

多专业融合与先进技术的深度应用 ——以星河 WORLD 文化艺术中心项目为例

王辰燕

(艾奕康设计与咨询(深圳)有限公司)

【摘要】星河 WORLD 文化艺术中心以轻盈飘逸的非线性造型成为深圳坂田雅宝园区的核心建筑。为应对复杂建筑形态与高协同要求,项目通过多专业深度融合与 BIM、参数化等先进技术的应用,高效解决声学、结构与施工难题,实现美学、功能与建造的统一。参数化设计有效优化了外壳钢结构布置与复杂节点构造,实现了力学性能、材料效率与施工可行性的统一;BIM 平台则支撑了多专业三维协同、冲突检测与空间精细化协调。项目的成功落地,为未来城市文化综合体设计提供了在技术整合、跨专业协作与数字化建造方面的示范性经验。

【关键词】多专业融合;参数化设计;正向设计;非线性

中图分类号: TU17; TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.03.042

Deep Application of Multi-disciplinary Integration and Advanced Technology ——Taking the Star River WORLD Cultural and Art Center Project as an Example

WANG Chen-yan

(AECOM)

【Abstract】Galaxy WORLD Cultural and Art Center adopts a light and graceful non-linear form, becoming the landmark core building of the Bantian Yabao Campus in Shenzhen. To address the complex architectural geometry and high coordination requirements, the project has achieved efficient solutions to acoustic, structural and construction challenges through the deep interdisciplinary integration of multiple disciplines and the application of advanced technologies such as BIM and parametric design, thereby achieving the unity of aesthetics, functionality and buildability. Parametric design effectively optimizes the layout of the steel shell structure and the configuration of intricate joints, achieving a balance between mechanical performance, material efficiency, and construction feasibility. Meanwhile, the BIM platform supports multi-disciplinary 3D collaboration, clash detection, and refined spatial coordination. The successful implementation of the project provides exemplary experience in technological integration, cross-disciplinary collaboration, and digital construction for future urban cultural complexes.

【Keywords】multi-professional integration; parametric design; forward design; nonlinear

1 引言

深圳的城市天际线与文化版图始终在不断演进与丰富,位于深圳坂田雅宝园区的星河 WORLD 文化艺术中心,正是这一进程中的璀璨新星。它不仅占据了整个“山谷”形态园区的核心地带,更被赋予了提升区域文化品位、引领城市艺术风尚等重任,是深圳构建国际化文化创新中心的重要组成部分。

星河 WORLD 园区整体规划意图打造“青山绿水中的产城”,其建筑群落的布局呼应了“山谷”的意向。文化艺术中心作为园区的核心建筑,自然承载了对“山谷”中灵动元素的艺术化转译。将造型聚焦于“雕琢风的形态”,期望建筑能如同“风从谷中掠过”般轻盈、飘逸(见图1)。



图1 星河 WORLD 文化艺术中心外观

星河 WORLD 文化艺术中心在设计施工图阶段,面临着来自声学环境、基地条件和结构实现等多个维度的严峻挑战。

2 参数化设计的关键作用

面对如此复杂的非线性建筑造型,传统二维设计方法难以胜任,参数化设计技术的应用成为必然选择。

外壳钢结构杆件优化:通过建立与建筑造型联动的参数化结构模型,对外壳钢结构杆件的空间布置、截面尺寸、连接角度等进行多方案的迭代优化,以寻找力学性能最优、材料用量最省、施工可行性最高等解决方案。

2.1 复杂节点处理(以艺术中心前厅两侧钢结构为例)

①以主体外框柱和楼面外伸钢梁作为支点:通过将钢桁架与主体外框柱和楼面外伸钢梁连接,形成一个稳定的支撑结构。

②向外出挑钢桁架作为主受力构件:钢桁架向外出挑,不仅能承受建筑的重力荷载,还能承担外部风荷载等作用力。

③间隔均匀的竖向桁架及水平(斜)系杆:通过设置间隔均匀的竖向桁架和水平(斜)系杆,可以增加结构的刚度和稳定性,确保整个空间骨架的稳定。

④内外幕墙间的环形走道:将环形钢桁架附着于外框柱上的悬挑桁架上。单向最大悬挑达到了18m,无支长度达到32m。在确保承载力的同时,满足了行走舒适度的要求。

这些复杂部位的结构设计,通过精密的计算和巧妙的构造处理,实现了结构体系与建筑造型的无缝融合、浑然一体(见图2、图3)。

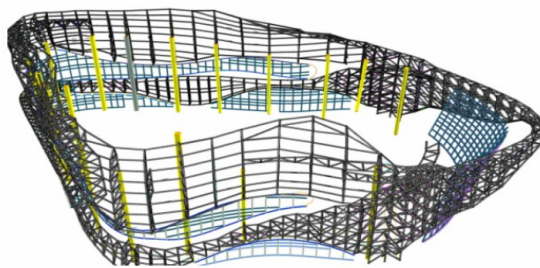


图2 外壳结构

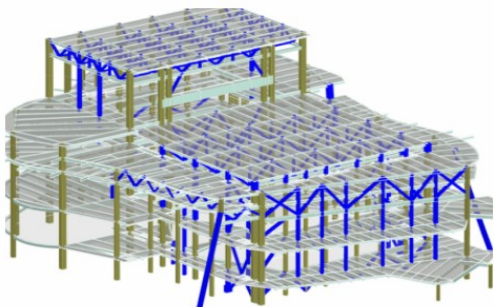


图3 室内结构

2.2 营造策略关键点

①声学控制:源头治理(地铁减振)、本体隔吸声(双层墙/浮筑地面等)、空间优化(六边形厅/声学模拟等)。

②功能布局:六边形观众厅优化视线与声学,一字形舞台适应场地限制,假台口增强多功能性。

③结构实现:复杂钢结构体系支撑非线性造型,参数化设计优化杆件布置,巧妙处理大悬挑与复杂节点。

3 协同与智慧——多专业融合与先进技术的深度应用

星河 WORLD 文化艺术中心的成功落成,并非只依赖单一专业,而是建筑、结构、机电(水暖电)、声学、室内设计、幕墙设计、灯光音响工艺等众多专业领域高度协同、深度融合的成果,凝聚着各领域从业者的智慧与心血。在为期六年的设计与施工全过程中,先进技术的创新应用,尤其是BIM正向设计与参数化工具的科学运用,为这种复杂的多专业协同合作提供了坚实可靠的技术支撑。

3.1 多专业协同的极端重要性

剧场建筑本身就是一类高度复杂的综合性建筑类型,其设计建造涉及的技术门类繁多,专业接口错综复杂。星河 WORLD 文化艺术中心由于其独特的造型、严苛的声学要求和紧张的用地条件,对多专业协同的要求更是达到了极致。

①设计理念的共同理解与转译:建筑师勾勒形态,结构工程师赋予其骨架,声学顾问塑造其听觉环境,机电工程师则保障其舒适运行,幕墙设计师打造其表皮肌理。只有各专业对总目标有统一认知,才能确保最终成果的完整性和协调性。

②技术难题的联合攻关:地铁噪声的控制需要结构专业的隔振设计与声学专业的综合分析和紧密配合;复杂外形的实现,则依赖于建筑师的造型能力、结构工程师的计算分析以及幕墙工程师的构造深化。

③空间与管线的精细协调:在有限的空间内布置大量的设备和管线,同时,要满足声学、美观和维护的要求,是剧场设计的普遍难点。不仅需要水暖电的设备系统与剧场声光电设备工程的配合,更要与构造复杂的结构系统协调。

3.2 BIM(建筑信息模型)正向设计的核心价值

①三维可视化与协同平台:全程借助BIM正向设计方法。BIM模型提供了一个统一的三维可视化平台,各专业可以在同一模型基础上进行设计,直观地了解其他专业的设计意图和成果,便于早期发现和解决潜在的碰撞与冲突。

②复杂系统集成与冲突检测:以三维可视的数字化形式对剧场的核心区、外立面,以及机电、结构系统等模型进行统筹整合,让所有复杂的系统有条理地实现。通过BIM模型的碰撞检测功能,可以有效避免管线与结构、设备与空间的冲突,优化管线排布,减少施工阶段的返工和浪费。

3.3 数字化与参数化工具的应用深化

①复杂造型的生成与优化:如前所述,参数化工具被用于优化外壳钢结构杆件的空间布置,使其更合理且具规律性。同样,在建筑造型的初始生成、双层流动幕墙的表皮划分与优化等方面,参数化设计也扮演了重要角色,帮助设计师探索更多形态可能性,并快速评估其结果。

②几何控制与精确定位:对于非传统的几何形状和复杂的空间曲线,参数化工具能够提供精确的几何控制,确保设计意图在施工阶段得到准确实现。

3.4 项目管理与沟通协调

①持续的沟通机制:业主、设计总包、各专业分包、施工单位、材料供应商等众多参与方之间的有效沟通是项目顺利推进的保障。定期的协调会议有助于信息的及时传递和问题的快速解决。

②实地调研与学习提升:在项目过程中,团队前往全国各地重要剧场文化建筑进行实地调研考察,并与多位剧场设计、运营等方面的专家进行了交流学习。活动既促进了项目团队自身能力的提升,又为项目引入了更多先进理念和成熟经验。

综上所述,星河WORLD文化艺术中心的建成,是多专业智慧高度协同的成果,也是BIM、参数化设计等先进技术深度应用的典范。正是这种高效的协同工作模式和强大的技术支撑,使得设计团队能够从容应对各种复杂挑战,最终将一个充满艺术想象力的建筑作品呈现在世人面前。

4 建筑学意义与行业启示

①参数化设计与BIM技术的深度应用示范:在

应对复杂建筑形态、优化结构性能、协调多专业冲突等方面,参数化设计和BIM技术发挥了不可替代的关键作用。该项目的实践,进一步彰显了数字化技术在现代复杂建筑设计与建造全过程中的巨大潜力与价值,推动了行业技术进步。

②对未来城市文化综合体设计的借鉴:随着城市化进程的深入和人民对文化需求的日益增长,城市文化综合体和专业剧场类建筑仍将是重要的建设方向。星河WORLD文化艺术中心在声学处理、功能集成、结构创新,以及多专业协同等方面的经验,对于未来此类项目如何平衡艺术追求、功能需求、技术可行性与经济合理性,具有重要的借鉴意义。

③对跨界合作与整合能力的强调:项目的成功再次印证了在复杂项目中,业主、设计师、工程师、顾问、施工方等多方主体之间高效沟通、紧密合作的重要性。整合各方资源,形成攻坚合力,是应对挑战、创造精品的前提。

5 结语

2023年土建竣工,是星河WORLD文化艺术中心从蓝图走向现实的一个重要里程碑。这背后凝聚了设计、工程、施工等各方团队长达六年的辛勤付出与智慧创造。

展望未来,随着内部精装修、舞台工艺设备的安装调试等工作完成,星河WORLD文化艺术中心将正式投入运营。届时,这座“风之形态”的艺术殿堂,必将以其独特的建筑魅力和精彩的文化演出,吸引八方来客,成为深圳乃至大湾区一个充满活力与创造力的文化新高地,为城市注入源源不断的艺术滋养,真正实现其“为观众带来难忘的艺术之旅”的承诺。