

# 租赁住房室外铺装工程施工技术创新与应用研究

## ——以徐汇区田林街道244-19地块租赁住房项目为例

陈 坚

上海海健建筑工程有限公司 上海 200093

**摘要：**本文集中研究了租赁住房室外铺装工程施工中的技术革新及其应用。通过对该领域所遇难题的剖析，详细解读了创新技术的理论依据和实践案例，并探讨了这些技术对工程质量、施工进度及成本控制的影响。本文总结了创新技术的实施效果与面临的挑战，并对未来发展趋势进行了展望，旨在为租赁住房室外铺装工程提供技术参考，助力行业技术水平的提升。

**关键词：**租赁房；工程质量；成本控制

### 引言

随着城市化步伐的持续加速，租赁住房的建设领域呈现出显著的增长态势，其规模不断扩大。室外铺装工程作为租赁住房建设中的关键环节，对于优化居住环境质量具有决定性的影响。尽管如此，传统施工技术在满足租赁住房项目多样化的功能需求、严格的成本控制和紧凑的施工周期等方面，暴露出施工流程复杂、材料性能受限、资源利用效率低下等问题。因此，对施工技术创新的研究与应用显得尤为重要，这对于确保租赁住房室外铺装工程的质量、提高施工效率以及促进可持续发展具有深远的意义。

### 1 徐汇区田林街道租赁住房项目概况

徐汇区田林街道的244-19地块租赁住房项目坐落于该街道213街坊，周边环境条件清晰。施工范围包括土方工程和硬质景观建设，内容涉及多样化的铺装、入口装饰、栏杆及小品等，整体设计面积约为14050平方米，铺装面积达到4954平方米。项目预计施工周期为45天，对工程质量的追求极高，旨在确保竣工及移交时一次性验收合格率达到100%。尽管项目面临工期紧迫、任务繁重、场地受限以及施工和材料堆放困难等多重挑战，同时还要尽量降低对周边环境的影响，对安全文明施工及环境保护提出了高标准要求，项目旨在打造一个高质量的租赁住房室外铺装工程。

### 2 租赁住房室外铺装工程特点与传统技术局限

#### 2.1 工程特点

**作者简介：**姓名：陈坚，性别：男，民族：汉，出生年月：1983年8月，籍贯：浙江，硕士学位（机械自动化），专业技术资格：工程师、一级注册建造师，研究方向：建筑工程管理及施工技术。

租赁住房的室外铺装项目展现出显著特征。由于其居住者的多样性，其功能需求亦呈现出多元化趋势。这些需求包括步行、休闲、停车等日常活动，因此功能布局需具备灵活性和多样性。鉴于室外铺装工程的投资回报周期较长，成本控制显得尤为重要。作为项目整体的重要组成部分，室外铺装工程需在保证质量的前提下，探索既经济又合理的施工策略。此外，由于租赁住房项目需尽快投入使用，工期紧张，室外铺装工程的施工进度对整个项目的交付时间产生直接影响，这对该工程的施工质量提出了更高的要求。

#### 2.2 传统技术局限

室外传统铺装技术面临多方面的挑战，其施工流程繁杂，以石材铺装为例，涉及切割、打磨及铺贴等步骤，不仅耗时费力，且因手工操作的不稳定性，难以保证施工质量的一致性。在材料性能上，如常规混凝土路面等传统铺装材料，其耐用性和透水性均不理想，常导致路面开裂和积水，进而影响其使用寿命与安全性能。此外，传统施工方法在资源利用上效率不高，对材料和能源的消耗缺乏合理规划，往往导致资源浪费，进而推高工程成本。

### 3 创新技术对工程项目的重要意义

#### 3.1 对工程质量的提升

在租赁住房室外铺装工程实施过程中，引入了多种创新技术，这些技术对工程进展起到了至关重要的作用。测量控制技术的革新使得施工元素能够精确定位，为后续工序提供了精确的开展基础，有效减少了测量误差导致的偏差，从而提升了施工的整体质量。透水混凝土路面施工技术的优化提升了路面的透水性、强度及耐用性，有效防止了路面开裂和积水，延长了其使用寿命。

命。石材地面施工技术的改进加强了粘结和防水性能。数字化施工管理技术的应用，通过模拟和监控，预先识别并解决了质量隐患，实现了对施工全过程的严格质量把控，有力确保了工程质量与设计要求的高度契合，共同促进了室外铺装工程质量的提升和优化。

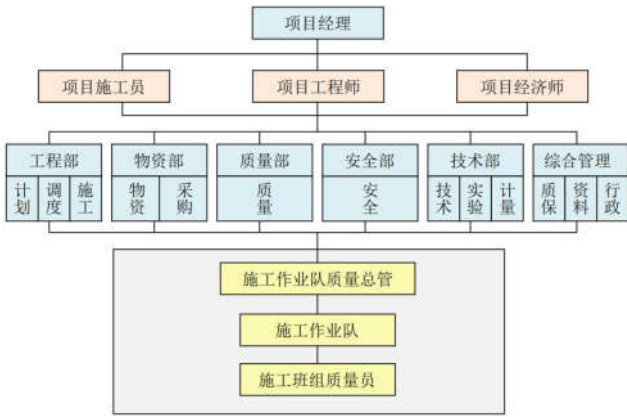


图1 徐汇区田林街道租赁住房项目质量管理体系

### 3.2 对工期的缩短

在租赁住房的室外铺装工程项目中，引入的多种创新技术显著促进了工期的加速。高效的测量控制技术不仅提高了测量工作的速度，而且减少了所需时间，为施工的顺利进行奠定了坚实基础，并推动了工程进度的前进。透水混凝土路面与石材地面的施工技术创新，通过简化流程，新型摊铺机械和自动化控制系统的应用加快了透水混凝土路面的铺设速度，同时，石材地面的数字化排版技术减少了现场调整的时间，从而有效缩短了工期。数字化施工管理技术的运用，通过优化施工顺序和资源配置，提升了施工环节的协同效率，确保了工序的紧密衔接，避免了因资源配置不当或工序混乱导致的工期延误，最终显著减少了整个项目的总工期，有力地确保了工程的准时交付。

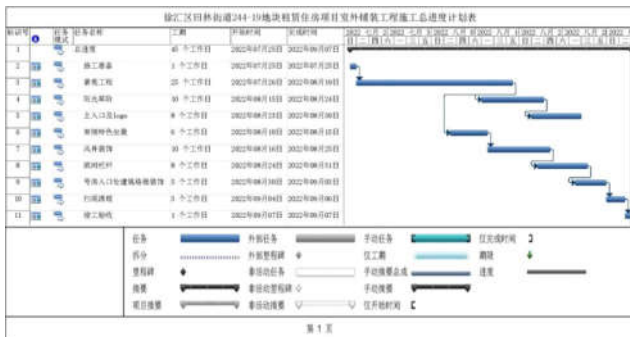


图2 室外铺装工程施工总进度计划

### 3.3 对成本的控制

在室外租赁住房铺装工程中，创新技术的应用显著影响了成本管理。经过优化的透水混凝土路面技术不仅

提升了其透水性，减轻了排水系统的压力，从而间接节省了建设与维护成本，而且通过改进的配合比和施工工艺减少了原材料损耗，进一步降低了生产成本。石材地面施工技术的创新提高了施工质量，减少了因返工而产生的成本。虽然新型材料初始成本有所增加，但从长期视角来看，其卓越的耐久性和美观性减少了更换与维护的开支，实现了成本的整体控制。数字化施工管理技术通过精确的材料采购计划和资源优化配置，防止了材料积压与浪费，提升了机械与人力资源的利用效率，降低了工程的总成本。此外，工期的缩短还减少了时间成本，从而实现了工程成本的合理控制和优化。

## 4 施工创新技术在本案中的应用

### 4.1 测量控制技术

本案例中，通过高精度全站仪的运用，构建了一级导线平面控制系统，并整合了四等高程控制系统，以提升测量精度。其创新性体现在对业主及设计单位移交的导线点和水准点进行闭合复测时，采用了更为先进的测量算法和数据处理软件，显著增强了测量数据的精确性与可信度。在徐汇区田林街道租赁住房项目的室外铺装工程中，根据施工场地的具体状况，科学地布置导线点，间距保持在50至100米之间，并选取了视线开阔、不易受交通干扰的地点。在测量雨污管线桩、道路中心线（包括边线）及检查井等关键项目时，利用全站仪的高精度测量技术，确保了点位平面位置和高程的精确控制。以道路中心线的确定为为例，误差被严格控制在极小范围，为后续的侧平石安装和路面铺设提供了精确的基准线，从而确保了室外铺装工程的线性流畅，完全符合设计规范。

### 4.2 混凝土路面技术

在本项目实施中，透水混凝土路面的施工技术实现了原材料选取与配比设计的革新。通过精选优质骨料及特殊添加剂，本项目优化了水泥、骨料、水和添加剂的配比，从而提升了混凝土的孔隙率和结构强度。施工过程中，引入了先进的摊铺机及自动化控制系统，以实现精确控制摊铺层的厚度与平整度。施工前期，严格依据创新配比对原材料进行计量与搅拌。摊铺作业时，采用先进的摊铺设备，依据预设参数自动调节摊铺速度与厚度。例如，在摊铺起始阶段，将速度设定为每分钟1米，待摊铺稳定后维持3米/分的速度，并借助自动找平仪和滑车装置，确保摊铺厚度的均匀性，误差维持在极低水平。碾压环节中，配备专业压路机操作人员，依据混凝土特性合理选择震动频率（30至50赫兹）及振幅（0.4至1毫米），确保路面压实度达到98%，显著提升了透水混凝土

土路面的品质与性能。

#### 4.3 石材地面施工技术

石材地面施工创新技术主要体现在石材的安装工艺和防水处理方面。采用了新型的石材胶粘剂和密封材料,提高了石材与基层的粘结强度和防水性能。同时,引入了数字化排版技术,对石材的图案和纹理进行精确设计和排版,提升了地面的美观度。在基层处理完成后,使用新型石材胶粘剂将花岗岩板材牢固粘贴在找平层上。在粘贴过程中,通过吸盘等辅助工具确保板材安放位置准确,并用橡皮锤轻轻敲击使其平整。在石材铺装完成后,对缝隙进行特殊的灌缝和打嵌缝胶处理。例如,在灌缝时,先将缝隙内杂物清理干净,然后灌入与石材颜色相同的矿物颜料与水泥混合的稀水泥浆,并用长把刮板将其刮入缝隙内,最后用棉纱团擦缝,保证了缝隙的密实和平整。在伸缩缝处理上,两侧贴胶带后打入设计要求的接近地面石材颜色的密封胶,使伸缩缝接搓平整、表面光滑,不仅增强了石材地面的防水性能,还提高了整体的美观性和耐久性。

#### 4.4 数字化施工管理技术

数字化施工管理技术借助建筑信息模型(BIM)、项目管理软件等工具,实现了对室外铺装工程的全过程信息化管理。通过建立BIM模型,整合设计、施工和运维信息,进行施工方案模拟和优化。同时,利用项目管理软件对进度、质量、资源等进行动态监控和实时调整。在本案例中,施工前利用BIM模型对整个室外铺装工程进行了可视化模拟,提前发现了设计图纸中部分铺装区域与地下管线存在冲突的问题,并及时进行了调整。在施工过程中,通过项目管理软件制定详细的施工进度计划,将各工序任务分解到具体的时间节点,并实时跟踪工程进展。例如,在景观工程施工中,根据实际情况对阳光草阶、主入口及logo、滨河栏杆等各子项目的施工顺序和时间安排进行了优化,确保了各工序之间的衔接紧密,避免了因工序冲突导致的工期延误。同时,通过数字化平台对施工人员、材料和机械设备等资源进行合理调配,提高了资源利用效率,降低了工程成本。

### 5 创新技术应用的成效与挑战

#### 5.1 应用成效

租赁住房室外铺装工程施工技术的创新应用带来了多方面积极影响。首先,显著提升了工程整体品质,为居民打造出更舒适、安全且美观的居住环境,极大提高

了居民满意度。其次,增强了施工企业的市场竞争力,凭借创新技术在项目投标和施工中展现优势,助力企业拓展市场份额。最后,有力推动了建筑行业施工技术的发展,为其他类似工程树立成功范例,提供宝贵借鉴经验,进而促进整个行业技术水平的全面提升,对租赁住房建设及建筑行业发展有着深远意义。

#### 5.2 面临的挑战

租赁住房室外铺装工程施工技术创新应用虽成效显著,但仍面临诸多挑战。一方面,技术标准不完善,部分创新技术缺乏统一行业规范,像新型石材胶粘剂和密封材料性能指标不明确,使设计、施工和验收无据可依,阻碍技术推广。另一方面,初期投资较高,数字化施工管理系统建设和新型设备购置等投入大,小型企业资金压力大,限制创新技术普及。此外,施工人员素质要求高,而部分人员难以达到要求,需加强培训,这既增加企业人力成本,又加大管理难度,制约了技术创新的进一步发展。

### 6 结论与展望

租赁住房室外铺装工程施工技术创新与应用成效显著,测量控制等多方面创新技术在提质量、缩工期、控成本上贡献突出。但推广中面临技术标准缺失、投资成本高及人员素质不足等挑战。展望未来发展趋势,技术融合将深化,如数字化与预制装配式技术结合,不同材料工艺也会交叉创新,创造更优铺装方案;绿色环保技术持续涌现,如新型可再生材料应用及雨水收集系统与铺装一体化设计;智能化施工设备会广泛普及,其管理和监控技术也将发展,实现少人或无人化操作。为推动该领域持续创新发展,政府、行业协会和企业需协同努力,完善技术标准、加大研发投入、强化人才培养,助力行业迈向绿色、智能、高效新阶段。

#### 参考文献

- [1]杨永连.石材在园林景观工程中的应用.居业,2023(12)
- [2]姬天戈.透水混凝土路面施工技术研究[J].水利水电施工,2019(02)
- [3]姬天戈.透水混凝土路面施工技术研究[J].水利水电施工,2019(02)
- [4]邹烈国.新形势下测绘工程中测量技术的发展和应  
用[J].工程建设与设计,2020(10)
- [5]江顺.工程测量中GPS控制测量平面与高程精度分  
析[J].四川水泥,2018(04)