

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

安全第一 预防为主 安全第一 预防为主

# 第六章

# 电气安全操作技术

# 第一节 电气安全工作基本要求

## 一、建立健全规章制度

(1) 根据不同工种，应建立各种安全操作规程。

(2) 安装电气线路和电气设备时，必须严格遵循安装操作规程，验收时符合安装操作规程的要求。

(3) 根据环境的特点，应建立相适应的运行管理制度和维护检修制度。

(4) 对于某些电气设备，应建立专人管理的责任制。

(5) 为了保证检修工作，特别是高压检修工作的安全，必须建立必要的安全工作制度。

## 二、配备管理机构和管理人员

## 三、进行安全检查

群众性的电气安全检查最好每季度进行一次，发现问题及时解决，特别要注意雨季前和雨季中的安全检查。

## 四、加强安全教育

使工作人员懂得电的基本知识，认识安全用电的重要性，掌握安全用电的基本方法。

## 五、组织事故分析

通过事故分析，能吸取教训。应深入现场，召开事故分析座谈会。分析发生事故的原因，制定防止事故的措施。

## 六、建立安全资料

建立高压系统图、低压布线图、全厂架空线路和电缆线路布置图及其它图纸、说明、记录资料；

对重要设备应单独建立资料；每次检修和试验记录应作为资料保存，以便查对。设备事故和人身事故的记录也应作为资料保存。

## 第二节 电气工作人员的职责及从业条件

### 一、电气工作人员的职责

运用自己掌握的专业和技能，勤奋工作，防止、避免和减少电气事故的发生，保障电气线路和电气设备的安全运行及人身安全，不断提高供电装备水平和安全用电水平。

### 二、电气工作人员 的从业条件

1. 应具有良好的精神素质；
2. 身体健康，无妨碍电气工作的病症；
3. 熟悉《电工安全操作规程》及相应的现场规程；
4. 应具备必要的电工理论知识和专业技能；
5. 必须熟悉本厂或本部门的电气设备和线路的运行方式、装设地点、位置、编号、名称、各主要设备的运行维修缺陷、事故记录；
6. 必须掌握触电急救知识。

## 第三节 在电气设备（或线路）上作业的组织措施

在电气设备上工作，保证安全的组织措施有：

①工作票制度，②工作许可制度，③工作监护制度，④工作间断、转移和终结制度。

### 一、工作票制度

工作票制度是准许在电气设备上（或线路上）工作的书面命令。

#### （一）工作票的种类及使用范围

工作票依据作业的性质和范围不同，分为第一种工作票和第二种工作票两种。

##### 1.第一种工作票

使用范围：

高压设备上工作需要全部停电或部分停电者；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采取安全措施者。  
格式参见下表。

## 2.第二种工作票

### 使用范围：

带电作业和在带电设备外壳上的工作；在控制盘和低压配电盘、配电箱、电源干线上的工作；在二次接线回路上的工作；无需将高压设备停电的工作；在转动中的发电机、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；非当值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。

第一种工作票 第 \_\_\_\_\_ 号

1. 工作负责人(监护人): \_\_\_\_\_  
班组: \_\_\_\_\_
2. 工作班人员: \_\_\_\_\_ 共 \_\_\_\_\_ 人
3. 工作内容和工作地点: \_\_\_\_\_
4. 计划工作时间: 自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分  
至 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分
5. 安全措施:

下列由工作票签发人  
填写

下列由工作许可人  
(值班员)填写

|                                                                           |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 应拉开开关和刀闸, 包括填写前已拉开开关和刀闸 (注明编号)                                            | 已拉开开关和刀闸 (注明编号)      |
| 应装接地线 (注明地点)                                                              | 已装接地线 (注明接地线编号和装设地点) |
| 应设遮栏, 应挂标示牌                                                               | 已设遮栏, 已挂标示牌 (注明地点)   |
|                                                                           | 工作地点保留带电部分和补充安全措施    |
| 工作票签发人签名:<br>收到工作票时间: _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分<br>值班负责人签名: | 工作许可人签名:<br>值班负责人签名: |

值长签名:

6. 许可开始工作时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

工作负责人签名: \_\_\_\_\_ 工作许可人签名: \_\_\_\_\_

7. 工作负责人变动:

原工作负责人 \_\_\_\_\_ 离去; 变更 \_\_\_\_\_ 为工作负责人。

变动时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

工作票签发人签名: \_\_\_\_\_

8. 工作票延期, 有效期延长到: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

工作负责人签名: \_\_\_\_\_

值长或值班负责人签名: \_\_\_\_\_

9. 工作结束: 工作班人员已全部撤离, 现场已清理完毕。

全部工作于 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分结束。

工作负责人签名: \_\_\_\_\_ 工作许可人签名: \_\_\_\_\_ 接地线共 \_\_\_\_\_ 组已拆除。值班负责人签名: \_\_\_\_\_

10. 备注: \_\_\_\_\_

第二种工种票 编号: \_\_\_\_\_

1. 工作负责人(监护人): \_\_\_\_\_

班 组: \_\_\_\_\_

工作人员: \_\_\_\_\_

2. 工作任务: \_\_\_\_\_

3. 计划工作时间: 自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分  
至 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

4. 工作条件(停电或不停电): \_\_\_\_\_

5. 注意事项(安全措施): \_\_\_\_\_

工作票签发人签名: \_\_\_\_\_

6. 许可开始工作时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

工作许可人(值班员)签名: \_\_\_\_\_

工作负责人签名: \_\_\_\_\_

7. 工作结束时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

工作许可人(值班员)签名: \_\_\_\_\_

工作负责人签名: \_\_\_\_\_

8. 备 注: \_\_\_\_\_

## （二）工作票的签发与填写

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，个别错漏字需要修改时应字迹清楚。

一个工作负责人只能发给一张工作票

## （三）工作票的使用（执行）

所填写并经签发人审核签字后的一式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，另一部分由值班员收执。按值移交。工作票必须经工作许可人签字后方可使用，即执行工作许可制度。

第一种工作票应在工作前一日交给值班员，第二种工作票应在进行工作的当天预先交给值班员。工作票的有效时间以批准的检修期为限。执行工作票的作业，必须有人监护。在工作间断、转移时执行间断、转移制度。工作终结时，应执行终结制度。



## 二、工作许可制度

未经过工作许可人（值班员）允许不准执行工作票。

## 三、工作监护制度

执行工作监护制度的目的是使工作人员在工作过程中必须受到监护人一定的指导和监督，以及时纠正不安全的操作和其它的危险误动作。

## 四、工作间断、转移和终结制度

工作间断制度是指当日工作因故暂停时，如何执行工作许可手续、采取哪些安全措施的制度。

转移制度是指每转移一个工作地点，工作负责人应采取哪些安全措施的制度。

工作终结制度是指工作结束时，工作负责人、工作班人员及值班员应完成哪些规定的工作内容之后工作票方告终结的制度。

## 第四节 停电作业的安全技术措施

停电作业是指在电气设备或线路不带电的情况下所进行的电气检修工作。停电作业分为全停电和部分停电作业。无论全停电还是部分停电作业，为保证人身安全，都必须执行停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦等四项安全技术措施后，方可进行停电作业。

### 一、停电

#### （一）工作地点必须停电的设备或线路

1. 待检修的设备。
2. 与工作人员在进行工作中正常活动范围的距离小于表1规定的设备。
3. 在44kV以下的设备上工作，上述安全距离虽大于表1的规定，但小于表2的规定，同时又无安全遮拦设备。
4. 带电部分在工作人员后面或两侧无可靠安全措施的设备。
5. 对与停电作业的线路平行、交叉或同杆的有电线路，有危及停电作业的安全，而又不能采取安全措施时，必须将平行、交叉或同杆的有电线路停电。

表1 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    |

表2 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    |
| 44        | 1. 20    |
| 60~110    | 1. 50    |
| 154       | 2. 00    |
| 220       | 3. 00    |
| 330       | 4. 00    |

## （二）停电的安全要求

1. 对停电作业的电气设备或线路，必须把各方面的电源完全断开。
2. 必须拉开电闸，使每个电源至检修设备或线路至少有一个明显的断开点。
3. 严禁在只经开关断开电源的设备上工作。
4. 为了防止已断开的开关被误合闸，应取下开关控制回路的操作直流保险器或者关闭气、油阀门等。
5. 对一经合闸就可能送电到停电设备或线路的刀闸的操作把手必须锁住。

## 二、验电

1. 验电前应将电压等级合适且合格的验电器在有电设备上进行试验，证明验电器指示无误，然后在检修设备的进出线两侧分别验电。
2. 对于35kV以上的电气设备，可以使用绝缘棒代替验电器，根据绝缘棒工作触头的金属部分有无火花和放电声来判断有无电压。
3. 线路验电应逐相进行。
4. 不能仅用表示设备断开和允许进入间隔的信号，以及经常接入的电压表的指示等作为无电压的根据。但如果指示有电，则禁止在该设备上工作。

### 三、装设接地线

#### （一）装设接地线的部位

1. 对可能送电或反送电至停电部分的各方面，以及可能产生感应电压的停电设备或线路均要装设接地线。
2. 检修的母线视情况进行接地。
3. 室内配电装置的金属构架上应有规定的接地地点。

#### （二）装设接地线的要求

1. 装设接地线必须由两人进行。
2. 考虑接地线其可能最大摆动点与带电部分的距离应符合规定。
3. 装设接地线必须先接接地端，后接导体端；拆除时顺序相反。
4. 接地线与检修设备之间不得装设开关或保险器。
5. 严禁使用不合格地线，应当使用多股软铜线，截面符合要求。
6. 带有电容的设备或电缆线路应先放电后在装设接地线。
7. 装设接地线必须由两人进行。

### 四、悬挂标示牌和装设遮栏

严禁工作人员在工作中移动或拆除遮栏、接地线及标示牌。

## 第六节 电工安全用具及使用

电工安全用具分绝缘安全用具和一般防护安全用具两大类。绝缘安全用具具备绝缘性能，起防止电气作业人员直接接触带电体的作用，又可分为基本安全用具和辅助安全用具两种。一般防护安全用具不具有绝缘性能，但具有防止人身触电和保护人身安全的作用。

### 一、常用绝缘安全用具

基本安全用具具有：

绝缘棒、绝缘夹钳、高压验电器、高压钳流表等

### 二、基本安全用具的使用

#### 1. 绝缘棒

主要用来操作35KV及以下电压等级的刀闸、跌落式熔断器以及安装或拆除携带式接地线、进行带电测量和试验工作等。

2. 绝缘夹钳 主要在35KV及以下电气设备上装拆熔断器时使用。

### 3.验电器

是检验设备或线路是否有电的器具，分为高低压两种。无论是高压验电器还是低压验电器，一般都是通过氖灯发光显示被验设备或线路是否有电。高压验电器的发光电压不应高于额定电压的**25%**；低压验电器的发光电压通常在**60V**以上。

#### （1）高压验电器的正确使用

- ①必须使用电压等级与被试设备的额定电压对应而且是合格的验电器。
- ②操作者应戴绝缘手套
- ③使用验电器应逐渐靠近带电体，至氖灯发亮为止，不能用验电器直接接触带电部分。
- ④高压验电器在使用时一般不应接地。
- ⑤注意被试部位各方向的邻近带电体电场的影响，防止误判断。

#### （2）低压验电器的正确使用

- ①使用前应在确认有电的设备上进行试验，确认其良好。
- ②使用时不但可判断设备是否有电，而且还可以区分交直流。
- ③强光下验电时应采取遮挡措施，以防发生误判断。
- ④测试相邻回路的两根导线注意感应电。

### 三、辅助安全用具及使用

#### 1.绝缘手套和绝缘鞋

**1KV**以上的电压等级用在**1KV**以上的电气设备上时，作为辅助安全用具；**1KV**以上的电压等级用在**1KV**及以下的电气设备上时，绝缘手套可作为基本绝缘安全用具。绝缘靴可作为防护跨步电压的基本安全用具。

使用前要仔细检查，不能有破损和漏气等现象；辅助安全用具不能直接接触**1KV**以上的电气设备，在高电压下使用时，必须与其它安全用具配合使用。

#### 2.绝缘台和绝缘毯

绝缘台用木板或木条制成，绝缘毯用表面有防滑条纹的特种橡胶板制成。用它们铺设在作业者脚下或铺设在经常进行操作的带电设备旁边的地面上，以增加操作者对地的绝缘。

绝缘台要经常检查，保持清洁；支持绝缘瓷瓶不得有裂纹或损坏现象。绝缘毯要经常检查有无破洞，裂纹、损坏现象，保持清洁。



## 四、一般防护安全用具及使用

在电工作业以及改变电气设备的运行方式时，为防止误操作而危及作业者或他人的人身安全以及电气设备的安全而采取的某些限制、警告和防护的措施所使用的用具称为防护安全用具。一般防护安全用具具有携带型接地线、临时遮拦、标示牌、防护目镜和登高安全用具等。

### 1.携带型接地线

携带型接地线的接地部分和分别接各相的部分都使用多股软铜线、接地的多股软铜线的截面积不应小于**25mm<sup>2</sup>**

装设和拆除接地线时，应使用绝缘棒或带绝缘手套，一人操作一人监护；带有电容的设备或电缆线路装设接地线时，应先放电在装设接地线；装设接地线时，应在验明导电体确无电压后，先装接地端，后装导体端，拆除时顺序相反。

### 2.临时遮拦和标示牌

装设遮拦是为了限制工作人员的活动范围，防止他们接近或误触带电部分；悬挂标示牌是为了提醒工作人员及时纠正将要进行的错误操作或动作等。

## 五、安全用具的维护与保管