T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXX—2025

水利工程水位安全监测技术规程

Technical specifications for water level safety monitoring in water
conservancy projects

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 组织要求	1
4.1 项目团队	1
4.2 项目人员	1
4.3 物资储备	2
4.4 安全生产	2
5 监测仪器	2
5.1 一般规定	2
5.2 仪器底座	2
5.3 电缆	2
5.4 水尺	3
5.5 水位计	4
5.6 自动监测设备	5
6 监测要求	5
6.1 基本规定	5
6.2 河道	6
6.3 水库、湖泊、堰闸站	7
6.4 潮水位站的水位监测	7
6.5 枯水位监测	7
6.6 高洪水位监测	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由沧州水利勘测规划设计院有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：沧州水利勘测规划设计院有限公司……

本文件主要起草人：……

水利工程水位安全监测技术规程

1 范围

本文件规定了水利工程水位安全监测的组织要求、监测仪器、监测要求。
本文件适用于水利工程水位的安全监测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

DL/T 5178 混凝土坝安全监测技术规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 组织要求

4.1 项目团队

- 4.1.1 项目方应组建由项目负责人、项目技术负责人、项目成员以及其他人员组成的项目团队。
- 4.1.2 应设置岗位和配置专业技术人员，明确责任分工，应在服务区域驻点办公；团队人员应具有水资源、水利、通信专业知识。
- 4.1.3 应制定监测及运维方案并组织实施。
- 4.1.4 应制定内部日常管理制度。

4.2 项目人员

4.2.1 项目负责人

- 4.2.1.1 应具备组织项目实施、与部门沟通并协调解决各项工作的能力，具备3年以上从事水位监测工作的的工作经验。
- 4.2.1.2 应负责组织并监督项目的实施并定期上报阶段性工作。
- 4.2.1.3 应组织对全体作业人员进行安全、文明作业的教育工作，对项目的安全生产工作直接负责。

4.2.2 项目技术负责人

- 4.2.2.1 应具备制定技术方案、协调解决各项工作的能力。
- 4.2.2.2 应全面主持项目的技术工作，对项目的质量直接负责。
- 4.2.2.3 应负责对项目的阶段性成果进行分析总结，并提交分析报告。
- 4.2.2.4 应负责成果及台账资料的交验归档。

4.2.3 项目成员

- 4.2.3.1 应具备承担水位监测和仪器设施运维工作的能力。
- 4.2.3.2 应对基础设施、技术装备、监测环境按规定进行检查维护，并按规定填报检查维护记录。
- 4.2.3.3 应专人承担项目的安全生产工作，并按规定落实具体安全生产措施。

4.3 物资储备

- 4.3.1 应在服务区域储备满足项目所需的各类设施设备及备品备件，包括但不限于水尺、水位计、传感器；各类备品备件应按规定保养或检定。
- 4.3.2 应具备满足工作需要的办公场所及办公用品、通讯设备及交通工具。
- 4.3.3 应充分储备满足安全生产所需的安全用品，包括但不限于救生衣、安全绳、安全帽、反光背心。

4.4 安全生产

- 4.4.1 应按规定建立安全生产制度，开展安全生产检查，发现隐患应处理。
- 4.4.2 水位设施装备操作人员上岗前应接受技术和安全培训，掌握技术及安全生产技能。
- 4.4.3 应按国家劳动安全的规定，为团队人员配备必要的安全防护用具和技术装备。
- 4.4.4 应为团队人员购买意外伤害保险。

5 监测仪器

5.1 一般规定

- 5.1.1 监测仪器技术性能指标应满足监测设计及工程要求。
- 5.1.2 信号放大器、数据采集系统应与传感器的输出相匹配传感器安装前应进行全面的检查和检验，确认其工作状态正常。
- 5.1.3 监测仪器的基准值应在过水监测前设定。
- 5.1.4 仪器的监测电缆应集中引至监测站或专门的监测集线箱内，电缆端头应做编号标识和防水防潮处理。

5.2 仪器底座

- 5.2.1 仪器底座应与施工期混凝土浇筑同步埋设，其内预留电缆供后期引接传感器。
- 5.2.2 仪器底座设计加工按以下规定：
 - a) 应具备足够的刚度和连接强度；
 - b) 底座材质应选择不锈钢。当过流面设置有钢衬保护时，底座和钢衬材质应一致；
 - c) 底座几何尺寸选取应合适，外壁管径宜为 120 mm~200 mm，长度宜为 180 mm~220 mm，套筒壁厚宜不小于 6 mm，顶盖板厚度宜不小于 12 mm，出线管内径宜不小于 20 mm。
- 5.2.3 仪器底座埋设安装按以下规定：
 - a) 应按设定的测点位置，在现场放样、固定焊接底座，并进行复测与记录；
 - b) 底座顶盖上表面应与过流面齐平，不平整度宜不大于 1 mm；轴线应与过流面垂直，最大偏角不大于 2°；外壁与周围钢筋牢固焊接；
 - c) 出线管出引电缆后的缝隙填充密实，不应漏浆。

5.3 电缆

- 5.3.1 电缆选型按以下规定进行：

- a) 应选用橡胶护套水工监测专用屏蔽电缆，亦可选用 PVC 护套屏蔽电缆。电缆应密封防水并有足够的承拉强度，耐老化和耐酸碱侵蚀；
- b) 电缆芯线间电阻的偏差宜小于 5%，在 1.0 MPa 压力水中绝缘电阻应大于 50 MΩ。

5.3.2 施工期预埋电缆敷设按以下规定进行：

- a) 敷设前应对电缆导通、绝缘的特性进行检查记录，线端及中部应标识相应的监测仪器编号；
- b) 预埋电缆宜用外套钢管或 PVC 塑管保护；
- c) 电缆走向宜避开干扰区域，以水平或垂直布置为主，并与邻近的结构钢筋绑扎牢固；
- d) 仪器底座内和监测站集线箱内的电缆应有冗余度。电缆安装过程中，所有电缆的端部采取相应的密封防水措施；
- e) 电缆敷设完毕后绘制准确的走线图，并存档备查。

5.3.3 临时架设电缆宜分为表面与浅埋两种安装方式，重要部位应采用外套钢管、高强度 PVC/PUC 塑管或包绕土工布的措施予以保护，并应做好电缆走线记录。

5.3.4 监测电缆的巡视检查内容包括安全设防、编号辨识、导通状态检测，应结合施工部位的重要性和特殊性查验。

5.3.5 电缆连接与接头密封宜按 DL/T 5178 的规定执行。

5.4 水尺

5.4.1 水尺分直立式、倾斜式、矮桩式等形式。选择水尺形式时，宜优先选用直立式水尺；当直立式水尺设置或读数有困难时，可选用倾斜式水尺或其他监测方式；在易受流冰、航运、浮运或漂浮物等冲击以及岸坡平坦的断面，可选用矮桩式水尺；当断面情况复杂时，可按不同的水位级设置不同形式的水尺。

5.4.2 水尺面宽宜不小于 5 cm。水尺刻度应清晰，最小刻度应为 1 cm，误差应不大于 0.5 mm，当水尺长度在 0.5 m 以下时，累积误差应不超过 0.5 mm；当水尺长度在 0.5 m 以上时，累积误差应不超过长度的 1%。数字应清楚且大小适宜，数字的下边缘应靠近相应的刻度处。刻度、数字、底板的色彩对比应鲜明，且不易褪色和剥落。

5.4.3 水尺的布设按以下规定进行：

- a) 水尺设置的位置应便于监测人员接近和直接观读水位，在风浪较大的地区，宜设置静水设施；
- b) 水尺观读范围，应高于监测站历年最高水位 0.5 m 以上、低于监测站历年最低水位 0.5 m 以下。当水位超出水尺的监测范围时，应增设水尺；
- c) 同一组基本水尺，宜设置在同一断面线上。当因地形限制或其他原因不能设置在同一断面线时，其最上游与最下游水尺的水位落差不应超过 1 cm；
- d) 同一组比降水尺，如不能设置在同一断面线上，偏离断面线的距离不应超过 5 m，同时任何两支水尺的顺流向距离不应超过上、下比降断面间距的 1/200；
- e) 相邻两支水尺的监测范围应有不小于 0.1 m 的重合；当风浪经常性较大时，重合部分可适当增大；
- f) 当发生地震、滑坡、溃坝、泥石流等突发性地质灾害，需紧急监测水位时，水尺的布设可视监测的要求和地理条件而定。

5.4.4 直立式水尺的安装按以下规定进行：

- a) 直立式水尺的水尺板应固定在垂直的靠桩上，靠桩宜呈流线型，可用型钢、铁管或钢筋混凝土材料制作，也可采用直径 10 cm~20 cm 木桩。当采用木桩时，表面应做防腐处理。安装时，应将靠桩浇筑在稳固的岩石或水泥护坡上，或直接将靠桩打入河床；
- b) 靠桩入土深度应大于 1 m。松软土层或冻土层地带，宜埋设至松土层或冻土层以下至少 0.5 m；在淤泥河床上，入土深度不宜小于靠桩在河底以上高度的 1.5 倍；

- c) 在阻水作用小的坚固岩石或混凝土块石的河岸、桥、水工建筑物上，可直接刻绘刻度或安装水尺板；
 - d) 水尺应与水平面垂直，安装时应吊垂线校正。
- 5.4.5 矮桩式水尺的安装按以下规定进行：
- a) 矮桩入土深度与直立式水尺靠桩相同，桩顶应高出床面 10 cm~20 cm，木制矮桩顶面宜打入直径为 2 cm~3 cm 的金属圆头钉，用于放置测尺；
 - b) 两相邻桩顶的高差宜在 0.4 m~0.8 m 之间，平坦岸坡宜在 0.2 m~0.4 m 之间；
 - c) 淤积严重的地方，不宜设矮桩式水尺。
- 5.4.6 倾斜式水尺的安装符合下列规定：
- a) 倾斜式水尺的坡度应大于 30° ；
 - b) 倾斜式水尺应将金属板固紧在岩石岸坡上或水工建筑物的斜坡上，按斜线与垂线长度的换算，在金属板上刻画尺度，或直接在水工建筑物的斜面上刻画，刻度面的坡度应均匀，刻度面应光滑；倾斜式水尺宜每间隔 2 m~4 m 设置零点高程校核点。
- 5.4.7 临时水尺的设置和安装按以下规定进行：
- a) 发生下列情况之一时，应设置临时水尺：
 - 1) 原水尺损坏；
 - 2) 原水尺冻实；
 - 3) 原水尺处干涸；
 - 4) 断面出现分流且分流流量超出总流量的 20%；
 - 5) 发生特大洪水或特枯水位，超出原设水尺的监测范围；
 - 6) 分洪溃口；
 - 7) 其他特殊情况。
 - b) 临时水尺可采用直立式或矮桩式，并应保证在使用期间牢固可靠；
 - c) 当发生特大洪水、特枯水位或水尺处干涸冻实时，临时水尺应在原水尺失效前设置；
 - d) 当在监测水位时才发现监测设备损坏时，可立即将木桩打至水下，使桩顶与水面齐平或在附近的固定建筑物、岩石上刻上标记，先用校测水尺零点高程的方法测得水位，然后再恢复监测设备。

5.5 水位计

5.5.1 人工监测的水位计包括测针式和悬锤式两种。测针式水位计适用于有测流建筑物或有较好的静水湾、静水井的水位站；悬锤式水位计适用于断面附近有坚固陡岸、桥梁或水工建筑物的岸壁可以利用的水位站。

5.5.2 测针式水位计的设置按以下规定：

- a) 宜能测到历年最高和最低水位。若测不到时，应配置其他监测设备；
- b) 当同一断面需要设置两个以上水位计时，水位计可设置在不同高程的一系列基准板或台座上，但应处在同一断面线上；当受条件限制达不到此要求时，各水位计偏离断面线的距离宜不超过 1 m；
- c) 安装时，应将水位计支架紧固在用钢筋混凝土或水泥浇筑的台座上，测杆应垂直，可用吊垂线调整，并可加装简单的电器设备来判断和指示针尖是否恰好接触水面。

5.5.3 悬锤式水位计的设置按以下规定：

- a) 宜能测到历年最高、最低水位。若测不到时，应配置其他监测设备；
- b) 应设置在水流平顺无阻水影响的地方；

- c) 安装时，支架应紧固在坚固的基础上，滚筒轴线应与水面平行，悬锤重量应能拉直悬索。安装后，应进行严格的测定，并检查测索引出的有效长度与计数器或刻度盘读数的一致性，其误差应控制在 ± 1 cm 范围内。

5.6 自动监测设备

5.6.1 水位的自动监测设备包括纸介质模拟自记水位计和数字自记水位计。

5.6.2 监测站应根据水位监测的任务、要求及河流特性、河道地形河床组成、断面形状或河岸地貌以及水位或潮水位变幅、涨落率、泥沙等情况，选择合适的自记水位计。

5.6.3 用于水位自动监测的各类水位传感器应符合下列规定：

- a) 环境条件：
- 1) 工作环境温度为 -20 °C $\sim$ $+50$ °C；
 - 2) 工作环境相对湿度为 95%。
- b) 技术参数：
- 1) 分辨力应为 0.1 cm、1.0 cm；
 - 2) 测量范围宜为 0 m $\sim$ 10 m、0 m $\sim$ 20 m、0 m $\sim$ 40 m；
 - 3) 能适应的水位变率宜不低于 40 cm/min，对有特殊要求的应不低于 100 cm/min。

5.6.4 各种水位传感器的安装符合下列规定：

- a) 安装应牢固，不宜受水流冲击或风力冲击的影响；
- b) 压力式水位传感器的探头感应面应与流向平行；
- c) 以水面作为监测对象的传感器的安装，其发射方向宜垂直于水面；
- d) 波浪较大的监测站，应采取波浪抑制措施；
- e) 对采用设备固定点高程进行初始值设置的监测站，设备固定点高程的测量精度应不低于四等水准测量精度。

5.6.5 自记水位计安装前，应按其说明书的要求进行全面的检查和测试。

5.6.6 自记水位计安装测试完成后，按下列规定进行基本参数设置：

- a) 时钟设置应以北京标准时间进行设置；
- b) 水位初始值设置应根据人工监测水位与同时刻自记水位计监测值的差值确定水位初始值；
- c) 采集段次设置可根据水位站的监测任务和报讯要求进行设置，其监测频次不应低于人工监测的要求。

5.6.7 条件具备时，可建立自动测报系统。自动测报系统应能满足基本资料收集和报讯的要求。

5.6.8 当发生地震、滑坡、溃坝、泥石流等突发性地质灾害，需紧急监测水位时，自记水位计的设计与安装可根据监测目的要求和地理条件确定。

6 监测要求

6.1 基本规定

6.1.1 水位宜读记至 1 cm。当上、下比降断面的水位差小于 0.2 m 时，比降水位应读记至 0.5 cm；时间应记录至 1 min。

6.1.2 水位监测的段次应根据河流特性及水位涨落变化情况合理分布，以测到完整的水位变化过程，满足日平均水位计算、各项特征值统计、水文资料整编和水情拍报的要求为原则。在峰顶、峰谷及水位变化过程转折处应布有测次；水位涨落急剧时，应加密测次。

6.1.3 当水位的涨落需要换水尺监测时，应对两支相邻水尺同时比测一次。换尺频繁时期，当能确定水尺零点高程无变动时，每次换尺可不比测。当比测的水位差不超过 2 cm 时，以平均值作为监测的水

位。当比测的水位差超过 2 cm 时，应查明原因或校测水尺零点高程。

6.1.4 监测人员应携带监测记载簿准时测记水位，不应提前、追记、涂改、套改、擦改和伪造。

6.2 河道

6.2.1 基本水尺水位的监测次数符合下列规定：

- a) 水位平稳时，每日 8 时监测一次。稳定封冻期没有冰塞现象且水位平稳时，可每 2 d~5 d 监测一次，但月初、月末两天应监测；
- b) 水位变化缓慢时，每日应在 8 时、20 时监测两次，冬季或枯水期 20 时监测确有困难的站，经主管领导机关批准，可提前至其他时间监测；
- c) 水位变化较大或出现较缓慢的峰谷时，每日应在 2 时、8 时、14 时、20 时监测四次；
- d) 洪水期或水位变化急剧时期，应每 1 h~6 h 监测一次，暴涨暴落时，应根据需要增为每 30 min 或若干分钟监测一次，以能测得各次峰、谷和完整的水位变化过程为原则；
- e) 结冰、流冰和发生冰凌堆积、冰塞的时期，应增加测次，以能测得完整的水位变化过程为原则；
- f) 结冰河流在封冻和解冻初期，出现冰凌堵塞，且堵、溃变化频繁的监测站，应按本条 d) 的规定监测；
- g) 冰雪融水补给的河流，水位出现日周期变化时，在测得完整变化过程的基础上，经过分析可精简测次，每隔一定时期应监测一次全过程进行验证；
- h) 枯水期使用临时断面水位推算流量的小河站，当基本水尺水位无独立使用价值时，可在此期间停测；当上、下游受人类活动影响或分洪、决口而造成水位变化急剧时，应增加监测次数。

6.2.2 比降水尺水位的监测符合下列规定：

- a) 受变动回水影响，需要比降资料作为推算流量的辅助资料的监测站，应在测流和定时监测基本水尺水位的同时，监测比降水尺水位；
- b) 需要取得河床糙率资料时，应在测流的开始和终了监测比降水尺水位；
- c) 采用比降一面积法推流的监测站，应按流量测次的要求监测比降水尺水位，并同时监测基本水尺水位；
- d) 当比降资料是用于其他目的时，其测次应根据收集资料的安排；
- e) 比降水尺水位宜由两名监测员同时监测。水位变化缓慢时，也可由一人监测，监测步骤应为：先观读上（或下）比降水尺读数，后观读下（或上）比降水尺读数，再返回观读一次上（或下）比降水尺读数，取上（或下）比降水尺的均值作为与下（或上）比降水尺的同时水位计算比降。往返两次的时间应基本相等。

6.2.3 畅流期水位监测方法符合下列规定：

- a) 水面平稳时，直接读取水面截于水尺上的读数；有波浪时应读记波浪峰、谷两个读数的均值；
- b) 采用矮桩式水尺时，测尺应垂直放在桩顶固定点上监测，当水面低于桩顶且下部未设水尺时，应将测尺底部触及水面，读取与桩顶固定点齐平的读数，并应在记录的数字前加负号；
- c) 采用悬锤式或测针式水位计时，应使悬锤或测针刚好抵至水面，读取固定点至水面的高度，并应在记录的数字前加负号。

6.2.4 冰期水位监测方法符合下列规定：

- a) 封冻期监测水位，应将水尺周围的冰层打开，除碎冰，待水面平静后监测自由水面的水位；
- b) 打开冰孔后，当水面起伏不息时，应测记平均水位；当自由水面低于冰层底面时，应按畅流期水位监测方法监测。当水从孔中冒出向冰上四面溢流时，应待水面回落平稳后监测；当水面不能回落时，可筑冰堰，待水面平稳后监测，或避开流水处另设新水尺进行监测；

- c) 当发生全断面冰上流水时，应将冰层打开，监测自由水面的水位，并量取冰上水深；当水下已冻实时，可直接监测冰上水位；
- d) 当发生冰层水时，应将各个冰层逐一打开，然后再监测自由水面水位。当上述情况只是断面上的局部现象时，应避开这些地点重新凿孔，设尺监测；
- e) 当水尺处冻实时，应向河心方向另打冰孔，找出流水位置，增设水尺进行监测；当全断面冻实时，可停测，记录冻实时间。

6.3 水库、湖泊、堰闸站

6.3.1 水库库区站基本水尺水位的监测次数，应按河道站的要求布置，并应在水库涵闸放水和洪水入库以及水库泄洪时，根据水位变化情况加密测次。水库坝下站基本水尺水位的测次，应按河道站的要求布置，并应在水库泄洪开始和泄洪终止前、后加密测次。

6.3.2 湖泊水位站的测次可按河道站的规定布置。

6.3.3 堰闸上、下游基本水尺水位应同时监测，测次应按河道站的要求布置，并应在每次闸门开启前后加密测次。

6.3.4 用堰闸测流的监测站，在监测水位的同时应监测闸门的开启高度、孔数及流态，并符合下列规定：

- a) 应分别记载各闸孔的编号及垂直开启高度。当各孔流态一致而开启高度不一致时，应计算其平均高度。各孔宽度相同时，应采用算术平均法；各孔宽度不相同，应采用宽度加权平均法；
- b) 闸门开启高度读至 1 cm，当闸门提出水面后，仅记“提出水面”；
- c) 弧形闸门的开启高度应换算成垂直高度；
- d) 当闸门开启高度用悬吊闸门的钢丝绳收放长度计算时，应对关闸时钢丝绳松弛所造成的读数误差进行改正；叠梁式闸门应测记堰顶高程，当有多个闸孔时，应计算平均堰顶高程。各孔宽度相同时，应采用算术平均法计算；对各孔宽度不同的，应采用宽度加权平均法计算；
- e) 堰闸出流的流态分为自由式堰流、自由式孔流、淹没式堰流、淹没式孔流和半淹没式孔流。

6.3.5 流态可用目测。不易识别时，可用水力学方法计算确定。

6.4 潮水位站的水位监测

6.4.1 潮水位监测的次数应以能监测到潮汐变化的全过程并满足水情拍报的要求为原则。

6.4.2 一般水位站应每隔 1 h 或 30 min 在整点或半点时监测一次，在高、低潮前后，应每隔 5 min~15 min 监测一次，应能测到高低潮水位及其出现时间。

6.4.3 当受台风或风暴潮影响，潮汐正常变化规律发生变化时应在台风或风暴潮影响期间加密测次；当受混合潮或副振动影响高、低潮过后，潮水位出现 1 次~2 次小的涨落起伏时，应加密测次。

6.4.4 已有多年连续监测资料，基本掌握潮汐变化规律且无显著的日潮不等现象的监测站，白天可按第 6.4.2 条、第 6.4.3 条的规定进行监测，夜间可只在高、低潮出现前、后 1 h 内进行监测，缺测部分可根据情况用直线或按比例插补。

6.4.5 对临时监测站，当资料应用上不需要掌握潮水位的全部变化过程时，可仅在高、低潮前后一段时间加密测次，并应监测到高、低潮前、后一段时间内的潮水位涨落变化情况。

6.4.6 监测潮水位时，可同时监测流向、风向、风力、水面起伏度。若监测站附近有闸门控制的河流汇入或流出而影响水位变化时，应在备注栏注明闸门的开关情况。

6.4.7 封冻期应破冰监测高、低潮水位。

6.4.8 不受潮汐影响时期，可按河道站的要求布置测次。

6.5 枯水位监测

6.5.1 河道接近干涸或断流时，密切注视水情变化，并记录干涸或断流起讫时间。

6.5.2 河道水位站在接近最低水位期间时，应根据需要增加测次，以测得最低水位及其出现时间。

6.6 高洪水位监测

6.6.1 高洪期间，应采用多种方案，以测得洪峰水位及水位变化过程。各种测验方案应确保生产安全。

6.6.2 当漏测洪峰水位时，应在断面附近找出两个以上的可靠洪痕，以四等水准测定其高程，取其均值作为洪峰水位，并判断出现的时间，在水位监测记载簿的备注栏中说明情况。

6.6.3 当遇特大洪水或洪水漫滩漫堤时，应在断面附近另选适当地点设置临时水尺；当附近有稳固的建筑物或粗壮的大树、电线杆时，可在上面安装水尺板进行监测；也可在高于水面的建筑物上找一个固定点向下测定水位，零点高程可待水位退下后再进行测量。