



T/CECS XX-201X

中 国 工 程 建 设 协 会 标 准

岩土工程勘察信息模型交付标准

Standard for Delivery of Geotechnical Engineer Investigation

Information Model

（征求意见稿）

2025 年 7 月

前 言

根据中国工程建设标准化协会建筑信息模型专业委员会《关于印发<2023 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字 [2023]10 号），由四川柏慕联创建筑科技有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制订了本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.模型构建；5.模型交付。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与城市信息模型专业委员会归口管理，由四川柏慕联创建筑科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈给：四川柏慕联创建筑科技有限公司，成都市青羊区金河路 59 号尊城国际 10F，610041，lcservice@lcbim.com。

主 编 单 位：四川省地质工程勘察院集团有限公司

四川柏慕联创建筑科技有限公司

参 编 单 位：中建二局第三建筑工程有限公司

四川盛泰建筑勘察设计有限公司

广东省机场管理集团有限公司工程建设指挥部

中铁十九局集团第二工程有限公司

中建二局第二建筑工程有限公司

中国电建集团江西省电力设计院有限公司

中建科工集团有限公司

中建科工集团有限公司华南大区

成都理工大学

西南交通大学

四川省时空纵横信息科技有限公司

中国建筑设计研究院有限公司

攀枝花学院（四川省 BIM+应用及智能可视化工程技术研究中心）

中国建设基础设施有限公司

南京库仑软件技术有限公司

成都市建筑设计研究院有限公司
广州市市政集团有限公司
中国建筑第二工程局有限公司华南分公司
中国十九冶集团有限公司
柏慕联创（深圳）建筑科技有限公司
中国五冶集团有限公司第一工程分公司
中建海峡建设发展有限公司
中建四局第三建设有限公司四川分公司
中建一局集团华南建设有限公司
中国建筑第八工程局有限公司

主要起草人员：李江 胡林 谭超 张荣 孙玉霞 许强 黄敏 陈旭洪
潘国耀 王宏彦 李雪晖 伊良帮 张茜 任蕊 张继
任庆彬 杜凡 尹紫红 吴汶垣 周成 王刚 黄剑钊
杨振 张超逸 蒋斯粟 李洪 袁小铭 黄坚勇 李签
朱星 张功磊 张崇波 詹成勇 吴笛 陈劝劝 曾伟奇
孙斌 叶盛智 王春建 郑菰序 张润东 肖飞 倪茂杰
刘宴 韩忠康

主要审查人员：

目 次

T/CECS XX-201X	1
1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 模型构建	5
4.1 一般规定	5
4.2 模型构建	6
5 模型交付	9
5.1 一般规定	9
5.2 交付准备	9
5.3 交付物	9
5.4 交付协同	10
附录 A 标准表格	12
用词说明	24
引用标准名录	25
附条文说明	25

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	1
3 General requirements	3
4 Model design.....	4
4.1 Basic requirements	4
4.2 Model Design.....	5
5 Model delivery	8
5.1 Basic requirements	8
5.2 Delivery preparation	8
5.3 Deliverable.....	8
5.4 Deliverable collaboration.....	9
Standard tables	11
Explanation of wording in this standard	23
List of quoted standards.....	24
Addition:explanation of provisions	25

1 总 则

1.0.1 为指导岩土工程勘察工作信息化实践，规范岩土工程勘察模型交付，提高岩土工程勘察模型应用水平，制定本标准。

1.0.2 本规程适用于工程建设岩土工程勘察在各阶段的模型创建、交付和管理。

1.0.3 岩土工程勘察信息模型的交付，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和本协会现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 岩土工程勘察 geotechnical engineering investigation

根据建设工程的要求,通过工程地质测绘、勘探、测试等方法,以查明、分析、评估建设场地的地质、环境特性和岩土工程条件,编制勘察文件的活动。

2.0.2 岩土工程勘察信息模型 geotechnical engineering investigation information Model

含有岩土工程信息的三维模型,实现勘察设计数据的集成、分析、可视化和协同应用,以满足支持岩土工程勘察、设计、施工和运维全生命周期需求的模型。

2.0.3 岩土地理信息模型 geotechnical information model

综合遥感影像、无人机影像和测绘图件等多种数据源,以表达地球表面及近地表的 2000 国家大地坐标系或与 2000 国家大地坐标系建立联系的其他坐标系统中坐标数据、属性数据以及以此基础演绎出来的知识要素。

2.0.4 既有建(构)筑物信息模型 existing building information model

反映拟建工程场地既有建(构)筑物和既有管线等工程设施相关信息的三维数字化模型。

2.0.5 岩土地质信息模型 geotechnical geological information model

反映场地工程地质、地下水信息、不良地质作用、地质构造、勘探取样、测试试验、勘察成果等信息的信息模型。

2.0.6 岩土设计信息模型 geotechnical design information model

有关边坡工程、基坑工程、地基处理、基础工程、地下工程、地表水控制、地下水控制、设计成果等岩土工程相关设计的信息模型。

2.0.7 模型元素 model elements

构成岩土工程信息模型的基本单元,包括模型几何信息及其典型属性。

2.0.8 模型交付物 models deliveries

基于岩土工程信息模型交付的结果。

2.0.9 模型协同 models collaboration

根据工程项目的应用需求,将岩土工程信息模型进行数据分享及相互操作的过程。

2.0.10 模型协同工作平台 models collaborative work platform

基于岩土工程信息模型构建，支持多用户在线协作、信息共享和模型管理的软件系统。

3 基本规定

3.1.1 岩土工程勘察信息模型设计交付应包括勘察阶段的交付、设计阶段的交付和面向施工阶段、运维阶段应用的交付。交付应包含交付准备、交付物和交付协同。

3.1.2 岩土工程勘察信息模型应覆盖岩土工程全生命周期各阶段，可行性研究勘察、初步勘察、详细勘察、施工勘察，应分别满足各阶段相应勘察深度要求。

3.1.3 岩土工程勘察信息模型分为岩土地理信息模型、既有建（构）筑物信息模型、岩土地质信息模型、岩土设计信息模型，各类模型合成时，应保证数据的顺利流转与无缝衔接。

3.1.4 岩土工程信息模型应以模型元素为基本操作对象。模型元素分类和编码应满足唯一性、通用性与实用性原则。

3.1.5 岩土工程勘察信息模型建模数据，应主要来自调绘、勘探、测试、监测、设计、其它资料等成果，各类资料均应符合规定。

3.1.6 岩土工程勘察信息模型几何信息应采用国际制单位，模型属性信息数据中的物理量应采用国家通用测绘单位，空间参考系（坐标系和高程系）的选择应符合现行《工程测量通用规范》 GB55018 的规定。

4 模型构建

4.1 一般规定

4.1.1 岩土工程勘察信息模型构建前，应结合勘察信息模型应用需求，编制勘察信息模型执行计划，建立与之匹配的管理组织体系框架。

4.1.2 岩土工程信息模型构建软件应具有兼容性和可扩展性，并应具有查验信息模型、各相关方协同工作等功能。

4.1.3 岩土工程信息模型及其交付物的分类、编码和命名应符合独立性、可延性、兼容性和综合实用性原则。

4.1.4 岩土工程信息模型元素编码命名应符合下列规定：

1 模型单元编码结构、规则应参照现行《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269、《信息分类和编码的基本原则和方法》GB/T7207 及其它相关技术标准执行；

2 岩土工程信息模型中信息编码结构按层次结构应包括表代码、大类代码、中类代码、小类代码、细类代码，各级代码用 2 位阿拉伯数字表示；

3 模型单元命名应由项目名称、模型单元名称、模型使用阶段和描述字段依次组成；

4 应使用汉字、英文字符、数字、半角下划线“_”和半角连字符“-”的组合；

5 字段内部组合应使用半角连字符“-”，字段之间应使用半角下划线“_”分隔；

6 各字符之间、符号之间、字符与符号之间均不应留空格。

4.1.5 岩土工程信息模型单元表达分为模型几何信息表达和模型属性信息表达。

4.1.6 岩土工程信息模型单元表达应符合下列规定：

1 应能满足岩土工程信息模型在不同使用阶段或应用所需全部内容；

2 应能满足不同使用阶段或应用所需数据精度和格式要求；

3 应根据不同使用阶段或应用需求进行动态补充或者删除信息。

4.1.7 岩土工程信息模型几何信息表达应符合下列规定：

1 模型单元的模型坐标系统应与建设工程坐标系保持一致；

- 2 模型构件应标明定位基点，定位基点便于几何测量；
- 3 相同类型的模型单元，定位基点的相对位置在同一项目中应相同，表达相同工程对象的模型单元命名应具有一致性；
- 4 不同材质的模型单元应各自表达，不同模型元素空间占位不应重叠。

4.1.8 岩土工程信息模型属性信息表达应符合下列规定：

- 1 属性信息表达应包括数据名称、编码、类型、格式、单位，各自均应保持唯一性和一致性，数据按勘察设计各阶段资料和工作成果载入；
- 2 属性名称应根据模型单元的种类、工程对象特征、应用需求逐一列举；
- 3 属性值应从岩土工程信息模型中提取，尚不具备的属性值可空缺，并根据工程项目阶段的发展而逐步完善；
- 4 计量单位应符合国家现行有关标准的规定，无单位的属性值，计量单位应填写符号“-”或者汉字“无”或者英文“N/A”。当属性值可计量时，本字段不可空缺。

4.1.9 岩土工程信息模型精细度可根据使用阶段划分为 4 个等级，模型精细度等级与模型使用阶段对应关系应符合附录 A 表 4.1.9 的规定。

4.1.10 岩土工程信息模型单元应以几何信息和属性信息表述工程对象信息。模型单元几何信息精度等级应与相应使用阶段模型精细度等级要求一致，模型单元属性信息深度等级不宜低于几何信息精度等级，具体要求参见附录 A 表 4.1.10。

4.2 模型构建

4.2.1 岩土工程勘察信息模型包括岩土地理信息模型、既有建（构）筑物信息模型、岩土地质信息模型和岩土设计信息模型。模型应准确反映地表、地质、监测相关地形、地物、空间和监测信息。

4.2.2 岩土地理信息模型符合以下规定：

- 1 建模数据应以遥感影像、无人机影像和测绘图件等基础数据来源，数据的采集和交付应符合相关技术标准；
- 2 建模平面范围应满足模型应用需求，且不宜小于地质信息模型建模平面范围；
- 3 应能客观反映现状地形、地貌和地物的几何特征和属性信息；

- 4 建模数据形式包括几何数据和纹理数据；
- 5 内容包括地表地形、水下地形、地表水体、植被等；
- 6 水底地面模型宜采用水底地形数据生成；
- 7 植被模型应符合模型应用需求，被明确列为古树名木保护范围的，应作特别标识。模型中植被底部与地表地形面应有效衔接；
- 8 岩土地理信息模型和与之相关联的既有建（构）筑物信息模型应有效衔接。

4.2.3 岩土地理信息模型的信息模型单元属性信息描述应符合附录 A 表 4.2.3 的规定。

4.2.4 岩土地理信息模型几何信息精度应符合附录 A 表 4.2.4 的规定。

4.2.5 岩土地理信息模型属性信息深度应符合附录 A 表 4.2.5 的规定。

4.2.6 既有建（构）筑物信息模型应符合以下规定：

1 既有建（构）筑物信息模型的创建应依据地表、地下既有测绘图纸、调查探查资料、地上既有建（构）筑物竣工图、地下既有建（构）筑物的竣工图、既有建（构）筑物已有的建筑信息模型等作为主要来源；

2 既有建（构）筑物模型内容宜包括地表设施、地下设施等；

3 相互关联的地上和地下建（构）构筑物以及相关管线、交通、设施等空间位置应相匹配；

4 既有建（构）筑物信息模型的建模范围应包含场地红线范围及项目需求书约定的受影响的周边范围，并应符合相关标准关于确定工程影响范围的要求。

4.2.7 既有建（构）筑物信息模型的信息模型单元属性信息描述应符合附录 A 表 4.2.7 的规定。

4.2.8 既有建（构）筑物信息模型几何信息精度应符合附录 A 表 4.2.8 的规定。

4.2.9 既有建（构）筑物信息模型属性信息深度应符合附录 A 表 4.2.9 的规定。

4.2.10 岩土地质信息模型应符合以下规定：

1 岩土地质信息模型的创建应以工程地质调查与测绘、勘探、原位测试、地下水量测、水文地质试验、室内试验等勘测数据为主要来源；

2 模型应准确反映工程建设场地工程地质条件、水文地质条件、地质构造、岩土体状态和岩土评价信息等，并应包括与模型对象相关联的属性信息；

3 建模深度范围宜根据场地各建（构）筑物工程钻孔、物探、水文钻孔（井）

深度分区域确定，相同建（构）筑物对应建模深度应一致；

4 岩土地质信息模型构建范围不宜小于勘察所覆盖的建筑构筑物外轮廓线，且不应小于红线范围；模型宜包含勘察成果数据，具备参数化、编辑、测量、统计等功能；

5 各工程钻孔宜以编号区分，分层信息以及地层几何特征分层信息宜以颜色、纹理表达。

4.2.11 岩土地质信息模型的信息模型单元属性信息描述应符合附录 A 表 4.2.11 的规定。

4.2.12 岩土地质信息模型几何信息精度应符合附录 A 表 4.2.12 的规定。

4.2.13 岩土地质信息模型属性信息精度应符合附录 A 表 4.2.13 的规定。

4.2.14 岩土设计信息模型信息应符合以下规定：

1 岩土设计信息模型宜基于岩土地质信息模型、既有（拟建）建筑信息模型以及其它相关信息模型进行创建，创建应依据岩土工程设计方案、图纸、计算等资料，并建立模型构件库；

2 边坡工程信息模型宜包括边坡支护中的支护体系、锚固结构、加固体、坡面防护体、主被动防护结构、截排水设施以及临边防护等；

3 基坑工程信息模型宜包括基坑支护中的挡土体系、支撑结构、锚拉结构、加固体、地下水控制以及临边防护等；

4 地基处理工程信息模型宜包括地基处理中的增强体、换填垫层、压实与夯实体、预压固结体、注浆固结体等；

5 岩土工程设计信息模型构件的模型几何信息的不同材质应使用色彩、纹理等进行区分，应能真实反映岩土工程结构或治理对象的几何形态、空间位置关系、定位信息。

4.2.15 岩土设计信息模型的信息模型单元属性信息描述应符合附录 A 表 4.2.15 的规定。

4.2.16 岩土工程设计信息模型几何信息精度应符合附录 A 表 4.2.16 的规定。

4.2.17 岩土工程设计信息模型信息深度应符合附录 A 表 4.2.17 的规定。

5 模型交付

5.1 一般规定

5.1.1 岩土工程信息模型交付应包括交付准备、交付物和交付协同。交付过程中，应按要求安排模型架构，选取适宜的模型精细度，并将相关信息输入模型内容。

5.1.2 模型单元应以几何信息和属性信息描述工程对象的设计信息，可使用二维图形、文字、文档、多媒体等方式补充和增强表达设计信息。

5.1.3 当模型单元的几何信息与属性信息不一致时，应优先采信属性信息。

5.2 交付准备

5.2.1 交付协同应确保所有参与方在项目生命周期内能够有效沟通和协作，促进信息共享和数据一致性，以提高工作效率和质量。

5.2.2 交付协同中应明确各参与方的角色和职责，确保设计、施工、监理等各方在不同阶段的工作紧密相连，促进不同专业之间的有效沟通和协作。

5.2.3 岩土工程信息模型交付准备过程中，应根据使用阶段选取适宜的模型精细度，同一项目不同专业可根据使用需求建立精细度等级不同的信息模型。

5.2.4 交付协同应制定统一的数据格式和交付规则，确定协同工作的流程和步骤，交付协同宜采用通用开源格式和协议进行数据交互。

5.2.5 交付协同使用软件、系统平台应符合岩土工程行业特征及数字化发展需求。软件符合设计快捷、参与方协调便利、信息传递快速的条件。交付平台应具备多种数据格式的兼容性和二次开发的开放性，宜采用低代码方式自定义数据表单。交付平台应具有功能集成度高、信息处理快、协同性强等特征。

5.2.6 交付协同平台应满足项目管理、权限管理、流程管理、文档管理、数据共享、数据可视化等需要，并实现快速引用、快速分析、快速评价等功能。

5.3 交付物

5.3.1 岩土工程勘察各参与方应根据工程阶段要求和应用实际需求，从岩土工程勘察信息模型中提取所需的信息形成交付物。

5.3.2 岩土工程勘察信息模型交付物具体包括下列内容：

- 1 轻量化模型；
- 2 模型工程视图/表格；
- 3 勘察数据库文件；
- 4 勘察报告(含图表、附件等) ；
- 5 勘探点平面布置图/工程地质平面图；
- 6 勘察剖面图、柱状图、展示图；
- 7 水文地质专项勘察报告(含图表、附件等) ；
- 8 水文地质勘察点平面等；
- 9 监测信息及相关文件。

5.3.3 在工程不同应用阶段，岩土工程勘察信息模型交付物应符合附录 A 表 5.3.3 的规定：

5.3.4 岩土工程设计信息模型交付物宜包括场地地质模型和工程设计内容。具体可包括下列内容：轻量化模型、模型工程视图/表格、岩土设计剖面图、岩土设计物理力学参数表、岩土分析计算书、工程量表。

5.3.5 在工程不同应用阶段，岩土工程设计信息模型交付物应符合附录 A 表 5.3.5 的规定：

5.4 交付协同

5.4.1 交付协同过程中，应根据工程阶段要求或应用需求选取模型交付深度和交付物，项目各参与方应基于协调一致的信息模型协同工作。

5.4.2 模型交付的深度应符合下列规定：

- 1 应符合项目级、功能级和构件级模型单元的模型精细度要求；
- 2 应符合项目级和功能级模型单元的信息深度要求；
- 3 应符合构件级和零件级模型单元的几何表达精度和信息深度要求。

5.4.3 协同数据共享应满足以下要求：

- 1 应建立统一的数据交换标准，以确保平台模型数据可以实现在不同软件之间进行顺利的数据交换；

2 应使用版本控制管理工具，跟踪岩土工程勘察和设计信息模型的修改历史，避免因误操作或重复修改而产生冲突；

3 岩土工程勘察和设计信息模型创建、使用和管理应具有完善的数据存储环境，模型数据存储应符合国家现行有关技术标准对数据交换和数据安全的要求。

5.4.4 鼓励建立统一管理的数字化协同平台，对项目协同工作进行统一管理，处理数据流转过程和处理工序。

5.4.5 协同平台的建立应满足下列要求：

- 1 平台应具有功能集成度高、信息处理快、协同性强等特征；
- 2 平台宜内置与项目相关的设计标准和业务流程；
- 3 平台应满足权限管理、流程管理、数据共享管理等需要；
- 4 平台的数据安全应符合国家相关技术规定。

5.4.6 协同平台应具备人员管理功能，对各参与方分别赋予角色，不同角色对应项目实施不同阶段的不同权限，平台应具备灵活调整参与人员的功能，同时应设置数据的录入、修改、导出、复制和下载等相关权限调配功能。

5.4.7 当有多个工程参与方采用不同格式的信息模型时，协同平台或协同管理团队应提供规范、统一的技术手段，明确信息模型中的几何、属性信息流转、格式转换的工具和规则，以保证信息模型协同应用的便捷性与规范性。

附录 A 标准表格

表 4.1.9 岩土工程信息模型精细度等级划分

模型精细度等级	模型使用阶段
LOD1.0	可行性研究勘察/方案设计
LOD2.0	初步勘察/初步设计
LOD3.0	详细勘察/施工图设计
LOD4.0	施工勘察/深化设计

表 4.1.10 岩土工程信息模型几何、属性信息精度、深度等级划分

模型精细度等级	模型单元几何信息精度等级	模型单元属性信息深度等级
LOD1.0	G1	不低于 N1
LOD2.0	G2	不低于 N2
LOD3.0	G3	不低于 N3
LOD4.0	G4	不低于 N4

表 4.2.3 岩土地理信息模型单元属性信息

模型单元	属性信息	
	定位信息	其他属性信息
地表地形	空间坐标、高程数据	数学精度、数据来源
水下地形	空间坐标、高程数据	数学精度、数据来源
地表水体	轮廓空间坐标、水面标高、 水体深度	水体名称、水文特征、是否为水源保护、风景名胜 区等
植被	植被空间坐标、植被高度	植被名称、权属单位、是否为基本农田、保护区等

表 4.2.4 岩土地理信息模型几何信息精度等级

模型类别	几何信息精度等级			
	G1	G2	G3	G4

地表地形	应为反映地表地形起伏特征的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 10m×10m	应为反映地表地形起伏特征和地表影像的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 5m×5m	应为反映地表地形起伏特征、地表形态及其影像的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 2.5m×2.5m	应为逼真反映地表地形起伏特征、地表形态及其影像的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 2m×2m
水底地形	应为反映水底地形起伏特征的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 10m×10m	应为反映水底地形起伏特征，DEM 格网单元尺寸不宜大于 5m×5m	应为反映水底地形起伏特征、水底形态的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 2.5m×2.5m	应为逼真反映水底地形起伏特征、水底形态及的模型，DEM 格网单元尺寸不宜大于 2m×2m
地表水体	应以面模型表现水面形状、位置		应以包含底面与侧面的体模型表现水体	
植被	以简单几何体表现植被概况	以通用模型表现植被位置		应建模表现植物实际高度和树冠范围及植物地下根系土体占位模型球

表 4.2.5 地表信息模型属性信息深度等级

模型类别	属性信息	信息深度等级			
		N1	N2	N3	N4
岩土地理信息整体模型	项目信息（附录 X）	▲	▲	▲	▲
地表地形	比例尺	▲	▲	▲	▲
	数据来源	△	△	▲	▲
水底地形	比例尺	▲	▲	▲	▲
	数据来源	△	△	▲	▲
地表水体	水体名称	▲	▲	▲	▲
	水面标高	△	△	▲	▲
	水文特征	△	△	▲	▲
植被	植被名称	△	▲	▲	▲
	权属单位	△	▲	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

表 4.2.7 地表信息模型单元属性信息

模型单元	属性信息	
	定位信息	其他属性信息
地上建（构）筑物	轮廓空间坐标、建筑高度	地上建筑层数、建筑名称、建筑结构类型、用途、权属单位等
地上管线	管线形状、截面尺寸、管点坐标及连接逻辑关系	管线种类、流向、管材、权属单位、建成时间等
地上交通设施	轮廓空间坐标、结构面高程、线路走向	设施名称、权属单位等
施工场地	轮廓空间坐标	施工场地名称、工期、未来变化趋势等
地下建（构）筑物	轮廓空间坐标、建筑高度	地下建筑层数、建筑名称、建筑结构类型、用途、权属单位等
地下管线	管线形状、截面尺寸、管点坐标及连接逻辑关系	管线种类、流向、管材、权属单位、建成时间等
地下交通设施	轮廓空间坐标、结构面高程、线路走向	设施名称、权属单位等
地下障碍物	轮廓空间坐标	地下障碍物等

表 4.2.8 既有建（构）筑物信息模型几何信息精度等级

模型类别	几何信息精度等级			
	G1	G2	G3	G4
地上建（构）筑物	应根据建（构）筑物底面和建筑高度生成体量模型，对于高层建筑的高度精度可放宽至 5m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 2m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.5m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的详细特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.2m
地上管线	宜以线模型反映各类管线位置、走向、空间拓扑关系	宜以体量模型反映各类管线的位置、走向、空间拓扑关系、尺寸	应建模表现各类管线的形状、位置、走向和空间拓扑关系，模型表面有正确材质识别，以通用模型反映各类管线附属设施	应建模表现各类管线的细部形状、位置、走向和空间拓扑关系等，模型表面有正确材质识别，以真实模型反映各类管线附属设施
地上交通设施	宜以线模型表现设施	宜以体量模型表现设施	应建模表现设施的形	应建模表现设施细部

	的宽度、位置、走向等	施的形状、位置和走向	状、位置和走向，模型表面有正确材质识别	形状、位置和走向，模型表面有正确材质识别，应表达路面及附属设施
施工场地	可不表现	宜以体量模型表现主要场地设施外轮廓的基本特征	应建模表现全部场地设施外轮廓的基本特征	应建模表现场地施外轮廓的详细特征
地下建（构）筑物	应根据建（构）筑物底面和建筑高度生成体量模型，对于高层建筑的高度精度可放宽至 5m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 2m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的基本特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.5m	应建模表现建（构）筑物屋顶及外轮廓的详细特征，平面尺寸和高度精度不宜低于 0.2m
地下管线	宜以线模型反映各类管线位置、走向、空间拓扑关系	宜以体量模型反映各类管线的位置、走向、空间拓扑关系、尺寸	应建模表现各类管线的形状、位置、走向和空间拓扑关系，模型表面有正确材质识别，以通用模型反映各类管线附属设施	应建模表现各类管线的细部形状、位置、走向和空间拓扑关系等，模型表面有正确材质识别，以真实模型反映各类管线附属设施
地下交通设施	宜以线模型表现设施的宽度、位置、走向等	宜以体量模型表现设施的形状、位置和走向	应建模表现设施的形状、位置和走向，模型表面有正确材质识别	应建模表现设施细部形状、位置和走向，模型表面有正确材质识别，应表达路面及附属设施
地下障碍物	可不表现	宜以体量模型表现主要设施外轮廓的基本特征	应建模表现地下障碍物外轮廓的基本特征	应建模表现地下障碍物外轮廓的详细特征

表 4.2.9 既有建（构）筑物信息模型属性信息深度等级

模型类别	属性信息	信息深度等级			
		N1	N2	N3	N4
地上建（构）筑物	建（构）筑物名称	▲	▲	▲	▲
	建（构）筑物高度	▲	▲	▲	▲
	地上建筑层数	△	▲	▲	▲
	建筑结构类型	△	△	▲	▲
地上管线	管线名称、编号	▲	▲	▲	▲

	管线节点编号、坐标、离地高度	▲	▲	▲	▲
	管径、管线尺寸	▲	▲	▲	▲
	管线材质	▲	▲	▲	▲
地上交通设施	交通设施名称	△	▲	▲	▲
施工场地	施工场地名称	△	▲	▲	▲
地下建（构）筑物	建（构）筑物名称	▲	▲	▲	▲
	建（构）筑物深度	▲	▲	▲	▲
	地下建筑层数	△	▲	▲	▲
	建筑结构类型	△	△	▲	▲
地下管线	管线名称、编号	▲	▲	▲	▲
	管线节点编号、坐标、离地高度	▲	▲	▲	▲
	管径、管线尺寸	▲	▲	▲	▲
	管线材质	▲	▲	▲	▲
地下交通设施	地下交通设施名称	△	▲	▲	▲
地下障碍物	地下障碍物名称	△	▲	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

表 4.2.11 岩土地质信息模型单元属性信息

模型单元	属性信息	
	定位信息	其他属性信息
地质点	坐标、高程	名称、类型、描述
地质界线	坐标、高程、范围	名称、类型、描述
地质剖面	坐标、高程、剖面方向	编号、分层特征、风化特征、地质剖面图
岩土体	地层层顶、层底标高	地层岩性特征表述、物理力学统计指标、岩土设计参数建议值、土的腐蚀性等级、岩土工
地质构造	界面坐标、产状	构造性质、规模、特征等表述，断裂活动性
地下水	含水层层顶、层底 标高	地下水类型、埋藏条件、补径排、动态特征、水文地质参数试验值和建议值、水质分析报告、腐

不良地质体	地质体界面坐标、标高、范围	地质背景、特征描述、成因机制、诱发因素、发展趋势等，稳定性与工程建设适宜性评价、防治
钻孔	钻孔坐标、孔口标高	日期、钻探班组人员信息、岩土层岩土信息描述、采取率、RQD 值、钻孔柱状图及
坑探、探槽、探坑	坑探（探井、探槽、探坑）坐标、坑口标高、层位标高、坑底标高	日期、挖探人员信息、岩土层岩土信息描述、展示图，回填内容
工程物探	物探点位和测线坐标	物探类型、操作人员、时间、物探结果描述
原位测试点	原位测试点坐标、深度或长度	原位测试类型、操作人员、时间、原位测试数据
取样点	取样点坐标、深度和长度	取样质量等级、样品类型、取样人员、取样日期、试验人员、试验日期、试验数据

表 4.2.12 岩土地质信息模型几何信息精度等级

模型类别	几何信息精度等级			
	G1	G2	G3	G4
地质点	应以点状图元表示，不同类型的调查点应以不同图形、颜色进行区分	应以点状图元表示，不同类型的调查点应以不同图形、颜色进行区分	应以点状图元表示，不同类型的调查点应以不同图形、颜色进行区分	应以点状图元表示，不同类型的调查点应以不同图形、颜色进行区分
地质界线	应以面状图元表示地表覆盖层分布范围、基岩出露范围，并以颜色进行区分，地质填图内容应与区域地质资料匹配，填图所用底图的比例尺不应小于 1:5 万。	应以面状图元表示地表覆盖层分布范围、基岩出露范围，并以颜色进行区分，地质填图内容应与区域地质资料匹配，填图所用底图的比例尺不应小于 1:1 万。	应以面状图元表示地表覆盖层分布范围、基岩出露范围，并以颜色进行区分，地质填图内容应与区域地质资料匹配，填图所用底图的比例尺不应小于 1:2000。	应以面状图元表示地表覆盖层分布范围、基岩出露范围，并以颜色进行区分，地质填图内容应与区域地质资料匹配，填图所用底图的比例尺不应小于 1:2000。
地质剖面	可不表现	应以线状图元表示地质剖面的岩土分层界线、风化界线及地下水位线，以面状图元填充剖面上的封闭区域，以不同颜色区分不同地质信息	应以线状图元表示地质剖面的岩土分层界线、风化界线及地下水位线，以面状图元填充剖面上的封闭区域，以不同颜色区分不同地质信息	应以线状图元表示地质剖面的岩土分层界线、风化界线及地下水位线，以面状图元填充剖面上的封闭区域，以不同颜色区分不同地质信息
岩土体	应根据地质调查和搜集资料，建模表现地层总体分布形态	应根据初步勘察资料，建模表现场地地基岩土主层及主要亚层初步分布形态	应根据详细勘察资料，建模表现场地地基岩土主、亚层及透镜体的详细分布形态	应根据施工勘察资料对地层更新，建模表现具体部位地基岩土各主、亚层及透镜体的精细分布形态
地质构造	应根据地质调查和搜集资料，建模表现地质构造	应根据地质调查或初步勘察资料，建模表现地质构造	应根据详细地质调查资料，建模表现地质构造	应根据施工勘察资料，建模表现地质构造

	集资料，建模表现地质构造总体分布形态	勘察资料，建模表现场地主要地质构造初步分布形态	或勘察资料，建模表现场地地质构造详细分布形态	料，建模表现具体部位地质构造的精细分布形态
地下水	应根据水文地质调查和搜集资料，建模表现含水层总体分布形态	根据地质调查和初步水文地质勘察资料，建模表现场地主要含水层初步分布形态	应根据详细水文地质勘察资料，建模表现场地含水层详细分布形态，建立含水层与地层对应关系	应根据施工水文地质勘察资料，建模表现具体部位含水层精细分布形态，建立含水层与地层对应关系，并对局部水位变化进行更新
不良地质体	应根据地质调查和搜集资料，建模表现不良地质体总体分布形态	根据地质调查或初步勘察资料，建模表现场地不良地质体初步分布形态	应根据详细地质调查或勘察资料，建模表现场地不良地质体详细分布形态	应根据施工勘察资料，建模表现具体部位不良地质体精细分布形态
钻孔	宜以二位圆圈表示场地内收集到的历史钻孔	应以三维线段表示钻孔的平面位置、深度等信息，以体量化图元表示岩土分层信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同地质信息	应以三维主体等体量化图元表示钻孔的平面位置、深度、孔径等信息，以体量化图元表示岩土分层、取样及不良地质体信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同类型钻孔和地质信息	应以三维主体等体量化图元表示钻孔的平面位置、深度、孔径等信息，以体量化图元表示岩土分层、取样及不良地质体信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同类型钻孔和地质信息

表 4.2.13 岩土地质信息模型属性信息深度等级

模型类别	属性信息	信息深度等级			
		N1	N2	N3	N4
地质整体模型	项目信息 (附录 X 中表 X)	▲	▲	▲	▲
地质点	名称、类型、描述	▲	▲	▲	▲
地质界线	名称、类型、描述	▲	▲	▲	▲
地质剖面	编号、分层特征、风化特征、地质剖面图	—	▲	▲	▲
岩土体	地层基本特征数据	▲	▲	▲	▲
	岩土体物理力学统计指标	△	△	▲	▲

地质构造	构造特征	▲	▲	▲	▲
地下水	地下水基本特征	▲	▲	▲	▲
	水文地质试验参数	△	▲	▲	▲
	水文地质参数建议值	—	△	△	△
不良地质体	不良地质体特征、稳定性分析、工程建设适宜性评价、防治和监测建议	▲	▲	▲	▲
钻孔	钻孔单孔基本特征	△	▲	▲	▲
	钻孔单孔分层数据	△	▲	▲	▲
探井、探槽、探坑	日期、地层、水位、深度、特征描述	—	▲	▲	▲
工程物探	物探数据	△	▲	▲	▲
原位测试点	原位测试数据	△	▲	▲	▲
取样点	室内试验数据	△	▲	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

表 4.2.15 岩土设计信息模型单元属性信息

模型单元	属性信息	
	定位信息	其他属性信息
挖除土方	长度、宽度、高度、标高，范围坐标	岩土名称、物理状态、开挖方式
回填土方	长度、宽度、高度、标高，范围坐标	材料名称、成分、填筑方式
支挡体系	长度、直径、间距、厚度/截面尺寸、坐标、标高等	材质、施工要求、支护段等
锚固结构	孔口坐标、标高、直径、倾角、自由段、锚固段长度等	材质、压力型/拉力型、设计拉锚力、锁定预应力、砂浆强度等
加固体	长度、直径、间距、标高	加固材料、掺入比、施工要求、支护段等
临边防护	长度、直径、间距	材质等
集水明沟	截面尺寸、标高	材质、流量

止水帷幕	长度、直径、间距、 标高	材质、施工要求、支护段等
抽排/回灌系统	深度、直径、间距	材质、水量信息等
增强体	长度、直径、间距、 标高	材质、施工要求、承载力、分区等
褥垫层/换填垫层	厚度、标高、范围坐标	材质、夯填度、压实系数、承载力等

表 4.2.16 岩土工程设计信息模型几何信息精度等级

模型类别	几何信息精度等级			
	G1	G2	G3	G4
挖除土方	应以体量模型表现土方挖除的总体范围	应建模表现土方挖除总体体量范围	应根据详细勘察数据、岩土工程设计条件，建模表现不同类型土方挖除体量范围	应根据施工勘察数据、专项设计条件、施工揭示情况，建模表现具体部位不同类型土方挖除精细体量范围
回填土方	应以体量模型表现土方回填的总体范围	应建模表现土方回填总体体量范围	应根据详细勘察数据、岩土工程设计条件，建模表现不同类型土方回填体量范围	应根据施工勘察数据、专项设计条件、施工揭示情况，建模表现具体部位不同类型土方回填精细体量范围
挡土体系	应搭建项目级体量模型表现挡土体系的总体形态	应建模表现挡土体系的基本结构选型和形态	应建模表现挡土体系所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现挡土体系特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
拉锚结构	应搭建项目级体量模型表现拉锚结构的总体形态	应建模表现拉锚结构的基本结构选型和形态	应建模表现拉锚结构所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现拉锚结构特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
加固体	应搭建项目级体量模型表现加固体的总体形态	应建模表现加固体的基本结构选型和形态	应建模表现加固体所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现加固体特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
临边防护	可不表现	可不表现	应建模表现临边防护系统结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现临边防护系统结构和构件形态、内部构造和空间关系
截排水沟	应以体量模型表现截排水沟的长度、高程变化	应建模表现截排水沟的基本结构选型和长度、高程变化	应建模表现截排水沟所需结构和构件形态和空间关系	应建模表现截排水沟特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
挖除土方	宜以二位圆圈表示场地	应以三维线段表示钻	应以三维主体等体量	应以三维主体等体量

	内收集到的历史钻孔	孔的平面位置、深度等信息，以体量化图元表示岩土分层信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同地质信息	化图元表示钻孔的平面位置、深度、孔径等信息，以体量化图元表示岩土分层、取样及不良地质体信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同类型钻孔和地质信息	化图元表示钻孔的平面位置、深度、孔径等信息，以体量化图元表示岩土分层、取样及不良地质体信息，以面状图元表示岩体风化界面和地下水位面，以不同颜色区分不同类型钻孔和地质信息
止水帷幕	应搭建项目级体量模型表现止水帷幕的总体形态	应建模表现止水帷幕的基本结构选型和形态	应建模表现止水帷幕所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现止水帷幕特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
抽排/回灌系统	可不表现	应以线模型反映各类管道、构件位置和走向	应建模表现抽排/回灌系统所需结构和构件形态、内部构造和空间关系，并应包含各类附属设施	应建模表现抽排/回灌系统特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
增强体	应搭建项目级体量模型表现增强体整体形态	应建模表现增强体的基本结构选型和形态	应建模表现增强体所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现增强体特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造
褥垫层/换填垫层	应搭建项目级体量模型表现褥垫层/换填垫层整体形态	应建模表现褥垫层/换填垫层的基本结构选型和形态	应建模表现褥垫层/换填垫层所需结构和构件形态、内部构造和空间关系	应建模表现褥垫层/换填垫层特殊复杂关键部位和节点精细形态和构造

表 4.2.17 岩土工程设计信息模型信息深度等级

模型类别	属性信息	信息深度等级			
		N1	N2	N3	N4
边坡工程整体模型	项目信息 (附录 X 中表 X)	▲	▲	▲	▲
挖除土方	材料名称	—	▲	▲	▲
	成分	—	—	△	▲
回填土方	材料名称	—	▲	▲	▲
	成分	—	—	△	▲
挡土体系	材质	△	▲	▲	▲
	作用力	—	△	▲	▲

	施工要求	—	△	▲	▲
	支护分段信息	△	▲	▲	▲
拉锚结构	材质	△	▲	▲	▲
	拉锚力	—	△	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	分段信息	△	▲	▲	▲
加固体	加固材料	△	▲	▲	▲
	掺入比	—	△	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	分段信息	△	▲	▲	▲
临边防护	材质	—	—	▲	▲
截排水沟	材质	△	▲	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	水量信息	—	△	▲	▲
止水帷幕/ 抽排/回灌系统	材质	△	▲	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	水量信息	—	△	▲	▲
地基处理整体信息模型	项目信息 (附录 X 中的表 X)	▲	▲	▲	▲
增强体	材质	△	▲	▲	▲
	承载力	—	△	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	分区信息	△	▲	▲	▲
褥垫层	材质	△	▲	▲	▲
	夯填度	—	△	▲	▲
	施工要求	—	△	▲	▲
	分区信息	△	▲	▲	▲
换填垫层	材质	△	▲	▲	▲
	压实系数	—	△	▲	▲
	承载力	—	△	▲	▲

	施工要求	—	△	▲	▲
	分区信息	△	▲	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

表 5.3.3 工程不同应用阶段移交的岩土工程勘察信息模型交付物

交付物类别	可行性研究勘察	初步勘察	详细勘察	施工勘察
轻量化模型	△	▲	▲	▲
模型工程视图/表格	—	△	▲	▲
勘察数据库文件	—	▲	▲	▲
勘察报告	△	▲	▲	▲
勘察勘探监测点平面位置图	—	▲	▲	▲
勘察剖面图	—	▲	▲	▲
水文地质专项勘察报告	△	△	▲	▲
水文地质勘察点平面	—	△	▲	▲
岩土工程监测信息模型	△	△	▲	▲
监测属性信息及相关文件	—	△	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

表 5.3.5 工程不同应用阶段移交的岩土工程设计信息模型交付物

交付物类别	可行性研究勘察	初步勘察	详细勘察	施工勘察
轻量化模型	△	▲	▲	▲
模型工程视图/表格	—	△	▲	▲
岩土设计剖面图	—	△	▲	▲
岩土设计物理力学参数表	—	△	▲	▲
岩土分析计算	—	△	▲	▲
工程量表	—	△	▲	▲

注：“▲”表示应提供；“△”表示宜提供；“—”表示可不提供。

用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《岩土工程勘察规范（2009 年版）》 GB 50021-2001
- 2 《工程勘察通用规范》 GB 55017-2021
- 3 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301-2018
- 4 《建筑工程设计信息模型制图标准》 JGJ/T 448-2018
- 5 《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212-2016
- 6 《建筑信息模型分类和编码标准》 GB/T 51269-2017

中 国 工 程 建 设 协 会 标 准

岩土工程勘察信息模型交付标准

T/CECS XX-201X

条文说明

目 次

1 总 则	28
3 基本规定	29
4 模型构建	30
4.1 一般规定	30
4.2 模型构建	31
5 模型交付	32
5.1 一般规定	32
5.2 交付准备	32
5.3 交付物	34
5.4 交付协同	34

1 总 则

1.0.1 随着信息技术在岩土工程领域的应用日益广泛，岩土工程勘察工作也朝着信息化方向发展。为了规范岩土工程勘察模型的交付，提高模型的应用水平，确保不同阶段、不同参与方之间的信息共享和协同工作，特制定本标准。通过统一的标准指导实践，能够提升勘察模型的质量和实用性，促进岩土工程行业的信息化建设。

1.0.2 本条规定了标准的适用范围。在工程建设的岩土工程勘察中，涵盖可行性研究勘察、初步勘察、详细勘察、施工勘察等各阶段的模型创建、使用和管理工作，均需遵循本标准。这是因为岩土工程勘察信息模型在各阶段都有不同的要求和应用场景，统一标准有助于保证各阶段工作的连贯性和一致性，确保模型能够满足不同阶段的需求，为设计、施工和运维提供可靠的依据。

1.0.3 岩土工程勘察信息模型的交付不仅要符合本标准，还需遵循国家、行业和本协会现行的有关标准。这是由于岩土工程涉及多个领域和专业，相关的国家标准、行业标准和协会标准已经在各自的范围内对勘察工作、模型构建、数据格式等方面做出了规定。本标准作为专项标准，需与这些标准相互衔接、协同配合，共同构成完整的标准体系，以保障岩土工程勘察工作的规范性和科学性。

3 基本规定

3.1.1 本条规定了岩土工程勘察信息模型设计交付的主要内容和阶段划分，基于岩土工程勘察信息模型在工程全生命周期中的应用需求，确保每个阶段的交付工作都有明确的内容和目标，保障信息在各阶段的顺利流转和应用，满足不同阶段对模型的需求，提高工程各参与方的协同效率。

3.1.2 强调模型应覆盖岩土工程全生命周期各阶段，并满足相应勘察深度要求。不同勘察阶段（可行性研究、初步、详细、施工勘察）的目的和要求不同，模型需根据各阶段的特点和需求进行构建和更新，以保证模型能够准确反映各阶段的勘察成果，为后续的设计、施工等工作提供可靠依据，确保工程在不同阶段的决策都基于准确的模型信息。

3.1.3 本条明确了模型的分类。清晰的工作范围定义与边界划分，能够形成完整的岩土工程勘察信息模型体系。这有助于整合多源数据，全面反映场地的综合信息，提升岩土工程勘察信息模型设计工作效率，便于相关工作的管理。

3.1.4 本条规定了模型元素作为基本操作对象，以及分类和编码原则。模型元素是模型的基本组成单元，其分类和编码的唯一性、通用性与实用性，是保证模型数据一致性、可重用性和信息共享的关键。统一的分类和编码规则，便于模型的管理、查询和集成，确保不同参与方和不同软件之间能够准确识别和处理模型元素，提高模型的应用效率和协同工作的便利性。

3.1.5 岩土工程勘察信息模型数据的来源方式多种多样，数据是支撑岩土工程勘察信息模型相关工作的核心，其真实性、完整性、客观性直接决定相关下游成果的成败，应加强对实际测绘、勘探、测试、监测数据的合理性归类，满足岩土工程勘察信息模型的其它依附性计算、设计、应用工作的妥善开展。

3.1.6 为符合岩土工程勘察信息模型数据标准化要求，相关几何信息、物理量应满足相关国际制单位体系、国家通用测绘单位的要求；空间参考系根据不同的实践要求，其选取应满足相关规范规定。

4 模型构建

4.1 一般规定

4.1.1 本条强调模型构建前编制执行计划和建立管理组织体系框架的重要性。结合应用需求制定计划,能够明确模型构建的目标、范围、技术路线和时间安排等,确保构建工作有序进行。建立管理组织体系框架,明确各参与方的职责和分工,有助于协调各方资源,保障模型构建过程中的沟通 and 协作,提高工作效率和模型质量。

4.1.2 岩土工程勘察信息模型涉及多专业、多数据源,软件的兼容性和可扩展性能够支持不同格式数据的导入导出和功能的扩展,适应不断发展的技术和需求。查验模型和协同工作功能,确保模型的准确性和各参与方的实时协作,提高模型构建的效率和质量,满足工程全生命周期的应用需求。

4.1.3-4.1.8 关于模型及其交付物的分类、编码、命名规则,以及模型单元的表达(几何和属性信息)规定,是为了保证模型的标准化和规范化。统一的分类、编码和命名,便于模型的管理、检索和共享;明确几何和属性信息的表达要素和要求,确保模型能够准确描述工程对象的空间特征和属性特征。这些规定是模型构建的基础,为模型在不同阶段和不同参与方之间的传递和应用提供了统一的标准,避免因信息表达不一致而导致的误解和错误。

4.1.9-4.1.10 岩划分模型精细度等级并与使用阶段对应,以及规定几何信息精度和属性信息深度等级,是根据不同阶段对模型的需求差异制定的。随着勘察设计阶段的推进,对模型的精细度、几何精度和属性深度的要求逐渐提高,分级规定能够使模型构建更具针对性,既满足各阶段的需求,又避免过度构建造成的资源浪费。模型单元的几何信息精度与精细度等级一致,属性信息深度不低于几何精度等级,确保模型信息的完整性和准确性,为各阶段的工程应用提供合适的模型支持。

4.2 模型构建

4.2.1 本条明确岩土工程勘察信息模型的组成内容,包括岩土地理、既有建(构)筑物、岩土地质、岩土设计信息模型等,各模型需准确反映相关特征信息。这是对模型构建内容的总体规定,确保模型能够全面涵盖岩土工程勘察的各个方面,为工程各专业提供丰富的信息支持,实现模型在勘察、设计、施工等阶段的综合应用。

4.2.2-4.2.5 提出了关于岩土地理信息模型的规定,从建模数据来源、平面范围、内容要求、数据形式、属性信息描述、几何信息精度和属性信息深度等方面进行了详细说明。以多种基础数据为来源,保证模型的地理信息准确性;明确平面范围和范围和内容,确保模型能够满足应用需求;规定数据形式和属性、几何信息要求,使模型在地理空间表达和属性描述上符合标准,为与其他模型的集成和地理分析提供可靠的数据基础。

4.2.6-4.2.9 提出了既有建(构)筑物信息模型的规定,强调了数据来源的多样性和建模范围的要求,以及属性和几何信息的详细描述和精度要求。依据多种资料创建模型,能够准确反映既有设施的信息;明确建模范围,确保考虑工程影响范围内的既有设施;详细的属性和几何信息规定,有助于在工程设计和施工中准确评估既有设施的影响,避免冲突,保障工程安全和顺利进行。

4.2.10-4.2.13 提出了岩土地质信息模型的规定,以勘测数据为主要来源,要求准确反映场地的地质条件和相关信息,明确建模深度和范围,以及钻孔、水文孔等的表达方法。详细的属性和几何信息描述及精度要求,确保模型能够准确呈现地质结构、岩土体状态、地下水情况等关键信息,为地基基础设计、边坡稳定性分析、基坑支护设计等提供重要的地质依据,是岩土工程设计和施工的核心模型之一。

4.2.14-4.2.17 提出了岩土设计信息模型的规定,基于勘察模型和其他相关模型创建,明确了边坡、基坑、地基处理等工程模型的内容和要求,以及几何和属性信息的表达和精度深度要求。结合设计方案和资料构建模型,能够准确反映设计成果;详细的模型内容和信息规定,确保设计模型能够指导施工,为施工过程中的材料选择、施工工艺确定、工程量计算等提供准确的信息支持,实现设计与施工的有效衔接。

5 模型交付

5.1 一般规定

5.1.1 交付准备是基础，包括对模型精细度的选取、数据格式的确定等；交付物是成果体现，需从模型中提取满足工程需求的各类信息；交付协同则确保各方有效协作。在实际工程中，以大型建筑项目的岩土工程勘察为例，需根据项目的规划设计阶段要求，确定合适的模型精细度，像初步设计阶段可能更注重场地整体地质概况，而施工图设计阶段则需要更详细的地层分布及物理力学参数等信息。按要求安排模型架构和输入信息，能保证交付的模型完整、准确，符合工程各阶段需求。

5.1.2 模型单元通过几何信息（空间位置、尺寸等）和属性信息（岩土类型、物理力学参数等）描述工程对象设计信息。二维图形（地质剖面图、平面图）、文字（勘察报告中的描述）、文档（试验报告）、多媒体（现场照片、视频）等可补充和增强表达。在复杂地质条件下，仅靠模型的几何和属性信息可能无法完全呈现工程对象的特征。以岩溶地区的岩土工程为例，通过二维图形展示溶洞的分布范围，用文字描述岩溶发育程度及对工程的影响，能让设计和施工人员更全面地了解情况，做出合理决策。

5.1.3 属性信息通常包含更详细的工程特性描述和技术参数，是基于实际勘察、测试数据得出的，更具权威性。在实际应用中，对某场地的岩土体，模型几何信息显示其空间位置和形状，而属性信息给出了岩土的抗压强度、含水量等参数。若两者出现矛盾，以属性信息为准，能保证工程设计和施工的安全性和可靠性。

5.2 交付准备

5.2.1 明确各参与方在交付协同中的角色和职责，能避免工作中的推诿和混乱。以建筑工程为例，设计方根据勘察模型确定基础形式和尺寸，施工方按照设计和模型信息进行基础施工，监理方对照模型和设计图纸检查施工质量，明确各方具体的角色和职责，可以有效确保各阶段工作紧密相连，促进不同专业间有效沟通协作。

5.2.2 交付协同在项目全生命周期内至关重要。在项目前期规划阶段，设计方需

要根据勘察模型了解场地地质条件，合理的设计方案；施工阶段，施工方依据模型信息进行施工组织设计，如确定基础施工方法、边坡支护措施等；运维阶段，运维方利用模型监测岩土体的变化情况。若各方沟通不畅、信息不一致，易导致设计变更、施工延误及安全隐患。以地铁建设项目为例，勘察单位、设计单位、施工单位和监理单位需紧密协作，共同基于岩土工程信息模型开展工作，确保项目顺利推进。

5.2.3 根据使用阶段选取适宜模型精细度，是为了平衡模型构建成本和工程需求。在可行性研究阶段，对模型精细度要求相对较低，主要关注场地的大致地质情况，用于项目的初步规划和选址；而在施工勘察阶段，需要详细了解岩土体的分布、物理力学性质等，模型精细度要求高。

5.2.4 统一的数据格式和交付规则是实现不同参与方和软件系统间数据交互的基础。通用开源格式和协议（如 IFC 标准）能提高数据兼容性，标准化的数据接口可确保数据准确传输和共享。在实际项目中，不同勘察单位可能使用不同的建模软件，若没有统一格式和接口，数据交换将面临困难。制定统一规则，可使各方在数据交互时遵循相同标准，如数据的存储结构、编码方式等，保证数据的一致性和可识别性。

5.2.5 交付协同使用的软件和系统平台需适应岩土工程行业特点和数字化发展趋势。设计快捷要求软件操作简便、功能强大，能快速构建和修改模型；参与方协调便利促进各方实时沟通和协作；信息传递快速确保数据及时更新和共享。交付平台具备多种数据格式兼容性，可接入不同来源的数据，二次开发开放性允许根据项目需求定制功能，低代码方式自定义数据表单降低开发门槛，提高工作效率。功能集成度高、信息处理快、协同性强的平台，能实现项目管理、权限管理、流程管理等功能一体化，提升整体工作效能。

5.2.6 交付协同平台具备多种功能，项目管理可对项目进度、任务分配等进行统筹；权限管理保障数据安全，不同人员有不同操作权限；流程管理规范交付流程；文档管理方便资料存储和查询；数据共享实现信息流通；数据可视化直观展示模型和数据。快速引用、分析、评价功能，能帮助用户快速获取所需信息，对模型和数据进行分析评估，如快速引用历史项目的勘察数据进行对比分析，评价当前项目场地的稳定性，为工程决策提供支持。

5.3 交付物

5.3.1 岩土工程勘察各参与方根据工程阶段要求和实际应用需求提取交付物，能确保交付的信息具有针对性。在初步勘察阶段，主要为设计提供场地的基本地质信息，参与方需提取如地层分布、岩土类型等关键信息；在施工勘察阶段，施工方则更关注与施工直接相关的信息，如基础持力层的详细参数、地下水的动态变化等，以指导施工。

5.3.2 本条详细列举了岩土工程勘察信息模型交付物的具体内容。轻量化模型便于传输和查看，可快速浏览模型整体情况；模型工程视图 / 表格以直观的方式展示模型的不同视角和数据；勘察数据库文件存储大量原始数据；勘察报告包含对场地地质条件的综合分析和评价；勘探点平面布置图、勘察剖面图等图纸直观呈现地质信息；水文地质专项勘察报告和勘察点平面针对水文地质情况进行详细说明；监测信息及相关文件用于跟踪岩土体和周边环境的变化。这些交付物相互补充，为工程各阶段提供全面的信息支持。

5.3.3-5.3.5 交付物的规定，明确了不同工程阶段应交付的具体内容，包括轻量化模型、图纸、报告、数据库文件等，并通过表格形式规定了各阶段交付物的提供情况。这有助于确保各阶段的工作成果得到有效传递，满足不同参与方对模型信息的需求，为工程决策和施工提供全面的资料支持，同时便于模型的存档和后续应用。

5.4 交付协同

5.4.1 交付协同需根据工程阶段和应用需求选取合适的模型交付深度和交付物，确保交付的信息满足实际需求。在工程前期，主要交付宏观的地质信息和初步设计成果；在施工阶段，则需要交付详细的岩土参数、施工工艺要求等信息。项目各参与方基于协调一致的信息模型协同工作，如在地铁隧道施工中，勘察单位、设计单位、施工单位和监测单位共同依据勘察和设计信息模型，对隧道施工过程中的地质变化、结构受力等情况进行实时监测和分析，确保施工安全和工程质量。

5.4.2 规定模型交付深度的要求，项目级、功能级和构件级模型单元的模型精细度、信息深度以及几何表达精度需符合相应标准。项目级模型关注整体工程概况，功能级模型侧重于特定功能区域（基础工程、边坡工程），构件级模型针对具体构件（桩基础、挡土墙）。各层级模型的精细度、信息深度和几何表达精度要求

不同,如构件级模型在施工阶段需详细呈现构件的尺寸、材质、连接方式等信息,以满足施工精度要求。

5.4.3 建立统一的数据交换标准,确保不同软件间模型数据顺利交换,避免数据丢失或错误。版本控制管理工具记录模型修改历史,便于追溯和管理,防止误操作和重复修改带来的问题。完善的数据存储环境保障模型数据安全,符合国家相关技术标准,如数据加密存储、访问权限控制等,确保数据不被非法获取和篡改。

5.4.4 鼓励建立统一管理的数字化协同平台,能有效整合各方资源,提高协同效率。平台减少信息传递时间和成本,确保各方获取最新信息,如在项目群管理中,多个项目的参与方通过统一平台共享信息,实时了解项目进展。避免信息不一致导致的错误和返工,通过协同工作及时发现和解决设计与施工中的问题。

5.4.5 对协同平台的要求包括功能集成度高、信息处理快、协同性强,能实现项目管理、权限管理、流程管理、数据共享管理等功能一体化。内置设计标准和业务流程,为参与方提供操作规范和指导,确保工作符合行业标准和项目要求。满足权限管理等需求,保障数据安全和操作规范,如根据不同人员的职责分配相应的模型查看、修改权限。数据安全符合国家相关技术规定,防止数据泄露和非法访问。

5.4.6 协同平台的人员管理功能对各参与方赋予不同角色和权限,根据项目实施阶段进行灵活调整。如在项目前期,勘察人员有更多的模型创建和数据录入权限;施工阶段,施工人员获得更多与施工相关的模型查看和修改权限。设置数据录入、修改、导出、复制和下载等权限调配功能,确保数据操作的安全性和规范性,防止数据被滥用和泄露。

5.4.7 当多个工程参与方采用不同格式信息模型时,协同平台或协同管理团队提供规范、统一的技术手段至关重要。明确几何、属性信息流转和格式转换的工具和规则,使不同格式的模型数据能够在平台上有效协同应用。如通过开发插件或中间格式转换工具,将不同软件创建的模型转换为统一格式,在平台上进行整合和分析,确保信息模型协同应用的便捷性与规范性,提高项目整体协同效率。