

中国电力规划设计协会

---

# 电缆防火措施设计和施工 验收标准

**Standard for design fire proof measure and  
Construction acceptance of cable**

**DLGJ 154—2000**

主编部门： 国家电力公司华东电力设计院  
浙江省嵊州市电缆防火设计研究所  
批准部门： 中国电力规划设计协会  
施行日期： 2001年1月1日

2000 北 京

# 中国电力规划设计协会

电规协标质[2000]53号

---

## 关于颁发《电缆防火措施设计和施工验收标准》

### DLGJ154—2000 的通知

各电力设计院：

根据电力勘测设计标准化任务的安排，由华东电力设计院编制的《电缆防火措施设计和施工验收标准》DLGJ154—2000，已经组织审查，现批准发布，自2001年1月1日起实施。

各单位在执行过程中如发现不妥或需要补充之处，请随时函告电力行业电力规划标准化技术委员会（中国电力规划设计协会标准化质量部）及编制单位华东电力设计院。

中国电力规划设计协会

二〇〇〇年十月十九日

# 前 言

《电缆防火措施设计和施工验收标准》(以下简称《标准》),是根据电力勘测设计标准化任务的安排编制的。

本标准内容旨在电缆工程在运行过程中避免或减少火灾事故的发生。一旦发生火灾亦能有效地遏制因电缆延燃而扩大事故范围。在标准中涉及的电缆选择、电缆防火设计、选材、施工等有关规定,除应符合 GB50217-94《电力工程电缆设计规范》外,尚应符合国家现行有关设计规范和标准。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 都是标准的附录。

本标准由中国电力规划设计协会负责管理,国家电力公司华东电力设计院负责解释。

主编单位: 国家电力公司华东电力设计院

浙江省嵊州市电缆防火设计研究所

主要起草人: 陈茹会、黄震、李苗富

# 目 次

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 前言                                  |    |
| 1 范围                                | 1  |
| 2 引用标准                              | 2  |
| 3 总则                                | 4  |
| 4 术语                                | 5  |
| 5 电缆防火措施设计                          | 7  |
| 5.1 一般规定                            | 7  |
| 5.2 电缆选型及适用范围                       | 7  |
| 5.3 电缆构筑物及通道的选择                     | 7  |
| 5.4 防止电缆自燃、引燃的措施及部位                 | 8  |
| 5.5 电缆构筑物的防火措施                      | 10 |
| 5.6 电缆防火措施的材料选用                     | 11 |
| 6 电缆防火材料的应用                         | 12 |
| 7 电缆防火措施施工及验收                       | 16 |
| 7.1 一般规定                            | 16 |
| 7.2 施工要求                            | 16 |
| 7.3 施工验收                            | 19 |
| 附录 A (标准的附录) 槽盒、隔板、接头盒技术要求<br>及试验方法 | 21 |
| 附录 B (标准的附录) 自粘性防火包带技术要求<br>及试验方法   | 26 |
| 附录 C (标准的附录) 复合玻璃钢桥架技术要求<br>及试验方法   | 28 |
| 附录 D (标准的附录) 钢制耐火桥架技术要求             |    |

|       |    |
|-------|----|
| 及试验方法 | 30 |
|-------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| 附录 E (标准的附录) 本标准用词说明 | 31 |
|----------------------|----|

|      |    |
|------|----|
| 条文说明 | 32 |
|------|----|

# 1 范 围

本标准规定了电缆敷设工程的防火措施和对设计、制造、施工安装、测试的基本要求,适用于工程建设中,防止因电缆着火延燃造成火灾事故扩大,而采取的各种类别的防护措施。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| GB 50217—1994     | 电力工程电缆设计规范            |
| GB/T 528—1998     | 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定 |
| GB/T 1447—1983    | 玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法      |
| GB/T 1448—1983    | 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法      |
| GB/T 1449—1983    | 玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法      |
| GB/T 1451—1983    | 玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法  |
| GB/T 1690—1992    | 硫化橡胶耐液体试验方法           |
| GB/T 1804—1992    | 一般公差 线性尺寸的未注公差        |
| GB/T 2406—1993    | 塑料燃烧性能试验方法 氧指数法       |
| GB/T 2408—1996    | 塑料燃烧性能试验方法 水平法和垂直法    |
| GB/T 2951.23—1994 | 电线电缆机械物理性能试验方法 弯曲试验   |
| GB/T 2998—1982    | 定型隔热耐火制品体积密度和真气孔率试验方法 |
| GB/T 3139—1982    | 玻璃钢导热系数试验方法           |
| GB/T 3512—1983    | 橡胶热空气老化试验方法           |
| GB/T 5464—1999    | 建筑材料不燃性试验方法           |
| GB/T 6011—1985    | 纤维增强塑料燃烧性能试验方法 炽热棒法   |
| GB/T 8625—1988    | 建筑材料难燃性试验方法           |
| GB/T 9978—1999    | 建筑构件耐火试验方法            |

- GB/T 12666.1~12666.6—1990 电线电缆燃烧试验方法
- GB/T 15442.2—1995 饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法  
大板燃烧法
- GA 161—1997 防火封堵材料的性能要求和试验方法
- GA 181—1998 电缆防火涂料通用技术条件
- CECS 24:90 钢结构防火涂料通用技术规范
- CECS 31:91 钢制电缆桥架工程设计规范

## 3 总 则

**3.0.1** 为使电缆防火措施设计、施工做到安全可靠、经济适用、符合国情,便于施工和运行维护,特制订本标准。

**3.0.2** 本标准适用于新建、扩建、老厂改造工程的电缆敷设中关于防止电缆着火延燃的设计、施工验收。

**3.0.3** 电缆防火设计与施工验收,除应遵守本标准外,尚应符合国家及电力行业现行有关标准、规程、规范。

**3.0.4** 电缆火灾报警及消防部分,应按照《火力发电厂防火设计规范》执行。

## 4 术 语

### 4.0.1 耐火性(fire resistance)

在特定高温、时间的火焰作用下,可保持物体材质结构基本不受破坏的特性。

### 4.0.2 难燃性(flame retardance)

在特定试验条件的高温、时间的火焰作用下,使物体材质被烧着后,当撤去火源能自熄的特性。

### 4.0.3 耐火电缆(fire resistance cable)

在特定高温、时间内在火焰作用下,电缆仍能维持供电运行的特性。

### 4.0.4 难燃电缆(flame retardance cable)

在特定试验条件的火焰温度、时间作用下,使被烧着的电缆撤去火源能迅速自熄的特性。

### 4.0.5 交联聚乙烯绝缘电缆(XLPE insulated cable)

聚乙烯绝缘材料经过电子辐照或化学反应进行交联的电缆。

### 4.0.6 直埋敷设(direct burying)

指电缆无敷设构筑物而直接埋在地下,或底部充沙埋设的电缆。

### 4.0.7 阻火包(fire protection pillows)

用于阻火封堵又易作业的膨胀型柔性枕袋状阻火材料。

### 4.0.8 自粘性防火包带(self sticky fire retardance belt)

缠绕在电缆或电缆接头处,阻止电缆因火灾而延燃。

### 4.0.9 防火涂料(fire retardance coating)

涂刷在电缆外护套上,阻止电缆因火灾而延燃。

### 4.0.10 难燃槽盒(fire retardance trough box)

代替金属桥架中的钢制槽盒,但具有一定的难燃性能。

### 4.0.11 耐火(难燃)隔板(fire proof partition)

具有耐火(难燃)性能的板材,对通道或孔洞可作耐火(难燃)的分隔。

**4.0.12 防火堵料(fire proof blockage)**

用于电缆敷设的孔洞封堵,并能有效分隔火焰的延燃。

**4.0.13 耐火极限(fire proof limit)**

在特定试验条件下,规定的火焰温度、供火时间的最大极限值。

**4.0.14 氧指数(oxygen index)**

系指材料燃烧所需可能的最小含氧浓度来表示。

## 5 电缆防火措施设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 在电缆敷设设计时,防止因电缆短路或由外界火源造成电缆引燃,沿电缆延燃而使火灾事故的扩大,应对电缆、电缆构筑物采取有效的防火封堵分隔措施。

**5.1.2** 对电缆易着火的接头部位,电缆通过高温、易爆、易燃、危险品仓库、油箱、油管道、热管道以及其它等易引发电缆火灾的区域,应重点采取各种电缆防火措施,以保证电缆安全运行。

**5.1.3** 发电厂与变电所控制中心、重要车间、电缆通道进出口,应进行有效分隔,把火灾事故限制在最小范围内。

**5.1.4** 电缆防火措施,应按工程的重要性,火灾机率的范围和经济上的合理性,区别不同情况采取相应的电缆防火措施。

### 5.2 电缆选型及适用范围

**5.2.1** 难燃电缆及耐火电缆的特性,应符合现行国家标准《电线电缆燃烧试验方法》“成束电线电缆燃烧试验方法”的规定。

**5.2.2** 在同一通道中,不得将非难燃电缆与难燃电缆混合敷设。耐火电缆的敷设可不受上述限制。

**5.2.3** 电缆在采取防火措施时,各类不同措施应考虑对电缆载流量的影响,载流量的修正系数可根据防火材料制造厂所提供的测试报告为依据。

**5.2.4** 在采用难燃及耐火电缆的工程中,仍应考虑电缆防火措施。

### 5.3 电缆构筑物及通道的选择

**5.3.1** 电缆构筑物的设施,应符合 GB 50217《电力工程电缆设计规范》及电力行业标准中有关电缆敷设的规定。

- 5.3.2 同一回路工作电源与备用电源电缆,宜布置在不同层次。
- 5.3.3 电缆在架空桥架内敷设时,架空桥架的通道应避免通过高温、易爆、易燃有害气体的地段。当无法避免上述地段时,应采取难燃或耐火措施。
- 5.3.4 对主厂房内易积水、油、灰的部位不宜采用电缆沟;当采用架空桥架敷设时,对易积灰易受油喷的桥架应采取防止灰、油喷入的措施。
- 5.3.5 在电缆隧道、电缆沟、电缆竖井、架空桥架中敷设电缆,应采取相应的防火措施。
- 5.3.6 电缆大型排管、地下埋管或直埋式电缆,应在电缆排管两端封堵,或在引出部分以金属管接件密封等防火措施。

#### 5.4 防止电缆自燃、引燃的措施及部位

- 5.4.1 电缆敷设设施,应采取防止电缆自燃或着火延燃的下列措施:
- 1 电缆允许载流量的核算,应根据不同的防火材料的特性,进行核算;
  - 2 电缆中间接头处在两侧电缆各约 3m 区段和该范围并列的其它电缆上缠绕自粘性防火包带;
  - 3 电缆通过易爆、易燃、高温及其它有火灾危险的区域,电缆较密集时可敷设在难燃或耐火槽盒内,对少量电缆可采用自粘性防火包带、防火涂料或难燃保护管保护。
- 5.4.2 火电厂主厂房下列部位应采取电缆防火措施:
- 1 在相邻机炉的接合部,炉、机接口处;
  - 2 主厂房及辅助厂房通向外部的所有接口;
  - 3 锅炉房及汽轮发电机机座靠近油箱、油管、高温管道处;
  - 4 发电机小室的内外接口处;
  - 5 高低压厂用配电室、单元集控室、直流室、电子计算机室、电子设备室的通道以及电缆进入盘、柜、屏、台、箱等的孔洞;

6 锅炉房磨煤机附近、煤仓间的皮带层、制粉系统的泄压阀(防爆门);

7 电缆竖井在零米层与隧(沟)道的接口,以及穿过各层楼板的竖井口。竖井的长度大于 7m 时,每隔 7m 应设置阻燃分隔;

8 电缆隧道与沟道的接口,以及架空电缆桥架(角钢支架)穿墙处。

#### 5.4.3 其它场所的下列部位应采取电缆防火措施:

1 主控制楼、网控楼、继电器室、通讯楼的电缆出入口(包括内部穿过各层楼板的竖井口、各类表盘的孔洞);

2 屋内配电装置(包括 GIS)等电缆出入口、进入设备的洞、孔,以及电缆沟的接口处,穿过各层楼板的竖井口;

3 输煤配电室,碎煤机室、输煤栈桥、电除尘配电室、脱硫装置等电缆出入口处,以及电缆进入设备的孔洞,穿过各层楼板的竖井口;

4 油泵房、油处理室、油库区、危险品仓库等易燃、易爆区域的电缆应穿管敷设,管口采用防火堵料封堵;

5 化学水配电室、化学水处理室、中央水泵房、补给水泵房、消防水泵房、雨水泵房等辅助厂房及生产办公楼的电缆出入口处,以及电缆进入表盘的洞孔;

6 厂区电缆隧(沟)道和架空电缆桥架直线段不大于 100 m 为一个防火分隔点;

7 厂区大型排管的人孔井的管口;

8 厂区电缆构筑物中的高压电缆中接头和终端头;

9 直流电源、消防、报警、事故照明、双重化保护和火电厂水泵房、化学水处理、输煤系统、油泵房等重要回路的非耐火型电缆,宜布置在两个互相独立的通道中,如布置在同一通道中则对其中一回路电缆应作防火处理。

## 5.5 电缆构筑物的防火措施

- 5.5.1 电缆隧道的防火分隔宜采用防火墙或一段为 2 m 的难燃或耐火槽盒。
- 5.5.2 电缆沟防火分隔宜采用防火墙。
- 5.5.3 电缆隧道的防火墙厚度不宜小于 240 mm。防火墙两侧不小于 1.5 m 的电缆宜缠绕自粘性防火包带、涂刷防火涂料或采取防火隔板分隔。
- 5.5.4 钢制电缆桥架防火分隔可在桥架顶部与底部设置防火隔板,其两侧可刷防火涂料、加难燃槽盒或加难燃隔板。对一段需要耐火处理时,可采用钢制耐火桥架或耐火槽盒。
- 5.5.5 在一个区段内全部使用难燃或耐火槽盒,其宽度不宜大于 1000 mm,并应在槽盒中设置专用接地线。
- 5.5.6 电缆沟应设置防火墙,厚度不宜小于 150 mm,对于沟内电缆纵横交叉而又密集场所(包括电子计算机室电缆层)可用防火包构筑防火墙。
- 5.5.7 大型竖井(指人能通行的竖井)的防火分隔可采用防火隔板、阻火包、有机和无机防火堵料封堵,中间通道可采用防火隔板。
- 5.5.8 一般竖井若电缆排列整齐可采用防火隔板、有机和无机防火堵料、阻火包封堵。
- 5.5.9 电缆进入柜、屏、台、箱等的孔洞宜采用有机和无机防火堵料相互结合充填,有机堵料宜在电缆周围充填并适当预留,洞口两侧的非耐燃或难燃型电缆宜采用自粘性防火包带或刷防火涂料。
- 5.5.10 高压电缆的中间接头与终端接头处应加强防护(包括接头处相邻的电缆),接头处应缠包自粘性防火包带或刷防火涂料,或用专用难燃或耐火接头盒。
- 5.5.11 凡穿越楼板的电缆孔、洞都应采用无(有)机防火堵料,防火隔板或阻火包进行封堵,其封堵厚度不应小于 100 mm,宜与楼板厚度齐平。

## 5.6 电缆防火措施的材料选用

**5.6.1** 电缆防火措施应选用具有难燃性或耐火性的防火材料,并应考虑其使用寿命、施工方便、价格合理等综合因素。

**5.6.2** 根据工程设计的需要设置防火分隔段分别选用难燃性或耐火性的材料。

**5.6.3** 难燃性的材料其考核燃烧温度、时间应等效难燃电缆。耐火性材料及考核燃烧温度应等效耐火电缆,耐火时间应不少于 30 min。

## 6 电缆防火材料的应用

6.1 电缆难燃或耐火槽盒由盒盖、盒底、卡条、密封条等组成。适用于各种电压等级的电缆在支架或桥架上敷设时的防火保护、耐火分隔和防止电缆着火延燃。

6.1.1 槽盒按材质不同可分为下列品种：

1 有机难燃型槽盒，由难燃玻璃纤维增强塑料制成。其拉伸、弯曲、压缩强度好；耐腐蚀、耐候性好。适用于户内外各种环境条件；

2 无机不燃型槽盒，由无机不燃材料制成。刚性好，适用于户内环境条件；

3 复合难燃型槽盒，以无机不燃材料为基体，外表面或内外表面复合有机高分子难燃材料制成。其氧指数高，拉伸、弯曲、压缩强度高，刚性好，耐腐蚀、耐候性较好。适用于户内外各种环境条件。

6.1.2 槽盒有下列结构型式：

1 直线型；

2 弯型；

3 三通型；

4 四通型；

5 高差型；

6 特异型。

6.2 槽盒安装附件包括捆扎带、锁紧扣、隔热垫块、铝合金夹具、专用螺栓及垫片等。

6.2.1 槽盒用于敷设中低压电缆、控制电缆时，应选用隔热垫块、捆扎带、锁紧扣、专用螺栓及垫片等附件。

6.2.2 槽盒用于敷设高压电力电缆时，还应配置铝合金夹具等附件。

6.3 槽盒的选型应按下列要求进行：

6.3.1 按 6.1 条选择槽盒品种。

**6.3.2** 按敷设电缆数量选择槽盒规格尺寸,电力电缆填充率宜取35%~40%,控制电缆宜取50%~70%,且宜预留10%~25%的工程发展裕量。

**6.3.3** 按电缆敷设方式、走向选择槽盒结构型式。

**6.3.4** 选择封闭式槽盒或半封闭式槽盒,应考虑电缆载流量的要求。

**6.4** 防火隔板选择和使用场所:

**6.4.1** 按材质不同可分为下列品种:

- 1 有机难燃型隔板;
- 2 无机不燃型隔板;
- 3 复合难燃型隔板。

**6.4.2** 按使用场合可分为下列型式:

- 1 A型板:适用于需要载人的大型电缆孔洞、电缆竖井封堵;
- 2 B型板:适用于一般电缆孔洞封堵。可用于构筑电缆隧道阻火墙、制作防火隔板;
- 3 C型板:适用作电缆层间隔板,制作各种形状的防火罩、防火挡板。

**6.5** 三种品种的防火隔板材料与上述相对应的槽盒材料相同,适用环境条件可参见第6.1条。

**6.6** 有机防火堵料可由有机高分子材料、阻燃剂、粘接剂等制成,具有长期柔软性,遇火后炭化,形成坚固的阻火隔热层。

**6.6.1** 具有阻火、阻烟、防尘、防小动物等功能。

**6.6.2** 适用于电缆周围、电缆贯穿孔洞、电缆穿管管口及其它小型孔隙的阻火封堵。

**6.6.3** 与无机防火堵料、阻火包、防火隔板可按需要组合使用。

**6.6.4** 适用于户内外各种环境条件。

**6.6.5** 能较长期地保持其柔软性,对更换或增加电缆较为方便。

**6.7** 无机防火堵料由耐高温无机材料混合而成,具有快速凝固特性。

- 6.7.1 适用于电缆贯穿孔洞、竖井的封堵。
- 6.7.2 与有机防火堵料组合使用,可构筑防火墙、阻火段。
- 6.7.3 适用于户内、无积水的各种环境条件。
- 6.8 阻火包形如枕头状,外包装由编织紧密、经特殊处理的玻璃纤维组成,内部填充无机不燃型材料及特种添加剂。
- 6.8.1 阻火包与有机防火堵料、防火隔板等组合使用,可用于下列场所:
- 1 电缆穿楼板孔洞、穿墙孔洞封堵;
  - 2 构筑防火墙、阻火段;
  - 3 竖井及槽盒端头封堵。
- 6.8.2 特别适用于电缆经常变更的场所或作为施工中的临时防火措施。
- 6.8.3 适用于户内外各种环境条件。
- 6.9 自粘性防火包带可适用于下列场所:
- 6.9.1 缠绕于电缆贯穿孔洞封堵层的一侧或两侧电缆上,防火墙两侧电缆上或其他场所需防火保护的电缆上。
- 6.9.2 设置阻火段、用于中间接头两侧电缆及其相邻电缆、终端头电缆的防火保护。
- 6.9.3 适用于户内外各种环境条件。
- 6.10 防火涂料可适用于下列场所:
- 6.10.1 涂覆于贯穿孔洞封堵层的一侧或两侧电缆,防火墙两侧电缆或其他场所需防火保护的电缆。
- 6.10.2 涂覆于进出槽盒端头电缆及从槽盒内引出的电缆。
- 6.10.3 适用于户内较干燥与清洁环境条件。
- 6.11 复合玻璃钢桥架由底、盖、连接板等组成,适用于各种电压等级的电缆敷设。
- 6.11.1 复合玻璃钢桥架按材质不同可分为耐腐难燃型和耐火型两个品种。
- 1 耐腐难燃型桥架由难燃复合材料制成,耐腐蚀性强,防火性、

耐气候性好。适用于户内外有耐腐性要求的场所。

2 耐火型桥架由不燃复合材料制成;适用于防火要求较高的场所。

**6.11.2 复合玻璃钢桥架有下列结构型式:**

- 1 直线型;
- 2 弯型;
- 3 三通型;
- 4 四通型;
- 5 高差型;
- 6 特异型。

**6.11.3 复合玻璃钢桥架附件及支、吊架:**

- 1 附件与 6.1.3 槽盒附件相同;
- 2 支、吊架与普通钢质电缆桥架的支、吊架相同。

**6.11.4 复合玻璃钢桥架的选型宜参考第 6.3 槽盒选型方式。**

**6.12 电缆接头保护盒可适用于下列场所:**

**6.12.1 应用于高压电力电缆中间接头处。**

**6.12.2 适用于户内外的各种环境条件。**

**6.13 钢制耐火桥架是钢板与无机槽盒复合型的电缆桥架,钢制桥架表面应进行防腐处理,并涂防火涂料,达到耐火等级要求。**

**6.13.1 适用于户内外各种环境条件。**

**6.13.2 敷设重要回路需要耐火等级的电缆。**

## 7 电缆防火施工及验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 项目负责人在整个施工过程中,应遵守下列规定:

1 应认真执行安全施工规章制度,加强对施工人员管理,并落实有关安全施工技术措施,检查和督促施工人员安全作业,做到安全、文明施工;

2 组织施工人员学习施工标准和熟悉施工图纸,严格按照设计及有关规范、规定、标准要求进行施工。随时检查施工质量,发现问题及时整改;

3 对施工现场搭设的脚手架、井架和施工现场使用的电气、机械设备、安全防护装置,应经验收合格后才能使用。

7.1.2 施工人员在施工过程中,应遵守下列规定:

1 必须遵守和执行建设单位的安全生产、文明施工的管理制度。并应接受建设单位监护人员的检查监督;

2 必须戴安全帽进入施工现场,高空作业必须系好安全带;

3 在控制室、开关室工作必须要有监护人员在场,应摘下手表、钥匙、打火机、钢笔等金属物品并戴绝缘手套,穿绝缘鞋;

4 需要整理排放电缆时,事前应征求监护人员的同意,并在监护人员监护下进行。

7.1.3 根据施工实际情况需更改设计时,更改之前应征得原设计人员同意并办理更改手续后再施工。

7.1.4 施工完毕后,应搞好施工现场环境卫生工作。

### 7.2 施工要求

7.2.1 槽盒的安装应符合下列规定:

1 安装前应检查槽盒外观质量情况,检查产品合格证书;

2 槽盒安装应总体平整、联接可靠、密封性好。槽盒端头及每隔1000 mm用捆扎带和锁紧扣捆扎牢固；

3 槽盒底与支(托)架之间用长度适合的螺栓固定牢固,螺栓的朝向一致,并采用专用垫片。如托臂或支架不整齐时,安装时应予校正；

4 设置在槽盒内的隔热垫块应排列整齐,间距均匀,符合设计要求,不得将破损的隔热垫块安装在槽盒内；

5 安装在户外或含油设备下部的槽盒,卡条开口宜向下,端头采用防雨式安装；

6 用阻燃包、有机防火堵料封堵槽盒端头和引出电缆孔洞时,应封堵严实。

#### 7.2.2 防火隔板的施工,应符合下列规定：

1 安装前应检查隔板外观质量情况,检查产品合格证书；

2 在每档支架托臂上设置两付专用挂钩螺栓,使隔板与电缆支(托)架固定牢固；并使隔板垂直或平行于支架,整体应确保在同一水平面上。螺栓头外露不宜过长,采用专用垫片。如遇桥架或支架不平整时,安装时应校正；

3 隔板间联接处应有50 mm左右搭接,用螺栓固定,采用专用垫片。安装的工艺缺口及缝隙较大部位用有机防火堵料封堵严实；

4 用隔板封堵孔洞时应固定牢固,固定方法应符合设计要求。

#### 7.2.3 有机防火堵料的施工,应符合下列规定：

1 施工时将有机防火堵料密实嵌于需封堵的孔隙中；

2 按设计要求需在电缆周围包裹一层有机防火堵料时,应包裹均匀密实；

3 用隔板与有机防火堵料配合封堵时,有机防火堵料应略高于隔板,高出部分宜形状规则；

4 在防火墙两侧电缆处,有机防火堵料与无机防火堵料封堵应平整；

5 电缆预留孔和电缆保护管两端口应采用有机堵料封堵严实。

堵料嵌入管口的深度不应小于 50 mm。预留孔封堵应平整。

#### 7.2.4 无机防火堵料施工,应符合下列规定:

1 施工前整理电缆,根据需封堵孔洞的大小,严格按产品说明的要求进行施工。当孔洞面积大于  $0.2 \text{ m}^2$ ,且可能行人的地方应采取加固措施;

2 用无机防火堵料构筑防火墙时,根据防火墙的设计厚度,采用预制或现浇,自下而上地砌作或浇制;预制型防火墙的表面用无机防火堵料进行粉刷;

3 防火墙应设置在电缆支(托)架处,构筑要牢固;并应设电缆预留孔,底部设排水孔洞。

#### 7.2.5 阻火包施工,应符合下列规定:

1 安装前,将电缆作必要的整理,检查阻火包有无破损,不得使用破损的阻火包;

2 在电缆周围裹一层有机防火堵料,将阻火包平整地嵌入电缆空隙中,阻火包应交叉堆砌;

3 当用阻火包构筑防火墙时,防火墙底部用砖砌筑支墩,并设有排水孔。应采取固定措施以防止防火墙坍塌。

#### 7.2.6 自粘性防火包带施工,应符合下列规定:

1 施工前作电缆整理;

2 按产品说明书要求进行施工;

3 允许多根小截面控制电缆成束缠绕自粘性防火包带,两端缝隙应用有机防火堵料封堵严实。

#### 7.2.7 防火涂料施工,应符合下列规定:

1 施工前清除电缆表面的灰尘、油污。涂刷前,将涂料搅拌均匀。若涂料太稠时应严格根据涂料品种添加相应的稀释剂稀释;

2 水平敷设的电缆施工时,宜沿着电缆的走向均匀涂刷,垂直敷设电缆,宜自上而下涂刷,涂刷次数及厚度应符合产品要求,每次涂刷的间隔时间不得少于规定时间;

3 遇电缆密集或成束敷设时,应逐根涂刷,不得漏涂。

**7.2.8 复合玻璃钢桥架施工,应符合下列规定:**

- 1 安装前应检查桥架外观质量情况,检查产品合格证书;
- 2 直线段桥架其支撑点间距应小于 2000 mm;
- 3 电缆桥架终端部位应设置支、吊架,并予以固定;
- 4 沿桥架全长应另设专用接地线。

**7.2.9 电缆接头保护盒施工,应符合下列规定:**

- 1 电缆接头保护盒必须在停电状态下施工,接头盒的上下两片用螺栓联接牢固,两端头应用有机防火堵料封堵严实;
- 2 进出电缆接头保护盒两端的电缆及接头相邻区段的电缆应进行防火处理。

**7.2.10 钢制耐火桥架施工,应符合下列规定:**

- 1 钢制耐火桥架的施工,应与工程的桥架系统保持一致性;
- 2 电缆引出部分应用金属保护管或难燃包塑金属软管密封。

### **7.3 施工验收**

**7.3.1 电缆防火工程施工验收,应提交下列资料和技术文件:**

- 1 设计施工图纸,产品说明书、产品合格证;
- 2 工程预(决)算书;
- 3 施工验收完毕施工单位应提供竣工图。

**7.3.2 槽盒安装应做到与支(托)架固定牢固,封堵严密,能满足防火措施要求。槽盒端头、交叉口、电缆引出孔洞应封堵严密,外观整洁美观,总体平整。**

**7.3.3 防火隔板安装应牢固,对工艺缺口与缝隙较大部位要进行防火封堵,外观应平整美观。**

**7.3.4 有机防火堵料封堵应牢固严实,无脱落现象,表面应平整光洁。**

**7.3.5 无机防火堵料的封堵表面应平整光洁,不得有粉化、不硬化、开裂等缺陷。**

**7.3.6 阻火包的堆砌应密实牢固,对侧以不透光为合格,外观平整**

美观。

**7.3.7** 自粘性防火包带按叠加一半的规定均匀缠绕,不应有松开现象。

**7.3.8** 防火涂料的涂刷表面应光洁干燥,涂刷应均匀,不应有漏涂现象。每次涂刷间隔时间应达到规定要求。

**7.3.9** 复合玻璃钢桥架、钢制耐火桥架,施工验收参照 7.3.2 条规定。

**7.3.10** 对不符合本标准要求的項目,应按本标准的要求进行返工。

**7.3.11** 返工后仍达不到要求的工程应视为不合格工程。

### 槽盒、隔板、接头盒技术要求及试验方法

#### A.0.1 槽盒外观质量及精度

##### 1 槽盒外观质量

- 1) 槽盒表面色泽应均匀,整体平整;
- 2) 槽盒盒体无层间剥离现象。

##### 2 槽盒精度

槽盒未注尺寸公差的极限偏差应符合 GB/T1804《一般公差 线性尺寸的未注公差》V 级的规定。

#### A.0.2 隔板外观质量及精度

##### 1 外观质量:

- 1) 表面色泽应均匀;
- 2) 无层间剥离现象。

##### 2 精度

未注尺寸公差的极限偏差应符合 GB/T 1804《一般公差 线性尺寸的未注公差》V 级的规定。

#### A.0.3 电缆接头保护盒

电缆接头保护盒有有机难燃型和复合难燃型两种品种,所采用的材料与槽盒材料相同。

#### A.0.4 槽盒理化性能应符合表 A.0.4 的规定。

表 A. 0. 4 槽盒理化性能

| 项 目  | 单 位               | 技 术 指 标                     |                             |                             |
|------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|      |                   | 有机难燃型                       | 无机不燃型                       | 复合难燃型                       |
| 体积密度 | kg/m <sup>3</sup> | (1.6±0.1)×10 <sup>3</sup>   | (1.7±0.2)×10 <sup>3</sup>   | (1.6±0.1)×10 <sup>3</sup>   |
| 导热系数 | W/m. K            | ≤0.5                        | ≤0.5                        | ≤0.5                        |
| 拉伸强度 | MPa               | ≥100                        | ≥35                         | ≥45                         |
| 压缩强度 | MPa               | ≥45                         | ≥35                         | ≥35                         |
| 弯曲强度 | MPa               | ≥90                         | ≥45                         | ≥65                         |
| 冲击强度 | J/m <sup>2</sup>  | —                           | ≥2.0×10 <sup>4</sup>        | ≥1.2×10 <sup>4</sup>        |
| 均布载荷 | kN/m <sup>2</sup> | ≥2.2                        | ≥1.8                        | ≥2.0                        |
| 耐水性  | —                 | 常温下清水浸泡 30d 不开裂, 不变形无层间剥离现象 | 常温下清水浸泡 10d 不开裂, 不变形无层间剥离现象 | 常温下清水浸泡 30d 不开裂, 不变形无层间剥离现象 |
| 耐盐水性 | —                 | 常温下浸泡 30d 无异常               | —                           | 常温下浸泡 30d 无明显变化             |
| 耐酸性  | —                 | 常温下浸泡 30d 无异常               | —                           | 常温下浸泡 30d 无明显变化             |
| 耐碱性  | —                 | 常温下浸泡 48h 无异常               | —                           | 常温下浸泡 48h 无明显变化             |
| 耐油性  | —                 | 常温下电缆油中浸泡 10d 无异常           | —                           | 常温下电缆油中浸泡 10d 无明显变化         |

A. 0. 5 槽盒防火性能应符合表 A. 0. 5 的规定。

表 A.0.5 槽盒防火性能

| 项 目       | 技 术 指 标                                  |                    |  |
|-----------|--|--------------------|--|
|           | 有机难燃型                                    | 无机不燃型              | 复合难燃型                                    |
| 氧 指 数     | ≥40                                      | —                  | ≥60                                      |
| 炽热棒燃烧法    | 燃烧时间不大于 1min; 烧蚀长度不大于 10mm; 烧蚀质量损失不大于 3% | —                  | 燃烧时间不大于 1min; 烧蚀长度不大于 10mm; 烧蚀质量损失不大于 3% |
| 水平燃烧法(级)  | FH-1                                     | —                  | FH-1                                     |
| 垂直燃烧法     | FV-0                                     | —                  | FV-0                                     |
| 难燃性试验法    | 合 格                                      | —                  | 合 格                                      |
| 不燃性试验     | —  | 合 格                | —  |
| 耐燃时间(min) | —  | ≥30(背火面温度不大于 340℃) | —  |

A.0.6 试验方法应采用下列标准的最新版本,部分无国家标准或行业标准的按下述规定进行。

- 1 体积密度 GB/T 2998 《定型隔热耐火制品体积密度和真气孔率试验方法》。
- 2 导热系数 GB/T 3139 《玻璃钢导热系数试验方法》。
- 3 拉伸强度 GB/T 1447 《玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法》。
- 4 压缩强度 GB/T 1448 《玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法》。
- 5 弯曲强度 GB/T 1449 《玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法》。
- 6 冲击强度 GB/T 1451 《玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法》。
- 7 氧指数 GB/T 2406 《塑料燃烧性能试验方法 氧指数

法》。

8 炽热棒燃烧法 GB/T 6011 《纤维增强塑料燃烧性能试验方法 炽热棒法》。

9 水平燃烧法和垂直燃烧法难燃等级 GB/T 2408 《塑料燃烧性能试验方法 水平法和垂直法》。

10 难燃性能 GB/T 8625 《建筑材料难燃性试验方法》。

11 不燃性试验 GB/T 5464 《建筑材料不燃性试验方法》。

12 耐燃时间试验 GB/T 15442.2 《饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法 大板燃烧法》。

13 均布载荷试验参照 CECS 31 《钢制电缆桥架工程设计规范》。

14 耐水性试验

做 5 个试样,尺寸为 100 mm×100 mm,厚度为产品的实际尺寸(复合型用有机材料四周封边)。将试样置于清洁的水中,常温下浸泡 30d,目察应无裂纹和溶胀现象。

15 耐盐水性试验

做 5 个试样,尺寸为 100 mm×100 mm,厚度为产品的实际尺寸(复合型用有机材料四周封边)。将试样置于 1mol/l 浓度的 c(NaCl)溶液中,常温下浸泡 30d,观察表面有无裂纹或溶胀现象。

16 耐酸性试验

做 5 个试样,尺寸为 100 mm×100 mm,厚度为产品的实际尺寸(复合型用有机材料四周封边)。将试样置于 1 mol/l 的 c(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)溶液中,常温下浸泡 30d,观察表面有无裂纹或溶胀现象。

17 耐碱性试验

做 5 个试样,尺寸为 100 mm×100 mm,厚度为产品的实际尺寸(复合型用有机材料四周封边)。将试样置于浓度为 0.25 mol/l 的 c(NaOH)溶液中,常温下浸泡 48h,观察表面有无裂纹或溶胀现象。

18 耐油性试验

做 5 个试样,尺寸为 100 mm×100 mm,厚度为产品的实际尺寸

(复合型用有机材料四周封边)。将试样置于电缆油中,常温下浸泡10d,观察表面有无裂纹或溶胀现象。

## 附录 B (标准的附录)

### 自粘性防火包带技术要求及试验方法

B.0.1 自粘性防火包带理化性能应符合表 B.0.1 的规定

表 B.0.1 自粘性防火包带理化性能

| 项 目   | 单 位               | 技 术 指 标                           |
|-------|-------------------|-----------------------------------|
| 密 度   | kg/m <sup>3</sup> | $(1.6 \pm 0.1) \times 10^3$       |
| 抗拉强度  | MPa               | $\geq 3$                          |
| 断裂伸长率 | %                 | $\geq 300$                        |
| 柔韧性   | —                 | 缠于电缆上按 7 倍电缆外径正反弯曲 50 次无异常        |
| 耐水性   | —                 | 常温下清水浸泡 30d 无异常                   |
| 耐油性   | —                 | 常温下电缆油、可燃油浸泡 15d 无异常              |
| 耐酸性   | —                 | 常温下浸泡 4d 无异常                      |
| 耐碱性   | —                 | 常温下浸泡 4d 无异常                      |
| 耐盐水性  | —                 | 常温下浸泡 4d 无异常                      |
| 热老化性  | %                 | 在(100℃ 4d)条件下,抗拉强度残留率 $\geq 80\%$ |
| 耐热耐寒性 | —                 | 在(80℃ 1d 和 -30℃ 1d)交变条件下,5 周期无异常  |
| 粘着力   | N/25mm            | $\geq 35$                         |

注:表中粘着力是用宽度为 25mm 试样进行测试时粘着力大小。

**B.0.2** 自粘性防火包带防火性能应符合表 B.0.2 的规定。

**表 B.0.2 自粘性防火包带防火性能**

| 项 目       | 技 术 指 标         |
|-----------|-----------------|
| 氧 指 数     | $\geq 40$       |
| 水平燃烧法(级)  | FH-1            |
| 垂直燃烧法(级)  | FV-0            |
| 阻止延燃性能(m) | $\leq 2.5$ (自熄) |

**B.0.3** 试验方法应采用下列标准的最新版本,无国家标准或行业标准的按下述规定的方法进行。

- 1 体积密度 GB/T 2998 《定型隔热耐火制品体积密度和真气孔率试验方法》。
- 2 抗拉强度 GB/T 528 《硫化橡胶拉伸性能测定方法》。
- 3 断裂伸长率 GB/T 528 《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》。
- 4 耐水、耐油、耐酸、碱、盐性 GB/T 169 《橡胶耐液体试验方法》。
- 5 热老性、耐热、耐寒性 GB/T 3512 《橡胶热空气老化试验方法》。
- 6 氧指数 GB/T 2406 《塑料燃烧性能试验方法 氧指数法》。
- 7 水平燃烧法和垂直燃烧法 GB/T 2408 《塑料燃烧性能试验方法 水平法和垂直法》。
- 8 阻止延燃性 GB/T 12666.5 《成束电线电缆燃烧试验方法》。
- 9 柔韧性(耐弯曲性) GB/T 2951.23 《电线电缆机械物理性能试验方法》。
- 10 粘着力 JIS-Z 0237 《压敏胶带和薄片试验方法》。

## 附录 C (标准的附录)

### 复合玻璃钢桥架技术要求及试验方法

C.0.1 桥架外观质量及精度与 A.0.1 条槽盒外观质量及精度相同。

C.0.2 复合玻璃钢桥架理化性能应符合表 C.0.2 的规定。

表 C.0.2 复合玻璃钢桥架理化性能

| 项 目  | 单 位               | 技 术 性 能                     |                             |
|------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|      |                   | 耐腐难燃型                       | 耐 火 型                       |
| 体积密度 | kg/m <sup>3</sup> | $(1.6 \pm 0.1) \times 10^3$ | $(1.7 \pm 0.2) \times 10^3$ |
| 导热系数 | W/m.K             | $\leq 0.5$                  | $\leq 0.5$                  |
| 拉伸强度 | MPa               | $\geq 45$                   | $\geq 35$                   |
| 压缩强度 | MPa               | $\geq 35$                   | $\geq 50$                   |
| 弯曲强度 | MPa               | $\geq 65$                   | $\geq 60$                   |
| 均布载荷 | kN/m <sup>2</sup> | $\geq 2.0$                  | $\geq 1.8$                  |
| 耐水性  | —                 | 常温下清水浸泡 30d 不开裂,不变形,无层间剥离现象 | 常温下清水浸泡 10d 不开裂,不变形,无层间剥离现象 |
| 耐盐水性 | —                 | 常温下浸泡 30d 无明显变化             | —                           |
| 耐酸性  | —                 | 常温下浸泡 30d 无明显变化             | —                           |
| 耐碱性  | —                 | 常温下浸泡 48h 无明显变化             | —                           |
| 耐油性  | —                 | 常温下电缆油中浸泡 10d 无明显变化         | —                           |

C.0.3 防火性能应符合表 C.0.3 的规定。

表 C.0.3 复合玻璃钢桥架防火性能

| 项 目       | 技 术 要 求  |       |
|-----------|--|-------|
|           | 耐腐难燃型  | 耐 火 型 |
| 氧 指 数     | ≥60  | —     |
| 炽热棒燃烧法    | 燃烧时间不大于 1 min;<br>烧蚀长度不大于 10 mm;<br>烧蚀质量损失不大于 3% | —     |
| 水平燃烧法     | FH-1   | —     |
| 垂直燃烧法     | FV-0   | —     |
| 难燃性试验     | 合 格  | —     |
| 不燃性试验     | —  | 合 格   |
| 耐燃时间(min) | —  | ≥60   |

C.0.4 试验方法参照附录 A.0.6 的规定进行。

## 附录 D (标准的附录)

### 钢制耐火桥架技术要求及试验方法

**D.0.1** 钢制耐火桥架为复式结构,外侧为钢制电缆槽盒,内部为无机槽盒。

**D.0.2** 钢制槽盒的均布载荷试验与防腐性能的技术要求参照 CECS 31《钢制电缆桥架工程技术规范》的有关规定方法进行。

**D.0.3** 耐火桥架内侧无机槽盒的理化性能要求参照本标准附录 A 无机不燃型有关规定。

**D.0.4** 钢制耐火桥架的总体耐火极限试验方法应按 GB9978《建筑构件耐火试验方法》有关规定进行。耐火极限时间应大于 30min,无机槽盒内最高平均温度不大于 150℃,桥架整体未出现垮塌现象。

**D.0.5** 钢制槽盒表面的防腐层上需涂防火层。防火层应符合 CECS 24《钢结构防火涂料应用技术规范》中规定的技术质量要求。涂层的技术质量应符合表 D.0.5 的规定。

表 D.0.5 防火涂层的技术质量要求

| 项 目                     | 要 求           |
|-------------------------|---------------|
| 涂层厚度(mm)                | $\geq 0.5$    |
| 附着力(级)                  | 2             |
| 耐冲击强度 N/cm <sup>2</sup> | $\geq 500$    |
| 柔韧性(mm)                 | $\leq 2$      |
| 外 观                     | 平整、均匀、无起皮、无起泡 |

### 本标准用词说明

**E. 0. 1** 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的用词

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词

正面词采用“应”;

反面词采用“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

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

**E. 0. 2** 条文中指定应按其它有关标准、规范执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

中国电力规划设计协会

---

# 电缆防火措施设计和施工 验收标准

## 条文说明

主编部门： 国家电力公司华东电力设计院  
浙江省嵊州市电缆防火设计研究所

批准部门： 中国电力规划设计协会

2000 北 京

# 目 次

|     |                       |    |
|-----|-----------------------|----|
| 1   | 范围 .....              | 33 |
| 2   | 引用标准 .....            | 33 |
| 3   | 总则 .....              | 33 |
| 4   | 术语 .....              | 33 |
| 5   | 电缆防火措施设计 .....        | 34 |
| 5.1 | 一般规定 .....            | 34 |
| 5.2 | 电缆选型及适用范围 .....       | 34 |
| 5.3 | 电缆构筑物及通道的选择 .....     | 35 |
| 5.4 | 防止电缆自燃、引燃的措施及部位 ..... | 35 |
| 5.5 | 电缆构筑物的防火措施 .....      | 36 |
| 5.6 | 电缆防火措施的材料选用 .....     | 36 |
| 6   | 电缆防火材料的应用 .....       | 38 |
| 7   | 电缆防火措施施工及验收 .....     | 41 |
| 7.1 | 一般规定 .....            | 41 |
| 7.2 | 施工要求 .....            | 41 |
| 7.3 | 施工验收 .....            | 44 |

# 1 范 围

有关电缆工程的防火措施设计和施工验收均可按本标准执行。

# 2 引用标准

所有标准都会被修订,使用本引用标准时应研究使用这些标准最新版本的可能性。

防火封堵材料、阻火包、防火涂料的测试方法可按中华人民共和国公安部所颁发的公共安全行业标准 GA 161、GA 181 的规定执行。

# 3 总 则

**3.0.1—3.0.3** 本标准适用于在火灾情况下,因电缆的延燃而避免事故的进一步扩大。在使用本标准时,同时应符合国家相应的有关规范和标准。

# 4 术 语

本标准的术语基本上与“电力工程电缆设计规范”中的有关术语相吻合,同时亦考虑目前生产厂家对产品名称的习惯称呼,例如:难燃(阻燃)电缆、耐火(防火)电缆、防火涂料等。

## 5 电缆防火措施设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 在火灾事故中因电缆延燃而造成灾情扩大的情况较为严重,故在大量使用电缆的工程中在投入运行前应对电缆、电缆构筑物采取有效的防火措施尤为重要。

**5.1.2—5.1.4** 对工程中要害部位的电缆应采取重点防火分隔措施,其分隔范围应视各车间控制中心的重要性进行。标准内提及的分隔内容系根据目前工程设计及运行的具体情况而概括。

### 5.2 电缆选型及适用范围

**5.2.1** 尽可能减少电缆集中堆集、在高温环境中使用耐热型电缆是避免火灾引发的措施,工程中使用难燃电缆与耐火电缆的场所已在《电力工程电缆设计规范》中明确规定。

**5.2.2** 难燃、耐火电缆的特性试验均应按国家标准 GB 12666 中有关部分的章节规定进行。

1 难燃电缆应符合 GB 12666.5—90《成束电线电缆燃烧试验方法》(与 IEC 332—287 版本相当),均含 A、B、C 三类燃烧等级。

1) A 类试样根数应使每米所含的非金属材料的总体积为 7L。试样供火时间为 40min。

2) B 类试样根数应使每米所含的非金属材料的总体积为 3.5L。试样供火时间为 40min。

3) C 类试样根数应使每米所含的非金属材料的总体积为 1.5L。试样供火时间为 20min。

4) 上述试验结果评定:如炭化部分所达到的高度不超过 2.5m,则判定试验结果合格。

2 耐火电缆应符合 GB 12666.6—90《电线电缆耐火特性试验

方法》。

- 1) A类:单根试样,火焰温度为 $950^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 。持续供火时间为90min。
- 2) B类:单根试样,火焰温度为 $750^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$ 。持续供火时间为90min。
- 3) 试验结果评定,如在燃烧期间3A熔丝不熔断。则判定试验结果为合格。

**5.2.3 难燃电缆并不能避免电缆着火,而仅是在现行标准考核通过的难燃性能的有效范围内才能起到自熄作用。故非难燃性电缆不应与难燃性电缆混合堆放,耐火电缆可不受上述条件限制。**

**5.2.4 电缆在其正常情况敷设下对其排列方式、环境温度均应对电缆的载流量进行校正,故电缆在采取各种不同的防火措施后应综合考虑载流量的修正系数。**

**5.2.5 难燃电缆对工程防火安全有总体的提高,但难燃电缆的可燃质在规定值以内及外界无继续供火的条件下,才能使电缆本体自熄而阻止延燃,故使用难燃电缆仍应考虑防火措施。**

### **5.3 电缆构筑物及通道的选择**

**5.3.1 电缆构筑物通道应符合总体设计要求,并应符合《电力工程电缆设计规范》及电力行业规程中的有关规定。**

**5.3.2 对重要回路双电源供电的电缆以及厂用工作与备用电源不应堆放在同一层次内(支架或桥架)并对其中一回路应进行耐火分隔。**

**5.3.3—5.3.6 针对电缆构筑物的分类及其通过的地区而提出各类不同的方式以减少因电缆着火而延燃扩大事故的可能性。**

### **5.4 防止电缆自燃、引燃的措施及部位**

**5.4.1 电缆过载使缆芯持续工作温度升高而直接影响电缆寿命,如交联聚乙烯工作温度较允许值增加约 $8^{\circ}\text{C}$ 或 $15^{\circ}\text{C}$ (对应载流量增加**

7%或12%)则电缆使用寿命降低一半或减为1/4(参阅《电力工程电缆设计规范》条文说明P91.第3.7.1.1条)。另对电缆通过易爆、易燃、高温而又无法避开的地区宜全段采取防火或隔热措施。

**5.4.2—5.4.3** 主要内容针对发电厂主厂房内及厂区输煤、辅助车间等的重点部位可按机组容量及地区负荷的重要性对电缆分别采取有效的防火措施。

## 5.5 电缆构筑物的防火措施

**5.5.2—5.5.4** 主厂房内电缆隧(沟)道的防火分隔,宜按机组、车间进行分段设置防火墙。主厂房内一般不超过70m。防火墙的构成及要求耐火极限按《电力工程电缆设计规范》7.0.3条中有关规定执行。

防火墙按目前防火材料使用无(有)机堵料混合预制堆砌,或采用阻火包堆砌,均能符合耐火极限的要求。因防火墙厚度仅 $\geq 240\text{mm}$ ,故要采取防止火势窜越的措施,以免造成对侧电缆的引燃。

**5.5.5** 槽盒与钢制桥架将构成一个完整的接地回路。槽盒宽度的限制是从槽盒本体强度上考虑的。

**5.5.7—5.5.8** 电缆竖井在火灾时,因具有烟囱效应,故必须进行封堵。分隔段一般不大于7m,宜与各层楼板齐平便于施工。

**5.5.9** 电缆进入柜、屏、箱的孔洞必须封堵,因火源进入后将主要设备烧毁并应防止小动物窜入而引起相间短路事故。

**5.5.10** 电缆的中间(终端)接头,由于接头在施工中操作不当或接头材料本体质量的问题往往容易引起短路现象,故上述部位应加强保护措施,即使难燃型接头材料仍需再进行加强保护。

## 5.6 电缆防火措施的材料选用

**5.6.1** 电缆防火材料大致以难燃性与耐火性两大类来区分。

1 难燃性材料应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定。

2 自粘性防火包带、涂料应按施于电缆上的使用特征分别选用,并应符合现行国家标准《电线电缆燃烧试验方法》试验要求的规定。

3 用于阻止延燃的难燃材料产品,除按 1 条规定外还应按等效工程使用条件的燃烧试验以满足有效的自熄性。

4 用于耐火防护的材料产品,应按等效工程使用条件的燃烧使用满足耐火极限不低于 30min 的要求,耐火温度不宜低于 900℃。

5 用于电力电缆的难燃或耐火槽盒,应确定电缆载流能力或有关参数。

6 采用的材料产品应适用于工程环境,具有耐火可靠性。

**5.6.2—5.6.3** 根据电缆敷设的特点,选用防火等级,若选用耐火等级应采用一个区段作为分隔段,若采用一个点作为耐火等级,则无耐火意义。反之,难燃等级可取点或区段进行分隔。

## 6 电缆防火材料的应用

**6.1** 槽盒防火原理是:当电缆敷设于槽盒内时,由于盒体材料的难燃性或不燃性,槽盒外火灾不致波及到槽盒内电缆。由于槽盒结构的封闭性,槽盒内电缆即使发生火灾,也因氧气得不到补充而迅速自熄。槽盒可与金属电缆桥架配合使用。

**6.2** 隔热垫块是把电缆和槽盒底之间隔开,不直接接触;当盒外发生火灾时,降低了盒内电缆的温度。根据有关试验表明,当外部发生火灾,槽盒外侧温度在 $800^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 时,盒体内侧温度在 $340^{\circ}\text{C}$ 左右,盒内隔热垫块上的温度为 $80^{\circ}\text{C}$ 左右,有效地保护了电缆不受损伤。隔热垫块敷设间距一般为每隔 $500\text{mm}$ 敷设一块。

当槽盒内敷设高压电力电缆或单芯电缆三根呈品字形敷设时,盒内电缆应配置铝合金夹具,以保持电缆固定并适应相间短路时的电动力要求。铝合金夹具分为端头夹具和中间夹具两种。铝合金夹具允许最大间距值可按短路时电流峰值来计算确定。具体计算方法按GB 50217—94《电力工程电缆设计规范》第6.1.10条有关公式进行计算。

**6.3** 在电缆防火工程设计选用槽盒时,应考虑以下几个方面:

1 根据不同行业、不同的使用场所和对槽盒防火性能的要求,分别选用复合难燃型、有机难燃型和无机不燃型槽盒。

2 槽盒的规格尺寸选择一般按电缆填充率考虑,参照CECS 31《钢制电缆桥架工程设计规范》。

3 槽盒对电力电缆载流量的影响可按下降 $11\%\sim 13\%$ 考虑。未包括温度,排列等修正系数。上述数据是根据上海电缆研究所提供的测试报告。

**6.4** 防火隔板材质与制造三种槽盒材质相同。

防火隔板可对电缆隧道内多层敷设电缆进行层间耐火分隔,对

电缆竖井、大尺寸的电缆孔洞进行防火封堵,对沿墙或沿柱敷设的重要电缆进行防火保护。

在水平电缆通道中,电缆一旦着火,燃烧的温度可高达 800—1000℃,距离燃烧电缆层上方 150—350mm 处的火焰温度值可达 800℃左右。因此,位于着火电缆层上方的电缆易被波及燃着。此外,当上层电缆为油纸绝缘型时,高温作用下电缆的热沥青以及熔化的金属滴落在下层电缆上,使之引燃。

电缆火灾和模拟燃烧试验表明,当多层水平敷设电缆时,着火后都会形成迅速延燃,因此采用层间防火隔板防止水平敷设电缆减少其可燃物质,遏制电缆延燃。

**6.5—6.6** 防火封堵材料在设计选用时一般考虑多种材料组合应用,如封堵电气控制柜盘时,一般应先在电缆周围包裹一层有机防火堵料,余下的孔洞部分用无机防火堵料进行封堵,这种组合封堵当厚度不小于 150mm 时,耐火极限可达 2h 以上,并且安装施工方便,增减更换电缆容易,不损伤电缆,对电缆的载流能力的影响可忽略不计。

**6.7** 阻火包广泛应用于电缆穿墙孔洞、沟道、阻火墙、竖井的封堵,检修更换电缆方便,当封堵厚度不小于 150mm 时,耐火极限可达 2h 以上。阻火包特别适用于临时设施的防火措施。阻火包是电缆防火工程中应用较为广泛的一种防火材料。

**6.8—6.9** 在易受外部着火影响的区段,数量较少,又不易实施其它防火措施的电缆,可采用涂刷防火涂料或缠绕防火包带等技术措施,适宜于电缆用的防火涂料一般为溶剂型防火涂料,当涂料层遇火时发生膨胀,生成一层均匀细致的蜂窝状隔热层,该层具有良好的阻燃效果,对防止初期火灾和减缓火势蔓延扩大具有一定的效果。

防火涂料涂刷于电缆的外表面,遇火膨胀生成均匀致密的蜂窝状隔热层,起到隔热阻燃效果。防火涂料品种很多,使用时应选择适宜电缆用防火涂料,使用方法及厚度应根据产品说明书的要求进行。

自粘性防火包带以聚氯乙烯与橡胶混合并加难燃性树脂为基料

配以多种阻燃剂和阻火发泡剂以及其它添加剂等制成,具有良好的拉伸性能,适合于各种电缆的施工,当包带缠绕于电缆的外护套上后,形成一个密闭套,当电缆起火或外部起火时,包带可形成隔热阻燃的炭化层,减缓火焰的传播速度,阻止其燃烧。

自粘性防火包带特别适用于防火涂料不宜使用的潮湿电缆沟,频繁移动的电缆及喷溅上油污的电缆以及有化学气体环境和高寒地区使用。

**6.10** 复合玻璃钢电缆桥架具有品种齐全、适应性广、强度好、质轻、结构合理、造价低、施工简单、外形美观等特点;可取代钢制桥架直接敷设电缆,又能起到防火效果。因制作的材料是非金属材料,具有较好防腐性能。

该桥架的结构形式同普通钢制桥架相似,安装使用较方便。

**6.11** 电缆接头保护盒一般用来保护 35kV 及以上电压等级的电缆接头。保护盒的材质同制作有机槽盒或复合型槽盒的材质相同,具有防爆性和防火性,是目前保护电缆接头较为理想的材料。

## 7 电缆防火措施施工及验收

### 7.1 一般规定

本节阐明了电缆防火工程项目负责人及施工人员在电缆防火工程施工中,应遵守的安全规范及守则。电缆防火工程的施工,一般是在带电运行的状态下进行,遵守规章制度尤为重要。

在施工中用的脚手架,井架和电气机械设备等都应按有关的标准、规范要求进行检查,合格后才能使用,以确保使用中的人身安全和设备安全,防止事故的发生。

控制室、开关室等部位施工,必须在建设单位监护人员的监护下进行,施工人员进入现场听从监护人员的指挥。

施工人员在施工过程中需要对原设计进行修改时,必须征得设计人员的同意并在办理更改手续后方可进行,施工人员不得擅自改变设计方案施工。

施工结束后,应搞好清洁卫生工作,做到文明施工。

### 7.2 施工要求

#### 7.2.1 槽盒施工中的基本要求和规定

槽盒在户外垂直安装时,槽盒大头应朝下,以防止雨水灌入槽盒内。如果电缆直接敷设在槽盒内时,盒内应设有隔热垫块;电缆敷设在钢桥架内,而钢桥架安装在槽盒内时,槽盒内可不设隔热垫块,因钢桥架已把电缆和槽盒隔开,电缆不直接接触槽盒。

槽盒的端头孔洞用有机防火堵料或用阻火包、有机防火堵料组合封堵;封堵厚度:有机防火堵料不小于 100 mm;阻火包、有机防火堵料组合封堵不小于 150mm。

#### 7.2.2 防火隔板施工中的基本要求和规定

防火隔板有三种型号,分别用在不同的场所,应用范围较广。其

中 A 型板用在需要承重的场所;B 型板可用作防火挡板、层间防火隔板等;C 型板可用作层间防火隔板、防火挡板等。

隔板安装时应固定牢固,可用膨胀螺栓或专用螺栓联接固定;在施工中所开的孔洞及电缆引出孔洞,用有机防火堵料封堵严密。

### 7.2.3 有机防火堵料在施工中的基本要求和规定

有机防火堵料是一种软性固体,能较长期保持柔软性;随着温度的变化软硬程度会发生一些变化,当气温升高时,堵料变得较软;当气温变冷时,堵料会变硬一些。在堵料施工时如环境温度较低堵料较硬时,可用热风或热水加温后再施工,但禁止用明火直接加热及在电炉上加热。

有机防火堵料一般用在电缆的周围,因有机堵料具有柔软性,因此更换、检修电缆比较方便;根据测试,有机防火堵料对电缆的载流量影响可忽略不计,因此有机防火堵料用在电缆的周围对电缆的载流量基本无影响。有机防火堵料一般与无机防火堵料、阻火包、槽盒、防火隔板等防火材料配合使用,容易获得比较好的防火效果。

为了增加电缆和今后发展余量,工程中应设预留孔,一般采用有机防火堵料设置预留孔。

### 7.2.4 无机防火堵料在施工中的基本要求和规定

无机防火堵料是一种粉状固体,与水混和后具有快速凝固的特性;一般与水混和搅拌后应在 5min 内施工完毕;因无机防火堵料与水混和搅拌 5min 后开始凝固,20min 后完全凝固。

无机防火堵料因是粉状固体,与水混和后体积要发生收缩,因此在计算材料用量时应考虑到体积收缩的部分。

无机防火堵料在封堵较大面积的孔洞时(一般面积大小  $0.2\text{m}^2$  时),应有加强措施。加强措施可采用安装加强筋或加装防火隔板等。加强筋可用  $\Phi 8\sim\Phi 10$  圆钢、槽钢、工字钢等制作。

无机防火堵料可预制成砖块状后再封堵穿墙孔洞或砌筑阻火墙。

无机防火堵料在施工中可能会出现不硬化、粉化、开裂等缺陷,

这种情况的出现,可能有如下几种原因:一是无机防火堵料本身质量有问题,二是在施工中造成的,三是其他原因。应找出原因,设法解决。

### 7.2.5 阻燃包在施工中的基本要求和规定

阻燃包对电缆的载流量有一定的影响,因此在电缆的周围应用有机防火堵料包裹,以确保电缆的载流量。

阻燃包在砌筑防火墙或封堵较大的孔洞时,应设置加固措施,如采用耐火隔板,角钢等材料制作支架护板。

### 7.2.6 防火包带在施工中的基本要求和规定

施工时应按搭接一半的覆盖方式沿电缆的长度方向缠绕,包带缠绕时应适当拉紧,因具有自粘性使包带紧固于电缆上。

当防火包带用在电缆直径较小的电缆上时,允许将多根控制电缆组成一束后缠绕包带,但两端头缝隙应使用有机防火堵料封堵严密。

### 7.2.7 防火涂料在施工时的基本要求和规定

防火涂料施工前应清除电缆表面尘埃、污垢、油污等,使电缆外表面清洁。每根电缆涂刷涂料的次数应按产品说明书要求达到规定厚度,涂刷间歇必须按规定的间隔时间。

### 7.2.8 复合玻璃钢电缆桥架在施工中的基本要求和规定

桥架之间应用螺栓联接牢固,并采用专用垫片;桥架内每隔500mm左右设置一付隔热垫块。

桥架安装时可现场切割、调整。

### 7.2.9 电缆接头保护盒在施工中的基本要求和规定

从各种电缆火灾事故看,电缆接头着火机率较高,接头是电缆本体薄弱环节,易发生短路起火;因此在安装电缆接头保护盒时,两个半盒之间的联接螺栓必须拧紧,以抵抗短路时的冲击力。

电缆接头保护盒两端的孔洞缝隙应用防火堵料封堵严密,接头两端电缆及相邻电缆应采取防火阻燃措施,如涂刷防火涂料、缠绕防火包带等,以防止电缆接头短路起火时延燃。

**7.2.10** 钢制耐火桥架系钢制槽盒与无机槽盒双层结构,具有强度高,耐火性能强等特点。

### **7.3 施工验收**

**7.3.1** 本条阐述了电缆防火工程结束进行验收时应提交的一些基本资料和技术文件,如施工图纸、工程采用材料的说明书、合格证书、材料用量、施工时间等,为工程验收提供依据;施工验收完毕后应提供竣工图纸,为资料存档创造条件。

**7.3.2—7.3.8** 各条规定了各种防火措施材料在施工中应达到的质量要求。