

附件

自然资源三维立体时空数据库主 数据库设计方案（2021 版）

二〇二一年九月

目 录

1. 前言.....	1
1.1. 工作背景.....	1
1.2. 主数据库定位.....	2
1.3. 设计依据.....	4
2. 数据现状和需求分析.....	6
2.1. 数据资源现状.....	6
2.2. 网络模式现状.....	11
2.3. 应用模式分析.....	13
2.4. 业务需求分析.....	13
3. 总体技术思路.....	15
3.1. 基本原则.....	15
3.2. 设计思路.....	16
3.3. 总体架构.....	18
3.4. 数学基础.....	19
3.5. 技术路线.....	20
3.6. 建设流程.....	21
4. 数据库内容设计.....	23
4.1. 地表覆盖层内容设计.....	23
4.2. 地表基质层内容设计.....	29
4.3. 地下资源层内容设计.....	31
4.4. 管理层内容设计.....	33
5. 数据模型设计.....	37
5.1. 实体表达模型.....	37
5.2. 时空演变模型.....	42
5.3. 地球空间网格模型.....	43
5.4. 业务关系模型.....	46
6. 数据库概念设计.....	48
6.1. 地表覆盖层概念设计.....	48
6.2. 地表基质层概念设计.....	63
6.3. 地下资源层概念设计.....	65
6.4. 管理层概念设计.....	67

7. 数据库逻辑设计.....	70
7.1. 地表覆盖层逻辑设计.....	71
7.2. 地表基质层逻辑设计.....	83
7.3. 地下资源层逻辑设计.....	85
7.4. 管理层逻辑设计.....	89
7.5. 数据库模型扩展数据逻辑设计.....	96
7.6. 数据库系统管理数据逻辑设计.....	98
8. 数据库物理设计.....	100
8.1. 数据库存储记录结构.....	100
8.2. 数据库存储物理设计.....	101
8.3. 数据库索引设计.....	102
9. 管理系统设计.....	104
9.1. 总体框架.....	104
9.2. 系统构成.....	105
9.3. 服务发布系统.....	107
9.4. 在线应用系统.....	108
9.5. 专业管理系统.....	110
9.6. 运维监管系统.....	112
9.7. 数据集成与系统配置.....	114
10. 数据库更新与运维设计.....	119
10.1. 数据更新机制.....	119
10.2. 数据共享交换方式.....	119
10.3. 数据库更新模式.....	120
10.4. 数据库更新频度.....	121
10.5. 数据库运维保障.....	122

引 言

为加强自然资源统一调查监测评价工作，健全自然资源监管体

制，按照《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》（自然资办发〔2021〕21号）要求，做好自然资源三维立体时空数据库国家级主数据库建设，编制本方案。

本方案分析了自然资源调查监测相关工作的开展现状，梳理了国家级自然资源综合管理业务需求，设计了总体技术路线、数据库内容、数据模型、数据库概念模型、逻辑模型、物理模型、管理系统以及数据库更新运维等内容，用于规范国家级主数据库建设，国家级分数据库和地方各级数据库建设工作也可参考。

随着相关自然资源调查监测工作的逐步推进，本方案将持续对数据内容、数据模型等方面进行补充细化，也请各相关单位提出意见和建议。

1. 前言

1.1. 工作背景

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设，提出“山水林田湖草是生命共同体”，“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，统筹山水林田湖草系统治理”。为此，组建自然资源部承担统一行使全民所有自然资源资产所有者职责、统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责（以下简称“两统一”职责）。为了更好的履行“两统一”职责，自然资源部印发了《自然资源调查监测体系构建总体方案》（自然资发〔2020〕15号），部署开展自然资源调查监测工作。

为了实现自然资源调查监测数据成果在中央一级的立体化统一管理，形成自然资源调查监测一张底版、一套数据，自然资源部制定了《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》（自然资办发〔2021〕21号），明确了建设自然资源三维立体时空数据库和数据库管理系统，保障国土空间基础信息平台良好运行、服务部“两统一”职责履行、推动地方各级数据库建设等总体目标，提出了自然资源三维立体时空数据库建库与集成、自然资源调查监测历史数据及相关数据集成衔接和自然资源三维立体时空数据库管理系统研发等工作任务。

按照《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》，自然资源三维立体时空数据库建设需要围绕自然资源部管理的土地、矿产、森林、草原、湿地、水、海域海岛等七类自然资源，构建由一个主数据库、九个分数据库组成的国家级自然资源三维立体时空数据库。主数据库是基于统一的空间基底，逻辑集成各调查监测分数据库，物理迁移和集成部分数据成果，分数据库是集成管理各项自然资源专题的调查监测数据成果。其中，国家基础地理信息中心（以下简称地信中心）负责国家级主数据库建库与数据库管理系统建设，自然资源部相关司局（单位）根据业务职责，分别负责各调查监测分数据库的建设工作。

在时空信息与定位导航服务已成为重要的新型基础设施的背景下，为保障自然资源三维立体时空数据库主数据库建库与数据库管理系统建设的顺利开展，地信中心在自然资源三维立体时空数据库的前期试点工作和已有技术成果的基础上，开展主数据库数据内容、数据模型、服务接口等设计内容，编制了主数据库建设方案。本设计方案是在上述工作基础上编制，作为国家级主数据库建设技术依据，并为国家级九个分数据库以及地方各级数据库建设提供技术参考。

1.2. 主数据库定位

主数据库面向自然资源调查监测数据管理与应用需求，基于自然资源三维立体时空数据模型，实现全国自然资源调查监测核心数据的集成管理，服务国土空间规划和自然资源管理相关业务。建成主数据库，有助于支撑核心管理层的快速精准决策。

主数据库通过物理迁移并在线共享分数据库核心内容，集成重构自然资源三维立体时空数据库结构，完成主数据库建库。国家级自然资源三维立体时空数据库由一个主数据库和九个分数据库构成，主数据库通过物理迁移融合九个分数据库的核心数据内容，并在涉密网络链路连通条件下通过服务调用方式逻辑集成九个分数据库内容；同时，分数据库可以通过同样数据共享交换方式，获取主数据库的数据内容，实现主数据库、分数据库的横向联通。

主数据库通过在线调用地方数据库数据服务，实现与地方各级数据库的纵向贯通。地方各级数据库根据自身业务需要，设计构建地方自然资源三维立体时空数据库。必要时，在涉密网络链路连通条件下，主数据库按照统一的服务接口，在线调用地方各级数据库的数据服务，地方各级数据库也可调用主数据库和分数据库的数据服务，实现主数据库与地方各级数据库的纵向贯通。拟共享的地方各级数据库建设应统一服务标准提供数据，并在主数据库系统注册。

主数据库通过在线调用实景三维中国建设成果，构建主数据库三维空间框架。主数据库通过在线调用实景三维中国的地形级、城市级、部件级三维数据构成的全国统一的三维空间框架，从而为主数据库中各类自然资源的直观表达提供三维空间基底。

主数据库通过提供在线数据服务方式，为自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台提供数据支撑。主数据库接入到自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台，为国土空间规划、耕地保护、确权登记、资产清查、用途管制、生态修复、矿产管理、海域海岛、监督执法等业务化应用提供数据服务。相关司局和业务单位作为许可用户，通过国土空间基础信息平台使用主数据库与分数据库的数据资源。

1.3. 设计依据

1.3.1. 文件依据

- 《自然资源部信息化建设总体方案》（自然资发〔2019〕170号）
- 《自然资源调查监测体系构建总体方案》（自然资发〔2020〕15号）
- 《自然资源调查监测技术体系总体设计方案》（讨论稿）
- 《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》（自然资办发〔2021〕21号）

1.3.2. 主要技术依据

- 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》
- 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
- 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）
- 《国土调查数据库标准》（TD/T 1057-2020）
- 《永久基本农田数据库标准(2019版)》
- 《第三次全国国土调查耕地资源质量分类数据库标准》
- 《基础地理信息要素分类与代码》（GB/T 13923）

- 《国土资源信息核心元数据标准》（TD/T 1016-2003）
- 《林地分类》（LY/T 1812）
- 《2020 年度全国森林资源调查技术方案》
- 《森林资源连续清查技术规程》（GB/T 38590-2020）
- 《林地变更调查技术规程》（LY/T 2893-2017）
- 《森林督查暨森林资源管理“一张图”年度更新技术规定》
- 《2020 年度全国草原资源专项调查监测技术要求》
- 《草地分类》（NY/T 2997-2016）
- 《全国湿地资源调查技术规程》（试行）
- 《湿地专项调查技术规程（2019 年）》
- 《全国地下水资源评价技术要求（试行稿）》
- 《地表基质分类方案（试行）》（自然资办发〔2020〕59号）
- 《城市地质调查数据内容与数据库结构》（DZ/T 0352-2020）
- 《矿产资源国情调查技术要求》（自然资办函〔2020〕1538号）
- 《全国海岸线修测技术规程（2019 年）》
- 《2021 年全国地理国情监测技术规定》
- 《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424-2010）
- 《地球空间网格编码规则》（GB/T 40087-2021）
- 《空间三维模型数据格式》（测绘行业标准征求意见稿）

2. 数据现状和需求分析

2.1. 数据资源现状

2.1.1. 自然资源调查监测数据

自然资源调查监测数据主要分为土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、水资源、海洋资源、地表基质、地下资源、自然资源监测等9类。每类数据资源的主要内容见下表。

表 1 数据资源主要内容

分类	数据专题	数据内容
土地资源	第三次全国国土调查数据	国土利用现状分类矢量数据及属性信息，影像、图件、统计报表及报告成果等
	第二次全国土地调查数据	土地利用现状分类矢量数据及属性信息，影像、图件、统计报表及报告成果等
	第一次全国土地详查数据	统计报表、报告成果等
	历年变更调查数据	2010-2018 年度土地利用变更调查、2020 年度国土变更调查矢量数据及属性信息，影像、图件、统计报表等
	耕地资源调查数据	耕地的等级、质量分类、健康状况、产能等
森林资源	森林资源专项调查数据	森林资源的种类、数量、质量、结构、功能和生态状况以及变化情况
	森林资源调查历史数据	第六至第九次森林资源清查数据成果、森林资源管理“一张图”数据等
草原资源	全国草原资源专项调查数据	草原的类型、生物量、等级、生态状况以及变化情况
	草原资源调查历史数据	全国及部分省份草原资源调查数据成果
湿地资源	湿地资源专项调查数据	湿地类型、分布、面积，湿地水环境、生物多样性、保护与利用、受威胁状况等现状及其变化情况
	湿地资源调查历史数据	第一次、第二次全国湿地资源调查数据成果
水资源	水资源专项调查数据	地表水资源量、地下水资源量、水资源总量，水资源质量，河流年平均径流量，湖泊水库的蓄水动态，地下水位动态等现状及变化情况
	水资源调查历史数据	第一次、第二次、第三次全国水资源调查评价数据成果，国家地下水监测工程监测数据
地表基质	地表基质调查数据	地表基质类型、理化性质及地质景观属性等
	地表基质历史调查数据	全国土壤普查数据成果等
地下资源	矿产资源数据	矿产资源地质勘查数据、矿产资源国情调查数据成果

分类	数据专题	数据内容
	地下空间资源调查数据	城市地下空间资源、海底空间和利用、地下天然洞穴情况等
海洋资源	全国海岸线修测成果	海岸线类型、位置
	海洋资源专项调查数据	滨海湿地类型、面积、分布，沿海滩涂类型、分布、面积和保护利用状况，海底地形地貌、海洋生物生态、海域开发利用与保护等现状及变化情况，海岛的数量、位置、类型、面积、开发利用与保护等现状及变化情况
	海洋资源调查相关数据	海岸带和滩涂资源综合调查、海岛资源调查、908 专项调查等历史数据成果，以及专题数据、海洋生态环境调查数据等
自然资源监测数据	周期性监测数据	2015 年地理国情普查及年度监测影像、地表覆盖数据、地理要素数据等
	专题监测数据	全国及重点区域自然资源状况、生态环境等变化情况，水土流失、水量沙质、沙尘污染等生态状况，以及矿产资源开发及损毁情况、矿区生态环境状况等
	应急监测数据	面向社会关注的焦点和难点问题开展的应急监测数据成果

(1) 土地数据资源

1984 年至 1997 年，全国开展了第一次土地调查。2007 年至 2009 年，完成了第二次全国土地调查，全面查清全国土地利用状况，掌握真实的土地基础数据。从 2010 年起，以当年 12 月 31 日为统一时点，每年集中开展一次土地利用变更调查，查清年度内重点区域和重点地类的土地利用变化情况。以 2019 年 12 月 31 日为统一时点的第三次全国国土调查和已经完成的 2020 年度国土变更调查成果，全面查清全国陆域范围内覆盖地表每块图斑的地类、位置、范围、面积、权属性质等利用状况，划清各类自然资源在国土空间上的水平分布及范围界线，形成了各项调查监测工作的统一底版。

(2) 森林数据资源

国家森林资源连续清查（一类清查）始于 1973 年，每 5 年开展一次，到 2018 年，全国已经开展了九次森林资源清查工作，其主要目的是从国家层面，宏观掌握全国森林资源现状与动态。森林资源规划设计调查（二类调查）始于 1975 年，原则上调查周期为 10 年一般由各省（区）负责组织实施，实行年度更新，主要目的是从地

方层面，查清森林、林木和林地资源的种类、分布、数量和质量。2010年，国家林业局组织建设全国林地“一张图”，逐步实行年度更新，并升级形成以第三次全国国土调查及其年度变更调查为统一底版的全国森林资源管理“一张图”。2019年自然资源部组织开展了全国森林蓄积量调查，2020年与国家林草局共同组织开展了全国森林资源调查，预期成果包括全国及各省蓄积量调查报告、森林资源调查报告、样地调查成果数据库、图件等。

（3）草原数据资源

20世纪80年代，全国开展了第一次草场资源调查，首次摸清了全国草地资源基本情况。2017年至2018年组织完成了部分省第二次草地资源清查，基本掌握了以县域为单元的全国草地资源情况。当前自然资源部正在开展2020年全国草原资源专项调查监测，主要调查内容包括草原的类型、生物量、等级、生态状况以及变化情况等，预期成果包括草原综合植被覆盖度空间分布图、草原植被覆盖度空间分布图、草原资源生物量空间分布图及专项调查监测报告等。

（4）湿地数据资源

自上世纪70年代以来，我国共开展了两次全国湿地资源调查，查清了我国湿地资源及其环境的现状。当前自然资源部正在开展湿地调查试点工作，探索建立湿地调查技术方法和调查指标，为湿地专项调查的开展奠定了技术基础。

（5）水资源数据

我国分别于上世纪80年代和本世纪初由国家水利部先后组织开展了2次全国范围的水资调查评价工作。2016-2017年，原国土资源部完成国家地下水监测工程，并建立了国家地下水监测工程数据库及信息应用服务系统。2017年启动第三次全国水资源调查评价，主要目的是全面摸清我国水资源数量、质量、开发利用、水生态环境的变化情况。2021年6月自然资源部正式启动全国水资源调查监测工作，将利用5年时间全面掌握我国水资源数量、质量、空间分布、开发利用、生态状况及动态变化，并建成国家水资源调查数据库和

信息共享服务平台。

(6) 地表基质数据资源

我国分别于 1958 年至 1960 年、1979 年至 1985 年两次开展全国土壤普查。调查工作以乡为单位，以村为基础，逐丘逐块进行。调查成果自下而上逐级汇总，各级成果有土壤图、土壤养分图、土壤改良利用分区图、土壤利用现状图及其他图件。当前自然资源部正在开展自然资源地表基质层试点调查工作。

(7) 地下资源数据

地下资源调查主要包括矿产资源和地下空间资源调查。2018 年 12 月 31 日起开展的矿产资源国情调查，全面获取当前我国各类矿产资源数量、质量、结构和空间分布等基础数据，对不同矿种和类型的矿产资源潜力状况作出评价，查明矿产资源与各类主体功能区的空间关系。近年来，全国多个城市也相继展开地下空间资源调查试点工作，调查指标主要有空间类型、规模、形态、埋藏深度、地质结构等。

(8) 海洋数据资源

自 1958 年起，我国先后组织“全国海洋综合调查”等多项海洋资源综合调查。2004—2009 年通过 908 专项基本摸清了我国近海空间资源的基本状况。当前自然资源部计划选取典型地区开展海域海岛资源调查试点。

(9) 自然资源监测数据

第一次全国地理国情普查于 2015 年全面完成，首次建成全国地理国情普查数据库，并从 2016 年起，在全国范围实施常态化监测，形成五年连续的超大规模地理国情时空数据成果。2021 年，在融合地理国情监测和国土利用全覆盖遥感监测的工作基础上，开展了自然资源监测工作。同时，以“三调”成果为底版，对重点区域重点要素开展重点监测，对重要目标开展应急快速监测。

2.1.2. 三维空间基底数据

三维空间基底数据主要包括数字高程模型、遥感影像、基础地理信息和倾斜摄影三维模型等数据。

（1）数字高程模型数据

数字高程模型主要包括 2 米、5 米、10 米、25 米格网单元的 DEM 数据资源。主要数据来源于 1:5 万、1:1 万及更大比例尺的基础测绘成果。

（2）遥感影像数据

遥感影像数据主要包括近 10 年的正射影像资料和成果，覆盖全国范围，影像分辨率主要为 2 米、1 米和亚米级，局部有更高分辨率的航空摄影影像数据。

（3）基础地理信息矢量数据

基础地理信息主要包括 2011 年-2020 年连续 10 版基础地理信息数据，分为 1:5 万、1:25 万、1:100 万三个比例尺覆盖全国范围；部分地区的多版本的 1:1 万。基础地理信息数据主要包括水系、居民地、交通、境界、管线、植被、地貌、地名等要素内容。

（4）倾斜摄影三维模型

倾斜摄影三维模型是主要是通过数字城市、智慧城市建设生产的城市三维模型数据。该数据目前已覆盖了全国大多数地级及以上城市的建成区，分辨率主要为 3-10 厘米。

（5）其他三维模型

其他三维模型包括白模、单体、构筑物部件、地下空间部件等三维模型。

2.2. 网络模式现状

自然资源三维立体时空数据库主数据库由地信中心建设，各分数据库由各专业部门建设。当前，地信中心涉密信息系统经批准已接入部涉密内网，可通过在线模式直接为自然资源“一张图”、国土空间基础信息平台提供服务；各分数据库建设单位，尚无符合条件的涉密信息系统，暂时未接入部涉密内网。未来可根据网络链路连通情况，通过在线和离线两种模式，进行主数据库与分数据库的集成。

2.2.1. 在线模式

对于网络链路连通的，可采用瓦片服务调用和实体数据调用两种方式，实现数据在线集成与整合。

(1) 瓦片服务调用

瓦片服务包括了矢量、栅格与三维模型三种。各类服务都采用国际或行业通用的服务标准，具有较高的通用性，其它业务部门只需遵循该标准，就可以方便调用自然资源调查监测数据库提供的各类服务，实现数据服务共享。

(2) 实体数据调用

实体数据调用是直接访问数据库内的各类专题数据，该方式适用于自然资源管理业务中特异性、突发性、非标准化的空间分析与评价，但由于数据量大，存在数据库读取 I/O、网络传输等瓶颈，数据无法高效展示。

2.2.2. 离线模式

分数据库通过离线的数据共享方式，按照统一设计的数据内容、格式、详略程度等要求进行核心数据体的共享，实现主数据库与分数据库的物理集成。

2.3. 应用模式分析

2.3.1. 通用应用

通用应用是满足大多用户进行空间数据浏览、查询、统计等基本需求，使用场景通常基于在线地图服务，使用环境简单，无需对数据进行编辑，但对多用户、轻量化、快速显示浏览等方面要求较高，优先采用 B/S 架构研发。目前自然资源综合管理中大多数业务场景可以基于通用应用模式构建实现。

2.3.2. 专业应用

专业应用是满足部分用户进行数据编辑、数据库管理、复杂定制化的空间分析等高级应用，使用场景通常直接调用实体数据，应用需求较为复杂，对数据处理能力、空间计算能力要求较高，优先

采用 C/S 架构研发。目前自然资源综合管理中少数业务场景需通过专业应用模式实现。

2.4. 业务需求分析

主数据库通过部涉密内网，接入自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台，实现自然资源调查监测成果与国土空间规划、耕地保护、确权登记、资产清查、用途管制、生态修复、矿产管理、海域海岛、监督执法等业务系统实时互联、无缝调用，支撑部各项日常管理工作顺畅运行。为更好支撑自然资源管理业务需求，主数据库也集成了部分国土空间规划、地理空间格局等数据。

2.4.1. 功能需求

针对国家级自然资源综合管理业务需要，主数据库应提供数据浏览、数据查询、数据分发、数据统计、数据分析、数据服务等功能，实现基于三维立体环境下的各类自然资源调查监测数据的可视化浏览、查询、统计、分析等实时应用，支撑国土空间规划和自然资源管理业务系统的运行。

2.4.2. 性能需求

主数据库存储和管理能力达到 PB 级，数据库容量可水平化扩充；数据库系统用户并发访问量可按需设定，在最大并发访问情况下，系统非空间数据查询平均响应时间小于 3 秒，在最大并发访问情况下，空间数据浏览单屏响应在 3 秒以内，在全国范围内空间数据查询平均响应时间不超过 5 秒，复杂空间查询响应时间不超过 10 秒；数据库系统能保障 24*7 小时稳定运行。

3. 总体技术思路

3.1. 基本原则

3.1.1. 先进性

充分采用分布式、大数据、云计算等先进技术，既要考虑当前自然资源调查监测数据现状，又要着眼未来，满足自然资源管理向精细化、全空间、全信息、智能化逐步发展的要求。

3.1.2. 实用性

紧密结合国家级自然资源综合管理业务的需要，主数据库重点负责重要核心数据集成管理以及基本的数据浏览、综合查询分析、跨多分数据库服务调用等；对单一且深度专业依赖的应用需求的，由相应分数据库负责响应，主数据库可在线调用和展示分数据库响应结果。

3.1.3. 继承性

充分继承各项调查监测工作的技术标准和数据成果，在此基础上通过逻辑集成和物理迁移，重构三维立体时空数据结构，建设主数据库，并通过在线服务方式，向自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台提供已有的空间数据服务和基本应用服务。对于综合管理业务确实需要而现有调查监测数据中信息缺乏的，主数据库及时反馈给各分数据库建设单位进行完善补充。

3.1.4. 融合性

物理迁移各类调查监测数据中业务需求最通用、数据内容最核心的部分数据实体，基于统一的三维立体时空数据模型，进行模型重构、结构重组，融合形成时态、位置、数量、质量、生态一体化表达的主数据库，更好满足自然资源综合管理业务需要。

3.1.5. 开放性

采用开放性架构设计、通用性接口和标准化服务，并兼容市场上主流软件系统，满足各类自然资源调查监测数据的一体化管理，

实现国家级的主数据库和分数据库横向联通，地方各级数据库的纵向贯通。

3.1.6. 可扩展性

软硬件应采用集群式管理和分布式服务架构，支持增加资源、提高性能等可扩展能力，数据库模型设计应能扩展支持后续新增的各类自然资源调查或监测数据的集成。

3.2. 设计思路

按照“统筹设计、分步实施，业务导向、统一建模，物理分散、逻辑集成，结构重组、关联融合，立体管理、支撑应用”的建设思路，构建自然资源三维立体时空数据库主数据库和管理系统。

3.2.1. 统筹设计、分步实施

面向自然资源各类调查监测数据立体化统一管理的需要，统筹开展自然资源调查监测数据库设计，统一数据库内容、模型、接口等标准规范。根据各分数据库建设进度，成熟一个、集成一个、共享一个，稳步推进自然资源三维立体时空数据库建设工作。同时指导地方各级数据库的建设。

3.2.2. 业务导向、统一建模

基于山水林田湖草是一个生命共同体的系统理念，以自然资源综合管理业务为导向，创新集成空间表达、时间演变、空间网格编码和业务关联4种建模方法，构建自然资源三维立体时空数据模型，实现土地、矿产、森林、草原、湿地、水、海域海岛等各类自然资源在时间、空间、语义、管理、服务等方面一体化表达与应用。

3.2.3. 物理分散、逻辑集成

主数据库在地信中心建设，各分数据库在物理上分散在各相应建设单位。采用统一的服务接口，网络链路连通的情况下，主数据库直接调用分数据库数据服务。待相关条件成熟后，主数据库可以直接调用地方各级数据库。主数据库作为自然资源“一张图”组成部分，支撑国土空间基础信息平台调用。

3.2.4. 结构重组、关联融合

面向各类自然资源调查监测成果在中央一级的立体统一管理和跨分数据库综合应用需求，各分数据库需按照统一设计的共享内容向主数据库共享部分核心数据实体。主数据库依据统一设计的三维立体时空数据模型，对各分数据库共享数据进行结构重组和与“三调”统一底版的关联融合，形成直接面向自然资源综合管理业务需要的数据库成果。

3.2.5. 立体管理、支撑应用

在主数据库管理系统研发中，充分利用云架构、三维空间数据立体展示等先进技术，提高信息的快速处理和海量存储访问效率，更好地保障数据库的高效运行。同时，以大数据挖掘、云计算等技术手段，支撑自然资源调查监测成果的统计、分析和评价等工作，为服务国土空间规划、用途管制、保护修复、开发利用和督察执法等提供支撑。

3.3. 总体架构

自然资源三维立体时空数据库国家级主数据库由数据库体与管理系统组成。其中，数据库体由地表覆盖层、地表基质层、地下资源层、管理层等四层架构构成；管理系统由服务发布、在线应用、专业管理、运维监管四个系统组成。总体架构参见图 1。

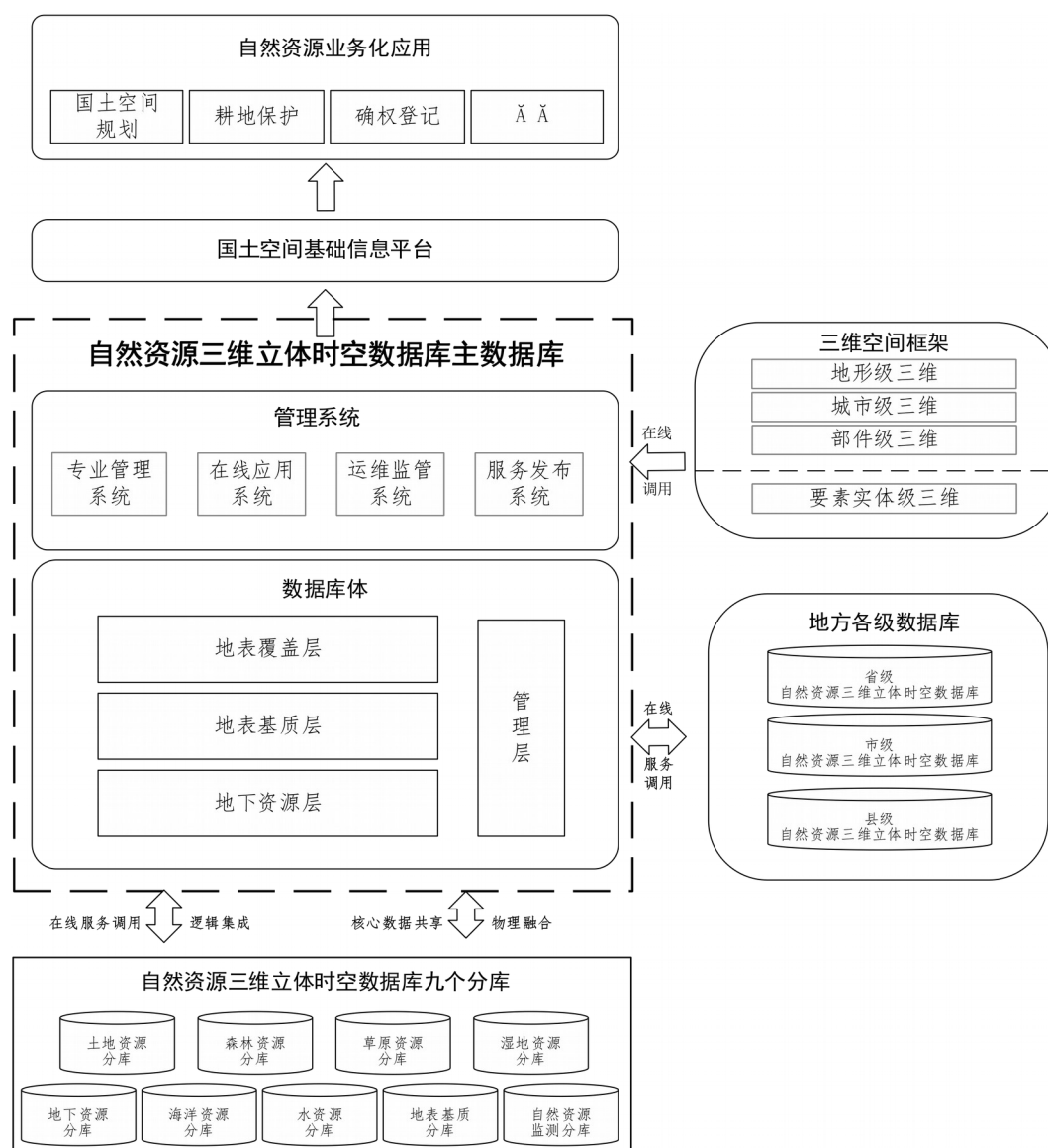


图 1 主数据库总体架构图

3.4. 数学基础

3.4.1. 坐标系统

采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）。

3.4.2. 高程基准

采用 1985 国家高程基准。

3.4.3. 深度基准

采用理论最低潮位面。

3.4.4. 时间参考

日期采用公元纪年。时间采用北京时间。

3.5. 技术路线

3.5.1. 主数据库内容设计技术路线

全面调研自然资源调查监测数据资源，系统梳理国家级自然资源综合管理业务的数据需求，并按照“需求聚焦通用、数据汇集核心、成果双向共享”的原则，统筹开展自然资源三维立体时空数据库主数据库内容、指标、属性、分层等设计。

3.5.2. 主数据库模型设计技术路线

基于山水林田湖草生命共同体的系统理念，按照“理念先进、面向未来、务实可行”的原则，基于地表覆盖层、地表基质层、地下资源层、管理层的立体分层架构，通过实体表达建模实现三维管理，通过时空演变建模实现时间分期，通过空间网格编码实现位置分区，通过业务语义关系建模，建立实体与“三调”底版的空间语义关联以及实体间的业务逻辑关联，最终构建自然资源三维立体时空数据模型。

3.5.3. 主数据库融合建库技术路线

基于统一的主数据内容和模型设计，对分数据库共享的多尺度、多粒度、多时态的数据进行模型重构和结构重组，基于空间语义建立实体与“三调”底版的空间关联，基于实体语义建立业务逻辑关联，融合形成直接面向自然资源综合管理业务需要的主数据库体。

3.5.4. 主数据在线集成技术路线

按照统一设计的服务接口规范，对自然资源三维实体数据，采用通用三维服务标准发布服务，对自然资源二维实体数据，采用矢量瓦片标准发布服务，对调查监测影像数据，采用动态免切片和静态切片结合的方式发布服务。最后，在网络链路连通情况下，通过服务聚合方式，实现主数据库与九个分数据库的“物理分散、逻辑集成”。

3.5.5. 主数据库管理系统研发技术路线

优先采用国产自主可控三维系统平台，以三维实体管理和三维可视化为手段，利用分布式数据库技术，基于 B/S 架构研发在线应

用系统，基于 C/S 架构研发专业管理系统，并配套研发服务发布系统和运维监管系统，构建形成自然资源三维立体时空数据库主数据库管理系统。

3.6. 建设流程

自然资源三维立体时空数据库主数据库建设主要包括技术设计、融合建库、服务发布、系统研发、服务集成等，具体见图 2。

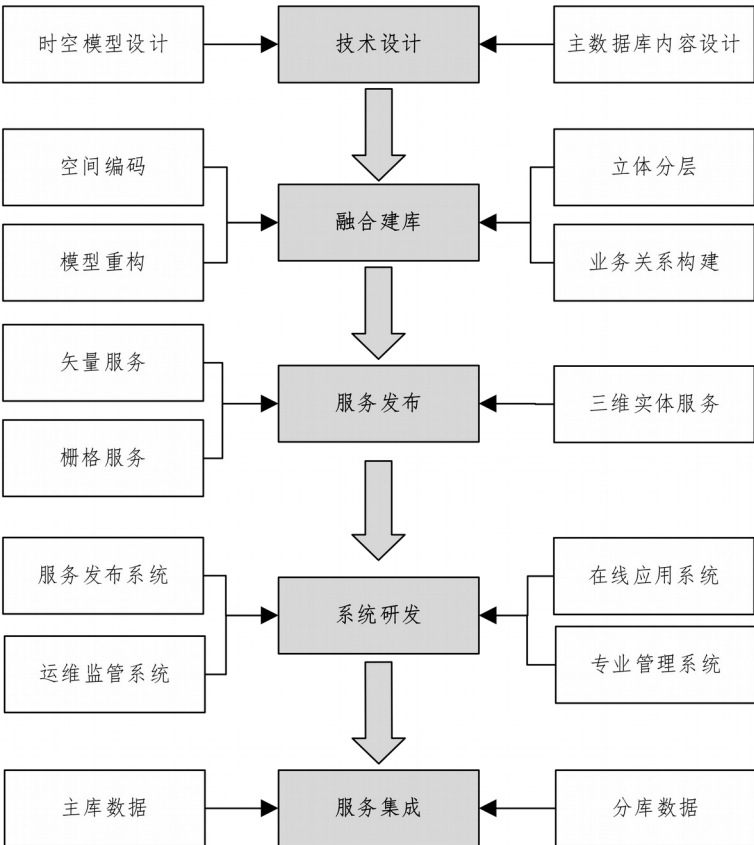


图 2 建设流程图

4. 数据库内容设计

主数据库内容设计是针对物理集成需要，从土地、森林、草原、湿地、水、地表基质、地下资源、海洋、自然资源监测等九个分数据库中，选取核心数据内容以及主要属性信息，基于统一的三维空间框架，按照地表覆盖层、地表基质层、地下资源层、管理层四层架构分层重组构成。

4.1. 地表覆盖层内容设计

地表覆盖层由土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、地表水资源、海洋资源等数据构成。核心数据内容和主要属性信息具体见表2。

4.1.1. 土地资源数据

土地资源数据由土地地类图斑与耕地分类单元组成，均来源于土地资源分数据库。土地地类图斑是物理迁移第三次全国国土调查成果及最新年度变更调查成果中的地类图斑层，选取核心属性信息包括标识码、要素代码、图斑预编号、图斑编号、地类编码、地类名称、权属性质、权属单位代码、权属单位名称、图斑面积等；耕地分类单元是物理迁移耕地资源质量分类数据成果中的耕地分类单元数据成果，选取核心属性信息包括单元编号、耕地类型、土壤厚度、土壤质地、生物多样性、熟制、质量分类等。

4.1.2. 森林资源数据

森林资源数据由森林分布图斑、森林样地和森林样木等数据组成，均来源于森林资源分数据库。森林分布图斑是物理迁移森林资源管理“一张图”数据中的林地图斑数据，选取核心属性信息包括林种、森林类别、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积、每公顷株数等。森林样地与样方数据是物理迁移全国森林资源专项调查成果中的样地与样方数据，其中样地数据选取核心属性信息包括样地类别、乔木林类型、起源、优势树种、郁闭度、样地单位面积蓄积量等；样木数据选取核心属性信息包括样木号、立木类型、树种、胸径、树高等属性信息等。

4.1.3. 草原资源数据

草原资源数据由草原分布图斑、草原样地和草原样方等数据组成，均来源于草原资源分数据库。草原分布图斑是物理迁移草原调查数据成果中草原图斑数据，选取核心属性信息包括草地类、草地型、质量等级、退化程度、植被盖度、产草量等。草原样地和草原样方是物理迁移全国草原资源专项调查成果中样地与样方数据，其中，草原样地选取核心属性信息包括样地号、草地类、草地型、土壤质地、利用方式、利用状态、综合评价、调查日期等；草原样方信息选取核心属性信息包括样地号、样方编号、植物盖度、草群平均高度、主要植物种名称等，舍弃大株丛鲜重、大株丛风干重、大株丛折算鲜重、样方照片编号等。

4.1.4. 湿地资源数据

湿地资源数据由湿地分布图斑数据构成，来源于湿地资源分数据库。湿地分布图斑是物理迁移全国湿地专项调查中湿地划分数据，选取核心属性信息包括湿地所在区域名称、湿地类型、湿地面积、所属流域、水源补给、植物群落、保护管理状况、利用方式等。

4.1.5. 地表水资源数据

由于水资源调查监测工作暂未启动，地表水资源数据初步设计由常水位水体分布、丰水期水位覆盖与枯水期水位覆盖等数据组成，各层属性结构一致，主要属性信息包括水体名称、所属流域、水体类型、水质、平均水深、最大水深等。

4.1.6. 海洋资源数据

海洋资源数据由海岸线、海域、海岛数据组成，来源于海洋资源分数据库。其中，海岸线选取核心属性信息包括海岸线类型、长度、所属行政区域等；沿海潮间带选取核心属性信息包括潮间带类型、面积、保护与开发利用现状等；海域选取核心属性信息包括海底地形地貌、海水水质状况、保护与开发利用现状等；海岛选取核心属性信息包括海岛名称、海岛类型、海岛位置、面积、保护与开发利用现状等。

4.1.7. 监测数据

监测数据由耕地监测、水资源监测、林草资源监测、人工构筑物监测、其他监测内容监测、用海监测、用岛监测、滨海湿地监测、沿海滩涂监测等数据组成，来源于自然资源监测分数据库。全部数据均是物理迁移 2021 年全国地理国情监测数据成果，选取保留地理国情信息分类码、生产标记信息、地物标注等主要属性信息。

表 2 地表覆盖层数据内容

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
1	土地资源	土地地类图斑	标识码、要素代码、图斑预编号、图斑编号、地类编码、地类名称、权属性质、权属单位代码、权属单位名称、图斑面积等	土地资源分数据库
2		耕地分类单元	单元编号、耕地类型、土壤厚度、土壤质地、生物多样性、熟制、质量分类等	
3	森林资源	森林分布图斑	林种、森林类别、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积、每公顷株数等	森林资源分数据库
4		森林样地数据	样地类别、乔木林类型、起源、优势树种、郁闭度、样地单位面积蓄积量等	
5		森林样木数据	样木号、立木类型、树种、胸径、树高等	
6	草原资源	草原分布图斑	草地类、草地型、质量等级、退化程度、植被盖度、产草量等	草原资源分数据库
7		草原样地数据	样地号、草地类、草地型、土壤质地、利用方式、利用状态等	
8		草原样方数据	样地号、样方编号、植物盖度、平均高度、主要植物种名称等	
9	湿地资源	湿地分布图斑	区域名称、湿地类型、湿地面积、所属流域、水源补给、植物群落、保护管理状况、利用方式等	湿地资源分数据库
10	地表水资源	常水位水体分布	名称、水体类型、水质、平均水深、最大水深、通航性质	水资源分数据库
11		丰水期水位覆盖	名称、水体类型、水质、平均水深、最大水深、通航性质	
12		枯水期水位覆盖	名称、水体类型、水质、平均水深、最大水深、通航性质	
13	海洋资源	海岸线	海岸线类型、长度、所属行政区域	海洋资源分数据库
14		沿海潮间带	潮间带类型、面积、保护与开发利用现状	
15		海域	海底地形地貌、海水水质状况、保护与开发利用现状	
16		海岛	海岛名称、海岛类型、海岛位置、海岛权属、面积、保护与开发利用现状	
17	监测数据	耕地监测成果数据	地理国情信息分类码、生产标记信息、地物标注	自然资源监测分数据库
18		水资源监测成果数据	地理国情信息分类码、生产标记信息、地物标注	
19		林草资源监测数据	变化前地理国情信息码、变化后地理国情信息码、生产标记信息、地物标注、土地类型代码、图斑标识码、要求核查标记	
20		人工构筑物监测数据	变化前地理国情信息码、变化后地理国情信息码、生产标记信息、	

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
			地物标注、土地类型代码、图斑标识码、要求核查标记息	
21		其他监测内容监测数据	变化前地理国情信息码、变化后地理国情信息码、生产标记信息、地物标注、土地类型代码、图斑标识码、要求核查标记	
22		用海监测数据	用海方式、新增用海面积、所属县级行政区代码	
23		用岛监测数据	所在海岛名称、海岛代码、新增用岛面积、所属县级行政区代码	
24		滨海湿地监测数据层	湿地名称、湿地类型	
25		沿海滩涂（潮间带）监测数据	潮间带名称、潮间带类型	

4.2. 地表基质层内容设计

地表基质层由岩石基质分布、砾质基质分布、土质基质分布、泥质基质分布等数据组成，来源于地表基质分数据库。核心数据内容和主要属性信息具体见表 3。

地表基质数据是物理迁移全国地表基质专项调查成果中相应图层。其中，岩石基质分布数据选取核心属性信息包括二级分类、三级分类、岩性、产状、成因类型、坚硬程度、风化程度等；砾质基质分布数据选取核心属性信息包括二级分类、三级分类、成因类型、砾石成分、砾石含量、砂含量等；土质基质分布数据选取核心属性信息包括二级分类、三级分类、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度等；泥质基质分布数据选取核心属性信息包括二级分类、三级分类、成因类型、污染情况、渗透性等。

表 3 地表基质专题数据内容

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
1	地表基质	岩石基质分布	二级分类、三级分类、岩性、产状、成因类型、坚硬程度、风化程度等	地表基质分数据库
2		砾质基质分布	二级分类、三级分类、成因类型、砾石成分、砾石含量、砂含量等	
3		土质基本分布	二级分类、三级分类、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度等	
4		泥质基质分布	二级分类、三级分类、成因类型、污染情况、渗透性等	

4.3. 地下资源层内容设计

地下资源层由地质特征、赋存环境、固体矿产资源分布、油气矿产资源分布、其他矿产资源分布和储量以及地下空间、地下水资源分布和储量等数据组成，来源于地下资源分数据库。核心数据内容和主要属性信息具体见表 4。

地质特征及地下资源赋存环境数据层是物理迁移地下资源调查成果中相应数据。其中，如岩石分布选取核心属性信息包括岩石名称、岩石时代、岩石岩性、岩石厚度等；断裂层分布选取核心属性信息包括断层名称、断层性质、断层走向、断层活动性、断层分布状况等；褶皱分布选取核心属性信息包括褶皱名称、褶皱类型、褶皱性质等。

固体矿产资源分布、油气矿产资源分布、其他矿产资源分布是物理迁移矿产资源国情调查成果中相应数据。其中，固体矿产资源分布选取核心属性信息包括资源类型、可信储量、证实储量、探明资源量、控制资源量、推断资源量等；油气矿产资源分布选取核心属性信息包括资源类型、油气探明推断资源量、探明地质储量、探明技术可采储量、探明经济可采储量等；其他矿产资源分布选取核心属性信息包括资源类型、面积、储量计量单位、推断资源量、控制资源量、探明资源量矿产组合、矿产组合、主要组分平均品位等。

表 4 地下资源层数据内容

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
1	地下资源层	岩石分布	岩石名称、岩石时代、岩石岩性、岩石厚度等	地下资源分数据库
2		断裂（层）分布	断层名称、断层性质、断层走向、断层活动性、断层分布状况等	
3		褶皱分布	褶皱名称、褶皱类型、褶皱性质等	
4		固体矿产资源分布	资源类型、储量计量单位、可信储量、证实储量、探明资源量、控制资源量、推断资源量、矿产组合、主要组分平均品位等	
5		油气矿产资源分布	资源类型、储量计量单位、推断资源量、探明地质储量、探明技术可采储量、探明经济可采储量、矿产组合、主要组分平均品位等	
6		其他矿产资源分布	资源类型、面积、储量计量单位、推断资源量、控制资源量、探明资源量矿产组合、矿产组合、主要组分平均品位等	
7		非城市地下空间	位置、规模、空间形态、地质成因、围岩性质、地质构造、水文地质渗透性等	
8		城市地下空间	位置、规模、地质构造、水文地质渗透性等、	
9		地下水资源分布	含水层分布范围、介质类型、厚度、水位、水化学与水质特征、储量等	水资源分数据库

4.4. 管理层内容设计

管理层由综合管理、专题管理、辅助管理等三类数据构成。核心数据内容和主要属性信息具体见表5。

综合管理包括行政区区划、行政区界线、村级调查区、村级调查区界线、永久基本农田图斑、城镇开发边界、生态保护红线等数据。其中行政区区划、行政区界线、村级调查区、村级调查区界线物理迁移第三次全国国土调查成果中对应数据，并保留管理部门所需属性信息；永久基本农田图斑、城镇开发边界、生态保护红线是物理迁移国土空间规划数据，并保留全部属性信息。此类可根据需要增加，不限于表中内容。

专题管理包括饮用水源地、地下空间开发利用规划、地质灾害分布、海洋生态空间、海洋开发利用空间等数据，其中，饮用水源地来源于土地分数据库，选取核心属性信息包括水源地名称、级别、批准机关、批准时间、保护区面积等；地下空间开发利用规划、地质灾害分布来源于地下资源分数据库，地下空间开发利用规划选取的核心属性包括规划区名称、规划区面积、规划内容等，地质灾害分布选取的核心属性包括地质灾害类型、灾害体规模数量、规模数量单位等。此类可根据需要增加，不限于表中内容。

辅助管理包括国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、世界自然遗产、世界自然与文化双遗产、湿地公园、水产种质资源保护区、其他类型禁止开发区、流域区、坡度、坡向、人口、农牧分界、自然地域单元数据以及降水、日照与积温等气候数据，其中，国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、世界自然遗产、世界自然与文化双遗产、湿地公园、水产种质资源保护区、其他类型禁止开发区均是物理迁移第三次全国国土调查成果中对应数据，保留保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等全部属性信息；流域区数据是物理迁移自然资源调查监测分数据库中对应数据，保留流域名称、代码等信息；坡度、坡向、人口、农牧分界、自然地域单

元数据、年等降水量线等数据来源收集权威部门发布或科研产生的自然地理格局数据，此类可根据需要增加，不限于表中内容。

表 5 管理层数据内容

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
1	综合管理	行政区	行政区代码、行政区名称、调查面积、计算面积、描述说明、海岛名称等	土地资源分数据库
2		行政区界线	界线类型、界线性质、界线说明等	
3		村级调查区	坐落单位代码、坐落单位名称、调查面积、计算面积、描述说明、海岛名称等	
4		村级调查区界线	要素类型、界线性质、界线说明等	
5		永久基本农田范围线	图斑编号、地类编码、地类名称、权属性质、权属单位代码、永久基本农田面积、耕地类型、耕地坡度级别、耕地质量等别、种植属性代码等	国土空间规划
6		城镇开发边界	城市名称、县级行政区划代码、城市开发面积、设立时间等	
7		生态保护红线	县级行政区划代码、类型代码、数量代码、名称、地理位置、区域面积、生态系统与植被类型、主要人为活动类型等	
8	专题管理	饮用水源地	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	土地资源分数据库
9		地下空间开发利用规划	图元编号、规划区名称、规划区面积、规划内容描述等	地下资源分数据库
10		地质灾害分布	图元编号、地质灾害类型、灾害体规模数量、规模数量单位等	
11		海洋生态空间	暂缺	海洋资源分数据库
12		海洋开发利用空间	暂缺	
13	辅助管理	国家公园	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	土地资源分数据库
14		自然保护区	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
15		森林公园	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
16		风景名胜区	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
17		地质公园	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、	

序号	数据类型	数据层	主要属性信息	来源
			保护区面积等	
18		世界自然遗产、世界自然与文化双遗产	名称、地理位置、级别、批准机关、批准时间、面积等	
19		湿地公园	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
20		水产种质资源保护区	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
21		其他类型禁止开发区	保护区名称、保护区地理位置、保护区级别、批准机关、批准时间、保护区面积等	
22		流域区	名称、流域代码	自然资源调查监测分数据库
23		坡度数据	坡度值	自然地理格局数据
24		坡向数据	坡向值	
25		人口数据	行政区名称、人口数量	
26		农牧分界数据	类型	
27		自然地域单元数据	单元名称	
28		年等降水量线数据	降水量	
29		年日照数据	日照时数、日照百分率	
30		积温数据	积温值	

5. 数据模型设计

自然资源三维立体时空数据模型是自然资源在时间、空间、语义、管理、服务等方面一体化表达的实体模型（见图 3）。模型集成了实体表达模型、时空演变模型、地球空间网格模型、业务关系模型，以实体为对象，基于点、线、面、体实现几何表达，基于时空过程实现时间分期，基于地球网格单元实现位置编码，基于业务建立逻辑关联，准确反映自然资源实体的时态、位置、数量、质量、生态五位一体的时空-属性关系，实现自然资源的一体化表达。

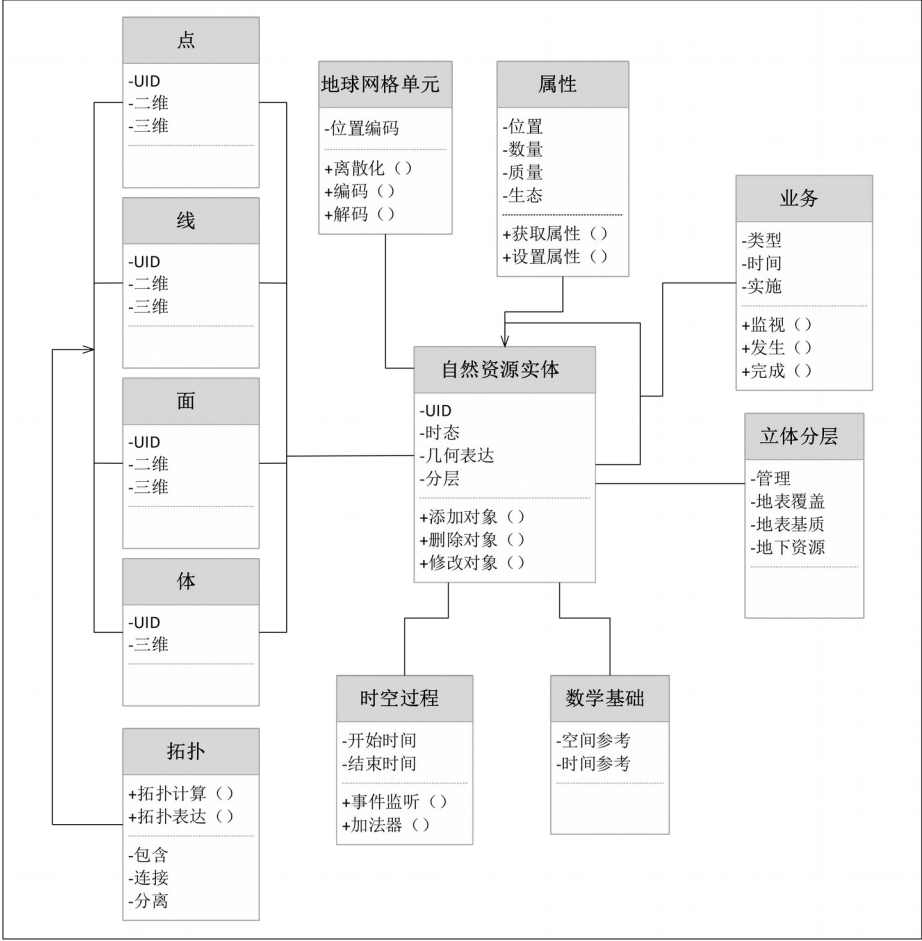


图 3 自然资源实体模型

5.1. 实体表达模型

实体表达模型是针对真实世界的自然资源对象，基于统一的空间坐标系统，运用多类实体表达建模方法，进行抽象和全空间表达，实现客观事物在计算机中的数字化模拟。

5.1.1. 三维空间实体表达

对于以三维方式记录的自然资源调查监测成果数据，直接依据其立体空间信息构建包括点、线、面、体等几何特征的自然资源三维实体模型。

(1) 点状自然资源实体

当自然资源实体在具有位置信息的基础上，还具有高程信息时，用三维点表达其几何形态。如具有高程信息的一棵树可用三维点表示，示例见图4。

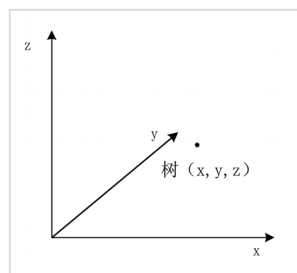


图4 三维点状自然资源实体表达示例

(2) 线状自然资源实体

当自然资源实体在具有位置信息、长度特性的基础上，还具有高程信息时，用三维线表示其几何形态。如具有高程信息的一条沟渠可用三维线表示，示例见图5。

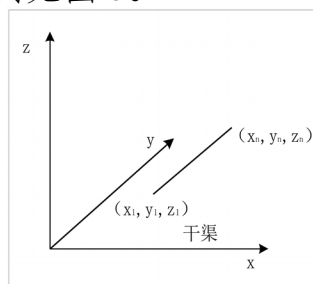


图5 三维线状自然资源实体表达示例

(3) 面状自然资源实体

当自然资源实体在具有位置信息、面积特性的基础上，还具有高程信息时，用三维面表示其几何形态。如山坡上的乔木林地可用三维面表示，示例见图6。

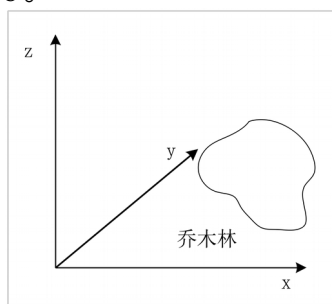


图 6 三维面状自然资源实体表达示例

(4) 体状自然资源实体

体是三维几何单形，三维空间中一个区域的连续映像。在三维空间中，森林、地表基质、矿产资源、地下水等自然资源实体采用体模型进行几何表达。根据地上、地下各类自然资源实体的不同建模需求，采取主流、通用的建模方法构建体模型，主要包括基于面元模型构模、基于体元模型构模、基于面-体混合构模三种模型。示例见图 7。

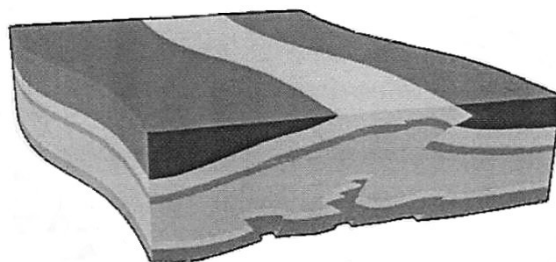


图 7 三维体状自然资源实体示例

5.1.2. 二维空间实体表达

自然资源调查监测成果以二维的点、线、面等方式记录信息的，在二维应用场景下，其表达方式应符合 GB/T 23707《地理信息 空间模式》有关要求。

(1) 点状自然资源实体

当自然资源实体具有位置信息，其空间信息记录为单个的带有属性值的经纬度坐标或直角坐标时，用二维点表达其几何形态。如某一钻孔点可用二维点表示，示例见图 8。

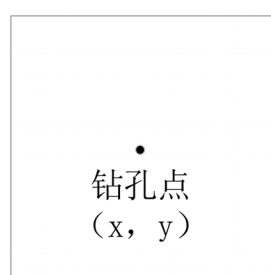


图 8 点状自然资源实体表达示例

(2) 线状自然资源实体

当自然资源实体具有位置信息与长度特性，其空间信息记录为一系列有序的带有属性值的经纬度坐标对或直角坐标对时，用二维线表示其几何形态。如某一河流可用二维线表示，示例见图 9。

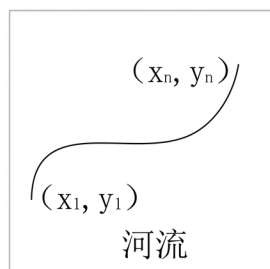


图 9 线状自然资源实体表达示例

(3) 面状自然资源实体

当自然资源实体具有位置信息与面积特性，其空间信息记录为一系列有序的带有属性值的经纬度坐标对或直角坐标对，最后一个点的坐标与第一个点的坐标相同时，用二维面表示其几何形态。如某一灌木林地范围可用二维面表示，示例见图 10。



图 10 面状自然资源实体表达示例

5.1.3. 二维信息升维表达

对于目前以二维方式记录空间信息的自然资源调查监测成果数据，通过二维信息升维表达的方式，如正射影像叠合数字高程模型，实现三维可视化表达，满足三维场景下的自然资源实体信息查询、检索和分析。

(1) 二维点、线、面升维构建三维的点、线、面

将二维的点、线、面信息，利用数字高程模型（DEM）、数字表面模型（DSM）等构建的三维空间基底，获取自然资源实体的高程信息，实现二维点、线、面到三维点、线、面的升维。

(2) 二维面升维构建三维体

对于具有升维意义的二维面，将其升级为三维空间基底的三维体块，体块的轮廓和空间位置来自二维面，底面高程信息来自自然资源三维空间基底。

5.2. 时空演变模型

时空演变模型是针对自然资源动态监测和精细化管理的需要，通过扩展实体时间标签，用于表征自然资源实体的形态、拓扑和属性随时间流逝而变化或维持原状的过程，具备支持现实世界中自然资源实体对象的连续变化或离散变化的能力，实现自然资源实体全生命周期跟踪管理。

5.2.1. 构建思路

时空演变模型是将自然资源实体视为空间和时态的统一体，即将随时间变化而变化的空间属性和专题属性作为自然资源实体的自身特性，然后通过唯一编码对自然资源实体进行标识，实现自然资源实体与时空演变的紧密关联，并且支持多尺度、多粒度、多时态自然资源实体在不同业务、场景的时空演变。

定义自然资源实体 O 为：

$$O = \{UID, S(t), T(T_b, T_e), A, P1(T_b, T_e), P2(t), P3() \dots\}$$

式中 UID 表示自然资源实体 O 的对象标识码，该标识码表示其在应用对象集合中是唯一的； $S(t)$ 表示自然资源实体在特定空间坐标系下随时间变化的空间特性集合； $T(T_b, T_e)$ 表示自然资源实体的状态发生改变的时间域，即产生、消亡时间， T_b 、 T_e 分别表示产生时间和消亡时间； A 表示自然资源实体的行为操作，即对象的时间、空间和属性的运算操作； $P1(T_b, T_e)$ ， $P2(t)$ ， $P3() \dots$ 表示自然资源实体属性特性集合（时间域的、时间点的、事件无关的等）。

5.2.2. 实现方法

时空演变模型记录自然资源实体产生时间、消亡时间，以及在各时间点的空间形态和属性信息，沿时间维可动态展现自然资源实体从产生到消亡全生命周期的时空演变过程。

以具体的自然资源实体为例， $T1$ 时刻有一耕地实体 $O1$ ，由于 $O1$ 坡度大于 25° 被划为退耕还林的范围，土地用途变更后，在 $T2$ 时刻

原耕地实体 01 所占空间位置产生了新的林地实体 02，原耕地实体 01 消亡，其时空演变动态表达过程如图 11 所示。

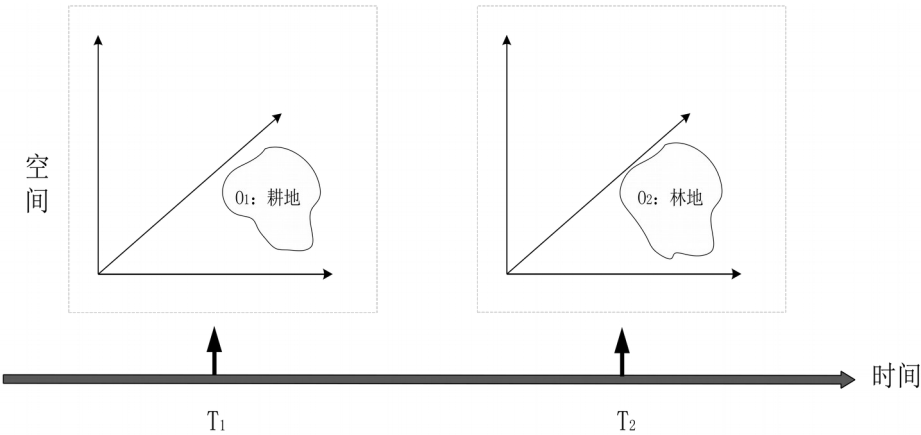


图 11 自然资源实体生命周期

5.3. 地球空间网格模型

5.3.1. 模型概述

地球空间网格模型是基于全球多级网格剖分，将自然资源实体占据的立体空间统一剖分成不同尺度的网格单元，建立自然资源实体与网格关系，创建自然资源实体全球统一、唯一空间身份编码。通过自然资源实体空间身份编码，实现自然资源实体空间快速定位，地上地下立体关联信息查询、分析。地球空间网格模型可根据应用需求选择构建。

5.3.2. 网格剖分

在 GB/T 40087 的基础上，根据自然资源实体的具体特性和实际应用需求，确定面向自然资源实体的地球空间网格剖分规则。其中，剖分方法、剖分范围、剖分起点、地球参考椭球面网格与高度域的剖分规则、网格定位及边界面归属依据 GB/T 40087 执行。

网格剖分等级是将地球空间网格分为度网格、分网格、秒网格、秒以下网格 4 类 27 级，其中秒以下网格采用 22~26 级。各类自然资源实体的网格单元划分如表 6 至表 9 所示。网格单元划分不限于下表，可根据需要进行相应的调整。

表 6 地表覆盖层网格单元划分建议表

序号	资源类型		网格单元规格	剖分级别	网格大小
1	土地	地类图斑	1/2" 网格	22	15.5m
2		耕地分类单元	1/2" 网格	22	15.5m
3	森林	森林分布图斑	1/2" 网格	22	15.5m
4		森林样地数据	32" 网格	16	989.5m
5		森林样木数据	1/32" 网格	26	1.0m
6	草原	草原分布图斑	1/2" 网格	22	15.5m

序号	资源类型		网格单元规格	剖分级别	网格大小
7		草原样地数据	8" 网格	18	247.4m
8		草原样方数据	1/32" 网格	26	1.0m
9	湿地	湿地分布图斑	1/2" 网格	22	15.5m
10	地表水	常水位水体分布	1/2" 网格	22	15.5m
11		丰水期水位覆盖	1/2" 网格	22	15.5m
12		枯水期水位覆盖	1/2" 网格	22	15.5m
13	海洋	海岸线	32" 网格	16	989.5m
14		海域	2' 网格	14	3.7km
15		沿海潮间带	32" 网格	16	989.5m
16		海岛分布图斑	1" 网格	21	30.9m
17	监测	耕地资源监测数据	1/2" 网格	22	15.5m
18		水资源监测数据	1" 网格	21	30.9m
19		人工构筑物监测数据	1/2" 网格	22	15.5m
20		林草资源监测数据	1/2" 网格	22	15.5m
21		其他监测内容数据	1/2" 网格	22	15.5m
22		用海监测数据	1/2" 网格	22	15.5m
23		用岛监测数据	1/2" 网格	22	15.5m
24		滨海湿地监测数据	32" 网格	16	989.5m
25		沿海滩涂监测数据	32" 网格	16	989.5m

表 7 地表基质层网格单元划分建议表

序号	资源类型		网格单元规格	剖分级别	网格大小
1	地表基质	岩石基质分布	16" 网格	17	494.7m
2		砾质基质分布	16" 网格	17	494.7m
3		土质基质分布	16" 网格	17	494.7m
4		泥质基质分布	16" 网格	17	494.7m

表 8 地下资源层网格单元划分建议表

序号	资源类型		网格单元规格	剖分级别	网格大小
1	地下资源	岩石分布	32" 网格	16	989.5m
2		断裂（层）分布	32" 网格	16	989.5m
3		褶皱分布	32" 网格	16	989.5m
4		固体矿产资源分布	32" 网格	16	989.5m
5		油气矿产资源分布	32" 网格	16	989.5m
6		其他矿产资源分布	32" 网格	16	989.5m
7		地下空间	32" 网格	16	989.5m
8		地下水分布	32" 网格	16	989.5m

表 9 管理层网格单元划分建议表

序号	资源类型		网格单元规格	剖分级别	网格大小
1	综合管理	行政区	2' 网格	14	3.7km
2		行政区界线	2' 网格	14	3.7km
3		村级调查区	1' 网格	15	1.8km
4		村级调查区界线	1' 网格	15	1.8km
5		永久基本农田范围线	1/2" 网格	22	15.5m
6		城镇开发边界	1/4" 网格	23	7.7m
7		生态保护红线	1" 网格	21	30.9m
8	专题管理	饮用水源地	1/2" 网格	22	15.5m
9		地下空间开发利用规划	4" 网格	19	123.7m
10		地质灾害分布	32" 网格	16	989.5m
11		海洋生态空间	32" 网格	16	989.5m
12		海洋开发利用空间	32" 网格	16	989.5m
13	辅助管理	国家公园	4" 网格	19	123.7m
14		自然保护区	2" 网格	20	61.8m
15		森林公园	4" 网格	19	123.7m
16		风景名胜区	4" 网格	19	123.7m
17		地质公园	4" 网格	19	123.7m
18		世界自然遗产、世界自然与文化双遗产	2" 网格	20	61.8m
19		湿地公园	4" 网格	19	123.7m
20		水产种质资源保护区	1/2" 网格	22	15.5m
21		其他类型禁止开发区	1/2" 网格	22	15.5m
22		流域数据	4" 网格	19	123.7m

5.3.3. 网格编码

地球空间网格编码是在网格剖分的基础上建立的，由地球参考椭球面网格编码和高度域编码构成。编码规则、编码顺序以及编码计算方法参照 GB/T 40087 执行，编码长度设计为 26 位，秒级以下编码为 5 位。

5.4. 业务关系模型

业务关系模型用于描述自然资源实体间的业务逻辑关联关系，便于快速搭建不同的业务场景所需的数据集和业务规则，提升数据快速应用、精准服务价值。业务关系模型的建立主要有两种：基于语义建立关联和基于场景建立关联。根据应用需要，业务关系模型可进行相应的扩展。

5.4.1. 基于实体语义建立关联

(1) 与“三调”底版的空间语义关系

针对各类以第三次全国国土调查为统一底版开展的自然资源专项调查数据，基于自然资源实体一致性关系，建立相关实体与“三调”地类图斑实体的空间语义关联。

(2) 实体同义性语义关系

基于同义性语义信息提取不同专题自然资源数据中同类数据。如通过“湖泊”，提取出水资源中的“湖泊”、湿地资源中的“湖泊类湿地”。

5.4.2. 基于业务场景建立关联

业务场景关联模型是结合具体业务应用场景，梳理相关业务数据，依据实体语义分析，进一步确定关联数据实体，最后按照业务逻辑与规则构建关联关系。

6. 数据库概念设计

基于自然资源三维立体时空数据模型，构建主数据库概念模型。主数据库概念模型（见图 12）由地表覆盖层、地表基质层、地下资源层、管理层构成。

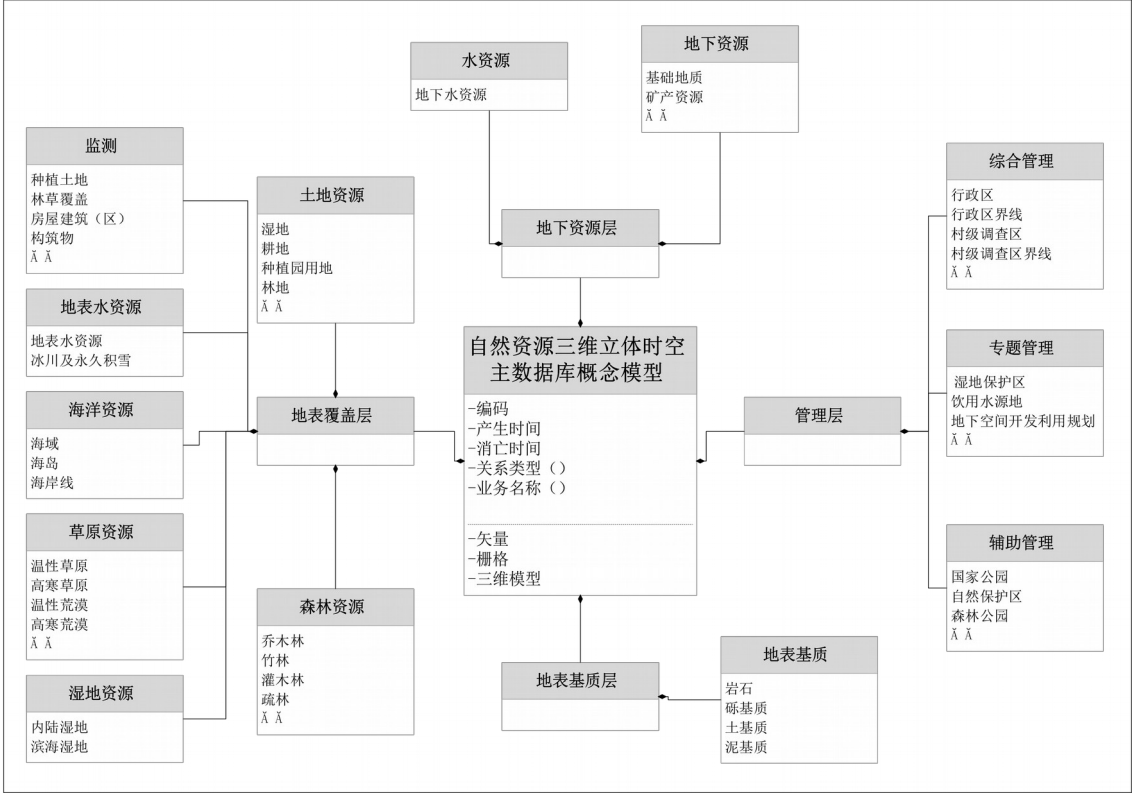


图 12 主数据库总体概念模型图

6.1. 地表覆盖层概念设计

6.1.1. 土地资源数据概念设计

土地资源数据概念模型包含湿地、耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等，共计 13 个大类、56 个中类。概念模型图见图 13，模型组成见表 10。

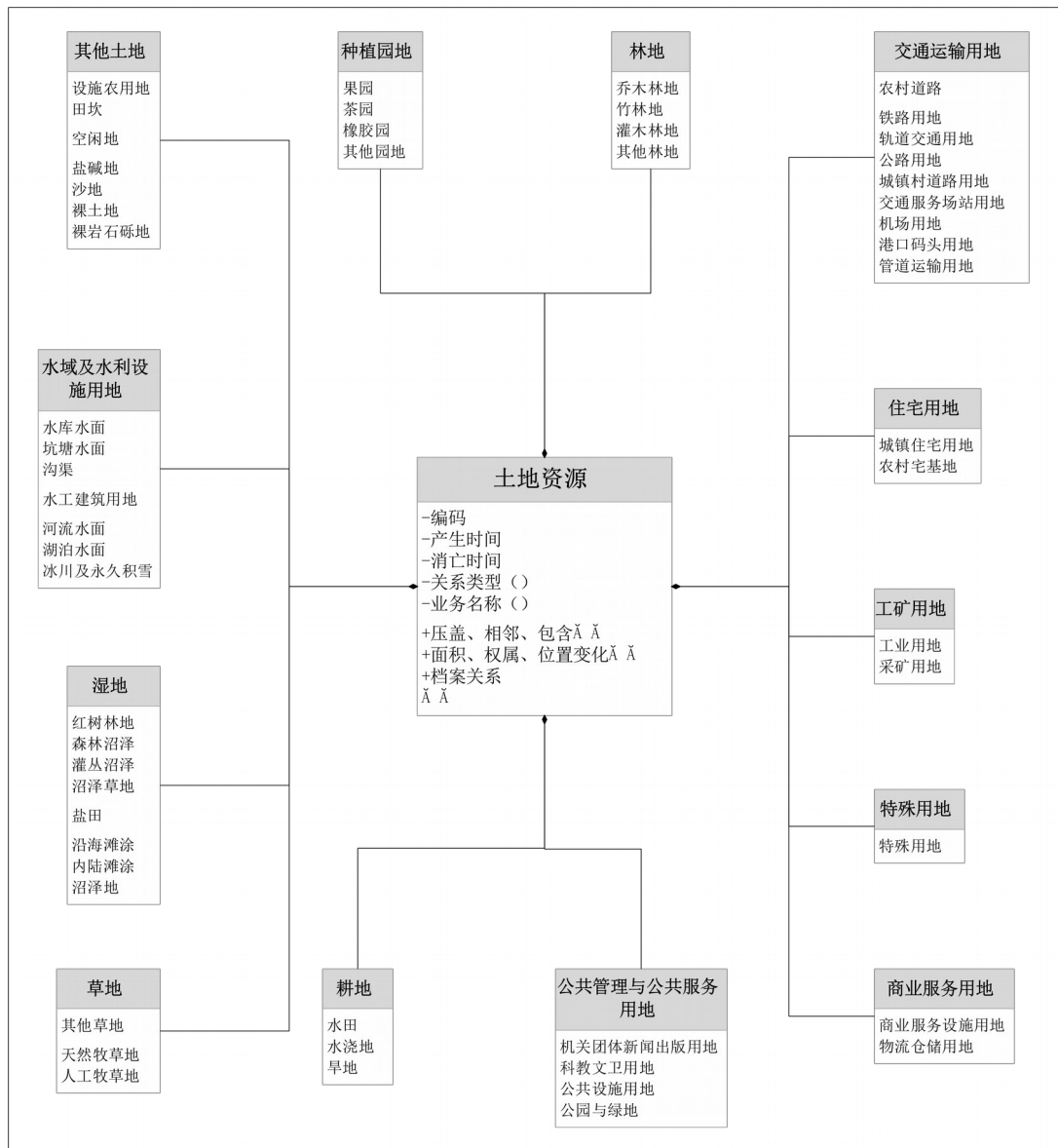


图 13 土地资源数据概念模型

表 10 土地资源数据成分表

大类	中类	实体表达形式	专题信息
湿地	红树林地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	森林沼泽	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	灌丛沼泽	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	沼泽草	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网

大类	中类	实体表达形式	专题信息
	地		格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	盐田	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	沿海滩涂	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	内陆滩涂	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	沼泽地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
耕地	水田	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	水浇地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	旱地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
种植园用地	果园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	茶园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	橡胶园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	其他园地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
林地	乔木林地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	竹林地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	灌木林	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网

大类	中类	实体表达形式	专题信息
	地		格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	其他林地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
草地	天然牧草地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	人工牧草地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	其他草地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
商业服务业用地	商业服务业设施用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	物流仓储用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
工矿用地	工业用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	采矿用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
住宅用地	城镇住宅用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	农村宅基地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	科教文卫用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、权属性质、图斑面积
	公用设施用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	公园与	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网

大类	中类	实体表达形式	专题信息
	绿地		格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
特殊用地	特殊用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
交通运输用地	铁路用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	轨道交通用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	公路用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	城镇村道路用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	交通服务场站用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	农村道路	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	机场用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	港口码头用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	管道运输用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
水域及水利设施用地	河流水面	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	湖泊水面	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	水库水面	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	坑塘水	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网

大类	中类	实体表达形式	专题信息
	面		格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	沟渠	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	水工建筑用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
	冰川及永久积雪	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、权属性质、图斑面积
其他土地	空闲地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	设施农用地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	田坎	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	盐碱地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	沙地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	裸土地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积
	裸岩石砾地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地类类型、图斑面积

6.1.2. 森林资源数据概念设计

森林资源数据模型包含乔木林、竹林、灌木林等，共计 3 个大类、7 个中类，概念模型图见图 14，模型组成见表 11。

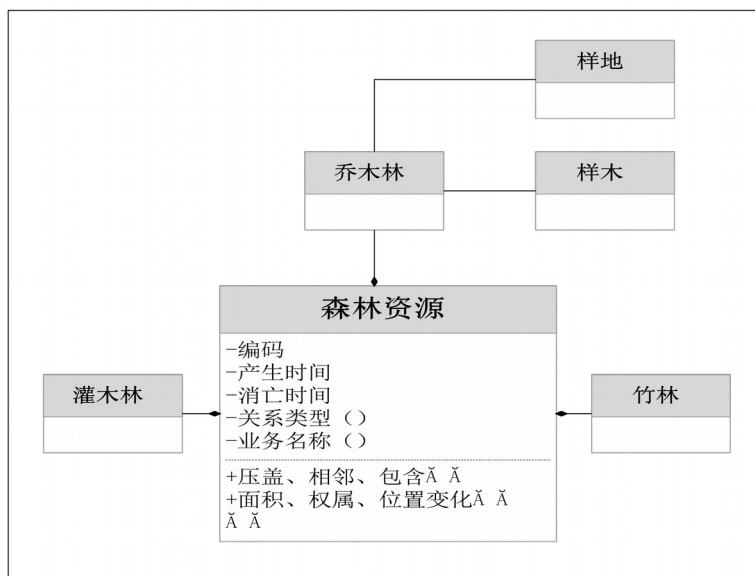


图 14 森林资源数据概念模型

表 11 森林资源数据成分表

大类	中类	实体表达形式	专题信息
乔木林	针叶林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
	阔叶林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
	针阔混交林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
竹林	毛竹林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
	其他竹林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
灌木林	特殊灌木林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积
	一般灌木林	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、林种、郁闭度、优势树种、平均胸径、公顷蓄积

6.1.3. 草原资源数据概念设计

草原资源数据概念模型包含温性草甸草原类、温性草原类、温性荒漠草原类、高寒草甸草原类等，共计 18 个大类，概念模型图见图 15，模型组成见表 12。

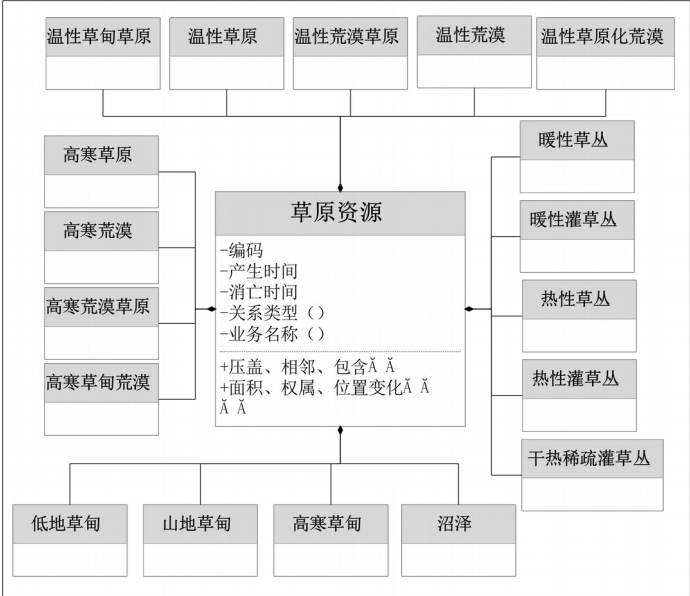


图 15 草原资源数据概念模型

表 12 草原资源数据成分表

大类	实体表达形式	专题信息
温性草甸草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
温性草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
温性荒漠草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
高寒草甸草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
高寒草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
高寒荒漠草原	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
温性草原化荒	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、

大类	实体表达形式	专题信息
漠		椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
温性荒漠	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
高寒荒漠	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
暖性草丛	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
暖性灌草丛	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
热性草丛	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
热性灌草丛	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
干热稀树灌草丛	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
低地草甸	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
山地草甸	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
高寒草甸	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量
沼泽	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、草地型、质量等级、植被盖度、产草量

6.1.4. 湿地资源数据概念设计

湿地资源数据概念模型包含内陆湿地和滨海湿地等，共计2个大类、5个中类和22个小类。概念模型图见图16，模型组成见表13。

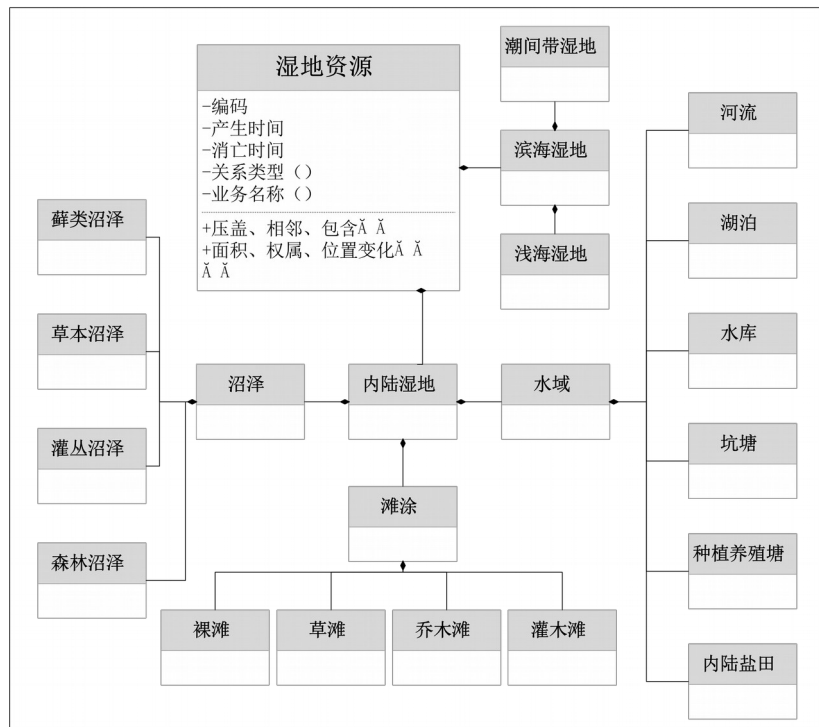


图 16 湿地资源数据概念模型

表 13 湿地资源数据成分表

大类	中类	小类	实体表达形式	专题信息
内陆 湿地	沼泽	藓类沼泽	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		草本沼泽	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		灌丛沼泽	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		森林沼泽	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
	滩涂	沙砾石滩涂	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		淤泥质滩涂	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
	水域	河流	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积

大类	中类	小类	实体表达形式	专题信息
		湖泊	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		水库	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		坑塘	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		种植养殖塘	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		内陆盐田	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
滨海湿地	潮间带湿地	淤泥质海滩	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		沙石海滩	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		岩石海滩	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		潮间咸水沼泽	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		红树林	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		滨海盐田	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		种植养殖塘	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
	浅海湿地	海草床	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积
		珊瑚礁	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积

大类	中类	小类	实体表达形式	专题信息
		浅海水域	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、湿地面积

6.1.5. 地表水资源数据概念设计

地表水资源数据模型包含地表水、冰川及永久积雪等，共计 2 个大类、6 个中类。概念模型图见图 17，模型组成见表 14。

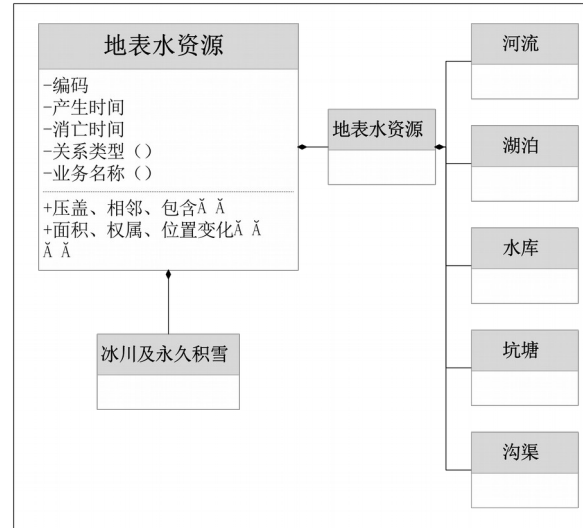


图 17 地表水资源数据概念模型

表 14 地表水资源数据成分表

大类	中类	实体表达形式	专题信息
地表水	河流	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、平均水深
	湖泊	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、平均水深
	水库	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、平均水深
	坑塘	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、平均水深
	沟渠	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、平均水深
冰川及永久积雪	冰川及永久积雪	二维面/三维体	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码

6.1.6. 海洋资源数据概念设计

海洋资源数据概念模型包含海岸线、海域、海岛等，共计 3 个大类，概念模型图见图 18，模型组成见表 15。

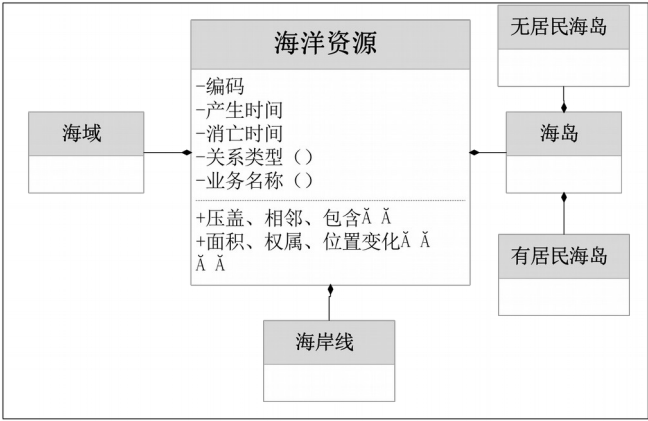


图 18 海洋地表覆盖数据概念模型

表 15 海洋资源数据成分表

大类	实体表达形式	专题信息
海岸线	二维线/三维线	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、类型
海域	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、类型
海岛	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、类型

6.1.7. 监测数据概念设计

监测数据概念模型包含种植植被、林草覆盖、房屋建筑（区）、构筑物、堆掘地表、裸露地表、水域等，共计 7 个大类、48 个中类。概念模型图见图 19，模型组成见表 16。

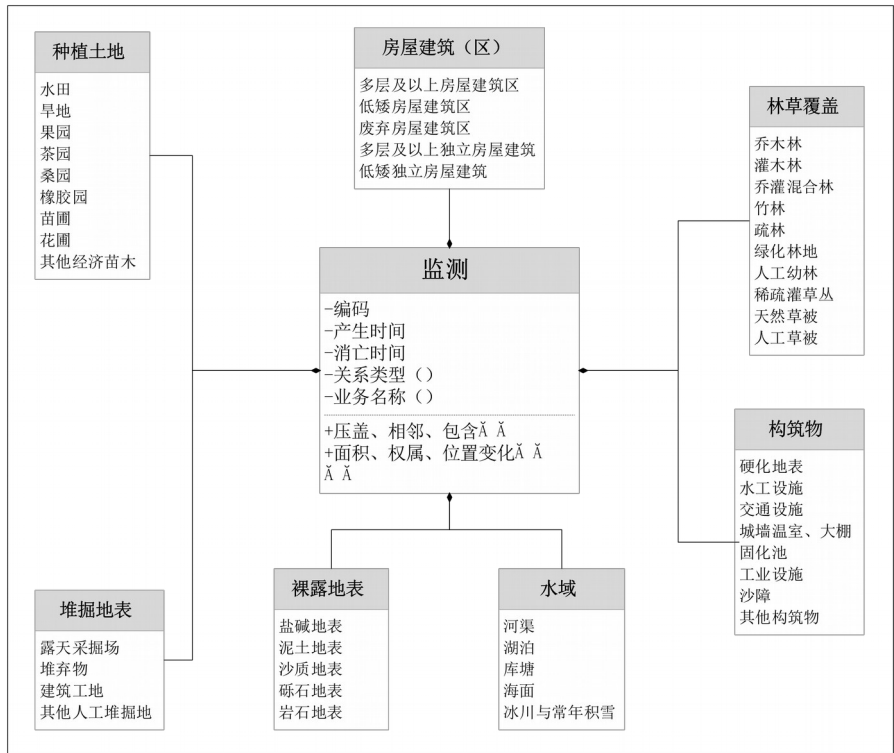


图 19 监测数据概念模型

表 16 监测数据成分表

大类	中类	实体表达形式	专题信息
种植 植被	水生农作物	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	旱生农作物	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	果树	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	茶树	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	桑树	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	橡胶树	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	苗圃	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码

大类	中类	实体表达形式	专题信息
			情信息分类码
	花圃	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	其他经济苗木	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
林草覆盖	乔木林	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	灌木林	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	乔灌混合林	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	竹林	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	疏林	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	绿化林木	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	初始树木	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	稀疏灌草丛	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	天然草被	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	人工草被	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	其他草被	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
房屋建筑	多层及以上房屋建	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国

大类	中类	实体表达形式	专题信息
(区)	筑区		情信息分类码
	低矮房屋建筑区	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	废弃房屋建筑区	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	多层及以上独立房屋建筑	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	低矮独立房屋建筑	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
构筑物	硬化地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	水工设施	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	交通设施	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	城墙	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	温室、大棚	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	固化池	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	工业设施	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	沙障	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	其他构筑物	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
堆掘地表	露天采掘场	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码

大类	中类	实体表达形式	专题信息
			情信息分类码
	堆弃物	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	拆建地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	整理地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
裸露地表	盐碱地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	泥土地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	沙质地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	砾石地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	岩石地表	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
水域	河渠	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	湖泊	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	库塘	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	海面	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码
	冰川与常年积雪	二维面/三维面	实体标识码、三调关联标识、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地理国情信息分类码

6.2. 地表基质层概念设计

地表基质层概念模型包含岩石、砾质、土质、泥质等，共计 4 个大类、14 个中类。概念模型图见图 20，模型组成见表 17。



图 20 地表基质层概念模型

表 17 地表基质成分表

大类	中类	实体表达形式	专题信息
岩石	岩浆岩	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、岩性、产状、成因类型、坚硬程度、风化程度
	沉积岩	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、岩性、产状、成因类型、坚硬程度、风化程度
	变质岩	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、岩性、产状、成因类型、坚硬程度、风化程度
砾基质	巨砾	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、砾石成分、砾石含量、砂含量
	粗砾	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、砾石成分、

大类	中类	实体表达形式	专题信息
			砾石含量、砂含量
	中砾	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、砾石成分、砾石含量、砂含量
	细砾	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、砾石成分、砾石含量、砂含量
泥基质	淤泥	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、渗透性
	软泥	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、渗透性
	深海黏土	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、渗透性
土基质	粗骨土	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度
	砂土	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度
	壤土	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度
	黏土	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、成因类型、污染情况、侵蚀类型、侵蚀程度

6.3. 地下资源层概念设计

地下资源层概念模型包含调查地下水资源、基础地质、矿产资源、地下空间等，共计4个大类、8个中类。概念模型图见图21，模型组成见表18。

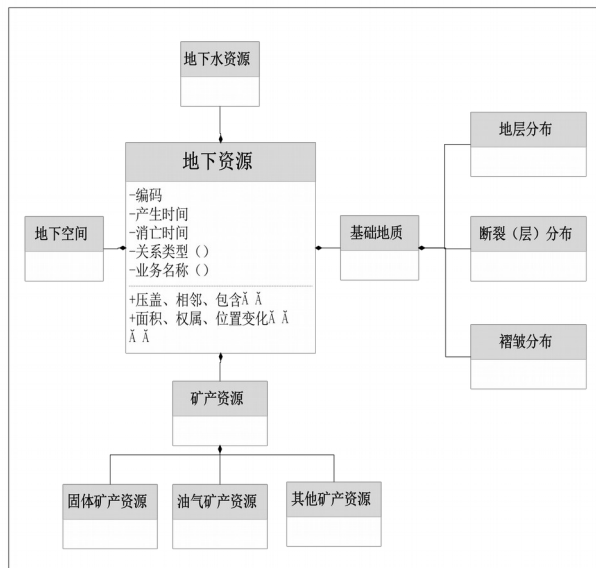


图 21 地下资源层概念模型

表 18 地下资源成分表

类别	大类	中类	实体表达形式	专题信息
水资源	地下水资源	地下水资源	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地下水资源数量、质量、分布
地下资源	基础地质	岩石	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、岩石名称、岩石时代、岩石岩性、地层厚度
		断裂层	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、断层名称、断层性质、断层走向
		褶皱	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、褶皱名称、褶皱类型
	矿产资源	固体矿产资源	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、推断资源量、控制资源量、探明资源量
		油气矿产资源	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、探明地质储量、探明技术可采储量、探明经济可采储量

类别	大类	中类	实体表达形式	专题信息
		其他矿产资源	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、推断资源量、控制资源量、探明资源量
	地下空间	地下空间	二维面/三维体	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、位置、规模、空间形态

6.4. 管理层概念设计

管理层概念模型包含综合管理、专题管理、辅助管理等，共计 22 个大类。概念模型图见图 22，模型组成见表 19。

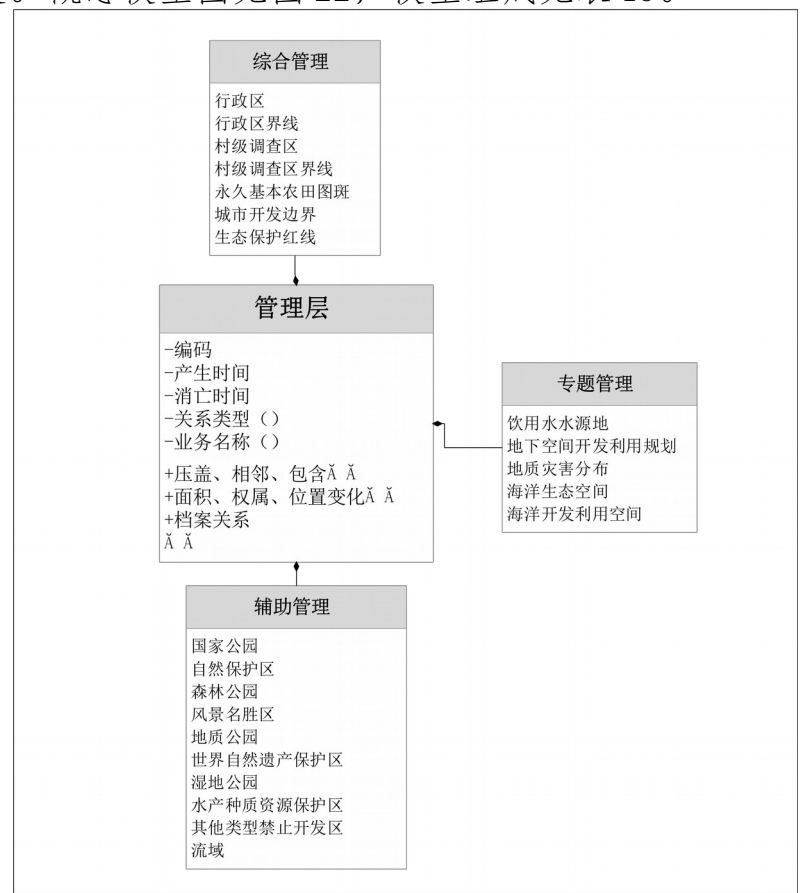


图 22 管理层概念模型

表 19 管理层成分表

类别	大类	实体表达形式	专题信息
综合管理	行政区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、行政区名称、调查面积
	行政区界线	二维线/三维线	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、界线性质
	村级调查区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网

类别	大类	实体表达形式	专题信息
			格编码、高度域编码、坐落单位名称、调查面积
	村级调查区界线	二维线/三维线	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、界线性质
	永久基本农田范围线	二维面/三维面	永久基本农田面积、耕地类型、耕地坡度级别、耕地质量等别
	城市开发边界	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、城市名称、城市开发面积
	生态保护红线	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、地理位置、区域面积
专题管理	饮用水水源地	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区地理位置、保护区面积
	地下空间开发利用规划	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、规划区名称、规划区面积
	地质灾害分布	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、地质灾害类型、灾害体规模数量
	海洋生态空间	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、面积
	海洋开发利用空间	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、规划名称、规划面积
辅助管理	国家公园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	自然保护区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	森林公园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	风景名胜区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	地质公园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	世界自然遗产、世界自	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面

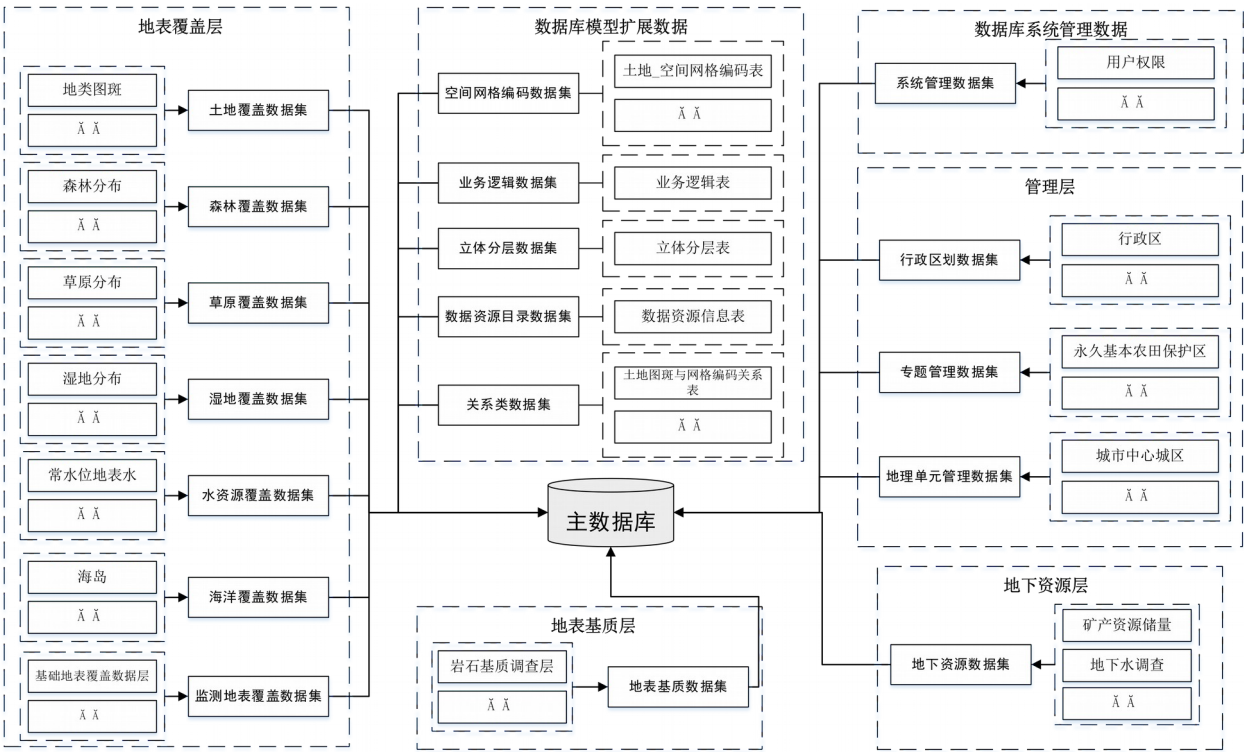
类别	大类	实体表达形式	专题信息
	然与文化双遗产		积
	湿地公园	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	水产种质资源保护区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	其他类型禁止开发区	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、保护区名称、保护区面积
	流域	二维面/三维面	实体标识码、时间标识、时点状态、椭球面网格编码、高度域编码、名称、流域代码

7. 数据库逻辑设计

主数据库由自然资源实体数据、数据库模型扩展数据和数据库系统管理数据组成（见下图 23）。自然资源实体数据包括：地表覆盖层数据、地表基质层数据、地下资源层数据与管理层数据；数据库模型扩展数据包括：空间网格编码数据、业务逻辑关系数据、立体分层数据、数据资源信息数据、实体-空间网格编码关联数据；数据库系统管理数据包括：用户管理数据、功能管理数据、日志管理数据和数据字典管理数据。

数据层中地表覆盖层数据、地表基质层数据、地下资源层数据与管理层数据中除实体唯一标识码（UID）、三调关联标识（SDBSM）、时间（TIME）、状态（STATE）、来源（SOURCE）字段为主数据库扩展，其余字段均继承相应自然资源调查监测数据。

图 23 主数据库总体逻辑结构



7.1. 地表覆盖层逻辑设计

地表覆盖层包括土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、地表水资源、海洋资源和监测等 7 个数据集 24 个数据层，具体见下表。

表 20 地表覆盖数据空间要素分层

数据类	层要素	几何特征	属性表名
土地资源	土地_地类图斑	Polygon	TD_DLTB
	土地_耕地分类单元	Polygon	TD_GDFLDY
森林资源	森林_分布图斑	Polygon	SL_FBTB
	森林_样地数据	Point	SL_YDSJ
	森林_样木数据	Point	SL_YMSJ
草原资源	草原_分布图斑	Polygon	CY_FBTB
	草原_样地数据	Point	CY_YDSJ
	草原_样方数据	Point	CY_YFSJ
湿地资源	湿地_分布图斑	Polygon	SD_FBTB
地表水资源	地表水_常水位水体数据	Polygon	DBS_CSWSTSJ
	地表水_丰水期水体数据	Polygon	DBS_FSQSTSJ
	地表水_枯水期水体数据	Polygon	DBS_KSQSTSJ
海洋资源	海洋_海岸线	Line	HY_HAX
	海洋_海岛	Polygon	HY_HD
	海洋_海域	Polygon	HY_HY
监测	监测_耕地监测数据	Polygon	JC_GDJCSJ
	监测_水资源监测数据	Polygon	JC_SZYJCSJ
	监测_林草资源监测数据	Polygon	JC_LCZYJCSJ
	监测_人工构筑物监测数据	Polygon	JC_RGGZWJCSJ
	监测_其他监测内容监测数据	Polygon	JC_QTJCRNJCSJ
	监测_用海监测数据	Polygon	JC_YHJCSJ
	监测_用岛监测数据	Polygon	JC_YDJCSJ
	监测_滨海湿地监测数据	Polygon	JC_BHSDJCSJ
	监测_沿海滩涂（潮间带）监测数据	Polygon	JC_YHTTJCSJ

7.1.1. 土地_地类图斑属性结构

表 21 土地_地类图斑属性结构描述表（属性表名：TD_DLTB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	图斑预编号	TBYBH	Text	18		O	
5	图斑编号	TBBH	Text	8		M	
6	地类编码	DLBM	Text	5		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
7	地类名称	DLMC	Text	60		M	
8	权属性质	QSZ	Text	2		M	
9	权属单位代码	QSDWDM	Text	19		M	
10	权属单位名称	QSDWMC	Text	60		M	
11	坐落单位代码	ZLDWDM	Text	19		M	
12	坐落单位名称	ZLDWMC	Text	60		M	
13	图斑面积	TBMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
14	扣除地类编码	KCDLBM	Text	5		C	
15	扣除地类系数	KCXS	Float	6	4	C	
16	扣除地类面积	KCMJ	Float	15	2	C	单位：m ²
17	图斑地类面积	TBDLMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
18	耕地类型	GDLX	Text	2		C	PD/TT
19	耕地坡度级别	GDPDJB	Text	2		C	
20	线状地物宽度	XZDWKD	Float	5	1	C	
21	图斑细化代码	TBXHDM	Text	6		C	
22	图斑细化名称	TBXHMC	Text	20		C	
23	种植属性代码	ZZSXDM	Text	6		C	
24	种植属性名称	ZZSXMC	Text	20		C	
25	耕地等别	GDDB	Int	2		C	根据 GB/T 28407
26	飞入地标识	FRDBS	Text	1		C	
27	城镇村属性码	CZCSXM	Text	4		C	
28	数据年份	SJNF	Int	4		M	
29	描述说明	MSSM	Text	2		M	
30	海岛名称	HDMC	Text	100		C	
31	用地用海分类	YDYHFL	Text	8		M	
32	备注	BZ	VarChar			O	
33	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
34	状态	STATE	Text	25		M	
35	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.2. 土地_耕地分类单元属性结构

表 22 土地_耕地分类单元属性结构描述表（属性表名：TD_GDFLDY）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	单元编号	DYBH	Text	19		M	
5	自然区代码	ZRQDM	Text	2		M	
6	自然区名称	ZRQMC	Text	40		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
7	土层厚度	TCHD	Int	3		M	单位: cm
8	土层厚度级别	TCHDJB	Text	1		M	
9	土壤质地	TRZD	Text	6		M	
10	土壤质地级别	TRZDJB	Text	1		M	
11	土壤 PH 值	TRPHZ	Text	2		O	
12	土壤 PH 值级别	TRPHZJB	Int	3		O	
13	生物多样性	SWDYX	Text	6		M	
14	生物多样性级别	TRSWDYXJB	Text	1		M	
15	熟制	SZ	Text	8		M	
16	熟制级别	SZJB	Text	1		M	
17	耕地二级地类	GDEJDL	Text	8		M	
18	耕地二级地类级别	GDEJDLJB	Text	1		M	
19	耕地坡度级别	GDPDJJB	Text	2		M	
20	质量分类代码	ZLFLDM	Text	12		M	
21	备注	BZ	VarChar			O	
22	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
23	状态	STATE	Text	25		M	
24	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.3. 森林_分布图斑属性结构

表 23 森林_分布图斑属性结构描述表（属性表名: SL_FBTB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	图斑（小班）	TBXB	Text	5		M	
4	土壤类型	TRLXMC	Text	20		M	
5	土层厚度	TCHD	Int	3		O	
6	面积	MJ	Double	18	4	M	
7	林种	LZL	Text	3		M	
8	起源	QY	Text	2		M	
9	森林类别	SLLB	Text	3		M	
10	事权等级	SQDJ	Text	2		M	
11	公益林保护等级	GYLBHDJ	Text	1		M	
12	工程类别	GCLB	Text	2		M	
13	龄组	LZ	Text	1		M	
14	郁闭度	YBD	Float	6	2	M	
15	优势树种	YSSZ	Text	6		O	
16	平均胸径	PJXJ	Float	6	1	M	
17	公顷蓄积(活立木)	GQXJHLM	Double	12	1	M	
18	每公顷株数	MGQZS	Int	4		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
19	土地退化类型	TDTHLX	Text	1		M	
20	灾害类型	ZHLX	Text	2		O	
21	灾害等级	ZHDJ	Text	1		O	
22	林地质量等级	LDZLDJ	Text	1		M	
23	林带宽度	LDKD	Double	8	1	M	
24	林带长度	LDCD	Double	8	1	M	
25	林地保护等级	LDBHDJ	Text	1		M	
26	林地功能分区	LDGNFQ	Text	10		M	
27	林木所有权	LMSYQ	Text	2		M	
28	林木使用权属	LMSYQS	Text	2		M	
29	备注	BZ	VarChar			C	
30	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
31	状态	STATE	Text	25		M	
32	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.4. 森林_样地数据属性结构

表 24 森林_样地数据属性结构描述表（属性表名：SL_YDSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	样地号	YDH	Text	50		M	
4	样地类别	YDLB	Text	2		M	
5	乔木林类型	QMLLX	Text	6		M	
6	起源	QY	Text	2		M	
7	优势树种（组）	YSSZZ	Text	6		M	
8	郁闭度	YBD	Float	6	2	M	
9	平均年龄	PJNL	Float	6	1	M	
10	株数	ZS	Int	4		M	
11	平均胸径	PJXJ	Float	6	1	M	单位：cm
12	平均树高	PJSG	Float	6	1	M	单位：m
13	平均优势高	PJYSG	Float	6	1	M	单位：m
14	调查日期	DCRQ	Date	8		M	YYYYMMDD
15	备注	BZ	VarChar			O	
16	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
17	状态	STATE	Text	25		M	
18	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.5. 森林_样木数据属性结构

表 25 森林_样木数据属性结构描述表（属性表名：SL_YMYZ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	样地号	YDH	Text	50		M	
4	样木号	YMH	Text	10		M	
5	立木类型	LMLX	Text	2		M	
6	检尺类型	JCLX	Text	2	4	M	
7	树种_名称	SZ_MC	Text	10		M	
8	树种_代码	SZ_DM	Text	3		M	
9	胸径	XJ	Float	6		M	单位：cm
10	树高	LC	Float	6		M	单位：m
11	林层结构	LCJG	Text	1		M	
12	方位角	FWJ	Float	6		M	
13	水平距	SPJ	Float	6		M	
14	调查日期	DCRQ	Date	8		M	YYYYMMDD
15	备注	BZ	VarChar			O	
16	时间	TIME	Date	8	2	M	YYYYMMDD
17	状态	STATE	Text	25		M	
18	数据来源	SOURCE	Text	50	1	M	

7.1.6. 草原_分布图斑属性结构

表 26 草原_分布图斑属性结构描述表（属性表名：CY_FBTB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	图斑编号	TBBH	Text	12		M	
4	所有权类别	SYQLB	Text	1		M	
5	草地类	CDL	Text	20		M	
6	草地型	CDX	Text	20		M	
7	草地面积	CDMJ	Float	18	4	O	单位：hm ²
8	质量等级	ZLDJ	Text	4		O	
9	退化程度	THCD	Text	4		M	
10	植被盖度	ZBGD	Int			O	单位：%
11	产草量	CCL	Int			M	
12	备注	BZ	VarChar			O	
13	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
14	状态	STATE	Text	25		M	
15	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.7. 草原_样地数据属性结构

表 27 草原_样地数据属性结构描述表（属性表名：CY_YDSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	调查点编号	DCDBH	Int			M	
4	样地编号	YDBH	Text	50		M	
5	草地类	CDL	Text	20		M	
6	草地型	CDX	Text	20		M	
7	具有灌木高大草本	JYGMGDCB	Text	1		M	0/1
8	土壤质地	TRZD	Text	1		M	
9	覆沙情况	FSQK	Text	1		M	0/1
10	侵蚀情况	QSQK	Text	1		M	0/1
11	侵蚀原因	QSY	Text	1		M	
12	盐碱斑	YJB	Text	1		M	0/1
13	裸地面积比例	LDMJBL	Int			M	单位：%
14	利用方式	LYFS	Text	1		M	
15	利用状态	LYZT	Text	1		O	
16	综合评价	ZHPJ	Text	1		O	
17	草原保护建设工程	CYBHJSGC	Text	1		O	0/1
18	工程类型	GCLX	Text	10		O	
19	建成时间	JCSJ	Date	8		O	YYYYMMDD
20	调查日期	DCRQ	Date	8		M	YYYYMMDD
21	备注	BZ	VarChar			O	
22	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
23	状态	STATE	Text	25		M	
24	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.8. 草原_样方数据属性结构

表 28 草原_样方数据属性结构描述表（属性表名：CY_YFSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	调查点编号	DCDBH	Int			M	
4	样方编号	YFBH	Text	50		M	
5	样方类型	YFLX	Int				
6	样方面积	YFMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
7	植物盖度	ZWGD	Int			M	单位：%
8	草群平均高度	CQPJGD	Float	8	3	M	单位：cm
9	灌丛高度	GCGD	Float	8	3	M	单位：cm

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
10	高大草本植物及灌木覆盖面积	GDCBZWJGMF GMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
11	主要植物种名称	ZYZWZMC	Text	50		M	2-3 种
12	调查日期	DCRQ	Date	8		M	YYYYMMDD
13	备注	BZ	VarChar			O	
14	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
15	状态	STATE	Text	25		M	
16	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.9. 湿地_分布图斑属性结构

表 29 湿地_分布图斑属性结构描述表（属性表名：SD_FBTB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	湿地区名称	SDQMC	Text	12		M	
4	湿地区编码	SDQBM	Text	12		M	
5	斑块编码	BKBM	Text	12		M	
6	湿地面积	BKMJ	Float	18	4	M	单位：hm ²
7	湿地类	SDL	Text	3		M	
8	湿地型	SDX	Text	3		M	
9	湿地权属	SDQS	Text	1		M	
10	平均宽度	PJKD	Float			M	
11	平均海拔	PJHB	Float	8	3	M	
12	水源补给资源类型	SYBGZYLX	Text	1		M	
13	湿地斑块区划因子	SDBKQHYZ	Text	1		M	
14	保护管理状况	BHGLZK	Text	2		M	0/1
15	保护方式	BHFS	Text	12		M	
16	保护级别	BHJB	Text	12		M	
17	利用方式	LYFS	Text	20		M	
18	管理机构名称	GLJGMC	Text	20		M	
19	管理机构建立时间	GLJGJLSJ	Text	20		M	
20	调查形式	DCXS	Text	1		M	
21	调查时间	DCSJ	Date	8		M	YYYYMMDD
22	备注	BZ	VarChar			O	
23	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
24	状态	STATE	Text	25		M	
25	数据来源	SOURCE	Text	50			

7.1.10. 地表水_常水位水体数据属性结构

表 30 地表水_常水位水体数据属性结构描述表（属性表名：DBS_CSWSTSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	基础地理信息分类码	GB	Text	16		M	
4	所属流域的代码	BAS	Text	16		C	
5	名称	NAME	Text	64		C	
6	时令月份	PERIOD	Text	16		C	
7	水体类型	TYPE	Text	32		C	
8	水质	WQ	Text	8		C	
9	平均水深	AHEIGHT	Double		1	O	单位：m
10	水面面积	PAREA	Double		2	O	单位：km ²
11	实体编码	EC	Text	16		O	
12	等级	GRADE	Text	8		O	
13	长度	LENGTH	Double		3	O	单位：km
14	最大水深	MHEIGHT	Double		1	O	单位：m
15	通航性质	PASS	Text	8		O	
16	单双向	SDTF	Text	4		O	
17	共享河段编码	SHRC	Text	64		O	
18	用途类型	USE	Text	16		O	
19	容积	VOL	Double		2	O	单位：10000m ³
20	水利行业编码	WRID	Text	16		O	
21	水利行业河流级别	WRGR	Short			O	
22	所在集水区代码	WSUCODE	Text	6		O	
23	所在主要河流代码	LKRCODE	Text	12		O	
24	新定湖泊等级	NGRADE	Text	8		O	
25	湖泊水库名称代码	GCODE	Text	19		O	
26	湖泊水库实体的名称	GNAME	Text	64		O	
27	湖泊水库的其它名称	ANAME	Text	255		O	
28	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
29	状态	STATE	Text	25		M	
30	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.11. 地表水_丰水期水体数据属性结构

表 31 地表水_丰水期水体数据属性结构描述表（属性表名：DBS_FSQSTSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	基础地理信息分类码	GB	Text	16		M	
4	所属流域的代码	BAS	Text	16		C	
5	名称	NAME	Text	64		C	
6	时令月份	PERIOD	Text	16		C	
7	水体类型	TYPE	Text	32		C	
8	水质	WQ	Text	8		C	
9	平均水深	AHEIGHT	Double		1	O	单位：m
10	水面面积	PAREA	Double		2	O	单位：km ²
11	实体编码	EC	Text	16		O	
12	等级	GRADE	Text	8		O	
13	长度	LENGTH	Double		3	O	单位：km
14	最大水深	MHEIGHT	Double		1	O	单位：m
15	通航性质	PASS	Text	8		O	
16	单双向	SDTF	Text	4		O	
17	共享河段编码	SHRC	Text	64		O	
18	用途类型	USE	Text	16		O	
19	容积	VOL	Double		2	O	单位：10000m ³
20	水利行业编码	WRID	Text	16		O	
21	水利行业河流级别	WRGR	Short			O	
22	所在集水区代码	WSUCODE	Text	6		O	
23	所在主要河流代码	LKRCODE	Text	12		O	
24	新定湖泊等级	NGRADE	Text	8		O	
25	湖泊水库名称代码	GCODE	Text	19		O	
26	湖泊水库实体的名称	GNAME	Text	64		O	
27	湖泊水库的其它名称	ANAME	Text	255		O	
28	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
29	状态	STATE	Text	25		M	
30	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.12. 地表水_枯水期水体数据属性结构

表 32 地表水_枯水期水体数据属性结构描述表（属性表名：DBS_KSQSTSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	基础地理信息分类码	GB	Text	16		M	
4	所属流域的代码	BAS	Text	16		C	
5	名称	NAME	Text	64		C	
6	时令月份	PERIOD	Text	16		C	
7	水体类型	TYPE	Text	32		C	
8	水质	WQ	Text	8		C	
9	平均水深	AHEIGHT	Double		1	O	单位：m
10	水面面积	PAREA	Double		2	O	单位：km ²
11	实体编码	EC	Text	16		O	
12	等级	GRADE	Text	8		O	
13	长度	LENGTH	Double		3	O	单位：km
14	最大水深	MHEIGHT	Double		1	O	单位：m
15	通航性质	PASS	Text	8		O	
16	单双向	SDTF	Text	4		O	
17	共享河段编码	SHRC	Text	64		O	
18	用途类型	USE	Text	16		O	
19	容积	VOL	Double		2	O	单位：10000m ³
20	水利行业编码	WRID	Text	16		O	
21	水利行业河流级别	WRGR	Short			O	
22	所在集水区代码	WSUCODE	Text	6		O	
23	所在主要河流代码	LKRCODE	Text	12		O	
24	新定湖泊等级	NGRADE	Text	8		O	
25	湖泊水库名称代码	GCODE	Text	19		O	
26	湖泊水库实体的名称	GNAME	Text	64		O	
27	湖泊水库的其它名称	ANAME	Text	255		O	
28	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
29	状态	STATE	Text	25		M	
30	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.13. 海洋_海岸线属性结构

表 33 海洋_海岸线属性结构描述表（属性表名：HY_HAX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	岸线类型	TYPE	Text	16		M	
3	岸线长度	LENGTH	Double			M	
4	所属县级政区代码	CAC	Text	6		M	
5	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
6	状态	STATE	Text	25		M	
7	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.14. 海洋_海岛属性结构

表 34 海洋_海岛属性结构描述表（属性表名：HY_HD）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	海岛名称	NAME	Text	64		O	
4	海岛类型	TYPE	Text	8		O	
5	海岛面积	AREA	Double			M	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.15. 海洋_海域数据属性结构

表 35 海洋_海域属性结构描述表（属性表名：HY_HY）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	海域名称	NAME	Text	64		O	
3	海水水质状况	HSSZ	Text	8		O	
4	海洋生物生态状况	HYSWSTZK	Text	255		O	
5	保护与开发利用	BHKFLY	Text	255		O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.16. 监测_耕地监测数据属性结构

表 36 监测_耕地监测数据属性结构描述表（JC_GDJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	地理国情信息分类码	CC	Text	8		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
4	地物标注	FEATURE	Text	64		O	
5	生产标记信息	Tag	Text	8		O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.17. 监测_水资源监测数据属性结构

表 37 监测_水资源监测数据属性结构描述表 (JC_SZYJCSJ)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	地理国情信息分类码	CC	Text	8		M	
4	生产标记信息	TAG	Text	8		O	
5	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
6	状态	STATE	Text	25		M	
7	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.18. 监测_林草资源监测数据属性结构

表 38 监测_林草资源监测数据属性结构描述表 (JC_LCZYJCSJ)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	变化前地理国情信息码	OCC	Text	8		O	
4	变化后地理国情信息码	NCC	Text	8		C	
5	生产标记信息	TAG	Text	8		C	
6	地物标注	FEATURE	Text	64		O	
7	土地类型编码	DLBM	Text	8		M	
8	图斑标识码	BSM	Text	64		M	
9	要求核查标记	TOCHECK	SHORT			M	
10	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
11	状态	STATE	Text	25		M	
12	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.19. 监测_监测_人工构筑物监测数据属性结构

表 39 监测_人工构筑物监测数据属性结构描述表 (JC_RGGZWJCSJ)

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	变化前地理国情信息码	OCC	Text	8		O	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
4	变化后地理国情信息码	NCC	Text	8		C	
5	生产标记信息	TAG	Text	8		C	
6	地物标注	FEATURE	Text	64		O	
7	土地类型编码	DLBM	Text	8		M	
8	图斑标识码	BSM	Text	64		M	
9	要求核查标记	TOCHECK	SHORT			M	
10	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
11	状态	STATE	Text	25		M	
12	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.20. 监测_其他监测内容监测数据属性结构

表 40 监测_其他监测内容属性结构描述表（JC_QTJCRNJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	变化前地理国情信息码	OCC	Text	8		O	
4	变化后地理国情信息码	NCC	Text	8		C	
5	生产标记信息	TAG	Text	8		C	
6	地物标注	FEATURE	Text	64		O	
7	土地类型编码	DLBM	Text	8		M	
8	图斑标识码	BSM	Text	64		M	
9	要求核查标记	TOCHECK	SHORT			M	
10	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
11	状态	STATE	Text	25		M	
12	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.21. 监测_用海监测数据属性结构

表 41 监测_用海监测数据属性结构描述表（JC_YHJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	用海方式	YHFS	Text	16		M	
4	用海类型编码	YHBM	Text	8		O	
5	新增用海面积	XZYHMJ	Float			M	
6	所属县级政区代码	CAC	Text	6		M	
7	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
8	状态	STATE	Text	25		M	
9	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.22. 监测_用岛监测数据属性结构

表 42 监测_用岛监测数据属性结构描述表（JC_YDJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	所在海岛名称	NAME	Text	16		M	
4	海岛代码	YHBM	Text	8		O	
5	新增用岛面积	XZYDMJ	Float	8		M	
6	所属县级政区代码	CAC	Text	6		M	
7	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
8	状态	STATE	Text	25		M	
9	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.23. 监测_滨海湿地监测数据属性结构

表 43 监测_滨海湿地监测数据属性结构描述表（JC_BHSDJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	湿地名称	Name	Text	16		O	
4	湿地类型	Type	Text	16		M	
5	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
6	状态	STATE	Text	25		M	
7	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.1.24. 监测_沿海滩涂监（潮间带）测数据属性结构

表 44 监测_沿海滩涂监（潮间带）测数据属性结构描述表（JC_YHTTJCSJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	三调关联标识	SDBSM	Text	18		M	
3	潮间带名称	NAME	Text	16		O	
4	潮间带类型	TYPE	Text	16		M	
5	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
6	状态	STATE	Text	25		M	
7	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.2. 地表基质层逻辑设计

地表基质层包括地表基质 1 个数据集 4 个数据层，具体见下表。

表 45 地表基质数据空间要素分层

数据类	层要素	几何特征	属性表名
地表基质	岩石基质分布	Point/Polygo	JZ_YSJZ

数据类	层要素	几何特征	属性表名
		n	
	砾质基质分布	Point/Polygon	JZ_LJZ
	土质基质分布	Point/Polygon	JZ_TJZ
	泥质基质分布	Point/Polygon	JZ_NJZ

7.2.1. 地表基质_岩石基质分布属性结构

表 46 地表基质_岩石基质分布属性结构描述表（属性表名：JZ_YSJZ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	统一编号	TYBH	Text	19		M	
3	二级分类	EJFL	Text	1		M	
4	三级分类	SJFL	Text	30		O	
5	岩性	YX	Text	60		O	
6	地层产状	DCCZ	Text	20		M	
7	成因类型	CYLX	Text	20		M	
8	坚硬程度	JYCD	Text	50		O	
9	风化程度	FHCD	Text	20		M	
10	备注	BZ	Text	200		O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.2.2. 地表基质_砾质基质分布属性结构

表 47 地表基质_砾质基质分布属性结构描述表（属性表名：JZ_LJZ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	统一编号	TYBH	Text	19		M	
3	二级分类	EJFL	Text	1		M	
4	三级分类	SJFL	Text	30		O	
5	成因类型	CYLX	Text	1		M	
6	砾石成分	LSCF	Text	50		M	
7	砾石含量	LSHL	Float		1	O	
8	砂含量	SHL	Float		1	O	
9	备注	BZ	Text	200		O	
10	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
11	状态	STATE	Text	25		M	
12	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.2.3. 地表基质_土质基质分布属性结构

表 48 地表基质_土质基质分布属性结构描述表（属性表名：JZ_TJZ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	统一编号	TYBH	Text	19		M	
3	二级分类	EJFL	Text	1		M	
4	三级分类	SJFL	Text	30		O	
5	成因类型	CY LX	Text	1		M	
6	污染情况	WRQK	Text	100		O	
7	侵蚀类型	QSLX	Text	50		M	
8	侵蚀程度	QSCD	Text	10		M	
9	备注	BZ	Text	200		O	
10	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
11	状态	STATE	Text	25		M	
12	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.2.4. 地表基质_泥质基质分布属性结构

表 49 地表基质_泥质基质分布属性结构描述表（属性表名：JZ_NJZ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	统一编号	TYBH	Text	19		M	
3	二级分类	EJFL	Text	1		M	
4	三级分类	SJFL	Text	30		O	
5	成因类型	CY LX	Text	1		M	
6	污染情况	WRQK	Text	100		O	
7	渗透性	STX	Text	50		O	
8	备注	BZ	Text	200		O	
9	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
10	状态	STATE	Text	25		M	
11	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.3. 地下资源层逻辑设计

地下资源层包括地下资源 1 个数据集 8 个数据层，具体见下表。

表 50 地下资源数据空间要素分层

数据类	层要素	几何特征	属性表名
地下资源	岩石分布	Polygon/Body	DX_YSFB
	断裂（层）分布	Line	DX_DLCFB
	褶皱分布	Line	DX_ZZFB
	固体矿产资源分布	Polygon/Body	DX_GTKCZYFB

数据类	层要素	几何特征	属性表名
	油气矿产资源分布	Polygon/Body	DX_YQKCZYFB
	其他矿产资源分布	Polygon/Body	DX_QTKCZYFB
	地下水分布	Polygon/Body	DX_DXS
	地下空间分布	Polygon/Body	DX_DXKJ

7.3.1. 地下_岩石分布属性结构

表 51 地下_岩石分布属性结构描述表（属性表名：DX_YSFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	岩石名称	QDFC	Text	40		M	
3	岩石时代	DDCDIA	Text	30		M	
4	岩石岩性	DCYX	Text	40		O	
5	岩石厚度	GCHCBD	Text	20		O	单位：m
6	备注	BZ	VarChar			O	
7	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
8	状态	STATE	Text	25		M	
9	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.3.2. 地下_断裂（层）分布属性结构

表 52 地下_断裂（层）分布属性结构描述表（属性表名：DX_DLCFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	断层名称	GZEAB	Text	20		M	
3	断层性质	GCIBAS	Text	10		M	
4	断层走向	GZECA	Text	10		O	单位：度
5	断层活动性	GZEM	Text	20		M	
6	断裂分布状况	GZENB	Text	40		M	
7	备注	BZ	VarChar			O	
8	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
9	状态	STATE	Text	25		M	
10	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.3.3. 地下_褶皱分布属性结构

表 53 地下_褶皱分布属性结构描述表（属性表名：DX_ZZFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	褶皱名称	GZCAB	Text	20		M	
3	褶皱性质	GZCEB	Text	10		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
4	褶皱类型	GZCEA	Text	20		M	
5	备注	BZ	VarChar			O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.3.4. 地下_固体矿产资源分布属性结构

表 54 地下_固体矿产资源分布属性结构描述表（属性表名：DX_GTKCZYFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	10		M	
3	自然资源登记单元号	ZRZYDJDYH	Text	15		M	
4	斑块号	BKH	Text	10		M	
5	登记单元类型	DJDYLX	Text	2		M	
6	坐落	ZL	Text	200		M	
7	资源类型	ZYLX	Text	30		M	
8	区块编号	QKBH	Text	9		M	
9	矿区地址	KQDZ	Varchar			M	
10	国有面积	GYMJ	Float	15	2	O	
11	争议区面积	ZYQMJ	Float	15	2	O	
12	储量估算范围面积	CLGSFWMJ	Float	15	2	M	
13	储量估算基准日	CLGSJZR	Date			M	
14	可信储量	KXCL	Float	15	4	M	
15	证实储量	ZSCL	Float	15	4	M	
16	储量计量单位	CLJLDW	Text	2		M	
17	探明资源量	TMZYL	Float	15	4	M	
19	控制资源量	KZZYL	Float	15	4	M	
20	推断资源量	TDZYL	Float	15	4	M	
21	矿产组合	KCZH	Text	2		M	
22	主要组分平均品位	ZYZFPJPW	Float	15	4	M	
23	备注	BZ	Varchar			O	
22	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
23	状态	STATE	Text	25		M	

7.3.5. 地下_油气矿产资源分布属性结构

表 55 地下_油气矿产资源分布属性结构描述表（属性表名：DX_YQKCZYFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	10		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
3	自然资源登记单元号	ZRZYDJDYH	Text	15		M	
4	斑块号	BKH	Text	10		M	
5	登记单元类型	DJDYLX	Text	2		M	
6	坐落	ZL	Text	200		M	
7	资源类型	ZYLX	Text	30		M	
8	区块编号	QKBH	Text	9		M	
9	矿区地址	KQDZ	Varchar			M	
10	国有面积	GYMJ	Float	15	2	O	
11	争议区面积	ZYQMJ	Float	15	2	O	
13	储量估算范围面积	CLGSFWMJ	Float	15	2	M	
14	储量估算基准日	CLGSJZR	Date			M	
15	储量计量单位	CLJLDW	Text	2		M	
16	推断资源量	TDZYL	Float	15	4	M	
17	探明地质储量	TMDZCL	Float	15	4	M	
18	探明技术可采储量	TMJSKCCL	Float	15	4	M	
19	探明经济可采储量	TMJJKCCL	Float	15	4	M	
20	矿产组合	KCZH	Text	2		M	
21	主要组分平均品位	ZYZFPJPW	Float	15	4	M	
22	备注	BZ	Varchar			O	
23	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
24	状态	STATE	Text	25		M	

7.3.6. 地下_其他矿产资源分布属性结构

表 56 地下_其他矿产资源分布属性结构描述表（属性表名：DX_QTKCZYFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	10		M	
3	自然资源登记单元号	ZRZYDJDYH	Text	15		M	
4	斑块号	BKH	Text	10		M	
5	登记单元类型	DJDYLX	Text	2		M	
6	坐落	ZL	Text	200		M	
7	资源类型	ZYLX	Text	30		M	
8	区块编号	QKBH	Text	9		M	
9	矿区地址	KQDZ	Varchar			M	
10	国有面积	GYMJ	Float	15	2	O	
11	争议区面积	ZYQMJ	Float	15	2	O	
13	储量估算范围面积	CLGSFWMJ	Float	15	2	M	
14	储量估算基准日	CLGSJZR	Date			M	
15	储量计量单位	CLJLDW	Text	2		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
16	其他矿产推断资源量	QTTDZYL	Float	15	4	M	
17	其他矿产控制资源量	QTKZZYL	Float	15	4	M	
18	其他矿产探明资源量	QTTMZYL	Float	15	4	M	
19	其他探明地质储量	QTTMDZCL	Float	15	4	M	
20	矿产组合	KCZH	Text	2		M	
21	主要组分平均品位	ZYZFPJPW	Float	15	4	M	
22	备注	BZ	Varchar			O	
23	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
24	状态	STATE	Text	25		M	

7.3.7. 地下_地下水分布属性结构

表 57 地下_地下水分布属性结构描述表（属性表名：DX_DXS）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	含水层	HSC	Text	20		M	
3	介质类型	JZLX	Text	10		M	
4	厚度	HD	Float			M	
5	水位	SW	Float			M	
6	水化学特征	SHX	Text	50		M	
7	水质特征	SZTZ	Text	50		M	
8	储量	VOL	Float			M	
9	单井涌水量	DJYSL	Float	10		O	
10	备注	BZ	VarChar			O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.3.8. 地下_地下空间分布属性结构

表 58 地下_地下空间分布属性结构描述表（属性表名：DX_DXKJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	地质成因	DZCY	Text	20		M	
3	围岩性质	WYXZ	Text	10		M	
4	地质构造	DZGZ	Text	50		M	
5	水文地质渗透性	STX	Text	50		M	
6	备注	BZ	VarChar			O	
7	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
8	状态	STATE	Text	25		M	
9	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4. 管理层逻辑设计

管理层包括综合管理、专题管理、辅助管理等 3 个数据集 22 个数据层。具体见下表。

表 59 管理数据空间要素分层

数据类	层要素	几何特征	属性表名
综合管理	行政区	Polygon	ZH_XZQ
	行政区界线	Line	ZH_XZQJX
	村级调查区	Polygon	ZH_CJDCQ
	村级调查区界线	Line	ZH_CJDCQJX
	永久基本农田图斑	Polygon	ZH_YJJBNTTB
	城镇开发边界	Polygon	ZH_CSKFBJ
	生态保护红线	Polygon	ZH_STBHHX
专题管理	饮用水水源地	Polygon	ZT_YYSSYD
	地下空间开发利用规划	Polygon	ZT_DXKJKFLYGH
	地质灾害分布	Polygon	ZT_DZZHFB
	海洋生态空间	Polygon	ZT_HYSTKJ
	海洋开发利用空间	Polygon	ZT_HYKFLYKJ
辅助管理	国家公园	Polygon	FZ_GJGY
	自然保护区	Polygon	FZ_ZRBHQ
	森林公园	Polygon	FZ_SLGY
	风景名胜区	Polygon	FZ_FJMSQ
	地质公园	Polygon	FZ_DZGY
	世界自然遗产、自然与文化双遗产	Polygon	FZ_ZRYCBHQ
	湿地公园	Polygon	FZ_SDGY
	水产种质资源保护区	Polygon	FZ_SCZZBHQ
	其他类型禁止开发区	Polygon	FZ_QTJZKFQ
	流域	Polygon	FZ_LY

7.4.1. 综合_行政区属性结构

表 60 综合_行政区属性结构描述表（属性表名：ZH_XZQ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	行政区代码	XZQDM	Text	9		M	
5	行政区名称	XZQMC	Text	100		M	
6	调查面积	DCMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
7	计算面积	JSMJ	Float	15	2	C	单位：m ²
8	描述说明	MSSM	Text	2		M	00/01

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
9	海岛名称	HDMC	Text	100		C	
10	备注	BZ	VarChar			O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.2. 综合_行政区界线属性结构

表 61 综合_行政区界线属性结构描述表（属性表名：ZH_XZQJX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	界线类型	JXLX	Text	6		M	
5	界线性质	JXXZ	Text	6		M	
6	界线说明	JXSM	Text	100		O	
7	备注	BZ	VarChar			O	
8	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
9	状态	STATE	Text	25		M	
10	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.3. 综合_村级调查区属性结构

表 62 综合_村级调查区属性结构描述表（属性表名：ZH_CJDCQ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	坐落单位代码	ZLDWDM	Text	19		M	
5	坐落单位名称	ZLDWMC	Text	60		M	
6	调查面积	DCMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
7	计算面积	JSMJ	Float	15	2	C	单位：m ²
8	描述说明	MSSM	Text	2		M	
9	海岛名称	HDMC	Text	100		C	
10	备注	BZ	VarChar			O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.4. 综合_村级调查区界线属性结构

表 63 综合_村级调查区界线属性结构描述表（属性表名：ZH_CJDCQJX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YS DM	Text	10		M	
4	界线类型	JXLX	Text	6		M	
5	界线性质	JXXZ	Text	6		M	
6	界线说明	JXSM	Text	100		O	
7	备注	BZ	VarChar			O	
8	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
9	状态	STATE	Text	25		M	
10	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.5. 综合_永久基本农田图斑属性结构

表 64 综合_永久基本农田图斑属性结构描述表（属性表名：ZH_YJJBNTBHTB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YS DM	Text	10		M	
4	永久基本农田图斑编号	YJJBNTTBBH	Text	20		M	
5	图斑编号	TBBH	Text	8		M	
6	地类编码	DLBM	Text	5		M	
7	地类名称	DL MC	Text	60		M	
8	权属性质	QS XZ	Text	2		M	
9	权属单位代码	QSDWDM	Text	19		M	
10	权属单位名称	QSDWMC	Text	60		M	
11	坐落单位代码	ZLDWDM	Text	19		M	
12	坐落单位名称	ZLDWMC	Text	60		M	
13	永久基本农田图斑面积	YJJBNTTBMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
14	扣除地类编码	KCDLBM	Text	5		O	
15	扣除地类系数	TKXS	Float	5	4	O	
16	扣除地类面积	TKMJ	Float	15	2	O	单位：m ²
17	永久基本农田面积	YJJBNTMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
18	耕地类型	GDLX	Text	2		O	PD/TT
19	永久基本农田类型	YJJBNTLX	Text	1		M	
20	耕地坡度级别	GDPDJB	Text	2		O	耕地必选
21	图斑细化代码	TBXHDM	Text	6		C	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
22	图斑细化名称	TBXHMC	Text	20		C	
23	种植属性代码	GDZZSXDM	Text	2		C	
24	种植属性名称	GDZZSXMC	Text	10		C	
25	耕地质量等别	GDDDB	Int	2		C	
26	耕地质量等级	GDDJ	Int	2		C	
27	飞入地标识	FRDBS	Text	1		C	
28	数据年份	SJNF	Int	4		M	
29	备注	BZ	VarChar			O	
30	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
31	状态	STATE	Text	25		M	
32	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.6. 综合_城镇开发边界属性结构

表 65 综合_城镇开发边界属性结构描述表（属性表名：ZH_TD_CSKFBJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	城市名称	CSMC	Text	100		M	
5	城市开发面积	CSKFMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
6	设立时间	SLSJ	Date	8		M	
7	备注	BZ	VarChar			O	
8	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
9	状态	STATE	Text	25		M	
10	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.7. 综合_生态保护红线属性结构

表 66 综合_生态保护红线属性结构描述表（属性表名：ZH_STBHXX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	类型代码	LXDM	Text	2		M	
5	数量代码	SLDM	Text	4		M	
6	名称	MC	VarChar			M	
7	人口数量	RKSL	Int	8	0	O	单位：人
8	生态系统服务功能与保护目标	STGNYBHMB	VarChar			O	
9	地理位置	DLWZ	VarChar			M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
10	区域面积	QYMJ	Float	15	4	M	单位：km ²
11	生态系统与植被类型	STXTYZBLX	Text	100		O	
12	主要人为活动类型	RWHD LX	Text	10		O	
13	生态环境问题	STHJWT	VarChar			O	
14	管控措施	GKCS	VarChar			O	
15	设立时间	SLSJ	Date	8		M	
16	备注	BZ	VarChar			O	
17	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
18	状态	STATE	Text	25		M	
19	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.8. 专题_饮用水水源地属性结构

表 67 专题_饮用水水源地属性结构表（ZT_YYSSYD）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YSDM	Text	10		M	
4	保护区名称	BHQMC	Text	100		M	
5	保护区地理位置	BHQDLWZ	VarChar			M	
6	保护区级别	BHQJB	Text	6		M	
7	批准机关	PZJG	Text	100		M	
8	批准时间	PZSJ	Date	8		M	
9	保护区面积	BHQMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
10	备注	BZ	VarChar			O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.9. 专题_地下空间开发利用规划属性结构

表 68 专题_地下空间开发利用规划属性结构描述表（属性表名：

ZT_DXKJKFLYGH）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	规划区名称	GCJHCF	Text	40		M	
3	规划区面积	GCJHCG	Float	8	2	M	单位：km ²
4	规划内容描述	GCJHCH	Text	200		M	
5	备注	BZ	VarChar			O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.10. 专题_地质灾害分布属性结构

表 69 专题_地质灾害分布属性结构描述表（属性表名：ZT_DZZHFB）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	地质灾害类型	HJNICA	Text	50		M	
3	灾害体规模数量	HJNICC	Text	10		M	
4	规模数量单位	HJNICD	Text	10		M	
5	备注	SWNDA	Text	250		M	
6	备注	BZ	VarChar			O	
7	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
8	状态	STATE	Text	25		M	
9	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.11. 专题_海洋生态空间属性结构

表 70 专题_海洋生态空间属性结构描述表（属性表名：ZT_HYSTKJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	名称	NAME	Text	40		M	
3	面积	MJ	Float	8	2	M	单位：km ²
4	内容描述	GCJHCH	Text	200		M	
5	备注	BZ	VarChar			O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.12. 专题_海洋开发利用空间属性结构

表 71 专题_海洋开发利用空间属性结构描述表（属性表名：ZT_HYKFLYKJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	规划名称	GCJHCF	Text	40		M	
3	规划面积	GCJHCG	Float	8	2	M	单位：km ²
4	规划内容描述	GCJHCH	Text	200		M	
5	备注	BZ	VarChar			O	
6	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
7	状态	STATE	Text	25		M	
8	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.13. 辅助_国家公园、自然保护区等属性结构

表 72 辅助_国家公园、自然保护区等属性结构描述表（属性表名：
FZ_GJGY、FZ_ZRBHQ、FZ_SLGY、FZ_FJMSQ、FZ_DZGY、FZ_ZRYCBHQ、FZ_S
DGY、TD_SCZZBHQ、TD_QTJZKFQ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	标识码	BSM	Text	18		M	
3	要素代码	YS DM	Text	10		M	
4	保护区名称	BH QMC	Text	100		M	
5	保护区地理位置	BH QDLWZ	VarChar			M	
6	保护区级别	BH QJB	Text	6		M	填写“国家级”、“省级”、“市级”或“县级”
7	批准机关	PZ JG	Text	100		M	
8	批准时间	PZ SJ	Date	8		M	
9	保护区面积	BH QMJ	Float	15	2	M	单位：m ²
10	备注	BZ	VarChar			O	
11	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
12	状态	STATE	Text	25		M	
13	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.4.14. 辅助_流域属性结构

表 73 辅助_流域属性结构描述表（属性描述表名：FZ_LY）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
2	地理国情信息分类码	CC	Text	8		M	
3	基础地理信息分类码	GB	Text	16		M	依据 GB/T13923-2006
4	流域代码	BAS	Text	16		M	
5	名称	NAME	Text	64		M	
6	实体编码	EC	Text	16		O	
7	界线范围准确程度	PRCTAG	Text	8		M	概略/测量
8	时间	TIME	Date	8		M	YYYYMMDD
9	状态	STATE	Text	25		M	
10	数据来源	SOURCE	Text	50		M	

7.5. 数据库模型扩展数据逻辑设计

数据库模型扩展数据包括空间网格编码数据集、业务逻辑数据集、立体分层数据集、数据资源目录数据集、关系类数据集等 5 个数据集 69 个扩展数据表。具体见下表。

表 74 数据库模型扩展数据表分层

数据类	表要素	属性表名
空间网格编码数据集	土地空间网格编码表	KZ_TDDBFGKJWGBM
	森林空间网格编码表	KZ_SLDBFGKJWGBM
	草原空间网格编码表	KZ_CYDBFGKJWGBM
	湿地空间网格编码表	KZ_SDBFGKJWGBM
	监测空间网格编码表	KZ_JCFGKJWGBM
	地表基质空间网格编码表	KZ_DBJZKJWGBM
	地下资源空间网格编码表	KZ_DXZYKJWGBM
	综合管理空间网格编码表	KZ_ZHGLKJWGBM
	专题管理空间网格编码表	KZ_ZTGLKJWGBM
	辅助管理空间网格编码表	KZ_FZGLKJWGBM
业务逻辑数据集	业务逻辑表	KZ_YWLJ
立体分层数据集	立体分层表	KZ_LTFC
数据资源目录数据集	数据资源目录表	KZ_REGISTERDATA
关系类数据集	关系类表	KZ_REL

7.5.1. 空间网格编码表属性结构

表 75 空间网格编码属性结构描述表（属性表名：KZ_TDDBFGKJWGBM、KZ_SLDBFGKJWGBM、KZ_CYDBFGKJWGBM、KZ_SDBFGKJWGBM、KZ_JCFGKJWGBM、KZ_DBJZKJWGBM、KZ_DXZYKJWGBM、KZ_ZHGLKJWGBM、KZ_ZTGLKJWGBM、KZ_FZGLKJWGBM）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	网格编码标识	OID	Int64				
2	实体唯一标识码	UID	Int64			M	
3	图层	LAYER	Text	50		M	
4	椭球面编码	TQMBM	Text	34		M	
5	高度域编码	GDYBM	Text	34		M	
6	备注	BZ	VarChar			O	

7.5.2. 业务逻辑表属性结构

表 76 业务逻辑属性结构描述表（属性表名：KZ_YWLJ）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	数据层名称 1	LAYER1	Text	50		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
2	关联字段名 1	FIELDNAME1	Text	20			
3	编码 1	BM1	Text	20		M	
4	数据层名称 2	LAYER2	Text	50		M	
5	关联字段名 2	FIELDNAME2	Text	20			
6	编码 2	BM2	Text	20		M	

7.5.3. 立体分层表属性结构

表 77 立体分层属性结构描述表（属性表名：KZ_LTFC）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	数据层名称	LAYER	Text	50		M	
2	立体分层	LTFC	Text	20		M	

7.5.4. 数据资源目录表属性结构

表 78 数据资源目录属性结构描述表（属性表名：KZ_REGISTERDATA）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	数据层名称	LAYER	Text	50		M	
2	来源数据层名称	LYTC	Text	20		M	

7.5.5. 关系类表属性结构

表 79 关系类属性结构描述表（属性表名：KZ_REL_XX_XX）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	数据层名称	LAYER	Text	50		M	
2	实体唯一标识码	UID	Int64				
3	网格编码标识码	OID	Int64			M	

7.6. 数据库系统管理数据逻辑设计

数据库系统管理数据包括用户数据、权限数据、日志数据、数据字典等 8 个数据表。具体见下表。

表 80 数据库系统管理数据表分层

数据类	层要素	属性表名
用户管理数据集	用户数据表	SYS_USERINFO
功能管理数据集	功能权限表	SYS_FUNRIGHT
	功能信息表	SYS_FUNINFO
	功能关系表	SYS_FUNRIGHT_FUNINFO
	数据权限表	SYS_DATARIGHT
日志管理数据集	日志数据表	SYS_LOGININFO
数据字典管理数据集	数据字典表	SYS_DATADIC
	数据字典信息表	SYS_DICINFO

7.6.1. 用户数据表属性结构

表 81 用户数据表属性结构描述表（属性表名：SYS_USERINFO）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	用户 ID	ID	Int64			M	
2	用户名称	USERNAME	Text	20		M	
3	密码	PASSWORD	BLOB			M	
4	功能权限 ID	RIGHTID	Int64			M	
5	数据权限 ID	DATARIGHTID	Int64			M	
6	用户信息	USERINFO	Text	255		O	

7.6.2. 功能权限表属性结构

表 82 功能权限表属性结构描述表（属性表名：SYS_FUNRIGHT）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	功能权限 ID	RIGHTID	Int64			M	
2	功能权限名称	NAME	Text	50		M	

7.6.3. 功能信息表属性结构

表 83 功能信息表属性结构描述表（属性表名：SYS_FUNINFO）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	功能 ID	FUNCID	Int64			M	
2	功能名称	NAME	Text	50		M	

7.6.4. 功能关系表属性结构

表 84 功能关系表属性结构描述表（属性表名：SYS_FUNCTIONRIGHT_FUNINFO）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	功能权限 ID	RIGHTID	Int64			M	
2	功能 ID	FUNCID	Int64			M	

7.6.5. 数据权限表属性结构

表 85 数据权限表属性结构描述表（属性表名：SYS_DATARIGHT）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	数据权限 ID	ID	Int64			M	
2	数据权限名称	NAME	Text	50		M	

7.6.6. 日志数据表属性结构

表 86 日志表属性结构描述表（属性表名：SYS_LOGINFO）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	日志 ID	ID	Int64			M	
2	用户 ID	USRID	Text	50		M	

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
3	IP 地址	IP					
4	日志信息	LOGINFO					

7.6.7. 数据字典表属性结构

表 87 数据字典表属性结构描述表（属性表名：SYS_DATADIC）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	字典 ID	DICID	Int64			M	
2	字典名称	DICNAME	Text	50		M	

7.6.8. 数据字典信息表属性结构

表 88 数据字典信息表属性结构描述表（属性表名：SYS_DICINFO）

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位数	约束条件	备注
1	ID	VALUEID	Int64			M	
2	字典项	DICNAME	Text	50		M	
3	字典值	VALUE	Text	250		M	
4	字典 ID	DICID	Int64			M	

8. 数据库物理设计

在逻辑设计基础上，设计并确定主数据库的物理存储结构、数据库存储物理设计、数据库索引设计等几个方面内容。物理设计应考虑现有硬件资源和基础支撑软件环境，充分利旧的基础上进行优化设计。

8.1. 数据库存储记录结构

存储记录结构设计主要是解决如何在物理上建立数据库存储结构。在主数据库中，分别按矢量数据集和要素层、栅格数据集和镶嵌数据集、三维模型数据、表格数据等不同形式作为数据存储记录结构。

8.1.1. 矢量数据

矢量数据等按矢量数据集和要素层进行存储和组织，图形数据在数据库中采用空间信息字段进行物理存储，相应属性按照属性字段进行物理存储。矢量数据存储记录结构由成果数据直接导入并添加必要字段后形成，数据导入过程中在数据库中进行数据逻辑拼接。

8.1.2. 栅格数据

栅格数据以栅格数据集格式存储。对于分幅数据采用镶嵌数据集进行物理存储和组织，并按照图幅进行索引和管理。栅格数据存储到空间库中，存储记录结构由成果数据直接导入形成，并在数据导入过程中在数据库中进行数据拼接。

8.1.3. 三维模型数据

三维模型数据采用非关系型数据库集群进行分级、分片存储。依据不同 LOD 分级，对三维模型数据进行分开存储，同时每一级下面再按照模型类型分级存储，便于数据的分片存储及数据节点的扩充，同时把不同类型的数据存储为不同的集合，每个集合下面的数据类型保持一致，便于数据的索引及管理。

8.1.4. 表格数据

非空间表格数据采用关系表进行存储管理。其存储记录结构由相应成果数据按普通关系表形式导入到数据库中形成或按照相应的数据库逻辑设计使用 DDL 定义生成数据表结构。

8.2. 数据库存储物理设计

8.2.1. 分区存储策略

(1) 大数据量数据层按行政区分区

对于要素数量多、大数据量矢量数据层按县或地级行政区、市辖区进行分区，设置分布于不同的物理存储空间，以提高数据访问性能并对数据故障进行有效隔离。

(2) 不同种类数据分区存储

将不同种类数据分开存储。主数据库中数据可分为矢量数据、栅格数据、三维数据、表格数据等，针对不同数据划分不同表空间或磁盘存储空间，使用多个物理设备分区可提高数据访问效率，提高数据库性能和稳定性。

(3) 数据和索引分区存储

将数据和索引分开存储，将空间数据索引和属性数据索引分开存储，可以提高数据检索与浏览效率。

8.2.2. 表空间设计

为方便数据库数据备份和迁移，主数据库将采用小文件表空间进行管理，并允许自动分配。从存储角度，主数据库的数据分为矢量数据、栅格数据、三维数据、表格数据等四种，根据数据库的逻辑设计，对不同类型的数据进行物理分开存储。

8.3. 数据库索引设计

为提高主数据库各类数据的查询、浏览及多用户应用需求，需要对各类数据建立数据库索引。

8.3.1. 属性索引

采用 B+树索引方法，根据数据查询检索需求，为数据表关键属

性列（如主键、外键、唯一键）或属性列的组合建立索引。一般规则如下：

（1）如果一个（或一组）属性经常在查询条件中出现，则考虑在这个（或这组）属性上建立索引（或组合索引）。

（2）如果一个属性经常作为最大值和最小值等聚集函数的参数，则考虑在这个属性上建立索引。

（3）如果一个（或一组）属性经常在连接操作的连接条件中出现，则考虑在这个（这组）属性上建立索引。

8.3.2. 空间索引

主数据库的空间索引采用 R-Tree 索引。R-Tree 索引能支持二维和三维空间检索。对于二维几何体，通过一个最小的包含几何体的矩形（MBR）来匹配每个几何体，对于三维几何体，通过一个最小限定箱（MBB）来匹配每个几何体。对于一个几何图层，R-Tree 索引包含该层上所有几何体的分层 MBR，MBB 索引。

在进行空间查询时候，需要依赖空间索引来进行查询并提高查询效率。主数据库以本地分区空间索引、并行索引、支持在线重建索引的方式建立矢量数据索引。

在建立表和相关索引时，将表和索引分配在不同的表空间中，将存储空间索引表空间和存储属性索引表空间分开，并将相应的表空间存储到不同的磁盘上，可以分别使用不同的磁盘 I/O，提高访问效率。

9. 管理系统设计

9.1. 总体框架

自然资源三维立体时空数据库主数据库管理系统采用“架构统一、业务协同、信息联动”的总体框架，系统逻辑结构分为设施层、数据层、服务层和应用层等。系统总体框架如图 24 所示：

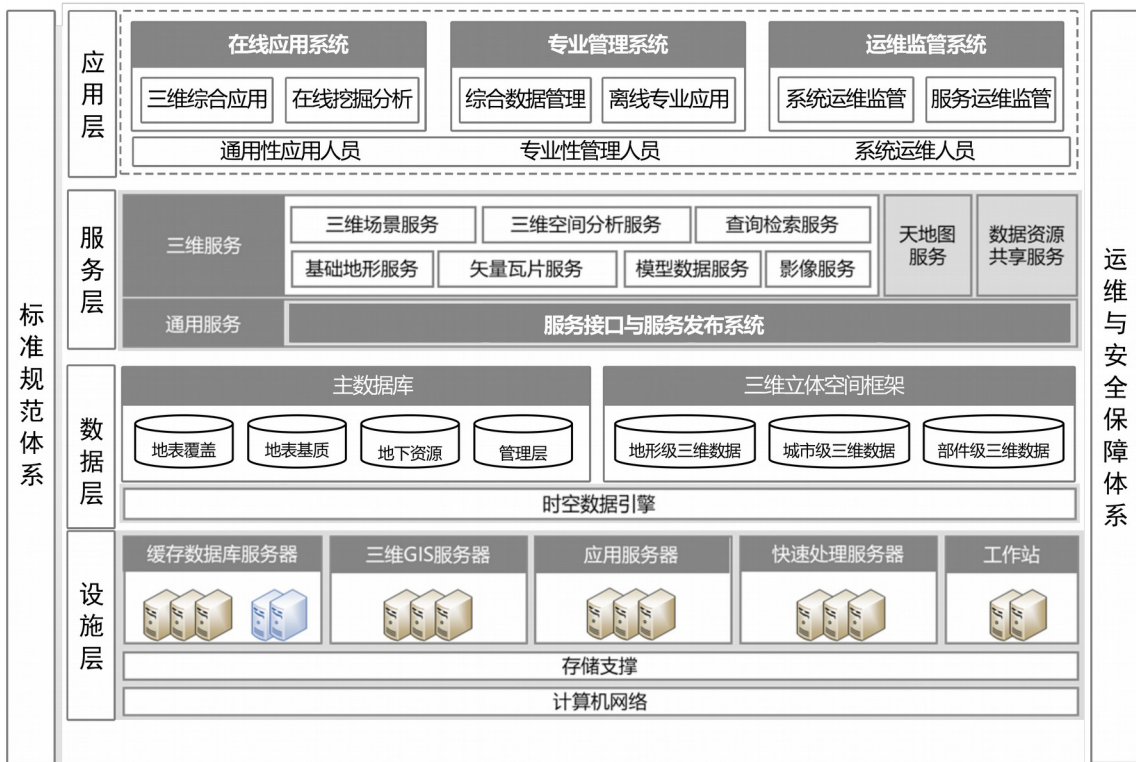


图 24 主数据库管理系统总体架构图

9.1.1. 设施层

设施层是整个数据库管理系统运转的软硬件和网络环境，主要包括基础硬件（机房、服务器、存储设备、安全设备、网络设备等）、基础软件（操作系统、数据库、GIS 平台及各类中间件）以及计算机网络（局域网、涉密网）、云平台等 IT 基础设施。

9.1.2. 数据层

数据层是整个数据库管理系统的数据资源，主要包括自然资源三维立体时空数据库主数据库的地表覆盖、地表基质、地下资源、管理层等数据，以及三维立体空间框架的地形级三维、城市级三维、部件级三维等数据。数据层物理上采用关系数据库、非关系数据库、

文件数据库等分布式海量数据存储机制，逻辑上采用统一的时空数据引擎实现对所有数据资源的规范组织与统一访问，并针对数据使用频度，采用高频数据在线，低频数据离线的数据管理模式。

9.1.3. 服务层

服务层是数据库管理系统应用层与数据层之间的逻辑层，基于统一规范的数据与服务接口，实现对数据库的统一链接与高效调用，主要包括三维数据、矢量数据、栅格数据等服务级访问接口及实体级操作接口，以及地名地址服务、目录共享服务、信息查询检索、三维空间分析等应用功能服务。

9.1.4. 应用层

应用层是整个数据库管理系统提供给用户的交互界面及操作功能，自然资源三维立体时空数据库的用户主要有通用性应用人员、专业性管理人员以及系统运维人员等，为此应针对性提供在线应用、专业管理、运行维护等多层次应用功能，实现数据库的全过程管理与应用服务。

9.2. 系统构成

针对自然资源三维立体时空数据库的共享发布、在线应用、专业管理、运维监管等核心需求，管理系统包括服务发布、在线应用、专业管理及运维监管等子系统，支撑自然资源三维立体时空数据库的一体化存储管理、浏览查询、统计分析、成果应用与共享服务，保障国土空间基础信息平台良好运行，服务部“两统一”职责履行。系统功能构成如下图所示。

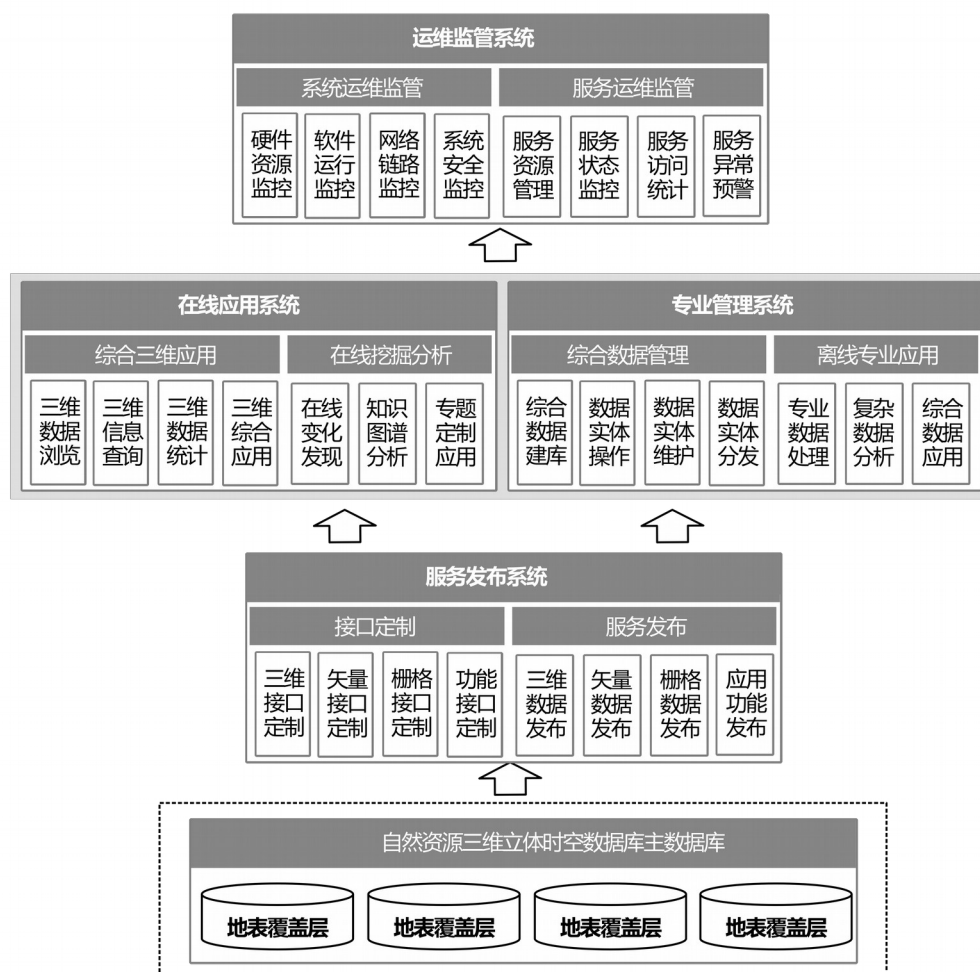


图 25 管理系统构成

9.3. 服务发布系统

服务发布系统是针对自然资源三维立体时空数据库的物理分散、逻辑统一、在线应用的建设需求，基于统一的服务接口规范，通过集群化、并行化等高性能计算策略，实现对海量数据资源的实体访问与高效发布，为数据库管理各子系统提供服务支撑。系统由服务接口定制和服务发布系统两个版块组成。

9.3.1. 服务接口

服务接口定制包括三维数据服务接口、栅格数据服务接口以及矢量数据服务接口等。

(1) 三维数据服务接口

三维数据是自然资源三维立体时空数据库的空间基底。三维数据服务接口主要规定三维地形和三维模型两类接口规范。

(2) 栅格数据服务接口

栅格数据服务接口主要规定影像数据和栅格化数据两类接口规范，满足栅格数据的灵活浏览、数值查询、符号配色等业务需求。

(3) 矢量数据服务接口

矢量数据服务接口主要规定矢量瓦片接口规范，支持调查监测矢量数据成果的数据调用、符号获取、条件筛选、属性查询、动态配色、复杂检索、空间计算等业务功能。

9.3.2. 服务发布

服务发布包括三维数据服务发布、栅格数据服务发布以及矢量数据服务发布、应用功能服务发布等。

(1) 三维数据服务发布

提供三维地形和三维模型数据的缓存生成与服务发布能力，支持以服务协议形式对大规模三维地形和三维模型的实时请求与在线调用，实现地形、实景及实体等三维数据的信息协同与动态融合，满足多粒度三维场景的灵活应用要求。

(2) 栅格数据服务发布

提供影像数据和栅格化数据的接口配置与服务发布能力，支持分布式方式实时免切片动态服务，实现对 PB 级影像数据的高效率动态调用，以及 TB 级栅格化数据的数值请求、符号渲染与灵活应用。

(3) 矢量数据服务发布

提供矢量数据的缓存生成与服务发布能力，支持前端通过获取指定图层在金字塔层、行、列获取到瓦片，支持基于字体库及纹理库的动态渲染，支持要素级属性查询、符号配置、复杂检索等交互应用。

9.4. 在线应用系统

在线应用系统是针对自然资源三维立体时空数据的基础性和通用性应用需求，采用 B/S 设计结构，轻量化设计，通过高效率服务

调度与轻量化在线访问，提供海量自然资源时空数据在三维立体下的一体化表达与应用能力。系统由综合三维应用和在线挖掘分析两个版块组成。

9.4.1. 综合三维应用

提供三维数据浏览、三维信息查询、三维数据统计和三维综合服务等功能。

(1) 三维数据浏览

三维数据浏览模块是数据库在线应用系统的主窗口，用来显示自然资源三维立体时空数据库各类数据成果，应支持三维地形数据、三维模型数据、遥感影像数据、栅格化数据以及矢量成果数据等全国范围时空数据在三维立体下的高效调用与灵活浏览。

(2) 三维信息查询

三维信息查询模块应支持对自然资源三维立体时空数据库各类三维数据进行查询，用来显示数据库中各类数据资源的位置、属性、空间、质量、时态等综合性信息。

(3) 三维数据统计

三维数据统计应支持对自然资源三维立体时空数据库的土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、水资源、地表基质、地下资源、海洋资源以及自然资源监测数据等进行基态、变化、关联及三维等多维度统计。

(4) 三维综合服务

三维综合服务应支持对多类型数据资源在三维立体上的场景化表达、灵活对比与综合研判，包括多类型对比、长时序分析、时空综合研判、三维综合分析等。

9.4.2. 在线挖掘分析

提供在线变化发现、知识图谱分析、专题定制分析等功能。

(1) 在线变化发现

在线变化发现应支持对地表覆盖层上的土地资源、森林资源、草原资源、湿地资源、水资源、海洋资源等各类资源多期之间的变化类型识别与变化位置定位，包括单类型变化发现、多类型变化发

现等。

（2）知识图谱分析

知识图谱分析应支持对多种类型自然资源实体间关联关系及时空转移关系等的知识化分析与宏观表达，反映自然资源相互关系及时空变化规律，包括关联关系图谱分析、变化关系图谱分析等。

（3）专题定制分析

专题定制应用应支持针对土地、矿产、森林、草原、湿地、水、海域海岛等自然资源分析、评价、管理中的专题定制分析，支持接入自然资源“一张图”和国土空间基础信息平台，实现业务间服务调用与协同共享。

9.5. 专业管理系统

专业管理系统是针对自然资源三维立体时空数据的复杂性和专业性应用需求，采用 C/S 设计结构，通过实体级和跨多分数据库的数据访问与调度操作，提供全面丰富的自然资源数据实体管理与复杂分析能力。系统由综合数据管理和离线专业应用两个版块组成。

9.5.1. 综合数据管理

提供综合数据建库、数据实体操作、数据实体维护、数据实体分发等功能。

（1）综合数据建库

综合数据建库应支持数据库创建、结构组织、规范整理、数据建模、规则编码、数据入库、索引构建等全流程建库功能，并充分采用分布式计算、并行计算等先进技术，满足海量数据高性能建库需求。

（2）数据实体操作

数据实体操作应支持实体数据的新增、修改、查询、删除等操作，并充分利用分布式数据库及数据库云平台的计算优势，提升亿级空间数据的实体操作与管理效率。

（3）数据实体维护

数据实体维护应支持数据备份、数据恢复、访问授权、日志管理、口令管理、用户管理等维护操作，并兼容关系型数据库、非关

系型数据库、文件型数据库等机制和接口衔接。

(4) 数据实体分发

数据实体分发应支持接口访问、数据筛选、数据提取、数据导出、数据分发等分发操作，并兼容三维数据、矢量数据、栅格数据、表格数据、文件数据等通用性交换格式。

9.5.2. 离线专业应用

提供专业数据处理、复杂数据分析、综合数据应用等功能。

(1) 专业数据处理

专业数据处理应支持格式转换、结构编辑、空间编辑、属性编辑、拓扑编辑、实体编码、时间赋值、网格计算等处理操作，满足专业数据处理业务需求。

(2) 复杂数据分析

复杂数据分析应支持矢量数据计算与分析、栅格数据计算与分析、地形数据计算与分析、三维实体计算与分析等分析操作，对于大规模数据复杂分析，可针对性建立分布式分析集群，提升高性能复杂分析支撑能力。

(3) 综合数据应用

综合离线应用应支持数据库连接、数据筛选、数据提取、离线对比、数据计算、结果处理、结果输出等应用操作，主数据库做好综合查询分析与跨多分数据库的成果应用，对于单一性专业应用，由相应分数据库负责响应。

9.6. 运维监管系统

运维监管系统是针对自然资源三维立体时空数据库的分布式存储、在线化调用、数据体量大、安全要求高等特点，采用 B/S 设计结构，通过全链条运行监测与多层次权限管理，提供稳定高效的数据库系统运维和监管能力。系统由系统运维监管和服务资源监管两个版块组成。

9.6.1. 系统运维监管

系统运维监管版块包括硬件资源监控、软件运行监控、网络链

路监控、系统安全监控等功能。

（1）硬件资源监控

硬件资源监控应支持对存储服务器、缓存服务器、应用服务器、业务计算集群等全局监控，支持对 CPU、内存、磁盘、IO、进程等综合监控，并定期评估硬件资源健康状况。

（2）软件运行监控

软件资源监控应支持对操作系统、数据库、专业软件、中间件及应用程序、管理系统的运行状况、许可情况等联动监测，支持对不同层次及节点上软件依赖关系监控及异常影响诊断等。

（3）网络链路监控

网络链路监控应支持对网络连通、网络带宽、传输速度、延迟干扰、链路权限等动态监控，支持基于多指标的网络链路状况的综合评估及质量评价。

（4）系统安全监控

系统安全监控应支持对硬件安全、数据安全、链路安全、应用安全、用户权限、流量控制等全面监控，支持数据、网络、部门、用户、应用等多场景的访问授权及安全管理。

9.6.2. 服务资源监管

服务资源监控版块包括服务资源管理、服务状态监控、服务访问统计、服务异常预警等功能。

（1）服务资源管理

服务资源管理应支持服务注册、发布、检索、更新、删除、暂停、启动和状态查询等全链条管理功能，支持规范接口的第三方服务资源的统一接入与服务管理。

（2）服务状态监控

服务状态监控应支持服务提供方的服务链路、服务延迟、响应情况、服务负载等状态监控，支持对服务的状态分析，以及异常服务状态分级与评价。

（3）服务访问统计

服务访问统计应支持服务调用方的服务请求、调用流量、访问

频次、访问用户、访问地址、访问时间等使用情况监控，支持多种维度及条件组合的服务访问情况统计。

(4) 服务异常预警

服务异常预警应支持基于标准指标及异常判定模型的服务异常状态判定及实时预警，对于长时序的服务监测数据，支持硬件、软件、网络、存储、服务等多维度的健康评价及持续优化。

9.7. 数据集成与系统配置

9.7.1. 数据集成

在数据库管理系统中，根据主数据库与九个分数据库的数据特点，制定了差异化的数据集成策略：对主数据库采用数据实体物理集成，对分数据库采用数据服务逻辑集成，最终实现主数据库和分数据库的各类数据资源的集成管理。

(1) 主数据库数据实体物理集成

主数据库由地信中心进行数据的集中建库，为了更好支撑自然资源综合业务管理，需要支持对数据实体的复杂查询与分析，因此对于主数据库的数据内容，采用可直接操作与处理数据实体的物理集成方式。

表 89 主数据库物理集成数据资源

根节点	一级节点	二级节点
主数据库	地表覆盖层	土地地类图斑
		耕地分类单元
		森林分布图斑
		森林样地数据
		森林样木数据
		草原分布图斑
		草原样地数据
		草原样方数据
		湿地分布图斑
		常水位
		丰水期
		枯水期
		海岸线
		海域
		海岛

根节点	一级节点	二级节点
		耕地监测成果数据
		水资源监测成果数据
		林草资源监测数据
		人工构筑物监测数据
		其他监测内容监测数据
	地表基质层	岩石基质分布
		砾质基质分布
		土质基本分布
		泥质基质分布
	地下资源层	岩石分布
		断裂（层）分布
		褶皱分布
		构造单元划分
		固体矿产资源分布
		油气矿产资源分布
		其他矿产资源分布
		地下空间
		地下水
	管理层	行政区
		行政区界线
		村级调查区
		村级调查区界线
		永久基本农田图斑
		城镇城市开发边界
		生态保护红线
		湿地保护区
		饮用水源地
		地下空间开发利用规划
		地质灾害分布
		国家公园
		自然保护区
		森林公园
		风景名胜区
		地质公园
		世界自然遗产、世界自然与文化双遗产
		湿地公园
		水产种质资源保护区
		其他类型禁止开发区
		流域
		坡度数据

根节点	一级节点	二级节点
		坡向数据
		人口数据
		农牧分界数据
		自然地域单元数据
		年等降水量线数据

(2) 分数据库数据服务逻辑集成

九个分数据库由不同分数据库建设单位分别进行数据建库，根据各自建设进度，按照“成熟一个、集成一个、共享一个”原则，在网络链路连通情况下，设计统一的数据服务接口标准，向主数据库提供数据资源目录服务、数据服务，主数据库通过数据库管理系统调用分数据库提供的目录和数据服务，逻辑集成各自然资源调查监测分数据库，从而建立九个分数据库在主数据库管理系统的逻辑映射，实现各类调查监测数据成果在三维场景下的集中展示。

表 90 主数据库逻辑集成数据资源

根节点	一级节点	二级节点
土地资源分数据库	第三次全国国土调查数据	国土利用现状分类矢量数据、影像
	第二次全国土地调查数据	土地利用现状分类矢量数据、影像
	第一次全国土地详查数据	统计报表
	历年土地利用变更调查数据	2010-2019 年度土地利用变更调查矢量数据，影像
	耕地资源调查数据	耕地等级、质量分类、健康状况、产能等矢量数据
森林资源分数据库	森林资源专项调查数据	森林资源的种类、数量、质量、结构、功能和生态状况以及变化情况数据
	森林资源调查历史数据	第六至第九次森林资源清查数据成果、森林资源管理“一张图”数据等
草原资源分数据库	全国草原资源专项调查数据	草原的类型、生物量、等级、生态状况以及变化情况数据
	草原资源调查历史数据	全国及部分省份草原资源调查数据成果
湿地资源分数据库	湿地资源专项调查数据	湿地类型、分布、面积，湿地水环境、生物多样性、保护与利用、受威胁状况等现状及其变化情况数据

根节点	一级节点	二级节点
	湿地资源调查历史数据	第一次、第二次全国湿地资源调查数据成果
水资源分数据库	水资源专项调查数据	地表水资源量、地下水资源量、水资源总量，水资源质量，河流年平均径流量，湖泊水库的蓄水动态，地下水位动态等现状及变化情况
	水资源调查历史数据	第一次、第二次、第三次全国水资源调查评价数据成果
地表基质资源分数据库	地表基质调查数据	地表基质类型、理化性质及地质景观属性等
	地表基质历史调查数据	全国土壤普查数据成果等
地下资源分数据库	矿产资源数据	矿产资源地质勘查数据、矿产资源国情调查数据成果
	地下空间资源调查数据	城市地下空间资源、海底空间和利用、地下天然洞穴情况等
海洋资源分数据库	海岸线	全国海岸线修测成果
	海洋资源专项调查数据	滨海湿地、沿海滩涂、海域类型、分布、面积和保护利用状况以及海岛的数量、位置、面积、开发利用与保护等现状及变化情况数据
	海洋资源调查相关数据	海岸带和滩涂资源综合调查、海岛资源调查、908 专项调查等历史数据成果，以及海洋资源专题数据、海洋生态环境调查数据等数据
自然资源监测分数据库	地理国情普查（监测）数据	2015 年地理国情普查及历年地理国情监测影像、地表覆盖数据、地理要素数据等
	专题监测数据	全国及重点区域自然资源状况、生态环境等变化情况，水土流失、水量沙质、沙尘污染等生态状况，以及矿产资源开发及损毁情况、矿区生态环境状况等
	应急监测数据	面向社会关注的焦点和难点问题开展的应急监测数据成果

9.7.2. 系统配置

为了实现自然资源三维立体时空数据库与数据库管理系统的一体化集成，需要对数据库与各管理系统进行系统配置，确保运行环境、数据库、管理系统的有效衔接与高效运转。系统配置主要有服务接口与服务发布系统配置、在线应用系统配置、专业管理系统配置及运维监管系统配置等。

（1）服务接口与服务发布系统配置

服务接口与服务发布系统配置是对数据源配置、服务接口定制、发布方案配置、运行参数配置等。

（2）在线应用系统配置

在线应用系统配置是对数据目录树配置、功能服务接口配置、运行环境参数配置、系统权限参数配置等。

（3）专业管理系统配置

专业管理系统配置是对数据资源配置、显示方案配置、处理工具集配置、分析工具集配置等。

（4）运维监管系统配置

运维监管系统配置是对运行环境配置、监测组件配置、服务资源配置、访问权限配置、监管方案配置等。

10. 数据库更新与运维设计

10.1. 数据更新机制

主数据库更新采用“分数据库提出，主数据库响应”的联动更新机制，进行数据动态更新。其中，对于固定周期开展的自然资源调查监测数据更新，分数据库完成数据更新后，及时通知主数据库，并通过数据共享交换，将更新内容共享给主数据库，主数据库收到更新内容后，及时进行数据更新；对于不定期或实时开展的自然资源调查监测数据更新，分数据库与主数据库共同商定数据更新模式和更新频度，分数据库按照商定的更新模式和更新频度向主数据库共享更新数据内容，主数据库收到更新内容后，及时进行数据更新。

10.2. 数据共享交换方式

基于主数据库与分数据库网络连通情况，自然资源三维立体时空数据库主数据库共享交换采用在线共享交换与离线共享交换两种方式。

10.2.1. 在线共享交换

网络链路连通下，分数据库以服务接口的方式，进行数据传输与共享，将更新数据内容汇聚到主数据库。其中，对于主数据库中通过服务集成方式的分数据库内容，可直接更新主数据库调用的分数据库的服务接口地址；对于主数据库中通过核心交换的分数据库内容，对接收的核心数据进行重新数据建库，并发布新版的数据服务。

10.2.2. 离线共享交换

网络链路未连通时，分数据库通过硬盘、光盘等存储介质的数据传输与共享方式，将更新数据内容汇聚到主数据库，主数据库按照主数据库建库标准，采用数据集中建库的方式，对汇聚的更新数据进行建库，更新对应的旧版数据，并对新版数据进行服务发布。

10.3. 数据库更新模式

主数据库更新方式可采用全量更新、增量更新两种更新模式。基于当前自然资源调查监测工作现状，主数据更新主要采用全量更新模式。

10.3.1. 全量更新

全量更新是按照固定的时间周期对全部数据集进行整体更新，形成全新一版数据。采用全量更新方式，全部数据需要重新入库，入库工作量较大，耗时较长。

10.3.2. 增量更新

增量更新是对目标变化区域的数据进行更新，依据目标变化类型确定数据更新操作，从而实现数据库的自动、半自动更新。采用增量更新方式，只需要对增量要素进行入库，建库效率较高。

10.4. 数据库更新频度

主数据库更新依托于分数据库对应的各类自然资源调查监测数据的更新,因此，为保障主数据库与分数据库数据在数据时效同步，主数据库更新周期、频次与各分数据库调查数据保持一致。主数据库中各专题数据内容的更新频度见下表：

表 91 主数据库数据内容更新频度表

分数据库	数据分类	更新周期	更新频次
土地资源分数据库	基础调查	1 年	1 次
	耕地专项调查	1 年	2 次
森林资源分数据库	森林专项调查	1 年	1 次
草原资源分数据库	草原专项调查	1 年	1 次
湿地资源分数据库	湿地专项调查	2-3 年	1 次
水资源分数据库	水资源专项调查	5 年	1 次
地表基质分数据库	地表基质专项调查	1 年	1 次
地下资源分数据库	地下矿产资源专项调查	1 年	1 次
	城市地下空间专项调查	1 年	1 次
海洋资源分数据库	海洋专项调查	1 年	1 次

数据库			
自然资源调查 监测分数据库	耕地资源监测	1 年	耕地未耕种为 1 次， 其余耕地变化为 2 次
	人工建（构）筑物监测	1 年	新增建设图斑为 2 次， 其余建设图斑变化为 1 次
	城市要素监测	1 年	城镇开发边界为 2 次， 其余为城市要素为 1 次
	林草资源监测	1 年	2 次
	湿地资源监测	1 年	1 次
	水资源监测	1 年	地表水体 1 次， 冰川及常年积雪 2 次
	海岛海岸带监测	1 年	1 次

10.5. 数据库运维保障

10.5.1. 数据访问安全

数据库通过设置不同用户，依据用户分类，加强用户权限和角色管理，提升数据库管理系统资源和访问安全。数据库用户设置一般依照不同类型的操作进行命名，并授予不同的数据库访问和管理权限；若权限多且复杂，可采用角色管理，将权限授予给角色，用户可通过角色继承相应权限，进而实现对数据库管理系统访问的严格控制。

10.5.2. 数据存储安全

数据库分为关系型数据库和非关系型数据库，针对关系型数据库采用数据库集群方式保证数据服务的高可用性，使用存储虚拟化的方式保证关系型数据的安全性，使用数据连续保护方式防止因误操作导致的数据损坏，实现秒级的数据恢复；针对非关系型数据库采用全对称架构的云存储提供数据访问，数据切片后采用纠删码方式在全部节点进行分布式存储，在保证数据高可用性的同时保证了数据的安全性。

10.5.3. 网络安全

为保障数据库运行环境的安全可控，设计部署符合国家保密标准要求的网络安全防护软硬件设备，包括入侵检测、漏洞扫描、网络安全审计、数据库审计和主机监控审计等，对数据库系统的运行

进行实时监控，实现应用层的网络安全；同时在交换机采取访问控制措施，保证数据库的可控访问，实现网络层的网络安全；在数据库服务器上进行安全加固，关闭不必要的端口和服务，删除不必要的用户，对发现的安全漏洞进行及时修复，操作系统层的网络安全。

10.5.4. 灾备机制

借助地信中心现有的大型磁带库对关系型数据库和非关系型数据库进行备份，针对关系型数据库每周进行一次备份，针对非关系型数据库每月进行一次全备份，每周进行一次增量备份。依托地信中心和陕西测绘地理信息局之间建立了异地容灾系统，实现了关系型数据库的异地灾备，整套系统 RTO（时间恢复目标）为 0，RPO（恢复点目标）为 30 分钟，可实现数据的分钟级灾难恢复，恢复颗粒度达到 IO 级，降低了因不可抗力造成数据丢失的风险。

10.5.5. 管理措施

数据库规范管理方面，主数据库对人员职责、权限设置、数据录入、数据库使用、数据库安全管理、数据库升级改造等方面制定相应的管理制度，从而保证数据库正常、有效运行，规范数据库操作，确保数据库安全；数据库安全保密方面，数据库系统运行于涉密网络，遵循《中华人民共和国数据安全法》的数据分类分级保护制度，主数据库的软硬件选型、管理系统开发与集成等工作都必须符合有关保密和信创要求，数据公开使用需经数据保密技术处理，并履行相关手续。