

建筑施工现场临时用电线路私拉乱接风险及整治路径

黄慧斌

湖北交投耀栋建筑有限公司 湖北 武汉 430050

【摘要】：建筑施工现场临时用电环境复杂，多工种、多设备并行作业易导致线路私拉乱接现象频发。该行为不仅破坏系统负荷平衡，导致中性点偏移，造成部分相电压过高烧毁设备，部分相电压过低使设备无法启动，同时增大线路损耗和火灾风险，还使绝缘性能、剩余电流动作保护装置及接地措施难以满足安全要求，从而诱发触电、短路及火灾等事故。围绕此问题，提出以风险识别为基础的整治路径，先严格落实 TN-S 系统、三级配电两级保护、电缆架空敷设等强制性底线要求，筑牢用电安全基础，再通过强化责任体系、提升现场巡查密度、推广标准化配电设施等强化管理手段，辅以引入信息化监控、风险动态评估等增强性进阶措施，以减少人为随意接线带来的不确定性，构建稳定可靠的临时用电安全环境，为施工现场电气安全管理提供可执行的改进方向。

【关键词】：临时用电；私拉乱接；安全风险；现场管理；整治路径

DOI:10.12417/2811-0536.26.05.056

引言

建筑施工现场作业节奏紧张，多工序交叉作业频繁，临时用电需求不断变化，线路布设随之呈现高度动态特征。在这种环境下，部分作业人员为满足即时用电需求，往往以快速、便捷为原则进行接电操作，导致私拉乱接现象普遍存在。随意接入的线路缺乏规范性与稳定性，使剩余电流动作保护装置、负荷控制及防火隔离等关键环节处于弱化状态，事故风险因而急剧升高。围绕这一现象展开系统研究，有助于揭示隐患形成机制与风险放大路径，为建立科学、可控的用电管理模式奠定基础，并为后续的安全治理措施提供清晰思路。

1 临时用电接线混乱产生的根源分析

建筑施工现场临时用电呈现高频变动、点位分散与负荷波动等特征，使线路布设易受到作业节奏影响，接线随意化的现象在多重压力下逐渐显现。部分作业面转移迅速，原有配电箱难以及时覆盖新的供电需求，部分班组便采用临时延伸电缆或直接从现有线路上接电，形成不按规范设置回路、未按要求安装保护装置的混乱局面。此类做法绕开标准化配电体系，使线路布置缺乏统筹规划，导致导线截面、负荷分配与防护措施无法匹配现场实际电气需求^[1]。

从管理层面观察，私拉乱接的出现与现场监管力量不足密切相关。临时用电虽具有专门规范，但在复杂施工环境中，由于监管范围广、交叉作业密集、人员流动大，安全管理难以维持持续、精确的控制。一些施工区域的责任边界模糊，用电管理制度虽然存在，却在执行过程中缺乏约束力度。一些班组未接受系统

的电气安全教育，对导线绝缘等级、剩余电流动作保护装置、接地电阻控制等专业要求掌握有限，在缺乏充分技术认知的情况下，将便捷视为首位，导致配电系统被人为改动、线路架设不规范、保护装置被绕过，形成结构性隐患。

2 私拉乱接引发的多层级安全隐患解析

建筑施工现场临时用电线路一旦出现私拉乱接，最先受到冲击的是电气系统的稳定性。随意接入的回路往往未经过负荷校核，导线截面、电流承载能力以及保护配置无法与实际运行状态匹配，导致线路在高负荷下持续发热，绝缘老化速度加快。当电缆绝缘强度下降到临界点时，极易因漏电、击穿而产生短路故障，使局部区域的配电系统出现电压波动、熔断器频繁熔断或开关跳闸等问题^[2]。反复的故障动作会进一步削弱临时供电体系的协调性，使整个系统处于不稳定运行状态，影响机械设备的正常启动和运行精度。

在触电风险层面，私拉乱接使防护装置难以形成有效保护链条。许多非规范接入点缺少合格的剩余电流动作保护装置或未按规定配置接地装置，导致接地电阻达不到安全要求。作业人员接触的多为现场随意敷设的电缆和插头，一旦绝缘破损、导线裸露或接头松动，人体成为电流通路的可能性骤然提高。潮湿、金属结构密集、人员密集作业等现场环境特点进一步放大了触电风险，使单一故障可能演变为群体性事故。部分线路被拖拽、碾压后可能出现局部电弧，使金属模板、脚手架等导体带电，安全隐患呈现不可预见性与扩散性，增加应急处置的难度。

在火灾和跨区域风险扩散方面，私拉乱接形成的

高温点与带负荷接头是火源积聚的主要节点。大量非标准连接点因接触电阻增大而持续发热，使周围木模板、脚手板、保温材料等可燃物长时间暴露在热源环境中，极易形成阴燃或明火。部分线路缠绕混乱、积聚成束，在出现单点短路后极可能引发多根电缆同时燃烧，使火势沿着电缆路径迅速蔓延至不同作业区。配电箱被私自改装后，内部保护分级被破坏，短路电流得不到及时切除，导致火情在极短时间内扩大。

3 施工现场临时用电安全管理中的关键瓶颈

施工现场临时用电管理往往受制于组织结构的复杂性和作业形态的高动态性。大量分包队伍并行作业，使临时用电的责任链条被不断拉长，配电系统的规划与调整缺乏统一指挥，造成管理力度难以覆盖所有用电节点。临时线路频繁增减，而配电方案更新速度滞后，使大量实际运行的线路处于无图纸、无记录状态，电缆走向、回路编号及负荷分区难以做到信息同步，管理人员在巡查中无法及时掌握真实用电负荷与线路布设情况^[3]。电气安全检查多依赖人工经验判断，面对密集线路与多回路叠加的情况，隐患识别易出现遗漏，导致监管体系难以形成闭环。

从技术配置层面看，一些施工区域对临时用电的投入不足，使关键设施无法满足规范化管理要求。部分现场缺少具备防护等级的标准化配电箱，回路分级不清、剩余电流动作保护装置型号混杂、接地系统不完善等状况普遍存在，使基础电气防护体系难以发挥应有的屏障作用。由于作业面变化频繁，规范化架空线路架设、负荷平衡计算、接地电阻测试等工作无法按周期执行，导致电气系统实际运行状态与管理预期产生偏差。

4 面向隐患治理的规范化整治路径构建

面向临时用电隐患的治理，需要以系统化思维重构线路架设、设备配置与运行监管的整体框架，使现场供电方式从随意扩张转向规范化、精细化模式。其中，TN-S 接零保护系统（三相五线制）是防触电的核心技术基石，必须强制推行，需设置专用保护零线（PE 线），确保 PE 线与工作零线（N 线）严格分离，严禁混接、混用，同时定期检测接地电阻，保障接零保护有效性；三必须严格落实“三级配电、至少两级保护”的核心架构，需按要求分级设置总配电箱、分配电箱、开关箱，总配电箱应装设总漏电保护器，开关箱必须装设末级漏电保护器，分配电箱可根据负荷分布和线路长度酌情装设中级漏电保护器，确保形成有效的分级保护，同时保证每台用电设备都有独立的开

关控制，实现“一机一闸一漏一箱一锁”。临时线路的规划阶段必须建立明确的负荷预测机制，通过对不同作业面的施工节奏、设备功率和峰值负荷进行量化分析，形成符合现场需求的分级供电体系。配电箱布设位置、回路分区、电缆敷设路径需结合现场空间条件进行精确布局，使临时线路具备可追溯性和结构稳定性^[4]。规范化整治的首要前提是严格执行《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》（JGJ/T 46-2024），必须强制落实 TN-S 接零保护系统、三级配电两级保护的刚性架构，所有临时用电设备均通过专用开关箱接线，严格做到“一机、一闸、一漏、一箱”；电缆敷设必须采用架空、埋地或沿墙（构）筑物绝缘固定等规范方式，严禁电缆直接拖地、碾压或缠绕在脚手架、钢筋等金属构件上。在此基础上，通过规范化架空敷设、配电箱防护等级提升、电缆截面与负荷匹配校核等技术措施筑牢安全基础，使现场在施工动态变化中仍能保持稳定的电气运行秩序。同时将配电系统纳入统一管理平台，持续更新临时用电方案，确保每一处线路增减都有记录可查、责任主体明确，让技术规范落地有迹可循、管理闭环形成有效支撑。

治理路径的构建还需要强化技术手段在现场管理中的应用，使隐患识别方式从经验依赖向数字化监测转变。对临时配电系统配置剩余电流动作保护装置、剩余电流动作监测、过载报警等功能，通过智能化监测设备实时采集线路电流、温度、电压波动等关键参数，并将数据回传至管理端，便于及时发现回路异常、线路老化或接头发热等潜在风险。可在重点区域布设红外测温装置与电缆状态监测模块，使隐患点能够在出现升温或过载趋势时被主动识别。

在施工组织层面，整治路径的落地需要明确责任链条，通过制度化措施规范现场人员的接电行为。建立施工总承包主导的用电管理机制，施工前必须编制专项《临时用电施工组织设计》，经审批后实施。该设计应作为现场布线、验收和管理的根本依据，任何变更需履行书面审批程序。对各分包班组实行接电许可制度，任何临时接电必须经过专职电工审核并进行操作确认。对线路拆改实施申请、审核、验收三段流程，确保每一处变更处于监控之下。开展定期的临时用电培训，重点讲解 TN-S 接零保护系统的原理与操作规范、三级配电两级保护的架构要求、剩余电流动作保护装置动作要求、接地系统检查方法和电缆保护措施，提高遵章操作意识。对违规接电行为实施可量化处罚，使制度具备约束力。同时加强配电箱标识管

理、线路颜色区分与作业面照明分区，使现场视觉化管理更加清晰，减少因信息混乱导致的误操作。

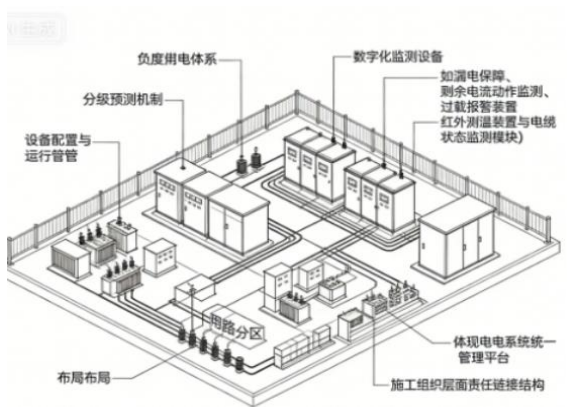


图1 智能配电系统布局及监测架构图

如图1所示，构想的智能配电系统通过物联网传感层实时采集各层级配电箱（柜）的电气参数与环境数据，经网络传输至云平台进行智能分析与风险预警，最终通过移动终端实现管理人员对临时用电系统的全局可视化监控与闭环处置。

5 基于风险控制的临时用电安全优化方向

在确保符合施工现场临时用电规范强制性要求的基础上，引入基于风险控制的精细化优化理念推进临时用电管理升级，需从临时供电整体运行机制中梳理全链条风险传递路径，为关键环节配置更高等级的安全冗余。施工现场作业与用电需求兼具高频变动特征，任何线路调整均可能改变系统整体负荷分布，为从源头降低系统性电气风险，需根据项目规模、工期和风险等级，分阶段、差异化推进管理升级。通过对现场设备启停规律、线路温升变化、保护装置动作频率等核心运行参数的持续采集与分析，形成临时用电系统的实时风险等级判断^[5]。将临时线路按风险等级进行分区管理，使高风险区域优先配置双回路供电、增强型剩余电流动作保护装置以及耐磨阻燃型电缆，减少因环境恶劣或机械干扰造成的线路失效概率。通过对线路冗余率、接头稳定性与绝缘性能的定期检验，使临时供电系统在高负荷波动中仍具备稳定运行能力。

参考文献：

- [1] 刘春雷.建设项目临时用电系统标准化管理实践[J].化工安全与环境,2025,38(12):79-81.
- [2] 张荣海,翟勇,石小燕.施工现场临时用电技术和管理关键问题探讨[J].建筑安全,2025,40(S1):81-85.
- [3] 罗润霆.建筑工地临时用电系统的安全配置与管理[J].产品可靠性报告,2025,(01):93-95.
- [4] 石明虎.建筑项目临时用电施工技术方案探讨[J].居业,2023,(03):109-111.
- [5] 李文鲁,王睿.《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》有关问题探讨[J].建设监理,2025,(07):16-19.

风险控制的优化方向还需在可视化与预警能力上形成提升，使隐患能够在进入危险区前被识别。构建基于传感器集成的数据监控体系，将电流、电压、温度、接地电阻等关键指标纳入智能分析平台，通过参数偏移趋势判断线路运行状态。异常温升、频繁过载、电压波动等信息在系统中建立阈值，并通过声光警示、手机终端推送等方式将预警发送至管理人员，使现场具备及时响应能力。

在人员管理与制度执行方面，优化方向应聚焦于强化专业人员配置、提升作业规范性以及构建长期可执行的风险闭环。临时用电管理可采用分级授权制度，将不同风险等级的电气作业限定在相应资质人员范围内执行，使高危接电操作始终处于专业人员掌控中。临时用电设施的安装、巡检、维修、拆除等作业，必须由持证电工完成，并按规定穿戴绝缘防护用品。严禁非电工人员进行电气作业。建立持续培训机制，使作业人员理解电路保护配置、漏电动作判定以及电缆机械损伤识别等关键知识，提高对电气风险的辨识能力。

应急处置：构建应急响应闭环管理体系，严格制定施工现场临时用电专项应急预案并常态化组织实战演练，确保全员熟练掌握处置流程。现场按规范足额配备绝缘救援、灭火等应急器材并定期检查维护，保证性能完好、取用便捷。发生触电事故时，需第一时间切断故障电源，采用规范方法开展应急施救；引发电气火灾时，必须先切断电源，再使用干粉、二氧化碳灭火器精准扑救，杜绝违规处置引发二次事故，保障人员与现场财产安全。

6 结语

临时用电管理的复杂性使施工现场面临多源叠加的安全压力，私拉乱接所引发的结构性隐患更凸显规范化治理的重要性。围绕风险链条展开的分析与整治路径构建，展现了从技术、制度到人员协同的系统化管理思路。在多维措施推动下，临时线路的规划性、可控性与安全性得以提升，使施工现场逐步形成稳定、清晰且持续优化的用电安全管理体系。