

ICS 编号
CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—20XX

替代 T/CHES XXX—XXXX

河道崩岸监测规范

Specification for monitoring river bank erosion

（征求意见稿）

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. 一般规定.....	3
4.1 监测内容.....	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 监测方法.....	3
4.7 监测仪器及归档.....	4
5. 崩岸调查.....	4
5.1 调查内容.....	4
5.2 崩岸历史资料调查.....	4
5.3 河道平面形态调查.....	4
5.4 河岸边界条件调查.....	4
5.5 岸段分类.....	5
6. 崩岸巡查.....	5
6.1 巡查频次.....	5
6.2 巡查内容.....	5
7. 崩岸常规监测.....	5
7.1 监测内容.....	5
7.2 水文监测.....	5
7.3 河岸形态监测.....	6
8. 崩岸应急监测.....	7
9. 崩岸监测资料整编.....	8
10. 崩岸监测成果分析报告编制.....	8
10.1 通则.....	8
10.2 崩岸巡查简报.....	8
10.3 崩岸监测简报.....	8
10.4 崩岸常规监测成果分析报告.....	8
10.5 崩岸应急监测成果分析报告.....	10
附录 A（规范性附录）河岸坡比变化分析导线及断面的设置.....	11
A.1 分析导线设置.....	11
A.2 分析断面设置.....	11
附录 B（资料性附录）河岸坡比及崩塌量计算.....	11
B.1 河岸坡比计算.....	11
B.2 崩塌量计算.....	12
附录 C（规范性附录）报表编制.....	13

前 言

本标准依据 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》起草。

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。

本标准由中国水利学会归口。

本标准起草单位：武汉大学、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。

本标准主要起草人：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、肖波、万占伟、夏润亮。

河道崩岸监测规范

1. 范围

本标准规定了冲积河道崩岸监测的内容和技术要求。

本标准适用于具有较高崩岸风险的冲积河道的崩岸监测与分析工作。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 15968 遥感影像平面图制作规范

CH/Z 3003 低空数值航空摄影测量内业规范

CH/Z 3004 低空数值航空摄影测量外业规范

SL 337 声学多普勒流量测验规范

SL 257—2017 水道观测规范

SL 383—2007 河道演变勘测调查规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岸段 riparian zone

河道某一侧特定范围内的一段岸带。

3.2

岸线 bankline

河道水体与两侧陆地或洲滩的边界线。

3.3

崩岸 bank erosion

在近岸水沙与河床边界的相互作用下，河岸受到各种因素作用而发生的崩塌现象。

3.4

崩岸监测 monitoring of bank erosion

对崩岸现象及过程进行观测，并对其影响因素的代表值进行测定。

3.5

崩岸调查 survey of bank erosion

对崩岸河段周围的环境条件进行调研及对崩岸相关的历史资料进行整理分析。

3.6

河岸地形 **bank topography**

临近岸线的水下地形及岸上地形。

3.7

河岸变形 **bank deformation**

岸线及岸坡形态的改变。

3.8

崩塌区 **bank erosion area**

特定范围且特定时段内崩退岸线与初始岸线的非重合区域。

4. 一般规定

4.1 监测内容

崩岸监测应包括：

- 一崩岸调查；
- 一崩岸巡查；
- 一崩岸常规监测；
- 一崩岸应急监测。

4.2 崩岸调查

4.2.1 在开展现场测量工作前应首先开展崩岸调查，掌握监测河段的历史崩岸与治理情况、来水来沙条件、河道平面形态变化及河岸周界条件。

4.2.2 依据崩岸调查结果，应将监测岸段分为重点岸段及一般岸段。不同类型岸段的监测频次及精度应有所区别。

4.2.3 崩岸调查完成后，应及时确定崩岸巡查及崩岸常规监测的监测范围。

4.3 崩岸巡查

除应定期对监测岸段开展崩岸巡查外，当遇特殊水沙情势、河道已发生崩岸险情或局部河势变化剧烈等特殊情况下，尚应及时开展崩岸巡查。

4.4 崩岸常规监测

4.4.1 重点岸段流场监测宜至少每年汛期开展一次。

4.4.2 重点岸段河岸地形监测宜每年至少汛前和汛后各开展一次，测图比尺应不小于 1:2000。

4.4.3 重点岸段遥感影像采集频次及无人机航测的频次均宜汛前和汛后各不少于一次。

4.5 崩岸应急监测

4.5.1 当崩岸现象威胁堤防及取水口等重要涉水工程安全，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 崩岸应急监测采用的方法宜适当简化，应保证应急监测的时效性。

4.6 监测方法

崩岸监测方法除应充分利用常规的水文及地形测量技术之外，尚宜结合遥感影像、无人

机航拍及自动化测量设备等新型技术。

4.7 监测仪器及归档

4.7.1 崩岸监测使用的仪器、测具应按有关规定在监测任务开始前进行检定，精度和性能指标应达到相应等级的技术要求。在作业过程中，应按规定检验、校正，其记录应作为原始资料提交。

4.7.2 崩岸监测过程应作好各项记录，并及时编制监测报告，按技术档案要求整理归档。

5. 崩岸调查

5.1 调查内容

崩岸调查应包括如下内容：

- 崩岸历史资料调查；
- 河道平面形态调查；
- 河岸边界条件调查；
- 岸段分类。

5.2 崩岸历史资料调查

5.2.1 崩岸历史资料调查应包括：

- 崩岸时间及类型调查；
- 崩岸范围与频次调查；
- 崩岸险情与应急处置调查；
- 来水来沙条件调查。

5.2.2 崩岸时间及类型调查应确定崩岸发生的时间段及崩岸的主要类型。

5.2.3 崩岸范围与频次调查应确定崩岸的坐标、范围及频次。

5.2.4 崩岸险情与应急处置调查应确定崩岸造成的危害及相应采取的治理措施。

5.2.5 来水来沙条件调查应遵守 SL 383—2007 中 2.2 和 2.3 的规定

5.3 河道平面形态调查

河道平面形态调查应按照 SL 383—2007 中 3.4、3.5.3、3.6.4 和 3.7.4 规定的内容执行。

5.4 河岸边界条件调查

5.4.1 河岸边界条件调查除应按照 SL 383—2007 中 3.3 规定的内容执行外，尚应包括：

- 河岸土体组成情况调查；
- 河岸土体的物理力学特性调查；
- 护岸工程布置及损毁情况调查。

5.4.2 对于有实测资料的河段，河岸土体组成情况调查应首先收集已有土体钻孔资料，确定监测河段河岸土体的分层情况以及不同土层的基本性质。对于缺乏实测资料的河段，宜开展野外钻探，测定土体组成情况。

5.4.3 对于有实测资料的河段，河岸土体的物理特性调查应首先收集已有的土工试验资料，可通过土体取样或土工试验对资料进行补充。对于缺乏实测资料的河段，宜开展河岸土体取样及土工试验。

5.4.4 护岸工程布置及损毁情况调查宜确定监测河段护岸工程的类型、实施年份、覆盖范围、以往护岸工程的损毁方式、规模及主要原因。

5.5 岸段分类

5.5.1 依据崩岸历史资料、河道平面形态及河岸边界条件调查结果，应将监测岸段分为重点及一般岸段。

5.5.2 重点岸段应至少具备以下特点之一：

- 堤外滩体较窄，堤防存在安全隐患；
- 存在除堤防外的其他重要涉水工程；
- 持续发生较大规模的崩岸现象；
- 局部河势频繁调整；
- 主流持续顶冲；
- 项目明确要求需作为重点岸段进行监测。

6. 崩岸巡查

6.1 巡查频次

6.1.1 一般岸段可每年汛后开展一次崩岸巡查。重点岸段的崩岸巡查宜每年汛前、汛中和汛后各开展一次。

6.1.2 当河段新建涉水工程对河岸边界条件产生直接影响时，应及时开展崩岸巡查。

6.1.3 当遇特殊水沙情势、河道已发生崩岸险情或局部河段河势变化剧烈等情况时，应及时开展崩岸巡查。

6.2 巡查内容

6.2.1 巡查中应观察并拍摄记录的内容包括：

- 岸坡滑落情况；
- 岸顶裂缝的发育情况；
- 岸边植被的倒塌情况；
- 护岸工程的水毁状况；
- 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；
- 崩塌区附近的堤防和取水口设施等涉水工程情况。

6.2.2 对于易发生垮塌的岸段，应设立警示标志，标注危险岸段的位置信息及警示标语。

6.2.3 崩岸巡查过程中应及时编制巡查简报，编制要求见 10.2。

6.2.4 崩岸巡查过程中发现崩岸现象威胁堤防等重要涉水工程安全时，应立即上报相关管理部门。

7. 崩岸常规监测

7.1 监测内容

崩岸常规监测应包括如下内容：

- 水文监测；
- 河岸形态监测。

7.2 水文监测

7.2.1 通则

7.2.1.1 水文监测应包括：

- 水位监测；
- 纵比降监测；
- 横比降监测；
- 流场监测。

7.2.1.2 水文监测除应遵守 SL257—2017 中 6.4 对相关内容的规定外，尚应按照本文件中对水位与流场监测的规定执行。

7.2.2 水位监测

当重点岸段未设有固定水位站时，应增设临时水位比尺或自记水位计，也可通过无人机航测技术，利用周围环境特征与洪水痕迹，估计水位值。应通过水位数据监测不同时段内水位的涨落速率。

7.2.3 流场监测

7.2.3.1 重点岸段宜至少在每年汛期开展一次流场测量，测量精度应遵守 SL 337 的规定。

7.2.3.2 流场监测宜尽量靠近崩岸区坡脚，结果应尽可能反映近岸区的流场情况。

7.2.3.3 流场监测断面的数目应依据崩岸范围进行确定，当水流条件复杂时，应考虑加密断面。测量断面不应少于 3 个，分别位于崩岸区进口、内部及出口。对于急弯河段，宜适当加密流场监测断面。

7.3 河岸形态监测

7.3.1 河岸地形监测

7.3.1.1 河岸地形监测包括岸上地形及水下地形测量。

7.3.1.2 河岸地形监测在遵守 SL257—2017 规定的基础上，尚应包括：

a) 重点岸段的监测范围在纵向上应至少覆盖整个崩岸区域，并向上下游河段分别延伸 100~500 m，在横向上应延伸至近岸深泓，但最大不超过 500 m。

注：纵向指沿河道主流运动的方向，横向指垂直于河道主流运动的方向。

b) 重点岸段河岸地形监测的频次宜每年汛前及汛后至少各一次，测图比尺应不小于 1:2000；

c) 环境条件允许时，宜采用三维激光扫描、船载雷达和数字近景测量融合技术等，加测重点岸段的岸上地形；

d) 环境条件允许时，宜在高水期采用多波束测深仪加测重点岸段的水下地形。

e) 环境条件允许时，可采用水下机器人携带高分辨率声呐等传感设备，获取重点岸段的近岸水下地形影像。

7.3.1.3 根据河岸地形测量结果，应及时分析岸坡坡度及冲刷坑演变情况，尽早发现易发生崩岸的区域。

7.3.2 河岸变形监测

7.3.2.1 监测方法

一般岸段的河岸变形监测宜通过遥感技术提取岸线（见 7.3.2.2），确定岸线的变化。重点岸段河岸变形监测宜在遥感技术的基础上通过无人机航测技术进行加测（见 7.3.2.3）。依据项目需求及环境条件，也可通过其他自动化技术或简易方法对重点岸段的河岸变形进行监测（见 7.3.2.4）。

7.3.2.2 通过遥感技术监测河岸变形

7.3.2.2.1 遥感影像平面图制作应遵守 GB/T 15968 的规定。

7.3.2.2.2 遥感影像拍摄当天的河道水位宜接近于平滩高程。

7.3.2.2.3 遥感影像的空间分辨率及岸线坐标的提取误差应根据监测岸段的崩退速率进行控制。

7.3.2.2.4 一般岸段遥感影像采集频次按照项目需求确定。重点岸段遥感影像的采集频次宜汛前和汛后各不少于 1 次。

7.3.2.3 通过无人机航测技术监测河岸变形

7.3.2.3.1 无人机航测的内业及外业工作应分别遵守 CH/Z 3003 与 CH/Z 3004 的规定。

7.3.2.3.2 无人机航测图的地面分辨率及岸线提取过程中产生的误差应根据监测岸段的崩退速率进行控制。

7.3.2.3.3 无人机航测的纵向范围应覆盖监测河段内的整个崩退岸线，横向覆盖范围应包括岸线以内适当范围内的地表情况，该范围的宽度宜大于年均崩退宽度，还宜包括岸线以外适当范围内的水面情况。

7.3.2.3.4 重点岸段无人机航测的频次宜汛前和汛后各不少于一次。

7.3.2.4 通过其他技术监测河岸变形

7.3.2.4.1 依据项目需求及环境条件，可在重点监测岸段设立固定点，也可依据周围植被分布特征等，监测河岸的变形情况。

7.3.2.4.2 依据项目需求及环境条件，可在重点岸段埋设渗压计及位移计等设备，通过远程传输对河岸内部渗流及应变情况进行实时监测。也可通过安装摄像头或埋设分布式光纤传感设备，实时监测重点岸段的河岸变形情况。

8. 崩岸应急监测

8.1 当崩岸现象威胁堤防及取水口等重要涉水工程安全，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。

8.2 在应急治理工程实施前，可采用遥感影像监测崩岸情况，或安排相关人员间歇性进行巡查，及时掌握和发现险情。

8.3 崩岸应急监测的内容应至少包括崩塌区与涉水工程的相对位置关系及崩塌区基本形态。

8.4 当崩岸现象威胁堤防安全时，若崩塌区离堤脚较近，应及时监测崩塌区离堤脚的最小距离；若崩塌区已发展到堤脚，应及时监测已损毁的堤防长度及宽度，并监测堤防背水面是否存在明显的渗流等情况。

8.5 崩塌区基本形态监测应包括崩塌区的宽度、坎高及长度。

8.6 环境条件允许的情况下，应通过已有资料收集、现场观察或无人机航拍等手段，了解崩塌区河岸土体的组成情况。

8.7 环境条件允许的情况下，宜开展水位、局部地形及流场监测。可在崩塌区加设临时水位水尺或自记水位计，记录水位值，也可通过无人机航拍，利用周围环境特征估计水位值。流场监测可通过浮标法或摄像等现场勾绘流速流向图。

8.8 若开展局部地形及流场测量，监测范围在横向上宜覆盖崩塌区并向河道外侧沿伸至深泓；纵向上延伸至上下游河岸稳定区域。

9. 崩岸监测资料整编

9.1 崩岸监测过程中及完成后，应及时进行监测成果整编及成果审查。

9.2 崩岸监测任务开始前，应依据项目要求，初步制定成果整编目录。监测过程中应及时对测量成果进行整编与成果合理性检查。

9.3 监测任务完成后，应进一步分类细化整编目录。目录中内容应至少包括成果类别编号、时间及基本信息描述。

9.4 崩岸常规监测成果应按下列内容分类整编，并设定类别编号：

—项目基本信息，包括项目开展的背景、监测区域概况、项目承担及参与单位、项目负责及参与人员、时间与任务分配等；

—历史资料的收集和考证，包括在监测前后的有关论证、旁证资料，查阅有关的历史文献资料；

—监测实施情况，包括主要仪器设备、主要依据标准、项目实施过程、关键技术问题等；

—监测获取的原始数据及必要的处理后的数据应分类整理：

● 数据类别包括历史调查数据、水文监测数据，河岸地形监测数据及河岸变形监测数据，并设定次级类别编号。

● 数据类型包括表格及照片等。表格数据应标注测量精度、测量时间、测次编号及定位坐标等信息。照片应当标注拍摄时间、定位及基本内容描述等。

—监测成果审查和评价，包括成果合理性及数据精度检查，以及主持成果审查的单位、人员及级别，评定资料可靠程度等级。

9.5 崩岸应急监测成果整编宜适当简化，但应分类整理并设定类别编号。

9.6 崩岸监测过程完成后，宜制定崩岸监测成果信息简表（见附录 C）。

10. 崩岸监测成果分析报告编制

10.1 通则

10.1.1 崩岸监测过程中及完成后，应及时进行成果分析并编制报告。

10.1.2 崩岸监测报告分为崩岸巡查简报、崩岸监测简报、崩岸常规监测成果分析报告和崩岸应急监测成果分析报告。

10.2 崩岸巡查简报

10.2.1 崩岸巡查简报需考虑其时效性，应根据崩岸情况进行及时发布。

10.2.2 崩岸巡查简报应对巡查过程中监测河段的流量和水位情况、崩岸情况及危险岸段分布进行简要说明，并附上相关照片。

10.2.3 崩岸巡查简报宜阐明需要及时开展治理或者守护的岸段位置，并给出主要治理措施建议。

10.3 崩岸监测简报

10.3.1 崩岸监测简报应在监测实施过程中及时进行编制，并将监测河段划分为几个局部河段，对各个局部河段监测结果进行上报。

10.3.2 崩岸监测简报应对监测结果进行高度凝练，应至少包括监测时段、监测范围、岸线变化简介、典型断面河岸变形情况简介及崩岸发展趋势预估与主要建议。

10.4 崩岸常规监测成果分析报告

10.4.1 崩岸常规监测成果分析报告应包括：

- 前言；
 - 监测河段概况；
 - 历史崩岸情况；
 - 前期治理情况；
 - 河岸边界条件；
 - 崩岸巡查情况；
 - 水流条件；
 - 河岸变形情况；
 - 危险岸段分布；
 - 结论与建议；
 - 参考文献。
- 10.4.2 分析报告的前言应包括：
- 任务的来源；
 - 必要性及目的；
 - 有关资料的收集与考证；
 - 主要技术及分析方法。
- 10.4.3 监测河段概况宜包括：
- 监测河段位置；
 - 水文地质条件概述；
 - 近期河床演变情况。
- 10.4.4 历史崩岸情况宜包括：
- 崩岸频次和崩岸时间；
 - 崩岸位置；
 - 崩岸几何特征；
 - 主要崩岸原因。
- 10.4.5 前期治理情况宜包括：
- 治理方法；
 - 治理效果。
- 10.4.6 河岸边界条件宜包括：
- 监测河段的河型；
 - 河道形态特征；
 - 河岸土体组成及特性；
 - 整治工程布置；
 - 岸边植被覆盖情况；
 - 岸线利用情况。
- 10.4.7 崩岸巡查情况宜包括：
- 巡查岸段的位置统计；
 - 不同岸段的崩岸情况描述；
 - 巡查照片。
- 10.4.8 近岸水流条件宜包括：
- 水位变化；
 - 流场变化；
- 10.4.9 河岸形态情况宜包括：
- 岸线平面变化；
 - 河岸坡比及冲刷坑的变化情况；
 - 崩塌量。
- 10.4.10 危险岸段分布宜包括：
- 危险岸段位置确定；
 - 危险程度等级划分；
 - 危险程度等级分布图。

10.4.11 结论与建议宜包括：

- 历史崩岸情况总结；
- 现阶段崩岸情况总结；
- 崩岸发展趋势预估；
- 崩岸治理方案建议。

10.4.12 河岸坡比变化情况应首先设置分析导线及分析断面，计算沿分析导线方向的河床纵向冲淤变化及分析断面的坡比变化。分析导线与断面的布置应按照附录 A 的规定执行。

10.4.13 河岸坡比及崩塌量计算应按照附录 B 的规定执行。

10.4.14 冲刷坑变化情况分析应首先依据不同年份地形数据确定冲刷坑的位置，继而计算冲刷坑的深度及面积等参数。

10.4.15 危险程度等级宜划分为 I-III 级，并用红色、橙色及黄色进行区分，危险程度递减。

10.5 崩岸应急监测成果分析报告

10.5.1 崩岸应急监测成果分析报告宜包括：

- 崩塌区与涉水工程的相对位置关系；
- 崩塌区的河岸土体组成；
- 崩塌区的基本形态特征；
- 局部河道的水流条件；
- 局部河道的地形；
- 崩岸危害程度评估；
- 治理方案建议。

10.5.2 崩岸危害程度评估应评估崩岸对两侧堤防及其他涉水工程已经或者可能造成的危害。

10.5.3 治理方案建议宜依据崩塌区及其外侧河道的水动力和地形条件及工程布置情况，考虑经济成本，并结合以往工程经验，提出可行的治理方案。

附录 A（规范性附录）河岸坡比变化分析导线及断面的设置

A.1 分析导线设置

分析导线应至少包括：

- 冲淤分析导线；
- 水下边坡前缘导线；
- 水下边坡后缘导线。

A.1.1 冲淤分析导线

A.1.1.1 分析导线的设置应考虑的要害包括：

- 近岸深槽位置；
- 水下护岸工程位置；
- 枯水期近岸主流线走向。

A.1.1.2 冲淤分析导线应保证基本经过近岸深槽，并宜靠近水下护岸工程的前缘。

A.1.1.3 冲淤分析导线的走向应基本平行于枯水期近岸主流的走向。

A.1.2 水下边坡前缘导线

水下边坡的前缘导线应为多年平均枯水位下的水边线。

A.1.3 水下边坡后缘导线

水下边坡的后缘导线应为坡脚附近断面形态拐点的连线。

A.2 分析断面设置

A.2.1 方向

分析断面的方向应尽量与河道主流线垂直。

A.2.2 间距

分析断面的间距应依据河床纵向冲淤变化情况进行确定，对于沿程冲淤变化幅度较大的区域，应加密分析断面。

附录 B（资料性附录）河岸坡比及崩塌量计算

B.1 河岸坡比计算

B.1.1 河岸水下坡比计算

河岸水下坡比是水下边坡前缘导线及后缘导线与断面形态交点之间的垂向高度与水平距离的比值（见图 A.1）。计算公式为

$$S_L = \frac{H_L}{D_L} \quad (\text{A.1})$$

式中：

S_L —河岸水下坡比；

H_L —水下边坡前缘及后缘导线与断面形态交点之间的垂向高度；

D_L —水下边坡前缘及后缘导线与断面形态交点之间的水平距离。

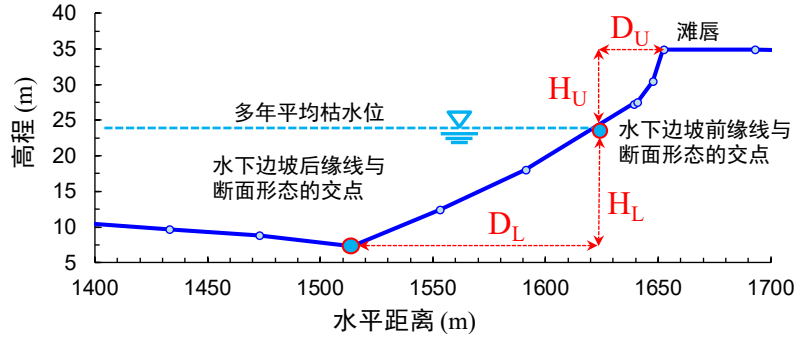


图 A.1 河岸水下及水上坡比计算示意图

B.1.2 河岸水上坡比计算

河岸水上坡比是水上边坡前缘导线与断面形态的交点和滩唇之间的垂向高度与水平距离的比值（见图 A.1）。计算公式为

$$S_U = \frac{H_U}{D_U} \quad (\text{A.2})$$

式中：

S_U —河岸水上坡比；

H_U —水上边坡前缘导线与断面形态的交点和滩唇之间的垂向高度；

D_U —水上边坡前缘导线与断面形态的交点和滩唇之间的水平距离。

B.2 崩塌量计算

B.2.1 崩塌量计算公式

崩塌量计算是将崩塌区分成 N 个子河段，累计计算各个子河段的崩塌体积。计算公式为

$$V = \sum_{i=1}^N (A_i + A'_i) / 2 \times \bar{H}_i \quad (\text{A.3})$$

式中：

V —崩塌量；

A_i —相邻年份内第 i 个子河段内由滩唇线围成的平面面积；

A'_i —相邻年份内第 i 个子河段内由水下边坡前缘导线围成的平面面积；

$\bar{H}_i$ —第 i 个子河段内多年平均枯水位以上崩塌区的平均河岸高度，即水下边坡前缘导线与断面形态的交点和滩唇之间的垂向高度的加权平均值。

B.2.2 崩塌区的平面面积及河岸高度计算公式

B.2.2.1 在具备详细的河岸地形监测数据时，式（A.3）中崩塌区平面面积 A_i 和 A'_i 及河岸高度 $\bar{H}_i$ 均应依据河岸地形监测数据进行确定；

B.2.2.2 在不具备详细的河岸地形监测数据时，崩塌区的平面面积 A_i 和 A_i' 宜根据多年平均枯水位及平滩水位下相邻年份的遥感影像数据进行确定，也可依据相邻年份的断面地形数据进行确定，河岸高度 $\bar{H}_i$ 宜根据断面地形数据进行确定，也可依据水位及流量过程线进行估算。

附录 C（规范性附录）报表编制

C.1 本附录的主要内容是崩岸监测成果的部分表式，见 C1-C5。

C.2 水位、比降、流场、岸上及水下地形监测项目，图表编制按国家现行有关标准规定。

C.3 崩岸巡查情况表应符合本标准表 C-1 的规定。

C.4 崩岸历史资料调查简表应符合本标准表 C-2 的规定。

C.5 水文及河岸地形监测成果简表应符合本标准表 C-3 的规定。

C.6 河岸变形监测成果简表应符合本标准表 C-4 的规定。

C.7 崩岸应急监测成果简表应符合本标准表 C-5 的规定。

C.8 岸线变化的遥感影像图应明确遥感的基本信息，包括来源、精度、拍摄时刻、坐标系等，并清楚标明岸线位置。

C.9 无人机航测图应绘制岸边线，注明航测日期、坐标系、精度、校正情况等。

表 C-1 崩岸巡查情况表

序号	时间	岸段范围	坐标系	坐标		岸侧 (左/右)	岸坡土体 滑落情况	岸顶裂缝 发育情况	岸边植被 倒塌情况	护岸工程 水毁情况	渗流情况
				起点	终点						

表 C-2 历史崩岸资料调查简表

序号	岸段名称	调查年份	河型	河势变化	河岸边界条件					崩岸频次	崩岸范围
					分层情况	土质类型	工程类型与覆盖范围	植被类型与生长情况	滩地宽度		

表 C-3 水文及河岸地形监测结果简表

序号	岸段名称	起点坐标		终点坐标		监测时段	水文信息						河岸形态			
													左岸		右岸	
		左岸	右岸	左岸	右岸		流量变幅	水位变幅	横比降变幅	纵比降变幅	断面平均水深变幅	断面平均流速变幅	深泓贴岸与否	坡比范围	深泓贴岸与否	坡比范围

表 C-4 河岸变形监测结果简表

序号	岸段名称	坐标系	起点坐标		终点坐标		时刻	来源	图形质量	校正情况	平面精度	崩岸情况			
			左岸	右岸	左岸	右岸						范围	岸别	崩长	崩宽

表 C-5 崩岸应急监测结果简表

序号	时间	岸段名称	坐标	测量范围	护岸工程类型	河岸土体组成	崩塌区基本形态特征			水流条件		局部地形	
							长度	宽度	坎高	水位	流速范围	深泓离岸距离	深泓高程