

公司名称

深圳市华森建筑工程咨询有限公司

项目地址

中国，广东东莞

应用软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

AutoCAD® Civil 3D®

Autodesk® Green Building Studio®

Autodesk® Design Review

Autodesk® DWG TrueView™

Autodesk® Ecotect®

Autodesk® InfraWorks®

Autodesk® Simulation CFD

BIM技术是一种应用于工程设计建造管理的数据化工具，通过参数模型整合各种项目的相关信息，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。使用BIM是为了产生价值得到利益，无论是有形的（例如缩短项目工期、降低项目造价）或者无形的（如提升企业品牌、提高企业知名度）。

作为一种先进的工具和工作方式，BIM技术不仅改变了建筑设计的手段和方法，而且在建筑行业领域做出了革命性的创举，通过建立BIM信息平台，建筑行业的协作方式被彻底改变。BIM技术在整个建筑全生命周期（从规划设计到施工，再到运营维护，直至拆除为止的全过程）中发挥极其重要作用。

全球二维和三维设计、工程及娱乐软件的领导者欧特克有限公司推出的BIM系列工具软件让BIM技术落地生根，欧特克BIM技术系统对项目提供了强有力的技术支持。运用欧特克的BIM系列软件，院方很好的解决了项目设计过程中的技术难点，实现了精细化设计，有效的提升了项目的设计品质。

— 深圳市华森建筑工程咨询有限公司

BIM价值的新视角

欧特克助力深圳市华森建筑工程咨询有限公司打造东莞新地标



图1 东莞国贸中心项目夜景效果图

前言

建筑信息模型（BIM）技术已成为建设领域信息技术的研究和应用热点，经过十几年的探索和发展，国内的BIM技术应用由最初的局部尝试发展到项目全生命周期的应用，BIM技术的作用以及重要性已经得到了建筑工程领域各方的认可。现在，越来越多项目开始应用BIM技术开展工作并使用BIM数据进行协调优化整合工作。在东莞国贸中心项目在设计阶段的BIM实践中，项目团队在设计阶段应用BIM技术，从不同角度体现BIM带来的价值，顺利地应用BIM技术达到项目预期的价值，甚至创造更多的价值。

项目概况

东莞国贸中心项目位于广东省东莞市东城区东莞大道与鸿福东路交汇处东北侧，东城与南城两大人口密集区集中点，在基地东面有一规划中的道路，南面是鸿福东路，西临东莞大道，北接簪花东路。

建筑总体规划为五栋办公塔楼（其中3栋超高层），以及一个以商业裙房组成的多层综合商业购物中心。总用地面积约10.5万m²，总建筑面积约105万m²，结构高度为397.3m，加上顶部装饰性幕墙建筑总高度为428.8m。除了恢弘大气的地上物业，地下物业也相当出彩，地下室共4层，每层约10万m²，两层用于商业，两层用做停车场，地下空间全部打通，并通过下沉式广场与轨道交通实现无缝对接。该项目是目前东莞规模最先进、最大型及档次最高的商业综合体。

项目特点

东莞国贸中心项目是由30多家东莞知名企业组建的超级房企“民盈集团”所打造，项目的前期进行了精准的市场调查，引进了全新的商业模式与概念。业主在最初就前瞻性的提出必须在项目全生命周期从设计、施工到运维运用BIM技术，并且要求在设计阶段就需要利用BIM重点考虑运维阶段的内容。

BIM技术的运用，不同的角色站在不同的角度，其带来的价值不同。BIM应与管理相结合，并且把管理放在首要位置，同时需要站在其服务对象的角度，项目整体效益的角度，从而利用BIM技术创造实质效益。

深圳华森在BIM运用上采取的是两条腿走路的发展模式，除了运用BIM与传统设计相结合提高核心竞争力，更是利用BIM与咨询相结合，打造全方位的BIM咨询平台，让其服务对象正确认识应用BIM的目的、方法、效益，把握实施BIM的模式、技术、路径，且秉承其品牌优势和多年良好的设计、咨询经验为顾客提供优质服务，坚持持续创新，创造更多价值。

—章溢威
BIM总监
深圳市华森建筑工程咨询有限公司



图2 总平面图

项目应用BIM的目的是在建设全周期内应用BIM技术，提高专业服务水平，提升项目品质；运用BIM，帮助业主最大可能地衔接设计与施工阶段，以D4C（Design For Construction）理念为指导原则，最大限度实现设计施工一体化，提高设计质量和施工效率，最终在进度、成本、质量、管理等方面，为业主带来实实在在的效益；同时在国贸中心建成后，完整移交物业数字化模型及数据库，为运维阶段的BIM实施奠定基础，为后续的运用阶段发挥重要的作用。

BIM应用模式

东莞国贸中心项目采用业主驱动BIM的模式，由业主聘请独立的BIM总咨询顾问单位“深圳华森公司”为建设项目的BIM应用提供专业化的咨询服务，通过分析项目内容和特点，制定合理的BIM应用总体目标，然后依据应用总体目标进一步WBS（工作分解结构），设定阶段性的具体目标，编制详实的BIM实施规划，确



图3 国贸中心效果图

定组织流程、规范标准、平台和协作机制等；并由华森作为BIM总顾问方协调施工、监理、幕墙、室内等各方的BIM的运用和成果整合，以实现BIM技术在东莞国贸中心项目的全面应用，协助业主达到提升项目质量、保障工期、控制成本的最终目标。

项目实施难点

项目实施是一项系统工程，本项目规模大、参与方众多，在传统工程就有业主、设计、施工总包、专业分包、施工监理、投资监理、产品供应商等。其中不仅各类与业系统众多，且每一系统自身在技术要求上都相当复杂。这些系统还需要在建筑中互相交叉，更加剧了技术要求的难度和复杂性。如果这些没能在设计阶段得到良好有效的解决，而被带入施工阶段，以如此超复杂的建筑来计，将会给工期、造价等带来巨大的不利影响，这对业主来说将是极其重大的项目风险。因此，在目前业内设计不施工相互分离的情况下，仅仅依靠设计单位或施工单位来化解这一风险是远远不够的，作为业主的BIM顾问，为有义务有责任在项目设计阶段和施工阶段，搭建一个有效的沟通平台，发现并解决各专业系统之间交叉矛盾等的问题，从而支持项目顺利有序地进行，但BIM技术的加入势必会对传统工程造成工序、实施、时间进度等影响。

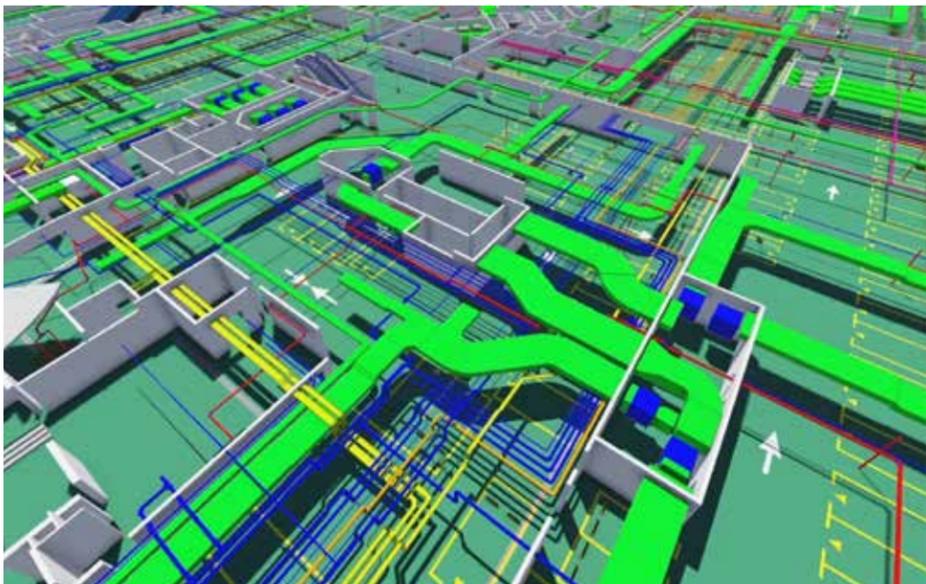


图4 地下室局部图

BIM沟通协调机制

传统二维项目管理流程是一个长流程，项目管理中更多的是事中控制与事后分析，而在项目管理中，事前控制也被称之为主动控制，是效率最高的环节，但在二维的项目管理流程中并不能很好地实现，而BIM技术强大的模拟能力能够为项目各参与方实现事前控制提供基础。在BIM项目实施过程中，为保证BIM工作有序无误的进行，华森制定合理的BIM工作与沟通协调流程，通过统一的流程，保证设计图纸、BIM模型、应用报告，三者之间能够合理、高效的衔接和实施，并在协调的过程中当遇到设计单位无法决策的问题时，通过业主的支持与组织下召开原则协调会议，参会人员主要由业主、顾问、设计、施工、监理、BIM顾问等单位组成，利用BIM可视化的优势，展示存在的问题，并针对问题带来的风险进行分析，由各参根据问题提出相应的解决方案，且探讨其可实施性，最终形成相应会议纪要。

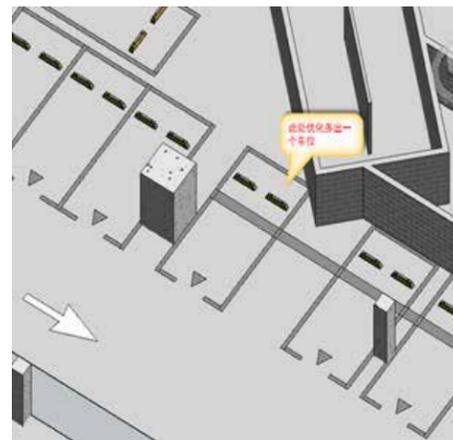
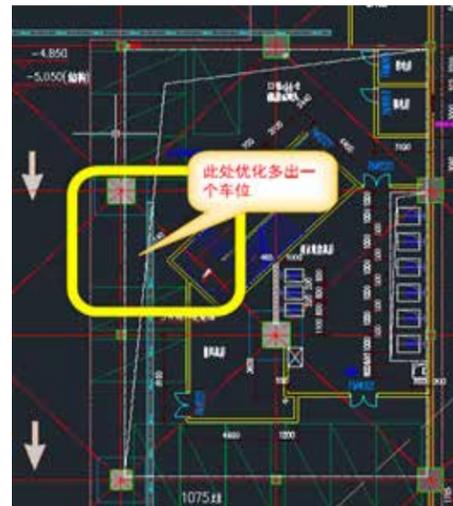


图5 问题报告图

华森作为BIM总顾问方，除了发现问题、提出优化建议，还需整理每次会议的协调原则，制定成原则手册，抄送给各参建单位。当项目在设计还是施工环节，再次遇到同类问题，按前面制定的原则实施。在协调的过程中，业主团队非常重要，在连接项目内部各部门、各设计、施工单位之间起到了积极的纽带作用，大大的提高了各参加方的协调沟通效率。

BIM应用情况

1. 精细化的模型搭建

本项目采用Autodesk Revit 系列软件进行建模，为了提高搭建模型质量与效率，本项目成员直接从华森BIM构件库中挑选BIM构件与新建模型模型相结合的方法完成BIM模型搭建，充分利用Autodesk Revit三维参数化的特点精确的控制项目单位误差在1mm以内。

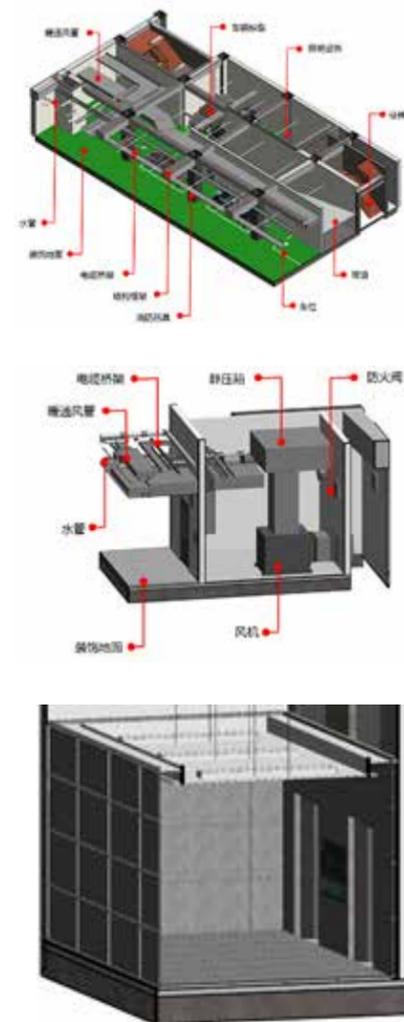


图6 地下室局部细节模型

通过各专业分别搭建模型，核查各专业相关问题，再拼装在一起组合成完整模型。

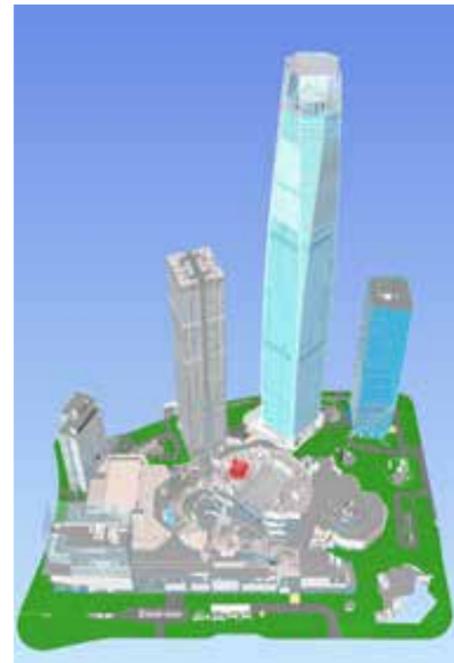


图7 建筑模型



图8 结构模型图

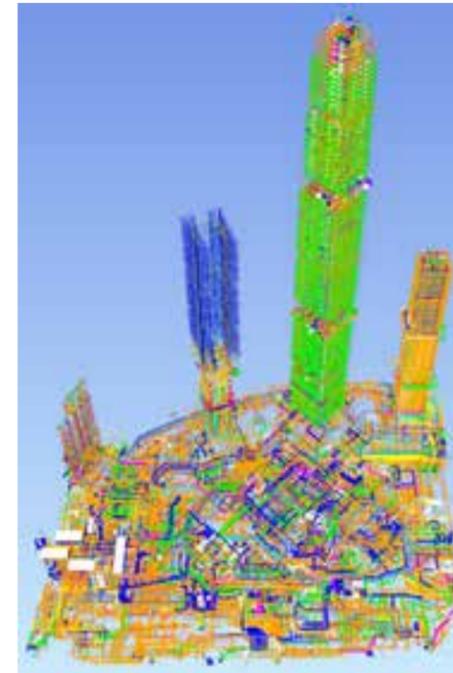


图9 机电模型

2. BIM运用分析

建筑事业是一项集体“运动”，建筑信息模型BIM的出现改变项目参与各方的协作方式，使每个人都能够提高生产效率并获得收益，从而引发了建筑行业一场脱胎换骨的革命。同样，在实现绿色设计、可持续设计方面BIM的优势也是很明显的，BIM方法可用于分析包括影响绿色条件的采光、能源效率和可持续性材料等建筑性能的方方面面；可分析、实现最低的能耗，并借助通风、采光、气流组织以及视觉对心理感受的控制等，实现节能环保；采用BIM理念，还可在项目方案完成的同时计算日照、模拟风环境，为建筑设计的“绿色探索”注入高科技力量。为了能提高效率，避免重复建模，华森采用“一模多用”直接利用BIM模型进行相关分析，而且Autodesk Revit与其他软件接口比较良好，使得项目顺利开展。

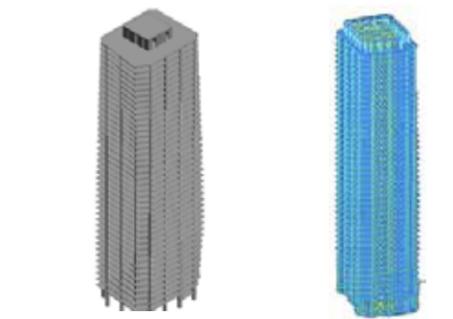


图10 T1结构Autodesk Revit模型 图11 T1结构计算模型

通过BIM模型转换为结构计算模型，待计算完成后，修改方案，再返回到Autodesk Revit模型进行修改，为项目施工图出图提供有力的依据。



图12 Autodesk Revit搭建概念体量模型

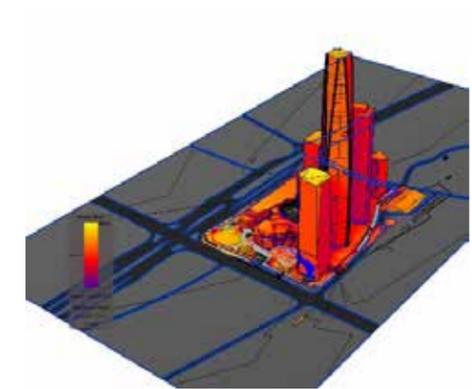
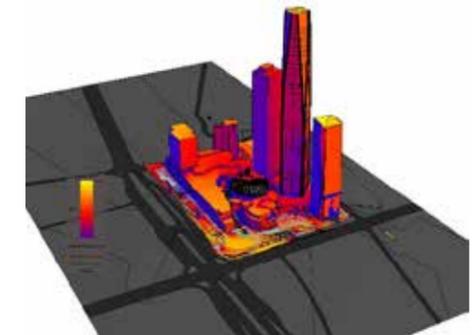


图13 辐射分析

使用BIM模型进行建筑表面一年太阳热辐射分析，东莞属于夏热冬暖地区，热辐射较多，建筑需进行遮阳处理降低耗。由于热辐射较多，本方案外立面采取幕墙加遮阳板设计，以建筑西立面的太阳热辐射对比分析：

- 1、纯玻璃幕墙的太阳热辐射达到100Wh/m。
- 2、立面构造设计后，太阳辐射平均为50Wh/m。能大量减少建筑能耗。

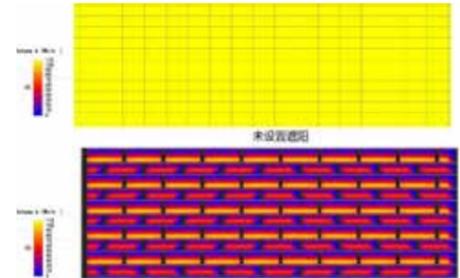


图14 西立面太阳辐射分析

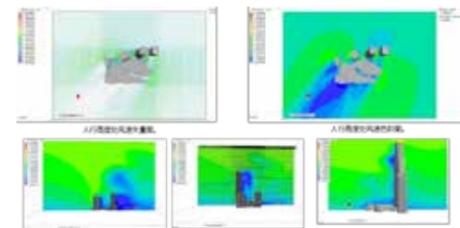


图15 场地夏季风环境分析-风速

从夏季室外风环境模拟图可以看出，建筑外部风场在离地高度1.5m处分布较为均匀，风速分布为：0.5-2.2m/s,风速小于规范规定的5m/s标准值，区域内气流组织良好，风影区较小，满足国家绿色建筑标准《50378-2015》。

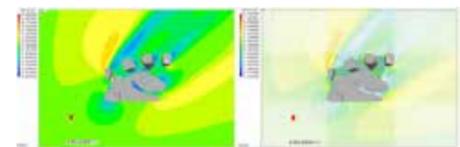


图16 场地冬季风环境分析-风速

从冬季室外风环境模拟图可以看出，建筑外部风场在离地高度1.5m处分布较为均匀，风速分布为：0.5-3.5m/s,风速小于规范规定的5m/s标准值，区域内气流组织良好，风影区较小，满足国家绿色建筑标准《50378-2015》。

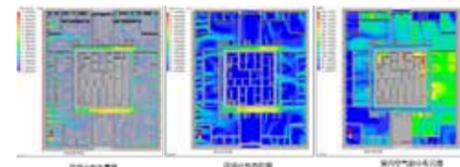


图17 室内风环境-T3

从风场分布矢量图、风速分布云图可以看出，建筑内部贯通形式形成良好的穿堂风效果，房间内气流组织良好，风速分布流畅，满足人体舒适度要求。从室内空气龄分布云图可以看出，房间平均空气龄在200S左右，换气效果良好。

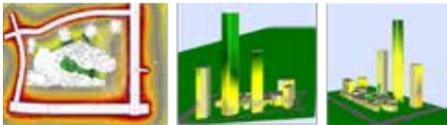


图18 场地环境分析-噪声

1.5m标高人行高度处白天声压级分布图上可以看出，白天，沿项目道路的建筑，由于受到周边道路交通噪声的影响，但是项目距离道路较远，项目建筑白天声环境基本分布在40dB左右，并未超过60dB，满足标准要求。

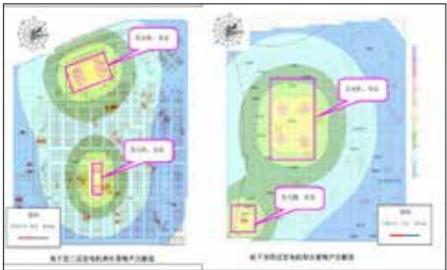


图19 地下室机房-噪声分析

发电机、水泵等高噪音设备均放置在地下室四层、地下室三层的设备房，地下室下层隔声效果好，其隔声量能达到20dB以上。经过地下室的隔声措施后，由图可以看出，在距离发电机、水泵等设备20m即可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值的要求，同时地下室四层、地下室三层仅作为地下车库和设备房使用，地下室一层和二层主要作为商业区，发电机、水泵等设备对本项目内外环境的影响都很小。

3. BIM从多角度体现价值

传统的观点都认为BIM对于设计阶段的价值为：解决异形建筑设计问题、解决各专业协调、碰撞问题、提高设计图纸质量等。其实有了BIM，项目团队可以做到更多。项目团队可以站在业主的角度思考建筑设计，让业主更加了解设计，并为业主的各种决策，提供依据，BIM技术在该项目的设计阶段带来了多维度的价值。

东莞国贸中心项目地下室面积大，一层的面积约10万m²，共四层约40万m²。由于业主设定的层高紧凑，管线布置难度高。其中地下室四层大范围土建净高只有2.9m，业主关心在管线布置以后，使用净高能否满足规范最低要求并指出不能实现的范围有多大，华森通过BIM检测以后告知业主整体大部分可以满足使用要求，局部车位车道净高有影响，业主提出在不想调整层的情况下高，能否解决净高问题，就此问题华森召开各参建方原则协调会议进行讨论。

按照一般管线布置与施工方法，华森通过BIM会审的方式，将重点影响净高的部分进行了分析与汇报。通过探讨解决了部分问题，但仍存在部分由于土建净高与功能等条件限制无法满足净高需求。

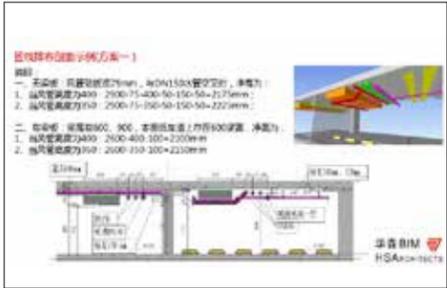


图20 管线排布方案一

就此问题业主聘请的机电顾问提出采用地下室大范围风管整体吊的方式来控制净高的方案，业主与华森针对该方案提出质疑，询问若采用机电顾问提出的布置方案，虽满足净高需求，但风管如果过长，并且如此大面积采用整体吊装的方式，施工单位是否能够满足其施工要求。针对该问题，施工、监理单位做出了回复，称其施工难度较大，大范围的吊装涉及的因素角度较多难以实现。至此机电顾问再次提出采用诱导风机方案，以减少风管支管腾出空间。

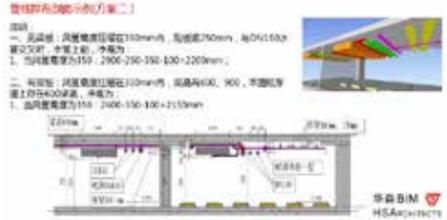


图21 管线排布方案二

华森利用BIM技术，将传统一般方案与机电顾问提出的两个方案进行了分析与对比，并对业主进行汇报，从经济、施工难度等多角度多方面考虑其带来的影响与风险，例如告知业主使用诱导风机方案优点是可减少风管重迭、减少设备安装空间、提高地下停车库的净高，但缺点是初期投资较高与后期运行维护费用高，需提供日常风机维护；气体往往会聚集在远离空气气流的死角处等。让业主在其考虑解决方案时提供相应的建议，并为其提供有力的依据。

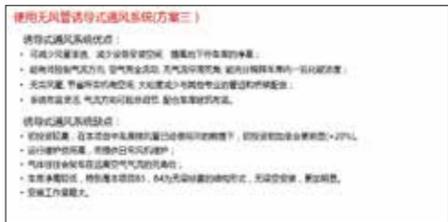


图22 管线排布方案三

经沟通讨论，最终业主决定不采用增设诱导风机的方案，针对问题部分单独采用局部吊装的方案解决净高问题，其余则按传统方法进行施工，从而降低施工难度也达到满足净高需求。华森利用BIM技术统计出需要采取吊装的部位，且长度范围在施工可控范围内，并最终由施工单位确认，提给施工单位准确标识出采取不同方案的分布图。经过以上的BIM多方协调，最终不需要调整层高，项目团队也可以解决净高的问题。这时业主看到了BIM的优势与带来的价值，提出希望通过BIM知道目前情况下有多少停车位净高在2m以下，有多少停车位净高在2—2.2m，想知道地下室四层整体车位的净高分布情况，不想浪费掉过多的停车位。如果在没有BIM技术的情况下，采用传统工具以方式，那么对于设计师而言其统计工作量是巨大的，并且基于二维模式下，可能会存在错漏。

通过BIM技术则可以非常快速、精准的统计出整层地下室车位净高分布情况，并且加上华森专业的服务，采用直观的表达方式等让业主清晰的了解到满足净高的停车位、小车位以及需要牺牲的车位的情况。再以三维会审的方式，告知业主其为什么需要牺牲这些车位，数据是怎么来的，为什么是这样的数据，探讨其还有没有优化的办法，最终因为有了BIM再加上华森的专业咨询，整个地下室10万m²的地下室，只牺牲了3个停车位，业主非常满意。



图23 优化结果

结语

通过东莞国贸中心项目案例，可以看到通过BIM技术解决大量问题优化设计。传统建筑工程模式因为信息链断裂，各自为战，导致了信息之间沟通不畅，传递障碍，而且很容易造成重复劳作，资源与成本的浪费，最终导致了工程中变更不断，返工普遍，延期交付和超出规划预算的情况。随着BIM技术的出现它可以贯穿建筑的规划设计、施工建造、运维管理各个阶段，改善了传统信息沟通方式，提高了工作效率，增加了各专业、各阶段的协同操作，大大提高了项目的品质。

项目团队利用BIM模型提供的信息从设计初期开始对各个发展阶段的设计方案进行各种性能分析、模拟和优化，例如日照、风环境、热工、景观可视度、噪音、能耗、应急处理、造价等，从而得到具有最佳性能的建筑物。项目团队利用BIM模型对建筑物的各类系统（建

筑、结构、机电、消防、电梯等）进行空间协调，保证建筑物产品本身和描述产品的施工图没有常见的错漏碰缺现象。

华森联手欧特克力求为每一个项目创造更大的价值，并且为业主能够提供更好的服务，做到先知先行，持续创新，创造价值。