



BIM 自动设计算量综合应用 ——广州南沙时代大塘村项目

时代中国 - 广东弘业建筑设计有限公司
邹婷婷 陈志东 郑峰



摘要

“数字中国”发展的大环境下，BIM 技术作为建筑行业数字化转型发展的支撑工具，对提高企业核心竞争力起到至关重要的作用。时代中国通过搭建完善的 BIM 标准体系，研发高效的 BIM 工具，基于标准化，模块化的工作思路，在时代大塘村项目中，打通了设计到算量的全流程，从模型导出图纸，并且输出工程清单和物料清单，实现模型数据流转，进而推动了业务的线上化和数字化转型。

一、项目简介

时代大塘村项目总建筑面积约40.7万平方米，其中包含了14栋高层住宅和两层地下室。

在项目开展BIM正向设计的过程中，为创建高精度BIM模型，实现全专业BIM算量，需要克服三个难点：一是一模多用，要求高，即BIM模型需同时满足出图、审查以及算量的要求；二是模型精度高，标准严，即为了满足全专业BIM算量的要求，BIM模型的每个细节构造均需符合设计标准；三是算量维度细，规则难，即需要细致缜密的匹配规则，才能实现从BIM模型计算、并输出工程清单与物料清单。



图1 项目鸟瞰效果图

二、应用概述

BIM正向设计项目在组织策划和应用工具上均与传统设计项目有所不同,需要制定正确的BIM应用实施策略,且与项目的计划、目标和资源能力相符合^[1]。

在人员组织方面,采用单轨制自上而下全员推行BIM正向设计。每个设计师既熟悉设计业务,同时也熟练掌握BIM技术,确保BIM模型在不同阶段输入不同深度的信息数据,从源头上解决了因设计理解偏差而导致算量错漏的问题。

在流程组织方面,结合项目实际情况,清晰界定每个项目全专业开展BIM正向设计的启动点,而并非每个BIM正向设计项目都要求从方案就开始介入^[2];明确出图范围,充分发挥CAD与Revit的优势,将主要的平立剖面图纸由Revit三维模型直接导出,部分标准化复用率高的节点大样图沿用CAD二维出图的模式,进而提升出图的效率。

在模型组织方面,采用“链接+工作集”的工作模式,多个模块组合时采用链接模式,单个模块内的专业协同则采用工作集模式,在提高模型的复用率与协作效率的同时,也可以减少模型权限交叉、卡顿等问题。

在软件组织方面,采用市面上成熟的BIM设计软件如Revit,BIMSpace,以及自主研发的BIM工具,如自动化设计工具,自

动配筋工具,时代构件库等,形成数据传输流畅,功能互补的软件工作流。通过在工具中植入公司的设计规则,减少机械重复的工作;通过配置模型检查规则,批量高效检查BIM模型是否符合国家规范及企业标准,确保BIM模型数据的准确性,便于后期开展模型出图、渲染、审查以及模型算量工作。



图2 项目流程组织简图



图3 BIM模型组织拆分图

三、应用创新

时代大塘村项目应用了参数化设计、可视化设计、节能分析、碰撞检测等常规的BIM技术点,同时通过搭建完善的BIM标准体系,研发自动化设计工具和自动算量系统,基于标准化,模块化的工作思路,从而实现模型数据跨部门、跨专业流转,打通了设计到算量的全流程。与传统算量工作相比,BIM算量无需额外创建模型,由同一批设计师确保模型与图纸的一致性,大幅提升了工作效能和数据精准度。



图4 BIM可视化设计



图5 BIM设计算量全流程

1、搭建BIM标准体系

参考国家BIM相关标准,结合企业实际情况进行全面的总结梳理,形成一套完整的构件分类体系,符合可扩展性、兼容性和综合实用性原则^[3],搭建符合企业需求的BIM标准成果体系,作为开展BIM项目应用的重要基础。建立统一的标准,是解决“一模多用,要求高”的重要措施。

时代中国BIM标准成果体系包括技术标准和产品标准两部分。技术标准主要是指必须遵守的数据信息标准、操作规范、协同原则，是确保公司BIM技术路线实施畅顺的重要基础。产品标准则主要包括构件库和模块库。构件库主要由全专业族库、项目样板文件组成，是整个BIM工作路线的基础数据库，通过线上管理系统进行全专业标准化管理。整个构件库的构件和信息均符合公司标准，且随着标准更新不断进行迭代。模块库是标准化另一个颗粒度的体现，若干构件的有机组合便形成模块库，在一定范围内具有柔性（可调性或可重构性），能完成较大数量相似件的创建^[4]。项目应用上，可直接选取合适的模块进行拼装或调整后直接出图与算量，提高项目的工作效率。

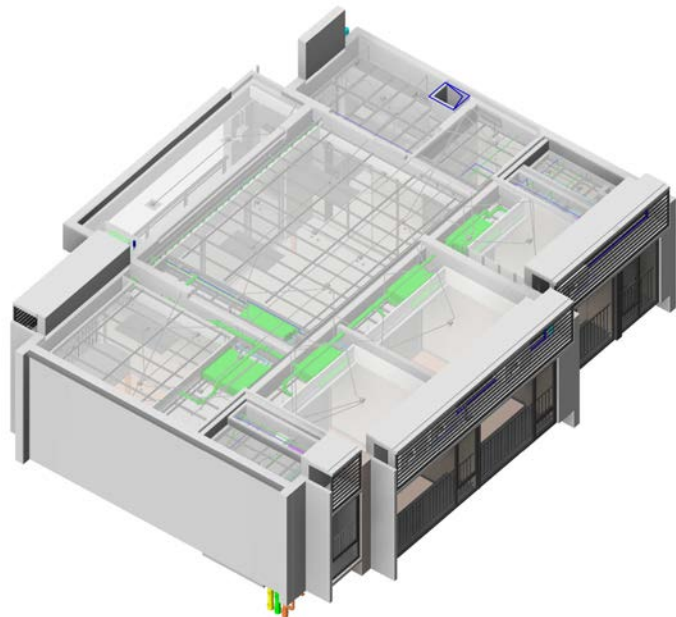


图6 标准户型模块全专业模型

2、研发自动化设计工具

通过总结梳理各种设计规律形成企业标准设计规则库，基于规则库开发自动化设计工具，可以高效自动创建符合企业设计标准的精细化模型，减少大量重复机械的工作量，是解决“BIM模型精度高，标准严”的重要措施。



图7 快速创建全专业户型

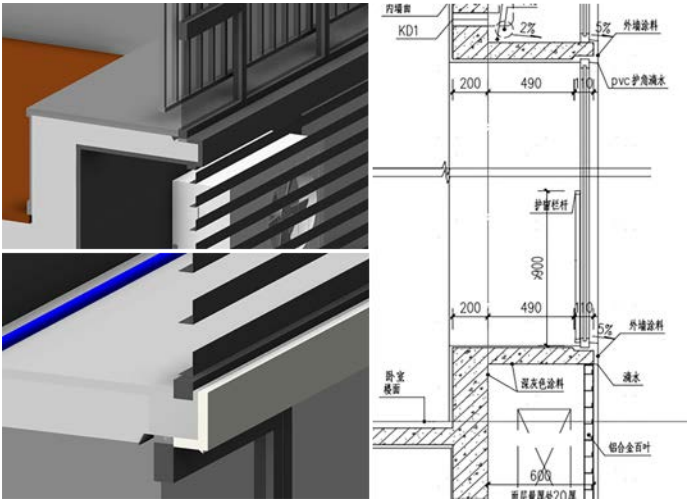


图8 空调机位外墙模型细节

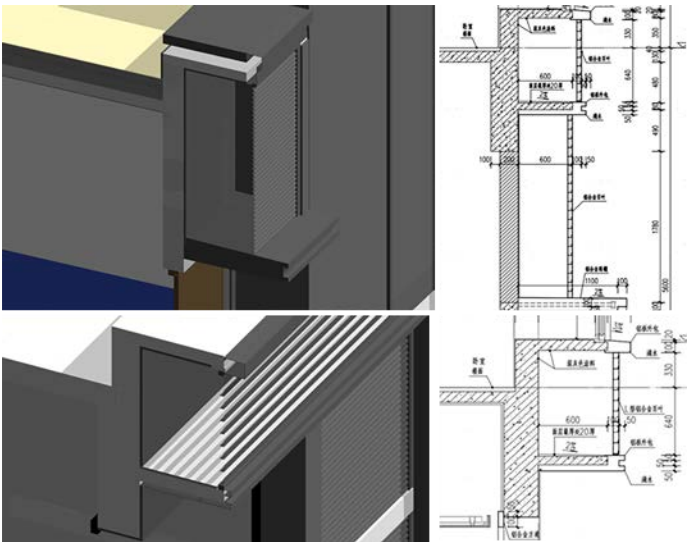


图9 首层铝板收口模型细节

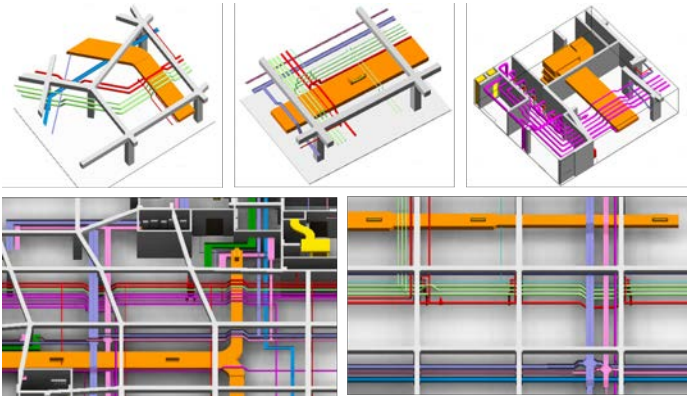


图10 机电管线精细化翻越

3、研发自动算量系统

结合企业材料、成本部门对物料和工程清单管控颗粒度的要求,梳理设计构件与物料、工程清单的匹配规则,开发自动算量系统,实现对不同模型构件量的自动合约分判,自动挂接对应的物料、工程清单,是解决“算量维度细,规则难”的重要措施。

自动算量系统的内置计算规则均是符合公司标准的数据，可以自动准确计算如混凝土量、砌体量、铝合金量、涂料量等，并将数据上传到相应系统进行后续的流转使用。

1	830401020000003	电线电缆(WDZC-BV)≥2.5	电线电缆	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -P-普通电力电缆	revit	米	389.10
2	830402020000063	矿物绝缘电力电缆(矿物绝缘电力电缆)6/1kV(WDZC-RTT)	矿物绝缘	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -X-矿物电力电缆	revit	米	180.60
3	8304010100000041	电线电缆(铜芯聚氯乙烯绝缘铜丝编织屏蔽电力电缆)100/100/13P130/5	桥架及线槽	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -F-金属桥架	revit	米	101.40
4	8304010100000043	电线电缆(铜芯聚氯乙烯绝缘铜丝编织屏蔽电力电缆)100/300/123P130/5	桥架及线槽	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -F-金属桥架	revit	米	3.61
5	8304010100000230	电线电缆(铜芯聚氯乙烯绝缘铜丝编织屏蔽电力电缆)100/100/13P130/5耐火	桥架及线槽	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -P-普通电力电缆	revit	米	97.05
6	8304010100000232	电线电缆(铜芯聚氯乙烯绝缘铜丝编织屏蔽电力电缆)100/200/123P130/5耐火	桥架及线槽	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -P-普通电力电缆, 配电	revit	米	7.23
7	8304010100000233	电线电缆(铜芯聚氯乙烯绝缘铜丝编织屏蔽电力电缆)150/400/153P130/5耐火	桥架及线槽	时代中国大湾时代项目	40.50.50.10.50	电缆敷设的电线电缆, DQ -P-普通电力电缆	revit	米	100.66

图11 机电清单报表示例

序号	物料编码	物料描述	材料类别	项目名称	构件分类编码	构件名称	出图方式	单位	物料量
	8109010010000002	内墙乳胶漆腻子 腻子腻子	内墙涂料	广州市南沙区大塘村留用地项目	10.10.10.10.3 0.10.10.10.3.0	SN-墙漆-天-花-板-顺-直-一字-靠-1	revit	kg	14.55
	8109010020000001	内墙乳胶漆漆面 漆面腻子	内墙涂料	广州市南沙区大塘村留用地项目	10.10.10.10.3 0.10.10.10.3.0	SN-墙漆-天-花-板-顺-直-一字-靠-1	revit	l	0.97
3	8109010030000000	内墙乳胶漆漆面 漆面腻子	内墙涂料	广州市南沙区大塘村留用地项目	10.10.10.10.3 0.10.10.10.3.0	SN-墙漆-天-花-板-顺-直-一字-靠-1	revit	l	1.66

图12 室内清单报表示例

四、总结展望

时代中国BIM从2016年开始，一直致力于通过先进的设计生产方式变革引领行业发展，建立运营数据标准，打造自动化设计团队，逐步推动设计师从图纸生产者向数据生产者的一个转型，通过数字化技术实现对建筑领域的全生命周期管理。通过5年多的研发实践积累，逐步形成了时代中国独有的BIM标准体系和BIM设计工具成果，并且在项目中应用落地。

完善的BIM标准可以作为全链条应用的通用语言，确保BIM模型产生的数据信息的可读性和延续性；自动化设计工具可以更高效智能的创建高精度的BIM模型，减少人为机械重复的工作量；自动算量系统集成企业近4000条标准物料算量规则和7000多条成本算量规则，可以输出准确的物料与工程清单，实现数据流转应用。

BIM作为一项技术解决方案，终归为使用者服务。我们对BIM技术的探索不应局限于目前的应用场景，而要不断挖掘对信息和数据的需求，为我们的工作提质增效的同时，促使行业BIM技术的发展，发挥BIM的最大价值。

参考文献:

[1] 广东省住房和城乡建设厅.DBJ/T 15-142-2018 广东省建筑信息模型应用统一标准[S].北京:中国城市出版社,2019:4

[2] 杨坚,杨远丰,卢子敏,等.建筑工程设计BIM深度应用-BIM正向设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2021:74-75

[3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB/T 51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准[S].北京:中国建筑工业出版社.2018:5-6

[4] 明新国,孔凡斌,何丽娜.面向客户选项的模块化产品开发[M].北京:机械工业出版社,2017:12-13



项目组成员代表:

向杰、郑峰、邹婷婷、陈志东、彭水力、陈剑佳、冯建毅、黄伟生、庞海森、王怀东



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任何其他错误不承担任何责任。© 2021 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved).

