

文章编号: 1006-4354 (2006) 04-0035-02

智能建筑接地技术探讨

程永进, 任建芳
(陕西省防雷中心, 西安 710014)

中图分类号: P427.39 文献标识码: B

随着经济的快速发展, 大量的智能建筑拔地而起, 其内部包含大量的电子设备, 这些设备的耐压等级低、抗干扰性能差, 因此在智能建筑的设计施工中, 不但要重视智能建筑的性能指标和设备的先进性, 更应注意接地技术的应用。接地对于智能建筑中设备的安全运行和数据的可靠传输具有重要影响, 并且是抑制电磁干扰、提高电子设备电磁兼容性的重要手段之一。

建筑物供电设计中, 接地系统设计占重要的地位, 它关系到供电系统的可靠性、安全性。

1 供配电接地系统的几种形式

1.1 TN-S 系统

TN-S 是三相四线加 PE 线的接地系统 (图 1)。建筑物设有独立变配电所时进线采用该系统。TN-S 系统的特点: 中性线 N 与保护接地线 PE 除在变压器中性点共同接地外, 两线不再有任何的电气连接。中性线 N 是带电的, 而 PE 线不带电。系统具备安全、可靠的基准电位。TN-S 系统可用作智能建筑物的接地系统。如果计算机等电子设备没有特殊的要求时, 采用该接地系统。

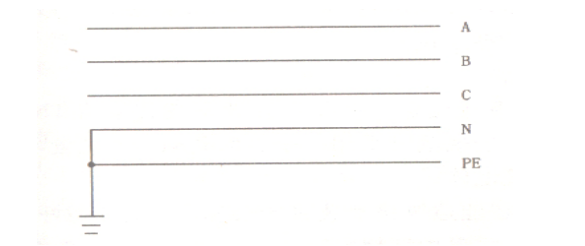


图 1 TN-S 接地系统原理图

1.2 TN-C-S 系统

TN-C-S 系统 (图 2) 是由 TN-C 系统和 TN-S 系统组成, 分界面在 N 线与 PE 线的连接点。用于建筑物的供电由区域变电所引来的场所, 进户前采用 TN-C 系统, 进户处做重复接地, 进户后变为 TN-S 系统。中性线 N 与保护接地线 PE 在进户时共同接地后, 不能再有任何电气连接。系统中性线 N 常带电, 保护接地线 PE 没有电的来源。PE 线连接的设备外壳及金属构件系统正常运行时始终不带电。因此 TN-S 接地系统明显提高了安全性。只要采取接地引线, 各自都从接地体一点引出, 选择正确的接地电阻值使电子设备共同获得一个等电位基准点等, TN-C-S 系统可以作为智能型建筑物的接地系统。

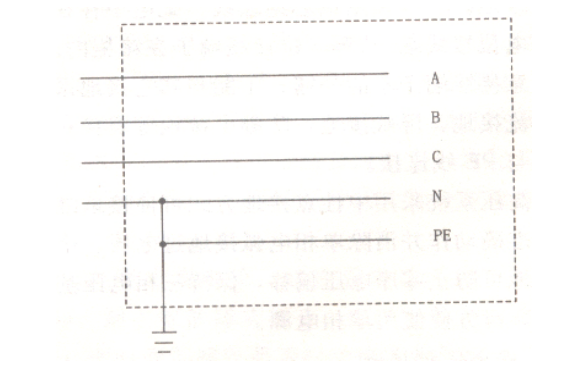


图 2 TN-C-S 接地系统原理图

2 智能化建筑的接地措施

2.1 防雷接地

智能化建筑内有大量的电子设备 (通信自动化、火灾报警及消防联动控制、建筑自动化、保

安监控、办公自动化等系统)及布线系统。这些电子设备及布线系统耐压等级低,防干扰要求高,怕受到雷击。不管是直击、串击、反击都会使电子设备受到损坏或干扰。因此对智能化建筑的防雷接地设计必须严密、可靠。所有功能接地必须以防雷接地系统为基础,并建立严密、完整的防雷结构。

智能建筑多属一级负荷,应按一级防雷建筑物的保护措施设计,接闪器采用针带组合接闪器,避雷带采用 25×4 mm,镀锌扁钢在屋顶组成 $\leq 5 \times 5$ m 的网格,网格与屋面金属构件作电气连接,与大楼柱头钢筋作电气连接、引下线利用柱头中钢筋、圈梁钢筋、楼层钢筋与防雷系统连接,外墙面所有金属构件也应与防雷装置连接,柱头钢筋与接地体连接,组成具有多层屏蔽的笼形防雷体系。这样可有效防止雷击损坏楼内设备,还能防止外来的电磁干扰。各类防雷接地装置的工频接地电阻,应根据落雷时的反击条件确定。防雷装置与电气设备的工作接地共用时,接地电阻应符合最小值要求。

2.2 交流工作接地

工作接地主要指变压器中性点或中性线(N线)接地。N线须用铜芯绝缘线。配电中存在辅助等电位接线端子,等电位接线端子在箱柜内。必须注意接线端子不能外露;不能与其它接地系统如直流接地、屏蔽接地、防静电接地等混接;也不能与PE线连接。

高压系统采用中性点接地方式可使接地继电保护准确动作并消除单相电弧接地过电压。中性点接地可防止零序电压偏移,保持三相电压基本平衡,可方便使用单相电源。

2.3 安全保护接地

安全保护接地是将电气设备不带电的金属部分与接地体作良好的金属连接。即将大楼内的用电设备及设备附近的金属构件,用PE线连接起来,但严禁将PE线与N线连接。

智能化建筑内没有做安全保护接地的电气设备的绝缘损坏时,其外壳可能带电。人体触及电气设备外壳就可能被电击伤或造成生命危险。中性点直接接地的电力系统中,接地短路电流经人

身,大地流回中性点;在中性点非直接接地的电力系统中,接地电流经人体流入大地,并经线路对地电容构成通路。

加装保护接地装置并且降低其接地电阻,保障智能、非智能建筑电气设备和系统安全。

2.4 直流接地

智能化建筑内的计算机、通讯设备和自动化设备在进行输入信息、传输信息、转换能量、放大信号、逻辑动作、输出信息等过程都通过微电位或微电流进行,设备间常通过互联网络工作。为使其准确性高、稳定性好,除需稳定的供电电源外,还须稳定的基准电位。可采用较大截面的绝缘铜芯线作为引线,一端直接与基准电位连接,另一端供电子设备直流接地。引线不宜与PE线连接,严禁与N线连接。

2.5 屏蔽接地与防静电接地

智能化建筑内电磁兼容设计非常重要,为避免设备的机能障碍和设备损坏,构成布线系统的设备应能防内部自身传导和外来干扰。干扰的产生是因导线之间的耦合现象,或是因电容效应或电感效应。主要来源是超高电压、大功率辐射电磁场、自然雷击和静电放电。这些现象对发送或接收很高传输频率的设备产生干扰。屏蔽及正确接地可防止电磁干扰。将设备外壳与PE线连接;导线的屏蔽接地要求屏蔽管路两端与PE线可靠连接;室内屏蔽也应多点与PE线可靠连接。在洁净、干燥的房间,人的走步、移动设备均会产生大量静电。防静电接地要求在洁净干燥环境中,所有设备外壳及室内(包括地坪)设施必须与PE线多点可靠连接。

3 结论

3.1 智能化建筑的供电接地系统宜采用TN-S系统,按规范宜采用一个总的共同接地装置,即共用接地体。

3.2 智能建筑接地装置的接地电阻越小越好,独立的防雷保护接地电阻应 $\leq 10 \Omega$;独立的安全保护接地电阻、独立的交流工作接地电阻、独立的直流工作接地电阻都应 $\leq 4 \Omega$ (设备无特殊要求时);防静电接地电阻要求 $\leq 100 \Omega$;而共用接地电阻应 $\leq 1 \Omega$ 。