

ICS 13.060

Z 10

**T/CAQI**

中国质量检验协会团体标准

T/CAQI XXX—2019

# 区域水网水质水量联合调度平台技术导则

Technical guidelines for regional water network joint operation platform of water  
quality and quantity

（征求意见稿）

2019 - \*\* - \*\*发布

2019- \*\* - \*\*实施

---

中国质量检验协会 发布

# 目 次

前 言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般规定 .....	2
4.1 建设目标 .....	2
4.2 建设任务 .....	2
4.3 建设原则 .....	3
5 平台建设 .....	3
5.1 平台组成和框架 .....	3
5.2 功能要求 .....	4
5.3 性能要求 .....	5
6 联合调度模型建设 .....	5
6.1 水质水量联合调度准则 .....	5
6.2 模型选择 .....	6
6.3 模型率定验证 .....	6
7 验收要求 .....	6
7.1 验收准备 .....	6
7.2 验收内容 .....	7
7.3 验收过程 .....	7
8 使用维护 .....	7

## 前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》规则编制。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国质量检验协会水环境工程技术与装备专委会提出。

本标准由中国质量检验协会归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国质量检验协会标准化办公室。

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这些专利的责任。

# 区域水网水质水量联合调度平台技术导则

针对当前我国各地存在的水资源时空分布不均、水环境污染、水系生态用水不足等问题，围绕“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水新思路，优化区域水网水资源空间均衡基础格局，研发区域多水源-多目标-多情景水质水量联合调度平台，实现区域水网多水源水质水量优化调度，为区域水安全决策提供重要基础支撑。

## 1 范围

本标准规定了区域水网水质水量联合调度平台的术语和定义、平台建设、联合调度模型建设、验收要求、运行维护等内容。

本标准适用于区域水网水质水量联合调度平台（以下简称“平台”）的建设、验收和维护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1526—1989 信息处理数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定

GB/T 8567—2006 计算机软件文档编制规范

GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语

GB/T 30943—2014 水资源术语

SL/Z 332—2005 水利信息系统初步设计报告编制规定（试行）

SL 588—2013 水利信息化项目验收规范

## 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### **区域水网 Regional water network**

由区域范围内分布较密或交错纵横的河流、湖泊、水库和沟渠所构成的水系。

### 3.2

#### **水质水量联合调度 Joint operation of water quantity and quality**

以防洪安全保证为前提，以改善区域水环境、水生态为目标，落实区域水资源与水环境综合管理的理念，依托各种水利工程或非水利工程调度措施，优化调整径流的时空分配特征，全面提升区域水安全保障能力的一种水资源开发利用模式。

### 3.3

#### **生态基流 Ecological Basic Flow**

为保持河流的基本形态及其生态功能，保持河道水流，避免河道内水生生物群落遭受难以恢复的破坏的河道最小流量。

### 3.4

#### **水质水量联合调度模型 Joint operation model of water quality and quantity**

以多个目标函数与约束条件的形式描述区域水量、水环境和水生态等方面设计变量的目标需求、限制条件及调度运行规则。

## 4 一般规定

### 4.1 建设目标

4.1.1 规范区域水网水质水量联合调度平台建设，提升区域水网信息化和水资源管理智慧化水平，为水资源、水环境和水生态问题的解决提供优化方案。

### 4.2 建设任务

4.2.1 根据区域水网特征，基于不同水期，综合考虑水库、闸坝、河道等水利工程调蓄能力，提出以防洪安全为基础，满足区域生态流量、水环境改善等多目标、可供操控的水网连通调度准则，研发集成水动力学模型、水质模拟模型、多目标联合调度模型。

4.2.2 形成区域水网水质水量多目标联合调度优化方案。

4.2.3 构建满足多目标要求的区域水质水量联合调度平台系统。

## 4.3 建设原则

4.3.1 整体性原则，平台建设应有整体规划，保证各单元的协调一致。

4.3.2 先进性原则，平台建设应采用相对先进的和成熟的技术方案，确保平台整体技术先进。

4.3.3 可扩展性原则，在平台建设过程中应充分考虑其可扩展性，为数据库的内容扩充、数据增长、数据更新和功能增强预留足够的发展空间。

4.3.4 经济性原则，平台建设应以最小的投入获得最大的效益，在硬件和软件配置、系统开发和数据库建设上应充分利用已有资源。

## 5 平台建设

### 5.1 平台组成和框架

5.1.1 区域水网水质水量联合调度平台应由水质水量等监测要素采集设备、传输网络、监测数据库、调度模型库、调度方案库、调度系统软件及展示终端组成。

5.1.2 平台框架包括感知层、传输层、数据层、模型层、功能层、表现层。支撑体系应包括安全保障体系、运维管理体系、政策法规体系以及规范标准体系。

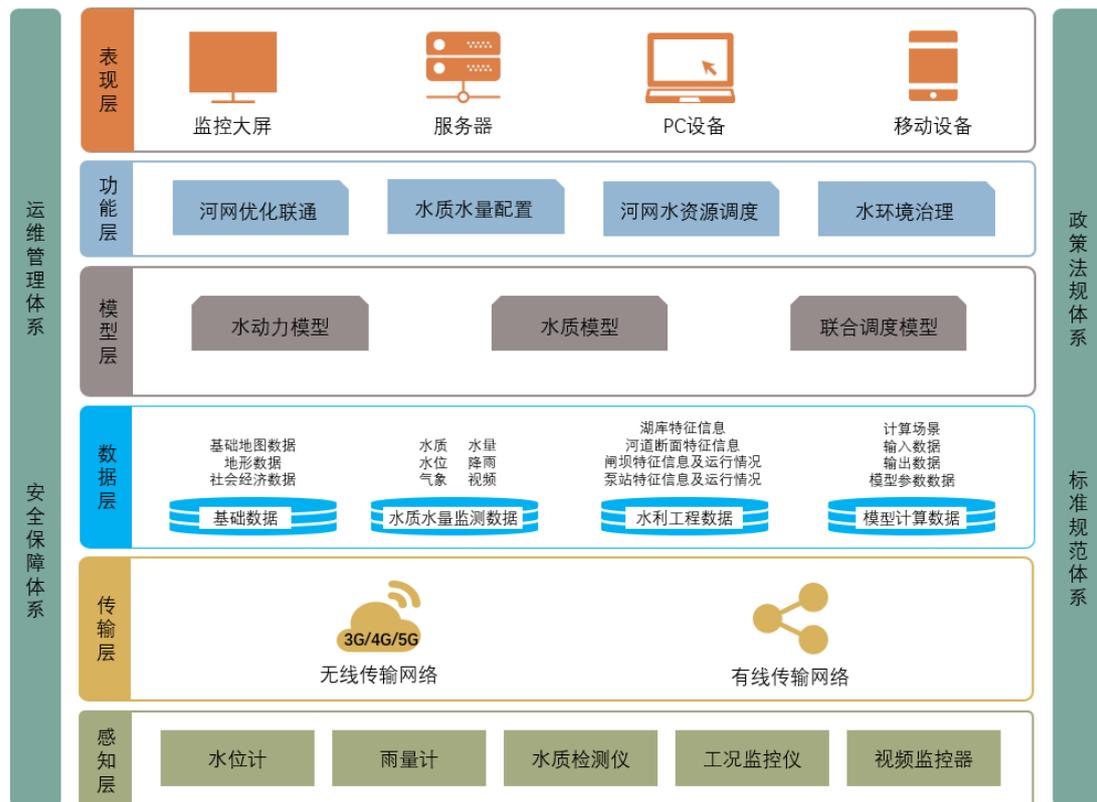


图 1 区域水网水质水量联合调度平台框架图

5.1.3 感知层通过布设相应监测站点、人工测量或数据接入方式获取水质、水量、水位、降雨、闸坝工况、视频等信息。依据水网水系分布、闸坝分布、水质现状和管理要求进行监测站点布设或数据接入。降雨、气象、视频等信息以数据接入方式为主。感知层布设的设备包括水位计、水质监测设备、视频监控设备等。

5.1.4 传输层的传输网络应考虑网络建设基础条件与传输需求，水质、水量、水位、降雨等监测数据宜采用 3G、4G、5G 等无线网络，视频等多媒体数据宜采用 4G、5G、光纤等高速传输网络。传输网络应保证数据传输的安全性、时效性、稳定性与可靠性。

5.1.5 数据层应包括基础数据、水利工程数据、水质水量监测数据、模型计算数据。

- a) 基础数据应包括地形数据、基础地图数据、社会经济数据，地形数据和社会经济数据宜通过资料收集获取，基础地图数据宜采用地图服务接入。
- b) 水质水量监测数据主要从感知层获取，同时从数据采集部门通过数据抓取或数据服务接口共享接入。
- c) 水利工程数据应包括湖库、河道断面特征信息，闸坝、泵站特征信息及运行情况。
- d) 模型计算数据应包括计算情景、输入数据、输出数据、模型参数数据。

5.1.6 模型层集成水质水量联合调度模型。

5.1.7 功能层详见 5.2 功能要求。

5.1.8 表现层的设计及实现应综合考虑用户需求及展示环境。系统界面宜针对高清大屏、PC、移动终端等设备类型分别设计。

5.1.9 平台建设应构建与运行环境协调一致的安全保障体系、运维管理体系，并遵循相关的政策法规体系、规范标准体系。

## 5.2 功能要求

5.2.1 调度信息展示要求：

- a) 可查询及展示各类基础信息，包括基础工情、水系分布、闸坝布局等。
- b) 可查询及展示水质水量监测数据，包括水文、水量、水质、气象等。
- c) 可查询及展示闸坝及泵站等工程的实时工况、图像视频等。
- d) 可对水质水量水位进行自动报警，提供报警阈值设置功能。

5.2.2 调度模型集成要求：

- a) 通过自动抽取或手动设置方式获取调度模型所需数据，转换为模型输入格式。
- b) 根据平台架构选择源代码、函数库、可执行文件、组件、模型库、Web 服务等模型驱动方式和数据通讯接口。
- c) 根据约定格式，解析模型计算结果并转化入库。
- d) 提供模型参数修改功能。

5.2.3 调度方案生成要求：

- a) 调度方案中应至少包括调度情景、调度措施及调度效果。

- b) 调入实时水质水量数据，设定不同闸坝泵站调度情景，启动水质水量联合调度模型计算，依据调度目标将生成的计算结果进行筛选，得到该情景下的联合调度方案。
- c) 应能查看历史的或输入边界条件相近的调度方案，并通过修改参数重新生成方案。

#### 5.2.4 调度方案对比要求：

- a) 平台可直观展现调度方案主要控制指标、调度措施及模拟结果。
- b) 提供多组计算结果的水质水量指标对比，基于管理目标要求，展现不同方案的优缺点、风险分析。

#### 5.2.5 调度方案管理要求：

- a) 应提供调度方案的维护、检索功能。
- b) 应保留调度方案与外部工控系统的接口。

### 5.3 性能要求

5.3.1 平台应具有快速响应的特性，用户打开界面和提交事务的平均响应时间应 $<2$ 秒，用户进行在线实时查询业务操作的数据处理时间应 $<5$ 秒；平台在5分钟以内能同步实时数据。

5.3.2 并发用户数，平台应能够保证至少300并发用户同时使用下稳定运行而不会出现数据丢包。

5.3.3 平台稳定运行时间不低于100天，故障停机时间不得大于24小时。

## 6 联合调度模型建设

### 6.1 水质水量联合调度准则

6.1.1 在保障经济社会发展的同时，满足河流生态健康要求，合理调配当地水、再生水、外调水等多种水资源，按枯水期、平水期、丰水期制定相应的调度准则。

6.1.2 枯水期和平水期的调度应依托各种水利工程或非水利工程调度措施，统筹兼顾社会经济的用水需求与河流生态系统健康的要求，在考虑生活生产用水需求的同时，保障河道的基本生态水量，尽量保证区域水网的连通性。

#### 6.1.3 丰水期调度准则如下：

- a) 在汛前阶段，科学合理部署预泄预排方案，在保障防洪安全的同时，根据最大生态需水量控泄，保证闸前、坝前不超过汛限水位，同时采取干支流污水有序调度，在避免污染物集聚的前提下合理确定下泄水量，缓解对下游河道的污染影响。
- b) 在汛期阶段，对于中小洪水着重考虑生态调度，通过控制下泄流量调蓄洪水过程，尽量延长流量下泄时间，即达到满足下游用水需求，又实现水质改善、控制水体富营养化的生态要求。
- c) 在汛期阶段，对于大洪水统筹兼顾防洪安全和生态环境保护。在洪峰来临之前，着重考虑防洪调度，保护生命财产安全；当进入退水阶段，着重考虑生态调度，进行

合理的蓄水，缓减汛后大量蓄水使下游径流突然减少而对河流生态节律产生的干扰。

## 6.2 模型构建

6.2.1 采用系统优化和多目标规划等数学方法建立目标函数，结合区域水网防洪水位、水质目标、生态流量等约束条件，集成水动力模型和水质模型，构建水质水量联合调度模型。

6.2.1 对于仅考虑污染物浓度在纵向变化的基于区域水网水质水量的情况，在考虑水工建筑物过流特点和模型精度要求的同时，选用一维、二维、三维等不同维度的水动力模型和水质模型。

6.2.2 对于仅考虑污染物浓度在纵向变化的河流，宜采用一维水动力和水质模型。

6.2.3 对于考虑污染物浓度在横向和纵向变化的宽浅河流或污染物浓度在垂向和纵向变化的湖库，宜采用二维水动力和水质模型。

6.2.4 对于污染物在垂向还有明显变化的水体，宜采用三维水动力和水质模型。

## 6.3 模型率定验证

6.3.1 应基于历史数据进行模型的水动力及水质参数率定验证。

## 7 验收要求

### 7.1 验收准备

7.1.1 平台的验收需要事先准备以下事项：

- a) 出具平台制造（设计）单位的“自检报告”，或“出厂（所）检验报告”等产品质量证明文件；
- b) 提供平台使用说明书、维修说明书等随机文件。
- c) 文档应包括：需求文档、设计文档、实施文档、管理文档、测试文档、用户手册、培训手册、试运行文档、验收文档。

## 7.2 验收内容

- 7.2.1 对于建设内容包括硬件设备的，应检查硬件设备外观涂装质量、颜色等内容。
- 7.2.2 检查是否按照批准的设计进行建设。
- 7.2.3 检查实时过程中执行国家法律、法规、规章和技术标准的情况。
- 7.2.4 检查是否满足合同要求。
- 7.2.5 检查文档资料的完整性。
- 7.2.6 检查平台功能、性能、安全等方面的是否满足生产需要，并做出验收结论，提出存在问题的处理意见。

## 7.3 验收过程

- 7.3.1 平台测试：由平台使用方、开发方、监理方三方组织测试小组，从功能、性能、安全等方面进行在线测试；
- 7.3.2 第三方检测：委托有资质的第三方测评机构，对平台软件进行全面测试，对平台文档进行检查测试；
- 7.3.3 平台试运行：平台各部分开发完成后，在合同验收前进行 6 个月的试运行。试运行是合同验收的必要条件；
- 7.3.4 合同验收：检查各项建设内容是否按任务书（或项目合同、招投标文件）全部完成，检查是否已通过试运行的检验并运行正常，检查文档是否满足要求。

## 8 运行维护

- 8.1 明确平台维护方案，包括维护内容、维护周期等。
- 8.2 应建立运行管理制度，包括：系统操作规程、系统安全保密制度、系统修改规程、系统备份制度、系统定期维护制度以及系统运行状况记录和日志归档制度等。
- 8.3 维护内容应包括但不限于采集设备、监测设备、通信设备与网络、平台运行软硬件、数据库、模型库、方案库以及平台软件。
- 8.4 定期更新河流断面、闸坝等水利工程等数据。
- 8.5 调度运行规则变更后应及时进行系统更新。