维普资讯 http://www.cqvip.com

基于MAPGIS水土流失控制因素分析——以民和地区为例

张伟,陈陵康　(中国地质大学地球科学学院,湖北武汉 430074)

摘要　根据民和地区黄土水土流失的实际情况,选择3个控制因素:地层岩性、地形地貌特征、水系网络,应用MAPGIS进行分析。得出:第四系水土流失是控制性水土流失;坡度在30~39°的区间发生水土流失的风险性最大;水系网络与水土流失关系密切,在其缓冲区内部水土流失总数占总水土流失数目的69.5%。

关键词　MAPGIS;水土流失;控制因素;民和
中图分类号　F301.2　　**文献标识码**　A　　**文章编号**　0517-6611(2007)30-09576-02

Analysis of the Factor Affecting the Water and Soil Loss MAPGIS

ZHANG Wei et al　(Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074)

Abstract　Based on the fact of water and soil loss in Min He area, in the article three facts such as stratum lithology, character of landform physiognomy, meshwork of water system were slected in the analysis of MAPGIS. The results indicated that: firstly, quaternary water and soil loss was controlling; secondly, the most risk of water and soil loss was happened between 30~39°gradient; thirdly, meshwork of water system and water and soil loss were relation compactness and lastly, the total of water and soil loss in buffer was 69.5%.

Key words　MAPGIS; Water and soil loss; Controlling factor; Min He

水土流失的控制因素很多,大致可分为两类:一类是内在的水文地质因素,其形成了可产生水土流失的基础条件如地形、岩层产状、岩石类型、植被覆盖等;另一类是诱发因素,即直接触发水土流失的因素,如瞬时强降雨,洪水地震,湖泊溃决,冻土融化与冻融风化,膨胀土胀缩风化,过渡放牧,人类不合理工程活动等。笔者以青海民和地区为例,应用MAPGIS方法对该地区水土流失控制因素进行分析[1-4]。

1　民和地区水土流失类型

根据1:5万新乡寺和1:5万红古城幅野外实测数据,将民和地区水土流失进行分类(表1)。

表1　民和地区水土流失分类

分类方法	类别	特点	举例
地层与流失体的关系	黄土水土流失	水土流失体由黄土组成(以马兰黄土为主,极常见)	张家山水土流失
	基岩水土流失	多分布在河谷区,少见	盐兰铁路15 km处水土流失
	混合水土流失	规模较大,厚度大,以蠕变为主	周家阴洼水土流失、王坪北水土流失
受力方式	牵引式水土流失	坡角挖空所致,规模不大	二房一期水土流失
	推移式水土流失	后壁开裂,推剪坡角	山庄水土流失
	混合型水土流失	坡角开挖,后壁开裂	白家岭水土流失
主流失面与地层产状的关系	顺层水土流失	数量较多	白家岭南水土流失
	切层水土流失	数量较少	
水土流失厚度	浅层	<6 m	湾子北水土流失区
	中层	6~20 m	安家山水土流失
	厚层	20~50 m	二房水土流失
	巨厚层	>50 m	下湾南水土流失区
水土流失规模	小型水土流失	体积<3万 m^3	湾子北沟水土流失区
	中型水土流失	体积(3~50)万 m^3	安家山水土流失
	大型水土流失	体积(50~300)万 m^3	新庄窠水土流失
	超大型水土流失	体积>300万 m^3	周家阴洼水土流失、黑台水土流失
致灾因素	自然水土流失	规模较大,数量较多	山庄水土流失
	人为水土流失	数量较少	二房水土流失、黑台水土流失
时间尺度	古水土流失	极难识别水土流失特征	
	老水土流失	水土流失要素被严重破坏	墩大肚水土流失
	新水土流失	水土流失要素完整、清晰	山庄西水土流失
运动方式	蠕移水土流失	水土流失缓慢产生、爆发	周家阴洼水土流失
	崩解型水土流失	规模小、流失体崩解	三社沟南冲沟水土流失区
	迅冲型水土流失	迅速流失	二房水土流失

由表1可见,测区内水土流失类型较多,民和地区的水土流失从岩性上看主要是黄土水土流失[5-6],有一些顺层水土流失和其他基岩水土流失,规模不等,多发生在主要河流两岸以及阶地的边缘地带,动力成因和水系关系密切。

2　水土流失控制因素分析

根据1:25万民和幅的调查资料,对该地区的水土流失进行了分析,认为控制该地区的水土流失类型为黄土水土流失,笔者选择了3个控制因素:地层岩性、地形地貌特征、水系网络进行分析。

2.1　地层岩性分析　笔者在1:25万民和幅基础上,将地层岩性进行造区,应用MAPGIS空间分析子系统中的属性分析,分别统计各个地层岩性所占的面积,以及所占总图幅的百分比。根据已有的资料(表2、3、4),得到表5统计数据。从表5可以明显发现水土流失分布的规律,第四系水土流失是控制性水土流失,第三系和白垩中也广泛分布水土流失,侵入岩

作者简介　张伟(1982-),男,黑龙江哈尔滨人,硕士研究生,研究方向:第四纪地质学。

收稿日期　2007-06-07

维普资讯 http://www.cqvip.com

统计结果同常规的认识是一致的,由于岩体较为结实所以不容易产生水土流失。

表 2　　1:25 万民和县幅水土流失情况

地层单位	流失体数//个	地层单位	流失体数//个
Qh^{pal}	5	K_1H	6
Qp_3^{pal}	2	J_2y	3
Qp_3m	39	J_1t	2
Qp_1w	2	O_3ys	1
NGS	8	Jxq	1
EN_1X	3	Jxk	4
$E_{2-3}y$	4	Jxm	1
$E_{1-2}x$	8	Pt_1d^1	3

表 3　　1:5 万新乡寺幅水土流失统计数据

地层单位	流失体数//个	地层单位	流失体数//个
Qp2	110	Ky	8
Qp3	18	Khg	1
Qh	4	BS + TS	1
T0	2	Ex	1

表 4　　1:5 万红古城统计数据

地层单位	流失体数//个	地层单位	流失体数//个
T0	1	T6	1
T1	20	Qp	34
T2	1	Qh	7
T3	6	Ky	8
T4	1	Khg	2
T5	8	Khz	2

表 5　　民和水土流失统计数据

分类	个数//个	占图区面积百分比//%
第四系	261	46.17
第三系及白垩	52	22.09
侏罗系煤层	5	0.36
侵入岩	0	6.63
其他	10	24.75

2.2　地形地貌分析　在 1:25 万民和幅基础上,应用 MAPGIS 中的 DTM 模型,进行坡度统计,坡度范围的分级和量化是根据野外实际测量完成的。参阅了众多的关于水土流失与坡度关系的资料,多数资料显示坡度在 30 ~ 50°时容易发生水土流失。对所有的水土流失数据进行了分析,将坡度范围分为 5 个区间,得到了如表 6 所示的数据,数据显示在 30 ~ 39°

表 6　　各坡度区间水土流失数据

坡度范围//°	所占权重	标准化后值
1 ~ 20	0.05	0.078
21 ~ 30	0.10	0.156
31 ~ 39	0.64	1.000
40 ~ 49	0.19	0.297
≥50	0.02	0.031

的区间发生水土流失的风险性是最大的,而坡度超过 50°,水土流失的几率就大大地降低了,这同实际情况吻合。自然界的地质体都经过长时间的自然作用,所以较大的坡度没有发生水土流失应该有其特殊的原因使其处于稳定的状态,而不是坡度越大就越容易水土流失。

2.3　水系网络分析　水系网络也是水土流失较为重要的因素[7-8],对民和 1:25 万地形图中提取水系网络(图 1),在 MAPGIS 中的 DTM 分析模块对水系网络作缓冲区分析,缓冲半径的取值是 300 m,得到水系网络缓冲区占的面积为图幅面积的 30.1%,在其内部水土流失总数占总水土流失数目的 69.5%,从这一点看该地区水土流失的分布同水系网络有极大的关系。



图 1　民和水系网络同水土流失的叠合

3　结论

根据 1:25 万民和幅的调查以及野外实测资料,对该地区的水土流失进行分析,认为控制该地区的水土流失类型为黄土水土流失,应用 MAPGIS 对 3 个控制因素:地层岩性、地形地貌特征、水系网络进行分析,得到以下结论:

(1)第四系水土流失是控制性水土流失,第三系和白垩中也广泛分布水土流失,侵入岩统计结果同常规的认识是一致的,由于岩体较为结实所以不容易产生水土流失。

(2)坡度在 30 ~ 39°的区间发生水土流失的风险性最大,而坡度超过 50°水土流失的几率就大大地降低了,这同实际情况吻合。

(3)水系网络缓冲区占的面积为图幅面积的 30.1%,在其内部水土流失总数占总水土流失数目的 69.5%,该地区水土流失的分布同水系网络有极大的关系。

参考文献

[1] 唐川,朱静,张翔瑞.GIS 支持下的地震诱发水土流失危险区预测研究[J].地震研究,2001,24(1):73 - 81.

[2] 王亚强,王兰民,张小曳.GIS 支持下的黄土高原地震水土流失区划研究[J].地理科学,2004,24(2):170 - 176.

[3] 王治华.RS + GCPs 获取水土流失基本信息[J].中国地质灾害与防治学报,2004,15(1): 94 - 101.

[4] 邬伦,刘宇,张晶.地理信息系统——原理、方法和应用[M].北京:科学出版社,2001,

[5] 关惠平,孙易.甘肃黄土水土流失区域性时空特性分析[J].兰州铁道学院学报:自然科学版,2001,20(1):36 - 40.

[6] 郭耀文.青海黄土水土流失成因及预测方法研究[J].青海师范大学学报:自然科学版,1997(1):40 - 43.

[7] 邹谨敞,邵顺妹.甘肃中部及临区水系分形研究结果与水土流失分布的关系[J].地震研究,1994,17(4):323 - 388.

[8] 何隆华,赵宏.水系的分形维数及其含义[J].地理科学,1996,16(2):124 - 128.