

治黄研究中的几个问题

左大康 许越先

(地理研究所)

黄河多年平均输沙量为 16 亿吨,其中 4 亿吨淤积在下游河道内。据叶青超等人的研究,黄河从 1855 年铜瓦厢决口到 1982 年期间,花园口到利津河段的泥沙沉积厚度平均为 7.64 米。自 1855 年至 1954 年的一百年间,年平均沉积厚度为 6 厘米,1954 年至 1959 年为 8.3 厘米,1965 年至 1982 年为 9.6 厘米。由于长期的泥沙淤积,而且淤积速率不断增加,使黄河下游河床日益抬高。目前,黄河河底一般比背河地面高 5—8 米,某些局部河段,如开封附近的黄河河底,已高出两岸地面 10 多米。今后黄河下游河床还将继续抬高,从而给防洪带来巨大困难。

建国后,黄河下游出现过两次较大洪水,1958 年花园口的洪峰流量为 22,300 米³/秒,1982 年为 15,300 米³/秒,1982 年的洪峰流量比 1958 年少 7,000 米³/秒,但由于这 24 年间黄河下游河床不断升高,1982 年有 400 多公里河段的水位比 1958 年还高出 1—2 米,淹没了黄河滩地,威胁着黄河大堤,不得不运用东平湖滞洪,才免除险情。这说明黄河下游的防洪问题日趋紧迫。

黄淮海平原是我国政治、经济和文化的中心区域。平原内有大中城市 18 个,耕地 2.7 亿亩,人口近 2 亿,人口密度平均每平方公里 560 人。根据 1983 年统计资料,黄淮海平原粮食产量占全国总产量的 18%,棉花产量占 58%,大豆、花生和烤烟各占全国总产量的四分之一。黄河下游河道,横贯黄淮海平原,并成为海河和淮河两个流域的分水岭。黄河下游万一出事,黄淮海平原的工农业生产将遭到严重损失,农田大面积沙化,原有水系被打乱,海河治理工程(向北决口)或治淮工程(南岸决口)、以及长期兴建的排灌系统将受到严重破坏,铁路、公路交通中断,成千上万的人民生命财产将失去保障,其经济损失和政治影响都将是很大的。

面对这个严峻的现实,黄河水利委员会和沿黄各省人民做了大量的工作,治黄取得了巨大的成绩。建国三十多年来安全渡过了 8 次 10,000 米³/秒以上的洪水流量,没有发生过伏汛决口,保证了黄淮海平原内经济建设的顺利进行,经济发展持续增长,人民得以安居乐业。

黄河安危,事关大局,这是大家共同关注的问题。为了治理黄河,学术界和工程技术界都做过许多研究,但仍有大量的科学问题,亟待进行深入的研究。

一、水土保持是治黄的根本

黄土高原的水土流失是黄河泥沙的主要来源,搞好水土保持则是治黄的根本。为了防御黄河洪水,加高培厚大堤是必要的。但大堤加高有一定限度,且大堤越高,决口损失必将越大。在“上拦、下排、两岸分滞”方针指导下,安排种种工程措施的同时,加速黄土高原水土保持和综合治理,使治标与治本结合进行,减少入黄泥沙,才是“釜底抽薪”之策。

在黄河输送的 16 亿吨泥沙中,粒径大于 0.05 毫米的粗泥沙约占 43%,淤积下游河道的 4 亿吨泥沙中,粗泥沙约占淤积量的 69%。黄河水利委员会、清华大学、中国科学院等单位,对粗泥沙产沙区的地理分布都进行过研究,认为粗泥沙主要来源于黄土高原丘陵沟壑区,集中分布于内蒙古的伊克昭盟、陕北榆林地区、晋西北临黄地区和陇中泾、渭河河源区,面积约 10 万平方公里。以上粗泥沙主要产沙区,也是黄河泥沙的主要来源区。钱宁等人将黄河下游洪水来源分为六种组合,认为造成下游河道严重淤积的,主要是来自粗沙产区的洪水。龚时昭 and 熊贵枢等人认为,黄土丘陵沟壑区坡蚀和沟谷侵蚀所产生的泥沙,都可以经过各级支流,输入龙门以下的黄河干流,即这一地区泥沙的输移比接近于 1。这些研究结果说明,黄河泥沙主要产沙区的水土流失如得到控制,将大量减少进入干流的泥沙量。因此,采取有效措施搞好主要产沙区特别是粗沙区的水土保持工作,将财力物力技术力量相对集中到这个地区进行重点治理,具有特别重要的意义。

黄河中游地区修建水库和其他水土保持措施,是从五十年代末六十年代初开始的,但大量的水土保持工作是 1970 年后开展起来的。黄委会有人计算七十年代以来平均减沙效益为 17.3%。无定河是黄河的一条多沙支流,输沙量曾占黄河的 1/6,其中粗沙占 1/4。该流域的丘陵沟壑区面积仅占 1/3,产沙量却占该流域的 4/5。对这个流域采取了“综合治理,集中治理,连续治理”的方针,并进行类型分区,按不同类型,实施不同治理措施。实践证明,该流域采用工程措施和生物措施相结合,梯田、坝地、林、草、小水库等措施,都取得了很好的水保效益。1971 年至 1980 年平均输沙量比 1961 年至 1970 年平均入黄泥沙量减少 53.5%,而相对应期间的降水量仅减少 10% 至 20%。山西离石王家沟流域,经过治理,泥沙也减少一半左右。以上事例说明,减少黄土高原的土壤侵蚀,虽然是长期的艰巨的任务,但只要采取正确的方针和积极的态度,是完全可以做到的。

当前的一个严重问题是,有些地区人为的破坏作用超过治理的速度。西峰水土保持试验站对马莲河流域的调查,说明该流域三十年的治理效果,基本上被同一时期各种人为破坏所抵消。建国后黄土高原人口增长了一倍多,为解决人口成倍增长的吃饭问题,导致了大量开垦荒地,陡坡耕种,水土流失越加严重。大规模的经济建设,如修筑铁路、公路、开矿、水利工程等,若措施不当,将加重水土流失。黄河中游两岸的晋陕内蒙等地,大型煤田的开采,如不妥善处理废土矿渣,也将造成严重水土流失,增加入黄泥沙量。因此,人口的增长,经济的开发,给水土保持工作带来了新的困难。针对这个问题,应当采取有效措施,使群众较快地改变生产与生活面貌,制止陡坡开垦,严禁毁草砍林,最大限度地减少经济建设带来的水土流失,并综合考虑经济效益、社会效益和环境效益的统一。为了治黄的根本利益,可以研究对该地区的经济活动采取特殊的政策。

二、侵蚀规律的研究

要有效地开展水土保持工作,必须深入进行流域侵蚀规律的研究。这里涉及暴雨径流、土壤性质、植被作用、侵蚀方式、侵蚀类型区的划分、自然侵蚀和人类加速侵蚀等问题的研究,也涉及定位实验研究工作的深入。

暴雨径流是造成黄土高原水土流失的主要外营力。由于季风气候的影响,这个地区 6—9

月降水量,集中了全年雨量的70%以上,并且多以暴雨形式出现。根据晋西和陕北某些流域的资料,全年水土流失量约80%以上发生在6—9月,其中7、8两月更为集中。王万忠的研究认为,1—4小时的短历时降雨,20—50毫米的中等雨量和每小时平均降雨强度为5—20毫米或5分钟最大降雨量超过7毫米的暴雨,是引起水土流失最重要的外动力因素。这个结论如果能从水力学和土力学的理论加以论证,将会更有说服力。

暴雨径流的侵蚀作用,包括雨滴对地面的打击力和流水的冲刷力。不同的降雨径流条件、丘陵沟壑区的不同区位、沟间地和沟谷地的不同部位,其侵蚀作用和产沙过程是不同的。雨滴打击力与雨滴大小、雨滴降落速度有关。雨滴对裸露地面的打击,会引起土粒的粉碎并造成土壤空隙的堵塞,阻碍降雨向土壤的入渗,从而增大径流量和水流冲刷力。植被能保护地面免受雨滴直接打击,增加降雨入渗,削减径流量,同时也能增大地面粗糙度,因而也削弱了暴雨径流的侵蚀力。土壤物理化学性质不同,植被类型及其组合的不同,影响侵蚀能力也不同。研究上述各种不同侵蚀环境因素造成水土流失的临界条件,侵蚀机理,侵蚀过程中的物质运动和能量转换,特别是研究高含沙条件下的侵蚀过程与机理,将有助于水土保持研究工作的深入。

重力侵蚀和水力侵蚀的交替进行,也是黄土高原水土流失的重要原因。重力侵蚀主要发生在黄土沟谷谷缘线以下,它所产生的崩塌和浅层滑坡,往往是产沙的一种重要方式,也是加速沟谷前进、沟谷向两岸扩张的一种侵蚀方式。过去对重力侵蚀的研究较少,缺乏定量的研究方法,目前还无法估算这种方式引起的侵蚀量。

景可等人认为,黄河粗泥沙有三分之一来源于黄土高原的基岩地层,基岩经物理化学风化,特别是寒冻风化之后,经侵蚀作用进入黄河。对这种产沙地层的地区分布,寒冻风化过程与速度,也应在研究中予以重视。

黄土高原土壤自然侵蚀、自然加速侵蚀与人为加速侵蚀对产沙量的影响,是值得探讨的问题。在没有人类活动或人类活动影响很小的条件下,黄土高原的植被条件和植被类型怎样?气候条件怎样?自然侵蚀量有多大?这是需要弄清的问题,因为只有搞清了自然侵蚀的“本底”值,对人类活动在黄土高原土壤侵蚀中的作用、对水土保持效益的评价以及黄土高原的治理对策,才有比较可靠的科学依据。

景可等人曾计算出三千年前黄河年输沙量为10.75亿吨,陈永宗的研究认为近三十年来黄土高原的侵蚀量已达22亿吨,比建国初期增加了近三分之一。景可等人估算的数据虽然还有待进一步研究,但如果把他提供的数据看作自然侵蚀产沙量的话,从上述资料可以看出,人为加速侵蚀几乎比自然侵蚀量增加了一倍。可见人类活动对加速侵蚀的巨大影响是十分明显的。

三、下游河道泥沙淤积规律的研究

水土保持措施的减沙作用是缓慢的。在抓紧这方面工作的同时,开展下游河道泥沙淤积规律的研究,设法多途径减轻黄河下游河道的泥沙淤积,也是当前治黄工作的急需。

黄河下游河道淤积,取决于来水来沙条件和河床边界条件。黄河下游汛期来水量占全年径流量的60%,而同期来沙量却占全年85%以上,黄河水少沙多的特点,在汛期尤为突出。这是黄河下游河道严重淤积的主要原因。今后应进一步研究来水来沙在时间上和空间上的变化,

分析变化的原因,探索减少淤积的途径。

为了解黄河下游河道的淤积过程与淤积特征,应着重研究不同来水来沙条件下河道输沙能力和输沙机理;研究现行河床、生产堤、滩地等对输沙与淤积的影响;研究不同来水来沙对河床边界条件和河流纵剖面调整的影响,以及预测未来水沙变化及河道淤积速率。以上问题,与河道变化及河道整治的工程措施都有直接关系,需要进行系统的理论研究。

1855 年以来河口三角洲的演变过程、堆积模式、河口尾间变迁、以及河口延伸与下游河道淤积的关系,也应进行研究,以便探讨河口三角洲的发展趋势,并为河口治理与当地的油田开发提供咨询服务。

关于下游河道的减淤,有一些成功的经验。河南、山东两省利用黄河洪水和泥沙放淤改土、放淤固堤和引黄淤灌等办法,直接为当地农业生产服务,因而受到群众的欢迎。有人提出利用小北干流、温孟滩、原阳一封丘、东明和台前等干流河道两岸滩地放淤。根据黄委会资料,这五片放淤总面积达 2500 多平方公里,可放淤泥沙 330 多亿吨,可减少下游河道淤积 160 多亿吨,但方案涉及大量的投资、尤其是大量的移民问题。有人提出兴建龙门、小浪底和碛口等干流水库,利用死库容拦泥减淤,在几十年内保持下游河道的冲淤平衡或减少淤积。同时还可利用干流水库调水调沙,例如小浪底水库建成后,可以利用它保持的长期有效库容,进行调水调沙,可以长期地使下游河道的淤积量减少一亿吨左右。但也有人认为利用干流水库调水调沙、攻沙入海的设想,会相应地加速河口的淤积延伸速度,从而引起河流的溯源淤积,并和河道的沿程淤积相叠加,因而将引起下游河道的普遍抬高。此外,还有许多下游河道减淤的方案,如从南水北调中线调长江水入黄河的冲沙方案等,都需要深入进行研究。

治黄研究工作是多方面的。我们提出的以上三个方面的问题,只是治黄工作中比较重要而又比较紧迫的问题。以上研究都应立足于全流域,将上中下游联系起来,将点、线、面联系起来。黄河的治理工作还要把治理和利用相结合,近期利益和长远利益相结合,微观研究和宏观研究相结合。组织好跨部门跨学科的联合攻关,一定会取得较好的成果。