

文章编号:1673-8411 (2014) 04-0124-03

长跨度桥梁防雷检测技术探讨

罗 伟, 徐建宁, 蒙文文, 刘平禄

(广西区防雷中心, 广西 南宁 530022)

摘 要:从直击雷、侧击雷防护和防雷击电磁脉冲三个方面对长跨度桥梁防雷检测内容、项目进行探讨,提出长跨度桥梁防雷检测应注意的一些问题。

关键词:长跨度桥梁;防雷;检测

中图分类号:P427.32

文献标识码:A

Lightning protection testing technology of long-span bridges

Luo Wei, Xu Jian-ning, Meng Wen-wen, Liu Ping-lu

(Guangxi Lightning Protection Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: Based on the direct lightning, side stroke lightning protection and lightning electromagnetic pulse three aspects, the content of items of detecting lightning protection for long-span bridges are discussed to put forward some attentions that should be paid attention to lightning detection of long span Bridges.

Key Words: long-span bridge; lightning protection; testing

随着我国社会经济的快速发展,交通基础设施特别是长跨度桥梁的建设越来越多,各式各样的大桥横跨江河、湖泊、海洋或山间峡谷,给人们带来巨大的便利。而长跨度桥梁建设在宽阔的水体上或空旷的山野间,遭受雷击的机率大,若其防雷措施不完善易发生雷击事故。如 2010 年 5 月 7 日零时,南宁市白沙大桥配电系统遭雷击,导致两条 10 千伏线路着火停电;又如 2011 年 2 月 20 日,一中年男子在南京长江大桥上被雷击身亡。因此,长跨度桥梁定期防雷安全检测尤为重要。本文就长跨度桥梁防雷检测的内容、项目做一些探讨。

1 长跨度桥梁防雷检测特点

长跨度桥梁主桥一般长数百米,中、下承式桥梁的桥拱以及拉索桥的索塔突起高出桥面以上数十米,各种用电设备较多,其雷电防护是一项综合的系统工程,因此其防雷检测工作比一般建筑物繁重,需

要检测的内容和项目较多,检测现场危险性也较大。特别是各种金属设施及各类监控服务系统较多,检测时需一一认真进行并做好安全防护工作。

2 长跨度桥梁防雷类别的确定

长跨度桥梁处于水陆交界处或山谷间,对国民经济有重大影响,属于重要的公共建筑物,根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 3.0.3 条,应划分为第二类防雷建筑物。

3 防直击雷检测

检测桥梁的各金属构件是否进行有效等电位连接,其接地电阻是否符合要求。

3.1 主桥面检测

应检测桥面上的栏杆、护栏、灯柱、伸缩缝钢轨、执勤岗亭等所有金属设施的接地是否良好,接地电阻是否达到要求。特别是上承式长跨度桥梁,因这些

收稿日期:2014-08-25

作者简介:罗伟(1963-),广西宾阳人,工程师,从事防雷检测及管理工作。

金属设施是主要的防直击雷措施, 更应认真仔细检测。主桥桥面采用钢箱梁结构的, 应检测其接地电阻是否符合要求。确保整个桥面受有效的直击雷防护措施保护, 这些防护措施可以是接地良好的金属的栏杆、灯杆、广告牌、装饰物等等。

3.2 桥拱检测

中、下承式长跨度桥梁的桥拱横跨江湖水面或山间, 位置高, 容易遭受雷击。应检测拱圈是否受接闪带有效保护, 拱圈上维护用的爬梯、吊车导轨、栏杆以及其他金属设施接地是否良好。高度超过 45m 的桥拱, 除拱圈上应设接闪带保护外, 滚球半径 45m 球体从拱顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到的表面突出部分应安装有防雷装置。桥拱为钢管灌混凝土或钢筋拱等全钢结构的, 其本身可作为直击雷防护措施, 检测其接地是否良好, 接地电阻是否符合要求。

3.3 索塔检测

索塔是悬索桥、斜拉桥的最高点, 容易遭受雷击。其顶部应受接闪器有效保护, 接闪杆(带)的敷设、引下线的数量及分布、接地电阻等应符合要求。索塔超过 60m 部分的外表面突出部分应安装有防雷装置。

3.4 吊索、拉索检测

吊索、拉索作为承受拉力构件, 与桥拱、桥面主梁紧密相连。检测每根吊索、拉索的接地是否良好, 接地电阻是否符合要求。当其与桥拱、主梁等形成良好的等电位连接时, 可作为桥梁的防雷接闪器和引下线, 对桥面和行人车辆起到直击雷保护效果。检测吊索、拉索时注意避免破坏其防水防锈材料。

3.5 引桥及引道检测

引桥及引道的栏杆、灯杆、广告牌等金属物应与主桥做良好的电气连接, 接地电阻应符合要求。

4 防侧击雷检测

桥拱、索塔高度超过 60m, 其上部占高度 20% 并超过 60m 的部分应有防侧击雷措施。当桥拱、索塔为全钢架(箱)结构, 经检测接地电阻符合要求时, 其本身可作为侧击雷防护措施, 不要求另设防侧击雷措施。

5 防雷击电磁脉冲检测

长跨度桥梁的供配电系统、监控服务系统具体检测内容应包含有:

5.1 电源防雷检测

长跨度桥梁及其附属工程供电变压器高、低压端均应安装适配的电涌保护器, 检测其接地是否良好, 防雷接地电阻应 $\leq 4\Omega$ 。低压配电线路应埋地穿金属管屏蔽敷设, 金属管应多点接地, 并至少进行二级防雷击过电压保护。即在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜应安装有适配的Ⅰ级试验的电涌保护器, 在路灯、景观灯、高空障碍灯等各用电设备或机房的电气分柜安装有适配的Ⅱ级试验的电涌保护器。在重要设备终端还应安装有第三级电涌保护器。检查检测各级电涌保护器安装是否紧固可靠, 工作状态是否正常, 接地电阻是否符合要求。

5.2 监控服务系统检测

监控系统机房应有专门防雷接地干线及等电位连接带, 各种设备及所有金属物接地良好。数据传输线路应用屏蔽电缆或穿金属管埋地敷设, 金属管应多点接地, 并安装有与其性能参数相适配的浪涌保护器。检查检测浪涌保护器安装是否紧固可靠, 工作状态是否正常, 接地电阻是否符合要求。

6 长跨度桥梁防雷检测案例分析

案例 1: 南宁某独塔双孔长跨度斜拉索桥梁, 桥长 2604m, 钢筋混凝土结构索塔高 69m, 安装了 1600 多套投光灯、金卤灯、LED 线光等夜景照明灯和 1000 多套各种景观灯。经检测, 该桥部分拉索接地电阻偏大; 索塔顶部仅在两端各安装有 1 支 4.5 m 高的独立接闪杆, 其余部分无接闪带, 独立接闪杆不能保护索塔外部边沿, 且索塔高度超过 60m 部分的墙角、边缘无接闪器, 因此该桥防直击雷和防侧击雷均不符合规范要求。该桥所有用电设备均为电源埋地进线, 未安装 SPD, 依据 GB50057-2010 电气防雷不符合规范要求。

案例 2: 南宁某单跨下承式钢管混凝土长跨度拱桥, 桥长 1402m, 高 85m。经检测, 该桥桥拱钢管及维护爬梯、护栏、钢柱吊杆等等金属设备之间等电位连接良好, 接地电阻符合要求, 因此该桥防直击雷和防侧击雷均符合规范要求。

7 小结

(1) 长跨度桥梁高度高, 跨度长, 横跨宽阔水体面上或山间, 容易遭受雷击, 应按二类防雷进行检测。

(2) 长跨度桥梁检测时应对其所有金属设施进行等电位连接测试, 并检测其接地电阻是否符合要求。

(3) 应严格按照有关防雷技术规范要求对长跨

度桥梁的供电系统和监控服务系统防雷击电磁脉冲部分进行检查检测。

参考文献:

- [1] 肖伟军, 陈炳洪, 刘云香. 近 45a 华南夏季降水时空演变特征 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (1): 12-14, 22.
- [2] 黄雪松, 周惠文, 黄梅丽, 等. 广西近 50 年来气温、降水气候变化 [J]. 广西气象, 2005, 26 (4): 9-11.
- [3] 黄先香, 炎利军, 李与广, 等. 佛山市暴雨的气候特征及天气系统配置 [J]. 广东气象, 2011, 33 (2): 12-15.
- [4] 欧阳兆云, 周冬梅, 欧阳小娟. 田阳县近 50a 降水变化趋势特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (1): 12-14.
- [5] 周文志, 黄光总, 林建新, 等. 青狮潭暴雨气候特征统计分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (4): 10-13.
- [6] 邱军, 李江南, 梁毅进, 等. 广东省持续性暴雨的气候特征 [J]. 热带地理, 2008, 28 (5): 405-410.
- [7] 林宗桂, 林开平, 陈翠敏. 广西前汛期冷锋云系中尺度对流云团特征分析 [J]. 广西气象, 2003, 24 (3): 1-5.
- [8] 林宗桂, 林开平, 陈翠敏. 典型带状云系强降雨过程卫星云图演变特征分析 [J]. 广西气象, 2003, 24 (4): 11-16.
- [9] 林宗桂, 林开平, 陈翠敏, 等. 一次暴雨过程天气尺度云系演变特征分析 [J]. 广西气象, 2005, 26 (3): 1-8.
- [10] 林宗桂, 陈冰廉, 陈翠敏, 等. 利用卫星云图作强降雨落区短时预报方法研究 [J]. 广西气象, 2005, 26 (4): 10-18.
- [11] 黎惠金, 覃昌柳, 黄增俊. “05.6” 广西持续性大暴雨成因分析 [J]. 广西气象, 2006, 26 (1): 1-4.
- [12] 李菁, 黄治逢, 高安宁. 广西重大锋面暴雨天气过程的特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (1): 1-4.
- [13] 阳擎, 陈翠敏, 林开平. 南宁市暴雨时空分布特征 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (1): 34-37.
- [14] 唐新, 林宗桂, 黎家宜, 等. 一条南北向暴雨带的降雨特征及成因分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (3): 1-4.
- [15] 黄明策. 广西暴雨时空分布特征 [J]. 广西气象, 2006, 27 (3): 9-13.
- [16] 覃卫坚, 李耀先, 覃志年. 广西暴雨的区域性和连续性研究 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (4): 1-4.