

## 中华人民共和国电力行业标准

# 电力变压器运行规程

中华人民共和国电力工业部 1995-06-29 批准

1995-11-01 实施

### 1 主题内容与适用范围

本规程规定了电力变压器(下称变压器)运行的基本要求、运行方式、运行维护、不正常运行和处理,以及安装、检修、试验、验收的要求。

本规程适用于电压为 1kV 及以上的电力变压器,电抗器、消弧线圈、调压器等同类设备可参照执行。国外进口的电力变压器,一般按本规程执行,必要时可参照制造厂的有关规定。

### 2 引用标准

GB1094.1~1094.5 电力变压器

GB6450 干式电力变压器

GB6451 油浸式电力变压器技术参数和要求

GB7252 变压器油中溶解气体分析和判断导则

GB/T15164~1994 油浸式电力变压器负载导则

GBJ148 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

DL400 继电保护和安全自动装置技术规程

SDJ7 电力设备过电压保护设计技术规程

SDJ8 电力设备接地设计技术规程

SDJ9 电气测量仪表装置设计技术规程

SDJ2 变电所设计技术规程

DL/T573—95 电力变压器检修导则

DL/T574—95 有载分接开关运行维修导则

### 3 基本要求

#### 3.1 保护、测量、冷却装置

**3.1.1** 变压器应按有关标准的规定装设保护和测量装置。

**3.1.2** 油浸式变压器本体的安全保护装置、冷却装置、油保护装置、温度测量装置和油箱及附件等应符合 GB6451 的要求。

干式变压器有关装置应符合相应技术要求。

**3.1.3** 变压器用熔断器保护时,熔断器性能必须满足系统短路容量、灵敏度和选择性的要求。分级绝缘变压器用熔断器保护时,其中性点必须直接接地。

**3.1.4** 装有气体继电器的油浸式变压器,无升高坡度者,安装时应使顶盖沿气体继电器方向有 1%~1.5% 的升高坡度。

**3.1.5** 变压器的冷却装置应符合以下要求:

**a.**按制造厂的规定安装全部冷却装置;

b.强油循环的冷却系统必须有两个独立的工作电源并能自动切换。当工作电源发生故障时，应自动投入备用电源并发出音响及灯光信号；

c.强油循环变压器，当切除故障冷却器时应发出音响及灯光信号，并自动(水冷的可手动)投入备用冷却器；

d.风扇、水泵及油泵的附属电动机应有过负荷、短路及断相保护；应有监视油泵电机旋转方向的装置；

e.水冷却器的油泵应装在冷却器的进油侧，并保证在任何情况下冷却器中的油压大于水压约0.05MPa(制造厂另有规定者除外)。冷却器出水侧应有放水旋塞；

f.强油循环水冷却的变压器，各冷却器的潜油泵出口应装逆止阀；

g.强油循环冷却的变压器，应能按温度和(或)负载控制冷却器的投切。

### 3.1.6 变压器应按下列规定装设温度测量装置：DL/T 572—95

a.应有测量顶层油温的温度计(柱上变压器可不装)，无人值班变电站内的变压器应装设指示顶层油温最高值的温度计；

b.1000kVA 及以上的油浸式变压器、800kVA 及以上的油浸式和 630kVA 及以上的干式厂用变压器，应将信号温度计接远方信号；

c.8000kVA 及以上的变压器应装有远方测温装置；

d.强油循环水冷却的变压器应在冷却器进出口分别装设测温装置；

e.测温时，温度计管座内应充有变压器油；

f.干式变压器应按制造厂的规定，装设温度测量装置。

### 3.1.7 无人值班变电站内 20000kVA 及以上的变压器，应装设远方监视负载电流和顶层油温的装置。

无人值班的变电站内安装的强油循环冷却的变压器，应有保证在冷却系统失去电源时，变压器温度不超过规定值的可靠措施，并列入现场规程。

## 3.2 有关变压器运行的其它要求

3.2.1 大中型变压器应有永久或临时性起吊钟罩设施及所需的工作场地。

3.2.2 释压装置的安装应保证事故喷油畅通，并且不致喷入电缆沟、母线及其它设备上，必要时应予遮挡。

3.2.3 变压器应有铭牌，并标明运行编号和相位标志。

安装在变压器室内或台上、柱上的配电变压器亦应编号并悬挂警告牌。

3.2.4 变压器在运行情况下，应能安全地查看储油柜和套管油位、顶层油温、气体继电器，以及能安全取气样等，必要时应装设固定梯子。

3.2.5 室(洞)内安装的变压器应有足够的通风，避免变压器温度过高。

装有机械通风装置的变压器室，在机械通风停止时，应能发出远方信号。变压器的通风系统一般不应与其他通风系统连通。

3.2.6 变压器室的门应采用阻燃或不燃材料，并应上锁。门上应标明变压器的名称和运行编号，门外应挂“止步，高压危险”标志牌。

3.2.7 安装油浸式电力变压器的场所应按有关设计规程规定设置消防设施和事故储油设施，并保持完好状态。

### 3.2.8 安装在震级烈度为七级及以上地区的变压器，应考虑下列防震措施：

- a.将变压器底盘固定于轨道上；
- b.变压器套管与软导线连接时，应适当放松；与硬导线连接时应将过渡软连接适当加长；
- c.冷却器与变压器分开布置时，变压器应经阀门、柔性接头、连接管道与冷却器相连接；
- d.变压器应装用防震型气体继电器；
- e.柱上变压器的底盘应与支架固定，上部应与柱绑牢。

3.2.9 当变压器所在系统的实际短路表观容量大于 GB1094.5 中表 2 规定值时，应在订货时向制造厂提出要求；对运行中变压器应采取限制短路电流的措施。变压器保护动作的时间应小于承受短路耐热能力的持续时间。

3.2.10 如在变压器上安装反映绝缘情况的在线监测装置，其电气信号应经传感器采集，并保持可靠接地。采集油中溶解气样的装置，应具有良好的密封性能。

## 3.3 技术文件

3.3.1 变压器投入运行前，施工单位需向运行单位移交下列技术文件和图纸。

### 3.3.1.1 新设备安装竣工后需交：

- a.制造厂提供的说明书、图纸及出厂试验报告；
- b.本体、冷却装置及各附件(套管、互感器、分接开关、气体继电器、压力释放阀及仪表等)在安装时的交接试验报告、器身吊检时的检查及处理记录等；
- c.安装全过程(按 GBJ148 和制造厂的有关规定)记录；
- d.变压器冷却系统，有载调压装置的控制及保护回路的安装竣工图；
- e.油质化验及色谱分析记录；
- f.备品配件清单。

### 3.3.1.2 检修竣工后需交：

- a.变压器及附属设备的检修原因及检修全过程记录；
- b.变压器及附属设备的试验记录；
- c.变压器的干燥记录；
- d.变压器的油质化验、色谱分析、油处理记录。

### 3.3.2 每台变压器应有下述内容的技术档案：

- a.变压器履历卡片；
- b.安装竣工后所移交的全部文件；
- c.检修后移交的文件；
- d.预防性试验记录；
- e.变压器保护和测量装置的校验记录；
- f.油处理及加油记录；
- g.其它试验记录及检查记录；
- h.变压器事故及异常运行(如超温、气体继电器动作、出口短路、严重过电流等)记录。

3.3.3 变压器移交外单位时，必须将变压器的技术档案一并移交。

## 4 变压器运行方式

## 4.1 一般运行条件

**4.1.1** 变压器的运行电压一般不应高于该运行分接额定电压的 105%。对于特殊的使用情况(例如变压器的有功功率可以在任何方向流通), 允许在不超过 110%的额定电压下运行, 对电流与电压的相互关系如无特殊要求, 当负载电流为额定电流的  $K(K \leq 1)$  倍时, 按以下公式对电压  $U$  加以限制

$$U(\%) = 110 - 5K^2 \quad (1)$$

并联电抗器、消弧线圈、调压器等设备允许过电压运行的倍数和时间, 按制造厂的规定。

**4.1.2** 无励磁调压变压器在额定电压  $\pm 5\%$  范围内改换分接位置运行时, 其额定容量不变。如为  $-7.5\%$  和  $-10\%$  分接时, 其容量按制造厂的规定; 如无制造厂规定, 则容量应相应降低 2.5% 和 5%。

有载调压变压器各分接位置的容量, 按制造厂的规定。

**4.1.3** 油浸式变压器顶层油温一般不应超过表 1 的规定(制造厂有规定的按制造厂规定)。当冷却介质温度较低时, 顶层油温也相应降低。自然循环冷却变压器的顶层油温一般不宜经常超过  $85^\circ\text{C}$ 。

表 1 油浸式变压器顶层油温一般限值

冷却方式	冷却介质最高温度( $^\circ\text{C}$ )	最高顶层油温( $^\circ\text{C}$ )
自然循环自冷、风冷	40	95
强迫油循环风冷	40	85
强迫油循环水冷	30	70

经改进结构或改变冷却方式的变压器, 必要时应通过温升试验确定其负载能力。

**4.1.4** 干式变压器的温度限值应按制造厂的规定。

**4.1.5** 变压器三相负载不平衡时, 应监视最大一相的电流。

接线为 YN, yn0 的大、中型变压器允许的中性线电流, 按制造厂及有关规定。接线为 Y, yn0(或 YN, yn0)和 Y, Zn11(或 YN, zn11)的配电变压器, 中性线电流的允许值分别为额定电流的 25% 和 40%, 或按制造厂的规定。

## 4.2 变压器在不同负载状态下的运行方式

**4.2.1** 油浸式变压器在不同负载状态下运行时, 一般应按 GB/T  $\times \times \times$  油浸式电力变压器负载导则(以下简称负载导则)的规定执行。变压器热特性计算按制造厂提供的数据进行。当无制造厂数据时, 可采用负载导则第二篇表 2 所列数据。

**4.2.2** 变压器的分类, 按负载导则变压器分为三类:

**a.** 配电变压器。电压在 35kV 及以下, 三相额定容量在 2500kVA 及以下, 单相额定容量在 833kVA 及以下, 具有独立绕组, 自然循环冷却的变压器。

**b.** 中型变压器。三相额定容量不超过 100MVA 或每柱容量不超过 33.3MVA, 具有独立绕组, 且额定短路阻抗( $Z$ )符合式(2)要求的变压器。

$$Z \leq (25 - 0.1 \times 3S_r / W)\% \quad (2)$$

式中  $W$  ——有绕组的芯柱数;

$S_r$  ——额定容量, MVA。

自耦变压器按等值容量考虑, 等值容量的计算见附录。

c.大型变压器。三相额定容量 100MVA 以上，或其额定短路阻抗大于式(2)计算值的变压器。

#### 4.2.3 负载状态的分类。

##### a.正常周期性负载：

在周期性负载中，某段时间环境温度较高，或超过额定电流，但可以由其它时间内环境温度较低，或低于额定电流所补偿。从热老化的观点出发，它与设计采用的环境温度下施加额定负载是等效的。

##### b.长期急救周期性负载：

要求变压器长时间在环境温度较高，或超过额定电流下运行。这种运行方式可能持续几星期或几个月，将导致变压器的老化加速，但不直接危及绝缘的安全。

##### c.短期急救负载：

要求变压器短时间大幅度超额定电流运行。这种负载可能导致绕组热点温度达到危险的程度，使绝缘强度暂时下降。

#### 4.2.4 负载系数的取值规定。

a.双绕组变压器：取任一绕组的负载电流标么值；

b.三绕组变压器：取负载电流标么值最大的绕组的标么值；

c.自耦变压器：取各侧绕组和公共绕组中，负载电流标么值最大的绕组的标么值。

#### 4.2.5 负载电流和温度的最大限值。

各类负载状态下的负载电流和温度的最大限值如表 2 所示，顶层油温限值为 105℃。当制造厂有关于超额定电流运行的明确规定时，应遵守制造厂的规定。

表 2 变压器负载电流和温度最大限值

负 载 类 型			配电变压器	中型电力 变压器	大型电力 变压器
正 常 周 期 性 负 载	电 流(标么值)	1.5	1.5	1.5	1.3
	热点温度及与绝缘材料 接触的金属部件的温度(℃)	140	140	140	120
长 期 急 救 周 期 性 负	电 流(标么值)	1.8	1.5	1.5	1.3
	热点温度及与绝缘材料 接触的金属部件的温度(℃)	150	140	140	130

载					
短期急救负载	电流(标么值)	2.0	1.8	1.8	1.5
	热点温度及与绝缘材料接触的 金属部件的温度(°C)		160	160	160

#### 4.2.6 附件和回路元件的限制。

变压器的载流附件和外部回路元件应能满足超额定电流运行的要求,当任一附件和回路元件不能满足要求时,应按负载能力最小的附件和元件限制负载。

变压器的结构件不能满足超额定电流运行的要求时,应根据具体情况确定是否限制负载和限制的程度。

#### 4.2.7 正常周期性负载的运行。

**4.2.7.1** 变压器在额定使用条件下,全年可按额定电流运行。

**4.2.7.2** 变压器允许在平均相对老化率小于或等于 1 的情况下,周期性地超额定电流运行。

**4.2.7.3** 当变压器有较严重的缺陷(如冷却系统不正常、严重漏油、有局部过热现象、油中溶解气体分析结果异常等)或绝缘有弱点时,不宜超额定电流运行。

**4.2.7.4** 正常周期性负载运行方式下,超额定电流运行时,允许的负载系数  $K_2$  和时间,可按负载导则的下述方法之一确定:

a.根据具体变压器的热特性数据和实际负载周期图,用第二篇温度计算方法计算;

b.查第三篇第 15 章的图 9~12 中的曲线。

#### 4.2.8 长期急救周期性负载的运行

**4.2.8.1** 长期急救周期性负载下运行时,将在不同程度上缩短变压器的寿命,应尽量减少出现这种运行方式的机会;必须采用时,应尽量缩短超额定电流运行的时间,降低超额定电流的倍数,有条件时按制造厂规定投入备用冷却器。

**4.2.8.2** 当变压器有较严重的缺陷(如冷却系统不正常,严重漏油,有局部过热现象,油中溶解气体分析结果异常等)或绝缘有弱点时,不宜超额定电流运行。

**4.2.8.3** 长期急救周期性负载运行时,平均相对老化率可大于 1 甚至远大于 1。超额定电流负载系数  $K_2$  和时间,可按负载导则的下述方法之一确定:

a.根据具体变压器的热特性数据和实际负载图,用第二篇温度计算方法计算;

b.查第三篇第 16 章急救周期负载表中表 7~30。

**4.2.8.4** 在长期急救周期性负载下运行期间,应有负载电流记录,并计算该运行期间的平均相对老化率。

#### 4.2.9 短期急救负载的运行

**4.2.9.1** 短期急救负载下运行,相对老化率远大于 1,绕组热点温度可能达到危险程度。在出现这种情况时,应投入包括备用在内的全部冷却器(制造厂另有规定的除外),并尽量压缩负载、减少时间,一般不超过 0.5h。当变压器有严重缺陷或绝缘有弱点时,不宜超额定电流运行。



**4.2.9.3** 在短期急救负载运行期间，应有详细的负载电流记录。并计算该运行期间的相对老化率。

**4.2.11** 无人值班变电站内变压器超额定电流的运行方式，可视具体情况在现场规程中规定。

表 3 0.5h 短期急救负载的负载系数  $K_2$  表[illegible]

OFAF 或 OFWF)	0.9	1.48	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.0	1.42	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.1	1.38	1.48	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.2	1.34	1.44	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
大型变压器 (冷却方式 ODAF 或 ODWF)	0.7	1.45	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	0.8	1.42	1.48	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	0.9	1.38	1.45	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.0	1.34	1.42	1.48	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.1	1.30	1.38	1.42	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.2	1.26	1.32	1.38	1.45	1.50	1.50	1.50	1.50

### 4.3 其他设备的运行条件

串联电抗器、接地变压器、调压器等设备超额定电流运行的限值和负载图表，按制造厂的规定。消弧线圈和接地变压器在系统单相接地时的运行时间和顶层油温应不超过制造厂的规定。

### 4.4 强迫冷却变压器的运行条件

**4.4.1** 强油循环冷却变压器运行时，必须投入冷却器。空载和轻载时不应投入过多的冷却器(空载状态下允许短时不投)。各种负载下投入冷却器的相应台数，应按制造厂的规定。按温度和(或)负载投切冷却器的自动装置应保持正常。

**4.4.2** 油浸(自然循环)风冷和干式风冷变压器，风扇停止工作时，允许的负载和运行时间，应按制造厂的规定。油浸风冷变压器当冷却系统故障停风扇后，顶层油温不超过 65℃时，允许带额定负载运行。

**4.4.3** 强油循环风冷和强油循环水冷变压器，当冷却系统故障切除全部冷却器时，允许带额定负载运行 20min。如 20min 后顶层油温尚未达到 75℃，则允许上升到 75℃，但在这种状态下运行的最长时间不得超过 1h。

## 5 变压器的运行维护

### 5.1 变压器的运行监视

**5.1.1** 安装在发电厂和变电站内的变压器，以及无人值班变电站内有远方监测装置的变压器，应经常监视仪表的指示，及时掌握变压器运行情况。监视仪表的抄表次数由现场规程规定。当变压器超过额定电流运行时，应作好记录。

无人值班变电站的变压器应在每次定期检查时记录其电压、电流和顶层油温，以及曾达到的最高顶层油温等。对配电变压器应在最大负载期间测量三相电流，并设法保持基本平衡。测量周期由现场规程规定。

**5.1.2** 变压器的日常巡视检查，可参照下列规定：

a.发电厂和变电站内的变压器,每天至少一次；每周至少进行一次夜间巡视；

b.无人值班变电站内容为 3150kVA 及以上的变压器每 10 天至少一次，3150kVA 以下的每月至少一次。

c.2500kVA 及以下的配电变压器，装于室内的每月至少一次，户外(包括郊区及农村的)每季至少一次。

**5.1.3** 在下列情况下应对变压器进行特殊巡视检查，增加巡视检查次数：



- a.新设备或经过检修、改造的变压器在投运 72h 内；
- b.有严重缺陷时；
- c.气象突变(如大风、大雾、大雪、冰雹、寒潮等)时；
- d.雷雨季节特别是雷雨后；
- e.高温季节、高峰负载期间；
- f.变压器急救负载运行时。

#### 5.1.4 变压器日常巡视检查一般包括以下内容：

- a.变压器的油温和温度计应正常，储油柜的油位应与温度相对应，各部位无渗油、漏油；
- b.套管油位应正常，套管外部无破损裂纹、无严重油污、无放电痕迹及其它异常现象；
- c.变压器音响正常；
- d.各冷却器手感温度应相近，风扇、油泵、水泵运转正常，油流继电器工

作正常；

- e.水冷却器的油压应大于水压(制造厂另有规定者除外)；
- f.吸湿器完好，吸附剂干燥；
- g.引线接头、电缆、母线应无发热迹象；
- h.压力释放器、安全气道及防爆膜应完好无损；
- i.有载分接开关的分接位置及电源指示应正常；
- j.气体继电器内应无气体；
- k.各控制箱和二次端子箱应关严，无受潮；
- l.干式变压器的外部表面应无积污；
- m.变压器室的门、窗、照明应完好，房屋不漏水，温度正常；
- n.现场规程中根据变压器的结构特点补充检查的其他项目。

#### 5.1.5 应对变压器作定期检查(检查周期由现场规程规定)，并增加以下检查内容：

- a.外壳及箱沿应无异常发热；
- b.各部位的接地应完好；必要时应测量铁芯和夹件的接地电流；
- c.强油循环冷却的变压器应作冷却装置的自动切换试验；
- d.水冷却器从旋塞放水检查应无油迹；
- e.有载调压装置的动作情况应正常；
- f.各种标志应齐全明显；
- g.各种保护装置应齐全、良好；
- h.各种温度计应在检定周期内，超温信号应正确可靠；
- i.消防设施应齐全完好；
- j.室(洞)内变压器通风设备应完好；
- k.贮油池和排油设施应保持良好状态。

#### 5.1.6 下述维护项目的周期，可根据具体情况在现场规程中规定：

- a.清除储油柜集污器内的积水和污物；
- b.冲洗被污物堵塞影响散热的冷却器；

- c. 更换吸湿器和净油器内的吸附剂;
- d. 变压器的外部(包括套管)清扫;
- e. 各种控制箱和二次回路的检查和清扫。

## 5.2 变压器的投运和停运

**5.2.1** 在投运变压器之前, 值班人员应仔细检查, 确认变压器及其保护装置在良好状态, 具备带电运行条件。并注意外部有无异物, 临时接地线是否已拆除, 分接开关位置是否正确, 各阀门开闭是否正确。变压器在低温投运时, 应防止呼吸器因结冰被堵。

**5.2.2** 运用中的备用变压器应随时可以投入运行。长期停运者应定期充电, 同时投入冷却装置。如系强油循环变压器, 充电后不带负载运行时, 应轮流投入部分冷却器, 其数量不超过制造厂规定空载时的运行台数。

**5.2.3** 变压器投运和停运的操作程序应在现场规程中规定, 并须遵守下列各项:

a. 强油循环变压器投运时应逐台投入冷却器, 并按负载情况控制投入冷却器的台数; 水冷却器应先启动油泵, 再开启水系统; 停电操作先停水后停油泵; 冬季停运时将冷却器中的水放尽。

b. 变压器的充电应在有保护装置的电源侧用断路器操作, 停运时应先停负载侧, 后停电源侧。

c. 在无断路器时, 可用隔离开关投切 110kV 及以下且电流不超过 2A 的空载变压器; 用于切断 20kV 及以上变压器的隔离开关, 必须三相联动且装有消弧角; 装在室内的隔离开关必须在各相之间安装耐弧的绝缘隔板。若不能满足上述规定, 又必须用隔离开关操作时, 须经本单位总工程师批准。

d. 允许用熔断器投切空载配电变压器和 66kV 的站用变压器。

**5.2.4** 新投运的变压器应按 GBJ148 中 2.10.1 条和 2.10.3 条规定试运行。更换绕组后的变压器参照执行, 其冲击合闸次数为 3 次。

**5.2.5** 新装、大修、事故检修或换油后的变压器, 在施加电压前静止时间不应少于以下规定:

110kV 及以下 24h

220kV 及以下 48h

500kV 及以下 72h

若有特殊情况不能满足上述规定, 须经本单位总工程师批准。

装有储油柜的变压器, 带电前应排尽套管升高座、散热器及净油器等上部的残留空气。对强油循环变压器, 应开启油泵, 使油循环一定时间后将气排尽。开泵时变压器各侧绕组均应接地, 防止油流静电危及操作人员的安全。

**5.2.6** 在 110kV 及以上中性点有效接地系统中, 投运或停运变压器的操作, 中性点必须先接地。投入后可按系统需要决定中性点是否断开。

**5.2.7** 干式变压器在停运和保管期间, 应防止绝缘受潮。

**5.2.8** 消弧线圈投入运行前, 应使其分接位置与系统运行情况相符, 且导通良好。消弧线圈应在系统无接地现象时投切。在系统中性点位移电压高于 0.5 倍相电压时, 不得用隔离开关切消弧线圈。

**5.2.9** 消弧线圈中一台变压器的中性点切换到另一台时, 必须先将消弧线圈断开后再切换。不得将两台变压器的中性点同时接到一台消弧线圈的中性母线上。

## 5.3 瓦斯保护装置的运行

**5.3.1** 变压器运行时瓦斯保护装置应接信号和跳闸, 有载分接开关的瓦斯保护应接跳闸。

用一台断路器控制两台变压器时，当其中一台转入备用，则应将备用变压器重瓦斯改接信号。

**5.3.2** 变压器在运行中滤油、补油、换潜油泵或更换净油器的吸附剂时，应将其重瓦斯改接信号，此时其它保护装置仍应接跳闸。

**5.3.3** 当油位计的油面异常升高或呼吸系统有异常现象，需要打开放气或放油阀门时，应先将重瓦斯改接信号。

**5.3.4** 在地震预报期间，应根据变压器的具体情况和气体继电器的抗震性能，确定重瓦斯保护的运行方式。

地震引起重瓦斯动作停运的变压器，在投运前应对变压器及瓦斯保护进行检查试验，确认无异常后方可投入。

**5.4** 变压器的压力释放器接点宜作用于信号

**5.5** 变压器分接开关的运行维护

**5.5.1** 无励磁调压变压器在变换分接时，应作多次转动，以便消除触头上的氧化膜和油污。在确认变换分接正确并锁紧后，测量绕组的直流电阻。分接变换情况应作记录。10kV 及以下变压器和消弧线圈变换分接时的操作和测量工作，也可在现场规程中自行规定。

**5.5.2** 变压器有载分接开关的操作，应遵守如下规定：

- a.应逐级调压，同时监视分接位置及电压、电流的变化；
- b.单相变压器组 and 三相变压器分相安装的有载分接开关，宜三相同步电动操作；
- c.有载调压变压器并联运行时，其调压操作应轮流逐级或同步进行；
- d.有载调压变压器与无励磁调压变压器并联运行时，其分接电压应尽量靠近无励磁调压变压器的分接位置。

- e.应核对系统电压与分接额定电压间的差值，使其符合 4.1.1 的规定。

**5.5.3** 变压器有载分接开关的维护，应按制造厂的规定进行，无制造厂规定者可参照以下规定：

- a.运行 6~12 个月或切换 2000~4000 次后，应取切换开关箱中的油样作试验；
- b.新投入的分接开关，在投运后 1~2 年或切换 5000 次后，应将切换开关吊出检查，此后可按实际情况确定检查周期；
- c.运行中的有载分接开关切换 5000~10000 次后或绝缘油的击穿电压低于 25kV 时，应更换切换开关箱的绝缘油；
- d.操作机构应经常保持良好状态。
- e.长期不调和有长期不用的分接位置的有载分接开关，应在有停电机时，在最高和最低分接间操作几个循环。

**5.5.4** 为防止开关在严重过负载或系统短路时进行切换，宜在有载分接开关控制回路中加装电流闭锁装置，其整定值不超过变压器额定电流的 1.5 倍。

**5.6** 发电厂厂用变压器，应加强清扫，防止污闪、封堵孔洞，防止小动物引起短路事故；应记录近区短路发生的详细情况。

**5.7** 变压器的并列运行

**5.7.1** 变压器并列运行的基本条件：

- a.联结组标号相同；

- b.电压比相等;
- c.阻抗电压值相等。

阻抗电压不等或电压比不等的变压器，在任何一台都满足本规程 4.2 节规定的情况下，也可并列运行。

阻抗电压不同的变压器，可适当提高阻抗电压高的变压器的二次电压，使并列运行变压器的容量均能充分利用。

**5.7.2** 新装或变动过内外连接线的变压器，并列运行前必须核定相位。

**5.7.3** 发电厂升压变压器高压侧跳闸时，应防止厂用变压器严重超过额定电流运行。厂用电倒换操作时应防止非同期。

## **5.8 变压器的经济运行**

**5.8.1** 变压器的投运台数应按照负载情况，从安全、经济原则出发，合理安排。

**5.8.2** 可以相互调配负载的变压器，应考虑合理分配负载，使总损耗最小。

## **6 变压器的不正常运行和处理**

### **6.1 运行中的不正常现象和处理**

**6.1.1** 值班人员在变压器运行中发现不正常现象时，应设法尽快消除，并报告上级和做好记录。

**6.1.2** 变压器有下列情况之一者应立即停运，若有运用中的备用变压器，应尽可能先将其投入运行：

- a.变压器声响明显增大，很不正常，内部有爆裂声；
- b.严重漏油或喷油，使油面下降到低于油位计的指示限度；
- c.套管有严重的破损和放电现象；
- d.变压器冒烟着火。

**6.1.3** 当发生危及变压器安全的故障，而变压器的有关保护装置拒动时，值班人员应立即将变压器停运。

**6.1.4** 当变压器附近的设备着火、爆炸或发生其他情况，对变压器构成严重威胁时，值班人员应立即将变压器停运。

**6.1.5** 变压器油温升高超过制造厂规定或表 1 所示的限值时，值班人员应按以下步骤检查处理：

- a.检查变压器的负载和冷却介质的温度，并与在同一负载和冷却介质温度下正常的温度核对；
- b.核对温度测量装置；
- c.检查变压器冷却装置或变压器室的通风情况。

若温度升高的原因是由于冷却系统的故障，且在运行中无法修理者，应将变压器停运修理；若不能立即停运修理，则值班人员应按现场规程的规定调整变压器的负载至允许运行温度下的相应容量。

在正常负载和冷却条件下，变压器温度不正常并不断上升，且经检查证明温度指示正确，则认为变压器已发生内部故障，应立即将变压器停运。

变压器在各种超额定电流方式下运行，若顶层油温超过 105℃时，应立即降低负载。

**6.1.6** 变压器中的油因低温凝滞时，应不投冷却器空载运行，同时监视顶层油温，逐步增加负载，直至投入相应数量冷却器，转入正常运行。

**6.1.7** 当发现变压器的油面较当时油温所应有的油位显著降低时，应查明原因。补油时应遵守本规程 5.3.2 的规定，禁止从变压器下部补油。

**6.1.8** 变压器油位因温度上升有可能高出油位指示极限，经查明不是假油位所致时，则应放油，使油位降至与当时油温相对应的高度，以免溢油。

**6.1.9** 铁芯多点接地而接地电流较大时，应安排检修处理。在缺陷消除前，可采取措施将电流限制在100mA左右，并加强监视。

**6.1.10** 系统发生单相接地时，应监视消弧线圈和接有消弧线圈的变压器的运行情况。

## **6.2 瓦斯保护装置动作的处理**

**6.2.1** 瓦斯保护信号动作时，应立即对变压器进行检查，查明动作的原因，是否因积聚空气、油位降低、二次回路故障或是变压器内部故障造成的。如气体继电器内有气体，则应记录气量，观察气体的颜色及试验是否可燃，并取气样及油样做色谱分析，可根据有关规程和导则判断变压器的故障性质。

若气体继电器内的气体为无色、无臭且不可燃，色谱分析判断为空气，则变压器可继续运行，并及时消除进气缺陷。

若气体是可燃的或油中溶解气体分析结果异常，应综合判断确定变压器是否停运。

**6.2.2** 瓦斯保护动作跳闸时，在查明原因消除故障前不得将变压器投入运行。为查明原因应重点考虑以下因素，作出综合判断：

- a.是否呼吸不畅或排气未尽；
- b.保护及直流等二次回路是否正常；
- c.变压器外观有无明显反映故障性质的异常现象；
- d.气体继电器中积集气体量，是否可燃；
- e.气体继电器中的气体和油中溶解气体的色谱分析结果；
- f.必要的电气试验结果；
- g.变压器其它继电保护装置动作情况。

## **6.3 变压器跳闸和灭火**

**6.3.1** 变压器跳闸后，应立即查明原因。如综合判断证明变压器跳闸不是由于内部故障所引起，可重新投入运行。

若变压器有内部故障的征象时，应作进一步检查。

**6.3.2** 变压器跳闸后，应立即停油泵。

**6.3.3** 变压器着火时，应立即断开电源，停运冷却器，并迅速采取灭火措施，防止火势蔓延。

## **7 变压器的安装、检修、试验和验收**

**7.1** 变压器的安装项目和要求，应按GBJ148中第一章和第二章的要求，以及制造厂的特殊要求。

**7.2** 运行中的变压器是否需要检修和检修项目及要求，应在综合分析下列因素的基础上确定：

- a.电力变压器检修工艺导则推荐的检修周期和项目；
- b.结构特点和制造情况；
- c.运行中存在的缺陷及其严重程度；
- d.负载状况和绝缘老化情况；
- e.历次电气试验和绝缘油分析结果；
- f.与变压器有关的故障和事故情况；
- g.变压器的重要性。

**7.3** 变压器有载分接开关是否需要检修和检修项目及要求，应在综合分析下列因素的基础上确定：

- a.有载分接开关运行维修导则推荐的检修周期和项目；
- b.制造厂有关的规定；
- c.动作次数；
- d.运行中存在的缺陷及其严重程度；
- e.历次电气试验和绝缘油分析结果；
- f.变压器的重要性。

**7.4** 变压器的试验周期、项目和要求，按电力设备预防性试验规程的规定。

**7.5** 运行中的变压器是否需要干燥，应在出现下述现象时，经综合分析作出判断。

- a.折算至同一温度下的  $\tan \delta$  值超过电力设备预防性试验规程的参考限值；较上次测得值增高 30%以上；
- b.折算至同一温度下的绝缘电阻值较上次测得值降低 30%以上，吸收比和极化指数均低于电力设备预防性试验规程的参考限值；
- c.变压器有明显的进水受潮迹象。

**7.6** 新安装变压器的验收应按 GBJ148 中 2.10 条的规定和制造厂的要求。

**7.7** 变压器检修后的验收按 GB/T573 和电力设备预防性试验规程的规定。

## 附 录

### 自耦变压器的等值容量

#### (补 充 件)

本附录适用于额定容量 200MVA 及以下的三相自耦变压器的等值容量变换，其等值容量  $S_t$  不超过 100MVA。等值容量在 0~100MVA 之间时，其相应的短路阻抗  $Z_t$  从 25%线性降至 15%。

组成三相变压器组的单相变压器，其额定容量及等值容量的适用限值分别不超过 66.6MVA/柱和 33.3MVA/柱。

三相自耦变压器等值变换：

$$S_t = S_r / (U_1 - U_2) / U_1$$

$$Z_t = Z_r U_1 / (U_1 - U_2)$$

自耦变压器每柱额定容量变换：

$$S_t = S_r / W \times (U_1 - U_2) / U_1$$

$$Z_t = Z_r U_1 / (U_1 - U_2)$$

式中  $U_1$ ——高压侧电压(主分接)；



$U_2$ ——低压侧电压；

$S_r$ ——自耦变压器额定容量，MVA；

$S_t$ ——等值容量，MVA；

$Z_t$ ——相应于  $S_t$  的短路阻抗，%；

$Z_r$ ——相应于  $S_r$  的短路阻抗，%；

$W$ ——心柱数。

附加说明：

本标准由电力工业部安全监察及生产协调司、国调中心提出

本标准由电力工业部变压器标准化技术委员会归口

本标准由电力科学研究院、北京供电局负责起草。武汉高压研究所、东北电业管理局、吉林省电力局、湖南省电力局、宝鸡供电局、无锡供电局、成都供电局、葛洲坝电厂、石景山发电总厂参加

本标准主要起草人：曹承宗、凌愍、(以下按姓氏笔划为序)丁镇华、王世阁、尤爱珍、王厚义、李俊瀛、李满元、肖定娉、张振文、宫淑君、凌子恕、傅锡年

电力设备典型消防规程

## 1 总 则

1.0.1 为贯彻执行《中华人民共和国消防条例》和电力工业“安全第一”及消防工作“预防为主，防消结合”的方针，加强电力设备的消防工作，保障设备和人身安全，确保安全发供电，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于除核电站以外的电力生产企业。电力工业的工程设计、安装、施工亦应符合本规程的规定和要求，各工厂企业的电力用户可参照本规程执行。

1.0.3 各电力生产企业应根据生产情况，结合当地公安部门的有关规定制定实施细则，经厂(局)领导(总工程师)批准后执行。

1.0.4 凡从事电力工业的设计、制造、施工、安装、调试和生产等各级人员应按其职务和工作性质，熟悉本规程的有关部分并结合消防常识至少每两年考试一次。

1.0.5 对认真执行本规程且成绩显著者应给予表扬、奖励和记功。对违反或不执行本规程者，应按情节轻重和造成后果的大小，给予行政处分或经济处罚，直到追究刑事责任。

## 2 防火责任制

2.0.1 电力生产企业应按照“谁主管、谁负责”的原则，建立各级人员的防火责任制。

电力生产企业的厂(局)长是本企业的第一防火责任人，全面负责本企业的消防工作，其主要责任是：

(1)认真贯彻上级有关消防安全工作的方针、政策、指示、规定。将防火安全工作纳入重要议事日程；

(2)部署和组织本单位的防火宣传教育工作；

- (3)组织制定和贯彻防火责任制和消防规定;
- (4)组织防火检查、主持研究整改火险隐患;
- (5)建立专职和义务消防组织,加强管理教育,给予必要的训练时间和工作条件;
- (6)落实对消防设施的配制、维修、保养和管理工作;
- (7)对本单位的火灾事故,积极组织扑救和保护现场,并负责调查处理;
- (8)新投产设备要执行安全、卫生“三同时”的规定,如未执行有权拒绝验收。

#### 2.0.2 电力生产企业的保卫(消防)部门应配备专职消防干部。

电力生产企业的保卫(消防)部门行使消防监督、检查、考核的权力,负责对本企业各部门消防工作进行业务指导。

电力生产企业的安全监察部门应协助保卫(消防)部门做好对电力生产设备的防火工作。

对构成电力生产设备的火灾事故,保卫(消防)部门和安监部门应按有关规定进行调查、分析、统计、上报。

2.0.3 各电力生产企业应成立防火安全委员会,下属各部门应设立防火安全领导小组,各班组应设义务消防员。在各级负责人的领导下具体做好本部门、本部位的消防工作。

2.0.4 对火灾事故应做到“三不放过”,即原因不清不放过,责任者和应受教育者没有受到教育不放过,没有采取防范措施不放过。

2.0.5 现场消防系统或消防设施应按区划分,并指定专人负责定期检查和维护管理,保证完好可用。

2.0.6 距离当地公安消防队(站)较远的大、中型发电厂可建立专职消防队,并根据规定和实际情况配备专职消防队员和消防设施。

2.0.7 各部门、各班组、各部位均应设义务消防员。

义务消防员的人数不应少于职工总数的10%,防火重点部位不应少于70%。

义务消防队应每年进行整顿、调整和补充。

2.0.8 专职和义务消防队应定期组织活动,并做到有计划、有组织、有内容。

义务消防队消防活动每季不应少于一次,消防演习每年不少于一次。

专职消防队消防活动每周不应少于一次,消防演习每半年不少于一次。

2.0.9 各电力生产企业应建立相应的防火档案,由保卫(消防)部门负责管理,并按规定存档案科(室)。

### 3 防火重点部位及动火管理

3.0.1 防火重点部位是指火灾危险性大、发生火灾损失大、伤亡大、影响大(以下简称“四大”)的部位和场所,一般指燃料油罐区、控制室、调度室、通信机房、计算机房、档案室、锅炉燃油及制粉系统、汽轮机油系统、氢气系统及制氢站、变压器、电缆间及隧道、蓄电池室、易燃易爆物品存放场所以及各单位主管认定的其他部位和场所。

3.0.2 防火重点部位或场所应建立岗位防火责任制、消防管理制度和落实消防措施,并制定本部门或场所的灭火方案,做到定点、定人、定任务。

防火重点部位或场所应有明显标志,并在指定的地方悬挂特定的牌子,其主要内容是:防火重点部位或场所的名称及防火责任人。

3.0.3 防火重点部位或场所应建立防火检查制度。

防火检查制度应规定检查形式、内容、项目、周期和检查人。

防火检查应有组织、有计划,对检查结果应有记录,对发现的火险隐患应立案并限期整改。

3.0.4 防火重点部位或场所以及禁止明火区如需动火工作时,必须执行动火工作票制度(工作票格式见附录A、B)。

### 3.0.4.1 动火级别。

各单位应根据火灾“四大”原则自行划分，一般分为二级。

(1)一级动火区，是指火灾危险性很大，发生火灾时后果很严重的部位或场所。

(2)二级动火区，是指一级动火区以外的所有防火重点部位或场所以及禁止明火区。

### 3.0.4.2 动火审批权限。

(1)一级动火工作票由申请动火部门负责人或技术负责人签发，厂(局)安监部门负责人、保卫(消防)部门负责人审核，厂(局)分管生产的领导或总工程师批准，必要时还应报当地公安消防部门批准。

(2)二级动火工作票由申请动火班组班长或班组技术员签发，厂(局)安监人员、保卫人员审核，动火部门负责人或技术负责人批准。

(3)一、二级动火工作票的签发人应考试合格，并经厂(局)分管领导或总工程师批准并书面公布。动火执行人应具备有关部门颁发的合格证。

### 3.0.4.3 动火的现场监护。

一、二级动火在首次动火时，各级审批人和动火工作票签发人均应到现场检查防火安全措施是否正确完备，测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量或粉尘浓度是否合格，并在监护下作明火试验，确无问题后方可动火作业。

一级动火时，动火部门负责人或技术负责人、消防队人员应始终在现场监护。

二级动火时，动火部门应指定人员，并和消防队员或指定的义务消防员始终在现场监护。

一、二级动火工作在次日动火前必须重新检查防火安全措施并测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量或粉尘浓度，合格方可重新动火。

一级动火工作的过程中，应每隔2~4h测定一次现场可燃性气体、易燃液体的可燃蒸汽含量或粉尘浓度是否合格，当发现不合格或异常升高时应立即停止动火，在未查明原因或排除险情前不得重新动火。

### 3.0.4.4 动火工作票中所列人员的安全责任。

(1)各级审批人员及工作票签发人应审查：

1)工作必要性；

2)工作是否安全；

3)工作票上所填安全措施是否正确完备。

(2)运行许可人应审查：

1)工作票所列安全措施是否正确完备，是否符合现场条件；

2)动火设备与运行设备是否确已隔绝；

3)向工作负责人交待运行所做的安全措施是否完善。

(3)工作负责人应负责：

1)正确安全地组织动火工作；

2)检修应做的安全措施并使其完善；

3)向有关人员布置动火工作，交待防火安全措施和进行安全教育；

4)始终监督现场动火工作；

5)办理动火工作票开工和终结；

6)动火工作间断、终结时检查现场无残留火种。

(4)消防监护人应负责：

1)动火现场配备必要的、足够的消防设施；

2)检查现场消防安全措施的完善和正确；

3)测定或指定专人测定动火部位或现场可燃性气体和可燃液体的可燃蒸汽含量或粉尘浓

度符合安全要求;

4)始终监视现场动火作业的动态,发现失火及时扑救;

5)动火工作间断、终结时检查现场无残留火种。

(5)动火执行人职责:

1)动火前必须收到经审核批准且允许动火的动火工作票;

2)按本工种规定的防火安全要求做好安全措施;

3)全面了解动火工作任务和要求,并在规定的范围内执行动火;

4)动火工作间断、终结时清理并检查现场无残留火种。

(6)各级人员在发现防火安全措施不完善不正确时,或在动火工作过程中发现有 危险或违反有关规定时,均有权立即停止动火工作,并报告上级防火责任人。

3.0.5 动火工作必须按照下列原则从严掌握。

(1)有条件拆下的构件,如油管、法兰等应拆下来移至安全场所;

(2)可以采用不动火的方法代替而同样能够达到效果时,尽量采用代替的方法处 理;

(3)尽可能地把动火的时间和范围压缩到最低限度。

3.0.6 遇到下列情况之一时,严禁动火:①油船、油车停靠的区域;②压力容器或 管道未泄压前;③存放易燃易爆物品的容器未清理干净前;④风力达5级以上的露天 作业;⑤遇有火险异常情况未查明原因和消险前。

3.0.7 动火工作票要用钢笔或圆珠笔填写,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。

动火工作票至少一式三份,一份由工作负责人收执;一份由动火执行人收执。 动火工作终结后应将这二份工作票交还给动火工作票签发人。一级动火工作票应有 一份保存在厂(局)安监部门。二级动火工作票应有一份保存在动火部门。若动火工 作与运行有关时,还应多一份交运行人员收执。

3.0.8 动火工作票不得代替设备停复役手续或检修工作票。

3.0.9 动火工作在间断或终结时应清理现场,认真检查和消除残留火种。

动火工作需延期时必须重新履行动火工作票制度。

3.0.10 外单位来生产区内动火时,应由负责该项工作的本厂(局)人员,按动火等级 履行动火工作票制度。

3.0.11 动火工作票签发人不得兼任该项工作的工作负责人。动火工作负责人可以填 写动火工作票。

动火工作票的审批人、消防监护人不得签发动火工作票。

#### 4 发电厂和变电所一般消防 措施和灭火规则

4.0.1 一般消防措施。

4.0.1.1 电力生产企业必须按国家、部或本企业颁发、制定的有关安全生产的规 程、制度执行,并加强设备的运行维护、检修管理和工作人员培训。

4.0.1.2 凡新建、扩建和改建工程或项目的设计、施工应符合国家和部颁有关消防 规定的要求,并经调试验收合格后方可投入生产。对已经投产的工程或项目,若不 符合有关消防规定的应采取临时防火措施并限期整改。

4.0.1.3 发电厂、110kV及以上变电所场地的重要道路应建成环形,并应有道路与 主要建筑物和消防队(所)连通。一般变电所、水电厂或山区火电厂设环形道路有困 难时,应设有回车道或回车场。

厂(所)内的道路应保持畅通。

4.0.1.4 电力生产的建筑物、构筑物，其耐火等级、防火间距和安全出口等应符合 现行的《建筑设计防火规范》的规定和要求(参见附录E)。

4.0.1.5 电力生产设备或场所应配置必要的消防设施，并根据需要配备合格的呼 吸保护器。现场消防设施不得移作他用。

现场消防设施确因工作需要而移动、拆除或损坏时，应采取临时防火措施和 事先通知保卫(消防)部门，并得到上级防火责任人的批准。工作完毕后必须及时恢 复。

现场消防设施周围不得堆放杂物和其他设备，消防用砂应保持充足和干燥。消 防砂箱、消防桶和消防铲、斧把上应涂红色。

4.0.1.6 防火重点部位和场所应按国家、部颁有关规定装设火灾自动报警装置或固 定灭火装置，并使其符合设计技术规定。

4.0.1.7 防火重点部位禁止吸烟，并应有明显标志，其他生产现场不准流动吸烟， 吸烟应有指定地点。

4.0.1.8 工作间断或结束时应清理和检查现场，消除火险隐患。

现场需使用电炉，必须经上级主管部门批准，并加强管理。

4.0.1.9 充油、储油设备不应渗、漏油。油管道连接应牢固严密，严禁使用塑料垫 和橡胶垫。在高温附近的法兰盘或接头处，应装金属罩壳。热管道保温层应完整， 当油渗入保温层时应及时处理。油管道附近的热管应包铁皮。油管道应尽量不布置 在高温蒸汽管道上方。

4.0.1.10 排水沟、电缆沟、管沟等沟坑内不应有积油。

4.0.1.11 生产现场严禁存放易燃易爆物品。生产现场严禁存放超过规定数量的工 作用油。生产现场需使用的油类应盛放在金属密闭的容器内，并存放在可关闭的金 属柜、箱内。

4.0.1.12 不宜用汽油洗刷机件和设备。不宜用汽油、煤油洗手。

4.0.1.13 各类废油应倒入指定的容器内，严禁随意倾倒。

4.0.1.14 生产现场应有带盖的铁箱，以便放置擦拭材料，用过的擦拭材料应另 放在废棉纱箱内并定期清除。严禁乱扔擦拭材料。

4.0.1.15 生产现场不应漏煤粉。对热管道、电缆等部位的积粉，应制定清扫周期 及时清扫。

4.0.1.16 临时建筑应符合国家现行有关标准的规定，并经单位保卫(消防)部门和当 地公安部门同意。

在高温设备、管道附近宜搭建金属脚手架，搭建竹、木脚手架时应采取防火措 施，工作结束后及时拆除。

#### 4.0.2 一般灭火规则。

4.0.2.1 电力生产场所的所有电话机近旁应悬挂火警电话号码。

发现火灾，必须立即扑救并通知消防队和有关部门领导。设有火灾自动报警装 置或固定灭火装置时，应立即启动报警或灭火。

火灾报警要点：

(1)火灾地点；

(2)火势情况；

(3)燃烧物和大约数量；

(4)报警人姓名及电话号码。

4.0.2.2 电气设备发生火灾时应首先报告当值值长和有关调度，并立即将有关设备 的电源切断，采取紧急隔停措施。

电气设备灭火时，仅准许在熟悉该设备带电部分人员的指挥或带领下进行灭 火。

4.0.2.3 参加灭火的人员在灭火时应防止被火烧伤或被燃烧物所产生的气体引起 中毒、窒息以及防止引起爆炸。电气设备上灭火时还应防止触电。



4.0.2.4 消防队未到火灾现场前，临时灭火指挥人应由下列人员担任：

- (1)运行设备火灾时由当值值(班)长担任；
- (2)其他设备火灾时由现场负责人担任。

临时灭火指挥人应戴有明显标志。

4.0.2.5 电力生产企业的领导、防火责任人，保卫、安监部门负责人在接到火灾报警后，必须立即奔赴火灾现场组织灭火并做好火场的保卫工作。

4.0.2.6 消防队到达火场时，临时灭火指挥人应立即与消防队负责人取得联系并交待失火设备现状和运行设备状况，然后协助消防队负责人指挥灭火。

4.0.2.7 电力生产设备火灾扑灭后必须保持火灾现场。

4.0.3 灭火设施。

4.0.3.1 灭火剂的选用原则：

- (1)灭火的有效性；
- (2)对设备的影响；
- (3)对人体的影响。

灭火剂选用范围参见附录F。

4.0.3.2 全部工作人员应熟悉常用灭火器材及本部门、本部位配置的各种灭火设施的性能、布置和适用范围，并掌握其使用方法。

4.0.3.3 消防设施应选用经国家公安部门批准的定点厂生产的合格产品，其维护、检查、测试的周期、项目和方法以及使用方法和注意事项应符合生产厂的规定和要求，并在本企业的实施细则中作具体规定。

4.0.3.4 消防设施放置或装设地点的环境条件不符合生产厂的规定和要求时，应采取相应的防冻、防潮或防高温的措施。

4.0.3.5 电气设备火灾时，严禁使用能导电的灭火剂进行灭火。旋转电机火灾时，还应禁止使用干粉灭火器和干砂直接灭火。

## 5 消防给水

5.0.1 一般规定。

5.0.1.1 消防给水系统一般应独立。消防用水若与其他用水合用时，要保证在其他用水量达到最大流量时，仍能通过全部消防用水量，并符合消防水压力的要求。

5.0.1.2 消防给水管道和消火栓的数量和布置应符合国家现行的《建筑设计防火规范》的有关规定。

5.0.1.3 消防给水应按不同的灭火对象所要求的消防用水的压力、流量，选用自流供水(水电厂、水塔)或水泵(消防泵)供水、消防水池供水等方式。当采用单一供水方式不能满足要求时，可采用混合供水方式。

5.0.1.4 消防给水采用自流供水方式时，必须保证在任何情况下均能供给消防用水。水电厂取水口不应少于两个。

5.0.1.5 消防给水采用水泵供水时，应设置备用泵，其工作能力不应小于一台主要泵。消防水泵应采用双电源或双回路供电。若采用双电源或双回路供电有困难，可采用内燃机作动力。

5.0.1.6 消防水泵设备检修应分批进行，保证非检修的消防水泵等消防设备随时启动。

5.0.1.7 寒冷地区的消防水系统应有防冻措施。

5.0.1.8 变压器或高压电气设备设置水喷雾系统的喷头及消防水管均应接地，可与电厂、变电所的接地网连接。

5.0.1.9 消防泵房与油罐之间最小距离，应根据油罐的容积选择，不得小于12～25m。



5.0.2 室外消防给水。

5.0.2.1 室外消防用水量，应按同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量的有关规定确定。  
同一时间内的火灾次数不应小于表5.0.2.1的规定。

表5.0.2.1 同一时间内的火灾次数表

表 5.0.2.1 同一时间内的火灾次数表

名称	基地面积 (hm <sup>2</sup> )	附近居住区人数 (万人)	同一时间内的火灾次数	备 注
工 厂	≤100	≤1.5	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
		>1.5	2	工厂、居住区各一次
	>100	不限	2	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
仓库、民用建筑	不限	不限	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算

5.0.2.2 建筑物的室外消火栓用水量，不应小于表5.0.2.2的规定。

表 5.0.2.2 建筑物的室外消火栓用水量

表 5.0.2.2 建筑物的室外消火栓用水量

耐火等级	<div> <div>一次灭火用水量 (L/s)</div> <div>建筑物名称及类别</div> </div>		≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000	>50000
			≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000	>50000
一、二级	厂房	甲、乙	10	15	20	25	30	35
		丙	10	15	20	25	30	40
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
	库房	甲、乙	15	15	25	25	—	—
		丙	15	15	25	25	35	45
		丁、戊	10	10	10	15	15	20
三级	厂房或库房	乙、丙	15	20	30	40	45	—
		丁、戊	10	10	15	20	25	35
四级	丁、戊类厂房或库房		10	15	20	25	—	—

5.0.2.3 室外消防给水管道的压力应保证当消防用水量达到最大且水枪布置在任 何建筑物最高处时，水枪充实水柱不得小于10m。

5.0.2.4 室外消火栓应根据需要沿道路设置，并宜靠近路口。间距在油罐区不应大 于30m，在主厂房周围不应大于80m，其他建筑物周围不应大于120m，室外消 火栓的保护半径不应大于150m，室外消火栓的数量应按室外消防用水量计算确定。每个室外消火栓的用水量应按10 ~15L/s计算。

5.0.2.5 当采用消防水池作为消防水源时，消防水池的容量应满足在火灾延续时间 内消防用水总量的要求。消防水池的补水时间不宜超过48h。

居住区、工厂和丁、戊类仓库的火灾延续时间应按2h计算；甲、乙、丙类物 品仓库，可燃气体罐和煤、焦炭露天堆场的火灾延续时间应按3h计算；易燃、可燃 材料，露天、半露天堆场(不包括煤、焦炭露天堆场)应按6h计算；甲、乙、丙类液体 储罐泡沫灭火延续时间应按30min计算，冷却水延续时间为4~6h。

5.0.3 室内消防给水。

5.0.3.1 室内消火栓用水量应根据同时使用水枪数量和充实水柱长度由计算决 定，但不应小 于表5.0.3.1的规定。

表 5.0.3.1 室内消火栓用水量

建筑物名称	高度 (m)	体 积 (m³)	消火栓用水量 (L/s)	同时使用水枪数量 (支)	每支水枪最小流量 (L/s)	每根竖管最小流量 (L/s)
厂 房	≤24	≤10000	5	2	2.5	5
	≤24	>10000	10	2	5	10
	>24~50		25	5	5	15
	>50		30	6	5	15

表 5.0.3.1 室内消火栓用水量

5.0.3.2 室内消火栓的间距应由计算确定。高层工业建筑，高架库房，甲、乙类厂 房，室内消火栓的间距不应超过30m；其他单层和多层建筑室内消火栓的间距不 应超过50m。

同一建筑物内应采用统一规格的消火栓、水枪和水带。每根水带的长度不应超过25m。

5.0.3.3 主厂房运行层消火栓的数量和位置，应保证运行层任何部位有两股充实水柱同时到达。

主厂房运行层以下各层消火栓的位置和数量可根据设备布置和检修要求确定。

电厂发电机层地面至厂房顶的建筑高度大于18m时，应保证桥式起重机轨顶以下任何部位有两股充实水柱同时到达。

锅炉、煤仓层应保证厂房顶的建筑以下任何部位有两股充实水柱同时到达。

5.0.4 电力设备消防用水量。

5.0.4.1 空冷发电机、水轮发电机采用水喷雾灭火的用水量应由制造厂提供。

表 5.0.4.2 室外变压器水喷雾灭火用水量

表 5.0.4.2 室外变压器水喷雾灭火用水量

单台变压器油量 (t)	消防用水量 (L/s)
5~10	40
>10~30	60
>30	80

5.0.4.2 室外油浸电力变压器水喷雾灭火用水量，不应小于表5.0.4.2的规定。

5.0.4.3 油浸式变压器等电气设备的防火水幕用水量由水幕的长度和高度确定，单位长度、单位高度上的水量不应小于 $10L/(\min \cdot m^2)$ 。

5.0.4.4 水喷雾喷头及管道与高压电气带电(裸露)部分最小安全净距参见表5.0.4.4 执行。

表5.0.4.4 室外配电装置的安全净距(mm)

表 5.0.4.4 室外配电装置的安全净距 (mm)

电压 (kV)	净距	电压 (kV)	净距
1~10	200	110	1000
15~20	300	220J	1800
35	400	330J	2600
60	650	500J	3800
110J	900		

注：110J，220J，330J，500J 系指中性点直接接地电网。

注：110J，220J，330J，500J系指中性点直接接地电网。

5.0.4.5 油罐采用泡沫灭火时，消防水量应为扑救最大火灾配制泡沫用水量和油罐冷却用水量的总和。

## 6 发电厂热机部分和水力部分

## 防火措施和灭火规则

### 6.1 运煤设备系统、贮煤场

6.1.1 对长期停用的原煤仓、输煤皮带系统(包括煤斗、落煤管和除尘用的通风管) 的积煤、积粉应清理干净，皮带上不得有存煤，以防积煤、积粉自燃。

对长期不用或停运的龙门吊煤机、斗轮机等应尽量停放在煤堆较低处。

6.1.2 大型电厂燃用烟煤及以上易燃煤种的主要输煤皮带宜选用难燃型。

6.1.3 露天储煤场与建筑物、铁路和装卸设备应保持一定的防火间距，如表6.1.3所 示。

表6.1.3 露天储煤场的防火间距(m)

总储量 (t)	建筑物耐火等级			铁路	装卸设备
	一、二级	三级	四级		
100~5000	6	8	10	10	6
>5000	8	10	12		

6.1.4 储煤场的地下，禁止敷设电缆，蒸汽管道，易燃、可燃液体及可燃气体管道。

6.1.5 原煤应成型堆放，不同品种的原煤应分别堆放。若需长期堆放的原煤，则应 分层压实，时间视地区气温而定。

6.1.6 容易自燃的煤不宜长期堆存，必须堆存时，应有防止自燃的措施，并经常检 查煤堆内的温度。当温度升高到60℃以上时，应查明原因并立即采取措施。

6.1.7 输煤皮带上空附近和原煤仓格栅动火，应做好隔离措施。

6.1.8 储煤场、皮带、原煤仓着火的灭火方法。

(1)贮煤场煤堆着火用水扑救。

(2)皮带着火应立即停止皮带运行，用现场灭火器材或用水从着火两端向中间逐 渐扑灭，同时可采取阻止火焰蔓延的措施，如在皮带上覆盖砂土。

(3)原煤仓着火应用水喷雾或泡沫灭火器灭火。

### 6.2 燃油系统、贮油库

6.2.1 发电厂内应划定油区，油区周围必须设置围墙，围墙高度不应低于2m，并 挂有“严禁烟火”等明显的警告标示牌。

6.2.2 油区必须制订油区出入制度，入口处应设门卫，进入油区应进行登记，并交 出火种，不准穿钉有铁掌的鞋和容易产生静电火花的化纤服装进入油区。

6.2.3 油区的一切电气设施均应选用防爆型，电力线路必须是电缆或暗线，不准有 架空线。

6.2.4 油区内一切电气设备的维修，都必须停电进行。

6.2.5 油区内应保持清洁，无杂草，无油污，不得贮存其他易燃物品和堆放杂物， 不得搭建临时建筑。

6.2.6 油区周围必须设有环形消防通道，通道尽头设有回车场。通道必须保持畅通， 禁止堆放杂物。

6.2.7 油区内应有符合要求的消防设施。

6.2.8 油车、油船卸油加温时，应严格控制温度，原油不超过45℃，柴油不超过50 ℃，重油不超过80 ℃。进入油罐的燃油蒸汽加热温度不超过250℃。

6.2.9 火车机车与油罐车之间至少有两节隔车，才允许取送油车。在进入油区时， 机车烟囱

应扣好防火丝网，并不准开动送风器和清炉渣。行驶速度应小于5km/h，不准急刹车，挂钩要缓慢，车体不准跨在铁道绝缘段上停留，避免电流由车体进入卸油线。

6.2.10 打开油车上盖时，严禁用铁器敲打。开启上盖时应轻开，人应站在侧面。卸油沟的盖板应完整，卸油口应加盖，卸完油后应盖严。卸油过程中，值班人员应经常巡视，防止跑、冒、漏油。

6.2.11 卸油区及油罐区必须有避雷装置和接地装置。油罐接地线和电气设备接地线应分别装设。输油管应有明显的接地点。油管道法兰应用金属导体跨接牢固。每年雷雨季节前须认真检查，并测量接地电阻。防静电接地每处接地电阻值不宜超过30  $\Omega$ ，露天敷设的管道每隔20~25m应设防感应接地，每处接地电阻不超过10  $\Omega$ 。

6.2.12 卸油区内铁道必须用双道绝缘与外部铁道隔绝。油区内铁路轨道必须互相用金属导体跨接牢固，并有良好的接地装置，接地电阻不大于5  $\Omega$ 。

6.2.13 油船卸油时，应可靠接地，输油软管也应接地。

6.2.14 在卸油中如遇雷雨天气或附近发生火灾，应立即停止卸油作业。

6.2.15 油车、油船卸油时，严禁将箍有铁丝的胶皮管或铁管接头伸入仓口或卸油口。

6.2.16 地上和半地下油罐周围应建有符合要求的防火堤，防火堤的材料应采用非燃材料建造，堤高宜为1~1.6m，用土质建造的防火堤顶宽不小于0.5m。防火堤的实高应比计算高度高出0.2m。防火堤内的平地，从油罐基础向堤内侧基脚线应有一定的排水坡度，一般为5%~1%，并应有下水道或水封井，下水道应设闸门控制。地上油罐或半地下油罐的外壁到防火堤的内侧基脚线的距离，应符合国家颁布的油库规定设计要求。

6.2.17 防火堤内所构成的空间容积，应不小于堤内地上油罐总贮量的1/2，且不小于最大油罐的地上部分贮量。如堤内只有一个油罐时，则其容积应不小于油罐的全部容积。对于地下油罐，可按油罐露在地面上的贮量计算。

对于浮顶油罐，不应小于堤内单罐或罐组中最大罐容量的一半。

当固定顶油罐与浮顶油罐混合布置在同一罐组内时，防火堤内的容积按两种中较大值计算。

6.2.18 防火堤应保持坚实完整，不得挖洞、开孔，如工作需要防火堤挖洞、开孔，应采取临时安全措施，并经批准。在工作完毕后及时修复。

6.2.19 油罐顶部应装有呼吸阀或透气孔。储存轻柴油、汽油、煤油、原油的油罐应装呼吸阀；储存重柴油、燃料油、润滑油的油罐应装透气孔和阻火器。

呼吸阀应保持灵活完整，阻火器金属丝网应保持清洁畅通。运行人员应定期检查，使其经常保持良好状态。金属油罐应装设固定的冷却水装置和泡沫灭火装置。

6.2.20 油罐测油孔应用有色金属制成。油位计的浮标同绳子接触的部位应用铜材制成。运行人员应使用铜制工具操作。量油孔、采光孔及其他可以开启的孔、门要衬上铅、铜或铝。

6.2.21 油罐区应有排水系统，并装有闸门。着火时关闭闸门，防止油从下水道流出扩大火灾事故。

6.2.22 污水不得排入下水道，从燃油中沉淀出来的水，应经过净化处理，达到“三废”排放标准后方可排入下水道。

6.2.23 油罐应有低、高油位信号装置，防止过量注油，使油溢出。

6.2.24 油泵房应设在油罐防火堤外并与防火堤间距不得小于5m。油泵房门窗应向外开放，室内应有通风、排气设施，油泵房与操作室的监视窗应设双层玻璃。

6.2.25 油泵房及油罐区内禁止安装临时性或不符合要求的设备和敷设临时管道，不得采用皮带传动装置，以免产生静电引起火灾。

6.2.26 燃油管道及阀门应有完整的保温层，当周围空气温度在25℃时保温层表面一般不超



过35℃。油管道、阀门、法兰附近的高温管道保温层上应包裹铁皮，防止燃油喷漏到高温管道引起着火。

6.2.27 禁止电瓶车进入油区，机动车进入油区时应加装防火罩。

6.2.28 燃油设备检修时，应尽量使用有色金属制成的工具。如使用铁制工具时，应采取防止产生火花的措施，例如涂黄油、加铜垫等。燃油系统设备需动火时，按动火工作票管理制度办理手续。

6.2.29 油区检修用的临时动力和照明的电线，应符合下列要求：

- (1)电源应设置在油区外面；
- (2)横过通道的电线，应有防止被轧断的措施；
- (3)全部动力线或照明线均应有可靠的绝缘及防爆性能；
- (4)禁止把临时电线跨越或架设在有油或热体管道设备上；
- (5)禁止临时电线引入未经可靠地冲洗、隔绝和通风的容器内部；
- (6)用手电筒照明时应使用塑料电筒；
- (7)所有临时电线在检修工作结束后，应立即拆除。

6.2.30 在燃油管道上和通向油罐(油池、油沟)的其他管道(包括空管道)上进行电、火焊作业时，必须采取可靠的隔绝措施，靠油罐(油池、油沟)一侧的管路法兰应拆开通大气，并用绝缘物分隔，冲净管内积油，放尽余气。

6.2.31 进入油罐的检修人员应使用电压不超过12V的防爆灯，穿不产生静电的工作服及无铁钉工作鞋，使用铜质工具。严禁使用汽油或其他可燃、易燃液体清洗油垢。

6.2.32 在油区进行电、火焊作业时，电、火焊设备均应停放在指定地点。不准使用漏电、漏气的设备。火线和接地线均应完整、牢固，禁止用铁棒等物代替接地线和固定接地点。电焊机的接地线应接在被焊接的设备上，接地点应靠近焊接点，并采用双线接地，不准采用远距离接地回路。

6.2.33 从油库、过滤器、油加热器中清理出来的余渣应及时处理，不得在油区内保留残渣。

6.2.34 油罐动火。

- (1)动火油罐应在相邻油罐的上风或侧风。
- (2)将动火油罐与系统隔离，并上锁。出清罐内全部油品，并冲洗干净。
- (3)拆开动火油罐所有管线法兰，油罐侧通大气，非动火的管道侧加盲(堵)板。
- (4)打开动火油罐各孔口，用防爆通风机从不同位置进行通风，且时间不少于48h。在整个动火期间通风机不得停止运行。
- (5)拆开管线法兰和打开油罐各孔口到动火开始这段时间内，周围50m半径范围内应划为警戒区域，不得进行任何明火作业。
- (6)每次动火前用测爆仪在各孔口处和罐内低凹、焊缝处，以及容易积聚气体的死角等处测量气体浓度，最好用两台以上测爆仪同时测量气体浓度，以防失灵。
- (7)当油罐间距不符合要求时，应在动火油罐侧设置隔离屏障。
- (8)按油罐着火事故预想，做好一切扑救准备工作。

6.2.35 油管道火灾的扑救方法。

(1)油管道泄漏，法兰垫破裂，喷油遇到热源起火，应立即关闭阀门，隔绝油源或设法用挡板改变漏油喷射方向，不使其继续喷向火焰和热源上。

(2)使用泡沫、干粉等灭火器扑救或用石棉布覆盖灭火，大面积火灾可用蒸汽或水喷射灭火，地面上着火可用砂子、土覆盖灭火。附近的电缆沟、管沟有可能受到火势蔓延的危险时，应迅速用砂子或土堆堵，防止火势扩大。

6.2.36 卸油站火灾的扑救方法。



(1)卸油站发生火灾时，如油船、油槽车正在卸油应立即停止卸油，关闭上盖，防止油气蒸发。同时应设法将油船或油槽车拖到安全地区。

(2)不论采取何种卸油方式，都应立即切断连接油罐和油船(油槽车)的输油管道，防止火势蔓延到油罐、油船(油槽车)。

(3)密闭式卸油站火灾，应停止卸油，隔绝与油罐的联系，查明火源，控制火势。如沟内油污起火，应用砂子或土首先将沟的两端堵住，防止火势蔓延造成大火。如沟内敷设油管，应用直流消防水枪喷洒冷却，并隔绝油管两侧阀门。此时必须注意，由于水枪喷洒，油火可能随水流淌下蔓延。

(4)敞开式卸油槽火灾，如卸油槽完整无损，盖板未被爆炸波浪掀开，可将所有孔、洞封闭，采用窒息法灭火。如油槽已遭破坏，应迅速启动固定的蒸汽灭火装置灭火。

#### 6.2.37 油泵房火灾的扑救方法。

(1)油管道着火按6.2.35条执行。

(2)油泵电动机着火应切断电源，用二氧化碳、1211灭火器灭火。

(3)油泵盘根过紧摩擦起火，用泡沫、二氧化碳灭火器灭火。

(4)油泵房，尤其是地下泵房应有良好的通风装置，防止油气体积聚。当发生爆炸起火时，应采用水喷雾灭火。若设有固定蒸汽灭火装置，应立即启动该装置灭火，也可用泡沫、二氧化碳、干粉等灭火器灭火。

#### 6.2.38 油罐火灾的扑救方法。

(1)关闭罐区通向外侧的下水道、阀门井的阀门。

(2)罐顶敞开处着火，必须立即启动泡沫灭火系统向罐内注入覆盖厚度在200mm以上泡沫灭火剂。金属油罐还应启动冷却水系统对油罐外壁强迫冷却。

(3)用多支直流消防水枪从各个方向(适当避开逆风方向)集中对准敞口处喷射，封住罐顶火焰，使油气隔绝，缺氧窒息。

(4)油罐爆炸、顶盖掀掉发生大火按上述执行。若固定泡沫灭火装置喷管已破坏，应设法安装临时喷管，然后向罐内注入泡沫灭火剂进行扑救。若以上方法无法奏效，则必须集中一定数量的泡沫、干粉或1211消防车，从油罐周围同时喷向火焰中心进行扑救。

(5)油罐爆炸后，如有油外溢在防火堤内燃烧，应先扑救防火堤内的油火，同时采用冷却水冷却油罐外壁。

(6)为防止着火油罐波及周围油罐，在燃烧的油罐与相邻油罐间用多支直流消防水枪喷洒形成一道水幕，隔绝火焰和浓烟。同时将相邻油罐的呼吸阀、透气孔用湿石棉布遮盖，防止火星进入罐内。

(7)在有条件的情况下，应将失火油罐的油转移到安全油罐内，但必须注意着火油罐油位不应低于输出管道高度。

(8)火势灭后，继续用泡沫或消防水喷洒，防止复燃。

#### 6.2.39 油船、油槽车火灾的扑救方法。

(1)油船、油槽车着火起始阶段，如油船、油槽车完整无损，应立即将敞开的口盖起来，火势将因缺氧而自熄灭。

(2)油船着火时需进行冷却，切断与岸上有联系的电源、油源，拆除卸油管道，然后用泡沫和水喷雾扑救。也可参照6.2.38条执行。

水面上如有漂浮的油，应用围油栏堵截。

(3)油槽车着火应立即将未着火的槽车拖到安全地区，如油品外溢起火可用砂子、土围堵，将火势控制在较小的范围内，然后用足够数量的泡沫、干粉和水喷雾扑救。也可参照6.2.38条执行。

### 6.3 煤粉制粉系统

6.3.1 严禁在运行中的制粉系统设备上进行动火工作。

6.3.2 在停用的制粉系统进行动火作业，必须将此设备处积粉清除干净，并采取可靠的隔离措施，执行动火工作票制度。

在煤粉浓度大的场所，经测定粉尘浓度合格后，并办理动火工作票手续，方可进行动火作业。

6.3.3 制粉系统防爆门应避免朝向电缆层及人行通道。防爆门动作后应立即检查及清除周围火苗与积粉。

6.3.4 在启动制粉系统和设备检修之前，应仔细检查设备内外有无积粉自燃，若发现积粉自燃，应予消除。

6.3.5 严格控制磨煤机出口温度及煤粉仓温度。其温度不得超过煤种规定的规定。煤粉仓应装有温度测点并宜装报警测点。

6.3.6 磨煤机出口气粉混合物的温度不应超过下列数值。

(1)仓储式煤粉制粉系统。

1)用空气干燥时：

无烟煤	不受限制
贫煤	130℃
烟煤	80℃
褐煤	70℃

2)用空气和烟气混合干燥时：

烟煤	90℃
褐煤	80℃

(2)直吹式煤粉制粉系统。

1)用空气干燥时：

贫煤	150℃
烟煤	130℃
褐煤和油页岩	100℃

2)用空气和烟气混合干燥时：

烟煤	170℃
褐煤和油页岩	140℃

6.3.7 检修停炉前，煤粉仓内煤粉必须用尽。

6.3.8 每次大修煤粉仓应清仓，并检查煤粉仓内壁是否光滑，有无积粉死角。粉仓顶盖四角拼缝应能符合承受一定的爆炸压力的设计要求。

6.3.9 给粉机应有定期切换制度。避免在停用的给粉机入口处出现积粉自燃。清除给粉机进口积粉时，不得用氧气管及压缩空气吹扫。

6.3.10 手动测量煤粉仓粉位时，浮筒应由非铁质材料制成，仓内浮筒应缓慢升降，以免撞击仓壁产生火花，发生煤粉爆炸。

6.3.11 清仓过程中发现仓内残余煤粉有自燃现象时，清扫人员应立即退到仓外，将煤粉仓严密封闭，用蒸汽、氮气或二氧化碳灭火器等进行灭火。

在磨煤机清扫积粉时，严禁在煤粉温度没有下降到可燃点以下时打开人孔门清扫。

6.3.12 清仓时，煤粉仓内必须使用防爆行灯。铲除积粉时，工作人员应穿不产生静电的工作服，使用铜质或铝制工具，不得带入火种，禁止用压缩空气或氧气进行吹扫。

6.3.13 发现煤粉仓煤粉自燃要妥善处理。一般应停止向煤粉仓送粉(严禁漏粉),关闭粉仓吸潮管,进行彻底降粉。如采取迅速提高粉位(包括同时由邻炉来粉)进行压粉的措施时,应事先输入足够数量的惰性气体。

6.3.14 要检查煤粉仓、绞笼(螺旋送粉器)吸潮管有无堵塞,吸潮管应加保温措施,吸潮门开度应使粉仓负压保持适当的数值。

6.3.15 煤粉仓外壁受冷风吹袭,使仓内煤粉易于结块而影响流动时,外壁应予保温。

6.3.16 做好粉仓层的清洁工作,防止煤粉仓爆炸后热气浪喷出所引起的二次爆炸,或粉仓层积粉自燃后火苗进入粉仓引起煤粉仓煤粉爆炸。

6.3.17 煤粉仓应装置固定的灭火系统,如蒸汽灭火、二氧化碳灭火或氮气灭火装置,平时要保持完好,并定期试用。

6.3.18 煤粉仓发生着火,不宜使用直流消防水枪向煤粉仓直接进行喷射。

6.3.19 粉尘浓度较大、积粉较多的场所发生着火,宜采用雾状水灭火。

#### 6.4 锅炉设备

6.4.1 锅炉房内的油管、煤粉管等应防止泄漏,要勤加检查,发现泄漏,及时消除。

6.4.2 人孔门、看火门、防爆门周围不应有其它可燃物品。

6.4.3 防止燃油锅炉尾部再燃烧的根本方法,是改进燃烧工况。要注意低负荷时使燃油在炉内完全燃烧,要严格监视排烟温度,并定期吹灰,加强预热器定期冲洗。

6.4.4 停炉后,应严格监视尾部烟道各点的温度,发现异常,迅速分析,判断其原因。如果温度仍急剧上升,则立即采取灭火措施。

6.4.5 燃油锅炉尾部应加装灭火装置。

6.4.6 运行中的锅炉发现尾部再燃烧时,应立即停炉,停用送风机、吸风机。严密关闭烟道挡板、人孔门、看火门及热风再循环门等,防止新鲜空气和烟气漏入炉内。打开灭火装置的进汽(水)阀,送入蒸汽(水)进行灭火。

6.4.7 燃油金属软管着火时,应切断油源,用泡沫或黄沙进行扑救。

6.4.8 燃气锅炉停炉检修,必须将总进气阀门关闭严密,阀门出口侧加装金属堵板,阀门应加锁。需要动火时,应分别在炉膛、烟道(包括再循环烟道)通风,用测爆仪实测炉内可燃气体含量是否合格,否则不得动火。

6.4.9 凡经检修后(包括新建管路投用前)的燃气管路必须经严密性试验合格后,才可投入运行。

6.4.10 经严密性试验后的燃气管路,不得再进行切割或松动法兰螺栓等,否则应重新进行试验。

6.4.11 已试验合格而超过三个月没有投用的燃气管路投用前应重新试验。

6.4.12 燃(煤)气管路在氮气置换后再进行燃(煤)气置换,且经一定时间的燃(煤)气放散,然后作爆发试验,在爆发试验合格后,方可投入使用。

6.4.13 如燃(煤)气爆发试验改用含氧量测试时,则含氧量应先后连续测试三次,均不大于0.8%即为合格。

6.4.14 当燃气锅炉停炉后,应及时关闭燃(煤)气快关阀,且根据停炉时间长短,确定管路的吹扫范围。

6.4.15 联系能源供应中心后,开启燃(煤)气母管充氮气门进行管路吹扫,注意保持燃(煤)气母管压力不大于9.8kPa。

6.4.16 经燃气锅炉四角排空管取样门进行取样分析,当一氧化碳浓度达到0时,吹扫结束。

6.4.17 燃气锅炉管道动火措施。

(1)将动火管道与系统隔离,关闭所有阀门并上锁。

(2)将动火管道拆开通大气，法兰侧加堵板。

(3)用氮气吹扫干净，经测爆仪检测合格。

#### 6.4.18 燃(煤)气爆炸的扑救。

燃(煤)气管道爆破损坏，应立即停用燃烧器，关闭燃(煤)气快关阀，开启相应的氮气吹扫门进行灭火和吹灰。

#### 6.4.19 燃(煤)气着火的扑救。

如火势不大，可用黄泥、石棉布、湿衣服等进行扑救。如火势太大须关闭燃(煤)气快关阀或母管水封时，应及时先停用燃(煤)气燃烧器，防止发生回火。禁止用消防水喷射着火烧红的燃(煤)气管路。

#### 6.4.20 静电除尘器。

(1)如锅炉燃烧不完全，灰粒带有炭墨粒子，则当静电除尘器短路产生电弧时就会引燃着火。着火时，应用二氧化碳或干粉灭火器进行扑救。

(2)进出烟道应装有温度探测器，当温度异常时，应能向控制室报警。

(3)变压器-整流器组应选用高燃点绝缘液或用干式。如果用矿物油绝缘，则应有消防栓或水塔装置，每组变压器-整流器应至少有一条水龙带可进行扑救。

### 6.5 汽轮机、燃气轮机、水轮机和柴油机

6.5.1 汽轮机油系统必须杜绝渗漏油现象，发现渗漏油应及时处理。

6.5.2 汽轮机油系统应减少阀门接头等附件。承压等级应按试验等级高一级选用。管子壁厚不小于1.5mm。

6.5.3 汽轮机油系统管道的法兰垫，禁止使用橡胶垫、塑料垫或其它不耐油、不耐高温的垫料。

6.5.4 油管道应防止振动，其支架必须牢固可靠，支管根部应加强，并能适应热膨胀的要求。

6.5.5 油管道法兰应内外烧焊。机头下部和正对高温蒸汽管道法兰应采用止口法兰。在热体附近的法兰外应装设金属罩壳。

6.5.6 油管道附近的蒸汽管道，保温应坚固完整，保温层表面应装设金属罩，如有油渗入保温层应及时更换。

6.5.7 油管道安装尽可能远离高温管道，油管道至蒸汽管道保温层外表距离一般应不少于150mm。

6.5.8 对纵横交叉和穿越楼板、花铁板的油管道及油表计管应采取防摩擦破裂措施。

6.5.9 严禁用拆卸油表接头的方法，泄放油系统内的空气。

6.5.10 主油箱应设置事故排油装置，事故排油管径设计，应在排油时能保证汽轮机转子在惰走时的润滑用油。

6.5.11 事故油箱应设在主厂房外，事故油箱应密封，容积可按最大机组与其相邻机组中较大的一台机组主油箱容积的和计算。

6.5.12 事故排油阀门应用钢质阀门，操作手轮与油箱的距离必须大于5m，操作手轮的位置至少应有两个通道能到达，操作手轮不准上锁，平时加铅封，并有明显的标志。

6.5.13 凝汽器冷却管材料如用钛合金时，在汽轮机开缸检修时要采取隔离措施。

6.5.14 汽轮机油系统刚开始发生小火时，应设法切断油源，立即进行扑救。

6.5.15 油系统发生大火应按以下步骤进行扑救。

(1)立即破坏真空，按事故处理规定，紧急停机。特别注意拉掉手动消防脱扣器，解除高压电油泵自动投入开关，切断高压电源，开启事故排油门。

(2)当发生喷油起火时，要迅速堵住喷油处，改变油方向，使油流不向高温热体喷射，并用“1211”、干粉灭火器灭火。



(3)使用多支直流消防水枪进行扑救。但是尽量避免消防水直接喷射高温热体。

(4)防止大火蔓延扩大到邻近机组，应组织消防力量用水或泡沫灭火器等将大火封住，控制火势，使大火无法蔓延。

6.5.16 燃气轮机在辅机室、轮机室两室的罩壳侧壁底下应装有通风机，当燃气轮机正常运行时，辅机室、轮机室两室内不易形成爆炸性的混合物。

6.5.17 燃气轮机在辅机室内高温部件附近空间应装设防爆可燃气体报警器。

6.5.18 燃气轮机的二氧化碳灭火装置由轮机灭火系统和发电灭火系统两部分组成，分别供轮机间(包括齿轮箱间)和发电机间使用。二氧化碳灭火装置应定期检查和试验，保持备用状态，一旦发生火灾能立即投入使用。

6.5.19 燃气轮机发生着火时，应使用干粉灭火器、二氧化碳灭火器等进行扑救。未断电时，不得使用泡沫灭火器和用消防水喷射着火现场。

6.5.20 柴油机的油箱，应装设紧急切断油源的速闭阀及回油快关阀。油箱不应装设在柴油机上方。

6.5.21 柴油机的排气管室内部分应用隔热材料牢固包扎。

6.5.22 柴油机曲轴箱当采用负压排气时，连接通风管的导管应装设铜丝网阻火器。

6.5.23 柴油机房应装设固定的通风排气装置。

6.5.24 运行中的柴油机发现轴承发热，应认真检查油温、油压，查明原因，禁止匆忙停车或打开倒门。

6.5.25 二冲程柴油机扫气箱内应装设固定的二氧化碳、“1211”或蒸汽灭火设备。扫气箱防爆门应经常检查，使其处于良好状态。

6.5.26 燃油、润滑油飞溅到排气管或其它高温物体上起火时，首先应断绝油源，用泡沫、二氧化碳等灭火器灭火，也可用石棉毯覆盖灭火。

6.5.27 柴油机扫气箱着火时应立即停机，开启扫气箱内设置的固定灭火装置进行灭火。

6.5.28 低水头转桨水轮机漏油，检修时要防止桨叶上的漏油燃烧，检修前首先要清除部件上的油迹。

6.5.29 循环水冷却塔停用检修时，要采取防火隔离措施，防止火星溅落引起内部结构燃烧。

## 7 发电厂和变电所电气部分 的防火措施和灭火规则

### 7.1 发电机、调相机和电动机

7.1.1 额定容量为10MW及以上空冷发电机、水轮发电机应设水喷雾、卤代烷等固定式灭火装置。

新建或扩建的单机容量为200MW及以上的发电机的消防设施应能满足火灾初期发出警报，能进行火灾的集中监视及消防装置的远方和现场启动。

7.1.2 水轮发电机的采暖取风口和补充空气的进口处应设置阻风门(防火阀)，当发电机着火时应自动关闭。

7.1.3 当发电机失火时，为了迅速限制火势发展，应迅速与系统解列，并立即用固定的灭火装置灭火。如果没有固定的灭火装置或灭火装置发生故障而不能使用时，应利用一切灭火设备来及时灭火，但不得用泡沫灭火器或干砂灭火。当地面上有油类着火时，可使用干砂灭火，但注意不使干砂落到发电机或励磁机的轴承上。

7.1.4 电动机的基础，其外围与建筑物或其他设备之间应留出净距不少于1m的通道。电动机与墙壁之间，或成列装设的电动机，当一侧已有通道时，则另一侧的净距可不少于0.3m。电动机与低压配电设备的裸露带电部分的距离不得小于1m。

7.1.5 当运行中的电动机发生燃烧时，应立即将电动机电源切断，并尽可能把电动机出入通

风口关闭,然后才可用二氧化碳、1211灭火器进行灭火,禁止使用泡沫 灭火器及干砂灭火。  
无二氧化碳、1211灭火器时,可用消火栓连接喷雾水枪灭火。

7.1.6 扑灭同期调相机燃烧方法同7.1.3条。

## 7.2 氢冷发电机和制氢设备

7.2.1 氢冷发电机及其氢冷系统和制氢设备中的氢气纯度和含氧量,必须在运行中 按专用规程的要求进行分析化验,氢纯度和含氧量必须符合规定的标准。氢冷系 统中氢气纯度须不低于96%,含氧量不应大于2%;制氢设备中,气体含氢量不应 低于99.5%,含氧量不应超过0.5%。如不能达到标准,应立即进行处理,直到合 格为止。

7.2.2 氢冷发电机的轴封必须严密,当机组开始启动时,无论有无充氢气,轴封油 都不准中断,油压应大于氢压,以防空气进入发电机外壳或氢气充入汽轮机的油系统 中而引起爆炸起火。

7.2.3 氢冷发电机运行时,排烟机应保持经常运行,并定期(每周一次)从排烟机出口 和主油箱顶取样(漏氢增大时应随时取样检查),监视含氢量是否超过制造厂规定(无 制造厂规定的按2%)。如超过则应查明原因并予消除。

7.2.4 密封油系统应运行可靠,并设自动投入双电源或交直流密封油泵联动装置, 备用泵(直流泵)必须经常处于良好备用状态,并应定期校验。两泵电源线应用埋线 管或外露部分用耐燃材料外包。

7.2.5 氢冷发电机密封油箱应设置火灾检测和水喷雾灭火设施。

7.2.6 在氢冷发电机及其氢冷系统上不论进行动火作业还是进行检修、试验工作, 都必须断开氢气系统,并与运行系统有明确的断开点。充氢侧加装法兰短管,并加 装金属盲(堵)板。

7.2.7 动火前或检修试验前,应对检修设备和管道用氮气或其他惰性气体吹洗置 换。在置换过程中应有专职人员定期取样,分析混合气体的成分。取样点应选在排 出母管和气体不易流动的死区。取样前先放气1~2min,以排出管内余气。

氮气置换时,氮气中含氧量不得超过3%。置换结束后,系统内混合气体的含 量必须连续三次分析合格,并应有二台以上测爆仪进行现场监测。

7.2.8 气体介质的置换避免在启动、并列过程中进行。氢气置换过程中不得进行预 防性试验和拆卸螺丝等检修工作。

7.2.9 机组漏氢量实测计算每月进行一次,用以考核漏氢水平。

7.2.10 设备和阀门等连接点泄漏检查,可采用肥皂水或合格的携带式可燃气体防爆 检测仪,禁止使用明火。

7.2.11 管道阀门和水封装置冻结时,只能用热水或蒸汽加热解冻,严禁用明火烤 烘。

7.2.12 不得在室内排放氢气。

7.2.13 放空管。

(1)放空管出口应在远离明火作业的安全地区。若室内放空管出口近屋顶,应高 出屋顶2m以上;在墙外的放空管应超出地面4m以上,周围并设置遮栏及标示牌; 室外设备的放空管应高于附近有人操作的最高设备2m以上。排放时周围应禁止一 切明火作业。

(2)应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管和排污管的措施。

(3)放空阀应能在控制室远方操作或放在发生火灾时仍有可能接近的地方。放空 阀能力应与汽轮机破坏真空停机的惰走时间相配合。

7.2.14 氢气管道。

(1)氢气管道宜架空敷设,其支架应为非燃烧体,架空管道不应与电缆、电线敷 设在同一支架上。

(2)氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时,中间宜有非燃物体将管道隔 开,或净



距不少于250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。

(3)氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距应符合现行的GB4962《氢气使用安全技术规程》的规定。

(4)室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施，埋地敷设的管道埋深不宜小于0.7m，含氢气的管道应敷设在冰冻层以下。室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地。

(5)管道穿过墙壁或楼板时应设套管，套管内的管段不应有焊缝，管道和套管之间应用非燃材料填塞。

(6)管道应避免穿过地沟、下水道、铁路及汽车道路等，必须穿过时应设套管。

(7)管道不得穿过生活间、办公室、配电室、控制室、仪表室、楼梯间和其他不使用氢气的房间，不宜穿过吊顶、技术(夹)层。当必须穿过吊顶或技术(夹)层时，应采取安全措施。

#### 7.2.15 氢气瓶使用。

(1)因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶。

(2)氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃性物质、氧化性气体的容器的间距不应小于8m。

(3)氢气瓶与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。

(4)氢气瓶与空调设备、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。

7.2.16 氢冷器的回水管必须与凝汽器出水管分开，并将氢冷器回水管接长直接排入虹吸井内。若氢冷器回水管无法与凝汽器出水管分开，则严禁使用明火对凝汽器铜管找漏。

7.2.17 防止氢冷发电机封闭母线爆破失火事故的措施按原水利电力部(87)电生字第8号文关于转发“防止国产氢冷发电机封闭母线爆破事故技术措施”的通知执行。

7.2.18 当氢冷发电机失火时，应迅速切断氢源和电源，使发电机解列停机，并使用固定的灭火装置进行灭火。机旁应设置大中型二氧化碳或1211灭火装置作灭火备用。

7.2.19 由于漏氢而着火时，首先应断绝氢源或用石棉布密封漏氢处，不使氢气逸出。

7.2.20 制氢站(供氢站)平面布置的防火间距及厂房防爆设计应符合现行的GBJ16《建筑设计防火规范》和现行的GB4962《氢气使用安全技术规程》的规定。其中泄压面积与房间容积的比例应超过上限0.22。

7.2.21 制氢站(供氢站)宜布置于厂区边缘，车辆出入方便的地段，并尽可能靠近主要用氢地点。

7.2.22 制氢站(供氢站)和其他装有氢气的设备附近均严禁烟火，严禁放置易燃易爆物品，并应设“严禁烟火”的标示牌。制氢站(供氢站)储氢罐周围(距10m处)应设有围墙。如条件不允许时，距离可以适当减少，但需经单位保卫(消防)部门同意，并报当地公安部门批准。

7.2.23 制氢站(供氢站)屋顶应做成平面结构，防止出现积聚氢气的死角。地坪尽可能做到平整，耐磨，不发火花。

7.2.24 制氢站(供氢站)应通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%，建筑物顶部或外墙的上部设气窗(楼)或排气孔(通风口)，排气孔应面向安全地带。室内排气次数每小时不得少于3次，事故通风每小时换气次数不得少于7次。

7.2.25 采用自然通风时，排气孔应设在屋顶最高部位，每个排气孔直径不应少于200mm。屋顶如有梁隔成2个以上的间隔，或井字结构、肋字结构，则每个间隔内应设排气孔。排气孔的下边应与屋顶内表面齐平，以防止氢气积聚。

7.2.26 每周应对制氢站(供氢站)空气中的含氢量进行一次检测，最高不得超过1%。

7.2.27 一般氢气化验室不得设在生产氢气的场合。如化验室设在生产氢气的同一建筑内，则应用防火墙隔开，门应直通厂房外。

7.2.28 氢气生产系统的厂房和贮氢罐等应有可靠的防雷设施。避雷针与自然通风口的水平

距离，不应少于1.5m，与强迫通风口的距离不应少于3m；与放空管口的距离不应少于5m。避雷针的保护范围应高出管口1m以上。

7.2.29 制氢室(供氢站)应采用防爆型电气装置，并采用木制门窗，门应向外开。电线应穿密封金属套管，并经气密试验检查合格。仪表等低压设备应有靠绝缘，电话电铃应安装在室外。

7.2.30 氢气设备生产系统各部位，必须使用铜质或镀铜合金工具。

7.2.31 制氢设备要动火检修，或进行能产生火花的作业时，应尽可能将需要修理的部件移到厂房外安全地点进行。如必须在现场动火作业，应按各单位“动火工作票制度”执行。

### 7.3 电力变压器、油浸电抗器、消弧线圈和互感器

7.3.1 变压器容量在120MVA及以上时，宜设固定水喷雾灭火装置，缺水地区的变电所及一般变电所宜用固定的1211、二氧化碳或排油充氮灭火装置。

新建、扩建或改建的单机容量为200MW及以上的发电厂，其主变压器和厂用高压变压器均应装设固定水喷雾灭火装置。

水喷雾灭火装置应定期进行试验，使装置处于良好状态。

7.3.2 油量为2500kg及以上的室外变压器之间，如无防火墙，则防火距离不应小于下列规定：

35kV及以下	5m
63kV	6m
110kV	8m
220~500kV	10m

油量在2500kg及以上的变压器与油量在600kg及以上的充油电气设备之间，其防火距离不应小于5m。

7.3.3 若防火距离不能满足7.3.2条的规定时，应设置防火隔墙。防火隔墙应符合以下要求：

(1)防火隔墙高度宜高于变压器油枕顶端0.3m，宽度大于储油坑两侧各0.6m。防火隔墙高度与宽度，应考虑变压器火灾时对周围建筑物损坏的影响。

(2)防火隔墙与变压器散热器外缘之间必须有不少于1m的散热空间。

(3)防火隔墙应达到国家一级耐火等级。

7.3.4 室外单台油量在1000kg以上的变压器及其他油浸式电气设备，应设置储油坑及排油设施；室内单台设备总油量在100kg以上的变压器及其他油浸式电气设备，应在距散热器或外壳1m周围砌防火堤(堰)，以防止油品外溢。

储油坑容积应按容纳100%设备油量或20%设备油量确定。当按20%设备油量设置储油坑，坑底应设有排油管，将事故油排入事故储油坑内。排油管内径不应小于100mm，事故时应能迅速将油排出，管口应加装铁栅滤网。

储油坑内应设有净距不大于40mm的栅格，栅格上部铺设卵石，其厚度不小于250mm，卵石粒径应为50~80mm。

当设置总事故油坑时，其容积应按最大一台充油电气设备的全部油量确定。当装设固定水喷雾灭火装置时，总事故油坑的容积还应考虑水喷雾水量而留有一定裕度。

应定期检查和清理储油坑卵石层，以不被淤泥、灰渣及积土所堵塞。

7.3.5 变压器防爆筒的出口端应向下，并防止产生阻力，防爆膜宜采用脆性材料。

7.3.6 室内的油浸变压器，宜设置事故排烟或消烟设施。火灾时，送风系统应停用。室内(或洞内)变压器的顶部，不宜敷设电缆。

7.3.7 高层建筑内的电力变压器、消弧线圈等设备，应布置在专用的房间内，外墙开门处上方应设置防火挑檐，挑檐的宽度不应小于1m，而长度为门的宽度两侧各加0.5m。

7.3.8 室外变电站和有隔离油源设施的室内油浸设备失火时，可用水灭火，无放油管路时，

则不应用水灭火。

发电机变压器组中间无断路器，若失火，在发电机未停止惰走时，严禁人员靠近变压器灭火。

7.3.9 互感器如发生故障停用时，应先停电后切除故障互感器，不宜直接去拉开故障互感器。

## 7.4 电 缆

7.4.1 防止电缆火灾延燃的措施有：封、堵、涂、隔、包、水喷雾和其他。

7.4.2 涂料、堵料必需经国家技术鉴定合格，并由公安部门颁发生产许可证的工厂生产，其产品应是适用于电缆的不燃或难燃材料，并符合规范规定的耐火时间。在涂刷时要注意稀释液的防火。

7.4.3 凡穿越墙壁、楼板和电缆沟道而进入控制室、电缆夹层、控制柜及仪表盘、保护盘等处的电缆孔、洞、竖井和进入油区的电缆入口处必须用防火堵料严密封堵。发电厂的电缆沿一定长度可涂以耐火涂料或其他阻燃物质。靠近充油设备的电缆沟，应设有防火延燃措施，盖板应封堵。

7.4.4 如需在已完成电缆防火措施的电缆层上新敷设电缆，必须及时地补做相应的防火措施。

7.4.5 电缆廊道内宜每隔60m划分防火隔段。

7.4.6 严禁将电缆直接搁置在蒸汽管道上，架空敷设电缆时，电缆与蒸汽管净距不应少于1m(电力电缆)和0.5m(控制电缆)，与油管道的净距应尽可能增大。

7.4.7 电缆夹层、隧(廊)道、竖井、电缆沟内应保持整洁，不得堆放杂物，电缆沟洞严禁积油。

7.4.8 汽机机头附近、锅炉灰渣孔、防爆门以及磨煤机冷风门的泄压喷口，不得正对着电缆，否则必须采取防火措施(如采用罩盖、封闭式槽盒)。

7.4.9 在电缆夹层、隧(廊)道、沟洞内灌注电缆盒的绝缘剂时，熔化绝缘剂工作应在外面进行。

7.4.10 在多个电缆头并排安装の場合中，应在电缆头之间加隔板或填充阻燃材料。

7.4.11 进行扑灭隧(廊)道、通风不良的场所的电缆头着火时，应戴上氧气呼吸保护器及绝缘手套，并穿上绝缘鞋。

7.4.12 电力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区域，应增加防火包带等阻燃措施。

7.4.13 防止施工中动力电缆与控制电缆混放，电缆分布不均甚至堆积乱放。在动力电缆与控制电缆之间，应设置层间耐火隔板。

7.4.14 火力发电厂汽机，锅炉房、输煤系统宜使用铠甲电缆或阻燃电缆，不适用普通塑料电缆。

新建或扩建的300MW及以上机组应采用满足GB12666.5《电线电缆燃烧实验方法》中A类成束燃烧试验条件的阻燃型电缆；对于重要回路如直流油泵、消防水泵及蓄电池直流电源线路等，应采用满足GB12666.6《电线电缆燃烧实验方法》中A类耐火强度试验条件的耐火型电缆。

## 7.5 酸性蓄电池室

7.5.1 严禁在蓄电池室内吸烟和将任何火种带入蓄电池室内。蓄电池室门上应用红漆书写“蓄电池室”，“严禁烟火”或“火灾危险，严禁火种入内”的标语。

7.5.2 蓄电池室可装设整个管路焊接的暖气装置，严禁采用明火取暖。

7.5.3 蓄电池应装置在单独的室内，开启式蓄电池室用耐火二级、乙类生产建筑与相邻房间隔断，防酸隔爆型蓄电池室用耐火二级、丙类生产建筑与相邻房间隔断。蓄电池室门应向外开。

7.5.4 蓄电池室应装有通风装置，通风道应单独设置，不应通向烟道或厂房内的总通风系统。离通风管出口处10m内(含10m)有易燃易爆物质场所时，则通风管的出风口至少应高出该建筑物屋顶2m。

7.5.5 蓄电池室应使用防爆型照明和防爆型排风机，开关、熔断器、插座等应装在蓄电池室的外面。

蓄电池室的照明线应采用耐酸导线，并用暗线敷设。检修用的行灯应采用12V 防爆灯，其电缆应用绝缘良好的胶质软线。

7.5.6 凡是进出蓄电池室的电缆、电线，在穿墙处应用耐酸瓷管或聚氯乙烯硬管穿线，并在其进出口端用耐酸材料将管口封堵。

7.5.7 当蓄电池室受到外界火势威胁时，应立即停止充电，如充电刚完毕，则应继续开启排风机，抽出室内不良气体。

7.5.8 蓄电池室火灾时，应立即停止充电，并采用1211或二氧化碳灭火器扑灭。

7.5.9 蓄电池室通风装置的电气设备或蓄电池室的空气入口处附近火灾时，应立即切断该设备的电源。

## 7.6 其他电气设备

7.6.1 油断路器火灾时，严禁直接切断起火断路器电源，应切断其两侧前后一级的断路器电源，然后进行灭火。

首先采用1211、二氧化碳、干粉灭火器进行扑救，不得已时可以用泡沫灭火器扑救。如仅套管外部起火，亦可用喷雾水枪扑救。

7.6.2 断路器内部燃烧爆炸使油四溅，扩大燃烧面积时，除用灭火器灭火外，可用干砂扑灭地面上的燃油，用水或泡沫灭火器扑灭建筑物上的火焰。

7.6.3 室内布置的电力电容器群体总油量超过100kg时，应有贮油设施或挡油栏。电容器室的建筑物应是耐火二级丙类生产标准。所采用的防火门应向外开。

室外布置的电力电容器与高压电气设备需保持5m及以上的距离，防止事故扩大。

7.6.4 电容器室内布置时，基坑地面宜采用水泥砂浆抹面并压光，在其上面铺以100mm厚的细砂。如室外布置，则基坑宜采用水泥砂浆抹面，在挡油设施内铺以卵石(或碎石)。

7.6.5 电力电容器火灾时，应立即断开电源，并把电容器投向放电电阻或放电电压互感器。

7.6.6 500kV的穿墙套管，其内部的绝缘体充有绝缘油，应作为消防的重点对象，需备有足够的消防器材和登高设备。

7.6.7 500kV直流阀或阀厅火灾时，应立即切断电源，并关闭通风机，使阀厅的大气压力与外界大气压力相等。

7.6.8 低压配线的选择，除按其允许载流量应大于负荷的电流总和外，其所选型号与所使用的场合应相适应，如表7.6.8所示。

表7.6.8 常用导线的型号及使用场所

表 7.6.8 常用导线的型号及使用场所

型 号	名 称	使 用 场 所
BLX BX	棉纱编织，橡皮绝缘线（铝芯） 棉纱编织，橡皮绝缘线（铜芯）	正常干燥环境
RXS RS	棉纱编织，橡皮绝缘双绞软线（铜芯） 棉纱总编织，橡皮绝缘软线（铜芯）	室内干燥环境，日用电器用



续表

续表

型 号	名 称	使 用 场 所
BVV BLVV	铜芯, 聚氯乙烯绝缘, 聚氯乙烯护套电线 铝芯, 聚氯乙烯绝缘, 聚氯乙烯护套电线	潮湿和特别潮湿的环境
BXF BLV	铜芯, 氯丁橡皮绝缘电线 铝芯, 聚氯乙烯绝缘电线	多尘环境(不含火灾及爆炸危险尘埃)
BV ZL11 ZLL11	铜芯, 聚氯乙烯绝缘电线 铜芯, 纸绝缘铝包一级防腐电力电缆 铝芯, 纸绝缘铝包一级防腐电力电缆	有腐蚀性的环境
BBX BBLX ZL ZLL	铜芯, 玻璃丝编织橡皮线 铝芯, 玻璃丝编织橡皮线 铜芯, 纸绝缘铝包电力电缆 铝芯, 纸绝缘铝包电力电缆	有火灾危险的环境
BV ZQ20 ZQL20	铜芯, 聚氯乙烯绝缘电线 铜芯, 纸绝缘铝包, 裸钢带铠装电力电缆 铝芯, 纸绝缘铝包, 裸钢带铠装电力电缆	有爆炸危险的环境

## 8 控制室(网控室、主控室、集控室)、 调度室、计算机室(房)、通信室、 计量室、档案室防火措施和灭火规则

8.0.1 各室(房)应建在远离有害气体源, 及存放腐蚀、易燃易爆物的地方。

8.0.2 各室(房)的隔墙、顶棚内装饰, 宜采用非燃烧材料。

8.0.3 控制室、调度室应有不少于两个安全出口。

8.0.4 各室(房)严禁吸烟, 禁止明火取暖。计算机房维修必用的各种溶剂(包括汽油、酒精、丙酮、甲苯)应采用限量办法, 每次带入室(房)不超过100g。

8.0.5 严禁将带有易燃、易爆、有毒、有害介质的一次仪表(如氢压表、油压表)装入 控制室、调度室、计算机室(房)。

8.0.6 室(房)内使用的测试仪表、电烙铁、吸尘器等用毕后必须及时切断电源, 并放 到固定的金属架上。

8.0.7 空调系统的防火。

(1)通风管道的保温应采用难燃或非燃烧材料, 特别是靠近电加热器部位, 应采 用非燃烧材料。

(2)通风管道应装有防火闸门, 既要有手动装置, 又要在关键部位装易熔环或其 他感温装置。当温度超过正常工作最高温度25℃时, 防火门自动关闭。

(3)空调机在运转时, 值班人员不得离开, 工作结束离开室(房)时, 空调机必须 停用。

(4)空调系统要采用闭路联锁装置。

8.0.8 档案室收发档案材料的门洞及窗口应安装防火门窗, 其耐火极限不得低于 0.75h。

8.0.9 档案室与其他建筑物直接相通的门均应做防火门, 其耐火极限应不小于 2.0h; 内部分隔墙上开设的门也要采取防火措施, 耐火极限要求为1.2h。

8.0.10 新建及扩建单机容量为200MW及以上发电厂的集控室(包括电缆层)、计算 机房、通



信室应设置火灾检测设施和灭火装置。

在主厂房外单独设置的主控室、网控室、通信室宜设置火灾检测装置。

8.0.11 各室(房)配电线路应采用阻燃措施或防燃措施, 严禁乱拉临时电线。

8.0.12 各室(房)一旦发生火灾报警, 应查明火源, 加以消除。若已发生火灾, 则应 切断交流电源, 开启直流事故照明, 关闭通风管防火闸门, 采用1211等灭火器进行 灭火。

## 9 发电厂和变电所其他部分防火措施和灭火规则

### 9.1 电焊和气焊

9.1.1 没有焊工合格证的人不得进行焊割工作, 在训练过程中, 应有合格焊工在场 指导。

9.1.2 电焊机外壳必须接地, 接地线应牢固地接在被焊物件上或附近, 防止产生电 火花。

9.1.3 禁止使用有缺陷的焊接工具和设备。

9.1.4 严禁将焊接导线搭放在氧气瓶、乙炔瓶、乙炔发生器、煤气、液化气等设备 和管线上。

9.1.5 乙炔和氧气软管在工作中应防止沾染油脂或触及金属熔渣。禁止把乙炔及氧 气软管放在高温管道和电线上。不得把重物、热物压在软管上, 也不得把软管放在 运输道上, 不得把软管和电焊用的导线敷设在一起。

9.1.6 焊工作业应严格执行电焊、气焊“十不焊”制度。电焊、气焊“十不焊”如 下:

(1)不是电焊、气焊工不能焊割。

(2)重点要害部位及重要场所未经消防安全部门批准, 未落实安全措施不能焊 割。

(3)不了解焊割地点及周围情况(如该处能否动用明火, 有否易燃易爆物品等)不 能焊割。

(4)不了解焊割物内部是否存在易燃、易爆的危险性不能焊割。

(5)盛装过易燃、易爆的液体、气体的容器(如气瓶、油箱、槽车、贮罐等)未经 彻底清洗, 排除危险性之前不能焊割。

(6)用可燃材料(如塑料、软木、玻璃钢、谷物草壳、沥青等)作保温层、冷却层、 隔热等的部位, 或火星飞溅到的地方, 在未采取切实可靠的安全措施之前不能焊 割。

(7)有压力或密闭的导管、容器等不能焊割。

(8)焊割部位附近有易燃易爆物品, 在未作清理或未采取有效的安全措施前不能 焊割。

(9)在禁火区内未经消防安全部门批准不能焊割。

(10)附近有与明火作业有抵触的工种在作业(如刷漆等) 不能焊割。

9.1.7 地下室、隧道及金属容器内焊割作业时, 严禁通入纯氧气用作调节空气或清 扫空间。

9.1.8 储存气瓶的仓库应具有耐火性能, 门窗应向外开, 装配的玻璃应用毛玻璃或 涂以白漆; 地面应该平坦不滑, 撞击时不会发生火花。

9.1.9 容积较小的仓库(储存量在50个气瓶以下)与其他建筑物的距离应不少于 25m; 较大的仓库与施工及生产地点的距离应不少于50m, 与住宅办公楼的距离 应不少于100m。

9.1.10 储存气瓶仓库周围10m以内, 不得堆置可燃物品, 不得进行锻造、焊接等 明火工作, 也不得吸烟。

9.1.11 仓库内应设架子, 使气瓶垂直立放, 空的气瓶可以平放堆叠, 但每一层都应 垫有木制或金属制的型板, 堆叠高度不得超过1.5m。

9.1.12 使用中的氧气瓶和乙炔瓶应垂直固定放置。安设在露天的气瓶, 应用帐棚或 轻便的板棚遮护, 以免受到阳光曝晒。

9.1.13 乙炔气瓶禁止放在高温设备附近, 应距离明火10m以上, 使用中应与氧气 瓶保持5m以上距离。

9.1.14 乙炔气瓶上应有阻火器, 防止回火并经常检查, 以防阻火器失灵。

9.1.15 乙炔管道应装薄膜安全阀, 安全阀应装在安全可靠的地点, 以免伤人及引起 火灾。

9.1.16 乙炔发生器应放置在距离明火至少10m以上, 不得放置在高压电线下面, 不得进入机

房，不得放置在太阳下暴晒，乙炔发生器附近严禁吸烟。

9.1.17 在放置固定式乙炔发生器的房间里，应采用防爆型的电气设备；同时，在房间内不得采取明火方法采暖，应采用蒸汽和热水采暖设备，且应与发生器至少相距 1m。

9.1.18 乙炔发生器及其连接部件不得漏气，检查时应用肥皂水，禁止用火。

9.1.19 制造乙炔发生器的材料和零配件，不得使用纯铜(紫铜)，以免发生乙炔铜的危险，可采用含铜70%以下的合金。

9.1.20 储存电石的仓库必须干燥、防水、防潮，应为二级耐火等级，仓库内不得设自来水管和取暖管道，并与乙炔发生器隔开。仓库内照明应采用防爆型电气装置。

9.1.21 交直流电焊机冒烟和着火时，应首先断开电源。着火时应用二氧化碳、1211 灭火器灭火。

9.1.22 电焊软线冒烟、着火，应断开电源，用二氧化碳灭火器或水沿电焊软线喷洒灭火。

9.1.23 乙炔发生器、电石发生着火，应使用二氧化碳、干粉灭火器或干砂进行灭火。禁止用水、泡沫灭火器灭火。

## 9.2 易燃易爆物品贮存

9.2.1 易燃易爆物品应放置专门场所，设置“严禁烟火”标志，并有专人负责管理。管理人员应熟知易燃易爆物品火灾危险性和管理贮存方法，以及发生事故处理方法。

9.2.2 易燃易爆物品不应设在建筑物的地下室、半地下室内。

9.2.3 易燃易爆库房应有隔热降温及通风措施，并设置防爆型通风排气装置。

9.2.4 危险品仓库内若要动火检修，必须执行动火工作票制度。

9.2.5 不得在易燃易爆的仓库内进行明火及能产生火花的作业。

9.2.6 易燃易爆物品进库，必须加强入库检验，若发现品名不符，包装不合格，容器渗漏时，必须立即转移到安全地点或专门的房间内处理。

9.2.7 易燃易爆危险品仓库的一切电气设施应符合安全规程防爆要求，每天下班前应切断电源，方可离开。

9.2.8 对雷管、炸药等易燃易爆物品必须按其特性严格分库保管，严禁车间、部门内或私人存放，对用剩余量应立即退库保存。

9.2.9 对雷管、炸药等易燃易爆和危险品必须执行“五双”制度(即双人保管、双锁、双人领、双人用、双帐)。在领用时需经有关部门领导批准。

9.2.10 易燃易爆化学品种类繁多，发生火灾、爆炸的原因也各不相同，扑救方法各异。各单位应根据仓库内贮存的易燃易爆化学物品的种类、性质，制订现场灭火规则。化学实验室易燃易爆物品应根据各单位储存、使用规定制订防火灭火规则。

## 9.3 油处理室

9.3.1 油处理室应根据被处理油的性质，选用合适的电气装置。

9.3.2 油处理室均应按规要求隔开，并有防火措施，室内应保持整洁，悬挂“严禁烟火”警告牌。

9.3.3 油务工作人员在取、放、加油和滤油作业时，现场严禁烟火并有防火措施，做到油不漏在设备外面及地上。

9.3.4 油处理室应装置通风排气装置。

9.3.5 油务烘间应有专人管理，加热温度最高不超过70℃，不得在烘间内烘烤衣服及放置其它与生产无关的物品。

9.3.6 油务烘间在工作结束、下班前或工作人员离开现场岗位前应进行检查，关闭热源及防火铁门。

9.3.7 油处理室内动火检修应执行动火工作票制度。

## 9.4 修理场所

9.4.1 木工、油漆场所应有明显的“严禁烟火”标志牌。

9.4.2 油漆仓库应装设防爆型通风排气装置，照明及其电气设备都必须为防爆型。

9.4.3 油漆场所油漆及溶剂的贮存量，以不超过一日用量为宜，容器应加盖。油漆场所应加通风设施。

9.4.4 油漆、喷漆等工作场所严禁烟火，周围5m内严禁明火作业。凡上面有电、气焊等明火作业时，不得在其下面同时进行油漆作业。

9.4.5 严禁使用明火烘烤清除有油漆的结构物件。

9.4.6 木工工场间内所用的电动机应为密闭型，开关和配电箱等电气设备应设密闭装置，避免木屑粉尘入内。

9.4.7 木工工场间内不得采用火炉及高压蒸汽取暖，各种机械设备、木料与暖气设备、管道的距离应不小于1m。

9.4.8 修理场所、室内不宜存放汽油，剩余的少量汽油应注入专用的有盖容器内，放置在防火铁桶或专用地窖内，并示有“严禁烟火”的标志。

9.4.9 高速切削机床附近不得存放可燃物。

9.4.10 木工、油漆工场间内应经常保持整洁，每天工作结束前要清除木屑、刨花等物，倒入规定地点，并应有专人管理、检查。作业场所做到人离(开)电(源)断。

9.4.11 修理场所火灾扑救方法。

(1) 油漆场所着火应用泡沫、干粉或二氧化碳灭火器灭火，也可用水进行扑救。

(2) 木工场所着火应用水为主灭火，也可用泡沫灭火器灭火。

(3) 金工场所油类着火应用泡沫、干粉或二氧化碳灭火器灭火，也可用干砂、石棉布等覆盖灭火。

(4) 其它场所应根据不同着火源，使用不同的灭火器具进行扑救。

## 9.5 汽车库及汽车修理场所

9.5.1 汽车库内及修理场所应悬挂明显的“严禁烟火”标志牌。

9.5.2 地下车库、停放运输易燃易爆物品槽车的车库及汽车修理场所应设置独立的排风系统。电气设备的安装均应符合防爆要求。

9.5.3 汽车库内不得存放桶装的汽油、柴油。汽车载有桶装汽油、柴油时均不得进入汽车库停放。不得在车库内向汽车油箱加油或从油箱内吸取汽油。

9.5.4 不宜用汽油清洗零部件。

9.5.5 汽车库、汽车修理场所火灾的扑救方法。汽车库、汽车修理场所主要是油类着火，以泡沫灭火器为主进行扑救，也可用二氧化碳灭火器、干粉灭火器进行扑救。地面上起火可用干砂或石棉布覆盖灭火，如火势危及油箱，应及时采用水喷，对油箱进行强迫冷却，防止油箱爆炸，扩大火灾事故。

附录A 发电厂(供电局)一级  
动火工作票格式

发电厂(供电局)一级动火工作票格式如表A1所示。

表A1 发电厂(供电局)一级动火工作票格式

表 A1 发电厂（供电局）一级动火工作票格式

动火部门		班 组		动火负责人	
动火地点及设备名称					
动火工作内容（示意图）					
申请动火时间	自 年 月 日 时 分开始 至 年 月 日 时 分结束				
运行应采取的安全措施：					
检修应采取的安全措施：					
市找人签字	厂（局） 负责人	安监部门 负责人	保卫部门 负责人	动火工作 票签发人	
运行应采取的安全措施已做完，检修应采取的安全措施已做完 运行许可人签字： 工作负责人签字：					
应配备的消防设施和采取的消防措施已符合要求，可燃性、易爆气体含量或粉尘浓度测定合格。消防监护人签字：					
允许动火时间自 年 月 日 时 分开始。厂（局）负责人签字：  动火执行人签字：					
安监部门负责人 保卫部门负责人 动火部门负责人 动火工作负责人 签 字： 签 字： 签 字： 签 字：					
动火工作于 年 月 日 时 分结束。 动火执行人签字： 动火工作负责人签字： 消防监护人签字：					
备注：					

附录B 发电厂(供电局)二级  
动火工作票格式

发电厂(供电局)二级动火工作票格式如表B1所示。

表B1 发电厂(供电局)二级动火工作票格式



表 B1 发电厂（供电局）二级动火工作票格式

动火部门		班 组		动火工作负责人		
动火地点及设备名称						
动火工作内容（示意图）						
申请动火时间		自 年 月 日 时 分 开始 至 年 月 日 时 分 结束				
运行应采取的安全措施：						
检修应采取的安全措施：						
审批人签字	动火部门 负责人	安 监 人 员	保 卫 人 员	动火工作 票签发人		
运行应采取的安全措施已做完，检修应采取的安全措施已做完 运行许可人签字： 工作负责人签字：						
应配备的消防设施和采取的消防措施已符合要求，可燃性、易燃气含量或粉尘浓度测定合格。消防监护人签字：						
允许动火时间自 年 月 日 时 分开始。厂（局）负责人签字：						
安监人员 保卫人员 动火工作负责人 动火执行人 签 字： 签 字： 签 字： 签 字：						
动火工作自 年 月 日 时 分结束。动火执行人签字：						
动火工作负责人签字： 消防监护人签字：						
备注：						

附录C 《中华人民共和国消防条例》

第一章 总 则

第一条 为了加强消防工作，保卫社会主义现代化建设，保护公共财产和公民生命 财产的安全，特制定本条例。

第二条 消防工作，实行“预防为主，防消结合”的方针。

第三条 消防工作由公安机关实施监督。

人民解放军各单位，国有森林，矿井地下部分的消防工作，由其主管部门实施 监督，公安机关协助。

## 第二章 火 灾 预 防

第四条 城市规划建设部门，在新建、扩建和改建城市的时候，必须同时规划和建 设消防站、消防供水、消防通信和消防通道等公共消防设施。原有市区的公共消防设 施不足或者不适合实际需要的，应当进行技术改造或者改建、增建。

第五条 新建、扩建和改建工程的设计和施工，必须执行国务院有关主管部门关于 建筑设计防火规范的规定。

第六条 农村房屋建筑的设计和施工，必须执行国务院有关主管部门关于农村建筑 设计防火规范的规定。

第七条 在森林、草原防火期间，禁止在林区、草原野外用火。因特殊情况需要用 火的时候，必须经县级人民政府或者县级人民政府授权的机关批准，并按照有关规定 采取严密的防范措施。

第八条 新建的生产、储存和装卸易燃易爆化学物品的工厂、仓库和专用车站、码 头，必须设在安全地点，并报经所在的市、县人民政府审批。对原有的严重影响消 防安全的单位，其主管部门应当采取措施，加以解决。

第九条 生产、使用、储存、运输易燃易爆化学物品的单位，必须执行国务院有关 主管部门关于易燃易爆化学物品的安全管理的规定。不了解易燃易爆化学物品性能和 安全操作方法的人员，不得从事操作和保管工作。

第十条 交通运输、渔业、海洋资源调查、勘探等主管部门，应当根据飞机、船舶 和车辆的特点，规定消防安全管理措施，并教育职工和乘客严格遵守。

第十一条 人员集中的公共场所，必须保持安全出口、疏散通道的畅通无阻，建立 并严格执行用火用电与易燃易爆物品的管理制度，加强检查和值班巡逻，确保安 全。

第十二条 生产易燃易爆化学物品的单位，对产品应当附有燃点、闪点、爆炸极限 等数据的说明书，并且注明防火防爆注意事项。

第十三条 企业事业单位对采用的新材料、新设备、新工艺，必须研究其火灾危险 性的特点，并采取相应的消防安全措施。

第十四条 机关、企业事业单位实行防火责任制度。

城市的居民委员会和农村的村民委员会，有责任动员和组织居民做好防火工 作。

第十五条 机关、企业事业单位应当根据灭火的需要配置相应种类、数量的消防器 材、设备和设施。

## 第三章 消 防 组 织

第十六条 企业事业单位根据需要设立群众义务消防队或者义务消防员，负责防火 和灭火工作。所需经费由本单位开支。

第十七条 火灾危险性较大，距离当地公安消防队(站)较远的大、中型企业或者较大 的事业单位，根据需要建立专职消防队，负责本单位的消防工作。所需经费由本单 位开支。

第十八条 新建的城市和扩建、改建的市区，应当按照接到报警后消防车能在五分 钟内到达责任区边沿的原则设立公安消防队(站)；消防队(站)的设置不符合上述规 定的原有城市，应当逐步增设。镇和工矿区根据需要设立公安消防队(站)。现有消 防队(站)的消防器材、设备和设施不足的，应当逐步配置。

## 第四章 火 灾 扑 救

第十九条 任何单位和个人在发现火警的时候，都应当迅速准确地报警，并积极参 加扑救。

起火单位必须及时组织力量扑救火灾。邻近单位应当积极支援。

消防队接到报警后，必须迅速赶赴火场，进行扑救。

第二十条 火场的扑救工作，由消防监督机构统一组织和指挥。火场总指挥有权根据需要调动企业事业单位的消防队协同灭火。

第二十一条 火场总指挥员在火灾蔓延，必须进行拆除才能避免重大损失的时候，有权决定拆除毗连火场的建筑和构筑物；在紧急情况下，有权调用交通运输、供水 供电、电信和医疗救护、环境卫生等部门的力量。

第二十二条 消防车、消防艇赶赴火场的时候，其他车辆、船舶和人员必须避让，必要时可以使用一般不准通行的道路、空地和水域。交通管理的指挥人员应当保证消防车、消防艇迅速通行。

第二十三条 消防车、消防艇以及其它消防器材、设备和设施，除抢险救灾外，不得用于与消防工作无关的方面。

第二十四条 在扑救火灾中受伤、致残或者牺牲的非国家职工，由起火单位按照国务院有关主管部门的规定给予医疗、抚恤；起火单位对起火没有责任的，或者确实无力负担的，以及火灾由住户引起的，由当地人民政府给予医疗、抚恤。

## 第五章 消防监督

第二十五条 县级以上公安机关设立消防监督机构，负责消防监督工作。

第二十六条 各级消防监督机构有下列职权：

一、依照本条例和政府有关规定，对各部门、各单位和居民住宅的消防工作 进行监督检查；

二、进行消防宣传教育，监督有关单位消除火险隐患；

三、审查各部门、各单位制订的有关消防安全的办法和技术标准；

四、监督检查建设项目在设计和施工中执行有关建筑设计防火规范规定的情况，参加竣工验收；

五、监督检查城市建设中的公共消防设施的规划建设，督促城市建设和城市管理部门维护、改善城市公共消防设施；

六、掌握火灾情况，进行火灾统计；

七、管理消防队伍，训练消防干警；

八、统一组织和指挥火灾的扑救工作；

九、组织调查火灾原因；

十、领导消防科学技术研究工作，鉴定和推广消防科学技术研究成果；

十一、对消防器材、设备的生产，在规格、质量方面实行监督。

第二十七条 各级消防监督机构发现火险隐患，应当及时通知有关单位或者个人采取措施，限期消除隐患。

第二十八条 各级消防监督机构，应当配备具有消防专业知识的消防监督员。消防监督员应当对分管地区内的单位和居民住宅的消防工作实行监督检查。

## 第六章 奖励与处罚

第二十九条 对在消防工作中有贡献或者成绩显著的单位和个人，由公安机关、上级主管部门或者本单位给予表彰、奖励。

第三十条 违反本条例规定，经消防监督机构通知采取改正措施而拒绝执行，情节严重的，对有关责任人员由公安机关依照治安管理处罚条例给予处罚，或者由其主管机关给予行政处分。

违反本条例规定，造成火灾的，对有关责任人员依法追究刑事责任，情节较轻的，由公

安机关依照治安管理处罚条例给予处罚，或者由其主管机关给予行政处 分。

第七章 附 则

第三十一条 公安部根据本条例制定实施细则，报国务院批准后施行。

第三十二条 本条例自1984年10月1日起施行。1957年11月29日全国人民代表 大会常务委员  
会会议批准的《消防监督条例》同时废止。

附录D 做好重点单位消防  
保卫工作的十项标准  
国发(81)160号

- 一、有领导负责的逐级防火责任制。
- 二、有生产岗位防火责任制。
- 三、有专职防火安全干部。
- 四、有义务消防队、配备必要的消防器材和设施或有专职消防队。
- 五、有各项消防安全规章制度。
- 六、对火险隐患能及时发现、登记、立案、整改，迅速确保安全。
- 七、明确消防重点部位，定点、定人、定措施。
- 八、普及消防知识教育，对重点工种训练考核做到经常化、制度化。
- 九、有防火档案和扑救初起火灾的灭火方案。
- 十、定期总结评比，奖惩严明。

附录E 建筑物、构筑物火灾危险性类别、  
耐火等级和防火间距

生产的火灾危险性分类如表E1所示。

表E1 生产的火灾危险性分类 \*

续表

\* 摘自GBJ16-87《建筑设计防火规范》。  
建筑物、构筑物火灾危险性类别和耐火等级如表E2所示。

表E2 建筑物、构筑物火灾危险性类别和耐火等级

续表

表 E2 建筑物、构筑物火灾危险性类别和耐火等级			
序 号	建筑物、构筑物名称	火灾危险 性 类 别	最低耐火 等 级
—	主要生产建筑物、构筑物		
1	主厂房及安装间		二
	汽轮发电机组房	丁	二
	锅炉房	丁	二
	水轮发电机房	丁	二
2	油浸变压器、电抗器、消弧线圈室	丙	二
3	干式变压器室	丁	二
4	配电装置室		二
	单台设备容积量≥100kg	丙	二
	单台设备容积量<100kg	丁	二
5	母线室、母线廊道和竖井	丁	二
6	中央控制室(含电缆、随叫夹层)、继电保护室、自动励磁装置室、计算机房	丙	二
7	通信室(楼)	丁	二
8	屋外主变压器构筑物	丙	二
9	屋外开关站构筑物、配电装置构架	丁	二
10	SF <sub>6</sub> 封闭式组合电器开关站、SF <sub>6</sub> 气罐室	丁	二
11	高压充油电缆隧道、隧道、竖井	丙	二
12	电力电缆室、控制电缆室及隧道、隧道、竖井	丙	二
13	制氢室	甲	二
14	蓄电池室		二
	干散式蓄电池室	乙	二
	防酸隔板型铅酸蓄电池室	丙	二
	密封式蓄电池室	丁	二
15	蓄电池检修室、套间及通风机房	乙	二
16	充电盘室	丁	二

厂房的防火间距如表E3所示。制氢站与其他地点的防火间距如下：

- 明火或散发火花地点 30m
  - 厂外铁路线(中心线) 30m
  - 厂内铁路线(中心线) 20m
  - 厂外道路(路边) 15m
  - 厂内主要道路(路边) 10m
  - 厂内次要道路(路边) 5m
- 表E3 厂房的防火间距(m)



表 E3  厂房的防火间距（m）

<div> <div>防火间距</div> <div>耐火等级</div> </div>	耐火等级	一、二级	三级	四级
	耐火等级	一、二级	三级	四级
一、二级		10	12	14
三  级		12	14	16
四  级		14	16	18

室外充油电气设备与建筑物、堆场、储罐的防火距离如表E4所示。

表E4 室外充油电气设备与建筑物、堆场、储罐的防火距离(m)

表 E4 室外充油电气设备与建筑物、堆场、储罐的防火距离 (m)

防火间距			单台充油设备总油量(L)	5~10	>10~50	>50
建筑物、堆场、储罐名称			距			
民用建筑	耐火等级	一、二级	15	20	25	
		三	20	25	30	
		四	25	30	35	
丙、丁、戊类 厂房及库房		一、二级	12	15	20	
		三	15	20	25	
		四	20	25	30	
甲、乙类厂房及库房				25		
易燃材料堆场				40		
甲、乙类液体 储 罐	总容量 (m³)	1~50	25			
		51~200	30			
		201~1000	40			
		1001~5000	50			
		5~250	25			
丙类液体 储 罐		251~1500	30			
		1501~5000	40			
		5001~25000	50			
		5~250	25			
		251~1500	30			
液化石油气 储 罐		1001~5000	40			
		5001~25000	50			
		2501~5000	60			
		1001~10000	70			
		10001~25000	80			
		<10	25			
卧式可燃性气体 储 罐	总容量 (m³)	≤1000	25			
		1001~10000	30			
		10001~50000	35			
		>50000	40			
立式燃气 储 罐		≤1000	25			
		1001~50000	30			
		>50000	35			

## 附录F 消防器材的使用原理及方法

### F.0.1 泡沫灭火器

泡沫灭火器由筒身、瓶胆、筒盖、提环等组成。筒身由钢板滚压焊接而成。筒身内悬挂装有硫酸铝水溶液的玻璃瓶或聚乙烯塑料制的瓶胆。筒身内装有碳酸氢钠与发沫剂的混合溶液。使用时将筒身颠倒过来，碳酸氢钠与硫酸铝两溶液混合后发生化学作用，产生二氧化碳气体泡沫，由喷嘴喷出。使用时，必须注意不要将筒盖、筒底对着人体，以防万一发生爆炸伤人。泡沫灭火器只能立着放置。

泡沫灭火器适用于扑救油脂类、石油类产品及一般固体物质的初起火灾。泡沫灭火器一般有手提式、推车式二种。筒内溶液一般一年更换一次。

### F.0.2 二氧化碳灭火器

二氧化碳灭火器由筒身(钢瓶)、启闭阀、喷筒及虹吸管组成。二氧化碳成液态灌入钢瓶内，在20℃时钢瓶内的压力为6MPa。使用时液态二氧化碳从灭火器喷出后迅速蒸发，变成固体雪花状的二氧化碳，又称干冰，其温度为-78℃。固体的二氧化碳在燃烧物体上迅速挥发而变成气体。当二氧化碳气体在空气中含量达到30%~35%时，物质燃烧就会停止。

二氧化碳灭火器主要适用于扑救贵重设备、档案资料、仪器仪表、600V以下的电器及油

脂等的火灾。但不适用于扑灭某些化工产品(如金属钾、钠等)的火灾。

二氧化碳灭火器主要为手提式,分为手轮式和鸭嘴式两种,大容量的也有推车式的。

使用鸭嘴式二氧化碳灭火器时,一手拿喷筒对准火源,一手握紧鸭舌,气体即可喷出。

使用手轮式二氧化碳灭火器时,一手拿喷筒对准燃烧物,一手拧开梅花轮,气体即可喷出。

二氧化碳是电的不良导体,但超过600V时,必须先停电后灭火。二氧化碳灭火器怕高温,存放地点的温度不得超过42℃。使用二氧化碳灭火器时,不要用手摸金属导管,也不要把手把对着人,以防冻伤。使用时还应注意风向,逆风喷射会影响灭火效果。

钢瓶内的二氧化碳重量要定期检查,如二氧化碳重量比额定重量减少十分之一时,应进行灌装。一般规定每季检查一次。

### F.0.3 干粉灭火器

干粉灭火器主要由盛装粉末的粉桶、贮存二氧化碳的钢瓶、装有进气管和出粉管的器头以及输送粉末的喷管组成。干粉灭火器是以高压二氧化碳气体作为动力,喷出粉末扑灭火灾的。

干粉灭火器主要适用于扑救石油及其产品、可燃气体和电器设备的初起火灾。

使用干粉灭火器时,应先打开保险销,把喷管喷口对准火源,另一手紧握导杆提环,将顶针压下,干粉即喷出。

干粉灭火器应保持干燥、密封,以防止干粉结块。同时要防止日光曝晒,以防二氧化碳受热膨胀而发生漏气现象。应定期检查干粉是否结块,二氧化碳气量是否充足。干粉灭火器的有效期一般为4~5年。干粉灭火器分为手提式和推车式两种。

### F.0.4 1211灭火器

1211灭火器主要由筒身(钢瓶)和筒盖两部分组成。钢瓶内装满1211灭火剂,筒盖上装有压把、压杆、喷嘴、密封阀、虹吸管、保险销等。1211是卤化物二氟一氯一溴甲烷的代号,是卤代烷灭火剂中使用较广的一种。

1211灭火器主要适用于扑救油类、精密机械设备、仪表、电子仪器设备及文物、图书、档案等贵重物品的初起火灾。

使用时,先拔掉保险销,然后握紧压把开关,压杆就使密封阀开启,1211灭火剂在氮气压力作用下,通过虹吸管由喷嘴喷出。松开压把开关,喷射即中止。

1211灭火器应放置在不受日照、火烤的地方,但又要注意防潮,防止剧烈震动和碰撞。要定期检查压力表,发现低于使用压力的十分之九时,应重新充气。同时要定期检查重量,低于标明重量十分之九时,应重新灌药。1211灭火器分为手提式和推车式两种。

### F.0.5 其他消防用具

#### 1. 消火栓

消火栓是连接消防供水系统的阀门装置,分室内消火栓和室外消火栓两种。消火栓的设置和安装应符合国家的有关规定。

#### 2. 水龙带

常用的水龙带有内扣式和压簧式两种。水龙带平时应卷好存放在通风、干燥的地方,防止腐烂。

水龙带是连接消防泵(或消火栓)和水枪等喷射装置的输水管线。

#### 3. 消防水枪

水枪是一种增加水流速度、射程和改变水流形式的消防灭火工具。根据水枪喷射出的不同水流,分为直流水枪、开花水枪、喷雾水枪和开花直流水枪等,它们的作用如下:

(1)直流水枪是用来喷射密集充实水流的水枪。

(2)开花水枪是用来喷射密集充实水流的水枪,它还可以根据灭火的需要喷射开花水,用

来冷却容器外壁、阻隔辐射热，掩护灭火人员靠近着火点。

(3)喷雾水枪是在直流水枪的枪口上安装一只双级离心喷雾头，使水流在离心力作用下，将压力水变成水雾。喷雾水枪喷出的雾状水流，适用于扑救油类火灾及油浸式变压器、多油式断路器等电气设备火灾。

(4)开花直流水枪是一种可以喷射充实水流，也可以喷射伞形开花水流的水枪。

#### 附录G 本规程用词说明

G.0.1 执行本规程条文时要求严格程度的用词，说明如下，以便在执行中区别对待。

(1)表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词一般采用“必须”；

反面词一般采用“严禁”。

(2)表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词一般采用“应”；

反面词一般采用“不应”或“不得”。

(3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词一般采用“宜”或“一般”；

反面词一般采用“不宜”。

(4)表示一般情况下均应这样做，但硬性规定这样做有困难时，采用“应尽量”。

(5)表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的采用“可”。

G.0.2 条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行的写法为“按……执行”或“符合……要求”。非必须按所指定的标准、规范或其他规定执行的写法为“参照……”。

附加说明：

本标准由电力工业部安全监察及生产协调司提出。

本标准由电力工业部安全监察及生产协调司归口。

本标准由上海电力局负责起草。

本标准主要起草人：洪福豫、陈其祥、林文真、董阳华、居志清、王国栋、黄纪宗、项志法、童哲学、施静珍。

### 电力设备典型消防规程

DL 5027—93

#### 条文说明

### 1 总 则

1.0.1 本条明确规定本规程的目的以及制定的依据。

消防工作是人类在同火灾作斗争的过程中逐步形成和发展起来的一项专门工作，在我国，它是社会主义建设、公共财产和人民生命安全的一个重要保障。它对于打击纵火破坏活动，维护社会安全也是很重要的，在发生外敌入侵的战争时期，还担负着战时消防的繁重任务。在电力生产过程中，燃料系统、锅炉燃烧系统、汽(水)轮发电机组、变压器等电气设备以及电缆都潜在着火危险性。从国内外电力设备发生的各类重大事故的分析中可见，火灾事故所占比例不小。电力行业80年代以来的电力设备火灾严重，例如富拉尔基二厂皮带积煤自燃着火，姚孟电厂厂用配电装置着火，金竹山电厂炉渣引起电缆着火，大同二厂汽轮机严重超速引起的油着火，清河电厂的燃油漏油着火，北京通州变电站和甘肃秦安变电站烧毁主变压器和电抗器的严重事故等，损失惨重。在1986年火灾事故就发生了16起，1987

年 全国电业安全生产会议后颁发了“关于防止电力生产重大事故的重点要求”，将防止 火灾列为重点之一。为了吸取1987年大兴安岭特大火灾事故的教训，总结我国电 力工业消防工作的经验教训，加强消防工作，因此在1954年部颁《电气设备典型 消防规程》(试行本)的基础上，扩大制定本典型消防规程。

#### 1.0.2 本条着重规定了本规程的适用范围。

由于原规程仅适用于电气设备，与电力生产的现状很不适应，这次规程修订 中，使适用范围更广、更全，使原规程未涉及到的(如发电厂机炉燃料等环节的设 备以及用于电力生产的弱电设备)都适用于本规程。由于核能发电厂有其自身的特殊 性，因此，本规程不适用于核能发电厂。

由于电力生产的安全和效益是检验电力生产全过程各阶段成绩的主要标准，必 须从电力生产的全过程管理来保证“安全第一”方针的实现，为此本规程不仅适用 于电力设备生产的过程，也适用于电力工程设计、施工、安装、调试等过程。同时 各工厂企业电力用户可参照本规程执行。

1.0.3 由于电力设备的复杂性，本规程不可能包括所有电力设备消防上的各个环 节，同时各个地区环境、条件、要求都不相同，因此各电力生产企业应根据实际， 结合当地公安部门和上级主管部门有关规程，以本规程为依据，制定出企业的现场 消防规程实施细则，以便更好执行和检查。

1.0.4 为了使本规程能更好地执行，并作为一项长期的任务，对各级人员必须进行 至少两年一次的规程考试，以加深对本规程的理解和掌握。规程考试应结合消防常 识和本企业实施细则进行。

各电力生产企业全体人员应掌握“三懂三会”消防知识，即懂火灾危险性，懂 预防措施，懂扑救方法，会使用消防器材，会处理事故，会报火警。

1.0.5 本条着重规定了对消防工作作出显著成绩者给予表彰、奖励或记功，对违反 本规程或不执行规定的责任者进行处分。在执行本条规定时，应遵守国家《治安管 理处罚条例》和当地公安部门制定的消防管理处罚办法的规定。

### 2 防火责任制

2.0.1 根据国家消防条例实施细则第十九条规定，并稍作补充。

根据原能源部(88)1号安全生产指令“行政正职，是安全生产的第一责任人， 必须亲自抓安全工作，确保安全工作列入本单位的重要议事日程，坚持‘安全第一’ 的方针”，规定由各电力生产企业正职为本企业的防火责任人。通过安全第一责任 者到位，再层层落实各部门、各车间、科室、工区、班组的安全责任制。

2.0.2 各电力生产企业的保卫(消防)部门是本企业消防工作的职能部门，应配备消防 专责人。但是电力设备上的防火工作比较复杂，技术性较强，因此企业的安全监察 部门也应进行安全监督，协助保卫(消防)部门共同做好本企业的消防工作。各企业 在制定各级防火责任制时，应明确两个部门分工合作的关系以及各自的具体职责。

对构成电业生产事故的火灾，保卫(消防)、安监部门应共同进行调查分析，并 分别按部颁DL558《电业生产事故调查规程》和公安部门有关规定分别统计上报。

2.0.3 从实际情况看，成立防火安全委员会是强调与明确防火责任制、搞好防火工 作的有效形式之一，因此，应予推广。根据收集的情况，全国电力部门中东北、华 北、华东等部分电厂、供电局已建立防火安全委员会，所以规定了本条作为经验推 广。

2.0.6 本条规定了配备专职消防队员和相应消防设施(如消防车辆等)。“距离较远”的含义是， 距离本发电厂最远点的当地消防队(站)在接到火警报警后，5min不能到 达或者虽然在5min内到达但消防能力不能满足本厂灭火的需要。小型发电厂一般 可不建立专职消防队。大、



中型发电厂的统计口径按国家有关规定执行。

专职消防队员、消防车辆的配置以及种类按公安部门有关规定执行，各单位还应做好专职消防队员超龄退役的工作安排。

2.0.7 根据国家消防条例第十六条的规定，和国发(81)160号文件“做好重点单位消防保卫工作的十项标准”第四条规定而特制定本条。使得消防工作有良好的群众基础，对各单位防火、灭火都有着重要的作用。

义务消防队每年进行整顿、调整和补充的目的是为了保证义务消防队员的素质，即思想素质、身体素质和消防业务素质。对义务消防队员，要在不断提高他们的工作责任性的同时要有一定的年龄限制，一般男性为45周岁以下，女性为35周岁以下。

义务和专职消防队员应定期进行体格检查，体质或生理上不适应消防工作的人员不应继续留在消防队中。

2.0.8 为了提高义务和专职消防队员的思想素质和消防业务素质，必须定期进行消防安全活动和消防演习，义务消防队的消防安全活动也可结合本单位的安全活动，作为安全活动的内容之一。

消防演习是一种反事故演习，是提高消防实战能力的重要方法，应有领导、有组织、有计划地进行。

2.0.9 防火档案是记录本单位消防工作和消防基本情况的文书档案，也是消防工作的基础管理工作，防火档案应由保卫部门进行管理，以便于防火工作的开展。对于有统一档案管理部門的企业可将档案原本交档案室统一管理，但保卫部门必须留有副本。

防火档案应包括以下几个方面：

- (1)本单位概况。
- (2)各种防火制度和实施细则。
- (3)各级防火领导人、防火责任人和防火委员会、防火领导小组的名单。
- (4)各部门义务消防员名单和专职消防队员名单。
- (5)防火重点部位工种人员名单。
- (6)各部位、场所消防设施布置、配备情况。
- (7)各级防火承包合同书。
- (8)历次防火检查情况。
- (9)火险隐患的方案和销案记录。
- (10)重要消防活动、会议的记录。
- (11)历次火灾事故的报告以及预防措施。
- (12)防火重点部位火灾灭火方案。

### 3 防火重点部位及动火管理

3.0.1 防火重点部位的“四大”原则，即指火灾发生时危险性大、损失大、伤亡大、影响大的部位，是根据1981年公安部“关于城市消防管理工作的规定”而制定的。发供电单位经过多年贯彻实践，加强防火重点部位的管理对确保不发生重大火灾有着显著、重要的作用。

各单位主管认定的其他部位和场所是指除本条规定的部位和场所以外，相对重要的部位和场所。

3.0.2 防火重点部位或场所的明显标志是指GB2894《安全标志》中规定的“禁止烟火”标志，其颜色、形式、尺寸应符合国家标准。

指定地点悬挂特定牌子并规定其内容是综合了一些单位的经验。有的单位的内容是：

- (1)防火重点部位或场所的名称。

- (2)防火责任人。
- (3)防火守则和防范措施。
- (4)火灾事故预想和灭火方案。
- (5)厂(局)防火安全委员会批准人。

3.0.3 防火检查是防火工作的一项基础工作，是及时发现火险隐患，防微杜渐，及时采取整改措施的重要手段。各单位除加强防火重点部位或场所的防火检查以外，还应定期对一般部位和场所进行防火检查，以防死角。可在检查周期、内容、项目上有所侧重。

防火检查亦可列入各企业每年两次的安全大检查的内容，并做好自查、抽查和互查。

防火检查仅仅是手段，其目的还是及时发现火险隐患，及时整改或采取措施。因此对火险隐患应执行立案、销案制度。

3.0.4 动火工作票制度是我国防止火灾的一项行之有效的措施。我国石油化工部门和电力部门都有很好的实践经验。例如60年代电厂锅炉扩大使用燃油初期，曾连续发生油库、油罐火灾，以后采取措施，包括严格执行动火工作票制度，收到良好的效果，基本上防止了这类事故的频繁发生。

动火工作票在各单位使用中，虽然其格式都不大相同，但其基本原则都很类似，本规程采各家之长，推荐了一、二级动火工作票格式，以统一格式和便于具体执行。

3.0.4.1 动火级别一般分为二级，一级动火区是指火灾危险性很大，发生火灾时后果很严重的部位或场所。各企业应根据以上原则具体确定一、二级动火区。

3.0.4.2 当一级动火工作票在审核、批准中对其防火安全措施无把握或本企业无能力办到时，应报当地公安部门批准，并接受其指导，当地公安部门规定必须经其审批的部位、场所动火亦应经其批准。

二级动火工作票的审核由厂(局)安监、保卫人员审核，是为了进一步把关。许多单位实际上也是这样执行的，故本条作了明确的规定。

3.0.4.3 首次动火前，各级审批人均应到现场检查防火安全措施并作明火试验，包括做好对可燃性气体、易燃液体的可燃蒸汽含量的测定和粉尘浓度的测定。

根据公安部消防局编写可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽、粉尘火灾危险性参数手册介绍，低于气体爆炸下限值不会发生危险，即可认为合格值。我们又征求了部分消防研究单位的意见，规定下列数值：

	爆炸下限	合格值
原(柴油)油气含量	0.5%~1.1%	0.2%
煤 粉 尘	30~120g/m	320g/m <sup>3</sup>

从发生火灾情况分析，没有现场消防监护人是火灾发生和扩大的一个基本原因。故本条明确规定了现场监护制度。

消防队人员的现场监护有利于防止火灾的发生扩大和及时扑救，但是由于电力设备的复杂性、技术要求高的原因，仅消防队员现场监护是不够的，所以还规定了动火部门负责人或技术负责人(二级动火为动火部门指定人员)进行现场监护，提高现场监护的有效性。

3.0.4.4 审批人员除负有本条规定的安全责任外，还应对被审人员的合格负责。

动火工作有的与运行有关，有的与运行无关，为了统一，凡动火工作需运行人员进行隔离、冲洗等防火安全措施的，则应在动火工作票上签字，并收执一份动火工作票。若动火工作确与运行无关，则不必交运行人员签字和收执动火工作票。

动火现场的可燃性气体、易燃液体的可燃蒸汽含量测定和粉尘浓度测定，并不一定由消防监护人进行测定操作，而仅指对需测定、测定次数和间隔以及根据测定结果决定能否动火负责。

动火执行人必须由合格的人员担任，动火本工种的防火安全措施是指焊割或使用喷灯等应遵守的有关安全规定。

3.0.7 一、二级动火工作票一般至少一式三份，当与运行有关时还应多加一份。

3.0.9 次日开工前重新检查安全措施，包括测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量或粉尘浓度。

3.0.10 一般情况下，外单位到生产区内动火，应由本厂(局)人员进行现场监护。

#### 4 发电厂和变电所一般防火 措施和灭火规则

4.0.1.1 本条规定参照美国消防协会1986年出版的NFPA850《燃用矿物燃料蒸汽 发电站防火规则》中第2.2条规定并结合我国电力生产实际而制定。

除遵守部颁有关规程制度外，还应严格执行各单位的现场规程和有关制度。

4.0.1.2 部颁有关消防规定应包括本规程。已经投产的工程或项目是指在本规程实施之日前投产的工程项目。

4.0.1.3 本条规定参照部颁《电力工业技术管理法规》第6.1.10条和部颁SDJ5《高压配电装置设计技术规程》第4.3.1条的有关规定而制定。

4.0.1.4 建筑物、构筑物的耐火等级、防火间距、安全出口应符合GBJ16《建筑设计防火规范》的规定。

4.0.1.5 电力生产企业的各个部位、场所应配置必要的消防设施，在具体执行时可参照条文说明附录的规定执行，但附录中不可能包括所有的部位和场所，因此各单位在执行时应参照相关的要求自行配置。同时附录中所规定的要求仅仅是最低标准，各单位在执行中可根据实际情况提高配置标准。

呼吸保护器或带压缩空气的呼吸防护装置主要配备在被燃烧物失火时产生有害气体，或非有害气体但在通风不良处容易窒息的部位，尤其是电缆层、电缆间和电缆隧道中。电力系统中因电缆起火而被有害气体引起中毒、窒息导致死亡的事件多次发生。

现场防火设施这里一般指防火隔墙、防火阻火堵料、固定灭火装置、自动报警装置等等，因施工等需要有拆除、损坏时应及时恢复。消防器材若移动后当天不能恢复者，则应得到部门防火责任人的批准。

消防砂箱、消防铲把和斧把、消防桶上涂以红色是根据GB2893《安全色标准》而制定的。

目前干燥的砂子仍是限制油火蔓延的行之有效的灭火材料，既经济又实用。

有关消防的指示标志应符合GB2894《安全标志》的规定。

4.0.1.6 选用火灾自动报警系统时，应结合安装部位失火特点，选择不同原理的火灾自动报警系统。

4.0.1.7 禁止吸烟的标志应符合GB2894《安全标志》的规定。

4.0.1.9 本条规定根据部颁有关防火灾事故措施的有关规定以及热机安规的有关规定而制定。

4.0.1.12 乱用汽油是造成火灾、爆炸事故的一个重要因素，故特制定本条规定。

4.0.1.15 火电厂因管理不善而煤粉飞扬，使热管道、电缆等处积粉自燃而造成火灾是火电厂火灾事故的主要原因之一，特制定本规定。

4.0.2.1 电话机近旁的火警电话号码不仅仅包括当地公安消防队的火警电话，也包括本企业消防队或本企业保卫(消防)部门的电话号码。

大多数设备起火初期，及时扑救和使用正确的扑救方法可以将初期火势扑灭或限制火势的发展。

报告火警时，正确地报警可以使消防部门派出足够数量且与被燃物相适用的有效的灭火

设施，同时快速来到失火现场。

4.0.2.2 电气设备失火首先报告当值值长和有关调度，是为了防止事故进一步扩大 和有利于采取紧急措施，以及有利于全面指挥灭火和处理事故。

有关设备电源切断是防止灭火人员触电的重要措施，同时也避免了继续向故障 点输送能量。

当电气设备失火时，其邻近的电气设备随风向、间隔距离以及火势大小而受到 不同程度的威胁。根据判断，其邻近设备即将着火或影响其正常运行时，可自行切 断该设备的电源，这个规定也符合部颁《电气事故处理规程》的有关规定。

热机设备处理情况比较复杂，各单位应按照本规程第6章规定及现场事故处理 规程或灭火方案作具体规定。

4.0.2.3 灭火时，被燃物在燃烧时所产生的气体可能引起灭火人员或其他人员的中 毒、窒息或受伤。如电缆失火、油类失火时，部分灭火剂在高温时都会产生有毒气 体，有些物质还会因燃烧而爆炸，因此各类人员都应对现场各种物质在燃烧中可能 产生的危害有足够的了解，并在灭火时采取一定的措施。

失火时，对无关人员应做好疏散，以免造成更大损失。

4.0.2.4 运行设备着火时，当值值(班)长既是事故处理的指挥者，也是临时灭火指挥 者。

仅当检修设备、基建施工安装设备失火时，应由现场检修、施工安装负责人担 任临时指挥。其他设备和场所失火时，应有现场负责人担任临时灭火指挥。检修设 备和生产区内的基建施工安装设备在工作间断期间失火，仍应由当值值(班)长担任 临时灭火指挥。但在追究失火责任时应调查和追究检修或施工安装负责人的责任。

临时灭火指挥带有明显标志是为了使消防队负责人能与他及时联系。标志一般 为红色臂章。

4.0.2.5 为加强灭火现场的组织、领导工作以及现场保卫工作而制定本条规定。

4.0.2.6 在本条规定的情况下，临时灭火指挥权应移交给现场消防队负责人，并交 待清楚规定内容，以有利于消防队负责人更好地指挥灭火。此时运行事故处理的指 挥仍为当值值(班)长，并及时向现场灭火指挥交待设备运行的变化情况以及了解现 场灭火情况。

本条规定不仅符合部颁《电气事故处理规程》，也符合国家消防条例第二十条 的规定。

4.0.2.7 为了便于火灾事故的调查、分析、统计、上报以及吸取事故教训和采取防 范措施而制定本条规定。

4.0.3.1 本条规定主要参照了美国消防协会编制的NFPA850《燃用矿物燃料蒸汽发 电站防火规则》4—6.2条，并结合我国电力生产实际而制定。

4.0.3.2 为了有效地扑救和限制初期火灾，全部工作人员都应按本条规定执行。

4.0.3.3 各种消防设施由于其原理、构造、性能等的不同，其维护、检查、测试 的周期、项目和方法以及使用方法、注意事项都不相同。即使是同种消防设施，由于生 产厂家的不同，其要求也不一样。随着消防科技的不断进步，各种先进的消防设施 也会不断改进，所以本规程无法规定具体的维护、检查、测试的周期、项目、方法 和使用方法、注意事项，各单位在制定实施细则时，应根据现场消防设施配置情况 具体规定其维护检查、测试的周期、项目、方法以及使用方法和注意事项，以保证 消防设施随时可用和提高灭火的有效性。

4.0.3.4 不同类型、不同性能的消防设施其要求的环境条件也不相同，为了进一步 保证其随时可用特制定本条规定。

4.0.3.5 一般灭火器的适用范围可参照有关附录。

旋转电机禁止使用干粉灭火剂和干砂直接灭火是避免破坏线圈绝缘。

电气设备在水喷雾情况下，允许在发电机、变压器、油断路器及电缆设施上用 水灭火。



## 5 消防给水

### 5.0.1 一般规定。

5.0.1.1 消防给水系统是为了保证火灾时供应足够的消防水量，消防给水系统独立就能充分满足这一要求。室外消防给水采用低压给水系统的，为了维护管理方便和节约投资，消防用水可与生产、生活用水合并。但是，当企业内部生活和生产用水量较少，而消防用水量较大时，或者当生产用水有可能被易燃、可燃液体污染时，消防水压力不能维持，则消防给水系统一定要建成独立的系统。

5.0.1.5 为了保证不间断地供应火场用水，消防水泵应设有备用泵。消防水泵应有可靠的动力，若采用双电源有困难时，应设有内燃机作为备用动力。

5.0.1.9 油罐失火后，油品燃烧产生的辐射热较强，对附近环境的影响较大，往往容易引起邻近油罐或建筑物失火。油罐失火后也容易引起爆炸，油品流淌使火势蔓延，危及消防泵房。

根据易燃、可燃液体贮罐与一、二级耐火建筑物之间距离参考确定为12~25m。

5.0.2.1 工厂、仓库及民用建筑的室外消防用水量为同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量的乘积。

消防队出动去甲地出水灭火，在消防队的消防车还未归队时，在乙地又发生了火灾，称为一时间内发生了2次火灾。

5.0.2.2 为保证消防基本安全和节约投资，以10L/s为基数，采用45L/s(平均用水量加一支水枪的水量)为上限，以每支水枪平均用水量为5L/s为递增单位，确定各类建筑物室外消火栓用水量。

5.0.2.4 室外消火栓沿道路布置是为了使消防队在火场使用方便。消火栓是供消防车使用的，消防车的保护半径即为消火栓的保护半径，消防车的最大供水距离为150m，故消火栓的保护半径为150m。

一辆消防车一般出两支口径19mm水枪。当充实水柱长度为15m时，每支水枪流量为6.5L/s，两支水枪流量为13L/s。因此，每个消火栓用水量以10~15L/s计算。

5.0.2.5 火灾延续时间按消防车去火场后开始出水算起，直至火灾被基本扑灭为止的一段时间。火灾延续时间是根据火灾统计资料、国民经济的水平以及消防力量等情况，综合权衡确定的。

5.0.3.1 室内消防用水量与建筑物的高度、体积、室内可燃物的数量、建筑物的耐火等级和建筑物的用途有关，故室内消火栓用水量为同时使用水枪数量和每支水枪的用水量的乘积。

5.0.3.2 室内消火栓的间距应由计算确定。为了防止布置上的不合理，保证灭火使用的可靠性，规定了消火栓的最大间距要求。水带不宜过长，否则使用不方便，一般为20~25m。

5.0.4.2 变压器起火后，需要的消防用水量与变压器的储油量有关。而变压器的储油量又与变压器的容量有关。

火场实践证明，使用水喷雾扑灭变压器油的火灾有良好的灭火效果。每个水喷雾头的流量与喷头水压力的大小有关。一般情况下，水喷雾喷头的压力可采用 $63.7\text{N/cm}^2$ ，则每个喷头的流量约为10L/s。

## 6 发电厂热机部分和水力部分

### 防火措施和灭火规则

#### 6.1 运煤设备系统、储煤场

6.1.1 为了防止积煤、积粉自燃引起火灾，因此必须将长期停用设备上的积煤、积粉清除干净。

6.1.2 大型发电厂燃用烟煤及以上易燃煤种的主要输煤皮带，一旦烧毁会直接影响安全发



电，恢复也困难，修复和更换皮带费用也昂贵，因此宜选用难燃皮带为好。同时，输煤栈桥的耐火性能在设计中应有一定的要求。

6.1.3 储煤场一旦发生火灾，将产生大量的辐射热，会使邻近的建筑物被烤着火，因此要求建筑物离储煤场有一定的间距。

6.1.4 储煤场一旦发生火灾，会危及地下电缆的安全，还会使易燃、可燃液体及气体管道发生燃爆。同时易燃、可燃液体及气体管道一旦泄漏，还会增加储煤场发生火灾的可能性，蒸汽管道发出的热量会加剧煤场内积煤自燃，因此均不可在储煤场地下布置。

6.1.5 原煤经过分层、压实后减少了与空气接触面，也减少了外界水份的渗入，也就使煤在被氧化过程中放出的热量受到控制。积煤自燃除水与空气外，煤本身的化学成分也是一个重要因素，例如含黄铁矿的煤容易自燃。不同品种的煤堆放在一起有可能会加速自燃，例如含黄铁矿煤与含水分、氧分高的煤混合会加速自燃。

6.1.6 积煤自燃是要经过一个阶段的聚热才能发生，通常为90天，在气温较高地区有时会更短些，因此容易自燃的煤不宜长期堆放。当煤堆边坡的温度升高到60℃以上时，极有可能发生自燃，应查明原因，采取相应措施。

在检测煤的温度时，要从堆的上、中、下及用不同方法测定。温度计在煤堆内至少停留10min。当温度达50℃时为危险界限，达60℃时应采取措施。

6.1.7 防止火源落在皮带上或原煤仓引起燃烧发生火灾。

6.1.8 贮煤场应配备足够的消防用水。煤堆局部起火时，为防止扩大蔓延，应将燃煤隔绝，同时用水扑救。

## 6.2 燃油系统、储油库

6.2.1 划定油区，就是将油罐、装卸油设备、油泵房、油加热器、滤油器、污油池、油水分离设备等划在一个独立的区域。为了防止无关人员进入上述地区及防止火种带入，因此油区周围设置不低于2m的围墙，并有明显的警告标示牌。

6.2.2 油区内储藏的油品是易燃、易爆的液体，其蒸发出的油气遇明火，甚至火花也会引起燃爆，因此为了保证油库安全管理，防止火灾，油区内严禁吸烟，并制定和履行油区出入制度。

6.2.3 电气设备经常会产生弧光和火花，会引起油气着火及爆炸，而防爆型是将电气设备所产生的弧光、火花和油气隔绝。架空线日久绝缘老化脱落而短路，产生电弧光及火花，会使油气着火。

6.2.4 电气设备带电维修有可能产生火花或弧光，必须停电维修。

6.2.7 油区应备有消防栓水龙带、直流消防水枪、喷雾水枪、灭火器(如60~100L泡沫灭火器，干粉、二氧化碳灭火器等)、砂箱、消防铲、消防桶、石棉布等，消防用水必须得到保证，消防泵、淋水泵、泡沫发生器应保证随时启动投入灭火。

6.2.8 油品加热温度根据不同的油品、不同的贮存方式而定。

6.2.9 目的是为了避免出现任何火花，保证油区安全。

6.2.10 铁制工具撞击时会产生火花，故在打开油车上盖或关闭油车上盖时应缓慢，不能冲击或敲打。

6.2.11 雷电会引起巨大的电磁、热、机械效应和静电作用，为了避免在油区、卸油区因雷电发生火灾，装设防雷装置是防止油区雷击起火最有效的方法。

油在管道内输送时，由于摩擦产生静电，静电积累后能量很大，会对其他物体放电，故油罐、油管道、卸油站等都要有良好的接地装置。油罐和电气设备的接地线分别装设是为了防止过电压，避免发生火灾。

6.2.12 卸油区铁道与外部铁道良好绝缘是防止外界电流通过铁轨引入卸油线内，避免产生

火花的可能。接地电阻不大于 $5\Omega$ ，是为了使铁轨上的静电能良好的释放。

6.2.13 油品流动会产生静电，不将静电释放，将会产生高电位，使油气发生燃烧爆炸，故在卸油时必须将油船和输油软管可靠接地。

6.2.15 有铁丝的胶皮管或铁管接头直接伸入仓口或卸油口处，会与罐壁发生撞击、摩擦而产生火花，容易引起火灾。

6.2.16 当油罐发生火灾或爆炸时，油品外溢，火随油流蔓延，为了防止扩大火灾事故，应使着火的油集中在一定范围内，以便于灭火。因此必须设置防火堤，并用非燃材料建造。防火堤要有一定的强度，应能承受油罐破裂后相当于流出油品的静压力。

6.2.17 防火堤构成的空间容积，使油罐外溢的油品控制在一定范围内，不使火灾扩大。计算防火堤内容时，应取堤全高的80%作为计算高度。

6.2.18 防火堤若不完整有孔、洞，一旦油品外流就会使燃烧的油通过孔、洞到处蔓延，无法控制火势。

除电缆管不允许穿过防火堤外，其他管道埋管应保证防火堤严密、完整。

6.2.19 油罐根据储油挥发气体的强弱，分别装有呼吸阀或透气孔，其目的是使油罐内的气体压力不致过高或过低。阻火器是由多层铝、铜制成的丝网或波纹板制成。当罐顶火焰由透气孔或呼吸阀窜入时，通过阻火器丝网或波纹板能迅速吸收燃烧气体放出的热量，使火焰熄灭。

6.2.21 油罐区的排水系统必须做到发生火灾时防止油外流扩大火灾。

6.2.22 污油排入下水道，不但会污染环境，还会使下水道充满油气，一旦遇到火花或明火就会引起火灾或爆炸。

6.2.23 油罐的最低油位关系到锅炉的安全运行，若低到一定油位，则供油泵将打不出油而造成锅炉熄灭(火)。过量注油使油溢出会阻塞消防泡沫管喷口，流出的油遇到热源就会发生燃烧。油罐最高油位应控制在泡沫喷口以下30cm处。

6.2.24 为了防止火灾影响油泵房，造成更大损失，故油泵房与防火堤要有一定距离。

甲、乙、丙类液体储罐与泵房、装卸鹤管的防火间距，不应小于表1的规定。

表1 液体储罐与泵房、装卸鹤管的防火间距(m)

表 5.0.2-1 同一时间内的火灾次数表

名称	基地面积 ( $\text{hm}^2$ )	附近居住区人数 (万人)	同一时间内的火灾次数	备 注
工 厂	$\leq 100$	$\leq 1.5$	1	按需水量最大的一座建筑物(或堆场、储罐)计算
		$> 1.5$	2	工厂、居住区各一次
	$> 100$	不限	2	按需水量最大的一座建筑物(或堆场、储罐)计算
仓库、民用建筑	不限	不限	1	按需水量最大的一座建筑物(或堆场、储罐)计算

注：1.甲类液体是闪点 $<28^{\circ}\text{C}$ 的液体，乙类液体是闪点 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ 而 $<60^{\circ}\text{C}$ 的液体，丙类液体是闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体。

2.总储量不超过 $1000\text{m}^3$ 的甲、乙类液体储罐和总储量不超过 $5000\text{m}^3$ 的丙类液体储罐的防火间距可按本表的规定减少25%。

3.泵房、装卸鹤管与储罐防火堤外侧基脚线的距离不应小于5m。

4.厂内铁路线与装卸鹤管的防火间距，对于甲、乙类液体不应小于20m；对于丙类液体不应小于10m。

5.泵房与鹤管的距离不应小于8m。

若门窗向内开，则一旦泵房油气燃爆门窗被关死，室内人员将无法脱离现场。油泵房若通风条件差，挥发出来的油气无法排掉，就会积聚在泵房内，若油气浓度达到爆炸极限，遇到火花或明火就会产生燃爆。监视窗为双层玻璃是为了防止及减少油气渗入操作室。

6.2.27 电瓶车开停时产生弧光，会引起油气燃烧。机动车排气管点火装置会出现火花，故必须有消除火花或隔绝火花的装置。

6.2.28 防止在检修时由于摩擦、撞击产生火花，引起油气燃烧。

6.2.30 动火的管道应与相连接的其它管道和设备隔绝，必须将连接处拆开。动火的管道应冲净管内积油，放尽余气并通大气。另一端装设堵板，防止动火时危及其它管道和设备的安全。

6.2.31 防止产生电火花及撞击、摩擦产生的火花，禁止穿化纤及容易产生静电的工作服，以免发生静电放电。禁止使用汽油和其他可燃、易燃液体清洗油垢是防止清洗时挥发出易爆气体，一旦遇到火星就会爆炸，因此必须禁止。

6.2.32 防止因漏电或接地不良产生电火花引起着火。禁止远距离布置电焊接地线，防止产生电火花，引起燃爆。

6.2.33 清理出来的余渣若保留在油区，一旦燃烧起来对油区安全是一个很大威胁。

6.2.34 油罐动火。

(1)邻近油罐蒸发出来的油气体弥漫在大气中，如动火地点的空气中有油气体是十分危险的。为此，与明火检修的相邻油罐，要求油罐内储存闪点大于 $45^{\circ}\text{C}$ 的油品，其呼吸阀及透气管均应用石棉毡包裹，夏季要间歇喷水，以隔绝油气体，并考虑到当天的风向和风力，在相邻油罐的上风动火较为安全。

(3)油罐停用后，拆除连接油罐的进油管、出油管、回油管、蒸汽加热管、加热器疏水管、放水管等法兰，并加装盲(堵)板隔绝，使油罐成为单独体。拆除罐顶透光孔盖子，缓慢地

向罐内通入蒸汽，进行不小于24h的吹洗。

(4)吹洗完毕后，可安装防爆通风机强制通风，通风时间不少于48h。

(5)储存易燃液体的油罐。从打开孔口到开始动火这段时间，周围50m半径范 围内应划为警戒区域。

(6)油罐明火修理前，应在油罐内的不同地点，用测爆仪器检测。罐内油气含量 小于合格值，表示已无爆炸危险，油罐方可明火检修。

(7)一个油罐区内，油罐壁之间的防火间距应不小于表2的规定。

表2 油罐壁之间的最小防火间距

表 2 油罐壁之间的最小防火间距

储油型式	油 罐 型 式		
	地上式	半地下式	地下式
易燃油	$D$	$0.75D$	$0.5D$
可燃油	$0.75D$	$0.5D$	$0.4D$

注：1.  $D$  为相邻油罐中最大油罐直径。

2. 浮顶油罐或闪点大于  $120^{\circ}\text{C}$  的可燃油罐之间的防火间距可按上表规定数字减少 25%。

3. 直径大于 30m 的地下易燃油罐之间的防火间距可为 15m；直径大于 25m 的地下易燃油罐之间的防火间距可为 10m。

4. 不同型式的油罐贮存不同液体时，防火间距应按上表数字的最大值考虑。

注：1.  $D$  为相邻油罐中最大油罐直径。

2. 浮顶油罐或闪点大于  $120^{\circ}\text{C}$  的可燃油罐之间的防火间距可按上表规定数字减少 25%。

3. 直径大于 30m 的地下易燃油罐之间的防火间距可为 15m；直径大于 25m 的 地下易燃油罐之间的防火间距可为 10m。

4. 不同型式的油罐贮存不同液体时，防火间距应按上表数字的最大值考虑。

6.2.35 油管道泄漏或法兰垫破裂喷油，遇到热源起火，最重要的是要以最快的速度 隔绝油源，或改变喷油方向，不使其火上浇油，扩大火灾范围，及时隔绝油罐是关键。较小的火灾用 60~100L 泡沫灭火器一般都可以扑灭。若大面积火灾，可采用 蒸汽、水喷雾灭火器灭火。

地面上着火，用砂子、土覆盖灭火效果最佳。除起灭火作用外，还可以堵住油 火流淌，不使范围扩大。当危及到电缆沟、管沟时，必须使用砂子或土向沟内围堵， 不使火势蔓延。

6.2.36 卸油站一旦发生火灾，首先应停止卸油，隔绝与油罐的联系，防止火灾扩大 到油罐，这一点非常重要。

敞开式卸油槽发生大火危险性较大，一旦发生即形成一条“火龙”，火势大， 来势猛，并向两端迅速延伸，要尽快扑救。首先采用砂子或泥堵住油槽火势，最好 分隔成几段，不使火灾蔓延扩大。设有固定的蒸汽灭火装置灭火效果最好，但平时 必须做好维护和试验，防止喷口被油垢堵住。

为防止大火蔓延到油罐，应组织消防力量，用多支直流水枪喷射形成一道水幕 封住浓烟和大火，同时将油罐的呼吸阀、透气孔用浸湿的石棉布遮盖，防止火星进 入油罐。

6.2.37 油泵房火灾的扑救方法，根据不同的起火原因。采取不同的扑救方法。

燃油管道泄漏或法兰垫破裂，高压油喷射到高温管道上引起火灾时，起火时间 快，瞬间就可发展成大火，泵房内烟雾弥漫，扑救时首先应停泵或关闭有关阀门截 断油流，油流切



断后，火势会逐渐减弱，现场余火视范围大小采取相应扑救措施。

油气体达到一定浓度，遇有明火就有爆炸的危险。一旦发生，威胁很大，火势很猛，持续时间较短，会伤害人员。如周围设备跑、冒、漏、油垢污秽严重，还会引起大火，后果十分严重。因此要求油泵房，特别是地下泵房应有良好的通风设施，防止油气体积聚，这是十分重要的。

发生爆炸或火灾，应根据火势大小，采用不同手段进行灭火。

6.2.38 关闭罐区通向外侧的下水道、阀门井的阀门，是防止油罐火灾时油品外溢，顺着下水道流向油罐区外。不仅污染环境，而且油气、油品外溢还可能引到其它地方、场所(如下水道、河流)，引起爆炸和火灾，这是十分危险的。

不论顶盖破坏与否，装设的固定泡沫灭火系统必须立即启动投入灭火，注入罐内的泡沫必须达到一定覆盖厚度，这个覆盖厚度规定在200mm以上，否则大火难以扑灭。

油罐着火，火焰温度很高，有很大的辐射热量，金属油罐如不及时淋水冷却，在很短时间(5~8min)就可能烧坏变形。淋水冷却能吸收大量的热量，对火区的降温起到一定作用，因此当发生油罐火灾时，必须及时投入淋水系统。

油罐着火后，罐顶敞口处出现稳定燃烧火炬，顶盖没有被破坏时，还应用多支开花直流消防水枪集中对准敞口处喷射，目的是使油罐隔绝空气。根据敞口大小，应该配备多少水枪需现场决定。

油罐爆炸一般都会发生冲天大火，火焰高达30~40m，爆炸时能把顶盖抛到几十米以外的地方，情况非常严峻，固定灭火装置无法奏效应立即向当地消防组织求援，要求出动大量的泡沫、干粉、水等消防车，集中喷射，在几分钟内将火焰压下去，不留火苗。

为防止大火蔓延到相邻油罐，还必须组织消防力量用多支直流水枪喷射形成一道水幕，封住浓烟和大火。同时相邻油罐的呼吸阀、透气孔用浸湿的石棉布遮盖，防止起火。

爆炸起火的油罐，尽量能将罐内油品排除，但必须注意最低油位不低于输出管道高度，排油结束后必须严密关闭出油阀门。

6.2.39 油船、油槽车发生失火的扑救可参照第6.2.38条执行。

### 6.3 煤粉制粉系统

6.3.1 煤粉在密封的制粉设备中输送，它的特点是颗粒小，干燥，易燃，并有一定的流动性，由于在运行中泄漏及检修时散落，所以在制粉设备附近及空间一般都有煤粉存在。如在制粉设备附近吸烟、动火，极有可能引起周围煤粉和制粉系统着火及爆炸事故。

6.3.2 本条明确提出是在停用的制粉系统设备上动火，提出可靠隔绝的各种安全措施。“煤粉浓度”是指悬浮在空气中的煤粉量。根据测定，空气中煤粉含量达到45~2000g/m<sup>3</sup>时，无论在密封的容器内还是在敞开的空间遇到明火，都会产生爆炸。当煤粉含量在300~4000g/m<sup>3</sup>时，其爆炸强度、破坏力最大。故本条规定在煤粉浓度大的地方要进行浓度测定。

6.3.3 制粉系统防爆门一旦动作，大量燃烧着的煤粉将从防爆门喷出，遇到易燃物就会引起燃烧。防爆门朝向人行道、操作台或电缆层等以及其他设备，就会产生人身伤亡及设备事故。因此一定要采取有效的隔离措施，例如加遮栏铁板、电缆层加装防火墙等。

6.3.4 制粉系统内存在积粉自燃，如果煤粉一旦由于人为或机械所产生的扰动，使煤粉飞扬，极可能产生爆炸事故。

6.3.5 为了防止煤粉温度过高而引起自燃，故对不同煤种规定不同的最高温度限额。

当煤粉仓内煤粉发生自燃时，有些煤粉仓温度测点不能反映情况。煤粉仓温度测点的数量和安装位置应能反映煤粉仓煤粉温度的真实情况，温度测点一般可考虑设在四角，距仓顶1~1.5m处。大型机组煤粉仓宜在不同高度上分别布置测定。为能及时发现煤粉仓温度升高，可考虑加装温度报警装置。



6.3.6 磨煤机出口温度及煤粉仓温度由部颁《电力工业技术管理法规》规定。

6.3.7 防止煤粉自燃。

6.3.8 煤粉仓若不严密有漏风、漏粉现象，煤粉仓内积粉就容易发生自燃现象。内壁光滑、无死角可减少积粉存在。当煤粉仓发生爆炸时，其顶盖及四角受到的冲击力最大，它是煤粉仓的薄弱部位，故要求顶盖与四角能承受一定的爆炸压力。也就是能承受500~1000mm水柱爆炸压力。

6.3.9 给粉机停用时间过长，在给粉机入口处煤粉就容易氧化发热，其热量不易散发，使其温度升高而自燃。清除积粉时，若吸烟及动用明火或用压缩空气、氧气吹扫，都有可能引起爆炸。

6.3.10 粉仓内若已发生煤粉自燃，在测量粉位时，由于浮筒的冲击和扰动使煤粉飞扬达到爆炸浓度，就有可能引起煤粉仓内爆炸。因此在测量粉位时，浮筒操作应缓慢升降，仓内浮筒若用铁质材料，撞击仓壁产生火花，也可能引起燃爆。

6.3.11 仓内残留煤粉发生自燃，如继续清扫会使飞扬的煤粉可能达到爆炸浓度而发生爆炸。因此，清扫人员必须退到仓外进行灭火，确定无火源及有害气体后，方可进仓清扫。

6.3.12 煤粉仓内应使用安全电压防爆型的行灯，是因粉仓内衬钢板极易发生触电事故。

禁止穿化纤工作服，防止静电放电，使用非铁质工具是避免工作时工具碰撞、敲击时产生火花而引起燃爆。

6.3.13 煤粉仓发生煤粉自燃应停止向煤粉仓送粉，如有漏粉，少量的煤粉会在仓内飞扬达到爆炸浓度，极易产生燃爆，如果采取迅速提高粉位压粉时，也有可能引起煤粉飞扬，所以要输入一定量的惰性气体，如氮、二氧化碳等，使自燃的煤粉窒息，再进行压粉就能有效地消灭煤粉自燃。

6.3.14 煤粉仓、绞笼(螺旋送粉器)吸潮管发生堵塞，会使出口处煤粉量减少，同时还会随着时间增长，被堵塞的煤粉会发生氧化而自燃。因此，要保持煤粉仓负压，防止煤粉外泄。

6.3.15 为了防止吸潮管、煤粉仓等外壁散热而使内部煤粉受潮结块，故需壁外保温。

6.3.17 煤粉仓灭火系统保持完好，是指在任何时刻、任何情况下都能使灭火系统投入。

煤粉仓装置的固定灭火系统定期试用时，灭火剂不可进入煤粉仓。

## 6.4 锅炉设备

6.4.1 锅炉房内温度较高，炽热物多，一旦漏油、漏粉容易引起燃烧。

6.4.3 燃油雾化质量差，形成大颗粒油滴，不能完全燃烧，粘结在尾部受热面上，会引起尾部受热面二次燃烧。

长时间低负荷运行，引起燃烧不良，使未完全燃烧的炭黑随着烟气带到尾部，粘结在受热面上，如尾部漏风则外部空气进入，也会发生尾部燃烧。排烟温度突然升高就反映有可能发生了尾部再燃烧，因此要严格监视排烟温度。定期吹灰目的是为了清除尾部炭黑油垢。

油温、油压不稳定，特别是油压不稳，不能保证雾化质量，就不能保证良好的燃烧。合理调整风量目的是为了保证燃烧稳定。

6.4.6 目的是防止尾部发生燃烧，如发生燃烧应立即用蒸汽或水进行灭火。

6.4.7 燃油锅炉金属软管容易发生泄漏造成着火。为此在安装前应专人进行试压，运转时应加强巡视，发生泄漏应及时调换。如发生火灾即进行灭火处理。

6.4.8 在燃气锅炉的炉膛内进行检修动火，为了防止炉膛内由于燃气阀门关闭不严密，可燃气体进入炉膛，一旦动火会引起燃爆，故必须将阀门关严，加装堵板可靠隔绝。动火之前必须进行可燃气体的含量测定，防止发生意外。

6.4.9 燃气管路严密性试验步骤。

(1)向燃气管路通入压缩空气，且徐徐升压到管路设计压力的1.1倍。

- (2)关闭进气阀，且将空气管路与燃气管路断开。
- (3)根据管路的容积，经过一定保持时间的检查，泄漏率应 $\leq 5\%$ 则合格。
- (4)管路的泄漏率按式(1)计算

$$\Delta P = \left(1 - \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2}\right) \times 100\% \quad (1)$$

式中  $T_1$ 、 $T_2$ ——试验开始和结束时管内气体绝对温度(K)；

$P_1$ 、 $P_2$ ——试验开始和结束时管内气体绝对压力(MPa)。

- (5)严密性试验保持时间如表3所示。
- (6)如管道泄漏试验不合格，应进行找漏和消除泄漏后重新试验，直至合格为止。

#### 6.4.12 燃(煤)气爆发试验。

- (1)用爆发筒进行，煤气取样时须有二人进行。
- (2)BFG取样时，爆发筒要前高后低；COG取样时，爆发筒要前低后高。

表3 严密性试验保持时间

表 3 严密性试验保持时间

管路容积(m <sup>3</sup> )	保持时间(h)
$<10$	$>3$
11~30	$>4$
31~100	$>6$
101~300	$>8$
$>300$	$>12$

- (3)点火爆发时，爆发筒不可正面对人和电气设备，点火地点应宽敞无障碍且照明良好。
- (4)点火后，火焰能从爆发筒上部燃烧到底部，即为成功；如果没有燃到底或有爆鸣声时，需继续放散和再做爆发试验，直至成功为止。
- (5)在爆发试验结束后，方可关闭放散门(排空门)，再向后段管路送煤气或投用燃烧器。

#### 6.4.18 燃(煤)气爆炸的原因与现象。

- 原因：(1)燃(煤)气压力骤降，空气漏入管道。
- (2)燃(煤)气压力调整不当，燃烧器发生回火。
  - (3)投入或停用煤气管道时置换操作不当，管道内积存空气。
  - (4)有外来火源或热源。

现象：(1)爆炸时发生巨响，常伴有火焰从爆炸裂缝处喷出。

- (2)燃(煤)气压力剧烈波动或迅速下降。

(3)燃(煤)气流量急剧变化，顺燃(煤)气流动方向，若爆破地点在流量孔板前，则流量下降；若爆破地点在流量孔板后，则流量上升。

#### 6.4.19 燃(煤)气着火的原因。燃(煤)气从管道法兰、阀门等不严密的接合面漏出，遇明火或高温着火燃烧。

#### 6.4.20 静电除尘器。

(1)可燃物质可能由锅炉过多燃料燃烧和不完全燃烧产生的，固体和液体粒子会在电极表面沉积，静电除尘器内产生的电弧将引起点燃。

- (2)安装温度探测器对静电除尘器火灾的早期预报是有益的。

(3)变压器-整流器组防火措施还需有以下各项之一：

- 1)自动淋洒或自动喷水保护；
- 2)设置防火屏或隔火地带；
- 3)1211灭火器或干粉灭火器。

## 6.5 汽轮机、燃气轮机、水轮机和柴油机

6.5.1 保证检修质量，杜绝油系统漏油、渗油而引起火灾。

6.5.2 减少油系统附件是减少漏油的有效方法。油系统管道使用的公称压力低于 1MPa 的法兰和铸铁阀门，一般应比其工作压力相应的等级(Pg值)提高一级。

6.5.3 油系统着火，法兰使用橡胶垫、塑料垫时遇火迅速烧毁，造成喷油酿成大火。橡胶垫，塑料垫长期使用还会产生硬化碎裂、收缩，因此均不能使用。

油管道法兰结合面应使用质密耐油并耐热的垫料，不得使用塑料垫和橡胶垫。垫片厚度对调节油一般不超过0.5mm，对润滑油或回油不超过1.0mm。垫片应清洁平整，无折痕，其内径比法兰内径大2~3mm，外缘应与法兰螺栓孔内缘相接。

6.5.4 油管道长时间振动会使油管法兰紧固件松弛而漏油，细小的支管，其根部的强度较低，容易产生裂纹而泄漏。

6.5.5 为了加强法兰与油管的严密性，防止漏油、渗油，因此必须在法兰内外进行烧焊，机头下部油管与高温蒸汽管道的布置较近又较密，一旦油管法兰泄漏容易喷到高温蒸汽管上引起着火，故应采用止口法兰，并安装金属罩壳。

6.5.6 蒸汽管道若保温残缺不全，油喷在蒸汽管道上会引起着火，保温层如渗入油，同样会引起着火。

6.5.7 透平油自燃点低的仅有200℃，热体或保温层表面温度达到200℃左右，油喷上即起火，因此，油管道尽可能远离高温管道，至少应保持一定距离。

油管与蒸汽管的保温层表面一般应保持不小于150mm的净距，对于运行中经常存有静止油的油管应加大距离。

6.5.8 汽轮机处油管道由于经常处于振动状态，故容易发生与其它物体接触摩擦而破裂，因此油管道应布置在振动较小的地方，并用支架固定，防止油管道与其它物体(如油管道)之间，油管道与铁板等发生碰撞摩擦。

6.5.9 吸取某电厂事故教训。拆卸油表接头会使管内压力油喷出，如遇到高温管道就会发生火灾，故严禁这一做法。

6.5.10 主油箱油位低到一定油位(即低于汽动油泵进油口)，如不及时停止运行就会造成小汽轮机空载，引起汽动油泵超速。当转速升高以后，小汽轮机叶轮离心力随之增大，如叶片的离心力超过销钉的剪切应力时，将使叶片陆续飞出，以致造成转轴折断，叶轮碎裂、蒸汽室和出油管振裂，压力油喷出引起火灾。

为了避免火灾事故扩大，主油箱必须设置事故排油装置。一般使排油的时间比破坏真空停机后汽轮机惰走时间长约1min。

6.5.11 为了保证其它机组安全运行，不使事故扩大，因此事故油箱必须设置在厂房外。考虑到一台机组火灾涉及另一台时能及时排油，因此事故油箱应能容两台机组的油量。

6.5.12 汽轮机油系统着火后，为了防止大火封住通往事故排油门操作手轮位置，故至少应有两个通道能到达。为了便于紧急情况下能及时操作，因此操作手轮不许上锁。但是为了防止平时误操作，操作手轮应加铅封，并有明显的标志。

6.5.14 汽轮机油系统初始发生火灾时，由于火势较小，比较容易控制及扑灭，因此必须抓紧时间立即切断油源，用灭火器材进行扑救。

6.5.15 油系统发生大火时，由于火势较大，无法控制，必须有专职消防人员及厂部组织一

定力量来进行扑救和指导。

(1)汽轮机油系统发生大火时，应立即紧急停机。为了防止大火蔓延到主油箱引起油箱着火，应在保证润滑用油时进行排油。

(2)发生喷油着火时，应首先切断电源，集中多台大型灭火器同时进行灭火扑救。

(3)汽轮机油系统火灾，若在短时间内不及时扑灭就会形成大火难以扑灭，故一旦发生火情，必须立即扑救灭火。大水量扑救仍是目前最有效、最经济的办法，可以采用。但必须注意避免油火随水流淌，使火焰蔓延。

6.5.16 燃气轮机在辅机室、轮机室的罩壳侧壁底下装有通风机，待机组启动点火后，此风机自动启动，将室内外的新鲜冷空气带入辅机室，进入轮机室后由轮机室顶部排出。此通风系统有两个用途：

(1)不断地将辅机室的冷空气压入高温的轮机室，促使空气对流，降低正常运行时轮机室的空间温度；

(2)由于空气对流，燃气轮机正常运行时，辅机室和轮机室内不易形成爆炸性的混合物。

6.5.17 燃气轮机在轮机室内高温部件(包括表面温度等于或大于160℃的机械部分和电气设备部件)附近空间装设防爆可燃气体报警器，当爆炸性混合物浓度达到爆炸下限的50%时，能在控制室发出报警信号。

6.5.19 燃气轮机二氧化碳灭火装置使用环境温度不大于55℃。

当保护区失火时，来自装在机组上关键性地点的火警探测器的信号，通过电气控制电磁导引阀自动地打开二氧化碳导引瓶的气阀，一旦等导引瓶出来的一部分CO<sub>2</sub>通过单阀，就打开其余气瓶气阀，CO<sub>2</sub>经管道喷嘴排入失火区，同时通过气动阀将气窗关闭。如信号电源发生故障，仍可用装在导引瓶上之手轮进行手动操作，不论自动或手动均使机组跳闸。

6.5.20 装设速闭阀是防止油系统漏油或柴油机发生火灾事故时能快速切断油源。

油箱不应装设在柴油机上方，以防止油料漏到机体或排气管上发生火灾。

6.5.21 柴油机排汽管的表面温度高达500~800℃，燃油、润滑油喷滴在排气管上或可燃物贴近在排气管上，就会引起火灾。

6.5.22 四冲程柴油机曲轴箱内的油受热蒸发，易成爆炸性气体，为了避免爆炸危险，一般采用正压排气或离心排气。也有用负压排气，即用一根金属导管，一头接通曲轴箱，另一头接在进气管的头部，利用进风抽力，将曲轴箱里的油气抽出。但应注意，连接风管一头的导管，应装置铜丝网阻火器，以防回火发生爆燃。

6.5.23 加强通风排气，主要是防止油气体积聚，遇到明火引起爆炸的危险。

6.5.24 运行中的柴油机发现轴承发热应立即降低负荷，减速，增加润滑油量，检查油温、油压，务必查明原因，切不可匆忙停车或打开倒门检查，防止新鲜空气进入曲轴箱与高温油气混合起火甚至爆炸。

6.5.25 二冲程柴油机在换气过程中，当气缸内的压力高于扫气压力，而排气口又堵塞时，就有可能使废气经扫气口倒冲入扫气箱，灼热的废气，在扫气箱内会引起着火或爆炸。扫气箱着火还表现在排气温度高，排气冒浓烟，扫气箱过热或扫气箱防爆门跳开等现象，这种事故主要是由于活塞环粘住、摩擦和断裂，使燃气大量涌入扫气箱而造成的。当扫气箱内存在着可燃油雾时着火的危险性更大，甚至发生与曲轴箱爆炸相似的危险。

扫气箱防爆门应处于良好状态，一旦发生爆炸能及时泄压，减少事故损失。

6.5.26 由于柴油机排气温度甚高，油类喷溅到排气管或高温物体上就会立即起火，此时必须立即切断油源，否则将会酿成大火。若已发展为大火则应紧急停机进行扑救，同时报告当地消防机构要求派相应油类着火的消防车(如泡沫、干粉等消防车)协助扑救。



## 的防火措施和灭火规则

### 7.1 发电机、调相机和电动机

7.1.1 发电机失火是电业重大事故之一，为了防止事故扩大，空冷发电机、水轮发电机必须装有固定灭火装置。

7.1.2 水轮发电机着火时，阻风门立即关闭，是为了隔绝空气，使火势容易扑灭。

7.1.3 发电机内比较容易燃烧的地方是：定子的端线圈、转子套箍或绑线环下的线圈、定子线槽、定子铁芯、冷空气室内发电机的引出线装置、发电机轴承和励磁机等部分。

定子端线圈部分燃烧的原因是由于发电机绝缘受潮，过负荷，杂物(例如金属屑粒、轴承油污、煤灰、尘土等)落入定子端部线圈使之过热而损坏绝缘，发电机端线圈接头焊接的质量不好等。

所有这些情况都足以损害定子端线圈绝缘的性能，引起绝缘击穿，随之发生电弧而使线圈绝缘燃烧。

由燃烧而扩展成为火灾的原因，对于50年代的老机组是由于定子端线圈部分包有若干层纱布带和漆布带(黑腊带或黄腊带)绝缘，并注有绝缘漆所致。此外，采用纸质或木质(夹持木块)绝缘也是造成火灾的原因。

在端盖、冷空气室、热空气室上的窥视窗内，以及其他地方(例如敞开式发电机的出风道等)发现有烟气、火星或焦灼气味等现象时，就证明发电机内已发生燃烧。

发电机定子线槽部分燃烧的原因，通常是因为绝缘击穿，随即在定子线棒与铁芯间发生电弧所致。这种燃烧通常仅限于局部而不致蔓延。

定子铁芯的燃烧是由于定子活性铁的各磁铁片间绝缘(纸质的或漆质的)破坏，或由于夹紧铁芯的螺栓的绝缘破坏所致。

当磁铁片间或夹紧螺栓的绝缘破坏时，就会产生循环涡流。这样不但能使各铁片间发生燃烧，且能导致整个铁芯本身的烧毁。

当定子铁芯的燃烧尚在轻微状态时即须注意，因为定子铁芯的燃烧可能引起定子线圈绝缘击穿，最后发展成线圈本身的燃烧。

定子铁芯燃烧的现象是：定子外壳局部发生过热，定子各部温度分布不均匀，发电机外壳缝中发现冒烟和有焦灼的气味。对定子铁芯燃烧时所采取的消防措施是：将发电机与系统解列，并去掉发电机的励磁，如能确定仅系定子铁芯燃烧时，可以不必用任何消防用具。

7.1.4 这些距离的规定，一是在电动机失火时，救火人员有出入的通道；二是保证灭火人员与带电设备有一定的安全距离。

7.1.5 电动机的定子线圈、转子线圈和铁芯的过热是引起电动机燃烧最常见的原因。这种发热的结果，可使绝缘燃烧。

定子和转子线圈发热的原因有：线圈层间短路，电动机过负荷，三相电动机不按三相运行，电动机的轴被卡住，以及轴承磨损致使转子与定子卡住或电动机内进入异物将转子卡住等。

线圈层间短路是由于金属物体偶然落入电动机(例如掉进去的螺丝帽、铁块等)，在回转时将线圈的绝缘损坏，引起一部分线圈间的短路，于是强烈发热而使绝缘劣化(炭化)，甚至发生强烈的火花和电弧。

### 7.2 氢冷发电机和制氢设备

7.2.1 氢气是一种易燃易爆的可燃气体。它的爆炸极限值(燃烧极限体积百分数)在空气中为4.0%~75%，在氧气中为4.5%~95%，爆炸范围极广，点火能量小，容易引起火烧爆炸事故。加上氢气无色、无味，它的存在不能被人的感觉发觉，从而增加了它的危险性，因此氢冷发电机及其氢冷系统、制氢设备的任何部分漏氢，都有极大的燃烧爆炸危险，所以对



它们有特殊的防火要求。

氢气和空气(或氧气)混和,经化学变化,会化合成水,而且在化合过程中发出大量的热量。如果氢冷发电机壳内有混合气体,则也会发生化合过程,并同时生成大量的热,于是气体突然膨胀,就会发生发电机的爆炸并发生燃烧起火。

氢冷发电机及其系统发生爆炸燃烧起火的原因有:氢气纯度降到规定数字之下;漏氢,氢压不正常使外界空气进入机壳;氢气充满汽轮机油系统;置换冷却介质时误操作误判断;发电机内有油和水;发电机及其氢冷系统有电焊明火;励磁机电刷冒火;发电机局部过热以及金属摩擦;氢气跑入封闭母线引起爆炸等。

氢气纯度降低的主要原因是密封瓦的检修质量不好或密封瓦结构不合理,致使密封瓦的氢气侧回油量过大,使氢油分离后的气体含有大量的油蒸汽造成的。造成氢气纯度降低的其他原因还可能是:油吸收了水分和空气,而在一定温度下又分离出这些气体混入氢气里;机壳因某些原因例如负负荷氢压短时低于大气压,使外部空气进入机壳内;补充的氢气不符合标准;置换冷却介质剩有二氧化碳等。

7.2.2 氢气跑到油系统的原因。氢气跑出机壳的唯一途径是轴封与密封瓦之间的间隙,因此氢冷发电机一定不能使密封瓦断油。一般氢冷发电机,原规定低氢压为 $0.003\sim 0.005\text{MPa}$ ,高氢压为 $0.03\sim 0.05\text{MPa}$ 。为了提高出力,现有许多发电机提高氢压运行,一般提高至 $0.08\sim 0.2\text{MPa}$ 。而密封油压都要高于相应的氢压(一般 $0.05\text{MPa}$ ),要注意油压不应过低或过高。过低时轴颈周围的油层便会产生断续现象,氢气会穿过中断处进入疏油管道,并在管内形成有爆炸起火危险的混合气体。

7.2.3 水利电力部《关于防止电力生产重大事故的重点要求》(以下简称反措),第九章第7条。

7.2.4 主要防止密封油泵失去电源,造成氢气进入油系统。反措第九章第8条。

7.2.5 水利电力部文件(86)水电电规字第6号“关于做好发电厂和变电所电气设备、电缆及油系统火灾检测与灭火设计”的通知中有明确的规定。

7.2.6 反措第九章第2条。其中氢侧加装法兰短管并加装金属堵板,在美国消防协会《燃用矿物燃料蒸汽发电站防火规则》中有规定,同时也是事故教训的有效措施。 $\times\times$ 电厂氢冷发电机停下检修,由于没有做好隔绝措施,当检修工在车肚内进行检修时,氢气漏进车肚,因明火引起爆炸,造成三人死亡。堵板必须用金属堵板,主要是确保法兰不漏气。

7.2.7 反措第九章第5条。动火检修应有两台以上测爆仪进行现场监视,在置换过程中应有专职人员定期取样分析。

7.2.8 反措第九章第6条。

7.2.9 反措第八章第2条。

7.2.10 GB4962《氢气使用安全技术规程》。

7.2.11 GB4962《氢气使用安全技术规程》。

7.2.12 室内不准排放氢气是防止形成爆炸性混合物气体的重要措施之一。如上海 $\times\times$ 玻璃厂操作人员对汽水分离器进行排水,排水过程中把氢气也排入室内,结果厂房被炸毁;又如上海 $\times\times$ 厂操作人员在室内打开氢气瓶时,氢气大量喷出,引起爆炸。

7.2.13 放空管用来排放不纯氢气和放空降压。放空阀、泄压阀和管道系统均应设放空管。为了防止氢气爆炸,放空管应远离明火作业点和高出地面、屋顶一定距离。

7.2.14 关于氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线最小净距,可参阅GB4962《氢气使用安全技术规程》和本章第7.2.20条的说明。

7.2.15 GB4962《氢气使用安全技术规程》第5.5.1条规定,允许使用氢气瓶的现场保留5瓶。美国NFC50A(1978年)表1规定,生产现场允许氢气系统总容积不超过 $3000\text{英尺}^3$ 。相比之下,

5瓶的限制是可行的。

防火间距是参考美国NFC 50A(1978年)关于总容积小于3000英尺<sup>3</sup>氢气系统 所布置的要求, 结合我国国情制定的。

7.2.16 系××电厂事故教训。由于氢冷器的回水管与凝汽器出水管接在一起, 氢漏 到凝汽器出水管, 因凝汽器铜管漏, 当检修人员用明火找漏时, 引起爆炸, 人从脚 手架上弹出造成死亡。

7.2.17 摘自水电部(87)电生火字第8号文关于转发“防止国产氢冷发电机封闭母线 爆破事故技术措施”的通知。

为了防止国产氢冷发电机出线套管密封不严, 氢气漏入封闭母线, 在具有某种 引爆条件时, 引起氢气空气混合气体爆炸事故, 在敦促电机制造厂进一步改进发电 机出线套管密封结构, 彻底解决密封问题的同时, 特从封闭母线制造、安装、维修、 试验等方面, 提出下列反事故技术措施。

(1)发电机各相及中心点出线套管保护箱上部应增加适当孔径、适当数量排氢 孔, 以利于及时排除掉出线套管漏出的氢气。为防止汽、水、油、昆虫、杂物等进 入孔内, 应设计完善的排氢管结构及过滤网, 并提供在运行中自管口伸入测氢仪表 探头进行测氢的安全和方便条件。排氢管的位置在连续测氢装置的条件下, 应设计 在保护箱顶部空气流通处。今后设计带有连续测氢装置的保护箱, 排氢孔的位置是 否需要改变, 根据测氢装置的性能再做研究。但现有连续测氢装置的保护箱, 排氢 孔设在侧面的不必改动。

(2)发电机出线套管保护箱和封闭母线之间设计安装隔断套管, 不论从隔氢以限 制爆炸范围, 还是从保护箱开孔后保持封闭母线性能来看, 都是必要的, 但要求隔 断套管具备同其工作条件相适应的密封性能。因此, 隔离套管在出厂前和安装后均 应进行密封性能的试验。试验方法、试验条件和标准, 由北京电力设备制造总厂和 华北电力试验研究所共同研究拟订。

今后新装封闭母线必需加装此项隔断套管。已投产的国产设备保护箱口无隔断 套管的, 应在最近一次大修中予以加装。

(3)为防止在正常运行和系统过电压的情况下, 封闭母线产生电晕, 为氢气爆炸 提供能源条件, 在产品型式试验中应增加起晕电压试验项目, 并达到3~3.5倍额 定相电压时不起晕。具体试验方法、条件和内容以及有关标准, 由北京电力设备制 造总厂和华北电力试验研究所共同研究拟订。

(4)要求制造单位应保证封闭母线出厂前外壳的内表面和母线管的外表面光 滑, 焊缝无毛刺, 外壳两端牢固封闭。现场安装时(包括大修后)应严格按制造厂要 求进行施工。安装前应彻底进行内部清理、擦拭或必要的清洗。接头部分的连接螺丝 必须要求紧牢, 防止接头发热。有条件时, 可在接头上贴敷温度计或试温腊片, 以 便于通过窥视孔监视母线接头温度。

机组大修时, 应对发电机出线套管的漏氢情况进行检查(建议采用将套管下端 以塑料袋套入并将塑料袋口扎紧于套管外壁的方法), 发现缺陷及时处理。

为了检修时能较为方便地对封闭母线内部进行清扫、检查, 制造单位应从外壳 结构设计上创造必要的条件。

(5)加强运行中对发电机出线套管漏氢情况的监测。原有的连续测氢装置应加强 维护管理, 充分发挥应有的作用, 且每周进行一次核对性检测。没有连续测氢装置 的, 应使用防爆等级符合规定的便携式测氢仪每昼夜检测一次保护箱排氢口处的氢 含量。

大型氢冷发电机封闭母线, 凡未装连续测氢装置的, 应抓紧选型、设计安装, 列入更改工程项目, 尽早实现连续测氢。

(6)进口氢冷发电机封闭母线原未设计氢孔的，应由所属电厂邀请有关单位进行 调研，必要时提出补充措施。

7.2.20 制氢站平面布置的防火间距数据引自GBJ16《建筑设计防火规范》和GB4962 《氢气使用安全技术规程》关于散发可燃气体甲类生产厂房防火间距的规定，如表4 所示。

表4 制氢站平面布置的防火间距表(m)

表 4 制氢站平面布置的防火间距表 (m)

名 称		最小防火间距
其他建筑耐火等级	一级	12
	二级	14
	四级	16
甲类物品仓库 国外、变电站站 民用建筑 重要公共建筑 明火或散发火花地点		20
		25
		25
		50
水槽式可燃气体贮罐	$\leq 500$	12
	501~10000	15
	$> 10000$	20
水槽式燃气贮罐	$\leq 1000$	10
	$> 1000$	12
爆 (t)	100~5000	6
	$> 5000$	8
厂外道路 (中心线) 厂内道路 (中心线) 厂外道路 (路边) 厂内主要道路 (路边) 厂内次要道路 (路边)		30
		20
		15
		10
		5

注：1. 建筑物之间的防火间距按相邻外墙的最近距离计算，如外墙有凸出的燃烧物件，则应从凸出部分外缘算起，贮罐的防火间距应从距建筑物最近的外壁算起。

2. 制氢站与其他建筑物相邻面的外墙均为非燃烧体且无门、窗、洞，以及无外露的燃烧体屋檐，其防火间距可按本表减少25%。

3. 固定容积可燃气体贮罐，应按其水容量( $m^3$ )和工作压力( $kgf/cm^2$ ， $1kgf/cm^2=9.80665 \times 10^4 Pa$ )的乘积，按本表水槽式贮罐的要求执行。

4. 制氢站与架空电力线的防火间距，不应小于电线杆高的1.5倍。

注：1.建筑物之间的防火间距按相邻外墙的最近距离计算。如外墙有凸出的燃烧物件，则应从凸出部分外缘算起。贮罐的防火间距应从距建筑物最近的外壁算起。

2.制氢站与其他建筑物相邻面的外墙均为非燃烧体且无门、窗、洞，以及无 外露的燃烧体屋檐，其防火间距可按本表减少25%。

3.固定容积可燃气体贮罐，应按其水容量( $m^3$ )和工作压力( $kgf/cm^2$ ， $1kgf/cm^2=9.80665 \times 10^4 Pa$ )的乘积，按本表水槽式贮罐的要求执行。

4.制氢站与架空电力线的防火间距，不应小于电线杆高的1.5倍。

GBJ16规定，有爆炸危险的甲、乙类厂房泄压面积与房间容积的比值  $K(m^2/m^3)$ 为0.05~0.22，并指出，对爆炸介质的爆炸下限较低或爆炸压力较强以及体积小的厂房，应尽量加大比值。制氢站(供氢站)厂房正是属于加大比值的对象。美国、日本在“爆炸危险厂房等级划分”中把氢列入特级爆炸危险物质，要求泄压面积尽可能大。美国规定比值K至少不低于0.22，日本规定大于1/5。GB4962规定按不低于GBJ16规定的上限值0.22执行。

7.2.21 制氢站(供氢站)危险性大，所以尽可能远离重要的公共设施和人员稠密地带，至少不得小于表4中规定的数字。一般宜布置在厂区的边缘，并尽可能靠近主 要用氢地点，避免管道长距离输送，以便于集中管理。

7.2.22 调查了几个电厂，发现制氢站10m内都没有围栏或围墙很危险，也没有标 示牌，因此规定必须有围墙或围栏。

7.2.23 房顶做成平面结构(不是水平结构)是防止氢气在房顶积聚的重要措施。

7.2.24 室内氢气浓度允许的极限值1%是按可燃性气体报警浓度~爆炸下限的1/4 确定的。即在正常情况下，不管采取何种措施，室内氢气最高含量不得超过1%。

室内空气换气数按照GB4962规定为3次/h，事故通风次数为7次/h。

7.2.25 制氢站(供氢站)一般采用自然通风，若设机械通风，则还必须符合防火防爆 要求。通风量的设计，应根据泄漏气体的量与房间容积的比值，按采取纠正措施的有效时间和氢气的爆炸极限确定。国内常以每小时换气次数计算。美国NFC 50A(1978年)则按进、排气孔

面积与房间容积的比值计算(两者比值为1/1000)。

通风口直径采纳有关规定,不应小于200mm。

通风时间应在氢气进入系统之前开始,直到系统洁净为止,不是以工作时间决定通风与否。寒冷地区不得将排气孔(通风口)堵塞。

7.2.26 经到几个厂调查,发现制氢站一般都不测空气中含氢量,为此规定,每周应对制氢站(供氢站)空气中的含氢量进行测量。

7.2.27 从调查中发现制氢站中有氢气化验室,也有厂用变压器、低压开关室,有些门向内开,电气装置不符合要求,因此在第7.2.27条及第7.2.29条作了明确的要求。

### 7.3 电力变压器、油浸电抗器、消弧线圈和互感器

7.3.1 变压器容量定为120MVA及以上时宜设固定灭火装置,是根据能源技[1989]523号文“关于电力设施防火设计意见”的函规定的。

但是GBJ16《建筑设计防火规范》第8.7.4条规定“单台储油量超过5t的电力变压器应装设水喷雾灭火设备”,我们认为5t太少了,为此,经过与有关方面协商,一致同意采用能源技[1989]523号文规定。

至于新建、扩建或改建的单机容量在200MW及以上的发电厂,其主变压器及厂用高压变压器应装设水喷雾灭火装置,是根据原水电(86)水电电规字第6号文“关于做好发电厂和变电所电气设备、电缆及油系统火灾检测与灭火设计的通知”中的第二章第二条的规定制订的。

7.3.2 本条是根据SDJ5-85《高压配电装置设计规程》第4.4.6条和第4.4.7条制订的。

7.3.3 (1)参照美国消防协会NFPA850(1986)《燃用矿物燃料蒸汽发电站防火导则》的下列各条。

#### 第3—1.3.1条:

室外油绝缘变压器之间及与附近其他构筑物之间应用防火墙、防火空间或其他经验证的方法分隔,以阻止变压器故障失火时的火势蔓延。

#### 第3—1.3.4条:

油量在500加仑(1893L)及以上的油绝缘变压器之间应用2h耐火等级防火墙。防火墙至少要向上延伸超出变压器外壳和油箱1英尺(0.31m),并向侧面延伸超出变压器和散热器外缘2英尺(0.61m)。

#### 第3—1.3.5条:

若采用防火墙,应能能承受变压器套管或避雷器爆炸的能力设计。

(2)从运行经验中得到,如防火墙与变压器之间过分接近则影响其散热,因此这次把它最小距离规定下来作为以后执行的依据。

#### (3)根据GBJ16-87《建筑设计防火规范》第3.2.6条。

7.3.4 这一条是对照SDJ5-85《高压配电装置设计技术规程》中第4.4.3条和第4.4.4条以及有关资料编写而成的。

7.3.5 系吸取××电厂变压器爆炸教训。目前电力变压器防爆筒的结构管径是上粗下细,防爆膜是铝片,这样,变压器内部气体排不出使压力不断增大,最终使变压器爆裂。但是从国外进口的变压器,有的防爆膜也是铝片,但不是脆性材料。

7.3.6 装设通风机,实际上是一物两用,平时作为通风换气,冷却变压器室的温度,事故后作为排烟、消烟设施。当然,在燃烧时应停用通风机,否则风助火势将给灭火带来困难。

如室(洞)内变压器顶部敷设电缆,万一变压器失火,火舌上窜将把电缆烧毁。

7.3.7 本条文中要设置防火挑檐是参照GBJ45-85《高层民用建筑设计防火规范》第二章中第3.1.2条第二款的规定。



7.3.8 避免燃烧的油随着消防水四处漫流而扩大火灾。

## 7.4 电 缆

7.4.1 本条文列出的是防止电缆燃烧的各种有效措施，至于各单位采用那一种或那 几种防火措施，可因地制宜，结合实际情况，花最少的钱，取得最大的效果。

7.4.2 目前生产的防火材料的在质量上还不能满足要求，特别是涂料。

如××电厂的电缆层电缆，虽然涂了防火涂料，但我们去时都已相继龟裂，稍一振 动，就纷纷剥落。这除了涂料质量外，其涂刷工艺水平也低，而工艺往往是非常关 键的一环，不能忽视。因此，本条规定其涂料必须经国家技术鉴定合格，并由公安 部门颁发生产许可证的工厂生产。即使如此，全国各地生产的涂料其质量差别也很 大，有的根本不适用于电缆作为阻燃的涂料，所以本条文强调指出“适用于电缆的 一级耐火材料”。同时在涂刷时，往往需要用有机溶剂稀释，而这种稀释剂一般都 是易燃的，所以在稀释时，要严防火灾的发生。

7.4.3 在各种电缆防火措施中，应以封堵为主，原因有：

- (1)封堵措施一举二得，既防电缆火势的延燃，又可防小动物引起的事故。
- (2)封堵施工较方便。
- (3)封堵材料的各种性能较好，国产材料亦已过关，能满足要求，耐火等级、阻 燃性能、化学稳定性能良好。
- (4)价格相对便宜。
- (5)对今后的扩建、改建工程没有影响，尤其是采用了有机堵料对今后改建创造 了良好的条件。

7.4.4 本条强调新敷设的电缆必须做好防火措施。防止电缆失火和火焰通过新敷设 的电缆蔓延成灾，所以要及时堵塞这个漏洞，做到万无一失。

7.4.5 本条摘自《水力发电厂防火设计规范》。原文规定“水电厂电缆廊道内宜每 隔60m划分防火隔段”。

7.4.6 本条文参照(86)水电电规字第4号文“关于印发《电缆敷设设计专业会议纪 要》通知”中的规定：“采用架空敷设电缆时，电缆与蒸汽管净距不少于1m(电力 电缆)和0.5m(控制电 缆)，与油管的净距尽可能增大”。

7.4.8 摘自水电部(85)水电电生字第20号文“关于发送《防止电厂电缆火灾事故的 调查报告》的通知”中的规定：“主厂房内易受外部失火影响的电缆区段(如汽机 机头附近、锅炉灰渣孔或锅炉防爆门朝向附近的架空电缆)应有阻燃措施(如覆盖一定 厚度的防火涂料或包带，或采用罩盖、封闭式槽盒等)”。

7.4.9 对电缆盒灌注绝缘剂时，因其绝缘物的材料都是易燃品，所以其熔化过程必 须在电缆的通道外加热。

7.4.10 在多个电缆头并排安装の場合，恐怕其中一个电缆头爆炸会波及其他并排的 电缆头，因此要求各电缆头之间加装隔板或填充阻燃材料，避免由于一个电缆头的 故障而牵连其他正常电缆头的运行。

7.4.11 电缆(特别是塑料电缆)失火后，燃烧时会分解出氯化氢等有毒的气体，所以 在电缆隧(廊)道或通风不良的场所灭火时，应戴好呼吸保护器，以防中毒。除了配 备一定数量的呼吸保护器外，还应学会使用。

7.4.12 电力电缆中间接头盒是整个电缆绝缘薄弱环节，大多数故障都发生在这里， 因此是消防的重点部位。为了减少电缆火势的蔓延，规定电缆中间接头盒的两侧及 其邻近区段应增加防火包带等阻燃措施。水电部(85)水电电生字第20号文“关于发 送《防止电厂电缆火 灾事故的调查报告》的通知”中亦有此规定。

7.4.14 本条文根据能源电〔1992〕775号《关于进一步做好电缆防火工作的通知》规定。

### 7.5 酸性蓄电池室

7.5.1 突出火种对蓄电池室的危险性，因为氢气遇上明火就会产生爆炸，所以规定在蓄电池室严禁吸烟和将任何火种带入蓄电池室。

7.5.2 北方地区天气寒冷，蓄电池室如要取暖，应用暖气管道取暖，而且还要求暖气管不能用法兰等接头，唯恐漏汽、漏水影响运行。至于明火取暖，则是绝对禁止的。

7.5.4 为了减少蓄电池室的氢气的积聚，若排出的氢气在10m内(含10m)有引爆氢气之热源或火星，则排气管风口不能水平排向大气，应垂直排放，且出风口高度至少应高于其建筑物屋顶2m。其中排放距离10m与2m摘自本规程第7章第7.2节。

7.5.5 因为蓄电池室可能有残留的氢气，故电气设备应采用防爆型，而低压开关是没有防爆型的，所以只能装到蓄电池室外面。此外，熔丝在熔断过程中会产生火花，所以也应装在室外。

因为蓄电池室有硫酸蒸汽，它具有腐蚀性，所以要求导线应具有耐酸性。检修蓄电池室时，应采用低压防爆行灯，这是蓄电池室的特定条件所要求的。

7.5.6 凡是电线、电缆进出蓄电池室，应用耐酸瓷管或聚氯乙烯硬管，这是为了防止硫酸蒸汽对它的腐蚀。进出口端用耐酸材料将管口封堵，是避免氢气或硫酸蒸汽外逸。

7.5.7 当蓄电池室受到外界火势威胁时，蓄电池应立即停止充电，因为充电时会产生氢气。如果充电刚结束，则对蓄电池应继续排气，把积聚在蓄电池室内的氢气排放干净，避免引起燃烧。

7.5.8 当蓄电池室失火时，应立即停止充电，理由如第7.5.7条所述。

7.5.9 如果蓄电池室通风装置的电气设备失火，应立即切断设备的电源。一般情况下，电源切断后，外界的火势不会被通风装置吸入蓄电池室，或该设备的火势会自动熄灭，否则可用灭火器扑灭。

### 7.6 其他电气设备

7.6.1 当断路器失火时，要灭火必须先切断断路器两侧的电源，但该断路器已失火了，显然不能起遮断作用，因为：①怕它拒动；②怕断路后弧灭不了反而引起爆炸引起人员伤亡，所以要依靠前后一级的断路器来切断电源，然后再灭火。

这是灭火的基本措施，如套管仅是外部失火，虽可用喷雾式消防水枪灭火，但此时套管可能会爆裂，所以这是不得已采用的手段，此灭火方式也适用于各种电气设备。

7.6.2 当断路器燃烧爆炸后，使火势蔓延扩大时，针对不同部位场合的燃烧，可采用不同的灭火器灭火。这种灭火措施也适用于其他电气设备的灭火。

7.6.3 每只电力电容器的含油量可能不多，但它们是成组安装的，则其总油量可能很大，所以按照本规程的第7.3.4条原则，电力电容器组如果总油量超过100kg，则应设置贮油设施或挡油槛。电容器室房屋的耐火等级定为二级是参照《并联电容器装置设计技术规程》第6.1.1条制订的。

7.6.4 本条文是根据《并联电容器装置设计技术规程》第6.1.1条而来，因为电力电容器破裂而漏渗油经常发生，所以要利用细砂来吸附或用卵石来隔离油层。目前电力电容器的外壳凸肚、炸裂而燃烧时有所闻，如××供电所变电站相继炸燃，把电容器室的电容器全部烧毁，损失很大，所以对电容器室的防火措施不能轻视。

7.6.5 失火时，虽然把电力电容器的电源切断了，但由于电容器的特性，在其内部还储有电荷，如不对它放电干净，势必会造成消防人员触电危险，所以本条规定切断电源后的电容器应投向放电电阻或放电电压变，以策安全。根据上海地区经验，原上海供电局所属各变电站的电力电容器平时与放电电压互感器(V-V接线形式)并联接在一起，投运时，压变次级

接黄绿红信号灯以示电容器在正常运行。电容器电源切断后，其残留电荷通过放电压变放电。

7.6.6 500kV的防火重点为其高压充油套管，因为在国外有500kV阀厅由于高压充油套管爆炸引起大火将阀厅全部烧毁的惨痛教训，我们应引以为戒，所以把高压充油套管作为防火重点对象。

7.6.7 500kV的阀厅，因为要保持清洁不允许尘埃混入厅内，所以用空气过滤器把空气过滤后然后进入厅内，并保持厅内压力稍大于外界大气压力。所以灭火时应先关闭通风机，免得火苗向外窜，然后再行灭火。

7.6.8 低压配线一般只按额定电压、允许通过的载流量来选择，不太重视使用场合的特定条件，如多尘、潮湿、易燃、易爆场合，这次作了规定。

## 8 控制室(网控室、主控室、集控室)、 调度室、计算机室(房)、通信室、计量 室、档案室防火措施和灭火规则

本章参考了国家标准GB2887、水电部电子计算机系统管理办法(1986/11)、水电部(86)水电电规字第6号等有关规定而制定。

控制室(房)等发生的事故中，火灾事故比例很大，特别是计算机室(房)，火灾事故占80%左右。据国内外发生的电子计算机室(房)(其他控制室、通信室等类似)火灾事故分析，起火原因有配电盘、电度表、电气线路不合格，以及接地不良。其他如计算机内部风扇、打字机、空调机、通风道、电气用具(如电烙铁等)放置使用不当，或附属设备不良等都会造成起火燃烧。

各控制室(房)等，特别是计算机室(房)的火灾危险主要有：

(1)为保持各室(房)的恒温和洁净，建筑物内需用相当数量的木材、胶合板及塑料板等燃烧材料建造或装饰，使建筑物本身可燃物增多，耐火性能相应降低，极易引燃成灾。

(2)空调系统的通风管通常用加阻燃剂的聚苯乙烯泡沫塑料板等可燃材料进行保温，如果保温材料靠近电加热器，长时间受热就会起火，并且能沿着通风管迅速蔓延，扩大灾情。

(3)各室(房)内电气设备和电路很多，如果违反规程乱拉临时电线或任意增设电气设备，电炉、电烙铁用完后不拔掉插头或与可燃物接触没有采取隔热措施，对闷顶的电气线路等缺乏检查未能及时排除事故隐患，以及电缆穿过楼板隔墙而未采取用绝缘材料堵塞，以致电缆火灾引到室(房)等，则都可能起火。

(4)室(房)内设备长期连续运行，可能发生绝缘击穿，稳压电源短路等过热而起火。

## 9 发电厂和变电所其他 部分防火措施和灭火规则

### 9.1 电焊和气焊

9.1.1 由于电焊、气焊、气割工作是与火、易燃、易爆气体接触，容易发生着火、爆炸等事故，因此没有受到专门训练，及在训练中没有正式焊工在场不得进行焊割工作及动用气、电焊设备。

9.1.2 规程规定电焊机必须具有良好的电气绝缘性能。外壳接地，严禁使用绝缘破损的电源线，主要是防止发生人员触电事故。电焊机放置在室外应有避雷措施，防止受潮漏电烧坏起火。

9.1.3 严禁使用已经损坏的漏气的橡胶气管和焊割炬。

9.1.4 利用厂房金属结构、管道、轨道等作导体，这些导体有可能在接触不良处产生电火花，引燃附近易燃体着火。焊接导线一旦漏电，会引起易燃易爆容器发生燃烧及爆炸。

9.1.6 焊工要在规定范围内动火，必须拿到经过批准的动火工作票，检查防火措施确已完备

然后方可动火。动火过程中应严格执行“十不焊”制度，离开工作现场时应和工作负责人共同检查，确无火源遗留方可离开现场。工作结束后，焊工应将动火工作票交消防队保管、注销。

9.1.7 氧气为强烈的助燃剂，若用氧气来通风，一旦可燃物遇到小火花，就会迅速燃烧。若遇漏出的乙炔气混合，遇到火花还会引起爆炸。

9.1.8 焊割时火花飞溅，周围如有易燃、易爆物件或气体极易引起火灾事故，遇到大风，火花飞溅范围扩大，更容易引起附近易燃物着火。防止气瓶爆炸将门、窗阻塞。用毛玻璃及涂白色油漆是为了防止阳光直晒气瓶，引起气瓶内气体膨胀而爆炸。

9.1.9 本条目的主要是一旦储存气瓶仓库发生爆炸不至危及附近的建筑物及人身安全。

9.1.10 储存气瓶。仓库附近进行动火作业，一旦气瓶内可燃气体渗漏，遇到明火就会发生燃烧爆炸。

9.1.11 乙炔瓶压力为1.5MPa，而纯乙炔在0.2MPa压力就会发生爆炸，乙炔瓶内充有丙酮、活性碳等物，丙酮能溶解乙炔，当气门开启时乙炔才逐渐泄出。

如气瓶横放，液体丙酮就流到气门处，如开启气门，丙酮和乙炔就会流出，也有可能气门被活性碳等堵塞，故气瓶要直立使用。强烈震动及撞击会引起气瓶发生爆炸。

9.1.12 本条目的是防止气瓶爆炸。

9.1.13 氧气瓶、乙炔瓶在搬运、使用、储存中不得混放、冲击、震动、高温、曝晒、接触油类，应离明火5m以上。

9.1.14 阻火器的目的是防止回火，如果阻火器失灵，回火时会发生爆炸。

9.1.15 本条目的是防止乙炔管道爆炸引起伤人及火灾事故。

9.1.16 乙炔发生器遇到高温或明火就会发生爆炸。

9.1.17 放置乙炔发生器房内，有可能有泄漏出来的乙炔气体，遇到高温或火花就可能发生爆炸。

9.1.18 乙炔发生器连接部件有泄漏则乙炔气溢出，如用火检查，就会发生爆炸。

9.1.19 在加电石时，空气进入发生器后没有排出，或焊炬失灵，乙炔气与纯铜接触会产生乙炔铜，它是一种同素异性体爆炸性化合物，它与绝大多数物体接触都会发生燃烧及爆炸，故严禁使用纯铜。

9.1.20 电石仓库一定要保持干燥，不得与水接触，但电石总会吸取空气中一部分水蒸气而产生乙炔气，因此，在电石仓库内空气中含有一定量的乙炔气，必须采用防爆型电气装置。

9.1.21 电焊机冒烟或着火一般因绝缘老化、设备陈旧、维护不当、或长期过负荷引起，当断开电源后，情况便会好转。如果要继续使用，则必须查出原因，消除隐患，否则禁止继续使用。发生着火应用二氧化碳、1211灭火器灭火，不得使用泡沫灭火器，在万不得已时可用水灭火。

9.1.23 乙炔发生器、电石发生着火，禁止使用水、泡沫灭火器灭火，水与泡沫灭火器灭火会增加电石分解产生乙炔气。

## 9.2 易燃易爆物品贮存

9.2.1 危险物品在受热、摩擦、震动、撞击、接触火源、日光曝晒、遇水受潮、接触空气、接触有机物等外来因素影响下，会引起燃烧、爆炸、腐蚀、灼伤、中毒等事故，为了保证危险品安全储存，不发生任何事故，因此必须将危险物品存放在专门场所，并有专人负责管理。危险物品种类繁多，性质各不相同，如果管理不善，就容易发生燃烧爆炸，甚至发生重大火灾事故，故管理人员一定要了解、掌握管理、储存的方法及发生事故的处理方法。

9.2.2 一旦发生火灾或爆炸，地面上的建筑物安全就会受到严重威胁和破坏。

9.2.3 占地较小的库房可设一个安全门，防止发生爆炸气浪将门窗关死。危险物品温度升高



会引起爆炸，故必须通风降温。

9.2.4 危险品仓库所储存的危险品，均为易燃易爆及有毒物质，其特性是遇高温及明火就会发生燃烧，爆炸火势蔓延快，因此在此处动火检修，必须严格按照“动火管理”规定，以防止发生火灾。

9.2.5 为了保证危险品仓库的安全，任何有可能引起火灾的操作都必须严格禁止。

9.2.6 化学物品危险性较大，各自的特性也不一样，有的在常温中遇到空气中水蒸气就会分解出可燃气体，有的在空气中会迅速氧化而自燃，有的与氧化剂、有机物接触会发生燃烧及爆炸等，因此为了保证危险物品仓库安全，对这些不符合要求的物品禁止入库。

9.2.7 危险品库房的电气设备应配置防爆型。

9.2.8 对雷管、炸药等易燃易爆物品的使用、保管应提出具体要求。

### 9.3 油处理室

9.3.1 油处理室使用的电器装置选型应根据被处理油的性质而定，对汽油、煤油、原油、重油等必须选用防爆型电器。对绝缘油、透平油宜选用防爆型电器，也允许使用普通型电器。

9.3.2 油务工作室、油分析室、油务烘间室内应保持整洁，悬挂“严禁烟火”警告牌。

9.3.3 渗漏在地面上的油，遇高温及明火会发生着火，同时还会增加油气的挥发量，危及油处理室安全。

9.3.5 油务烘间沾有油类易燃物的可燃气体，因此加热温度一定要控制，否则挥发的可燃体会受高热而引燃爆炸。

9.3.6 油务烘间人离(开)切断热源，防止可燃气体受热引爆。

9.3.7 为了防止油处理室动火检修时发生火灾，必须采用各种安全措施。

### 9.4 修理场所

9.4.1 木工、油漆场所由木料、油料、树脂、颜料、稀料(溶剂)、干料所组成，稀料占整个油漆约一半左右，其闪点在28℃以下，挥发物为易燃气体，因此木料油漆遇到明火或火花极有可能产生燃烧或爆炸。

9.4.2 为防止油漆仓库可燃气体集聚后遇电火花发生燃爆，因此必须安装防爆型电器，加强通风是防止可燃气体积聚遇明火发生爆炸。

9.4.3 减少油漆场所油漆的储存量，以减少油漆场所发生火灾的可能性。调漆时会大量产生可燃气体，故必须在排风罩下进行。加强油漆场所的通风是防止可燃气体积聚发生燃爆。

9.4.4 对油漆、喷漆等现场作业距明火距离的规定和与电、气焊交叉工作时的规定是参照有关规定制订的。

9.4.5 明火烘烤涂有油漆的构件如建筑物件、大面积油漆场所、容器是非常危险的，一旦着火会迅速蔓延，后果相当严重。

9.4.6 为防止木屑、锯末进入电动机、开关和配电箱等电气设备引起燃烧，所以必须设置密闭装置。

9.4.7 木屑、锯末、刨花及木料遇到明火及接触高温就会发生燃烧，为了保证木工工场间的安全，必须禁止火炉或蒸汽取暖。

9.4.8 汽油容易燃烧和挥发，遇有明火或火星就会发生火灾事故，因此修理场所不得随意乱放，做到随用随领。少量汽油指2~3kg以内。

9.4.9 高速切削时切削下来的切屑，温度很高，若附近有可燃物遇到高温，屑末就会发生燃烧。

9.4.10 为了保证木工、油漆工场的安全，防止发生火灾，必须采取这一防火措施。

### 9.5 汽车库及汽车修理场所

9.5.1 汽车库及汽车修理场所的汽油是可燃物，遇明火容易发生燃烧，因此必须严禁明火、



吸烟，应装置标志牌。

9.5.2 由于运输易燃可燃液体、气体的槽车及汽车修理工场中的喷漆间、乙炔间、蓄电池间会产生易燃易爆气体，若不及时将其排掉，遇到火花就会发生燃爆事故，故修理工场中的喷漆间、乙炔气间、蓄电池间必须采用防爆型的电器设备。

9.5.3 汽车带有桶装汽油、柴油入汽车库，一旦发生着火，桶装汽油、柴油将受热爆破，大量的油喷出而扩大火灾事故。在汽车油箱内吸油很容易使汽油溅漏在地下，一旦遇上火花，就会发生燃烧，危及汽车库的安全。

9.5.5 汽车库、修理工场内，汽车用易燃液体作动力，此外清洗机件库内积聚一定量的易燃、易爆气体，若管理不当或修理不妥，就会发生火灾。因此，为了保证汽车库及汽车修理场所的安全，必须装设消防水管及配备泡沫、二氧化碳、干粉、砂箱、石棉布等灭火器材，一旦发生火灾及时扑灭。

#### 附录一 发电厂防火部位消防 器材配置及数量

汽机现场器材(灭火器)配置如表H1所示。

表H1 汽机现场器材(灭火器)配置一览表(台)

表 H1 汽机现场器材〈灭火器〉配置一览表〈台〉

数量 配置部位	灭火器	二氧化碳 (kg)					干 粉 (kg)					1211 (kg)			泡沫 (L)			黄沙 桶 箱	灭 火 等 级 保护面积(m <sup>2</sup> )	备 注
		2	3	5	7	20	25	2	4	8	35	50	2	4	25	9	40	65		
汽机密封油系统		1						2	1	1									40B 200	
汽机偶氢室		1	1					1	1	1									33B 100	
主油箱周围											1					1			63B 31.7	
燃油箱																1	1		22B 110	
油 箱		1								1						2			28B 140	
电动给水泵										3									36B 180	
汽动给水泵		1	1							1						2			51B 154	
汽轮发电机 励磁转层						1	1	3	5	1	1								126B 630	
柴油发电机		1								1						2		1	23B 140	
外泵间			2													3		1	13B 90	
汽机行车		3											2						12B 60	

注：1. 在配置场所内，若有燃烧面积等于或大于1m<sup>2</sup>的B类火（易燃物液体），尚应增加灭火器，其灭火等级值应大于或等于该燃烧面积（m<sup>2</sup>）除以0.2m<sup>2</sup>所得的B值。

2. 一个配置场所内灭火器数量不应少于2台，灭火器数量较多的配置场所，每个设置点的灭火器数量不宜多于5台。

注：1.在配置场所内，若有燃烧面积等于或大于1m<sup>2</sup>的B类火(易燃物液体)，尚应 增加灭火器，其灭火等级值应大于或等于该燃烧面积(m<sup>2</sup>)除以0.2m<sup>2</sup>所得的B值。

2.一个配置场所内灭火器数量不应少于2台。灭火器数量较多的配置场所， 每个设置点的灭火器数量不宜多于5台。

电气现场器材(灭火器)配置如表H2所示。

表H2 电气现场器材(灭火器)配置一览表(台)

表 H2 电气现场器材〈灭火器〉配置一览表〈台〉

数量 配置部位	灭火器	二氧化碳 (kg)					干 粉 (kg)					1211 (kg)			泡沫 (L)			黄沙 桶 箱	灭 火 等 级 保护面积(m <sup>2</sup> )	备 注
		2	3	5	7	20	25	2	4	8	35	50	2	4	25	9	40	65		
6kV 开关室内													2						10A 100	
6kV 开关室外								1		1									23B 115	

续表

注：1.其它等级电压的开关室的灭火器配置可根据占地面积计算保护面积，按灭火 等级适当进行增减。

2.发电厂内设立的变压器和升压站的消防器材配置，按附录二配置。  
锅炉现场器材(灭火器)配置如表H3所示。

表 H3 锅炉现场器材(灭火器)配置一览表(台)

数 量  配置部位	二氧化碳 (kg)						干 粉 (kg)					1211 (kg)			泡沫 (L)			黄沙 桶 箱		灭 火 等 级 保护面积(m <sup>2</sup> )	备 注
	2	3	5	7	20	25	2	4	8	35	50	2	4	25	9	40	65				
锅炉磨煤机集控室								2												2 0 B	
																				100	
磨煤机二台		2							1							3			2	3 4 B	
																				170	
给煤机四台		2							1							4	1		2	5 6 B	
																				280	
一次风机		1	1						1											2 3 B	
																				115	

表H3 锅炉现场器材(灭火器)配置一览表(台)

续表

注：1.危险等级和火的种类相同的相邻配置场所，可按楼层或防火分区合并作为一个配置场所配置灭火器。  
2.危险等级和火的种类不相同的相邻配置场所，可分别单独作为一个配置场所配置灭火器。

燃料现场器材(灭火器)配置如表H4所示。

表H4 燃料现场器材(灭火器)配置一览表(台)

表 H4 燃料现场器材（灭火器）配置一览表（台）

数 量 配置部位	灭 火 器 材	二 氧 化 碳					干 粉					1211			泡 沫			黄 沙		级 等 火 灭 保护面积(m <sup>2</sup> )	备 注	
		(kg)					(kg)					(kg)			(L)			桶	箱			
		2	3	5	7	20	25	2	4	8	35	50	2	4	25	9	40					65
转运塔		1													2						1 0 B 50	指其 一台
堆取料机 (SR)		2							1				1								2 6 B 130	
运煤机		4																			8 B 40	
存煤机		4																			8 B 40	
卸油码头															4						1 6 B 80	
煤仓间		3										2			2						2 2 B 110	

续表

注：1.电厂发电设备及辅助设备、建筑物或构筑物的灭火器配置场所，应按使用面 积(存在可燃物)计算保护面积。

2.可燃物露天堆垛、储罐，甲、乙、丙类液体储罐，可燃气体储罐的灭火器 配置场所，应按堆垛、储罐占地面积计算保护面积。

热化现场器材(灭火器)配置如表H5所示。

表H5 热化现场器材(灭火器)配置一览表(台)

表 H5 热化现场器材(灭火器)配置一览表(台)

数 量  配置部位	灭 火 器 材		二 氧 化 碳 (kg)					干 粉 (kg)					1211 (kg)			泡 沫 (L)			黄 沙		天 等 火 级  保护面积(m <sup>2</sup> )	备 注	
			2	3	5	7	20	25	2	4	8	35	50	2	4	25	9	40	65	桶			箱
化水楼			2										5									24 B 120	
化水设备控制层				3																		9 B 45	
化学排水处理			2																			4 B 20	
加氨站				2										3								30 B 150	
反渗透装置				2												3						18 B 90	
油处理室																2			1	1		8 B 40	
煤粉分析室																2						8 B 40	
油煤化验室																1						4 B 20	

注：1. 室外消火栓的配置参照第 5.0.2 条室外消防给水有关规定。  
 室内消火栓的配置参照第 5.0.3 条室内消防给水有关规定。  
 2. 设有室内消火栓的配置场所，可减少应配置灭火器数量的 30%。  
 3. 设有固定灭火系统的配置场所，可减少应配置灭火器数量的 50%。  
 4. 设有室内消火栓和固定灭火系统的配置场所，可减少应配置灭火器数量的 70%。

注：1.室外消火栓的配置参照第5.0.2条室外消防给水有关规定。室内消火栓的配置参照第5.0.3条室内消防给水有关规定。

2.设有室内消火栓的配置场所，可减少应配置灭火器数量的30%。  
 3.设有固定灭火系统的配置场所，可减少应配置灭火器数量的50%。  
 4.设有室内消火栓和固定灭火系统的配置场所，可减少应配置灭火器数量的 70%。  
 其它场所现场器材(灭火器)配置如表H6所示。

表H6 其它场所现场器材(灭火器)配置一览表(台)



表 J6 其它场所现场器材(灭火器)配置一览表(台)

[illegible][illegible]

注：1.配置部位的配置场所前没有标志符号者其危险等级为严重危险级。

2.配置部位的配置场所前有\*标志符号者其危险等级为中危险级。

3.手提式灭火器顶部离地面高度应小于1.50m,底部离地面高度不宜小于 0.15m。灭火器应设置稳固,其铭牌必须朝外。

4.推车式灭火器应设置在便于移动和使用的地点。

5.设置在室外的灭火器，应有保护措施。

## 附录二 变电所防火部位消防器材配置及数量

500kV变电站消防设施配置如表I1所示。

表I1 500kV变电站消防设施配置表(台)

表 11 500kV 变电站消防设施配置表(台)

数量(个)		灭火器			推车式干粉灭火器 (24kg)	砂箱 (1m³)	泡沫灭火器 (5L)	消防铲	消防斧	消防铅桶	喷雾式水枪	灭火器等级		备注
		二氧化碳 (7kg)	干粉 (5kg)	1211 (4kg)								灭火等级	防护面积 (m²)	
配置部位														
控制室		9											45A/450	
110kV开关 (母线)室		8											10A/100	
酸性蓄电池室		6											20B/140	
电缆	夹层	6											50A/500	
	竖井	3											15A/150	
室外主变设备 (电抗器)					6	1		3~5						砂箱 为每 台主 变压 器数
生活场所							8						10A/100	
站内公用设施					10	10	10		10	5	20	10		
微机房					4								20A/200	
直流机房					3			2					40A/400	

- 注:1. 如果控制室控制屏继电器屏较多,面积较大,则可按每8个屏配置一台灭火器来计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于9台。
2. 如果开关(母线)室较长,则可按2个间距配置一台灭火器计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于8台。
3. 蓄电池室的灭火器应放置在门外。
4. 喷雾式水枪应配相应的消防水带。
5. 消防铅桶应装满细沙。

注:1.如果控制室控制屏继电器屏较多,面积较大,则可按每8个屏配置一台灭 火 器 来计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于9台。

2.如果开关(母线)室较长,则可按2个间距配置一台灭火器计算,或按条文说 明计算,但灭火器总数不应小于8台。

3.蓄电池室的灭火器应放置在门外。

4.喷雾式水枪应配相应的消防水带。

5.消防铅桶应装满细沙。

220kV变电站消防设施配置如表I2所示。

表I2 220kV变电站消防设施配置表(台)

表 T2 220kV 变电站消防设施配置表(%)

[illegible]

注: 1. 如采用埋管式散热器, 且散热器, 则可按每个散热器一小时大器计算, 或按条文说明计算, 但大器应不小于 1.5。

3. 如果开关(母线)室较大,则可装设两个间隔配置一台灭火器并设,或装设两设明什,但灭火器数量不应小于2个。

3. 盲電池室及大將造成回火。

1. 唾腺分泌腺体组织型的分泌作用。

... 归更当相应望底黄沙。

5. 如有熱機主，則可按 500kV 安規時標準配置。

注：1.如果控制屏继电器屏较多，面积较大，则可按每8个屏配置一台灭火器计算，或按条文说明计算，但灭火器总数不应小于7台。

2.如果开关(母线)室较长,则可按2个间隔配置一台灭火器计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于7台。

3.蓄电池室灭火器应放在门外。

4.喷雾式水枪应配相应的消防水带。

5.消防铅桶应盛满黄沙。

6.如有微机室，则可按500kV变电站标准配置。

110kV变电站消防设施配置如表I3所示。

表 I3 110kV变电站消防设施配置表(台)

表 13 110kV 变电站消防设施配置表(台)

材料名称		10kV 电压等级		10kV 电压等级		10kV 电压等级		10kV 电压等级		10kV 电压等级		10kV 电压等级		备注
		材料名称	规格	材料名称	规格	材料名称	规格	材料名称	规格	材料名称	规格			
电源	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	
10kV 电压等级		10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级	10kV 电压等级		

3. 如果控制用泵（潜水泵）户不多，自来水压力，则主水管 8 个楼层需一台水泵即可，水泵流量应满足计算，水泵扬程应至少应少于 4m。
4. 如果不开（停送）主供水，则可以设置 3 个楼层（1、3、5 层），4 个楼层（2、3、5 层）或 8 个楼层（1、3、5 层）配置，水泵大扬程时，或扬程大说明开井，但又水泵流量不应少于 4m。
5. 管电话主供水器应放在门外。
6. 泵房应设火灾报警相应的消防水柜。
7. 消防泵应设报警阀。
8. 1.0kV 配电柜应靠近变压器，则可设置 300W 变电所消防水泵配置表中 1.0kV 下（母排）至配置。

注：1.如果控制屏数(继电器屏)并不多，面积较大，则可按每8个屏配置一台灭火器计算，或按条文说明计算，但灭火器总数不应少于6台。

2.如果开关(母线)室较长,则可以按每2个间隔(110kV)、4个间隔(35kV)或 8个间隔(10kV)配置一台灭火器计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应少于 6台。

3.蓄电池室灭火器应放在门外。

4.喷雾式水枪应配相应的消防水带。

5.消防铅桶应盛满细沙。

6.110kV配电装置如系室内布置,则可参见220kV变电站消防设施配置表中 110kV开关(母线)室配置。

35kV变电站消防设施配置如表I4所示。

表 I4 35kV变电站消防设施配置表(台)

表 14 35kV 变电站消防设施配置表 (台)

数量(个)	灭火器	1211 灭火器	CO <sub>2</sub> 灭火器	干粉灭火器	推车式干粉灭火器	砂	泡沫灭火器	消防铲	消防斧	消防铅桶	喷雾式水枪	灭火器数量	火灾危险等级	备注
配置部位		(4kg)	(7kg)	(3kg)	(25kg)	(1m <sup>3</sup> )	(6L)						保护面积 (m <sup>2</sup> )	
控制室		4											20A/200	
35kV 和 10kV 开关室 (母线室)		4											20A/200	
电缆夹层		4											20A/200	
竖井		2											10A/100	
电容器室	5Mvar	2											14B/70	
	5~10Mvar	4											25B/140	
	10~15Mvar	6											42B/210	
	15~20Mvar	8											56B/280	
酸性蓄电池室		3											14B/70	
室外主变压器					1	1	3~5							砂箱为每台主变压器设
室内主变压器		3			1					6			14B/70	
生活场所							2						10A/100	
站内公用设施		3	3						3	1	6			

注：1. 如果开关室(母线室)较长，则按每 4 个间隔(35kV)或 8 个间隔(10kV)配置一台灭火器计算，或按条文说明计算，但总数不应小于 4 台。

2. 蓄电池室灭火器应放在门外。

3. 消防铅桶应装满细沙。

注：1.如果开关室(母线室)较长，则按每4个间隔(35kV)或8个间隔(10kV)配置一 台灭火器计算，或按条文说明计算，但总数不应小于4台。

2.蓄电池室灭火器应放在门外。

3.消防铅桶应装满细沙。

10kV变电站消防设施配置如表I5所示。

表 I5 10kV变电站消防设施配置表(台)



表 15 10kV 变电站消防设施配置表（台）

数量 (个) 配置部位	1211 灭火器 (4kg)	CO <sub>2</sub> 灭火器 (7kg)	干粉 灭火器 (3kg)	消防铅桶	等 级 火 灾 保护面积 (m <sup>2</sup> )	备 注
高压开关柜	2				10A/100	
低压开关柜	2				10A/100	
高低压开关柜	3				15A/150	
室内变压器	3			6	14B/70	

附录三 发电厂防火部位消防器材配置及数量的说明

J.0.1 灭火器配置设计计算。

J.0.1.1 配置场所灭火级别合计值应按或(J1)计算

$$V = K \frac{S}{F} \tag{J1}$$

式中  $V$ ——配置场所灭火级别合计值(A或B)；

$S$ ——配置场所保护面积(m<sup>2</sup>)；

$T$ ——A类或B类配置场所相应危险等级的灭火器配置基准值(m<sup>2</sup>/A或m<sup>2</sup>/B)；

$K$ ——修正系数(配置场所无固定灭火系统和室内消火栓时,  $K=1.0$ ；配置场所设有室内消火栓时,  $K=0.7$ ；配置场所设有固定灭火系统时,  $K=0.5$ ；配置场所设有固定灭火系统和室内消火栓时,  $K=0.3$ )。

J.0.1.2 配置场所每个设置点的灭火级别值应按式(J2)计算

$$V_E = \frac{V}{N} \tag{J2}$$

式中  $V_E$ ——配置场所每个设置点的灭火级别值(A或B)；

$N$ ——配置场所中设置点的个数。

J.0.1.3 每个设置点所选择的灭火器数量，灭火级别值应符合式(J3)

$$V_E \leq V_S \tag{J3}$$

式中  $V_S$ ——每个设置点实际配置的灭火级别合计值(A或B)。

附注：

一、灭火器的配置基准

(1)A类配置场所灭火器的配置基准和单台灭火器最小配置灭火级别应符合表 J1的规定。

表J1 A类配置场所灭火器配置基准和单台灭

火器最小配置灭火级别

表 11 500kV 变电站消防设施配置表(台)

数量(个)	灭火器	推车式干粉灭火器			砂箱	泡沫灭火器	消防铲	消防斧	消防铝梯	喷雾式水枪	灭火级别	备注
		二氧化碳(7kg)	干粉(5kg)	1211(4kg)							每处保护面积(m²)	
控制室		2									15A/150	
110kV 开关(母线)室		8									10A/100	
氧化黄池室		6									20B/140	
电缆	夹层	6									30A/300	
	竖井	3									15A/150	
室外主变压器(电抗器)			6		1		3~5					砂箱为每自主变器数
生活场所						8					10A/100	
站内公用设施		10	10	10			10	5	20	10		
微机室		4									30A/300	
直流间		3			2						40A/400	

- 注:1. 如果控制室控制屏继电柜屏较多,面积较大,则可按每 8 个屏配置一台灭火器来计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于 9 台。
2. 如果开关(母线)室较大,则可按 2 个间隔配置一台灭火器计算,或按条文说明计算,但灭火器总数不应小于 8 台。
3. 蓄电池室的灭火器应放置在门外。
4. 喷雾式水枪应配相应的消防水带。
5. 消防铝梯应配消防绳。

(2)B类装置场所灭火器的配置基准和单只灭火器最小配置灭火级别应符合表J2 的规定。

表J2 B类配置场所灭火器配置基准和单台灭

## 火器最小配置灭火级别

表 J2 B 类配置场所灭火器配置基准和单台灭火器最小配置灭火级别

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单只灭火器最小配置灭火级别	8B	4B	1B
每 B 最大保护面积 (m <sup>2</sup> )	5	7.5	10

(3)C类配置场所灭火器的配置基准可参照B类配置场所的规定执行。

(4)E类配置场所灭火器的配置基准可参照与其同时存在的A、B、C类配置场所的规定执行。

## 二、灭火器灭火级别

灭火器灭火级别如表J3所示。

表J3 灭火器灭火级别

表 J3 灭火器灭火级别

灭火器类型	灭火剂充装性		灭火级别	
	容量 (L)	重量 (kg)	A 类火	B 类火
水型 (清水或减)	手提式	7	5A	
		9	8A	
泡沫型 (化学泡沫)	手提式	6	5A	2B
		9	8A	4B
	推车式	40	13A	18B
		65 90	21A 27A	25B 33B
干粉型	手提式	1	—	2B
		2		3B
		3		7B
		4		10B
		5		12B
		6		14B
		8		18B
		10		20B
(碳酸氢钠)	推车式	35	—	3.5B
		35		4.5B
		50		6.5B
		70		9.0B
		100		12.0B
干粉型 (磷酸铵盐)	手提式	1	3A	2B
		2	5A	3B
		3	5A	7B
		4	8A	10B
		5	8A	12B
		6	13A	14B
		8	13A	18B
		10	21A	20B
	推车式	35	21A	3.5B
		35	27A	4.5B
		50	34A	6.5B
		70	43A	9.0B
		100	55A	12.0B

续表

### 三、灭火器的保护距离

(1)设置在A类配置场所的灭火器，其最大保护距离应符合表J4的规定。

表J4 A类配置场所灭火器最大保护距离(m)

图表阅读(50%) 击鼠标左键放大,右键缩小

表 J4 A 类配置场所灭火器最大保护距离 (m)		
<div> <div>保 护 距 离</div> <div>灭 火 器 类 型</div> <div>危 险 等 级</div> </div>	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

中 五笔型码

(2)设置在B类配置场所的灭火器，其最大保护距离应符合表J5的规定。

表J5 B类配置场所灭火器最大保护距离(m)

表 J5 B 类配置场所灭火器最大保护距离 (m)		
<div> <div>保 护 距 离</div> <div>灭 火 器 类 型</div> <div>危 险 等 级</div> </div>	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

(3)设置在C类配置场所的灭火器，其最大保护距离可参照表J5的规定执行。

(4)设置在E类配置场所的灭火器，其最大保护距离可参照与其同时存在的A、 B、 C类配置场所的规定执行。

四、名词解释

有关名词说明如表J6所示。

表J6 名词说明



表 J6 名 词 说 明

名 词	说 明
A 类火	系指固体可燃物燃烧的火，如木材、棉、毛、麻、纸张等
B 类火	系指甲、乙、丙类液体燃烧的火，如汽油、煤油、柴油、甲醇、乙醚、丙酮等
C 类火	系指可燃气体燃烧的火，如煤气、天然气、甲烷、丙烷、乙炔、氢气等
D 类火	系指金属燃烧的火，如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝、镁合金等
E 类火	系指燃烧时带电的火
灭火等级 (灭火级别)	灭火级别表示灭火器的灭火能力，由数字和字母组成。如 3A、5A、8A、10B 等，数字表示灭火级别的大小，字母 A 或 B 表示适用火的种类
保护距离	配置场所内任意着火点到最近灭火器设置点的行走距离
配置场所	系指生产使用、储存可燃物并要求配置灭火器的房间或部位，办公室、实验室、库房、堆垛等

## J.0.2 自动火灾报警设备。

J.0.2.1 差动式点型感知器的设置标准。设置标准是在 $50\text{m}^2$ 设置一个差动点型感知器，以主厂房为对象。

J.0.2.2 定温点型感知器的设置标准。设置基准的比例是 $15\text{m}^2$ 设置一个。

J.0.2.3 离子式烟感知器的设置标准。设置标准是在走廊和通道的间隔步行隔离 30m 处设置一个，又在楼梯和斜坡路上垂直距离每隔 15m 处设一个，对上述以外的对象物每 150m 设一个。

J.0.2.4 定温点型防爆感知器的设置标准。对室外重油箱和室外轻油箱，要各设置 2 个定温点型感知器(热点型)作为贮油箱内的热感知器。

J.0.3 室外消火栓的设置标准。室外消火栓的保护半径不应大于 150m，

室外消火栓的数量应按室外消防用水量计算确定。室外消火栓应根据需要沿道路设置，其间距在油罐区不应大于 30m，在主厂房周围不应大于 80m，其他建筑物周围不应大于 120m。

J.0.4 室内消火栓的设置标准。室内消火栓的间距由计算确定。高层工业建筑，高架库房，甲、乙类厂房的室内消火栓间距不应超过 30m；

其他单层和多层建筑的室内消火栓的间距不应超过 50m。

同一建筑物内应采用统一规格的消火栓、水枪和水带。每根水带的长度不应超过 25m。

J.0.5 水喷雾灭火设备的设置标准。保护对象面积是露出地面部分的表面积，水量采用  $10\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$

J.0.6 危险物品箱泡沫灭火设备的设计标准。危险物品室外贮藏箱，其表面积超过  $40\text{m}^2$  或高度超过 6m 者，应设置泡沫发生器及辅助泡沫消火栓。

J.0.6.1 使用机器及混合方式。搞远距离手动方式时，将 3% 泡沫原液采用与压力成正比的方式进行泡沫混合。

J.0.6.2 防火对象。防火对象如表 J7 所示。

表 J7 防 火 对 象

表 J7 防 火 对 象

贮箱名称、内容物	容量	箱顶型式	直径×高度 (m×m)	液面面积 (m <sup>2</sup> )
接地线 3 点 重油箱、#3 石油	1500kL	圆锥型	13.85×10.715	151
接地线 2 点 轻油箱、#2 石油	150kL	圆锥型	6.8×6.5	27

注：假设重油箱和轻油箱各 1 台同时发生火灾。

注：假设重油箱和轻油箱各 1 台同时发生火灾。

J.0.6.3 贮箱的需要水溶液量和最小连续放出时间如表 J8 所示。

表 J8 贮箱的需要水溶液量和最小连续放出时间

危险物的名称	液表面积为 1m <sup>2</sup> 的水溶液量 (L/min)	最小连续放出时间 (min)
重油类（引火点高于 70℃）	4	25
轻油类（引火点高于 21℃而低于 70℃）	4	30

J.0.6.4 辅助泡沫消火栓所需水溶液量和最小连续放出时间。

(1)辅助泡沫消火栓在防火堤外，按步行距离计算，每隔 75m 及以下设置 1 台， 设置必要数为 6 台。

(2)同时使用个数以 3 台为最大数，在液量 400L/min、压力 0.35MPa 以上时， 可连续放射 20min 以上。

J.0.6.5 危险物品箱的灭火设备。

(1)发泡器的型式决定。对各贮箱安装具有能够放射上述第 J.0.6.3 款的水溶液 量的能力发泡器， 如表 J9 所示

表 J9 发泡器的型式

表 J9 发泡器的型式

贮箱名称	表面积 (m <sup>2</sup> )	水溶液量 (L/min)	发泡器型式	安装数
重油箱	150.66	602.7	750L 型	1
轻油箱	26.4	105.6	200L 型	1

(2)根据第J.0.6.4款，辅助泡沫消火栓的使用台数是3台，所以应该放射的水溶液量为 $400 \times 3 = 1200(\text{L}/\text{min})$ 。

(3)规定需要水溶液量。以重油箱发生火灾时，发泡器和三台辅助泡沫消火栓同时放射及轻油箱发生火灾时使用水溶液的合计计算，即

$$Q = 602.7 + 105.6 + 1200 = 1908.3(\text{L}/\text{min})$$

(4)发生火灾时对毗邻的贮箱进行散水。散水率为 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ，重油箱进行半面散水，轻油箱进行全面散水，配管接成全面环形配管，操作为手动阀选择方式。

(5)泡沫原液和贮藏量。

1)泡沫原液使用3%原液。

2)泡沫原液的贮存量，应按照规定贮存，即使二台油箱同时发生火灾时，亦能在油箱内进行灭火活动。

3)泡沫原液箱应保持下述贮藏容量。

重油箱部分： $750 \times 25 \times 0.03 = 562.5 (\text{L})$

轻油箱部分： $200 \times 30 \times 0.03 = 180 (\text{L})$

辅助泡沫消火栓部分：

$$1200 \times 20 \times 0.03 = 720 (\text{L})$$

合计：1462.5(L)

考虑贮藏箱能满足充满配管所需液量，故贮藏箱应保持有1600L，所以原液贮藏箱使用PPT-1600型。

## J.0.7 粉末灭火设备设置标准。

### J.0.7.1 概要。

本设备主要采用碳酸氢钠( $\text{NaHCO}_3$ )的粉末药剂，把1200kg碳酸氢钠装入1200型容器的设备本体、粉末集管和药剂输送管。为了从设置在不同地区的全粉末集管里均匀地放出粉末药剂，故以联合设计方式为标准固定药剂输送配管。火灾发生时，通过设置在对象附近的火灾报警器信号，使中央操作室内控制盘上发出火灾警报和指示，通过该警报或目视来确认火灾。经在粉末灭火盘或现场操作盘上手动操作起动灭火设备，将粉末药剂喷向火警地区进行灭火。

### J.0.7.2 灭火对象地区。

(1)锅炉的各角燃烧器。

(2)主油箱和油清净机。

(3)BFPT油箱。

(4)贮油箱。

### J.0.7.3 放出方式。局部放出方式。

J.0.7.4 设计标准。依据有关制造厂等的灭火设备资料，设计标准如表J10所示。

表J10 设计标准

表 J10 设计标准

防护区的表面积 $S$ ( $m^2$ )	每 $1m^2$ 的需要药量 $A$ ( $kg/m^2$ )	最少放出率 $B$ [ $kg/(m^2 \cdot s)$ ]	最少放出时间 $T$ (s)
6 以下	5.66	0.53	7
6~7	6.40	0.48	9
10~20	7.80	0.41	12
20~30	8.66	0.38	15
30~40	9.22	0.36	18
40~50	10.00	0.34	21
50 以上	10.00	0.34	24

注：最少需要药剂剂量  $W(kg) = S \times A$ ，最少放出量  $Q(kg/s) = S \times B$ 。

注：最少需要药剂剂量  $W(kg) = S \times A$ ，最少放出量  $Q(kg/s) = S \times B$ 。

J.0.8 灭火器适用性表。灭火器适用性如表J11所示。

表J11 灭 火 器 适 用 性 表

表 J11 灭火器适用性表

火 灾 类 别	水 型		干粉型		泡沫型	卤代烷型		二氧化碳
	清水	酸碱	磷酸盐	碳酸氢钠	化学泡沫	1211	1301	
A 类火灾(系指固体可燃物燃烧的火,如木材、棉、毛、麻、纸张等)	最适用。水能冷却,并穿透燃烧物灭火,可有效防止复燃	不适用	适用。干粉灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	不适用	适用。具有冷却和窒息作用,灭火能力较差	可用。目前世界各国均认为它具有扑灭 A 类火灾的能力。经过试验证明这一点	不适用	不适用
B 类火灾(系指中、乙、丙类液体燃烧的火,如汽油、煤油、苯、醚、酒精、乙醚、丙酮)	不适用	不适用	最适用。干粉灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	不适用	最适用。泡沫灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。卤代烷灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性
C 类火灾(系指可燃气体燃烧的火,如煤气、天然气、氢气、乙炔、丙烷、丁烷、甲烷、乙烷、丙烷)	不适用	不适用	最适用。喷射干粉灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性。注意必须切断气源	不适用	不适用	最适用。卤代烷灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性
E 类火灾(系指带电设备燃烧的火)	不适用	不适用	适用。干粉灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性。注意必须切断电源	不适用	不适用	最适用。卤代烷灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性	适用。二氧化碳灭火剂能迅速窒息火,且有中断燃烧过程的链反应的化学活性

#### 附录四 变电所防火部位消防器材的配置及数量的说明

##### K.0.1 500kV 变电站。

K.0.1.1 根据山东省电力工业局(88)鲁电公字第299文“关于颁发《山东省电力工业局35kV以上变电站消防工作规定》的通知”并参照上海市东供电公司(88)沪供东保字第166号文“为试行《变电站消防设施配置的几点意见》的通知”,决定在控制室应配置1211、二氧化碳或干粉灭火器的总数至少不应小于9台。考虑到控制室可能各种屏多面积大,为此又灵活规定“如果屏多面积大,则可按每8个屏应配置1台灭火器”。至于每8个屏应配置1台灭火器依据的来由,则是根据上海市电力工业局设计室所设计的35kV无人值班站的典型图纸。在控制室内一般布置有20个屏左右,按山东电力工业局的标准应配置2台灭火器,而按上海市东供电公司的标准应配置4台,所以折中定为每8个屏应配置1台灭火器是合理的。

当然,此站中的继保屏、运行屏等可能独立布置在继保室、运行室……,那么这些室内的灭火器配置数量仍可按每8个屏应配置1台灭火器,不足8个屏的,可按8个屏计算,这就是附录二表I-1注1的来由。

K.0.1.2 附录二表I-1的制订是根据上海市东供电公司的标准,他们对110、35、10kV配电装置配置的灭火器一律都是6台,我们认为这样不妥,经讨论,他们公司变电站的电压最高等级为110kV,而用在500kV变电站时,其标准应相应提高,采用8台较妥,亦即楼下开关室8台,楼上母线室8台。如果开关(母线)室间隔多,则我们又灵活地规定可按每2个间隔配置1台灭火器,但总数不应少于8台。

至于每2个间隔应配置1台灭火器的依据是参照上海市东供电公司的建议,他们认为每增加10m距离,应增配3只灭火器,我们认为这似乎多了些,所以我们定为2个间隔较妥,如



果不满2个间隔则可按2个间隔累计，但总数不满8台的，仍要配置8台，这是下限。

K.0.1.3 微机室、通信室配置灭火器的数量是参照控制室而制定的，因为它的地位重要性不亚于控制室，因此与控制室标准相同。但考虑到这些室的面积都远比控制室小得多，所以按控制室应配置的数量一半来制定较妥。

K.0.1.4 上海地区的110kV变电站蓄电池室配置灭火器一般为4台，为此我们把它作为依据。由于电压等级相差二级，所以蓄电池室配置的灭火器应比110kV变电站增加2台，故500kV变电站蓄电池室规定为6台。

K.0.1.5 电缆夹层根据山东省电力工业局的规定为4~6台，因此我们规定它应配置灭火器6台，同时我们还规定把3台布置在竖井旁。因为目前有些站的竖井虽作了封堵，但还不够理想，为此作此规定。

K.0.1.6 直流阀厅应配置灭火器的数量参照配电装置的配置标准而得，所以规定不应少于8台，但这里又规定还应配置25kg推车式干粉灭火器2辆。因为在直流阀厅的高压套管内充有油类，又在这么高的电压作用下，这是防火的重点部位，可是装置位置太高，一般灭火器的射程不够，所以要求配置2辆25kg干粉灭火器和登高设备。

K.0.1.7 表I-1是根据山东省电力工业局(88)鲁电公字第299号文规定而制定的，但该文件未注明砂箱的容积，为此我们参观了上海地区的部分变电站，似乎应该明确一下。根据现场实际情况，砂箱容积应不少于1m<sup>3</sup>较妥。

另外在主变压器、电抗器附近还应配置25kg推车式干粉灭火器6辆，这是参照华东电力设计院(86)华东电设送字第783号文“繁昌等50万伏变电所的消防设施”中第二条中规定：“配备推车式MFT-70干粉灭火器6台……主要用于主变压器等大型带油设备的灭火……”而制定的。

K.0.1.8 表I-1中喷雾水枪是根据华东电力设计院的规定：“……并配备能喷射水雾的QDW-65多用水枪10支及相应的消防水带……”。而消防铅桶等是按照惯例应配置的公用消防器材。

K.0.2 220、110、35、10kV变电站消防器材的配置根据500kV变电站的配置逐级递减，这里不再详述。

其中电容器室参照上海市东供电公司的规定及调查了上海地区灭火器设置的数量，在0.5~2Mvar之间分4个档次，即至少2台，最多为8台。

330、66kV变电站消防器材的配置及数量可分别参照500、110kV变电站而制订。

# 电网调度规范用语

## 1 范围

本标准规定了各级调度机构及其所调度管辖的发电厂、变电站、换流站、开关站、串补站等（以下简称厂、站）进行调度业务联系时应使用的标准用语。

本标准主要适用于各级调度机构及其所调度管辖的厂、站。

## 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。

中华人民共和国电力法  
电网调度管理条例

## 3 调度术语

### 3.1 调度管理

#### 3.1.1 调度管辖范围

电网设备运行和操作指挥权限的范围。

#### 3.1.2 调度同意

电网调度机构值班调度员（以下简称值班调度员）对其下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员提出的工作申请及要求等予以同意。

#### 3.1.3 调度许可

设备由下级调度机构管辖，但在进行该设备有关操作前该级值班调度员必须向上级值班调度员申请，征得同意。

#### 3.1.4 直接调度

值班调度员直接向下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员发布调度指令的调度方式（值班调度员向将要具体执行调度指令的调度管辖厂、站运行值班员发布调度指令的调度方式）。

#### 3.1.5 间接调度

值班调度员通过下级调度机构值班调度员向其他调度管辖厂、站运行值班员转达调度指令的方式。

#### 3.1.6 委托调度

一方委托它方对其调度管辖的设备进行运行和操作指挥的调度方式。

#### 3.1.7 越级调度

紧急情况下值班调度员不通过下级调度机构值班调度员而直接下达调度指令给下级调度机构调度管辖的运行值班单位的运行值班员的方式。

#### 3.1.8 调度关系转移

经两调度机构协商一致，决定将一方调度管辖的某些设备的调度职权，由另一方代替或暂时代替行使。转移期间，设备由接受调度关系转移的一方全权负责，直至转移关系结束。

### 3.2 调度

### 3.2.1 调度指令

值班调度员对其下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员发布有关运行和操作的指令。

#### 3.2.1.1 口头令

由值班调度员口头下达（值班调度员无须填写操作票）的调度指令。

#### 3.2.1.2 操作令

值班调度员对下级调度机构运行值班员或调度管辖厂、站运行值班员发布的有关操作的指令。

##### 3.2.1.2.1 单项操作令

值班调度员向下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员发布的单一一项操作的指令。

##### 3.2.1.2.2 逐项操作令

值班调度员向下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员发布的操作指令是逐项按顺序执行的操作步骤和内容，要求值班调度员或运行值班员按照指令的操作步骤和内容逐项按顺序进行操作。

##### 3.2.1.2.3 综合操作令

值班调度员给下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员发布的不涉及其他厂站配合的综合操作任务的调度指令。其具体的逐项操作步骤和内容，以及安全措施，均由值班调度员或运行值班员自行按规程拟订。

### 3.2.2 发布指令

值班调度员正式向调度所属各运行值班员发布的调度指令。

### 3.2.3 接受指令

运行值班员正式接受值班调度员所发布的调度指令。

### 3.2.4 复诵指令

值班调度员发布指令或接受汇报时，受话方重复通话内容以确认正确性的过程。

### 3.2.5 回复指令

运行值班员在执行完上级值班调度员下达的调度指令后，向上级值班调度员报告已经执行完调度指令的步骤、内容和时间等。

### 3.2.6 许可操作

在改变电气设备的状态和方式前，根据有关规定，由有关人员提出操作项目，值班调度员同意其操作。

### 3.2.7 配合操作申请

需要上级调度机构的值班调度员进行配合操作时，下级调度机构的值班调度员根据电网运行需要提出配合操作申请。

### 3.2.8 配合操作回复

上级调度机构的值班调度员同意下级调度机构的值班调度员提出的配合操作申请，操作完毕后，通知提出申请的值班调度员配合操作完成情况。

## 3.3 开关和刀闸

### 3.3.1 合上开关

使开关由分闸位置转为合闸位置。

### 3.3.2 拉开开关

使开关由合闸位置转为分闸位置。

### 3.3.3 合上刀闸

使刀闸由断开位置转为接通位置。

### 3.3.4 拉开刀闸

使刀闸由接通位置转为断开位置。

### 3.3.5 开关跳闸

#### 3.3.5.1 开关跳闸

未经操作的开关三相同时由合闸转为分闸位置。

#### 3.3.5.2 开关×相跳闸

未经操作的开关×相由合闸转为分闸位置。

### 3.3.6 开关非全相合闸

开关进行合闸操作时只合上一相或两相。

### 3.3.7 开关非全相跳闸

未经操作的开关一相或两相跳闸。

### 3.3.8 开关非全相运行

开关跳闸或合闸等致使开关一相或两相合闸运行。

### 3.3.9 开关×相跳闸，重合成功

开关×相跳闸后，又自动合上×相，未再跳闸。

### 3.3.10 开关×相跳闸，重合不成功

开关×相跳闸后，又自动合上×相，开关再自动跳开三相。

### 3.3.11 开关（×相）跳闸，重合闸未动跳开三相（或非全相运行）

开关（×相）跳闸后，重合闸装置虽已投入，但未动作，×保护动作跳开三相（或非全相运行）。

### 3.3.12 开关跳闸，三相重合成功

开关跳闸后，又自动合上三相，未再跳闸。

### 3.3.13 开关跳闸，三相重合不成功

开关跳闸后，又自动合上三相，开关再自动跳开三相。

## 3.4 继电保护装置

### 3.4.1 对分为投入和退出两种状态的保护

#### 3.4.1.1 投入×设备×保护（×段）

×设备×保护（×段）投入运行。

#### 3.4.1.2 退出×设备×保护（×段）

×设备×保护（×段）退出运行。

### 3.4.2 对分为跳闸、信号和停用三种状态的保护

#### 3.4.2.1 将保护改投跳闸

将保护由停用或信号状态改为跳闸状态。

#### 3.4.2.2 将保护改投信号

将保护由停用或跳闸状态改为信号状态。

#### 3.4.2.3 将保护停用

将保护由跳闸或信号状态改为停用状态。

### 3.4.3 保护改跳

由于方式的需要，将设备的保护改为不跳本设备开关而跳其他开关。

### 3.4.4 联跳

某开关跳闸时，同时联锁跳其他开关。

### 3.4.5 ×设备×保护（×段）改定值

×设备×保护（×段）整定值（阻抗、电压、电流、时间等）由某一定值改为另一定值。

### 3.4.6 母差保护改为有选择方式

母差保护选择元件投入运行。

#### 3.4.7 母差保护改为无选择方式

母差保护选择元件退出运行。

#### 3.4.8 高频保护测试通道

高频保护按规定进行通道对试。

### 3.5 合环、解环

#### 3.5.1 合环

将设备改为环网运行。

#### 3.5.2 同期合环

经检测同期后合环。

#### 3.5.3 解除同期闭锁合环

不经同期闭锁直接合环。

#### 3.5.4 解环

将环状运行的电网，解为非环状运行。

### 3.6 并列、解列

#### 3.6.1 核相

用仪表或其他手段检测两电源或环路相位是否相同。

#### 3.6.2 定相

新建、改建的线路，变电站（所）在投运前充电核对三相标志与运行系统是否一致。

#### 3.6.3 核对相序

用仪表或其他手段，核对两电源的相序是否相同。

#### 3.6.4 相位正确

开关两侧 A、B、C 三相相位均对应相同。

#### 3.6.5 并列

将两个独立电网合并为一个电网运行，或将发电机（调相机）组并入电网运行。

#### 3.6.6 解列

将一个电网分成两个电气相互独立的部分运行，或将发电机与电网解除电气联系。

### 3.7 线路

#### 3.7.1 线路强送电

线路事故跳闸后未经处理即行送电。

#### 3.7.2 线路强送成功

线路事故跳闸后未经处理即行送电，开关未再跳闸。

#### 3.7.3 线路强送不成功

线路事故跳闸后未经处理即行送电，开关再跳闸。

#### 3.7.4 线路试送电

线路事故跳闸经处理后的首次送电。

#### 3.7.5 线路试送成功

线路事故跳闸经处理后首次送电正常。

#### 3.7.6 线路试送不成功

线路事故跳闸经处理后首次送电，开关再跳闸。

#### 3.7.7 带电巡线

对有电或停电未采取安全措施的线路进行巡视。

#### 3.7.8 停电巡线

在线路停电并挂好地线情况下巡线。



### 3.7.9 事故巡线

线路发生事故后，为查明故障原因的巡线。

### 3.7.10 特巡

对在暴风雨、覆冰、雾、河流开冰、水灾、大负荷、地震、系统薄弱方式等特殊情况下的带电巡线。

## 3.8 主要设备状态及变更用语

### 3.8.1 检修

指设备的所有开关、刀闸均断开，挂好接地线或合上接地刀闸时（并在可能来电侧挂好工作牌，装好临时遮栏时），称为“检修状态”。

#### 3.8.1.1 开关检修

开关及两侧刀闸拉开，开关失灵保护停用，在开关两侧装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 3.8.1.2 线路检修

线路刀闸及线路高抗高压侧刀闸拉开，线路 PT 或 CVT 低压侧断开，并在线路出线端合上接地刀闸（或挂好接地线）。

#### 3.8.1.3 串补装置检修

串补旁路开关在合闸位置，刀闸断开，接地刀闸合上。

#### 3.8.1.4 变压器检修

变压器各侧刀闸均拉开，并合上变压器本体侧接地刀闸（或装设接地线），断开变压器冷却器电源，非电气量保护按现场规程处理。如有 PT 或 CVT，则将 PT 或 CVT 低压侧断开。

#### 3.8.1.5 母线检修

母线侧所有开关及其两侧刀闸均在分闸位置，母线 PT 或 CVT 低压侧断开，合上母线接地刀闸（或装设接地线）。

#### 3.8.1.6 高抗检修

高抗各侧的刀闸拉开并合上电抗器接地刀闸（或装设接地线），断开冷却器的电源，非电气量保护按现场规程处理。

### 3.8.2 设备备用

#### 3.8.2.1 备用

泛指设备处于完好状态，所有安全措施全部拆除，接地刀闸在断开位置，随时可以投入运行。

#### 3.8.2.2 热备用

指设备（不包括带串补装置的线路和串补装置）开关断开，而刀闸仍在合闸位置。此状态下如无特殊要求，设备保护均应在运行状态。带串补装置的线路，线路刀闸在合闸位置或串补装置在运行状态，其他状态同上。

如线路电抗器接有高抗抽能线圈，则在线路热备用状态下，抽能线圈低压侧断开。

母线、线路高抗、电压互感器（PT 或 CVT）等无单独开关的设备均无热备用状态。

串补装置热备用：串补旁路开关在合闸位置，串补两侧刀闸合上，接地刀闸断开。

#### 3.8.2.3 冷备用状态

特指线路、母线等电气设备的开关断开，其两侧刀闸和相关接地刀闸处于断开位置。

##### 3.8.2.3.1 开关冷备用：指开关及两侧刀闸均在断开位置。

##### 3.8.2.3.2 线路冷备用：指线路两侧刀闸均在断开位置，有串补的线路串补装置应在热备用以下状态。接在开关或线路上的 PT 或 CVT 高低压熔丝一律取下，高压侧刀闸也拉开。

##### 3.8.2.3.3 串补装置的冷备用：旁路开关在合闸位置，串补两侧刀闸在断开位置，接地刀闸断开。

3.8.2.3.4 主变冷备用：指变压器各侧刀闸均拉开。

3.8.2.3.5 母线冷备用：指母线侧所有开关及其两侧的刀闸均在分闸位置。

3.8.2.3.6 高压电抗器冷备用：指高抗各侧的刀闸拉开。

3.8.2.3.7 无高压侧刀闸的 PT 或 CVT 当低压侧断开后，即处于“冷备用”状态。

#### 3.8.2.4 紧急备用

设备停止运行，刀闸断开，但设备具备运行条件（包括有较大缺陷可短期投入运行的设备）。

#### 3.8.2.5 旋转备用

特指已并网运行且仅带一部分负荷，随时可以加出力至额定容量的发电机组。

#### 3.8.3 运行

指设备（不包括带串补装置的线路和串补装置）的刀闸及开关都在合闸位置，将电源至受电端的电路接通（包括辅助设备如 PT，避雷器等）。带串补装置的线路运行，线路刀闸在合闸位置或线路串补为运行状态，其他状态同上。

串补装置运行：串补旁路开关在断开位置，串补两侧刀闸合上，接地刀闸断开。

#### 3.8.4 充电

设备带标称电压但不接带负荷。

#### 3.8.5 送电

对设备充电并带负荷（指设备投入环状运行或带负荷）。

#### 3.8.6 停电

拉开开关及刀闸使设备不带电。

#### 3.8.7 ×次冲击合闸

以额定电压给设备连续×次充电。

#### 3.8.8 零起升压

将设备电压由零逐步升高至预定电压值或额定电压值。

#### 3.8.9 零起升流

电流由零逐步升高至预定电流值或额定电流值。

#### 3.9 母线

##### 3.9.1 倒母线

线路、主变压器等设备从在某一条母线运行改为在另一条母线上运行的操作。

#### 3.10 用电

##### 3.10.1 按指标用电

按不超过分配的用电指标用电。

##### 3.10.2 用户限电

通知用户按调度指令自行限制用电。

##### 3.10.3 拉闸限电

拉开线路开关强行限制用户用电。

##### 3.10.4 ×分钟限去超用负荷

通知用户或下级调度机构值班调度员按指定时间自行减去比用电指标高的那一部分用电负荷。

##### 3.10.5 ×分钟按事故拉闸顺序切掉×万千瓦

通知运行值班员按事故拉闸顺序切掉×万千瓦负荷。

##### 3.10.6 保安电力

保证人身和设备安全所需的最低限度的电力。

#### 3.11 发电机组

### 3.11.1 发电机无（少）蒸汽运行

发电机并入电网，将主汽门关闭（或通少量蒸汽）作调相运行。

### 3.11.2 发电改调相

发电机由发电状态改为调相状态运行。

### 3.11.3 调相改发电

发电机由调相状态改为发电状态运行。

### 3.11.4 发电机无励磁运行

运行中的发电机失去励磁后，从系统吸收无功异步运行。

### 3.11.5 维持全速

发电机组与电网解列后，维持额定转速。

### 3.11.6 降压或滑压运行

对非直流锅炉，机组降低汽压运行，以大幅度降低出力。

### 3.11.7 进相运行

发电机或调相机在其定子电流相位超前其电压相位状态运行，发电机吸收系统无功。

### 3.11.8 定速

发电机组启动过程中达到额定转速但未并列。

### 3.11.9 空载

发电机已建立额定电压，但未并网。

### 3.11.10 甩负荷

带负荷运行的发电机所带负荷突然大幅度降至某一值。

### 3.11.11 发电机跳闸

并网运行的发电机主开关跳闸。

### 3.11.12 紧急降低出力

电网发生事故或出现异常时，将发电机出力紧急降低，但不解列。

### 3.11.13 可调出力

机组实际可能达到的发电能力。

### 3.11.14 单机最低出力

不投油运行状态或保证机组安全稳定运行的最小发电能力。

### 3.11.15 盘车

用电动机（或手动）使汽轮发电机组转子转动。

### 3.11.16 惰走

汽（水）轮机或其他转动机械在停止原动力后转速逐渐降低的过程。

### 3.11.17 冲车或冲转

转子由静止（盘车）状态开始升速的过程。

### 3.11.18 暖机

汽轮机升速或低负荷运行过程中停留在某一阶段运行，使汽轮机的本体整个达到规定的均匀温度。

### 3.11.19 升速

汽轮机由某一转速按规定逐渐升高。

### 3.11.20 滑参数启动

一机一炉单元并列情况下，使锅炉蒸汽参数以一定速度随汽机负荷上升而上升的启动方式。

### 3.11.21 滑参数停机

一机一炉单元并列情况下，使锅炉蒸汽参数以一定速度随汽机负荷下降而下降的停机方

式。

### 3.11.22 锅炉升压

母管式锅炉从点火至并炉的整个过程；单元制锅炉从点火到建立冲动参数的过程。

### 3.11.23 并炉

母管式锅炉待汽压汽温达到规定值后与蒸汽母管并列。

### 3.11.24 停炉

母管式锅炉与蒸汽母管隔绝后不保持汽温汽压；单元制锅炉停止供给燃料熄火。

### 3.11.25 吹灰

用吹灰装置或压缩空气清除锅炉各受热面上的积灰。

### 3.11.26 向空排汽

开启向空排汽门使蒸汽通过向空排汽门放入大气。

### 3.11.27 灭火

锅炉运行中由于某种原因引起炉火突然熄灭。

### 3.11.28 打焦

用工具清除火嘴、水冷壁、过热器管等处的结焦。

### 3.11.29 导水叶开度

运行中机组在某水头和发电出力时相应的导水叶的开度。

### 3.11.30 轮叶角度

运行中水轮发电机组在某水头和发电出力时相应轮叶的角度。

## 3.12 电网

指广义电网，通常也称为电力系统。电网包括发电、供电（输电、变电、配电）、受电设施和为保证这些设施正常运行所需的继电保护和安全自动装置、计量装置、电力通信设施、电网调度自动化设施等。

### 3.12.1 静态稳定

电力系统受到小干扰后，不发生非周期性失步，自动恢复到初始运行状态的能力。

### 3.12.2 暂态稳定

电力系统受到大扰动后，各同步电机保持同步运行并过渡到新的或恢复到原来稳定运行方式的能力。

### 3.12.3 动态稳定

电力系统受到小的或大的干扰后，在自动调节和控制装置的作用下，保持长过程的运行稳定性的能力。

### 3.12.4 电压稳定

电力系统受到小的或大的扰动后，系统电压能够保持或恢复到允许的范围内，不发生电压崩溃的能力。

### 3.12.5 频率稳定

电力系统受到小的或大的扰动后，系统频率能够保持或恢复到允许的范围内，不发生频率崩溃的能力。

### 3.12.6 同步振荡

发电机保持在同步状态下的振荡。

### 3.12.7 异步振荡

发电机受到较大的扰动，其功角在  $0^\circ \sim 360^\circ$  之间周期性变化，发电机与电网失去同步运行的状态。

### 3.12.8 摆动

电网电压、频率、功率产生有规律的摇摆现象。

### 3.12.9 失步

同一系统中运行的两电源间失去同步。

### 3.12.10 潮流

电网稳态运行时的电压、电流、功率。

### 3.13 调整

#### 3.13.1 增加有功（或无功）功率

在发电机原有功（或无功）功率基础上，增加有功（或无功）功率。

#### 3.13.2 减少有功（或无功）功率

在发电机原有功（或无功）功率基础上，减少有功（或无功）功率。

#### 3.13.3 提高频率（或电压）

在原有频率（或电压）的基础上，提高频率（或电压）值。

#### 3.13.4 降低频率（或电压）

在原有频率（或电压）的基础上，降低频率（或电压）值。

#### 3.13.5 维持频率×校电钟

使频率维持在×数值，校正电钟与标准钟的误差。

#### 3.13.6 ×变从×档（×千伏）调到×档（×千伏）

×变压器分接头从×档（×千伏）调到×档（×千伏）。

### 3.14 检修

#### 3.14.1 计划检修

列入月度计划，有计划性的设备检修。

#### 3.14.2 临时检修

计划外临时批准的设备检修。

#### 3.14.3 事故检修

因设备故障进行的设备检修。

#### 3.14.4 节日检修

结合节假日负荷变化安排的设备检修。

#### 3.14.5 带电作业

对有电或停电未做安全措施的设备进行检修。

### 3.15 接地、引线、短接

#### 3.15.1 挂接地线

用临时接地线将设备与大地接通。

#### 3.15.2 拆接地线

拆除将设备与大地接通的临时接地线。

#### 3.15.3 合接地刀闸

用接地刀闸将设备与大地接通。

#### 3.15.4 拉接地刀闸

用接地刀闸将设备与大地断开。

#### 3.15.5 带电接线

在设备带电状态下接线。

#### 3.15.6 带电拆线

在设备带电状态下拆线。

#### 3.15.7 接引线

将设备引线或架空线的跨接线接通。

#### 3.15.8 拆引线



将设备引线或架空线的跨接线拆断。

### 3.15.9 短接

用导线临时跨接在设备两侧，构成旁路。

### 3.16 电容、电抗补偿

#### 3.16.1 消弧线圈过补偿

消弧线圈的整定电感电流之和大于相应对地全电容电流之和。

#### 3.16.2 消弧线圈欠补偿

消弧线圈的整定电感电流之和小于相应对地全电容电流之和。

#### 3.16.3 谐振补偿

消弧线圈的整定电感电流之和等于相应对地全电容电流之和。

#### 3.16.4 并联电抗器欠补偿

并联电抗器总容量小于被补偿线路充电功率。

#### 3.16.5 串联电容器欠补偿

串联电容器总容抗小于被补偿线路的感抗。

### 3.17 水电

#### 3.17.1 水库水位（坝前水位）

水库坝前水面海拔高程（米）。

#### 3.17.2 尾水水位（简称尾水位）

水电厂尾水水面海拔高程（米）。

#### 3.17.3 正常蓄水位

水库在正常运用的情况下，为满足兴利（航运、灌溉、工业引水等）要求在供水期开始时应蓄到的高水位。

#### 3.17.4 死水位

在正常运用情况下，允许水库消落的最低水位。

#### 3.17.5 年消落水位

多年调节水库在水库蓄水正常情况下允许消落的最低水位。

#### 3.17.6 汛期防洪限制水位（简称汛限水位）

水库在汛期因防洪要求而确定的兴利蓄水的上限水位。

#### 3.17.7 设计洪水位

遇到大坝设计标准洪水时，水库坝前达到的最高水位。

#### 3.17.8 校核洪水位

遇到大坝校核标准洪水时，水库坝前达到的最高水位。

#### 3.17.9 库容

坝前水位相应的水库水平面以下的水库容积（亿立方米或立方米）。

#### 3.17.10 总库容

校核洪水位以下的水库容积。

#### 3.17.11 死库容

死水位以下的水库容积。

#### 3.17.12 兴利库容（调节库容）

正常蓄水位至死水位之间的水库容积。

#### 3.17.13 可调水量

坝前水位至死水位之间的水库容积。

#### 3.17.14 水头

水库水位与尾水位之差值。

### 3.17.15 额定水头

发电机发出额定功率时，水轮机所需的最小工作水头。

### 3.17.16 水头预想出力（预想出力）

水轮发电机组在不同水头条件下相应所能发出的最大出力。

### 3.17.17 受阻容量

电站（机组）受技术因素制约（如设备缺陷、输电容量等限制），所能发出的最大出力与额定容量之差。对于水电机组还包括由于水头低于额定水头时，水头预想出力与额定容量之差。

### 3.17.18 保证出力

水电站相应于设计保证率的供水时段内的平均出力。

### 3.17.19 多年平均发电量

按设计采用的水文系列和装机容量，并计及水头预想出力限制计算出的各年发电量的平均值。

### 3.17.20 时段末控制水位

时段（年、月、旬）末计划控制的水位。

### 3.17.21 时段初（末）库水位

时段（年、月、旬）初（末）水库实际运行水位。

### 3.17.22 时段平均发电水头

指发电水头之时段（日、旬、月、年）平均值（米）。

### 3.17.23 时段平均入（出）库流量

指时段（日、旬、月、年）内入（出）库流量平均值（立方米/秒）。

### 3.17.24 时段入（出）库水量

指时段（日、旬、月、年）内入（出）库水量（亿立方米和立方米）。

### 3.17.25 时段发电用水量

指时段（日、旬、月、年）内发电所耗用的水量（亿立方米和立方米）。

### 3.17.26 时段弃水量

指时段（日、旬、月、年）内未被利用而弃掉的水量（亿立方米和立方米）。

### 3.17.27 允许最小出库流量

为满足下游兴利及电网最低电力要求需要水库放出的最小流量（立方米/秒）。

### 3.17.28 开启（关闭）泄流闸门

根据需要开启（关闭）溢流坝的工作闸门，大坝泄流中孔、底孔或泄洪洞、排沙洞等工作闸门。

### 3.17.29 开启（关闭）机组进水口工作闸门

根据需要开启（关闭）水轮机组进水口的工作闸门。

### 3.17.30 开启（关闭）进水口检修闸门

根据需要开启（关闭）进水口检修闸门。

### 3.17.31 开启（关闭）尾水闸门（或叠梁）

根据需要开启（关闭）尾水闸门（或叠梁）。

### 3.17.32 发电耗水率

每发一千瓦时电量所耗的水量（立方米/千瓦时）。

### 3.17.33 节水增发电量

水电站时段（月、年）内实际发电量与按调度图运行计算的考核电量的差值。

### 3.17.34 水能利用提高率

水电站时段（月、年）内增发电量与按调度图运行计算的考核电量的比率。

### 3.18 调度自动化

#### 3.18.1 遥信

远方开关、刀闸等位置运行状态测量信号。

#### 3.18.2 遥测

远方发电机、变压器、母线、线路等运行数据测量信号。

#### 3.18.3 遥控

对开关、刀闸等位置运行状态进行远方控制及 AGC 控制模式的远方切换。

#### 3.18.4 遥调

对发电机组功率、变压器抽头位置等进行远方调整和设定。

#### 3.18.5 AGC

自动发电控制。

#### 3.18.6 TBC、FFC、FTC

AGC 的三种基本控制模式。

TBC 是指按定联络线功率与频率偏差模式控制, FFC 是指按定系统频率模式控制, FTC 是指按定联络线交换功率模式控制。

#### 3.18.7 ACE

联络线区域控制偏差。

#### 3.18.8 A1、A2、CPS1、CPS2

AGC 控制性能评价标准。

#### 3.18.9 DCS

火电厂分散式控制系统。

#### 3.18.10 CCS

火电厂的机、炉协调控制系统。

#### 3.18.11 AVC

自动电压控制。

### 3.19 其他

#### 3.19.1 么、两、三、四、五、六、拐、八、九、洞

调度业务联系时, 数字“1、2、3、4、5、6、7、8、9、0”的读音。

#### 3.19.2 ×调(×厂、×站)×(姓名)

值班调度员直接与下级调度机构值班调度员或调度管辖厂、站运行值班员电话联系时的冠语。

## 4 操作指令

### 4.1 逐项操作令

#### 4.1.1 开关、刀闸的操作

4.1.1.1 拉开×(设备或线路名称)×开关

4.1.1.2 合上×(设备或线路名称)×开关

4.1.1.3 拉开×(设备或线路名称)×刀闸

4.1.1.4 合上×(设备或线路名称)×刀闸

#### 4.1.2 解列、并列

4.1.2.1 用×(设备或线路名称)的×开关解列

4.1.2.2 用×(设备或线路名称)的×开关同期并列

#### 4.1.3 解环、合环

4.1.3.1 用×(设备或线路名称)的×开关(或刀闸)解环

- 4.1.3.2 用×（设备或线路名称）的×开关（或刀闸）合环
- 4.1.4 保护投、退跳闸
  - 4.1.4.1 ×（设备名称）的×保护投入跳闸
  - 4.1.4.2 ×（设备名称）的×保护退出跳闸
  - 4.1.4.3 ×线×开关的×保护投入跳闸
  - 4.1.4.4 ×线×开关的×保护退出跳闸
- 4.1.5 投入、退出联跳
  - 4.1.5.1 投入×（设备或线路名称）的×开关联跳×（设备或线路名称）的×开关的装置
  - 4.1.5.2 退出×（设备或线路名称）的×开关联跳×（设备或线路名称）的×开关的装置
- 4.1.6 保护改跳
  - 4.1.6.1 ×（设备或线路名称）的×开关×保护，改跳×（设备或线路名称）的×开关
  - 4.1.6.2 ×（设备或线路名称）的×开关×保护，改跳本身开关
- 4.1.7 保护改信号
  - 4.1.7.1 ×（设备或线路名称）的×开关×保护改为投信号
- 4.1.8 投入、停用重合闸和改变重合闸重合方式
  - 4.1.8.1 投入×线的×开关的重合闸
  - 4.1.8.2 停用×线的×开关的重合闸
  - 4.1.8.3 投入×线的×开关单相（三相或综合）重合闸
  - 4.1.8.4 停用×线的×开关单相（三相或综合）重合闸
  - 4.1.8.5 ×线路×开关的重合闸由无压重合改为同期重合
  - 4.1.8.6 ×线的×开关的重合闸由同期重合改为无压重合
  - 4.1.8.7 ×线的×开关的重合闸由单相重合改为三相（综合）重合
  - 4.1.8.8 ×线的×开关的重合闸由三相重合改为单相（综合）重合
  - 4.1.8.9 ×线的×开关的重合闸由综合重合改为单相（三相）重合
- 4.1.9 线路跳闸后送电
  - 4.1.9.1 用×开关对×线试送电一次
  - 4.1.9.2 用×开关对×线强送电一次
- 4.1.10 给新线路或新变压器冲击
  - 4.1.10.1 用×线路或变压器的×开关对×线路或变压器冲击×次
- 4.1.11 变压器改分接头
  - 4.1.11.1 将×号变压器（高压或中压）侧分接头由×（或×千伏×档）改为×（或×千伏×档）
- 4.1.12 机组（电厂）投入、退出 AGC 控制
  - 4.1.12.1 ×机组（电厂）投入 AGC 控制
  - 4.1.12.2 ×机组（电厂）退出 AGC 控制
- 4.2 综合操作令
  - 4.2.1 变压器
    - 4.2.1.1 ×号变压器由运行转检修

拉开该变压器的各侧开关、刀闸，并在该变压器上可能来电的各侧装设接地线（或合接地刀闸）。
    - 4.2.1.2 ×号变压器由检修转运行

拆除该变压器上各侧接地线（或拉开接地刀闸）。合上除有检修要求不能合或方式明确不合之外的刀闸和开关。
    - 4.2.1.3 ×号变压器由运行转热备用

拉开该变压器各侧开关。

#### 4.2.1.4 ×号变压器由冷备用转运行

合上除有检修要求不能合或方式明确不合的开关以外的开关和刀闸。

#### 4.2.1.5 ×号变压器由运行转冷备用

拉开该变压器各侧开关，拉开该变压器各侧刀闸。

#### 4.2.1.6 ×号变压器由热备用转检修

拉开该变压器各侧刀闸，在该变压器上可能来电的各侧装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.2.1.7 ×号变压器由检修转为热备用

拆除该变压器上各侧接地线（或拉开接地刀闸），合上除有检修要求不能合或方式明确不合的刀闸以外的刀闸。

#### 4.2.1.8 ×号变压器由冷备用转检修

在该变压器上可能来电的各侧挂接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.2.1.9 ×号变压器由检修转为冷备用

拆除该变压器上各侧接地线（或拉开接地刀闸）。

注：不包括变压器中性点刀闸的操作。中性点刀闸的操作或下逐项操作指令或根据现场规定进行操作。

### 4.2.2 母线

#### 4.2.2.1 ×千伏×号母线由运行转检修

4.2.2.1.1 对于双母线接线：将该母线上所有运行和备用元件倒到另一母线，拉开母联开关和刀闸及 PT 一次侧刀闸，并在该母线上装设接地线（或合上接地刀闸）。

4.2.2.1.2 对单母线或一个半开关接线：将该母线上所有的开关、刀闸拉开。在该母线上装设接地线（或合上接地刀闸）。

4.2.2.1.3 对于单母线开关分段接线：拉开该母线上所有的开关和刀闸，在母线上装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.2.2.2 ×千伏×号母线由检修转运行

4.2.2.2.1 对于双母线接线：拆除该母线上的接地线（或拉开接地刀闸），合上 PT 一次刀闸和母联刀闸，用母联开关给该母线充电。

4.2.2.2.2 对于单母线或一个半开关接线：拆除母线上的接地线（或拉开接地刀闸），合上该母线上除有检修要求不能合或方式明确不合以外的刀闸（包括 PT 刀闸）和开关。

4.2.2.2.3 对单母线开关分段接线：同单母线或一个半开关接线。

#### 4.2.2.3 ×千伏×号母线由冷备用转运行

4.2.2.3.1 对于双母线接线：合上该母线 PT 刀闸及母联刀闸后，合上母联开关给该母线充电。

4.2.2.3.2 对于单母线或一个半开关接线：合上该母线上除因检修要求不合或方式明确不合以外所有元件的刀闸及 PT 刀闸后，合上该母线上除有检修要求不合或方式明确不合以外的开关。

4.2.2.3.3 对于单母线开关分段接线：同单母线或一个半开关接线。

#### 4.2.2.4 ×千伏×号母线由运行转冷备用

4.2.2.4.1 对于双母线接线：将该母线上运行和备用的所有元件倒到另一母线运行；拉开母联开关，拉开该母线上全部元件刀闸。

4.2.2.4.2 对于单母线及一个半开关接线：拉开该母线上的所有元件的开关后，拉开该母线上所有元件的刀闸。

4.2.2.4.3 对于单母线分段接线：拉开该母线上所有元件的开关及母线分段开关后，拉开该母线上所有元件的刀闸及母线分段开关的刀闸。

#### 4.2.2.5 ×千伏×号母线由检修转冷备用

4.2.2.5.1 对双母线接线：拆除该母线上接地线（或拉开接地刀闸）。



4.2.2.5.2 对单母线及一个半开关接线：拆除该母线上接地线（或拉开接地刀闸）。

4.2.2.5.3 对单母线开关分段接线：拆除该母线上接地线（或拉开接地刀闸）。

#### 4.2.2.6 ×千伏×号母线由冷备用转为检修

在该母线上装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.2.2.7 ×千伏母线方式倒为正常方式

即倒为调度部门已明确规定的母线正常接线方式（包括母联开关及联络变压器开关的状态）。

### 4.3 开关

#### 4.3.1 ×（设备或线路名称）的×开关由运行转检修

拉开该开关及其两侧刀闸；在开关两侧装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.3.2 ×（设备或线路名称）的×开关由检修转运行

拆除该开关两侧接地线（或拉开接地刀闸）；合上该开关两侧刀闸（母线刀闸按方式规定合）；合上开关。

#### 4.3.3 ×（设备或线路名称）的×开关由热备用转检修

拉开该开关两侧刀闸；在该开关两侧装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.3.4 ×（设备或线路名称）的×开关由检修转热备用

拆除该开关两侧接地线（或拉开接地刀闸）。合上该开关两侧刀闸（母线刀闸按方式规定合）。

#### 4.3.5 ×（设备或线路名称）的×开关由冷备用转检修

在该开关两侧装设接地线（或合上接地刀闸）。

#### 4.3.6 ×（设备或线路名称）的×开关由检修转冷备用

拆除该开关两侧接地线（或拉开接地刀闸）。

#### 4.3.7 用×（旁路或母联）×开关经×号母线代×（设备或线路名称）的×开关

按母线方式倒为用旁路（或母联）代×（设备或线路名称）的×开关方式。拉开被代开关及其两侧刀闸。

### 4.4 调整

#### 4.4.1 系统解列期间由你厂负责调频、调压

地区电网与主网解列单独运行时由调度机构临时指定某厂负责局部电网调频、调压工作。

#### 4.4.2 系统解列期间你局（所）负责频率、电压监督和调整

地区电网与主网解列单独运行时，由上级调度机构指定单独运行电网中某一调度机构临时负责局部电网的频率、电压监督和调整。

## 附录 A

### (规范性附录)

### 电网主要设备简称

#### A.1 一次设备

##### A.1.1 机

汽轮、水轮（包括抽水蓄能）、燃气轮、风力、核能等各种发电机组的简称。

##### A.1.2 炉

锅炉。

##### A.1.3 调相机

专门用于调整电压的发电机组。

##### A.1.4 变

变压器。

##### A.1.4.1 主变

发电厂（站）、变电所（站）的主变压器。

##### A.1.4.2 厂（站、所）用变

发电厂（站）、变电站（所）用变压器。

##### A.1.5 母

母线。

##### A.1.5.1 旁母

旁路母线。

##### A.1.6 开关

断路器。

##### A.1.7 刀闸

隔离开关。

##### A.1.8 线

输电线路。

##### A.1.9 架空地线

线路架空避雷线。

##### A.1.10 避雷器

##### A.1.11 CT

电流互感器，也称 TA。

##### A.1.12 PT

电感式电压互感器，也称 TV。

##### A.1.13 CVT

电容式电压互感器。

##### A.1.14 中性点接地电阻

变压器、线路并联电抗器中性点接地电阻器。

##### A.1.15 静补

并联无功静止补偿器。

##### A.1.16 串补

线路串联电容无功补偿装置。

### A.1.17 串联电抗器

变压器低压侧开关串带有限流电抗器。

### A.1.18 并联电抗器

#### A.1.18.1 高抗

高压并联电抗器。

#### A.1.18.2 低抗

变压器低压侧并联电抗器。

#### A.1.18.3 抽能高抗

带有低压侧抽能绕组的高压并联电抗器。

### A.1.19 中性点电抗

中性点电抗或消弧线圈。

### A.1.20 结合滤波器

### A.1.21 耦合电容器

### A.1.22 阻波器

### A.1.23 保护

电力系统的继电保护装置。

### A.1.24 GIS

封闭式组合电器。

### A.1.25 直流系统主要一次设备

#### A.1.25.1 换流变

换流变压器。

#### A.1.25.2 换流阀

由可控硅串联组成的换流元件。

#### A.1.25.3 换流桥

由换流阀组成的换流单元。

#### A.1.25.4 换流变压器侧桥

接于换流变压器直流星形侧的换流桥。

#### A.1.25.5 换流变角侧桥

接于换流变压器直流三角形侧的换流桥。

#### A.1.25.6 换流器

由换流变压器星侧桥与角侧桥串联组成的用来进行换流的设备总称。

#### A.1.25.7 极母线

换流阀星侧桥 500kV 穿墙套管出口至极母线刀闸间的连线。

#### A.1.25.8 平波电抗器

接在极母线上抑制谐波的电抗器。

#### A.1.25.9 交流滤波器

接在换流变压器交流电网侧的滤波器。

#### A.1.25.10 直流滤波器

并联在极母线上的滤波器。

#### A.1.25.11 直流线路

两换流站极母线刀闸之间的高压直流输电线路。

#### A.1.25.12 直流中性线

换流站某极换流器与另一极换流器的连线。

#### A.1.25.13 直流旁路线

两极旁路刀闸与大地回线转换开关、刀闸间的连线。

#### A.1.25.14 直流旁 T 线

旁路刀闸、极母线刀闸之间的 T 型接线。

#### A.1.25.15 直流接地极系统

主要由接地极线路、接地极电缆、接地极组成的直流接地系统。

##### A.1.25.15.1 接地极

埋在大地中的导体，它与直流线路间构成低电阻回路。

##### A.1.25.15.2 接地极线路

换流站至接地极电缆之间的架空线路。

#### A.1.25.16 极

正常运行时高压直流输电系统中对地呈相同直流电压极性的设备以及构成直流回路的连线、接地极等。

#### A.1.25.17 极系统

极和与之相连的换流变压器的总称。

### A.2 继电保护装置

#### A.2.1 发电机（调相机）保护

##### A.2.1.1 差动保护

###### A.2.1.1.1 发电机纵差保护

###### A.2.1.1.2 发变组大差保护

###### A.2.1.1.3 发电机横差保护

##### A.2.1.2 电流保护

###### A.2.1.2.1 发电机过流保护

###### A.2.1.2.2 发电机低压过流保护

###### A.2.1.2.3 发电机复合电压过流保护

###### A.2.1.2.4 发电机励磁过流保护

###### A.2.1.2.5 发电机负序电流保护

###### A.2.1.2.6 发电机匝间保护

##### A.2.1.3 接地保护

###### A.2.1.3.1 发电机定子接地保护

###### A.2.1.3.2 发电机转子一点接地保护

###### A.2.1.3.3 发电机转子两点接地保护

##### A.2.1.4 发电机过压保护

##### A.2.1.5 发电机过负荷保护

##### A.2.1.6 发电机失磁保护

##### A.2.1.7 发电机逆功率保护

##### A.2.1.8 发电机低频保护

##### A.2.1.9 发电机失步保护

##### A.2.1.10 发电机高频保护

#### A.2.2 变压器保护

##### A.2.2.1 变压器差动保护

##### A.2.2.2 电流保护

###### A.2.2.2.1 变压器速断保护

###### A.2.2.2.2 变压器过流保护

- A.2.2.2.3 变压器低压过流保护
- A.2.2.2.4 变压器复合电压过流保护
- A.2.2.2.5 变压器零序方向电流保护
- A.2.2.2.6 变压器零序电流保护
- A.2.2.3 变压器阻抗保护
- A.2.2.4 瓦斯保护
- A.2.2.4.1 重瓦斯保护
- A.2.2.4.2 轻瓦斯保护
- A.2.2.5 变压器压力保护
- A.2.2.6 变压器中性点零序过流保护
- A.2.2.7 变压器中性点零序过压保护
- A.2.2.8 变压器间隙零序电流保护
- A.2.2.9 变压器过励磁（激磁）保护
- A.2.2.10 变压器冷却系统故障保护
- A.2.2.11 油面降低保护
- A.2.2.12 温度保护
- A.2.3 线路保护
- A.2.3.1 线路纵联保护
- A.2.3.1.1 线路纵联距离保护
- A.2.3.1.2 线路纵联方向保护
- A.2.3.1.3 线路纵联零序保护
- A.2.3.1.4 线路纵联相差保护
- A.2.3.1.5 线路分相电流差动保护
- A.2.3.2 线路距离保护
- A.2.3.2.1 线路相间距离保护
- A.2.3.2.2 线路接地距离保护
- A.2.3.3 线路零序一（二、三、四）段保护
- A.2.3.4 线路电流保护
- A.2.3.4.1 线路电流速断保护
- A.2.3.4.2 线路过流保护
- A.2.3.4.3 线路低压过流保护
- A.2.3.4.4 线路低压方向过流保护
- A.2.3.4.5 线路横差保护
- A.2.3.5 线路电压保护
- A.2.3.5.1 线路过电压保护
- A.2.3.5.2 线路低电压保护
- A.2.3.5.3 线路电压速断保护
- A.2.3.5.4 线路电流闭锁电压速断保护
- A.2.3.6 重合闸
- A.2.3.6.1 单（相）重（合闸）
- A.2.3.6.2 三（相）重（合闸）
- A.2.3.6.3 综（合）重（合闸）
- A.2.4 母线保护、开关保护、短引线保护
- A.2.4.1 母线保护



- A.2.4.1.1 母差保护
- A.2.4.1.2 母线充电保护
- A.2.4.2 开关保护
  - A.2.4.2.1 开关失灵保护
  - A.2.4.2.2 开关非全相（三相不一致）保护
  - A.2.4.2.3 开关充电保护
- A.2.4.3 短引线保护
- A.2.5 并联电抗器的保护
  - A.2.5.1 电抗器瓦斯保护
  - A.2.5.2 电抗器差动保护
  - A.2.5.3 电抗器零差保护
  - A.2.5.4 并联电抗器过流保护
  - A.2.5.5 并联电抗器零序电流保护
  - A.2.5.6 并联电抗器过负荷保护
  - A.2.5.7 并联电抗器匝间保护
- A.2.6 串联补偿电容器保护
  - A.2.6.1 电容器保护
    - A.2.6.1.1 电容器不平衡保护
    - A.2.6.1.2 电容器过负荷保护
  - A.2.6.2 平台保护
  - A.2.6.3 **MOV** 保护
    - A.2.6.3.1 **MOV** 过负荷/过温度保护
    - A.2.6.3.2 **MOV** 过电流保护
    - A.2.6.3.3 **MOV** 能量保护
  - A.2.6.4 **GAP** 保护
    - A.2.6.4.1 **GAP** 自触发保护
    - A.2.6.4.2 **GAP** 延时触发保护
    - A.2.6.4.3 **GAP** 不触发保护
    - A.2.6.4.4 **GAP** 长时间导通保护
- A.2.7 直流输电系统保护
  - A.2.7.1 无功减载保护
  - A.2.7.2 脉冲丢失保护
  - A.2.7.3 交流电压保护
    - A.2.7.3.1 快速过压保护
    - A.2.7.3.2 慢速过压保护
    - A.2.7.3.3 欠压保护
  - A.2.7.4 阀桥保护
    - A.2.7.4.1 星侧桥差保护
    - A.2.7.4.2 角侧桥差保护
    - A.2.7.4.3 星侧慢速过流保护
    - A.2.7.4.4 角侧慢速过流保护
    - A.2.7.4.5 紧急触发保护
  - A.2.7.5 换流器保护
  - A.2.7.6 **50 赫兹**保护

- A.2.7.7 极母线保护
  - A.2.7.7.1 极母差保护
  - A.2.7.7.2 双极线极母差保护
- A.2.7.8 直流欠压保护
- A.2.7.9 中性线保护
  - A.2.7.9.1 中性线差动保护
  - A.2.7.9.2 开关跳闸保护
  - A.2.7.9.3 金属回线开关保护
  - A.2.7.9.4 大地回线开关保护
- A.2.7.10 金属回线旁路线差动保护
- A.2.7.11 接地极线断线保护
- A.2.7.12 直流回路开路保护
- A.2.7.13 直流线路保护
  - A.2.7.13.1 行波保护
  - A.2.7.13.2 线路纵差保护
  - A.2.7.13.3 线路欠压保护
  - A.2.7.13.4 线路故障后再启动
  - A.2.7.13.5 线路永久故障保护
- A.2.7.14 合差保护
- A.2.7.15 元件保护
  - A.2.7.15.1 直流滤波器保护
    - A.2.7.15.1.1 电容器不平衡保护
    - A.2.7.15.1.2 差动保护
  - A.2.7.15.2 交流滤波器保护
    - A.2.7.15.2.1 电容器不平衡保护
    - A.2.7.15.2.2 差动保护
    - A.2.7.15.2.3 过电流保护
  - A.2.7.15.3 交流滤波器母线保护
    - A.2.7.15.3.1 差动保护
    - A.2.7.15.3.2 过电流保护
    - A.2.7.15.3.3 过电压保护
  - A.2.7.15.4 交流变压器保护
    - A.2.7.15.4.1 差动保护
    - A.2.7.15.4.2 过电流保护
    - A.2.7.15.4.3 过电压保护
    - A.2.7.15.4.4 阀侧低电压保护
- A.2.8 故障录波器
- A.2.9 故障测距装置
- A.3 安全自动装置
  - A.3.1 解列装置
    - A.3.1.1 振荡解列装置
    - A.3.1.2 低频解列装置
    - A.3.1.3 低压解列装置

#### A.3.1.4 过负荷解列装置

#### A.3.1.5 过电压解列装置

#### A.3.2 就地安全自动装置

##### A.3.2.1 联切装置

###### A.3.2.1.1 联锁切机装置

###### A.3.2.1.2 联切负荷装置

##### A.3.2.2 联跳装置

联锁跳闸装置。

##### A.3.2.3 电气制动装置

##### A.3.2.4 快减装置

发电机组快速减出力装置。

##### A.3.2.5 强励装置

发电机强行励磁装置。

##### A.3.2.6 自动灭磁装置

发电机自动灭磁装置。

##### A.3.2.7 励磁调节器

发电机励磁调节装置。

##### A.3.2.8 准同期装置

手动、自动准同期并列装置。

##### A.3.2.9 自同期装置

自同期并列装置。

##### A.3.2.10 备自投

备用电源自动投入装置。

##### A.3.2.11 系统稳定器（PSS）

#### A.3.3 远方安全自动装置

##### A.3.3.1 远跳装置

远方跳闸装置。

##### A.3.3.2 远方启动装置

远方启动发电机组装置。

##### A.3.3.3 远方电气制动装置

##### A.3.3.4 远切装置

###### A.3.3.4.1 远方切机装置

###### A.3.3.4.2 远方切负荷装置

##### A.3.3.5 远方调相改发电装置

远方启动水轮发电机组由调相状态改发电状态运行装置。

#### A.3.4 低频减载装置

按频率自动减（切）负荷装置。

#### A.3.5 低压减载装置

按电压自动减（切）负荷装置。

#### A.3.6 过负荷减载装置

超负荷时自动减（切）负荷（线路）装置。

#### A.3.7 同期装置

检测同期并列装置。

### A.4 调度自动化设备

#### A.4.1 RTU

远动终端装置。

#### A.4.2 变送器

电量变送器的简称，将交流电流、电压、功率等电气量变换成与之成线性关系的直流电压或电流的器件。

#### A.4.3 电能量远方终端采集装置

厂站端用于电能量数据采集与传输的设备。

#### A.4.4 Switch/Hub

网络交换机/集线器。

#### A.4.5 路由器

一种能够同时与局域网和广域网相连并具有路由迂回功能的网络接入设备。

#### A.4.6 电力调度数据网络

用于支持调度系统不同类型信息交换的网络平台。

#### A.4.7 远动通道

用于专门传输远动信息的通道。

#### A.4.8 SCADA/EMS 系统

通常是指能够实现 SCADA/EMS 功能的调度自动化主站系统。

### A.5 通信部分

#### A.5.1 光纤通信

利用光波的反射特性在光纤中传输信号的一种有线通信方式。

#### A.5.2 微波通信

利用微波频段在地面上站与站之间以视距接力的方式传输信号的一种无线通信方式。

#### A.5.3 电力线载波通信

利用电力线传输信号的一种有线通信方式（通常用在高电压等级输电线）。

#### A.5.4 卫星通信

利用微波频段通过空间通信卫星传输信号的一种无线通信方式。

#### A.5.5 SDH（同步数字传输体系）

在传输媒质上（如光纤、微波等）进行信息同步传送、复用、分插和交叉连接的标准数字信号等级传输体系。

#### A.5.6 PCM（脉冲编码调制）

将模拟信号的抽样量化值变换成数字信号。

#### A.5.7 OPGW（复合光纤架空地线）

通过一定的机械机构将光纤与架空地线复合而成的电力特殊光缆。

#### A.5.8 ADSS（全介质自承式光缆）

一种利用杆塔架设的用非金属材料制成的光缆。在电力系统中通常架设在输电线的下面。

#### A.5.9 调度交换机

一种专为电力调度使用的电话交换系统。

# 继电保护及安全自动装置

## 运行管理规程

为了保证电力系统安全可靠运行，加强和提高继电保护的运行和技术管理水平，原电力工业部于一九八〇年组织有关电管局在总结实践经验的基础上，编制了《继电保护及安全自动装置运行管理规程(征求意见稿)》。一年多来，经广泛征求意见，又于一九八二年一月在全国继电保护研究班作了进一步的讨论，现正式颁发执行。希各单位在执行中注意总结经验，有什么问题和意见，请及时报部。

一九八二年七月

### 1 总则

**1.1** 继电保护与安全自动装置(以下简称保护装置)是保证电网安全运行、保护电气设备的主要装置，是组成电力系统整体的不可缺少的重要部分。保护装置配置使用不当或不正确动作，必将引起事故或使事故扩大，损坏电气设备，甚至造成整个电力系统崩溃瓦解。因此，继电保护人员与电网调度及基层单位运行人员一样，是电网生产第一线人员。

**1.2** 要加强对继电保护工作的领导。各网局、省局及电业局(供电局)、发电厂(以下简称基层局厂)主管生产的领导和总工程师，要经常检查与了解继电保护工作情况，对其中存在的重要问题应予组织督促解决，对由继电保护引起的重大系统瓦解事故和全厂停电事故负应有的责任。

**1.3** 继电保护正确动作率及故障录波完好率，应为主管部门考核各基层局、厂的指标之一。对网局及省局应分别以主系统与220kV及以上装置为考核重点。

### 2 继电保护专业机构

**2.1** 电力系统继电保护是一个有机整体，在继电保护专业上应实行统一领导，分级管理，在网局、省局、电业局(供电局)及发电厂设置相应的继电保护专业机构。

**2.2** 网局、省局应分别在电网调度和省调度机构内设置继电保护科，作为局继电保护技术管理的职能机构，实现对全网、省内继电保护专业的领导。同时，继电保护科也是生产第一线的业务部门，负责所管辖系统继电保护的整定计算及运行等工作。需要时，继电保护科内可设试验室。

电业局(供电局)的继电保护整定计算、技术管理及维护试验工作不宜分散，宜集中于继电保护机构统一管理，此机构可设在调度所内。大城市供电部门也可设继电保护科，由局直接领导。

发电厂一般应在电气分场设继电保护班(组)。

**2.3** 继电保护工作专业技术性强，一根线一个触点的问题可能造成重大事故，继电保护机构必须配备事业心强、工作认真细致、肯钻研技术、具有中专及以上学历的理论知识的技术人员，同时，应保持相对稳定。骨干人员调离岗位时，应事先征求上级继电保护机构的意见。

### 3 继电保护机构管辖设备范围及职责

**3.1** 继电保护机构负责维护、检验的设备内容及：



**3.1.1 继电保护装置：**发电机、调相机、变压器、电动机、电抗器、电力电容器、母线、线路的保护装置等。

**3.1.2 系统安全自动装置：**自动重合闸、备用设备及备用电源自动投入装置、强行励磁、强行减磁、发电机低频启动、发电机自动自同期、按频率自动减负荷、故障录波器、振荡启动或预测(切负荷、切机、解列等)装置及其他保证系统稳定的自动装置等。

**3.1.3 控制屏、中央信号屏与继电保护有关的继电器和元件。**

**3.1.4 连接保护装置的二次回路：**

**3.1.4.1 从电流互感器、电压互感器二次侧端子开始到有关继电保护装置的二次回路(对多油断路器或变压器等套管互感器，自端子箱开始)。**

**3.1.4.2 从继电保护直流分路熔丝开始到有关保护装置的二次回路。**

**3.1.4.3 从保护装置到控制屏和中央信号屏间的直流回路。**

**3.1.4.4 继电保护装置出口端子排到断路器操作箱端子排的跳、合闸回路。**

**3.1.5 为继电保护专用的高频通道设备回路。**

**3.2 继电保护机构应了解掌握的设备及内容：**

**3.2.1 被保护电力设备的基本性能及有关参数。**

**3.2.2 系统稳定计算结果及其对所管辖部分的具体要求。**

**3.2.3 系统的运行方式及负荷潮流。**

**3.2.4 系统发展规划及接线。**

**3.2.5 发电厂、变电所母线接线方式。**

**3.2.6 发电机、变压器中性点的接地方式。**

**3.2.7 断路器的基本性能：**其跳、合闸线圈的启动电压、电流；跳、合闸时间，金属短接时间及其三相不同期时间；辅助触点、气压或液压闭锁触点的工作情况。

**3.2.8 直流电源方式(蓄电池、硅整流、复式整流、电容储能跳闸等)、滤波性能及直流监视装置。**

**3.2.9 电流、电压互感器变比，极性，安装位置；电流互感器的伏安特性。**

**3.3 网局、省局继电保护机构的职责：**

**3.3.1 对直接管辖的系统负责保护装置的配置、整定及运行管理工作。**

**3.3.1.1 按调度操作范围确定系统保护配置及保护方式，并审定保护原则接线图。**有网局的地区，整个超高压网保护配置及保护方式的原则由网局确定。

**3.3.1.2 按调度操作范围，定期编制继电保护整定方案。**有网局的地区，整个超高压网的整定原则由网局确定。分界点定值由网局审核。

**3.3.1.3 按整定范围编制主网继电保护运行说明及处理有关保护的日常工作。**

**3.3.1.4 按整定范围编制主网的最大、最小等值阻抗及为分析故障范围用的各线路接地短路电流曲线。**

**3.3.1.5 分析所管辖系统的故障及保护动作情况，积累运行资料，总结每年或多年运行经验，研究提出改进措施。**有网局的地区，网局负责整个超高压网的分析、总结、改进。

**3.3.2 参加或组织基层局、厂人员参加所管辖系统的新、扩建工程、设计审核、超高压系统远景及近期规划的讨论。**

**3.3.3 负责全网、全省继电保护工作的技术管理，提高继电保护运行水平和工作质量。**

**3.3.3.1** 按规定对继电保护动作进行统计分析, 提出季、年度总结。

**3.3.3.2** 对复杂保护装置的不正确动作, 组织有关单位进行调查分析、检查, 作出评价, 制定对策, 发事故通报, 定期修编反事故措施, 并监督执行。

**3.3.3.3** 组织继电保护专业培训。

**3.3.3.4** 组织革新改造旧设备, 积极慎重的推广新技术。

**3.4** 基层局、厂继电保护机构的职责:

**3.4.1** 对运行保护装置的正常维护及定期检验, 按时完成保护装置定值的更改工作。

**3.4.2** 参加有关的新、扩建工程保护装置的选型设计审核, 并进行竣工验收。

**3.4.3** 事故后或继电保护不正确动作后的临时性检验。

**3.4.4** 按地区调度及电厂管辖范围, 定期编制继电保护整定方案及处理日常的继电保护运行工作。

**3.4.5** 为地区调度、变电所及发电厂编写继电保护运行说明, 供有关部门作为编制运行规程的依据, 并审核规程的有关部分。

**3.4.6** 按规定对继电保护动作情况进行定期的统计分析与总结, 提出反事故措施。

**3.4.7** 贯彻执行反事故措施(包括上级机构确定的), 编制保护装置更新改造工程设计计划。根据整定单位确定的原则接线方案, 绘制原理接线等有关图纸, 经基层局、厂审定后施工。

**3.4.8** 对用户会同用电监察部门提出继电保护的原则要求和提供有关定值, 监察重要用户继电保护的运行工作。

**3.4.9** 协助对调度、变电所及发电厂值班人员进行有关保护装置运行方面的技术培训工作。

**3.5** 网局、省局中心试验所设有继电保护机构时, 该机构的职责:

**3.5.1** 研究改进电网继电保护及安全自动装置, 针对运行中出现的问题, 调查研究, 总结经验, 提出改进措施。

**3.5.2** 参加复杂保护不正确动作调查, 分析及试验工作。

**3.5.3** 负责对系统初次使用的新型保护装置及安全自动装置的典型检验, 并修编其检验规程。

**3.5.4** 协助现场解决当前存在的和今后将要出现的有关技术问题。

**3.5.5** 协助网、省局组织技术培训工作, 特别是新型保护装置的培训工作。

**3.5.6** 完成网、省局指定的有关继电保护和安全自动装置的其他工作。

#### **4 岗位责任制**

**4.1** 各级继电保护部门必须建立岗位责任制。网局、省局继电保护部门, 一般可划分系统整定运行专责及地区技术管理专责, 结合人员的情况作具体安排, 使每项职责落实到个人。

**4.2** 基层局、厂继电保护部门的岗位责任制可结合具体情况, 参照以下内容决定。

**4.2.1** 继电科(班)长岗位责任:

**4.2.1.1** 科(班)长是全科(班)安全运行工作的组织者, 对本部门人员的生产、技术、经济和思想和人身设备安全运行负有责任。

**4.2.1.2** 编制年、季、月工作计划和定检计划, 审核继电保护改进工程计划和反事故措施计划, 并督促按期完成。

**4.2.1.3** 组织技术培训和安全教育。

**4.2.1.4** 要抓紧工作计划的完成; 抓技术管理工作、规划制度的执行; 抓上级指

示、事故通报及反事故措施的贯彻。

**4.2.1.5** 组织继电保护事故和不正确动作的调查分析工作和整定方案的讨论。

**4.2.2** 继电专责工程师(技术员)岗位职责:

**4.2.2.1** 专责工程师(技术员)是继电保护工作的技术负责人,负责做好本部门技术管理工作和编制有关技术性规章制度。

**4.2.2.2** 负责对继电人员的技术培训,技术革新。定期进行技术问答和技术考问。

**4.2.2.3** 编制反事故和安全措施计划、试验方案、技术培训和革新计划。

**4.2.2.4** 参加有关新、扩建工程审核工作;审核更改工程的原理接线图、检验报告和专责组提出的试验时的安全措施;审核整定方案、运行说明、定值通知单和保护动作统计报表。

**4.2.2.5** 负责继电保护事故和不正确动作的调查分析检验工作,提出对策措施并督促执行。

**4.2.2.6** 参加电网或电厂远景规划接线和运行方式的研究。

**4.2.3** 继电运行管理专责人岗位职责:

**4.2.3.1** 编制继电保护整定方案、继电保护运行说明,根据整定单位确定的反事故措施、改进工程保护原则接线方案,绘制原理接线图;负责处理日常继电保护调度运行事项。

**4.2.3.2** 收集、整理、健全必要的继电保护图纸资料和电气设备有关参数,制定系统阻抗图、短路电流表。

**4.2.3.3** 对继电保护的動作情况进行统计分析,并按月填报。每季和年终提出继电保护运行分析总结和改进意见。参加继电保护事故调查和对录波照片的分析。

**4.2.3.4** 审核重要用户继电保护方式,向用户和用户试验班提供有关参数和保护整定值。

**4.2.3.5** 负责填写“继电保护及自动装置动作原始记录本”及其“分析记录本”。记录本内应妥善整理及保管录波照片。

**4.2.3.6** 参加审核继电保护设计。

**4.2.3.7** 参加设备专责组现场检验工作,了解继电保护的试验。

**4.2.4** 设备专责组岗位职责:

**4.2.4.1** 对所专责的继电设备的质量和安仝负有全部责任。对运行的继电设备进行定期检验,及时更改定值,并提出对有可能引起运行的保护装置误动的安全措施。对新、扩建的继电设备进行验收试验或参加交接验收试验。参加继电事故和 不正确动作后的临时性检验。

**4.2.4.2** 装置检验后,应及时写出检验报告、事故分析报告和验收试验报告。在进行检验工作中,每套保护装置应指定试验负责人,在检验周期内,对该保护装置的安全运行(如检验质量,回路正确性等)负有全部责任。

**4.2.4.3** 做好本专责设备技术管理工作,建立各设备的继电保护技术档案、图纸和资料,并使其符合实际,正确齐全。

**4.2.4.4** 掌握装置缺陷情况,及时消除并贯彻执行本专责设备反事故措施计划,搞好设备升级、定级工作。

**4.2.4.5** 负责本专责设备继电保护小型改进工程的施工设计和安装工作。

**4.2.4.6** 搞好本专责设备继电保护运行分析,做到对异常和不安全现象及时分析,并做好运行记录。

**4.2.4.7** 经常定期维护好专用试验仪器仪表、试验设备和工具,并保证其准确良

好；准备好继电器备品备件，并不断创造新的试验方法和试验工具，提高工效，提高检验质量。

## **5 调度人员及发电厂、变电所运行人员的继电保护运行工作**

**5.1** 继电保护是电力系统、发电厂及变电所运行工作的重要组成部分，调度人员及厂、所运行人员熟悉掌握继电保护，是胜任运行工作的必要条件，是运行工作水平的重要标志。

调度人员应作到：

- 能按规程正确指挥及监督继电保护的操作及运行；
- 能按继电保护动作情况分析判断系统故障及异常情况；
- 能按通知单掌握定值及允许最大负荷；
- 熟悉继电保护基本原理及典型接线；
- 熟悉继电保护调度运行规程；
- 熟悉继电保护整定方案及整定原则。

厂、站运行人员应作到：

- 能按规程对保护装置进行正常监视、操作及检查；
- 能对继电保护及二次回路上的作业及安全措施进行监督；
- 能掌握或发现继电保护及二次回路的缺陷；
- 熟悉继电保护基本原理及其接线；
- 熟悉继电保护现场运行规程；
- 熟悉继电保护及其二次回路。

## **5.2 调度人员在系统继电保护运行方面的职责：**

**5.2.1** 批准和监督管辖范围内各种保护装置的正确使用与运行。

**5.2.2** 根据继电保护调度运行规程，在处理事故或改变系统运行方式时，应考虑保护装置的相应的变更；指挥系统操作时，应包括继电保护及安全自动装置的有关操作。

**5.2.3** 根据整定值通知单，切实掌握保护装置的整定值。管辖范围内保护装置更改定值或新保护装置投入运行前，调度值班人员必须按整定值通知单与厂、所运行值班人员核对后，在通知单上签字并注明更改定值时间。

**5.2.4** 根据保护装置的最大允许负荷或负荷曲线，监视管辖范围内各部分的负荷潮流。

**5.2.5** 掌握系统运行方式有关或直接影响系统安全稳定运行的继电保护问题，包括应投而未投入的母线保护、高频保护、重合闸等及主要保护装置存在的缺陷与不正常情况，并督促有关部门解决。

**5.2.6** 根据系统稳定、运行方式及负荷情况提出对系统继电保护及安全自动装置的要求和改进意见。

**5.2.7** 按规定(第6.2条)提供有关系统稳定、运行方式、负荷等有关资料数据，配合继电保护部门修编继电保护调度运行规程。

**5.2.8** 参加审核系统继电保护整定方案。有条件时可选派适当人员参加系统保护整定计算工作。

**5.2.9** 在系统发生事故不正常情况时，调度人员需要根据开关及继电保护和自动装置的动作情况，分析并处理事故，作好记录，及时通知有关人员。

## **5.3 发电厂、变电所运行人员在继电保护运行工作中的职责：**

**5.3.1** 有关保护装置及二次回路的操作及工作均须经相应的管辖该装置的人员(调度或现场值、班长)的同意方可进行。保护装置的投入、退出等操作须由运



行人员 负责进行。

**5.3.2** 在保护装置及二次回路上工作前，运行人员必须审查继电保护工作人员的工作票及其安全措施，更改整定值和变更接线一定要有经领导批准的定值通知单和 图纸，才允许工作。运行人员应认真按工作票与实际情况作好安全措施。凡可能 引起保护装置误动作的一切工作，运行人员必须采取防止保护装置可能误动的有 效措施。

在继电保护工作完毕时，运行人员应进行验收，如检查拆动的接线、元件、标志是否恢复正常，压板位置、继电保护记录簿所写内容是否清楚等。

**5.3.3** 凡调度管辖的保护装置在新投入或经过变更时，运行人员必须和当值调度员 进行整定值和有关注意事项的核对，无误后方可投入运行。

**5.3.4** 运行人员必须按继电保护运行规程，对保护装置及其二次回路进行定期巡视、检测、对试或按规程规定更改定值；监督交流电压回路，使保护装置在任何 时候不失去电压；按保护装置整定所规定的允许负荷电流或允许负荷曲线，对电 气设备或线路的负荷潮流进行监视。如发现可能使保护装置误动的异常情况时， 应及时与继电保护部门联系，并向调度汇报，紧急情况下，可先行将保护装置停 用(断开压板)，事后立即汇报。发现保护装置及二次回路所存在的缺陷及不正常情 况，应作出记录，通知及督促有关部门消除及处理。

**5.3.5** 对继电保护动作时的掉牌信号、灯光信号，运行人员必须准确记录清楚，及 时向有关调度汇报。

## **6 定值管理**

**6.1** 超高压系统保护装置的整定计算，应符合《110～220kV电网继电保护与安 全自动装置运行条例(配置与整定部分)》的规定。

**6.2** 结合电力系统发展变化，应定期编制或修订系统继电保护整定方案。整定方 案的编制应根据：

**6.2.1** 由调度部分提供、并经领导审定的系统运行方式及运行参数，包括正常的和 实际可能的检修运行方式；最大有功及无功潮流(必要时应包括冲击负荷电 流值， 电动机自起动电流值等)；最低运行电压，非全相运行线路的相序分量，最佳重合 闸时间，解列点及系统稳定的具体要求等。

**6.2.2** 110kV及以上系统计算所需的设备及线路参数，必须采用实际试验值(试验 报 告)或有据可查。

**6.2.3** 由计划部门提供的系统近期发展规划与接线。

**6.3** 整定方案的主要内容应包括：

**6.3.1** 整定方案对系统近期发展的考虑。

**6.3.2** 各种保护装置的整定原则以及为防止系统瓦解、全厂停电或保证重点用户 用电作特殊考虑的整定原则。

**6.3.3** 整定计算表及定值表和整定允许的最大电流或有功、无功负荷曲线。

**6.3.4** 变压器中性点接地点的安排。

**6.3.5** 正常和特殊方式下有关调度运行的注意事项或规定事项。

**6.3.6** 系统主接线图、正序及零序阻抗参数图、继电保护配置及定值图。

**6.3.7** 系统运行、保护配置及整定方面遗留的问题和改进意见。

整定方案编制后，在本保护部门内应经专人分部进行全面校核，集体讨论， 然后经有关调度(值长)运行、生技、安监等部门讨论，由相应的网局、省局或基层 局、厂总工程师批准后实施。

整定计算原始底稿需整理成册，妥善保管，以便日常运行或事故处理时查 对。



#### 6.4 关于整定值通知单的若干规定:

**6.4.1** 现场保护装置整定值的调整和更改,应按保护装置整定值通知单的要求执行,并依照规定日期完成。

如根据一次系统运行方式的变化,需要更改运行中保护装置的整定值时,须在定值通知单上说明。

在特殊情况下急需改变保护装置定值时,由调度(值长)下令更改定值后,保护装置整定部门应于两天内补发新定值通知单。

**6.4.2** 网局、省局继电保护部门编发的定值通知单上除编制人签名外,还应经专人复核或科长审核。基层局、厂继电保护部门编发的定值通知单上除编制人签名外,应经专人复核,本部门专责工程师(技术员)审核。出现特殊问题(如不符合有关规程或条例,可能出现严重后果等)应经总工程师批准。

**6.4.3** 定值通知单一式若干份,应分别发给有关调度(值长)和有关基层局、厂继电保护部门。对新装保护装置应增发定值通知单给基建调试单位。定值通知单应编号并注明编发日期。

**6.4.4** 因新建、扩建工程使局部系统有较多保护装置需要更改定值时,基层局、厂继电保护部门应在规定期限内,按所要求的顺序更改完毕,以保证各级保护装置互相配合。有特殊困难时,须向有关整定部门提出研究解决办法,由此而引起保护不配合而会引起严重后果者,须经有关部门总工程师批准。

#### 6.5 各级继电保护部门保护装置整定范围的划分:

**6.5.1** 整定范围一般与调度操作范围相适应。

**6.5.2** 变电所、发电厂内的变压器、调相机、发电机的保护装置除另有规定或明确者外,一般由设备所在的基层局、厂继电保护部门整定,母线保护、变压器的零序电流、零序电压保护由负责该侧电压系统保护装置的整定部门整定。

**6.5.3** 低频减载及其他系统稳定装置的定值,由有关调度运行部门为主整定,并书面下达到基层局、厂据以执行。

**6.5.4** 各级继电保护部门保护装置整定范围的划分,应以书面明确分工负责。整定分界点上的定值限额和等值阻抗(包括最大、最小正序、零序等值阻抗)也要书面明确。需要更改时,必须事先向对方提出,经双方协商,原则上,应局部服从全局和可能条件下全局照顾局部,取得一致后,方可修改分界点的限额。修改后,须报送上级继电保护部门备案。

### 7 检验管理

**7.1** 对运行中或准备投入运行的保护装置,应按部颁《继电保护及系统自动装置检验条例》和有关检验规程进行定期检验和其他各种检验工作。

**7.2** 基层局、厂继电保护部门,需根据季节特点、负荷情况并结合一次设备的检修,合理地安排年、季、月的保护装置检验计划。有关调度部门应予支持配合,并作统筹安排,使保护装置定期检验工作能顺利开展。

定期检验工作应掌握进度,及时完成,以减少对系统安全运行的影响,并应保证检验质量。

**7.3** 检验工作中,须严格执行部颁《电业安全工作规程》及有关保安规程中的有关规定,并按符合设备实际安装情况的正确图纸进行现场检验工作;复杂的检验工作事先应制订实施方案。

**7.4** 主要厂、站应配备专用试验仪器、整组试验车及试验电源。检验用仪表的精确等级及技术特性应符合规程要求,所有测试仪表均需定期校验,以确保检验质量。

**7.5** 继电保护检验时，应认真作好记录。检验结束时，应及时向运行人员交待，在 配电盘的有关记录簿上作好记录。结束后，应及时整理检验报告。

**7.6** 当保护装置发生不正确动作后，应及时向上级继电保护部门及整定管辖部门报告，并保留现场原有状态，及时进行事故后的现场检验。检验项目根据不正确 动作的具体情况确定。重大事故的检验工作应与上级继电保护及安全部门商定， 并应有有关中试所参加协助分析，找出不正确动作原因，制订对策。

## **8 基建工程设计审核、运行准备与验收**

**8.1** 计划与设计部门在编制系统发展规划、系统设计和确定厂、站一次接线时，应考虑保护装置的技术性能和条件，听取继电保护部门的意见，使系统规划、设计 及接线能全面综合地考虑到一次和二次的问题，以保证系统安全、经济、合 理。

**8.2** 新建工程设计中，必须从整个系统统筹考虑继电保护相适应的变化，作出安排。系统保护装置设计的选型、配置方案及原理图应符合部颁反措原则，设计 部门应事先征求负责系统继电保护整定计算部门的同意。

**8.3** 新建110kV及以上的电气设备及线路参数，应按照有关基建工程验收规程的规定，在投入运行前进行实际测试。测试内容由整定计算部门按实际需要和基建 部门商定，测试工作以基建单位为主负责(必要时生产部门可以配合)，对测试结果 应进行分析并提出测试报告(制造厂已提供可靠实测数据的，可不再进行实测)。

**8.4** 根据法规第4-8-10条的规定，“新建工程投入时，全部设计并已安装的继电 保护和自动装置应同时投入”以保证新建工程的安全投产。为此，负责整定计算 的继电保护机构，应配合工程进度及时提出保护整定值。所需的电气一次接线 图、保护原理图、电气设备(包括线路)参数等，应根据工程具体情况，由负责工程 施工单位或建设单位(或委托工程设计单位)统一归口，按照要求时间(一般在投运前三个月)尽早提交负责整定计算的继电保护机构，以便安排计算。实测参数亦应 提前送交，以便进行核算，给出正式整定值(提交的时间由双方按实际核算工作量 商定)。

**8.5** 新建工程保护装置的验收应按设计图纸、设备合同和技术说明书、《电力工业技术管理法规》、《电力建设施工及验收规范》、《火力发电厂基本建设工程 启动验收规程》的有关规定为依据。按《继电保护检验条例》及有关规程进行调 试，按定值通知单进行整定。所有继电保护和安全自动装置均应在检验和整定完 毕，经基层局(厂)进行验收后，才能正式投入运行。

**8.6** 新安装的保护装置竣工后，其验收主要项目如下：

**8.6.1** 电气设备及线路有关实测参数完整正确。

**8.6.2** 全部保护装置竣工图纸符合实际。

**8.6.3** 装置定值符合整定通知单要求。

**8.6.4** 检验项目及结果符合检验条例和有关规程的规定。

**8.6.5** 核对电流互感器变比及伏安特性，其二次负荷满足误差要求。

**8.6.6** 检查屏前、后的设备整齐、完好，回路绝缘良好，标志齐全正确。

**8.6.7** 检查二次电缆绝缘良好，标号齐全、正确。

**8.6.8** 用一次负荷电流和工作电压进行验收试验，判断互感器极性、变比及其回路 的正确性，判断方向、差动、距离、高频等保护装置有关元件及接线的正确 性。

**8.7** 新安装的保护装置投入运行前，安装单位应按照《电力工业技术管理法规》

第4.8.6条,《火力发电厂基本建设启动验收规程》第二条,《电力建设施工及验收暂行技术规范》电气装置篇第一章第三节的有关规定,向运行单位移交符合实际的竣工图纸、调试记录、厂家说明书及设备技术资料、制造厂随同设备供应的备品备件、生产试验仪器和专用工具等。如整理工作困难而无法全部移交时,可与运行单位协商,但投入运行后一个月以内必须全部移交完毕。

**8.8** 新装保护在投入运行后一年以内,未经打开铅封和变动二次回路以前,经过分析确认系由于调试和安装质量不良引起保护装置不正确动作或造成事故时,责任属基建单位。运行单位应在投入运行后一年内进行第一次定期检验,检验后或投入运行期满一年以后,保护装置因安装调试不良发生不正确动作或事故时,责任属运行单位。

## **9 设备定级管理**

**9.1** 评定设备健康水平时,应将一、二次电气设备作为整体进行综合评定,所以保护装置应以被保护设备(如线路、母线、发电机、变压器、电动机等)为单位进行设备定级,而故障录波器则按套进行定级。

**9.2** 新装保护装置应在第一次定期检验后开始定级。运行中的保护装置,在每次定期检验后应进行定级,当发现或消除缺陷时,应及时重新定级。

**9.3** 基层局、厂应建立定级记录簿,年终对保护装置的定级情况进行一次全面分析,提出消除缺陷的措施计划,并逐级上报。

**9.4** 一类设备的所有保护装置,其技术状况良好,性能完全满足系统安全运行要求,并符合以下主要条件:

**9.4.1** 保护屏、继电器、元件、附属设备及二次回路无缺陷。

**9.4.2** 装置的原理、接线及定值正确,符合有关规程、条例规定及反事故措施要求。

**9.4.3** 图纸资料(包括试验记录、技术参数等)齐全,符合实际。

**9.4.4** 检验期限、项目及质量符合规程规定。

**9.4.5** 运行条件良好(包括抗干扰措施)。

**9.5** 二类设备的保护装置比一类设备稍差,但保护装置无重大缺陷,技术状况和性能不影响系统安全运行。

**9.6** 三类设备的保护装置或是配备不全,或技术性能不良,因而影响系统安全运行(如动作不可靠或有可能误动作等)。如主要保护装置有下列情况之一时,亦应评为三类设备:

**9.6.1** 保护未满足系统要求,在故障时能引起系统振荡、瓦解事故或严重损坏主要设备者(如故障切除时间过长、母线保护及线路高频保护应投入而未投入、变压器瓦斯保护未能可靠投入跳闸等)。

**9.6.2** 未满足反事故措施要求。

**9.6.3** 供运行人员操作的连接片、把手、按钮等没有标志。

**9.6.4** 图纸不全,且不符合实际。

**9.6.5** 故障录波器不能完好录波或未投入运行。