

流域水环境管理大数据业务接口规范

(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

2020年10月

项目名称：2020 年中国环境科学学会标准（第一批）

承担单位：北京师范大学、生态环境部信息中心、中科宇图科技股份有限公司

项目联系人：陈昱 010-62269157

编制组负责人：谢涛 18001162289

编制组联系人：张鑫，17600693029

目 录

一、任务来源	4
二、标准制定的必要性	5
三、标准制订主要工作过程	5
四、国内外相关标准研究	6
五、标准主要技术内容及说明	7
(一) 标准制定原则	7
(二) 标准主要技术内容的依据	7
(三) 关键技术说明	8
(四) 专利情况说明	9
六、采用国际标准的程度及水平说明	9
七、贯彻措施及预期效果	9
八、其他应说明事项	10

一、任务来源

2015年4月，国务院印发《水污染防治行动计划》（以下简称“水十条”），提出“深化重点流域污染防治，研究建立流域水生态环境功能分区管理体系”、“完成全国排污许可证管理信息平台建设”等要求。2015年7月1日，在中央全面深化改革领导小组第十四次会议上，审议通过了《生态环境监测网络建设方案》，习近平总书记明确指出，要推进全国生态环境监测数据联网共享，开展生态环境大数据分析。为贯彻落实《国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》精神，积极开展生态环境大数据建设与应用工作，2016年3月，环境保护部正式发布了《生态环境大数据建设总体方案》。陈吉宁部长对生态环境大数据平台建设提出了明确要求，指出“大数据、互联网+等信息技术已成为推进环境治理体系和治理能力现代化的重要手段，要加强生态环境大数据综合应用和集成分析，为生态环境保护科学决策提供有力支撑”。

与国外发达国家相比，目前我国流域管理缺乏全国本底数据支撑，开展顶层设计及宏观政策制定缺乏强有力的数据支撑；亟需开发智能化的水环境管理大数据库和信息平台来提升流域精细化管理的综合水平，促进数字环保向智慧环保的转变，为我国流域精细化管理提供技术保障。与此同时，由于我国的环境管理体制的改革处于深化阶段，分散、分段的环境管理模式正在向按环境要素综合管理转变。为此，亟待突破流域管理综合业务模型构建技术，从水量-水质-水生态一体化、污染排放与水质响应一体化的角度，按照数据共享、互联互通、业务协同的原则完善我国的流域管理业务应用系统，提升水环境管理的能效。

国内大数据标准化方面尚处于起步阶段。在基础性标准方面，正在研制大数据术语、技术参考模型、参考架构等；在数据资源方面，我国已经研制了一些相关数据标准，适用于大数据，目前正处于推广应用与完善阶段。针对水环境大数据平台构建，目前我国已有的大数据标准在流域管理大数据平台方面尚未细化，为填补行业应用空白，亟待研究建立流域水生态环境数据的收集、传输、整合、可视化、交换和集成通用标准，以保障平台数据来源的可靠性，系统与模块一体化集成的可行性以及可扩展性，为平台开发提供有力的技术支撑。

由此可见，为保障《国家水环境监测监控及流域水环境大数据平台构建关键技术研究》项目环境信息数据共享工作有序开展，建立信息标准框架体系，提升信息共享协同能力，制定《流域水环境管理大数据业务系统接口规范》对于指导流域水环境管理信息系统的开发与应用具有重要意义。

标准编制工作组主要由国家流域水环境管理大数据平台关键技术研究课题组成员参加，包括北京师范大学、生态环境部信息中心、中科宇图科技股份有限公司。

标准编制工作主要是由工作组内的成员参与完成，北京师范大学、生态环境部信息中心主要负责规范审核、立项申请及发布；中科宇图科技股份有限公司主要负责编制。

二、标准制定的必要性

接口标准规范是信息系统开发或使用过程中信息交流的基本规范，是指导多系统融合，数据共享的重要规范，通过接口规范标准和用于宣贯的例程可以更好地支持和加快流域水环境管理标准化建设进程，更好地促进标准的贯彻和执行。对于跨地区、跨部门、跨机构的水生态环境信息数据交换问题的解决具有重要的意义。

流域水环境管理大数据业务系统接口规范的制定是实现系统业务与数据共享，发挥流域水环境管理大数据系统效能，保障数据共享的重要手段。但是由于现行国家标准仅针对接口的对接方式、对接内容等通用准则进行了规定，且接口内容未与应用系统紧密相关，交换内容及方式不能涵盖流域水环境的全部业务，存在不能解决多来源、多类型、多方式的水环境管理信息数据交换问题，具体体现在以下几点：

(1) 各标准所规定的接口类型多样化，当不同种类的系统之间有交换需求时，虽然这些系统都符合本类别交换标准的要求，但相互之间却很难交互。例如：GB/T 38672-2020《信息技术大数据 接口基本要求》规范中，规定了大数据接口应当遵循的基本原则，但未明确在业务系统中应该如何规定接口的格式及调用操作，在流域水环境大数据管理业务使用时需要进一步细化。

(2) 水环境模型作为流域水环境管理业务中的重要组成部分，但现行标准规范中没有明确规定，导致水环境业务系统开发及应用没有统一参考标准，数据共享无法有效进行。

(3) 污染源在线自动检测和水质水文在线自动检测是水环境物联网的重要组成部分，但水环境物联网不仅仅包含在线监测，还有很多非标设备，现行的标准规定了物联网接口的要求，但未对物联网的传感器和传感器数据做出具体的规定要，也未做行业接口细化，限制了物联网数据交换的范围。例如：HJ 928-2017《环保互联网总体架构》和 GB/T 35319《物联网系统接口》规范中，对环保物联网规定了各类对象和应用体系结构，但在具体完成业务系统开发或应用时，很难实现水环境物联网的融合。

(4) 流域水环境管理大数据业务系统，在多来源、多种类、大体量的数据情况下，应用了大数据相关技术，但现有的大数据接口标准对于接口的性能规定较少，不利于数据共享的性能评价和性能提升。例如：GB/T 38672-2020《信息技术大数据 接口基本要求》规范中规定了大数据接口应当具备或采纳的内容，但对于大数据体系的众多技术，未有明确的指导参考价值，本规范中明确了宜采纳的技术内容，使接口的开发能够趋于统一。

三、标准制订主要工作过程

以北京师范大学为课题主持单位，整合环境保护部信息中心、中国环境科学研究院、中科宇图科技股份有限公司、北京澜途集思科技有限公司、中节能咨询有限公司、山东省环境规划研究院、北控水务（中国）投资有限公司等单位，形成“政、产、学、研、用”一体化的科研团队，在大数据平台构建、水环境多模集合模拟、业务应用、软件研发以及应用示范方面开展了大量研究，积累了丰富的成果，具有良好的工作基础。

标准研制包括立项、起草、审核、批准和发布等环节。立项申请由申报单位提出标准立项申请；立项审查主要依托学会分技术领域“标准专家组”进行立项审查；标准起草由申报单位成立标准起草工作组，开展标准编制；初稿征求意见由学会秘书处向会员单位及相关单位征求意见；送审稿审核则在意见处理完成后形成，由学会组织标准会议审查；最终审核通过报批公示，准备发布。

2019年9月在北京京师大厦召开“流域水环境大数据信息挖掘平台构建”技术指南标准簇自审会，对包括“接口规范”在内的五项技术指南进行自审。专家组听取了主编单位针对“流域水环境大数据信息挖掘平台构建”技术指南标准簇中五项指南规范的编制说明和草案内容，经询问，讨论，形成以下意见：一、编制单位调查研究充分，提交的五项技术指南说明和指南材料齐全，结构合理，内容详实，完整。二、标准簇定位准确，编制原则科学合理，具有可操作性，该标准簇明确了流域水环境管理大数据业务系统接口规范的接口分类、描述及调用格式说明等内容，规范了流域水环境大数据平台的专接口开发与使用；基于业务管理需求，理清数据、数据集与主题数据库的关系，为平台开发及数据集成奠定基础；对在建或要建的信息化系统产生约束，为系统建设及验收依据和准则；流域水环境管理大数据采集、存储、共享、利用、更新和维护等环节的工作内容，包括基本原则、主体责任、数据资源使用权限等，充分发挥标准规范在支撑业务管理等方面的作用；规范了各类集成工作中的数据交换、数据传输、数据存储标准、文件存放目录规范等，促进各相关系统间的互联互通。适用于对我国境内流域水环境管理大数据业务接口进行规范。同时，专家组提出意见如下：1、进一步明确提供哪些智慧化多功能的信息服务。2、进一步实现流域水生态环境数据收集传输、整合、交换和集成通用目标。3、建议规范按照生态环境部规范绿色通道项目进行管理。

2020年1月召开标准立项会，中国环境科学学会组织专家会议对《流域水环境管理大数据业务系统接口规范》（以下简称“接口规范”）进行了立项评审，会议决定“接口规范”根据专家意见修改后立项。

2020年9月对根据专家意见修改后的编制说明邀请水专项管理办公室领导及负责同志，中国环境科学学会专家，相关标准规范的研究骨干等进行审阅。根据讨论意见，进一步修改形成标准征求意见稿。

四、国内外相关标准研究

国内大数据标准化方面也尚处于起步阶段，目前出现一大批信息技术相关的国家通用标准和部分行业标准，但在生态环境行业应用领域，还存在空白，大数据标准在数据交换共享、可视化、系统集成等方面尚无法满足需求。

对现有接口标准的规定进行分析大体可以分为三类：一类国家通用性标准，只规定了相关要求，未规定具体内容；二类是行业标准涵盖不够全面；三类是行业标准缺失。

第一类标准与本标准之间不存在交叉，在系统实现时，两个标准都执行即可，国标也是本标准的基本架构。因此不存在标准兼容性的问题。例如在执行 GB/T 38672-2020《信息技

术大数据 接口基本要求》中关于非结构化数据的相关要求时，同时可以执行本标准的服务接口的相关规定。再如 GB/T 35319-2017《物联网系统接口》要求，规定了物联网中对应实体的接口规定以及各接口的技术要求及应用场景，但未对在系统开发过程中如何创建于物联网对应实体的接口及对应实体的管理作出明确的规范，本规范中对流域水环境中的物联网接口作出了明确的格式、描述、调用等方面的规定。

第二类是在行业标准中，存在通用性不强、范围不够广泛。例如在执行 HJ 719《环境信息系统数据库访问接口规范》时，虽然明确了数据库接口的方法及使用要求，但只是适用于常规关系型数据库，流域水环境业务所使用的其他数据库，比如 mongoDB、Hive 等，没有明确规范要求。

第三类属于在流域水环境业务中，没有对应的标准规范。由于流域水环境的行业特殊性，没有水环境模型接口规范，仅有相关应用。例如：OpenMI-规范，是由欧洲 CEH、wallingford、DHI 等多家科研单位组织实施的 HarmonIT 项目，是一种新的模型连接标准—开放式的模型公共接口(Open Modeling Interface, OpenMI)。OpenMI 提供了一种实现水文、水力、水质、水生态环境等不同领域模块构成集成系统的连接机制，用以解决复杂系统中各计算模块之间的连接和数据交互问题。国内也有基于此标准的应用，效果较好，例如：水利水运工程学报的 2013 年 2 月第一期基于 OpenMI 标准的模型耦合技术应用。但在行业标准规范中，还没有专门的标准。

因此，本标准在国内属首次制定。

五、标准主要技术内容及说明

（一）标准制定原则

1. 实用性

实用性原则是标准研究中最重要的基本原则，接口标准编写规范是否实用，关系到各类业务系统中数据交换共享标准的制定，进而影响各类数据资源的整合利用，因此标准在编制时认真分析研究了现实状况，充分在标准中体现实用性。

2. 开放性

本标准作为一个推荐性标准，为了尽可能地覆盖现有的数据交换接口实现的现状，在编制标准时，积极引入先进的模式和前沿技术，同时充分考虑了目前的需求和技术水平，使标准能够根据技术和行业发展，以及市场需求的变化不断进行扩充和完善。

3. 通用性

标准制定的目的是规范各类数据交换接口标准的制定，因此非常注重通用性原则，主要对各类数据的接口名称、调用格式、接口语义、调用结果等通用指标进行规定。

（二）标准主要技术内容的依据

本标准编制中主要参考以下相关标准：

GB/T 35295 信息技术 大数据 术语

GB/T 35319 物联网系统接口

GB/T 35589 信息技术 大数据 技术参考模型

HJ 418 环境信息系统集成技术规范

HJ/T 419 环境数据库设计与运行管理规范

HJ 718 环境信息共享互联互通平台总体框架技术规范

HJ 719 环境信息系统数据库访问接口规范

HJ 727 环境信息交换技术规范

HJ 929 环保物联网 术语

（三）关键技术说明

本标准重点在于说明大数据业务系统中各类接口的规范与要求。

本标准基于业务管理需求，根据数据的来源、组织形式、技术要求等分类别进行接口的定义与说明：

1、根据物联网特点及要求，结合污染源在线监测、水质站点在线监测等已有标准规范，根据物联网数据通用特征，分别规定了物联网传感器的管理接口、传感器数据接口、以及批量上传传感器数据；

2、流域水环境大数据业务系统基于大数据生态技术构建了水环境管理业务，通过数据规范的处理，才能够得到真实有效的数据，但数据应用也需要按照一定的规则来进行管理，通常来说，就是服务治理，而对于数据的调起使用，就需要使用数据分析组件来完成。数据分析组件主要包含两部分：技术接口组件和业务接口组件。

技术接口组件主要包含以下：

（1）UDF API：

UDF 的全称为 user-defined function，用户定义函数，通过写 UDF，Hive 就可以方便地插入用户写的处理代码并在查询中使用它们。

（2）MR API：

MR 是 MapReduce 的缩写，MapReduce 是一种分布式计算模型，MR 由两个阶段组成：Map 和 Reduce。MapReduce API 服务是指将序列化的数据通过键值对的形式进行转换，并提供的一种调用机制。

业务接口组件主要包含以下：

(1) 数据导入导出 API:

数据导入导出的规范性文档，通过数据导入导出工具，完成数据的迁移；API 为平台数据导入导出提供了指导性的依据。

(2) 数据质量检查 API:

数据质量以数据集 (DataSet) 为监控对象，当离线 MaxCompute 数据发生变化时，数据质量会对数据进行校验，并阻塞生产链路，同时，数据质量提供了历史校验结果的管理，以便对数据质量分析和定级。

3、流域水环境模型接口：模型可以被认为是输入数据转换为输出数据的软件实体。模型作为数据接收者和数据提供者实体，需要关心模型从有关的数据源（数据库、文件、其他模型或应用程序等）获得输入数据以及在模型计算后输出数据的过程。每个模型有自己对输入数据（包括参数）以及输出数据的要求，而可以为其提供输入数据的数据源有着与其输入数据要求不同的数据定义，从而造成了模型和数据源之间对于被交互的数据具有不同的理解，阻碍了两者之间的数据交换。本标准的目的是提供一个通用的流域水环境模型数据接口描述框架，遵照此框架，可以形式化地表达模型的输入输出数据要求及模型与数据源之间的数据交换关系。有利于模型与数据源之间数据交换的实现，有利于模型与模型之间的连接处理，提高模型与数据源的价值。

(四) 专利情况说明

本标准不涉及专利。

六、采用国际标准的程度及水平说明

本标准中流域水环境模型采用国际标准内容，参考 OpenMI Standard 2 Specification for the OpenMI，其他主要参考国内相关标准。

七、贯彻措施及预期效果

(一) 贯彻措施

宣贯方式主要包括提供宣贯资料、举办培训班和召开宣贯会。

标准项目筹备：依托中国环境科学学会平台，邀请相关单位参与标准研制，组织标准项目筹备会议。

过程宣传：研制过程重要节点事件和会议宣传。

标准解读：每项标准由起草组提供标准解读文章，由中国环境科学学会统一对外发布。

标准培训：根据会议需求调查情况，组织线上和线下培训。

标准宣贯及技术研讨会：学会联合分会或牵头单位组织标准宣贯和技术研讨会。

（二）预期效果

加强与国标、行标管理部门的协调与配合，按照有关政府部门对于团体标准转化国家标准、行业标准的有关规定，鼓励将团体标准转化为国家标准、行业标准的探索与实践。

中国环境科学学会联合认证/检测机构，联合开展产品资源性认证/评价。

随着信息技术在水环境领域各个环节中的广泛应用，流域水环境管理业务得以规范化、信息化，大大提高了管理效率。信息资源作为与能源、材料同等重要的战略资源，已经越来越受到各级政府部门、企事业单位和社会公众的重视。

信息化已成为提高经济增长、加快产业升级、促进资源互通共享、推动社会全面快速发展的重要手段，迅捷、高效的流域水环境业务系统已成为社会经济发展的有利保障。“十二五”之后，生态环境信息化发展迅速，多项水生态环境信息化示范工程在各省启动并开始推广，并取得骄人的成绩。紧接着，“十三五”规划更是明确提出了要大力推进信息化建设，努力提高环境信息化水平。可见发展和推进流域水生态环境信息化建设，既是实现生态环境保护现代化的必然选择，也是加快生态环境治理的重要手段，未来水生态环境管理发展的战略制高点必然是实现生态环境管理信息化。

在流域水生态环境信息化建设中，数据的交换与共享是保证信息系统实现资源整合、避免重复建设和发挥投资效益的重要手段。完善行业信息标准框架体系，提升信息共享协同能力是信息化建设的重中之重。近年来，水生态环境保护出台了多项信息化标准，诸如术语标准、数据标准、编码标准、代码标准、安全标准、管理标准等等。

实施本标准将能够促进水生态环境信息系统中的数据共享，对于跨地区、跨部门、跨机构的水生态环境信息数据交换问题的解决具有重要的意义。通过制定接口编写的规范化标准和用于宣贯的例程可以更好地支持和加快流域水环境管理标准化建设进程，更好地促进标准的贯彻和执行。

八、其他应说明事项

本接口适用于水环境管理信息调用、处理以及水环境管理相关信息系统建设的指导工作。

本标准为首次发布。

本标准为指导性标准。