

ICS
P

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL/T XXX—20XX

水土保持监测技术规范

(征求意见稿)

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件
随意见一并返回。

20xx-xx-xx发布

20xx-xx-xx实施

中华人民共和国水利部 发布

前言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL 1—2014《水利技术标准编写规定》的要求，对《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）、《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592—2012）、《水土保持监测设施设备通用技术条件》（SL 342-2006）、《水土保持监测站点代码》（SL 452-2009）进行合并修订。

本规范共 10 章和 9 附录，主要技术内容包括：水土保持监测站建设、水土保持定位观测内容与方法、水土保持遥感监测内容与方法、水土保持调查内容与方法、生产建设项目水土保持监测内容与方法、监测资料整编、水土保持监测仪器设备基本参数及通用条件。

本规范批准部门：中华人民共和国水利部

本规范主持机构：水利部水土保持司

本规范解释单位：水利部水土保持司

本规范主编单位：水利部水土保持监测中心

本规范参编单位：

长江流域水土保持监测中心站

黄河流域水土保持生态环境监测中心

淮河流域水土保持监测中心站

海河流域水土保持监测中心站

珠江流域水土保持监测中心站

松辽流域水土保持监测中心站

太湖流域水土保持监测中心站

北京市水生态保护与水土保持中心

山西省水利发展中心

山东水土保持监测站

河南省水土保持监测总站

中国水利水电科学研究院

南京水利科学研究院

中国科学院生态工程研究中心

北京师范大学

本规范出版、发行单位：中国水利水电出版社

本规范主要起草人：

本规范技术内容审查人：

本规范体例格式审查人：

本规范在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条；邮政编码：100053），以供今后修订时参考。

目 次

1	总则	1
2	术语	5
3	水土保持监测项目与方法	8
3.1	一般规定	8
3.2	定位观测	8
3.3	区域水土流失动态监测	9
3.4	水土保持调查	10
3.5	生产建设项目水土保持监测	11
4	水土保持监测站建设	13
4.1	基本规定	13
4.2	水力侵蚀监测站	15
4.3	风力侵蚀监测站	30
4.4	冻融侵蚀监测站	36
4.5	监测站自动化建设	40
4.6	监测站生产生活辅助设施建设	42
4.7	设施设备维护与检测	44
4.8	水土保持监测站代码	45
5	水土保持定位观测内容与方法	49
5.1	径流场观测	49
5.2	控制站观测	52
5.3	小流域水土流失观测	56
5.4	风力侵蚀观测	59
6	水土保持遥感监测内容与方法	61
6.1	一般规定	61
6.2	遥感影像选择与预处理	62
6.3	解译标志建立	64
6.4	信息提取	65
6.5	野外验证	69
6.6	分析评价与成果管理	70
7	水土保持调查内容与方法	72
7.1	一般规定	72
7.2	询问调查	73
7.3	典型调查	74
7.4	水土保持普查	75
7.5	抽样调查	76
8	生产建设项目水土保持监测内容与方法	80
8.1	一般规定	80
8.2	监测范围	81
8.3	监测时段	81
8.4	监测内容、方法与频次	82

8.5	监测站布设.....	82
9	监测资料整编.....	84
9.1	一般规定.....	84
9.2	整编内容.....	85
9.3	整编方法与要求.....	90
9.4	资料审查.....	109
9.5	汇编.....	111
9.6	整编成果存储与应用.....	113
9.7	监测数据库建设与应用.....	114
10	水土保持监测仪器设备基本参数及通用条件.....	118
10.1	一般规定.....	118
10.2	气象要素监测仪器设备.....	118
10.3	水文要素观测仪器设备.....	119
10.4	土壤要素监测仪器设备.....	120
10.5	地形要素测量仪器设备.....	121
10.6	径流小区径流泥沙自动监测仪.....	121
10.7	小流域控制站径流泥沙自动监测仪.....	125
10.8	植被盖度测量仪.....	130
10.9	集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器基本参数.....	133
	附录 A.....	137
	表 A.1 径流场基本情况表.....	137
	表 A.2 径流场径流小区基本信息表.....	138
	表 A.3 径流场降水量记录表.....	139
	表 A.4 径流场径流泥沙采样记录表.....	140
	表 A.5 径流场植被郁闭度/盖度和土壤水分观测记录表（TDR 法）.....	141
	表 A.6 径流场植被郁闭度/盖度和土壤水分（TDR 法）观测记录表.....	141
	表 A.7 径流场田间管理记录表.....	142
	附录 B.....	143
	表 B.1 流域基本信息表.....	143
	表 B.2 控制站监测设施设备表.....	144
	表 B.3 小流域逐次洪水径流泥沙（悬移质）表.....	145
	表 B.4 小流域径流泥沙过程（悬移质）表.....	146
	表 B.5 控制站日降雨量记录表.....	146
	表 B.6 小流域野外调查表.....	147
	附录 C.....	148
	附录 C.1 典型滑坡（含崩塌）调查表.....	148
	附录 C.2 典型泥石流调查表.....	149
	附录 D.....	151
	表 D.1 风蚀观测场基本情况表.....	151
	表 D.2 风蚀观测场仪器设备基本信息表.....	151
	表 D.3 风蚀观测场逐日风速表.....	152
	表 D.4 风蚀观测场逐日风向表.....	152
	表 D.5 风蚀观测场土壤含水量表.....	153
	表 D.6 地面覆盖记录表.....	153

附录 E.....	154
表 E.1 解译标志记录表.....	154
附录 E.2 土地利用现状分类.....	155
表 E.3 野外验证记录表.....	157
表 E.4 土壤侵蚀面积汇总表.....	158
附录 F.....	159
表 F.1 社会经济调查表.....	159
表 F.2 气象资料收集调查表.....	161
表 F.3 水土保持公众参与调查表.....	163
表 F.4 重点工程典型调查成果汇总表.....	164
表 F.5 植被调查路线登记表.....	165
表 F.6 水土流失样地综合调查表.....	166
表 F.7 水土保持工程质量抽检抽样比例表.....	167
附录 G.....	168
表 G.1 径流场整编数据一览表.....	168
表 G.2 径流场监测设施设备基本信息表.....	169
表 G.3 径流场径流小区基本信息表.....	170
表 G.4 年 站 雨量站逐日降水量表.....	173
表 G.5 年 站 号雨量站降水过程摘录表.....	174
表 G.6 径流小区土壤含水量和植被盖度表.....	175
表 G.7 径流小区逐次径流泥沙表.....	176
表 G.8 径流小区逐年径流泥沙表.....	177
表 G.9 小流域控制站整编数据一览表.....	178
表 G.10 小流域逐日平均流量表.....	179
表 G.11 小流域逐日平均含沙量（悬移质）表.....	180
表 G.12 小流域逐日产沙模数（悬移质）表.....	181
表 G.13 小流域年径流泥沙（悬移质）表.....	182
表 G.14 风蚀观测场整编数据一览表.....	183
表 G.15 风蚀观测场仪器设备基本信息表.....	184
表 G.16 风蚀观测场土壤温度表.....	184
表 G.17 风蚀观测场土壤理化性质表.....	185
表 G.18 风蚀厚度监测整编表.....	185
表 G.19 输沙率整编表.....	186
表 G.20 风蚀观测场输沙尘率整编表.....	186
表 G.21 风蚀观测场降尘量整编表.....	187
表 G.22 风蚀观测场积沙（尘）量整编表.....	187
附录 H.....	188
表 H.1 区域监测范围一览表.....	188
表 H.2 区域监测内容一览表.....	188
表 H.3 遥感信息一览表.....	188
表 H.4 基础地理信息一览表.....	188
表 H.5 气象站点一览表.....	189
表 H.6 野外调查成果资料一览表.....	189
表 H.7 土地利用统计表.....	190

表 H. 8 年 土地利用汇总表.....	191
表 H. 9 植被覆盖度分级统计表.....	192
表 H. 10 年 植被覆盖度分级汇总表.....	192
表 H. 11 坡度分级统计表.....	192
表 H. 12 日降水量登记表.....	193
表 H. 13 风速风向登记表.....	194
表 H. 14 水土保持措施统计表.....	195
表 H. 15 侵蚀沟道调查表.....	196
表 H. 16 西北黄土高原区侵蚀沟道汇总表.....	196
表 H. 17 东北黑土区侵蚀沟道汇总表.....	197
表 H. 18 土壤侵蚀面积统计表.....	197
表 H. 19 年 土壤侵蚀面积汇总表.....	198
表 H. 20 年度水土流失变化表.....	199
表 H. 21 询问调查成果资料一览表.....	199
表 H. 22 收集资料一览表.....	199
表 H. 23 水土保持措施资料统计表.....	200
表 H. 24 年 水土保持措施汇总表.....	201
表 H. 25 水土保持治沟骨干工程资料统计表.....	202
表 H. 26 年 水土保持治沟骨干工程汇总表.....	203
表 H. 27 区域河流控制断面径流泥沙统计表.....	203
表 H. 28 抽样调查单元一览表.....	203
表 H. 29 水力侵蚀野外调查表.....	204
表 H. 30 风力侵蚀野外调查表.....	205
表 H. 31 冻融侵蚀野外调查表.....	206
附录 K.....	207
表 K. 1 气象站点分布矢量数据属性表结构.....	207
表 K. 2 土地利用矢量数据属性表结构.....	207
表 K. 3 水土保持工程措施矢量数据属性表结构.....	207
表 K. 4 水土保持项目分布矢量数据属性表结构.....	207
表 K. 5 侵蚀沟道分布矢量数据属性结构表.....	208
表 K. 6 土壤侵蚀类型分界线矢量数据属性表结构.....	208
表 K. 7 土壤侵蚀强度分级矢量数据属性表结构.....	208
条 文 说 明.....	209

1 总则

1.0.1 为促进全国水土保持监测工作高质量发展，统一和规范监测技术要求，保证监测成果质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于全国、流域性以及区域的水土保持监测站建设与管理、自然因素和人为活动造成的水土流失及其防治效果的监测与评价、水土保持监测资料整编等。

1.0.3 下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。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规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方，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规范。

《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

《降水量观测规范》（SL 21-2015）

《水位观测标准》（GB/T 50138-2010）

《水工建筑物与堰槽测流规范》（SL 537—2011）

《河流悬移质泥沙测验规范》（GB/T 50159-2015）

《环境空气降尘的测定重量法》（GB/T 15265）

《地面气象观测规范 自动观测》（GB/T 35237-2017）

《地面气象观测规范 风向和风速》（GB/T 35227-2017）

《土壤墒情监测规范》（SL364-2015）

《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T 2260—2016）

- 《中国河流名称代码》（SL 249—2012）
- 《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T15772—2008）
- 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774—2008）
- 《水利对象分类与编码总则》（SL/T 213-2020）
- 《国家大地测量基本技术规定》（GB 22021—2008）
- 《数字地形图产品基本要求》（GB/T 17278—2009）
- 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》（GB/T 13989-2012）
- 《遥感影像平面图制作规范》（GB/T 15968—2008）
- 《基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000
1:100000 数字正射影像图》（CH/T 9009.3-2010）
- 《数字测绘成果质量检查与验收》（GB/T 18316—2008）
- 《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）
- 《水土保持工程初步设计报告编制规程》（SL 449—2009）
- 《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T 16453.1—6）
- 《基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000
1:100000 数字高程模型》（CH/T 9009.2-2010）
- 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）
- 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）
- 《降水量观测规范》（SL 21-2015）
- 《照片档案管理规范》（GB/T 11821-2002）
- 《自动气象站》（QX/T 520-2019）
- 《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）

《激光滴谱式降水现象仪》（QX/T 565-2020）

《温湿度计》（JB/T 6862-2014）

《水面蒸发器》（GB/T 21327-2019）

《数字风向风速测量仪》（JB/T 11258-2011）

《流速流量记录仪》（SL 340-2006）

《水位测量仪器》（GB/T 11828.1~6）。

《水深测量仪器 第1部分：水文测杆》（GB/T 27992.1-2011）

《土壤水分（墒情）监测仪器基本技术条件》（GB/T28418-2012）

《试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛》
（GB/T6003.1-2012）

《土壤检测 第3部分 土壤机械组成的测定》
（NY/T1121.3-2006）

《土壤检测 第6部分 土壤有机质的测定》（NY/T1121.6-2006）

《钢卷尺》（QB/T 2443-2011）

《半导体激光测距仪通用技术条件》（GB/T 29299-2012）

《全站仪》（GB/T 27663-2011）

《水准仪》（GB/T 10156-2009）

《电子经纬仪》（GB/T 36537-2018）

《全球导航卫星系统(GNSS) 第1部分：全球定位系统(GPS) 接收设备性能标准、测试方法和要求的测试结果》（GB/T 18214.1-2000）

《北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范》（GB/T 39399-2020）

《地面三维激光扫描作业技术规程》（CH / Z 3017-2015）

《水文仪器信号与接口》（GB / T 19705-2017）

《电磁兼容 试验和测量技术工频磁场抗扰度试验》
(GB/T17626.8-2006)

《水文仪器基本本环境试验条件及方法》（GB/T9359-2001）

2 术语

2.0.1 水土保持监测 soil and water conservation monitoring

对水土流失发生、发展、危害及其防治效益进行的调查、观测和分析评价活动。

2.0.2 水土保持监测站 soil conservation monitoring site

为掌握水土流失及其影响因子、水土保持措施数量、质量及其防治效果等监测信息，而进行采样和测定的场地、设施、设备的总称。

2.0.3 径流小区 runoff plots

在与周围土体无水量交换的，用于观测土壤侵蚀及其影响因素对产水、产沙过程的闭合场地。

2.0.4 观测小区 observation plots

用于观测某一个土壤侵蚀影响因子或多个土壤侵蚀影响因子组合对产水、产沙过程和土壤侵蚀量的径流小区。

2.0.5 径流场 runoff plots field

布设在地形、土壤、植被等有代表性的场地，由若干标准小区、观测小区组成的观测场所。

2.0.6 全坡面小区（自然坡面径流场） natural runoff plots

布设在地形、土壤、植被等有代表性的天然坡地上，用于观测径流、泥沙和土壤侵蚀的自然集水区。一般选择从坡顶到坡脚整个坡面进行布设，要求集水区与周围无水量交换。

2.0.7 控制站 gauging station

用于观测流域产生的径流量、泥沙量以及产水、产沙过程的，布设在河道（沟道）上的观测设施。一般分为小流域控制站和河流控制站。

2.0.8 小流域控制站 gauged small watershed

布设在一个完整的闭合小流域出口处的控制站。

2.0.9 河流控制站 gauged basin

布设在河道上的控制站。一般为共享的水文站。

2.0.10 降雨侵蚀力 rainfall erosivity

反映降水侵蚀力大小的特征值。用雨滴动能（E）和降水强度的乘积表示。

2.0.11 遥感解译标志 interpretation key

也称判读标志。遥感影像解译时，判别目标物所依据的图像特征。包括：目标物的形状、大小、阴影、色调、纹理、图案、位置、布局等。

2.0.12 综合评判法 integrated appraisal method

基于多个土壤侵蚀因子的综合叠加，完成土壤侵蚀强度等级评价的方法。

2.0.13 样本 sample

野外验证时，构成总体的个体样本，即野外验证时单个因子的图斑（或基本单元）。

2.0.14 植被覆盖度季节变化曲线 the seasonal curve of vegetation coverage

一年内植被覆盖度随时间的变化关系曲线。即在固定时间间隔（通常为半月）通过观测不同植被类型的覆盖度，再通过年度汇总计算获得。

2.0.15 调查样地 Survey plots

根据一定原则布设在能够代表自然条件（地形、土壤、植被等）的，采集水土流失及其影响因素、水土保持措施状况等指标而设立的具有位置信息的地块或场地。

2.0.16 区域水土流失动态监测 Dynamic monitoring of regional soil and water loss

通过对同一区域不同时段水土流失的发生发展、强度、危害、防治成效等进行连续的调查、观测、分析评价等工作。

3 水土保持监测项目与方法

3.1 一般规定

3.1.1 本规范所指水土保持监测包括水土保持定位观测、区域水土流失动态监测、水土保持调查以及生产建设项目水土保持监测。

3.1.2 本节规定了水土保持定位观测、区域水土流失动态监测、水土保持调查、生产建设项目水土保持监测的内容和方法，对于监测内容的监测方法，按照本规范第5章、第6章、第7章的规定执行。

3.2 定位观测

3.2.1 水土保持定位观测是通过在不同土壤侵蚀类型区建设监测站，开展水土流失及其影响因子观测。

3.2.2 定位观测包括水力侵蚀监测站、风力侵蚀监测站和冻融侵蚀监测站的观测。

1 水力侵蚀监测站主要包括径流场的径流小区观测、控制站（小流域卡口站）的观测。径流小区观测按照本规范5.1的要求执行，控制站（小流域卡口站）的观测按照本规范5.2的要求执行。

2 风力侵蚀监测站的观测主要包括风蚀观测场的观测。风蚀观测场的观测要求按照按照本规范5.4的要求执行。

3 冻融侵蚀监测站的观测可参照水力侵蚀径流场的径流小区观测方法。

3.2.3 小流域定位监测应选择在自然条件和社会经济条件有代

表性的小流域，开展全流域的降水量、径流量、侵蚀量的观测，用于分析小流域土壤侵蚀状况、径流泥沙来源，以及降水、地形、地质、土壤、植被等因素对小流域土壤侵蚀的影响，评价以小流域为单元的水土保持综合治理效益。效益评价方法按照《水土保持效益计算方法》（GB/T 15774—2008）的规定执行。小流域定位监测按照本规范 5.3 的要求执行。

小流域定位监测宜采用遥感技术、水土保持监测站定位观测和典型调查相结合的方式开展。

3.3 区域水土流失动态监测

3.3.1 区域水土流失动态监测应主要采用遥感技术开展不同土壤侵蚀类型的面积、强度和分布的监测，并根据需要进行不同阶段的动态监测成果对比分析，评价水土流失变化情况。区域水土流失动态监测的遥感技术要求按照本规范第 6 章的规定执行。

3.3.2 根据区域水土流失动态监测评价方法和质量的要求，应结合典型区域水土保持监测站的观测资料进行成果校验和相关参数率定。

3.3.3 区域水土流失动态监测应根据新时期国家生态文明建设和重大区域发展战略，围绕大江大河及其主要支流、重点生态功能区等重点区域开展动态监测数据的深度分析评价。

3.4 水土保持调查

3.4.1 水土保持调查包括水土保持情况普查和水土保持专项调查。水土保持调查的技术要求按照本规范第7章的规定执行。

3.4.2 水土保持情况普查按照监测范围分为全国性、流域性、区域性的普查，一般周期性开展。水土保持普查内容应符合下列要求：

- 1 水土流失面积、强度和分布。
- 2 水土保持措施的类型、面积、分布和质量。

3.4.3 水土保持专项调查按照监测对象和目的分为水土保持措施、水土流失危害、人为水土流失活动、水土流失主要土地利用类型、水土流失典型事例等专项调查。

1 水土保持措施专项调查主要是对水土保持工程措施、生物措施和耕作措施等的调查。水土保持措施类型应根据《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）的规定确定。

2 水土流失危害主要是对水土流失造成的江河湖库泥沙淤积、破坏土地资源、土地生产力下降，以及严重水土流失灾害事件造成生命财产损失情况等的调查。

3 人为水土流失活动主要是对生产建设项目造成的水土流失情况调查。

4 水土流失主要土地利用类型主要是对易发生水土流失的典型土地利用类型的调查，如速生桉、板栗林、马尾松林、湿地松林、山丘区的耕地（坡耕地）等。

5 水土流失典型事例主要是对滑坡、崩岗、泥石流、山洪、侵蚀

沟、典型暴雨条件下的水土保持防治效果等调查。

3.5 生产建设项目水土保持监测

3.5.1 生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。生产建设项目水土保持监测的技术要求按照本规范第8章的规定执行。

3.5.2 水土流失影响因素监测应包括下列项目：

- 1 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。
- 2 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。
- 3 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。
- 4 项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式。
- 5 项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

3.5.3 水土流失状况监测应包括下列内容：

- 1 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度。
- 2 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3.5.4 水土流失危害监测应包括下列内容：

- 1 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- 2 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- 3 对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。
- 4 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

5 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

3.5.5 水土保持措施监测应包括下列内容：

1 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

2 工程措施的类型、数量、分布和完好程度。

3 临时措施的类型、数量和分布。

4 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

5 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

6 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

4 水土保持监测站建设

4.1 基本规定

4.1.1 水土保持监测站可按照观测项目、设站目的和作用进行分类。

1 水土保持监测站按照观测项目可以分为径流场、控制站、气象观测场、调查样地等。

2 水土保持监测站按照观测对象和内容，分为水力侵蚀监测站、风力侵蚀监测站和冻融侵蚀监测站等。

(1) 水力侵蚀监测站是为观测水力侵蚀因子的监测站，一般布设在以水力侵蚀为主的区域。

(2) 风力侵蚀监测站是为观测风力侵蚀因子的监测站，一般布设在以风力侵蚀为主的区域。

(3) 冻融侵蚀监测站是为观测冻融侵蚀因子的监测站，一般布设在以冻融侵蚀为主的区域。

3 按照管理层级，水土保持监测站点分为国家水土保持监测站和地方水土保持监测站。

(1) 国家水土保持监测站是按照全国水土保持区划布设，由国务院水行政主管部门统一规划设立的，以获取满足国家基本水土流失及其防治措施因子信息的水土保持监测站。为大江大河或区域水土资源利用、保护与管理提供基础数据，起到骨干带动作用的水土保持监测站。国家水土保持监测站按照重要性，分为重要站和一般站。

(2) 地方水土保持监测站是按照地方水土保持区划布设，由地方水行政主管部门设立的，以获取满足地方基本水土流失及其防治措施因子信息的水土保持监测站。

4.1.2 设置水土保持监测站前，应调查收集有关基本资料，如地质、地貌、土壤、植被、气象的等自然条件和人口、土地利用、生产结构、社会经济等状况；水土流失类型、强度、危害及其分布；水土保持措施类型、数量、分布等。

4.1.3 水土保持监测站的布设应遵从下列原则：

1 应根据水土流失类型、水土保持区划和水土保持规划，确定监测站的布局。

2 应以流域为单元进行统一规划。按照水系关系合理布设控制站、坡面径流场、气象观测场、调查样地等。

3 要与水文站、水土保持试验（推广）站（所）、长期生态研究站网相结合。

4 水土保持监测站的布设密度要与水土流失防治重点区的类型、监测目的密切相关，合理确定。

(1) 水土流失重点治理区和重点预防区、国家和社会关注的重点区域适当加密。

(2) 在全国水土保持区划每个三级区应布设不少于 1 个国家水土保持监测站。各地可以根据地方水土保持区划适当加密，加密后的监测站为地方水土保持监测站。

4.1.4 水土保持监测站选址应符合下列条件：

1 水土流失类型具有代表性，应为当地的主要侵蚀类型。

2 地形地貌、土壤植被、气象水文、生活生产方式等方面应具有区域代表性和典型性。

3 控制站控制区域的土地利用类型应为当地主要土地利用类型。

4 各种设施设备宜集中布设，监测项目应结合在一起。

5 应具备观测要求的交通、生活条件，要比较方便。

3.1.5 水土保持监测站至少应设置 1 个气象观测场。气象观测场建设应按照《地面气象观测规范》的规定执行。

4.1.6 水土保持监测站设施设备是指用于土壤侵蚀及其防治效果等观测的设施设备，在选择设施设备时应注意下列原则：

1 应采用技术成熟、方法实用、质量可靠的设施设备，同时也鼓励应用先进的设施设备。

2 在采用先进的设施设备（自动化在线监测设备）时，应进行率定/检定。

3 要按照土壤侵蚀类型划定设施设备。

4.2 水力侵蚀监测站

4.2.1 一般规定

1 水力侵蚀监测站一般由径流场、控制站组成。还应布设观测降水、气温等气象要素观测设施。

2 水力侵蚀监测站布设以流域水系为依托，按照点面结合、多尺度嵌套式的方式，布设径流场、控制站，以利于开展坡面—集水区—小流域—流域多尺度径流泥沙组网分析。

3 水力侵蚀监测站点布设流域应为分水线清楚明显的闭合流域，流域内宜有两个及以上水土保持措施对比的子流域，且子流域的地形地貌、土壤地质、流域特征具有可比性。

4 水力侵蚀监测站点选址，应首先在地形图或遥感影像上初步确定监测站点的位置：

(1) 确定流域控制站的断面位置，并量算控制断面以上的流域汇水面积、流域形状系数、河流长度、沟壑密度、平均坡度等。

(2) 确定对比子流域的位置和范围，并量算对比子流域控制断面以上的流域汇水面积、流域形状系数、河流长度、沟壑密度、平均坡度等。

(3) 确定布设径流场的位置及数量。其中径流小区应布设在坡度和土壤条件均一、土地利用方式典型、地面平整的区域，在同一小流域内应尽量集中。

(4) 确定降水观测站的数量和具体布设位置。径流场至少布设 1 台自记雨量计、1 个标准雨量筒，小流域按照 1 台/2km² 布设。

(5) 水力侵蚀监测站点布设应进行查勘，掌握监测流域内的地形地貌、土地利用方式、耕作方式和水土保持措施等的数量和空间分布。查勘的主要内容是：

1) 流域内地形地貌、土壤、地质、植被、土地利用的空间分布及人类活动。

2) 流域的地理坐标和水系分布，水利工程、水土保持措施、道路等对水土流失有重要影响的工程类型和空间分布。

4.2.2 径流场布设

1 径流场由若干径流小区组成，径流小区分为标准小区、观测小区、全坡面小区。

2 径流场应选择小流域内有代表性的坡面设置，坡面应保持原有的自然条件。土壤剖面结构相同，土层厚度比较均匀，坡度比较均一。

3 径流小区建设应符合下列要求：

(1) 标准小区应选取覆盖度在 5%以下、坡度 5° 或 15° 、宽 5m，水平坡长 20m，水平投影面积 100m^2 的径流小区。

(2) 观测小区应按照观测项目要求，设立不同坡度和坡长、不同土地利用方式、不同耕作制度和不同水土保持措施的小区。每种应至少布设 2 个。

(3) 全坡面小区（自然坡面径流场）的集水区应有明确的分水线，如分水线不明确，可人工设置围埂，已防止外水进入。

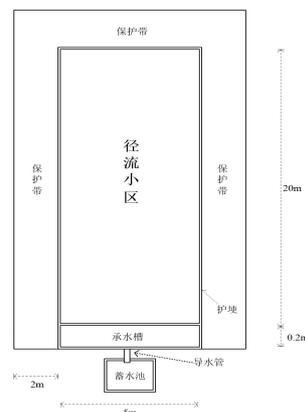


图 4-1 径流小区示意图

4 径流小区应有围埂、防护设施、集流设施等，同时应配备径流泥沙测验的设施设备。

(1) 围埂为设置在径流小区边界（除下边界）处的隔离设施。围埂的建筑材料要求不吸水、不透水。围埂应互相连（搭）接紧密，高出地面 10-30cm，埋入地下 20-30cm。上缘为楔形，内面垂直，外面为斜面，以防止围埂处的降雨因滴溅进入小区内部，影响观测精度。

(2) 防护设施包括保护带和截排水系统。

保护带设置在每个径流小区的两侧和顶部，宽度为 1-2m。保护带内坡面条件与径流小区一致，也可以设置为步道。。

截排水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 年一遇暴雨设置。

(3) 集流设施包括集流槽和导流管。

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，槽底由两端向中心倾斜，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，应不拦截泥沙。

2) 导流管镶嵌在集流槽下游边缘中部的最低处，以输导集流槽收集的径流和泥沙。导流管一般为 PVC 管。导流管上部与集流槽无缝连接，不能漏水，下部通向测验设施（集流桶(池)或分流箱）或测验设备。导流管的直径应能够尽快排出集流槽中径流。

3) 全坡面径流小区因径流量大, 可依据地形, 在集水区出口处采用围埂将径流直接导入测流堰。

5 径流小区的径流和泥沙, 可采用人工观测或仪器自动观测。

(1) 人工观测的设施主要包括集流桶(池), 集流桶由厚度不小于 0.75mm 的镀锌铁皮或钢板等材料制作。集流池用砖(石)或混凝土浇筑而成, 不能漏水。集流桶(池)底部装有排水阀, 顶部加设盖板。集流桶(池)的体积应根据当地的降雨及产流情况而定, 应该能容纳一次降雨的全部径流量。当单个集流桶(池)容积有限时, 可以多个联用。

(2) 对于产流量大、集流桶(池)容积有限时, 或安置区狭小不能增加集流桶(池)等情况下采用分流箱。

分流箱可采用一级或多级分流。分流箱一般布置在集流桶(池)前或两个(或多个)集流桶(池)之间。分流箱可制成圆柱体或长方体, 并设若干分流孔, 顶部加设盖板。分流孔孔径必须一致, 排列均匀, 并在分布在同一水平面上。使用分流箱前, 必须进行校验求得分流系数。

(3) 集流桶(池)中收集的径流量可以采用人工观测, 也可以采用自记水位计观测。

1) 人工观测是采用安装在集流桶(池)中的水尺观测, 测定时可以直接读取集流桶(池)中水面在水尺上的位置, 精确到 0.1cm。水尺安装必须牢固、垂直。

2) 自记水位计观测, 在集流桶(池)上方一定高度处安装自记

水位计，自动记录集流桶（池）水深变化，利用水深数据计算出产流过程和产流量。自记水位计的分辨率应达到 1mm，精度达到 1%，能够每分钟采集并传输 1 次数据，必须支持本地和远程数据浏览、下载及储存，能够采用太阳能及交流供电。

3) 对于产流量大（全坡面径流小区等）、集流桶（池）容积有限时，也可以在集流桶（池）上的一侧开三角口或矩形口形成三角堰或矩形堰，同时在集流桶（池）上方一定高度处安装自记水位计，自动记录集流桶（池）水深变化，利用水深数据和堰上水位数据，通过事先标定的水位流量关系曲线计算出产流过程和产流量。

(4) 径流小区产生的泥沙量可以采用人工观测和仪器自动观测。

1) 人工观测集流桶（池）泥沙量的，可用采样器取样后在室内过滤烘干，计算单位泥水样中泥沙含量。采样器可采用普通瓶式采样器。当集流桶内泥水较多时，可以采用采样器分层方式取样。

2) 仪器自动观测泥沙的，宜可以同时观测径流。观测的精度不低于 95%。

采用全量式原理的自动观测仪器，泥沙含量测量范围 0~500kg/m³，泥沙量测量误差≤5%；径流量测量范围 0~20000L/h，径流量测量误差≤5%。能够支持本地和远程数据浏览、下载及储存，能够采用太阳能及交流供电。

采用取样式原理的自动观测仪器，泥沙含量测量范围 0~500kg/m³，泥沙含量测量误差≤5%；径流量测量范围 0~5000L/h，径流量测量误差≤5%。能够支持本地和远程数据浏览、下载及储存，能

够采用太阳能及交流供电。

采用光电式原理的自动观测仪器，测量范围为 0~ 4000NTU，分辨率为 0.1NTU，能够支持数据存储、查询和下载。

6 在径流场或每组径流小区应安装自记雨量计，并至少安装 1 个雨量筒。雨量计和雨量筒的安装、观测等应按《降水量观测规范》（SL 21-2015）的规定进行。

7 径流场基本的仪器设备配置见表 4-1。

表 4-1 径流场仪器设备配置表

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注
1	测尺、水尺	把	2~3	
2	测绳	条	1~2	
3	采样器	个	5	
4	取样瓶	个	100	
5	雨量筒	件	2~3	
6	自记雨量计	台	1~2	
7	自记水位计	台	1	按照每个集流桶（池）配置
8	避雷系统	套	1	
9	气象站	套	1	按照气象观测要素进行配置
10	土壤水分测定仪（TDR）	台	1	
11	土壤理化性质测定设备	套	1	
12	植被覆盖度摄影测量仪	套	1	
13	径流泥沙自动观测设备	套	1	每个小区 1 套
14	远程数据集成与传输设备	套	1	
15	数据采集存储与处理设备	台	1	
16	视频监控系统	套	3	每个径流场至少配置 3 套

注：表中仪器设备，建议尽可能采用自动观测仪器，并做好检定/校准。

8 每个径流小区周围应布设观测步道，以便技术人员观测；若径流小区周围人畜活动频繁，应设围栏保护。

9 径流小区设施技术要求：

(1) 精度与误差应符合下列规定：

1) 径流小区面积误差 $\pm 0.1\%$ 。

2) 集流桶（池）和分流箱基座应稳定，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) 径流量、泥沙含量测量误差 $\leq 5\%$ 。

(2) 整体结构应符合下列规定：

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 10m 范围内无 6m 以上的树木和建筑物。

(3) 集流桶（池）、分流箱等设施设备基础坚固，工作期不沉降，无破裂；集流桶口一般用 6mm 或 8mm 钢筋箍筋保证其不变形。

4) 围埂排列顺直平整，小区标牌明显，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，排水阀开闭灵活，不漏水。

5) 径流小区的径流泥沙监测设施应按照 50 年一遇暴雨标准设计。投入使用的各类设备，应定期检定/校准，以保证观测精度。

10 全坡面小区（自然坡面径流场）应根据区域的典型坡度、土壤和土地利用类型确定，应按照 50 年一遇暴雨标准设计。仪器配备参照径流小区的仪器设备标准。

4.2.3 控制站布设

1 控制站分为小流域控制站和河流控制站。

小流域控制站的控制面积一般以小于 50km² 为宜。河流控制站一般为共享的水文测站，控制面积以不超过 1000km² 为宜。

2 小流域控制站选址应符合下列要求：

(1) 应选择沟道顺直、河床稳定，水流集中，便于布设观测设施的沟道段。沟道顺直长度不宜小于洪水时水面宽度的 3~5 倍。观测段宜避开回水、支流汇入、冲淤变化、分流、斜流、严重漫滩等不利影响，避开妨碍观测工作的地貌、地物。结冰河流还应避开容易发生冰塞、冰坝的地段。若沟道段有急滩、跌水、石梁、天然卡口等，观测段宜选在它们的上游。

(2) 依据小流域沟道水系相互关系，在小流域出口处布设控制站，在其内子小流域出口处布设控制站，形成嵌套布设格局。在小流域内的宜布设径流场，形成从坡面到子小流域、到小流域的嵌套式综合观测体系。

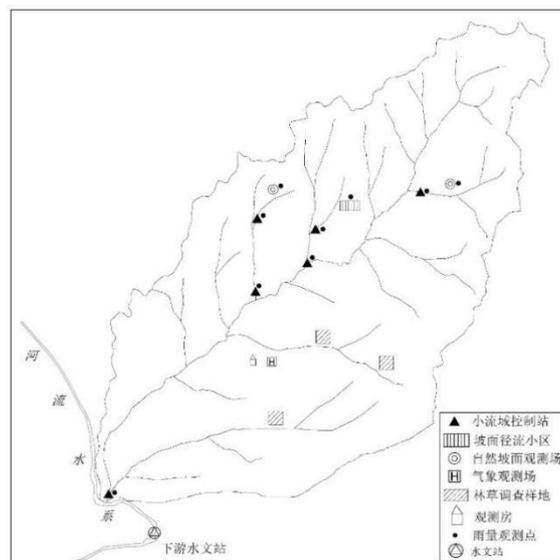


图 4-2 控制站布设示意图

3 河流控制站共享的水文测站一般选择水土保持监测站点（径流场、小流域控制站）所在河流水系上、下游的水文测站，并具有开展

泥沙观测的条件，以形成水文测站与水土保持监测站点的嵌套关系。可共享水文测站数量的基本要求，可按照《水文站网规划技术导则》（SL34—2013）5.0.4、5.0.5 规定执行。

4 小流域控制站的设施一般包括量水建筑物及其辅助设施。

(1) 小流域控制站的量水建筑物分为测流堰和测流槽。

小流域控制站常用的测流堰类型有：薄壁堰、三角形剖面堰、矩形宽顶堰等。

小流域控制站常用的测流槽类型有矩形长喉道槽、梯形长喉道槽、巴歇尔槽及复合槽。

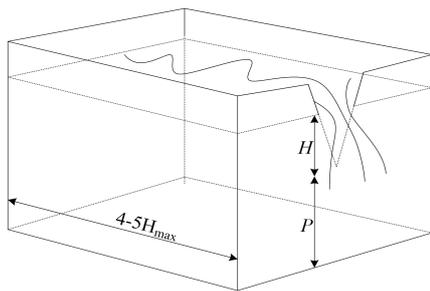


图 4-3 三角形薄壁堰示意图

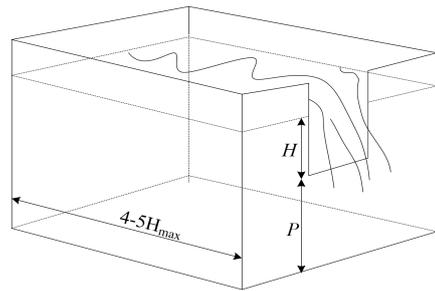


图 4-4 矩形薄壁堰示意图

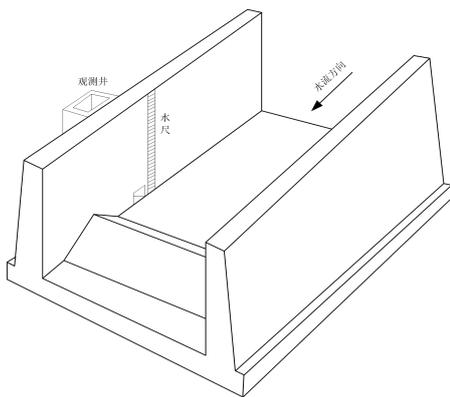


图 4-5 三角形剖面堰示意图

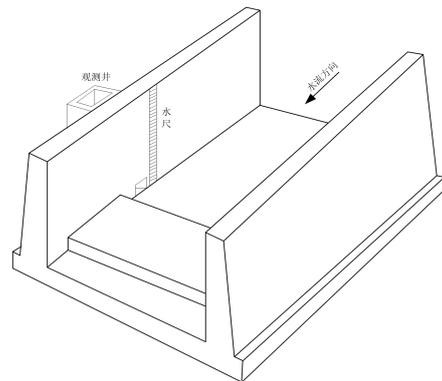


图 4-6 矩形宽顶堰示意图

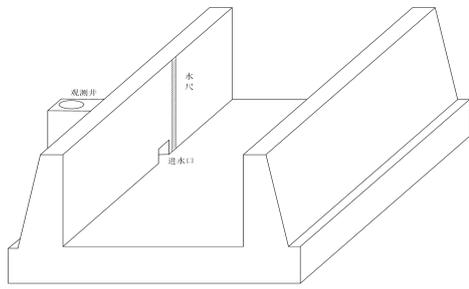


图 4-7 矩形测流槽示意图

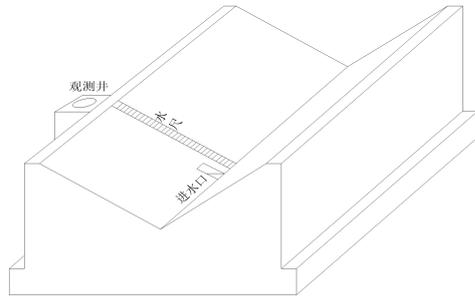


图 4-8 三角形测流槽示意图

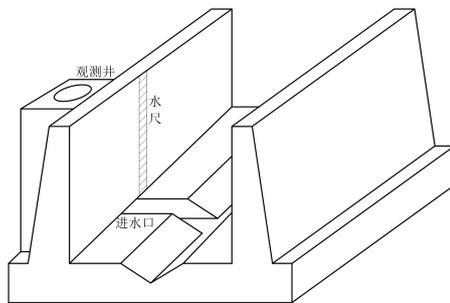


图 4-9 复合型侧流槽示意图

(2) 辅助设施包括观测室、观测井、进水口、导水管、引水墙、沉沙池、水尺、水准点等。

观测室一般修建在量水建筑物的一侧，室内设有观测井，主要用于安置水位计、取样器等观测仪器。一般面积为 20—30m²。

观测井通过导水管、进水口与量水建筑物上的水体相通，一般用于安装浮子式水位计观测水位。观测井以圆形为主，直径不小于 60cm。

引水墙一般成“八”字形，常采用混凝土浇筑，用于将河道内所有水流导入量水建筑物。

泥沙池修建在量水建筑物下游，用于收集推移质泥沙，一般用混凝土浇筑而成，其大小以能容纳一次洪水携带的所有推移质泥沙量为原则。

水尺安装在量水建筑物上用于人工观测水位。水尺布设安装按照《水位观测标准》（GB/T 50138—2010）4.1.4的规定执行。

小流域控制站的水准点应设在地形稳定、便于引测和保护的地點，一般设置1个基本水准点和1个校核水准点。水准点标识形式选择和埋设按照《水位观测标准》（GB/T 50138—2010）3.2的规定执行。

5 小流域控制站建成后应率定/检定水位流量关系曲线后，方可使用。

6 小流域控制站设计按照《水工建筑物与堰槽测流规范》（SL 537—2011）“4 测流堰测流”“5 测流槽测流”的规定执行。

7 小流域控制站监测设施配置应符合下列规定：

（1）小流域控制站的测流范围应满足最小流量、最大流量测流的要求。

（2）小流域控制站的测流断面应规整、表面平滑，与上、下游河道衔接合理。当上、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，以满足长期观测要求。

（3）小流域控制站的尺寸设计一般按照50年一遇暴雨设计、100年一遇暴雨校核。

（4）水位观测井应靠近测验断面，规格适宜进行人工维护作业。

(5) 水尺应布设在测验断面处，刻画清晰，并涂抹荧光以便于夜间观测。

(6) 小流域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。

(7) 小流域控制站的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。

(8) 有推移质测验任务的小流域控制站，在量水堰槽的下游设置沉沙池（推移质测坑）。沉沙池的长与堰槽宽一致，深为最大粒径的 100~200 倍，容积以能容纳设计洪水时的推移质量为准。

8 小流域控制站的水位观测设备按照《水位观测标准》（GB/T 50138—2010）“4 水位观测设备”的规定执行。采用浮子式水位计时，应设置观测井。采用超声波水位计时，可不设置观测井。

9 小流域控制站泥沙可采用采样器或测沙仪进行测验。具体要求按照《河流悬移质泥沙测验规范》（GB/T 50159—2015）的规定执行。

10 每个小流域控制站所在地应安装 1 台自记雨量计，并至少安装 1 个雨量筒，雨量计和雨量筒的建设与配置应按照《降水量观测规范》（SL 21—2015）的规定执行；同时，在小流域控制站控制断面以上的流域内按照 1 台/2km² 的布设密度，布设自计雨量计观测流域面雨量。

11 小流域控制站基本的仪器设备配置见表 4-2。

表 4-2 小流域控制站仪器设备配置表

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注说明
1	水尺	把	5	
2	自记水位计	台	5	
3	流速仪	台套	1~2	
4	照明设备	台	1~2	
5	悬移质泥沙采样器	件	2~3	
6	推移质泥沙采样器	件	2~3	
7	浮标	个	5~10	
8	雨量筒	件	1~2	
9	自记雨量计	台	1~2	流域内按 1 台/2km ² 的布设密度布设
10	悬移质泥沙测沙仪	套	1~2	
11	泥沙颗粒分析设备	套	1~2	
12	水质分析设备	套	1~2	简易分析设备
13	视频监控系统	套	1~2	
14	野外数据采集存储传输设备	套	1-2	

12 小流域控制站设施技术要求应符合下列规定：

(1) 堰槽法测流和断面测流设施工作环境应按《水工建筑物与堰槽测流规范》（SL537—2011）的规定执行。控制站的设施应保证安全可靠，并坚持常年观测。

(2) 精度与误差应符合下列规定：

1) 水位观测按照《水位观测标准》（GB/T 50138-2010）的规定执行。

2) 径流、泥沙测验按《水工建筑物与堰槽测流规范》（SL537—2011）、《河流悬移质泥沙测验规范》（GB/T 50159-2015）的规定执行。泥沙含量测量误差： $\leq 5\%$ 。

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》(SL 21-2015)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》(SL 219-2013)的规定执行。

(3) 整体结构应符合下列规定:

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。

3) 降水观测设施应均匀配置,密度适中。

(4) 外观质量应符合下列规定:

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) 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。

13 河流控制站的建设标准按照《水工建筑物与堰槽测流规范》(SL537—2011)、《水位观测标准》(GB/T 50138-2010)、《河流悬移质泥沙测验规范》(GB/T 50159-2015)等标准执行。

4.3 风力侵蚀监测站

4.3.1 风力侵蚀监测站监测设施一般包括集尘监测设施、风力侵蚀强度监测设施，还应布设观测降水、气温等气象要素观测设施。

4.3.2 在风蚀强烈、人类活动稀少的地区，可以设置简易的风力侵蚀监测设施进行观测。

4.3.3 降尘监测设施是指用来收集和测定监测区域某一时段内沙尘沉降量、沉降速率、沉降物物理及化学成分的设施设备。

1 降尘监测设施应符合下列规定：

(1) 降尘观测场的地形地貌应具有代表性，四周应空旷开阔，无高大建筑物和树木。

(2) 降尘收集设施应平台完整，规格一致。设施配置应按照《环境空气降尘的测定重量法》（GB/T 15265）相关规定执行。

(3) 风向、风速监测设施，按照《地面气象观测规范》（GB/T 35227—2017）的规定执行。

2 降尘监测设施配置应符合下列规定：

(1) 降尘观测场面积宜不少于 4 万 m^2 。在观测场内应设置至少 1 个面积不小于 1 万 m^2 的观测区。观测区地面宜保持自然状态，地表起伏状态和植物状况应具有代表性。生产建设项目降尘观测场面积不小于 1000 m^2 。

(2) 观测场应设置观测场标识（标牌）及围栏等观测场的保护设施等。围栏不能影响通风。

3 降尘监测设施主要包括集尘缸、集尘缸放置平台及其辅助设施。

(1) 集尘缸由收集缸、筛板和围环构成。集尘缸为内径 300mm \pm 1mm、高 600mm、缸底平整的圆柱体。每一个观测场内应设置不少于 3 个的降尘观测点，每 1 个降尘观测点的间距不小于 50m。每一个降尘观测点应安置 3 个集尘缸，每 1 个集尘缸的间距应大于 50cm。

(2) 集尘缸放置平台由顶板和支架构成。顶板为 100cm \times 160cm 的长方形平板。支架为支持顶板的四脚架，垂直高 2~12m，支架安置要保证顶板保持水平并稳定牢靠。

(3) 辅助设施设备为防止集尘缸和支架倾倒的固定设备。一般用一个卡箍固定集尘缸；支架一般用 3~4 根锚索拉紧固定；爬梯及护栏为供观测人员上下工作的设施，可与支架连体，也可独立设置。

4 降尘监测设施的技术要求应符合下列规定：

(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。

(2) 集尘缸口圆环内径误差 \pm 1mm。集尘缸缸壁应垂直光滑，形状规则，口缘向外倾斜。支架要用油漆涂成蓝色或绿色，质地均匀。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；支架为角铁或不锈钢。集尘缸及支架质量牢靠并与拉索紧密配合；集尘缸具有耐-50~+50 $^{\circ}$ C 高低温的性能。

3.3.4 风力侵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，一定时段单位面积风力侵蚀量及其影响因子的设施设备。

一般包括集沙仪、测钎和风蚀桥，以及观测气象要素、地面组成物质与植被的设施设备。

1 风力侵蚀强度监测设施应符合下列规定：

(1) 观测场的地形地貌应具有代表性，下垫面应均匀，并避免强烈干扰。

(2) 风力侵蚀强度监测可以使用集沙仪法、测钎法和风蚀桥法。每一种方法可以单独使用，也可以几种方法组合使用，以便相互校验。

(3) 风速、风向监测设备应设置在观测场中部。风速、风向监测设备的设置高度一般为 2m。若不在监测场内设置，距离观测区不应超过 1km。也可以在观测场的中央置 1 座 4-12m 沙通量塔，一般沙通量塔应包括 2--6 个风速仪（0.5m、1m、2m、4m、8 m、12 m 处）和 1 个风向传感器（2m 处）；1 个雨量计；2 个气温传感器（0.2m 和 2m 处），1 个气压传感器；1 个相对湿度传感器（2m 处）；1 个土壤温度传感器（土中 0.02m 处）；5 个土壤水分传感器；1 个数据采集仪和数据传输设备。

(4) 风速、风向监测设备配置按照《地面气象观测规范》（GB/T 35227—2017）的规定执行。

(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，可选择相关设施设备。

2 风力侵蚀强度监测设施配置应符合下列规定：

(1) 风力侵蚀强度观测场面积宜不少于 4 万 m^2 。在观测场内应必须设置干松裸露、地表起伏较平缓的至少 1 个面积不小于 1 万 m^2

的观测区。观测区地面宜保持自然状态。生产建设项目风力侵蚀强度观测场面积不小于 100m^2 。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 $0.3\text{—}0.5\text{m}$ 、厚 $2.0\text{—}3.0\text{cm}$ 的扁平金属盒式设备。一般由进风口、出风口、集沙室几部分组成。有旋转式集沙仪、单向固定式集沙仪、多通道集沙仪。可根据监测目的选择不同的集沙仪：

1) 观测单一风向风沙流的输沙蚀强度，宜采用单向固定式集沙仪。

2) 观测多风向风沙流的输沙蚀强度，宜采用旋转式集沙仪。

3) 若需要观测不同高度处风沙流的输沙蚀强度，应采用多通道集沙仪，分格间隔 $1\text{—}2\text{cm}$ ，进沙口隔板厚应小于 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、测片和彩条三部分。测钎是测定风蚀量和风蚀强度的光滑细长的金属杆，直径 $2\sim 5\text{mm}$ ，长约 $60\sim 100\text{cm}$ ，顶端有一小环，且有一定钢度，不易弯曲。测钎上一般有测片和彩条。测片为一中心开孔（孔径略大于测钎直径，测钎从侧片中心开孔穿过）的圆形片。彩条为标识设备，系在每一测钎顶圆环上。

(4) 风蚀桥是测定风蚀量和风蚀强度的工具，用不易变形的不锈钢管制成的桥型框架，由两根桥腿和一个横梁组成。布设与主风向相垂直的单排或多排状，排距大于 50m ，桥距 10m 。

(5) 在地面条件容许的情况下，也可采用利用集沙仪布设成“风

蚀圈”观测风蚀强度。“风蚀圈”直径 60~100 m，在“风蚀圈”上每 22.5° 布设一台旋转式集沙仪，共布设 16 台集沙仪，每次大风后根据风向观测记录判定主风向，确定风蚀圈的输入边和输出边，利于输入边和输出边上布设的集沙仪观测数据，计算出风蚀圈内的风蚀量。

3 风力侵蚀强度监测设施的技术要求应符合下列规定：

(1) 风力侵蚀强度监测要在固定的观测场内进行，观测场设有固定的标识。观测场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；用固定的步道，便于交通。

(2) 集沙仪的集沙效率必须在率定/检定后使用；集沙仪进沙口面积误差±0.1%，高度误差±0.5cm；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±0.01g。测钎法和风蚀桥法测量精度为±1mm。

(3) 风力侵蚀强度监测设施整体结构应符合下列规定：

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) 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（20~30）cm。沙漠地区插入地面 40~50cm。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) 风力侵蚀强度监测设施外观质量应符合下列规定：

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, 测钎上有连续刻度, 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

3.3.5 简易风力侵蚀观测场应符合下列规定要求:

1 观测场地选择应具有代表性, 面积不小于 20m×50m, 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、风速监测设备。若不设置这些设备, 可借用附近的气象站资料, 但应有率定说明。

3 风向、风速监测设备的设置高度一般为 2m。

4 简易风蚀观测场的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。混凝土标桩规格为 10cm×10cm×100cm 的预制件。

(2) 桩体用油漆涂成白色和间隔为 10cm 的红白色, 桩顶平整编号。

(3) 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。

(4) 标桩埋入地面 60—80cm, 地面出露 20—40cm, 顶部要有明显标志。

(5) 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±0.2mm。

(6) 观测场周围应布设铁丝围栏保护标桩安全。

4.3.6 风力侵蚀监测站基本的仪器设备配置见表 4-3。

表 4-3 风力侵蚀监测站设备配置表

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注说明
1	集尘缸	个	10~25	
2	风速仪	套	2~3	
3	风速、风向测定设备	套	5~10	
4	测钎	个	500~1000	
5	集沙仪	台	50~100	
6	风蚀桥	件	50~100	
7	烘箱	台	1~2	
8	天平	台	2~3	
9	卡尺	把	10~20	
10	钢板尺	把	10~20	
11	土壤水分测定设备	套	2~3	
12	土壤颗粒分析设备	套	2~3	
13	气象站	套	1~2	
14	坩埚	个	5~9	
15	洗涮设备	套	2~3	
16	视频监控系统	套	1~2	
17	野外数据采集存储传输设备	套	1~2	

4.4 冻融侵蚀监测站

4.4.1 根据冻融侵蚀监测目的和监测内容，冻融侵蚀监测设施分为寒冻剥蚀监测设施和热融滑塌监测设施。

寒冻剥蚀监测设施主要是监测高寒地区寒冻风化、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；主要包括寒冻剥蚀观测设施、气象观测设施、分析设施和其他配套设施。

热融滑塌监测设施主要是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；主要包括热融滑塌的面积、厚度观测设施，分析调查坡面特性、植被盖度及物质组成的设施，以及气象观测设施等。

4.4.2 冻融侵蚀监测站设施应符合下列基本要求：

1 寒冻剥蚀

(1) 观测场应有代表性，坡面应均整，无突兀危岩，有设置测钎的条件。

(2) 观测场的观测坡脚应有收集台及收集栏，不受洪水威胁，无其它干扰破坏。

(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) 监测场应配置气温、风速风向、降水、地温、日照等观测设施。具体按照《地面气象观测规范 自动观测》(GB/T 35237-2017)、《地面气象观测规范 风向和风速》(GB/T 35227-2017)的规定执行。

2 热融滑塌

(1) 观测场应具有代表性；

(2) 观测场应设置在缓坡上，周围应无高大物体影响，较空旷。

(3) 观测场顺坡设置成矩形，面积不小于 200m²。观测场在四个坡向设置的情况下，可不重复设置。在一个坡向情况下，应有 1~2 个重复设置。

(4) 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° 以内。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。

4.4.3 气象观测设施应建在观测场区，配备必要监测设备。并配置降水、风速风向、地温、气温、日照等必要的监测设备。

4.4.4 冻融侵蚀监测站设施配置应符合下列规定：

1 寒冻剥蚀

(1) 为测定坡面剥蚀厚度，测钎应按照网状（面观测）或带状（条带观测）布设，测钎间距 $1.5\sim 2.0\text{m}$ 。测钎长度为 $30\sim 50\text{cm}$ 、直径 $10\sim 12\text{mm}$ ，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) 收集栏应设在坡面脚下平台，以收集泻积物。收集栏一般设置双层，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。

2 热融滑塌

(1) 标桩用钢筋混凝土制作，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。标桩成网状或排状打入地下，标桩间距 $5\sim 10\text{m}$ ，打入深度不超过 15cm 。

(2) 基桩及校验桩直径为 $10\sim 12\text{cm}$ ，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。

4.4.5 冻融侵蚀监测站监测设施技术要求应符合下列规定：

1 寒冻剥蚀

(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 $\pm 1\text{mm}$ 。用围栏收集法全部收集称重，精度 $\pm 1.0\text{g}$ ，面积量算相对误差 $\pm 1.0\%$ 。

(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。

2 热融滑塌

(1) 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) 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) 监测场保持自然坡面，无需人工整理，设栏保护。

4.4.6 冻融侵蚀监测站仪器设备主要包括测量设备、处理分析设备等。设备配置参见表 4-4。

表 4-4 冻融侵蚀监测站设备配置表

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注说明
1	经纬仪	套	1~2	
2	水准仪	套	1~2	
3	测尺	套	20~30	
4	钢尺	套	20~30	
5	卷尺	套	20~30	
6	气象站	套	1~2	
7	钢丝	条	50~100	
8	尼龙丝	条	50~100	
9	烘箱	台	1~2	
10	量筒	个	10~30	
11	量杯	个	10~30	
12	天平	台	2~5	
13	地质罗盘	套	3~5	
14	土壤颗粒分析设备	套	1	
15	全站仪	套	1	
16	摄像头	套	1~2	

4.5 监测站自动化建设

4.5.1 水土保持监测站自动化建设应包括传感器、数据采集器、传输和供电设施等设备的选择及安装调试。

1 水土保持自动化监测设备应经过国家授权质检或其他机构的产品型式试验检测。

2 水土保持自动化监测设备适用性可根据水土保持监测站点类型选定。

3 自动化监测设备的监测数据应优先考虑存储在数据采集器中。数据采集器的容量应达到 2MB 以上，同时具有远程传输和管控功能。

4 自动化监测设备供电方式可优先采用 12V、24V 电瓶和太阳能供电，有条件的可使用交流供电。

4.5.2 传感器主要技术指标应符合国家标准，适应使用环境，并能与数据采集器相匹配。

4.5.3 信息传输方式可优先选用无线公网，无线公网未覆盖区可選用超短波或卫星信道。

4.5.4 安装设备前应对土建工程进行一次全面检查。对各项设备及附件的机械和电气性能应进行全面检查、测试和联试，包括下列检查内容：

1 蓄电池应在使用前做好充电准备，并根据仪器设备的耗电情况确定电池的更换时间。

2 各类传感器，除对其外观进行检查外，还应进行标定。

3 通信设备、数据采集器在安装调试前，应检查其出厂前主要指标测试和联机试验的合格证明，查看其包装和外观有无损伤。一般应在室内进行模拟试运行实验，按照系统设计的技术指标考核系统各部分协调工作情况。

4 配置避雷设施，具体要求按照《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）执行。

4.5.5 设备安装和检查应按照产品使用手册或产品说明书和相关规程要求进行。

传感器安装后应模拟参数变化进行现场准确度校验，若准确度达不到要求，应检查原因加以排除，否则不得投入运行。

设备安装后应对设备运行状况进行全面的检查，主要包括模拟传感器参数变化、发送数据以及固态存储器数据的写入，读取和监测数据的一致检查，

系统安装结束后，应根据设计要求进行系统联调和性能测试。

4.6 监测站生产生活辅助设施建设

4.6.1 监测站生产生活辅助设施主要包括水土保持监测站监测用房、办公设备等。

4.6.2 监测用房包括观测用房、实验室、设备房、资料分析室和生活辅助用房等，具体配置见表 4-5。

表 4-5 水土保持监测站用房配置表

监测用房类型	面积 (m ²)	备注
分析实验室	50	
野外观测用房	30	按照每一个控制站、每一个观测场配置
设备、物资管理用房	30	
资料分析室	人均 10	
职工宿舍	人均 15	
文体活动房	20	
配电室	10	
食堂	20	
卫生间	10	

分析实验室可参考国家有关实验室建设的相关规定要求建设，做好水、电、通风、防雷、防腐蚀、控温、消防、紧急救援等设施。

观测用房应满足避雨、防雷、存放设备等要求，配备电源和水源等设施。

办公用房应配备桌、椅、柜等办公设施，配备电话、传真机和互联网等设备。

4.6.3 办公设备包括电脑、服务器、打印机、扫描仪、电话、传真机等，数据分析管理软件主要包括日常工作软件、遥感图像处理软件、应用软件等。办公设备见表 4-6

表 4-6 水土保持监测站点办公设备配备表

	设备名称	单位	基本配备要求	备注
办公设备	台式计算机	台	1 台/人	
	便携式计算机	台	1 台/站	
	打印机	台	1 台/站	
	传真机	台	1 台/站	
	扫描仪	台	1 台/站	
	电话	台	1 台/站	
	平板电脑	台	2 台/站	
	摄像机	台	1 台/站	
	办公桌椅	套	1 套/人	
	对讲机	部	4 部/站	
监测数据分析管理软件	数据管理软件	套	1 套/站	

4.6.4 水土保持监测站分析实验室设备包括室内分析、处理、测验等仪器设备。实验室设备见表 4-7。

表 4-7 分析实验室设备配备表

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注
1	取土钻	件	1~2	
2	取土环刀	个	30	
3	土样盒	个	50	
4	铝盒	个	100	
5	烘箱	台	1~2	
6	烧杯	个	20~50	
7	量筒	个	2~5	
8	量杯	个	2~5	
9	电子天平	台	2~3	
11	过滤装置（或分沙器）	套	1~2	

序号	仪器设备名称	单位	数量	备注
12	温度计	只	3~5	
13	比重瓶	件	2~5	
14	干燥器	台	3~5	
15	分沙器	件	1~2	
16	取样瓶(1000ml)	个	100~200	
17	比重瓶	件	2~5	
18	温度计	只	3~5	
19	洗刷设备	套	2~3	
20	坩锅	个	5~9	
21	沙尘颗粒分析设备(激光粒径分析仪)	套	1	
22	土壤颗粒分析设备(人工)	套	1	
23	土壤养分速测仪	台	1	
25	土壤有机质测定仪	台	1	
26	土壤酸碱度检测仪	台	1	
27	通风柜	套	1	
28	新风机	台	1	
29	超净实验台	m ²	10	
30	实验用纯水机	套	1	
31	空调	台	1	
32	冰箱	台	1	
33	雨滴谱仪	套	1	
34	多参数水质分析仪	套	1	

4.6.5 水土保持监测站可按照 1 套/站标准配置小型无人机。

4.6.6 水土保持监测站应修建监测站至监测用房的生产生活道路。应根据需要修建连接监测站至对外公共交通的道路。

4.6.7 水土保持监测站应根据需要配置生活及生产用电设施。

4.7 设施设备维护与检测

4.7.1 水土保持监测站管理单位应定期巡查(检查)监测站的基本监测设施和技术装备,对基本监测设施的重点部位应重点检查。发现设施损坏或设备出故障后,应及时维修更新,必要时进行更换。

4.7.2 监测设施设备每半年检修保养一次，包括擦拭、清扫、润滑和调整设备等，以维持和保护设备性能及技术状况。特别是常用监测设备在监测前和每一次监测完成后均应进行实地检查，清淤除杂并校核其精度，使其符合计量与质量标准。

4.7.3 监测设备应每年进行比测、检验和校准。

4.7.4 仪器设备更新频率应按照使用质量保证年限进行。

4.7.5 水土保持监测站数据采集和管理信息系统应定期进行监控、管理和优化升级。

4.8 水土保持监测站代码

4.8.1 水土保持监测站的编码应符合下列要求：

1 科学性。监测站的编码及代码格式应充分体现监测站所属上级监测机构、所在区域土壤侵蚀类型与水土流失重点防治区类别、等级等信息，满足监测站分类、检索等管理要求。

2 唯一性。各个监测站与所编代码应一一对应，保证信息存储、交换的唯一性和一致性。

3 完整性和可扩展性。所编代码应包括正在运行的所有监测站，监测站编号序列以省为编码单元。在代码格式上留有预留码，以适应监测站扩展的需要。

4.8.2 水土保持监测站编码对象应为已纳入全国水土保持监测网络管理的监测站。临时设置的水土保持监测站不予以编码。

4.8.3 参照《水利对象分类与编码总则》（SL/T 213-2020）的有关规定，水土保持监测站编码规则由英文大写字母（I、O、Z 舍弃）和阿拉伯数字组成，共 18 位。分别代表水利对象水土保持监测站分类代码、所属流域水系、所属省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）、水土保持监测站编号、水土保持监测站类型、所属国家水土保持监测网络级别、土壤侵蚀类型区及土壤侵蚀类型区预留码。水土保持监测站编码结构图见图 3—10。

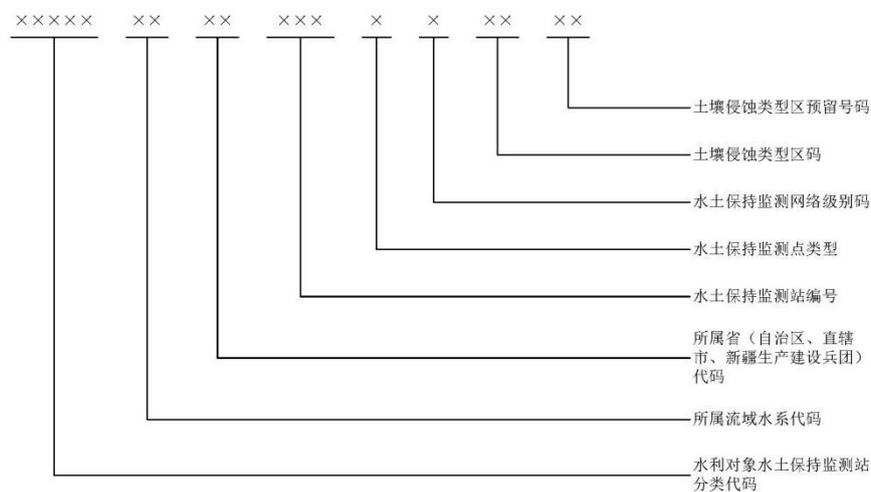


图 4—10 水土保持监测站编码结构图

4.8.4 水土保持监测站代码格式

1 水利对象水土保持监测站分类代码应由 5 位组成，分别为 2 位英文大写字母（MS）和 3 位阿拉伯数字（002）。

2 监测站所属流域水系代码应由 2 位字母组成，分别表示一级和二级流域（水系）码。监测站所属流域水系代码引自《中国河流名称代码》（SL 249—2012）。

3 监测站所属省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）代码应由 2 位数字组成，监测站所属省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）代码引自《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T 2260—2016)。

4 水土保持监测站编号应由 3 位数字组成，分别按 001~999 并以省为单元按顺序编码。其中编码 001~100 表示监测站所属国家水土保持监测网络级别为水土保持监测中心；101~200 表示监测站所属国家水土保持监测网络级别为水土保持监测中心站；其他监测站编码取值均以省为单元按 201~999 顺序编码。

5 水土保持监测站类型应由 1 位数字组成，分别取值 1、2、3、4、5、6、7。水土保持监测站类型代码见表 4-8。

表 4—8 水土保持监测站类型代码

监测点类型	代码	监测点类型	代码
径流场	1	冻融侵蚀观测场	5
小流域控制站	2	共享水文站	6
自然坡面径流场	3	其他	7
风蚀观测场	4		

6 水土保持监测站级别码应由 1 位数字组成，表示监测站所属级别，分别取值 1、2、3、4、5、6、7。水土保持监测网络级别代码见表表 4-9。

表 4—9 水土保持监测网络级别代码

监测网络级别	代码	监测网络级别	代码
水土保持监测中心	1	利用现有水文站	5
水土保持监测中心站	2	水土保持科研院(所)	6
水土保持监测总站	3	其他	7
水土保持监测分站	4		

7 土壤侵蚀类型区码应由 2 位数字组成，第一位表示全国一级主壤侵蚀类型区码，分别取值 1、2、3。第二位表示全国二级土壤侵蚀类型区码，分别取值 1、2、3、4、5。全国一级、二级土壤侵蚀类型区代码见表 4—10。

表 4—10 土壤侵蚀类型区代码

一级		二级	
类型	代码	类型	代码
水力侵蚀为主的类型区	1	西北黄土高原区	1
		东北黑土区	2
		北方土石山区	3
		南方红壤区	4
		西南土石山区	5
风力侵蚀为主的类型区	2	三北戈壁沙漠及沙地风沙区	6
		沿河环湖滨海平原风沙区	7
冻融侵蚀为主的类型区	3	北方冻融土侵蚀区	8
		青藏高原冰川侵蚀区	9

8 土壤侵蚀类型区预留码应由 2 位数字组成，为预留土壤侵蚀类型区码。用于各大流域、各省(自治区、直辖市、新疆生产建设兵团)在全国二级土壤侵蚀分区的基础上再细分三级区、各大流域、各省(自治区、直辖市、新疆生产建设兵团)可根据实际情况自行定义编码。本规范中统一填写为“00”。

4.8.5 水土保持监测站代码应由下列部分组成：

- 1 监测点所在县(市)名称。
- 2 监测站所在乡镇(村)、小流域(沟道)名称或现有水文站名称。
- 3 监测站监测类型。

5 水土保持定位观测内容与方法

5.1 径流场观测

5.1.1 径流场观测项目应包括气象、径流、泥沙、水土保持措施防治效果、植被覆盖度、土壤理化指标等。径流场基本情况表见附录 A.1。径流小区基本情况表见附录 A.2。

5.1.2 气象观测主要是降水观测。降水观测应采用观测降水总量和降水过程，观测的方法可采用自计雨量计、自动气象站、雨量桶。具体观测要求按照《降水量观测规范》（SL 21-2015）有关规定执行。记录表格式参见附录 A.3。

5.1.3 径流泥沙观测应观测径流场径流小区每场降水产生的径流量和泥沙量。在设施设备具备条件的情况下，应观测径流小区产水产沙的过程。采样记录采用统一设计的原始记录表，详细准确记录每项观测内容，并计算径流量、含沙量、侵蚀产沙量。记录表格式参见附录 A.4。

径流量和泥沙量观测的量水设备为集流桶（池）时，应对所有采集到径流泥沙样的径流桶（池）量取水位高度并采集径流含沙量。通过计算，获取一次降水过程中径流小区的土壤侵蚀总产沙量。

径流量和泥沙量观测的量水设备为自动集流桶（池）时，应能够直接获取一次降水过程中径流小区土壤侵蚀总产沙量、含沙量、径流量。

5.1.4 径流场的土壤水分观测，采取取土样方式或土壤水分测定

仪（TDR 或 FDR）观测水分的，应按照旬观测径流小区的土壤水分，并在发生降水的前、后应各观测一次。采取自动化在线观测的，应从每日 8:00 开始，每间隔 6h 采集信息 1 次，每日 8:00 应打包上传前一日 8:00 后到今日 8:00 监测的数据，上传次数宜为 1 日 1 次。具体观测要求参照《土壤墒情监测规范》（SL364-2015）有关规定执行。记录表格式参见附录 A.5、附录 A.6。

5.1.5 径流场观测坡度对土壤侵蚀影响的，应布设多个不同坡度的径流小区观测产生的径流量和泥沙量，其中至少应有 1 个标准小区作为对比小区；径流小区的坡度可根据当地地形条件确定，连续或断续地分别取 3° 、 5° 、 10° 、 15° 、 20° 、 25° 和 35° 等。记录表格式参见附录 A.2、附录 A.4。

5.1.6 径流场观测坡长对土壤侵蚀影响的，应布设多个相同坡度、不同坡长的径流小区观测产生的径流量和泥沙量，其中至少应有 1 个标准小区作为对比小区；径流小区的坡长应根据当地地形条件确定，连续或断续地分别取 10m、20m、30m、40m 和 50m 等。记录表格式参见附录 A.2、附录 A.4。

5.1.7 径流场观测林草覆盖度对土壤侵蚀影响的，对于作物、草地和林地径流小区，应每年在作物、草和林木生长季，按照旬观测小区植被覆盖度，观测不同林草覆盖度情况下径流小区产生的径流量和泥沙量。降水后应加测一次。记录表格式参见附录 A.4、附录 A.5。

5.1.8 径流场观测林地郁闭度对土壤侵蚀影响的，应每年在树木生长季，按照半月观测林地郁闭度，观测不同郁闭度情况下径流小区

产生的径流量和泥沙量。记录表格式参见附录 A. 4、附录 A. 5。

5. 1. 9 径流场观测作物经营管理对土壤侵蚀影响的, 应布设有多个径流小区进行观测, 并至少要有 1 个标准小区作为对比小区, 其余径流小区应根据当地的主要作物及其经营管理方式分别布设, 在每次降水后观测径流小区产生的径流量和产沙量。在土地翻耕期、整地播种期、苗期、成熟到收获期及收获以后等不同作物期进行观测, 观测植株高度、覆盖度、叶面积、土壤容重和地表糙率等。记录表格式参见附录 A. 7。

5. 1. 10 径流场观测不同水土保持措施对土壤侵蚀影响的, 应布设多个径流小区进行观测, 并至少要有 1 个标准小区作为对比小区, 其余径流小区应根据当地的主要水土保持措施来确定, 也可根据《水土保持综合治理 规划通则》(GB/T15772—2008) 来确定。应观测每次降雨特别是暴雨后径流小区的产生的径流量和产沙量, 以评价各种水土保持措施的防治效果。记录表按照附录 A. 2、附录 A. 4 执行。

5. 1. 11 径流场的每个径流小区, 每 6 个月应进行一次土壤有机质含量、土壤渗透率、土壤导水率、土壤粘结力等的测定; 每 3~4 年应当进行 1 次土壤机械组成、土壤交换性阳离子含量、土壤团粒含量等的测定。

5. 1. 12 自然坡面径流场的观测项目和方法, 可参照本节径流场观测项目和方法的要求执行。

5. 1. 13 根据各地沟蚀实际情况, 选择典型地段定期观测沟头前进、沟底下切、沟岸扩张和沟蚀量。

5.2 控制站观测

5.2.1 控制站的观测项目应包括水位、泥沙、气象以及流域背景值等。流域基本情况表见附录 B.1。控制站监测设施设备记录表见附录 B.2。

5.2.2 水位观测应符合下列规定：

1 人工观测。水位观测的定时观测时间为北京标准时间 8 时。在西部地区、冬季或枯水期 8 时观测确实有困难的，可根据情况，经主管领导机关批准同意后，改为其它时间定时观测。

(1) 水位观测的段次应根据控制站所处的小流域（河流）特征及水位涨落变化情况合理分布，以能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、资料整编的要求为原则。在控制住起涨、峰顶、峰腰、落平和其他转折点水位的前提下，宜按照水位变化均匀分布测次。封顶附近不应少于 3 次，落水部分的退水下降缓慢时，可 30min 观测一次。

(2) 水位平稳时，每日 8 时观测一次水位。稳定封冻期没有冰寒现象且水位平稳时，可每 2 天~5 天观测一次，但要求月初、月末 2 天应观测。

(3) 水位变化缓慢时，每日应在 8 时、20 时各观测一次。在西部地区、冬季或枯水期 8 时、20 时观测确实有困难的，经主管领导机关批准同意后，改为其它时间定时观测。

(4) 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 时各观测一次。

(5) 洪水期或水位变化急剧时，应每 1 小时~6 小时观测一次；水位暴涨爆落时，应根据需要增为每 30min 或若干分钟观测一次，以能测得各次峰、谷和完整的水位变化过程为原则。

(6) 水位观测宜读记至 1cm。当上、下比降断面的水位差小于 0.2m 时，比降水位应读记至 0.5cm；时间应记录至 1min。记录表格式参见附录 B.3、附录 B.4。

2 自记观测。采用自记水位计观测水位的控制站。

(1) 要求到现场进行检查和维护。定期检查宜在汛前、汛中、汛后对设备记性一次全面检查维护，确保正常运行。不定期检查可根据具体情况灵活进行。

(2) 要求每场暴雨过后都要进行一次校核和检查。

(3) 新安装的自记水位计应进行比测或校测。比测或校测合格后方可使用。

5.2.3 泥沙观测观测应符合下列规定：

1 悬移质泥沙观测

(1) 每次洪水泥沙观测次数不应少于 10 次，具体观测时间要根据洪水水位变化情况而确定。记录表格式参见附录 B.3、附录 B.4。

(2) 当发生大洪水时，观测次数要加密；洪峰前后、峰顶均应取样，洪水落平后应再取样 1~2 次。

(3) 采用瓶式采样器采样的，每次采样不得少于 1000ml。采用自动仪器监测的，应每 5min 或 10min 采一次样。

(4) 根据情况可以采用烘干法、置换法、过滤法对悬移质泥沙

水样进行处理，测定水样的泥沙含量。具体要求参照《河流悬移质泥沙测验规范》（GB/T50159-2015）第6章的规定执行。

（5）每年应选取产流量最大、具有典型代表性的降水过程的泥沙样品进行泥沙颗粒级配分析。悬移质泥沙颗粒分析，一般采用洪水期施测单沙的水样进行，推移质颗粒分析和悬移质同时进行。

2 推移质泥沙观测

推移质泥沙观测宜采用坑测法、采样法。

（1）坑测法。在控制站断面上游埋设测坑或用砖、混凝土做成槽形，上沿与河床齐平，坑长与测流断面宽一致，坑宽约为最大粒径的100~200倍，容积要能容纳一次观测期的全部推移质。测坑上面要加盖，留有一定器口，使推移质能进入坑内，又不影响河底水流。一次洪水过后，用挖掘法取出沙样进行测重。

（2）采样法。在控制站断面采用沙质推移质采样器或卵石推移质采样器，在一次洪水过程中将采样器放至河底，器口迎向水流方向采样进行测重。

5.2.4 小流域控制站的气象观测应符合下列规定：

1 观测项目应包括降水、气温、湿度、蒸发、风速、风向、太阳辐射等气象指标。应参照《地面气象观测规范 自动观测》（GB/T 35237-2017）、《地面气象观测规范 风向和风速》（GB/T 35227-2017）等有关气象观测规范的规定执行。记录表格式参见附录B.4、附录B.5。

2 在控制站所在的小流域（河流）至少布设一处气象观测场。观

测场所处位置要能代表流域小气候特征。场地要四周开阔平坦，以保证降水成倾斜下降时，四周物体不致影响降水落入雨量器中。四周障碍物与仪器的距离不得少于障碍物顶部与仪器口高差的 2 倍。

3 观测降水可用雨量器等，在一个流域中要根据流域形状，至少布设 5 个雨量器。观测要求应参照《地面气象观测规范 自动观测》（GB/T 35237-2017）、《地面气象观测规范 风向和风速》（GB/T 35227-2017）等有关气象观测规范的规定执行。

5.2.5 控制站控制断面以上流域背景值调查应符合下列规定：

1 流域背景值调查与控制站观测与调查相结合。流域调查应每年进行一次。记录表格式参见附录 B.6。

2 应建立流域基础数据库。具体指标项目应按照下列规定执行。

（1）地理位置：主要包括自然地理区域、土壤侵蚀类型区、水土保持区划、经纬度范围等。

（2）气象与水文：主要包括降水量及降水强度、温度、风向、风速、径流量、输沙量、水质等。

（3）地形地貌：主要包括地貌类型、流域面积、海拔范围、坡度分级比例等。

（4）植被与土壤：主要包括植被类型、植被覆盖度、土壤类型等。

（5）土地资源与利用：主要包括土地类型、土地利用结构、水土流失防治投资强度、主要作物产量等。

（6）水土流失及其防治：主要包括土壤侵蚀类型比例、土壤侵

蚀强度比例、治理面积、主要治理措施等。

(7) 主要灾害：主要包括干旱指数、洪涝灾害、沙尘暴、滑坡、泥石流等。

(8) 主要矿产资源：主要包括煤炭、石油、天然气、金属矿、非金属矿等。

(9) 社会经济：主要包括人口、户数、人均纯收入、人口增长率等。

5.2.6 控制站应根据水尺断面测量结果，率定水位流量关系并建立水位流量关系曲线。在日常观测中，通过率定的水位流量关系曲线计算径流量；通过径流量和采样含沙量，计算次降水过程的产沙量。

5.3 小流域水土流失观测

5.3.1 小流域水土流失观测应是在自然条件和社会经济条件有代表性的小流域，小流域内应布设雨量站、坡面径流场、干支沟控制站，观测全流域的降水量以及径流量、侵蚀量、通过控制站控制断面的径流量、泥沙量，以分析小流域土壤侵蚀状况、径流泥沙来源，以及降水、地形、地质、土壤、植被等因素对小流域土壤侵蚀的影响。

5.3.2 选择的观测小流域应具有广泛的代表性，流域面积宜为 $10\sim 20\text{km}^2$ ，最大不宜超过 50km^2 。

5.3.3 选择的观测小流域应设置对比观测小流域。选择的对比观测小流域和观测小流域地理位置相邻或相近，自然条件（如地形、地质、植被、土壤、流域面积、流域形状等）相似。如果观测小流域附

近无合适的对比小流域，可在观测小流域内选择两条小支沟进行对比观测。

5.3.4 小流域水土流失观测内容主要包括：小流域土壤侵蚀产沙过程，不同治理方式对流域土壤侵蚀的影响，土地利用（土地覆被）变化对流域土壤侵蚀的影响，降水和水土流失综合治理对流域土壤侵蚀产沙的贡献分析。

5.3.5 小流域降水观测点的布设数量，应以能控制小流域内平面和垂直方向降水变化为原则。

1 流域面积小于 5km^2 的，可按照表 5-1。

表 5-1 流域降水观测点布设数量表

流域面积 (km^2)	小于 0.2	0.2~0.5	0.5~2	2~5
降水观测点个数	2~5	3~6	4~7	5~8

2 流域面积在 50km^2 以下的，每 $1\sim 2\text{km}^2$ 布设一个降水观测点；流域面积超过 50km^2 的，每 $3\sim 6\text{km}^2$ 布设一个降水观测点。

3 若流域内只能布设 1 个降水观测点，则应布设在流域中心或重心附近；布设 2 个的，则一个布设在流域出口的控制站处，一个布设在流域上游；布设多个的，则应考虑流域形状、地形等因素进行布设。

4 每个降水观测点应同时设置两套仪器设备，一个为标准雨量器，一个为自计（自动）雨量计。

5.3.6 小流域土壤侵蚀产沙过程的观测，可按照本规范的 5.2 控制站观测要求进行。测流时尚应符合下列规定：

1 山区小流域宜采用浮标法测流。用浮标法测流，基本水尺上、下游应设置上、下浮标断面，间距不得小于最大断面流速的 20 倍。

2 当流域面积较小时，测流可用建筑物法。常用的量水建筑物有量水堰和量水槽。当洪水流量和枯水流量小、泥沙含量较少时，宜选用量水堰；当洪水流量和枯水流量大、泥沙含量大时，宜选用量水槽。

5.3.7 小流域中布设的坡面径流场主要观测不同类型土地生产方式产生的径流量和泥沙量。其布设方式主要有 2 种。

1 自然坡面径流场。既要观测径流场产生的径流量，也要观测径流场产生的泥沙量。每个小流域在每种类型的坡地上宜布设 2~3 个自然坡面径流场。具体观测可按照本规范 5.1 径流场观测的要求执行。

2 单纯观测土壤侵蚀的简易土壤侵蚀观测场。选择土壤、坡度、坡长、宽度、作物、植被等有代表性的不同类型的坡地若干块，于汛期将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的测钎（钢钎）按照一定的距离（视坡地面积而定），分上、中、下，左、中、右，纵、横各 3 排（共 9 条）打入地下，测钎（钢钎）帽与地面齐平，并在测钎（钢钎）帽上涂上红漆，编号登记入册。每次大暴雨之后和汛期结束，观测钎帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。不是布设在坡耕地上的测钎（钢钎），可长期固定不动，但应注意保护。坡耕地上的测钎（钢钎）要汛后收回。

5.3.8 观测沟道侵蚀的，要选择有代表性的支沟 2~3 条，从沟口至沟头，按照侵蚀轻重，划分成 2~3 段（如果侵蚀情况复杂，可增加段数），测定固定断面 2~3 个，测引水准高程于固定处，设置永久水准标志。每次洪水之后和汛期结束，测绘断面变化，比较计算

冲淤土方。

5.3.9 观测小流域水土流失综合治理效果和模式的,应开展流域自然条件、土地利用、社会经济、土壤侵蚀、水土保持措施等调查,并结合流域控制站、坡面径流场观测数据进行分析评价,分析不同类型的综合治理模式防治效果,为各类型区的小流域和大面积规划治理提供科学依据。

5.3.10 小流域水土流失观测项目和方法应符合下列规定:

1 绘制有关图表。需要绘制小流域的地形图、流域土地利用现状图、流域植被分布图和流域土壤侵蚀图(比例尺 1:10000~1:5000),以及沟底纵比降图、横断面图,以分析流域水土流失变化。

2 降水量观测、水位观测、流量观测、泥沙观测按照本规范 5.1、5.2 的规定要求执行。

3 重力侵蚀调查。在汛期开始和每次暴雨后对全流域的重力侵蚀情况进行 1 次普查,查清楚发生重力侵蚀的处数、地点、类型(崩塌、滑塌、泻溜等)、原因、面积、总土石方量和洪水冲走的土石方量等。记录表格式参见附录 C.1。

4 泥石流调查。有泥石流发生的小流域,在每次暴雨后对全流域泥石流发生情况、运动特征及固体物质搬运量进行 1 次调查。记录表格式参见附录 C.2。

5.4 风力侵蚀观测

5.4.1 风力侵蚀观测应包括气象、风力侵蚀强度、降尘、土壤含

水率、土壤坚实度、植被覆盖度、地面覆盖（作物残茬、薄膜覆盖、盐盖等）、土地利用以及风力侵蚀防治措施等。风蚀观测场基本情况表见附录 D.1，风蚀观测场仪器设备基本情况信息表见附录 D.2。

5.4.2 风力侵蚀观测方法应符合下列要求：

1 气象观测：观测要求应参照《地面气象观测规范 自动观测》（GB/T 35237-2017）、《地面气象观测规范 风向和风速》（GB/T 35227-2017）等有关气象观测规范的规定执行。记录表按照附录 D.3、附录 D.4 执行。

2 风力侵蚀强度观测：采用地面定位测钎法，每 15 天量取测钎离地面的高度变化；也可以采用风蚀圈法来观测。有条件的可以采用高精度地面摄影测量或高精度全球定位系统技术或激光三维测量技术方法。

3 降尘量观测：采用集尘管（缸）法，具体规定按照《环境空气降尘的测定重量法》（GB/T 15265）的规定执行。

4 土壤含水率测定：可以采用土壤水分测定仪（TDR、FDR）测定，也可以采用土壤物理学的方法测定。具体观测要求参照《土壤墒情监测规范》（SL364-2015）有关规定执行。记录表按照附录 D.5 执行。

5 土壤坚实度测定：可以采用土壤物理学的方法测定。

6 土地利用、植被覆盖度、风力侵蚀防治措施、地面覆盖应采用地面调查或遥感影像解译方法获取。地面覆盖记录表按照附录 D.6 执行。

6 水土保持遥感监测内容与方法

6.1 一般规定

6.1.1 水土保持遥感监测工作应按照资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

6.1.2 资料准备时，应搜集已有成果资料，至少包括监测区域的地形图、土地利用、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

6.1.3 基础地理信息数据应根据监测成果精度要求，选择对应的比例尺进行收集。

6.1.4 开展各比例尺水土保持遥感监测的大地基准应按《国家大地测量基本技术规定》(GB 22021—2008)中4.1的要求，采用CGCS2000国家大地坐标系统；高程基准应按《国家大地测量基本技术规定》(GB 22021—2008)中5.1的要求，采用1985国家高程基准。

6.1.5 开展各比例尺水土保持遥感监测投影宜按《数字地形图产品基本要求》(GB/T 17278—2009)中10.1的要求执行。

6.1.6 时间基准应采用公元纪年。

6.1.7 水土保持遥感监测成果比例尺参照《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-2012)规定的国家基本比例尺地形图系列执行，并应符合下列要求：

1 小流域（包括大中型生产建设项目、水土保持措施）监测成果

比例尺不小于 1:10000。

2 县（县级市、旗）监测成果比例尺不小于 1:50000。

3 省（自治区、直辖市）、水土流失重点预防区和重点治理区监测成果比例尺不小于 1:100000。

4 全国、流域性监测成果比例尺不小于 1:250000。

6.2 遥感影像选择与预处理

6.2.1 遥感影像选择

1 应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。开展 1:250000、1:100000、1:50000、1:10000 比例尺精度的水土保持遥感监测，宜选择空间分辨率不低于 30m、10m、5m、2.5m 的遥感影像。

2 应根据任务要求，选择时相满足调查时段，易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的遥感影像。

3 遥感影像采用的谱段范围一般为可见光、近红外、热红外和微波等。其中，可见光遥感影像中绿波段适用于植被类型，红波段适用于城市用地、道路、土壤、地貌与植被的区分；近红外遥感影像适用于植被类型、覆盖度与水体的识别；热红外遥感影像适用于土壤湿度与地表温度信息的提取；微波遥感影像适用于土壤湿度等信息的提取。工作中可根据实际情况选择谱段范围。

4 卫星影像的选择质量应符合下列要求：

(1) 选择倾角较小、覆盖工作区域的全色或多光谱影像，影像

时相尽可能一致或接近，要求层次丰富、影像清晰、色调均匀、反差适中，无明显噪声和条带缺失。

(2) 相邻各景影像之间应有不小于影像宽度 4% 的重叠，特殊情况下重叠可小于上述指标。

(3) 以景为单位，影像中云雪覆盖量应不超过 5%，且不能覆盖重点调查区域。分散的云雪覆盖量，其面积总和不应超过作业区面积的 10%。

5 航空像片的选择质量应符合下列要求：

1) 影像清晰，对比度适中，覆盖工作区域且区域内云雪覆盖量应不超过 5%，且不能覆盖重点调查区域。分散的云雪覆盖量，其面积总和不应超过作业区面积的 10%。

2) 有立体观测要求时，像片的航向重叠应不少于 60%，旁向重叠应不少于 30%，相邻像片的航高差应小于 30m，航线的弯曲率应小于 3%。

6.2.2 遥感影像预处理

1 水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何纠正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对于地形起伏较大山区，遥感影像还应进行正射纠正。

2 影像的纠正、融合、镶嵌、增强等预处理及质量参照《遥感影像平面图制作规范》（GB/T 15968—2008）中第 3 章、第 4 章、第 5 章执行，并应符合下列要求：

(1) 根据搜集到的遥感信息，选择最佳波段组合，应利用数字

图像处理方法进行信息增强。对特定目标的解译，宜选择与其相适用的信息增强处理方法。

(2) 利用地形图选取控制点进行几何校正时，校正后图面误差应不大于 0.5 mm，最大应不大于 1mm。对于丘陵、山区侧视角较大的图像，可利用数字高程模型进行地形位移校正。

(3) 采用影像对影像校正时，两者配准后的误差不应大于 0.5 个像元。

(4) 涉及多源、多时相或多景遥感影像预处理时，应实现无缝镶嵌。

(5) 正射纠正质量应符合《基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 数字正射影像图》(CH/T 9009.3—2010)第 5 章、第 6 章的要求，检查与验收应符合《数字测绘成果质量检查与验收》(GB/T 18316—2008)第 3 章、第 4 章、第 5 章的要求。

3 影像分幅和编号应按《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-2012)第 3 章、第 4 章的要求执行。

6.3 解译标志建立

6.3.1 遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、时相、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括具有指导意义的土地利用、植被类型及其植被覆盖度、土壤侵蚀状况、水土流失防治措施的典型影像特征。建立的解译标志

应具有代表性、实用性和稳定性。解译标志可采用下列方法建立：

- 1 根据解译经验；
- 2 遥感图像与实地对照；
- 3 与相同地区既有的典型遥感解译成果对照。

6.3.2 解译标志应通过野外验证，并根据实地情况进行修改和补充。对典型的解译标志和重要的要素分类界线、同质要素由于空间变异间接引起的解译标志差异等，应实地拍摄照片、绘制野外素描图，并做好野外记录。

6.3.3 对各种解译标志应有详细的文字描述，并整理成册。记录表格式参见附录 E.1。

6.4 信息提取

6.4.1 主要内容

1 水土保持遥感监测信息提取应包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等。采用遥感手段不能或不易获取的部分土壤侵蚀或水土保持措施信息的获取，可结合地面调查、野外解译标志建立开展，并参照《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T 15772—2008）第4章的要求执行。

2 土壤侵蚀因子应反映土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等土壤侵蚀因素。

6.4.2 土地利用

1 应参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）第5章的

要求和《水土保持工程初步设计报告编制规程》（SL 449—2009）附录 D，结合水土保持行业特点，对部分土地利用现状分类进行了归并，形成适用于水土保持的土地利用现状分类。土地利用现状分类记录表格式参见附录 E. 2。

2 土地利用获取应以目视解译方法为主，计算机自动识别解译方法为辅。

目视解译方法可根据实际情况采用直接判读、逻辑推理或综合景观分析等多种方法，相互配合使用。

计算机自动识别解译方法可根据实际情况采用基于地物光谱分析自动识别、模型自动识别和专家系统自动识别等解译方法。

6.4.3 植被覆盖度

1 遥感影像提取植被覆盖度分为单时相植被覆盖度和多时相植被覆盖度。

2 单时相植被覆盖度是采用单次遥感影像所对应的植被覆盖度值，因子的提取可采用目视解译、归一化植被指数等方法。

目视解译方法应根据影像辐射定标情况，可采用直接判读法、对比法、邻比延伸法、证据汇聚法、影纹分类法等多种方法相互配合使用。

归一化植被指数方法应根据影像辐射定标情况，利用近红外波段和可见光红波段计算得到归一化植被指数，通过植被指数计算得到植被覆盖度。

3 多时相植被覆盖度是采用多期单时相遥感影像获取的植被覆

盖度值，分为半月、月和年植被覆盖度。多时相植被覆盖度可采用下列方法获取：

(1) 半月植被覆盖度由半月内多期单时相植被覆盖度最大值合成获取，月平均植被覆盖度由本月 2 个半月植被覆盖度计算获取，年平均植被覆盖度由本年 12 个月平均植被覆盖度计算获取。

(2) 根据实测数据获取的植被覆盖度季节变化曲线，计算半月、月、年植被覆盖度。

6.4.4 坡度坡长

1 坡度和坡长可通过适宜比例尺遥感立体像对，利用数字摄影测量等技术获取 DEM，或直接选取适宜比例尺 DEM 计算坡度坡长因子。

2 各项土壤侵蚀因子的栅格数据经重采样后的栅格大小，应与坡度坡长栅格数据的栅格大小保持一致。

6.4.5 降雨侵蚀力

1 可通过遥感影像并结合地面观测，获取降雨强度指标，计算次降雨侵蚀力。

2 可由次降雨侵蚀力分别计算日降雨侵蚀力、月降雨侵蚀力和年降雨侵蚀力。

3 可利用各点的降雨侵蚀力，采用插值法形成降雨侵蚀力分布图。

6.4.6 其他土壤侵蚀因子

1 土壤水分、地表温度可通过微波、热红外等遥感影像，结合地面观测数据等资料，获取土壤水分、地表温度等指标。

2 地表组成物质可通过遥感影像，获取地表组成物质，并结合地面调查和土壤样品化验分析结果等计算土壤可蚀性因子。

6.4.7 水土保持措施

1 水土保持措施类型应按《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T 16453.1—6)的要求划分。

2 遥感影像提取水土保持措施因子的方法应按本规范 6.4.2 条的规定进行。对于遥感方法不能或不易获取的水土保持措施类型，应结合资料收集、地面调查等方法进行补充。

6.4.8 土壤侵蚀类型与强度分级

1 土壤侵蚀类型应通过遥感影像，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—2007)第 3 章的规定和地面调查综合确定。

2 土壤侵蚀强度分级应根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—2007)第 4 章的规定确定。

6.4.9 质量要求

1 各类信息提取的最小成图图斑面积应为 4mm^2 ，条状图斑短边长度应不小于 1mm 。

2 解译结果应抽取不少于总图斑数的 5%进行核查，核查对象涉及本规范 6.4.2~6.4.8 所有类型。核查对象的数量应符合下列要求：

1) 小流域(包括大中型生产建设项目、水土保持措施)、县(县级市、旗)成果图核查对象数量不小于 10%。

2) 省(自治区、直辖市)、水土流失重点预防区和重点治理区成果图核查对象数量为 5~10%。

3) 全国、流域性成果图核查对象数量不小于 5%。

3 应对核查对象不少于 10%的样本进行实地验证，解译结果判对率应不小于 90%。

4 DEM 质量应符合《基础地理信息数字成果 1:5000 1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 数字高程模型》(CH/T 9009.2-2010) 的要求，检查与验收应符合《数字测绘成果质量检查与验收》(GB/T 18316—2008) 第 3~5 章的要求。

6.5 野外验证

6.5.1 验证内容与方法

1 野外验证的主要内容应包括：

- (1) 解译标志检验；
- (2) 信息提取成果验证；
- (3) 解译中的疑、难点以及需要补充的解译标志验证；
- (4) 与现有资料对比有较大差异的解译成果验证。

2 验证可采用抽样调查的方法进行。验证样本应包含本规范 6.4.2~6.4.8 的所有类型，并在空间上均匀分布。

3 验证样本的数量应符合下列要求：

(1) 对不小于解译结果总图斑数 5%的核查对象，抽取 10%作为验证样本进行实地验证。

(2) 解译中疑难点，应补充解译标志，并抽取不小于 20%的样本进行验证。

(3) 对解译结果与现有资料对比有较大差异的，应进行 100% 验证。

6.5.2 验证成果要求

1 野外验证应根据实际情况，修改补充解译标志，并根据新建立的解译标志进行校核，修改解译结果。

2 对野外验证结果应及时补充、填写验证记录表。野外验证记录表格式参见附录 E.3。

3 验证点的实地平面位置误差应小于所使用的遥感影像 1 个像元大小，图斑属性判对率应大于 90%。

4 经野外验证不能达到质量控制要求的，应重新解译。

6.6 分析评价与成果管理

6.6.1 分析评价

1 水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀的分析方法主要包括综合评判法和模型法。

采用综合评判法进行水力侵蚀、风力侵蚀分析的，应按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190—2007）第 4 章的要求执行。

采用模型法进行土壤侵蚀分析应利用该区域成熟分析模型进行计算，其中水力侵蚀分析可参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190—2007）附录 B 提供的模型进行。

2 应结合水文泥沙观测、坡面径流小区观测、土壤侵蚀调查、水土流失防治等资料，对水土保持遥感监测结果进行合理性分析。

6.6.2 面积汇总

1 监测成果面积量算与汇总应以图幅理论面积作为控制面积，并进行面积量算。

2 理论面积与实际面积误差范围不得大于理论面积的 1/400。面积差应平差到每个图斑，平差后的残差值应赋于图中面积最大的图斑。

3 全国、区域、流域的面积汇总时，应以县级行政单位为单元，分类分级统计面积。进行县级面积汇总时，应按乡级行政单位为单元进行统计。小流域可根据具体情况确定。土壤侵蚀面积汇总表参见记录表格式参见附录 E.4。

6.6.3 成果管理

1 在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告。

2 中间资料和成果资料应分类整理，并及时归档。

3 原始数据、中间成果和最终成果均应有元数据。

4 最终成果应为数字化产品，并按有关规定进行编码。

5 遥感影像与解译的成果或专题图宜采用地理信息系统技术进行分层管理，满足水土保持信息化管理的需要。

6 专题影像成果整饰应符合《遥感影像平面图制作规范》（GB/T 15968—2008）第 6 章的要求，专题线划成果整饰应符合《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）的要求。

7 水土保持调查内容与方法

7.1 一般规定

7.1.1 水土保持调查按照采取的调查方法和技术路线,分为询问调查、典型调查、抽样调查和普查等。

7.1.2 一般在开展水土保持调查前,应组织人员进行资料收集。

1 收集的资料内容应符合下列规定:

(1) 水土流失影响因子:包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文、土地利用等资料。

(2) 与水土保持有关的一些社会经济资料,调查表样式记录表格式参见附录 F.1。

(3) 其他相关资料:包括调查使用的图件和遥感资料以及水土保持规划、措施及防治效果等资料。

2 收集的资料来源应符合下列规定:

(1) 与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件等。

(2) 已有的水土保持调查成果及相关部门的调查成果。

(3) 相关业务部门专题资料:包括土地利用、水文、气象、林业、农业、土壤、地质资料等。气象资料调查表记录表格式参见附录 F.2。

(4) 相关业务部门的统计资料:国家、行业及各级政府的年鉴、统计报表、统计台账等。

(5) 最新的卫星影像、航空照片、地形图资料以及业务部门的

相关图件。

(6) 有关网站上的资料。

3 收集的资料数据应具有可靠性、完整性和代表性。

4 应对收集到的资料进行分类、编目、汇总和必要的统计分析。

应在分析研究的基础上，剔除不可靠的资料数据。

7.2 询问调查

7.2.1 询问调查内容符合下列规定：

1 调查公众对水土保持政策法规的了解和认识程度、对水土流失及其防治的观点和看法、对水土流失和水土保持的认识与评价。

2 调查专家对水土保持政策法规及科学技术的研究、推广和应用的认识、看法和观点。

3 调查总结水土流失及其防治方面的经验、存在的问题和解决的办法。

4 了解和掌握与水土保持有关的一些社会经济情况，弥补统计资料的遗漏与不足。

7.2.2 询问调查的内容和方法：

1 面谈或电话询问：应确定一个或若干个主题进行讨论，并作记录分析。

2 问卷回答或邮寄访问：应设计详细的问卷，问卷设计格式记录表格式参见附录 F.3。

7.2.3 询问调查应遵循下列原则：

1 询问调查时应合理确定调查内容与调查方式，确保调查资料的真实性、可靠性。

2 问卷设计应体现普遍性和代表性。应根据不同的任务和目的进行设计和统计分析，组织专家进行解释和诊断。

7.3 典型调查

7.3.1 典型调查内容应符合下列规定：

1 水土流失典型事例及灾害性事故调查：主要包括滑坡、崩岗、泥石流等。其中滑坡、崩岗和泥石流记录表格式参见附录 C.1、附录 C.2。典型暴雨引起的水土流失灾害调查应重点调查极端降水引起的水土流失状况及其灾害、水土保持措施防治效果、水土保持措施损毁状况等。

2 小流域水土流失综合治理典型调查：水土保持措施新技术推广应用示范调查、水土保持政策法规执行情况调查，以及水土流失综合治理新经验和新典型调查等。其中，水土流失综合治理典型应根据《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T15772-2008）的有关规定确定。

3 重点水土保持工程的典型调查内容应根据每次调查的目的和任务确定，应包括自然条件、社会经济、土地利用、水土流失及其危害等，调查表格式参见附录 F.1。生产建设项目水土流失及其防治的调查内容按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第 5~6 章执行。国家水土保持示范创建工程调查内容根据具体调查任务确定。

7.3.2 调查方法应符合下列规定：

1 典型调查可采用资料搜集、实地考察和量测、开调查会、访问等多种形式。调查内容应填入调查表，并完成相应的图件和说明。必要时应编写调查报告。

2 典型调查可根据实际要求，布设样地或选择典型小流域、典型行政区域进行临时调查，也可设置固定连续观测点观测。

3 重点或示范小流域综合治理典型调查宜采用 1:1000 或 1:5000 的地形图或航片，逐个图斑进行调查、绘制。中大流域可采用 1:10000~1:50000 的地形图或相应比例的航片，也可采用卫片，逐个图斑进行调查、判读、绘制。

7.3.3 典型调查应遵循下列原则：

1 调查对象应具有典型代表性，且分布合理。调查规模应适度。

2 应根据不同的调查目的和任务，确定调查工作细则。可以是一次性调查，也可定期进行调查。调查应严格按照确定的细则进行，杜绝漏查。

7.4 水土保持普查

7.4.1 水土保持普查内容应符合下列规定：

1 大面积的周期性水土流失或水土保持的逐级详细调查。

2 根据业务需要短期内完成的侵蚀沟、梯田、坡耕地水土流失等特定专项任务的快速详细调查。

3 小流域或生产建设项目的水土流失与水土保持的详细调查。

4 与水土保持相关的地质、土壤、植被等的线路调查。

7.4.2 水土保持普查方法应符合下列规定：

1 周期性水土流失或水土保持普查，应根据《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）的规定确定调查内容，每次调查的内容应基本不变，保证资料的连续性和可比性。

2 小流域水土流失与水土保持调查内容、方法应按《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）规定确定，具体内容参照附录 F.4。

3 生产建设项目水土流失与水土保持调查内容和方法应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第 5~6 章规定确定。

4 植被的线路调查内容参照附录 F.5。地质调查、土壤调查应根据实际需要确定。

7.4.3 水土保持普查应遵循下列原则：

1 应保证普查资料的时效性、准确性和可靠性。

2 普查项目应统一，不同时期的普查项目应保持一致。

3 线路调查时所选择的线路应具有代表性。

7.5 抽样调查

7.5.1 抽样调查应符合下列规定

1 一定区域范围内土地利用类型变化和土壤侵蚀类型及其程度的监测。

2 水土流失综合治理和生产建设项目的水土保持措施质量和防治效果的监测。

3 林草植被状况的调查。

4 水土保持遥感解译的实地检验。

7.5.2 抽样调查应由方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节构成。

7.5.3 抽样调查必须保证抽样的随机性，即保证总体中每一个单位都有均等的被选机会；应选择适宜的抽样方法，在一定的精度条件下，保证实现最大的抽样效果。

7.5.4 抽样设计应符合下列规定：

1 抽样方法与样地数：

(1) 1000km² 以上流域，调查应采用成数抽样法。抽样可靠性应为 90%~95%，精度应为 80%~85%，最小地类总成数预计值应为 1%~10%，通常采用 5%。应以此为依据确定样地数。

(2) 1000km² 以下流域，采用系统抽样或随机抽样。变动系数应小于 20%，采用系统抽样；变动系数大于 20%，应采用随机抽样：抽样可靠性为 90%~95%时，估计抽样误差小于 10%。应以此为依据确定样地数。

(3) 样地数计算结果应增加 10%的安全系数。

2 样地形状与面积：宜采用正方形、长方形、圆形样地。样地面积，对于乔木林样地面积应大于 400m²，且宜为 600m²；草地调查应为 1~4m²；灌木林应为 25~100m²；耕地和其他地类根据坡度、地面组

成、地块大小及连片程度确定，宜采用 $10\sim 100\text{m}^2$ 。一次综合抽样，各种不同地类的样地面积应保持一致，以 $400\sim 600\text{m}^2$ 为宜。

3 样地类别：

(1) 固定样地：定期监测的可复位的样地，应设置固定标志。

(2) 临时样地：本期不复位或下一期不复查的样地。

(3) 放弃样地：只有样地号，无法设置和调查的样地。

4 样地布点：

(1) 小流域范围内抽样调查林草生长状况、工程质量状况等，可根据确定的样地数，在 1:10000 地形图上采用网状布点。

(2) 中流域或县域范围进行水土流失及防治措施调查，可根据确定的样地数，在 1:10000 或 1:50000 的地形图公里网交叉点上布点。

(3) 大流域或县域以上范围则应在 1:50000 或 1:100000 的地形图公里网交叉点上布点。

5 样地定位与设置：

(1) 样地应根据地形图上确定的位置，利用样地附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度的卫星导航接受设备确定其地面位置。

(2) 样地边界现地测定时，其各边方向误差应小于 1° ，周长闭合误差应小于 $1/100$ 。

(3) 定期抽样调查时，固定样地应采用卫星导航接受设备复位，复查时发现固定样地位移值小于 50m ，但符合随机抽样原则，可确认为复位样地。

6 样地调查内容参照附录 F.6。

7 总体特征值估计与误差

(1) 总体特征值估计与误差计算公式，应按统计学要求进行。

(2) 土壤侵蚀总体特征值的估计应根据土地利用类型的样地数，计算出不同土地利用类型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出调查总体的土壤侵蚀特征值。

(3) 土壤侵蚀年平均动态变化，应采用定期抽样调查方法，以监测前后期得到的土壤侵蚀面积成数平均数动态估计值，除以监测间隔年数，并乘以调查总体面积求得。

(4) 动态估计达不到规定的要求时，应增加样地数，进行补充调查，直到精度达到要求为止。

7.5.5 小型工程(梯田、谷坊等)质量抽查，单个工程可作为一个独立的样地(点)，大中型工程质量，应全面检查。关于工程质量检查的抽样比例参照附录 F.7。

7.5.6 抽样调查应遵循下列规定：

1 利用样地调查结果来估计总体时，计算必须符合统计学的计算要求。

2 林草植被调查除本规定之外，应符合林草植被调查的有关规定。

8 生产建设项目水土保持监测内容与方法

8.1 一般规定

8.1.1 生产建设项目建设和生产过程中造成的水土流失及其防治效果应开展监测。

8.1.2 开展生产建设项目水土保持监测应调查掌握项目施工准备期前一年水土流失防治责任范围内的水土流失及其防治状况。主要调查内容包括：

1 水土流失影响因素：地形地貌、气象水文、土壤植被、地面组成物质、土地利用等。

2 水土流失状况：水土流失类型、面积、强度、分布和危害。

3 水土保持措施：水土保持措施类型、分布、面积和防治效果。

8.1.3 建设类项目在建设期（含施工准备期）和试运行期应开展监测。建设生产类项目在建设期（含施工准备期）、试运行期和生产运行期均应开展监测。

8.1.4 生产建设项目水土流失重点区域及重点对象应进行重点监测。

8.1.5 生产建设项目水土保持监测应设置监测点。监测点的位置应固定，并设立标志，同时应根据监测指标配置监测设施设备。

8.1.6 生产建设项目水土保持监测应按照监测分区、监测时段对水土流失动态变化及其防治效果进行监测。

8.1.7 生产建设项目监测应结合主体设计、施工、监理等相关资

料和数据开展，并由针对性地进行必要的调查、观测和测量。

8.2 监测范围

8.2.1 生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的相关区域。

8.2.2 生产建设项目水土保持监测分区和监测站点区域按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第4章要求执行

8.3 监测时段

8.3.1 建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段可分为施工准备期、施工期和试运行期。

8.3.2 建设生产类项目水土保持监测应从施工准备期开始至运行期结束。监测时段可分为建设期和生产运行期两个阶段，其中建设期可分为施工准备期、施工期和运行期。

8.3.3 生产建设建设不同监测时段监测的重点内容的确定应符合下列规定：

1 施工准备期和施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况。

2 试运行期应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

3 建设生产类项目的生产运行期应重点监测水土流失及其危害、水土保持措施运行情况及其防治效果。

8.4 监测内容、方法与频次

8.4.1 生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

8.4.2 水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等监测要求按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第5章执行。

8.4.3 生产建设项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等监测方法、监测频次按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第6章要求执行。

8.5 监测站布设

8.5.1 生产建设项目监测站布设应符合下列规定：

- 1 监测站布设应反映项目所在区域的水土流失特征。
- 2 监测站布设应与项目构成和工程施工特征相适应。
- 3 监测站应按照监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区。

4 监测站布设应统筹考虑监测内容合理布设。

5 监测站应相对稳定，以满足持续监测要求。

8.5.2 监测站布设应满足水土流失及其防治效果监测与评价的

要求，并应符合下列规定：

1 植物措施监测站数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测站。

2 工程措施监测站数量应综合分析工程特点确定，并应符合下列规定：

1) 对点型项目，弃土（石、渣）场、取土（石、料）场、大型开挖（填筑）区、贮灰场等重点对象应至少布设 1 个工程措施监测站。

2) 对线型项目，应选取不低于 30%的弃土（石、渣）场、取土（石、料）场、穿（跨）越大中河流两岸、隧道进出口布设工程措施监测站点，施工道路应选取不低于 30%的工程措施布设监测站。

3 土壤流失量监测站数量应按照项目类型确定，应符合下列规定：

1) 对点型项目，每个监测分区应至少布设 1 个监测站。

2) 对线型项目，每个监测分区应至少布设 1 个监测站点。当一个监测分区中的项目长度超过 100km 时，每 100km 应增加 2 个监测站。

8.5.3 生产建设项目植物措施、工程措施、土壤流失量的监测站点具体布设要求，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第 7 章要求执行。

生产建设项目弃土（石、渣）场、取土（石、料）场、大型开挖（填筑）区、施工道路、临时堆土（石、渣）场的水土保持监测要求按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第 8 章要求执行。

9 监测资料整编

9.1 一般规定

9.1.1 水土保持监测资料应定期进行整编。年度监测资料应于每年6月底前完成上年度资料整编，并同时形成标准格式电子文档。

9.1.2 整编工作应包括工作准备、数据处理、数据审查、整编、汇编等工作环节。在整编过程中，应全面了解监测工作的开展情况，审核监测方法、数据计算方法并深入进行资料分析。

9.1.3 水土保持监测整编工作应符合下列要求：

1 整编开始前，应收集原始资料、基础资料、监测资料、成果资料、历年整编有关情况，以及资料审查过程中的有关分析图表和文字说明。

2 各项目的原始监测资料应经过审查、审核后方可进行整编。

3 应对资料进行合理性检查，抽查一定数量的成果资料，必要时应全面审核。

9.1.4 根据监测资料的类型，水土保持监测资料整编可分为说明资料、基础资料、监测资料和成果资料，应根据技术要求完成所有专题成果表、专题成果图的编制。

1 说明资料指对监测对象所处区域、监测对象本身基本情况的介绍。资料整编说明应包括数据审查情况、资料整编情况及遗留问题等。

2 基础资料指描述监测对象属性的资料。

3 监测资料指直接观测监测指标获得的数据资料。

4 成果资料指监测数据经计算分析后获得的成果数据资料。

9.1.5 不同监测方法获得的现场原始记录、图表、影像资料应归档保存。

9.1.6 对监测站的新建、停测、恢复、迁移等较大事件的发生时间、变动情况等，应进行沿革考证，并应于当年考证清楚。

9.2 整编内容

9.2.1 说明资料

1 径流场说明资料应包括下列内容：

(1) 整编说明。包括资料整编总体情况、整编资料的起止时间、径流场所在区域自然概况，行政区、地理位置、所属流域、地形地貌和气候特征、主要土壤类型和植被类型、观测项目与方法、整编表主要指标的计算方法等内容。

(2) 径流场基本情况表。

(3) 径流场位置图。

2 小流域控制站说明资料应包括下列内容：

(1) 整编说明。应包括资料整编总体情况、资料整编的起止时间，小流域控制站所在区域的自然概况、观测项目与方法、设立时间等内容。

(2) 小流域控制站基本信息表。

(3) 小流域控制站位置图。

3 风力侵蚀监测站说明资料应包括下列内容：

(1) 整编说明。应包括资料整编总体情况、整编资料的起止时间,监测站所在区域的自然概况、观测项目与方法、设立时间等内容。

(2) 风力侵蚀监测站基本情况表。

(3) 风力侵蚀监测站位置图。

4 区域监测说明资料应包括下列内容:

(1) 整编说明。应包括资料整编总体情况、资料整编起止时间,监测频次、监测区域自然概况、监测内容与指标、技术方法等内容。

(2) 监测范围一览表、分布图。

(3) 监测内容一览表。

9.2.2 基础资料

1 径流场基础资料应包括下列内容:

(1) 径流小区布设图或示意图。

(2) 径流小区和集流(分流)设施设备照片。

(3) 监测设施设备基本信息表。

(4) 监测设施设备率定情况。

(5) 径流小区基本情况表。

(6) 径流场各监测项目的具体指标及其监测方法。

(7) 径流场主要监测指标或项目的计算方法。

2 小流域控制站基础资料应包括下列内容:

(1) 小流域控制站观测设施照片。

(2) 小流域地形图。

(3) 小流域土地利用图。

- (4) 小流域土地利用野外调查表。
- (5) 观测项目与方法。
- (6) 主要监测设备设施类型及数量等情况。
- (7) 土壤含水量监测点位置信息。

3 风力侵蚀监测站基础资料应包括下列内容：

- (1) 仪器设备基本信息表。
- (2) 仪器设备布设图或照片。
- (3) 监测设施设备率定情况。

4 区域监测基础资料应包括下列内容：

- (1) 遥感信息一览表、索引图和平面图。
- (2) 基础地理信息一览表、索引图和平面图。
- (3) 气象站点一览表和分布图。

9.2.3 监测资料

1 径流观测场监测资料应包括下列内容：

- (1) 逐日降水量表。
- (2) 降水过程摘录表。
- (3) 径流小区田间管理表。
- (4) 径流小区土壤含水量和植被盖度表。

2 小流域控制站监测资料应包括下列内容：

- (1) 逐日降水量表。
- (2) 降水过程摘录表。
- (3) 逐日平均流量表。

(4) 流域土壤含水量表。

3 风力侵蚀监测站监测资料应包括下列内容：

(1) 逐日降水量和蒸发量表。

(2) 月逐时风速风向表。

(3) 日均逐时风向表。

(4) 土壤含水量表。

(5) 土壤温度表。

(6) 地表覆被状况表。

4 区域监测资料应包括下列内容：

(1) 解译标志记录表、相应文字描述和照片。

(2) 野外验证记录表、相应文字描述和照片。

(3) 土地利用统计表、矢量数据和分布图。

(4) 植被覆盖度统计表、栅格数据和分布图。

(5) 地形资料统计表、栅格数据和分布图，包括坡度栅格数据，坡度分级统计表、坡度分级栅格数据、坡度分级分布图和坡度因子栅格数据；坡长栅格数据和坡长因子栅格数据；坡向栅格数据、坡向分级栅格数据和坡向分级分布图。

(6) 气象资料登记表、栅格数据和分布图，包括降水量登记表和风速风向登记表，降雨侵蚀力因子、风力因子、冻融日循环天数、冻融相变水量、年降水量等值线栅格数据和分布图。

(7) 其他土壤侵蚀因子栅格数据和分布图，包括表土湿度因子、地表粗糙度因子、土壤可蚀性因子栅格数据和分布图。

(8)水土保持措施统计表、矢量数据和分布图，水土保持措施因子栅格数据和分布图。

(9)询问调查资料一览表、调查记录表。

(10)收集资料一览表、资料统计表。

(11)抽样调查资料一览表、野外调查表。

9.2.4 成果资料

1 径流观测场监测成果资料整编应包括下列内容：

(1) 径流小区逐次径流泥沙表。

(2) 径流小区逐年径流泥沙表。

2 小流域监测成果资料整编应包括下列内容：

(1) 逐日平均含沙量（悬移质）表。

(2) 逐日产沙模数（悬移质）表。

(3) 流域径流泥沙过程（悬移质）表。

(4) 逐次洪水径流泥沙（悬移质）表。

(5) 年径流泥沙（悬移质）表。

3 风力侵蚀监测站监测成果资料应包括下列内容：

(1) 土壤理化性质表。

(2) 风力侵蚀厚度表。

(3) 逐月输沙率表。

(4) 输沙尘率表。

(5) 降尘量表。

(6) 积沙（尘）量表。

4 区域监测成果资料应包括下列内容：

(1) 土壤侵蚀面积统计表、土壤侵蚀类型分界线图、土壤侵蚀强度分级图。

(2) 年度水土流失消长统计表、年度水土流失变化表。

9.3 整编方法与要求

9.3.1 径流场监测资料

1 说明资料整编

(1) 径流场基本情况应包括径流场编号、径流场名称、径流场代码，所在全国水土保持区划一级分区、流域（一级以下）、行政位置、经纬度、所属气候区、土壤类型等内容，基本情况表格式按附录 A.1 执行。

(2) 径流场位置图应包括监测站所属省行政边界、省内市（地）、县（区）位置、站点位置、水系等。

(3) 径流场整编数据一览表应包括径流场名称、径流场代码、径流小区编号、建立年份、及径流小区整编的监测资料情况，格式可参见附录 G.1。

2 基础资料整编

(1) 径流小区布设图（或示意图）应标绘径流小区和雨量站位置。

(2) 径流场监测设施设备、降水观测设备和土壤水分基本信息表格式应按附录 G.2 执行。监测设备为自动监测设备时，应在基本信

息表备注栏内标明设备名称型号和基本参数。

(3) 土壤水分监测设备基本信息应包括土壤水分监测设备的类型、名称、型号及其率定情况。

(4) 径流场径流小区基本信息表，应按照农地、林地和灌草地不同土地利用方式分类，格式应按附录 G.3 执行。

3 降水量资料整编

(1) 降水量资料整编工作应包括下列内容：

1) 对降水观测记录进行审核、考证。对于自记资料，除检查时间和虹吸订正外，还应检查故障的处理情况。

2) 数据整理。

3) 编制逐日降水量表。

4) 编制降水过程摘录表。

5) 合理性检查。

(2) 当一个监测站同时有多个降水量观测设备记录时，应将每个设备的记录单独整编，并分别整编逐日降水量和降水过程摘录表，在表头标明雨量站编号。

(3) 日降水量的划分应按照《降水量观测规范》（SL 21-2015）的规定执行，每日降水以北京时间 8 时为日分界，即从昨日 8 时至今日 8 时的降水为昨日降水量。

(4) 降水过程摘录应符合下列要求：

1) 间歇时间连续超过 6 小时，视为两次降水。

2) 符合次雨量大于等于 12 毫米、产流的次降雨、15 分钟内雨

量超过 6 毫米三种情形之一的降雨都应摘录降雨过程。

3) 虹吸式自记雨量计监测降雨应按断点雨强变化分段摘录, 数字雨量计数据摘录断点时间不超过 5 分钟, 时段雨量为 0 连续超过 3 小时, 只保留第一个和最后一个, 中间 0 雨量值所在行应删除。

(5) 降雪资料整编时, 应按照《降水量观测规范》(SL 21-2015) 的规定执行, 在降水量数值右侧加注降水物符号“*”, 雹或雨夹雹时, 降水物符号为“A”; 有雨也有雪时, 降水物符号为“·*”; 遥测无人值守的站, 可不记观测物符号。

(6) 观测值欠准时, 应按照《降水量观测规范》(SL 21-2015) 的规定执行, 在降水量数值右侧加欠准符号“※”; 观测值不全时, 应按照《降水量观测规范》(SL 21-2015) 的规定执行, 对降水量数值加“()”; 缺测时, 根据地形、气候条件相近的临近站数据插补, 并进行说明。无临近站时, 缺测应用符号“-”标明。

(7) 在观测工作中, 如发生缺测、可疑等影响观测资料精度和完整的事件, 或发生特殊雨情、大风和冰雹以及雪深折算关系等, 均应用文字在备注栏作详细说明。

(8) 逐日降水量表格式应按附录 G. 4 执行。

(9) 逐次降水过程摘录表格式应按附录 G. 5 执行。

(10) 合理性检查应包括下列内容:

1) 同一监测设备监测的降水过程摘录表统计的日降水量应不大于逐日降水量表中的日降雨量。

2) 应对照逐日降水量表和降水过程摘录表, 检查数据一致性。

降水过程摘录表中的最大次降水量、最大降雨侵蚀力应与逐日降水量表中数据一致。

3) 各时段最大降水量应随时间加长而增大，长时段降水强度一般应小于短时段降水强度。各时段最大量应大于或等于摘录中相应的段量。

4 田间管理资料整编

(1) 田间管理资料整编工作应包括下列内容：

- 1) 对田间管理记录进行审核、考证。
- 2) 数据整理。
- 3) 编制径流小区田间管理表。
- 4) 合理性检查。

(2) 田间管理表应根据田间扰动的先后顺序，整编对各径流小区的所有扰动。

(3) 田间管理应与当地农作习惯相符。

(4) 径流小区田间管理表格式应按附录 A.7 执行。

5 土壤含水量和植被盖度资料整编

(1) 土壤含水量和植被覆盖度资料整编工作应包括下列内容：

- 1) 对观测记录、计算过程与结果进行审核、考证。
- 2) 数据整理。
- 3) 编制土壤含水量和植被盖度表。
- 4) 合理性检查。

(2) 土壤含水量、植被覆盖度测量方法应在备注栏中说明。

(3) 缺测、漏测、数据错误、可疑等事件，均应在备注栏作详细文字说明。

(4) 径流小区土壤含水量和植被盖度表格式应按附录 G.6 执行。

6 径流泥沙资料整编

(1) 径流泥沙资料整编工作应包括下列内容：

- 1) 对径流泥沙观测记录、计算过程与结果进行审核、考证。
- 2) 数据整理。
- 3) 编制径流小区逐次径流泥沙表。
- 4) 编制径流小区逐年径流泥沙表。
- 5) 合理性检查。

(2) 径流小区的每次产流产沙监测资料应全部进行整编。

(3) 缺测、漏测、监测设施溢流、数据错误、可疑的情况，均应在备注栏作详细文字说明。

(4) 合理性检查应包括下列内容：

- 1) 径流泥沙资料各指标应在合理范围之内。
- 2) 应对径流泥沙资料进行对比分析，径流量应小于降雨量。
- 3) 径流系数应为 0~1 之间的数值。
- 4) 将径流场所有小区数据进行平行对比分析，将同一降雨条件下不同小区间数值大小对比，进行合理性检查。
- 5) 建立逐次产流事件下的次降雨与径流、泥沙等的散点图，发现奇异点。
- 6) 对于不合理的可疑径流泥沙数据，应查找导致不合理的原因，

并对照记录表和计算表，审核和修改。

(5) 径流小区逐次径流泥沙表格式应按附录 G.7 执行。

(6) 径流小区逐年径流泥沙表格式应按附录 G.8 执行。

9.3.2 小流域控制站监测资料

1 说明资料整编

(1) 小流域控制站基本信息表，应包括小流域的地理位置、经纬度坐标、气候特征、流域特征、坡度分级、土壤与土壤侵蚀状况和土地利用结构等，格式应按附录 B.1 执行。

(2) 小流域位置图应包括站点所属省行政边界、省内市（地）、县（区）位置、小流域位置等。

(3) 小流域控制站整编数据一览表应包括全国水土保持区划一级分区、小流域控制站名称、所在流域、所在位置、经纬度、小流域控制站代码及小流域控制站整编的监测资料情况，格式可参见附录 G.9。

2 基础资料整编

(1) 小流域基础图件的编制应按照《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）的规定执行。

(2) 小流域地形图应包括小流域的边界、等高线等信息。

(3) 小流域野外调查图应包括流域边界、流域内地块边界及其编号与土地利用类型。

(4) 小流域监测设施设备表应包括观测项目与方法、主要监测设备设施情况、土壤含水量监测点位置信息和流量堰规格参数等信

息，格式应按照附录 B.3 执行。

(5) 小流域野外调查表应包括调查时间、地块编号、土地利用、植物措施、工程措施、耕作措施等内容，格式应按照附录 B.6 执行。

3 降水量资料整编

整编方法按照 9.3.1 径流场监测资料降水资料整编要求执行。

4 土壤含水量资料整编

土壤含水量资料整编方法按照 9.3.1 径流场监测资料土壤含水量资料整编要求执行。

5 径流泥沙资料整编

(1) 径流泥沙资料整编工作应包括下列内容：

- 1) 数据整理。
- 2) 编制逐日平均流量表。
- 3) 编制逐日平均含沙量（悬移质）表。
- 4) 编制逐日产沙模数（悬移质）表。
- 5) 编制径流泥沙过程（悬移质）表。
- 6) 编制逐次洪水径流泥沙（悬移质）表。
- 7) 编制年径流泥沙（悬移质）表。
- 8) 合理性检查。

(2) 合理性检查可采取与往年数据比较的方法，检查径流系数、流量、含沙量等指标的合理性，可疑数据应深入分析、查找原因。

(3) 小流域逐日平均流量表、逐日平均含沙量（悬移质）表、逐日产沙模数（悬移质）表、逐次洪水径流泥沙（悬移质）表、径流

泥沙过程（悬移质）表、年径流泥沙（悬移质）表格式应按附录 B.3～B.4、G.10～13 执行。

9.3.3 风力侵蚀监测站监测资料

1 说明资料整编

(1) 风力侵蚀监测站基本情况表格式应按附录 D.1 执行。

(2) 风力侵蚀监测站位置图应包括站点所属省行政边界、省内市（地）、县（区）位置、风力侵蚀观测场位置等。

(3) 风力侵蚀监测站整编数据一览表应包括风力侵蚀观测场名称、代码、所在流域、位置、经纬度及数据指标资料整编情况，格式可参考附录 G.14。

2 基础资料整编

(1) 风力侵蚀监测站仪器设备布设图（或照片）应以小流域地形图或小流域部分地形图为原图，标绘仪器设备安装位置。

(2) 风力侵蚀监测站仪器设备基本信息表格式应按附录 G.15 执行。

3 气象资料整编

(1) 降水量资料整编应按照 9.3.1 径流场监测资料降水资料执行。

(2) 当一个监测站同时有多个风速风向观测设备记录时，应参照 9.3.1 径流场监测执行。

(3) 当风速风向数据缺测时，应按照 9.3.1 径流场监测执行。

(4) 如发生数据缺测、可疑等情况，均应在备注栏作详细文字

说明。

(5) 风力侵蚀观测场逐日风速表、逐日风向表、逐日降水量表格式应分别按照附录 D. 3~4、G. 4 执行。

4 土壤资料整编

(1) 土壤含水量资料整编应按照 5. 1. 5 执行。

(2) 当一个监测站同时有多个土壤含水量与温度观测设备记录时，按照 9. 3. 1 规定执行。

(3) 风力侵蚀监测站土壤含水量表、土壤温度表、土壤理化性质表格式应按附录 D. 5、G. 16~ 17 执行。

5 地表覆被资料整编

地表覆被整编表格式应按附录 D. 6 执行。

6 风力侵蚀量资料整编

(1) 开展资料整编前，应对当年观测记录、计算过程、结果与往年同期进行合理性检查和考证，对可疑数据应分析、查找原因，并做相应的说明。

(2) 风力侵蚀厚度监测整编表、输沙率整编表、输沙尘率整编表、降尘量整编表、积沙（尘）量整编表格式应分别按照附录 G. 18~ 22 执行。

9. 3. 4 区域监测资料

1 说明资料整编

(1) 区域监测范围一览表格式应按照附录 H. 1 执行。

(2) 区域监测内容一览表格式应按照附录 H. 2 执行。

2 基础资料整编

(1) 遥感信息整编工作应包括下列内容：

- 1) 检查遥感信息的范围、比例尺、坐标系、高程、投影。
- 2) 按影像类型、产品级别、空间分辨率分类整理遥感信息。
- 3) 编制遥感信息索引图。
- 4) 编制遥感信息一览表，应按照附录 H.3 执行。
- 5) 整饰遥感信息平面图。

(2) 基础地理信息整编应包括下列内容：

- 1) 检查基础地理信息的范围、比例尺、坐标系、高程、投影。
- 2) 按照类型、比例尺分类整理基础地理信息。
- 3) 编制基础地理信息索引图。
- 4) 编制基础地理信息一览表，应按照附录 H.4 执行。
- 5) 整理监测区域分布矢量数据。
- 6) 整饰基础地理信息平面图。

(3) 气象站点基础地理信息整编应包括下列内容：

- 1) 编制气象站一览表，应按照附录 H.5 执行。
- 2) 整理气象站分布矢量数据，应为 .shp 的点状文件，属性表结构应按照附录 K.1 执行。

3) 气象站分布图整饰可按照《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）的规定执行

9.3.5 野外调查资料整编

1 野外调查资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 合理性检查。
- (3) 编制野外调查资料一览表。
- (4) 编制解译标志记录表和野外验证记录表。
- (5) 整理调查点矢量数据。
- (6) 整编野外调查照片。

2 应检查记录表内容和调查点矢量数据信息的一致性。

3 应检查矢量数据与遥感影像、土地利用、水土保持措施、植被覆盖度等信息的相符性。

4 野外调查资料一览表应按照附录 H.6 执行。

5 解译标志记录表应包括土地利用遥感影像解译标志表和水土保持措施遥感影像解译标志表。

6 遥感影像解译标志表、水土保持措施遥感影像解译标志表、编制野外验证记录表编制应按照附录 E.1 执行。

7 野外调查照片整编可按照《照片档案管理规范》（GB/T 11821-2002）规定执行。

9.3.6 土地利用资料整编

1 土地利用资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 合理性检查。
- (3) 矢量数据规范性检查。
- (4) 编制土地利用统计表。

(5) 整理土地利用矢量数据。

(6) 整饰土地利用分布图。

2 应检查矢量数据与统计表数据一致性。

3 土地利用解译精度应不小于 90%，否则应重新识别。

4 应检查统计单项数据与合计数据的闭合性，并进行“四舍五入误差”处理。

5 土地利用统计表及相关汇总表编制应按本规范附录 H.7~8 执行。

6 土地利用矢量数据应为 .shp 的面状数据，矢量图内弧段应封闭，图形应建立拓扑关系，每个图斑属性不应为空，属性表数据与土地利用表数据应一致，属性表结构应按照附录 K.2 执行。

7 土地利用分布图应为 .JPG 图片，制图可按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）规定执行。

9.3.7 植被覆盖度资料整编

1 植被覆盖度资料整编工作应包括下列内容：

(1) 完整性检查。

(2) 合理性检查。

(3) 栅格数据规范性检查。

(4) 编制分级统计表。

(5) 整理栅格数据。

(6) 整饰分级分布图。

2 林草植被郁闭度/覆盖度的计算误差应不超过 5%，超过时需重

新计算。

3 同一时期同一区域的植被覆盖与土地利用中林地、草地面积和空间分布应保持一致。

4 应检查栅格数据与统计表数据的一致性。

5 应检查统计单项数据与合计数据的闭合性，并进行“四舍五入误差”处理。

6 植被覆盖度统计表及相关汇总表编制应按照附录 H.9~10 执行。

7 植被覆盖度栅格数据应为.tif 的 GeoTIFF 数据。

8 植被覆盖度分级分布图应为.JPG 图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）规定执行。

9.3.8 地形资料整编

1 地形资料整编工作应包括下列内容：

(1) 完整性检查。

(2) 合理性检查。

(3) 栅格数据规范性检查。

(4) 编制坡度分级统计表。

(5) 整理栅格数据。

(6) 整饰坡度分级分布图和坡向分级分布图。

2 坡度因子和坡长因子应分别与坡度和坡长呈同步变化趋势。

3 应检查坡度分级栅格数据与统计表数据的一致性。

4 应检查统计单项数据与合计数据的闭合性，并进行“四舍五

入误差”处理。

5 坡度分级统计表编制应按照附录 D.11 执行。

6 地形栅格数据应为.tif 的 GeoTIFF 数据。

7 坡度、坡向分级分布图应为.JPG 图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）规定执行。

9.3.9 气象资料整编

1 气象资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 合理性检查。
- (3) 栅格数据规范性检查。
- (4) 编制降水量登记表和风速风向登记表。
- (5) 整理栅格数据。
- (6) 整饰分布图。

2 可采用十折交叉验证法对降雨侵蚀力栅格数据进行空间插值检查，降雨侵蚀力因子值范围多数地区应为 3 位或 4 位数。

3 应检查气象数据登记表与观测记录的一致性。

4 应检查矢量数据与统计表数据一致性。

5 降水量登记表编制宜按照附录 H.12 执行。

6 风速风向登记表编制宜按照附录 H.13 执行。

7 气象栅格数据应为.tif 的 GeoTIFF 数据。

8 降雨侵蚀力因子、风力因子、冻融日循环天数、冻融相变水量、年降水量等值线分布图应为.JPG 图片，制图应按《水利水电工程制

图标准《水土保持图》（SL73.6-2015）执行。

9.3.10 其他土壤侵蚀因子资料整编

1 其他土壤侵蚀因子资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 合理性检查。
- (3) 栅格数据规范性检查。
- (4) 整理栅格数据。
- (5) 整饰分布图。

2 栅格数据应为.tif的GeoTIFF数据。

3 表土湿度、地表粗糙度、土壤可蚀性因子分布图应为.JPG图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）规定执行。

9.3.11 水土保持措施资料整编

1 水土保持措施资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 合理性检查。
- (3) 规范性检查。
- (4) 编制水土保持措施统计表。
- (5) 整理水土保持措施、水土保持项目分布矢量数据。
- (6) 整理水土保持措施因子栅格数据。
- (7) 整饰水土保持措施、水土保持项目分布图。
- (8) 整饰植被覆盖与生物措施因子分布图。

2 水土保持措施与土地利用在面积和空间分布上应保持相对一致。

3 植被覆盖与生物措施因子值应在 0~1 之间，与植被盖度成反向变化趋势。

4 应检查矢量数据与统计表数据一致性。

5 应检查统计单项数据与合计数据的闭合性，并进行“四舍五入误差”处理。

6 水土保持措施统计表编制宜按照附录 H. 14 执行。

7 水土保持措施矢量数据应为 .shp 的点状、线状或面状数据，数据属性表结构应按照附录 K. 3 执行。

8 水土保持项目分布矢量数据应为 .shp 的面状数据，数据属性表结构应按照附录 K. 4 执行。

9 工程措施因子和轮作措施因子栅格数据应为 .tif 的 GeoTIFF 数据。

10 水土保持措施、植被覆盖与生物措施因子分布图应为 .JPG 图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015) 规定执行。

9.3.12 侵蚀沟道资料整编

1 侵蚀沟道资料整编工作应包括下列内容：

(1) 完整性检查。

(2) 合理性检查

(3) 整理侵蚀沟道调查表、汇总表。

- (4) 整理侵蚀沟道分布矢量数据。
- (5) 整饰侵蚀沟道分布图。
- 2 应检查矢量数据和统计表数据的一致性。
- 3 侵蚀沟道分布矢量数据应为.shp的线状和面状数据，数据属性表结构应按本规范附录K.5执行。
- 4 侵蚀沟道分布图应为.JPG图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）规定执行。
- 5 侵蚀沟道调查表、西北黄土高原区侵蚀沟道汇总表和东北黑土区侵蚀沟道汇总表格式应分别按照附录H.15~17执行。

9.3.13 土壤侵蚀资料整编

- 1 土壤侵蚀资料整编工作应包括下列内容：
 - (1) 完整性检查。
 - (2) 合理性检查。
 - (3) 矢量数据（或栅格）数据规范性检查。
 - (4) 编制土壤侵蚀面积统计表、年度水土流失动态变化统计表。
 - (5) 整理土壤侵蚀类型分界线矢量数据、土壤侵蚀强度分级矢量（或栅格）数据。
 - (6) 整饰土壤侵蚀类型分界线图、土壤侵蚀强度分级分布图。
- 2 土壤侵蚀强度数据误差应小于一个侵蚀强度等级，超过时需重新计算。
- 3 应检查矢量数据与统计表数据的一致性。
- 4 应检查统计单项数据与合计数据的闭合性，并进行“四舍五

入误差”处理。

5 土壤侵蚀面积统计表及相关汇总表编制宜按照附录 H. 18~19 执行。

6 年度水土流失动态统计表宜按照附录 H. 20 执行。

7 土壤侵蚀类型分界线矢量数据应为 .shp 的面状数据，数据属性表结构应按照附录 K. 6 执行。

8 土壤侵蚀强度分级矢量数据应为 .shp 的面状数据，数据属性表结构应按照附录 K. 7 执行；土壤侵蚀强度分级栅格数据应为 .tif 的 GeoTIFF 数据。

10 土壤侵蚀强度分级分布图应为 .JPG 图片，制图应按《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）执行。

9.3.14 询问调查资料整编工作

1 询问调查资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 编制询问调查资料一览表。
- (3) 编制询问调查记录表。

2 询问调查资料应包括调查情况说明和调查记录表，其中调查情况说明应包括调查目的、时间、范围、内容、方法和遵循原则等；调查记录表可分为面谈、电话访问、邮寄访问和问卷调查等记录表。

3 询问调查资料一览表编制应按照附录 H. 21 执行。

4 询问调查记录表编制宜按照附录 F. 3 执行。

9.3.15 收集资料整编

1 收集资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 检查资料来源、完备性和用途，剔除不可靠资料数据。
- (2) 对资料进行分类和汇总。
- (3) 编制收集资料一览表。
- (4) 整理资料调查图、表、文字。

2 收集资料一览表编制应按照附录 H. 22 执行。

3 水土保持措施资料统计表及相关汇总表编制宜按照附录 H. 23~24 执行。

4 水土保持治沟骨干工程资料统计表及相关汇总表编制宜按照附录 H. 25~26 执行。

5 社会经济调查表编制宜按照附录 F. 1 执行。

6 水文资料调查表编制宜按照附录 H. 27 执行。

7 收集的文字资料应按资料类别整理成册。

9.3.16 抽样调查资料整编

1 抽样调查资料整编工作应包括下列内容：

- (1) 完整性检查。
- (2) 对资料进行分类和汇总。
- (3) 编制抽样调查单元一览表。

(4) 整理水力侵蚀野外调查表、风力侵蚀野外调查表、冻融侵蚀野外调查表。

2 调查情况说明应包括调查目的、时间、范围、内容、方法、遵循规定和抽样方案。

3 抽样调查单元一览表编制应按照附录 H. 28 执行。

4 水力侵蚀野外调查表、风力侵蚀野外调查表、冻融侵蚀野外调查表编制应分别按照附录 H. 29~31 执行。

9.4 资料审查

9.4.1 一般规定

1 整编成果应报上级监测机构审查。报送的资料应包括整编成果与图表、相应计算机存储介质，并附各项观测资料备查。

2 资料审查应包括形式审核和数据审核两个方面。

(1) 形式审核检查数据资料的完整性，数据内容应符合范 9.3 的规定，数据格式符合 9.4 的规定，表格填写应完整无遗漏、空缺及书写涂改等。

(2) 数据审核检查纸质数据与电子数据的一致性，各监测指标数据的真实性、计算和统计的合理性、准确性，有关图表准确、清晰，整编说明全面。

3 资料审查应符合下列要求：

- (1) 监测方法是否符合规定；
- (2) 数据记录是否正确、完整、清晰；
- (3) 各项监测指标的观测结果是否正确。

9.4.2 审查方法和内容

1 资料审查应包括下列内容：

- (1) 降水量资料审查。

- (2) 径流泥沙资料审查。
- (3) 土地利用资料审查。
- (4) 土壤侵蚀状况资料审查。
- (5) 水土保持措施资料审查。

2 降水量审查应符合下列规定：

(1) 应对照原始记录纸，抽取不小于年降雨场次 30%的次降雨记录审查降水量、降雨侵蚀力整编的正确性。

(2) 审查自记记录故障、计算错误的处理、改正方法的合理性，以及引用人工观测资料的完整性和可靠性。

(3) 逐日降水量表与降水过程摘录表中的日降水量、降水日期以及各统计值等应相符。

3 径流泥沙资料审查应符合下列规定：

(1) 将整编的径流泥沙指标绘制在同一图上，检查其特殊值的计算、整编过程。

(2) 比较各径流小区的次降水径流系数与输沙模数变化情况。

(3) 抽取不少于 30%的水位过程线，检查其连续性与合理性，复核流量计算结果。

4 土地利用数据资料审查应在监测区域抽取不少于 5%的影像，审核土地利用提取情况，检查勾绘精度、解译情况，数据的完整性和正确性。

9.4.3 审查要求

1 本阶段应对各整编对象的监测数据整编成果逐一进行审查。

2 说明资料应能客观完整反映监测对象的基本情况,要求语句准确、简练,前后无矛盾,与基础资料和成果资料的说明对象一致。

3 监测成果数据表的表头及表内各指标项目应与监测对象相符,相关内容应齐全,数据有效位数的取舍应符合规定,单位名称及符号应填写正确;备注内容应与表内资料相符、意义表述明确,文字简练。

4 数据表应无缺项,缺测时标志符号应符合规定,最大、最小值及其日期与逐日或过程数据时间应一致。

5 对每次数据审查发现的问题,应分析原因、提出处理措施和方法,资料整编单位应对审查发现的问题查改后重新进行整编,同时对资料精度影响程度、处理效果等作出分析,并在汇编时编入情况说明。

9.5 汇编

9.5.1 一般规定

1 所有整编资料应进行分类整理,按分级管理要求进行汇编,并逐级向监测管理部门报送,成册保存。

2 汇编工作由汇编单位负责组织实施,包括资料审查、综合说明资料编制、汇编数据文件编制以及各类监测对象一览表与分布图。

3 整编资料应定期汇编刊布。

9.5.2 汇编要求

1 刊印成册的整编资料编排顺序应符合下列规定:

——封面;

——目录;

- 说明资料；
- 基础资料；
- 成果资料；
- 监测资料整编图表；
- 封底。

2 整编资料应按整编表在前、整编图在后的顺序汇编。

3 同时有坡面径流场、小流域控制站的监测点，按照坡面径流场、小流域控制站的顺序汇编数据资料。

4 监测资料汇编应按说明资料、基础资料和监测成果资料的顺序。

5 不同监测对象的成果资料汇编应符合下列顺序：

(1) 坡面径流场成果资料的汇编顺序应为逐日降水量表、降水过程摘录表、田间管理表、逐次径流泥沙表、逐年径流泥沙表、土壤含水量和植被盖度表。

(2) 小流域控制站成果资料的汇编顺序应为逐日降水量表、降水过程摘录表、逐日平均流量表、逐日平均含沙量（悬移质）表、径流泥沙过程（悬移质）表、逐次洪水径流泥沙（悬移质）表、年径流泥沙（悬移质）表、土壤含水量表。

(3) 风力侵蚀观测站成果资料的汇编顺序应为逐日降水量表、逐日逐时风速表、逐日逐时风向表、土壤含水量表、土壤温度表、土壤理化性质表、地表覆被表、风力侵蚀厚度表、输沙率表、输沙尘率表、降尘量表、积沙（尘）量表。

(4) 区域监测成果资料的汇编顺序应为土地利用统计表、植被覆盖度统计表、土壤侵蚀面积统计表、年度水土流失消长统计表、年度水土流失变化表；图件汇编顺序应为土地利用图、植被覆盖度图、土壤侵蚀图、水土保持措施图。

6 卷册的划分应符合下列规定：

(1) 各监测点的资料汇编应根据资料长度每 5 年或 10 年汇编一次。

(2) 省级以上的监测资料应每年按监测对象分卷汇编。

9.6 整编成果存储与应用

9.6.1 存储

1 在资料汇编阶段，应以年为单位对符合质量要求的整编成果进行存储。

2 存储介质必须两种以上，至少应包含纸质与磁盘介质两种。

3 整编单位、汇编单位应分别负责所辖范围内的原始资料与整编成果。

4 原始资料与整编成果应在通过审查后的当年内完成存储归档。

5 涉密资料的存储应符合保密的相关规定。

6 存储份数与存储条件应符合下列规定：

(1) 整编成果的纸质成果存储不宜少于 3 份。数据库存储要定期备份。

(2) 成果应分别保存，异地存放。

(3) 整编成果应永久保存。

9.6.2 应用

1 应根据法律法规相关要求，设定数据公开共享的范围和格式，推广数据应用。

2 应将数据用于水土保持预防监督、综合治理、监测评价、信息化等工作方面，及时分析数据，为政府决策提供数据支撑服务。

9.7 监测数据库建设与应用

9.7.1 监测数据库建设应符合下列基本要求：

1 监测单位应采用计算机技术、信息化技术，实现对日常监测数据的规范化管理。

2 监测数据库建设可分为水利部、流域机构、省（自治区、直辖市）、区（市、盟）和监测站五级建设。

3 不具备建设数据库条件的监测站应采用电子文件方式，如电子表格文件等方式，处理、保存及传输监测数据。

4 自动监测的监测站应建立自动监测实时数据库，并按照规定要求进行处理、保存及传输监测数据。

9.7.2 监测数据库设计应符合下列基本要求：

1 符合国家和水利行业相关技术标准要求。

2 数据间的内在联系描述充分，具有良好的可修改性和可扩展性；能够确保数据库运行可靠和数据的独立性，冗余数据少，数据共享程度高。

3 用户接口简单、使用方便、具有数据输入、输出、维护、查询、评价以及基础信息维护、备份与恢复等基本功能。

4 能够提供多种数据录入、导入、转换、处理方式，满足用户操作性的变化，并能提供必要的技术措施保证入库数据的准确性、完整性和数据质量。

5 能够保护数据库不受非授权者访问或破坏，防止错误数据的产生，保障数据库的安全。

9.7.3 数据库软硬件应符合下列基本要求：

1 选择的操作系统、数据库管理软件及应用软件等时，应考虑到软件的适应性与完备性，与硬件的兼容性等；具备数据定义、数据操纵、数据库的运行管理和数据库的建设与维护等主要功能。

2 硬件选择应考虑硬件的性能满足数据库系统的要求，与其他硬件的兼容性以及软件的兼容性等。

9.7.4 数据库基本功能应符合下列要求：

1 能提供监测数据的手工录入、自动导入及网络接受功能，并能确保入库数据的规范性、准确性、真实性与完整性。

2 能提供基本信息及监测信息等灵活多样的查询功能，具有显示、打印、导出、发送查询结果的输出功能。

3 能方便、简单、直观地选择评价参数、评价标准和评价方法，对区域、流域、水系和行政区的水土流失、水土保持措施、水土保持功能区、土地利用、降水、地形地貌、土壤植被等水土流失因子、水土保持功能进行评价、分析与统计，并提供相关评价与统计结果的查

询、显示及输出功能。

4 具有数据库基础信息、监测站（评价单元）基本属性、监测因子属性、评价标准与方法等数据与信息修改、插入、删除等基本维护与操作功能。

5 具备数据库自动备份与恢复功能。

9.7.5 数据库维护与更新应符合下列基本要求：

1 数据库的维护应包括修改性维护、适应性维护、完整性维护。

2 数据的维护及更新包括监测数据的更新、添加、修改、删除、复制、格式转换等，并应按照统一的数据标准与格式进行数据的生产、维护和更新。

3 能通过增、删、改操作，对单位、监测站、评价单元等各类数据标准与代码进行定义和维护。

4 数据库的维护与更新应由专门的管理员负责，定期安装数据库补丁和升级操作系统、管理软件及应用软件与杀毒软件。

9.7.6 数据库信息和数据管理应符合下列基本要求：

1 所有入库数据应达到数据生产的质量标准与规范的要求。

2 所有入库数据应转换和存储为标准格式。

3 人工录入数据应进行校核与复核，确保录入数据真实、准确和可靠。

4 制定数据库管理办法，并对用户进行分级、分类授权管理，避免越权使用和更新信息与数据。

5 监测数据应严格按照国家和行业的有关秘密规定执行，在通过

网络向授权用户提供数据时，应根据数据的保密级别，采用数据加密措施。

6 数据库应具备性能较为完善的网络信息安全设施，具有保证数据安全、数据备份、防计算机病毒与黑客入侵的软硬件措施。

10 水土保持监测仪器设备基本参数及通用条件

10.1 一般规定

10.1.1 根据水土保持监测要素和观测内容，水土保持监测仪器设备可分为观测气象、水文、土壤、地形、植被等类型。

10.1.2 本规范所规定的技术内容，是对水土保持监测常用仪器设备的基本要求。在编制产品通用标准或专用标准是，可以根据需求制定高于本规范的技术要求。

10.1.3 水土保持监测仪器设备在新产品鉴定或试生产前，应开展现场试验，宜选择在汛期或仪器设备适应的工作期进行，考核时间应不少于3个月。

10.2 气象要素监测仪器设备

10.2.1 用于水土保持的气象要素监测仪器设备主要包括监测降水、气温、蒸发、风速风向等仪器设备。

10.2.2 气象要素观测仪器设备的技术要求应符合下列要求：

1 自动气象站技术要求按照《自动气象站》（QX/T 520-2019）执行。

2 雨量器技术要求按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

3 雨量计技术要求按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

4 激光滴谱式降水现象仪按照《激光滴谱式降水现象仪》（QX/T 565-2020）执行。

5 大气温湿度计按照《温湿度计》（JB/T 6862-2014）执行。

6 自计/遥测蒸发器按照《水面蒸发器》（GB/T 21327-2019）执行。

7 风向风速测量仪按照《数字风向风速测量仪》（JB/T 11258-2011）执行。

10.3 水文要素观测仪器设备

10.3.1 用于水土保持的水文要素观测仪器设备主要包括观测水位、流速、流量、泥沙、水质、堰槽等仪器设备。

10.3.2 水文要素观测仪器设备的技术要求应符合下列要求：

1 流速流量测量仪器按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

2 水位测量仪器按照《水位测量仪器》（GB/T 11828.1~6）执行。

3 悬移质泥沙测验仪器按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

4 推移质泥沙测验仪器按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

5 泥沙颗粒分析仪器按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

6 水尺按照按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

7 常用堰槽流量计按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

8 水质采样及在线动监测仪按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T 15966-2017）执行。

9 测杆按照《水深测量仪器 第 1 部分：水文测杆》（GB/T 27992.1-2011）执行。

10.4 土壤要素监测仪器设备

10.4.1 用于水土保持的土壤要素监测仪器设备主要包括监测土壤水分、土壤机械组成、土壤有机质等仪器设备。

10.4.2 土壤要素监测仪器设备的技术要求应符合下列要求：

1 土壤水分监测仪器按照《土壤水分（墒情）监测仪器基本技术条件》（GB/T28418-2012）执行。

2 土壤筛按照《试验筛 技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛》（GB/T6003.1-2012）执行。

3 土壤机械组成测定仪器按照《土壤检测 第 3 部分 土壤机械组成的测定》（NY/T1121.3-2006）执行。

4 土壤有机质测定仪器按照《土壤检测 第 6 部分 土壤有机质的测定》（NY/T1121.6-2006）执行。

10.5 地形要素测量仪器设备

10.5.1 用于水土保持的地形要素测量仪器设备主要包括测量高程、坡度、坡向、方位、距离等仪器设备。

10.5.2 地形要素测量仪器设备的技术要求应符合下列要求：

- 1 钢卷尺按照《钢卷尺》（QB/T 2443-2011）执行。
- 2 激光测距仪按照《半导体激光测距仪通用技术条件》（GB/T 29299-2012）执行。
- 3 全站仪按照《全站仪》（GB/T 27663-2011）执行。
- 4 水准仪按照《水准仪》（GB/T 10156-2009）执行。
- 5 经纬仪按照《电子经纬仪》（GB/T 36537-2018）执行。
- 6 卫星导航接收设备按照《全球导航卫星系统(GNSS) 第1部分：全球定位系统(GPS) 接收设备性能标准、测试方法和要求的测试结果》（GB/T 18214.1-2000）、《北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范》（GB/T 39399-2020）执行。
- 7 三维激光扫描仪按照《地面三维激光扫描作业技术规程》（CH/Z 3017-2015）执行。

10.6 径流小区径流泥沙自动监测仪

10.6.1 设备组成

径流小区径流泥沙自动监测仪主要由传感器、数据采集器、测量模块、通讯模块、供电模块及软件等组成。

10.6.2 技术要求

1 环境要求

(1) 工作环境要求

- 1) 工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 工作环境湿度：10%~100%RH。

(2) 外壳防护等级：优于 IP54。

2 基本性能要求

(1) 测量范围要求

- 1) 泥沙含量测量范围：0~500kg/m³。
- 2) 泥沙含量测量误差： $\leq 5\%$ 。
- 3) 流量测量范围：0~20000L/H。
- 4) 流量测量误差： $\leq 5\%$ 。

(2) 数据采集要求

数据采集器应能按照预设定的时间采集数据，并将获得的电信号转换成径流小区产生的径流量、泥沙量的瞬时值。

- 1) 当无径流产生时，应每天定时发送一条数据信息。
- 2) 当有径流量产生时，应每 1min 或 2min 或 3min 或随机设置的时间间隔发送一条数据信息。

(3) 数据计算要求

径流小区产生径流泥沙计算后的径流量、泥沙量，最少应保留小数点后三位。径流量单位为 m³；泥沙量 kg/m³。

3 基本功能要求

径流小区径流泥沙自动监测仪应具备下列功能：

(1) 工作模式可设定，根据需要设定为自报式、查询—应答式或兼容式。

(2) 能够在线自动监测径流小区场次降雨产生的径流量、泥沙量及产流过程，并能按照规定的数据格式输出。

(3) 能够远程设置和读取时钟、网络参数、监测站点基本参数、传感器参数和数据采集器参数。

(4) 能够对设备运行状况进行远程监控和诊断，能够随时接收通讯服务器软件下达的指令，上传设备当前工作状态信息集，至少包括蓄电池电压、采集器工作状态、传感器工作状态、通信状态参数。能够通过通信服务器软件设备程序在线远程升级。

(5) 具备本地和远程提取固态存储数据功能。数据可本地下载也可远程指定服务器下载；手动导出要求为 USB 接口/蓝牙。

(6) 具有自动校时的功能。每 2 天的时钟误差应不大于 1S。

4 数据传输方式要求

(1) 远程传输数据宜采用 5G/4G/2G,可配置北斗通讯。

(2) 数据传输接口应满足《水文仪器信号与接口》(GB / T 19705-2017) 的要求。

5 电性能要求

(1) 径流小区径流泥沙自动监测仪宜选用直流电源。直流电源电压为 12V、24V，优选 12V；电压允许偏差为-15%~+20%。电池容量至少应满足设备连续工作 24h 要求，且太阳能供电系统能维持设备能正常连续运行。

当选用交流电的，电压应为 220V，电压允许偏差为-20%~+20%。

(2) 径流小区径流泥沙自动监测仪抗扰度性能应满足《电磁兼容 试验和测量技术工频磁场抗扰度试验》(GB/T17626.8-2006) 的要求。

6 整机结构和外观要求

(1) 结构要求

径流小区径流泥沙自动监测仪结构应满足下列要求：

- 1) 各部件的连接电缆应柔软屏蔽，接口部分做到防水设计。
- 2) 各零部件和支架连接可靠、安装正确、符合产品图纸要求。
- 3) 材质必须防止环境腐蚀。

(2) 外观

径流小区径流泥沙监测仪外观应满足下列要求：

- 1) 外观简洁、无损伤和变形。
- 2) 表面涂层无开裂、脱落。
- 3) 各部件表面无污染、无毛刺、无锈蚀，弯曲部位无裂纹或褶皱。
- 4) 标识和字符应清晰、准确和醒目。

7 机械环境适应性要求

径流小区径流泥沙监测仪应能够承受《水文仪器基本本环境试验条件及方法》(GB/T9359-2001) 规定的倾跌与翻倒、自由跌落的要求。

8 可靠性要求

径流小区径流泥沙自动监测仪为可修复产品，设备应可靠，平均故障间隔期不少于 8000h。

10.6.3 试验方法

径流小区径流泥沙自动监测仪的试验要求、试验设备要求、试验方法内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.6.4 检验规则

径流小区径流泥沙自动监测仪的检验分类、出厂检验、型式检验内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.6.5 标志和使用说明

径流小区径流泥沙自动监测仪的标志、使用说明书按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.6.6 包装、运输和贮存

径流小区径流泥沙自动监测仪的包装、运输和贮存按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.7 小流域控制站径流泥沙自动监测仪

10.7.1 设备组成

小流域控制站径流泥沙自动监测仪由传感器、数据采集器、测量模块、样品采集器、通讯模块、供电模块及软件等组成。

10.7.2 技术要求

1 环境要求

(1) 工作环境要求

- 1) 工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 工作环境湿度：10%~100%RH。

(2) 外壳防护等级：优于 IP54。

2 基本性能要求

(1) 测量范围要求

1) 水位：满足《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GB/T15966-2017)、《水位观测标准》(GB T 50138-2010)规定的要求。

2) 流量：满足《水工建筑物与堰槽测流规范》(SL537-2011)规定的要求。

3) 泥沙含量： $0 \sim 300\text{Kg}/\text{m}^3$ 。泥沙含量测量误差： $\leq 5\%$ 。

(2) 数据采集要求

数据采集器应能按照预设定的时间采集数据，并将获得的电信号转换成小流域控制站以上流域产生的径流量、泥沙量的瞬时值。

1) 当无洪水或降水发生且预设定的时间内水位不超过预设定的阈值时，每 h 报送一次数据信息。

2) 当发生洪水或降水发生，每 1min 或 2min 或 3min 或 5min 自动报送一次数据信息；当洪水或降雨结束 1 小时后，自动恢复无洪水或降水发生时的数据信息报送间隔。

3) 当单位时间内水位变化值超过预设定的阈值时，自动加报一

次数据信息。

(3) 数据计算要求

小流域控制站径流泥沙自动监测仪计算后的径流量、泥沙含量，最少应保留小数点后三位。径流量单位为 m^3 ，泥沙含量的单位是 Kg/m^3 。水位取整数，单位为 cm 。

3 基本功能要求

小流域控制站径流泥沙自动监测仪应具备下列功能：

(1) 工作模式可设定，根据需要设定为自报式、查询—应答式或兼容式。

(2) 能够在线自动监测小流域控制站的水位，小流域控制站以上产生的流量、泥沙量及产流过程，并能按照规定的数据格式输出。

(3) 能够远程设置和读取时钟、网络参数、小流域控制站基本参数、传感器参数和数据采集器参数。

(4) 能够对设备运行状况进行远程监控和诊断，能够随时接收通讯服务器软件下达的指令，上传设备当前工作状态信息集，至少包括电压、采集器工作状态、传感器工作状态、通信状态参数。能够通过通信服务器软件设备程序在线远程升级。

(5) 具备本地和远程提取固态存储数据功能。数据可本地下载也可远程指定服务器下载；手动导出要求为 USB 接口/蓝牙。

(6) 具有自动校时的功能。每 2 天的时钟误差应不大于 1S。

(7) 能够兼容接入降水观测设备的数据信息。

(8) 能够多层分层布设水样样品采集器（取样水泵）。

4 数据传输方式要求

(1) 远程传输数据宜采用 5G/4G/2G,可配置北斗通讯。

(2) 数据传输接口应满足《水文仪器信号与接口》(GB/T 19705-2017)的要求。

5 电性能要求

(1) 小流域控制站径流泥沙自动监测仪宜选用交流电源。交流电源电压为 220V,电压允许偏差为-20%~+20%。当选用直流电的,电压应为 12V 或 24V,电压允许偏差为-15%~+20%,蓄电池能满足设备能连续运行 24H,且太阳能供电系统能维持设备能正常连续运行。

(2) 小流域控制站径流泥沙自动监测仪抗扰度性能应满足《电磁兼容 试验和测量技术工频磁场抗扰度试验》(GB/T17626.8-2006)的要求。

6 整机结构和外观要求

(1) 结构要求

小流域控制站径流泥沙自动监测仪结构应满足下列要求:

- 1) 各部件的连接电缆应柔软屏蔽,接口部分做到防水设计。
- 2) 各零部件和支架连接可靠、安装正确、符合产品图纸要求。
- 3) 材质必须防止环境腐蚀。

(2) 外观

小流域控制站径流泥沙自动监测仪外观应满足下列要求:

- 1) 外观简洁、无损伤和变形。
- 2) 表面涂层无开裂、脱落。

3) 各部件表面无污染、无毛刺、无锈蚀，弯曲部位无裂纹或褶皱。

4) 标识和字符应清晰、准确和醒目。

7 机械环境适应性要求

小流域控制站径流泥沙自动监测仪应能够承受《水文仪器基本本环境试验条件及方法》（GB/T9359-2001）规定的倾跌与翻倒、自由跌落的要求。

8 可靠性要求

小流域控制站径流泥沙自动监测仪为可修复产品，设备应可靠，平均故障间隔期不少于 8000h。

10.7.3 试验方法

小流域控制站径流泥沙自动监测仪的试验要求、试验设备要求、试验方法内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.7.4 检验规则

小流域控制站径流泥沙自动监测仪的检验分类、出厂检验、型式检验内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.7.5 标志和使用说明

小流域控制站径流泥沙自动监测仪的标志、使用说明书按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.7.6 包装、运输和贮存

小流域控制站径流泥沙自动监测仪的包装、运输和贮存按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.8 植被盖度测量仪

10.8.1 设备组成

植被盖度测量仪主要由成像设备、支架、供电模块和分析软件等组成。

10.8.2 技术要求

1 环境要求

(1) 工作环境要求

- 1) 工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 工作环境湿度：10%~80%RH。

(2) 外壳防护：避免雨水。

2 基本性能要求

(1) 测量范围要求

- 1) 植被盖度测量范围：0~100%（百分数）
- 2) 植被盖度测量准确度： $\geq 90\%$

(2) 数据计算要求

植被盖度测量仪通过软件计算得到植被覆盖度为百分数，数值取整数。

3 基本功能要求

植被盖度测量仪应具备下列功能：

- 1) 可测量植被盖度和郁闭度。
- 2) 能够实现原图像与二值图像的叠加，以判断测量的植被盖度准确性。
- 3) 支持大容量图片（ $\geq 40\text{MB}$ ）的处理。
- 4) 支持 PNG、JPEG 和 BMP 图片格式。
- 5) 成像设备储存容量不小于 32GB，像素不低于 2000 万象素。
- 6) 获取的图片属性有经纬度位置信息。

4 数据传输方式要求

数据线连接电脑和摄像装置本地下载。

5 电性能要求

宜采用充电蓄电池供电。

6 整机结构和外观要求

(1) 结构要求

植被盖度测量仪结构应满足下列要求：

- 1) 各部件的连接电缆应柔软屏蔽，接口部分做到防水设计。
- 2) 各零部件和支架连接可靠、安装正确、符合产品图纸要求。

(2) 外观

植被盖度测量仪外观应满足下列要求：

- 1) 外观简洁、无损伤和变形。
- 2) 表面涂层无开裂、脱落。

3) 各部件表面无污染、无毛刺、无锈蚀，弯曲部位无裂纹或褶皱。

4) 标识和字符应清晰、准确和醒目。

7 机械环境适应性要求

植被覆盖度测量仪应能够承受《水文仪器基本本环境试验条件及方法》（GB/T9359-2001）规定的倾跌与翻倒、自由跌落的要求。

8 可靠性要求

植被覆盖度测量仪为可修复产品，设备应具备可靠性，平均故障间隔期不少于 8000h。

10.8.3 试验方法

植被覆盖度测量仪的试验要求、试验设备要求、试验方法内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）6 规定的要求执行。

10.8.4 检验规则

植被覆盖度测量仪的检验分类、出厂检验、型式检验内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.8.5 标志和使用说明

植被覆盖度测量仪的标志、使用说明书按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.8.6 包装、运输和贮存

植被覆盖度测量仪的包装、运输和贮存按照《水文仪器基本参数

及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.9 集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器基本参数

10.9.1 集尘缸

集尘缸基本参数包括集尘缸直径、高度、测量准确度等。

- 1 集尘缸直径要求：内径 $\Phi 150\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。
- 2 集尘缸高度要求：高度 300cm。
- 3 集尘缸测量准确度要求： $\pm 0.01\text{g}$ 。

10.9.2 风蚀桥

风蚀桥基本参数包括规格等。

- 1 风蚀桥（桥腿）高度要求：高度 50cm。
- 2 风蚀桥（横梁）长度要求：长度 110cm；横梁上尺寸标记每隔 10cm 应刻印数字编号，标记间隔误差应小于 5mm。
- 3 风蚀桥桥腿与横梁夹角要求：桥腿与横梁直角相连。
- 4 风蚀桥（横梁）测钎要求：安装在横梁上的测钎能够灵活的在测钎重力作用下移动，测钎上宜刻印尺寸标记，分辨率为 0.5cm。

10.9.3 蠕移收集器

蠕移收集器基本参数包括规格、测量范围等。

- 1 蠕移收集器直径要求：内径 $\Phi 150\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。
- 2 蠕移收集器高度要求：高度 30cm。 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 3 蠕移收集器测量范围：0.1g~5000g。
- 4 蠕移收集器采集蠕移方位要求：16 方位。

10.9.4 整机结构和外观要求

(1) 结构要求

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的各零部件连接可靠、安装正确、符合产品图纸要求。

(2) 外观要求

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的外观应外观简洁、无损伤和变形，各部件表面无污染、无毛刺、无锈蚀，标识和字符应清晰、准确和醒目。

10.9.5 机械环境适应性要求

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器应能够承受《水文仪器基本本环境试验条件及方法》（GB/T9359-2001）规定的倾跌与翻倒、自由跌落的要求。

10.9.6 试验方法

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的试验要求、试验设备要求、试验方法内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.9.7 检验规则

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的检验分类、出厂检验、型式检验内容按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.9.8 标志和使用说明

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的标志、使用说明书按照《水文仪

器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

10.9.9 包装、运输和贮存

集尘缸、风蚀桥、蠕移收集器的包装、运输和贮存按照《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GB/T15966-2017）规定的要求执行。

本规范用语用词

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……”。

附录 A
(资料性附录)

表 A.1 径流场基本情况表

径流场基本情况表

径流场编号	全国水土保持区划一级分区	径流场名称	径流场代码	所在流域（一级以下）	所在位置（县、乡）	经纬度	所属气候区	土壤类型

表 A.2 径流场径流小区基本信息表

____年____坡面径流场径流小区基本信息表（以农地为例）

小区 编号	监测 目的	坡度 (°)	坡长 (m)	坡宽 (m)	面积 (m ²)	坡向 (°)	坡位	土壤 类型	土层厚 度(cm)	水保措施	整地 方法	作物	播种 方法	施肥纯量 (kg/hm ²)	垄距 (cm)	株×行距 (cm)	密度(株 /hm ²)	播种 日期	中耕 时间	收割 日期	产量(kg/hm ²)		备 注
																					粮食	秸秆	
<p>填表说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> “监测目的”描述径流小区的监测目的，例如“坡长小区”、“坡度小区”、“措施小区”等； “坡度”“坡长”“坡宽”“面积”，保留1位小数； “坡向”小区坡向，单位为°，保留整数； “坡位”填写小区坡位，例如“坡脚”； “土壤类型”填写小区土壤类型，一般至少填写到土属一类； “土层厚度”保留整数； “水保措施”径流小区水土保持措施的名称，水土保持措施的类型、规格和数量等应在资料说明描述； “整地方法”填写小区播种前实施的整地方法； “播种方法”机械播种时的机械名称及方式； “施肥纯量”NPK 施肥总量，备注栏里增添 NPK 施肥比例； “垄距”如不起垄，则空白不填； “株*行距”行播作物的株距和行距，撒播作物不填； “密度”单位面积上农作物的株数； “播种日期”“中耕时间”“收获日期”填写田间操作的时间，以 5.1 表示 5 月 1 日； “产量”填写收获后的秸秆产量和粮食产量，测产称秸秆或粮食干重 标准小区或裸地小区信息也填入该表格。 																							

表 A.4 径流场径流泥沙采样记录表

站径流场径流泥沙采样记录表

观测日期： 年 月 日 时 降水起止时间： 观测人： 审核人： 第 页，共 页

小区号	一级分水箱							二级分水箱							集流桶							备注
	水深 (cm)			采样瓶号	采样体积 (ml)	泥沙盒号	盒+土重(g)	水深 (cm)			采样瓶号	采样体积 (ml)	泥沙盒号	盒+土重(g)	水深 (cm)			采样瓶号	采样体积 (ml)	泥沙盒号	盒+土重(g)	
	1	2	3					1	2	3					1	2	3					
备注																						

表 A.5 径流场植被郁闭度/盖度和土壤水分观测记录表（TDR 法）

_____站径流场植被郁闭度/盖度和土壤水分（TDR 法）观测记录表

观测日期： 年 月 日 观测人： 审核人： 第 页，共 页

小区号	测次	测点	相片编号		目估郁闭度/盖度(%)			植被平均高度(m)	土壤水分(%)			备注
			郁闭度	盖度	郁闭度	植物盖度	地面盖度		测量深度(cm)	水分1	水分2	

表 A.6 径流场植被郁闭度/盖度和土壤水分（TDR 法）观测记录表

观测日期： 年 月 日 观测人： 审核人： 第 页，共 页

小区号	测次	测点	相片编号		目估郁闭度/盖度(%)			植被平均高度(m)	土样深度(cm)	铝盒号			盒+湿土重(g)			盒+干土重(g)			备注
			郁闭度	盖度	郁闭度	植物盖度	地面盖度			1	2	3	1	2	3	1	2	3	

表 A.7 径流场田间管理记录表

观测年:

第 页, 共 页

小区号	月	日	田间操作	工具	土壤耕作深度(cm)	记录人	审核人	备注

附录 B

(资料性附录)

表 B.1 流域基本信息表

地理位置：_____省_____县（县、区）_____镇_____村

地理坐标：东经_____北纬_____

(1) 自然情况								
气候特征	年平均温度 (°C)	年最高温度 (°C)	年最低温度 (°C)	≥10°C 积温 (°C)	无霜期 (d)	年均降雨量 (mm)	年蒸发量 (mm)	
流域特征	平均海拔 (m)	最高海拔 (m)	最低海拔 (m)	流域面积 (km ²)	流域长度 (km)	沟壑密度 (km/km ²)	流域形状系 数	主沟道纵比 降(%)
坡度分级	坡名	平坡	缓坡	中等坡	斜坡	陡坡	急坡	急陡坡
	坡度(°) (%)	≤3	3~5	5~8	8~15	15~25	25~35	>35
土壤与 土壤侵蚀状 况	主要土壤类型				平均土层厚度 (cm)	流域平均输沙 模数 (t/km ² .a)	土壤侵蚀模 数(t/km ² .a)	流域综合治 理度(%)
(2) 土地利用结构 (hm ²)								
总面积	耕地	园地	林地	草地	建设用地	水域及水利设施用地	其他土地	

表 B.2 控制站监测设施设备表

(1) 观测项目及方法			
观测项目	观测方法		
(2) 监测设备参数			
序号	名称	参数及型号	数量
(3) 土壤含水量监测点位置信息			
序号	名称	位置	
		经度	纬度
(4) 流量堰规格参数			
流量堰类型	巴塞尔 () 矩形薄壁堰 ()		
	三角形薄壁堰 () 三角剖面堰 ()		
	其他_____ ()		
巴塞尔	喉道宽度 (m) :		
	流量计算公式:		
三角形薄壁堰	堰顶角 (°) :		
	流量计算公式:		
矩形薄壁堰	堰宽 (m) :		
	有无侧向收缩: 有 () / 无 ()		
	进水渠宽度 (m) :		收缩比:
	流量计算公式:		
三角剖面堰	流量系数 (C ₀)	影响系数 (C _v)	堰宽 (m)
	流量计算公式:		
其他	矩形槽流量计算公式:		

表 B.3 小流域逐次洪水径流泥沙（悬移质）表

径流 次序	降雨起				降雨止			历时 (min)	雨量 (mm)	平均 雨强 (mm/h)	I ₃₀ (mm/h)	降雨侵蚀力 (MJ.mm /(hm ² .h))	产流起			产流止			产流历 时(min)	洪峰 流量 (m ³ /s)	径流 深 (mm)	径流 系数	含沙量 (g/l)	产沙 模数 (t/hm ²)	备注			
	月	日	时	分	日	时	分						日	时	分	日	时	分								日	时	分
合计																												
平均																												

表 B. 6 小流域野外调查表

调查时间：_____年____月____日

第____页，共____页

地块编号	土地利用		植物措施				工程措施				农耕措施		相片编号	备注
	类型	代码	类型	代码	郁闭度	盖度(%)	类型	代码	建设时间	质量	类型	代码		

填表说明：

- “地块编号”中地块是指小流域内，土地利用类型相同、郁闭度/覆盖度相同、水土保持措施相同、空间连续的范围。地块编号应与野外调查清绘图的地块编号一致；
- “土地利用”按照附录 F. 1《土地利用现状分类表》填写到二级类名称。其中园地、林地和草地是单一种类时，在“备注栏”填写具体的林种或草种名称；是混交类时，按优势种最多填写三个种类。土地利用类型为其他土地中的裸土地或裸岩石砾地时，需在备注中填写裸岩或砾石在地块内的盖度；
- “植物措施”按附录 F. 2《水土保持措施分类表》填写至二级类或三级类。是条带型措施时，在备注栏中填其长度；是“其他措施”时，填写当地名称，并详细记录其规格、用途等；无生物措施，填写“无”。郁闭度，保留两位小数。盖度单位%，保留整数位。乔木林需同时填写郁闭度和盖度，灌木林（和草地）郁闭度栏填写“0”，“盖度”栏填写盖度；农地在“类型”栏填写“无”，在“代码”栏填写“0”，在“郁闭度/盖度”栏均填写“无”，在“备注”栏填写“作物名称+盖度”。套种或间作，在备注栏内填写格式为“作物 1 名称+作物 2 名称+盖度”；几种作物地相连，最多填写面积最大的三种作物，每种作物的填写格式为“作物名称+盖度”；
- “工程措施”按照附录 F. 2《水土保持措施分类表》查表填写到二级类或三级类。“坡面小型蓄排工程”仅填写到二级类名称。“路旁沟底小型蓄引工程”、“沟头防护”、“谷坊”、“淤地坝”、“引洪漫地”、“崩岗治理工程”、“引水拉沙造地”、“沙障固沙”等措施，在“备注”栏中填写调查地块内包含的工程个数。属于“其他措施”，填写当地名称，代码填写“99”，并详细填写其规格、用途等；无工程措施，填写“无”，代码填写“0”。建设时间填写工程措施建成完工的年份，如具体年份不详，填写建设的年代。质量填写工程措施的好坏程度，分为“好”、“中”、“差”三级填写。水平沟、鱼鳞坑、大型果树坑、谷坊、淤地坝、沟头防护工程、坡面小型蓄排工程等淤积型措施按其淤积程度划分，淤积程度在 25%以下认定其质量为“好”，淤积程度在 25%~50%认定其质量为“中”，淤积程度在 50%以上认定其质量为“差”。梯田、窄梯田、水平阶等有较高土埂的措施，按其土埂冲垮破坏程度划分质量等级。土埂保持完好，破坏程度在 25%以下认定其质量为“好”，土埂破坏程度在 25%~50%认定其质量为“中”，土埂破坏程度在 50%以上认定其质量为“差”；
- “耕作措施”按照附录 F. 2《水土保持措施分类表》查表填写到二级类或三级类。其中“轮作”措施的三级类名称查 F. 3《全国轮作制度区划及轮作措施三级分类名称和代码表》。轮作的作物种类与 F. 3 不一致，填写三级代码的前 6 位，并在备注栏中填写轮作作物种类。属于“其他措施”，填写当地名称，代码填写“99”，并另起一行详细其规格、用途等。无耕作措施，填写“无”，代码填写“0”

附录 C (资料性附录)

附录 C.1 典型滑坡 (含崩塌) 调查表

滑坡编号及名称 _____
 地理位置 _____ 省 _____ 县 _____ 镇 _____ 村
 地理坐标 东经 _____ 至 _____; 北纬 _____ 至 _____ 至 _____
 1: 10000 或 1: 5000 地形图分幅编号及名称 _____
 滑坡发生地的坐标 X _____; Y _____

形成条件	地形地貌			
	地质构造			
	水文地质			
	滑坡体组成与结构			
	土地利用			
诱发原因	降水情况			
	滑体前缘水流冲刷			
	滑坡前的地震征兆			
	人为活动			
滑坡几何数据	滑壁最高点高程	m	滑舌高程	m
	后壁高程	m	滑体中轴线长度	m
	高度	m	滑体最大厚度	m
	体积	$\times 10\text{m}^3$		
滑坡发生时间		新滑坡发生时间		老滑坡发生推测时间
危害及经济损失				
防治情况				
滑坡形态及稳定性评价				
滑坡平面图			滑坡纵剖面图	
备注				

调查人: _____ 填表人: _____ 核查人: _____ 填写日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

附录 C.2 典型泥石流调查表

沟道编号及名称 _____

所属水系及主河名称 _____

地理位置 _____ 省 _____ 县 _____ 镇 _____ 村

地理坐标 东经 _____ 至 _____ ; 北纬 _____ 至 _____

形成条件与诱发原因	流域地貌	流域面积 (km ²)		流域地质	所处大地构造部位	
		流域长度 (km)			岩层构造	
		流域平均宽度 (km)			地震烈度	
		流域形状系数			地面组成物质	
		沟道比降 (‰)			地表岩石风化程度	
		沟口海拔高程 (m)			沟道堆积物组成与厚度	
		相对最大高差 (m)			滑坡、坍塌、沟蚀等规模、面积、活动情况	
		冲积扇面积 (km ²)				
	冲积扇厚度 (m)					
	土地利用状况	农业用地 (hm ²)		流域植被	森林覆盖率 (%)	
		林业用地 (hm ²)			林草覆盖率 (%)	
		牧业用地 (hm ²)			林木生长及分布情况	
		水域 (hm ²)			灌草生长及分布情况	
		裸岩及风化地 (hm ²)			林草涵养水源功能	
		其他用地面积 (hm ²)			林草防蚀功能	
	气候	年均气温 (°C)		社会经济情况		
		年温差 (°C)				
		年均降水量 (mm)				
		日最大降水量 (mm)				
	诱发原因					

泥石流历史 活动及危害 情况				
典型泥石流 发生情况	爆发时间		历时	
	容重 (t/m ³)		流体性质	
	流速 (m/s)		流量 (m ³ /s)	
	流态		冲出物量 (m ³)	
	沟口堆积情况及危害			
	降水情况			
潜在危害及 威胁对象				
防治情况				

调查人： 填表人： 核查人： 填写日期： 年 月 日

附录 D

(资料性附录)

表 D.1 风蚀观测场基本情况表

编号	全国水土保持区划三级分区	名称	代码	流域(一级以下)	位置(县、乡)	经纬度	气候区	土壤类型

表 D.2 风蚀观测场仪器设备基本信息表

编号	名称	型号	建立年份	技术参数	备注

表 D. 3 风蚀观测场逐日风速表

年	月	日	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00		
备注	(1) 风速单位为 m/s, 保留 1 位小数。(2) 人工观测时, 仅填写逐日 02:00、08:00、14:00、20:00 风速。																											

表 D. 4 风蚀观测场逐日风向表

年	月	日	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00		
备注	1. 风向单位为“度”(°); 2. 计算月风向和年风向; 绘制逐月和年风向玫瑰图; 3. 人工观测时, 仅填写逐日 02:00、08:00、14:00、20:00 风向																											

表 D. 5 风蚀观测场土壤含水量表

测次	观测日期	土壤含水量(%)		
		0-5cm	5-10cm	10-20cm
1	___年__月__日			
2	___年__月__日			
3	___年__月__日			
...	...			
年统计	最大值			
	最小值			
	平均			
备注	土壤含水量为重量含水量，保留 1 位小数。			

表 D. 6 地面覆盖记录表

调查时间	植被				土壤结皮			砾石	
	类型	建群种 /优势 种	植被盖 度(%) /郁闭 度	平均高 度(cm)	类型	盖度(%)	厚度(mm)	盖度 (%)	平均直径 (mm)
___年__月__ 日									
___年__月__ 日									
...									
备注									

附录 E

(资料性附录)

表 E.1 解译标志记录表

编号	行政单位	解译标志位置			土地利用 分类	土壤 类型	植被覆盖 度 (%)	水土保持 措施	土壤侵蚀 形式	影像 特征	照片 编号	照片拍 摄方向	照片拍摄 日期	备注
		经度	纬度	高程										

注 1: 行政单位是指目标物所在行政区划, 按照国家统一行政区划编码填写。

注 2: 经纬度坐标单位以度分秒或者十进制度计, 高程单位以 m 计。

注 3: 影像特征是指地物在影像上所表征的色调、阴影、几何形状、大小、纹理、空间分布和组合特征等描述性特征。

注 4: 影像类型是指建立专题信息解译标志所对应的遥感影像的类别、图幅编号、时相和波段组合方式等。

注 5: 照片编号应包括照片名称和拍摄时间。

注 6: 照片拍摄方向应注明照片拍摄的具体方向, 应以统一的拍摄方向进行操作。

注 7: 备注应包括对目标物占地面积、范围、规模、坡位、周边环境进行的描述。

附录 E.2 土地利用现状分类

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
1	耕地	/	/	指种植农作物的土地，包括熟地，新开发、复垦、整理地，休闲地（含轮歇地、休耕地）；以种植农作物（含蔬菜）为主，间有零星果树、桑树或其他树木的土地；平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂。耕地中包括固定的沟、渠、路和地坎（埂）；临时种植药材、草皮、花卉、苗木等的耕地，临时种植果树、茶树和树木且耕作层未破坏的耕地，以及其他临时改变用途的耕地。
		11	水田	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地。包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地。
		12	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物的耕地。包括种植蔬菜等的非工厂化的大棚用地。
		13	旱地	指无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地。
2	园地	/	/	指种植以采集果、叶、根、茎、汁等为主的集约经营的多年生木本和草本作物，覆盖度大于50%或每亩株数大于合理株数70%的土地。包括用于育苗的土地。
		21	果园	指种植果树的园地。
		22	茶园	指种植茶树的园地。
		23	其他园地	指种植桑树、橡胶、可可、咖啡、油棕、胡椒、药材等其他多年生作物的园地。
3	林地	/	/	指生长乔木、竹类、灌木的土地，及沿海生长红树林的土地。包括迹地，不包括居民点内部的绿化林木用地，铁路、公路征地范围内的林木，以及河流、沟渠的护堤林。
		31	有林地	指树木郁闭度 ≥ 0.2 的乔木林地，包括红树林地和竹林地。
		32	灌木林地	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地。
		33	其他林地	包括疏林地（指树木郁闭度 ≥ 0.1 、 < 0.2 的林地）、未成林地、迹地、苗圃等林地。
4	草地	/	/	指生长草本植物为主的土地。
		41	天然牧草地	指以天然草本植物为主，用于放牧或割草的草地。
		42	人工牧草地	指人工种植牧草的草地。
		43	其他草地	指树木郁闭度 < 0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于畜牧业的草地。
5	建设用地	51	城镇建设用地	指城市、乡镇驻地中已完建用于生活居住的各类房屋及其附属设施用地、城市道路、商业、服务业、机关团体、新闻出版、科教文卫、公用设施、公园、绿地（含高尔夫球场、滑雪场）以及与这些用地相连或邻近的工业生产、储藏等用地。
		52	农村建设用地	指农村中已完建用于生活居住的宅基地、村中道路、商店、养殖设施、空地、其他公用设施等。
		53	采矿用地	指监测当期正在发生的因建设、生产等人为活动扰动，可能引起水土流失的地类。如采矿、采石、采（砂）沙场、砖瓦窑等地面生产用地、排土（石）及尾矿堆放地、在建（含拆迁、三通一平未开工项目）生产建设项目用地等。

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
		54	其他建设用地	指孤立于城市、乡镇驻地或村庄中已完建的建设项目、工业生产、物资存放场所、盐田用地；独立于城市、乡镇驻地或村庄的军事设施、涉外、宗教、科研实验用地、监教、殡葬、风景名胜等用地；独立存在非耕地的设施农业用地等。
6	交通运 输用地	/	/	指已建成用于运输通行的地面线路、场站、附属设施及铁路公路征地范围内的防护工程等的土地。包括民用机场、汽车客货运场站、港口、码头、地面运输管道和各种道路及轨道交通用地。
		61	农村道路	在农村范围内，南方宽度 $\geq 1.0\text{m}$ 、 $\leq 8\text{m}$ ，北方宽度 $\geq 2.0\text{m}$ 、 $\leq 8\text{m}$ ，用于村间、田间交通运输，并在国家公路网络体系之外，以服务于农村农业生产为主要用途的已建成的非硬化道路（含机耕道）。
		62	其他交通用地	除“农村道路”以外的所有已建成交通运输用地，含位于农村的硬化道路。
7	水域及 水利设 施用地	/	/	指陆地水域、滩涂、沟渠、沼泽、水工建筑物、冰川及永久积雪等用地。不包括滞洪区和已垦滩涂中的耕地、园地、林地、居民点、道路等用地，以及短暂形成的洼地水面。
		71	河湖库塘	河流、湖泊、水库、坑塘及各种滩涂、水工建筑
		72	沼泽地	指经常积水或渍水，一般生长湿生植物的土地。包括草本沼泽、苔藓沼泽、内陆盐沼、森林沼泽、灌丛沼泽和沼泽草地等。
		73	冰川及永久 积雪	指表层被积雪常年覆盖的土地。
8	其他 土地	/	/	指上述地类以外的其他类型的土地。
		81	盐碱地	指表层盐碱聚集，生长天然耐盐植物的土地。
		82	沙地	指表层为沙覆盖、基本无植被（地表植被覆盖度小于5%）的土地，包括沙漠，不包括滩涂中的沙地。
		83	裸土地	植被覆盖度小于5%的土质土地
		84	裸岩石砾地	地表砾石覆盖大于70%或裸岩覆盖率大于70%的土地。

注：①在土壤侵蚀分析中，将《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）中的二级分类橡胶园归并到其他园地；将二级分类乔木林地、竹林地、红树林地归并为有林地；将二级分类森林沼泽、灌丛沼泽归并到沼泽地；将一级分类商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地合并为建设用地；将一级分类交通运输用地合并为农村道路用地、其他交通用地；将一级分类水域及水利设施用地合并为河湖库塘用地、沼泽地、冰川及永久积雪用地；将二级分类田坎用地归并到一级分类耕地中，将二级分类设施农用地归并到其他建设用地；将二级分类空闲地归并到建设用地中；

②在数据管理中，如果数据源符合 GB/T21010—2017 要求，则直接按该编码体系存储数据；如果从遥感直接提取土地利用类型，可直接按注合并土地分类。

表 E.3 野外验证记录表

编号	行政单位		野外验证地点			解译结果							验证结果					备注	
			经度	纬度	高程	土地利用	植被盖度	水土保持措施	侵蚀类型	坡度坡长	地表组成物质	其他	土地利用	植被盖度	水土保持措施	坡度坡长	地表组成物质		其他

注 1: 行政单位是指目标物所在行政区划, 按照国家统一行政区划编码填写。
 注 2: 经纬度坐标单位以度分秒或者十进制度计, 高程单位以 m 计。
 注 3: 解译结果是指野外验证点的遥感解译结果。
 注 4: 验证结果是指野外验证地点的现场调查结果。
 注 5: 备注应包括野外验证点占地面积、范围、规模、坡位、周边环境进行描述。

填表人:

核查人:

填表日期: 年 月 日

表 E.4 土壤侵蚀面积汇总表

行政单位	境内面积	境内轻度以上土壤侵蚀总面积		侵蚀类型	轻度以上面积		各级侵蚀强度											
		面积	百分数 (%)		面积	百分数 (%)	微度		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
							面积	百分数 (%)	面积	百分数 (%)	面积	百分数 (%)	面积	百分数 (%)	面积	百分数 (%)	面积	百分数 (%)

注 1: 行政单位是指目标物所在行政区划, 按照国家统一行政区划编码填写。
 注 2: 侵蚀类型主要分为水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀。
 注 3: 境内轻度以上侵蚀总面积百分数 = (境内轻度以上侵蚀总面积/境内面积) × 100%。
 注 4: 轻度以上侵蚀面积百分数 = (轻度以上侵蚀面积/境内面积) × 100%。
 注 5: 各级侵蚀面积百分数 = (各级侵蚀面积/境内面积) × 100%。

填表人:

核查人:

填表日期: 年 月 日

附录 F

(资料性附录)

表 F.1 社会经济调查表

监测站或流域名称：_____

项目		单位	县	乡	村	备注
总土地面积		hm ²				
人口	合计	人				
	农业人口	人				
	非农业人口	人				
户数		户				
人口增长率		‰				
人口密度		人/km ²				
人均土地		hm ² /人				
人口素质	平均寿命	岁				
	健康人数	人				
	残疾人数	人				
	文盲人数	人				
	小学毕业	人				
	初中毕业	人				
	高中毕业	人				
	大专毕业	人				
	大专以上	人				
	其中在校学生	人				
劳力	总劳动力		个			
	农业劳力	男	个			
		女	个			
面积		hm ²				

项目	单位	县	乡	村	备注
人均耕地	hm ² /人				
人均基本农田	hm ² /人				
土地利用状况	耕地	hm ²			
	林地	hm ²			
	草地	hm ²			
	果园（经济林园）	hm ²			
	未利用地	hm ²			
	居民点及工矿用地	hm ²			
	其他	hm ²			
农村产值	农业	元			
	林业	元			
	牧业	元			
	渔业	元			
	副业	元			
	合计	元			
人均年产值	元/人				
人均年收入	元/人				
粮食总产量	kg				
粮食单产	kg/hm ²				
人均占有粮	kg/人				
人均居住面积	m ² /人				

调查人： 填表人： 核查人： 填写日期： 年 月 日

表 F.2 气象资料收集调查表

监测站或流域名称 _____

	项目	单位	数值	备注
	太阳辐射	J/m ²		
	年日照时数	h		
温度	年平均气温	°C		
	1月平均气温	°C		
	7月平均气温	°C		
	绝对最高气温	°C		
	最对最低气温	°C		
	不小于 10°C 的积温	°C		
	不小于 0°C 的积温	°C		
无霜期	始霜期			
	终霜期			
	无霜期	d		
封冻期	起时（终日不化）			
	止时（完全解冻）			
	封冻期	d		
	冻土厚度	cm		
降水量	多年平均降雨量	mm		
	最大年均降雨量	mm		
	最小年均降雨量	mm		
	多年平均汛期降雨量	mm		
	1月降雨量	mm		
	2月降雨量	mm		
	3月降雨量	mm		
	4月降雨量	mm		
	5月降雨量	mm		
	6月降雨量	mm		

项目		单位	数值	备注
	7月降雨量	mm		
	8月降雨量	mm		
	9月降雨量	mm		
	10月降雨量	mm		
	11月降雨量	mm		
	12月降雨量	mm		
蒸发量	多年平均蒸发量	mm		
	最大年蒸发量	mm		
	最小年蒸发量	mm		
风	平均风速	m/s		
	最大风速	m/s		
	风向			
	8级以上大风日数	d		
	沙尘暴日数	d		

调查人： 填表人： 核查人： 填写日期： 年 月 日

表 F.3 水土保持公众参与调查表

填表人姓名 _____ 性别 _____ 年龄 _____ 职业 _____

文化程度 _____ 职务 _____ 职称 _____

所在单位 _____

住址 _____

是否知道水土流失与水土保持 _____

是否知道我国有水土保持法 _____，其对企业、单位、个人有无约束 _____

水土流失与您的生存和生活环境有何关系 _____

您对国家采取的水土保持方针、政策有一定的了解吗 _____

您知道水土保持措施有哪些 _____

您认为您所在地区的水土保持工作情况如何 _____

您了解您周围曾经发生的水土流失灾害吗，试举一例 _____

您周围的生产建设单位造成的水土流失严重吗，您对此有何看法 _____

您对国家水土保持工作、科学研究有何建议 _____

调查人： _____ 填表人： _____ 核查人： _____ 填写日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

(注：调查单位可根据实际需要增加和删除有关内容。)

表 F.4 重点工程典型调查成果汇总表

流域名称_____所属监测站_____

地理位置_____省_____县_____镇_____村

地理坐标 东经_____；北纬_____

地貌类型_____；平均海拔_____m，最高海拔_____m，最低海拔_____m

基岩种类_____；土壤类型_____；土壤厚度_____cm

流域面积 (km ²)		坡度组成 (%)						
流域长度 (km ²)		<3°	3°~5°	5°~8°	8°~15°	15°~25°	25°~35°	>35°
流域宽度 (km ²)								
流域形状		土壤侵蚀强度分级统计表 (hm ²)						
沟壑密度 (km/km ²)		微度	轻度	中度	强度	极强度	剧烈	
沟谷裂度 (%)								
沟道纵降 (%)		土地利用现状 (hm ²)						
森林覆盖率 (%)		农地	林地	草地	果园	荒地	其他	
植被覆盖率 (%)								
耕垦指数 (%)		农业用地 (hm ²)						
流域内人口		水田或水浇地	旱平地	梯田	沟坝地	小于 25° 的坡耕地	大于 25° 的坡耕地	
流域内劳动力								
人均基本农田 (hm ²)		林业用地 (hm ²)						
平均粮食单产 (kg/hm ²)		有林地	疏林地	经济林地	未成林造林地	苗圃		
人均粮食 (kg/人)								
农村生产总值 (万元)		主要水土保持工程						
人均纯收入 (元)		淤地坝 (座)	拦沙坝 (座)	谷坊 (座)	小型蓄水工程 (座)	水平梯田 (hm ²)	引洪漫地 (hm ²)	
流域综合治理度 (%)								

调查人：_____ 填表人：_____ 核查人：_____ 填写日期：_____年_____月_____日

表 F.5 植被调查路线登记表

地理位置_____省_____县_____镇_____村
 土地利用类型_____；地貌类型_____；地貌部位_____
 海拔_____m；坡向_____；坡度_____
 地表组成物质_____；基岩种类_____
 土壤类型_____
 其他_____
 线路调查线号_____；调查点_____；离起点距离_____

乔木林调查表

树种组成	树龄	\bar{H} (m)	$\overline{D_{1.3}}$ (cm)	郁闭度	下层灌木		下地植被
					高度	覆盖度	枯枝落叶层厚度 (cm)

灌木林调查表

树种组成	高度 (m)	覆盖度	生长状况	灌下草被枯落物	
				草被覆盖度	枯枝落叶层厚度 (cm)

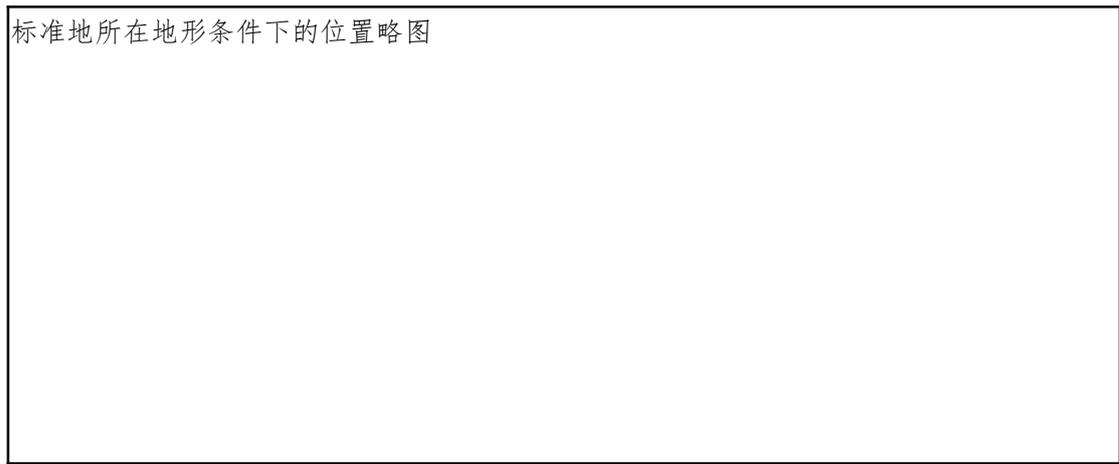
草被调查表

主要草种	高度 (m)	覆盖度	生长状况	分布情况	利用形式

调查人：_____ 填表人：_____ 核查人：_____ 填写日期：_____年_____月_____日

表 F.6 水土流失样地综合调查表

编号_____；标准地规格_____m×_____m；标准地面积_____hm²
地理位置_____省_____县_____镇_____村
土地利用类型_____；地貌类型_____；地形部位_____
海拔_____m；坡向_____；坡度_____
地表组成物质_____；基岩种类_____
土壤类型_____；土壤厚度_____cm
植被类型或作物类型_____；植被覆盖度_____
植被生长状况_____；枯枝落叶层状况_____
土壤侵蚀类型_____；土壤侵蚀强度_____
土壤侵蚀程度_____；土壤侵蚀量_____
已采取的水土保持措施_____



调查人：_____ 填表人：_____ 核查人：_____ 填写日期：_____年_____月_____日

表 F.7 水土保持工程质量抽检抽样比例表

治理措施	检查总体	抽样比例 (%)		备注
		阶段检查	竣工检查	
梯田	<10hm ²	7	5	
	10~40hm ²	5	3	
	>40hm ²	3	2	
造林、种草	<10hm ²	7	5	
	10~40hm ²	5	3	
	>40hm ²	3	2	
封禁治理	40~150hm ²	7	5	
	>150hm ²	5	3	
保土耕作		7	5	
截水沟		20	10	
水窖		10	5	
蓄水池		100	50	
塘坝		100	100	
引洪漫地		100	50	
沟头防护		30	20	
谷坊	<100 座	12	10	
	>100 座	10	7	
淤地坝		100	100	
拦沙坝		100	100	

表 G.2 径流场监测设施设备基本信息表

(1) 降水观测设备														
站点编号		设备名称			参数及型号					开始观测时间		备注		
(2) 土壤水分监测设备														
设备名称					参数及型号							备注		
(3) 径流小区径流泥沙监测实施设备														
小区编号	建立年份	设置目的	观测项目	分流级别	一级分流孔数目	一级分流孔高度(m)	一级分流桶/池横截面积(m ²)	二级分流孔数目	二级分流孔高度(m)	二级分流桶/池横截面积(m ²)	集流桶/池横截面积(m ²)	自动监测设备名称	型号及参数	备注

表 G. 3 径流场径流小区基本信息表

表 G. 3. 1 _____年_____坡面径流场径流小区基本信息表（农地）

小区 编号	监测 目的	坡度 (°)	坡长 (m)	坡宽 (m)	面积 (m ²)	坡向 (°)	坡位	土壤 类型	土层厚 度(cm)	水保措施	整地 方法	作物	播种 方法	施肥纯量 (kg/hm ²)	垄距 (cm)	株×行距 (cm)	密度(株 /hm ²)	播种 日期	中耕 时间	收割 日期	产量(kg/hm ²)		备注
																					粮食	秸秆	

填表说明：

17. “监测目的”描述径流小区的监测目的，例如“坡长小区”、“坡度小区”、“措施小区”等；
18. “坡度”“坡长”“坡宽”“面积”，保留1位小数；
19. “坡向”小区坡向，单位为°，保留整数；
20. “坡位”填写小区坡位，例如“坡脚”；
21. “土壤类型”填写小区土壤类型，一般至少填写到土属一类；
22. “土层厚度”保留整数；
23. “水保措施”径流小区水土保持措施的名称，水土保持措施的类型、规格和数量等应在资料说明描述；
24. “整地方法”填写小区播种前实施的整地方法；
25. “播种方法”机械播种时的机械名称及方式；
26. “施肥纯量”NPK 施肥总量，备注栏里增添 NPK 施肥比例；
27. “垄距”如不起垄，则空白不填；
28. “株*行距”行播作物的株距和行距，撒播作物不填；
29. “密度”单位面积上农作物的株数；
30. “播种日期”“中耕时间”“收获日期”填写田间操作的时间，以 5.1 表示 5 月 1 日；
31. “产量”填写收获后的秸秆产量和粮食产量，测产称秸秆或粮食干重
32. 标准小区或裸地小区信息也填入该表格。

表 G.3.2 _____年_____坡面径流场径流小区基本信息表（林地）

小区编号	监测目的	坡度(°)	坡长(m)	坡宽(m)	面积(m ²)	坡向(°)	坡位	土壤类型	土层厚度(cm)	水土保持措施	树种	造林方法	株×行距(cm)	林龄(年)	平均树高(m)	平均胸径(cm)	平均树冠直径(m)	郁闭度	林下植被类型	林下植被主要种类	盖度	林下植被平均高度(cm)	备注		

填表说明：

1. “树种”填写小区播种的树木名称；
2. “造林方法”填写播种造林的具体方法，如穴播、条播、撒播等；
3. “株*行距”树木的株距和行距；
4. “树龄”填写树木的年龄，保留整数；
5. “平均树高”填写树木的平均树高，单位 m，保留 1 位小数；
6. “平均胸径”填写树木胸高位置的平均胸径，胸高位置为地面上 1.3 m 高处，若树高不足 1.3 m，则采用地径即苗干靠近地表面处的直径，单位 cm，保留 1 位小数；
7. “平均树冠直径”填写树木的平均树冠直径，单位 cm，保留 1 位小数；
8. “郁闭度”填写乔木的郁闭度，保留 1 位小数；
9. “林下植被类型”填写林下植被类型，如灌木、草；
10. “林下植被主要种类”填写主要的三种林下植被种类；
11. “盖度”填写林下植被的盖度，为全年监测到的最大盖度，单位%，保留整数；
12. “林下植被平均高度”填写林下植被的平均高度，单位 m，保留 1 位小数

表 G.4 年 站 雨量站逐日降水量表

日	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	日
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
月降水量													月降水量
月降水日数													月降水日数
月最大日量													月最大日量
年统计	降水量		日数		最大日降水量		日期		最大月降水量		月份		
	最大次雨量		历时		最大 I ₃₀		日期		最大降雨侵蚀力		日期		
	初雪日期				终雪日期								
填表说明： 1. “降水量”单位为 mm； 2. “历时”单位为 min； 3. “I ₃₀ ”单位为 mm/h； 4. “最大降雨侵蚀力”单位为 MJ.mm/(ha.h)； 5. “初雪日期”为当年冬季开始降雪的日子； 6. “终雪日期”上一个雪期最后一次降雪的日子													

表 G.9 小流域控制站整编数据一览表

编号	全国水土保持区划一级分区	小流域控制站名称	所在流域(一级以下)	所在位置(县、乡)	经纬度	小流域控制站代码	整编资料								
							基本信息	逐日降水量	降水过程摘录	逐日平均流量	逐日平均含沙量(悬移质)	逐日产沙模数(悬移质)	径流泥沙过程(悬移质)	逐次洪水径流泥沙(悬移质)	年径流泥沙

注：经纬度保留整数位，代码及编码规则参照《水土保持监测点代码 SL452-2009》。整编资料包含该项资料应用√表示，若没有该项资料为空白

表 G. 10 小流域逐日平均流量表

日	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	日
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
平均													平均
最大													最大
日期													日期
最小													最小
日期													日期
年统计	最大流量		日期		最小流量		日期		平均				年统计
	径流量(m ³)				径流模数(m ³ /hm ²)				径流深 (mm)				
注：流量单位为 m ³ /s													

表 G. 11 小流域逐日平均含沙量（悬移质）表

日	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	日
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
平均													平均
最大													最大
日期													日期
最小													最小
日期													日期
年统计	最大含沙量		日期		最小含沙量		日期		平均含沙量				年统计
注：含沙量单位为 g/l													

表 G. 12 小流域逐日产沙模数（悬移质）表

日	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	日
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
平均													平均
最大													最大
日期													日期
年统计	最大产沙模数		日期		最小产沙模数		日期		平均				年统计

注：产沙模数单位为 t/hm²

表 G. 14 风蚀观测场整编数据一览表

编号	风蚀观测场	所在流域	所在位置 (县、乡)	经纬度	风蚀观测 场代码	刊布资料								
						基本信息	降水量	风向	风速	风蚀厚度监测	土壤温度	土壤含水量 和地表覆被	降尘量	输沙率
						√	√	√	√	√	√	√		
						√	√		√	√			√	
						√	√	√	√					
						√	√	√	√	√		√	√	√

表 G. 15

风蚀观测场仪器设备基本信息表

编号	名称	型号	建立年份	技术参数	备注

表 G. 16

风蚀观测场土壤温度表

测次	观测日期		0cm	5cm	10cm	20cm
1	___年__月__日	日最高				
		日最低				
		平均				
2	___年__月__日	日最高				
		日最低				
		平均				
3	___年__月__日	日最高				
		日最低				
		平均				
...	...	最大值				
		最小值				
		平均				
年统计		最大值				
		最小值				
		平均				
备注	土壤温度单位为℃，保留 1 位小数。					

表 G. 17

风蚀观测场土壤理化性质表

取样日期	土壤类型	土壤质地	土壤容重 (g/cm ³)	有机质含 量 (%)	碳酸钙含量 (%)	机械组成 (%)			
						粘 粒	粉 粒	砂 粒	砾 石
___年__月__日									
___年__月__日									
...									
备注									

表 G. 18

风蚀厚度监测整编表

测次	时间	风蚀厚度 (mm)	风蚀模数 (t/km ² ·a)
	月日	L ₁ -L ₀	
	月日	L ₂ -L ₁	
	月日	L ₃ -L ₂	
	月日	L _n -L _{n-1}	
合计		L _E	
填表说明	1. 年侵蚀厚度: $L_E = \Sigma (L_1-L_0 + L_2-L_1 + L_3-L_2 + L_n-L_{n-1})$; L ₀ 、L ₁ 、L ₂ 、L ₃ 、L _n 是指对应测钎出露测量高度或风蚀桥控相距测量高度或风蚀盘土层厚度或微地貌扫描仪测量的地面高度; 2. 侵蚀模数列只填年合计值; 3. 侵蚀模数=侵蚀厚度×土壤容重, 容重实测获取, 一般土取: 0-5cm 沙取: 0-10cm		
备注			

表 G. 19

输沙率整编表

月	月主风向	月均风速	月最大风速	输沙率 (g/cm ² · d)				
				0-10cm	10-20cm	20-30cm	30-40cm	40-50cm
1月								
2月								
3月								
4月								
5月								
6月								
7月								
8月								
9月								
10月								
11月								
12月								
年均输沙率								
备注								

表 G. 20

风蚀观测场输沙尘率整编表

月份	月主风向	月均风速	月最大风速	输沙率 (g/cm ² · d)		
				1m	1.5m	2m
1月						
2月						
3月						
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
年均输沙尘率						
备注						

表 G. 21

风蚀观测场降尘量整编表

月份	降尘量 (g)	降尘强度 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)
1月		
2月		
3月		
4月		
5月		
6月		
7月		
8月		
9月		
10月		
11月		
12月		
年平均值		
备注		

表 G. 22

风蚀观测场积沙（尘）量整编表

月份	积沙（尘）量	积沙（尘）强度 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)
1月		
2月		
3月		
4月		
5月		
6月		
7月		
8月		
9月		
10月		
11月		
12月		
年平均值		
备注		

附录 H

(资料性附录)

表 H. 1 区域监测范围一览表

序号	监测区域	县(市、区、旗)	重点防治区	全国水土保持区划 三级区	流域 (一级以下)	数量(个)

注：重点防治区包括国家级或省级重点防治区

表 H. 2 区域监测内容一览表

序号	监测区域	整编资料												
		遥感信息	基础地理信息	野外调查	土地利用	植被覆盖度	地形资料	气象资料	水土保持措施	其他土壤侵蚀因子	土壤侵蚀	询问调查	收集资料	抽样调查

填表说明：
1. 开展整编的内容在表中画“√”，未开展为空白

表 H. 3 遥感信息一览表

序号	影像类型	产品级别	轨道号	时相	空间分辨率	倾角	云量	投影	坐标系	高程基准	波段	分幅编号

填写说明：
1. “影像类型”填写卫星或航拍设备名称；
2. “时相”填写影像成像时间，若同一区域含多时相影像，填写时间范围，如**年*月-**年*月；
3. “分幅编号”填写标准分幅对应的地形图图幅号；
4. 信息缺失为空白

表 H. 4 基础地理信息一览表

序号	类型	比例尺	投影	坐标系	高程基准

填表说明：“类型”填写行政区划图、区域分布图、河流分布图或小流域分布图等

表 H.5 气象站点一览表

序号	省（自治区、直辖市）	县（市、区、旗）	气象站点名称	地理位置		资料类型			备注
				东经	北纬	降雨	风速	风向	

填表说明：

1. “地理位置”单位为度、分、秒；
2. “资料类型”栏，开展整编的内容在表中画“√”，未开展为空白；
3. “备注”填写整编资料的起止时间，例如**年**月**日-**年**月**日

表 H.6 野外调查成果资料一览表

序号	县（市、区、旗）	资料类型	记录编号	地理位置		照片编号	备注
				东经	北纬		

填表说明：

1. “资料类型”填写解译标志记录或野外验证记录；
2. “记录编号”填写解译标志或野外验证点编号；
3. “地理位置”单位为度、分、秒；
4. “备注”填写解译标志类型

表 H. 7

土地利用统计表

			_____年
土地利用一级类	土地利用二级类	面积 (km ²)	占总面积比 (%)
耕地	水田		
	水浇地		
	旱地		
	小计		
园地	果园		
	茶园		
	其它园地		
	小计		
林地	有林地		
	灌木林地		
	其它林地		
	小计		
草地	天然牧草地		
	人工牧草地		
	其它草地		
	小计		
建设用地	城镇建设用地		
	农村建设用地		
	采矿用地		
	其他建设用地		
	小计		
交通运输用地	农村道路		
	其他交通用地		
	小计		
水域及水利设施用地	河湖库塘		
	沼泽地		
	冰川及永久积雪		
	小计		
其它	盐碱地		
	沙地		
	裸土地		
	裸岩石砾地		
	小计		
合计			
填表说明：保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺			

表 H. 8 _____ 年 _____ 土地利用汇总表

单位：km²

行政区名称	土地总面积	耕地			园地			林地			草地			建设用地				交通运输用地		水域及水利设施用地			其它用地			
		水田	水浇地	旱地	果园	茶园	其它园地	有林地	灌木林地	其它林地	天然牧草地	人工牧草地	其它草地	城镇建设用地	农村建设用地	采矿用地	其他建设用地	农村道路	其他交通用地	河湖库塘	沼泽地	冰川及永久积雪	盐碱地	沙地	裸土地	裸岩石砾地
		11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	51	52	53	54	61	62	71	72	73	81	82	83	84
合计																										

填表说明：保留 2 位小数，当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 9 植被覆盖度分级统计表

_____年

不同覆盖度面积及比例		水力侵蚀区	风力侵蚀区	冻融侵蚀区	合计
高覆盖	面积 (km ²)				
	%				
中高覆盖	面积 (km ²)				
	%				
中覆盖	面积 (km ²)				
	%				
中低覆盖	面积 (km ²)				
	%				
低覆盖	面积 (km ²)				
	%				

填表说明：
 1. 在水蚀区，植被覆盖度划分的范围为：高覆盖（75%~100%）、中高覆盖（60%~75%）、中覆盖（45%~60%）、中低覆盖（30%~45%）、低覆盖（<30%）；
 2. 在风蚀区，植被覆盖度划分的范围为：高覆盖（70%~100%）、中高覆盖（50%~70%）、中覆盖（30%~50%）、中低覆盖（10%~30%）、低覆盖（<10%）。
 3. 保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 10 年 植被覆盖度分级汇总表

行政区名称	面积 (km ²)					比例 (%)				
	高覆盖	中高覆盖	中覆盖	中低覆盖	低覆盖	高覆盖	中高覆盖	中覆盖	中低覆盖	低覆盖
合计										

填表说明：
 1. 在水蚀区，植被覆盖度划分的范围为：高覆盖（75%~100%）、中高覆盖（60%~75%）、中覆盖（45%~60%）、中低覆盖（30%~45%）、低覆盖（<30%）；
 2. 在风蚀区，植被覆盖度划分的范围为：高覆盖（70%~100%）、中高覆盖（50%~70%）、中覆盖（30%~50%）、中低覆盖（10%~30%）、低覆盖（<10%）。
 3. 保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 11 坡度分级统计表

行政区名称	坡度分级面积 (m ²)					
	<5°	5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	> 25°

填表说明：保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 12 日降水量登记表

_____年

1 行政区名称及代码: 1.1 名称: _____ 省(自治区、直辖市) _____ 地区(市、州、盟) _____ 县(区、市、旗) _____ 1.2 代码: □□□□□□																															
2 气象站(水文站)基本信息																															
2.1 台站名称 _____										2.2 台站站号 _____																					
2.3 经度□□□° □□′ □□″							2.4 纬度□□° □□′ □□″							2.5 海拔高度 _____ m					2.6 年份 _____												
日期	3. 日降水量 (mm)																														
日 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
6																															
7																															
8																															
9																															
10																															
11																															
12																															
填表说明: 保留 1 位小数; 当数据为零时填写“0”, 不得空缺																															

表 H. 13 风速风向登记表

_____年

1. 行政区名称及代码:																	
1.1 名称: _____省(自治区、直辖市) _____地区(市、州、盟) _____县(区、市、旗) 1.2 代码: □□□□□□																	
2. 气象台站基本信息																	
2.1 台站名称 _____ 2.2 台站站号 _____ 2.3 经度□□□ ° □□' □□" 2.4 纬度□□ ° □□' □□" 2.5 高程 _____ m 2.6 年份 _____ 2.7 月份 _____																	
日期	2:00		8:00		14:00		20:00		日期	2:00		8:00		14:00		20:00	
	3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向		3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向	3.1 风速	3.2 风向
1									17								
2									18								
3									19								
4									20								
5									21								
6									22								
7									23								
8									24								
9									25								
10									26								
11									27								
12									28								
13									29								
14									30								
15									31								
16																	
填表说明: 保留 2 位小数; 当数据为零时填写“0”, 不得空缺																	

表 H. 14 水土保持措施统计表

_____年

水土保持措施一级类	水土保持措施二级类	数量
生物措施	造林 (km ²)	
	种草 (km ²)	
	封育 (km ²)	
	生态恢复 (km ²)	
工程措施	梯田 (km ²)	
	地埂 (km ²)	
	水平阶 (反坡梯田) (km ²)	
	水平沟 (km ²)	
	竹节沟 (km ²)	
	鱼鳞坑 (km ²)	
	大型果树坑 (km ²)	
	引洪漫地 (km ²)	
	引水拉沙造地 (km ²)	
	沙障固沙 (km ²)	
	坡面小型蓄排工程 (km)	
	路旁、沟底小型蓄引工程 (km)	
	工程护路 (km)	
	沟头防护 (处)	
	谷坊 (处)	
淤地坝 (座)		
填表说明： 1. 面状、线状措施数量保留 2 位小数； 2. 点状措施数量为整数； 3. 当数据为零时填写“0”，不得空缺		

表 H. 17 东北黑土区侵蚀沟道汇总表

_____年

行政区名称及代码：省（自治区、直辖市）_____		行政区划代码 □□□□□□			
县（区、市、旗）	侵蚀沟道类型	沟道数量	沟道面积	沟道长度	沟壑密度
	发展沟				
	稳定沟				
小计					
	发展沟				
	稳定沟				
小计					
合 计					

填表说明：
 1. L 为沟道长度，单位为 m；
 2. 沟道面积保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 18 土壤侵蚀面积统计表

_____年

不同侵蚀强度面积及比例		水力侵蚀	风力侵蚀	冻融侵蚀	合计	
微度侵蚀	面积 (km ²)					
	占土地总面积比例 (%)					
水土流失面积及比例	总面积 (km ²)					
	占土地总面积比例 (%)					
各级土壤侵蚀强度面积及比例	轻度	面积 (km ²)				
		占水土流失总面积比例 (%)				
	中度	面积 (km ²)				
		占水土流失总面积比例 (%)				
	强烈	面积 (km ²)				
		占水土流失总面积比例 (%)				
	极强烈	面积 (km ²)				
		占水土流失总面积比例 (%)				
	剧烈	面积 (km ²)				
		占水土流失总面积比例 (%)				

填表说明：保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 19 年 土壤侵蚀面积汇总表

行政区名称	土地总面积 (km ²)	微度侵蚀		水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强度侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积 (km ²)	占土地 总面积比例 (%)	面积 (km ²)	占土地 总面积比 例 (%)	面积 (km ²)	占水土流 失面积比 例 (%)								
合计															

填表说明：
 1. “水土流失面积”填写轻度及以上各级土壤侵蚀强度面积之和；
 2. 保留 2 位小数；当数据为零时填写“0”，不得空缺；
 3. 备注所采用的土壤侵蚀分级分类标准及其名称

表 H. 20 年度水土流失变化表

单位: km²

侵蚀强度级别		第 n-1 年						合计 (第 n 年)
		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
第 n 年	微度							
	轻度							
	中度							
	强烈							
	极强烈							
	剧烈							
合计 (第 n-1 年)								
第 n 年	微度							
	轻度							
	中度							
	强烈							
	极强烈							
	剧烈							
合计 (第 n-1 年)								
面积变化 (第 n 年减去第 n-1 年)								
填表说明: 保留 2 位小数; 当数据为零时填写“0”, 不得空缺								

表 H. 21 询问调查成果资料一览表

序号	调查区域	调查对象	调查时间	调查方法	调查内容
填表说明: 1. “调查对象”填写社会公众、专家等; 2. “调查方法”填写面谈、电话访问、邮寄访问、问卷调查等					

表 H. 22 收集资料一览表

序号	调查区域	资料名称	资料类型	资料时间	资料来源
填表说明: 1. “资料类型”填写文字、表、图等; 2. “资料时间”填写资料代表的时间					

表 H. 23 水土保持措施资料统计表

_____年

1. 行政区名称及代码	_____省（自治区、直辖市）_____地区（市、州、盟）	
	_____县（区、市、旗）；县级行政区划代码：□□□□□□	
2. 基本农田	2.1 梯田（hm ² ）	
	2.2 坝地（hm ² ）	
	2.3 其它基本农田（hm ² ）	
3. 水土保持林	3.1 乔木林（hm ² ）	
	3.2 灌木林（hm ² ）	
4. 经济林（hm ² ）		
5. 种草（hm ² ）		
6. 封禁治理（hm ² ）		
7. 其它（hm ² ）		
8. 淤地坝	8.1 数量（座）	
	8.2 已淤地面积（hm ² ）	
9. 坡面水系工程	9.1 控制面积（hm ² ）	
	9.2 长度（km）	
10. 小型蓄水保土工程	10.1 点状（个）	
	10.2 线状（km）	
填表说明： 1. “行政区名称及代码”填写行政区划名称和全国统一规定的县级行政区划代码； 2. 面状、线状措施数量保留2位小数； 3. 点状措施数量为整数； 4. 当数据为零时填写“0”，不得空缺		

表 H. 24 _____年_____水土保持措施汇总表

行政区名称	治理面积 (hm ²)										淤地坝		坡面水系工程		小型蓄水保土工程	
	小计	基本农田			水土保持林		经济林	种草	封禁治理	其它	数量 (座)	淤地面积 (hm ²)	控制面积 (hm ²)	长度 (km)	点状工程 (个)	线状工程 (km)
		梯田	坝地	其它基本农田	乔木林	灌木林										
合计																

填表说明：
 1. 面状、线状措施数量保留 2 位小数；
 2. 点状措施数量为整数；
 3. 当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 25 水土保持治沟骨干工程资料统计表

_____年

1. 行政区名称及代码：_____省（自治区、直辖市）_____地区（市、州、盟）_____县（区、市、旗）；县级行政区划代码：□□□□□□		
2. 治沟骨干工程名称		
3. 治沟骨干工程代码		
4. 控制面积 (km ²)		
5. 总库容 (万 m ³)		
6. 已淤库容 (万 m ³)		
7. 坝顶长度 (m)		
8. 坝高 (m)		
9. 所属项目名称		
10. 地理位置	10.1 经度	° ' "
	10.2 纬度	° ' "
11. 贴照片处		
照片拍摄日期：_____年 _____月 _____日		
<p>填表说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “行政区名称及行政区代码”填写治沟骨干工程所在的行政区名称和全国统一规定的县级行政区划代码； 2. “治沟骨干工程名称”填写治沟骨干工程建设设计审批的名称； 3. “治沟骨干工程代码”填写治沟骨干工程的代码。代码采用 10 位数字，其中前六位为县级行政区划代码、后四位为不重复的治沟骨干工程的顺序码； 4. “控制面积”填写治沟骨干工程上游集水区的面积，不含上游其他治沟骨干工程的控制面积； 5. “总库容”填写治沟骨干工程拦泥库容和滞洪库容的总和； 6 “已淤库容”填写治沟骨干工程已经拦蓄淤积泥沙的体积； 7. “坝顶长”填写从治沟骨干工程的左坝肩到右坝肩的长度； 8. “坝高”填写治沟骨干工程坝体的最大高度； 9. “所属项目”填写治沟骨干工程所属的建设设计审批的项目名称代码（国家水土保持重点建设工程 1、黄河中上游水土保持重点防治工程 2、黄土高原水土保持世行贷款项目 3、农业综合开发水土保持项目 4、黄土高原水土保持淤地坝工程 5、其它 6 上述项目以外的其它项目）； 10. “地理位置”填写治沟骨干工程的坝体轴线中点处的经度和纬度； 11. “贴照片处”贴治沟骨干工程照片，大小为 5 寸，要求照片能够全面反映出治沟骨干工程的枢纽组成、运行状况、淤积情况及坝地利用情况等 		

表 H. 26 _____ 年 _____ 水土保持治沟骨干工程汇总表

行政区名称		数量 (座)	控制面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	已淤库容 (万 m ³)
合计					

填表说明：
 1. “数量”为整数；
 2. “控制面积”、“总库容”、“已淤库容”数量保留 2 位小数；
 3. 当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 27 区域河流控制断面径流泥沙统计表

序号	水文站名称	所属流域及水系	位置		观测环境		观测结果	
			东经	北纬	控制面积 (km ²)	年降水量 (mm)	年径流模数 (m ³ /km ²)	年输沙模数 (t/km ²)

填表说明：
 1. “所属流域及水系”填写全国七大流域一级支流以下名称；
 2. “地理位置”单位为度、分、秒；
 3. 保留 2 位小数；
 4. 当数据为零时填写“0”，不得空缺

表 H. 28 抽样调查单元一览表

省 (自治区、直辖市)	地区 (市、州、盟)	县 (区、市、旗)	水力侵蚀	风力侵蚀	冻融侵蚀	
					
		小计				
					
			小计			
	合计					

填表说明：填写抽样调查单元个数，数量为整数

表 H. 29 水力侵蚀野外调查表

_____ 年

1. 行政区名称及代码:							
1.1 名称: _____省(自治区、直辖市) _____地区(市、州、盟) _____县(区、市、旗)							
1.2 代码: □□□□□□							
2. 野外调查单元基本信息:							
2.1 编号 _____ 2.2 位置描述(乡或村) _____							
2.3 高程(m) _____ 2.4 经度 □□□° □□′ □□″ 2.5 纬度 □□° □□′ □□″							
3. 土地利用类型	草 地: 天然牧草地□ 人工牧草地□						
	林 地: 有林地□ 灌木林地□ 其他林地□						
耕 地: 水浇地□ 旱地□							
其他用地: 裸地□ 裸岩□ 沙地□ 盐碱地□ 沼泽地□							
4. 植被盖度(%) /郁闭度(小数)	乔木	灌木	草地	5. 平均植株高度(m)	乔木	灌木	草地
6. 地貌类型	山 地□ 高 平 原□ 高原丘陵□ 河谷阶地□						
	河漫滩□ 湖滨平原□ 扇 形 地□ 其 他□						
7. 地貌部位	山地: 坡麓□ 坡中□ 坡顶□			高平原: 边缘□ 中部□			
	高原丘陵: 坡麓□ 坡中□ 丘顶□			河漫滩: 边缘□ 中心□			
	河谷阶地: 后缘□ 前缘□			扇形地: 扇顶□ 扇中□ 扇缘□			
8. 坡度	0—3° □	3—8° □	8—15° □	>15° □			
9. 坡向	0—45° □	45—90° □	90—135° □	135—225° □			
	225—270° □	270—315° □	315—360° □				
10. 侵蚀方式							
填表说明:							
1. “行政区名称及代码”填写野外调查单元所在的行政区名称和行政区划代码;							
2. “野外调查单元基本信息”填写野外调查单元的编号、海拔高程、位置描述和经纬度等信息;							
2.1 “编号”填写冻融侵蚀调查底图上的野外调查单元编号。							
2.2 “位置描述”填写野外调查单元所在地的名称,精确到村;							
2.3 “高程”填写野外调查单元中心点的海拔高程,单位 m,保留整数位;							
2.4 “经度”填写野外调查单元中心点的经度,单位度、分、秒,保留整数位;							
2.5 “纬度”填写野外调查单元中心点的纬度,单位度、分、秒,保留整数位;							
3. “土地利用类型”在对应的“□”内打“√”;							
4. “植被盖度/郁闭度”填写野外调查单元中心点坡面的主要植被类型的覆盖度/郁闭度,郁闭度为0~1的小数;盖度为百分数,保留到整数位;							
5. “平均植株高度”填写野外调查单元中心点坡面主要植被类型的平均植株高度,单位 m,保留两位小数;							
6. “地貌类型”填写野外调查单元中心点坡面的地貌类型,在对应的“□”内打“√”。							
7. “地貌部位”填写野外调查单元中心点坡面的地貌部位,在对应的“□”内打“√”,如不属于表中所列项目,可留空缺;							
8. “坡度”填写调查单元中心点坡面的坡度,在对应的“□”内打“√”;							
9. “坡向”填写调查单元中心点坡面的坡向,在对应的“□”内打“√”;							
10. “冻融侵蚀类型”填写野外调查单元中心点坡面冻融侵蚀类型,在对应的“□”内打“√”							

表 H. 30 风力侵蚀野外调查表

_____ 年

一、基本情况						
1. 行政区名称及代码:						
1.1 名称: _____ 省(自治区、直辖市) _____ 地区(市、州、盟) _____ 县(区、市、旗)						
1.2 代码: □□□□□□						
2. 野外调查单元基本信息: 2.1 编号 _____ 2.2 高程(m) _____						
2.3 经度 □□□ ° □□' □□" 2.4 纬度 □□ ° □□' □□"						
二、地表粗糙度						
3. 耕地	3.1 翻耕, 耙平 <input type="checkbox"/>		5. 草(灌)地	5.1 无山丘 <input type="checkbox"/>		
	3.2 翻耕, 未耙平 <input type="checkbox"/>			5.2 有山丘 <input type="checkbox"/>		
	3.2 未翻耕 <input type="checkbox"/>					
	3.4 休耕地 <input type="checkbox"/>			5.3 无砾石 <input type="checkbox"/>		
4. 沙地	4.1 无沙丘 <input type="checkbox"/>			5.4 有砾石 <input type="checkbox"/>		
	4.2 有沙丘 <input type="checkbox"/>			5.5 草本植被 <input type="checkbox"/>		
	4.3 无植被 <input type="checkbox"/>			5.6 灌草植被 <input type="checkbox"/>		
	4.4 草本植被 <input type="checkbox"/>			5.7 乔灌草植被 <input type="checkbox"/>		
	4.5 灌草植被 <input type="checkbox"/>					
	4.6 乔灌草植被 <input type="checkbox"/>					
三、地表覆被状况						
土地利用	植被类型	6. 植被状况		7. 表土状况		
		6.1 郁闭度/ 植被盖度	6.2 植被 高度(m)	7.1 地表平整 状况	7.2 表土有无 砾石	7.3 表土紧实 状况
耕地	翻耕地	-----		平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	留茬地			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
沙地	草本			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	灌草			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	乔灌草			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
草(灌)地	未放牧草地			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	已放牧草地			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	已割草草地			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	灌木+草本			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
	乔灌草			平整 <input type="checkbox"/> 不平整 <input type="checkbox"/>	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	紧实 <input type="checkbox"/> 不紧实 <input type="checkbox"/>
填表说明:						
1. “行政区名称及代码”填写普查所在的行政区名称和全国统一规定的行政区代码;						
2. “野外调查单元基本信息”填写野外调查单元的编号、高程和经纬度信息;						
2.1 “编号”填写风蚀调查底图上的野外调查单元编号;						
2.2 “高程”填写野外调查单元中心点的海拔高程, 单位 m, 保留整数位;						
2.3 “经度”填写野外调查单元中心点的经度, 单位度、分、秒, 保留整数位;						
2.4 “纬度”填写野外调查单元中心点的纬度, 单位度、分、秒, 保留整数位;						
3. “耕地”填写耕地的地表粗糙度信息, 在对应的“□”内打“√”, 四个指标选择其中一个;						
4. “沙地”填写沙地的地表粗糙度信息, 在对应的“□”内打“√”, 指标“4. 沙地”中 4.1 和 4.2 为二选一, 4.3~4.6 中为四选一;						
5. “草(灌)地”填写草地的地表粗糙度信息, 在对应的“□”内打“√”, 指标“5. 草(灌)地”中 5.1 和 5.2 为二选一, 5.3 和 5.4 为二选一, 5.5~5.7 为三选一;						
6. “植被状况”填写郁闭度/植被盖度和植被高度信息, 郁闭度为 0~1 的小数; 盖度为百分数, 保留到整数位; 植被高度单位 m, 保留两位小数;						
7. “表土状况”填写地表平整、表土有无砾石、表土紧实状况, 在对应的“□”内打“√”						

表 H. 31 冻融侵蚀野外调查表

_____ 年

1. 行政区名称及代码:									
1.1 名称: _____省(自治区、直辖市) _____地区(市、州、盟) _____县(区、市、旗)									
1.2 代码: □□□□□□									
2. 野外调查单元基本信息:									
2.1 编号 _____ 2.2 位置描述(乡或村) _____									
2.3 高程(m) _____ 2.4 经度 □□□° □□′ □□″ 2.5 纬度 □□° □□′ □□″									
3. 土地利用类型		草地: 天然牧草地□ 人工牧草地□ 林地: 有林地□ 灌木林地□ 其他林地□ 耕地: 水浇地□ 旱地□ 其他用地: 裸地□ 裸岩□ 沙地□ 盐碱地□ 沼泽地□							
4. 植被盖度(%) / 郁闭度(小数)		乔木	灌木	草地	5. 平均植株高度(m)		乔木	灌木	草地
6. 地貌类型		山地□ 高平原□ 高原丘陵□ 河谷阶地□ 河漫滩□ 湖滨平原□ 扇形地□ 其他□							
7. 地貌部位		山地: 坡麓□ 坡中□ 坡顶□			高平原: 边缘□ 中部□				
		高原丘陵: 坡麓□ 坡中□ 丘顶□			河漫滩: 边缘□ 中心□				
		河谷阶地: 后缘□ 前缘□			扇形地: 扇顶□ 扇中□ 扇缘□				
8. 坡度		0-3° □		3-8° □		8-15° □		>15° □	
9. 坡向		0-45° □		45-90° □		90-135° □		135-225° □	
		225-270° □		270-315° □		315-360° □			
10. 冻融侵蚀方式		冻融泥流□ 冻融分选□ 冻融风化□ 冻融滑塌□ 其他□							
填表说明: 1. “行政区名称及代码”填写野外调查单元所在的行政区名称和行政区划代码; 2. “野外调查单元基本信息”填写野外调查单元的编号、海拔高程、位置描述和经纬度等信息; 2.1 “编号”填写冻融侵蚀调查底图上的野外调查单元编号。 2.2 “位置描述”填写野外调查单元所在地的名称,精确到村; 2.3 “高程”填写野外调查单元中心点的海拔高程,单位m,保留整数位; 2.4 “经度”填写野外调查单元中心点的经度,单位度、分、秒,保留整数位; 2.5 “纬度”填写野外调查单元中心点的纬度,单位度、分、秒,保留整数位; 3. “土地利用类型”在对应的“□”内打“√”; 4. “植被盖度/郁闭度”填写野外调查单元中心点坡面的主要植被类型的覆盖度/郁闭度,郁闭度为0~1的小数;盖度为百分数,保留到整数位; 5. “平均植株高度”填写野外调查单元中心点坡面主要植被类型的平均植株高度,单位m,保留两位小数; 6. “地貌类型”填写野外调查单元中心点坡面的地貌类型,在对应的“□”内打“√”。 7. “地貌部位”填写野外调查单元中心点坡面的地貌部位,在对应的“□”内打“√”,如不属于表中所列项目,可留空缺; 8. “坡度”填写调查单元中心点坡面的坡度,在对应的“□”内打“√”; 9. “坡向”填写调查单元中心点坡面的坡向,在对应的“□”内打“√”; 10. “冻融侵蚀类型”填写野外调查单元中心点坡面冻融侵蚀类型,在对应的“□”内打“√”									

附录 K

(资料性附录)

表 K.1 气象站点分布矢量数据属性表结构

字段名称	QXZDDM	QXZDMC	DJ	BW
数据类型	整型	文本型	双精度	双精度
数据长度	2	20	—	—
小数位	无	无	无	无
计量单位	无	无	无	无

注：1. “QXZDDM”表示气象站点代码；2. “QXZDMC”表示气象站点名称；3. “DJ”表示东经；4. “BW”表示北纬；5. “—”表示数值长度依据实际情况自行设定

表 K.2 土地利用矢量数据属性表结构

字段名称	TDLYDM	TDLYMC	AREA
数据类型	整型	文本型	双精度
数据长度	2	20	—
小数位	无	无	2
计量单位	无	无	m ²

注：1. “TDLYDM”表示土地利用代码（见附录 G.3 的土地利用分类二级类）；2. “TDLYMC”表示土地利用类型的名称（见附录 G.3 的土地利用分类二级类）；3. “AREA”表示土地利用图斑面积；4. “—”表示数值长度依据实际情况自行设定，下同

表 K.3 水土保持工程措施矢量数据属性表结构

字段名称	GCCSDM	GCCSMC	AREA/LENGTG
数据类型	整型	文本型	双精度
数据长度	2	12	—
小数位	无	无	2
计量单位	无	无	km ²

注：
1. “GCCSDM”表示工程措施代码（见附录 G.16）；
2. “GCCSMC”表示工程措施名称（见附录 G.16）；
3. “AREA/LENGTH”表示有工程措施图斑面积或线状工程措施长度，如果是点状措施，为空。

表 K.4 水土保持项目分布矢量数据属性表结构

字段名称	NAME	AREA	YEAR	SSQX	BZ
数据类型	文本型	双精度	文本型	文本型	文本型
数据长度	50	—	10	30	50
小数位	无	2	无	无	无
计量单位	无	km ²	无	无	无

注：
1. “NAME”表示项目名称，国家水土保持重点工程按照公报名称填写，省及省以下按照实际名称填写；
2. “AREA”表示设计文件中的项目区实地面积值；
3. “YEAR”表示项目开始实施的年份，2018年及之前的项目填写2018年，2019年及之后填写具体开始实施年份；
4. “SSQX”表示项目实施期限，2019年及之后的新增项目需标注实施期限，如2019—2022年；
5. “BZ”表示备注，可填写项目区名称、小流域名称等信息

表 K.5 侵蚀沟道分布矢量数据属性结构表

字段名称	xzqhdm	bm	length	qdjd	qdwd	zdjd	zdwd	gradient	type	area
数据类型	数值型	数值型	数值型	数值型	数值型	数值型	数值型	数值型	文本型	数值型
数据长度	6	11	7	10	9	10	9	6	6	7
小数位	0	0	1	6	6	6	6	2	0	2
计量单位	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
注： 1. “xzqhdm”表示行政区划代码； 2. “bm”表示沟道编码； 3. “length”表示主沟道长度； 4. “qdjd”表示起点经度； 5. “qdwd”表示起点纬度； 6. “zdjd”表示终点经度； 7. “zdwd”表示终点纬度； 8. “gradient”表示沟道纵比； 9. “type”表示沟道类型，包括发展沟和稳定沟； 10. “area”表示沟道面积										

表 K.6 土壤侵蚀类型分界线矢量数据属性表结构

字段名称	QSLX	QSDM	AREA
数据类型	文本型	整型	双精度
数据宽度	10	1	—
小数位	无	无	2
计量单位	无	无	m ²
注： 1. “QSLX”表示不同土壤侵蚀类型，包括水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀； 2. “QSDM”表示土壤侵蚀代码，水力侵蚀代码为“1”、风力侵蚀代码为“2”、冻融侵蚀代码为“3”； 3. “AREA”表示不同土壤侵蚀面积。			

表 K.7 土壤侵蚀强度分级矢量数据属性表结构

字段名称	QSLX	QSDM	QSQD	AREA
数据类型	文本型	整型	文本型	双精度
数据长度	10	1	10	—
小数位	无	无	无	2
计量单位	无	无	无	m ²
注： 1. “QSLX”表示土壤侵蚀类型； 2. “QSDM”表示土壤侵蚀代码，水力侵蚀代码为“1”、风力侵蚀代码为“2”、冻融侵蚀代码为“3”； 3. “QSQD”表示土壤侵蚀强度，依据采用的土壤侵蚀强度分级分类标准填写； 4. “AREA”表示土壤侵蚀面积				

中华人民共和国水利行业标准

水土保持监测技术规范

SL****—20****

条 文 说 明

目 次

1	总则.....	211
3	水土保持监测项目与方法.....	212
3.2	定位观测.....	212
3.3	区域水土流失动态监测.....	212
3.5	生产建设项目水土保持监测.....	212
4	水土保持监测站建设.....	213
4.1	基本规定.....	213
4.2	水力侵蚀监测站.....	214
4.3	风力侵蚀监测站.....	215
4.4	冻融侵蚀监测站.....	216
5	水土保持定位观测内容与方法.....	218
5.1	径流场观测.....	218
5.2	控制站监测.....	218
5.3	小流域水土流失观测.....	221
5.5	风力侵蚀观测.....	221
6	水土保持遥感监测内容与方法.....	222
6.1	基本规定.....	222
6.2	遥感影像选择与预处理.....	224
6.4	信息提取.....	225
6.5	野外验证.....	230
6.6	分析评价与成果管理.....	230
7	水土保持调查内容与方法.....	244
7.1	一般规定.....	244
7.2	询问调查.....	245
7.3	典型调查.....	245
7.4	水土保持普查.....	245
7.5	抽样调查.....	246
9	监测资料整编.....	250
9.2	整编内容.....	250
9.3	整编方法与要求.....	250

1 总则

1.0.2 本规范所说的水土流失和土壤侵蚀为同一概念。

3 水土保持监测项目与方法

3.2 定位观测

3.2.3 在监测的小流域选择上,应根据全国土壤侵蚀类型区,在具有代表性的流域进行长期定位观测。

3.3 区域水土流失动态监测

区域水土流失动态监测是指对国家级、大江大河流域、省级和县级行政区划等范围的监测。对部分专项监测项目,若面积在 1000km² 以上,进行区域监测。按《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)中全国土壤侵蚀类型区,对监测区域所属类型区的土壤侵蚀进行监测。土壤侵蚀强度以当地年平均侵蚀模数表示[t/(km²·a)]。

3.5 生产建设项目水土保持监测

3.5.1 本规范的生产建设项目与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T 50433—2018)规定的一致。

4 水土保持监测站建设

4.1 基本规定

4.1.1 水土保持监测站可以有不同的分类方法,按照观测项目划分是水土保持传统的划分方法,也是基本的划分方法。

3 重要站是按照全国水土保持区划二级区布设,承担所代表区域的水土流失规律观测、水土保持措施遴选、水土流失治理模式研究、水土保持措施效益测定等的水土保持监测站。一般布设在国家重大战略区域和重点关注区域、国家级水土流失重点防治区、国家重要生态功能区、生态敏感与脆弱区、国家重要生态建设工程集中分布区,典型性、代表性强、承担骨干功能,具有“定盘星”地位。

一般站是按照全国水土保持区划三级区布设,承担所代表三级区的常规观测任务,协同重点站对水土流失因子的率定,为数据汇交和联合分析补充提供基础数据。

4.1.6 本规范中监测设施设备包括监测设施(观测场地、测流堰槽及附属建筑设施等)、监测设备(含自制设备,如自制集流桶、测钎、标桩等)和仪器(成品仪器仪表及成套装置等)。

本规范中采用的成熟方法、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。本规范中标准中规定的设施设备的数据,是在征求各方面意见,根据多年观测实践与总结提出的。

本规范中先进的设施设备,由于设施的应用均有一定的工作技术条件限制(或要求),因而应进行率定/检定。

4.2 水力侵蚀监测站

4.2.2 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，在坡长和小区面积较大的情况下，亦可监测浅沟侵蚀。

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。

集流桶在使用过程中容易产生变形，影响测量精度，需要高度重视。

4.2.3 根据控制站控制的流域面积，控制站分为小流域控制站和河流控制站。

控制站也称为把口站，指在一小流域或者集水区出口部位设立的，可以进行水位、流速等量测的水工建筑。

小流域控制站是指布设在面积不大于 50km^2 流域的控制站。径流场一般要布设在小流域控制站控制断面以上的小流域内，形成从坡面到子小流域、到小流域的嵌套式综合观测体系。

河流控制站是指共享的水文站。一般选择水土保持监测站(径流场、小流域控制站)所在河流水系上、下游的水文测站，并具有开展泥沙观测的条件，以形成水文测站与水土保持监测站点的嵌套关系。这类水文站一般是泥沙站，要选择河流年平均含沙量在 $0.05\sim$

0.1kg/m³以上的小河水文站，在黄土高原区、红壤区、紫色土区以及林草植被稀少、暴雨多的地区，共享的水文泥沙站应加密。

具体选取共享的水文站在控制站时，可根据土壤侵蚀状况，在剧烈、极强烈和强度土壤侵蚀地区，应选不少于 60% 的流量站开展泥沙观测的水文站共享。在中度侵蚀地区，可选取 30%~60% 的流量站开展泥沙观测的水文站共享。在轻度和微度侵蚀地区，可选取 15%~30% 的流量站开展泥沙观测的水文站共享。

鉴于推移质测验的设备和方法尚未完全成熟，有条件的地区可以开展此项工作，积累经验，但需要用其他方法校正。

4.3 风力侵蚀监测站

4.3.3 集尘缸在放置采样点之前，应加入乙二醇 60~80ml，以沾满缸底为准，加水量一般冬季和夏季加水为 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，集尘缸就为后摘取罩袋开始收集，并记录时间。

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，为防雨水溢满，应及时更换集尘缸。

4.3.4 风蚀强度监测设施

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、制备、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

认为活动对风蚀的影响和风蚀防止措施的效果。

用插钎法和风蚀桥法观测风蚀，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过大，以避免掏蚀现象发生。

集沙仪集沙效率必须标定，一般标定是在风洞实验中进行的，在设定风沙强度下，测定集沙仪手机沙粒质量，再与理论通过(输沙)量相比得出。

简易风蚀监测设施进行风蚀观测时，可根据当年平均大风日数确定观测周期，大风日数多，观测周期相对短，一般一周或半月观测一次。简易风蚀观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，扰动得越小越好。

4.4 冻融侵蚀监测站

4.4.3 寒冻剥蚀监测尚未有成熟的方法，本规范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。

寒冻剥蚀，可能出现岩块坠落，因而测钎不能细小，以钢筋制作代之，这样对测钎点扰动影响较大，因而以钎顶连线(用钢丝或板尺)至坡面的垂直距离来度量。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。

高寒冻土区由于坡面坡度、坡形及地面物质组成的差异，因而出现不同方式的侵蚀。本规范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 and 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。

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 $9^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，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（打人深）不得超过 15cm。

热融滑塌侵蚀强度由典型调查结合定点观测确定。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。

高寒区冰雪侵蚀本规范未规定。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，但要建立冰雪侵蚀与当年的气候要求等关系尚有较大困难。

5 水土保持定位观测内容与方法

5.1 径流场观测

5.1.5 坡度对侵蚀的影响：除坡度以外，坡长、土地利用、地表条件等均具有标准小区相同的特征条件。该组小区的观测，用来分析坡度对侵蚀的影响。坡度的设置根据各地的地形条件、考虑全国土壤侵蚀模型建立的要求而定。

5.1.6 坡长对侵蚀的影响：除坡长以外，坡度、土地利用、地表条件等均具有标准小区相同的特征条件。该组小区的观测，用来分析坡长对侵蚀的影响。坡长的设置根据各地的地形条件、考虑到全国土壤侵蚀模型建立的要求而定。

5.1.13 沟蚀监测是指对浅沟及更大沟蚀量的观测。

5.2 控制站监测

5.2.3

悬移质泥沙分析的泥沙粒级划分采用美国制土壤质地划分标准。

5.2.5

将控制站控制断面以上流域作为一个整体进行全面描述的参数，主要用途为在径流小区观测和区域性宏观监测之间建立联系。包括以下数据内容：

2

(1) 地理位置

自然地理区域：指在自然地理区划上所属范围。

土壤侵蚀类型区：按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)的规定，小流域所属的土壤侵蚀类型区。

经纬度范围：具体的地理位置，用经纬度表示。

(2) 气象与水文

降雨量：年内降水的月平均值。

风速：年内大风的月平均速度。

大风日数：一年内日均风速大于 5m/s 的天数。

径流量：某一产流时段通过某一过水断面的径流体积,单位为 m^3 或万 m^3 。

输沙量：该流域在年内输出泥沙的总量。

(3) 地形地貌

地貌类型：在总体地貌上该流域所属类型，参照 1: 1000000 中国地貌制图规范执行。

流域面积：流域分水线包围的面积，单位为 km^2 。

海拔范围：流域最高处海拔和最低处海拔值，一定程度上反映流域产生水土流失的海拔条件。

坡度分级比例：小流域按不同坡度级别划分的土地面积比例。坡度分级标准为：微坡为小于 5° ，较缓坡为 $5^\circ \sim 8^\circ$ ，缓坡为 $8^\circ \sim 15^\circ$ ，较陡坡为 $15^\circ \sim 25^\circ$ ，陡坡为 $25^\circ \sim 35^\circ$ ，急陡坡为大于 35° 。

(4) 植被与土壤

植被类型：该流域的植被在区域规划上所属类型。

土壤类型：该流域的土壤在区域规划上所属类型。

(5) 土地资源与利用

土地类型：指土地利用类型。

土地利用结构：即农、林、牧、副、渔各业用地比例，从用地比例可以反映土地承载力，以及土地利用合理性状况。

水土流失防治投资强度：指在治理过程中投入的资金以及劳力（人·日）的多少。以一年为计算单位。

主要作物产量：流域内主要农作物的粮食产量。

(6) 土壤侵蚀及治理

水土流失治理面积即所培地埂、梯田、成林成草面积、坝地、治理后的滩地、旱坪垣地及自然植被度大于 70% 的封山育、林育草面积等之和。水库、淤地坝、谷坊、旱井和涝池等工程只统计工程数量不计面积。

(7) 主要灾害

干旱指数（度）：反映流域所处地区的干旱程度。

干燥度 = 年最大可能蒸发量（mm） ÷ 年降水量（mm）。

洪涝灾害：指一年内流域发生洪涝灾害的次数（天数）。

沙尘暴：指一年内流域发生沙尘暴的次数（天数）。

(8) 主要矿产资源

煤炭：流域内的地质储量。

石油：流域内的地质储量。

天然气：流域内的地质储量。

(9) 社会经济

户数：以户为单位统计流域内户数。

人口：以人为单位统计流域内人口数。

人均纯收入：流域内每人平均纯收入的多少。

人口平均增长率： $100 \times [(现有人口 - 上年人口) \div 上年人口]$ 。

5.3 小流域水土流失观测

5.3.7

2 简易土壤侵蚀观测场

应用测钎法时宜设未受扰动区作为对比。当测钎法布设在新堆积的或松土坡上观测时，应注意土体本身沉降的影响。一般可用设置微型小区和集沙池收集泥沙的方法来校正。

5.5 风力侵蚀观测

5.4.2

3 降尘量观测：可以用集尘管（缸）法。指在观测现场安装一定数量集尘管（缸）收集降尘量的方法。此法可以得到本地什么地方因为风蚀作用而吹走了什么物质（颗粒组成、养分与元素），进而得到年流失量。

6 水土保持遥感监测内容与方法

6.1 基本规定

6.1.3 监测成果的比例尺要求根据监测成果精度的要求有所不同，在收集基础地理信息数据时应有统一的比例尺。

6.1.4

(1)开展各比例尺水土保持遥感监测的大地基准按《国家大地测量基本技术规定》(GB22021—2008)中4.1的要求采用CGCS2000国家大地坐标系统。具体内容如下：

2000国家大地坐标系(英文名称China Geodetic Coordinate System 2000,简称CGCS2000)的定义和常数是：

2000国家大地坐标系是右手地图直角坐标系。原点在地心；Z轴为国际地球自转局(IERS)定义的参考极方向，X轴为国际地球自转局定义的参考子午面与垂直于Z轴的赤道面的交线，Y轴与Z轴和X轴构成右手正交坐标系。

地心：整个地球(包括陆地、海洋和大气)的质量中心。

尺度单位：广义相对论意义下局部地球框架中的米。

Z轴定向：定向的初始值是由国际时间局(BIH)给出的1984.0的方向，其时间变化是在整个地球板块水平运动无净旋转条件下所确定的值。

2000国家大地坐标系的参考历元为2000.0。

大地测量基本常数采用无潮汐系统。具体数值如下：

长半轴： $a = 6378137\text{m}$

扁率： $f = 1/298.257222101$

地心引力常数： $GM = 3.986004418 \times 10^{14}\text{m}^3/\text{s}^2$

地球动力形状因子： $J_2=0.001082629832258$

地球旋转速度； $w = 7.292115 \times 10^{-5}\text{rad/s}$

(2) 开展各比例尺水土保持遥感监测的高程基准按 GB22021—2008 中 5.1 的要求，采用 1985 国家高程基准。1985 国家高程基准定义为利用青岛大港验潮站 1952~1979 年的观测资料所计算的黄海平均海平面（高程起算面）。中华人民共和国水准原点位于青岛市观象山，高程为 72.26m。

6.1.5 开展各比例尺水土保持遥感监测的数字地形图基本产品所采用的大地坐标系、高程基准及深度基准应符合国家相关规定。

投影按《数字地形图产品基本要求》（GB17278—2009）中 10.1 的要求执行，具体内容如下。

(1) 数字地形图基本产品投影：①1: 1000000 采用正轴等角割圆锥投影；②1: 25000~1: 500000 采用高斯—克吕格投影，按 6° 分带；③1: 5000~1: 10000 采用高斯—克吕格投影，按 3° 分带；1: 500~1: 2000 采用高斯—克吕格投影，按 3° 分带，亦可选择任意经度作为中央经线的高斯—克吕格投影。

(2) 数字地形图非基本产品空间参照系：①椭球体名称和/或椭球体参数；②坐标系的名称；③地图投影的名称及其参数。

6.2 遥感影像选择与预处理

6.2.1

2

(1)调查对象为土地利用及水土保持植物措施时，东北地区时相宜选择5月下旬至6月中旬或8月下旬至9月中旬；华北地区宜选择3月下旬至4月下旬或7~9月；华中、华东和西南的北部地区宜选择3月上旬至4月上旬或10月下旬至11月上旬；在华南大部分和西南的南部地区选择11月至次年2月的影像；在西北地区则可选择7~9月的影像。

(2)调查对象为水土保持工程措施时，时相宜选择植被生长低谷期，同时应避免冰雪覆盖。东北地区宜选择2月下旬至3月下旬或9月下旬至10月下旬；华北地区宜选择2月下旬或11月中旬；华中、华东和西南的北部地区宜选择2月上旬或11月下旬；在华南大部分和西南的南部地区宜选择11月至次年2月的影像；在西北地区则可选择4~5月或10月的影像。

(3)开展调查对象的水土流失动态变化趋势分析时，调查区间内各期数据的时相选择宜保持一致。

(4)遥感影像的选择如遇到不可抗拒的客观原因，可适当选择提前或滞后一两个卫星过境周期的影像。

3

波段范围的选择，可以根据实际获取植被类型、城市用地、道路、

土壤、地貌、植被覆盖度、水体、土壤湿度与地表温度等各类不同水土保持信息的需要来确定。遥感信息源采用的谱段范围以可见光、近红外为主，一般划分为蓝、绿、红、近红外四个波段。其中，蓝波段（0.45~0.52 μm）主要用于常绿与落叶植被、土壤与植被的区分；绿波段（0.52~0.63 μm）主要用于植被类型的识别；红波段（0.63~0.69 μm）主要用于植被类型、盖度、土壤、地貌等信息的判断；近红外波段（0.76~0.90 μm）主要用于植被类型、盖度、水体的识别。在实际工作中，可根据实际情况选择以上几个波段。

6.4 信息提取

6.4.2 土地利用因子的提取首先要结合水土保持行业特点对其部分分类进行归并，再确定土地利用现状分类标准，其次是采用一定的方法对遥感影像进行处理得出土地利用现状结果图，在此过程中应注意进行质量的控制。在实际使用时土地利用现状分类应按本规范的附录 E2 执行。

6.4.3

2

归一化植被指数计算方法是在提取归一化植被指数基础上，确定植被全覆盖区域 NDVI 的最大值和无植被覆盖区域 NDVI 的最小值，以此为转换系数 $NDVI_{max}$ ，和 $NDVI_{min}$ ，结合地面调查进行转换系数和经验系数的修正，计算植被覆盖度。植被覆盖度用式（1）计算：

$$FVC = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^k \quad (1)$$

式中 FVC ——植被覆盖度；
 $NDVI$ ——像元 $NDVI$ 值；
 $NDVI_{max}$, $NDVI_{min}$ ——像元所在地类的转换系数；
 k ——经验系数。

6.4.4

(1) 坡度因子用式 (2) 计算：

$$S = \begin{cases} 10.8 \sin \theta + 0.03, & \theta < 5^\circ \\ 16.8 \sin \theta - 0.5, & 5^\circ \leq \theta \leq 10^\circ \\ 21.9 \sin \theta - 0.96, & \theta \geq 10^\circ \end{cases} \quad (2)$$

式中 S ——坡度因子；

θ ——坡度, ($^\circ$)。

当土地利用 (含林地、草地) 地块的坡度大于 30° 时, 坡度取 30° 代入公式 (2) 计算坡度因子。除执行上述规定外, 林地、草地采用公式 $S=10.8\sin\theta+0.03$ 计算。

(2) 坡长因子用式 (3) 和式 (4) 计算：

坡长因子计算公式为：

$$L_i = \frac{\lambda_i^{m+1} - \lambda_{i-1}^{m+1}}{(\lambda_i - \lambda_{i-1}) \cdot (22.13)^m} \quad (3)$$

式中 L ——坡长因子；

λ_i , λ_{i-1} ——第 i 个和第 $i-1$ 个坡段的坡长, m ；

m ——坡长指数, 随坡度而变, 无量纲。

$$m = \begin{cases} 0.2 & \theta \leq 1^\circ \\ 0.3 & 1^\circ < \theta \leq 3^\circ \\ 0.4 & 3^\circ < \theta \leq 5^\circ \\ 0.5 & \theta > 5^\circ \end{cases} \quad (4)$$

6.4.5

降雨侵蚀力 R 是指降雨导致土壤侵蚀发生的潜在能力,用一次降雨总动能 E 与该次降雨最大 30min 雨强 I_{30} 的乘积 EI_{30} 表示。降雨侵蚀力用式 (5) 计算:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n [\sum_{k=1}^m (EI_{30})_k] \quad (5)$$

降雨侵蚀力的计算方法具体步骤为: (1) 计算单位降雨动能 e_m 。降雨动能用自记雨量计资料计算: ① 首先按降雨强度的变化, 将一次暴雨过程分为若干连续的、段内雨强相对一致的时段; 每一时段的雨强称为断点雨强 i_m ; ② 用式 (6) 分别计算每一时段的单位降雨动能 e_m :

$$e_m = 0.29[1 - 0.72\exp(-0.05i_m)] \quad (6)$$

式中 e_m ——降雨动能, MJ/(hm²·mm);

i_m ——断点雨强, mm/h。

(2) 计算一次降雨总动能 E 。一次降雨总动能是各时段单位降雨动能与该时段雨量的乘积按时段进行累加, 用式 (7) 计算:

$$E = \sum_{r=1}^l (e_r p_r)$$

式中 E ——一次降雨总动能, MJ/hm²;

e_r ——某时段单位降雨动能, MJ/(hm²·mm);

p_r ——对应时段雨量, mm;

r——一次降雨过程按雨强分为 r 段，用 1, 2、…表示。

(3) 计算降雨侵蚀力 EI30。将一次降雨总动能乘以这次降雨的最大 30min 雨强，即得到一次降雨 EI30 值。

月旬降雨侵蚀力是这个时间段所有次降雨侵蚀力的和。

年降雨侵蚀力是将年内各次降雨侵蚀力累加求得。多年平均年降雨侵蚀力是将每年的年降雨侵蚀力按年求平均。计算多年平均年降雨侵蚀力时，一般要求年数越长越好，尤其是降水量年际变化越大，选取的资料序列应该越长。

(4) 降雨侵蚀力的计算应根据当地侵蚀性降雨标准，只计算大于降雨标准的次降雨侵蚀力。

6.4.6 土壤可蚀性因子 (K) 依据土壤类型结合地面分析数据进行。土壤类型应不低于土属级别。土壤可蚀性因子用式 (8) 计算：

$$K = \{0.2 + 0.3 \exp[-0.0256S_d(1-S_i/100)]\} \times [S_i/(C_1+S_i)]^{0.3} \times \{1.0 - 0.25C/[C + \exp(3.72 - 2.95C)]\} \times \{1 - 0.7S_n/[S_n + \exp(-5.51 + 22.9S_n)]\} \quad (8)$$

其中
$$S_n = 1 - S_d/100$$

式中 S_d ——砂粒含量, %;

S_i ——粉粒含量, %;

C_1 ——黏粒含量, %;

C ——有机质含量, %。

6.4.7

1 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453.1—6) 将水土保持措施进行归类、划分为六大类，即坡耕地治理、荒地治理、沟壑治理、

小型蓄排引水工程、风沙治理、崩岗治理。

(1) 坡耕地治理措施包括保水保土耕作措施和梯田措施等类型。保水保土耕作措施分为四类：第一类，改变微地形的保水保土耕作，主要有等高耕作、沟垄种植、掏钵（穴状）种植、抗旱丰产沟、休闲地水平犁沟等；第二类，增加地面植物被覆的保水保土耕作，主要有草田轮作、间作、套种、带状间作、合理密植、休闲地上种绿肥等；第三类，增加土壤入渗，提高土壤抗蚀性能的保水保土耕作，主要有深耕、深松、增施有机肥、留茬播种等；第四类，减少土壤蒸发的保水保土耕作，主要有地膜覆盖、秸秆覆盖等。

梯田措施根据地面坡度不同，可分为陡坡区梯田与缓坡区梯田。根据田坎建筑材料不同，可分为土坎梯田、石坎梯田和植物坎梯田等。根据梯田的断面形式不同，可分为水平梯田、坡式梯田、隔坡梯田和反坡梯田等。根据梯田的用途不同，分旱作物梯田、水稻梯田、果园梯田、茶园梯田、橡胶园梯田等。

(2) 荒地治理措施包括水土保持造林、水土保持种草和封育治理等类型。

(3) 沟壑治理措施包括沟头防护工程（蓄水型和排水型）、谷坊工程（土谷坊、石谷坊和植物谷坊）、淤地坝工程等类型。

(4) 小型蓄排引水工程措施包括截水沟、排水沟、沉沙池和蓄水池等类型。

6.4.9 解译结果判对率是指抽样校核中核查对象符合实际的样本数（或面积）与抽查的样本总数（或总面积）比值的百分数。

6.5 野外验证

6.5.1 解译标志检验主要是指对之前建立遥感影像解译标志的检验。

信息提取成果验证是指对遥感影像的解译成果与野外实际情况的对比，确定成果是否符合实际。

解译中的疑、难点以及需要补充解译的内容是指通过野外的抽样验证结果来解决遥感解译遇到的疑、难点，并且验证是否需要补充解译内容来提高遥感解译的质量。

与现有资料对比有较大差异的内容也应该通过野外验证来确定是采用解译结果还是采用现有资料的信息。

6.6 分析评价与成果管理

6.6.1 根据 2011 年开展第一次全国水利普查水土保持情况普查，以及 2018 年以来水利部组织的全国水土流失动态监测，采用的水力侵蚀模型、风力侵蚀模型和冻融侵蚀模型分别如下：

1 水力侵蚀模型

在水力侵蚀地区，采用土壤流失方程 CSLE (Chinese Soil Loss Equation) 计算土壤侵蚀模数。土壤侵蚀模数计算公式 (9) 为：

$$A = RKLSBET \quad (9)$$

式中，A—土壤侵蚀模数， $t \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ；

R—降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ ；

K—土壤可蚀性因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{MJ}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$ ；

L—坡长因子，无量纲；

S—坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖与生物措施因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲。

2011 年开展第一次全国水利普查水土保持情况普查，以及 2018 年以来水利部组织的全国水土流失动态监测中，降雨侵蚀力 R 采用的是多年平均年降雨侵蚀力，计算公式（10）（11）（12）如下：

$$\bar{R} = \sum_{k=1}^{24} \bar{R}_{\text{半月}k} \quad (10)$$

$$\bar{R}_{\text{半月}k} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^m (\alpha \cdot P_{i,j,k}^{1.7265}) \quad (11)$$

$$\overline{WR}_{\text{半月}k} = \frac{\bar{R}_{\text{半月}k}}{\bar{R}} \quad (12)$$

式中， \bar{R} —多年平均年降雨侵蚀力， $\text{MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ ； k —取 1, 2, …, 24，指将一年划分为 24 个半月； $\bar{R}_{\text{半月}k}$ —第 k 个半月的降雨侵蚀力， $\text{MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ ； i —取 1, 2, …, N ； N —指时间序列，一般 30 年，后续按五年序列顺延更新； j —取 0, 1, …, m ； m —第 i 年第 k 个半月内侵蚀性降雨日的数量（侵蚀性降雨日指日雨量大于等于 10 mm）； $P_{i,j,k}$ —第 i 年第 k 个半月第 j 个侵蚀性降雨量，mm；如果某年某个半月内没有侵蚀性降雨量，即 $j=0$ ，则令 $P_{i,0,k}=0$ ； α —参数，暖季（5—9 月） α 取 0.3937，冷季（10—12 月，1—4 月） α 取 0.3101； $\overline{WR}_{\text{半月}k}$ —第 k 个半月平均降雨侵蚀力（ $\bar{R}_{\text{半月}k}$ ）占多年平均年降雨侵蚀力（ \bar{R} ）的比例。

土壤可蚀性因子 K，利用标准径流小区计算土壤可蚀性因子 K 的公式 (13) 为：

$$K=A/R \quad (13)$$

式中，A—坡长 22.13 m，坡度 9% (5°)，清耕休闲径流小区观测的多年平均（一般需要 12 年以上连续观测，南方观测年限可适当减少）土壤侵蚀模数， $t \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ；R—与小区土壤侵蚀观测对应的多年平均年降雨侵蚀力， $\text{MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$ 。

植被覆盖与生物措施因子 B 计算：

园地、林地和草地 B 因子计算公式 (14)：

$$B = \sum_{i=1}^{24} SLR_i \cdot WR_i \quad (14)$$

式中，WR_i—第 i 个半月降雨侵蚀力占全年侵蚀力比例，取值范围为 0-1；

SLR_i—第 i 个半月园地、林地和草地的土壤流失比例，无量纲，取值范围为 0-1，分为不同地类计算公式为：

茶园和灌木林地 SLR_i 计算公式 (15)：

$$SLR_i = \frac{1}{1.17647 + 0.86242 \times 1.05905^{100 \times FVC}} \quad (15)$$

果园、其他园地、有林地和其他林地 SLR_i 计算公式 (16)：

$$SLR_i = 0.44468 \times e^{(-3.20096 \times GD)} - 0.04099 \times e^{(FVC - FVC \times GD)} + 0.025 \quad (16)$$

草地 SLR_i 计算公式 (17)：

$$SLR_i = \frac{1}{1.25 + 0.78845 \times 1.05968^{100 \times FVC}} \quad (17)$$

式中，FVC—基于 NDVI 计算的植被覆盖度，取值范围为 0-1；

GD—乔木林的林下盖度，取值范围为 0-1，包括除乔木林冠层以外的所有植被（灌木、草本和枯落物）构成的林下盖度，按实地调查或经验取值。

2 土壤侵蚀因子及模数计算

(1) 风力侵蚀模型适用范围

在风力侵蚀地区，根据土地利用类型，可分别选用与之对应的耕地、草（灌）地、沙地（漠）风力侵蚀模型，计算土壤侵蚀模数。风力侵蚀模型的适用范围见表 1。其他不涉及的各类土地利用类型均不计算风力侵蚀量。

表 1 风力侵蚀模型适用范围

模型类型	土地利用类型
耕地风力侵蚀模型	耕地中的水浇地、旱地
草（灌）地风力侵蚀模型	园地中的果园、茶园、其他园地；林地中的有林地、灌木林地、其他林地；草地中的天然牧草地、人工牧草地、其他草地
沙地（漠）风力侵蚀模型	其他土地中的盐碱地、沙地、裸土地、裸岩石砾地

(2) 风力侵蚀模型

耕地风力侵蚀模型公式（18）为：

$$Q_{fa} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp \left\{ -9.208 + \frac{0.018}{Z_0} + 1.955(0.893U_j)^{0.5} \right\} \quad (18)$$

式中， Q_{fa} —每半个月内耕地风力侵蚀模数， $t \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ；

W —每半个月内表土湿度因子，介于 0~1 之间；

T_j —每半个月内各风速等级的累计时间，min；

Z_0 —地表粗糙度, cm;

j —风速等级序号, 在5~40 m/s内按1 m/s为间隔划分为35个等级, 取值1, 2, …, 35;

U_j —第 j 个等级的平均风速, m/s, 譬如风速等级为5~6 m/s, $U_j = 5.5$ m/s。

草(灌)地风力侵蚀模型公式(19)为:

$$Q_{fg} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp\left(2.4869 - 0.0014V^2 - \frac{61.3935}{U_j}\right) \quad (19)$$

式中, Q_{fg} —每半个月内草(灌)地风力侵蚀模数, $t \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$;

V —植被覆盖度, %。其他参数含义同式(18)。

沙地(漠)风力侵蚀模型公式(20)为:

$$Q_{fs} = 0.018(1-W) \sum_{j=1}^{35} T_j \exp\left\{6.1689 - 0.0743V - \frac{27.9613 \ln(0.893U_j)}{0.893U_j}\right\} \quad (20)$$

式中, Q_{fs} —每半个月内沙地(漠)风力侵蚀模数, $t \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$;

其他参数含义同式(18)和式(19)。

(3) 侵蚀因子计算

1) 风力因子

每半个月内各风速等级对应的累计时间(T_j)的计算公式(21):

$$T_j = \frac{1}{N} \sum_{m=1}^N \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{24} (t_{jmik}) \quad (21)$$

式中, T_j —每个气象站点每半月内第 j 个风速等级对应的累计时间, min, 如整点风速属于某个风速等级, 则累加该风速等级对应的

时间 t_{jmik} ，否则不予以累加； t_{jmik} —每个气象站点第 m 年某半月内第 i 天中的第 k 时刻的风速是否属于第 j 个风速等级，如果是， $t_{jmik}=1$ ，否则 $t_{jmik}=0$ ； j —风速等级序号，在 $5\sim 40$ m/s 内按 1 m/s 为间隔划分为 35 个等级，取值 1, 2, …, 35； N —风速资料收集的年份数量，如收集 25 年（1991—2015 年）的数据， N 取 25； $m=1, 2, \dots, N$ ； L —每半月对应的天数，每月的上半月均取为 15 天，其余为下半月取值天数（为 13、14、15 或 16 天）； $i=1, 2, \dots, L$ ； k —指一天的 24 小时中的一个值，取值 1, 2, …, 24。

风力因子计算时间范围为全年 1—12 月。计算各风速等级累积时间，如收集的是逐日 24 时的整点风速，直接按照每小时 60 分钟累积计算。如收集的是逐日 4 次风速，需要先对逐日 4 次风速按照线性插值成逐日 24 次的风速，具体方法如下：

在逐日 4 次风速数据中，假设相邻两时刻 $t_{02:00}$ 和 $t_{08:00}$ ，对应的风速值为 $U_{02:00}$ 和 $U_{08:00}$ 。在时刻 $t_{02:00}$ 和 $t_{08:00}$ 之间依次插入 $t_{03:00}$ 、 $t_{04:00}$ 、 $t_{05:00}$ 、 $t_{06:00}$ 、 $t_{07:00}$ 时刻所对应的风速值 $U_{03:00}$ 、 $U_{04:00}$ 、 $U_{05:00}$ 、 $U_{06:00}$ 、 $U_{07:00}$ 。线性插值时，规定 $(t_{02:00}, t_{08:00})$ 和 $(U_{02:00}, U_{08:00})$ 两个数据对在直线 $y=ax+b$ 上，斜率 $a=(U_{08:00}-U_{02:00})/6$ ，则：

$$U_{03:00} = (5U_{02:00} + U_{08:00}) / 6$$

$$U_{04:00} = (4U_{02:00} + 2U_{08:00}) / 6$$

$$U_{05:00} = (3U_{02:00} + 3U_{08:00}) / 6$$

$$U_{06:00} = (2U_{02:00} + 4U_{08:00}) / 6$$

$$U_{07:00} = (U_{02:00} + 5U_{08:00}) / 6$$

TJ 取值规定如下：对于沙地（漠），当植被覆盖度大于80%时， TJ 取值为0；当植被覆盖度 $\leq 80\%$ 时，只对超过表6-2中植被覆盖度对应的临界侵蚀风速（ U_{jt} ）的各等级风速进行时间累计。土地利用为草地和灌木林地，植被覆盖度大于70%时， TJ 取值为0；植被覆盖度 $\leq 70\%$ 时，只对超过表2中植被覆盖度对应的临界侵蚀风速（ U_{jt} ）的各等级风速进行时间累计。

对于分布有农田防护林网、绿洲防护林的地区，可根据野外风速轮廓线观测成果，以及防护林林带行数、高度、间距，合理调整计算的临界侵蚀风速，详见表3。

表2 沙地（漠）和草（灌）地不同植被覆盖度下的临界侵蚀风速 U_{jt}

植被覆盖度范围 (%)	沙地（漠） U_{jt} (m/s)	草地和灌木林地 U_{jt} (m/s)
0-5	5.0	8.2
5-10	6.1	8.5
10-20	7.1	9.0
20-30	8.5	9.8
30-40	10.0	10.8
40-50	11.7	12.1
50-60	13.5	13.9
60-70	14.9	15.8
70-80	16.9	

表3 不同林带间距修订后的临界侵蚀风速

林带行数	林带高度 (10m)	林带间距(m)	修订后的临界侵蚀风速 (m/s)
5	10	100	9
		200	8
		300	7
		400	6
		500	6
		600	5

林带行数	林带高度 (10m)	林带间距(m)	修订后的临界侵蚀风速 (m/s)
3	10	100	8
		200	7
		300	6
		400	6
		500	6
		600	5
1	10	100	6
		200	6
		300	6
		400	6
		500	5

2) 表土湿度因子 W

本方法基于 AMSR-E Level 2A 亮温数据计算每天的表土湿度因子。

卫星观测到的植被覆盖地表的微波辐射 (T_b) 包括三个部分：一是植被自身向上发射部分 (与植被自身的衰减特性有关的 T_b^{veg})；二是植被自身向下发射经土壤反射再经植被衰减后的部分；三是土壤发射经植被衰减的部分。基本公式 (22)：

$$T_b = T_b^{veg} + T_b^{veg} \left(1 - \frac{T_b^{soil}}{LST}\right) L_p + T_b^{soil} L_p \quad (22)$$

式中， T_b^{soil} —土壤的亮温； L_{ST} —地表温度； L_p —植被的衰减因子。

依据上式，表土湿度因子的计算流程为：首先，使用冻融判别算法进行地表冻融状态的分类，只在融土区域进行土壤水分的反演；然后，利用多通道算法计算地表温度 L_{ST} ；第三，利用微波植被指数和植被衰减因子之间的数学物理关系，结合地表温度实现植被影响校正，得到裸露土壤的辐射亮温；第四，基于已计算得到的裸露土壤在垂直

及水平极化的辐射亮温，消除土壤表面粗糙度的影响并获取地表的土壤水分；最后，利用半月平均的土壤水分计算表土湿度因子。

①冻土区域的判别

计算冻融指标 (F)，公式 (23) 如下：

$$F = 1.47Tb_{36.5V} + 91.69 \frac{Tb_{18.7H}}{Tb_{36.5V}} - 226.77 \quad (23)$$

式中， $Tb_{36.5V}$ —36.5GHz的V极化亮温； $Tb_{18.7H}$ —18.7GHz的H极化亮温。 $Tb_{36.5V}$ 和 $Tb_{18.7H}$ 可直接下载AMSR-E Level 2A 轨道亮温数据并计算。

计算冻融指标 (T)：

$$T = 1.55Tb_{36.5V} + 86.33 \frac{Tb_{18.7H}}{Tb_{36.5V}} - 242.41 \quad (24)$$

如果 $F > T$ ，则该地表判断为冻土，反之为融土。只有当地表为融土状态时，才计算土壤湿度因子。

②计算地表温度 LST

当温度小于279K时，地表温度 (LST)：

$$LST = 0.63291 \times Tb_{89V} - 1.93891 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{23V}) + 0.02922 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{23V})^2 + 0.52654 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{18.7V}) - 0.00835 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{18.7V})^2 + 106.395 \quad (25)$$

当温度大于279K时，地表温度 (LST)：

$$LST = 0.50898 \times Tb_{89V} - 0.31302 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{23V}) + 0.02095 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{23V})^2 + 0.87117 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{18.7V}) - 0.00576 \times (Tb_{36.5V} - Tb_{18.7V})^2 + 142.6452 \quad (26)$$

式 (25) 和 (26) 中， Tb_{FP} 分别对应频率 F ($F=18.7$ 或 23 或 36.5 或 89) 和极化 P ($P=V$ 或 H 极化) 通道的卫星观测亮温。

③植被影响去除

在融土区域计算表土湿度因子，应先去除植被影响，即求解式(24)中的 Tb^{veg} 。

$$Tb^{veg} = LST \cdot (1 - \omega) \cdot (1 - L_p) \quad (24)$$

假设植被温度与地表温度一致，依据式(24)可知，求解 Tb^{veg} 还需确定植被的单次散射反照率 ω 和植被的衰减因子 L_p 。微波植被指数与植被覆盖度、生物量、植被含水量、散射体大小特性及植被层的几何结构等有关。假定植被的单次散射反照率 (ω) 为 0，则植被的衰减因子 (L_p) 可以利用微波植被指数中的参数 (B) 进行估算。

$$L_p^2(f_1) = \left(\frac{B(f_1, f_2)}{b(f_1, f_2)} \right)^{f_1/(f_2-f_1)} \quad (25)$$

$$L_p^2(f_2) = \left(\frac{B(f_1, f_2)}{b(f_1, f_2)} \right)^{f_2/(f_2-f_1)} \quad (26)$$

式中， $B(f_1, f_2) = [Tb_{f_2V} - Tb_{f_2H}] / [Tb_{f_1V} - Tb_{f_1H}]$ ， Tb_{f_2V} —微波频率为 f_2 的卫星 V 极化亮温， Tb_{f_2H} —微波频率为 f_2 的卫星 H 极化亮温， Tb_{f_1V} —微波频率为 f_1 的卫星 V 极化亮温， Tb_{f_1H} —微波频率为 f_1 的卫星 H 极化亮温； $b(f_1, f_2)$ —经验参数。

④土壤湿度计算

将以上计算的地表温度 LST ，植被辐射亮温 Tb^{veg} ，植被的衰减因子 L_p ，以及 10.65GHz 垂直极化 (V) 卫星观测亮温代入式 (24)，可提取 10.65GHz 土壤的 V 极化亮温 ($Tb_{10.65V}^{Soil}$) 和 H 极化亮温 ($Tb_{10.65H}^{Soil}$)。

将其带入式 (27)，计算土壤湿度 (SM)：

$$SM = 1.1866 \left(2.3251 \frac{Tb_{10.65V}^{soil}}{LST} + \frac{Tb_{10.65H}^{soil}}{LST} \right) - 5.1157 \sqrt{2.3251 \frac{Tb_{10.65V}^{soil}}{LST} + \frac{Tb_{10.65H}^{soil}}{LST}} + 5.3448 \quad (27)$$

⑤表土湿度因子计算

表土湿度因子按式(28)计算:

$$W = 0.0932 \ln(0.67SM) - 0.0864 \quad (28)$$

式中, W —表土湿度因子, 无量纲。

3) 植被覆盖度

植被覆盖度与水力侵蚀的植被覆盖度计算方法相同。

4) 地表粗糙度因子

①在风力侵蚀地区, 对于土地利用类型为耕地中的翻耕地, 野外实地调查翻耕状态, 翻耕耙平耕地按表4、翻耕未耙平耕地按表5进行地表粗糙度(Z_0)的赋值。对于土地利用类型为耕地中未翻耕和休耕地, 根据留茬高度和植被覆盖度野外调查结果, 按表6进行地表粗糙度(Z_0)的赋值。野外调查方法如下:

对于单一土地利用类型的调查区域, 选取5个调查点。以其中1个调查点为中心, 另外4个调查点分别位于中心调查点的正北、正东、正南、正西方向的250 m处。

对于分布有多种土地利用类型的调查区域, 按土地利用类型分别调查。在每种土地利用类型地块上选取5个调查点。以其中1个调查点为中心, 另外4个调查点分别位于中心调查点的正北、正东、正南、

正西方向的20 m处。

表 4 翻耕耙平耕地的地表粗糙度 (Z_0)

单位: cm

翻耕状态	无垄, 平整	有垄, 不平整
耙齿痕迹明显且多 ≥ 5 cm土块	0.10	0.12
耙齿痕迹明显且多3-5cm土块	0.08	0.09
耙齿痕迹明显且多 ≤ 3 cm土块	0.06	0.07
耙齿痕迹不明显且多 ≤ 3 cm土块	0.04	0.05
无耙齿痕迹且多 ≤ 3 cm土块	0.02	0.03

表 5 翻耕未耙平耕地的地表粗糙度 (Z_0)

单位: cm

翻耕状态	未耙平
耙齿痕迹明显多 ≥ 10 cm土块	0.15
耙齿痕迹明显多5-10cm土块	0.13
耙齿痕迹明显有5-10cm土块	0.11
耙齿痕迹不明显多 ≤ 5 cm土块	0.09
无耙齿痕迹较多 ≤ 5 cm土块	0.07

表 6 留茬耕地的地表粗糙度 (Z_0)

单位: cm

留茬高度 (cm) 植被覆盖度 (%)	≥ 40	30-40	20-30	10-20	≤ 10
≥ 15	0.25	0.20	0.15	0.12	0.10
10-15	0.22	0.18	0.12	0.10	0.08
5-10	0.20	0.15	0.10	0.08	0.06
≤ 5	0.15	0.12	0.08	0.06	0.04

(3) 侵蚀强度评价模型

在冻融侵蚀评价范围内, 从冻融侵蚀主导影响因素出发, 采用多因子综合评价模型计算冻融侵蚀强度综合指数, 判定冻融侵蚀强度。

冻融侵蚀强度综合指数的计算公式 (29) 为:

$$FI = \sum_{i=1}^6 W_i I_i \quad (29)$$

式中, FI —冻融侵蚀强度综合指数, 无量纲, 不同的取值范围对应不同的冻融侵蚀强度;

W_i —年均冻融日循环天数、日均冻融相变水量、年均降水量、坡度、坡向和植被覆盖度等 6 个评价指标的权重, 无量纲;

I_i —年均冻融日循环天数、日均冻融相变水量、年均降水量、坡度、坡向和植被覆盖度等 6 个评价指标不同范围对应的等级值; $i=1, 2, \dots, 6$ 。

6.6.2 面积量算与汇总

理论面积是指根据地图投影方式计算出图幅面积, 实际面积是按图幅轮廓实际测算出的面积。

控制面积是指分幅地形图上各级行政区的总面积, 它是对下一级行政区总面积或各类各级图斑面积量测的控制依据。为了保证控制面积的精度, 量算地形图图幅内各级控制面积时, 要以图幅的理论面积为基本控制, 控制面积量测按行政区等级由高到低逐级逐幅进行, 在规定的允许限差内进行逐级逐图幅平差。

图斑面积量测要在控制面积量测基础上进行, 即经过控制面积量测和逐级平差后, 按基层行政区进行图斑面积量测和图斑面积平差。

在图斑面积量测和平差后, 应按图幅逐级逐类自下而上面积量算结果进行统计汇总。

6.6.3 中间资料和成果资料应分类整理,其中中间资料包括原始数据和中间成果,成果资料即为工作完成后形成的最终成果。

质量控制方面,采用分级检查制度控制人机交互式解译结果的误差。自查指解译人员自己的检查,复验指其他解译人员的检查,审核指解译质量负责人的检查。

7 水土保持调查内容与方法

本规范中所述调查监测均是常规调查方法，主要应用于土地利用、水土流失及其防治，以及与之相关的社会经济状况、土地利用结构、农业生产结构等综合调查，并可与遥感监测、地面监测等结合使用。同时可对遥感监测结果进行实地检验。

7.1 一般规定

资料收集是调查中最便捷的一种方法，它能够有效利用已有的各种资料，为监测服务，费用低，效率高。但在众多的资料中分析出有用的数据和成分是收集资料的关键。

7.1.2

1 主要收集县域以上的气象区划、农业区划及规划、林业区划及规划、畜牧区划及规划、水土保持区划及规划、地理志、植物志、土壤志等成果。

5 大流域、省域以上应收集 1: 50000 和 1: 10000 的地形图、1: 50000 的航片和卫星影像资料；中流域和县域的调查应收集 1: 10000 和 1: 50000 的地形图、1: 25000 的航片；小流域应收集 1: 5000 或 1: 10000 的地形图、1: 10000 或不少于 1: 25000 航片。其他相关图件有：行政图、交通图、水文地质图、土壤图、土地利用现状图及其他行业调查图件。

7.2 询问调查

7.2.1

1~2 定期询问公众和专家对水土保持政策、法规的认识与评价,总结经验,有助于及时调整国家水土保持的方针、政策和法规,使水土保持沿着正确的方向前进。

3 水土保持经验,包括水土保持治理经验、领导对水土保持工作的体会、政府职能的调控经验、水土保持公众参与情况,以及水土保持政策法规应用方面的经验。

7.3 典型调查

典型调查是一种非全面调查,它是根据调查的目的和任务,在对被调查对象进行全面分析的基础上,有意识地选择若干典型的对象进行调查。调查的要求、工作程序、调查方法、内业整理、资料整汇编等应根据具体的调查任务确定。调查应深入细致,或者开展必要的试验研究,以便更好地揭示事物的本质规律。调查选择的对象对全局起决定性作用,其标志值在总体标志总量中占的比重很大时,也称重点调查。

7.4 水土保持普查

普查是由专业技术队伍在一定区域内进行的全面专业调查。

7.4.1

1 全国或大流域范围内的水土流失普查应定期进行(全国为5或

10年), 一般采用遥感普查与抽样调查相结合的方法进行。

4 对小流域水土流失普查采用线路控制调查法, 实地调绘, 逐块图斑调查登记。

7.5 抽样调查

抽样调查是在被调查对象中, 抽取一定数量的样地进行量测和调查, 采用一定的统计方法来推算总体的调查监测方法。其基础是简单随机抽样, 其他各种抽样的方法, 在设计方案时除平均数、标准误差、样本单元数的确定等不同外, 其工作步骤是基本一致的。抽样调查必须正确地划分区域调查范围, 然后将它按既定的大小划分为若干单元 N , N 个单元的组合即为总体, 从总体 N 个单元中采取一定的方法抽取, 个样本单元进行调查, 用样本结果来估计总体。

7.5.4 采用有效的抽样方法是抽样调查技术设计的核心。

1 抽样方法与样地数确定:

成数抽样样本单元数确定, 采用如下公式计算:

$$n = \frac{t^2(1-p)}{E^2p}$$

式中 p ——第 1, 2, 3, ..., k 种地类占面积最小的地类总体成数预计值;

t ——可靠性指标, $\alpha=95\%$ 时, $t=1.96$;

E ——相对允许误差, $E=1-P_c$ (P_c 为精度)。随机抽样和系统抽样时, 若抽样比例小于 5%, 样本单元数确定采用如下公式计算:

$$n = \frac{t^2 c^2}{E}$$

若抽样比例大于 5%，则采用如下公式计算：

$$n = \frac{t^2 c^2 N}{E^2 + t^2 c^2}$$

以上两式中 t ——可靠性指标， $\alpha=95\%$ 时， $t=1.96$ ；

E ——相对允许误差， $E=1-P_c$ (P_c 为精度)；

c ——总体变动系数；

N ——总体单元数， $N=A/a$ (A 为总体面积， a 为样地面积)。

7 总体特征值估计与误差：

1) 成数抽样：

总体估计值采用： $\hat{A} = A \frac{n_k}{n} = AP_k$

绝对误差值采用： $\Delta p_i = t \sqrt{\frac{P_i(1-P)}{n-1}}$

相对误差值采用： $E_{p_i} = E_{A_i} = t \sqrt{\frac{1-P_i}{P_i(1-P)}}$

式中 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_k$ ——各地类的总体成数估计值，

$$\sum_{i=1}^k P_i = 1;$$

\hat{A} ——第 i 地类面积估计值；

A ——总体面积；

n ——总样点数；

n_i ——第 i 地类的总体成数。

2) 随机抽样或系统抽样：

总体估计值采用：

$$\hat{Y} = \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

标准误差:

$$S_{\bar{y}} = \frac{S_y}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

式中 \hat{Y} ——总体平均数的估计值;

\bar{y} ——样本平均数;

y_i ——第 i 个单元观测值;

n ——样本单元数。

3) 两期监测样地复位率为 95% 时, 动态变化的误差计算

公式为:

$$\bar{\Delta} = \bar{Y}_p - \bar{X}_p$$

Δ 的方差:

$$S_{\Delta}^2 = \frac{S_{yp}^2 + S_{xp}^2 - 2RS_{yp}S_{xp}}{n_p - 1}$$

$\bar{\Delta}$ 的标准误差:

$$S_{\bar{\Delta}} = (S_{\Delta} \div n_p)^{1/2}$$

相关系数:

$$R = \frac{S_{xy}}{S_{yp}S_{xp}}$$

估计精度:

$$U = \left(1 - \frac{tS_{\bar{\Delta}}}{\bar{\Delta}}\right) \times 100\%$$

式中 \bar{Y}_p 、 \bar{X}_p ——后期、前期土壤侵蚀面积成数平均数;

S_{yp} ——固定样地后期土壤侵蚀面积成数方差;

S_{xp} ——固定样地前期土壤侵蚀面积成数方差;

S_{xy} ——协方差；

n_p ——固定样地数。

两期监测样地复位率达不到 95% 时，动态变化的误差计算公式为：

$$\bar{\Delta} = a\bar{Y}_p - b\bar{X}_p - (1-a)\bar{Y}_t - (1-b)\bar{X}_t$$

Δ 的方差：

$$S_{\Delta}^2 = \frac{a^2 S_{yp}^2 + b^2 S_{xp}^2}{n_p} + \frac{(1-a)^2 + S_y^2}{n_{ty}} - \frac{(1-b)^2 + S_x^2}{n_{ty}}$$

估计精度：

$$U = \left(1 - \frac{tS_{\Delta}}{\bar{\Delta}}\right) \times 100\%$$

式中 \bar{Y}_t 、 \bar{X}_t ——后期、前期临时样地土壤侵蚀面积成数平均数；

S_y 、 S_x ——临时样地后期、前期土壤侵蚀面积成数方差；

n_{ty} 、 n_{ty} ——后期、前期临时样地数。

9 监测资料整编

9.2 整编内容

9.2.4 区域监测资料整编主要包括基于遥感解译利用土壤侵蚀模型计算分析土壤侵蚀模数、强度和分布的调查监测产生的资料，询问调查、收集资料和抽样调查等方法获得的监测资料。

9.3 整编方法与要求

9.3.1 径流场监测资料

3

将雨强相等（自记纸显示为斜率相等）一段的平均雨强称为断点雨强。

次降雨侵蚀力应采用式（30）、式（31）和式（32）计算。

$$R_{\text{次}} = E \cdot I_{30} \quad (30)$$

$$E = \sum_{r=1}^n (e_r \cdot P_r) \quad (31)$$

$$e_r = 0.29[1 - 0.72 \exp(-0.082i_r)] \quad (32)$$

式中， $R_{\text{次}}$ 为次降雨侵蚀力(MJ·mm/(hm²·h))； I_{30} 为一次降雨过程中最大30min雨强(mm/h)； E 为一次降雨的总动能(MJ/hm²)； $r=1, 2, \dots, n$ 表示一次降雨过程按断点雨强分为 n 个时段； P_r 为第 r 时段雨量(mm)； e_r 为每一时段的单位降雨动能，(MJ·mm/(hm²·h))； i_r 为第 r 时段断点雨强(mm/h)。

总径流量应采用式（34）计算。

$$\begin{aligned} \text{总径流量}(m^3) = & \text{一级分水箱径流量}(m^3) + \text{二级分水箱径流量}(m^3) \times \text{一级分流孔数} \\ & + \text{集流桶径流量}(m^3) \times \text{一级分流孔数} \times \text{二级分流孔数} \end{aligned} \quad (34)$$

泥沙总量应采用式（35）计算。

$$\begin{aligned} \text{泥沙总量}(kg) = & \text{一级分水箱径流量}(m^3) \times \text{含沙量}(g/l) \\ & + \text{二级分水箱径流量}(m^3) \times \text{含沙量}(g/l) \times \text{一级分流孔数} \\ & + \text{集流桶径流量}(m^3) \times \text{含沙量}(g/l) \times \text{一级分流孔数} \times \text{二级分流孔数} \end{aligned} \quad (35)$$

土壤流失量应采用式（36）计算。

$$\text{土壤流失量}(t/hm^2) = \frac{\text{泥沙总量}(kg)/1000}{\text{小区面积}(m^2)/10000} \quad (36)$$

6

（1）径流泥沙资料合理范围可根据长时间序列的径流小区监测资料，统计分析降雨、径流和泥沙数据，获得径流深、径流系数、含沙量、土壤流失量、含水量等指标的数据范围。

（2）径流泥沙资料进行对比分析包括两种方法：

第一，对比同一次降雨不同径流小区的径流深和土壤流失量数值，其排序规律应合理，例如，裸地小区应大于农地小区，无水土保持措施小区应大于有水土保持措施的小区。

第二，对比同一径流小区逐次产流事件径流泥沙资料，建立降雨与径流深、降雨侵蚀力与土壤流失量间的经验关系，将不合理的数据作为可疑数据，并分析原因订正或备注。

9.3.9 气象资料整编

十折交叉验证方法，即将所有参与插值的站点分成10份，轮流将其中的9份作为插值数据，1份作为检验数据。每次插值过程都会得出

相应的正确率（或差错率），10次结果正确率（或差错率）的平均值作为对算法精度的估计。

标准历次版本编写者信息

1、水土保持监测技术规程（SL 277—2002）

解释单位：水利部水土保持司

主编单位：水利部水土保持司 水利部水土保持监测中心

主要起草人：郭索彦 曾大林 佟伟力 蔡建勤 李智广 姜德文
王治国 杨勤科 史学正 杨胜天 张长印 许 峰

2、水土保持监测设施通用技术条件（SL 342—2006）

解释单位：水利部水土保持司

主编单位：水利部水土保持监测中心

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

3、水土保持监测点代码（SL 452—2009）

解释单位：水利部水土保持司

主编单位：水利部水土保持监测中心

主要起草人：郭索彦 姜德文 鲁胜力 李智广 何兴照 赵 院
严慕绥 刘宪春 罗志东 曹文华

4、水土保持遥感监测技术规范（SL 592—2012）

解释单位：水利部水土保持监测中心

主编单位：水利部水土保持监测中心

主要起草人：郭索彦 姜德文 赵 院 史明昌 罗志东 李智广
王 莹 严慕绥 刘宪春 杨胜天 赵帮元 杨勤科
李 丹 曹文华 徐晓桃 马卫星