

DB 3702

青 岛 市 地 方 标 准

DB 3702/T 38—2023

三维地质建模技术规范

Technical specification for 3D geological modeling

2023 - 12 - 25 发布

2024 - 01 - 25 实施

青岛市市场监督管理局 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

 4.1 基本原则 2

 4.2 时空基准 2

 4.3 尺度与范围 2

 4.4 模型精度 2

5 工作流程 2

6 数据准备 3

 6.1 数据收集 3

 6.2 数据预处理 3

 6.3 陆海数据融合处理 4

 6.4 地质数据库建立 4

7 模型构建 4

 7.1 模型特征要求 4

 7.2 建模技术路线 5

 7.3 建模技术方法 5

 7.4 三维地形建模 5

 7.5 三维地质结构建模 5

 7.6 三维地质属性建模 5

 7.7 模型融合与编辑 5

8 模型质量要求 6

 8.1 功能性要求 6

 8.2 合理性要求 6

 8.3 准确性要求 6

 8.4 完整性要求 6

 8.5 可视化表达 6

9 模型质量检查 7

 9.1 基本要求 7

 9.2 检查要求 7

10 成果与应用 8

 10.1 建模成果 8

10.2 模型应用..... 8

附录 A （规范性） 不同尺度三维地质模型构建要求..... 9

附录 B （规范性） 三维地质建模数据收集要求..... 10

附录 C （规范性） 三维地质模型岩石地层（单位）颜色要求..... 11

 C.1 岩石地层颜色..... 11

 C.2 侵入岩岩石单位颜色..... 12

 C.3 工程地质模型第四系土层颜色..... 14

 C.4 工程地质模型岩层颜色..... 14

参考文献..... 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由青岛市自然资源和规划局提出并归口。

本文件起草单位：青岛市勘察测绘研究院、中国地质大学（武汉）、青岛海洋地质研究所、青岛地质工程勘察院（青岛地质勘查开发局）、山东科技大学。

本文件主要起草人：张志华、唐文亮、吕三和、花卫华、陈绍杰、常象春、印萍、董杰、朱祥山、王殿斌、闫强刚、侯静、何松、赵民、薛俊卓、陆晓燕、王利东、窦衍光、付佳妮、尹大伟、张伟杰、王淞杰、林琴岗、董成祥、胡振彪、刘鹏超、张飞飞、翟尚、阮天宇。

引 言

三维地质建模任务通过了解区域地质演化历史、深部地质延伸和不同地质体的空间关系，分析城市地质调查、海洋地质调查、海岸带地质调查工作成果，利用已有的地形数据、地球物理探测数据、钻探数据等，构建青岛市不同尺度、陆海一体的三维地质模型，实现地质实物时空展布特征的三维可视化表达，提升城市地质调查成果的可读性和适用性。

本文件可以有效指导青岛市三维地质建模工作，实现规范构建、应用与共享。规范的三维地质模型成果是从地质数据到地质信息、从地质信息到地质知识、从地质知识到地质智慧的转换前提，也是“数字青岛”系统工程的重要组成部分，可提升地质信息资源的利用水平，促进城市地质调查工作成果的可持续利用。

三维地质建模技术规范

1 范围

本文件规定了三维地质建模技术的基本要求、工作流程、数据准备、模型构建、模型质量要求、模型质量检查、成果与应用。

本文件适用于在青岛市范围内利用城市地下空间开发、资源开采、城市地质调查、水文工程环境地质调查等工作成果构建不同尺度三维地质模型，以及利用海洋地质调查、海岸带地质调查工作成果构建陆海一体三维地质模型。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 958 区域地质图图例
GB/T 13923—2022 基础地理信息要素分类与代码
DD 2015—04 城市地质调查数据库结构规范
DZ/T 0197 数字化地质图图层及属性文件格式
DZ/T 0352 城市地质调查数据内容与数据库结构

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三维地质模型 (3D geological model)

基于三维数据结构模型并利用勘查区内的相关资料，通过内插和外推建立的带有图元属性、地质属性和相互约束关系的三维数字化、可视化的虚拟地质体和地质结构。按照模型承载的地质信息内容，三维地质模型包括三维地质结构模型和三维地质属性模型；按照对象和任务类别，三维地质模型包括地形模型、地质构造模型、地层或岩体模型、矿体模型、勘查工程模型、地球物理模型、地球化学模型和资源量估算模型等。

[来源：DZ/T 0383—2021，3.2]

3.2

三维地质结构模型 (3D geological structure model)

在三维地质系统中，以点、线、面、体等几何图元表示地质体对象、数据分析成果的位置、形态、分布、规模、相互关系等空间特征的模型。

[来源：NB/T 35099—2017，2.0.11]

3.3

三维地质属性模型 (3D geological attribute model)

在三维地质系统中，将几何实体模型划分成网格单元，并在网格节点、面片、单元上赋予地质体特征值的模型。

[来源: NB/T 35099—2017, 2.0.12]

4 基本要求

4.1 基本原则

4.1.1 三维地质建模应满足城市规划、建设、管理对相应尺度地质评价的需要。

4.1.2 计算机软件、硬件的配置应满足三维地质建模任务要求。

4.2 时空基准

4.2.1 三维地质模型及其相关的空间数据应采用青岛市 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准。

4.2.2 三维地质模型构建日期应采用公元纪年, 时间应采用北京时间。

4.3 尺度与范围

4.3.1 建模尺度宜划分为全市域(优于 1:250000)、一般区(优于 1:50000)、重点区(优于 1:10000)、工程建设区(优于 1:5000)四个尺度。

注: 重点区即重点规划区, 主要为旧城改造区、新城规划区、重大工程建设区。

4.3.2 青岛市全市域三维地质建模范围应为青岛市陆地全域并沿海岸线适当外扩。

4.3.3 一般区三维地质建模范围可按行政区划或区域规划确定的范围, 也可按其他自然或人为边界确定的范围。

4.3.4 重点区三维地质建模范围可按专项规划或行动方案确定的范围, 也可按其他自然或人为边界确定的范围。

4.3.5 工程建设区三维地质建模范围宜为工程建设范围并适当外扩。

4.3.6 不同尺度三维地质模型建模参考标准(主要建模数据源)、建模深度、模型表达信息等要求应符合附录 A 要求。

4.4 模型精度

4.4.1 全市域三维地质模型精度宜参照 DZ/T 0306—2017 中 5.2.2 数据精度的要求, 并根据应用需求优化。

4.4.2 一般区、重点区三维地质模型精度宜参照 DZ/T 0306—2017 中 5.2.4、5.3.2 数据精度的要求, 并根据应用需求优化。

4.4.3 工程建设区三维地质模型精度宜参照 NB/T 35099—2017 附录 C.0.3 要求, 并根据应用需求优化。

5 工作流程

三维地质建模工作应包括数据准备、模型构建、模型质量检查、成果交付等步骤, 具体工作流程如图1所示。

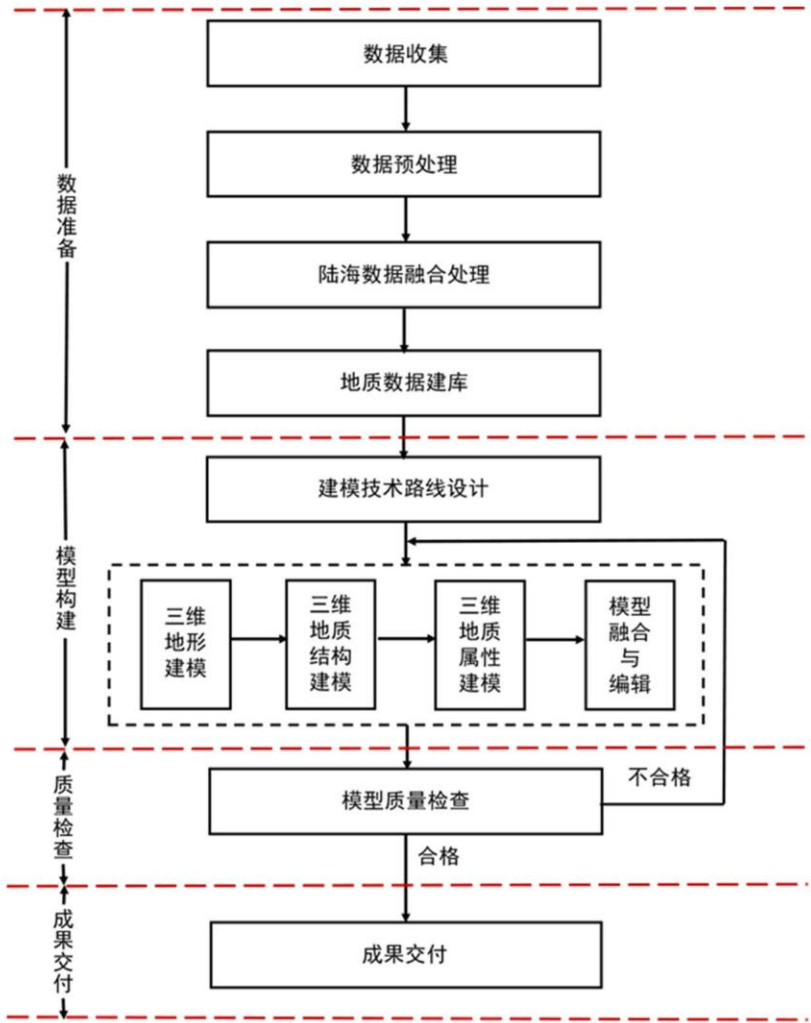


图1 三维地质建模工作流程

6 数据准备

6.1 数据收集

- 6.1.1 应收集建模范围内及周边的地质调查工作形成的基础地理、地质、钻探、物探、试验、观测等基础资料。
- 6.1.2 收集数据的类别、内容和要求应符合附录 B 要求。

6.2 数据预处理

- 6.2.1 数据收集完毕后，应对收集的各类数据进行质量检查与筛选、范围截取、抽稀等处理。当收集的地质数据存在矛盾时，应进行分析、验证和处理。
- 6.2.2 对于纸质的图形和图像数据，应进行数字化、矢量化和几何校正；对于文字记录或测试表格中的数据，应按照其性质和来源进行整理和分类，形成电子表格或文本文件。
- 6.2.3 对于各类数据，应进行规范化和标准化处理，包括地层岩性、分类特性、构造类型等地质语义一致性处理，地层年代、空间基准等数据时空一致性处理，数据格式与建模软件所要求的格式一致性处理。

6.2.4 对于基础地质图、专题地质图、地质剖面图、钻孔柱状图、物探解译图等，应进行建模可用信息提取处理，对地层岩性、岩相、构造类型、产状等进行识别、描述、定位等处理。

6.2.5 对于剖面数据，应进行三维几何校正，将二维剖面图定位至三维坐标系中，并对交叉剖面进行地层一致性处理，提取有效的地质界线和描述数据。

6.2.6 解译成果图应按 6.2.5 条的规定进行处理。

6.2.7 钻孔数据应按照统一的编码规范进行地层编码、确定属性结构等，钻孔数据属性应包括钻孔编号、类型、孔口坐标（X、Y、Z）、终孔深度、倾角或天顶角、方位角、分层信息、岩性等。

6.3 陆海数据融合处理

6.3.1 应分别融合陆域和海域的地形数据、地层数据。

6.3.2 陆海地形数据融合。应基于统一的陆海空间坐标系，以海岸带地形数据为纽带，平滑过渡海底地形和陆域地形数据。

6.3.3 陆海地层数据融合。宜制定陆域、海域地层统一规则，编制统一地层编码，界定钻孔数据、剖面数据等的地层级别，形成新的地质点、地质线等三维数据要素。

6.4 地质数据库建立

6.4.1 地质数据库应包括下列内容：

- a) 地质数据字典；
- b) 建模任务有关的项目、阶段、成员、权限信息；
- c) 模型产品有关的任务、流程、版本信息；
- d) 地质、钻探、物探、试验、观测等数据信息及来源；
- e) 包括地质要素单元边界和内部特征的三维结构模型和三维属性模型；
- f) 操作日志信息。

6.4.2 地质数据库存储、管理的数据类型应包括空间数据和属性数据。空间数据应以三维空间中的点、线、面、体等矢量形式表达，以文件形式存储。属性数据应以表格形式存储。

6.4.3 地质数据库宜采用关系型数据库进行设计，应采用统一数据编码体系，基本功能应包括空间数据和属性数据的导入、导出、存储、查询和更新等，能实现空间数据及属性数据的高度集成。

6.4.4 地质数据入库可采用手工录入、电子表格或文本数据导入等方式，数据的增、删、改操作应设置人员权限并进行操作记录。

6.4.5 应对已入库数据与入库前数据的一致性进行检查，当存在数据关联、类型错误，以及记录、字段漏缺等问题时，应进行数据分析、验证和处理。

7 模型构建

7.1 模型特征要求

7.1.1 三维地质结构模型应具有以下功能与特征：

- a) 显示查询地质体位置、范围、厚度、深度和标高、地层编号和名称、时代和时代依据；
- b) 显示查询地质界面产状、空间分布、性质及确定依据；
- c) 显示查询钻孔位置、钻孔编号、钻孔类型、钻孔深度、钻孔岩性柱；
- d) 查询钻孔岩土层状态、类型、风化程度、详细描述等；
- e) 显示查询含水层结构（包括含水层、弱含水层和隔水层）、分布、埋深、厚度、岩性。

7.1.2 三维地质属性模型应具有以下功能与特征：

- a) 显示查询数据空间采集位置、编号、类型；
- b) 查询密度、孔隙比、含水率、强度、模量等物理力学参数；
- c) 查询富水性、渗透系数、导水系数、给水度、贮水系数等水文地质参数；
- d) 查询水质咸化程度（ Cl^- 、矿化度等）、污染物浓度等场属性参数。

7.2 建模技术路线

7.2.1 建模技术路线设计前应结合建模区地质调查工作程度、调查阶段、地质资料类型和精度、模型应用和共享要求等，确定建模尺度、建模数据源、建模方法、软件、模型存储格式等内容。

7.2.2 模型存储结构应具有可扩展性、兼容性和适应性等特点。

7.3 建模技术方法

7.3.1 对具有层状特征的地质体，宜采用自动建模方法。

7.3.2 对复杂地层、地质构造，宜采用人机交互式建模方法。

7.3.3 当地质数据有限，仅有少量地质图、钻孔、剖面时，宜通过区域地质规律研究，采用人工建模方法。

7.4 三维地形建模

7.4.1 当收集的地形数据为数字高程模型时，可直接作为地形面模型。

7.4.2 当收集的地形数据为地形点云、等高线时，可利用插值方法生成地形面模型。

7.4.3 新增地形点标高与原地形面有明显偏差，不利于三维地质建模开展时，应将新增实测坐标反馈到地形数据中，将局部地形面重构更新。

7.4.4 可将影像数据作为纹理映射在相对应地形模型上，以增强地形模型的拟真程度。

7.5 三维地质结构建模

7.5.1 应契合建模尺度要求，结合地质图、大地构造图、层析成像图等划分的大地构造单元，利用钻孔、地质剖面、地质界线等数据，构建三维地质结构模型。

7.5.2 地质结构模型应表达地质构造、地层等地质对象的形态、分布、接触关系，并宜对地层尖灭、断裂、基岩出露等特殊地质现象进行简化处理。

7.5.3 地质面简化应将地质面中冗余的和相似的网格去除，生成较为精简的网格曲面。

7.6 三维地质属性建模

7.6.1 应在地质结构模型基础上，建立三维地质属性模型。结构模型三维网格化，利用钻孔数据、地球化学数据或其他属性数据，按照一定的插值或模拟方法对每个三维网格进行赋值，建立三维数据体。

7.6.2 地质属性模型应采用空间离散网格表达地质体内部空间属性特征，可用颜色、等值线、三维云图等方式显示。

7.6.3 地质属性模型应表达地质构造、地层等地质对象中某项参数在三维空间中的分布及变化情况。

7.7 模型融合与编辑

7.7.1 宜实现三维地质结构模型与三维地形模型、地表建筑信息模型、地下空间设施模型等三维模型的一体化融合。

7.7.2 宜实现不同尺度模型融合：存储不同地质信息的模型体元应唯一性标识，应构建三维地质模型数据库和统一索引机制，统一管理不同尺度模型体元中存储的地质信息，实现数据查询与检索。

7.7.3 宜实现地质结构模型与属性模型耦合一体化存储：以地质结构模型作为场边界和空间网格约束，

采用空间离散网格表达内部属性特征，并进行模型一体化存储。

7.7.4 三维地质模型的一体化存储组织结构宜实现模型的结构与属性编辑。

8 模型质量要求

8.1 功能性要求

三维地质模型的功能性要求应符合下列规定：

- a) 应具备查询、显示功能；
- b) 应符合 7.1 规定。

8.2 合理性要求

三维地质模型的合理性要求应符合下列规定：

- a) 三维地质模型与建模基础数据、分析数据应具有一致性；
- b) 地质要素间拓扑关系应定义正确，空间三维点共面、线平行、线垂直、直角化、点同高、点共线等应正确，并保证地质意义上的逻辑一致性。

8.3 准确性要求

三维地质模型的准确性要求应符合下列规定：

- a) 三维地质建模前应开展数据正确性检查，确保用于建模的数据正确。当存在数据关联、类型错误，以及记录、字段漏缺等问题时，应进行数据分析、验证和处理。
- b) 各地质要素之间的聚合关系表达准确，无遗漏或多余、重复现象；
- c) 描述地质要素的各种属性信息正确，属性值正确无误；
- d) 地质分层正确，无遗漏层或多余层、重复层现象；
- e) 各种名称、注记正确、完整，无遗漏或多余、重复现象。

8.4 完整性要求

三维地质模型的完整性要求应符合下列规定：

- a) 三维地质模型应满足使用要求，模型元素连续完整，无地质线条断点、地质界面拼接缝隙、地质实体表面缺损等现象。
- b) 宜包括三维地形模型、三维地质结构模型、三维地质属性模型等。

8.5 可视化表达

三维地质模型的可视化表达应符合下列规定：

- a) 模型数据应简洁、完整地表达地层、断层等地下地质界面和地质体的空间形态和组合关系，使其能容易识别；
- b) 对模型的不同部分应能予以识别，便于细部表达；
- c) 模型应线性光滑、自然，节点密度适中，形状保真度强，无折刺、粘连、自相交、抖动、变形扭曲等现象；
- d) 有方向性的地质、地物符号方向应正确；
- e) 地质符号、材质、纹理应使用正确、配置合理，尺寸、定位等应符合实际；
- f) 三维地质模型中地层表达应采用颜色和纹理的方式；

- 1) 全市域、一般区、重点区三维地质模型岩石地层、侵入岩岩石单位颜色应符合附录 D. 1、D. 2 规定，工程建设区地质模型第四系土层、岩层颜色应符合附录 D. 3、D. 4 规定；
- 2) 地层纹理应符合 GB/T 958 的规定。

9 模型质量检查

9.1 基本要求

三维地质模型质量检查应符合下列基本要求：

- a) 三维地质模型应从模型的功能性、合理性、准确性、完整性、可视化表达五个方面进行检查；
- b) 模型质量检查应贯穿建模全过程；
- c) 模型检查结果应做记录，对检查后不符合要求的部分应及时进行编辑与修改。

9.2 检查要求

9.2.1 功能性检查

三维地质模型功能性检查可采用信息查询、测试分析等方式，并应符合下列规定：

- a) 模型特征符合相应模型功能要求；
- b) 模型功能可满足模型应用需求。

9.2.2 合理性检查

三维地质模型合理性检查可采用三维视图、随机剖面、等值线图等方式，应重点检查地质体推测的部分，并应符合下列规定：

- a) 地质线主要检查地表迹线、剖面地质线条的形态、延伸和相互间关系等；
- b) 有产状的地层和地质构造等地质界面主要检查空间展布、边界、产状和相互制约关系等；
- c) 无产状的风化、卸荷、水位、相对隔水层等地质界面，主要检查空间展布及与地形面、基岩面、相邻界面的关系等。
- d) 地质实体主要检查其形态、边界面和相互间关系等；
- e) 地质属性场模型应符合地质实体结构约束、数据成果计算、可视化展示的一般要求。

9.2.3 准确性检查

三维地质模型准确性检查可采用目测、量测、统计等方法，并应符合下列规定：

- a) 检查模型精度与建模基础数据、分析数据的一致性；
- b) 检查模型与建模基础数据、分析数据的一致性。

9.2.4 完整性检查

三维地质模型完整性检查应符合下列规定：

- a) 建模范围满足使用要求；
- b) 建模资料收集齐全，数据处理和入库完整；
- c) 模型内容、模型属性信息逐项检查无遗漏；
- d) 模型元素应连续完整，无地质线条断点、地质界面拼接缝隙、地质实体表面缺损等现象。

注：重点检查钻孔的分层与标准地层之间的一致性、交叉剖面的交叉孔处的地层一致性等是否存在问题；采用实地验证如调绘、钻探等方法检查模型成果的合理性、正确性及与实地情况的一致性。

9.2.5 可视化表达检查

三维地质模型可视化表达检查可采用目测等方法，并应符合下列规定：

- a) 模型颜色、纹理信息具有继承性；
- b) 地层颜色、纹理表达与模型尺度相适宜。

10 成果与应用

10.1 建模成果

10.1.1 三维地质建模成果应包括下列内容：

- a) 三维地质模型；
- b) 与三维地质模型版本一致的地质数据库；
- c) 三维地质模型说明书。

10.1.2 三维地质模型说明书的内容应包括项目概况、任务要求、建模依据、建模范围及内容、模型精度、使用注意事项、建模软件及版本等。

10.2 模型应用

10.2.1 可视化分析应用。三维地质模型可用于静态和动态的剖切分析、开挖分析、爆炸分析、隧道漫游与虚拟钻孔分析等可视化剪切操作与分析。

10.2.2 剖切分析应用。可根据地质体结构特征和业务分析需求，通过垂直切片、水平切片、路径切片等方式对模型进行剖切处理，并且制作任意位置和形状的剖面图、水平切面图、虚拟钻孔柱状图等。

10.2.3 三维空间分析应用。可进行三维趋势面分析、坡度计算、剖面计算、等值线分析、空间统计分析等。

附录 A
(规范性)
不同尺度三维地质模型构建要求

不同尺度三维地质模型建模参考标准（主要建模数据源）、模型深度、模型表达信息、模型格式要求应符合表A.1规定。

表A.1 不同尺度三维地质模型构建要求

模型类型	参考标准 (主要建模数据源)	建模深度(m)	模型表达信息				应用方向	模型格式
			第四系	岩石地层	岩浆岩	主要断裂构造	重要要素	
全市域	1:250000地质图	100-200	划分至组	划分至群	划分至期	区域性断裂	a) 深大构造韧性剪切带 b) 标志性脉岩 c) 海湾或近海地层	a) 宏观表达青岛城市地质特点 b) 体现大地构造单元划分的主要地质构造,服务地质环境安全评价等
一般区	1:50000地质图、地质钻孔资料	100-200	划分至组	划分至组	划分至序列	重要断裂	a) 韧性剪切带 b) 脉岩 c) 地层属性	确定岩石单位和第四系层组,服务可持续发展适宜性评价等
重点区	1:10000地质图、地质钻孔、试验资料	100-200	划分至岩性			小型断裂	a) 韧性剪切带 b) 脉岩 c) 地层属性中增加水文场数据模型等更多属性	服务地下工程建设的风险评估、方案可行性研究、造价评估等
工程建设区	工程勘察等详细资料	30-100	划分同工程勘察分层			按项目需要	工程、水文属性场模型	表达工程地质、水文地质物理、力学等属性,服务于重大工程建设评价,满足勘察、设计、施工、运行维护需要

附 录 B
(规范性)
三维地质建模数据收集要求

三维地质建模收集数据类别、内容、要求等应符合表B.1规定。

表B.1 三维地质建模数据收集要求

数据类别	数据内容	数据要求	主要用途
基础地理	建模区域范围	矢量数据	确定工作区建模范围
	地形地貌	a) 应能满足不同比例尺的分辨率要求; b) 宜包括水系、植被、居民地、交通、境界、特殊地物、地名、地理坐标系格网等要素,要素分类应符合 GB/T 13923—2022 的第 4 章规定; c) 宜优先收集数字高程模型,当缺乏数字高程模型时,可收集地形点云、等高线、遥感影像等。	用于构建三维地形模型
地质数据	基础地质	应包含地层、岩性、地层界线及产状、地质构造线及产状、活动构造等要素	辅助建模
	水文地质	应包含水文地质特征点、特征界线、地下水类型、含水岩组等要素	辅助建模
	工程地质	应包含岩土体工程地质类型、风化程度、物理力学参数、地质构造、不良地质等要素	辅助建模
	环境地质	应包含区域地质环境、地球化学、地质灾害、自然资源等要素	辅助建模
	海洋地质	应包含海岸与海底地形、海底构造、海洋地层、海洋矿产资源等要素	辅助建模
	地质背景资料	a) 应包括第四系、基岩等地层分层标准文件、地质报告 b) 宜收集文本文件	了解区域地质背景信息,辅助建模
钻探数据	原始记录 钻孔数据 成果图件 钻探报告	a) 应包括钻探类型、钻孔编号、位置、方位角与倾斜角、揭露地层、分层依据、地层标高、地层成因、时代、成分描述、物理参数等要素 b) 钻孔数据宜收集数据库、电子表格、文本文件 c) 剖面图应包含图件空间位置、揭露地层、地层成因、时代等要素	用于构建三维地质结构模型及用于人机交互建模时控制建模精度
物探数据	原始记录 解译成果图 物探报告	应包括物探方法、位置、原始测试数据、解译成果数据等要素	用于构建三维地质属性模型
试验与观测数据	原始记录 成果报告 统计分析报告	应包括试验与观测方法、类型、位置与深度、组数、地质条件、原始数据、成果数据、统计数据等要素	辅助建模
注:数字化地质图的图层划分及属性表格式应符合DZ/T 0197要求,数据库数据内容、要素类划分、编码规则及数据属性表应符合DZ/T 0352要求,数据库结构和数据字典应符合DD 2015—04要求。			

附 录 C
(规范性)
三维地质模型岩石地层 (单位) 颜色要求

C.1 岩石地层颜色

三维地质模型岩石地层颜色应符合表C.1规定。

表C.1 岩石地层颜色表

年代地层			岩石地层		颜色	RGB定义
界	系	统	群	组		
新生界	第四系	全新统	—	沂河组	Qhy	255. 255. 227
				白云湖组	Qhb	255. 255. 229
				旭口组	Qh _{xk}	255. 255. 165
				潍北组	Qhw	255. 255. 215
				泰安组	Qht	255. 255. 216
				寒亭组	Qhht	255. 255. 191
				临沂组	Qhl	255. 255. 177
				黑土湖组	Qhh	255. 255. 152
				山前组	Qs	255. 255. 101
		更新统	—	大站组	Qpd	255. 255. 127
古近系	始新统	五图群	朱壁店组	E ₂ zb	255. 229. 151	
	古新统	王氏群	胶州组	K ₂ E _{1j}	241. 204. 176	
中生界	白垩系		上白垩统	红土崖组	K ₂ h	240. 255. 176
				红土崖组 史家屯段	K ₂ h _s	228. 255. 152
				辛格庄组	K ₂ xg	216. 255. 127
				林家庄组	K ₂ l _j	215. 255. 101
		下白垩统		青山群	方戈庄组	K ₁ f _g
			石前庄组		K ₁ s _q	202. 255. 125
			八亩地组		K ₁ b	190. 255. 102
			后乔组		K ₁ h	176. 255. 76
			莱阳群	法家莹组	K ₁ f	227. 255. 191
				曲格庄组	K ₁ q	204. 255. 165
				杜村组	K ₁ d	165. 255. 114
				龙旺庄组	K ₁ l _w	190. 255. 139
		杨家庄组		K ₁ y	177. 255. 127	
		止凤庄组		K ₁ z	152. 255. 75	
	林寺山组	K ₁ l		127. 255. 23		

表 C.1 岩石地层颜色表（续）

年代地层			岩石地层		颜色	RGB定义
界	系	统	群	组		
古元古界	滹沱系	—	荆山群	陡崖组	Htd	240. 187. 162
				陡崖组 水桃林片岩段	Htds	240. 175. 137
				陡崖组 徐村石墨岩系段	Htdx	241. 163. 112
				野头组	Hty	240. 157. 99
				野头组 定国寺大理岩段	Htyd	240. 150. 86
				野头组 祥山变粒岩段	Htyx	241. 139. 62
				禄格庄组	Htl	241. 124. 36
				禄格庄组 光山大理岩段	Htlg	240. 118. 23
				禄格庄组 安吉村片岩段	Htla	240. 111. 10
			粉子山群	张格庄组	Ht zg	255. 165. 114
				张格庄组三段	Ht zg ³	255. 176. 126
				祝家乔组	Ht z	255. 151. 100
				小宋组	Ht x	255. 126. 51
中太古界	—	—	唐家庄岩群	—	Ar ₂ T	190. 114. 255

C.2 侵入岩岩石单位颜色

三维地质模型侵入岩岩石单位颜色应符合表C.2规定。

表C.2 侵入岩岩石单位颜色表

地质年代				岩石单位		颜色	RGB定义
代	纪	世	期	序列	单元		
新生代	新近纪	—	喜马拉雅期	—	—	Nβ μ	0. 255. 0
中生代	白垩纪	早白垩世	燕山晚期	崂山	孤山	K ₁ κ γ π Lg	255. 227. 50
					小平兰	K ₁ κ γ Lx	255. 227. 50
					大平兰	K ₁ κ γ Ld	255. 227. 50
					八水河	K ₁ κ γ Lb	255. 227. 50
					太清宫	K ₁ κ γ Lt	255. 227. 50
					午山	K ₁ ξ γ Lw	255. 202. 51
					北大崮	K ₁ ξ γ Lb	255. 202. 51
					下书院	K ₁ ξ γ Lx	255. 202. 51
					石板河	K ₁ ξ γ Ls	255. 202. 51
					望海楼	K ₁ η γ Lw	255. 0. 229

表 C.2 侵入岩岩石单位颜色表 (续)

地质年代				岩石单位		颜色	RGB定义
代	纪	世	期	序列	单元		
中生代	白垩纪	早白垩世	燕山晚期	崂山	浮山	K ₁ η γ Lf	255. 0. 229
					盘古城	K ₁ η γ Lp	255. 0. 229
					会稽山	K ₁ η γ Lh	255. 0. 229
					青台山	K ₁ η γ Lq	255. 0. 229
				大店	老山	K ₁ ξ o D1	255. 227. 76
					桃花涧	K ₁ ξ o Dt	255. 227. 76
					独单山后	K ₁ ξ o Dd	255. 227. 76
					王家野疃	K ₁ ξ o Dw	255. 227. 76
				伟德山	古楼	K ₁ η γ Wg	255. 0. 229
					崖西	K ₁ η γ Wy	255. 0. 229
					莲花顶	K ₁ γ δ W1	255. 0. 229
				埠柳	黄山屯	K ₁ η o Bh	255. 152. 25
					凤凰山	K ₁ η o Bf	255. 152. 25
					不落耜	K ₁ η o Bb	255. 152. 25
					大水泊	K ₁ η o Bd	255. 152. 25
					洛西头	K ₁ η o B1	255. 152. 25
					西响水	K ₁ η δ o Bx	255. 152. 25
	侏罗纪	晚侏罗世	燕山早期	玲珑	笔架山	J ₃ γ ρ Lb	255. 0. 229
					郭家店	J ₃ η γ Lg	255. 0. 229
					崔召	J ₃ η γ Lc	255. 0. 229
					九曲	J ₃ η γ Lj	255. 0. 229
					云山	J ₃ η γ Ly	255. 0. 229
	三叠纪	晚三叠世	印支期	柳林庄	大坡	T ₃ η δ o Ld	255. 176. 114
					月庄	T ₃ δ o Ly	255. 176. 114
					丛家屯	T ₃ δ Lc	255. 176. 114
					夏河城	T ₃ δ Lx	255. 176. 114
					樊家岭	T ₃ δ Lf	255. 176. 114
					小岭子	T ₃ δ Lx ψ	255. 176. 114
					岳宅	T ₃ ψ o Ly	190. 114. 255
新元古代	南华纪	—	—	铁山	海青	Nh ξ γ Th	255. 229. 100
					前石沟	Nh ξ γ Tq	255. 229. 100
					郑家庙	Nh ξ γ Tz	255. 229. 100
				月季山	朱子岭	Nh η γ Yz	255. 0. 229
					苏家村	Nh η γ Ys	255. 0. 229
					后石沟	Nh η γ Yh	255. 0. 229
					小河西	Nh η γ Yx	255. 0. 229
					窝洛	Nh η o Yw	255. 189. 138
					石灰窑	Nh η Ys	255. 189. 138

表 C.2 侵入岩岩石单位颜色表（续）

地质年代				岩石单位		颜色	RGB定义
代	纪	世	期	序列	单元		
新元古代	南华纪	—	—	荣成	邱家	Nh η γ Rq	255. 152. 176
					玉林店	Nh η γ Ry	255. 152. 176
					宝山	Nh η γ Rb	255. 152. 176
					甄家沟	Nh η γ Rz	255. 152. 176
					威海	Nh η γ Rw	255. 152. 176
					小屯	Nh η o Rx	255. 152. 176
				梭罗树	大张八	Nh v Sd	255. 190. 138
中元古代	—	—	—	海阳所	老黄山	Ch v Hl	202. 255. 75
					通海	Ch σ Ht	202. 126. 255
古元古代	—	晚期	—	莱州	西水沓	Ht v Lx	202. 255. 75
新太古代	—	—	—	谭格庄	牟家	Ar ₃ γ o Tm	255. 191. 229
		早期		栖霞	新庄	Ar ₃ γ δ o Qx	255. 177. 165
				马连庄	栾家寨	Ar ₃ v Ml	202. 255. 75
中太古代	—	晚期	—	十八盘	西朱雀	Ar ₂ γ δ o Sx	255. 177. 165
				官地洼	管家	Ar ₂ v Gg	202. 255. 75
					福山后	Ar ₂ ψ lGf	229. 190. 255
					黎儿埠	Ar ₂ σ Gl	229. 190. 255

C.3 工程地质模型第四系土层颜色

工程地质模型第四系土层颜色应符合表C.3规定。

表C.3 第四系土层颜色表

地层代号	地质时代	土层名称	颜色	RGB定义
<1-0>	Q ₄ ^{ml}	填土		153. 204. 0
<2-0>	Q ₄ ^m	中砂~粗砂		149. 232. 235
<3-0>	Q ₄ ^{al+pl}	粉质黏土		251. 255. 148
<4-0>	Q ₄ ^{mh}	含淤泥中砂~粗砂		128. 128. 128
<5-0>	Q ₄ ^{al+pl}	含黏性土中砂~粗砂		149. 232. 215
<6-0>	Q ₄ ^{mh}	含有机质粉质黏土		59. 59. 59
<7-0>	Q ₄ ^{al+pl}	粉质黏土		255. 255. 0
<8-0>	Q ₄ ^m	中粗砂		99. 202. 242
<9-0>	Q ₄ ^{al+pl}	粗砂~砾砂		0. 255. 255
<10-0>	Q ₃ ^{al+pl}	含有机质粉质黏土		36. 36. 36
<11-0>	Q ₃ ^{al+pl}	粉质黏土~黏土		176. 150. 17
<12-0>	Q ₃ ^{al+pl}	粗砾砂		36. 152. 255
<13-0>	Q ₃ ^{al+pl}	粉质黏土~黏土		158. 138. 16
<14-0>	Q ₃ ^{al+pl}	卵碎石~角砾~砾砂		59. 59. 163

C.4 工程地质模型岩层颜色

工程地质模型岩层颜色应符合表C. 4规定。

表C. 4 岩层颜色表

岩性大类	风化类别	颜色	RGB定义
沉积岩	全风化		137, 0, 137
	强风化		214, 32, 255
	中风化		204, 106, 204
	微风化		255, 183, 255
变质岩	全风化		255, 142, 41
	强风化		210, 135, 0
	中风化		233, 180, 25
	微风化		255, 222, 163
岩浆岩	全风化		239, 65, 48
	强风化		214, 88, 49
	中风化		189, 115, 106
	微风化		251, 213, 209
构造破碎带	—		255, 0, 127

参 考 文 献

- [1] DZ/T 0306—2017 城市地质调查规范
 - [2] DZ/T 0383 固体矿产勘查三维地质建模技术要求
 - [3] NB/T 35099—2017 水电工程三维地质建模技术规程
-