

山西省土地利用现状及水土流失剖析

高起江

(山西省农业遥感应用研究所)

提 要

山西省土地利用率高。凡有黄土分布的丘陵地区,就有人为耕作活动影响;高中山地区森林植被破坏严重,草地退化;少数平川地全是农业基地。因此,生态系统恶化,灾害频繁,水土流失严重。全省每年平均向黄河、海河输送泥沙4.56亿吨。国土是民生之本,是经济起飞的基础。保护好土地资源,进行科学的综合开发利用,是全省的当务之急。

山西省是黄土高原的组成部分,是一个山地型高原省份,也是黄河中游水土流失的重点省份之一。但山地和黄土覆盖范围占全省总面积的比重是多少,土地利用现状如何,水土流失面积有多大,各说不一。自1982年以来,我们利用航天和航空遥感技术手段,结合常规资料,对全省农业自然资源进行了初步摸底清查,仅就已取得的成果数据,结合有关资料对全省山地国土资源的基本状况及水土流失特点做初步分析。

一、山地丘陵构成高原主体,水土流失严重

山西省境内具有平原、台地、丘陵、低山、中山、亚高山等各种地貌类型。全省总面积156,266.6平方公里,这是山西师范学院地理系贾光岳副教授,利用山西省1/5万和1/10万地形图量算数据,亦是《山西省简明综合农业区划》中采用的数据。遥感成果数据中,山地约67,761.92平方公里,约占全省总面积的43.4%,其中:低山约占山地总面积的47%,中山约占51%,亚高山占2%;丘陵57,882.81平方公里,约占全省面积的37%。丘陵区:黄土丘陵(包括残塬梁状、梁峁状及缓坡丘陵)约占丘陵总面积的57%,二级黄土台地(切割严重的黄土台地)约占17%,土石丘陵约占25%,石质丘陵占1%。山地、丘陵共计125,644.73平方公里,占全省总面积80.4%(全省粗线条区划该数据为80.3%),平原(包括一级黄土台地,即保留完整的黄土台地)30,621.87平方公里,仅占全省面积的19.6%(全省粗线条区划该数据为19.7%)。由此可见,山地、丘陵是构成山西黄土高原的主体。从地势起伏度来看,山地最高峰为五台山北台顶,海拔3,058米,最低处为垣曲县黄河滩,海拔仅245米,全省相对高差2,813米。101个农业县中,高差超过1,500米的有22个县;1,000—1,499米的县52个;500—999米的县24个;不足500米只有3个县。全省土地坡度结构:<10°占30%,10°—20°占10%,20°—30°占30%,30°—40°占20%,>40°占10%。在自然环境上表现出地形起伏急剧,垂直变化明显,生态结构复杂,内外营力活跃,在缺乏植被保护的情况下,侵蚀和重力作用强烈为其主要特征。据我们研究成果

明, 全省每平方公里年侵蚀量在800吨以上的地区, 约达103,743平方公里, 较之水土保持部门沿用的94,667平方公里大9,076平方公里。如果将这一侵蚀值做为划分土壤侵蚀的临界值(即侵蚀模数为800吨/平方公里), 全省土壤侵蚀面积约占全省总面积的66.4%, 其中: 侵蚀模数大于1,933吨/平方公里的地区有71,741平方公里, 占全省面积的45.9%, 占山丘面积的57.1%。全省每年平均向黄河、海河输送泥沙4.56亿吨。土壤侵蚀量大、面广, 生态环境恶化是山西省山丘地区的不利因素, 也是发展山区生产的主要障碍。

二、黄土覆盖面积大, 垦耕指数高, 是水土流失重点地区

山西省黄土分布极其广泛, 据卫星影像解译分析得知, 全省境内黄土垂直分布可达1,700米以上, 除五台山、芦芽山、关帝山等亚高山地外, 大部分中山山地均可见到山地顶部有零星的残留黄土面积存在, 面积约达1,133平方公里。这一例证说明了, 自第四纪地质历史时期以来, 省境内除由一些花岗岩、变质岩等古老岩系组成的山地未被黄土覆盖, 或仅被薄层黄土覆盖而成为黄土“海洋”中的几座孤岛外, 其余山地均曾覆有厚层黄土。虽经漫长的地质历史时期侵蚀、剥蚀, 至今仍保留了它原有分布范围的踪迹。黄土的水平分布, 北起左云、右玉, 南到平陆、芮城, 西起黄河, 东到太行山。除西部典型的黄土地区和较大盆地四周的台地外, 全省各大盆地边缘、山间盆地、河谷两岸也均有黄土分布, 且多以土石丘陵和土石山地的形式出现。土石丘陵多系黄土居上, 下部基岩出露, 土石山地多上部基岩出露, 下部黄土覆盖。水平分布上山西的山地多呈阳坡缓和, 阴坡陡峻, 黄土分布阳坡大于阴坡。经概略量算, 其分布范围约达10.4万平方公里, 占全省面积66.6%, 除平原、谷地外, 山区丘陵黄土分布范围达7.9万平方公里, 占山丘总面积的62.9%。

陆地卫星影像, 以它宏观的信息, 逼真的色彩, 多变的水系图型, 反映出本省黄土地域由西北向东南土质粒径的变化规律, 揭示了更新世晚期(距今约100万年)黄土形成过程中, 在干燥严寒的气候条件下, 西北风由戈壁到沙漠至黄土高原吹扬分选的过程。黄河下游粒径大于0.05毫米的有害淤积量为1.4044亿吨, 占总淤积量的86.5%。根据生产中存在的这一问题, 我们依据卫星影像所显示的特征, 对全省不同地区分布的表层黄土(Q₃马兰黄土)进行了取样化验分析。结果证明, 五寨、河曲以北大于0.05毫米的粗砂含量在50%以上, 最高达71.6%(右玉县欧家村), 柳林以北大于40%, 往南部和东南部粗砂含量逐渐减少, 粘粒含量逐渐增加。

本省无论粗砂黄土还是粘粒含量较高的黄土, 多为种植业垦殖利用。据山西省林业勘测设计院、山西省水土保持局和山西农业遥感应用研究所等三所, 近期采用不同方法对全省土地资源概查所得结果, 共同证明了全省毛耕地在6—6.7万平方公里, 比现行统计数392.4公顷多200万公顷以上。省内黄土覆盖范围为10.4万平方公里, 扣除其中土石山地和土石丘陵中基岩部分, 纯黄土覆盖面积基本与现有耕地面积相当, 全省耕地60%以上的面积集中在丘陵、山区。这一例证说明了, 种植业对黄土的利用率很高, 也说明省境内凡是有黄土分布的地区, 基本上就有人为耕作活动影响。

山地、丘陵与平川相比, 具有三度空间特性, 除受所处地理位置控制外, 随海拔高度、地形部位、坡向等因素的变化, 将引起气候、水文、土壤、植被以及人文条件的差异。这种差异在不同程度上又表现出资源种类和结构的多样性, 正是山丘地区的优势所在; 但另一方面, 山丘地区的自然环境因素, 也决定了其生态系统的脆弱性。黄土的高度垦殖, 必然导致生态系统恶化, 穷山恶水, 灾害频繁, 水土流失相当严重, 土地生产力低下等一系列恶果。因此, 覆有黄土

的山丘地区，多系水土流失重点发生区。

三、水热同季，降水集中，多暴雨

山西省属温带大陆季风气候。省农业遥感应用研究所和省气象科学研究所协作，利用遥感技术与常规观测资料相结合，将本省划分为暖温、中温和寒温三个农业气候带。除海拔低于800米的晋南、晋中及晋城、阳城等盆地及少部分山间河谷属暖温农业气候带外（面积24,130.3平方公里，占全省面积的15.5%），全省大部分山地、丘陵多属中温和寒温农业气候带，其中属中温农业气候带的地区面积为123,978.3平方公里，占全省总面积的79.3%。气候比较干燥，云量少，日照充足，全年实际日照时数为2,200—2,950小时，年总辐射量为120—145千卡/平方厘米，系华北地区光照资源的高值区。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温2,600—3,900 $^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,210—3,400 $^{\circ}\text{C}$ ，能利用的为1,800 $^{\circ}\text{C}$ —3,100 $^{\circ}\text{C}$ ，气温日差较大，积温有效性高。

年降雨量平均518毫米，70—80%集中在热量充沛的汛期，且多暴雨。降雨量由亚高山（岔上）、中山（娑婆）、低山（西马坊）至丘陵（静乐）呈递减趋势；年际变化大，冬春少而夏秋多，全年降水尤以7—9月最多；降雨强度大，实测最大24小时降水高达81.8—124.1毫米，相当于年雨量的16.5—23.1%。

由于非地带因子的作用，在本省海拔较高的恒山、五台山、太岳山、管涔山和关帝山顶，尚属寒温农业气候带，面积为8,158.4平方公里，占全省面积的5.2%。其特征为：年平均气温 0° — 4°C ，无霜期60—90天，最少的只有50多天， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温900—2,300 $^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温150—1,700 $^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温曾出现 -44.8°C 的记录。年雨量达600—900毫米。

占全省79.3%的中温农业气候带山丘地区，水热同季的气候特征为种植业、林牧业发展提供了有利的条件。同时，较大的日温差，加速了山丘地区裸露基岩和沟谷陡壁的风化剥落作用和块体崩塌作用，为侵蚀积累了物质。如本省位于汾河上游的云中山地，是大面积花岗岩分布地区，由于植被破坏，基岩物理风化作用强烈，多已形成土砂流泻山腹，加之坡陡、沟深、沟道比降大，为粗粒径泥沙输送提供了有利条件。据观察，汾河支流的东碾河、双路河、鸣河，结晶花岗岩风化后形成的粗砂，即便在清水径流中，仍以推移质的形式汇入下游，致使汾河水库形成翘尾巴淤积形式；在第三纪红土裸露的地区，由于“秋湿”、“冬冻”、“春融”的冷冻湿热变化，往往以泻溜的形式在沟道中形成大量堆积物，为“夏冲”准备了丰富物质，致使黄土地区每年第一、第二次洪水的侵蚀量，往往占全年侵蚀量的70—80%。此外在短历时、高强度降雨情况下，黄土质地松散易被侵蚀；在低强度、长历时降雨条件下，第三纪红土表层充分吸水后，容易发生土层整体滑落，侵蚀量也是相当严重的。

四、植物资源丰富，但覆被度低，质量差

全省在植被分区中，属落叶阔叶林和温带半干旱草原区。省境内，除中条山72条沟被林业部门最新发现并经论证，确定有小面积原始森林侥幸存在外，其余山地、丘陵原始植被已破坏殆尽，现有偏僻山地多系重新恢复起来的天然次生林。查其历史，据省林业部门资料考证，夏商以前，山西森林覆被率高达70%以上，西周到春秋战国时期在50—70%之间，秦汉魏晋和南北朝为40—50%，唐宋辽金元时期为30—40%，明初30%左右，中叶下降到15%，明末到清初约10%，1949年解放时大约仅有2.4%，现在提高到10.8%；又据我们利用卫星遥感技术对全省森林植物（包括乔、灌、草）覆盖度概查结果，省境内大于70%高覆盖度的地区仅有11,467.6平方公里，

占全省总面积的7.3%，覆盖度在30—70%的中覆盖地区15,264.8平方公里，占全省面积9.8%，覆盖度小于30%的基岩山地23,844.0平方公里，占全省面积的15.3%。另外，省内亚高山和部分中山山地顶部，分布有亚高山草甸和山地草甸植被，面积约647.7平方公里，占全省总面积的0.4%。山地、丘陵植被覆盖度低，质量差。

全省树木种类约60多科，300多种；果树17科，37属，117种；牧草种类约400多种。植物资源丰富，但生产率较低。据林业部门固定标准样地推算，全省木材年生长量仅为143.8万立方米，平均每公顷0.91立方米。现有林地面积中，杂木和低质林面积占60%以上，针叶和优质林面积不到40%；幼龄林面积占半数以上，每公顷木材蓄积量仅42.9立方米。大部分天然草场，因缺乏管理，多数放牧过度，造成退化，害草毒草增多，优质牧草减少，产草量和载畜量低。

森林植被在改善自然生态环境中的功能和社会经济效益，已被越来越多的人所重视。根据山西省水文测站对不同类型区多年观测资料分析，见表1。

表 1 不同类型区水文要素统计表

类型名称	河流名称	代表站	流域面积 (km ²)	降雨量 (mm)	实测最大 洪峰流量 (m ³ /s)	洪水模数 (2m/√F)	平均年 径流深 (mm)	平均侵 蚀模数 (t/km ²)
黄土梁状丘陵	湫水河	杨家坪	1,873	478.8	3,670	84.8	59.6	16,800
黄土梁状丘陵	层产河	裴沟	1,023	487.6	3,380	105.6	41.3	12,500
黄土残堰	昕水河	大宁	3,391	525.0	2,880	49.5	46.7	6,640
黄土缓坡丘陵	源子河	马邑	2,133	426.1	1,140	24.7	23.4	5,300
土石丘陵	桃河	阳泉	503	521.0	1,928	86.0	120.9	2,840
土石山地	阳武河	芦庄	746	468.8	1,080	39.6	119.1	4,440
低覆被基岩山地	昌沅河	盘陀	533	504.1	1,085	47.0	126.9	998
中覆被基岩山地	沁河	孔家坡	1,358	656.0	441	12.0	91.6	250
高覆被基岩山地	中西河	岔口	492	542.7	386	17.4	113.0	138

西部黄土地区降雨量和径流深均较低，但洪水模数值最大；高覆被和中覆被地区，虽然降雨量和径流深都较大，但洪水模数值均最小。这反映了森林植被改变降水过程，涵养水源，“削洪增枯”的水文效应。由松散物质组成的丘陵、山地，在缺乏植被保护的条件下洪水模数愈大，则侵蚀模数也愈大。低覆被基岩山地，多是土尽石出，年径流深虽然很大，但由于松散物质不发育，侵蚀模数也较小；高覆被和中覆被地区，降雨量虽高，但洪水模数和侵蚀模数都很低。这充分证明了森林植被的水土保持效应。我们所选用的代表站并不是十分典型的测站，所采用的侵蚀模数值是用河流悬移质输砂量计算的，但就目前资料缺乏的情况下，这样做也足以说明森林植被在改善生态环境中的重要地位。应当强调的是，中覆被地区多属几大林区与种植业过渡地带，目前仍受着人为樵采垦荒，过度放牧，滥砍滥伐的破坏，各种水土流失形式均有发生、发展；低覆被基岩山区风化表土年年侵蚀殆尽，粗砂、砾石汇入河流，淤积河床，山崩、山剥皮、山洪、泥石流等灾害性侵蚀严重发生。

五、结 语

国土是民生之本，宝贵的山地资源为本省农业生产的综合开发和煤炭能源重化工基地建设，提供了优越的条件，是本省经济起飞的基地。但山丘地区植被稀少，覆被度低，质量不高，分布不均，黄土分布广且垦耕指数高，土地利用不合理，水土流失严重发生的现状，说明本省工农业生产的生态经济环境是恶化的。保护和利用好现有的水土和植被资源，是当前山区综合开发的首要任务。根据野外实地考察所见，不少石质山地也有破坏草被，开荒扩种现象。覆被较好的五台林区、管涔林区、关帝林区等有的开荒到林缘，开始蚕食林地，森林与莠麦相间分布。吕梁林区也曾发现将大片覆被良好的醋柳林，砍掉烧光种山药蛋。这种情况不加制止，本省的生态环境还将日趋恶化。应当强调指出的是，大面积土石山区和石质山地应严禁开荒，这里形成1厘米厚的表土约需200—300年，甚至上千年。保护好仅存的土壤，是发展山区生产的当务之急。换句话讲，如果说黄土覆盖地区还存在“愈穷愈垦，愈垦愈穷”的恶性循环的话，那么这些石质山区的循环周期将是极短的，不是“愈垦愈穷”，而是“一垦即穷”。因此，在水土保持治理上除重视黄土区外，这些石质山区也应给予极大关注。

山丘地区的水土保持工作要树立综合开发治理的观点，教条主义的单一模式或掠夺式经营方式，都是与自然和社会经济规律相违背的。这些地区具有立体经营、综合发展的优势，而保护和提高绿色植物的面积和质量，合理利用土地，是山区生态优化，经济转机的关键所在。

THE CURRENT SITUATION OF LAND UTILIZATION AND THE DISSECTION OF SOIL AND WATER LOSS IN SHANXI PROVINCE

Gao Qijiang

Institute of Agricultural Sense Application, Shanxi Province

Abstract

There is a high rate of land utilization in Shanxi Province. In all the loess hilly land, a influence of cultivated activities caused by human is shown. In high and middle mountain region, forest cover has been damaged seriously. grass land degenerated, and the minority of land in plain has been used for basic agricultural land. Thus, this has led todeterioration of ecological system, frequent disasters, and serious loss of soil and water. This average sediment transport into the Yellow River and the Haihe River has reached 456 million ton/yr in this province. The land is the foundation of life, and the key to economical growth. To protect land resources and make comprehensive scientific development are current important task.