

ICS 19.080.05  
B 11

**SL**

中华人民共和国水利行业标准

SL 342—2006

---

## 水土保持监测设施通用技术条件

**General technical specifications for facilities  
on water and soil conservation monitoring**

2006-09-09 发布

2006-10-01 实施

---

中华人民共和国水利部 发布

https://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

中华人民共和国水利部  
关于批准发布水利行业标准的公告

2006 年第 4 号

部直属各单位，各省、自治区、直辖市水利（水务）厅（局），  
各计划单列市水利（水务）局，新疆生产建设兵团水利局；

中华人民共和国水利部批准以下 9 项标准为水利行业标准，  
现予以公布（见附件）。

2006 年 9 月 9 日

<http://www.sizjxx.com>  
水利造价信息网

## 附件

| 序号 | 标准编号          | 标准名称            | 替代标准号     | 发布日期       | 实施日期       |
|----|---------------|-----------------|-----------|------------|------------|
| 1  | SL 21—2006    | 降水量观测规范         | SL 21—90  | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 2  | SL 23—2006    | 渠系工程抗冻胀设计规范     | SL 23—91  | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 3  | SL 44—2006    | 水利水电工程设计洪水计算规范  | SL 44—98  | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 4  | SL 211—2006   | 水工建筑物抗冰冻设计规范    | SL 211—98 | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 5  | SL 341—2006   | 水土保持信息管理技术规程    |           | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 6  | SL 342—2006   | 水土保持监测设施通用技术条件  |           | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 7  | SL 343—2006   | 风力提水工程技术规范      |           | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 8  | SL 344—2006   | 水利水电工程电缆设计规范    |           | 2006.09.09 | 2006.10.01 |
| 9  | SL/Z 346—2006 | 水利信息系统项目建议书编制规定 |           | 2006.09.09 | 2006.10.01 |

## 前 言

根据水利部水利行业标准制定计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002)，编制本标准

本标准对水土保持监测通用设施(含设备)技术条件作了具体规定，主要包括以下内容：

——水蚀径流小区、小流域控制站和简易坡面观测设施及其技术条件；

——风蚀降尘、风蚀强度和简易风蚀观测场等监测设施及其技术条件；

——滑坡与泥石流监测设施及其技术条件；

——寒冻剥蚀和热融滑塌监测设施及其技术条件；

——水土保持措施数量和质量监测设施及其技术条件；

——有关内容的条文说明。

本标准为您推荐性标准。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水土保持司

本标准解释单位：水利部水土保持司

本标准主编单位：水利部水土保持监测中心

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：李智广 刘秉正 严慕绶 许 峰

段淑怀 徐 航 赵帮元 刘宪春

丁国栋 董治宝

本标准审查会议技术负责人：蔡强国 雷廷武

本标准体例格式审查人：乐 枚

## 目 次

|            |                         |           |
|------------|-------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>总则</b>               | <b>6</b>  |
| <b>2</b>   | <b>术语和定义</b>            | <b>8</b>  |
| <b>3</b>   | <b>水蚀监测设施</b>           | <b>10</b> |
| <b>3.1</b> | <b>径流小区监测设施</b>         | <b>10</b> |
| <b>3.2</b> | <b>小流域控制站监测设施</b>       | <b>14</b> |
| <b>3.3</b> | <b>插杆监测(简易坡面水蚀观测)设施</b> | <b>17</b> |
| <b>4</b>   | <b>风蚀监测设施</b>           | <b>19</b> |
| <b>4.1</b> | <b>降尘监测设施</b>           | <b>19</b> |
| <b>4.2</b> | <b>风蚀强度监测设施</b>         | <b>22</b> |
| <b>4.3</b> | <b>简易风蚀观测场设施</b>        | <b>25</b> |
| <b>5</b>   | <b>滑坡与泥石流监测设施</b>       | <b>27</b> |
| <b>5.1</b> | <b>滑坡监测设施</b>           | <b>27</b> |
| <b>5.2</b> | <b>泥石流监测设施</b>          | <b>30</b> |
| <b>6</b>   | <b>冻融侵蚀监测设施</b>         | <b>33</b> |
| <b>6.1</b> | <b>寒冻剥蚀监测设施</b>         | <b>33</b> |
| <b>6.2</b> | <b>热融滑塌监测设施</b>         | <b>35</b> |
| <b>7</b>   | <b>水土保持措施监测设备</b>       | <b>37</b> |
| <b>7.1</b> | <b>水土保持措施数量监测设备</b>     | <b>37</b> |
| <b>7.2</b> | <b>水土保持措施质量监测设备</b>     | <b>38</b> |
|            | <b>标准用词说明</b>           | <b>40</b> |

## 1 总 则

**1.0.1** 依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和水利部令第12号《水土保持生态环境监测网络管理办法》规定，为保证水土保持监测设施、设备的技术通用性，实现监测成果科学性和可比性，特制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于水蚀、风蚀、滑坡、泥石流、冻融侵蚀和水土保持措施等监测。水土保持监测设施是指用于土壤侵蚀及其防治等监测的设施（设备）。在选择设施进行水土保持监测时应注意下列原则：

1 设施所提供的信息内容、质量与格式应符合 **SL 277—2002** 的规定。

2 应采用技术成熟、方法实用、质量可靠的优良设施，同时鼓励应用先进的设施设备。

3 在选用先进的设施设备时，应进行校验和标定。

4 按侵蚀类型划分设施设备。

**1.0.3** 下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改版（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议各方，经研究可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《水位观测标准》（**GBJ 138—90**）

《河流悬移质泥沙测验规范》（**GB 50159—92**）

《河流流量测验规范》（**GB 50179—93**）

《环境空气降尘的测定重量法》（**GB/T 15265—94**）

《降雨量观测规范》（**SL 21—90**）

《堰槽测流规范》（**SL 24—91**）

《河流推移质泥沙及床沙质测验》（**SL 43—92**）

- 《地下水监测规范》(SL/T 183—96)
- 《水环境监测规范》(SL 219—98)
- 《水文基础设施及技术装备标准》(SL 276—2002)
- 《水土保持监测技术规程》(SL 277—2002)
- 《堰槽法测流》(TC 113/SC2)
- 《泥沙测验》(TC 113/SC6)
- 《水文测验标准》(ISO 4373, 1995)



## 2 术语和定义

### 2.0.1 水蚀 *water erosion*

水蚀是水力侵蚀的简称，属土壤侵蚀（又称水土流失）类型中的一类。水蚀是指在水力（降雨、径流）作用下，地表土壤、土壤母质及岩屑、松散岩层被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。水蚀的主要方式有击溅侵蚀、面状剥蚀、沟道冲刷和潜蚀（含溶蚀）。

### 2.0.2 风蚀 *wind erosion*

风蚀是风力侵蚀的简称，属土壤侵蚀类型中的另一类。风蚀是指在风力作用下，地表土壤、土壤母质及岩屑（含沙粒）、松散岩层被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。风蚀的主要方式有吹蚀、磨蚀两种。

### 2.0.3 重力侵蚀 *gravitational erosion*

重力侵蚀是陡坡上破碎、分离的土（岩）体（碎屑、块体），在失稳情况下，受到以自身重力为主的作用（或有水、风等力的参与），向坡下移动、堆积的过程。属土壤侵蚀的又一类。重力侵蚀的主要方式有撒落（黄土区称泻溜）、崩塌、滑塌和滑坡。

### 2.0.4 泥石流 *debris flow*

泥石流是一种含有大量泥沙和石块等固体物质，突然爆发，历时短暂，来势凶猛，具有强大破坏力的特殊洪流。泥石流侵蚀包括形成区的坡面剥蚀、冲刷，通过区的沟道冲蚀，撞击破坏和堆积区的堆积掩埋。泥石流侵蚀的动力以水力和重力为主，所以归入混合侵蚀类中。属于混合侵蚀类的还有花岗岩风化区的崩岗侵蚀。

### 2.0.5 冻融侵蚀 *thaw-frozen erosion*

冻融侵蚀主要是指在热力变化作用下，地表土（岩）体中水分的冻胀和消融，或其组成物质热胀冷缩的差异，导致土（岩）

体的风化、崩解、变形，并在自身重力或水、风等外力参与下，发生分离破坏，搬运和堆积过程。冻融侵蚀多发生在高（山）寒（冷）地区，我国分布区有青藏高原、川西山地、天山及东北北部等。冻融侵蚀的主要方式有寒冻风化剥蚀（含冻裂）、热融滑塌（含融滑、融塌）融冻泥石流及冰雪侵蚀等。

## 3 水蚀监测设施

### 3.1 径流小区监测设施

**3.1.1** 径流小区监测设施是指利用径流小区观测降雨所产生的径流、泥沙和水质的设施、设备与仪器的总称。

**1** 坡面径流小区监测设施应包括径流、泥沙和降水监测设施。

**2** 为了进行径流、泥沙样品分析，还应选择分析测验产流产沙过程、污染物流失量、土壤理化性质及地表覆盖等监测设施。

**3** 为了数据管理，还应选择数据处理、资料整（汇）编、传输等设施。

**3.1.2** 径流小区监测设施应符合下列基本要求：

**1** 径流小区的建设、坡面处理及建设应按 **SL 277—2002** 的规定执行。

**2** 径流小区按不同目的要求进行设计，不同观测处理分组布设。

**3** 径流小区应有围埂、防护设施、集流及测验等设施，同时需配备其他设备。

**4** 降雨观测设施应安装在距离最远径流小区 **100m** 内，建设与设施配置应按 **SL 21—90** 的规定进行。

**5** 径流小区监测设施在每次降雨观测后，应及时清理整修，保持监测设施完好，对变形严重、破损较大的设施，应及时修复。

**3.1.3** 径流小区监测设施配置应符合下列要求：

**1** 围埂和保护设施包括径流小区的围埂、保护带和排洪系统三部分。

**1)** 围埂为设置在径流小区边界上除下边缘外的隔离设施。

围堰的建筑材料要求不渗水、不吸水。围堰应互相连(搭)接紧密,埋深牢靠,地表出露**20cm**。

2) 保护带设置在每组径流小区的两侧和顶部,宽度为**1.0~2.0m**,保护带内坡面条件应与径流小区完全一致。

3) 排洪系统设置在受洪水威胁的径流小区上部和左右两侧,规格大小按**50**年一遇暴雨设计。

2 集流、导流、分流设施包括集流槽、导流槽(管)、分流箱和集流桶(池)等。

1) 集流槽设置在径流小区坡面下缘,垂直于径流流向,一般由混凝土或砌砖砂浆抹面制成,长度与径流小区宽度一致,宽度(槽缘宽和槽身宽)**20~30cm**,槽缘应与小区坡底同高且水平,槽身由两端向下中心倾斜,倾斜度以不产生泥沙沉积为准,顶部加设盖板,槽身表面光滑,应不拦挂泥污。

2) 导流管(槽)镶嵌在集流槽下游边缘(通常做成小区挡土墙)中部的最低处,以输导收集的径流和泥沙。导流管由镀锌铁皮、金属管或**PVC**管制成,长度一般为**50~100cm**,上部开口与集流槽紧密连接,下部通向集流桶(池)或分流箱。

3) 集流桶(池)用以收集导流管输导下来的全部径流量和泥沙。集流桶可用镀锌铁皮或薄钢板制成,集流池用砖(石)砌成,底部装有排泄阀门(或孔口),顶部加设盖板。当集流桶(池)容积有限时,可有多个联用。

4) 分流箱是在产流量大、集流桶容积有限时,或安置区狭小不能增多集流桶等情况下采用,可一级或多级分流。分流箱布置在集流桶前或两个(或多个)集流桶之间。分流箱规格容积较小,可由镀锌铁皮或薄钢板制成圆柱体或长方体,并设若干分流孔,

顶部加设盖板。分流孔必须大小一致，排列均匀，并在同一水平面上。使用分流箱前，必须进行校验求得分流系数。

**3.1.4** 径流小区监测设备包括必配设备和选择性设备两类。其中，有测量设备、采样设备、样品处理与测验设备、降雨观测设备、资料整（汇）编设备等。设备配置参见表 3.1.4。

**3.1.5** 径流小区监测设施技术要求应按以下规定执行。

1 径流小区周围应布设步道，以便技术人员观测；若径流小区周围人畜活动频繁，应设栏保护。

表 3.1.4 径流小区监测设备配置表

| 序号 | 类型   | 仪器设备名称     | 单位 | 数量    |
|----|------|------------|----|-------|
| 1  | 必配设备 | 测尺         | 把  | 2~3   |
| 2  |      | 测绳         | 条  | 1~2   |
| 3  |      | 竖式采样器*     | 个  | 2     |
| 4  |      | 横式采样器*     | 个  | 2     |
| 5  |      | 水样桶*       | 个  | 30    |
| 6  |      | 取土钻        | 件  | 1~2   |
| 7  |      | 取土环刀*      | 个  | 1~2   |
| 8  |      | 土样盒*       | 个  | 30    |
| 9  |      | 烘箱         | 台  | 1     |
| 10 |      | 烧杯*        | 个  | 20~50 |
| 11 |      | 量杯*        | 个  | 2~5   |
| 12 |      | 过滤装置（或分沙器） | 套  | 1~2   |
| 13 |      | 温度计        | 只  | 3~5   |
| 14 |      | 比重瓶        | 件  | 2~5   |
| 15 |      | 天平         | 台  | 1~2   |
| 16 |      | 干燥器        | 台  | 3~5   |
| 17 |      | 雨量筒        | 件  | 2~3   |
| 18 |      | 自记雨量计      | 台  | 1~2   |

表3.1.4(续)

| 序号 | 类型    | 仪器设备名称     | 单位 | 数量  |
|----|-------|------------|----|-----|
| 19 | 选择性设备 | 自记水位计      | 台  | 1~2 |
| 20 |       | 径流导电仪      | 台  | 2~3 |
| 21 |       | 土壤水分测定仪    | 台  | 1   |
| 22 |       | 土壤理化性质测定设备 | 套  | 1   |
| 23 |       | 计算机        | 台  | 2   |
| 24 |       | 打印机        | 台  | 1   |
| 25 |       | 数码摄像机      | 部  | 1   |
| 26 |       | 电话(传真)     | 部  | 1~2 |

注：标有\*设备的数量按一组径流小区配置。

**2 精度与误差应符合以下规定：**

- 1) 径流小区面积误差 $\pm 0.1\%$ 。
- 2) 分流箱和集流桶(池)基座应稳定，且变形小，水平误差 $\pm 2\text{mm}$ ，容积误差 $\pm 1\%$ 。
- 3) 集流桶(池)内径流、泥沙测量误差 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 4) 雨量观测精度按照SL 21—90的规定执行。

**3 整体结构应符合以下规定：**

- 1) 径流小区围埂、集流槽、导流管、分流箱和集流桶(池)等设施设备应按顺序严密衔接。
- 2) 径流小区周围30m范围内无6m以上的树木和建筑物。
- 3) 分流、集流桶(池)等设施、设备基础坚固，工作期不沉降，无破裂。
- 4) 降雨观测应至少有雨量筒和自记雨量计各一台。

**4 围埂排列顺直平整，小区标牌明显，桶、盒等设备标号清晰准确，集流桶(池)内壁规整、平滑、清洁、无杂物残留。**

**5 径流小区的径流泥沙监测设施应按50年一遇暴雨标准设计。投入使用的各类设备，应经常检修，保证监测精度。**

## 3.2 小流域控制站监测设施

**3.2.1** 控制站监测设施是指利用设置在完整闭合小流域沟口处对降水、径流、泥沙和水质进行测试的设施、设备的总称，适用于不超过  $100\text{km}^2$  的小流域。监测设施应包括：

- 1 降水监测设施。
- 2 径流、泥沙等监测设施。
- 3 其他选择性监测设施。

**3.2.2** 控制站监测设施应符合以下基本要求：

- 1 控制站选址与布设应按 **SL 277—2002** 的规定执行。
- 2 控制站监测应采用巴塞尔量水槽、薄壁堰（三角形堰、梯形堰）等量水建筑物，也可选用人工控制断面测流。
- 3 降水监测的设备配置应符合 **SL 21—90** 的规定。
- 4 水位、流量及泥沙测验的设施、设备应参照 **SL 276—2002** 的规定。

5 为了进行土壤理化性质、产流产沙过程、污染物流失、流域土地利用、水土保持治理措施及分布、植被覆盖、耕作管理等观测，可根据需要选择相关设施。

**3.2.3** 控制站监测设施配置应符合以下规定：

1 量水堰槽的测流范围应满足最小、最大流量。测流断面规整、表面平滑，与上、下游河道衔接合理。上、下游河段不满足要求时，应进行护坡、护岸、护底及渐变段等人工修建，以保证长期监测要求。

2 水位观测井、廊道应位置准确，规格适宜，尽量靠近测验断面。

3 水尺布设位置准确，刻画清晰。可用瓷板水尺镶嵌，也可用彩漆刻画。

4 控制站的测流断面宽度超过  $3\text{m}$  时，应加设工作桥，工作桥一般采用钢木结构。

5 校验断面设在量水建筑物的上游和下游，同时要设固

定断面桩。断面桩可采用钢筋混凝土和木质材料制成，标志清晰。

6 对于流量变幅大的河道，可采用断面浮标法测流，并率定浮标系数。

7 有推移质测验任务的控制站，在量水堰槽的上游或下游应设容积足够的推移质测坑。测坑长与堰槽宽一致，深为最大粒径的100~200倍，宽通过容积计算。

3.2.4 控制站监测设备包括必配设备、选择性设备两类。其中，有降水观测设备，水位、径流泥沙测验设备，水质测验设备，资料整（汇）编设备等。设备配置参见表3.2.4。

表 3.2.4 控制站监测设备配置表

| 序号 | 类型   | 仪器设备名称      | 单位 | 数量      | 备注说明                  |
|----|------|-------------|----|---------|-----------------------|
| 1  | 必配设备 | 水尺          | 把  | 1~2     | 必配设备<br>数量按控制<br>站数配备 |
| 2  |      | 自记水位计       | 台  | 2~3     |                       |
| 3  |      | 流速仪         | 台套 | 1~2     |                       |
| 4  |      | 照明设备        | 套  | 1~2     |                       |
| 5  |      | 悬移质泥沙采样器（瓶） | 件  | 2~3     |                       |
| 6  |      | 推移质泥沙采样器    | 件  | 2~3     |                       |
| 7  |      | 烘箱          | 台  | 1~2     |                       |
| 8  |      | 烧杯          | 个  | 20~50   |                       |
| 9  |      | 分沙器         | 件  | 1~2     |                       |
| 10 |      | 量筒          | 个  | 2~5     |                       |
| 11 |      | 天平          | 台  | 1~2     |                       |
| 12 |      | 水样桶         | 个  | 100~200 |                       |
| 13 |      | 比重瓶         | 件  | 2~5     |                       |
| 14 |      | 温度计         | 只  | 3~5     |                       |
| 15 |      | 浮标          | 个  | 5~10    |                       |
| 16 |      | 雨量筒         | 件  |         |                       |
| 17 |      | 自记雨量计       | 台  |         |                       |



表 3.2.4 (续)

| 序号 | 类型    | 仪器设备名称       | 单位 | 数量  | 备注说明 |
|----|-------|--------------|----|-----|------|
| 18 | 选择性设备 | 悬移质泥沙测沙仪**   | 套  | 1~2 |      |
| 19 |       | 泥沙颗粒分析设备     | 套  | 1~2 |      |
| 20 |       | 水质分析设备       | 套  | 1~2 |      |
| 21 |       | 全站仪          | 套  |     |      |
| 22 |       | 土壤调查、取样、分析设备 | 套  | 1~2 |      |
| 23 |       | 植被调查、取样、分析设备 | 套  | 1~2 |      |
| 24 |       | 计算机          | 台  |     |      |

注：标有\*设备的数量按流域面积大小和设施布设密度要求配备；标有\*\*设备可选用同位素测沙仪、光电测沙仪、超声波测沙仪等。

### 3.2.5 控制站监测设施技术要求应按以下规定执行。

1 堰槽法测流设施工作环境应按 SL 24—91 的规定执行。断面测流设施工作环境参照 SL 24—91 执行。控制站设施应保证安全可靠，并坚持常年观测。

#### 2 精度与误差应符合以下规定：

- 1) 水位观测精度按 GBJ 138—90 的规定执行。
- 2) 径流、泥沙观测精度按 GB 50179—93、GB 50159—92 及 SL 43—92 的规定执行。
- 3) 样品采集量应大于 1L，测验精度  $\pm 0.01\text{g}$ ，定容精度为  $\pm 0.1\text{ml}$ 。
- 4) 雨量观测精度按 SL 21—90 的规定执行。
- 5) 水质观测取样、处理、分析精度按 SL 219—98 的规定执行。

#### 3 整体结构应符合以下规定：

- 1) 控制站测流堰槽设置合理，与上、下游河道应紧密衔接，结构严谨。
- 2) 观测井、观测桥、推移质测坑与堰槽相互连接，配合紧密。

表 3.2.4 (续)

| 序号 | 类型    | 仪器设备名称       | 单位 | 数量  | 备注说明 |
|----|-------|--------------|----|-----|------|
| 18 | 选择性设备 | 悬移质泥沙测沙仪**   | 套  | 1~2 |      |
| 19 |       | 泥沙颗粒分析设备     | 套  | 1~2 |      |
| 20 |       | 水质分析设备       | 套  | 1~2 |      |
| 21 |       | 全站仪          | 套  |     |      |
| 22 |       | 土壤调查、取样、分析设备 | 套  | 1~2 |      |
| 23 |       | 植被调查、取样、分析设备 | 套  | 1~2 |      |
| 24 |       | 计算机          | 台  |     |      |

注：标有\*设备的数量按流域面积大小和设施布设密度要求配备；标有\*\*设备可选用同位素测沙仪、光电测沙仪、超声波测沙仪等。

### 3.2.5 控制站监测设施技术要求应按以下规定执行。

1 堰槽法测流设施工作环境应按 SL 24—91 的规定执行。断面测流设施工作环境参照 SL 24—91 执行。控制站设施应保证安全可靠，并坚持常年观测。

#### 2 精度与误差应符合以下规定：

- 1) 水位观测精度按 GBJ 138—90 的规定执行。
- 2) 径流、泥沙观测精度按 GB 50179—93、GB 50159—92 及 SL 43—92 的规定执行。
- 3) 样品采集量应大于 1L，测验精度  $\pm 0.01\text{g}$ ，定容精度为  $\pm 0.1\text{ml}$ 。
- 4) 雨量观测精度按 SL 21—90 的规定执行。
- 5) 水质观测取样、处理、分析精度按 SL 219—98 的规定执行。

#### 3 整体结构应符合以下规定：

- 1) 控制站测流堰槽设置合理，与上、下游河道应紧密衔接，结构严谨。
- 2) 观测井、观测桥、推移质测坑与堰槽相互连接，配合紧密。

±1mm。

3 根据坡面状况，按 2~4m 间距从上到下、从左到右纵横均匀布设测钎，并沿铅垂方向打入坡面，深度要大于坡面土壤侵蚀最大深度。样地四周要有围栏。雨量计与观测场距离小于 100m。

4 测钎顺直，布设规范，标记及标志牌编号明显清晰。

## 4 风蚀监测设施

### 4.1 降尘监测设施

**4.1.1** 降尘监测设施是指用来收集和测定监测区某一时段内沙尘沉降量、沉降速率、沉积物物理及化学成分的设施设备的总称。

**4.1.2** 降尘监测设施应符合以下基本要求：

1 降尘观测场地选在有代表性的地貌，要求四周空旷开阔，无高大建筑物和树木。

2 降尘收集设施应配套完整，规格一致。设施配置应按 GB/T 15265—94 执行。

3 风向、风速监测设施，应符合《地面气象观测规范》规范要求。

4 其他监测的测试分析设施按具体监测要求和内容确定。

**4.1.3** 降尘监测设施配置应符合以下规定：

1 除尘观测场包括观测面积和保护设施两部分。

1) 观测场面积。风蚀区域监测和典型观测场地面积不小于  $4 \text{万 m}^2$ ；开发建设项目风蚀观测场地面积不小于  $1000 \text{m}^2$ 。

2) 观测场保护设施应用围栏或围网，以不影响通风为准。

2 集尘缸设施包括集尘缸、支架和附属设施设备三部分。

1) 集尘缸为收集沙尘沉降量的设备，由收集缸、筛板和围环构成。集尘缸内径  $(150 \pm 5) \text{mm}$ ，高  $300 \text{mm}$ ，缸底平整的圆柱体。每一观测场，应设 2 个以上采样点，间距不小于  $50 \text{m}$ ；每个采样点应设 3 个集尘缸，距离  $50 \text{cm}$ 。放置集尘缸前，要视当地气候情况而加入适量水，夏季和冬季一般为  $50 \sim 70 \text{mL}$ ，春季和秋季一般为  $100 \sim 200 \text{mL}$ 。夏季使用时缸内应加入  $2.0 \text{mL}$ 。

硫酸铜溶液，以抑制微生物及藻类的生长，冬季使用时应加 20% 乙二醇 60~80mL 作为防冻剂。

- 2) 支架为集尘缸的承载设备，由顶板和支架构成。顶板为 100cm×160cm 的长方形平板，供放量集尘缸用。支架为支持顶板的四脚架，垂直高 2~12m，要求顶板保持水平并稳定牢靠。
- 3) 附属设施设备有防止集尘缸倾倒的固定设备，一般用一个卡箍固定；支架的稳定设备，一般用 3~4 根锚索拉紧固定；爬梯及护栏设施供观测人员上下工作用，可与支架连体，也可独立设置。
- 3 风速仪包括仪器选型，安装与要求。
  - 1) 风速仪宜采用自记风速仪，能记录风向和风速为原则。
  - 2) 风速仪的设置高度为 2m (或与集尘缸同高)，若采用当地气象部门资料，需要有率定说明。
  - 3) 风向、风速观测设备应设置在风蚀观测场中部。若不在观测场内设置，距离观测场不超过 1km。
- 4 其他降尘监测设备的配备、使用和测定方法应按 GB/T 15265—94 的规定执行。

4.1.4 降尘监测设备包括必配设备和选择性设备两类。其中，有降尘收集设备、处理设备、称重设备、测试分析设备、资料整理 (汇) 编设备等。设备配置参见表 4.1.4。

表 4.1.4 降尘监测设备配置表

| 序号 | 类型   | 设备名称 | 单位 | 数量    |
|----|------|------|----|-------|
| 1  | 必配设备 | 集尘缸  | 个  | 10~25 |
| 2  |      | 风速仪  | 套  | 1~2   |
| 3  |      | 烘箱   | 台  | 1~2   |
| 4  |      | 天平   | 台  | 1~2   |
| 5  |      | 洗刷设备 | 套  | 2~3   |
| 6  |      | 坩锅   | 个  | 5~9   |

表 4.1.4 (续)

| 序号 | 类型    | 设备名称     | 单位 | 数量   |
|----|-------|----------|----|------|
| 7  | 选择性设备 | 沙尘颗粒分析设备 | 套  | 1~2  |
| 8  |       | 气相色谱仪    | 台  | 1~2  |
| 9  |       | 分光光度计    | 个  | 1~2  |
| 10 |       | 放大镜      | 个  | 5~10 |
| 11 |       | 计算机      | 台  | 2~5  |
| 12 |       | 打印机      | 台  | 2    |
| 13 |       | 数码相机     | 部  | 1    |
| 14 |       | 电话(传真)   | 部  | 1    |

#### 4.1.5 降尘监测技术要求应按以下规定执行。

1 一般降尘观测场应设在远离人、畜活动的空旷区，并有固定的标识(标牌)，配有必要的生活和工作设施。开发建设区观测场地，应有明显标识和保护设施，配有固定步道。

##### 2 设施及量测精度应符合以下规定：

- 1) 集尘缸口圆环内径误差为 $\pm 1\text{mm}$
- 2) 根据观测要求及时更换集尘缸，更换时必须替换两个集尘缸，并将缸口封(盖)严密，避免异物进入。
- 3) 称量收集的沙尘物质前，应除去树叶、枯枝、鸟粪、昆虫、花絮等干扰物，收积物称重允许偏差为 $\pm 0.01\text{g}$ 。

##### 3 整体结构应符合以下规定：

- 1) 观测场各配套设施布设有序，互不干扰，并对大气通行无扰动。
- 2) 固定观测用房等建筑物应建在非主风向两侧500m外。

##### 4 外观质量应符合以下规定：

- 1) 集尘缸缸壁应垂直光滑，形状规则，口缘向外倾斜。
- 2) 支架要用油漆涂成蓝色或绿色，质地均匀。

5 集尘缸材料以不影响缸内集尘物的化学分析为准，一般为玻璃或陶瓷材料；支架为角铁或木质；围栏使用铁丝网，不能影响通风。

6 集尘缸及支架质量牢靠并与拉索紧密配合，能够抵抗  $35\text{m/s}$  的大风；集尘缸具有耐  $-50\sim+50$ ℃ 高低温的性能。

## 4.2 风蚀强度监测设施

4.2.1 风蚀强度监测设施是指监测某一地表类型在特定气候条件下，一定时段内单位面积风蚀量及其影响因子的设施设备的总称。通常有集沙仪、插钎和风蚀桥，以及观测气象要素、地面组成物质与植被的分析测试设施。

4.2.2 风蚀强度监测设施应符合以下基本要求：

1 监测场地选择应具有代表性，而且要求下垫面应均匀一致，并避免强烈干扰。

2 风蚀强度监测可使用集沙仪法、插钎法和风蚀桥法。每种方法可单独使用，也可两种、三种方法组合使用，以便相互校验。

3 风向、风速观测设备应设置在风蚀监测场中部。若不在观测场内设置，距离监测区不应超过  $1\text{km}$ 。

4 风向、风速监测设备的设置高度一般为  $2\text{m}$ 。若采用当地气象部门资料，需要有率定说明。

5 若需要进行地形、土壤、植被、下垫面粗糙度、田间管理措施等观测，可选择相关的设施设备。

4.2.3 风蚀强度监测设施配置应符合下列规定：

1 风蚀强度观测场设施包括观测场地面积，观测区地面和保护设施三部分。

- 1) 观测场地面积。在区域风蚀监测中，根据观测项目内容要求，面积大小不一，应不小于  $25\text{万}\text{m}^2$ ；开发建设区风蚀面积不小于  $1000\text{m}^2$ ；
- 2) 观测区地面宜保持自然状态。必须设置干松裸露，地

表起伏较平缓的标准观测区一个，面积不小于  $1\text{万}\text{m}^2$ ；其他风蚀观测区依据当地情况设置。开发建设区应在扰动区设置标准观测区一个；在治理扰动区，依据治理措施设置不同观测区，每个观测区面积不小于  $100\text{m}^2$ 。

3) 观测场（或单一观测区）保护设施宜采用刺丝围栏。

2 集沙仪为高  $0.5\text{m}$ 、宽  $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、厚  $2.0\sim 3.0\text{cm}$  的扁平金属盒。集沙仪应根据应用目的选择：

- 1) 观测单一风向的风蚀强度，宜采用单向集沙仪。
- 2) 观测各个风向的风蚀强度，宜采用旋转式集沙仪。
- 3) 若需要观测风蚀物随高度的变化，应采用多路集沙仪，分格间隔  $1\sim 2\text{cm}$ ，进沙口隔板厚应小于  $0.2\text{mm}$ 。
- 4) 若不需要观测风蚀物随高度的变化，宜采用单路集沙仪。

3 测钎设施包括测钎，测片和彩条三个部分。

1) 测钎为光滑细长的金属杆，直径  $2\sim 5\text{mm}$ ，长约  $50\sim 100\text{cm}$ ，顶端有一小环，且有一定钢度，不易弯曲。

2) 测片为一中心开孔（孔径略大于测钎直径）的圆形片，在不同处理区设置成  $10\text{m}\times 10\text{m}$  的方格网状，在开发建设项目区可  $10\text{m}^2$  布设 1 个，地表出露高度  $15\text{cm}$ ，在风积区与测钎套在一起配置。

3) 彩条为标识设备，系在每一测钎顶圆环上，宜色彩鲜艳的化学纤维织物，宽  $1\sim 2\text{cm}$ ，长约  $30\text{cm}$ 。

4 风蚀桥为宽  $2\text{cm}$ ，长  $100\text{cm}$ ，厚  $2\sim 3\text{mm}$  的金属条，并标有  $10\text{cm}$  测控距的刻度，两端与直径  $5\sim 8\text{mm}$ 、长约  $50\text{cm}$  的钢筋支柱焊接成直角相连。布设与成主风向相垂直的单排或多排状，桥距  $10\text{cm}$ ，排距大于  $50\text{cm}$ 。开发建设项目区可  $5\text{m}^2$  布设 1 个，地表出露高度  $15\text{cm}$ 。

5 测钎与风蚀桥一般插入地面  $15\sim 30\text{cm}$ ，插入时，既要防止对地面的破坏，又要防止风蚀桥对气流的影响。



表起伏较平缓的标准观测区一个，面积不小于  $1\text{万}\text{m}^2$ ；其他风蚀观测区依据当地情况设置。开发建设区应在扰动区设置标准观测区一个；在治理扰动区，依据治理措施设置不同观测区，每个观测区面积不小于  $100\text{m}^2$ 。

3) 观测场（或单一观测区）保护设施宜采用刺丝围栏。

2 集沙仪为高  $0.5\text{m}$ 、宽  $0.3\sim 0.5\text{m}$ 、厚  $2.0\sim 3.0\text{cm}$  的扁平金属盒。集沙仪应根据应用目的选择：

- 1) 观测单一风向的风蚀强度，宜采用单向集沙仪。
- 2) 观测各个风向的风蚀强度，宜采用旋转式集沙仪。
- 3) 若需要观测风蚀物随高度的变化，应采用多路集沙仪，分格间隔  $1\sim 2\text{cm}$ ，进沙口隔板厚应小于  $0.2\text{mm}$ 。
- 4) 若不需要观测风蚀物随高度的变化，宜采用单路集沙仪。

3 测钎设施包括测钎，测片和彩条三个部分。

1) 测钎为光滑细长的金属杆，直径  $2\sim 5\text{mm}$ ，长约  $50\sim 100\text{cm}$ ，顶端有一小环，且有一定钢度，不易弯曲。

2) 测片为一中心开孔（孔径略大于测钎直径）的圆形片，在不同处理区设置成  $10\text{m}\times 10\text{m}$  的方格网状，在开发建设项目区可  $10\text{m}^2$  布设 1 个，地表出露高度  $15\text{cm}$ ，在风积区与测钎套在一起配置。

3) 彩条为标识设备，系在每一测钎顶圆环上，宜色彩鲜艳的化学纤维织物，宽  $1\sim 2\text{cm}$ ，长约  $30\text{cm}$ 。

4 风蚀桥为宽  $2\text{cm}$ ，长  $100\text{cm}$ ，厚  $2\sim 3\text{mm}$  的金属条，并标有  $10\text{cm}$  测控距的刻度，两端与直径  $5\sim 8\text{mm}$ 、长约  $50\text{cm}$  的钢筋支柱焊接成直角相连。布设与成主风向相垂直的单排或多排状，桥距  $10\text{cm}$ ，排距大于  $50\text{cm}$ 。开发建设项目区可  $5\text{m}^2$  布设 1 个，地表出露高度  $15\text{cm}$ 。

5 测钎与风蚀桥一般插入地面  $15\sim 30\text{cm}$ ，插入时，既要防止对地面的破坏，又要防止风蚀桥对气流的影响。

集器应透气、不漏沙；每次观测后，应仔细清理出收集袋中的沙土，称重精度为 $\pm 0.01\text{g}$ 。

- 2) 插钎法和风蚀桥法测量精度为 $\pm 1\text{mm}$ 。
- 3) 整体结构应符合以下规定：
  - 1) 观测场内设施布设有序，互不影响。
  - 2) 集沙仪底面与监测场地面接触紧密，稳定牢固。
  - 3) 测钎与风蚀桥一般插入地面 $10\sim 15\text{cm}$ 。插入时，既要防止对地面的破坏，又要防止风蚀桥对气流的影响。
- 4) 外观质量应符合以下规定：
  - 1) 集沙仪表面光滑，旋转式集沙仪转动灵活，多路集沙仪隔档牢固。
  - 2) 测钎顺直光滑，无弯曲和折裂，测片配套合理。
  - 3) 风蚀桥面板与地面基本平行，面板刻有 $10\text{cm}$ 宽度的控相间距，支柱可靠牢固。
  - 4) 防护围栏为方形或圆形，布设以不影响气流为原则。
- 5) 集沙仪、测钎、测片和风蚀桥一般用金属材料制作，抗弯曲，变形小，耐磨蚀。
- 6) 各种设施应设置稳定，避免被大风刮走。

### 4.3 简易风蚀观测场设施

4.3.1 在风蚀强烈、人类活动稀少的地区，可设置简易风蚀监测设施进行风蚀观测。

4.3.2 简易风蚀监测场应符合以下基本要求：

1) 监测场地选择应具有代表性，面积不小于 $20\text{m}\times 50\text{m}$ ，标桩不少于9根，要求下垫面均匀一致，并避免强烈干扰。

2) 有条件的地方在风蚀观测场中部设置风向、风速观测设备。若不设置该设备，可借用附近气象站资料，但应有率定说明。

3) 风向、风速监测设备的设置高度一般为 $2\text{m}$ 。

4.3.3 简易风蚀观测场设施配置应符合下列规定：

- 1 监测设施采用预制钢筋混凝土标桩。
- 2 混凝土标桩规格为  $10\text{cm}\times 10\text{cm}\times 100\text{cm}$  的预制件。
- 3 桩体用油漆涂成白色和间隔为  $10\text{cm}$  的红白色，桩顶平整编号。
- 4 标桩布设时应采用方格状、梅花状、带状，尽量避免线状，桩间距不应小于  $2\text{m}$ 。
- 5 标桩埋入地面  $60\sim 80\text{cm}$ ，地面出露  $20\sim 40\text{cm}$ ，顶部要有明显标志。
- 6 每次测量时应测量标桩上同一标志处距地面的距离，允许误差为  $\pm 0.2\text{mm}$ 。
- 7 观测场周围应布设铁丝围栏保护标桩安全。

## 5 滑坡与泥石流监测设施

### 5.1 滑坡监测设施

**5.1.1** 滑坡监测设施是指观测不稳定坡面的地表形变与位移、建筑物开裂变化及影响因子等设施的总称。通常有排桩、标桩、水泥贴片等地表形变与位移的监测设施，以及观测地下水、破裂面物理力学特性、地声与地震、坡面破坏诱发因素等的设施设备。

**5.1.2** 滑坡监测设施应符合以下基本要求：

- 1 观测场地（失稳坡面）或监测建筑物应具有典型代表性。
- 2 用排桩监测时，应在观测场地设控制网点和监测网点。
  - 1) 控制网点（不动点）设在靠近观测场且不受其他影响的地段，监测网点设在观测场内的滑坡主轴线上及有代表意义的几个剖面上。同时，配备观测其三维空间变化的设备。
  - 2) 控制网点由置镜桩、照准桩及其护桩组成。置镜桩位必须有架设观测仪的条件，且在滑体边界 10m 以外。在观测照准桩时，仰角或俯角应不超过 30°。照准桩是控制监测网点的设施，应稳定且通视良好。护桩设置在置镜桩、照准桩周围，标志明显，起保护、查找和引导作用。
  - 3) 监测网点是由设在滑坡主轴线及两侧的若干个桩点组成，排桩应不少于三排。
- 3 用标桩监测时，应在破裂移动体的周边出现裂隙的两侧（一侧为不动点，一侧为可动点）对应设置，设置密度应大于排桩。该监测法可单独应用，也可与排桩法联合使用。
- 4 用水泥贴片监测时，应在变形建筑物的裂隙上镶贴若干个薄水泥贴片。水泥贴片应保持在同一平面（或立面）上，以便用卡规量测。

集器应透气、不漏沙；每次观测后，应仔细清理出收集袋中的沙土，称重精度为 $\pm 0.01\text{g}$ 。

- 2) 插钎法和风蚀桥法测量精度为 $\pm 1\text{mm}$ 。
- 3) 整体结构应符合以下规定：
  - 1) 观测场内设施布设有序，互不影响。
  - 2) 集沙仪底面与监测场地面接触紧密，稳定牢固。
  - 3) 测钎与风蚀桥一般插入地面 $10\sim 15\text{cm}$ 。插入时，既要防止对地面的破坏，又要防止风蚀桥对气流的影响。
- 4) 外观质量应符合以下规定：
  - 1) 集沙仪表面光滑，旋转式集沙仪转动灵活，多路集沙仪隔档牢固。
  - 2) 测钎顺直光滑，无弯曲和折裂，测片配套合理。
  - 3) 风蚀桥面板与地面基本平行，面板刻有 $10\text{cm}$ 宽度的控相间距，支柱可靠牢固。
  - 4) 防护围栏为方形或圆形，布设以不影响气流为原则。
- 5) 集沙仪、测钎、测片和风蚀桥一般用金属材料制作，抗弯曲，变形小，耐磨蚀。
- 6) 各种设施应设置稳定，避免被大风刮走。

### 4.3 简易风蚀观测场设施

4.3.1 在风蚀强烈、人类活动稀少的地区，可设置简易风蚀监测设施进行风蚀观测。

4.3.2 简易风蚀监测场应符合以下基本要求：

1) 监测场地选择应具有代表性，面积不小于 $20\text{m}\times 50\text{m}$ ，标桩不少于9根，要求下垫面均匀一致，并避免强烈干扰。

2) 有条件的地方在风蚀观测场中部设置风向、风速观测设备。若不设置该设备，可借用附近气象站资料，但应有率定说明。

3) 风向、风速监测设备的设置高度一般为 $2\text{m}$ 。

4.3.3 简易风蚀观测场设施配置应符合下列规定：

- 5 地下水监测应按 **SL/T 183—96** 的规定执行。
  - 6 其他选择性设备,可根据任务要求配置相应的设施和设备。
- 5.1.3** 滑坡监测设施配置应符合以下规定:
- 1 排桩监测桩距为 **15~30m**。
    - 1) 短期观测桩 (不超过一个水文年) 用直径 **7~10cm** 的木桩,长 **100cm**,埋深约 **90cm**,外露 **5~10cm**,顶有定位小钉。
    - 2) 长期观测桩用直径 **10~20cm**,长约 **70~80cm** 的混凝土桩,埋深约 **60cm**,外露 **10cm**,顶有半球形刻有十字线槽的钢筋露头。
  - 2 标桩为直径 **7~10cm**、长 **50~60cm** 的硬木桩。标桩埋深 **40cm**, 成对设置,每对桩间距不超过 **50cm**,各对标桩间距约 **10~15m**。
  - 3 水泥贴片为厚度 **2~3cm**、边长 **20~50cm** 的正方形或矩形。
  - 4 监测井应在不动体和可能移动体上分别设置一个或多个,尽量取用已有水井 (或当地生活用水井),必要时可钻设新的观测井。监测井应依据地下水水位变化曲线,选择在水位变化灵敏、经济投入较小的位置。
  - 5 监测场应布设测量及巡视道路,并有安全设施。
- 5.1.4** 滑坡监测设备配置包括必配设备和选择性设备两类。其中,有地表形变和位移观测设备、地下水分析设备、地震观测设备和资料整 (汇) 编设备等。设备配置参见表 **5.1.4**。
- 5.1.5** 滑坡监测设施应按下列规定执行:
- 1 滑坡监测设备及监测人员应在安全环境下工作。
  - 2 距离测量误差为 **±50mm**, 高程误差为 **±1mm**, 方位误差为 **±1°**。卡规量测误差为 **±0.1mm**。
  - 3 观测场排桩或标桩布设密度、位置应与移动体相适应。水泥贴片配置牢靠。
  - 4 观测场和建筑物设置的排桩、标桩、水泥贴片等设施应

## 5.2 泥石流监测设施

**5.2.1** 泥石流监测设施是指设置在泥石流沟道中控制断面上，用来观测其发生、流态、流速、泥位、容重等的设施设备总称。包括测流设施、泥石流构成分析设施及泥石流发生影响因子的设施设备。

**5.2.2** 泥石流监测设施应符合以下基本要求：

1 泥石流沟道和监测站址选择应符合 **SL 277—2002** 的规定。

2 泥石流监测设施应配套使用，同时配备通讯、报警及其他必要的设施。

3 泥石流监测必须配备保证监测设施和观测人员安全的设施设备。

**5.2.3** 泥石流监测设施的配置应符合下列规定：

1 泥石流观测段包括 1 个控制断面、1~2 个辅助断面。控制断面设置在流通段中下部，辅助断面设置在控制断面的上游和下游，其间距约 **50~160m**。

2 在控制断面和观测段附近应设置固定水准点 **3~5** 个，校核水准点多个。

3 在控制断面和辅助断面设置断面桩 **5~8** 个，并有保护标志牌。

4 采用缆道观测泥石流泥位时，依据控制断面特征选用悬索缆道或悬杆缆道。缆道基础设施包括塔架、地锚、索（杆）等配套设施。

5 采用浮标法测流速时，在辅助断面应设置投放浮标过沟索及支架、锚锭等设施。

6 当泥石流沟道上有过沟桥梁或其他建筑物，应尽量利用其进行观测。

**5.2.4** 泥石流监测设备配置包括必配设备和选择性设备两类。其中，有泥石流流态、流速、泥位等观测设备、分析设备、配套

设备和数据整(汇)编设备等。设备配置参见表 5.2.4。

表 5.2.4 泥石流监测设备配置表

| 序号 | 分 类   | 设备仪器名称              | 单位 | 数量     | 备 注  |
|----|-------|---------------------|----|--------|--|
| 1  | 必配设备  | 标尺、测尺、测绳            | 套  | 20~50  | 1. 泥石流报警<br>仪、泥石流测速<br>仪、泥石流探测<br>仪根据各测站实<br>际选用<br>2. 设备数量按<br>1条沟道配备 |
| 2  |       | 经纬仪                 | 套  | 1~2    |  |
| 3  |       | 水准仪                 | 套  | 1~2    |  |
| 4  |       | 泥位报警仪               | 套  | 10~30  |  |
| 5  |       | 测速仪                 | 套  | 10~30  |  |
| 6  |       | 探测仪                 | 套  | 10~30  |  |
| 7  |       | 浮标投放器               | 套  | 2~3    |  |
| 8  |       | 采样器                 | 套  | 5~10   |  |
| 9  |       | 烘箱                  | 台  | 1~2    |  |
| 10 |       | 天平                  | 台  | 2~3    |  |
| 11 |       | 量筒、量杯               | 个  | 50~100 |  |
| 12 |       | 对讲机                 | 个  | 5~10   |  |
| 13 |       | 照明设备                | 套  | 2~5    |  |
| 14 |       | 自动气象综合仪             | 套  | 1      |  |
| 15 | 选择性设备 | UL-1 超声波泥位计         | 件  | 10~20  |  |
| 16 |       | CL-810 测速雷达         | 件  | 2~3    |  |
| 17 |       | 电子石英晶体传感器           | 件  | 10~20  |  |
| 18 |       | 遥测冲击力仪              | 台  | 3~5    |  |
| 19 |       | 泥石流地声测定仪            | 台  | 3~5    |  |
| 20 |       | 泥沙颗粒分析设备            | 套  | 1~2    |  |
| 21 |       | 全站仪                 | 套  | 1      |  |
| 22 |       | 计算机                 | 台  | 2~3    |  |
| 23 |       | 打印机                 | 台  | 1      |  |
| 24 |       | 数字摄像机               | 部  | 1      |  |
| 25 |       | 电话(传真)              | 套  | 1      |  |
| 26 |       | 定位仪器<br>(全球定位系统接收仪) | 套  | 1      |  |
| 27 |       | 抢救设施                | 套  | 1~3    |  |



1 泥位报警仪用来监测泥石流通过控制断面的泥位变化。按传感器工作原理可分为超声波、压力式、线缆式、光电式等，按输出记录方式分为人工观读、模拟记录、数字显示、打印、计算机存储、有线无线传输等，可根据需要选择不同的组合方式。

2 泥石流测速仪用来监测泥石流通过观测段或控制断面的速度。按传感器工作原理分为浮标式、压力式、线缆式、光电式和雷达式等几种。

3 泥石流探测仪用来监测泥石流发生和通过观测段的时间。按传感器工作原理分为线缆式、振动式、光电式、音响式、图像式等。

4 泥石流采样器用来监测泥石流密度变化，可采用电动铅鱼式泥石流采样器。

5 其他设备包括标桩、经纬仪、水准仪、测尺等。

6 在观测堆积扇冲淤时，需绘制大比例尺的原状地形图，同时设  $10\text{m}\times 50\text{m}$  方格测量网。

**5.2.5 泥石流监测设施应按以下规定执行。**

1 泥石流观测场必须有安全设施、观测通道和明显标志。

2 标尺测量精度为  $\pm 0.01\text{m}$ ，泥位仪测定误差为  $\pm 5\%$ ，密度测定误差为  $0.01\text{g}/\text{cm}^3$  ( $\pm 2\%$ )。流速测量精度为  $\pm 0.2\text{m}/\text{s}$ 。

3 监测设施与设备配置应严密可靠，设备应便于安装调试、携带、维修，易损件容易更换。

4 缆道的基座为钢筋混凝土结构，塔架、地锚和索（杆）等为钢结构。

5 监测设施必须安全可靠，能够连续工作一个汛期。自记监测设备应能够在长期无人看守工作条件下正常工作。

## 6 冻融侵蚀监测设施

### 6.1 寒冻剥蚀监测设施

**6.1.1** 寒冻剥蚀监测设施是指对高寒地区寒冻风化、冰劈作用及人为活动导致的寒冻剥蚀及影响因素实施测验的设施设备的总称，包括：寒冻剥蚀监测设施、气候监测设施、分析设施和其他配套设施。

**6.1.2** 寒冻剥蚀监测设施应符合以下基本要求：

1 观测场应有代表性，要求坡面均整，无突兀危岩，有设置测钎的条件。

2 观测场的观测坡脚应设有收集平台及收集栏，并避免洪水威胁和其他干扰破坏。

3 观测场至少应有阳坡（正南面）和阴坡（正北面）两个标准坡面。

4 观测场应配置气温、风（地面气象观测规范）、降水监测设施，降水按 SL 21—90 的规定执行。若要借用当地气象部门观测资料，两观测场相距应在 10km 内。

**6.1.3** 寒冻剥蚀监测设施配置应符合以下规定：

1 测钎为测定岩坡剥蚀厚度的设备，布设成网（面观测）或带（条带观测），间距 1.5～2.0 m，用直径 10～12mm 普通圆钢加工，长度 30～50cm，顶端刨光并有十字刻线，另一端为尖形或偏刃形，表面用红、白漆相间涂刷并编号。

2 收集栏设在坡脚下平台，用来收集泻积物。一般设置双层，内层用木板、木桩围成骨架，其上铺设耐用织物，封闭严密，收集碎屑泻积物。外层用木桩（或钢筋混凝土桩）及普通镀锌铁丝网围起，收集滚动粗大坠积物。

**6.1.4** 寒冻剥蚀监测设备配置包括必配设备和选择性设备两类。其中，有寒冻剥蚀观测设备、分析设备和数据整（汇）编设备

等。设备配置参见表 6.1.4。

表 6.1.4 寒冻剥蚀监测设备配置表

| 序号 | 类型    | 设备名称      | 单位 | 数量     |
|----|-------|-----------|----|--------|
| 1  | 必配设备  | 经纬仪       | 套  | 1~2    |
| 2  |       | 水准仪       | 套  | 1~2    |
| 3  |       | 测尺、钢板尺、卷尺 | 套  | 20~30  |
| 4  |       | 气象要素观测设备  | 套  | 1~2    |
| 5  |       | 钢丝、尼龙丝    | 条  | 50~100 |
| 6  |       | 烘箱        | 台  | 1~2    |
| 7  |       | 量筒、量杯     | 个  | 10~30  |
| 8  |       | 天平        | 台  | 2~5    |
| 9  |       | 地质罗盘等系列设备 | 套  | 3~5    |
| 10 | 选择性设备 | 颗粒快速分析设备  | 套  | 1      |
| 11 |       | 地质、矿物检测设备 | 套  | 1      |
| 12 |       | 发电配电设备    | 套  | 1      |
| 13 |       | 自动气象综合仪   | 套  | 1      |
| 14 |       | 计算机       | 台  | 1~3    |
| 15 |       | 打印机       | 台  | 1      |
| 16 |       | 电话(传真)    | 部  | 1      |

6.1.5 寒冻剥蚀监测设施技术要求应按下列规定执行。

1 观测场地观测面不受周围局部地形影响，避免人为活动影响和洪水、泥石流等灾害威胁，应有巡视、观测道路及爬高设施。

2 测杆网(带)设置后，观测时用钢丝连接(或直尺连接)，量测控相距 10cm，测量精度±1mm。用围栏收集法称重的精度为±1.0g，面积量算相对误差为±1.0%。

3 观测场整体布局应紧凑，尽量互相靠拢。每一观测场，坡面与坡脚监测设施配套，相互校验。

4 观测场应采用自然坡面，一般无需人工修整，并设警示

牌保护。

## 6.2 热融滑塌监测设施

**6.2.1** 热融滑塌监测设施是指监测冻土区缓坡坡面受气温变化影响，发生在解冻面以上消融层的滑塌、泥流等侵蚀的监测设施设备总称。主要包括：

- 1 热融滑塌的面积、厚度等监测设施。
- 2 分析调查坡面特性、植被覆盖度及地面物质组成等设施。
- 3 气象监测设施。

**6.2.2** 热融滑塌监测设施应符合下列基本要求：

1 观测场应具有代表性，包括不同坡向、植被覆盖及地面物质组成、坡度、海拔高程等。

- 1) 观测场应设置在缓坡上，周围应无高大物体影响，较空旷。
- 2) 观测场顺坡设置成矩形，面积不小于  $200\text{m}^2$ 。
- 3) 观测场在四个坡向的情况下，可不重复设置。在一个坡向情况下，应有 1~2 个重复设置。

2 观测场应设置基准桩和校验桩，要求通视良好，观测仰角和俯角在  $30^\circ$  以内。

3 观测场标桩应成网（排）状配置，稳定可靠，在人畜（兽）活动区应设围栏保护。

4 气象监测设施应建在观测场区内，并配备地温、气温、日照等必要的监测设备。

5 观测场应有观测巡视道路，并有安全保暖设施。

**6.2.3** 热融滑塌监测设施配置应符合以下规定：

1 标桩应用钢筋混凝土制作，直径  $7\sim 10\text{cm}$ ，长度  $30\sim 50\text{cm}$ ，桩顶中心设小钉，用红、白彩漆相间涂刷并编号。标桩应成网状或排状打入地下，标桩间距  $5\sim 10\text{m}$ ，打入深度应不超过  $15\text{cm}$ 。

2 基桩及校验桩是用来控制和测定标桩空间变化的桩。直径为  $10\sim 12\text{cm}$ ，长度  $50\sim 70\text{cm}$ （大于解冻层厚度），用钢筋混凝土制

成，桩顶有出露钉头，并刻十字线，埋入不受干扰的观测场附近，埋入深度应大于解冻层厚度。其中校验桩最好选在基岩露头处。

**6.2.4** 热融滑塌监测设备配置包括必配设备和选择性设备两类。其中，有观测设备、处理分析设备、气象观测设备和资料整(汇)编设备等。设备配置参见表 6.2.4。

表 6.2.4 热融滑塌监测设备配置表

| 序号 | 分类    | 设备(仪器)名称   | 单位 | 数量    |
|----|-------|------------|----|-------|
| 1  | 必配设备  | 经纬仪        | 套  | 1~2   |
| 2  |       | 水准仪        | 套  | 1~2   |
| 3  |       | 测尺、钢尺、卷尺   | 套  | 20~30 |
| 4  |       | 气温、日照仪、地温表 | 套  | 20~50 |
| 5  |       | 烘箱、烧杯      | 套  | 1     |
| 6  |       | 天平         | 台  | 2~3   |
| 7  |       | 密度测定设备     | 套  | 1~2   |
| 8  | 选择性设备 | 土壤颗粒快速测定设备 | 套  | 1     |
| 9  |       | 岩石、矿物鉴定设备  | 套  | 1     |
| 10 |       | 自动气象综合仪    | 套  | 1~2   |
| 11 |       | 全站仪        | 套  | 1     |
| 12 |       | 计算机        | 台  | 1     |
| 13 |       | 打印机        | 台  | 1     |
| 14 |       | 电话(传真)     | 部  | 1     |

**6.2.5** 热融滑塌监测技术要求应按以下规定执行。

1 热融滑塌观测期每年为 5~9 个月，观测场应有安全保障、交通便利，分析处理场所应有水电设施。

2 标桩位置精度  $\pm 1\text{cm}$ ，位移误差  $\pm 1\text{cm}$ ，高度误差  $\pm 1\text{mm}$ 。温度观测精度  $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3 各观测场排列有序，设置严谨，定位准确。

4 观测场保持自然坡面，无需人工整理，设栏保护。

## 7 水土保持措施监测设备

### 7.1 水土保持措施数量监测设备

**7.1.1** 水土保持措施数量监测设备是指获取水土保持措施的个数、面积、长度等指标的设备总称。

**7.1.2** 水土保持措施数量监测设备应符合下列基本要求：

**1** 水土保持措施数量监测可采用遥感监测和地面监测。  
**2** 用地面监测方法监测水土保持措施数量，量测误差应小于 $\pm 3\%$ 。

**3** 当量测相同的水土保持措施数量指标时，可选择一种或几种测量仪器，但选择的测量仪器精度应尽可能高。

**7.1.3** 水土保持措施数量监测设备包括常规设备和选择性设备两类。

**1** 常规设备有皮尺、木尺、钢卷尺、测绳、求积仪、测距仪、经纬仪、全球定位系统接收仪等。

**2** 选择性设备有全站仪、高精度全球定位系统接收仪等。

**7.1.4** 水土保持措施数量监测设备技术要求：

**1** 皮尺、木尺、钢卷尺主要用于最大边长在 **5m** 以下的水土保持措施面积、长度的量测。最小刻度应达到厘米级，量测误差应小于 $\pm 1\%$ 。

**2** 测绳主要用于最大边长在 **5m** 以上、**100m** 以下水土保持措施面积、长度的量测。量测刻度应不低于厘米级，量测误差应小于 $\pm 3\%$ 。

**3** 测距仪主要用于测量距离。测量距离应在 **100m** 以上，测量精度应达到分米级。

**4** 求积仪主要用于地形图、专题图等的面积量测。求积仪应能方便地进行面积量测，相对误差应为 $\pm 0.5\%$ 。

**5** 经纬仪的测量精度应达到 **5"**，最小读数应达到 **1"**，倍率

应达到 30 倍。

6 全球定位系统接收仪包括手持型和测量型，主要用于遥感监测定位和大面积水土保持措施面积的测量。

- 1) 用手持型进行单点定位时，其水平定位误差应不大于 10m。进行面积量测时，应配置 1 个基准站和 1 个流动站。
- 2) 用测量型量测时，静态测量精度应达到厘米级，动态测量精度应达到米级。

## 7.2 水土保持措施质量监测设备

7.2.1 水土保持措施质量监测设备是指获取水土保持措施的规格尺寸、方位、坡度、高程、材料性质等指标设备的总称。

7.2.2 水土保持措施质量监测设备应符合下列基本要求：

1 水土保持措施质量监测主要通过人工量测和测验的方法进行。

2 量测误差为±3%。

3 当量测相同措施的质量指标时，可选择一种或几种测量仪器，但选择的测量仪器精度应尽可能高。

7.2.3 水土保持措施质量监测设备包括常规设备和选择性设备两类。

1 常规设备有皮尺、木尺、钢卷尺、测绳、罗盘仪、测斜仪、天平、测距仪、经纬仪、全站仪、全球定位系统接收仪、建设材料、分析仪器等。

2 选择性设备有电子数字水准仪、自动水准仪、高精度全球定位系统接收仪等。

7.2.4 水土保持措施质量监测设备技术要求：

1 皮尺、木尺、钢卷尺要求同 8.1.4。

2 测绳要求同 8.1.4。

3 罗盘仪用于水土保持措施方位的测量。罗盘仪应轻巧、便于携带，刻度盘分格值应达到 1°。

4 测斜仪主要用于水土保持措施的坡度测量，测量精度应在  $30'$  以内。

5 天平称重精度应达到  $\pm 0.01\text{g}$ 。

6 测距仪测量距离应不小于  $100\text{m}$ ，测量精度应达到厘米级。

7 经纬仪要求同 8.1.4。

8 全站仪用于距离和角度的测量。角度精度应达到  $10''$ ，距离精度应达到厘米级。

9 全球定位系统接收仪要求同 8.1.4。



## 标准用词说明

| 标准用词 | 在特殊情况下的等效表述      | 要求严格程度 |
|------|------------------|--------|
| 应    | 有必要、要求、要、只有……才允许 | 要 求    |
| 不应   | 不允许、不许可、不要       |        |
| 宜    | 推荐、建议            | 推 荐    |
| 不宜   | 不推荐、不建议          |        |
| 可    | 允许、许可、准许         | 允 许    |
| 不必   | 不需要、不要求          |        |