

ICS 130.20

L 17

团 体 标 准

T/GLAC XXXXX—2021

非暴露空间数据全生命周期标准 第 2 部分：建筑信息模型生产技术规范

Technical Specification for Digital Acquisition of Non-exposed Space

(征求意见稿)

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

中国卫星导航定位协会 发布

目 录

目 次.....	I
前 言.....	II
非暴露空间 BIM 模型构建技术规范.....	错误! 未定义书签。
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 术语.....	1
3.2 BIM 定义.....	1
4 总则.....	1
4.1 基本规定.....	2
4.2 数据互通.....	2
4.3 总体工作流程.....	11
5 BIM 模型等级划分.....	10
5.1 BIM 模型等级划分.....	2
5.2 BIM 模型精度关键因素.....	11
6 BIM 模型构建阶段技术要求.....	11
6.1 软硬件设备.....	错误! 未定义书签。
6.2 BIM 模型构建结果检查.....	14
7 后处理阶段技术要求.....	11
7.1 BIM 模型导出为 RVT 格式文件.....	11
7.2 BIM 模型导出为 IFC 格式文件.....	11
7.3 BIM 模型导出为三维模型格式文件.....	12
7.4 BIM 模型导出为 3D Tiles 格式文件.....	12
7.5 BIM 模型导出为自定义格式文件.....	12
8 数据检查.....	13
8.1 检查依据.....	13
8.2 检查方法.....	14
8.3 检查组织方式.....	14
9 成果归档及交付.....	14
9.1 成果归档及交付要求.....	15
9.2 成果归档及交付内容.....	15
参考文献.....	16

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国卫星导航定位协会提出并归口。

本标准起草单位：全图通位置网络有限公司、北京市地铁运营有限公司、工业和信息化部计算机与微电子发展研究中心（中国软件评测中心）、安徽师范大学。

本标准主要起草人：张迪、楚柏青、张开婷、贾蔡、蔺陆洲、邓平科、郑凤霞、方薇、李宇杰、岳磊、曹红升、祁颖、张勇慧、刘泽远、王欣、李强、崔闰虎、谢派、杨佳、王雨楠。

非暴露空间数据全生命周期标准

第2部分：建筑信息模型生产技术规范

1 范围

本标准规定了面向非暴露空间数据全生命周期标准中第 2 部分：建筑信息模型生产构建过程中技术规范。

本标准适用于智慧城市、智慧交通、智慧工厂、智慧园区等方面的应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用本文件。凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

DB4401-T-9-2018 《民用建筑信息模型 (BIM) 设计技术规范》

GB T 51235-2017 《建筑信息模型施工应用标准》

GBT 51212-2016 《建筑信息模型应用统一标准》

GBT 51269-2017 《建筑信息模型分类和编码标准》

JGJT 448-2018 《建筑工程设计信息模型制图标准》

3 术语和定义

3.1 建筑信息模型 BIM, Building Information Modeling

BIM 的核心是通过建立虚拟的建筑工程三维模型，利用数字化技术，为这个模型提供完整的、与实际情况一致的建筑工程信息库。

3.2 工业基础模型格式 IFC, Industry Foundation Class

IFC 即 Industry Foundation Class。IFC 是一个包含各种建设项目设计、施工、运营各个阶段所需要的全部信息的一种基于对象的、公开的标准文件交换格式。

3.3 细致程度等级 LOD, Level of detail

描述了一个 BIM 模型构件单元从最低级的近似概念化的程度发展到最高级的演示级精度的步骤。LOD 的定义主要运用于确定模型阶段输出结果及分配建模任务这两方面。

3.4 三维瓦片 3D Tiles

3D Tiles 是在 glTF 的基础上，加入了分层 LOD 的结构后得到的产品，专门为大量地理 3D 数据流式传输和海量渲染而设计的一种格式。

4 总则

4.1 基本规定

1、应根据工程全生命期各阶段、各专业的 BIM 应用策划作出规划，使设计阶段创建的模型及信息在后续环节中可充分利用。

2、BIM 应用宜结合设计成果交付要求，基于模型形成设计图档，使 BIM 交付模型与设计图档相一致。

3、各个阶段之间，模型与信息的传递与共享应保证数据的一致性。

5、模型中各类构件应使用 BIM 软件相应的构件类型进行建模。如使用其他类型或通用类型进行建模，应在构件属性中注明其所属类型。

6、应针对构件和构件库建立统一的构件管理制度，实现构件的创建、收集、编辑、存储、使用、删除等管理。

7、构件库应对构件的内容、细度、命名规则、分类方法、数据格式、属性信息、版本及存储方式等方面进行管理，构件的分类及编码宜在构件属性中体现。

8、模型中的构件命名方式，宜包括构件的类别、名称、尺寸。构件命名宜与设计或实际工程名称一致，并反映其关键参数。

9、模型中的材质命名应分类清晰，便于查找，并与其实际表征相符合。

4.2 BIM 模型 LOD 等级划分

BIM 模型可分为 LOD100、LOD200、LOD300、LOD400、LOD500 五个等级。具体等级划分依据如下表所示。

表 1 BIM 模型等级划分

大类 别	细类 别	详细等 级(LOD)	100	200	300	400	500

1	主体结构物	承重	墙	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（管线洞口、材质）	几何信息（纹理等细节表现） 贴图信息（墙上贴纸等信息）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
2			天花板	几何信息（模型实体尺寸、位置、厚度、简易形体只体现板块边界）	几何信息（降板、洞口、材质）	几何信息（纹理、龙骨等细节表现）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
3			柱	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（通过模型雕刻表现装饰面信息）	贴图信息（柱上贴纸等细微结构）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
4			楼板	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置、厚度）	几何信息（降板、材质）	几何信息（地板砖信息、洞口等更细节表现）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
5			梁	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（梁上装饰纹路）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）	
6		非承重	幕墙	几何信息（模型实体尺寸、网格分布、位置）	几何信息（具体的竖挺界面，有连接构件）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）	
7			幕墙竖挺	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（纹理雕刻、颜色等细节信息）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）

8			固定装饰物	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	复杂几何信息（纹理雕刻、颜色等细化处理）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）	
9			楼梯（含坡道、台阶）	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（防滑纹路及复杂扶手栏杆细化处理）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）		
12			门、窗	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（门窗框细节雕刻）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）		
13	设备	自助设备	自动贩卖机	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、名称等）	贴图信息（显示器内容贴图）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
14			自动售票机	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（准确尺寸的族、名称）	贴图信息（显示器内容贴图）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
15			自动取款机	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	贴图信息（显示器内容贴图）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
16			常规设备	电梯（直梯）	几何信息（以门的形式代替电梯）	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息（缆线等细节信息） 贴图信息（楼层显示等贴图信息）

						等)
17	自动扶梯	几何信息 (以楼梯代替自动扶梯)	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息 (供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
18	灯具	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高) 灯光光线模拟	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
19	座椅	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
20	垃圾桶	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
21	桌子	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息 (供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
22	电脑	不表示	不表示	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息 (供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格

						等)
23	电子显示屏	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
24	扬声器	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
25	指示牌	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
26	书本	不表示	不表示	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
27	公用电话	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
28	隔离栏	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节, 相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)

							期、价格等)
29		卷帘门	不表示	颜色信息(玻璃颜色、门窗框颜色)	几何信息(门窗框细节雕刻)	产品及标签信息	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
30		屏蔽门	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(门窗框细节雕刻)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
31		POS机	不表示	不表示	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称)技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
32		闸门	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称)技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
33	安保设备	摄像头	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称)技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
34		安检门	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(门窗框细节雕刻)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	

35		安检机	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息(准确尺寸的族、名称)	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
36		危险物品展示台	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
37		危险物品存储罐	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
38	应急设备	消火栓	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）
39		灭火器	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）	
40		防核辐射门	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（门窗框细节雕刻）	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）	
41		烟感报警器	不表示	几何信息（模型实体尺寸、简易形状、位置）	几何信息（基本族、相应细节，相应的标高）	几何信息(准确尺寸的族、名称) 技术信息(设备标签等信息)	产品信息（供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等）

						期、价格等)
42	消防自动喷水装置	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称)技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
43	灾难自救箱	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	几何信息(准确尺寸的族、名称)技术信息(设备标签等信息)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
44	应急柜	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)标签信息(墙上贴纸等细微结构)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)
45	消防自动喷水装置	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
46	危险物品存储罐	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(基本族、相应细节,相应的标高)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	
47	常闭式安全门	不表示	几何信息(模型实体尺寸、简易形状、位置)	几何信息(门窗框细节雕刻)	产品信息(供应商、产品合格证、生产厂家、生产日期、价格等)	

表 1 BIM 模型等级划分

4.3 数据互通

模型应满足工程全生命周期协同工作的需要，支持各个阶段、各项任务和各相关方获取、更新、管理信息。互通模型中应包含模型所有权的状态，模型的创建者、审核者与更新者，模型创建、审核和更新时间，以及所使用的软件和版本。

工程各相关方之间模型数据互通协议应符合国家现行有关标准的规定；当无相关标准时，应商定模型数据互用协议，明确用户数据的内容、格式和验收条件。

5 BIM 生产流程和技术要求

5.1 生产流程

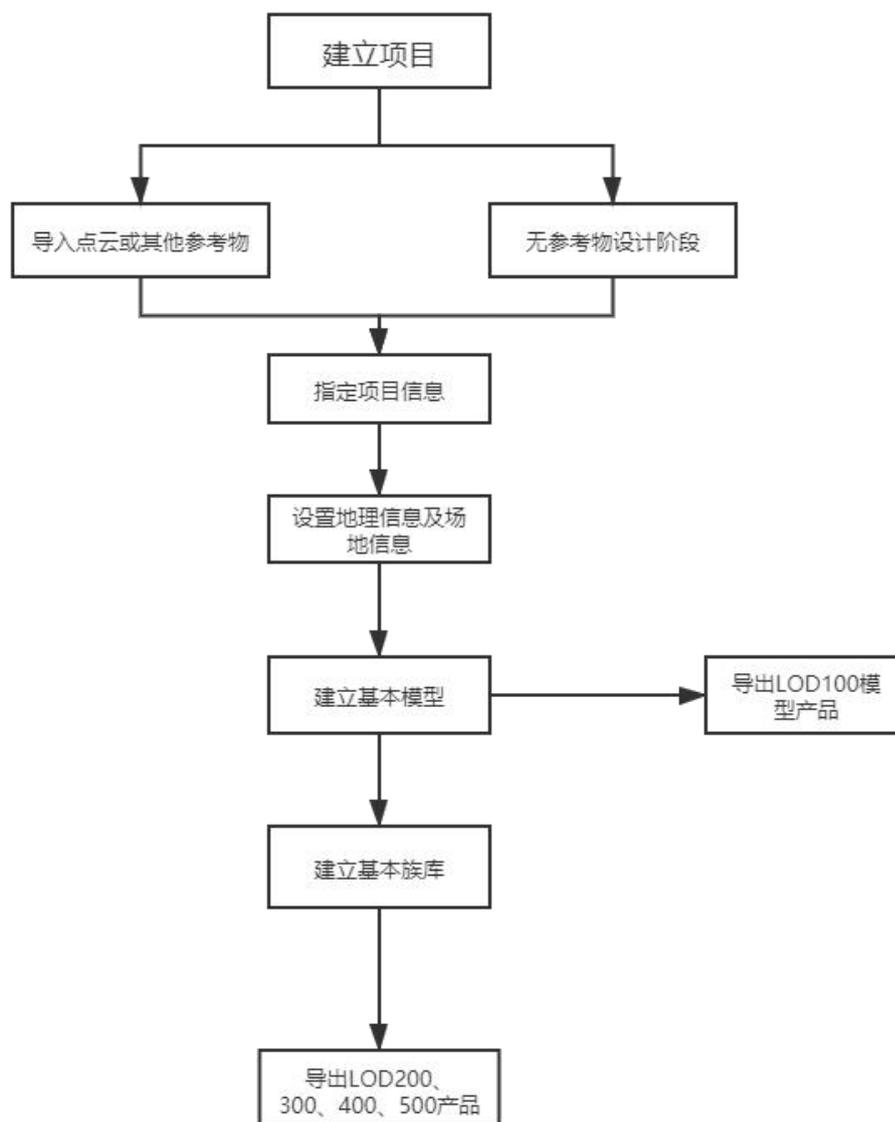


图 1 总体工作流程示意图

5.2 BIM 模型精度关键因素

5.2.1 原点定位精度

应选取易识别区域选做项目原点，且将模型旋转至与点云相同角度。

5.2.2 模型建立精度

建立模型时应结合点云模型及 CAD 图纸控制误差，不得出现遗漏构件或角度偏移等影响精度的操作。

5.2.3 模型精度选择

6 BIM 模型构建阶段技术要求

6.1 后处理阶段数据格式特点

为实现后期发布功能，后处理阶段首先需对 BIM 模型进行整体导出，之后对导出数据进行格式转换及其他预处理，但各类数据格式具有不同的特点，即优势和劣势，下文中将详细介绍。

6.1.1 BIM 模型导出为 RVT 格式文件

使用 Revit 作为 BIM 模型生产工具时，可将 BIM 模型直接导出为 Revit 软件所独有的 RVT 格式文件。

6.1.1.1 格式优点

RVT 格式文件可最大程度保存 BIM 模型信息，完整保留构建位置、尺寸、材质及贴图等完整建模信息。

6.1.1.2 格式缺点

但可直接对 RVT 格式文件进行加载的软件相对较少，尤其是网络发布阶段，RVT 格式文件对加载平台的通用性较差，因此需要结合具体工程需求进行综合考量并进行相关数据检查。

6.1.2 BIM 模型导出为 IFC 格式文件

IFC 格式（Industry Foundation Classes）是由国际协同工作联盟 IAI（International Alliance for Interoperability）为建筑行业发布的建筑产品数据表达标准格式。其采用了一种面向对象的、规范化的数据描述语言 EXPRESS 语言作为数据描述语言，其在 IFC2x3 中共定义了 653 个实体类型，便于后期发布功能的实现。

6.1.2.1 格式优点

IFC 格式是专门为 BIM 模型发布所设计的数据格式，因此对于现有网络发布平台框架的支持十分友好，且通用性较强。

6.1.2.2 格式缺点

但 IFC 并不能很好的保持 BIM 模型内的相关属性，尤其在导出大型模型时，会出现贴图和纹理

等信息丢失的情况，因此需要结合具体工程需求进行综合考量并进行相关数据检查。

6.1.3 BIM 模型导出为三维模型格式文件

常见的三维模型主要包括 DEA 格式文件、OBJ 格式文件、FBX 格式文件、OSGB 格式文件等。

6.1.3.1 格式优点

上述格式文件在网络发布阶段进行数据加载时，数据泛用性和适用性相对较好。

6.1.3.2 格式缺点

但在导出大型模型时，对应模型导出插件的稳定性相对较差，难以成功导出。且导出后的 BIM 模型会出现贴图丢失等情况，因此需要结合具体工程需求进行综合考量并进行相关数据检查。

6.1.4 BIM 模型导出为 3D Tiles 格式文件

3D Tiles 格式是用于流式传输大规模异构三维地理空间数据集的开放数据规范，其在 glTF 的基础上，加入了分层 LOD 结构，专门为大量地理三维数据流式传输和海量渲染而设计，目前被广泛应用于开源 WebGL 框架的相关开发领域。

6.1.4.1 格式优点

3D Tiles 格式文件可相对稳定且完整地保存 BIM 模型信息，且对于网络发布框架支持十分优秀，利于大量数据的流失传输和加载渲染。

6.1.4.2 格式缺点

但在数据加载的过程中，需要完成大量 C#到 C++之间数据接口的封装工作，大幅度提高软件开发方面的工作量。因此需要结合具体工程需求进行综合考量并进行相关数据检查。

6.1.5 BIM 模型导出为自定义格式文件

后处理阶段可根据具体工程需求，自定义 BIM 模型的导出格式，并开发相应的模型导出插件。

6.1.5.1 格式优点

自主开发的自定义格式对于具体工程支持性和针对性都十分优秀，且可以最大程度的满足具体工程中各个阶段的相关需求。

6.1.5.2 格式缺点

但此方法中导出模型的稳定性和完整性以及数据加载的适用性，均依赖于相应的开发工作，可靠性难以保障。因此需要结合具体工程需求进行综合考量并进行相关数据检查。

6.2 作业规程

1、建立项目：使用 CAD/BIM 管理员提供的项目样板或预设样板。

2、导入参考物或直接设计图纸：将相关图纸或点云导入 BIM 软件作为建模参考或直接进行设计工作。

3、指定项目信息：输入客户、项目名称、编号和地址。

4、指定地理位置：透过指定街道地址、纬度和经度或最近的城市来指示建筑的所在位置。

5、建立场地基础设置：

(1)定义敷地设定：为地形元素定义等高线间隔、选取剖面切割材料，以及指定开挖深度。

(2)建立地形表面：在敷地平面或 3D 视图中，可透过点选点、汇入 3D 数据或是汇入点档案来建立地形表面。

(3)将专案旋转到正北：若要为相对于建筑用地的建筑提供适当的上下文，请指定相对于项目北的正北。

(4)指定地界线：绘制地界线，或使用测量数据建立地界线。

(5)加入敷地建板：在敷地平面中，将敷地建板加入到地形表面。然后修改建筑地坪的结构和深度。

(6)整地地形表面：整地敷地建板的地形表面，指出现有等高线的变更。

(7)建立停车场、道路和人行道：使用地形表面附属区域定义现有道路和其他敷地元素。加入停车场、替代道路和人行道的占位符。

6、建立模型：建立初期配置后，加入更多细部项目到建筑模型，包括结构(structure)及系统(MEP)组件。

7、建立基本族库：在建筑模型中放置一般元素可协助规划配置。稍后在进行精细化设计时，可以指定特定的元素类型。

8、导出产品：根据客户不同需求根据 BIM 模型 LOD 等级划分表导出不同精度的模型产品。

7 数据检查

7.1 检查依据

BIM 模型的质量检查必须建立 BIM 模型数据与设备参数数据对应关系、明确质检依据，以此来保证 BIM 运维数据的准确性。同时 BIM 模型数据与设备参数数据内容和格式需符合项目要求的数据交换协议，因此，建设方必须包含一套适用于管理系统的《建筑信息模型建设标准》。

BIM 数据验收标准包含 BIM 模型数据验收标准及设备参数验收标准，BIM 模型数据验收标准要求 BIM 竣工模型与施工现场必须保持一致。

最终提交给建设单位的竣工模型，应满足以下要求：

- (1) 模型信息符合《BIM 模型 LOD 等级划分》的要求
- (2) 模型信息已经过审核、清理
- (3) 模型信息是最新版本
- (4) 模型信息内容和格式符合项目的数据交换协议。

7.2 检查方法

各专业承包单位负责本专业竣工模型信息录入，模型信息交付前，必须进行内部审核，其中录入的上游数据信息必须为检验过的信息、并按接收方的需求进行过滤筛选，不宜包含冗余的信息。

各专业承包单位对本专业竣工模型进行内部审核后，提交给模型整合单位。模型信息执行“谁录入谁检查谁负责”的原则，确保接收方获得准确、完整的信息。经模型整合单位检验后的竣工模型，提交给建设单位。

建设单位需组织运行与维护单位、设计方、监理方、模型整合单位等相关组织机构对竣工验收 BIM 模型的正确性、协调性、一致性进行检查，同时根据《二维码信息采集表》对现场二维码标识以及竣工验收 BIM 模型设备、材料中包含的数据信息进行正确性检查，将不一致部分反馈对应专业承包单位负责检验与修改。

7.3 检查组织方式

7.3.1 BIM 模型内检查

BIM 模型内检查的最大优点是可随时在建模过程中进行检查，积极协助建模者尽早发现错误，对有误部分及时修正，避免错误累积，最后造成大规模返工，既浪费时间又降低效率。因此 BIM 模型检查的上策应该尽量优先考虑在模型内进行。

模型内检查，以 Revit 为例，大致可分成三个层次：

第一层级：Revit 内建明细表检查样板 Revit 内建明细表，在组件中取得属性数据进行分析，明细表与模型同步变更，因此可以实时发现并更正，但明细表针对组件属性数据在运算逻辑中功能有限，因此需要其他工具辅助建模，进行检查。

第二层级：Model Checker Model Checker(模型检查器)是 Autodesk 为了 COBie 信息交换标准，配合其 Revit 软件平台发展出 BIM Interoperability Tools 软件包，模型检查器需要配合 Model Checker Configurator(模型检查组态器)一起进行规则执行。模型检查组态文件进行模型组件的检查，在此阶段模型检查组态器主要针对，模型中预期的特定属性是否存在、模型中预期的属性是否已填值、模型中预期的属性值是否落在条件范围内，进行检查，并产生检查报告，提供塑模者修正与补强模型信息。

第三层级：Revit API 在积极检查的阶段，首先 Revit 没有完整的本土分类，例如建筑物之使用类别、组别在建模时为统一格式是相当重要的，模型检查器在运算逻辑中无法累计加成，因此在许多面积方面的法规无法全盘解决，以 Revit API 进行空间的加乘，透过模型检查器再进行规则检查。另外在 Revit 中房间的关系链接再导出模型外检查的其他格式资料前是无法检查的，目前没有工具提供此功能，值得再去钻研。

7.3.2 BIM 模型外检查

BIM 模型外检查就是将模型导出成其他格式的数据，再利用专用的检查程序进行检查，由于模型导出后再检查，通常都会完整绘制模型再行导出，如果发现错误，不符要求，则必须取得检查报告，依据检查成果报告进行修正，缺点就是有些错误属结构性连带关系，会造成牵一发动全身，修正将旷日废时，影响时间成本甚巨。模型外检查，以 Revit 为例：

第四层级：IFC relation 检查程序模型外检查最典型的就汇出 IFC 格式档，再透过开发之专业应用程序工具，例如我国台北市及新北市所研发的建筑法规检查程序，或是著名的芬兰 Solibri 软件等，都是针对 IFC 格式档案进行法规检查的工具。

7.4 BIM 模型构建结果检查

LOD100

1、检查模型的构件类型是否完整、是否与各专业图纸表达的构件内容相一致。建筑信息模型应包含下列内容：

- (1) 模型单元的系统分类
- (2) 模型单元的关联关系
- (3) 模型单元几何信息及几何表达精度
- (4) 模型单元属性信息及信息精度
- (5) 属性值的数据来源

2、属性应包括中文字段名称、编码、数据类型、数据格式、计量单位、值域、约束条件；结果监察室，应至少包括中文字段。

3、属性值应根据构建阶段的发展而逐步完善，并应符合下列规定：

- (1) 应符合唯一性原则，即属性值和属性应一一对应，在单个应用场景中属性值应唯一。
- (2) 应符合一致性原则，即同一类型的属性、格式和精度应一致。

8 成果归档及交付

8.1 成果归档及交付要求

成果归档及交付应符合下列规定：

- (1) 原始数据齐全
- (2) 数据处理记录规范、齐全
- (3) 质量检查各项指标明确
- (4) 资料文档齐全、完整、内容真实，表述准确，文件命名应含有建筑名称及模型完成时间
- (5) 成果检查存储完整

8.2 成果归档及交付内容

成果归档及交付资料应包括下列内容：

- (1) 原始采集数据、后处理点云数据、控制点坐标数据
- (2) BIM 模型各 LOD 分级模型数据及附属成果
- (3) 实施方案、技术设计方案、项目总结、质量评估等相关资料
- (4) 成果清单

参考文献

- [1] DB4401-T-9-2018 民用建筑信息模型(BIM)设计技术规范
 - [2] GB T 51235-2017 建筑信息模型施工应用标准
 - [3] GBT 51212-2016 建筑信息模型应用统一标准
 - [4] GBT 51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准
 - [5] JGJT 448-2018 建筑工程设计信息模型制图标准
-