

水电厂电缆防火分隔措施对电缆系统造价的影响

苏军¹, 白加林²

(1. 四川中鼎电力工程有限公司, 四川 成都 610045; 2. 四川中铁能源五一桥水电有限公司, 四川 成都 610041)

摘要:通过分析水电站中实际应用的几种电缆防火封堵分隔方式对电缆系统造价的影响,对水电工程中电缆防火封堵分隔措施的实施提出了一些想法和建议。

关键词:水电厂;防火封堵分隔方式;电缆系统;造价;影响

中图分类号:TV7;TV734

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2015)02-0094-02

水电厂在进行电缆系统设计时必须考虑电缆的防火封堵分隔措施,而不同的防火封堵分隔方式将直接影响电缆系统的选型和造价。鉴于我国目前与电缆防火封堵分隔相关的规范有较多版本,且各种版本间也存在较多的不一致,从而使设计人员在确定防火封堵分隔方案时随意性较大,进而造成电缆系统的造价差异较大。笔者在分析

了不同的防火封堵分隔方式对电缆桥架和动力电缆造价影响的基础上提出了以下几点看法。

1 相关规范对电缆封堵要求的描述

在我国现行的规范中,对电缆防火封堵分隔做出相关规定的规范主要有三类:即国家标准(GB)、电力行业标准(DL)、水利行业标准(SL)。在这些规范中,对防火封堵分隔的不同要求见表1。

表1 三类规范对防火封堵分隔的要求表

类别	规范编号	规范内容
第一类	GB 50217-2007; DL/T 5221-2005; DLGJ 154-2000	
第二类	GB 50229-2006 第11.3.2条	规定:当电力电缆与控制电缆或通信电缆敷设在同一电缆沟或电缆隧道内时,宜采用防火槽盒或防火隔板进行分隔
	DL 5027-93 第7.4.13条	规定:在动力电缆与控制电缆之间,应设置层间防火隔板
第三类	Q/CHECC 011-2004 第4.2.4条	规定:在电缆夹层、电缆隧(廊)道或多层电缆架上的动力电缆上下电缆层之间、动力电缆层与控制电缆层之间宜用防火隔板或防火槽盒作层间分隔
	水电工程设计防火规范(GB50872-2014) 第9.0.2条、第9.0.3条	规定:动力电缆的上下层之间应装设耐火隔板,其耐火极限不应低于0.5h 对于阻燃或耐火电缆可不刷防火涂料;当其敷设在电缆井、电缆沟内时,可不采取防火保护措施

值得注意的是,在以上标准中,关于电缆防火封堵分隔的内容在列入中华人民共和国工程建设标准强制性条款时均未涉及到电缆分层分隔的内容。

2 水电工程中常用的电缆防火封堵分隔方式

参照以上规范或标准要求,目前在水电站中采用的电缆防火封堵分隔措施主要有以下几种:

(1)在电缆沟中设置防火墙对电缆路径进行封堵时,对于利用电缆桥架进行电缆敷设的部位,在电缆桥架上设置阻火段。阻火墙(段)厚度约

为120mm,在防火墙(段)两侧2m范围内,对电缆进行分层分隔。

(2)除按照第一种方式设置防火墙(段)外,沿电缆路径全长采用耐火隔板将动力电缆和控制、通信电缆进行分隔。

(3)除按照第一种方式设置防火墙(段)外,沿电缆路径全长采用耐火隔板将电缆桥架(支架)各层之间分隔。

经笔者调查得知,目前以上三种电缆封堵分隔措施均有对应的工程应用实例。

3 不同的防火封堵分隔方式对电缆桥架造价的

收稿日期:2014-12-12

影响

在 2014 年 8 月最新的《水电工程设计防火规范》出台之前,上述几种方式在进行消防验收时均通过了有关部门的检查。但是,不同的封堵分

隔方式对电缆桥架的造价有较大的影响。

笔者以 4 层 400 mm 宽、100 mm 高的电缆桥架为例进行比较,其中 2 层为梯架,1 层为托盘,其价格和重量根据近期桥架招标市场价确定(表 2)。

表 2 不同防火封堵分隔方式下电缆桥架单位造价和单位重量比较表

方式	措 施	单价 / 元 · m ⁻¹	单位重量 / kg · m ⁻¹
方式一	不设层间分隔,不加保护罩	496	55.6
方式二	动力与控制、通信之间分隔,不加保护罩	561	59.4
方式三	层间全部分隔,桥架内铺设耐火隔板,不加保护罩	756	70.8

由表 2 可以看出:不同的防火封堵分隔方式对电缆桥架系统的造价影响较大。对于地下构筑物较多的大型或巨型项目,因防火封堵分隔方式的不同造成的桥架系统造价差异的绝对值将非常可观。

4 不同封堵分隔方式对电缆导体截面选择的影响

除了对桥架系统造价的影响外,不同的电缆封堵分隔措施下电缆因散热条件的差异而导致对

电缆截面的选择也有一定的差异。

根据 GB/T 16895.15 - 2002、《工业与民用配电设计手册》和《电气装置应用(设计)指南》内容,同时考虑到耐火隔板是一种绝热材料且未开孔,其紧靠电缆布置会影响电缆外皮的散热。因此,以四种电缆封堵分隔措施下并以环境温度为 40 ℃ 条件下电缆桥架内多回路并列敷设为例,对电缆的载流量修正系数分别进行计算的情况见表 3。

表 3 不同封堵分隔方式下电缆导体截面选择修正系数表

方式	环境温度修正系数 k_1	敷设方式修正系数 k_2	单层多根并列 敷设修正系数 k_3	总修正系数 ($k = k_1 \times k_2 \times k_3$)
直接铺设,不分隔	0.91	1	0.79	0.72
桥架内铺设隔板(隔板绝热)	0.91	0.92	0.72	0.6
桥架内铺设隔板,安装保护罩(隔板绝热)	0.91	0.88	0.72	0.58

从表 3 可以看出:不同的防火封堵分隔方式对电缆系统的造价影响较大;同样,对于地下构筑物较多的大型或巨型项目,因防火封堵分隔方式的不同造成的电缆系统造价差异的绝对值也将非常可观。

5 结语与建议

从上述分析可以看出:不同的电缆防火封堵分隔方式将会较大幅度地影响电缆桥架和动力电缆的造价。根据 2014 年 8 月 1 日实施的《水电工程设计防火规范》GB50872 - 2014 要求,除电缆竖井和电缆沟内的电缆,既使采用耐火极限大于 0.5 h 的耐火电缆,也需在电缆桥架各层间装设电缆防火隔板作为防火分隔措施。鉴于此,水电站大规模采用阻燃和耐火电缆的必要性不大。笔者认为:为减少工程造价,除规范 9.0.1 条要求必须采用阻燃电缆的系统外,其余系统建议选择普通 VV 电缆刷防火涂料、加装防火隔板的形式。

另外,鉴于耐火电缆本身已具有耐火极限不

小于 0.5 h 的能力,根据国外项目成熟的经验,采用耐火电缆不设置桥架层间防火隔板以提高电缆的散热能力,减小电缆截面、降低工程造价已得到国外业主的广泛认可并在项目中广泛应用。因此,在按照《水电工程设计防火规范》要求采用耐火电缆的同时,再在动力电缆层间设置防火隔板是否过于严厉则有待探究。

参考文献:

- [1] 任元会,卞凯生,姚家祎.工业与民用配电设计手册[M](第三版).北京:中国电力出版社,2005.
- [2] 施耐德电气公司.电气装置应用(设计)指南[M].北京:电力工业出版社,2007.

作者简介:

苏 军(1975-),男,四川绵竹人,助理工程师,学士,从事水电站检修与试验技术工作;
白加林(1974-),男,四川安县人,助理工程师,学士,从事水电站生产技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)