

我国西北绿洲的合理规模及其农业发展方向

张红旗, 王立新, 章予舒

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要 西北干旱区河流上中游的人工绿洲基本稳定, 下游人工与天然绿洲萎缩, 主要原因是人类过度引用水资源和上中游用水超量所致。当前绿洲区耕地规模过大, 水资源已超载, 改变粗放型灌溉农业为节水高效型灌溉农业是该区农业发展的必由之路。西北绿洲区尚不具备成为国家粮食基地的资源与区位优势, 应在粮食自给有余的基础上, 巩固国家级棉花生产基地的地位, 大力发展畜牧业, 以及瓜果与特色经济作物, 建成我国以肉、毛、乳为主的畜产品生产与加工基地和以葡萄、瓜果与特色经济作物为主的生产与加工基地。

关键词 西北绿洲 合理规模 农业发展方向

我国绿洲的主体分布在西北干旱区的新疆、甘肃河西走廊和青海柴达木盆地, 土地总面积约 248 万 km^2 , 2004 年总人口约 2 500 万人, 实际耕地面积约 523.3 万 hm^2 。该文拟对西北绿洲的生态系统稳定性、人工绿洲与天然绿洲比例、耕地的合理规模、绿洲农业结构调整等若干重大问题进行综合分析 with 探讨, 以期为西北地区构建可持续发展的绿洲农业生产体系提供参考。

一、绿洲生态系统的现状分析

(一) 人工绿洲扩大, 天然绿洲减少

20 世纪 50 年代以来, 随着人口的增多和社会经济的发展, 尤其经过数次大规模的垦荒, 西北干旱区的人工绿洲迅速扩大, 从 20 世纪 50 年代初期的不到 2 万 km^2 , 发展到目前的 8.6 万 km^2 , 扩大了 3.3 倍^[1]。其中新疆人工绿洲最大, 约 7 万 km^2 , 占西北干旱区人工绿洲的 82%; 其次是河西走廊地区约 1.5 万 km^2 , 占西北干旱区人工绿洲的 17%; 柴达木盆地 0.1 万 km^2 , 占 1%。

在人工绿洲扩大的同时, 天然绿洲大面积减少。据测算, 每增加 1 hm^2 耕地, 相应地要退化 2~3 hm^2 的天然绿洲^[2]。以和田地区为例, 50 年来人工绿洲扩大了 1538 km^2 , 而因缺水旱化的土地达到 3430 km^2 。按此比例粗略推测, 西北干旱区天然绿洲退化、萎缩应超过 13 万 km^2 , 大多数河流下游断流, 土地荒漠化发展, 天然绿洲萎缩或消失。总之, 人工绿洲的扩大是以牺牲天然绿洲为代价的。

(二) 河流上中游人工绿洲基本稳定, 下游人工绿洲萎缩

由于缺乏统筹布局, 河流的上中游地区盲目引水, 扩大绿洲规模, 其结果必然造成下游绿洲的萎缩。这种绿洲“搬家”、“溯源”现象, 历史上普遍存在。当前最典型的是石羊河下游的民勤绿洲, 20 世纪 50 年代, 民勤绿洲尚能来水 5.2 亿 m^3 , 随着上中游武威绿洲的不断扩大, 致使民勤来水量不断减少, 至 2000 年减少到 0.53 亿 m^3 , 靠超采地下水 3.2 亿 m^3 维持 6.7 万 hm^2 的耕地, 石羊河尾间青土湖全部干涸、沙化, 湖滨区的村民弃耕外迁, 民勤县 30 万人民生存已成问题。塔里木河下游的数个团场、黑河下游的额济纳绿洲和玛纳斯河下游的莫索湾绿洲等都有类似情况发生。总之, 只要河流上中游用水缺乏合理配置, 河流下游的人工绿洲都存在着消亡的危险。

二、人工绿洲的合理规模

(一) 经济用水与生态用水的合理比例

中国工程院重大咨询项目“西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究”, 从保持生

态系统良性循环的最少需水量角度研究经济用水与生态用水的合理比例,认为西北干旱区的经济用水与生态用水应各占50%,即将经济耗水量控制在当地水资源量的50%以下,而且经济用水引用量应控制在水资源量的70%之内。该结论比较切合西北干旱区的实际,得到专家们的普遍认同。

据此结论,西北干旱区的几条主要流域,塔里木河干流、玛纳斯河流域、艾比湖流域、黑河流域、石羊河流域的最低生态用水量约需72亿~76亿 m^3 ,需要增加的生态用水量为19亿~23亿 m^3 (表1)。

表1 西北干旱区主要流域的最低需水量估算 (亿 m^3)

流域	生态用水量	生态用水量现状	增加的生态用水量
塔里木河干流	43	33	10
玛纳斯河	4~5	3~4	1~2
艾比湖	12~14	6~7	5~7
黑河	9~10	7	2~3
石羊河	4	3	1
合计	72~76	52~54	19~23

引自:石玉林主编.西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究(土地荒漠化卷),科学出版社,2004.4

过绿洲总面积的90%以上,已处于过度开发状态。

(三) 人工绿洲内部耕地的合理比例

人工绿洲通常由耕地、林灌草地、建筑用地、水面等组成,耕地则是人工绿洲的主体部分。根据量算,全疆耕地面积占绿洲总面积的50%左右,耕地与林灌草地之比大约是1:1左右。但南北疆有差别,北疆耕地占绿洲总面积超过50%,耕地与林灌草地之比大于1;南疆耕地比重要小,耕地占绿洲总面积不到50%,耕地与林灌草地之比小于1,这是由于南疆土地含盐碱重而普遍采用干排盐方式,需要在绿洲内部有更多的积盐地。调查确认,在绿洲的下部即河流的下游,干排水积盐地在南疆大约占绿洲总面积的30%~50%。至于东疆的吐鲁番和哈密盆地,耕地比重高于南疆,接近北疆,是因为20世纪50年代吐鲁番与哈密两盆地水土资源开发已经过头,东疆应该接近南疆的情况。

三、耕地合理规模测算

(一) 水资源量

西北干旱区河川径流量为915.16亿 m^3 ,地下水资源量为670.07亿 m^3 ,其中重复的水资源量为579.5亿 m^3 ,水资源总量为1005.73亿 m^3 。水资源可利用量(包括生态水量)为871.3亿 m^3 ,其中,目前评价的水资源可开发利用量(一次性,不包括生态水量)为467.5亿 m^3 ,占水资源总量的46.5%^[4-5]。

(二) 主要参数

用于测算的主要参数如下:(1)预测分析时段为2020年前后。(2)经济用水与生态用水各占水资源量的50%左右,首先满足生活用水和生态最低需水量,再保证工业用水,然后考虑农业灌溉用水。(3)总供水量各区均比现状有所增加,全区总供水量为593亿 m^3 。其中,新疆502亿 m^3 ,河西地区84亿 m^3 ,柴达木盆地7亿 m^3 。(4)降低农田灌溉水量占经济水量的比重,全区平均农田灌溉用水量约占经济水量的68.5%。其中,新疆69%,河西地区66%,柴达木盆地60%。(5)在保证其他用水前提下,农田灌溉可用水量406亿 m^3 。其中,新疆347亿 m^3 ,河西地区55亿 m^3 ,柴达木盆地4亿 m^3 。(6)发展节水灌溉,适当降低综合灌溉定额,每667 m^2 年均综合灌溉定额为707 m^3 ,其中新疆730 m^3 ,河西地区8595 m^3 ,柴达木盆地为604 m^3 ^[1]。

(三) 耕地总规模

测算结果表明,2020年西北干旱区绿洲内耕地合理规模约在303.3万 hm^2 。据国土资源部资料,现有灌溉耕地约468.7万 hm^2 ,已经超出合理规模85.3万 hm^2 。目前经济用水量已占到水资源总量的54%,超过了50%水平。用水量过多、耕地规模过大是造成绿洲内部弃耕地和河流下游人工绿洲萎缩、天然绿

洲消亡的根本原因。

(四) 新疆的水土平衡

新疆水资源总量为 832 亿 m^3 ，目前新疆年经济用水已达 469 亿 m^3 ，约占水资源总量的 56%，超过 50% 的限度。特别在吐哈盆地、天山北坡和塔里木河流域，经济耗水量占水资源总量比例依次为 66%、58%、57%，占水资源可利用量的比例高达 92%、89% 和 92%，当地水资源已消耗殆尽，生态缺水已超过临界点。

新疆现有灌溉耕地约 394.7 万 hm^2 。2020 年水土平衡结果，新疆耕地合理规模应在 316.7 万 hm^2 ，现有耕地已超过合理规模 78 万 hm^2 ，相当于挤占了约 90 亿 m^3 的生态用水。在目前的灌溉水平下，新疆不仅不能大面积开荒，还必须在水资源紧缺地区退耕还草还灌还荒。

(五) 河西地区的水土平衡

水资源总量为 90.6 亿 m^3 ，现有灌溉耕地为 69.5 万 hm^2 ，水土平衡结果合理的灌溉耕地规模为 61.7 万 hm^2 ，现有耕地面积过大，水资源超载。石羊河流域水资源年亏水量约 3.5 亿 m^3 ，靠超采地下水维持。为保护修复已损的生态系统，要压缩灌溉耕地 4 万 hm^2 以上。黑河流域甘肃境内进行水土平衡，其结果是灌溉耕地的合理规模约 20.6 万 hm^2 ，现有灌溉耕地为 23.3 万 hm^2 ，灌溉用水仍处于紧张状态。疏勒河历史上注入罗布泊，早已断流，现尾间在大西湖，如若继续扩大耕地，势必加速下游的土地荒漠化进程。

(六) 柴达木盆地的水土平衡

柴达木盆地水资源总量约 56 亿 m^3 ，水土平衡结果耕地规模可达 4.7 万 hm^2 ，现有耕地约 4.3 万 hm^2 ，尚有一定潜力。柴达木盆地的水土资源开发必须以保护盐湖为前提，不能减少入湖水量。

柴达木盆地只有西部的那仁勒格河的 13 亿 m^3 水资源尚未开发。那里气候恶劣，人烟稀少，目前尚不具备大规模开发条件，向格尔木方向送水也要视具体条件而定。

四、绿洲农业的发展方向

(一) 调整农业结构

1. 现状与问题

(1) 结构单一，畜牧业发展缓慢。2004 年新疆种植业的比重为 70%，河西走廊为 74%，高于全国平均值约 20 个百分点；相反新疆与河西走廊的畜牧业比重均为 23%，低于全国近 10 个百分点。畜牧业发展缓慢的主要原因是农区养畜能力弱和草原牧区与农区彼此分离。2004 年北疆、南疆和河西走廊每 1000 hm^2 土地产肉量分别为 138.1t、146.5t 和 330.2t，大大低于山东省和河南省 815.4t 和 702.8t 的水平。

(2) 植棉区棉花比重偏高。新疆棉区耕地面积约 160 万 hm^2 ，棉花种植面积约占棉区耕地面积的 60%。在南疆塔里木河上游阿拉尔地区和下游铁干里克地区棉花比重更高，超过耕地面积的 70%。

(3) 饲草、绿肥面积小。新疆 2004 年粮食作物占播种面积 38.4%，经济作物占 44.9%，饲草料、绿肥及其他仅占 16.7%；河西走廊粮食作物占 53.6%，经济作物占 27.8%，饲草、绿肥及其他占 18.6%。饲草、绿肥比重过小影响了绿洲畜牧业的规模化发展。

2. 农业结构调整与布局

(1) 种植业结构调整与布局。绿洲区种植业结构调整的方针是：稳定粮食作物，适当调低植棉区的棉花比重，扩大饲料、饲草作物和特色经济作物的比例，转变粮经二元结构为粮经饲三元结构。农经饲的比例可由目前的 39:51:10 调整为 36:44:20。

粮食的生产方针应为自给有余，适当支持周边地区。新疆的粮食生产由于水资源有限不宜继续扩大，加上远距消费中心，不适合作为国家粮食基地。河西走廊历史上是甘肃省的粮食生产基地，负担着东部地区粮食的部分供给任务，因此，其粮食生产仍要保持一部分外调的任务。但随着东部地区粮食自给率的不断提高，河西走廊可相应地压缩粮食面积，代而扩大饲料饲草种植面积。绿洲区的粮食生产基地可布局在新疆的天山北坡东段、伊犁谷地、南疆的阿克苏地区、叶尔羌河流域和河西走廊。

新疆绿洲及河西走廊是我国主要的棉花生产基地，其棉花的发展方向应以优质陆地棉与优质海岛棉并

重为宜^[6]。主要布局在南疆的叶尔羌—塔里木河流域，北疆的天山北坡（海拔400m以下）—博尔塔拉和吐鲁番—哈密3个棉区，以及河西走廊西部的疏勒河流域与黑河下游的金塔地区。植棉区的棉花种植比重在50%左右为宜，种植面积约100万hm²，产量可达150万t左右，加上长江棉区产量140万t，黄淮棉区产量160万t，全国棉区产量可达450万t，基本上可满足2010年前后我国棉纺工业发展的需要。

(2) 瓜果业调整与布局。新疆的瓜果业应朝高质量、高档次、创名牌和适度规模的方向发展。重点发展葡萄、甜瓜、香梨、杏、无花果等多种瓜果以及番茄、红花等特色园艺作物。鲜食与加工并重，大力发展果品加工业，提高果品加工、储运、保鲜技术，形成产业化。预测2010年新疆的瓜果发展规模可达55万hm²左右，其中葡萄、甜瓜、香梨、杏约占瓜果面积的70%。瓜果商品基地主要布局在南疆，而天山北坡可发展甜瓜和酿酒葡萄。

(3) 畜牧业结构调整与布局。西北绿洲区畜牧业比重在大农业中仅占23%，年产肉类总量约135万t，占全国产肉量的1.95%；牛羊肉比重较高，占全国牛羊肉总量的8.62%；细羊毛占全国细羊毛的25.2%，养羊业在全国占有突出地位。目前，制约绿洲区畜牧业整体发展的主要因素是山区草原畜牧业与绿洲农区畜牧业的脱节与错位^[3]。

绿洲区畜牧业的生产方针应为全方位地发展草原畜牧业、农区畜牧业和城郊畜牧业。近期重点发展农区畜牧业，增加农区饲草料生产，建设农区育肥基地，实行牧区繁殖，农区育肥，整合资源优势，形成完整的畜牧业生产体系。发展的关键是建立以青饲玉米和苜蓿为主的专用饲料基地，粮、料用地分开专种专收，形成专业化、规模化、集约化的饲草料产业。要求饲料地的规模占总播种面积的20%~30%。与此同时大力发展畜产品和饲料加工业，包括建立营销网络，产供销一体化。

在地区布局上，新疆应重点建设伊犁地区以牛羊并重、毛肉乳并重的综合性畜产品基地，阿勒泰地区以肉为主的畜产品基地以及天山北坡乳、蛋、肉为主的畜产品基地。河西走廊应在张掖、武威、酒泉等绿洲农区重点发展面向（青、藏、蒙、新）草原牧区的以牛羊舍饲育肥为主的畜牧业，并稳定猪、禽业，同时加快发展肉、乳类畜产品加工业，建设区域性优质、高效的畜牧业综合生产基地。柴达木盆地应增加人工和改良草场面积，稳固、持续发展草原放牧畜牧业，同时积极发展绿洲农区畜禽养殖业，实现农区和牧区资源的有效整合。以都兰、乌兰、德令哈、格尔木等4县市为重点，分别建成半细毛羊、绒山羊、育肥牛羊和商品猪基地。

(二) 改变粗放灌溉农业，建设节水高效的现代灌溉农业

1. 严禁开荒。以流域为单位，坚决遵循“以水定地”的原则，确定灌溉农田的规模，对“超载”地区实行退耕还林还草。如石羊河下游的民勤绿洲，应从现有6.7万hm²左右的耕地压缩到4万hm²左右，以取得水土平衡；塔里木河干流的部分耕地，也要退耕还林还草，以保护中下游的生态与环境。必须指出，在西北大部分地区，农田节约下来的水不能再用于开荒，坚决杜绝节水—开荒—缺水—挤占生态用水的恶性循环。

2. 压缩耗水作物面积。压缩水稻种植面积，例如新疆塔里木河上游2004年比2003年水稻面积扩大了1.3万hm²，增加耗水量4亿m³，再加上开荒1.3万hm²，共增加耗水8亿m³，影响了向下游送水。另在春季水紧张地区，可适当压缩夏粮作物，调整夏秋作物比例。

3. 加强节水灌溉工程建设。西北绿洲区地面灌溉占灌溉面积的90%以上，渠灌区是节水灌溉工程建设重点。要杜绝大水漫灌，发展小畦灌，有条件地区可发展滴灌和微灌。在地下水富存地区可实行井渠结合的灌溉方式。特别强调要加快农艺节水进程，包括品种改良、结构调整、耕作覆盖、培肥和化控等。只有水利工程与农艺技术相结合，才能达到节水、增产和提高水分利用效率的目的。

(三) 实施以保护绿洲为重点的生态与环境保护战略

1. 调控水盐运移，改良盐渍土。一是通过骨干排水沟将多余易溶盐分排放到积盐地。当排水矿化度较低时，盐分可以直接排入河流、湖泊；当排水矿化度超过标准，可能导致水体恶化的情况下，应有计划地通过排水沟，将其排至不会影响环境的低洼地，以形成灌区外的排水积盐中心。这是一种保持水盐平衡

的生态用地形式。二是通过田间排水将多余易溶性盐分自农田排除。通过井灌井排或水平排水措施,降低潜水位,减少地表蒸发,盐分随入渗的灌溉水进入地下水,并自农田排除。研究证明,农田地下潜水位埋深下降到3~3.5m比较合适。应该指出,长期采用无水平排水的井渠结合灌溉,易导致地下水矿化度增加和土壤积盐。三是通过干排水排盐作用,将易溶性盐分排放至灌区内部的荒地。

2. 绿洲沙漠化的防治。塔克拉玛干沙漠南缘、库尔班通古特沙漠南缘、巴丹吉林沙漠南缘和腾格里沙漠南缘的绿洲,处于沙漠的下风向和沙漠南侵地带,受风沙危害严重,是防治沙漠化的重点地区。绿洲沙漠化的防治主要靠生物措施,即种树种草阻止风沙和沙丘对绿洲的入侵。建立绿洲外围的风沙育草带、绿洲边缘大型的防沙阻沙林带和绿洲内部窄林带小网格农田防护林网等三道防线,是防治绿洲沙漠化有效措施。

防护林需有一定的水源保证。准格尔沙漠南缘可利用冬春降雪在沙丘上形成的积雪进行沙丘造林,用人工地貌蓄集天然降水在龟裂地上形成径流和利用较丰富的秋季农田水,营造防护林。南疆塔克拉玛干沙漠南缘可利用夏季洪水,为人工种草种树创造条件,也可利用山前较丰富的地下水资源灌溉,保证人工林草的成活。

从流域角度看,防治沙漠化的重点主要包括塔里木河下游、黑河下游与石羊河下游和艾比湖等沙漠化发展强烈的地区。防治的关键是实施流域统一管理,合理配置上中下游的水资源,提高生态用水比重,确保天然河流和尾闾湖泊的健康生命,在流域内部创造一个遏制土地沙漠化发生、发展的环境。

参考文献

- 1 石玉林,卢良恕.中国农业需水与节水高效农业建设.北京:中国水利水电出版社,2001
- 2 石玉林,任阵海,雷志栋,等.西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究(土地荒漠化卷).北京:科学出版社,2004
- 3 任继周.西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究(农牧业卷).北京:科学出版社,2004
- 4 陈志恺.西北地区水资源及其供需发展趋势分析.北京:科学出版社,2004
- 5 王浩,陈敏建,秦大庸,等.西北地区水资源合理配置与承载能力研究.郑州:黄河水利出版社,2003
- 6 中国科学院新疆资源开发综合考察队.新疆资源开发与生产布局.北京:科学出版社,1989
- 7 申元村,汪久文,伍光和,等.中国绿洲.开封:河南大学出版社,2001

THE REASONABLE SCALE AND ITS AGRICULTURAL DEVELOPMENT ORIENTATION FOR THE NORTHWEST OASIS OF CHINA

Zhang Hongqi, Wang Lixin, Zhang Yushu

(Institute of Geographic Science and Resources, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract The artificial oasis at the upper and middle reaches of rivers in the Northwest arid region is stable, but the artificial and natural oasis at the down reaches of rivers is withered. The main cause is the overtaken of water resources by mankind at the upper and middle reaches of rivers. At present, the scale of arable lands at oasis is too big, and the load of water resources is surcharged. The only way out is to change the irrigated farming of thick type to irrigated farming of water saving and high efficient type. Oasis in Northwest China has no advantages in resources and potential for becoming national grain production base. So on the basis of grain self-support and superabundant, we should strengthen the cotton production base of national grade, vigorously develop animal husbandry, fruit industry and cash crops with special characteristics, so as to establish production and processing bases for animal products of meat, wool and milk, as well as for cash crop products with special characteristics like grape, melon and fruit etc..

Keywords oasis in northwest; reasonable scale; agricultural development orientation