

尼日利亚水资源开发利用对中国农村水利改革的启示

帅 启 富

(湖北省潜江市水利局, 湖北 潜江 433100)

【摘 要】 本文通过分析尼日利亚水资源现状和限制性因素, 在总结南南合作水利行动的基础上, 阐述了对中国农村水利改革的四点警示性启示, 即: 国家占主导地位的投入体制不能动摇; 水利工程体系要不断完善、配套; 管理体制要不断进行改革; 工程的运行维护要走向市场。

【关键词】 水利改革; 水资源开发利用; 尼日利亚

中图分类号: TV213(437)

文献标识码: B

文章编号: 1671-1408(2007)10-0049-05

1 引 言

受中国政府和联合国粮农组织 (FAO) 的派遣, 笔者作为中方水利专家, 于 2004~2006 年前往尼日利亚 (Nigeria) 执行“粮食安全特别计划”南南合作任务。通过在尼日利亚的实地工作, 尤其是在与尼方水利技术人员合作中, 了解到了尼日利亚的水资源状况、水资源开发利用的限制性因素, 合作实施了一批水利工程项目, 为尼日利亚农业和农村经济发展起到了积极的推动作用, 产生了现实而深远的影响。

参加这次中尼南南合作工作, 加深了许多关于水资源开发利用的认识和体会, 尤其是对于中国农村水利改革有许多警示性的启示, 值得我们深思。

2 尼日利亚水资源状况

尼日利亚位于赤道以北的西非东南部 (北纬 4° ~ 14° ; 东经 3° ~ 15°), 东与喀麦隆相邻, 东北隔乍得湖与乍得共和国相望, 西与贝宁共和国接壤, 北界尼日尔, 南濒大西洋几内亚湾; 国土面积 92.4 万 km^2 , 人口 1.27 亿。尼日利亚水资源状况有以下三大特点。

2.1 总量相对丰富

尼日利亚水资源总量 3 130 亿 m^3 , 其中地表径

流 2 535 亿 m^3 , 地下水 595 亿 m^3 。人均水资源拥有量 2 600 m^3 , 比中国高 5.5%。全国河流较多, 其中最大的河流是尼日尔河。该河发源于马里, 上中游流经几内亚、尼日尔共和国, 中下游流经尼日利亚, 在尼日利亚科革 (Kogi) 州的洛科贾 (Lokoja) 处与第二大河流贝鲁河交汇后, 向南流入大西洋几内亚湾。尼日尔河与几十条大小支流组成稠密的水网, 水量大, 主河道在尼境内长达 1 400 km。

尼日利亚离赤道很近, 大部分地区属热带气候, 高温多雨。全年两个季节, 旱季 11 月至次年 4 月, 雨季 5~10 月; 年降雨量由南向北从 3 000 mm 递减到 500 mm 左右, 其中北部地区低于 1 000 mm, 中部约 1 500 mm, 南部沿海高于 3 000 mm。

2.2 开发利用程度低

很久以来, 人们已认识到尼日利亚农业的制约因素是水, 尤其是干旱严重的北部各州。全国耕种总面积近 3 000 万 hm^2 , 可灌溉耕地超过 230 万 hm^2 , 但开发利用率极低, 现有灌溉面积不到 30 万 hm^2 , 占作物种植面积的 1% 左右, 99% 为雨养农业。

收稿日期: 2007-05-14

作者简介: 帅启富 (1956—), 男, 高级工程师。

不同的地域,水资源开发利用的状况也不相同。西北地区耕种面积 950 万 hm^2 ,灌溉面积约 7.3 万 hm^2 ,旱地主要是雨养农业,河谷低洼地才发展灌溉农业。东北地区耕种面积为 350 万 hm^2 ,河谷低洼地可灌溉 170 万 hm^2 ,实际灌溉面积为 7.2 万 hm^2 。西南地区耕种面积较少,约 240 万 hm^2 ,发展灌溉面积 5.7 万 hm^2 。东南地区耕种面积 280 万 hm^2 ,灌溉面积为 3 万 hm^2 。自然条件介于北部和南部之间的中北地区,耕种面积 660 万 hm^2 ,发展灌溉面积仅 6.4 万 hm^2 。就全国而言,蓄水、引水工程偏少,灌溉问题突出,生活供水能力不足需水量的三分之一。

2.3 面临水危机威胁

多年来,尼日利亚在水资源开发利用方面取得了一定的成就,从部落、群居到联邦自治,革掉了不少陋习,接受了科技与文明的教育。但是,由于水资源的时空地域分布不均,全国始终面临着水危机的威胁。特别是近年来干旱严重,粮食生产徘徊不前,由 60 年代的农产品出口国变为现在的进口国。伴随人口数量的急剧增长(非洲大陆惟一人口超过 1 亿的国家,约占非洲总人口的 1/6),水资源短缺的问题成了尼国人民生活和经济发展的主要限制因素。现在全国上下都要求兴修蓄水工程,并要求改变水坝的设计与管理,以尽可能地减轻迫在眉睫的水资源短缺的问题。

3 水利限制因素分析

尽管尼日利亚政府在水资源开发利用方面做出了较大的努力,但水危机的威胁仍然未减,这无疑与诸多限制因素有关。归纳起来,四个方面比较突出。

3.1 气候环境特殊,资源分布不均

降雨量是对农业影响最大的气候因素,尼日利亚的降水资源虽然丰富,但由于特殊的自然地理环境,未能充分开发利用。全国大致上可分为 4 个气候带,一是南部热带雨林气候带,终年湿热多雨;二是中部热带草原气候带,年平均气温较高,降雨量在 1 500 mm 左右,旱、雨季变化明显;三是北部热带干草原气候带,湿度较低,旱季时间长,日温差较大,年降雨量在 1 000 mm 以下;四是热带高原气候带,年平均温度较低,雨量较大,气候凉爽湿润,植被呈多样性。相对地讲,南部雨水充

沛,北部干旱缺水。

近 30 年来年降雨量出现了明显下降的趋势,雨季时间缩短、频率减小,蒸发量加大(由南向北为 1 200~5 220 mm),旱情日益加重。由于农业对降雨的依赖性太大,生产季节仅为 3~6 个月。因地域差异,农作制度也有所不同。北部主要种植生产期短的谷物,如高粱、小米,南部则主栽玉米、香蕉、洋薯、木薯、水稻等。经济作物北部以棉花、花生为主,南部为可可、橡胶、油棕等。

3.2 地质地貌特殊,蓄水保水困难

尼日利亚地势北高南低,境内大多数河流发源于本国的 4 个水力中心,即中北高原、西部高地、东部高地和南部高原。根据河流地形,全国可分为 6 大流域:索科托流域、尼日尔河流域、乍得湖流域、贝鲁河流域、克洛斯河流域、南大西洋流域。各河流的水量特征因降雨的季节性分布而差别很大。当雨季到来时,河流水量大幅度增加;进入旱季后,河流水量骤减,有的甚至干涸,河床基岩全部暴露,这种现象尤其在北部最为常见。

受地理条件限制,农田地块较为分散,最大地块 0.26 hm^2 。农户拥有土地平均 12.2 hm^2 ,但仅有 2.5 hm^2 已用于耕作。农户平均规模南部地区 0.5 hm^2 ,北部地区 4 hm^2 以上。全国土壤主要有四类,铁质土、岩成土、潜育土和冲积土,其中铁质土占 50% 以上。土壤含铁较高,水分不足,容易板结。大部分地区土壤砂性重,渗透性强,径流系数低(年平均径流深 168 mm),有些地方修建了水库,却长期蓄不了水。

3.3 经济结构特殊,无力投资水利

20 世纪 60 年代以前,尼日利亚一直是非洲著名的粮仓,可可和棕榈油的生产名列世界第一,年产量均超过当时世界总产量的 50%,是世界上最重要的可可和棕榈油供应国,咖啡生产也在世界上占有举足轻重的地位,花生、大豆畅销周边国家和其他非洲国家,农产品特别是热带农产品出口一直是尼日利亚经济的主要支柱。

70 年代发现并开始大规模开采石油,国民经济迅速发展,70 年代中末期人均国内生产总值接近 1 000 美元,在当时的非洲是相当富裕的国家。大批摆脱了殖民主义束缚的农业人口离开土地涌

向城市,如 Lagos市人口由 1975 年的 150 万增加到了现在的 1 000 多万。与此同时,大量的土地弃耕荒芜,在农业发展全盛时期,全国农田面积近 3 500 万 hm^2 ,而目前不到 1 000 万 hm^2 ,在中、北部地区随处可见大片大片荒芜了的田地,南部地区则可看到连绵不断的棕榈林、椰林,可惜的是树龄都在 30 年以上,已经没有什么产出。

现在的尼日利亚,经济结构单一,落后的农业现状与悠久的农业传统形成了巨大的反差。70 年代农业产值在国民生产总值中所占比重由 70% 降至 44.6%,进入 80 年代后降至 23%。农业产值下降的原因之一是石油经济繁荣后,农业被忽视。其次是农业生产方式仍以小农经济为主,耕作粗放,水利基础设施差,劳动工具简单,缺乏必要的农用物资、机械和农药等。目前农户年均收入仅 4 000 奈拉,生活处于贫困线以下,无力投资水利建设。

3.4 管理体制特殊,危机不断加剧

尼日利亚的国体是联邦制,行政上分联邦政府、州政府和地方政府三级。尽管联邦政府设立了水资源部和流域机构,而各州及州以下水利机构却尚未健全,水利技术人员缺乏,水利基础资料极少,技术相对落后,特别是基层管水组织不实,影响了水利事业的发展。尼国政府已经认识到,灌溉农业是缓解不断增长的人口数量与停滞不前的粮食生产这对矛盾的有效办法,正在把农业发展的主攻方向转向兴修水利、开源节流,逐步从粗放的雨养农业向精细的灌溉农业发展。

由于管理体制上的原因,一方面水资源紧缺,另一方面浪费水资源现象十分严重。目前全国生态条件比较脆弱,需要综合和可持续管理。因为 50% 以上的人口生活在农村,绝大多数生活在贫困线以下。农业劳动力资源富裕,价格便宜,但普遍文化程度较低,缺乏现代用水管水知识和基本技能。受文化偏见影响,妇女无地权,也不能受推广教育。农村基础设施差,维护管理组织不健全,导致水危机日益加剧。

4 中尼南南合作中的水利行动

这次中尼农业南南合作是迄今为止世界上最大

规模的农业领域南南合作,中国政府共派遣 20 名专家、504 名技术员,每人在尼工作 2~3 年,其合作领域包括水利、农业生产及产品加工、畜牧生产、水产养殖等。水利专业共有 4 名专家、92 名技术员展开了下列行动。

4.1 调查掌握第一手基础资料

面对尼日利亚的国情,其自然条件、社会经济及水利基础设施与中国均相差甚远,如何把中国的技术与当地的具体条件相结合,这是我们工作的重点和难点。为此,本项目人员同尼方的合作伙伴一道,在地方政府和当地农民的配合下,顶烈日,冒酷暑,不怕困难,长途跋涉,深入 36 个州 119 个项目点现场踏勘和勘测,了解到当地的自然地理、河流地形、地质地貌、水文气象、农业结构以及水利基础设施的现状,为理顺工作思路,确定工作目标获得第一手资料,并向尼方政府技术部门提交了 50 多份调查报告。报告中数据资料较为丰富,为建坝选址、挖塘养鱼、集水灌溉等专业工作打下了良好的基础。

4.2 主抓拦水坝工程建设

首先对实地调查资料进行综合分析、科学论证及方案比较,提出并完成了 50 处拦水坝建设及修复设计方案。成功地完成了 11 座拦水坝建设工程(新建 6 座,修复 5 座),可蓄水 150 万 m^3 ,可灌溉农田 450 hm^2 。通过工程建设,总结了一线一点控制坝体法、二次到位控制边坡法、三要素控制工程质量、中心线移动使施工放线两不误等施工管理经验,在每座坝施工现场,有施工队和当地社区农民共同参与,还有各种机械施工设备,包括推土机、装载机、翻斗车、碾压机等。为了确保施工进度和质量,中方人员被委以重任、担当施工组组长,全面负责施工现场的各项活动,包括制订施工计划,确定施工程序,材料和工具准备,施工场地布置,施工放样,人员分工,机械调配等。

4.3 因地制宜设计微型水利项目

为了充分开发水源,解决人畜饮水问题,发展旱季农业,建设规范化农田,驻各州中国水利技术员均从各地实际出发,结合自己工作经验,在认真分析调查资料的基础上,向尼方政府 PCU (Projects Coordinating Unit) 和 FAO 办公室提交了 20 多份微型水利项目建议报告书。这些建议报告

涉及自流灌溉、集雨工程、节水措施、手压井水体净化处理以及流域综合治理等,体现了水利建设项目与当地社会发展水平相适应,水利建设的规模和速度与粮食安全特别计划总体目标相适应,为当地经济和社会发展提供支撑和保障的工作思路,同时体现了水资源开发利用的国际通用总则。

4.4 发展小型灌溉工程

由于传统的雨养农业耕作习惯的影响,尼日利亚旱季土地休耕,根本没有灌溉农业的概念。中方技术人员到达这里后,选择一些有便利灌溉条件的季节性河边地带,率先发展机动小型水泵灌溉农田,主要种植蔬菜经济作物。在进行田、路、渠、沟统一规划中,提出了一路两渠中间排的标准农田规范化方案,对尼日利亚建设标准化农田具有深远意义。我们还成功地利用屋顶和庭院作为汇流场,通过水缸和水窖两种形式集蓄雨水,极大地缓解了旱季人畜饮水困难和发展庭院经济的需水矛盾。距水源较近的地块采用管道输水与明渠自流相结合的方式灌溉。在实际操作中,还把灌溉时间集中在早晚蒸发量较小的时段,以提高灌溉效果,使当地农民直接感受到了中国的实用灌溉技术。

4.5 开发利用地下水资源

尼日利亚地下水单位储量为 $64\,420\text{ m}^3/\text{km}^2$,其中北部 $32\,100\text{ m}^3/\text{km}^2$,中部 $65\,300\text{ m}^3/\text{km}^2$,南部 $110\,900\text{ m}^3/\text{km}^2$ 。针对其地下水埋藏深、开采成本高、难度大以及旱季时间长的特点,中方水利人员积极参与了打井工程的选址、规划、设计及施工建设,累计完成打井 80 眼 (Borehole, Tubewell),建成水窖 2 处,解决了社区群众 24 000 余人的生活用水困难,可发展水浇地 120 hm^2 ,在一定程度上缓解了当地水资源短缺的矛盾。这些旱井和水窖的示范建设,对今后进一步开发地下水资源,解决尼日利亚旱季水资源不足,尤其是北部干旱地区水资源短缺,促进农业和社会经济发展具有重要的作用。

4.6 推广稻田养鱼综合技术

为充分开发利用当地水土资源,提高生产技术和产量,改善农产品质量,我们成功地将中国亚热带气候区稻田养鱼技术向西非热带气候区转移并进行推广应用。使土地净增收入 7.57 万奈拉 /

hm^2 (折合人民币 4 453 元),比对照田增收 3.5~4.5 倍,不仅经济效益显著,而且社会效益、生态效益都十分明显。南南合作期间共发展稻田养鱼面积 $6\,800\text{ hm}^2$,收获水稻 21 760 t,鲜鱼 6 881 t,创效益 41 153 万奈拉 (相当人民币 2 420 万元)。不仅如此,通过应用研究和技术推广,我们还为尼日利亚建立了一套完整的适合当地条件的实用技术及操作规程。

4.7 进行节水灌溉技术示范

进行节水灌溉技术示范,是中尼南南合作水利工程建设的一项重要组成部分。本项目人员参与完成了 8 处项目点节水灌溉示范工程的规划、设计和施工,共铺设低压输水管道 8 500 m,可灌溉耕地 80 hm^2 ,建分水闸 10 处,完成 4 处抽水机埠的安装调试;成功地利用引进的以色列滴灌设备解决了 30 多 hm^2 的果园和菜地在旱季的灌溉问题,水果、蔬菜产量成倍提高。在试验示范过程中,提出了渠首输水节水措施,利用尼日利亚丰富的不同级配的砂土资源,与水泥配合而成的水泥土硬化渠首,既经济又实用。此外,还给项目点一些私人农场设计排水方案,有的已被采纳并付诸实施。

4.8 宣传推广水土保持实用技术

在水土流失严重的地区,重点进行水土保持综合治理,尤其是进行梯田建设示范,以帮助农民改变生产条件,改善生态环境,达到保水、保土、保肥、增产的目的。与此同时,各州中方水利技术员利用一切机会,通过深入各个项目点,积极向农民传授水土保持实用新技术,内容包括小流域综合治理、沟头防护、农田平整土地、植树造林、水保耕作措施等,取得了很好的效果。截至目前,已进行水保造林 3 000 余株,建设水平梯田 10 hm^2 。同时帮助农民改秸秆焚烧为秸秆覆盖还田保水增肥,并被广泛接受。

4.9 培训中尼双方水利技术人员

进驻各州的水利技术员根据自身的优势,因地制宜地开展多种形式的水利技术培训工作。例如有的技术员在下乡中发现农民灌溉时渠道渗漏严重,就教他们如何利用当地现有材料进行防渗,以提高水的利用率;在水库地形测量中发现测量人员不会使用经纬仪,就教他们如何使用经纬仪测绘地形图。中方专家组 Abuja 总部根据南

南合作工作需要,组织编撰了中英文电子图书《中尼农业南南合作图文集》和《实用农业技术手册》,其中水利方面的实用技术有30项,这对培训中尼双方的水利技术人员,起到了极为重要的作用。

5 对中国农村水利改革的启示

通过了解、分析尼日利亚水资源状况和限制性因素,参与上述南南合作的水利行动,对水资源的开发利用有了许多新的认识和体会,尤其感到有一些对中国农村水利改革具有警示性的启示,值得我们深思。

5.1 国家占主导地位的投入体制不能动摇

水利工程建设需要大量的资金投入,没有足够的资金就完成不了具体的工程项目。尼日利亚的水利事业之所以发展缓慢,最主要的原因就是工程的投入问题没有解决好。长期以来,他们不讲自力更生,不管经济效益,习惯于依赖国外的援助,结果是越要越穷,越穷越要,陷入了一个恶性循环的境地。而在中国,党和政府高度重视对水利的投入,提倡艰苦奋斗、勤俭建国,强调谁建设、谁受益,把水利作为国民经济的基础产业,取得了令世界震惊的辉煌成就。现在中国全面实现市场经济,水利的投入体制面临着重大改革。投入体制的多元化,肯定是改革的方向。但是,无论怎么改,我们一定要汲取尼日利亚的深刻教训,保持和发扬我国的优良传统,坚持国家占主导地位的投入体制不动摇。

5.2 水利工程体系要不断完善、配套

再好的水利工程,没有体系、没有配套,作用是发挥不出来的。在尼日利亚,水利工程还没有形成完整的体系,相当多的工程还没有进行配套。近几年,政府投资兴办了许多水库,由于缺乏配套灌溉工程,水库未能发挥作用。有些上亿立方米的水库至今仍未用于灌溉,有近 10亿 m^3 的水库仅灌溉 100hm^2 的土地。水利工程不配套的问题还表现在农田规划差,水资源利用率低,有限的设施不能充分发挥作用。加上耕作上缺乏减少水土流失、提高保墒水平的有效措施,导致农业生产停滞不前。中国的情况虽然比尼日利亚好,但不同的经济发展水平对水利工程配套的要求是不相同的,因此除要坚

持搞好大型灌区的续建配套改造项目外,还要广泛发动农民群众,坚持不懈地开展大规模的小型农田水利基本建设。

5.3 管理体制要不断进行改革

对水利工程的管理,其重要性不亚于工程的投资建设,这一点,尼日利亚和中国都有同样的感受。由于管理不善,现在有许多被毁的水利工程无力修复,每年雨季到来,降雨凶猛,大批土坝被冲,国外援助修建的土坝也保存较少。许多地方水井淤塞严重,水泵年久失修,大多已废弃。当前尼日利亚正着手组建农村社区管水组织,以期通过这种基层的群众组织,发挥具体的管理职能。实践已经证明,这一举措是行之有效的,值得中国学习和借鉴。在中国,农村的基层组织是村民委员会,它的管辖范围往往与水的边界条件不一致,对管水中出现的矛盾难以解决,于是全国许多地方发展了农民用水户协会,有的还比较成功。我们应当坚持下去,只有对管理体制不断进行改革,水利工程的效益才能发挥出来。

5.4 运行维护要走向市场

尼日利亚市场经济时间长,他们加入WTO较早,习惯了用市场经济规律和国际通用法则指导经济活动,因而他们不仅卓有成效地开展了工程的运行维护,而且得到了许多国际经济组织的无偿援助。而在中国,由于长期的计划经济影响,一切都由政府大包大揽,水利工程不计成本、忽视效益、重建轻管等违背客观经济规律的现象普遍发生,形成了“国家出钱,农民出力,水利部门无偿服务”的格局。水利工程的运行维护习惯于依赖政府,管理机构重叠,人员增多,经费入不敷出,使国家背上了沉重的包袱。随着市场经济在中国的建立与发展,由政府包揽的弊端被逐渐显露出来,工程的运行维护难以为继,其运行机制极不适应现代水利及市场经济发展的要求。因此,借鉴尼日利亚的经验,工程的运行维护必须全面走向市场。

致谢:本文在撰写过程中,得到了中方专家组 Abuja 总部元月贵先生、尼方 PCU - Lokoja Jibrin E. Sule 先生以及参加中尼南南合作的汪会平、晏宏、陈鸿遵、钱修锋、程用生、梁小平、李华南、段建斌、谢有仁、罗奉、郎连山等中方技术人员的大力支持,在此一并致谢!

(责任编辑 尹美娥)