

# 探讨电气自动化中电气接地及电气保护技术

朱凌锋

天地(常州)自动化股份有限公司 江苏 常州 213000

**摘要:**近年来,市场经济的蓬勃发展,推动了科学技术能力的提高。现代科学技术的不断进步,电力智能化技术在建筑物楼宇自动控制和国家重点场所的机房等工程中,都有着良好的使用价值。为保证电气系统的安全稳定地运行,必须全面进行电气自动化系统的工程设计、布置等工作,并通过对各种技术措施的优化与整合,以增强电气自动化系统工作的稳定性与安全性。为了有效减少事故风险,加大力度研究电气设备连接和电气防护工艺是十分必要的。

**关键词:**电气自动化;电气接地;电气保护技术

**引言:**为了保证电气系统的安全与平稳工作,电力自动控制系统必须完全设置并配置接地系统。运行期间,通过优化使用各类设备,进一步提高电力监控系统工作的稳定性和安全性。所以为有效降低风险,有必要加大对电力接地与电气防护技术的研发。

## 1 电气自动化中的电气接地系统概述

### 1.1 tn-s系统

tn-s系列,指的是电源中性点直接接地的电器设备外露的导电部分,和零系接地的直接零保护装置。从整个电力接地系统使用方面来说,tn-s装置具备了很大的使用优势,将接地线与三相四线之间的有序组合,就可以达到相应的运行条件了。本装置与其他装置相比最大的优势就是防止了电力自动化过程中出现机械设备的外部泄露的现象,它可以有效把泄露引起的电压转换为故障电压,并转换为短路故障,从而使熔丝熔断使故障装置停电,防止泄露事件给人员的身体健康带来危害,对系统的安全而言有着很大的作用。一般情况下,当电气系统内的电气设备对接地技术没有特殊要求时,人们也通常使用此技术,从而确保了工作人员和器材的安全性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 tn-c-s系统

一般来说,在我们看到的电气监控装置中,我们通过不同的结构类型将总氮-c-s接地系统分为两类:总氮-c和tn-s两个系列。通过参阅文献资料我们能够认识到,在电气系统中,使用tn-s设备时,其中性线和接地线连接以后,就禁止和其他电气设备发生联系。通常状态下,中性线一般都不带电,就整个系统的稳定工作情况而言,tn-s系统可以更有效的提高设备的安全性,对电气自动化系统的稳定工作起到了强大的支撑,进而更有力的保障了整个控制系统和装置的可靠性。此外,某些特殊装置的联接导线必须按照实际选用适当的接地电阻。目前技术水平下,我国主要的电气控制设备中,大多采用tn-c-s

工艺,同时对其研究投入较大。

## 2 电气接地的作用

### 2.1 保证电气系统的正常运转

人们把变电所中心点的电能输送设备和大地直接相连的这种做法也被叫做"工作接地",在一般条件下这种连接方法对电阻值是没有要求的,只是要求变电所构建出一种转述的连接结构,这样即使是在有功功率小的条件下也可以保障电能的顺利输送,人民群众的生产和工作都没有受到干扰。

### 2.2 避免雷击

当建筑物遭受雷击时,居民的身体以及生活也会受到一定的影响。伴随着城市化进程的不断推进我国高层建筑的数量以及密度也在持续的增长,如此一来在极端天气中遭受到雷击的概率也就更大。人类作为生物本身就是一种导体,在雨季到来的时候身边就会覆盖一层密闭的潮气,这样一来就会容易被雷电所中伤。出于安全角度考虑,工作人员在施工的过程中一定要对建筑内所有的电气设备进行统一的接地处理,这样做就能将电路引入到地面从而形成一个完整的回路体系,最终降低建筑被雷电击中的概率。

## 3 电气自动化中电气接地系统保护技术

### 3.1 降低电阻

为了进一步提高电气系统运行的可靠性和稳定性,并确保接地处理功能达到标准,还需要对接地的额定电流进行集中控制。首先,整个供电系统都需要通过外引接地的方法对整个供电系统实施控制,而主接地网则要把主变设备和电阻值较小的接地装置连接在一起,以降低接地电阻值的同时,也增加了接地效率,该反应机制的干扰因子较高,因此需要技术人员对其进行充分认识。第二,适当扩大接地网络规模,在公司经营状况允许的情况下,要适当的扩大接地网络容量,降低电阻

值。第三,适当增加接地网络的埋设深度。

### 3.2 整合接地系统

要充分考虑接地系统的设计,重视其功能结构和控制框架,尤其是要有效使用三种接口系统,即IT、TT和TN系统。其中,IT网络和TN系统并不能同时共存。IT网络通常使用于不可能中断的工作场所,但当电源离开过远时,就会出现系统拒动现象,这是非常危险的,所以较为罕见。由于TT系统造价大,同时又要求与漏电保护器相配套,因此不易普及,目前大多使用低压系统,即对于不安装高供电变压器,而直接采用低压供电的小型系统。TN模式使用较为普遍,具有三个典型模式,但具体应用领域并不相同,需要根据各种具体情况作出协调处理。第一,TN-C-S系列在实际使用环境中,主要适用于对电源能力和安全要求较大的地面供电系统,要先确保安全运行稳定,这样才比较合理的解决了接地系统的实际意义。第二,TN-C系统,在实际电路运行与控制的流程中,使用于对电路没有比较复杂的技术要求的动力系统,可以缩短接线时间并且增加稳定性。第三,TN-S系统在实际使用中,多用作对可靠性要求较高的动力系统,如民用建筑的低压供电系统。

### 3.3 控制浪涌保护器

在实际的处理与控制等处理过程中,往往需要把浪涌保护器加以集成,要求浪涌保护器的箝制电流必须与被保护器件所能接受的电流相同,而如果浪涌保护器不能维持箝制电流,则必须在被保护器件周围再加装额外的浪涌保护器。当多种突波防护器一起使用后,合理调整这些突波防护器之间的关系就非常关键了。在两个浪涌保护器中间要有一个规定的电感,而这种电感也可以利用在两个浪涌保护器中间一定宽度的导线,或者使用规定的电感模块来完成。设置浪涌保护器前,首先,确定其是否安装在了被保护装置的入口处;其次,应正确布置浪涌保护器的电源线;最后,所连接的突波防护装置的线缆长度也要尽量的缩短。按照要求串联线路的电感值一般在 $1\mu\text{H}/\text{m}$ 左右。在设置此系统前,记得使用线缆要包括火线和接地线<sup>[2]</sup>。另外,在浪涌保护器使用的场合中,也要使用屏蔽保护装置对电路加以有效屏蔽,保证处理质量达到理想。

## 4 电气自动化中电气接地及电气保护技术的措施

### 4.1 优化设备的选择

市场中的继电保护装置种类繁多,且很大一部分装置质量不佳,就该问题而言,其会使设备安全保护作用的全面发挥受到影响,除此以外,还要频繁的检查和维护设备,使更多的财力和物力被消耗,使得系统安装的

成本增加,更有甚者还可能带来大量的安全性隐患。基于此,专业的人员一定要把实用性理论落实起来,对机电保护装置做出科学合理的选型。也就是说,首先,我们要对产品质量和工艺方法作出充分的把握,将品质优良、技术性相对较高的继电保护产品选择进来;其次,就是在对公司制造的装置进行选择的过程中,必须将具有一定声誉的知名度的选择进来,唯有这样,方可使继电保护装置的价格达到最优化。

### 4.2 直接接地

社会发展的进步推动着建筑行业的蓬勃发展,在智能建筑所使用的电备常常出现通讯和智能化设施同时出现的现象,这也对电力监控技术的电力连接与电力安全技术有了更多的需求。为保障整个电力自动化控制系统的安全工作,要管理好自动控制系统和计算机的工作情况,维护设施系统整体的稳定性与准确性。也就是说,在电力智能化控制系统中,当对接地系统实施防范后,必须根据各种能力要求对计算机的输入、输出的信息加以智能转换,适当放大模拟信号与逻辑信号,并以微电流和微电位为平台,为输入输出信息及其逻辑动作的实现提供有力条件,保证全网络条件下所有系统能进行安全平稳工作。与此同时,采用直接接地方法对电力监控系统实施防护的,应当尽量采用大直径绝缘状态的铜芯作为导线,在接线过程中将电气设备一端进行连接,而另一端则与直流电势相连,采用此方法可以提高电源和基准电位之间变化的安全性,从而减少了电力监控系统事故的发生率。

### 4.3 防雷接地

电气自动化技术的快速发展使智能化装置具有了很大优越性,工作人员必须结合实际的需要进行防雷接地设置。建筑本身的防雷设施是房屋内部设备与系统抗雷击的第一道屏障,房屋本身的防雷效果直接关系到内部设备的安全性,所以,必须要为房屋本身做好防雷。为了避免雷击,最好在室内外架设一根或多个避雷针,根据其防护程度,以达到防护目标。对露天建筑的变压器中性点或直接接地要设避雷器防护,在室外也应设置接地网,将所有电气设备的连接引下线均与该接地体相连,以确保同等供电。电气设备内部各类金属屏、机柜外皮应是与其基座槽钢采用连接方式或螺钉连结,以确保接触良好,同时槽钢应与电缆线管道中的电缆支架,用铝镁基平底钢板连接起来,以构成一个完善的连接网络。确保房屋防雷的继电设置的顺利进行是防止房屋被雷造成伤害的最佳手段。

### 4.4 设备验收与运行维护保护

在对继电保护设备的现场应用的实践中,一定要对设备进行充分有效的检查和操作,将对继电装置基本原理的认识作为的依据,把正确的操作方法应用其中,从而使设备操作的稳定性得以提高,使设备操作的寿命得以提高。在现阶段,整个中国电力系统都已经把巡检制度应用其中,而且都获得了相当好的成绩。除此以外,在对系统故障管理措施的具体实施的过程中,一定要对系统故障的判断能力进行全方位的提高,从而使系统操作的巡检与维修能力得以更进一步的提高。在对电力系统的电开展实际维护的实践中,必须继续完善对其工作的监督管理,逐步优化工作的管理机制,使其安全平稳工作得以最大化的保障<sup>[3]</sup>。

#### 4.5 屏蔽与防静电接地

电气系统和电气设备在长期工作的环境中,难免在地球表面形成了静电,而当电磁系统和静电发生影响时,通过接地装置则可以比较有效的对静电加以疏导,从而防止了电气设备的出现问题。在进行防静电连接时,需要首先将设备的外壳和PE管道按正确的方式连接,而之后,技术人员还必须按照PE管线与屏蔽管道之间的一定距离实施屏蔽连接。技术人员为了要改善的性能,就必须尽量多的进行PE线的应用。通常,在较干燥的环境中,设备的静电与冲击以及移动的影响很大,为了保证防静电干扰的有效性,技术人员必须先保证设备的芯片处在正常的工作环境,保证电子设备的正常工作,然后,技术人员才能够直接对PE导线进行焊接,同时,选用电流较小的设备,以避免静电不能有效疏导。

#### 4.6 tn-s系统

tn-s在整个电气接地系统中作为接零保护系统存在,在电气系统能够安全稳定运行过程中起到非常重要的作用。当设备外壳的渗漏问题出现在电力监控设备上时,由渗漏所引起的电压变化就会被tn-s技术转换成短路电压,而单相短路的对地故障也会在此状态下出现,而故障装置也会被熔丝熔断后断电,这样才能有效减少系统的影响,从而使系统的总体安全性得以提高。对于电子产品的接地系统并不是另外的要求,tn-s工艺已经作为一种非常普遍的工艺而应用在了电气自动化的连接工艺上,而tn-s工艺对于更加高效的实现安全生产目的以及减

少无谓的人员伤亡都发挥着重要的意义。

## 5 电气自动化电气保护技术探究

### 5.1 人才团队建设

从电力自动化工作情况可知,相关人员的专业知识和有关理论知识仍需要继续加强,还需要开展基础训练和提高专业培训,确保管理、技术的科学性。对人员实施阶段性考评,对不符合要求的人员实施重新培养,以充分发挥人员的积极性作用,确保电气自动化控制系统的平稳运转。

### 5.2 优化设备的选择

市场上的继电保护设备品种很多,有些产品具有相应的产品质量问题。但这样一方面会干扰设备安全保障功能的实现;一方面,又必须对设备进行检测和维护,花费了过多财力和物力,提高了系统运营成本,严重的还将导致一些安全隐患。

### 5.3 科学安装调试

随着电气系统的智能化开发,控制系统的对继电保护系统设备的功能性也提出了越来越高的需求。这就导致继电保护控制系统设备中各元件组成部分的种类显得越来越多,比如:后台控制、测量表计等。因此,要确保装置能够顺利工作,并充分发挥其有效的防护作用,施工技术人员一定要掌握较为合理的安装工艺,以真正起到设备的安全防护效果。

结语:电气自动化系统的接地防护,是建设智能建筑与智能化系统的关键环节。如果电力监控装置不安全,或出现接地问题等,居民群体的生命安全和财产安全会遭受严重威胁。所以,在电气自动化技术上,要主动采取措施,进行电气防护措施,合理利用电气设备接地防护手段,减少电气自动化设备的安全隐患,为居民群体提供安全的工作和生活条件。

## 参考文献

- [1]郭霞俊, 陆洪生. 电气自动化电气接地及电气保护技术探讨[J]. 科学与财富, 2019.
- [2]徐俊艳. 浅析电气自动化中的电气接地和电气保护[J]. 科学与财富, 2019, 000(033):388.
- [3]牛超, 位强. 电气自动化系统接地问题分析与研究[J]. 装备维修技术, 2020(2).