

ICS 13.060.01
Z 50
备案号: 23278-2008

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB 50/ 291—2008

重庆市水土保持监测技术规范

2008 - 10 - 01 发布

2008 - 10 - 01 实施

重庆市质量技术监督局 发布

前 言

本规范主要包括以下内容：

——区域水土保持监测、水土保持定点监测、水土保持生态建设项目监测、开发建设项目水土保持监测、水土流失面源污染监测等监测的目的、内容、方法、成果及成果整编上报；

——监测过程中需要的表格；

——规范性附录 A、B、C。

本规范的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本规范由重庆市水土保持生态环境监测总站提出。

本规范由重庆市水土保持生态环境监测总站负责解释。

本规范 2.2、3.2 为强制性条款，其它条款为推荐性条款。

本规范编写单位：重庆市水土保持生态环境监测总站

北京地拓科技发展有限公司

北京林业大学

本规范主要起草人：唐学文 史明昌 孔德树 江 东 卢宝鹏 唐继斗

郭宏忠 曾红娟 黄建辉 陈 琳 蒋光毅 程 昊

审 定：王礼先 解明曙

目 录

1 总 则.....	1
2 区域水土保持监测.....	1
2.1 全市水土保持监测、重点区域或典型区域水土保持监测.....	1
2.2 小流域水土保持监测.....	2
3 水土保持定点监测.....	6
3.1 监测目的.....	6
3.2 监测内容及监测方法.....	6
3.3 监测成果.....	9
3.4 监测成果整编上报.....	9
4 水土保持生态建设项目监测.....	10
4.1 监测目的.....	10
4.2 监测内容及监测方法.....	10
4.3 监测成果.....	10
4.4 监测成果整编上报.....	10
5 开发建设项目水土保持监测.....	11
5.1 监测目的.....	11
5.2 监测内容及监测方法.....	11
5.3 监测成果.....	11
5.4 监测成果整编上报.....	11
6 水土流失面源污染监测.....	13
6.1 监测目的.....	13
6.2 监测内容及监测方法.....	13
6.3 监测成果.....	14
6.4 监测成果整编上报.....	14
附录 A.....	15
附录 B.....	16
B1 水文测验法.....	16
B2 地貌调查测定法(钢钎法).....	29
B3 土壤学法.....	30
B4 排桩法.....	33
附录 C 调查.....	34
C1 询问调查.....	34
C2 收集资料.....	34
C3 典型调查.....	34
C4 普查.....	34
C5 抽样调查.....	34
附 表.....	36—68

重庆市水土保持监测技术规范

1 总 则

1.0.1 为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和《水土保持生态环境监测网络管理办法》，依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，结合重庆市水土保持监测工作现状、特点与发展要求，规范重庆市水土保持监测工作，保证监测工作的规范化、科学性、有序性和持续性，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于重庆市各类水土保持监测工作，主要包括区域水土保持监测、水土保持定点监测、水土保持生态建设项目监测、开发建设项目水土保持监测、水土流失面源污染监测等。

1.0.3 规范性引用文件

1.0.3.1 重庆水土保持监测工作除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

1.0.3.2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 15772-1995	水土保持综合治理	规划通则
GB/T 15774-1995	水土保持综合治理	效益计算方法
GB/T 21010-2007	土地利用现状分类	
GB/T 19710-2005	地理信息	元数据
SL190-1996	土壤侵蚀分类分级标准	
SL73.6-2001	水利水电工程制图标准	水土保持图
SL277-2002	水土保持监测技术规程	
SL341-2006	水土保持信息管理技术规程	
SL342-2006	水土保持监测设施通用技术条件	
SL 24-1991	堰槽测流规范	

2 区域水土保持监测

区域水土保持监测包括全市水土保持监测、重点区域或典型区域水土保持监测、小流域水土保持监测等。

2.1 全市水土保持监测、重点区域或典型区域水土保持监测

2.1.1 监测目的

2.1.1.1 摸清全市或重点区域、典型区域的水土流失现状、土地利用现状、土壤类型、坡度、植被类型及覆盖度等情况。

2.1.1.2 了解全市或重点区域、典型区域不同土壤侵蚀类型（水力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、石漠化等）的强度、面积、分布、发展趋势和可能造成的危害。

2.1.2 监测内容

包括土地利用现状、土壤侵蚀、土壤类型、地块坡度、植被类型及覆盖度、水土保持措施及水土保持效果等。

2.1.3 监测方法：以遥感监测为主，结合收集资料、抽样调查。

2.1.4 监测成果及整理上报

2.1.4.1 监测成果

- 1) 应包括基础资料、原始记录、实地照片等技术文档。
- 2) 应包括遥感影响、数字图和成果图件（包括土地利用现状、土壤侵蚀、土壤类型、地块坡度、植被类型及覆盖度、水土保持措施等专题图，详见表 2.1~2.7）。
- 3) 应包括监测对象的分类分级面积及其动态变化统计表。
- 4) 应包括工作报告、技术报告和结果分析报告等监测报告。

表 2.1 土地利用现状图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土地利用现状图	面	土地利用类型	文本型		详细到类	按照 GB/T 21010-2007 执行
		面积	数值型	hm ²		

表 2.2 土壤侵蚀图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土壤侵蚀图	面	土壤侵蚀类型	文本型			按照 SL190-1996 执行
		土壤侵蚀强度	文本型			
		水土流失面积	数值型	hm ²		

表 2.3 土壤类型图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土壤类型图	面	土壤类型	文本型		详细到亚类	
		面积	数值型	hm ²		

表 2.4 植被类型图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
植被类型图	面	主要物种 1	文本型			
		主要物种 2	文本型			
		主要物种 3	文本型			
		植被覆盖度	文本型	%		
		植被起源	文本型			
		面积	数值型	hm ²		

表 2.5 基本农田、植物措施图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
基本农田、植物措施图	面	措施类型	文本型			梯田（包括种植农作物的人工与机修梯田、各种用于造林的水平台、水平阶等）、造林、种草、封禁及其它坡面措施
		面积	数值型	hm ²		
		运行状况	文本型			

表 2.6 点状工程措施图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
工程措施图	点	措施类型	文本型			
		运行状况	文本型			

表 2.7 线状工程措施图

图层名称	图层类型	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
工程措施图	线	措施类型	文本型			
		长度	数值型	m		
		运行状况	文本型			

2.1.4.2 整编上报

- 1) 图件均为数字图，成果图绘制应按 SL73.6-2001 执行；空间数据元数据按照 GB/T 19710-2005 执行；属性数据元数据按照附表 1-1 执行；
- 2) 成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站，导入重庆市水土保持监测数据库。

2.2 小流域水土保持监测

2.2.1 监测目的

- 2.2.1.1 摸清小流域的自然条件、自然资源、水土流失情况、水土保持现状、社会经济情况，

作为进行水土保持规划的依据；

2.2.1.2 为水土保持定点监测、水土保持生态建设项目监测、开发建设项目水土保持监测、水土流失面源污染监测等提供背景信息。

2.2.2 监测内容：包括小流域自然条件、自然资源、水土流失情况、水土保持现状、社会经济条件等，调查常用表格见附表 2-1~2-11。

2.2.2.1 自然条件：以地形、气象气候、土壤（地面组成物质）、植被等为主。

2.2.2.2 自然资源：以土地资源为主。

2.2.2.3 水土流失情况：不同土壤侵蚀类型（水力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、石漠化等）的强度、面积、分布、发展趋势和可能造成的危害。

2.2.2.4 水土保持现状：各项治理措施的数量、质量、效益、开展水土保持的主要过程和经验、教训。

2.2.2.5 社会经济条件：以总人口、农业人口、劳动力、总纯收入、粮食总产量、生产总值等为主。

2.2.3 监测方法

2.2.3.1 自然条件

1) 地形

a 监测因子：地貌类型（中山、低山、高丘陵、中丘陵、低丘陵、台地和平坝等）、流域面积、流域形状、海拔高程、最高点与最低点相对高度、沟壑面积、坡度、坡长。

b 监测方法：以DEM获取为主，结合典型调查。

2) 气候气象

a 监测因子：降雨（最大24小时降雨量、最大30分钟降雨量、最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量）、温度（极端最高年气温、极端最低年气温、年均气温）、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、无霜期、蒸发量。

b 监测方法：以收集资料为主。

3) 土壤

a 监测因子：土壤类型、面积、分布、成土母质、有机质含量。

b 监测方法：以收集资料为主。

4) 植被

a 监测因子：植被类型、面积、分布、覆盖度、主要物种。

b 监测方法：以抽样调查为主，结合遥感监测。

2.2.3.2 自然资源

1) 监测因子：土地利用类型（按照GB/T 21010-2007分类执行）、面积、分布。

2) 监测方法：以抽样调查为主，结合遥感监测。

2.2.3.3 水土流失情况

1) 监测因子：不同土壤侵蚀类型（水力侵蚀、重力侵蚀、混合侵蚀、石漠化等）的强度、面积、分布、发展趋势和可能造成的危害。

2) 监测方法：以典型调查为主，结合遥感监测。

2.2.3.4 水土保持现状

1) 监测因子：各项治理措施的数量、质量、效益、开展水土保持的主要过程和经验、教训。

2) 监测方法：以典型调查为主，结合遥感监测。

2.2.3.5 社会经济调查：以收集资料为主，结合询问调查。

2.2.4 调查成果整理上报

2.2.4.1 监测成果：各类专题图及对应的数据表；实地照片及原始记录表资料。主要成果图见表 2.8~2.18。

表 2.8 土壤类型图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土壤类型图	土壤类型	文本型		土类	
	面积	数字型	hm ²		
	成土母质	文本型			
	有机质含量	数字型	%		

表 2.9 植被类型图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
植被类型图	主要物种 1	文本型			
	主要物种 2	文本型			
	主要物种 3	文本型			
	植被覆盖度	数字型			
	植被起源	文本型			
	面积	数字型	hm ²		

表 2.10 土地利用现状图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土地利用现状图	土地利用类型	文本型	/	类	
	面积	数字型	hm ²		

表 2.11 土壤侵蚀图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
土壤侵蚀图	土壤侵蚀类型	文本型			
	土壤侵蚀强度	数字型			
	面积	数字型	hm ²		

表 2.12 地貌图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
地貌图	地貌形态	文本型			

表 2.13 河流

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
河流	河流长度	数字型	km		
	河流名称	文本型			

表 2.14 居民区(点)

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
居民区	居民区面积	数字型	hm ²		
	所在行政区名称	文本型			
居民点	居民点名称	文本型			

表 2.15 气象站点分布图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
气象站点分布图	气象站名称				
	气象站等级	文本型			县(区)/市// 流域/国家级
	最大 24 小时降雨量	数字型	mm		
	最大 30 分钟降雨量	数字型	mm		
	最大年降水量	数字型	mm		
	最小年降水量	数字型	mm		
	年均降水量	数字型	mm		
	极端最高气温	数字型	℃		
	极端最低气温	数字型	℃		
	年均气温	数字型	℃		
	≥10℃积温	数字型	℃		
	无霜期	数字型	天		取整

表 2.16 小流域社会经济图

图层名称	图层属性	属性类型	量纲	精度	备注
小流域社会经济图	小流域名称	文本型			
	面积	数字型	hm ²		
	所属区(县)	文本型			必填
	所属流域	文本型			必填
	所属治理项目名称	文本型			
	总人口	数字型	万人		
	总纯收入	数字型	万元		
	耕地总面积	数字型	hm ²		
	基本农田面积	数字型	hm ²		
	农业人口	数字型	万人		
	农村劳动力	数字型	万人		
	粮食总产量	数字型	万吨		
	农业生产总值	数字型	万元		
	林业生产总值	数字型	万元		
	牧业生产总值	数字型	万元		
	副业生产总值	数字型	万元		
渔业生产总值	数字型	万元			

2.2.4.2 整编上报

- 1) 图件均为数字图, 成果图绘制应按 SL73.6-2001 执行; 空间数据元数据按照 GB/T 19710-2005 执行; 属性数据元数据按照附表 1-1 执行;
- 2) 成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站, 导入重庆市水土保持监测数据库。

3 水土保持定点监测

3.1 监测目的

- 3.1.1 深入认识水土流失规律。
- 3.1.2 是坡面和流域水土保持效益分析的有效手段。

3.2 监测内容及监测方法

- 3.2.1 气象因子监测，常规监测记录见附表 3-1~3-25。
 - 3.2.1.1 观测内容：降水（降水强度、降水历时）。
 - 3.2.1.2 监测方法：采用雨量计法。
- 3.2.2 土壤理化性质
 - 3.2.2.1 观测内容：土壤机械组成、土壤容重、土壤总孔隙度、有机质、土壤结构、土壤团粒。
 - 3.2.2.2 监测方法：土壤学法。
- 3.2.3 水力侵蚀监测
 - 3.2.3.1 观测内容：产流量、水流含沙量。
 - 3.2.3.2 监测方法：通过坡面侵蚀观测和控制站观测获得。
- 3.2.4 重力侵蚀监测（滑坡）
 - 3.2.4.1 监测内容：降雨量；滑坡的次数、地点、原因、面积、总土方量、地面裂缝、位移和其他变形迹象，滑坡调查表见表 3.1。

表 3.1 滑坡调查表

名称								县(区) 乡 村			
滑坡时间	<input type="checkbox"/> 老滑坡 <input type="checkbox"/> 现代滑坡 发生时间: 年 月 日 时 分							地理位置 海拔(m)			
								冠 趾 经度: ° ' " 纬度: ° ' "			
滑坡类型	<input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 倾倒 <input type="checkbox"/> 滑动 <input type="checkbox"/> 侧向扩离 <input type="checkbox"/> 流动 <input type="checkbox"/> 复合					滑体性质	<input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 碎块石 <input type="checkbox"/> 土质				
滑坡环境	地质环境	地层岩性			地质构造		微地貌		地下水类型		
		时代	岩性	产状	构造部位	地震烈度	<input type="checkbox"/> 陡崖 <input type="checkbox"/> 陡坡 <input type="checkbox"/> 缓坡 <input type="checkbox"/> 平台	<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 承压水 <input type="checkbox"/> 岩溶水 <input type="checkbox"/> 上层滞水			
	自然地理环境	降水量(mm)			水 文						
		年均	日最大	时最大	洪水位(m)	枯水位(m)	滑坡相对河流位置				
原始斜坡	坡高(m)	坡度(°)	坡 形		斜坡结构类型	控滑结构面					
			<input type="checkbox"/> 凸形 <input type="checkbox"/> 凹形 <input type="checkbox"/> 平直 <input type="checkbox"/> 阶状			类型					
滑坡基本特征	外形特征	长度(m)	宽度(m)	厚度(m)	面积(m ²)	体积(m ³)	坡度(°)	坡向(°)			
		平面形态				剖面形态					
		<input type="checkbox"/> 半圆 <input type="checkbox"/> 矩形 <input type="checkbox"/> 舌形 <input type="checkbox"/> 不规则				<input type="checkbox"/> 凸形 <input type="checkbox"/> 凹形 <input type="checkbox"/> 直线 <input type="checkbox"/> 阶梯 <input type="checkbox"/> 复合					
	结构特征	滑体特征					滑床特征				
		岩性	结构	碎石含量(%)	块度(cm)	岩性	时代	产状			
			<input type="checkbox"/> 可辨层次 <input type="checkbox"/> 零乱	(体积百分比)							
		滑面及滑带特征									
		形态	埋深(m)	倾向(°)	倾角(°)	厚度(m)	滑带土名称	滑带土性状			
	地下	埋深(m)	露 头			补给类型					
			<input type="checkbox"/> 上升泉 <input type="checkbox"/> 下降泉 <input type="checkbox"/> 溢水点			<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 融雪					
土地使用		<input type="checkbox"/> 旱地 <input type="checkbox"/> 水田 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 灌木 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 裸露 <input type="checkbox"/> 建筑									
现今变形迹象	名称	部位	特 征				初现时间				
	<input type="checkbox"/> 拉张裂缝 <input type="checkbox"/> 剪切裂缝 <input type="checkbox"/> 地面隆起 <input type="checkbox"/> 地面沉降 <input type="checkbox"/> 剥、坠落 <input type="checkbox"/> 树木歪斜 <input type="checkbox"/> 建筑变形 <input type="checkbox"/> 渗冒混水										

3.2.4.2 监测方法: 降雨量采用雨量计法; 滑坡的次数、地点、原因、面积、总土方量和其他变形迹象以典型调查为主, 结合收集资料; 地面裂缝、位移以排桩法为主。

3.2.5 混合侵蚀监测(泥石流)

3.2.5.1 监测内容: 包括泥石流爆发时的流态、龙头、龙尾、历时、泥面宽、泥深、测速距离、测速时间、流速、流量、容重、径流量、沟床纵降、流动压力、冲击力等, 泥石流调查表见表 3.2。

表 3.2 泥石流调查表

沟名											调查编号							
地理位置	E:	行政 区位	县(区) 乡(镇)										邮 编					
	N:												联系电话					
水系名称																		
泥石流沟与主河关系																		
主河名称			泥石流沟位于主河的						沟口至主河道距离(m)									
			<input type="checkbox"/> 左岸 <input type="checkbox"/> 右岸															
泥石流沟主要参数、现状及灾害史调查																		
水动力类型	<input type="checkbox"/> 暴雨 <input type="checkbox"/> 冰川 <input type="checkbox"/> 溃决 <input type="checkbox"/> 地下水						沟口巨石大小(m)			Φ_a	Φ_b	Φ_c						
泥沙补给途径	<input type="checkbox"/> 面蚀 <input type="checkbox"/> 沟岸崩滑 <input type="checkbox"/> 沟底再搬运						补给区位置			<input type="checkbox"/> 上游 <input type="checkbox"/> 中游 <input type="checkbox"/> 下游								
降雨特征值	$H_{年max}$	$H_{年cp}$	$H_{日max}$	$H_{日cp}$	$H_{时max}$	$H_{时cp}$	$H_{30分钟max}$	$H_{30分钟cp}$										
沟口扇形地特征	扇形地完整性(%)			扇面冲淤变幅			±		发展趋势		<input type="checkbox"/> 下切 <input type="checkbox"/> 淤高							
	扇长(m)			扇宽(m)					扩散角(°)									
	挤压大河			<input type="checkbox"/> 河形弯曲主流偏移 <input type="checkbox"/> 主流偏移 <input type="checkbox"/> 主流只在高水位偏移 <input type="checkbox"/> 主流不偏														
地质构造	<input type="checkbox"/> 顶沟断层 <input type="checkbox"/> 过沟断层 <input type="checkbox"/> 抬升区 <input type="checkbox"/> 沉降区 <input type="checkbox"/> 褶皱 <input type="checkbox"/> 单斜										地震烈度(度)							
不良地质体情况	滑 坡		活动程度		<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微			规模		<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小								
	人工弃体		活动程度		<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微			规模		<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小								
	自然堆积		活动程度		<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微			规模		<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小								
土地利用(%)	森林	灌丛	草地	缓坡耕地	荒地	陡坡耕地	建筑用地	其它										
防治措施现状	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		类型		<input type="checkbox"/> 稳拦 <input type="checkbox"/> 排导 <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 生物工程													
监测措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		类型		<input type="checkbox"/> 雨情 <input type="checkbox"/> 泥位 <input type="checkbox"/> 专人值守													
威胁危害对象	<input type="checkbox"/> 城镇 <input type="checkbox"/> 村寨 <input type="checkbox"/> 铁路 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 航运 <input type="checkbox"/> 饮灌渠道 <input type="checkbox"/> 水库 <input type="checkbox"/> 电站 <input type="checkbox"/> 工厂 <input type="checkbox"/> 矿山																	
	<input type="checkbox"/> 农田 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 输电线路 <input type="checkbox"/> 通讯设施 <input type="checkbox"/> 国防设施																	
灾害史	威胁人口(人)			威胁资产(万元)														
	发生时间(年/月/日)	死亡(人)	大牲畜损失(头)	房屋(间)		农田(亩)		公共设施		直接经济损失(万元)								
				全毁	半毁	全毁	半毁	道路(km)	桥梁(座)									
泥石流特征	容重(t/m^3)			流量(m^3/s)			泥位(m)											
泥石流综合评判																		
4. 主沟纵坡(%)	7. 冲淤变幅(m)			±		9. 松散物储量($10^4 m^3/km^2$)			2. 补给段长度比(%)									
13. 流域面积(km^2)	14. 相对高差(m)			10. 山坡坡度(°)			6. 植被覆盖率(%)											
15. 堵塞程度	<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 无																	
3. 沟口扇形地	<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/> 无																	
5. 新构造影响	<input type="checkbox"/> 强烈上升区 <input type="checkbox"/> 上升区 <input type="checkbox"/> 相对稳定区 <input type="checkbox"/> 沉降区			8. 岩性因素			<input type="checkbox"/> 土及软岩 <input type="checkbox"/> 软硬相间 <input type="checkbox"/> 风化和节理发育的硬岩 <input type="checkbox"/> 硬岩											
11. 沟槽横断面	<input type="checkbox"/> V型谷(谷中谷、U型谷) <input type="checkbox"/> 拓宽U型谷 <input type="checkbox"/> 复式断面 <input type="checkbox"/> 平坦型																	
评 分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总分		

易发程度	<input type="checkbox"/> 易发 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 不易发	泥石流类型	<input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 水石流
发展阶段	<input type="checkbox"/> 形成期 <input type="checkbox"/> 发展期 <input type="checkbox"/> 衰退期 <input type="checkbox"/> 停歇或终止期		
防治建议	<input type="checkbox"/> 稳拦 <input type="checkbox"/> 排导 <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 生物工程		

3.2.5.2 监测方法：泥石流爆发时的流态、龙头、龙尾、历时、泥面宽、泥深、流量、容重、径流量、沟床纵降以典型调查为主；测速距离、测速时间、流速采用测速雷达、超声波泥位计测定；流动压力、冲击力采用压电石英晶体传感器、遥测数传冲击力仪、泥石流地声测定仪等方法。

3.3 监测成果

3.3.1 原始气象、土壤理化性质、重力侵蚀、混合侵蚀记录表；

3.3.2 经计算获得径流量与泥沙量数据；

3.3.3 经计算获得平均水位（日平均水位或次洪水平均水位）、流量、悬移质泥沙量、平均含沙量及断面平均含沙量、推移质泥沙量及推移质输沙率等数据。

3.4 监测成果整编上报

3.4.1 成果整理要求：3.3 监测成果需填写对应的元数据，数据元数据按照 GB/T19710-2005 执行，属性数据元数据按照附表 1-1 执行；整理所需表格见附表 3-1~3-25。

3.4.2 成果上报：成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站，导入重庆市水土保持监测数据库。

4 水土保持生态建设项目监测

4.1 监测目的

- 4.1.1 验证各种耕作管理方法，改变微地形的效果。
 4.1.2 验证林草覆盖地表，改良土壤，控制水土流失的效果。
 4.1.3 验证各种工程措施控制水土流失的效果。
 4.1.4 总结土地利用结构的合理比例以及其分布。

4.2 监测内容及监测方法

4.2.1 常规水土保持监测

4.2.1.1 监测内容：包括影响水土流失的降水量、径流量、泥沙量、土壤特性、植被五大要素。主要观测指标为：降雨强度、降雨历程、平均次降雨量、日平均雨量、月平均雨量、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、月平均温度、极端温度、小区产流量、侵蚀泥沙量、土壤理化性质（土壤机械组成、土壤容重、土壤总孔隙度、有机质、土壤结构、土壤团粒）、植被郁闭度、植被覆盖率。

4.2.1.2 监测方法：

监测指标	监测方法
降雨强度	自记雨量计法
降雨历时	
平均次降雨量	
日平均雨量	
月平均雨量	
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	从气象部门收集资料，统计获得
平均温度	
极值温度	
小区产流量	坡面侵蚀观测、水蚀控制站常规监测
侵蚀泥沙量	
土壤理化性质	土壤学法
植被郁闭度	调查法
植被覆盖率	

4.2.2 措施实施情况

- 4.2.2.1 监测内容：水土保持工程和植物措施的类型、数量和质量。
 4.2.2.2 监测方法：治理措施类型、数量以典型调查、统计为主；治理措施质量以抽样调查为主。

4.2.3 防治效益监测

- 4.2.3.1 监测内容：包括基础效益、经济效益、生态效益、社会效益四部分。
 4.2.3.2 监测方法：以统计、计算的方法获取，具体按照 GB/T 15774-1995。

4.3 监测成果

- 4.3.1 原始记录表、实地照片；
 4.3.2 经过分析、计算，获得水土保持生态环境建设效益数据。

4.4 监测成果整编上报

- 4.4.1 成果整理要求：4.3 监测成果需填写对应的元数据，数据元数据按照 GB/T 19710-2005 执行，属性数据元数据按照附表 1-1 执行。
 4.4.2 成果上报：成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站，导入重庆市水土保持监测数据库。

5 开发建设项目水土保持监测

5.1 监测目的

5.1.1 及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施。

5.1.2 为同类开发建设项目水土流失预测和制定防治措施体系提供依据；为项目的水土保持专项验收提供依据；为水土保持监督管理提供数据资料。

5.2 监测内容及监测方法

5.2.1 开发建设项目水土保持监测包括水土流失背景值监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施实施情况监测、水土流失防治效果监测五个方面的内容，监测记录表格见附表 5-1~5-11。

5.2.2 水土流失背景值监测

5.2.2.1 监测内容：包括影响水土流失的主要因子（地理位置、地形地貌、气象、水文、植被、土壤、土地利用等要素）；水土流失状况（水土流失面积、水土流失强度、水土流失特点等要素）；水土保持设施（林草地数量、梯田梯地数量、蓄水保土设施数量）。

5.2.2.2 监测方法：以查阅水土保持方案报告书为主，结合典型调查；土地利用及植被可通过遥感监测方法得到。

5.2.3 水土流失状况监测

5.2.3.1 监测内容：包括降雨因子变化情况、防治责任范围动态变化、扰动地表情况、工程弃土弃渣量、水土流失形式、水土流失面积及水土流失量等要素。

5.2.3.2 监测方法：降雨因子变化情况以自记雨量计法为主；防治责任范围动态变化、水土流失面积、扰动地表情况、工程弃土弃渣量、水土流失形式以典型调查为主，结合查阅水土保持方案报告书；水土流失量以简易径流小区监测为主，结合工程现有排水、沉砂措施进行监测。

5.2.4 水土流失危害监测

5.2.4.1 监测内容：包括水土流失对主体工程安全的影响、对周边工农业生产和居民生活的影响、对附近水域的影响及对当地生态环境的影响等 4 个方面。

5.2.4.2 监测方法：以询问调查为主，结合典型调查、普查。

5.2.5 水土保持措施实施情况监测

5.2.5.1 监测内容：包括水土保持临时防护措施、工程措施和植物措施的实施情况。

5.2.5.2 监测方法：以抽样调查为主，结合查阅水土保持方案报告书。

5.2.6 水土流失防治效果监测

5.2.6.1 监测内容：包括扰动土地治理情况、水土流失治理情况、水土流失控制情况、拦渣效果及植物措施实施效果 5 个方面。

5.2.6.2 监测方法：以抽样调查为主。

5.3 监测成果

5.3.1 监测填写的表格，整理所需表格见附表 5-1~5-11。

5.3.2 监测专题图：监测布点图、监测典型设计图等。

5.3.3 监测时段报告：监测季报告、监测半年报告、监测年度报告、监测总结报告等。

5.3.4 现场调查、巡查产生的照片、录音和录像资料。

5.4 监测成果整编上报

5.4.1 成果整理要求：成果图绘制应按 SL73.6-2001 执行；5.3 监测成果需填写对应的元数据，数据元数据按照 GB/T 19710-2005 执行，属性数据元数据按照附表 1-1 执行。

5.4.2 成果上报：成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站，导入重庆市

水土保持监测数据库。

6 水土流失面源污染监测

6.1 监测目的

针对面源污染专项监测而言，确定以水土流失为载体的面源污染动态变化情况，监测结合坡面侵蚀和水蚀控制站观测设施进行，监测对象为径流小区、小流域汇流出口所收集的泥沙和径流。

6.2 监测内容及监测方法

6.2.1 监测内容

6.2.1.1 背景调查

自然地理：地理位置、经纬度、行政区划、地形地貌、植被等；

气候、气象：主要气候特征、年平均风速、无霜期、降雨量、降水天数和强度、年均气温与月平均气温、日照、蒸发量、自然灾害等；

水资源：主要河流、湖泊（水库）分布、流量、水质情况、利用现状、地下水贮量、水位、水质状况与污染来源、开发利用情况等；

耕地基况：土壤类型、耕地面积分布、土壤质地、土壤肥力。

社会经济：行政区划、工矿企业和生活居住区主要分布情况、农业人口、户数、基本农田面积及等级、农田水利、农牧副渔发展水平等。

6.2.1.2 污染源调查：重点收集污染源分布图、环保部门对水质数据。

6.2.1.3 农业生产现状调查

农业生产：布局、规模、种植结构、耕作制度、单位面积产量、总产量等；

化肥使用现状：肥料种类、N、P、K 结构之比、使用量、每公顷农田平均化肥使用量（折纯），使用方式、利用率等；

农药施用量及农膜使用量：作物病虫害面积、分布、农药使用的品种、数量和使用方式。农膜使用量与回收率等；

畜禽养殖业：畜禽品种、数量和规模分布，饲料和添加剂使用情况、畜禽粪便产生量及处理方式等；

秸秆使用情况：秸秆产量及利用率、秸秆处置方式；

农田灌溉情况：灌溉水系、灌溉面积、方式、年灌水次数、灌溉水污染情况、污水灌溉面积等；

农村生活污染源情况：农村垃圾、废物处理方式、清洁建设典型等；

水产养殖：养殖品种、水面面积、水产品产量、养殖方式、排水情况、单位面积饵料投放量等。

6.2.1.4 重点农作物、经济树种调查

农作物、经济树种调查：水果、花卉、蔬菜、粮食作物、果园等，根据典型区域实际情况进行实地调查。调查指标包括作物规模、肥料种类、使用量、使用方式；农药使用的品种、数量和使用方式；农膜使用量与回收率；灌溉面积、方式、年灌水次数；秸秆产量及利用率、秸秆处置方式等。

6.2.1.5 不同土壤类型、土地利用类型典型监测

选择具有代表性的土壤类型、土地利用类型对总氮、总磷、有机物、氨氮、BOD 等指标进行监测。

6.2.2 监测方法

背景调查、污染调查、农业生产现状调查、重点农作物、经济树种调查采用收集资料、询问调查的方法；不同土壤类型、土地利用类型典型监测采用监测小区、水蚀控制站监测。

6.3 监测成果

6.3.1 得出水土流失面源污染的超标因子；

6.3.2 通过对水土流失面源污染的超标因子的分析，得出生态环境建设中农药、化肥、地膜等的合理用量；

6.3.3 通过对水土流失面源污染的超标因子的分析，得出养殖业的合理数量。

6.4 监测成果整编上报

6.4.1 成果整理要求：6.3 监测成果需填写对应的元数据，数据元数据按照 GB/T 19710-2005 执行，属性数据元数据按照附表 1-1 执行。

6.4.2 成果上报：成果以光盘的形式上报于重庆市水土保持生态环境监测总站，导入重庆市水土保持监测数据库。

附录 A

(规范性附录)

遥感监测

A1 数据源要求

A1.1 全市遥感监测：行政区划图比例尺不得小于 1:5 万，影像空间分辨率不得小于 5m；小流域遥感监测：行政区划图比例尺不得小于 1:1 万，影像空间分辨率不得小于 2.5m；开发建设项目水土保持监测：行政区划图比例尺根据实际情况定，影像空间分辨率不得小于 1m；重点区域或典型区域监测：根据实际情况而定。

A1.2 图像质量应层次丰富、清晰易读、色调均匀、反差适中；图像中云层覆盖应不大于 5%，且不能覆盖重要地物；分散云层，其总和应不大于 10%。

A2 地块划分要求

A2.1 最小图斑面积：耕地、园地为 6.0mm^2 ，林地、草地、未利用地、其它为 15.0mm^2 ，建设用地区为 4.0mm^2 ，相应于航片上最小调绘图斑的面积，应根据航片的平均比例尺进行折算。

A2.2 线状地物：包括河流、林带等。当其宽度大于等于 1.0m 时，应予调绘并实地丈量宽度，丈量精确到 0.1m；宽度变化较大的线状地物，应分段丈量；较大河流不须外业调绘，可直接在地形图上量算。

A3 监测步骤

A3.1 资料搜集；

A3.2 数据处理；

A3.3 野外调查验证；

A3.4 土壤侵蚀等级判定；

A3.5 制作专题图。

附录 B

(规范性附录)

地面观测

B1 水文测验法

B1.1 标准径流小区观测

B1.1.1 径流小区选择的原则

B1.1.1.1 径流场应选择在地形、坡向、土壤、地质、植被、地下水和土地利用情况有代表性的地段上。

B1.1.1.2 坡面尽可能处于自然状态，不能有土坑、道路、坟墓、土堆等影响径流流动的障碍物。

B1.1.1.3 径流场的坡面应均匀一致，不能有急转的坡度，植被覆盖和土壤特征应一致，植被和地表的枯枝落叶应保存完好，不应遭到破坏。

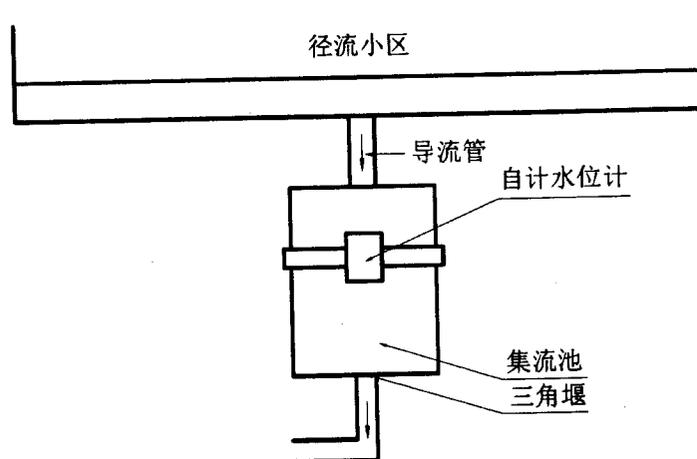
B1.1.1.4 径流场应相对集中，交通便利。

B1.1.2 径流小区及监测装置的布设

B1.1.2.1 径流场的平面布设：径流场地址选定后，单项措施小区可按地块的实际情况进行组合排列。相邻小区之间修间隔为 0.5~1.0m 的过道，径流场周边设置宽 2m 的保护带，保护带的处理与对应小区相同。在径流场周边应设排水沟，排除小区以外径流。

B1.1.2.2 径流小区的布设：各径流小区统一按 50 年一遇降雨设计。标准径流小区的宽 5m（与等高线平行），长 20m（水平投影），水平投影面积 100m²，呈直形顺坡状态。小区边界墙用水泥板制成，高出地面 15~20cm，入土深 30~50cm。小区下部的集流槽由混凝土制成，表面光滑，上缘与地面同高，下缘高出地面 20cm，由两端向中间倾斜，斜度以达到土壤不发生沉积为准。小区下部的挡土墙用砖或混凝土制成，保护小区不致塌陷；挡土墙对准小区中线开设有集流口，安有导流管，使径流泥沙顺利流到集流池中。

B1.1.2.3 径流小区集流系统的布设：径流小区产生的径流通过导流管直接进入集流池，集流池是利用混凝土砌成的一个水池，上方安置一台自计水位计用于测量径流小区产生径流的水深。另外，集流池有一小型三角堰，可以测量流量，见示意图 B1.2.2。



图B1.1.2 集流系装置系统俯视图

B1.1.3 径流小区的管理与维护

B1.1.3.1 各单项措施径流小区在管理上应根据实际情况进行维护。此外，各种径流小区内种

有农作物的，应参照当地农田管理办法，对其进行翻耕、除草和施化肥及农药等。

B1.1.3.2 裸地径流小区应常年保持裸露闲耕状态，植被覆盖度小于 5%，如有草木出土应立即拔掉。

B1.1.4 坡面产流、产沙监测方法

B1.1.4.1 取样

1) 准备工作：取样前，准备好取样瓶（500mL）、米尺、笔、记录表等工具。检查小区、分流箱、集流桶等是否有异常现象；若有异常情况，做好相应记录。对照记录表（见附表 5-2）填写好径流小区编号、观测日期、观测人等项目后，从第 1 个径流小区开始，按照以下步骤依次对每个径流小区的分流箱、集流桶进行取样。

2) 取样步骤：

a 搅动集流池中的泥水使之充分混合到均匀，搅匀后，迅速采集上、中、下三层水样，倒入小塑料桶内。

b 每次产流后，应及时清除掉集流池的泥沙。

B1.1.4.2 样品室内处理

1) 转移：将取样瓶中的泥水样倒入已知重量的铝盒（G_盒）中，用清水冲洗取样瓶，使瓶中泥沙全部进入铝盒。

2) 沉淀：静置铝盒里的泥水样至澄清，倒掉铝盒中的上清液。

3) 烘干：将盛泥沙的铝盒放入烘箱，在 105℃ 下烘至恒重（一般 6~8h）。关闭烘箱电源，冷却至室温，取出。

4) 再次称量：用电子天平称量铝盒重量（G₁）。

B1.1.4.3 次降雨产流量、产沙量计算

1) 含沙量计算

$$\rho_{泥} = (G_1 - G_{盒}) / V_{采}$$

式中： $\rho_{泥}$ ——含沙量（g/mL）；

G_1 ——在烘箱中烘至恒重的盛泥沙铝盒重（g）；

$G_{盒}$ ——盛样的空铝盒重（g）；

$V_{采}$ ——泥水样体积，这里为 500mL；

2) 泥水总量计算：

$$V_{泥总} = V_1 + V_2 = h \times S + V_2$$

式中： $V_{泥总}$ ——次降雨过程中径流小区产泥水总体积；

V_1 ——集流池泥水体积，根据集流池内泥水的泥水水深（h）乘以集流池底面面积（S）得到；

V_2 ——用小型三角堰测得的泥水体积；

3) 侵蚀量计算

$$G_{泥} = V_{泥总} \times \rho_{泥} = (h \times S + V_2) \times \rho_{泥}$$

式中： $G_{泥}$ ——次降雨过程中径流小区所产侵蚀泥沙总量；

$V_{泥总}$ 、 $\rho_{泥}$ 意义同上。

4) 径流量计算

用集流池自带的三角堰测量，具体计算方法详见附录 C。

5) 小区侵蚀速率与径流深计算

实验最终目的是获得不同影响因素下的土壤侵蚀速率，以及相应的径流深。一次降雨的

侵蚀速率和径流深计算公式如下。

$$SL = (G_{泥}/S) \times 10^{-6}$$

$$R = (V_{径}/S) \times 10^3$$

式中：SL——次降雨形成的侵蚀速率 (t/km^2)；

R——次降雨形成的径流深 (mm)；

$G_{泥}$ ——次降雨过程中径流小区所产侵蚀泥沙总量 (t)；

$V_{径}$ ——次降雨过程中小区产的总径流体积 (m^3)；

S——小区水平投影面积 (m^2)。

6) 次降雨小区保水保土效益计算

保水保土效益一般计算的是单位面积上的保水保土量。

$$R_{保水} = R_{径(无措施小区)} - R_{径(有措施小区)}$$

$$SL_{保土} = SL_{泥(无措施小区)} - SL_{泥(有措施小区)}$$

7) 面源污染监测指标监测

a 随径流流失负荷计算

水土保持措施径流小区 j, 第 k 次降雨产流, 引起下游面源污染, 污染物 i 随径流(w)流失负荷由下式计算:

$$P_{ijkw} = C_{ijkw} \times Q_{jkw}$$

$$P_{ijw} = \sum P_{ijkw}$$

式中: C_{ijkw} 为 j 径流小区第 k 次产流时径流液中面源污染物 i 的浓度; Q_{jkw} 为 j 径流小区第 k 次产流量; 各次产流过程中面源污染物随径流流失负荷累加, 即为在植物生长季节, 在小区 j, 面源污染物 i 随径流流失的负荷 (P_{ijw})。

b 随泥沙流失负荷计算

水土保持措施径流小区 j, 第 k 次降雨产流, 引起下游面源污染, 污染物 i 随泥沙(s)流失总负荷由下式计算:

$$P_{ijks} = C_{ijks} \times Q_{jks}$$

$$P_{ijs} = \sum P_{ijks}$$

式中: C_{ijks} 为 j 径流小区第 k 次产流时每克干土面源污染物 i 的量; Q_{jks} 为 j 径流小区第 k 次产流时的土壤流失量; 各次产流过程中面源污染物随土壤流失负荷累加, 即为在植物生长季节, 在小区 j, 面源污染物 i 随土壤流失的负荷 (P_{ijs})。

c 在小区 j, 面源污染物 i 随水土壤流失的年总负荷为:

$$P_{ij} = P_{ijw} + P_{ijs}$$

B1.2 简易径流小区法

用木板、铁皮、混凝土或其他隔水材料围成矩形小区, 在较低的一端安装收集槽和测量设备, 以确定每次降雨的径流量和土壤流失量。径流小区设置依据监测点实际地形, 通过简单布置形成简易径流场, 测定径流、泥沙。根据需要划定一定面积的实验小区 (具体布置尺寸应根据需要确定), 小区四周开挖截水沟, 截水沟用塑料薄膜铺衬, 在小区下部, 截水沟汇合处安置一个一定容积的集水容器, 这样在降雨侵蚀作用下, 简易小区内流失的土壤沿截水沟汇入容器内, 从每次集满的容器内取含有流失土壤的混合均匀的泥浆水样品 10ml, 将每次的样品时行混合, 记录总共的集水量, 降雨结束后对样品进行过滤、烘干、称重选出样品中泥沙量、从而得出这次降雨在该小区内造成的土壤流失量, 进一步根据当地降雨资料进行类比, 选出该小区的土壤侵蚀强度。

B1.3 水蚀控制站常规观测

B1.3.1 站址选择选址原则

B1.3.1.1 要求水流流动顺畅，无弯道和宽窄变化的河段，且河床（沟底）比降均一，无凸兀巨石和凹陷坑穴，边岸杂草不影响水流，床质均一；

B1.3.1.2 并在要设的量水建筑物上游有长 30m 以上的平直段，和下游有 10m 左右的平直段，且不受下游回水影响；

B1.3.1.3 要选在支沟交汇的下游，以控制全流域避免顶冲破坏。惹上述条件不佳又需设站，就要由人工整修河道，以符合设站要求。

B1.3.2 水土保持监测中常用的量水建筑物

B1.3.2.1 巴塞尔量水槽

巴塞尔量水槽最适于含沙大的河道，测流范围最小为 $1.5 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ 。它一般用砌砖砂浆护面和钢筋砼作成，推荐水土保持试验观测。如图 B1.2.2。

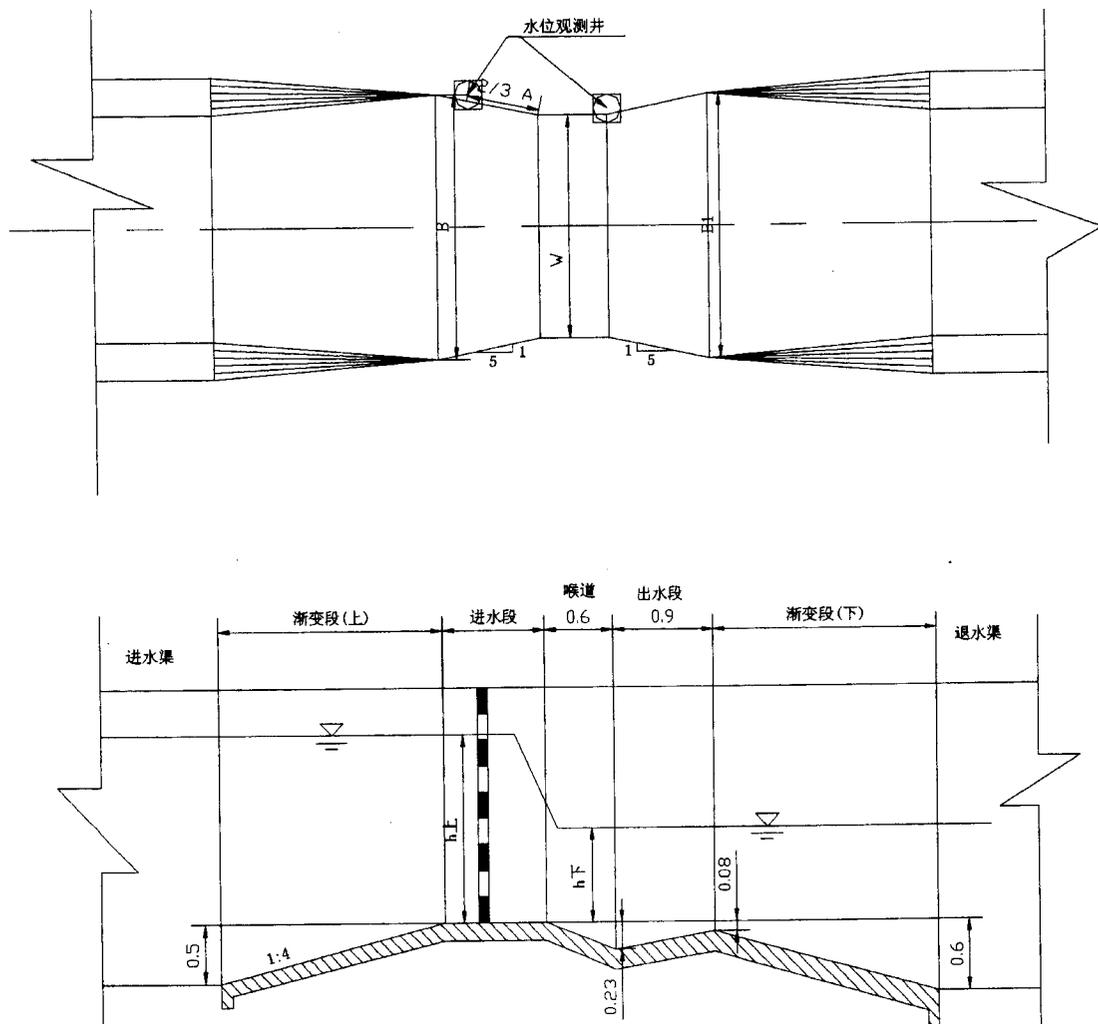


图 B1.2.2 巴塞尔量水槽

注：(1) 图中尺寸单位为米；

(2) 底板砼厚 6cm，齿墙深不少于 15cm；

(3) 水位观测井设廊道与水流相通, 注意淤积。

标准的量水槽是一特制的水槽, 由进水段、出水段和喉道三部分组成。进口呈漏斗形, 逐渐缩小后形成平行的喉道, 然后再逐渐扩散, 如图 B1.2.2 所示。水流经水槽两壁和起伏槽底, 会在喉道以上产生水位降落和壅水。出喉道后水位降落, 上下游形成明显水位差, 于是观测上、下游水尺水位, 依据水位和不同喉宽代入公式求出流量。

量水槽各部尺寸, 由试验求得, 大致保持一定的比例, 由喉道宽度 W 决定。

进水段长度 $L=0.5W+1.2$

进口宽度 $B=1.2W+0.48$

进口段斜边长 $A=0.51W+1.22$

出口宽度 $B_1=W+0.3$

以上尺寸, 均以米计。

量水槽的流量计算式为:

当水流为自由出流时, 即 $\frac{h_{\text{下}}}{h_{\text{上}}} \leq 0.677$

$$Q = 0.372W \left(\frac{h_{\text{上}}}{0.305} \right)^{1.569W^{0.026}}$$

上式计算麻烦, 经陕西省洛惠渠试验, 将公式简化为:

$$Q = 2.4Wh_{\text{上}}^{1.57}$$

当为淹没出流时, 即 $0.95 > \frac{h_{\text{下}}}{h_{\text{上}}} > 0.7$, 按自由出流公式算出流量, 再减去按下式算出的

改正值 ΔW :

$$\Delta W = \left\{ 0.07 \left[\frac{h_{\text{上}}}{\left[\left(\frac{1.8}{K} \right)^{1.8} - 2.45 \right] \times 0.305} \right]^{4.57-3.14K} + 0.007 \right\} W^{0.815}$$

式中: $K = \frac{h_{\text{下}}}{h_{\text{上}}}$ 为淹没度。故淹没出流的流量 Q' 为:

$$Q' = Q - \Delta W$$

鉴于两种出流计算式麻烦, 安徽水文总站刘芳岑同志建议, 不论自由出流或淹没出流统一采用下式计算:

$$Q = 6.25K \sqrt{1 - KW} h_{\text{上}}^{1.57}$$

式中 K 为淹没度。当 > 0.677 时, 以实际值代入计算; 当 $K \leq 0.667$ 时, 均以 $K=0.667$ 代入计算。当 $K = \frac{h_{\text{下}}}{h_{\text{上}}} > 0.95$ 时, 量水槽已失去测流作用, 应选其它方法测流。

B1.3.2.2 薄壁量水堰

水力学中将堰顶厚度 $\delta < 0.67H$ (H 为堰上水头) 时的测流堰称为薄壁堰。此种情况堰顶厚度变化不影响水舌形状, 从而不影响过堰流量。薄壁的测流范围在 $0.0001-1.0\text{m}^3/\text{s}$ 之间, 测流精度高。由于堰前淤积, 适应于含沙量小的小河沟上。量水堰由溢流堰板、堰前引水渠

及护底等组成。按出口形状分为三角形、矩形、梯形等。水土保持测流中多用三角形堰（顶角 90 度）和矩形堰，是用 3-5mm 厚金属板作成，并将切口锉成锐缘（锉下游），安装到有护底的河段中，这两种堰最好选在比降大的沟道中。

1) 矩形堰（如图 B1.2.3）

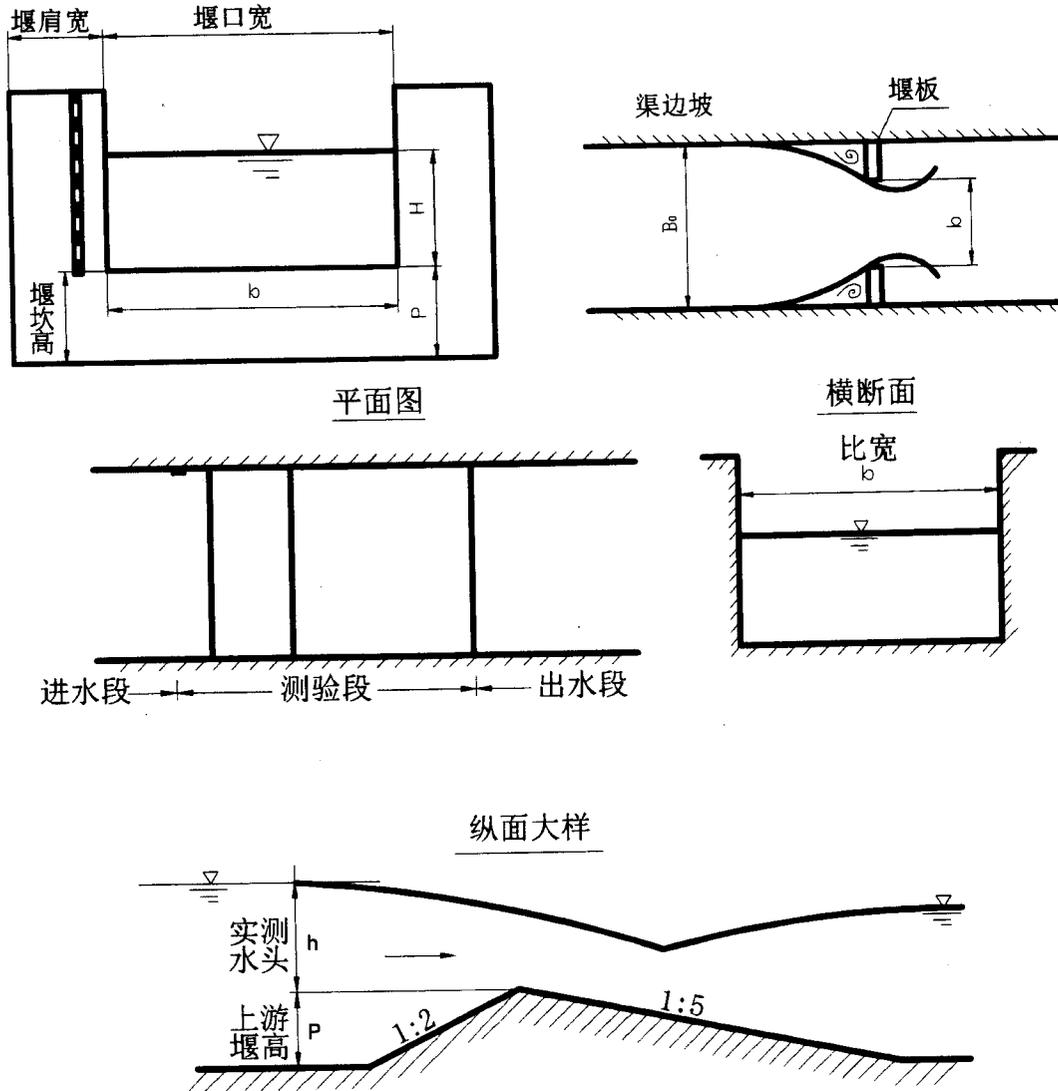


图 B1.2.3 矩形堰

流量计算式（自由流）：

$$Q = m_0 \cdot b \sqrt{2gH^{3/2}}$$

式中：b——堰顶宽（m）；

g——重力加速度， $g=9.81\text{m/s}^2$ ；

H——堰上水头，即水深（m）；

m_0 ——流量系数，由公式算出或试验得出。

当无侧向收缩时，即矩形堰顶宽于引水渠宽相同，且安装平衡，则

$$m_0 = \left(0.405 + \frac{0.0027}{H} \right) \cdot \left[1 + 0.55 \left(\frac{H}{H+P} \right)^2 \right]$$

式中：P——上游堰高（m），即矩形堰底比上游底高出多少。

当有侧向收缩时，如图 1-3 中 (B) 图，则

$$m_0 = \left(0.405 + \frac{0.0027}{H} - 0.03 \frac{B-b}{B} \right) \cdot \left[1 + 0.55 \left(\frac{H}{H+P} \right)^2 \left(\frac{b}{B} \right)^2 \right]$$

式中：B——进水渠（两侧墙间）的宽度（m）；

b——堰口宽度（m）。

上述 m_0 计算式即为巴青公式。在应用时常根据堰顶宽 b 及侧收缩系数 b/B，分别按上述两公式制成不同水头与过堰流量关系表，以备查用。

淹没出流，即下游水位超过了堰顶并出现水跃，流量计算复杂，应尽量避免。

2) 三角形堰（如图 E1.2.2-2）

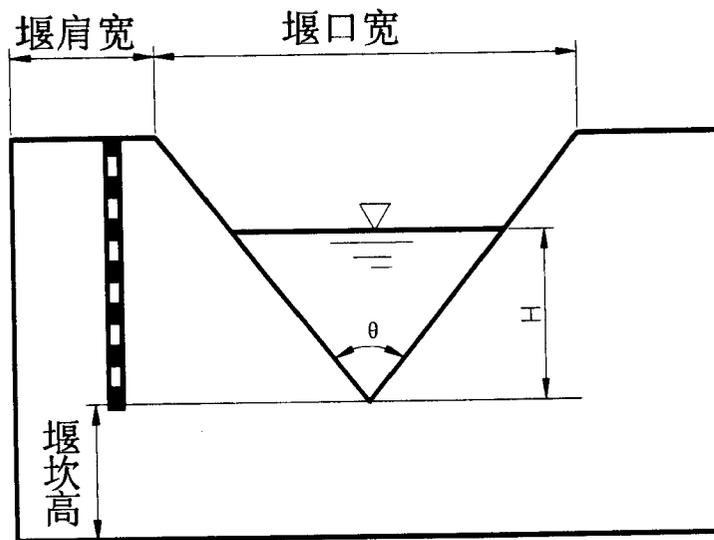


图 E1.2.2-2 三角形堰示意图

三角形薄壁堰流量计算公式为：

$$Q = \frac{4}{5} M_0 \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} \sqrt{2g} H^{5/2}$$

式中， θ ——三角形堰顶角；其它符号同前。

如 $\theta=90$ 度，流量公式简化为：

$$Q = 1.4H^{5/2}$$

薄壁堰安装使用时应注意：

- a 堰板必须平整、垂直，堰槛中心线应与进水渠道中心线重合；
- b 堰板用钢板或木板制作，堰口应成 45 度的锐缘，其倾斜面向下游；
- c 无论活动使用或固定安装，该段水道要平直，断面要标准；
- d 三角堰的堰槛高及堰肩宽应大于最大过堰水深，矩形堰的最大过堰水深应小于堰槛高，否则会出现淹没流（下游水位高于堰口）；
- e 水尺可设在缺口两侧堰板上，尽量设在内边水位稳定处；
- f 堰身周围应与土渠紧密掺合，不能漏水；
- g 堰板制作要规格标准，安装要规范，安装段应作护底。

B1.3.3 径流站水位观测与计算

常用的水位观测设备有水尺和自记水位计。

水位观测的基本要求是：平水期每日 8 时、20 时各测一次；洪水期，要能测得完整的水位变化过程，在洪水起涨、峰腰、峰顶、落平和水位转折变化点均测水位。一般峰顶前后不少于 3 次，涨水和落平期适当减少，但一次洪水过程不得少于 7 个测次，落水通常平缓可 30 分钟一次，落平后再测一次。观测精度到厘米。

B1.3.3.1 观测设备与方法

1) 水尺观测

水土保持使用水尺多为直立式和倾斜式两种。直立式水尺构造简单，市面有销售的瓷板水尺，垂直安装在基面上；也可用红漆刻面在观测位置。倾斜式水尺，需要依据斜面倾角换算成垂直距标画。

2) 自记水位计观测

自记水位计类型多样，水保中多用浮筒式水位计。它由浮筒及平衡锤（感应部分）、两个大小相连的浮筒轮（转动部分）及记录转筒、记录笔、笔架、时钟等（记录部分）组成。其中传动轮中的小轮直径与记录筒直径一致，水位比例尺 1: 1，适用于水位变化小的测站。大转周长比记录筒周长大一倍，比例尺为 1: 2，适于水位变化大的测站。该水位计不需人工观测，但需每日早 8 点（或晚 8 点）更换记录纸并给记录笔加墨水。

自记水位计多安装在观测房中，由里头井和廊道与侧流断面水流相连，这是为消除断面上水面波浪影响而设置的，但却造成水头损失，使竖井水位较断面水位略低。克服的谅是将廊道（连接测井与断面水流）断面做的稍大并尽量靠近河水，表面砂浆抹面平整，减少损失；还利于测井中淤积的清理，当然观测精度稍低。对重点测站，则要计算损失水头值。公式为：

$$S_h = \frac{W}{2g} \left(\frac{A_w}{A_p} \right)^2 \left(\frac{dh}{dt} \right)^2$$

式中： S_h ——水头损失值（m）；

W ——连接管道及配件水头损失系数，若无配件 $W = 1.5 + \frac{4fL}{D}$ ；

A_w ——竖井横断面面积（ m^2 ）；

A_p ——廊道（进水管）横断面面积（ m^2 ）；

$\frac{dh}{dt}$ ——河流水位的涨落率（m/s）；

f ——Darcy-weisbash 摩阻系数；

L 、 D ——分别为廊道的长度（m）和直径（m）。

由计算值，分别给观测值以校正，得出各时段水位值。

B1.3.3.2 水位计算

计算流量前要计算日平均水位，或洪水平均水位。方法：

1) 算术平均法

一日内水位变化缓慢，或水位变化虽大，但均为等时距观测（如 2、4 小时测一次），可采用算术平均法算出。该法多用在常水期测流，若在洪水期，也可分时段结合以方法应用。

2) 面积包围法

洪水变化大，且不等时距，用此法。即将当时（或当次）水位过程线所包之面积，除以 24 小时（或洪水历时）求得。现以日平均水位计算为例说明。从 0 时到 24 时，各不同时距 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 …… Δt_n （小时）之间，观测 G_0 、 G_1 、 G_2 …… G_n 等水位值，则日平均水位计算

式为:

$$\bar{G} = \frac{1}{48} [G_0 \Delta t_1 + G_1 (\Delta t_1 + \Delta t_2) + G_2 (\Delta t_2 + \Delta t_3) + \cdots + G_{n-1} (\Delta t_{n-1} + \Delta t_n) + G_n \Delta t_n]$$

3) 水位资料插补

因各种原因缺测、漏测水位, 或错测水位, 均应进行插补或改正。方法是:

a 直线插补法

对缺测期水位变化平缓, 或变化虽大但有一致的上涨或下落趋势, 可用下式作插补计算:

$$\Delta G = \frac{G_2 - G_1}{n + 1}$$

式中: ΔG ——每日插补的差值 (m);

G_1 、 G_2 ——缺测前一日和后一日的水位 (m);

n ——缺测的天数。

b 水位关系曲线法

若缺测时间较长, 可用本站与邻站的同時水位或相应水位的相关曲线插补。绘制曲线时以当年实测资料最好, 以免河道冲淤变化引起较大误差。

B1.3.3.3 径流站径流观测与计算

径流观测方法很多, 水保中多用流速面积法、容积 (或重量) 法和水力学方法。

1) 流速面积法

该法测流要测定流速和过水断面面积。水保中多用于支流或常流量测流, 或调查中运用。一般先选测流断面, 以顺直、比降均一、无宽窄变化为好, 并设置上、下游两个测流断面, 间距一般在 30m 左右。

断面确定后, 量测断面形状、尺寸, 计算断面积。该河段过水断面面积为上、下断面的平均值。

流速测定可用流速仪 (水深时), 也可用浮标测流速。流速仪测流受断面流速分布不均的影响, 若水深不是很大, 可在水深 2/3 处测量, 并在断面上每隔一定距离 (视水面宽和测流精度确定) 一般 2m 测量一次; 若水深大, 应布设测深垂线, 并在每垂线上 0.2h、0.6h 和 0.8h (二点法) 水深处测速; 测时间应在 100 秒以上。流速仪测得多点流速后, 常用流速等值线法计算流量和平均流速。方法是先绘制断面流速分布曲线, 再从最大流速开始, 每条线与水面线所包之面积可用求积仪测出。再以纵坐标为流速, 横坐标为面积, 绘成流速面积曲线, 该曲线所包围的面积, 即为断面流量。如图 1-7 示, 计算式为:

$$Q = \sum_0^F v \Delta F$$

则平均流速为 $\bar{v} = Q/F$

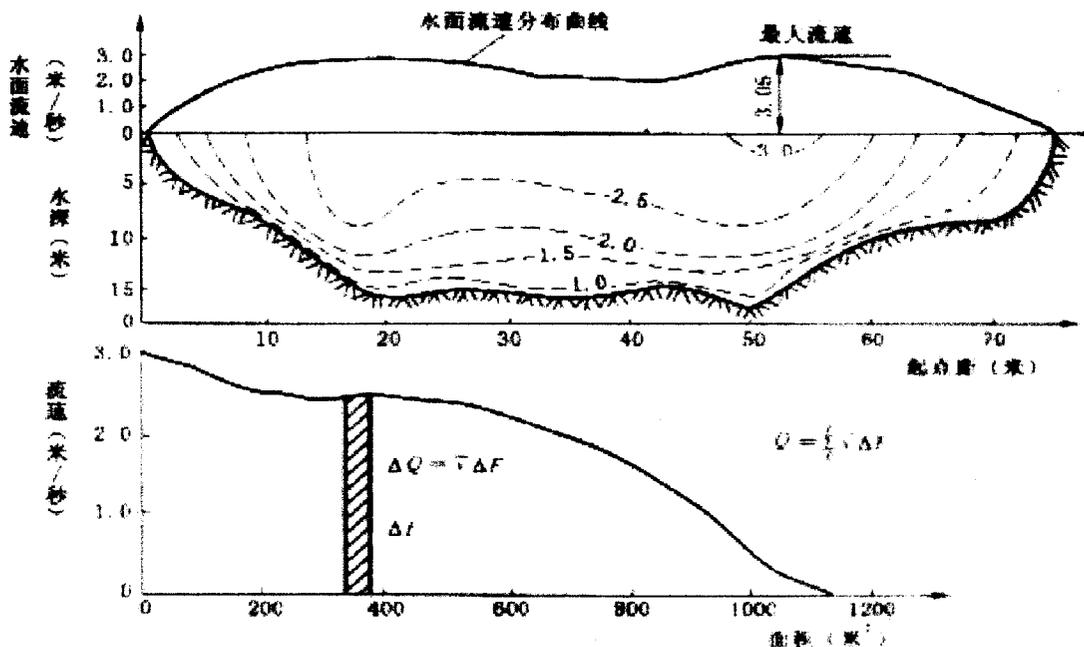


图 1.3.3 流速等值线法推求断面流量示意图

浮标测流法也是流速面积法之一，简便有效，多用于小情况下。将就地选取的浮标投放到水流最快的地方，也就是中泓浮标法。确定上、下游断面后，量测过水断面面积 F 和断面间距 L ，则浮标的平均流速为：

由于浮标轻细，受风力、风向、水位、波浪等影响，以上平均流速尚须改正，即乘以浮标系数 K 。为简化列出常用 K 值表 1.3.3，供查用。无风时， $K=0.85$ 。

表 1.3.3 浮标系数 K

风力	顺风	逆风	风力	顺风	逆风
1	0.84	0.86	6	0.79	0.91
2	0.83	0.87	7	0.78	0.92
3	0.82	0.88	8	0.77	0.93
4	0.81	0.89	9	0.76	0.94
5	0.80	0.90	10	0.75	0.95

2) 容积法 (重量法)

该法用以较小流量，如小溪、泉水等。可以用一定容积器皿收集水流，也可以定时水流再稳重，记录下时间，便可求得流速。

3) 水力学方法

该法是用水力学理论公式来计算流量的，前述的测流建筑物即是。

应用建筑物测流，一般均已用公式计算出流量，绘制成水位-流量曲线图或表供查用。

B1.3.3.4 径流总量与洪水量

径流站测流，由水位观测得到各时段流量 Q_i (或平均流量)，由它可计算日平均流量和总量。

1) 日平均流量

推求方法有：

a 由日平均水位推求。当水位流量关系较为平直时，水位变化平缓，已知日平均水位查出日平均流量。

b 由逐时水位推求逐时流量，再算出日平均流量。当等时距测量时，可用算术平均法。

若不等时距测量, 则用面积包围法, 其法同前边日平均水位求法。

2) 径流总量与洪水量

有了日平均流量乘以 86400 秒, 即得出该日径流总量。

水土保持部门关心的是洪水量, 上述总量包括了洪水量和常水量两部分, 通常要将后部分去除, 多用基流分割法。

常流量是河沟中基本流量, 简称基流。分割的方法是: 若该河沟有近期测量的常流量, 则由总量中扣除; 若无近期观测值或河沟地下水补给变化大时, 则由起涨水位前的最低水位和落平后的水位, 两者的平均值作为基流平均水位, 查出基流量予以扣除, 这样可得洪水总量, 也为计算径流模数打下基础。

B1.3.3.5 径流站泥沙观测与计算

泥沙观测是要求出水流中挟带多少泥沙, 以反映流域土壤侵蚀强度。由于河沟中泥沙颗粒大小不一, 运动方式有悬浮运动和沿沟床滑动、滚动的泥沙, 前者称悬移质, 后者称推移质。黄土区泥沙细小, 一般测定悬移质即可, 南方或山区河流则推移质不能忽视。

1) 悬移质观测与计算

悬移质泥沙在测流断面上分布, 表层量少, 接近底层较大; 在横向上较均一。因此, 一般在断面中心垂直测线上用三点法 (0.2h、0.6h 和 0.8h) 或二点法 (0.2h、0.8h) 取样, 取样次数 2-3 次, 并与测速同时进行。

采样器有多种, 当前使用以横式采样器为主。它由一圆形取样筒 (0.5-5.0dm³) 装在吊杆上, 筒两端有弹簧盖板, 控制开放与关闭; 此外下部有一铅鱼, 控制方向。若水深不大, 也可以采样筒在水位 0.5h 或 0.6h 处采样。

取得水样后倒入样筒, 并立即量积, 然后静置足够时间, 吸去上部清水, 放入烘箱烘干, 取出称重得到水样中干泥沙量。将重复样相加 (浑水体积与泥沙干重) 求平均值, 得该次该点泥沙样值, 则单位含沙量 ρ (简称单沙) 为:

$$\rho = \frac{W_s}{V}$$

式中: ρ ——含沙量 (kg/m³);

W_s ——水样泥沙干重 (kg);

V ——浑水体积 (m³)。

测流断面含沙量 (简称断沙) 多用混合法测算出。它是在测深垂线上按一定容积比例取样, 混合处理求得垂线上平均含沙量。若在畅流期三点法取样, 混合比为 2: 1: 1; 二点法取样为 1: 1; 也可按流速比例混合。黄土区多用 1: 1 取样, 这样断面平均含沙量?? 即为各测点含沙量的平均值。

有了断面平均含沙量 $\bar{\rho}$ 和径流测验中的断面流量 Q , 就能计算断面输沙率 Q_s (kg/s):

$$Q_s = Q\bar{\rho}$$

若测深垂线有几条(堰口宽), 则按测流的方法和位置取样, 并按前述方法计算单沙和断沙。

2) 推移质观测与计算

河沟中推移质有细沙也有砾石, 因而分为沙质推移质和卵石推移质两种。推移质仅分布在流速大的河床, 流速小的地方即行停止。推移质测验到目前为止, 还不很完善, 计算公式也需要进一步验证。为满足生产需要, 以下介绍我国常用的推移质测验方法。

3) 推移质测验设备

a 沙质推移质采样器有网式、匣式等种类,我国用匣式。

黄河水利委员会所属测站用黄河型推移质采样器,如图。采样器的器身是一个向后扩散的方匣,水流进入器内流速减小,泥沙落淤在匣串,当提升时进口和出口封闭防止样落。

长江水利委员会参考了匈牙利式优点经过改进而成的沙质采样器。它的外形合理,阻水影响小,集沙稳定。进口加装铅块,尾部有浮筒,能紧贴近床底,采样效果好。

b 卵石推移质采样器,以测粒径 1.0~30cm 推移质,为一网式采样器,如图。该采样器为一金属丝网袋,口门和网底由硬性材料制成为硬底网,若用金属链编成柔度大的网底称软底网,采样器放入河水中贴近床底,可采集小砾卵石。

利用采样器测定推质输沙率,需要率定采样器的效率系数。它表示采样器测得的输沙率与床面实际输沙率之比。效率系数的率定,常用标准集沙坑测实际输沙率,推求而得。集沙坑实测下面论述。

4) 推移质测验方法

推移质测验的垂直线布设应与悬移质测沙垂线重合。将采样器放入使其入口紧贴床底,并开始记时,取样数不少于 50~100g,取样历时不超过 10 分钟,以装满集沙匣为宜。每个测沙垂线上重复二次以上,最其平均值;若两次重复相差 2~3 倍以上,应重测。

测时可从边岸垂线起,若 10 分钟后未取出沙样,即该处无推移质,再向河心移动,直到测完,记下推移质出现的边界,其间的断面称推移质有效河宽。

推移质测验同悬移质测验一样,平水期每日测 1~2 次,清水不测;洪水时期要加密,与悬移质,水位测验同步,这是为提高测验精度避免漏遗,也可探索悬移质与推移质输沙规律。

坑测法也是常用推移测验的方法,也可作率定采样器效率系数。它是在断面上埋设测坑,可用混凝土作成方形或长方形槽,其上沿床面(堰底)高度齐平,宽度约为最大粒径的 100~200 倍,容积能容纳一次观测期(洪水期)的全部推移质。上面加盖板,留有一定器口,使推移质输沙率。无论何法均需先计算各垂线上单位宽度推移质基本输沙率,式为:

$$q_b = \frac{W_b}{tb_k}$$

式中: q_b ——垂线基本输沙率(g/s.m);

W_b ——采样器取得的干沙重(g);

t ——取样历时(s);

b_k ——采样器进口宽度(m);

图解法:先以水道宽(或堰宽)为横坐标,以基本输沙率为纵坐标,绘制基本输沙率断面分布曲线,如图 2_20,其边界二点输沙率为零;若未测出,可按分布曲线趋势绘出。为分析方便,可将底部流速及河床断面绘于下方。用求积仪或数方格法量出基本输沙率分布曲线和水面线所包之面积,经比例尺换算,即得未经修正的推移质输沙率。实际推移质输沙率为:

$$Q_b = KQ'_b$$

式中: Q_b ——推移质输沙率(kg/s 或 t/s);

Q'_b ——修正前的推移质输沙率(kg/s 或 t/s);

K ——修正系数,为采样器采样效率倒数。通过率定求得。若 K 未知,可暂不修正,须在资料整理中说明。

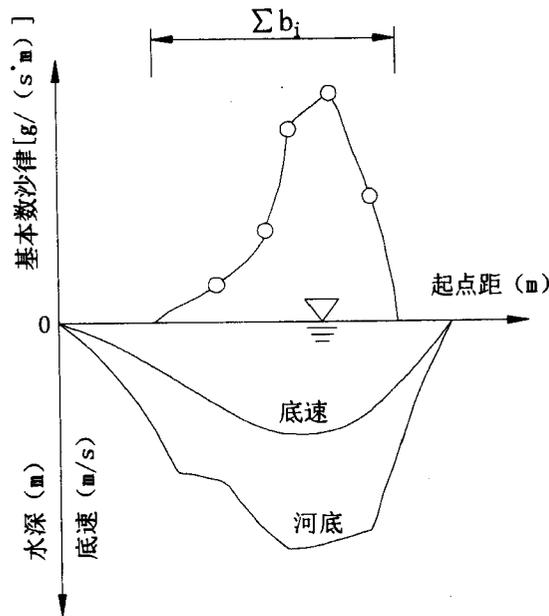


图 1.3.5 图解法计算推移质输沙率

分析法：原理同了解法，先按下式计算修正前的推移质输沙率：

$$Q'_b = \frac{1}{2} [q_{b1} b_0 + (q_{b1} + q_{b2}) b_1 + \dots + (q_{bn-1} + q_{bn}) b_{n-1} + q_{bn} b_n]$$

式中： Q'_b ——修正前推移质输沙率(kg/s)；

$q_{b1}, q_{b2}, \dots, q_{bn}$ 各垂线基本输沙率(kg/s.m)；

b_1, b_2, \dots, b_{n-1} 各垂线间的距离(m)；

b_0, b_n 两端取样垂线至推移质边界的距离(m)；

再按 $Q_b = K Q'_b$ 求出实际推移质输沙率。

B1.3.3.6 径流站面源污染监测与计算

在作物生长季，在小流域卡口站对小流域每次产流过程中的水样及泥沙样进行采集，监测整个小流域的面源污染状况。同时监测每一采样时刻流域卡口站的径流泥沙浓度。具体的采样和监测方法如下：

1) 每次降雨产流过程中，自降雨开始至流域产流 4 小时内，径流量和泥沙量变化较大，在径流堰处每 30min 采集一次径流样，每次采样体积共 5000ml 左右（根据实际情况而定，原则是泥水样沉淀后湿泥沙应大于 500g）；产流 4 小时后直至产流结束，径流量和泥沙量趋于稳定，在径流堰处每 1 小时采集一次径流样。每次降雨过程中，用干净的广口容器采集雨水样 1000 或 1500ml（若要测农药浓度，为 1500ml），以备测定雨水中的养分、农药背景值或做空白对照。

2) 将各个时段采集的径流样置于广口容器中，沉淀至澄清，取其 1000ml 上清液，装入洗涤过的聚乙烯瓶中（在采样前先用水样将取样瓶冲洗 2~3 次），剩余上清液倒掉，采集沉淀湿泥沙约 500g。

3) 径流上清液收集后，在 48 小时内，用定量滤纸过滤，分析水中预测化学成分的浓度（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、总氮、总磷、COD）。所采集的沉淀泥沙样在烘箱中以 55℃ 烘干，用四分法取两份，每份各取 100g，分别过 0.25mm 及 1mm 筛，进行泥沙化学成分含量测定（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，全氮、速效磷、全磷、有机质）。

4) 在农田施农药季节及其之后的次降雨过程中后, 按上述方法多收集 500ml 径流样, 200g 泥沙鲜样(若农药的化学成分稳定, 将泥沙样在阴凉处使其自然分干, 若农药的化学成分不稳定及时送往实验室), 送往实验室作农药浓度分析。

5) 根据次产流过程中不同时刻面源污染物的浓度、流量和采样间隔时间, 即可得到产流过程中的面源污染物流失负荷。各次产流过程中面源污染物流失负荷累加, 即为生长季面源污染物流失总负荷。

a 随径流流失负荷计算

某流域第 k 次降雨产流, 引起下游面源污染, 径流中的污染物 i 随径流(w)流失负荷由下式计算:

$$P_{ijkw} = C_{ijkw} \times Q_{jkw}$$

$$P_{ikw} = \sum P_{ijkw}$$

$$P_{iw} = \sum P_{ikw}$$

式中: C_{ijkw} 为该流域, 第 k 次产流, 第 j 个时间段径流液中面源污染物 i 的浓度; Q_{jkw} 为第 k 次产流, 第 j 个时间段内流域把口站的流出水量; 各个时间段中面源污染物 i 随径流流失负荷累加, 即为在第 k 次降雨流域产流中, 面源污染物 i 随径流流失的负荷 (P_{ikw})。各次产流过程中面源污染物 i 随径流流失负荷累加, 即为在植物生长季节, 面源污染物 i 随径流流失的负荷 (P_{iw})。

b 随泥沙流失负荷计算

某流域第 k 次降雨产流, 引起下游面源污染, 径流中的污染物 i 随泥沙(s)流失负荷由下式计算:

$$P_{ijks} = C_{ijks} \times Q_{jks}$$

$$P_{iks} = \sum P_{ijks}$$

$$P_{is} = \sum P_{iks}$$

式中: C_{ijks} 为该流域, 第 k 次产流, 第 j 个时间段径流泥沙中面源污染物 i 的浓度; Q_{jks} 为第 k 次产流, 第 j 个时间段内流域把口站的输沙量; 各个时间段中面源污染物 i 随泥沙流失负荷累加, 即为在第 k 次降雨流域产流中, 面源污染物 i 随泥沙流失的负荷 (P_{iks})。各次产流过程中面源污染物 i 随泥沙流失负荷累加, 即为在植物生长季节, 面源污染物 i 随泥沙流失的负荷 (P_{is})。

c 在植物生长季节, 在某流域, 面源污染物 i 随水土壤流失的总负荷为:

$$P_i = P_{is} + P_{iw}$$

B2 地貌调查测定法(钢钎法)

在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎, 根据坡面面积, 按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设。钢钎应沿垂直方向打入坡面, 钉帽与坡面齐平, 并应在钉帽上涂上红漆, 编号登记入册。坡面面积较大时, 钢钎应适当加密。

观测项目和方法

每次大暴雨之后和汛期终了, 观测帽顶距地面高度, 计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式采用:

$$A = ZS / (1000 \cos \theta)$$

式中 A —土壤侵蚀量 (m^3);
 Z —侵蚀厚度 (mm);
 S —水平投影面积 (m^2);
 θ —斜坡坡度 ($^\circ$)。

有人为扰动的地方, 钢钎应在汛期末收回, 来年再用, 布设数量可适当增加。人为扰动

少时可长期固定不动，但应注意保护，长期观测。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土地同时沉降，则实际侵蚀厚度，计算公式：

$$Z = Z_0 - \beta$$

式中 Z —实际侵蚀厚度 (mm)；

Z_0 —观测值 (mm)；

β —沉降高度。

B3 土壤学法

B3.1 土壤机械组成

采集小流域主要土种表土 0~20cm 混合样 1kg，装入样袋，标上标签，进行室内机械组成分析。也可直接收集县级土壤普查资料或土种志，查阅对应土种的指标。在进行土壤机械组成分析时，应采用美国制分级指标。如果是从土种志查阅，由于使用国际制，要利用样条函数进行转换插值。

B3.2 土壤入渗速率

土壤渗透性可以用土壤稳渗速率定量描述。土壤稳渗速率是指入渗时间足够长时相对稳定的入渗速率 (mm/min)。通过实验方法确定土壤稳渗率。土壤稳渗率用双环法测定。也可利用土壤质地粗略估计土壤渗透性等级 (见表 B3.2)。

表 B3.2 主要土壤的水力学特性

土壤质地	渗透性等级	土壤稳渗率 (mm/min)
粉粘土、粘土	6	<0.0006
粉粘壤土、粘壤土	5	0.0006~0.006
砂粘壤土、粘壤土	4	0.006~0.06
壤土、粉壤土	3	0.06~0.6
壤砂土、砂壤土	2	0.6~6
砂土	1	>6

双环入渗实验的具体方法：

仪器准备：环刀 2 个，内环刀直径 35.5cm，外环刀直径 50.5cm，内外环刀高均为 20cm。供水装置包括 1 个双层的供水桶，直径为 25.3cm，桶高为 1m，并安装有进水和出水装置。实验时还需要温度计、秒表、铁锤、铁铲、水桶、水瓢等。

监测方法：

- 1、在拟监测地区选择一典型样地，并用铁铲将样地整平，尽量避免破坏下层土壤的结构；
- 2、分别将内环、外环轻轻打入土壤，并平整周围土壤，使土壤与入渗环内外接触紧密，入渗环入土 15cm；
- 3、同时向内外环供水，使水层厚度保持在 3cm，内环用供水桶供水，外环用水瓢供水，注意内外环水层厚度应该一样；
- 4、当内外环水层厚度达到 3 cm 时，开始用秒表计时，测试历时为 80min (可根据土壤质地情况做适当调整，值得注意的是必须要使土壤入渗达到相对稳定阶段)，并分别在 1min、3min、5min、7min、10min、15min、20min、25min、30min、40min、50min、60min、70min、80min 时读取内环入渗水量 (可用供水桶上水位高度的变化计算得到)，同时测定各时刻的水温值；

5、当完成监测，并检查没有错误时，在同一地块选择另一地点重复实验，入渗实验一般要重复1次以上；

6、监测过程中应及时填写实验表，记录监测情况；

7、监测结束后用下式计算土壤入渗速率：

$$r = \frac{0.42 \Delta h}{\Delta t (0.7 + 0.03 T)}$$

式中： r 为10℃标准水温情况下的土壤入渗速率（mm/min）

Δh 为某一时段 Δt 供水桶水位差（mm）

T 为对应时段的水温（℃）

表 B3.3 双环入渗监测记录表

时间：____年____月____日		土壤类型：		土地利用：											
实验地点：____县（区）____镇____村															
重 复	时间（min）	1	3	5	7	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
1	差值（mm）														
	温度（℃）														
	入渗量（mm）														
	入渗速率（mm/min）														
2	差值（mm）														
	温度（℃）														
	入渗量（mm）														
	入渗速率（mm/min）														
平均入渗速率（mm/min）															

B3.3 土壤容重的测定

土壤容重是指土壤在未破坏土壤结构的情况下，单位容积中的质量。土壤的容重的大小与土壤质地、结构、有机质含量、土壤紧实度、耕作措施等有关。测定土壤容重的方法很多，本实验采用环刀法，其具体步骤如下：

1、用修土刀修平土壤剖面，并记录剖面的形态特征，按剖面层次，分层采样，每层重复三个；

2、将环刀托放在已知重量的环刀上，环刀内壁擦上凡士林，将环刀刀口向下垂直压入土中，直至环刀筒中充满样品为止；

3、用修土刀切开环刀周围的土样，取出已装土的环刀，细心削去环刀两端多余的土，并擦净环刀外面的土，同时在同层采样处，用铝盒取样，测定自然含水量；

4、把装有样品的环刀两端加盖，以免水分蒸发，随即称重；

5、结果计算

$$d_v = W_s / V$$

式中： d_v —土壤容重，g/cm³；

W_s —烘干土重，g；

V —环刀容积，cm³。

根据用铝盒中土样测得之土壤含水率，求出环刀中土壤的含水量，再计算出环刀中土壤的干重，除以环刀容积，即得土壤容重。也可将环刀中土样的湿重和含水率代入下式，计算

出土壤容重:

$$d_v = M \times 100 / V(100 + W)$$

式中: M —环刀中湿土重, g/cm^3 ;

W —土壤含水量%。

B3.4 土壤总孔隙度的测定

土壤总孔隙度包括毛管孔隙及非毛管孔隙。一般称 $<0.1mm$ 的孔隙为毛管孔隙, $>0.1mm$ 的孔隙为非毛管孔隙。毛管孔隙借毛管力的作用能够保持水分,其小以 $0.1\sim 0.001mm$ 毛管孔隙的毛管作用最强;孔隙小于 $0.001mm$,因受颗粒间束缚水膜的影响,不起毛管作用。

土壤总孔隙度一般不直接测定,而由土壤比重和容重间接计算求得。也可以直接用容重求得。

土壤孔隙度与土壤团聚体直径、土壤质地以及土壤中有机质含量有关。它们对土壤中的水、肥、气、热状况和农业生产有显著影响。

1、由土壤容重及比重的结果来计算土壤总孔隙度(ρ_1)

$$\rho_1 = 1 - d/D \text{ 或 } \rho_1\% = (1 - d/D) \times 100\% \quad (1)$$

式中: ρ_1 ——土壤总孔隙度, %;

d ——土壤容重, g/cm^3 ;

D ——土壤比重, g/cm^3 。

2、在没有比重的情况下,直接用容重通过经验公式计算出土壤总孔隙度($\rho_2\%$)。土壤总孔隙度经验公式为:

$$\rho_2\% = 93.947 - 32.995d \quad (2)$$

在工作中为了方便起见,可按(2)式计算出常用容重范围的土壤总孔隙度查对表 C1.0.3 即可。

使用上表时,依一般查对数表的方以即能查出某一容重的总孔隙度值,而不需要按经验公式(2)计算。

查表举例: $d=0.87$ 时, $\rho_2=65.24\% \approx 65.2\%$;

$d=1.10$ 时, $\rho_2=57.65\% \approx 57.7\%$;

$d=1.72$ 时, $\rho_2=37.20\% \approx 37.2\%$ 。

表 B3.4 土壤总孔隙度查对表

d	ρ_2									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.7	70.85	70.52	70.19	69.86	69.53	69.20	68.87	68.54	68.21	67.88
0.8	67.55	67.22	66.89	66.56	66.23	65.90	65.57	65.24	64.91	64.58
0.9	64.25	63.92	63.59	63.26	62.93	62.60	62.27	61.94	61.61	61.28
1.0	60.95	60.62	60.29	59.96	59.63	59.30	58.97	58.64	58.31	57.98
1.1	57.65	57.32	56.99	56.66	56.33	56.00	55.67	55.34	55.01	54.68
1.2	54.35	54.02	53.69	53.36	53.03	52.70	52.37	52.04	51.71	51.38
1.3	51.05	50.72	50.39	50.06	49.73	49.40	49.07	48.74	48.41	48.08
1.4	47.75	47.42	47.09	46.76	46.43	46.10	45.77	45.44	45.11	44.78
1.5	44.46	44.13	43.80	43.47	43.14	42.81	42.48	42.15	41.82	41.49
1.6	41.16	40.83	40.50	40.17	39.84	39.51	39.18	38.85	38.52	38.19
1.7	37.86	37.53	37.20	36.87	36.54	36.21	35.88	35.55	35.22	34.89

B3.5 土壤含水量的测定（烘干法）

烘干法又称质量法，具体操作是：用土钻采取土样，用感量 0.1g 的天秤称得土样的质量，记录土样的湿质量 m_t ，在 105℃ 烘箱内将土样烘 6h~8h 至恒重，然后测定烘干土样，记录土样的干质量 m_s ，根据公式

$$\theta_m = (m_t - m_s) / m_s \times 100\%$$

计算土样含水量， θ_m 表示土样的质量含水率，习惯上又称为质量含水量。

在粘粒或有机质多的土壤中，烘箱中的水分散失量随烘箱温度的升高而增大，因此烘箱温度必须保持在 100℃~110℃ 范围内。

B4 排桩法

B4.1 地面变形与位移观测：采用排桩法，从滑坡后缘的稳定岩体开始，沿滑坡变形最明显的轴向等距设一系列排桩，由滑坡后缘以外的稳定岩体开始量测其到各桩之间的距离。汛期每周观测一次，非汛期半月或一月观测一次，根据下式求得位移量：

$$\text{位移：} \quad \Delta L_{ik} = L_{i,j+1} - L_{ij}$$

$$\text{水平位移：} \quad \Delta X_{ik} = \Delta L_{ik} \cos \beta_i$$

$$\text{垂直位移：} \quad \Delta Y_{ik} = \Delta L_{ik} \sin \beta_i$$

以上式中 i 表示桩数；

$j=1, 2, 3, \dots, m-1, m$ 表示监测次数；

L_{ij} —第 j 次监测时，第 i 桩与第 $i+1$ 桩之间的斜坡距离 (m)；

ΔL_{ik} —第 k 次与第 $k+1$ 次监测之间，第 i 桩与第 $i+1$ 桩之间的斜坡距离之差 (m)；

β_i —第 i 桩与第 $i+1$ 桩之间的斜坡的坡度 (°)。

B4.2 地表裂缝观测：滑坡体周界两侧选择若干点，在动体和不动体上埋设标桩，定期用钢尺测量两桩间的水平距离。汛期每周观测一次，非汛期半月或一月观测一次。

附录 C 调查

(规范性附录)

C1 询问调查

C1.1 调查方式

C1.1.1 面谈或电话访问：应确定一个或若干主题进行讨论，并作记录分析；

C1.1.2 邮寄访问或问卷回答：应设计详细的问卷，问卷设计格式按附表 2-9 格式执行。

C2 收集资料

C2.1 资料来源应符合下列规定

C2.1.1 与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件等；

C2.1.2 已有的水土保持调查成果及相关部门的调查成果；

C2.1.3 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；

C2.1.4 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、统计台帐等；

C2.1.5 最新的卫星影像、航片、地形图资料以及业务部门相关图件；

C2.1.6 有关网站上资料。

C3 典型调查

C3.1 调查方法应符合下列规定

C3.1.1 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。

C3.1.2 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。

C3.1.3 重点或示范小流域综合治理典型调查宜采用 1:10000 或 1:5000 的地形图或航片，逐个图斑进行调查、绘制。

C4 普查

C4.1 调查方法应符合下列规定

C4.1.1 周期性水土流失普查和水土保持调查，应根据 GB/T15772—1995 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。调查内容按附录 I 执行。

C4.1.2 小流域或开发建设项目的水土流失与水土保持综合调查内容和方法按 GB/T15772—1995 规定确定，具体内容应按本规范附录 I、附录 J 规定执行。

C4.1.3 植被的线路调查内容应按本规范附录 K 规定执行，地质、土壤调查根据实际情况需要确定。

C5 抽样调查

C5.1 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。

C5.2 抽样设计应符合下列规定

C5.2.1 样地形状与面积：宜采用正方形、长方形。样地面积，对于乔木林样地面积应大于 400m^2 ，且宜为 600m^2 ；草地调查应为 $1\sim 4\text{m}^2$ ；灌木林应为 $25\sim 100\text{m}^2$ ；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。

C5.2.2 样地类别

C5.2.2.1 固定样地：定期监测的可复位的样地，应设置固定标志；

C5.2.2.2 临时样地：本期不复位或下期不复查的样地；

C5.2.2.3 放弃样地：只有样地号，无法设置和调查的样地。

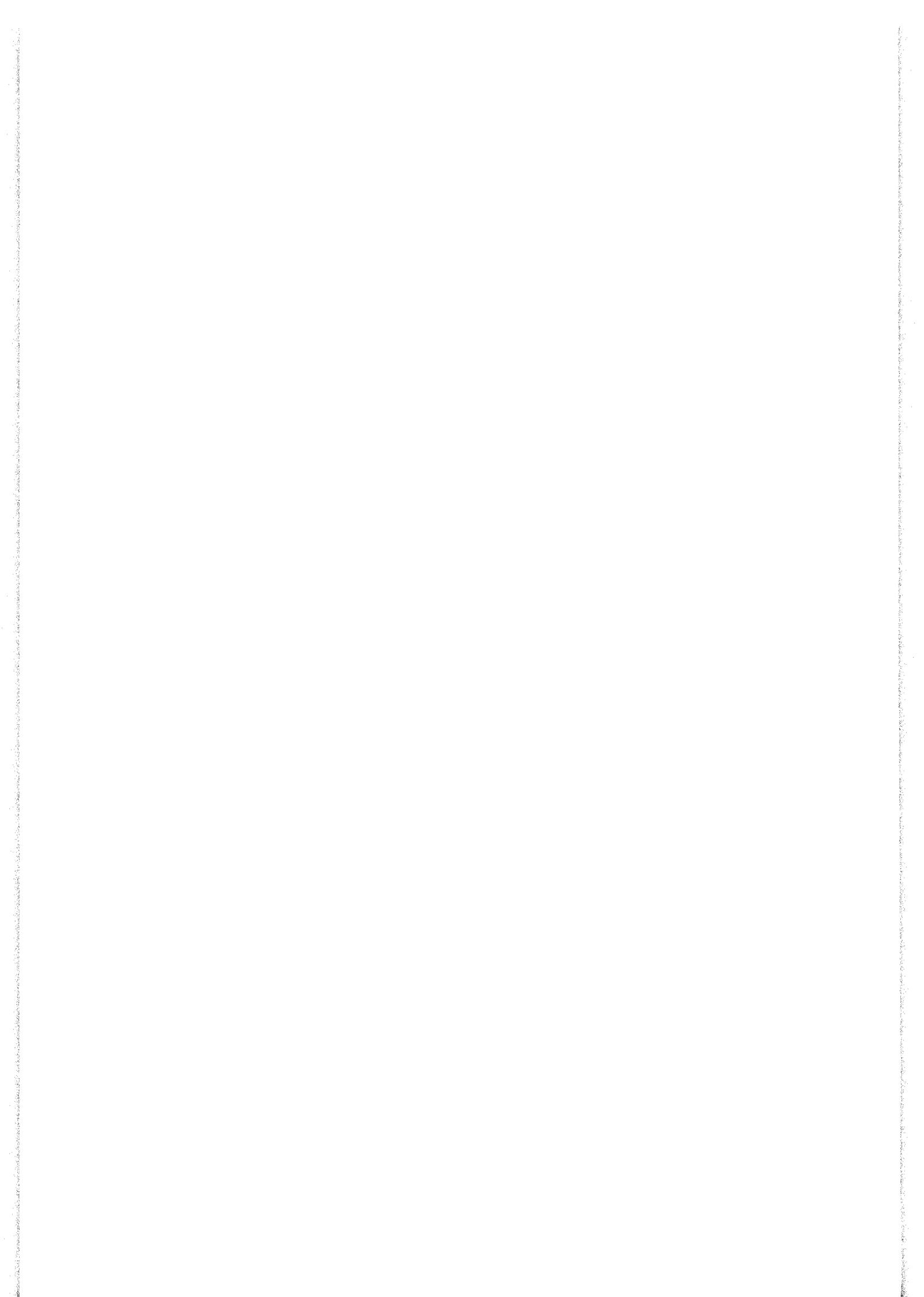
C5.2.3 样地布点

C5.2.3.1 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；

C5.2.3.2 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。

附表 1-1 属性数据元数据项及对应描述

序号	元数据集	元数据项	域	说明
1	数据权属单位信息	单位名称		
		城市		
		行政区		
		通讯地址		
		邮政编码		
		单位网址		
		联系人		
		电话		
		传真		
		电子邮件		
2	数据描述信息	关键词		
		摘要		
		数据志		数据更新情况
		数据类型		
		数据格式版本		
		数据引用标准		生产数据时引用的标准
		安全限制分级		
		用途限制		数据的适用范围
		数据采集时间	年-月-日	
		数据产生时间	年-月-日	
		数据发布时间	年-月-日	
		数据发布单位		
		3	数据生产单位信息	单位名称
城市				
行政区				
通讯地址				
邮政编码				
单位网址				
联系人				
电话				
传真				
电子邮件				
数据生产者				
电话				
传真				
电子邮件				
3	元数据填写信息			元数据创建日期
		元数据标准名称		元数据填写过程中引用的规范名称
		元数据标准版本		元数据填写过程中引用的规范的标准编号

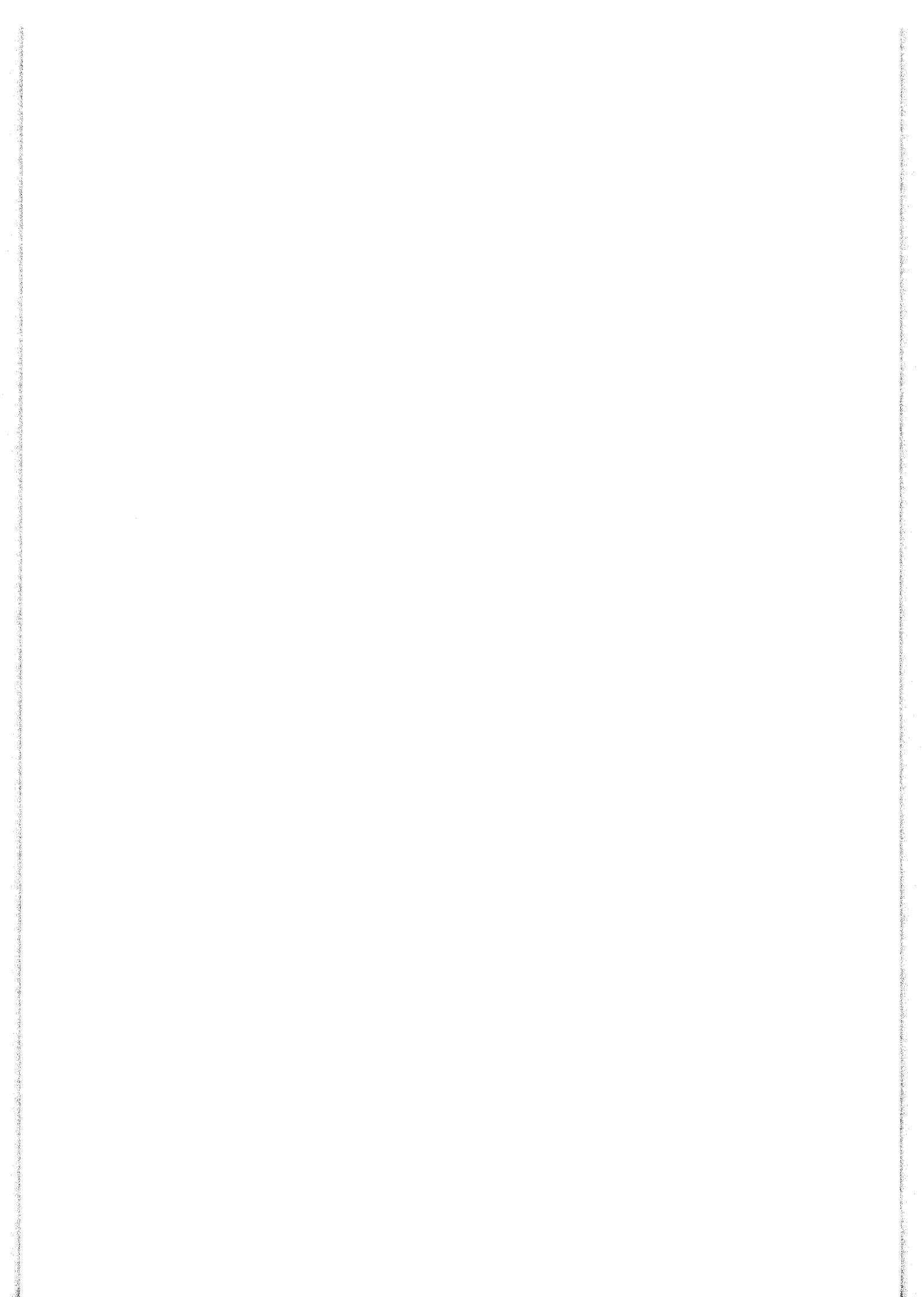


附表 2-1 小流域自然情况调查表

项 目		内 容	
所属行政区			
经、纬度			
流域面积(km ²)			
流域平均长度			
流域平均宽度			
地貌类型			
坡度组成		面积 (hm ²)	占流域面积的百分比 (%)
<5°			
5°—8°			
8°—15°			
15°—25°			
25°—35°			
>35°			
土壤		小流域内主要土壤类型	面积 (hm ²)
	
植被	乔木 (hm ²)		
	灌木 (hm ²)		
	草 (hm ²)		
	植被覆盖率 (%)		
调查时间: 年 月 日		调查人:	核查人:

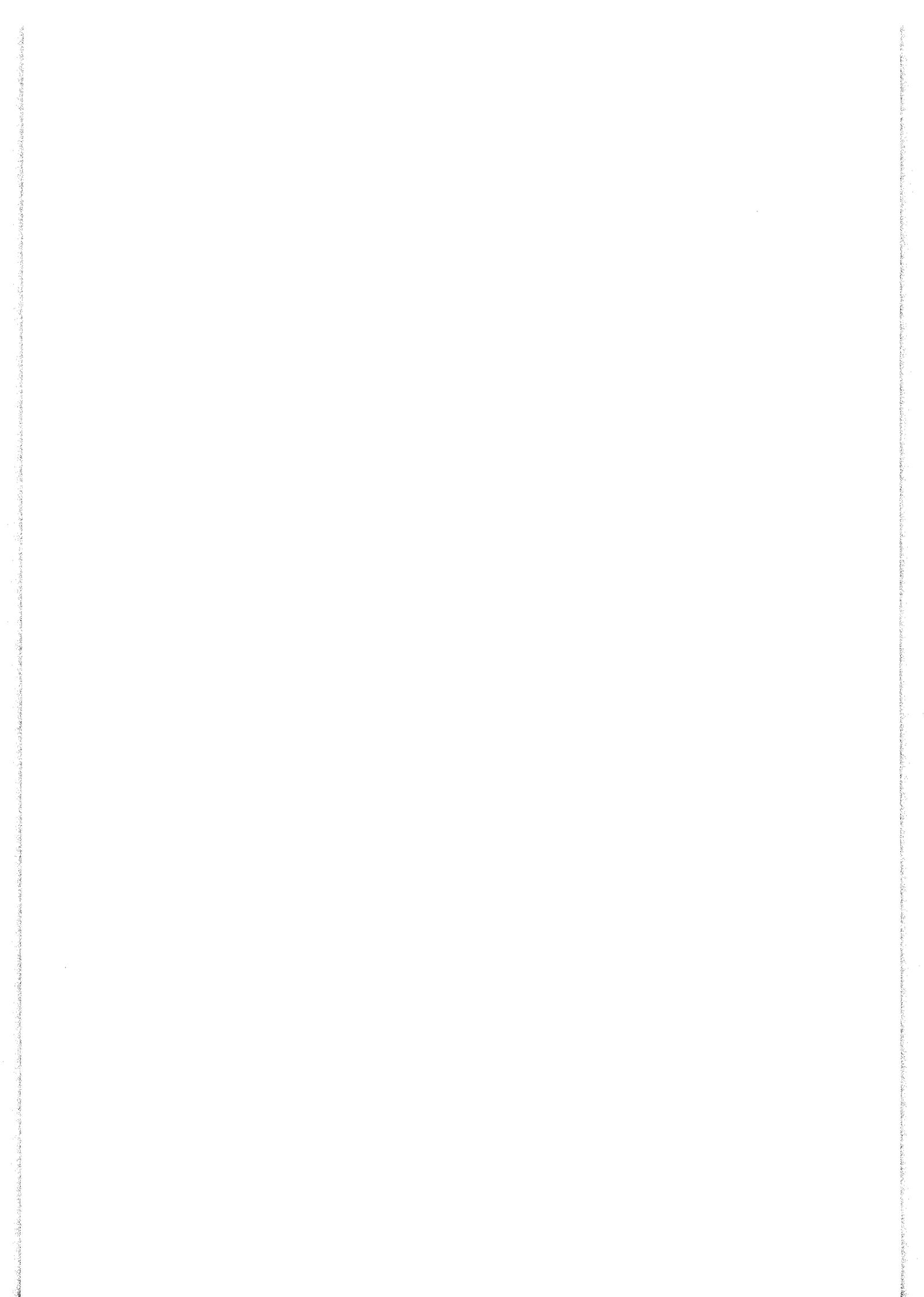
地貌类型：全市地貌类型有中山、低山、高丘陵、中丘陵、低丘陵、台地和平坝等七大类。
 主要土壤类型：分为水稻土、新积土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰(岩)土、红壤、山地草甸土等八个土类。

植被覆盖率：林草冠层或叶面在地面的垂直投影面积占统计区总面积的比率。水保通常把具有一定覆盖度的林草地(覆盖度>0.20)的面积占统计治理区总面积的比率，作为植被覆盖率(不计作物)。



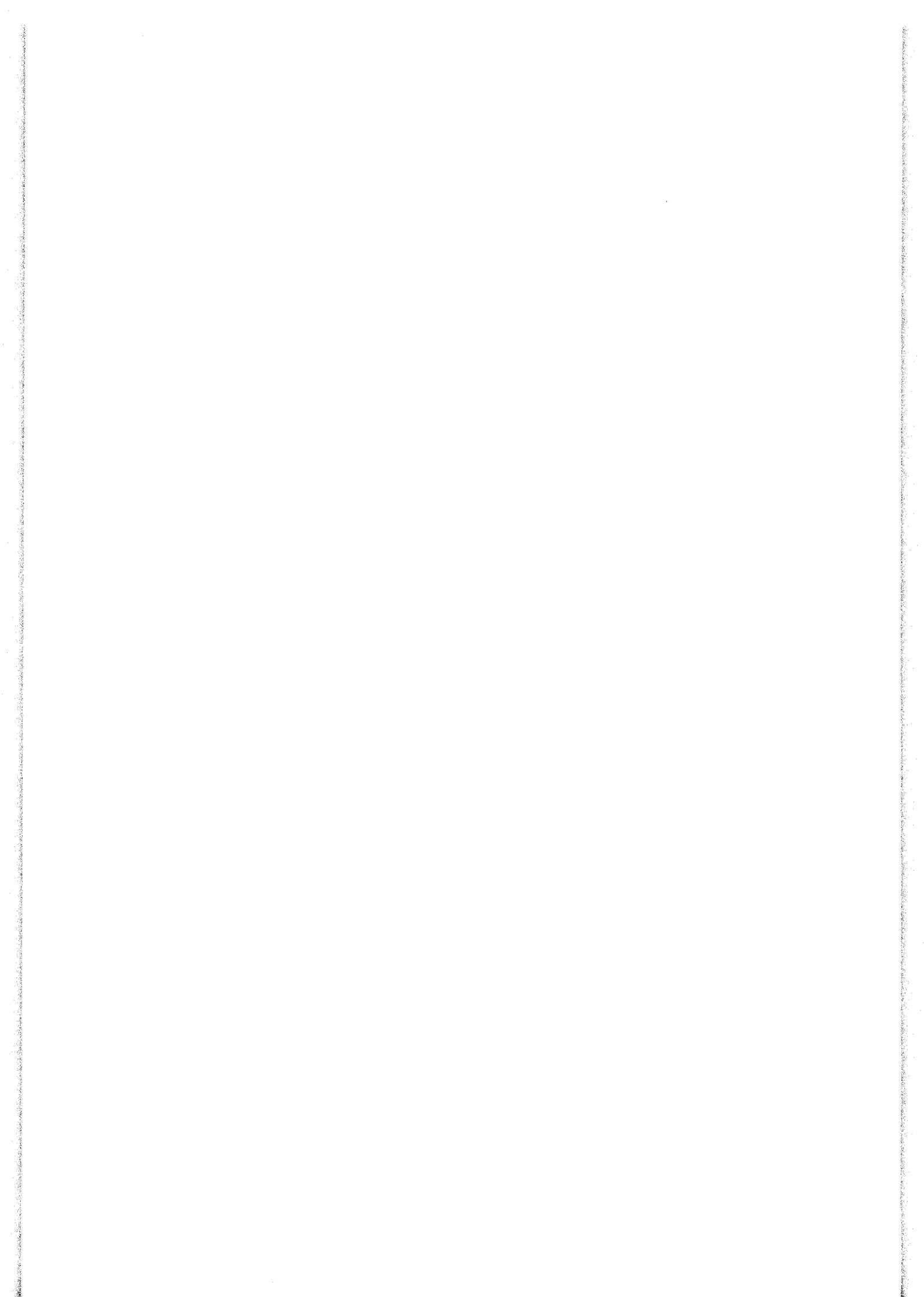
附表 2-2 小流域水文气象调查表

项 目		内 容
温 度	多年平均气温 (°C)	
	绝对最高温度 (°C)	
	≥10°C 的积温 (°C)	
无霜期	始霜期	年 月 日
	终霜期	年 月 日
	无霜期 (d)	
封冻期	起时 (终日不化)	年 月 日
	止时 (完全解冻)	年 月 日
	封冻期 (d)	
降雨量	多年平均降雨量 (mm)	
	汛期多年平均降雨量 (mm)	
	24 小时最大暴雨量	多年平均 (mm) =
		Cv=
		Cs=
	6 小时最大暴雨量	多年平均 (mm)
		Cv=
		Cs=
	30 分钟最大暴雨量	多年平均 (mm)
		Cv=
Cs=		
径流	多年平均径流深 (mm)	
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	
年日照时数 (h)		
气象因子观测起止时间		年 —— 年
调查时间:	年 月 日	调查人: 核查人:



附表 2-3 小流域社会经济现状调查表

项 目		内 容	
人口	户数		
	总人口(人)		
	农业人口(人)		
	非农业人口(人)		
	人口增长率(‰)		
	人口密度(人/km ²)		
	农业劳动力(个)		
土地利用结构	耕地	总面积(hm ²)	
		人均耕地(hm ² /人)	
	林地面积(hm ²)		
	草地面积(hm ²)		
	水域面积(hm ²)		
	建筑用地(hm ²)		
	未利用地(hm ²)		
产业结构	农业总产值(万元)		
	林业生产总值(万元)		
	牧业生产总值(万元)		
	副业产值(万元)		
	渔业生产总值(万元)		
	人均年纯收入(元)		
农业生产	主要粮食作物亩产(kg/亩)	水稻	
		大豆	
		玉米	
		...	
	人均年占有粮食(kg)		
	亩施有机肥量(kg/亩)		
调查时间:	年 月 日	调查人:	核查人:

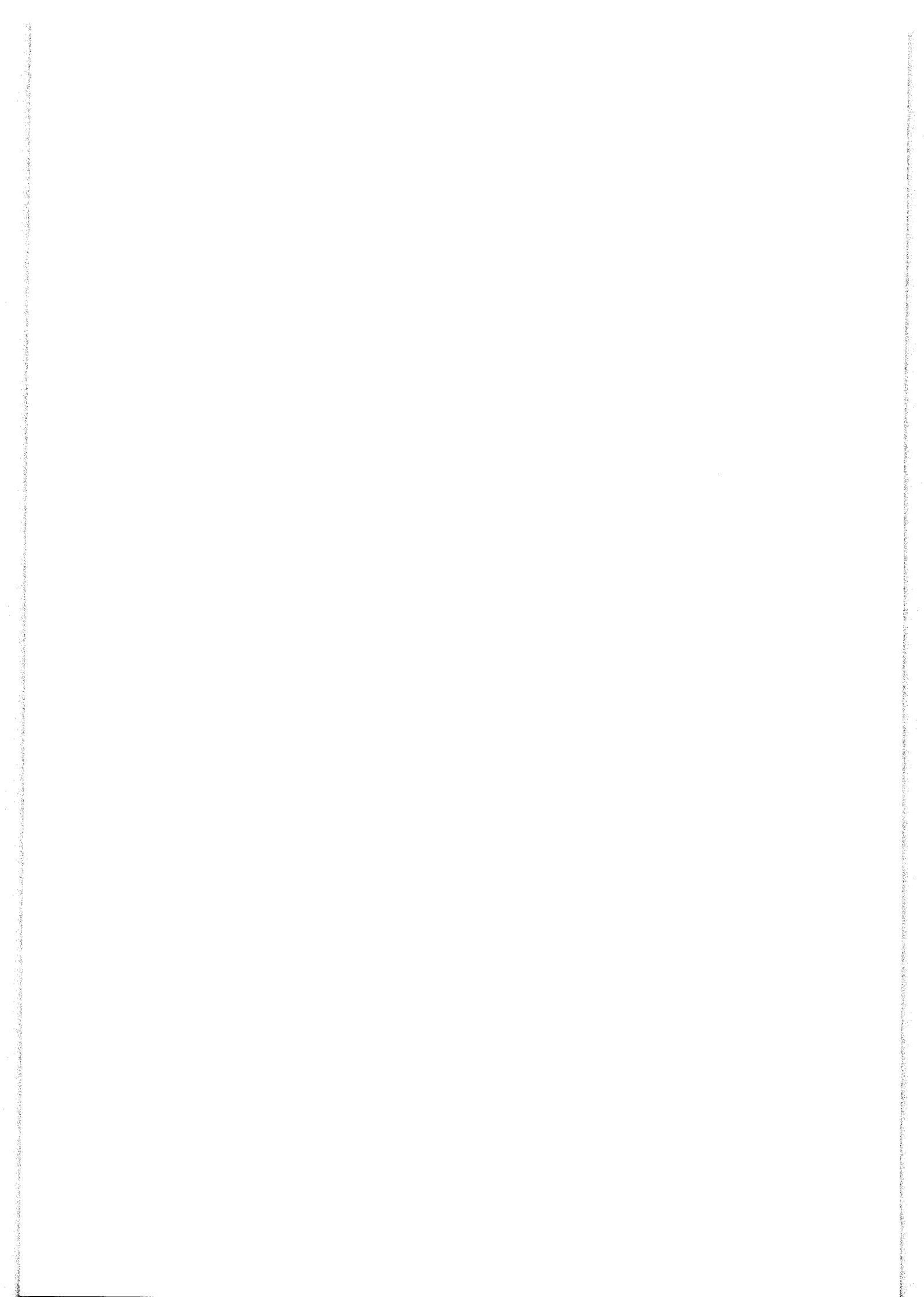


附表 2-4 小流域水土流失现状调查表

项 目		内 容
所属水土保持分区		
水土流失总面积 (hm ²)		
水力侵蚀 (hm ²)	微度	
	轻度	
	中度	
	强度	
	极强	
	剧烈	
	小计	
重力侵蚀 (hm ²)		
其他侵蚀 (hm ²)		
沟壑面积 (hm ²)		
沟壑密度 (km/km ²)		
多年平均侵蚀模数 (t/km ² .a)		
调查时间: 年 月 日	调查人:	核查人:

水土保持分区: 根据重庆市水土流失综合防治规划, 分为渝西方山丘陵轻度侵蚀区; 渝中平行岭谷丘陵低山中度侵蚀区; 盆周低、中山中度侵蚀区类型区。

沟壑密度: 单位面积上的侵蚀沟长度, 单位 km/km²。



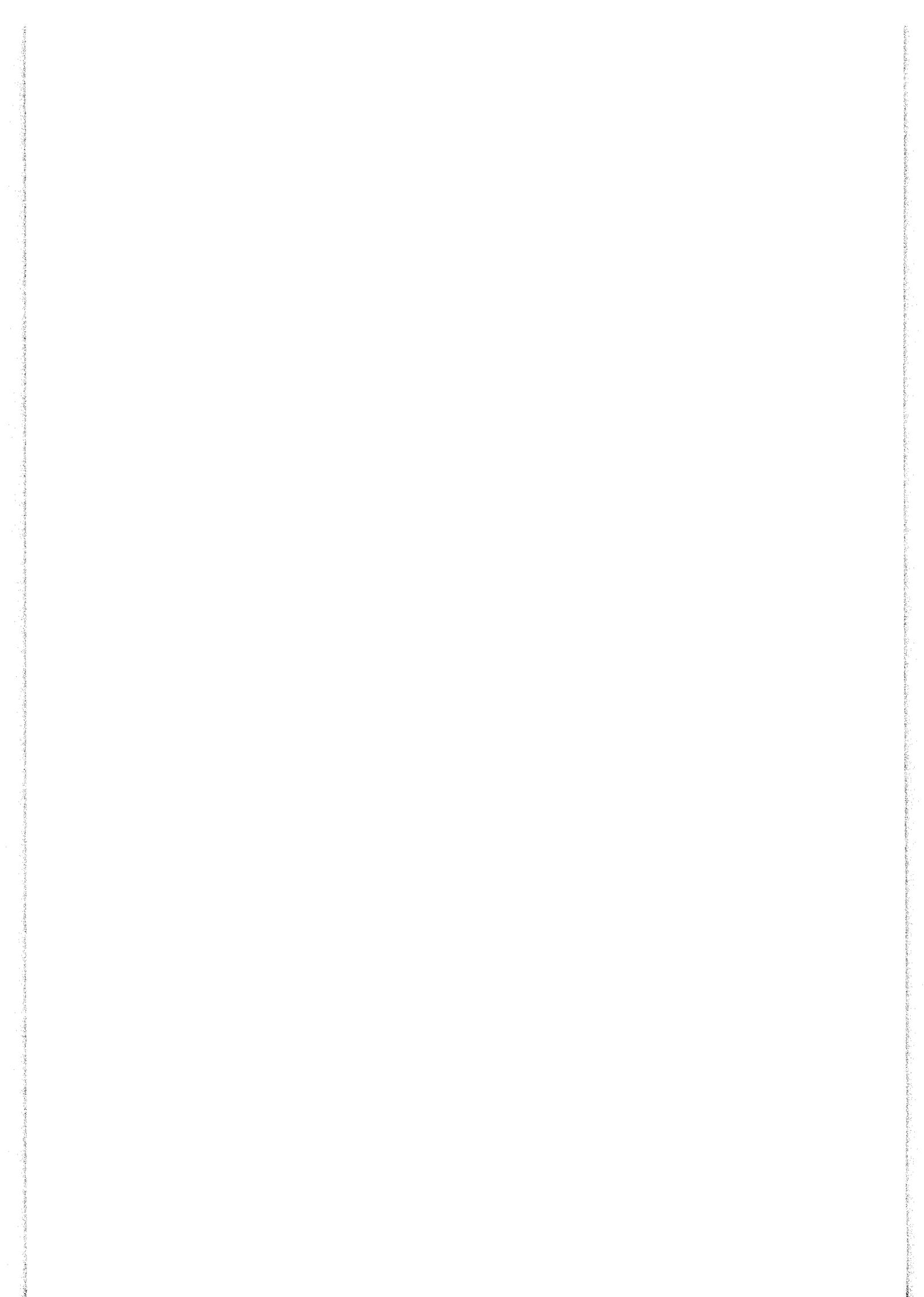
附表 2-5

小流域地斑块现状调查表

地 斑 块 编 号	地 斑 面 积(hm ²)	土 地 利 用 现 状	坡 度(°)	侵 蚀 强 度	现 地 面 覆 被 物	已 有 水 土 保 持 措 施		
						措 施 名 称	单 位	数 量
...
流域已治理程度								
累计已投入资金								
累计已投入劳力(工日)								
调查时间: 年 月 日				调查人:		核查人:		

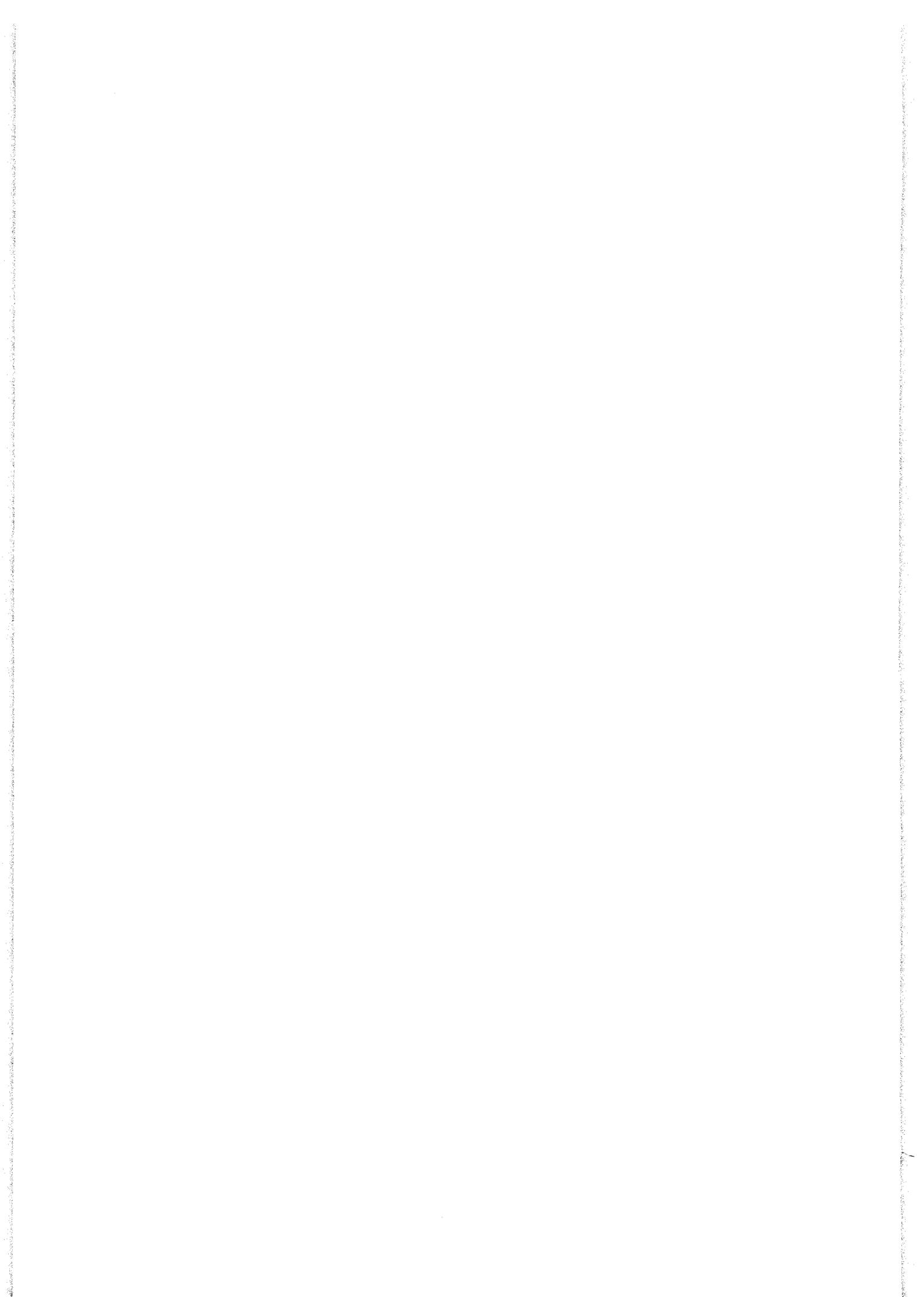
侵蚀强度: 微度、轻度、中度、强度、极强度或剧烈侵蚀。

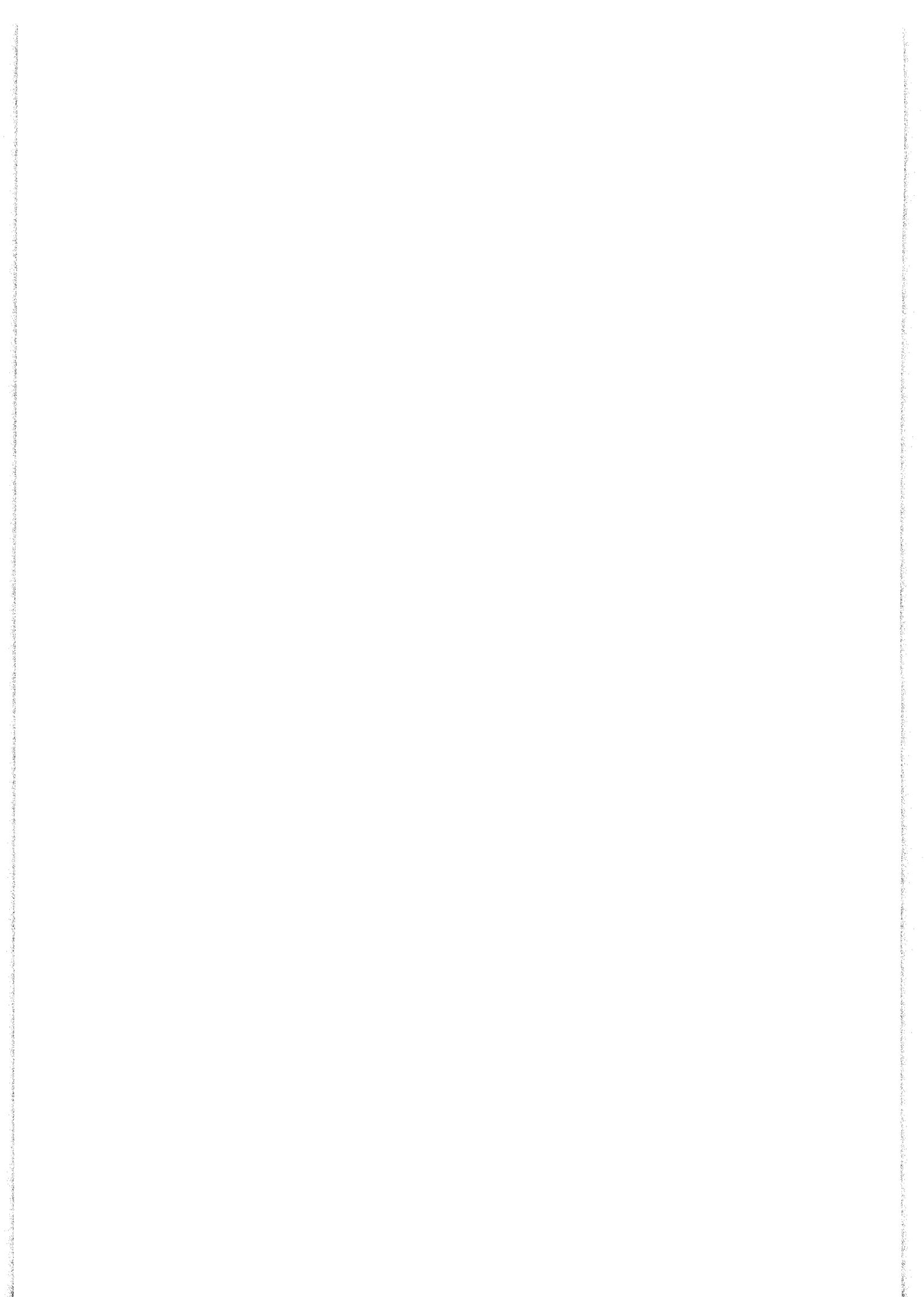
地面覆被物: 若土地利用现状为林地, 则填写树种; 若为农作物, 填写作物种类。

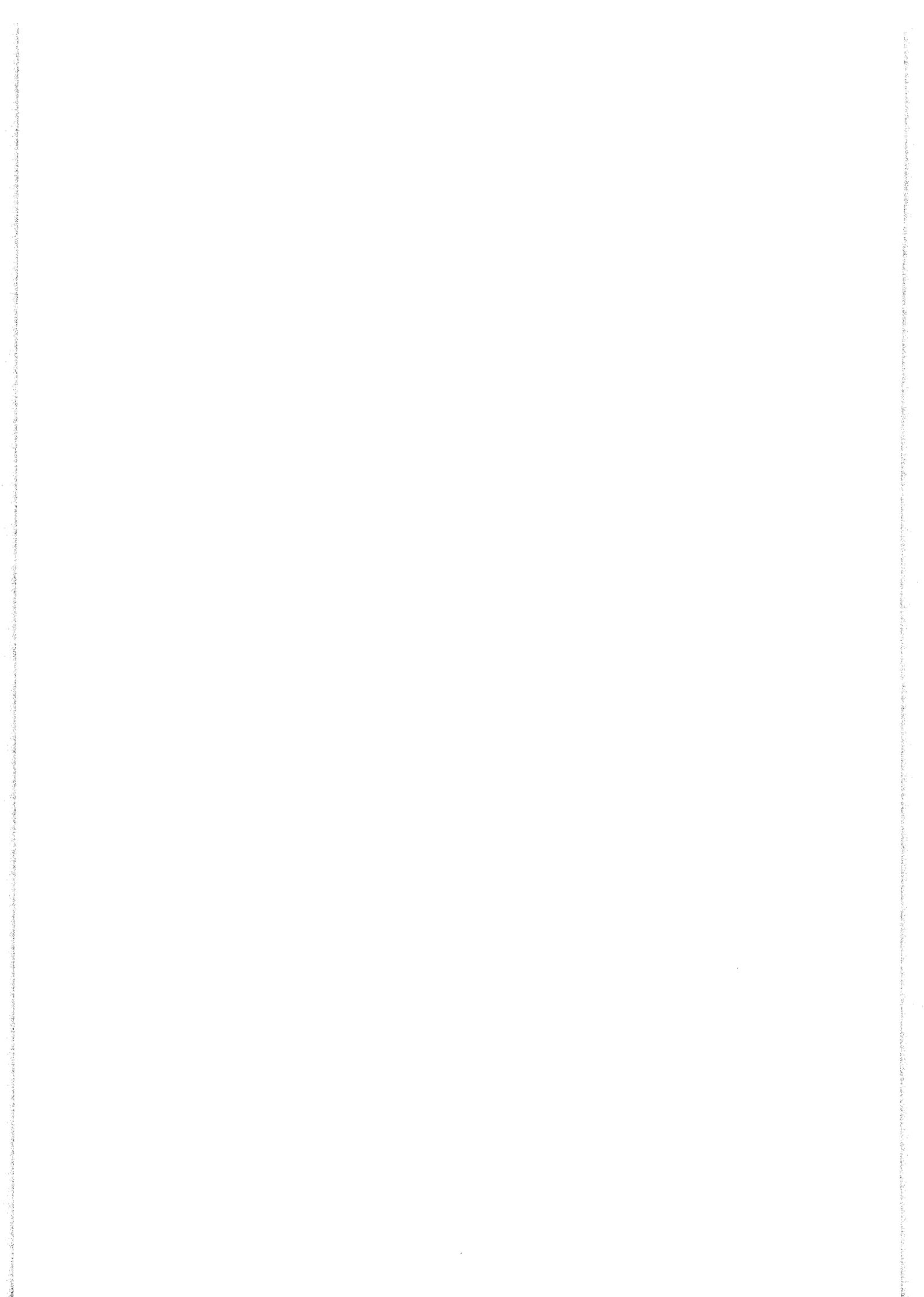


附表 2-6 粮食生产年度调查表

典型农户		甲				乙				丙			
主要作物种类		水稻	大豆	玉米	:	水稻	大豆	玉米	:	水稻	大豆	玉米	...
面积 (hm ²)													
亩投入 (元)													
亩产量 (kg)													
产量 (kg)													
耕作方式													
亩施肥量 (kg/亩)	有机肥												
	化肥												
小流域合计 (kg)		面积				平均亩投入				平均亩产			
	水稻												
	大豆												
	...												
调查时间: 年 月 日					调查人:					核查人:			

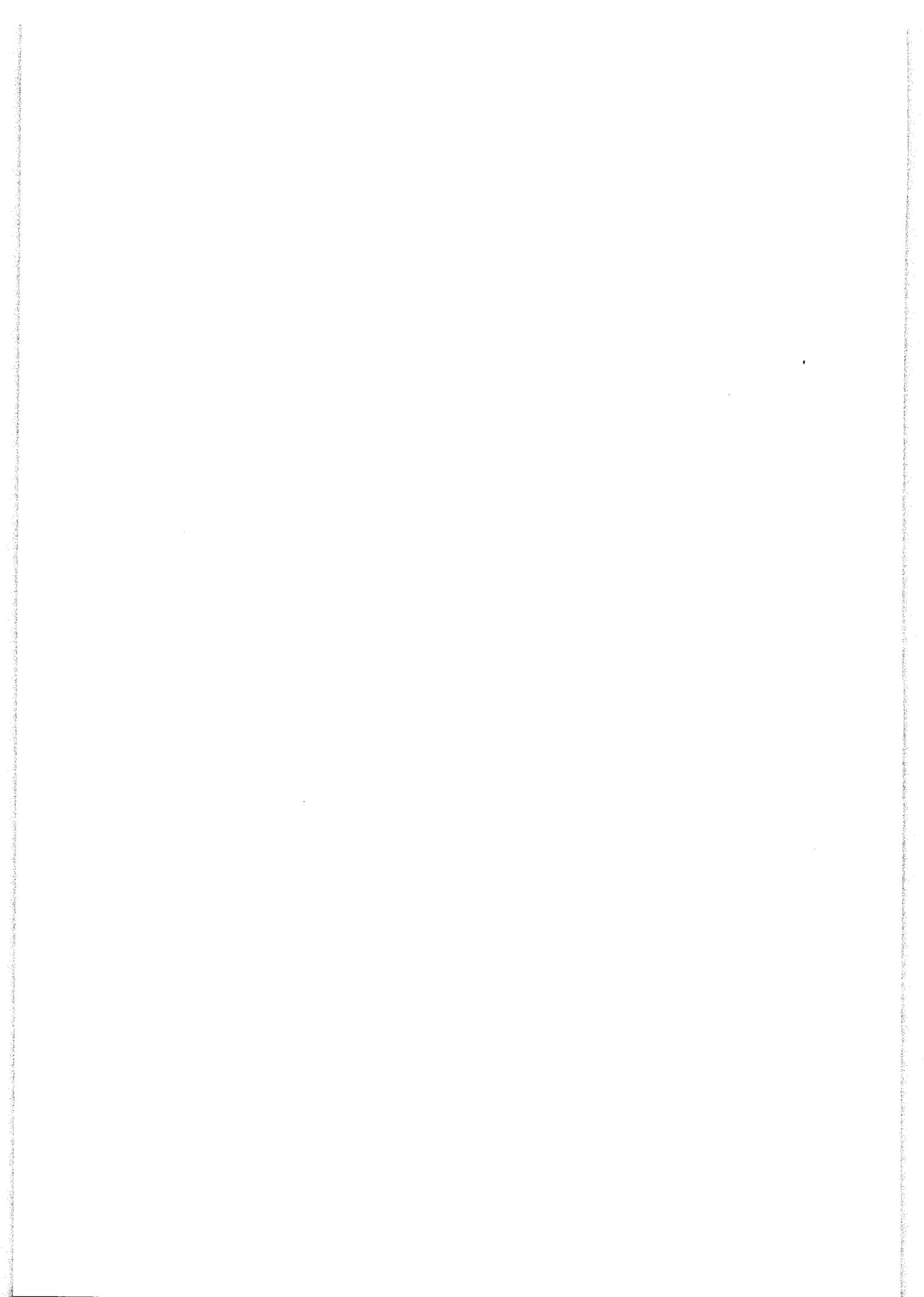






附表 2-9 水土保持公众参与调查表

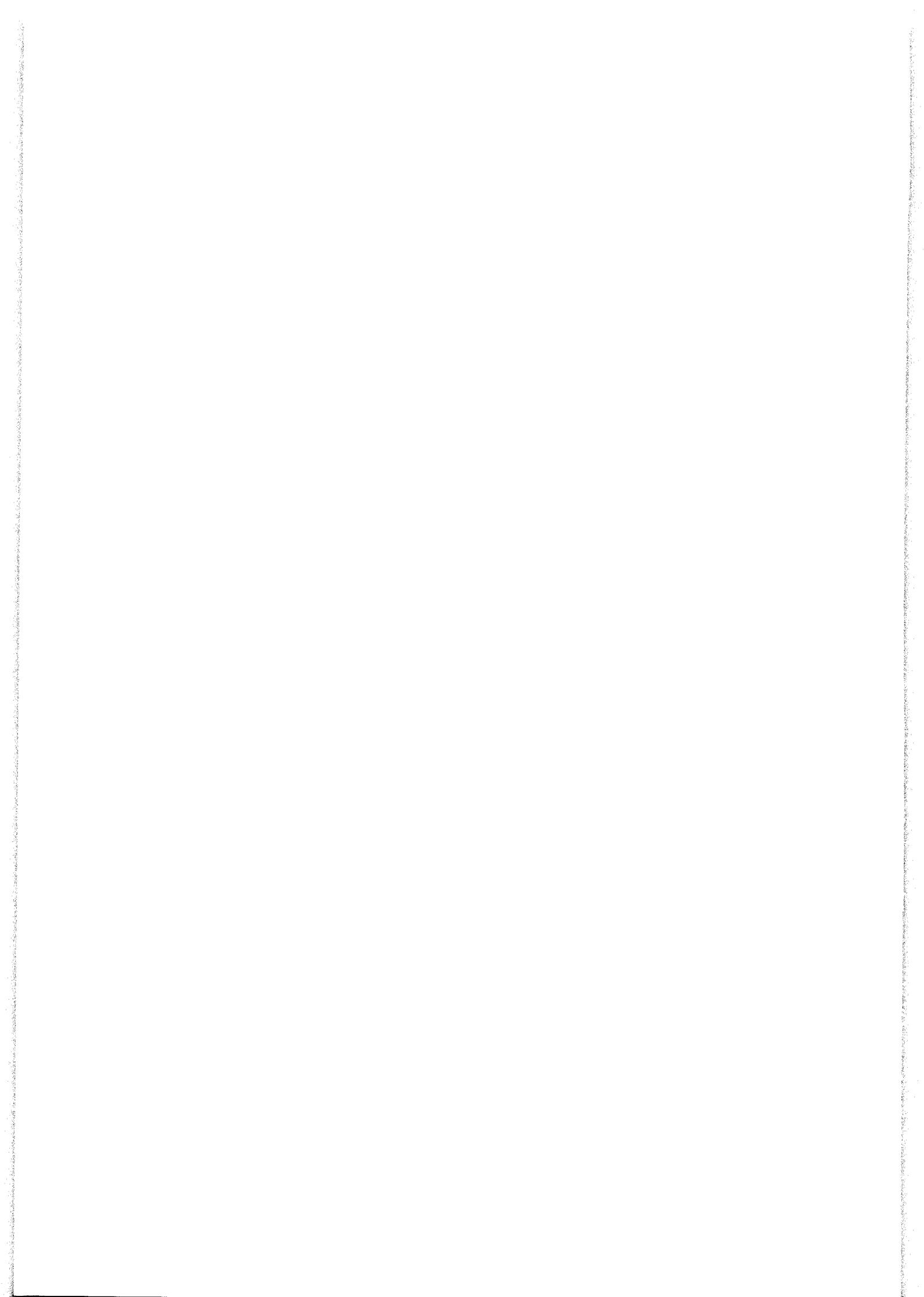
姓名		性别		职业		职务	
工作单位或住址						文化程度	
选择以下栏目中您认为最合适的答案（在A、B、C、D、E上打√），并简述理由。							
1	您对《中华人民共和国水土保持法》是否清楚？						
	A、很清楚		B、了解一点		C、不清楚		
2	您认为水土流失对您个人的生活将有何影响：						
	A、无影响		B、有利		C、不利		
	理由（简要说明）：						
3	您认为水土流失造成的危害主要体现在（可多选）？						
	A、破坏土地吞食农田			B、降低土壤肥力，加剧干旱蔓延			
	C、淤积抬高河床，加剧洪涝灾害			D、淤塞水库，影响开发利用			
	E、其他（简要说明）：						
4	您对“封山禁牧、舍饲养畜、退耕还林”的态度：						
	A、积极支持		B、支持		C、无所谓		
5	您最关注水土保持措施的那些效益：						
	A、基础效益（保土、保水）			B、经济效益			
	C、社会效益（减轻自然灾害、促进社会进步）			D、生态效益			
6	您知道那些水土保持措施（可多选）？						
	A、梯田		B、挡土墙		C、排洪渠		
	D、谷坊		E、淤地坝		F、植树种草		
	G、其他（简要说明）：						
7	您最希望实施什么水土保持措施（可多选）？						
	A、梯田			B、植树种草			
	C、其他（简要说明）：						
8	您认为怎么才能更好的做好水土保持工作（可多选）？						
	A、加大执法监督、制裁的力度			B、加强科研成果推广与应用			
	C、加大水土保持宣传力度						
	D、其他（简要说明）：						



附表 3-1 逐日降水量记录表

单位: mm 雨量器高程 cm (基面)

降水量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
...							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
总量							
月总量占年总量 (%)							
降水日数							
最大降水量							
出现日期							
月平均							
年统计	年总降雨量: _____ mm						
	最大日降水量: _____ mm (_____ 年 _____ 月 _____ 日)						
	最大次降水量: _____ mm (_____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分至 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分)						
	一次最长历时 _____ 分钟, 出现在 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分至 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分						
	三分钟最大量: _____ mm						
备注							



附表 3-2 重庆市定点监测

监测点多年平均降水量统计表

单位: mm

降水量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
___年							
月合计							
月平均							
	最大年降水量 ___ mm (___ 年)						
	最小年降水量 ___ mm (___ 年)						
	最大月降水量 ___ mm (___ 年 ___ 月)						
	最小月降水量 ___ mm (___ 年)						
备注							
制表: ___ 初核: ___ 复核: ___ 审查: ___							

附表 3-3 重庆市定点监测

监测点时段降水记录表

单位: mm

降雨量	30 分钟 以内	1 小时 以内	3 小时 以内	6 小时 以内	12 小时 以内	24 小时 以内
年___月___日						
年___月___日						
年___月___日						
...						
备注						

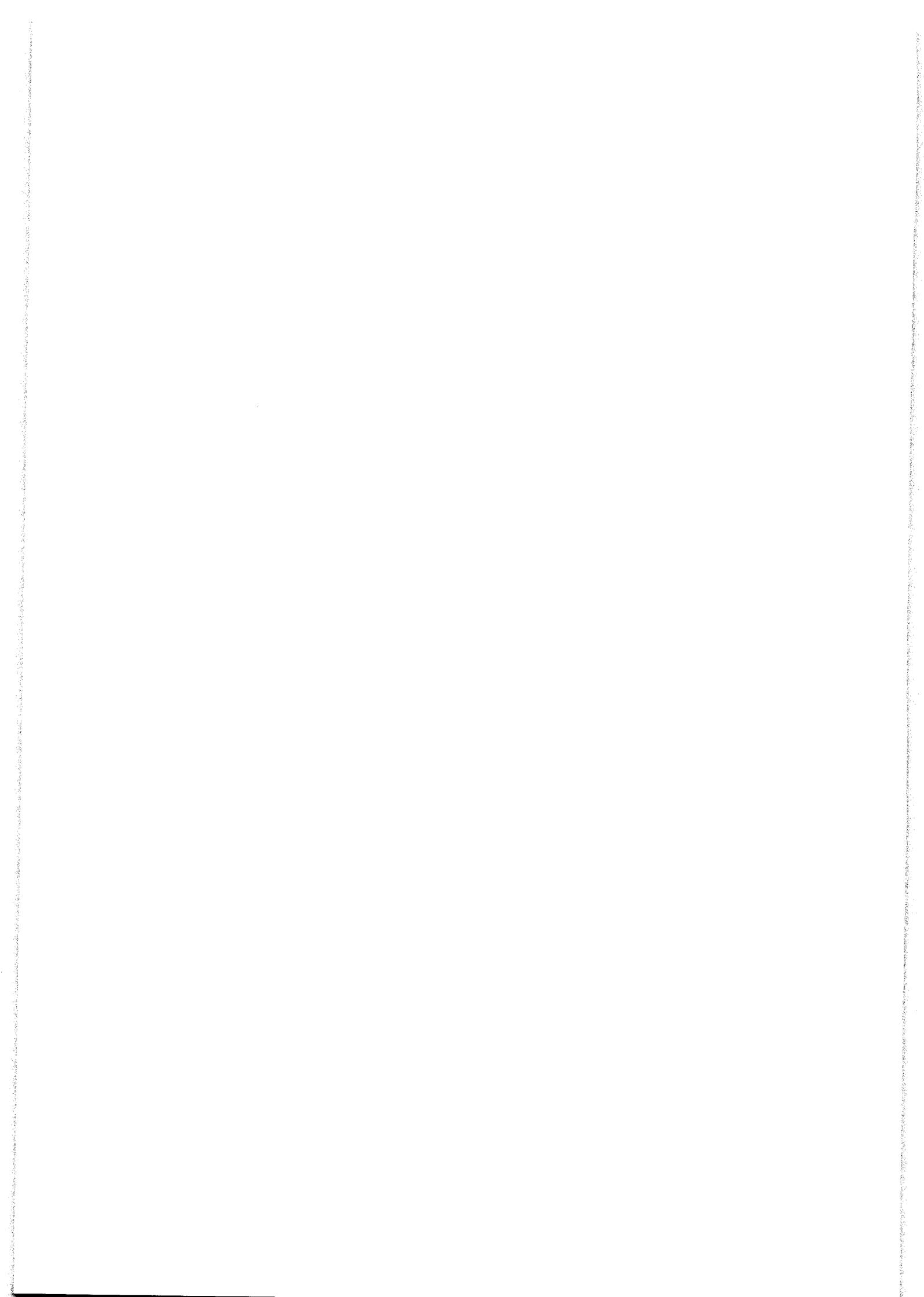
附表 3-4

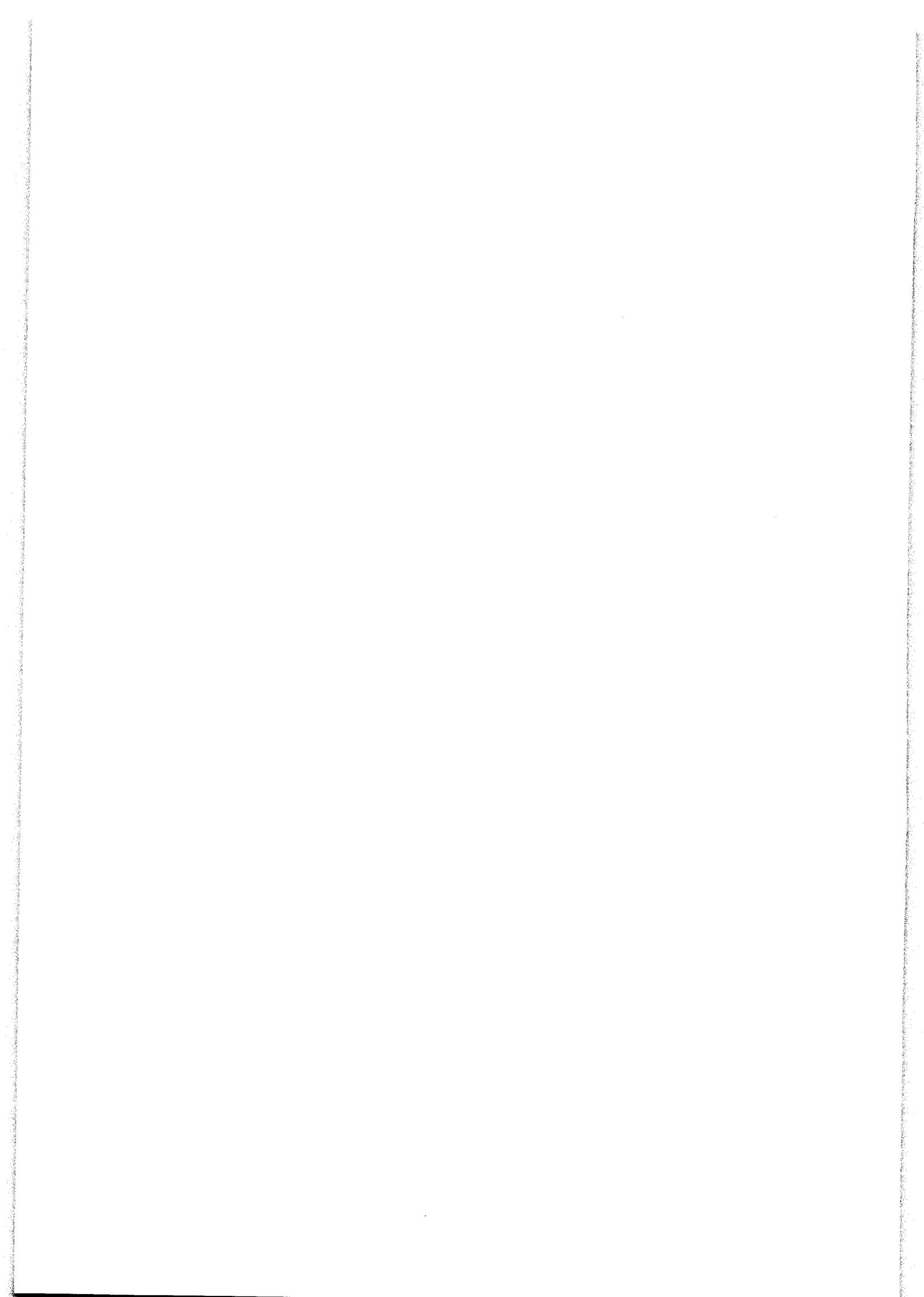
年

监测点降水量记录表

雨量器高程 cm (基面)

降水开 始时间	降水结 束时间	雨强 (mm/h)	实测降水量 (mm)	降水历时 (分钟)	本日降 水量
月___日___时___分	月___日___时___分				
月___日___时___分	月___日___时___分				
...	...				





附表 3-8 承水槽土样处理实验室记录表

小区名称: _____ 取样日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

样品编号	盒重 (g)	盒重+湿土重 (g)	单个样本泥沙含水率 (%)	备注
泥沙含水率: _____				

附表 3-9 集流池土样处理实验室记录表

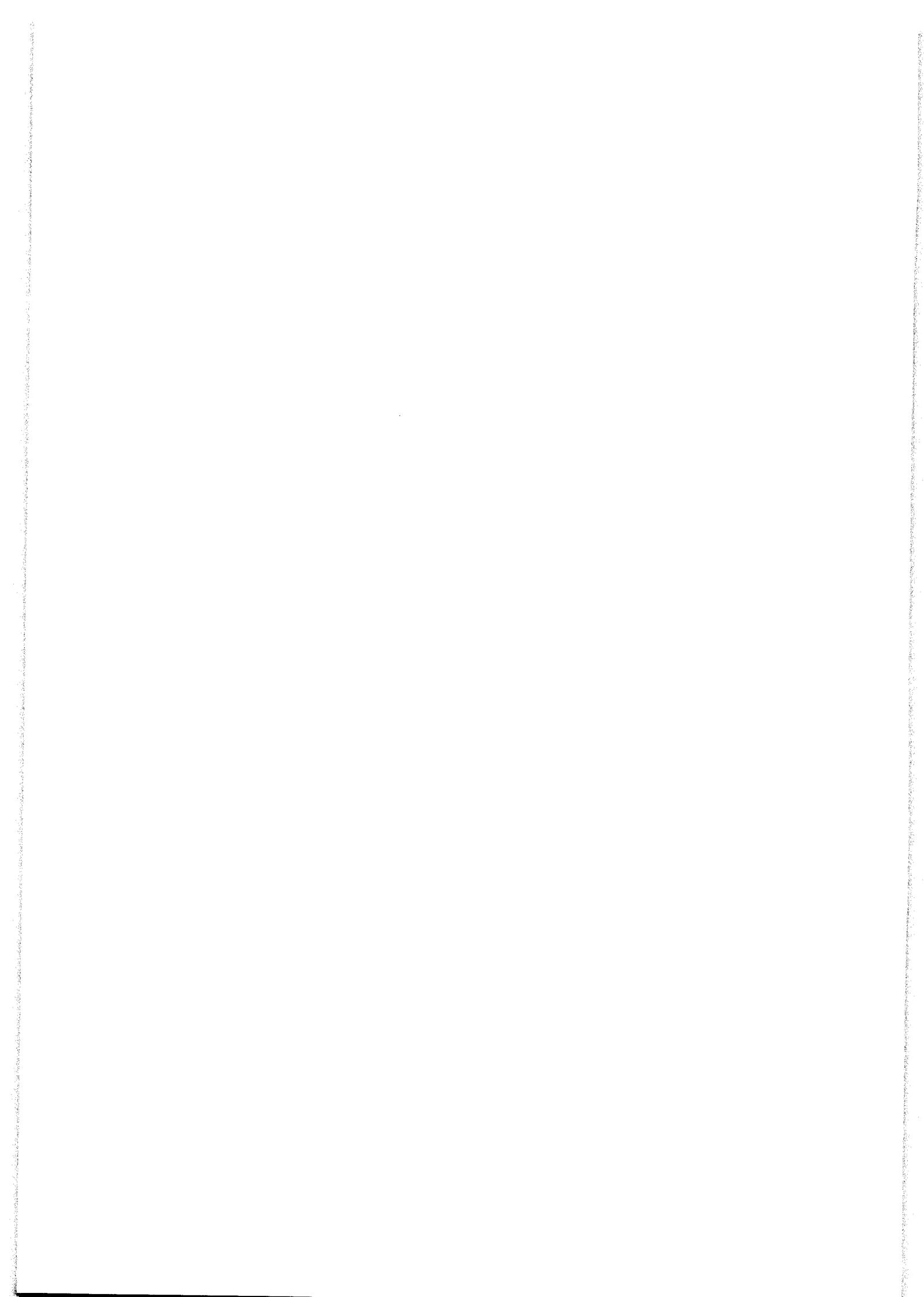
小区名称: _____ 取样日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日 池号: _____ 水深: _____ (mm)

样品编号	样品来源	滤纸重 (g)	水样体积 (L)	滤纸+干土重 (g)	单个样本含水率 (%)	备注
含沙率 (g/L): _____						

附表 3-10 _____ 年至 _____ 年观测成果汇总表

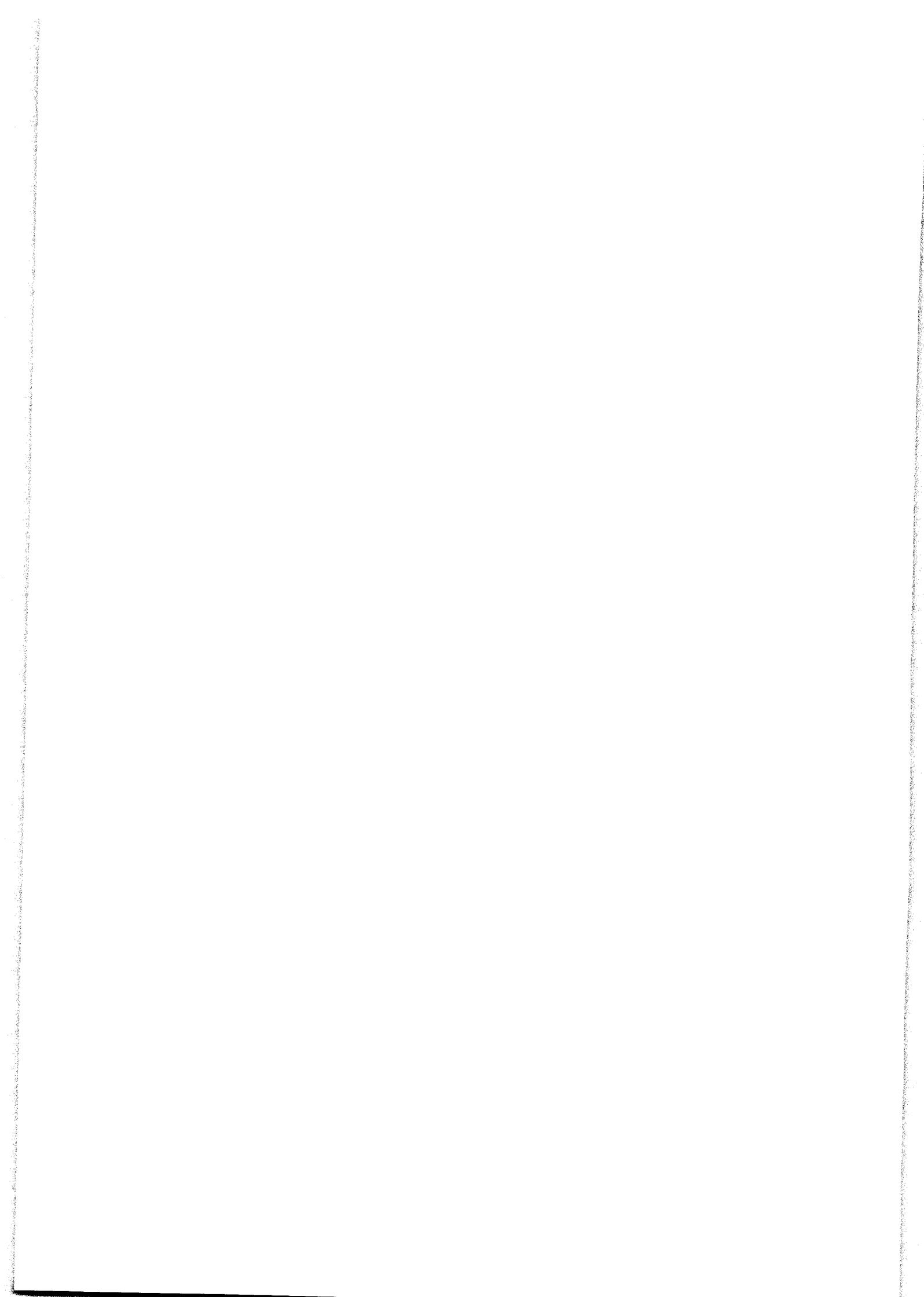
年份: _____

径流观测小区名称	径流量 (m ³)	冲刷量 (kg)	冲刷深 (mm)



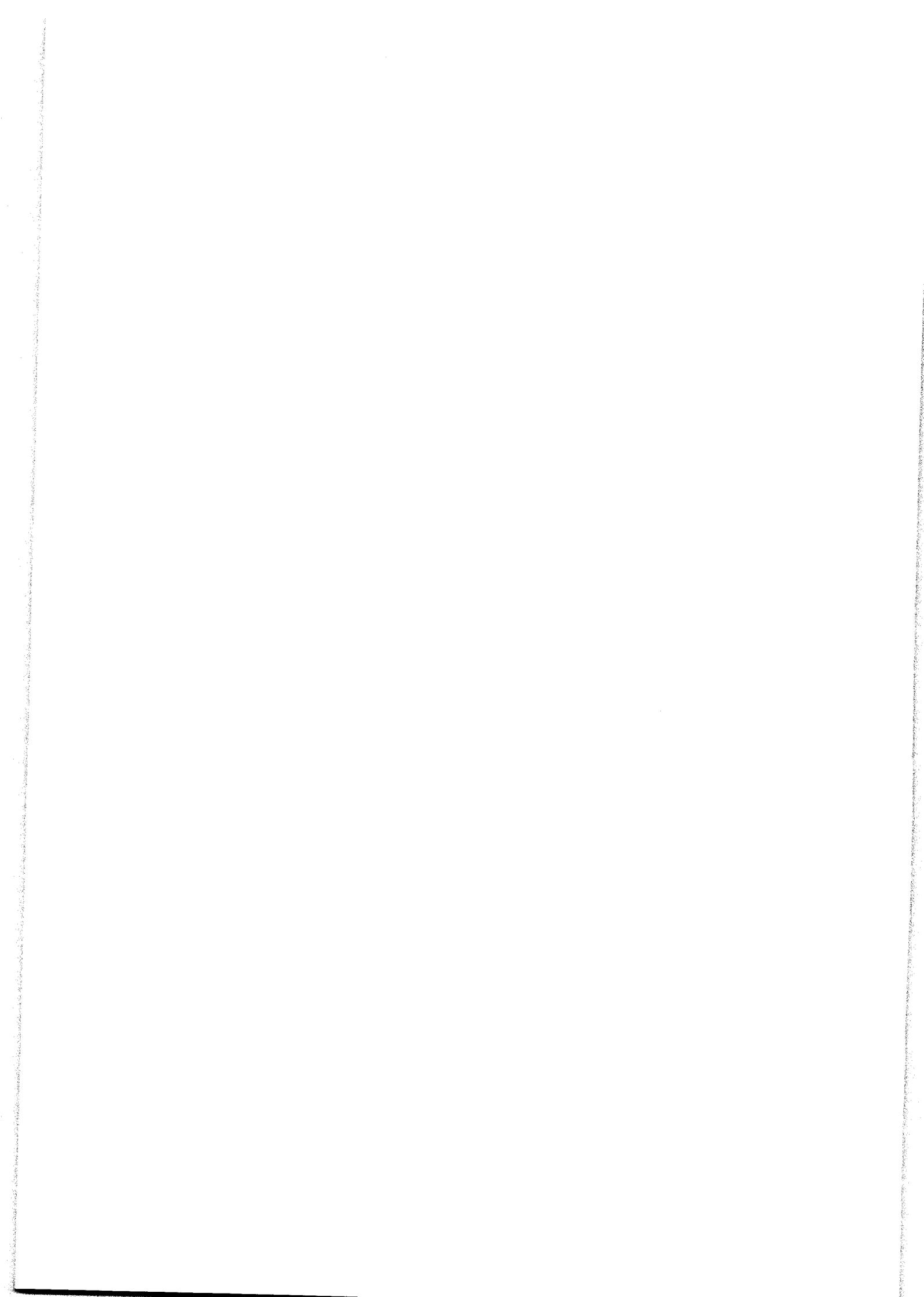
附表 3-11 土壤含水量实测成果表

取样地段编号	位置	测次	取样时间			土壤及植被覆盖情况	测点 深度 1 (cm)	深度 1 土壤含 水率 (%)	测点 深度 2 (cm)	深度 2 土壤含 水率 (%)	测点 深度 3 (cm)	深度 3 土壤含 水率 (%)	测时气温	两测次间 降水量 (mm)
			月	日	时:分									



附表 3-12 年 监测点逐日气温记录表

气温值	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
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							
最高气温							
出现日期							
最低气温							
出现日期							
月平均							
年统计	最高日气温: _____ °C (_____ 年 _____ 月 _____ 日)						
	最低日气温: _____ °C (_____ 年 _____ 月 _____ 日)						
备注							



附表 3-13 监测点逐日气温记录表

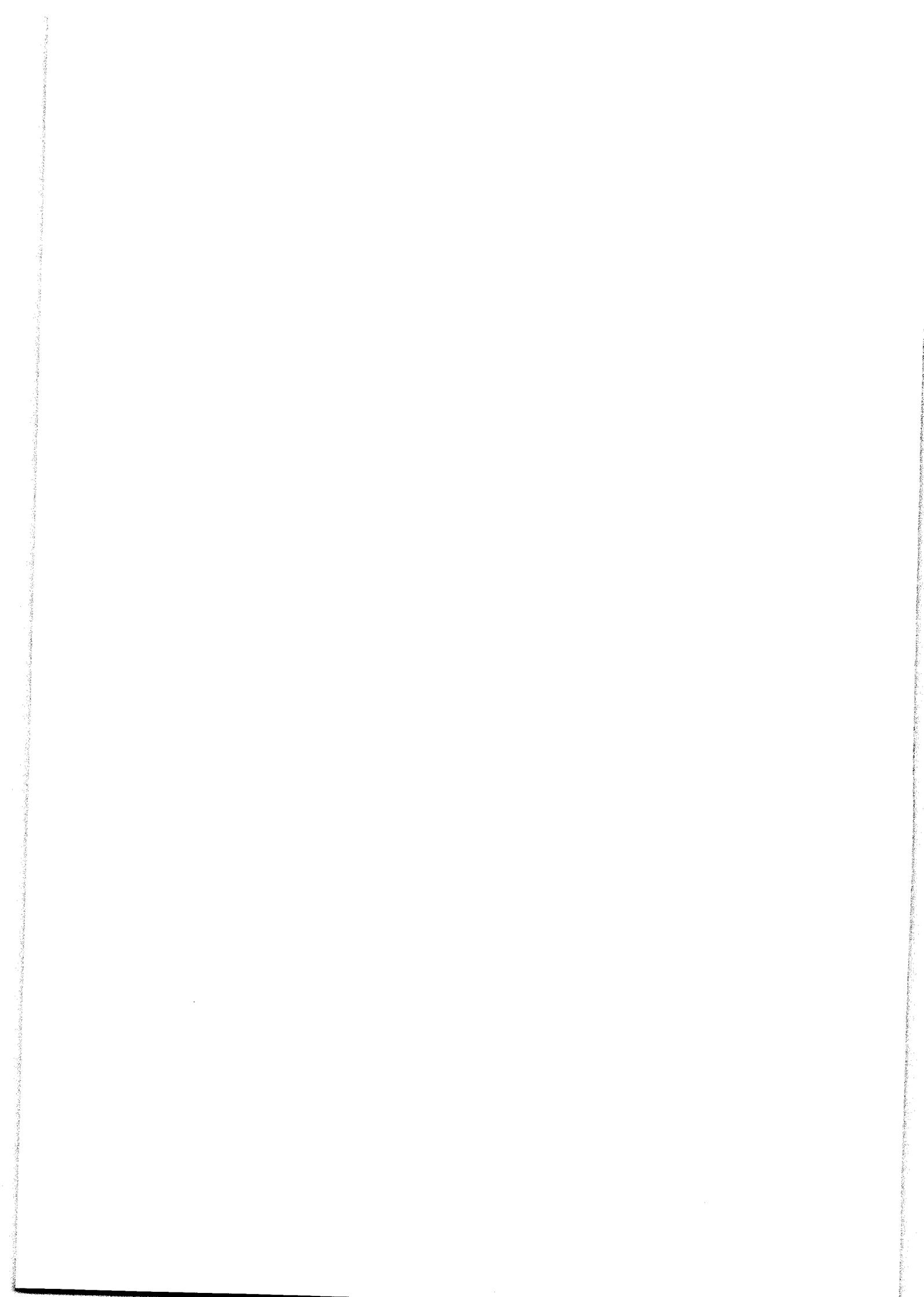
单位: °C

气温值	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月	年合计	年平均
—									
年									
—									
年									
...									
月合计									
月平均									
特征值	多年平均气温:								
	最高气温: _____ °C (____年____月____日)								
	最低气温: _____ °C (____年____月____日)								
	最高年平均气温: _____ °C (____年)								
	最低年平均气温: _____ °C (____年)								
	最高月平均气温: _____ °C (____年____月)								
最低月平均气温: _____ °C (____年____月)									
备注									

附表 3-14 年 监测点逐日蒸发量记录表

单位: mm

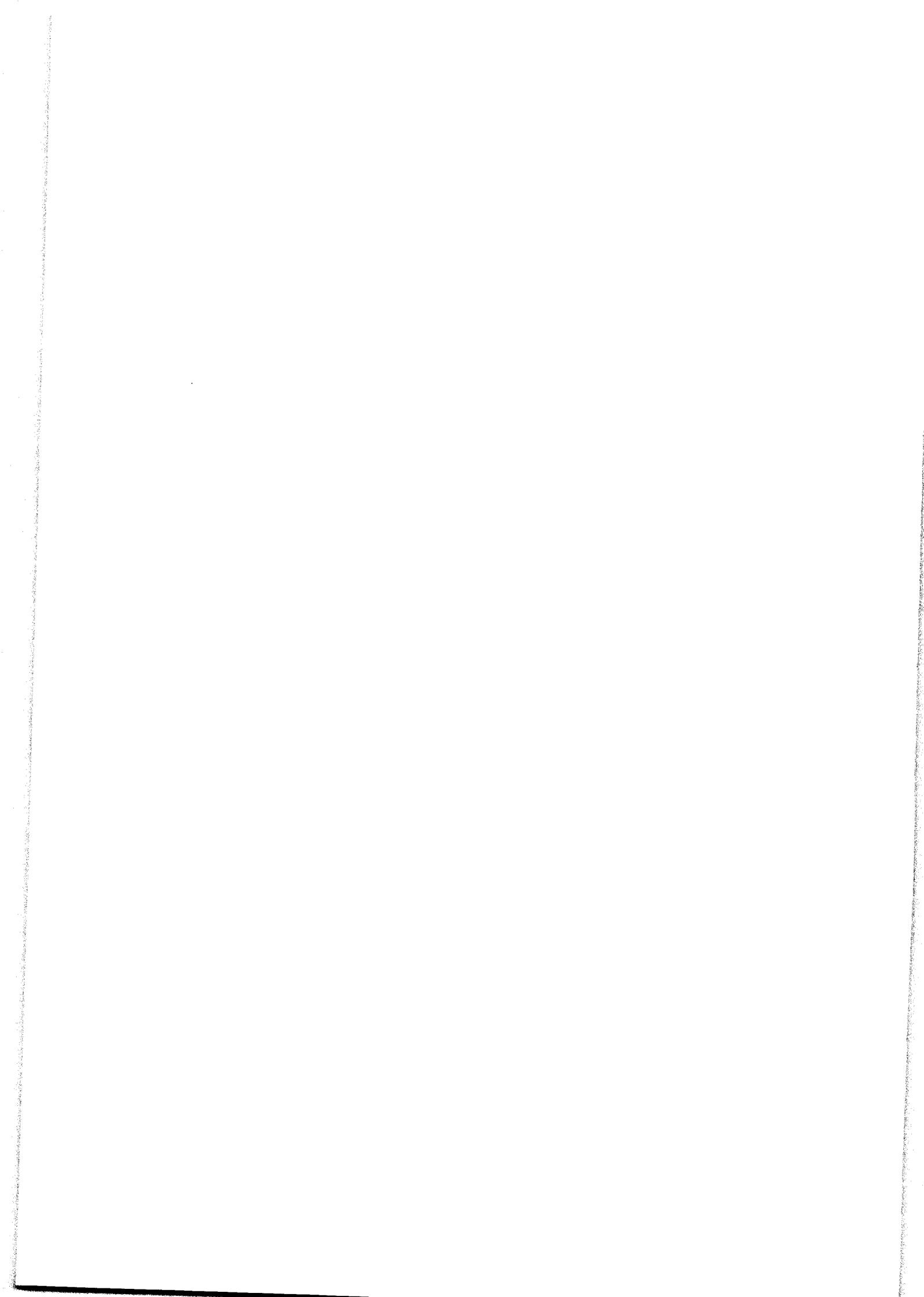
蒸发量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
...							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
总量							
最大蒸发量							
出现日期							
最小蒸发量							
出现日期							
月平均							
年统计	年总量:						
	最高日蒸发量: _____ mm (____年____月____日)						
	最低日蒸发量: _____ mm (____年____月____日)						
备注							



附表 3-15 监测点多年平均蒸发量统计表

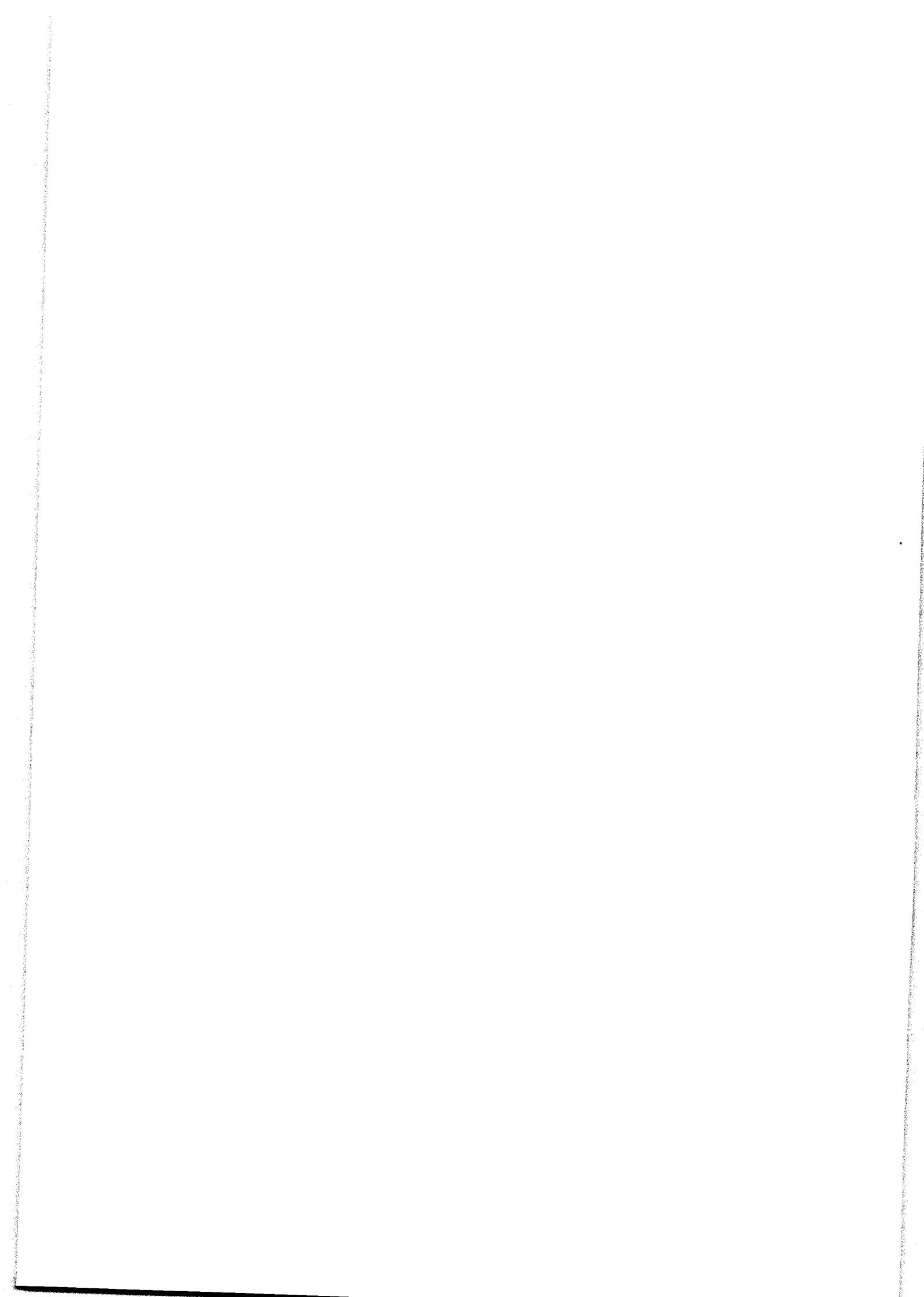
单位: mm

蒸发量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月	年合计	年平均
_____年									
_____年									
...									
月合计									
月平均									
特征值	最大年蒸发量: _____mm (_____年)								
	最小年蒸发量: _____mm (_____年)								
	最大月蒸发量: _____mm (_____年_____月)								
	最小月蒸发量: _____mm (_____年_____月)								
备注									



附表 3-16 卡口站基本信息表

卡口站名称: 安徽控制站		安徽定点监测点		卡口站位置说明:		
所属监测点		安徽定点监测				
地点		安徽定点监测				
控制面积(平方千米)		100				
堰型		三角形剖面堰				
管理观测人员		发				
联系方式		010-51653057				
观测仪器	编号	型号				
控制范围基本情况	土壤	土壤类型	分布面积 (km ²)	分布状况		
	植被	植被类型	分布面积 (km ²)	分布状况		
	坡度组成	坡度等级	分布面积 (km ²)	分布状况		
		<5°				
		5-8°				
		8-15°				
		15-25°				
		25-35°				
	土地利用	>35°				
		利用方式	分布面积 (km ²)	分布状况		
	备注:					

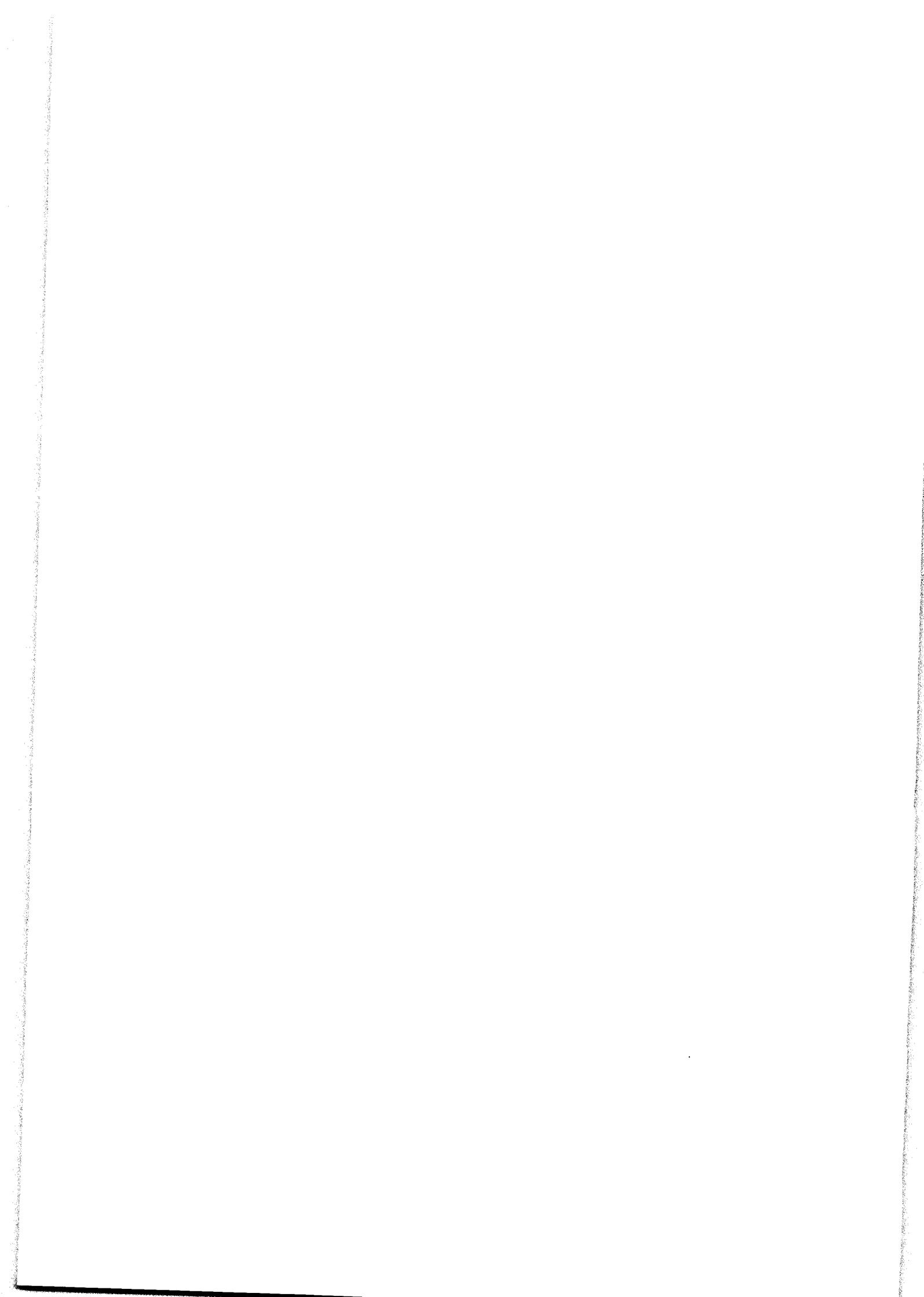


附表 3-17 年 控制站输沙统计表

输沙量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
...							
28							
29							
30							
31							
输沙总量 (t)							
最大输沙率 (kg/s)							
最小输沙率 (kg/s)							
月平均输沙率 (kg/s)							
年统计	年输沙总量 (t) :						
	最大日平均输沙率: _____ (____月____日)						
	最小日平均输沙率: _____ (____月____日)						
	输沙模数: _____ t/km ²						
备注							

附表 3-18 年 控制站悬移质输沙率统计表

输沙量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
...							
28							
29							
30							
31							
月总量 (t)							
最大输沙率 (kg/s)							
最小输沙率 (kg/s)							
月平均输沙率 (kg/s)							
年统计	年悬移质总量 (t) :						
	最大日平均输沙率: _____ (____月____日)						
	最小日平均输沙率: _____ (____月____日)						
	输沙模数: _____ t/km ²						
	平均输沙率: _____ (kg/s)						
	平均含沙率: _____ (kg/m ³)						
备注							

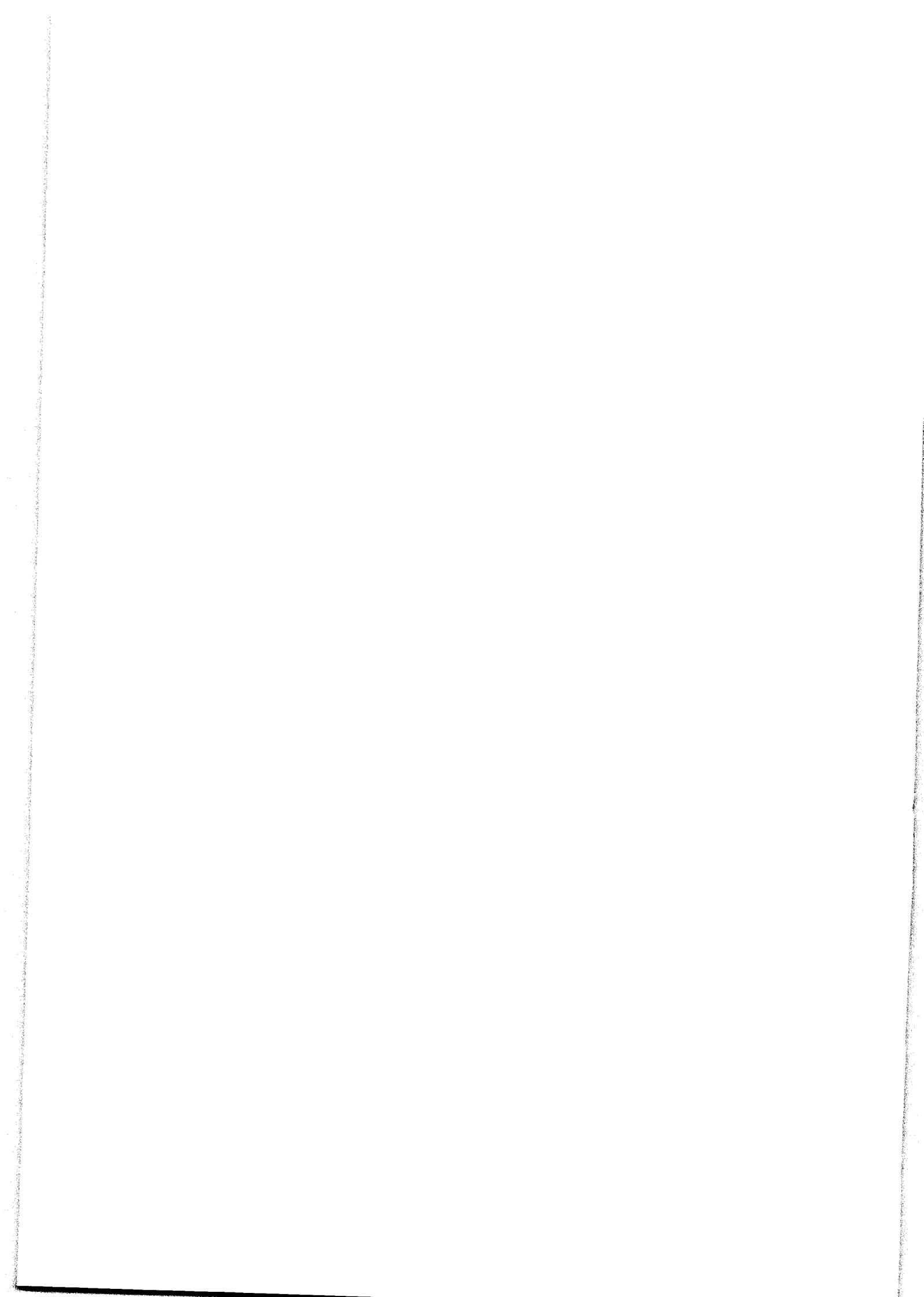


附表 3-19 年 控制站悬移质含沙率统计表

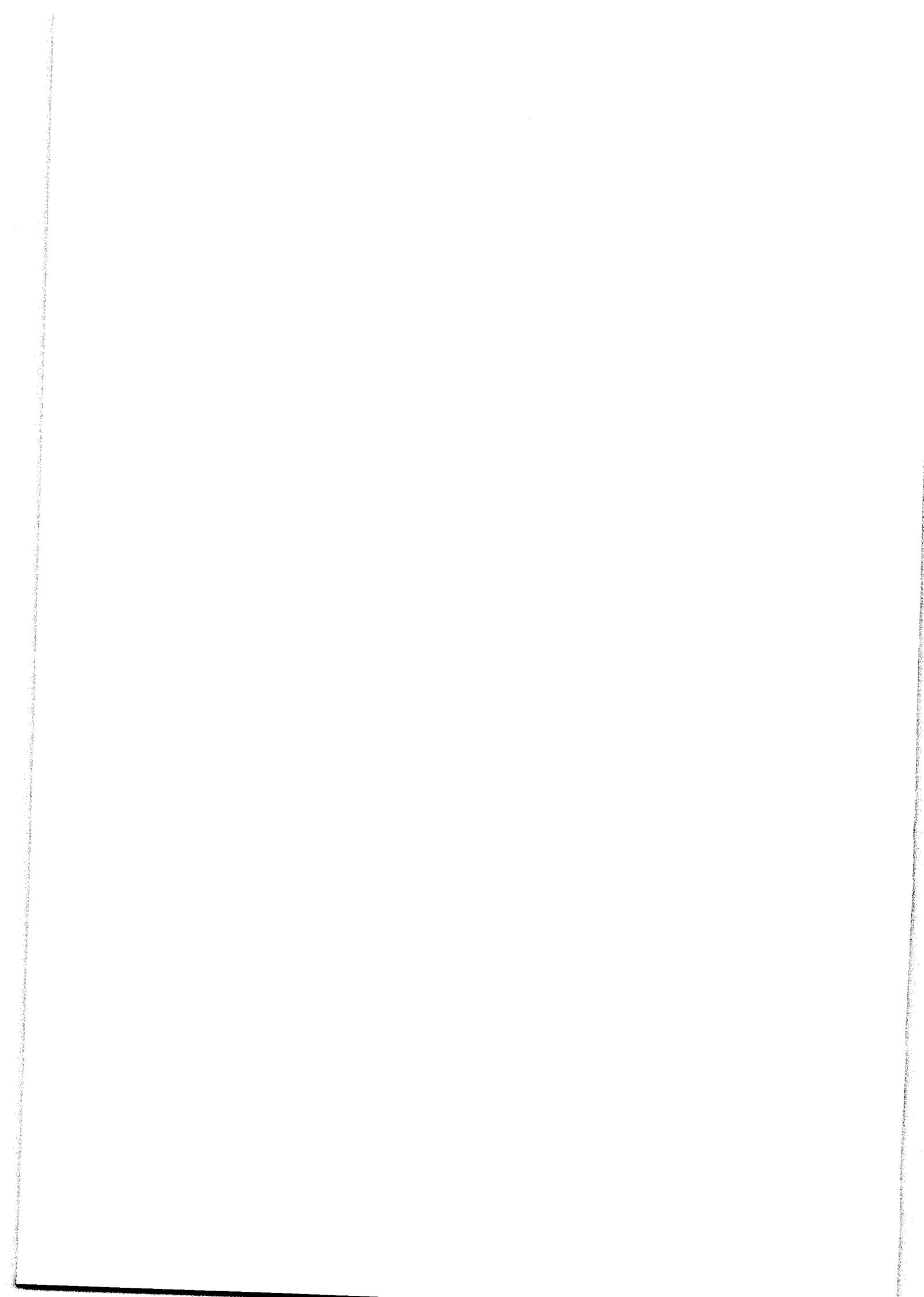
输沙量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
...							
28							
29							
30							
31							
最大 (kg/m ³)							
最小 (kg/m ³)							
平均 (kg/m ³)							
年统计	年悬移质总量 (t):						
	最大断面平均含沙量: _____ kg/m ³ (____月____日)						
	最小断面平均含沙量: _____ kg/m ³ (____月____日)						
	输沙模数: _____ t/km ²						
	平均输沙率: _____ (kg/s)						
	平均含沙率: _____ (kg/m ³)						
备注							

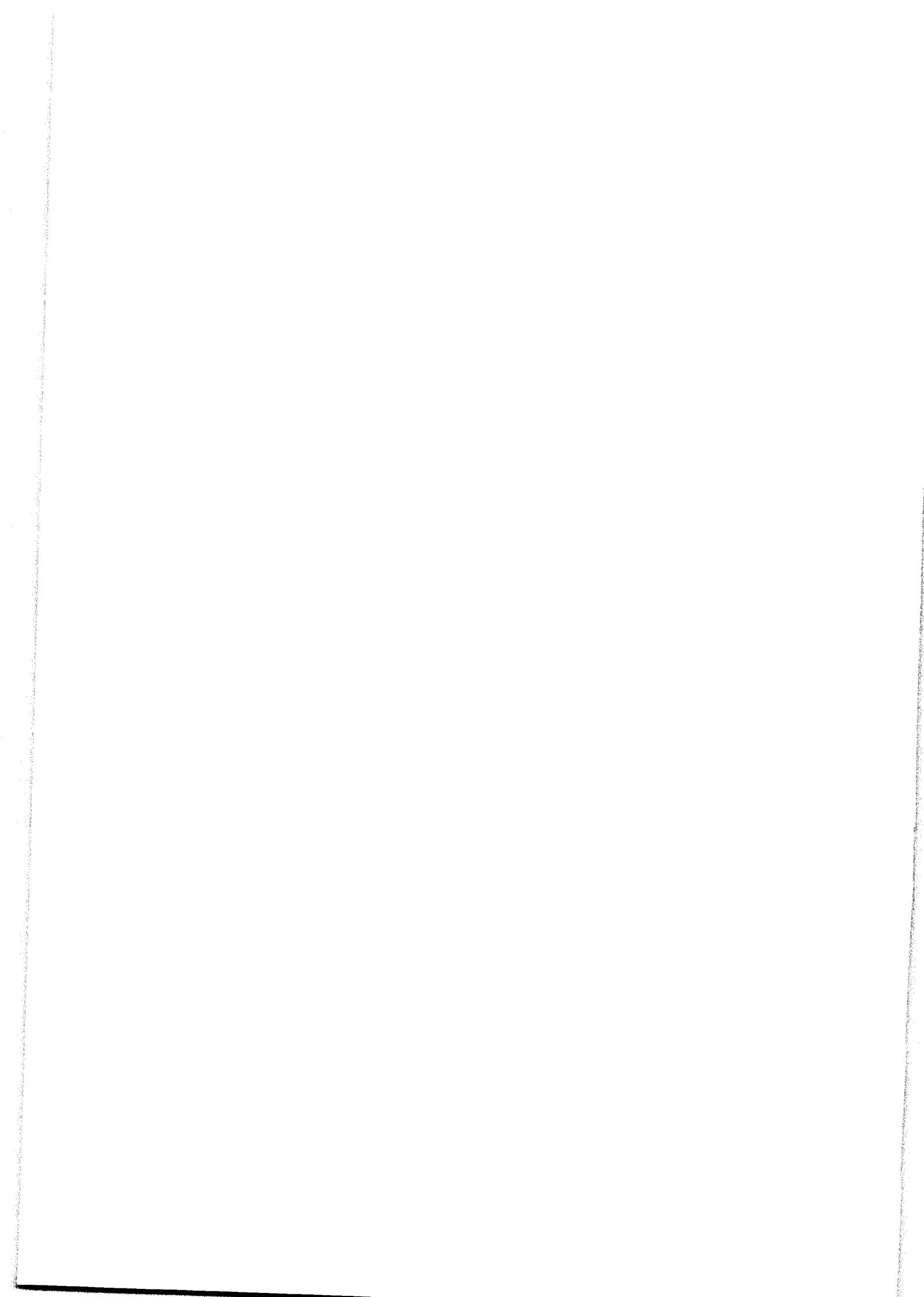
附表 3-20 年 控制站推移质日输沙率统计表

输沙量	一月	二月	三月	...	十月	十一月	十二月
1							
2							
3							
4							
...							
28							
29							
30							
31							
上旬总量 (kg/s)							
上旬平均 (kg/s)							
中旬总量 (kg/s)							
中旬平均 (kg/s)							
下旬总量 (kg/s)							
下旬平均 (kg/s)							
月输沙总量 (t)							
最大输沙率							
最小输沙率							



月平均输沙率							
年统计	年输沙总量 (t) :						
	最大日平均输沙率: _____ kg/s (_____ 月 _____ 日)						
	最小日平均输沙率: _____ kg/s (_____ 月 _____ 日)						
	输沙模数: _____ t/km ²						
备注							





附表 3-22 年 控制站推移质断面输沙率计算成果表

施测号数	断面名称		施测时间	相应水位	相应流量	
	相应断面平均流速	相应断面平面比降				
相应断面面积	相应断面平均水深		推移带宽	垂线最大输沙率起点距	修正后推移质输沙率	
垂线数	实测断面推移质输沙率					修正系数
采样效率系数	采样器门宽		垂线平均流速 (m/s)	单宽输沙率 (kg/sm)	部分输沙率	输沙率权重
垂线号数	起点距 (m)	水深 (m)				



附表 3-23 自计水位记录摘录表

自计类型:

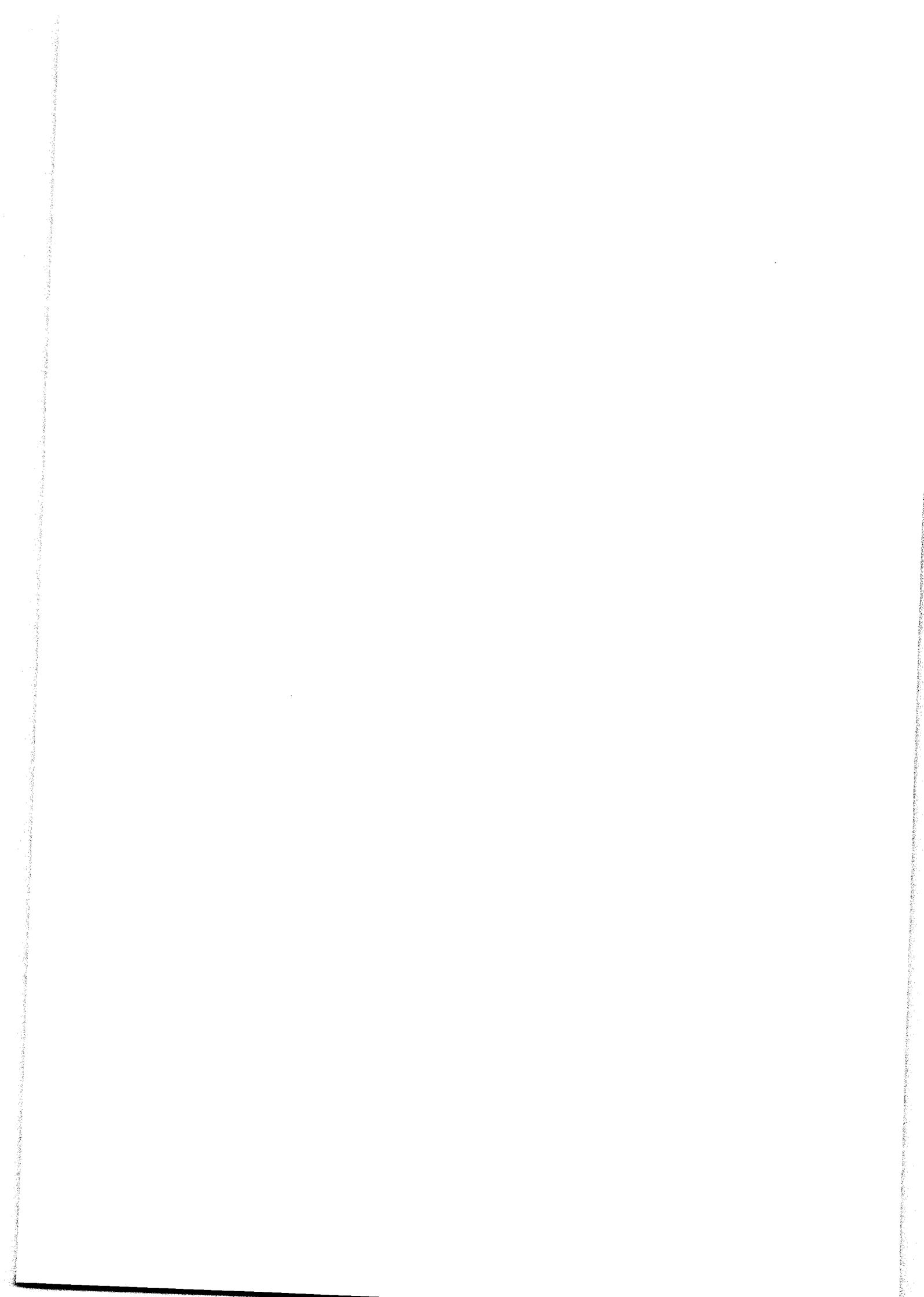
观测时间	纸 上 水 位 (m)	校核水尺水 位 (m)	水 位 改 正数(m)	改正后 水 位 (m)	权数	积数	备注

附表 3-24 年 控制站水位月统计表

卡口站编号	项目	月积数总数	月平均	最高	最高日期	最低	最低日期

附表 3-25 气象站基本信息表

气象站名称	
所属监测点	
地点	
地理坐标	
设计标准	
管理观测人员	
联系方式	
气象站位置说明	
观测仪器	



附表 5-1 开发建设项目水土保持方案工程特性表

填表日期:

项目名称:

项目 组成	项目	面积/(hm ²)长度/ (km)	挖方量 (万 m ³)	填方量 (万 m ³)	建设地点	
					所在流域	
					工程总投资 (动态)	
					土建投资	
					工程总工期	
					方案设计水平年	
防治区所属类型			地形地貌类型			
气候类型			土壤类型			
植被类型			扰动地表面积 (hm ²)			
防治责任范围面积(hm ²)			损坏水保设施面积 (hm ²)			
项目建设区(hm ²)			水土流失预测总量 (t)			
直接影响区(hm ²)			新增水土流失量 (t)			
土壤容许流失量 (t/km ² ·a)			原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)			
减少水土流失总量 (t)			水土流失总治理度 (%)			
防治 目标	扰动土地治理率 (%)		拦渣率 (%)			
	土壤流失控制比		林草植被覆盖率 (%)			
	植被恢复系数 (%)					
防治 措施	主要工程量				防治面积 (hm ²)	投资估算(万元)
	工程 措施					
	植物 措施					
	临时 工程					
独立费(万元)		水保监理费		水保监测费	水保设施补偿费	
水土保持总投资(万元):						
方案编制单位			建设单位			
项目负责人电话/地址/邮编			法人电话/地址/ 邮编			
联系人电话/传真/电子信箱			联系人电话/传真/电子信箱			



附表 5-2 开发建设项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标										
建设规模	项目名称			建设单位全称						
				建设地点						
				工程等级						
				所在流域						
				工程总投资						
				工程总工期						
				项目建设区						
建设项目水土保持工程主要技术指标										
自然地理类型						“三区”公告				
水土流失预测总量						方案目标值				
防治责任范围面积						水土流失容许值				
项目建设区面积						主要防治措施				
直接影响区面积						弃渣场取料场工程				
水土流失背景值						水土保持工程投资				
水土保持监测主要技术指标										
监测单位全称				监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）		
监测内容	监测指标									
	1、						5、			
	2、						6、			
	3、						7、			
	4、						...			
监测结论	分类分级指标		目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量 hm^2					
	防治效果	扰动土地整治率			措施面积	永久建筑物面积	水面面积	扰动地表面积		
		水土流失治理度			方案目标值		项目区容许值			
		土壤流失控制比			措施面积		水土流失面积			
		拦渣率			实际拦渣量		总弃渣量			
		植被恢复系数			植物措施面积		可绿化面积			
		林草覆盖率			林草总面积		责任范围面积			
	水土保持治理达标评价									
	总体结论									
	主要建议									



附表 5-3 地形地貌和地表组成物质监测成果表

监测分区名称:

项目			描述性说明
地貌	类型		
	面积 (hm ²)		
坡度组成	坡度分级	所占比例	
	<3°		
	3°~8°		
	8°~15°		
	15°~25°		
	25°~35°		
	>35°		
地面组成物质	土壤类型		
	土壤质地		
	土层厚度		
	土壤母质		
	土壤容重 (t/m ³)		

填表人:

填表日期:



附表 5-4 气象资料多年统计表

监测分区名称		项 目		描述性说明
降雨	年降雨量 (mm)	多年平均雨量(mm)		
		最大年雨量 (年份)		
		最小年雨量 (年份)		
	降雨年份比例 (%)	丰水年		
		枯水年		
		平水年		
	年降雨季节分布 (%)	春季		
		夏季		
		秋季		
		冬季		
		汛期		
		非汛期		
	暴雨	暴雨季节		
		次暴雨最大雨量 (mm)		
		年均暴雨次数		
气温	多年平均气温(°C)			
	1月平均气温(°C)			
	7月平均气温(°C)			
蒸发量	多年平均蒸发量(mm)			
	最大年蒸发量(mm)(年份)			
	最小年蒸发量(mm)(年份)			

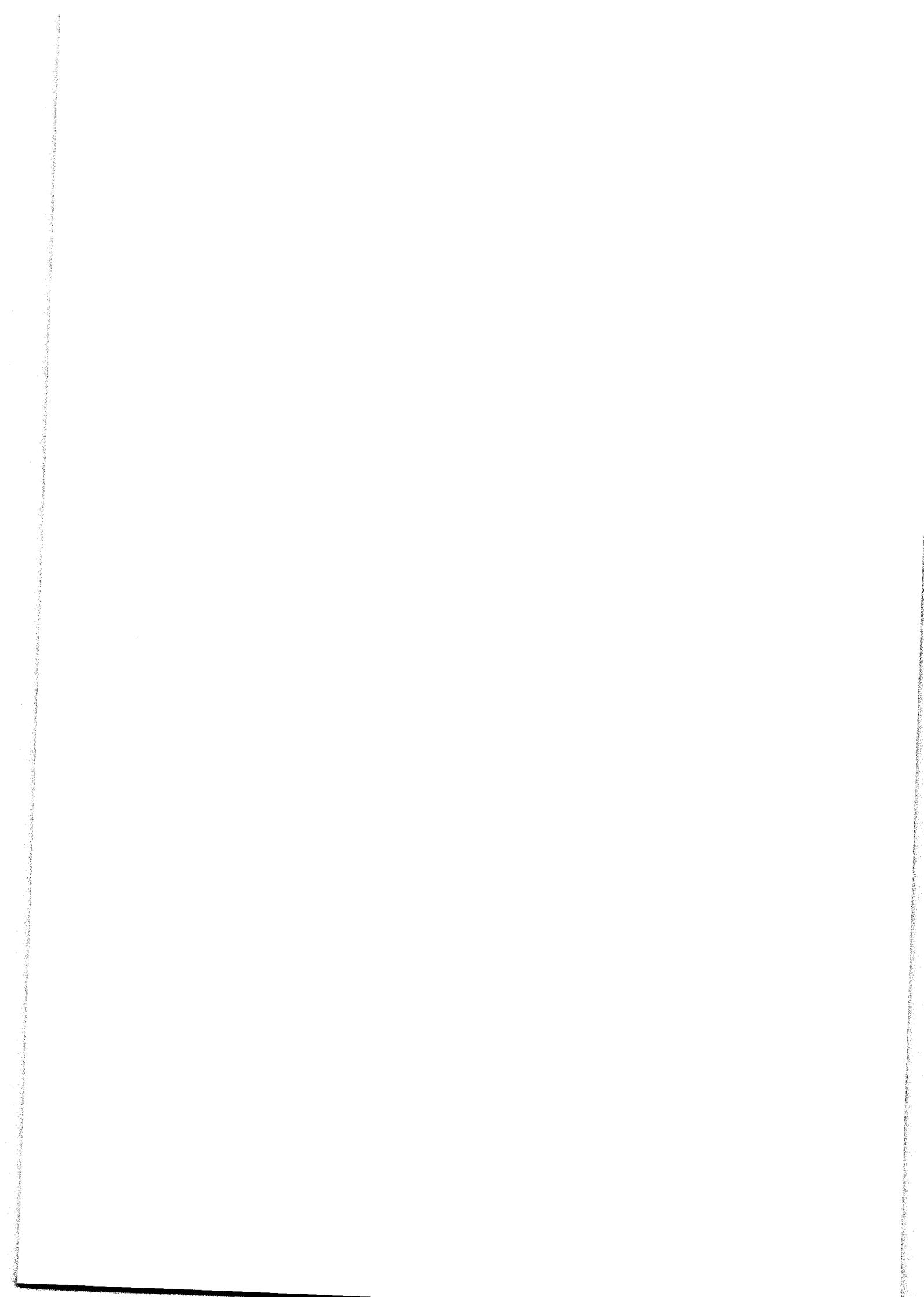
填表日期:

填表人:

附表 5-5 土壤侵蚀量_插钎法_监测记录表

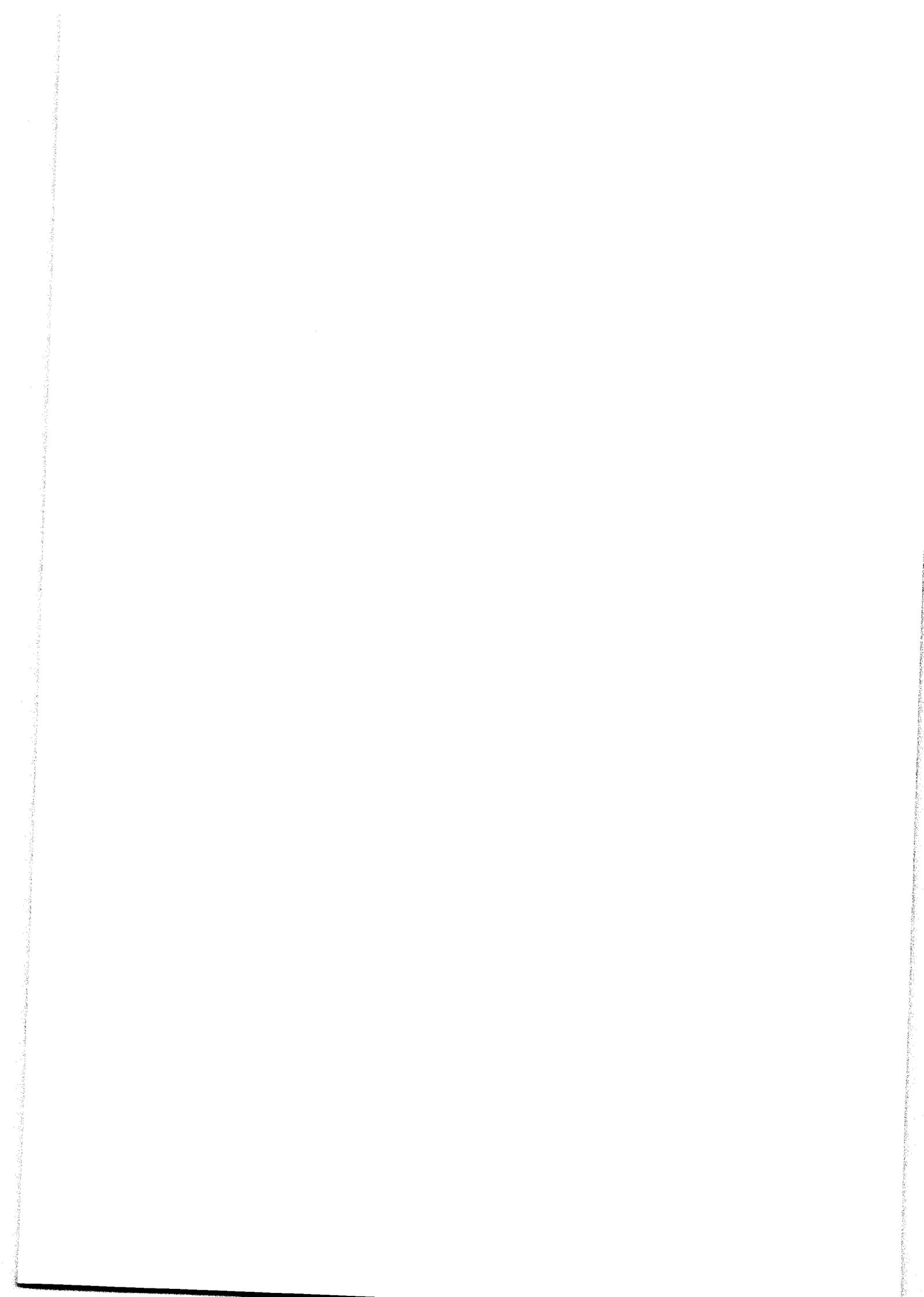
监测点名称:

监测分区名称		样区基本情况			
经度 (°)		纬度 (°)		地理位置	
海拔 (m)		样区宽度 (m)		水土流失形式	
样区长度 (m)					
斜面坡度 (°)					
观测记录					
序号	钢钎编号	观测日期 (年_月_日)	钎顶至地面高度 (cm)	侵蚀厚度 (cm)	调查人
1					
2					
3					
4					
5					
...					



附表 5-6 土壤侵蚀量_插钎法_监测成果表

监测点名称:			
监测分区名称			
样区基本情况			
经度(°)		纬度(°)	
海拔(m)		地理位置	
样区长度(m)		样区宽度(m)	
斜面坡度(°)		水土流失形式	
土壤侵蚀背景			
侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)		侵蚀强度	
监测分区名称			
观测记录			
钢钎编号	起始高度(cm)	最终高度(cm)	侵蚀量(cm)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
...			



附表 5-7 土壤侵蚀量_简易径流小区法_监测记录表

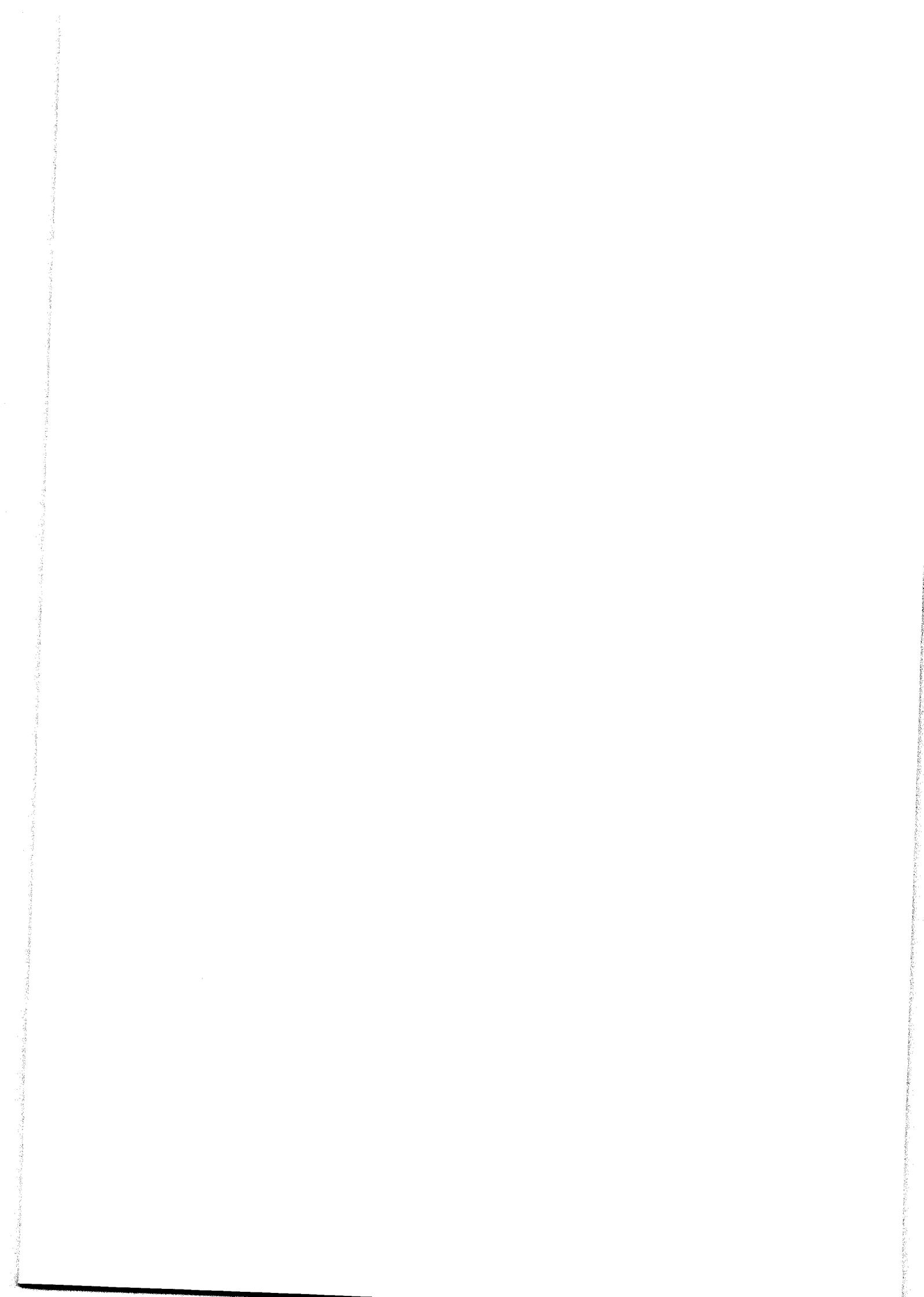
监测点名称				
样区基本情况				
经度(°)			纬度(°)	
海拔(m)			地理位置	
样区长度(m)			样区宽度(m)	
斜面坡度(°)			水土流失形式	
观测记录				
编号	观测日期 (_年_月_日)	泥沙高度(m)	水面高度(m)	调查人
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

填表日期:

填表人:

附表 5-8 土壤侵蚀量_简易径流小区法_监测成果表

监测点名称:		
监测分区名称		
样区基本情况		
经度(°)		纬度(°)
海拔(m)		地理位置
样区长度(m)		样区宽度(m)
斜面坡度(°)		水土流失形式
土壤侵蚀背景		
侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	侵蚀强度	微度
监测分区名称		
观测记录		
泥沙高度(m)		水面高度(cm)
土壤侵蚀背景		
计算公式: $Q_s = H_s \times L \times W$		
式中: Q_s -土壤侵蚀量 (m^3); H_s -收集槽内泥沙高度 (m); L -收集槽长度 (m); W -收集槽宽度 (m)		
侵蚀量		侵蚀模数($m^3/km^2 \cdot 月$)
径流量		
计算公式: $Q_w = (H_w - H_s) \times L \times W$		
式中: Q_w -径流量 (m^3); H_w -收集槽内水面高度 (m); H_s -收集槽内泥沙高度 (m);		
L -收集槽长度 (m); W -收集槽宽度 (m)。		
径流量		径流模数($m^3/km^2 \cdot a$)
备注		



附表 5-9 原有水保措施统计表

编号	监测分区名称	措施类别	措施名称	措施单位	原有措施量	施工破坏措施量	保存措施量	破坏程度综合评价
1				hm ²				
2				hm ²				
3				hm ²				
4				hm ²				
...								

填表人：

填表日期：

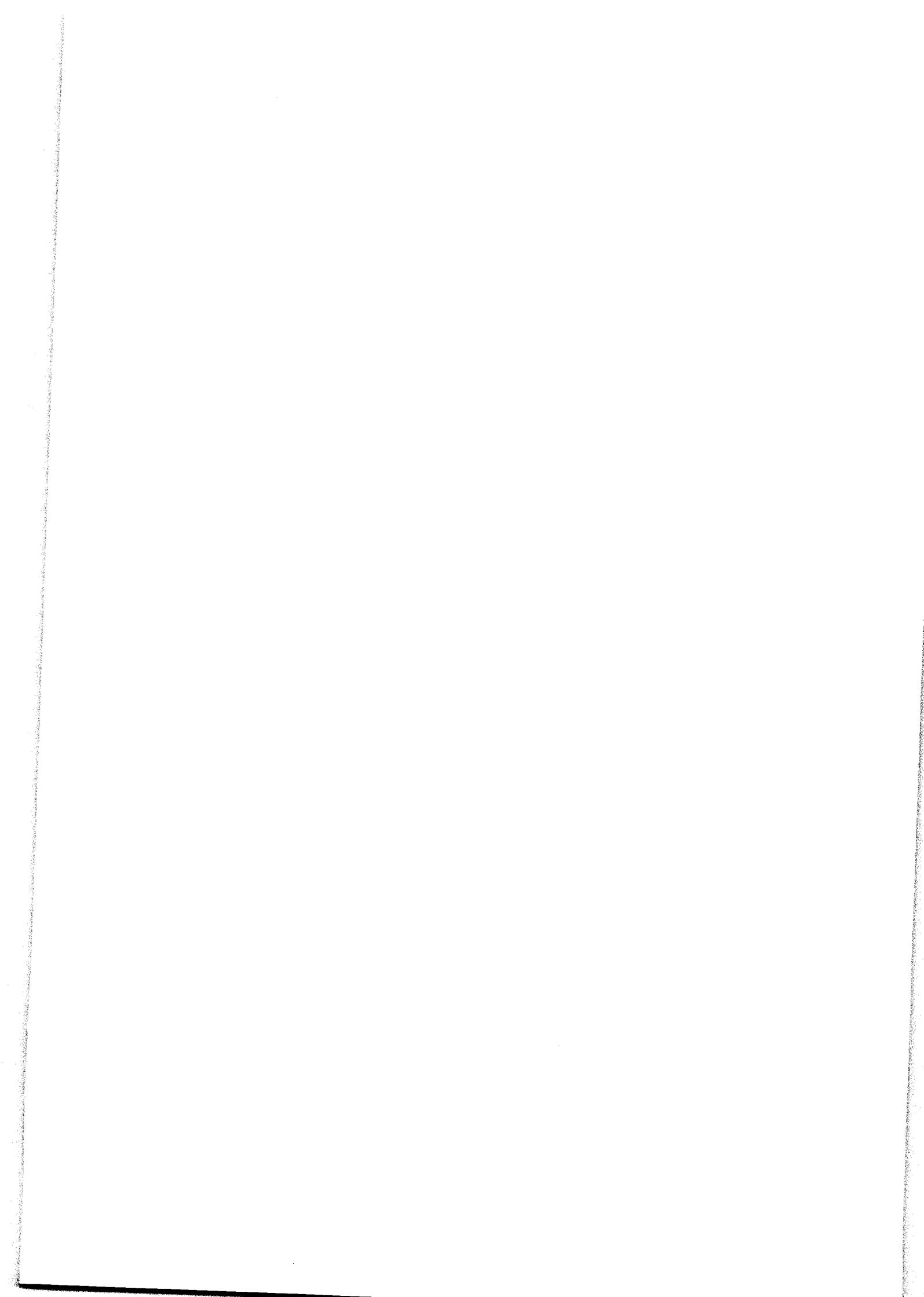
附表 5-10 新增水保措施统计表

监测分区名称：

项目		监测指标		数量	
占地面积		临时占地 (hm ²)			
		永久占地 (hm ²)			
新增水土保持措施					
序号	措施类别	措施名称	措施单位	措施量	治理措施合格率 (%)
1			hm ²		
措施总面积 (hm ²)					
总工程方量 (m ³)					
治理措施合格率 (%)					
总治理度 (%)		占总面积 (措施总面积/分区面积)			
		占流失面积 (措施总面积/水土流失面积)			

填表人：

填表日期：



附表 5-11 水土保持效益分析表

水土保持治理评价		计算结果
评价指标	计算公式	
扰动土地治理率 (%)	$\frac{\text{水土保持措施防治面积} + \text{永久建筑物面积} + \text{水面面积}}{\text{扰动地表面积}} \times 100\%$	
水土流失治理度 (%)	$\frac{\text{水土保持措施防治面积}}{\text{造成水土流失面积 (不包含永久建筑物及水面面积)}} \times 100\%$	
土壤流失控制率 (%)	$\frac{\text{侵蚀模数容许值}}{\text{侵蚀模数达到值}} \times 100\%$	
拦渣率 (%)	$\frac{\text{实际拦渣量}}{\text{总弃渣量}} \times 100\%$	
林草覆盖率 (%)	$\frac{\text{植物措施总面积}}{\text{防治责任范围面积}} \times 100\%$	
植被可恢复系数 (%)	$\frac{\text{植物措施面积}}{\text{可绿化面积}} \times 100\%$	

填表人:

填表日期: