

运维阶段 BIM 模型精度标准对设施管理决策的影响分析

丁佳超

浙江省电力设计院 浙江 杭州 311217

摘要: 本文探讨运维阶段 BIM 模型精度标准对设施管理决策的影响,分析其在日常维护等五方面的作用,指出精度标准应用存在标准不统一等问题,给出制定分级规范等优化建议,以提升设施管理决策效果。

关键词: 运维阶段; BIM 模型; 精度标准; 设施管理; 决策影响

1、运维阶段 BIM 模型精度标准对设施管理决策的具体影响

BIM 模型在运维阶段的精度标准,直接关系到设施管理各项决策的科学性、效率与成本,主要体现在日常维护、故障处置、成本控制、空间管理和应急决策五个方面。在日常维护中,低精度模型信息不足,只能依靠经验判断,易出现维护不当;中精度模型可提供规范的维护依据,有效降低成本、提升效率;高精度模型能对接实时数据,实现智能预警与预测性维护,尤其适合精密设备。故障处置时,低精度模型无法反映内部结构,排查慢、损失大;中精度模型可快速定位故障,大幅缩短处置时间;高精度模型还能模拟抢修过程,提升安全性与处置速度。成本控制方面,低精度模型易造成预算偏差和资源浪费;中精度模型数据准确,便于精准管控成本、提升人员效率;高精度模型虽更精细,但建模成本高,小型项目使用性价比不高。空间管理上,低精度模型易导致空间拥挤、利用率低;中精度模型可优化布局,显著提升空间使用效率;高精度模型适合手术室、实验室等高要求场所,实现精细化空间布置。在应急处理中,低精度模型缺少应急通道、消防设施等关键信息,容易延误救援;中精度模型能快速规划救援路线,提升响应速度;高精度模型可模拟应急场景,优化处置方案,进一步降低突发事件带来的损失。BIM 模型精度越高,越能支撑科学、高效、安全的设施管理决策,但需结合项目实际合理选择,避免盲目追求高精度造成资源浪费。

2、运维阶段 BIM 模型精度应用存在的问题

2.1 精度标准不统一

当前国内针对运维阶段的 BIM 模型精度还没有统一的执行标准,不同项目和单位在精度选择上做法不一。不少单位简单认为模型精度越高越好,盲目采用 LOD500 高精度模型,忽视了实际运维需求和成本控制,不仅大幅提高了建模与后期维护成本,对管理决策的提升却十分有限,造成严重的资源浪费。比如某小型住宅小区使用高精度模型后,建模成本增加 40%,但运维效率只提升 8%,性价比很低。

2.2 模型信息更新不及时

在建筑长期使用过程中,设施设备会出现老化、维修、改造等情况,现场实际状态一直在变化。但很多项目在建好 BIM 模型后就不再及时更新,模型信息与现场实际情况越来越不一致,精度也随之失效,无法为设施管理提供真实可靠的数据支持。比如某项目在空调系统改造后没有同步更新模型信息,运维人员仍按旧模型制定维护方案,结果出现操作失误,给项目带来了不必要的经济损失。

2.3 精度与运维需求不匹配

不少项目在确定 BIM 模型精度时,没有结合自身实际的运维需求合理选择,导致精度与需求不匹配。有的模型精度太低,满足不了基本管理和决策需要;有的又盲目用高精度,徒增建模和后期维护成本。比如普通办公楼只需要日常巡检和简单维修,却用了高精度模型,造成成本浪费;而大型医院的精密医疗设备需要高精度信息,却只采用中精度模型,无法支撑精准处置,直接影响运维决策效果。

2.4 运维人员对模型精度的应用能力不足

目前部分运维人员缺乏 BIM 技术相关的应用能力,不清楚不同精度的 BIM 模型各自适

合什么场景，即便有精准的模型信息，也无法充分利用来制定科学的运维决策，导致 BIM 模型的精度优势得不到发挥。比如有些运维人员，就算使用的是中精度、高精度模型，也还是习惯依靠自身经验做决策，不去利用模型提供的精准数据，白白浪费了模型精度的价值，让模型没能真正发挥作用。

3、优化运维阶段 BIM 模型精度标准及决策效果的建议

3.1 制定统一的精度分级规范

建议由行业主管部门在现有规范基础上，专门出台适用于运维阶段的 BIM 模型精度分级标准，把低、中、高三个等级的具体要求、适用场景和允许误差范围清晰界定，让项目单位能够根据自身实际需求合理选择精度，避免一味追求高精度而浪费成本。同时，鼓励不同类型的项目结合自身特点制定更贴合的精度要求，比如普通住宅、办公楼这类常规建筑可优先采用中精度模型，医院、大型商业综合体等对运维要求较高的项目，可针对关键设备和重要区域采用高精度模型，在保证决策效果的同时，控制建模与后期维护成本，真正做到按需定精度。

3.2 建立模型动态更新机制

为了让 BIM 模型在运维阶段始终保持准确可用，必须建立一套常态化的动态更新机制，明确由谁负责、多久更新、更新哪些内容。在设施设备经过维修、更换或改造后，运维人员要第一时间同步修改模型里的尺寸、位置和属性信息，保证模型与现场实际完全一致。同时，可以结合物联网技术，让模型自动对接设备的运行数据，实时更新状态、故障记录和维护信息，进一步提升模型的时效性与实用性。例如某商业综合体就通过专人负责、定期更新的方式，每月同步维护记录、每季度更新改造信息，让 BIM 模型始终真实可靠，能够持续为设施管理决策提供有效支撑。

3.3 结合运维需求，合理选择精度等级

项目在确定 BIM 模型精度等级时，不能盲目设定，而应结合自身的运维需求、设施复杂程度以及项目规模综合判断，做到按需选用、经济实用。对于小型建筑、普通办公楼、住宅小区这类规模不大、设施相对简单的项目，运维工作以日常巡检、基础保养和简易故障处理为主，选用中精度（LOD400）模型最为合适，既能满足管理决策需要，又能有效控制建模和维护成本。对于大型综合体、医院、工业建筑等复杂项目，特别是涉及精密医疗设备、关键机电系统等对运维要求较高的设施，需要精准定位故障、开展预测性维护，适合采用高精度（LOD500）模型。如果只是对建筑进行整体统筹管理、不需要细化到构件级信息，也可以采用低精度（LOD300）模型，最大限度减少前期投入。只有让模型精度与实际运维需求相匹配，才能真正发挥 BIM 的价值，实现效率与成本的平衡。

3.4 提升运维人员的 BIM 应用能力

要让 BIM 模型在运维阶段真正发挥作用，必须加强对运维人员的技能培训，让他们熟悉不同精度模型的用途、信息查看方式以及实际应用方法，提高利用模型数据开展运维决策的能力。培训内容应贴近工作实际，重点讲解如何从模型中提取设备信息、查看管线布局、制定维护计划、快速定位故障等实用操作，避免只讲理论、脱离现场。同时，鼓励运维人员在日常工作中多使用、多总结，把 BIM 模型真正融入巡检、维修、应急处置等流程，充分发挥不同精度模型的优势。例如某医院通过定期开展 BIM 实操培训，让运维人员熟练掌握高精度模型在医疗设备管理中的用法，故障判断更准、处置更快，整体故障处理效率提升 30%以上，真正实现了技术赋能运维。

4、结束语

运维阶段 BIM 模型精度标准对设施管理决策影响重大。当前应用存在标准不统一、信息更新不及时等问题。通过制定分级规范、建立更新机制、按需选精度、提升人员能力等优化建议，可充分发挥 BIM 模型优势，提升设施管理决策的科学性、效率与成本效益，推动建筑

运维管理向智能化、精细化方向发展。

参考文献:

- [1]张磊,刘敏. 运维阶段 BIM 模型精度对设施管理决策的影响[J]. 工程管理学报, 2021, 35(5):102-106.
- [2]王浩,李娟. 基于 BIM 的建筑运维管理精度控制研究[J]. 施工技术, 2020, 49(12):134-137.