

农电安全标准汇编

中国电力企业联合会标准化中心 编

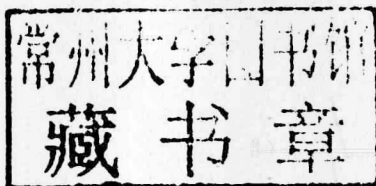
为安全生产服务



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

农电安全标准汇编

中国电力企业联合会标准化中心 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

农电安全标准汇编

中国电力出版社合编业企伙京國中

农电安全标准汇编

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

2013年4月第一版 2013年4月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 7.75印张 244千字

印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·1511 定价 48.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
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



汇编说明

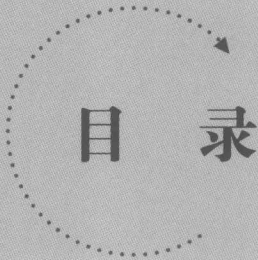
为配合全国安全生产月活动，夯实安全基础，宣贯安全标准，满足电力行业安全生产和管理的需要，方便电力企业建设与施工、生产与运行，以及安全管理人员日常工作使用，中国电力企业联合会标准化中心组织汇编了电力安全法律、法规、标准汇编丛书。

该套汇编丛书包括《电力安全法律法规及文件汇编》《电力安全标准汇编》（7个分册）和《农电安全标准汇编》。《电力安全标准汇编》针对火电、水电、电网企业的安全生产，又分为建设与施工、生产与运行两个方面，形成《电力安全标准汇编 建设与施工》（火电分册、水电分册、电网分册）和《电力安全标准汇编 生产与运行》（火电分册、水电分册、电网分册）；由于新能源发电方面的标准数量有限，因此不再分册出版，合并为《电力安全标准汇编 新能源分册》。

为方便读者查阅，《电力安全法律法规及文件汇编》按照法律、法规、部门规章及文件排序。《电力安全标准汇编》和《农电安全标准汇编》依次按照国家标准（GB）、电力行业标准（DL）、能源行业标准（NB）、企业标准（Q/GDW）排列，同级别标准按年份由近及远排列，同年份标准按标准编号由小到大排列。

中国电力企业联合会标准化中心

2013年3月



目 录

汇编说明

- 1. GB/T 24612.1—2009 电气设备应用场所的安全要求 第1部分：总则..... 1
- 2. GB/T 24612.2—2009 电气设备应用场所的安全要求
第2部分：在断电状态下操作的安全措施..... 6
- 3. GB/T 18857—2008 配电线路带电作业技术导则..... 12
- 4. DL/T 477—2010 农村低压电气安全工作规程..... 36
- 5. DL/T 736—2010 农村电网剩余电流动作保护器安装运行规程..... 53
- 6. DL/T 692—2008 电力行业紧急救护技术规范..... 61
- 7. DL/T 493—2001 农村安全用电规程..... 74
- 8. DL/T 499—2001 农村低压电力技术规程..... 78

电气设备应用场所的安全要求 第1部分：总则

Requirements for electrical safety in the workplace—Part I: General rules

目 次

前言	1	7.1 概述	3
1 范围	2	7.2 安全意识与自我约束	3
2 规范性引用文件	2	7.3 电气安全程序的原则	3
3 术语和定义	2	7.4 电气安全程序的控制	3
4 责任	2	7.5 电气安全程序内容	3
4.1 责任人	2	7.6 电气危险/风险评估程序	3
4.2 制度	2	7.7 工作程序	3
4.3 管理	2	8 在导电体或电路部件处或附近工作	4
5 组织和人员的关系	2	8.1 概述	4
5.1 场所的安全责任人	2	8.2 在带电的或可能通电的裸露导体和 电路部件处或附近工作	4
5.2 外来人员（承包商等）	3	9 电气设备的应用	4
6 培训的管理	3	10 其他电气设备的应用	4
6.1 安全培训	3	10.1 测试仪器和设备	4
6.2 培训类型	3	10.2 便携式电气设备	5
6.3 应急程序	3	参考文献	5
6.4 人员培训	3		
7 电气安全程序	3		

前 言

GB/T 24612《电气设备应用场所的安全要求》分为2个部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：在断电状态下操作的安全措施。

本部分是GB/T 24612的第1部分。

本部分由全国电气安全标准化技术委员会（SAC/TC 25）提出并归口。

本部分主要起草单位：广东省产品质量监督检验中心、机械工业北京电工技术经济研究所、南阳防爆电气研究所、罗克韦尔自动化研究（上海）有限公司、施耐德电气（中国）投资有限公司。

本部分主要起草人：项雅丽、李峰、马桂芬、曾雁鸿、杨利、朱春标、何才夫。

本部分为首次发布。

1 范围

GB/T 24612 的本部分规定了电气设备应用场所应该满足的基本安全要求。

注：电气设备的应用指的是电气设备按照电气安全要求制造完成后，在诸如使用和维护的生命周期内应该注意的安全要求。由于这种应用和场所的关联十分密切，所以对安全的要求可能会涉及对场所的必要要求。

一般情况下，操作裸露的带电部件或电路部件和在其附近工作的人员应该受到限制，无论在什么情况下，都应该确保操作者接近或接触裸露的带电部件或电路部件时是安全的。所以本部分着重提出相关的要求和规定。

本部分适用于按照电气安全要求制造完成后诸如在使用和维护等生命周期内的电气设备。

本部分的目的是为操作裸露的带电部件或电路部件和在其附近工作的人员提供与电气危害相关的安全保障。

注：本部分更多的要求基于从制造的角度保证电气设备应用的安全。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24612 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 3805—2008 特低电压（ELV）限值

GB 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB 19517—2009 国家电气设备安全技术规范

GB/T 24612.2—2009 电气设备应用场所的安全要求 第 2 部分：在断电状态下操作的安全措施

3 术语和定义

3.1

专业人员 skilled person

受过专业教育并具备经验，有能力识别风险并能够避免电气危险的人员。

注：为评价专业教育程度，也可以把在有关技术领域上的多年实践活动计算在内。

[GB 19517—2009，附录 B，B.14]

3.2

受过培训的人员（电气） instructed person (electrically)

在熟练电气技术人员建议或监督下，有能力识别风险并能够避免电气危险的人员。

[GB 19517—2009，附录 B，B.15]

3.3

非专业人员 unskilled person

既不是专业人员，也没受过初级训练的人员。

[GB 19517—2009，附录 B，B.16]

3.4

电气安全工作条件 electrically safe work condition

在导体或导电部件的安装处或其附近，带电部件被隔离，锁定和标识在规定状态，经测试确保现场没有电压并且按规定接地的一种状态。

3.5

限制接近范围 limited approach boundary

对接近裸露带电部件距离的限制，在该距离内存在电击危险。

3.6

有电部件 energized part

与电压源有电气连接的或有电压源的部件。

3.7

带电部件 live parts

有电的导电部件。

4 责任

4.1 责任人

电气设备应用场所的安全要求的责任人是具备法人资格的组织。

4.2 制度

组织应制订电气安全工作准则或更为详细的要求作为基本的制度。

4.3 管理

对有可能操作裸露的带电部件或电路部件和在其附近工作的人员应按照专业人员、受过培训的人员和非专业人员分类，并针对不同类别的人员进行培训，所有相关人员按照有关要求取得许可后方可执行相应的任务。

5 组织和人员的关系

5.1 场所的安全责任人

一般情况，场所可能会由多于一个组织的组织管理（例如：场所中的设备及人员可能归属不同的组织），但至少有一个组织（即为责任人）对场所的

安全负责。

5.2 外来人员（承包商等）

当外来人员进入场所时，责任人或有关组织应相互告知，并告知外来人员与其所从事的工作存在的危险、对个人保护装备或保护服装的要求、安全工作步骤以及突发事件/紧急疏散程序。上述工作应在告知程序以及文件中加以规定。

6 培训的管理

6.1 安全培训

本条中的培训要求适用于面对电气危害风险（上述风险未被相应的电气装置降低到安全程度）的所有人员。为防止电气危害，应对有关人员在与安全相关的工作准则与程序要求方面进行培训，使其理解与电气相关的特有危害，并充分了解和确定电气危害与可能的损伤之间的关系。

6.2 培训类型

培训分为室内培训或工作现场培训，或二者的综合形式，并且结合人员所面临的风险确定培训的类型。

6.3 应急程序

应对在裸露带电部件或电路部件处或其附近工作的人员进行以下培训：如何解救接触裸露的带电或电路部件的受害人。

应定期对人员进行第一时间救援和应急方法的培训，比如对施救人员掌握恢复正常呼吸的急救措施方面的培训。

6.4 人员培训

6.4.1 专业人员

应对专业人员进行培训以掌握设备的结构与操作，或特殊的工作方法，并使其能识别与避免与该设备或工作方法相关的电气危险。

6.4.1.1 专业人员须熟悉特殊预防措施、人员保护装置（包括防电弧、绝缘和屏蔽材料）、绝缘工具和测试设备的正确运用。一名人员可能对于某种设备和工作方法而言是有资格的，但对于其他设备和工作方法则不能算是有资格的。

6.4.1.2 一名受培训的人员在培训过程中，若在专业人员的直接监督下有能力安全完成其培训等级的任务，则该名人员可视为执行上述任务的专业人员。

6.4.1.3 工作在工作电压为电压限值，参见 GB 3805—2008 或以上、裸露带电部件的限制接近范围内的人员至少应接受下列内容的培训：

——区别裸露的有电部件（energized part）与电气设备的其他部件所必需的技能与技术；

——确定裸露的带电部件（live parts）的标称电压所需的技能与技术；

——接近距离和专业人员可能接触到的相应的电压（应有具体规定）；

——确定危害程度和范围的判定过程，以及安全执行任务所需的专用保护设施和计划。

6.4.2 非专业人员

非专业人员应接受培训，熟悉必需的所有电气安全准则。

7 电气安全程序

7.1 概述

组织应实施所有用以指导与电压、能最等级和电路条件相适应的电气安全程序。

注：电气安全工作准则仅为全部电气安全程序的一个组成部分。

7.2 安全意识与自我约束

电气安全程序应使经常在受电气影响的环境中工作的人员具有潜在电气危险意识。该程序应为偶尔须在裸露有电导体和电路部件处或附近工作的人员规定必要自律措施。该程序应包括安全工作的原则与控制。

7.3 电气安全程序的原则

电气安全程序应确定该程序基于的原则。

7.4 电气安全程序的控制

电气安全程序应确定对其进行测量和监视的控制。

7.5 电气安全程序内容

电气安全程序应确定在工作电压为电压限值或以上的带电部件或附近工作或在开始工作前会发生电气危险的环境中工作的内容。

7.6 电气危险/风险评估程序

电气安全程序应确定电气危险/风险的评估步骤，该步骤用于在工作电压为电压限值或以上的带电部件处或附近工作或开始工作前已存在电气危险的环境。

7.7 工作程序

7.7.1 概述

在开始每项工作前，负责人应对相关人员进行简要的工作介绍。工作简介应包括以下内容：与工作相关的电气危险、相关工作步骤、特殊预防措施、能源的控制及个人防护所需的材料。

7.7.2 重复或相似的工作任务

若工作日或工作班次所做的工作或操作是重复且相似的，在开始当日或当班第一件工作前

至少应对工作做一次简要介绍。若在工作过程中出现可能影响人员安全的重大变化,应额外进行介绍。

7.7.3 常规工作

若执行常规工作,且相关人员依靠培训及经验可以识别并避免工作中的相关危险,则工作前开展简要的讨论即可。若出现下列情况之一的,应进行更为详细的讨论:

- 工作具有复杂性或具有特殊的危险性;
- 预期有关人员将会无法识别并避免的工作中的危险。

8 在导电体或电路部件处或附近工作

8.1 概述

当人员在带电的或可能通电的裸露导体或电路部件处或附近工作时,应执行安全工作准则来保护人员免受伤害。具体的安全工作准则应与相关的电气危险性质与程度相适应。

8.1.1 带电部件的安全工作条件

人员在带电部件处或附近工作之前,应使其将要面临的带电导体处于一个电气安全工作条件,除非在带电部件处的工作可以被证明符合相关安全条款规定。

8.1.2 带电部件的不安全工作条件

仅允许专业人员在未处于电气安全工作条件下的电导体或电路部件处或附近工作。

8.2 在带电的或可能通电的裸露导体和电路部件处或附近工作

在工作电压为电压限值或以上的裸露电导体和电路部件处或附近开始工作之前,应根据本标准第2部分第4章、第6章规定采用锁定/标识装置进行保护。若无法采用锁定/标识装置,则上述工作应有适当的规定(如各种工作区边界的限制、隔离、人员资格、使用绝缘防护用品和工具等)。

8.2.1 电气危险分析

若工作电压为电压限值或以上的带电部件未处于电气安全工作条件下,应执行其他安全工作准则来保护面临电气危险的人员。上述工作准则应保护每一个人员免受电弧电击以及避免其身体的任何部位直接或间接地通过其他导体接触工作电压为电压限值或以上带电部件。所采用的工作准则应与人员的工作环境及带电部件的电压级别相符。在任何人接近限制接近范围内的裸露带电部件之前,都应通过电击危险分析与电弧危险分析来确定适当的安全工作准则。

8.2.1.1 电击危险分析

为了减小操作人员受电击的可能性,电击危险

分析应确定操作人员所面临的电压、操作界限要求及必要的保护装置等。

8.2.1.2 电弧危险分析

为了保护操作人员免受电弧的损伤,应进行电弧危险分析。上述分析应确定“电弧保护范围”,以及在“电弧保护范围”内工作的人员所使用的人体保护装置。

8.2.2 带电的电气工作许可证

若带电部件未处于电气安全工作条件下,则所进行的工作应视为带电的电气工作,只有具有书面许可证的专业人员才能进行。

注:由于额外危险,或由于某些情况(如能够说明断开电源会增加额外危险,或由于设备设计或操作限制等因素无法断开电源),带电部件有可能不能处于电气安全工作条件下。

8.2.3 非专业人员的限制

对于规定仅让专业人员进出的地方,应禁止非专业人员进入,除非电气导体和设备处于电气安全工作条件下。

8.2.4 安全互锁

只有专业人员、在满足下列要求的电气设备上工作时,才被允许解除或绕过由其单独控制的电气设备安全互锁装置。工作完成后,电气设备安全互锁系统应回归到其工作状态。

- a) 工作人员应与工作电压在电压限值或以上带电部件绝缘或隔离开。工作人员身体的任何未绝缘部分不得越过禁止性工作区边界。

注:处于工作中的带电零部件,采取绝缘措施时应考虑使用绝缘手套和绝缘套管。

- b) 工作电压在电压限值或以上的带电零部件应与人体或不同电位的其他电导体隔离开。
- c) 工作人员徒手进行相线工作时,应与其他导电物体隔离开来。

9 电气设备的应用

断电状态下操作的详细安全措施应符合 GB/T 24612.2—2009 的规定。

带电状态下操作的详细安全措施正在考虑中。

10 其他电气设备的应用

10.1 测试仪器和设备

10.1.1 调整

测试仪器、设备及其附件应能根据其连接的电路和设备调整额定值。

10.1.2 设计

测试仪器、设备及其附件应根据其所面临的工作环境及其使用方式进行设计。

10.1.3 目测检查

每班工作人员在使用测试仪器和设备及所有的测试导线、电缆、电源线、附件及连接器之前，应进行目测检查，看是否有外观缺陷和损坏。若存在可导致人员伤害的缺陷或损坏时，则该仪器不得用于测试，直到被修复、测试并能证明可安全使用时为止。

10.2 便携式电气设备

本条款适用于由电线、电器接插件包括延长线连接的设备的使用。

10.2.1 操作

便携式电气设备的操作方式不应引起设备的损坏。连接电气设备的软线不得用于提升或降落电气设备。用夹子固定或悬挂软线时，不得损伤其外皮或绝缘层。

10.2.2 接地型电气设备

10.2.2.1 接地型电气设备用的电源线应包括电气设备的接地线。

10.2.2.2 在连接或更换电气设备所附带的插头与插座时，不得破坏插头与插座连接处的设备接地导体的连续性。另外，在更换上述附件时，不得使插头的接地极可以插入连接带电导体的插孔内。

10.2.2.3 不得使用断开设备接地导体连续性的转换器。

10.2.3 便携式电线插接式设备和软线的目测检查

10.2.3.1 检查频率

每班使用之前，应目测检查便携式电线插接式设备。看是否存在外部缺陷（比如零件松动、附件

损坏或缺失）及可能的内部损坏迹象（比如电线外皮受到挤压）。

例外：对于一就位便保持接通状态而不会导致任何危险的电线插接式设备和软线（延长线）不必进行目测检查，除非上述组件重装。

10.2.3.2 故障设备

如果设备存在可导致人员受到损伤的故障或损坏迹象，则上述故障或损坏设备应不再使用。在未进行修理并进行必要的安全测试前，任何人员不得使用。

10.2.3.3 正确匹配

当将插头插入插座时，首先应检查插头与插座之间的关系，确保插头与插座的匹配。

10.2.3.4 导电工作区域

在需要将由插头插座供电的便携式设备带入本部分涉及的场合里使用时，应确保符合 GB 13955 及相关国家标准的有关规定，使便携式设备处于剩余电流保护设备的保护之下，以提高便携式电气设备的使用安全性。

10.2.4 连接插头

10.2.4.1 如含有带电设备，在插拔导线和电线插接式设备时，人员的手应保持干燥。

10.2.4.2 在连接带电的插头或插座时，如果连接时对人员的手可出现导电通路（比如由于电线浸泡在水中，其连接器是湿的），应使用绝缘保护装置。

10.2.4.3 电气设备连接后，应扣紧互锁式连接器。

参 考 文 献

- [1] NFPA 70E 第 110 章：电气设备应用场所安全通用要求
- [2] NFPA 70E 第 120 章：建立工作条件下的电气安全

电气设备应用场所的安全要求 第2部分： 在断电状态下操作的安全措施

Requirements for electrical safety in the workplace—
Part 2: Safety measure of operation on power off

目次

前言	6	5.3 工作责任	8
1 范围	7	5.4 防止触电控制	8
2 规范性引用文件	7	5.5 装置	9
3 术语和定义	7	6 临时保护接地装置	11
4 安全断电操作的步骤	7	6.1 布置	11
5 在断开的带电体、电路部件上工作或 在其附近工作必须锁定和标识	7	6.2 载流量	11
5.1 概述	7	6.3 装置许可	11
5.2 执行锁定和标识操作的原则	8	6.4 阻抗	11
		参考文献	11

前 言

GB/T 24612《电气设备应用场所的安全要求》分为两个部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：在断电状态下操作的安全措施。

本部分是 GB/T 24612 的第2部分。

本部分由全国电气安全标准化技术委员会（SAC/TC 25）提出并归口。

本部分主要起草单位：机械工业北京电工技术经济研究所、广东省产品质量监督检验中心、施耐德电气（中国）投资有限公司。

本部分主要起草人：马桂芬、曾雁鸿、项雅丽、何才夫。

本部分为首次发布。

1 范围

GB/T 24612 的本部分规定了电气设备应用场所中在断电状态下操作电气设备的安全保障措施。

注：这些电气设备主要是指电气开关设备和控制设备，例如：适用于 GB 7251 系列标准的低压成套开关设备和控制设备等。

本部分适用于按照电气安全要求制造完成后诸如在使用和维护等生命周期内的电气设备。

注：本部分的内容更多的是从制造商的角度，用于指导其为用户提供的资料的编写。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24612 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 7251 低压成套开关设备和控制设备（IEC 60439, IDT）

3 术语和定义

3.1

锁定 lockout

对一个断开电源或能源的断开装置上锁，以免他人接通电源或能源（如打开阀门）的一种安全措施，或称上锁。

3.2

标识 tagout

在一个断开电源或能源的断开装置上挂上相应的警示或警告牌（如“禁止合闸，有人工作”），警示他人不要接通电源或能源的一种安全措施，或称挂牌。

3.3

电气简图 electrical diagram

主要是通过以图形符号表示电气项目及它们之间关系的图示形式来表达信息。

3.4

断开装置 disconnecting means

能断开与其相连供电电源电路的一台或一组设备。

4 安全断电操作的步骤

当根据本部分第 5 章进行工作时，为确保电气

作业安全，应遵循下列步骤：

- a) 检查有效最新版本的电气简图、图表和识别标识，确定具体电气设备的所有供电电源。
- b) 按规定的程序，停止用电负载后，断开相应的电源开关装置。
- c) 可能情况下，目视检查电源开关设备中所有需断开的开关是否完全打开，抽出式电路断路器是否完全处于抽出位置。
- d) 对可能有感应电压或贮存电能存在的电气设备，断电操作结束后，在与每根相线连接的导电体或电路部件接触前，对所有可能带电的导电体或电路部件按规定程序予以放电，以防触电。
- e) 使用检测量程足够大的电压检测器在相与相间以及相对地之间验证与每根相线连接的导电体或电路部件，确认上述设备已不带电。每次检测前和检测后，检查电压检测器是否运行正常。
- f) 断电操作结束后，根据操作规程，应将上述设备装设接地线（若适用）。
- g) 根据制订的程序文件的规定将电路中的开关设备予以锁定和标识。

5 在断开的带电体、电路部件上工作或在其附近工作必须锁定和标识

5.1 概述

组织应根据本部分第 4 章规定，制订书面形式的锁定和标识程序，并按制订的锁定和标识程序实施，以保护在断开的带电体或电路部件处及其附近工作的人员，避免因粗心大意、意外接触上述导电体或电路部件或上述设备发生故障时所面临的触电危险。制订的锁定和标识程序应与人员的经验、接受过的培训以及工作场所的条件相适应。

所有电源断开并放电前，所有电路的导电体和电路部件应视为处于带电状态。在所有电源去除之前，以及所有断开装置未锁定和标识，并未经电压检测器确认无电压存在之前，不得认为所有电路导电体和电路部件处于安全状态，若存在带电装置，带电装置应临时接地（见第 4 章的规定）。已断开电源但尚未锁定和标识、未接地（若适用），并未检测电压不得认为导电体和电路部件处于安全工作状态。应根据电路电压级别和电能等级进行操作。长期同定安装的电气设备、临时性安装的电气设备以及便携式电气设备上都应按锁定和标识程序的要求

操作。

5.2 执行锁定和标识操作的原则

5.2.1 相关人员

直接或间接面临触电危险的人员都是涉及锁定和标识操作的人员。

注 1: 直接面临电气危险的专业人员: 例如负责电源电路、电机以及电机起动器控制的电工。

注 2: 间接面临电气危险的人员: 例如负责在电气、机械设备上工作的操作人员。

5.2.2 培训

所有可能面临触电危险的人员都应接受培训, 了解制订的电源管理程序及其在执行上述程序时的责任。新人员或重新分配工作岗位的人员都应接受培训或再培训, 了解与其新工作有关的锁定和标识操作步骤。

5.2.3 计划

应根据既有的电气设备、电气系统状态并利用最新的电气系统图制订电气锁定和标识计划。

5.2.4 电源管理

应控制电源实现最大程度地减少工作人员触电的危险。

5.2.5 识别

锁和标牌应具有唯一性, 且易于识别。

5.2.6 电压

应断开电气设备的电源, 并确认电气设备上不存在电压。

5.2.7 协调性

制订的锁定和标识程序应与有关组织制订的其他能源的锁定和标识程序保持协调一致。锁定和标识程序在执行前应进行检查, 且每年应对锁定和标识程序的执行及完整性进行审核。

5.3 工作责任

5.3.1 要求

组织应制订电气的锁定和标识程序, 对相关人员进行培训, 为执行具体的操作的人员提供必要的装置, 检查程序的执行情况, 以确保人员理解并遵守上述锁定和标识程序, 并检查该程序的改进和完善情况。

5.3.2 控制方式

允许三种形式的电源危害控制方式: 专业人员单独控制的锁定和标识、简单的电气锁定和标识以及复杂的电气锁定和标识(见 5.4)。对于人员单独控制的锁定和标识和简单的电气锁定和标识操作, 应由专业人员负责。对于复杂的电气锁定和标识操作, 应由指定的专人负责。

5.3.3 核查程序

应定期由专业人员对电气锁定和标识工作开展检查, 内容至少包含一个正在执行的锁定和标识操作及其控制程序的详细内容。核查程序旨在纠正控制程序或人员理解上的缺陷或错误。

5.4 防止触电控制

5.4.1 单独工作的专业人员的控制方式

在已断电的有裸露导电体或电路部件的设备处进行少量的日常保养、维修、调整、清理、检查、调试及类似工作时, 准许执行单独工作的专业人员控制方式。执行上述控制方式, 必须确保进行上述工作的裸露导电体或电路部件与断电的开关临近, 也即在执行上述工作的专业人员能清楚地看到断电开关的状态, 并能确保安全, 则可不进行锁定和标识。

5.4.2 简单型锁定和标识操作方式

除了单独工作的专业人员的控制方式(见 5.4.1)和复杂型锁定和标识方式(见 5.4.3)外的方式都视为简单型锁定和标识操作方式。仅由专业人员为了一个目的在已断电的一组导体或电路部件的设备上或设备附近工作时, 可以认为是简单型锁定和标识, 对于简单型锁定和标识应用不要求每次都编制电气锁定和标识控制计划。但对于每个进行简单型锁定和标识操作的人员, 应该自己装设的锁和标识, 自己负责拆除。

5.4.3 复杂型锁定和标识操作方式

5.4.3.1 出现下列情况之一或一个以上的, 应编制复杂型电气锁定和标识控制计划:

- a) 有多个电源;
- b) 涉及多个部门;
- c) 由多个工序操作;
- d) 位于不同的位置;
- e) 涉及多个组织;
- f) 具有不同的断开方式;
- g) 具有特殊的顺序。

5.4.3.2 复杂型锁定和标识操作应由一个专门的人员负责。

必须专门指定一个专业人员负责控制复杂型锁定和标识操作程序, 确保所有电源均处于锁定和标识的控制之下, 负责人还应向所有从事上述工作任务的所有工作人员解释清楚。

5.4.3.3 复杂型锁定和标识操作程序负责人的职责

允许负责人指导其他工作人员安装锁和标识, 或代替其他工作人员安装锁和标识。负责人应对该复杂型锁定和标识的安全顺利执行负责。复杂型锁

定和标识操作应处理好所有相关工作人员可能接触到的电气危害。要求所有复杂型锁定和标识操作具有一个明确该操作负责人的书面执行控制计划。该计划应实现在执行电气锁定和标识操作过程中避免所有工作人员触电的办法。

5.4.4 协调性

制订的电气锁定和标识程序应与其他组织制订的电源控制程序保持一致，所有组织制订的程序应以共同的场所为基础来编写。

控制电气危险的锁定和标识程序应与控制其他危险能源的锁定和标识程序保持一致，以便上述程序具有相同或相似的制订原则。

电气锁定和标识程序应包括对可能直接接触到的有电气危险的裸露导体进行电压检测的要求。

若电气锁定和标识程序仅用于控制危险性电源而没有其他用途时，用作电源控制的锁和标牌可与控制其他危险性能量源（比如气压源、液压动力源、热源和机械动力源）的锁和标牌相似。

5.4.5 培训与再培训

每个组织应按要求对人员进行培训，确保人员了解电气锁定和标识操作的内容及其在执行上述操作过程中所承担的责任。

5.5 装置

5.5.1 锁的使用

若具备条件，安装的机械或设备的能源断开装置应能够安装锁定机构。

5.5.2 锁定和标识的装置

每个组织应提供执行本部分第 5 章规定要求所必需的锁定和标识装置，且人员在工作中应使用上述装置。用于控制电源危险的锁和标牌应具有唯一性，工作人员可轻易识别电气的锁和标牌，且上述锁和标牌不得挪作其他用途。

5.5.3 锁定装置

对锁定装置的要求如下：

- a) 电气锁定装置应包括一个锁（无论是钥匙锁还是号码锁）。
- b) 一个电气锁定装置还应包括识别安装锁定装置人员的方法。
- c) 锁定装置可以仅仅由一把锁构成，但该锁应容易被识别是锁定装置，且具有识别安装锁定装置人员的方法。
- d) 锁定装置应附带机构，防止在非不当作用力或不使用相关工具的情况下操作断电开关。
- e) 锁定和标识上使用的标签应标明禁止在未

经授权情况下操作电气开关或未经授权去掉上述装置。

- f) 锁定装置应符合工作环境要求和锁定装置的使用寿命要求。

5.5.4 标牌

对标牌的规定如下：

- a) 标牌应包括一个带固定装置的标签。
- b) 标牌应容易被识别是用作锁定和标识操作的标牌，且符合工作环境要求和标牌的使用寿命要求。
- c) 标牌的固定装置应能够承受一定的作用力。标牌附加装置应为一次性装置，可手工进行安装，应为自锁式装置，不会出现自动松脱，该标牌的固定装置应具有类似于具有可满足各种环境要求的尼龙电缆扎匝的性能。
- d) 标牌的标签应标明禁止未经授权操作断电开关或拆除装置。

5.5.5 电路联锁

应使用最新的电气图，确保没有电路联锁操作会导致正在工作的电路重新带电。

5.5.6 控制

锁和标牌需安装在电路的断电开关上。而控制开关（比如按钮或选择开关）不得用作主要的断电设备。

5.5.7 操作程序

组织应保存一份本章要求的操作程序，并将操作程序发给所有工作人员。

5.5.8 控制程序编制

控制程序应按以下内容和 5.5.9 规定编制。

首先根据最新电气图提供的信息找出所有的供电电源。若无最新的电气图，组织应负用其他方法确定出所有使用的供电电源。

找出在执行工作任务过程中各个可能面临触电危险的人员。

明确负责人及其在锁定和标识执行中的责任。

单独的专业人员控制应符合 5.4.1 规定。

简单型锁定和标识操作应符合 5.4.2 规定。

复杂型锁定和标识操作应符合 5.4.3 规定。

5.5.9 程序制订

程序必须确定应控制的如下要素：

- a) 电气设备的断电

程序应指定人员操作电气设备的开关，并确定其断开电路负载的位置与方法。

- b) 贮存的电能

程序应包括释放可能危及人身安全的贮存的电能和机械能的要求。在接触相关电气设备或在电气设备上工作前,应按有关规定将所有电容器放电,所有高电容元件应按规定程序短路和接地。当需要使机械设备、气压泵和液压泵时,应释放相关弹簧或采用机械限位器进行限制,应将其他的贮存能量阻隔或释放。

c) 切断方式

程序应明确如何验证电源已被断开。

d) 职责

程序应明确谁负责验证锁定和标识操作已执行,谁负责确认在拆除标识和锁前工作已完成,任务完成后拆除标识和锁。如果锁定和标识是为了完成多重性(复杂性)的工作任务,程序还应包括明确负责协调的人员。

e) 检查

程序应确保电气设备在锁定情况下无法被重新启动。当操作可动作的电气设备控制器,比如按钮、选择开关和电气连锁等时,应确保电气设备无法被重新启动。

f) 检测

程序应明确检测时的下列内容:

- 使用什么样的电压检测器,由谁负责检查电压检测器在使用前后的状态;
- 确定工作区域的界限要求;
- 在接触指定工作区域界限内裸露导体或电路零件前,对其进行检测的要求;
- 当电路中的操作条件发生改变或相关工作人员离岗后,应对无电压的电路重新进行检测的要求;
- 若没有进行电压测量所需的可触及的裸露导电点时,编制程序时应考虑制订怎样验电的方法。

g) 接地

应明确电路的接地要求,包括工作过程中是否装设接地电路,及在执行操作中是否装设临时的接地电路。电路的接地要求可包括在其他工作准则中,可不作为锁定和标识操作程序的组成部分。

h) 换班

当工作任务的持续时间超过一个班的工作时间时,程序应规定将锁定和标识的操作职责转交给另一名工作人员或另一名负责人的措施和方法。

i) 协调

程序应明确在程序的执行中如何完成其他工作任务(包括其他地方的相关工作任务)的协调方法,

以及负责进行协调的人员。

j) 责任

措施中应明确说明在锁定和标识过程中可能面临触电危险的人员的责任。

k) 锁定和标识应用

程序应明确规定何时何地锁定,以及何时何地标识,还应遵循如下原则:

- 锁定表示在所有禁止操作的危险能源开关上安装锁闭装置,只有强制打开锁才能操作操纵开关;
- 标识表示在所有禁止操作的危险能源开关上安装标牌,标牌安装在安装锁的相同位置;
- 当现行的断开开关不能装锁,那么这个开关就不应被用作断开电源,实现断电操作的安全;
- 当某些设备在设计时就预考虑装了一个能实现电隔离的连锁机构,这时允许只标识,可以不锁定。当只标识时,至少要使用一个另外的安全措施确保安全,在这种情况下,措施应该明确地规定每个可能面临触电危害人员的责任和义务。

l) 拆除锁和标牌

程序应明确规定拆除锁和标牌的方法,当其他的非安装锁和标牌的人员想拆除锁和标牌时,拆除前应先找安装的人员。当找不到安装人,拆除了锁和标牌时,那么安装者回来工作时一定要被告知。

m) 恢复工作

程序应规定当要求锁定和标识的工作任务完成后恢复电气设备正常工作的步骤,设备和电路恢复通电前,要进行适当的试验和检查,检查所有的工具是否收齐,机械的限位机构、电气的临时跳接线、短路线、接地是否拆除,确保设备和电路恢复到可通电的安全状态,当准备给设备通电时,负责操作通电设备或生产线的操作人员要得到通知,使其做好相应的各种准备。措施还应包括一个说明,说明需要检查的其他区域,确保其他不重要的地方也能做好准备,这个步骤应确保所有人都离开,并解除机械的限位装置和接地装置,做好通电准备。

n) 由于调节或测试而临时通电

程序必须清楚地规定由于调节或测试设备临时中断锁定和标识操作的步骤和被授权人的职责,以及恢复锁定和标识的步骤,测试设备的要求见本标准第1部分第10章,被授权人应是可进行带电(超过安全电压)操作测试的人员。

6 临时保护接地装置

6.1 布置

临时保护接地装置的布置地点和方式应能防止每位人员面临危险电位差。

6.2 载流量

临时的保护接地线应能承受故障持续时间内通过接地点的最大故障电流。

6.3 装置许可

临时保护接地装置必须符合国家的相关要求。

6.4 阻抗

临时保护接地装置的电阻必须足够小，以确保当带电体或电路部件发生短路时保护器能立即动作。

参 考 文 献

- [1] GB 19517—2009 国家电气设备安全技术规范
- [2] NFPA 70E 第 110 章：电气设备应用场所安全通用要求
- [3] NFPA 70E 第 120 章：建立工作条件下的电气安全

配电线路带电作业技术导则

Technical guide for live working in distribution line

目 次

前言	12	7 技术要求	14
1 范围	13	8 工器具的试验、运输及保管	15
2 规范性引用文件	13	9 作业注意事项	16
3 术语和定义	13	10 作业项目及安全事项	17
4 一般要求	13	附录 A (资料性附录) 操作导则	18
5 工作制度	14	附录 B (资料性附录) 作业工具及防护用具	33
6 作业方式	14		

前 言

本标准代替 GB/T 18857—2002《配电线路带电作业导则》。

本标准与 GB/T 18857—2002 相比主要差异如下：

- 增加了对相对湿度大于 80%又必须进行带电作业时的作业方式的规定；
- 增加了绝缘承载工具的最小有效绝缘长度不得小于 0.4m；
- 增加了绝缘工器具的试验、运输及保管；
- 增加了对工作票签发人的要求。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会 (SAC/TC 36) 归口。

本标准主要起草单位：国网武汉高压研究院、福建省电力公司、厦门电业局、江苏省电力公司、无锡供电公司、北京电力公司、上海市电力公司。

本标准主要起草人：胡毅、刘松喜、李超英、刘伟平、翁旭、丁荣、战福利、易辉、张丽华、王之佩、张锦秀、郑传广、刘庭。

本标准于 2002 年首次发布，本次为第一次修订。