

ICS 13. 080

B 11

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 190—2007

替代 SL 190—96

土壤侵蚀分类分级标准

**Standards for classification and
gradation of soil erosion**

2008—01—04 发布

2008—04—04 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部
关于批准发布水利行业标准的公告

2008 年第 1 号

中华人民共和国水利部批准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)等2项标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	土壤侵蚀分类 分级标准	SL 190—2007	SL 190—96	2008.01.04	2008.04.04
2	水土保持试验 规程	SL 419—2007	SD 239—87	2008.01.04	2008.04.04

二〇〇八年一月四日

前 言

根据水利部2002年批准的水利技术标准修订计划，按《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002)，对《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—96)进行了修订。

本标准共 5 章和 2 个附录。主要内容包括总则、术语、土壤侵蚀类型分区、土壤侵蚀强度分级、土壤侵蚀程度分级。

本次修订的主要内容有：

1.取消了原标准附录 A 中的表 A1 和表 A2、附录 B 中的 B6 和 B8； 2.改变了原标准的用词和用语说明、重新整合了附录 B 的内容；

3.将原标准土壤侵蚀强度分级中的“强度”、“极强度”，分别改为“强烈”、“极强烈”，以免混淆概念。

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：水利部水土保持司

水利部水土保持监测中心

本标准参编单位：黄河水利委员会

长江水利委员会

中国科学院南京土壤研究所

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：郭廷辅 段巧甫 华绍祖 史德明

徐传早 佟伟力 宁堆虎 鲁胜力

秦百顺 余剑如 郭索彦 张长印

陈法扬 史学正 李 靖 王 莹

冯 伟 常丹东 王海燕 苏仲仁

张大全 丛佩娟 李 琦

本标准审查会议技术负责人：蔡强国

本标准体例格式审查人：窦以松

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 土壤侵蚀类型分区	3
3.1 一级类型区	3
3.2 二级类型区	3
3.3 范围及特点	3
4 土壤侵蚀强度分级	8
4.1 水力侵蚀、重力侵蚀的强度分级	8
4.2 风力侵蚀及混合侵蚀(泥石流)强度分级	9
5 土壤侵蚀程度分级	11
附录A 土壤侵蚀潜在危险分级	12
附录B 水力侵蚀模数的确定方法	13
标准用词说明	16
条文说明	17

1 总 则

1.0.1 为了统一水土流失调查，开展水土保持工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于全国土壤侵蚀的分类与分级。

1.0.3 本标准主要引用标准：

《水土保持术语》(GB / T 20465—2006)。

1.0.4 土壤侵蚀的分类与分级除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 GB / T 20465—2006 定义的有关土壤侵蚀术语适用于本标准。

2.0.2 土壤侵蚀潜在危险度 The potential hazard degree of soil erosion

生态系统失衡后出现的土壤侵蚀危险程度。用于评估、预测在无侵蚀区引起侵蚀和现状侵蚀区加剧侵蚀可能性的大小，以及表示侵蚀区以当前侵蚀速率发展，该土壤层所能承受的侵蚀年限(抗蚀年限)。

3 土壤侵蚀类型分区

3.1 一级类型区

3.1.1 全国应分为水力、风力、冻融 3 个一级土壤侵蚀类型区。

3.1.2 重力侵蚀和混合侵蚀不应单独分类型区。

3.2 二级类型区

3.2.1 水力侵蚀类型区宜分为西北黄土高原区、东北黑土区、北方土石山区、南方红壤丘陵区 and 西南土石山区 5 个二级类型区。

3.2.2 风力侵蚀类型区宜分为“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区、沿河环湖滨海平原风沙区 2 个二级类型区。

3.2.3 冻融侵蚀类型区宜分为北方冻融土侵蚀区、青藏高原冰川冻土侵蚀区 2 个二级类型区。

3.2.4 各大流域、各省(自治区、直辖市)可在全国二级分区的基础上, 参照表 3.3.1 再细分为三级类型区和亚区。

3.3 范围及特点

3.3.1 全国各级土壤侵蚀类型区的范围及特点见表 3.3.1。

表 3.3.1 全国各级土壤侵蚀类型区的范围及特点

一级类型区	二级类型区	范围与特点
I 水力侵蚀类型区	II 西北黄土高原区	大兴安岭—阴山—贺兰山—青藏高原东缘一线以东; 西为祁连山余脉的青海日月山; 西北为贺兰山; 北为阴山; 东为管涔山及太行山; 南为秦岭。主要流域为黄河流域。地带性土壤: 在半湿润气候带自西向东依次为灰褐土、黑垆土、褐土; 在干旱及半干旱气候带自西向东依次为灰钙土、棕钙土、栗钙土。土壤侵蚀分为黄土丘陵沟壑区(下设 5 个副区)、黄土高原沟壑区、土石山区、林区、高地草原区、干旱草原区、黄土阶地区、冲积平原区等 8 个类型区, 是黄河泥沙的主要来源

表 3.3.1 (续)

一级类型区	二级类型区	范围与特点
I 水力侵蚀类型区	I ₂ 东北黑土区(低山丘陵区 and 漫岗丘陵区)	<p>南界为吉林省南部, 东西北三面被大小兴安岭和长白山所绕, 漫川漫岗区为松嫩平原, 是大小兴安岭延伸的山前冲积洪积台地。地势大致由东北向西南倾斜, 具有明显的台坎, 坳谷和岗地相间是本区重要的地貌特征; 主要流域为松辽流域; 低山丘陵主要分布在大小兴安岭、长白山余脉; 漫岗丘陵则分布在东、西、北侧等三地区:</p> <p>(1)大小兴安岭山地区。系森林地带, 坡缓谷宽, 主要土壤为花岗岩、页岩发育的暗棕壤, 轻度侵蚀。</p> <p>(2)长白山千山山地丘陵区。系林草灌丛, 主要土壤为花岗岩、页岩、片麻岩, 发育的暗棕壤、棕壤, 轻度—中度侵蚀。</p> <p>(3)三江平原区(黑龙江、乌苏里江及松花江冲积平原)。古河床自然河堤形成的低岗地, 河间低洼地为沼泽草甸, 岗洼之间为平原, 无明显水土流失</p>
	I ₃ 北方土石山区	<p>东北漫岗丘陵以南, 黄土高原以东, 淮河以北, 包括东北南部, 河北、山西、内蒙古、河南、山东等部分。本区气候属暖温带半湿润、半干旱区; 主要流域为淮河流域、海河流域; 按分布区域, 可分为以下 6 个主要的区:</p> <p>(1)太行山山地区。包括大五台山、小五台山、太行山和中条山山地, 是海河五大水系发源地。主要岩性为片麻岩类、碳酸盐岩等; 主要土壤为褐土; 水土流失为中度~强烈侵蚀, 是华北地区水土流失最严重的地区。</p> <p>(2)辽西—冀北山地区。主要岩性为花岗岩、片麻岩、砂页岩; 主要土壤为山地褐土、栗钙土; 水土流失为中度侵蚀, 常伴有泥石流发生。</p> <p>(3)山东丘陵区(位于山东半岛)。主要岩性为片麻岩、花岗岩等; 主要土壤为棕壤、褐土, 土层薄, 尤其是沂蒙山区; 水土流失属中度侵蚀。</p> <p>(4)阿尔泰山地区。主要分布在新疆阿尔泰山南坡; 山地森林草原; 无明显水土流失。</p> <p>(5)松辽平原、松花江、辽河冲积平原, 范围不包括科尔沁沙地。主要土壤为黑钙土、草甸土; 水土流失主要发生在低岗地, 水土流失强度为轻度侵蚀。</p> <p>(6)黄淮海平原区。北部以太行山、燕山为界; 南部以淮河、洪泽湖为界, 是黄、淮、海三条河流的冲积平原; 水土流失主要发生在黄河中下游、淮河流域、海河流域的古河道岗地, 流失强度为中、轻度</p>

表 3.3.1 (续)

一级类型区	二级类型区	范围与特点
	I ₄ 南方红壤丘陵区	<p>以大别山为北屏,巴山、巫山为西障(含鄂西全部),西南以云贵高原为界(包括湘西、桂西),东南直抵海域并包括台湾省、海南省及南海诸岛。主要流域为长江流域;主要土壤为红壤、黄壤,是我国热带及亚热带地区的地带性土壤,非地带性土壤有紫色土、石灰土、水稻土等。</p> <p>按地域分为3个区:</p> <p>(1)江南山地丘陵区。北起长江以南、南到南岭;西起云贵高原、东至东南沿海,包括幕阜山、罗霄山、黄山、武夷山等。主要岩性为花岗岩类、碎屑岩类;主要土壤为红壤、黄壤、水稻土。</p> <p>(2)岭南平原丘陵区。包括广东、海南岛和桂东地区。以花岗岩类、砂页岩类为主,发育赤红壤和砖红壤。局部花岗岩风化层深厚,崩岗侵蚀严重。</p> <p>(3)长江中下游平原区。位于宜昌以东,包括洞庭湖、鄱阳湖平原、太湖平原和长江三角洲;无明显水土流失</p>
I 水力侵蚀类型区	I ₅ 西南土石山区	<p>北接黄土高原,东接南方红壤丘陵区,西接青藏高原冻融区,包括云贵高原、四川盆地、湘西及桂西等地。气候为热带、亚热带;主要流域为珠江流域;岩溶地貌发育;主要岩性为碳酸岩类,此外,还有花岗岩、紫色砂页岩、泥岩等;山高坡陡、石多土少;高温多雨、岩溶发育。山崩、滑坡、泥石流分布广,发生频率高。</p> <p>按地域分为5个区:</p> <p>(1)四川山地丘陵区。四川盆地中除成都平原以外的山地、丘陵;主要岩性为紫红色砂页岩、泥页岩等;主要土壤为紫色土、水稻土等;水土流失严重,属中度、强烈侵蚀,并常有泥石流发生,是长江上游泥沙的主要来源区之一。</p> <p>(2)云贵高原山地区。多高山,有雪峰山、大娄山、乌蒙山等;主要岩性为碳酸盐岩类、砂页岩;主要土壤为黄壤、红壤和黄棕壤等,土层薄,基岩裸露,坪坝地为石灰土,溶蚀为主;水土流失为轻度~中度侵蚀。</p> <p>(3)横断山山地区。包括藏南高山深谷,横断山脉,无量山及西双版纳地区;主要岩性为变质岩、花岗岩、碎屑岩类等;主要土壤为黄壤、红壤、燥红土等;水土流失为轻度~中度侵蚀,局部地区有严重泥石流。</p> <p>(4)秦岭大别山鄂西山地区。位于黄土高原,黄淮海平原以南,四川盆地、长江中下游平原以北;主要岩性为变质岩、花岗岩;主要土壤为黄棕壤,土层较厚;水土流失为轻度侵蚀。</p> <p>(5)川西山地草甸区。主要分布在长江上中游、珠扛上游,包括大凉山、邛崃山、大雪山等;主要岩性为碎屑岩类;主要土壤为棕壤、褐土;水土流失为轻度侵蚀</p>

表 3.3.1 (续)

一级类型区	二级类型区	范围与特点
II 风力侵蚀类型区	II ₁ “三北”戈壁沙漠及沙地风沙区	<p>主要分布在西北、华北、东北的西部,包括青海、新疆、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、黑龙江等省(自治区)的沙漠戈壁和沙地。气候干燥,年降水量 100—300mm,多大风及沙尘暴、流动和半流动沙丘,植被稀少;主要流域为内陆河流域。</p> <p>按地域分为 6 个区:</p> <p>(1)内(蒙)古、新(疆)、青(海)高原盆地荒漠强烈风蚀区。包括准噶尔盆地、塔里木盆地和柴达木盆地,主要由腾格里沙漠、塔克拉玛干沙漠和巴丹吉林沙漠组成。</p> <p>(2)内蒙古高原草原中度风蚀水蚀区。包括呼伦贝尔、内蒙古和鄂尔多斯高原,毛乌素沙地、浑善达克(小腾格里)和科尔沁沙地,库布齐和乌兰察布沙漠;主要土壤:南部干旱草原为栗钙土、北部荒漠草原为棕钙土。</p> <p>(3)准噶尔绿洲荒漠草原轻度风蚀水蚀区。围绕古尔班通古特沙漠,呈向东开口的马蹄形绿洲带,主要土壤为灰漠土。</p> <p>(4)塔里木绿洲轻度风蚀水蚀区。围绕塔克拉玛干沙漠,呈向东开口的绿洲带,主要土壤为淤灌土。</p> <p>(5)宁夏中部风蚀区。包括毛乌素沙地部分,腾格里沙漠边缘的盐地等区域。</p> <p>(6)东北西部风沙区。多为流动和半流动沙丘、沙化漫岗,沙漠化发育</p>
	II ₂ 沿河环湖滨海平原风沙区	<p>主要分布在山东黄泛平原、鄱阳湖滨湖沙山及福建省、海南省滨海区。湿润或半湿润区,植被覆盖度高。</p> <p>按地域分为 3 个区:</p> <p>(1)鲁西南黄泛平原风沙区。北靠黄河、南临黄河故道;地形平坦,岗坡洼相间,多马蹄形或新月形沙丘;主要土壤为沙土、沙壤土。</p> <p>(2)鄱阳湖滨湖沙山区。主要分布在鄱阳湖北湖湖滨,赣江下游两岸新建、流湖一带;沙山分为流动型、半固定型及固定型三类。</p> <p>(3)福建及海南省滨海风沙区。福建海岸风沙主要分布在闽江、晋江及九龙江入海口附近一线;海南省海岸风沙主要分布在文昌沿海</p>

表 3.3.1 (续)

一级类型区	二级类型区	范围与特点
III冻融侵蚀类型区	III ₁ 北方冻融土侵蚀区	<p>主要分布在东北大兴安岭山地及新疆的天山山地。</p> <p>按地域分两个区：</p> <p>(1)大兴安岭北部山地冻融水蚀区。高纬高寒，属多年冻土地区，草甸土发育。</p> <p>(2)天山山地森林草原冻融水蚀区。包括哈尔克山、天山、博格达山等；为冰雪融水侵蚀，局部发育冰泥石流</p>
	III ₂ 青藏高原冰川冻土侵蚀区	<p>主要分布在青藏高原和高山雪线以上。按地域分为两个区：</p> <p>(1)藏北高原高寒草原冻融风蚀区。主要分布在藏北高原。</p> <p>(2)青藏高原高寒草原冻融侵蚀区。主要分布在青藏高原的东部和南部，高山冰川与湖沼相间，局部有冰川泥石流</p>

3.3.2 对土壤侵蚀类型区具体进行定性定量的划分，应收集规划范围内土壤侵蚀有关的系列图件及相应资料，做好系统分析及综合集成，并充分利用最新的遥感技术影像资料。

3.3.3 应将土壤侵蚀范围及强度视为一个动态变化过程，重视和利用土壤侵蚀动态监测评价的有关成果。

3.3.4 允许应用模糊聚类分析等新的分析计算方法。

4 土壤侵蚀强度分级

4.1 水力侵蚀、重力侵蚀的强度分级

4.1.1 不同侵蚀类型区宜采用不同的容许土壤流失量，见表 4.1.1。

表 4.1.1 各侵蚀类型区容许土壤流失量

单位：t/(km²·a)

类 型 区	容许土壤流失量	类 型 区	容许土壤流失量
西北黄土高原区	1000	南方红壤丘陵区	500
东北黑土区	200	西南土石山区	500
北方土石山区	200		

4.1.2 土壤水力侵蚀的强度分级标准，见表 4.1.2-1。其面蚀(片蚀)、沟蚀分级指标应符合以下规定。

表 4.1.2-1 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

注：本表流失厚度系按土的干密度 1.35 g/cm³折算，各地可按当地土壤干密度计算。

1 土壤侵蚀强度面蚀（片蚀）分级指标，见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2 面蚀（片蚀）分级指标

地面坡度(°)		5~8	8~15	15~25	25~35	>35
		地类				
非耕地 林草盖度 (%)	60~75					
	45~60	轻度				强烈
	30~45		中度		强烈	极强烈
	<30			强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

2 土壤侵蚀强度沟蚀分级指标，见表 4.1.2-3。

表 4.1.2-3 沟蚀分级指标

沟谷占坡面面积比(%)	<10	10~25	25~35	35~50	>50
沟壑密度(km / km ²)	1~2	2~3	3~5	5~7	>7
强度分级	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

4.1.3 重力侵蚀强度分级指标，见表 4.1.3。

表 4.1.3 重力侵蚀分级指标

崩塌面积占坡面面积比(%)	<10	10~15	15~20	20~30	>30
强度分级	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

4.1.4 土壤侵蚀强度分级，应以年平均侵蚀模数为判别指标，只在缺少实测及调查侵蚀模数资料时，可在经过分析后，运用有关侵蚀方式(面蚀、沟蚀)的指标进行分级，各分级的侵蚀模数与土壤水力侵蚀强度分级相同。

4.2 风力侵蚀及混合侵蚀 (泥石流)强度分级

4.2.1 日平均风速不小于 5m / s、全年累计 30d 以上，且多年平均降水量小于 300mm(但南方及沿海风蚀区，如江西鄱阳湖滨湖地区、滨海地区、福建东山等，则不在此限值之内)的沙质土壤地区，应定为风力侵蚀区。

4.2.2 风力侵蚀的强度分级应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 风力侵蚀的强度分级

级别	床面形态 (地表形态)	植被覆盖度(%) (非流沙面积)	风蚀厚度 (mm / a)	侵蚀模数 [t / (km ² ·a)]
微度	固定沙丘、沙地和滩地	>70	<2	<200
轻度	固定沙丘、半固定沙丘、沙地	70~50	2~10	200~2500
中度	半固定沙丘、沙地	50~30	10~25	2500~5000
强烈	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	30~10	25~50	5000~8000
极强烈	流动沙丘、沙地	<10	50~100	8000~15000
剧烈	大片流动沙丘	<10	>100	>15000

4.2.3 黏性泥石流、稀性泥石流、泥石流侵蚀的强度分级，应以单位面积年平均冲出量为判别指标，见表 4.2.3。

表 4.2.3 泥石流侵蚀强度分级

级别	每年每平方公里冲出量 (万m ³)	固体物质补给形式	固体物质 补给量 (万m ³ / km ²)	沉积特征	泥石流浆 体密度 (t / m ³)
轻度	<1	由浅层滑坡或零星坍塌补给， 由河床质补给时，粗化层不明显	<20	沉积物颗粒较细， 沉积表面较平坦， 很少有大于 10cm 以上颗粒	1.3~1.6
中度	1~2	由浅层滑坡及中小型坍塌补给，一般阻碍水流，或由大量河床补给，河床有粗化层	20~50	沉积物细颗粒较少， 颗粒间较松散， 有岗状筛滤堆积形态， 颗粒较粗，多大漂砾	1.6~1.8
强烈	2~5	由深层滑坡或大型坍塌补给， 沟道中出现半堵塞	50~100	有舌状堆积形态， 一般厚度在 200m 以下，巨大颗粒较少， 表面较为平坦	1.8~2.1
极强烈	>5	以深层滑坡和大型集中坍塌为主， 沟道中出现全部堵塞情况	>100	有垄岗、舌状等黏性 泥石流堆积形成， 大漂石较多，常形成侧堤	2.1~2.2

5 土壤侵蚀程度分级

5.0.1 有明显土壤发生层的侵蚀程度分级标准应按表 5.0.1 规定执行。

表 5.0.1 按土壤发生层的侵蚀程度分级

级 别	指 标
无明显侵蚀	A、B、C 三层剖面保持完整
轻度侵蚀	A 层保留厚度大于 1 / 2，B、C 层完整
中度侵蚀	A 层保留厚度大于 1 / 3，B、C 层完整
强烈侵蚀	A 层无保留，B 层开始裸露，受到剥蚀
剧烈侵蚀	A、B 层全部剥蚀，C 层出露，受到剥蚀

5.0.2 按活土层残存情况侵蚀的程度分级标准应按表 5.0.2 执行。当侵蚀土壤系由母质甚至母岩直接风化发育的新成土(无法划分 A 层、B 层)、且缺乏完整的土壤发生层剖面进行对比时，可按表 5.0.2 进行侵蚀程度分级。

表 5.0.2 按活土层的侵蚀程度分级

级别	指 标	级别	指 标
无明显侵蚀	活土层完整	强烈侵蚀	活土层全部被蚀
轻度侵蚀	活土层小部分被蚀	剧烈侵蚀	母质层部分被蚀
中度侵蚀	活土层厚度 50%以上被蚀		

附录 A 土壤侵蚀潜在危险分级

A.0.1 侵蚀后果的危险度分级应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 水蚀区危险度分级

级 别	临界土层的抗蚀年限(a)
无险型	>1000
轻险型	100~1000
危险型	20~100
极险型	<20
毁坏型	裸岩、明沙、土层不足 10cm
<p>注 1: 临界土层系指农林牧业中, 林草作物种植所需土层厚度的低限值, 此处按种草所需最小土层厚度 10cm 为临界土层厚度;</p> <p>注 2: 抗蚀年限系指大于临界值的有效土层厚度与现状年均侵蚀深度的比值。</p>	

A.0.2 滑坡、泥石流危险度可用百年一遇的泥石流冲出量或滑坡滑动时可能造成的损失作为分级指标, 并应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 滑坡、泥石流危险度分级表

类别	等级	指 标
I 较轻	1	危害孤立房屋、水磨等安全, 危及安全人数在 10 人以下
II 中等	2	危及小村庄及非重要公路、水渠等安全, 并可能危及 50~100 人的安全
	3	威胁镇、乡所在地及大村庄, 危及铁路、公路、小航道安全, 并可能危及 100~1000 人的安全
III 严重	4	威胁县城及重要镇所在地、一般工厂、矿山、铁路、国道及高速公路, 并可能危及 1000~10000 人的安全或威胁 IV 级航道
	5	威胁地级行政所在地, 重要县城、工厂、矿山、省际干线铁路, 有可能危及 10000 人以上人口安全或威胁 III 级及以上航道安全

附录 B 水力侵蚀模数的确定方法

B.0.1 水力侵蚀模数应根据水土保持试验研究站(所)所代表的土壤侵蚀类型区取得的以下实测径流泥沙资料统计及分析:

- 1 标准径流场的资料, 仅反映坡面上的溅蚀量及细沟侵蚀量, 不能反映浅沟(集流槽)侵蚀, 通常偏小;
- 2 全坡面大型径流场资料, 能反映浅沟侵蚀, 比较接近实际;
- 3 各类实验小流域的径流、输沙资料。

B.0.2 野外及室内人工模拟降雨应采用以下设施:

- 1 室内人工模拟降雨设施: 宜采用已建成的国家实验室室内人工模拟降雨设施;
- 2 室外人工模拟降雨设施: 应采用国家标准室外人工模拟降雨设施;
- 3 人工模拟降雨设施可用来测定不同坡度、植被、土壤, 土地利用, 在设定暴雨频率下的侵蚀量。

B.0.3 野外土壤侵蚀调查应包括以下内容:

- 1 坡面细沟及浅沟侵蚀量的量测;
- 2 沟道纵横断面冲淤变化的量测;
- 3 用地面立体摄影仪测量并监测滑坡及崩坍形式的重力侵蚀, 应根据外业所取得的立体像, 在室内用仪器清绘等高线, 并绘制成 1: 500~1: 2000 地形图;
- 4 用竹签等量测泻溜形式的重力侵蚀;
- 5 泥石流冲淤过程观测。宜采用雷达流速仪测速装置、超声波泥位计测深装置、遥测冲击力仪、动态摄影仪等进行量测。

B.0.4 利用小水库、塘坝及淤地坝的淤积量进行量测, 可按式(B.0.4-1)推算:

$$W_{S\text{来}} = W_{S\text{淤}} + W_{S\text{排}} \quad (\text{B.0.4-1})$$

式中 $W_{S\text{来}}$ ——小水库或塘坝来沙量；

$W_{S\text{淤}}$ ——小水库或塘坝淤积量；

$W_{S\text{排}}$ ——小水库或塘坝排沙量。

排沙比按式(B.0.4-2)计算：

$$\text{排沙比} \quad M = RKLSBET \quad (\text{B.0.4-2})$$

$$W_{S\text{来}} = W_{S\text{淤}} \beta^{-1}$$

B.0.5 根据本省、本地《水文手册》年输沙模数资料，用泥沙输移比进行推算。

B.0.6 ^{137}Cs 半衰期为 30 年，是研究土壤侵蚀、泥沙来源的新方法。原子弹爆炸产生 ^{137}Cs 降落地表，被表层土壤胶体吸附，很难被植物摄取或被雨水淋溶掉。可根据土壤剖面的 ^{137}Cs 含量，对流域内不同类型坡地的侵蚀程度进行分析。

B.0.7 采用土壤侵蚀或产沙数学模型进行计算，应包括以下方法和内容：

1 1965 年 Wischmeier-Smith 首创了通用土壤流失方程(USLE)；1975 年 Williams-Berndt 加以改进，提出了修正通用土壤流失方程(MUSLE)；以后又不断进行修正，如侵蚀力方面有 Onstad-Foster(1975)、土壤可蚀性方面有 Elwell(1981)、土地经营措施方面有 Laflen(1985)等。

2 一种新的 WEPP 模型正在发展代替 USLE。已采用模拟降雨装置，可估算雨滴和剪切力对土壤的分离作用，已采用专门研制的显微照片技术来处理细沟系数和体积，采用了 CRE-AMS 水文模型的主要成分，该模型可通过数字化的地形图、土壤图、地质图及地理资料，并融到流域模型中。

3 年平均土壤水蚀模数可根据式(B.0.7)计算。由于各地区条件不同, 建议采用多种方法比较, 合理取值。

$$M = RKLSBET \quad (\text{B.0.7})$$

式中 M ——年平均土壤水蚀模数($\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$);

R ——多年平均年降雨侵蚀力, 标准计算方法是降雨动能 E 与最大30min雨强 I_{30} 的乘积, ($\text{MJ}\cdot\text{km}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$) ($\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$), 具体应用可以用降雨过程资料直接计算, 或根据等值线图内插, 或利用简易公式根据当地年平均降雨量计算;

K ——土壤可蚀性, 为单位降雨侵蚀力造成的单位面积上的土壤流失量, ($\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$)[$(\text{MJ}\cdot\text{km}^{-2})(\text{mm}\cdot\text{h}^{-1})$] $^{-1}$ (可简化为 $\text{t}\cdot\text{h}\cdot\text{MJ}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$), K 值可以通过标准小区观测获得, 也可根据诺模图计算获得, 若无资料, 则取平均值 $0.0434 \text{t}\cdot\text{h}\cdot\text{MJ}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$;

L ——坡长因子, 无量纲, 按公式计算, 其中坡长最大取值为 300m, 若无坡长数据取值 1;

S ——坡度因子, 无量纲;

B ——生物措施因子, 无量纲;

E ——程措施因子, 无量纲, 若无资料取值 1;

T ——耕作措施因子, 无量纲, 横坡耕作取值 0.5, 顺坡耕作取值 1。

标准用词说明

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

中华人民共和国水利行业标准

土壤侵蚀分类分级标准

SL 190—2007

条文说明

目 次

3	土壤侵蚀类型分区·····	19
4	土壤侵蚀强度分级·····	20

3 土壤侵蚀类型分区

3.1.1 用主导因素法并以与土壤侵蚀关联度高、又较稳定的自然因素作为划分一级类型区的依据。

3.2.1~3.2.4 以形态学原则(地质、地貌、土壤)作为划分二级类型区的依据。

3.2.2 “三北”指东北西部、华北北部和西北大部。

3.3.1 根据区内相似性和区间差异性原则，将全国分为水力侵蚀类型区、风力侵蚀类型区、冻融侵蚀类型区等3个一级类型区；西北黄土高原区、东北黑土区、北方土石区、南方红壤丘陵区、西南土石山区、三北戈壁沙漠及沙地风沙区、沿河环湖滨海平原风沙区、北方冻融土侵蚀区、青藏高原冰川侵蚀区等9个二级类型区，并从地貌、气候、水土流失等方面描述各区的特点。

4 土壤侵蚀强度分级

4.2.2 风力侵蚀模数的确定，可采用下列方法。

(1) 定点观测。采用风蚀采样器，根据埋设的标杆量测被风力吹失的表土层厚度；亦可用激光计装置，测定不同高度飞沙量分布。

(2) 野外调查。调查被风力吹蚀后裸露树根的深度。

(3) 风洞模拟试验。采用不同类型及不同大小的风洞，有室内的，也有安装在汽车上的野外流动风洞。

(4) 风蚀数学模型。如美国的风蚀方程(WEQ)、修正风蚀方程(RWEQ)以及风蚀预报系统(WEPS)等，这些方程和模型可用于防治风蚀措施设计、预测预报及绘制土壤风蚀图等；我国学者在风蚀研究中提出的风蚀统计模型和遥感信息模型，为进一步探索适于我国侵蚀环境的风蚀建模工作奠定了一定的基础。