

ICS 编号

CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—20XX

河道崩岸监测规范

Specification for monitoring river bank erosion

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前 言	1
1. 范围	2
2. 规范性引用文件	2
3. 术语和定义	2
4. 基本规定	3
4.1 监测方式与岸段分类	3
4.2 崩岸调查	3
4.3 崩岸巡查	3
4.4 崩岸常规监测	3
4.5 崩岸应急监测	3
4.6 监测技术与仪器	4
5. 崩岸调查	4
5.1 调查内容与方式	4
5.2 河道边界调查	4
5.3 河道来水来沙调查	5
5.4 河床演变调查	6
5.5 历史崩岸调查	6
5.6 调查资料与成果	7
6. 崩岸巡查	7
6.1 巡查内容与方式	7

6.2 巡查要求	8
6.3 记录与报告	8
7. 崩岸常规监测	8
7.1 监测内容	8
7.2 水位监测	8
7.3 流量监测	8
7.4 流场监测	9
7.5 河岸地形监测	9
7.6 河岸变形监测	9
7.7 泥沙监测	10
7.8 监测资料与成果	11
8. 崩岸应急监测	11
8.1 监测方案	11
8.2 监测内容	12
8.3 监测方法	12
8.4 监测资料与成果	13
9. 崩岸监测资料整编与分析	13
9.1 资料整编	13
9.2 资料分析	14
附录 A (资料性) 报表格式	15
附录 B (资料性) 崩岸监测资料分析报告提纲	17

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，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。

本文件为 9 章和 2 个附录，主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、崩岸调查、崩岸巡查、崩岸常规监测、崩岸应急监测、崩岸监测资料整编与分析等。

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。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条 16 号，邮编 100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：武汉大学。

本文件参编单位：长江水利委员会水文局、南京水利科学研究院、长江水利委员会长江科学院、黄河勘测规划设计研究院有限公司、黄河水利委员会黄河水利科学研究院、荆州市长江河道管理局。

本文件主要起草人：夏军强、邓珊珊、许全喜、假冬冬、李志威、周美蓉、朱勇辉、张幸农、彭玉明、陈长英、沈健、朱玲玲、段光磊、陈槐、陈永华、董长娟、肖波、万占伟、夏润亮、汪记锋。

河道崩岸监测规范

1. 范围

本文件规定了河道崩岸监测的内容和技术要求。
本文件适用于河道崩岸监测工作。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过本文件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。

GB/T 50138	水位观测标准
GB/T 50159—2015	河流悬移质泥沙测验规范
GB 50179	河流流量测验规范
SL 43—92	河流推移质泥沙及床沙测验规程
SL 197—2013	水利水电工程测量规范
SL 257—2017	水道观测规范
SL 383—2007	河道演变勘测调查规范
SL 551—2012	土石坝安全监测技术规范
SL/T 784—2019	水文应急监测技术导则

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岸段 segment of river bank zone

河道某一侧的一段河岸。

3.2

崩岸 bank erosion

在近岸水沙等因素作用下，河岸发生坡脚冲刷与岸坡崩塌的现象。

3.3

河岸变形 bank deformation

河道岸坡形态的变化。

3.4

崩塌区 bank erosion area

河岸土体崩落的区域。

4. 基本规定

4.1 监测方式与岸段分类

4.1.1 崩岸监测方式包括崩岸调查、崩岸巡查、崩岸常规监测、崩岸应急监测。

4.1.2 监测岸段分为一般岸段和重点岸段。

4.1.3 一般岸段应至少具备以下情形之一：

- a) 历史上发生过崩岸，仍存在发生较大规模崩岸的可能性，但可能性较小；
- b) 护岸工程目前守护良好，但局部河势有调整，仍存在崩岸风险。

4.1.4 重点岸段应至少具备以下情形之一：

- a) 堤外滩地宽度较窄，崩岸直接影响堤防安全；
- b) 崩岸直接影响重大涉水工程安全；
- c) 多次或者多处发生较大规模的崩岸；
- d) 主流持续顶冲或近岸河床冲刷下切明显；
- e) 湿陷或膨胀等特殊土质岸段；
- f) 重点险工险段。

4.2 崩岸调查

4.2.1 在开展崩岸巡查或崩岸常规监测之前，应进行崩岸调查。

4.2.2 崩岸调查完成后，应确定岸段类别。

4.3 崩岸巡查

4.3.1 崩岸巡查分为定期巡查和特别巡查。遇特殊水沙情势，险工险段突发崩岸险情，局部河势剧烈变化或近岸床面大幅冲深，涉水工程对河岸边界产生重大不利影响等，应及时开展特别巡查。

4.3.2 崩岸巡查应根据具体情况和特点，制定切实可行的巡查制度。巡查人员应具备一定的专业知识，能及时发现崩岸险情。

4.4 崩岸常规监测

4.4.1 开展崩岸常规监测前，应制定监测方案，明确监测内容、范围、方法及频次等。

4.4.2 不同类别岸段的监测内容、范围、频次及精度应有所区别。

4.5 崩岸应急监测

4.5.1 当突发崩岸且直接威胁堤防或重要涉水工程安全时，或严重影响局部河段河势稳

定时，应及时开展崩岸应急监测。

4.5.2 崩岸应急监测应保证时效性，采用的监测方法可适当简化。

4.6 监测技术与仪器

4.6.1 崩岸监测应充分结合常规测量技术与已经审定的新技术，改进监测方法，提高工效。

4.6.2 崩岸监测使用的仪器、测具应检定校准合格有效，精度和性能应达到要求。

5. 崩岸调查

5.1 调查内容与方式

5.1.1 崩岸调查应包括下列内容：

- a) 河道边界调查，
- b) 河道来水来沙调查，
- c) 河床演变调查，
- d) 历史崩岸调查。

5.1.2 崩岸调查可采用查阅文献、遥感解译、资料分析、现场走访、简易测量等方式进行，调查中应做好相关记录。

5.2 河道边界调查

5.2.1 河道边界调查宜包括下列内容：

- a) 地质地貌调查，
- b) 河道堤防调查，
- c) 河道平面形态调查，
- d) 河床演变控制节点调查，
- e) 河床组成调查，
- f) 河岸边界调查，
- g) 工程情况调查。

5.2.2 地质地貌调查宜包括下列内容：

- a) 河流地貌类型及分布情况调查，
- b) 地层出露情况、褶皱及断裂的位置调查，
- c) 各类最新区域地质图。当河段内缺乏区域性资料时，进行遥感资料解译和沿线地质调查。

5.2.3 河道堤防调查应包括下列内容：

- a) 堤防的地点与地理位置，

- b) 堤防的等级、修建时间与整修加固情况，
- c) 堤防的结构形状与组成材料，
- d) 堤防的长度、宽度、坡降与内外坡比，
- e) 堤防的高度与堤顶高程，
- f) 堤防的防洪设计标准，
- g) 堤防曾出险情况。

5.2.4 河道平面形态调查应包括下列内容：

- a) 河型调查，
- b) 河道走向调查，
- c) 洲滩形态调查，
- d) 岸线调查。

5.2.5 河床演变控制节点调查应包括控制节点的名称、位置、数量、类型、稳定性、形成原因及时间等的调查。

5.2.6 河床组成调查应对监测河段的床沙组成进行调查分析。

5.2.7 河岸边界调查应包括下列内容：

- a) 河岸土体组成情况调查，
- b) 河岸土体的物理力学特性调查，
- c) 护岸工程结构型式及布置、损毁及修复情况调查，
- d) 岸边植被状况调查。

5.2.8 河岸土体组成情况调查应首先收集已有土体钻孔资料，掌握河岸土体的分层情况及不同土层的基本性质。缺乏资料时，宜通过开展野外土体取样，测定土体组成情况。

5.2.9 河岸土体的物理力学特性调查应首先收集已有土工试验资料，可通过野外土体取样或土工试验对资料进行补充。缺乏资料时，宜开展野外土体取样及土工试验。

5.2.10 护岸工程结构型式及布置、损毁及修复情况调查应包括护岸工程结构、实施年份、覆盖范围、损毁方式和规模、修复方式等。

5.2.11 岸边植被状况调查应包括河段内不同地貌单元的植被类型及分布。调查可采用遥感影像解译或野外查勘的方法。

5.2.12 工程情况调查应包括河道整治、港口、码头、涵闸和桥隧等。调查内容应包括工程名称、位置、规模、等级和修建时间等。

5.3 河道来水来沙调查

5.3.1 河道来水来沙调查宜包括下列内容：

- a) 来水调查，
- b) 来沙调查，
- c) 水面线调查，

- d) 流场调查,
- e) 河流冰情调查。

5.3.2 河道来水调查和来沙调查宜同步进行。

5.3.3 当调查河段上下游设有水文站时,应收集水文站的水文、泥沙观测资料;当调查河段上下游无水文站观测资料时,应开展水文、泥沙调查。

5.3.4 来水来沙调查应符合 SL 383—2007 中 2.2、2.3、2.4、2.5、2.6 的相关规定。

5.4 河床演变调查

5.4.1 监测河段的河床演变调查宜包括下列内容:

- a) 河势变化调查,
- b) 河床冲淤变化调查,
- c) 汉道、弯道等演变调查,
- d) 河床纵剖面及横断面形态调查。

5.4.2 河势变化调查宜包括下列内容:

- a) 主流线变化调查,
- b) 岸线变化调查,
- c) 洲滩形态变化调查。

5.4.3 有实测地形资料时,主流线变化调查可根据地形大致确定主流位置,可根据深泓或航道走向,勾绘主流线走向、顶冲岸线的部位与夹角。无实测地形资料时,主流线变化调查可采用目测、摄像等简易测量方式确定主流走向。主流线的简易测量应符合 SL 383—2007 中 3.4.4 的规定。

5.4.4 岸线变化调查应包括下列内容:

- a) 岸线位置、类型、走向、长度变化调查,
- b) 岸线崩塌位置、长度、宽度、发生时间、崩退速率、崩塌类型和特点调查。

5.4.5 河床冲淤变化调查宜包括局部河段的累计冲淤量、冲淤厚度、冲淤位置分布等。

5.4.6 汉道演变调查内容宜包括汉道平面形态、分流分沙比等。

5.4.7 弯道演变调查内容宜包括弯道平面形态、横纵比降、流速与含沙量分布、两侧河岸崩退过程与速率等。

5.4.8 河床纵剖面及横断面形态调查宜包括河床纵比降、深泓高程及走向、断面平滩面积、宽度及水深等。

5.5 历史崩岸调查

5.5.1 历史崩岸调查应包括崩岸时间及频次、崩岸范围与类型、崩岸险情与应急处置情况、崩岸影响范围、崩岸期间的水沙条件等。

5.5.2 崩岸范围与类型调查应包括崩岸发生的位置、几何形状尺寸及主要类型等。

注：崩岸类型按平面形态可分为洗崩、条崩及窝崩，按力学模式可分为平面滑动、圆弧滑动及悬臂崩塌等。

5.5.3 崩岸险情与应急处置情况调查应包括崩岸造成的危害及采取的治理措施与治理效果。

5.5.4 崩岸影响范围调查应包括历史崩岸对沿河重大涉水工程安全、人民生命财产安全以及上下游河势造成明显影响区域的范围、人口数量及重大工程设施分布情况。

5.5.5 崩岸期间水沙条件调查应包括水位、流量、输沙量等变化过程。

5.6 调查资料与成果

5.6.1 崩岸调查记录应真实可靠、简洁清楚。

5.6.2 崩岸调查结束后，应及时按照 9.1 的规定进行资料整编和分析。

5.6.3 崩岸调查的资料与成果应包括下列内容：

- a) 工作总结与技术报告，
- b) 查阅的有关资料，
- c) 各项原始记录和附件、问题处理记录等，
- d) 调查资料的整编与分析成果。

6. 崩岸巡查

6.1 巡查内容与方式

6.1.1 崩岸巡查应包括下列内容：

- a) 岸坡滑落或坍塌情况，
- b) 岸顶裂缝及其发展情况，
- c) 岸边植被的倒塌情况，
- d) 护岸工程的损毁情况，
- e) 岸坡表面是否存在明显的渗流现象及其造成的土体侵蚀情况，
- f) 崩塌区附近的堤防和涉水工程情况等。

6.1.2 对已崩岸段应拍照、摄影，简易测量崩岸长度、宽度、高度等，判断崩岸再次发生的可能性。

6.1.3 必要时可在河势变化频繁、主流顶冲、深泓贴岸、护岸工程前沿等处开展崩岸险情探测。可用探水杆、铅鱼等简易设备测量水深，通过多点测量，大致了解冲刷坑的位置和深度、急流旋涡位置以及水下护脚的破坏情况，初步判定崩岸险情发生的可能性。

6.1.4 崩岸巡查主要采用现场查勘方式。在开展巡查前，应制定巡查方案，准备好巡查所需量测、记录工具、设备、车辆或船只等。也可结合遥感解译等手段，初步判断待巡查河段内是否存在大规模崩岸。

6.2 巡查要求

6.2.1 定期巡查时一般岸段宜每年汛后开展一次，重点岸段宜每年汛前、汛中和汛后各开展一次。

6.2.2 特别巡查的频次应根据水情变化或崩岸程度等确定。

6.2.3 巡查中发现已发生或可能发生重大崩岸险情时，应及时上报有关部门，并设立警示标志。

6.2.4 巡查中应与已崩塌区或潜在崩塌区保持安全距离，应做好巡查人员的安全防护措施。

6.3 记录与报告

6.3.1 巡查人员应做好交接工作，作好详实的现场记录。如发现异常情况，应详细记录时间、部位、险情和绘出草图，必要时可测图、摄像，并在现场作好标记。巡查记录表的基本格式参见附录 A 表 A.1。

6.3.2 每次巡查后，应在 1~3 个工作日内对巡查记录进行整理分析，并与上次或历次巡查结果进行比较。如有异常现象，应立即进行复查确认，并及时编制巡查简报。

6.3.3 巡查部门每年应对巡查记录、图纸和报告等纸质及电子文档进行资料整编、归档，形成崩岸巡查资料汇编报告。资料整编与归档应按照 9.1 的规定执行。

7 崩岸常规监测

7.1 监测内容

7.1.1 一般岸段的常规监测内容，应包括水位监测、流量监测、河岸地形监测。

7.1.2 重点岸段的常规监测内容，应包括水位监测、流量监测、河岸地形监测、流场监测，必要时还可开展河岸变形监测及泥沙监测。

7.2 水位监测

7.2.1 在一般岸段，当上下游有水文（位）站时，应收集其水位资料；无水文（位）站时，可临时布设水位水尺，也可采用简测法临时监测水位。

7.2.2 在重点岸段，应同时观测水位与水面纵比降。观测断面布置应符合 SL257—2017 中 6.5.3 的规定，并与河岸地形监测中断面测量的位置一致。

7.2.3 水位和水面纵比降观测应符合 GB/T 50138 的有关规定和技术要求。

7.3 流量监测

7.3.1 监测岸段内及其邻近上下游设有水文测站时，应收集临近水文测站的流量资料。

7.3.2 监测岸段内及其邻近上下游无水文测站时，应按 GB 50179、SL 257 的有关规定和

要求布设临时流量观测断面，并应与水位观测断面的位置一致。

7.4 流场监测

7.4.1 重点岸段的流场监测，宜每年汛前、汛中及汛后各一次，也可根据水情变化，合理布置测次。遇大洪水或特殊水情时，宜适当加密测次。

7.4.2 流场监测应在近岸区开展，必要时可测至河道主泓区，并与水下地形同步观测。

7.4.3 流场监测断面应不少于 3 个，分别位于崩岸段进口、中部或顶冲部位及出口，且宜与河岸地形监测中断面测量的位置一致。当水流条件复杂时，应适当加密断面。

7.4.4 可观测水面流速流向，也可详测；有回流等流态时，应观测其分布范围。

7.5 河岸地形监测

7.5.1 平面、高程控制宜在水道基本控制测量基础上加密布设；首级平面控制不宜低于 D 级、高程控制不宜低于四等。

7.5.2 河岸地形测量应包括以下内容：

- a) 1:500 局部范围（半江或半河）固定断面测量，
- b) 1:500~1:2000 局部地形测量，
- c) 1:500~1:1000 坎边线与水边线测量。

7.5.3 河岸地形监测范围包括岸上及水下地形，横向宜为岸上由水边测至堤内脚，当坎边至堤内脚的测量距离超过 200 m 时，则只测 200 m；水下由水边测过深泓线，但最大不超过 500 m。纵向应为向重点岸段上下游各延长 100~500 m。

7.5.4 河岸地形监测宜与水位、水面比降、流量、流场等观测项目同步进行。一般岸段宜每年汛后开展一次；重点岸段宜每年汛前、汛中、汛后开展各一次。遇大洪水或特殊水情时，应适当加密测次。

7.5.5 断面测量与局部地形测量应相间观测。

7.5.6 重点岸段断面测量采用详测法，断面间距视需求确定，矾头、崩窝、冲刷坑等处适当增加测量断面；一般岸段断面间距适当放宽。

7.5.7 重点岸段测点间距除应按照 SL257—2017 中 5.4.3 的规定执行外，近岸测点间距应加密，图上点距不应超过 6 mm。

7.5.8 断面测量应遵守 SL257—2017 中 8.1~8.5 的技术要求；局部地形测量应遵守 SL257—2017 中第 7 章的技术要求。

7.6 河岸变形监测

7.6.1 河岸变形应监测河岸的表面变形，必要时可开展内部变形监测和渗流监测。

注：河岸变形分为表面变形与内部变形，表面变形和内部变形均可分为水平位移与垂直位移。

7.6.2 河岸表面变形监测点的布置如下：

a) 应采用断面形式布置，监测断面宜垂直主流方向；

b) 应在险工部位的堤身、矶头、驳岸、地形突变、水流顶冲或剧烈调整等处布置监测断面；

c) 监测点的间距及数目应根据实际需求进行确定，崩岸剧烈时，应增加监测点数目。

7.6.3 河岸表面变形监测应包括水平位移或垂直位移。小尺度的变形宜通过安装固定监测设备进行监测，监测方法与要求应遵守 SL 551—2012 中 4.2.4 的相关规定。大尺度的水平位移宜采用航空航天摄影测量技术进行监测，且应按 SL197—2013 中第 7 章及第 9 章中的相关规定执行。

7.6.4 河岸表面变形固定监测设施及其安装埋设的规定如下：

a) 水平、垂直位移监测点应与被监测部分牢固结合，能切实反映该位置变形，其埋设结构可依监测点布设位置独立设计；

b) 各类监测墩/桩应保持立柱中心线铅直；

c) 监测设施安装埋设后，应及时认真编写安装埋设考证表，各类信息均应精确测量，准确记录。监测仪器安装埋设考证表的基本格式见 SL 551—2012 附录 K.2.1~K.2.3。

7.6.5 河岸内部变形监测应监测河岸内部的水平位移或垂直位移。

7.6.6 河岸内部变形监测断面的布置如下：

a) 宜采用断面形式布置，监测断面宜垂直主流方向；

b) 宜布置在险工部位的堤身、矶头、驳岸、地形突变、水流顶冲或剧烈调整等处，与表面变形监测断面相间布置；

c) 每个监测断面可布置 2~3 条监测垂线，垂线间距视监测手段与实际需求确定。

7.6.7 河岸内部变形监测设施及其安装埋设方法与要求如下：

a) 宜采用沉降仪监测河岸内部土体的垂直位移，采用测斜仪监测河岸内部的水平位移。沉降仪与测斜仪也可组合使用，同时监测河岸的水平位移与垂直位移。沉降管与测斜管应采用钻孔埋设，安装埋设方法见 SL 551—2012 附录 C.3 和 C.4；

b) 监测设施安装埋设后，应及时认真编写安装埋设考证表，各种信息均精确测量，准确记录。监测仪器安装埋设考证表的基本格式见 SL 551—2012 附录 K.2.4~K.2.8。

7.6.8 河岸内部变形监测方法与要求按 SL 551—2012 中 4.3.4 的有关规定执行。

7.6.9 河岸渗流监测应监测河岸内部浸润线位置，必要时可监测孔隙水压力的分布。

7.6.10 河岸渗流监测点位置应与河岸内部变形监测位置保持一致。

7.6.11 河岸渗流监测仪器设施及其安装埋设应符合 SL 551—2012 中 5.2.3 的规定。

7.6.12 河岸渗流监测方法与要求应符合 SL 551—2012 中 5.2.4 的规定。

7.6.13 当采用监测自动化系统时，应符合 SL 551—2012 中 8.1~8.5 的规定。

7.7 泥沙监测

7.7.1 泥沙监测宜包括悬移质、推移质及床沙监测。

7.7.2 泥沙监测宜每年汛中开展一次，与流场监测同步开展。

7.7.3 泥沙监测应采用断面布点方式进行，监测断面位置与流场监测断面保持一致。垂线布设应按 SL257—2017 中 8.6.1 和 8.6.2 的规定执行。

7.7.4 悬移质监测应包括悬移质输沙率及颗粒级配测验，并按照 GB/T 50159—2015 中二类悬移质泥沙测站的技术要求执行。

7.7.5 推移质监测应包括推移质输沙率及颗粒级配测验，并按照 SL 43—92 中二类推移质泥沙测验站的技术要求执行。

7.7.6 床沙监测按 SL 43—92 中二类床沙测验站的技术要求执行。

7.8 监测资料与成果

7.8.1 监测记录应真实可靠；监测结束后，应根据现行相关标准，对监测成果的合理性进行审查，对精度进行评定，并按 9.1 的要求进行资料整编。

7.8.2 应将检验合格的监测数据换算成崩岸监测变量，并作出监测变量特征值统计表，绘制其过程线图、分布图及相关性分析图等。

7.8.3 崩岸常规监测的资料与成果宜包括下列内容：

- a) 工作总结与技术报告，
- b) 各项原始记录和附件、检查记录和问题处理记录等，
- c) 崩岸监测变量及特征值记录，
- d) 监测资料的整编、分析和质量检查评定成果。

8. 崩岸应急监测

8.1 监测方案

8.1.1 应根据崩岸危害程度、应急预案、现场监测环境、监测条件、应急处置需求，及时编制崩岸应急监测方案，并在应急监测过程中动态优化调整。

8.1.2 崩岸应急监测方案应至少包括下列内容：

- a) 监测目的，
- b) 监测位置与范围，
- c) 监测内容与频次，
- d) 监测方法与评价要求，
- e) 监测成果报送要求，
- f) 人员分工与联系方式，
- g) 其他注意事项。

8.1.3 崩岸应急监测范围应包括下列内容：

- a) 纵向范围包括崩塌区及上下游受影响区域；

b) 横向范围包括崩塌区的水上、水下部分。

8.1.4 崩岸应急监测装备应满足性能优良、操作简单、运行可靠、野外环境适应性良好等要求。可配备水文监测、河道测绘、水文分析计算、水文预报、通信保障、后勤保障、新闻宣传及信息传输与发布等专业技术人员。

8.2 监测内容

8.2.1 崩岸应急监测前应及时开展现场调查，收集的资料应包括下列内容：

a) 崩岸的地理位置、所在河段的河型、河道边界条件、主流走向、河床演变情况、历史崩岸险情等基本信息；

b) 崩岸附近测量控制成果、遥感影像、地形资料及上下游水文（位）站位置及其观测资料；

c) 崩岸所在河段的防洪标准、堤防、护岸及附近涉水工程分布；

d) 崩塌区与堤防和涉水工程的相对位置。若崩塌区离堤脚较近，应及时调查和监测堤防背水面的破坏情况。

8.2.2 崩岸应急监测应包括崩塌体监测、近岸水位和流量监测、河岸土体组成观测；在保证应急监测时效及人员安全的前提下，宜开展局部地形监测及流场监测。

8.2.3 应根据崩岸情况、影响程度、施工抢险进度及其他要求，实时调整应急监测范围、要素、方法、手段与频次。

8.2.4 崩塌体监测内容应包括长度、宽度、高度、崩塌量、崩塌速度等，必要时可开展崩塌体的水下测量。每次监测结束后，应及时计算崩塌体的面积和体积。

8.2.5 崩塌体监测应每日一次；当崩塌加快、崩塌区持续扩大或遇暴雨、地震、解冻等情况时，应及时增加测次；必要时可安排现场观察或无人机航拍，不间断观测崩塌体的变化。

8.2.6 河岸土体组成观测应确定河岸土体的类型，必要时可现场取样，并分析颗粒级配。

8.2.7 局部地形监测的精度应符合 7.5.2 的规定，监测范围可依据实际需求确定，但至少涵盖整个崩塌区。

8.2.8 流场监测可仅监测水流表面流速流向，也可详测，监测范围宜与局部地形监测范围一致。

8.2.9 当崩岸导致堤防溃口时，应按 SL/T 784—2019 的相关规定，及时开展溃口应急监测与调查。

8.3 监测方法

8.3.1 崩岸应急监测应使用已有的平面和高程控制成果。当崩岸所在地区缺乏平面或高程控制系统，或现有控制系统遭到损毁时，平面和高程应急测量应按照 SL/T 784—2019 中 6.3.1 的有关规定执行。

8.3.2 崩岸应急监测中基面和水准点的使用,应按照 SL/T 784—2019 中 5.1.5 的有关规定执行。

8.3.3 水位应急监测应符合 SL/T 784—2019 中 5.1.6 的要求。

8.3.4 流量应急监测应符合 SL/T 784—2019 中 5.1.8 的要求。

8.3.5 河岸土体类型宜通过收集已有资料或开展现场查勘、近岸区无人机航拍等简易手段确定,必要时可通过现场取样并开展土体级配分析来确定。

8.3.6 水流表面流速流向监测可采用浮标法、摄像、目测等简易方法。

8.3.7 当采用多种监测方法进行应急监测时,应根据方法适用性、野外监测条件等因素,验证监测成果的可靠性;当条件不具备时,可采用目估、简化和概化等方法开展应急监测。

8.4 监测资料与成果

8.4.1 应急监测记录应真实可靠;监测结束后,应根据现场监测条件及现行相关标准,对监测成果合理性进行审查,对精度进行评定,并按 9.1 的要求进行资料整编。

8.4.2 崩岸应急监测中收集的影像资料、文字记录、调查报告和监测成果应及时整理、分析和计算,按要求提交至应急处置机构。

8.4.3 为提高分析的时效性,可按要求先提交监测资料中间成果,后续再进行加工完善,在满足需求的前提下可适当放宽精度要求。

8.4.4 根据应急处置方案设计和指挥决策要求,宜按项目、测次编制崩岸应急监测记录简表及成果简报并上报。崩岸应急监测记录简表的格式参见附录 A 表 A.2。

8.4.5 崩岸应急监测资料与成果应包括的内容按照 7.8.3 的规定执行。

9. 崩岸监测资料整编与分析

9.1 资料整编

9.1.1 崩岸监测资料整编与分析的内容包括崩岸调查、巡查、常规监测及应急监测项目。水文、地形及变形测量等的整编,按国家现行有关标准的规定执行。

9.1.2 崩岸监测资料应及时整理和整编,包括日常整理和定期整编。当监测资料出现异常时,应及时分析原因,确定是否需要补测。

9.1.3 各类监测项目应使用标准记录表格,认真记录、填写,不应损坏和遗失。整理整编成果应做到项目齐全、考证清楚、数据可靠、方法合理、图表完整、规格统一、说明完备。

9.1.4 不同监测项目、测次所采用的技术标准、引据成果、控制系统、名词术语、符号、计量单位均应协调一致。

9.1.5 宜建立崩岸监测资料数据库或信息管理系统,对监测资料进行有效的管理。

9.1.6 除应在电子储存介质内保存外，调查、巡查及仪器监测的各种原始记录、图表、影像资料及资料整编、分析成果均应建档保存，并按分级管理制度报送有关部门备案。

9.2 资料分析

9.2.1 监测资料分析分为初步分析和系统分析。初步分析是在对资料进行整理后，采用绘制过程线、分布图、相关性分析图及测值比较等方法对其进行分析与检查。系统分析是在初步分析的基础上，采用各种方法进行定性、定量及综合性的分析，并对崩岸情况、可能性、危害性、主要原因等作出评价。

9.2.2 对监测资料进行分析时，应对由于测量因素（包括仪器故障、人工测读及输入错误等）产生的异常值进行处理，并记录处理内容及方法，以保证分析的有效性和可靠性。

9.2.3 崩岸监测过程中，应及时对已获取的监测资料进行初步分析，判断危险岸段。

9.2.4 单项监测完成后，应及时编制单项报告。依据不同需求，单项报告内容应有所区别和侧重。

9.2.5 崩岸监测工作完成后，应对监测资料进行系统分析，并编制崩岸监测资料分析报告。崩岸监测资料分析报告是根据监测资料的分析成果，对崩岸情况进行说明，评估其发展趋势，为崩岸预警及治理等提供指导性意见。报告基本内容的要求见 9.2.8，提纲可参见附录 B。

9.2.6 监测资料分析可采用的方法有比较法、作图法、特征值法及数学模型计算等。

9.2.7 资料分析应包括以下内容：

- a) 分析崩岸调查及历次巡查资料，判断崩岸分布及规模等信息；
- b) 分析监测变量随时间的变化规律；
- c) 分析监测变量在空间分布上的情况与特点；
- d) 分析监测变量的主要影响因素及其定量关系和变化规律，预报其发展趋势；
- e) 分析监测变量的特征值与异常值，与历年变化范围相比较。

9.2.8 崩岸监测资料分析报告的基本内容应包括以下各项：

- a) 河段概况，
- b) 参考资料及主要依据标准，
- c) 仪器安装埋设情况，
- d) 监测工作情况说明及主要成果，
- e) 资料分析内容和主要结论。

附录 A
(资料性)
报表格式

表 A.1 崩岸巡查记录表

巡查时间		巡查人员		所属单位		测次	
巡查河段							
岸段名称		起点		终点			
崩岸情况							
是否存在崩岸							
崩岸段序号	1	2	3	4	5	6	7
崩岸范围							
崩岸岸侧							
岸坡滑落或坍塌情况							
岸顶裂缝发展情况							
岸边植被倒塌情况							
护岸工程损毁情况							
坡面渗流情况							
堤防及涉水工程情况							
处置情况							
巡查人员签名				监督人员签名			
备注	1. 巡查中拍摄崩岸现场照片。 2. 发现崩岸险情，及时上报管理部门，请在处置情况里注明上报管理部门的名称及联系人。						

表 A.2 崩岸应急监测记录简表

监测时间		监测人员		所属单位		测次	
监测范围							
岸段名称		起点		终点			
崩岸情况							
剧烈程度							
崩塌体形态		长度		宽度		高度	
基本河势情况							
与堤防及涉水工程的相对位置关系							
离堤距离							
其他涉水工程及距离							
水流条件与局部地形							
流量		水位		流速			
深泓离岸距离					深泓高程		
处置情况							
监测人员签名				监督人员签名			
备注	1. 注意拍摄崩岸现场照片与视频。 2. 请在处置情况里注明上报管理部门的名称及联系人。						

附录 B
(资料性)

崩岸监测资料分析报告提纲

1 前言

- 1.1 任务来源,
- 1.2 必要性及目的,
- 1.3 主要依据标准,
- 1.4 仪器安装埋设情况,
- 1.5 监测人员与实施情况,
- 1.6 主要技术及分析方法。

2 河段概况

- 2.1 地理位置,
- 2.2 地质地貌条件,
- 2.3 河道平面形态,
- 2.4 河床演变控制节点,
- 2.5 河床组成情况,
- 2.6 河岸边界条件,
- 2.7 河道堤防布置,
- 2.8 工程布置情况。

3 河床演变

- 3.1 来水来沙,
- 3.2 河势变化,
- 3.3 河床冲淤变化,
- 3.4 汊道与弯道等演变,
- 3.5 纵剖面变化,
- 3.6 横断面变化。

4 历史崩岸情况

- 4.1 崩岸时间及频次,
- 4.2 崩岸范围与类型,
- 4.3 崩岸险情与应急处置情况,
- 4.4 崩岸影响范围,
- 4.5 崩岸期间的水沙条件,
- 4.6 崩岸的主要原因。

5 崩岸巡查情况

- 5.1 巡查时间与范围,
- 5.2 崩岸河段分布,
- 5.3 崩岸险情。

6 近岸水沙条件

- 6.1 监测时间与范围,
- 6.2 水位过程,

- 6.3 流量过程,
- 6.4 输沙率过程,
- 6.5 主流走向,
- 6.6 近岸流场。

7 河岸地形变化

- 7.1 监测时间与范围,
- 7.2 断面地形变化,
- 7.3 局部地形变化,
- 7.4 冲刷坑分布,
- 7.5 坡比变化,
- 7.6 崩塌量。

8 河岸变形情况

- 8.1 监测时间与范围,
- 8.2 河岸表面变形,
- 8.3 河岸内部变形,
- 8.4 浸润线或孔隙水压力变化。

9 危险岸段分布

- 9.1 岸坡稳定性分析,
- 9.2 危险岸段分布,
- 9.3 危险程度的等级划分,
- 9.4 危险等级沿程分布图。

10 结论与建议

- 10.1 历史崩岸情况总结,
- 10.2 现阶段崩岸情况总结,
- 10.3 崩岸发展趋势预估,
- 10.4 崩岸防护措施与治理方案建议。

11 参考文献
