



正向设计，逆向突破

——武汉东湖·阿丽拉酒店 BIM 正向设计实践与探索

中南建筑设计院股份有限公司

周鑫 范华冰 王伟 金尚敏 徐芳卉 宛超



随着 BIM 技术的不断发展，在诸多超大型、超复杂三维空间体系的建筑工程中，正向设计正承担着越来越不可或缺的位置。然而，由于生产效率、投入成本、软件成熟度等因素制约，正向设计在更多常规项目中的应用尚显不足。本次我们大胆尝试在规模中型但设计品质要求高的东湖·阿丽拉（ALILA）酒店项目中，实践一次真正的 BIM 正向设计，力求探索出一条实现 BIM 技术应用在常规项目中不断拓展和升级的道路。

1. 项目概况

项目建设地点位于武汉东湖风景区。北靠磨山，西临东湖，依山傍水，环境优美；场地内竖向高差较大，绿植茂密，有颇多具保留价值的大型乔木。拟建的ALILA酒店总建筑面积4.2万方,其中地上面积2.2万方，地下面积2万方。作为设计派度假酒店的领航者，ALILA与绝美避世的安缦酒店、日式水居美学的虹夕诺雅，并称为隐世低调的三大顶级度假酒店品牌，建成后将成为武汉东湖标志性的度假酒店(图1)。



图1 武汉东湖·阿丽拉酒店效果图

2. 正向设计重难点剖析

阿丽拉酒店项目的设计重难点突出表现在三个方面：一是处理好建筑与国家级风景区场地与环境关系；二是需满足国际级的设计标准与品质要求；三是细分专业众多，且涉及多家境外设计机构，协同设计难度大(图2)。

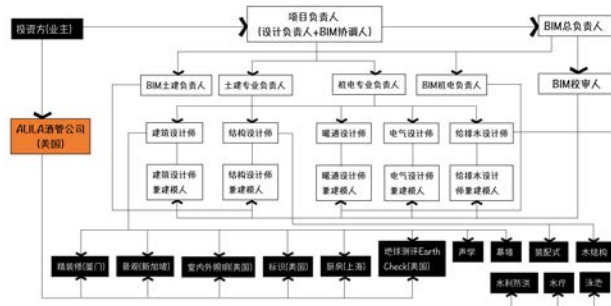


图2 项目组织与人员架构图

方案阶段采用Rhino软件+Pathon编程(图3)还原场地真实竖向^[1]，精确指导设计，最大化保留风景区有价值绿植；利用SU可视化模型多维度论证建筑与国家级风景区环境的视线、林冠线等营造关系，成功迈出正向设计第一步。

为应对第二、三个重难点的挑战，同时破局正向设计固有的诸如出图效率低下、三维设计工作量比二维增加较多、各专业协同设计步调不一致等问题，项目团队从管理和技术两方面提出创新性的解决策略。

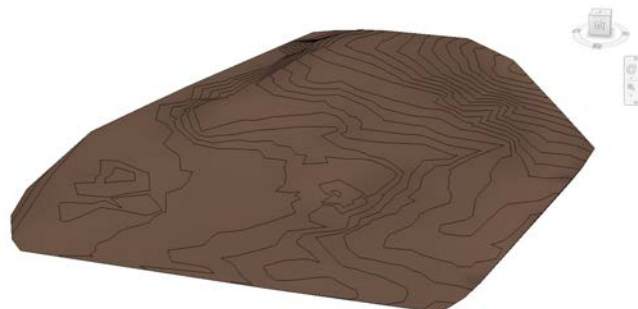


图3 Rhino生成原始场地

3. 正向设计策划管理创新

因地制宜的前期策划和高效务实的设计管理是三维正向设计成功的基石。项目充分考量建筑功能与形态特征进行模型拆分与全专业协同策划(图4)，并采取一系列创新措施：

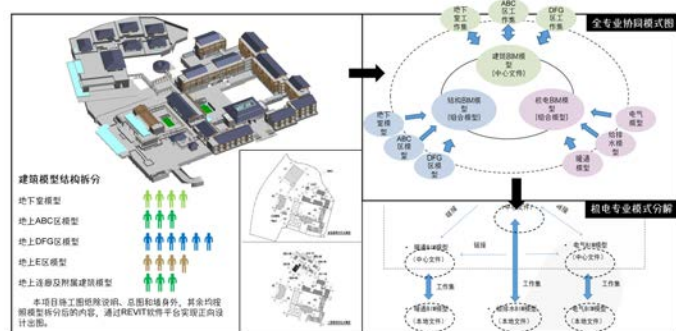


图4 模型拆分及全专业协同策划示意图

3.1 精准策划接轨国际设计标准

依据公司级（中南建筑设计院股份有限公司）BIM标准体系，结合凯悦酒管公司国际化的技术标准，过滤出各专业BIM建模标准、各专业项目样板更新内容及命名原则，定制项目级BIM标准。

3.2 修正多专业正向设计流程

首先，在传统二维设计互提资料要求的基础上，将不同阶段不同专业的提资需求与模式梳理，重新拟定了建结水电暖专业正向设计互提资料一张表(图5)。

其次，颠覆机电专业传统设计流程，采用“选剖面——绘草图——建模型”的新模式，二维机电管线剖面草图设计先行，以二维指导三维，解决专业细分和地形高差带来的机电管线繁杂、管线标高协调困难的难题。

		BIM正向设计给排水专业二次提资管控表										
设计阶段	接收专业	内容	施工图设计			表达方式			提供自评/资料确认	备注		
			位置尺寸	标高/坡度	其他	模型	图	表/文字				
建筑	建筑	给排水专业用房、机房、泵房、配电房、控制室、水池、水箱、设备用房、通风、排烟、防排烟、防臭、防虫、防鼠、防蚊、防蝇、防蟑螂、防蚂蚁、防蜘蛛、防蜈蚣、防臭虫、防跳蚤、防螨虫、防细菌、防病毒、防真菌、防寄生虫、防动物、防植物、防昆虫、防鸟类、防鱼类、防海洋生物、防太空生物、防外星生物、防未知生物、防未知生命形式、防未知智慧生命形式、防未知超自然现象、防未知超自然力量、防未知超自然存在、防未知超自然意识、防未知超自然能量、防未知超自然物质、防未知超自然空间、防未知超自然时间、防未知超自然维度、防未知超自然频率、防未知超自然振幅、防未知超自然相位、防未知超自然偏振、防未知超自然干涉、防未知超自然衍射、防未知超自然反射、防未知超自然折射、防未知超自然散射、防未知超自然吸收、防未知超自然透射、防未知超自然衍射、防未知超自然干涉、防未知超自然反射、防未知超自然折射、防未知超自然散射、防未知超自然吸收、防未知超自然透射	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		大型设备吊钩孔、通道	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		设备间、水表间、给排水管井	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		冷却塔	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		影响建筑、结构布置的小型水处理构筑物	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		集水坑等水专业构筑物	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		设备用房内排水沟	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		给排水专业	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		所有用于排除地面水的设施	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		给排水管线的进水管、出水管	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		地漏布置平面图	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		室内给排水管道的垂直、水平走向	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		给水、排水与小区或市政接口	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		给排水专业总平面图（包括主要管道布置、化粪池、隔油池、曝气池、水表井、水表组合器等构筑物）	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
		结构	结构	消防水池、可浮水池、屋顶水池、雨水井等水专业构筑物	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
给排水设备（水泵、热交换器、冷却塔、水处理设备）等基础	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
位于承重结构上的大型设备吊钩孔（洞）	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
机电设备特殊安装预留吊钩（孔）	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
位于承重墙内的消防栓箱	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
管道穿板时大于Φ300预留洞	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
管架	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
较大管径管道固定支架	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
穿梁、剪力墙、基础的管道预留孔洞或预埋套管	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
穿过人防防护结构的管道	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
穿油池等的套管	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
穿墙上管预埋套管	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
暖通	暖通			热负荷所需供热量	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
				各热系统的工作制	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
				热源介质的品质、压力要求、热源引入点	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		给排水专业设备间的通风、湿度有特殊要求的房间	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		沙池顶部的标高及要求的水压	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		气体灭火的区域	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		室内给排水管道的垂直、水平走向	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		消防设备和非消防用电设备	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		设置水喷雾灭火系统和其他灭火系统的场所	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		给排水及消防系统的控制要求	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		消防栓、报警阀、末端试水、信号阀	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		水池、水箱、气压罐、消火栓	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		给排水管线的进水管、出水管	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		给水设备布置	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
		室内给排水管道的垂直、水平走向	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		

图5 正向设计给排水专业提资管控表

3.3同步执行二维和三维校审

开发三维校审工具(图6)，将传统二维图纸校审与Revit模型校审相结合，校审人员直接在模型中进行设计合规性和模型正确性双向校审，截图批注上传，设计人员同步进行查阅和修改。

3.4最大化执行正向设计协同机制

策划阶段拟定的专业内和专业间的提资方式——均用模型提资视图的方式进行协同设计，往往会经历来自惯性设计模式的阻扰。正向设计过程实行强管控严执行的策略，增设各专业BIM专项设计管理人员，实打实地督促完成一模到底的完整正向设计。

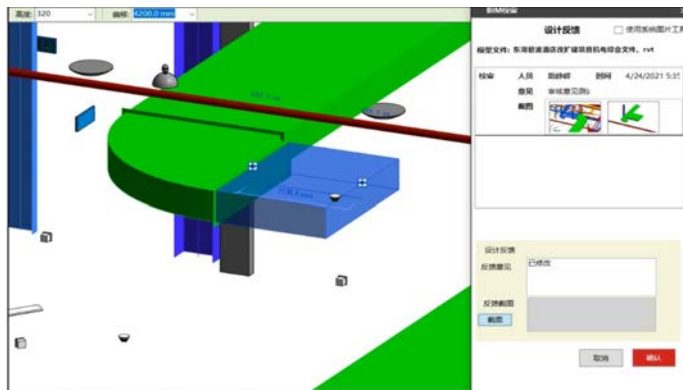


图6 三维校审工具运行界面

4. 正向设计技术应用创新

除了多专业精细化协同、重点区域结构优化(图7)、建筑净高控制、复杂立面节点的精细化设计、满足国标绿建二星和Earthcheck金奖认证要求的性能化模拟分析等常规应用外，本项目还有以下创新应用：



图7 结构优化后的酒店大堂模型图

4.1 Revit辅助装配式设计优化

对不同类型装配式客房进行标准模块化设计，并保存为客房库，对客房库进行构建拆分设计。协同Revit明细表工具，在每轮方案调整导致装配内墙工程量发生变化时，快速统计出装配内墙所占比例，辅助优化装配式设计方案(图8)。

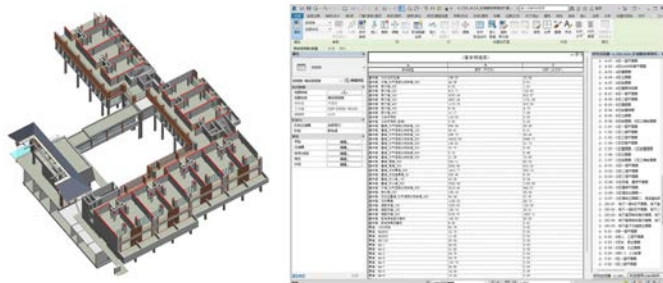


图8 装配式墙体模型及算量明细表

4.2格栅幕墙立面方案比选与优化

利用参数化工具对格栅幕墙室内人视点扇形可视范围比例和室内采光进行分析，优选出对室内空间感知影响最小的格栅疏密度和构件尺寸(图9、图10)。



图9 格栅幕墙立面模型图

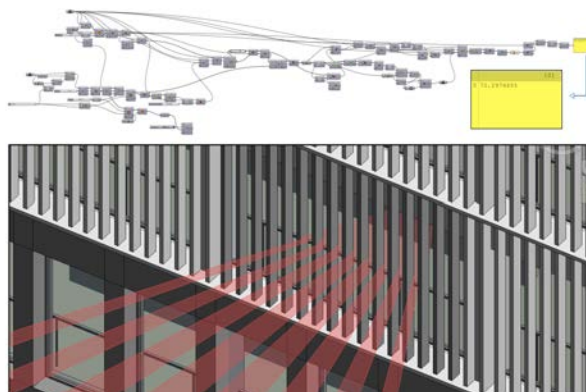


图10 参数化工具分析格栅幕墙立面

4.3 自主研发各类工具和平台

针对项目需求同步研发了一系列插件和平台工具以提高正向设计效率、模型质量与应用功能：1、基于图形拓扑技术自主开发管线自动翻弯插件，实现机电管线自动翻弯、调整碰撞，减少机电深化工作量；2、利用参数化工具对楼梯相关设计规则进行转译，在Revit模型中高效审核楼梯设计问题；3、研发建模插件实现集水坑快速建模与精细化设计；4、利用参数化工具辅助出图，实现注释文字、尺寸的快捷旋转和一键标注；6、利用自主开发的打图插件，高效对接公司打图程序，比CAD更加快捷方便打印蓝图(图11)。

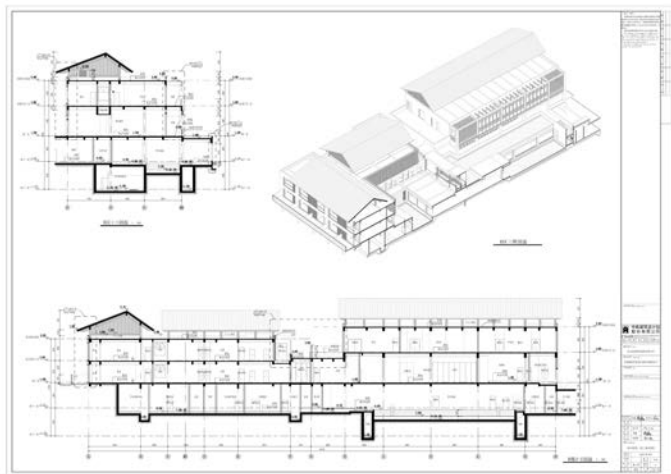


图11 C区客房建筑剖面图纸

4.4 三维数字化交付

Revit三维可视化模型交付，协助施工方对标高复杂的结构和机电管线进行三维认知，提前解决现场施工难题。同时将模型导入轻量化平台，各方可在移动端便捷的查看模型(图12)。



图12 轻量化平台操作界面

5. 结语

面对东湖·阿丽拉这样一个“小而精”的酒店类项目，我们经历了一场BIM技术引领的正向设计进化，切实体会到BIM技术应用对项目设计广度、深度、精细度的提升，也坚定的看到BIM赋能建筑业数字化转型是未来发展不可阻挡的趋势。

参考文献

[1] 朱卓晖、范华冰、李亚琴.基于参数化的复杂地形BIM建模研究与应用——以某旅游度假酒店项目为例[J].四川建筑,2020(S1).



欧特克大视界

咨询热线：400 056 5020

Autodesk、Autodesk 标识是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务供应、规格以及SRP的权利，恕不另行通知，同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的印刷或图形错误以及其他错误不承担任何责任。© 2021 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved)。

