

# 基于BIM技术的智慧厂站研究

孙旭丹 韩 磊 刘俊英

张家口职业技术学院 河北张家口 075000

**【摘要】**随着数字化技术的快速发展,我国市政公用厂站面临数字化管理的需求。为实现“智慧厂站”管理,本文提出基于BIM技术的智慧厂站研究,通过BIM技术以及融合物联网、大数据、人工智能等,将技术、人力资源、管理、信息安全等难题具化到智慧厂站设计阶段、建设阶段、运维阶段,旨在构建高效、环保、安全的现代化市政公用厂站。

**【关键词】**BIM技术; 市政公用厂站; 智慧厂站

**【基金项目】**张家口市2023年度社会科学立项研究课题(项目编号2023103)。

市政公用厂站比如自来水厂、污水处理厂等,是城市赖以生存和发展的基本保障,直接关系到城市居民的日常生活、生产、环境等方面。同时,市政公用厂站具有复杂的空间和属性信息以及数据量大等特点。为保障其正常运行,各级政府在管理和维护上投入了大量人力、物力以完成定期检修等工作。但目前大多数市政公用厂站存在数字化管理较为欠缺等问题,主要体现在管理平台数据表达不够完整、直观,不能充分满足社会需求。习近平在党的二十大报告中指出,我国社会主要矛盾是人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。这就要求我们必须真正实现市政公用厂站的数字化管理,即实现“智慧厂站”管理。而BIM技术在三维建模方面具有显著优势。因此,本文基于BIM技术进行智慧厂站研究,具有重要的实用价值,为城市精细化管理提供支撑。

## 1 BIM技术在智慧厂站建设中的优势

BIM技术是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具,通过建立三维建筑模型,整合各种项目的相关信息,在全生命周期内实现所有人、所有学科、所有建筑的信息共享。智慧厂站建设是指在工厂、车间等工业设施中,应用物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术<sup>[1]</sup>,实现生产、管理、监控、维护等方面的智能化。

BIM技术具有多种特性,影响其在智慧厂站建设中的应用水平。第一,模拟性。BIM技术可以进行各种工程场景的模拟,如施工进度、能耗分析等。第二,优化性。BIM技术能通过对模型的分析找到设计的不足之处,进而优化设计方案。第三,可出图性。BIM技术可直接生成各类图纸,方便施工和管理。第四,一体化性。BIM技术可将设计、施工、运营等各个环节的信息整合在一起,实现全生命周期的一体化管理。

BIM技术在智慧厂站建设中具有显著优势。一方面,有助于提高设计效率和准确性。BIM技术可以在设计阶段对厂站的结构、设备、管道等进行三维建模<sup>[2]</sup>,便于各专业设计师进行协调和沟通,避免设计冲突,进而对工程进行精确能耗分析和可持续发展评估,促进智慧厂站建设水平提升。另一方面,有利于施工管理。BIM模型可以提供详细的施工图纸和施工过程模拟,有助于施工方合理安排施工进度、人员和物料<sup>[3]</sup>,实现施工现场的实时监控和管理,提高工程质量和施工安全,进而提高智慧厂站建设水平。

同时,BIM技术在智慧厂站建设中主要面临以下四种挑战。第一,面临技术层面挑战。(1)BIM技术本身仍在不断发展,尚未形成统一的标准,给智慧厂站的建设和管理带来了一定困扰。(2)BIM技术与物联网、大数据、云计算等技术的融合应用尚需进一步研究,使得部分工程技术人员对BIM技术的应用能力不足<sup>[4]</sup>,影响智慧厂站建设推广。第二,面临人才资源挑战。具备BIM技术和智慧厂站建设经验的复合型人才稀缺<sup>[5]</sup>,难以为智慧厂站项目建设提供足够的支持。同时,传统建筑行业从业人员年龄结构偏大,接受新技术的能力有限,不利于BIM技术在智慧厂站建设中的应用。第三,面临管理层面挑战。(1)建筑行业管理体制和政策法规尚未完全适应BIM技术的发展,并且项目业主、设计单位、施工单位和运营单位之间的协同机制不完善<sup>[6]</sup>,影响BIM技术在项目全过程中的应用。(2)智慧厂站项目建设管理方式和流程尚未完全与BIM技术相结合,仍然需要在实际应用中不断优化和调整。第四,面临信息安全挑战。BIM技术涉及大量敏感数据<sup>[7]</sup>,如何确保数据安全和隐私成为智慧厂站建设中的重要问题。随着BIM技术应用的普及,数据共享和流通的需求日益增加,如何平衡数据安全与保护成为一个亟待解决的问题。因此,要充分发挥

BIM技术在智慧厂站建设中的优势，需要从技术、人才、管理、信息安全等多方面克服挑战，推动智慧厂站建设的数字化转型。

## 2 BIM技术在智慧厂站设计阶段的应用

### 2.1 增强设计质量精度

BIM技术在智慧厂站设计阶段可以有效提高设计质量精度。第一，搭建三维建模。设计人员通过BIM技术创建厂站的三维模型，可以直观地展示建筑、结构、设备、管道等各种工程元素之间的关系，有助于发现设计冲突，确保设计方案的可行性<sup>[8]</sup>，提高智慧厂站设计质量精度。第二，协同设计。设计人员利用BIM技术支持多专业、多团队协同设计，降低沟通成本，确保智慧厂站设计方案的一致性和准确性，促进智慧厂站设计质量精度提升。第三，参数化设计。设计人员利用BIM软件的参数化建模功能，快速调整智慧厂站设计参数，实现设计方案的优化和迭代，强化智慧厂站设计质量精度。第四，设计校审。设计人员通过BIM模型自动检查设计规范的符合程度<sup>[9]</sup>，及时发现并修正设计错误，提高设计质量，并详细规划施工图纸和工程量清单，为施工阶段提供精确的依据，强化智慧厂站设计质量精度。

### 2.2 提升设计工作效率

BIM技术在智慧厂站设计阶段可以有效提升设计工作效率。第一，设计自动化。设计人员通过编写脚本或者使用插件，实现BIM技术设计自动化。比如，自动生成平面图、立面图、剖面图等，降低设计人员的工作量，提升智慧厂站设计工作效率。第二，信息整合。设计人员利用BIM模型整合建筑、结构、设备、管道等各种工程信息，在设计过程中能快速查找和参考相关数据，促进智慧厂站设计工作高效运行。第三，实时更新。设计人员可以利用BIM模型实时更新项目进展和需求变化，及时调整设计方案，提高智慧厂站设计效率。第四，质量管理。设计人员建立完善的设计质量管理体系，包括设计流程、审批流程、验收标准等，确保设计质量的持续提升，推动智慧厂站设计高效运行。

## 3 BIM技术在智慧厂站建设阶段的应用

### 3.1 打造可视化平台

BIM技术在智慧厂站建设阶段应注重打造可视化平台。第一，促进可视化展示。建设人员利用BIM模型将工程项目的施工进度、施工过程、工程质量等关键信息进行可视化展示，便于各方实时了解项目进展，提高智慧厂站建设水准。第二，融合VR技术。建设人员通过VR技术为项目各方提供沉浸式的虚拟环境，便于沟通交流、方案比选和决策<sup>[10]</sup>，推动智慧厂站建设。第三，融合AR技术。建设人员将

AR技术与BIM模型相结合，为现场施工人员提供了实时、准确的施工指导，打造可视化平台，提高施工效率和质量，加快智慧厂站建设。第四，智能化施工管理。建设人员利用BIM技术对施工进度、资源调配、质量控制等进行智能化管理，实现施工过程的自动化与智能化，打造可视化平台，助力智慧厂站建设。

### 3.2 建设协同管理平台

BIM技术在智慧厂站建设阶段应注重建设协同管理平台，主要包括：第一，项目信息管理。建设人员通过BIM技术将项目的建筑设计、施工、运营等各方面的信息集成在一个统一的数据平台上，实现项目信息的实时更新、共享和查询，建设协同管理平台，提高项目管理效率，减少信息传递过程中的延误，促进智慧厂站建设。第二，协同工作。建设人员通过搭建协同管理平台，实现项目各参与方的高效协同工作，强化在线实时沟通及协同解决问题的效率，降低因沟通不畅而产生的工程风险，加速智慧厂站建设。第三，成本管理。建设人员借助BIM模型对项目的成本进行精细化管理，实现成本计划的动态调整。通过对项目实际成本的监控，有助于控制工程造价，提高投资效益，保证智慧厂站建设的可利用率。第四，安全管理。建设人员利用BIM技术对施工现场进行三维模拟，分析潜在的安全隐患，并为施工人员提供有针对性的安全培训。通过实时监控施工现场，有效预防安全事故问题的发生，促进智慧厂站建设的顺利开展。

### 3.3 构筑物资监测平台

BIM技术在智慧厂站建设阶段应构筑物资监测平台，主要包括：第一，数据整合管理。建设人员通过BIM技术将工程项目的各种数据（如设计、施工、采购、成本等）进行整合，形成统一的数据库，实现对项目物资的全面监控，提高项目管理效率，释放智慧厂站建设动能。第二，实时监控与追踪。建设人员通过BIM技术对物资运输车辆进行GPS定位，实时追踪物资位置，优化物流配送方案，为智慧厂站建设添加活力。第三，预警与调度。基于BIM技术的物资监测平台可以对项目中的潜在问题进行预警，比如，物资短缺、施工延期等，推动项目管理人员提前采取措施，确保智慧厂站项目顺利进行。此外，建设人员根据项目需求和物资库存情况自动调整物资调度的功能，提高资源利用率，进一步促进智慧厂站建设。第四，可持续发展。建设人员通过BIM技术对项目物资进行监测和管理，可以实现资源的合理利用，降低浪费。通过对项目能源消耗、环境负荷等数据的监测，促进智慧厂站建设的可持续发展。

## 4 BIM技术在智慧厂站运维阶段的应用

### 4.1 运维预警应用

BIM技术在智慧厂站运维阶段的应用,有助于提高运维效率,降低运维成本。第一,预警分析与诊断。工作人员通过BIM技术、大数据分析、人工智能等对采集到的数据进行实时分析,发现设施运行中的异常情况,比如设备故障等。根据分析结果,生成预警报告,为运维人员提供有针对性的整改方向及解决方法,提高BIM技术在智慧厂站运维阶段的应用水平。第二,预警分级与响应。工作人员根据BIM技术预警的严重程度和紧急性,将预警信息分为不同等级,比如,一级预警(紧急)、二级预警(重要)、三级预警(一般),并制定相应的运维响应措施,确保及时处理问题,提高智慧厂站运维的有效性。第三,预警可视化。工作人员通过BIM技术将预警信息以图表等形式进行可视化展示,便于运维人员快速了解预警详情,提高运维效率,实现智慧厂站运维的可持续发展。第四,预警历史数据管理。工作人员通过BIM技术对历史预警数据进行归档和管理,便于后期分析和总结运维经验,为运维决策提供依据,促进智慧厂站建设运维高效运行。

### 4.2 运维检修应用

BIM技术在智慧厂站运维阶段应注意运维检修,主要包括:第一,基于BIM的检修计划制定。工作人员结合设备运行状况、历史检修记录和厂站运维需求,运用BIM技术制定科学合理的检修计划。通过计划检修,降低设备故障率,延长设备使用寿命,提高智慧厂站运行的稳定性。第二,基于BIM的检修现场管理。在检修现场,工作人员利用BIM技术的可视化功能,为运维提供清晰的检修作业指导,确保检修过程规范、安全,同时实时记录检修过程中的关键数据,为后续运维决策提供依据,促进智慧厂站运维的高质量开展。第三,基于BIM的检修进度跟踪。工作人员通过BIM模型对检修进度进行实时跟踪,确保检修任务按计划完成任务。对于延误的检修任务,及时调整计划,确保智慧厂站设施的正常运行。第四,基于BIM的检修资源优化配置。工作人员根据检修任务的实际情况,利用BIM技术对检修资源进行优化配置,包括人员、设备、材料等,从而提高检修效率,降低检修成本,促进智慧厂站运维的科学化。

### 4.3 运维成本应用

BIM技术在智慧厂站运维阶段应关注运维成本,进行成本控制。第一,排除停机损失。在运维阶段,技术人员利用BIM技术提供厂站实时数据,帮助运维人员快速发现故障点和隐患,提前进行维修和更换,防止设备故障导致的停

机损失,辅助制定运维计划,优化智慧厂站运维的资源分配,降低智慧厂站人力成本。第二,资产管理。工作人员利用BIM技术对厂站的设备等进行信息化管理,实现资产的全生命周期管理。通过资产信息的实时更新,提高资产利用效率,降低资产闲置和浪费,从而降低智慧厂站运维成本。第三,能源管理。工作人员通过BIM技术实现智慧厂站能源合理利用,降低能源消耗,进一步降低运维成本。

## 5 结语

近年来,BIM技术在工程建设领域取得了丰硕的成果,而在智慧厂站应用研究方面尚在起步阶段。本文基于BIM技术进行智慧厂站研究,旨在运用BIM技术以及融合物联网、大数据、人工智能等,对厂站全生命周期管理,实现智慧厂站设计阶段、建设阶段、运维阶段的有效提升,进一步提高智慧厂站的智能化管理水平,从而实现智慧厂站的可持续发展,为促进地方市政公用厂站的数字化管理贡献力量。

### 参考文献:

- [1]潘健英,吴洋,张金凤,钟宇祺,田延锋.基于BIM的运维管理系统在城市轨道交通车站智能化应用探索[J].铁道标准设计,2023,67(7):1-9.
- [2]曾祎.基于BIM的智慧园区建设协同工作管理平台研究[J].智能建筑与智慧城市,2023(10):68-71.
- [3]葛警军,王更,张景超.BIM技术在智慧建造中的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(19):54-56.
- [4]郭志华.基于BIM+GIS技术的智慧工地建设技术分析[J].居业,2023(08):23-25.
- [5]龙飞.私有云在智慧园区BIM系统中的应用[J].电子技术,2023,52(07):64-65.
- [6]李书焕.基于BIM的智慧园林工程管理体系探究[J].现代园艺,2023,46(10):138-140.
- [7]叶雪芬,刘子系,费益新.基于BIM技术的智慧水利建设工程项目信息管理系统[J].水利技术监督,2023(05):78-82.
- [8]王健,麦冬,陈涛,苏聪.基于BIM技术的智慧服务区一张图管理系统研究[J].西部交通科技,2023(04):175-178.
- [9]周正,范阳,周玉丹,麦立.基于BIM的智慧楼宇综合数字管理平台设计[J].现代信息科技,2023,7(05):7-12.
- [10]李岭.GIS和BIM融合技术在智慧园区中的应用[J].经纬天地,2023(01):71-74.

### 作者简介:

孙旭丹(1987.2—),女,汉族,河北张家口人,硕士,讲师,主要研究方向工程测量、市政工程。