

人防地下室电气施工的质量控制

梁云峰

广西南宁都宁通风防护设备有限公司

摘要：人防地下室是地下工程的重要组成部分，它具有良好的防护能力和密闭性能。随着人民防空工程建设的发展，人防地下室越来越多地被人们所关注，它不但具有较高的防护能力，而且还能方便人们的生活。电气工程是人防地下室施工中重要的组成部分，它对保证人防地下室的防护功能起到了决定性的作用。因此，在人防地下室电气施工过程中，要严格按照设计要求和施工规范进行操作。本文从人防地下室电气施工质量控制的重要性入手，对当前人防地下室电气施工的质量问题进行了分析，并提出了人防地下室电气施工的质量控制措施，以期对人防地下室电气施工质量控制有所帮助。

关键词：人防地下室；电气施工；质量；控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.10.075

引言

人防地下室不仅承载着重要的民防功能，其内部复杂的电气系统更是保障其有效运作的核心。因此，如何确保电气施工的精准、安全与高效，对于整个建筑的稳定性和功能性具有深远影响。面对复杂多变的施工环境和日益严格的安全标准，从精确选材到细致施工，再到全面的质量监控，每一个环节都显得尤为关键。这不仅要求工程团队具备高超的技术能力和丰富的实践经验，也需要现代科技和创新管理方法的有力支撑，共同打造安全、可靠且符合时代需求的人防地下室电气施工标准。

一、人防地下室电气施工质量控制的重要性

1. 确保紧急情况下的可靠供电

人防地下室在设计和功能上是为了在极端紧急情况下提供避难所，电气系统的可靠性是其核心要求之一。紧急情况，如自然灾害或其他突发事件，往往伴随着常规电力网络的破坏，人防地下室的电气系统成为生命线，保障着内部照明、通讯、救援操作和生命维持系统的运行。电气施工的高质量控制直接关系到这些关键系统在危机时刻的可靠性。这种可靠性的确保，意味着在设计和施工阶段就已经考虑了所有潜在的风险，并采取了相应的预防措施。这包括对电气元件的精选、对电气布线和接线的精心布局以及对整个系统的多重冗余设计。在紧急情况下，人防地下室的电气系统不仅要能够承受外部的严重破坏，还要能在极端环境下持续运行。电气施工的质量控制确保了这些系统的弹性和韧性，使其能在不利条件下继续工作。高效可靠的电气系统不仅能在紧急情况下提供必需的电力，还能在平时通过减少

维护需求和降低故障率来降低运行成本^[1]。

2. 适应特殊环境的电气安全要求

人防地下室作为特殊的建筑结构，通常位于地下，其环境条件如湿度高、空气流通有限等因素，为电气安全带来了独特的挑战。在湿度较高的环境中，质量控制能够确保使用适宜的材料和保护措施，从而减少湿气对电气设备的侵蚀和潜在的安全风险。电气施工质量控制不仅是技术问题，更是安全问题，直接关系到人防地下室在极端环境下的可靠性和安全性。在特殊的环境中，电气系统如果初期施工不达标，后续维护将会非常困难和成本高昂。通过在初期施工中就采取高标准的质量控制，可以确保电气系统更加耐用和稳定，减少日后的维护工作和维修成本。在紧急情况下，人防地下室可能需要长时间独立运行，这时电气系统的可靠性就显得至关重要。通过高质量的施工标准，可以确保电气系统在极端条件下依旧稳定工作，支持照明、通信和其他关键设备，为人员提供必要的保障。

二、当前人防地下室电气施工的质量问题

1. 布线方式不规范

人防地下室作为具有特殊用途的建筑，其电气施工的精确度和安全性尤为关键，在实际施工中，不规范的布线方式主要表现为线路敷设的随意性和不合理性。例如，为了快速完成施工，工人可能会采取捷径，导致电线交错堆放，不仅增加了短路风险，还可能因电线过载而引起过热，这在封闭的地下环境中尤为危险。人防地下室的空间通常较为狭小，布线密度过大会造成严重的散热问题，长期下来可能损伤电气设备，增加故障率。

在这种特殊环境中，电气系统的稳定性至关重要，不规范的布线可能导致整个系统的不稳定，影响通信和其他关键设施的正常运作。在高湿度和可能的化学侵蚀环境中，如果电线没有得到适当的保护，如合适的电线管道或高质量绝缘材料，那么电线的老化速度会加快，从而增加了安全隐患。人防地下室的电气布线在设计时往往忽视了未来的维护和检修需要。电线被埋设在不易接触的位置，一旦发生故障，检修和更换变得异常困难和成本高昂^[2]。

2. 穿墙密闭套管施工不规范

穿墙密闭套管在人防地下室电气施工中用于保护穿越墙体的电线，防止潮气和外界物质的侵入。但在一些施工项目中，为了节约成本，施工方可能会选择不适合人防地下室环境的低质量套管材料。这些材料在持续的潮湿环境中易发生腐蚀或变形，从而损害其密封性和保护能力。比如，某些塑料或金属材料在潮湿环境中可能会迅速氧化，长期下来会造成电线暴露，增加安全风险。在一些建筑工程中，穿墙密闭套管可能被安装在靠近地面或容易积水的位置，或者安装角度不正确，从而增加了水气侵蚀和物理损伤的风险。例如，如果套管朝向容易积水的区域，就会增加渗水的可能性，导致电气线路长期处于潮湿环境中。关于套管的密封措施，在实际施工中往往存在忽视或执行不到位的情况，由于施工人员的疏忽或技术不足，使用了低质量的密封材料或未能彻底密封，导致长期的墙体受潮问题，甚至损害电气设备。在施工现场，由于管理松懈或操作不当，套管可能在安装前或安装过程中受到机械性损伤。这类损伤可能在初期不被发现，但长期可能演变为安全隐患。

3. 人防地下室配电箱设置不规范

人防地下室中的配电箱作为电气系统的关键组成部分，其设置的合理性直接影响到整个电气系统的安全和效能。在当前的施工实践中，配电箱的选型和质量问题十分突出。一些施工项目中，由于成本或知识的限制，可能选用了不符合人防地下室特殊环境要求的配电箱。例如，一些配电箱可能在防潮、防尘或耐腐蚀方面性能不足，这在人防地下室潮湿且可能有化学物质的环境中，极易导致设备腐蚀、短路甚至触电事故。配电箱的安装位置经常不符合安全与便利性的要求。理想的情况下，配电箱应安装在易于监测和维护的位置，同时避免

在洪水或其他潜在危险区域。但在实际施工中，配电箱有时被放置在难以接近或安全性低的区域，如过于靠近地面或在易被水淹的低洼地区，增加了维护困难，也增加了在紧急情况下的安全风险。合理的内部布局应确保线路清晰、散热良好且便于维修，在一些工程中，配电箱内部线路杂乱无章，不仅增加了故障查找的难度，还可能因为线路过密引起过热问题。特别是在紧急情况下，这种混乱的布局可能导致关键时刻无法迅速处理问题。理想状态下，配电箱应配备适当的防护措施，如防尘、防潮等，以适应人防地下室的特殊环境。在某些施工现场，这些防护措施不到位或完全缺失，导致电气元件易受潮湿或灰尘侵蚀，增加故障率^[3]。

三、人防地下室电气施工的质量控制措施

1. 实施布线规范制定与监督

布线规范的制定应基于对人防地下室独特环境的深入理解。例如，考虑到人防地下室通常较为封闭，空间狭窄，布线规范需要特别注重线缆的热容量和散热问题。规定中应详细说明线缆类型、直径、敷设间距及路径，以及防潮、防火等要求。在实际标准中，可以明确规定如单层电缆敷设的最大电流载荷、多线缆并排敷设时的间距规范，确保敷设过程中有足够空间进行散热。布线规范的监督执行需要建立在严格的工作流程基础之上。施工前，应对施工人员进行专业培训，确保他们充分理解并掌握规范要求。实施过程中，应定期进行现场检查，使用专业工具如电缆敷设检测器、热像仪等检测线缆敷设状态和散热情况，及时发现问题并调整。例如，在敷设电缆过程中，通过热像仪检测电缆温升，确保其在规定的安全范围内。此外，使用数字化管理工具，如电子布线图和施工进度追踪系统，可以帮助项目管理者及时掌握施工进度和质量情况。在布线规范的监督过程中，还需重视细节的检查。对于关键节点如电缆转角、接头处的处理要特别小心，确保符合防潮、防火要求。对于线缆穿越墙体的部分，要特别注意其密封和固定，防止因振动或其他原因导致松动。检查时，可以使用电气连通性测试器检测各个节点的电气性能，确保连接无误^[4]。在施工完成后，进行最终的质量检验，对完成的布线系统进行全面的电气安全测试，检查是否存在电气短路、漏电等问题。还需要进行系统性能测试，

如对整个电气系统的负载能力、稳定性进行检验，确保其在实际使用中能够稳定运行。

2. 加强穿墙密闭套管质量管理

对于穿墙密闭套管的材料选择，应严格按照国家标准和行业规范进行。选择适合地下环境、具有良好防潮防腐性能的套管材料至关重要。例如，可选用耐高压、耐化学腐蚀的聚合物材料，或者采用具有额外防护涂层的金属套管。在材料采购过程中，必须对供应商的产品质量进行严格审查，包括对材料的物理和化学性能进行测试，如通过拉伸试验、抗压试验、耐腐蚀性测试等，确保材料符合所有安全标准。穿墙密闭套管的安装过程需严格遵守标准操作流程。施工前，应有详细的设计规划，明确套管的尺寸、长度和穿墙位置。在实际施工中，需要使用精确的测量工具，确保套管的安装位置、角度和深度符合设计要求。特别是在套管穿越墙体的部位，需采取额外措施确保密封性和固定性，避免未来可能的渗水或松动问题。例如，可以在穿墙处使用专业密封胶确保套管与墙体之间无缝密合，同时使用固定夹或支架增强其稳定性。在套管的安装后，需要进行视觉检查确认套管的外观无损伤、形状符合规范，以及使用专业工具进行密封性测试，如压力测试，确保套管不会在墙体内侧产生泄漏，并记录详细的安装数据和测试结果，以便未来的审计和维护。对已安装的套管还需要定期进行维护和检测，以确保其长期性能。定期维护中，可以对套管进行清洁和检查，及时发现并修复可能的损耗或损坏。例如，对套管的接缝处进行定期检查，以确保长期使用后仍保持良好的密封性^[5]。

3. 规范人防地下室配电箱的设计与安装

配电箱的设计需考虑人防地下室的特殊环境，设计阶段要充分考虑防潮、防尘、防腐蚀以及抗震等因素，选用适宜的材料，如不锈钢或经过特殊处理的金属材料，并确保配电箱具有足够的机械强度和密封性能。设计时还应考虑电气负载要求，确保配电箱的尺寸和布局能满足所有电气元件的安装和散热需求，如根据电气负载计算确定配电箱的总容量，合理规划各种开关、断路器的布局。在配电箱的安装过程中，安装位置需选在易于检查和维护的地方，避免可能的水源和高湿区域，确保安装高度和环境适宜，以避免潮湿和水汽侵蚀。实际

施工中，可以使用水平尺和角度测量工具，确保配电箱安装平整、牢固。在配电箱安装过程中，严格按照设计图纸和技术规范操作，所有电线的接入应符合电气安全标准，如使用合适的接线端子，并确保所有接线牢固且有良好的接触。配电箱的内部布局和线路连接应整齐布置，避免交叉和缠绕，以减少故障风险并便于未来的维护工作。例如，可以使用线缆管理系统如电缆槽、扎带等，确保线缆有序排列。所有电气元件如断路器、继电器等均应根据其功能和使用频率合理布局，并确保它们之间有足够的空间以便于散热和操作。在施工完成后，需要对配电箱进行全面的测试和检验，如电气连通性测试、绝缘电阻测试、接地连通性测试等，以确保配电箱的每个部分都符合电气安全标准。例如，可以使用绝缘电阻测试仪对每个电路进行检测，确保所有线路的绝缘性能达标^[6]。

结语

在人防地下室电气施工的质量控制中，优质的电气施工不仅是技术规范的执行，更是确保人防地下室安全运行的基石。未来的实践应着眼于不断优化施工流程、提升施工材料的质量、加强工程监督和检验，确保每一个环节都能达到高标准要求。这不仅满足了工程技术的精准需求，也保障了人防地下室在各种紧急情况下的稳定和安全。对于电气施工质量的持续关注和提升，将为人防地下室的长期可靠运营奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 谢竞越. 人民防空地下室电气设计技术分析总结[J]. 消防界(电子版), 2022, 8(14): 54-56.
- [2] 冯梅娟. 人防工程供配电系统设计探讨[J]. 中国设备工程, 2022, (04): 221-222.
- [3] 张衡. 探析地下室人防工程电气设计[J]. 中国设备工程, 2021, (08): 255-256.
- [4] 柴旭. 人防工程电气及给排水设备安装常见问题探讨[J]. 居舍, 2020, (09): 35+41.
- [5] 熊子南. 人防地下室电气设计探析与实践[J]. 福建建筑, 2021, (08): 128-131.
- [6] 许伟. 人防工程电气防化设计要点总结[J]. 智能建筑电气技术, 2022, 16(05): 113-115.

作者简介: 梁云峰(1988.7), 男, 汉, 广西横县, 大专, 研究方向: 电气工程。