

# 应用遥感技术监测土壤侵蚀动态的研究\*

史德明 石晓日 李德成 梁 音

(中国科学院南京土壤研究所, 210008)

## 摘 要

本文阐述了应用遥感技术进行土壤侵蚀动态监测研究的机理,建立了我国南方地区土壤侵蚀程度解译标志。根据兴国县和岳西县三个时相的土壤侵蚀动态监测图和调查统计资料分析表明,建国以来南方山地丘陵区土壤侵蚀的动态变化,基本上呈抛物线形发展态势;江西、福建、湖南、广东等省的土壤侵蚀面积,均有明显下降趋势。

**关键词** 遥感技术, 土壤侵蚀, 动态监测, 反射光谱

土壤侵蚀动态监测,在国内外都是一项新的研究课题。遥感技术的应用,为开展这项研究工作开辟了新的途径<sup>[7,8]</sup>。为了查明建国以来南方山地丘陵区土壤侵蚀的动态变化和预测未来的发展趋势,选择了地处亚热带的江西兴国县和安徽岳西县为基点,进行系统的多时相遥感调查,同时,结合南方主要省份水土流失调查资料<sup>[1-3]</sup>,对本地区的土壤侵蚀进行了动态分析。本研究应用不同时期的遥感信息源,分别编制了兴国县和岳西县三个时期的土壤侵蚀动态监测图。动态监测面积分别达 3215km<sup>2</sup> 和 2374.69km<sup>2</sup>,监测内容包括全县土壤侵蚀面积和侵蚀量的变化,同时涉及侵蚀土壤肥力及生产潜力的变化规律等。无疑,这将使土壤侵蚀动态研究提高到新的深度和高度,对进一步分析我国农业生态资源的基本状况、历史变化、发展趋势及存在问题等,提供了重要的科学依据和新的手段。

## 1 基本程序和方法

本研究采用彩红外片、卫星磁带数据和黑白航片等遥感资料,结合野外调查进行室内判读,编制有关县的土壤侵蚀动态监测系列图件。采用航卫片的时相、片种、比例尺分别为:

兴国县 1958年 黑白航片  $\frac{1}{5万}$  比例尺

1975年 卫星磁带数据  $\frac{1}{5万}$  比例尺

1988年 彩红外片  $\frac{1}{5万}$  比例尺

\* 全国农业区划委员会资助项目。参加工作的还有周斌、杨艳生、徐彬彬、吕喜玺等。  
收到修改稿日期: 1994-07-15

岳西县	1958 年	黑白航片	$\frac{1}{5万}$ 比例尺
	1982 年	黑白航片	$\frac{1}{5万}$ 比例尺
	1992 年	卫星磁带数据 结合实地调查	$\frac{1}{5万}$ 比例尺

按照全国土壤侵蚀分类系统,采用统一的标准和方法,对不同时期的遥感信息分别进行解译,并将判读的信息转绘到相同比例尺( $\frac{1}{5万}$ )的地形图上,编制成各个时期的土壤侵蚀图。以图幅为单位,分别进行各种土壤侵蚀类型面积量算和统计,取得同一地区不同时期各种侵蚀类型面积的变化数据,并结合当地有关资料,进一步分析该地区各种侵蚀类型变化的原因和发展趋向,从而对该地区的土壤侵蚀动态实现实时监测,其流程图如图 1 所示。

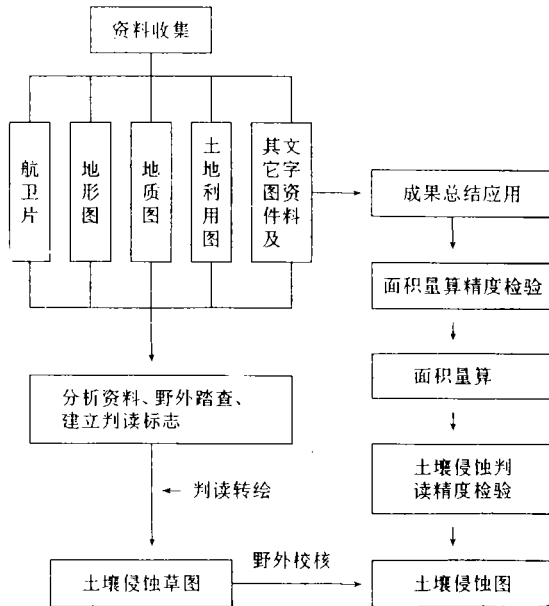


图 1 土壤侵蚀动态监测流程图

Fig.1 Diagram of dynamic monitoring of soil erosion

## 2 遥感信息编制土壤侵蚀图的机理

### 2.1 多时相的信息源

土壤侵蚀的类型区别、程度差异和空间分布,随着时间的推移而发生变化,土壤侵蚀现状调查只能查明当前的土壤侵蚀状况。但要查明从过去到现在的土壤侵蚀动态变化,必须依赖多时相的遥感信息源才能实现。因为,多时相的遥感图象是地面景观在不同时期的实况记录,它提供各个时期大量的地面信息,是反映土壤侵蚀动态变化可靠的基础资

料,借此完全可以实现查明以往不同时期土壤侵蚀状况的目的。这既使制图速度加快,提高制图精确度,亦可减少费用,减轻繁重的体力劳动,较在野外直接调查具有很大的优越性。

## 2.2 土壤侵蚀地理学

土壤侵蚀是自然因素和人为因素综合作用的结果。气候、植被、地形、母岩、土壤及人为等影响,均在土壤侵蚀的形态、程度和空间分布上表现出来。在南方水蚀地区,由于地面植被覆盖好,或地形平缓,使土壤侵蚀轻微;人为破坏活动愈强烈,植被覆盖度愈小,或无植被覆盖情况下,坡度愈大,则侵蚀程度愈严重。此外,在风化物疏松深厚的岩性区,植被一旦遭破坏,随着时间因素的延伸,往往形成剧烈的流失区。因此,土壤侵蚀是反映地面景观的一面“镜子”。土壤侵蚀遥感制图,就是根据航卫片影象提供的土壤侵蚀因子(植被、地形、岩性、土壤、土地利用等),信息建立土壤侵蚀程度解译标志后,进行土壤侵蚀程度解译的。这一过程在土壤侵蚀解译中占主要地位。因而土壤侵蚀地理学是侵蚀遥感制图的重要理论基础之一。

## 2.3 侵蚀土壤的光谱特性

水土流失严重地区,受蚀土壤直接裸露地表,其光谱特性在遥感图象上得到明显反映。土壤光谱反射特性受到土壤有机质、氧化铁、质地、水分、阳离子交换量等影响<sup>[4,5]</sup>,而

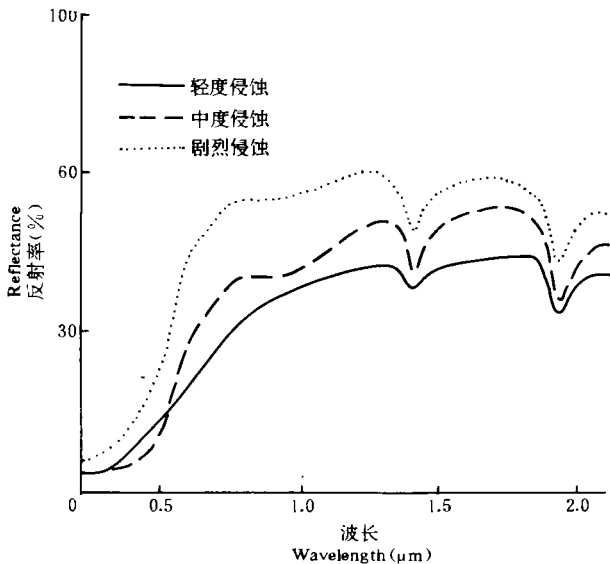


图2 不同侵蚀红壤的反射光谱

Fig.2 Reflectance spectra of different eroded red soils

这些土壤性状均与受蚀土壤的侵蚀程度有关。此外,由于土壤剖面中质地的不均匀性,当受蚀土壤裸露出不同层次时,颗粒组成变异较大,也直接影响侵蚀土壤的光谱特性。图2,图3分别表示不同侵蚀红壤和不同侵蚀黄棕壤的光谱反射曲线。由图2可以看出,土壤光谱反射率与侵蚀程度之间呈反向关系,这种反向关系与这些土壤的有机质含量和质地的变化有关。表1资料表明,不同侵蚀土壤有机质含量的顺序为:无明显侵蚀土壤>中

度侵蚀土壤 > 强度侵蚀土壤 > 剧烈侵蚀土壤, 而土壤光谱反射率(在同一波长处)则依次为: 剧烈侵蚀土壤 > 强度侵蚀土壤 > 中度侵蚀土壤 > 无明显侵蚀土壤。表 1 表明, 在花岗岩或花岗片麻岩侵蚀区, 当侵蚀程度分别由中度侵蚀或轻度侵蚀发展至剧烈侵蚀时, 随着侵蚀程度增加, >0.05—1.0mm 粗颗粒含量增加, 且多石英和长石, 从而增大了光谱反射率。

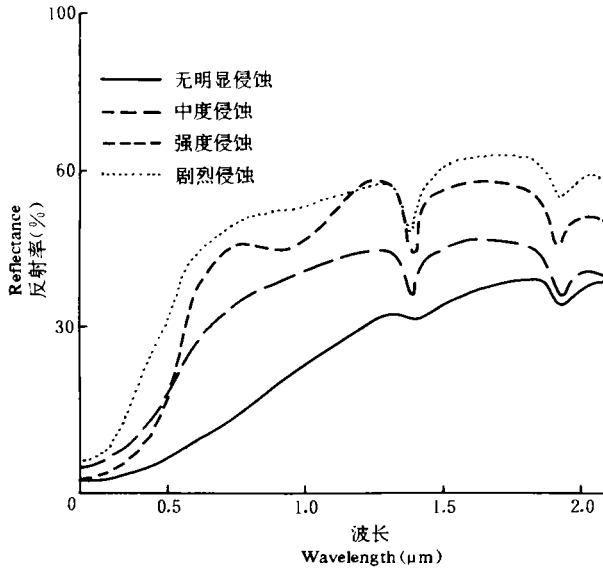


图 3 不同侵蚀黄棕壤的反射光谱

Fig.3 Reflectance spectra of different eroded yellow-brown soil

表 1 不同侵蚀土壤的理化性状

Table 1 Chemical and physical properties of different eroded soils

土壤 Soils	侵蚀程度 Soils Erosion degree	深度 Depth (cm)	有机质 O.M. (g/kg)	全氮 Total N (g/kg)	全磷 Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/kg)	全钾 K <sub>2</sub> O (g/kg)	阳离子 交换量 CEC (cmol(+) /kg)	有效阳离子 交换量 ECEC (cmol(+) /kg)	颗粒组成 Particle size composition	
									>0.05— 1.0 (mm)	<0.001 (mm)
花岗岩 母质 红壤	无明显侵蚀	3—20	42.9	1.64	0.64	21.1	11.92	6.29	25.70	26.60
	中 度	0—20	8.7	0.39	0.80	27.8	8.10	4.94	24.20	37.90
	强 度	0—20	8.4	0.33	1.22	38.6	5.48	4.46	40.70	18.90
	剧 烈	0—20	2.3	0.21	0.66	55.0	3.14	2.63	60.50	3.40
花岗片 麻岩 母质 黄棕壤	轻度	0—18	21.9	0.73	0.35	43.6	6.08	—	66.8	9.20
	中度	0—9	8.4	0.33	0.51	12.7	13.80	—	58.00	19.90
	剧烈	2.5—15	1.1	0.04	0.40	48.9	5.50	—	69.90	10.80

在地表植被稀疏或无植被覆盖情况下,不同岩性发育的土壤,也有不同的反射光谱特性。图 4 和表 2 资料表明,花岗岩区的白爆沙(岩性土)、红粘土(第四纪红土)和紫色土的反射率与土壤的有机质含量、颜色和交换量有关。尽管紫色土的粘粒含量较高,但因其颜色饱和度较低(仅为 2.6),母质的底色较暗,导致低的反射率。它们的反射率表现为:花岗岩白爆沙土 > 红粘土 > 紫色土。

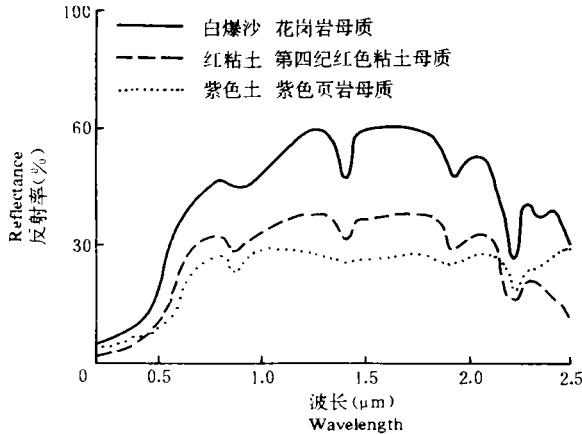


图 4 不同岩性上强度侵蚀土壤的反射光谱

Fig.4 Reflectance spectra of severely eroded soils developed on different parent rocky materials

表 2 不同母质土壤的理化性状

Table 2 Chemical and physical properties of soils derived from different parent materials

岩性 Parent material	土壤 Soil	颜色 Color	有机质 O.M. (g / kg)	全氮 Total N (g / kg)	全磷 Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g / kg)	全钾 Total K <sub>2</sub> O (g / kg)	交换量 CEC (cmol(+) / kg)	有效交换量 ECEC (cmol(+) / kg)
花岗岩	爆沙土	灰白	2.3	0.21	0.66	55.00	3.14	2.63
第四纪红土	红粘土	红	8.7	0.39	0.80	27.80	8.10	4.94
紫色页岩	紫色土	紫红	1.6	0.30	1.62	29.90	8.40	8.24

根据上述侵蚀土壤光谱反射特性分析,遥感图象的色调变异,与不同岩性发育的土壤,特别是与土壤侵蚀程度有着明显的对应关系。这一原理的应用,是由航卫片直接解译土壤侵蚀程度的基础,同时,使土壤侵蚀动态制图收到事半功倍之效。

### 3 土壤侵蚀程度解译标志与分析

#### 3.1 侵蚀程度解译

应当指出,尽管侵蚀土壤的光谱特性与侵蚀程度以及岩性之间具有明显的联系,但在制图过程中,应用光谱反射率研究土壤侵蚀程度的同时,尚须考虑植被、地形等因素对土壤侵蚀的影响,以综合判别提高其解译精度。为此,分别建立了兴宁县和岳西县地貌形态分类及其解译标志,土地利用和植被类型分级及解译标志,土壤及岩性解译标志等(具体

解译标志从略)。

、由于在一定的区域范围内,地质、地貌条件相对固定,我们选择植被覆盖度、坡度和侵蚀土壤作为主要解译标志,综合判别土壤侵蚀程度的大小,更为确切可靠,具体解译标志如表 3。在解译过程中,首先确定研究区所处地貌的影象特征,其次,找出不同侵蚀程度之间影象特征的变化因子,即在相同的背景条件下,不同色调、影纹的差异所对应的侵蚀程度等级。最后,研究其变化因子(色调、影纹)的变化规律,从而确定其土壤侵蚀程度,进

表 3 土壤侵蚀程度解译标志

Table 3 Interpretation keys of soil erosion degrees

侵蚀程度 Erosion degree	植被覆盖度 Vegetation coverage		坡度 Slope gradient		侵蚀土壤 Eroded soil	影象特征 Photographic feature	
	等级 Class	%	等级 Class	度 Degree		黑白航片 Black-white airphoto	彩色红外航片 color infrared airphoto
无明显	极高覆	> 90	平缓	< 5°	剖面保持完整	色调呈深灰色,或浅黑色,连片分布。阴坡色调比阳坡色调深,分布于中山区	色调呈深红色,连片分布。一般分布于中山区。且阳坡红色调略浅于阴坡
轻度	高覆	90—70	较缓	5°—8°	A 层部分遭侵蚀	色调呈深灰色、灰色,可见颗粒状黑点,一般分布于低山区	色调呈红色、粉红、红黄等,有深浅层次。可明显区分颗粒状树冠。分布于低山区
中度	中覆	70—50	缓	8°—15°	A 层大部分遭侵蚀, B 层部分裸露	色调呈灰色、浅灰色、灰白色,灰色背景上有黑色粒状影象,影纹不明显,分布以低山区、丘陵区为主	色调以浅黄、微红为主,其间有零星红色颗粒分布,其中阴坡色调红于阳坡,以低山丘陵区分布为主
强度	中低覆	50—30	较陡	15°—25°	B 层大部分裸露	色调以淡灰、灰白为主,分布于低山坡面上部	色调为黄色调或黄白色调,分布于低山坡面上部
极强	低覆	30—10	陡	25°—35°	B 层部分残留,风化层大部分裸露	色调以白色为主,部分为灰白色,无影纹。分布于低山山坡或丘陵坡面	色调以白色为主,极小部分为淡黄色,无影纹。一般分布于低山山坡或丘陵坡面
剧烈	裸地	< 10	极陡	> 35°	风化层全部裸露	色调为白色,分布于低山坡面上部	色调为白色,分布于低山坡面上部

而分析动态趋势。

### 3.2 侵蚀类型解译

大部分侵蚀类型都具有明显的几何图形,特别在较大比例尺的航卫片上,它们的外表形态表现得非常清楚,而且不同侵蚀类型与侵蚀程度有着密切的关联性,这对解译侵蚀类型和侵蚀程度非常有利。

片蚀:虽无固定的形态,但其影象特征在不同航卫片上亦有所区别。在花岗岩侵蚀区裸露地表常有石英砂粒覆盖,在黑白航片图象上,片蚀区一般影象浅淡,多呈灰白色调,在彩红外片图象上,红粘土区则多为黄白色调。

浅沟侵蚀:在坡面上呈栅状或针状集合体或呈放射状和扇骨状排列,有的则呈现出不规则的格网状图形或网脉状图案。

切沟侵蚀:沟外部形态构成一定的几何图形。在阳坡切沟发育较多,其色调比阴坡更暗些。在紫色土区的沟谷均较短小,且纵横交错,其沟谷形态比花岗岩和其他岩性区难以分辨。

崩岗侵蚀:花岗岩风化物疏松深厚,易遭流水切割,形成高大陡峭的崩岗壁,几何图形明显。根据不同形态可区别出瓢形崩岗、条形崩岗和弧形崩岗等。按崩岗分布密度可区分出不同的侵蚀程度。对比不同时期的航卫片资料,可以测出崩岗侵蚀在不同时期的数量变化和发展速度以及产沙量的多寡等。

滑坡与泥石流侵蚀:具有明显的后壁和侧壁及堆积体等。其影象呈扇形或核桃形,后壁和侧壁常伴有阴影。堆积区则形成弧形堆积扇,特别是泥石流形成的砾石滩和沟道轨迹,均有明显的几何图案、灰阶、色调、条纹等。

## 4 土壤侵蚀动态及发展趋势

### 4.1 动态分析

建国以来,南方山地丘陵区土壤侵蚀的动态变化,随着各个时期治理与破坏情况不同而异。现将不同县、地区的侵蚀动态分析如下。

4.1.1 江西省兴国县 根据该县三个时期土壤侵蚀动态图面积统计,1958—1975年

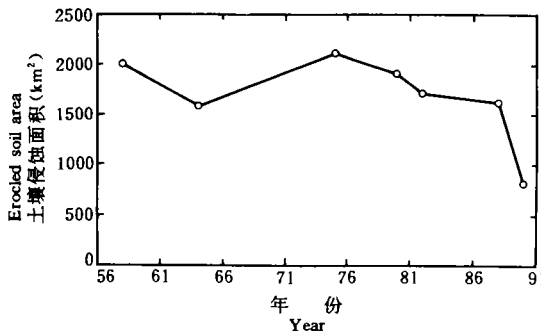


图5 兴国县水土流失面积动态变化趋势

Fig.5 Dynamic changes of soil and water loss area in Xingguo County since 1958

的 17 年间, 水土流失面积增加了  $105.42\text{km}^2$ , 1975—1988 年的 13 年间流失面积减少了  $488.37\text{km}^2$  (表 4)。另据该县 1964、1980、1982、1990 年调查资料统计表明\*<sup>[6]</sup>, 水土流失面积依次为:  $1679.9\text{km}^2$ ,  $1899.07\text{km}^2$ ,  $1711.4\text{km}^2$  和  $813.26\text{km}^2$ 。由此可以看出, 建国后兴国县的水土流失面积在 1958 年和 1975 年出现过两次峰值。1975 年至 1988 年间该县流失面积递降, 至今仍呈下降趋势 (图 5)。

表 4 兴国、岳西两县不同时期土壤侵蚀面积的变化 (单位:  $\text{km}^2$ )

Table 4 Changes of eroded soil areas in Xingguo and Yuexi counties during different periods of time ( $\text{km}^2$ )

县别 County	年份 Year	无明显侵蚀 Without erosion	轻度侵蚀 Slight erosion	中度侵蚀 Moderate erosion	强度侵蚀 Severe erosion	极强度侵蚀 Very severe erosion	剧烈侵蚀 Extremely severe erosion	总流失面积 Total soil loss area
兴 国 县	1958	449.26	623.16	565.64	380.98	359.73	76.68	2006.19
	1975	330.02	758.28	551.36	402.36	345.68	54.15	2111.61
	1988	818.04	743.06	493.42	299.35	83.35	4.06	1623.24
岳 西 县	1958	460.87	356.60	483.39	211.96	4.75	—	1556.70
	1982	62.79	587.93	778.08	311.23	24.95	0.72	1702.91
	1992	226.71	1091.22	523.96	13.52	1.02	—	1629.72

表 5 兴国、岳西两县土壤侵蚀量变化动态 (单位: 万吨)

Table 5 Changes of soil erosion amount in Xingguo and Yuexi counties ( $10^4$  Ton)

县别 County	年份 Year	无明显侵蚀区 Without erosion area	轻度侵蚀区 Slight erosion area	中度侵蚀区 Moderate erosion area	强度侵蚀区 Severe erosion area	极强度侵蚀区 Very severe erosion area	剧烈侵蚀区 Extremely severe erosion area	总侵蚀量 Total erosion amount
兴 国 县	1958	11.23	93.47	212.12	247.64	386.71	115.02	1066.19
	1975	8.25	113.74	206.76	261.39	371.61	81.23	1042.98
	1988	20.45	111.46	185.03	194.58	89.6	6.09	607.21
岳 西 县	1958	23.04	128.49	181.27	137.77	5.11	—	475.68
	1982	3.19	88.19	291.78	202.30	26.82	0.97	613.25
	1992	11.34	163.68	196.49	8.79	1.10	—	381.40

发生上面动态变化的原因是由于 1958 年“大跃进”时期森林遭到严重破坏, 致使水土流失面积扩大; 60 年代初期该县狠抓水土保持工作, 到 1964 年流失面积出现低谷; 60 年代中期到 1975 年的十余年间, 在“以粮为纲”和“文革”无政府主义思潮影响下, 森林又一次遭到破坏, 导致水土流失面积又趋扩大, 从而出现第二次高峰。进入 70 年代中期以后, 加强了对水土流失的治理, 特别在 1983 年兴国县被列为全国八大重点防治区后, 经过综合治理, 水土流失面积迅速下降, 至 1990 年全县流失面积下降到  $813.26\text{km}^2$ , 水土保持工

\* 兴国县农业区划委员会, 1987: 兴国县农业区划资料汇编, 126—158 页。



作收到显著效果,改变了过去兴国县曾是赣州地区水土流失面积最大、流失程度最严重的状况。在上述不同时期内,全县土壤侵蚀量也随之发生相应的变化(表 5)。

4.1.2 安徽省岳西县 土壤侵蚀也出现类似的动态变化。1958—1982 年无明显侵蚀和轻度侵蚀面积大幅度减少,而中度以上侵蚀面积则大幅度上升,其中强度侵蚀面积 1982 年比 1958 年增加了 46.83%。1982 年至 1992 年间,由于加强了水土流失治理,出现了相反的情况,即无明显侵蚀和轻度侵蚀面积有较大幅度的增加。中度、强度、极强度和剧烈侵蚀面积大幅度下降,前三者分别减少了 48.5%, 95.66%, 95.91%, 剧烈侵蚀面积则全部消失(表 4)。1982 年至今该县土壤侵蚀总的趋势是向减轻方面发展\*。不同时期内土壤侵蚀量也出现同步增减现象(表 5)。

4.1.3 赣州地区 江西省赣州地区是我国南方具有代表性的严重水土流失区,全区流失面积占全省总流失面积的三分之一。据 1964 年调查,全区总流失面积为 10557km<sup>2</sup>, 80 年代增至 11126.67km<sup>2</sup>。又据 1988 年遥感调查,全区流失面积降至 9456.87km<sup>2</sup>, 水土流失面积从 1964 年占总土地面积的 26.9% 下降到 1989 年的 24.2%。从 50 年代经 60 年代至 80 年代末,水土流失面积的变化,基本上也呈抛物线形发展趋势(表 6)。

表 6 江西赣州地区不同年代的水土流失面积比较

Table 6 Comparison of soil and water Loss areas in Ganzhou of

Jiangxi province among different years

(单位: km<sup>2</sup>)

项目 Item	1964* (year)			1980 (year)			1989 (year)			
	流失面积	占总流失 面积(%)	占总土地 面积(%)	流失面积	占总流失 面积(%)	占总土地 面积(%)	流失面积	占总流失 面积(%)	占总土地 面积(%)	
	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	Loss area	
	Total loss area	Total land area	Total land area	Total loss area	Total land area	Total land area	Total loss area	Total loss area	Total land area	
侵蚀 程度	轻度	6460.5	61.2	16.48	5540.0	49.79	14.17	5050.8	53.41	12.92
	中度	2971.9	28.15	7.6	2853.33	5.64	7.3	2463.6	26.05	6.30
	强度	971.8	9.20	2.48	2740.0	4.62	7.01	1682.8	17.79	4.31
	剧烈	152.8	1.44	0.39	—	—	—	259.67	2.75	0.66
总计	10557	100	26.95	11126.67	100.05	28.47	9456.87	100	24.19	

\* 广昌县流失面积未计入。

4.1.4 南方地区 从 50 年代至 80 年代,南方山地丘陵区的江西、福建、广东、湖南等省水土流失面积一般均呈上升趋势,但近十余年来,水土流失面积呈明显下降趋势(图 6)。特别在小流域综合治理区,这种下降趋势更为明显。就产沙量而言,从 50 年代到 70 年代,南方山地丘陵区无论是产沙量、河流输沙量和含沙量,均处于上升阶段,1980 年以来,尽管水土流失面积有所减少,但不少地区的侵蚀程度反而增强,因而产沙量并未明显

\* 岳西县农业区划办公室, 1983; 岳西县综合农业区划报告, 40—50 页。

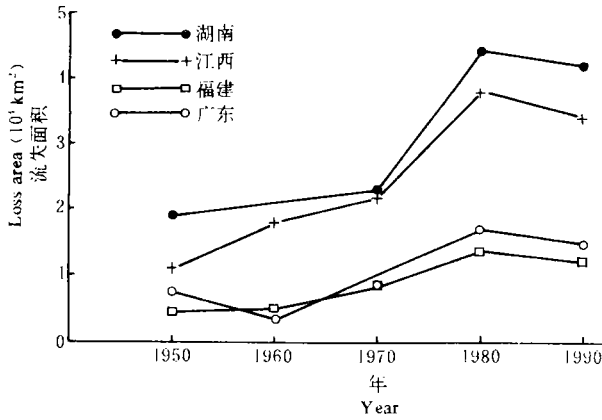


图6 南方主要省份水土流失发展动态比较

Fig.6 Comparison of soil erosion development among major provinces in China

减少。在重点防治区和小流域综合治理区,产沙量和河流输沙量则随流失面积缩小而同步减少。

纵观南方山地丘陵区水土流失的动态变化,自建国以来至今,基本上呈抛物线发展态势,总的趋势是向好的方面发展,水土保持工作是卓有成效的。

#### 4.2 发展趋势分析

南方山地丘陵区水土流失的发展趋势,决定于治理与破坏之间的平衡关系。影响治理与破坏的因素中,既有有利因素,也有不利因素。《水土保持法》的颁布;全国第五次水土保持会议把南方红壤丘陵区、南方石质山区列为全国七大治理区;小流域综合治理贯彻责、权、利统一和治、管、用结合的水上保持政策,以及以户承包治理小流域的责任制,给水土保持工作增添了活力,均为有利因素。在我国,人口、土地、资源间的矛盾,一时还难以解决;农村能源(燃料)的缺乏;开矿、采石和基本建设使新的泥沙来源增多;总的水土保持资金不足等,均为不利因素。如何控制不利因素,扩大有利因素,是至关重要的。关键在于能否制止破坏,否则,水土流失就难以控制。因此,在当前条件下,只要各方重视,制止破坏,缓和水土流失的发展是可能的,但同时也要看到水土保持工作的长期性和艰巨性。

#### 参 考 文 献

1. 红黄壤利用改良区划协作组, 1985: 中国红黄壤地区土壤利用改良区划。10—59页, 科学出版社。
2. 全国农业区划委员会《中国自然区划概要》编写组, 1984: 中国自然区划概要。95—123页, 科学出版社。
3. 中科院南方山区综合科学考察队, 1989: 中国亚热带东部丘陵山区水土流失与防治。14—117页, 科学出版社。
4. 徐彬彬等, 1987: 土壤光谱反射特性与理化性状的相关分析。土壤专报, 41号, 科学出版社。
5. 徐彬彬等, 1991: 我国土壤光谱线之研究。环境遥感, 第6卷1期, 62—70页。
6. 卜兆宏主编, 1989: 水土流失调查的遥感数据处理。86—89页, 东南大学出版社。
7. Eiumuon, A. 1988: Erosion estimation of granitic derived soils by remote sensing techniques, proceedings of the Fifth International Soil Conservation Conference, Volume 1, pp. 387—395.
8. Amphlett, M.B. 1988: A nested catchment approach to sediment yield monitoring in the Magat catchment, Central Luzon, the Philippines, proceedings of the Fifth International soil Conservation conference, Volume 1, pp. 283—297.

## STUDY ON DYNAMIC MONITORING OF SOIL EROSION USING REMOTE SENSING TECHNIQUE

Shi Deming, Shi Xiaori, Li Decheng and Liang Yin

*(Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing 210008)*

### Summary

This paper describes the mechanism of dynamic monitoring of soil erosion with remote sensing technology, and establishes the interpretation keys for soil erosion degrees in Southern China. Analytical results based on the dynamic monitoring maps of soil erosion at three historical periods and the investigation and statistic data from Xingguo and Yuexi counties showed a parabolical type change of soil erosion in the mountainous and hilly areas of south China. It has an evident decreasing tendency of the soil erosion area in Jiangxi, Fujian, Hunan and Guangdong provinces of China.

**Key words** Remote sensing technology, Soil erosion, Dynamic monitoring, Reflectance spectrum