ICS
CCS

DB31

上海市地方标准化指导性技术文件

DB31 SW/Z XXX.2-202X

河湖监测感知技术导则

Technical guidelines for river and lake monitoring and sensing

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

上海市水务局　发布

前　　言

为规范本市河湖监测感知设备的规划、设计、安装调试、试运行、验收及运维管理工作，按照《水利技术标准编写规程》（SL/T 1-2024）的要求，制定本标准。

本标准共 8 章和 2 个附录，主要技术内容包括：

——基本规定；

——监测感知布设原则；

——监测感知技术要求；

——数据传输与存储；

——安装调试、试运行与验收；

——运行维护。

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专利的责任。

本标准批准部门：

本标准主持机构：上海市水务局科技信息处

本标准解释单位：上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）

本标准主编单位：上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）

上海网波软件股份有限公司

本标准参编单位：上海市浦东新区水闸管理事务中心

上海市浦东新区水文水资源管理事务中心

同济大学

本标准主要起草人：

本标准审查会议技术负责人：

本标准体例格式审查人：

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心），通信地址：上海市南苏州路 333 号 23 楼，邮政编码：200002，电子邮箱：slckjfzk@163.com。

目　　次

1 总则 1
2 术语和定义 2
3 基本规定 3
4 监测感知布设要求 4
5 监测感知技术要求 6
5.1 河湖水文监测 6
5.2 河湖工程监测 6
5.3 岸线管理监测 7
5.4 水生生物监测 7
5.5 空间信息监测 7
5.6 亲水活动监测 8
6 数据传输与存储 9
6.1 一般要求 9
6.2 数据传输 9
6.3 数据存储 9
7 安装调试、试运行与验收 10
7.1 设备安装 10
7.2 设备调试 10
7.3 试运行 10
7.4 验收 10
8 运行维护 11
8.1 日常运行维护 11
8.2 故障处置 11
附　录　A　(资料性)　监测频次表 12
附　录　B　(资料性)　运维记录表模板 13
标准用词说明 16
上海市地方标准化制定性技术文件 17
河湖监测感知技术导则 17
条文说明 17

1 总则

1.0.1 为规范本市河湖监测感知设备的建设与管理，构建覆盖全面、技术先进、运行可靠的现代河湖监测感知体系，支撑河湖精细化、智能化管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于上海市行政区域内河流及湖泊监测感知设备的规划、设计、安装调试、试运行、验收及运维管理。

1.0.3 本标准主要引用下列标准：

GB 50179 河流流量测验规范
GB/T 21978 降水量观测仪器
GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
GB/T 30950 闸位计
GB/T 39624 机载激光雷达水下地形测量技术规范
GB/T 50063 电力装置电测量仪表装置设计规范
GB/T 50138 水位观测标准
SL 515 水利视频监视系统技术规范
SL 732 感潮水文测验规范
SL 768 水闸安全监测技术规范
SL/T 34 水文站网规划技术导则
SL/T 651 水文数据通信规约
SL/T 725 水利水电工程安全监测设计规范
SL/T 750.4 卫星遥感水利监测技术要求 第4部分：河湖管理
SL/T 812.1 水利监测数据传输规约
SL/T 828 小型水库监测技术规范
SL/T 837 数字孪生水利数据底板地理空间数据规范
SL/T 853 数字孪生流域建设技术导则
SL/T 855 数字孪生水利工程建设技术导则
SL/T 860 水利无人机监测技术规范
HJ 915.1 地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求
HJ 915.2 地表水水质自动监测站（常规五参数、CODMn、NH3-N、TP、TN）安装验收技术规范
HJ 915.3 地表水水质自动监测站运行维护技术规范
HJ 1295 水生态监测技术指南：河流水生生物监测与评价
HJ 1296 水生态监测技术指南：湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）
JTS 131 水运工程测量规范
T/SHSSW 002 长江口咸潮入侵应急监测技术导则

1.0.4 河湖监测感知设备建设与管理，除应符合本标准外，还应符合国家和本市现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 监测感知 monitoring and sensing

采用自动化仪器设备和现代感知技术，对监测目标进行连续或周期性的量测与信息采集，掌握其时空动态变化的过程。

2.0.2 监测感知站 monitoring and sensing station

设置在河湖现场，由相关监测感知设备、通信设施和辅助设施等组成的实体集合。

[来源：SL/T 812.1-2021，3.1.4，有修改]

2.0.3 监测感知要素 monitoring and sensing element

通过监测感知设备获取监测数据或信息的统称。

注：水位（潮位）、流量、降水量、水质、咸潮、闸门开度、水泵开关、变形、渗流、乱堆、乱建、乱占、鱼类监测、河湖面积、河湖断面、河湖地形、人员计数、涉水行为、聚集状态等。

[来源：SL/T 828-2024，2.1.3，有修改]

2.0.4 天空地水工监测感知体系 integrated sky-air-ground-water-engineering monitoring and sensing system

融合天基、空基、地面、水体、工程等多维监测手段，实现水利对象全要素和治理过程的监测感知体系。

注：监测手段指卫星遥感、无人机、雷达、地面监测感知站、水下监测设备、水工建筑物监测等。

[来源：水利部《数字孪生水利'天空地水工'一体化监测感知夯基提能行动方案(2024—2026年)》及参考SL/T 853《数字孪生流域建设技术导则》7.1.1（a）感知系统章节]

2.0.5 自动监测 automated monitoring

由监测设备按设定策略自动完成数据采集、记录与存储，无需人工现场干预的监测方式。

[来源：SL/T 276—2022，3.2.2～3.2.6，有修改]

2.0.6 在线监测 online monitoring

将监测感知设备安装在河湖现场或附近，连续对监测要素进行自动监视、测定和数据上传的过程。

3　基本规定

3.0.1　监测感知应满足统一空间定位基准要求，平面坐标和高程应符合如下规定：

1　坐标系统应采用上海 2000 坐标系。

2　高程基准应采用上海吴淞高程基准。

3　对于其他依法批准的独立坐标系统或高程基准，应建立与上海 2000 坐标系或上海吴淞高程基准的转换关系。

3.0.2　河湖监测感知的时间基准应采用公元纪年和北京时间（UTC+8）。

3.0.3　监测感知应遵循安全可靠、统筹共享、分类分级原则。监测感知应选用技术成熟、性能稳定、便捷运维且适配本市水文、气候和运维环境的产品，宜选用一体化设备。

3.0.4　监测感知点位应选取代表性强、运行安全、通信供电条件满足要求且便于维护的位置。

3.0.5　监测感知站应结合已有站点建设，优先通过共享方式获取数据；同一监测感知站内宜集成多种监测感知设备。新增设备应与现有设备匹配兼容。

3.0.6　监测感知站应设置唯一的站点编码，编码规则应与水利对象分类编码、本市河湖编码体系相衔接，并应保证一站一码、一数一源；监测感知要素的编码与数据字典应符合 SL/T 812.1。

4　监测感知布设要求

4.0.1　监测感知按监测对象分为河湖水文、河湖工程、岸线管理、水生生物、空间信息和亲水活动六类，主要监测感知要素见表 4.0.1-1。

表 4.0.1-1 监测感知要素

序号	监测类别	监测要素	监测成果主要应用
1	河湖水文	水位（潮位）、流量、降水量、水质和咸潮等	宜作为防汛调度、水资源管理和水生态保护的基础数据。
2	河湖工程	闸门开度、水泵开关、变形、渗流等	宜作为河湖工程养护基础资料。
3	岸线管理	乱堆、乱建、乱占等	宜作为河湖岸线管控和涉河行为处置的依据。
4	水生生物	鱼类种类组成、种群数量和分布等	宜作为水生态状况评估和幸福河湖评价的基础数据。
5	空间信息	河湖面积、河湖断面和河湖地形等	宜作为数字孪生水利数据底板建设的基础数据。
6	亲水活动	人员计数、涉水行为和聚集状态等	宜作为滨水公共安全管控和亲水活动监管的依据。

4.0.2　本市河湖主要具备防洪除涝、通航运输、供水灌溉、生态调节、亲水活动功能，河湖监测感知设备布设宜以河湖主要功能进行配置，具体功能说明见本条条文说明。

4.0.3　感知设备选配应依据河湖管理等级、河湖主要功能并结合《上海市水网建设规划》确定的功能定位进行差异化布点，监测感知要素配置表见表 4.0.3-1；依据监测任务、测站类型及适用范围开展密度布设，监测感知设备布设密度见表 4.0.3-2；河湖要素监测频次见附录 A。

表 4.0.3-1 监测感知要素配置

监测对象	监测要素	主干河湖					次干河湖					支级河湖				
		防洪除涝	通航运输	供水灌溉	生态调节	亲水活动	防洪除涝	通航运输	供水灌溉	生态调节	亲水活动	防洪除涝	通航运输	供水灌溉	生态调节	亲水活动
河湖水文	水位（潮位）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	流量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●
	降水量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	水质	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●
	咸潮	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
河湖工程	闸门开度	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	水泵开关	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	变形监测	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
	渗流监测	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○
岸线管理	乱堆、乱建、乱占	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
水生生物	鱼类	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○
空间信息	河湖面积	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	河湖断面	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○
	河湖地形	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○
亲水活动	人员计数、涉水行为、聚集状态	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●

注：带●项为应配置项；○项为宜配置项，－为与工程绑定的关联配置项，有对应工程时应配置。

表 4.0.3-2 监测感知要素设备布设密度标准

序号	要素类别	监测要素	主干河湖	次干河湖	支级河湖
1	河湖水文	水位（潮位）	≤10km	≤20km	○
2		流量	≤10km	≤20km	○
3		降水量	○	○	○
4		水质	不少于 1 站/条	不少于 1 站/条	不少于 1 站/条
5		咸潮	—	—	—
6	河湖工程	闸门开度	—	—	—
7		水泵开关	—	—	—
8		变形	≤5km	○	○
9		渗流	≤5 km	○	○
10	岸线管理	乱堆、乱建、乱占	○	○	○
11	水生生物	鱼类监测	○	○	○
12	空间信息	河湖面积	—	—	—
13		河湖断面	200m	200m	300m
14		河湖地形	○	○	○
15	亲水活动	人员计数、涉水行为、聚集状态	○	○	○

注：○项需结合实际工程或应用场景合理规划设备布设密度，—项代表不考量设备布设密度。

5　监测感知技术要求

5.1　河湖水文监测

5.1.1　水位（潮位）监测设备、布设点位和采集频次，应符合以下要求：

1　监测感知宜采用雷达水位计、超声波水位计和浮子式水位计等。

2　监测点位布设应符合 GB/T 50138。

3　自动监测应连续进行，常态监测数据采集频次不宜低于 1 次/5min；汛期、风暴潮和调度运行期间应根据实际需要加密采集，并应覆盖潮位涨落完整过程及转折点。

5.1.2　流量监测设备、布设点位和采集频次，应符合以下要求：

1　监测感知宜采用声学多普勒流速仪、雷达流量计、超声波时差法流量计等设备；感潮往复流河段应选用具备双向流量测量能力的设备。

2　监测断面选择和监测技术应符合 GB 50179；流量站网总体布局和站点配置宜符合 SL/T 34。

3　自动监测应连续运行，常态监测数据采集频次不宜低于 1 次/5min；汛期、调度运行期应根据实际需要加密采集，感潮往复流河段应覆盖涨落全过程和潮流转向时刻。流量自动监测应按照 GB 50179 等相关规范开展校测或比测。

5.1.3　降水量监测方式和数据报送，应符合以下要求：

1　监测感知宜依托现有水文、气象站资源，共享接入，也可根据实际需要新增。

2　自动监测宜采用在线监测，并根据业务需要提高数据报送时效。

5.1.4　水质监测项目、监测方式和采集频次，应符合以下要求：

1　常规监测感知项目应包括水温、pH、溶解氧、氨氮、电导率、浊度、总磷、总氮、高锰酸盐指数（CODMn），其他参数如透明度和叶绿素 a 等宜按需监测。

2　监测感知点位宜建设水质自动监测站，应符合 HJ 915.1 的规定，宜与流量站等站点结合建设；若水体水质有垂直分层特征，宜分层采样监测；可采用卫星遥感、无人机、无人船等手段辅助监测。

3　监测感知技术宜采用电极法、紫外吸收光度法、荧光法等，并宜采用抗污染技术。

4　自动监测频次应符合 HJ 915.3 的规定；发生污染预警或水质异常期间宜加密监测，可利用移动监测平台开展监测。

5.1.5　咸潮监测指标、布设点位和采集频次，应符合以下要求：

1　监测感知宜采用氯化物浓度、盐度、电导率等指标，宜选用氯化物在线监测仪、盐度（电导率）在线测量仪等。

2　监测断面（点位）布设应符合 SL/T 34。

3　自动监测频次不宜低于 1 次/10min，每次连续采集不少于 5 组数据，取平均值作为该测次的观测值。

5.2　河湖工程监测

5.2.1　闸门开度监测设备、布设点位和采集频次，应符合以下要求：

1　监测感知设备宜采用机械式或电子式闸门开度传感器。

2　监测感知点位应遵循 SL 768，并应符合 GB/T 30950。

3　监测感知应采用实时在线监测，防汛调度、专项调度期宜根据需要加密采集。

5.2.2　水泵开关监测点位和采集频次，应符合以下要求：

1　监测感知点位布设应符合 GB/T 50063。

2　监测感知应采用实时在线监测，防汛调度、专项调度期宜根据需要加密采集。

5.2.3　变形监测项目、点位布设和采集周期，应符合以下要求：

1　堤防工程应布设变形监测，护岸工程可结合工程级别、地质条件、运行风险按需布设。

2　堤防工程应以表面变形监测为主，监测项目应包括垂直位移和水平位移。垂直位移宜采用卫星定位、静力水准仪等方法；水平位移监测宜采用全球导航卫星系统、全自动全站仪等方法。对堤防、护岸变形缝（伸缩沉降缝）的开合度和错位可根据需要进行监测。

3　堤防工程变形监测点位宜布设在软弱堤基、结构薄弱或变形敏感部位，以及有穿堤建构筑物的特殊堤段；护岸工程变形监测点宜布设在岸顶、岸脚、岸身结构变化或薄弱部位、变形缝两侧。

4　堤防、护岸变形监测断面宜不大于 5km 布置 1 处，每个监测断面的位移监测点宜为 2～6 个；重点岸段应根据险工险段分布、结构型式和变形特征加密。

5　变形监测采集周期间隔与存储容量应符合 SL 725。

5.2.4　渗流监测项目、点位布设和采集周期，应符合以下要求：

1　堤防工程宜布设渗流监测；护岸工程可结合工程级别、地质条件、运行风险，按需布设渗流监测。

2　堤防工程渗流监测项目包括堤身浸润线和堤基渗透压力。护岸工程渗流监测项目宜包括墙后回填土体浸润线和墙基渗透压力。

3　渗流监测宜采用测压管或埋入式渗压计，埋入式渗压计宜选用振弦式渗压计、压阻式（硅压式）渗压计、光纤光栅渗压计等设备。

4　渗流监测点布设应选择临背水位差较大、水头作用时间长、堤身或堤基透水性较大、渗径较短、堤基有较大承压水等最有可能出现渗流的堤段；护岸工程渗流监测点宜布设在墙后回填土体、墙基与地基接触部位及变形缝止水部位。

5　渗流监测断面宜不大于 5km 布设 1 处。

6　渗流监测采集周期间隔应符合 SL 725，汛期、高水位（潮位）等重点时段可缩小周期间隔。

5.3　岸线管理监测

5.3.1　岸线管理监测方式应以视频图像监测为主，摄像设备要求应符合 SL 515 的要求；视频盲区、偏远岸线和全域排查可采用无人机航拍、卫星遥感等周期性监测手段作为补充，无人机监测应符合 SL/T 860。

5.3.2　岸线管理监测点位宜优先布设在重点岸线、闸站出入口、河道交汇口、入河排口和滨水亲水活动区等区域。

5.3.3　岸基视频宜连续采集视频图像，视频数据采集存储应符合本标准第 6.3.2 条的规定；涉及水事违法查处的重要事件录像应单独标记、转存并长期保存。

5.4　水生生物监测

5.4.1　水生生物监测涵盖鱼类等多样性指标。鱼类监测感知应选用水下高清摄像、水下声呐等设备。其他水生生物监测宜参照 HJ 1295、HJ 1296 等相关规定。

5.4.2　鱼类监测感知点位宜布设在已完成生态修复的河湖，并宜布设在水深稳定、湖泊进出口、鱼类洄游通道等区域。鱼类监测河段宜与水文、水质等水环境质量监测点位所在河段保持一致。

5.4.3　鱼类自动监测宜全年连续采集，每季度统计 1 次监测成果。

5.5　空间信息监测

5.5.1　河湖面积测量方式、监测成果和监测频次，应符合以下要求：

1　河湖面积测量宜采用光学卫星、数字航空摄影测量影像，并优先共享利用既有遥感影像、正射影像和其他调查成果。

2　测量成果要求应符合 SL/T 837。

3　光学影像空间分辨率应优于 1m，重点区域宜优于 0.5m，数据提取、解译宜符合 SL/T 750.4。

4　测量周期应根据水域变化特征和管理任务确定，每年应不少于 1 次、重点区域宜每季度 1 次。

5.5.2　河湖断面测量方式、测量成果和周期，应符合以下要求：

1　河湖断面测量宜采用单波束、多波束测深设备开展测量，测量指标应包括河（湖）底高程和边坡比。

2　河湖断面测量的定位、测深、水位改正、质量检查和成果处理应符合相应测量标准。

3　河湖断面测量应反映河床冲刷、淤积及阻水障碍物等变化，疏浚前后的测量成果可作为监测断面数据。

4　断面测量间距应符合 SL/T 837 规定的数字孪生水网 L2 级数据精度要求，并宜兼顾本市河道空间信息化间距布设要求。

5　测量周期不宜大于 5 年。发生严重淤积、冲刷或影响行洪、通航的情形时，应开展测量。

5.5.3　河湖地形宜采用天空地水工监测感知体系，测量方式、测量成果和周期，应符合以下要求：

1　水下地形测量宜采用多波束；带状河道、狭窄水域及浅水区可采用单波束或无人船搭载测深设备采集；陆域宜采用机载激光雷达测量系统、三维激光扫描测量系统、倾斜摄影测量系统采集三维点云数据。

2　水下地形点云数据全覆盖测量时，点云密度、平面精度和高程精度应满足成果比例尺的要求。

3　陆域、水下监测数据宜同期采集，两类数据应有重叠区域；重叠区域数据宜按各自中误差加权平均后拼接，形成连续的水陆一体三维地形成果，地形地貌测绘应符合 JTS131，数据格式应符合 SL/T 837。

4　河湖地形测量间距应符合 SL/T 837 规定的数字孪生水网 L2 级数据精度要求，并宜兼顾本市河道空间信息化间距布设要求。

5　测量周期不宜大于 5 年。发生严重淤积、冲刷或影响行洪、通航的情形时，应开展测量。

5.6　亲水活动监测

5.6.1　亲水活动监测感知方式宜应以视频图像监测为主；可选用红外热成像智能摄像机等设备作为夜间或弱光环境下的补偿监测。

5.6.2　监测感知点位宜布设在城市景观河道、滨水亲水平台、滨水步道、水上运动区等人流相对集中区域。

5.6.3　视频图像监测采集存储应符合本标准第 6.3.2 条的规定，宜全天连续采集数据。

6 数据传输与存储

6.1 一般要求

6.1.1 监测感知设备宜采用具备多种通信、断电存储、故障报警和低功耗等功能的产品。

6.1.2 监测感知设备宜选用支持多类传感器的一体化远程终端单元。

6.1.3 监测感知设备宜具备远程升级、远程参数配置和远程状态查询能力。

6.1.4 具备边缘计算能力的监测感知站宜设置阈值校验逻辑，缺测、超出合理阈值或不符合质量控制要求的数据，应按有关规定进行异常标记；不具备本地计算能力的监测感知站，宜由平台侧完成超限校验和异常标记。

6.1.5 视频设备采集、存储、查看与共享应符合《公共安全视频图像信息系统管理条例》及相关规定。

6.2 数据传输

6.2.1 设备通信方式应采用有线或无线通信方式，并应兼顾稳定性与现场施工、运维条件；具备条件的宜采用有线通信，无线通信可采用 5G/4G、NB-IoT、微波、北斗短报文或 LoRa 局域网等方式。

6.2.2 传感器及遥测终端机的可信接入和数据安全传输宜采用密码技术保障。

6.2.3 设备通信应符合 SL/T 651 等相关数据传输规约的要求，并应满足 SL/T 855 关于数据接入的规定。

6.2.4 视频设备数据编码与信息传输应符合 SL 515《水利视频监视系统技术规范》及 GB/T 28181《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》，视频编码宜采用 H.264 或 H.265 标准。

6.2.5 数据传输上报方式的触发条件和报文内容应根据监测要素和业务需求确定，宜具备定时上报、变化上报、召测上报、告警上报功能。

6.3 数据存储

6.3.1 监测感知设备应具备本地数据存储功能，并应符合下列规定：

1 水文及水情要素监测站本地存储周期宜覆盖完整的自然年；
2 涉及工程安全的自动监测站本地存储容量应符合 SL 768；
3 本地存储应优先保留未上传数据，通信恢复后宜自动补传。

6.3.2 视频图像数据的存储期限应符合下列规定：

1 河湖常规视频数据前端本地存储不应少于 15 d，堤防岸段视频数据前端本地存储不应少于 90 d；
2 视频图像信息在系统侧的保存期限不应少于 30 d；
3 重要事件录像应单独标记并延长保存，保存期限届满且已实现处理目的的，宜及时删除。

6.3.3 在线监测数据应长期存储和备份，应符合下列规定：

1 在线业务数据库中，原始数据留存期应不少于 5 年；
2 卫星、无人机、人工断面测量等周期性监测数据保存期限不宜少于 5 年，整编数据应永久保存；
3 监测数据应定期备份，备份介质应异地存储。

7 安装调试、试运行与验收

7.1 设备安装

7.1.1 监测感知设备安装前，应对安装要求、安装条件进行复核：

1 应核查设计文件、设备技术文件、现场安装条件、供电通信条件、安全防护条件和运维通达条件，安装点位、安装方式和设备参数应满足监测目标、数据质量和运行维护要求；

2 应对监测点位、安装基础、支架或立杆、供电方式、通信信号、防雷接地、防水防潮、防腐蚀、防盗防破坏和运维通道等条件进行复核。

7.1.2 采用无线通信的设备，应在安装前进行通信信号测试；采用有线通信的设备，应核查管线敷设、接口保护、防水密封和防雷接地条件。

7.1.3 监测感知设备宜设置统一标准化铭牌，铭牌应标注河湖名称、测点编号、监测项目、管护单位等信息。

7.1.4 除水下监测设备外，设备基座应高出河湖设计高水位 0.5m 以上；立杆安装高程宜高出河湖设计高水位 4m 以上。

7.1.5 摄像机等设备安装高度应结合视场角、识别距离、现场遮挡和防汛安全要求确定。

7.1.6 无市电供电条件且采用独立供电方式的监测设备，蓄电池续航时间不宜少于 7d。

7.2 设备调试

7.2.1 监测感知设备安装完成后，应进行单机调试、通信调试、平台接入调试和数据完整性检查。

7.2.2 设备安装完成后，应对监测数据连续性、完整性、合理性、准确性和稳定性进行评价，系统联调测试应全点位连续稳定运行 72h；发现数据异常、设备离线、通信中断、供电不足或平台解析错误时，应及时调整或整改。

7.2.3 设备完成调试后，应形成调试记录。调试记录宜包括监测感知系统组成及配置、主要仪器设备型号参数、系统测试情况。

7.3 试运行

7.3.1 一般监测设备试运行期不宜少于 30 d，堤防护岸安全监测等长期稳定性要求较高的系统试运行期宜为 3～6 个月，并宜覆盖一个完整汛期。

7.3.2 水质自动监测项目试运行技术要求应符合 HJ 915.2。

7.3.3 试运行期间每日应统计数据完整率和设备可用率，并按月形成试运行报告。

7.4 验收

7.4.1 设备验收材料应包括设计文件、调试记录、合同文件、试运行资料等。

7.4.2 设备验收应具备下列条件：设备完成安装及全流程调试；合格证、检验报告、说明书等技术资料齐全；设备外观完好、安装规范、功能正常。

7.4.3 系统验收材料应包括设备验收材料、系统联调记录、试运行报告、系统技术报告等。

7.4.4 系统验收应具备下列条件：系统已安装调试完成并经系统联调合格；试运行期满且试运行合格。

7.4.5 验收内容包括外观检查、功能测试、性能测试、资料检查。

7.4.6 验收不合格的应进行整改，整改完成后申请复验。

7.4.7 归档要求资料包括前期文件、设计文件、批复文件、采购文件、竣工文件、试运行报告等，并应齐全完整。

8　运行维护

8.1　日常运行维护

8.1.1　监测感知设施设备应定期开展检查维护和校验，每年汛前应开展 1 次检查维护，每年应开展 1 次校验；汛期、极端气象、工程超标准运用、监测数据异常、设备故障、设备维修或改造后以及重大保障任务期间，宜按需维护和校测。

8.1.2　水文监测感知设备运行维护，应符合本市水文测站运行管理规定

8.1.3　堤防护岸安全监测设备运行维护，应符合本市堤防工程安全评价及养护规定。

8.1.4　工程运行监测设备运行维护，应符合本市水闸与水利泵站维修养护规定。

8.1.5　其他河湖监测感知设施设备巡查，应符合本市河湖维修养护规定。

8.1.6　所有运行维护工作应填写统一的记录表单，实现运维全过程追溯，运行维护记录格式宜采用附录 B。

8.2　故障处置

8.2.1　河湖监测感知设备的故障按影响程度分为三级，可通过设备状态自诊断、平台告警、运行维护（检查维护、日常巡查）等方式发现，故障分级标准见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1　河湖监测感知设备故障分级标准

故障等级	故障特征	影响程度
一级故障 （紧急）	设备停运，数据传输中断或存在严重失真	影响汛期防洪、供水和公共安全，核心监测数据缺失
二级故障 （较重）	设备运行异常，监测数据精度不达标、数据错误或传输不稳定	不影响核心监测需求，但影响数据质量与正常使用
三级故障 （一般）	设备局部功能异常，不影响数据采集和精度	不影响监测数据的采集与正常使用

8.2.2　当监测感知设备出现故障时，应上报至运维单位和管护单位。故障响应上报及设备故障处置修复时限应符合表 8.2.2-1 的规定。

表 8.2.2-1　河湖监测感知设备故障处置时限要求

故障等级	响应上报时限	处置修复时限	应急措施
一级故障	≤1h	≤72h	立即启用备用设备，或采取人工补测等应急监测措施，确保数据不中断；故障期间保留缺测数据标识
二级故障	≤1h	≤7d	对监测数据进行标记，提醒数据使用方
三级故障	≤1h	≤15d	无

注：响应上报时限以故障发现时间为起始时间；处置修复时限以响应上报时间为起始时间。因不可抗力或非运维方原因无法按时限处置的，应书面记录并报主管部门，时限相应顺延。

8.2.3　故障上报内容应包含站点编号、设备名称、故障描述、发现时间等。

8.2.4　故障处置完成后，应开展设备性能确认、缺失数据补传和数据质量复核，并应符合下列规定：

1　应核查设备参数配置、通信状态和采集功能恢复至故障前水平；更换传感器或核心部件的，应经校准或比测合格后方可投入运行；

2　补传数据应进行完整性、时序连续性和合理性复核，复核结果应记入附录 B 的站点故障处置记录表；不具备补传条件的，应记录缺测时段并说明原因。

附 录 A
（资料性）
监测频次表

河湖要素监测频次见表A.1：

表 A.1 河湖要素监测频次汇总表

监测对象	监测要素	常态监测频次	汛期/风暴潮/应急加密频次
河湖水文	水位（潮位）	1 次/5min	按需加密采集
	流量	1 次/5 min	按需加密，按小时统计
	降水量	1 次/5min，日汇总降雨量	按需加密
	水质	常规五参数不少于 1 次/h，其他项目不少于 1 次/4h	按需加密
	咸潮	咸潮期 1 次/ 10min	按需加密
河湖工程	闸门开度	实时在线监测	按需加密
	水泵开关	实时在线监测	按需加密
	变形监测	1 次/ 10min	按需加密
	渗流监测	1 次/ 10min	按需加密
岸线管理	乱堆、乱建、乱占	24h 不间断录像	实时识别预警
水生生物	鱼类	全年连续自动采集	按需加密
空间信息	河湖面积	不少于 1 次/ 年	—
	河湖断面	不少于 1 次/ 5 年	淤积/冲刷即时加测
	河湖地形	不少于 1 次/ 5 年	—
亲水活动	人员计数、涉水行为、聚集状态	24h 不间断视频采集	人流超阈值实时预警

附 录 B

（资料性）

运维记录表模板

表 B.1 站点基本情况信息表

项目	内容			项目	内容
河湖名称*				河湖类型*	□主干 □次干 □支级
监测类别* (可多选)	□河湖水文 □河湖工程 □岸线管理 □水生生物 □空间信息 □亲水活动			监测要素*	
站点名称*		站点编号*		站点地址*	(详细到区、街道、河湖岸段，经纬度：ＥＮ)
运维单位*				建设时间*	
运维负责人*				联系方式*	
管理单位*				设备数量*	
监管单位				通信方式	
备用电源				供电方式	
RTU 型号				立杆高度	

表 B.2 站点检查维护记录表

项目	内容	项目	内容
维护日期*		站点名称*	
运维单位*		河湖类型*	□主干 □次干 □支级
运维负责人*		清洁保养	□已做 □未做
天气状况	□晴 □阴 □雨 □台风/暴雨 □其他		
设备外观	□正常 □异常	供电系统	□正常 □异常
通信状态	□正常 □异常	信号强度	
数据到报	□正常 □异常	到报率	%
站房/机柜	□正常 □异常	防雷接地	□正常 □异常
数据质量	□正常 □异常	异常描述	
发现问题			
处理情况			
备注			

表 B.3 站点故障处置记录表

项目	内容	项目	内容
故障发现时间*		发现人*	
发现方式*	□巡查发现 □系统预警 □上报反馈 □其他	站点编号*	
故障设备名称*		设备编号	
故障现象描述*			
故障原因分析			
故障等级	□一级故障 □二级故障 □三级故障		
响应时间*		到达现场时间*	
维修单位*		维修负责人*	
处理措施*	(详细记录维修步骤、更换的配件名称 / 型号 / 数量，附配件合格证)		
更换部件			
修复时间		修复结果	(修复后设备运行状态、数据采集及校验完整性、时序连续性和合理性)
验收结果	□合格 □不合格	验收时间	
运维负责人签字		归档资料	□现场照片 □维修记录 □现场照片 □验收报告 □其他:
备注			

注：*为必填项

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	
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

上海市地方标准化制定性技术文件

河湖监测感知技术导则

DB31 SW/Z XXX

条 文 说 明

目　次

1　总则 1
2　术语和定义 1
3　基本规定 1
4　监测感知布设要求 1
5　监测感知技术要求 2
6　数据传输与存储 7
7　安装调试、试运行与验收 8
8　运行维护 8

1 总则

1.0.2 本标准适用于本市范围内河湖监测感知设备的规划、设计、建设及运维管理工作。海塘、采砂等专项监测感知以及流域行洪通道、“一江一河”等有专门要求的，按相应的专项技术标准执行。河湖名称、等级、功能等相关描述参考DB 31 SW/Z 066 《美丽幸福河湖评价导则》。

1.0.4 水文监测设备符合GB/T 15966《水文仪器基本参数及通用技术条件》，自动监测感知站建设应符合GB/T 11828《水位测量仪器》系列及SL/T 180《水文自动测报系统设备 遥测终端机》的规定。

2 术语和定义

2.0.5 本条依据SL/T 276《水文基础设施建设及技术装备标准》第3.2条：将自动监测站与人工测验方式为水文测验的两个基本分类，区别于采集频次、时段、触发条件等预先配置内容，如鱼类影像属于自动监测；与监测感知平台保持通信连接并可由远程读取数据的，同时属本标准第2.0.6条所称。

2.0.6 本条依据SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》对实时在线监测的要求，参考DG/TJ 08-2445《城镇排水管渠在线监测技术标准》第2.0.1条确立的定义改写。在线监测与自动监测的区别在于是否与监测感知平台保持通信连接并实现数据远程读取：自动监测仅要求按设定策略自行完成采集、记录与存储，可与平台无连接；在线监测除自动采集外，还应连续上传数据并可由平台远程读取。在线监测的时效要求按本标准第5章、第6章规定的采集频次和报送时延执行；状态量（闸门开度、水泵开关）以变位触发即时上报，水位、流量、降水量、水质等按第5.1节规定的频次上传。

3 基本规定

3.0.3 按照本市河湖业务实际划分监测类别为水文、河湖工程、岸线管理、水生生物、空间信息和亲水活动6类，按照本市河湖管理等级划分河湖级别为主干、次干、支级河湖3级，进行设备配置与密度、数据采集频次的差异化部署。

3.0.5 监测感知站建设应优先复用已有站点与断面，避免同一河段重复建设；确需新增的，应与现有设备的通信规约、数据格式和供电方式相匹配。水上室外设备外壳应具有抗盐雾腐蚀能力，安装基座应采用耐腐蚀材料制作。水下设备应满足长期浸水防护要求，并应采取防生物附着、防冲刷和防淤埋措施。设备选型可分别引用GB/T 15966、GB/T 11828、HJ 915.1的规定。

4 监测感知布设要求

4.0.1 根据本市河湖管理实际划分六大类监测要素。本市河湖监测感知涉及水文、工情、岸线、生态、空间、行为等多个业务域，以管理边界作为区分。

4.0.2 本条功能分类参照GB 50513《城市水系规划规范》以及《上海市水网建设规划》、历年《上海市河道（湖泊）报告》，结合本市河湖管理实际差异化需求，确定了防洪除涝、通航运输、生态调节、供水灌溉及亲水活动五类河湖功能。具体描述如下：防洪除涝功能河湖：指承担流域、区域或片区防洪、排涝、行洪、调蓄、调度等任务的河道和湖泊。通航运输功能河湖：指具备船舶通行条件，承担内河航运、港区集疏运、水上交通组织等功能的河道和湖泊。供水灌溉功能河湖：指承担城乡供水水源、农业灌溉取水、工业及生态补水、水资源调配等功能的河道和湖泊。生态调节功能河湖：指承担水生态系统涵养、生物多样性保护、生态廊道连通、水体自净、水环境调节、生态水位维持等功能的河道和湖泊。亲水活动功能河湖：指具备水上运动、赛事活动、滨水游憩、景观休闲、亲水体验等利用需求的河道、湖泊及其相关水域。

4.0.3 监测感知要素配置依据如下：水位（潮位）属于必配置，全市河湖基本完成水位站建设；流量站依据布设原则及防汛调度、水资源调度需求配置；降水量通过共享水文、气象部门既有站点布设；水质设置为供水灌溉、生态调节、亲水活动功能的河湖必配，防洪除涝为主的河湖按需选配，应配置的河

湖不少于1站/条，宜配置的河湖宜结合监测任务控制性布设，可共享利用既有水质站；咸潮宜布设在潮流界、潮区界附近及汊道口、汇流口、分流口等受咸潮上溯影响或有业务需求的水域或河段，具体布设要求见本标准第5.1.14条；闸门开度、水泵开关对于有闸、泵开关的河湖属于必配，与工程绑定配置；变形监测、渗流监测按照本标准第5.2.1条、第5.2.6条配置，次干河湖设备布设间距按工程等级、地质条件和运行风险论证按需配置；乱堆、乱建、乱占按照河湖管理政治要求全等级配置；鱼类设置为生态调节功能河湖必配，其余按需；河湖面积按照需求与成本考虑全类型配置；河湖断面、河湖地形要素依据长三角区域地方标准《数字水利：河道空间信息监测技术规范》第7.2条规定及建设成本综合考虑确定；人员计数、涉水行为、聚集状态按照涉及公共安全视频图像信息采集，遵循相关管理条例，亲水活动功能河湖必配，生态调节及其他功能按需。表4.0.3-1中，“应配置项”通过自建、共建或共享方式建设，应具备与要求适配的数据资源和保障能力；共享数据应具备代表性、时效性及数据质量可靠的要求。“与工程绑定的关联配置项”指列入本市水闸泵站工程名录或有单体工程编码。表4.0.3-2中，沿程间距等要求适用于河流；湖泊应在出入湖口、饮用水水源保护区等敏感水域应布设控制性点位。

5 监测感知技术要求

5.1 河湖水文监测

5.1.1 水位（潮位）监测设备、布设点位和采集频次

1 水位观测设备选型应与河道、湖泊、闸站等现场条件相适应，开阔湖面宜选择非接触式雷达水位计、浮子式水位计，受风浪影响较小的河道可采用超声波水位计。设备选择应符合GB/T 11828《水位测量仪器》系列的规定。

2 本条依据GB 50138《水位观测标准》第2.1.1条，水位站选址应满足建站目的和观测精度要求，河道水位站宜选择在河道顺直、河床稳定和水流集中的河段，湖泊出水口应设在出流断面以上水流平稳处，堰闸水位站和湖泊、水库内的水位站宜选择在岸坡稳定、水位有代表性的地点；SL 768《水闸安全监测技术规范》第5.2条，规定应在水闸的上、下游设置水位测点监测上、下游水位，测点应设在水闸上、下游水流平顺、水面平稳、受风浪和泄流影响较小处，宜设在稳固的翼墙或永久建筑物上。此外，SL/T 34《水文站网规划技术导则》第6章及本市“十五五”规划提出构建“天空地水工”一体化监测网络并升级测站端设备，宜根据现有水位观测站点位置与数量情况合理布置。故监测点位应优先考虑能够反映水位变化的关键位置，宜布设在闸前、闸后、干支流河口汇入口上下游、出（入）湖口附近等关键节点。平原河网水位站网宜加密布设，同时，前期摸排区域已有存量水文站点，优先复用现有断面，避免同河段重复建设，实现一站多能、降低工程投资。

3 上海为强感潮地区，风暴潮增水、闸泵调度期间潮位变化急剧，水位（潮位）需密集监测。

5.1.2 流量监测设备、布设点位和采集频次

1 本条依据SL/T 34《水文站网规划技术导则》、SL/T 537 《水工建筑物与堰槽测流规范》，河道宜采用声学多普勒流速仪、雷达流量计、超声波流量计等设备，上海感潮河网为往复流，设备应具备双向流量测量能力。湖泊水质监测点位宜布设在出入湖口、湖湾、主体湖区等具有水域代表性的位置；水深较大的湖泊宜分层采样监测。

2 本条依据SL/T 34《水文站网规划技术导则》第5.1.4条流量站宜布设入湖支流河口、出流段及出入湖闸泵，第2.1.4条，选用不同监测技术遵循不同选址原则；依据GB 50179《河流流量测验规范》第2.1.3条，宜选取河道顺直、冲淤稳定、无回流漩涡区段，湖泊侧段宜选在建筑物下游，避开水流波动大和异常紊动的影响。结合上海市业务实际，宜与水位监测感知站统筹布设，实现水位和流量同步监测。

3 依据SL 732《感潮水文测验规范》第7.2.7条，潮流量测次间隔不宜大于30 min，采用声学多普勒剖面流速仪等自动测速仪器时不宜大于15 min，结合数据监测需求，故本条在附录A中要求自动流量监测不宜低于1次/5 min。依据GB 50179《河流流量测验规范》第1.0.4条，采用新的测验技术或更换监测断面时，需进行规范化校测、比测，保证可追溯性和长期可比性；依据SL/T 828《小型水库监测技术规范》第3.0.2条，自动监测成果仍需通过人工校测。

5.1.3　降水量监测方式和数据报送

1　本条依据GB/T 21978《降雨量观测仪器》系列，监测感知设备宜采用翻斗式自记雨量计、称重式雨量计等，具备条件时，可结合测雨雷达等手段获取面雨量信息，作为站点观测的空间补充。

2　连续降水监测是雨情水情预报和防汛调度的基础。降水量数据采集间隔不宜大于5 min，并应按日统计日降水量；暴雨、台风等期间应根据业务需要提高数据报送时效。

5.1.4　水质监测项目、监测方式和采集频次

1　本条依据HJ 915.1《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求》涉及水温、pH、溶解氧、电导率、浊度以及高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮等自动监测项目，上海骨干河湖“十五五”水质监测方案对湖泊等还要求监测透明度、叶绿素a等指标；依据SL/T 860《水利无人机监测技术规范》第9.2.4条及附录A，利用多/高光谱影像、热红外影像及图像识别等技术对水质、水生态进行应急监测。

2　感知设备和分析方法应与监测项目相匹配，并符合相应监测方法、仪器设备和质量控制标准。如电极法常应用于pH、溶解氧、电导率等，紫外吸收光度法常用于高锰酸盐指数（CODMn）、总氮、硝酸盐氮等项目，荧光法用于溶解氧、叶绿素a、藻类等。总氮、总磷等指标仪器标准应符合HJ 102、HJ 103。

3　本条依据HJ 915.1《地表水水质自动监测站选址与基础设施建设技术要求》，河流采水点位宜选择水质和水流具有代表性的河段，一般在污染物浓度分布均匀、流速稳定的平直河段，采水点位与对应监测断面之间无支流、排污口汇入。湖库采水点位避免设置在回水区、死水区、易淤积处和水草生长处。自动监测站与采水点位的距离不宜超过300m，枯水期不宜超过350m；受现场条件限制确需加大的，应记录于站址技术档案。依据SLT34《水文站网规划技术导则》第11.2.6条，应与流量站等相结合。

4　本条依据HJ 915.3《地表水水质自动监测站运行维护技术规范》现行规定整理：常规五参数按1 h监测，其他规定项目按4 h监测。

5.1.5　咸潮监测指标、布设点位和采集频次

1　依据SL/T 34《水文站网规划技术导则》第11.2.2条咸潮监测区域设置监测站，氯化物、盐度、电导率等指标可根据业务目标配置。依据上海市水务局“2025年咸潮入侵专项监测”实践信息：上海咸潮专项监测实际采用的垂线、纵断面、横断面及水动力联合观测方式。可采用多参数水质在线监测仪，宜与水位（潮位）、流量监测感知站统筹布设，共享采水与通信，实现水动力要素与盐度同步监测。

2　本条依据SL/T 34《水文站网规划技术导则》第11.2.2条及SL 732《感潮水文测验规范》第9章关于潮流场综合观测和氯化物测定的规定。

3　本条参考咸潮期（一般冬春季、枯水期及风暴潮期间）应急固定站的采集间隔、每次采集组数与取值方法应按该条的规定执行，宜 ≤10 min/次；每次连续采集不少于 5 组取平均；须与同步潮位、流量联合分析，单靠盐度值无法判定上溯趋势；分层明显的河口宜分表层 / 底层观测。

5.2　河湖工程监测

5.2.1　闸门开度监测设备、布设点位和采集频次

1　本条依据GB/T 30950《闸位计》的规定，闸门开度监测设备应按闸门型式、启闭方式和量程选用。

2　依据SL/T 75《水闸技术管理规程》第2.4.7条“具有远程操控功能的水闸，应定期复核、校正闸位开度装置”，远程操控以可靠的开度反馈为前提，列为强制配置情形；依据 SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》第 7.1.4 条，SL 768《水闸安全监测技术规范》第4章（环境量监测）及本市实际情况编制。闸门开度监测宜按每孔闸门分别布设，宜布设在启闭机行程输出端或闸门吊点处，并应与上下游水位、过闸流量监测断面统筹布设；依据 SL/T 855第7.1.4条，与上下游水位同步观测方可按SL/T 537第3.4条、第3.5条实现过闸流量在线推流，避免单独配置专用流量计。结合本市实际建设情况，已建自动化控制系统（SCADA）或PLC的，按本标准第3.0.5条执行。

3　闸门启闭过程中开度与过流状态快速变化，须连续采集以完整记录启闭过程、启闭历时与开度—流量对应关系，并为启闭机荷载分析提供依据。启闭时间、启闭里程是工程运行调度考核与设备状态评价

的基础数据，采样间隔过大将丢失过程信息，建议闸门开度数据采集间隔不宜大于5分钟，依据SL 768《水闸安全监测技术规范》运行工况动作过程中应实时连续监测。

5.2.2　水泵开关监测点位和采集频次

1　本条依据 SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》第 7.1.4 条、GB/T 50063《电力装置电测量仪表装置设计规范》及本市泵站运行管理实际编制。依据 SL/T 855第 7.1.4 条，泵站工程运行监测要素包括机组启停电气参数、温度、声音、振动、摆度及水源含沙量。

2　水泵开关属状态量，应以变位触发方式即时上传，保证调度指令执行情况的实时掌握；机组启动瞬间存在冲击电流、停机存在惰行过程，须按秒级加密采集，以支撑机组能耗统计、设备状态诊断与故障追溯。

5.2.3　变形监测项目、点位布设和采集周期

1　堤防工程承担挡水任务，故列为应配。护岸工程以防御水流冲刷、维持岸坡稳定为主要功能，现行国家标准、行业标准对护岸变形监测未作专门规定，故按工程级别、地质条件和运行风险按需配置。SL/T 171《堤防工程管理设计规范》第3.2.3条、第4.0.5条涉及堤防工程护岸的规定，本条应相应提高配置要求。

2　本条依据SL/T 794《堤防工程安全监测技术规程》第6.4.1条规定的堤防工程监测项目，垂直位移与水平位移为表面变形的两项基本内容，垂直位移宜采用静力水准仪、卫星定位等方法，水平位移宜采用全球导航卫星系统、测量机器人等方法，设备选择及技术要求按照SL/T 197《水利水电工程测量规范》附录F的规定。护岸工程分缝的正式用语为“变形缝”，依据GB 50286第8.4.4条，墙式护岸沿长度方向应设置变形缝；依据本市《堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》，变形缝两侧可采用测缝计、位错计监测接缝开合度和错位。

3　本条依据 SL/T 794《堤防工程安全监测技术规程》第6.4.4条及本市《上海市堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》第 4.3.1 条。由于现行国家标准、行业标准未对护岸变形监测点的布设位置作出直接规定，依据GB 50286《堤防工程设计规范》第8.4.4条，墙式护岸沿长度方向应设置变形缝，第8.1.5条护岸护坡的坡顶、坡脚是硬质护岸主要安全监测处；并参考本市布设要求编制。

4　本条依据SL 725《水利工程安全监测设计规范》第12.2.1条，变形监测频次应结合堤防级别、安全类别及运行工况分级确定；高水位、汛期、应急处置和施工影响期间应加密监测，并参考《上海市堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》第4.1.1条及第4.3.1条，自动化监测断面每隔2～5km布设，重点岸段如冲刷险工、堤基差、结构薄弱及变形敏感等易出险堤段适当加密的规定。

5.2.4　渗流监测项目、点位布设和采集周期

1　本条依据SL/T 794《堤防工程安全监测技术规程》第6.2.7条高风险堤段高水位等不利工况时数据采集间隔不宜大于1小时。依据SL 725《水利工程安全监测设计规范》第15.2.5条、第15.7.2条规定的数据采集周期间隔不大于10min。参考本市《堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》A.1.2的常态变形监测采集频次为汛期1天2次，非汛期1天1次。定时采集的周期间隔宜结合工程级别、安全类别及运行工况分级确定。

2　本条依据SL 725《水利工程安全监测设计规范》第12.3.1条，参照本市《堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》（征求意见稿）第4.4.3条“防汛（浪）墙后地下水位”的规定，并结合GB 50286—2013第8.4.3条（墙后回填与排水孔反滤设计）、第8.4.9条（挡水位较高且墙后地面较低时应防止渗透破坏）与DB31/T 1639—2025第5.4.2.2条、第6.5.2条的本市实践确定；其中墙后回填土体浸润线即上述本市标准所称墙后地下水位。

3　本条依据SL/T 794《堤防工程安全监测技术规程》第6.5.3条要求，采用埋设渗压计进行自动化监测，埋入式仪器应与工程主体设计使用年限相协调，且应在施工期或专门埋设期完成安装，宜与工程建设同步实施，渗压计埋设相关要求应符合SL 531《大坝安全监测仪器安装标准》第4.1.3条，渗流监测设备选择应符合第6.5.4条的要求。

4　本条依据SL 768《水闸安全监测技术规范》第 6.2 条（监测设计），及《上海市堤防工程安全监测技术规程》编制，并符合相应产品设计标准。监测布设应选择临背水位差较大、水头作用时间长、堤身或堤基透水性较大、渗径较短、堤基有较大承压水等可能出现异常渗流的堤段。上述部位渗透坡降大、渗径不足，是管涌、流土等渗透破坏的高发部位，应作为渗流监测的重点。同时，前期摸排区域已有渗流监测设施，应优先复用现有断面与测压管；渗流监测宜与变形监测、水位监测统筹布设，渗压观测须与临背水位同步，否则无法判别异常。依据GB 50286《堤防工程设计规范》第8.4.3条规定墙式护岸监测位置。

5　参照《上海市堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》第4.1.1条，对重点岸段，自动化监测断面应根据实际情况适当加密。

6　本条依据SL/T 725《水利工程安全监测设计规范》第15.2.5条自动化监测适当加密。依据本市DB31/T 1639《河湖维修养护技术要求》第6.5.2条，存在挡水要求的墙式护岸，按堤防（含防汛墙）条款执行；不挡水的护岸按护岸条款执行，遇到汛期高潮位、严重时应加大监测频率。参考本市《堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》A.1.2的常态变形监测采集频次为汛期1天2次，非汛期1天1次。

5.3　岸线管理监测

5.3.1　本条依据SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》第9.5条、第8.2.3条，巡查管护可根据业务需要拓展安防监控，可利用智能识别技术识别乱堆（养护类监测）、乱建（监管类监测）、乱占（监管类监测）等异常信息；应遵循SL515《水利视频监视系统技术规范》第6.2.2条视频采集设备的相关要求。遵循SL/T 853《数字孪生流域建设技术导则》7.1.3.2条，河湖库监测：宜采用遥感卫星、无人机、视频监控等技术，对河湖库水体范围、水域岸线、涉河建设项目、地物等进行监测。依据SL/T 860《水利无人机监测技术规范》第9.2.3条及附录A，利用视频、无人机巡检等技术对河湖水域岸线、违规涉河建设、“四乱”问题等进行取证；参照SL/T 750.4《卫星遥感水利监测技术要求 第4部分：河湖管理》的要求，针对不同管控场景匹配对应监测方式，弥补单一视频覆盖盲区。

5.3.2　本条参考 SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》7.1.5 安防监控章节、SL/T 853 智能识别模型建设要求，覆盖河湖日常监管全部水事违法行为点位；受供电、通信条件限制的岸段，宜按本标准第5.3.1条采用无人机航拍、卫星遥感等周期性监测手段补充。

5.3.3　本条参照SL/T 855《数字孪生水利工程建设技术导则》第7.1.5条运行维护要求及水利部《河湖"清四乱"专项行动方案》监管要求。岸基视频按照数字孪生河湖实时预警业务要求设置采集策略，不间断录像留存取证资料。

5.4　水生生物监测

5.4.1　依据HJ 1295《水生态监测技术指南：河流水生生物监测与评价》第6.3条、HJ 1296《水生态监测技术指南：湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）》第6.3条，河湖水生生物主要包括底栖动物、着生藻类、鱼类等，本标准依据当前监测技术的成熟度仅考虑鱼类监测。依据HJ 1295第4.6条、第5.1.5条，宜根据水体条件和监测目标选择监测设备与技术，依据HJ 710.7《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》，观测目标包括鱼类物种多样性、群落和种群结构等。

5.4.2　本条依据HJ 1295《水生态监测技术指南：河流水生生物监测与评价》第4.2.1.2条，一致性原则：监测河段宜与水环境质量监测点位所在河段保持一致，宜方便获取水文和水质监测数据。固定式声呐站通常依据监测断面建设，依据SL/T 34《水文站网规划技术导则》第12.2.2条，水生态站布设考虑支流汇流处、潮汐河段潮间带；湖库进出口、岸边水域等，以及水生生物栖息地、富营养化趋势水域。参照苏州太湖水映长滩生物多样性监测项目点位布设经验，鱼类优先选取水深稳定、饵料充足、洄游必经区段。

5.4.3　本条依据HJ 1295、HJ 1296规定的鱼类观测技术要求。全年连续采集用于获取鱼类物候期、洄游时序与种群变动的完整过程，避免单次或短期观测遗漏季节性出现的物种；每季度统计1次是将连续观测数据归并为季度成果，与《美丽幸福河湖评价导则》生物多样性指标的评价周期相衔接。图像自动识别结果存在误判，每年宜开展1次人工校核或专项调查予以校正。

5.5　空间信息监测

5.5.1　河湖面积测量方式、监测成果和监测频次

1　依据水利部SL/T 750.4《卫星遥感水利监测技术要求 第4部分：河湖管理》第6.1.1条，光学卫星影像适用于河湖水域面积提取。参照SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》获取河道断面等数据的相关要求。依据CH/Z 3024《湖泊水域面积及流域植被覆盖变化监测技术规范》第4.2.2条d）宜采用无人机遥测等方式辅助监测。监测设计宜与本市自然资源调查成果共享对接，降低重复性购置成本。

2　本条依据SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》规定了江河湖库水体面积遥感监测的技术流程、数据准备与预处理、水体范围提取、精度验证，可用于数字孪生水利数据底板地理空间数据的成果规范化组织。所用影像的空间分辨率、时相、几何精度和质量应满足监测目标及相关标准要求，多期成果比较应考虑潮位、水位、季节和植被影响。

3　本条依据SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》第6.1.1.1条，L2级DOM数据空间分辨率优于1m，业务关注区优于0.2m；依据水利部SL/T 750.4《卫星遥感水利监测技术要求 第4部分：河湖管理》第6.1条，对卫星遥感影像的要求，河湖管理卫星遥感监测宜采用光学卫星影像，影像空间分辨率宜优于1米；本市重点区域按《上海市水资源基础调查实施方案》沪规划资源调〔2024〕424号四（一）遥感数据采集要求采用0.5米分辨率光学卫星影像，故正文对重点区域取0.5 m。SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》规定了地理空间数据的坐标系统、数据格式、质量控制和入库流程，保障数据统一性和规范性。空间数据解译直接引用数字孪生水利底板专用行业标准。

4　依据上海市河湖常态化监管工作《上海市水资源基础调查实施方案》沪规划资源调〔2024〕424号二（一）要求，调查丰水期和枯水期一年两次的水面范围、面积；重点区域可按季度开展1次。

5.5.2　河湖断面测量方式、测量成果和周期

1　本条依据GB 50026《工程测量标准》单波束测深仪适用于中小河道常规测量，多波束测深仪适用于骨干河道、通航河道高精度全覆盖测量。而传统的人工走点方式，仍是部分遮挡环境（峡谷、密林）下的可靠补充。断面测量参数依据DB 31/T 1639《河湖维修养护技术要求》第6.4.1条。采用多波束系统时还应执行GB/T 42640的专门要求。依据长三角区域地方标准《数字水利：河道空间信息监测技术规范》第7.2条，断面监测主要成果为断面图；第3.4条定义为垂直水流、工程轴线或研究方向的剖面进行断面测量。全覆盖测量要求按JTS 131《水运工程测量规范》的要求。

2　开展内陆水域水下地形测量执行CH/T 7003《内陆水域水下地形测量技术规程》；采用无人船时执行CH/T 7002《无人船水下地形测量技术规程》，若无人船搭载多波束系统，还应同时满足GB/T 42640《多波束水下地形测量技术规范》的多波束专项要求。

3　本条依据 DB 31/T 1639《河湖维修养护技术要求》第6.4条，断面间距以能反映河床冲刷、淤积变化为原则；断面测量可利用河道疏浚测量资料；依据DB 34/T X长三角区域地方标准《数字水利：河道空间信息监测技术规范》第10.3.3条，河湖断面测量应反映河床冲淤变化与河道过流能力变化，为河湖维修养护与疏浚、行洪与通航安全评价、河道容积量算及数字孪生水网数据底板更新提供依据。严重淤积、冲刷或存在阻水障碍物时应及时测量。

4　按照SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》第6.5.1.1条，要求L2级断面间隔0.2～1km，重点河段0.05～0.2km。

5　依据 DB 31/T 1639《河湖维修养护技术要求》第6章、第7.4.1.2条，及SL/T 854《数字孪生水网建设技术导则》水下地形数据建设要求，严重淤积（阻水障碍物等）冲刷时及时测量，为清淤疏浚、堤防加固提供依据。依据SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》第6.5.1.1要求L2级断面2～5年更新一次。

5.5.3　河湖地形测量方式、测量成果和周期

1　依据DB 34/T X长三角区域地方标准《数字水利：河道空间信息监测技术规范》表4及表5推荐设备，单波束、多波束测深按CH/T 7003《内陆水域水下地形测量技术规程》执行，机载激光雷达数据获取与处理按 CH/T 8023《机载激光雷达数据处理技术规范》执行，移动式三维激光扫描按CH/T 6004《车载

移动测量技术规程》执行，倾斜摄影按CH/T 3021《倾斜数字航空摄影技术规程》执行，船载水陆一体化测量系统按HY/T 0350《船载海陆地形地貌一体化调查技术要求》参照执行。

2　依据GB/T 39624《机载激光雷达水下地形测量技术规范》第5.1,5.6～5.8。

3　依据DB 34/T X长三角区域地方标准《数字水利：河道空间信息监测技术规范》第8.2.2条，第8.5条。依据JTS131《水运工程测量规范》第6.3.6条，内河航道地形宜自水沫线测至最高洪水线。依据SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》对数据格式的要求。

4　本条所称“地形监测间距”指地形成果的点间距，即点云密度或数字高程模型格网间距，与第5.5.8条所称“断面间距”（沿河布设测量断面的间距）含义不同。地形间距应满足SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》规定的数字孪生水网L2级数据精度要求；采用全覆盖测量方式时，重点区域点间距宜为1 m～5 m，一般区域可适当放宽。

5　本条依据SL/T 837《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》第6.2.2.1.1条规定的水下地形数据更新周期确定，并与第5.5.9条河道断面测量周期保持一致。SL/T 257《水道观测规范》的现行代号与年号尚待核实，暂不引用。发生严重淤积、冲刷或影响行洪、通航的情形时，应按第5.5.9条的规定及时开展测量。

5.6　亲水活动监测

5.6.1　亲水活动针对人员计数、涉水行为和聚集状态进行监控，在照度充足条件下宜与岸线管理设备共享，由普通智能摄像机完成；红外热成像仅作为夜间或弱光环境下的补偿手段，其作用是消除普通摄像机在无光环境下的监测盲区。

5.6.2　依据《上海市河湖库一体化监测感知体系建设实施方案（2025—2027年）》并结合本市美丽幸福河湖智慧配套建设要求，无国家统一强制间距标准，按人员聚集单元全覆盖布设。

6　数据传输与存储

6.2　数据传输

6.2.1　设备通信方式应根据现有线路、布设成本、布设距离等条件综合选择。

6.2.2　监测感知系统网络安全应符合GB/T 22239《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》的规定，并应符合下列要求：应开展定级备案与测评，并与所在系统的整体定级相衔接；设备接入应进行身份认证，并按最小权限原则分配访问权限。重要数据传输应采取加密措施，商用密码应用应符合GB/T 39786《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》的规定。

6.2.4　本条依据SL 515、GB/T 28181及本市视频监控联网相关要求，参照GB/T28181《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》第6.2条的规定。公共场所图像采集应符合目的限定、设置警示标识和数据最小化使用等个人信息保护要求。

6.3　数据存储

6.3.1　监测感知设备数据存储

1　SL 551《土石坝安全监测技术规范》第10.3条及《上海市堤防工程安全监测技术规程》第5.4.5条对安全监测自动化系统要求数据存储容量不少于1000测次，按照工程监测频次1次/10min约覆盖7天，按照非汛期1～2次/d约覆盖1～3年；SL768《水闸安全监测技术规范》第10.2.11条要求数据存储容量不少于50测次。

6.3.2　视频图像数据的存储期限

1　前端本地存储与系统侧保存分为两个要求：前者保障通信中断期间的数据不丢失，后者承担公共安全视频图像信息的法定保存义务。依据SL 515《水利视频监视系统技术规范》第5.1.6条，水利视频系统

连续存储时间不小于7天，重点视频信息存储不少于15天；依据《上海市堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》第4.7.4-3，堤防岸段视频存储容量不小于3个月连续存储要求。

2　本条依据《公共安全视频图像信息系统管理条例》（国务院令第799号，2025年4月1日施行）第十七条“应当保存不少于30日”的规定确定；本文件第5.3.3条、第5.6.2条布设的滨水亲水活动区、滨水步道等人员聚集场所的视频设备，属该条例第七条第一、二款规定的建设场景，应当为维护公共安全所必需，由公共安全视频系统管理单位建设安装，其他区域安装的视频设备，仅限于对该场所负有安全防范义务的单位或者个人安装。另按该条例第十三条规定，公共安全视频系统应设置显著的提示标识；按第十四条规定，投入使用之日起30日内应向所在地公安机关备案。

3　本条依据SL 515《水利视频监视系统技术规范》第5.1.6条，水利视频系统连续存储时间不小于7天，重点视频信息存储不少于15天；并应符合《上海市堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》第4.7.4-3，堤防岸段视频存储容量不小于3个月连续存储要求。

6.3.3　在线监测数据

1　5年是在线业务数据库的最短留存期，用于支撑趋势分析、比测率定和问题追溯；依据《水利科学技术档案管理规定》（水办〔2010〕80号）。附件归档范围与保管期限表，水位、流速、流量、泥沙等观测记录及河道纵横剖面、大断面测量记录的保管期限均为永久，水文年鉴、水文特征值、整编成果电子文件亦为永久。在线留存期满不等于可以销毁，达到归档要求的资料应按规定移交档案管理部门。本条第2款按堤防（海塘）工程确定，应按不少于1000测次执行；水闸工程按SL 768第10.2.11条不少于50测次执行。按本市《堤防（海塘）安全监测自动化技术标准》（征求意见稿）附录A规定的常态采集频次（非汛期1次/d、汛期2次/d），1000测次可覆盖1年以上数据量，变形与渗流监测数据在通信中断期间不致缺测。

7　安装调试、试运行与验收

7.1　设备安装

7.1.5　应满足本市防汛安全和防冲刷要求。

7.3　试运行

7.3.2　应符合HJ 915.2《地表水水质自动监测站（常规五参数、CODMn、NH3-N、TP、TN）安装验收技术规范》自动监测站建设对数据有效率、水样对比的相关技术要求。

7.4　验收

7.4.5　外观检查内容：检查设备外观是否完好，安装是否规范；功能测试内容：测试设备各项功能是否正常；性能测试内容：测试现场设备功能演示与性能指标是否符合要求；资料检查内容：检查技术资料是否齐全，归档是否规范。

7.4.7　前期文件指需求说明、项目建议书，设计文件指可研、初设、施工图，项目批复文件指立项建议书、审批文件，采购文件指招投标、评标、合同文件，竣工文件指竣工图纸、设计变更记录、设备清单及合格证，试运行报告包括总结报告、数据完整率统计等。

8　运行维护

8.1　日常运行维护

8.1.1　本条依据DB31 SW/Z 013《上海市水文测站运行管理规程》、DG/TJ 08-2471《堤防工程安全评价及养护技术标准》及DB31/T 1639—2025《河湖维修养护技术要求》确定的定期检查维护制度。汛前检查维护用于保证汛期监测设施处于可用状态；每年1次校验用于控制系统误差漂移，与第7.2.2条数据准确性评价相衔接。

8.1.2 应符合DB31 SW/Z 013《上海市水文测站运行管理规程》的规定。

8.1.3 应符合DGTJ 08-2471《堤防工程安全评价及养护技术标准》的规定。

8.1.4 应符合DG/TJ 08-2428《水闸与水利泵站维修养护技术标准》的规定。

8.1.5 应符合DB31/T 1639《河湖维修养护技术要求》的规定。