

### 内蒙古西部黄土丘陵区基于沟壑长度与流域面积土壤水蚀模数判定分级规程

Regulations for determining and classifying of water erosion modulus based on Gully Length and Basin Area in Loess Hilly Region, Western Inner Mongolia

地方标准信息服务平台

2021-12-25 发布

2022-01-25 实施



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由内蒙古自治区水利厅提出并归口。

本文件起草单位：内蒙古自治区水利科学研究院、鲁东大学。

本文件主要起草人：陈正新、乔荣荣、武海霞、张炜、李宁、董春媛、常学礼、柴志福、付卫平、丁玉龙、刘殿君、王铁军。

地方标准信息服务平台



# 内蒙古西部黄土丘陵区基于沟壑长度与流域面积 土壤水蚀模数判定分级规程

## 1 范围

本文件规定了内蒙古自治区西部黄土丘陵区土壤水蚀遥感测度侵蚀程度分级技术的内容与要求。  
本文件适用于内蒙古自治区西部黄土丘陵区。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20465-2006 水土保持术语

GB/T 16820-2009 地图学术语

SL 592-2012 水土保持遥感监测技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 20465、GB/T 16820界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**土壤水蚀** soil water erosion

黄土丘陵区土壤及其母质或其他地面组成物质在降雨、径流等水体作用下，发生破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。

[来源：GB/T 20465-2006，2.2.8，有修改]

### 3.2

**栅格数据** raster data

将空间分割成有规律的网格，每一个网格称为一个单元，并在各单元上赋予相应的属性值来表示实体的一种数据形式。

注：每一个单元（像素）的位置由它的行列号定义，所表示的实体位置隐含在栅格行列位置中，数据组织中的每个数据表示地物或现象的非几何属性或指向其属性的指针。

[来源：GB/T 16820-2009，5.14，有修改]

### 3.3

**数字高程模型** digital elevation model; DEM

在一定范围内通过规则格网点描述地面高程信息的数据集，用于反映区域地貌形态的空间分布。数字高程模型是国家基础地理信息数字成果的主要组成部分。

### 3.4

#### 流域面积 basin area

采用DEM数据，经过洼地填充、水流方向计算、汇水阈值确定和河网提取等技术获取的流域范围，单位为 $\text{km}^2$ 。

### 3.5

#### 沟壑长度 gully length

某一流域内汇流累积量阈值为700且在30 m分辨率DEM数据上能提取出来的各级沟壑的总长度，单位为km。

## 4 流域面积与沟壑长度提取

### 4.1 洼地填充

在GIS平台的水文分析模块中，采用DEM数据获取洼地区域和深度，依据洼地深度进行多次填洼处理，直至DEM数据无变化为止。

### 4.2 水流方向计算

水流方向即水流离开每一个栅格单元时的指向，通过计算中心格网与邻域格网的最大距离落差来确定。具体操作为在GIS平台中调用水文分析模块中的流向（Flow direction）功能进行计算。

### 4.3 流量确定

基于水流方向数据，计算所有流入本单元格的累积上游单元格数目，得到每个栅格上的汇流累积量，来确定流域汇流能力。具体操作为在GIS平台中调用水文分析模块中的流量（Flow acculation）功能来执行。

### 4.4 汇水阈值确定

采用1: 5万地形图，确定河网最佳汇水阈值为700。

### 4.5 流域面积提取

根据SL 592-2012水土保持遥感监测技术规范5.4中的DEM提取流程，依据沟网数据选择出水口，采用GIS水文分析模块中分水岭（Watershed）功能，计算流域面积，单位为 $\text{km}^2$ 。

### 4.6 沟壑长度提取

根据SL 592-2012水土保持遥感监测技术规范5.4中的DEM提取流程，依据流域范围提取沟壑，分级获取沟壑长度，单位为km。

## 5 基于流域沟壑长度和流域面积的土壤水蚀模数判定分级计算

### 5.1 基于沟壑长度和流域面积的土壤水蚀量计算

在对某一流域的土壤水力侵蚀强度遥感测度判定中，可依据流域DEM提取的沟壑长度和流域面积，针对流域每年降水量多少状况，以及不同侵蚀模数出现的频率与变幅大小特征，构建流域可能出现的4种侵蚀强度情景下的土壤水蚀量估算模型（表1）。可能出现的4种土壤侵蚀强度情景为：一级小于 $2000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、二级 $2000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})\sim 3000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、三级 $3000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})\sim 5000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、四级大于 $5000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，见表1。应用表1可评估出流域在不同侵蚀强度级别情景下的这土壤侵蚀量，或4个级别下的平均侵蚀量。

表1 不同侵蚀模数级别情景下的土壤水蚀量估算模型

级别	估算模型	说明
一级	$Y=195.495-1360.261X_1+2695.649X_2$	$X_1$ 为沟壑长度，用公里值无量纲代入； $X_2$ 为流域面积，用平方公里数无量纲代入； $Y$ 为流域土壤侵蚀量，单位 $\text{t}/\text{a}$ 。
二级	$Y=507.392-2566.038X_1+4811.326X_2$	
三级	$Y=-923.854-3919.05X_1+7015.687X_2$	
四级	$Y=-686.713-11122.506X_1+16965.824X_2$	

参考气象部门年降水量等级划分办法，将区域年降水量划分为多、偏多、正常、偏少、少5个级别。多年降水量属于偏干旱的偏态分布，在降水量多、偏多的年份利用表1的四级估算模型计算侵蚀量，降水量正常的年份利用表1的三级估算模型计算，降水量偏少的年份利用表1的二级估算模型计算，降水量少的年份利用表1的一级估算模型计算。

### 5.2 侵蚀模数计算

流域侵蚀模数计算，利用表1对应的某一侵蚀强度情景下的土壤侵蚀量计算结果除以流域面积（单位为 $\text{km}^2$ ）即可获得，或利用4个侵蚀强度级别计算的土壤侵蚀量的平均值除以流域面积可获得的流域平均侵蚀模数，单位为 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。