

目 录

一、土耳其水利水电概况·····	(1)
(一) 水资源·····	(1)
(二) 水力发电·····	(2)
(三) 灌溉与排水·····	(3)
(四) 水利水电工程·····	(3)
(五) 水法及水利政策·····	(5)
(六) 相关政府部门与民间组织简介·····	(7)
二、埃及水利水电概况·····	(12)
(一) 水资源·····	(12)
(二) 水资源开发利用·····	(14)
(三) 防洪·····	(15)
(四) 水力发电·····	(16)
(五) 灌溉与排水·····	(17)
(六) 主要水利工程·····	(22)
(七) 供水·····	(25)
(八) 环境水利·····	(26)
(九) 水法·····	(27)
(十) 相关政府部门简介·····	(28)
三、肯尼亚水利水电概况·····	(31)
(一) 水资源·····	(31)

（二）水资源开发利用·····	（32）
（三）水力发电·····	（33）
（四）灌溉与排水·····	（35）
（五）主要水利工程·····	（36）
（六）国际水协议·····	（37）
（七）管理机构·····	（37）
四、我部与土耳其、埃及交流合作情况·····	（39）

一、土耳其水利水电概况

(一) 水资源

土耳其全国年平均降水量 679 毫米，相对降水总量 5200 亿立方米。蒸发量约为 64%，其余 1870 亿立方米的水形成地表径流，径流系数为 0.36。最小年降水量为 220 毫米，最大年降水量为 2420 毫米，中部和东部雨量较少。根据气象资料估计，96%以上的农作物在生长期可得到足够的雨水，但为了获得更大的效益，对各种土壤的农田仍需不同程度的灌溉。

根据 1995 年的勘查，全国可利用水量 1100 亿立方米，其中地表水 950 亿立方米，地下水 120 亿立方米，另外 30 亿立方米是从其它国家流入。人均水资源量约 1690 立方米，是一个水资源短缺的国家。1997 年用水量 335 亿立方米，水资源利用量达 31%，2000 年利用率达到 38%，在已开发的水资源中，大约 75%用于农业。

全国地表水可分为 26 个流域，大部分河流水流湍急，不适于航运（土耳其主要流域见下表）。著名的幼发拉底河和底格里斯河发源于东南部山区。安纳托利亚高原中部有克兹勒河，流入黑海。幼发拉底河总流域面积 44.4 万平方公里，上游在土耳其境内的流域面积约 12.7 万平方公里，年径流量 250 亿立方米；下游流经叙利亚和伊拉克，与底格里斯河汇合后注入波斯湾。幼发拉底河总长为 3300 公里，在土耳其境内长约 1230 公里。克兹勒河干流长 1150 公里，是小亚细亚半岛最重要的河流。国土西部的一些河流多注入爱琴海和马尔马拉

海。著名的天然湖泊有凡湖、图兹湖；主要的人工湖有幼发拉底河上的凯班湖、克兹勒河上的荷法利湖。

土耳其主要流域的水资源

流域名称	流域面积 (平方公里)	年径流量 (亿立方米)	理论水能蕴藏量	
			(万千瓦)	(亿千瓦小时)
幼发拉底河	127304	250	889.3	365.51
迪季莱河	57614	252	463.7	170.91
东黑海	24077	140	346.2	117.03
东地中海	22408	123	117.7	46.68
安纳托利亚地区	19577	112	114.8	40.43
西黑海	29598	100	52.7	21.87
西地中海	20953	78	76.1	28.40
马尔马拉海	24100	76	/	/
杰伊汉河	21982	72	104.7	38.59
塞伊汉河	20450	71	185.4	66.74
乔鲁赫河	19872	65	342.6	107.12
克兹勒河	78180	63	232.7	71.70
萨卡里亚河	58160	60	117	25.98
耶希尔河	36114	55	114.9	46.46
阿拉斯河	27548	55	81.1	32.26
苏苏尔卢克河	22399	54	57.7	14.12
10 个小流域	169476	174	84.5	27.85
总计	779452	1866	3380	1220

土耳其的水资源蕴藏量在欧洲排第三位，预计至 2015 年用水量将达 1100 亿立方米，至 2025 年将缺水 260 亿立方米。

(二) 水力发电

目前土耳其理论水能蕴藏量 4330 亿千瓦小时年，技术可开发水能资源 2150 亿千瓦小时年，经济可开发水能资源 1230.4 亿千瓦小时年，在建水电站装机容量 419 万千瓦，现有水电站装机容量 1021.5 万千瓦，2000 年土耳其发电总量为 1253 亿千瓦小时，水力年发电量

363.37 亿千瓦小时，水力发电量占总发电量的 29%，水能开发程度 34.3%。

土耳其的水能开发大多属于多目标开发，具有防洪、发电、灌溉、供水等综合效益。

根据 1995 年勘查统计，土耳其 26 条河流流域，可建 702 座大坝，508 座水电站，已建大坝 168 座，在建大坝 99 座，已完成设计的大坝 47 座，正在设计的大坝 55 座，其余尚在勘测规划阶段。

（三）灌溉与排水

土耳其可耕地面积达 2460 万公顷，其中 850 万公顷为草原。在 1670 万公顷的耕地中经济灌溉面积为 860 万公顷，至 1995 年底已开发灌溉面积为 420 万公顷，约占经济灌溉面积的一半，其中利用地表水灌溉 380 万公顷，利用地下水灌溉 40 万公顷，1999 年的灌溉面积为 450 万公顷。灌溉方法以自流灌溉为主，从 1960 年开始，安纳托利亚中部缺水地区及沿海地区有一部分采用喷灌。

土耳其约有 364 万公顷土地经排水后才可种植农作物。有 617 处沼泽地，共约 36 万公顷，其中 12.3 万公顷经排水后已分配给农民。

（四）水利水电工程

目前土耳其已建和在建的 200 多座大坝中，坝高 100 米以上的大坝有 15 座（见下表）。

土耳其高 100 米以上的大坝

坝名	建成年份	坝型	坝高(米)	坝顶长(米)	库容(亿立方米)
萨里亚	1956	重力坝	108	257	19
克莫	1958	重力坝	113.5	310	5.4
戈克西卡亚	1972	拱坝	158	466.4	9.1
凯班	1974	堆石坝	207	1126	306
哈桑乌格鲁	1981	堆石坝	175	405	10.8
奥兹克伊	1983	堆石坝	180	420	9.4
欧马皮纳尔	1984	拱坝	185	360	3
门兹莱特	1986	堆石坝	151	425	19.5
阿尔廷卡亚	1988	堆石坝	195	604	57.63
卡拉卡亚	1988	重力拱坝	173	462	95.8
卡姆莱德	1990	堆石坝	105.7	278	1.33
阿第巨泽尔	1993	堆石坝	145	377	11.88
基利卡亚	1993	堆石坝	140	405	140
阿塔图克	1995	堆石坝	169	1800	487

土耳其早在 30 年代, 就开始规划幼发拉底河和底格里斯河的梯级开发。制定了东南安那托利亚开发计划 (GAP 工程), 开垦和开发土耳其东南部广大贫瘠的高原区。GAP 工程是一项区域性的一体化开发计划, 不仅包括水资源开发还涉及农业、能源、交通运输和通讯等, 是土耳其最大的水资源开发工程。工程范围覆盖土耳其东南部 7.4 万平方公里, 占土耳其国土面积的 10%, 其位置在幼发拉底河以及底格里斯河流域的广大地区, 包括 8 个省 527.5 万人。据测算, GAP 工程概算 320 亿美元, 全部投资经费由国家预算拨付, 全部工程预计在 2010 年完成。GAP 工程是由 13 项工程组成的综合利用多功能项目, 在幼发拉底河上建 7 个工程, 在底格里斯河上建 6 个工程, 其开发任务为灌溉、发电和供水, 并兼有防洪效益。工程建成后灌溉 169 万公顷土地, 共有 22 座坝, 19 座电站, 总装机容量 7466 兆瓦, 年发电量 273 亿千瓦小时。在 GAP 工程地区, 原有灌溉面积仅为耕地面积的

7%，是一个干旱地区，GAP 工程实施后，灌溉面积提高到 53%。

GAP 工程第一步建设阿塔图克大坝和水电站，已于 1992 年完工，该工程是 GAP 工程的关键，规模宏大且具有灌溉、发电效益，由国家水利总局规划设计。阿塔图克大坝为心墙堆石坝，坝高 169 米，坝体填筑量 8450 万立方米，为当时世界第六高堆石坝，水库库容 487 亿立方米，电站装机容量 240 万千瓦，年发电量 81 亿千瓦时，可增加灌溉面积 100 万公顷。

截止到 1996 年底，土耳其已为 GAP 工程投入 125 亿美元，建成水坝 5 座，飞机场 1 座，工业区 10 多个，在建水坝 6 座，灌溉、供水和水处理工程数十个。

（五）水法及水利政策

1、土耳其民法

土耳其民法于 1926 年制定，民法中包括一些与水有关的条例，如公共用水、私人用水、自来水、泉水和地下水，水的分配和用水权等，并有详细规定。

2、国际水协议

土耳其和叙利亚两国有关水权问题，根据 1921 年 10 月 20 日在安卡拉签定的协议和洛桑协议规定的原则解决。此外，土耳其、伊拉克、叙利亚还于 1921 年就共用迪克尔河、底格里斯河、费拉特河和幼发拉底河进行过协商。

土耳其和伊拉克两国于1946年3月29日首次就水权问题签定协议。当土耳其确定修建凯班坝时，两国又举行了协商。

1927年7月8日土耳其和苏联两国首次签定了有关水权方面的协议，根据协议在两国边界河流上修建发电及灌溉工程，必须经过双方联合委员会的批准。协议的第一款规定，两国边界河流的水量双方各占一半。1953年两国签定了补充协议。苏联解体后，土耳其与俄罗斯重新签定了该协议。

3、水利政策

(1) 重视水资源利用。认为水资源开发对国民经济和人民生活关系密切，水利工程具有灌溉、发电、供水、防洪等多种功能，没有污染，可改善环境。

(2) 水利建设的资金投入比重大。根据土耳其国家水利总局的资料，1994、1995、1996、1997四年水利建设投资占国家基本建设投资总数的百分比分别为25.3%、32.1%、26%、25%。近年来水利建设投资也均占国家基本建设投资总数的1/4强。目前水资源开发量（已建水电站）已接近35%，预计到2015年将充分利用全部水资源量。土耳其国家基建投资的排序为水利第一位、交通第二位、农村服务第三位。水利建设投入以国家投资为主，部分使用国外贷款，交通建设则主要依靠国外贷款。

(3) 有组织健全、实力雄厚的组织机构从事水利建设。与水利有关的两大部门国家水利总局和农村服务总局均属国家级机构，全面

负责 26 条河流的规划和水资源利用，负责农村田间灌溉和村镇供水等事务。国家水利总局和农村服务总局的事业和行政经费由国家预算支付。

(4) 水利水电建设有实力较强的设计和土建施工队伍，在国内能独自设计建造 200 米以上的高坝，100 兆瓦以上的大型水电站。由于土耳其没有完整的工业体系，机械电气制造不发达，因此水电站机电设备采购主要依赖国外进口，大部分向西方著名制造厂商采购设备，并使用国外贷款。

(5) 农村用水户协会适合土耳其国情。田间灌溉工程由国家投资建设后交于农村用水户协会，由农民自己维护管理，可以更好地发挥农民的积极性，管好用好水资源。

(6) 土耳其灌溉大部分采用自流，在沿海和中部缺水地区有一部分采用节水灌溉，大约占 5%。土耳其东南部阿纳托伦项目（GAP 工程）13 项工程中有一项灌溉工程将采用节水喷灌、滴灌措施。

（六）相关政府部门与民间组织简介

1、国家水利总局

国家水利总局隶属于土耳其能源和自然资源部，成立于 1953 年，负责水资源规划、开发和运行管理。主要职能是：水资源调查和流域管理；建设防洪、灌溉、排水、水电以及 10 万以上人口城市供水工程；改造沼泽地；处理移民搬迁和征地；改善河流航道；进行基本资料勘测；工程建成后运行管理以及维修改造；工程建设筹划资金、材

料和采购设备。

国家水利总局总部设在首都安卡拉，下设 25 个地区分局，管辖 26 个流域。国家水利总局职工人数 2.5 万人，其中管理人员 2000 人、技术人员 4770 人。国家水利总局下属机构设有勘测规划、设计施工、大坝水电站、供水以及水处理、运行维护、科学研究、质量控制等业务部门和行政、财务、人事等管理部门。

土耳其国家水利总局是一个全面负责水利水电工程勘测、规划、设计、施工到运行管理的全能机构。土耳其在水资源开发利用方面有较强的且健全的组织。

2、农村服务总局

农村服务总局直属于土耳其国务院领导，于 1985 年成立，该局是由原农村道路、供水和供电总局，土壤、灌溉工程总局，土地、房屋总局和林区道路服务部四个机构合并成立。总局下设机构包括：19 个地区局、80 个省局、4 个机械供应局、3 个工程管理局和 3 个培训中心。

农村服务局的主要职责是为占全国人口 40% 的农民服务。修建农村包括林区公路网；负责农村水源和土地规划；边远地区农民搬迁、移民安置以及土地征用；为农村及军队驻区提供符合卫生的饮水以及建立供水设施；负责在国家灌溉网内规模不大于 500 升/秒的灌溉工程的建设；为自建住房的农村居民提供信贷；对国有土地进行调查测量并进行登记。

农村服务总局的宗旨是尽快有效建立农村基础设施，促进农村经济、文化发展。在灌区建设方面与国家水利总局的分工是国家水利总局负责灌区主干渠建设，农村服务总局负责小灌区田间灌溉设施的建设。

农村服务总局现有 77000 名职工，拥有 22000 多台机械设备，是土耳其规模较大的总局之一。

3、国家计划局

国家计划局职能是准备并执行土耳其的历年发展计划，协助政府制定经济、社会政策和发展指标，制定发展计划，监督发展计划的实施，编制国家概算和预算。

4、水土保持管理总局

成立于 1961 年，其职能是对耕地采取水土保持措施，开发流量小于 500 升/秒的小规模水资源，对农场进行改良（如灌溉渠系的土地平整、土壤改良）。总部设在安卡拉，设有 8 个中心处，全国有 18 个地区管理局。

5、土地安置管理局

成立于 1950 年，其职能是提供农业设备和工具，建设农田设施，提供农民足够的信贷和额外土地，规划并实施农村住宅建设，安置移民并提供给他们足够的谋生手段。总部设在安卡拉，在全国各城市均

设有管理局。

6、土耳其电力局

负责水电站、原子能电站和输电线路的建设、维修和运行，以及由土耳其国家水利总局建设的水电站的维修和运行。职工总人数 5300 人，由土耳其电力局直接管理的电站约有 50 座。土耳其 80%的发电设备直接由土耳其电力局管理，其余 20%为市属电站或私营电站。

7、农村用水户协会

1993 年在世界银行的资助下，土耳其组织代表团对美国 and 墨西哥的用水户协会进行了考察，吸取了美国、墨西哥的经验。土耳其于 1994 年成立了农村用水户协会。土耳其农村用水户协会是一个非营利性机构，由农民自己组织起来管理水利设施和合理用水。

用水户协会由当地农场主讨论成立，经国家水利总局批准后，将水利设施交给用水户协会管理使用。土耳其水利工程均为国家投资，工程实施后，田间灌溉设施无偿交给用水户协会管理使用。这种灌溉设施的转让实际上是国家对农民财政上的一种补贴。农村用水户协会组织分三个层次：协会主席—执行委员会—代表大会（议会），农村用水户协会一般由 20~80 人组成，其职能是制定水利工程运行、维护管理办法和经费预算，并根据经费开支核算成本以确定征收水费，水费不上缴国家，而是用于水利设施维护、保养、检修以及有关人员的费用。国家投资的田间灌溉水利设施的所有权仍属于国家，只是管

理使用权交给农村用水户协会。但是大型水利工程如大坝水库和大型主干渠等仍属于国家水利总局管理。

成立农村用水户协会的好处是：可以减轻国家的负担，同时又发挥了农民的积极性。由农民自己管理，自己受益，即可以爱护水利设施，又可以节约用水，农村用水户协会是由多家农场主组织的，因此用水的矛盾也由用水户协会内部协调解决。

二、埃及水利水电概况

(一) 水资源

1、降水和蒸发

埃及降水少，全国年均降水量仅 10 毫米，且年内分布不均匀。地中海沿岸地区雨水较多，年均降水量可达 150~200 毫米，如亚历山大市年均降水量可达 190 毫米，开罗地区仅 28 毫米，开罗以南的广大地区实际上是无雨地区。

埃及除降水不足外，潜在蒸发也极高。全国年均潜在蒸发量是 1500~2500 毫米，大部分地区，蒸发量至少为 2000 毫米。在纳赛尔湖年均蒸发量高达 2500 毫米。

2、地表水资源

尼罗河是埃及唯一的河流，也是唯一的地表水源。尼罗河由青尼罗河 (Blue Nile)、白尼罗河 (White Nile) 和阿特巴拉河 (Atbara) 汇流而成。从布隆迪的卡格腊河 (白尼罗河的河源) 到地中海河口，尼罗河全长 6650 公里，是世界最长的河流。从阿斯旺到三角洲，尼罗河长 973 公里，平均纵坡 1: 12300。罗塞塔 (Rosetta) 河段和杜姆亚特 (Damietta) 河段各长 250 公里，在洪水期，纵坡 1: 13000。

尼罗河整个流域面积 294.4 万平方公里，在埃及境内仅有 30 万平方公里。总径流量中，来自青尼罗河的占 4/7，白尼罗河占 2/7，阿特巴拉河占 1/7。阿斯旺处尼罗河年平均径流量为 840 亿立方米，记载中的丰水年最大水量是 1510 亿立方米 (1878 年)，枯水年最小水

量是 420 亿立方米（1913 年）。尼罗河每年 8~10 月汛期水量占全年水量的 70%，平均每年有 320 亿立方米的水未经利用就流入大海。

在阿斯旺，尼罗河流量在枯水期为 350 立方米/秒，在洪水期为 13500 立方米/秒。在洪水期，从罗塞塔河口排入地中海的水量占干流水量的 3/5。

根据 1959 年 11 月 8 日埃及和苏丹两国政府签订的尼罗河用水协定，在阿斯旺高坝建成后，埃及分享的尼罗河水量由 480 亿立方米增加到 555 亿立方米。

尼罗河是一条多泥沙河流，泥沙主要来自发源于埃塞俄比亚的青尼罗河。尼罗河每年挟带固体物质 8500 万吨，其中 5800 万吨输入大海，其余的 2700 万吨固体物质经过河道时淤积在两岸。

3、地下水资源

埃及地下水蕴藏量较丰富。据 1978 年估计，全国有可靠的地下水补给量 5 亿立方米，这是每年 2~7 月最需要水的时期能可靠抽用的最大水量。

在上埃及，已探明西部各洼地、达赫拉绿洲东南部以及大吉勒夫高原东北部的新河谷含水层，地下水蕴藏量很大。

4、其它水资源

(1) 灌溉回归水 估计全国每年可利用的农田排水有 120 亿立方米，其中下埃及约 76 亿立方米，上埃及 44 亿立方米。

(2) 根据 1959 年埃及—苏丹协议兴建的尼罗河上游工程全部完成后，可增加水量 180 亿立方米，其中埃及可分得 90 亿立方米。上

游工程包括白尼罗河和宰拉夫河 (Bahr El Zeraf) 第一期和第二期工程, 减少索巴特 (Sobat) 支流和加扎勒 (Ghezal) 沼泽地的水量损失的工程。

综上所述, 埃及可能得到的水资源共有 770 亿立方米。

(二) 水资源开发利用

埃及的农业发展依赖于尼罗河。埃及人民从古至今一直致力于开发利用尼罗河水资源。

据历史记载, 埃及第十二代法老 (约公元前 2300 年) 在法尤姆盆地引尼罗河洪水建造人工湖——美利斯湖 (Moeris), 它也是世界上最早的人工湖。为发展农业生产和充分利用尼罗河水资源, 埃及在尼罗河干、支流上先后建成 9 座水利工程, 其中水闸 7 座、水电站 2 座; 并且有 4 座能实现多目标利用。近年来, 为解决因人口增加而带来的粮食供应问题, 需要扩大耕地面积和提高单产。为此, 埃及政府计划增建水利工程, 提高对尼罗河水的调蓄能力。

截至到 2000 年, 埃及全国新增灌溉面积 124 万公顷, 农业用水量大幅度增加。随着工业的发展, 工业用水量比 1974 年增加两倍。此外, 三角洲地区灌溉回归水的利用量也有较多增加。这主要得益于以下工程:

(1) 在上游与其它国家合作项目有: ①修建在乌干达和扎伊尔境内的阿伯特 (Albert) 湖坝, 使该湖成为多年调节水库; ②修建在乌干达境内的基典加 (Kyoga) 湖节制闸, 联合调控有多年调节能力

的维多利亚 (Victoria) 湖和阿伯特湖；③修建在埃塞俄比亚境内的塔纳 (Tana) 湖坝，使该湖成为多年调节水库；④琼莱 (Jonglei) 运河工程。

(2) 在埃及境内的项目有：①新河谷工程，开发了西部各绿洲，总面积约 9 万平方公里；②扩建阿斯旺老坝，增加装机容量 30 万千瓦；③加高老坝下游各级灌溉用闸，增建低水头电站；④抽吸纳赛尔水库内的淤泥，由管道送至下游，进行淤灌，开垦新土地 60 多万公顷。

(三) 防洪

在尼罗河总来水量中，青尼罗河和阿特巴拉河的汇流量最多，约占 72% 左右，这两条河均发源于埃塞俄比亚高原。青尼罗河和白尼罗河的洪峰一般是错开的，青尼罗河可起到白尼罗河天然水库的作用。但尼罗河流量年内变化仍很大，变化幅度是平均流量的 80%~130%，从而造成了尼罗河一年一度的洪水。

埃及和苏丹两国有 5000 万人的生活完全依赖于尼罗河。古埃及人民利用尼罗河的洪水漫灌，对古埃及的繁荣昌盛起到了重大作用。

但洪水也常给尼罗河两岸人民带来灾难。例如，1887 年出现的大洪水使尼罗河流域变成一片汪洋，村庄被淹，大量居民无家可归，损失惨重。尼罗河洪水泛滥频繁的主要原因是洪水水位一般高于两岸。尼罗河河床由于泥沙淤积，逐渐抬高。河床每 100 年淤高 0.12~0.14 米，在三角洲地区每 100 年淤高 0.10 米。在下埃及，某些河段