

工程经济

文章编号: 1006 0081(2001) 12 0009 03

土耳其的 GAP 工程缩小了贫富差距

[土耳其] F. 沃尔坎 等

摘要: 安纳托利亚东南部工程(GAP) 是土耳其实施中最大和最雄心勃勃的计划, 该工程是以综合的方式开发土地和水资源。该工程包括 22 座大坝和 19 个水电工程, 它加速了安纳托利亚东南部地区的社会和经济开发, 也对土耳其的国民经济作出了重大贡献。

主题词: 水电资源开发规划; 水利综合开发; 经济效益; 土耳其
中图分类号: TV213.9 **文献标识码:** B

安纳托利亚东南部工程, 即土耳其人称之为 GAP 的工程, 是土耳其最大的开发工程, 也是世界同类工程中最大的之一。这项综合的多部门工程, 包括 13 个主要项目, 主要用于灌溉和发电, 并由国家水力工程部(DSI) 规划。该工程原先是作为一个水资源开发的成套项目, 后来变成了一个综合的多部门的地区开发项目。

因此,GAP 是一个地区性的开发工程, 目标是综合性地开发整个地区, 是有世界上有重大影响的工程实例。该工程计划在幼发拉底河和底格里斯河及其支流上建 22 座坝和 19 座水电站。按全面开发进行规划, 将有 170 万 hm^2 以上的土地得到灌溉, 装机容量 7 500 MW 以上。年发电量 27 TWh。灌溉面积占全国经济上可灌溉面积(850 万 hm^2) 的 20%, 年发电量占全国经济上可开发水电资源(122 TWh) 的 22%。除了灌溉和发电外, 该工程还涉及所有的社会和经济部门, 如工业、交通、采矿、电信、健康、教育、旅游和基础设施。

1 工程的历史

以合理的方式开发水资源的决定是由土耳其共和国的缔造者阿塔图尔克作出的。当该国实施经济和文化方面雄心勃勃的改革和开发计划时, 对电能

的需求已作为当时最紧急优先考虑的问题。因此, 在 1936 年根据阿塔图尔克的指示建立了电力工程研究局, 利用尚未开发的水力资源发电。该局对“凯班工程”进行了深入研究, 建立了许多观测站对幼发拉底河的各方面作调查。1938 年开始对凯班峡谷进行地质和地理研究。1950~ 1960 年, 在幼发拉底河和底格里斯河进行钻探。1954 年, 当出现新的需求时, 成立了国家水力工程部(DSI)。此后, 将国土划分为 26 个流域, 准备进行勘测和规划工作。在幼发拉底河流域水土资源的第一个开发工程于 1961 年由 DSI 的幼发拉底规划局承担。DSI 对底格里斯河流域也做了类似的研究。因此, 怎样利用幼发拉底河和底格里斯河流域的整体规划再次变得清晰起来。1977 年, 与这两个流域有关的工程合称“安纳托利亚东南部工程”, 即 GAP。

2 水土资源开发

DSI 对幼发拉底河和底格里斯河及其支流上的 13 组工程作了规划。这一揽子计划包括修建 22 座坝和 19 个水电站, 以及灌溉设施, 灌溉 170 万 m^2 土地。幼发拉底河流域工程总装机容量 5 304 MW, 年发电量 20 TWh, 将灌溉 100 万 hm^2 土地。该流域规划了 14 座坝和 11 个水电站。底格里斯河流域工

收稿日期: 2001-03-01

程,装机容量 2 172 MW,年发电量 7 TWh,灌溉土地 70 万 hm²。该流域将建 8 座坝和 8 个水电站(见表 1)。

表 1 GAP 工程的组成部分

工程	水资源			土地资源	
	装机容量 /MW	年发电量 /GWh	大坝数	水电站数	灌溉面积 /hm ²
幼发拉底河流域					
1. 卡拉卡亚工程	1 800	7 354	1	1	—
卡拉卡亚坝和水电站					
2. 幼发拉底河下游工程	2 450	9 024	1	2	706 281
阿塔图尔克坝和水电站					
圣利乌尔法水电站					
3. 博尔德幼发拉底工程	852	3 168	1	1	—
比雷吉克坝和水电站					
卡尔卡米斯坝和水电站					
4. 叙吕奇巴济基工程	—	—	—	—	146 500
5. 阿德亚曼卡赫塔工程	195	509	6	5	77 824
坎加济坝					
格米坎坝和水电站					
科贾利坝和水电站					
舍林塔斯坝和水电站					
法托帕萨水电站					
大恰伊坝和水电站					
6. 阿德亚曼-格克苏-阿拉班工程	7	43	1	1	71 598
恰塔特普坝					
埃尔克内克水电站					
7. 加济安泰普工程	—	—	3	—	89 000
安卡吉兹坝					
卡雅奇克坝					
凯林坝					
底格里斯河流域					
8. 迪季莱-克拉尔基济工程	204	444	2	2	130 159
迪季莱坝和水电站					
9. 巴特曼工程	198	483	1	1	37 351
巴特曼坝和水电站					
10. 巴特曼-锡尔万工程	240	964	2	2	257 000
锡尔万坝和水电站					
凯泽坝和水电站					
11. 卡尔桑工程	90	315	1	1	60 000
卡尔桑坝和水电站					
12. 伊利苏工程	1 200	3 833	1	1	—
伊利苏坝和水电站					
13. 吉兹雷工程	240	1 208	1	1	121 000
吉兹雷坝和水电站					
总计	7 476	27 345	22	19	1 693 027

GAP 的发电工程已完成 70%,而灌溉工程仅完成 12%。由于土耳其社会和经济发展的结果,电力需求快速增长。土耳其对能源的需求表明,由于国家工业化,耗电量平均每年增长 6%,电力需求量增长。1995 年,电力需求为 86 TWh,2000 年估计为 134

TWh,预计到 2010 年将增至 290 TWh,到 2020 年为 546 TWh。为了满足电力快速增长的需求,必须开发国家的水电工程。因为底格里斯河和幼发拉底河的地表水资源占全国的 28%,所以 GAP 能源工程极其重要,目前正在作出巨大的努力来完成该工程。

幼发拉底河多年平均径流量为 300 亿 m³。1966 年开工,1974 年投入运行的凯班坝可看作是为幼发拉底河 GAP 工程打下了基础。正是在凯班坝建成后,卡拉卡亚、阿塔图尔克、比雷吉克和卡尔卡米斯这些 GAP 坝的计划才提到了议事日程上。这些坝已在其主要支流上相继建成,凯班坝下游的水头已被全部开发利用。

1976 年,卡拉卡亚混凝土拱坝开始施工。1987 年完工,该坝河床以上坝高为 158 m,水库面积 268 km²。电站装机容量 1 800 MW,年发电量 7 354 GWh。

在幼发拉底河上建成的最大大坝是阿塔图尔克坝。它位于尚勒乌尔法市西北 60 km 处,用于发电和灌溉。这是一座库容为 84.5 × 10⁶ m³ 的堆石坝,河床以上坝高 166 m。阿塔图尔克水电站有 8 台机组,装机容量 2 400 MW,已全部投入运行,年发电量 8 900 GWh。该坝灌溉面积为 87.2 万 hm²。它是世界上第 6 座最大的堆石坝。其水电站 1992 年发电量超过 7 TWh。

比雷吉克坝的施工是幼发拉底河上第 4 座大坝,是至今最大的按 BOT 模式建的工程。工程投资 13 亿美元,于 1996 年开工,2000 年 9 月首台机组投产,其他机组将于 2001 年上半年投运。水电站装机容量 672 MW,年发电量 2 516 GWh。该 BOT 工程将由比雷吉克公司建设并运营 15 a,然后将移交给国家电力公司 TEAS。

卡尔卡米斯坝和水电站是幼发拉底河上的最后一项工程,离叙利亚边境 4 km。工程投资 1.92 亿美元。采用交钥匙的形式,工程由一家奥地利联合集团投资,已于 1999 年完工。按照原先的协议,施工在 3 a 内完成,实际上工程提前 48 d 完工。电站有 6 台机组,装机容量 180 MW,年发电量 652 GWh。

在底格里斯流域,至今已建成 3 座坝:克拉尔基济坝、迪季莱坝和巴特曼坝。克拉尔基济坝和迪季莱坝均于 1997 年完成,年发电量分别为 146 GWh 和 298 GWh。巴特曼坝已于 1999 年完工,但水电站将到 2001 年才投入运行。

伊利苏坝和水电站,位于底格里斯河上,是尚未施工的水电站中最大的一座,将由土耳其、瑞士、英

国、瑞典和意大利根据双边协议组成的一个联合集团投资兴建。水库库容 $10.4 \times 10^9 \text{ m}^3$, 水库面积 313 km^2 。水电站装机容量将为 $1\,200 \text{ MW}$, 预计年发电量 $3\,800 \text{ GWh}$ 。

该工程遭到某些人的反对, 他们声称建该坝将引起环境和社会问题。

事实上, 伊利苏坝不仅用于灌溉, 而且还用于发电, 因此不会产生农业化学品的污染。该坝将起调节作用, 在冬季洪水期蓄水, 在夏季干旱期放水。事实上, 伊利苏坝将具有重要的环境优势。与火电方案相比, 可避免数百万 t 燃料散发的温室气体。只有 Hasankeyf 古城部分地受到伊利苏坝的影响。目前, 该城的人口为 $5\,500$ 人。Hasankeyf 城是重要的罗马和伊斯兰 Seljukid 时期的古遗迹。该城地势较低部分将被淹没。土耳其和其他几个国家的考古学家, 现在正在该工程进行考古工作, 以便挖掘、记录和保护遗迹。最重要的建筑物将搬迁。

GAP 工程的坝(卡拉卡亚坝、阿塔图尔克坝、克拉克基济坝、迪季莱坝、卡尔卡米斯坝和比雷吉克坝)供应互连系统的电能占了很大份额。到目前为止, 由 GAP 大坝所发电的价值相当于 100 亿美元。用替代能源的术语表达, 相当于进口 $4\,180$ 万 t 原油或 $32.3 \times 10^9 \text{ m}^3$ 天然气。2000 年上半年土耳其全国的水电发电量为 17.6 TWh , GAP 地区水电发电量为 7.8 TWh , 占 39.7% 。在同期, GAP 地区发电量占土耳其总发电量(火电和水电) 61.2 TWh 的 11.4% 。

GAP 工程的目标是增加 170 万 hm^2 的灌溉面积, 这相当于比利时国土面积的一半以上。20 多万 hm^2 土地, 正由 GAP 的灌溉设施灌溉。已在运行的坝将灌溉土地 120 万 hm^2 。换句话说, 灌溉所需水量的 $2/3$ 已经蓄在已建成的水库里。

阿塔图尔克水库的水, 通过 Sanliurfa 隧洞系统引到 Sanliurfa-Harran 平原, 历史上称为上美索不达米亚平原。该系统由 2 条平行的隧洞构成, 长 26.5 km , 直径 7.62 m , 将灌溉土地 47.6 万 hm^2 。这些隧洞将从阿塔图尔克大坝引水 $328 \text{ m}^3/\text{s}$ 。水从隧洞出口引往 Ceylanpinar 平原和 Sanliurfa-Harran 平原。引到 Sanliurfa-Harran 平原的水将由 4 km 长的主引水渠输送, 并供装机 50 MW 的 Sanliurfa 水电站发电, 年发电量为 124 GWh 。在水电站, 水再次分成 2 部分。Sarr

liurfa 渠将灌溉土地 5 万 hm^2 , Harran 渠将自流灌溉 10 万 hm^2 。1994 年 11 月首次向 Harran 平原引水。可以看到, 由灌溉取得的社会和经济效益正在快速增长, 导致粮食产量快速增加, 该平原得到灌溉的 12.5 万 hm^2 土地中几种庄稼的产量增了 2 倍。

正如前面提到的, GAP 开发的发电工程已完成 70% , 而灌溉工程只完成了 12% , 9% 目前正在建设。另一方面, 灌溉工程是该综合开发工程目标的最重要部分。政府目前强调在外资支持下完成灌溉工程。35 万 hm^2 以上的灌溉土地将根据在土耳其与以色列、荷兰和美国之间的双边合作协议全部用外资来完成。

当 GAP 全部完成后, 每年可获得国民经济收入 41 亿美元: 21 亿美元为灌溉收益, 20 亿美元为发电收益。

3 结 语

GAP 工程是土耳其曾经实施的最大的综合利用工程。除了在幼发拉底河和底格里斯河上的大坝、水电站和灌溉工程外, GAP 作为一个综合利用工程, 还考虑了发展该地区的通信、住房、工业、教育、健康和其他服务设施。根据该地区在整个国家社会经济的相对位置, 开发潜力和问题、国家的开发愿望, 以及 GAP 地区开发的目标, 可总结如下:

- 从加速经济和社会发展的观点出发, 开发该地区的全部土地和水资源。
- 通过提高生产和福利水平, 减少该地区与本国其他地区之间的悬殊差距。
- 增加该地区的生产率和就业机会。
- 满足因人口膨胀和城市化所引起的对基础设施增加的需求。
- 在农村地区组成实际的经济基础结构部门, 以便最有效地利用资源, 并正确指导城市需求的增长。
- 通过有效的利用该地区的资源, 为达到可持续的经济增长和促进出口的国家目标作贡献。

马元珏 译自英刊《水电与大坝》2000 年第 6 期
刘忠清 校