



西北干旱区的水资源与生态环境建设

陈梦熊

(国土资源部咨询研究中心)

西部大开发是促进西部经济发展的一项重大决策。为了实现可持续发展,西部大开发首先要加强生态建设与生态环境的保护。我国西部地区范围很大,不同地区的生态环境与生态系统互不相同;本文着重探讨西北干旱区,以绿洲生态系统为核心的大型内陆盆地的生态建设问题。

一、西北干旱区水资源条件

西北大型内陆盆地,主要包括甘肃河西走廊、新疆准噶尔盆地、塔里木盆地、青海的柴达木盆地及周边山区,其总面积约 250 万平方公里,相当于全国陆地面积的 1/4。全区气候极端干燥,降水极少,日照和蒸发作用都极强烈,昼夜温差极大,风力很强而且持久。全区除绿洲地带外,以荒漠景观居首要地位,生态环境十分脆弱。

我国西部内陆盆地与一般典型的干旱沙漠地区的主要区别是,盆地四周都围绕着海拔 4000-6000 米左右的高山峻岭。广阔的重重高山,降水丰富,冰雪遍布,成为内陆盆地许多河流的发源地。据粗略统计,该地区冰川覆盖面积达 3 万平方公里左右,年均冰川融水径流量约 200 亿立方米。高山降水随高度增加而增加,一般海拔每升高 100 米,年降水量相应增加 10-20 毫米,年均降水可达 200-400 毫米,最高可达 600 毫米左右。山区降水与冰雪融水相汇合,形成强大的地表径流,汇聚到盆地,成为滋润广大绿洲的宝贵水源。据概略统计,上述盆地的总水资源约为 900 亿立方米,接近两条黄河的年均径流量。特别是由于地广人稀,主要耕地及居民点都集中在仅占总面积 5%-10%的绿洲地区,因此人均占有水量远远高于国内其他地区。

当前存在的主要问题,总体上不是水资源的供需矛盾,而是水资源的严重浪费,大水漫灌使土地大面积盐渍化。由于缺乏统一规划与科学管理,地表水、地下水不能联合开发、综合



利用，上、下游水资源得不到合理分配，造成上游大量消耗，下游河流断流、湖泊干涸，地下水位剧烈下降，水质恶化，植被枯萎死亡，大片绿洲沦为荒漠，生态环境急剧恶化，不少地区已面临亟待抢救的危急关头。

二、开发利用天然地下水库

干旱区内陆盆地水资源的主要特点之一是地表水、地下水相互转化：在天然状态下，山区河流进入盆地后，80%以上的地表径流，在流经山前戈壁带时就全部渗入地下，转化成地下水，又在戈壁带前缘，溢出地表，汇聚成泉集河，流入绿洲，成为绿洲耕地的主要灌溉水源。戈壁带实质上是由巨厚卵石层所构成的一个占有巨大空间的地下水库，具备良好的储水条件与调节功能。与地上水库对比，主要具有以下优势：①地下水位埋藏深，由数百米逐渐降至数十米，不存在蒸发损失问题；②由于西北特有的强烈升降运动，山前拗陷带由巨厚卵石层构成的簸箕状深槽，地下库容巨大；③卵石层渗透性强，孔隙率大，沉积物单纯，具备良好的储水条件；④地下水水力坡度大，流速快，具有极强的传输能力，有利于垂向入渗与侧向流动；⑤由于具有良好的多年调节功能，溢出带的泉流量不受气候影响，能常年保持稳定。



三、地表水、地下水统筹规划、综合利用，合理调整灌溉系统



为了保护生态环境，必须把地表水、地下水作为一个整体，统一规划、联合调度、综合开发、合理利用。今后应适当限制修建地上水库，或采取拦河坝的形式，以扩大地下水的补给来源，同时拦截部分地表水，解决春旱期间的农业用水。

充分利用戈壁带天然地下水库的调蓄功能，大力保护泉水资源，根据泉灌、渠灌、井灌、河灌相结合的原则，因地制宜，重新建立新的灌溉系统。绿洲带以泉灌为主，河灌或井灌为辅，盐土带以实行井灌、井排为主，渠灌为辅。凡单一的井灌系统又严重超采的地区，应改为井、渠结合，互相调剂；必要时应采取人工补给等措施，以保证地下水的补给来源。充分利用地表水、地下水相互转化的关系，以提高水的重复利用率。根据水资源的承载能力，在不影响天然绿洲前提下，允许在具备开垦条件的地区，适当发展人工绿洲；但严格防止片面为发展经济而损害生态效益，或以牺牲下游地区的社会、经济效益作为代价，满足上游地区发展经济的需要。

四、上、下游水资源分配失衡，是造成生态环境恶化的主要原因

自大量水库修建以后，由于缺乏统一规划与科学管理，上游地区为开拓新绿洲不断扩大灌溉面积，水资源的消耗量日趋增长，而下游地区的来水量，则相应日益减少，已成为西北干旱地区的普遍现象。因而上、下游之间水资源分配的矛盾、水资源开发与保护生态环境之间的矛盾，都日益激化。

水是维持荒漠绿洲生态系统的决定因素，水资源的重新分配，不仅打破了水资源系统的天然平衡，同时也严重破坏了全流域的生态平衡，导致生态环境严重恶化。下游地区来水量的急剧减少，造成河流流程缩短、湖泊萎缩或干涸，地下水位持续下降、水质恶化，绿洲被沙漠侵占的范围日益扩大，部分耕地撂荒，外围草场、灌木林等大片植被退化或死亡，最终形成土地大面积荒漠化。



五、保护和改善生态环境刻不容缓

河流断流与湖泊消亡，促进气候更趋向干旱化，地下水位持续下降与水质恶化，加快大片植被的死亡。我国西北干旱地区十分珍贵的胡杨林，在全球已所剩无几。黑河下游约近 600 万亩的乔、灌木次生林，在近几十年内全部枯萎死亡；塔里木河 1958 年尚有 780 万亩胡杨林，到 1995 年仅余 213 万亩。如此巨大变化，只是半个世纪内发生的事。大片土地的沙漠化，造成强烈的沙尘暴天气，其发生率及强度一年胜过一年，造成重大经济损失；不仅直接威胁河西走廊及宁夏河套等地区，而且也影响到华北地区。

为了保护和改善生态环境，水资源的合理分配，首先要考虑生态用水的需要，特别是大力保证为维护绿洲外围的草地、灌木林、沙枣林，以及胡杨林等植被的用水需要，并积极抢救正在枯萎或已死亡的灌木林或胡杨林。要恢复正常的生态环境，必须首先恢复合理的水环境，两者相辅相成。因此研究地下水与地表植被之间的生态关系，至为重要。如果缺乏必要的水资源条件和必要的生态环境，那么盲目地种草、植树，都必然要遭到失败。

六、干旱区的生态建设，是一项艰巨复杂的长远任务

为了保护和改善生态环境，特别是防止下游地区生态环境继续恶化，实行还草、还林、还地，必须首先要还水；重新调整上、下游之间水资源的比例关系，逐步压缩上游地区的耗水量，逐步扩大下游地区的流入量，达到一个比较合理的新的平衡关系。压缩耗水量主要有两个途径，一是防止浪费，提高水的利用效率，实行高效节水农业；另一途径是，对新建立



的人工绿洲，凡耗水量大而经济效益低的耕地，以及盐演化严重而又缺乏治理措施的耕地，坚决实行弃耕。

对于生态环境已遭严重破坏的地区，要进行生态建设，实现还草、还林、还地；而且需要地学（特别是水文地质学）、生态学、农学、水利学等各方面专家，进行联合攻关，才有可能完成这项长期而又复杂的系统工程。

西北干旱区的生态建设、生态环境保护、水资源开发的合理规划与科学管理，都是非常复杂、科学性极强的新课题，需要组织多学科共同合作，进行综合研究。例如全球变化对干旱区水循环及生态环境影响的研究，干旱区河流水文系统、水资源系统与农业生态系统相互关系的研究，山前地下水库开发利用的研究，地表水、地下水联合调蓄、统一调度的研究，水资源的优化分配与供需平衡的研究，流域水资源与灌溉系统合理规划的研究，流域水资源与多目标决策管理模型的研究，干旱区地下水与植被生态系统的研究，干旱区土地荒漠化、盐碱化治理研究，干旱区地方病与水文地球化学的研究，干旱区高效节水农业技术的研究等等。