建筑电气施工接零和接地的施工技术浅析

张 伟

(北京市第三建筑工程有限公司, 北京 100044)

摘 要 建筑电气施工需重视施工技术的应用问题, 在接零与接地施工技术应用过程中, 为保证建筑最终使用安全性, 应针对高电流机电设备及低压电器安装方面进行重点分析。职工必须经过专业技术培训才可参与安装工作, 确保静电接地工作达到质量标准要求, 并采取相应的安全措施进行预防管控, 有效保障施工质量以及整体施工安全。

关键词 建筑工程 电气施工 接零与接地技术

中图分类号: TU85; TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0049-03

随着社会经济发展速度的不断提升, 建筑用电已经成为人们日常工作和生活的必要条件, 需要重视建筑电气施工质量及安全性, 才可在使用大量电器设备时无安全隐患。科学技术的快速发展使更多的电器设备进入了人们的生活, 在设备使用过程中进行接地保护, 可以有效防止出现触电或其他危险事故, 避免造成不良影响, 还需要在建设前期结合多种不利因素定制有效措施。

1 建筑电气施工接零保护

1.1 工作概念

保护接零工作在开展期间, 应结合该体制完成电源中线接地工作, 主要操作流程是将外部金属部件去除后使用导线连接中线, 从而在保护电路电器基本应用功能的同时, 防止带电器件接触仪器表层时出现触电现象。保护接中线可使该仪器表层相应中性线出现短路现象, 从而可在电流维护仪器将出错电流隔绝后保证人身安全。保护接零工作在开展期间, 主要以实现 380V 及 220V 三相四电配电系统中性点接地为目的, 三线制在没有零线的情况下, 是无法开展保护接零工作的^[1]。

1.2 保护接零

保护接零设备在应用过程中, 通过利用外部导电线与零线连接, 可在配合使用熔断器进行控制保护的情况下, 一旦出现漏电现象, 将会在与零线断路时释放电流, 促使熔断器切断电源发挥保护作用。变压器在使用过程中应结合周边环境条件作为基础, 采用防护措施时, 可利用中性点直接接地的方式预防危险。如果人体与中心线间的电压过高, 达到 220V 时将会出现生命危险。在计算过程中将人体电阻设置为 1000Ω, 如果有带电结构与设备表层接触, 使电流在人体与变压器系统中产生回路, 所通过人体的电流大

致为 220mA。超过 25mA 电流对人体所产生的威胁性极大, 当电流已达到 220mA 时, 所产生的危险性已达到致命程度。在变压器关键部位接地时, 应结合现实情况采取相应措施, 才可在配合相应安全措施的情况下, 防止对人体产生伤害^[2]。

1.3 TN 系统

TN-C 系统在应用过程中, 使用保护线 PE 及中性线 N 结合的方式完成保护中性线 PEN。这种方式在使用过程中较为经济, 同时具有一定便利性, 如果发生接地故障, 可快速切去故障部位, 提升安全性。但这一系统在应用过程中也存在局限性, 如果是单相负荷或三相不平衡负荷等线路, 则会在回路压降方面作用于电子设备的金属外壳, 容易导致敏感电子设备出现损坏问题。PEN 线中所形成的微弱电流也可能会在一定条件下引发爆炸事故, 需要在使用时根据所处环境情况进行选择使用。

2 建筑电气施工技术保护

2.1 变电运行中的大接地电流系统

通常在 110kV 以上高压系统中主要以中性点直接接地的方式进行设置, 当电路(或称回路)出现单相接地故障情况时会启动继电保护, 在出现接地短路电流时跳闸, 可在达到保护接地目的的情况下规避风险, 漏电碰壳故障出现后形成单相接地短路导致跳闸, 可避免对人体健康产生威胁。

2.2 小接地电流系统

这一系统在设置过程中, 常见于变电站及发电厂中, 电源中性点通常不以接地方式设置。如果在系统运行过程中出现故障, 接地电流较小, 同时未改变线电压对称性的情况下, 可在一定时间内持续保持供电能力, 在变电站控制室内亮灯提醒时, 以不跳闸但

常亮接地信号的形式作为异常提醒^[3]。

2.3 防雷接地

在建筑物建设过程中应注意接地设置问题,可避免建筑在雷雨时节受到雷击影响,对高架桥的高电位传输现象也能起到一定的防范效果。这种建筑物在设置过程中,可使用的防雷依据种类较多,通常以生产工艺水平高低及发生雷击事故严重程度作为判断基础。防雷接地装置在设置期间所使用的金属物与主建筑物具有一定联系,并在接地装置设置距离方面进行慎重掌握,通常将距离控制在3m以上较为安全。将变压器及中性点、各个相关设备的接地及相关保护接地等方面相互连接,可在发生雷击时对接地处的电位起到一定限制作用。

3 建筑电气工程接零与接地保护的必要性

接零装置连接地面时需要充分考虑用电过程的安全性,避免在使用电线时出现绝缘体破损现象,从而导致危险情况发生。接零装置在连接地面时可展现其安全稳固特点,包括电气设备的安全接地及多次接地、静电接地等多种不同形式,均可在使用过程中最大程度保护人员生命安全^[4]。

4 建筑电气施工接零和接地施工技术分析

4.1 重视中性点的接零接地保护施工

中性点接地系统在设置过程中需定制多种保护措施,比如以接地形式出现时,需要利用三相四线式配合设置,同时也应通过接地设置保证线路的安全性。中性点不接地系统在设计过程中,中性点不接地系统中不可使用接零保护方式,为保证系统运行安全,通常在对其进行设计时应将电压控制在1000V以下范围内,接地电阻值应控制在10Ω以下。

4.2 重视工作接地与保护接地施工

4.2.1 工作接地形式

在设置过程中可利用工作接地形式完成回路,比如在60、70年代较为常见的农村广播地线,由于其接地处需经常用水加湿,在利用工作接地方式进行设置时,可使用金属导体铜块进行埋设,定时用导线引出,然后完成接地系统,在控制其电阻值时,通常应控制在4Ω以内。

4.2.2 保护接地方式

这种保护方式的应用,可在人们使用家电或用电设备时发挥保护作用,防止在使用家用电器及办公设备时受金属外壳影响产生触电。大部分家用电器及办公设备的金属外壳都有设置接地线保证其安全性,可在尽量控制安全性的基础上防止产生人身伤害。依照

用电规程规定,保护接地电阻通常为4Ω左右,根据欧姆定律进行分析,人体电阻通常超过2000Ω,发生绝缘损坏问题时所产生的电流较少,大致为总电流的1/500。人体电阻值受电压影响时,电压越高所产生的电阻值越小,可能会在出现大电压情况时将人体作为地线。

4.3 重视建筑电气施工的静电接地保护

利用静电接地的方式可有效减少施工期间的摩擦静电,通过使用易产生静电荷的设备及管道等设施,在将静电导入地下后可有效减少安全隐患。防静电保护在开展期间,应将电阻值控制在100以内,才可在形成电气通路的情况下具有安全保护作用。防静电保护接地在设置期间,应使用金属导线进行焊接同时接地形成回路,在电阻值低于100Ω时形成电气通路,工程楼体金属扶手也应进行接地设置。在建筑中应选择适当位置铺设部分金属接地地板,可有效释放人体静电荷。

4.4 重视建筑电气工程抗干扰接地及防雷接地施工

在解决抗干扰接地问题时,可通过将交流地与信号地分开的方式进行设置,一点接地和多点接地、屏蔽接地、接地电阻控制在5Ω以内等方式,都可良好地完成接地系统设置效果。防雷接地在设置过程中主要以保护建筑物作为目标,在解决此类问题时应通过管道、电缆、防雷电感应接地装置等达到目的,变压器及中性点等设备应完成工作接地、保护接地、防雷接地连接工作,尽量降低总接地电阻,提升安全程度。在工业及民用建筑物内,可利用钢筋混凝土柱的主筋完成防雷装置设计,可在有效节约投资成本的基础上实现防雷接地目标。

4.5 施工管理人员与施工人员的技术知识培养

人为因素对建筑电气施工总体质量水平具有较大的影响作用,需从以人为主要的思想角度定制相应改善措施,除在现场安全管理工作开展方面进行管控重视外,还应加强专业知识培训力度,要求所有人员在充分理解并遵守安全管理制度的情况下,重视接零与接地施工的知识及应用要求,定期开展安全知识及施工技术培养,并通过统一规定管理制度的方式进行规划监管,要求在机、闸、漏、箱的管理工作中达到统一规划的管理效果。

5 接零和接地施工解决措施

5.1 中性点接地系统的接零保护

接零与接地的安全施工保护工作在开展时,应注意同一配电系统中的布设情况,不可同时使用接零和接地两种方式。中性点接零保护解决措施中,三相四

线制配电系统可使用接零保护配电屏及电器操作外壳等材料,在对每台设备的电动机进行敷设时,可使用PE线作为连接材料,照明线路的中心线不能作为保护零线,工作零线与保护零线在设置过程中不可以共用方式设计,必须通过另敷设的方式连接熔断器零线,才可确保最终系统设计达到安全使用要求。

5.2 中性点不接地系统的保护

中性点不接地系统在设置过程中不可出现接零保护,1000V以下中性点不接地系统在控制电阻值时,应将其控制在10Ω左右。

5.3 静电接地

利用静电接地的消除作用可有效释放施工期间的摩擦静电,在定制解决措施时主要利用产生或聚集静电荷设备进行施工,将管道及设备、容器进行有效接地后,可有效减少安全隐患问题,实现安全保护效果;在施工期间使用金属导线进行焊接的方式也可发挥重要作用,形成电气通路后提升线路安全性;使用部分金属接地地板可有效排除人体所带静电荷。

5.4 抗干扰接地和防雷接地

抗干扰接地方式在应用过程中包括交流地与信号地、1点接地及多点接地;屏蔽接地电阻在进行控制时应尽量低于5Ω;重视埋设铜板、接地棒完成辐射式或环网状式设置效果。

在设置防雷接地时,应在周边环境出现雷击情况时保持其安全性,在定制相应措施时需要以接地装置的设置距离作为主要控制点,确保管道与电缆、防雷电感应接地装置之间预留适当距离;变压器中性点及各电气设备的连接过程中,应进行合理设置减少总接地电阻;工业建筑和民业建筑在完成基础施工任务时,所使用的钢筋混凝土柱主筋可得到充分利用,为工程的实际建设安全性和资金投入起到良好控制效果。

5.5 管理人员和施工人员的专业教育

由于现场作业施工期间容易受到人为因素干扰,管理人员及施工人员的专业技术能力对最终建筑接地安全性十分重要,应在定制严格管理措施的同时加强培训管理力度,加强安全用电知识教育及各类接地形式施工技术培训,在完成统一规划任务的同时提升整体作业水平,从而在后期施工期间提高施工作业质量及安全意识。

5.6 接地施工期间的关键要素

在接地工作开展期间,为保证机械设备的正常运行,应在金属绝缘体的外侧及电器线路漏电方面进行严格管控,才能在使用过程中保证其安全性。受现阶段我国科学技术发展影响,人们所使用的电器类型品

种繁多,在增加用电功率的同时也应重视其安全性。为保证人们在使用电器过程中的安全便捷,相关人员应在建筑主体设计过程中重视电气设备施工合理性,可在工作开展期间将接地技术价值充分展现,从而可在作业过程中结合建筑商要求优化施工方案。但在作业过程中应严格定制相关制度,要求所有施工人员在作业期间保持重视度,严格依照相关规范完成各项操作任务,才可在确保现场施工环境安全可靠的情况下,使建筑工程项目整体安全性得到保证。工作人员在进行现场管理时,可结合自身工作经验严格管控施工材料及相关设备,可在电气施工材料逐渐更新换代的情况下提升所有物资质量,并在选择材料时结合建筑用电情况进行调整管控,防止产生安全隐患,影响工程建设质量。

5.7 重视施工材料的选择问题

建筑行业在快速发展过程中,施工技术及施工材料仍在不断更新完善,可在结合现今市场发展趋势的情况下筛选材料品质。所选材料实际品质是否符合工程要求还需进行分析筛选,避免出现因使用劣质材料的情况而产生质量隐患。在正式施工期间,如果所选材料存在质量问题,将会在整体建筑质量及电流承受能力方面造成严重危害,在无法保证电源正常使用质量及安全性的情况下,无法达到预计使用效果。建筑企业应调配专业人员负责材料采购工作,在经过筛选确认材料品质达到建筑工程要求后,还要对其是否具有耐高温、耐腐蚀特点进行筛选,从而使整体建筑用电安全性得到保障。

6 结语

建筑工程施工期间所需完成的电气施工工程项目极为重要,对整体建筑质量及安全性极为重要。应将接零和接地施工技术的应用完善程度逐渐提升,才可在保证机电设备、电网系统等方面发挥安全保障作用,从而在满足更多人群用电需求的基础上,进一步提升建筑工程项目用电安全性能,使建筑工程经济效益得到优化和提升。

参考文献:

- [1] 郭马赞. 建筑电气施工接零和接地的施工技术 [J]. 四川水泥, 2018(09):140.
- [2] 杨小杰. 建筑电气施工接零和接地的施工技术研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(13):4076.
- [3] 金冬生. 论建筑电气施工接零和接地的施工技术应用 [J]. 居舍, 2019(01):36.
- [4] 刘峰, 覃钰茗. 电气安装工程中接地系统的施工技术和注意事项简析 [J]. 建筑·建材·装饰, 2015(11):286.