

龙岗区三馆创鲁班奖纪实

(中建三局第一建设工程有限责任公司)

一、工程概况

龙岗区三馆工程位于深圳市龙翔大道 31 号，建筑面积 59686.94 平方米，地下 2 层，地上 5 层，建筑高度为 23.9 米，工程总造价 6.16 亿元。预应力混凝土管桩基础，型钢混凝土组合框架结构。

直立锁边的铝镁锰合金幕墙为主，观景窗及条形窗为辅；室内装饰以混凝土、黑色金属、木材为主，装饰美观大方，细部精良；屋面含环氧地坪屋面、种植屋面、防腐竹木屋面；机电安装包含给排水、通风空调、建筑电气、智能建筑、节能、电梯 6 个系统 35 个子系统。

本工程是龙岗区首个政企合作、文化事业与文化产业并重的公共文化场馆，包括科技、青少年活动、公共艺术与规划展览等功能。



二、主要参建单位

建设单位：深圳市龙城广场房地产开发有限公司

勘察单位：建材广州地质工程勘察院

设计单位：悉地国际设计顾问（深圳）有限公司

监理单位：深圳市金钢建设监理有限公司

施工单位：中建三局第一建设工程有限责任公司

三、工程建设合法性

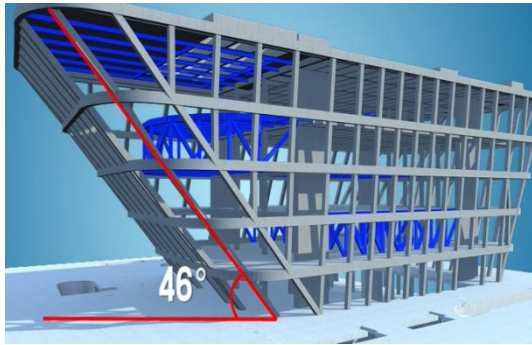
工程立项、环评、规划、施工许可等各项报建手续齐全、程序合法，施工图审查符合要求。工程消防、防雷、节能、规划等通过验收，取得了各专项验收文件。一次性通过竣工验收，竣工备案手续齐全。

四、工程设计施工特点和技术创新

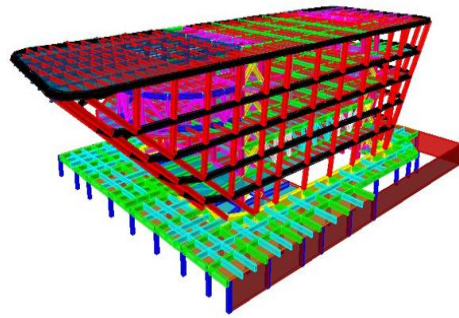
1. 斜墙斜柱施工

本工程含大量斜柱（面）结构施工，斜柱的倾斜度 46° ，钢梁最大跨度 18m，转换桁架跨度 32m。

现场通过模拟分析对比，施工中有针对性进行变形控制，斜钢柱按两层一节分段吊装。采用千斤顶进行钢柱的定位调整。钢柱钢梁安装完成形成稳定后通过千斤顶同步卸载。斜柱（墙）模板采用钢木组合模板，斜柱模板采用斜撑辅助加固。在结构施工中，利用自密实混凝土自行填充模板空间。



BIM 斜墙斜柱模型

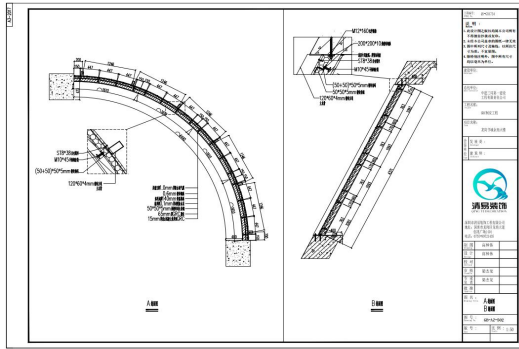


结构整体框架模型

2. 斜向弧形结构施工

本工程在结构四周大量采用斜向弧形结构，根据常规图纸构件尺寸、空间定位较为困难，现场施工存在较大难度。

项目部采用 GRC 材料代替混凝土制作大弧形结构预制面板。采用 BIM 技术，对弧形梁底、顶面标高等进行空间定位，通过 BIM 可视化的方式指导工人进行弧形预制面板的安装，实现了 GRC 材料预制面板技术与 BIM 技术的集成。



弧形结构图纸



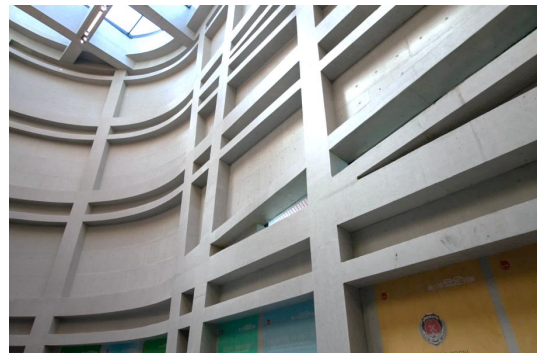
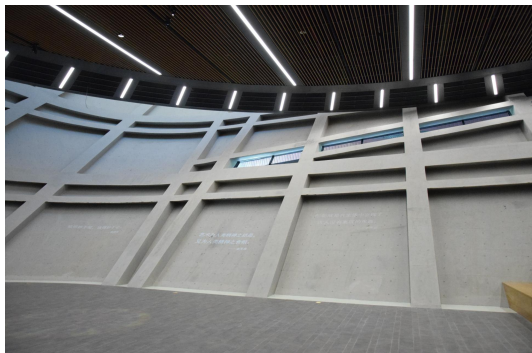
弧形结构施工效果

3. 清水混凝土施工

本工程地上主体结构装饰面大量采用清水混凝土，混凝土完成面平整度、色差控制是施工过程中控制重难点。

项目前期与搅拌站多次沟通、实验，调整混凝土配比，现场浇筑等比例样板，同时检测支撑体系是否满足要求。

样板施工完成后同主创设计沟通，对清水样板存在的问题研究解决方案，解决了清水混凝土浇筑后气泡存留、色差等问题。

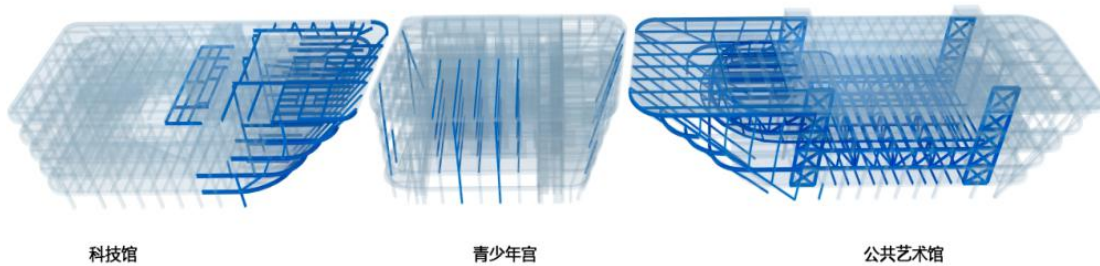


清水混凝土效果图

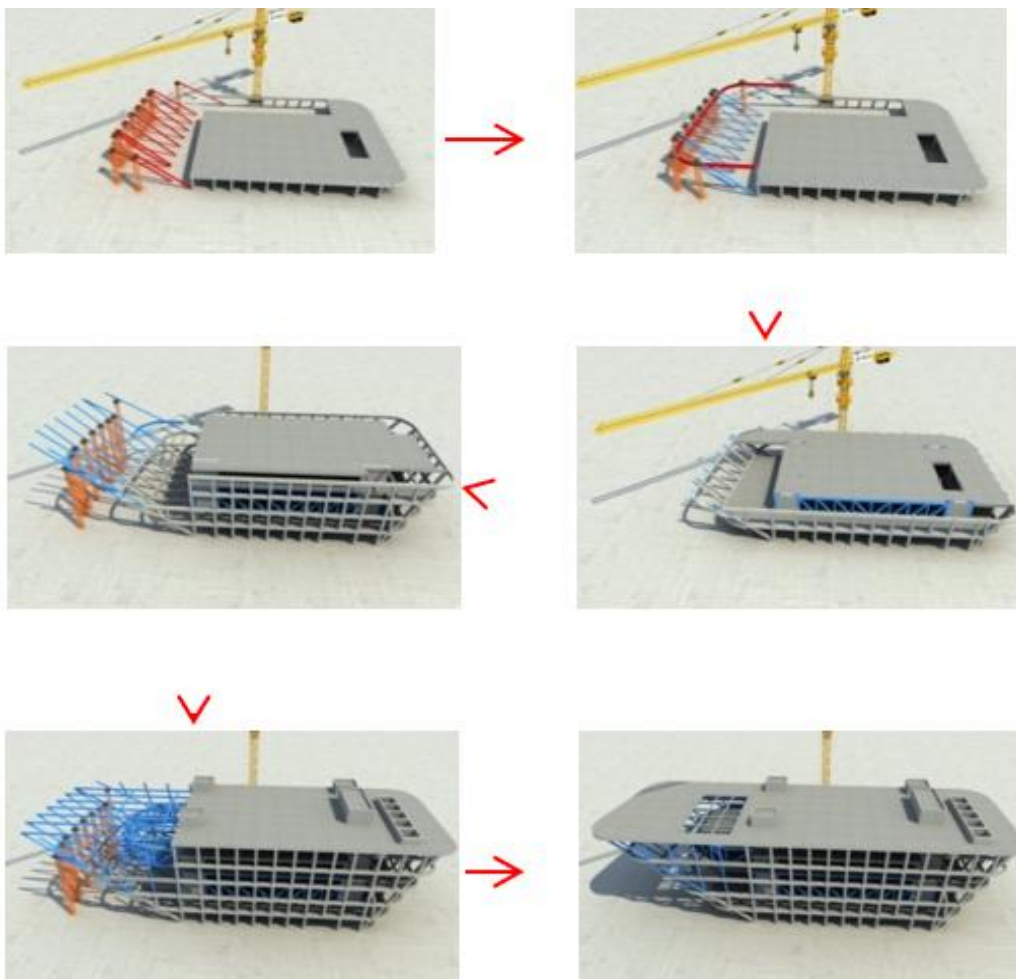
4. 钢结构施工

本工程钢结构分布在不同功能分区，与土建、机电等专业交叉作业多，相互影响大。斜钢柱倾斜角度 46 度。大跨度转换桁架（跨度 32m），单节最大分段重量 5.4t。钢梁最大跨度 18m，重 9.2t。

项目部通过 BIM 深化，优化节点，合理分段，并进行全过程施工模拟与过程数据监测，确保钢结构施工质量。



钢结构骨架模型



钢结构施工流程图

5. 直立锁边金属幕墙施工

整个建筑外立面以直立锁边的铝镁锰合金幕墙为主，观景窗及条形窗为辅助的方式，外立面幕墙为变化的曲面造型，大部分立面为内倾斜或者外倾斜，建筑转角部位为弧形过渡。

项目通过专用设备加工、组装，所有的接头、拼缝、交接部位等均具有较高的工艺观赏性，细部节点精巧，收口自然。



直立锁边幕墙效果图

6. 装饰装修工程施工

三馆室内按照不同功能要求，造型多样，保证清水混凝土墙面与不同装饰材料和谐统一，是室内装饰装修重点。

本工程秉持三馆统一、展示构造、忠于材质理念，三馆的公共空间均采用相近的材质，以求不同功能区域的统一，用材以木材和清水混凝土为主。

通过清水混凝土材料忠实展示建筑的构造，并且运用固有的质感、色彩及物理特性，做法上避免包覆、贴皮等以装饰为目的的效果。



室内装饰效果



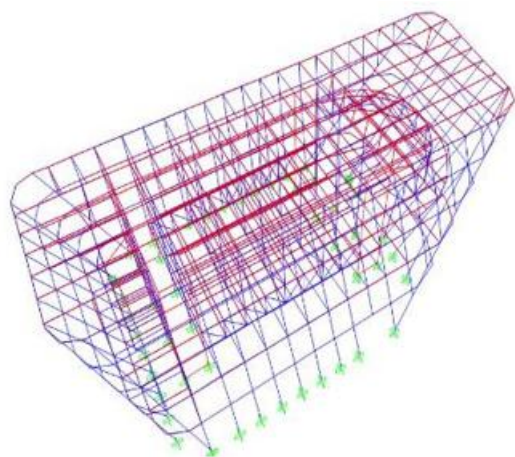
地下室商业通道效果

7. 全过程 BIM 应用

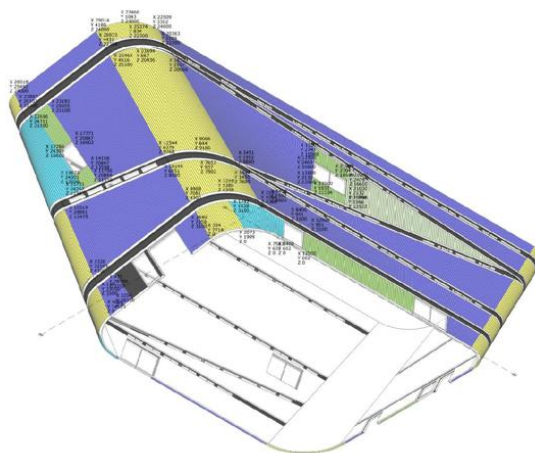
基于云平台的跨国合作，全专业、全过程的 BIM 设计。

从方案阶段开始，全部采用 Revit 建模。项目实施过程，机电安装、钢结构、斜墙结构施工均采用 BIM 模型进行深化。

建筑在不同方位呈不同角度的倾斜。通过 3D 模型全方位展示不同区域的直立锁边排布规则及板材尺寸，并添加了各个区域的坐标点，以便施工准确定位。



REVIT 模型表皮结构



公共艺术馆幕墙模型



机电安装模型

2.2. 质量管理制度

序号	质量管理制度	序号	质量管理制度
1	样板引路制度	2	成品保护制度
3	四检制	4	挂牌施工管理制
5	技术交底制	6	标签制度
7	隐蔽工程制	8	奖惩制度
9	工序交接制	10	质量会诊制
11	实测实量	12	质量检查验收度
13	成品保护制	14	材料复检制
15	不合格品退场制		

3. 标准化管理

管理过程中严格执行公司各项标准与制度，通过工艺标准化、样板引路、实测实量等手段，过程纠偏，确保目标实现。



工艺标准化

样板引路

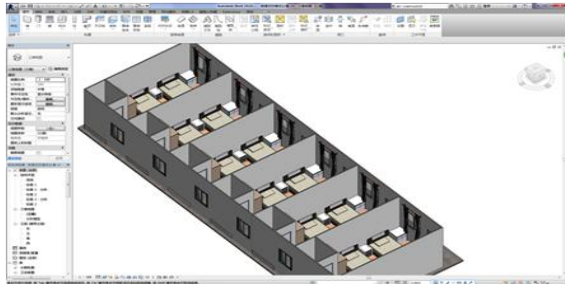
4. BIM 技术及应用

项目策划明确了全面应用 BIM 技术进行工程管理的要求。使用 BIM 技术完成前期平面布置，清水混凝土模板排版、墙柱定位核实、弧形梁定位等工作，为现场施工提供快捷准确的技术支持。并采用 BIM 技术对钢结构、机电安装工程进行节点和布置深化工作。

设施族库	施工机械设备族	塔吊族
		施工电梯及提升架族
		混凝土布料机族
		混凝土输送泵及罐车族
		土方机械族
	钢筋加工车间及设备族	
	施工区临时设施族	工地大门族
		围墙族
		配电箱族
		楼面形象族
		安全宣传族
	办公区设施族	消防设施族
		办公椅族
		旗帜旗杆族
	生活区设施族	标识图牌族
		食堂族
		卫生间族
	机电安装族	管道专业族
		卫浴专业族
		电气专业族
窗套族		



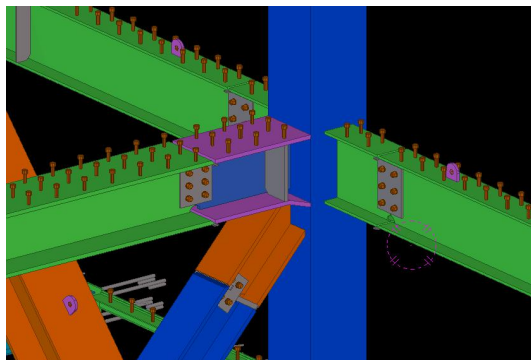
平面布置模拟



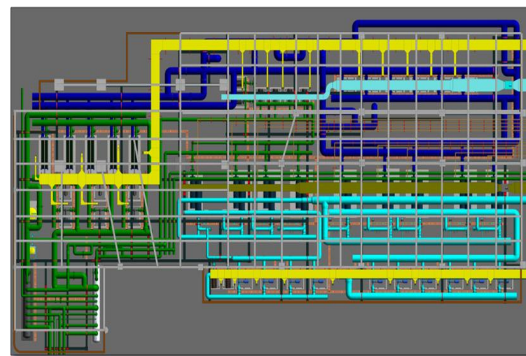
细部平面布置

建立BIM平面管理库

场地平面布置



钢结构节点深化



安装管线优化



外立面幕墙建模

六、工程实体质量评价

本工程共 10 个分部，261 个分项均一次性验收合格，节能、消防、人防、绿化、环保、规划及档案等专项验收合格，工程质量满足设计要求，达到国家验收规范。于 2018 年 3 月 30 日通过了工程竣工备案。



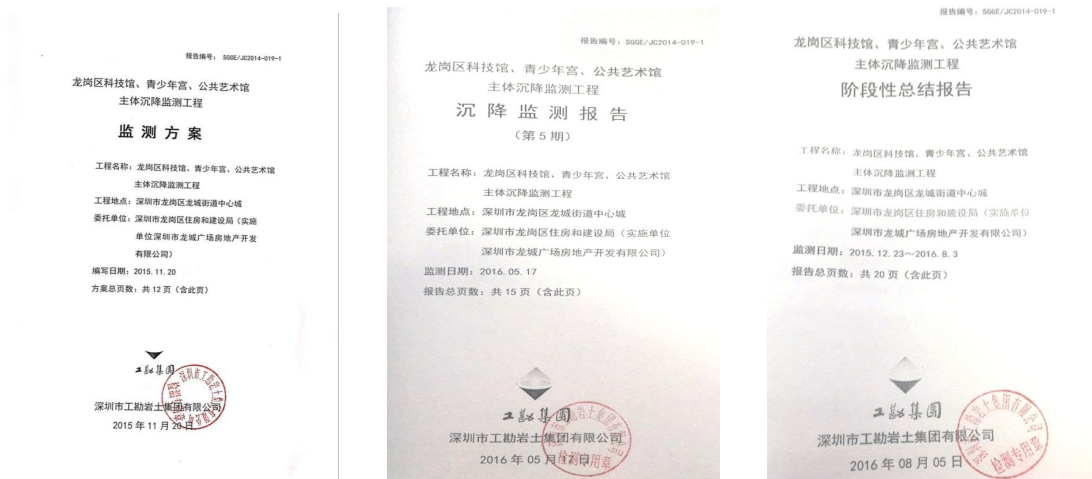
建筑工程竣工验收报告及竣工备案回执

1. 地基与基础工程

1.1. 沉降观测情况

基础无裂缝、倾斜与变形现象，地下室使用至今无渗漏。

工程设置 24 个沉降观测点，沉降观测自查及委托第三方监控检测，最后 100d 沉降速率小于 0.04mm/d，沉降均匀、主体稳定。

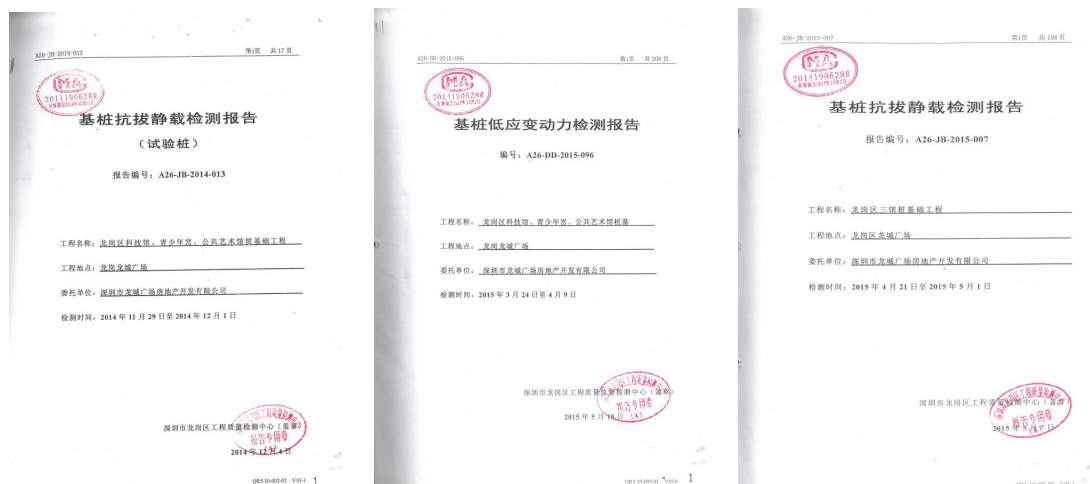


沉降监测方案及报告

1.2. 桩基施工及检测情况

本工程采用预应力混凝土管桩和抗拔锚杆，施工过程中质量把控严格，桩基

工程合格率达到优良；管桩 3259 根（抗压桩数量 343 根，抗拔桩数量 2916 根），抽检 979 根进行低应变检测，抽检比例 30%，其中 I 类桩 965 根，比例 99%，II 类桩 14 根，比例 1%，无 III 类桩。单桩竖向抗压静载试验 4 根，单桩竖向抗拔静载试验 33 根，抽检数量满足规范要求。抗浮锚杆 408 根，其中有 21 根进行抗拔试验，试验结果满足设计要求，桩基工程检测结论为合格。



桩基检测报告

2. 主体结构工程

主体结构施工中钢筋加工、连接规范，保护层厚度控制准确。

现浇钢筋混凝土构件轴线位置正确，截面尺寸准确、垂直度、楼层标高、总高程等均符合验收规范要求，原材料、试件，结构实体检测全部合格。室内墙面垂直、平整，洞口尺寸准确。地基与基础工程和主体结构工程所有原材料经监理公司见证取样送检，全部合格。

主体混凝土结构无露筋、蜂窝孔洞现象，无结构裂缝。主体结构梁、柱截面尺寸准确，阴阳角方正。



主体结构模板安装



主体结构钢筋绑扎



混凝土配合比报告



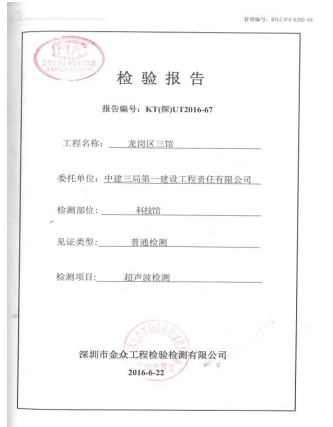
混凝土试块强度报告

结构施工按照规定批量进行混凝土取样，强度满足设计要求，评定合格，混凝土构件内坚外美，混凝土结构安全可靠。

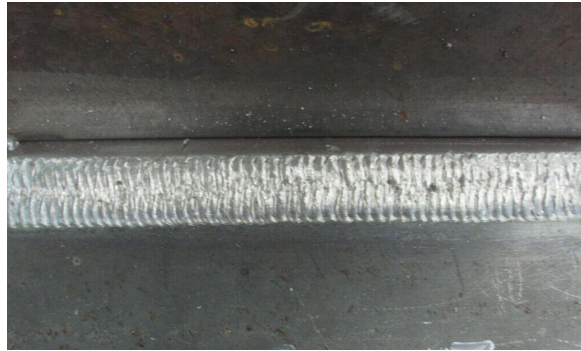
主体结构试验检测数据			
1	混凝土试块	标准养护	送检组数,323 组，结论：合格
		同条件养护	送检组数,83 组，结论：合格
2	钢筋原材料		送检组数,176 组 结论：合格
3	钢筋机械连接		送检组数,67 组 结论：合格

钢结构制作安装就位准确，焊接工艺评定合格，一级焊缝长度 5350m，二级焊缝长度 42500m，焊缝经超声波检测 100%合格。

钢结构工程	原材料质量证明文件	材料复检报告	焊缝检测报告	隐蔽验收记录	检验批	子分部验收结论
	33	11	6	106	537	合格



钢结构检验报告

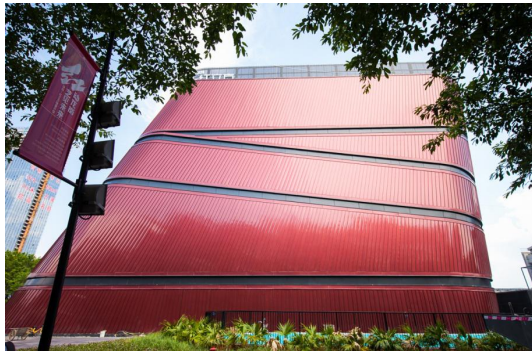


钢结构焊缝

3. 建筑装饰装修工程

3.1. 外装饰

外立面装饰工程主要类型有：直立锁边的铝镁锰合金幕墙、铝板幕墙、钢框幕墙、采光条窗、天窗等。幕墙总面积 13462 m²，其中直立锁边系统面积 10800 m²。



铝镁锰合金幕墙立面效果



幕墙铝板成品

幕墙四性试验				
序号	四性检测项	设计值	检验结果	单项判定
1	空气渗透性能	3 级	3 级	合格
2	雨水渗透性能	3 级	3 级	合格
3	抗风压性能	2 级	2 级	合格
4	平面内变形性能	5 级	5 级	合格

3.2. 室内装饰

室内各种装修材料进场后均按规范要求进行验收，并对各类装饰材料的防火性能和有害物质成分进行抽样复试，检测结果均符合设计及规范要求。

室内装饰墙、顶、地各面平整，阴阳角方正，无交叉污染现象。

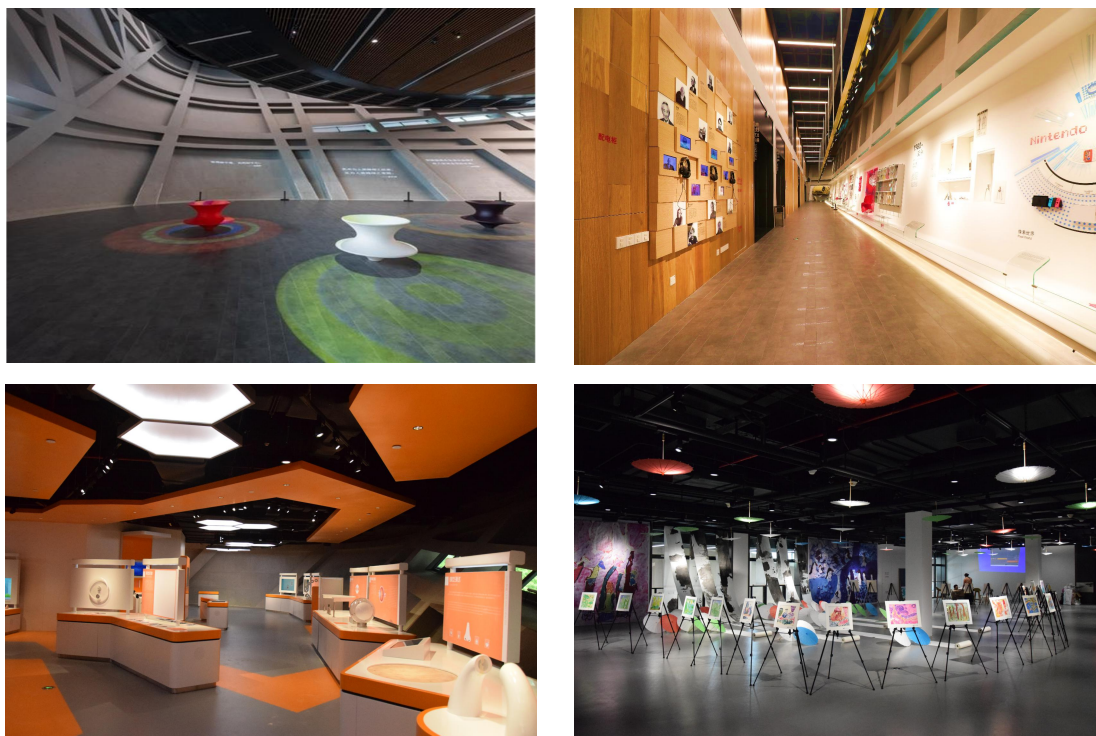
地砖密缝镶贴，平整洁净，无空鼓；涂料地面裁切整齐，花纹吻合，接缝严密，无起拱、皱褶。

块材墙面安装牢固，接缝平整，无裂纹、色差、缺棱掉角现象；涂料墙面平整无裂纹，线角顺直，无透底、流坠。

各类吊顶安装牢固，无下挠现象。

门窗安装牢固，开启灵活、关闭严密，五金配件齐全。

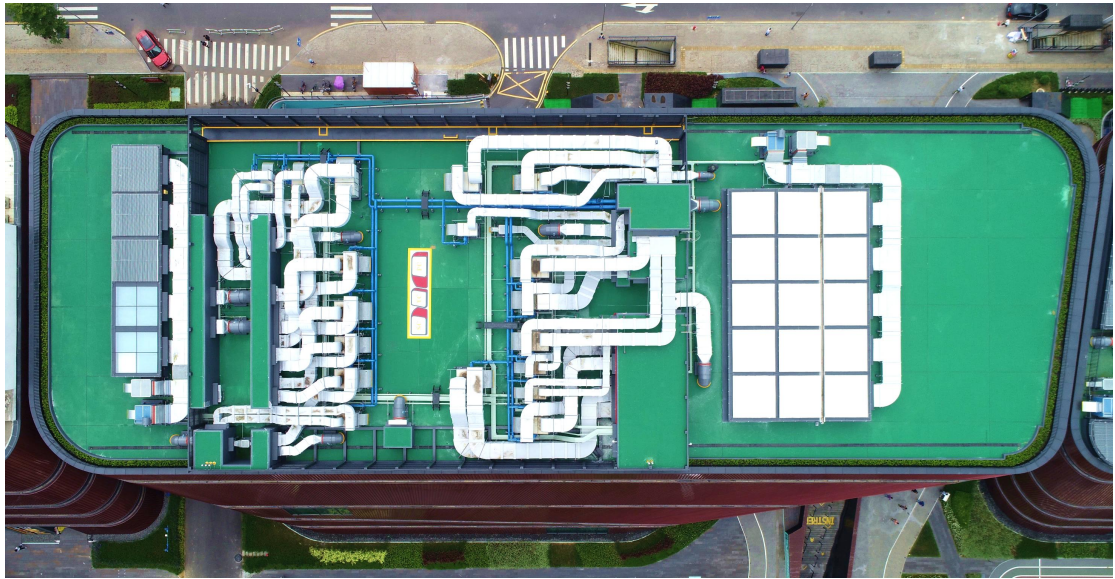
室内环境经检测，甲醛等有害物质浓度均符合国家标准规定。



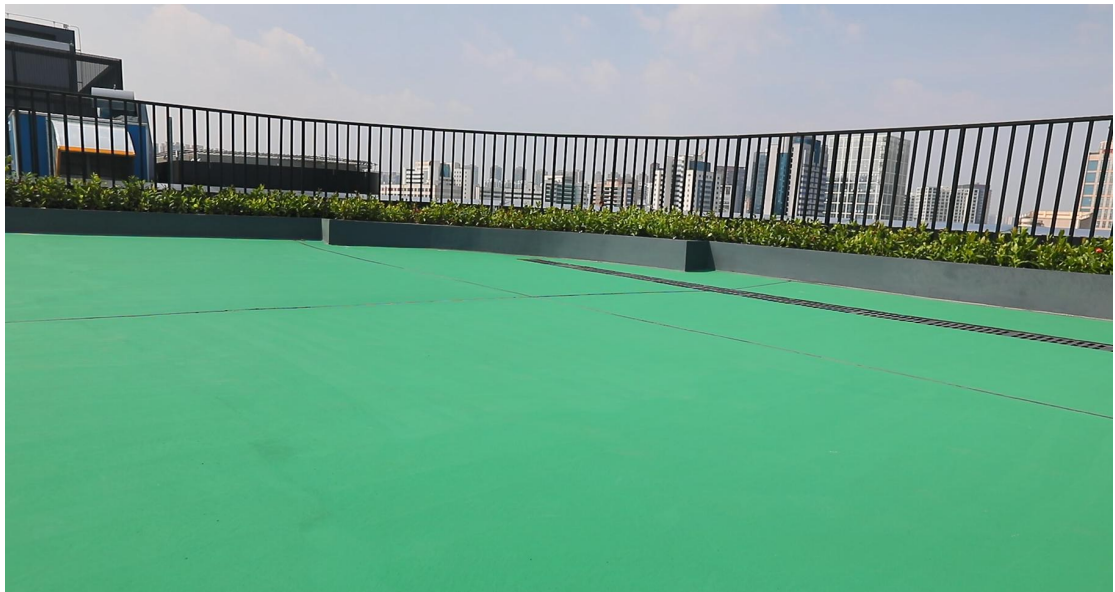
室内装饰效果图

4. 屋面工程质量情况

屋面、外墙及地下室在两年来经暴雨、台风的验证，防水效果良好、无渗漏。



屋面整体效果



屋面地坪漆效果

5. 给排水工程质量情况

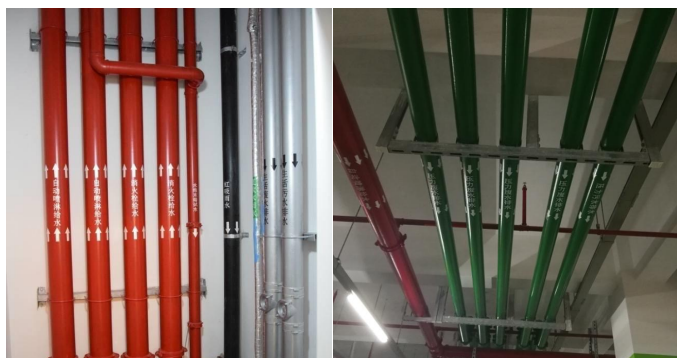
生活给水系统水压试验一次性合格，水质检测合格，排水系统灌水、通球试验合格。

设备安装给水系统经水压试验均合格，生活给水、直饮水符合国家生活饮用水标准。雨水系统采用室内虹吸压力流排水，室外有组织排水，雨污分流。雨水回收利用系统运行通畅，压力满足要求。排水管材及配件等进场检验均合格，管道连接牢固，排水顺畅，灌水试验和通球试验均合格。

给排水工程						
主要系统	试验 检验 记录	设备安 装记录	隐蔽 记录	物资 资料	检验 批	分部验 收结论
室内给水系统、室内排水系统、 室外给水管网、室外排水管网、 建筑中水系统分部工程等	7	4	33	105	87	合格



给排水设备系统



给排水管道安装



管道封堵效果

6. 建筑电气工程质量情况

高低压变配电系统交接试验合格，配电设备、（线路）桥架管线敷设安装牢固、排列整齐、标识清晰，设备运行正常；照明全负荷试验合格，满足设计要求。各系统之间信息通畅，控制灵敏，经检测功能符合设计及规范要求，使用至今运行良好。

建筑电气工程						
主要系统	试验检验记录	设备安装记录	隐蔽记录	物资资料	检验批	分部验收结论
电力配电系统、照明系统、建筑物防雷接地系统等	558	20	77	1041	264	合格



高压配电柜



配电箱

7. 通风与空调工程质量情况

所有通风、空调设备、管道及部件材质等进场验收均合格。

防排烟设备安装牢固，管道连接严密，系统检测满足设计要求，消防验收合格。

空调水管焊缝均匀饱满，水管与阀门连接紧密，牢固、无渗漏；管道、阀门强度及严密性试验，合格率 100%。

制冷设备、风机安装牢固，减震良好；系统检测合格、调试达到设计要求、运行稳定。

室内风口出风舒适，风口与风管连接严密牢固，接缝衔接自然。

空调通风安装工程质量检测符合设计及规范要求。

通风与空调工程						
主要系统	试验检验记录	设备安装记录	隐蔽记录	物资资料	检验批	分部验收结论
防排烟、送排风、空调风、空调水系统等子分部工程	437	34	33	561	378	合格



空调设备



通风设备

8. 建筑智能工程质量情况

综合布线模块化，子系统统一规划设计，安检系统无盲点，物业管理智能化，信息点位检测合格，通讯网络系统稳定，视频图像清晰，监测控制精准可靠，温度和湿度控制合理，背景音乐运用合理，整体环境安全舒适。



智能监控系统



环境监控系统

9. 电梯工程质量情况

11 部直梯轨道安装牢固，平层准确，运行安全平稳；3 部自动扶梯运行安全可靠，输送平稳；经过单机试运转、联动调试，均一次性合格，电梯质量保证资料齐全，经深圳市特种设备安全检验研究院检测全部合格。经过一年多使用，运转正常。

电梯工程				
客梯	货梯	扶梯	检测单位	检测结论
10 部	1 部	3 部	深圳市特种设备安全检验研究所	合格



电梯系统



电梯使用标志

10. 建筑节能工程质量情况

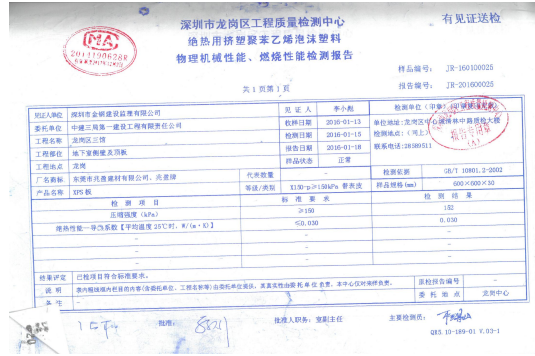
各类保温节能材料及设备，均在使用前经过相应节能项目检测，检测合格投入使用。节能分部工程施工过程中，分别对屋面保温材料的干密度、导热系数、压缩强度以及门窗、幕墙、外墙的传热系数、风口的风量、通风与空调系统的总风量、空调机组的水流量、空调系统冷热水、冷却水总流量等项目进行了检测，检测结果全部合格。经综合评价，节能分部工程质量合格，各项指标满足设计要求。

工程施工过程中，采取基坑降排水、雨水收集利用、施工及生活用水分别计量管理、现场建筑垃圾分类回收利用、节能设备与器具等措施，降低能耗、保护环境。

智能建筑工程						
主要系统	材料检验报告	隐蔽验收记录	单体调试记录	系统检测调试记录	材料检测报告	分部验收结论
综合布线、计算机网络、视频监控、紧急报警、离线巡更、门禁系统、停车场管理系统、一卡通系统、车位引导系统、无线对讲、信号覆盖、背景音乐、信息发布、能源计量、电力监控、智能照明、人流统计、建筑设备监控、五方对讲、机房工程、BIM 物业管理、安检系统等	915	17	16	53	700	合格



建筑节能保温



材料检测报告

11. 工程技术资料情况

工程技术资料严格按照工程档案资料管理规程及现行规范标准编制整理，卷资料组卷合理，总卷数 293 卷装订整齐，符合规范要求。工程质量保证资料齐全完备、具有可追溯性，及时、齐全、真实、准确、有效。



资料组卷归档

七、工程获奖与综合效益

1. 工程获奖情况

- 荣获 2016 年度广东省 AA 级安全文明标准化工地
- 荣获 2016 年度广东省建设工程优质结构奖
- 荣获 2017 年度广东省建筑业绿色施工示范工程
- 荣获 2017 年度全国建筑业绿色施工示范工程
- 荣获 2017 年全国建设工程项目管理成果奖

荣获 2019 年度广东省第一批建筑业新技术应用示范工程奖

荣获 2019 年度广东省建设工程优质奖

荣获 2019 年度广东省建设工程金匠奖

荣获 2019 年度中国建筑集团有限公司“中建杯”

荣获省级工法四项、国家专利 3 项

2. 社会影响

龙岗区三馆作为深圳市副中心龙岗区首个政企合作、文化事业与产业并重的城市综合体，融合了科技、文艺、城市内涵等创新因子，是深圳市在“东进战略”指导下“文化东进”的重点部署，将有力地推动深圳市文化事业的发展。项目实现了更受人民群众欢迎、具有时代感、体验感和幸福感的文化产品和服务，为深圳市文化建设的良好氛围营造提供了空间。

作为全国首个复合型功能整体运营的文化场馆，自 2018 年 5 月 28 日开馆以来共接待深圳及周边市民、游客共 200 万人次，为市民提供丰富的文化大餐。项目通过充分调动挖掘龙岗本地产业特色，并运用具有国际水准的展示内容与手段，彰显龙岗区别具一格的城市形象气质，打造成为粤港澳大湾区最红“城市会客厅”。