

中国水土保持成就与展望

郭廷辅

(水利部水土保持司 北京 100761)

摘要 水土流失对人类生存环境极为不利,它是人类诸多灾害的根源。全世界约有 2500 万 km^2 土地遭受水土流失。中国的水土流失面积达 367 万 km^2 。1949 年以来,中国已累计综合治理水土流失面积 70 万 km^2 ,建设基本农田 11.3 万 km^2 。当前水土保持工作中存在诸如重视不够、法制观念淡薄、投入不足、科研和技术推广落后等问题。要防止人为造成新的水土流失,抢救一切可抢救的土地,建设一支高素质的水土保持队伍,建立水土流失动态监控预报系统。

关键词 水土保持 水土流失 生存环境 泥沙 灾害 中国

水土流失问题是世界性的,无论发展中国家还是发达国家都存在不同程度的水土流失问题。从总的趋势看,全球的水土流失问题十分严峻,而且还在向恶化的方面发展。特别是热带雨林地区的森林破坏极为严重,80 年代初期,每分钟约烧毁森林 20 km^2 。在干旱和半干旱地区,由于垦殖和过度放牧导致严重的水土流失,世界上有 1/3 以上可耕地面临着这样的威胁。另外,风力侵蚀刮起大量的土壤粉尘沉积于海洋。据联合国粮农组织的专家估算,全世界约有 2500 万 km^2 土地遭受水土流失,占陆地总面积的 16.7%,每年流失土壤 260 亿 t。这些泥沙输入河道、湖泊、水库、港口,给防洪、灌溉、发电、航运等带来极为不利的后果,更为严重的是无点源污染(现在尚未引起人们的重视)给人类生存带来的后患无穷。

1 水土流失现状

我国是世界上水土流失比较严重的国家

之一,主要表现在以下几方面。

据 80 年代末期遥感普查结果,全国各类水土流失面积 492 万 km^2 ,占国土面积的 51.5%,其中水力侵蚀面积 179 万 km^2 ,风力侵蚀面积 188 万 km^2 ,冻融侵蚀面积 125 万 km^2 。1991 年经国务院批准公布了 367 万 km^2 ,即水蚀和风蚀面积。而冻融侵蚀区的人口很少,主要是正常侵蚀,目前也无力治理,所以未予公布。在公布的面积中,中度以上流失面积占 50%,水土流失的农耕地约 48.67 万 km^2 ,其中水蚀 42 万 km^2 ,风蚀 6.67 万 km^2 ,占耕地总面积 128 万 km^2 的 38%。严重影响农业生产,特别是粮食生产。水土流失遍布于各省,不论山区、丘陵区、平原区,还是农村、城市都有水土流失问题;七大流域和内陆河流域都有水土流失(见附表)。黄河中上游的黄土高原 60 万 km^2 面积,严重水土流失面积达 43 万 km^2 ,可说是世界水土流失之最,年平均土壤侵蚀模数为 3700 t/km^2 。其中从内蒙古河口镇到龙门区间的晋陕峡谷地

作者简介:郭廷辅,男,教授级高工,水利部水土保持司原司长,从事水土保持行政管理和政策研究,曾发表《中国小流域治理》等论著。

带 10 万 km^2 , 年平均土壤侵蚀模数达 10000 t/km^2 , 最严重的达 5~6 万 t/km^2 。从这个地段输入黄河下游的泥沙达 60%, 即 9 亿多 t, 且是粗沙区, 大多沉积在下游河床上。黄土高原年平均侵蚀模数在 5000 t/km^2 以上的地区共有 15.6 万 km^2 , 每年产沙 14 亿 t, 占总产沙量的 87.5%。每年从黄土高原输入黄河三门峡以下的泥沙达 16 亿 t, 其中 4 亿 t 淤积在河床上, 每年升高 10 cm, 成为有名的地上悬河, 河床高出两岸农田 3~10 m, 最高的超过 10 m。另外 12 亿 t 泥沙入海, 每年要造陆几十平方公里。黄河水的含沙量平均为 37.4 kg/m^3 , 汛期高达 500~600 kg/m^3 , 最高达 1600 kg/m^3 。在黄河中上游形成“越流失越穷, 越穷越流失”, 导致下游“越险越加, 越加越险”的恶性循环。

附表 中国水土流失分布

流域	流域面积 /万 km^2	水土流失面积 /万 km^2	占流域面积 (%)	土壤侵蚀量 /亿 t
长江	180.00	62.00	34.4	24.00
黄河	75.00	46.00	61.3	16.00
海河	31.90	12.00	37.6	4.02
淮河	27.00	5.90	21.9	2.30
珠江	45.00	5.80	12.9	2.26
松花江、辽河	124.60	42.00	33.7	7.68
太湖	3.60	0.296	8.2	0.14
其它流域(内陆河、直接入海河流、国际河流等)	473.00	193.00	40.8	

40 多年来, 全国因水土流失损失的土地 266.7 万 hm^2 , 每年平均在 6.67 万 hm^2 以上。特别是长江流域及其以南的山区, “石化”面积很严重, 已经失去了生存条件, 广西石灰岩地区许多地方已无地可种, 每 3 人要弃地移民 2 人, 剩下的土地仅够 1 人生存。全国每年至少有 50 亿 t 沃土付之东流, 伴随着要流失上亿吨氮、磷、钾养分。

长江, 水土流失灾害也很严重, 长江水土流失的后果不同于黄河, 在干流上反映不是那么严重, 在宜昌水文站, 每年的泥沙总量一般在 5 亿 t 左右, 最高为 6 亿 t。而长江上游的 35.2 万 km^2 水土流失面积上, 土壤流失量

达 15.6 亿 t, 与黄河基本相同, 可是长江上游的年平均侵蚀模数达 4432 t/km^2 , 比黄河中游平均数高。长江流失的泥沙颗粒大, 输移比为 1:3, 只有 1/3 的细泥沙进入干流, 2/3 的粗砂、石砾淤积在水库、支流和中小河道, 给中小河流防洪和水库灌溉、供水、发电带来很大危害。

海河流域的永定河上游来沙量不少, 桑乾河上的水库蓄水排洪, 泥沙都进官厅水库, 官厅在未加高前库容为 22 亿 m^3 , 已淤积 6 亿多 m^3 。

辽河的泥沙主要来自柳河, 柳河每年有 1000 多万吨泥沙下泄, 沉积在辽河干流上, 柳河的支流含沙量很高, 柳河不治, 辽宁不宁。

淮河上游的沂沭泗河也是淤积严重, 临沂大桥已是桥上桥。

珠江上游的南北盘江水土流失极为严重, 每年大量泥沙下泄。

据不完全统计, 全国大中小蓄水工程, 淤积泥沙超过 200 亿 t。

综上所述, 水土流失对水利设施的使用寿命和江河防洪危害很大。水土流失使耕地质量下降, 面积减少。42 万 km^2 坡耕地和 6.67 万 km^2 风蚀耕地, 平均每年要流失土壤 30~150 t/hm^2 , 有的超过 150 t/hm^2 , 年复一年的流失使土层变薄, 这已大大低于使土地有较高生产力所要维持的土层和土壤数量。

2 水土保持工作成就

新中国成立以来, 党和政府对水土保持工作十分重视, 采取过一系列重大措施来控制水土流失恶化, 收到了一定的成效, 累计治理 70 万 km^2 , 建设基本农田 11.3 万 km^2 (其中修梯田 866.7 万 hm^2 , 打坝淤地和治沙造田 266.7 万 hm^2), 营造水土保持林 40 多万 km^2 , 种草保存面积 400 多万 hm^2 , 种植经济林果 400 多万 hm^2 , 修建了一大批蓄水保土工程, 累计增加产值 700 亿元, 水土保持措施每年增产粮食 170 亿 kg, 增产果品 250 亿 kg, 每年减少土壤侵蚀量 15 亿多吨, 增加保水能力 250 亿 m^3 。

80年代以来,特别是进入90年代,水土保持工作进展很快,是新中国成立以来最好的时期,主要成就可概括为“八个一”。

a. 1991年6月29日颁布了第一部《中华人民共和国水土保持法》,是全国八大自然资源保护法规之一,用法律形式将水土保持工作固定下来。这部法律是依据我国宪法制定的,也是在以往“水土保持暂行纲要”和“水土保持工作条例”基础上制定的,总结了几十年来我国水土保持正反两方面的经验,依法约束人们导致水土流失的不合理行为,要求人们自觉保护自然资源。

《中华人民共和国水土保持法》颁布后14个月,国务院就颁布了《水土保持法实施条例》,同时,各省也先后制定出台了配套法规,使《中华人民共和国水土保持法》贯彻执行进入了可操作的阶段。随之,水利部先后分两批在全国343个县进行了执法试点工作,到1995年均已验收,现在各省仍在扩大试点的基础上全面推开。目前有27个省(区、市)、2个计划单列市出台《水土保持法实施办法》,20个省(区、市)、2个计划单列市出台了《水土流失防治费、水土保持设施补偿费征收使用管理办法》,全国各级都成立了水土保持监督执法机构,有监督执法人员6.2万人,已审批水土保持方案3万多个,查处了一批违法案件。已开展监督执法的地方,人为造成新的水土流失有所遏制。将建立一个比较完善的水土保持法规体系和规范化的监督执法体系,以及水土流失消长动态监测监控预报网络。

b. 把水土保持作为一项基本国策。1993年1月,国务院“关于加强水土保持工作的通知”中要求各级人民政府和有关部门从战略高度认识“水土保持是山区发展的生命线,是国土整治、江河治理的根本,是国民经济和社会发展的基础,是我们必须长期坚持的一项基本国策”。对水土保持工作的社会地位和作用作了充分肯定。

c. 国务院批准了第一个《全国水土保持

规划纲要》,明确90年代要完成水土流失综合治理面积40万 km^2 (“八五”15万 km^2 ,”九五”25万 km^2);并要求到2000年初步遏制人为水土流失恶化的趋势。

d. 建立了一个以大流域为重点以小流域为单元的全国水土保持工程建设体系。从80年代初开始到90年代,已开展长江、黄河、海河、淮河、珠江、松辽等七大流域水土保持工程建设,又根据逐步推进的原则,在七大流域的25片53万 km^2 范围内,按治理规划,进行了既有规模又扎实的小流域综合治理(有两个概念;一是山、水、田、林、路综合;二是工程措施、植物措施、蓄水保土耕作措施和化学措施结合)综合开发。出现了点向面幅射,面向点靠拢的小集中大连片的新格局。三大效益十分显著。1983年就开展的国家8片水土保持重点治理区,第一期的10年治理已如期完成,第二期又进行了3年,从第一期治理验收的890条小流域来看,已治理2万 km^2 ,治理程度达78.6%,生态环境大为改观,生产条件大为改善,土地利用率提高31个百分点,可利用土地面积增加7000多平方公里,土地利用结构趋于合理。植被覆盖率提高41个百分点。无定河、三川河、定西县年均减沙50%以上,兴国县柳河流域减沙60%。治理区人均建设基本农田(梯田、坝地、引水拉沙造田等)达到0.133 hm^2 。平均每年拦蓄径流量10亿 m^3 ,抗灾能力明显增强。粮食总产翻了一番,人均产粮过千斤,农业总产值增长2.3倍,100多万贫困人口解决了温饱问题。人口环境容量每平方公里增加20人。

1989年开始的长江上游水土保持重点防治工程(金沙江下游及毕节地区,嘉陵江中下游,三峡库区和陇南、陕南地区),实施7年来,共综合治理水土流失面积3.9万 km^2 ,修梯田29.8万 km^2 ,营造水土保持林126.2万 hm^2 ,种草18.9万 hm^2 ,发展经果林38.7万 hm^2 ,还建设了一批小型水利水保工程。治理区人均基本农田0.067 hm^2 ,经果林0.033

hm²。7年共增产粮食20亿kg,植被覆盖率提高18个百分点,各项工程拦蓄地表径流80多亿m³,每年减少土壤侵蚀量65%,解决了500多万贫困人口的温饱问题。建立的泥石流、滑坡预警系统,预报成功率高,已预报59起,避免了19618人和1.05亿元的生命财产损失。

由此可见,水土保持是山区发展的生命线,水土保持就是山区综合开发,在水土流失地区绿化荒山、建设生态农业、兴修农田水利,必须坚持山、水、田、林、草、路综合治理,综合开发,否则难以奏效。在水土保持中包含了农、林、水等措施,如“三北”、长江防护林中很多是通过水利部门开发水土保持综合治理工程得以实现的。水土保持是山区发展高产优质高效农业、解决人畜饮水困难、实现稳定脱贫致富的必由之路。

e. 国务院批准水利部在机构改革中成立了一个专司水土保持防治工作的职能司。

f. 第一次提出了“小流域经济”,即是在综合治理的小流域内发展产业化、商品化的经济,将小流域治理推向纵深发展,看来很有吸引力。

g. 第一次提出了“城市水土保持”。

h. 制定了一整套水土保持综合治理技术标准,有利于水土保持的规范化。

另外,台湾省的水土保持工作也有成效,台湾省成立了水土保持局,下设6个水土保持事务所,主要是治理农地和非农地水土流失,每年地方政府投资相当8亿元人民币。

3 当前水土保持存在的主要问题

我国当前水土保持存在以下四方面的问题。

a. 水土流失的严重性和危害性,尚未引起各级领导和全社会的高度重视,以牺牲生态环境来换取近期利益的事屡见不鲜。

b. 人们的法制观念较淡薄,以权压法,以言代法的现象时有发生。水土保持监督执法的难度相当大,我国修路、开矿、基本建设和城市化等由于不合理的人为活动,造成的

水土流失日趋严重。

c. 投入严重不足,治理速度缓慢。国务院批复国家计委和水利部联合上报的《全国水土保持规划纲要》,在90年代要完成40万km²治理任务,由于投入短缺大,“八五”期间年均只完成3万km²。因此,“九五”期间年均要完成5万km²,投入与任务极不相应。现在国家重点治理每平方公里只补助1.5万元,占总造价的10%~20%,投资的主体是群众,地方匹配一部分。

全国367万km²水土流失面积中,亟待治理的220万km²,还有26.7万km²坡耕地要改造,按照现在的速度,要70年时间,显然太慢。

d. 科研和技术推广滞后。由于科研经费短缺,全国100多个水保科研站(所)人员少,设备老化,活力不够;有一批科研成果推广不够;科研缺乏一个统一的牵头单位。

4 水土保持展望

a. 水土保持是可持续发展的一项重要基础设施。水土保持的进展如何,将成为世人关注的一个重要的问题,将成为各国政府关心和支持的社会公益事业。可持续发展的含义,就是要保护和合理利用自然资源,既满足当代人的需要,又不对后代满足其需要的能力构成危害。而保护水土植物资源持续利用,免遭破坏导致水土流失是水土保持的目的。自然资源的永续利用是保障社会经济可持续发展的物质基础。生态环境是人类生存和进步须臾不能离开的条件。特别在我国,水土等自然资源相对匮乏,生态环境恶化,人口与土地的矛盾日益尖锐,防治水土流失是一项神圣的使命,水土保持是可持续发展的一项重要基础设施。

b. 防止人为造成新的水土流失,强化监督执法职能和科学化管理,是水土保持工作的头等大事。绝不能再走“先造成水土流失,后治理”的老路。按照《中华人民共和国水土保持法》规定, (下转第32页)

20.39℃(计算值);坍落度分别达 23.0 cm 和 25.0 cm,且无泌水现象;91d 龄期抗压强度分别达 41.5 MPa 和 34.7 MPa。

b. 采用普通水泥、粉磨粒化高炉矿渣和优质粉煤灰配制成的三组分胶凝材料,配合掺用高效减水剂,可配制出低绝热温升、大流动性和高强度的大体积混凝土。

c. 由于大掺量粉煤灰对水胶比很敏感,因此,采用大掺量矿渣、粉煤灰,并配合高效减水剂或其复合外加剂或辅以其它工艺措施,可进一步降低水胶比,从而配制出施工性能良好、强度高、体积稳定、耐久性好的高性能混凝土。

d. 推广应用 HSFCC,既节约能源和资源,保护环境,还可大大改善混凝土的性能,提高其耐久性,具有重大的经济效益和社会效益,有着特殊的现实意义。

南京水利科学研究院王昌义高工为本文提供了水化热资料,谨此表示衷心感谢。

参考文献

- 1 Tanaka K, et al. Development and utilization of high-performance concrete for the construction of the Akashi Kaikyo Bridge. In: *High Performance Concrete in Service Environment*, ACI SP140-2, 1993: 25~51
- 2 《水工混凝土试验规程》修订小组. 水工混凝土试验规程(SD105-82). 北京:水利电力出版社,1986
- 3 叶林昌,沈义. 大体积混凝土施工. 北京:中国建筑工业出版社,1987. 34~36
- 4 牛光庭,李亚杰. 建筑材料. 第三版. 北京:水利电力出版社,1993
- 5 Lin Jiaping, et al. Study on physical and mechanical properties of roller compacted concrete with fly ash for highway use. In: *International Symposium on New Development in Concrete Science and Technology*, Nanjing. Publishing of Southeast University, 1995. 499~506
- 6 蔡正咏. 混凝土性能. 北京:中国建筑工业出版社,1979

(收稿日期:1996-05-20 编辑:许宇鹏)

(上接第 10 页)

开矿、修路、水利水电建设、基本建设、森林砍伐和土地开垦等开发建设项目必须有水土保持方案,水土保持措施要与主体工程实行“三同时”制度,将人为产生新的水土流失控制到最低限度。要进一步健全配套法规体系和水土保持监督执法体系,建设一支政策水平高、法规业务熟的执法队伍。

c. 加速治理进程,抢救一切可抢救的土地,是一项紧迫而艰巨的任务。特别是在长江上游以及南方石灰岩地区和北方的土石山区,土层薄,土地退化严重,防止土地“石化”和砂砾化已是刻不容缓,在这些地区的治理是带抢救性的。否则就像广西岩溶地区那样,没有生存的土地,被迫易地迁移。在“九五”期间,要争取国家和地方增加投入,另外从政策想办法。“九五”期间年均治理 5 万 km²,那么到 2010 年年均治理任务应该增长 50% 以上,那时将有 50% 的水土流失面积得到治理。

d. 建设一支科技素质和政治素质高的水土保持队伍,是搞好水土保持工作的前提。提高防治水平,必须依靠科技和教育,在巩固提高现有水土保持大学正规教育的同时,大力发展初、中级水土保持教育和在职培训以及加强对农民的技术培训。同时,加强对水土保持科研的指导和协调,首先将现有科研成果筛选应用于生产实践,并组织力量对防治的重大问题攻关。

e. 建立水土流失动态监测监控预报系统,为政府决策提供科学依据。根据《中华人民共和国水土保持法》规定,定期公告全国水土流失消长状况,是水行政主管部门一项重要职责。及时掌握水土流失消长动态,可以有针对性地采取有效措施防止水土流失的恶化。按《水土保持法实施条例》规定,建立水土保持监测网络,预报水土流失发展趋势和水土保持成效,并提供主管部门定期公告。

(收稿日期:1997-06-09 编辑:马敏峰)