

# 海河平原的蓄水问题

于凤兰

(河北省地理研究所)

海河平原是河北省重要的粮棉产地,耕地面积占整个平原地区面积的百分之六十以上。由于气候干旱,水源不足,降水分布不均旱涝交替发生,农业生产极不稳定。为解决海河平原干旱缺水问题,充分利用现有河道、坑塘、洼淀蓄水是水量调蓄的重要途径之一。平原地上水少,来水集中,每年都有弃水入海。南水北调部分实施后,在灌溉季节,用水集中,上游处处堵截,及至下游,水量已有限,不能满足需要,为此,平原蓄水工程是重要的措施。进一步探讨平原蓄水能力问题,为南水北调工程提供科学依据,对从根本上改变平原生产面貌,有着重要的作用。

## 一、平原水文特征

平原气候属于大陆性季风气候,冬春干燥寒冷,夏季炎热多雨,主要特点是春旱秋涝,多年平均降水量约500多毫米,常以暴雨形式出现,强度大,降水量的80%集在夏季,丰水年1964年降水量为300多毫米,枯水年1972年不足100毫米,丰、枯水年相差2—3倍。地势平缓,海拔30米以下,地形坡度上陡下缓,上游坡度1/2,000—1/5,000;中游坡度1/5,000—1/10,000;下游坡度1/10,000左右,低洼易涝,河道汇流处多形成封闭洼地。洼地多,大小洼淀约400余处,其中著名的有白洋淀、千顷洼、大浪淀、北大港、南大港等。其特点是旱涝交替发生,从建国到1977年的29年中发生涝灾年25个,年平均成灾面积几百万亩。旱灾年23个,年平均成灾面积几十万亩。因而长期以来旱、涝、碱、咸相互为害,农业生产低而不稳。

平原河流水源主要靠降水补给,河川径流的变化与降水的变化趋势很相似。水文特点是:径流量小,年际变化大,年内分配不均匀,夏季径流量占全年径流总量的60—70%,冬季河流缺少补给水源,一般河流断流。据平原15个径流测站20多年径流资料分析,变差系数较大为0.8—1.4左右。因而,灌溉季节无水可用,需水的时候没有水,水多的时候用不着,所以从南方调水非常必要。由于地势低平,高温多风,在地表径流排泄不畅情况下,降水主要消耗于渗漏和蒸发,蒸发渗漏损失量约占15—25% (洼淀扣22%,河网支渠及坑塘扣15%) 渗漏蒸发损失量计算所采用的公式是:

$$W = \int_0^t F (E_{\text{陆}} - E_{\text{水}}) dt$$

式中:W—渗漏蒸发损失量,F—积水面积, $E_{\text{水}}$ —水面蒸发量, $E_{\text{陆}}$ —陆面蒸发量,t—时间。

地面径流在25毫米以下,故形成“有流无量”。3—5月小麦处于返青至开花阶段。

此时降水少,蒸发强,土壤水分大量消耗,农田正值需水浇灌时节,而河水也处在最枯时期。因此河流水量只有在修建一些平原蓄水工程进行调蓄后,才可控制一部分水,再不足时由南水北调解决,只有这样,水利资源才能充分利用于工农业生产及城市用水的需要。山区的水源每年只解决平原用水的三分之一,尚缺三分之二的水量需南水北调解决。因而平原蓄水是值得研究的问题。

## 二、平原蓄水能力的估算

平原地处引江、引黄水源的下游,南水北调工程实施后,上游沿岸在灌溉季节水量大,而且集中。灌溉季节水源缺乏,必须加强蓄水工程,把非灌溉季节所来的水量调蓄起来,调剂盈亏,以丰补歉。因此,搞好蓄水工程,不仅能调蓄弃水,而且对输水河道能起到削峰的作用。因而要充分利用现有河道、坑塘、洼淀多调蓄一些水,其蓄水能力略如下述:

1、河道蓄水:利用一些主要的骨干排水河道建闸蓄水,如吴桥蓄水闸于1972年10月建成,位于漳卫新河岔河上,可以在汛末利用主河槽拦蓄一部分水量,以供灌溉,这对迅速实现两岸农田水利化有一定作用。河道蓄水位一般在16—17米,河槽蓄水量为1,000多万方,可灌两岸五万多亩耕地。从结合南水北调和灌溉要求上看,各骨干河道均为输水干渠。考虑到结合远景发展留有余地,可采用深挖,如南排河深挖7米,深挖河槽排泄沥水通畅,排咸效果也好。按排涝标准可达三日降雨量250毫米进行开挖,河道经过深挖2.5米以下,蓄水不会产生盐碱。在不影响泄水与土地盐碱情况下,河道蓄水投整少,工程量小,因此平原河道蓄水合计一次可述5—7亿立米。今后,各河道经过整治和挖深,会逐渐提高河道蓄水的能力。

计算河道蓄水容积公式如下:

$$\Delta V = [(F_1 + F_2) / 2] \times L$$

式中:  $\Delta V$ —河道蓄水容积,  $F_1 F_2$ —相当于河道上、下两断面面积,  $L$ —蓄水河道的长度。

2、坑塘蓄水:可以发动群众进行,因地制宜,面积大小可不限。进一步研究充分利用坑塘蓄水,采用排蓄合一,河网与坑塘、洼淀相连能蓄能排的布置,在盐山县兴隆淀、景县前七里、献县南河头等大队都有好经验。挖坑塘可结合取土,改造村边旧坑,还可增加耕地。坑塘还可同引渗回灌工程相结合,但要控制水位。水位控制在地面以下2米,处于临界深度以下,即不会产生盐碱。但在咸水地区不要用坑塘蓄水,以防返盐。利用坑塘蓄水对发挥水利资源的效益,抗旱夺丰收等具有重要作用,近期充分利用坑塘蓄水约5—6亿立米左右。

3、洼淀蓄水:河北平原较大洼淀有:北大港、团泊洼、白洋淀、千顷洼,这几个大型洼淀蓄水量约在2亿立米以上。蓄水量小于1亿立米的有:小南海、永年洼、大浪淀、南大港、杨埕等。平原洼淀面积约占7—10%,洼淀的蒸发损失多少与洼淀蓄水面积及蒸发量和降水量有关,充分利用现有的大型洼淀调蓄水量是非常重要的。

要解决好平原洼淀蓄而不碱的问题,首先须在平原进行蓄水试验研究。河北省平原

塑造蓄水,曾经历一个反复的过程:1958年以前,各主要洼淀均为自然滞沥区,即常年种地,遇到丰水年汛期自然滞沥水,汛后排除,对洼淀周边未造成较大危害。1958年后,在没有截渗排水等工程措施的情况下,大量蓄水灌溉,造成了周边土地盐碱化。进行根治海河以来,由于修建了骨干排水工程,土壤盐碱化大为减轻;原来的蓄水洼淀已停蓄还田,有的修建了截渗排水工程又开始蓄水;目前,经过改造后的白洋淀已发挥了很好的作用,千顷洼、南大港等洼淀在70年代也先后开始蓄水,但还存在一些问题。在试验基础上,研究分析洼淀蓄水的必要性与可能性,进而为平原供水及南水北调工程提供科学依据,是十分必要的。

要总结千顷洼、大浪淀蓄水经验,并进行试验。千顷洼:位于河北衡水地区冀县,洼底高程为18—19米。蓄水位23米时可蓄2亿多,规划要求提高蓄水位26米时,可蓄5亿多水,主要由东洼、西洼两洼组成,蓄水量的大小是随着洼淀水位、面积大小变化而变化的。千顷洼东洼蓄水时虽也在西侧挖了截渗沟,但没有控制水位,使西洼出现涝碱,所以一定要严格控制地下水位的抬高。洼淀周边种稻,可以充分利用渗漏水,也有利于截渗。为了防风浪冲蚀洼淀围堤,洼内可修条田、格堤、围堤等,并植苇、种树。大浪淀:位于河北沧州地区,1958年曾蓄过两年水,出现土壤盐碱,以后停止蓄水,在试验过程,必须总结盐碱化的教训;采取相应的降低地下水位、截渗排水等一定工程措施后,可蓄水2—3亿。白洋淀:多年蓄水过程中积累了丰富的经验,如保护堤防、种植芦苇防风浪、淀内发展水产、开挖截渗沟以及周边种植水稻改良盐碱地等。截渗沟的

平 原 蓄 水 能 力 表

地 区	天 津		运 东					黑 龙 港								合	
河流名称	独流减河		漳卫新河	宣惠河	子牙河	南运河	老漳河	滏东排河	索芦河	老盐河	老沙河	清凉江	江江河	北排河	港河本支	东风渠	计
河道蓄水 (亿立方米)	2.0		1.4	0.4	0.2	0.5	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.2	0.6	0.1	0.2	6.8
坑塘蓄水 (亿立方米)	1.5		2.1					2.0								5.6	
洼淀名称	北大港	团泊洼	大浪淀	南大港	中捷	黄灶	扬堤	白洋淀	千顷洼		小南海		永年洼			合计	
洼淀蓄水 (亿立方米)	2.7	2.0	2.6	0.8	1.4	0.4	0.2	4.0	2.6 0.6		0.2		0.03			16.9	

沟深一般在2—3.5米之间,控制截渗沟水位,必须排水畅通,一般采用扬排。白洋淀目前蓄水2亿多,规划蓄水位达8.1米时,可蓄6亿多水。北大港:位于天津市南郊独

流减河下口,西至马厂减河,东濒渤海,并筑有围堤,可拦蓄大清、南运河水,水库面积为152平方公里,进水口为马圈闸,闸底高程4.6米,过水能力120秒立米,从南运河至马厂减河自流引水入港。1972年春蓄水位高达5.55米,蓄水量达2.8亿立米,扩建后蓄水位可达7.5米。

为了充分发挥洼淀蓄水效益,增大蓄水深度,各洼淀蓄水位多数超过附近地面以上3—4米。因此,必须建立扬水站利用动力扬水入洼淀,并挖截渗沟,设置竖井,防止地下水位的抬高引起洼淀周围土壤盐碱化。调蓄水量可充分利用水资源,发展灌溉,水产及水生植物等。

洼淀蓄水量的估算,主要依靠 $H \sim V \sim S$ 曲线关系图, $H$ —水位, $V$ —容积, $S$ —面积。其次是依据各地区调查的具体数据加以分析,详见上页表。

目前平原总的洼淀蓄水约16亿,根据河北省平原现有的河道、坑塘、洼淀面积采取工程措施初步估算平原蓄水一次最大可蓄19亿,若再经过进一步的综合治理措施蓄水能力可能达到31亿,在南水北调水量调蓄当中具有重要意义。

### 三、平原蓄水应注意的几个问题

由于江水通过扬水站逐级扬水北调,均匀调水可减少工程规模,提高机械利用率,降低投资,但沿线必须有相应的蓄水区进行调蓄。利用洼地相当于平地筑堤蓄水,蓄水过深,可能对周围自然环境带来很多问题,如风浪问题、沙层基础的渗透稳定问题、地震液化问题、周边农田的盐碱问题等。

1、应全面规划,旱、涝、碱综合治理,做到能引、能蓄、能排、防碱、防淤。引水蓄水应不妨碍排洪、排涝、排咸的需要,是综合治理的关键。排、灌、蓄、补、要以排为基础,并在洼淀周围采取防风、防浪措施。

2、正确处理灌与排、排与蓄的关系,统一调度使用沿线各河水源,充分发挥平原蓄水的工程效益。

3、洼淀蓄水应在洼淀围堤外结合排沥挖截渗沟,结合排咸灌溉设置竖井。为了少占耕地,可采用自流和抽蓄相结合的方法搞好防碱、防风、防浪,搞好渔苇生产等综合利用,做到蓄而不灾,蓄以致用。

4、在不改变各洼淀防洪除涝要求的基础上,充分发挥河网、坑塘、洼淀的调蓄能力,灌溉用水少的季节多蓄水,灌溉用水高峰期多放水,以使河道的输水流量尽量均匀,减少河道及抽水、输水工程的工程量。

5、一年为一调节期,每年一般多从汛期限制水位起调,到二月底为蓄水期,四至六月为泄水期,这期间正是沿线灌溉用水高峰,在保证六月底库水位不高于汛期限制水位,不低于死水位的条件下,加大出洼淀流量;七至九月为汛期,一般年份入洼淀径流较多,水位变化于死水位与汛期限制水位之间。

6、蓄水工程是必要的,但应少占耕地。建议今后要:合理使用水源,充分利用和拦蓄地上水,合理开发地下水,在此基础上进一步研究充分利用洼淀、河道、坑塘蓄水措施。

7、应考虑到蓄水多少直接影响来水调度，这是保证工农业用水的有力措施，要做到大、中、小结合和点、面结合。

8、为了确保南水北调的实现，更好的解决河道输水与通航能力问题，以及输水管理问题，提高调水效果，必须建立统一管理和调度机构。

### 参 考 文 献

〔1〕长江流域规划办公室水文水利计算室编，《河流综合利用水文水利计算》1960年，水利电力出版社。

〔2〕B.B.列别捷夫著，青岛工学院水能利用教研组译，《水文学及水文测验学习题集》1957年，高等教育出版社。

〔3〕郭敬辉等《关于中国河川径流动态类型及其分区的初步研究》地理集刊，1979年，科学出版社。

〔4〕J.A.Cole, Design and operation of water Resource Syetems, Hydrological sciences bulletin des sciences Hydrologiques, vol.21, No.1. March 1976.



(上接第33页)

### 参 考 文 献

1、G. W. COOKE, FERTILIZING FOR MAXIMUM YIELD, Crosby Lockisood E Son Ltd, 1972。

2、TENNESSEE VALLEY AUTHORITY(TVA) FERTILIZER CONFERENCE, August 23—24 1979。

3、郭金如，《我国化肥问题探讨》，中国农科院资源区划所，1980年9月。

4、刘宗衡、罗亦云，氮磷钾化肥长期定位试验初报，《土壤肥料》1981年2期。

5、刘宗衡等，尿素在土壤中分解、转化、移动规律的研究《土壤肥料》1980年3期。

6、刘雨坤、陈开盛，《大力增施化肥是加速实现我省农业现代化的关键措施》，东北农业现代化学术讨论会材料，1979年。