

# BIM技术在建设工程监理工作中的应用

梁觉国

北京铁研建设监理有限责任公司

**摘要：**建设工程监理工作具有流程繁琐、工作量大的特点，在实施过程中经常会出现一些监理问题，而将BIM技术应用到监理工作中，不仅可以简化管理流程，减少问题发生率，还能提升工作效率，对于监理行业的发展具有重要意义。本文介绍了BIM监理结构和监理业务，并阐述了建设工程监理工作中BIM技术的应用价值，然后结合实际工程案例分析了BIM技术在设计环节、招投标控制环节、工程变更控制环节、特殊节点质量监理中、材料成本控制中、现场验收环节的具体应用，同时探讨了BIM技术在应用过程中的注意事项，希望能够为推动监理行业发展提供借鉴。

**关键词：**BIM技术；建设工程；监理工作；应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.018

BIM技术作为一种全新的技术得到了众多行业的关注和认可，而将BIM技术应用到建设工程监理工作中取得了良好的效果，具有重要的使用价值。通过应用BIM技术不仅有利于节约能源和成本，促进经济效益提升，还有助于降低污染，保护环境，为此，监理单位应该积极研究和探索BIM技术的应用模式，借助BIM技术的功能优势来提升监理工作水平，使整个监理行业可以得到更好的发展。

## 一、BIM监理结构及监理业务

### （一）BIM监理结构

将BIM技术应用到工程监理工作中，可以改善工作模式，提升工作质量和效率。工程监理工作本身具有一定的复杂性，而且管理等级层次较多，对于施工现场的相应问题需要经过多个层次才能真正反映到管理层，而将BIM技术应用到监理工作中以后，实现了对各种工作状态的系统总结，各个环节的施工状态可以通过BIM技术第一时间传递到分支专兼端口，最后汇集到总监，采用这种三级结构方式可以对监理工作的繁琐程序进行有效的简化，使现场各项数据可以精准、快速的发送给总监，便于监理工作高效开展。此外，施工现场的监理工程师也不用将现场数据按照层级上报的方式交给上级部门，只需将采集到的数据录入到BIM系统中即可，然后通过分享此数据，就能让各级管理人员看到全面的数据信息，通过这种方式有助于管理人员及时掌握现场施工状况，对监理工作作出合理的安排和部署，推动监理工作有序开展。

### （二）BIM监理业务

监理人员在建设工程中负责的主要工作为：一是监理人员要对施工现场进行动态控制，了解各项安全制度

和相关技术规范是否得到了有效落实，为施工现场的施工质量和施工安全提供保证。二是监理人员要对施工之前各项设备、原材料以及现场环境等进行检查，确保各项前期准备工作符合国家相关规定和设计方案要求，待全面合格之后才能正式开工。监理工程师可以借助BIM技术的数据分析功能和在线监测功能来获取更多的数据参考和技术支持，从而更好地做好事前控制和动态控制等工作<sup>[1]</sup>。随着BIM技术的发展，能实现对各种模型的优化，进而促进监理人员的工作更加精准、快速。例如，施工现场的监理人员将监理信息传送到平台上，其他相关负责人就可以在平台上查看施工状况，了解现场施工情况是否符合施工计划方案，同时在遇到工程变更的情况时，也可以通过BIM系统及时掌握最新施工状况，便于对后期工作进行调整和控制。

除此之外，在监理工作中运用BIM技术还能帮助监理人员及时获取物资使用情况、进度控制方案以及造价方案等等，这为监理人员高效开展监理工作提供了有力的保障和支持。监理人员只需通过BIM系统就能获取想要的信息，然后通过分析及时发现施工中存在的问题，然后予以修正。另外，在验收环节，监理单位不光提供监理报告，还可以将整个监理工作中相关的信息通过BIM系统发送给建设单位，让建设单位了解各个施工阶段中的监理细节，进而提升监理服务质量。

## 二、建设工程监理工作中BIM技术的应用价值

### （一）有利于节约能源和成本，促进经济效益提升

通常情况下，建设工程监理工作都具有复杂性，而且整个过程会损耗大量的资源，所以，降低资源消耗有助于缩减监理成本。应用BIM技术的最大优势就在于可以通过先进的管理方法和科学技术来达到节约监理中资源和能源损耗量的目的，从而促进经济效益增长。BIM技术具有的节能效果体现在：第一，可以对整个项目工程进行科学规划。将BIM技术应用到项目工程中，可以通过科学规划来确保监理工作的合理性，促使各项资源和能源能按照最佳的设计方案实现优化配置，防止出现浪费资源的现象发生，从而达到节约资源和能源的目的。第二，利用BIM技术可以对各项资源和能源的二次回收利用，降低资源消耗，减少能源用量，实现资源的最大化利用，节约成本。由此可见，将BIM技术应用到监理工作中有利于节约能源和成本，促进经济效益提升。

### （二）有助于降低污染，保护环境

由于建筑工程的施工周期较长，所以监理工作开展的时间也较长，而在工作开展过程中会用到大量的能源

和资源，必定会排放大量污染物，很可能会造成环境污染，而将BIM技术应用到监理工作中以后，能够降低能源和资源损耗，减少污染物的排放，进而起到保护环境的作用。BIM技术在应用过程中具有的环保作用主要体现在：第一，使用环保建筑材料。建设工程监理工作开展过程中，应积极采用清洁能源和环保材料，例如使用可降解的材料、污染较低的材料等，能够降低对周边环境的污染时间。第二，采用BIM技术对粉尘污染、噪声污染、污水污染等进行有效控制，减低污染物排放，减少环境破坏力度。

### 三、工程案例

某混凝土搅拌站建设项目，占地面积13952.07m<sup>2</sup>，绿化面积5968.34m<sup>2</sup>，总投资额1000万元，本项目依托原有公司已有的三层办公楼为本次项目改造的办公用房，

设备间内有部分之前免烧砖设备留存，为了在社会经济快速发展趋势之下，提升城市建设质量，满足日益增长的混凝土需求，建立了此混凝土搅拌站，工程投入使用之后，每年的商品混凝土产量在20万m<sup>3</sup>以上，完全契合本项目建设需求。

### 四、BIM技术在建设工程监理工作中的具体应用

#### (一) 设计环节中BIM技术的应用

本工程在实施之前利用建模软件，根据设计院提供的建筑结构设计蓝图建立的专用模型称之为三维建模。在建立土建模型后，根据电、暖、水等专业图纸和具体布置，构建三维模型的二次结构、机电管道排布等模块，使设计蓝图中存在的不足之处能够通过相应模块展现出来，防止不同专业之间在施工中出现冲突，具体的操作流程如图1所示：

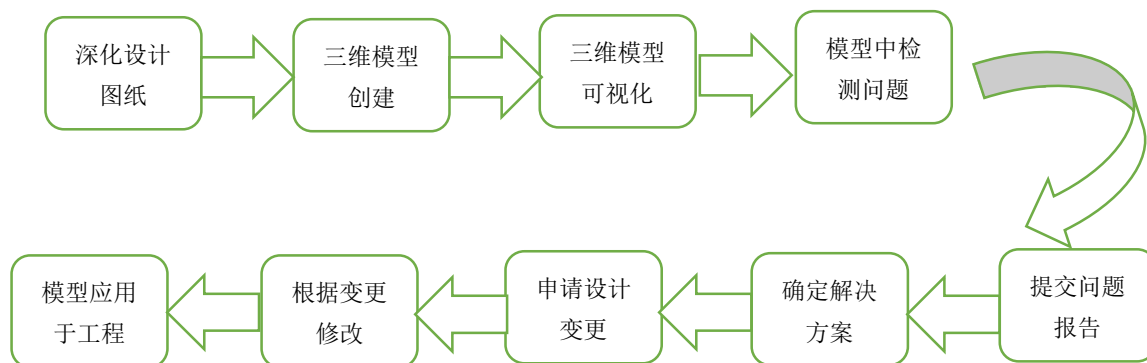


图1 BIM技术三维可视化应用流程图

三维模型的建立能够直观体现出设计中存在的问题，有助于工作人员提前制定解决方案。这样不仅可以防止不同专业在施工中出现不必要的冲突，降低问题发生率，还能减少返工操作或不必要的工程变更。监理单位根据本工程的进度实施计划，对施工单位提交的BIM技术实施方案进行严格审查，保证BIM实施方案具有可行性和合理性，并与施工单位共同参与建模工作，保证构建的模型符合实际工程状况，能够对本工程后期的施工工作提供实际的指导。此外，利用此模型还可以实现对设计结构的可视化动态展示，并得到项目竣工之后的3D虚拟效果图，充分体现出三维模型具有的可视化视觉效果。以3D动态效果将本工程的全貌展现给工程项目的各个参与方，共同对本工程的实施全过程、主要控制要点进行分析，同时制定出相应的工程实施方案，做好前期控制工作，保证本工程在后续施工中可以顺利开展监理工作。

#### (二) 招投标控制环节 BIM 技术的应用

本工程在进行招投标的时候，建设单位根据设计图纸确定了工程量清单。本工程在应用BIM技术之前，工程造价人员是按照相关清单计价和设计图纸来进行人工计算，不仅工作量巨大，而且还很容易产生失误，例

如工程施工中采用了复杂的工艺或造型不标准，这些因素都会导致人工计算产生误差，最终对工程计价造成影响，降低其准确性。而在应用BIM技术之后，上述问题得到了有效的解决，通过利用BIM建模软件，可以将设计蓝图中涉及的相关信息都录入到模型中，方便及时统计和分析工程量清单，保证其具有准确性。通过采取这种方式，监理工程师不仅可以提前介入工程造价，掌握各个环节的造价信息，而且还能为建设单位和施工单位提供合理的建议，并利用BIM建模技术对工程量清单进行复核，确保建设单位实现理性投资。

#### (三) 工程变更控制环节 BIM 技术的应用

工程变更也是监理工作中涉及的一个核心内容。一些建设单位对于工程清单计价规则和工程造价控制并不是十分了解，所以对于施工单位提出的变更要求难以做到合理解决，从而增加工程造价，造成相应的经济损失。而且在监理工作中需要对大量的工程清单进行审核，很难实现逐一核对，尤其是在设备安装和装饰装修工程中，由于某些进口设备和装修材料的定价具有很大的随意性，没有统一的标准，很容易被施工单位抓住漏洞，通过变更清单中的材料，选择未定价材料，这样就会增加工程造价。在BIM技术得到推广和应用之后，监

理单位一方面将三维模型数据库与设计蓝图中相应的造价信息和材料设备信息进行关联,实现对工程造价信息的逐一核对;另一方面按照分部分项规则对工程进行合理划分,找到一一对应的价格信息,然后确定工程造价,保证整个工程处于可控制的投资状态中。工程施工中如果遇到必须要变更的项目,监理单位可以根据施工单位提出的变更要求以及现场实际情况进行综合分析,同时在BIM三维模型中更新需要变更的内容,然后根据BIM模型的可视化模拟功能,准确判断出变更要求是否具有可行性,同时也让施工单位直观了解变更要求是否会增加施工量,最终确定是否需要继续进行工程变更。

#### (四) 在特殊节点质量监理中BIM技术的应用

由于BIM技术拥有3D模拟功能,所以监理工程师利用BIM技术能够对本工程的具体实施状况及时掌握,并针对本工程中的涉及的重要技术和具有较大难度的环节等进行演示,从而及时把握好各个环节的控制要点,便于做好相应的监理工作。此外,BIM技术还具有可视化功能,能够以三维立体模式将本工程的平面构建完美的展现出来,方便工作人员根据本工程的实际状况做好质量管理工作,结合本工程技术要求标准,加强对工程质量的把控。BIM模型的有效运用不仅可以提升监理工作效果,还能够促进监理人员和施工单位建立紧密的联系,保证监理单位可以及时掌握各个环节的施工状况,从而保证施工质量。

#### (五) 材料成本控制中BIM技术的应用

本工程采用了以BIM建模软件为基础的五维项目管理法,将设计蓝图和BIM中各种设备信息、材料信息、施工计划、施工部位等信息在三维模型中一一体现出来,通过三维模型的可视化虚拟功能,帮助监理人员快速统计整个项目施工过程中应用到的所有能源和资源的使用量。将本工程中有关材料设备消耗量、成本投入、施工进度等信息一一录入BIM系统中,提升所建模型的分析辨识级别,增强工程量数据分析的准确性;然后根据相应的消耗量和定额分析系统,确定不同时间节点、不同流水段、不同构件的目标结果和材料计划。监理工程师通过应用BIM技术对本工程中的消耗控制、进场计划、材料采购计划等流程实施了严格的控制,提升了监理工作的合理性,同时对材料的采购计划、出入库等采取了更为严格的管控,使自身的控制能力得到提升。

#### (六) 现场验收环节BIM技术的应用

本工程在整个建设过程中,监理单位对关键工序进行了有效的控制,并对验收工作进行严格管控。优秀的监理工程师在应用BIM技术之后通过三维建模对施工图纸有了全面的掌握,准确把握好各个控制要点;在进行工作交底的时候,与施工人员经验深入交流和沟通,提出了一系列验收要求,并对其进行了详细的记录;本工程在验收之时,根据BIM模型,利用相关检测仪器进一步提升了验收质量和效果,对于工程中发现的重要问题提供了满足BIM规定的整改意见书,不仅简化了工作流

程,降低了沟通工作量,还提升了监理人员的工作效率。例如在幕墙施工结束之后,验收推板安装效果时,只查看图纸根本无法确定框架结构是否合理,再加上监理人员并非固定一人,所以无法确定图纸和最终的安装效果是否采取了相同的结构,此时借助BIM技术能够根据模型对各个安装节点进行核对,也可以直接发现存在的问题,并现场指导改正,防止后期出现安全事故。

### 五、BIM技术应用过程中的注意事项

#### (一) 保证BIM技术的应用可行性

对于建设工程中采用的传统监理技术来说,BIM技术是一种完善性较弱的新型施工监理技术,目前在监理工作中的应用性相对较低。由于经济发展不平衡以及地域差异,导致各个地区应用BIM技术的程度也各不相同,尤其是对于处于偏远地区的工程项目,由于当地的经济水平发展缓慢,各种绿色环保材料较为匮乏,如果要应用BIM材料,势必会涉及远距离运输,这无疑会增加监理成本,造成不必要的支出,同时也有可能影响监理进度,进而对企业的经济效益产生相应的影响。同时,在应用BIM技术的时候还要关注其是否具有合理性,防止因滥用不成熟的环保技术而影响监理质量,降低环保效果,最终起到反作用。

#### (二) 应不断提升施工监理人员和项目管理人员应用BIM技术的意识

项目管理人员和施工监理人员作为整个工程项目中的主体人员,需要对BIM技术有全面的了解,并树立正确应用BIM技术的意识。但是由于受到主观意识和趋利性思想的影响,施工监理人员和项目管理人员还缺乏对BIM技术的正确认知,尚未认知到BIM技术具有的强大功能,基于此,必须要提升他们应用BIM技术的意识和环保意识,有效将BIM技术应用到施工监理工作中,以此提升工作效率和质量。对此,建筑企业应该加强对BIM技术的宣传,让相关人员能够对BIM技术有深入的了解,可以意识到其发挥的重要作用,通过开展BIM技术培训,让监理人员和管理人员熟练的掌握并运用BIM技术,只有这样才能保证BIM技术在监理工作中得到落实和应用,进而促进监理工作质量得到稳步提升。

#### 结束语

综上所述,BIM是一项具有一体化、模拟性、可视化等特点的重要技术,在建筑工程监理工作中运用此项技术,不仅可以提升监理工作的质量和效率,还能实现对工程项目的精细化管理。为此,监理单位应该积极了解和探索BIM技术,并对其进行熟练运用,掌握其运用要点,促使BIM技术在应用过程中可以发挥出最大的优势,保证监理工作可以高效开展,从而促进我国监理行业实现长远发展。

#### 参考文献

[1] 邹永东. BIM技术在建设工程监理中的应用[J]. 产业科技创新, 2023, 5(01): 87-89.