

G U O J I S H U I Z I Y U A N Y I C O N G

国 际 水 资 源 译 丛

G U O J I S H U I Z I Y U A N

G U I H U A J I S H U I L I

G O N G C H E N G

**国际
水资源规划及
水利工程**



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

国 际 水 资 源 译 丛

**国际
水资源规划及
水利工程**



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是国际水资源译丛之一, 主要介绍了世界各地在开发水利工程方面有着不同的经验, 在水资源规划、水利工程建设时起到很好的参考作用。本书内容包括土耳其、日本、中国、印度、美国、法国等国家的水资源规划及水利工程。

本书可供从事水利规划、水资源管理等研究的科研人员、流域管理人员以及高等院校相关专业的师生阅读参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

国际水资源规划及水利工程 / (加) 比斯瓦斯等著 ;
余勇译. — 北京 : 中国水利水电出版社, 2010. 10
(国际水资源译丛)
ISBN 978-7-5084-7997-2

I. ①国… II. ①比… ②余… III. ①水资源管理—
世界②水利工程—世界 IV. ①TV213.4②TV-11

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第203579号

书 名	国际水资源译丛 国际水资源规划及水利工程
作 者	[加] Asit K. Biswas [土] Olcay Ünver 等著 余勇 译
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	140mm×203mm 32 开本 3.625 印张 97 千字
版 次	2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷
印 数	0001—1000 册
定 价	12.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

■ 译者的话



大江大河孕育了人类文明，随着时间的推移，人类越来越认识到水资源的合理开发利用对人类发展的重要性。兴建水利工程是开发利用水资源的一种重要形式，通过调节江河径流，改变自然水资源分配过程，满足人类防洪、发电、灌溉、航运、供水，以及改善生态环境等的需要，从而为促进区域社会经济发展发挥重要作用。事实证明，对水资源的合理利用是可持续发展的重要基础和条件。

然而，由于认知上的差异或政治上的需要，一些人对水资源的开发利用和对某些水利工程提出了质疑或批评，主要是担心水利工程对生态环境的影响和移民安置问题。但权衡利弊，水利工程的作用和效益是显而易见的，通过采取措施也可以减少对生态环境的影响，世界各国在水利工程建设方面已取得较多的经验和启示，发达国家的水电平均开发度已达到 60% 以上。1999 年，土耳其东南部安纳托利亚工程（GAP）地区发展局邀请土耳其、日本、中国、印度、美国、巴西、法国、埃及等国家的著名人士和水利专家，举行了一次水资源开发与利用国际研讨会，旨在通过交流各国在水利工程建设方面的经验，为未来规划、建设同类工程提供参考和借鉴。研讨会组织者还将各国专家研讨交流的文章汇编成书，供世界各国的同行学习交流。

译者认为该书有以下理念值得关注：一是合理实施水利工程的利远大于弊，对其所在地区甚至国家的社会经济发展能作出重大的贡献，彰显水资源利用的可持续发展性；二是水资源规划应

遵循生态环境损害最小、成本最低、整体开发原则和保护生态环境原则；三是水污染、河流景观、生态平衡等环境要素已成为当前水利工程建设关注的主题；四是编制水利工程开发规划前必须进行生态环境评估；五是移民培训内容已拓展到提高生活质量（如营养学、育儿知识、音乐等）和关注弱势群体（如妇女就业、学习等）。

为了使该书更容易为中国读者接受，翻译过程中按照中国书籍出版惯例和相应标准，在原文的基础上进行了适当调整，一是增加了章节号；二是将第一人称改为第三人称；三是对原文中不清楚的图表进行了删减；四是将原书名《INTERNATIONAL WORKSHOP ON WATER BASED DEVELOPMENT PROJECTS EXPERIENCES IN THE WORLD》改译为《国际水资源规划及水利工程》。

长江水利委员会水资源专家方子云教授提供了原文，并在本书出版过程中给予了很大支持。该书的翻译出版得到了前国际水资源协会主席比斯瓦斯（Asit K. Biswas）博士的同意和热情支持，并复信表示不需为原文的编者和出版公司付费，在此一并表示衷心感谢。

参加该书翻译工作的还有刘子慧教授和李丽珍、张鹤、张春艳、陈华等。在此，对他们尤其是刘子慧教授付出的努力表示感谢。由于译者水平有限，错误和不足之处在所难免，敬请读者斧正。

译者 余勇

2010年4月

■ 前言



经验与信息交流是人们了解复杂世界的很好途径。对于发达国家和发展中国家，欠发达地区的发展总是政策制定者的主要目标。

世界各地在开发水利工程方面有着不同的经验。在分享、交流这些经验时，不必追究定义与细节，也不必顾虑这些经验是否会随财政支持、运行条件的变化而发生改变。

土耳其东南部的安纳托利亚工程（GAP）在开发过程中以及在可持续发展中，给土耳其带来了巨大的效益，它的首要目标是人类健康和区域发展。GAP 地区发展局（GAP RAD）意识到，只有通过交流才能获得多方面的经验，GAP RAD 愿意学习其他国家的经验，也愿意将自己的经验与其他国家共享。

研讨会的目标是为不同的、已建成的水利工程建设者提供一个经验交流平台。“课程”是各地区已开发工程的经验汇总。这些经验将在未来规划、建设同类工程时起到很好的参考作用。

作者

1999 年

目 录

译者的话

前言

1 概述	1
2 土耳其东南部安纳托利亚工程流域整体开发的先进模式 ...	9
2.1 安纳托利亚工程	9
2.2 安纳托利亚工程项目受益区	10
2.3 安纳托利亚工程项目实施过程回顾	12
2.4 水是可持续发展的前提	13
2.5 案例分析	14
2.6 结论	20
3 日本的水与河流管理现状及展望	27
3.1 水与河流管理现状	27
3.2 19 世纪以来的河流开发历程	29
3.3 日本《河川法》的主要修正内容	31
3.4 强化流域水文工作	32
3.5 长良川河口挡水坝	34
4 中国长江三峡工程规划与建设	37
4.1 三峡工程的研究历程	38
4.2 三峡工程的首要任务——防洪	38
4.3 三峡工程的主要效益	38
4.4 三峡工程的建设概要	38
4.5 生态环境与影响	40
5 印度萨尔达尔萨罗瓦尔大坝工程——数百万人的生命线	44
5.1 纳尔默达河水法	45
5.2 萨尔达尔萨罗瓦尔大坝工程概要	46

5.3	移民安置	47
5.4	争论的焦点	48
5.5	法庭的判决	49
5.6	不恰当的批评	50
5.7	部落因素	51
5.8	间接效益	52
5.9	美好前景	53
6	土耳其阿塔图尔克大坝对社会、经济、环境影响的评估	
		55
6.1	创造就业机会	57
6.2	依法移民促发展	65
6.3	对社会、经济、环境的影响	68
6.4	小结	68
7	美国加利福尼亚州水资源开发规划	70
7.1	加州概况	71
7.2	加州水利工程的建设历程	72
7.3	水利工程在加州经济发展中的地位	73
7.4	水利建设中的生态环境保护	74
7.5	加州水利工程的建设管理	74
7.6	加州水资源开发规划的过程	76
8	跨流域调水在巴西发展中的作用	79
9	法国水利规划	82
9.1	1964 年的水法	82
9.2	1992 年的水法	85
9.3	小结	89
10	埃及西奈北部 16.8 万 hm^2 垦殖项目的水利工程	91
10.1	北西奈工程的开发目标	91
10.2	北西奈工程的水源情况	92

10.3	北西奈工程的供水范围	92
10.4	北西奈工程的组成	92
10.5	受水区土壤与作物种植规划	94
10.6	排水规划	94
10.7	安置人口与社会组织的建立	95
10.8	土地分配	96
10.9	供电	96
10.10	北西奈工程的资金来源	96
11	土耳其水利工程效益	97
11.1	土耳其水资源	97
11.2	土耳其水利工程建设情况	99
11.3	东南部安纳托利亚工程项目 (GAP)	100
11.4	灌溉效益	101
11.5	发电效益	103
11.6	城市生活与工业供水效益	104
11.7	结论与建议	105

概 述

比斯瓦斯 (Asit K. Biswas) 博士 前国际水资源协会主席

世界在快速变化,水专业也在快速发展。随着时间的推移,水资源管理的边界条件已经有了很大的改变,传统的观念需要仔细地反省。穆斯塔法 (Mustafa) (一个杰出的埃及人) 说过一段发人深省的话:“我没有留下清规戒律,我所留下的是对科学与公正的敬畏”。在 21 世纪到来之际,人们必须明白过去的观念并不是坚如磐石,未来将更加注重科学与公正。做到这一点并不容易,因为人们具有极大的惰性。比斯瓦斯博士是这样,大多数人也是这样,人们的思维总是难以改变的。

毫无疑问,20 世纪末全球水利工程开发受到极大反对。在此次研究会 (1999 年) 上,将介绍世界上两座大坝所经历的反对历程,其反对之声不仅发自工程所在国,也来自世界各地。这两座大坝就是中国的长江三峡大坝和印度的萨尔达尔萨罗瓦尔大坝 (Sardar Sarovar)。

现在,大家在这里聚集一堂,审视过去水利工程建设观念,分析过去 20 年发生的事,例如,各种出版物、电子媒体、技术杂志上叙述的有关阿斯旺大坝 (Aswan Dam) 的故事。与会者采用资料的 90% 是事实,其余 10% 属于推断。为了更有力地说明问题,就从访问一些有幸还健在的工程建设者开始。水的开发利用是人类经常进行的一项主要活动。如底格里斯河—幼发拉底河 (Trigris - Euphrates)、尼罗河 (Nile)、印度河 (Indus) 以及黄河 (Huang - He),都孕育了最早的人类文明,也就是说

人类文明的形成和发展均是发生在大江大河的两岸。

随着时间的推移，人们除了灌溉外，逐渐开始知道控制水流、防洪、利用水能。一些地区几十年的持续发展直接受益于水利工程。如田纳西流域管理局（Tennessee Valley Authority）的成立、胡佛大坝（Hoover Dam）的建成直接引起相关地区翻天覆地的变化。

直到 20 世纪 70 年代初，水利工程都被认为是一件好事，但阿斯旺水库遭到严厉批评之后，情况骤然发生了变化。值得深思的是，水利工程的好与坏并不是引起争议的真正原因，真正原因是其被卷入到了政治斗争的漩涡中。大家可以让思绪回到 20 世纪 50 年代末、60 年代初，与会的有些同行们可能了解得比我还多。那时来自第三世界的三位总统发起了不结盟运动，这三位人物是印度的尼赫鲁、埃及的纳赛尔和印度尼西亚的苏哈托，他们的理念是不一定要与强权联手，可以不结盟。

纳赛尔当时正在找寻独立后的埃及的发展道路，他向尼赫鲁咨询，而尼赫鲁是一个极为注重水利工程建设的人。他说过，大坝是印度的现代神庙。纳赛尔在咨询了尼赫鲁后，决定修建阿斯旺大坝，美国国务卿杜勒斯答应为其提供资金和技术，支持阿斯旺高坝建设方案。

但杜勒斯认为，这个世界不可能是不结盟的，你不与我结盟并不一定就能保持中立，反之，这就意味着反对我，我就不会全力支持你。杜勒斯要求纳赛尔在获得资金与技术的同时，放弃不结盟原则，加入西方阵营，纳赛尔承受了美国巨大的压力，但他没有放弃不结盟原则。

因此，美国不喜欢纳赛尔，认为他不听话，与杜勒斯的喜好格格不入。是保留纳赛尔还是换掉他？在当时，因为小麦供应的问题，埃及应该是极为依赖美国的。埃及人以小麦为主食，而埃及国内 70%~80% 的小麦来自美国。20 世纪 60 年代初，美国向埃及提供粮食的协议有效期只剩下 3 个月。纳赛尔要驻美大使向杜勒斯提出继续提供粮食援助的请求。

杜勒斯保证只需消除一些官僚障碍就可以续约，这大约需要6个星期。然而，6个星期过去了，没有任何音信。纳赛尔敦促他的大使询问杜勒斯，得到的回答是“还存在一些瓶颈障碍，但不严重。你们真的很需要粮食吗？”大使告诉他，“我们只有6周的储备了。即便船已停在亚历山大港（Alexandria），还需要两天的时间分发。运输与分发最少需要6周时间。”杜勒斯答到：“好，我们还有6周时间，到时粮食一定送到。”

3周过去了，没有音信。纳赛尔十分焦急，“小麦在哪里？”他直接与杜勒斯通话。杜勒斯说：“还有一些问题，我的朋友，不要着急。在到期限时，粮食就会运到亚历山大港。”10天后，纳赛尔又打电话催促，杜勒斯回答“48小时内，粮食就将起运”。48小时后纳赛尔再打电话时，杜勒斯答到：“我的朋友，很抱歉，经纪人感到风险太大，不能在规定的时间内将粮食运进埃及。你们只得自己努力了，我无法确定什么时候能给你们运去粮食。”

纳赛尔这才明白，没有粮食，埃及就会发生动乱，总统位置将不保。绝望中，他向赫鲁晓夫求救：“我遇到了麻烦，7天内我必须得到小麦，否则国家就会一团糟，你能提供帮助吗？”据当时参加过会谈的人证实，赫鲁晓夫答道：“可以，给我几个小时运筹，我将竭尽全力帮助你。”当天晚上，赫鲁晓夫就回了电话，“我亲爱的朋友，有两船小麦正在海上驶向古巴。我们已与卡斯特罗（Castro）总统通了电话，他目前不急用小麦，已指示将其运往亚历山大港，现在船已掉头航行了。顺便说明，如果美国不愿意资助阿斯旺大坝，苏联将愿意提供所需要的资金和技术”。纳赛尔决定向苏联寻求建设阿斯旺大坝的资金及技术帮助，之后的事十分有趣。

阿斯旺大坝建成后，苏联大使向纳赛尔的亲信穆罕默德（Mohammed）提出，赫鲁晓夫想受邀参加阿斯旺大坝的落成仪式。纳赛尔当然发出了邀请，赫鲁晓夫来到阿斯旺大坝后，发表了激烈的反美言论。他说：“阿斯旺大坝是苏联在非洲建成的第

一项大工程，也是非洲最大的工程。”他宣称，这项工程是非洲埋葬资本主义的开端。

不久，美国的主要媒体大量刊登批评阿斯旺大坝的文章，很少是有根据的，许多只是凭空想象，有些则完全是谎言。《纽约时报》著名记者史特林写到：“就因为苏联的支援与赫鲁晓夫的议论，我的许多美国、日本同行把阿斯旺大坝看做是共产主义打出的一记重拳。”20世纪60年代末和70年代初，阿斯旺大坝被说成是人类建造的最差的大坝。

相反，埃及同行却说这是世界上最成功的大坝，他们依据的是经济评价、环境影响评价、社会影响评价和对国家发展的影响分析成果。由此，真相大白，你很难找到比阿斯旺大坝效益更好的坝。然而，当你读到20世纪60年代末和70年代初的有关阿斯旺大坝的书、文件时，大多数并没有基于这些事实。在加拿大国际发展部的支持下，相关部门已花费了3000多万美元研究阿斯旺大坝，使大家知道了30年来该坝运行的所有情况。事实足以抵御来自任何不喜欢阿斯旺大坝建设的人的挑战。

20世纪70年代以后，环境保护运动兴起，《限制发展》、《人口爆炸》等书相继出版，人们相信文明正面临灾难，到20世纪90年代将一片混乱，那时石油将用完，人口将爆炸，环境将枯竭。

环境学家四处寻找能发泄他们愤怒的通道，这就是水利工程。巨型大坝有正效益，也有负影响，大坝建设伊始就有反对声，这些都是正常的，且20世纪70年代前环境保护意识不强，当时设计大坝、机场及其他大型建筑物，并不像今天这样十分关注社会、环境的因素。进入21世纪后，世界已经发生了巨大变化，人们的认识也大大提高了，只是环境学家依然认为水利工程是20世纪最糟糕的工程。

在这次会议上，乔治·韦尔盖塞（B. G. Verghese）教授要讲印度的萨尔达尔萨罗瓦尔大坝工程，方子云教授要讲中国的长江三峡工程，比斯瓦斯博士大多讲述这两个工程。他想说的

是，20 世纪 80 年代反对建坝的教育加强了，而 20 世纪 90 年代则更进一步强化。

关于印度的萨尔达尔萨罗瓦尔大坝工程，世界银行专门成立了一个独立委员会审查此工程。有趣的是，直到世界银行行长宣布此事时，世界银行内部都不知有这样的计划。当世界银行主管法律的副行长被问及此事时，他说在看到布告前，他不知道任何消息。

那时，比斯瓦斯博士是联合国环境署的顾问，正在非洲肯尼亚内罗毕（Nairobi）工作。穆斯塔法，感到很烦恼，他认为世界银行单方面设立委员会是干涉印度内政。开此先例，下次它就会干涉埃及及其他国家。他们会说，印度都接受了，你们为何不可。

穆斯塔法邀请比斯瓦斯博士访问印度，拿出了比斯瓦斯博士曾经提出的建议，即当印度政府有要求时，联合国环境署在与印度政府协商后，组织世界级的水利与环境专家来研究萨尔达尔萨罗瓦尔大坝工程，并要求研究内容应取得印度政府的同意，联合国环境署应承担全部研究费用。

比斯瓦斯博士将此建议转交给印度水资源部部长，然而回应很冷淡，他们认为，“世界银行建立了委员会，我们就与之合作吧。可能合作不会有什么结果，但我们不必把事情搞复杂了”。结果怎样呢？大家都知道了，乔治·韦尔盖塞先生将会更详细地说明。世界银行取消了给该项目的贷款，他们说印度不需要这些贷款。

这是一段历史，它反映出世界银行对大型水利工程的态度。自那以后，不论是世界银行，还是区域发展银行，都大幅减少了大型水利工程的贷款。几个月前，比斯瓦斯博士应邀在世界银行内的一次高级水论坛上进行演讲。当时他定的主题是萨尔达尔萨罗瓦尔大坝是世界银行在水领域中进行的“越南战争”。但有趣的是，世界银行要正式出版该演讲。如果该演讲稿的观点还能保留在最终的出版物中，那将是一件令人十分惊讶之事。

上面说的是历史，下面我要谈谈水利工程在地区发展中的重要作用。水利工程在地区发展中曾扮有而且将继续扮有重要角色，但时下却遭到很多质疑。

土耳其东南部阿纳托利亚工程不仅对南阿纳托利亚地区的发展至关重要，而且更为关键的是它向世界显示解决一个地区的发展问题应以解决供水为切入点。如果各位的观念是正确的，如果你们的制度是合适的，就如同这个国家曾经所做的那样，那么建设类似于土耳其东南部阿纳托利亚工程就能极大地改变人们的生活方式，促进地区经济繁荣。因此，比斯瓦斯博士呼吁奥尔凯·昂夫（Olca Ünver）博士和从事土耳其东南部安纳托利亚工程建设的人员，向世人公开你们所做的工作，让全世界看到水利工程是怎样促进一个地区整体经济发展的。

今天，到处都在谈论可持续发展。那么，你们见到过多少是可持续发展的工程？你们也许一个也说不出。通过这次研讨会，大家会认识到土耳其东南部安纳托利亚工程就是一个可持续发展的水利工程项目。我认为土耳其东南部安纳托利亚工程和土耳其有义务告诉世界其他地方的人们，你们所取得的成功，你们所遇到的困难，你们所面临的问题的复杂性。

比斯瓦斯博士十分关注安纳托利亚工程，安纳托利亚工程对于整个地区和国家未来的发展是至关重要的。以后会讲到的水利与灌溉，土耳其政府对未来的期望（数据来源于埃及能源部电力处）。从幻灯片可以看到 1988~1995 年、1996 年、1997 年发电量增长情况，以及 2010 年、2020 年需电量的增长预测。由此可见，土耳其要发展，对电的需求增长是十分巨大的。不论是土耳其，还是巴西、中国、印度、墨西哥，未来 20 年用电需求量将每年增长 6%~9%，这是一个天文数字。从环境保护的观点来看，在 13~23 年间如此规模的能源需求增加，必将导致更大量地使用化石燃料，加剧全球气候变暖的严重影响。

因此，需要寻求其他的解决办法。核能不行，全球大多数国

家都不喜欢它。瑞典、瑞士正在淘汰核能。此外，还有再生能源和太阳能。然而，由于技术方面的原因，太阳能在 2020 年前不会成为主要能源。我们可以利用的主要还是水能。不幸的是，在土耳其以及世界各地，水电的支持率正在不断下降。

未来对能源的需求、工业化进程对电的需求将会十分巨大，而煤和石油在满足这些需求时均会引发环境问题。水能也会引发环境问题，但有本质的差别。有些国家，如土耳其、巴西，石油储藏量很少，进口大量的原油发电加重国家在财政方面的压力，这是必须面对的问题。

阿斯旺大坝建成于 1967 年，截至 1980 年共经历了 3 个旱年、3 次洪水，仅就其所减少的洪灾、旱灾害损失就足以再建一个阿斯旺大坝。几百年来，埃及人口由 1000 万人增长到 6000 万人，而阿斯旺大坝建成前，耕地只有 600 万 hm^2 ，阿斯旺大坝建成后，耕地迅速增加到 750 万 hm^2 。即使如此，埃及人均耕地面积仍是非洲最低的。如果没有阿斯旺水库，饥饿、干旱将导致埃及社会的动乱。哪一个代价更大呢？如果没有阿斯旺大坝，对埃及人民的生活将会造成什么影响呢？不敢想象，这些代价和影响不是用钱能计算的。

《华尔街日报》曾刊登过一幅漫画。在这幅漫画中，有很多需求摆在人们面前，其中有前面提到的各座大坝，有环境建设所需要的水库。《华尔街日报》的这一幅漫画，进一步说明了水利工程的作用。这如同是水利界的一条规律，只要你开发出了大量的水能，弄出了一片声响，其中不免夹杂着反对的声音，包括来自报纸的、电视的，使善良的公众接受他们的误导。

日本高桥（Takahashi Takahashi）教授曾向本人提到一位日本顶级经济学家，这位经济学家认为埃及政府十分讨厌阿斯旺大坝，并考虑废弃它。这位先生为什么会有这种念头呢？很是令人费解。比斯瓦斯 1974 年以来，比斯瓦斯博士见过七八位埃及的部长和两位总理，在博士所接触的政府官员中，即使是在最不不着边际的睡梦里，也没有一个人认为阿斯旺大坝的建成有什么

不好之处。

希望通过这个研讨会，大家可以获得可靠的事实、数据（不是假设），说明那些对地区发展至关重要的水利工程的作用与效益。当奥尔凯·昂夫（Olcaý ünver）博士请求支持这个研讨会时，大家并不是仅仅出于热情而答应他的要求，而是真正认识到这样的研讨会对水利事业未来的发展、区域未来的发展至关重要。大家应感谢奥尔凯·昂夫博士提供的这次演讲机会，我们也冒昧地请求奥尔凯·昂夫博士能为大家提供一些土耳其东南部安纳托利亚工程的相关信息，相信他肯定会给大家带来令人惊喜的信息。