

国家电力调度通信中心 编

电力系统 继电保护 规定汇编

(第二版)

*全国继电保护人员练兵调考 专业竞赛指定用书

*全国继电保护知识技能 操作技能 岗位技能 职业技能考核规范用书

*全国继电保护专业必备知识 规程解释 技能要求的权威图书

*全国优秀畅销图书 发行量达二万册

*全国各级继电保护 变电运行 调度运行 电气设计 安装调试等人员



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TA177
G 354,2

电力系统继电保护规定汇编

(第二版)

国家电力调度通信中心 编

内 容 提 要

为进一步提高电力系统安全稳定运行水平,加强继电保护技术监督,提高在岗人员素质,不断提高电力系统继电保护运行管理水平,实现继电保护保障电力系统安全稳定运行的作用,根据本书第一版出版后使用情况,结合1997年以来新颁标准的内容要求,进行全面地修订即第二版正式出版发行。

本书第二版汇集了2000年6月为止继电保护常用的部颁标准、管理规定、规程规范、导则、法规、反事故措施要点等内容;同时考虑到电力企事业单位和广大工程技术人员需要,还编入部分与继电保护密切相关的有关标准。

本书可作为电力系统从事继电保护技术人员、工人、干部和科技管理人员以及有关专业师生日常工作的工具书,也可作为开展继电保护练兵调考和测验的培训教材。

电力系统继电保护规定汇编

(第二版)

国家电力调度通信中心 编

*

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>)

汇鑫印务有限公司印刷

*

1997年4月第一版

2000年5月第二版 2007年4月北京第十五次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 47印张 1163千字

印数 77461—80460册

*

统一书号 155083·112 定价 60.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

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

《电力系统继电保护规定汇编》

编 撰 委 员 会

名 誉 主 任： 刘振鹏 魏光耀
主 任 委 员： 黄万永
副 主 任 委 员： 金文龙
主 编： 毛锦庆
编 委： 毛锦庆 赵自刚 马 杰 王玉玲 张振华
张信权

审 定 委 员 会

主 任 委 员： 黄万永 张克让
审 委： 王梅义 王维俭 吴运祥 吴竞昌 杨奇逊
戴学安 袁季修 唐克明 孙集伟 涂东明
艾德胜 金文龙
责 任 编 辑： 杨元峰 张 玲 张运东

第 二 版 前 言

加强继电保护技术监督,提高在岗人员素质,不断提高电力系统继电保护运行管理水平,实现继电保护保障电力系统安全稳定运行的作用,这是电力生产企业及其继电保护人员的职责和重要工作。

为适应进一步提高电力系统安全稳定运行水平的需要,国家电力公司决定在全国电力系统开展继电保护练兵调考工作。为此,国家电力调度通信中心在征求各网、省电力公司意见的基础上于1997年4月编辑出版了《电力系统继电保护规定汇编》第一版,以促进各电力生产企业组织专业技术学习、培训及测验调考工作顺利开展。

由于1997~2000年新颁继电保护标准有6种,加上各地继电保护技术人员迫切需要,并结合《电力系统继电保护实用技术问答》(第一版)的修订情况,同时进行全面修订,作为第二版予以正式出版发行。

本书第二版汇集了2000年6月为止继电保护常用的部颁标准、管理规定、检验规程、反事故措施要点等内容,可作为电力系统继电保护技术人员、工人、干部及有关人员日常工作的工具书,也可作为练兵调考的学习资料。

国家电力调度通信中心

2000年3月

目 录

第二版前言

DL 408—91 电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）	1
DL 400—91 继电保护和安全自动装置技术规程	45
继电保护及安全自动装置运行管理规程	79
继电保护及电网安全自动装置检验条例	91
继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定	119
电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点	125
DL/T 559—94 220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程	137
DL/T 584—95 3~110kV 电网继电保护装置运行整定规程	169
DL/T 553—94 220~500kV 电力系统故障动态记录技术准则	207
电力系统继电保护技术监督规定（试行）	215
DL/T 587—1996 微机继电保护装置运行管理规程	223
DL/T623—1997 电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程	237
GB/T 15145—94 微机线路保护装置通用技术条件	271
DL 478—92 静态继电保护及安全自动装置通用技术条件	283
WXH-11、WXB-11、SWXB-11 型微机保护检验规程	307
DL 428—91 电力系统自动低频减负荷技术规定	349
DL 497—92 电力系统自动低频减负荷工作管理规程	367
DL/T 524—93 继电保护专用电力线载波收发信机技术条件	373
NDGJ 8—89 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定	387
DL/T625—1997 LFP-900 系列超高压线路成套快速保护装置检验规程	425
DL/T663—1999 220kV~500kV 电力系统故障动态记录装置检测要求	505
DL/T667—1999 远动设备及系统 第 5 部分 传输规约 第 103 篇 继电保护设备信息 接口配套标准	519
DL/T684—1999 大型发电机变压器继电保护整定计算导则	671
电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施管理规定（试行）	741

电 业 安 全 工 作 规 程

(发电厂和变电所电气部分)

DL 408—91

目 次

1 总则	3
2 高压设备工作的基本要求	4
3 保证安全的组织措施	6
4 保证安全的技术措施	10
5 线路作业时发电厂和变电所的安全措施	12
6 带电作业	12
7 发电机、同期调相机和高压电动机的维护工作	21
8 在六氟化硫电气设备上的工作	22
9 在停电的低压配电装置和低压导线上的工作	23
10 在继电保护、仪表等二次回路上的工作	24
11 电气试验	25
12 电力电缆工作	27
13 其他安全措施	28
附录 A 倒闸操作票格式（补充件）	29
附录 B 第一种工作票格式（补充件）	30
附录 C 第二种工作票格式（补充件）	31
附录 D 标示牌式样（补充件）	32
附录 E 常用电气绝缘工具试验一览表（补充件）	33
附录 F 登高安全工具试验标准表（补充件）	34
附录 G 紧急救护法（补充件）	34
附录 H SF ₆ 新气质量暂行标准（补充件）	42

中华人民共和国行业标准

电 业 安 全 工 作 规 程

DL 408—91

(发电厂和变电所电气部分)

1 总则

1.1 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。

1.2 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。

1.3 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。

1.4 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。

1.5 电气工作人员必须具备下列条件：

1.5.1 经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查约两年一次）。

1.5.2 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、电力线路部分、热力和机械部分）的有关部分，并经考试合格。

1.5.3 学会紧急救护法（附录 G），特别要学会触电急救。

1.6 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。

1.7 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。

1.8 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，予以行政或刑事处罚。

1.9 本规程所指的安全用具必须符合附录 E、附录 F 的要求。

2 高压设备工作的基本要求

2.1 发电厂和变电所的值班工作

2.1.1 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。

表1 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 (13.8)	0.70
20~35	1.00
44	1.20
60~110	1.50
154	2.00
220	3.00
330	4.00
500	5.00

2.1.2 高压设备符合下列条件者，可由单人值班：

a. 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；

b. 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。

2.1.3 不论高压设备带电与否，值班人员不得单独移开或越过遮栏进行工作；若有必要移开遮栏时，必须有监护人在场，并符合表 1 的安全距离。

2.2 高压设备的巡视

2.2.1 经企业领导批准允许单独巡视高压设备的值班员和非值班员，巡视高压设备时，不得进行其他工作，不得移开或越过遮栏。

2.2.2 雷雨天气，需要巡视室外高压设备时，应穿绝缘靴，并不得靠近避雷器和避雷针。

2.2.3 高压设备发生接地时，室内不得接近故障点 4m 以内，室外不得接近故障点 8m 以内。进入上述范围人员必须穿绝缘靴，接触设备的外壳和架构时，应戴绝缘手套。

2.2.4 巡视配电装置，进出高压室，必须随手将门锁好。

2.2.5 高压室的钥匙至少应有三把，由配电值班人员负责保管，按值移交。一把专供紧急时使用，一把专供值班员使用，其他可以借给许可单独巡视高压设备的人员和工作负责人使用，但必须登记签名，当日交回。

2.3 倒闸操作

2.3.1 倒闸操作必须根据值班调度员或值班负责人命令，受令人复诵无误后执行。发布命令应准确、清晰、使用正规操作术语和设备双重名称，即设备名称和编号。发令人使用电话发布命令前，应先和受令人互报姓名。值班调度员发布命令的全过程（包括对方复诵命令）和听取命令的报告时，都要录音并作好记录。倒闸操作由操作人填写操作票（见附录 A）。单人值班，操作票由发令人用电话向值班员传达，值班员应根据传达，填写操作票，复诵无误，并在“监护人”签名处填入发令人的姓名。

每张操作票只能填写一个操作任务。

2.3.2 停电拉闸操作必须按照断路器（开关）——负荷侧隔离开关（刀闸）——母线侧隔离开关（刀闸）的顺序依次操作，送电合闸操作应按与上述相反的顺序进行。严防带负荷拉合隔离开关（刀闸）。

为防止误操作，高压电气设备都应加装防误操作的闭锁装置（少数特殊情况下经上级主

管部门批准，可加机械锁)。闭锁装置的解锁用具(包括钥匙)应妥善保管，按规定使用，不许乱用。机械锁要一把钥匙开一把锁，钥匙要编号并妥善保管，方便使用。所有投运的闭锁装置(包括机械锁)不经值班调度员或值长同意不得退出或解锁。

2.3.3 下列项目应填入操作票内：

应拉合的断路器(开关)和隔离开关(刀闸)，检查断路器(开关)和隔离开关(刀闸)的位置，检查接地线是否拆除，检查负荷分配，装拆接地线，安装或拆除控制回路或电压互感器回路的熔断器(保险)，切换保护回路和检验是否确无电压等。

操作票应填写设备的双重名称，即设备名称和编号。

2.3.4 操作票应用钢笔或圆珠笔填写，票面应清楚整洁，不得任意涂改。操作人和监护人应根据模拟图板或接线图核对所填写的操作项目，并分别签名，然后经值班负责人审核签名。特别重要和复杂的操作还应由值长审核签名。

2.3.5 开始操作前，应先在模拟图板上进行核对性模拟预演，无误后，再进行设备操作。操作前应核对设备名称、编号和位置，操作中应认真执行监护复诵制。发布操作命令和复诵操作命令都应严肃认真，声音宏亮清晰。必须按操作票填写的顺序逐项操作。每操作完一项，应检查无误后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查。

2.3.6 倒闸操作必须由两人执行，其中一人对设备较为熟悉者作监护。单人值班的变电所倒闸操作可由一人执行。

特别重要和复杂的倒闸操作，由熟练的值班员操作，值班负责人或值长监护。

2.3.7 操作中发生疑问时，应立即停止操作并向值班调度员或值班负责人报告，弄清问题后，再进行操作。不准擅自更改操作票，不准随意解除闭锁装置。

2.3.8 用绝缘棒拉合隔离开关(刀闸)或经传动机构拉合隔离开关(刀闸)和断路器(开关)，均应戴绝缘手套。雨天操作室外高压设备时，绝缘棒应有防雨罩，还应穿绝缘靴。接地网电阻不符合要求的，晴天也应穿绝缘靴。雷电时，禁止进行倒闸操作。

2.3.9 装卸高压熔断器(保险)，应戴护目眼镜和绝缘手套，必要时使用绝缘夹钳，并站在绝缘垫或绝缘台上。

2.3.10 断路器(开关)遮断容量应满足电网要求。如遮断容量不够，必须将操作机构用墙或金属板与该断路器(开关)隔开，并设远方控制，重合闸装置必须停用。

2.3.11 电气设备停电后，即使是事故停电，在未拉开有关隔离开关(刀闸)和做好安全措施以前，不得触及设备或进入遮栏，以防突然来电。

2.3.12 在发生人身触电事故时，为了解救触电人，可以不经许可，即行断开有关设备的电源，但事后必须立即报告上级。

2.3.13 下列各项工作可以不用操作票：

- a. 事故处理；
- b. 拉合断路器(开关)的单一操作；
- c. 拉开接地刀闸或拆除全厂(所)仅有的一组接地线。

上述操作应记入操作记录簿内。

2.3.14 操作票应先编号，按照编号顺序使用。作废的操作票，应注明“作废”字样，已操作的注明“已执行”的字样。上述操作票保存三个月。

2.4 高压设备上工作的安全措施分类

2.4.1 在运用中的高压设备上工作，分为三类：

2.4.1.1 全部停电的工作，系指室内高压设备全部停电（包括架空线路与电缆引入线在内），通至邻接高压室的门全部闭锁，以及室外高压设备全部停电（包括架空线路与电缆引入线在内）。

2.4.1.2 部分停电的工作，系指高压设备部分停电，或室内虽全部停电，而通至邻接高压室的门并未全部闭锁。

2.4.1.3 不停电工作系指：

- a. 工作本身不需要停电和没有偶然触及导电部分的危险者；
- b. 许可在带电设备外壳上或导电部分上进行的工作。

2.4.2 在高压设备上工作，必须遵守下列各项：

- a. 填用工作票或口头、电话命令；
- b. 至少应有两人在一起工作；
- c. 完成保证工作人员安全的组织措施和技术措施。

3 保证安全的组织措施

3.1 在电气设备上工作，保证安全的组织措施

- a. 工作票制度；
- b. 工作许可制度；
- c. 工作监护制度；
- d. 工作间断、转移和终结制度。

3.2 工作票制度

3.2.1 在电气设备上工作，应填用工作票或按命令执行，其方式有下列三种：

- a. 填用第一种工作票（见附录 B）；
- b. 填用第二种工作票（见附录 C）；
- c. 口头或电话命令。

3.2.2 填用第一种工作票的工作为：

- a. 高压设备上工作需要全部停电或部分停电者；
- b. 高压室内的二次接线和照明等回路上的工作，需要将高压设备停电或做安全措施者。

3.2.3 填用第二种工作票的工作为：

- a. 带电作业和在带电设备外壳上的工作；
- b. 控制盘和低压配电盘、配电箱、电源干线上的工作；
- c. 二次接线回路上的工作，无需将高压设备停电者；
- d. 转动中的发电机、同期调相机的励磁回路或高压电动机转子电阻回路上的工作；
- e. 非当值班人员用绝缘棒和电压互感器定相或用钳形电流表测量高压回路的电流。

3.2.4 其他工作用口头或电话命令。

口头或电话命令，必须清楚正确，值班员应将发令人、负责人及工作任务详细记入操作记录簿中，并向发令人复诵核对一遍。

3.2.5 工作票要用钢笔或圆珠笔填写一式两份，应正确清楚，不得任意涂改，如有个别错、漏字需要修改时，应字迹清楚。

两份工作票中的一份必须经常保存在工作地点，由工作负责人收执，另一份由值班员收执，按值移交。值班员应将工作票号码、工作任务、许可工作时间及完工时间记入操作记录簿中。

在无人值班的设备上工作时，第二份工作票由工作许可人收执。

3.2.6 一个工作负责人只能发给一张工作票。工作票上所列的工作地点，以一个电气连接部分为限。

如施工设备属于同一电压、位于同一楼层、同时停送电，且不会触及带电导体时，则允许在几个电气连接部分共用一张工作票。

开工前工作票内的全部安全措施应一次做完。

建筑工、油漆工等非电气人员进行工作时，工作票发给监护人。

3.2.7 在几个电气连接部分上依次进行不停电的同一类型的工作，可以发给一张第二种工作票。

3.2.8 若一个电气连接部分或一个配电装置全部停电，则所有不同地点的工作，可以发给一张工作票，但要详细填明主要工作内容。几个班同时进行工作时，工作票可发给一个总的负责人，在工作班成员栏内只填明各班的负责人，不必填写全部工作人员名单。

若至预定时间，一部分工作尚未完成，仍须继续工作而不妨碍送电者，在送电前，应按照送电后现场设备带电情况，办理新的工作票，布置好安全措施后，方可继续工作。

3.2.9 事故抢修工作可不用工作票，但应记入操作记录簿内，在开始工作前必须按本规程第4章的规定做好安全措施，并应指定专人负责监护。

3.2.10 线路、用户检修班或基建施工单位在发电厂或变电所进行工作时，必须由所在单位（发电厂、变电所或工区）签发工作票并履行工作许可手续。

3.2.11 第一种工作票应在工作前一日交给值班员。临时工作可在工作开始以前直接交给值班员。

第二种工作票应在进行工作的当天预先交给值班员。

3.2.12 若变电所距离工区较远或因故更换新工作票不能在工作前一日将工作票送到，工作票签发人可根据自己填好的工作票用电话全文传达给变电所值班员，传达必须清楚，值班员应根据传达做好记录，并复诵核对。若电话联系有困难，也可在进行工作的当天预先将工作票交给值班员。

3.2.13 第一、二种工作票的有效时间，以批准的检修期为限。第一种工作票至预定时间，工作尚未完成，应由工作负责人办理延期手续。延期手续应由工作负责人向值班负责人申请办理，主要设备检修延期要通过值长办理。工作票有破损不能继续使用时，应补填新的工作票。

3.2.14 需要变更工作班中的成员时，须经工作负责人同意。需要变更工作负责人时，应由工作票签发人将变动情况记录在工作票上。若扩大工作任务，必须由工作负责人通过工作许可人，并在工作票上增填工作项目。若须变更或增设安全措施者，必须填用新的工作票，并重新履行工作许可手续。

3.2.15 工作票签发人不得兼任该项工作的工作负责人。工作负责人可以填写工作票。工作许可人不得签发工作票。

3.2.16 工作票签发人应由分场、工区（所）熟悉人员技术水平、熟悉设备情况、熟悉本规程的生产领导人、技术人员或经厂、局主管生产领导批准的人员担任。工作票签发人员名单

应书面公布。

工作负责人和允许办理工作票的值班员（工作许可人）应由分场或工区主管生产的领导书面批准。

3.2.17 工作票中所列人员的安全责任：

3.2.17.1 工作票签发人：

- a. 工作必要性；
- b. 工作是否安全；
- c. 工作票上所填安全措施是否正确完备；
- d. 所派工作负责人和工作班人员是否适当和足够，精神状态是否良好。

3.2.17.2 工作负责人（监护人）：

- a. 正确安全地组织工作；
- b. 结合实际进行安全思想教育；
- c. 督促、监护工作人员遵守本规程；
- d. 负责检查工作票所载安全措施是否正确完备和值班员所做的安全措施是否符合现场实际条件；
- e. 工作前对工作人员交待安全事项；
- f. 工作班人员变动是否合适。

3.2.17.3 工作许可人：

- a. 负责审查工作票所列安全措施是否正确完备，是否符合现场条件；
- b. 工作现场布置的安全措施是否完善；
- c. 负责检查停电设备有无突然来电的危险；
- d. 对工作票中所列内容即使发生很小疑问，也必须向工作票签发人询问清楚，必要时应要求作详细补充。

3.2.17.4 值长：

负责审查工作的必要性和检修工期是否与批准期限相符以及工作票所列安全措施是否正确完备。

3.2.17.5 工作班成员：

认真执行本规程和现场安全措施，互相关心施工安全，并监督本规程和现场安全措施的实施。

3.3 工作许可制度

3.3.1 工作许可人（值班员）在完成施工现场的安全措施后，还应：

- a. 会同工作负责人到现场再次检查所做的安全措施，以手触试，证明检修设备确无电压；
- b. 对工作负责人指明带电设备的位置和注意事项；
- c. 和工作负责人在工作票上分别签名。

完成上述许可手续后，工作班方可开始工作。

3.3.2 工作负责人、工作许可人任何一方不得擅自变更安全措施，值班人员不得变更有关检修设备的运行接线方式。工作中如有特殊情况需要变更时，应事先取得对方的同意。

3.4 工作监护制度

3.4.1 完成工作许可手续后，工作负责人（监护人）应向工作班人员交待现场安全措施、带

电部位和其他注意事项。工作负责人（监护人）必须始终在工作现场，对工作班人员的安全认真监护，及时纠正违反安全的动作。

3.4.2 所有工作人员（包括工作负责人），不许单独留在高压室内和室外变电所高压设备区内。

若工作需要（如测量极性、回路导通试验等），且现场设备具体情况允许时，可以准许工作班中有实际经验的一人或几人同时在他室进行工作，但工作负责人应在事前将有关安全注意事项予以详尽的指示。

3.4.3 工作负责人（监护人）在全部停电时，可以参加工作班工作。在部分停电时，只有在安全措施可靠，人员集中在一个工作地点，不致误碰导电部分的情况下，方能参加工作。

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，增设专人监护和批准被监护的人数。

专责监护人不得兼做其他工作。

3.4.4 工作期间，工作负责人若因故必须离开工作地点时，应指定能胜任的人员临时代替，离开前应将工作现场交待清楚，并告知工作班人员。原工作负责人返回工作地点时，也应履行同样的交手续。

若工作负责人需要长时间离开现场，应由原工作票签发人变更新工作负责人，两工作负责人应做好必要的交接。

3.4.5 值班员如发现工作人员违反安全规程或任何危及工作人员安全的情况，应向工作负责人提出改正意见，必要时可暂时停止工作，并立即报告上级。

3.5 工作间断、转移和终结制度

3.5.1 工作间断时，工作班人员应从工作现场撤出，所有安全措施保持不动，工作票仍由工作负责人执存。间断后继续工作，无需通过工作许可人。每日收工，应清扫工作地点，开放已封闭的通路，并将工作票交回值班员。次日复工时，应得值班员许可，取回工作票，工作负责人必须事前重新认真检查安全措施是否符合工作票的要求后，方可工作。若无工作负责人或监护人带领，工作人员不得进入工作地点。

3.5.2 在未办理工作票终结手续以前，值班员不准将施工设备合闸送电。

在工作间断期间，若有紧急需要，值班员可在工作票未交回的情况下合闸送电，但应先将工作班全体人员已经离开工作地点的确切根据通知工作负责人或电气分场负责人，在得到他们可以送电的答复后方可执行，并应采取下列措施：

a. 拆除临时遮栏、接地线和标示牌，恢复常设遮栏，换挂“止步，高压危险！”的标示牌；

b. 必须在所有通路派专人守候，以便告诉工作班人员“设备已经合闸送电，不得继续工作”，守候人员在工作票未交回以前，不得离开守候地点。

3.5.3 检修工作结束以前，若需将设备试加工作电压，可按下列条件进行：

a. 全体工作人员撤离工作地点；

b. 将该系统的所有工作票收回，拆除临时遮栏、接地线和标示牌，恢复常设遮栏；

c. 应在工作负责人和值班员进行全面检查无误后，由值班员进行加压试验。

工作班若需继续工作时，应重新履行工作许可手续。

3.5.4 在同一电气连接部分用同一工作票依次在几个工作地点转移工作时，全部安全措施由值班员在开工前一次做完，不需再办理转移手续，但工作负责人在转移工作地点时，应向工

作人员交待带电范围、安全措施和注意事项。

3.5.5 全部工作完毕后，工作班应清扫、整理现场。工作负责人应先周密的检查，待全体工作人员撤离工作地点后，再向值班人员讲清所修项目、发现的问题、试验结果和存在问题等，并与值班人员共同检查设备状况，有无遗留物件，是否清洁等；然后在工作票上填明工作终结时间，经双方签名后，工作票方告终结。

3.5.6 只有在同一停电系统的所有工作票结束，拆除所有接地线、临时遮栏和标示牌，恢复常设遮栏，并得到值班调度员或值班负责人的许可命令后，方可合闸送电。

3.5.7 已结束的工作票，保存三个月。

4 保证安全的技术措施

表2 工作人员工作中正常活动范围与带电设备的安全距离

电 压 等 级 (kV)	安 全 距 离 (m)
10 及以下 (13.8)	0.35
20~35	0.60
44	0.90
60~110	1.50
154	2.00
220	3.00
330	4.00
500	5.00

4.1 在全部停电或部分停电的电气设备上工作，必须完成下列措施：

- a. 停电；
- b. 验电；
- c. 装设接地线；
- d. 悬挂标示牌和装设遮栏。

上述措施由值班员执行。对于无经常值班人员的电气设备，由断开电源人执行，并应有监护人在场〔两线一地制系统验电、装设接地线措施，由局（厂）自行规定〕。

4.2 停电

4.2.1 工作地点，必须停电的设备如下：

- a. 检修的设备；
- b. 与工作人员在进行工作中正常活动范围的距离小于表 2 规定的设备；
- c. 在 44kV 以下的设备上工作，上述安全距离虽大于表 2 规定，但小于表 1 规定，同时又无安全遮栏措施的设备；
- d. 带电部分在工作人员后面或两侧无可靠安全措施的设备。

4.2.2 将检修设备停电，必须把各方面的电源完全断开（任何运用中的星形接线设备的中性点，必须视为带电设备）。禁止在只经断路器（开关）断开电源的设备上工作。必须拉开隔离开关（刀闸），使各方面至少有一个明显的断开点。与停电设备有关的变压器和电压互感器，必须从高、低压两侧断开，防止向停电检修设备反送电。

4.2.3 断开断路器（开关）和隔离开关（刀闸）的操作能源。隔离开关（刀闸）操作把手必须锁住。

4.3 验电

4.3.1 验电时，必须用电压等级合适而且合格的验电器，在检修设备进出线两侧各相分别验电。验电前，应先在有电设备上进行试验，确证验电器良好。如果在木杆、木梯或木架构上验电，不接地线不能指示者，可在验电器上接地线，但必须经值班负责人许可。

4.3.2 高压验电必须戴绝缘手套。验电时应使用相应电压等级的专用验电器。

330kV 及以上的电气设备，在没有相应电压等级的专用验电器的情况下，可使用绝缘棒

代替验电器，根据绝缘棒端有无火花和放电噼啪声来判断有无电压。

4.3.3 表示设备断开和允许进入间隔的信号、经常接入的电压表等，不得作为设备无电压的根据。但如果指示有电，则禁止在该设备上工作。

4.4 装设接地线

4.4.1 当验明设备确已无电压后，应立即将检修设备接地并三相短路。这是保护工作人员在工作地点防止突然来电的可靠安全措施，同时设备断开部分的剩余电荷，亦可因接地而放尽。

4.4.2 对于可能送电至停电设备的各方面或停电设备可能产生感应电压的都要装设接地线，所装接地线与带电部分应符合安全距离的规定。

4.4.3 检修母线时，应根据母线的长短和有无感应电压等实际情况确定地线数量。检修 10m 及以下的母线，可以只装设一组接地线。在门型架构的线路侧进行停电检修，如工作地点与所装接地线的距离小于 10m，工作地点虽在接地线外侧，也可不另装接地线。

4.4.4 检修部分若分为几个在电气上不相连接的部分〔如分段母线以隔离开关（刀闸）或断路器（开关）隔开分成几段〕，则各段应分别验电接地短路。接地线与检修部分之间不得连有断路器（开关）或熔断器（保险）。降压变电所全部停电时，应将各个可能来电侧的部分接地短路，其余部分不必每段都装设接地线。

4.4.5 在室内配电装置上，接地线应装在该装置导电部分的规定地点，这些地点的油漆应刮去，并划下黑色记号。

所有配电装置的适当地点，均应设有接地网的接头。接地电阻必须合格。

4.4.6 装设接地线必须由两人进行。若为单人值班，只允许使用接地刀闸接地，或使用绝缘棒合接地刀闸。

4.4.7 装设接地线必须先接接地端，后接导体端，且必须接触良好。拆接地线的顺序与此相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒和戴绝缘手套。

4.4.8 接地线应用多股软裸铜线，其截面应符合短路电流的要求，但不得小于 25mm^2 。接地线在每次装设以前应经过详细检查。损坏的接地线应及时修理或更换。禁止使用不符合规定的导线作接地或短路之用。

接地线必须使用专用的线夹固定在导体上，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。

4.4.9 高压回路上的工作，需要拆除全部或一部分接地线后始能进行工作者〔如测量母线和电缆的绝缘电阻，检查断路器（开关）触头是否同时接触〕，如：

- a. 拆除一相接地线；
- b. 拆除接地线，保留短路线；
- c. 将接地线全部拆除或拉开接地刀闸。

必须征得值班员的许可（根据调度员命令装设的接地线，必须征得调度员的许可），方可进行。工作完毕后立即恢复。

4.4.10 每组接地线均应编号，并存放在固定地点。存放位置亦应编号，接地线号码与存放位置号码必须一致。

4.4.11 装、拆接地线，应做好记录；交接班时应交待清楚。

4.5 悬挂标示牌和装设遮栏

4.5.1 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器（开关）和隔离开关（刀闸）的操作把手上，均应悬挂“禁止合闸，有人工作！”的标示牌（见附录 D）。