

# BIM技术在公路工程造价管理中的应用

戴林<sup>1</sup> 王涛<sup>\*2</sup>

1. 广西南宾公路建设发展有限公司; 2. 华蓝设计(集团)有限公司

**摘要:**近年来,我国公路建设项目无论是数量还是规模,都取得了显著的增长。为了取得较好的经济效益,必须对公路项目的造价管理工作给予足够的关注,过去,因为技术和其他方面的原因,公路项目的造价管理中出现了各种各样的问题。在公路项目的造价管理中,积极地运用BIM技术,可以有效地提高项目的管理质量和管理水平。鉴于此,本文主要围绕BIM技术在公路工程造价管理中的应用展开深入分析,并提出了各个阶段的具体应用措施,以供参考。

**关键词:** BIM技术; 公路工程; 造价管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.096

**引言:**为了保证公路工程建设的顺利进行,必须加强工程造价管理。只要采取行之有效的措施,就可以使其贯穿于整个施工过程。在公路建设中,造价管理的整个过程必须涵盖整个项目建设的各个阶段。通过对公路项目进行全面的、主动的控制,实现了公路项目的动态管理,这是一种与市场经济发展相适应,增强了企业的市场竞争力的方法。BIM不但为工程建设提供了一个信息与数据的交流平台,同时也是一种管理方式与技术手段的复合体。将BIM技术应用于公路项目造价管理中,可以使项目成本的整体控制得到较程度的提升,使项目成本控制更加顺畅,从而有效节省投资和能源。

## 一、BIM技术概述

### (一) BIM技术的概念

BIM技术是一种能够对公路建设项目进行高效管理的建筑信息化模式。在实施公路建设管理的过程中,运用数字仿真技术,对公路对象的实际情况进行全方位的模拟,对施工过程中可能会遇到的问题进行预先的预测,并在此之前就可以制定行之有效的对策,从而保证公路工程整体施工的全寿命周期内的安全性和稳定性,从而让公路工程的整体质量水平得到进一步的提升。BIM技术是公路工程造价管理的一种重要方法,它的运用能对公路工程施工及成本核算起到很大的促进作用。目前,BIM技术以最科学的方法对数据进行处理,从而获得最高效的管理与运营模式,目前已被广泛地用于基础设施建设,在公路、桥梁、隧道和高层建筑等方面具有很好的应用前景。

### (二) BIM技术的操作使用特点

(1) 操作可视化。BIM技术的应用使得公路施工设计方案的三维可视化得以实现,这项工作由于有了BIM技术的帮助,将会提高公路设计方案的水平,提高其效果。这样也能减少施工过程中出现的问题,甚至能在

设计阶段就提前发现并解决。BIM技术使构件和设计在构件和构件之间变成了一个动态的过程,而且是可视化的,因此,该方案具有很大的借鉴和指导意义。在公路工程项目设计中,由于三维可视化,大大提升了招投标、建筑施工、后期管理维护等阶段的工作效率。

(2) 技术可优化。BIM技术在初步设计、投标、施工等阶段具有优势,它是一个持续的优化过程,通过BIM技术在设计全流程中减少了困难,从而达到更好的设计效果,使建模工作进行的更加顺畅,达到更高的水平。

## 二、工程造价概述

### (一) 工程造价的概念

工程造价主要是以工程本身的施工方案和施工内容为基础,与整体规划过程中所产生的大量资金相结合,对其进行统筹,从而达到资源分化,并通过定额套用等形式对施工管理和建设有所了解。在此过程中的资本费用,并达到最优分配,以保证可以达到最小成本和最大效益的管理目标。因为在我国的公路中,存在着材料消耗大、工期长、技术要求高、相关的费用比较复杂等问题,因此所产生的资金信息也比较复杂。因此,在这种情况下,采用传统的人工信息管理方式,很难实现高准确度的造价管理与计划,因此,必须借助信息技术的辅助,才能实现高性能、高效率的成本与造价管理。

### (二) 公路工程造价管理问题

(1) 影响因素相对较多。在进行公路工程方案的设计时,很难对施工过程中可能存在的风险、难点等进行精确化的评价。例如,在施工过程中,由于地质因素的影响,很可能会出现对施工方案进行调整等现象,从而导致工程量随之发生改变。或者由于软土地基、地下管线等原因,导致原设计方案很难实施等。同时,由于各种因素的作用,使得公路建设项目的成本在不断地变动。

(2) 措施费计价问题。在进行公路工程建设的过程中,会牵扯到很多的施工环节,比如排水、环境保护等,而其中所牵扯到的施工环节中,还会牵扯到很多的措施和成本,而且,在成本的计算中,这些费用与一般的应用内容有很大的区别,很难对其进行精确的计算,而且还会出现一些问题,比如,参考单价不够高。因为在建设过程中,需要耗费大量的人力、物力和财力,因此,在进行公路项目的造价管理的时候,一定要明确地认识到各种因素对造价管理的影响。

(3) 图纸设计科学性不足。通过完善的图纸设计,可以准确地反映出项目中具体的施工内容和对后续

工程量所产生的影响。但在实践中，由于项目造价管理所牵涉的内容较多，与项目的全周期管理有关，因此在施工图纸上存在着一些缺陷。很难反映出真实的状况，从而导致了工程管理中出现了很大的偏差。

### 三、BIM技术在公路工程造价管理中的作用

#### （一）提高计算效率和准确度

在工程造价管理中，测量是一个非常重要的步骤。做好此项工作，是确保项目招投标、造价预算等各项管理活动顺利进行的先决条件。在BIM技术的基础上，以专业的计算软件为基础，将有关工程项目的计算规则融入具体的过程中，提高了计算的准确性。另外，通过这些资料转化为电子文档，方便传送与保存，在资料传送与模型建立时，不需要再进行重复作业，更利于工程造价管理的高效执行。

#### （二）有利于索赔及设计变更管理

BIM技术在工程中的运用，使得设计更改的内容可以通过模型来连接，也就是在工程施工过程中，可以根据工程进度的变化，及时地修改模型。在此基础上，通过计算软件对有关的数据信息进行汇总和更新，得到一个清楚、完备的信息文件，便于工作人员迅速地理解由于数据的改变所引起的费用的改变。同时，BIM技术还能很好地解决传统的项目成本控制中，仅考虑最终价格、合同价格等问题。在此基础上，利用BIM建模技术，将各个环节中的有关参数进行集成，从而更容易、更快速地获得所需要的数据。

#### （三）优化设计方案

传统的公路设计方法主要有以下几个方面：一是设计过程中的技术缺陷；二是产品设计没有跟上不断变化的市场需求；三是设计本身不够完善；四是超出了计划的预算。运用BIM技术，可以有效解决上述问题，提高工程项目的质量，降低工程项目的成本。其中，三维技术在BIM中起到了很大的作用，它可以通过图像技术来解决传统设计中存在的问题。

### 四、BIM技术在公路工程造价管理中的实践应用

BIM技术本身具有可视化、协调性、模拟性、全面性等优点，在进行工程造价管理的过程中，它可以对各个细节进行有效的统筹，而且它还与其他部门和环节的工作存在一定的联系，这种联系是为BIM技术提供了造价管理可能性的基础，所以，可以从以下角度落实公路工程造价BIM技术管理体系进行分析。

#### （一）决策阶段的造价管理

在公路建设项目的前期，要进行全面的可行性分析，以便制订费用管理与费用管理体系，主要包括技术、设备的可行性、资金风险的分析、费用与投资效益的分析等。因此，我们需要在这些链接上执行数据一致性。借由BIM技术，我们可以藉由建构整体的架构，来了解各种架构所需要的资源，例如科技管理等。管理配置方式，人员组成结构，材料管理周期和有关过程。通

通过对海量数据的搜集与归类，能够更加直观地了解到工程中所牵涉到的各个环节与具体情况，从而为工程的决策提供依据。其次，根据已有的工程费用预算，对工程费用预算进行横向比较，以确定最优的管理方案。在此过程中，工程师可依托DLL技术对工程进行结构设计和量化分析，并将其呈现为可视化的3D模型，结合特定尺度下的工程造价，与目前市场上已有的造价管理体系进行比较，并将其应用于工程造价的优化。

#### （二）设计阶段的造价管理

要达到较低的造价，就必须根据工程的具体要求，对有关物资、资金进行合理的调配。因此，如何科学、有效地进行建筑设计，就显得尤为重要。首先，基于BIM技术，可对工程全流程进行可视化分析，对工程施工中可能出现的问题进行识别，比如与既有建筑物、构筑物的碰撞，以及影响工程进度的外在因素。利用三维模拟可视化，能够实现对项目的详细分析，让项目前期的设计人员能够发现问题，并及时进行修正，能够有效地提升项目的资源和资金分配的合理性，从而避免项目的资金损失<sup>[1]</sup>。另外，BIM软件在编制设计预算的时候，能够实现对工程量的自动统计，能够在很短的时间里，对所涉及的众多细节和部门进行快速的协调，使得施工图预算变得更为精确、全面，从而避免了传统的手工计算，从而达到对相关数据的精确分析。尤其是，它能取代人工估算，防止资料的漏报。利用该软件，可实现设计估算的自动生成。利用BIM技术，可以将前期工程的模型进行统一输入，并可直接进行总工程量的计算。让施工图变得更精确，并将其与项目的整体需求以及施工现场的各种可变因素相结合，从而构建出最优的优化方案，这样可以有效地为造价管理和资金分配提供一个方向。

#### （三）招投标阶段的造价管理

造价工程师能够借助BIM模型数据信息库中的信息，在招投标阶段进行造价管理。根据公路工程的实际状况，为招投标过程中的造价控制奠定了一个良好的信息基础，避免因为信息不充分而造成的遗漏和错误判断。在工程造价管理过程中，采用BIM三维建模技术，对工程招标及标底文件进行分析，寻找出价格合理、有较强技术含量的施工企业，并与之合作。为了提高中标概率，广大施工企业应参考招标文件的内容来制定投标报价。另外，利用BIM技术建立的模型库，还能有效地降低投标人在工程造价方面的工作压力，实现工程造价的快速计算。将投标活动与数量的执行有机地结合起来，可以使投标活动更加准确、高效<sup>[2]</sup>。所以，BIM技术为公路工程企业的招标信息提供了一个更透明的信息平台，增强了公路工程工程量的信息透明度，从而避免了在招标中出现的问题，节省了工程企业在招标中的资金。

#### （四）施工阶段的造价管理

BIM技术在公路建设中的运用,可以实现对公路建设各阶段材料铺装情况的详尽了解,从而实现对项目成本的实时控制。利用三维模型的数量作为参考,可以对各专业工程项目的物资采购进度、物资采购时间等进行实时监控,并将这些信息反馈到采购人员手中。另外,在时间方面,还对建设计划、建设周期作了详尽的规划与安排<sup>[3]</sup>。同时,将产品的质量与安全管理融入三维建模中。利用三维模型,可以对整改前后的工作进行全面、细致的观察,达到了高效、科学、清晰的管理目标。在工程的具体施工过程中,由于施工作业涉及多个部门及不同的工作人员,因此,数据的传输往往不能及时完成,会对结算支付工作的进度产生影响。将BIM技术应用于公路的三维建模中,能够有效地提高施工过程的科学性、有效性和合理性。如果遇到计划更改或者索赔情况,BIM技术能够对可能出现的结果进行仿真,从而精确、合理地给出最终的成本,从而保证双方能够获得一致的结算结果。BIM技术的运用,可以在项目的实施阶段,找到公路建设与时间和成本的关系,并且可以根据公路建设的实际情况和时间进度,建立一个严谨的、科学的数据共享平台,利用信息技术,扩大了数据的共享范围,加快了数据的传递速度。同时,监理单位也可以在该平台上进行审计和监督,一旦发现了问题,就可以立即制定相应的对策,提高结算的效率。BIM公路信息具有比较显著的一致性和相关性,所以可以在第一时间上传到BIM公路信息的平台上,并对其实时更新和动态展示,这样可以让各专业在最短的时间内了解到项目的变化,从而可以及时的组织工作,从而提高了工程造价管理的效率<sup>[4]</sup>。

### (五) 竣工阶段的造价管理

在公路建设中,必须对项目进行综合成本核算。但是,由于其会计处理的内容比较复杂,因此,其费用也比较复杂。所以,在实际工程中应用BIM技术进行计算,不仅可以确保计算的质量,而且可以节约计算的时间。在项目竣工结算阶段,会计人员应该利用BIM平台上所集成的项目数据以及相关资金,记录并分析各种成本信息,并以BIM技术为基础,对项目中各个环节的成本展开深入的核算,从而为后期的账务核对提供充分的方便。从签约到工程竣工,会涉及很多方面,如签证、材料认证等,在该环节的造价管理中,引进BIM技术,能够充分利用5D协同技术,并与有关文档资料相结合,对各类数据进行科学的分析与总结,并将其集成到项目的BIM模型中,并将工程量、时间、成本等信息展示在模型中,进而提升竣工结算的工作效率。在保证项目质量的基础上,实现了项目造价的统一,有利于项目造价的有效控制<sup>[5]</sup>。

在传统的公路工程竣工结算工作中,甲、乙单位都是在2D图纸上审查工作量,各自拿着自己的计算书,对

公路工程各项工作的进行一一对应,这样的运行方式不仅降低了工作组织的质量,并且极其复杂,非常容易出现重大问题。在工程量测算的过程中,一旦出现重大的偏差,往往需要经过比较仔细的评估与测试,这也容易造成项目完工后移给政府部门。BIM技术在该项目中的运用,可以直接对各个专业、不同结构作出比较全面的描述,并随着施工的开展对数据模型库中的数据作出即时变更,可以直接延伸到项目的竣工时间,这样保证了项目结果的及时性、高效性,并大大减少了资金矛盾的出现,在保障各方权益的同时,也可以节省时间和费用。

### (六) 运营维护和拆除阶段的造价管理

在公路工程的整个生命周期中,运营管理维修期所占的比重很大,所以这个阶段的成本控制也是一个比较重要的问题。然而,在许多公路工程项目的建设结束之后,建设方就不再对项目进行造价管理,而是把管理工作交给了公路管理部门,久而久之,很多工程都会因为公路运输管理部门所采取的管理方式并不恰当,而导致在工程项目后期的养护项目中浪费了太多的管理时间。所以,通过BIM技术系统可以提升工程在养护项目中的管理水平,可以对公路运输管理部门所采用的方法做出更直接的引导,并可以及时进行造价管理,通过BIM技术系统就可以自动的对各种资料进行存档,为项目评价工作提供技术上的支撑<sup>[6]</sup>。

结论:综上所述,BIM技术在当前的公路造价管理过程中,能够实现对信息数据的数字化统计与分析,能够有效地落实对公路工程结构设计进度控制与材料及相关资金的合理配置。同时,对有关人员进行合理的进场施工,实现人工成本和材料资金的集约化管理,为人工管理提供了丰富的数据与信息,能够推动公路工程造价管理系统变得更加全面、准确,为工程的总体管理提供更加完善的服务。

### 参考文献

- [1] 张旭革. BIM技术在公路工程造价管理中的应用策略[J]. 西部交通科技, 2022(11): 206-208.
- [2] 李婉芸. 基于BIM技术的高速公路造价管理[J]. 企业科技与发展, 2022(11): 85-88.
- [3] 王萍. 基于BIM技术的公路工程造价管理研究[J]. 江西建材, 2022(05): 306-307+311.
- [4] 王良国, 张建, 刘建华, 黄镇, 胡建东. 基于WBS的云茂高速公路金林隧道BIM应用研究[J]. 湖南交通科技, 2020, 46(01): 114-118.
- [5] 白蕾. BIM技术在公路工程决策设计阶段造价管理中的研究与应用[D]. 华北水利水电大学, 2018.
- [6] 张利平. BIM技术对公路工程造价控制的影响解读[J]. 工程建设与设计, 2018(18): 223-224.