

电力安全标准汇编

建设与施工 电网分册

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

电力安全标准汇编

建设与施工

电网分册

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



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 26859—2011 电力安全工作规程 电力线路部分·····	1
2. GB 26860—2011 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分·····	22
3. GB/T 24612.1—2009 电气设备应用场所的安全要求 第1部分：总则·····	42
4. 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·····	47
5. DL/T 1191—2012 电力作业用手持式电动工具安全性能检验规程·····	53
6. DL/T 325—2010 电力行业职业健康监护技术规范·····	68
7. DL/T 5248—2010 履带起重机安全操作规程·····	99
8. DL/T 5249—2010 门座起重机安全操作规程·····	104
9. DL/T 5250—2010 汽车起重机安全操作规程·····	109
10. DL/T 1147—2009 电力高处作业防坠器·····	112
11. DL/T 692—2008 代替 DL/T 692—1999 电力行业紧急救护技术规范·····	124
12. DL/T 1007—2006/IEC 61328:2003 架空输电线路带电安装导则及作业工具设备·····	137
13. DL 5334—2006 电力工程勘测安全技术规程·····	166
14. DL/T 858—2004 架空配电线路带电安装及作业工具设备·····	183
15. DL 5009.2—2004 代替 DL 5009.2—1994 电力建设安全工作规程 第2部分： 架空电力线路·····	203
16. DL 5009.3—1997 电力建设安全工作规程（变电所部分）·····	230
17. Q/GDW 712—2012 10kV 带电作业用绝缘平台·····	272
18. Q/GDW 665—2011 国家电网公司电力建设安全工作规程（变电站部分）·····	280
19. Q/GDW 250—2009 输变电工程安全文明施工标准·····	327
20. Q/GDW 267—2009 继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定·····	361
21. Q/GDW 274—2009 变电工程落地式钢管脚手架搭设安全技术规范·····	367
22. Q/GDW 162—2007 杆塔作业防坠落装置·····	376

电力安全工作规程 电力线路部分

Safety code of electric power industry-Part of electric lines

目 次

前言	1	12 电力电缆工作	11
1 范围	2	附录 A (资料性附录) 电力线路第一种	
2 规范性引用文件	2	工作票格式	13
3 术语和定义	2	附录 B (资料性附录) 电力线路第二种	
4 作业要求	3	工作票格式	15
5 安全组织措施	3	附录 C (资料性附录) 电力线路带电作业	
6 安全技术措施	5	工作票格式	16
7 线路运行与维护	6	附录 D (资料性附录) 紧急抢修单格式	17
8 邻近带电导线的工作	8	附录 E (规范性附录) 绝缘安全工器具	
9 线路作业	8	试验项目、周期和要求	18
10 配电设备上的工作	10	附录 F (规范性附录) 标示牌式样	20
11 带电作业	10	附录 G (资料性附录) 操作票格式	21

前 言

本标准的第 5 章和 7.3.4 为推荐性，其余为强制性。

本标准按照 GB/1.1—2009 给出的规则起草。

由本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国高压电气安全标准化技术委员会 (SAC/TC 226) 归口。

本标准起草单位：国家电网公司、中国南方电网有限责任公司。

本标准主要起草人：陈竟成、蔡崇积、胡翔、方旭初、罗耀国、邓华、刘亨铭、张雷、吴濡生、黄金领、陈伟松、杨光亮。

1 范围

本标准规定了电力生产单位和在电力生产场所工作人员的基本电气安全要求。

本标准适用于具有 66kV 及以上电压等级设施的发电企业所有运用中的电气设备及其相关场所;具有 35kV 及以上电压等级设施的输电、变电和配电企业所有运用中的电气设备及其相关场所;具有 220kV 及以上电压等级设施的用电单位运用中的电气设备及其相关场所。其他电力企业和用电单位也可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备 [IEC 60050 (IEV): 1994, NEQ]

GB/T 2900.50—2008 电工术语 发电、输电及配电 通用术语 (IEC 60050-601: 1985, MOD)

GB 26860—2011 电力安全作业规程 发电厂和变电站电气部分

3 术语和定义

GB/T 2900.20—1994、GB/T 2900.50—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低 [电] 压 low voltage; LV

用于配电的交流电力系统中 1000V 及其以下的电压等级。

[GB/T 2900.50—2008, 定义 2.1 中的 601—01—26]

3.2

高 [电] 压 high voltage; HV

(1) 通常指超过低压的电压等级。

(2) 特定情况下,指电力系统中输电的电压等级。

[GB/T 2900.50—2008, 定义 2.1 中的 601—01—27]

3.3

发电厂 [站] electrical generating station

由建筑物、能量转换设备和全部必要的辅助设备组成的生产电能的工厂。

[GB/T 2900.50—2008, 定义 2.3 中的 601—

03—01]

3.4

变电站 (电力系统的) substation (of a power system)

电力系统的一部分,它集中在一个指定的地方,主要包括输电或配电线路的终端、开关及控制设备、建筑物和变压器。通常包括电力系统安全和控制所需的设施 (例如保护装置)。

注:根据含有变电站的系统的性质,可在变电站这个词前加上一个前缀来界定。例如:(一个输电系统的)输电变电站、配电变电站、500kV 变电站、10kV 变电站。

[GB/T 2900.50—2008, 定义 2.3 中的 601—03—02]

3.5

电力线路 electric line

在系统两点间用于输配电的导线、绝缘材料和附件组成的设施。

[GB/T 2900.50—2008, 定义 2.3 中的 601—03—03]

3.6

运用中的电气设备 operating electrical equipment

全部带有电压、一部分带有电压或一经操作即带有电压的电气设备。

3.7

开关站 switching substation

有开关设备,通常还包括母线,但没有电力变压器的变电站。

3.8

断路器 circuit-breaker

能关合、承载、开断运行回路正常电流,也能在规定时间内关合、承载及开断规定的过载电流 (包括短路电流) 的开关设备,也称开关。

注:改写 GB/T 2900.20—1994, 定义 3.13。

3.9

隔离开关 disconnecter

在分位置时,触头间有符合规定要求的绝缘距离和明显的断开标志;在合位置时,能承载正常回路条件下的电流及在规定时间内异常条件 (例如短路) 下的电流的开关设备 [GB/T 2900.20—1994, 定义 3.24]

3.10

个人保安线 personal security grounding line

用于保护工作人员防止感应电伤害的接地线。

3.11

双重称号 dual title

线路名称和位置称号，位置称号指同杆架设多回路中导线安装位置，如：上线、中线或下线和面向线路杆塔号增加方向的左线或右线。

3.12

配电设备 power distribution equipment

用于向一个用电区供电的变压器、高低压开关、线路、控制和计量等设备的统称。

4 作业要求

4.1 工作人员

4.1.1 经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查至少每两年一次）。

4.1.2 具备必要的安全生产知识和技能，从事电气作业的人员应掌握触电急救等救护法。

4.1.3 具备必要的电气知识和业务技能，熟悉电气设备及其系统。

4.2 作业现场

4.2.1 作业现场的生产条件、安全设施、作业机具和安全工器具等应符合国家或行业标准规定的要求，安全工器具和劳动防护用品在使用前应确认合格、齐备。

4.2.2 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，并指定专人检查、补充或更换。

4.3 作业措施

4.3.1 在电力线路（以下简称“线路”）及配电设备上工作应有保证安全的制度措施，可包含工作申请、工作布置、现场勘察、书面安全要求、工作许可、工作监护，以及工作间断和终结等工作程序。

4.3.2 在线路及配电设备上进行全部停电或部分停电工作时，应向设备运行维护单位提出停电申请，由调度机构管辖的需事先向调度机构提出停电申请，同意后方可安排检修工作。

4.3.3 在检修工作前应进行工作布置，明确工作地点、工作任务、工作负责人、作业环境、工作方案和书面安全要求，以及工作班成员的任务分工。

4.4 其他要求

4.4.1 工作人员应被告知其作业现场存在的危险因素和防范措施。

4.4.2 在发现直接危及人身安全的紧急情况时，现场负责人有权停止作业并组织人员撤离作业现场。

4.4.3 野外作业前，应根据野外工作特点做好工作准备，对工作环境的危险点进行排查，并做好防范

措施。

4.4.4 配电系统中的开关站、高压配电站（所）内工作可参照 GB 26860—2011《电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分》的有关规定执行。

5 安全组织措施

5.1 一般要求

5.1.1 安全组织措施作为保证安全的制度措施之一，包括工作票、工作的许可、监护、间断和终结等。工作票签发人、工作负责人（监护人）、工作许可人、专责监护人和工作班成员在整个作业流程中应履行各自的安全职责。

5.1.2 工作票是准许在线路及配电设备上工作的书面安全要求之一，可包含编号、工作地点、工作内容、计划工作时间、工作许可时间、工作终结时间、停电范围和安全措施，以及工作票签发人，工作许可人、工作负责人和工作班成员等内容。

5.1.3 除需填用工作票的工作外，其他可采用口头或电话命令方式。

5.2 现场勘察

5.2.1 工作票签发人或工作负责人认为，现场勘察的线路作业，作业单位应根据工作任务组织现场勘察。

5.2.2 现场勘察应查看现场检修（施工）作业范围内设施情况，现场作业条件、环境，应停电的设备、保留或邻近的带电部位等。

5.2.3 根据现场勘察结果，对危险性、复杂性和困难程度较大的作业项目，应制订组织措施、技术措施和安全措施。

5.3 工作票种类

5.3.1 需要线路或配电设备全部停电或部分停电的工作，填用电力线路第一种工作票（见附录 A）。

注：配电设备全部停电是指供给该配电设备上的所有电源线路均已全部断开。

5.3.2 带电线路杆塔上与带电导线符合表 1 最小安全距离规定的工作以及运行中的配电设备上的工作，填用电力线路第二种工作票（见附录 B）。

表 1 在带电线路杆塔上工作与带电导线
最小安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10 及以下	0.7
20、35	1.0

表 1 (续)

电压等级 kV	安全距离 m
66、110	1.5
220	3.0
330	4.0
500	5.0
750	8.0
1000	9.5
±50	1.5
±500	6.8
±660	9.0
±800	10.1
注 1: 表中未列电压等级按高一挡电压等级安全距离。 注 2: 750kV 数据是按海拔 2000m 校正的, 其他等级数据是按海拔 1000m 校正的。	

5.3.3 带电作业或与带电设备距离小于表 1 规定的安全距离但按带电作业方式开展的不停电工作, 填用带电作业工作票 (见附录 C)。

5.3.4 事故紧急抢修工作使用紧急抢修单 (见附录 D) 或工作票。非连续进行的事故修复工作应使用工作票。

5.4 工作票的填用

5.4.1 工作票应使用统一的票面格式。

5.4.2 一条线路、同一个电气连接部位的几条线路或同杆塔架设且同时停送电的几条线路上的工作, 可填用一张电力线路第一种工作票。

注: 同一个电气连接部位是指电气上相互连接的几个电气单元设备。

5.4.3 同一电压等级、同类型的数条线路上的不停电工作, 可填用一张电力线路第二种工作票。

5.4.4 同一电压等级、同类型采取相同安全措施的同数条线路上依次进行的带电作业, 可填用一张电力线路带电作业工作票。

5.4.5 工作票由设备运行维护单位签发或由经设备运行维护单位审核合格并经批准的其他单位签发。承包工程中, 工作票可实行双方签发形式。

5.4.6 工作票一份交工作负责人, 另一份交工作票签发人或工作许可人。

5.4.7 一个工作负责人不应同时执行两张及以上工作票。

5.4.8 持线路工作票进入变电站 (包括发电厂升压站和换流站, 以下同) 进行架空线路、电缆等工作,

应得到变电站工作许可人许可后方可开始工作。

5.4.9 变更工作班成员或工作负责人时, 应履行变更手续。

5.4.10 电力线路第一种工作票、电力线路第二种工作票和电力线路带电作业工作票的有效时间, 以批准的检修计划工作时间为限, 延期应办理手续。

5.5 工作票所列人员的安全责任

5.5.1 工作票签发人:

- 确认工作必要性和安全性;
- 确认工作票上所填安全措施正确、完备;
- 确认所派工作负责人和工作班人员适当、充足。

5.5.2 工作负责人 (监护人):

- 正确、安全地组织工作;
- 确认工作票所列安全措施正确、完备, 符合现场实际条件, 必要时予以补充;
- 工作前向工作班全体成员告知危险点, 督促、监护工作班成员执行现场安全措施和技术措施。

5.5.3 工作许可人:

- 确认工作票所列安全措施正确完备, 符合现场条件;
- 确认线路停、送电和许可工作的命令正确;
- 确认许可的接地等安全措施正确完备。

5.5.4 专责监护人:

- 明确被监护人员和监护范围;
- 工作前对被监护人员交待安全措施, 告知危险点和安全注意事项;
- 监督被监护人员执行本标准和现场安全措施, 及时纠正不安全行为。

5.5.5 工作班成员:

- 熟悉工作内容、工作流程, 掌握安全措施, 明确工作中的危险点, 并履行确认手续;
- 遵守安全规章制度、技术规程和劳动纪律, 执行安全规程和实施现场安全措施;
- 正确使用安全工器具和劳动防护用品。

5.6 工作许可

5.6.1 填用电力线路第一种工作票的工作, 工作负责人应在得到全部工作许可人的许可后, 方可开始工作。

5.6.2 填用电力线路第二种工作票时, 不必履行工作许可手续。

5.6.3 带电作业工作负责人在带电作业工作开始前, 应与设备运行维护单位或值班调度员联系并履行有关许可手续。带电作业结束后应及时汇报。

5.6.4 许可工作可采用下列命令方式:

- a) 电话下达;
- b) 当面下达;
- c) 派人送达。

5.6.5 工作许可人应在线路可能受电的各方面都拉闸停电、装设好接地线后,方可发出线路停电检修的许可工作命令。

5.6.6 不应约时停、送电。

5.7 工作监护

5.7.1 工作许可后,工作负责人、专责监护人应向工作班成员交待工作内容和现场安全措施。装设好现场接地线,工作班成员履行确认手续后方可开始工作。

5.7.2 工作负责人、专责监护人应始终在工作现场,对工作班成员进行监护。线路停电工作时,工作负责人在工作班成员确无触电等危险的情况下,可一起参加工作。

5.7.3 工作票签发人或工作负责人,应根据现场的安全条件、施工范围、工作需要等具体情况,增设专责监护人和确定被监护的人员。

5.8 工作间断

5.8.1 在工作中遇恶劣气象条件或其他威胁到工作人员安全的情况时,工作负责人或专责监护人可下令临时停止工作。

5.8.2 工作间断时,工作地点的全部接地线可保留不变。若工作班需暂时离开工作地点,应采取安全措施。恢复工作前,应检查接地线等各项安全措施的完整性。

5.8.3 填用数日内有效的电力线路第一种工作票,每日收工时若将工作地点所装设的接地线拆除,次日恢复工作前应重新验电、接地。

5.9 工作终结和恢复送电

5.9.1 完工后,工作负责人应检查线路检修地段的状况,确认杆塔、导线、绝缘子串及其他辅助设备上没有遗留的个人保安线、工具、材料等,确认全部工作人员已从杆塔上撤下后,再下令拆除工作地段所装设的接地线。接地线拆除后,不应再登杆工作。

5.9.2 工作终结后,工作负责人应及时报告工作许可人,报告方式如下:

- a) 当面报告;
- b) 电话报告。

5.9.3 工作终结的报告内容应包括工作负责人姓名、完工的线路名称和区段、设备改动情况,并说明工作地点所装设的接地线和个人保安线已全部拆除,线路上已无本班组工作人员和遗留物,可以送电。

5.9.4 工作许可人在接到所有工作负责人的工作终

结报告,并确认全部工作已完毕,所有工作人员已从线路上撤离,接地线已全部拆除,核对无误后,方可下令拆除各侧安全措施,恢复送电。

6 安全技术措施

6.1 一般要求

6.1.1 在线路和配电设备上工作,应有停电、验电、装设接地线及个人保安线、悬挂标示牌和装设遮栏(围栏)等保证安全的技术措施。

6.1.2 工作中所使用的绝缘安全工器具应满足附录E的要求。

6.2 停电

6.2.1 线路停电工作前,应采取下列措施:

- a) 断开发电厂、变(配)电站的线路断路器和隔离开关;
- b) 断开工作线路上各端(含分支)断路器、隔离开关和熔断器;
- c) 断开危及线路停电作业,且不能采取措施的交叉跨越、平行和同杆塔线路的断路器、隔离开关和熔断器;
- d) 断开可能反送电的低压电源断路器、刀闸和熔断器。

6.2.2 停电设备的各端应有明显的断开点,或应有能反映设备运行状态的电气和机械等指示,不应在只经断路器断开电源的设备上工作。

6.2.3 对停电设备的操作机构或部件,应采取下列措施:

- a) 可直接在地面操作的断路器、隔离开关的操作机构应加锁;
- b) 不能直接在地面操作的断路器、隔离开关应在操作部位悬挂标示牌;
- c) 跌落式熔断器熔管应摘下或在操作部位悬挂标示牌。

6.3 验电

6.3.1 在线路上装设接地线前,应在接地部位验明线路确无电压。

6.3.2 直接验电时应使用相应电压等级的验电器在设备的接地处逐相(直流线路逐极)验电。验电前,验电器应在有电设备上确证验电器良好。高压直流线路和330 kV及以上的交流线路,可使用带金属部分的绝缘棒或专用的绝缘绳逐渐接触导线,根据有无放电声和火花的验电方法,判断线路是否有电,验电时应戴绝缘手套。

6.3.3 在恶劣气象条件时,对户外配电设备及其他无法直接验电的设备,可采用间接验电。

6.3.4 对同杆塔架设的多层、同一横担多回线路验电时，应先验低压、后验高压，先验下层、后验上层，先验近侧、后验远侧。

6.3.5 线路中联络用的断路器、隔离开关或其组合进行检修时，应在其两侧分别验电。

6.3.6 验电时人体与被验电设备的距离应符合表 1 的安全距离要求。

6.4 装设接地线、个人保安线

6.4.1 装设接地线不宜单人进行。

6.4.2 人体不应碰触未接地的导线。

6.4.3 线路经验明确无电压后，应立即装设接地线并三相短路。电缆接地前应逐相充分放电。

6.4.4 装、拆接地线导体端应使用绝缘棒或专用的绝缘绳，人体不应碰触接地线。

6.4.5 不应用缠绕的方法进行接地或短路。

6.4.6 成套接地线应由有透明护套的多股软铜线和专用线夹组成。接地线截面不应小于 25mm^2 ，并应满足装设地点短路电流的要求。

6.4.7 装设接地线、个人保安线时，应先装接地端，后装导线端。拆除接地线的顺序与此相反。

6.4.8 接地线或个人保安线应接触良好、连接可靠。

6.4.9 在杆塔或横担接地良好的条件下装设接地线时，接地线可单独或合并后接到杆塔上。

6.4.10 无接地引下线的杆塔装设接地线时，可采用临时接地体。临时接地体的截面积不应小于 190mm^2 。临时接地体埋深不应小于 0.6m 。土壤电阻率较高的地方应采取措施改善接地电阻。

6.4.11 线路停电作业装设接地线应遵守下列规定：

- 工作地段各端以及可能送电到检修线路工作地段的分支线都应装设接地线；
- 直装接地极线路，作业点两端应装设接地线；
- 配合停电的线路可只在工作地点附近装设一处接地线。

6.4.12 工作中，需要断开耐张杆塔引线（连接线）或拉开断路器、隔离开关时，应先在其两侧装设接地线。

6.4.13 同杆塔架设的多回线路上装设接地线时，应先装低压、后装高压，先装下层、后装上层，先装近侧、后装远侧。拆除时次序相反。

6.4.14 在同杆塔多回路部分线路停电作业装设接地线时，应采取防止接地线摆动的措施，并满足安全距离的要求。

6.4.15 工作地段有邻近、平行、交叉跨越及同杆塔线路，需要接触或接近停电线路的导线工作时，应

装设接地线或使用个人保安线。

6.4.16 个人保安线应在接触或接近导线前装设，作业结束，人体脱离导线后拆除。

6.4.17 个人保安线应使用有透明护套的多股软铜线，截面积不应小于 16mm^2 ，并有绝缘手柄或绝缘部件。不应用个人保安线代替接地线。

6.5 悬挂标示牌和装设遮栏

6.5.1 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器、隔离开关及跌落式熔断器的操作处，均应悬挂“禁止合闸，线路有人工作！”或“禁止合闸，有人工作！”的标示牌。

6.5.2 配电设备部分停电的工作，工作人员与未停电设备安全距离不符合表 2 规定时应装设临时遮栏。其与带电部分的距离应符合表 3 的规定。临时遮栏应装设牢固，并悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。 35kV 及以下设备可用与带电部分直接接触的绝缘隔板代替临时遮栏。

表 2 配电设备不停电时的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10 及以下	0.70
20、35	1.00
注：表中未列电压应选用高一电压等级的安全距离。	

表 3 人员工作中与配电设备带电部分的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10 及以下	0.35
20、35	0.60

6.5.3 在城区、人口密集区、通行道路上或交通道口施工时，工作场所周围应装设遮栏，并在相应部位装设交通警示牌。

6.5.4 标示牌式样见附录 F。

7 线路运行与维护

7.1 一般要求

线路运行与维护包含线路巡视、线路停复役操作、杆塔及配电设备维护和测量、砍剪树木等。作业时应注意自我防护，保持安全距离。

7.2 线路巡视

7.2.1 单人巡线时，不应攀登杆塔。

7.2.2 恶劣气象条件下巡线和事故巡线时，应依据

实际情况配备必要的防护用具、自救器具和药品。

7.2.3 夜间巡线应沿线路外侧进行。

7.2.4 大风时，巡线宜沿线路上风侧进行。

7.2.5 事故巡线应始终认为线路带电。

7.3 电气操作

7.3.1 操作发令

7.3.1.1 发令人发布指令应准确、清晰，使用规范的操作术语和设备名称。

7.3.1.2 受令人接令后，应复诵无误后执行。

7.3.2 操作方式

7.3.2.1 电气操作有就地操作和遥控操作两种方式。

7.3.2.2 正式操作前可进行模拟预演，确保操作步骤正确。

7.3.3 操作分类

7.3.3.1 监护操作，是指有人监护的操作。

7.3.3.2 单人操作，是指一人进行的操作。

7.3.4 操作票填写

7.3.4.1 操作票是线路和配电设备操作前，填写操作内容和顺序的规范化票式。可包含编号、操作任务、操作顺序、操作时间，以及操作人或监护人签名等。

7.3.4.2 操作票由操作人员填写，每张票填写一个操作任务。

7.3.4.3 操作前应根据模拟图或接线图核对所填写的操作项目，并经审核签名。

7.3.4.4 事故紧急处理、拉合断路器的单一操作时，可不填写操作票。

7.3.4.5 操作票见附录 G。

7.3.5 操作的基本条件

7.3.5.1 具有与实际运行方式相符的一次系统模拟图或接线图。

7.3.5.2 操作设备应具有明显的标志，包括命名、编号、设备相色等。

7.3.5.3 高压配电设备应具有防止误操作的闭锁功能，必要时加挂机械锁。

7.3.6 操作的基本要求

7.3.6.1 停电操作应按照“断路器—负荷侧隔离开关—电源侧隔离开关”的顺序依次进行，送电合闸操作按相反的顺序进行。不应带负荷拉合隔离开关。

7.3.6.2 应按操作任务的顺序逐项操作。

7.3.6.3 雷电天气时，不宜进行电气操作，不应就地电气操作。

7.3.6.4 操作机械传动的断路器或隔离开关时，应戴绝缘手套。没有机械传动的断路器、隔离开关和跌落式熔断器，应使用绝缘棒进行操作。

7.3.6.5 更换配电变压器跌落式熔断器熔丝，应先将低压刀闸和高压隔离开关或跌落式熔断器拉开。装卸跌落式熔断器熔管时，应使用绝缘棒。

7.3.6.6 雨天操作室外高压设备时，应使用有防雨罩的绝缘棒，并穿绝缘靴、戴绝缘手套。

7.3.6.7 装卸高压熔断器，应戴护目眼镜和绝缘手套，必要时使用绝缘夹钳，并站在绝缘物或绝缘台上。

7.3.6.8 高压开关柜手车开关拉至“检修”位置后，应确认隔离挡板已封闭。

7.3.6.9 操作后应检查各相的实际位置，无法观察实际位置时，可通过间接方式确认该设备已操作到位。

7.3.6.10 发生人身触电时，应立即断开有关设备的电源。

7.4 测量

7.4.1 测量杆塔、配电变压器和避雷器的接地电阻，可在线路和设备带电的情况下进行。解开或恢复配电变压器和避雷器的接地引线时，应戴绝缘手套。不应直接接触与地电位断开的接地引线。

7.4.2 用钳形电流表测量线路或配电变压器低压侧的电流时，不应触及其他带电部分。

7.4.3 测量设备绝缘电阻，应将被测量设备各侧断开，验明无电压，确认设备上无人，方可进行。在测量中不应让他人接近被测量设备。测量前后，应将被测设备对地放电。

7.4.4 测量线路绝缘电阻，若有感应电压，应将相关线路同时停电，取得许可，通知对侧后方可进行。

7.4.5 测量带电线路导线的垂直距离（导线弛度、交叉跨越距离），可用测量仪或使用绝缘测量工具。不应使用皮尺、普通绳索、线尺等非绝缘工具。

7.5 维护

7.5.1 砍剪靠近带电线路的树木时，人体、绳索应与线路保持表 4 的安全距离。

7.5.2 树枝接触或接近高压带电导线时，应将高压线路停电或用绝缘工具使树枝远离带电导线，之前人体不应接触树。

7.5.3 需锚固杆塔维修线路时，应保持锚固拉线与带电导线的安全距离符合表 4 的规定。

表 4 邻近或交叉其他电力线工作的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10 及以下	1.0
20、35	2.5

表 4 (续)

电压等级 kV	安全距离 m
66、110	3.0
220	4.0
330	5.0
500	6.0
750	9.0
1000	10.5
±50	3.0
±500	7.8
±660	10.0
±800	11.1
注 1: 表中未列电压等级按高一档电压等级安全距离。 注 2: 750kV 数据是按海拔 2000m 校正的, 其他等级数据 是按海拔 1000m 校正的。	

8 邻近带电导线的工作

8.1 一般要求

8.1.1 邻近带电导线的工作主要包含带电线路杆塔上的工作、邻近或交叉其他线路的工作, 以及同杆塔多回线路中部分线路停电的工作。

8.1.2 登杆作业时, 应核对线路名称和杆号。

8.2 在带电线路杆塔上的工作

8.2.1 带电杆塔上进行测量、防腐、巡视检查、校紧螺栓、清除异物等工作, 工作人员活动范围及其所携带的工具、材料等, 与带电导线最小距离应符合表 1 的规定。

8.2.2 风力大于 5 级时应停止工作。

8.3 邻近或交叉其他线路的工作

8.3.1 工作人员和工器具与邻近或交叉的运行线路应符合表 4 的安全距离。

8.3.2 在变电站、发电厂出入口处或线路中间某一段有两条以上相互靠近的平行或交叉线路时, 应满足以下要求:

- 每基杆塔上都应有线路名称和杆号;
- 经核对检修线路的名称无误, 验明线路确已停电并装设接地线, 方可开始工作。

8.4 同杆塔多回线路中部分线路停电的工作

8.4.1 同杆塔多回线路中部分线路或直流线路中单极线路停电检修, 应满足表 1 规定的安全距离。同杆塔架设的 10kV 及以下线路带电时, 当满足表 4 规定的安全距离且采取安全措施的情况下, 只能进行下层线路的登杆塔检修工作。

8.4.2 风力大于 5 级时, 不应在同杆塔多回线路中进行部分线路检修工作及直流单极线路检修工作。

8.4.3 防止误登同杆塔多回路带电线路或直流线路有电极, 应采取以下措施:

- 每基杆塔应标设线路名称和识别标记 (色标等);
- 工作前应发给工作人员相对应线路的识别标记;
- 经核对停电检修线路的识别标记和线路名称无误, 验明线路确已停电并装设接地线后, 方可开始工作;
- 登杆塔和在杆塔上工作时, 每基杆塔都应设专人监护;
- 登杆塔至横担处时, 应再次核对识别标记与双重称号, 确实无误后方可进入检修线路侧横担。

8.4.4 在杆塔上工作时, 不应进入带电侧的横担, 或在该侧横担上放置任何物件。

8.5 感应电压防护

8.5.1 在 330kV、±500kV 及以上电压等级的线路杆塔及变电站构架上作业, 应采取防静电感应措施。

8.5.2 绝缘架空地线应视为带电体。在绝缘架空地线附近作业时, 工作人员与绝缘架空地线之间的距离应不小于 0.4m (1000kV 为 0.6m)。若需在绝缘架空地线上作业, 应用接地线或个人保安线将其可靠接地或采用等电位方式进行。

8.5.3 用绝缘绳索传递大件金属物品 (包括工具、材料等) 时, 杆塔或地面上工作人员应将金属物品接地后再接触。

9 线路作业

9.1 一般要求

9.1.1 线路作业应在良好的天气下进行, 遇有恶劣气象条件时, 应停止工作。

9.1.2 垂直交叉作业时, 应采取防止落物伤人的措施。

9.1.3 带电设备和线路附近使用的作业机具应接地。

9.1.4 任何人从事高处作业, 进入有磕碰、高处落物等危险的生产场所, 均应戴安全帽。

9.1.5 直升机作业应遵守国家航空安全要求, 并制定完备的安全作业方案。

9.2 高处作业

9.2.1 高处作业应使用安全带, 安全带应采用高挂低用的方式, 不应系挂在移动或不牢固的物件上。

转移作业位置时不应失去安全带保护。

9.2.2 高处作业应使用工具袋,较大的工具应予固定。上下传递物件应用绳索拴牢传递,不应上下抛掷。

9.2.3 在线路作业中使用梯子时,应采取防滑措施并设专人扶持。

9.3 坑洞开挖

9.3.1 挖坑前,应确认地下设施的确切位置,采取防护措施。

9.3.2 基坑内作业时,应防止物体回落坑内,并采取临边防护措施。

9.3.3 在土质松软处挖坑,应采取加挡板、撑木等防止塌方的措施。不应由下部掏挖土层。

9.3.4 在可能存在有毒有害气体的场所挖坑时,应采取防毒措施。

9.3.5 居民区及交通道路附近开挖的基坑,应设坑盖或可靠遮栏,加挂警示牌,夜间可设置警示光源。

9.4 杆塔上作业

9.4.1 攀登前,应检查杆根、基础和拉线牢固,检查脚扣、安全带、脚钉、爬梯等登高工具、设施完整牢固。上横担工作前,应检查横担联结牢固,检查时安全带应系在主杆或牢固的构件上。

9.4.2 新立杆塔在杆基未完全牢固或做好拉线前,不应攀登。

9.4.3 不应利用绳索、拉线上下杆塔或顺杆下滑。

9.4.4 攀登有覆冰、积雪的杆塔时,应采取防滑措施。

9.4.5 在杆塔上移位及杆塔上作业时,不应失去安全保护。

9.4.6 在导线、地线上作业时应采取防止坠落的后备保护措施。在相分裂导线上工作,安全带可挂在一根子导线上,后备保护绳应挂在整组导线上。

9.5 杆塔施工

9.5.1 立、撤杆塔过程中基坑内不应有人工作。立杆及修整杆坑时,应采取防止杆身倾斜、滚动的措施。

9.5.2 顶杆及叉杆只能用于竖 8m 以下的拔稍杆。

9.5.3 使用起重机械立、撤杆时,起吊点和起重机械位置应选择适当。撤杆时,应检查无卡盘或障碍物后再试拔。

9.5.4 使用抱杆立、撤杆时,抱杆下部应固定牢固,顶部应设临时拉线拉线控制,临时拉线应均匀调节。

9.5.5 整体立、撤杆塔前应检查各受力和联结部位全部合格方可起吊。立、撤杆塔过程中,吊件垂直下方、受力钢丝绳的内角侧不应有人。

9.5.6 在带电设备附近进行立撤杆时,杆塔、拉线、临时拉线与带电设备的安全距离应符合表 4 的规定,且有防止立、撤杆过程中拉线跳动和杆塔倾斜接近带电导线的措施。

9.5.7 临时拉线应在永久拉线全部安装完毕并承力后方可拆除。拆除检修杆塔受力构件时,应事先采取补强措施。杆塔上有人工作时,不应调整或拆除拉线。

9.6 放线、紧线与撤线

9.6.1 交叉跨越各种线路、铁路、公路、河流等放、撤线时,应采取搭设跨越架、封航、封路等安全措施。

9.6.2 放线、紧线前,应检查导线有无障碍物挂住,导线与牵引绳应可靠连接,线盘架应安放稳固、转动灵活、制动可靠。

9.6.3 紧线、撤线前,应检查拉线、桩锚及杆塔位置正确、牢固。

9.6.4 放线、紧线时,应检查接线管或接线头以及过滑轮、横担、树枝、房屋等处无卡压现象。

9.6.5 放线、紧线与撤线作业时,工作人员不应站或跨在以下位置:

- a) 已受力的牵引绳上;
- b) 导线的内角侧;
- c) 展放的导(地)线;
- d) 钢丝绳圈内;
- e) 牵引绳或架空线的垂直下方。

9.6.6 不应采用突然剪断导(地)线的方法松线。

9.6.7 放线、撤线或紧线时,应采取措施防止导(地)线由于摆(跳)动或其他原因而与带电导线间的距离不符合表 4 的规定。

9.6.8 同杆塔架设的多回线路或交叉档内,下层线路带电时,上层线路不应进行放、撤导(地)地的工作。上层线路带电时,下层线路放、撤导(地)线应保持表 4 规定的安全距离,采取防止导(地)线产生跳动或过牵引而与带电导线接近至危险范围的措施。

9.7 起重与运输

9.7.1 在起吊、牵引过程中,受力钢丝绳的周围、上下方、内角侧,以及起吊物和吊臂的下面,不应有人逗留和通过。

9.7.2 采用单吊线装置更换绝缘子和移动导线时,应采取防止导线脱落的后备保护措施。

9.7.3 在电力设备附近进行起重作业时,起重机械臂架、吊具、辅具、钢丝绳及吊物等与架空输电线及其他带电体的最小安全距离应符合表 5 的规定。

表 5 与架空输电线及其他带电体的
最小安全距离

电压 kV	最小安全距离 m
<1	1.5
1~10	3.0
35~66	4.0
110	5.0
220	6.0
330	7.0
500	8.5
注：表中未列电压等级按高一挡电压等级安全距离。	

9.7.4 装运电杆、变压器和线盘应用绳索绑扎牢固，水泥杆、线盘应塞牢，防止滚动或移动。装运超长、超高或重大物件时，物件重心应与车厢承重中心基本一致，超长物件尾部应设标志。

10 配电设备上的工作

10.1 一般要求

10.1.1 在高压配电室、箱式变电站、配电变压器台架上的停电工作，应先拉开低压侧刀闸，后拉开高压侧隔离开关或跌落式熔断器，再在停电的高、低压引线上验电、接地。

10.1.2 采用高压双电源供电和有自备电源的用电单位，高压接入点应设有明显断开点。采用低压双电源供电和有自备电源的用电单位，在电源切换点上应采取机械或电气联锁等措施。

10.1.3 环网柜、电缆分支箱等箱式配电设备宜设置验电和接地装置。

10.1.4 两台及以上配电变压器低压侧共用接地引下线时，其中一台停电检修时，其他配电变压器也应停电。

10.1.5 高压配电设备验电时，应戴绝缘手套。

10.1.6 配电设备中使用的电缆接头，不应带负荷插拔。普通型电缆接头不应带电插拔。

10.2 架空绝缘导线作业

10.2.1 架空绝缘导线不应视为绝缘设备，不应直接接触或接近。

10.2.2 应在架空绝缘导线的适当位置设立验电接地环或其他验电接地装置。

10.2.3 不应穿越未停电接地的绝缘导线进行工作。

10.2.4 在停电作业中，开断或接入绝缘导线前，应采取防感应电的措施。

10.3 装表接电

10.3.1 装表接电作业宜在停电下进行。带电装表接电时，应戴手套，防止机械伤害和电弧灼伤。

10.3.2 带电安装有互感器的计量装置时，应防止电磁式电流互感器二次开路和电磁式或电容式电压互感器二次短路。

10.3.3 配电箱、电表箱应可靠接地。工作人员在接触配电箱、电表箱前，应检查接地装置良好，并用验电笔确认箱体无电后，方可接触。

10.4 低压不停电作业

10.4.1 低压不停电作业时，工作人员应穿绝缘鞋、全棉长袖工作服，戴手套、安全帽和护目眼镜，站在干燥的绝缘物上进行。

10.4.2 低压不停电工作，应使用有绝缘柄的工具。

10.4.3 高低压线路同杆塔架设，在低压带电线路上工作时，应先检查与高压线的距离，采取防止误碰带电高压设备的措施。在低压带电导线未采取绝缘措施时，工作人员不应穿越。

10.4.4 在带电的低压配电装置上工作时，应采取防止相间短路和单相接地的绝缘隔离措施。

10.4.5 上杆前，应先分清相线、零线，选好工作位置。断开导线时，应先断开相线，后断开零线。搭接导线时，顺序应相反。人体不应同时接触两根线头。

11 带电作业

11.1 一般要求

11.1.1 带电作业安全距离、安全防护措施等应按国家和行业的相关标准、导则执行。

11.1.2 带电作业应在良好天气下进行。如遇雷电（听见雷声、看见闪电）、雪、雹、雨、雾等，不应进行带电作业。风力大于 5 级，或湿度大于 80% 时，不宜进行带电作业。

11.1.3 带电作业应设专责监护人。复杂作业时，应增设监护人。

11.1.4 线路运行维护单位或工作负责人认为有必要时，应组织到现场勘察，根据勘察结果判断能否进行带电作业，并确定作业方法、所需工具，以及应采取的措施。

11.1.5 带电作业有下列情况之一者，应停用重合闸或直流再启动装置，并不应强送电：

- 中性点有效接地系统中可能引起单相接地的作业；
- 中性点非有效接地系统中可能引起相间短路的作业；

- c) 直流线路中可能引起单极接地或极间短路
的作业;
- d) 不应约时停用或恢复重合闸及直流再启动
装置。

11.1.6 在带电作业过程中如设备突然停电,应视设备仍然带电,工作负责人应及时与线路运行维护单位或调度联系。线路运行维护单位或值班调度员未与工作负责人取得联系前不应强送电。

11.2 一般安全技术措施

11.2.1 等电位作业一般在 66 kV、±125 kV 及以上电压等级的线路和电气设备上进行。

11.2.2 等电位工作人员应穿着阻燃内衣,外面穿着全套屏蔽服,各部分连接良好。不应通过屏蔽服断、接空载线路或耦合电容器的电容电流及接地电流。750kV 及以上等电位作业还应戴面罩。

11.2.3 等电位工作人员在电位转移前,应得到工作负责人的许可。750kV 和 1000kV 等电位作业,应使用电位转移棒进行电位转移。

11.2.4 交流线路地电位登塔作业时应采取防静电感应措施,直流线路地电位登塔作业时宜采取防离子流措施。

11.2.5 下列距离应满足相关安全规定:

- a) 地电位作业人体与带电体的距离;
- b) 等电位作业人体与接地体的距离;
- c) 工作人员进出强电场时与接地体和带电体两部分所组成的组合间隙;
- d) 工作人员与相邻导线的距离。

11.2.6 等电位工作人员与地电位工作人员应使用绝缘工具或绝缘绳索进行工具和材料的传递。

11.2.7 沿导(地)线上悬挂的软、硬梯或导线飞车进入强电场的作业,应遵守下列规定:

- a) 在连续档距的导(地)线上挂梯(或导线飞车)时,钢芯铝绞线和铝合金绞线导(地)线的截面应不小于 120mm^2 ;钢绞线导(地)线的截面应不小于 50mm^2 。
- b) 在孤立档的导(地)线上的作业,在有断股的导(地)线和锈蚀的地线上的作业,在 11.2.7a) 规定外的其他型号导(地)线上的作业,两人以上在同档同一根导(地)线上的作业时,应经验算合格并经批准后方可进行。
- c) 在导(地)线上悬挂梯子、飞车进行等电位作业前,应检查本档两端杆塔处导(地)线的紧固情况。
- d) 挂梯载荷后,应保持地线及人体对下方带

电导线的安全距离比规定的安全距离数值增大 0.5m;带电导线及人体对被跨越的线路、通讯线路和其他建筑物的安全距离应比规定的安全距离数值增大 1m。

- e) 在瓷横担线路上不应挂梯作业,在转动横担的线路上挂梯前应将横担固定。

11.2.8 带电断、接空载线路,工作人员应戴护目眼镜,并采取消弧措施,不应带负荷断、接引线。不应同时接触未接通的或已断开的导线两个断头。短接设备时,应核对相位,闭锁跳闸机构,短接线应满足短接设备最大负荷电流的要求,防止人体短接设备。

11.2.9 绝缘子表面采取带电水冲洗或进行机械方式清扫时,应遵守相应技术导则的规定。

11.2.10 绝缘子串上带电作业前,应检测绝缘子串的良好绝缘子片数,满足相关规定要求。

11.2.11 采用绝缘手套作业法或绝缘操作杆作业法时,应根据作业方法选用人体绝缘防护用具,使用绝缘安全带、绝缘安全帽。必要时还应戴护目眼镜。工作人员转移相位工作前,应得到工作监护人的同意。

11.3 带电作业工具的使用、保管和试验

11.3.1 存放带电作业工具应符合 DL/T 974《带电作业用工具库房》的要求。

11.3.2 不应使用损坏、受潮、变形、失灵的带电作业工具。

11.3.3 带电绝缘工具在运输过程中,应装在专用工具袋、工具箱或专用工具车内。

11.3.4 作业现场使用的带电作业工具应放置在防潮的帆布或绝缘物上。

11.3.5 带电作业工器具应按规定定期进行试验。

12 电力电缆工作

12.1 一般要求

12.1.1 在电力电缆的沟槽开挖、电缆安装、运行、检修、维护和试验等工作中,作业环境应满足安全要求。

12.1.2 电缆施工前应先查清图纸,再开挖足够数量的样洞和样沟,查清运行电缆位置及地下管线分布情况。

12.1.3 沟槽开挖应采取防止土层塌方的措施。

12.1.4 电缆隧道、电缆井内应有充足的照明,并有防火、防水、通风的措施。

12.1.5 进入电缆井、电缆隧道前,应用通风机排除浊气,再用气体检测仪检查井内或隧道内的易燃易爆

爆及有毒气体的含量。

12.1.6 电缆开断前，应核对电缆走向图，并使用专用仪器确认电缆无电，可靠接地后方可工作。

12.1.7 在 10kV 跌落式熔断器与电缆头之间，宜加装过渡连接装置，工作时应与跌落式熔断器上桩头带电部分保持安全距离。在 10 kV 跌落式熔断器上桩头带电时，未采取绝缘隔离措施前，不应在跌落式熔断器下桩头新装、调换电缆尾线或吊装、搭接电缆终端头。

12.2 电缆试验安全措施

12.2.1 电缆试验前后以及更换试验引线时，应对被试电缆（或试验设备）充分放电。

12.2.2 电缆试验时，应防止人员误入试验场所。电缆两端不在同一地点时，另一端应采取防范措施。

12.2.3 电缆耐压试验分相进行时，电缆另两相应短路接地。

12.2.4 电缆试验结束，应在被试电缆上加装临时接地线，待电缆尾线接通后方可拆除。

电力线路第一种工作票格式

表 A.1 给出了电力线路第一种工作票格式。

表 A.1 电力线路第一种工作票

单位		编号	
工作负责人（监护人）		班组	
工作班成员（不包括工作负责人）： 共 人			
工作的线路或设备名称（多回路应注明双重称号）：			
工作任务	工作地点或地段 （注明分、支线路名称、线路的起止杆号）		工作内容
计划工作时间：自 年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分			
安全措施 （必要时可附页绘图说明）	应改为检修状态的线路间隔名称和应拉开的断路器、隔离开关、熔断器（包括分支线、用电单位线路和配合停电线路）：		
	保留或邻近的带电线路、设备：		
	其他安全措施和注意事项：		
	应挂的接地线		
	线路名称及杆号		接地线编号
工作票签发人签名：		签发日期： 年 月 日 时 分	
工作负责人签名：		年 月 日 时 分	
收到工作票			