

ICS

Q/SZGY

苏州轨道交通有限公司运营分公司企业标准

Q/SZGY J 11.04.02.003-2010

高压供电安全工作规程

2010-12-20发布

2011-01-01实施

苏州轨道交通有限公司运营分公司

发布

目 次

目 次	I
前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 一般安全规则.....	4
5 变电所运行工作安全规定.....	5
6 高压供电设备检修工作安全规定.....	6
7 高压供电设备试验和测量作业安全工作规定.....	10
8 其它作业安全工作规定.....	11
9 高压供电绝缘安全工器具安全使用规定.....	13
10 记录	13
附录 A (资料性附录) 变电所工作人员安全等级的规定	14
附录 A (资料性附录) 变电所工作人员安全等级的规定	15
附录 B (资料性附录) 常用工具试验标准	16
附录 C (规范性附录) 变电所作业命令记录	17
附录 D (规范性附录) 变电(站)所第一种工作票	18
附录 E (规范性附录) 变电(站)所第二种工作票.....	20
附录 F (资料性附录) 供电系统标示牌式样.....	21

前 言

本标准是根据苏州轨道交通有限公司运营分公司标准化工作的需要,为规范运营分公司高压供电安全工作而制定。

本标准由苏州轨道交通有限公司运营分公司标准化委员会提出。

本标准起草部门:苏州轨道交通有限公司运营分公司供机电中心。

本标准主要起草人:董健、戴慧吾、侯敏、代宝山、张猛

审 核: 凌松涛

批 准: 陆文学

本标准委托苏州轨道交通有限公司运营分公司供机电中心负责解释。

高压供电安全操作规程

1 范围

- 1.1 本规程规定了苏州轨道交通高压供电设备的运行、维护、检修及有关工作事项。
1.2 本规程适用于苏州轨道交通高压供电设备的运行、维护、检修。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

电业安全操作规程（发电厂和变电所电气部分）（DL408-91）

电业安全操作规程（高压试验部分）（DL560-95）

牵引变电所安全操作规程（铁道部令铁运[1999]101号）

3 术语和定义

3.1 高压电气设备

设备对地电压为250V 及以上。

3.2 低压电气设备

设备对地电压为250V 以下。

3.3 一次设备

直接与生产电能和输配电有关的设备称为一次设备。包括各种高压断路器、隔离开关、母线、电力电缆、电压互感器、电流互感器、电抗器、避雷器、消弧线圈、并联电容器及高压熔断器等。

3.4 二次设备

二次设备是指为确保供电系统和一次设备的安全、稳定运行，完成对一次设备运行测量、监视、控制和保护工作任务的设备总称。包括各种继电器、信号装置、测量仪表、录波记录装置以及遥测、遥信、遥调、遥控装置和各种控制电缆、小母线等。

3.5 值班人员

值班人员是指在主变电所和其它高压设备场所值班的人员。

3.6 巡检人员

巡检人员是指对规定的高压供电设备进行巡视检查的人员。

3.7 填票人

填票人是指根据供电设备检修作业任务，在工作票上完成工作内容、地点、时间、工作组成员、工作安全措施填写的人员。

3.8 工作领导人

即施工负责人，是指组织、指挥工作组人员完成具体工作任务的责任人员。

3.9 签发人

签发人是指确认工作必要性、工作票上所填工作内容和安全措施是否正确、完备的审核签发人员。

3.10 工作许可人

在进行供电设备检修作业中，根据电调命令负责办理完成相应的安全措施，办理工作许可、中断、转移和终结手续的人员。

4 一般安全规则

- 4.1 变电中的所有电气设备，自第一次受电开始即认定为带电设备，之后，上述设备的一切作业，必须按本规程的各项规定严格执行。
- 4.2 为了保证高压供电运行检修作业的安全，对有关人员实行安全等级制度。凡从事高压供电运行和维修工作的所有相关人员，必须经过高压供电安全等级考试评定安全等级，取得安全合格证之后，方可准许参加相应的运行和检修工作，安全合格证和安全等级的规定见附录A。
- 4.3 根据从事高压供电运行和检修工作人员职务不同，由运营分公司安保部牵头组织对各级人员进行安全等级考试并签发合格证。
- 4.4 对从事高压供电运行或检修工作的人员，必须按下列规定进行安全考试并合格：
- a) 定期考试：每年进行一次。
 - b) 临时考试：对属于下列情况的人员，要事先进行安全考试。
 - 1) 开始参加高压供电运行和检修工作的人员；
 - 2) 当职务或工作岗位变更，需提高安全等级的人员；
 - 3) 中断工作连续3个月以上仍然从事高压供电运行和检修的人员。
- 4.5 对违反本规程受处分的人员，必要时降低其安全等级，需要恢复其原来的安全等级时，必须重新经过考试并合格。
- 4.6 对未按规定参加安全考试和未取得安全合格证的作业人员、实习人员、临时参加劳动的人员，外单位或外部门支援和学习人员，必须经当班的值班人员（巡检人员）准许并在其监护下，方可进入设备区。
- 4.7 高压供电工作人员必须具备下列条件方能参加作业：
- 4.7.1 高压供电工作人员每年检查一次身体，对不适合从事高压设备运行和检修作业的人员要及时调整。
 - 4.7.2 具备必要的电力专业知识，熟悉本规程有关内容，并经考试合格。
 - 4.7.3 从事运行、检修、试验等的工作人员，须经有关部门培训，考核合格并取得行业资格证书。
 - 4.7.4 应会触电急救的基本方法。
- 4.8 雷电时禁止在室外设备以及与其有电气连接的室内设备上作业。
- 4.9 高空作业时，高空作业人员应系好安全带（安全带的试验标准见附录B）并扣好保险钩，作业时有专人监护。所有作业人员必须戴好安全帽，使用专门的用具传递工具，零部件和材料等，不得抛掷传递。
- 4.10 当用梯子（梯子的试验标准见附录B）作业时，作业人员要先检查梯子是否牢靠，要有专人扶梯。单梯只许上1人操作，支设角度以 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 为宜，梯子下脚要采取防滑措施；支设人字梯时，两梯夹角应保持 40° ，同时两梯要牢固，移动梯子时梯子上不准站人。
- 4.11 动火作业时，火焰与带电部分之间的距离：电压为1500V及以下者不得小于1.5米；电压为1500V以上者不得小于3米。
- 4.12 在全部或部分带电的柜（盘）上进行作业时，应将作业的设备与其它运行设备以明显的标志隔开，作业时应有专人进行监护。
- 4.13 凡电调下达的倒闸和作业命令，除遇有危及人身、行车和设备安全的紧急情况外，均必须有命令编号和批准时间，没有命令编号和批准时间的命令无效。
- 4.14 对需由电调下令进行倒闸作业的断路器和隔离开关，遇有危及人身和设备安全的紧急情况，值班人员可先行断开有关的断路器和隔离开关，再报告电调，但再合闸时必须要有电调的命令。
- 4.15 凡电调管辖的设备的倒闸作业以及退出或投入自动装置和继电保护，除4.14条规定的情况外，均必须有电调命令方可操作。
- 4.16 电气设备停电（含事故停电）后，在未断开有关断路器和隔离开关并按规定做好安全措施前，不得触及设备或进入防护物，以防突然来电。
- 4.17 在设备因事故停电时，若已派出人员到现场查巡，在未与现场人员取得联系前，无论何种理由，都不得对停电设备重新送电。
- 4.18 变电所发生高压接地故障时，在切断电源之前，任何人与接地点的距离：室内不得小于4米，室外不得小于8米。特殊情况下，确需进入上述范围的人员，作业人员要穿绝缘靴，戴绝缘手套。

- 4.19 在变电所内作业时，带电部分严禁用棉纱（或人造纤维）汽油、酒精等易燃物擦拭，以防起火。
- 4.20 当电气设备发生火灾时，要立即将该设备的电源切断，然后按规定采取有效措施灭火。

5 变电所运行工作安全规定

5.1 值班

- 5.1.1 要求有人值守的变电所至少安排一名值班人员，其安全等级不低于三级。单人值班时，值班员不得单独从事维修工作。
- 5.1.2 当值班人员参加变电所停电检修或工程施工时，须听从作业组工作领导人的指挥。
- 5.1.3 高压配电室、变压器室和开关柜等设备的钥匙由值班人员妥善保管，按班移交。如因工作需要借给工作人员使用时，必须登记，当日交回。

5.2 巡视

- 5.2.1 除有权单独巡视的人员可一人巡视外，高压设备的巡视应至少安排两人同时进行。
- 5.2.2 有权单独巡视的人员：运行和维修人员其安全等级不低于三级，专业工程师、车间和中心相关管理人员其安全等级不低于四级。
- 5.2.3 设备巡视时，要事先通知电调或变电所值班员。如要打开高压设备的防护栏或高压设备柜门时，要有安全等级不低于三级的人员在场监护，并注意与带电部分保持足够的安全距离。当一人单独巡视时，禁止打开高压设备的防护栏或进入高压柜内。
- 5.2.4 巡视配电装置，进出高压室，必须随手将门锁好。
- 5.2.5 遇有雷雨、大风、洪水及事故后的特殊巡视，应由两个人一同进行。在有雷、雨的情况下必须巡视室外高压设备时，要穿绝缘靴、戴安全帽，并不得靠近避雷针和避雷器。

5.3 倒闸

- 5.3.1 所有倒闸作业均必须由两人同时进行，一人操作、一人监护。操作人安全等级不低于二级，监护人安全等级不低于三级。
- 5.3.2 倒闸操作一般由电调发布命令，电调发布命令应准确、清晰，使用标准操作术语和设备双重名称，即设备名称和编号。
- 5.3.3 由电调管辖的设备，在电调远方操作无法实现时，由电调发布倒闸命令，倒闸操作的监护人担当受令人。发令前电调和受令人应互报姓名。发布的命令受令人必须进行复诵，电调确认无误后，方可给予命令编号和批准时间，每个倒闸命令电调和受令人均要填写变电所作业命令记录并使用录音电话，变电所作业命令记录格式见附录C。
- 5.3.4 电调对一个变电所一次只能下达一个倒闸作业命令。
- 5.3.5 电调发布倒闸命令要遵守下列基本原则：
- 停电时的操作程序：先断开负荷侧后断开电源侧，先断开断路器后断开隔离开关。送电时，与上述操作程序相反。
 - 三工位隔离开关接地时，先断开主刀闸后闭合接地刀闸。合闸时，与上述操作程序相反。
 - 禁止带负荷进行拉合隔离开关。为防止误操作，所有投运的闭锁装置未经电调同意，不得退出或解锁
- 5.3.6 监护人在接到倒闸命令后，应先组织操作人在模拟图上进行模拟操作，确认无误后再进行设备倒闸操作。操作前监护人应核对设备名称、编号和位置，操作中认真执行监护复诵制度，必须按变电所作业命令记录填写的顺序逐项操作，每操作完一步，应检查无误后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查。
- 5.3.7 进行开关本体就地控制装置操作时，操作人和监护人必须穿绝缘靴，同时操作人还要戴绝缘手套，操作中认真执行监护复诵制，呼唤应答手指眼看。隔离开关的倒闸操作要准确迅速，一次开闭到底，中途不得停留和发生冲击。
- 5.3.8 倒闸作业完成后，监护人要立即向电调报告，电调确认无误后发布倒闸完成时间，至此倒闸作业结束。

5.3.9 高压供电设备倒闸操作优先由电调采用SCADA系统在远方进行倒闸操作；如SCADA系统电调级无法操作时，由操作人采用SCADA系统在变电所级远方操作；如若SCADA系统电调级及变电所级都无法操作时，再采用就地开关本体控制装置操作。

5.3.10 低压设备上的停电与不停电作业（除低压AC400V电源主母线的停电作业）、在SCADA系统及高压供电设备二次回路上进行的不需高压设备停电的倒闸操作等，不需要电调发布倒闸命令，但倒闸时需由监护人向电调办理准许作业手续。倒闸完后要将倒闸时间，原因和操作人的姓名填入值班日志中。

5.3.11 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电调。

5.3.12 事故紧急情况的倒闸操作可由电调口头下令执行，不需写操作步骤，但要注意安全，事后要详细记录。

5.3.13 对所有断路器，一般情况下，不允许用机械按钮合闸送电或分闸停电。特殊情况下，必须穿绝缘靴、戴绝缘手套，同时站在断路器的侧边，方可允许用机械按钮合闸送电或分闸停电。

5.3.14 对拉出的小车，送电前倒闸操作人和监护人要共同确认小车已推至运行位。

6 高压供电设备检修工作安全规定

6.1 高压供电设备检修作业分类

高压供电设备的检修作业分为以下三类：

6.1.1 高压设备的停电作业：在停电的高压设备上进行的作业及在低压设备上、二次回路上和照明回路、消防等设备上进行的需要高压设备停电的作业。

6.1.2 高压设备不停电作业：当作业人员与高压设备的带电部分之间保持规定的安全距离和没有偶然触及导电部分的危险，在带电设备外壳和附近进行的作业。

6.1.3 低压设备作业：分为在低压设备上进行的停电与不停电作业。

6.2 保证安全的组织措施：工作票制度（含口头调度命令）、工作许可制度、工作监护制度、工作间断、转移和终结制度。

6.2.1 工作票制度

a) 高压供电设备检修作业，实行工作票制度。工作票是在变电所内进行作业的书面依据，要字迹清楚、正确、不得用铅笔书写、不得涂改。

b) 事故抢修，情况紧急时可不开工作票，但应向电调报告事故概况，听从电调的指挥，在作业前必须按规定做好安全措施，并将作业时间、地点、内容及批准人的姓名记入值班日志中。

c) 根据作业性质不同，工作票分为两种。

1) 第一种工作票：用于高压设备停电作业及低压AC400V电源主母线的停电作业，格式见附录D《变电（站）所第一种工作票》。

2) 第二种工作票：用于高压设备不停电的作业，低压设备上的停电与不停电作业以及在SCADA系统或二次回路上进行的不需高压设备停电的作业，格式见附录E《变电（站）所第二种工作票》。

d) 第一种工作票的有效时间，一般不超过两天（48小时），若在规定的工作时间内作业不能完成，应提前半小时向电调办理申请延时手续。第二种工作票有效时间为一天（24小时）。

e) 工作票由填票人进行填写，必须由工作领导人和签发人审核，电调应对第一种工作票进行确认。经过确认无误的工作票方可作为维修和施工作业的依据。

f) 工作票填写一式两份，一份交工作领导人，一份交工作许可人。

g) 一个作业组的工作领导人同时只能接受一张工作票。一张工作票只能发给一个作业组。同一张工作票的填票人、签发人和工作领导人必须由三人分别担当，不得相互兼任。

h) 工作领导人和签发人由供电机电中心指定具有资格人员担任并书面公布，报电调备案。对属于供电局调度管辖的设备进行维修和施工的工作票其签发人及工作领导人名单需向供电局备案。

i) 第一种工作票运转流程

1) 填票：填票人至少提前一天将填好的工作票交工作领导人。

2) 审核: 工作领导人对工作票内容有不同意见时, 要及时向填票人提出, 经认真分析确认无误后签字。

3) 签发: 工作领导人审核签字后, 由填票人将工作票交签发人签发。工作票签发后交供电车间调度人员。

4) 确认: 在作业当日由供电车间调度人员按规定的时间将工作票通过传真报电调确认, 电调对供电车间提报的工作票进行确认无误后签字, 并及时传真给供电车间调度人员。供电车间调度人员及时将工作票交给工作领导人。

5) 要令: 工作许可人根据工作票向电调申请停电, 电调倒闸操作完成后, 工作许可人向电调申请停电作业命令。

6) 许可: 电调发布停电作业命令后, 工作许可人按工作票内容做好安全措施并在工作票上签字。工作许可人向工作领导人办理准许作业手续, 工作领导人确认无误后在工作票上签字。

7) 终结: 作业结束后, 工作许可人和工作领导人共同确认所有作业人员已远离带电区域、设备无异常, 工作领导人在工作票上签字。

8) 消令: 拆除安全措施并进行必要的试验后工作许可人向电调申请消令, 并在工作票上签字。

j) 第二种工作票运转流程

1) 填票: 填票人提前将填好的工作票交工作领导人。

2) 审核: 工作领导人对工作票内容有不同意见时, 要及时向填票人提出, 经认真分析确认无误后签字。

3) 签发: 工作领导人审核签字后, 由填票人将工作票交签发人签发。工作票签发后交工作领导人。

4) 要令: 作业时, 工作许可人根据工作票向电调申请允许作业命令。

5) 许可: 电调发布允许作业命令后, 工作许可人按工作票内容做好安全措施并在工作票上签字。工作许可人向工作领导人办理准许作业手续, 工作领导人确认无误后在工作票上签字。

6) 终结: 同第一种工作票。

7) 消令: 同第一种工作票。

k) 工作领导人和工作许可人要尽早熟悉工作票内容, 提前做好维修和施工作业准备。

l) 工作票中规定的作业组成员, 一般不应更换, 若必须更换时, 应经填票人同意。若填票人不在, 可经工作领导人同意。工作领导人的更换的, 必须经签发人同意签字后报电调确认。

m) 若在规定的工作时间内作业不能完成, 工作许可人应提前半小时向电调办理申请延时手续, 工作领导人和工作许可人在工作票上签字。

n) 若一个电气连接部分作业需相邻变电所停电时, 开工前, 相关变电所的全部安全措施应一次做完。

o) 工作票所列人员的责任如下:

1) 填票人。由高压供电综合工班成员担任, 其安全等级不低于三级, 职责如下:

——明确作业项目;

——认真填写工作票相关内容;

——将工作票交工作领导人审核和签发人签发。

2) 签发人。由专业工程师、车间副主任或车间主任担任, 其安全等级不低于四级, 职责如下:

——确认作业项目(含作业内容、时间、地点等)是正确、必要的和可行的;

——确认安全措施是正确和完备的;

——确认所派工作领导人和作业组成员是适宜的。

3) 工作领导人。由熟悉设备、有一定工作经验和组织能力的人员担任, 安全等级不低于四级, 职责如下:

——正确安全地组织工作;

——复查安全措施是否正确完备, 符合规定要求;

——向作业组成员说明工作范围、采取的安全措施等内容, 结合实际进行安全教育;

- 时刻在场监督作业组成员的作业安全，检查工作质量，按时完成任务；
- 发现危及人身安全的情况时，应立即采取措施，坚决制止继续作业；
- 一旦发生意外情况，应迅速采取正确的抢救措施。

4) 工作许可人。由熟悉设备且有一定工作经验的人员担任，安全等级不低于三级。对有人值守的高压供电场所一般由其值班人员担任工作许可人，对无人值守的高压供电场所由工作领导人指定人员担任工作许可人。职责如下：

- 复查工作票必须采取的安全措施是否正确完备；
- 向电调申请停电和进行倒闸作业；
- 按照有关规定和工作票要求做好安全措施，办理准许作业手续；
- 负责检查停电设备有无突然来电的可能。

5) 作业组成员。职责如下：

- 作业组成员要服从工作领导人的指挥和调动，明确所分担的任务，并按按时完成；
- 严格遵章守纪，对作业安全有疑问时要及时地提出意见，坚持安全作业。

6) 电调。职责如下：

- 负责确认工作票所列安全措施是否正确完备；
- 进行倒闸作业，发布停电或允许作业命令；
- 确认工作票是否具备终结条件，办理工作票终结手续，批准工作结束；
- 根据具体情况，决定是否对作业设备停、送电。

p) 对非供电专业人员在变电所作业时须遵守下列规定：

1) 若设备不需要停电，由值班员或指定的供电人员负责做好安全措施（如加设防护栏，悬挂标示牌等），向作业领导人讲清安全注意事项，并记录在值班日志中，双方签名方准开工。必要时可派安全等级不低于三级的人员进行电气安全监护。

2) 若需设备停电，由供电车间按本规程办理相关停电手续。

q) 作废和使用过的工作票，应加盖“作废”和“已执行”章，使用过的工作票由高压供电综合工班负责保管。工作票保存时间不小于6个月。

7.2.2 工作许可制度

a) 在工作许可人做好安全措施后，要到作业地点进行下列工作：

1) 工作许可人会同工作领导人按工作票的要求共同检查作业地点的安全措施，证明检修设备确无电压；

2) 工作许可人向工作领导人指明准许作业范围，附近有电（停电作业）设备和有关注意事项；

3) 经工作领导人确认符合要求后，双方在两份工作票上签字后方可开始作业。

b) 若工作票需相邻变电所做安全措施，工作领导人指定专人到相应变电所办理。安全措施做好后要及时向工作许可人进行汇报。

c) 电力电缆停电检修时，可在需检修的电缆两端任一变电所办理作业手续。

d) 当作业人员进入电容器室(柜)内或在电容器上工作时，要将电容器逐个放电，并接地和做好其它安全措施方可作业。

e) 每次开工前，工作领导人要在作业地点向作业组全体成员宣读工作票，布置安全措施。

f) 当停电作业时，在消除作业命令之前，禁止向停电的设备上送电，在紧急情况下必须送电时要按下列规定办理：

1) 由工作许可人通知工作领导人，说明原因，暂时结束作业，收回工作票；

2) 拆除临时防护栅，接地线和标示牌，恢复常设防护栅和标示牌；

3) 所有供电设备现场具备送电条件后，由电调发布送电许可命令；

4) 工作许可人将送电的原因、范围、时间、和批准人、联系人姓名等记入值班日志中。

g) 停电作业的设备，在结束作业前需要试加工作电压时，要按下列规定办理：

1) 确认作业地点的人员、机具均已撤至安全地带；

- 2) 由工作许可人将该停电范围内的工作票均收回，拆除妨碍送电的临时防护栏，接地线和标示牌；
- 3) 确认被试设备具备试加工作电压的条件；
- 4) 工作领导人与工作许可人共同对有关部分进行全面检查，确认可以送电，由工作人员进行试加工作电压；
- 5) 试加电压完毕后，如仍需继续作业，必须由工作许可人根据工作票的要求，重新做好安全措施，办理准许作业手续。

7.2.3 工作监护制度

a) 当进行电气设备的不停电作业或较复杂作业时，工作领导人主要负责监护作业组成员的安全和联络工作，不参加具体作业。当进行电气设备的停电作业时，工作领导人除监护作业组成员的作业安全和监护作业质量外，在下列情况下可以参加工作：

- 1) 当全所停电时；
- 2) 部分设备停电，距带电体较远或有可靠的防护设施，作业人员不致触及带电部分时。
- b) 当作业人员较多，或作业范围较广，应设专职监护人，专职监护人的安全等级不低于三级。
- c) 当作业需要时可以派遣不少于两人的小组（包括监护人）到其它地点进行相关工作。其作业人员的安全等级不低于二级，监护人的安全等级不低于三级。
- d) 禁止任何人在高压分间、高压柜内、容器设备内单独停留作业。
- e) 工作许可人、工作领导人、监护人发现现场有不安全因素要及时提出并要求其立即纠正，若发现危及人身、行车、设备安全的紧急情况时，有权立即停止作业。必要时工作许可人可收回工作票，令作业人员、工具和材料撤出作业地点。

7.2.4 工作间断、转移和终结制度

a) 作业中需暂时中断工作离开作业地点时，工作领导人应负责将人员撤至安全地带，材料、零部件和机具要放置牢靠，并与带电部分之间保持规定的安全距离，当再继续工作时，须重新检查安全措施符合工作票要求后方可开工，并在工作票上签字。在作业中断期间，未征得工作领导人同意，作业组成员不得擅自进入作业地点。每日开工和收工除按上述规定执行外，在收工时还应清理作业场地，开放封闭的通道，开工时工作领导人还要向作业组成员重新宣读工作票，布置好安全措施后方可开始工作。

b) 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，全部安全措施由工作许可人在开工前一次做完，工作领导人在转移工作时，应向作业组员布置安全措施和注意事项，并在工作票上签字。

c) 当工作全部完成时，由作业组负责清理作业地点，工作领导人会同工作许可人检查作业中涉及的所有设备，交待所修项目，发现的问题和缺陷，处理的结果，是否具备投运条件等。工作领导人在工作票中填写工作结束时间并签字，然后由工作许可人按下列程序办理工作票终结手续：

- 1) 拆除所有临时接地线，点清其数量；
- 2) 拆除临时防护栏和标示牌，恢复常设的防护栏和标志；
- 3) 必要时测试设备，试验合格。
- d) 在完成上述工作，确认所有安全措施恢复后，工作方可视为结束，之后工作许可人须立即汇报电调，向电调申请消令，电调询问确认作业已经结束，具备送电条件时，给予消令时间，工作许可人将消令时间和批准人记入作业命令记录和工作票中并签字。

7.3 保证安全的技术措施：停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌和和装设防护物。

7.3.1 停电工作安全规定

a) 停电范围

- 1) 当进行停电作业时，设备的带电部分距作业人员小于下表规定者须停电。

电压等级	无防护栅	有防护栅
110kV	1500毫米	1000毫米
35kV	1000毫米	600毫米
10kV及以下（含直流1500V）	700毫米	350毫米

对可能引起一次设备中断供电或影响其安全运行者，其有关的设备均须停电。

2) 对停电作业的设备，必须从可能来电的各方面切断电源（运用中的星形接线设备，其中性点应视为带电部分），并要有明显的断开点。断路器和隔离开关开断后，应采取防止误分误合措施。

b) 作业命令的办理

1) 按工作票种类（第一或第二种工作票）的不同由电调发布停电或允许作业命令。

2) 在同一个停电范围内有几个作业组同时作业时，对每一个作业组，工作许可人必须分别向电调办理准许作业手续。

7.3.2 验电接地

a) 验电工作应在停电以后进行。

1) 验电时必须使用与被验电设备电压等级相符且试验合格的验电器，并先在其它同等电压等级的带电设备上试验良好。

2) 验电时，被检修设备的所有引入、引出线均要检验。对断路器或隔离开关应在进出线上进行，验电应逐相进行；35kV的GIS组合电器必须用专用的带电显示装置测试高压回路带电状况；对110kV进线的验电可应用万用表测量进线单相PT的电压确认；对低压设备的验电，除使用验电笔外，还可使用携带式电压表进行。用电压表验电时，应在各相之间及每相对地之间进行检验。

b) 表示断路器、隔离开关分闸的信号以及常设的测量仪表显示无电时，不能作为设备无电的依据，仍应通过验电器检验设备是否已停电，验明确认无电并按规定采取安全措施后才能在该设备上作业。

c) 高压设备验电及装设或拆除接地线时，必须两人同时进行作业，一人操作，一人监护，监护人需穿绝缘鞋、戴安全帽，操作人必须穿绝缘靴，戴安全帽和绝缘手套。

d) 在停电作业的设备上如可能产生感应电压且危及人身安全时应增设接地线。所有装设的临时接地线与带电部分应保持规定的安全距离，并应装在作业人员可见到的地方。

e) 当变电所全所停电时，在可能来电的各路进出线均要分别验电装设接地线（合接地隔离开关）。当变电所部分停电时，若作业地点分布在电气设备不相连的几个部分时，则各作业地点应分别验电接地。

f) 当验明设备确实停电，则要及时装设接地线。顺序如下：

1) 对于GIS组合电器应先合接地刀闸，然后合断路器予以接地，并加机械锁；在变压器本体进行停电作业时，还必须在变压器本体桩头（高压侧及低压侧）上加挂地线。

2) 对于临时接地线，应先接接地端再将另一端通过接地杆接在停电设备裸露的导电部分上。拆除接地线时，其顺序与装设时相反。

3) 接地线须用专用线夹，连接牢固，接触良好，严禁缠绕。

g) 交流系统接地线要采用截面积不少于25mm²带透明软绝缘套的铜软绞线，直流系统接地线要采用截面积不少于70mm²带透明软绝缘套的铜软绞线，且均不得有断股，散股和接头。

h) 根据作业的需要（如测量绝缘电阻时）必须短时拆除接地线时，工作领导人可以将妨碍工作的接地线短时拆除，并通知相关工作人员，该作业完毕后，要立即恢复。进行需拆除接地线的作业时，必须设专人监护。

7.3.3 挂标示牌和装设防护物

a) 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器和隔离开关的操作把手上均应悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌。

b) 在维护接地的三工位接地隔离开关和断路器的操作把手上均应悬挂“禁止操作”的标示牌。

c) 在室内部分高压设备上作业时，应在工作地点两旁开关柜和禁止通过的过道上装设遮栏并悬挂“止步，高压危险！”的标示牌（带）。并在检修的设备上和作业地点悬挂“在此工作”的标示牌。

d) 部分停电的工作，当作业人员可能触及带电部分时，要装设遮栏，在邻近通过攀登可能触及高压设备的构架上应悬挂悬挂“禁止攀登，高压危险！”的标示牌。

e) 在结束作业之前，任何人不得拆除或移动防护栏和标示牌。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/536034035212010235>