

北京地区 电气规程汇编 应用指导



中国科学技术出版社

北京地区 电气规程汇编应用指导

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

北京地区电气规程汇编应用指导/《北京地区电气规程汇编应用指导》编委会编. —北京:中国科学技术出版社,2002.8

ISBN 7-5046-3358-5

I.北... II.北... III.电力工程-规程-汇编-北京市-学习参考资料 IV.TM7-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 064673 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:13.375 字数:386 千字

2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册 定价:40.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

北京地区用电单位的电气安全工作规程、电气工程安装规程和电气设备运行管理规程的汇编已于 2000 年 12 月发布实施。三部规程包括了各用电单位在进行电气工程安装、电气设备运行管理和电气作业时的安全、技术要求。为了规范各种电气作业和电气设备运行工作,确保电力系统安全、经济、可靠运行,各有关单位应认真学习、贯彻、执行这三部规程。

2000 年版的电气规程汇编,比原来的规程增加了近一倍内容,为了方便各用电单位从事电气的工作人员和管理人员学习、掌握和执行规程的要求,特别是新增加的部分,我们组织了曾参加编写电气规程汇编的专家,编写了《北京地区电气规程汇编应用指导》。本书的内容也分为三个部分:即电气安全工作部分、电气工程安装部分和电气设备运行管理部分。实际上在叙述电气设备安装和电气作业中的部分内容同时关系到电气设备运行方面的要求和作业时的人身安全,为叙述的系统性和避免重复,对可能涉及其中两部规程的内容,将编入相关的一部规程的应用指导中。对电气规程汇编中限于篇幅无法详细说明的,本书做了说明和解释。规程汇编中比较具体的、叙述比较详尽的内容,本书不再重复。

本书中的一些内容标明是参考现行的国家标准或行业标准的,限于篇幅,均不作转录,只列出标准的名称,请自行查阅。

限于编者的水平和时间的紧迫,书中内容还会有很多不尽如人意的地方,欢迎批评指正。

编者

2002 年 8 月

编委会名单

主 编	吕 骞				
副 主 编	陈淑芳	张 元			
编写人员	吕 骞	陈淑芳	张 元	王启成	
	丁锦红	江国平	夏志丽	洪 梅	
	李建民	常福兴	武 越	乔世杰	
	于永明	林立良	朱根南	方贤文	

责任编辑 胡 萍

责任印制 安利平

责任校对 刘红岩

目 录

前言

第一部分 电气安全工作	(1)
1 总则	(3)
1.1 电力生产安全第一	(5)
1.2 安全生产的有关条例	(5)
1.3 安全用电	(11)
1.4 电气工作人员的管理	(12)
2 电气作业的基本安全措施	(13)
2.1 电压分类	(13)
2.2 电气作业的安全措施	(14)
2.3 用电单位与供电部门的安全联系	(29)
3 一般电气作业的安全措施	(33)
3.1 高处作业安全	(33)
3.2 焊接作业	(34)
3.3 带电作业安全防护措施	(39)
4 电缆线路工作的安全措施	(40)
4.1 概述	(40)
4.2 电缆作业的安全特点	(41)
4.3 确保电缆线路施工的安全重点	(41)
5 SF ₆ (六氟化硫)设备上工作的安全措施	(42)
5.1 SF ₆ 气体的特性	(42)
5.2 SF ₆ 气体的管理	(42)
5.3 SF ₆ 气体的运行	(43)
6 电气装置的防火与防爆	(46)

6.1	电气线路的火灾危险	(46)
6.2	电气设备的火灾危险	(47)
6.3	电气火灾的扑救	(52)
7	爆炸危险场所的电气设备安全	(54)
7.1	防爆电气设备的类型	(54)
7.2	爆炸危险环境中电气设备选择	(57)
7.3	爆炸危险场所的电气线路	(58)
8	起重、搬运、运输作业安全	(60)
8.1	起重设备及工具	(60)
8.2	起重作业安全注意事项	(61)
8.3	搬运作业安全注意事项	(62)
9	防静电引起事故的安全措施	(64)
9.1	关于静电的基本知识	(64)
9.2	静电的消失	(66)
9.3	影响产生静电的因素	(67)
9.4	静电的危害	(68)
9.5	静电防护技术	(70)
10	电气安全用具	(74)
10.1	概述及分类	(74)
10.2	绝缘安全用具	(75)
10.3	验电装置及用具	(79)
10.4	携带型三相短路接地线	(83)
10.5	安全标志	(84)
10.6	登高作业安全用具	(87)
10.7	其他安全用具	(89)
10.8	安全用具的使用管理	(90)
11	电气设备及装置的电击防护	(91)
11.1	电流对人体的效应	(91)
11.2	电流伤害种类	(93)
11.3	电流对人体危害程度的因素	(96)

11.4	交流电流通过人体的电流—时间效应分区	(99)
11.5	电击防护	(100)
11.6	剩余电流动作保护器	(107)
第二部分 电气工程安装		(115)
1	总则	(117)
1.1	概述	(117)
1.2	现行的国家法规、规范和技术标准	(119)
1.3	建筑电气工程设计	(133)
1.4	建筑电气工程内在质量设计自检及施工监理联检	(137)
1.5	通用设备和器材设计选型的原则	(140)
2	电气工程施工前的准备工作	(140)
2.1	技术准备	(140)
2.2	电气设备和器材的检查和验收	(143)
3	电气安装工程的技术要求和管理	(153)
3.1	技术管理的范围和要求	(153)
3.2	技术管理应建立的制度	(154)
4	电气工程质量管理的	(155)
4.1	质量管理的基本原则	(155)
4.2	质量标准交底	(155)
4.3	质量管理责任制度	(156)
4.4	质量检查制度	(157)
5	电气工程竣工检验及技术资料	(157)
5.1	10kV 变(配)电所工程	(157)
5.2	架空线路工程	(162)
5.3	电缆线路工程	(167)
5.4	接地装置工程	(167)
附录 与建筑电气安全相关的已明令淘汰的部分 机电产品		(170)

第三部分 电气设备运行管理 (177)

1 用电单位变(配)电所	(181)
1.1 用电单位变(配)电所的作用	(181)
1.2 用电单位变(配)电所供电电压等级的确定	(183)
1.3 负荷分级及供电要求	(183)
1.4 用电单位变(配)电所的供电方式	(187)
1.5 用电单位变(配)电所电气主接线	(188)
2 变(配)电所运行值班制度	(197)
2.1 变(配)电所运行值班人员配备	(197)
2.2 变(配)电所运行值班人员岗位责任制	(201)
2.3 变(配)电所的倒闸操作	(203)
2.4 防止电气误操作的安全措施	(207)
3 电力变压器运行	(211)
3.1 概述	(211)
3.2 电力变压器技术性能参数	(215)
3.3 变压器的运行方式	(228)
3.4 变压器经济运行	(236)
3.5 变压器油及其运行	(238)
3.6 变压器运行中的检查和维护	(242)
3.7 配电变压器的选型	(250)
4 高压开关电器运行	(260)
4.1 概述	(260)
4.2 高压断路器运行	(264)
5 互感器运行	(283)
5.1 概述	(283)
5.2 电压互感器	(284)
5.3 电流互感器	(287)
5.4 零序电流互感器	(291)
6 并联电容器运行	(292)

6.1	概述	(292)
6.2	电容器的电容值与容量	(292)
6.3	并联电容器的应用	(293)
6.4	并联电容器的自动控制	(294)
6.5	自愈式聚丙烯金属膜并联电容器	(294)
6.6	并联电容器运行维护	(296)
7	避雷器运行	(300)
7.1	概述	(300)
7.2	避雷器安装和运行维护	(304)
8	接地装置运行及维护	(307)
8.1	电气设备接地的基本概念和接地类型	(307)
8.2	接地的使用范围	(307)
8.3	电气设备接地的一般原则	(309)
8.4	各种设备的接地	(309)
8.5	可不接地的电气设备	(312)
8.6	接地装置的运行	(313)
9	配电装置运行	(314)
9.1	概述	(314)
9.2	对配电装置的基本要求	(314)
9.3	配电装置的运行与维护	(315)
9.4	成套配电装置	(317)
9.5	低压配电盘的运行与维护	(317)
10	电动机运行管理	(319)
10.1	概述	(319)
10.2	异步电动机	(319)
10.3	异步电动机选用	(320)
10.4	异步电动机运行	(321)
10.5	同步电动机运行	(328)
11	变配电所直流电源运行	(329)
11.1	概述	(329)

11.2	对直流电源装置的要求	(330)
11.3	直流电源的整流装置	(331)
11.4	蓄电池组	(333)
11.5	直流电源装置的其他设备	(335)
11.6	直流电源装置运行维修	(335)
11.7	蓄电池组的运行维修	(336)
12	继电保护装置运行	(342)
12.1	概述	(342)
12.2	常用继电器分类	(343)
12.3	继电保护装置	(345)
12.4	微机保护	(351)
12.5	继电保护装置的运行维护	(358)
13	电力电缆线路运行	(361)
13.1	概述	(361)
13.2	电力电缆类型及应用	(362)
13.3	电力电缆的敷设方式	(362)
13.4	电缆的运行维护	(363)
13.5	电缆技术管理	(368)
14	电气试验	(369)
14.1	电气试验的意义和目的	(369)
14.2	电气试验的分类	(370)
14.3	电气试验的技术要求和安全措施	(371)
14.4	电气设备的基本试验	(374)
14.5	主要电气设备试验	(380)
14.6	接地装置试验	(388)
14.7	电气安全用具试验	(389)
15	低压电器运行	(390)
15.1	概述	(390)
15.2	低压电器的正常工作条件	(390)
15.3	低压电器的主要技术性能要求	(391)

15.4	低压电器的结构要求	(393)
15.5	低压电器的正确选用	(394)
15.6	低压断路器的运行与维修	(394)
15.7	隔离开关(刀开关)运行与维护	(401)
15.8	负荷开关运行维修	(405)
15.9	熔断器运行与维修	(406)
15.10	交流接触器运行与维护	(411)
15.11	起动器运行与维修	(415)

第一部分

电气安全工作

1 总则

北京电网担负着首都地区党和国家重要机关、企事业单位、工农业生产和居民生活用电的供电任务,电业生产安全第一,电气安全预防为主方针,对于首都电网有着更深远的意义。首都电网的发、输、变、配及用电的每一个环节的安全运行,都是电网安全运行的重要条件。为保证首都电网的安全运行和广大用电单位的安全用电,于2000年修订了《北京地区用电单位电气安全工作规程》。

《北京地区用电单位电气安全工作规程》在修订过程中变动了以下几方面的内容:

(1) 电力生产要坚持安全第一的方针,编写《电气安全工作规程》参照了电力行业标准(DL408, DL409)《电业安全工作规程》有关规定。

(2) 随着设备和技术的发展以及一些客观条件的变化,某些电气工作项目已不再存在或改变了操作方法,如:随着钢质电杆和钢筋混凝土电杆替代木质电杆,打帮桩、换接腿、检查杆根等项目已取消;根据城市建设及环保的要求,市区内已限制进行爆破作业;根据架空线路导线绝缘化和专业管理的要求,在维护工作项目中,去剪树木的工作项目已由绿化专业人员进行等等。在规程中不再编入。

(3) 根据电网的发展和科学技术进步,电气设备有了很大发展,规程中需要充实一些新的内容,例如:

1) 根据北京地区的特点及对电网安全运行的要求,充实了供电部门和用电单位安全联系的有关规定,体现了为用户服务和行业管理的一致性。

2) 随着城市建设的发展,为配合市容进一步美化,新型的大型建筑物的不断涌现,配电网由架空线网改为电缆网是发展的必然趋势,以适应城市发展的需要。电缆网的发展带动了电缆施工作业量的增加,因此,在规程中将电缆线路工作安全措施单独设立一章。内容上也随着电缆技术的发展,由以侧重油浸纸绝缘电缆为主,转变为以塑料绝缘电缆施工作业为主的安全措施。

3) SF₆(六氟化硫)气体绝缘设备是近年来发展起来的新型电气设

备, SF_6 气体绝缘高压电气设备在绝缘、灭弧、散热方面都具有很好的特性。但 SF_6 气体也存在一些不利于安全的因素。因此, 为了防止 SF_6 气体绝缘设备在运行或异常运行中对工作人员的安全造成威胁, 规程中增加了有关使用 SF_6 气体设备的安全措施。

4) 各种电动工具、手持式(移动式)电气设备日益普及, 已大量应用于生产、生活领域, 规程中增加了对电动工具、手持式移动电气设备使用的安全措施。

5) 在用电单位有的电气装置是在特殊的环境条件下使用的。如: 高温、潮湿、有毒或腐蚀性气体的场所或对防火、防爆、防静电等有特殊要求的场所等。这些场所均对电气运行和人员安全带来不利因素。为保证电气工作人员在这些场所进行作业的安全, 规程中增加了特殊场所电气作业的安全措施。

6) 为保证用电单位的电气装置安全运行, 除需要一系列的安全措施外, 还要求电气装置本身具有一定的防护能力, 实践证明, 电气装置设备条件的改善, 本身防护能力的提高, 对安全运行、安全生产发挥了很大作用。因此有些电气装置的技术要求已分别列入了有关国家标准。修改后的《电气安全工作规程》中增加了电气装置及设备的基本安全要求。如: 低压电气设备及装置的电击防护措施、配电装置及电气设备的屏护装置要求、配电装置对联锁闭锁装置的要求、防电气火灾安全要求、暂设电气工程的安全要求和电气设备防震要求等。

7) 对规程的附录进行了补充和调整, 规程保留了关于安全用具的试验标准和安全组织措施中关于各种工作票、操作票的形式要求。增加了“不适宜从事电气工作的病症”, 将从事电气工作人员的身体条件具体化。紧急救护法采用了行业标准 DL408-91《电业安全工作规程》中的内容。

本书对上述在《电气安全工作规程》中重点新增加的内容, 均做了比较详尽的解释和说明。另外, 为防止电击和电伤对人身的危害, 本书编入了电击与电击防护的知识, 供广大电气人员参阅。

(4) 安全生产是系统性的工作, 保证安全生产、安全用电是电气设备、安装施工、管理等各方面的综合反映。规程修编后将有关安全方面

的内容分别编入《电气工程安装规程》和《电气设备运行管理规程》。因此,在生产实践工作中,三本规程应互相对照应用。

北京地区的用电单位很多,各个用电单位的用电性质、规模大小有别;用电单位的电压等级、设备容量、设备繁简程度悬殊很大。《电气安全工作规程》是为北京地区用电单位编写的具有通用性的规程,用电单位在执行中应结合本单位的设备及人员的具体情况,选用其中相关的内容制定现场安全工作规程。

1.1 电力生产安全第一

由于电力生产在国民经济中所处的地位和作用,以及其本身的客观规律,决定了它的特殊重要性。电力工业不仅是单纯的生产性企业,而且是具有产、供、销同时进行、同时完成这一特点的商业和服务性行业。电力工业的安全不仅是自身发展和提高经济效益的基础,更重要的是关系到全社会的经济效益,关系到社会稳定。因此,安全生产是电力工业永恒的主题,在任何情况下,均必须坚持“安全第一、预防为主”的方针,不能有丝毫的动摇。

新中国成立以来,电力工业的安全工作一直受到国家的高度重视。早在 20 世纪 50 年代初期,就提出了“安全第一”的方针,电力工业“安全第一”,最早是在 1983 年国发 85 号文《关于加强安全生产和劳动安全监察工作的报告》中提出的。1985 年初,全国安全生产委员会提出了“安全第一、预防为主”的方针。自此“安全第一、预防为主”便正式成为我国各行业安全生产的方针。

为更好地贯彻“安全第一、预防为主”的方针,在企业的生产、经营中的每个环节都要建立一系列的制约制度,并落实到每一项具体工作中去。如建立和完善电力安全监察体系、技术监督体系。这是企业自我约束的重要组成部分,也是几十年经验的积累。

电气运行几十年的经验,积累了大量的事故发生规律及反事故斗争经验。这些宝贵经验、优良传统必须记录下来,形成制度和标准,使安全生产靠规范和制度去管理。

1.2 安全生产的有关条例

《电力安全生产工作条例》摘录: