

ICS

CCS

中华人民共和国水利行业标准

SL/T

人为水土流失危害调查和鉴定 评估技术规范

Technical specifications for investigation, identification and
assessment on soil erosion hazard caused by human activities

（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

202X—XX—XX 发布

202X—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/T 1-2024 水利技术标准编写规程》的有关规定，指定本标准。

本标准共 5 章和 5 个附录，主要技术内容有：

——人为水土流失危害调查和鉴定评估工作基本原则、流程；

——人为水土流失危害事实调查和指标采集；

——人为水土流失危害实物量、价值量定量计算与评价。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水土保持司

本标准解释单位：水利部水土保持司

本标准主编单位：水利部水土保持监测中心

本标准参编单位：陕西省水土保持生态环境监测中心

西南大学

贵州省水土保持监测站

中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所

山西省水利发展中心

北京林业大学

中国科学院生态环境研究中心

淮河水利委员会淮河流域水土保持监测中心站

北京水保生态工程咨询有限公司

浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司

黄河水利委员会黄河上中游管理局

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：王海燕 李智广 张文星 王海军

史东梅 鲍玉海 陈晓荣 任志勇

付宇文 常丹东 张春强 张会兰

董仁才 于来会 马 宁 熊 锐

本标准审查会议技术负责人：×××

本标准体例格式审查人：×××

本标准在执行过程中,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 2 号;邮政编码:100053;电话:010 ××××××××;电子邮箱:××××××××;网址:××××××××)。

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	4
4 现场调查与指标采集.....	5
5 鉴定评估.....	8
附 录 A（规范性）人为水土流失危害调查和鉴定评估工作方案提纲.....	11
附 录 B（资料性）人为水土流失危害调查记录表.....	12
附 录 C（资料性）土壤流失量计算与评价.....	20
附 录 D（资料性）人为水土流失危害价值定量计算与评价.....	23
附 录 E（规范性）人为水土流失危害调查和鉴定评估意见书.....	29

1 总 则

1.0.1 本标准规定了开展人为水土流失危害调查和鉴定评估的基本原则、程序，以及现场调查勘测、鉴定与评估、意见书编制等。

1.0.2 本标准适用于生产建设单位有下列行为之一，造成水土流失危害的调查和鉴定评估工作：

——依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，未编制水土保持方案或者编制的水土保持方案未经批准而开工建设的；

——生产建设项目的地点、规模发生重大变化，未补充、修改水土保持方案或者补充、修改的水土保持方案未经原审批机关批准的；

——水土保持方案实施过程中，未经原审批机关批准，对水土保持措施作出重大变更的；

——水土保持设施未经验收或者验收不合格，生产建设项目投产使用的；

——在水土保持方案确定的专门存放地以外的区域倾倒砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等的；

——开办生产建设项目造成水土流失，不进行治理的。

其他生产建设活动造成水土流失危害的调查和鉴定评估可参照执行。

1.0.3 本标准主要引用下列标准：

GB 51018 水土保持工程设计规范

DZ/T 02212006 崩塌、滑坡、泥石流监测规范

2 术 语

2.0.1 人为水土流失 soil erosion caused by human activities

人类活动造成的水土流失。

2.0.2 水土流失危害 hazard of soil erosion

水土流失对生态环境要素、人民群众生命财产、公共基础设施等造成的不利影响或改变。

注：包括对土壤、水体、植物等和水土保持设施、水土保持功能的不利改变，以及人民群众生命财产安全和公共基础设施安全等的不利影响。

2.0.3 对照区 comparison area

在水土流失危害调查和鉴定评估中，对危害发生前的调查区具有时空代表性的区域。

2.0.4 调查区 investigation area

水土流失危害发生及产生影响的区域，一般包括生产建设项目征占用土地范围及周边影响区域。有对照区的，还应包含对照区。

2.0.5 基线 baseline

水土流失危害发生前，生态系统各类要素、水土保持设施与水土保持功能的水平或状态。

2.0.6 水土保持设施 soil and water conservation facilities

具有预防和治理水土流失功能的各类人工建筑物的总称。

2.0.7 水土保持功能 soil and water conservation functions

区域水土保持设施、地貌植被所发挥或蕴藏的有利于保护水土资源、防灾减灾、改善生态、促进社会经济发展等方面的作用。

注：包括防治水土流失、维护水土资源、提高土地生产力、改善生态和防灾减灾等方面所发挥和蕴藏的直接作用或效能，以及对社会经济发展起到的间接作用。

2.0.8 表土 topsoil

地貌表层中的腐殖土和耕作土。

注：一般包括耕地耕作层、林地和园地腐殖层、草地草甸、黑土层等。

3 基本规定

3.0.1 人为水土流失危害调查和鉴定评估工作主要包括接受委托、基础资料收集、制定工作方案、现场调查勘测、鉴定评估、形成鉴定评估结论等。水土流失危害调查和鉴定评估工作流程见附录 A 图 1。

3.0.2 人为水土流失危害调查和鉴定评估工作应遵循下列原则：

1 依法依规原则。应遵守国家 and 地方有关技术标准，不做超范围鉴定评估，保证鉴定评估质量。

2 科学严谨原则。应从水土流失危害事实出发，制定合理、可操作的工作方案。现场调查监测、数据采集科学规范，分析方法合理，确保鉴定评估结论准确、可靠。

3 及时全面原则。应在法律法规和技术标准规定的时间内完成，并确保数据和资料能够全面反映水土流失危害状况，形成的鉴定评估意见有助于支撑水土保持监督执法、公益诉讼等工作。

4 客观公正原则。调查和鉴定评估机构、工作人员应按照工作程序和有关规定，运用专业知识和实践经验，独立开展调查，公正作出鉴定评估。调查和鉴定评估工作不应受鉴定利益相关方以及其他方面的干扰和影响。

3.0.3 人为水土流失危害调查和鉴定评估工作方案编制应符合附录 A 的规定。

3.0.4 人为水土流失危害调查主要包括危害事实调查和指标采集两方面工作。

1 调查方法主要包括资料收集、调查采样、实地测量、人员访谈、试验模拟、水土保持监测站点观测、卫星遥感、航空遥感等方法。现场调查数据可参照附录 B 调查并填写。

2 相关指标数据可通过现场调查、查阅相关资料获取。优先采用全国水土流失动态监测成果、水利普查成果等有关部门公布数据，也可采用生产建设项目水土保持监测、监理等成果数据。

4 现场调查与指标采集

4.1 现场调查

4.1.1 现场调查勘测时，应对新增水土流失情况、违法弃渣情况、水土流失灾害情况、公共安全影响情况开展调查，并相应填写附录 B 记录表。

4.1.2 新增水土流失情况主要调查新增水土流失的类型、面积、强度、土壤流失量等。

4.1.3 违法弃渣情况主要调查违法弃渣位置、弃渣类型、占地面积、弃渣场级别（或堆渣量、最大堆渣高度、渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度）。弃渣场级别按照 GB 51018—2014 第 5.7.1 规定的标准执行。

4.1.4 水土流失灾害情况主要调查乱弃乱倒等形成的违法弃渣、未落实水土流失防治措施的高陡边坡、裸露地表、堰塞体等造成的山洪、滑坡、泥石流、风沙等灾害。

4.1.5 公共安全影响情况主要调查生产建设过程中，未采取水土保持措施造成的裸露地表与土质边坡、松散堆土、临时堆存弃渣等对周边基础设施、矿产资源、城镇、公共服务设施及人员安全的影响和危害情况，泥沙对下游江河湖库的影响和危害等。

4.2 指标采集

4.2.1 现场调查勘测时，应同步开展水土资源损毁情况、水土保持设施损坏情况、水土保持功能降低情况等方面的指标采集工作，并相应填写附录 B 记录表。

4.2.2 水土资源损毁情况应采集下列指标，并填写附录 B 表 B.4：

1 占压和扰动破坏表土。主要调查占压或破坏表土面积与厚度、可剥离表土面积与厚度、实际剥离（铺垫）表土面积与厚度或表土保护率、表土容重、表土有机质、表土氮、磷、钾含量等。

2 占压和扰动破坏地表结皮、沙壳和地衣。主要调查占压或破坏地表结皮、沙壳与地

衣等表层物质的面积、厚度、容重等。

3 占压和扰动破坏植被。乔灌木主要调查乔木林、灌木林、草地及复合林面积变化、植被覆盖度、种类组成等。对乔木林还应调查受损林木类型和蓄积量变化。

农作物与经果林主要调查农作物与经果林种植种类、种植面积、损害面积、种植成本、产量变化等。

4 损毁土壤资源。主要调查损毁土地类型与面积、损毁土壤面积、有效土层厚度、容许土壤流失量、土壤容重、土壤饱和导水率、土壤总孔隙度、土壤非毛管孔隙度、土壤稳定入渗率、土壤有机质，以及土壤氮、磷、钾含量等。

土壤资源中涉及的表土及地表结皮、沙壳和地衣等相关指标应按 3.3.1 第 1、2 款的规定单独调查。

5 损毁水资源。主要调查损毁土壤水资源量、地表水体类型，以及掩埋、堵塞、淤积等受损情况，地表水可利用情况及变化、年平均降雨量、径流系数等。

4.2.3 水土保持设施损坏情况应按下列规定采集指标，并填写附录 B 表 B.5:

1 主要调查水土保持沟道治理工程、坡面治理工程、其他小型水利水保工程、固沙工程，以及水土保持监测、科研、试验设施设备受损水土保持设施的地理位置、类型、材质、规格、建成时间、损坏时间、损坏数量、建造（安装）成本、工程单价、恢复成本等。

2 梯田重点调查受损面积、田面土地利用类型、田坎垮塌、配套设施损坏、作物产量及单价等情况。

3 淤地坝重点调查坝体、溢洪道、放水建筑物、上坝道路、排水及护坡工程，以及已淤坝地等的受损情况。

4.2.4 水土保持功能降低情况应采集下列指标，并填写附录 B 表 B.6:

1 固持土壤功能变化。主要调查地貌植被面积减少、水土保持设施控制面积减少、土壤侵蚀模数增大、土壤有机质及氮、磷、钾含量降低等变化情况。

2 涵养水源功能变化。主要调查地貌植被破坏和水土保持设施损毁等造成径流量增大、涵养水源量减少的情况。

3 防灾减灾功能变化。主要调查沙尘（暴）天气发生频次加大、持续时间加长和等级提高，以及下游泥沙淤积增加等情况。

4 改善生态功能变化。主要调查生物多样性、林分净生产力、植被年固碳量和释氧量、土壤年固碳量降低等情况。

5 群众福祉变化。主要调查人为水土流失造成耕地减少、土地生产力降低、水土保持生态产品减少、生态景观变差等，影响当地农牧林收入、生态旅游收入等的情况。

5 鉴定评估

5.1 基线确定

5.1.1 首先应根据水土流失危害实际情况，收集生产建设项目危害发生前的历史数据确定基线。数据来源包括公众走访调查数据、专项监测数据、水土保持规划、相关规划、档案资料，以及学术研究数据等。

5.1.2 对无法获取水土流失危害发生前历史数据的，应参照对照区确定基线。

5.1.3 对历史数据或对照区数据无法确定基线的，可以国家或地方水土保持及相关技术标准确定的水土流失防治目标值为基线。

5.1.4 当以上方法无法确定水土流失危害基线时，可组织有关行业专家开展调查研判，综合确定基线。

5.2 实物量核算

5.2.1 实物量核算应符合下列一般规定：

1 基于调查结果，在水土流失危害发生的时间和空间范围内，根据确定的基线，核算土壤流失、弃渣、损毁水土资源、损坏水土保持设施、降低水土保持功能等的实物量。

2 通过调查直接获取实物数量的，应将调查结果作为实物量。

3 无法通过调查直接获取实物量的，应通过调查获取的相关参数或参照对照区现状核算实物量。

5.2.2 土壤流失量、弃渣量、损毁水土资源、损坏水土保持设施、降低水土保持功能等的实物量核算方法应符合下列规定：

1 土壤流失量。可采用土壤侵蚀模数法、实测法等方法核算土壤流失量，详见附录 C。

2 弃渣量。通过实测获取堆渣体体积、容重。

3 损毁水土资源。根据损毁土地资源的面积、厚度、容重、总孔隙度、非毛管孔隙度、地表径流增加量等核算损毁水土资源的量，详见附录 D。

4 损坏水土保持设施。根据实测数据核算损坏水土保持设施的实物量，详见附录 D。

5 降低水土保持功能。根据调查数据分别核算调查区地貌植被和水土保持设施固持土壤、涵养水源、防灾减灾、改善生态、群众福祉等功能降低的实物量，详见附录 D。

5.3 价值量核算

5.3.1 水土流失危害导致多种生态环境要素破坏，且各生态环境要素在时空上具有重叠性，价值量应叠加计算。水土流失危害造成的价值损失量包括损毁水土资源、损坏水土保持设施、降低水土保持功能的价值量之和。

5.3.2 价值量核算方法主要包括下列方法：

1 费用明细法。根据水土资源、水土保持设施、水土保持功能等恢复到基线情形所需的措施、设备与材料、人力等确定价值量。采用本方法时，调查人员应充分了解恢复治理所需各项措施与规模、设备与材料数量，以及各项内容的市场平均价格。

2 市场价值法。根据土壤、水资源、植被资源等生态环境要素或其形成的生态产品的市场平均价格计算各类要素的价值量。采用本方法的前提是能确定各类要素或其生态产品的价值量。

3 影子工程法。人工建造一个替代工程，替代工程的价值即水土流失危害造成的价值损失量。如：水土流失导致泥沙淤积水库，重新建设一个相当库容的水库，其投入价值可作为损失库容的价值。

4 文件或手册参考法。参照相关文件或手册，计算受损水土资源、水土保持设施、水土保持功能恢复到基线情形所需的费用即水土流失危害造成的价值损失量。

5.3.3 各指标价值核算方法可参照相关标准或附录 D 执行。

5.4 定性分析

- 5.4.1 应对水土流失灾害风险及其对公共安全等的影响进行定性分析。
- 5.4.2 水土流失灾害风险重点分析人为活动造成高陡边坡以及违法弃渣等造成的崩塌、滑坡、泥石流发生的位置、体积与级别等。崩塌、滑坡与泥石流的规模、类型等可按 DZ/T 0221—2006 附录 A 规定的标准执行。
- 5.4.3 公共安全影响重点分析人为水土流失对周边基础设施、矿产资源、城镇、公共服务设施及人员安全的影响和危害，泥沙对下游江河湖库的影响和危害等。

5.5 水土流失危害事件划定标准

- 5.5.1 水土流失危害事件等级按照造成新增水土流失面积和造成直接经济损失划分为重大、较大、一般 3 个等级。
- 5.5.2 造成新增水土流失面积 100hm^2 及以上或造成直接经济损失在 2000 万元以上的，为重大水土流失危害事件；造成新增水土流失面积 30hm^2 — 100hm^2 或者造成直接经济损失在 500—2000 万元的，为较大水土流失危害事件；造成新增水土流失面积 30hm^2 以下或者造成直接经济损失在 500 万元以下的，为一般水土流失危害事件。

5.6 编制鉴定评估意见书

- 5.6.1 人为水土流失危害鉴定评估形成结论后，应编制人为水土流失危害调查和鉴定评估意见书。
- 5.6.2 人为水土流失危害调查和鉴定评估意见书按照司法部印发的司法鉴定文书格式编制，详见附录 E。

附录 A
(规范性)
人为水土流失危害调查和鉴定评估工作方案提纲

1 目标任务

说明调查和鉴定评估任务来源，如水行政执法、司法调查取证等，明确人为水土流失危害调查和鉴定评估工作主要目标、评估对象与要求。

2 鉴定评估依据

2.1 法律法规

2.2 规章和规范性文件

2.3 技术标准

2.4 其他相关资料

与鉴定评估有关的科技报告、论文、专利文献；相关部门发现查处的水土保持违法违规行为造成水土流失危害的相关资料等。

3 基本情况

3.1 水土流失危害基本信息

水土流失危害发生的地点、起因、经过、危害现状等。

3.2 自然和社会经济概况

调查区地形地貌、气象、水文、土壤、植被等自然情况和社会经济概况。

3.3 水土流失与治理情况

水土流失发生前，水土流失类型、强度、容许土壤流失量和土壤侵蚀模数等；区域水土保持规划、土地利用、水土保持设施等。

4 技术路线

基于调查区及水土流失危害基本情况，制定调查和鉴定评估的技术路线。明确调查和鉴定评估范围、内容、指标和方法等。

5 进度安排

工作进度安排包括水土流失危害调查和鉴定评估两个部分。其中，调查工作进度安排紧凑、详细，应精确到周；鉴定评估工作进度可提出主要环节的大致时间，待完成水土流失危害调查后进一步细化。

6 组织管理与质量保障

成立水土流失危害调查鉴定组，明确人员组成、分工与任务。提出调查和鉴定评估过程与成果的质量控制等保障措施。

7 经费预算

提出预算原则、依据、结果和编制说明。其中，人工单价、主要材料价格、使用机械台时费、预算定额、取费项目及费率应与相关行业的规定一致。

8 附件

包括各项水土流失危害调查表等资料。

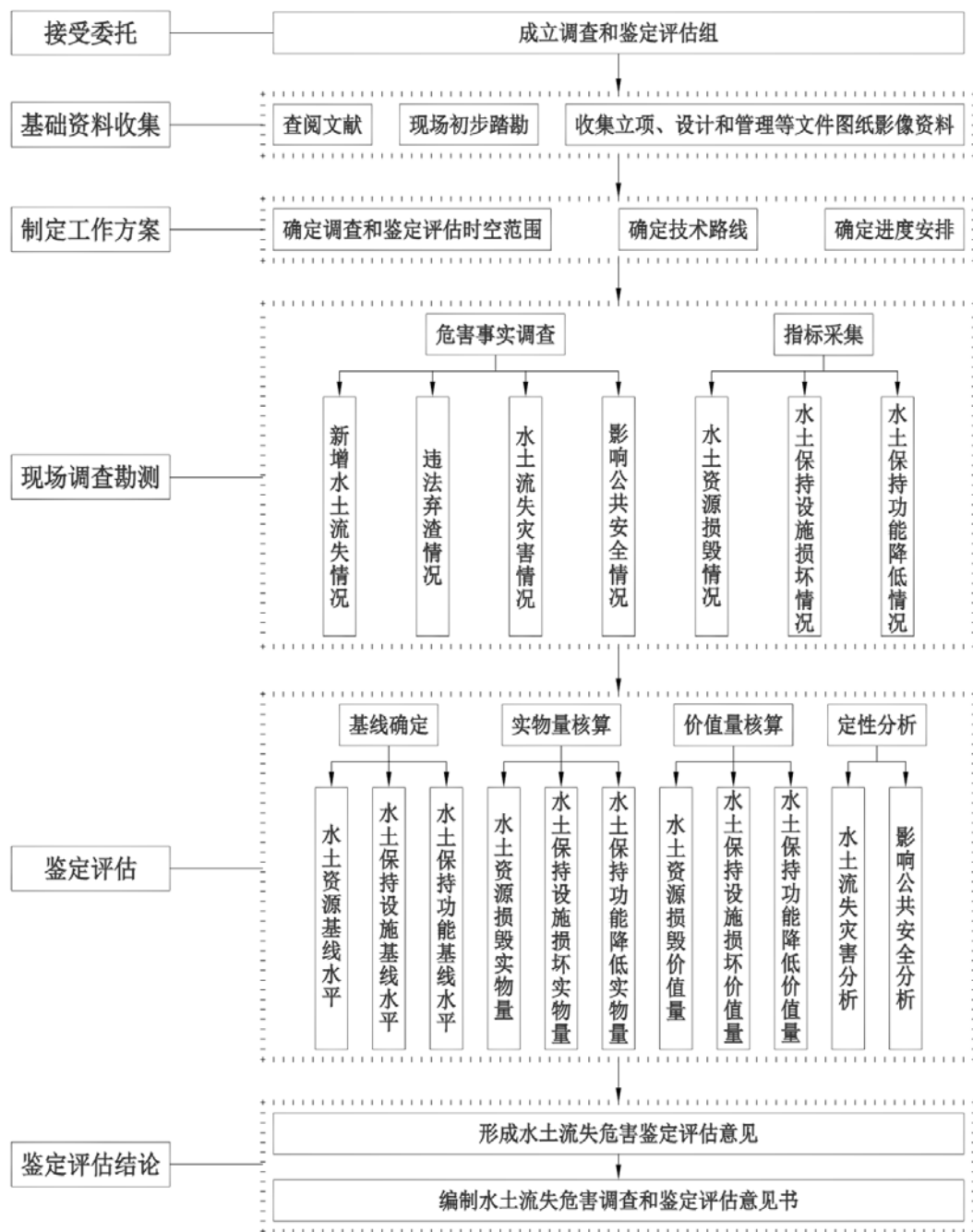


图 1 水土流失危害调查和鉴定评估工作流程

附 录 B
(资料性)

人为水土流失危害调查记录表

调查区自然环境因素见表 B. 1；人为水土流失状况见表 B. 2；人为水土流失危害基本信息见表 B. 3；占压扰动破坏地貌植被、损毁水土资源情况见表 B. 4；损坏水土保持设施情况见表 B. 5；水土保持功能影响情况见表 B. 6。

表 B. 1 调查区自然环境因素记录表

生产建设项目名称：					
生产建设项目类型：					
水土保持违法类型与危害发生时间			<input type="checkbox"/> 未批先建（开工时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先变（地点、规模变化时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先变（水保措施变更时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未验先投（投入使用时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先弃（开始弃渣时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未按方案落实水保措施（开始扰动时间： 年 月）		
调查区	空间范围		E: ° ' " ~ ° ' "		N: ° ' " ~ ° ' "
	地 名		省 县(市、区、旗) 乡(镇) 村		
	所属小流域名称				
地形地貌	地貌类型		地质	所处大地构造部位	
	地形特征			岩层构造	
	坡度组成 (%)	<5°		地震烈度	
		5~15°		地表岩石风化程度	
		15~25°			
		25~35°			
		>35°			
气象	年均降水量/mm		水文	主河名称	
	日最大降水量/mm			所属水系	
	年均气温/□ C			年径流量/m ³	
	≥10□ C 积温/□ C			地下水埋深/m	
	无霜期/d		土壤	土壤类型	
	平均风速/m/s			土壤母质	
	最大风速/m/s			土层厚度/mm	
	主导风向			表层土壤厚度/mm	
	风速大于 5m/s /d			地表结皮、沙壳和地衣类型与厚度/mm	
	大风日数/d			砾石含量/%	
	年蒸发量/mm		植被	群落分布与结构	
	雨季时段			优势种	
	风速时段			覆盖度/%	
				枯枝落叶层厚度/cm	

资料 信息	照片/张				
	录像/min				
	无人机航拍影像 /张或 min				
	遥感影像/hm ²				
	其他				
相关 说明					
填表人				审核人	
填表时间： 年 月 日					
备注： 1. “生产建设项目类型”根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）确定。 2. “相关说明”主要填写各项记录内容的资料来源和获取时间。					

表 B.3 人为水土流失危害基本信息记录表

生产建设项目名称:			
生产建设项目类型:			
水土流失危害总体状况	水土保持违法类型与危害发生时间	<input type="checkbox"/> 未批先建（开工时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先变（地点、规模变化时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先变（水保措施变更时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未验先投（投入使用时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未批先弃（开始弃渣时间： 年 月） <input type="checkbox"/> 未按方案落实水保措施（开始扰动时间： 年 月）	
	危害大致范围	E: ° ' " ~ ° ' "	N: ° ' " ~ ° ' "
资料信息	照片/张		
	录像/min		
	无人机航拍影像/张或 min		
	遥感影像/hm ²		
	其他		
填表人		审核人	
填表时间： 年 月 日			
备注：“生产建设项目类型”根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）确定。			

表 B.4 水土资源损毁情况记录表

生产建设项目名称:					
占压和扰动破坏表土	可剥离	<input type="checkbox"/> 有(面积/hm ² : 厚度/cm:) <input type="checkbox"/> 无			
	实际剥离	<input type="checkbox"/> 有(面积/hm ² : 厚度/cm:) <input type="checkbox"/> 无			
	表土保护率/%		容重(t/m ³)		
	有机质和氮、磷、钾含量/%	有机质: ; 氮: ; 磷: ; 钾:			
占压和扰动破坏地表结皮、沙壳和地衣	损坏数量	<input type="checkbox"/> 有(面积/hm ² : 厚度/cm:) <input type="checkbox"/> 无			
	占调查区面积比例/%		容重(t/m ³)		
占压和扰动破坏植被	乔木林	<input type="checkbox"/> 有[面积/hm ² : 树种: 数量/株: 蓄积量/m ³ : 保土定额/(t/hm ²):] <input type="checkbox"/> 无			
	灌木林	<input type="checkbox"/> 有[面积/hm ² : 保土定额/(t/hm ²):] <input type="checkbox"/> 无			
	草 地	<input type="checkbox"/> 有[面积/hm ² : 保土定额/(t/hm ²):] <input type="checkbox"/> 无			
	经果林	<input type="checkbox"/> 有[面积/hm ² : 树种: 数量/株: 保土定额/(t/hm ²):] <input type="checkbox"/> 无			
	农作物	<input type="checkbox"/> 有[面积/hm ² : 种植成本/元/亩: 单产/(kg/亩): 保土定额/(t/hm ²):] <input type="checkbox"/> 无			
	植被覆盖度/%				
损毁水土资源	土地利用类型		面积/hm ²		
	土壤肥力层(含表土层)平均厚度/cm		容重/(t/m ³)		
	总孔隙度/%		非毛管孔隙度/%		
	饱和导水率/(cm/s)		稳定入渗率/(mm/s)		
	有机质和氮、磷、钾含量/%	有机质: 氮: 磷: 钾:			
	土壤质量含水率/%		地表径流增加量/t		
	损害地表水体类型		掩埋、堵塞、淤积体积/m ³		
填表人		审核人			
填表时间: 年 月 日					
备注:					
1.“土地利用类型”:根据 GB/T 21010《土地利用现状分类》确定。					
2.存在多种土地利用类型时,按不同土地利用类型分别调查损毁水土资源情况。					
3.1 亩≈666.67m ² 。					

表 B.5 水土保持设施损坏情况记录表

生产建设项目名称:						
类别		损坏数量	建造成本 /万元	恢复原有 功能成本 /万元	调水效益 损失/m ³	保土效益 损失/t
水土保持 工程措施	梯田/hm ²					
	淤地坝/座					
	谷坊/座					
	小型水利水保 工程/处					
	其 他	1. 2. 3.				
水土保持 监测、科 研、试验等 设施设备	监测设施				——	——
	科研设备				——	——
	试验设备				——	——
填表人		审核人				
填表时间: 年 月 日						
备注: 水土保持工程措施损坏类型与数量, 可根据实际情况增加。						

表 B. 6 水土保持功能降低情况记录表

生产建设项目名称：

项目		固持土壤功能			土壤质量和土地生产力								拦蓄地表径流		下游泥沙淤积		风沙灾害	生物多样性	群众福祉	
		土壤肥力层平均厚度/m	单位面积土地年收入 [元/hm ²]	土壤容重 [t/m ³]	土壤有机质和氮、磷、钾含量/%				价格/（元/t）				径流模数 [m ³ /(hm ² •a)]	水价 [元/m ³]	泥沙淤积率/%	修建影子工程或挖取单位体积泥沙的费用 [元/m ³]	风蚀灾害价值损失量/元	损坏地貌植被面积	农林牧收入减少/元	生态旅游收入减少/元
					有机质	氮	磷	钾	有机质	氮	磷	钾								
调查区	基线																			
	现状																			
	变化																			
地表结皮、沙壳和地衣	基线																			
	现状																			
	变化																			
乔木林	基线																			
	现状																			
	变化																			
灌木林	基线																			
	现状																			
	变化																			
经果林	基线																			
	现状																			
	变化																			
草 地	基线																			
	现状																			
	变化																			
耕 地	基线																			
	现状																			
	变化																			

附录 C
(资料性)
土壤流失量计算与评价

C.1 土壤侵蚀模数法

根据水土流失危害发生前后的土壤侵蚀模数，采用公式 (C.1) 和公式 (C.2) 计算新增土壤流失量。

$$W_T = W'_T \times T \dots\dots\dots (C.1)$$

$$W'_T = W'_{NT} - W'_{PT} = M_N \times S - M_P \times S \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

W_T —水土流失危害导致新增土壤流失量，t；

W'_T —危害期间年度新增土壤流失量，t/a；

T —危害时间范围，a；

W'_{NT} —危害后年度土壤流失量，t/a；

W'_{PT} —危害前年度土壤流失量（基线情景土壤流失量），t/a；

M_N —危害后土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；土壤侵蚀模数可通过实地调查确定，或采用中国土壤流失方程（Chinese soil loss equation, CSLE）计算水力侵蚀模数、采用风力侵蚀定量模型计算风力侵蚀模数，或参照 SL 773 测算；

M_P —危害前土壤侵蚀模数（基线情景土壤侵蚀模数），t/(km²·a)。优先选用水行政主管部门实施的全国水土流失动态监测成果、普查成果或全国水土保持监测网络监测站点观测数据；

S —危害范围，km²。

C.2 实测法

C.2.1 根据土壤流失厚度，采用公式 (C.3) 计算土壤流失量。

$$W_T = \frac{\sum_{j=1}^n S_j \times H_j \times \gamma_{sj}}{100} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

W_T —水土流失危害导致新增土壤流失量, t;

j —土壤流失危害范围内土壤流失分区的序号, $j=1, 2, 3, \dots n$;

S_j —第 j 分区面积, hm^2 ;

H_j —第 j 分区平均土壤流失厚度, cm;

γ_{sj} —第 j 分区土壤容重, t/m^3 。

C.2.2 根据侵蚀沟断面量测数据, 采用公式 (C.4) 和公式 (C.5) 计算新增土壤流失量。

$$W_Q = V_r \times \gamma \dots\dots\dots (C.4)$$

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j'=1}^m b_{ij'} \times h_{ij'} \times l_{ij'} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

W_Q —侵蚀沟新增土壤流失量, t;

V_r —侵蚀沟体积, m^3 ;

γ —土壤容重, t/m^3 ;

$b_{ij'}$ —侵蚀沟的平均宽度, m;

$h_{ij'}$ —侵蚀沟的平均深度, m;

$l_{ij'}$ —侵蚀沟的长度, m;

i —量测断面序号, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

j' —断面侵蚀沟序号, $j'=1, 2, 3, \dots, m$ 。

C.2.3 根据风蚀 (风积) 厚度, 采用公式 (C.6) 计算土壤流失量。

$$W_s = \frac{\overline{h_s} \times S_s \times \gamma_{s\Box}}{100} \dots\dots\dots (C.6)$$

式中:

W_s —风蚀（风积）总量，t；

$\overline{h_s}$ —风蚀（风积）平均厚度（深度），cm；

S_s —风蚀（风积）总面积， hm^2 ；

$\gamma_{s\text{沙}}$ —沙物质容重， t/m^3 。

附录 D
(资料性)
人为水土流失危害价值定量计算与评价

D.1 损毁土壤资源价值

损毁土壤资源价值计算采用公式 (D.1) 和公式 (D.2) 计算:

$$E_1 = Q_1 \times P_1 \dots\dots\dots (D.1)$$

$$Q_1 = V \times \gamma \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

E_1 —土壤资源价值, 元;

Q_1 —土壤资源实物量, t;

V —损毁土壤体积, m^3 ;

γ —土壤容重, t/m^3 ;

P_1 —单位重量土壤价格, 元/t。

D.2 损毁地表结皮、沙壳与地衣价值

地表结皮、沙壳与地衣价值采用公式 (D.3) 和公式 (D.4) 计算:

$$E_2 = Q_2 \times P_2 \dots\dots\dots (D.3)$$

$$Q_2 = \sum S_{i'} \times H_{i'} \times \gamma_{i'} \dots\dots\dots (D.4)$$

式中:

E_2 —地表结皮、沙壳与地衣价值, 元;

Q_2 —地表结皮、沙壳与地衣实物量, t;

$S_{i'}$ —地表结皮、沙壳与地衣面积, m^2 ;

$H_{i'}$ —地表结皮、沙壳与地衣厚度, m;

$\gamma_{i'}$ —地表结皮、沙壳与地衣容重, t/m^3 ;

P_2 —单位重量地表物质价格，元/t；

i' —分别代表地表结皮、沙壳或地衣。

D.3 损毁水资源价值

损毁水资源价值采用公式 (D.5) 和公式 (D.6) 计算：

$$E_3 = Q_3 \times P_3 \dots\dots\dots (D.5)$$

$$Q_3 = V \times \gamma \times \theta_3 + \Delta S_3 \dots\dots\dots (D.6)$$

式中：

E_3 —水资源价值，元；

Q_3 —水资源实物量，t；

V —损毁土壤体积， m^3 ；

γ —土壤容重， t/m^3 ；

θ_3 —土壤质量含水率，%；

ΔS_3 —地表径流增加量，t；

P_3 —单位水资源价格，元/t。

D.4 占压和扰动破坏植被价值

占压和扰动破坏植被价值采用公式 (D.7) 和公式 (D.8) 计算：

$$E_4 = \sum_{i_{\text{作}}=1}^n (P_{i_{\text{作}}} \times Q_p) \dots\dots\dots (D.7)$$

$$E_5 = \sum_{g_{\text{林}}=1}^m (P_{g_{\text{林}}} \times Q_f) \dots\dots\dots (D.8)$$

式中：

E_4 —农作物、经果产品损失价值，元；

E_5 —林草损失价值，元；

$P_{i_{\text{作}}}$ —当地农作物、经果产品平均市场单价，取调查对象近 3 年平均单价，元/kg；

$P_{g_{\text{林}}}$ —当地林草平均市场单价，取调查对象近 3 年平均单价，元/株或元/m²；

Q_p —因水土流失危害导致作物产量下降的实物量，kg；

Q_f —因水土流失危害导致林草损害的实物量，株或 m²；

$i_{\text{作}}$ —受损作物种类， $i_{\text{作}}=1, 2, 3, \dots, n$ ；

$g_{\text{林}}$ —受损林草种类， $g_{\text{林}}=1, 2, 3, \dots, m$ 。

D.5 降低水土保持功能价值

D.5.1 固持土壤功能价值损失值

根据机会成本法计算固持土壤功能价值损失量，采用公式 (D.9) 计算：

$$E_6 = \frac{\sum \Delta W \times P_6 / (\gamma \times h)}{10^4} \dots\dots\dots (D.9)$$

式中：

E_6 —固持土壤功能价值损失量，元；

ΔW —新增土壤流失量，t；

γ —土壤容重，t/m³；

h —土壤肥力层平均厚度，m；

P_6 —单位面积年均收益，可通过查阅各地统计公报、统计年报获取，元/hm²。

D.5.2 土壤质量和土地生产力降低价值损失量

根据市场价值法计算土壤质量和土地生产力降低价值损失量，采用公式 (D.10) 和公式

(D.11) 计算：

$$E_7 = \sum_{l=1}^4 Q_l \times P_l \dots\dots\dots (D.10)$$

$$Q_l = \sum \Delta W \times C_l \dots\dots\dots (D.11)$$

式中：

E_7 —土壤质量和土地生产力降低价值损失量，元；

Q_l —有机质、氮、磷、钾含量减少量，t

ΔW —新增土壤流失量，t；

C_l —土壤中有机质、氮、磷、钾含量，%；

P_l —有机质、氮、磷、钾的价格，元/t；

l —分别代表有机质、氮、磷、钾。

D.5.3 拦蓄地表径流、水源涵养功能降低价值损失量

按照市场价值法计算，利用调查得到因地貌植被和水土保持设施损坏增加的地表径流量和减少的涵养水源量，乘以水的单价即为此项功能的价值损失量，采用公式（D.12）计算：

$$E_8 = Q_8 \times P_8 \dots\dots\dots (D.12)$$

式中：

E_8 —拦蓄地表径流、水源涵养功能降低价值损失量，元；

Q_8 —增加的地表径流量和减少的涵养水源量之和， m^3 ；

P_8 —水价，元/ m^3 。

D.5.4 增加下游泥沙淤积危害价值量

根据影子工程法计算增加下游泥沙淤积危害价值量，采用公式（D.13）和公式（D.14）

计算：：

$$E_9 = Q_9 \times P_9 \dots\dots\dots (D.13)$$

$$Q_9 = \eta \times \sum \Delta W_{\text{淤}} / \gamma \dots\dots\dots (D.14)$$

式中：

E_9 —增加下游泥沙淤积危害价值量，元；

Q_9 —增加下游泥沙淤量， m^3 ；

P_9 —修建影子工程或挖取单位体积泥沙的费用，元/ m^3 ；

η —泥沙淤积率，即泥沙淤积下游占新增水土流失量的百分比，%；

$\Delta W_{\text{淤}}$ —新增土壤流失量，t；

γ —土壤容重，t/m³。

D.5.5 风沙灾害加剧价值损失量

根据费用明细法，依据观测或调查资料，计算水土流失危害发生前和发生后，风沙埋压影响交通、其他公共设施，清理压沙、恢复交通、其他公共设施正常运行所耗的经费(元)的变化值，即风沙灾害加剧价值损失量。

D.5.6 生物多样性价值损失量

根据机会成本法，其价值量采用公式(D.15)计算：

$$E_{10}=P_{10} \times S_{\text{林}} \dots\dots\dots (D.15)$$

式中：

E_{10} —生物种多样性价值损失量，元；

P_{10} —单位面积物种多样性保育价值，元/hm²，根据 Shannon—Wiener 指数计算；

$S_{\text{林}}$ —损坏地貌植被面积，hm²。

D.5.7 固碳释氧功能价值损失量

根据市场价格法计算固碳释氧功能价值损失量，采用公式(D.16)和公式(D.17)计算：

$$E_{11}=P_{11} \times (G_{\text{植被固碳}} + G_{\text{土壤固碳}}) \dots\dots\dots (D.16)$$

$$E_{12}=P_{12} \times G_{\text{氧气}} \dots\dots\dots (D.17)$$

式中：

E_{11} —固碳释氧功能价值损失量，元；

P_{11} —固碳价格，元/t；

E_{12} —植被释氧价值，元；

P_{12} —氧气价格，元/t。

$G_{\text{植被固碳}}$ — 植被固碳量，t；

$G_{\text{土壤固碳}}$ — 土壤固碳量，t；

$G_{\text{氧气}}$ — 植被释氧量，t。

D.5.8 群众福祉价值损失量

根据调查人为水土流失造成耕地减少、土地生产力降低、水土保持生态产品减少、生态景观变差等，导致当地农牧林收入、生态旅游收入减少值。

附录 E
(规范性)
人为水土流失危害调查和鉴定评估意见书

××××水土流失危害调查和鉴定评估意见书

(年份) 水保鉴意字 第×号

一、基本情况

委 托 方	
调查和鉴定事项	人为水土流失危害
受理日期	
鉴定材料	
鉴定对象	

二、案情摘要

简要阐明人为水土流失危害发生的时间、地点、起因和经过，造成损害情况，对水土保持生态功能重要区域、水土流失敏感脆弱区域、水土流失重点防治区及其他环境敏感点和生态系统的影响。

三、人为水土流失危害调查

1. 调查依据

简要阐明水土流失危害调查所依据的法律、法规和规章，所采用技术标准、规范和规程。

2. 调查范围

简要阐明水土流失危害调查范围，绘制调查范围图。调查范围图图名为“××××水土流失危害调查范围图”，应标明调查边界、危害范围、监测点与采样点的位置以及其他相关信息。

3. 调查内容与方法

全面阐明水土流失危害调查的内容与其指标，每个指标所采用的调查方法、调查样地、采样点位与采样方法。

4. 基线

简要阐明调查区内水土资源、水土保持设施和水土保持功能等的基线，说明各指标基线的确定方法或数量区间。

5. 危害情况

简要阐明水土流失危害的情况，损毁水土资源、损坏水土保持设施、降低水土保持功能等方面。

四、因果关系确定

分析造成水土流失危害的原因,梳理水土保持违法违规行为与各要素各对象损害数量和程度之间的因果关系。

1. 损害途径与类型
2. 违法违规行为与危害的因果关系

五、损害评估

六、限定性条件说明

阐明制约鉴定评估工作开展、影响鉴定意见形成的不利条件,如鉴定现场发生部分变化、鉴定材料部分缺失、鉴定标准缺失等。

七、鉴定意见

针对委托事项,简要阐明每一项水土流失危害的鉴定评估结论,应包括水土流失危害情况、因果关系结论、危害实物量和价值量结论等。

八、鉴定建议

根据致害原因和危害程度,提出减轻、消除、杜绝危害再次发生和恢复治理的建议。

九、附件

1. 水土流失危害调查范围图
2. 水土流失危害照片和音视频资料
3. 模型模拟数据报告单
4. 鉴定意见书中引用的鉴定资料
5. 主要鉴定依据与鉴定标准

鉴 定 人 员 签 名

(打印文本和亲笔签名)

鉴定单位名称(加盖公章)

年 月 日

参考文献:

1. GB/T 20465—2006 水土保持术语
2. SL 773 生产建设项目土壤流失量测算导则
3. 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）
4. 《中华人民共和国水土保持法释义》
5. GB/T 21010 土地利用现状分类