

专论与综述

黄山、九华山、天柱山风景区的土壤资源保护问题

陈 从 宏

(安徽省农牧渔业厅)

摘要 通过对黄山、九华山、天柱山风景区的土壤资源进行考察,指出三座名山的土壤资源正在耗损和退化,面临着潜在危机。其原因有自然因素和人为因素。后者表现在过度垦殖使土壤侵蚀加剧,建设旅游设施和公路以及游人过多都给景区的土壤和环境带来压力。文章最后提出五项保护景区土壤资源的对策和措施:(1)加速绿化荒山;(2)有节制地利用风景资源;(3)发展景区土壤改良和培肥工作;(4)适度发展当地名优特产;(5)加强邻近地区生态环境保护。

关键词: 黄山;九华山;天柱山;土壤资源;保护措施与对策。

黄山、九华山、天柱山均是我国著名的风景名胜。黄山在皖南徽州境、九华山在江南青阳县境,天柱山在江北潜山县境。三座名山隔江相望,遥相辉映,不仅景色奇美,气象万千,而且都具有丰富的人文地理特色。所以,举世瞩目,为中外游客所向往。

随着山区人口逐年增多,生产建设及旅游事业的发展,三座名山的自然环境渐趋恶化,尤其是作为陆生生物生活繁衍基地的土壤资源,遭到耗损和破坏最为严重。为了保护名山的风景资源,让大自然馈赠给人类的奇山秀水永葆青春,也给后人留下美好的生活环境,我们要认真研究,并保护好名山的土壤资源。

一、风景区土壤资源的现状

在对黄山、九华山、天柱山土壤进行全面调查,并获得大量分析数据之后,发现这三座名山的土壤资源正在耗损和退化,潜在危机严重。

1. 土壤资源数量甚少

国家建设部 1988 年批准的三座名山景

区的规划范围,黄山为 154km²,九华山为 120 km²,天柱山为 82.46km²。实际上风景区的主要景点大多分布在海拔 800m 以上的中山地区。而中山地区裸岩面积大,难利用地面积大,可用的土壤资源面积甚少。如黄山风景山裸岩面积 22.26km²,占总面积 14.45%,而在海拔 800m 以上的中山,裸岩面积占 60% 以上。九华山海拔 1000m 以上的山峰,裸岩面积约占 70%。由于有大面积裸岩存在,土壤常常残存于岩石缝隙之中,形成了特有的岩隙土壤类型。所以,景区土壤零星分散,土被不连续,很少能见到土层深厚、连片分布的土壤。

2. 土壤物理性状不良

其一,景区土壤土层浅薄:据调查统计,有效土体厚度(A 层+B 层)>60cm 的土壤,仅占总土壤面积 10—20%;土体厚度 60—30 cm 的占总土壤面积的 30—40%;土体厚度 <30cm 的占总土壤面积 40—60%。

其二,粗骨土、石质土所占比例甚大。由于土层浅薄,土壤多缺少 B 层发育,或者 B 层发育很弱。据对黄山景区的调查, B 层发展

表 1 黄山土壤典型剖面的颗粒组成

土壤名称	层次	厚度 cm	砾石含量(%)		土壤颗粒组成(%)						质地名称
			>3mm	3—1mm	1—0.25mm	0.25—0.05 mm	0.05—0.01 mm	0.01—0.005 mm	0.005—0.001 mm	<0.001mm	
酸性棕壤	A ₁	3—19	17.28	24.07	22.22	17.40	24.82	8.63	10.31	16.62	多砾质 粉壤土
	A ₀	19—29	16.77	30.14	27.57	17.83	14.12	10.75	15.18	18.55	多砾质 粉壤土
	B	29—70	28.25	51.11	35.49	16.03	15.25	10.45	12.33	10.45	多砾质 面砂土
	C	70—100	34.28	47.91	51.84	12.97	8.75	6.24	9.79	10.41	多砾质 面砂土
暗黄棕壤	A ₁	4—10	18.04	34.08	24.48	13.54	28.69	10.47	8.37	14.46	多砾质 粉壤土
	A	10—30	20.26	37.82	23.56	12.78	30.39	10.48	8.39	14.46	多砾质 粉壤土
	B	30—40	19.26	41.79	20.76	9.66	16.83	12.62	21.68	18.51	多砾质 粉壤土
黄棕壤性土	A	3—9	38.72	34.54	26.32	16.16	18.34	6.46	10.63	20.07	多砾质 粉壤土
	AB	9—23	45.64	35.00	22.62	17.13	22.62	8.88	8.88	19.81	多砾质 粉壤土
黄壤	A	2—12	33.88	38.55	22.79	13.81	25.70	12.92	6.14	13.64	多砾质 粉壤土
	A ₁	12—35	18.61	42.84	23.65	10.97	17.03	14.93	13.45	19.97	多砾质 粉壤土
	B	35—70	26.28	42.94	22.82	14.30	17.08	12.70	16.65	16.60	多砾质 粉壤土
黄红壤	A	0—20	15.25	37.42	42.97	16.14	12.74	8.30	7.58	12.27	多砾质 面砂土
	B	20—55	13.84	36.97	51.50	12.67	13.49	4.90	7.98	9.46	多砾质 面砂土
	C	55—90	17.17	39.79	51.68	12.69	10.30	4.32	6.79	14.22	多砾质 细砂土

微弱,具 A-(B)-C 土体构型的薄层性土占 19.6%;薄层 A 层下为岩石风化碎屑层具 A-C 构型的粗骨土占 10.6%;还有一部分是薄层 A 层直接与基岩接触的 A-R 型石质土。据对九华山景区的调查,薄层性土占 16%,粗骨土占 7.1%,石质土占 7.8%。而在天柱山景区想寻找一个具有发育完整的 A-B-C 构型的土壤剖面都很困难,绝大部分均为薄层性土、粗骨土和石质土。

其三,土壤质地轻,砂粒、石块含量过高。景区土壤都存在质地过轻的问题。从质地分级来看,均属于多砾质砂土或多砾质粉壤土。据对黄山典型土壤剖面分析,石块含量高达占土壤总量 40% 以上,而在土粒中, >0.05 mm 的砂粒又高达 40—60%, <0.001mm 的粘粒仅占 10—20%。九华山、天柱山土壤的砂、砾含量也相类似。土壤中砂、砾含量如此之高,无疑会影响土壤的生产性能,影响各种

植物的正常生长(见表 1)。

3. 土壤肥力水平不高

(1) 土壤有机质丰缺不均:由于中山地区湿度大,气温低,微生物对凋落物分解缓慢,土壤有机质容易积累。但因植被覆盖率差异很大,也影响到土壤中的有机质含量。据调查,在中山区植被覆盖达 90% 的,土壤有机质可达 10% 以上,而侵蚀强烈、植被覆盖度低的地段,土壤有机质含量可 <1%。天柱山植被破坏严重,土壤侵蚀强烈,有机质含量一般均在 2% 以下。

(2) 速效态磷、钾养分不足:磷、钾是植物生长发育的重要营养元素。由于侵蚀的影响,磷、钾养分流失严重。据对九华山 66 个土壤剖面进行统计,速效磷含量平均为 6.4 ppm,变异系数为 53.7%;速效钾含量平均为 135.7ppm,变异系数为 44.5%。据对黄山 210 个土壤剖面进行统计,速效磷 < 10ppm 的占

表 2 天柱山土壤典型剖面养分状况*

土壤名称	层 次	厚 度 (cm)	有机质 (%)	全 氮 (%)	C/N	全 磷 (%)	速 磷 (ppm)	全 钾 (%)	速 钾 (ppm)
酸性棕壤	A	3—20	0.74	0.039	11	0.017	1.8	3.91	90
暗黄棕壤	A	3—20	2.40	0.098	14.2	0.015	3.0	4.39	96
黄棕壤	A	2—19	1.67	0.052	18.6	0.015	3.0	5.01	78
黄红壤	A	2—45	0.34	0.023	8.7	0.027	1.5	2.87	40

* 本表数据由安徽省土壤测试中心提供

表 3 黄山、九华山、天柱山土壤的微量元素(有效态)含量(ppm)*

地点	土壤名称	B	Mo	Cu	Zn	Fe	Mn
天柱山	酸性棕壤	0.16	0.090	0.16	0.25	15.3	2.2
	暗黄棕壤	0.22	0.101	0.16	0.39	34.3	55.6
	黄棕壤	0.14	0.085	0.06	0.14	23.4	4.3
	黄红壤	0.11	0.108	0.10	0.72	5.8	45.6
黄山	暗黄棕壤	0.39	0.095	0.59	1.70	73.9	31.3
九华山	黄壤	0.24	0.141	0.25	1.38	129	5.9
临 界 值		0.5	0.150	2.0	1.5		3

* 表中数据为安徽省土壤测试中心提供。

85%，速效钾偏低的占7%。天柱山土壤养分流失最为严重，速效磷、钾养分都极缺少（见表2）。

（3）微量元素出现缺口：植物生长发育过程中，需要各种营养元素。虽然对微量元素所需数量不多，但一旦缺少，就会严重影响植物的发育和生长。由于三座名山都存在不同强度的土壤侵蚀，土壤养分流失严重，一些微量元素已降低到植物生长的最低临界值之下。据典型取样分析，除铁、锰元素不缺外，硼、锌、铜、钼都普遍不足（见表3）。近年来风景区许多景观植物生长不良，甚至出现生理病态，有些就是微量元素缺乏所致。

（4）景区土壤保肥能力低、缓冲性能弱。评价土壤的保肥能力和缓冲性能，通常以土壤阳离子代换量大小为主要依据。因为代换量的大小，是土壤胶体表面吸附阳离子能力大小的标志。吸附能力大，土壤保肥性能好，缓冲性能强。而土壤代换量的高低，又取决于土壤粘粒（ $<0.001\text{ mm}$ ）含量和有机质含量。由于风景区土壤受到不同程度侵蚀的影响，土壤中粘粒（ $<0.001\text{ mm}$ ）含量大多低于15%，而土壤中的有机质含量又丰缺不均。因此，景区土壤的阳离子代换量普遍偏低（ $<10\text{ me}/100\text{ g 土}$ ）。据取样分析，天柱山土壤阳离子代换量最低，黄山、九华山的土壤阳离子代换量稍高，但大部分土壤剖面的阳离子代换量仍在 $10\text{ me}/100\text{ g 土}$ 以下，这反映出三座名山的土壤保肥性和缓冲性能很差（见表4）。

表4 黄山、九华山、天柱山风景区土壤典型剖面阳离子代换量（ $\text{me}/100\text{ g 土}$ ）

土壤名称	黄 山 (ECEC)	九华山 (ECEC)	天柱山 (ECEC)
酸性棕壤	19.96	—	5.37
暗黄棕壤	7.92	8.80	5.66
黄棕壤	8.71	10.91	4.39
麻石黄红壤	11.41	11.27	7.31

二、土壤资源损耗和退化的原因

1. 地理条件——自然因素的影响

黄山、九华山、天柱山同属亚热带，地理位置毗邻，地理条件和生物群落有许多相似之处。尤为突出的是，三座名山都具有生态系统脆弱的特点。

（1）山体陡峭，坡面形态极不稳定。这三座名山的主要山峰均为深成花岗岩体构成。在漫长的地质年代里，逐步抬升降起，因而褶皱发育，并形成许多断层，在外营力的作用下，上覆基岩被剥蚀殆尽，形成一座座陡峭的山峰和一条条深切的沟谷。黄山最高峰莲花峰海拔达1873m，切割深度500—1000m；九华山最高峰十五峰海拔1342m，切割深度400—800m；天柱山最高峰天柱峰海拔1488m，切割深度400—900m。这种陡峭山体和深切的沟谷，以及悬岩峭壁、深涧陡坝的地形，坡面形态极不稳定，在冷热交替、冻融交替、流水冲刷、重力及生物的作用下，地表极易发生侵蚀，所以崩塌、滑坡、泻溜至今仍频频可见。

（2）花岗岩的特性是物理风化强烈，而成土速率很慢。花岗岩的垂直节理发育，矿物颗粒粗大（2—4mm），矿物中的石英、长石及深色矿物云母等，其吸热性、导热性及热膨胀系数不同，所以容易崩解，形成结构松散的风化层。但这些以石英砂粒岩屑为主的风化物质，成土过程很慢，要发育成为具有生产力的土壤，需数百年乃至数千年时间。但山地坡面陡险，风化物质常常在发育成土壤之前，早已被冲刷移走。而在花岗岩山体周围的围岩，多是变质岩系的片麻岩、砂页岩等构成，它们的风化成土特性，也与花岗岩相近。所以，这三座名山的岩石很难形成深厚的土层，更经不起人为的扰动和破坏。

（3）气候因素影响。由于山体比较大，山上气温较低，冷热交替、冻融交替作用强烈。如黄山每年有108天的结冰期，而花

岗岩节理发育,渗入岩隙中的水份冻融交替,很容易使岩石崩解和形成强烈的冰劈。黄山、九华山又地处皖南降雨中心。黄山年平均降水量达 2395mm,九华山年平均降水量 1998 mm,天柱山年平均降水量也达 1600 mm。同时,降水集中,夏季多大雨和大暴雨。据测定,在花岗岩山区的疏林坡地上,降雨强度达 25mm/时,雨量达到 20mm 时,会出现水土大量流失。而黄山、九华山超过 25 mm/时临界降雨强度的每年有 12—16 天,天柱山每年也有 10 天。因而水蚀作用十分强烈。

2. 人为过度垦殖,加剧了土壤侵蚀

在这三座名山中,黄山的森林植被保护较好。海拔 800m 以上的中山区,由于山高路险交通不便,自然植被人为破坏较轻,但低山丘陵区,人为活动频繁,原始植被早已破坏,多为人工栽培的马尾松、杉木、毛竹,以及桐茶等经济林木和次生灌丛植被,只有少量的成片常绿阔叶林。九华山植被保护较差,据国家建设部 1988 年批准的九华山景区范围为 120km²,而 1978 年辟为风景名胜区的范围仅有 14km²,不仅管护的时间迟,管护的范围也仅占景区面积的 12%。就在这 14km² 范围内,还有一镇三村近 2000 农业人口,长期地砍伐树木、垦殖山场,因而造成九华山峰岩裸露、植被稀疏,水土流失严重。天柱山景区范围 80km²,而原来山林管护较好的仅在山上有一个林场,天柱峰周围的低山丘陵,人口众多,农事活动频繁,森林覆盖率仅有 20—30%,所以天柱山的土壤侵蚀问题最为严重,约占 60% 的面积均为中度以上的侵蚀型土壤。

3. 开发旅游业,给景区的土壤和环境带来新的压力

开发旅游业是一项十分必要和有益的事业。但由于规划、管理工作尚未完全跟上,给风景区的水土资源和环境质量带来了一些新的问题。建设旅游宾馆、道路等旅游设施,大

规模开山凿石取土,浪费了大量土壤资源。旅游高峰期进山人数过多,如黄山主景区每平方公里可达 3000 人以上,这些人集中在道路沿线,频繁践踏土壤,使自然土壤的良好结构受到破坏,并影响景观植物的正常生长。另外,这三座名山都缺少地下水源。所谓岩隙水,都是靠降水补结。由于游客过多,生活用水量,需大量吸取山泉,这也直接地影响了岩隙水对植物的滋润。所以,每年夏季黄山也会出现山泉断流。另外,游客过多,各种废弃物随处乱抛,也给水源和环境带来一定程度的污染。

三、保护景区土壤资源的对策和措施

1. 保护自然植被,加速绿化荒山

风景区的自然植被要着力加以保护,这不仅是保护山地土壤资源的根本措施,也有利于保存景区的自然风光。景区的绿化要精心规划,在掌握适地适树、适景适树的前提下,加速绿化进度。

一是对于无植被覆盖的童山秃岭和土层浅薄的疏林陡坡,要采取多层次、立体结构的绿化方法。先种草、后营林,先用草木植物开路,继以灌丛和速生树木增加荫蔽,再配置相应后继树木。这样,可以尽快提高地面覆盖率,增加土壤中有有机质积累。

二是对于裸岩地区,要认真保护和利用好岩隙间土壤。保护好植根于岩隙土上的黄山松,山地矮林以及灌丛和草丛。空隙处,栽种草丛掩蔽。也可多栽藤蔓植物,增加对裸岩的覆盖,以便控制裸岩面积继续扩大。

三是对于沟壑、水溪等迎水地段,应发展护坡固土林草,也可配置水生植物和浆果植物,这不仅可以蓄水、护坡固土,还可吸引昆虫鸟兽,丰富风景区的动物景观。

2. 有节制地利用风景资源,减少人为干扰因素

对于黄山、九华山、天柱山景区来说,当前紧迫任务之一是要有节制地利用风景资源

源。

其一,应严格控制风景区的旅舍、宾馆建设,减少游客在景区的滞留时间。这样,可以减少游客践踏土壤、攀折花木和污染环境。

其二,今后应禁止盘山公路建设。因为修建盘山公路,必然大动土石,不仅直接占用了大量坡地土壤,破坏了自然植被,更为严重的是使山体坡度变陡,增加坡面的不稳定性,容易加剧水土流失。

其三,要加强文明游览管理,规定游览路线,对一些著名景点,应做到可望而不可及,不应该是“游客满山跑,垃圾遍地扔”。

其四,在旅游高峰期,常常人满为患,旅游部门应加强管理和调节,限制上山人数。同时,也应扩散景点,做好游客分流,以便减少主景区压力。

其五,对于土壤、植被破坏严重的景点,应有计划地进行全封闭、或周期性封闭的办法。治理水土流失和加强养护林、草,让已经损害的景点逐步恢复生机。

3. 开展景区土壤性状改良和土壤培肥工作

景区土壤改良培肥工作十分重要,但也比较艰巨。首先,应在第二次土壤普查中所获得大量资料的基础上,认真研究,制定出切实可行的工作方案,拨出相应的财力和物力,有重点的增加对景区土壤的物质投入。其次,急需的先行,易办的先办。如许多景观名木,目前已根系裸露,根际土壤环境恶化,或板结、或沙化,应培厚土层,改良土壤性状。又如有些坡地,植物凋萎、早衰,生理病害严重,常因缺少某种微量元素所致。可以测土施肥,用少量微肥就能解决问题。总之,景区土壤改良培肥,要争取较少的投入,获得较好的经济效益和生态效益。

4. 合理利用景区土壤资源,适度发展名优经济特产

目前,三座名山的景区及周围的低山丘陵,仍有很多农户以生产粮食为主,特别是九

华山和天柱山,规划区内仍是以生产粮食为主。但山区阴冷,粮食产量不高,而一些经济特产却没有得到应有的重视。这种生产结构,无疑与名山区的特点相悖。所以应认真规划,调整生产布局,发挥和利用景区土壤资源的生产潜力。如黄山、九华山、天柱山都盛产名贵药材,山民又有培植和精制药材的传统技艺,可以组织适度规模的生产。又如三座名山的茶叶,唐代以来,许多古籍都有记述,“黄山毛峰”、“九华毛峰”、“天柱剑毫”都已驰名中外,而现在产量甚少,远远没有满足消费者的需求,更应认真发展。另外,为适应旅游业的发展,也应发展蔬菜、水果的生产,使名山区有限的土壤资源得到合理的利用。

5. 加强三座名山邻近地区的环境保护

区域性生态环境是相互依存的统一体。三座名山与其邻近地区的生态环境也是相互联系的。孤山独秀的生态体系必然是很脆弱的。这三座名山的邻近地区生态环境保护较差。如黄山所座落的原太平县,水土流失面就达 44 万多亩,三十年来因水土流失而淤积废弃的山塘、水库就达总数的 20%。九华山所在地青阳县,仅有林地 6.6 万亩,占该县总面积 3.7%,森林覆盖仅为 21%。天柱山所在地潜山县,森林覆盖率 27%,其山区水土流失面积占山区总面积的 55.9%。区域性生态环境恶化加重了名山风景区的生态危机,如出现气候异常,自然灾害加重等。所以,为确保名山区的土壤资源和环境质量,邻近地区也应做好环境保护工作。

参 考 文 献

- [1] 侯学煜,从生态经济学观点谈开发利用皖中山、水、田某些战略问题,安徽日报,1985 年 2 月 24 日。
- [2] 安徽植被协作组,安徽植被,安徽科技出版社,1983 年。
- [3] 安徽气象局资料室,安徽气候,安徽科技出版社,1983 年。
- [4] 陈从宏,自然资源,(5),19—24(1989)。
- [5] 陈从宏,中国水土保持,(5),37—38(1987)。
- [6] 陈从宏,茶叶通报,(4),19—22(1987)。

(收稿日期:1989 年 11 月 24 日)

In this study a pilot upflow anaerobic sludge blanket reactor of capacity of 6.7 m³ was used at ambient temperature (about 20°C) to treat brewery wastewater (the influent COD concentration was about 2400 mg/L).

Seed sludge was obtained from an Imhoff tank. By controlling the operation conditions granular sludge was well formed. A volumetric COD loading up to 10–13 kg/m³·d was achieved with more than 85% removal of COD.

Key Words: upflow anaerobic sludge blanket reactor, ambient digestion, sludge granulation, brewery wastewater.

An Experimental Study on Desulfurization of Pulverized Coal Firing by Magnetic Separation.

Wu Shibing, Zhang Hengjian, Zhang Sijing (Xuzhou Municipal Institute of Environmental Protection, Jiangsu Province): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 25–28

Desulfurization of pulverized coal firing by magnetic separation is one of important methods that remove SO₂ from firing coal. The key technology of desulfurization is to apply appropriately a high-gradient magnetic separator. The authors first completed the experiments in China during 1987–1989. The paper introduces briefly the technological process and results.

Key Words: desulfurization, pulverized coal firing, magnetic separation.

Investigation of Organic Pollutants in the Songhuajiang River Basin.

Xu Zhiyi, Gao Yifei, Cao Shuying, He Zunshi, Jia Yiqun (Changchun Institute of Applied Chemistry, Academia Sinica): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 29–31.

The organic pollutants in the Songhuajiang River basin have been analyzed with GC, GC/MS, HPLC and TIC methods, water samples were treated in situ for GC/MS and HPLC and treated in the laboratories for GC and TIC. The samples were collected in winter and summer. 152 organic compounds were detected out. Among them, 19% were PAHs, 14% were chlorocompounds, 13% aromatic compounds and 54% others. Most of the organic compounds polluting some sections of the River have been found from the analytical results.

Key Words: organic pollutants, the Songhuajiang River basin.

Determination of Chemical Oxygen Demand without Using Mercury Salts.

Han Xiangkui, Yao Xiuqin, Liu Ying (Jilin College

of Architectural and Civil Engineering, Jilin): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 32–34

This method is based on the principle that potassium dichromate and chlorine (Cl₂) can be quantitatively determined. An absorber was used to absorb Cl₂ that was the product of what dichromate oxidated. Then iodimetry was used to determined the residual chlorine, of which the equivalent numbers were subtracted from the equivalent numbers of the dichromate consumed. Thus the interference of chloride was eliminated. The result showed that the method was of higher accuracy and precision and reproducibility of results covered a wide range of chloride concentrations.

Key Words: Chemical Oxygen Demand, determination, without mercury salts.

Conservation of Soil Resources in the Scenic Regions of the Huanshan Mountain, Jiuhuashan Mountain and the Tianzhushan Mountain.

Chen Conghong (The Agriculture-Animal Husbandry-Fishery Department of Anhui Province, Hefei): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 35–40.

The author has made a survey of soil resources in the three famous scenic mountains, and found that soil resources are getting deteriorative there, facing a potential crisis. Its anthropocentric causes are mainly due to soil erosion aggravated by over-cultivation, construction of highway and tourist facilities as well as excessive numbers of tourists so that soil and the environment in the landscape regions burden with heavy pressure. The article presents some measurements to preserve the landscape soil, such as speeding up greening barren hills, moderate utilization of landscape resources, development of soil amelioration in the regions, development of local special products, strengthening eco-environmental protection around the regions etc.

Key Words: conservation, soil erosion, scenic mountain.

Aluminum in Acidic Soils and Its Phytotoxicity.

Tian Rensheng, Liu Houtian (Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 41–46.

Made in this paper is a general review on following topics: (1) factors of soil acidification and process of aluminum activation; (2) the symptoms of Al-injured plants, the resistance of plants to aluminum and the relationship between aluminum speciation and phytotoxicity; (3) the external factors affecting aluminum toxicity expression, such as P, Ca and organic matter; and (4) some mechanism of Al phytotoxicity relating to biomembrane,