

9210 工程接地系统的处理方法

邹春平

(湖北省气象通信台, 武汉 430074)

提 要

该文强调了交流零线、保护地、防雷地线的重要性,介绍了接地要求及处理方法。

关键词: 9210 工程 接地 处理

气象卫星综合业务应用网的建设在场地勘测时,强调了机房专用保护接地系统,特别要求单独埋设地网,与避雷地线、交流零线(中线)分开的原则进行设计和施工,规定了保护接地线的规格和焊接处理方法,走线布局等。如此之详尽,在工程建设中的确是个先例,因此,有许多人疑惑不解:一个接地,为什么要如此强调呢?在电力与电子领域中,“接地”是一个十分重要的课题,从表面上看,“接地”技术似乎很简单,有人甚至认为“接地”称不上技术。孰不知,它是迄今电工安全和电磁场兼容性领域中了解得最少和很不受重视的课题之一。为了加深和重视“接地”意识,有必要对“接地”的作用有充分的认识。

某半导体生产厂,花巨资引进一条CMOS 生产线,起初没有埋设专用保护地线,认为已经有“接零”保护了,结果由于“零线”带电击穿了CMOS。又如,有一位机修人员,在使用未接地保护地线的电烙铁焊接进口的数据磁带机的集成电路板时,由于烙铁漏电而烧坏了电路板,报废整个设备,造成了巨大损失。再如,许多人在安装、维护大规模集成电路板时,由于忽略给人体提供泄放静电通路而损坏了集成电路板等。从这些痛苦的教训中,非常清楚地看到了接地线的作用。

接地方法目前大致分为两种。

一种是“三地”共网,采用这种方法的人认为:交流零线、保护地线、避雷地线都同接一个大地,不如采取“三合一”法,理由是“三地”共网等电位,无压差,能更好地起到保护作用。有些建筑设计部门,把这当作一项先进成果加以推广应用。

另一种方法是三地(交流零线、保护地线、避雷地线)严格分开。有的把保护地线叫做专用地线或者电子地线,不准与大楼建筑体、自来水管、暖气管道等相接,强调了保护地线的独立性。在我国有关计算机房的二级标准中,关于保护地进一步规定,接地电阻 $<1\Omega$,零线与保护地之间的电压 $\leq 1V$,这不仅更加强调了保护地线的独立性,而且具体规定了接地指标作为我国计算机房建设的标准之一,由此可见“接地”不仅是一门技术,而且已成为一种规范,在计算机房设计时,必须遵循。

两种接地方法,从各自的应用中发现,持“三地”共网的应用者大多是强电行业,如工厂、宾馆、民宅等,在这类应用中,要求不高,接地阻值 4Ω 左右就能起到安全保护作用。强调的是人身、建筑物的安全。强调“三地”分开的应用者,大多是弱电行业,特别是使用计

算机进行通信、计算、数据处理与存贮,工业控制等应用场所,在这种应用中,由于信号幅度小,又存在着传输问题,因此,除了安全保护之外,还要求信息可靠。如果三地不分开,就不能有效地消除电网零线与直流地之间容易产生的尖峰、射频干扰以及零线与地线间产生的稳态电压。避雷地线是向大地引泄雷电流的,雷击电位可达到100万伏到1000万伏,雷电流可高达上百安培,对于计算机通信系统中的弱小信号极易产生干扰和破坏,因此,弱电行业强调的三地分开,除了保护人身、设备安全之外,还要保证数据的可靠传输,而免受干扰,所以接地系统要复杂得多。

更大规模、低功耗的集成组件引入更为先进的计算机、通信系统之后,系统的逻辑电平进一步下降,速度也大为提高,就更需要防止主要来自交流零线的共模干扰和主要来自外界电场、磁场的作用而产生的串模干扰,导致计算机通信系统的逻辑错。因此,规范接地系统是有现实意义的,这就是为什么要再三强调接地系统标准化的关键。

湖北省是9210工程实验省之一。在最初的场地勘测时,我们发现由于历史的原因和技术条件的限制,各地的接地系统都不同程度的存在着混接现象,而且大多没有埋设专用保护地线,交流零线大都在 10Ω 左右。为此,湖北省9210工程办与承建单位通信台专门就9210工程有关场地环境、供电系统、接地系统改造举办了有分管局长、技术人员参加的技术培训班,全省采取统一标准、统一设计、分头施工、统一测试、责任到人、措施到位,达不到国家规定的三级计算机房标准,不予安装VSAT设备,而且限期改进等措施,强化9210工程的规范化、标准化建设。但各地经过多方努力,仍有几个地方满足不了要求,主要存在的问题是交流零线阻值降不下来导致零线~保护地线之间电压(简称零-地电压)达不到要求,有的高达27V,而且变化

不定。时段对比测试在用电高峰期(10:30~11:30;14:00~17:30)零-地电压上下变化范围典型地区见表1。

表1

站名	保护地线 阻 值	交流零线 阻 值	零-地电压	变化范围
襄樊	0.7Ω	12.5Ω	$6\sim18V$	$12V$
荆门	$<2\Omega$	11.1Ω	$4\sim6V$	$2V$
荆州	1.8Ω	10Ω	$4\sim7.8V$	$3.8V$
恩施	2Ω	$>10\Omega$	$8\sim27V$	$17V$

我们经过复测,除荆门由于地气影响,阻值不稳定外,其余情况属实。为了解决交流零线存在的问题,因地制宜地将引入机房的零线作二次接地处理,其效果如表2:

表2

站名	保护地线 阻 值	零线二次 接发阻值	零-地电压
襄樊	0.7Ω	$<2\Omega$	$0.8\sim1.8V$
荆门	$<2\Omega$	$<2\Omega$	$0.8\sim2V$
荆州	1.8Ω	$<2\Omega$	$0.4\sim1.2V$
恩施	2Ω	$<4\Omega$	$1\sim11V$

由表2可见,交流零线二次接地处理后除恩施外,其余基本符合阻值 $<2\Omega$,零-地电压 $<2V$ 的要求。

恩施由于地形复杂,他们为接地花费好几千元进行改造,重埋地线,但效果仍然不佳,为了解决高达10V的零-地电压波动,我们在VSAT设备安装之前,在现场作如下处理。断开引入机房的市电零线不用,从二次接地网上,使用 $16mm^2$ 多股铜芯线作为零线引入机房专用配电柜上,测试结果零-地电压空载时为0.3V左右,加载PES.TES后为1V左右,继续加载微机等设备,为1.7V左右,参照以前测试时段,基本稳定在2V以下,符合要求。为什么二次接地之后还会产生如此大的零-地电压波动呢?通过实地查看了解到原

先分配的三相电负载不均衡,造成零电位偏移,要想平衡负载,涉及到老线路的改造和重新分配负载,不是近期内容易解决的事。我们只好将机房的交流零线与市电电网的零线分开,形成了机房专用零线和保护地线两个独立的接地系统。这样处理之后,不仅满足了规范要求,而且经过一年多的运行,证明也是可靠的。在 1998 年特大暴雨和多雷天气的袭击下,恩施 VSAT 系统一直可靠的运行着,经受住了考验。相反,未挂接在 VSAT 系统上的其它通信系统由于雷击而损坏,一度影响

了通信工作。同一工作平面的不同接地处理,产生了绝然不同的效果。足以说明规范接地处理的重要性和带来的好处。

规范接地也不是一劳永逸的事,还要定期检测和维护,长时间不闻不管,也是要出问题的。因此,作为全国 9210 重点工程来讲,要意识到建设容易、应用维护难,难在建成后无人重视、无经费支持,无人管理。要不断地摸索、探讨新出现的问题,以保证 VSAT 设备的生命周期和重点工程的投资效益。