

省质安协会联合举办湖北省 绿色·智能·品质建造现场观摩会

■ 曹 荣



12月25日，在省住房和城乡建设厅下，省建设工程质量安全协会联合省建筑业协会、省建筑节能协会在武汉成功举办湖北省绿色·智能·品质建造现场观摩会，会场设在中建三局承建的湖北城市建设职业技术学院教学楼与学生宿舍建设项目现场。省住房和城乡建设厅党组成员、副厅长龙宁出席会议并讲话。全省建筑行业相关代表共300余人参加了此次观摩会。

观摩会现场，与会代表实地观摩了装配式建筑技术、低碳建材集成应用、智慧工地管理系统及建筑全生命周期能效控制等关键技术。项目深度融合物联网、大数据与人工智能技术，实现了施工全过程的可视化与数字化管理。通过AI智能识别系统对安全风险进行实时预警，智慧管理平台集成质量、安全、进度等多维度信息，推动施工现场管理从

“人防”向“技防”智能跨越，显著提升了工程安全与质量管理水平。

在质量管理方面，项目建立了系统的质量控制体系与标准化工艺样板，推行精细化施工与数字化质量追溯机制，有力保障了工程实体“内实外美”。同时，项目积极践行绿色建造理念，依托环境监测与动态管控系统，全面落实节能、节水与降碳措施，扎实推进建筑施工绿色转型。

多年来，省质安协会致力于推动建设工程质量安全管理向标准化、智慧化、绿色化方向发展，协会将以此次观摩会为契机，持续引导行业增强质量安全意识，推广智能建造与绿色施工技术，激发建筑业向绿色化、智能化转型的内生动力，助力湖北建筑业高质量发展。

穿越地铁基坑的电力管廊原位保护技术研究

■ 夏加明 夏明 夏威 洪伟

摘要：针对地铁基坑内电力管廊传统迁改成本高、周期长的问题，本文提出一种栈桥原位整体悬吊保护方法。通过设计混凝土栈桥与H型钢空间框架，结合动态调节装置，实现对管廊的立体化主动保护。工程应用表明，该方法能有效控制管廊变形（竖向位移 $<2.3\text{mm}$ ），保障其安全运行，并显著节约工期与成本。

关键词：地铁基坑；电力管廊；原位保护；动态应力控制；多参数协同监测

1. 引言

1.1 城市化进程与轨道交通建设

随着城市化进程的加速，城市基础设施建设规模日益扩大。城市轨道交通以其大运量、高效能和低碳排放的优势，成为支撑城市可持续发展的重要基础设施^[1]。地铁建设在缓解交通拥堵、优化城市空间布局方面发挥了关键作用。然而，地铁工程往往需要穿越密集的地下管线网络，其中电力管廊作为城市能源供应的核心设施，对其保护尤为重要。

1.2 管线保护问题的突出性

在地铁车站基坑开挖过程中，电力管廊与施工区域的高度重叠性导致保护需求显著提升。传统迁改方法因成本高、周期长、风险大等问题，已难以满足现代城市建设的需求。当前研究表明，基坑施工对地下管线的扰动效应不仅涉及土体应力变化，还可能因机械振动、地下水位波动等因素引发管廊结构失稳，其风险等级远超常规市政工程^[2]。

1.3 研究目的与意义

本文旨在提出一种创新的基坑内电力管廊原位保护方法，通过动态应力控制和多参数协同监测，实现对管廊结构变形的实时监控与预警。该方法不仅有助于保障施工期间管廊的正常运行，还能显著

缩短工期，降低成本，并减少对周边环境的影响，为城市地下空间开发提供可靠的技术支撑。

2. 工程概况

2.1 工程基本情况

本文研究依托的工程为武汉市某地铁线路施工项目，位于城市主干道下方，施工区域地下管线密集，周边环境复杂。工程建筑总建筑面积达5.2万平方米，地下结构采用两层岛式车站设计，基坑开挖深度约为18米。作为武汉地铁建设的关键节点工程，其施工进度与质量控制受到高度关注。

2.2 基坑内电力管廊情况

本工程涉及的基坑内电力管廊位于车站基坑下方，呈横向跨越车站主体结构布置，总长度达80米，其中悬吊段长达30米，截面尺寸为1.5米 \times 1.2米。管廊内敷设的电力线路承担着周边重要设施的持续供电任务，其结构稳定性和施工保护要求极高。现场勘察显示，管廊悬吊段下方存在大范围的基坑开挖作业，施工过程中土体的扰动和支护结构的位移可能引发管廊结构的异常变形。

3. 方案提出与确定

3.1 栈桥原位整体悬吊保护方案

本方案提出一种基于栈桥结构的原位整体悬吊

保护方法，通过构建三维空间支撑体系实现管廊的立体化保护。具体实施步骤如下：

栈桥结构设计：在基坑底部设计连续现浇混凝土栈桥结构，平面布置严格遵循管廊轴线走向，顶部预留标准化吊装接口。栈桥顶面设置纵横向H型钢支撑框架，横向H型钢沿管廊纵向间距2m均匀布设，纵向H型钢通过预埋螺栓与栈桥顶部预留孔洞刚性连接。

动态调节装置：采用电动葫芦系统作为动态调节装置，通过在H型钢上设置滑轨实现多点位移调节。电动葫芦可随基坑开挖深度变化实时调整管廊悬吊高度，同时利用双葫芦协同作业保障受力均衡性。

力学控制：通过有限元仿真验证栈桥-管廊系统的抗倾覆能力和竖向承载力。研究表明，H型钢支撑框架将管廊荷载均匀传递至栈桥结构，其抗弯刚度较传统支墩方案提升42%，显著降低局部应力集中风险。

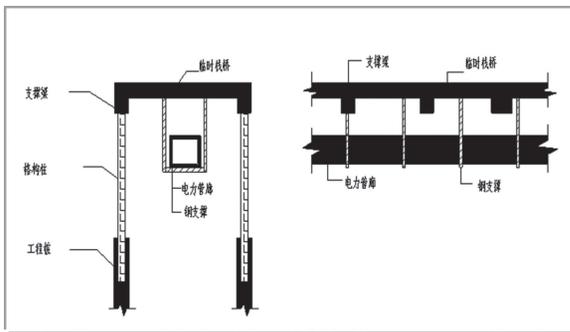


图1 栈桥原位整体悬吊保护方案示意图

3.2 立柱原位整体支撑保护方案

本研究还提出一种立柱原位整体支撑保护方案，通过构建空间立体支撑体系实现对管廊的主动保护。具体实施步骤如下：

立柱设计：采用高强度混凝土灌注桩作为竖向承载构件，桩体直径根据管廊结构荷载及地质条件综合确定。立柱沿管廊纵向间距依据土压力分布规律优化布置，一般采用2.0~3.5米的等间距模式。

预应力锚固系统：利用预应力技术实时调节支撑刚度以适应开挖工况变化。预应力锚固体系统选用低松弛钢绞线与智能张拉设备，通过自适应控制算法动态调整预应力水平。

整体框架体系：相邻立柱通过横向联系梁形成

框架体系，有效约束管廊水平位移。该设计通过三维有限元分析验证了立柱间距与桩体尺寸的最优组合，使体系整体刚度系数提升23%~35%。

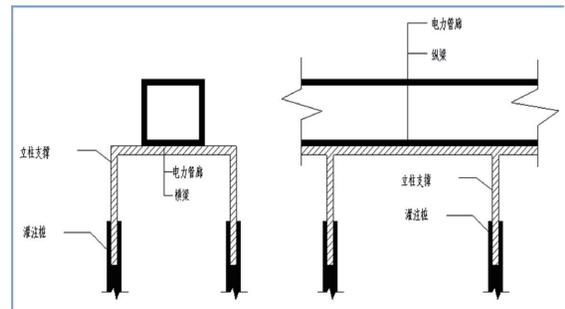


图2 立柱原位整体支撑保护方案示意图

3.3 方案对比分析

通过系统性分析，对栈桥悬吊保护方案与立柱支撑保护方案在经济性、工期、结构安全及技术可行性方面进行综合评估。结果显示，栈桥悬吊保护方案在施工费用、工期效益及安全可靠性方面均优于立柱支撑方案，且符合绿色施工理念，最终被选定为本工程实施路径。

表1 方案对比分析表

评估指标	栈桥悬吊保护方案	立柱支撑保护方案
施工费用	较低	较高
施工周期	较短	较长
结构安全性	高	较高
技术可行性	高	中

4. 方案实施与效果检查

4.1 编制施工方案并交底

项目团队依据基坑工程特性及电力管廊原位保护技术要求，编制专项施工方案。方案内容涵盖施工区域划分、监测点布设方案、支护结构选型、降水措施、管廊保护技术措施及应急预案等核心要素。通过BIM技术构建三维可视化模型，模拟施工全过程验证方案的可行性。

4.2 制作并安装预埋件

预埋件采用Q355B高强钢材制作，通过三维建模软件优化截面尺寸。加工环节严格遵循焊接工艺评定标准，采用CO₂气体保护焊完成构件连接。施工前对预埋件进行编号并建立数字化档案，通过全站仪建立三维坐标系，结合激光定位系统实现精准放样。

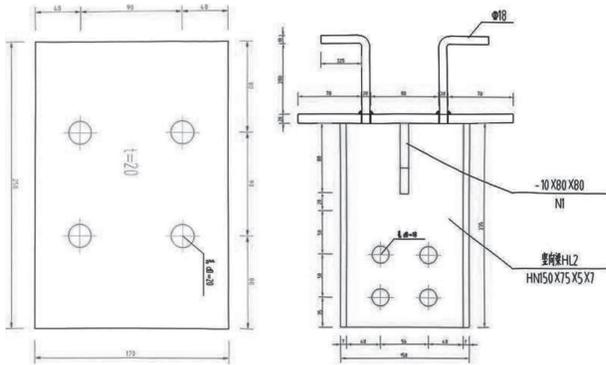


图3 预埋件安装示意图

4.3 纵横H型钢连接与临时支撑体系安装

纵向H型钢通过预埋于管廊结构内的锚固组件与既有管廊形成刚性连接，横向H型钢通过焊接节点与纵向H型钢形成空间桁架体系。支撑体系安装采用模块化设计理念，以电动葫芦为核心调节装置构建动态支撑系统。施工过程中，支撑体系的安装需与基坑开挖工序紧密配合，采用逆作法分层实施。

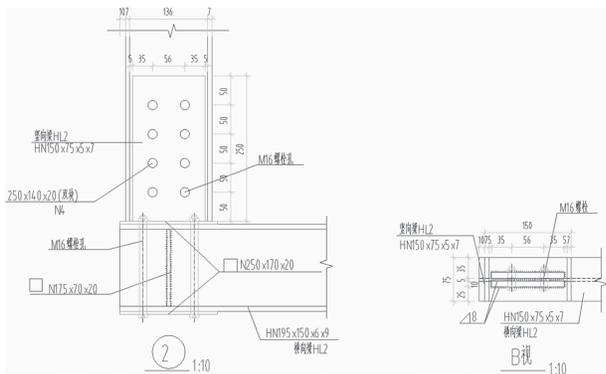


图4 纵横H型钢连接与临时支撑体系安装示意图

4.4 效果检查

项目团队针对电力管廊的结构稳定性建立了多维度监测体系，通过系统化、动态化的监测手段对管廊位移及变形进行全过程跟踪。监测方案采用三

维空间定位技术，结合管廊不同区段的受力特征制定差异化监测策略。实测数据显示，管廊主体结构在基坑开挖阶段的最大竖向位移控制在2.3mm以内，水平位移值均未超过5.1mm，显著低于规范规定的允许变形限值。管廊外表面未发现宽度超过0.05mm的结构性裂缝，混凝土表面完好率保持100%。渗漏检测方面，结果显示接缝处最大渗漏量为0.12L/(m²·d)，远低于标准要求。

5. 结论与展望

5.1 研究结论

本研究针对地铁基坑内电力管廊原位保护的关键技术难题，系统验证了栈桥悬吊保护方案的可行性与适用性。通过创新性地采用分段式悬吊结构设计，结合预应力张拉技术，有效实现了电力管廊与基坑施工空间的立体分离。该方案不仅保障了管廊结构的安全，还显著缩短了工期，降低了成本。

5.2 研究不足与展望

本研究在监测手段方面尚存在不足。未来可构建智能化监测体系，将光纤传感、无人机巡检与物联网技术集成，实现管廊结构位移、应力、温度及周围土体变形的多参数实时监测。同时，通过扩展工程案例库，建立涵盖不同地质条件与施工工况的数据库，提升方法的普适性与自适应能力。通过不断优化和创新，基坑内电力管廊原位保护技术将为城市地下空间的安全高效开发提供更加坚实的技术保障。

参考文献

- [1] 王子尊. 市政公用工程中地下管线保护的措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2024, 12(16): 141 - 143



大型商业综合体拉杆式悬挑脚手架应用研究

■ 王 剑 罗小炎 刘振宇

摘要：本文结合大型商业综合体项目案例，分析了拉杆式悬挑脚手架的工程应用。重点阐述了其搭建、使用与拆除的关键技术要点，系统总结了该体系在节约空间、承载能力强、适应复杂立面等方面的优势，同时指出了其成本较高、安装难度、后期维护复杂等局限性。旨在为同类项目脚手架选型与安全管控提供科学参考。

关键词：拉杆式悬挑脚手架；大型商业综合体；应用；优点；缺点

引言

在大型商业综合体项目的建设过程中，脚手架的选择至关重要。它不仅关系到施工人员的安全，还对工程进度和质量有着直接影响。拉杆式悬挑脚手架作为一种新型的脚手架形式，近年来在大型商业综合体项目中得到了一定程度的应用。其独特的结构和性能特点，使其在某些方面具有明显优势，但同时也存在一些不可忽视的问题。因此，深入研究拉杆式悬挑脚手架在大型商业综合体项目中的运用及优缺点，具有重要的现实意义。

一、拉杆式悬挑脚手架在大型商业综合体项目中的运用

1.搭建过程

在大型商业综合体项目中，拉杆式悬挑脚手架的搭建需严格遵循相关规范和设计要求。要对悬挑梁进行精准定位和安装，确保其牢固地固定在建筑物结构上。这一步骤需要精确测量和计算，以保证悬挑梁的承载能力和稳定性。接着，安装拉杆系统，拉杆的角度和拉力需根据设计进行调整，使其能够有效地分担悬挑梁的荷载。在搭建过程中，还需注意杆件的连接方式，采用可靠的扣件确保连接牢固。要设置水平和垂直剪刀撑，增强脚手架的整体刚度和稳定性。

2.使用阶段

在使用阶段，拉杆式悬挑脚手架为施工人员提供了安全、稳定的高空作业平台。工人可在其上高效开展模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等多种主体结构施工任务。凭借其独特的悬挑设计，脚手架无需落地支撑，避免占用地面空间，有效保护周边道路、绿化及设施，尤其适用于城市密集区域和临街建筑施工。架体按规范设置连续防护栏杆、挡脚板及密目式安全网，形成完整的防坠体系，显著提升高空作业安全性。同时，应严格落实日常巡检制度，重点检查拉杆锚固点、工字钢梁变形情况、连接节点紧固状态等关键部位，及时消除松动、锈蚀或超载隐患，确保整个使用周期内结构稳定可靠。

3.拆除环节

拆除拉杆式悬挑脚手架时，同样需要谨慎操作。要清理脚手架上的杂物和工具，确保拆除过程中不会有物体掉落伤人。按照与搭建相反的顺序进行拆除，先拆除拉杆，再拆除杆件。在拆除过程中，要设置警戒区域，禁止无关人员进入。拆除下来的杆件和构配件要及时进行清理和分类存放，以便后续的回收和再利用。要注意拆除过程中的安全，避免因操作不当导致脚手架坍塌等事故。

二、拉杆式悬挑脚手架在大型商业综合体项目中的优点

1.空间利用优势

大型商业综合体项目通常占地面积较大，周边环境复杂，常毗邻交通干道、既有建筑或地下设施。拉杆式悬挑脚手架利用主体结构作为支点，通过钢梁与拉杆形成稳定悬挑体系，在不占用地面空间的前提下提供安全可靠的高空作业平台。尤其适用于场地受限、临街施工或需保持地面通行的工程场景。它有效避免了落地式脚手架对道路、绿化及地下管线的干扰，减少拆改和加固成本，提升施工效率。

2.承载能力强

拉杆式悬挑脚手架通过拉杆与悬挑梁的协同受力，形成稳定的空间结构体系，显著提升整体承载能力。在大型商业综合体项目中，施工荷载大、作业周期长，且常伴随材料集中堆放和多工种交叉作业，对脚手架的安全性与稳定性提出更高要求。该脚手架通过合理布置拉杆角度与预紧力，结合不同跨度和截面尺寸的悬挑梁，有效分散竖向与水平荷载，大幅提高抗倾覆性能。同时，可根据建筑外形和施工需求灵活调整搭设方案，不仅保障高空作业安全，还可通过结构验算优化资源配置，实现经济性与可靠性的统一。

3.适应性好

由于大型商业综合体项目的建筑造型和结构形式多样，拉杆式悬挑脚手架具有良好的适应性。其模块化设计便于现场组装与拆卸，能够根据建筑物的外形特点和施工阶段动态调整搭设方案，无论是直线型、曲线型还是不规则复杂立面，均可通过优化立杆间距、拉杆角度及锚固节点实现安全稳定支撑。针对不同高度和层高变化，可通过灵活增减悬挑层数或调整分段高度来满足施工需求，有效规避传统落地架受场地限制的问题。同时，该体系不占用外围空间，有利于地下工程同步施工和地面交通组织，显著提升施工效率，在复杂城市环境中展现出优异的通用性与实施便利性。

三、拉杆式悬挑脚手架在大型商业综合体项目中的缺点

1.成本较高

与传统的落地式脚手架相比，拉杆式悬挑脚手

架的成本相对较高。其材料成本较高，悬挑梁和拉杆等构配件需采用高强度钢材，且加工精度要求严格，制造工艺复杂，进一步推高了采购成本。搭设过程中需进行精准定位、焊接与锚固，施工技术要求高，必须由专业人员操作，并依赖起重设备辅助安装，导致人工费用和机械租赁费用显著增加。同时，由于结构体系复杂，节点连接多，在使用期间需定期检查拉杆受力、焊缝状态及锚固稳定性，维护检测频率高，维护成本上升。此外，拆卸过程同样繁琐，存在较高的安全管控要求。这些因素叠加，使得拉杆式悬挑脚手架的综合投入远高于传统脚手架，增加了项目的整体建设成本。

2.安装难度大

拉杆式悬挑脚手架的安装需要精确的测量和计算，对施工人员的技术水平要求较高。在安装悬挑梁和拉杆时，必须综合考虑建筑物的结构形式、受力特性、风荷载及施工动荷载分布等因素，确保各节点连接牢固、角度准确。任何细微偏差都可能引发整体失稳，严重威胁作业安全。施工中需借助起重机械吊装悬挑构件，使用电动扳手紧固高强螺栓，操作精度要求高，协调难度大。同时，由于作业面悬空、重心外移，必须设置临时固定装置和防倾覆措施，并严格落实高空作业防护要求，如佩戴安全带、设置安全网等，切实保障施工人员生命安全。

3.后期维护复杂

在大型商业综合体项目的施工过程中，拉杆式悬挑脚手架的后期维护工作较为复杂。由于其长期暴露在室外环境中，杆件和构配件容易受到风吹、日晒、雨淋等自然因素的影响，导致生锈、腐蚀等问题，严重影响结构承载力与安全性能。在使用过程中，因频繁的施工操作和动态荷载作用，易出现杆件弯曲、焊缝开裂、连接节点松动等隐患。因此，必须建立定期巡检机制，重点检查主受力构件、锚固点及拉杆系统的工作状态。维护工作包括除锈、刷漆防腐、紧固扣件、校正变形杆件及更换严重损伤部件等，作业难度高且需高空配合，耗费大量人力、物力和时间，对项目安全管理与工期推进构成一定挑战。

结语

拉杆式悬挑脚手架在大型商业综合体项目中具

绿色建筑评价中室内空气污染物检测标准

■ 兰军明

(武汉恒信德嘉检测技术有限公司 湖北 武汉 430030)

摘要: 本文按照GB/T 50378-2019(2024年版)的要求,通过对GB 50325-2020与GB/T 18883-2022两项国家标准进行比较,理清绿色建筑专项检测中的室内空气污染物浓度在不同情况、阶段下所适用的检测标准,为从事绿色建筑专项检测人员提供参考。

关键词: 绿色建筑;室内空气污染物;星级绿色建筑;限值。

绿色建筑是指:在全寿命周期内,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准,将为城乡建设领域2030年前碳达峰奠定坚实基础。《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024年版)(以下简称GB/T 50378)中,对绿色建筑室内主要空气污染物浓度限值提出了详细的要求,湖北省地方标准《绿色建筑设计及工程验收标准》DB42/T 1319-2021 附录B中也明确规定,绿色建筑验收应提供室内主要空气污染物浓度检测报告。

有一定的运用价值。其在搭建过程中严格遵循规范,使用阶段能为施工提供安全平台,拆除环节也需谨慎操作。在优点方面,它具有空间利用优势、承载能力强和适应性好等特点,能够满足大型商业综合体项目复杂的施工需求。然而,它也存在成本较高、安装难度大以及后期维护复杂等缺点。在实际项目中,应综合考虑项目的特点、施工要求和经济成本等因素,权衡其优缺点,合理选择是否采用拉杆式悬挑脚手架。要不断加强对拉杆式悬挑脚手

架的研究和改进,提高其性能和安全性,降低成本,以更好地服务于大型商业综合体项目的建设。

目前,现行有三项国家标准涉及室内空气污染物浓度的检测及限量,分别是《室内空气质量标准》GB/T 18883-2022(以下简称GB/T18883)、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020(以下简称GB 50325)、《建筑环境通用规范》GB 55016-2021(以下简称GB 55016)。建设工程质量检测中原有的室内环境污染检测,自GB 55016作为强制性国家标准发布后,从2022年4月1日起室内空气污染物浓度应符合GB 55016中5.1.2条的规定,并明确检测方法应符合GB 50325的有关规定;而绿色建筑评价标准,室内空气污染物浓度相

架的研究和改进,提高其性能和安全性,降低成本,以更好地服务于大型商业综合体项目的建设。

参考文献:

- [1] 李艳.高层施工中花篮拉杆式型钢悬挑脚手架及预埋式连墙件的应用研究[J].建材发展导向,2024,22(12):43-45.
- [2] 李翔,吕祥冰,许旭东,等.新型拉杆式悬挑架的应用及安全性能力学研究[J].安徽建筑,2020,27(11):69-71.

关内容主要引用的是GB/T 18883。

本文将GB/T 50378中涉及室内空气污染物的条文进行梳理，详细说明GB/T 18883与GB 50325在绿色建筑评价中的作用及两者的异同，明确绿色建筑评价中室内空气中污染物浓度的检测要求及限值，为绿色建筑评价的检测工作提供帮助。本文仅限于民用建筑绿色建筑评价，后文不再累叙。

1 GB/T 50378中室内空气污染物的规定（摘录）

1.1 GB/T 50378第3章 基本规定

3.2 评价与等级划分

3.2.8 绿色建筑星级等级应按下列规定确定：

1 一星级、二星级、三星级3个等级的绿色建筑均应满足本标准全部控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于其评分项满分值的30%；

2 一星级、二星级、三星级3个等级的绿色建筑均应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定；

3 当总得分分别达到60分、70分、85分且应满足表3.2.8的要求时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

GB/T 50378-表3.2.8 一星级、二星级、三星级绿色建筑的技术要求（摘录）

	一星级	二星级	三星级
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	20%	

注：2 室内氨、总挥发性有机物、PM2.5等室内空气污染物，其浓度降低基准为现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的有关要求。

1.2 GB/T 50378第5章 健康舒适

5.1 控制项

5.1.1 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的有关规定。……

5.2 评分项

5.2.1 控制室内主要空气污染物的浓度，评价总分为12分，并按下列规则分别评分并累计：

1 氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度比现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883规定限值降低10%，得3分；降低20%，得6分；

2 室内PM2.5年均浓度不高于 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且室内PM10年均浓度不高于 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，得6分。

2 GB/T 50378的条文说明（摘录）

2.1 控制项 5.1.1条

评价时，对于全装修建筑项目，应按本条要求执行；对于非全装修建筑项目，符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB 55016的有关规定，视为本条达标。

2.2 评分项 5.2.1条

第1款，在本标准第5.1.1条基础上对室内空气污染物的浓度提出了更高的要求。评价时，若项目在投入使用之前进行评价，则需在现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB 55016规定的基础上降低10%或20%，方可分别得到3分或6分。

第2款，对颗粒物浓度限值进行了规定。评价时，建筑内应具有颗粒物浓度监测传感设备，至少每小时对建筑内颗粒物浓度进行一次记录、存储，连续监测一年后取算术平均值，并出具报告。对于住宅建筑，应对每种户型主要功能房间进行全年监测；对于公共建筑，应每层选取一个主要功能房间进行全年监测。对于尚未投入使用或投入使用未满一年的项目，应对室内PM2.5和PM10的年平均浓度进行预评估。

3 GB/T 50378关于室内空气污染物内容的分析说明

3.1 全装修建筑项目与非全装修建筑项目

全装修，GB/T 50378术语2.0.3条，住宅建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位。而对于公共建筑，考虑到出租型办公建筑等建筑类型的实际情况，仅要求大堂、走道、卫生间等公共区域固定面全部铺贴、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。对于住宅建筑，俗称的“毛坯房”即为非全装修项目。

按照GB/T 50378中3.2.8条第2款的规定，一星级、二星级、三星级3个等级的绿色建筑均应进行全装修，因此，非全装修项目只能评定为基本级。

3.2 非全装修建筑项目室内空气污染物限量

依据GB/T 50378中5.1.1条的条文说明，非全装

修建筑项目，建设工程质量检测中原有的室内环境污染物检测结果符合GB 55016的规定，即满足控制项5.1.1条的要求。GB 55016室内空气污染物浓度限量见下表。

GB 55016-表3.1.2 室内空气污染物浓度限量

污染物	I类民用建筑工程	II类民用建筑工程
氡 (Bq/m ³)	≤150	≤150
甲醛 (mg/m ³)	≤0.07	≤0.08
氨 (mg/m ³)	≤0.15	≤0.20
苯 (mg/m ³)	≤0.06	≤0.09
甲苯 (mg/m ³)	≤0.15	≤0.20
二甲苯 (mg/m ³)	≤0.20	≤0.20
TVOC (mg/m ³)	≤0.45	≤0.50

注：I类民用建筑：住宅、医院、老年人照料房屋设施、幼儿园、学校教室、学生宿舍、军人宿舍等民用建筑；II类民用建筑：办公楼、商店、旅馆、文化娱乐场所、书店、图书馆、展览馆、体育馆、公共交通等候室、餐厅、理发店等民用建筑。

说明：除氡外，污染物浓度测量值均应为室内测量值扣除室外上风向空气中污染物浓度测量值（本底值）后的测量值。

3.3 全装修建筑项目室内空气污染物的规定

3.3.1 对于全装修民用建筑项目，首先应满足控制项5.1.1条的要求：氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行GB/T 18883的有关规定。现行GB/T 18883的指标及要求见下表。

GB/T 18883-表1 室内空气质量指标及要求（摘录）

指标	计量单位	要求	备注
氨 (NH ₃)	mg/m ³	≤0.20	1小时平均
甲醛 (HCHO)	mg/m ³	≤0.08	1小时平均
苯 (C ₆ H ₆)	mg/m ³	≤0.03	1小时平均
总挥发性有机化合物 (TVOC)	mg/m ³	≤0.60	8小时平均
氡 (²²² Rn)	Bq/m ³	≤300	年平均 (参考水平)

3.3.2 根据GB/T 50378中3.2.8条的规定，一星级、二星级、三星级绿色建筑，氨、总挥发性有机物、PM_{2.5}污染物的浓度应符合下表的要求（表3.3.2）。

表3.3.2 星级绿色建筑室内空气污染物浓度要求

（基于GB/T 18883-2022）

污染物	计量单位	一星级要求	二星级、三星级要求	备注
氨 (NH ₃)	mg/m ³	≤0.18	≤0.16	1小时平均
总挥发性有机化合物 (TVOC)	mg/m ³	≤0.54	≤0.48	8小时平均
PM _{2.5}	mg/m ³	≤0.045	≤0.040	24小时平均

3.3.3 根据GB/T 50378中5.2.1条的规定，一星级、二星级、三星级绿色建筑，室内空气污染物浓度符合下表的要求（表3.3.3），评价时可取得相应的分值。

表3.3.3 星级绿色建筑室内空气污染物浓度与分值

（基于GB/T 18883-2022）

条款	污染物	计量单位	分值：3分	分值：6分	备注
5.2.1条第1款	氨 (NH ₃)	mg/m ³	≤0.18	≤0.16	1小时平均
	甲醛 (HCHO)	mg/m ³	≤0.072	≤0.064	1小时平均
	苯 (C ₆ H ₆)	mg/m ³	≤0.027	≤0.024	1小时平均
	总挥发性有机化合物 (TVOC)	mg/m ³	≤0.54	≤0.48	8小时平均
	氡 (²²² Rn)	Bq/m ³	≤270	≤240	年平均
5.2.1条第2款	PM _{2.5}	μg/m ³	/	≤25	年平均
	PM ₁₀	μg/m ³	/	≤50	年平均

3.3.4 根据GB/T 50378中5.2.1条第1款的条文说明，投入使用之前进行评价的星级绿色建筑项目，氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡浓度满足下表的要求（表3.3.4），评价时可取得相应的分值。

表3.3.4 星级绿色建筑室内空气污染物浓度与分值

（第1款）（基于GB 55016-2021）

污染物	计量单位	分值：3分		分值：6分	
		I类民用建筑工程	II类民用建筑工程	I类民用建筑工程	II类民用建筑工程
氨 (NH ₃)	mg/m ³	≤0.135	≤0.18	≤0.12	≤0.16
甲醛 (HCHO)	mg/m ³	≤0.063	≤0.072	≤0.056	≤0.064
苯 (C ₆ H ₆)	mg/m ³	≤0.054	≤0.081	≤0.048	≤0.072
总挥发性有机化合物 (TVOC)	mg/m ³	≤0.040	≤0.045	≤0.036	≤0.040
氡 (Rn)	Bq/m ³	≤135	≤135	≤120	≤120

4 GB/T 18883与GB 50325的异同
 绿色建筑专项检测人员应根据工程项目绿色建筑的设计目标、评价阶段合理的选用检测方法

标准。以下从两个方面对比分析GB/T 18883与GB 50325两个标准之间的相似性与差异性。

表4.1 采样前房间封闭时间与采样环境条件对比表

指标 (污染物)	GB/T 18883-2022		GB 50325-2020	
	自然通风	空调系统	自然通风	集中通风
氨 (NH ₃)	采样前, 应关闭门窗、空气净化设备及新风系统至少12h。采样时, 门窗、空气净化设备及新风系统仍应保持关闭状态。	采样前, 应关闭门窗、空气净化设备及新风系统至少12h。采样时, 门窗、空气净化设备及新风系统仍应保持关闭状态。使用空调的室内环境, 应保持空调正常运转。	采用自然通风的民用建筑工程, 检测应在对外门窗关闭1h后进行。	采用自然通风的民用建筑工程, 检测应在对外门窗关闭24h后进行。
甲醛 (HCHO)				
苯 (C ₆ H ₆)				
总挥发性有机化合物 (TVOC)				
氡 (²²² Rn) / 氡 (Rn)			采用集中通风的民用建筑工程, 应在通风系统正常运行的情况下进行	

表4.2 室内空气污染物测定方法与采样方法对照表

指标 (污染物)	GB/T 18883-2022			GB 50325-2020				
	测定方法	方法来源	推荐采样方法参数	测定方法	方法来源	推荐采样方法参数		
氨	靛酚蓝分光光度法	GB/T18204.2	连续采样时间至少45min, 采样流量0.4L/min	靛酚蓝分光光度法	GB/T18204.2	采样时间10min, 采样流量0.5L/min		
	纳氏试剂法	HJ 533	(略)	/				
	离子电极法	GB/T 14669	(略)					
甲醛	AHMT分光光度法	GB/T 16129	连续采样时间至少45min, 采样流量0.4L/min	AHMT分光光度法	GB/T 16129	采样时间20min, 采样流1.0L/min		
	酚试剂分光光度法	GB/T18204.2	(略)	/				
	高效液相色谱法	附录B	(略)					
苯	固体吸附-热解吸-气相色谱法	附录C	连续采样时间至少45min, 采样流量0.1L/min	固体吸附-热解吸-气相色谱法	附录D	采样流量在5L/min的范围内, 采集约10L空气		
	活性炭吸附-二硫化碳解吸-气相色谱法		(略)	/				
	便携式气相色谱法		(略)					
TVOC	固体吸附-热解吸-气相色谱质谱法	附录D	筛选法: 连续采样时间至少45min, 采样流量0.1L/min	固体吸附-热解吸-气相色谱(质谱法)	附录E	采样流量在5L/min的范围内, 采集约10L空气		
氡 (²²² Rn) / 氡 (Rn)	固体径迹测量方法	附录H	/	/	/			
	连续测量方法		筛选法, 采样至少24h	连续测量方法			T-CECS 569-2019	取样测量不少于1h
	活性炭盒测量方法		筛选法, 采样2d ~ 7d	活性炭盒测量方法				采样2d ~ 7d

注: GB/T 18883-2022 指标要求采用年平均和8小时平均的指标, 在测定方法允许的情况下, 可先进行筛选法采样, 若检验结果符合指标要求, 可直接评价; 若不符合, 应按累积法采样。

筑牢基层堡垒，畅通神经末梢

——新能源项目班组层级安全管理实践与思考

■ 李江 陈珺

随着我国新能源汽车产业的飞速发展，其生产厂房、测试场地等工程建设规模日益扩大，工艺复杂、交叉作业多、新技术应用广等特点对项目安全管理提出了极高要求。再完善的安全管理体系，若不能在基层班组得到有效执行，都将是“空中楼阁”。为此，我们项目始终秉持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，将管理重心下移，聚焦班组层级，开展了一系列探索与实践，取得了显著成效。

一、明晰权责，构建班组长安全责任“压力链”

打通“最后一公里”的首要前提是明确“最后一米”的负责人。我们坚决推行并深化班组长安全责任制，将其从一种概念转化为具象的、可考核的

职责清单。

我们编制了《班组长安全履职手册》，明确其每日、每周、每月的“规定动作”，包括但不限于：作业前风险辨识、组员安全状态确认、劳保用品穿戴检查、作业现场安全条件验收等。将安全绩效考核与班组长的评优评先、每月班组层级进度款支付比例进行直接挂钩，使其从“生产能手”真正转变为“安全第一责任人”，赋予其管理现场安全的权力与压力，形成了“安全重担大家挑，人人肩上有指标”的责任共同体。

二、固化仪式，打造班前喊话“精神甲”

每日的班前喊话（或称班前会）是我们雷打不动的“安全起点”。我们要求它绝非形式主义的“走过场”，而是一场精准的“安全交底会”和

5 综述

笔者认为，民用建筑工程竣工验收时，应依据GB 55016的规定，开展室内环境污染物（氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、TVOC共七项）检测并作出评定。非全装修项目的绿色建筑验收时，室内环境污染物的合格检测报告可作为绿色建筑验收时室内空气污染物的评价依据。

而全装修建筑项目，则应根据项目绿色建筑设计 and 评价阶段、建设目标的需要，针对性地进行氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡五项室内空气污染物浓度以及PM2.5、PM10的检测，根据检测结果确定该工程项目是否满足绿色建筑评价标准中控制

制项和得分项的要求。

参考文献：

- [1] GB/T 50378-2019（2024年版）绿色建筑评价标准[S].
- [2] DB42/T 1319-2021《绿色建筑设计 with 工程验收标准》[S].
- [3] GB/T 18883-2022 室内空气质量标准[S].
- [4] GB 50325-2020 民用建筑工程室内环境污染控制标准[S].
- [5] GB 55016-2021 建筑环境通用规范[S].
- [6] 绿色建筑评价标准技术细则2024[S].

“动员会”。

喊话内容标准化：总结昨日安全情况、布置今日生产任务、精准识别当日作业风险（如高空作业、动火作业、临电使用等）、明确风险管控措施、抽查组员安全知识。我们鼓励班组长使用案例讲解、手指口述等生动形式，让安全警示入脑入心。这个短暂的仪式，如同为每一位作业人员披上精神的“铠甲”，使其从作业伊始就进入安全警戒状态，极大减少了因准备不足、意识松懈导致的“三违”现象。

三、闭环管理，搭建高效沟通“立交桥”

信息不畅、反馈滞后是基层安全管理的“肠梗阻”。我们利用现代信息技术与传统会议相结合，构建了立体化的沟通反馈体系：

1、层级会议制度：每周定期召开班组长层级安全生产周例会，由安全总监主持。会议重点复盘上一周安全状况，剖析典型问题，并明确下一周的安全管控重点与方向。每日收工后，由安全部召集日碰头会，要求各分包单位管理员及相关班组长参加。会议集中通报当日检查中发现的安全隐患，逐项部署整改任务；班组长现场认领问题，分包管理员负责跟踪督促，总包则对整改结果进行核查与闭环销项。同时，会议也为班组长提供了开放反馈渠道，可及时提出当日遇到的现场隐患及协调需求，确保各类问题“日清日结”，实现高效协同与闭环管理。

2、即时通讯群组：项目部专门建立了班组长层级的安全沟通与反馈群组，打造“移动端”安全管理平台。管理员通过该群组实时发布安全通知、预警信息及工作部署，确保指令直达一线。班组长可随时在现场以图文或视频形式，即时上报发现的安

全隐患；安全部门则依据事故隐患举报奖励机制，对有效上报予以相应激励，并确保对每一条隐患信息做到第一时间响应、全程跟踪与闭环处理。这一模式显著提升了安全管理的时效性与精准性，使现场隐患无处藏身，全面增强了项目的风险防控能力。

四、全程参与，赋能班组长成为“验收官”

我们坚持“谁作业、谁负责；谁管理、谁验收”的原则，强制要求班组长必须全程参与各项安全检查、工序验收及整改闭环的全过程。无论是日常巡检、专项检查还是阶段性验收，班组长必须到场。这不仅使其对检查标准有更深刻的理解，更让其成为整改措施的第一执行人和验证人。通过参与验收，班组长对其所负责区域的安全状态拥有了更大的话语权和掌控感，实现了从“被动接受检查”到“主动守护安全”的角色转变，真正将安全措施落实在了工序和细节之中。

结语

班组是安全生产的前沿阵地，班组长则是坚守阵地的“关键哨兵”。通过系统化、常态化的班组层级管理实践，本项目有效疏通了安全管理的“毛细血管”，确保了高层安全管理意志精准、无损地传递至每一位一线作业人员，显著提升了项目的本质安全水平。这一管理成效也获得了多项权威认可，包括“湖北省建筑工程安全文明施工现场”、“武汉市建设工程安全文明施工较好工地”、经开区“季度红榜工地”等荣誉，并屡获集团与业主单位的各类奖项。展望未来，我们将持续深化班组安全建设，不断创新管理工具、完善方法体系，努力为新能源建设领域的安全发展注入更多实践智慧与行业价值。



城镇老旧小区改造施工存在的常见质量问题与防治

■ 林承星

一、引言

老旧小区改造是城市高质量发展的关键支撑。中央城市工作会议强调：“高质量开展城市更新，稳步推进城中村和危旧房改造。”《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》要求“持续推动城镇老旧小区改造”。近年来，为提升居民居住环境、改善城市面貌，全省各市县按照国家及地方政策，积极推进老旧小区更新改造。此类工程主要涉及外墙、屋面、楼梯间、外窗及配套市政管网基础设施等方面，对提升居民生活品质具有重要意义。但在检查中发现，有的项目在施工管理、质量控制等方面尚存在一些问题，需要引起高度重视。

二、老旧小区改造工程常见质量问题

（一）施工管理方面

1.未按规定办理施工许可等报建手续：部分改造项目开工前未依法办理施工许可、图纸审查、质量监督、安全报监等法定程序，导致工程缺乏合法开工依据。

2.未进行竣工验收或验收流于形式：工程完工后未组织正式竣工验收，或验收过程不规范，无法确认工程质量是否符合要求。

3.工程资料缺失或不全：施工过程记录、材料合格证明、检测报告、隐蔽记录、验收文件等技术资料缺失或不齐全，难以追溯工程质量状况。

（二）施工质量方面

1.外墙改造问题：基层处理不到位，存在空鼓、开裂未修复即进行保温或饰面施工。保温层厚度不

足、粘贴不牢，饰面层易脱落、渗水。外墙面砖或涂料色差明显，耐久性差。

2.屋面改造问题：防水层施工不规范，存在漏铺、搭接长度不足、收头处理不当等问题。保温层铺设不连续，存在冷桥现象。

排水系统设计或施工不合理，导致屋面积水、渗漏。

3.楼梯间改造问题：墙面、顶棚抹灰空鼓、开裂。栏杆安装不牢固，高度或间距不符合规范要求。照明线路敷设混乱，存在安全隐患。

4.外窗改造问题：窗框安装不正，密封不严，导致气密性、水密性差。五金配件质量低劣，使用不便或易损坏。窗台排水构造不合理，雨水易渗入室内。

5.配套市政管网基础设施问题：管道埋深不足，回填土压实度不够，导致管道变形、破损。检查井砌筑质量差，防渗处理不到位。管线与原有系统衔接不顺畅，影响使用功能。

（三）材料使用方面

1.建筑材料未按规定进行检测或检测不合格：如保温材料、防水材料、门窗型材等未提供合格证、型式检验报告，或现场抽检不合格仍投入使用。

2.使用不符合设计要求的材料：以次充好，偷工减料，如使用非标钢筋、劣质涂料等。

3.材料保管不当导致性能下降：老旧小区改造并非全部采用商品混凝土、商品砂浆，有时需要零星的袋装水泥等材料，但存在现场水泥受潮、涂料冻结、防水材料暴晒等现象。

三、老旧小区改造工程质量问题原因分析

(一) 管理制度落实不到位

1.建设主体责任意识淡薄:部分建设单位为赶工期、控成本,忽视法定建设程序,存在“重施工、轻手续”倾向。

2.管理资源有限:老旧小区改造项目点多面广,有时难以实现全过程覆盖。

3.参建单位能力参差不齐:有的施工、监理单位技术力量薄弱,现场管理比较混乱。

(二) 施工过程控制不严

1.技术交底不充分:施工人员对设计意图、工艺要求理解不到位,凭经验施工。

2.工序验收把关不严:未严格执行“三检制”,隐蔽工程验收流于形式。

3.施工工艺落后:部分项目仍采用传统粗放式施工方法,未采用先进工艺工法。

(三) 材料质量控制缺失

1.材料采购环节失控:为降低成本选择廉价低质材料,供应商资质审查不严。

2.检测检验制度执行不力:未按规定进行进场验收和复试,检测数据虚假或缺失。

3.材料使用管理松散:现场材料堆放混乱,标识不清,存在误用、混用现象。

(四) 工程资料管理不规范

1.资料与施工不同步:施工过程中未及时形成技术资料,后期突击补编资料导致失真。

2.资料管理人员不专业:对工程资料的重要性认识不足,归档整理不规范。

3.各方责任未落实:建设、施工、监理等单位对资料审核签署不认真,责任追溯困难。

四、防治对策

(一) 加强制度建设与程序管理

1.严格执行基本建设程序:所有改造项目必须依法办理施工许可、质量安全监督等手续,对未批先建项目予以严肃查处。

2.落实各方主体责任:建设单位对工程质量负首要责任,施工、监理、设计等单位按职责承担相应责任。外墙改造施工中,项目负责人应按规定在现场带班作业、配备专职质量安全管理人員加强现场管理。

3.完善监督机制:采取“双随机、一公开”方式加强监督检查,对问题较多项目实行重点监控、挂牌督办。落实工程质量终身责任制。

(二) 强化施工过程质量控制

1.加强设计技术交底:施工前组织详细图纸会审和技术交底,明确关键技术要求和质量标准。

2.严格工序验收管理:落实自检、互检、交接检制度,重点加强隐蔽工程验收,未经监理签字不得进入下道工序。改造中,要同步加强整治建筑内电气线路老化裸露、私搭乱接;原有外墙保温系统防护层破损、开裂、脱落等现象。

3.推广先进施工工艺:鼓励采用成熟可靠的施工技术和工法,如外墙保温机械化施工、管道非开挖修复技术等。不得在外墙保温层穿孔打洞等作业工程中违规动火用电。涉及电梯、空调、电气、管道等设施设备维修、更换、安装、拆除必须符合质量安全管理规定。

(三) 严把建筑材料质量关

1.规范材料采购管理:选用符合设计要求、具有合格证明的材料。外墙改造中,新装外墙保温系统不得采用易燃可燃材,不得使用纸胎油毡防水卷材、再生料聚乙烯丙纶防水卷材、竹(木)脚手架、非阻燃型密目式安全网、钢筋“热弯”加工工艺等危及生产质量安全,已禁用的材料、工艺和设备。内部装修改造中,不得违规使用聚氨酯、聚苯乙烯等易燃可燃材料装饰;不得违规使用填缝剂、发泡剂等易燃可燃物品。

2.严格执行检测规定:所有进场材料必须按规定进行复试,检测不合格的一律清退,严禁使用。重要材料宜实行厂家考察。

3.加强现场材料管理:设置规范的材料堆放区,做好防潮、防晒等措施,建立材料使用台账。

(四) 规范工程资料管理

1.推行资料标准化:统一资料表格格式和填写要求,确保资料真实、准确、完整。

2.实施资料同步管理:要求资料与施工进度同步形成、同步整理、同步归档。

3.加强资料监督检查:将工程资料纳入日常质量检查范围,对资料缺失、造假行为予以通报处罚。

(五) 提升从业人员素质