

略谈水土保持科学体系

李绍铠 张恒丰

(黄河水利委员会天水水土保持试验站)

水土流失对自然资源惊人的破坏作用，已日益为世人所关注。据联合国开发计划署估计，由于土壤侵蚀，全世界每年要丧失可耕地500—700万公顷；到本世纪末，有可能上升到1,000万公顷。我国960万平方公里土地中，水力侵蚀显著和风蚀严重的沙化面积共约280万平方公里，占总面积的29.2%。因此，侵蚀问题已被认为是遍布世界各国的重要公害之一。为了有效地控制侵蚀，本世纪以来，对于侵蚀规律及其防治措施和途径的研究，在许多国家相继展开。几十年来，国内外都已取得了大量研究成果。一门新的应用科学——水土保持学，实际上已初步形成。

几十年来，我国对于水土保持科学研究和水土保持治理工作的方针和重点，曾展开过热烈的讨论。因提法上曾有过不少次变更，以致在工作上也出现过许多不必要的反复，造成严重的损失；时至今日，仍未得出统一、明确的结论。究其原因，主要是对水土保持的研究任务、研究内容以及与其他有关学科的关系不够明确。这就是我们探讨水土保持科学体系的历史背景。我们认为，为了推进中国水土保持工作的发展，首先必须明确水土保持学科的几个主要问题。

一、水土保持学的主要研究任务是：

- 1、揭示水土资源的破坏及其保护、开发与利用的规律性；

带花 (*Weigela hortensis*)、紫穗槐 (*Amorpha fruticosa*)、*Kalopanax pictus* 等树种和从国外引进牧草种 (*Festuca elatior* K.31.F、*Phraeum pratense*、*Trifolium repens*) 作为绿化植物。在远山上部利用直升飞机播种草种，航空直播分为泥浆方式和干撒方式。前一方式，其主体是草籽和肥料，为使在陡坡上播种能保种子 and 肥料稳定，则需要混以辅助材料和水。辅助材料包括扩散剂、稳定剂、粘着剂CMC、着色剂CG等与种子、肥料和水混合成泥浆状后撒播。后一方式用于植物生长环境好的山坡，将种子和肥料混合后直接撒播。1979年直升飞机播种的山地，到1981年7月调查，覆被率达48%。

为防坡地面蚀，在山腰地段设树枝编栅，栅栏行列间植树种草绿化，在土砂不稳定地段则铺设尼龙网保土，以保证植苗存活。

再一种绿化方法，在最易产生冲刷的坡地浅谷，成带状码设“植生袋”绿化。即利用尼龙网袋内装种子、肥料和土壤，每条带上堆码数层，遇雨后种子发芽成苗，袋内所装肥料用以保证植物生长。此法不但能达到绿化，也能起到拦截水土流失的作用。

总之，有珠山上部荒废地、侵蚀沟、降灰侵蚀坡面，主要采取造林绿化工程，并辅以栅栏，远山采用飞机直播绿化和侵蚀沟固沟工程措施。山麓荒废地、堆积地和侵蚀沟，主要是在沟谷流域设置防侵蚀的阶段式低坝群工程和分散土砂的防砂坝工程。以上各类工程均由农林省林业系统负责。下游，山前冲积、洪积扇（城镇市街地、公共设施地）主要由建设省水利系统负责设置导流工程和防止有害土砂的砂防工事坝及沉砂池。

- 2、寻求防治水土流失，充分、合理利用水土资源，改善、保护生态环境的新途径；
- 3、研究费小效宏的新的水土保持技术措施；
- 4、为水土保持规划、治理、管理等方面技术经济政策的制定提供科学依据。

由此可知，水土保持学是为治理和生产服务的一门应用科学。

二、水土保持学的主要内容

根据上述任务，水土保持学的主要研究内容是：

1、水土流失规律的研究。主要研究水土流失的发生发展规律、时空分布规律以及水土流失的危害。

2、单项与综合水土保持技术措施及其效益（经济、保土、生态及社会效益）的研究。主要研究工程（治坡及治沟工程）与生物（农、林、牧）单项水土保持技术措施效益和不同自然类型区的综合防护体系模式及其效益。

3、加速侵蚀地区水土资源评价及其充分、合理利用的研究。主要研究如何通过充分、合理利用水土资源，扭转“越垦越穷、越穷越垦，越垦越流失、越流失越垦”的恶性循环，改善生态环境，保护水土资源，促进农林牧持久高效发展。

4、土壤侵蚀调查与区划的研究。主要研究侵蚀分级与分区，为水土保持科研与治理中实行“分类指导”原则提供依据。

5、加快治理速度、提高治理效益的技术经济政策的研究。

6、水土保持学本身理论的研究，主要包括水土保持学的有关定义、概念、内容等方面的精确表达，水土保持学与有关学科的关系，水土保持科学技术史等方面的研究，其目的是推进水土保持学的发展。

由此可见，水土保持学的研究内容，涉及社会科学与自然科学领域中的许多有关学科，它属于多学科交叉的综合性科学。

三、水土保持学的体系与特色

水土保持学涉及的主要学科有气象学（主要是灾害性天气）、水文学（主要是陆地水文学）、地貌学、地质学、土壤学、农学、林学、工程学（主要是水利工程）、生态学、经济学、系统科学以及数理化等自然基础学科等等。这些学科相互交叉、相互渗透于水土保持学中，既不是简单的迭加，也不能相互替代。例如，水土流失规律的研究，涉及到气象学（风蚀地区为大风，水蚀地区为暴雨）、地质学、地貌学、土壤学……等等，但水土流失规律并不等于这些学科的迭加，而是将这些有关学科理论渗透、应用于此项研究工作之中，揭示土壤侵蚀的原理和规律，创造表达侵蚀的理论；水土保持技术措施，涉及到气象、土壤、地貌、农业、林业、工程、生态、经济等学科，但它们之间在目的、方法、内容上既有密切的联系，又有严格的区别，是不能互相代替的。我们应当抛开那种误以为水土保持学就是有关学科简单迭加关系的“纯粹边缘学科”的观点，把握住水土保持学是多学科相互渗透和结合的综合性的科学这一实质，也就是说，水土保持学，是一门由许多学科交叉、渗透、综合构成，既有自己独立的体系，又有自己独有特色的专门学科。

不论是防治水土流失，充分、合理利用水土资源，改善、保护生态环境，还是制定水土保持规划、治理和管理的技术经济政策，要想取得显著成效，就必须按自然规律（侵蚀规律）和社会经济规律办事。因此，侵蚀规律的研究成果，是水土保持学的理论基础。

土壤侵蚀是一种复杂的自然现象，它的发生和发展，受着气象、地质、土壤、地形、地貌、植被等多种因子的制约。实践已经证明，只有在充分、合理利用土地的基础上，将工程的和生物的

各种防治措施，予以合理的综合配置，组成完整的防治体系，才能收到防治侵蚀的显著功效。而不同条件下标准防治体系模式及综合效益的研究，不属于任何一个有关学科的内容，也不是任何一个有关学科所能单独进行的。因此，这种综合措施及效益的研究，是水土保持学的中心。

水土保持单项技术措施与一般同类（工程和农林牧生产）技术不同之处，就在于它们不仅是一门生产技术，而且是直接用于防治侵蚀的一种手段。这些研究内容，属于水土保持学与有关学科的交叉部分。在加速侵蚀地区，严重的水土流失，导致水土资源的破坏，是这类地区发展生产的主要障碍，只有采取水土保持措施，保护水土资源，恢复和改善生态环境，才能从根本上促进生产的发展。由于这些原因，水土保持科学研究部门，在进行有关单项技术研究时，主要着眼于两种效益，即经济效益和蓄水保土效益。而有关学科研究部门，在进行工程技术和农林牧生产技术研究时，只着眼于经济效益。因此，研究各种水土保持措施及其综合配置的蓄水保土效益，就是水土保持科学研究独具的特色。

综上所述，以侵蚀规律研究为基础，以蓄水保土效益研究为任务，以标准的综合防治体系研究为中心，就是我们所要阐明的水土保持科学体系。

四、用体系思想推进中国水土保持学的发展

1、应用理论研究与应用技术研究的关系。水土保持学是一门应用科学，其研究课题来源于水土保持治理，其研究成果又反过来为水土保持治理服务。侵蚀规律的研究，是应用理论研究，它同通常说的基本理论研究存在着质的区别：前者是直接为了给水土保持规划、治理提供科学依据而进行研究，后者则是以创造新知识为直接研究目的（它所追求的直接目标，是发现新事实、新规律，探索未知，扩大和深化理论领域，实现理论的变革与突破），而不是自觉的研究解决生产中提出的实际问题。明确了这个质的区别，对于正确处理水保科研工作中的科研与生产（治理）的关系极为重要，就不致于将应用理论与基本理论混为一谈，也不致于因强调科研为生产服务，而将应用理论的研究放在可有可无的地位。事实上，五十年代治坡与治沟、工程措施与生物措施何者为主的争论，曾推动了对不同规模的流域进行径流泥沙来源及其运行规律的研究，其成果又为正确地指导水土保持治理提供了科学依据。目前，还有许多重大战略方向性的问题，尚待我们进行侵蚀规律等理论研究来回答，诸如：为了做好单项措施设计及其最优综合配置方案，必须研究径流泥沙来源、运行规律及暴雨产流、产沙规律和危害；为了制订正确的治河方略，必须进行水保措施对水沙效益的科学预测及水土保持工作与干支流下游防洪关系的研究……等等。如果片面强调“以应用技术研究为主”，忽视应用理论研究，就会因为缺少科学依据，抓不住水土保持科研和治理工作的重点和主攻方向，使水土保持科研和治理工作事倍功半或停滞不前。

2、水土保持科学研究与有关学科研究的关系。目前，水土保持科研单位与有关学科研究单位，在研究内容方面彼此重复，影响了水土保持科学研究和治理成效，也造成了水土保持科研工作上的混乱。从水土保持科学体系可以看出，侵蚀规律与综合技术措施及其效益的研究，是水土保持科学研究单位的“分内”，属于其它有关学科研究单位的“分外”；其它是水土保持科学研究单位的“分外”，属于其它有关学科研究单位的“分内”。凡是与水土保持学有关学科的交叉部份，其中有“地质地貌”、“水文气象”、“生态环境”等学科与水土保持学的交叉部份，主要属于影响土壤侵蚀与防治效益因素的交叉，须认真注意将有关学科和专业思想渗透、运用于水土保持科学研究之中；“政治经济”、“其它学科”等与水土保持学的交叉部份，属于与水土保持科学研究和治理有关的基础理论及技术成果交叉，须积极引进运用，以加快水土保持科学研究与治理进程；“农林学科”、“工程学科”等与水土保持学的交叉部份，属于生产技术与治理措施交叉，凡既具有生产上的经济效益，又具有蓄水保土效益的那些生产技术措施，均可作为水土保

持单项治理措施，因此，也可说是水土保持科学研究单位与有关学科研究单位的任务交叉。实际工作中，许多同志往往只看到其共同点，看不到其不同点，以致将水土保持单项技术措施的研究，与有关生产应用技术研究混淆或等同起来。我们在前面讨论水土保持科学研究特色时，曾指出过两者的区别，显然，蓄水保土效益是水土保持单项技术措施研究的出发点和归宿，水土保持单项技术措施研究的内容，就应当是那些具有水土保持效益的部份，而不是农林工程学科的全部。具体地说，水土保持农业技术措施，主要研究蓄水保土耕作制度和耕作方法，以及水平梯田抗旱增产的作用和技术；水土保持林业技术措施，应着重研究水土保持防护林体系配置、营造技术及其效益；水土保持畜牧业技术措施的研究，应以农地复种、轮作绿肥兼牧草以及天然荒坡、牧场改良与合理利用及其水保效益为主要内容；水土保持工程措施的研究，主要包括各种坡面和沟壑水土保持工程措施及其防护体系的规划、设计、施工、运用技术和它们的作用与效益。水土保持科学研究单位主要是引用有关技术成果，研究其水土保持作用与效益，也可根据水土保持治理需要，自行研究和创新。无论引进或创新，若不对其保土效益进行研究，不仅会失去水土保持科学研究特色，更主要的是，其成果将难以在综合治理中引用。

3、综合研究与单项研究的关系。前面说过，水土保持学是一门由许多有关学科交叉、渗透构成的综合性科学；综合措施及其效益的研究，是水土保持学的中心。综合研究与单项研究之间的正确关系，就只能是“综合为单项出题目，单项为综合做文章”。这一点已逐渐被越来越多的人所理解，然而，由于综合研究涉及的因素多，难度大，周期长，却难以付诸实施。因此应从政策上予以鼓励和从制度上予以保证。

4、水土保持科研单位之间的关系。在幅员辽阔的中国开展如此庞大而又复杂的系统研究，绝不是个别单位所能承担的，必须建立起严密的多层次的水土保持科学研究机构体系。目前，我国拥有80多个水土保持试验站和研究所，问题是它们之间没有统一部署和明确分工，所开展的项目和课题重复、零散，根本没有构成体系。迫切需要有一个协调机构，在统一计划指导下，对它们实行明确分工，组织协作攻关，并按照体系思想制定水土保持科研规划和详细计划，以及统一的试验研究规范、规程，以便资料能统一利用。

水土保持科学尚处于形成发展初期，人们对水土保持科学体系刚开始探索，需要本着党的“百花齐放，百家争鸣”的方针，开展广泛深入的讨论，求得一个正确的、一致的认识，以便同心协力地、系统地开展水土保持科学研究，推动水土保持科学事业的发展。