

中国科学院綜合考察委員会資料

編 号:

密 級:

*
* 新疆奇台地区农田用水的供需平衡 *

中国科学院新疆分院水土生物资源综合研究所

1963 年 6 月 1 日

目 录

一 自然地理概况

二 河流的主要水文特征

三 农田用水的供需平衡

四 合理利用灌溉水源问题的讨论

新疆奇台地区农田用水的供需平衡*

前言

奇台县位于乌鲁木齐以东200公里，东部天山北麓，同有北疆粮仓之称，但1962年遭遇数十年罕见的干旱，开垦河年水量为1958年的1/3。为了解该地区农田用水的供需平衡情况，合理利用灌溉水源的可能途径，为进一步发展农业提供水源依据，1963年夏我们到奇台县各地进行实地调查。根据调查资料，对该地区的自然地理条件，与农田用水有关的水文特征，进行了分析计算；对农田用水的供需情况，作了初步的平衡；对合理利用灌溉水源的可能途径，亦有一些想法。由于业务水平有限，工作又是初次，不妥和不当之处一定很多。但感到这次工作对我国西北干旱地区的农业发展有一定意义，故将初步分析资料提出，以求教于有关方面，希望得到指示与帮助。

一 自然地理概况

奇台地区位于准噶尔盆地东南缘、东部天山北麓，相当于东经89°15'至90°34'36"，北纬43°30'至45°16'22"之间；县境呈长条形，南北长，东西窄；南以东天山主脉博格多山的分水岭与吐鲁番、鄯善交界，北直抵我国与蒙古人民共和国交界处的北塔山，东面与木垒县、西面与吉木萨尔县交界，全县面积约12000平方公里。

本区地貌上显著特点是南北方向上的差异，从盆地边缘到天山分水岭，不到100公里距离内，由戈壁荒漠沙丘过渡到冰川雪岭，岭北山地宽

* 本文係根据1963年夏季在奇台地区调查的资料写成，参加调查者有杨利普、管家驹、张蕴成、杨川德。

度不到30公里，但上升幅度很大。低山区起于海拔1400—1500米，最高分水岭在4000米以上。博格多山主峰（~~5448~~⁵⁴⁴⁸米）向东，宽度和高度都逐渐减低，因而奇台境内，冰川面积显著减少。山脉走向西北西—东南东，到奇台城正南的中葛根河^河碧留沟[△]上游转为东北东，县内分水岭最高点为4356米，雪线高度在3800—3900米间。高山区以季节性积雪为主，冰川面积约20方公里。前山构造地貌不同于中西部天山北麓，特点是缺失新生代第三纪褶皱隆起的前山，止于奇台与吉木萨尔县交界处的白杨河山口。白杨河以东，低山带以下紧接着起伏和缓的黄土丘陵，再下为由冲积、洪积扇组成的倾斜平原，表面覆盖薄层黄土，下面深厚的戈壁砾石层，只在局部地方如现代河床的冲积扇上露出。第三纪地层前山的缺失，对于本区地下水的补给有很大关系，除了河流的河岸渗漏以外，山区一部份地表逕流可通过裂隙水补给山前倾斜平原。倾斜平原地面坡向在本区作东南向西北，从河流山口部份到泉水溢出带，宽约30—40公里，东天山北麓各古老绿洲如奇台、三台、吉木萨尔等都位于泉水溢出带前端，东西方向排列和目前的乌尔禾—奇台—甘角井公路线走向大体一致。公路南到山麓称为“戈壁地”，地面黄土层越接近山区越厚而地下水埋藏更深；在低山丘陵部份的黄土最厚可达20米以上（如老奇台），黄土最高分佈可达中山区森林带，黄土的分佈为山地的旱地农业及河灌区“戈壁地”发展农业提供了土地条件。

天山不仅是南、北疆地形上的屏障，对于气候上的影响尤其显著。新疆的降水主要来自西风及西北风带来的远洋水汽，经由准噶尔界山的隘口，向东南透到天山拦阻抬升凝结而降水。天山从西向东愈深入中亚最干燥的荒漠中心，山体的高度和宽度逐渐减小，降水和滋润半荒漠绿洲的逕流资源也逐渐减少，但是这种东西方向上的差异远远不及南北坡上的差异。

博格多山是东天山降水較多、产生径流量較丰富的中心，奇台地区位于北面迎风坡，而山脉走向到此又轉折成一弧形，更有利于形成降水，不仅降水多于南坡，也为奇台、木垒一带低山丘陵的旱地农业創造条件。

奇台平原地区屬於北半球寒温带荒漠性气候，降水稀少，气温較差大；但天山山地年降水量达600毫米以上，可与华北平原相当，气温較差也比平原小。山前平原的气候以奇台气象站为代表，年平均气温 4.5°C ，最热月（7月）平均为 23.9°C ，一冷月（1月）为 19.7°C ，年内绝对气温較差更大，有记录的为 41°C —— 42.6°C ；冬季长五个月，11月到翌年3月月平均气温都在 0°C 以下，春、秋季較短，初春3月底至4月初期間升温快但不稳定，常有寒潮侵入，4月下旬以后气温才稳定上升；夏季气候炎热，白天气温与我国南方相若，晚上凉爽；全年无霜期长150—180天，大于 10°C 的持續累积日平均温度在3200度以上，南部傍山一带无霜期約短半个月，夏季丰富的热量资源为农业生产的优越条件。

山前平原年降水量約200毫米，（多年平均189毫米），北部沙漠平原部份在150毫米以下；低山地区以开垦河水叉站为代表，年降水量为628毫米；低山以上山地降水量按垂直递增率估計，杯带（1600—2700米）可能达到800毫米；山区降水以6—8月最多，佔全年40%以上，而作物生长期約4—9月佔到80%，这种分配显然有利于农业生产；降水量的年际变化較大，因降水直接影响到河流的径流量，适时的降水可代替部份灌溉水源，故与农业生产关系密切，1962年的干旱歉收就可說明。山地冬半年的降水以季节性积雪形式貯存，对水分調节有很大意义，积雪消融从4月底开始，从低山前向山逐漸推迟。平原地区降雪从9月底开始到次年4月中甸，因地势开闊、植被稀疏及风沙吹揚，

不利于积雪，一般年积雪最大厚度0.2—0.3米，早春的正温多风也使积雪提前融化；山地积雪厚度不一，后山一般为0.8—1米，最厚1.5米；低山和丘陵带一般为0.5米，少雪年份仅0.2—0.3米。

年内最多风向频率是南风，风力微弱；大风和寒潮都是西北风，风力强劲，带来湿润气流形成降水天气；初春和夏季是出现风砂日和最大风速最多的时候，有时从盆地内部沙漠吹来热风，造成大气干旱现象，但极端有害于作物的旱风很少出现。

植被和土壤的分布明显地反映出气候垂直地带性变化的影响，山地植物种类多、覆盖度大，而广大的戈壁荒漠沙丘仅有稀疏的耐旱耐盐的草本和半灌木生长。由北而南大致可分为五个垂直地带类型：(1)沙丘荒漠带。海拔在700米以下，绿洲以北，靠近绿洲的沙包都已固定，地面起伏，以红柳、白刺、琐琐、猪毛菜等为主。(2)半荒漠草原带。相当于山麓到扇缘泉水溢出带之间的倾斜平原，海拔700—1400米；南、北两端因接近水源，目前已发展为主要农业区，中间的“戈壁地”以稀疏生长的高属草为主；北部地下水位较高，生长以芨芨草为主的茂密高草草原，为区内重要的冬春牧场。(3)低山草原带。位于1400—1600米，以针茅、羽茅等禾本草为主，山坡较平缓，为旱地及冬牧场主要分布区。(4)中山森林和森林草原带。林带一般分布在1600—2700米之间，以天山云杉纯林为主，面积约780万公顷，为乌鲁木齐以东天山最大林区。(5)高山草原草甸带。界于林带与永久积雪之间，上部以垫状植物为主，下部古冰川作用区的低草草原，为本区夏季牧场。

由于水分条件、生物作用的不同，土壤发育过程也不同；山区一般为山地栗钙土，低山和山前丘陵在半荒漠气候下发育为棕钙土，佔最大面积的戈壁荒漠上则广泛分布“准噶尔型灰钙土”。

鹽鹼土分佈面積很小，一般在地下水水位較高或砂丘間封閉窪地中，呈斑點或條帶狀零星分佈；由於縣內主要農業區地下水水位較深，泉滲區一般也在3米以下，故土壤鹽鹼化危害不大；縣內是北山山前窪地地區的旱地，每年非灌溉期間地下水出露，排水系統流向北山砂丘及西北方吉木薩爾縣高爾橋一帶，起了天然排水脫鹽的作用，所以也沒有嚴重危害農業生產的土壤鹽鹼化威脅。

二、河流的主要水文特征

(1)水文地理特征 奇台縣的河流都發源於天山北坡，自南向北平行流出，大小河流共有11條，平均每5公里就有一條，河網密度和年逕流量都遠遠超過南坡；從東到西較大的有：開壘河、中葛根河、碧留溝、達板河、白楊河等。各河在山区有許多支流泉溝，中山地區主谷切割甚深，喜冰川作用及凍裂風化作用所形成的各種冰磧、殘積和坡積物，經河流搬運堆積於山前造成寬大深厚的洪積、沖積扇；河流出山口後，坡度驟降，流行在這些碎屑沉積物上，逕流很快滲失，轉入地下；由於農田引水，平水時期河水都被引入渠道中，故山口以下的河流都成為干河床，當地稱為“天河渠”。

河道和河床滲漏的水量經過30多公里的地下流程，到洪積—沖積扇下部又重新溢出地表形成泉流河，較大的有永磨河、小屯河、東地河、西地河等；一部份山区地表逕流補給深層地下水，成為盆地平原邊緣部份自流井貯水層的水量來源，像這種河系分佈形式以及地表地下逕流的轉化關係是天山北麓山前平原一帶所共具的特征。

上述山水與泉水兩個系統的河流，是各灌區的重要水源；山区各河的

逕流量共为 5.4 亿公方，上述五河即佔 90% 以上，其中开垦河佔全县总逕流量的 1/3。山水河的自然地理特征相似，流域面积除开垦河外，均不超过 500 平方公里，流域形状相似，一般河长 30—40 公里。

开垦河流域位于奇台县东部，为焉鲁木齐河以东最大河流，流域面积较低，流域面积接近 500 平方公里，大部份位于中山，森林面积较大，水源涵养条件优越，支流大东沟河谷是与天山主脉平行的纵谷，有利于汇集山地内部泉沟的逕流量；支流大西沟上游有小面积冰川，开垦河以远的中葛根、碧留沟、吉布库、达板河、白松河等，上游冰川面积比开垦河多，但流域面积较小，而冬季积雪和夏季降水是下区河流主要补给，多年逕流量以及汛期最大流量都不及开垦河。

泉流河中最大的水磨河，源於奇台县东，向西北流，下游依自然地形分为三个灌溉渠系：头屯、二、三屯、温渠，尾水可到县西北曲沙丘边坎的滴窖湖；沿河利用天然落差建有水磨及水电站。流量稳定，年平均 1.5 秒公方左右。此外东地河、小屯河等都有单独的山区，形成不相通的绿洲。各河均由溢出带以下天然冲沟两侧的小泉汇集而成，泉流河的长度及天然冲沟的深度决定了地下逕流量的多寡。

溢出带上游地下含水层离地面不深，在适当的地貌部位，具有用坎儿井开探地下水的条件，对应于开垦河、中葛根等较大河流下游的山前洪积冲积扇倾斜平原的下部，含水层厚度据电测在 50 米左右。奇台的坎儿井渠系和小片绿洲仅次于吐鲁番盆地，为新疆另一利用坎儿井灌溉的地区，灌溉面积约 1.4 万亩。另外，目前新疆主要利用机井开探地下水的地区也位于这一地区。

(2) 影响河流逕流的主要因素

气候因素中对河流逕流的形成和变化起决定性影响的是降水，年降水

量及其年內分配情况直接反映出年逕流量的丰枯，由於奇台山区冰川面积小，所以降水成为河流补给的主要来源。从水文气象因子綜合过程綫图（見圖 ）可以看出，丰富的夏季降水构成河流的丰水期，並形成最大的洪水，由於河流流域面积小，冰川融水补给少，降水量历年变化对年逕流量的变化影响比天山西部河流（流域面积大、冰川补给多）为大。

由於天山山体高峻，谷深坡陡，山区河床既少調蓄洪水的寬谷，陡坡又促使逕流迅速下洩，故逕流的形成与运轉过程很短。河流最暴漲暴落，对无調节的渠道引水來說，流量极不稳定。山区虽有一些古冰川作用所形成的湖泊，但总容量不大，例如开垦河流域仅幾十万公方，調节作用不大。

山地植被对逕流能起一定的調节作用，主要在海拔 1600—2700 米的林带內，林带本身和林带下的較厚土层，均能起截流作用，延长洪水历时。

(3) 逕流的多年变化

1. 系列的延长 开垦河有 6 年实测資料（1957—1962 年），中葛根河仅 2 年資料（57—58 年），碧留沟、达板河 1960 年以后开始水位观测，現有水文資料不能滿足水文統計需要，而邻近自然地理条件相似的河流水文观测資料都很短。用开垦河水文站流量分別与奇台气象站降水量（12 年）、烏魯木齐气象站降水量（22 年）、額尔齐斯河布尔津水文站流量相关，相关系数分別为 0.68、0.79、0.87，因奇台气象站位於平原，降水情况与山区差別甚大，故关系最差；与布尔津的关系虽最好，但考虑到是展轉相关，（布尔津站实测資料 6 年），与下游苏联布朗站流量相关延长到 35 年），故採用烏市降水量（用上年 11 月 1 日到 10 底水文年度）延长开垦站流量到 22 年，得多年平均流量为 5.57 秒公方。

中葛根、碧留沟、达板河等有短期水文资料，其年平均流量係採用与开垦河流量相关得相关方程式： $Q_{中} = 0.53 Q_{开} + 0.30$ 求出中葛根河年平均流量为 3.22 秒公方。用同样方法求出其他二河的年平均流量。

對於无资料的小河流量，則根據流域面积的大小及其流域上的逕流深数值确定之。

計算結果見附表 2，奇台山区各河年逕流量共为 5.4 亿公方，其中以中葛根河年逕流深最大，可能为冰川面积较多之故。

2. 逕流的多年变化和变差係数 C_v 的确定

从开垦水文站 57—62 年实测资料分析，似可看出相当于一个丰枯变化周期，62 年的特大枯水年是奇台数十年少見的，年平均流量只相当于 1958 年的 $1/3$ ，这种洪枯水的变化比天山北坡西段河流变化要大；用实测系列、与布尔津站流量相关延长的系列及与烏魯木齐降水量相关延长的系列算出三个 C_v 值，分別为 0.36 、 0.28 、 0.35 ，採用 0.35 作为开垦河的 C_v 值来計算該河逕流量的保証率曲綫，經驗頻率公式用 $P = \frac{M}{N+1}$ ，以皮尔逊 III 型曲綫得 $C_v = 0.34$ 。

开垦河以西中葛根等河的流域面积都不到 300 方公里，但流域高程大，3000 米以上的面积一般都佔 $\frac{1}{3}$ ，这就决定了各河早春来水比开垦河迟以及冰雪融水补給比例较高，故年逕流多年变化情况也略比开垦河为稳定，以中葛根河为代表，經計算得出 C_v 值为 0.30 。

3. 太阳黑子活动与逕流的多年变化关系对比分析及对洪枯水年的予估 用开垦水文站与布尔津站流量相关延长的 35 年系列与布尔津站的流量系列繪制二根“历年逕流量变化折綫图”（见图 2）比較，可看出笑河 57—62 年期中逕流丰枯变化很相似，分析其原因可能是这两河系

域的逕流形成因素如大型降水天气、水汽来源、流域平均高程，植被、积雪等有关。考虑到太阳黑子活动影响地球上大气环流，从而影响降水量，據周聿超的分析方法^[1]，用太阳黑子活动周期来分析开垦河洪枯变化。太阳黑子活动約9—11年一个小周期，每一个周期内流量相应有2次“峯”与“谷”，其中一次“谷”（即低水平）完全与太阳黑子活动最强的年份相应，如1938、1948、1957年的少水年；其余一次“谷”与2次“峯”出現期不固定，但也有一些规律，在第二次“谷”以后便出現第二次“峯”，如果1952年是現在周期的第二“谷”，則1963年就与1934、1946、1952年一样会出现偏丰年，到1967年太阳黑子活动最强的可能是枯水年。（附圖3）

(4) 逕流的年內分配

由上节降水量的年內分配及降水方式对逕流形成的影响分析，可推知本区河流的年內分析情况，現有水文观测資料的統計計算表明，山水河逕流量集中在灌溉期4—9月，尤以6—8月最为集中，佔全年50%以上。河流来水早晚与流域平均高程及当年气温上升的早晚有关，一般在4月底5月初春汛来临，5月上半月流量普遍升高，个别年內融雪逕流还可以形成年內最大的洪峯（如61年）；6、7两月是洪水期，最大的洪峯一般都出現在这两月內，此时正值多雨季節，高山积雪也大量消融，在春汛与夏汛之間沒有明显的界限；7月下旬以后降水减少，流量开始下降，直到9月底属于平水期，但有时洪峯也可能在8月份出現。10月以后，降水显著减少，山区气温也降到 0°C 以下，河流冻结，从10月份到次年3月6个月期間为枯水期，只有开垦河等較大河流有很小的冰下細流，其他小河都干涸。（附表2）

* 周聿超：新疆几条主要河流丰枯水长期变化规律的初步探討。新疆农业科学1963年5期

从奇台各河流逕流量年内分配看，是有利于农业生产的，在4—9月作物生长期需水季节，正好是河流丰水期，但逕流的年际变化较大，在无调节情况下，少水年份如1962年干旱给农业带来很大的损失，水丰年的旱透，夏水和秋水比例的变动也直接影响到夏收作物的收成；最缺水的是6月份，如果出现少水年份，更会发生作物受旱情况。（见附表2）

三、农田用水的供需平衡

本节将根据可能取得的灌溉水源，不同水源的自然特征，及远景水利措施和农业技术可能达到的水平；假定水源可能利用的程度及可能达到的灌溉定额，估算奇台地区可能发展的灌溉面积。因为工作的目的是对远景平衡作估算，不是地区的规划设计，下面的平衡计算是概略性的，但从概略计算中可以看出各灌区农业发展可能达到的水平。

I、农业生产情况。奇台地区可分为灌溉农业与旱地农业两个类型。灌溉农业分布于天山北麓至沙漠间的缓倾斜平原上，年降水量约200毫米，4—9月作物生长期内降水量仅120毫米，作物需水主要依靠灌溉。灌区可按水源分为三个类型：(1)河灌区，位于山麓地带，南北宽约20—25公里，依靠山水河灌溉。(2)泉灌区，位于泉水溢出带以北直至沙漠边缘，依靠泉流河及坎儿井灌溉。(3)井灌区，位于河泉两灌区之间，因水源比较困难，过去并无农业。解放后建立三个国营农场，以机井抽用地下水为主要灌溉水源。

全县现有灌溉干渠16条，其中能灌溉万亩以上者9条；有水厚8处，总蓄不到200万公方，仅占要求调节量的1%；有坎儿井39条，出水量约1.1秒公方；机井78口，出水能力2.27秒公方；另有自流

井5口，出水量0.04秒公方。現有水利設施的灌溉能力共44.5万亩，其中渠道自流灌溉37.5万亩，坎儿井1.5万亩，机井灌溉5.7万亩。

旱地佔全县耕地18%，佔播种面积15—20%，共3.0余万亩。分佈地区有二：(1)天山北麓1400—1800米的低山丘陵，共約10万亩，佔旱地总面积95%，作物所需水分，全賴降水，年降水量600多毫米，4—9月接近500毫米（可参看开垦河水文站降水資料）。(2)沙漠边缘的蒲管湖一带，也有旱地7000亩。因当地地下水位较高，又当泉流河冬季排水通道，冬季淤成厚层冰，春季融化后，土壤中水分含量丰富，故不需灌溉。

解放前，全县播种面积不到30万亩，其中灌溉面积約20万亩。解放后发展很快，1957年总播种面积47万亩，灌溉面积39万亩。近年来播种面积扩大过多（1960年总播97万亩，灌溉77万亩），而河流水量的减少，生产不够稳定；1962年播种面积虽有减少（总播70万亩，灌溉58万亩），但和1958年比较，山水河灌溉期来水量仅1/4—1/3，全县粮食总产为1958年的40%，河灌区影响更大，产量只及1958年的20—25%。

II、可能取得的灌溉水源及利用现状

1.河灌区：水源来自山水河流，按年平均流量大于0.2秒公方的十条河流計，有多年平均年迳流量5.4亿公方，其中灌溉期佔80%，即4.2亿公方；按保証率 $P=75\%$ 計算的年迳流为4.1亿公方，灌溉期为3.5亿公方。开垦河最大，年水量佔总迳流量1/3。

山水河的出山迳流量主要为河灌区利用，分水比例已有規定者，(1)开垦河：紅旗58.5%，县农場39.27%，天山二場2.23%。(2)

中葛根河分5%給青年农場；(3)达坂河不定期分水給共青团农場（过去曾有規定）；(4)白杨河按历史习惯分水20%給吉木薩尔，(5)碧甸沟为跃进、火德二公社界河，水量平分。如按 $E=75\%$ 計算灌溉期內水量，並按上述比例分配，本区可利用水量共3.19亿公方。按当前渠系标准，以毛渠定額1500公方/亩計，本可保証5.0万亩，但因无水库調節，遇到特別干旱年份，生产就不稳定。如1963年灌溉面积仅4.0多万亩，成灾面积佔一半以上。灌区概况如下表：

小 院 名 称 項 目		合 计	开 垦 河	中 葛 根	达 坂	白 杨
河 流 名			开 垦 河	新 产 沟 中 葛 根 河 碧 甸 沟 火 德 沟	碧 甸 沟 吉 木 薩 尔 河 达 坂 河	姚 房 沟 根 葛 尔 河 白 杨 河
用水的公社、农場			红旗、跃进	跃进	火 德	东 湾
可利用水量(亿公方)		3.19	1.064	0.986	0.775	0.367
灌溉面积 (万亩)	1960	54	15.5	9.5	13	10
	1963	32.5	8.5	7.5	7	5.5
正常年旱地面积(万亩)		11.5	4.5	2.0	3.5	1.0
水 利 条 件			已建渠首及 邵石干渠 设计过水 能力40秒公方	中葛根已建 渠首及邵 石干渠过 水能力25 秒公方	达坂河已 建渠首及 邵石干渠 尚未完 成。	均系旧式 分水及土 渠。

2. 泉灌区。水源来自泉流河，按水磨河等6条較大泉沟計算，共有流量3.5秒公方；有次儿井38条，流量1.1秒公方；另有自流井五口；灌溉期內共引水0.77亿公方。因流量年际变化小，生产比較稳定。

灌区内现有5个水库，总库容仅百余万方，相当于要求调节水量（7000万公方）的2%，一部份冬闲水下渗到滴营湖附近淤积冰层，对滴营湖及下游地区春季用水有利。泉灌区水源概况如下：

项 小 目	合计	东 风	西 地
河流、河名		水磨、小屯、八家户	西地、东地、旱台子
坎儿井条数		3	35
泉水流量(秒公方)	4.6	2.5	2.1
引用水量(亿公方)	0.77	0.4	0.37
常年灌溉面积(万亩)	13	6.5	6.5
旱地面积(万亩)	0.65	0.65	—

3.井灌区。以机井汲灌为主要水源，并从河灌区分得少量河水，天山二场还有坎儿井一条。现有机井78个，出水量2.27秒公方，以每秒公升灌溉25亩计，可灌溉5.7万亩，按比例从河灌区能分到的水量如按 $P=75\%$ 灌溉期的水量计，约有800万公方，因输水线长达20公里，利用率仅60%左右。灌区内三个农场开始建场时均遇到水源问题，1951年以后不断开探地下水，生产才趋稳定。水源概况如下：

项 目	合 计	天小二塘	青年农场	共青农场
机井 口 数	78	8	47	23
出水能力(秒公方)	2.27	0.34	1.5	0.44
灌溉能力(万亩)	3.7	0.85	3.75	1.1
河水:水源		开垦河	中葛根河	达达河
分水比例 %		2.13	5	5(假设)
灌溉水量(万吨)	802	246	345	211
坎儿井(条/秒公方)	1/26	1/26	2(607洞)	—
灌溉面积 1960年	14.2	2.0	5.9	6.3
(万亩) 1963年	6.2	1.7	2.8	1.7
可垦总面积(亩)	28.3	6.3	8.0	14.0

III、平衡计算的原则与假定。计算中所涉及的一些原则、数据和有关规定，说明如下：

1. 关于土地条件：奇台地区土地资源丰富，可垦荒地质量较好，一般开垦后即可利用，而灌溉水源相对较少，所谓水土平衡，实际上是以水定地，故平衡时不考虑土地条件。

2. 关于水源的保证与调节：关于灌溉的保证程度，根据下列情况考虑：(1)山水河的年际变率大，为保证生产稳定，按保证率 $P = 75\%$ 的计算流量作为计算依据；(2)泉水河、坎儿井流量比较稳定，且做实地资料，按过去估计流量，作为计算依据；(3)地下水开采量按假定的抽水量计算。

关于水量调节，按两种情况考虑：(1)无调节情况。按灌溉期引入灌区的流量或出水量计算；(2)部份调节情况。按水源条件及需要程度分别假定各灌区远景调节库容如下：河灌区 0.4 亿公方，泉灌区 0.15 亿公方。