上海建筑设计研究院有限公司

客户成功案例

案例

黑瞎子岛植物园

黑龙江五大连池火山博物馆

Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Ecotect® Analysis
Autodesk® Vault
Autodesk® Design Review
Autodesk® Green Building Studio

BIM的探索与实践是益于公司长期发展的利器，也是与公司“国际与本土相融合、建筑与环境相协调、外观与功能相结合”的设计理念和积极探索新技术的精神相辅相成的。公司在未来，将以黑瞎子岛植物园和黑龙江五大连池火山博物馆等这些优秀的项目来推动BIM更深入的融合与发展，并以至臻完美的设计和服务为城市奉献最优的作品，为客户创造最大的价值。

—王平山
副院长
上海建筑设计研究院有限公司

BIM让建筑实现自我超越

——上海建筑设计研究院有限公司以BIM追求设计的至臻完美

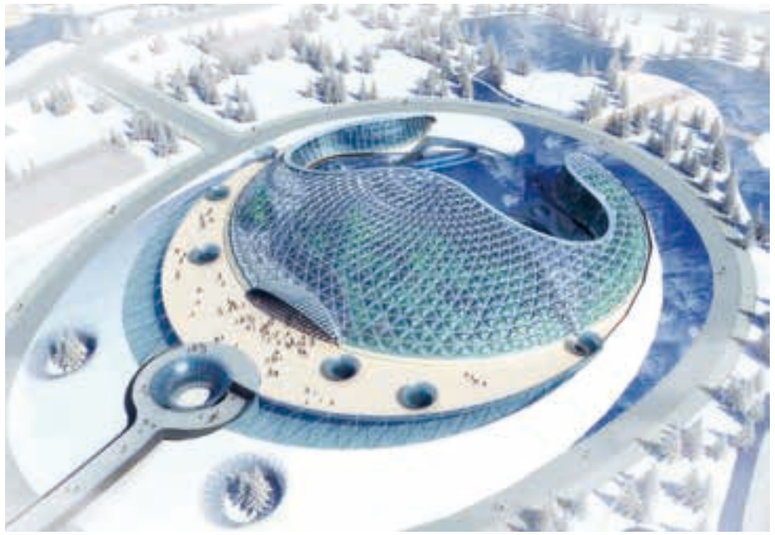

图1 黑瞎子岛植物园

上海建筑设计研究院有限公司（以下简称SIADR），创建于1953年，是一家国际领先具有工程咨询、建筑工程设计、城市规划、建筑智能化及系统工程设计资质的综合性甲级建筑设计院，也是中国乃至世界最具规模的设计公司之一。SIADR致力于建筑设计的专项市场研究和创新，包括体育、文化、医疗、高档酒店、大型会展、综合商业、生态办公楼、保护建筑修缮、数据实验室等建筑设计；在超高层、大跨度空间研究方面具有丰富的设计经验；在节能、智能化技术运用上处在行业的领先地位。先后获得国家、住建部、市级优秀设计奖、詹天佑土木工程奖500余项；获得科技进步奖、优秀标准设计等奖项数十余项，还拥有多个自主知识产权。同时，SIADR还致力于绿色建筑和可持续发展的城市研究，并设有专业研发团队，提供咨询和设计服务。

建筑已经开始超越其本身的功能。当建筑与艺术搭界，建筑就成为了一件艺术品——美轮美奂；当建筑与环境搭界，建筑就成为环境的一部分——水乳交融；当建筑与应用搭界，建筑就成为人性化的表现——体贴入微。作为中国乃至世界最具规模的设计公司之一，现代设计集团上海建筑设计研究院有限公司一直致力于建筑设计的专项市场研究和创新，并积极运用BIM等最新的技术手段提升建筑设计水平，以实现建筑设计的跨越式发展。

SIADR是一家国际领先具有工程咨询、建筑工程设计、城市规划、建筑智能化及系统工程设计资质的综合性甲级建筑设计院，已有近60年的丰富从业经验。公司先后累计完成2万余项工程的设计和咨询，创作成果遍及全国30个省市自治区及全球20个国家和地区，享有极高声誉。SIADR致力于建筑设计的专项市场研究和创新，全面涵盖了行业内林林种种的建筑设计，同时在超高层、大跨度空间研究方面具有丰富的设计经验，并且在节能、智能化技术运用上处在行业的领先地位。在不断开拓进取的同时，SIADR还专注于绿色建筑和可持续发展的城市研究，并设有专业研发团队提供咨询和设计服务。

如此种种，都让BIM凭借其独有的优势成为SIADR重点研究和发展的方向之一。不管是协同设计，还是绿色设计，或是可持续设计，BIM的应用都给SIADR带来了新的思路和方法。这一点，在

图2 黑龙江五大连池火山博物馆

SIADR最新的黑瞎子岛植物园（图1）和黑龙江五大连池火山博物馆（图2）这两个项目中的体现尤为深刻。

BIM让建筑与环境和谐相融

黑瞎子岛植物园地处我国东北地区的黑龙江省，这一区域特殊的气候给建筑设计带来了新的难题，建筑设计既要兼顾植物园需求，又要适应当地的自然环境。为此，SIADR充分借助BIM的应用，力求实现建筑与环境的完美融合。

黑瞎子岛植物园位于中俄边境的黑龙江省抚远县黑瞎子主岛上，黑瞎子岛是中国最东方的位置，于2008年正式回归，具有重要的战略和经济等方面的地位，作为黑瞎子岛战略性开发的第一步——黑瞎子岛植物园，是首个在岛上兴建的民用公共建筑。

SIADR原创设计的黑瞎子岛植物园取寓于东方升起的太阳，内院呈环抱东方之势，内部引入环境水系，整体为椭球体局部，形态完整。植物园地上部分为半径75米的圆，内院呈曲线状；建筑最高点为20米。建筑造型新颖，具有一定的不规则性。项目选址于黑瞎子岛东端，向东为中俄边境线，向西为通往黑瞎子岛的公路大桥，作为区块焦点，黑龙江省黑瞎子岛植物园单体位于基地南部，主体位于中轴线上。单体入口通过环道直接连接区块主要入口。

这样的设计方案在充分考虑地理位置和建筑美学的同时，却也面临着不小的难题。首先，这是一个在高寒地带建设的热带生态展览建筑（图3），

图3 植物园立面造型

图4 ETFE膜结构

图5 双曲面幕墙

图6钢结构BIM模型

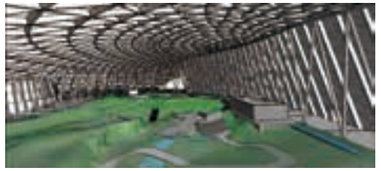

图7植物园内部景观造型

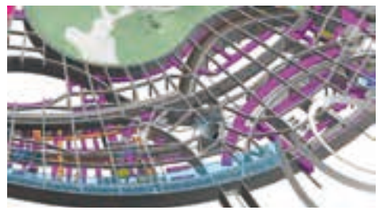

图8复杂异型设备管线

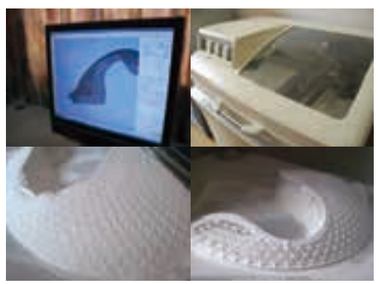

图9三维成型机制作异型钢结构模型

拥有合理而独特的结构网架形式，采用了ETFE膜结构来代替传统维护体系（图4），设计有环抱东方之势的双曲面幕墙（图5）。这些难题都需要借助BIM这一先进的建筑设计思想才能得到更好的解决。

在寻求建筑与环境的融合上，黑瞎子岛植物园的设计充分体现了以植物为本的设计思想：以植物需求定位建筑朝向。通过欧特克公司的Autodesk Ecotect软件对常规日照辐射进行分析，使热带植物区设置在阳光充足的区域；在夏季室内空气的调节上，结合BIM的分析结果，通过人行道空调送风采用全新风机器露点送风，夏季新风处理到温度20度；夏季植物区温度保持35度以下便能满足植物生长需要，温室内空调仅对人行道进行局部区域空调，既保证有人区域适当的舒适性，又起到环保节能的效果。而在室外风环境分析方面，BIM衍生模型的直接使用，大大节省了实体风洞实验的时间和重复建模的工作量。（图10、图11）

图10日照辐射分析

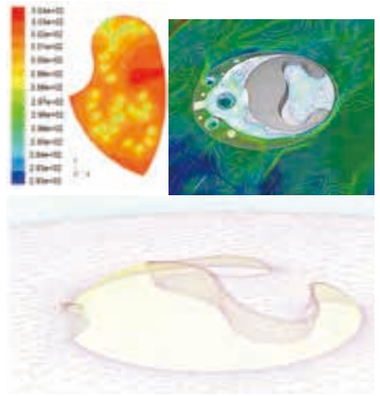

图11 CFD模拟

BIM让设计更科学更合理

如果说黑瞎子岛植物园项目的设计处处体现了对环境、对植物的考量，那么黑龙江五大连池火山博物馆项目的设计则充分诠释了设计的科学性。BIM的应用在控制建筑形体、快速生成

BIM是一次建筑业的改革，BIM的应用，让设计师从繁重机械的绘图出图工作中解放了出来，从而可以有更多的时间和精力去思考更高层次的设计问题。

—苏昶
主任建筑师
上海建筑设计研究院有限公司

建筑构件等方面功不可没，从而实现了设计质量的提升。

黑龙江五大连池火山博物馆位于新规划的五大连池新镇镇中心，五大连池火山地质遗址公园西南角，五大连池风景遗址缓冲区内。拟建博物馆所在的五大连池新镇南临五大连池市，北望五大连池风景区与黑河市。博物馆既用于火山地貌与化石标本的集中展示，也将作为城市的主要展示馆。

该项目总用地面积约26400平方米，建筑占地面积7834平方米，总建筑面积14301平方米，其中地下室建筑面积1665平方米，地上建筑面积12636平方米；建筑高度20米，地上2层，地下1层。根据任务书与陈列大纲要求，新建博物馆需包括展示大厅、环幕电影播放室、报告厅与办公等多种功能。其中主要展示空间包括天蕴火山展示空间、地陈连池展示空间、物现百态展示空间、水展百用展示空间和民聚多彩展示空间等五大展示部分。

在基于BIM概念的体量设计（图12）上，运用参数控制建筑体形，运用公式可以得出建筑技术经济指标；体量快速生成建筑构件，帮助更迅速地制定权威决策；同时，实现了设计可视化以及空间分析，提升了方案设计到扩初设计的工作效率和设计质量。以空间分析为例，BIM的应用实现了形式和空间的统一，开放的空间组织形式将建筑整体串成一个交差相错、高低呼应的多层次空间。通过体积的变化让参观者感受到不同的空间语言，从而加深对主题展厅的印象。在空间语言塑造上，采用了设置坡道等模糊上下层界限的策略。

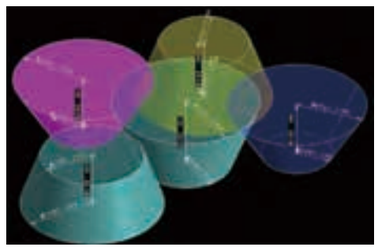

图12 体量分析

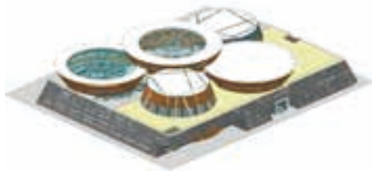

图13 五大连池火山博物馆BIM模型

同时，为了使建筑更加绿色节能，SIADR将BIM与云计算相结合（图14），实现了自由创建和编辑形体，并快速获得分析数据，从而得到最优、最有效的方案设计；无须打断工作流即可在云端进行绿色设计分析；查看丰富的、可视化的能耗分析，并进行对比；模拟太阳辐射、日照轨迹，进行能耗分析。（图15）

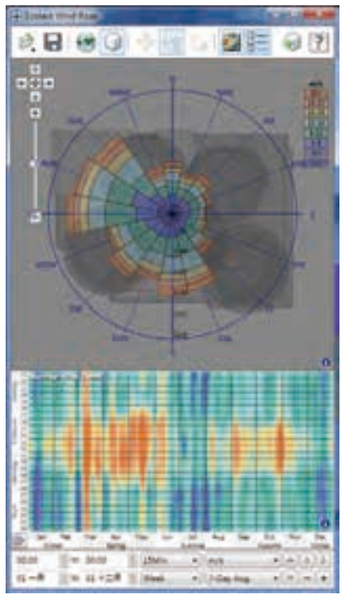

图14 基于云计算的性能化分析

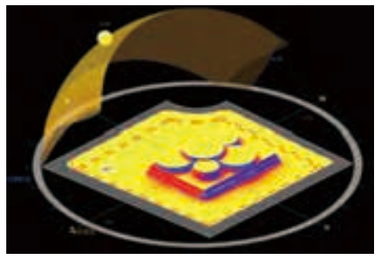

图15 性能化分析结果

类似的科学设计不仅体现在建筑上，同样体现在BIM本身的运用上。在黑瞎子岛植物园项目中就很好地体现了BIM自身的融合创新。所谓融合是指BIM等衍生新技术与传统业务的融合，而创新则是指工作理念的创新，协作机制的创新。比如，Nurbs造型技术存在文字无法准确描述、施工图中几乎无法标注的缺点，通过与BIM的融合，这些问题都得到了很好的解决，不仅如此，SIADR还认为，BIM的应用有效地提升了设计品质，增进项目各方的协调与沟通，突破长久以来因为二维设计工具所造成的对设计方法的限制。

BIM应用提升建筑实用性能

不论是美轮美奂的设计外形，还是与环境的和谐相融，建筑都无法因此脱离其最基本的使用功能，而BIM的应用则让建筑在实际的使用中更加人性化。

黑瞎子岛植物园的设计在满足热带植物生长需要的同时，通过空调系统的合理设计为游客增加了舒适度。与之相比，黑龙江五大连池火山博物馆的设计则在建筑防火设计研究与实践方面表现突出。

SIADR借助BIM根据建筑构件提取参数信息，将BIM数据信息进行归类输出，设计火灾发生的场景并设置材质的相关参数；模拟火灾场景，评估火灾危险性；设置防火分区使用人数，计算疏散时间，选择逃生路线。

图16 火灾烟气模拟

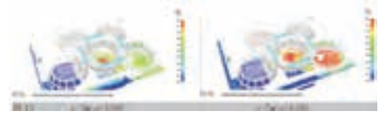

图17 火灾温度场

近年来，重大火灾经常发生，伤亡严重的大部分都在建筑物内，火灾使生命安全和财产安全受到极大的威胁，而博物馆又有其自身特质：馆中人员密集，展品价值昂贵，且大多数具有不可复制性，若出现火情，极易发生重大伤亡事故和财产损失，这样一来，火灾中人员的疏散则成为一个最为重要的问题。一般火灾避难演习模拟，大多利用人员实际验证法，投资许多人力与物力，而且必须要等设计完成后实施，且花费甚巨，不符合经济效益评估。因此，黑龙江五大连池火山博物馆运用了BIM建筑信息模型与火灾模拟程序虚拟评估，以确保消防安全达到设计要求。

通过BIM生成火灾几何模型，根据实际要求设置构造层，附于相应的厚度和材质；根据建筑防火等级确定构件的耐火极限，并可以在转换为火灾模型时自动进行分类；利用BIM根据构

图18 疏散模拟

件提取参数信息，如比热容、密度、传导率、热阻、热导系数等；基于BIM的防火设计工作流程，进行火灾烟气、温度场模拟，火灾温度场模拟，人员安全疏散等。这一系列的模拟分析，实现了在虚拟的建筑信息模型里面就可以在设计过程中充分考虑火灾发生、发展和蔓延的基本规律与烟气蔓延规律，能够实现确保人员安全疏散的前提下，减少防火投资，增加建筑使用面积，显著提高建筑的经济效益和社会效益，对今后大型公共建筑火灾安全疏散性能优化设计具有重要的指导意义。

SIADR对BIM的探索应用与其长期秉承国际与本土相融合、建筑与环境相协调、外观与功能相结合的设计理念和积极探索新技术的精神是密不可分的。在BIM的应用上，正是SIADR以解决工程问题作为先进技术推动的首要目的，以新的工作模式和流程方法作为知识成果的总结提炼，并以黑瞎子岛植物园和黑龙江五大连池火山博物馆等实际优秀项目推动先进技术的研究与应用，才取得了如此卓越的应用成效，而SIADR也将在BIM应用的道路上越走越远，并以至臻完美的设计和服务为城市奉献最优的作品，为客户创造最大的价值。

通过BIM的应用，我们最大的收获是探索出了一套切实可行的项目协作机制，使全员参与、全过程控制、持续改进的项目质量管理理念从抽象的概念转为操作性更强的具体措施。建设单位得到的是设计、施工在BIM助力下重新封包的全新交付成果。

—苏骏
数字建筑集成设计与咨询中心主任
上海建筑设计研究院有限公司

图片由上海建筑设计研究院有限公司提供。