设备接线情况和有关安全措施。

本条对《电业安全工作规程》的学习与考试作了具体规定：

（1）新参加电气工作的人员、实习人员及临时参加工作的人员（干部、临时工等），必须首先要经过安全知识教育，学习《安规》的有关条文要求，经考试合格后才能到现场在有经验的电气工作人员的监护下从事指定的工作，不得单独工作。

（2）所有电气工作人员（包括领导干部）每年5月前组织复习一次《安规》，并进行考试，考试不合格的要下岗学习、复试，直到考试合格才能上岗恢复工作。

（3）因故间断电气工作连续三个月以上者，对《安规》可能

生疏了,必须重新温习本规程,并经考试合格后,方能恢复工作。

(4) 参加带电作业人员应经过专业培训,并经过考试合格,领导批准后,才能从事带电作业,每次带电作业前还要进行补充考试,不合格的仍不能参加工作,直到考试合格。

(5) 对外单位派来支援的电气工作人员,工作前应介绍现场电气设备接线情况和有关安全措施,学习《安规》的有关条文。

规程学习考试要理论联系实际,讲求实效,避免形式主义。

第7条 任何工作人员发现有违反本规程,并足以危及人身和设备安全者,应立即制止。

在工作中,电气工作人员应相互监督执行本规程。任何人员对违反本规程的做法和命令,都应立即制止或拒绝执行,并报告上级领导人。

第8条 对认真遵守本规程者,应给予表扬和奖励。对违反本规程者,应认真分析,加强教育,分别情况,严肃处理。对造成严重事故者,应按情节轻重,予以行政和刑事处罚。

本条主要是强调通过加强对《安规》的执行情况的奖赏力度,来促进对《安规》的严格执行,保证安全生产。各单位应把《安规》执行情况的奖惩办法纳入企业安全生产奖惩制度内,对认真执行《安规》,在安全生产上有突出贡献者应予重奖,对那些经常发生习惯性违章,不遵守《安规》者,应予严肃批评,对造成事故者,应按情节轻重予以处罚,在《安规》执行中也应贯彻重奖重罚的原则。

第9条 本规程所指的安全用具必须符合附录 E、附录 F 的要求。

本条主要是要求各电力生产企业必须按照规定进行安全工器具的定期试验,安监部门要予以监督。

安全工器具必须使用经过省级以上电力机械厅、局鉴定的合格产品,安全工器具的定期试验方法按有关国家或行业标准执行。

高压设备工作的基本要求

第一节 发电厂和变电所的值班工作

第10条 值班人员必须熟悉电气设备。单独值班人员或值班负责人还应有实际工作经验。

值班人员必须熟悉电气设备的作用、性能、设备的位置和有关安全注意事项；熟悉电气设备的接线和运行方式；掌握有关规程制度，能进行倒闸操作、运行监视、巡视设备和事故处理才能安全地进行各项运行值班工作。多人值班的值班负责人和单人值班变电所的值班人员还必须由有实际工作经验的人员担任，才能组织或单独处理运行值班中出现的问题。

第11条 高压设备符合下列条件者，可由单人值班：

一、室内高压设备的隔离室设有遮栏，遮栏的高度在1.7m以上，安装牢固并加锁者；

二、室内高压开关的操作机构用墙或金属板与该开关隔离，或装有远方操作机构者。

单人值班不得单独从事修理工作。

因为单人值班的所有工作都是在无人监护下进行的，所以高压设备必须具备以下两个条件：

(1) 为了防止误碰、误触高压带电部分或误入带电间隔造成触电事故，室内高压设备必须设有高度在1.7m以上，安装牢固并加锁的遮栏。要求遮栏高度1.7m以上是考虑到一般人的身高和活动范围不会引起误碰、误触带电部分。

(2) 高压断路器的遮断容量即使满足系统短路容量的要求，但由于设备制造、检修工艺不良或运行管理不善等原因，在频繁操作和切、合故障电流时，仍可能发生严重喷油或爆炸。因此，