

为重要的作用。

有无排涝設施以及不同标准的排涝設施对于汛期地下水的升高影响很大。例如，在如同 1956 年型的雨量时，无排涝設施的地下水位上升了 2 米，若按 1.5—2.5 昼夜排尽田面積水标准而設計的排涝設施，地下水上升 1.4 米，而按 1.0—1.5 昼夜排尽田面積水的設施，地下水只升高 1.1 米。除了这一年以外，按照 1.0—1.5 昼夜排尽田面積水的設施，基本上都能控制地下水升高度不超过 1 米。

根据我們對治涝問題的研究，从保証棉花大面积丰产出发，上述标准也能滿足要求。

按照这种标准設計的排涝設施，在汛期十年一遇的日降雨 127 毫米时，能在 1.0—1.5 昼夜排尽积水，此时的排水模数为 0.252 立升/秒/亩。

相應于这个标准，对于拥有 15 万余亩耕地的七里营人民公社需要解决汛期 39 立方米/秒的排水出路。在田間，一般地区实行灌排两用渠道，地勢稍低地区实行台田沟网均能加速田面積水的汇集与排除。

(2) 控制灌溉措施：从七里营人民公社的生产实践和試驗資料看來，比較易行而又收效甚佳的控制办法是減少灌水定額与严格执行田間用水計劃。淨灌水定額达到 70—80 公方/亩，地下水升高 0.375—0.475 米；灌水定額降到 50—60 公方/亩，地下水升高度降到

0.15—0.25 米。如果能够严格控制每次淨灌水 定額 在 30—40 公方/亩，那么，灌水后，可以使地下水不上升或只微微上升。执行小定額灌水的关键在于实行土地平整推行短小的沟畦，例如将灌水沟畦縮短为 30—40 米，在土地平整质量較好的条件下完全有可能将灌水定額压減为 30—40 公方/亩。

为了制止沿长期輸水渠两岸土壤次生盐碱化的發生与发展，減少总干渠对两岸地区地下水位的影响具有決定性作用。

对七里营人民公社为排涝而开挖于总干渠两侧的排水沟觀測分析表明，这种排水沟起到了截断总干滲水，降低近干渠附近地区較高地下水位的作用。初步的研究分析結果證明，它基本上能解决总干渠对两岸强烈影响区范围(400米)的地下水問題，因而是項防止土壤盐碱化沿长期輸水渠发展的有效措施。

排水截水沟的深度至少应在地面下 1.7—2.0 米，排水截水沟的水流应当保持通暢，否則失去作用。

在地下水基本被控制以后，由于盐分在不同地区以及同一地段上的不同部位的不均匀积累，盐斑仍有发生的可能性。上面討論所提出的地下水控制标准还是偏低的，因而更应在灌水地段上，采用水利与农业綜合措施，防止盐斑的发生，保証全地段上作物均匀正常生长和普遍的丰产。

平原鹽漬地區河网化措施及其效益

宋 荣 華

在党的总路綫的光輝照耀下，随着农业生产大跃进，我国水利建設正推向新的阶段。目前不少地区实现了河网化，它是一个引、蓄、調、灌、排综合利用的新型水利土壤改良系统，为全面开发利用盐碱土、改造洼地开辟了途径。

繼安徽省淮北地区大搞河网化之后，河北、河南、山东等省也先后在平原、低洼的盐碱土地区实现了河网化，几年来的实践証明，它不仅在根治旱涝灾害和防治土壤盐碱化方面行之有效，而且在扩大肥源、发展水产、經營林带、利用水能、改善航运、实现大地园林化、經營多种化、交通水运化、农村电气化等各方面都有着极其重要的意义。

河网是在统一规划的基础上，以河流为骨干，将平原水庫、洼淀、湖蕩、坑塘、井泉、渠道联系起来，河网内

都节节設置閘門与涵洞，以便对整个流域的水盐动态进行人为控制。河网化在灌排关系上基本上是分立的；在排蓄方面又是統一的，灌溉系統虽然分立，但从整体来看，又是統一的、完整的，从內水到外水都进行統一調度，合理利用。排水系統則从下到上，脉絡相通，既能拦蓄当地径流防止洪澇为害，截托地下水和地面上水进行自流灌溉，必要时又能排水排盐，降低地下水位和淡化地下水，促使土壤迅速脫盐。充分利用水源并能达到上泄下蓄，上排下用、适当少排、排而为用的目的。根据河南省原阳县跃进机械农場的試驗，原来低洼易涝的耕地实现河网化之后，3 小时降雨 114.17 毫米，河网蓄水等于降雨总量的 7.2%，稻田蓄水 69%，坑塘蓄水 6.5%，土壤蓄水 4.3%，蓄水总量达降雨总量的 87%，因而有效的防止了內涝和內澇所能引起的

土壤盐渍化威胁，取得了农业丰产。河网调节地下水位和洗盐排盐的作用也是很明显的，在河网水深60厘米，河网水面高出地下水位23.6厘米，河网水补给地下水的范围是75米，当河网水矿化度为0.34—0.5克/升时，淡化地下水的范围约200米，淡化率7—55%。一般距河网越近，淡化率越高，河网间距愈小，淡化两岸地下水的效果愈好。

平原河网化的实施是根据各地不同情况而有所不同的。滨海平原易旱易涝盐碱区，包括渤海沿岸宽约50—70公里的地带，地形平坦，洼淀较多。盐土地区地下水埋藏深度约1—3米，地下水矿化度5—100克/升，土壤含盐量0.3—5%。年平均降雨量500—700毫米，由于雨季暴雨集中和受华北平原地区退水的汇集，内外水顶托，洪涝灾害很严重。针对这些情况，河网的实施在引、蓄、灌、排四个方面都很重要，河网的基本要求是：(1)能防洪除涝；(2)引蓄淡水，进行灌溉和冲洗土壤盐分以加速盐土利用；(3)设法逐渐排出高矿化度地下水，促使土壤脱盐。

半干旱易涝易旱盐碱区，包括华北平原内陆地区，地面平均坡降为五千至万分之一，年平均降水量400—500毫米左右，雨季暴雨集中，低洼处洪涝和土壤盐碱化都很严重。地下水矿化度一般较低，在1—5克/升左右，盐土多呈斑状分布在耕地中，盐斑约占耕地总面积的10—30%。由于地势平坦而有起伏，排水困难，如果灌溉不当，次生盐碱化的威胁很大。这些地区对河网的基本要求是：(1)就地拦蓄径流，防止洪涝和土壤盐碱化的为害；(2)利用河网促使地下水流动，防止部分地区地下水水流停滞和盐分累积；(3)利用地下水矿化度较小、土壤含盐较轻的特点，这些地区应使灌排系统作到上泄下蓄，下排下用，适当排涝，排而为用。

实现河网化必须根据当地自然条件和土壤特性，贯彻全面规划与分片治理的精神，主干河网要强调整体规划和统一布局，但也要从实际情况出发进行分片治理，作到边实现边受益。

根据雨量、地形水文状况和农业需要，华北平原除部分洼地外，大体可分为三个不同类型区：

(1) 近山区 包括太行山与燕山山麓冲积扇地带，主要有唐山、蔚县、徐水、保定、唐县、安国、束鹿、宁晋、邯郸、磁县、大名等县(市)，总面积约21,320平方公里。地面坡度较大，地下水深3—4米，地下水矿化度都小于1克/升，土壤多为褐土或褐土化浅色草甸土，无盐渍化，地面径流易于造成下游涝灾。本地区的治理原则是尽量控制地面径流，就地停蓄，必要时再缓缓下放。

(2) 冲积平原区 因土壤、地形和水文地质条件不同又可分为二个亚区：(甲)冲积平原蓄泄区：分布

在平原西北部，包括衡水、南宫、威县、新河等地区总面积约10,400平方公里。地形较高，地下水埋藏深度在3米以下，地下水矿化度0.5—2克/升左右。治理原则是尽量就地拦蓄，只有在地下水位抬高而有盐渍化威胁时才可适当缓泄。(乙)冲积平原排蓄区：包括宝坻、坝县、任丘、交河、关桥、广宗、巨鹿等县，总面积约20,600平方公里。地形低平，排水不畅，地下水埋藏深度约1.5—2.5米，部分地区或小于1.5米，分布浅色草甸土。低洼地区漫灌和土壤盐渍化的为害很重，灌溉地区土壤次生盐渍化的威胁较大。这个地区的治理原则应蓄泄兼施，适当排涝，涝而再蓄，蓄而为用，并运用河网控制地下水位以防止土壤盐渍化。

(3) 滨海平原区 主要包括霸县、乐亭、天津市郊区、静海、津县、黄骅、盐山等地区，总面积约10,900平方公里。地下水深小于1.5米，地下水矿化度一般在10克/升以上，并因地形平坦，宣泄不畅，很多地区长期积水。这一地区的治理原则是蓄灌兼施，洗盐排盐，种植水稻和耐盐作物，并修建防潮工程，防止海潮浸润农田。

根据上述分区治理原则和当地的除涝条件(华北解放以来发生洪涝的降雨时期一般都在7天左右，相当于20年一遇，近山区7天连续降雨最大量为1%毫米，平原区7天降雨最大量为170毫米)，各分区河网的蓄水标准如表1。

表1 分区蓄水量的标准

地 区	设计雨量	田间蓄水	坑塘洼淀蓄水	河网蓄水	排出水量
近山区	190	150	20	20	
冲积平原区	170	100	25	25	20
	170	90	25	40	15
滨海平原区	170	90	20	25	35

表1所列数字仅供参考，各地规划河网时还应因地制宜的进行。以河南省原阳县的河网为例，设计雨量为300毫米，蓄水量的分配如表2。

表2 蓄水量的分配*(单位：毫米)

项 目	水 稻 区	旱 作 区
田间蓄水	120	80
水库、坑塘蓄水	80	80
河网蓄水	70	60
排 水	30	80
合 计	300	300

* 表内系原阳县资料。

河网的蓄水标准应全面规划，但也要根据各地具体条件和河网的任务进行分片治理。由于作物种植区划的不同，对河网的要求亦有差异，水稻区需水量大因此河网可以多蓄少排；旱作区需水量少，并且为了控制地下水位在临界深度以下，河网可多蓄多排；水旱轮作区要求能蓄能排，排洩迅速，不但要能蓄水种植水稻，同时水稻收获后要求能迅速排出和降低地下水位，河网要兼有水旱的特点。

不同级别的河网，由于所担负的作用不同，河网的布置和规格也有差异。不同地区和不同的农业要求，对河网的要求也有所不同。农级河网是直接控制大田水盐动态的系统，在布置和设计中，更应因地制宜，以花费少、效益大为原则。根据河网化技术座谈会的文件，对河北、山东、河南等地资料进行了分析，对农级河网的深度和间距提供下列参考资料（表3）。

表3 边级河网的深度和间距

土 壤	地下水矿化度 (克/升)	临界深度 (米)	河网深度 (米)	河网间距 (米)
砂土壤及轻壤		1.6—2.3	1.9—2.5	350—600
中 壤 土	<5	1.4—2.0	1.7—2.3	250—400
粘壤及粘土		1.0—1.6	1.3—1.9	150—300

河南省原阳地区 土质为中壤及砂壤，地下水矿化度1—3克/升，在不同作物区划地区，各级河网的深度和间距如表4。

表4 河南原阳的河网规格*

河网	深 度 (米)			间 距 (米)		
	水 稻 区	水 旱 轮 作 区	旱 作 区	水 稻 区	水 旱 轮 作 区	旱 作 区
干	不 小 于 4.0			—	—	—
支	1.8	2.5	3.0	—	—	—
斗	1.5	2.2	2.7	1,000	1,000	1,000
农	1.2	2.0	2.2	400	200	400
毛	1.0	—	—	250	—	—

* 本表系原阳县资料。

农级河网深度和间距的确定，不但要根据临界深度和土壤盐渍度来确定，同时由于作物种植区划的不同，对河网的要求也有差异，水稻需水量较大，矿化度3—4克/升也能生长，因而对河网沟深要求较浅；旱作区要求控制地下水位在临界深度以下，因此农级河网要求较深（一般深于临界水位）；水旱轮作网则要求沟深较深，沟距较小，可以排洩迅速，以满足水旱作物的需要。

河网的布置既要能满足土壤利用和改良的要求，也要能满足机耕和运输的要求，便利施工和节省建筑

物，美化田园和利于副业发展。一般旱作河网以“渠”、“路”、“河”的布置为适宜，这种布置可以节省交叉建筑物，灌溉和排水也比较方便。水稻区和旱作区过渡地带的水旱轮作河网，以“河”、“路”、“河”的布置形式为适宜，既可分别控制水稻区和旱作区的不同水位要求，也可以截托水田渗水对旱田的影响。

农级河网控制区的田块，根据土壤利用和改良的需要，也可分别筑成台田、梯田等形式，河网台田一般花工较多，但适用于地势低洼、洪涝灾害较重、地下水位过高和地下水和土壤含盐较重的地区。河网梯田适用于地势倾斜的地区。

河网化工作已在各地展开，现提出几个问题来讨论。

1. 由于河网从下到上（从田间渠至运河）脉络相通，在河网水淡化地下水，稀释土壤盐分浓度，促使地下水流动通畅和进行灌溉以加速土壤盐分淋溶的基础上，大大的改变了自然状况下的水盐动态。土壤（尤其是表土）的盐分积聚强度大大减弱，因而河网地区土壤盐渍化的地下水临界深度和临界矿化度值，都比自然情况下的要求降低很多。所以防治土壤盐渍化的角度来看，农级河网深度不一定要大于自然状况下的临界深度，河网间距也可适当增加。部分地形较高、排水较畅的地区如地下水矿化度小于实现河网后的当地土壤盐渍化的临界矿化度，河网化的灌排二套系统可以在最大的程度上相互为用。

2. 灌溉园田化是贯彻各项先进灌溉技术和执行农业八字宪法的基础。有完善的灌排系统和工程建设，地平埂直，渠不跑水，畦不漫灌，便于实行科学的农业耕作措施和配置林带，并能就地停蓄雨水防止洪涝，因此灌溉园田化是土壤盐渍化防治工作中的重要措施之一。河网化应与灌溉园田化密切配合实行。

3. 深层竖井（机井）不但具有开发深层地下水资源的效果，如果应用得当并能垂直排出潜水和盐分，所以河网与竖井进行合理的布局，可以弥补河网水源不足和辅助河网排水排盐。

4. 水稻河网的灌排技术，如果只考虑土壤和地下水的洗盐和排盐要求是不够的，因为水稻生育期内对田间水温的要求较严格，对肥力的要求很高。所以水稻河网要根据水稻生育期和土壤盐渍情况进行灌排，以便同时满足水稻对土壤盐分、稻田水温的需要，并在排水中尽量减少水性养分的流失。

5. 我国黄河中下游平原盐渍土地区，土坡富含石灰，灌溉水源（包括沟水）所含溶性盐类以重碳酸盐为主，因此灌溉过程中各种盐与土壤相互作用，有可能形成苏打，亟应防止。