

变电站电气一次主接地网设计分析

刘杰

中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司

摘要: 在开展接地网设计工作的时候, 电力企业要对变电站的实际情况进行全面的调查和分析, 并对电气一次主接地网的设计进行整体规划。在进行电气一次主接地网的设计时, 要确保变电站可以稳定运行, 并在此基础上不断提高设计的技术性, 使变电站的整体运行质量得到更深层次的提升。

关键词: 变电站; 电气一次; 主接地网设计

一、变电站电气一次主接地网设计的内容

(一) 电气主接线的的设计

电气主接线是变电站电气部分的主要组成之一, 它的作用直接影响到电力系统的正常运行, 而且还影响到配电设备的布置、电气设备的选择以及变电站系统的自动装置、继电保护装置和控制方式。所以, 在设计变电站的系统电气主接线时, 作为设计人员必须遵循科学性和合理性, 以确保电力系统的灵活性和可靠性, 以此确保电气主接线的可靠性, 为我国电网运行提供一个良好的环境。

(二) 接地设计

接地网的设计是多种多样的, 在进行设计时需要考虑设计的可行性; 一旦存在某些信息不符合接地网的设计, 相关的工作人员就要依照具体情况, 在对信息进行反复审核后重新规划设计的技术指标。在进行指标的规划时要遵守相应的政策要求, 保证变电站电气一次主接地网设计的基础工作准确、高效进行。

(三) 电气设备的设计

在设计工作中, 电气设备的选择十分重要, 所以在设计过程中, 必须确保其选择的合理性, 通常情况下, 应尽可能地加强短路电力和电力负荷的计算, 并在设计过程中, 应结合变电站运行的需要针对性地确定其额定值, 结合短路条件确定其热稳定值并校验再认真检查其具备的三相短接条件, 以及其开关是否具有良好断流能力, 最后结合其安装的位置及工作环境, 合理选择其安装的形式, 从根本上确保电气设备选择的合理性。

二、变电站电气一次主接地网在设计问题

随着变电站运行负荷的增大, 电气一次接地网在运行的过程中容易出现的问题, 进而影响了供电的质量。在电气一次主接地网设计中容易出现下述问题: 在工程接地设计的过程中, 首先要做好土壤电阻率的测量工作, 但是受测量设备、测量方法等因素的影响, 导致土壤电阻率测量工作的质量受到影响, 在一定程度上降低了工程接地设计工作的质量。目前, 在实测过程中, 以2~3个实测点为主, 导致测试方法过于单一, 接地网设计数据的准确性得不到保障。此外, 电力系统的容量处于增大的阶段, 同时系统短路水平也比以前更高, 这导致变电站内一次线对二次线的影响问题越来越严重。系统发生接地短路时, 强大的人地电流经地网向地中流散, 在接地网上将产生强大的电位升, 使接地网上的二次设备和二次电缆呈现很高的电位, 很可能造成二次电缆或二次绝缘的击穿或烧毁, 这就是反击事故。再者, 接地网水平接地体、垂直接地体、接地引下线等接地体的接头焊接不牢靠, 特别是铜与钢的普通焊接不牢靠, 经过长期的锈蚀或腐蚀造成接地网上的开路。接地网中采用铜材与钢材混合的接地网, 若铜材与钢材同时处于土壤中并连接时, 则会形成原电池效应, 加速土壤中钢材的腐蚀, 极大影响接地效果。

三、变电站电气一次主接地网设计要点

(一) 主接地网相关的接地线设计

在与主接地网相关的接地线设计过程中, 首先要保证接地引线的质量满足主接地网运行的要求, 同时要充分的分析对主接地网运行产生影响的环境因素, 实现优化相关的主接地线设计形式的目的, 在保证主接地线运行水平的基础上, 促进变电站运行质量的提升。此外, 要从节能消耗的角度出发, 将相关接地线设计工作落实到位, 合理设置变电站运行的面积, 使主接地线服务功

能得到充分发挥, 促进主接地线运行水平的提升。

(二) 主接地网相关的勘测设计

在与主接地网相关的勘测设计工作中, 要重视环境因素的分析工作, 同时重视各类地质问题的处理工作, 为主接地网设计的合理性提供保障。此外, 要采取合理的措施降低降低土壤电阻率。主接地网服务区域现场勘测设计中降低土壤电阻率的措施包括: 第一, 考虑用砂质土壤取代含泥量较大的土壤, 降低土壤电阻率, 确保主接地网设计中接地设计有效性; 第二, 运用专业的勘测设备及各种理论知识, 确定勘测深度, 避免影响勘测结果准确性。同时, 勘测设计中也应考虑化学方式的实际作用: 一定条件下若不同地质元素之间发生了化学反应, 将会降低土壤电阻率, 获取可靠的勘测数据, 提高勘测设计作业效率; 第三, 勘测设计中应注重外接法的合理运用。在外接法的支持下, 通过发挥金属导线的疏导作用, 能够对勘测区域的土壤电阻率进行分流, 促使主接地网设计中的土壤电阻率得以降低。

(三) 主接地网相关的防雷设计

雷电条件下可能会给变电站电气一次主接地网的安全使用带来潜在威胁, 需要采取科学的防雷设计方法予以保护。具体表现在: 第一, 选用经济性良好、故障率低的防雷装置, 置于主接地网设计中指定的位置; 第二, 确保中性点设置的最佳位置, 提高防雷装置安装质量; 第三, 结合行业技术规范及主接地网设计的具体要求, 优化防雷设计方案, 保持主接地网实际工作中良好的防雷设计水平。在这些不同防雷举措的支持下, 有利于提升变电站电力一次主接地网防雷设计水平, 促使主接地网长期使用能够有效应对雷雨天气条件下所带来的各种影响, 确保电力生产效益的持续增加。因此, 需要在主接地网设计中明确防雷设计要点, 增强其设计合理性, 确保主接地网的使用安全性, 主接地网防雷设计中不同额定电压下的相关技术指标如表1所示。

表1 主接地网防雷设计中不同额定电压下的相关技术指标

额定电压	变压器三次波 耐受电压	变压器多次波 耐受电压	FZ型避雷器 U_{15}	FCZ型避雷器 U_{15}
35	225	196	134	108
110	550	478	332	260
220	1090	949	664	515

(四) 主接地网相关的技术设计

在主接地网设计的过程中, 要重视相关的技术设计工作, 保证主接地网设计的合理性。在技术设计的过程中, 可以利用自然设计的方式和人工设计的方式, 优化技术设计工作的质量, 实现提高变电站长时间运行中的风险预控水平的目的, 保证变电站设备接地可靠性, 避免发生触电事故。

四、结语

随着科技的快速发展, 我国对用电安全的要求越来越高, 因此变电站电气一次主接地网的设计也变的极为重要, 变电站建设电气一次主接地网工程设计应该遵循安全、可靠、节省投资、减少施工安全风险的原则, 保证工程顺利、安全投入运行。设计人员要紧密结合变电站工程的具体需求, 认真分析变电站电气一次主接地网设计的安全性与实用性, 在分析相关专业资料的基础上, 熟悉掌握每个设计环节, 并仔细确定施工设计方案, 科学确定施工流程, 保证工程能高质量完成。

参考文献

[1] 杨荣荣. 变电站电气一次主接地网设计分析[J]. 科技创业家, 2013.
 [2] 林宇. 变电站电气一次主接地网的设计分析[J]. 民营科技, 2016.
 [3] 曾剑. 试析变电站电气一次主接地网的设计[J]. 科技展望, 2015.