

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—XXXX

自然资源要素综合观测技术要求

Technical requirements for integrated observation of natural resource elements

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国自然资源部 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 总则..... 2

    4.1 目的任务..... 2

    4.2 工作内容..... 2

    4.3 基本原则..... 2

    4.4 基本要求..... 2

    4.5 工作流程..... 3

5 资料收集分析..... 3

    5.1 资料收集..... 3

    5.2 资料分析..... 3

6 方案设计..... 4

    6.1 建站方案设计..... 4

    6.2 年度观测方案设计..... 4

7 站网建设及运维..... 4

    7.1 一级站建设要求..... 4

    7.2 二级站建设要求..... 4

    7.3 三级站建设要求..... 5

8 观测实施..... 5

    8.1 观测内容..... 5

    8.2 观测指标..... 6

    8.3 观测方法..... 7

9 质量控制..... 7

    9.1 观测样地布设质量控制..... 7

    9.2 观测数据质量控制..... 7

10 资料整编..... 7

    10.1 自动观测资料..... 7

    10.2 人工观测资料..... 8

11 成果编制与汇交..... 8

    11.1 成果组成..... 8

    11.2 观测报告..... 8

    11.3 成果图件..... 8

    11.4 数据库..... 8

11.5 成果汇交 ..... 8

附 录 A 自然资源要素主要观测指标及观测频次（规范性） ..... 9

参 考 文 献..... 12

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本文件起草单位：中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心、中国地质调查局乌鲁木齐自然资源综合调查中心、中国地质调查局、中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院新疆生态与地理研究所。

本文件主要起草人：刘晓煌、雒新萍、郝爱兵、李福杰、李展辉、刘玖芬、韩风、马斌、王玉刚、江东、付晶莹、刘晓洁、刘铁、费振华、解雅麟、王超、王然、邢莉圆、赵宏慧。

## 引 言

开展自然资源要素综合观测是落实自然资源部“两统一”职责的重要举措和长期目标，目前还处于试点探索研究阶段。按照地球系统科学和自然资源理论体系，持续综合观测山水林田湖草有关自然资源要素动态变化，对于掌握不同区域、不同尺度下自然资源演替规律、变化动因机制和发展演变趋势具有重要意义。自2019年自然资源要素综合观测站建设至今，已在我国青藏高原、黄土高原、云贵高原、东北平原、华北平原、长江中下游平原、西北干旱区等典型资源生态区初步开展了以区域流域为单元的气候-植被-土地-水资源要素的数量、质量等变化规律和相互作用试点研究，观测指标涉及农田、森林、草原、湿地、湖泊、冰川冻土等多种自然资源类型。观测成果为掌握不同自然资源发生发展过程 and 变化机理提供了重要数据支撑，也是开展国土空间规划、生态保护修复、自然资源可持续保护利用和监测预警工作的重要信息源。

为规范长期连续、高频次的全国自然资源要素综合观测工作，中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心组织有关单位编制了本文件。

# 自然资源要素综合观测技术要求

## 1 范围

本文件规定了自然资源要素综合观测的总体原则、观测站网建设、观测内容、观测指标和观测方法以及观测成果编制汇交等的技术要求。

本文件适用于土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等自然资源要素的综合观测。

## 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 3838 地表水环境质量标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 14914.2 海洋观测规范 第2部分：海滨观测
- GB 17378 海洋监测规范
- GB/T 24255 沙化土地监测技术规程
- GB/T 27648 重要湿地监测指标体系
- GB/T 33027 森林生态系统长期定位观测方法
- GB/T 33453 基础地理信息数据库建设规范
- GB/T 33469 耕地质量等级
- GB/T 35221 地面气象观测规范 总则
- GB/T 35377 森林生态系统长期定位观测指标体系
- GB/T 36197 土壤质量 土壤采样技术指南
- GB/T 51040 地下水监测工程技术标准
- DZ/T 0307 地下水监测网运行维护规范
- DZ/T 0375 岩溶碳循环调查与碳汇效应评价指南
- LY/T 2898 湿地生态系统定位观测技术规范
- NY/T 1233 草原资源与生态监测技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**自然资源** natural resources

天然存在、有使用价值、可提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总和。

注：本文件主要包括土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等资源。

### 3.2

**地表基质** surface substrate

地球表层孕育和支撑土壤、森林、草原、水、湿地等各类自然资源的基础物质。

### 3.3

**自然资源要素** natural resource elements

表征各种自然资源（3.1）数量、质量、结构、空间分布特征和状态的组成参数。

### 3.4

**自然资源要素综合观测** Integrated observation of natural resource elements

利用各种观测手段，开展各类自然资源要素（3.3）演变规律和耦合过程的协同观测与试验，掌握其数量、质量、结构、空间分布现状及动态变化特征，了解各类自然资源发生发展过程 and 变化机理。

## 3.5

**自然资源要素观测站** natural resource observation station

基于一定原则设立的，用于自然资源要素（3.3）长期定位观测和科学研究的综合观测基地。

注：包括综合观测场、观测样地、观测样点、观测设备和生活设施等。

## 3.6

**综合观测场** integrated observation site

用于多种自然资源要素（3.3）长期综合观测的较大范围的代表性固定区域。

## 3.7

**观测样地** observation plot

综合观测场内，用于观测采集一类或几类自然资源要素（3.3）数据所设立的、具有一定范围和面积的代表性固定场地。

## 3.8

**观测样点** observation point

观测样地内，用于观测采集一类或几类自然资源要素（3.3）数据的代表性固定地点。

## 4 总则

## 4.1 目的任务

构建自然资源要素综合观测站网，通过遥感观测、定位观测、取样观测等多种技术手段，开展土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等自然资源要素演变规律和耦合过程的观测与试验，获取自然资源要素数量、质量、结构、空间分布的长序列动态变化数据，掌握不同区域、不同尺度下自然资源演替规律、变化动因机制和发展演变趋势，为自然资源统一管理和重大决策提供科学依据。

## 4.2 工作内容

4.2.1 规划建设自然资源要素综合观测站网，为长期、连续的观测提供基础设施和条件；

4.2.2 开展土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等自然资源要素演变规律和耦合过程的观测与试验，获取自然资源要素数量、质量、结构、空间分布的长序列动态变化数据，了解各类自然资源发生发展过程 and 变化机理；除开展上述自然资源观测外，还应对观测区域周边气象条件和地表基质开展相应观测；

4.2.3 观测各类自然资源生态环境问题，分析人类活动与全球气候变化对自然资源演替规律和生态环境变化的影响；

4.2.4 开展空天地海多源异构数据融合，构建自然资源要素综合观测一体化平台数据库，为自然资源统一管理和地球系统科学研究提供基础数据。

## 4.3 基本原则

4.3.1 分类分级原则。从满足自然资源管理需求出发，一体化考量地上、地表、地下各自然资源要素，按照自然资源三维空间位置和观测站布设情况，开展不同区域景观-生态系统-群落-种群-要素（个体）的各类自然资源分类分级综合观测。

4.3.2 科学实用原则。观测工作应根据不同自然资源的属性和研究目标，按照模块化的思路设计观测指标，选择反映区域特征的自然资源要素数量、质量、结构、空间分布等现状和变化的指标，以及表征自然资源间耦合作用和相互联系的指标。

4.3.3 一致性原则。观测对象、设施、方法、时间和频次一经确定，应长期保持固定，不可随意变动。若扩大观测范围和频率，则在原有基础上增加观测设施数量和观测频率。

## 4.4 基本要求

4.4.1 按照一级站、二级站、三级站的金字塔型站网架构规划建设观测站网，定期开展观测场、观测样地、观测点的运维以及观测仪器的标定、巡检和保养。

4.4.2 自然资源要素综合观测宜采用遥感观测、取样观测、定位观测等多种方法相结合的方式进行。

4.4.3 从数据采集、整理、融合、共享、传输到形成最终数据产品，应构建一套统一、完整的自然资源要素观测数据质量管理体系，强化多源异构数据全过程质量管控，并做好数据的规范化采集、整理、汇总、汇交和建成数据库保存，确保观测数据真实、准确、可靠。

4.4.4 应通过自然资源数据管理平台按时汇交年度观测数据，并根据观测区域范围提交自然资源综合观测数据库、成果报告及相关图件等。

## 4.5 工作流程

自然资源要素综合观测工作流程（见图1）应包括下列7个环节：

- a) 资料收集分析；
- b) 方案设计；
- c) 站网建设及运维；
- d) 观测实施；
- e) 质量控制；
- f) 资料整编；
- g) 成果编制与汇交。

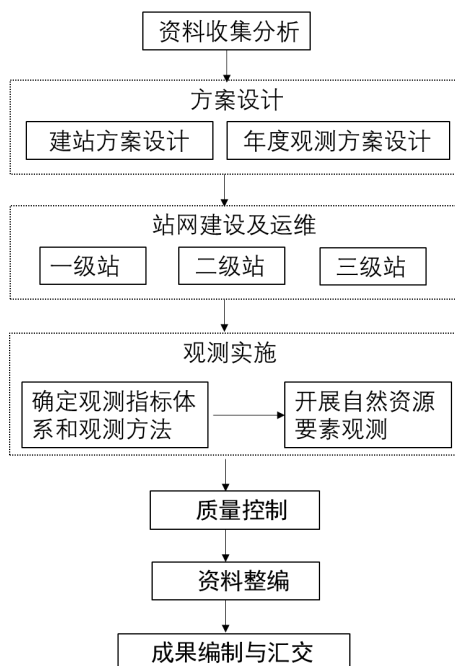


图1 工作流程示意图

## 5 资料收集分析

### 5.1 资料收集

5.1.1 收集与观测研究区有关自然资源与生态环境资料。

5.1.2 收集不同部门已有的自然资源相关观测站和观测研究等最新动态资料。

5.1.3 收集国家、区域发展战略和自然资源领域发展研究动态。

### 5.2 资料分析

5.2.1 依据国家、区域发展战略和自然资源领域发展研究动态，梳理工作区当前或潜在存在自然资源、生态环境等重大科学问题，了解区域自然资源保护利用现状、问题和管理需求，初步确定观测研究定位



和方向。

5.2.2 结合区域自然地理、人文环境和拟建设观测站基本条件，确定观测站选址要求。

## 6 方案设计

### 6.1 建站方案设计

6.1.1 以观测站建设和选址要求为依据，在野外踏勘基础上进行。

6.1.2 建站方案内容应包括必要性和可行性分析、已有工作基础、建设目标、建设内容、实施年限、经费概算、保障措施等。

### 6.2 年度观测方案设计

6.2.1 以年度观测任务为依据，在野外踏勘基础上进行。

6.2.2 年度观测方案内容应包括观测站概况、已有工作基础、目标任务、观测内容、观测成果及质量管理等。

## 7 站网建设及运维

### 7.1 一级站建设要求

7.1.1 一级站选址应考虑下列因素：

- a) 以“两屏三带”及大江大河重要水系为骨架的国家生态安全战略格局为基础，综合考虑区域内气候、地形、水文、土壤和植被等因素，覆盖我国青藏高原、黄土高原、云贵高原、东北平原、华北平原、长江中下游平原、西北干旱区等典型资源生态区；
- b) 现有科学研究和生活基础设施比较完备；
- c) 大数据、物联网等数字技术相对发达的城市；
- d) 交通便利。

7.1.2 一级站应建设下列设施：

- a) 研究设施：包括数据中心、物联网中心、分析测试中心、样品储存库、样品处理室、试剂保管室、高精仪器专用室、数字模拟试验室等；
- b) 生活设施：满足 100 人以上工作和生活需要的会议室、办公室、餐厅、活动室。

7.1.3 一级站应具备下列功能：

- a) 实现全国土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等自然资源综合观测，能够为我国自然资源调查监测评价、国土空间用途管制、国土空间生态保护修复、自然资源统一确权登记和自然资源资产核算等提供科技支撑；
- b) 设省级以上资质认定实验室，装备配备齐全，能承担各类样品实验测试；
- c) 管理二级站的部署、入网和考核等工作；
- d) 集成自然资源二级站观测数据，向自然资源要素综合观测一体化平台汇交观测数据。

### 7.2 二级站建设要求

7.2.1 二级站选址应考虑下列因素：

- a) 在一级站覆盖范围内，聚焦我国典型资源生态区的土壤、森林、草原、河流、湖泊、湿地、海洋等资源开发利用及生态效应问题，选择相对独立完整、有典型代表性的自然地理单元，设置固定观测场、观测样地和观测样点；
- b) 观测场地可以长期使用；
- c) 水、电、路、网发达、便利。

7.2.2 二级站应建设下列设施：

- a) 研究设施：包括数据室、物联网室、分析测试室、野外模拟试验样地、综合观测场、永久标本库等；
- b) 生活设施：满足 50 人以上工作和生活需要的会议室、办公室、餐厅、活动室。

### 7.2.3 二级站应具备下列功能：

- a) 实现区域林草、冰川冻土、碳汇、生物等主要自然资源变化的专项监测，能够为区域资源开发利用、生态保护修复和资源生态监测预警等提供科技支撑；
- b) 设简易实验室，负责样品前处理和少量项目的测试；
- c) 负责二级站观测场、观测样地、观测点的建设与运维；
- d) 管理三级站的部署、入网和考核等工作；
- e) 集成自然资源三级站观测数据，向一级站汇交观测数据。

## 7.3 三级站建设要求

### 7.3.1 三级站选址应考虑下列因素：

- a) 在二级站覆盖范围内，下垫面具有典型性和代表性，且异质性小；
- b) 交通、通讯便利。

### 7.3.2 三级站应建设综合观测场、观测样地、观测样点等观测设施。

### 7.3.3 三级站应具备下列功能：

- a) 以自动观测为主，能够达到定期进行实地调查核验的要求；
- b) 负责三级站观测场、观测样地、观测点的建设与运维；
- c) 负责自动观测数据的采集、存储、上传与实地调查核验，以及人工观测数据及调查样品的采集、整理与汇交；
- d) 向二级站汇交观测数据。

## 8 观测实施

### 8.1 观测内容

#### 8.1.1 自然资源要素综合观测应包括下列内容：

- a) 土壤资源观测；
- b) 森林资源观测；
- c) 草原资源观测；
- d) 湿地资源观测；
- e) 水资源观测；
- f) 海域海岛资源观测；
- g) 气象条件观测；
- h) 地表基质观测。

#### 8.1.2 土壤资源

土壤资源观测应按照GB/T 33469、GB/T 36197和DZ/T 0375的规定，对土壤基本理化性质、土壤与上覆植被相互作用过程中土壤结构和功能的变化情况以及土壤生物多样性进行数据采集。

#### 8.1.3 森林资源

森林资源观测应按照GB/T 33027和GB/T 35377的规定，对森林结构、水文、土壤、生产力、生物多样性和健康状况进行数据采集。

#### 8.1.4 草原资源

草原资源应按照GT/T 24255和NY/T 1233的规定，对草原水文、土壤、生产力、草原退化、沙化、盐渍化状况进行数据采集。

#### 8.1.5 湿地资源

湿地资源应按照GB/T 27648和LY/T 2898的规定，对湿地水文、土壤、生物多样性进行数据采集。

#### 8.1.6 水资源

水资源应按照GB 3838、GB/T 14848、GB/T 51040和DZ/T 0307的规定，对不同区域河湖、水库、冰川及多年积雪等水资源贮存和变化以及地表水与地下水相互转化过程进行数据采集。

#### 8.1.7 海域海岛资源

海域海岛资源应按照GB/T 14914.2和GB 17378的规定，对重要海口区海岸带淤积、侵蚀、岸线变迁、滩涂变化以及海陆交互作用对海洋水环境水生态的影响进行数据采集。

#### 8.1.8 气象条件

气象条件观测应按照GB/T 35221的规定，对各类自然资源所在区域的地面气象要素进行数据采集。

#### 8.1.9 地表基质

地表基质应对地表基质层中地下含水层理化性质进行数据采集。

### 8.2 观测指标

各观测站自然资源要素综合观测应符合表1给出的各项观测内容类型对应的观测指标，其观测频次宜参照附录A表A.1给出的指标。

表1 自然资源要素主要观测指标

观测内容 类型	主要观测指标	
	一级	二级
土壤资源	物理	土壤机械组成、有效土层厚度、土壤孔隙度、土壤温度、土壤含水量、土壤电导率、土壤含氧量、土壤热通量、土壤碳通量、土壤蒸发量、土壤冻结温度、土壤未冻水含量、冰含量、季节性冻土冻融深度、多年冻土活动层厚度
	化学	土壤pH、土壤盐分、土壤阳离子交换量（CEC）、土壤有机碳含量、（全N、全P、全K）含量及速效养分、土壤重金属含量
	生物	土壤呼吸（动物、微生物、植物根系）CO <sub>2</sub> 浓度、土壤CO <sub>2</sub> 通量、土壤微生物生物量（C、N）含量、土壤酶活性
森林资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标
	水文	林冠截留雨量、穿透雨量、树干径流量、林分蒸腾量
	生物	林地物候、叶面积指数、冠幅、树高、胸径、（灌木、草本）盖度、林木根系分布深度、林木（N、P、K、C）元素含量、乔木层各器官（干、枝、叶、果、花、根）的生物量、（灌木层、草本层）地上和地下部分生物量、枯落物碳储量
草原资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标
	水文	草地蒸散量
	生物	草地物候、草地高度、草地盖度、地上部产草量、牧草根系分布深度、盐碱斑块比例、牧草地上和地下生物量、草地碳储量
湿地资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标
	水文	湿地蒸散量、底质含水率
	生物	湿地植被盖度、底质类型（淤泥、泥炭、泥沙等）、底质（有机碳、总磷、总氮）含量、（浮游动植物、大型水生植物、底栖类动物、鱼类等）现存种类和数量、（浮游植物、大型水生植物等）生物量
水资源	地表水资源量	河流/湖库水位、河流/湖库面积、流速、河流/出入湖口流量、含沙量、输沙量、径流量、冰川面积、冰川长度、冰川厚度、冰层温度、雪盖面积、积雪深度
	地下水资源量	地下水位、地下水径流流速和流向、含水层埋深、自流井涌水量、泉水流量、单井开采量

	水质	浊度、水温、pH、盐度、电导率、氧化还原电位、溶解氧、矿化度（TDS）、叶绿素、蓝绿藻、化学需氧量、（K、Na、Ca等）8项主要离子含量
	生物	冰芯中微生物种类和数量、（浮游动植物、大型水生植物、底栖类动物、鱼类等）现存种类和数量、（浮游植物、大型水生植物等）生物量
海域海岛资源	物理	海滩面积、近海海域面积、前滨宽度、海滩长度、干滩厚度、海滩土质、岸滩沉积物类型及粒度、悬沙浓度、海流流速和流向、测点平均海水深度（海岸带）、海水温度
	化学	同水资源水质指标
	生物	同水资源生物指标
气象条件	大气状态	气温、降水量、降雨强度、相对湿度、气压、水汽压、日照时数、风速、风向、蒸发量、反照率、总辐射、四分量辐射、地表温度、大气CO <sub>2</sub> 浓度
地表基质	理化性质	地表基质层厚度、包气带类型、包气带厚度、含水层含水率

### 8.3 观测方法

#### 8.3.1 遥感观测。具体应按下列要求进行：

- 航天遥感：优先采用高分系列、资源系列等自主发射的中高分辨率卫星，全色影像空间分辨率应优于2 m，多光谱影像空间分辨率应优于5 m，高光谱影像光谱分辨率应优于10 nm、空间分辨率应优于10 m，每月或每年获取一次综合观测场的影像数据，观测各种自然资源要素的数量、质量、空间结构与功能变化情况；
- 航空遥感：利用无人机搭载多光谱、高光谱等传感器，每月或每旬获取一次观测样地的影像数据。根据需要选择卫星过境时段，对观测场内重点区域地表覆盖资源进行高精度观测，与卫星遥感观测协同解译，提升观测场内整体观测精度。

#### 8.3.2 取样观测。具体应按下列要求进行：

- 应根据表1给出的各要素的观测内容类型对应的观测指标，在高清影像分析的基础上，每年开展一次典型路线或样带或剖面自然资源要素取样观测，对异常数据进行实地验证，缺失数据开展补充观测；
- 对于均一地面样地，样点选址应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布；
- 对于非均一地面样地，样点选址应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内自然资源要素相对均一，并在层内进行局部均匀采样。

8.3.3 定位观测。应在固定观测场、观测样地或观测样点对拟定自然资源要素的结构与功能进行长期、连续的自动观测或人工观测或野外试验模拟，对观测数据及时收集、保存，对发现的异常数据及时进行实地核验，并定期提供数据信息。

## 9 质量控制

### 9.1 观测样地布设质量控制

观测样地布设位置和布点数量要根据观测目的、观测精度和观测区域资源环境状况等因素确定，并根据样地数量确定样地布设间距。

### 9.2 观测数据质量控制

对各级观测站野外采集样品从接收、加工、测试和报出数据的全周期、全过程开展质量监控，并对观测记录按照观测人员—校核人员—审核人员三级检查方式进行逐级审核，检查观测、记载、缺测数据情况，确保长期观测数据规范、准确、可靠，所提供的资料符合要求（包括不确定度、分辨率、连续性、时限等）。

## 10 资料整编

### 10.1 自动观测资料

自动观测资料应按照野外设备标定和运维、通讯网络运行状态、数据质量控制、数据库建设、数据共享服务、数据挖掘分析等分别整理入库。

## 10.2 人工观测资料

人工观测资料应按照观测原始记录、观测样品（标本）采集、分析研究、资料归档和三级质量检查记录等分别整理，然后数字化录入数据库，与自动观测数据形成一体化的数据存储、备份、分析、共享、服务的功能。

## 11 成果编制与汇交

### 11.1 成果组成

自然资源要素综合观测的成果应包括观测报告、成果图件和数据库。

### 11.2 观测报告

观测报告的内容应包括观测站概况、目标任务、观测内容、观测指标、观测方法、观测成果等。

### 11.3 成果图件

自然资源要素综合观测成果图件应按照土壤、森林、草原、湿地、水、海域海岛等各类自然资源分别编制。

### 11.4 数据库

自然资源要素综合观测数据库应包括自动传输观测数据、人工采集观测数据、样品采集和分析测试成果等。数据库建设应按照 GB/T 33453 的规定执行。

### 11.5 成果汇交

11.5.1 成果应当按年度通过自然资源要素综合观测一体化平台进行汇交。

11.5.2 汇交数据包括自然资源要素综合观测网所在单位以及科技项目承担单位通过观测方式产生的各种原始数据集以及由这些数据加工处理而形成的各类数据产品（专题数据、综合数据），主要类型包括各类原始数据集、元数据、数据辅助工具文件。

11.5.3 汇交资料应内容完整、文档齐全、数据可靠，按照自然资源部要求，每年在自然资源科学数据平台和地质云公开发布。

附 录 A  
自然资源要素主要观测指标及观测频次  
(规范性)

自然资源要素主要观测指标及观测频次见表A.1。

表A. 1 自然资源要素主要观测指标及观测频次

观测内容 类型	主要观测指标		单位	观测频次
	一级	二级		
土壤资源	物理	土壤机械组成*	%	每3~5年1次
		有效土层厚度*	mm	
		土壤孔隙度*	%	
		土壤温度*	°C	每30 min记录1次
		土壤含水量*	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
		土壤电导率*	dS/m	
		土壤含氧量	μmol	
		土壤热通量	W/m <sup>2</sup>	
		土壤碳通量	μmol/m <sup>2</sup> ·s	
		土壤蒸发量	mm	
		土壤冻结温度	°C	每3~5年1次
		土壤未冻水含量	%	
		冰含量	%	
		季节性冻土冻融深度	cm	
		多年冻土活动层厚度	cm	
	化学	土壤pH*	—	每年1次
		土壤盐分*	us/cm	
		土壤阳离子交换量(CEC)	cmol/kg	
		土壤有机碳含量	%	
		全N、全P、全K含量及速效养分	g/kg	
	生物	土壤重金属含量	mg/kg	每3~5年1次
		土壤呼吸(动物、微生物、植物根系)CO <sub>2</sub> 浓度	ppm	每3~5年1次
		土壤CO <sub>2</sub> 通量	μmol/m <sup>2</sup> /s	
		土壤微生物生物量C、N含量	mg/kg	
		土壤酶活性	—	
森林资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标	—	—
	水文	林冠截留雨量	mm	每30 min记录1次
		穿透雨量	mm	
		树干径流量	mm	
		林分蒸腾量	mm	
	生物	林地物候	—	每天1次
		叶面积指数	—	每月1次
		冠幅*	m	每年1次
		树高*	m	
		胸径*	cm	
		灌木、草本盖度*	%	
		林木根系分布深度*	mm	
		林木N、P、K、C元素含量	mg/hm <sup>2</sup>	每3~5年1次
		乔木层各器官(干、枝、叶、果、花、根)的生物量	g/m <sup>2</sup>	
		灌木层、草本层地上和地下部分生物量	g/m <sup>2</sup>	
		枯落物碳储量	t/hm <sup>2</sup>	
草原资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标	—	—
	水文	草地蒸散量	mm	每月1次

表A.1 自然资源要素主要观测指标及观测频次（续）

观测内容 类型	主要观测指标		单位	观测频次
	一级	二级		
草原资源	生物	草地物候	—	每天1次
		草地高度*	cm	每3~5年1次
		草地盖度*	%	
		地上部产草量	kg/hm <sup>2</sup>	
		牧草根系分布深度	mm	
		盐碱斑块比例	%	
		牧草地上和地下生物量	g/m <sup>2</sup>	
		草地碳储量	t/hm <sup>2</sup>	
湿地资源	土壤	同土壤资源物理、化学指标	—	—
	水文	湿地蒸散量	mm	每月1次
		底质含水率	%	每3~5年1次
	生物	湿地植被盖度*	%	每年1次
		底质类型（淤泥、泥炭、泥沙等）*	—	每3~5年1次
		底质有机碳、总磷、总氮含量	g/kg	
		浮游动植物、大型水生植物（蕨类、苔藓等）、底栖类动物、鱼类等现存种类和数量*	g/m <sup>2</sup>	
		浮游植物、大型水生植物（蕨类、苔藓等）等生物量	g/m <sup>2</sup>	
水资源	地表水资源量	河流/湖库水位*	m	每30 min记录1次
		河流/湖库面积*	m <sup>2</sup>	每年1次
		流速	m/s	实时
		河流/出入湖口流量	m <sup>3</sup> /s	
		含沙量	kg/m <sup>3</sup>	
		输沙量	kg	
		径流量	m <sup>3</sup>	每年1次
		冰川面积	km <sup>2</sup>	
		冰川长度	m	
		冰川厚度	m	
		冰层温度	°C	
		雪盖面积	km <sup>2</sup>	
		积雪深度	mm	
	地下水资源量	地下水位	m	实时
		地下水径流流速和流向	m/s	每月1次
		含水层埋深	m	每日1次
		自流井涌水量	m <sup>3</sup> /d	
		泉水流量	m <sup>3</sup> /d	
		单井开采量	m <sup>3</sup> /d	每30 min记录1次
	水质	浊度	NTU	
		水温	°C	
		pH	—	
		盐度	ppt	
		电导率	μS/cm	
		氧化还原电位	mv	
		溶解氧	mg/L	
		矿化度（TDS）	ppm	
		叶绿素	μg/L	
		蓝绿藻	μg/L	
		化学需氧量	mg/dm <sup>3</sup>	
		K、Na、Ca等8项主要离子含量	mg/L	

表A.1 自然资源要素主要观测指标及观测频次（续）

观测内容 类型	主要观测指标		单位	观测频次
	一级	二级		
水资源	生物	冰芯中微生物种类和数量	—	每3~5年1次
		浮游动植物、大型水生植物（蕨类、苔藓等）、 底栖类动物、鱼类等现存种类和数量	—	每3~5年1次
		浮游植物、大型水生植物（蕨类、苔藓等）等 生物量	g/m <sup>2</sup>	每3~5年1次
海域海岛 资源	物理	海滩面积*	km <sup>2</sup>	每3~5年1次
		近海海域面积*	km <sup>2</sup>	
		前滨宽度	m	
		海滩长度	km	
		干滩厚度	m	
		海滩土质	m/s	
		岸滩沉积物类型及粒度	—	
		悬沙浓度	mg/L	
		海流流速、流向	—	
		测点平均海水深度（海岸带）	m	
		海水温度	℃	
	化学	同水资源水质指标	—	每30 min记录1次
	生物	同水资源生物指标	—	每3~5年1次
气象条件	大气状态	气温	℃	每30 min记录1次
		降水量	mm	
		降雨强度	mm/h	
		相对湿度	%	
		气压、水汽压	hPa	
		日照时数	h	
		风速	m/s	
		风向	°	
		蒸发量	mm	
		反照率	W/m <sup>2</sup>	
		总辐射、四分量辐射	W/m <sup>2</sup>	
		地表温度	℃	
		大气CO <sub>2</sub> 浓度	ppm	
地表基质	理化性质	地表基质层厚度*	mm	每3~5年1次
		包气带类型*	—	
		包气带厚度*	mm	
		含水层含水率	%	

注：\*表示既是调查指标，又是观测指标



### 参 考 文 献

- [1] 《自然资源调查监测体系构建总体方案》（自然资发〔2020〕15号）
  - [2] 《地表基质分类方案（试行）》（自然资办发〔2020〕59号）
  - [3] 《山水林田湖草生态保护修复工程指南》（自然资办发〔2020〕38号）
  - [4] TD/T1055-2019 第三次全国国土调查技术规程
  - [5] 《水文监测资料汇交管理办法》（中华人民共和国水利部令第51号）
  - [6] 刘时银等. 冰川观测与研究方法[M]. 2012, 科学出版社.
  - [7] 赵林, 盛煜等. 多年冻土调查手册[M]. 2012, 科学出版社.
  - [8] 全国科学技术名词审定委员会. 资源科学技术名词 2008[M]. 2008, 科学出版社.
-