

防治灌区土壤盐碱化问题

1979年4月,中国水利学会在天津召开了南水北调规划学术讨论会。会上曾组织专门小组讨论防治灌区土壤盐碱化问题,现将讨论情况汇报如下:

大规模地引蓄江水发展灌溉,会不会引起土壤次生盐碱化?这是大家非常担心的问题。同志们回顾了我们的历史经验。大规模地引黄灌溉已有二十多年的历史,不论是河南、山东,还是内蒙、宁夏,都曾发生过大面积的次生盐碱化。河北平原解放初期就在金门渠、水月寺灌区发生过次生盐碱化。而1958年以来,又大规模地在平原蓄水,只蓄不排,有灌无排,到1961年盐碱地增加了七百万亩。这些沉痛的教训,使我们感到,引江灌溉如不认真吸取过去的教训,必然还会重蹈历史的复辙。如果引来江水不是兴利而是为害,那就是对人民的犯罪。所以说这是关系引江成败的大问题,原因就在于此。特别应当提出的是,灌区土壤次生盐碱化,一而再、再而三地多次反复,历史的教训屡屡重演,内蒙河套灌区,每年引黄水四十亿立方米,造成“水肿病”,至今尚未解决。鲁北、河北平原近几年排水河道蓄水,次生盐碱化又在反复。从我们当前的工作看,按现在的配套、管理水平,我们有什么根据说,引江灌溉就能保证不发生次生盐碱化呢?

还应当提出的是,对目前的严重状况,还远未引起有关领导的重视。口头上也讲有灌有排,控制水位,实际上还是大水漫灌,只蓄不排。有的排水河道有闸控制,又加上土袋,超高蓄水。北排河是河北省引江灌区规划的排水总出路,但地区还在报建闸的设计和预算。明明蓄水已经引起土壤发生次生盐碱化,一个地区水利局下去调查,县里只讲效益,连调查人员都不让到现场去看,采取讳疾忌医的态度。也有的认为这是局部问题,可以“丢卒保车”,但提高地下水的范围从点(闸、库周围)、线(河道两侧)会逐向面上扩大,到头来不是丢“卒”而是丢“车”,甚至“一招不慎、全盘皆输”。1958年以后大面积次生盐碱化,不正是这样发展起来的吗?增产粮食离不了水,但有水不等于就有粮。水可载舟,亦可覆舟。水可兴利,也能为害。无视客观规律,只凭“长官意志”,到头来只得受自然的报复和惩罚。历史的教训已经太多了,决不能再用水做试验。要做到防止次生盐碱化,首先要解决认识问题。历史的教训,再也不能重演了。

能不能防治土壤盐碱化?实践也早已作了肯定的回答:只要搞好排水,控制地下水位在临界深度以下,盐碱化就能防治;违背这个客观规律,就会发生反复。1958年因渠灌发生次生盐碱化的河北深县后营大队。1962年亩产只有157斤,在解决排水出路以后,深沟排水,排灌配套,结合农业措施,综合治理早涝碱,1965年粮食产量上《纲要》,1973年过“长江。”1975年超千斤。曲周张庄大队是个老碱窝,1974年开始,井渠沟结合,抽咸补淡,大搞科学种田,五年四大步,亩产超千斤。就是滨海盐碱地区,象江苏东台县新五大队、天津市静海县府君庙大队,也都是改碱增产的好典型。小面积可以,大面积行不行?山东禹城县早涝碱综合治理试验区十多万亩,粮食产量超《纲要》。河南人民胜利渠引黄灌区60万亩,实行井渠结合,井灌井排,平均亩产超千斤。实践是检验真理的唯一标准。这些活生生的事实,难道还不令人信服吗?引江灌区如果认真推广这些经验,难道次生盐碱化还不能防治吗?

防治引江灌区盐碱化,还要解决那些问题呢?我们认为主要解决好以下四个问题:

一、搞好排水出路和排水配套

大家认为首先要解决好排水出路。河北省根治海河第一个十年,重点是开挖下游骨干排水河道,增辟入海口,从而打通了排洪、排涝、排咸的出路。再结合配套及农业措施,使平原盐碱地面积减少了三分之二。鲁北、河北平原近年来排水河道建闸蓄水,阻断了排咸出路,盐碱化又有反复,在引江灌区规划中,首先要有排咸出路,排咸河道要直通入海,一律不建闸。入海口如受顶托应设排咸站。东线引江总干自南向北,沿途截断大量东西河流及阻截田间地下径流。在规划中一定要解决好排涝、排咸出路,排咸河道与引江河渠交叉时,要修立体交叉工程。

同志们认为搞好排水配套也是当务之急。过去“重骨干、轻配套”,认为“国家搞骨干,配套靠群众”,结果配套的劳力安排、物料、资金,都不落实。“配套为主”停留在口头上。海河流域治理后,平均每年受涝还有840万亩(包括鲁北)。1977年河北受涝面积近三千万亩,有一半是受渍,群众说“大沟无水地里涝,就

是工程不配套”。受涝以后，地下水位抬高，也会加重盐碱化。搞好配套是发挥骨干河道效益的需要，又是引江灌溉的必要准备。要配套再调水，即使目前尚无渠灌，也要搞好排水配套。南水北调工程，绝不能只搞引江总干，把水送来，就算完事。一定要骨干工程和配套工程同时搞，搞一片，成一片，发挥一片效益，不搞半拉子。当前桥涵建筑物配套跟不上，成为影响配套速度的主要因素。建议国家采取贷款等形式给予支持，要保证必要的物料。南水北调规划中只计算了骨干工程投资40亿元，没有计算田间配套的投资，实际上田间配套投资还要40—60亿元，当然，不一定要国家投资。但是应当有规划安排。这也是“重骨干、轻配套”的反映吧！

二、发展井渠结合，井灌井排

大家一致认为，防治土壤盐碱化的关键是控制地下水位，而控制地下水位的基本措施是井渠结合，井灌井排，是充分利用地上水、地下水资源，实现综合治理旱涝碱咸的发展方向，是灌区建设的必由之路。

这个认识是经过反复实践才得来的。石家庄地区五十年代兴渠废井，发生次生盐碱化，六十年代兴井废渠，地下水位出现下降“漏斗”，七十年代，发展地下水回灌，走井渠结合的道路。河南人民胜利渠，引黄发生次生盐碱化，后来，打井发展井渠结合，现在成了大面积高产灌区。宁夏引黄灌区也在打井，1978年井渠结合灌区比纯渠灌区增产一倍。国外巴基斯坦、美国等都有大面积井灌井排防治次生盐碱化的成功经验。建议南水北调灌区的规划设计，应把井渠结合，井灌井排做为最基本的排灌方式，应该打破“河水不犯井水”，井灌区、渠灌区分家的概念。渠灌区打井，井灌区开渠，以井水补渠水之不及，以渠水补井水之不足，使地上水、地下水资源综合利用，充分发挥效益。要以控制地下水为中心进行灌区的设计。也有的同志提出要进行灌区地下水动态的设计。地下水位的临界动态指标是：旱季在临界深度(2.5—3.0米)以下；雨季在防渍深度以下；汛前大幅度降低(6.0米左右)，以利汛期蓄纳雨水及汛后相机回灌河水、江水。这样，在浅层地下水的地层空间形成一个调节天上水、地面水、土壤水，地下水的“地下水库”，达到旱涝碱咸的综合治理。设计中要把地下水的天然补给量和引江灌溉增加的地下水补给量，参与水资源的综合利用，其利用量同排咸入海水量之和，要达到保持地下水的平衡。

海河平原有一定淡水区面积，就是在河北的黑龙港地区，古河道面积占40%。这里浅层淡水也比较丰富。在这类地区，宜在春旱季节充分利用井灌，提取地

下水发展灌溉；在水量丰富的地区，还可以超量开采，向缺水地区调水(象南宫那样)。这同时又起到腾出地下“库容”迎汛的作用。在秋冬江水充裕季节，用江水灌溉或回灌地下水，并补充地面蓄水的不足。这样，在灌溉用水的高峰季节，把有限的江水用于水源更缺的地区(如咸水区)，以扩大灌溉面积，发挥江水的更大效益。

井渠结合，井灌井排，在全淡区及浅层淡水较为丰富的地区，经验已经成熟，完全可以大力提倡和推广。问题是在咸水地区怎么办？咸水占据地下“库容”，影响蓄纳雨水及河水，又是盐碱的“祸根”。同志们认为，对于这个“拦路虎”，不能绕道走。在咸水区要达到控制地下水，必须向咸水开刀。会上提出了这方面已有的一些经验和成果。实践证明，在有排水条件下，用2—5克/升的中性或弱碱性水，抓住作物需水的关键时期浇一、两次水；咸淡混灌、咸淡轮灌；配合平地、施肥、锄地等农业措施，增产效果明显。浇咸水后，一般表土积盐，但在有排水条件下，经过雨季或浇淡水，又可能被淋洗，达到周年不积盐。在有咸水地区，2—5克/升的占大部分，应当积极推广上述经验，尽量加以利用，这不但扩大了水资源，又降低地下水位，腾出地下“库容”，有利蓄纳雨水，抗涝、防渍、防盐，是化害为利的重要一环。但也有同志认为，用咸水浇地，必将增加表土积盐，长期下去会增加盐碱化，可以利用，不可提倡。

至于大于5克/升的咸水地区，采取抽咸补淡的方法(即利用井抽出咸水，从沟排走，腾出地下“库容”，用降雨及河渠浇水补充)，是加速改造盐碱地及淡化咸水的有效措施。河北、江苏、天津的若干试点，都取得了成功经验。河北曲周张庄试区，抽咸补淡，经过三年使坏地有三分之二变好，好地增加三倍，7克/升的咸水降到5克/升左右。抽咸补淡6000亩，1974—1976年基建及生产费用29万元，三年净增粮棉折款27万元，基本相抵。但目前抽咸补淡试区面积较小(小于万亩)，向大面积推广还要进一步解决的主要问题有：

1. 解决好排咸出路，保证排出咸水直通入海。
2. 不同水文地质条件下出水量大、耐用的井型结构。特别是咸水地区大多含水沙层薄，出水量少，要重点解决。对井型设想有两种意见：一是主张打较浅的井(10—30米)，百亩左右一眼，季节性抽水，尽快吃掉10米以上的咸水(如大口井、真空井、虹吸井)；一是主张打深度百米左右的井，要求出水量在100立方米/小时左右，750亩一眼，并设计成复合井(可按需要抽咸水或淡水)，常年抽水。
3. 适宜的动力设备。用柴油机抽咸工效低、费劳力，要上电，改用潜水泵或深井泵以及抽咸自动化控

制等。

4. 在技术政策上,把咸水区机井及初期抽咸(1—3年,视改造程度而定)作为咸水区“腾库”的基本建设,贷款举办。

5. 在管理上要解决有了渠水就不用井浇的问题。

有的同志提出在井渠结合地区不要搞渠道防渗,因为控制地下水主要靠井,渠灌渗漏可补充地下水源,单纯搞渠道防渗,不搞井灌井排,田间灌水仍可以抬高地下水位,还是不能完全防治盐碱化。目前在北方搞渠道衬砌,由于未解决冻胀问题,在地下水出逸点因冻胀发生裂隙或破坏。宁夏搞衬砌已投资二千万元,只有20%好用,不如用这笔投资打井,可省一半投资,且增产显著。

三、平原水库

同志们一致认为要引江水必需解决平原蓄水问题。从一千公里以外调水,不是想要马上就能拿到,黄河以北如果没有足够的调蓄库容,就不能实现适时抗旱灌溉增产的效益。平原蓄水,不外利用洼淀、河道、坑塘蓄水,弄不好就会招致大面积次生盐碱化。在1958年都有过深刻的教训,一定要慎重从事。

利用洼淀修建平原水库有两种意见,一种意见是,洼淀蓄水除易导致周边严重盐碱化和沼泽化外,占地面积大,蒸发渗漏严重,据估计约占蓄水量的1/5、1/3、1/2不等;大部分洼淀是红粘土好地,蓄水得不偿失、有大量移民任务;一般洼淀处于下游,用水时要提水高调,经济上不合算;另外,风浪问题也很大;还有的洼淀是滞洪区,如东平湖是黄河的滞洪区,不能占用。另一种意见是,洼淀蓄水位高于地面要搞好截渗排水措施,截渗沟要有出路(自流或扬水),水位要控制在临界深度以下,可以防止周边盐碱化(如白洋淀);风浪问题,可在洼内采取圈堤、格堤、植苇造林等加以解决;利用自然洼地适当挖深,在临界深度以下蓄水(如南宮群英水库);在滨海荒碱洼地蓄水,利大害小(如北大港)。

关于河道蓄水,一种意见是排水河道蓄水是造成黄淮海平原盐碱化的基本原因。从区域盐分平衡观点分析,排水河道蓄水同排咸的矛盾无法解决,从蓄水时间和蓄水位上,排水河道蓄水是不可取的,另一种意见是,可以在短时间内,在允许水位以下多少蓄一些。在没有排咸改碱任务的淡水区,深七、八米的河渠,可适当蓄水。

关于坑塘蓄水,一种意见认为坑塘蓄水可以存蓄一些当地径流,但对南水北调水量调蓄起不到应有作用。一种意见认为,利用村边旧坑,结合取土用土深挖,可以适当蓄水,但也要控制水位;在井灌井排条件

下,可以做为回补地下水的措施。

小组同志认为地下蓄水是平原蓄水新的发展方向。大力发展井渠结合、井灌井排,就是广义的地下水库。再就是可以利用古河道建设地下水库。在国外已有几十个国家,几百座水库在运行,地下水库具有不占地,不移民,蒸发损失小,安全等优点,能综合利用天上水、地面水、地下水,综合治理旱涝碱咸。河北省南宮地下水水库范围二百平方公里,1978年3月至7月抽水5000万立方米,除浇地14万亩外,还给缺水區调水880万立方米,浇地2万亩。地下水埋深由三米下降到5.4米,7月11日以后降雨200多毫米,15天又恢复到原来水位。说明天然降雨补给已经蓄满“库容”,目前还未能调蓄外水。通过初步运用,感到还有不少问题需要进一步研究:

① 达到腾库要求,进行超量开采(超过天然补给量)所必需的提水条件(如离心泵改深井泵)及开采程度。② 在一定时间内引渗回灌的工程形式及方法。③ 灌水的回收率。④ 水库的寿命。

在规划中承认“黄河以北平原蓄水确有困难”,“黄河以北有些地方的调节库容还没有落实”,建议河北、山东进一步落实。这实际上是落空的。如果这个问题不解决,整个引江灌区面积怎么能达到6400万亩呢?在这样的基础上调水,来水无处存蓄,勉强蓄水就会重演历史教训;不蓄,就得排入大海造成浪费。因此,解决不了蓄,就不要引,能少蓄就少引,或只在旱季引水。汪胡桢同志估计到黄河以北蓄水困难,提出不搞平原蓄水,引江灌区面积减少到2700万亩的方案,是值得在规划中同蓄水方案进行技术经济比较的。

四、灌溉管理

我们小组认为,灌区工程配套以后能否充分发挥效益,关键在于搞好管理。而井渠结合的灌区,则在于地下水,地上水统一管理,合理征收水费,按经济规律办事。我们认为山东昌邑县峡山水库灌区的经验很好。他们的做法是:

① 年初根据水库蓄水量及灌区地下水位划分井灌区及渠灌区。社队按配水计划进行灌溉。② 在配水时每一级分水闸都由两级管理人员共同测流,为以水计征提供依据。③ 井灌不收水费,所耗油费通过降低油价使其略低于渠灌的水费,渠灌按水量计征。④ 在地下水丰富的地区,抽水支援滨海社队时,按规定油价二倍付款。由于采取以上措施,渠道从门口过,群众都无开闸截用渠水现象,解决了有渠水就不用井的问题。

同志们指出,目前不少灌区管理很差,一些大灌区都是只管灌不管排,只管地上水不管地下水,大都以盲

计征,吃大锅饭,还有的不收水费。人民胜利渠二十年还没有实现以水计征。宁、蒙两套灌区一是大引大灌,一是只灌不排,计划用水谈不到。这种现状如不改变,就不能发挥水的效益,也防治不了次生盐碱化,更不能适应将来南水北调计划用水、科学用水的需要。建议对现有灌区进行整顿,建立健全管理机构,制定管理制度,研究统一调度联合运用的方法。在防治盐碱

化方面,要以排定灌,地下水接近临界深度,就停渠用井。逐步采用喷灌、滴灌、渗灌等省水增产的先进灌水技术。解决灌溉管理中的经济政策问题。将来南水北调一定要按垂直系统进行统一调度管理,要研究引用排灌自动化控制新技术。建议在南水北调灌区规划中要有管理运用的设计。

(方生整理)

南水北调灌区土壤次生盐碱化的防治问题

单光宗

(中国科学院南京土壤研究所)

为了实现四个现代化的需要,从根本上解决黄淮海平原水源不足的问题,南水北调势在必行。关于南水北调的路线问题,目前尚有争议,但是无论从哪一条路线引水,一旦工程实施后,必然会增加黄淮海平原的来水量。根据东线引水方案,每年引过黄河以北的水量为150亿立方米,若按50%的水渗入地下计算,则每年补给地下水量为75亿立方米,如果把这些水平均分配在所灌溉的3,000万亩土地上,则相当于每年每亩地增加的水量为200—250立方米(相当于增大降水量375毫米)。这样巨大的水量,如果处理不当,必然打破原有水量平衡,从而对黄淮海平原的生态系统带来一定的影响。那么,随着生态系统的变化,会不会引起土壤次生盐碱化和沼泽化呢?如果发生了次生盐碱化又如何防治呢?这是关系到南水北调成败而当前急待解决的关键问题之一。

一、南水北调的关键在于防治土壤次生盐碱化

对于引水问题,当前有三种看法,第一种是主张积极引水;第二种是对引水有顾虑,怕引起土壤次生盐碱化;第三种看法认为,黄淮海平原当地水资源已基本够用,可以拦蓄地面水和开采地下水,不一定需要调水。

根据黄淮海平原多年的降水资料,平均年降水量都在500—800毫米之间,按降水的数量来说,并不算少,但在时间上和空间上分布极不均衡,60—70%的降雨量主要集中于7、8、9三个月,而春季雨量仅占全年降水的8—10%,因而经常出现春旱夏涝秋冬又旱的现象,在没有灌溉条件的一些地区,春旱常常影响春播作物的正常生长发育,甚至不能按时下种,或

是出苗不齐,缺苗断垅,因此只有积极发展灌溉,克服干旱,才能促进该地区农业生产的发展。但是在黄淮海平原发展灌溉必须谨慎小心,若灌溉不当,很容易引起次生盐渍化和沼泽化的不良后果。可以从下面三方面来说明这个问题。

第一,从自然条件来看,黄淮海平原是一个既需水而又怕水的地区。黄淮海平原的自然条件复杂,除春旱夏涝秋冬又旱外,还有复杂的地形、河流和水文特征。含有大量泥沙的黄河悬挂在这个平原上,历史上长期摆来摆去,并经常改道,因而在大平原中形成岗、坡、洼的微域地形,不仅影响地面水和地下水的排泄,还导致水盐重新分配,高起的部位,暴露面大,蒸发作用强,低处集水不仅抬高地下水位,而且积蓄涝水。水分通过土壤毛管侧向运动,不断向高处运行,盐分也随之移动,因而形成面积大小不等的盐斑。

另外,平原上的河流大多是地上河,一般河身高浅,坡缓流长,泄洪、排涝能力都很少,排地下水的能力更低。如黄河、永定河、漳河、滹沱河、滦河等水位经常高于两岸,补给地下水。卫河、徒骇河、马颊河等虽为地下河,但因泥沙淤塞严重,或因断面过小及筑闸拦蓄,即使枯水季节,也难于满足排泄地下水的要求。由于排水不畅,地下水位普遍较高,地下水埋深一般1.5—2.0米,局部洼地仅1.0米左右,地下水矿化度一般1—3克/升,局部洼地5—10克/升。这些都是土壤盐碱化的产生条件。

上述这些不良的自然条件,构成了黄淮海平原特有的生态系统,在这个生态系统中,旱、涝、盐、碱、咸(地下咸水)形成连锁反应,交互为害。

显然,在这样一个生态系统中,发展自流灌溉,必须持慎重态度,如措施不当,大自然会给予无情的