

# DFPB 重防护双金属护桥在电力工程中的应用

尤国伟

(国网南京供电公司, 江苏 南京 210009)

**摘 要:** 随着城市地下管廊建设和电力工程建设的需要, 特别是大、中城市电网改造中的电缆入地工程, 对电缆支架的工作性能和经济效益提出了更高的要求, 迫切需要性能优良、使用寿命长、维护便捷、使电缆敷设更加快捷安全可靠的新一代电缆支架。DFPB 重防护双金属护桥作为新一代电缆支架在电力工程中得到了较为广泛的应用。

**关键词:** DFPB 重防护双金属护桥; 电缆支架; 电力工程; 腐蚀; 保护

## 1 DFPB 重防护双金属护桥(电缆支架)介绍

DFPB 重防护双金属护桥是以钢板、槽钢和角钢为基体材料, 经过前处理后采用先进的高温沉积工艺, 将具有阴极保护功能的复合金属沉积在钢材表面作为牺牲阳极, 形成一层致密的阴极保护层, 有效的抑制钢材在使用过程中的电化学腐蚀现象, 构成双金属结构; 这种阴极保护层的理论寿命可达 25 年以上。

外层采用高分子量合成材料通过热熔方式附着在双金属结构层表面, 隔绝双金属结构层与氧气的接触来达到双重保护钢材的目的。高分子量合成材料粉体热熔涂装工艺由于采用了新材料、新技术和新工艺, 使产品的附着力指标大为提高, 同时也大大提高了产品的耐腐蚀、抗划伤、耐候性及耐恶劣环境指标, 使产品质量大为提高。

### 1.1 高分子量合成材料的优点

(1) 高品质: 粉体涂装的材料中使用高分子树脂, 涂膜有优越的强度和耐候性。

(2) 低公害: 由于完全不使用有机溶剂, 在涂装作业中大大减小了对人体、水质、大气等造成的污染, 杜绝了火灾、中毒等危险的发生。

(3) 涂膜的优越性: 含有高分子量的合成材料, 最终的涂膜具有粉装涂料特有的优越性能。

(4) 均匀性: 由于所用的材料是含有高分子量的合成材料, 在涂装作业时, 涂膜均匀, 防护性能优越。

### 1.2 DFPB 重防护双金属护桥主要质量技术参数

DFPB 重防护双金属护桥主要质量技术参数见表 1。

### 1.3 DFPB 重防护双金属护桥使用条件及安装条件:

1.3.1 环境温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ;

1.3.2 最大日温差:  $25^{\circ}\text{C}$ ;

1.3.3 地震: 地面水平加速度  $0.2g$ , 垂直加速度  $0.1g$ , 两种加速度同时作用,  $g$  为地心引力加速度;

1.3.4 日照:  $0.1\text{W}/\text{cm}$ (相应风速  $0.6\text{m}/\text{s}$ );

1.3.5 土壤酸碱度:  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;

1.3.6 安装条件: 用于工井及隧道;

### 1.4 DFPB 重防护梯形护桥电缆支架适用范围

DFPB 重防护梯形护桥电缆支架广泛应用于电力、市政、通信、交通、矿山、化工、建筑等工程。

## 2 应用案例

在北京未来城 220 千伏输变电工程、220 千伏霍营输变电工程、三星庄 110 千伏输变电工程、北坞村 110 千伏输变电工程; 南京天茂置业 35 千伏高城线、江西 1#、2#线工程; 青岛地铁一期(3 号线) 线路工程等工程中采用了 DFPB 重防护双金属护桥后, 反馈情况良好, 产品质量优、采用先进的双防腐工艺、防腐性能好、不生锈、使用寿命长、免维护, 产品性价比高。

表 1 主要质量技术参数

序号	项目	单位	技术参数	技术标准
1	阴极保护层	阴极保护层厚度	≥40um	
2		阴极保护附着量	≥270g/m <sup>2</sup>	
3		表面质量	均匀完整，颜色一致，表面实用光滑，无流挂、滴瘤、结块等缺陷	
4		附着性	与基底金属结合牢固，经锤击试验后阴极保护层不剥离，不凸起	
5		均匀性	经硫酸铜溶液侵蚀 3 次不出现镀铜色	
6	高分子量合成材料	外观	平整、光滑无气泡	
7		颜色	深绿色	
8		膜厚	≥200um	
9		附着力	1kG 拉力不剥离	
10		耐低温性	-50℃,48H 无裂痕	
11		电气绝缘强度	2kV,15min 不击穿	
12	吸水率		≤0.003%	行业标准
13	涂层附着力	MPa/c m <sup>2</sup>	≥5MPa/c m <sup>2</sup>	行业标准
14	防腐蚀能力		耐酸（5%硫酸），48h	不软化、不起皱、不起泡、不开裂； GB/T50168-2006； IEC614：1994
			耐碱（10%氢氧化钠），480h	
			耐盐（5%硫酸），48h	
15	耐侯能力	kJ/m <sup>2</sup>	累计接受辐射能量≥3.5×10 <sup>6</sup> kJ/m <sup>2</sup> 无明显老化	行业标准：GB/T50168-2006； IEC614：1994
16	阻燃能力		明火燃烧 5min 涂层不燃烧	行业标准 GB/T50168-2006； IEC614：1994
17	使用温度	℃	-40℃~120℃	GB/T50168-2006； IEC614：1994
18	阻燃系数	—	≤0.02	DL/T802-2002
19	滑动摩擦系数	—	≤0.30	GB/T3960-1983
20	抗拉强度	MPa	≥370	DL/T802-2002
21	线膨胀系数	10 <sup>-6</sup> /K	12	DL/T802-2002



图 1 天茂置业 35 千伏高城线、江西 1#、2#线工程



图 2 三星庄 110 千伏输变电工程



图 3 青岛地铁一期（3 号线）线路工程

### 3 DFPB 重防护双金属护桥综合应用性能表现如下

- 1) 机械强度高, 具有超过塑料材质强度的较高强度、刚性和抗冲击性, 满足所需的承载能力;
- 2) 双金属与高分子量合成材料与一体, 综合性能高;
- 3) 产品表面光滑摩擦系数小, 无毛刺, 不损伤电缆和工人, 施工方便;
- 4) 产品整体绝缘, 并有接地扁铁, 无电腐蚀, 可防止产生涡流;
- 5) 耐水性好, 可长期在潮湿环境或水中使用;
- 6) 耐热、耐寒、防火性能优, 能在—50 到 130℃下使用;
- 7) 防腐蚀, 不生锈, 使用寿命长, 免维护。

### 4 DFPB 重防护双金属护桥优势分析

- 1) 传统材质的电缆支架存在易腐蚀、导电、导磁的问题, 不能完全满足电力建设和节能的要求。尤其是在特高压输电线路中, 为避免产生涡流损耗, 在高压单芯大截面电力电缆中应选用非铁磁性材料支架。
- 2) 在电力系统中应用 DFPB 重防护双金属护桥具有节能降耗的突出优点。
- 3) DFPB 重防护双金属护桥符合 220KV 及以下电力电缆的装置要求, 适用于电缆沟、电缆隧道、竖井、电缆井等各种电缆构筑物。
- 4) 综合技术经济比较, DFPB 重防护双金属护桥明显优于传统材质电缆支架, 其替代传统材质支架切实可行, 具有明显的经济效益和社会效益。

### 5 结束语

DFPB 重防护双金属护桥可设计性强, 具有许多传统材料所不可比拟的特性, 若使用合理, 必将会在电力工程及许多领域中发挥越来越大的作用; DFPB 重防护双金属护桥因其优良的性能, 也必能在电力系统获得更广泛的应用。

#### 参考文献:

- [1] 曾宪光,雷涛.电缆支架的选择与性能比较[J].腐蚀防护之友, 2014(04): 1-18.
- [2] GB/T18226,高速公路交通工程钢构件防腐技术条件[S].
- [3] HG/T4078,阴极保护技术条件[S].
- [4] Q/0700WDF 015-2013,DFPB 重防护双金属护桥[Z].
- [5] GB50217-2007,电力工程电缆设计规范[S].
- [6] DL/T5221-2005,城市电力电缆线路设计技术规定[S].
- [7] GB/T10294-1998,绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法[S].
- [8] GB/T3098.1-2000,紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 [S].
- [9] GB10854-89,钢结构焊缝外形尺寸[S].
- [10] GB11345-89,钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级[S].
- [11] GB50017-2003,钢结构设计规范[S].

#### 作者简介:

尤国伟(1965-), 男, 江苏常州人, 工程师, 从事输电线路设计工作。