

企业安全技术  
操作规程汇编

第二版

**D** IANLI QIYE  
ANQUAN JISHU GAOZUO GUICHENG

# 电力企业 安全技术操作规程

崔政斌 冯永发 编



化学工业出版社



# 第二版

## 企业安全技术 操作规程汇编

- 危险化学品企业安全技术操作规程
- 电力企业安全技术操作规程
- 机械企业安全技术操作规程
- 建筑施工企业安全技术操作规程

ISBN 978-7-122-12040-3



9 787122 120403 >

销售分类建议：安全/电力安全

定价：18.00元

企业安全技术  
操作规程汇编

第二版

# 电力企业 安全技术操作规程

崔政斌 冯永发 编



中国工业出版社

· 北京 ·

本书是《企业安全技术操作规程汇编》(第二版)的一个分册。

本书以现行国家标准和行业标准为基础,结合有关电力企业生产中的经验和教训,就电力企业安全工作的特点和事故预防措施,电力企业电力线路安全,火电厂动力部分安全,变电站和发电厂安全,电力系统通用工种安全,预防电气火灾安全等方面,归纳、整理、编制了100个安全技术操作规程,旨在为广大电力企业员工提供一本编制安全技术操作规程的参考资料和依据,从而达到安全生产的目的。

本书可供电力企业的管理人员、工程技术人员和操作人员在工作中参考,也可供有关院校的师生在教学中和实践中参阅。

### 图书在版编目(CIP)数据

电力企业安全技术操作规程/崔政斌,冯永发编. —北京:  
化学工业出版社, 2011.10  
(企业安全技术操作规程汇编·第二版)  
ISBN 978-7-122-12040-3

I. 电… II. ①崔…②冯… III. 电力工业-工业企业-  
安全操作规程 IV. TM08-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第155967号

---

责任编辑:杜进祥 郭乃铎 周永红 装帧设计:尹琳琳  
责任校对:战河红

---

出版发行:化学工业出版社  
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)  
印 装:化学工业出版社印刷厂  
850mm×1168mm 1/32 印张7 字数188千字  
2012年2月北京第2版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)  
售后服务:010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:18.00元

版权所有 违者必究

# 前言

2005年，化学工业出版社出版了笔者编写的《企业安全技术操作规程汇编》一书，该书着眼于企业安全生产的实际，分7个专业共汇编了133个“安全技术操作规程”。通过6年的实践，该书得到了广大读者特别是企业员工的厚爱，并多次重印。现代科技迅猛发展，安全技术理应与与时俱进。为了能更好地适应安全发展的需要，笔者对该书进行了修订。首先，将一本“规程”扩大为四本“规程”，形成丛书；其次，把安全技术规程按照行业划分出来，更具针对性和可操作性；再次，把原来133个规程扩展为现在的400个规程，容量更大，范围更广，有助于各专业技术人员在安全工作中参考。

本丛书共分四册，分别是：《建筑施工企业安全技术操作规程》、《机械企业安全技术操作规程》、《电力企业安全技术操作规程》、《危险化学品企业安全技术操作规程》。这四类企业有的是高危企业，有的是能源企业，有的是工业基础性企业，但它们有一个共同的特点就是安全工作非常重要且能左右企业的经济效益和发展水平。因此，笔者经过慎重考虑，将这四类企业常用的工种、设备、装备、作业过程、管理方法等以规程的形式表现出来，旨在更好地为企业安全工作和员工的安全行为提供微薄之力。

电力工业是重要的能源工业。电力工业与生产其他商品的行业一样，其产品有生产、运输、销售和使用的过程，但又有显著的不同。目前，它是集产、运、销为一体。电力作为广泛利用的二次能源，电能与其他能源不一样，一般不能大规模储存。电力生产过程是连续的，发、输、变、配电和用电是在同一瞬间完成的，因此发电、供电、用电之间，必须随时保持平衡和密切的联系。

鉴于电力工业的这些特点，发电、输电、用电的安全是至关重要的，如何保障电的安全，是每个电力企业的工作者必须思考和搞

# 目录

## 第一章 概述 /1

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、电气安全技术的特点         | 2  |
| ◆ 1 抽象性             | 2  |
| ◆ 2 广泛性             | 2  |
| ◆ 3 综合性             | 3  |
| ◆ 4 严重性             | 3  |
| 二、电气事故              | 4  |
| ◆ 1 常见事故            | 4  |
| ◆ 2 电网事故            | 4  |
| ◆ 3 电力设备事故          | 5  |
| 三、电力企业事故安全防范措施      | 6  |
| ◆ 1 预防性基础工作         | 6  |
| ◆ 2 安全设施规范化与行为规范化工作 | 7  |
| ◆ 3 安全大检查工作         | 7  |
| ◆ 4 防止电网事故          | 8  |
| ◆ 5 防止电力设备事故        | 9  |
| ◆ 6 防止常见人身事故        | 11 |

## 第二章 电力线路安全技术操作规程 /12

|                          |    |
|--------------------------|----|
| ◆ 1 电力线路工作票安全技术操作规程      | 13 |
| ◆ 2 电力线路通用安全技术操作规程       | 19 |
| ◆ 3 电力线路巡线安全技术操作规程       | 23 |
| ◆ 4 电力线路倒闸操作安全技术操作规程     | 23 |
| ◆ 5 电力线路测量工作安全技术操作规程     | 25 |
| ◆ 6 电力线路树木砍伐安全技术操作规程     | 25 |
| ◆ 7 邻近带电导线工作安全技术操作规程     | 26 |
| ◆ 8 电力线路高处作业安全技术操作规程     | 29 |
| ◆ 9 电力线路施工开洞与爆破安全技术操作规程  | 31 |
| ◆ 10 电力线路施工起重与运输安全技术操作规程 | 33 |
| ◆ 11 杆塔施工与检修安全技术操作规程     | 35 |



|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| ◆ 12 配电设备上工作安全技术操作规程 .....       | 37 |
| ◆ 13 带电作业通用安全技术操作规程 .....        | 38 |
| ◆ 14 等电位作业安全技术操作规程 .....         | 40 |
| ◆ 15 带电断、接引线安全技术操作规程 .....       | 42 |
| ◆ 16 带电清扫机械作业安全技术操作规程 .....      | 43 |
| ◆ 17 带电爆炸压接安全技术操作规程 .....        | 44 |
| ◆ 18 高架绝缘斗臂车作业安全技术操作规程 .....     | 44 |
| ◆ 19 保护间隙安全技术操作规程 .....          | 46 |
| ◆ 20 带电检测绝缘子安全技术操作规程 .....       | 46 |
| ◆ 21 低压带电作业安全技术操作规程 .....        | 47 |
| ◆ 22 邻近高压线路感应电压的防护安全技术操作规程 ..... | 47 |
| ◆ 23 电力线路带电作业工具的使用安全技术操作规程 ..... | 48 |
| ◆ 24 电力线路带电作业工具的试验安全技术操作规程 ..... | 48 |
| ◆ 25 电力线路施工机具通用安全技术操作规程 .....    | 49 |
| ◆ 26 电力线路电缆通用安全技术操作规程 .....      | 55 |

### 第三章 火电厂动力部分安全技术操作规程 /59

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| ◆ 27 火电厂一般安全技术操作规程 .....              | 60  |
| ◆ 28 火电厂设备维护安全技术操作规程 .....            | 62  |
| ◆ 29 火电厂一般电器工具和用具使用安全技术操作规程 .....     | 64  |
| ◆ 30 运煤设备运行和检修安全技术操作规程 .....          | 68  |
| ◆ 31 燃油设备运行和检修安全技术操作规程 .....          | 77  |
| ◆ 32 锅炉运行和维护安全技术操作规程 .....            | 81  |
| ◆ 33 锅炉及相关设备检修安全技术操作规程 .....          | 89  |
| ◆ 34 安全阀校验安全技术操作规程 .....              | 98  |
| ◆ 35 除灰设备运行检修安全技术操作规程 .....           | 99  |
| ◆ 36 汽轮机和燃气轮机（燃机）的运行和检修安全技术操作规程 ..... | 102 |
| ◆ 37 管道、容器检修安全技术操作规程 .....            | 111 |
| ◆ 38 转动机械运行和检修安全技术操作规程 .....          | 115 |
| ◆ 39 化学取样、化验安全技术操作规程 .....            | 116 |
| ◆ 40 氢冷设备和制氢、储氢装置的运行与维护安全技术操作规程 ..... | 121 |
| ◆ 41 热控设备运行和检修通用安全技术操作规程 .....        | 123 |
| ◆ 42 分散控制系统安全技术操作规程 .....             | 125 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| ◆ 43 热控就地设备安全技术操作规程 .....     | 127 |
| ◆ 44 热控电源、气源和接地安全技术操作规程 ..... | 128 |

## 第四章 变电站和发电厂安全技术操作规程 /130

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| ◆ 45 高压设备通用安全技术操作规程 .....                  | 131 |
| ◆ 46 变电站倒闸操作安全技术操作规程 .....                 | 133 |
| ◆ 47 变电站操作票安全技术操作规程 .....                  | 136 |
| ◆ 48 停电作业安全技术操作规程 .....                    | 137 |
| ◆ 49 验电作业安全技术操作规程 .....                    | 138 |
| ◆ 50 接地作业安全技术操作规程 .....                    | 138 |
| ◆ 51 带电短接设备和带电水冲洗设备安全技术操作规程 .....          | 140 |
| ◆ 52 带电作业工具的保管和试验安全技术操作规程 .....            | 142 |
| ◆ 53 发电机和高压电机检修安全技术操作规程 .....              | 145 |
| ◆ 54 SF <sub>6</sub> 电气设备上工作安全技术操作规程 ..... | 147 |
| ◆ 55 二次系统上工作安全技术操作规程 .....                 | 149 |
| ◆ 56 电气试验安全技术操作规程 .....                    | 152 |
| ◆ 57 电力电缆工作安全技术操作规程 .....                  | 155 |
| ◆ 58 主变压器小修安全技术操作规程 .....                  | 158 |
| ◆ 59 主变压器大修安全技术操作规程 .....                  | 159 |
| ◆ 60 互感器检修安全技术操作规程 .....                   | 164 |
| ◆ 61 电力实验室安全技术操作规程 .....                   | 166 |
| ◆ 62 电气试验仪表使用安全技术操作规程 .....                | 167 |
| ◆ 63 配电箱操作安全技术操作规程 .....                   | 169 |
| ◆ 64 柴油发电机安全技术操作规程 .....                   | 171 |
| ◆ 65 油化验工作安全技术操作规程 .....                   | 174 |

## 第五章 电力系统通用工种安全技术操作规程 /175

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ◆ 66 现场校验测试工安全技术操作规程 .....   | 176 |
| ◆ 67 电气安全用具操作工安全技术操作规程 ..... | 179 |
| ◆ 68 一般机械加工安全技术操作规程 .....    | 182 |
| ◆ 69 电焊工作业安全技术操作规程 .....     | 184 |
| ◆ 70 气焊工作业安全技术操作规程 .....     | 185 |
| ◆ 71 电烙铁工作业安全技术操作规程 .....    | 186 |



|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| ◆ 72 线路巡线工安全技术操作规程 .....          | 187 |
| ◆ 73 停电清扫绝缘子、更换绝缘子工安全技术操作规程 ..... | 188 |
| ◆ 74 放线、紧线、撤线工作业安全技术操作规程 .....    | 188 |
| ◆ 75 室内线路安装电工安全技术操作规程 .....       | 189 |
| ◆ 76 照明灯安装电工安全技术操作规程 .....        | 190 |
| ◆ 77 配电盘、开关柜安装工安全技术操作规程 .....     | 192 |
| ◆ 78 电气开关检修工安全技术操作规程 .....        | 193 |
| ◆ 79 蓄电池工安全技术操作规程 .....           | 195 |
| ◆ 80 交流维修电工安全技术操作规程 .....         | 196 |
| ◆ 81 直流维修电工安全技术操作规程 .....         | 198 |
| ◆ 82 电梯维修工安全技术操作规程 .....          | 199 |
| ◆ 83 手持或移动式工具使用电工安全技术操作规程 .....   | 201 |
| ◆ 84 电动机维修工安全技术操作规程 .....         | 202 |
| ◆ 85 电力电缆线路试验工安全技术操作规程 .....      | 202 |
| ◆ 86 装设接地线电工安全技术操作规程 .....        | 203 |
| ◆ 87 起重工作业安全技术操作规程 .....          | 204 |

## 第六章 预防电气火灾安全技术操作规程 /206

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ◆ 88 电气施工现场防火安全技术操作规程 ..... | 207 |
| ◆ 89 电焊作业防火安全技术操作规程 .....   | 207 |
| ◆ 90 电力电缆防火安全技术操作规程 .....   | 208 |
| ◆ 91 变压器防火安全技术操作规程 .....    | 208 |
| ◆ 92 补偿电容器防火安全技术操作规程 .....  | 209 |
| ◆ 93 油断路器防火安全技术操作规程 .....   | 210 |
| ◆ 94 低压配电屏防火安全技术操作规程 .....  | 211 |
| ◆ 95 低压开关防火安全技术操作规程 .....   | 211 |
| ◆ 96 电动机防火安全技术操作规程 .....    | 212 |
| ◆ 97 开关插座防火安全技术操作规程 .....   | 213 |
| ◆ 98 照明灯具防火安全技术操作规程 .....   | 213 |
| ◆ 99 电热器具防火安全技术操作规程 .....   | 214 |
| ◆ 100 熔断器防火安全技术操作规程 .....   | 215 |

## 参考文献

/216

# 概述

## 第一章



# 一、电气安全技术的特点

电气安全技术是研究防止电气事故，正确使用电器的方法和解决生产中电气安全问题的学科，它具有以下特点。

## 1

### 抽象性

由于电具有看不见、听不到、摸不着的特点，因此比较抽象，以致电气事故往往带来某种程度的神秘性，使人一下子难以理解。例如，物体打击使人受伤，这是很容易理解的，但是一根很细的电线能使人电击致死，静电火花能引起爆炸之类的用电事故，与前者比较起来就难理解得多。电磁辐射更具有感觉不到的特点，而且从受伤害到发病之间有一段潜伏期，人们可能在相当长的时间内对周围严重的电磁环境没有觉察。用电伤害的这一特点无疑会增加危害的严重性。抽象的特点会加大技术处理的难度，并增大安全培训教育的难度。

## 2

### 广泛性

电气安全技术的这一特点可以从两个方面来理解。一方面是电的应用极为广泛，没有电的广泛应用，生产和生活的现代化是不可能实现的。为了提高劳动生产率，减轻劳动强度和改善劳动条件，实现现代化和全面建成小康社会，电力作为关系着国计民生的重要产品需要有一个大的发展。但是，就电气设备而言，必须特别注意研究防止各种电气伤害和危害。例如，一些家用电器的使用，将会带来触电、火灾等危险；电动工具、医疗电器的广泛使用会增加触



电的危险；各种高频设备的使用会带来辐射伤害的问题等。这就是说，在人们的生产和生活中，处处要用电、处处会遇到电气安全问题。另一方面，电气安全技术是一门涉及多种学科的边缘科学，研究电气安全不仅要研究电力，而且还要研究力学、生物学、医学等学科。电气安全技术不仅与电力工业密切相关，而且为石油、化工、冶金、机械、电子、建筑等行业所必需的。

### 3

## 综合性

电气安全技术是一项综合性的工作。有工程技术的一面，也有组织管理的一面。工程技术工作和组织管理工作是相辅相成的，有着十分密切的联系。在工程技术方面，电气安全技术的重要任务是完善传统的电气安全技术措施，研究新的电气安全技术和自动防护技术，研究和解决新出现的电气安全问题，研究电气安全检测和监察技术以及获得各种安全条件的用电安全方法等。在组织管理方面也需要做很多工作。如加强各部门的协调，逐步实现电气安全系统化、标准化，引进安全系统工程的理论和方法，加强对人机工程的研究等。

### 4

## 严重性

电力工业的又好又快发展必将促进安全用电工作的快速发展，电气事故的严重性决定了电气安全技术发展的紧迫性。据有关安全监管统计，我国电气火灾已超过火灾总数的20%，电气火灾造成的经济损失所占比例还要更高一些。因此，电气事故的严重性必须引起电气作业人员和电气安全管理人员以及广大用电人员的高度重视。



## 二、电气事故

### 1

#### 常见事故

(1) 触电事故：

① 电击；

② 电伤。

(2) 雷击事故。

(3) 静电事故。

(4) 电磁辐射事故。

### 2

#### 电网事故

##### (1) 跨区互联电网安全稳定问题

随着我国互联电网的发展，稳定破坏和大面积停电事故的危害性越来越大，大电网的安全稳定问题越来越突出。目前我国跨区互联电网正处在发展初期，电网联系薄弱，主要跨区联络线输送功率已接近限额，而且部分设备陈旧落后，一些新投入的跨区联网工程也正处在设备故障率较高时期。因此，目前大区电网安全运行处于相对比较困难的时期，安全稳定问题尤为突出。

##### (2) 电网网架结构薄弱

近年来我国经济增长迅速，尤其是一些经济发达地区，用电量和用电负荷强劲增长，对电网的安全供电能力提出了越来越高的要求，但是目前的电网发展水平还不足以适应这种要求。此外，在电源和电网发展过程中，发展不协调，结构不合理，主干网架薄弱，造成现有电源的发电能力和电网的输电能力得不到有效发挥，加剧



了部分地区电力供需的矛盾，对电网的安全稳定性带来严重影响。

### (3) 外力破坏和自然灾害危害越来越大

外力破坏（如盗窃、施工）、环境污染、自然灾害一直是威胁电网安全的重大隐患，并有不断增加的趋势。近年来，因这类原因造成的电网事故约占全部电网事故的50%，但是目前电网企业还缺乏有效的防范手段和防范措施。而对于地震、台风、洪水、冰冻等自然灾害有可能造成的电网大面积瘫痪，目前还缺乏系统性研究和评估，没有建立相应的预警机制。

### (4) 电网安全管理水平有待提高

电网安全管理水平差距较大，事故的地区分布特征明显；二次系统问题突出，引发电网事故所占比例较大；设备故障造成电网事故，暴露出设备质量、工程建设、运行维护等各个环节的安全管理问题；人员误操作直接导致电网事故的发生等。



## 电力设备事故

### (1) 发电机事故类型

定子相间短路；定子、转子水路堵塞、漏水；转子匝间短路；漏氢；发电机非全相运行；发电机非同期并网；发电机局部过热；发电机内遗留金属异物；定子单相接地故障；转子一点接地；次同步谐振；励磁系统故障等。

- ① 定子相间短路；
- ② 定子、转子水回路堵塞、漏水；
- ③ 转子匝间短路。

### (2) 水轮机事故

- ① 机组超速；
- ② 发电机温度过高；
- ③ 发电机着火。

### (3) 高压断路器事故





#### (4) 汽轮机事故

- ① 超速；
- ② 轴系断裂；
- ③ 大轴弯曲；
- ④ 叶片断裂；
- ⑤ 轴瓦烧坏；
- ⑥ 油系统着火；
- ⑦ 凝汽器泄漏。

#### (5) 人身事故

- ① 触电；
- ② 高处坠落；
- ③ 机械伤害；
- ④ 灼烫。

## 三、电力企业事故安全防范措施

### 1

#### 预防性基础工作

安全组织措施与技术措施。电力企业进行任何工程施工、设备安装、调试、启动、检修等工作，均应制定保证工作安全的三大措施，即组织措施、技术措施和安全措施。

##### (1) 组织措施

包括组织机构及工作过程中必须遵守的各项规章制度。

保证安全的组织措施：工作票制度；工作许可制度；工作监护制度；工作间断、转移和终结制度及恢复送电制度。

##### (2) 技术措施

包括必须执行的有关规程制度的条款（含工艺要求）和必须实施的具体技术措施两类。

必须执行的规程制度，如施工作业指导书、检修管理制度、操



作程序等。

必须实施的具体技术措施，如保证安全的技术措施：停电、验电、接地、悬挂标示牌和装设遮栏。

### (3) 安全措施

① 在工程、作业的三大措施中，安全措施主要指大的方面，如“两票三制”、安全防护措施、动火作业要求、现场防火措施、施工作业范围等。

② 施工前必须执行的具体安全措施，如发电厂、电力线路第一种工作票必须执行的安全措施，热力机械工作票必须采取的安全措施。

③ 施工作业人员应执行的安全措施，如保持对带电设备的安全距离等。

## 2

## 安全设施规范化与行为规范化工作

安全设施规范化是电力企业安全工作标准化的一个重要组成部分。明确安全标志、设备及安全工器具标志、警戒线、安全防护的图形规范和配置规范，目的是指导电力企业在生产现场安全设施管理上达到规范、统一，从而创造一个清晰、安全的工作环境，从而提高安全管理水平。

安全设施规范化的重点要求：发电厂、变电所、电力（电缆）线路应按要求实现安全设施规范化；设备标志齐全、清晰；介质流向清楚；安全防护设施符合要求；线路杆塔及各种辅助设施的标志牌齐全、正确、醒目。

## 3

## 安全大检查工作

### (1) 季节性安全大检查

① 春季安全大检查。是以查防雷、防雨、防火、防小动物为



主要内容的安全大检查。通过春季安全大检查，查出设备越冬后可能存在的缺陷，经过整改，为系统及设备迎峰度夏，并安全度过雷雨季节做好准备。

② 秋季安全大检查。是以查防火、防冻、防污染、防小动物为主要内容的安全大检查，通过秋季安全大检查，为设备迎接冬季负荷高峰，并安全越冬做好准备。

### （2）单项检查和专业性检查

夏季防汛检查、重大社会活动安全供电检查、节前安全大检查、落实反事故措施专业安全检查等。

## 4

## 防止电网事故

### （1）防止电力系统稳定破坏事故

认真贯彻落实《电力系统安全稳定导则》，按照三级安全稳定标准，建立防止稳定破坏的三道防线。加强和改善电网结构，特别是加强受端系统的建设，逐步打开电磁环网；积极采用新技术和实用技术，提高电网安全稳定水平；加强电网安全稳定“第三道防线”的建设与完善，结合本网实际，配置数量足够、分布合理的低频低压切负荷比例；加强电网计算分析研究，提高稳定计算水平。

### （2）加强继电保护运行管理，进一步提高正确动作率

适应形势变化和生产发展，实现技术、管理不断创新；加大科技投入，加快技术改造；强化技术监督，完善监督制度；加强规范化管理，减少人员三误（误碰、误接线、误整定）事故发生；加强元件保护管理；强化全员安全培训，提高人员安全素质。

### （3）应用好电力系统安全自动装置

通过采用电力系统稳定器、电气制动、快控气门、切机、切负荷、振荡解列、串联电容补偿、静止补偿器、就地和区域性稳定控制装置等安全自动装置，防止电力系统失去稳定和避免电力系统发生大面积停电。随着计算机技术的发展，应积极采用智能化的稳定