# 广州白云国际机场三期扩建工程配套旅客过夜用房机电安装工程智能建造工作要求

本项目全过程、全专业、全员参与基于BIM（建筑信息模型，以下简称BIM）的智能建造相关工作，在发包人约定的范围内采用BIM及相关技术，实施智能建造与数字化施工、按模施工、智慧工地系统建设，各参建单位使用统一的智能建造协同管理平台进行协同工作。

### 1.总体要求

### 1.1 总体管理要求

承包人应组织本项目BIM实施工作，利用BIM技术实现施工过程的精细化管理，满足相关国家、行业、地方及发包人发布的的相关规范、标准、大纲及细则等规定。BIM技术应用内容包括但不限于下述内容：

1）承包人在实施BIM应用前应根据发包人提供的**《BIM施工阶段标准大纲及细则》**编制**《施工BIM实施方案》**，经发包人审核确认后作为承包人BIM实施以及发包人审查验收的依据；

2）承包人应根据《施工BIM实施方案》及发包人提供《BIM施工阶段标准大纲及细则》要求在深化设计阶段、施工过程阶段及竣工验收阶段建立BIM模型（模型精细度须满足标准要求），对模型进行定期更新及整合，并按合同及标准要求开展相应BIM技术应用；

3）承包人应在本项目BIM顾问单位的指导下开展施工BIM实施工作，接受并配合**BIM顾问单位**的工作监督及评估、成果审查（图模、模实一致性审查）及整改；

4）承包人应参加发包人组织的BIM相关工作会议；

5）承包人应采用发包人指定的**项目管理平台**进行BIM管理工作；

6）承包人应接受**土建总承包单位**BIM的统筹、协调、整合、审核。承包人应负责对智能化、装修、标识BIM技术成果统筹协调、整合、审核，保障项目BIM技术在施工准备阶段、深化设计阶段、施工过程阶段、竣工验收阶段图模一致性、模实一致性，BIM模型与对应版本图纸同步交付进行会审、审批，按时按质交付承包范围BIM成果并整合**智能化、装修、标识、电梯**等与本工程建筑功能相关的一切机电工程BIM成果进行交付；

7）承包人应完成其它BIM技术应用相关工作包含**BIM创优创奖（力争获得省部级、市级、行业奖项若干项）、BIM专利或新型工法申报至少两项、BIM科研工作（在国家级刊物发表不少于2 篇论文等）**。

### 1.2 总体管理范围

承包人应在施工准备阶段、深化设计阶段、施工过程阶段、竣工验收阶段完成BIM技术应用工作。

### 1.3 知识产权

本项目所有的BIM成果及相应模型、数据资料的产权均归发包人所有，基于BIM的工序、工法、课题研究的产权均归双方所有，未经发包人允许，承包人不得私自保存、下载、应用及对外发布。

## 2 软硬件要求

### 2.1硬件环境

承包人应确保在本地**配备**项目专用的**渲染服务器**，具体性能**不低于**以下要求：

操作系统：Windows10 x64专业版 (版本号：22H2及以上)

CPU：Intel至强 20核\*2颗；

硬盘：2T NVMe SSD

内存: 256GB DDR

**GPU: NVIDIA RTX A6000（48G显存）\*1或2（根据模型数据量确定）**

### 2.2软件环境

1）承包人所采用的软件应用平台、类型及版本应经本项目BIM顾问单位审核，满足BIM模型成果交付要求；

2）承包人在BIM实施过程中保证软件类型与版本稳定，无特殊情况不在实施过程中更改软件与版本；

3）承包人BIM工作所采用的各类应用软件应满足数据兼容与转换需要，实施过程中不同应用需求的模型数据交互接口应符合标准规定，以保证整体模型数据的正确与完整性；

4）承包人如在软件使用过程中，软件的更新提供了切实有效的新功能与效益，或对工作效率有明显提升，可以考虑更换软件类型与版本，但需确保各软件之间保持兼容性，能够实现数据格式转换同时确保模型关键信息数据不丢失，并通过发包人及相关顾问单位会议同意通过；

5）承包人BIM工作所采用的各类软件应为正版授权，激活状态。

6）承包人建立的BIM模型应与国产软件兼容。

### 2.3渲染服务器

1）云端渲染能力：

服务器应配置高性能的GPU，以支持图形密集型渲染任务，使用专业的云渲染软件或服务，能够接收和执行用户上传的EXE、NWD渲染任务。

2）EXE、NWD执行文件云端运行环境：

服务器应能够支持多种操作系统环境，以兼容不同的EXE、NWD文件，部署与EXE、NWD文件兼容的渲染引擎或软件，确保文件能够正确执行和渲染。

3）服务周期与维护：

**提供三年的服务周期**，涵盖硬件维护、软件更新和安全补丁，定期检查和更新服务器硬件，确保最佳性能和稳定性，及时更新和修补软件漏洞，保障系统安全。

4）性能优化：

通过优化服务器配置，包括CPU、内存和GPU资源分配，以支持至少**5个用户**同时使用，使用虚拟机技术来隔离用户环境，保证每个用户获得流畅的体验，调整GPU设置，以优化渲染性能，确保在1080P分辨率下平均帧率不低于30帧，优化渲染算法，通过多线程或分布式渲染来加快渲染速度，监控并识别不必要的负载，采取相应措施减少其对性能的影响。

5）安全与可靠性：

实施严格的安全措施，包括访问控制、数据加密和用户身份验证， **部署防火墙和其他网络安全工具**，防止未经授权的访问和攻击，实施数据备份和灾难恢复计划，确保数据的安全性和业务连续性。

6）用户支持：

提供用户手册、在线帮助文档和技术支持，保障顺利使用云渲染服务，设置专门的客户支持团队，快速响应并解决用户问题和疑虑。

## 2.4 云渲染BIM/GIS轻量化渲染引擎

\*1.中国自主知识产权，可提供软著、相关技术发明专利。可提供MA或CNAS资质机构评测的软件评测报告、安全评测报告。

\*2.采用服务器/云端渲染+Web端推流技术方案，对客户端电脑或手机无显卡配置要求，模型加载快速、操作流畅。

\*3.直接支持Revit（提供导出插件）、Bentley（提供导出插件）、Catia V5/V6 3DE（提供导出插件）、Nwd/Nwc（提供导出插件）、Tekla（提供导出插件）、rhino3D（提供导出插件）、sketchup、PTC Creo（提供导出插件）、Siemens UG（提供导出插件）、Solidworks（提供导出插件）、Inventor（提供导出插件）、PDMS、SP3D、dwg/dxf（二维及三维，提供导出插件）、3dxml、Stp、fbx、IFC、stl、iges等3D模型格式，无需进行格式转换。

4.BIM模型构件不丢失，几何信息、纹理贴图、属性信息输出完整，模型拖动时构件不隐藏、不闪烁。

5.提供Revit二维视图、三维视图输出、轴网、Revit空间、组对象的轻量化提取功能。

6.支持Bentley链接模型导出并提供构件ID唯一性解决方案。支持Bentley模型的点法线，边框线提取，可按层->构件两级提取结构树数据。

\*7.对BIM模型中的所有数据输出为SQLite DB文件，数据对应用层全部开放。提供构件属性查询、构件结构树读取等基本服务器端API函数。

8.必须具有不同建模软件所建模型的整合能力（如revit+Bentley+tekla等)。

9.实现GIS+BIM+CAD模型融合，支持GIS影像数据，无人机倾斜摄影三维实景模型、激光点云模型与BIM模型的叠加。

10.支持球面坐标系与BIM模型平面坐标系的转换计算、位置校准功能。支持WGS84坐标系、国家2000标准坐标系、国家2000地方坐标系、西安80坐标系、北京54坐标系。

11.提供图层选择或隐藏功能，无人机倾斜模型的多点压平、区域裁切或透明、标签、测量（距离、面积、高程）、飞行漫游、区域绘制（点、线、面）功能。

12.支持影像数据或地形数据格式包括：tif、shp、glTF、Osgb、Las。

\*13.具有复杂大体量BIM模型空间切分、多级LOD金字塔结构自动生成技术及配套人工调整工具程序、可实现按需动态加载功能及渲染机制、大体量（2G以上）BIM模型，均可流畅操作。

14.采用点法线渲染技术，在控制三角面片数据量的情况下，实现圆滑的曲面显示效果。

15.具有构件隐藏、着色、框选、构件移动、模型旋转、构件剖切、楼层分层、第一人称漫游、飞行漫游、指定路径漫游、模型爆炸，构件尺寸测量等功能。

16.提供场景日照时间设置及日常阴影模拟功能。

17.提供构件发光、点光源、烟雾扩散、圆扩散、雷达扫描、雨雪天气效果、区域绘制、交通热力线、光线拖尾、自发光线条、逃生路线、热力图、视频融合、电子围栏功能。

18.可提取BIM模型PBR材质数据，提供BIM模型PBR材质效果显示功能。

19.服务器端集中轻量化3D/BIM/GIS模型方式时，采用多进程和多线程技术。

20.提供服务器端API与前端JS API。

\*21.提供引擎管理控制台程序，提供多渲染实例管理功能，可设置渲染实例池总量、常驻渲染实例等。

\*22．提供3D/BIM模型格式导出功能，可导出标准3Dtiles、Gltf/Glb、fbx、obj、s3m、slpk（i3s标准）格式文件。

\*23.提供模型静态碰撞检测、模型版本比对服务，可通过API直接调用。

\*24.支持分布式文件存储系统‌：阿里OSS、MinIO。

25.支持用户独立私有部署模式，保证用户数据安全、永久授权使用，不限客户端数或并发数。

26.提供包含目录管理、模型上传/更新、轻量化、模型查看、GIS/BIM合模、模型链接分享等功能的示例demo程序及源代码。

27.支持Windows、CentOS、国产银河麒麟操作系统部署，支持国产达梦数据库，支持X86及国产ARM架构飞腾CPU上硬件平台。

28.引擎核心功能不低于五年期免费升级服务。

29.产品成熟可靠、必须有超过5个机场项目本地化部署客户案例。

\*30.供应商需同时具备WebGL渲染技术的BIM/GIS轻量化引擎产品，以支持采购方未来不同平台应用场景需要。

31. 供应商需提供基于3D GIS的天际线分析、视域分析、模型压平、航道模拟、第一人称交通模拟等丰富功能。

32.供应商需提供BIM模型爆炸、尺寸侧量、面基测量、BIM属性查询、BIM树状结构等功能。

33. 3D GIS 需要支持地图数据、Geotif、CAD、OSGB、GeoJson、Mbtiles 及底图发布功能。

## 3 各阶段主要工作内容

### 3.1 施工准备阶段BIM工作内容

1）承包人应在收到中标通知书后15天内根据发包人提供的《BIM施工阶段标准大纲及细则》编制《施工阶段高质量BIM实施方案》，包含不限于：工程概况;编制依据;应用预期目标和效益;应用内容和范围; 高质量统筹、协调、整合、审核措施（针对智能化、装修、标识等与本工程建筑功能相关的一切机电工程BIM成果的统筹协调、整合、审核）；应用人员组织和相应职责;应用流程; 模型创建、使用和管理要求;信息交换要求;模型质量控制规则;进度计划和模型交付要求;应用基础技术条件要求，包括软硬件的选择，以及软件版本;施工阶段BIM实施工作的全面分析及制定完整可行的实施计划、制度、内容、措施等;针对本项目制定创新目标、高质量应用及管理目标;相关BIM报奖计划;针对数字化交付、智慧建造的响应措施等，提交给发包人及相关顾问单位审核，并在审核通过后实施；

2）承包人应编制满足工程进度计划的BIM实施进度计划，经发包人及相关顾问单位审核确认后实施；

3）承包人应参与设计BIM成果交底，对设计BIM移交模型进行审核及接收，审核范围包括模型涉及的专业、范围、深度及与图纸对应的版次，软件使用版本，管综布置原则及BIM技术标准；施工全工程BIM模型深化工作应在BIM设计模型数据基础上开展；

4）承包人应根据需求组织技术管理人员及施工班组参加BIM基础培训与交底；

5）承包人施工准备阶段BIM工作内容应满足《BIM施工阶段标准大纲及细则》、智能建造及数字化交付要求。

### 3.2 深化设计阶段BIM工作内容

1）承包人应基于设计移交的模型及图纸进行深化设计，建立机电深化设计模型（含各专业设备机房、装配式机房、二次机电深化设计），并导出管线综合深化设计图纸、机电各专业深化设计图纸、支吊架深化设计图纸、施工节点二三维大样图等指导现场施工，模型深度及应用成果应满足《BIM施工阶段标准大纲及细则》、智能建造及数字化交付要求；

2）承包人在模型深化过程中，应用BIM模型开展支吊架受力计算并提交计算报告，经发包人及相关顾问单位审核确认后实施；

3）承包人应利用BIM技术进行机电管线及设备施工场布管理，并在施工组织设计过程中引用BIM技术手段，通过BIM技术模拟施工场地布置，合理充分利用场地；

4）承包人在模型深化过程中，发现的设计问题及重要的深化变更方案需以书面文件的形式反馈至发包人及相关顾问单位，并建立与定期更新深化设计台账；

5）承包人应结合施工现场，对预留预埋套管及孔洞进行复核，针对现场预留预埋套管及孔洞与机电深化设计模型（含二次机电深化设计）误差的情况需以问题报告的形式反馈至发包人及相关顾问单位，待发包人及相关顾问单位确认后方可开展施工；

6) 承包人应统筹所有与本工程建筑功能相关的一切机电工程，对建筑物内净高进行分析和复核，通过管路的综合排布优化和碰撞检查等手段优化建筑物的所有功能区域、房间、过道和地下室等的净高，并向发包人提交净高控制报告，直到得到发包人认可为止。

7）承包人需要对深化设计模型的构件和产品信息进行深化，其中构件和产品的分类和编码信息应符合《信息分类和编码的基本原则和方法》（GB/T7027）、《建筑信息模型分类和编码标准》（51269-2017）和发包人发布的BIM技术实施标准的要求。

### 3.3 施工过程阶段BIM工作内容

1）承包人应建立施工过程模型，模型深度及应用成果应满足《BIM施工阶段标准大纲及细则》、智能建造及数字化交付要求；

2）承包人应利用BIM模型进行管线安装、大型机电设备安装模拟，论证安装方案的可实施性施工方案模拟，体现施工工序、工艺、安装顺序等信息，施工方案及模拟动画经发包人及相关顾问单位审核确认后实施；

3）承包人应基于BIM模型运用专业技术软件进行仿真模拟，优化项目设计、施工过程控制及管理，辅助进行专项方案论证，仿真结果报告需提交发包人及相关顾问单位审核确认；

4）承包人应运用发包人指定的信息化平台进行进度、成本现与模型的可视化关联并进行动态模拟，计划进度模拟需与施工工序一致，施工过程中收集实际施工进度，并与计划进度做对比分析，总结原因，并制定进度纠偏措施；

5）承包人应运用BIM技术对施工班组进行BIM可视化施工交底，方便施工人员理解设计意图与布置形式；

6）承包人应运用BIM模型配合设计变更验证与分析评估；

7）承包人应运用BIM技术进行施工分析与优化，包含碰撞分析、净高分析、管综分析、预埋套管复核等；

8）承包人应利用BIM技术对机电设备材料工程量进行统计，包括使用例如算量软件对工程量数据进行分析，为对比工程实际工程量提供参考数据基础；

9）承包人须将BIM模型与进度计划关联，根据计划进度统计预期施工工程量，结合各项工作内容需要消耗的人工、材料、机械，编制人机料调配预案，进行模型、时间、成本的5D同步模拟展示。

10）承包人应利用BIM技术进行展示效果模拟，配合发包人在相关会议汇报中进行同步展示，在模型基础上增加精装布置信息，进行漫游、制作模拟动画、VR模型展示，为施工提供参考对比的同时为宣传展示提供数据资料；

11）承包人应运用BIM技术进行质量管理、安全管理，制作相关三维展示视频，落实安全及质量技术交底；

12）承包人建立的施工过程模型精细度应满足施工进度需要，模型可基于施工进度计划进一步拆分，但需落实各分段模型合模接口一致，避免错位导致变更；

13）承包人应及时将优化、变更、现场调整的内容反馈至施工BIM模型中，对施工BIM模型实时更新，在施工过程中重要节点应用三维实景与BIM模型对比，配合发包人及相关顾问单位的模型与现场一致性检查，对检查发现的问题及时进行整改并反馈

14）承包人应根据施工进度与设备进场情况，逐步完善模型信息，包括安装信息及设备技术信息等。

### 3.4 竣工验收BIM工作内容

1）承包人提交的竣工模型应与竣工图纸一致，同时应与现场实际情况一致；

2）承包人提交的竣工模型深度及运用成果应符应满足国家、行业以及本项目《BIM施工阶段标准大纲及细则》、智能建造及数字化交付要求；

3）承包人提交的竣工模型应满足运营维护的要求，竣工模型应包括资产基本信息和运维阶段需要的建设阶段资料信息，即必须汇总各参建单位提供的相关资料提供包含完整的构件/设备属性、位置、尺寸、规格型号、设备主要信息（包括但不限于：品牌/生产厂家及联系电话、结算综合单价、建议保养时间间隔（若有）、使用年限（若有）、维保单位名称（若有）等）等BIM 应用所需的各类参数信息（当部分信息缺省时需预留字段，以便后续补充）。信息整理成EXCEL表格，链接文档需提供PDF版本。

4）承包人在创建竣工BIM模型时须对构件和产品信息进行深化，其中空间、构件和产品的分类和编码信息应符合国家、地方、行业、《信息分类和编码的基本原则和方法》（GB/T7027）、《建筑信息模型分类和编码标准》（51269-2017）及本项目《BIM模型构件编码规则及族谱》等要求。承包人在模型工作中应根据实际工程情况对编码进行扩展，扩展内容须申报发包人、股份公司、BIM运维咨询单位，批准后执行。

5）承包人须按系统分类对竣工模型进行交付，各系统竣工模型需配套其对应系统图；承包人应按BIM编码标准对机电系统图中的图元进行编码，机电BIM模型与机电系统图需达到图元级映射关联，满足机电BIM模型与机电系统图的双向关联及查询。

6）承包人应在保证模型完整性和流畅性的条件下，对竣工模型中运维阶段定期更换(两年周期内)的零部件单独建模，零件级模型单元应同样需具备构件属性、位置、尺寸、规格型号、设备主要信息(包括但不限于:品牌/生产厂家及联系电话、结算综合单价、建议保养时间间隔(若有)、使用年限(若有)、维保单位名称(若有)等)等 BIM 应用所需的各类参数信息(当部分信息缺省时需预留字段，以便后续补充)。竣工模型零件级拆分具体标准，待承包人进场后调研实际需求后确定。

7）承包人应确保BIM模型成果几何精度、编码及其他信息不损失情况下，输出至IFC等BIM通用数据格式。

8）承包人在办理竣工验收环节应按广州市最新标准要求提交BIM模型，并导入空间平台，对接城市信息模型（CIM）平台。

## 4 建模要求

承包人须利用发包人及相关顾问单位提供的设计文件等资料，向发包人及相关顾问单位按阶段要求提交BIM模型，以及应用结果数据（图表和视频成果文件等）。建模细度要求:深化设计模型不低于LOD400、施工过程模型不低于LOD450、竣工模型达到LOD500，具体成果及应用要求应符合发包人提供的《BIM施工阶段标准大纲及细则》、智能建造及数字化交付要求的规定。

## 模型管理要求

1. 承包人应接受土建总承包单位BIM的统筹协调、整合、审核。

2）承包人编制高质量管理工作机制，对智能化、装修、标识等与本工程建筑功能相关的一切机电工程BIM技术成果统筹协调、整合、审核，保障项目BIM技术在施工准备阶段、深化设计阶段、施工过程阶段、竣工验收阶段图模一致性、模实一致性，BIM模型与对应版本图纸同步交付进行会审、审批。

4）承包人按时按质交付承包范围BIM成果并整合智能化、装修、标识、电梯等与本工程建筑功能相关的一切机电工程BIM成果进行交付。

5）承包人应参加发包人及相关顾问单位组织的BIM相关工作会议，并定期向发包人总结BIM工作，上报BIM工作计划。

6）对于其他未建立BIM模型的专业承包人和供应商，承包人应配合与本工程建筑功能相关的一切机电工程专业承包人完成BIM模型。当专业承包人不具备建模能力或承包人与专业承包人之间没有相关协议要求时，应由承包人负责模型的搭建，其具体组织形式，由承包人自行安排，模型的深度与信息，应满足相关标准规范。

7）承包人应运用甲方指定的信息化平台进行BIM模型及应用成果文件上传并实时更新平台数据。

## 6 进度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **成果描述** | **完成时间** |
| **1** | 施工BIM实施方案编制 | 收到中标通知书15天内 |
| **2** | BIM实施进度计划 | 收到中标通知书15天内，每月需进行进度更新及调整 |
| **3** | 完成设计BIM移交模型审核及接收 | 收到发包人指令后的30日内 |
| **4** | 运用BIM模型进行施工图纸会审 | 与图纸会审和设计交底同步完成 |
| **5** | 深化设计模型及图纸 | 与深化图纸一起递交BIM模型 |
| **6** | 施工阶段BIM模型创建维护 | 接收到最新设计模型或图纸（含变更）后一个月内 |
| **7** | 施工阶段BIM模型更新（模型修改、整合） | 每周汇报最新进展，并同步提交整合后的最新BIM模型 |
| **8** | BIM相关工作会议汇报材料 | BIM相关工作会议召开前 |
| **9** | 安全风险点分析 | 各节点区域施工前一个月内或收到发包人指令后的30日内 |
| **10** | 专业承包人BIM成果检查及模型整合 | 接收到专业承包人BIM成果后两周内 |
| **11** | 施工模拟及仿真模拟成果 | 各节点区域施工前一个月内或收到发包人指令后的30日内 |
| **12** | 施工报奖视频及全局渲染漫游视频 | 报奖前的1个月 |
| **13** | BIM竣工模型交付 | 竣工验收通过后 15天内，提交满足规范标准的BIM竣工模型 |

## 7 BIM模型成果交付内容

* 1. BIM成果的技术要求

1）施工阶段BIM模型成果，在招标文件约定的范围内，与同期所交付的二维深化设计图纸内容一致；当模型与任何的图纸发生不一致的时候，应以图纸为准，立即修改模型使两者一致，否则不予验收。

2）承包人在BIM工作实施前，应根据合同所约定的BIM内容，向发包人提交BIM模型成果及应用成果交付计划，并在BIM工作过程中接受发包人及相关顾问单位的管理与监督。

3）按时按质交付承包范围BIM成果并整合智能化、装修、标识、电梯等与本工程建筑功能相关的一切机电工程BIM成果进行交付。

4）承包人在提交BIM成果时，BIM负责人应将BIM成果交付函件、验收单、BIM成果文件并提交发包人及相关顾问单位审核并存档。

7.2 BIM成果格式

BIM交付成果文件形式包括模型、图纸、报告、表格、视频，各类文件形式说明如下：

1）模型：包括各施工阶段原始模型、叠合模型及轻量化模型，模型名称与拆分应满足《BIM施工阶段标准大纲及细则》要求，满足工程需求的模型应按照设计图纸施工图审查拆分原则进行命名与拆分；

2）图纸：指基于施工模型导取的平、剖面图纸，格式与图例说明格式统一，图纸文件应包含可编辑与不可编辑两种格式。

3）方案&报告：是基于施工模型实施成果的施工方案、总结与汇报文件，文件应包括可编辑与不可编辑两种格式，并能够被市面常规office软件兼容使用。

4）表格：包括各阶段问题报告汇总清单、变更清单、图纸清单及工程量清单等文件，清单应提供可编辑与不可编辑两种格式，并能够被市面常规office软件兼容使用。

5）视频：要求以MP4等常规格式交付，分辨率不低于1920\*1080，帧率不低于30帧/秒，内容时长以满足表达清楚说明内容为准。

交付物的文件类型表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **应用类型** | **软件名称** | **交付格式** | **软件版本** |
| 1 | 模型文件 | Revit | rvt | 2020 |
| Rhino | 3dm | 7.0 |
| SketchUp | skp | 2020 |
| PKPM | jws | 2021 V1.3 |
| PKPM-BIMBase | P3d | 2021 R1.3 |
| YJK | yjk | 1.8.2 |
| Tekla | ifc | 2020 |
| CAD | dwg | 2007及以上 |
| 3Dmax | max | 2020 |
| Lumion | Ls8 | 9.0 |
| 2 | 二维图纸文件 | CAD | dwg/pdf | 2007及以上 |
| 3 | 三维浏览文件 | 轻量化模型 | nwd/ EXE | 2020及以上 |
| 4 | 文档表格文件 | Microsoft office/WPS | Doc/docx | 2007及以上 |
| xls/xlsx |
| ppt/pptx |
| Adobe/WPS | pdf |
| 5 | 媒体文件 | / | avi/wmv/mp4 | / |
| 6 | 图片文件 | / | jpeg/png | / |

7.3 BIM应用成果

承包人应按照发包人要求及BIM实施进度要求，准时交付满足标准的相应阶段BIM模型及应用成果并通过验收，确保BIM应用在施工阶段发挥作用。具体应用成果如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工作阶段 | 服务内容 | 交付成果 |
| 施工准备阶段 | 1.1编制BIM实施方案；编制满足工程进度计划的BIM实施进度计划； | 1. 《BIM实施方案》 2. 《BIM实施进度计划》 |
| 1.2 设计BIM模型审核及接收； | 1. 《设计BIM模型审核报告》及接收记录 |
| 1.3根据需求组织技术管理人员及施工班组参加BIM基础培训与交底； | 1. 《BIM培训大纲》 2. 《BIM培训成果报告》 3. 《BIM交底报告》 |
| 1.5 参加BIM工作会议 | 1. 周报、月度应用成果报告 |
| 深化设计阶段 | 2.1 深化设计成果；  2.2 预留预埋套管及孔洞复核  2.3设备材料模拟 | 1. 深化设计模型 2. 净高分析报告 3. 支吊架受力计算报告 4. 深化设计台账 5. 深化设计图纸（电子版及纸质版，数量满足项目需求） 6. 预留预埋套管及孔洞复核报告 7. 设备材料模拟视频及报告 |
| 施工过程阶段 | 3.1施工模拟；仿真模拟；可视化施工交底；应用BIM技术进行质量管理、安全管理；施工分析与优化；变更管理； | 1. 施工工序、工艺模拟动画 2. 仿真模拟报告 3. 可视化施工交底报告 4. 质量、安全管理视频 5. 施工优化报告 6. 变更管理报告 |
| 3.2 应用信息化平台； | 1. 动态进度、成本模拟与模型的可视化关联 |
| 3.3 工程量统计； | 按照发包人要求完成：  1.材料信息及工程量统计表 |
| 3.4 展示效果模拟； | 1. 效果展示动画 2. VR展示成果 |
| 3.5审核项目审核各专业承包人和供应商的BIM模型和数据文件； | 根据项目节点要求跟踪模型制作情况，提交BIM模型成果审核报告。 |
| 3.6 三维激光扫描； | 根据项目节点要求应用RTS机器人全站仪开展施工放样与三维扫描。 |
| 3.7参与施工阶段相关现场巡检工作并提供专业意见； | 1.现场巡检工作记录及反馈意见。  2．重要节点三维实景与BIM模型对比成果。 |
| 竣工验收 | 4.1 完成BIM竣工模型。 | 1. BIM竣工模型 2. 模实一致性报告 |
| 4.2在办理竣工验收环节按广州市最新标准要求提交BIM模型； | 1. 竣工验收BIM模型 |
| 其他 | 5.1BIM创优创奖；BIM专利或新型工法申报；BIM科研。 | 1. 各竞赛奖项获奖证明文件 2. BIM专利或新型工法申报记录或证明文件 3. BIM科研相关记录或证明文件 |

## 8 BIM服务团队要求

承包人应选用本单位的BIM技术应用团队或经发包人批准的专业分包BIM技术咨询单位，具体要求如下：

1. 承包人须拥有齐备的BIM服务电脑设备和具有实践经验的BIM技术团队。
2. 承包人现场施工配合人员需掌握BIM操作，并能准确组织和指导施工人员按照模型信息施工。
3. 驻场要求：承包人应根据本项目的类型、特点、体量、工期与发包人要求，安排足够数量的驻场人员，相关人员的经验及资格必须得到发包人审批，驻场服务的地点除项目所在地外还包括设计院、相关设计深化和技术部门所在地。
4. BIM技术应用实施团队应包含BIM项目负责人、BIM项目技术负责人及足够数量的BIM工程师，BIM技术应用团队的最低配置要求如下：

BIM技术应用团队配置表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **职务** | **资格要求** | **备注** |
| 1 | BIM经理 | 工程师，五年及以上工作经验，具备一项同类工程（超高层/综合体）BIM工作经验，具备图学会/中国建设教育协会BIM等级证书一级以上。 |  |
| 2 | BIM技术负责人 | 工程师，五年及以上工作经验，具备一项同类工程（超高层/综合体）BIM工作经验，具备图学会/中国建设教育协会BIM等级证书二级以上。 | 具备数字化交付数据治理能力 |
| 3 | BIM工程师 | 助理工程师，三年及以上工作经验，具备图学会/中国建设教育协会BIM等级证书二级以上。 | 具备数字化交付数据治理能力 |
| 4 | BIM数据维护人 | BIM资格证、助理工程师，三年及以上工作经验 | 可与BIM工程师兼任 |
| 5 | BIM效果展示工程师 | 三年及以上工作经验 | 可与BIM工程师兼任 |

BIM技术应用团队配置表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 职务 | 安装及装饰装修施工阶段 | 收尾、验收 | 维保 |
| 1 | BIM经理 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | BIM技术负责人 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | BIM工程师 | 3 | 2 | 1 |
| 4 | BIM数据维护人 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | BIM效果展示工程师 | 1 | 0 | 0 |