

Discussion on Grounding Engineering Technology of Electromagnetic Shielding Machine Room

Huming Tang

Shanghai Junyue Optical Fiber Network Technology Co., Ltd., Shanghai, 201802, China

Abstract

Power system and electronic equipment need grounding, electromagnetic shielding room is a metal shell, the electronic equipment and shell inside the shell is also required to press the ground, and the shell requires separate grounding. Therefore, the grounding of the shielded room is different from ordinary grounding, forming the special grounding system and construction technology of the shielded room. Different grounding methods, construction techniques and grounding materials directly affect the construction cost of shielding room grounding project. Designers and party A should pay attention to the particularity of grounding engineering and the technology and cost of grounding engineering from the very beginning.

Keywords

grounding; material; process; welding; measurement; cost

电磁屏蔽机房接地工程工艺探讨

唐沪鸣

上海俊悦光纤网络科技有限公司, 中国 · 上海 201802

摘要

电力系统和电子设备都需要接地, 电磁屏蔽机房是一个金属壳体, 壳体内部的电子设备和壳体也要求接地, 并且壳体要求单独接地。于是, 屏蔽机房的接地就不同于普通的接地, 形成了屏蔽机房特有的接地系统和施工工艺。接地方式的不同和施工工艺以及选用的接地材料不同, 直接影响屏蔽机房接地工程的建造成本。

关键词

接地; 材料; 工艺; 焊接; 测量; 成本

1 接地的概念和屏蔽机房的接地

首先我们要明白, 电是从哪里来的?

科学技术发展到今天, 人类早已经掌握了多种发电方式。比如: 火力发电、水力发电、太阳能发电、风力发电、地热发电、潮汐发电、化学发电、生物发电、核能发电等。其中火、风、水是利用能量推动发电机转动发电。

发电机的转子被能量推动转动, 根据“动磁生电”的原理, 发电机转子上的感应线圈在转子转动时就会产生电压。

交流发电机由转子、定子、磁铁、线圈和发电机的外壳组成, 蒸汽(火力发电)、水力(水力发电)、风力(风力发电)等产生动力, 带动交流发电机的转子传动轴转动。发电机的定子和转子由铁磁材料组成, 转子的磁铁上 360° 等距离缠有 A、B、C 三组线圈。根据法拉第“动磁生电”

的理论, 发电机的转子转动时, 转子上的磁铁切割定子和转子的磁感应曲线, 在线圈中就会产生电流, 分为 A、B、C 三相电压。

交流 380V 三相电和 O 电位(接地)相互关系见图 1。

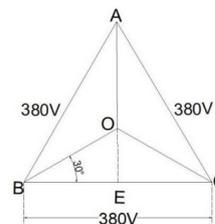


图 1 交流 380V 三相电和 O 电位(接地)相互关系图

由图 1 可以看出, A、B、C 三相电相互之间的电压为 380V, 被称为动力电。三相电任意一相和中性点 O(中性点接地)相接, 根据勾股定理或三角函数正切时的直角三角形角边关系, 可以很简单地计算出 AO、BO、CO 的长度 220, 这就是我们家用 220V 交流电压的来源, 也是我们常见的室外输电电缆为什么是四根线的原因。

【作者简介】唐沪鸣(1991-), 男, 中国江苏金坛人, 本科, 从事电磁屏蔽、微波技术研究。

400 (mm) 的铜离子。九个接地点用热轧扁钢水平焊接连接,水平接地体与垂直接地体连接的焊接采用连续焊接,焊接搭接长度为扁钢宽度的 2 倍即 8mm 且三面满焊,不能有虚焊,防腐处理采用防锈漆涂刷三遍。

⑤接地回填时先回填降阻剂再回填素土,降阻剂能够长期有效的稳定土壤电阻率,降阻剂均匀地撒在垂直接地坑内和水平接地体沟内,禁止将建筑垃圾或其他垃圾回填在接地地网中,回填时土壤应充分与接地体接触,分层夯实,敷设草皮,浇水养护。在土壤中含有电解时能产生腐蚀性物质的地方,不能敷设接地装置,可采用外引式接地装置或改良土壤的办法。

不能用铝导体作为接地体或接地线,金属铝虽然导电很好,但耐腐蚀性很差,应该采用扁铜带、铜绞线、镀锌热轧钢板接地。其中镀锌热轧钢板成本最低,建议温湿地下环境可以加大镀锌热轧钢板的截面积,成本也不会增加多少。如果增加铜金属的截面积,成本会很大。

⑥扁钢焊接完成后敷设至楼体附近,设置一个小型等电位箱,由等电位箱用截面积不低于 25mm² 铜芯电缆桥架敷设至屏蔽机房的配电柜。回填接地地网坑后,请当地县以上气象局来测量接地电阻。测量数据必须在 GB 标准的绝缘电阻范围之内,接地电阻可以很好地测量电线的接地状态,屏蔽机房新建的接地地网必须按国标 (GB) 规定,绝缘电阻须小于 1Ω。也有承建屏蔽机房的单位为加快施工,把接地地网项目采用外包。接地地网外包,会增加机房的建造成本,但请专业的接地公司施工,缩短了屏蔽机房的建造周期。这种做法值得商榷。

⑦接地地网进入配电柜的地线穿过滤器进入机房,接入机房地板下方敷设的铜排,铜排与机房壳体用绝缘端子固定,铜排 6m 一根,可以根据机房电子设备的位置和数量围着机房地板下的内壁任意连接,作为屏蔽机房内电子设备的接地,同时也保证了机房壳体的单独接地。

⑧机房壳体外的接地螺栓接到配电柜中的楼体接地端,壳体绝缘于设备的接地单独接地。

⑨配电柜中安装防雷模块,作为防雷接地。防雷接地分为三级,屏蔽机房的防雷接地为最高一级。至此,屏蔽机房接地工程全部完成。

⑩接地工程完工后,会与屏蔽机房的整体设施一起接受省级或国家级的专业验收,验收后交与用户运行,然后进

入设备的售后维保阶段。其中防雷接地的维护分为周期性维护和日常性维护。周期性为一年,雷雨季节前进行一次全面检测;日常维护每次雷击后要目测检查。

3 屏蔽机房接地材料的选择

屏蔽机房接地工程使用接地材料最多的部位是接地地网和机房内电子设备的接地用材。

3.1 接地地网用材

地网用材主要是嵌入地下的镀锌角铁和与其垂直焊接的镀锌扁铁,回填时撒入土壤的降阻剂也有多种型号可以选用。

3.2 机房内部电子设备接地用材

电子设备接地用材主要是接地铜排,截面为 330mm,长度 6m 一根,每根之间可以螺栓连接,接地铜排根据电子设备在机房的位置在机房地板下方与机房壳体绝缘固定铺设,可以计算出用料长度。其他的材料有镀锡汇地母排、热镀锌角钢和接地铜排相配套的绝缘端子等。

3.3 其他接地用材

其他接地用材就是由接地地网到机房内部的接地线。等电位箱到接地地网段一般用价格低廉的扁铁连接,等电位箱到机房内部配电柜的接地地线要用截面积 25mm² 铜线连接。接地铜线进入机房时,需要配置滤波器进入。需要注意的是,敷设接地线路的路由走向时,应尽量减少由线缆自身形成的感应环路。

一个屏蔽机房的接地工程根据面积选用接地材料,接地用材料的生产厂家很多,规格和型号很齐全,选用不同生产厂家和不同型号规格的材料价格上会有不少差距。一个 30m² 的屏蔽机房,接地工程的材料成本和施工成本大约在 30000~60000 元。为了保证接地工程的质量,用户可以在工程招标时指定一些主要接地材料的生产厂家和产品的规格型号,或提出接地质量的要求。

参考文献

- [1] GB50169—2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 [S].
- [2] 蒋全兴,吕仁清.《电磁兼容性工程设计手册》第四篇第七章《屏蔽》[M].北京:国防工业出版社,1993.
- [3] GB50343—2004《建筑物电子信息系统防雷技术规范》总则 [M].北京:中国建筑工业出版社,2004.