

西北地区农业现代化学术讨论会 论文选集

(内部资料)

第六卷

中国农学会 中国林学会 中国水利学会

一九八〇年

我国西北地区的水利建设问题

水利水电科学研究院 叶永毅

一、水利、水土保持及农田和草场的基本建设，是我国西北多数地区发展农林牧业的重要条件。

由于这些地区干旱少雨，风蚀水蚀严重，因此进行上述建设，就成为发展农林牧业达到高产稳产的重要条件。特别是在“无灌溉即无农业”的干旱地区，水利更起着决定性的作用。在水土流失严重的黄土高原区，水土保持是发展农林牧业的前提。在风沙区，则要进行防风固沙和开发水源的工作。只有在那些天然植被较好的高寒湿润山区，可不需水利和土地基本建设，即可进行林牧业生产。

由于我国人多地少，每人平均耕地不足2亩，只有以提高单位面积产量为主，才能解决粮食问题。在西北地区，目前人均占有粮食水平较低。农业单产低而不稳，只有进行农田基本建设（包括开垦部分宜垦荒地），加上肥料、种子等农业综合技术措施，才能提高单产和总产。这里虽有大面积草场，但由于不断退化、沙化和碱化，载畜量很低，有的因无水而不能放牧，因此也必需进行天然草场的改造和人工草场的建设（其中包括围栏、灌溉和人畜饮水），才能使牧业得到发展。用增加肉食以替代部分粮食的想法，由于目前天然草场载畜量很低，而人工草场有待建设，并且发展畜牧业也需要相当数量的粮食，因此在近期还难见效。

森林有一定的截留暴雨和涵蓄水源的作用，应当大力发展。但一次截留和涵蓄的降雨，不过几十毫米，其作用是有限的，不足以代替水利建设。在干旱地区植树，也需浇水才能成活，因此往往结合谷坊、渠道、水库进行。在这些地区，森林和水利，是相辅相成的。

二、三十年来的经验说明，要多快好省地进行水利建设，必须按自然、技术规律和社会、经济规律办事。

在1958年以前和1963—65年两段，国家领导比较谦虚谨慎，较能依靠广大群众和科技人员，深入调查研究，根据当地的自然和社会经济条件以及各项工程和技术措施的技术性能，经过不同方案的比较进行选定，并在完工后做好管理运用，使各项水利建设（包括水土保持及农田基本建设）能比较多快好省地进行。全国如此，西北亦然。而在“大跃进”和“文化大革命”时期，当领导者背离上述做法，在左倾路线影响下，不按照两个规律办事，凭长官意志，搞瞎指挥，一刀切，只“突出政治”，不算经济帐，不顾社队的经济条件，片面强调“群众自办为主”，搞平调，刮共产风，其结果是搞了像引洮这样的半途而废工程，和不少盲目修坝、打井工程，以及某些“书记水库”、“局长坝址”。在农田基建中，则套用大寨的人造平原、改河造地、高山建池、箍洞造地、宽幅梯田和大兵团作战等。其结果都是劳民伤财，少慢差费。现在就是要批判极左路线，恢复五十年代初期的优良作风，花力气老老实

实按两个规律办事。

三、水利建设如何按自然、技术规律和社会、经济规律办事。

这里没有捷径，也不能停留在好听的口号上，而是要虚心依靠群众和技术人员，花力气按科学扎扎实实办事。

1.首先，必须调查土地、水、气候和生物等自然资源和社会、经济、技术条件，搞好农业区划和相应的水利、水保、农田和草场基本建设区划。要查明不同类型区的基本情况，弄清主要问题，指明主攻方向，提出典型措施，用以指导同类区的工作。这是基础。

2.要搞好土地合理利用规划，拟定农林牧用地的比例和配置。光喊“宜农则农，宜林则林，宜牧则牧”，是空话。因为在不同人的眼里，“宜”的标准可以很不一样。要以取得最好的经济效益为准绳进行方案比较。在规划中也要注意群众生活和市场需要，以及劳力、水源、肥料、运输等条件的综合平衡。

3.要拟定当地农林牧副业的生产发展规划。在扬长避短，发挥优势的思想指导下，根据需要和可能，制订近远期生产发展规划。除农林牧副主业外，也要考虑加工业、矿产、能源、燃料及村庄、道路的发展。

4.要制订水利、水保、农田和草场的基建规划。以上述生产发展规划、土地利用规划和各项区划为依据，结合当地水源、土地、草场条件，制订水利、水保、农田和草场建设规划。要进行多种方案的技术可能性和经济合理性的分析比较，择优选定。

5.各项规划要注意综合平衡，留有余地，并在实施过程中适时补充修正。所有规划既要考虑人民和国家的需要，又要注意劳力、资金、材料、技术的可能条件，不要搞高指标，要注意农林牧内部关系以及各项建设与环境和生态的关系。要使环境和生态得到好的影响而避免不良的影响。要积极的、发展的生态平衡，不要消极的、静止的生态平衡。要使资源和生产力得到良性的循环。水、土、气候，生物条件，要越变越好，地越种越肥，人越变越富。

6.在规划中要强调算经济帐，讲究投资效果。要多种方案分析比较，择优选定。力求以最少的资金和劳力，取得最大的经济效益。在算经济帐中，要实事求是。不要遗漏必要的投资项目，不要夸大实际效益。要做到不但还本付息，还能赢利。要使群众能增产增收，得到实惠。

7.要抓好样板，作好典型试验。做好规划还只是纸上的东西，要在实践中加以检验，加以补充、修正和提高。规划中也会有一些创新的设想，需在实地进行试验。因此，要在不同的类型区，设立有代表性的试验区先走一步，作为样板，以取得经验，用以指导其余的类似地区。经过这样的区划→规划→样板→区划→规划，亦即认识→实践→认识的反复过程，使我们对自然，技术和社会、经济规律有更深刻的认识，从而自觉地按照这些规律办事，以求取得最大的经济效果。

四、管好引用地面水的灌区，防治盐渍化。

本区土壤含盐多，蒸发强烈，在平原区过量引用地面水灌溉后，会因下渗而提高地下水位，再经土壤蒸发而使盐份富集于表土，形成次生盐碱化。如地下水位接近或达到地面，就成为沼泽化。二者的结果，一方面降低农产量，破坏土地资源，另一方面又浪费宝贵的水资源。这在宁夏、内蒙的河套灌区，山西、陕西的河谷盆地灌区，以及甘肃、青海、新疆的引用地面水的灌区都所在多有，有的竟占灌区面积的 $\frac{1}{3}$ ， $\frac{1}{2}$ ，实为农业生产和水利建设中的

突出问题。对于如此干旱缺水又少平川土地的西北地区来说，是对水土资源的很大浪费，是一个十分不合理的现象。应是今后水利工作的重点。因为这些地区的各方面条件较好，可以用较少的投资，在较短的时间内，取得很大的经济效益。建议采取以下措施：

1.防治结合，以防为主。盐碱化和沼泽化的直接原因在于地下水位过高，而地下水位过高的原因在于过量灌水。因此，根本原因在于后者。如能适量灌水，不使地下水位过份升高，就可防止盐渍化。这是比较省钱而有效的根治办法，重点应当放在这上面。在黄河下游的大面积因过量引黄灌溉而引起的盐碱化地区，当停灌或少灌以后，由于地下水位的降低和天然降雨的淋洗，大部分都很快得到改善，就是证明。如果一方面继续大引大灌，一方面大挖排水沟或设大量排水井，都要花费较多的基建投资和每年运行费用。当然适当的排水系统也是必要的，因为由于渠道渗漏和田间入渗，很难做到地下水位一点不升高。

2.采取综合措施减少渗漏。在减少渠系渗漏方面，可采取（1）分区轮流集中灌溉，改变不关闸长流水和日浇夜不浇的灌水方式，以缩短渠系的输水时间；和（2）衬砌渠道；（3）合理布局，缩短渠线。在减少田间渗漏方面，可采取（4）减少非生产季节的灌水，如内蒙灌区的“老秋水”；（5）修建渠系配水建筑物及平整土地，减少每次畦灌的定额，避免大水漫灌；（6）增加喷灌、渗灌、滴灌等省水灌溉面积；（7）选用省水而高产农作物，使单位耗水量的农产量和产值较高。应当从水资源利用角度重新研究在干旱地区种植水稻、芦苇等耗水量大的植物的经济合理性问题。如认为是不经济的，应加以减少。（8）制定合理的水费制度，实行凭票供水，按方收费和超额加价的办法，以奖励节约用水。

五、充分利用地下水和建设地下水库。

在本区的沟道、河谷、平原、戈壁滩和沙漠的下面，蕴藏着不同数量的地下水。多年来当地群众已积累了丰富的挖泉和截潜流以引用地下水的经验。近若干年更增加了打井提水的途径。今后，似应注意以下几个问题：

1.做好打井规划，应根据水文地质情况，合理选定井深、泵型及井距，避免盲目打井造成的浪费。

2.充分利用埋深较浅地区的地下水。在盆地周边的地下水溢出带和封闭洼地处，地下水位埋藏浅，水量丰富，截引提取都较容易，应尽量加以利用，使地下水位能保持在地面以下3—4米，以减少无效的潜水蒸发。这部分地下水，如不加以利用，也将白白流入沙漠或蒸发到天空去，徒然浪费水资源。

3.在广大草场大量设置风力和畜力提水机具。由于地域辽阔、分散，交通不便，而风力畜力资源丰富，应扬长避短，利用当地有利条件，多建风力和畜力提水设施，这比电力或柴油提水省钱。

4.建设多种形式的地下水库。如在沟道横断面打截水墙，拦截沟床以下的地下水，形成沟道地下水库；或引用出山口的河道洪水在山前的戈壁滩进行扩散和回灌，以形成平原地下水库；或将山洪引渗到地下闭流区，以形成地下湖，等等。这种地下水库比之地面水库，有不垮坝、不占地、不淤积、投资省、蒸发小等优点。所不足的是，地下水库水位低，不能用以发电作为能源，往往还要消耗能源来提水。但两者相比，优点还是多的。特别是在干旱和水土流失严重的地区，蒸发损失小和不淤积具有十分重要的意义。

六、充分利用天上水，发展旱农作业。

在本区的半干旱山区，遇到多雨年份农作物可以得到较好的收成，而在旱年则减产或失收。由于山高、水低，地形破碎，要建设自流引水灌区需修建高坝和长渠及许多跨沟、穿山建筑，每亩水地的基建投资要几百元乃至上千元。如用高扬程提水灌溉，则每亩除几百元基建投资外，每年还要花几十元电费或油钱。两者都很不经济。这种地区，特别其中雨量较小的，本来适宜于种草养畜，因草类较适应于干旱。但由于人多地少粮食缺，因此还得部分发展农业。长期以来群众也创造了若干巧妙的充分利用天上水，不灌溉或少灌溉的旱农作业。例如：

1. 修建梯田和深翻土地，增施有机肥料或将秸秆还田，以增加土壤的团粒结构，将有限的天上水蓄存于土壤中，形成土壤水库，供作物生长。渭北旱原上，也有夏季休闲、只种冬麦，获得高产稳产的经验。

2. 在地边、路边、村边挖水窑、旱井、涝池，拦蓄地面径流，作抗早点种。今后还可结合用滴灌法浇地。

3. 在田面铺沙砾石，使雨水可以加速入渗，而又隔断日光降低土壤温度，抑制蒸发，减少水份损失。将来可试验喷酒兼价的化学薄膜材料办法。

4. 种闯田。在人少地多的旱区群众有种“闯田”的习惯。就是在雨季来临前，大面积播种，如果闯上当年雨水多，就收一年好庄稼；如遇旱年有时连种子也收不回来。由于不耕锄管理，花劳力很少，因此多年得失相抵，还略有赢余。这是一种很可怜的落后生产方式。应在这种地区，试种多年生深根耐旱牧草或灌木（如柠条及草木樨等），进行对比试验。由于后者可以利用每年的阳光及雨水，其平均收入很可能高于闯田的经营方式。如果这样，就应当坚决退耕还林还牧。一切应取决于取得最大的经济效果，而不能凭习惯或主观武断。通过试验，作出技术经济对比，是科学的办法。

西北地区水资源合理利用的几个主要问题

中国科学院自然资源综合考察委员会 方汝林

西北地区，包括新疆、甘肃、青海、宁夏、内蒙、山西、陕西等七省、自治区，是一个干旱与半干旱地区。水，是这里农业生产发展中最突出的问题。这不仅由于水资源有限，而且一些主要自然灾害，如干旱、土地的盐碱化、沙化等，都与水资源利用有关。

就目前西北地区的水资源利用情况看，不少地区水资源利用已经达到比较高的程度，在新疆地区开发利用的水量已占河水资源的60%以上，河西走廊高达90%以上。另一方面，河水灌区又积水成灾，30%以上的耕地受盐碱危害；在井灌比较集中的地区又面临着含水层枯竭的危险，农业供水越感困难。因此，在现行渠系灌溉条件下，如何实现提高水的利用

率，增加水资源可利用量扩大灌溉面积，并把发展灌溉与防治土壤盐碱化和防治含水枯竭等问题协调起来，这是当前水资源合理利用中的一个重要问题。从水资源的形成与循环角度分析，解决这个问题的关键是在于：一是降低灌区地下水位，减少地下水蒸发，增加“有效水资源”；二是井渠结合循环用水，提高水的利用率；三是植树造林，建设和保护水源环境，开拓水的源泉。本文分别对这三个方面进行概略的分析。

一、降低灌区地下水位，减少地下水蒸发，增加“有效水资源”

在水资源形成、迳流过程中的自然排泄，主要是水面蒸发、地下水蒸发以及河道排出区外或入海。利用水利工程开发水源发展灌溉，其实质是在于减少自然排泄量，增加植物蒸腾。在合理开发利用水资源的工程设施条件下，被利用那部分水量，约等于水资源自然排泄的减少量。它们这种关系，可概化为下式表示：

$$Q_{\text{开}} = \Delta Q_{\text{河}} + \Delta Q_{\text{地下水}} + \Delta Q_{\text{水面}}$$

式中 $Q_{\text{开}}$ 表示水资源开采利用量； $\Delta Q_{\text{河}}$ 表示河道排出区外或入海水量的增减量； $\Delta Q_{\text{地下水}}$ 表示地下水蒸发的增减量，在平原区，随着开发水资源的措施不同，这个数值的变化将是很大的； $\Delta Q_{\text{水面}}$ 表示水面蒸发增减量，除了修建水库或开发湖泊水资源外，这个数值的变化是较小的。

就地下水蒸发的后果，一方面是减少了水资源的可利用量，另一方面又召致灌区土壤盐碱化。因此，在一定的限度范围内降低灌区地下水位，减少地下水蒸发 这不仅增加了水资源的可利用量，而且也助于改善区的生态环境。

从西北地区看，地下水蒸发仍是目前水资源的主要消耗形式。西北平原区的地下水，除了在山前平原溢出带以泉的形式溢出外，其余的地水主要是消耗于地下水蒸发。这点可由分布广泛的盐碱土得到证实。甘肃水文地质大队于1964年和1965年对河西地区两个典型地段所进行的地下水平衡观测分析，也证明了这一点。玉门——踏实地下水平衡段，在地下水补给总量6.932亿立方米中，河水渗入补给占66.8%，灌溉渠系田间渗入补给占30.4%，降水渗入补给占2.8%，地下迳流补给甚微，仅20万立方米；在地下水总消耗量7.43亿立方米中，以泉水形式排泄的占45.1%，以地下水蒸发排泄的占47.4%，以地下迳流排泄的仅占6.3%。平衡结果，地下储量减少了1.04亿立方米。在朝水盆地的昌宁灌区地下水平衡段，在地下水总补给量0.545亿立方米中。由灌溉渠系田间渗入补给的占55.7%，地下径流补给的占29.7%，降水渗入补给的占14.6%；在地下水总消耗量0.798亿立方米中，以地下水蒸发排泄的占90.9%，以泉水形式排泄的占0.2%，人工开采占8.9%。平衡结果，地下水储量减少了0.289亿立方米（表1）。

通过上述二个典型地段地下水平衡的分析，可看出西北干旱平原区地下水的补给来源，主要是河水和灌溉渠系田间的渗漏，而地下迳流和降水的补给都是很少的。在地下水的消耗中，主要是地下水蒸发和以泉的形式溢出，而地下迳流的排泄也是很少的。在山前平原溢出带发育较好的地区，泉水的溢出和地下水蒸发排泄地下水，都占有同样重要的地位，几乎各占一半。而在山前平原溢出带发育不好、以冲积平原为主的地区，地下水几乎全由地下水蒸发而消耗。

在平原区引河水灌溉，实际上又是把大量地表水转化为地下水，抬高了地下水位，增加了地下水蒸发消耗。这种情况，在西北平原河水灌区是很普遍的。目前，在新疆、河西的大多数河水灌区，引河水灌溉后地下水迅速上升，使多数灌区地下水埋深仅1—2米。内蒙河套平原和银川平原，引水灌溉以前，地下水埋深多数在3—4米以下；而目前地下水埋深，在银川平原灌区为1—1.5米，内蒙河套灌区为1—2米。随着地下水位的抬高，地下水蒸发消耗的水量急剧的增加着。据不完整的统计分析，在新疆地区，大致有269.6亿立方米的水量是消耗于地下水蒸发，约占出山口河水量的31.6%；在河西走廊，约有13.2亿立方米的水量消耗于地下水蒸发，约占出山口河水量的18.1%；在银川平原地下水蒸发量约22.8亿立方米，占引黄水量的32.6%；在内蒙河套平原地下水蒸发量约32.8亿立方米，占引黄水量的61.9%。上述四个地区地下水蒸发消耗的水资源达340亿立方米，约相当于黄河的年迳流总量（表2）。这一概算的精确程度，当然还可进一步研究，然而它也足以说明地下水蒸发是西北地区水资源的主要消耗形式之一。因此，降低灌区地下水位，减少地下水的蒸发，对增加水资源可利用量是具有重要的意义。

表1 河西典型地段地下水平衡要素

地 区	补给量（亿立方米）				排泄量（亿立方米）				地下水储量变化 （亿立方米）
	河水 渗入	渠系田 间渗入	地下迳 流流入	降水 渗入	地下水 蒸 发	地下迳 流排出	泉水 溢出	人工 开采	
玉门一踏实 (1965年)	4.630	2.104	0.002	0.196	3.523	0.470	3.350	0	-0.04
昌宁灌区 (1964年)	0	0.303	0.162	0.08	0.725	0	0.002	0.071	-0.289

据甘肃水文地质大队资料

表2 西北主要地区地下水蒸发量估算值

地 区	出山口水量 （亿立 方米）	地下水补给量（亿立方米）					地下水排泄量（亿立方米）			地下水蒸发占出山 口水量的 （%）
		河渠 渗漏	渠系田 间渗漏	降水	地下 迳流	合计	泉 水	开 采	地下水 面蒸发	
新 疆	853.0	185.0	166.0	少	少	351.0	70.0	11.2	269.6	31.6
河西走廊	73.0	35.0	16.2	少	少	51.2	24.0	14.0	13.2	18.1
银川平原	70.0*	少	17.5	1.3	4.0	22.8	少	少	22.8	32.6
内蒙河套	53.0*	少	26.4	10.0	6.0	37.0	少	4.2	32.8	61.9
合 计	1049.0		226.1	11.3	10.0	462.0	94.0	29.4	338.4	32.3

• 为引黄水量

许多试验资料表明，地下水的蒸发是随着地下水埋深的增大而减小。例如，河北石家庄水文地质观测站，对包气带由亚粘土、亚砂土、粉砂土组成的综合剖面的地下水蒸发观测结果，当地下水埋深1米时，地下水蒸发量为261毫米/年；当地下水埋深为3米时，地下水蒸发量减少到37.8毫米/年。后者仅为前者的七分之一（表3）。同时，地下水蒸发也存在着一个蒸发极限深度。据北京水文地质大队的观测资料，亚砂土或黄土状亚砂土、亚粘土，地

下水蒸发极限深度分别为5.16米和4.1米。内蒙河套长胜竖井排灌试验站，利用地下水位退水曲线，求得以砂壤土为主的综合剖面，地下水蒸发极限深度为3.5米；以粘性土为主的综合剖面为3米左右。根据新疆、河西地区一些开垦前冲积平原地下水埋深资料的分析，这里地下水蒸发极限深度大致是6米左右。因此，为充分利用水资源，减少地下水蒸发，灌区地下水位应进一步调控到三、四米以下。

表3 地下水蒸发与地下水埋深关系

地下水埋深(米)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
地下水蒸发量(毫米/年)	596	261	95.4	61.2	52.2	37.8	34.2	30.6

但是，目前许多河水灌区，不论灌区水文地质条件如何，灌区地下水位的控制深度，都是按照防治土壤盐碱化的要求确定的。一般而言，为防治土壤盐碱所确定的地下水位控制深度、其标准是比较低的。例如内蒙河套灌区，灌溉土地盐分的累积主要发生在冬春季节，它约占全年累计盐分累积量的70%以上；在灌溉期，即使地下水埋深只有1—1.5米，经灌溉淋洗，灌溉土地也处于脱盐的状态。而为防治冬春季节土壤积盐，也只要把秋季贮水灌溉后至封冻前的地下水位调控到1.5—2米以下。在这种地下水埋深的情况下，虽然基本上达到防治土壤盐碱化的要求，但即有大量的水源消耗于地下水面蒸发。所以，灌区地下水位的控制深度，仅根据防治土壤盐碱化的要求确定是不够的，从充分利用水资源出发，增加水资源的可利用量，至少在那些地下水可用于灌溉的地区，把地下水位进一步调控到三、四米以下，并作为灌区规划建设的标准，是有必要的。

二、井渠结合，循环用水，提高水的利用率

地表水、地下水间的互相转化，是西北地区水资源的重要特性。在水资源的形成区——平原外围山区，地下水不断溢出转化为地表水，一般出山口的河水量，基本上代表了山区水资源的总量。当河水出山进入平原，在山前洪积扇大量河水发生渗漏转化为地下水，在新疆约有185亿立方米的河水转化为地下水，约占出山口河水量的21.7%；在河西走廊约有35亿立方米的河水转化为地下水，占出山口河水量的47.9%。在山前平原溢出带，大量的地下水又以泉的形式溢出转化为地表水，在新疆地区大致有60亿立方米的地下水以泉的形式溢出，在河西走廊大约有24亿立方米的地下水以泉的形式溢出。在平原区修渠引水灌溉，实际上又是地表水转化为地下水的过程。水资源这种相互转化和重现性，对水利建设和农业生产都有深刻的影响。因此，在评价和利用水资源时，一方面不能把地表水、地下水机械的相加，作为水资源的总量；另一方面又要充分认识地表水、地下水是一个相互依存的统一体，是具有重复多次循环利用的条件。

此外，在组成水资源相互转化中的平原区地下水，主要是潜水（包括承压潜水）类型的浅层地下水。浅层地下水，具有循环周期短、接受降水、地表水补给快的特点，而且它是制约灌区土壤盐分运移的主导因素。根据有关资料不完整的统计，表明西北广大平原地区浅层地下水分布是很广的，且多数水质良好、含水层较厚。按照适宜灌溉的水质标准（矿化度小

于3克/升的淡水)，统计浅层地下水的分布范围，在新疆统计4200多万亩的灌溉面积中，浅层地下水淡水的分布范围占70%以上；在山西、陕西各山间盆地几乎全部属浅层地下水；在水文地质条件较差的内蒙河套平原、银川平原，浅层地下水淡水的分布范围，也在70%以上。平原区分布广泛的浅层地下水，为采用井渠结合开发水源，循环用水发展灌溉，提供了良好的水文地质条件。

通过以上分析，不难看出西北地区开发利用水资源发展灌溉，关键在于把地表水、地下水作为统一体，统一调度、联合运用，达到多次循环利用水资源的目的。但是，由于过去对这个问题认识不足，在长期的水利建设中，即把地表水、地下水分割开来，采取单一的治理方针。在目前11373.9万亩的灌溉面积中，河水灌溉面积为8807.8万亩占77.4%；井水灌溉面积为2566.1万亩，而井渠结合灌区不到几百万亩（表4）。这种孤立开发利用水资源发展灌溉的结果，并没有达到预期效果，相反在不少地区是恶化了生态环境。

在河水灌区，不仅是浪费了大量的灌溉水源，且积水成灾，召致土地的盐碱化和沼泽化。在目前8800多万亩的河水灌区，引用了860多亿立方米的河水，平均每亩土地灌溉用水量达980立方米。其中银川平原灌溉用水量近2000立方米/亩，新疆地区为1190立方米/亩，青海、甘肃地区近1000立方米/亩，内蒙河套近700立方米/亩，山西、陕西地区约450—500立方米/亩。由于大量灌溉水的渗漏补给地下水，抬高了地下水位，使灌区土地盐碱化日益加重着。例如，在素以“黄河百害、唯富一套”而著称的内蒙河套平原，大量引黄灌溉、有灌无排，几乎使所有的土地都发生了不同程度的盐碱化。据内蒙古水利局历年调查资料统计，河套耕地中的中、重盐碱地面积，五十年代只占10—15%，六十年代上升为36%，到七十年代竟上升为60%以上，使“唯富一套”的粮仓，变成今日的低产区，目前粮食单产仅一、二百斤。据不完全的统计，在西北的河水灌区中，盐碱地面积有2700多万亩，占河水灌溉面积的31%（表5）。为了防治灌区土壤盐碱化，又要付出巨额人力、物力去挖沟排水和清淤排水沟，又给灌区人民带来了沉重的负担。

表4 西北地区灌溉面积统计

地 区	水资源 (亿 立方米)			河 水 灌 区		井 水 灌 区		备 注
	地表水	地下水	合计	面积 (万亩)	引水量 (亿立方米)	面 积 (万亩)	地下水开采量 (亿立方米)	
新疆	853.0	215.0	853.0	4464.0	531.4	319.0	11.2	包括境内 长江、黄 河水量
甘肃	617.1	88.0		869.0	86.0	209	7.3	
青海	201.3	74.3		246.8	24.8	8.1		
宁夏	370	40.0	410.0	330.0	70.0	30.0	0.9	包括黄河 过境水量
内蒙	400	200.0	600.0	1010.0	60.0	373.0	11.2	
山西	117.0	48.7		807.0	37.0	767.0	26.8	
陕西	436.0			1081.0	54.1	860.0	30.1	
合计			165.7	8807.8	863.2	2566.1		

据各省、自治区水利建设资料汇编与农业地理有关资料整理。

井灌区的浅层地下水，主要补给来源是河水和降水的渗入。在干旱区以河水补给为主的

浅层地下水，如果离开了河水的补给源，浅层地下水就会很快枯竭；在半干旱区以降水补给为主的浅层地下水，一般只能满足20—50%土地的灌溉用水要求。因此，在这样的情况下，单纯发展井灌解决全部土地的灌溉用水，必然会遇到含水层枯竭的危险。这样的例子，在国内外的很多，在井灌发展比较集中的陕西、山西各山间盆地，也都发生了类似的问题。在山西的运城盆地，六十年代农田灌溉大部分用浅层地下水，目前地下水位普遍降低了二、三十米以上，浅中层水井几乎枯竭；涑水盆地地下水位下降超过30米的面积达2000多平方公里，等等。使成批的机井无水可抽，农田供水越来越困难，干旱威胁日益加重。

表5 西北河水灌区土地盐碱化概况

地 区	河水灌溉面积 (万亩)	盐碱地面积 (万亩)	备 注
新 疆	4464.0	1500.0	盐碱地面积是据1976年水利建设调查统计资料
甘 肃	869.0	118.9	
青 海	246.8	20.0	
内 蒙	1010.0	512.0	
陕 西	1081.0	112.0	
山 西	807.0	381.6	
宁 夏	330.0	85.0	
合 计	8807.8	2729.5	

引河水灌溉，灌溉水经渗漏转化为地下水，是通过渠系和田间两个途径来实现的。试图采用高标准衬砌渠系，防止灌溉水的渗漏，并把灌区地下水位调控到三、四米以下，这在经济上是不合算的，在技术也有一定的困难。因为，在盐碱地上发展灌溉农业，引水灌溉的目的，不仅仅在于为作物提供适宜的土壤水分，而且还要使耕作层保持良好的盐分平衡状态。从这一观点出发，在灌溉过程中，使灌溉水保持一定数量的深层渗漏仍然是有必要的。而井渠结合，是以河水补源、井水保灌的一种多次循环用水发展灌溉的水利措施，它一方面是把引河水灌溉渗漏作为人工补给来对待，把不利的因素转化为有利的因素；另一方面，又把地下含水层当作调节水库利用，增强了调节径流的能力，提高了供水保证程度。并通过井水和渠水用水比例的调节，可能动的调控地下水位，在发展灌溉的同时，也防治了灌区土壤盐碱化。在井灌区，也只有实行井渠结合，引水补源，才能防治地下水位不断下降和含水层枯竭，井灌才能持续的正常运转。

井渠结合这种多方面的效益，已为目前一些井渠结合灌区和井渠结合改良盐碱土的试验资料所证实。内蒙河套长胜竖井排灌试验站，于1977年至1979年进行了井渠结合改良盐碱土的试验。试验中，作物生长期仍以黄河水灌溉，仅在秋季贮水灌溉以井水代替黄河水灌溉，以便调控秋季贮水灌溉后至封冻前的地下水位的高峰。并鉴于灌区内降水稀少，基本上无洪涝灾害的特点，试验中采取无排水系统、全年不向区外排水的试验方案。试验结果，在试区4600亩的范围内，地下水位自九月份开始至封冻前均调控在1.5和2米以下，比非试区低1—1.5米。随着封冻前地下水位的调控，试区内土壤盐分也有了显著的降低，耕地中盐斑面积由原来的20%降低为4%，严重缺苗面积由32%降低为15%，全苗面积由48%上升为80%以

上，达到了改良盐碱土的目的。

由于秋季贮水灌溉以井水代替黄河水灌溉，使每亩土地全年引黄水量平均减少30—40%。如果在河套灌区淡水区，建设四百万亩的井渠结合灌区，仅秋季贮水灌溉就可以从黄河少引10亿立方米的水量。假如把从黄河少引的水量视为排水量，并考虑地下水用于灌溉的消耗，两者之和，约相当于排走12亿立方米的水，约为目前灌区规划全年排水量的90%以上。可见，井渠结合改良盐碱地，既节约了灌溉水源、发展了灌溉，也减轻了灌区的排水负担。而且，由于自夏秋收后适应于贮水灌溉的时间长达七、八十天以上，所以每1立方米/时的井水，可贮水灌溉14亩以上的土地，为扩大单井控制灌溉面积创造了条件。而且，井渠结合灌区还可减少排水工程量和排水运转费，从而降低了井渠结合灌溉土地的投资和运转费用。经初步概算，井渠结合灌溉土地的基建设投资，仅为明沟排水系统灌溉土地总投资的四分之一，也只是明沟田间排水工程投资的二分之一；年运转费为明沟排水的五分之一（表6）。而基建所需投入的劳力，也只是明沟排水的十分之一。可见井渠结合改良盐碱土，是一项投资小、见效快的水利措施。

表6 井渠结合与明沟排水灌溉土地的投资与运转费比较

项 目 类 型	基 建 投 资 (元/亩)				年 运 转 费 (元/亩)				
	骨干排水工程	田间排水工程	井 网 程	合计	井抽水费	排水扬水费	清淤排水沟费	渠灌水费	合计
明沟排水	11.41	12.6	0	24.01		0.61	2.5	0.65	3.76
井渠结合	0	0	6.43	6.43	0.35	0	0	0.39	0.74

据内蒙河套长胜竖井排灌试验站。

表7 井渠结合河水用量概况

地 区	河水用量 (立方米/亩)		井渠结合河水用量减少值 (%)	备 注
	井渠结合区	河水灌区		
华北新乡七里营灌区	300	500—600	33—60	
内蒙河套长胜试区	400	660	39.4	仅秋季贮水灌溉用地下水
新疆三工河灌区	400	1190*	66.4	* 为全新疆河水灌区平均用水量

据新乡水利局、内蒙长胜试验站、新疆水利局资料整理。

由于井渠结合是循环用水灌溉，所以能提高水的利用率。从目前一些井渠结合灌区的用河水量资料看，一般都比河水灌区少用河水量30—70%（表7）。在华北平原的新乡七里营井渠结合区，平均每亩灌溉土地用黄河水量300立方米，比一般河水灌区少引黄河水量200—300立方米，减少河水用量33—60%；在内蒙河套井渠结合改良盐碱土的试区，平均每亩灌溉土地引黄水量为400立方米，比河水灌区少引河水250立方米左右，减少河水用水量39.4%；在关中平原的泾渭惠渠灌区，实行井渠结合后，利用原有的水源，将灌溉面积由90万亩扩大

到130万亩，增加了44.4%的灌溉面积。在新疆三工河灌区，三工河流域地表水年径流量1立亿方米，实行井渠结合灌溉了25万亩土地，平均每亩土地用地表水400立方米，比新疆河水灌区平均用河水量减少近800立方米（约减少河水用量66%）。以这些实际资料展望西北河水灌区的发展灌溉潜力，若现有河水灌区一半土地实行井渠结合，平均每亩土地用河水量以400立方米计算，则现有河水灌溉水源，尚能扩大6400多万亩的灌溉面积，约为目前河水灌溉面积的73%，为总灌溉面积的56%。如果以河水补源、以井水保灌的原则进行分析，那么其发展灌溉的潜力，尚可进一步提高。

井渠结合发展灌溉，降低了灌区地下水位，腾空了地下库容，有利于地表水的入渗，为进一步调蓄地表径流创造了条件。西北地区的地表水，在年内、年际变化都很大，50%以上的水量是集中于汛期，且多洪水、含沙量大；在作物非生长期的冬季，也有不少的弃水。因此，调节径流仍是水资源合理利用中的一个重要任务。在山区修建水库调节径流自然是重要的，且目前也还有一定的潜力。然而，受山区地形、地质条件的限制，仅依靠山区修建水库是不能达到充分调节地表径流的，况且有些地区修建水库也并不是很经济的。因此，要充分拦蓄地表径流，除了在山区修建水库外，还应充分利用平原区的浅层地下含水层，把它作为地下水库调节径流。如果把地面水库与地下水库进行统一调度，联合调节地表径流，将会取得更好的经济效益。

地下水库调节径流，是蓄水于面。因此，除了利用正常井渠结合灌溉调节径流外，还应着重开展引洪淤灌、淤地，以洪水补源，发展洪水井灌区。引洪淤灌，具有面积大、容量多的特点，它不仅起到以洪补源的作用，而且还具有防洪消减洪峰和利用泥沙改良土壤的效果。这方面，在内蒙古、山西、陕西一些中小型流域内，都取得了较好的效果（表8）。在内蒙古大青山南麓的山前平原一带的井灌区，多数是属于洪水井灌区。例如大黑河流域，自美岱以下进入宽广的土默特川平原，这里井灌面积60多万亩，每年平均引洪淤灌面积也60多万亩，一般洪水全部用完，起到了引洪补源、防洪和利用洪水泥沙改良土壤的作用。

表8 引洪淤灌消纳洪水情况

灌区名称	所在地	流域面积 (平方公里)	灌溉面积 (万亩)	引洪能力 (立方米/秒)	洪水利用程度
消河	山西榆茨	3720	33.2	47.0	利用一部分
御河	山西大同	2320	12.0	19.6	利用一部分
十里河	山西大同	1336	7.73	38	利用一部分
浑河	山西应县	1840	22.0	56.7	利用一部分
汤峪河	山西浑源	163	6.4	55	利用大部分
直峪	山西广灵	129	2.2	200	一般洪水用完
石川河	陕西富平	1300	12.3	500—600	一般洪水用完
赵老峪	陕西富平	200	3.4	180	全部用完
大黑河	内蒙呼和	13679	148	700	一般洪水用完

据水电部十一局资料

综上所述，可见井渠结合发展灌溉，是适应水资源相互转化的特点，是把地表水、地下

水作为统一体开发利用的水利措施。与单一河水灌区、井灌区相比较,在防治土壤盐碱化、防止地下水位不断下降和含水层枯竭,在循环利用水源、提高水的利用率,以及利用地下水库调节地表迳流等方面,都具有较好的效果,也是比较经济合理的。所以,实行井渠结合开发水源发展灌溉,是西北地区合理利用水资源的中心环节。至于目前井渠结合发展缓慢的原因,除了与思想认识、经济力量和动力条件有关外,还与现行水利经济政策的不合理性有关。目前的水利建设投资、征收水费等,都是按照地表水、地下水分家制定、分家负担,用河水便宜、用井水贵,使目前许多河水灌区出现有井而不用情况。因此,为了合理利用水资源,使有限的水资源发挥更大的经济效益,除了在制定流域规划时,要把地表水、地下水作为统一体开发利用外,还要制定相应的水利经济政策和水利法,消除水资源开发利用的无政府状态和严重浪费,促使人们按照自然规律开发利用水资源和保护水资源。

三、植树造林、建设水源环境,开拓水的源泉

降水是地表水、地下水的主要补给来源,它的分布状况,制约了水资源的形成特点。西北地区的降水量,由东南的500多毫米,向西至内蒙中部减少为150—300毫米,越过贺兰山后,多数地区降水量在100毫米以下。一些被高山包围的内陆盆地,如柴达木、塔里木、吐番盆地等,降水量不到25毫米,成为我国最干旱的地区。而盆地外围山区,如天山、昆仑山、祁连山、秦岭等山脉,这里的自然环境显示随海拔而变化的垂直差异,降水量也由高向低处逐渐减小。一般在山脉顶部一带,降水量都在400毫米以上,其中天山为500—700毫米,祁连山为400—700毫米,秦岭、五台山均在900毫米以上。而至山下平原,降水量减少了2—28倍,其中天山山下降水量为25—150毫米,减少了3—28倍;祁连山山下为50—150毫米,减少了2.6—14倍;秦岭和五台山山下为400—500毫米,大致减少了两倍左右。因此西北多数平原,尤其是处于内陆的柴达木、河西走廊、塔里木、准格尔等盆地,由于降水少、蒸发量大,它们是属于水资源的迳流汇集与消失区;而盆地外围山区,降水多、面积大,是西北地区水资源的主要形成区。

从降水特点看,这里具有世界其它干旱与半干旱地区相类似的降水特点,即多数是以阵雨和暴雨的形成出现。以黄土高原为例,年平均降水量为200—500毫米,统计分析了1951—1977年35个气象站资料,在年降水量300毫米以上的地区,一日降雨在50毫米以上的,几乎平均每年有一次之多;不同时间一日降水在100毫米以上的暴雨,计24个站次,也就是说,几乎每年总有一个地区发生100毫米以上的暴雨。在这种降水条件下,如果人类在水资源形成区——平原外围山区,进行不合理的生产活动,尤以毁林,毁草、垦荒种地,将会使生态系统发生急剧的恶化。其中表现最突出的,是水资源的质量和数量变劣,甚致酿成巨灾。

黄土高原,原是森林茂密、草原丰富的黄河中淤水源涵养区。由于历代毁林、毁草垦荒种地,破坏了这里的水源环境,使其变成一个沟深壑密的水土流失区。这种不合理的生产活动,至今还在继续发展着,使黄土高原森林复盖率降低为仅2%,变成童秃山坡,失去截留雨水、调节水分的条件,每逢暴雨,洪水泥沙倾泻,迳流难蓄易成灾。

目前,发源于黄土高原的河流,平均含沙量多数在100公斤/立方米以上,最大含沙量可达1000—1700公斤/立方米。泾、洛、渭、无定河等十一条河流,年平均输沙量达九亿吨。大量泥沙使相当多的中小型水库淤积严重,很快变成“死库”。例如,陕西120座百万立方

米以上的水库，总库容7.28亿立方米，至1970年已淤积3.43亿立方米，占总库容的47.2%；山西省西部山区110座水库，总库容8.6亿立方米，现已淤积近3亿立方米，占总库容的35%。同时，不少水库、淤地坝、劈山沟、箍洞造田等工程措施，亦经不起凶猛洪水的冲击，水毁损失相当严重。1973年陕北延川县一次暴雨112.5毫米，库坝冲坏率达43%；1977年8月连降暴雨，延安地区和米脂县的库坝水毁率达60%，等等。而且，黄河百害的根源，也在于黄土高原的水土流失。目前，黄河河床不断淤高，降低了河道泄洪能力，致使黄河下游洪水威胁日益加重，它已成为今日黄淮海平原治理中的大难题。这一切说明了，水源环境一旦被破坏，仅仅依靠水利工程是抵挡不住由此而产生的恶果。

种种迹象表明，这种毁林毁草破坏水源环境的情况，也在祁连山、天山等水源涵养区发生着。祁连山、天山是河西和天山南北平原绿洲的生命线，有了祁连山、天山，才有今天的河西和天山南北的绿洲。据河西张掖祁连山水源林研究所的材料，在祁连山水源区毁林毁草开荒达几十万亩；黑河上游也陆续开荒十余万亩；滥伐了潘家河一带的森林，加之牲畜头数日渐增多，草场退化，草林面积减小，水土流失也在加重着。根据祁连山七条河流的统计，1966—1974年6至8月多年平均含沙量，与1955—1966年同期相比较，含沙量都增加了许多，其中洪水河、东大河、西大河含沙量增加60%以上（表9）。如果继续任其发展下去，那么河西、天山南北平原的绿洲，也会随着祁连山、天山等水源涵养区遭受破坏而衰退甚至消失。

表9 河西走廊祁连山河流含沙量变化

河 名	测 站	6—8月多年平均含沙量(公斤/立方米)		含沙量增加率 (%)	备 注
		1955—1965年	1966—1974年		
昌马河	昌马堡	3.477	4.725	26.4	* 为1958年至1974年的统计资料
梨园河	梨园堡	2.551	2.692	5.5	
讨赖河	水 沟	1.569	1.855	18.2	
洪水河	新 地	1.482	2.434	64.2	
东大河	沙沟寺	0.640	1.137	77.7	
西大河	插剑门	0.153	0.57	272.5	
黄半河	沙金台*	0.397	0.532	34.0	

众所周知，森林具有很好的涵养水分功能。林木有繁茂枝叶截留雨水，庞大的根系盘结沙土，促进雨水渗入地下，创造了三水（降水、地表水、地下水）正常循环条件，起了保土蓄水的作用。根据祁连山水源涵养林研究所的测定，以坡长500米计算，在长了苔藓的枯枝落叶层内，地表径流需经两个小时才能流到沟底；土壤上层的水分，流到沟底需三天时间；再下层土壤中的水，约需四个月时间才能流到沟底。西北水土保持所测定了农地、农闲地、林地的泥土被雨水冲刷量，表明农地和农闲地要比林地高出几十倍到一百多倍。试验证明，一亩林地同一亩裸露地比较，至少能多含蓄20立方米水；5万亩林地所含蓄的水量相当于一座百万立方米的小水库。足见森林调蓄径流的功能，所以人们常以“绿色水库”称呼着。

水是干旱、半干旱地区最宝贵的资源，人类一切活动都离不开水，是实现农业现代化的

重要条件。筑坝修库、开渠引水、打井提水等水利工程，只是我们取水的手段和利用方式，而植树造林是开拓水的源泉。山青水才秀，山穷水必恶。所以，在水资源形成区——平原外围山区，大力植树造林，建设水源涵养林，保护水源环境，是西北地区水资源合理利用与保护的重要组成部分，在一定程度上讲是带有全局性的战略措施。

水利现代化是新疆实现农牧业现代化的关键

新疆维吾尔自治区水利局 王鹤亭 唐其钊

新疆目前农牧业生产上存在的主要矛盾是水的问题

“新疆潜力很大。”新疆发展农、牧业生产的有利条件很多。但在研究新疆农、牧业现代化的问题时，我们必须从这样一个最基本的事实出发：新疆大陆性气候特别发达，是我国西北最干旱的地区，也是世界上罕见的干旱地区，农业生产绝对需要灌溉。我区除高山外，在广大的平原上，雨量极为稀少，而蒸发量非常强盛，北疆盆地年降水量为100—200毫米，而蒸发量在1500毫米以上，南疆盆地年降水量10—100毫米，而蒸发量在2000毫米以上，严重干旱的气候，给农业生产还带来盐碱的威胁和风沙的危害。这些事实，使新疆虽有广大耕地、草场和可耕荒地，但不能充分发挥作用。可以毫不夸张地说，在新疆，没有灌溉，就没有农业；没有水利事业的迅速发展，就没有农、林、牧业的迅速发展；没有水利的现代化，也就不可能有农、林、牧业的现代化。

新疆目前农、牧业生产的水平，在很大程度上，是与目前水利建设的水平密切相关的。

以农业来说，粮食总产量虽由解放初期的20多亿斤发展到现在的76亿斤，油、棉也有较大的增长，但粮食单产还是很低，增长很少，所以，粮食总产的增加，在很大程度上，主要依靠扩大播种面积而获得的，而播种面积的所以能扩大，在“有水才有地”的新疆，主要是由于解放以来，特别是文化大革命以前，大力进行了水利建设，使全疆的灌溉面积由解放以前1400万亩扩大到4000多万亩，约为解放前的3倍。如以我区人口平均计算，每人约有3.5亩水浇地，比全国灌溉面积的平均数高出约4倍多，这是一个很大的成绩。但必须看到，我区的灌溉面积虽然扩大了很多，但灌溉的保证率，却还是很低。我区虽有大小约四百多条河道，年径总量约为800多亿立米，但在辽阔的土地上，分布极不平衡，在季节上分配更不平衡，一般是夏洪、冬闲、春秋旱，（只有塔城北部和阿尔泰等地区是夏旱）。以大部分灌区来说，最严重的是春旱，每年春播用水与作物生长期用水发生严重争水，顾此失彼，使小麦生长期最关键的用水往往不能及时浇上，而严重影响产量。例如南疆阿克苏、喀什、和田等地

区，干旱年份30%—60%的小麦在洪水下来以前连一次水也浇不上；1978年北疆大旱，仅昌吉州奇台县小麦就旱死20多万亩。干旱的反面就是涝，一到洪水下来，各地就迫不及待地抢洪猛灌，又由于水管制度已被林彪、“四人帮”的干扰破坏。大水漫灌和串灌又相当化，经过强烈的毛细管蒸发，盐分积累在地表，已使大约三分之一以上的耕地发生不同程度的次生盐碱化，以南疆最为严重。季节性干旱和次生盐碱化，这是新疆当前农业生产上两个大敌。二者虽然表现形式不同，但实际都是由于水的问题没有解决好才发生的，当“四人帮”横行的时期，由于天灾人祸，新疆搞的粮食都不够吃。自从“四人帮”打倒以后，中央解决了新疆的问题，在自治区党委领导下，认真落实了农村的各项政策，形势大好，农业又向前发展了，但还赶不上人口增长的需要，人均的粮食标准还是很低。新疆的农民说：“有收无收在于水，收多收少在于肥”。这就是说，水是新疆发展农业的关键，而肥料的增产作用，也必须以有水利为前提。

以牧业来说，新疆虽有7.6亿亩广阔的草原，但缺水和无水草场就占了2.5亿亩。除了南疆河谷部分四季草场外，夏草场主要分布在广大的深山阴坡和部分河滩，一般水草丰茂，其载畜量可达6000多万头，但因受到冬草场及春秋草场缺水少草的限制，致使我区牲畜总头数长期徘徊在2500万头左右，增长幅度很小，在“四害”横行时，甚至还有倒退。由于草场分散，缺水又缺草，一年中牲畜疲于转场，造成牲畜夏饱，秋肥、冬乏、春病。最严重的，是每年越冬和春季产羔时及春秋转场时，往往遭受大风雪袭击而酿成大灾。每年因此死亡的牲畜少则几十万头，多则200—300万头。由于平原开荒建场及在山坡种“闯天田”，也占用了一些草场，在7.6亿亩草场面积中，虽然所占的比例不大，但不少是较好的草场。由于对草原建设重视不够，牧区水利一直是薄弱环节。现全疆牧业基本供水井有800眼，开发无水草场面积6万平方公里。利用地面水和地下水共灌溉天然草场约200万亩，仅及我区草原面积的千分之三。（澳大利亚的灌溉草场面积，为它的干旱和半干旱草场的6%。）虽建设了600万亩草库仑，但一般缺少必要的水利设施，产草量很少。由于超载放牧，使不少草场发生严重退化。因此，我区的畜牧业所以长期处于靠天养畜和逐水草而游牧的落后状态。其主要原因，是由于解放以来忽视了以水利为中心的草原基本建设。

新疆的水源，主要依靠阿尔泰山、天山和昆仑山三座大山脉，作为气象屏障，拦截北冰洋、大西洋等方面吹来的水汽。而在高山降为雨雪。在这高山区的很大面积上，主要在天山和阿尔泰山。生长有很茂盛的森林，这是我区重要的“水源林”，赖以调节气候，涵养水汽，而在一定程度上保障灌溉水源。但是由于多年来重采伐、轻营造的结果。这些高山区的“水源林”已经受到相当严重的破坏。近几年来，我区高山雪线有所上升、冰川有些后退，不少河流水流量有减少趋势，除由于受大气环流周期变化的影响外，山区森林的减少也有相当大的影响。

现在全疆森林复盖面积不到1%。今后除了在山区采取有计划的培育更新营造“水源林”外，主要要在平原进行绿化造林。在新疆干旱的气候条件下，在平原地区造林，也必须有灌溉才能成活，所以新疆发展林业的关键，也在于先解决好水的问题。新疆戈壁荒山面积那么大，水源又那么宝贵，以全疆来说，森林复盖面积不可能达到很大的比例。比较现实的，是在现有绿洲内部和边缘以及沿水库、渠道、河川两州和水源地，大力进行绿化造林。而邻近绿洲间则根据防风固沙的要求和水源的可能性，沿公路线及沙漠边缘用基干林带连结。

自公社化以来，我区很多公社以军垦国营农场为榜样，在开展旧灌区改建、进行“五好”新农村建设和农田水利基本建设中，沿规划好的渠道、道路、条田及社界，曾营造了各级农田防护林带，群众积极性很高，使我区平原造林有了很大的发展。后来，因受到林彪、“四人帮”的干扰，不少林带被破坏，这项绿化造林工作，也未能坚持搞下去。在平原造林中，除了属于思想认识和管理制度上的问题外，也还有一个实际困难。这就是在干旱季节，农业用水紧张的时候，造林用水往往就落空，以致不少地方种了死，死了再种，劳民伤财，影响群众植树造林的积极性。森林是农、牧业是保障，但在新疆干旱的平原地区上造林，如不解决好水的问题，林木自身难保。怎能起到保障的作用？

根据以上分析，可见新疆目前农、林、牧业生产上存在的主要矛盾，是水利问题。当然，影响农、林、牧业生产发展的因素是很多的。农业八字宪法，都很重要，牧业上也有亟待解决的许多问题如圈棚、改良品种等。但正如毛主席所教导的，“在复杂的事物的发展过程中，有许多的矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾，由于它的存在和发展，规定或影响着其他矛盾的存在和发展。”因此，我们可以说，在新疆要实现农、林、牧业现代化，水利现代化是个关键。

新疆要实现农、牧业现代化，必须走农、林、牧密切结合的道路，其关键仍在于先解决好水的问题

新疆要实现农、牧业现代化，必须认真实行农、林、牧的密切结合，为农、牧业生产创造有利的生态环境，尽快地摆脱目前只种地不养地，土地愈种愈乏所带来的恶性循环，而转向农、牧业相得益彰、共同提高的良性循环。国内外生产实践都已证明，农、林、牧三者，由于他们在自然界生态系统中的内在联系，必须相互依赖、相互促进，才能都得到充分发展。在新疆的特殊自然条件下，更应该是这样。

农、牧结合，是要通过种植苜蓿草这个重要环节来实现的。为此，我们必须在农区逐步扩大苜蓿的种植面积，力争尽快实行草田轮作制，而在牧区则应尽可能多种苜蓿，扩大饲草饲料基地。苜蓿草为什么有这么大的作用呢？这是因为，苜蓿草不仅是一种优质饲草，而且可以对土壤产生改良的作用。多年生苜蓿根茎发达，对我区大部分是荒漠土来说，可以显著增加土壤腐殖质及表土的大量氮肥和磷、钾肥；并造成团粒。改良土壤的结构，因而提高土壤的保水能力，改善土壤内的空气、水分状况。切断或削弱土壤的毛细管作用，从而减少土壤表面蒸发，起到较好的防治次生盐渍化的效果。根据玛纳斯河灌区一二一团、奎屯灌区一二四、一三〇团和阿克苏农垦四等的经验，苜蓿种植三年后翻耕的茬地。在相同的其他条件下，腐殖质可增加到3%左右，而土壤团粒结构可增加1.2—4.7倍如种植粮食作物可提高单产100—200市斤，如种植棉花，可提高单产（籽棉）20—30%。苜蓿是牧草之王，对牲畜营养价值很高，根据每年每亩苜蓿地可以收割的草量估计，大致可养1—2头羊，相当于我区20—50亩的一般天然草场。奎屯灌区一二四团1970年以后修建了场内防渗渠道，引泉、打井。扩种苜蓿，到1974年，苜蓿面积达到耕地面积的28%，牲畜增加一万多头，粮食作物播种面积虽压缩了20%，但粮食单产大大提高，总产增加22.8%，这是我区目前农场通过轮种苜蓿草，既提高粮食产量，又增加牧业的一个好典型。自治区呼图壁奶牛场，在建场初期，单一地种粮食，地力愈种愈薄，粮食单产很低（仅几十斤），以致粮食不能自给，草料也极贫