

# 建筑施工现场临时用电安全控制技术研究

罗玉龙

湖北宜化集团化工机械设备制造安装有限公司 湖北宜昌 443000

**摘要:** 建筑施工现场临时用电受施工阶段转换、作业面频繁迁移与环境条件复杂化等因素共同影响,易出现线路受损、保护失效、负荷失衡及误操作叠加等问题,进而诱发触电、短路与电气火灾。立足现场运行实际,对临时用电风险来源、系统薄弱环节及安全控制要求加以梳理,并围绕三级配电、二级漏电保护、接地接零、线路敷设及数字化监测等关键内容展开分析,由此提出兼顾技术控制、过程管控与智能预警的优化思路,为提升施工现场临时用电安全水平与管理精度提供参考。

**关键词:** 建筑施工现场;临时用电;安全控制;漏电保护;接地接零;数字化监测

## 引言

在建筑施工活动持续向机械化、集成化推进的背景下,临时用电已不再只是满足设备运转和现场照明的基础条件,而是牵动施工安全、作业连续性与管理质量的重要变量;尤其在多工种交叉、设备频繁移动、环境湿热多尘的作业场景中,用电系统往往处于不断调整之中,稍有疏漏,隐患便会由局部蔓延至整体。较之固定供电系统,其临时性更强、变动更快,控制难点也更集中,如何在动态施工条件下保持供电组织的规范、有序与安全,已成为施工现场安全治理中不容回避的现实课题。

## 一、建筑施工现场临时用电安全控制的风险基础与现实问题

### (一) 建筑施工现场临时用电的系统特征与风险来源

建筑施工现场临时用电并非孤立存在的技术环节,而是嵌入施工组织、设备运行与人员作业全过程之中的动态系统,受施工阶段转换、作业区域迁移、机械设备增减及环境条件变化等多重因素共同影响,其运行状态始终处于调整之中<sup>[1]</sup>。较之固定供电系统,临时用电更突出的是临时性与流动性并存、开放性与复杂性叠加,配电线路随施工面推进而延伸,电气设备因工序变化而频繁更换,局部负荷也会随着焊接、切割、提升、照明等作业集中展开而短时升高,由此形成了结构不稳定、边界不清晰、风险易累积的运行特征。尤其在潮湿、粉

尘、交叉施工较多的现场环境中,绝缘性能衰减、线路机械损伤、设备外壳带电以及人员误接误碰等问题更易出现,一旦保护链条存在薄弱环节,局部故障便可能迅速转化为系统性安全隐患,这也决定了临时用电安全控制不能停留于单一设备防护层面,而应建立在整体识别、动态研判与协同防控的基础之上。

### (二) 当前建筑施工现场临时用电安全控制中的主要薄弱环节

从当前施工现场管理实践看,临时用电安全控制水平虽在持续提升,但在不少项目中仍存在技术落实不深、管理衔接不紧的问题,影响了系统安全效能的充分发挥。较为常见的情况在于专项方案编制较为完整,而现场布置与动态调整缺乏同步跟进,致使三级配电结构名义上具备、实际运行中却层级模糊,二级漏电保护装置虽已安装,参数匹配与动作协调却不够精准,保护功能由此被削弱。与此同时,配电箱设置位置不合理、箱内线路混接、线路敷设随意、重复接地落实不足、电缆防护不到位等问题仍时有发生,加之部分作业人员安全意识不稳、临时接线行为时有发生,技术规范与现场操作之间便形成了明显落差。需要看到的是,这些问题并不意味着临时用电管理难以改进,恰恰说明其提升空间十分明确——只要依托标准化布置、精细化检查和责任化落实,将技术控制嵌入施工全过程,临时用电由“被动处置隐患”转向“主动消减风险”是完全可以实现的,这也为后续关键控制技术的系统构建提供了现实着力点。

## 二、建筑施工现场临时用电安全控制的关键技术体系

建筑施工现场临时用电的安全控制,不能停留于单

**作者简介:** 罗玉龙(1988—),男,汉族,湖北武汉,本科学历,一建,研究方向:建筑施工。

一装置补强或局部环节修补，而应依托系统化技术组合形成多层防护格局；从电源分配到末端保护，从线路载体到环境适配，再到动态监测与异常预警，各项技术之间既相互独立，又彼此支撑，只有形成结构完整、响应及时、运行稳定的控制链条，临时用电系统的本质安全水平才能真正提升<sup>[2]</sup>。更进一步看，关键技术体系的价值，并不只在事故防范层面，还体现在保障施工连续性、提高设备运行效率、稳定现场组织秩序等方面，安全控制与施工管理由此不再割裂，而是逐步走向协同联动、同步优化。

### （一）三级配电系统优化配置技术

三级配电并不是简单地将总配电箱、分配电箱和开关箱依次排列，而是要借助负荷分区、供电半径控制和设备属性识别，建立起层级清晰、责任明确、便于切断的供电结构。施工现场作业面变化快，若配电层级设置模糊，极易出现一箱多机、跨区取电、局部过载等问题，既削弱故障隔离能力，也会放大停电范围。较为稳妥的做法，是结合主体结构施工、材料加工区、垂直运输区和生活辅助区的不同负荷特征，分区域布设配电箱，再将开关箱直接对应到单台设备，由此实现电源路径可查、控制对象可辨、异常位置可定。

以某高层住宅项目主体施工阶段为例，现场原有配

电方式较为集中，钢筋加工设备、木工机械和楼层移动电箱共用同一分配回路，运行中多次出现电压波动。调整后，项目部依托作业区域重新划分支路，将塔吊、施工升降机、加工设备及楼层移动负荷分别接入独立分配单元，末端开关箱实行“一机一闸一漏一箱”，设备启停秩序随之明显改善，配电系统的稳定性也同步提升。这类做法说明，科学分层并非增加管理负担，恰恰是提升现场组织效率的重要技术基础；当供电路径与施工组织保持一致时，故障查找更快，检修停电范围也更易控制，现场安全管理的主动性便会随之增强。

### （二）漏电保护分级匹配技术

漏电保护技术的核心价值，不在于“装了保护器”，而在于保护器动作是否灵敏、级间是否协调、切断是否准确。施工现场设备类型多样，手持电动工具、移动式机械、固定加工设备和照明回路在运行特征上差异明显，若漏电保护参数选取失当，极易出现误动作频繁或拒动作并存的情况。因而，在总配电箱与开关箱之间形成分级保护关系，保持额定漏电动作电流与动作时间的合理差异，便显得尤为重要。适配性越强，保护链条越完整，局部故障被限制在最小范围内的可能性也就越高。

为便于现场技术人员在选型与校核中把握重点，可将主要控制要求归纳如表1所示。

表1 建筑施工现场临时用电关键保护技术控制要点表

技术环节	控制重点	安全作用
三级配电	分级设置、分区供电、末端对应单机	降低回路混乱与故障扩散风险
漏电保护	参数匹配、分级动作、定期试验	提高故障切断灵敏度与准确性
接地接零	重复接地、保护接零连续可靠	降低接触电压并增强保护效果
线路敷设	架空或埋地规范、防压防潮防损	保障线路绝缘性能与运行稳定
智能监测	电流温升采集、异常预警、远程查看	提升风险发现与快速处置能力

从现场实践看，漏电保护器的试跳试验、周期检测和运行记录同样不可忽视。保护器处于长期震动、粉尘和潮湿环境中，灵敏度会逐渐衰减，若仅在安装时检查一次，后续效能难以保证。将定期检测纳入临时用电例检内容，借助台账管理和责任到人机制，可使漏电保护由静态配置转向动态有效，这种转变虽细微，却最能体现技术管理的深度。与此同时，若能把检测结果与设备运行时段、环境状态、故障频次结合起来加以研判，保护器维护便不再是被动应付，而会转向更有依据的预防性控制。

### （三）接地接零与线路敷设协同防护技术

施工现场用电事故中，相当一部分并非源于设备本

体故障，而是发生在导线受损、接地失效、绝缘下降和环境侵扰的交汇处。也因此，接地接零与线路敷设不宜分开理解，更适合视作同一防护体系中的两个支点。保护接零连续可靠，设备外壳一旦带电，故障电流便能沿既定通道迅速释放；重复接地设置合理，则有助于降低故障点电位抬升，增强保护装置动作条件。借助这种协同关系，原本分散的基础防护环节被整合为连续作用的安全屏障，其稳定意义往往超过单一设备本身。

在线路敷设方面，应结合道路通行、机械转运和材料堆放情况作出适配安排。车辆频繁通行区域宜采用架空敷设或穿管跨越，潮湿低洼区域则应抬高线路并加强绝缘防护，地下穿越段要兼顾埋深、防水与警示标识。

某地下车库施工现场曾因临时照明线路沿地拖设，雨后局部积水导致绝缘层受潮，巡查中虽未发现明显破损，却已出现漏电隐患；整改时将线路改为桥架辅助架空，并对金属支架和配电箱统一实施重复接地，之后照明回路运行稳定，夜间作业安全性明显提高。由此可见，线路布设看似基础，实则决定着临时用电防护体系能否真正落地，而接地接零措施只有与线路环境同步优化，其保护效果才能保持长期可靠。

#### （四）数字化监测与异常预警技术

随着智慧工地建设逐步深入，临时用电安全控制已开始由经验判断转向数据支撑，这一变化带来的，不只是管理方式更新，更是风险防控逻辑的前移<sup>3</sup>。传统巡检强调“看设备、查线路、做记录”，对突发性负荷异常和隐蔽性发热问题往往识别不够及时；而借助智能电箱、电流电压采集模块、箱体温升传感装置及远程告警平台，现场管理者能够更早捕捉异常信号，将故障消解在萌芽阶段。对施工节奏快、负荷变化频繁的项目而言，这种实时感知能力的意义尤为突出。

数字化监测的优势，还体现在其对动态施工环境的适应能力。随着楼层推进、设备调整和回路转移，系统数据可同步更新，异常位置、异常时段和异常类型更易追踪，巡检也由普遍撒网转向重点核查。积极看待这一趋势，数字化并非替代人工，而是为现场电工、安全员和管理人员提供更可靠的判断依据，使技术控制与现场经验相互补充、彼此增效。对于规模较大、工序复杂的建筑工程而言，依托智能监测形成“实时感知—快速预警—及时处置”的闭环机制，临时用电安全控制的主动性将显著增强，现场管理水平也会由此迈向更高层次；而当监测数据进一步与巡检制度、维修台账和责任落实机制相衔接时，安全治理的精细化水平还会继续提升。

### 三、建筑施工现场临时用电安全控制的实施路径

#### （一）构建覆盖全过程的临时用电安全控制机制

临时用电安全控制的有效性，取决于技术要求能否嵌入施工全过程，而不只是停留在方案编制或阶段检查层面。项目开工阶段，应将临时用电纳入施工组织统筹范围，依托作业区域划分、负荷需求研判与设备进退场安排，形成与施工节奏相匹配的用电布设思路；进入实

施阶段后，安装验收、送电审批、日常巡检、停送电管理、隐患整改和拆除恢复之间应形成闭环衔接，使每一项技术措施都有对应的责任主体和执行节点。由此可见，临时用电管理越是前移，现场风险越容易被控制在萌芽状态，安全控制也越能体现系统性与连续性。

#### （二）强化制度执行与人员协同的现场落实能力

临时用电安全控制虽以技术为支撑，真正决定其成效的，往往还是制度落地能力与人员协同水平<sup>14</sup>。电工持证上岗、设备专人管理、班组安全交底、危险作业审批和定期检测复核，不应被视为彼此分散的管理动作，而应成为共同服务于现场安全控制的运行链条。尤其在施工环境持续变化的条件下，管理重心更应从静态达标转向动态适配，使岗位职责、巡查内容与风险变化保持一致；当配电设施调整、机械设备更换或作业区域转移时，相应的检查标准、交底内容与防护要求也应同步更新。制度越具体，协同越顺畅，临时用电系统的稳定性便越强，现场安全管理也更容易由经验判断走向规范治理。

#### 结语

建筑施工现场临时用电安全，关涉的不只是设备运行是否平稳，更映照着施工管理的精细程度与安全治理的现实水平。越是工序交叉、环境复杂之处，越需要将技术约束、责任落实与动态防控协同起来，由此把隐患消解在前端、把风险压缩在局部；随着管理理念不断更新、数字支撑逐步融入，临时用电安全控制也将由应急性保障走向常态化建构，为工程建设的安全、稳定与高效提供更坚实的底层支撑。

#### 参考文献

- [1] 茅春风. 建筑施工现场临时用电安全控制探讨[J]. 居业, 2019, (04): 134.
- [2] 任宗军. 浅谈建筑施工现场临时用电安全控制[J]. 中国新技术新产品, 2018, (09): 147-148.
- [3] 石明虎. 建筑项目临时用电施工技术探讨[J]. 居业, 2023, (03): 109-111.
- [4] 聂廷胜, 陈正, 周巍. 浅论建筑施工现场临时用电安全管理[J]. 四川建筑, 2020, 40(06): 278-279.