

印度内河联网计划及其面临的问题

周海炜, 唐晟佶

(河海大学 商学院, 南京 211100)

摘要:“内河联网计划(NRLP)”是印度为解决水资源问题而建立的一项大型水利工程计划。现阐述了印度内河联网计划的目标规划及进展,介绍了该计划的管理体制与印度水政策。由于该计划规模庞大,涉及南亚半岛诸多河流的水资源调配和开发利用,因此其实施过程中将面临资金压力、国际跨界河流开发以及生态环境等方面问题。

关键词: 印度水资源管理; 内河联网计划; 跨界流域开发

中图分类号: TV91 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-1683(2013)05-0121-03

National River Linking Project in India and Its Existing Problems

ZHOU Haiwei, TANG Shengji

(Business School of Hohai University, Nanjing 211100, China)

Abstract: "National River Linking Project (NRLP)" is a large scale hydraulic engineering project to reduce the persistent water shortage problems in India. In this paper, the target planning and progress of NRLP was described, and the management system of this project and water policy in India was introduced. Due to the large scale of the project, it involved the deployment and utilization of water resources in many rivers of South Peninsula, therefore several problems exist in the implementation of the project such as the funding stress, international development of transboundary rivers, and ecological environment.

Key words: water resources management in India; National River Linking Project; development of transboundary rivers

印度的水资源量占世界总量的4%,而人口占世界总人口的16%,人均水资源占有量低,同时,由于水资源分布时空不均,印度部分地区已经产生了水资源短缺的危机。因为仅靠建设大坝蓄水的方式不但会引发水利工程重建和移民安置问题,而且也不能实现对水资源有效控制,因此跨流域长距离调水成为印度解决水问题的主要手段。印度自独立以来水利发展迅速,在解决水问题和水管路上的思路和方法方面积累了诸多经验,该国水利部于1980年提出,通过河流联网的方法把水资源从水量丰富的流域调往缺水流域,即“内河联网计划”(National River Linking Project,简称NRLP)^[1]。该计划是印度为解决水资源问题而建立的一项大型水利工程计划,但是,由于该计划涉及到南亚水系的水资源分配和布局,其影响和产生的问题值得进一步认识和研究。

1 NRLP 建设规划基本情况

1.1 NRLP 的总体目标

印度一直面临社会经济发展和人口增长造成的水资源

压力。虽然该国还有大约6000亿m³的水资源亟待开发,但这些水资源主要分布在一些水量过多的流域,缺水地区对水的需求问题仍然无法解决,因此跨流域调水成为印度解决水资源时空分布不均和水资源短缺问题的主要手段之一。早在1972年,印度当时的灌溉部长K. L. Rao提出修建一条2640 km的渠道来连接恒河和卡佛里河;1980年,印度水利部提出了NRLP计划,其基本目标是保证印度的粮食产量和水安全,解决现存和将来可能发生的水资源供需不平衡问题,从整体上促进印度国家经济的发展和平衡各区域的增长。

1.2 NRLP 的建设方案

NRLP作为一个大规模的跨流域调水工程,其规模在世界上也无先例,据目前估计,通过流域内调水可以补充缺水地区水量12000~14000亿m³。按照这一计划,印度水利部门拟在10年内将全国主要河流联成网络进行水量的统一调配,共修建37条引水主干渠道(总长约900 km,配套水渠总长12500 km)、32座拦河大坝和数百个蓄水库^[2]。

收稿日期: 2013-03-18 修回日期: 2013-08-11 网络出版时间: 2013-08-22

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/13.1334.TV.20130822.1706.011.html>

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“中国与周边国家水资源合作开发机制研究”(11&ZD168)

作者简介: 周海炜(1968),男,江苏无锡人,教授,博士,主要从事国际河流、水利管理与水利发展战略、企业竞争情报等方面研究。E-mail: hwzhou@hhu.edu.cn.

通讯作者: 唐晟佶(1988),女,江苏常州人,硕士,主要从事国际河流、企业竞争情报方面研究。E-mail: elfin_love@126.com

NRLP 计划由印度南部的半岛水系开发和印度北部的喜马拉雅水系开发两大部分组成,最终再通过连接恒河与布拉马普特拉河,将两大水系连为一体,见图 1 和表 1。半岛水系的特点是季节性河流多,其开发计划是通过河流自流进行跨流域调水,提水高程不超过 120 m,共有 16 处河流通;喜马拉雅水系的特点是常年流量多,其开发设想是在印度、尼泊尔和不丹共享的恒河和布拉马普特拉河的主要支流上修建一系列水库和连通渠系,实际上是印度的“北水南调”工程,共有 14 处连通。喜马拉雅水系因其水量大、水能资源丰富而成为 NRLP 计划中的开发重点。NRLP 计划在 2035 年完成半岛水系连通,2043 年完成喜马拉雅水系连通。



图 1 印度主要水系及内河联网工程示意图^[2]

Fig. 1 Schematic diagram of the major river systems and national river linking project in India Source: National Water Development Authority (NWDA)

表 1 NRLP 涉及的主要印度水资源信息

Table 1 The water resources information in major rivers related to NRLP Source: India Central Water Commission (CWC)

河流	水资源总量 (TRWR) / 10^9 m^3	可利用地表水资源 / 10^9 m^3	地表水资源总量 / 10^9 m^3	潜在可利用水资源 (PUWR) / 10^9 m^3	PUWR 占 TRWR 百分比 (%)
恒河	525.0	250.0	172	422	80
布拉马普特拉河-梅格纳河	585.6	24.0	36	60	10
哥达瓦里河	110.5	76.3	41	117	106
奎师那河	78.1	58.0	26	84	108
默哈纳迪河	66.9	50.0	17	66	99
讷尔默达河	45.6	34.5	11	45	99
高韦里河	21.4	19.0	12	31	147
塔普提河	14.9	14.5	8	23	153

资料来源:印度水利事务中央委员会

1.3 NRLP 的进展

1982 年印度成立国家水资源开发管理局 (NWDA),对 NRLP 开展前期可行性研究,例如半岛水系的水资源优化配置研究和喜马拉雅水系的开发研究。1999 年印度成立了一个国家检察委员会 (NCIWRDP) 来验收 NWDA 的研究报告。

2002 年,印度最高法院受理了一桩民间对 NRLP 的诉讼,诉讼引证了印度总统在同年 8 月 14 日提到河流连成网络的必要性并呼吁探讨适宜的方向,最高法院最终于 2003 年正式宣布将原计划日程修改为 2007 年加快启动工程建设,争取 10 年内竣工,也就是 2016 年底完成^[3]。

NWDA 现已完成半岛水系中 137 个流域/子流域的水量平衡研究、52 个河流改道点和 58 座水库的研究、各个连通渠道的预可行性研究,以及喜马拉雅水系中 19 个河流改道点的水量平衡研究、16 座水库的地形研究和 14 条连通渠道的预可行性研究报告^[4]。此外,最高法院还要求: NRLP 在网上公开项目资料以供社会各界评价和完善;设立特别工作组,处理综合事务使各邦间达成一致;建立工程融资体制等^[4]。

2 NRLP 的管理体制与印度的水政策

2.1 NRLP 的管理体制

印度在调水工程管理上有专门职能机构和明确的分工, NRLP 中涉及负责水利事务的主要机构有:国家水资源理事会 (National Water Resources Council, NWRC)、国家水资源开发机构 (NWDA)、水利部 (Ministry of Water Resources, MOWR), 涉及水事务的其他机构有:农业部、电力部、环境与森林部、农村发展部、城市发展部等。NWRC 是国家水利事务的最高权力机构,负责制定和监督国家水政策的实施,审批国家水资源开发计划;国家水资源开发机构负责研究流域间调水问题;水利部负责制定国家水资源开发与管理政策指南和总体计划^[5]。而 NWDA 在 NRLP 中扮演了最重要角色,是由印度中央政府支持并参与其中的一个社团性机构。NWDA 由社团部、管控部、技术顾问委员会和秘书部四部分组成,主要负责三种类型的报告:一是水资源平衡分析报告,主要估量印度水资源的供需状况;二是预可行性分析报告,从理论上对该计划的可行性进行分析;三是可行性分析报告,须经调研后得出,包括土壤和基础设施调查、环境影响评估等。

2.2 印度的水政策

1987 年印度国家水资源理事会首次发布了国家水政策,并于 2002 年对其进行了修订和完善,对今后印度的水资源规划和管理有着长期的指导作用,包括对 NRLP 管理体制的有效推动,具体体现在:印度是一个地方政府拥有水资源开发和管理职责的联邦国家,印度国家水政策强调以流域或子流域为单元来进行水资源规划,并在考虑了地区或流域需水量后,按照国家远景规划实施跨流域调水工程,以解决境内水资源时空分布不均问题。例如:水政策规定在规划中应充分考虑地表水和地下水在水质和流量的上的可持续利用以及环境保护;所有的局部发展计划、提议和设想都应包含在整体规划的框架之内,并且符合现有的流域和子流域发展协议的原则和宗旨^[5],这些都给予了 NRLP 在运作方向上的明确指导。

3 NRLP 的效益评估

3.1 供水效益——缓解洪旱灾害和水资源短缺

调水工程一般都可以有效地利用弃水,具有不同程度

的防洪作用。NRLP 竣工后,不仅可以解决南部和东部地区旱季缺水、雨季洪涝的问题,扩大可耕地面积,提高粮食产量,而且还能缓解部分城市饮用水短缺状况,对水污染和土地盐碱化进行综合治理。每年可向南部和东部缺水地区输水1 730 亿 m³,缓解 598 个县的旱情和 83 个县的涝灾,增加水浇田3 400 万 hm²,解决 150 个县城及首都新德里等部分大都市饮水短缺问题,增加水电装机容量 34 000 MW^[6]。

3.2 经济与社会效益——促进多种行业快速发展

跨流域调水工程对缺水地区经济的快速发展,以及对整个印度经济的宏观布局和优化资源配置都将起到十分重要的作用。通过有计划地建设长距离调水工程,给缺水地区的经济发展注入了新的生机和活力,大大促进了地区工农业生产的发展和人民生活水平的提高。印度国家应用经济理事会(NCAER)在 2008 年对 NRLP 进行的一项调查研究表明,从短期来看 NRLP 可以增加区域内的就业机会以及带动服务业、建筑业增长,中长期来说该计划保证区域内农作物的灌溉,农业部门将受益最多^[7]。

印度国家应用经济理事会(NCAER)用乘数分析的方法,测算出 NRLP 建设将直接增加 18 个产业部门的资本收益,该工程除了带动印度的水利、农业等产业外,还对建筑、运输、贸易,甚至一些第三产业有所贡献。NRLP 建成后可以增加水路通行线路和里程,促进航运事业发展,降低运输成本,加强区域经济交流;也可以把营养盐带入调水体系,有利于受水区饵料生物和鱼类生长与繁殖,促进渔业发展;还可能催生野营、钓鱼和游乐园等娱乐项目的建设投资。

4 NRLP 面对的基本问题

NRLP 作为一个如此巨大的水系联网计划必然需要大量的投资、出现众多可预见与不可预见的问题,而且其中一些问题已经超出国界。

4.1 巨额财政支出问题

许多发展中国家因重修、运行、维护旧的水利基础建设工程而面临着巨大财政支出的问题,而 80% 以上的水利投资都是来自于公共基础建设资金。NRLP 计划总预算投资高达 1 100 亿美元,占 2001 年印度 GDP 的 23%~40%,是自 1950 年以来所有灌溉支出的 2 倍,是 2002 年税收收入的 2.5 倍,这让公共财政赤字和债务累累的印度政府倍感压力。NRLP 投资将持续 10~15 a,每条河流的改造和连通的费用取决于河流的长度^[8],而且随着时日的增加,NRLP 的成本也会随之上升,待项目建成后,后期的运行和维护将又是一大问题。

4.2 跨界水管理问题

跨流域调水一直是世界各地水资源管理的一个组成部分,国际河流水资源的利用、分配不均使得国家之间的利益冲突不可避免。国际河流的合作管理最常见的是由两个或两个以上的国家共享跨界水域,共同发展经济,将责任分配到每一个国家的比较优势的基础上,共同对基础设施进行维护、降低成本以及提高规模和范围^[9]。印度河、恒河、布拉马普特拉河和梅克纳河均是印度的跨界国际河流,且这几条

河流的水资源占印度水资源量的 63.3%^[11]。因此,跨界国际河流水资源的开发利用是 NRLP 面临的一个突出问题,影响到境外国家水资源的可利用量、生态环境和经济社会福利。

例如,印度在 NRLP 计划中将截流印孟共享水资源,这会给出下游孟加拉国带来大面积干旱和粮食短缺,引起海水倒灌和土地盐碱化。孟印两国原本就存在政治和经济利益冲突,NRLP 的实施可能将矛盾进一步激化。而处于上游的中国,规划在青藏高原实施的跨流域调水工程则被印度指责利用跨界河流上游的优势,将水资源作为对付处于下游印度的武器^[12]。印度 NRLP 计划在没有和中国协商的情况下单方面开发布拉马普特拉河,这将使得届时中国开发雅鲁藏布江时对印度的水利工程的运作带来影响,缺乏水资源问题的沟通与合作将使中印关系更加复杂。

4.3 生态环境问题

大规模调水还会造成长期的生态环境影响^[13]。一些环保人士认为 NRLP 的实施可能会引起生态系统退化,仅半岛水系的连接将使得 50 000 hm² 的森林被淹没。更重要的是,该计划还可能导致:密集的灌溉水涝和盐碱化;高污染的河流灾难性地蔓延到干旱区和沙漠;8 000 km² 的土地和数以千计的村庄和城镇受到影响,预计需搬迁 300 万人^[14]。此外,NRLP 对其他国家的生态环境也会造成影响。例如,孟加拉国 85% 的用水取之帕布纳河与布拉马普特拉河,而印度计划从孟加拉国这两大河流截留 10%~20% 的水资源输往印度南部和东部缺水地区,这将危及到孟加拉国 1 亿人的生存,而且会导致其生态失衡,大片地区因缺水而沙漠化和盐碱化,给孟加拉国的国民经济和生态环境造成不可估量的后果^[9]。孟加拉国批评 NRLP 将使一些资源永久丧失,工程会改变许多河流的基本特征,河流干涸,生物多样性遭到破坏,数十万人流离失所,间接影响到下游渔业发展、渔民生计和地下水补给,造成国际关系紧张^[16]。

5 结语

印度 NRLP 计划能缓解或解决缺水地区城市和工农业用水问题,但在经济效益和社会效益方面却带来一些负面影响。展望 NRLP 的未来,印度不但需要提高工程技术,节约水利工程建设与维护成本,充分做好项目的评估分析工作,发挥低成本的项目作用,而且要加强与邻国友好合作,联合开发、治理和利用跨界河流,从合作中减少纷争。

参考文献(References):

- [1] 李香云. 印度的国家水政策和内河联网计划[J]. 水利发展研究, 2009, 9(4): 64-68. (LI Xiangyun. India's National Water Policy and National River Linking Project[J]. Water Resources Development Research, 2009, 9(4): 64-68. (in Chinese))
- [2] National Water Development Agency [BE/OL]. <http://www.nwda.gov.in/index.asp?langid=1>, 2012-06-05.
- [3] Louis Lebel, Jianchu Xu, Ram C. Bastakoti, et al. Pursuits of Adaptiveness In The Shared Rivers of Monsoon Asia[J]. Int Environ Agreements. 2010, 10: 355-375.

(下转第 140 页)

- 长发育的影响[J]. 节水灌溉, 2008, (11): 18-21. (KOU Ming lei, WANG Mǎxia, ZHOU Fǔyan, et al. Effects of Water Stress on Water-consuming Rule and Growth of Summer Maize [J]. Water Saving Irrigation, 2008, (11): 18-21. (in Chinese))
- [9] Harold V Eck. Effects of Water Deficits on Yield, Yield Components, and Water use Efficiency of Irrigated corn[J]. Agronomy Journal, 1986, 78: 1035-1040.
- [10] 张俊鹏, 孙景生, 刘祖贵, 等. 不同覆盖和水分处理对夏玉米生长发育和耗水特性的影响[J]. 节水灌溉, 2008, (9): 13-17. (ZHANG Junpeng, SUN Jingsheng, LIU Zuyi, et al. Effects of Different Mulching and Soil Moisture Treatments on Growth Development and Water Consumption Characteristics of Summer Maize[J]. Water Saving Irrigation, 2008, (9): 13-17. (in Chinese))
- [11] 吕厚荃, 杨霏云, 钱拴. 干旱条件下夏玉米耗水分析[J]. 气象, 2002, 28(2): 38-41. (LU Houquan, YANG Feiyun, QIAN Shuan. Study on Water Consumption in Summer Corn Field under Condition of Drought [J]. Meteorological Monthly, 2002, 28(2): 38-41. (in Chinese))
- [12] 吴魏. 灌溉与种植方式对冬小麦和夏玉米耗水规律及生长发育影响的研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006. (WU Wei. Study on Effects of Irrigation and Planting Patterns on Water Consumption Rules, Growth and Development of Winter Wheat and Summer Maize [D]. Tai'an: Shandong Agricultural University, 2006. (in Chinese))
- [13] 付国占, 李潮海, 王俊忠, 等. 残茬覆盖与耕作方式对土壤性状及夏玉米水分利用效率的影响[J]. 农业工程学报, 2005, 21(1): 52-56. (FU Guozhan, LI Chaohai, WANG Junzhong, et al. Effects of Stubble Mulch and Tillage Managements on Soil Physical Properties and Water use Efficiency of Summer Maize[J]. Transactions of The Chinese Society of Agriculture Engineering, 2005, 21(1): 52-56. (in Chinese))
- [14] 张海林, 陈阜, 秦耀东, 等. 覆盖免耕夏玉米耗水特性的研究[J]. 农业工程学报, 2002, 18(2): 36-40. (ZHANG Hailin, CHEN Fu, QIN Yaodong, et al. Water Consumption Characteristics for Summer Corn under no tillage with Mulch [J]. Transactions of The Chinese Society of Agriculture Engineering, 2002, 18(2): 36-40. (in Chinese))
- [15] 许迪, R. Schmid, A. Mermoud. 耕作方式对土壤水动态变化及夏玉米产量的影响[J]. 农业工程学报, 1999, 15(3): 101-106. (XU Di, R Schmid, A Mermoud. Effects of Tillage Practices on the Variation of Soil Moisture and the Yield of Summer Maize[J]. Transactions of The Chinese Society of Agriculture Engineering, 1999, 15(3): 101-106. (in Chinese))

(上接第 123 页)

- [4] India's Supreme Court Orders River Links Project to Proceed [BE/OL]. <http://www.bbc.co.uk/news/world-asia-india-17175827>, 2012-07-05.
- [5] India's National Water Policy [BE/OL] http://www.hwcc.gov.cn/pub2011/hwcc/ztxx/10004/yindu/ydbjcl/200808/t20080808_203127.html, 2012-09-15.
- [6] Amarasinghe, U., Shah, T., Malik, R. Strategic analyses of the National River Linking Project (NRLP) of India. Series 1. India's Water Future: Scenarios and Issues. New Delhi: International Water Management Institute [Z]. 2008.
- [7] National Council of Applied Economic Research (NCAER). Economic Impact of Interlinking of Rivers Programme [Z]. 2008.
- [8] S K Jain, Vijay Kumar, N Panigrahy. Some Issues on Interlinking of Rivers in India [J]. Current Science, 2008, 95(6): 728-735.
- [9] Charting Our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision making [BE/OL]. http://www.mckinsey.com/AppMedia/Reports/Water/Charting_Our_Water_Future_Full_Report_001.pdf. 2009.
- [10] L Bharati, V U Smakhin, B K Anand. Modeling Water Supply and Demand Scenarios: The Godavari-Krishna Inter-basin Transfer [J]. India Water Policy, 2009, 11: 140-153.
- [11] 钟华平, 王建生, 杜朝阳. 印度水资源及其开发利用情况分析[J]. 南水北调与水利科技, 2011, 9(1): 151-155. (ZHONG Hua ping, WANG Jian sheng, DU Chao yang. Water Resources and Water Use in India [J]. South to North Water Diversion and Water Science & Technology, 2011, 9(1): 151-155. (in Chinese))
- [12] 蓝建学. 水资源安全合作与中印关系的互动[J]. 国际问题研究, 2009, (6): 37-43. (LAN Jianxue. Water Security Cooperation and Interaction of the Sino-Indian Relations [J]. International Studies, 2009, (6): 37-43. (in Chinese))
- [13] 陈玉恒. 大规模、长距离、跨流域调水的利弊分析[J]. 水资源保护, 2004, (2): 48-50. (CHEN Yuheng. Large scale, Long distance, Inter-basin Water Transfer Advantages and Disadvantages Analysis [J]. Water Resources Protection, 2004, (2): 48-50. (in Chinese))
- [14] U pali A Amarasinghe, Bharat R Sharma. Strategic Analyses of the National River Linking Project (NRLP) of India Series 2 Proceedings of the Workshop on Analyses of Hydrological, Social and Ecological Issues of the NRLP, International Water Management Institute (IWMI) [Z]. 2008.
- [15] Maswood Alam Khan, Indian River link Project: A Death Sentence for Bangladesh [BE/OL]. http://www.thefinancialexpressbd.com/more.php?date=2012-03-04&news_id=122143. 2012-07-05.
- [16] Ali I. Interlinking of Indian Rivers [J]. Current Science, 2004, 86: 498-499.