

BIM技术在建筑机电工程中的应用

冯博奎

陕西建工第四建设集团有限公司 陕西 渭南 714000

摘要:近年来,中国的建筑行业也呈现出了智能化趋势。建筑行业也已经认识到了BIM技术对智能化的机电设备制造应用的重要意义。尽管如此,虽然在国内外BIM的应用已经十多年,但还处在发展的起步时期,因此使用BIM技术的专业技术人员并不广泛,在工程设计过中的实际参与深度也比较少,人员的专业技能和熟练度都不够好。其中的一个主要问题是工程设计技术人员没有根据自己设置的学科去有效的掌握和运用BIM技术。该技术应用体系的不健全,表明BIM技术在中国具有巨大的成长空间和巨大的市场前景。

关键词:机电工程; BIM技术; 机电工程信息模型; 数字化设计; 工程应用

引言

BIM技术是最近几年出现的全新技术,可以把图纸逐步转化为模型,大大促进了建筑行业的巨大发展,也使得建筑工程施工效率很高。由于BIM技术在目前中国仍处在起步时期,不少问题都必须受到高度关注,才能增强实际的使用效益,在重大工程机电工程中充分发挥了BIM技术所应有的功能。

1 BIM技术的含义

BIM技术,也称为建筑信息管理模块技术(Building Information Modeling),又称为建筑信息化技术,利用对建筑行业各种数据资料的采集整理,并利用相关的计算机技术对建筑物的实际数据进行仿真建模,再进行三维模拟,进而实现物业管理、设备控制、工程化控制等^[1]。BIM技术需要具有知识的统一性、完整度、关联性、协调性、模拟度、可视度、可成图度、优化度等等多种性能。BIM技术在中国也有十多年历史,它本身就经过了几个过程,从刚开始的无人问津到后来才有人慢慢试水,从后来的盲目追捧到现在的理智对待。各地区以及各公司或者说各专业间对BIM技术的应用能力参差不齐,但是总体是在一个发展的阶段上。

2 BIM技术的特点

BIM技术的核心概念是,利用数字化技术对工程对象的几何信息、对象属性及状态信息等,而建立的虚拟、多维工程信息模型。利通过BIM技术,可以把建筑目标的设计、实施、运营、管理的全过程形成多维的信息数据库,由此打破了“施工图”的限制性约束,完成了建筑目标的整体数据的可视化设计整合,让建筑设计方、施工方、运营方和企业等通过共同的BIM信息技术系统,对建筑目标实现协同建设与运维。

3 BIM技术的具体特点

3.1 协调性特点

与机电工程施工过程中,通过加强对BIM技术的应用,将能够促使工程内部施工管理人员对相应的责权义务进行了明确,并以此技术来对工程内部施工人员进行充分的监督与管理,对整个工程施工过程的人力、物力以及资金等方面进行了充分协调,从而确保了整个建筑内部的机电工程能够正常施工。

3.2 模拟性特点

一般情形下,在现代建设与机电工程的施工过程中,通过加强对BIM技术的运用,就可以利用其本身的仿真与性能优势,构建施工管理三维模式,并把施工方案的重要数据参数纳入其中^[2]。以此为依据要求建设公司提供足够的人力、物力与资金等,另外,有关机构与技术人员也能够利用BIM技术的仿真化优势,对施工人员开展知识和能力的训练,强化提升其本人的专业技术水平和工作效率,并减少实施难题的发生,从而为项目后期实施的正常化和可靠性打下扎实的基础。

3.3 协同设计性特点

当前阶段,通过将BIM技术运用到现代建筑机电工程的建设施工过程中,将可以有效减少视觉死角情况的发生,从而使得整个现代建筑安装与施工过程的各个环节都可以通过施工模式加以体现,从而使得越来越多的工作人员也可以对工程施工流程进行掌握;另外,有关单位和技术人员也需要对问题展开广泛的沟通探讨,对实施计划进行的微调,实现了修改完善后的实施计划,能够在最大限度上实现了设计与施工组织及其设计之间的共享资源,同时保证了设计和施工组织本身的经济效益不受干扰,并由此来对BIM技术本身的协同技术优势做出了反映。

4 BIM 技术应用与建筑机电工程的意义

4.1 加强工程设计水平的提高

众所周知,在每一个现代建设工程施工建造的流程中,先进设计标准都可以对项目的效率产生很大作用,所以,在对现代建设机电设备企业的项目进行实施设计过程中,政府有关部门就必须加大对先进BIM技术的运用,强化提升建设机电工程建造过程的设计标准和质量,并以此来降低返工问题的发生,由此来推动现代工程公司的效益和公司品牌的整体提升。

4.2 避免施工材料选购过程出现问题

一般情况下,施工的材料质量已经在现代的建筑施工建造过程中起到了举足轻重的地位,而一旦施工建材本身质量出现了问题,就将在很大程度上影响建筑施工的质量与使用寿命,所以,在现代建造和机电工程施工的过程中,建筑施工企业和管理者就需要通过BIM技术的应用,帮助建筑材料采购人对建筑施工活动中所必须采用的建筑材料品种、类型等情况加以充分掌握,由此可以减少购买失败情况的发生,并因此而为建筑主体的建造成本做出保证。

5 BIM 技术在建筑机电工程设计中的应用

5.1 应用于测试管线与机电设备

正如前文所述,在建设机电工程的管线工程中运用了BIM技术可处理碰撞现象,以增强机电工程建筑设计的科学性与合理性。而针对实际的机电设备降温环节设计,则可以合理设置中央空调的供水排水和排风进风的系统;在线路的架设施工中,必须严格遵照规定的时间进行项目施工;在机电工程的设计实施中施工过程与操作,这就要求工程设计技术人员根据施工现场条件设计施工过程、现场操作,掌握有关的资料与数据,编制设计文件;在建筑工程及机电工程建设环节应用BIM技术,建立了智能化模式,可以代替以往建筑设计图纸,更有效的在机电设备的安装环节中表现出。根据管道施工过程的情况,由施工技术人员出具施工资料,进行检测管道碰撞的功能。在测量机电线路碰撞时,要翔实记载测量作业所使用的不同的方法、资料、仪器等信息,为施工技术人员在后期检测工程建设时的穿线孔提供帮助。为了保证在机械管道的设计中起到改善质量的作用,在实际使用中务必要合理掌握管道的使用材料的品质,采用正确的、切实可行的调配方法使用材料。在机械安装的迅速降温设计阶段,专业技术人员还需测试机电设备减温效果,采取BIM手段使其效果更好,测试效果是否比以前更好^[2]。一旦实现具体的降温目标,将节约较多的资源、人力,达到良好的机电设备减温效益。

5.2 可视化技术交底

建筑机电工程实施中也要运用着大量的施工技术,而各种的建筑方式使用要求和应用效果也不同,所以在实施前就必须做好技术交底。BIM技术还具有虚拟设计的功能,施工方要将相关数据和图纸输入到系统中,就可以构建出三维模型,同时技术人员也可以在该模型上进行设计变动,从而进行模拟施工,将不同的施工技术应用于其中并进行模拟分析,这样才能够选用出最适合的施工产品。此外,许多工作人员对于相关实施技能都不熟悉,实施中难免发生疏忽,但通过BIM的实施操作交底后,其便可以清晰看到实施的各种动作与过程,这样其在具体进行实施操作中可以有效提高其准确性。

5.3 在管线优化设计

因为管综工程的管线体系错综复杂,所以必须针对工程所在的层次不同、专业分工不同、建筑物的特点不同等各种状况,形成众多的子类型。同时还需要在计算机局域网中设置一个中心数据库的信息系统,以便于模型数据的获取,使各主要参与者之间可以直接进行沟通交流,同时该系统还为了以后进行碰撞检测、线路优化、提取工程量、提高施工进度、质量、资料管理等也发挥了不同小觑的功能^[3]。在此之前,首先应做好单独的方案设计。同时,在满足医院工程的特殊标准和特点的情况下,方案设计必须遵循工期先后顺序和管线整体优化的原则,同样,在满足医院工程的特殊标准和特点的情况下,设计人员必须考虑建筑先后顺序和管线综合优化的规律,并重新制定适当的工艺方法,以深化对各专用管线的最终要求优化了公用部位的设计净高,比如,针对于医院的供应区等公共场所设计的横向排水管直径不可以大于DN75;其次,燃气排放口的设计高度不得小于零点二零m等。但总体而言,一般管道综设计优化的主要原则仍是:大管先行,小管让大管;有压管让无压管;低温管避让高温管;常温让高温低压管等。

5.4 模型云应用

BIM设计能够实现的云设计,可以高效的帮助设计流程合理化。BIM技术的模拟功能是把建筑行业的所有数据加以提炼和模拟,这一功能具有较强的硬件特点,利用云技术进行机电工程的建模和施工。对于整个实施过程,可以利用对实施过程模拟的仿真与演示,根据施工现场的真实条件,确定了实施计划的具体要求,并以此控制了施工现场的时间、物资、环境、费用和效率。而通过综合以上资料和工程实践的考察,就可以得出结论,通过BIM技术能够从根本上克服以往项目管理技术的不足,从而在项目中表现出其优越性。BIM技术在机械项

目中的广泛应用说明它在建筑行业中的广泛应用。

6 机电工程中 BIM 技术的具体应用措施

6.1 优化机电安装施工工程的准备工作

供水、电力、消防等都是机电设备建造的实施项目，在针对建设的机电设备建造进行的实施时需要做好对其技术基础方面的把控和管理工作^[4]。一方面，要求技术人员必须充分掌握BIM技术相关内容和使用技巧，能够在设计过程中明确了解并掌握机电工程设计方案内容，能够在实施过程中及时按照实施过程进行的监控与管理；另外，还必须做好对工程从业人员施工技能的把控和培训，需要工程人员定期进行技能交底分析，同时还要根据机电工程的不同专业项目进行人员分类设计，全面优化施工人员质量，保证在遵循施工人员设计方案的同时进行安全施工。

6.2 BIM技术在机电工程施工过程中的具体应用

6.2.1 加强对机电工程方案的设计及完善，规划施工进度

当针对机电设备方面的建筑项目，采用了BIM工艺设计后就需要利用其中的Navisworks软件对工艺设计方案进行优化，并能同时利用该软件对项目施工进度加以管理与把控，有效地突进了工艺过程，从而提高了建筑流程的合理性效率。

因此，在某施工中对消防工程进行方案设计之前，首先就必须利用Navisworks软件，根据施工设计方案要求和消防设施中的主要管网敷设路径等进行设计模拟，然后再依据碰撞检测数据等对设计方案不断地进行，在制定了较为合理、正确的施工计划模型而在通过该软件对消防工程中的实施流程进行把控后，也可以通过该软件延时中所表现的工程进度信息，发现已进行了、正在施工过程中，以及还未开展的施工进度按照不同的颜色进行了标记，其中已经完成的施工内容其颜色较为灰暗，而正在进行的施工流程颜色显色度较正常，而未完成的施工进度的颜色将更加突出醒目，采用这种方法对整个施工进度进行全方位把控，能有效确保相关工作人

员准确识别建筑部位和完工位置，提高建筑质量。

6.2.2 加强对施工成本的控制

一方面，当在最初的设计阶段中采用了BIM方法针对机电工程模型设计的，也可以利用该技术中的4G工程造价计算与数据库连接功能，可以准确对设计方案和系统中有关的物料和设备等方面所需的费用做出最终估计和造价，并在不断调整过程中对其造价数据进行了自动化改变，从而能够使施工单位在所有方案中选择最为优化且工程造价成本最低的方案进行施工，提高施工效率的同时降低无谓的材料损失^[1]。另外，在工程进度变动的时候可以通过BIM技术进行信息发布，通过对建筑动态的把控可以达到对建筑资金的跟踪控制，实现对建筑资金的合理控制。此外，BIM技术还具有报警机制，当工程建设计划出现调整或者异常现象的时候，系统将产生预警提醒，此时施工公司需要对施工经费的安排计划做出调整，直至系统不再产生预警为止，提高了施工经费使用的合理性。

结语

BIM新技术的产生、发展及其运用，实现了从平面向三维空间模型、到四维向施工过程模拟、再到五维成本管控的工程项目管理模式上的重大变革，为工程建设和项目管理工作者解答在建筑施工过程中出现的较为繁杂的难题，为中国现阶段施工项目管理研究的开展发挥了积极的推进作用。

参考文献

- [1]谢艳平.BIM技术在机电安装工程进度管理中的应用研究[J].科技创新与应用, 2019 (6): 161~162.
- [2]叶长友.建筑机电安装工程的BIM技术应用[J].中国战略新兴产业, 2018 (24): 104.
- [3]王晓剑.对我国机电工程安装过程中几个问题的探讨[J].山西建筑, 2018 (13): 247~248.
- [4]杨东.建筑机电施工阶段BIM技术的应用分析[J].建设科技, 2016, (12): 122-123.