

文章编号: 1006-4354 (2008) 06-0023-02

# 法门寺合十舍利塔防雷装置设计审核探讨

王 仲 文

(宝鸡市气象局, 陕西宝鸡 721000)

**摘 要:** 针对陕西法门寺合十舍利塔具有特殊结构的建筑物, 依据相关规范对工程防雷装置设计图纸进行审核。介绍防雷类别的判定方法, 提出工程内部防雷和外部防雷设施的具体整改措施和施工建议, 并对整个法门寺建筑群进行雷击风险评估建议, 以达到综合防雷效果。总结建筑物防雷设计中容易忽略的事项, 为防雷设计审核工作提供借鉴。

**关键词:** 合十舍利塔; 防雷装置; 图纸审核

**中图分类号:** TU976.55

**文献标识码:** A

近年, 古建筑特别是国家重点保护文物的防雷, 受到社会和专家的极大关注。雷电灾害重在预防, 建(构)筑物防雷设施是防雷减灾的重要的基础建设, 做好防雷设施设计施工图纸的技术审核是保证建(构)筑物防雷能力的第一个把关口。陕西扶风法门寺是国家4A级景区, 新建合十舍利塔是具有特殊结构的建筑物, 结构和消防等设计都超出现有规范标准, 防雷装置设计审核值得探讨。

内部防雷装置是减少建筑物内的雷电流和所产生的电磁效应以及防止反击、接触电压、跨步电压等二次雷害, 包括等电位连接设施(物)、屏蔽设施、加装的避雷器以及合理布线和良好接地等措施, 具体为等电位措施、信息系统防雷击电磁脉冲的屏蔽、接地、电涌的保护措施、均压环(侧击雷防护措施)、供电系统。外部防雷装置由接闪器、引下线和接地装置三部分组成, 其作用是引雷或截获闪电, 即把雷电流引下, 使雷电流顺利流散到大地中去。

## 1 合十舍利塔的防雷分类

设计说明部分指出, 法门寺合十舍利塔为地上11层, 地下1层钢构定型高强混凝土框剪结构建筑物, 最大高度148 m, 供配电为TN-S系统, 设计为二类防雷。

### 1.1 使用规范标准及标准图集

工程使用《低压配电设计规范》(GB50054-95)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94 2000版)规范标准、《建筑物防雷设施安装》(99D501-1)、《接地装置安装》(03D501-4)、《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》(03D501-3)、《等电位联接安装》(02D501-2)都符合相关要求。主要依据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2004)设计。

### 1.2 建筑物防雷类别的判定

根据总平面位置图上绘制的位置及周边环境确定雷击次数校正系数 $K$ 值: $K=1$ ; 根据11层防雷平面图及建筑设计说明确定建筑物长( $L$ )、宽( $W$ )、高( $H$ )。根据GB50057-94 2000版规范和扶风年平均雷暴日数 $T_d=18$  d/a, 可计算建筑物年雷击次数 $N=0.26$ 次/a。

法门寺合十舍利塔属于国家级重点保护文物、是人员密集的公共建筑物, 根据GB50057-94 2000版第2.0.3条规定规定, 属于第二类防雷建筑物。该建筑物防雷分类正确。

### 1.3 法门寺合十舍利塔设计说明的相关项审核

对照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94 2000版)第二类防雷建筑物的防雷设计要求对设计说明逐一审核对本工程接地系统及接地电阻、

收稿日期: 2008-06-03

作者简介: 王仲文(1964-), 男, 陕西商南人, 工程师, 从事防雷科技服务管理。

防侧击雷措施、供配电形式进行审核,基本符合规范。

## 2 合十舍利塔的防雷逐项审核

### 2.1 天面防雷平面图

工程主要为避雷带的敷设方式和天面避雷网格。法门寺合十舍利塔屋面不同平面按二类防雷建筑物均设有避雷针、带及网格,符合规范要求。

存在问题及修改意见:①群楼顶部突出建筑物(高程 35.2 m 处)应有防直击雷措施。②浮屠唐塔的所有金属部分必须形成可靠电气通路,其底部与接地系统可靠连接。③群楼金属栏杆做为防雷装置仅对建筑物本身起到安全保护作用,而对在平台上的游人安全没有防护作用。

建筑物檐角是易受雷击部位,角部遭雷击事故较多。该工程利用避雷带保护建筑物的天面及边沿部位,避雷带在女儿墙上敷设,拐角呈弧形走向,避雷带对建筑物阳角部位的保护不力。建议给建筑物阳角部位加装避雷短针。

### 2.2 基础防雷平面图

审核合十舍利塔基础防雷平面图,出现二类防雷建筑物的引下线间距大于 18 m,与规范要求不符。

查看合十舍利塔基础防雷平面图,其引下线间距及基础接地网格设置不能完全满足规范要求,整改要求中提出增加引下线数量使之满足规范要求。合十舍利塔东、西区的接地网应参照南、北区接地网设置,群楼屋面金属栏杆应与接地网连通,其引下线(利用建筑主筋)平均间距应不大于 18 m。

### 2.3 均压环接地系统设置(防侧击雷)

合十舍利塔高度远远超过三类防雷建筑物的临界高度,设计为二类防雷。防侧击雷措施必须重视。查看合十舍利塔电气设计施工说明,塔主体各层均设置均压环,并与各引下线可靠连接。但未明确塔外表的钛合金板、幕墙龙骨等金属物体接地措施。

存在问题及修改意见:合十舍利塔外表的钛合金板、幕墙龙骨等金属物体间必须可靠连接,形

成电气通路,并就近与各层的均压环或引下线可靠连接。

### 2.4 电气设计施工

合十舍利塔电气设计施工说明及图纸,对雷电感应、雷电电磁脉冲及等电位设置不明确,设计不全面。例如,电梯机房配电系统以及网络机房等弱电系统均未设计电涌保护器。

存在问题及修改意见:①各层、各弱电机房、重要的办公场所及屋面应预留足够的等电位接地端子。②提前设置放电避雷针和电涌保护器(SPD),必须由具有专业防雷设计、施工资质的机构设计施工。③建议对整个建筑群进行雷击风险评估,根据评估结果进行综合防雷设计。

## 3 上报复审

法门寺合十舍利塔防雷审核初审后,报送上二级防雷部门复审,经过专家论证,同意审核结论及整改意见。

## 4 结论和讨论

4.1 合十舍利塔是特殊结构的建筑物,外形结构独特、高度超过 100 m 等设计都超出现有结构规范标准,防雷装置设计为二类防雷,是可行的。防雷措施需要进一步规范。

4.2 对设有信息系统的建筑物,建筑物内部电子信息系统的雷电感应防护十分重要,应主要依据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2004)进行设计,必须采用 TN-S 供电形式。

4.3 建筑物檐角是易受雷击部位,角部遭雷击事故较多。建议给建筑物阳角部位加装避雷短针,提高避雷带对建筑物阳角部位的保护。

4.4 基础防雷中增加引下线数量使之满足规范要求,且其引下线(利用建筑主筋)平均间距应不大于 18 m。这是大多数建筑物防雷设计易忽略的,也是在审核防雷装置设计施工图纸时应注意的事项。

4.5 防侧击雷、防雷电感应、雷电电磁脉冲的设置按整改意见布设。

4.6 建议对整个法门寺建筑群进行雷击风险评估,根据评估结果进行综合防雷设计。