

黄淮海平原农业综合开发的水文 水资源条件及其开发对策*

吴凯 谢明

(中国科学院—国家计划委员会地理研究所)

提 要 简要介绍了黄淮海平原5个典型区(北部海河平原低产区、南部黄淮平原中低产区、中部沿黄高产区、西部风沙区、东部沿海滩涂区)农业综合开发的水文水资源条件,分析了影响农业发展的主要障碍因素,提出了促进农业持续发展的水资源开发对策。

关键词 黄淮海平原 农业综合开发 水文水资源 开发对策

The Conditions and Development Measures of Hydrology and Water Resources for Comprehensive Development of Agriculture in Huang-Huai-Hai Plain

Wu Kai Xie Ming

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing)

Abstract The conditions of hydrology and water resources for comprehensive development of agriculture in 5 typical regions in the Huang-Huai-Hai Plain were introduced, including the northern low-yield region of the Haihe River Plain, the southern middle-low-yield region of the Huang-Huai Plain, the central high-yield region along the Huanghe River, the western wind-sand region and the eastern seabeach region along the coast. The main obstruct elements effecting the agriculture development were analyzed, and the development measures of water resources for promoting sustainable agriculture were analyzed.

Key words The Huang-Huai-Hai Plain Comprehensive agricultural development
Hydrology and water resources Measures

1 引言

黄淮海平原是我国重要的农业综合开发区^[1],包括京、津、冀、鲁、豫、苏、皖5省2市的

收稿日期:1995-11-12 1996-12-15 修订

* 本项研究为国家农业综合开发办公室和中国科学院—国家计划委员会地理研究所联合开展的“黄淮海平原农业综合开发深化方向研究”的部分成果。

吴凯,副研究员,北京市安外大屯路917大楼 中国科学院地理研究所,100101

339 个县(市)。耕地面积为 $1.92 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 拥有人口 2.33×10^8 人。

黄淮海平原是我国最重要的农业区, 1987 年粮食总产占全国总产的 19.4%, 棉花总产占全国总产的 56.8%。通过 1988~ 1993 年两期农业综合开发, 1993 年粮食总产占全国总产的 23.4%, 上升了 4 个百分点。

本文仅对黄淮海平原 5 个典型区农业综合开发的水文水资源条件及其开发对策作一简要分析。

2 北部海河平原低产区

北部低产区包括河北省黑龙港地区的 48 个县(市), 集中分布于整个衡水地区以及沧州市、邯郸市、邢台市、保定地区、廊坊市和石家庄市的部分县(市)(图 1)。1993 年统计区耕地面积为 $2.33 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 人口为 1.85×10^7 人, 粮食平均单产为 3.165 kg/hm^2 。在耕地面积中, 中低产田占 78.1%, 尚有宜农荒地 $7.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。由此可见, 该区是中低产田和荒地较为集中的地区, 也是农业综合开发增产潜力较大的地区。

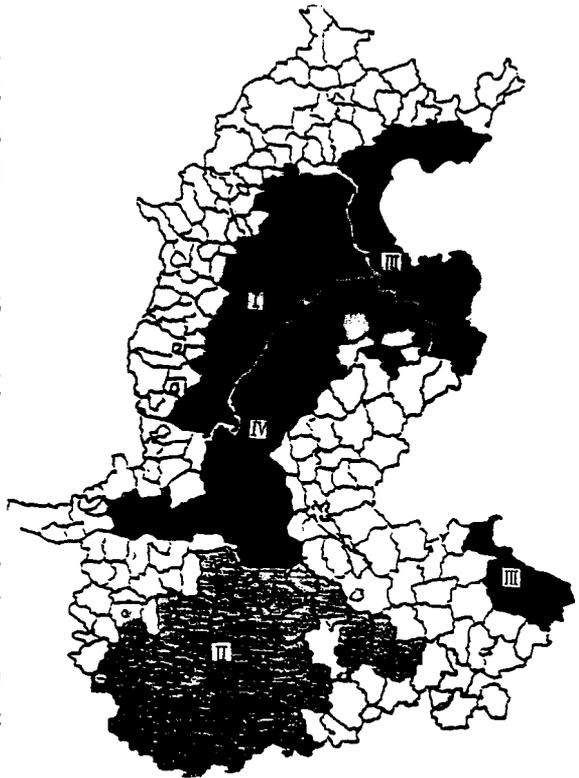
2.1 水资源利用现状和水利工程效益

北部低产区的水资源相当贫乏, 人均、公顷平均水量均不及黄淮海平原平均值的 60%。据 48 个县(市)资料统计, 该区 1993 年农业用水量占总用水量的 87.7%, 耕地灌溉率(有效灌溉面积与耕地面积之比)为 63.5%, 井灌面积占有有效灌溉面积的 85.8%。该区农业为用水大户, 水资源开发利用(年实际用水量与可利用水资源量之比)为 93.7%, 公顷平均可利用水资源量(可利用水资源和非农业实际用水量之差与作物播种面积之比)为 $1410 \text{ m}^3/\text{hm}^2$, 基本上是井灌区(表 1)。该区 1993 年除涝率平均为 83.6%, 治碱率平均为 74.1%。

2.2 水资源开发对策

北部低产区水资源开发对策是: 合理发展井灌, 强化农田节水, 积极发展引黄灌溉。

合理发展井灌。衡水地区 1993 年平均 11.1 hm^2 地一眼井, 其中深井占 35.8%, 浅井地下水埋深已达 4.70 m, 深井水位埋深 50.94 m。由于机井密度大, 超量开采地下水, 已出现地下水持续下降, 全市已处于地下水降落漏斗区, 现冀、枣、衡漏斗面积约 5200 km^2 , 漏斗中心埋深约 65 m, 漏斗中心开采强度约 $5 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{km}^2$ 。因此, 该区应控制深层地下水开采, 慎重发展井灌。



I 北部海河平原低产区 II 南部黄淮平原中低产区
III 东部沿海滩涂区 IV 中部沿黄高产区

图 1 黄淮海平原农业综合开发典型区分布示意图

表 1 黄淮海平原农业综合开发典型区水资源开发利用统计表

典型区	公顷平均可利用水资源量/ $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$	水资源开发利用率/%	备 注
北部低产区	1410	93.7	沧州、邢台、邯郸 3 市
南部中低产区	3690	14.3	宿县、阜阳、周口 3 个地区
中部高产区	3510	67.2	濮阳、聊城、德州、滨州 4 个地(市)
西部风沙区	1815	43.3	开封、兰考、广平、大名 4 个县(市)

强化农田节水。据沧州、衡水、邯郸、邢台 4 个地(市)的资料统计, 1993 年地上垄沟总长为 $8.81 \times 10^6 \text{ m}$, 地下管道总长为 $1.81 \times 10^7 \text{ m}$, 喷滴灌面积为 553 hm^2 , 分别为河北省相应值的 38.4%、40.2% 和 7.6%。

积极发展引黄灌溉。可供选择的引黄线路有 4 条: 从新乡市人民胜利渠向卫河送水, 即引黄济卫工程, 规划 2010 年前实施, 每年调 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 黄河水给河北, 以缓解邯郸南部缺水问题; 从聊城位山引黄渠向卫运河送水, 即引黄济冀工程, 已于 1994 年实施, 每年调 $5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 黄河水给河北, 以补充邢台、衡水和沧州等部分地区水源; 从德州潘庄引黄渠向南运河和漳卫新河送水, 为沧州中东部地区提供一部分水源; 从滨州小开河引黄渠向北延伸至河北, 为河北省沿海经济发展和大面积荒地资源开发提供水资源条件(年调水量 $(4 \sim 5) \times 10^8 \text{ m}^3$)。由于黄河水资源有限, 枯水季节下游经常断流, 向北送水需在作物用水高峰期以前的冬季和早春进行。受水地区要有蓄水条件和配水方案, 收益地区对渠首和上游地区要提供经济补偿。地表水跨省区联合调度问题比较复杂, 需流域机构进行统一规划和调度。

3 南部黄淮平原中低产区

南部中低产区包括皖北低平原和豫南低平原的 28 个县(市), 集中分布于安徽省的阜阳、宿县 2 个地(市)以及河南省的驻马店、周口、漯河、信阳 4 个地(市)的部分县(市)(图 1)。1993 年统计区耕地面积为 $2.45 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 人口为 2.88×10^7 人, 粮食平均单产 3.945 kg/hm^2 。该区广泛分布的砂姜黑土是农业发展的主要限制因素, 其面积占全国的 61.5%, 占该区耕地面积的 52.3%。因此, 治理砂姜黑土是该区农业综合开发的中心任务。

3.1 水资源利用现状和水利工程效益

南部中低产区人均、公顷平均水资源量均略高于黄淮海平原的平均值。据 28 县(市)资料统计, 该区 1993 年农业用水占总用水量的 91.9%, 农业为用水大户; 耕地灌溉率平均为 43.5%, 其值不高; 井灌面积占有效灌溉面积的 39.4%, 为井渠结合灌区, 并以渠灌为主。该区水资源开发利用率低, 只有 14.3%, 但公顷平均可利用水资源量较多, 为 $3.690 \text{ m}^3/\text{hm}^2$, 发展潜力较大, 尤其是井灌(表 1)。该区 1993 年除涝率平均为 80.0%, 治碱率平均为 87.6%。

3.2 水资源开发对策

南部中低产区水资源开发对策是: 重点发展井灌, 实现地表水、地下水联合调度。

该区降水量相对较多, 地表水源相对丰富, 但地下水利用程度较低, 1993 年地下水开采量仅占年用水量的 32.2%, 为地下水可采量的 29.4%。由此带来三方面后果: 干旱年缺

水灌溉,造成严重减产; 地下水位高,雨季时腾不出地下库容接纳降雨入渗,造成农田渍害; 地下水位高,通过地下径流每年约有占总量 24% 的地下水排入河道,加重了河流的排水负担,是加剧该地区洪水灾害的原因之一。因此,今后要重点发展井灌,实现地表水和地下水联合调度,既可解决农田灌溉问题,又有利于砂姜黑土区的排水,对防渍改土、防洪除涝有多方面的意义。阜阳地区 1993 年耕地面积为 $1.10 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 已有排灌站 4 488 处,机电井 58 848 眼,排灌面积仅占耕地面积的 47.4%, 平均 18.7 hm^2 地一眼井。显然,该区现有的井、站设施,由于机、泵、渠系不配套,土地不平整,其效益没有充分发挥出来。这些井站的配套工程,费用低,收效快,应该限期做出成效来。在此基础上,因地制宜地再兴建一些新的灌溉设施: 在河道有控制闸蓄水的地方走深沟引水、沿沟建站的路子,发展水稻灌溉; 在沿河湖易涝易渍的洼地,多方开辟水源,以稻治涝,夺取高产; 在地表水缺乏、地下水丰富的宜稻区和高产经济作物区,在充分发挥老井效益的基础上,可再打一些新机井; 在一般砂姜黑土河间地区,采取沟塘井结合的办法,打小口井,购喷灌机、流动机、低压泵等小型机具,进行冬小麦、夏玉米、棉花的灌溉,分片建设旱涝保收稳产高产农田。

4 中部沿黄高产区

中部高产区包括河南、山东两省沿黄的新乡、濮阳、菏泽、聊城、德州、滨州等 6 个地(市)的 50 个县(市)(图 1)。1993 年统计区耕地面积为 $2.86 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 人口为 2.90×10^7 万人,粮食平均单产 4.649 kg/hm^2 。该区历史上长期受旱涝盐碱风沙等自然灾害的影响,农业发展滞缓,粮食产量低而不稳。由于发展引黄灌溉和坚持低产地综合治理,80 年代以来,农业生产出现高速持续发展势头,成为全国重要的商品粮棉基地。德州、聊城两个地区,1991 年高产乡镇由 1987 年的 27.9% 上升到 83.6%, 中低产乡镇由原来的 73.1% 下降到 16.4%。该区农业综合开发的有利条件是: 近期农业生产取得快速发展,由原来的低产区一跃成为高产区; 现有发展水平存在区域差异,还有一些中低产田需要治理; 荒地面积大,土地资源相对丰富; 水资源条件好,为高产高效农业发展提供了重要保障。

4.1 水资源利用现状和水利工程效益

中部高产区人均、公顷平均水资源量均略高于黄淮海平原的平均值,并处于地表水、地下水资源均丰富的地区。据 50 个县(市)资料统计,1993 年农业用水占总用水量的 92.5%, 耕地灌溉率平均为 76.9%, 井灌面积占有效灌溉面积的 48.7%, 水资源开发利用率较高,为 67.2%, 公顷平均可利用水资源量亦多,为 $3510 \text{ m}^3/\text{hm}^2$, 为水资源开发利用较好的地区(表 1)。该区 1993 年除涝率平均为 81.3%, 治碱率平均为 80.0%。

4.2 水资源开发对策

中部高产区水资源开发对策是: 加强引黄灌区管理,恢复发展井灌,提高区域水资源整体利用率。

该区近 20 年来农村经济发展较快,引黄灌溉发挥了积极作用。该区地下水也很丰富。浅层地下水开采量仅占补给量的 37.8%。70 年代恢复引黄以前井灌发展较快,80 年代以来大量发展引黄,很多地下水条件较好地方亦弃井引黄,使地下水资源不能合理利用,并造成区域盐分累积等环境问题。引黄水的有效利用率不高,有些地方利用系数低于 0.4。为此,该区水资源合理利用的途径是: 科学引用黄河水,掌握春灌主动权。黄河利津水文站 1981~ 1993

年多年平均径流量为 $2.60 \times 10^{10} \text{ m}^3$, 春灌期占 13.3%, 汛期占 64.6%, 冬四月占 22.1%。处于上游区的地(市)应按计划或少引黄河水, 而处于下游区的地(市)应采取早引、多蓄的办法相机引水, 如滨州地区 1993 年在上游灌区开始灌溉时, 已蓄水 $1.5 \times 10^8 \text{ m}^3$, 为春灌创造了条件。

实行地表水、地下水联合调度, 促进农业生态系统的良性循环。上游引黄灌区应鼓励发展井灌。德州地区齐河县贾市乡, 该乡地处沿黄不引黄, 全乡平均 4 hm^2 地一眼井, 全部采用井灌。粮食单产由原来的 3000 kg 提高到 9000 kg , 盐碱地面积由原来的 1000 hm^2 减少到 70 hm^2 。同时, 引黄灌区、井灌区均应引黄补源。濮阳市 1991 年以来, 已建 3 条濮清南引黄补源工程, 设计灌溉面积 $6.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 补源面积 $1.21 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。滨州地区小清河以南为井灌区, 多年来, 由于采大于补, 地下水位平均下降 8 m , 形成 200 km^2 的地下水漏斗区。由于该区修建了引黄补源工程, 目前地下水位下降现象已基本得到控制。

实施计量供水, 建立节水型农业生态系统。滨州地区引黄范围内的 7 个县(市)全部实现了计量供水、按方收费。按此管理, 簸箕李灌区公顷次用水量减少到 1770 m^3 , 净用水量仅为 1020 m^3 。在测水手段上, 采用微机控制自动测水, 达到当天的水量当天计量到县。

5 西部风沙区

西部风沙区包括豫北、冀南、鲁西 12 个县(市)。1993 年统计区耕地面积为 $7.76 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 人口为 7.47×10^6 人。由于历史上黄河改道和决口泛滥遗留大量泥沙, 该区风沙区分布较为集中。风沙土多呈带状或片状分布于农区之中, 不仅是沙区农业增产的主要障碍因素, 而且是危害周围环境的风沙发源地。

5.1 水资源利用现状和水利工程效益

西部风沙区人均、公顷平均水资源量均略高于黄淮海平原的平均值。据 12 个县(市)资料统计, 该区 1993 年农业用水占总用水量的 96.4%, 农业为用水大户; 耕地灌溉率平均为 82.3%, 但水资源开发利用各县差异较大, 公顷平均可利用水资源量偏低(表 1); 井灌面积占有效灌溉面积的 79.3%, 为井渠结合灌区, 但以井灌为主。该区 1993 年除涝率平均为 83.7%, 治碱率平均为 82.0%。

5.2 水资源开发对策

西部风沙区水资源开发对策是: 因地制宜, 或发展井灌或开挖中泓、梯级利用, 实行旱涝风碱薄综合治理。

河南省延津沙地农业科技开发试验示范区面积为 110 hm^2 , 除有耕地 16.7 hm^2 外, 其余均为沙质荒地, 经过 1989~1993 年综合治理, 通过打井灌溉、挖沟排涝、防风治沙、平整土地等, 建成各类果树试验园 15.1 hm^2 、苗木繁育基地 6.7 hm^2 、杜梨改接梨树等生态经济型改造试验田面积 25.3 hm^2 、生产性示范果园 36.6 hm^2 。投入产出比为 1:2.8。

江苏省境内的黄河故道面积 $1.51 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 1980~1994 年 15 年间, 开挖疏浚中泓 400 km , 配套各类建筑物 1.4 万余座, 建成耕地 $4.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、果园 $1.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、林地 $6.67 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 、鱼池 $4.67 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 目前年增产值可达 5 亿多元。

6 东部沿海滩涂区

东部沿海滩涂区涉及到河北省的秦皇岛、唐山、沧州, 山东省的滨州和东营, 江苏省的连云港、盐城和南通等 8 个地(市)的 31 个县(市), 总面积为 $1.22 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 另有 $1.03 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 浅海和辐射沙洲(图 1)。

江苏省沿海滩涂面积为 $6.53 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 占黄淮海平原的 1/2, 占全国的 1/4。现以江苏省沿海滩涂为例, 说明其水文水资源条件和水资源开发对策。

6.1 水文水资源条件

江苏海岸线分属 3 大水系: 长江水系、淮河水系和沂沭泗水系。沿海全线入海口门大小近百处, 入海水量为 $2.98 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。水资源供需关系为: 现状偏早年份可供水量为 $6.5 \times 10^9 \text{ m}^3$, 需水量为 $1.09 \times 10^{10} \text{ m}^3$, 缺水量为 $4.4 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。但在一般年份和中等干旱年, 基本上不缺水。

近岸 20 m 等深线内属正规半日潮流, 平均高潮间隙为 7~12 h。海水盐度平均为 29.6‰~32.2‰之间。近海水域 pH 值为 8.0, 氧含量在 90% 以上。营养盐类含量比较丰富。

长江水源丰富(大通站多年平均流量 $30.900 \text{ m}^3/\text{s}$), 通榆河等引江送水工程已开始实施, 适宜发展农林牧和淡水养殖; 海水 pH 适中, 氧含量和营养盐丰富, 适宜发展海水养殖。

6.2 水资源开发对策

江苏省沿海滩涂水资源开发对策是: 外引长江水, 内部水系配套。

根据沿海垦区特点, 结合现有水系情况, 外部水系建设, 必须南引长江水, 兴办必要的引排骨干工程, 形成一个扎根长江、贯通垦区境内的河网水系。内部水系, 根据不同利用情况安排沟渠系统, 达到引、灌、排、降自如, 使垦区土壤迅速脱盐。

通榆河工程为该区主要引江送水工程, 已于 1987 年批准, 并予以实施。与其联接的东西向河道, 如东台河、丁溪河、江界河、川东港等已经扩浚, 安丰抽水站业经改造, 该河开通后, 可给垦区送水 $100 \text{ m}^3/\text{s}$, 滩涂开发用水即可基本解决, 灌溉保证率可达 95%。

7 结束语

黄淮海平原水资源量是紧缺的, 在其开发利用中亦带来一些水环境问题, 但是只要根据当地具体情况, 采用相应的调控措施, 水资源供需矛盾是可以缓解的。据预测, 到 2000 年, 黄淮海平原农业综合开发可新增粮食 $9.0 \times 10^9 \text{ kg}$ 。

致 谢

本文蒙黄淮海平原有关省(市)农业开发办(局)、省(市)水利厅(局)等有关单位提供资料, 特此致谢。文中亦引用了课题组内有关人员的部分资料, 一并致谢。

参 考 文 献

- 1 许越先 挖掘中低产田潜力, 促进区域农业发展 中国农业发展的潜力与希望(五). 农民日报, 1995 年 5 月 27 日.