

我国水土流失区面临的挑战及对策研究

薛惠锋^{1,2}, 陶 冶²

(1. 全国人民代表大会环境与资源保护委员会, 北京 100034; 2. 西北工业大学, 西安 710072)

摘 要: 回顾 15 年来水土保持工作历程, 我国水土保持生态建设遵循自然规律和经济规律, 为水土流失治理区社会经济可持续发展奠定了坚实基础。同时我们也应看到, 依照科学发展观的要求、人与自然和谐发展的要求以及生态安全保障的要求, 我国的水土流失问题并未得到根本性的遏制, 水土保持工作仍旧任重而道远。通过对当前我国水土流失区域基本国情的深入剖析, 明确今后水土保持工作面临的挑战, 在此基础上构建了以人与自然和谐发展为核心理念的新时期水土保持生态建设战略模式。

关键词: 水土流失; 基本国情; 挑战; 战略模式

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)01-0263-03

Strategic Mode and Challenge of China Soil and Water Loss District

XUE Huifeng^{1,2}, TAO Ye²

(1. Environment Protection and Resources Conservation Committee of National People's Congress, Beijing 100034, China;

2. Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: Reviewing the course of soil and water conservation work during the past 15 years, soil and water conservation and ecological construction in our country followed not only the order of nature but also the economic laws, which lays a stable foundation for keeping the economic sustainable development in soil and water loss controlling region. However, we can see clearly that according to the demand for the scientific concept of development, the promotion of harmony between human and nature and the conservation of ecological safety, the problem of soil and water loss in our country hasn't been completely solved yet at present, so soil and water conservation work is still a long-term and huge task. By analyzing the current basic situation of China soil and water loss district, the challenge of soil and water conservation work we have to face in the future was understood better. And soil and water conservation and ecological construction strategic mode in the new period whose core concept is harmonious development between human and nature was established.

Key words: soil and water loss; basic situation of the country; challenge; strategic mode

经过 50 多年不懈的努力, 我国水土保持生态建设取得了一定成就, 尤其是 1991 年全国人大常委会颁布的《水土保持法》使我国的水土保持步入了依法防治的轨道, 水土保持上升为国家意志。回顾 15 年的发展历程, 我国水土保持生态建设遵循自然规律和经济规律, 为水土流失治理区社会经济可持续发展奠定了坚实基础。同时我们也要看到, 按照科学发展观、人与自然和谐发展以及生态安全保障的要求, 我国的水土流失问题并未得到根本性的遏制, 水土保持工作仍旧任重而道远。

1 我国水土流失区域的基本国情不容忽视

1.1 我国水土流失区域分布范围广、面积大

根据 2000 年开展的第二次土壤侵蚀遥感普查, 全国现有水土流失面积 356 万 km², 超过国土总面积的 1/3, 其中水力侵蚀面积 165 万 km², 风力侵蚀面积 191 万 km², 水、风蚀交错的面积 26 万 km²。除这些直接发生水土流失侵害的地区外, 包括水土流失间接受害区域及面积较大的冻融侵蚀面积在内, 预计总面积将超过国土总面积的一半以上。此外水

土流失在我国的分布范围极广。在全国各省、市、自治区都不同程度地存在, 不仅发生在山区、丘陵区、风沙区, 也发生在平原地区和沿海地区; 不仅发生在农村, 城市区、开发区和工矿区的水土流失也日趋严重。

1.2 水土流失区域内水土侵蚀形式多样, 类型复杂、侵蚀强度高

我国的水土流失涵盖了水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀、冻融侵蚀等多种类型, 以及面蚀、沟蚀、崩塌、滑坡、泥石流等多种形式。多种侵蚀类型相互交错, 成因复杂。我国西北黄土高原区、东北黑土漫岗区、南方红壤丘陵区、北方土石山区、南方石质山区以水蚀为主, 局部伴随有滑坡、泥石流等重力侵蚀; 青藏高原以冻融侵蚀为主; 西北风沙区和草原区以风蚀为主; 西北半干旱的农牧交错带是风蚀水蚀共同作用区, 冬春两季以风蚀为主, 夏秋两季以水蚀为主。此外侵蚀强度高。全国多年平均土壤侵蚀总量达到了 50 多亿 t, 其中长江流域 23.9 亿 t, 接近全国土壤侵蚀总量的 1/2, 土壤侵蚀模数最高超过 1 万 t/km²; 黄河流域 16 亿 t, 接近全国土壤侵蚀总量的 1/3, 局部地方的土壤侵蚀模数超过 3 万 t/

* 收稿日期: 2006-08-01

作者简介: 薛惠锋(1964-), 男, 山西万荣人, 教授(博导), 博士(博士后), 研究方向: 资源环境系统工程, 管理系统工程, 区域经济; 陶冶(1980-), 男(满族), 辽宁抚顺人, 博士, 研究方向: 资源环境系统工程。

km²; 海河流域和珠江流域土壤侵蚀总量超过 2 亿 t; 淮河流域、辽河流域和塔里木河流域超过 1 亿 t^[1]。

1.3 水土流失区自然灾害频繁、生态环境恶劣

在广大的水土流失区域,水土流失导致土地沙化,植被覆盖度降低,加剧自然灾害的发生,恶化生态环境,影响区域生态安全和人们正常的生产、生活环境。随着水土流失的不断加剧,水土流失区域环境的生态功能不断下降,过去的森林草甸、耕地良田,现在已经变得千沟万壑、千疮百孔。旱灾、涝灾、风灾、冻害和冰雹等自然灾害的频繁发生,而且周期越来越短,受灾面积也越来越大,给国民经济和人民生命财产造成了巨大损失。松嫩平原由于水土流失严重、生态环境恶化,风害严重,春季干旱风大,全年大于 17 m/s 的大风日数在 20 d 以上,不仅吹走表土,还造成沙压禾苗、吹跑种子、扒露根系,每年毁种、补种面积达 13.4 万 hm²。严重的地方还造成沙埋村屯,致使群众被迫搬家。1998 年松花江、嫩江流域的特大洪水造成直接经济损失达 800 多亿元,受灾人口达 1 000 多万。全国多年平均耕地受旱面积 1 933 万 hm²,成灾面积 667 万 hm²,在水土流失严重的山丘区尤其严重,黑龙江省平均每年旱涝灾害的受灾面积 30 年的时间增加了 14 倍^[2]。

1.4 水土流失区域内泥沙淤积导致各类水利设施难以发挥应有作用

水土流失导致大量泥沙下泄,淤积江河湖库,降低了水利设施调蓄功能和天然河道的泄洪能力,加剧了下游的洪涝灾害,影响了水资源的有效利用,加剧了旱情的发展。全国各类水利工程中已淤积泥沙 200 多亿 t,相当于损失大型水库 200 多座。黄河年均 4 亿 t 泥沙淤积在下游河床,大大增加了防洪难度。洞庭湖湖面面积在半个世纪内萎缩了约 40%,极大地削弱了其蓄洪、调洪、减灾能力。黄河流域 3/5 ~ 3/4 的雨水资源消耗于水土流失和无效蒸发,为了减轻泥沙淤积造成的库容损失,黄河的一些干支流水库不得不采取蓄清排浑的方式运行,使大量宝贵的水资源随着泥沙下泄。1998 年长江发生全流域性特大洪水,原因之一就是中上游地区水土流失严重,加速了暴雨洪流的聚集过程^[1,3]。

1.5 水土流失导致贫困加剧,环境压力进一步加大

水土流失造成植被退化,导致生态系统脆弱,环境容量降低,土地承载力下降,抗干扰能力减弱,使得受干扰后生态系统自然恢复的速度慢、难度大;水土资源得不到持续、高效的开发利用,水土流失区的资源环境无法承受当地的环境负荷,造成“一方水土养不了一方人”的局面;贫瘠的土地制约经济的发展,农村经济发展缓慢,土壤石化、沙化,沙尘暴频繁;水土流失大量面源污染物带入下游,加剧了水质恶化,对人们的饮水安全构成严重威胁^[1,4];水土流失严重的贫困地区,人口基数大,增长速度快,人地矛盾现得十分突出,环境压力进一步加大。从目前来看,我国水土流失严重地区基本上都是生态环境恶劣的地区,全国 70% 以上的国家级贫困县、农村贫困人口 90% 以上生活都生活在水土流失地区。

1.6 水土流失区人民面临着生存与发展的双重压力

一是粮食需求的快速增长与基本农田的大量流失之间的矛盾尖锐。随着经济社会发展、人口增加和人民生活水平的提高,中国不仅对粮食的需求量会相应增加,对粮食的质量、粮食获得的稳定性的要求也更高,而与之相对应的是增加粮食产量的困难在逐渐加大,耕地资源减少的势头难以逆转^[5]。但是,近 50 年来,我国因水土流失毁掉的耕地达 333 万 hm²,平均每年约 6.7 万 hm²。有 2 000 多 hm² 耕地遭受水土流失的损害,导致耕作层变薄,土地生产力不断下降。因土壤侵蚀造成的退化、沙化、碱化草地多达 100 万 km², 占我国草地总

面积的 50%, 并且还在以每年 0.5% 的速度递增。

二是经济发展需求与脆弱生态环境之间的矛盾尖锐。水土流失区的贫困群众更加渴望发展经济,但是,严峻的水土流失使土地退化、环境恶劣,农业资源、旅游资源遭受极大破坏,环境恶劣—贫困—加剧环境恶劣这种“恶性循环”使得环境恶劣地区经济增长与生态环境的矛盾越来越尖锐,人民生活越来越贫困,制约着经济社会的可持续发展。

2 我国水土流失区域治理面临巨大挑战

2.1 我国水土流失尚未得到根本遏制,治理难度面临巨大挑战

从水土流失的面积及范围来看,水土流失治理任务十分艰巨。目前,我国国家级水土流失重点治理区共 19 个,涉及 21 个省区市,面积 108.88 万 km²。国家级水土流失重点监督区共 7 个,涉及 13 个省区市,总面积 30.60 万 km²。国家级水土流失重点预防保护区共 16 个,涉及 21 个省区市,总面积 97.63 万 km²。这三类区域涉及 25 个省区市,总面积 222.98 万 km², 占国土总面积的 23.2%。其中水土流失面积 95.46 万 km², 占全国水土流失总面积的 26.8%。从水土流失治理速度来看,在不增加新的水土流失面积的前提下,以目前年均治理 5.3 万 km² 的速度来计算,现有水土流失面积需要 67 年才能全部治理完毕。因此,我国水土保持工作仍然需要更多的投入、更广泛的社会参与以及较长的治理时间。

2.2 现有水土流失治理的科技水平、投入总量面临巨大挑战

面对未来如此艰巨的水土流失治理任务及难度,现有水土流失治理的科技水平、投入总量远远不足。近年来,水土保持科学研究与成果推广机制滞后,水土保持理论研究和科技应用实践远远不能满足发展的需要。此外,水土保持生态环境建设之所以出现局部改善、整体恶化的局面,长期以来投入较少也是重要因素之一,尽管国家近年来加大了对水土保持与生态环境建设的投入力度,但跟广大的水土流失面积以及治理任务的艰巨性相比,国家投入的资金十分有限。国际组织援助的水土流失综合治理项目,每平方公里投资在 20~40 万元以上,而国内项目仅有 1~3 万元,投资过低,治理的质量与进度难以保证,这显然与经济社会发展的需要不相适应。

2.3 现行水土保持行政管理体制及相关法律法规面临巨大挑战

我国水土保持工作管理体制不顺畅、机制不健全、法制不完善也是水土流失严重的重要影响因素。直到目前,我国还没有真正建立起一套完善的水土保持投入体系和管理体系,对水土保持问题以及整个生态问题的重视远远跟不上对经济发展的重视,水土保持工作没有同经济发展统一起来,造成经济发展与水土保持问题的不协调,经济发展了,水土流失严重了。特别是一些单位或部门监管薄弱,执法不严,管理不力,致使许多水土保持问题长期得不到彻底解决;一些地方以经济发展为重,在经济发展与水土保持工作中顾此失彼,形成了地方保护主义,《水土保持法》得不到有效实施;各地工业化、城市化进程加快,各种开发建设活动大量增加,更使得水土保持问题变得越来越突出;同时,颁布于 1991 年的《水土保持法》缺乏配套的实施细则,对破坏水土保持设施、加剧水土流失行为的管理和处罚力度不够,措施不具体,可操作性不强,难以对水土流失的行为进行有效打击,边治理边破坏的现象仍然时常发生,水土流失加剧的趋势不能得到有效遏制,已不能适应目前水土保持形式的需要,不足以

成为执法部门执法的依据。

2.4 传统的水土流失治理方式面临严峻挑战

在水土保持工作的制约性因素中,最大问题在于我们的经济增长方式,因此解决水土流失问题首先要转变传统的经济增长方式,把治理水土流失和区域经济发展和社会主义新农村建设结合起来。我国农业生产结构性矛盾突出,市场对农产品优质化和多样化的需求不能得到满足,然而我们却有大量的劳动力滞留在传统农业上,农民还没有找到发展农村经济的出路,因此,国家除了加大投入、促进生态环境建设之外,还应积极推动农业生产结构调整和农业产业化进程,坚持以市场为导向,大力发展二、三产业,既要适应农产品市场的现实需要,又要研究和预测潜在的、未来的市场需求趋势,以满足社会对农产品的数量及多样化、多层次、优质化和动态发展的需求。同时加速小城镇建设进程,结合生态环境建设整体规划和综合治理的战略部署,有计划、有步骤地进行人口转移,使一定比例的人口摆脱对土地的依赖,逐步减少农业人口的数量、提高人口素质,减少对生态环境的巨大压力,这是改善生态环境和实现农业可持续发展的重要基础^[9]。

2.5 以往对水土保持工作的传统认识面临重大挑战

传统的水土保持工作认识是以水土流失治理的投入总量、治理面积、治理区域的单位经济增加值等绝对量化指标为考核依据。按照这个认识标准,建国之后,我国的水土保持工作中无论是治理覆盖范围、投入资金总量、科技水平都呈逐年上升趋势。尤其是《水土保持法》颁布 15 年以来,包括国家重点治理工程、生态修复、人为水土流失治理和“四荒”产权制度落实等一系列水土流失治理工作确实是取得了很大的成效。但是,我们也要看到,按照科学发展观的要求,我国的水土流失问题远远未得到根本性的遏制,由水土资源破坏导致的一系列社会深层次矛盾还十分突出,现有的水土资源环境距离社会可持续发展的要求还相距甚远,还不足以推进新时期经济改革的进一步深化。因此,必须把水土保持工作作为实现整个生态均衡的一部分,把可持续发展、生态均衡、水土保持紧密联系起来。

3 构建人与自然和谐发展为核心理念的水土保持生态建设战略模式

积极构建人与自然和谐发展下的水土保持生态建设战略模式,就是保护我们当代人和子孙后代的生存基础,关系到可持续发展战略的实施,也是实现人与自然和谐发展的根本要求,更是构建和谐社会的现实需要。

3.1 树立人与自然和谐发展的水土保持生态建设指导思想

水土保持生态建设具有长期性、复杂性和艰巨性,建设良好的水土保持生态系统,就能促进经济社会的发展,反之,经济社会发展将受到制约。因此,我们必须从人口、资源、环境协调发展的高度,着眼于实现人与自然的和谐共处,树立人与自然和谐共处的思想,把改善生态、支撑经济社会可持续发展作为主线贯穿到水土保持生态建设工作中去,克服以牺牲生态为代价换取一时经济增长的思想,努力做到以良好的水土保持生态系统保障经济社会的可持续发展。

3.2 倡扬遵循自然规律、遵循经济规律和尊重人民群众共通融的水土保持生态建设价值理念

水土保持是我国的一项基本国策,也是国民经济基础产业的一部分。它已不仅仅是一项环境生态工程,更是与广大人民群众切身利益密切相关的公益性事业,既需要政府的推动,更需要市场机制的调节。因此,水土保持生态建设必须突出生态效益、注重经济效益、兼顾社会效益。一是要遵循

自然规律,在推动综合治理的同时,山水田林路统一规划,工程措施、林草措施和耕作措施优化配置,采取封山禁牧、封育轮牧、舍饲养畜等措施,形成综合防治体系,充分依靠大自然的力量加快植被恢复和生态系统改善,比如在草原地区,要以水定草,以草定畜,加快草原建设和草场的恢复保护;二是要按经济规律办事,大力推进由依靠政府组织群众治理为主,转向政府推动和依靠市场机制推动相结合的办法,进一步加大承包、租赁、股份合作、拍卖“四荒”使用权的工作力度,对水保工程要明晰所有权,拍卖使用权,搞活经营权,放开建设权,建立良性循环机制,加快退耕还林还草步伐,减少水土流失;三是要尊重人民群众的意愿,因地制宜,宜林则林,宜灌则灌,宜草则草,宜荒则荒,看群众赞成不赞成,拥护不拥护,满意不满意,对生态修复工作中退耕还林、封山禁牧、舍饲养畜等基层干部群众创造的模式,要审时度势,把握方向,尊重并支持人民群众的首创精神,同时要加大了坡改梯、坡面水系、水源工程和淤地坝等工程建设力度,促进大范围的生态恢复和保护,解决好群众的生产生活问题,使农民得到更多的实惠,从而充分调动人民群众的治理积极性,使治理区的生态建设步入良性持续发展的轨道。

3.3 秉持综合治理和生态修复双轮驱动的水土保持生态建设基本思路

新时期对水保生态建设提出了新要求,也带来了新挑战。生态修复的提出是从实际出发、大胆探索的成果,开展生态修复大大加快了植被恢复的速度,加快了水土流失治理步伐,丰富了水土保持综合治理的内涵。实践证明,实施生态修复不仅在南方,而且在黄土高原和风沙区也都是可行的,得到了广大干部群众的支持和拥护,进一步开展生态修复势在必行。但这仅仅是个开始,试点面积还比较小,需要研究的问题还很多。因此,必须在政府统一领导下,搭建水保生态建设平台,山水田林路全面规划,工程措施、生物措施和农耕措施因地制宜、科学配置,积极开展综合治理,大力充分发挥生态的自我修复能力,恢复植被,加快水土流失治理,这也是水土保持生态系统建设的一个重大战略调整。

3.4 坚持预防为主和保护优先统一并重的水土保持生态建设基本方针

水土保持生态建设是一项系统工程,涉及方方面面,必须集中各方面的力量,形成合力,方能取得好的成效。因此,要明确把保护和改善生态放在首位,立足于保护,突出生态效益。一是要加强预防保护,进一步加大监督执法力度,防止在开发建设过程中造成新的水土流失;二是要加强依法行政,强化主管部门的职能,加强综合协调、技术指导和归口管理;三是要加强统筹兼顾,优先选择水土流失特别严重、对群众生产生活和经济社会发展影响较大的区域进行治理,重点放在改善农业生产条件和生态环境、蓄水保土、拦沙淤地的关键环节,如小型水利水保工程、淤地坝、坡面水系等工程,逐步扩大重点治理区域,统筹兼顾南北方、东西部,进一步提高建设标准,改善人居环境,建设秀美山川,为全面建设小康社会做出新的贡献。

3.5 建立机制创新、体制创新和科技创新齐驱并举的水土保持生态建设根本举措

水土保持生态建设是一项伟大事业,需要广大人民群众的参与,而深化改革,创新体制,调动社会各界参与水土保持生态建设的积极性,就显得非常重要。一是要推进机制创新,大力创新以流域综合治理为根本措施工作机制,总结推广治理区的成功经验。二是要推进体制创新,努力发挥行业 (下转第 269 页)

长平均长度达 60.6 cm, 枝呈匍匐生长, 并生有少量不定根, 冠幅达 50~ 70 cm 西向坡柠条生长平均高度为 39.3 cm, 冠幅 5~ 20 cm。引种灌木紫穗槐在黄土地区有着大量的分布与应用, 但在本试验点黄土地区青海乐都以西未观察到自然分布, 也没有栽培植被, 在初期也仅有生长不良的零星植株, 第 2 年消失, 可能是盐碱含量太大及过于干旱限制了其建成并因难以适应冬季低温而死亡。外来草种中间冰草建坪前期表现好, 但退化迅速, 持续时间短, 不宜用于喷播种植本地草种星星草与骆驼蓬生长速度与持续效果均表现良好, 可作为喷播建群种或伴生种。引种牧草小冠花未观察到植株建成, 可能是土壤盐碱限制, 沙打旺成丛状, 生长速度快, 单株最大冠幅近 2 m, 对其它植物竞争优势明显, 其冬季地上部分全部枯死, 景观表现差, 不大适宜于在组合中应用。引种草花波斯菊种植时间太晚未完成其生育期从而实现自繁, 在该地区建植特点尚有待进一步研究。

4 结论与讨论

本试验通过配合微环境改良技术在黄土地区利用液压喷播技术建成了草灌混交植被。开挖水平阶、覆盖麦草等微环境改良技术对植被建成有着良好效应。覆盖遮光网与无纺布效果相对较差东-东南向坡及西向坡植被建成效果优于南-东南向坡。坡面有效降水大大低于平面降水, 以公路坡度 45° 为例, 当地区降水量为 334.3 mm 时, 坡面承受降雨量仅 236.4 mm, 在缺乏冬春养护条件下, 在蒸发量强烈、又无外来水补充的阳坡, 植被是很难建成的。

参考文献:

[1] 张厚华, 黄占斌. 黄土高原生物气候分区与该区生态系统的恢复[J]. 干旱区资源与环境, 2001, 15(1): 64- 71.
[2] 王国梁, 刘国彬, 侯喜禄. 黄土高原丘陵沟壑区植被恢复重建后的物种多样性研究[J]. 山地学报, 2002, 20(2): 182- 187.
[3] 张永双, 曲永新, 何锋. 陕北黄土地区公路地质灾害及防治对策[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2004, 15(2): 35- 38.
[4] 陈济丁. 昆曲高速公路绿化实践和思考[J]. 云南交通科技, 1998, 14(2): 23- 25.
[5] 尹淑霞, 李宪友, 陈峻崎, 等. 液压喷播植草新技术[J]. 草原与草坪, 2001, (4): 48- 49.
[6] 李群善, 刘龙, 李桂元, 等. 平西高速公路植被限制因子及恢复措施[J]. 公路交通科技, 2003, 20(4): 34- 45.
[7] 陈兵, 任久长. 铜黄公路边坡植被建植研究[J]. 公路, 2004, (11): 127- 130.

(上接第 265 页)

管理职能, 构筑水土保持建设平台, 理顺水土保持管理体制, 明确水土保持主管部门在生态建设中的协调、管理地位和作用, 加强综合协调、技术指导和归口管理, 确保更快、更好地开展水土保持建设; 三是要推进科技创新, 提高生态修复科技含量, 开展生态修复专题研究, 重视科技特别是高新技术在水保生态建设中的作用, 积极发挥科技创新对水土保持的推动作用。

3.6 实施统筹综合治理和突出重点区域协调并行的水土保持生态建设战略任务

水土保持生态建设是一项系统工程, 涉及方方面面, 必须集中各方面的力量, 形成合力, 方能取得好的成效。西北黄土高原区、东北黑土漫岗区、南方红壤丘陵区、北方土石山

参考文献:

[1] 《2004 年中国水土保持公报》[R]. 国家水利部, 2005.
[2] 东北黑土区水土流失综合防治工作情况汇报[R]. 水利部松辽流域委员会, 2006.
[3] 穆兴民, 李锐. 论水土保持在解决中国水问题中的战略地位[J]. 水土保持通报, 1999, 19(3): 1- 5.
[4] 松辽流域黑土区水土流失现状与防治对策研究报告[R]. 水利部松辽流域委员会, 2006.
[5] 汪恕诚. 解决好水问题 保障中国的粮食安全[J]. 中国水利, 2005, (6): 5- 8.
[6] 杨新民, 等. 水土保持发展的战略目标及建议[J]. 中国水土保持, 2001, (4): 14- 18.

由于黄土地区气候与土壤的特异性, 需采用适当措施促进喷播植被建成, 这些措施主要有: (1) 控制喷播层、黄土的冲蚀。黄土粒子及其与喷播层的粘结性均较差, 抗蚀性较差, 可通过适当增加粘结剂、覆盖料的添加量, 选择喷洒浇灌方式, 进行土壤的合理改良等措施减少冲刷, 促使初始植被的建成。

(2) 增加植物水分供给, 抑制盐分的积聚。措施有: 通过开挖水平阶、鱼鳞坑、疏松土壤等措施增加边坡糙度选择合适的覆盖方式降低表面蒸发, 如覆盖麦草选择春末夏初雨季到来之际施工等。

(3) 加强植被建植前期水分管理。建植第 1 年的水分管理是必须的。冬春干旱是植被建成失败的重要因素之一。

(4) 选择适用的植物种类与配比。黄土地区一般蒸发量较高, 土壤干旱、盐碱性强, 公路路基的高压实度又大大增加了边坡的盐碱度, 植被建植应选择耐盐碱、抗干旱的本土植物种类。植被建植宜以乡土灌木与乡土草本灌草混交植被为目标, 其中柠条、唐古特白刺均是这一区域的理想灌木种类, 唐古特白刺+ 星星草+ 骆驼蓬是一种理想的喷播组合方式, 外来草种在这一地区退化迅速, 不宜用作边坡植被建植。

可见, 前期边坡处理、喷播植物种类的合理选择与配比、喷播材料比例的合理添加、喷播后适合覆盖方式选择及水分管理制度等都关系到液压喷播植被的建成。在黄土地区公路建设中, 将会不可避免地会面临高陡边坡的绿化美化, 在由于安全原因无法进行普通人工种植处, 液压喷播仍是一种可选的植被建植方式。