

通信综合楼防雷与接地案例分析

Case Analysis of Lightning Protection and Grounding in Communication Complex Building

张蒙,徐利军(广东南方电信规划咨询设计院有限公司珠海分公司,广东 珠海 519000)

Zhang Meng, Xu Lijun (Guangdong Southern Telecom Planning & Design Institute Co., Ltd. Zhuhai Branch, Zhuhai 519000, China)

摘要:

通信综合机楼作为通信网络的重要节点,防雷与接地部署至关重要。随着通信网络技术迅猛发展,综合机楼需要承载的设备类型日益繁多,环境更加复杂。从而要求防雷与接地规范及解决方案与时俱进。通过分析通信综合机楼在2次雷雨季节设备板件损坏的案例,对数据中心基础设施防雷与接地技术要求提出补充建议。

关键词:

防雷;接地;感应雷;GPS

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2019.02.017

中图分类号: TU976.55

文献标识码: A

文章编号: 1007-3043(2019)02-0090-03

Abstract:

As an important node of communication network, lightning protection and grounding deployment are very important. With the rapid development of communication network technology, there are more and more types of equipment to be carried in the communication complex building, and the environment is more complex. Therefore, lightning protection and grounding specifications and solutions need to keep pace with the times. By analyzing the cases of equipment plate damage in two thunderstorms, it puts forward some supplementary suggestions on the technical requirements of lightning protection and grounding for the infrastructure of data center.

Keywords:

Lightning protection; Grounding; Induction lightning; GPS

引用格式:张蒙,徐利军. 通信综合楼防雷与接地案例分析[J]. 邮电设计技术, 2019(2): 90-92.

1 概述

改革开放40年,我国通信事业迅猛发展。由程控交换机时代发展到如今以服务器、路由器、网络交换机为主的互联网时代以及即将到来的5G时代,在这发展过程中始终离不开通信局(站)防雷与接地工程。

国家或行业关于通信局(站)防雷与接地工程有严格的设计规范,并随着防雷与接地技术的发展,防雷与接地设计规范也在不断完善和更新。

1.1 通信局(站)防雷与接地设计规范的诞生

我国70年代以前所建通信局站,一般均采用分散接地。70年代以来,我国先后有15座以上的通信大楼采用联合接地方式。例如天津电信楼、北京国际通信楼、上海电信大楼等。这些大楼采用联合接地方式,楼内接线配置方便,运行效果良好。国际电报电话咨询委员会(国际电联的前身)CCITT 1974年《电信装置的接地手册》、国家标准《工业企业通信接地设计规范》(GBJ 79-85CC)以及铁道部的相关部颁标准规定了通信局(站)采用联合接地方式的相关条款。通信局(站)防雷与接地设计规范是基于等电位连接的原理与联合地线的理念。

1.2 通信局(站)防雷与接地设计规范的发展

收稿日期: 2019-02-02

根据国内通信局(站)实践经验的检验和国外经验,邮电部1989年颁布了《通信局(站)接地设计暂行技术规定(综合楼部分)》(YDJ26-89)。

结合通信技术的发展和我国近些年来通信局(站)防雷接地的工作实践经验,并参照ITU-T、IEC相关建议,对原中华人民共和国通信行业标准,《通信局(站)接地设计暂行技术规定(综合楼部分)》(YDJ26-89)、《微波站防雷与接地设计规范》(YD2011-1993)、《移动通信基站防雷与接地设计规范》(YD5068-1998)、《通信工程电源系统防雷技术规定》(YD5078-1998)、《通信局(站)雷电过电压保护工程设计规范》(YD5098-2001)进行了修订,整合为新的中华人民共和国通信行业标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》(YD5098-2005)。2011年通信行业标准上升为中华人民共和国国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》(GB50689-2011)于2011年4月2日发布,2012年5月1日实施。

2 工程案例

在近30多年的通信局(站)防雷与接地工程设计实践中,严格按照上述不同时期有关国家、行业标准进行了防雷与接地设计,并且通过工程设计到设备运营的若干年中持续关注工程防雷与接地设计的可靠性与安全性,实践证明按照防雷与接地设计规范的工程基本上都取得了良好的防雷设计效果。但是在工程设计中还是出现了新问题。现就这一工程案例与大家分享、讨论,目的是积累通信综合楼(站)防雷与接地工程经验。

2.1 2012年设备板件损坏分析

2012年春天雷雨季,某地(市)运营商综合机楼5层软交换设备板件出现了损坏现象,对业务造成了较大影响。经现场初步勘察发现软交换设备架顶电源输入防雷模块有明显的烧黑痕迹,这一现象引起了运营商维护人员的关注,便组织工程技术人员对现场设备受损情况从以下几方面进行了实地勘察。

2.1.1 大楼接地情况分析

通信机楼为80年代中期建设,层高6层约30m,楼顶建有微波塔。2000年初期对大楼接地地网进行过完善,使大楼根部接地电阻值符合当时的综合楼防雷与接地设计规范要求。该机楼部分年份大楼联合接地线接地电阻值如表1所示。

2.1.2 对外电可能引入雷电的分析

表1 该机楼部分年份大楼联合接地线接地电阻值

测试年份	测试结果/ Ω	测试年份	测试结果/ Ω
2008年	0.70	2016年	0.40
2011年	0.40	2017年	0.45
2013年	0.70	2018年	0.50

通信机楼由一路10kV专线高压供电,由附近变电站管道引入独立建筑的高压室。高压供电系统与低压供电系统有较好的防雷保护措施,运行多年来未发生雷击损坏设备的现象。软交换设备由1套-48V系统供电,-48V直流供电系统也未出现雷击损坏相关设备部件的情况,排除外电引雷进入机房的可能。

2.1.3 对光缆引入雷电的分析

通信机楼1楼为传输机房,引入光缆均成端到1楼传输机房ODF架,引入该机楼的光缆均为通信管道引入,其各条光缆加强芯均接到机房防雷接地排。其他楼层光缆通过室内竖井由1楼传输机房引入。5楼机房没有楼外直接引入的光缆。

2.1.4 机房内接地系统分析

通信机楼5层机房原来有传输设备、程控交换设备,2005年在该层机房安装了软交换设备。在2006—2011年间,机房从未发生设备板件损坏的情况。2011年后在机房安装了大量无线BBU设备,楼顶安装了较多的GPS天线,每一个GPS均有一条射频馈线引入机房BBU设备内。机房分别安装有传输设备地线排、交换设备地线排和无线设备地线排,都接入到楼层总地线排。楼层总地线排由1条95mm²电力电缆接至大楼联合地线根部。

经过初步分析,射频天馈线接地与设备保护地、直流工作地均接至五楼机房总接地排是引入雷电的主要原因。另外天馈线地线排引下线、建筑物防雷带引下线与机房设备地线入地点距离太近以及室内天馈线金属构件与金属走线架之间没有绝缘隔离也是雷电引入的成因。

2.2 第1次整改措施

a) 将天馈线接地排与机房内的直流工作地、设备保护地排分设。

(a) 无线基站天馈线入室前在墙外设置一个天馈线地线排,用95mm²电力电缆接至大楼地网根部,这样可以将大部分天馈线雷电流感应就近入地,减少室内雷电流感应。

(b) 在机房内,天馈线是雷电主要引入源,将天馈线地与直流工作地、设备保护地及电光缆金属加强芯

地分开。

b) 天馈线及其金属附件与金属走线架之间绝缘。为天馈线设置专用走线架,该走线架与软交换设备使用的走线架完全隔离;在室内的走线架、天馈线及金属附件与金属走线架之间保持绝缘,避免天馈线金属附件与金属走线架之间有电气接触现象,否则会产生雷电感应电流流入到走线架上,危害通信机房内的通信设备。

2.3 改造后问题再发生

根据2012年故障分析报告,2013年对该机房地线排、走线架上馈线、电缆的布放进行整改。遗憾的是在2014年春天雷雨季,机房软交换、传输、电源板等设备板件依然出现了不同程度的损坏。

面对这种情况,运营商再次组织更广泛的工程技术人员对该机楼的防雷系统进行了细致勘查,包括:天面避雷针、避雷带等接闪器,接地网,交、直流电源系统的防雷器配置情况,无线、传输等设备接地及地线系统。从勘查情况来看,该机楼防雷系统符合行标《通信局(站)在用防雷系统技术要求和检测方法》(YD/T 1429-2006)和《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》(GB 50689-2011)的要求。根据该机房防雷地线状况与设备板件损坏情况,提出以下几点意见。

a) 机楼防雷系统符合设计规范规定,交、直流电源系统防雷措施满足要求,可排除交流电源线路引起的雷击。

b) 机楼附近有较多高楼,虽然不能完全排除遭受直击雷的可能,但概率较小。

c) 软交换设备中损坏板件直流防雷器经拆开检查与测试,防雷模块引脚有打火痕迹,确认热脱扣保护装置已启动(避雷器已失效)。

最后分析认为该机房大量布置无线网3G和4G BBU设备,每套BBU均配置1个GPS天线,机楼天面安装过多GPS天线,而软交换设备与基站设备的防雷等级不同。

2.4 第2次整改措施

a) 将基站设备搬迁至6楼新的无线机房,与软交换设备机房物理分离。

b) 基站机房使用的地线系统由大楼联合地线根部引接。

从2014年下半年基站机房搬迁至该机楼6楼后,至今该机楼5楼软交换机房设备板件在雷雨季未再次发生损坏。

3 结束语

通过对上述案例的讨论分析,可以得出以下结论。

a) 虽然通信局(站)防雷与接地设计规范是基于等电位连接的原理与联合地线的理念,但是在实际工程中各种防雷接地场景复杂多样,需要不断完善与总结。

b) 该机房原有接地设计以及各种地线排的布置均符合通信局(站)防雷与接地工程设计规范,在历年修订的设计规范中均没有说明在安装有数据设备、交换设备、传输设备的机房内不宜或严禁安装无线基站类设备。因此在该机房内安装无线基站类设备符合通信局(站)防雷与接地设计规范。

c) 通过对机房2次防雷接地整改,发现当有大量以射频馈线为载体的导线进入机房后,就有可能带来雷电感应,对现有地线保护系统带来冲击,进而造成设备的损坏。

d) 数据设备、传输设备等通信设备与基站设备在防雷等级设计上有所区别,前者在同等雷电感应冲击下有可能造成板件损坏。

e) 建议今后在核心数据机房内不宜安装有射频天馈线作为引入导体的基站类设备。本项建议已被2018年6月在深圳召开的电磁环境与安全防护技术工作委员会(TC9)第26次会议关于《电信互联网数据中心基础设施第5部分防雷接地》标准采纳。

希望广大工程技术人员、设计人员广泛参与本案例的讨论,为我国通信局(站)防雷与接地添砖加瓦。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部与中华人民共和国质量监督检验检疫总局. 通信局(站)防雷与接地设计规范:GB50689-2011[S]. 北京:中国计划出版社,2011.
- [2] 中华人民共和国信息产业部. 通信局(站)防雷与接地工程设计规范:YD5098-2005[S/OL].[2018-10-22]. http://www.360doc.com/document/12/0702/17/10327032_221743044.shtml.

作者简介:

张蒙,毕业于长春邮电学院,高级工程师,主要从事电源、传输、无线等设计与管理工作;徐利军,高级工程师,主要从事通信工程设计和管理工作。

