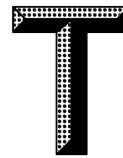


ICS 35.240.01
CCS L 73



团 体 标 准

T/CI 1227—2025

水土保持方案编制数字化系统设计指南

Guidelines for digital system design of soil and water conservation
program preparation

2025-10-31 发布

2025-10-31 实施

中国国际科技促进会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体原则	2
5 系统架构	2
6 系统功能	5
7 数据库建设	7
8 安全保障	7
9 运行维护	8
参考文献.....	9

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。

本文件由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、新疆水利水电科学研究院、中水三立数据技术股份有限公司、黄河水土保持绥德治理监督局（绥德水土保持科学试验站）、武汉林水工程咨询有限公司、新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司、广东省水利水电科学研究院、陕西天诚和信水利设计有限公司、甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所、广东河海工程咨询有限公司、长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站、河北省孟村回族自治县水务局、湖北省襄阳市水文水资源勘测局、麦吉尔大学。

本文件主要起草人：陈妮、王静、吴晓峪、张刚、廖丽霞、谢文金、郭玉梅、雷欣、郭晓亮、刘静、唐涛、孟冬梅、徐敬华、丁富平、张小强、周自强、张连科、巢礼义、李思颖、李慧、陶纯苇、牛振华、杨凯、张博凡、李小兵、古力巴哈、周媛、黄立文、陈敏、刘国辉、刘红奎、高祁瑞。

水土保持方案编制数字化系统设计指南

1 范围

本文件确立了水土保持方案编制数字化系统设计的总体原则,给出了数字化系统设计的系统架构、系统功能、数据库建设、安全保障和运行维护等方面的建议。

本文件适用于生产建设项目水土保持方案编制数字化系统的设计、开发和实施。

2 规范性引用文件

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

GB/T 5271.1 信息技术 词汇 第1部分:基本术语

GB/T 9813.3 计算机通用规范 第3部分:服务器

GB/T 15629.3 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第3部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范

GB/T 15629.11 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第11部分:无线局域网媒体访问控制和物理层规范

GB 17859 计算机信息系统 安全保护等级划分准则

GB/T 20008 信息安全技术 操作系统安全评估准则

GB/T 20009 信息安全技术 数据库管理系统安全评估准则

GB/T 20272 信息安全技术 操作系统安全技术要求

GB/T 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求

GB/T 20465 水土保持术语

GB/T 22080 网络安全技术 信息安全管理体系 要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 25068(所有部分) 信息技术 安全技术 网络安全

GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求

GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分:通用要求

GB/T 28827.3 信息技术服务 运行维护 第3部分:应急相应规范

GB/T 37721 信息技术 大数据分析系统功能要求

GB/T 39680 信息安全技术 服务器安全技术要求和测评准则

SL 773 生产建设项目土壤流失量测算导则

3 术语和定义

GB/T 5271.1 和 GB/T 20465 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水土保持方案编制数字化系统 **digital system of soil and water conservation program preparation**

融合计算机技术、信息技术和大模型技术,对水土保持方案编制环节设计、分析及管理实现全流程数字化、信息化、智能化的综合系统。

3.2

计算模型 **computational model**

为实现水土流失定量预测、防治措施设计及投资而建立的数学或物理结构。

注:包含输入参数、算法规则及输出结果。

4 总体原则

4.1 功能性原则

数字化系统宜满足水土保持方案编制各环节的需求,包括参数取值、公式计算、文字编辑、图表制作、文档生成等。

4.2 简易性原则

系统操作界面宜简洁明了,便于用户理解和使用。

4.3 标准化原则

系统建设宜遵循国家、行业、地方相关标准和规范,宜采用统一的数据结构和数据接口,确定水土保持方案编制数字化系统建设、应用的要求。

4.4 可扩展性原则

系统宜制定建设规划,科学有序开展水土保持方案编制系统建设和系统应用,在应用中可根据水土保持行业发展和市场需求变化进行升级和扩展。

4.5 安全性原则

系统建设宜符合网络安全等级保护要求,保障数据存储、传输和处理安全,宜采用身份认证、访问控制和加密技术,防止信息泄露和非法篡改。

5 系统架构

5.1 系统架构图

水土保持方案编制数字化系统结构由基础设施层、数据层、模型层、服务层、应用层、安全保障体系和运行维护体系组成,系统架构图见图1。



图 1 水土保持方案编制数字化系统总体架构图

5.2 基础设施层

5.2.1 基础设施层主要包括网络、服务器、安全设备、操作系统、数据库软件。

5.2.2 水土保持方案编制数字化系统所需网络环境符合国家安全标准,具备开放性、可扩展性、可靠性与安全性,宜满足 GB/T 15629.3、GB/T 15629.11、GB/T 22240、GB/T 25068(所有部分)、GB/T 25070 的规定。

5.2.3 服务器及其技术宜按照 GB/T 9813.3 和 GB/T 39680 设计。

5.2.4 安全设备类别见 GB/T 25066,安全设备的种类及其安全性依据实际情况而设计。

5.2.5 操作系统安全性及技术宜符合 GB/T 20008 和 GB/T 20272 的规定。

5.2.6 数据库软件常见组成及安全技术宜符合 GB/T 20009 和 GB/T 20273 的规定。

5.3 数据层

5.3.1 数据层信息宜包括项目基本信息、防治责任范围与防治分区。

5.3.2 项目基本信息包括但不限于：

- 项目基本情况；
- 项目组成及工程布置；
- 施工组织；
- 工程占地；
- 土石方平衡；
- 工程投资；
- 工期安排；
- 拆迁或移民安置于专项设施改建或迁建；
- 生产过程中产生的弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)及处置方案。

5.3.3 防治责任范围与防治分区宜采用矢量数据格式存储,属性表结构包括但不限于：

- 项目类型；

——分区名称；

——占地面积。

5.4 模型层

5.4.1 模型层信息宜包括计算模型和知识库。

5.4.2 计算模型包括但不限于以下几类内容：

a) 水土流失定量预测包括但不限于：

- 扰动地表面积分类统计；
- 水土流失预测时间计算；
- 土壤侵蚀模数计算；
- 土壤流失量计算。

b) 防治措施设计包括但不限于：

- 水土保持措施工程量计算；
- 洪峰流量计算；
- 截排水设施过流能力计算；
- 堆积体及拦挡设施稳定性计算。

c) 投资包括但不限于：

- 水土保持投资估算；
- 水土保持效益分析。

5.4.3 知识库包括但不限于以下几类内容。

a) 技术规范包括但不限于：

- 生产建设项目水土保持技术标准；
- 生产建设项目水土流失防治标准；
- 土壤侵蚀分类分级标准；
- 土地利用类型分类标准；
- 防洪标准；
- 水土保持工程设计规范；
- 生产建设项目土壤流失量测算导则；
- 生产建设项目水土保持监测与评价标准；
- 水土保持工程概(估)算定额；
- 水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程；
- 各行业水土保持相关现行规范；
- 各省水土保持补偿费收费标准文件。

b) 模型参数；土壤流失量测算相关模型参数取值表，并符合 SL 773 的要求。

c) 基础地理信息包括但不限于：

- 全国土壤侵蚀类型区划分；
- 全国水土保持区划。

d) 规划管控信息包括但不限于：

- 国家级、省级、市级、县级水土流失重点预防区和重点治理区；
- 国土空间用途管制负面清单。

注：国土空间用途管制负面清单指以国土空间规划为基础，通过清单形式明确列举在特定区域内禁止或限制的开发行为。

5.5 服务层

服务层为应用层提供服务支持,包括但不限于以下功能:

- 支持办公软件引擎服务,支持表格、图形、文档自动生成,辅助水土保持方案数字化编制;
- 支持大数据分析、自然语言处理等人工智能服务,并符合 GB/T 37721 的要求。

5.6 应用层

应用层提供具体应用,包括但不限于以下功能:

- 项目概况;
- 水土保持评价;
- 水土流失防治标准确定;
- 水土流失分析与预测;
- 水土保持措施;
- 水土保持监测;
- 水土保持投资估算及效益分析。

5.7 安全保障

安全保障体系贯穿系统各层面,提供全面的安全监控服务。水土保持方案编制系统宜符合 GB 17859 和 GB/T 22239 的第二级安全保护条件。

5.8 运行维护

运行维护体系以业务安全为核心目标,旨在通过技术手段和管理流程,及时发现并处置信息及运行环境中存在的脆弱性、入侵行为和异常行为,确保系统的稳定、高效、安全运行,保障水土保持方案编制工作的顺利进行。

6 系统功能

6.1 项目概况

包括但不限于以下功能:

- 支持从主体设计资料中提取工程名称、工程建设地点、建设性质、建设单位、工程投资、计划建设工期等项目概况信息;
- 支持工程水土流失防治责任范围、防治分区矢量文件导入、导出,宜实现利用卫星地图等工具对防治责任范围、防治分区进行展示,宜支持名称、面积等属性查询;
- 支持工程项目组成表、工程征占地面积表、工程土石方平衡表等表格生成。

6.2 水土保持评价

包括但不限于以下功能:

- 支持主体工程选址(线)评价;
- 支持工程建设方案评价;
- 支持工程占地、土石方平衡、施工方法评价;
- 支持取土(石、砂)场、弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价。

6.3 水土流失防治标准确定

包括但不限于以下功能：

- 支持关联项目概况判别水土流失防治执行标准等级和指标规定值；
- 支持防治指标修正值设计；
- 支持水土流失防治指标计算。

6.4 水土流失分析与预测

包括但不限于以下功能：

- 支持工程水土流失预测范围及单元一览表划分；
- 支持工程水土流失预测时段确定；
- 支持土壤侵蚀模数计算；
- 支持工程土壤流失量计算；
- 支持工程水土流失预测结果图、表生成。

6.5 水土保持措施

包括但不限于以下功能：

- 支持水土流失防治分区划分；
- 支持水土保持工程级别及设计标准确定；
- 支持水土保持措施体系生成；
- 支持各水土流失防治分区防治措施设计；
- 支持截排水设施过流能力计算；
- 支持堆积体及拦挡设施稳定性计算；
- 支持水土保持措施工程量计算；
- 支持水土保持施工管理及进度安排。

6.6 水土保持监测

包括但不限于以下功能：

- 支持监测范围与时段划分；
- 支持监测内容和方法设计；
- 支持监测点位布设；
- 支持工程水土保持监测体系生成。

6.7 水土保持投资估算及效益分析

包括但不限于以下功能：

- 支持人工预算单价取定；
- 支持材料预算价格及最高限额价格取定；
- 支持概算定额取定；
- 支持费率取定及水土保持措施单价计算；
- 支持与水土保持措施关联自动计算工程措施、植物措施、临时措施费用；
- 支持独立费用、预备费和水土保持补偿费收费标准的设定及计算；
- 支持水土保持投资及分年度投资表生成。

7 数据库建设

7.1 数据库选型

包括但不限于以下内容：

- 选择数据结构简单、数据独立性高、使用方便、功能较强、成熟稳定的数据库；
- 数据库事务具备 ACID 特性。

注：ACID 指数据库事务正确执行的 4 个基本要素：原子性、一致性、隔离性、持久性 (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)。

7.2 数据库设计

包括但不限于以下内容：

- 数据库建设遵循统一规划、分级建设、数据共享、安全可靠的原则；
- 数据库设计满足水土保持方案编制数字化系统的功能需求，具备不断扩充和更新的能力，以及对历史数据的维护和处理的能力；
- 对数据进行分类分层存储；
- 数据库中的数据组织方法和存储位置不依赖于应用程序，以保持数据独立性；
- 在插入、修改和删除数据项时，其结构、相互关系和属性保持不变；
- 完善的数据库备份和恢复机制；
- 进行数据质量控制和数据安全保障机制设计。

8 安全保障

8.1 应用系统安全

8.1.1 水土保持方案编制系统的安全设计宜符合 GB/T 20273、GB/T 22080 和 GB/T 22239 等有关规定。

8.1.2 水土保持方案数据安全建立考虑物理安全、网络安全、主机安全、应用安全和数据安全的系统性规划。

8.1.3 对数据进行安全分级，根据数据的安全级别，对数据进行安全控制。其中秘密数据不采用明文存储，且所有过程均为密文。

8.1.4 用户认证采用多重身份验证的方式。

8.1.5 对数据库被授权用户进行访问控制。基于被授权用户的角色，分配对文件、目录、表、列、族的访问、增加、删除、修改等权限。

8.1.6 所有针对用户权限和数据本身的查询、新增、修改、删除、导出等操作保留至少 24 个月的历史日志。

8.1.7 考虑基于用户对数据的需求，对用户进行批量化的分类。

8.1.8 每 30 d 进行一次安全审计。通过检查数据访问审计日志，分析用户操作信息，评估数据的安全风险。

8.2 传输网络安全

8.2.1 采用 SSH、HTTPS 等访问登录方式。

注 1：SSH (Secure Shell) 指一种加密的网络协议，用于在不安全的网络中提供安全的远程登录和数据传输。

注2: HTTPS (HyperText Transfer Protocol) 指超文本传输协议。

8.2.2 关键网络设备及线路实现热备。

8.2.3 涉密的数据采用专用网络传输,专用网络不可与公网连接,实现物理隔离。

8.2.4 非涉密数据不能在公网传输。在采用加密的情况下,可采用公网传输。当在公网传输时,有必要在网络端安装防火墙、入侵检测等安全配置,可检测到对重要节点进行入侵的行为,并在发生严重入侵事件时报警。

8.3 运行环境安全

8.3.1 对用户的计算机终端,及时更新系统补丁、安装防病毒软件、控制端口及外发邮件的权限等。

8.3.2 对安全等级要求高的用户,采用硬件加密模块加密。

8.3.3 考虑对有条件的用户采用虚拟桌面基础架构的形式访问数据库。

8.3.4 考虑对除了数据展示过程外的所有过程,均采用密文。

9 运行维护

运行维护体系包括但不限于:

- 系统宜具备完善的运行维护体系。运行维护及其应急响应宜按 GB/T 28827.1 和 GB/T 28827.3 组织实施;
- 有必要制定系统应急预案,并在系统建设过程中测试演练。

参 考 文 献

- [1] GB/T 25066 信息安全技术 信息安全产品类别与代码
 - [2] GB/T 50434 生产建设项目水土流失防治标准
 - [3] SL 73.6 水利水电工程制图标准 水土保持图
 - [4] SL/T 341 水土保持信息管理技术规程
 - [5] SL 513 水土保持数据库表结构及标识符标准
-

中国国际科技促进会
团体标准
水土保持方案编制数字化系统设计指南
T/CI 1227—2025

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

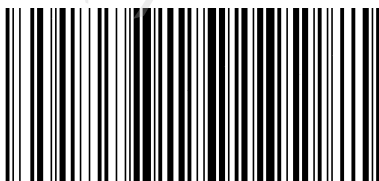
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2025年12月第1版 2025年12月第1次印刷

*

书号: 155066·5-18586 定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CI 1227-2025