# 广州白云国际机场三期扩建工程T3航站楼装修智能建造工作要求

为落实本项目全过程、全专业、全员参与的基于BIM（建筑信息模型building information modeling，以下简称BIM）的智能建造要求，在发包人约定的范围内采用BIM及有关技术，实施智能建造与数字化施工、按模施工、质量验评、BIM计量支付、建设智慧工地系统，各参建单位使用发包人提供的智能建造协同管理平台进行协同工作。

## 一、智能建造工作范围说明

（一）承包人在本项目中的智能建造工作范围与招标文件中的招标范围及内容一致，工作范围包括但不限于：负责接收设计BIM模型，创建承包范围内的深化设计BIM模型，动态更新深化设计BIM模型，交付竣工BIM模型；依据发包人要求进行施工BIM应用和合同约定的BIM计量支付工作。

（二）对于发包人的其他发包范围，包括但不限于装修工程管理范围内其他发包专业，承包人负责协调及管理上述专业的深化设计BIM模型，接收材料厂商或专业分包单位提供的BIM模型数据，动态更新深化设计BIM模型和交付竣工BIM模型，并负责对BIM模型进行整合，形成T3航站楼装修专业BIM模型，交付竣工BIM模型。

（四）对白云机场股份公司及其关联单位、驻楼单位的发包范围，承包人负责协调及管理股份公司及其关联单位、驻楼单位发包的包括但不限于装修专业深化设计BIM模型，动态更新深化设计BIM模型和交付竣工BIM模型，并负责对BIM模型进行整合，形成T3航站楼机装修专业BIM模型，交付竣工BIM模型。

（五）装修工程负责配合机电、弱电等专业完成装修模型定位及开孔等工作，便于机电、弱电等专业点位落位。

（六）装修工程应创建本项目装修材质库、节点库及工序库，以模型形式交付相关材质、节点等。

（七）装修工程负责配合T3航站楼总承包进行广州白云国际机场三期扩建工程航站区、飞行区及综合区等全场深化设计BIM模型和竣工BIM模型的合模工作，交付竣工BIM模型。

## 二、相关要求

为了将BIM技术贯穿施工全过程，发挥施工阶段BIM应用最大价值，保证BIM工作能够顺利实施，确保BIM模型各项工作落实到位，现对承包人的BIM相关工作提出如下要求。

### （一）人员要求

承包人投入本项目的BIM技术人员不少于35人，其中项目负责人及技术负责人必须是承包人本单位人员（投标文件须提供人员名单及本人的一个月社保证明）。其余人员名单在收到中标通知书之日起的14日内提供并报发包人和BIM咨询单位审核，人员需求具体要求如下表。

**BIM工作人员需求表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 岗位 | 岗位要求 | 经验要求 | 人数 | 驻场时间及  其他要求 |
| 1 | BIM项目负责人 | （1）具有中国建设教育协会或中国图学学会BIM等级考试二级（中级）或以上证书；  （2）具有高级或以上工程师职称。  （3）其管理层级与项目总工一致，直接隶属项目经理管理。 | 近五年具有含BIM技术应用要求的国内单项建筑面积25万平方米以上房屋建筑工程或新建、迁建、改扩建建筑面积10万平方米以上的航站楼工程（含卫星厅工程）的BIM管理经验。 | 1 | 根据发包人要求，在中标通知书发放30天内开始驻场，直至项目结束，驻场人员每月不少于25天。 |
| 2 | BIM技术负责人 | （1）具有中国建设教育协会或中国图学学会BIM等级考试二级（中级）或以上证书； （2）具有中级或以上工程师职称。 | 近五年具有含BIM技术应用要求的国内单项建筑面积15万平方米以上房屋建筑工程的BIM管理经验。 | 1 | 根据发包人要求，在中标通知书发放30天内开始驻场，直至项目结束，驻场人员每月不少于25天。 |
| 3 | 驻场专业BIM工程师 | （1）具有中国建设教育协会或中国图学学会BIM等级考试一级（初级）或以上证书不少于7人； （2）建筑专业不少于3人，结构专业不少于2人，机电专业不少于2人；（注：上述人员证书不可复用。） | 需具有3年及以上工程建设行业施工或项目管理或工程BIM咨询服务经验。 | 7 | 根据发包人要求，在中标通知书发放30天内开始驻场，直至项目结束，驻场人员每月不少于25天。 |
| 4 | 专业BIM工程师 | 具有中国建设教育协会或中国图学学会BIM等级考试一级（初级）或以上证书。涵盖建筑、结构、机电、弱电等专业 |  | 不少于25人 | 承包人需具备专业的BIM实施技术团队，根据发包人要求须**阶段性驻场办公**。 |
| 5 | 平台数据维护员 | （1）具有IT背景； （2）具有BIM数据维护管理经验。 | 近三年曾参与项目级平台搭建或维护工作； | 1 | 根据发包人要求，在中标通知书发放30天内开始驻场，直至项目结束，驻场人员每月不少于25天。 |
| 注：1. 上表中所列人员配额均为最低要求，承包人须根据业主要求、项目情况、公司发展战略、投标响应等因素综合考虑，增加配备岗位及人员数量（相关费用包含在报价中，不另行计费）；**以上人员驻场及履约违约的，按第三部分 履约检查及违约处罚进行扣罚。**  2.所有BIM技术岗位必须专岗专职，一名人员只能在一个岗位上工作，不得兼任。 | | | | | |

### （二）软硬件要求

**（1）软件要求**

承包人在本项目BIM技术实施过程中使用的软件应为国际、国内主流BIM技术软件及模型管理平台，软件和平台能支持承包人在本项目实施BIM技术应用的所有工作内容。

本项目采用的软件及版本原则上须符合表1的要求，如需采用其他软件替代（含不同版本），或因深化设计需求需采用表1以外的其他专业软件，需由承包人提出书面申请并经BIM咨询单位及发包人审批同意。承包人应使用满足知识产权要求的正版软件、系统及平台，并在发包人要求时提供有关证明文件。

表1 BIM软件要求

| **序号** | **项目类型** | **软件及版本** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 岩土工程 | BM\_GeoModelerS2019  Autodesk Civil 3D 2020  revit2020 理正勘察三维地质V2.0 pb4 | Autodesk Civil 3D 2020须导入Autodesk Revit 2020 |
| 2 | 房建工程 | Autodesk Revit 2020  Autodesk Navisworks2020 |  |
| 3 | 道路工程 | OpenRoads Designer Connect Edition |  |
| 4 | 管廊工程 | Bentley（MicroStation Connect Edition、AECOsim Building Designer CONNECT Edition、OpenRoads Designer Connect Edition）  Autodesk Revit 2020 |  |
| 5 | 机电安装、专业设备 | Autodesk Revit 2020  Autodesk Navisworks2020  以及鸿业、广联达、红瓦等插件 |  |
| 6 | 钢结构 | Tekla Structure 2018版 |  |
| 7 | 施工模拟 | Fuzor2020、Synchro4D、 LumenRT |  |
| 8 | BIM计量 | 斯维尔 |  |
| 9 | 装修工程 | Autodesk revit 2020、Rhino 6.22以上 | Rhino需导入Autodesk |

鉴于装修工程与其他专业工程交叉较多，为了强化参建各方的协同，承包人须为本项目提供不低于1套的Synchro4D 和 Cyclone 3DR，分别用于交叉作业的进度管理和点云“实模一致”质量验评，承包人进场（按中标通知书时间）1个月内与发包人完成确认，2个月内配置到智能建造中心（按发包人签认时间为准），由发包人统一调配使用，直至项目结束。

**以上软件如未及时配置的，按第三部分 履约检查及违约处罚进行扣罚直至配置到位。**

**（2）硬件要求**

承包人为满足工作需要的硬件配置及数量不低于表2中所列参数，且需经发包人和BIM咨询单位确认。

表2 硬件参数及数量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **说明** | | **数量** |
| 电脑配置 | 配置1 | CPU：Intel i9-13900KS  显卡：RTX4070 ，12GB显存  内存：128GB  硬盘：1T SSD+2T HDD  操作系统：win10 | 10 |
| 配置2 | Precision 7680 工作站  英特尔® 酷睿™ i9-13950HX vPro®  显卡：NVIDIA® RTX™ 3500 Ada Generation  128 GB  屏幕：16.0-英寸屏幕 Full HD+ (1920X1200)  硬盘：2T SSD  操作系统：Windows 11 家庭版 | 4 |
| iPad配置 | 配置1 | Apple iPad Pro 11英寸平板电脑 2022年款(128G WLAN版/M2芯片Liquid视网膜屏/MNXD3CH/A) | 10 |

承包人的硬件须部署在发包人指定的联合办公场所进行各参建各方的工作协同，进场（按中标通知书时间）1个月内与发包人完成确认，2个月内配置到智能建造中心（按发包人签认时间为准）；由发包人统一调配使用（其中配置1的工作站及iPad提供给驻场人员使用；配置2的4台移动工作站提供发包人使用），直至项目结束。

**以上硬件如未及时配置的，按第三部分 履约检查及违约处罚进行扣罚直至配置到位。**

**（3）其他协同资源要求**

承包人为满足智能建造须投入的其他资源包括但不限于编码插件、平台轻量化插件、计量插件等工具和服务，承包人须在进场后（以中标通知发放为准）2个月内完成部署，并在智能建造协同管理平台开展智能建造数据上传及业务流程审批。

### （三）编制智能建造实施方案

投标文件必须包含《智能建造实施方案》，投标人按招标文件要求编制本项目的智能建造实施方案包括但不限于以下内容：

（1）智能建造实施目标；

（2）智能建造实施范围和内容；

（3）项目重难点分析及应对措施；

\*\*\*（4）人员组织架构和相应职责（其中项目及技术负责人和高峰期的管理团队人数不得少于第二（一）条款的要求）；

\*\*\*（5）模型创建（深化）及应用进度计划；

（6）模型应用内容、方法及流程；

\*\*（7）模型质量控制和信息安全要求；

\*（8）智能建造专项实施方案（建筑机器人、三维激光扫描等）；

（9）智能建造实施风险防范与保障措施；

\*（10）报奖创优计划。

承包人中标后,在中标通知书发放7天内须与发包人就编制智能建造实施方案与发包人沟通，并报请召开智能建造进场会，用1周时间完成智能建造技术交底，在中标通知书发放1个月内需完成智能建造实施方案，并将该方案通过发包人指定的智能建造协同管理平台报批。

**以上智能建造实施方案未按时完成编制及报批的，按第三部分 履约检查及违约处罚进行扣罚直至该项工作完成为止。**

### （四）BIM模型进度要求

承包人在收到中标通知书之日起**2个月**内完成深化设计BIM模型创建并提交审核、且通过五方会审、完成平台会签（模型计划包括在智能建造实施方案在进场后与发包人沟通一致并在**1个月**内完成报批），竣工BIM模型在竣工验收前完成。

承包人对BIM模型深化工作应与发包人充分沟通，确保满足按模施工和质量验评要求，**未按计划完成的，按第三部分 履约检查及违约处罚进行扣罚直至该项工作完成为止。**

### BIM计量支付

详见附件一《 广州白云国际机场三期扩建工程BIM模型计量支付实施规则 》。

### （六）BIM模型创建（深化）要求

详见附件二《广州白云国际机场三期扩建工程BIM实施技术标准》及附件三《算量BIM模型建模规范》。

### （七）BIM模型应用要求

详见附件四《广州白云国际机场三期扩建工程BIM应用要求》。

### （八）智慧工地技术要求

承包人应按附件五《广州白云国际机场三期扩建工程智慧工地技术要求》建设智慧工地管理系统。

### （九）数字化施工要求

承包人应积极采用先进的数字化施工方法，范围包括但不限于附件六《广州白云国际机场三期扩建工程数字化施工技术要求》。

### （十）智能建造协同管理平台使用要求

### 承包人应按附件七《广东机场集团智能建造协同管理平台使用要求》要求使用该平台开展相关工作。

### （十一）数字运维的服务要求

1.竣工交付阶段，将竣工BIM模型与施工建造信息向运维单位进行数字资产移交；

2.陪伴运行阶段，配合运维单位进行运维通用数据环境建设工作。

具体详见附件八《广州白云国际机场三期扩建工程T3航站楼工程BIM运维应用技术任务书》。

### （十二）知识产权要求

白云机场三期扩建工程智能建造产生的标准、规范、专利、论文、软件著作权等知识产权及科技创新成果，归招标人所有，未经招标人允许，承包人不得擅自使用。

承包人为履行本项目智能建造工作要求而使用的任何含有知识产权的物品、程序、软件或资料，如涉及第三人权益，由承包人负责办理相应的许可、报批等手续，发包人使用的所有相关知识产权的费用视为已包括在本项目已列明的（总）价款内，如需向第三方支付，均由承包人负责支付。承包人承诺不擅自实施可能侵犯第三人其他知识产权的行为。

## 三、履约检查及违约处罚

承包人进场后，发包人定期组织BIM咨询单位等对承包人的智能建造工作进行检查，将智能建造履约检查表汇总成工作台账；每一期进度款审核支付前，如智能建造履约检查表涉及扣罚金额以处罚通知单发送施工单位并在工程款中予以扣除，具体扣罚标准如下：

对智能建造履约出现严重不到位的，从重进行违约金扣罚〔合同总价（不含暂列金和暂估价）的3%为上限〕。

**违 约 责 任**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **分项** | **违约事项** | **处理方式** | **违约额度** |
| 管理 | 人员  管理 | 由于承包人责任导致智能建造工作不达标，发包人要求承包人替换BIM实施工作小组成员，而承包人不予替换的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金，同时发包人保留因此重新选择其他承包人的权利。 | BIM负责人：扣罚违约金5万元/人次；  其他成员：扣罚违约金2万元/人次。 |
| 承包人的BIM实施工作小组成员人数缺少或未经批准擅自更换的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | BIM负责人：扣罚违约金10万元/人次；  其他成员：扣罚违约金2万元/人次。 |
| 承包人不按发包人要求的期限增加人员。 | 扣罚违约金2万元/次。 |
| 承包人的BIM实施工作小组成员未按要求驻场的（每月不少于25天）。 | 扣除承包人违约金0.2万元/人/天直至派驻人员按要求到岗为止。 |
| 承包人的BIM智能建造负责人、技术负责人未按要求驻场的（每月不少于25天）。 | BIM负责人、技术负责人缺席分别扣除0.5万元/天、0.3万元/天的违约金，直至到岗驻场履约为止。 |
| 响应性 | 监理、业主、BIM咨询、造价咨询等发出的整改通知单等公文函件，承包人未有效响应的。 | ①每次扣除违约金5000元；  ②会议纪要要求未有效落实的，每次扣除违约金5000元。 |
| 实施  组织 | 未按BIM咨询的要求进行整改或整改不满足要求的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 扣除施工承包人违约金2万元/每次。 |
| 版权 | 由于采用盗版软件带来的模型数据丢失或损毁，不能按期交付模型的。 | 知识产权追责全部由承包人承担，并处扣除违约金，承担由此造成的工期延误。 | 每一次扣除施工承包人违约金5万元。 |
| 实施方案 | 未按要求报送智能建造实施方案 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 超过1个月未按发包人要求报批，每滞后1周扣除违约金0.2万元，不足1周按1周算。 |
| 软件配置 | 承包人超过发包人约定的配置时限 | 限制整改，并扣除违约金。 | 超过2个月未按发包人要求配置到指定场所，每滞后1周扣除违约金0.5万元，不足1周按1周算。 |
| 硬件配置 | 承包人超过发包人约定的配置时限 | 限制整改，并扣除违约金。 | 超过2个月未按发包人要求配置到指定场所，每滞后1周扣除违约金0.5万元，不足1周按1周算。 |
| 模型  整合 | 未能在被整合单位提交内审过的深化设计BIM模型后及时开展模型整合。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 每一次扣除施工承包人违约金5万元。 |
| 整合模型后，未按要求输出模型整合碰撞检查报告。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 每一次扣除施工承包人违约金2万元。 |
| 模型  编码 | （1）模型构件变更后，未按时更新相应模型构件编码；  （2）模型变更后对非变更区域模型构件编码结构造成破坏。 | （1）限期更新变更区域模型构件编码；  （2）限期修复破坏的非变更区域模型构件编码。 | 每一次扣除相关的施工承包人违约金2万元。 |
| 模型进度 | （1）第一批模型进度超过3个月；  （2）其他批次模型超过审批的模型进度计划。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金 | 每个批次，超过1天扣除违约金0.1万元。 |
| 施工  准备  阶段 | 未按发包人要求上传施工组织模拟、施工工艺模拟的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 扣除施工承包人违约金2万元/每次。 |
| 深化设计模型综合会审未通过的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 扣除施工承包人违约金2万元/每次。 |
| 施工  实施  阶段 | 未按深化设计成果施工，造成拆改或对净高控制等产生实质性影响的。 | 限期整改以保证满足合同需要，扣除违约金，并承担因此带来的工期延误、拆改等损失。 | 每一次扣除施工承包人违约金1万元至10万元。 |
| 未按发包人要求对模型进行拆分的。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 每一次扣除施工承包人违约金2万元。 |
| 未按发包人要求在广东机场集团智能建造协同管理平台上附加或关联进度管理信息。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除违约金。 | 每一次扣除施工承包人违约金2万元。 |
| 未按发包人要求在广东机场集团智能建造协同管理平台上附加或关联质量管理信息。 | 每一次扣除施工承包人违约金0.5万元。 |
| 未按发包人要求在广东机场集团智能建造协同管理平台上附加或关联计量管理信息。 | 每一次扣除施工承包人违约金0.5万元。 |
| 未按发包人要求在广东机场集团智能建造协同管理平台上附加或关联安全管理信息。 | 每一次扣除施工承包人违约金0.5万元。 |
| 未按发包人要求在变更发生后对广东机场集团智能建造协同管理平台上的深化设计模型及时进行更新和替换的。 | 每一次扣除施工承包人违约金0.5万元。 |
| 竣工验收阶段 | 竣工成果未通过审核。 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣除竣工结算款。 | 每一次扣除施工承包人竣工结算款2万元。 |
| 智慧工地 | 视频监控点位未按要求布置及调整 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 0.2万元/每次 |
| 出入口设备未按要求布置及调整 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 0.5万元/每次 |
| 数字化施工 | 建筑机器人方案未按要求报批 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 超过3个月未按发包人要求报批，每滞后1周扣除违约金0.2万元，不足1周按1周算。 |
| 建筑机器人实施未满足数字化施工要求的 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 5万元/每次 |
| 质量验评 | 发包人组织质量验评抽检发现承包人不满足“实模一致”要求 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 5万元/每次 |
| 智能建造协同管理平台 | 未按要求开展平台工作 | 限期整改以保证满足合同需要，并处扣罚违约金。 | 5万元/每次 |

**履约情况检查表**

工程名称：广州白云国际机场三期扩建工程XXXX

检查时间：xxxx年xx月xx日至xxxx年xx月xx日

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 大项 | 分项 | 履约检查情况 | 备注 |
| 1 | 人员管理 | 人员工作情况 |  |  |
| 2 | 人员考勤情况 |  |  |
| 3 | 软硬件配置 | 软件配置 |  |  |
| 4 | 硬件配置 |  |  |
| 5 | 模型深化 | 模型深化进度 |  |  |
| 6 | 模型审查进度 |  |  |
| 7 | 模型合模进度 |  |  |
| 8 | 模型变更进度 |  |  |
| 9 | 平台流程 | 验评表单关联 |  |  |
| 10 | 检验实体划分 |  |  |
| 11 | 三四级计划反馈 |  |  |
| 12 | 供应链数据 |  |  |
| 13 | 按模施工 | 定期交底宣贯 |  |  |
| 14 | 施工模拟 |  |  |
| 15 | 实模一致性 |  |  |
| 16 | 质量验评 | 自评覆盖率 |  |  |
| 17 | 验评进度 |  |  |
| 18 | 验评质量 |  |  |
| 19 | 计量请款 | 工程量提取进度 |  |  |
| 20 | 平台请款进度 |  |  |
| 21 | 智慧工地 | 点位布置 |  |  |
| 22 | 系统接入 |  |  |
| 23 | 科技创新 | 创新研究 |  |  |
| 24 | 奖项申报 |  |  |
| 25 | 其他 | 响应性 |  |  |
| 26 | 实施组织 |  |  |
| 27 | 知识产权 |  |  |

**处 罚 通 知 单**

**（智能建造履约）**

编号：2XXX－XX

工程名称：广州白云国际机场三期扩建工程XXXX

|  |
| --- |
| XXX：  指挥部经检查，发现你单位智能建造存在履约问题。主要有：   1. …… 2. …… 3. ……   处罚措施：  根据违约责任处罚要求，对你单位智能建造违约予以……元处罚（其中……、……），在本期进度款中扣除。  责成你单位按联合检查组意见进行整改，指挥部将另行组织复查，如整改不到位，将采取进一步处罚措施。    广东省机场管理集团有限公司工程建设指挥部  XXXX 部  年 月 日 |

抄送：研究院、安全与整体工作部、法务合约部，BIM咨询（中南院），XX监理，XX总包

**四、名词解释：**

**（一）设计BIM模型**

模型精度符合国家现行《建筑工程设计文件编制深度规定》、《民用机场工程施工图设计文件编制文件及深度要求》和《广州白云国际机场三期扩建工程BIM实施技术标准》的施工图阶段表达的全部信息的工程信息模型。

**（二）深化设计BIM模型**

根据施工设计图纸（含设计说明），国家、行业及项目技术标准和具体施工工艺特点对设计BIM模型进行补充、细化、拆分和优化等方式创建的，可直接指导施工的工程信息模型。

**（三）竣工BIM模型**

在深化设计模型基础上，根据工程项目竣工验收要求，通过修改、增加或删除相关模型构件或信息创建的、满足国家、行业及项目技术标准要求并能够反映竣工实体的工程信息模型。

**（四）BIM计量支付**

是指采用用于施工的深化设计BIM模型提取并通过质量验评合格的模型工程量，开展工程量汇总并支付工程款的活动。

**（五）按模施工**

依据深化设计模型及其衍生文件进行现场施工，确保工程实体与模型一致。

**五、智能建造工作要求附件：**

（一）《广州白云国际机场三期扩建工程BIM模型计量支付实施规则》

（二）《广州白云国际机场三期扩建工程BIM实施技术标准》

（三）《算量BIM模型建模规范》

（四）《广州白云国际机场三期扩建工程BIM应用要求》

（五）《广州白云国际机场三期扩建工程智慧工地技术要求》

（六）《广州白云国际机场三期扩建工程数字化施工技术要求》

（七）《广东机场集团智能建造协同管理平台使用要求》

（八）《广州白云国际机场三期扩建工程T3航站楼工程BIM运维应用技术任务书》

### 注：在合同有效期限内，发包人有权对上述附件的内容进行增减和迭代更新，承包人不得拒绝执行更新的附件，且不得将其作为索赔依据。