

临时电源系统在施工现场的安全设计与应用

安 洋

山东核电有限公司 山东省海阳市 265100

摘要：本文聚焦于施工现场临时电源系统的安全设计与应用。首先阐述了施工现场临时电源系统的重要性，其是保障各类施工设备正常运行、施工活动顺利开展的基础。接着从多个方面深入探讨安全设计要点，包括电源的合理规划布局、电气设备的选型与配置、保护装置的设置等。分析了在应用过程中可能面临的安全风险，如电气火灾、触电等，并针对性地提出相应的防范措施。通过对临时电源系统安全设计与应用的全面研究，旨在提高施工现场的用电安全水平，减少安全事故的发生，保障施工人员的生命安全和施工项目的顺利进行，同时也为相关领域的实践提供理论参考。

关键词：临时电源系统；施工现场；安全设计；应用

1. 引言

施工现场是一个复杂且动态的作业环境，各类施工机械、照明设备等都依赖电力运行，临时电源系统作为施工期间电力供应的关键部分，其重要性不言而喻。然而，施工现场临时电源系统往往存在使用周期短、搭建较为随意等特点，这使得其面临着诸多安全隐患。电气事故一旦发生，不仅可能导致设备损坏、施工停滞，更会严重威胁施工人员的生命安全。因此，对施工现场临时电源系统进行科学合理的安全设计，并确保其在应用过程中的安全性，是保障施工现场正常运转和人员安全的必要举措。本文将围绕施工现场临时电源系统的安全设计与应用展开详细探讨。

2. 施工现场临时电源系统安全设计要点

2.1 电源规划布局

合理的电源规划布局是临时电源系统安全的基础。在施工现场，应根据施工区域的分布、施工设备的用电需求以及施工流程，对临时电源的位置和走向进行科学规划。电源应尽量靠近负荷中心，以减少线路损耗和电压降，同时降低线路故障的影响范围。在布局时，要充分考虑施工场地的地形、地貌以及后续施工活动的变化，预留足够的通道和空间，便于电缆的敷设和设备的维护。此外，不同电压等级的电源线路应分开布置，避免相互干扰和影响，防止因线路间距过小而引发安全事故^[1]。

从宏观角度看，施工现场的电源规划需要结合整体施工进度安排。比如在基础施工阶段，大型打桩机等大功率设备，电源点就要优先考虑这些设备的使用区域，合理预估其

用电峰值，提前规划好电缆的容量和走向，避免后期因电源不足或线路过长导致电压不稳定。而在主体施工阶段，塔式起重机、区域照明等设备分布相对分散，此时电源布局要兼顾各个施工点的均衡供电，减少不必要的线路迂回，提高供电效率。

2.2 电气设备选型与配置

电气设备的选型与配置直接关系到临时电源系统的安全性和可靠性。在选择电气设备时，应根据施工现场的环境条件、用电负荷等因素，选用符合国家标准和行业规范的产品。对于开关、插座、配电箱等设备，要具备良好的防护性能，能够防止灰尘、水、湿气等进入，避免因受潮、腐蚀等原因导致设备损坏和短路事故。同时，要根据用电设备的功率和电流大小，合理选择电缆和导线的规格，确保其载流量能够满足用电需求，避免因过载而引发发热、燃烧等安全问题^[2]。

在电气设备选型方面，要充分考虑施工现场的特殊环境。对沿海高湿环境中的电气设备，应选用耐腐蚀、密封性良好的不锈钢作为电气箱体外壳，保护内部电气元器件的性能。在设备配置上，要根据不同施工阶段的需求灵活调整。在施工前期，用电设备相对较少，可以配置较小容量的配电箱，但随着施工的推进，用电设备增多，要及时对配电箱进行扩容或增设新的配电箱，确保电力供应的稳定。

2.3 保护装置设置

保护装置是临时电源系统安全的重要保障。过流保护装置能够在电路发生过载或短路时，及时切断电路，防止电气设备因过电流而损坏和引发火灾。过压保护和欠压保护装

置能够保证电气设备在正常的电压范围内运行，避免因电压过高或过低而导致设备损坏或性能下降^[3]。漏电保护装置则是防止触电事故的关键，当电路发生漏电时，能够迅速切断电源，保障施工人员的生命安全。在设置保护装置时，要根据实际情况合理选择保护装置的类型和参数，并定期对保护装置进行检查和测试，确保其可靠性和有效性。

保护装置的设置需要精准匹配施工现场的用电特点。在施工现场，由于设备众多且用电情况复杂，电压波动较为常见，因此过压和欠压保护的设定范围要合理，既能有效保护设备，又不会因正常的电压小范围波动而频繁切断电源。漏电保护装置的灵敏度要根据不同的用电环境和设备类型进行调整，在潮湿环境或有人员直接接触的电气设备区域，漏电保护装置的额定漏电动作电流要设置得更小，以提高触电保护的安全性。同时，要建立完善的保护装置检查和维护制度，定期对保护装置进行测试和校准，确保其在关键时刻能够可靠动作。

2.4 接地与防雷设计

接地与防雷设计是临时电源系统安全设计中不可忽视的环节。良好的接地系统能够将电气设备的金属外壳、框架等与大地可靠连接，当设备发生漏电时，能够将电流引入大地，避免施工人员触电。在施工现场，应采用 TN-S 系统或 TT 系统进行接地，确保接地电阻符合要求。同时，对于一些高耸的施工设备和建筑物，如塔吊、脚手架等，应设置防雷装置，如避雷针、避雷带等，防止雷击对设备和人员造成损害。防雷装置应定期进行检测和维护，确保其处于良好的运行状态。

接地系统的设计和施工要严格遵循相关标准。在施工现场，接地极的埋设深度、数量和材料选择都有严格要求。一般来说，接地极应采用镀锌角钢或钢管，埋设深度不小于 2.5 米，以保证良好的接地效果。接地母线要与各个电气设备的接地端可靠连接，连接点要牢固，避免出现虚接现象。对于防雷装置，要根据施工现场的地形和建筑物高度，合理确定避雷针的保护范围和安装位置。在雷雨季节来临前，要对防雷装置进行全面检测，包括接地电阻测试、避雷针的导通性测试等，确保防雷装置能够正常发挥作用。

3. 施工现场临时电源系统应用中的安全风险

3.1 电气火灾风险

施工现场临时电源系统由于线路复杂、设备众多，存

在较高的电气火灾风险。电气火灾的主要原因包括电线电缆老化、破损，过载运行，短路等。当电线电缆长期使用或受到外力损伤时，其绝缘层会逐渐老化、破损，出现漏电或短路现象，产生电火花和高温，从而引发火灾。过载运行会使电线电缆的温度升高，加速绝缘层的老化，增加火灾发生的可能性。

电气火灾风险还与施工现场的用电管理密切相关。在一些施工现场，存在私拉乱接电线的现象，电线随意缠绕在金属架上，没有采取有效的防护措施，一旦电线绝缘层破损，就极易引发短路和火灾。另外，施工现场的电气设备如果长时间连续运行，缺乏必要的维护和保养，设备内部元件老化、过热，也是引发电气火灾的潜在隐患^[4]。

3.2 触电风险

触电是施工现场临时电源系统应用中最常见的安全风险之一。施工人员在操作电气设备、敷设电缆等过程中，如果未采取有效的防护措施，如未穿戴绝缘手套、绝缘鞋、未使用绝缘工具，误触带电设备，都可能发生触电事故。此外，临时电源系统的接地不良、漏电保护装置失效等也会增加触电的风险。触电事故会对施工人员的身体造成严重的伤害，甚至危及生命。

触电风险的产生还与施工现场的电气设备安装和使用不规范有关。一些电气设备在安装时，没有按照规定进行接地或接零，或者接地电阻不符合要求，当设备发生漏电时，无法将电流有效引入大地，增加了施工人员触电的可能性。在电气设备的使用过程中，部分施工人员违规操作，如在设备运行时进行检修、擦拭带电设备等，也容易引发触电事故。

3.3 设备损坏风险

临时电源系统的不稳定和不安全运行可能会导致施工设备的损坏。如电压波动过大、频率不稳定等会影响电气设备的正常运行，缩短设备的使用寿命，甚至导致设备损坏。设备损坏风险还与施工现场的电力负荷分配不合理有关，在一些施工现场，由于电力负荷分配不均，导致部分线路过载，电压下降，影响了连接在该线路上设备的正常运行。一些大型设备启动时产生的冲击电流，如果没有采取有效的抑制措施，也会对同一线路上的其他设备造成影响，甚至导致设备损坏。另外，施工现场的电气设备如果长期处于恶劣的环境条件下，如高温、高湿度、多尘等，也会加速设备的老化和损坏。

4. 施工现场临时电源系统安全风险防范措施

4.1 电气火灾防范措施

为防范电气火灾风险，应加强对电线电缆的管理，选用质量合格的电线电缆，并定期对其进行检查和维护，及时发现隐患，消除风险。合理规划用电负荷，避免过载运行，根据用电设备的功率和电流大小，合理分配电路，确保电线电缆的载流量能够满足用电需求。在施工现场设置明显的防火标志，配备足够的灭火器材，并定期对灭火器材进行检查和维护，确保其处于良好的备用状态。同时，加强对施工人员的消防安全教育，提高其火灾防范意识和应急处置能力。

在电气火灾防范方面，要建立严格的临时用电审批制度。对于临时增加的大功率用电设备，必须经过电气专业部门的审批，评估其对现有电力系统的影响，确保不会因过载引发火灾。同时，要加强对施工现场电气线路的日常巡查，特别是在用电高峰期，重点检查电线电缆的连接点、接头处是否有过热、变色等现象，及时发现潜在的火灾隐患。对于易燃、易爆物品的存放区域，要采用防爆型电气设备，并设置专门的电气线路，与普通电气线路分开敷设，避免因电气火花引发爆炸和火灾。

4.2 触电防范措施

为防范触电风险，施工人员应严格遵守电气安全操作规程，在操作电气设备、敷设电缆等过程中，必须穿戴好绝缘手套、绝缘鞋等防护用品。加强对临时电源系统的接地和漏电保护装置的检查和维护，确保接地良好，漏电保护装置可靠有效。在施工现场设置明显的安全警示标志，提醒施工人员注意电气安全，避免误触带电设备。对施工人员进行电气安全培训，提高其触电防范意识和自我保护能力。

触电防范还需要加强施工现场的电气安全管理。要建立健全电气安全管理制度，明确各级人员的电气安全职责，加强对电气设备安装、使用、维护等环节的监督和检查。对于电气设备的安装和检修，必须由专业电工操作，严禁非专业人员擅自接电和维修电气设备。在施工现场，要设置专人负责电气安全管理工作，定期对电气设备和线路进行检查和维护，及时发现和消除触电隐患。同时，要加强对施工人员的安全教育培训，提高其安全意识和操作技能，使施工人员能够正确识别电气风险，采取有效的防范措施^[5]。

4.3 设备损坏防范措施

为防范设备损坏，应加强对临时电源系统的监测和控

制，确保电压、频率等参数稳定在合理范围内。采用稳压、稳频等设备，对用电设备进行保护。在施工现场合理安排用电设备的布局，避免设备之间的相互干扰和影响。定期对用电设备进行检查和维护，及时发现和排除设备故障，延长设备的使用寿命。

在设备损坏防范方面，要建立设备运行监测系统。通过对电气设备的电压、电流、温度等参数进行实时监测，及时发现设备运行过程中的异常情况，提前采取措施进行预防和处理。对于重要设备，要配备不间断电源，在临时电源系统出现故障时，能够为设备提供短暂的电力支持，避免设备因突然断电而损坏。同时，要加强对施工现场环境的管理，控制温度、湿度、粉尘等因素对电气设备的影响，为设备创造良好的运行环境。

5. 结论

施工现场临时电源系统的安全设计与应用是保障施工进度和人员安全的关键。通过合理的电源规划布局、科学的电气设备选型与配置、完善的保护装置设置以及有效的接地与防雷设计等安全设计要点，可以提高临时电源系统的安全性和可靠性。同时，针对施工现场临时电源系统应用中存在的电气火灾、触电、设备损坏等安全风险，采取相应的防范措施，能够有效降低安全事故的发生概率，保障施工人员的生命安全和施工项目的顺利进行。在今后的施工现场管理中，应高度重视临时电源系统的安全设计与应用，不断完善安全管理措施，提高施工现场的用电安全水平。

参考文献：

- [1] 周越. 电力工程施工现场临时用电及其安全技术应用分析 [J]. 光源与照明, 2022,(05):240–242.
- [2] 欧兴明. 建筑施工现场临时用电安全管理分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024,(17):124–126.
- [3] 史慧明. 施工现场临时用电安全风险管控研究 [J]. 山西建筑, 2024,50(23):136–141.
- [4] 崔验军. 建筑施工现场临时用电安全风险评价方法 [J]. 工程机械与维修, 2024,(10):95–97.
- [5] 朱毅, 王凯, 朱文瑞. 浅析施工现场临时用电组织设计 [J]. 中国医院建筑与装备, 2020,21(07):65–66.

作者简介: 安洋, 1991, 男, 汉族, 青海省西宁市, 本科, 工程师, 低压电气 (低压配电、电动执行机构、临时电源等)