

流域空间信息表达的可视化符号规范

(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	4
三、标准制订主要工作过程	5
四、国内外相关标准研究	6
(一) 国家标准	6
(二) 行业标准	7
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	8
(三) 主要内容说明	8
(四) 专利情况说明	10
六、采用国际标准的程度及水平说明	10
七、贯彻措施及预期效果	10
(一) 贯彻措施	10
(二) 预期效果	10
九、其他应说明事项	11

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深化改革处于深化阶段，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大数据平台构建关键技术研究》项目大数据平台建设、流域信息集成与共享工作有序开展，制定《流域空间信息表达的可视化符号规范》，对于指导流域空间信息的可视化表达建设、统一信息表达语言、提升信息共享能力具有重要意义。

标准编制工作组主要由国家流域管理大数据平台关键技术研究课题组成员参加，本文件起草单位：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。

二、标准制定的必要性

已经建设或规划建设的流域空间管理大数据相关平台，汇集了大量的空间数据，为了能够直观地表现数据内容，需要为这些空间数据定义可视化表达符号。由于缺乏统一的标准，

各个平台所使用的符号表达方式差异很大，给数据交换和展示带来了不便。流域空间信息包括专题空间信息与基础空间信息两部分。当前标准规范的情况如下：

1、空间信息可视化符号国家标准行业指导性不强

当前发布的空间可视化相关的国家标准，主要为测绘地图信息基础空间数据制图等相关规范，这些规范面向公共通用基础空间数据，能够满足流域空间基础数据符号应用需求，但不能满足流域专题空间数据的需求。

2、生态环境行业空间信息可视化符号标准在流域水环境管理领域细化不足、内容涵盖有限

环境行业可视化符号主要可参照的标准规范为《HJ 927 环境专题空间数据加工处理技术规范》和《HJ724-2014 环境基础空间数据加工处理技术规范》，这两项规范面向生态环境行业应用制定。但随着流域水环境管理职责不断丰富、管理体制变革，水环境管理体制不断深入，管理内容和范围不断扩充，这些规范对流域空间信息规范内容不足以支撑流域专题空间数据符号需要。例如排污口信息，以前由水利部门管理，现由生态环境部门管理，而在现行规范没有对排污口可视化表达的规范，影响制图与信息共享的标准化；水生态功能分区划定后，现行的标准没有包含，会影响相关的管理业务。

综合已发布的标准规范，基础地理信息的可视化表达符号相关标准已基本能够满足流域管理需求，但专题信息可视化表达方面标准规范不足，需要进一步细化和扩充。同时，健全流域空间管理技术规范体系，促进流域管理工作规范化、科学化，更好地为环境管理与决策提供技术支持，制定本规范对于生态环境保护部门开展流域管理工作是十分必要的，符合流域管理业务工作的要求。

鉴于上述情况，有必要系统梳理流域水管理的规范，制定流域空间信息表达可视化符号规范，对现有标准进行扩充，以满足业务管理需求。

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“流域大数据信息挖掘平台构建”技术指南标准簇自审会，对包括“符号规范”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空间信息表达的可视化符号内容、样式及使用说明等内容，规范了大数据平台的专题图绘制与呈现；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空间信息表达的可视化符号进行规范。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《流域空间信息表达的可视化符号规范》（以下简称“符号规范”）进行了立项评审，会议决定“符号规范”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。

目前在生态环境及地理信息的国家标准中，已经定义了部分环境空间地理要素的表达符号和方法，本标准符合已发布的《基础地理信息要素分类与代码》、《环境基础空间数据加工处理技术规范》《GB/T 20257.3-2017 国家基本比例尺地图图式第3部分：1:25000 1:50000 1:100000 地形图图式》等相关标准规范要求。

此外，本规范制定过程是在参考国标、行标文件提供的符号原型同时，结合应用实践，对未在相关标准中规定的流域空间信息相关的地理要素可视化符号进行了补充。在对现有标准进行扩充部分，借鉴了国家级重大项目（全国第二次污染源普查、“三线一单”项目等）在空间可视化上的表达方式，这些项目的经验和成果为本规范制定提供了素材和依据。

四、国内外相关标准研究

（一）国家标准

流域基础地理信息在可视化表达方面可参照的标准主要包括《GB/T 20257 国家基本比例尺地图图式（共四部分）》、《GB/T 24354 公共地理信息通用地图符号》等，GB/T 20257系列标准规范了不同国家标准比例尺下的地图图式，包括符号的分类、尺寸、定位、配置、使用方法与要求、地形图分幅和图廓整饰、地形图颜色等，并规范了不同比例尺下的符号与

注记；《GB/T 24354 公共地理信息通用地图符号》规范了支持多行业应用的公共地理信息通用地图符号，特别是较详细地列举了常用地理空间数据的符号表达。这些标准核实在于基础测绘地理信息表达，所涵盖的范围较广，基本包含了流域空间管理所需要的地图符号规范。基础地理信息相关的标准研究主要依赖于测绘地理信息与地图制图学的发展，目前国内外的研究中已经初步形成了适用范围较广的成果。对流域空间基础地理信息的数据使用范围，已能够满足应用需求。

（二）行业标准

流域管理专题信息可视化表达方面可参照的标准主要包括《HJ 724 环境基础空间数据加工处理技术规范》、《HJ 927 环境专题空间数据加工处理技术规范》。

《HJ 724 环境基础空间数据加工处理技术规范》规范了数据组织、采集符号规则及配色方案等，在符号方面说明了环境基础空间数据部分内容的表达方法；《HJ 927 环境专题空间数据加工处理技术规范》规范了环境基础空间数据的生产处理要求，包含了数据加工处理通用流程、环境专题空间数据图示方法和环境专题空间分类，明确给出了部分环境专题空间数据图示方法。

这些标准规范的核心内容在环境空间数据处理、环境专题图制作等方面，虽然包含了一些与流域管理专题信息相关的符号规范，但所涉及数量有限、深入程度不够，因不能满足当前流域管理的应用需要。因此需要制定针对环境空间信息可视化的标准规范，对已发布的相关规范进行细化和扩充，完善流域的符号规范体系，从而更好地支持专题制作和应用系统开发。

五、标准主要技术内容及说明

（一）标准制定原则

1、完备性

流域空间信息表达的可视化符号规范包含流域管理空间专题要素符号和基础地理信息符号，它涵盖了流域管理空间专题制图涉及到的所有空间要素、拓展要素及注记符号。

2、准确性

流域管理空间信息表达可视化符号的含义应做到语义清晰、避免歧义。

3、功能性

流域管理空间专题符号在多级符号设计中，需充分与流域管理大数据平台结合，满足流域管理空间专题成果展示以及流域管理业务应用需要，便于展现。基础地理信息符号与现有国家及行业标准表达一致，兼顾行业特点，不产生理解上的歧义。

4、简易性

通过化简、抽象、美化、归类等处理方式对符号进行凝练设计，对所有定量属性采用图形加数字说明注记的方式，对同一要素类的不同定性属性采用单字文字说明注记，使其充分表达流域管理空间专题要素的性质和特征，易读性强、图面清晰易于识别。

5、艺术性

采用象形、写意、几何构图相结合的符号，既强调简洁、形象、色调明快，亦兼顾了层次与搭配的合理美观。

6、协调性

充分反映同一类别流域空间数据的特点，同一类符号的组合、延伸和扩展具有一致性和规律性。点状、线状和面状符号根据它们表达要素的重要程度和在图上所占面积的大小，使其处于不同的视觉层次，其效果即错落有致、协调统一，又保证要素间相互区别。

本规范的点状符号设计采用高饱和度的鲜艳色彩，线状符号采用低饱和度、高明度的色彩，面状符号采用低饱和度、高明度的复合色彩。

7、继承性

在符号多级分类体系设计中，考虑了符号基础原型，确保流域管理空间信息上下级符号的逻辑性和延续性进行合理组合。

（二）标准主要技术内容的依据

本规范编制中主要参考以下相关标准：

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 15565 图形符号术语

GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式第 1 部分：1:500 1:1000 1:2000 地形图图式

GB/T 20257.2 国家基本比例尺地图图式第 2 部分：1:5000 1:10000 地形图图式

GB/T 20257.3 国家基本比例尺地图图式第 3 部分：1:25000 1:50000 1:100000 地形图图式

GB/T 20257.4 国家基本比例尺地图图式第 4 部分：1:250000 1:500000 1:1000000 地形图图式

GB/T 24354 公共地理信息通用地图符号

HJ 724 环境基础空间数据加工处理技术规范

HJ 927 环境专题空间数据加工处理技术规范

（三）主要内容说明

1、范围

本标准适用于编制和出版以表达流域管理空间信息要素为主题的各类地图,同时也为其他电子地图系统开发中基础要素选取与地图符号设计提供参考。规定了流域空间信息表达的可视化符号组织原则、方法,符号设计原则,以及可视化符号内容与样式。适用于流域空间信息专题地图制作、系统可视化表达等应用与管理工作的。

2、总体框架和内容

- (1) 规范性引用文件
- (2) 术语和定义
- (3) 符号组织
- (4) 符号设计原则
- (5) 符号内容与样式
- (6) 符号使用说明
- (7) 附录

3、规范性引用文件

本规范所引用的标准和规范被修订时,其有效版本适用于本规范。

4、术语和定义

本规范中术语和定义一般采用标准和规范方式定义,引用现有标准中已有的的术语和定义;未涉及重新定义新的术语。

5、符号组织

符号组织包括分类、编目和构成三个部分。

本规范中的分类参照了《GB/T 24354 公共地理信息通用地图符号》中使用的线性分类法,由于本规范所使用的分类为三级,因此采用了大类、中类和小类,没有包含子类。

符号编目按照专题类型+分类的方式,形成4位编码,第一位为字母,ABC分别代表流域专题、基础地理要素、注记三个不同类别,编目的2、3、4位依次表示大类、中类、小类。

符号构成部分说明了符号规范的制定基本原则和逻辑,可以作为扩展自定义符号的参照。

6、符号设计原则

符号设计原则从完备性、准确性、功能性、简易性、艺术性、协调性、继承性等方面描述了流域空间信息符号设计的基本原则。

7、符号内容与样式

符号规范的内容主要包括流域管理空间专题信息和基础空间信息两方面的可视化表达。

符号样式的图形符号文字注记符号,在附录中进行了详细的列举说明。

8、符号使用说明

符号使用说明主要参照了《GB/T 24354 公共地理信息通用地图符号》、《HJ 724 环境基

础空间数据加工处理技术规范》中的使用说明，进行了整合修改。

9、附录

附录 A 流域管理空间专题要素图层符号中所涉及的符号以自编为主，核心内容为流域管理业务中所使用的数据符号。

附录 B 规范了可视化中的文字注记的标准形式，并进行了举例。使用时可参照示例进行使用和扩展。

附录 C 给出了依据本规范所实现的可视化表达效果示例。

（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

本标准中主要参考国内相关标准，未参照国际标准。

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

本规范明确了 50 余项空间要素的表达方法，新编了近 40 项符号，说明了文字注记的表达方法，并提供了规范使用的示例。依据此规范，能够极大地提高流域空间信息的可视化表达建设效率，利于系统展示及信息共享。实施本规范能够提升流域空间信息管理能力和生态环境业务发展提供高效的支撑。

流域大数据平台应用广泛会推进本规范的应用，随着流域大数据管理平台的推广，适用范围会逐步扩大，本规范有望转换为行业标准、甚至国家标准。

九、其他应说明事项

本标准适用于流域空间信息专题制图、可视化系统开发及其他相关管理工作。

本标准为首次发布。

本标准为指导性标准。