

# 基于BIM技术的电力工程造价控制方法研究

魏林影

镇江三新供电服务有限公司丹阳分公司

**摘要:** 电力工程建设阶段, 要做好工程成本控制工作, 实行全方位、多层次的管理。强化工程造价管理, 对于提升工程造价管理水平, 提升工程造价管理效能, 推动工程造价管理的发展具有重要意义。BIM技术的应用可全面提高工程造价精细化管理的效率与质量。因此, 需进一步加强对相关技术的研究与应用, 建立健全成本控制体系, 为工程造价精细化管理奠定有力基础, 同时也为建筑行业的长远发展提供助力。基于此, 本文主要分析了基于BIM技术的电力工程造价控制方法。

**关键词:** BIM技术; 电力工程; 造价控制方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.09.216

## 引言

随着新型电力系统建设不断推进, 电力工程投资仍将保持较高规模, 提升造价精准管控水平意义重大。为了能够更好地实现工程项目效益最大化, 做好工程造价成本控制, 需要对工程项目实施全过程造价管理。为紧随行业发展趋势, 应将BIM数字技术引入造价管理工作中, 并加强综合型造价人员培养, 可以解决全过程造价管理现阶段存在的一些问题, 实现工程项目造价成本的动态及精细化管理, 为工程造价管理工作提供有利条件。

### 一、BIM主要特点

随着建筑信息模型(BIM)技术的广泛应用, 工程量计算已经从传统的手工操作进化为更为精确、高效的数字化操作。BIM提供了一个综合性的三维模型, 它不仅是对实体的表现, 还包含了建筑元素等丰富信息。这使得工程量计算更为精确, 减少了传统方法中可能存在的误差。传统的工程量计算往往依赖于二维图纸, 容易导致计算结果存在错误和漏洞。

#### (一) 可模拟

BIM模型建立之后, 可以采用三维模拟方式对各专业间进行碰撞检测, 消除空间布置中带来的冲突, 通过BIM模型进行可视化动态模拟施工进度, 实现可视化的5D动态模拟, 提前预判施工过程中出现的问题, 辅助各参建方进行高效的沟通、分析与决策。

#### (二) 可视化

采用BIM技术建立的建筑信息模型具有三维可视化的优点, 它可以直观地体现该建筑的整体外部形态和效果图, 同时也能够完整地呈现出项目设计方案, 使项目施工人员能够更加准确地了解项目设计人员的设计想法。利用BIM技术可以在建模过程和建模结果中实现建筑信息模型的三维可视化, 这在很大程度上有助于建筑企业借助BIM建模的三维可视化功能进行相关设计和决策。

#### (三) 可协调

在工程项目建设过程中, 需要不同专业技术人员协同工作, 而建设单位、设计单位、施工单位、承包商、供应商等在遇到问题时候也要及时进行沟通和交流, BIM凭借其多主体参与平台可以解决这些问题, 及时提供技术和管理决策方案。

## 二、BIM技术在造价控制应用中的优势

### (一) 实现数据共享

工程建设项目的复杂性决定了其参与方的数量, 包括建设项目勘察、设计、施工、监理等专业单位。搭建统一的BIM协同平台, 将项目建设的各个阶段中的人、材、机等建设资源进行规划整合, 实现各个单位的数据共享, 减少信息差, 更加准确地进行工程成本核算<sup>[1]</sup>。

### (二) 提高造价精细化管理

借助BIM三维设计平台, 实现对建筑构件信息的快速、准确地获取, 根据提取的消耗量, 自动套价精准计算施工造价, 减少了手工计算工程量中出现的计算错误, 应用BIM技术还可以为材料供应商提供物料供应计划, 减少库存占用, 避免超额领料等问题, 实现精细化管理。

### (三) 减少工程计算量

BIM技术可以建立精确的建筑模型和材料清单, 包含所有建筑元素的属性、数量和成本信息, 成功地解决了人工统计成本数据、成本核算带来的数据滞后问题, 这些信息可以用于自动生成成本估算, 也可以为进度计划的编制提供工程量, 在很大程度上减少了计算的工作量。

## 三、基于BIM技术的电力工程造价控制方法

### (一) 工程决策造价控制要点

造价管理和控制贯穿于电网建设工程始终, 在投资决策阶段也不例外, 成本的控制程度直接关系到电力系统项目的建设品质及项目的进度, 这就需要相关的管理者加强对项目的成本控制。在项目可行性研究阶段, 投

资估计是其中比较关键的一环，在可行性研究报告经过批准之后，投资估计将会被用于决定投资额度，并且，它也是对设计概算进行初步的管理和控制。投资决策阶段是对拟建项目的必要性和可行性进行技术经济论证，对不同建设方案进行技术经济比较、选择及作出判断决定的过程。经审批的可行性研究投资估算是工程建设投资目标的重要参考，能够起到控制概算等约束作用，结合项目区域及实施特性，帮助项目做好造价策划。其工作内容主要包括可研投资估算编制、可研估算与经济合理性审查等。

项目决策阶段是成本控制的开始，在这一阶段需要完成方案比选并编制投资估算。投资估算是编制项目资金计划和制定贷款计划的依据，也是项目决策及设计阶段造价控制的重要依据，其数值不能随意突破。为了提高投资估算的精度，可以利用BIM技术构建方案模型，BIM的三维可视化功能直观展示方案模型，有利于方案比选及审查。首先，利用BIM建模软件构建工程模型，根据已建模型自动计算统计工程量；其次，根据与拟建项目所在地区、工程类型、结构形式、建筑类型相同的历史项目技术指标计算建设项目的投资估算。各专业的技术估算指标由企业自行收集或通过广联达指标网进行查询<sup>[2]</sup>。

## （二）设计准备阶段

设计准备阶段的工作内容主要包括设计单位按照批准后的可行性研究报告开展初步设计文件编制、施工图纸编制，配套的工程初步设计概算、施工图预算等文件编制，以及招标采购、施工准备等工作。设计准备阶段是投资控制的重要环节，也是确定和控制建设项目投资的关键所在。该阶段的造价管理主要工作内容包括初设概算编制与评审、施工图预算编制与评审、招标控制价编制审查等。

### （1）模型碰撞检查及设计优化

项目开工前根据已有资料进行模型绘制，通过BIM技术的碰撞检查功能将BIM模型进行整合检查，可以发现构件之间的冲突，及早发现图纸存在的问题。后续可以与设计单位进行沟通商定优化和改进图纸的方案，以确保其符合需求并可以更好地满足设计要求。具体的优化方式包括图纸布局、标注、尺寸规格等方面，在图纸优化改进基础上，再次将相关BIM模型进行整合检查，直至没有冲突。

### （2）现场施工方案的确定

在规划设计环节，工程造价管理主要围绕限额设计展开，BIM技术可为成本控制提供有力支持。例如：当业主确定投资限额时，造价管理人员可应用BIM技术构建BIM模型，并基于该模型与业主、设计单位进行沟通

和协调，在不断完善BIM模型的基础上，推动工程造价管理全面落实。现阶段BIM技术可以将进度和成本信息体现在BIM模型。通过模拟不同的施工方案并进行成本分析可以更加准确地评估不同方案的成本，做出更加明智的决策，减少实施方案的风险和错误，提高工作效率和安全性<sup>[3]</sup>。

### （三）招投标成本控制要点

招投标工作的实施，对于保障电力企业与电力工程施工单位之间合作力度和双方造价成本管控效果有重要作用。这就应结合电力工程招投标工作实施情况做好相应调整，保证电力工程招投标活动的实施效果和实际管控力度，在招投标过程中选择适当施工企业，保障电力工程规划建设经济效益和造价管理效果。

第一，在BIM算量软件中进行工程设置，包括选择相应计算规则计算工程量、设置楼层等；导入设计提供的BIM模型或利用BIM软件的导入CAD功能、CAD图纸；利用软件的自动识别功能并结合手动绘制，将CAD图纸转化成BIM模型；第二，通过汇总计算得到工程量。招标方在计价软件中新建项目，导入工程量的算量文件，然后在计价软件中进行组价，编制招标控制价。招标方在发布招标文件时，可将包含清单工程量的BIM模型交付给投标单位，投标单位可利用BIM模型中各类建筑构件的数据关联性，将构件与设计图纸相对应，做到设计信息的点对点传递，投标单位根据设计信息编制合理的施工方案，在保证质量和工期的前提下完成施工组织设计，并编制投标报价文件。第三，针对招投标阶段所涉及的合同书、招标文件、投标文件等，都可纳入BIM平台进行公示，执行透明化管理机制，交由相关专业单位审核，以此避免后续出现相关扯皮、纠纷问题，明确招投标双方的责任、义务，可以在后续施工过程中出现相关问题时，及时确定责任方，以此来避免成本增加。

### （四）施工造价控制要点

BIM是一种将建设项目的各项信息集成于一体的三维数字化建筑信息模型，拥有可视化、信息互用性、信息协调性、可出图性和模拟性的优点。在工程全过程造价管理中，可以利用BIM技术的可视化功能进行方案比选，以便造价人员快速理解工程图纸；在施工阶段也可以利用可视化的模型进行施工交底，便于施工人员了解施工要点，利于提高工程施工质量在施工阶段，造价管理人员应结合电力工程的实际情况进一步深化成本控制、工期管理等工作。例如，造价管理人员可基于BIM模型来拆分或汇总分项工程的成本数据，并根据BIM模型的动态变化准确分析某一环节的成本支出情况。另外，造价管理人员还可利用BIM信息化管理平台动态调

整工程造价管理策略,为后续施工、成本控制等指明方向。

### (1) 模型建立

电力工程施工阶段的造价管理工作具有一定的复杂性,稍有不慎就可能出现造价管理问题,进而给电网工程的综合效益带来负面影响,想要解决这一问题,必须充分发挥BIM技术的应用价值,使之成为强化电力工程计量、工程变更与索赔、进度款支付等工作的重要抓手。工作人员可以借助量价通流和无线射频技术等,在电力工程进度发生变化的情况下,第一时间了解电力工程造价变动情况,同时还可借助参数化的模型合理统计各工序工程量,保证各种电力工程的施工资源得到妥善应用,在避免资源浪费的基础上进行施工阶段造价的精细化处理。通过BIM平台提供电力工程BIM模型,对整个施工过程中涉及的所有要素进行5D可视化管理,获取5D施工模型,将工程计量资源、变更索赔、进度款支付成本等纳入管控区间,并得出投资信息、进度信息、质量信息、安全信息等,在各项信息的支持下执行对应的成本管控措施,提升管控效果。

### (2) 进度管理

在保证BIM技术在电网工程施工阶段造价管理工作中得到妥善应用的前提下,施工单位、监理单位等都能够在这一技术平台上进行准确高效沟通,保证电网工程的进度、成本的动态化管理效果。造价管理人员应根据电力工程的实际变化来更新BIM模型,直观、高效地了解电力工程的施工进度。当完成阶段性施工任务时,施工单位就可在BIM信息化管理平台中申报进度款项。同时,造价管理人员也可利用BIM计价工具来分析和核实当前施工进度的合理性,再根据合同约定拨付进度款项,保证进度管理的高效性与可靠性。

### (3) 工程变更管理

工程变更会对工程造价管理产生直接影响,造价管理人员要充分重视BIM技术在工程变更管理中的应用。其间,造价管理人员可在BIM信息化管理平台中检索与工程变更相关的信息,在更改相关参数后,系统会同步更新所有关联信息。如此一来,参建各方便可实时了解工程变更进展,在高效协同的基础上采取有针对性的解决措施,避免工程变更对工程造价管理造成不利影响。在这方面,BIM技术起到了关键的作用,为动态监控与成本控制提供了强大的工具和平台。BIM模型不仅包含了设计信息,还可以与项目管理和成本估算软件进行集成。这意味着,当设计发生变更或施工进度发生变化时,与之相关的成本数据会自动更新。这种动态的数据流确保了项目团队始终拥有最新的成本信息,从而做

出及时决策。此外,BIM还支持所谓的“4D建模”,即在三维模型的基础上加入时间维度。这使得项目团队可以模拟施工过程,预测可能的延误和与之相关的成本影响,可以在早期识别潜在的问题,制定相应策略,从而避免成本超支。

### (五) 竣工造价控制要点

竣工结算阶段的成本控制,其核心在于结算数据审查。工程造价人员查核有关造价数据时,运用计算机技术及网络技术对电力工程造价数据库进行了构建,为今后的电网项目成本控制和建设提供科学合理的参考。对于竣工造价控制,需要关注以下要点:项目竣工验收阶段是结束电力工程所有施工作业后的一个阶段,是整个项目最后的清算阶段。运用BIM技术的项目在竣工结算时,由于BIM模型中载入了结构、图纸、材料、工期等详细资料和完整数据,并随着项目的进展不断更新,可直接通过模型提取相关数据,并且若建设单位与施工单位使用同一BIM模型结算,既可以节省审计的时间和费用,又可以大大地提高审计的准确率。通过BIM技术列出各项目名称、具体投资、各阶段实际成本损耗、各参与方在成本控制中的具体责任,包括遥控与通信系统、接地与电缆配置、土建工程、电力生产用房、配电用房、站区用房、处理地基设备、机电安装设备、变压器设备、配电设备、功率补偿系统、监控微机系统、用电站设备与其他支出等,分析各部分工程分部实际投资、损耗,确定成本控制效果,对于超出成本预算部分,确定责任并对其负责,以此来降低成本无端开支。

### 结束语

伴随着数字化、智能化技术的不断发展与应用,对于传统管理模式与管理方法进行数字赋能优化,促进数字技术与造价管控深度融合,促进传统造价管理模式转型升级,是当前电力工程建设领域的重要课题。在这种情况下,部分电力工程建设单位开始在造价控制进程中引入BIM技术,进行造价信息整合、资源共享、有效沟通,以此解决以往造价控制中的诸多弊端,提升造价控制效果,推动电力工程的稳定开展。

### 参考文献

- [1]姚茜熳.电力工程造价的合理控制方法探析[J].产城:上半月,2023(2):160-162.
- [2]廖春练.BIM技术在电力工程造价中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(5):145-147
- [3]徐明忻,刘宏扬,赵树野,等.基于BIM技术的电力工程造价控制方法[J].建筑经济,2021(1):83-87.