

附件 1:

UDC

SL

中华人民共和国水利行业标准

P

SL XXX—2006

水土保持监测设施通用技术条件

Universal technical specifications for facilities
on water and soil conservation monitoring

(报送稿)

2006-XX-XX 发布

2006-XX-XX 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国行业标准
水土保持监测设施通用技术条件
Universal technical specifications for facilities
on water and soil conservation monitoring

SL XXX-2006

主编单位：水利部水土保持司

水利部水土保持监测中心

批准部门：中华人民共和国水利部

施行日期：2006年XX月XX日

中国水利水电出版社

2006 北京

前 言

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持实施条例》和水利部令第 12 号《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法规的规定，以及《水土保持监测技术规程》的要求，制定本标准。

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 2.1.1 条、2.1.2 条、2.1.5 条、2.2.1 条、2.2.2 条、2.2.5 条、3.1.2 条、3.1.5 条、3.2.2 条、3.2.5 条、4.1.2 条、4.1.5 条、4.2.2 条、4.2.5 条、5.1.2 条、5.1.5 条、5.2.2 条、5.2.5 条、6.1.4 条为强制性条文，标准文本中用黑体字表示。

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

本标准主要起草人

李智广	刘秉正	严慕绥
许 峰	段淑怀	徐 航
赵帮元	刘宪春	丁国栋
董治宝		

目 次

1 总 则	1
2 水蚀监测设施	2
2.1 径流小区监测设施	2
2.2 小流域控制站监测设施	5
2.3 插钎监测（简易坡面水蚀观测）设施	7
3 风蚀监测设施	9
3.1 降尘监测设施	9
3.2 风蚀强度监测设施	11
3.3 简易风蚀观测场设施	14
4 滑坡与泥石流监测设施	16
4.1 滑坡监测设施	16
4.2 泥石流监测设施	18
5 冻融侵蚀监测设施	21
5.1 寒冻剥蚀监测设施	21
5.2 热融滑塌监测设施	23
6 水土保持措施监测设备	25
6.1 水土保持措施数量监测设备	25
6.2 水土保持措施质量监测设备	26
本标准用语用词	27
条 文 说 明	28

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，实现监测成果的科学性和可比性，特制定本标准。

1.0.2 本标准所称水土保持监测设施，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《水土保持监测技术规程》（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 本标准适用于水蚀、风蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、冻融侵蚀和水土保持措施等监测。

1.0.4 水土保持监测设施的选择和使用除应符合本标准规定外，尚应符合国家和行业现行的有关标准的规定。

2 水蚀监测设施

2.1 径流小区监测设施

2.1.1 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包括径流、泥沙和降水观测设施。

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观测设施。

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。

2.1.2 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《水土保持监测技术规程》（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，建设与配置应按《降水量观测规范》（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。

2.1.3 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。围埂的建筑材料要求不渗水、不吸水。围埂应互相连（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。

2.1.4 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2.1.4。

2.1.5 径流小区监测设施技术要求应符合以下规定:

1 工作环境。

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。

2 精度与误差。

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《降水量观测规范》(SL 21—90)的规定执行。

3 整体结构。

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 外观质量。

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 可靠性。

径流小区的径流泥沙监测设施按 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。

表 2.1.4 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	件	2~3
2		测绳	件	1~2
3		竖式采样器*	件	2
4		横式采样器*	件	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*	件	30
9		烘箱	台	1
10		烧杯*	件	20~50
11		量杯*	件	2~5
12		过滤装置（或分沙器）	套	1~2
13		温度计	件	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
19	选择性设备	自记水位计	台	1~2
20		水样桶*	台	1~2
21		径流导电仪	台	2~3
22		土壤水分测定仪	台	1
23		土壤理化性质测定设备	套	1
24		计算机	台	2
25		打印机	台	1
26		数码摄像机	件	1
27		电话（传真）	部	1~2

注：标有*设备的数量按一组径流小区配置。

2.2 小流域控制站监测设施

2.2.1 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 100km² 的小流域。监测设施包括：

- 1 降水观测设施。
- 2 径流、泥沙等观测设施。
- 3 其他选择性观测设施。

2.2.2 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《水土保持监测技术规程》（SL277—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《降水量观测规范》（SL21—90）的规定。
- 4 水位、流量及泥沙测验的设施、设备应参照《水文基础设施及技术装备标准》（SL276—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。

2.2.3 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 3m 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。

2.2.4 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 2.2.4。

表 2.2.4 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	件	1~2	必配设备数量按控制站数配备。 *数量按流域面积大小和设施布设密度要求配备。
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	件	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	套	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		
18	选择性设备	悬移质泥沙测沙仪*	套	1~2	*可选用同位素测沙仪、光电测沙仪、超声波测沙仪等
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	台		
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	1~2	

2.2.5 控制站监测设施技术要求应符合以下规定：

1 工作环境。

堰槽法测流设施工作环境应按《堰槽测流规范》（SL24—91）的规定执行。断面测流设施工作环境参照《堰槽测流规范》（SL24—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。

- 1) 水位观测精度按《水位观测标准》(GBJ138—90)的规定执行。
- 2) 径流、泥沙观测精度按《河流流量测验规范》(GB50179—93)、《河流悬移质泥沙测验规范》(GB50159—92)及《河流推移质泥沙及河床沙质测验》(SL43—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 $\pm 0.1\text{ml}$ 。
- 4) 雨量观测精度按《降水量观测规范》(SL21—90)的规定执行。
- 5) 水质观测取样、处理、分析精度按《水环境监测规范》(SL219—98)的规定执行。

3 整体结构。

- 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。
- 3) 降水观测设施应均匀配置, 密度适中。

4 外观质量。

- 1) 测流堰槽及其所有附属设施外观平直、无明显凹凸起伏, 无裂缝及破碎。
- 2) 钢结构设施无开裂, 无脱漆锈蚀。
- 3) 观测井及廊道无淤积和杂草堵塞。
- 4) 水尺、标桩等标志编号清晰、整洁干净。

5 可靠性。

- 1) 测流堰槽按 50 年一遇暴雨标准设计。
- 2) 对流量变幅较大的流域, 应设计成复式测流堰槽, 以提高测流精度。

2.3 插钎监测(简易坡面水蚀观测)设施

2.3.1 插钎监测设施是指利用测钎测量土壤侵蚀厚度的设施设备的总称, 适用于开发建设项目区不便设置小区的坡面。

2.3.2 插钎设施基本要求应符合下列规定:

- 1 观测样地应具有代表性, 面积不小于 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 。
- 2 测钎插入土壤中时, 应尽量减少扰动, 测钎牢固稳定, 应设栏保护, 避免

人为活动和动物干扰。

3 观测区应有降雨观测设施。

2.3.3 插钎设备配置应符合以下规定：

1 测钎应细而光滑，具有钎帽（环），插钎直径 0.3~1cm，长 30~100cm。

2 测尺最小刻度为 mm。

3 每个观测区应配置自记雨量计和雨量筒一套，按《降水量观测规范》（SL21—90）的规定执行。

2.3.4 插钎观测技术要求应符合下列规定：

1 工作环境。

插钎样地周围应布设步道，保证观测人员能到达插钎点。样地设置应不受崩塌、侧流的影响和其他干扰。

2 精度。

测钎插入角度误差小于 1° ，测量地表变化精度 $\pm 1\text{mm}$ 。

3 整体结构。

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 外观质量。

测钎顺直，布设规范，标记及标志牌编号明显清晰。

3 风蚀监测设施

3.1 降尘监测设施

3.1.1 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。

3.1.2 降尘监测设施应符合以下基本要求：

1 降尘监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《环境空气降尘的测定重量法》（GB/T15265—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。

3.1.3 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监测场地面积不小于 40000m²;开发建设项目风蚀监测场地面积不小于 1000 m²。

2) 观测场保护设施设置用围栏或围网，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。

① 集尘缸内径 150±5mm，高 300mm，缸底平整的圆柱体。

②集尘缸密度：每一观测场，应设 2 个以上采样点，间距不小于 50m;每个采样点应设 3 个集尘缸，距离 50cm。

③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 50~70ml，春季和秋季一般为 100~200ml。夏季使用时缸内应加入 2.0ml 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监测场中部。若不在监测场内设置，距离监测场不超过1km。

4 其他降尘监测设备的配备、使用和测定方法应按《环境空气 降尘的测定重量法》(GB/T15265—94)的规定执行。

3.1.4 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3.1.4。

表 3.1.4 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	架	1~2
5		洗刷设备	套	2~3
6		坩锅	个	5~9
6	选择性设备	沙尘颗粒分析设备	套	1~2
7		气相色谱仪	件	1~2
8		分光光度计	件	1~2
9		天平	台	1~2
10		放大镜	件	5~10
11		计算机	台	2~5
12		打印机	台	2
13		数码摄像机	台	1
14	电话(传真)	套	1	

3.1.5 降尘监测技术要求应符合以下规定：

1 工作环境。

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。

1) 集尘缸口圆环内径误差 $\pm 1\text{mm}$

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 $\pm 0.01\text{g}$ 。

3 整体结构。

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。

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 材料要求。

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；围栏用铁丝网围栏，不能影响通风。

6 可靠性。

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

3.2 风蚀强度监测设施

3.2.1 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。

3.2.2 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。若不在监测场内设置,距离监测区不应超过 1km。
- 4 风向、风速观测设备的设置高度一般为 2m。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。

3.2.3 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 250000m²;开发建设区风蚀面积不小于 1000m²,
 - 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 10000m²;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 100m²。
 - 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 0.5m、宽 0.3~0.5m、厚 2.0~3.0cm 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,采用多路集沙仪,分格间隔 1~2cm,进沙口隔板厚小于 0.2mm。
 - 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 2~5mm,长约 50~100cm,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 10m×10m 的方格网状,在开发建设项目区可 10m² 布设 1 个,地表出露高度

15cm。在风积区与测针套在一起配置。

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 1~2cm,长约 30cm。

4 风蚀桥为宽 2cm，长 100cm，厚 2~3mm 的金属条，并标有 10cm 测控距的刻度，两端与直径 5~8mm、长约 50cm 钢筋支柱焊接成直角相连。布设与主风向相垂直的单排或多排状，排距大于 50m，桥距 10m。开发建设项目区可 10m² 布设 1 个，地表出露高度 15cm。

5 测钎与风蚀桥一般插入地面 15~30cm。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。

3.2.4 风蚀强度监测设备配置包括必配设备和选择性设备两类。其中，有气象观测设备、测量设备、处理称量设备、资料整（汇）编设备等。设备配置参见表 3.2.4。

表 3.2.4 风蚀强度监测设备配置表

序号	类型	设备名称	单位	数量
1	必配设备	集沙仪	件	50~100
2		测钎	个	500
3		风蚀桥	件	50~100
4		风向、风速测定设备	套	5~10
5		烘箱	台	1~2
6		天平	架	2~5
7		卡尺、钢板尺	件	20~50
8	选择性设备	土壤水分分析测定设备	套	1~3
9		求积仪（叶面积仪）	台	2~3
10		土壤颗粒分析设备	套	2~3
11		自动气象综合仪	套	2~3
12		计算机	台	3~5
14		打印机	台	1
15		数码摄像机	台	1
16		电话（传真）	套	1

3.2.5 风蚀强度监测设施应符合下列技术要求：

1 工作环境。

风蚀强度监测要在固定的监测场内进行，监测场设有固定的标识（标牌）。监测场（区）应有固定的建筑设施，供存放设备及观测人员居住、测量、分析、化验之用；有固定的步道，便于通行。工程建设项目监测区应有明显标牌和保护设施。

2 量测精度。

1) 集沙仪的集沙效率必须在标定后使用；集沙仪进沙口面积误差 $\pm 0.1\%$ ，高度误差 $\pm 0.5\text{cm}$ ；沙物质收集器应透气、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) 插钎和风蚀桥法测量精度为 $\pm 1\text{mm}$ 。

3 整体结构。

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。

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 10cm 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 材料要求。

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 可靠性。

各种设施应设置稳定，避免大风刮跑。

3.3 简易风蚀观测场设施

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

3.3.2 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监测场中部设置风向、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、风速观测设备的设置高度一般为 2m。

3.3.3 简易风蚀监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 10cm×10cm×100cm 的预制件。

3 桩体用油漆涂成白色和间隔为 10cm 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 2m。

5 标桩埋入地面 60~80cm，地面出露 20~40cm，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±0.2mm。

7 监测场周围布设铁丝围栏保护标桩安全。

4 滑坡与泥石流监测设施

4.1 滑坡监测设施

4.1.1 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。

4.1.2 滑坡监测设施应符合以下基本要求：

1 监测场地（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，应在监测场地设控制网点和监测网点。

1) 控制网点（不动点）设在靠近监测场且不受其他影响的地段，监测网点设在监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) 控制监测网点由置镜桩、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° 。照准桩是控制监测场测网的设施，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 用标桩监测时，应在可能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，以使用卡规量测。

5 地下水监测应按《地下水监测规范》（SL/T183—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。

4.1.3 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+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。标桩间距约 10~15m，两对桩间距不超过 50cm。

3 水泥贴片厚度 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。

4.1.4 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 4.1.4。

表 4.1.4 滑坡监测设备配置表

序号	类型	仪器设备名称	单位	数量
1	必配设备	经纬仪	架	2~3
2		水准仪	架	2~3
3		测尺、测绳、钢卷尺	件	10~20
4		卡规	件	5~10
5		地温计	只	10~15
6		浊度计	只	5~10
7		中子水分测定仪	台	1~2
8		水位计	台	2~6
9		照明设备	套	2~5
10		自动气象综合仪	套	1
12	选择性设备	滑坡诱发因素监测设备	套	1
13		定位仪器（全球定位系统接收仪）	套	1
14		全站仪	台	1
15		地声综合监测系统	套	1
16		微地震监测系统	套	1
17		计算机	台	1~2
18		打印机	台	1
19		数码摄像机	台	1
20		电话（传真）	套	1
21		报警系统	套	1

4.1.5 滑坡监测设施应符合下列技术要求：

1 工作环境。

滑坡监测设备及监测人员应在安全环境下工作。

2 精度与误差。

距离测量误差 $\pm 50\text{mm}$ ，高程误差 $\pm 1\text{mm}$ ，方位误差 $\pm 0^{\circ} 00' 01''$ 。卡规量测误差 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

3 整体结构。

监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 外观质量。

监测场和建筑物设置的排桩、标桩、水泥贴片等设施应规律有序，标记明显。

5 可靠性。

1) 必须经常巡视检查，汛期每周观测 1 次，非汛期可 1~2 月或一季度观测 1 次。活动剧烈期每天观测 1 次。

2) 监测场地若有地表水汇集或地下水出露，应同时观测地表水活动与入渗和出露地下水流量、水质变化。

4.2 泥石流监测设施

4.2.1 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、泥石流构成分析及影响因子的设施设备。

4.2.2 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《水土保持监测技术规程》（SL277—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。

4.2.3 泥石流监测设施的配置应符合下列规定：

1 泥石流测验段包括 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 在控制断面和测验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 若泥石流沟道上有过沟桥梁或其他建筑物，应尽量利用其进行测验。

4.2.4 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 4.2.4。

表 4.2.4 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	件	20~50	1. 泥石流报警仪、泥石流测速仪、泥石流探测仪、根据各测站实际选用 2. 设备数量按 1 条沟道配备
2		经纬仪	架	1~2	
3		水准仪	架	1~2	
4		泥位报警仪	套	10~30	
		测速仪	套	10~30	
		探测仪	套	10~30	
5		浮标投放器	套	2~3	
6		采样器	套	5~10	
7		烘箱	件	1~2	
8		天平	架	2~3	
9		量筒、量杯	个	50~100	
10		对讲机	个	5~10	
11	照明设备	套	2~5		
12	自动气象综合仪	套	1		
13	选择性设备	UL—1 超声波泥位计	件	10~20	
14		CL—810 测速雷达	件	2~3	
15		电子石英晶体传感器	件	10~20	
16		遥测 冲击力仪	台	3~5	
17		泥石流地声测定仪	台	3~5	
18		泥沙颗粒分析设备	套	1~2	
19		全站仪	台	1	
20		联络通讯	套	1	
21		计算机	台	2~3	
22		打印机	台	1	
23		数字摄像机	台	1	
24		电话（传真）	套	1	
25		定位仪器（全球定位系统接收仪）	套	1	
26		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测验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测验段的时间。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容重变化，可采用电动铅鱼式泥石流采样器。

5 其他设备包括有标桩、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 10m×50m 方格测量网。

4.2.5 泥石流监测设施应符合以下技术要求：

1 工作环境。

泥石流监测场必须有安全设施、观测通道和明显标志。

2 测量精度。

标尺测量精度 $\pm 0.1\text{m}$ ，泥位仪测定误差 $\pm 5\%$ ，容重测定误差 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$ ($\pm 2\%$)。

流速测量精度 $\pm 0.2\text{m}/\text{s}$ 。

3 整体结构。

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 材料。

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 可靠性。

监测设施必须安全可靠，能够连续工作一个汛期。采用的自记监测设备应满足长期无人看守工作条件下可靠工作。

5 冻融侵蚀监测设施

5.1 寒冻剥蚀监测设施

5.1.1 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：

- 1 寒冻剥蚀观测设施。
- 2 气候观测设施。
- 3 分析设施。
- 4 其他配套设施。

5.1.2 寒冻剥蚀监测设施应符合以下基本要求：

- 1 监测场应有代表性，要求坡面均整，无突兀危岩，有设置测钎的条件。
- 2 监测场的观测坡脚应有收集堆积物平台，不受洪水威胁，无其它干扰破坏。
- 3 监测场至少应有阳坡（正南面）和阴坡（正北面）两个标准坡面。
- 4 监测场应配置气温、风（地面气象观测规范）、降水观测设施，降水按《降水量观测规范》（SL21—90）的规定执行。若要借用当地气象部门观测资料，两观测场相距在 10km 内。

5.1.3 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 1.5~2.0m。用直径 10~12mm 普通圆钢加工，长度为 30~50cm，顶端刨光并有十字刻线，另一端为尖形或偏刃形，表面用涂红、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，收集片、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。

5.1.4 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 5.1.4。

表 5.1.4 寒冻剥蚀监测设备配置表

序号	分类	设备名称	单位	数量
1	必配设备	经纬仪	架	1~2
2		水平仪	架	1~2
3		测尺、钢板尺、卷尺	个	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	件	1~2
7		量筒、量杯	个	10~30
8		天平	架	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）	台	1

5.1.5 寒冻剥蚀监测设施技术要符合下列规定：

1 工作环境。

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 测量精度。

测钎网（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。用围栏收集法全部收集称重，精度±1.0g，面积量算相对误差±1.0%。

3 整体结构。

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

4 外观质量。

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。

5.2 热融滑塌监测设施

5.2.1 热融滑塌监测设施是指监测冻土区缓坡坡面受气温变动影响，发生在解冻面以上消融层的滑塌、泥石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、厚度等观测设施。
- 2 分析调查坡面特性、植被盖度及物质组成等设施。
- 3 气象观测设施。

5.2.2 热融滑塌监测设施应符合下列基本要求：

- 1 监测场应具有代表性，包括不同坡向、植被覆盖及组成、坡度、海拔高程等。
 - 1) 监测场应设置在缓坡上，周围应无高大物体影响，较空旷。
 - 2) 监测场顺坡设置成矩形，面积不小于 200m²。
 - 3) 监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 监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° 以内。
- 3 监测场标桩应成网（排）状配置，稳定可靠，在人畜（兽）活动区应设栏保护。
- 4 气象观测设施应建在监测场区，配备必要监测设备。
- 5 监测场应有观测巡视道路，并有安全保暖设施。

5.2.3 热融滑塌监测设施配置应符合以下规定：

- 1 标桩用钢筋混凝土制作，直径 7~10cm，长度 30~50cm，桩顶中心设小钉，用红、白彩漆相间涂刷并编号。标桩成网状或排状打入地下，标桩间距 5~10m，打入深度不超过 15cm。
- 2 基桩及校验桩是用来控制和测定监测场标桩的空间变化的桩。直径为 10~12cm，长度 50~70cm（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，埋入不受干扰的监测场附近，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。

5.2.4 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 5.2.4。

表 5.2.4 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	架	1~2
2		水准仪	架	1~2
3		测尺、钢尺、卷尺	个	20~30
4		气温、日照仪、地温表	件	20~50
5		烘箱、烧杯	套	1
6		天平	套	2~3
7		容重测定设备	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	台	1
12		计算机	台	1
13		打印机	台	1
14		电话（传真）	台	1

5.2.5 热融滑塌监测技术要求应符合下列规定：

1 工作环境

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

2 测验精度与误差

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 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

3 整体结构

各监测场排列有序，设置严谨，定位准确。

4 外观质量

监测场保持自然坡面，无需人工整理，设栏保护。

6 水土保持措施监测设备

6.1 水土保持措施数量监测设备

6.1.1 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。

6.1.2 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 $\pm 5\%$ 。
- 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。

6.1.3 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。

6.1.4 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，量测精度应不低于 $\pm 5\%$ 。
- 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。量测刻度应不低于亚米级，量测精度应不低于 $\pm 5\%$ 。
- 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，其水平测量精度应不低于 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亚米级,动态测量精度应达到米级。

6.2 水土保持措施质量监测设备

6.2.1 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。

6.2.2 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 $\pm 3\%$ 。
- 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。

6.2.3 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及措施、建设材料、分析仪器等。

2 选择性设备有电子数字水准仪、自动安平水准仪、高精度全球定位系统接收仪等。

6.2.4 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 6.1.4。
- 2 测绳要求同 6.1.4。
- 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 100m ,测量精度应达到厘米级。
- 7 经纬仪要求同 6.1.4。
- 8 全站仪用于距离和角度的测量。角度精度应达到 $10''$,距离精度达到厘米级。
- 9 全球定位系统接收仪要求同 6.1.4。

本标准用语用词

1 对执行条文严格程度的用词采用以下写法：

表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“禁止”。

表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

2 条文中应按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“应按……执行”或“应符合……要求（或规定）”。

如非必须按指定的其他有关标准、规范的规定执行，其写法为“可参照……”。

中华人民共和国水利行业标准
水土保持监测设施通用技术条件

SLXXX—2005

条 文 说 明

2005 北京

目 次

1 总则.....	30
2 水蚀监测设施.....	31
3 风蚀监测设施.....	32
4 滑坡与泥石流监测设施.....	33
5 冻融侵蚀监测设施	34
6 水土保持措施监测设施.....	36

1 总 则

1.0.1 本标准中，监测和观测意义相近，在总体上用监测，在具体工作上用观测或测验。

1.0.2 本标准中监测设施，包括监测设施（观测场地、测流堰槽及附属建筑设施等）和监测设备、仪器（如自制集流桶、测钎、标桩等和购置成品仪器仪表，成套装置等）。

2 本标准中采用的成熟方法、技术是指在水土流失观测中，当前普遍（国内外）采用的常用方法和技术。标准中规定的的数据，是在征求各方面意见，根据多年观测实践与总结提出的。

3 本标准中先进的设施设备，包括引进和开发研制的设施设备。由于设施的应用均有一定的工作技术条件限制（或要求），因而应进行校验和标定。

2 水蚀监测设施

2.1 径流小区监测设施

2.1.1 径流小区主要用来监测面状侵蚀，包括雨滴溅蚀、薄层径流面状冲刷和细沟侵蚀，在坡长和小区面积增大的情况下，亦可监测浅沟侵蚀。

2.1.3 分流箱分流系数的率定，是在设定不同流量下（依据当地产流状况定），分别收集分流箱中孔和全部边孔的出流量，求出总出流量与中孔出流量比的平均值，即为该分流箱的分流系数。应该注意的是一般不用清水实验，而应加进少许泥沙或草屑。

2.1.5 集流桶一般用镀锌铁皮加工成，在使用过程中容易产生变形，影响测量精度，需要高度重视。用薄钢板组焊，并加控制阀，较好的解决了这一问题。

2.2 控制站监测设施

2.2.1 水土保持控制站（亦称卡口站）常用堰槽测流法。堰槽型式多种多样，可参考有关技术标准。

2.2.3 鉴于推移质测验的设备和方法尚未完全成熟，本标准对监测推移质未作硬性规定，有条件地区可以开展此项工作，积累经验，但需要用其他方法校正。

2.3 插钎监测（简易坡面水蚀观测）设施

2.3.2 应用插钎法时宜设未受扰动区作为对比。由于在开发建设项目区布设监测设施时，未扰动对比区不易实施，本标准对未扰动区对比观测未作硬性规定。

2.3.4 当插钎布设在新堆积的疏松土坡上观测时，应注意土体本身沉降的影响。通常可用设置微型小区和集沙池收集侵蚀泥沙的方法来校正。

3 风蚀监测设施

3.1 降尘监测设施

3.1.3 集尘缸在放至采样点之前，应加入乙二醇 60~80ml，以占满缸底为准。加水量一般冬季和夏季加水 50ml，春季和秋季为 100~200ml，各地可自行选择和调节。加好后，罩上塑料袋，集尘缸就位后摘取罩袋开始收集，并记录时间。

3.1.5 集尘缸按月定期更换(30±2d)，换缸时间为每月底 25~30 日。夏季降雨多，应注意缸内积水，为防雨水满溢，应及时更换集尘缸。

降尘量是在一个月內(30d)由集尘缸收集的大气中沉降的固体颗粒的重量 M (克)，换算至月每平方公里面积上沉降的固体颗粒 t (吨)，式为：

$$\frac{10000}{176.715} \cdot M = 56.5884M (\text{t/km}^2 \cdot \text{月})。$$

3.2 风蚀强度监测设施

3.2.1 风蚀强度监测能够测定某一特定地表类型在一定气候条件下，某一时段内单位面积上的风蚀量，为建立风蚀强度与气候、植被、地表物质的物理化学性质，地表起伏等关系提供数据支持，也可用来评价人类活动对风蚀的影响和风蚀防治措施的效果。

3.2.2 用插钎法和风蚀桥法观测风蚀深，在布设时应注意，一是不要影响风沙气流，因此测钎要细而光滑，风蚀桥周围地表无过大起伏；二是不要影响地面风蚀效果，因而插钎和固定风蚀桥时不要对地表扰动大，以避免插入处发生掏蚀。

3.2.5 集沙仪集沙效率必须标定，一般标定是在风洞实验室中进行的，在设定风沙强度下，测定集沙仪收集沙粒重量，再与理论通过(输沙)量相比得出。

3.3 简易风蚀观测场设施

3.3.1 简易风蚀观测设施进行风蚀观测时，可根据当地年平均大风日数确定观测周期，大风日数多，周期相对短，一般一周或半月观测一次。

3.3.2 简易风蚀监测场地的选择除具有代表性外，还应考虑植被盖度等因素，在设施布设时注意对原地貌的保护，扰动的越小越好。

4 滑坡与泥石流监测设施

4.1 滑坡监测设施

4.1.1 排桩法观测滑坡、崩塌地表形变与位移，也能用于崩岗侵蚀观测。泻流侵蚀观测通常用插钎法，应注意插钎时不要对坡面破坏干扰过大，否则影响测量精度。

4.1.2 排桩设置方法用挖埋法置桩。置完桩后，立即在置镜桩上测定每个观测桩、标桩的位置，再用水准仪测定其高程，以校核经纬仪测量。这样就可将每个观测桩和标桩的三度空间标在图纸上，也能知道每一对相邻桩之间的倾角大小及距离，作为对比观测的基础。

4.1.3 水泥贴片观测是将若干块水泥贴片贴于受滑坡影响建筑物破坏的裂隙处，观测贴片裂隙开裂的大小，需要注意的是，应把水泥贴片干缩裂隙与建筑物破坏裂隙区别开来。区分的方法是建筑物破坏裂隙分布规律明显，且贯通贴片，而因水泥干缩产生裂隙分布不规律，一般无贯通现象。

4.2 泥石流监测设施

4.2.1 泥石流监测需要观测泥石流流态，即是连续流还是阵流，一般由观测人员现场观测。

4.2.3 泥石流侵蚀输移能力极强，因而做好断面观测是不可少的。断面观测包括运动要素测验及断面形态、高程的观测。在断面布设好后即测定断面一次，泥石流过程结束后再测量一次，这样才能确定泥石流的过流断面面积。若要观测泥石流堆积扇的冲淤变化，需要布设 10m×50m 的测量方格网和若干基准点，并将扇形地测量结果绘成大比例尺地形图作为对比基础图件。泥石流发生后再次精测各点高程，用前后的变化量绘成等值线图，测算出冲淤变化。

5 冻融侵蚀监测设施

5.1 寒冻剥蚀监测设施

5.1.1 寒冻剥蚀监测尚未正式开展，本标准规定的插钎法和围栏收集法是将重力侵蚀的观测方法在寒冻剥蚀监测中的应用。适用于山坡、谷坡的寒冻风化、冰劈作用以及人工坡面剥蚀监测。这些剥蚀物坠落坡脚或山谷，为泥石流发育创造了条件，给下游带来灾难，应予以重视。

5.1.2 监测场的代表性是指海拔高程，坡面岩层的性质及结构构造特征，以及坡面较均整和交通便利等。

5.1.4 寒冻剥蚀，可能出现岩块坠落，因而插钎不能细小，以钢筋制作代之，这样插钎点扰动影响较大，因而以钎顶连线（用钢丝或板尺）至坡面的垂直距离来表达。在连线的相控距离前后两期观测值之差，即为该观测期的剥蚀厚度。若能在坡脚收集剥蚀物称重，可以起到校验的作用。

5.2 热融滑塌监测设施

5.2.2 高寒冻土区由于坡面坡度、坡形及物质组成的差异，因而出现不同方式的侵蚀。本标准对观测场地典型性的要求是指，当坡面陡峻且后有陡坎时是热融崩塌的易发区；当消融水下渗汇集于永冻层上的解冻面上，常易出现热融滑塌；若消融水较多，且地表组成物质细粒含量多时，常出现融冻泥流。受降水和气温影响，消融水沿坡面下流亦可产生坡面的面蚀或细沟侵蚀，此种侵蚀观测方法同径流小区监测方法。

5.2.3 根据调查研究资料，青藏高原冻土坡面产生热融滑塌、融冻泥流等侵蚀发生的坡面一般在 $9\sim 40^\circ$ ，热融滑塌和融冻泥流解冻层厚度一般在 15cm 以上，这就要求标桩埋深（打入深）不得超过 15cm。

5.2.4 观测场选择应注意微地貌的影响。若要在观测站进行分析处理，必须要有水、电供给和分析、供暖等配套设备。

5.2.5 热融滑塌侵蚀强度由典型调查结合定点观测分级确定。典型调查确定单位面积内产生热融滑塌面积比例的分级指标，一般在暖季初（5 月）和末（9 月）进行，定点观测取得分级指标中侵蚀数量指标，应该注意典型调查要符合抽样调查理论，并具有一定精度要求。

高寒区冰雪侵蚀本标准未规定。欧洲国家采用设径流泥沙观测站的方法长期监测，能够得出多年平均侵蚀输移状况，但要建立侵蚀与当年的气候等关系尚有较大困难。

6 水土保持措施监测设施

6.1 水土保持措施数量监测设施

6.1.2 遥感监测主要用于获取大、中流域或省级、地市级水土保持措施数量指标，地面监测主要用于获取小流域或县、乡内水土保持措施数量指标。

6.1.3 全站仪可参照水土保持措施数量监测全站仪的技术要求配置。较高精度全球定位系统接收仪的动态测量精度应不低于亚米级，有条件的地方，可配备满足实时动态测量的全球定位系统接收仪。