

地铁车站建筑设计的现状与创新研究

滕明波

中铁第六勘察设计院集团有限公司 广东 广州 510150

摘要: 地铁作为城市交通的关键构成,其车站建筑设计意义重大。本文梳理地铁车站建筑设计在功能布局、空间、结构、环境方面的现状,剖析功能流线交叉、空间单调、结构与功能协调不足、环境质量欠佳等现存问题。提出功能创新上实现智能化集成与多功能融合,空间创新注重个性化与弹性设计,结构创新应用新型体系并实现与景观一体化,环境创新强调绿色与人性化。给出更新设计理念、多学科协同、技术创新应用、公众参与等实施策略。

关键词: 地铁车站;建筑设计;现状问题;创新方向;实施策略

引言:随着城市化进程加快,城市人口数量急剧增加,城市交通压力日益增大。地铁凭借大运量、快速、准时等优势,成为缓解城市交通拥堵的关键交通工具。地铁车站作为地铁系统重要组成部分,不仅是乘客进出站、换乘的交通枢纽,也是展示城市形象与文化的重要窗口。其建筑设计水平直接影响乘客出行体验与城市交通运行效率。因此,深入研究地铁车站建筑设计现状与创新具有重要的现实意义。

1 地铁车站建筑设计的现状

1.1 功能布局现状

乘客流线设计方面,当前地铁车站普遍通过科学规划通道设置、楼梯与电梯分布等,组织进站、出站、换乘等乘客流线。多数车站采用单向循环设计,减少交叉干扰,以保障乘客顺畅通行。然而,部分车站的高峰时段仍存在流线拥堵现象,通道宽度不足、楼梯与电梯分布不合理等问题凸显。功能分区设置上,车站内售票区、候车区、设备区、商业区等功能分区划分明确,空间关系紧凑。售票区多位于进站口附近,方便乘客购票;候车区与站台紧密相连,便于乘客快速上下车;设备区则集中布置,便于维护管理;商业区则根据车站规模和客流量灵活设置,满足乘客多样化需求。但部分车站功能分区布局不够合理,导致乘客行走距离过长,使用不便。

1.2 空间设计现状

站厅与站台空间设计中,尺度、形态、高度等设计要素直接影响乘客空间感受^[1]。站厅空间一般较为开阔,以容纳大量进出站乘客,高度设计考虑通风、照明等因素,营造舒适空间氛围。站台空间根据列车编组和客流量确定宽度,高度与站厅相协调,为乘客提供良好候车环境。不过,部分车站站厅与站台空间形态单一,缺乏变化,易使乘客产生视觉疲劳。公共艺术空间设置方面,越来越多地铁车站重视公共艺术对提升车站文化氛

围和乘客体验的作用。艺术作品展示形式多样,位置选择通常在站厅、通道等显眼位置,以吸引乘客注意力,通过独特艺术语言展现城市文化特色,为乘客带来视觉享受和精神愉悦。

1.3 结构设计现状

结构形式选择上,地铁车站常见结构形式有明挖法、盖挖法、暗挖法等。明挖法适用于地质条件较好、周边环境允许开挖情况,结构类型简单,施工速度快,造价相对较低;盖挖法可减少对地面交通影响,在城市繁华地段应用较多;暗挖法适用于地质条件复杂、地面建筑物密集区域,对周边环境影响小,但施工难度大,技术要求高。结构安全与耐久性方面,地铁车站结构设计严格遵循相关规范标准,采取多种措施保障结构安全。通过合理结构选型、加强结构构件配筋等方式提高结构承载能力,抵抗地震、洪水等自然灾害。同时,选用耐久性好建筑材料,采取防腐、防水等措施,延长结构使用寿命。

1.4 环境设计现状

采光与照明设计上,地铁车站充分利用自然采光和人工照明营造明亮舒适光环境。在有条件车站设置采光井、天窗等自然采光设施,引入自然光线,减少人工照明能耗。人工照明根据不同区域功能需求进行设计,站厅、站台等公共区域采用均匀照明,设备区等采用局部照明,满足视觉需求同时实现节能目标。通风与空调设计方面,车站通风与空调系统遵循一定设计原则和运行模式。通过合理设置通风口、排风口,采用机械通风和自然通风相结合方式,调节车站内空气质量。空调系统根据车站内外环境温度、湿度变化自动调节运行参数,为乘客提供适宜温度和湿度环境。

2 地铁车站建筑设计现状存在的问题

2.1 功能方面

在乘客流线设计上,不合理之处引发了诸多问题。

部分地铁车站由于流线规划缺乏前瞻性与系统性,导致进站、出站及换乘流线相互交叉。在高峰时段,不同方向的乘客流线相互干扰,局部拥堵现象频发。这不仅延长了乘客的出行时间,降低了出行效率,还使乘客在车站内穿梭时感到焦虑与不便,严重影响了出行体验。功能分区方面,固定化的布局模式难以适应动态变化的运营需求。多数车站功能分区在规划初期确定后,便长期保持不变。然而,不同时段车站的客流量和运营重点存在差异,特殊情况如大型活动、突发事件等也会对运营需求产生较大影响。固定化的功能分区无法根据这些变化及时调整,导致部分区域资源闲置,而另一些区域则因承载过多功能而超负荷运行。

2.2 空间方面

地铁车站空间设计普遍存在单调乏味的问题。许多车站在空间造型、装饰风格上缺乏创新,未能充分融入地域文化特色和个性化元素^[2]。这种千篇一律的设计难以给乘客留下深刻印象,无法满足乘客对于独特空间体验的需求。站厅、站台等空间尺度设计不合理的情况也较为常见。部分车站站厅空间过于狭小,在客流量较大时,乘客会感到拥挤压抑;而一些站台空间则过于空旷,缺乏必要的分隔与引导,使乘客在候车时缺乏安全感与归属感,影响了乘客的舒适感。

2.3 结构方面

结构设计 with 功能需求之间的协调性不足是一个突出问题。一些地铁车站在结构设计时,未能充分考虑功能布局的要求,导致空间利用不充分。例如,结构柱的布置不合理,占据了过多的有效空间,影响了乘客通行和设备安装。同时,结构形式的选择也可能对功能布局产生限制,使得车站难以满足多样化的运营需求。地铁车站结构在全生命周期内的可持续性也较差。在材料选择上,部分车站过于注重短期成本,选用了耐久性差、环保性能不佳的材料,增加了后期的维护成本和环境负担。施工工艺方面,一些传统工艺能耗高、污染大,对周边环境造成了不良影响。

2.4 环境方面

车站内环境质量有待进一步提高。空气质量方面,由于通风系统设计不完善或运行管理不到位,车站内常常存在异味,二氧化碳浓度过高,影响乘客的健康。噪声水平也超出了合理范围,主要来自列车运行、设备运转等,给乘客带来不适。地铁车站通风、空调、照明等系统能源消耗较大。部分系统在设计时未充分考虑节能因素,运行模式不够优化,导致能源浪费现象严重。在节能方面,虽然有一定的潜力可挖掘,但目前的技术和

管理措施还不足以实现显著的节能效果。

3 地铁车站建筑设计的创新方向

3.1 功能创新

3.1.1 智能化功能集成

依托物联网、大数据与人工智能技术的融合发展,地铁车站智能化功能集成朝着运营管理与服务体验双升级的方向推进。智能售票系统依托数据算法适配客流变化,智能引导系统结合实时客流分布实现动态路径规划,智能安防系统通过智能感知技术完成站内安全态势的动态监测。这类技术的深度应用重构车站运营管理模式,让服务响应更贴合客流需求,推动车站从传统交通枢纽向智能服务节点转型,强化运营流程的精细化程度。

3.1.2 多功能融合设计

多功能融合设计遵循城市集约用地与复合空间设计理论,推动地铁车站与周边商业、文化、办公功能的深度衔接。设计通过地下连廊、立体接驳等方式打通车站与周边建筑的空间联系,将商业服务、文化展示、办公配套等功能融入车站空间体系。这种设计模式盘活土地资源,形成交通功能与城市功能的互补格局,让地铁车站成为承载多元城市活动的综合枢纽,契合现代城市一体化发展的设计趋势。

3.2 空间创新

3.2.1 个性化空间营造

个性化空间营造立足城市文化地理学与环境心理学相关理论,将地域文化符号、城市精神内核融入车站空间设计。通过空间形态塑造、装饰元素提炼、色彩体系构建等方式,让车站空间呈现独特的文化辨识度。设计注重挖掘城市文化特质并转化为建筑语言,让乘客在出行过程中感知城市文化底蕴,提升车站空间的吸引力与记忆点,打破地下空间的同质化困境。

3.2.2 弹性空间设计

弹性空间设计依托可变建筑技术体系,采用可变结构、可移动隔断等模块化设计手段,实现车站空间的动态调整^[3]。设计围绕客流时段变化、运营场景切换预留调整空间,通过构件的灵活组合完成功能分区的重构,适配高峰客流疏导、临时服务设置等多元需求。这种设计方式提升空间利用的灵活性,让车站空间能够跟随运营需求动态适配,强化空间与功能的适配性。

3.3 结构创新

3.3.1 新型结构体系应用

新型结构体系应用聚焦装配式结构、大跨度结构等现代结构技术的落地,依托预制装配式施工技术提升建设效率,通过大跨度结构优化站内空间形态。这类结构体系简

化现场施工流程,提升结构构件的标准化程度,同时优化结构受力体系,提升车站结构的安全性与耐久性,契合现代地下工程绿色施工与高效建设的发展要求。

3.3.2 结构与景观一体化设计

结构与景观一体化设计遵循城市景观规划与建筑形态学理论,将车站结构构件与周边景观元素进行统筹设计。通过出入口造型、地面构筑物与城市景观的呼应,让车站结构自然融入城市景观体系。设计弱化车站建筑的边界感,使车站成为城市景观的有机组成部分,助力城市空间风貌的整体提升。

3.4 环境创新

3.4.1 绿色环境设计

绿色环境设计以绿色建筑与被动式设计理论为支撑,推广自然通风、天然采光技术的应用,选用低碳环保的绿色建材。通过建筑形态优化引入自然能源,降低机电系统的能源消耗,构建低耗、环保的站内环境。这种设计方式减少车站建设与运营对环境的影响,践行可持续发展的建筑设计理念。

3.4.2 人性化环境营造

人性化环境营造基于人体工程学与环境行为学研究,优化站内标识系统的可读性与导向性,完善休息设施的舒适性 with 布局合理性,强化无障碍设施的全覆盖与便捷性。设计聚焦乘客生理与心理需求,通过细节优化缓解出行疲劳,营造舒适、便捷的出行环境,彰显地铁车站的服务属性。

4 创新设计的实施策略

4.1 设计理念更新

在地铁车站建筑设计创新进程中,设计理念的更新是首要任务。应大力倡导树立以人为本、绿色可持续、智能化等契合时代发展需求的现代设计理念。以人为本理念要求设计师在规划车站空间布局、功能设置时,将乘客的需求与体验放在首位,从出行便利性、舒适度等多方面进行考量。绿色可持续理念促使设计师在材料选用、能源利用等方面遵循环保原则,降低车站建设与运营对环境的影响。智能化理念则引导设计师借助先进技术,提升车站的管理效率与服务质量。通过更新设计理念,引导设计师突破传统思维的束缚,积极投身于创新与实践,为地铁车站建筑设计注入新的活力。

4.2 多学科协同设计

地铁车站建筑设计是一个复杂的系统工程,涉及建筑、结构、设备、环境等多个学科领域^[4]。提倡多学科专业人员协同合作至关重要。不同学科的专业人员拥有各自独特的知识与技能,通过加强各专业之间的沟通与协

调,能够充分发挥各自优势,形成强大的设计合力。在协同设计过程中,各专业人员可以共同探讨创新设计方案,从不同角度对方案进行评估与优化,确保创新设计方案既具有可行性,又能实现综合性提升,满足地铁车站建筑的多方面需求。

4.3 技术创新与应用

技术创新是推动地铁车站建筑设计创新的关键动力。应鼓励加大对新技术、新材料、新工艺的研发和应用力度。新技术的出现为车站的智能化管理、个性化空间营造等提供了可能;新材料的运用有助于提升车站的环保性能与结构安全性;新工艺的推广能够提高施工效率,降低成本。通过积极应用这些创新成果,为地铁车站建筑设计的创新提供坚实的技术支持和保障。

4.4 公众参与设计

公众是地铁车站的直接使用者,强调公众在建筑设计中的参与作用至关重要。通过问卷调查、公众听证会等方式广泛收集公众意见和建议,能够让设计方案更贴近公众的实际需求和期望^[5]。公众从自身出行体验出发,对车站的功能布局、环境营造、设施配置等方面提出宝贵意见,设计师可结合合理建议对方案进行针对性调整和优化,让地铁车站真正成为满足公众需求的公共空间,提升公众对车站的认同感和满意度。

结束语

地铁车站建筑设计在功能、空间、结构和环境等方面虽取得一定成果,但仍存在诸多问题。通过功能、空间、结构和环境等方面的创新探索,以及设计理念更新、多学科协同设计、技术创新应用和公众参与设计等实施策略,可有效提升地铁车站建筑设计水平。这不仅能够满足乘客日益增长的出行需求,提升乘客出行体验,还能更好地展现城市特色与文化,推动城市交通与城市建设的协调发展,为城市的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]王金广.地铁车站建筑防火及安全疏散设计[J].建筑工程技术与设计,2021(31):1108-1109.
- [2]张森.地铁车站绿色建筑设计的分析[J].工程技术研究,2023,8(15):176-178.
- [3]杨艳红,赵思源,熊燕妮,等.地铁车站地下空间绿色建筑设计的探究[J].城市轨道交通研究,2021,24(3):10-13.
- [4]冯琳琳.地铁车站建筑防火及安全疏散设计要点分析[J].建筑与装饰,2024(2):4-6.
- [5]朱家乐.地铁车站建筑的防火设计与安全管理分析[J].建筑·建材·装饰,2025(4):148-150.