



城市引调水工程基于BIM+GIS+IOT 技术全生命周期数字化应用

“数字管理·协同治水·人水和谐·水城相融”

申报单位：深圳原水有限公司 黄河勘测规划设计研究院有限公司 中国中铁隧道局集团有限公司

完成人员：王海 杨四艳 王赞 靳涛 陶杰 孙杨杨 杨鸽 赵睿 陈绍武 范靖超

A3BAD3B5D3D0D2BBBFC5B2BBB8CAC6BDD3B9D6AED0C4B5C4D0A1C2EDBED4

- 1 项目概况
- 2 全过程BIM技术应用
- 3 应用效果与效益
- 4 总结与展望





项目概况

PART

/01

1.1、项目规模



工程规模

输水规模130万m³/d，II等大（2）型工程

工程建设内容

输水隧洞（浅埋隧洞0.182km、深埋隧洞5.129km）、取水口1座、竖井3座、提升泵站1座

项目投资

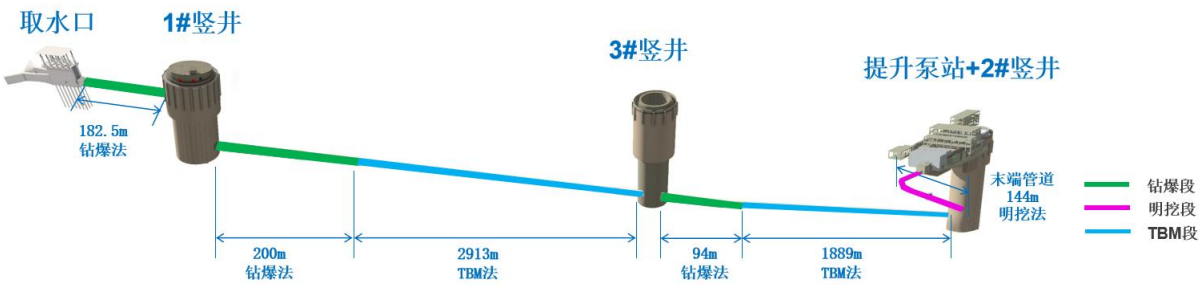
总投资12.31亿元

BIM应用

全专业全流程 **BIM正向设计**
全生命周期 **基于BIM+GIS+IOT技术应用**

BIM应用意义

以BIM技术为基础，信息化技术为纽带，贯通整个工程的全过程数字化管理，在管理工作中实现更高效率和精确度，推动水务业务与新一代信息技术的深度融合，会用、善用智慧水务系统为水务治理管理和决策提供支撑



1.2、建设目标

为全面提升本项目建设理念、管理水平、技术创新水平、质量安全水平，全力将项目打造成品质工程，实现智慧水务、绿色水务、平安水务。在充分利用 BIM 技术、物联网、云计算、大数据等信息技术的基础上，探索“互联网+BIM+现代工程管理”发展新思路，助力本工程智能制造、智慧工地建设，将 BIM 技术在设计、施工和运维等各阶段深度应用，打造行业 BIM 技术应用示范工程。



“1个平台” — BIM+GIS 智慧管控平台。



“5个应用” — 工程安全分析预警、人机物料调度、施工生产管理、安全风险管控、综合决策支持。



“3项赋能” — 保障工程安全稳定运行，提高项目综合管理能力，推动工程综合效益提升。

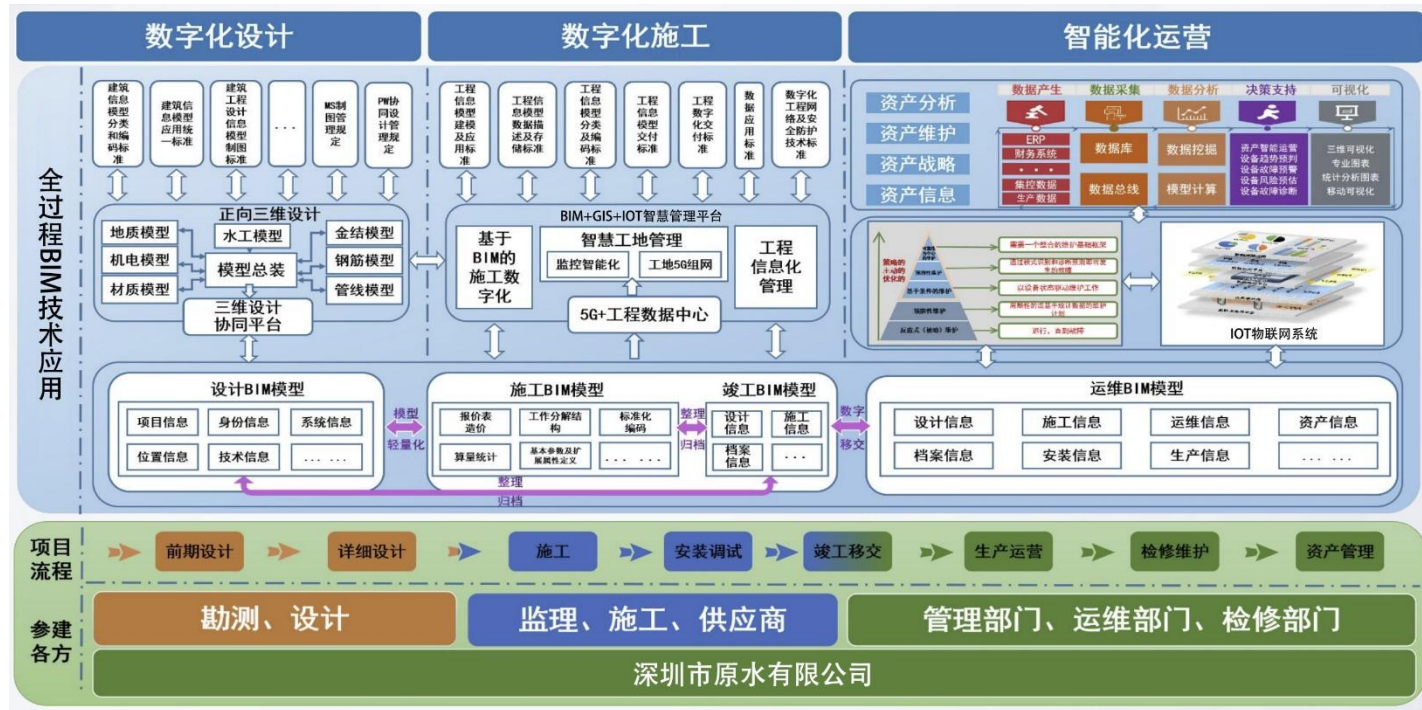
1.3、技术路线

构建数字化协调管理平台，打破传统的组织管理模式，以信息化为手段，充分发挥设计单位在BIM应用策划、标准制定、过程管理、成果审核方面的专业优势，提高效率，降低成本。实现“总体策划+统一标准”顶层设计路线。

项目BIM工作实施前，制定BIM总体策划，确定BIM应用目标、应用范围、应用阶段、应用点，并制定统一的应用标准、导则和制度，确保各参与方交付成果的一致性和互用性。

在设计阶段创建BIM模型，各阶段可以直接通过BIM模型的查看、分析数据，对设计、施工不同流程实时把控，做出相应的决策。

业主、监理、施工与BIM咨询单位共同对道路、隧洞、景观等全专业BIM设计模型进行成果交付审核，确保BIM设计成果能够准确、无缝传递到施工阶段，为施工期提供数据保障。



1.4、建设内容

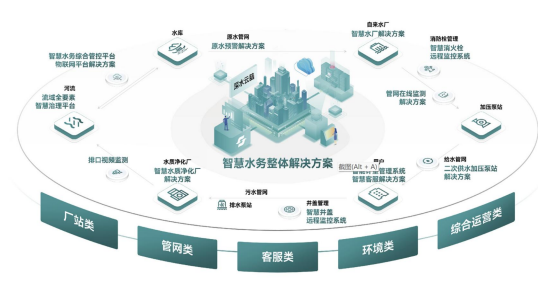
全面开展智能化建设，重点在智能监控、人员管理、重大风险管控、应急指挥、BIM+GIS+IOT平台、智能TBM隧道建造、预制构件建造、试验检测、绿色施工等方面开展深度应用，对施工现场的“人、机、料、法、环”等各关键要素进行全面感知与实时互联，为工程质量安全监管提供决策支撑。



设计协同管控平台



BIM+GIS+IOT管理平台



智慧水务运维系统



TBM管控平台



智能安全帽



多态势感知系统



智能巡逻机器人

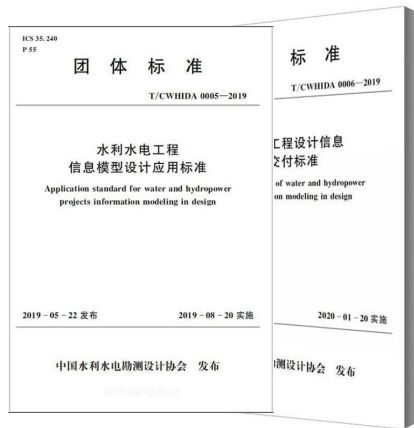
1.5、数字化应用

设计过程中严格遵循国家、行业相关标准，且结合西丽的工程特点和具体情况，编制了针对深埋输水隧洞工程的企业BIM标准。

建立了涵盖管理规范、技术规范、数据标准、应用标准四大类共计17本标准，指导BIM标准化协同应用、管控平台建设及工程数据资产整合移交。



国家BIM标准



行业团体BIM标准



水务系统BIM标准



项目BIM标准



项目设计指导文件

1.6、组织机构

通过成立“3+1”梯队式管理团队，负责协调和管理整个工程。这种梯队式的管理模式可以充分发挥各个层级的职能优势，实现协同化、标准化、智能化的管理效果，提高工程管理效率和决策的准确性。





全过程BIM 技术应用

PART

/02

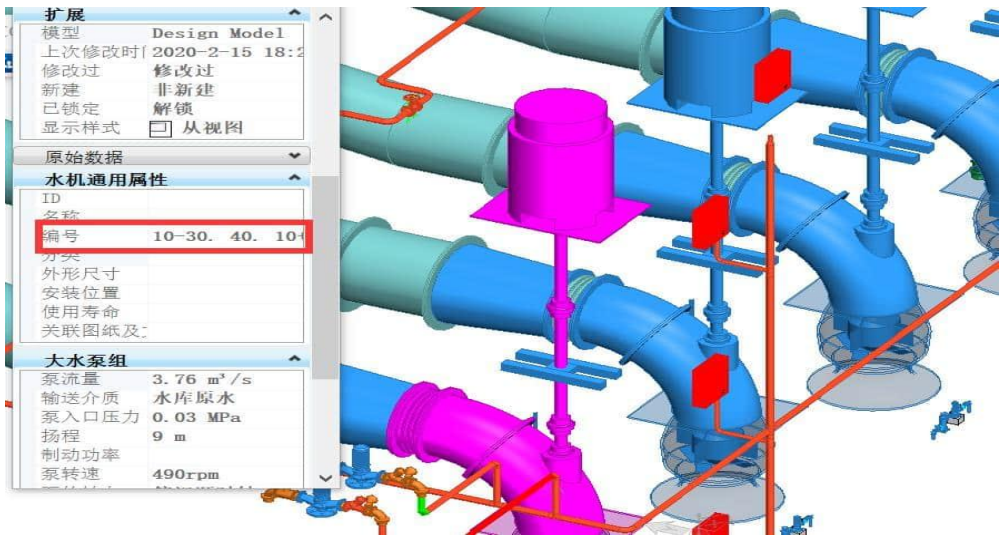
2.1、标准应用-模型深度及属性编码

项目BIM模型均满足相应的国家标准、行业标准及项目标准的要求。根据《建筑信息模型设计交付标准》，分阶段采用不同的模型精细度等级，构件属性及编码按照《深埋输水隧洞工程信息模型分类及编码标准》要求执行。

模型精细度基本等级划分

等级	代号	所包含的最小模型单元
1.0级模型精细度	LOD1.0	项目级模型单元
2.0级模型精细度	LOD2.0	功能级模型单元
3.0级模型精细度	LOD3.0	构件级模型单元
4.0级模型精细度	LOD4.0	零件级模型单元

设备属性及编码

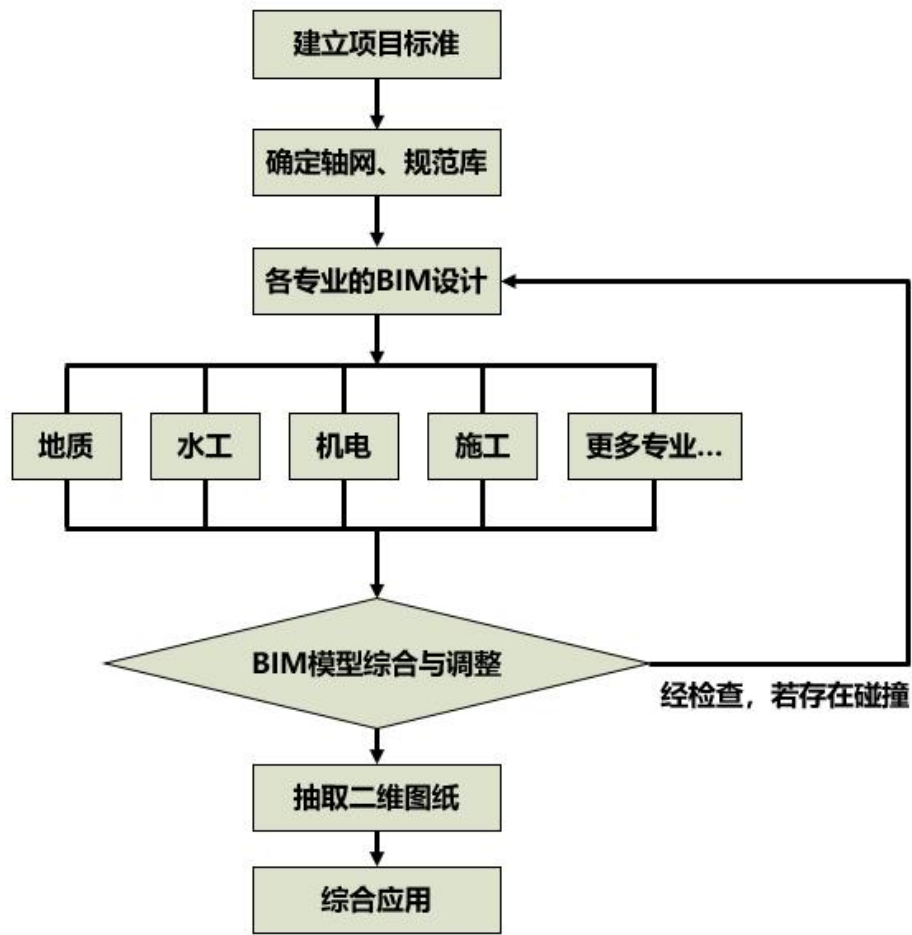


2.2、BIM协同设计工作流程

西丽水库至南山水厂原水管工程采用多专业协同设计的方式。

根据BIM设计技术标准，建立标准化BIM设计协同环境，确定项目统一的坐标系统、规范库，各专业在协同环境中实现专业间资料的实时交互。

各专业设计完成后进行模型的总装和综合检查，并进行调整。



工作流程组织示意图

PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

2.3、BIM应用-BIM系统集成

中南院自主研发BIM平台功能涵盖设计、施工、运营三大环节。以三维设计系统为中心，构建地质子系统、枢纽子系统、机电子系统，设计工具集、元件库、数字工程应用和CAE集成七大系统，实现协同化、参数化、模块化、标准化、智能化三维设计，打造BIM全生命周期设计解决方案。

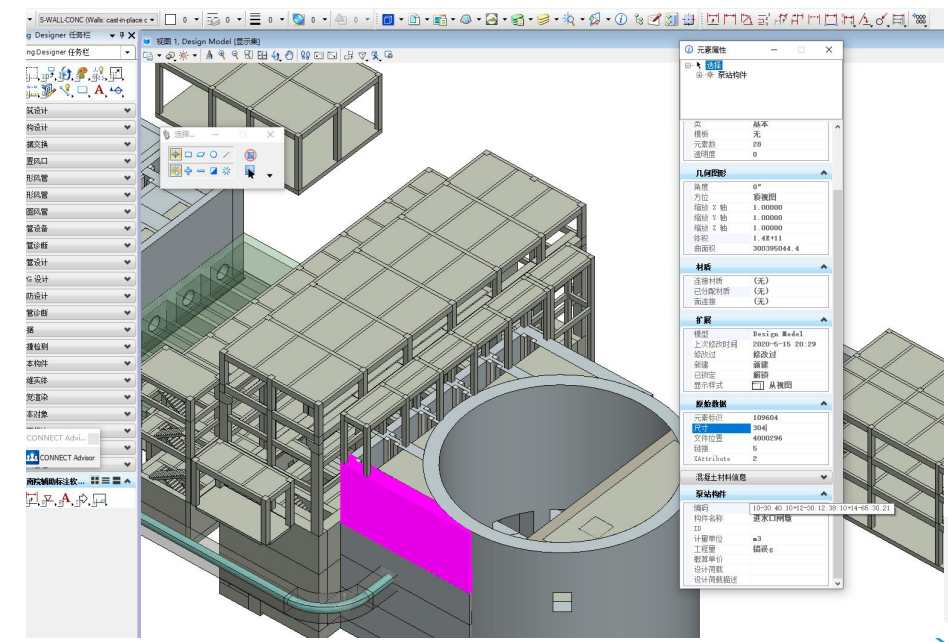
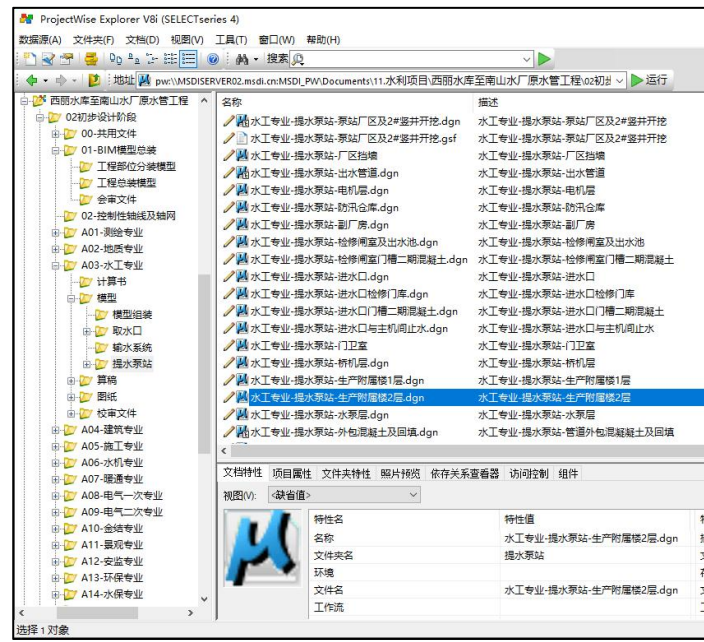


PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

2.4、设计环境-协同设计平台

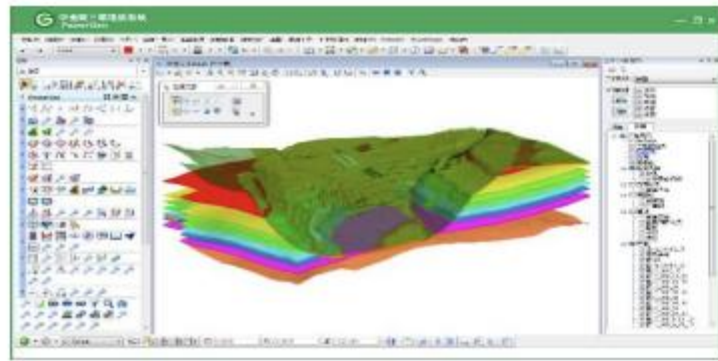
项目采用PW协同设计平台实现全专业BIM协同设计。

各专业直接在PW平台上进行设计工作，可随时查看其他专业的设计成果，并参考相关专业的模型成果进行协同设计。

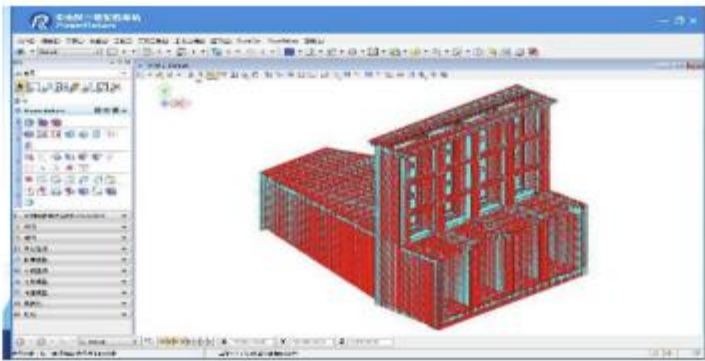


PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

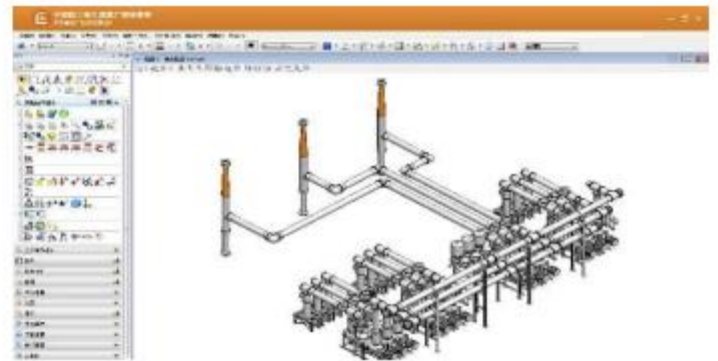
2.4、设计环境-协同设计平台



地质三维设计系统PowerGeo



三维配筋系统 PowerRebars



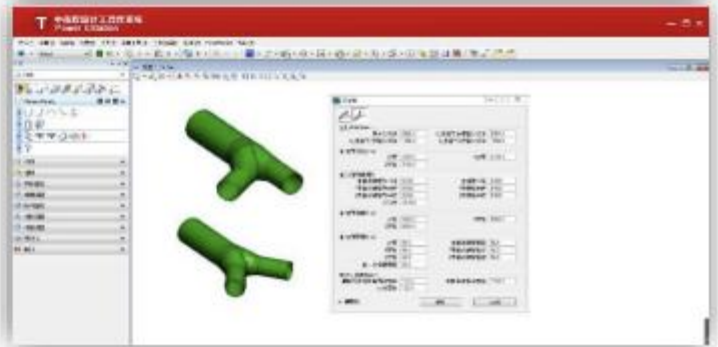
厂用电系统 PowerEstation



BIM设备元件库PowerLibrary



协同设计平台PowerPW



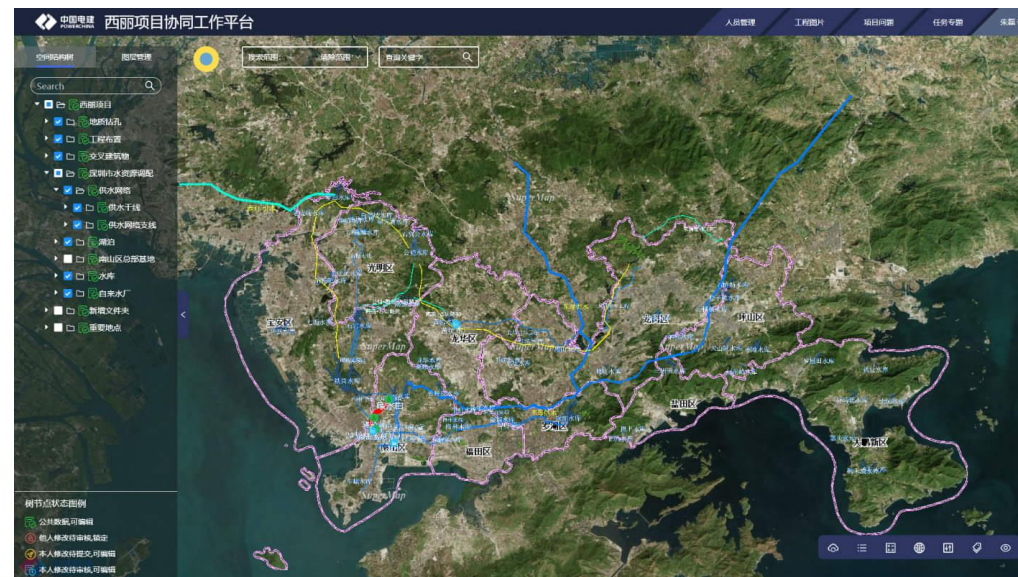
设计工具集 PowerTools



为本工程研发了项目协同工作平台，实现了线上沟通，任务下达、任务提醒、实时反馈、成果提交、校审及归档等全流程的串联。并进行了基于BIM+GIS的门户集成，从宏观GIS场景到微观BIM模型，涵盖深圳全市水资源调配布局、BIM模型细节等，可利用GIS一张图可以进行成果汇报和节点回溯。



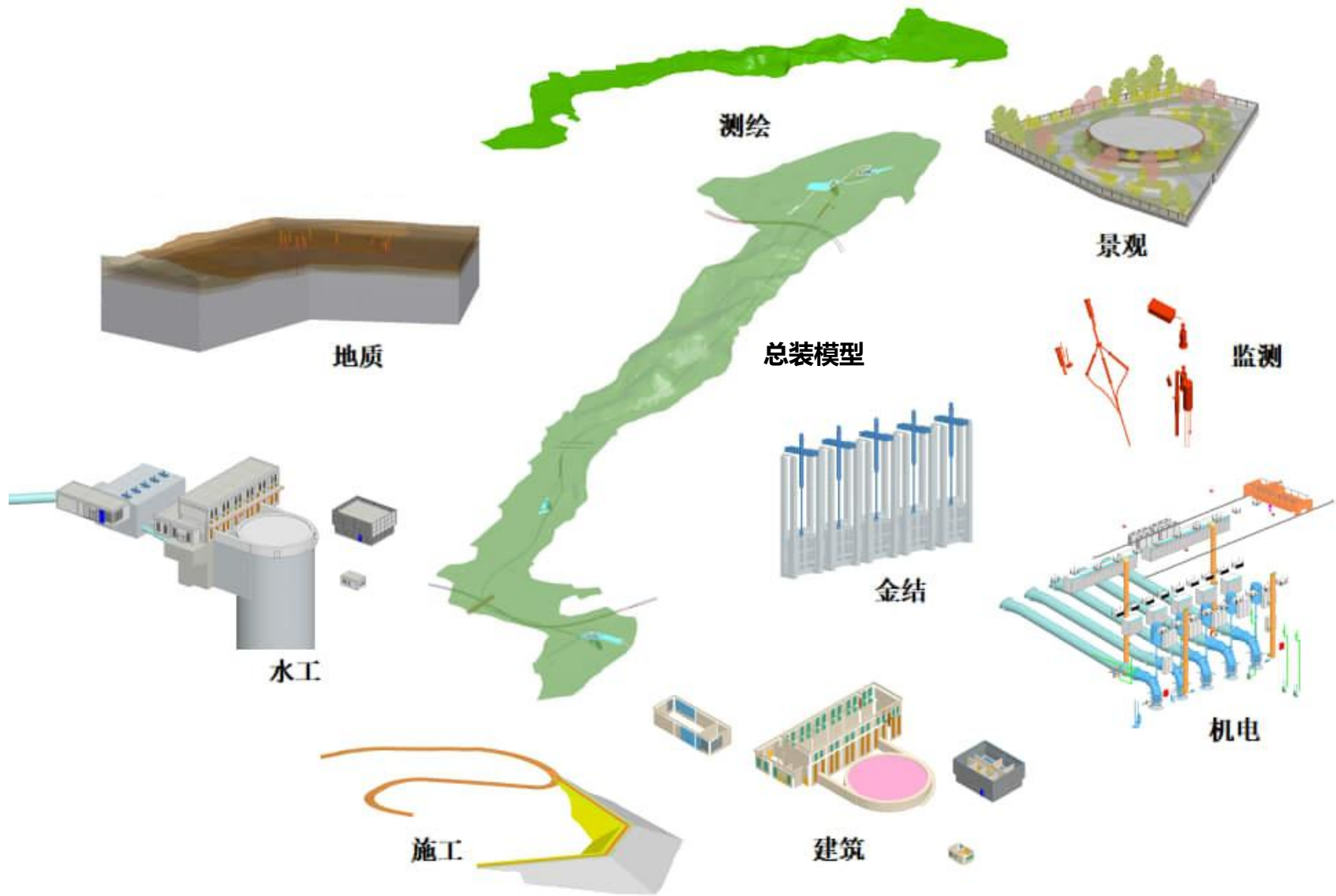
设计BIM-协同工作平台



设计BIM-GIS门户集成

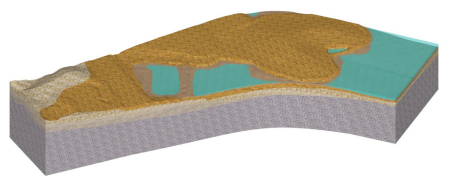
2.6、各专业成果展示

项目从可研到施工图设计阶段均采用全专业全流程BIM正向设计，涉及专业包括：测绘、地质、水工、机电、金结、监测、建筑、景观、施工等专业。

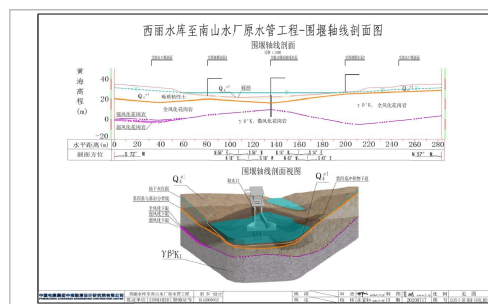


PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

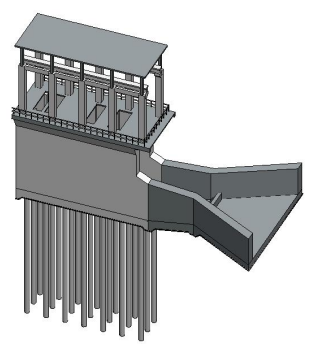
2.7、各专业成果展示



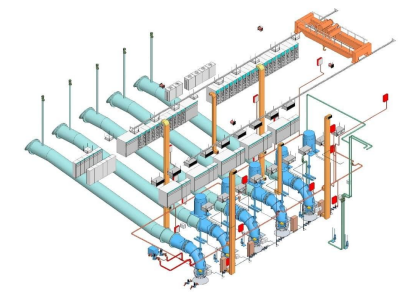
贴有岩性材质的地质模型



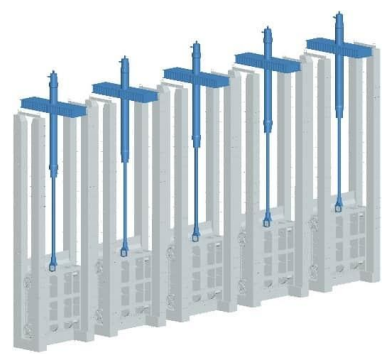
地质剖面图



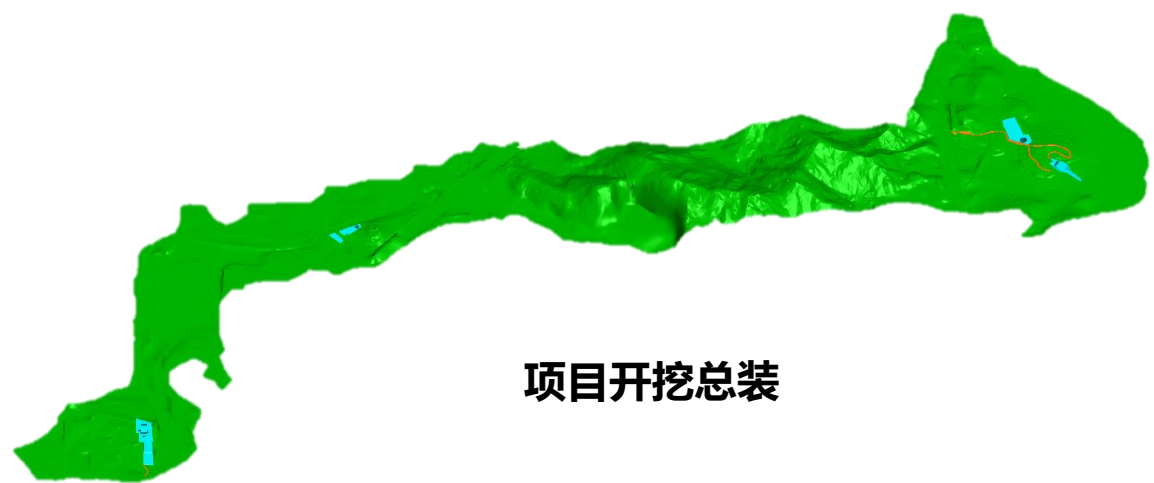
取水口模型



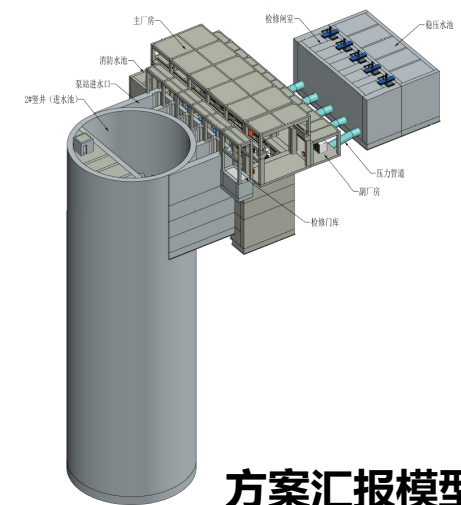
机电组装模型



闸门模型



项目开挖总装

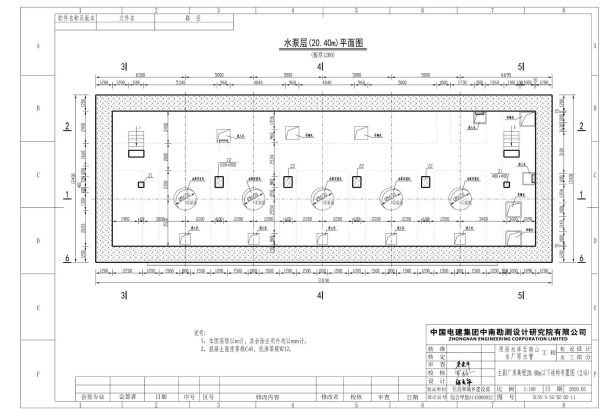
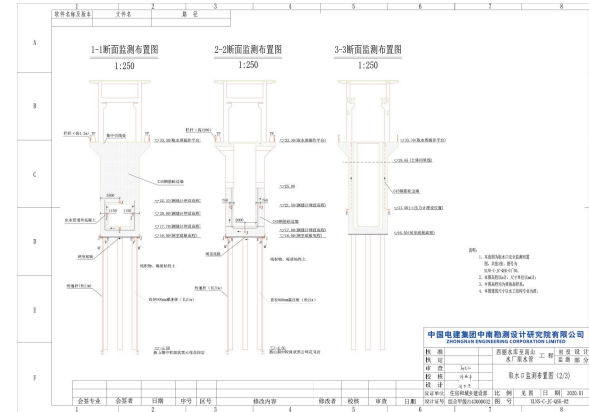


方案汇报模型

PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

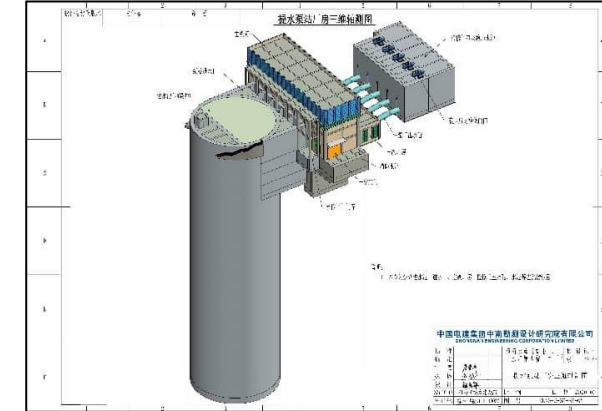
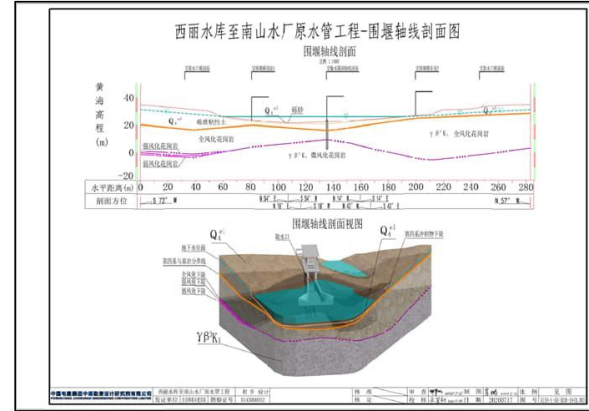
2.8、BIM正向设计-二维出图

通过对BIM设计模型进行剖切后生成二维图纸，满足项目各阶段图纸的要求。



2.9、BIM正向设计-三维彩图出图

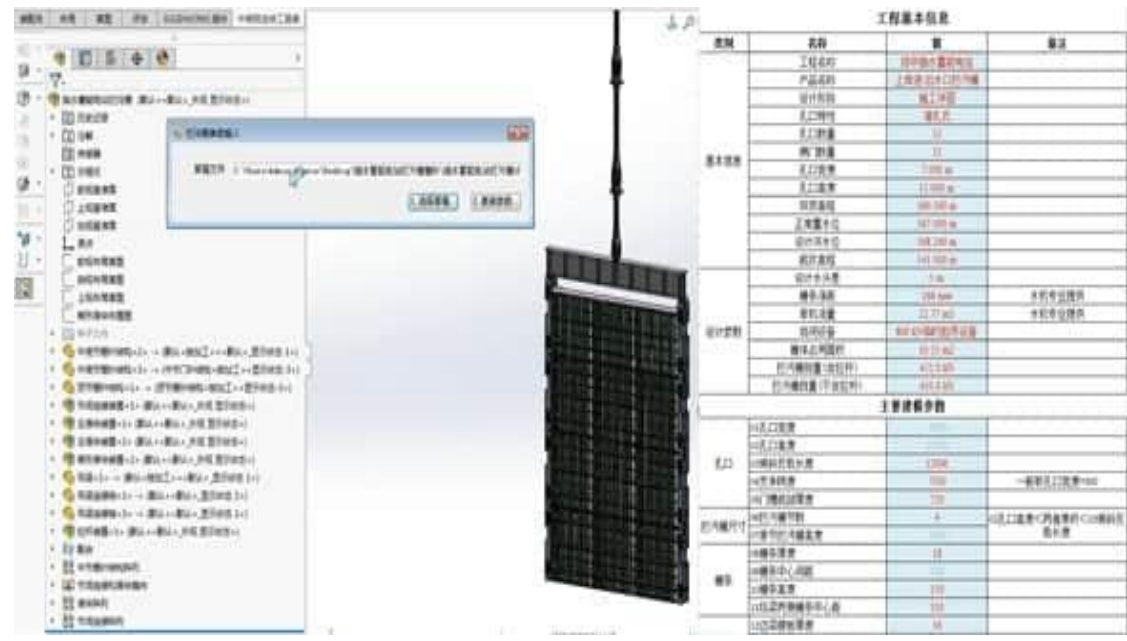
利用BIM技术的可视化特性，通过多专业BIM设计模型联合进行三维彩图出图，提升设计图整体显示效果，加深项目参建各方对项目设计方案的理解程度。



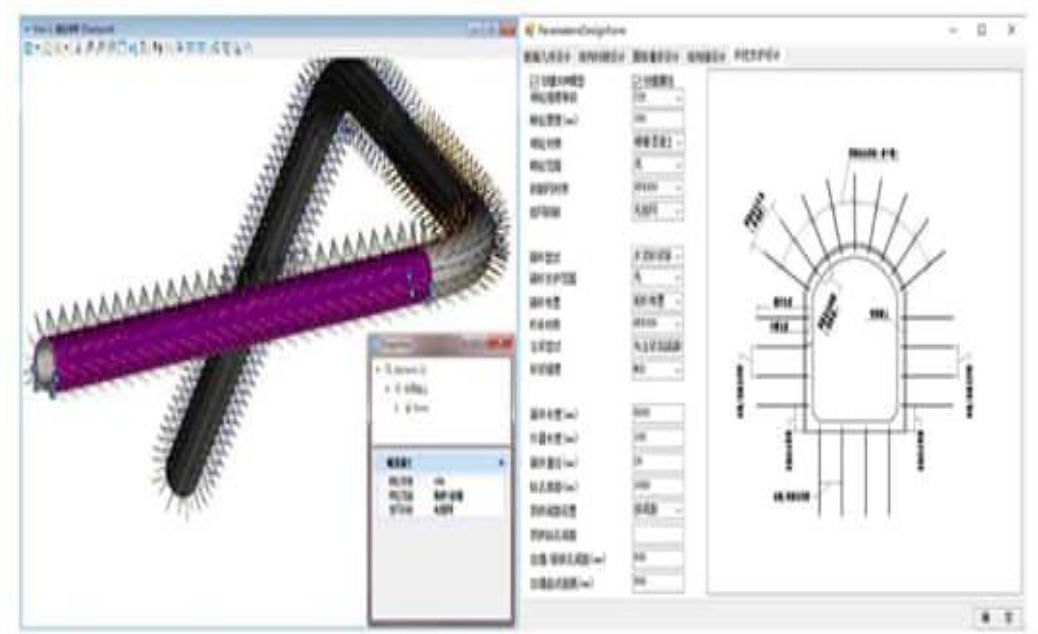
PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

2.10、BIM正向设计-参数化建模

为提高设计效率，适应项目动态设计的需求，采用自主研发软件实现隧洞和金属结构的参数化建模，显著减少了BIM设计工作量。



金结BIM模型成果图

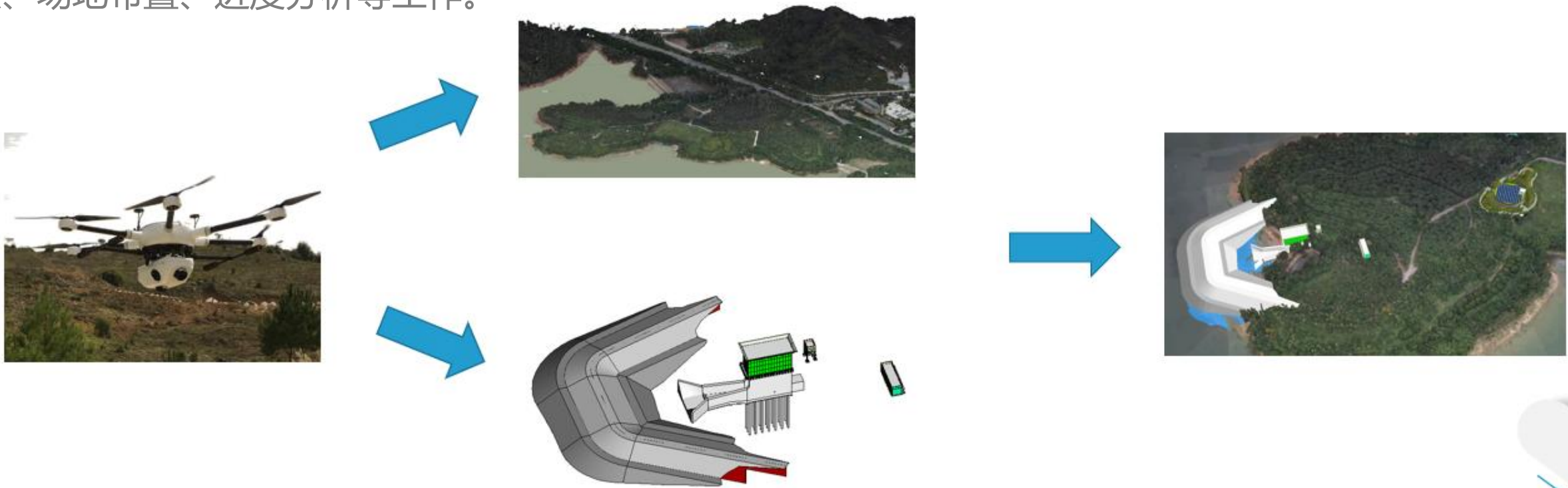


水工隧洞BIM模型成果图

PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

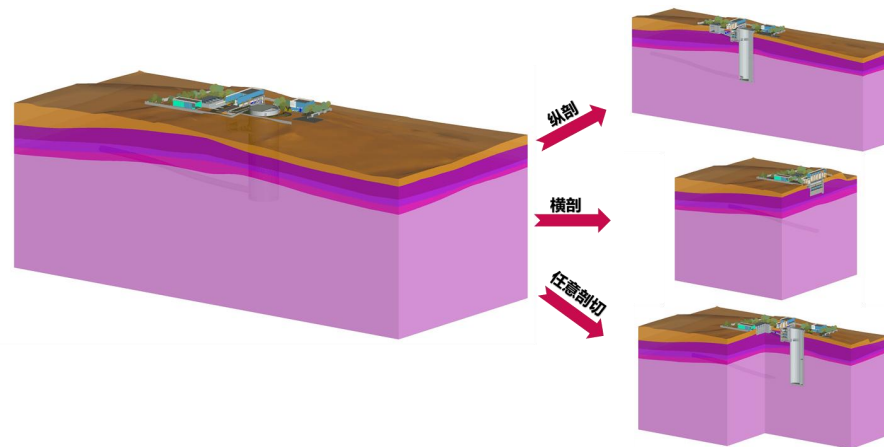
2.11、BIM正向设计-实景模型辅助场地布置

利用无人机倾斜摄影技术，得到工程区域实景模型，并基于实景模型进行BIM建模，真实展现了工程建设效果，可结合实景模型讨论设计方案，更准确的对场地进行区域划分和布置，有助于完成实景方案模拟、场地布置、进度分析等工作。



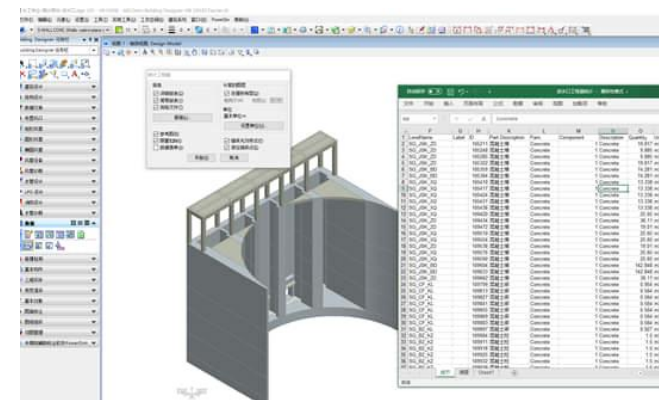
2.12、BIM设计-地质BIM模型与设计协同

地质BIM模型与设计模型组合，可对模型进行任意剖切，直观的展现建筑物周边的地质条件，有利于更好的确定布置方案。



2.13、BIM设计-工程量统计

通过BIM模型可精确获得复杂异形结构工程量，一次性获取复杂异形结构BIM模型各种参数（如数量、质量、形心）。可实现开挖量快速统计、实体混凝土工程量快速统计、快速配筋并形成钢筋量、钢筋图、材料表，节省工程量计算时间。

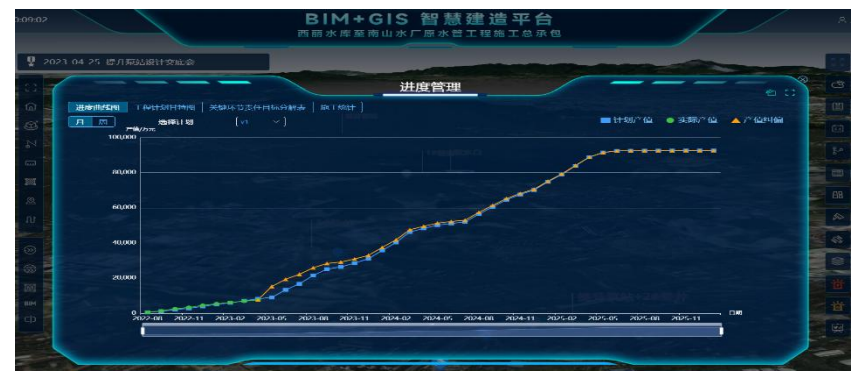


PART /02 全过程BIM技术应用-勘察设计阶段

2.14、从设计向施工阶段延伸



BIM+GIS 1张图



进度管理 3条线

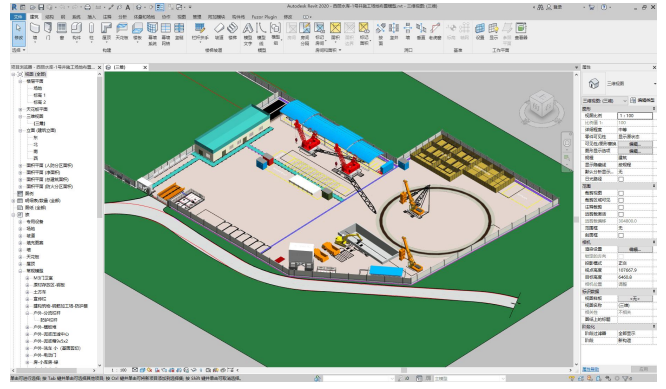


PC、移动、大屏端 3块屏

基于设计阶段的成果与数据，应用BIM+GIS技术打造的智慧平台。以BIM+GIS一张图为管控手段，三条线为主脉络，三块屏为载体，实现BIM向施工过程全方位管控的延伸。

2.15、施工阶段BIM技术应用

- 1-三维场地布置
- 2-倾斜摄影
- 3-计算土方开挖量
- 4-4D仿真动画
- 5-管线碰撞
- 6-施工动画
- 7-协同平台



1#竖井场地布置



2#竖井场地布置



1#竖井项目临建



2#竖井项目临建



2.15、施工阶段BIM技术应用

1-三维场地布置

2-倾斜摄影

3-计算土方开挖量

4-4D仿真动画

5-管线碰撞

6-施工动画

7-协同平台



3#竖井地倾斜摄影模型



1#竖井地倾斜摄影模型

项目前期通过无人机航拍技术能够一次性对征地红线范围的地形、环境等信息进行全面了解，同时还能够降低统计时间，提高效果呈现的直观性。



2.15、施工阶段BIM技术应用

1-三维场地布置

2-倾斜摄影

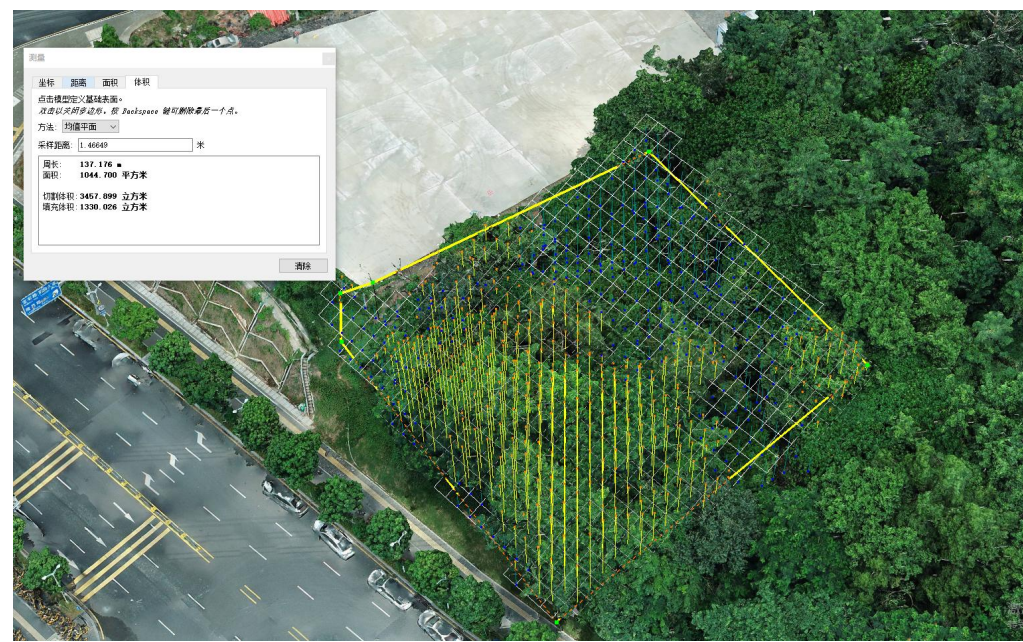
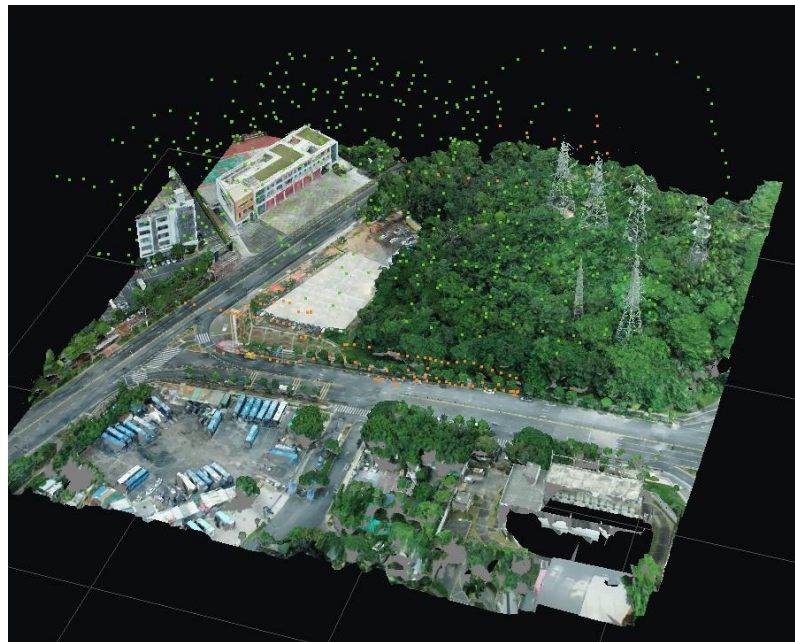
3-计算土方开挖量

4-4D仿真动画

5-管线碰撞

6-施工动画

7-协同平台



使用软件进行土石方挖填方量的分析，直观有效地开展土石方的挖运分析与运算基础上，做到土方平衡计算的精确化与精细化，节约解决争议的时间，对项目成本管控发挥重要作用。

2.15、施工阶段BIM技术应用

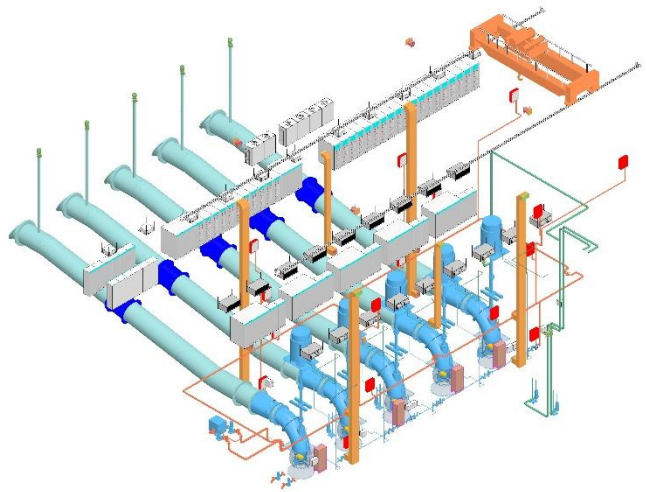
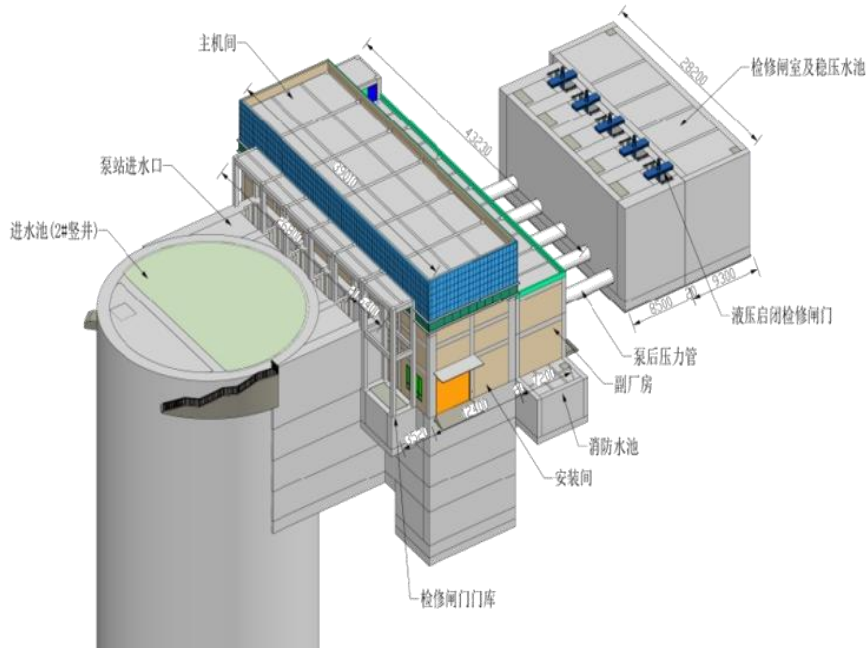
- 1-三维场地布置
- 2-倾斜摄影
- 3-计算土方开挖量
- 4-4D仿真动画
- 5-管线碰撞
- 6-施工动画
- 7-协同平台



4D仿真技术以三维模型为载体结合施工进度信息，以一种生动形象的方式展示施工过程。帮助我们更好的了解到影响建筑工程的各种因素。

2.15、施工阶段BIM技术应用

- 1-三维场地布置
- 2-倾斜摄影
- 3-计算土方开挖量
- 4-4D仿真动画
- 5-管线碰撞
- 6-施工动画
- 7-协同平台



在做机电过程中很容易发生各管线交错重叠的情况，影响到现场施工。为避免这些不必要的问题，利用BIM技术的可视化功能进行管线碰撞检测，可以及时发现设计误差反馈给设计人员，提早解决实际问题。以最迅速的方式解决问题，提高效率，减少浪费。



2.15、施工阶段BIM技术应用

1-三维场地布置

2-倾斜摄影

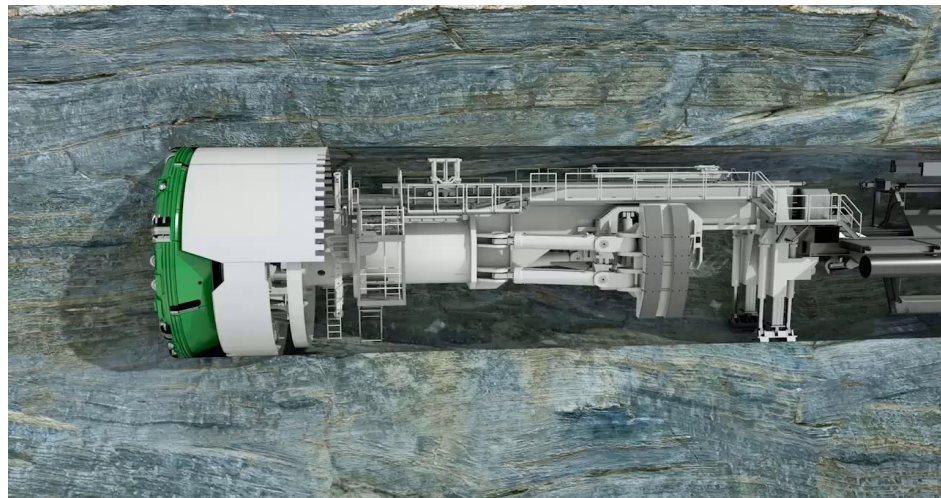
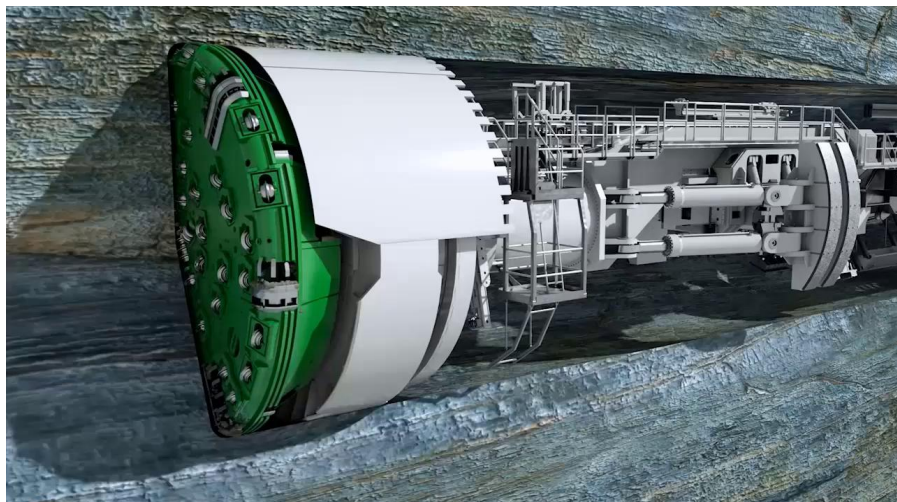
3-计算土方开挖量

4-4D仿真动画

5-管线碰撞

6-施工动画

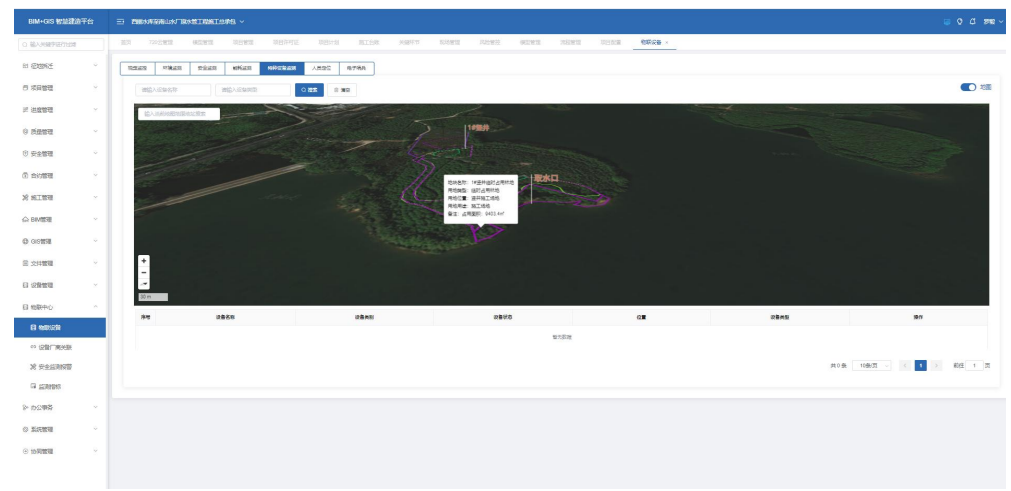
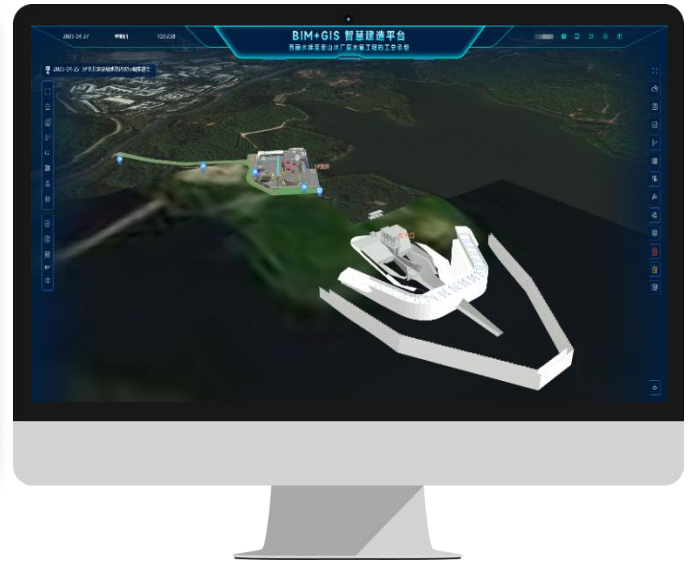
7-协同平台



使用BIM技术制作施工动画，演示TBM掘进过程。TBM采用撑靴式硬岩掘进机进行隧道掘进时，装有滚刀的旋转刀盘抵住掌子面，由于滚刀的滚动，将石渣——所谓“岩屑”——从岩体上切削下来。通过喷水冷却刀盘，并减少灰尘形成。岩屑由安装在刀盘上的边铲刀接住。在刀盘旋转的同时，岩屑借助重力，通过溜渣槽滑落到机器中心位置，然后通过漏斗状的集渣环落到主机皮带机上。在主机皮带机的末端，岩屑转由后配套皮带输送机或运输车辆最终从隧道运出。

2.15、施工阶段BIM技术应用

- 1-三维场地布置
- 2-倾斜摄影
- 3-计算土方开挖量
- 4-4D仿真动画
- 5-管线碰撞
- 6-施工动画
- 7-协同平台



利用虚拟现实的三维空间展现能力，以BIM模型为载体，融合物联网的实时运行数据，整合各种零碎、分散、割裂的信息数据，创造了一个基于BIM模的虚拟现实建筑空间与设备运维管理系统。直观而全面的信息记录，用于建筑运维的全过程管理。



2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心



视频监控

工区	摄像头名称	摄像头位置	报警时间	报警内容	报警人	报警状态
—工区	—工区-摄像头1	—工区-摄像头1位置	2023-03-20 07:53:51	—工区-摄像头1报警	—工区-摄像头1报警人	报警
—工区	—工区-摄像头2	—工区-摄像头2位置	2023-03-20 07:50:28	—工区-摄像头2报警	—工区-摄像头2报警人	报警
—工区	—工区-摄像头3	—工区-摄像头3位置	2023-03-20 07:49:47	—工区-摄像头3报警	—工区-摄像头3报警人	报警
—工区	—工区-摄像头4	—工区-摄像头4位置	2023-03-20 07:41:53	—工区-摄像头4报警	—工区-摄像头4报警人	报警

报警台账

工区	摄像头名称	摄像头位置	报警时间	报警内容	报警人	报警状态
—工区	—工区-摄像头1	—工区-摄像头1位置	2023-03-20 07:50:07	—工区-摄像头1报警	—工区-摄像头1报警人	报警
—工区	—工区-摄像头2	—工区-摄像头2位置	2023-03-20 07:50:13	—工区-摄像头2报警	—工区-摄像头2报警人	报警
—工区	—工区-摄像头3	—工区-摄像头3位置	2023-03-20 07:50:25	—工区-摄像头3报警	—工区-摄像头3报警人	报警
—工区	—工区-摄像头4	—工区-摄像头4位置	2023-03-20 07:50:38	—工区-摄像头4报警	—工区-摄像头4报警人	报警

异常情况处理台账

项目已按中心要求监理包含鹰眼、AI摄像头及视频监控在内的智能视频监控网，实现了对施工现场重点区域的视频实景地图展示，提升了工程建设管理的指挥调度能力。

2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心

市政基础设施工程			
地下连续墙钢筋笼制作与安装检验批质量验收记录			
第 1 页, 共 1 页			
工程名称	深圳大厦(深圳湾总部基地)地下连续墙工程全标段		
单位工程名称	深圳中富通大厦(总部基地)交通综合改造工程附属工程—地基与基础		
桩(墙)编号	ES9011-地下连续墙	桩(墙)位置	1#楼
设计桩/墙埋深(m)	5.8	设计桩/墙成孔直径(m)	1.2
护筒(导墙)埋深(m)	5.01	护筒(导墙)成孔直径(m)	1.2
钢筋笼顶/底标高(m)	3.736	钢筋笼顶/底标高(m)	3.736
浇筑起止时间	2020-05-31	浇筑起止时间	2020-05-31
浇筑量(m³)	18.00	浇筑量(m³)	18.00
13:22-13:32	27.5	0.5	18
13:36-13:43	27.5	0.5	18
13:51-13:59	24.5	0.5	18
14:00-14:16	24.5	0.5	18
14:18-14:25	18.5	0.5	18
14:31-14:38	15.5	0.5	18
14:40-14:48	15.5	0.5	18
14:49-14:54	12.5	0.5	18
14:55-15:02	12.5	0.5	14
0			

验收项目	设计要求或规范规定	最小/实际抽检数量	检查记录	检查结果
1 钢筋笼长度(mm)	±100	/	抽查3次, 全部合格	✓
2 钢筋笼宽度(mm)	0	/	抽查3次, 全部合格	✓
3 钢筋笼安装标高(mm)	±20	/	抽查3次, 全部合格	✓
4 主筋间距(mm)	±10	/	抽查4次, 全部合格	✓
1 分节错开距离(mm)	±20	/	抽查4次, 全部合格	100%
2 预埋件及槽钢位置偏差(mm)	≤10	/	抽查7次, 全部合格	100%
3 预埋钢筋和接驳器中心位置(mm)	≤5	/	/	/
4 预埋钢筋和接驳器中心位置(mm)	≤10	/	抽查5次, 全部合格	100%
5 钢筋笼制作平台平整度(mm)	±20	/	抽查5次, 全部合格	100%

序号	表格分类	填写人	表格名称	工程部位	当前处理人	提交日期	审核日期	审核状态	审核人	审核日期	审核状态	审核人	审核日期	审核状态
12	工程质量监督表	杨瑞梁	工程报验申请表	K1-06-机械成孔桩		2022-11-23	2022-11-23	审核通过	王坤	2022-11-23	审核通过	王坤	2022-11-23	审核通过
13	工程质量监督表	李鹏飞	工程报验申请表	ZK1-ZK2-548-桩		2022-01-14	2022-01-14	审核通过	王坤	2022-01-14	审核通过	王坤	2022-01-14	审核通过
14	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-405-桩		2022-01-04	2022-01-04	审核通过	王坤	2022-01-04	审核通过	王坤	2022-01-04	审核通过
15	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-358-桩		2022-01-03	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过
16	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-404-桩		2022-01-03	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过
17	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-400-桩		2022-01-03	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过
18	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-356-桩		2022-01-03	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过	王坤	2022-01-03	审核通过
19	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-357-桩		2022-01-02	2022-01-02	审核通过	王坤	2022-01-02	审核通过	王坤	2022-01-02	审核通过
20	工程质量监督表	徐松	工程报验申请表	ZK1-ZK2-408-桩		2022-01-02	2022-01-02	审核通过	王坤	2022-01-02	审核通过	王坤	2022-01-02	审核通过

通过线上填报、审批方式，达到数字化管理目的，以确保实现全过程数字化资产移交。

2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

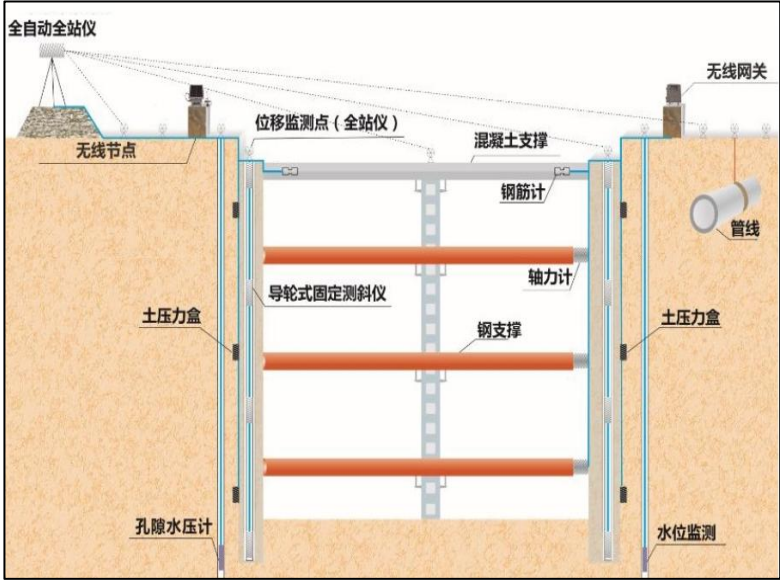
11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心



数据采集器



监测种类分部图

采用IOT技术，通过对基坑桩（墙）体水平位移、支撑轴力、地下水位采用无人值守自动化监测，实现24h实时数据自动采集并设置提醒、预警、危险控制线（如水平位移分别设置21、25.5、30），当监测数据达到阈值时，通过APP推送至管理人员手机，针对危险程度开启专项会议。在数字化监控下，基坑整体安全可控，在提醒期间及时处理，未出现预警情况。

2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心



用电监测系统拓扑图



软件界面

监控装置由用电探测器、漏电互感器、温度传感器及电流互感器组成，通过IOT网络实时监测各项用电数据，接收报警信息，处理报警事故。

2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心

序号	隐患标题	隐患类型	隐患等级	隐患描述	责任单位	责任人	整改期限	整改状态	备注
1	淮海大道 (总部基...)	基坑工程	3	5.13施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-15	正常	未完成
2	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.15施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-15	正常	未完成
3	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.14施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-14	正常	已完成
4	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.14施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-14	正常	未完成
5	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	建设中心填方...	监理单位	安全文明施工	2023-03-13	正常	未完成
6	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.13施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-13	正常	已完成
7	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	安全市政温7-3...	监理单位	安全文明施工	2023-03-13	正常	未完成
8	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.13施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-13	正常	已完成
9	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	安全市政温7-3...	监理单位	安全文明施工	2023-03-13	正常	已完成
10	淮海大道 (总部基...)	全桥段	3	3.12施工取物...	监理单位	安全文明施工	2023-03-12	正常	已完成

查看

1 监理单位发起问题 — 2 施工单位处理 — 3 监理单位办结

3.14施工现场隐患排查 (二工区)

是否发出监理工程师通知单: 否

隐患问题数量: 2

隐患描述: 我监理方在2023年03月14日对现场进行检查时,发现如下问题:
二工区南主线ZSK+100满堂架底部胶角部位未采用木楔子垫实,
二工区ZK2+300拆撑队伍工人违章施工,安全带系绳未正确有效系挂。

附件:

序号	文件名称	文件类型	大小(MB)	描述	操作
1	5.png	png	1.86		下载 在线预览
2	6.png	png	1.7		下载 在线预览

整改意见: 请根据合同及相关规范进行整改!

确定

安全质量问题跟踪整改

项目各参与方通过项目管理平台实现高效无纸化办公, 大大减少重复劳动, 使各个部门、各个环节原本独立的工作串联起来。可以方便进行各个环节的审核、批复、签字。

PART /02 全过程BIM技术应用-施工与建管阶段

2.15、施工阶段BIM技术应用

8-智能视频监控网

9-数字化资产

10-基坑监测

11-用电监测

12-无纸化办公

13-TBM远程指挥中心



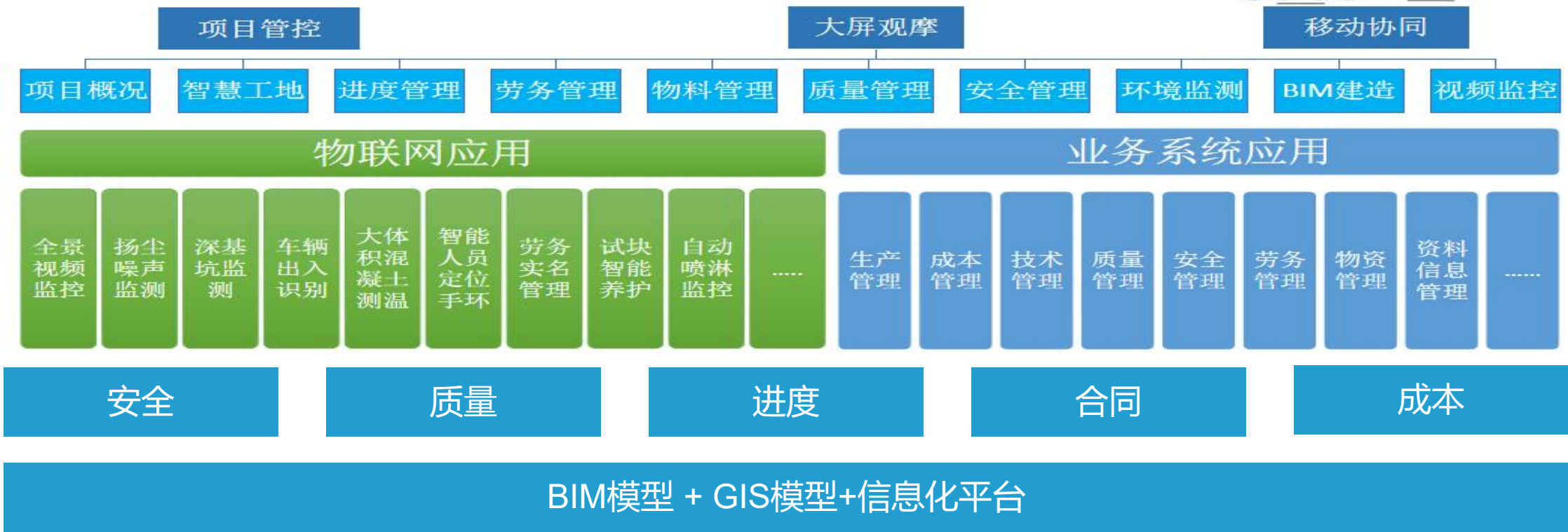
自动纠偏系统

TBM远程监控系统可以实时监测隧道掘进机的工作状态、环境条件和设备运行状况。这使得操作人员可以远程掌握隧道掘进的进展情况，及时发现和解决问题。

TBM自动纠偏系统减少了人工干预的需求。传统上，TBM的定位和姿态需要通过人工操作来调整，需要大量的人力资源和时间。而自动纠偏系统使得这个过程自动化和精确化，减少了人工操作的风险和成本，并提高了掘进的连续性。

2.16、信息化建设+智慧工地

基于BIM+GIS模型，构建项目级建设管理平台，涵盖工程安全、质量、进度、合同、成本、档案等内容，以岗位分工责任化、业务管理流程化、信息反馈及时化和档案资料数字化为手段，满足项目智慧化管理需求。



2.16、信息化建设+智慧工地



信息维度

将各类信息附加到BIM模型上，并与地理、地质、地貌等多元空间数据融合创新，同时通过WebAPI进行平台间的数据推送。



应用维度

通过对项目信息进行高效的采集、存储、传输、处理、检索等，提高项目管理效率，从而为全过程内的进度、质量、安全、成本、合同、环境等管理提供服务。



管理维度

信息共享平台：建立一个线上的信息共享平台，可以帮助上下级之间共享信息，消除信息壁垒。



PART /02 全过程BIM技术应用-施工与建管阶段

2.17、BIM模型+区块链应用溯源



PART /02 全过程BIM技术应用 - 运行维护阶段

2.18、运用环境水务综合管控平台

环境水务综合管控平台横向打通供排水、水环境业务全流程，纵向打通各部门一体化多级管理体系，全面提升环境水务企业综合管理效率，实现水务全场景数字化运营。



2.18、运用环境水务综合管控平台

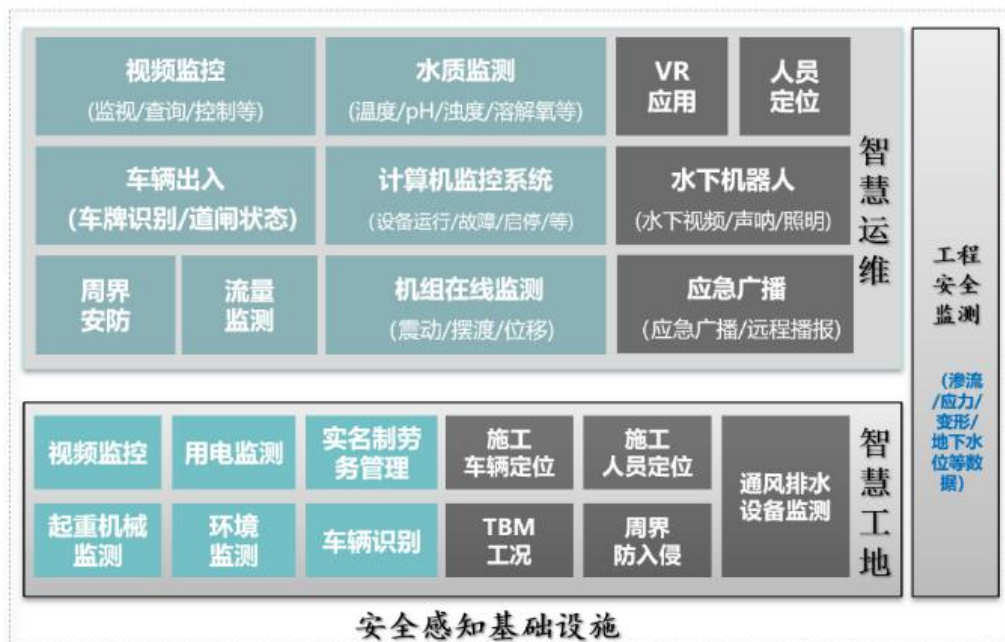
全面开展市水务局整体业务的需求分析，按照水务工程补短板、水务行业强监管的要求，在整合优化现有水务业务应用系统的基础上，构建涵盖水安全、水资源、水生态、水环境、水工程、水监督、水行政、水服务、水生产等核心业务的水务智能应用，全面提升水务业务的精细化管理、预测预报、分析评价和决策支持能力。



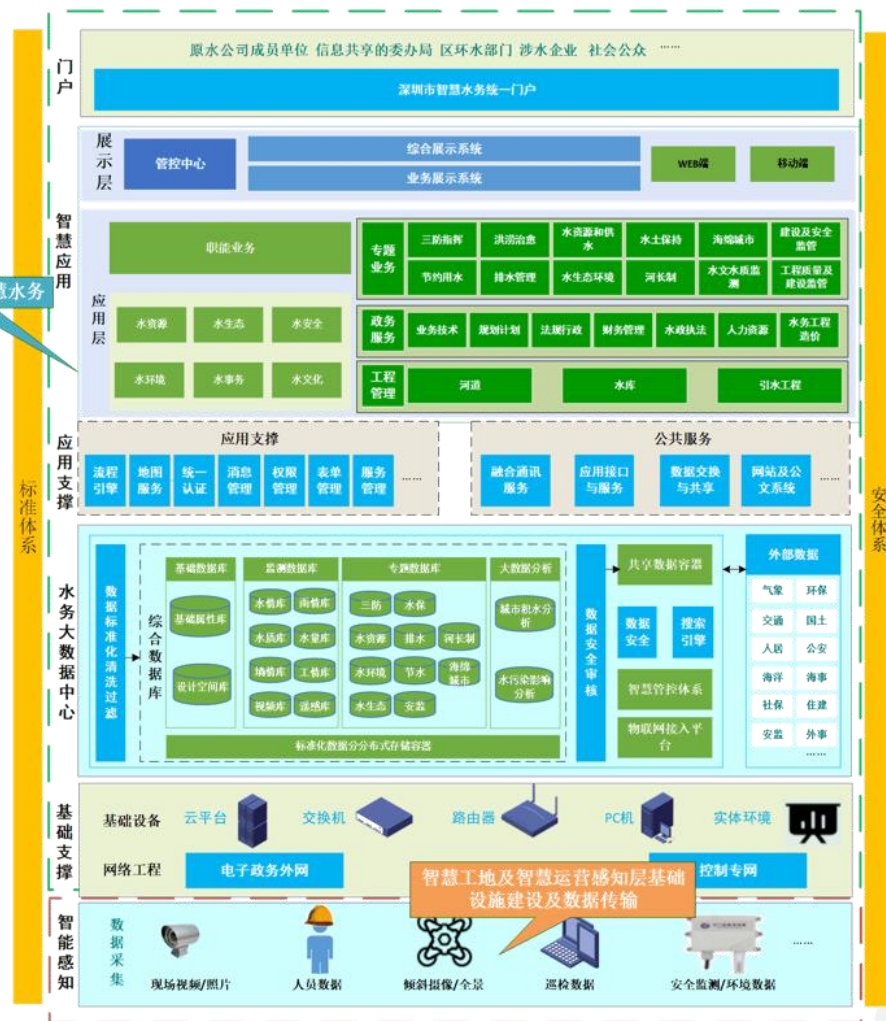
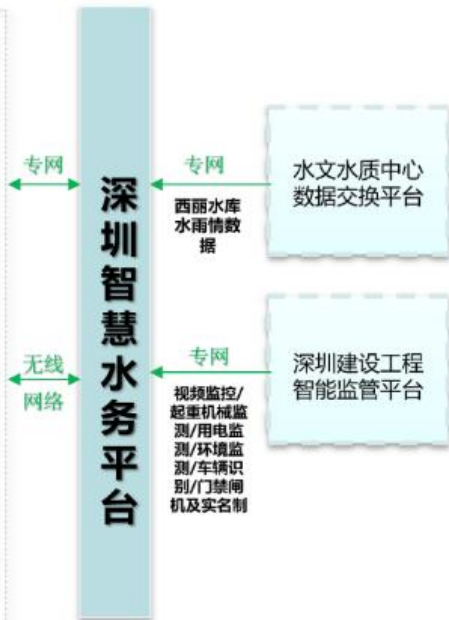


2.18、安全感知设施连接至市智慧水务平台

本工程安全感知设施是深圳市智慧水务平台的重要组成部分，为智慧水务平台在西丽项目的应用提供数据感知基础。



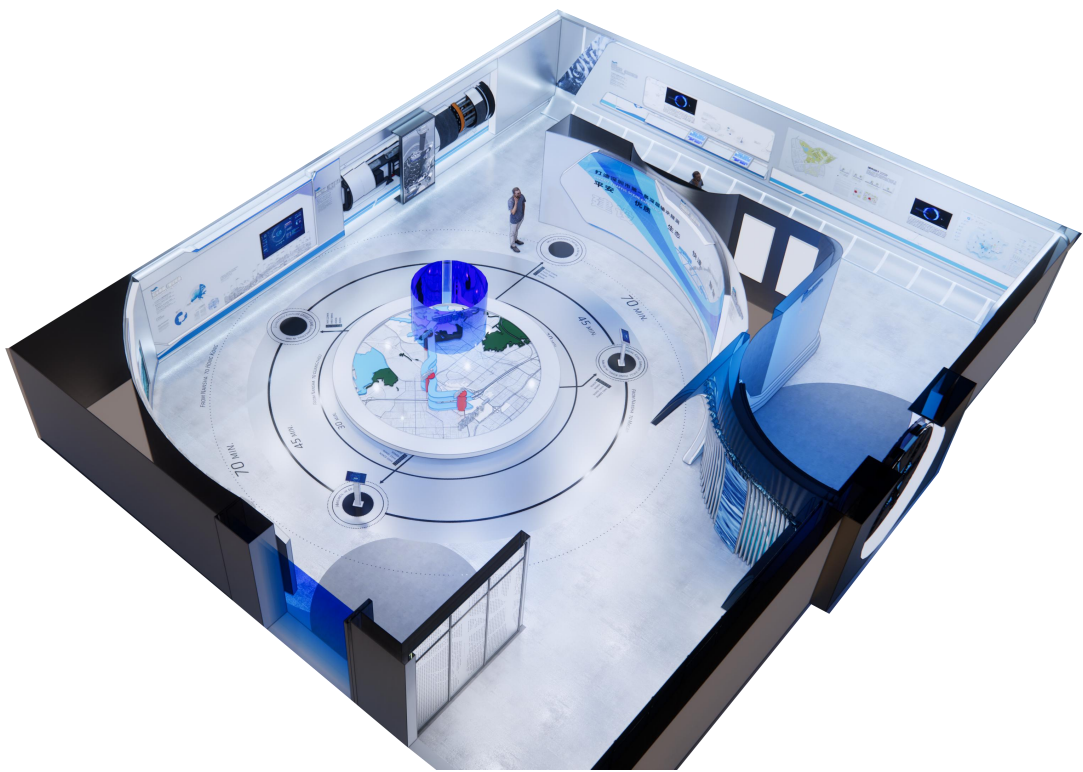
数据采集网络关系图



安全感知设施与智慧水务平台的架构关系图

2.19、高效便捷的运营管控指挥中心

运营管控指挥中心充分利用已有建设的监控中心、视频会议等基础设施，构建围绕水务业务运营管控的综合决策指挥中心，实现集感知监测、视频会议、应急指挥、管理决策为一体的运营管控指挥中心。



2.20、BIM技术应用成果创新点

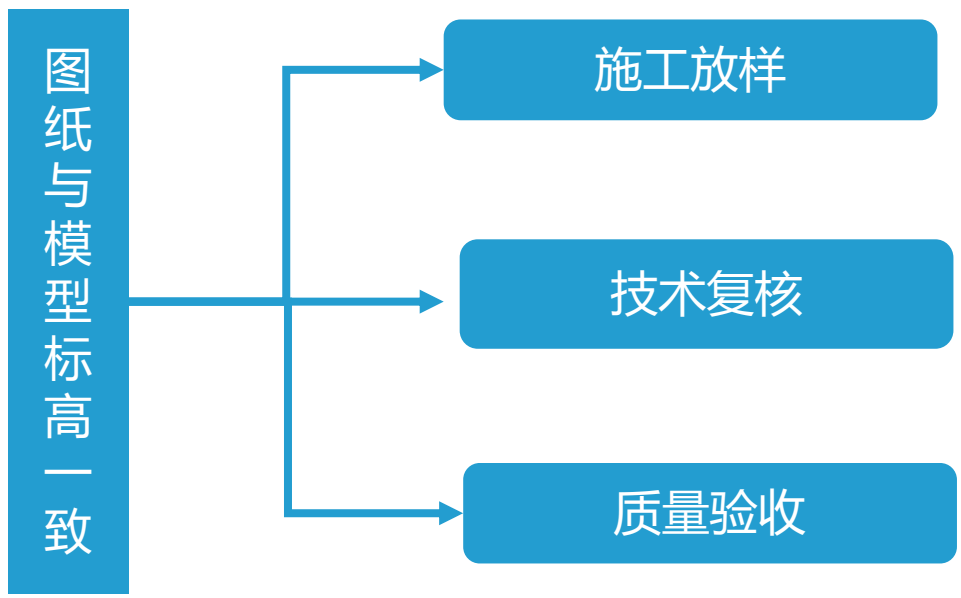
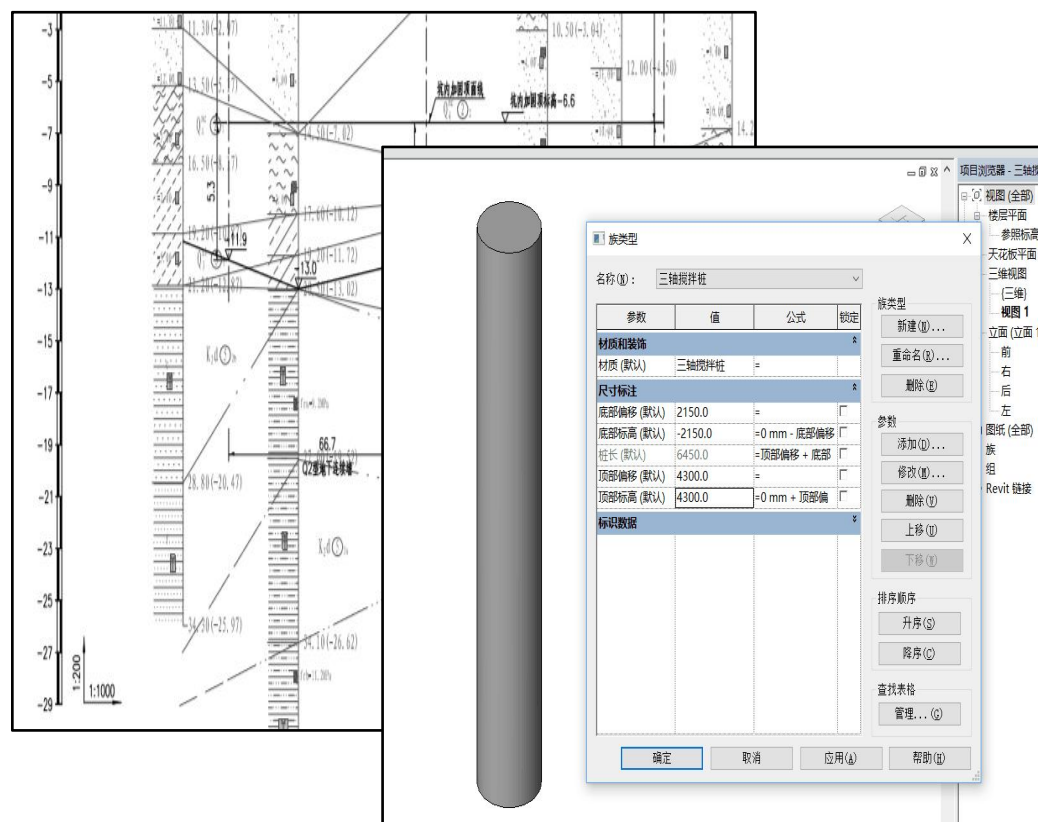
本项目作为深圳市重点工程，通过BIM技术在全过程中的应用和创新，解决了各专业方案论证优化、施工组织等难题，探索形成了一套行之有效的水务工程BIM技术综合解决方案。

5大技术板块，20余业务模块，100余应用功能，3类客户端，覆盖智慧建造项目全生命周期



创新点1-可视化应用-技术指导

搭建模型标高与图纸标高一致，可将BIM模型与现场结合，利用模型随时可查的优势，结合现场施工，可进行施工放样、技术复核、质量验收。




创新点2-工地物联感知体系一体化解决方案

创新高度集成的工地物联感知体系一体化解决方案，打造了五全、两重点的数字化物联管控模式：

五全:全封闭管理、全方位监控、全过程把握、全天候监测、全区域监管。

两重点:重点部位精准计量、重点区域实时管理。



全封闭管理

- 智能门禁
- 车辆道闸

全方位监控

- 高清AI智能摄像头
- 全景监控

全天候监测

- 塔吊管理
- 爆破监测

全区域监管

- 噪音监测
- 污水处理

全过程把控

- 混凝土生产管理
- 砂石生产管理

重点部位精准计量

- 智慧地磅
- 三维点云模型

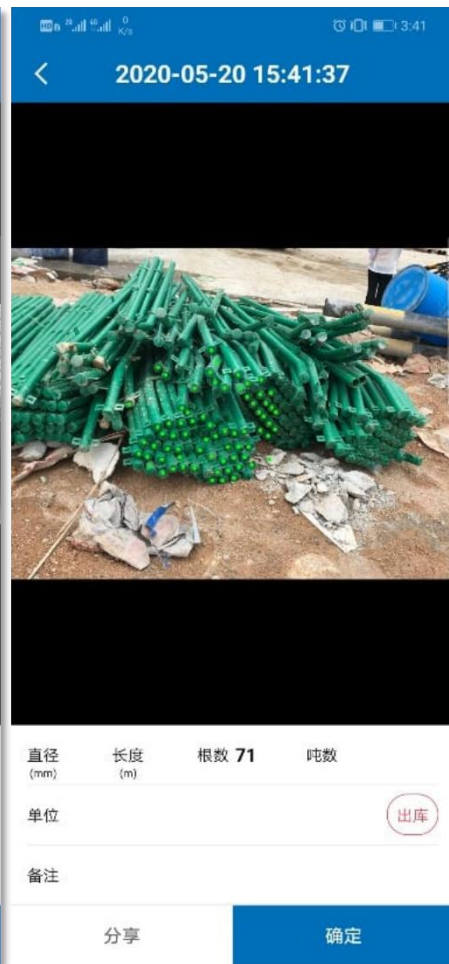
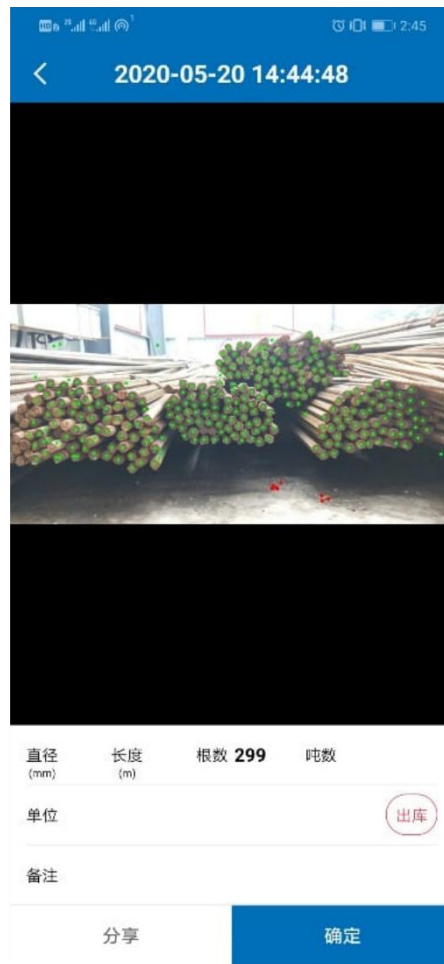
重点区域实时管理

- 关键区域布控
- 有限空间作业监测



创新点3- 自动点钢筋

在工地现场，对于进场的钢筋车，验收人员需要对车上的钢筋进行现场人工点根，确认数量后钢筋车才能完成进场卸货。目前现场采用人工计数的方式，消耗人力且速度很慢。采用中国中铁自主研发的点钢筋软件，大大的提高了工作效率。



创新点4- BIM+VR 复杂节点、重要工序技术交底

BIM模型与VR技术相结合，通过1:1的虚拟现实环境，置身BIM3D模型之中，操作人员在模拟施工现场的VR体验中，快速、直观、准确地了解复杂节点、重要工序，进而提高本项目施工质量。



VR操作人员体验模拟施工现场

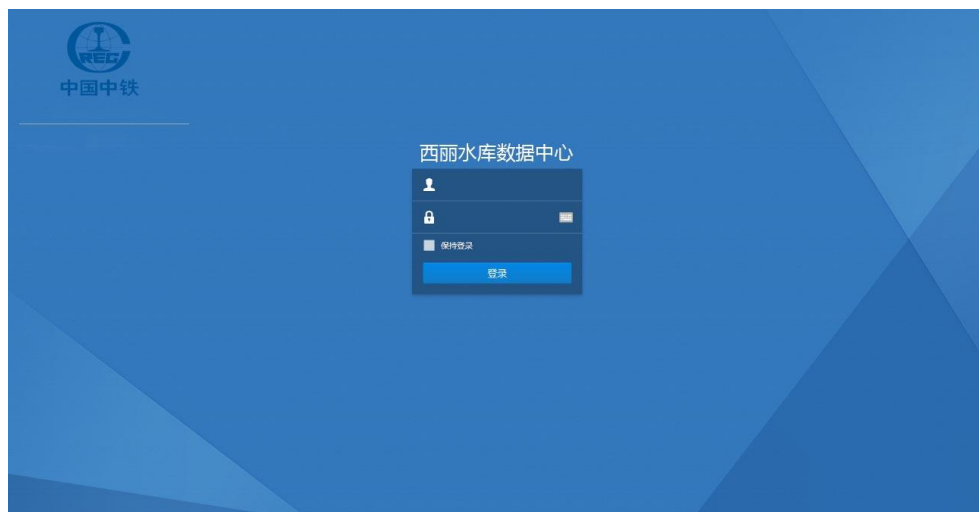


VR操作人员模拟安全施工操作

利用VR技术真实体验感，BIM3D模型模拟真实施工场地环境，研发安全演练软件，可将系统中设计安全操作规则，对施工操作人员实施安全提醒，并可进行详细记录和标识，通过可视化界面直接传送给VR体验人员，进而使得安全施工演示得到有效增强，提高施工现场安全管理效率。

创新点5-档案管理

公司研发了数字档案管理系统，使用先进的数据采集工具，实现BIM档案的收集、利用等业务流程，对项目档案的收集、整理、移交、归档、统计和利用等进行全过程信息化管理。系统采用B/S结构和分级授权管理，可以满足不同地域档案的集中式或分布式规范化管理，并且通过系统提供的元数据策略及电子文件完整性校验策略，可确保电子文件的长期保存与利用。通过系统提供的智能检索引擎，用户可快捷地进行档案信息查询。



数据中心管理软件

名称
01-场地布置
02-工地航拍
03-管线碰撞成果展示
04-技术交底
05-进度模拟
06-施工方案模拟
07-信息化-GIS平台
08-虚实结合
09-倾斜摄影
10-交通疏解

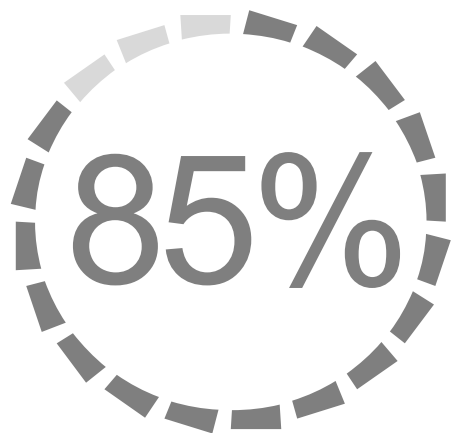
名称
01-平台模型数据
02-安全管理数据
03-质量管理数据
04-质检资料
05-成本和产值
06-进度计划



应用效果 与效益

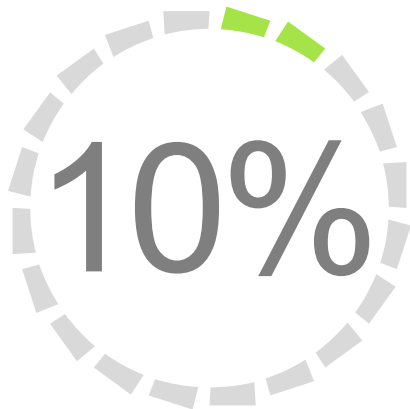
PART

/03



消除安全风险

结合BIM技术优化施工方法，消除85%的施工风险



提高工程造价精度

结合BIM技术利用BIM模型提取工程量，提高工程造价10%的精度



实现信息化管理

从数字化向信息化转变，实现信息化管理，应用信息化程度达80%



提高协同管理

应用可视化交底、信息化沟通提高了现场50%的工作效率





总结与展望

PART

/04

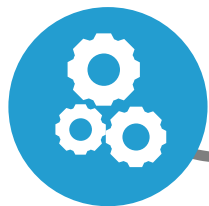
1、基于BIM的协同管理研究及项目中的实践

基于业主自上而下的BIM管理模型，在施工阶段利用BIM管理思想指导项目工作，实现了从设计阶段向施工阶段BIM技术的转换过程，并取得具有同类项目推广应用的指导性技术成果



3、BIM技术与智能加工制造的结合与应用

利用BIM平台实现钢管加工和加工中材料管理，加工管理，进度管理的信息化



2、BIM平台研发应用及基于BIM技术的项目级应用实践

本项目应用BIM技术，将与施工有关的各个环节串联成一个整体，建立了包含3D模型、进度演示、安全、质量、档案、验工等方面功能的BIM管理平台，实现企业信息资源在商务活动中的最大化利用

4、BIM技术在超大体量工程的项目中的创新应用和项目落地实践

模型构建数多，涉及工艺工法种类多，各种施工交错进行，利用BIM技术进行方案比选。



5、BIM技术在装配式建筑的应用 项目临建装配式





2023

谢谢

