
附件 2

《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》

(征求意见稿)

编制说明

主编单位：中国水利水电科学研究院

二〇二三年十月

目 录

一、工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 编制目的	1
1.3 主要工作过程	1
1.4 主要编制单位及其所做的工作	2
二、确定团体标准主要技术内容依据	5
2.1 标准编制原则	5
2.2 标准技术指标确定的依据	5
2.3 标准制定的主要内容	7
三、主要试验(或验证)的分析、综述报告和预期效益	8
3.1 技术方法的确定过程	8
3.2 综述报告	9
3.3 预期效益	11
四、标准中涉及的知识产权情况说明	11
五、采用国际标准和国外先进标准的情况	11
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	12
七、重大分歧意见的处理经过和依据	12
八、贯彻标准的要求和措施建议	12
九、废止现行相关标准的建议	12
十、其他应予说明的事项	13

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

本标准由中国水利企业协会批准编制。根据“关于批准团体标准《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》《混流式水轮机空化声学在线监测系统技术规范》《人工湿地健康评价规范》立项的通知（中水企〔2023〕15号）”、“关于明确《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》团体标准编制任务的函（中水企函〔2023〕93号”，编制本标准。

1.2 编制目的

本标准编制目的是制定一部指向明确、操作性强、且具有技术指导性的、适用于水利行业数字孪生流域防洪数据底板建设的技术规范。该标准给出了数字孪生流域防洪数据底板的建设目标、总体框架，并提出了数据资源、数据模型、数据汇聚、数据治理、数据存储、数据管理、数据服务以及数据安全等各个环节的技术要求。该标准的制定是在大量工作实践基础上完成的，技术要求相对成熟、稳定。

1.3 主要工作过程

2023年6月，中国水利水电科学研究院组织有关单位，成立标准编制组，启动标准编制工作。6月16日，通过了中国水利水电科

学研究院内部的标准立项审查。

2023年7月-8月，收集国内外相关标准、典型案例及研究资料，开展标准编制前期调研和意见征询工作。确定工作计划，起草标准编制大纲，完成标准初稿。

2023年8月23日，中国水利企业协会组织专家以网络会议方式对《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》进行立项审查，并批准标准立项。

2023年8月底，编制组主编单位根据立项会评审专家对意见对《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》初稿进行了修改，完善标准编制内容。

2023年9月-10月，编制组赴北京、山东、江苏、江西等地开展多次技术调研，研讨和修订，完善标准编制内容。

2023年10月12日，编制组召开《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》标准编制研讨会，组织参编单位对标准进行交流讨论。

2023年10月20日，编制组进一步对标准进行完善修改，形成《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》征求意见稿。

1.4 主要编制单位及其所做的工作

本标准由中国水利水电科学研究院主编，北京捷泰云际信息技术有限公司、水利部淮河水利委员会沂沭泗水利管理局水文局（信息中心）、山东省水旱灾害防御中心、安徽沃特水务科技有限公司、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、杭州华辰电力控制工程有限公司、

中水文化科技（郑州）有限公司、久瓴（上海）智能科技有限公司、山脉科技股份有限公司、北京慧图科技（集团）股份有限公司、江西省水利科学院、浙江利欧信息技术有限公司、福建水利电力职业技术学院、万航星空科技集团有限公司、广州市吉华勘测股份有限公司、四维世景科技（北京）有限公司、北京河湖智慧水利技术中心、北京海卓同创科技有限公司、太原市水利技术推广服务中心、山西禹水科技有限公司参与编制。

各参编单位有关技术人员多次共同调研和研讨，反复斟酌确定标准的相关技术内容和章节，完成标准编制工作。

各参编单位及人员的具体分工如下表所示。

表 1 编制单位人员分工表

主要编制单位	主要起草人员	主要负责工作
中国水利水电科学研究院	刘昌军	标准编制负责人。标准起草、组织、协调和审核工作，编写前言、引言。
	刘业森	标准编制技术负责人。标准总体框架搭建，编写标准编制说明，编写第 1 章、第 4 章和第 5 章。
	刘杰	相关引用性标准、规范资料收集及整理，编写第 2 章。
	刘媛媛	标准术语与定义调研、整理及规范化，编写第 3 章。
	马建威	调研整理数据资源需求，搭建数据底板数据

		资源框架，编写第 6 章数据资源。
	王晓岭	调研整理数据资源需求，共同编写第 6 章数据资源。
	陈胜	调研数字孪生流域数据模型建设需求，收集整理相关资料，编写第 7 章 7.1 数据模型分类、7.2 水利数据模型、附录 A 水利对象水库建模。
	李敏	调研数字孪生流域数据模型建设需求，收集整理相关资料，编写第 7 章 7.3 水利网格模型。
北京捷泰云际信息技术有限公司	陈宝强	调研各类数据资源主要来源、数据提供方式和数据汇聚手段等，编写第 8 章。
	郝苗	调研数据资源存储需求及管理需求，设计数据存储框架及数据管理平台，编写第 10 章数据存储、第 11 章数据管理平台。
淮河水利委员会沂沭泗水利管理局水文局	胡文才	调研数据治理工作流程和技术要求，编写 9.1-9.4 章。
山东省水旱灾害防御中心	丁晓杰	调研数据治理工作需求，编写 9.5-9.8 章。
四维世景科技（北京）有限公司	李红亮	调研数据服务需求，编写第 12 章 数据服务。
	杨磊	调研数据安全需求，编写第 13 章 数据安全。
珠江水利委员会珠江水利科学研究院	董延军	共同编写附录 A 水利对象水库建模。

北京河湖智慧水利技术中心	朱广丽	参考文献整理，汇稿及审核修改，征求意见。
--------------	-----	----------------------

二、确定团体标准主要技术内容依据

2.1 标准编制原则

(1) 适用性原则

本标准的适用范围包括大江大河大湖及主要支流、重点流域和重点区域的数字孪生流域防洪数据底板实施工作。

(2) 可操作性原则

标准编写应具备明确的操作方法、操作步骤，便于实施单位进行操作。

(3) 统一性原则

统一性是对标准编写及表达方式的最基本的要求，强调的是标准的内部统一，标准的结构、文体和术语应保持一致。

(4) 协调性原则

协调性强调的是标准之间的整体协调，不但应注意不同层次标准的协调性，还应注意和已经发布的标准进行协调。

(5) 规范性原则

标准编写体例格式应符合 GB/T1.1-2020 的规定。

2.2 标准技术指标确定的依据

2.2.1 范围确定

本标准的适用范围较为广泛，大江大河大湖及主要支流、重点流域和重点区域的数字孪生流域防洪数据底板建设均适用本标准。

2.2.2 规范性引用文件的确定

本标准所引用的规范文件分为四类。数据治理通用框架和技术流程参照 GB/T 34960.5《信息技术服务 治理 第5部分：数据治理规范》；水利信息分类与信息资源规划参照 SL/T 213《水利对象分类与编码总则》、SL/T 701《水利信息分类与编码总则》、SL/T 809《水利对象基础数据库表结构及标识符》；水利地理空间数据规范参照 SL 729《水利空间要素数据字典》、SL/T 801《水利一张图空间信息服务规范》、《数字孪生流域数据底板地理空间数据规范（试行）》；数据安全要求参照 SL/T 803《水利网络安全保护技术规范》。

2.2.3 数据底板数据资源构成的确定

根据《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》的要求，数据底板的数据构成包括五大类：基础数据、监测数据、业务管理数据、跨行业共享数据和地理空间数据，本标准数据资源大类参照大纲要求。在内容细化确定方面，基础数据提取与流域防洪紧密相关的水利对象的特征属性；监测数据与业务管理数据面向流域防洪“四预”的要求，选取实测水雨情、工情、视频监控数据以及“四预”业务过程数据；地理空间数据按照 L1 级共享水利部数据、L2 级面向重点区域精细建模、L3 级面向重要实体场景建模的原则确定；跨行业共享数据重点为洪水预报、预警发布、预案生成等环节提供辅助资料。

2.2.4 数据模型内容的确定

采用面向对象的方法进行数据模型设计。水利对象的分类参照 SL/T 213《水利对象分类与编码总则》，从中抽取与流域防洪紧密相关的水利对象。数据结构的确定参照 SL/T 809《水利对象基础数据库表结构及标识符》，并在此基础上根据防洪业务需求进行适当扩充。

2.2.5 数据质量控制内容的确定

通过调研、收集数据质量要求及实施实践经验，将数据质量校核分为三个阶段，第一阶段是针对调研收集到的数据资料进行完整性检查，以确保资料的完整性，该阶段主要依靠人工目视审核；第二阶段是按照数据规范对加工处理后的数据进行检查，以确保数据符合汇聚入库标准，该阶段采用人工与工具相结合的方式，对数据进行质检；第三阶段是基于数据模型设计标准，对汇聚入库的数据进行质量检查，形成质检报告。

2.3 标准制定的主要内容

本标准包括 13 章节和 1 个附录：

- 1 范围。标准的基本内容及适用范围。
- 2 规范性引用文件。说明了规范性引用的文件。
- 3 术语与定义。数字孪生流域数据底板的术语和定义。
- 4 概述。数据底板工作原理(在数字孪生流域总体框架中的定位)、流域防洪数据底板建设目标及建设原则。
- 5 总体框架。数字孪生流域防洪数据底板的总体技术框架。
- 6 数据资源。数字孪生流域防洪数据底板的数据资源构成。

7 数据模型。包括水利数据模型和水利网格模型两部分。

8 数据汇聚。数据从数据源汇集入数据底板的主要方式。

9 数据治理。对汇聚来的原始数据，按照数据标准要求清洗和处理的步骤。

10 数据存储。建立流域防洪信息资源库进行数据存储，流域防洪信息资源库的逻辑构成。

11 数据管理。通过数据底板管理平台进行数据资源管理与维护，数据底板管理平台的功能构成及要求。

12 数据服务。数据底板服务化内容，数据服务的主要形式。

13 数据安全。数据底板的安全机制和安全策略。

附录 A。水利对象水库建模实例。

三、主要试验(或验证)的分析、综述报告和预期效益

3.1 技术方法的确定过程

本标准中的技术框架以水利部《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》为基础，在数据资源构成、数据模型、数据治理流程等方面参照大纲的要求。在此基础上，编写组收集了数据治理、信息模型建设、数据服务相关标准、规范以及已建的数字孪生流域（工程）试点项目资料，对各参编单位收集和掌握的资料进行了系统整理与分析，确定了本标准的主要内容。

编写组对参编单位参与实施的数字孪生淮河、沂沭泗流域防洪调度数据底板、山东省重点流域防洪联合调度决策支持服务数据底板、

郑州市防洪五预数据底板等多个数字孪生流域（工程）项目进行了走访调研，总结了项目实施经验和技術方法，进一步验证了《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》的科学合理性，也证明了本标准的技術可行性。

3.2 综述报告

本标准编制主要经历了编制启动阶段、立项审查阶段和征求意见阶段。在标准编制的各个阶段专家均提出了具体的修改意见和建议，编制组对意见进行了认真研究，采纳情况报告如下：

（一）立项审查阶段的专家意见主要包括：

1.建议标准名称由《数字孪生流域防洪数据底板实施技术规范》修改为《数字孪生流域防洪数据底板实施技术导则》；

2.进一步优化标准内容，与现行相关标准协调衔接，数据资源梳理要更加详细，增加数据安全章节，规范标准体例格式及标准用语等。

专家共提出修改意见和建议 21 条，采纳 18 条，部分采纳 3 条，未采纳 0 条。

修改情况：编制组修改了标准名称；进一步优化了标准内容，对第 2 章规范性引用文件进行了补充，增加了数据底板地理空间数据规范；对第 3 章术语和规定进行了优化修改；调整了第 4 章内容，增加了数据底板在数字孪生流域总体框架中的定位，以及与其他部分的关系说明；对第 6 章数据资源内容梳理的更加详细，补充了防洪工程对象，按照“四预”业务要求补充了业务管理数据，对地理空间数据、

监测数据等内容进行了补充，增加了数据来源、数据更新频次说明；对第7章数据模型内容进行了优化完善，增加了水利网格模型；第8章数据汇聚，增加了不同类型数据的汇聚传输方式说明；第9章数据治理过程更加细化，增加了数据质量校核内容；第12章数据服务内容，根据服务类型进行了优化说明；增加了第13章数据安全内容。调整后的文本框架及内容得到立项专家的基本认可。

（二）征求意见阶段编制研讨会的参编单位意见主要包括：

编制研讨会上，参编单位提出的修改意见主要集中于标准内容的完整性、前后逻辑一致性、结构和格式规范性等方面，共收集19条意见，标准编制组共采纳16条、部分采纳2条，未采纳1条。

修改情况：对标准内容进行了优化调整，引言部分突出了流域防洪数据底板的作用，增加了对本标准预期效果的描述；第2章规范性引用文件中删除了与本标准关联不强的标准规范；对第5章总体框架图进行了完善，增加了数据模型和元数据库，框架结构与后续章节内容进行了对应；第6章数据资源部分调整了内容，基础数据补充了数据来源，监测数据中增加了遥感监测数据和视频测流数据，对更新频次进行了调整，地理空间数据中细化了倾斜摄影、点云、BIM模型的建设范围，跨行业共享数据中增加了应急管理数据和城市防洪工程数据，增加了需要新建数据的说明；第7章数据模型部分，增加了数据建模实例（以水库对象为例）；第9章数据治理部分进行了内容细化，分别描述了针对水利对象基础数据、业务数据、地理空间数据和跨行业共享数据的融合处理内容，增加了数据脱敏内容；第10章数据存

储部分增加了主题数据层的内容描述，举例说明了如何为模型平台服务；第 11 章数据管理部分，在数据资源总览中增加了数据指标；第 13 章数据安全部分，增加了数据共享安全，按照数据密级进行控制；对标准全文的格式进行了优化调整。

3.3 预期效益

数字孪生流域建设是智慧水利的核心与关键，构建数据底板是数字孪生流域建设的第一要务。目前数据底板建设过程中存在着数据分散不连通、基础数据与业务数据脱节、数据融合困难等问题，亟需通过数据底板构建贯通孪生数据采集、汇聚、存储、治理、使用等全过程。本标准参照水利部已发布的相关标准规范、结合实践工作经验提出，给出了流域防洪数据底板构建的流程、框架和技术方法。通过规范流域防洪数据底板的构建流程，有助于提高承担相关项目的企事业单位数据收集、整编、治理与软件开发效率，节省大量时间和经济成本。同时通过规范相关企事业单位技术标准，将助力建设成果的跨流域横向、纵向整合，具有显著的经济和社会效益。

四、标准中涉及的知识产权情况说明

本标准不存在涉及相关专利的情况。

五、采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准不违反相关法律法规及强制性标准，尚无与之重复或可直接替代的国家标准、行业标准和地方标准。本标准以水利部发布的《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》为基础，聚焦“流域防洪”，主要框架与大纲协调一致，在具体实施路径和技术方法上进行细化。在充分调研已建的数字孪生流域（工程）试点项目、软件应用单位、相关科研院所的情况下，充分考虑科学性、可行性、普适性，制定本标准规范的技术要求，以更好地引导各流域、各区域防洪数据底板建设。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中尚无重大意见分歧。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准经过征求意见、审查、直至完成报批后，建议由中国水利企业协会、标准主要起草单位和各有关部门共同组织开展标准宣贯工作，制定相应的实施方法，使本标准得以推广应用。

九、废止现行相关标准的建议

本标准为首次制定，无代替的标准。

十、其他应予说明的事项

无。