

# 西亚和埃及的水资源及其开发利用

王 一 鸣

就长远而论, 西亚和埃及这一地区有一种资源比石油更为宝贵, 这就是水资源。在漫长的历史发展过程中, 水源和灌溉在这个地区几乎成为文明的同义语, 对水资源的开发利用一直可上溯到一万年前的杰里科 (Jericho) 聚落地区。数千年来, 水资源主要用于农业生产和灌溉。进入二十世纪以后, 随着经济的发展和生活水平的提高, 工业和家庭用水的增长极为显著。尤其是战后, 随着人口的迅速增长和城市文化水平的提高, 对水资源的需求越来越大。

一. 气候条件, 特别是降水对地表水资源影响最大。这一地区气候的主要特征是酷热干燥。所有国家中, 仅土耳其和黎巴嫩没有年降水量低于200毫米的极度干旱地区, 而在埃及和阿拉伯半岛, 四分之三以上的地区年降水量在200毫米以下。整个地区年降水量超过600毫米的地区极为有限, 主要局限在少数山麓地带。土耳其北部的黑海沿岸和南部的地中海沿岸都有局部年降水量高于1000毫米的地区。东地中海沿岸的叙利亚、黎巴嫩和以色列的沿岸低地, 也是高降水地带, 但由北往南递减; 伊朗的里海低地也有年降水量1000毫米的记录, 然而东部的降水量只及西部的一半。西亚的主要河流都发育在水量丰沛的地区, 如两河水系就发育于土耳其东部高地, 使高地的剩余水量转移到南部的干旱地区, 一部分还由短小河流排入周围海域。土耳其排入黑海和地中海的短小河流径流深度通常超过450毫米, 有时甚至达到700毫米; 伊朗厄尔布尔士和扎格罗斯山区的河流径流深也能达到250毫米以上。(参见彼得·博蒙特中东的水资源及其管理1982年)

埃及和西亚具有地区意义、流量最大的河流是尼罗河、底格里斯和幼发拉底河。尼罗河是世界上最大的河流之一, 平均年径流总量约911.3亿立方米, 将近占了这一地区河流径流总量的一半, 但水量主要来自上游地区, 尤其是青尼罗河发源地埃塞俄比亚高原。白尼罗河水量超过青尼罗河, 但蒸发量高, 大部分都渗入苏丹南部沼泽地区。尼罗河进入埃及以后, 几乎没有新的补给来源。

尼罗河流域范围包括埃及、苏丹、乌干达、埃塞俄比亚、肯尼亚、坦桑尼亚、卢旺达、布隆迪和刚果的全部或局部地区。然而开发利用的主要地区在埃及。从尼罗河口上溯至第一条支流阿特巴拉河这一河段, 河流流量由于分流灌溉和蒸发而不断下降。河流携带着大量泥沙和淤泥沉积在河道的两侧, 成为埃及和苏丹北部的农业区。据估计, 洪水期的悬浮物含量为0.25%, 年总量达到一亿吨。

尼罗河各年的水量变化极不稳定, 年内的季节变化更为明显。低流量年最高月流量和最低月流量之差为182.3亿立方米, 而高流量年可达279.5亿立方米。洪汛一般在夏季, 九月达到峰值, 以后各月逐渐下降。阿斯旺高坝建成以后, 对尼罗河的水情变化影响极为显著, 每年流入纳塞尔湖的水位过程线与大坝以下的水位过程线迥然不同。阿斯旺下游成了大型灌溉运河, 灌溉季节径流量最大。纳塞尔湖的贮水能力达1570亿立方米, 比有记录的最大年径流总量还大。纳塞尔湖贮存洪水期的剩余水量, 对下游水量进行人工调节, 满足了灌溉季节

的农业用水需要。

底格里斯和幼发拉底河发源于库尔德斯坦和亚美尼亚山区，底格里斯河40%的水量源于土耳其，其余水量由伊拉克和伊朗北部高地的支流汇集而成。而幼发拉底河几乎全部水量都源自土耳其。两河的流域面积78.4万平方公里，其中伊拉克31.9万平方公里，土耳其16.2万平方公里，叙利亚7.1万平方公里，伊朗西部14.6万平方公里，沙特阿拉伯也有4.6万平方公里。（参见马里恩·克劳森《中东农业潜力》1971）。伊朗的流域地区主要为汇入幼发拉底三角洲的卡伦河流域，沙特阿拉伯的流域地区多为沙漠，这两个国家对两河流域的水量循环作用不大。

底格里斯河，包括支流，平均年径流总量为449.6亿立方米，幼发拉底河仅340.2亿立方米。两河的年径流量变化均较显著。底格里斯河在摩苏尔的测定值，最低年平均流量仅300立方米/秒，最高年平均流量达900立方米/秒；幼发拉底河在希特的测定值，最低年平均流量为535立方米/秒，最高年平均流量达1378立方米/秒。两河流量的年内变化非常相似，7月至1月流量偏低，且各月流量接近；2月至6月流量较高，底格里斯河4月达到峰值，幼发拉底河峰值出现在5月。

西亚和埃及的主要河流除尼罗河之外，水量补给3—5月以地表水补给为主，6—10月则以地下水补给为主，其余各月是两种水源补给结合。这一地区许多河流水量排入内陆低地以后流量都明显下降，蒸发、渗漏和灌溉分流都有重要作用。许多河流拦河闸堰，扰乱了河流的自然变律。到七十年代中期，这一地区已经建造或正在施工的水深15米以上的大坝有156座。由于气候干燥、植被覆盖率低，流域侵蚀极为严重，泥沙淤积导致大坝期望寿命下降，造成投资效益低。例如，伊朗的德兹河水坝开初的期望寿命在100年以上，目前因泥沙淤积已下降到50年以下。

二、西亚和埃及的地下水资源有两种类型，一种是河谷冲积扇形成的浅层含水层，另一种是砂岩和石灰岩形成的深层含水层。浅层含水层一般是透水的，小区域的，潜水面迅速反映地面的蒸发情况，而深层含水层多为不透水的，分布范围广，形成年代早，大范围的深层含水层往往覆盖数千平方公里。国外近期研究表明，这一地区地下水贮量比预测的要大得多。里雅得以东的达赫纳沙漠地区，即是年降水量小于80毫米，仍可有四分之一的降水蓄积到地下含水层中。

阿拉伯半岛没有常流河，地下水是主要的水资源，某些地区局部的常流河段，实际上也是地下水流露到地表不透水岩层上形成的溪流。地下水主要蓄积在干谷河道的含水层中，水质良好。从寒武纪到第四纪有十一层含水层，形成四个重要的含水系统。两个是古老的古生代和三迭纪含水系统，主要是砂岩含水层。另两个含水系统，一个是白垩纪的瓦西亚（Wasia）和比雅德（Biyadh）系统，另一个是第三、第四纪含水系统。

埃及最重要的含水系统是由砂岩、粘土和页岩组成的努比亚岩层，最大厚度超过3500米，覆盖在非洲东北部的广大地区，面积约250万平方公里。在北部的一些洼地自流出水，最大的是卡塔尔、锡瓦（Siwa）、法拉弗拉（Farafra）和巴里亚（Bariya）盆地及达赫拉绿洲。含水层水量主要来自乍得的东北高地、苏丹西部高地，恩内迪和提贝斯提高原汇集的径流，一部分直接来自尼罗河喀土穆以南地区，纳赛尔湖的地下渗漏也提供了一部分水量。

东地中海沿岸以色列和约旦的地下水资源受人类开发利用的影响较大。早在五十年代，以色列就开始大量抽取地下水供农业灌溉和扩大农耕之需，结果海岸到内陆3.5公里范围内潜水面下降2—4米，海水倒灌到内陆3.5公里以东的含水层中。从1966年起，在特拉维夫

开始用淡水注入含水层，以制止海水倒灌。在约旦和以色列，高地的冬季降水也是含水层的主要来源。含水层两个主要的出水口是北部的塔尼宁泉和南部的雅尔贡泉，年均出水量分别是1亿和2.2亿立方米。约旦东部中生代和更新世的岩层中有七层含水层，其中以安曼—瓦迪希尔含水层经济意义最大，年均出水量为3.36亿立方米。

在伊朗，最重要的含水层是北部、东部和中部的第三纪、第四纪冲积堆积物，及西部、西南部侏罗纪、白垩纪和早第三纪的碳酸岩。在伊朗北部的阿塞科疆地区，主要含水层是大不里士以南上新世和更新世冲积凝灰岩形成的含水层。在扎格罗斯山区，主要是渐新世、中新世和白垩纪的石灰岩含水层，其水量外流成为卡仑河和迪兹河的上游补给。厄尔布尔士山在里海沿岸的冲积平原上，有砂石、泥沙和粘土组成的含水构造。

三、在西亚和埃及地区，农业灌溉依然是最大的耗水部门。根据灌溉面积计算，伊朗灌溉区最大，其次是伊拉克、埃及和土耳其。二次大战以后，灌溉技术有了明显改善，但各个地区传统的灌溉方式依然存在。最简单的灌溉方式是直接利用洪水进行灌溉，或有地表径流分流和运河直接排灌。再者，就是拦河筑坝，这可同时提供灌溉、家庭和工业用水，水力发电和防洪。阿斯旺高坝是最大的筑坝工程，高坝建成后，使灌溉面积扩大了819亩，并使流域中441万亩的耕地转变为常年灌溉，还可发电100亿度，使尼罗河上游航运条件得以改善，下游防洪得到了保障。

在干旱地区，地下水在维持农业生产和生活用水方面作用极为重要。阿拉伯半岛东部、埃及南部的绿洲地区，人们开挖水井抽取地下水，近年来广泛使用电动机和柴油机带动水泵抽水，在能源价格极为低廉的情况下，提取的水量成倍增长，造成潜水面的严重下降，威胁农业生产和人民生活。

伊朗和西亚的其它一些地区长期以来使用一种独特的“夸纳特”地下渠道引水，在地面以下修筑倾斜水道与含水层相接，水流依靠重力直流直到溢出地表。阿富汗和阿拉伯半岛地区也有使用。在伊朗，规模较大的“夸纳特”系统有1—5公里长，10—15米深，平均出水量达到1—80立方米/小时，有时可高达300立方米/小时。

六十年代中期以来，西亚一些国家和埃及都建设了大规模的灌溉工程，但是许多工程没有达到设计能力。而且因潜水面接近地表，土壤盐渍化现象严重，工程往往在正常使用一段时间之后，作物产量就随土壤盐渍化而下降。在尼罗河三角洲和两河流域低地盐渍化都时有发生。

二次大战以后，城市化迅速发展，人口向城市集中和工业扩大，使家庭和工业用水大量增加。许多城市供水不足，并引起了其它的环境问题。伊朗首都德黑兰，原来是由“夸纳特”地下系统供水的。1870年人口达到20万时，当地就曾出现过供水紧张。三十年代开始从西南40公里的卡拉杰河抽水通过运河供给德黑兰。二次大战后，再度出现供水不足，于是在卡拉杰河建筑水坝，每年向德黑兰提供1.84亿立方米的水量。六十年代，德黑兰东面的贾杰河完成了新的拦河大坝，每年可增加供水8千万立方米。1970年，德黑兰人口增加到300万，需水量增加，又在流入里海的拉尔河筑坝，由厄尔布尔士山下20公里的隧道分流供给贾杰河水库，到八十年代，每年能向德黑兰供水1.8亿立方米。土耳其的伊斯坦布尔也出现供水不足状况。

南部阿拉伯半岛干旱沙漠地区，供水问题更为严重。许多城市依靠淡化海水解决供水问题。1958年，科威特建成第一座国营的淡化水厂，日生产能力为9100立方米。此后，淡水生产迅速增长，1975年超过28万立方米。淡水生产不仅要满足不断增长的人口需要，而且还

# 新信息技术对欧洲城市和区域结构的影响\*

J. B. 郭达德

一、概述 交通运输的发展对城市化地区经济的影响是一个众所关心的问题。但以往人们主要研究诸如货物流动、人口迁移等物质联系,而对信息交流则不太重视。显然,交通运输技术的发展对城市和区域具有深远的影响。在十九世纪,铁路的出现使矿产资源附近地区的工业得以发展,居住区也随之扩大,导致了城市集聚。到二十世纪,道路交通有了进一步改善,使工业布置能够脱离城市,也允许工作地与居住地相距更远。同样地,集装箱运输的发展削弱了城市作为货物集散地的作用。所以,从广义上说,物质运输的日益发展业已削弱了区域内城市集聚的基础。

但广义的交通运输还包括组织与个人之间的信息交流。目前,人们对于与日俱增的信息流量给城市以及更大范围的城市化地区的经济发展所带来的影响了解甚少。譬如,电话的使用大大改善了信息交流手段,它是三十年代城市和区域工业集聚以及后来中心商业区发展的重要因素之一,但很少有人对它的影响作历史性研究。

本文将着重讨论信息技术的最新成就,特别是电讯和计算机的出现,是否会终止曾保证

---

\* 1985年11月在中国无锡举行的城市地理学术会上宣读。

要满足生活水平提高后人均耗水量增长所需的水量。1957—1975年,人均淡水消费量增加了三倍,含盐水消费量增加了四倍以上。七十年代中期,人均日耗水量达到280升,按此趋势,到2000年,人均日耗水量将超过1500升。鉴于投资越来越大,科威特政府已经开始限制淡水生产,实行定量配给,提高淡水价格。

沙特阿拉伯淡水生产规模超过科威特。1970年,沙特才开始淡水生产,但是发展速度极为迅速,1977年日产量达到10万立方米。沙特第二个发展计划要求到1980年淡水日产量达到50万立方米,随后再增加到120万立方米。然而,由于投资不断上涨,许多技术问题一时又难于解决,使这些雄心勃勃的计划难以付诸实现。沙特的淡水厂位于红海和波斯湾沿岸,全部工程完工后,生产能力将占海湾地区的三分之二。沙特六个最大的城市,里雅得、吉达、麦加、麦地那、塔伊夫和达曼,1974—1980年用水增加了150%以上,日消费量达到55万立方米,新兴工业中心米拜勒和延布,日耗水量也达到10万立方米。

西亚和埃及是一个水资源不足的干旱地区,农业生产受到水源条件的影响和制约。河谷流域和沿海低地是传统的农耕地区,随着人口增长和城市化的发展,水源供给日趋紧张。一些国家大力修建水利设施,以缓和水源不足与用水增长的矛盾。六十年代以来,南部沙漠地区的国家经济的迅速发展,尤其是“石油美元”的巨额增长,加之沙漠地区开辟水源的技术水平提高,已经成为水资源开发的重点地区。然而,盲目开发水资源已经导致生态平衡失调,一些地区盐渍化严重,并出现了海水倒灌现象。今后,这一地区水资源的开发宜采用综合治理的措施和政策。