

ICS 编号

CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—2022

河网区水环境调控方案编制导则

Guidelines for formulation of water conservancy project scheme
for water environment in river network area

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，按照 SL1-2014《水利技术标准编写规定》的要求，编制本标准。

本标准共 8 章和 2 个附录，主要技术内容有：

- 河网区概况摸底及其调控需求的识别；
- 河网区水环境调控任务和目标的确定；
- 河网区水环境调控重点保障对象及其目标指标的确定；
- 水利工程调度运用方式的拟定规则；
- 河网区水环境调控方案效果评估的方法；
- 河网区水环境调控方案编制的规范要求。

请注意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。

本标准批准部门：中国水利学会

本标准主持机构：中国水利学会

本标准解释单位：太湖流域管理局水利发展研究中心

本标准主编单位：太湖流域管理局水利发展研究中心

本标准参编单位：水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、中国科学院南京地理与湖泊研究所、江苏省水文水资源勘测局苏州分局

本标准出版、发行单位：

本标准主要起草人：

审查会议技术负责人：

本标准体例格式审查人：

目 次

1	总则	1
2	术语	3
3	河网区概况	4
3.1	自然地理	4
3.2	经济社会	4
3.3	工程体系	5
3.4	调控需求	5
4	调控任务与目标	7
4.1	调控任务与原则	7
4.2	调控目标	7
5	水利工程调度运用	9
5.1	工程体系联合运用	9
5.2	中长期调控情景下工程调度运用方式	9
5.3	短期应急调控情景下工程调度运用方式	11
6	责任与权限	13
6.1	责任分工	13
6.2	调度权限	13
7	调控方案编制要求	14
7.1	编制主体与报审流程	14
7.2	方案编制内容要求	14
8	调控方案论证与效果评估	15
8.1	方案论证方法	15
8.2	方案效果评估	15
	附录 A 河网区水环境中长期调控方案编制提纲	16
	附录 B 河网区水环境短期应急调控方案编制提纲	17
	附录 C 河网区水环境调控方案效果评估指标体系	18
	标准用词说明	20

条文说明 21

1 总则

1.0.1 为了规范和指导河网区水利工程水环境调控工作，明确河网区水环境调控方案编制的主要内容和技术要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于平原河网地区以促进水环境改善为目标的水利工程调控方案的编制。

1.0.3 河网区水环境调控方案编制应遵循“安全第一、量质并重、统筹协调、科学调控”的原则。在服从防洪总体安排的前提下，统筹考虑防洪（潮）安全、供水安全、水环境安全多目标协调，以及各级水资源分区、城市乡村多尺度协同。一般水情下，可适当突出水环境调控需要，以促进河网水环境改善、满足居民生活用水需求为主要目标。通过科学制定调控方案，加强水利工程体系的联合运用，充分发挥现有河道、湖泊、闸泵等工程的综合效益，保障河网区防洪（潮）、供水、水环境安全，实现水利工程调控效益最大化。

1.0.4 河网区水环境调控方案应遵循已批准的所在流域和区域水利综合规划、水利工程调度方案。

1.0.5 河网区水环境调控方案编制应以经审查批准的水利工程设计文件确定的工程任务、设计标准、运行参数为依据。当水利工程调度任务、运行条件、工程安全状况等发生重大变化，需要对水利工程调控方案进行修订时，应进行专题论证，并报原审批部门审查批准。

1.0.6 河网区水环境调控方案应针对不同水情和调控需求，区分中长期调控和短期应急调控，明确具体调控目标，编制调控方案。

1.0.7 河网区水环境调控方案应包括但不限于以下内容：区域概况、调控任务与目标、水利工程调度运用、调控方案效果评估、调度权限与程序等。

1.0.8 本标准主要引用下列标准：

GB 3838 地表水环境质量标准

SL 196 水文调查规范

SL 219 水环境监测规范

SL/T 247 水文资料整编规范

SL/T 784—2019 水文应急监测技术导则

1.0.9 河网区水环境调控方案编制除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 河网区 river network area

分布在平原地区，河道纵横交错呈网格状，地势较为平坦，河道纵坡较小，部分河道流向不定的水域和陆域空间的集合。

2.0.2 水环境安全 water environment safety

在保持一定的水量条件下，维持水体生态系统的结构与功能，满足人类生产、生活、防洪的需要，使人类生产生活处于可持续发展的状态。

2.0.3 水环境调控 regulation for water environment improvement

以保障河湖水环境安全为目标，在加强水污染治理的前提下，针对不同水情、不同水源条件开展的水利工程调控。

2.0.4 调控方案 regulation scheme

为实现水利工程各项调度任务，保证工程安全，充分发挥水利工程的综合效益，编制形成的用于指导水利工程调度的技术方案。

2.0.5 水环境调控目标 regulation objectives

用于表征河湖水环境安全实现程度的水文、水环境等要素。

2.0.6 水环境中长期调控方案 medium-long term regulation scheme

适用于常规水情和水环境状况的，对河湖水环境状况提升起到促进作用的常态化水利工程调控方案，调控时间周期在 14d 及以上。

2.0.7 水环境短期应急调控方案 emergency regulation plan

应对特定突发性水污染事件，或保障国家或地区重大活动时的临时性、应急性水利工程调控方案，调控时间周期在 14d 以下。

2.0.8 调度参考站 reference station for regulation

水利工程执行调度时参考的水文、水质等站点。

2.0.9 调度指标 index for regulation

水利工程执行调度直接依据的水位、流速、流量、水量、水质或其衍生的相关指标，根据与调度目标的相关性大小不同，又可细分为直接指标和参考指标两类。

3 河网区概况

3.1 自然地理

3.1.1 自然地理应包括地理特征、河湖水系基本情况、水文气象特征、水资源开发利用情况、水环境质量现状等内容。

3.1.2 地理特征应包含地理区位、区域面积、行政区划、地形地貌特征等内容。

3.1.3 河湖水系基本情况应包含区域江河湖库所属水资源分区、水系分布、水系形态、河网密度、骨干河道和重要湖库基本信息等。其中，骨干河道应包含横、纵断面特征、河道过水能力、比降、河道弯曲系数等特征，重要湖库基本信息应包含水位、面积、容积等内容。

3.1.4 水文气象特征应包括区域所属气候类型，多年平均条件下的温度、降雨量、蒸发量及其年内、年际变化等基本气候特征，河川径流、河网水位等水文要素的季节特征、年际变化特征、极值特征等，可包括相关水文站、气象站名录及分布情况等。相关资料调查整编应按 SL 196 和 SL/T 247 的有关规定进行。

3.1.5 水资源开发利用情况应包括区域水资源状况、供水量、用水量及其结构组成，重要取水口或取水断面分布及取水量信息等。

3.1.6 水环境质量现状应包括重要水源地、骨干河道、重要湖库等重要水体水质状况，区域内水功能区区划情况、水质目标及其现状，国控断面、省界断面等重点关注断面分布及其水质目标要求和现状，具体指标应包含但不限于高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮等。重要湖库还可包括富营养状况、蓝藻水华状况、水生动植物状况、底泥营养盐及重金属状况等内容。相关资料调查整编应按 SL 219 的有关规定进行。

3.2 经济社会

3.2.1 经济社会应包括经济信息、社会信息等内容。

3.2.2 经济信息应包括地区生产总值、产业结构、主要产品类型及产量、耕地灌溉面积、工业门类组成等内容。

3.2.3 社会信息应包括区位特点，所在建制市、县，所涉城镇及重要集镇分布状况，常住人口规模、密度、城镇人口、农村人口等内容。

3.3 工程体系

3.3.1 工程体系应按照工程功能定位，区分流域、区域、城市不同层级，进行系统全面的梳理。应明确工程体系构成、骨干工程调控能力、安全运行条件等。

3.3.2 流域性骨干工程是指对河网区整体水系起到调节控制作用的水利工程，应包括具有承泄流域性洪水、保障多地供水或承担跨市级行政区及以上区域引调水任务的河道及其控制性枢纽，大型水库或者跨市级行政区及以上的重要中型水库，以及流域规划认定的其他流域性骨干工程。应明确流域性骨干工程名称、位置、功能定位、水工建筑物组成、节制闸、泵站、地涵等主要构筑物等级、规模、运行情况等。

3.3.3 区域性骨干工程是指对河网区局部水系起到调节控制作用的水利工程，应包括具有防御地区性暴雨、承泄区域性洪水或承担保障跨县级行政区区域引调水任务的河道及其控制性枢纽，河口区域防御潮灾的挡潮设施，中型水库或者跨县级行政区的重要小型水库，万亩以上圩区工程，以及区域规划认定的其他区域性骨干工程。应明确区域性骨干工程名称、位置、功能定位、水工建筑物组成、节制闸、泵站、地涵等主要构筑物等级、规模、运行情况等。

3.3.4 城市骨干工程应包括城市大包围工程、城市重要河道工程等。城市重要河道是指在区域有一定影响和作用，或在城市、县域范围内影响和作用较大，或公益性功能突出，或在今后河道布局上地位重要，或涉及城市内行政重要边界矛盾的河道。应明确堤防、闸站工程名称、位置、功能定位、水工建筑物组成，河道、工程及主要建筑物等级，节制闸、泵站、地涵等建筑物规模等。

3.4 调控需求

3.4.1 应全面分析流域、区域、城市不同层面的防洪（潮）安全、水资源安全、水环境安全等多方面的保障需求。

3.4.2 防洪（潮）安全是保障区域人民生命安全、社会经济安全稳定发展的重要前提，应查明流域、区域、城市不同层面的防洪（潮）保护对象、现状及规划防洪标准，评估其现状防洪（潮）能力，简析主要防洪薄弱环节，明确河网区防洪（潮）安全保障的重点时段和重点任务。

3.4.3 水资源安全是保障人民生活用水需求、社会经济可持续发展的核心，应查明流域、区域、城市不同层面的水资源开发利用现状与面临形势，尤其是重要水源地的分布及其供水安全状况，分析主要水资源供需矛盾，明确河网区水资源安全保障的重点

时段和重点任务。

3.4.4 水环境安全是提升居民生活水环境质量、推进水生态文明发展的关键，应查明流域、区域、城市不同层面的水环境治理需求，包括已有规划提出的总体治理目标要求、敏感水域分布及其保障需求、问题河湖分布及其治理要求。应分析明确水环境安全保障重点时段和重点任务，以及是否与防洪安全、水资源安全保障存在竞争关系。

4 调控任务与目标

4.1 调控任务与原则

4.1.1 应综合考虑流域自然资源禀赋特点、经济社会发展要求、水环境改善突出需求、水情条件变化等因素，在满足防洪安全、水资源供给安全的前提下，科学确定水环境安全调控任务。

4.1.2 面向水环境安全的中长期调控，应有利于促进河湖水体有序流动和水环境质量改善，助力河湖生态环境复苏。

4.1.3 面向水环境安全的短期应急调控，应有助于降低已发生的突发性水污染、水体异常事件对于水资源、水环境安全的影响，或保障国家、地区重大活动对于水资源、水环境安全的需要。

4.1.4 水环境安全调控原则应体现如下要求：

1 调控理念应体现人民至上思想，以安全为第一要义，在保障人民生命财产安全、工程运行安全、生态安全的前提下对水资源进行合理调配。

2 体现系统治理思想，突出流域与区域不同保障对象间，防洪（潮）、供水与水环境安全不同调控目标间的统筹协调。

3 强调有限目标理念，科学论证、寻求有限条件下的最优解，突出不同层级水利工程的统一调度要求，追求工程体系综合效益最大化。

4 体现因地制宜、因时而变思想，充分考虑水情变化、需求变化，动态调整调控目标与方案。

4.2 调控目标

4.2.1 河网区水环境调控目标应以不对防洪安全和水资源安全产生不良影响为前提，统筹考虑区域河网本底水文特征、水质改善需求、边界来水水质等因素，区分中长期水环境安全保障、短期应急保障等不同调控需求，兼顾目标可达性，研究提出明确的量化目标。

4.2.2 调控目标可是某个或某些断面的主要水质指标浓度、生态水位或流量等绝对指标，也可是某个或某些断面水质提升幅度、生态水位或流量满足程度等相对指标。

4.2.3 水环境中长期调控目标确定应充分考虑河湖类型、水环境提升需求以及问题症结等，兼顾不同水情条件下防洪、水资源保障需求的变化，进行综合确定。水环境中

长期调控目标的制定应符合下列要求：

1. 应与国家及地方发展和改革委员会、水利、环境保护、林业、渔业、城市规划等相关部门提出的河湖生态保护目标相适应。

2. 针对中长期水文情势变化特点，可采用不同的水文要素、水环境要素或其衍生指标来表征和区分不同时期防洪、水资源、水环境保障需求间竞争关系的变化，从而确定调控过程分阶段的水环境调控目标。

4.2.4 水环境短期应急调控目标确定应充分考虑突发性水污染事件发生情况、国家或地区重大活动对于水环境的需求，区分轻重缓急，制定相应的分级调控目标。水环境短期应急调控目标的制定应符合下列要求：

1 针对突发性水污染事件的分级调控目标，宜以历史监测数据以及现场应急调查与监测数据为依据，结合特征污染物的扩散机理、事件发展态势等来分析确定，并注意与已批复实施的相关应急预案确定的响应等级相协调。现场应急调查与监测方法按 SL/T 784—2019 第 11 章“突发性水污染应急监测与调查”的有关规定执行。

2 针对国家或地区重大事件保障的分级调控目标，宜根据地区水环境实际需求、具体涉及范围、可能的影响因素，分析识别重点关注断面及其敏感因子，以此作为具体对象来制定调控目标。敏感因子可以是水位、流量等水文要素或其衍生指标，也可以是水质浓度等水环境要素或其衍生指标。

5 水利工程调度运用

5.1 工程体系联合运用

5.1.1 基于确定的调控原则和调控目标，针对河网区单个水利工程或多个水利工程组成的工程体系，分类识别相应的调控时段及其重点保障对象和目标指标，遴选水利工程调度参考站，确定调度指标及其阈值，拟定相应的水利工程调度运用方式，形成单个工程的调度方案和工程体系联合调度方案。

5.1.2 重点保障对象及其目标指标：应根据确定的调控任务和调控目标，识别水利工程调度运用方案不同目标时段的重点保障对象及其目标。重点保障对象包括工程调度影响范围内的重要河流、湖泊、湿地、饮用水水源地及其他有重大取水需求的保障对象。保障目标宜为重要河湖关键断面的生态水位、生态流量、水质类别、流速等。

5.1.3 水利工程调度参考站：应根据目标指标类型，结合河网水系、水利工程、水文水质站点间的拓扑结构，就近选取能够反映目标时段重点保障对象目标指标变化的水文、水质站点，作为相应工程的调度参考站。

5.1.4 调度指标及其阈值：应适应不同目标时段的重点保护对象及其目标指标变化。分析调度参考站水文、水质因素变化与调控目标间的相关性，选取关键影响因子或其衍生指标，作为相应时段的调度指标，确定调度指标分级阈值。必要时，可增加非关键性影响因子作为辅助性的调度参考指标。

5.1.5 水利工程体系联合调度方案的确定，应统筹各级各类工程位置、功能及其水量调控作用，合理提出各级各类工程投入运用的时机，协调工程群组实施联合调度。

5.1.6 水利工程调度方案应明确调度指标、调度参考指标不同数值下的水利工程调度运行方式。节制闸、泵站调度运行方式可参照如下方式表述：

1 节制闸运行方式可表述为敞开、关闭、开闸引水、开闸排（泄）水、适度开闸引水、适度开闸排水（泄）水、适时开闸引水、适时开闸排水（泄）水、视潮位高低开闸引水、视潮位高低开闸排（泄）水等。

2 泵站运行方式可表述为关闭、开启引水、开启排水等。

5.2 中长期调控情景下工程调度运用方式

5.2.1 中长期调控方案适用于常规水情状况条件下，即无特殊的防洪、供水安全保障需求，且未发生突发水污染或水体异常事件或无国家或地区重大活动保障需求的一般

情况。

5.2.2 中长期调控方案的重点保障对象宜优先选择能够反映河网区水环境总体状况、或对河网区水环境状况有较大作用或影响的河流、湖泊，其目标指标应能够反映重要河湖水环境保护的长效目标。

5.2.3 中长期调控方案调度参考站论证确定应按以下方法进行：

1 根据河网水系、水利工程、水文水质站点的拓扑结构以及工程调控目标、调度参考指标，选取适合的水位站、水质监测站、流速站、流量站等作为备选的工程调度参考站。

2 基于水文学、环境学基础理论，采用各站点长系列水文、水量、水质数据，运用统计学方法，充分论证备选参考站与调控目标的相关性，以确定是否能够作为调度参考站。

3 综合考虑参考站空间分布、站点代表性、站点数量、站点监测数据易获得性、站点管理权限、实际可操作性等，确定调度参考站。

5.2.4 中长期调控方案应明确调度指标。根据调控任务和调控目标，采用相关统计分析方法，分析水文气象条件、水环境要素等与调控目标的相关性、对于调控目标的影响作用，在水位、水质、流速、流量等因素中选取关键影响因子作为工程调度指标。调度指标应满足以下要求：

1 宜优先选择与重点保障对象目标实现密切相关的指标作为调度指标。

2 当以水质要素作为调度指标时，宜采用 GB 3838 规定的常规指标。当有特殊调度需求时，可根据实际情况选择或增设适当的水质指标。

3 中长期调控情景下的调度指标不宜过多，一个目标时段宜选取单项指标作为工程调度指标。当工程调控涉及因素较多，仅设置调度指标无法实现其调度任务时，可根据实际需要，增加工程调度参考指标。注意调度参考指标是辅助类指标，其指示效力应弱于调度指标。

5.2.5 中长期调控方案应明确一个或多个（分级）调度指标值，调度指标值按以下方法确定：

1 基于指标类型和长系列数据，可采用 P-III 频率分析、累积频率曲线或其他统计分析方法，分析得到各调度指标特征值。特征值包括但不限于年内不同时期的多年平均最大值、最小值、均值，年内不同时期不同设计频率对应的特征值等。

2 以特征值分析结果为基础，结合工程调度的实际需要，确定一个或多个（分级）

数值。宜优先采用分级数值。

5.2.6 中长期调控方案应明确调度指标数值的含义，调度指标可采用当日 8 时数据、前一日平均数据或实时监测数据。对于中长期调控方案，以当日 8 时数据或前一日平均数据为宜。

5.2.7 中长期调控情景下工程调度方案的确定，应综合考虑不同目标时段水情变化、水资源环境目标间竞争关系变化、重点保障对象与需求变化，分别提出相应的工程运用方式。

5.3 短期应急调控情景下工程调度运用方式

5.3.1 短期应急调控方案适用于已发生或预计一段时间内可能发生突发性水污染事件的情景，以及保障国家或地区重大活动用水安全等具有特殊需要的情况。

5.3.2 短期应急调控方案的重点保障对象宜选择受到突发性水污染直接影响的河流、湖泊、湿地、饮用水水源地等，或者与国家或地区重大活动用水安全直接相关或者关系密切的水体，其目标指标应能够反映突发水污染事件处置效果，或者与国家或地区重大活动用水安全密切相关的水体水环境安全状况。

5.3.3 短期应急调控方案调度参考站应按以下原则确定：

- 1 遵守就近原则，选取重点保障对象内或其临近站点作为调度参考站。
- 2 选取的调度参考站点水量水质监测频次应满足应急调控需要，且数据易获取。

5.3.4 短期应急调控情景下的调度指标应按以下原则确定：

1 为应对已发生或可能发生的突发性水污染事件、水质异常事件而编制应急调控预案时，宜以该污染物或异常水质指标作为调度指标，当无法或不便采用该污染物或异常水质指标时，宜采用相关指标替代，但应充分论证其科学性、可行性。

2 为保障国家或地区重大活动而编制应急调控预案时，宜根据实际保障需求采用水位、流速、流量、水质、供水水量等作为调度指标。

5.3.5 短期应急调控方案应明确应急响应等级及相应条件、应急响应等级调整要求等。当已发生或预计有可能发生突发性水污染、水质异常事件时，应根据事件发生位置、污染程度、影响范围等确定响应等级。应急响应等级划定可采用以下任一方法：

1 根据河流、湖泊等重点保障对象水质浓度是否超过 GB 3838 确定的水质标准浓度或超过一定标准的倍数确定。

- 2 根据突发水污染事件污染程度、污染发生位置与重点保障对象的上下游关系、

距离等确定。

5.3.6 短期应急调控情景下调度指标数值的确定，宜参照中长期调控方案，结合突发性水污染事件污染物量级、响应等级等因素，综合确定一个或多个（分级）数值。

5.3.7 短期应急调控情景下工程调度方案的确定，应充分考虑工程调控能力、调度水量变化的潜在正面和负面的水环境影响，根据响应级别分别提出相应的工程运用方式。

6 责任与权限

6.1 责任分工

6.1.1 应基于中长期调控、短期应急调控的实际发生情景，根据工作需要，协调组建中长期调控领导小组、短期应急调控领导小组，明确责任人、联系方式和管理职责。领导小组宜包括组长、副组长和组员。

6.1.2 应建立高效的河网区水环境调控工作责任体系，按照统一指挥、分级负责、分类管理、协同治水的原则，成立若干工作组，明确责任分工。工作组可包括综合协调组、现场监测组、信息分析组、工程调度组、应急处置组等。

6.1.3 应结合河网区调控需求、调控依托工程的既定管理权限、管理机构职责定位等，按照属地管理原则，明确各相关主体的工作责任和工作要求。具有行政管理职能的单位或机构，负责水雨情信息预报、水环境质量监测预警、水利工程调度、应急抢险处置等的组织协调工作。具有水利工程运行维护职责的单位或机构，负责所管辖工程的安全运行、工程巡查、信息报送等具体工作。具备水利技术分析能力的单位或机构，负责信息统计分析、预测、预警、预报、预演等具体工作。具有水资源环境调查评价资质的单位或机构，负责水文、水质现场监测等具体工作。

6.2 调度权限

6.2.1 应针对调控所依托的各水利工程，结合既定的工程管理权限、工程调度在调控中发挥的作用，分类明确中长期调控、短期应急调控中各工程的调度机构和调度权限。

6.2.2 中长期调控的调度权限应遵循现行水利工程分级管理体制，实行统一指挥、分级调度。

6.2.3 短期应急调控的调度权限应根据调控需要，按照集中统一原则，适度突破现行水利工程分级管理体制，宜由领导小组负责所有关键控制性工程的调度。

6.2.4 调控过程中，各类调度指令的形成应经过水利、气象、水文、生态环境等多部门会商研判，并经调控领导小组审核同意。

7 调控方案编制要求

7.1 编制主体与报审流程

7.1.1 中长期调控宜按现行水利工程分级管理体制，确定中长期水环境调控方案的编制主体。如河网区跨多个行政区域，宜选择所涉及区域的共同上级部门作为编制主体。调控方案编制完成后，应经有管辖权的管理机构审查同意后方可施行。

7.1.2 短期应急调控宜根据事件重要性或危害性、影响范围大小，识别各利益相关方，选择多方的上级部门作为短期应急调控方案的编制主体，以便充分调动所有的利益相关方进行应急应对，将风险降到最低、实现效益最大化。为确保方案落地见效，应同时与有关工程管理运行单位进行协调沟通，争取最大的支持。

7.2 方案编制内容要求

7.2.1 明确不同目标时段水环境调控的调控任务、调控原则、调控目标、依托的工程体系、工程调度运用方式、工程调度权限，以及非常规情况对策措施等内容规范。方案内容可根据工程承担的具体任务或特殊需要相应增加。中长期调控方案的编制纲目见附录 A，应急调控预案的编制纲目见附录 B。

7.2.2 明确水环境调控方案的发布、实施时间、修订条件等管理要求。

7.2.3 明确水环境调控方案的最终解释部门或单位。

7.2.4 明确水环境调控方案采用的高程基准系统以及其他需要说明的情况。

8 调控方案论证与效果评估

8.1 方案论证方法

8.1.1 调控方案编制阶段涉及多个设计方案的优选，宜结合综合模糊优选、决策树等决策方法，进行多方案比选，优选出推荐的工程调度方案，纳入水环境调控方案中。

8.1.2 在有条件的地区，宜采用数值模拟方法，构建流域或区域水量水质耦合模型，用于调控方案的编制论证。

8.1.3 宜采用经过区域调度实践检验的、公认度较高的数学模型平台或者商业化软件，开展模型构建，以及必要的率定验证。

8.1.4 用于河网区水环境调控方案论证的模型应包括降雨径流模拟、河网水动力模拟、水量预报、污染物迁移转化模拟、成果输出统计等基本功能。

8.1.5 宜采用文案调查、现场调研、补充监测、座谈交流等方式，应全面收集水文气象资料、下垫面分类解译成果及 DEM 数据、河道及断面形态、湖泊水下地形、水质水生态监测资料、水利工程运行调度、污染源及取排水等建模所需的基础资料。如需补充监测，应按照 SL 196、SL 219 和 SL/T 784 的相关规定进行。

8.2 方案效果评估

8.2.1 中长期调控方案、短期应急调控方案启用前、启用后，均应及时开展工程调度运用方式的效果评估，为调控方案启动时机的确定和方案的优化提供支撑。

8.2.2 效果评估应遵循科学性、系统性、适应性原则，宜采用指标体系法。评估指标体系构建应根据调控目标不同，综合考虑效益与风险，围绕水环境改善效果、防洪(潮)风险、经济成本等方面筛选指标，构建效果评估指标体系。河网区水环境调控方案效果评估指标体系见附录 C。

8.2.3 鉴于河网区水系结构复杂、水利工程众多、水体流向多变、受人工调控影响大，完备的监测数据获取难度大，宜采用较为成熟的水量水质耦合模拟手段，结合有限的实测数据，对调控方案中的工程调度效果进行模拟预测，获取水位、流速、水质等数据，支撑评估指标的计算。

8.2.4 方案启用后，应做好水利工程调度运用、降雨、水位、流量、流速、水质等相关数据的监测、记录、整理，及时开展调控方案实际效果的跟踪评估，并对方案进行进一步优化完善。

附录 A 河网区水环境中长期调控方案编制提纲

1 河网区概况

简述河网区自然地理、经济社会等基本情况；列明调控可依托的主要水利工程基本情况；总结阐述河网区存在的防洪（潮）、水资源、水环境保障需求，尤其是水环境安全保障的重点时段和重点任务。

2 适用情景

结合河网区水环境调控需求，规定本调控方案适用情景。

3 调控任务与原则

明确本调控方案调控任务与原则。

4 调控目标

阐明中长期调控的总体目标，并明确不同目标时段的具体调控目标指标。

5 工程调度运用

明确水利工程调度参考站、调度指标及其阈值、水利工程调度运行方式等内容。

6 责任分工与调度权限

基于中长期水环境调控工作需要，构建常态化的水环境调控工作责任体系，明确工程调度权限。

7 附则

对于调控方案相关情况进行补充说明，包括但不限于以下内容：采用的高程基面、调度矛盾的协调、方案实施时间或有效期、修订条件、解释权等内容。

附录 B 河网区水环境短期应急调控方案编制提纲

1 调控背景

简述河网区自然地理、经济社会等基本情况；实施本次短期应急调控的背景依据；列明调控可依托的主要水利工程基本情况。

2 调控目标

规定本应急调控预案适用情景、重点保护对象、具体目标等。

3 调控任务与原则

明确本应急调控预案重点保护对象、调控任务与原则。

4 应急响应等级确定及调整

明确本应急调控预案应急响应等级及相应条件、应急等级调整要求等。

5 工程调度运用

明确各水利工程调度参考站、调度指标，以及不同响应等级下各水利工程的调度运行方式等内容。

6 责任分工与调度权限

基于短期应急调控工作需要，因地因事制宜，构建相应的水环境调控工作责任体系，明确工程调度权限。

7 附则

对于应急调控预案相关情况进行补充说明，包括但不限于以下内容：采用的高程基面、调度矛盾的协调、方案实施时间或有效期、修订条件、解释权等内容。

附录 C 河网区水环境调控方案效果评估指标体系

C.1 指标体系框架构建

C.1.1 针对河网区水环境调控方案效果评估问题，应将评估对象所产生的效果（或影响）及表征指标划分为不同层次，可分为目标层、对象层和指标层 3 个层次。

C.1.2 目标层为河网区水环境调控方案效果。

C.1.3 对象层是从不同方面来反映调控方案的优劣，可设置水环境改善效果、防洪风险、经济成本等具体对象。实际工作中，可根据河网区实际特征和中长期调控、短期应急调控不同需求，设置其他的对象。

C.1.4 指标层是用来表征对象层的状态，表现为各个具体的评估指标及其计算依据。

C.2 评估指标选取

C.2.1 河网区水环境调控方案效果评估具体指标的选取或构建，应遵循以下原则：

1 科学性原则：指标概念必须明确，具有一定的科学内涵，能客观反映调控方案效果的各个方面及其特征，科学地反映调控方案的总体效果。

2 代表性原则：指标选择应全面合理，把效果表征含义最大的指标选出来，选取信息量大、综合性强，能代表调控方案不同方面效果（或影响）的指标。

3 可操作性原则：指标应易于理解，能通过可靠的计算方法或较为简单的统计手段获取，指标计算所需基础数据应易于获取，便于采集、测定、计算和分析。

4 独立性原则：指标之间应有一定的独立性，以便提高评估的准确性和科学性。

5 针对性原则：针对水环境调控方案发挥的效果、导致的风险、产生的成本等各个方面，构建能够反映各个方面的评估指标体系。

C.2.2 河网区水环境调控方案效果评估指标备选库见表 1。

表 1 河网区水环境调控方案效果评估指标备选库

目标层	对象层	指标层	指标含义
河网区水环境调控方案效果评估	水环境改善效果	水质达标率	达标水质监测断面个数占断面总数的比重，反映调控时间内各水质监测断面的污染物浓度与水质目标值的对比
		优 III 断面占比	达到 III 类水及以上监测断面个数占断面总数的比重，反映调控方案的水质类别改善效果
		(主要污染物指标)水质改善幅度	某种主要污染物指标浓度降低程度占调控前浓度的比重，反映经过调控之后某个监测断面主要污染物指标浓度的改善情况
		湖泊生态水位满足度	调控后湖泊水位与湖泊最低生态水位的差值占调

目标层	对象层	指标层	指标含义
			控前湖泊水位占湖泊最低生态水位的差值的比重，反映调控方案对湖泊生态水位的改善效果
		湖泊受水区蓝藻密度变化率	湖泊受水区蓝藻密度变化值占调控前蓝藻密度的比重，反映调控方案对湖泊受水区蓝藻的改善效果
		骨干河道平均流速	反映调控时间内骨干河道的平均水动力、复氧能力与自净能力的强弱，也可以反映区域河网水体置换速率的快慢
		适宜流速（生态流速）占比	调控后达到适宜流速（生态流速）目标值的断面个数（或河道长度）占断面总数（或河道总长度）的比重，反映调控方案总体的活水效果
	防洪（潮） 风险	代表站最高水位	调控期间地区防洪（潮）代表站最高水位，反映水环境调控可能带来的防洪（潮）风险
		水位安全度	地区防洪（潮）代表站水位和该站保证水位之差占该站保证水位的比重，反映相较于防汛保证水位的安全程度
		代表站超保风险指数	评估重点保护对象与地区防洪（潮）代表站水位超出保证水位的时间累积效应，适用于代表站水位高于保证水位的情况，由防洪（潮）代表站运行水位、保证水位以及超保天数确定
	经济成本	泵站启用规模	反映在调控时间内，为改善区域水环境状况而消耗的显性经济成本。泵站启用规模越小，侧面反映设备折损费用与耗电资费等显性成本投入越小
		泵站运行经费	反映调控时间内，启用泵站产生的运行费用。

C.2.3 针对选取或构建的具体评估指标，应建立各个指标的内涵定义、计算方法，研究提出适宜的参照值，确立各个指标的评估标准（分级阈值）。

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

中国水利学会团体标准
河网区水环境调控方案编制导则
T/CHES XXX—2022

条文说明

目 次

1 总 则	23
3 河网区概况	25
3.1 自然地理	25
3.2 经济社会	25
3.3 工程体系	25
3.4 调控需求	26
4 调控任务与目标	28
4.1 调控任务与原则	28
4.2 调控目标	29
5 水利工程调度运用	30
5.1 工程体系联合运用	30
5.2 中长期调控情景下工程调度运用方式	31
5.3 短期应急调控情景下工程调度运用方式	32
6 责任与权限	34
6.1 责任分工	34
6.2 调度权限	34
7 调控方案编制要求	35
7.1 编制主体与报审流程	35
8 调控方案论证与效果评估	36
8.1 方案论证方法	36
8.2 方案效果评估	36

1 总 则

1.0.1 本条主要说明河网区水环境调控方案编制导则的编制目的。平原河网是国家水网体系中具有代表性的重要组成部分。在强调控源截污的基础上，合理利用水利工程开展以促进水环境改善为目标的水利工程调度是改善平原河网地区河湖水生态环境的重要手段。水环境调控方案是开展工程调度实践的重要依据。目前，关于水利工程水环境调控方案编制尚无统一标准。为使河网区水环境调控方案的编制、修编工作具有统一的编制要求和技术规定，编制本标准是十分必要的。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。本标准是针对平原河网地区以促进水环境改善为目标的水利工程调控方案制定的。本标准针对平原河网地区调度特点，规定了水环境调控方案编制应包含的内容及其技术要点。对于其他区域，如需编制水环境调控方案，也可以参照本标准的相关内容，但鉴于不同区域水环境调控特点不尽相同，在遵守本标准的基本原则和主要的技术要求原则下，可以结合区域特点，对有关条款内容及深度进行适度调整，使之符合方案编制实际工作的需要。

1.0.3 对河网区水环境调控方案编制应遵循的原则作出规定。相对于其他地区，河网区水环境调控需要考虑的因素更为复杂、调度协调难度更大：①防洪（潮）、供水、水环境改善等多目标互相交织，调控方案中调控目标、调度参考站点、调度指标等关键内容确定难度较大；②河网区往往涉及多个行政区，各级水资源分区、城市水利工程调度互相影响，工程体系间调度协调难度大。因此，水环境调控方案编制遵循“安全第一、量质并重、统筹协调、科学调控”的原则。其中，安全第一，是要坚持人民至上、生命至上，水环境调控要以区域防洪安全为基础和前提条件，服从防洪总体安排；量质并重、统筹协调，是要统筹考虑防洪（潮）安全、供水安全、水环境安全多目标协同，以及各级水资源分区、城市多尺度协调；科学调控，是要综合考虑各要素、各环节，采用科学的方法合理制定调控方案中调控目标、调度参考站点、调度指标等关键内容。

1.0.4、1.0.5 对河网区水环境调控方案编制应遵循的依据作出规定。河网区水环境调控方案应遵循的依据包括：所在流域和区域已批准的防洪规划、洪水调度方案、水量调度方案等；经审查批准的水利工程设计文件确定的水利工程任务、原则、参数。其中，前者是方案编制的上位依据，单项工程或工程体系的调度要与之衔接；后者是方案编制的具体遵循，方案编制需在符合其相关要求的前提下进行，不要随意改变。

1.0.6 对河网区水环境调控的类型作出规定。针对不同水情和调控需求，河网区水环境调控分为中长期调控和短期应急调控，方案编制时要作出区分，明确中长期调控、短期应急调控的具体调控目标和任务，并分别规定中长期调控、短期应急调控情景下的水利工程调度运行方式。

1.0.7 对河网区水环境调控方案包括的内容作出了规定。适用情景用于说明该方案的用途，适用于中长期调控或短期应急调控。实施水环境调控期间，区域可能遭遇较大降雨或干旱，为避免对防洪安全、水资源供给安全的影响，需要针对上述情况制定非常措施，明确发生上述情况时水利工程应遵循的调度方案。

3 河网区概况

3.1 自然地理

3.1.1 本条规定了区域自然地理资料收集整理应囊括的基本方面，是充分认识河网区自然禀赋条件的基础，要求尽可能全面，主要包括河网区地理特征、河湖水系基本情况、水文气象特征、水资源开发利用情况、水环境质量现状等内容。

3.1.3 骨干河道一般指河网区骨干输水通道、或跨县级（含）以上行政区的河道，可包括流域性河道、区域性骨干河道及其他重要河道，参见各省市人民政府批复公布的骨干河道名录；重要湖库一般指水面面积 $\geq 10\text{km}^2$ 的大中型湖泊、库容 ≥ 1000 万 m^3 的大中型水库、跨县级（含）以上行政区的小（1）型水库，参见各省市人民政府批复公布的湖泊保护名录、水利工程名录。

3.1.4 水文气象特征分析多年平均状况，建议采用近30年滑动平均值。

3.1.5 区域水资源状况是指多年平均条件下区域可利用水资源数量，主要包括水资源总量、地表水资源量、地下水资源量。用水量及其组成结构可从生活、生产、生态“三生”用水量及其占比来分析，也可从第一产业、第二产业、第三产业“三产”用水量及其占比来分析；供水量及其结构主要从不同类型水源供水组成进行分析。

3.1.6 水环境质量现状是判别水环境调控需求的最直接判据，因此宜全面梳理区域内重要水体和重点断面的水环境质量状况，以及相应水功能区保护目标、国家及省级地表水环境质量监测网断面考核目标等目标要求。重要水体包括县级以上集中式水源地、骨干河道、重要湖库。

3.2 经济社会

3.2.1~3.2.3 经济社会应包括经济信息、社会信息等内容，主要目的是了解区域的产业结构、人口规模、空间分布状况等，是识别区域水资源环境承载压力、厘清调控需求的基本资料。

3.3 工程体系

3.3.1 防洪是水利基础设施的基本功能之一，因此一般以防洪对象不同，来区分流域、区域、城市不同层级的骨干工程。

3.3.2 流域性河道防洪工程主要防御对象是由长历时、覆盖范围大的流域性降雨所形

成的大范围洪水，包括防洪工程体系的构成和布局，引排水路线，蓄滞洪区、分洪道、闸门及排涝泵站等各项措施的工程等级、设计规模、防洪任务、工程运行情况、现行防洪标准等基本情况；流域性河道延伸拓竣工程包括不同类别堤防名称、所在地、长度、等级、安全运行水位，以及堤防保护范围内的人口、耕地、重要设施等基本情况；流域性水库工程包括水库位置、集水面积、工程任务、正常蓄水位、库容、除险加固需求等基本情况。

3.3.3 区域性骨干河道防洪工程主要防御对象是地区性暴雨，包括防洪工程体系的构成和布局，引排水路线，蓄滞洪区、分洪道、闸门及排涝泵站等各项措施的工程等级、设计规模、防洪任务、工程运行情况、现行防洪标准等基本情况；区域性河道延伸拓竣工程包括不同类别堤防名称、所在地、长度、等级、安全运行水位，以及堤防保护范围内的人口、耕地、重要设施等基本情况；区域性水库工程包括水库位置、集水面积、工程任务、正常蓄水位、库容、除险加固需求等基本情况。此外，河口区域还受到风暴潮、高潮位等引起的潮灾影响，相关挡潮设施在低潮期也可为水环境调控服务。

3.3.4 城市骨干工程主要防御对象是城市洪涝，包括城市大包围和圩区的构成和布局，引排水路线，蓄滞洪区、分洪道、闸门及排涝泵站等各项措施的工程等级、设计规模、防洪任务、工程运行情况、现行防洪标准等基本情况；城市重要河道延伸拓竣工程包括不同类别堤防名称、所在地、长度、等级、安全运行水位，以及堤防保护范围内的人口、耕地、重要设施等基本情况。

3.4 调控需求

3.4.1 河网区水流环境复杂，水利工程众多，工程调控将对河网区防洪（潮）、水资源、水环境等诸多方面产生影响，因此需对流域、区域、城市不同层面的防洪（潮）安全、水资源安全、水环境安全保障需求进行全面的分析和识别。

3.4.2、3.4.3 防洪（潮）安全和水资源安全是经济社会发展的重要基础，防洪（潮）安全和水资源安全的优先等级要高于水环境安全，且一般各地对于现状防洪（潮）与供水能力及其薄弱环节均有较为成熟的认识。本次需求分析工作的主要目的是避免因水环境调控产生新的次生防洪、水资源风险，因此为确保论证结论可靠性，现状防洪与供水能力评估及其保障需求分析的内容可直接引用流域、区域综合规划或防洪（潮）、水资源等专项规划，城市总体规划或水利相关治理规划等相关论述。

3.4.4 水环境安全保障需求分析是合理确定水环境调控任务和目标的基础，一方面要

充分考量河网区水环境现状与规划目标要求的差距，识别近期水环境治理的重点，明确水环境安全保障的重点时段和重点任务；另一方面，要详细分析水环境安全保障是否与防洪安全、水资源安全保障存在竞争关系，确保后续调控目标制定的合理性和可行性。

4 调控任务与目标

4.1 调控任务与原则

4.1.1 对实施水环境安全调控的前提条件作了规定。在优先满足流域和区域防洪（潮）安全、水资源供给安全的基础上，开展水环境调控。水环境调控要适应流域自然资源禀赋特点，顺应流域经济社会发展方向和要求，满足水环境改善需求，考虑水情、工情条件变化。

4.1.2、4.1.3 对水环境安全调控的任务作了具体规定。面向水环境安全的调控根据调控作用周期、作用范围、保护目标等不同，可以分为中长期调控和短期应急调控两大类。中长期调控着眼于长远，提出的调控方案应以不突破其所依托工程的常态运行条件为前提，方案实施在河网区一定范围内形成水体有序流动格局，利于河网区整体的水环境容量提升。短期应急调控则立足于当前问题的解决，比如降低已发生的突发性水污染、水体异常事件对于水资源、水环境安全的影响，或保障国家或地区重大活动对于水资源、水环境安全的需要。

4.1.4 水环境安全调控的核心是在保障防洪（潮）、供水安全的基础上，进一步发挥水利工程调度效益，以促进河湖水体有序流动和水环境质量改善；或在短期内有效预防或应对突发水污染、水体异常事件，确保流域防洪（潮）、供水、水生态安全。因此，水环境调控首先应坚持安全第一，以防洪（潮）安全、供水安全、生态安全以及工程运行安全等为第一要义。水环境调控应综合考虑流域、区域、城市等不同保障对象，以及防洪（潮）、供水、水生态环境多目标统筹协调。水环境安全调控应坚持统一调度，运用有限的水利工程调度技术和手段，在满足防洪（潮）、供水安全前提下，通过模拟、验证和评估等科学研究，达到水环境调控最优效果。水环境调控方案应随着水情、工情以及水文水质状况的变化而变化，应具备可动态调整的灵活度。

1 当水环境调控和防洪调度、供水调度发生冲突时，应以防洪调度和供水调度为先；当流域发生水污染事件时，应保障流域城乡居民供水安全。

2 在某一特定水情下，流域整体利益与区域局部利益往往存在冲突，防洪（潮）保安、供水保障与水环境质量改善等不同目标间也往往存在矛盾，这就需要运用系统思维，统筹全局，抓住关键，实现系统整体效益最优。

3 在充分调研、全面了解河网区水资源自然禀赋条件、工程调控能力的基础上，合理制定有限的调控目标，可依靠行政力量建立统一调度机制，协调流域、区域、城

市、圩区不同层级水利工程实施统一调度，以便实现工程体系综合效益最大化。

4 水环境调控的具体目标并非固定的，会随着水雨情的变化、水环境安全要求的变化而不断变化，同时受到流域、区域、城市各层级的保障，以及防洪（潮）、供水、水生态多目标保障侧重点变化的影响，水环境调控方案应动态适应调控目标变化。

4.2 调控目标

4.2.1、4.2.2 鉴于河网区水系不存在典型的干支流特征、水体流向多变，水环境调控目标的制定不仅需要考虑到河网本底水文特征、水质情况及其改善需求、重要断面生态流量（生态水位）要求或标准，还要充分考虑河网区外部边界来水的量质优劣性、工程调控影响下河网内外水系连通情况及其变化趋势，遵循目标可达性原则，设定一个或多个有限的量化目标。

4.2.3 水环境中长期调控的周期较长，一般在 14d 以上，调控过程可能横跨河网区正常的丰枯水情不同阶段，也可能遭遇短历时强降雨、气象干旱等异常情况，因此要充分考虑到不同时期防洪、水资源、水环境保障需求的变化，根据各时期主导需求不同来设定水环境调控目标。比如，当河网区水位普遍超过警戒水位时，以防洪安全保障为主，可从减少排水产生的次生环境风险角度，设定某关键断面某水质指标浓度增幅不超过一定比例作为水环境调控目标。当河网区水位普遍低于取供水所需最低水位时，以水资源安全保障为主，考虑要在满足重要河湖生态水位或流量的基础上，保障引调水通道沿线水质安全，可以设定某关键断面某水质指标浓度不超过一定标准作为水环境调控目标。其他时期，以水环境安全保障为主，以某关键断面水质提升一定比例作为水环境调控目标。

4.2.4 水环境短期应急调控主要针对突发性水污染事件、国家或地区重大活动保障两类情形进行的临时性调控，均需因地、因时制宜地确定调控目标。其中，突发性水污染事件调控目标的确定需综合考虑污染物类型及其扩散机理、污染事件严重程度及其发展态势，以及调控措施有效性等因素；国家或地区重大活动保障，特指因国家或地区举办重大赛事而对水环境提出特殊要求的情况，其调控目标的确定需根据地区水环境现状、具体改善需求，识别重点关注断面和水环境敏感因子，并予以重点考虑。

5 水利工程调度运用

5.1 工程体系联合运用

5.1.1、5.1.2 对水利工程调度运用的重点保障对象及其目标指标作了规定。水利工程调度运用方案重点保障对象与调控目标之间是局部与整体的关系，是为达到调控目标实施的工程调度影响范围内的重要河流、湖泊、湿地、饮用水水源地等。同一水利工程水环境调控重点保障对象在不同水情期可以相同或不同，可以根据水利工程功能定位和任务，明确不同时期的重点保障对象。若重点保障对象具有明确的保障目标要求，例如生态水位、生态流量、水质类别、流速等，调度方案制定时应重点保障上述目标实现。

5.1.3、5.1.4 对水利工程调度运用的调度参考站、调度指标及其分级数值等要求作了规定。调度参考站是水利工程执行调度时参照的水文、水质等站点，调度指标位于调度参考站上，包括水位、流速、流量、水量、水质或其衍生的相关指标，调度指标及其分级数值是工程调度运行的直接依据。因此，调度参考站、调度指标及其分级数值的确定过程各环节是相互关联的，需全过程综合考虑确定。调度参考指标是实现精细调控的辅助性指标，当工程调控涉及因素较多、调控过程变量较多时，需要在调度指标之外，增加调度参考指标对调度方案进行细化。一般会选取对调控过程变化起到一定控制作用的非关键性影响因子，作为调度参考指标。

5.1.5、5.1.6 对水利工程调度方案确定的重点、工程运行方式表述规则等作了规定。在确定调度参考站、调度指标及分级数值的基础上，制定水利工程调度运行方式，编制工程调度方案。工程调度方案编制的重点是确定各工程的投入运用时机，即工程的启动条件，可将调度影响范围内重点保障对象的目标指标作为启动条件，也可将调度参考站某个或某些调度指标作为启动条件。节制闸运行方式可表述为敞开、关闭、开闸引水、开闸排（泄）水、适度开闸引水、适度开闸排（泄）水、适时开闸引水、适时开闸排（泄）水、视潮位高低开闸引水、视潮位高低开闸排（泄）水等。泵站运行方式可表述为关闭、开启引水、开启排水等。地涵运行方式可表述为开启、关闭。具体调度可以参照如下写法：“当水位站 A 水位高于 4.5m 或水位站 B 水位高于 4.3m 时，节制闸 1 开闸排水；当水位站 A 水位高于 6.0m 或水位站 B 水位高于 4.7m 时，泵站 1 开泵排水。”

5.2 中长期调控情景下工程调度运用方式

5.2.3 对中长期调控方案调度参考站论证确定的方法作了规定。

1 调度参考站论证确定的基本流程是先根据站点空间分布、河湖水系水动力联系、水动力、水环境影响等因素，选取若干备选的调度参考站，然后根据备选站点水文、水环境要素与调控目标的相关性，从理论层面初步确定调度参考站；在此基础上，根据数据易获取性、实际可操作性等，最终确定调度参考站。

2 相关性论证具体要求如下：①原则上，调度参考站应通过相关性检验；当若干备选的调度参考站均未通过相关性检验，则可以选取相关性较大的站点。②进行相关性检验时，原则上水文数据采用 30 年以上系列，水环境数据采用 10 年以上数据；对于新设站点或资料长度不足的站点，可以采用有资料以来系列。

5.2.4 对中长期调控方案调度指标的确定要求作了规定。中长期调控要实现长效运行，调度指标的确定要体现科学合理、可操作性高的要求，具体如下：

1 尽可能体现重点保障对象的目标保障要求。一般来说，当重点保障对象的保障目标为水位或流量时，可选取水位或流量作为调度指标；当重点保障对象的保障目标为水质时，可根据重点保障对象类型，选取水质、流速、流量或水位作为调度指标。

2 当以水质要素作为调度指标时，与日常监测相挂钩，尽量选择溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷等常规指标；

3 尽可能简化调度过程，控制调度指标数量。调度指标越多，意味着调度影响因子越多，调控方案越复杂，工程运用实现难度越大。考虑到工程调度实际操作性，中长期调控方案单个水利工程一个目标时段选择 1 个指标作为调度指标为宜。当工程调控涉及因素较多，可以通过设置调度参考指标的方式来实现。例如，某个河网区某个目标时段的调控目标是某断面某项水质指标浓度降低 5%，水位是该时段内水环境调度的关键因子，但若仅以水位作为调度指标时，无法确保时段调控目标的实现，则可以采用水位站 A 的水位作为调度指标，同时采用水质站 B 的某项水质指标作为调度参考指标，用于细化同一水位条件下的工程调度规则，促进调控目标的实现。

5.2.5 对中长期调控方案调度指标数值的确定方法作出规定。

1 对于不同类型的调度指标，特征值分析推荐方法如下：①对于水位、流量等水文要素，可采用 P-III 频率分析、累积频率曲线等方法；②对于流速、水质等要素，可采用累积频率曲线、聚类分析等方法。

5.2.7 对中长期调控方案水利工程调度方案的内容组成作出了规定，强调要基于不同目标时段的水情特征不同、防洪-水资源-水环境安全不同保障需求目标间的竞争关系不同，制定具体的工程调度运用方式。参考示例如下：当调度方案同时采用调度指标、调度参考指标时的写法：“水位站 A 水位低于 3.35m 时，当水质站 B 水质调度指标和参考指标均满足Ⅲ类标准时，节制闸 1 开闸引水；当水质站 B 水质调度指标满足Ⅲ类标准，水质调度参考指标为Ⅳ类标准时，节制闸 1 可适度开启引水。”

5.3 短期应急调控情景下工程调度运用方式

5.3.2 对短期应急调控方案的重点保障对象作出规定。相较于中长期调控，短期应急调控方案的重点保障对象要更有针对性，调度保障目标更有确定性，原则上应是量化的目标。

5.3.3 对短期应急调控方案调度参考站确定方法作出规定。

1 由于短期应急调控方案保障对象和保障目标的确定性，需选取位于重点保障对象内或其临近站点作为调度参考站。

2 当发生突发性水污染事件时，河网水文、水质等要素在一段时间内通常变化较快、变幅较大，对于调度参考站调度指标数据频次要求较高。为此，调度参考站优先选用水量、水质自动监测站点。

5.3.4 对短期应急调控方案调度指标确定作出规定。

1 在选择替代指标时，优先选择与该污染物或异常水质指标存在直接化学物质转化关系的指标。

5.3.5 对短期应急调控方案应急响应等级划分、应急响应启动及级别调整作出规定。

1 按照重点保障对象水质浓度划分应急响应等级的方法适用于突发水污染事件预测预警、国家或地区重大活动保障等多种情形，具有较好的通用性。示例如下：对于河流 A，采用氨氮浓度作为确定应急响应等级的指标，以 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》Ⅳ类水质标准作为参照，当重点保障对象氨氮浓度尚未达到、但接近Ⅳ类水质标准限值，响应等级为Ⅳ级；当重点保障对象氨氮浓度超标倍数介于 1.0~1.5，响应等级为Ⅲ级；当重点保障对象氨氮浓度超标倍数介于 1.5~2.0，响应等级为Ⅱ级；当重点保障对象氨氮浓度超标倍数超过 2.0，响应等级为Ⅰ级。

2 针对重点保护对象周边一定范围内已发生突发水污染事件、尚未对重点保护对象造成严重影响前的风险预警处置情形，优先采用综合考虑突发水污染事件污染程度、

污染发生位置与重点保障对象的上下游关系、距离等的方法，划定应急响应等级。具体步骤如下：将突发水污染事件污染程度分为高、中、低三个等级；根据突发水污染事件发生位置及其与重点保障对象的上下游关系、距离，将影响可能性分为大、中、小三个等级。进一步采用风险矩阵方法，根据污染程度、影响可能性大小确定响应等级。

5.3.7 对短期应急调控方案水利工程调度方案的内容组成作出了规定，强调要基于相应等级、工程调控效果等，制定具体的工程调度运用方式。参考示例如下：河流 A 上控制性工程由节制闸 a 和泵站 b 组成，节制闸 a 的最大过闸流量为 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，泵站 b 设计流量为 $180\text{m}^3/\text{s}$ ，“当启动 III 级应急响应时，开启节制闸 a 引水；当启动 II 级应急响应时，开启节制闸 a、泵站 b 引水，引水流量不低于 $100\text{m}^3/\text{s}$ ；当启动 I 级应急响应时，开启节制闸 a、泵站 b 引水，引水流量不低于 $180\text{m}^3/\text{s}$ 。”

6 责任与权限

6.1 责任分工

6.1.1~6.1.3 对河网区水环境调控工作的组织领导体系作出规定。河网区水环境调控工作情况复杂，涉及面广，涉及单位部门多，难度大，按照分级分类原则，确定责任主体，明确分工。可以根据调控周期、影响范围等不同，选择成立常态化或者临时性的水环境调控领导小组，其中常态化的水环境调控领导小组可与已有的防洪、水资源调度小组相融合，增加在水环境调控领导小组下设置若干工作组，分工负责水雨情信息收集、分析与预报，水环境质量管理、调查，工程调度与管理、应急抢险处置等工作，强化责任落实。领导小组和工作组需将责任落实到人，以便高效工作。而一个区域的水环境调控涉及到多个工程管理单位、水文水环境监测部门或单位，这些都是相关主体，只有各相关主体通力合作才可能实现整个河网区的调控目标，因此对相关主体的责任划分也提出了指导性建议。

6.2 调度权限

6.2.1~6.2.3 已建水利工程均有既定的工程管理单位和明确的调度管理权限，中长期水环境调控过程中要充分衔接现行水利工程分级管理体制，按照管理权限赋予调度权限，调动各级工程管理单位的积极性。针对突发水污染事件的短期应急调控往往需要各级工程具有更强的协调同步性，因此可适度突破现行水利工程分级管理体制，将关键控制性工程的调度权限集中赋予调控领导小组，以便及时、有序、高效予以应对处置。

7 调控方案编制要求

7.1 编制主体与报审流程

7.1.1、7.1.2 对调控方案的编制主体、方案报审和实施流程作了规定。水环境中长期调控属于流域、区域水利工程常态化调度的内容之一，其方案的编制和实施需遵循现行水利工程分级管理体制要求，明确编制主体，并依法上报相关单位或部门审查或审批。水环境短期应急调控主要针对突发水污染事件、国家或地区重大活动保障，往往涉及多方利益博弈，需根据事件的重要性或危害性、影响范围大小，促进多方形成合力进行应急应对，因此选择各利益相关方的上级部门或单位作为短期应急调控方案的编制主体。

8 调控方案论证与效果评估

8.1 方案论证方法

8.1.1 在中长期调控方案、短期应急调控方案的编制过程中，在没有足够实践经验的情况下，往往需要研究设计适用不同情景的不同方案，依托模拟预测数据，采用智能决策方法对方案进行优选，以确保调控方案的科学性。

8.1.2 河网区水系结构复杂、水利工程众多，调控措施改变可能同时对多个河湖的水量水质产生直接或者间接的影响，因此方案编制需采用水量水质耦合模型进行模拟论证。

8.1.4 对河网区水量水质耦合模型的基本功能作出要求。①河网区降雨径流模拟功能，需实现基于下垫面和 DEM 的分布式降雨径流模拟，即可通过模型模拟流域不同类型下垫面空间分布不均的特性及其影响，以及地表径流按地势高低汇入附近河道的特性。②河网区水动力模拟功能，即可通过模型模拟设计降雨或典型年降雨条件下，不同工程方案、不同调度方案等条件下，流域河网各节点水位、断面流量，以及其他相关水动力要素的分析统计等。③河网水量预报功能，即模型能够根据预报降雨条件和实时监测水位、流量信息，对预报期内流域河网各预报站点水位、流量进行模拟计算和实时校正，分析计算提供校正后的预报水位。④污染物迁移转化模拟功能，即模型可依据输入的污染源信息，计算点源污染的产生量和入河量，模拟面源污染的产生量和入河量。⑤成果输出统计功能，即根据用户需求，输出任意节点或断面水位、流量过程、水质浓度变化过程等。

8.1.5 对河网区水量水质耦合模型构建所需的资料及其收集获取方式进行了说明。

8.2 方案效果评估

8.2.1 效果评估是判断调控方案的科学性、针对性的必要环节，是实践过程中判别是否启动某项调控方案的基础支撑。当河网区实际发生需要运用调控方案的情形时，在方案启用前，需结合前期水雨情、水质等实际监测数据，采用水量水质耦合模拟的手段，对调控方案中的工程运行方式进行复核模拟、效果评估，验证其适用性；必要时结合备选库中的备选方案，对工程运行方式作适当的调整和优化，提升调控方案的针对性。

8.2.2 评估指标体系法可以实现调控方案效果的具象化、量化的评估，具体工作步骤如下：

(1) 根据调控目标不同，将评估对象所产生的效果（或影响）及表征指标划分为不同层次，构建形成评估指标体系。

①指标体系的组成。一般包括目标层、对象层和指标层 3 个层次。目标层为河网区水环境调控方案效果。对象层可包含水环境改善效果、防洪风险、经济成本等方面，属于评估体系的评估对象。指标层则为表征对象层的状态提供具体的评估指标及其计算依据。

②对象层的设置。对于水环境调控方案的评估来说，一般需考虑几个方面：是否实现预期的水环境改善效益、是否产生防洪等次生风险、是否经济合理等，因此对象层主要包括水环境改善效果、防洪风险、经济成本等方面。a.水环境改善效果方面，可以设置水质达标率、优 III 断面占比、（主要污染物指标）水质改善幅度、湖泊生态水位满足度、湖泊受水区蓝藻密度变化率、骨干河道平均流速、适宜流速（生态流速）占比等具体指标。b.防洪（潮）风险方面，可以具体设置代表站最高水位、水位安全度、代表站超保风险指数等具体指标。c.经济成本方面可设置泵站启用规模、泵站运行经费等具体指标。实际运用中，可以根据河网区实际特征和中长期调控、短期应急调控不同需求，设置其他的对象层，选取、构建其他相关具体指标。

③指标层的构建。具体评估指标的选取需遵循以下原则：a.科学性原则：指标概念必须明确，具有一定的科学内涵，能客观反映调控方案效果的各个方面及其特征，科学地反映调控方案的总体效果。b.代表性原则：指标选择应力求全面合理，把效果表征含义最大的指标选出来，选取信息量大、综合性强，能代表调控方案不同方面效果（或影响）的指标。c.可操作性原则：指标应易于理解，能通过可靠的计算方法或较为简单的统计手段获取，指标计算所需基础数据要易于获取，便于采集、测定、计算和分析。d.独立性原则：指标之间要求有一定的独立性，以便提高评估的准确性和科学性。e.针对性原则：针对水环境调控方案发挥的效果、导致的风险、产生的成本等各个方面，构建能够反映各个方面的评估指标体系。

④指标的标准化。鉴于各个指标的内涵定义、计算方法不同，量纲也不同，需研究提出适宜的参照值，确立各个指标的评估标准（分级阈值），将各指标计算值转化为统一量纲的评估赋分值。评估标准可以分为优、良、中、差、劣 5 级，并给出指标计算值与评估赋分值的分级区间范围，基于此既可以分析具体指标的实际值、评估赋分值（指标得分），又可以实现指标值的归一化处理。

(2) 可采用专家咨询法、层次分析法、模糊层次分析法等方法，确定对象层的

权重分配，以及不同评估指标间的权重分配。

(3) 采用模拟预测数据，获取水位、流速、水质等数据，以便拥有足够的数据开展指标值计算，评估实施方案效果。

(4) 运用构建的评估指标体系，对单个工程调控方案进行评估。一般采用逐层加权计算的方法，计算得出方案效果综合评估值。方案效果的优良状况可分为优、良、中、差、劣5级，根据需要确定各个级别的赋分范围。例如，当方案综合得分为大于80分、小于等于100分时，方案效果为优；当方案综合得分为大于60分、小于等于80分时，方案效果为良；当方案综合得分为大于40分、小于等于60分时，方案效果为中；当方案综合得分为大于20分、小于等于40分时，方案效果为差；当方案综合得分为小于等于20分时，方案效果为劣。也可根据需要，设置不同的分级（数量）及赋分范围。

(5) 根据调控方案综合评估值高低，确定多个调控方案的启用次序，优先启用方案效果达到良（含）以上的调控方案。