

基于 BIM 技术的燃气输配站工程项目数字化研究与应用

国 鹏（淄博城市燃气（博山）有限公司，山东 淄博 255000）

摘 要：燃气输配站作为燃气供应的重要环节，其规模庞大、工程量大，涉及多个专业工程。然而，在传统的工程项目管理中，存在着信息不对称、协同性差、返工率高等问题，导致工程项目的进度延误和成本增加。因此，对燃气输配站工程项目进行数字化研究与应用，具有重要的现实意义。本文旨在探讨基于 BIM 技术的燃气输配站工程项目数字化研究与应用。通过对燃气输配站工程项目的现状分析，结合 BIM 技术的特点和优势，探讨了 BIM 技术在该工程项目中的应用方法和效果。同时，还就数字化对燃气输配站工程项目的优化与改进进行了深入探讨，探索了数字化时代下工程项目管理的新模式。

关键词：BIM 技术；燃气输配站工程项目；数字化；优化

0 引言

在信息技术飞速发展的今天，数字化已成为时代发展的趋势。在工程建设领域中，数字化应用范围也日益扩大，对工程项目进行管理与优化发挥着重要作用。燃气输配站作为一项重要基础设施项目，对燃气输配站工程进行数字化研究和应用是非常有意义的。

1 燃气输配站工程项目的目标

燃气输配站工程项目作为人类提高生活质量的成果之一，其建设目标越来越引起人们的重视。这一目标不但是指更加有效和环保地提供能源，而且也是为了保障人民生活品质。燃气输配站工程项目建设目标可多维度分析。

一是在能源方面，燃气输配站是为了提供稳定、可靠的能源供应和满足人民群众的能源需求而设置的。在传统能源和资源不断消耗殆尽的今天，燃气是清洁高效能源的选择，大有可为^[1]。通过燃气输配站的建设，可以保证城市、乡村以及其他区域居民以及企业都能充分地利用这一资源并得到稳定可靠的能源供应。

二是从环境方面考虑，燃气输配站工程项目以降低环境污染与破坏为目标。燃气这一清洁能源与传统煤炭和石油等能源来源相比较，降低了二氧化碳和硫化物等大量有害气体排放量。通过修建标准燃气输配站能够较好的控制燃气排放、降低环境污染、维护大自然生态平衡。

三是燃气输配站工程项目建设的目标也是为了提高能源利用效率，保证能源安全，燃气这一高效能源通过构建技术先进、设备齐全的输配站更能最大限度利用能源。同时，建设安全稳定的燃气输配站，可以防止能源供应中断和事故发生，确保能源的安全和连

续供应。

除上述内容外，燃气输配站工程项目建设的目标还有提供优质服务，为社会发展保驾护航。燃气作为基础能源之一，对居民生活和工业生产各方面均产生了重要影响。所以，燃气输配站的建设既要兼顾技术、环保等方面，也要关注用户的需求与社会的利益。燃气输配站以提供优质服务来满足用户能源需求，可为各行各业发展提供可靠支撑与保障。

2 以 BIM 技术为基础的燃气输配站工程项目数字化的价值

以往燃气输配站工程项目规划设计通常都是靠传统手绘图纸来完成，不仅耗时耗力，还易产生信息不精准和交流不方便。然而，伴随着 BIM（Building Information Modeling, 建筑信息模型）技术兴起，数字化时代已不再遥遥无期。以 BIM 技术为基础，燃气输配站工程项目数字化价值日益明确。

首先，基于 BIM 技术对燃气输配站工程项目进行三维建模可以使设计人员对工程项目结构，布置及各构件间关系有更直观的认识。与传统二维设计手法相比较，三维建模能更逼真地恢复实际场景并增强设计精度与可靠性。设计人员可通过旋转、缩放、漫游等动作对设计方案进行全方面的观察与调整，以减少设计所出现的失误与疏漏，提高设计效率与质量^[2]。

其次，基于 BIM 技术开展燃气输配站工程项目可以对信息进行整合和共享。传统设计过程中常需各相关方经常交流和协调，易产生信息不符或错误理解。而且通过 BIM 技术设计人员、施工人员、监理人员以及其他各参与方能够共享相同的模式，并在同一平台上实现信息的实时共享与协同工作。这样既能降低信息传递过程中的错误与迟滞，又能提高协同工作效率

与质量,同时也能降低时间与费用上的浪费。

再者,基于BIM技术对燃气输配站工程项目进行全生命周期管理是可行的。传统设计工作以项目前期为主,在工程运行维护阶段往往缺少精确数据与信息支撑,然而通过BIM技术使设计人员能够在工程全生命周期内对模型进行不断地更新与改进,对各环节数据与信息进行实时地记录与管理。在燃气输配站运行时,运维人员可通过BIM模型对问题进行快速定位与求解,提升了设施运行维护效率与可靠性。

3 BIM技术在燃气输配站工程项目数字化中运用方法

3.1 构建三维模型

燃气输配站作为向用户输送天然气和其他能量的关键节点,对保障燃气的安全平稳供应具有重要意义。而三维模型的构建,可以为设计、施工及运维等阶段提供全方面的信息支撑,使工程具有可视化、协调性及可操作性。所以,构建三维模型既能优化设计方案、提升工程质量,又能强化施工过程协调和管理、减少工程风险、提升运维效率。

在构建模型中,要选用适当的软件工具,在以BIM技术为基础的工程中,经常使用的软件包括Revit,AutoCAD等等。这类软件有助于我们将二维图纸转化为三维模型,支持对模型进行编辑,展示以及协同设计等。在软件工具的选择上,需要考虑其强大的功能,良好的易用性以及与其他软件的兼容性,才能满足项目的需要。

之后,就需要对与工程有关的资料进行搜集与整理,其中有设计图纸、工程参数、设备信息和材料清单。通过对这些资料的搜集与整理,可以构建一个全面的项目信息库并为构建模型奠定足够的基础^[3]。下一步要把采集的资料规范化,保证模型构建的关键环节和基础。规范化处理主要是对资料进行分类,建立统一坐标系和标准化命名。经过规范化处理后,降低了数据冗余与误差,改善了模型质量。

经过规范化处理之后就着手构建三维模型了。根据工程实际情况及需要,可选择从头开始建模或在现有模型基础上改造优化。在建模过程中要依据设计图纸及工程参数逐步增加构件与设备、设定材料与属性、调整布置与尺寸,实现模型高度还原与精度。在三维模型构建完成之后,就可以对模型进行检查与优化了。通过对模型进行检查可发现并解决该模型出现的问题及误差。同时我们也可借助软件工具所提供的

优化功能来对该模型进行优化从而改善模型的性能与结果。

最终所建三维模型可用于工程各阶段,在设计阶段可对模型进行方案比选和空间分析;该模型可应用于施工阶段施工图生成和进度管理;运维阶段该模型可应用于设备管理和维修计划的制定。通过对三维模型的合理运用,可以较好的实现数字化管理与智能化运营,促进工程整体效益的提高与管理水平的改善。

构建三维模型对于基于BIM技术实现燃气输配站工程数字化具有重要意义。通过选用适当的软件工具对工程数据进行搜集与整理,规范化处理,分步构建模型并加以检查与优化,可以实现工程全方位精细化管理。同时三维模型的合理运用能够提高工程设计质量,施工效率以及运维效益,促进燃气输配站项目可持续发展。

3.2 现场实行动态监督

现场动态监督对燃气输配站工程项目数字化具有重要的意义。在BIM技术的支持下,通过现场动态监督可以对项目的进度进行更精准、更高效的管理与监测,切实提高项目的质量与安全。

一是基于BIM技术对现场进行动态监督,能够对关键数据进行实时采集与处理,从而充分掌握项目进度。使用BIM模型后,监督者可随时了解各施工环节状态、进度及质量等信息,同时还可对有关资源进行使用。通过数据分析与可视化展示,监督人员能够迅速识别与解决项目中存在的各种问题,对施工计划进行适时调整,为决策提供有效依据。

二是基于BIM技术的现场动态监督也能达到远程监控与协同合作的目的,监督人员可通过互联网及移动通信技术远程进入BIM模型对工程现场进行实时监控。在任何一个地方,都能与工地上相关工作人员实时交流合作,一起解决问题、优化方案。该远程监控与协同合作方式在提高工作效率的同时也减轻了监督人员工作的强度与风险。

三是,以BIM技术为核心的现场动态监督能够通过虚拟现实、增强现实等技术达到更直观、更逼真的监督感受。监控人员可以通过虚拟现实头盔或增强现实眼镜,将BIM模型中的建筑物和设备投影到真实场景中,真实地感受工程进度和问题点。这种监督方式不仅能提供较为直观、立体的信息展现,而且有助于监督人员对工程现场情况进行深入了解、分析,以便作出较为准确、可靠的判断。

四是基于 BIM 技术对现场进行动态监督也能达到数据共享与信息共享。BIM 模型是一种综合数字化平台,能够整合各参与主体信息与数据并进行信息共享与交换。监督人员通过 BIM 模型能够对施工人员,设计人员以及管理人员进行及时监督与反馈,便于各方面进行有效交流与配合。这种数据共享与信息共享避免了信息不对称与信息孤岛现象,提升了整体工程项目协同效率与质量。

3.3 资源的科学配置

资源科学配置方法就是在一个工程项目中通过对有限资源的合理使用与分配,使工程能以一种最有效,最节约的方式进行运行。而在基于 BIM 技术对燃气输配站工程项目进行数字化建设时,科学配置资源的方式更侧重于技术应用以及数据准确性。

燃气输配站工程项目数字化要求对工程各类资源数字化建模,作为综合信息管理系统,BIM 技术能够把设计,施工和运维各环节数据集成在一个模式之中。将燃气输配站作为一个整体来建模,能够全面准确地描述与管理项目资源。这样,才能更清楚地认识到工程需要哪些资源和科学地分配这些资源。基于 BIM 技术对燃气输配站工程项目进行数字化、资源科学配置方法,需借助于数据分析与优化算法,项目模型资源数据分析可获得资源利用情况。再结合优化算法能够合理地分配与调整资源,使其符合工程需要,实现资源最佳使用。

该方法能够在确保工程进度的前提下降低资源浪费,提高工程整体效率。此外,以 BIM 技术为基础对燃气输配站工程进行数字化资源科学配置管理,还要兼顾工程可持续性与环境保护等问题,在进行资源配置时,应尽可能多地选用可再生资源,避免给环境带来不可逆转的后果。在重视资源循环利用的前提下,降低了资源消耗与浪费。通过对资源的合理配置与管理,能够对燃气输配站工程项目可持续发展起到强大的支撑作用。

在实践中,通过数字化建模与数据分析能够较较好地对资源进行动态管理与调节。同时通过使用该优化算法,能够进一步提升资源利用效率及工程整体效益。该方法在提升燃气输配站工程项目建设质量与运营效率的同时,还可为相关领域科研与技术创新提供宝贵经验与思路。

3.4 信息共享交流

BIM 技术,即建筑信息模型技术,是将建筑工程

信息以三维模型的形式组织和管理起来的技术。它既包括建筑物几何形状、空间位置等信息,也包括建筑物属性信息、施工进度、材料及费用等信息。以 BIM 技术为核心的数字化信息共享与交流方法,通过对各项目参与主体信息的整合,共享与协同来实现项目参与主体间的有效交流与合作。其中燃气输配站工程项目信息共享交流是关键,要构建项目各参与方信息集成的 BIM 模型统一平台,该平台应该有很好的可视化界面、用户交互体验友好,方便各方面人员使用操作。

同时平台要有很高的安全性与保密性。才能保证项目信息不外泄或者误用。各项目参与方之间要通过 BIM 模型平台共享和交流信息,如设计单位可上传设计文件、图纸及模型到平台,让其他参与人员观看审核,施工单位可将施工进度、施工细节及材料信息等反馈至平台,以便监理单位及业主单位的监督与审查。从而使各参与方不需要经常面对面开会交流,信息能够在平台上实时传输与分享,极大提高工作效率与项目管理准确性。

当然信息共享交流的方式应用并不限于 BIM 模型平台,也可借助互联网及移动通信技术通过电子邮件,即时通讯工具和在线会议平台传递信息与沟通。从而使项目参与各方即使分布于不同地理位置也能方便、快捷地实现信息共享、推动项目推进、解决问题。

4 结束语

以 BIM 技术为基础对燃气输配站工程项目进行数字化应用,能够大大提高工程项目管理效率及管理质量。对燃气输配站工程项目进行数字化优化与完善,可实现工程项目精细化管理与智能化协同。数字化时代给工程项目管理带来了一种全新的理念与手段,必将对燃气输配站工程项目顺利开展提供强有力的支撑。因此有理由认为,以 BIM 技术为基础对燃气输配站工程项目进行数字化研究和应用必将是今后工程建设发展的方向。

参考文献:

- [1] 孙澜曦,李刚,孙沛.基于 BIM 技术在燃气场站中的应用研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(11):189-192.
- [2] 郭映霞.基于 BIM 技术的建筑工程复杂管线安装优化方法[J].江西建材,2022(07):262-263.
- [3] 肖诗凡,王健.BIM 技术在商业燃气管道工程设计应用中的探索[J].上海煤气,2022(03):22-25.