

国家“7·5”重点科技攻关项目

(75-16-07-4) 情报汇编(五)

内部交流

三峡地区开发规划研究 译文集

中国科学技术情报研究所重庆分所

一九九〇年五月

国家“7.5”重点科技攻关项目
(75-16-07-4)情报汇编(五)

内部交流

三峡地区开发规划研究 译文集

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国科学技术情报研究所重庆分所

一九九〇年五月

前 言

“三峡地区开发规划研究”(75-16-07-4)是国家“七·五”重点科技攻关项目——“三峡工程防洪问题和综合效益研究”中的分课题。1989年2月,经协调领导小组北京会议确定,由我所承担国外情报服务工作,主要是为国内流域的开发规划及攻关研究提供有关的国外文献,供攻关研究和宏观决策参考。去年十月出版的《综合文献索引》,是本《译文集》选题的基础。

本《译文集》的选题是在各方面专家广泛初选的基础上,经筛选后编译成册的。其内容主要介绍国外的水资源及流域的开发利用、规划和研究及其评价等方面较有借鉴意义的研究文献。特别是为了配合国内如三峡地区等区域性、流域性的开发规划研究的需要,重点而系统地报道了美国田纳西流域50多年开发经验的文献。

本《译文集》在选编过程中,得到了有关方面的领导、专家和同行们的热情帮助和支持。在此谨向:朱成章,朱鸿飞,石定环,李京文,魏金石,何格高,黄载尧,汪应洛,李致杰,董兆林,吴克谦,张志乐,唐登清,谈国良,范福庆,洪惠如,宋乃公,时文生,冯子道,杨艳生,岳超源,笄宝莲,宋卫国,张仁杰,明安书,李可能等同志的指导和支
持,谨致以诚挚的谢意!

限于时间和水平,本《译文集》中如有不妥和漏误之处,恳切地欢迎指正。

中国科学技术情报研究所重庆分所

三峡工程攻关课题组

1990年5月

目 录

美国田纳西流域的综合开发

田纳西流域管理局 (TVA) 史话.....	(1)
田纳西流域管理局与地区的开发.....	(14)
田纳西流域管理局(TVA)的水电系统规划.....	(18)
为发放水电项目许可证所进行的水资源评估.....	(26)
为发放NC-SC河流域水电工程许可证而进行的水资源评估.....	(34)
田纳西流域的水资源: 八十年代及以后的对策.....	(51)
环境研究和开发.....	(57)
资源评价和开发战略: 俄克拉何马州东南部最佳经济开发方案 研究报告.....	(64)
TVA地区的农业规划、农产品和销售分布.....	(69)
TVA农业资源开发规划的特性和影响.....	(74)
田纳西西部示范农场轮种作物和土壤管理方法对减少土壤侵蚀 损失的经济评价.....	(84)
田纳西流域的林业: 展望2000年后.....	(87)

水电开发及其评价

苏联水力动力工程的现状和主要发展方向.....	(94)
国际河流的水电开发.....	(99)

防 洪 研 究

可采用的防洪措施的经济分析.....	(102)
减洪方案效益评价的计算机模型.....	(112)
按公认风险确定多目标水库最佳防洪库容的方法.....	(120)
防洪减灾措施的选择.....	(124)

美国田纳西流域的综合开发

田纳西流域管理局(TVA)史话

大萧条引起社会变革

二十年代,美国国会先后采纳了第一个和第二个马斯耳肖尔斯计划。经过继续缜密的酝酿之后,把注意的重点扩展到了区域开发。陆军工程兵部队在二十年代中期进行的一项研究向国会展示了田纳西河的发电和运输潜力。但是,工程兵部队只建议修建许多低坝和水闸,这对于航运没有多少实际价值,也无法防洪。平恰特的设想倒是一种远见卓识,他建议把更好地利用和调节水资源结合起来——地表水为农业和林业服务,河水用于水力发电和航运。

1929年,繁荣转向萧条,股票市场崩溃,以后整整十年美国陷于前所未有的消沉与绝望之中。到1933年,失业人数达到1300万,比前一年增加了1/3。美国的商品生产量和服务行业减少了将近一半。农场价格猛跌,结婚率和出生率也大幅度下降。“美国之梦”的实现遥遥无期,“美好生活”看来可望而不可及。

罗斯福1933年宣誓就任美国总统时,这个国家正处在这样一种阴霾密布的境况中。在就职典礼上,罗斯福面对一群满怀期望的公民宣告说:“这个伟大的国家将一如既往生存下去,将会复苏,将会繁荣。”全体人民异常盼望情况好转,视新总统为救星,大力支持他。罗斯福的使命很清楚:使奄奄一息的经济坚挺起来。

三 十 年 代

到1933年,参议员诺里斯就建立区域性

的田纳西流域联邦机构先后提出过七个议案。转让马斯耳肖尔斯地产只是其中一个目的。平恰特关于河流是“从源头到入海口的一个整体”的见解表达了一个更广泛的目标。当时是一个机会,把大多未经证明的有关人和自然界之间存在着基本协调的各种理论付诸实践——在实际基础上进行试验。在是否能够控制河水减轻洪水泛滥的同时又提供可靠的运输和廉价的电力呢?土壤和森林能否恢复?人民能否激励起来?经济能否振兴?

流域的需求通过田纳西流域管理局的成立而得到承认

美国其它地方的条件仍然很坏,而田纳西河流域的条件在大多数情况下却更加糟糕。流域地区1933年的年人均收入仅为168美元,而人口出生率则超过全国平均数的1/3。文化水平低下,大部分劳动力为非熟练工人。流域的居民营养不良,某些地区疟疾患者约占人口的30%。全流域300万人口一半以上在农场谋生,其中一半人自己并不拥有土地。耗竭地力的行间作物如玉米、棉花和烟草是农场的主要收入。由于这些作物使表层土壤暴露于冬雨之下,流域内的耕地约有一半受到严重侵蚀或荒芜。

每100农户仅有3户使用电力。恣意蔓延的大火每年要烧毁10%的流域林区,而乱砍滥伐则使一度绵瓦无垠的原始森林毁坏殆尽。

当诺里斯第七次试图建立区域性联邦机构来解决所有这些问题作为全面治理的一个部分时,罗斯福总统站出来为他撑腰。田纳

西流域管理局非常符合他的恢复经济的“新政”计划。在1933年4月10日向国会提出的国情咨文中，罗斯福说道：“马斯耳肖尔 斯的开发显然是整个田纳西河可供大众利用的潜力的一小部分。如果展望其全局，其功用远不只是开发电力，它将在防洪、改良土壤、植树造林、限制边缘地区农业用地、工业的布局 and 多种经营等等广阔领域中发挥作用。”

“因此，我向国会立法委员会建议 成立田纳西流域管理局，这是一个具有政府权力，但是又拥有私人企业的灵活性和自主权的机构。它承担最广泛的规划职责，以合理地利用、保护和开发田纳西河流域及其毗邻地区的自然资源为国家的总体社会和经济福利服务……”

该法案于1933年5月18日签署，法案规定建立田纳西流域管理局（TVA），它包含了G.平恰特在本世纪初提出的各项原则。

田纳西流域管理局看起来可能不大象是流域内人民的救星，但是TVA条例的条文却明白无误地规定要帮助家园受到洪水危害的家庭、表土层被冲刷的农场、失去工作的丈夫以及受到疟疾折磨的家庭。

条例通过后，TVA的三人董事会迅即将管理局的工作主要分为三片。主席A. E. 摩根负责工程和建设，D. E. 里连查分管组织电力系统，而H. A. 摩根则领导实施肥料和农业计划。

综合利用水坝系统开始兴建

TVA条例签署后不到三个月，原先规划为工程兵部队的建设项目的一座水坝在田纳西州东北部的克林奇河上开始修建，这是管理局建筑的第一座水力发电大坝。这座大坝以曾为田纳西流域管理局的成立作过不懈努力的诺里斯参议员的名字命名。仅在几个星期之后，维勒大坝在阿拉巴马州北部的田纳西河干流上动工。到1934年底，另两座大坝即匹克威克兰丁和贡特兹维耳也开工修建。

1936年，诺里斯水电站和维勒水电站开始发电，田纳西州查塔努加附近的契卡毛加大坝开工修建。到1939年，这五个水力发电站全部投入营运，另外还有五座大坝在兴建中。

虽然这个水利系统治理田纳西河以用于防洪、航运和发电，但仍有人对此持异议。一位因修造维勒水库而被迫搬迁的河上隐士说过下面这句话以发洩他的情绪：“混沌之初，上帝创造了天堂和大地，可是以后随之而来的却是那个鬼傢伙——TVA。”

电力政策反对派的力量增加

这已经不仅仅是意见的不同，TVA被训令必须“以尽可能低廉的价格主要为本地 区的人民利益”而生产电力。1933年10月，TVA公布了它的电价表，这个价格大大低于当时的普遍价格。一家在田纳西流域拥有主要股权的持股公司南方州联合公司的董事长 W. 威基率先反对TVA。威基和其他批评者宣称电费太低，无法办到，而且本地区已获得充足的电力供应，TVA的电力没有市场。

但是，已经建立了城市电力系统的城市一个接一个地投票决定购买TVA的电力。TVA试图购买某些私人公司的设备以便扩大供电面，但是这种试图因诉讼和禁令而无法实现。电力公司害怕失去顾客，也怕因为政府电价低廉而被抢去生意，因而控告TVA销售威尔逊大坝的电力是违法的。1936年，美国最高法院驳回了阿什旺德案中的这些指控，宣布TVA拥有符合宪法和法令的权力在威尔逊大坝发电、销售电力和架设输电线。然而，反对的活动仍在继续进行。

1939年，由三名法官组成的联邦特别法庭在“18公司专案”中确认TVA条例的合法性，从而终止了这场电力战。这些公司在最高法院败诉。同年，TVA购买了南方州联合公司子公司田纳西电力公司的发电厂和输电线。作为这种一揽子交易的一部分，城市配电系统和乡村合作社也购买了当地的线路和

变电站,以便把TVA的电力输送给用户。排除了这些障碍之后,本地各居民区和农业合作社都能自由地接通TVA的供电系统,几年之内,这个电力系统的供电区域便达到80,000平方英里。

电力改善了农场的条件

与此同时,TVA进行了不断的努力把电力带给从未使用过电力的农场。多年以来,因为向分散的农庄供电代价太高,电力公司都避免把农民当作潜在的顾客。但是,当TVA开始通过当地合作社系统供电时,电力公司改变了他们的主意。突然之间,一大批私人架线队出现在乡村道路旁,日夜竖立电线杆。许多农民并不欢迎这种突如其来的关心。他们提着猎枪,赶走埋设电线杆的工人,拔掉电线杆,等待TVA为他们供电。TVA和电力几乎成为同义词,在田纳西农村常可见到这样的路旁告示:“农场出售,有TVA。”

在农村电气化的最初几年,TVA设置了一个机构帮助农户购买基本的电器。这个机构告诉村民,电力怎样帮助农夫和他们的妻子,它还创建了“电化发展农场”。这些农场向人们示范,利用电器设备能够怎样节省钱财和劳力,而同时提高生产率和改善生活条件。

1936年,密西西比州提肖明戈县的W.A. 菲利普斯被动员参与该项计划,因为他的农场具有典型性。他没有用上自来水,房子没有油漆,打的粮食勉强够维持全家的生活。三年之内,他的农场发生了变化。头一年,他购买了水泵和洗衣机,使他能够腾出时间和精力从事别的工作。他还购置了电冰箱,这样使他能够出售黄油、奶油和牛奶,每月可多赚30美元。以后两年,他又买了孵化器 and 黄油搅拌器,并在卧室、院子和洗衣房里安装了电灯。

1936年他参加这项计划时只有50只鸡、

1头牛和2头猪。6年后,他的财产清单上开列了300只鸡、4头牛、5头猪和2头菜牛。在这期间,他的农场年净收入由700美元增至1700美元。房子周围的杂草变成了草坪,厨房改观了,房屋油漆过了,还用上了冷、热自来水。菲利普斯先生种植保护和改良土壤的覆盖作物,在耕地上施用TVA的肥料。1940年,当被询问他取得这样卓越的成绩应归功于什么时,他回答说:“这个么,是电力使我开步走的。”

对许多农户来说,电气是前所未有的新玩意儿。一位电器推销员在田纳西东部一个农场出售了一台新电冰箱,一个月以后,他回到这个农场,听到了那个农民怎样夸他新购买的物品。据采购员报告,那个农民是这样说的:“这个电冰箱的确是我家从没有过的最棒的玩意儿。你看,在你插上插头的那天,我往那家伙里面放进了25磅冰块,到现在冰还没有化呢。”

肥料对农业的影响

1933年,田纳西流域的大多数农民都是用过时的办法进行农业耕作。很多土地需要磷酸盐和氧化钙来生产可以控制土壤侵蚀的有效覆盖作物。TVA引进了能够保护土壤和增加农场收入的肥料和新的耕作制度。在TVA成立后不久,它的工作人员便会同流域的农业实验站评估区内的肥料需求。TVA决定集中生产磷肥。

1200万英亩土地有700万英亩需要采取防治侵蚀的措施,有100万英亩土地已被侵蚀到应该废弃的程度。TVA新农业耕作制度包括修建梯田、沿等高线耕作、实行等高条植、土壤调查和教育农民不在坡地上种植中耕作物,而代之以植草、密集生长的作物或树木。

最初,农民们对这种新技术表示怀疑,但是有少数敢于冒险的份子同意示范性地试试。为了回报TVA免费提供的肥料,农民同

意支付运输费，如果需要还支付某些处理费用，他们也答应作好记录，邀请邻居们来进行有组织的参观，并接受范围更广的五年农场管理计划。TVA还强调土地需要氧化钙以生产作为冬季覆盖作物的豆科植物，并给土壤补给氮肥。由于获得了好的结果，怀疑者被说服了，全社会都象示范点那样自愿参与了。有的县办了20个这样的示范点，每个示范点有多达80家农户参加进来。

在TVA成立的头十年，由于土壤侵蚀的创伤得到医治，15,000多个示范农场的农业生产水平比以前提高了2倍。牲畜的放牧季节延长了，田里长出更富养份的青草和质量更好的玉米。

1937年，TVA开始把它的实验肥料介绍给田纳西流域以外的地方。由于有农业学校、肥料批发商和千万个农民参加，TVA的试验示范方法成了从东海岸到西海岸农村众所谈论的一个话题。

森林问题提出了另一种改变区域资源利用的途径。要求立即加以注意的是控制森林火灾、重新造林和加强管理，以提高木材产量和减少采伐和木材利用中的浪费。TVA在诺里斯和马斯尔肖尔斯地区建立了苗圃以提供数以百万计的树苗。执行“新政”而成立的另一个机构“民间森林保护团”向土地主人传授了如何种植这些树苗从而变閒置地和侵蚀地为肥沃的良田。

领导层发生冲突

TVA首任三名董事之间的分歧在三十年代后期公开暴露了。争论看来主要源于对向公众提供低价的TVA水电的看法不一致。主席摩根建议同私人公司签订协议让他们销售TVA的电力，两名董事D.里连查和H.摩根则激烈地反对这种安排。当分歧意见发展到更深刻异变得更尖锐敏感时，主席在国内的几家杂志上发表了数篇文章，指责他的同事们动机不良和态度不诚实。D.里连查和

H.摩根当即反击，通过一项决议，谴责“这种讨论问题的方法有损于事业和公众的利益。”

抱着很高希望而开始的努力由于这种内部争吵而几至烟消云散。为了一个明确的目的而走到一起来的管理局工作人员发现他们也按照自己对某个董事的忠诚程度而分为几派。

在董事们公开争吵几个月之后，罗斯福总统终于要求A. E.摩根提供能够支持他对D.里连查和H.摩根的指控的证据。A.摩根未能做到这点，于是便被解除了职务。

TVA在华盛顿和报界的反对者们对此情景颇感高兴，他们敦促国会任命一个联合委员会来调查管理局经营的各个方面。经过1938和1939两年的长期调查，委员会驳回了摩根的指控，提出了一份称赞TVA的活动、政策和价格的报告。

四 十 年 代

到1940年，农业、发电和防洪都取得了重大的进展。TVA提出了一项使命——一项奋斗目标和达到这个方法。人民对此作出了响应，他们开始相信他们的努力工作最终将会得到报偿的。虽然田纳西流域还没有真正繁荣起来，但是世界的发展定将给管理局带来新的使命。

备战帮了大忙

公众对社会改革的关注转而为日益关心美国在第二次世界大战中的作用。由于国家动员它的全部资源和人力来打这场战争，失业现象几乎根绝了。

四十年代初，TVA证明了它在资源开发方面的专长能够迅速地转为战备的支持力量。管理局加紧建成一系列水力发电大坝以提供大量的电力，这是它的主要贡献。美国铝业公司用这种电力生产战斗机用铝，田纳西

州橡树岭市秘密开发原子弹的“曼哈顿工程”用的也是TVA的电力。

1941年，罗斯福总统要求国会批准拨款在田纳西西部修建道格拉斯水坝。TVA的工程师们明确指出兴建这项工程是满足国防用电迫切需要的最佳选择，但是这个水库工程将淹没农田，因此遭到地方上的反对。

田纳西州的参议员K·麦克克拉尔对TVA原来几个水坝均持支持态度，却试图阻止道格拉斯工程，并建议在别的地方修坝。后来，日本人轰炸了珍珠港，于是国会迅速地批准了总统防务计划，包括兴建道格拉斯大坝。TVA的施工队伍在令人难以置信的极短的时间内就建成了如此规模的一座大坝——仅仅用了13个月的时间。

在失败后的若干年内，麦克克拉尔对TVA条例提出过多次修正案，试图减少TVA的独立性，但没有被通过。尽管他认为TVA应该“象邮政局”那样运营，但管理局始终作为一家政府公司而存在，并且，用罗斯福总统的话来说，拥有“私人企业的灵活性和自主权”。

但是，即使有了道格拉斯水坝，另外还有9座水坝正在兴建，水力发电仍然满足不了日益增长的电力需求，所以TVA开始修建它的第一座燃煤热电站。依靠TVA供电的优越条件，在田纳西流域兴建了6个基础材料工厂。这些国防工业生产金属、食品、纤维、木材和化学制品，另一些工厂则生产飞机、船用蒸汽锅炉、防毒面具和炸药。

TVA与美国地质调查局合作，开发了先进的制图技术。战争期间，TVA根据航测照片绘制了50万平方英里的外国地图。今天，TVA仍以它的制图技术而备受崇敬。

战后的发展改善了本地区的条件

流域内的工业企业在战争期间开始生产别的产品，同时由于本地区有丰富的廉价电力、免遭洪水泛滥的场地以及优越的航运条

件，所以又吸引了许多新的工业部门。流域内的居民，利用这些优越条件，开始在开发流域方面负起更大的责任和表现更多的主动积极性。依靠TVA在重新调整水库规划方面的帮助，一些新建的州计划委员会和地方计划委员会提出了独立的计划。各州接管了最初由TVA经营的示范公园，然后又建立另一些新的公园。

战后时期1945年至1950年，由于电力分销公司奋力以求使田纳西流域电气化，TVA电力的用户几乎增加了一倍。

在各建筑工地建立起来为TVA建筑工人服务的图书馆，在工程竣工后便转入区域图书馆系统。这些图书馆受到居民们的热情支持，并由州和地方拨款扶持。

各州的林业、渔业和野生生物机构都大大地扩大了自己的活动。有几个TVA水坝的建筑营地后来成了由州、公司和私人机构经营的娱乐和休憩中心。

肯塔基坝水库于1945年蓄水后，田纳西河便开通为由肯塔基州诺克斯维尔至帕杜卡甚至至密西西比河的常年性商业航道。按照大坝的设计能力，它还将保护下游俄亥俄河和密西西比河沿岸1000万英亩土地免受洪水危害。

五 十 年 代

田纳西流域管理局从第一次有人建议成立时起就纠缠于无休止的争论之中。尽管私人公司竭力抑制它的发展，管理局在整个三十年代和四十年代都未受损害。但是在五十年代，TVA的生存却受到最严重的威胁。美国国内盛行一种保守思潮，怀疑罗斯福总统的民主制度。TVA是三十年代留下的作为新政产物的主要联邦机构，因而受到攻击。

电力计划的重大改变是引起这种攻击的基本原因之一。由于区域用电量迅速增加，加上原子能委员会的设备要求使用大量电能，TVA靠修建水坝已无法保证供应足够的

电力。1949年，TVA开始兴建一批规模很大的燃煤发电厂，其发电量最终将大大超过水电站的发电量。这就促使国会在五十年代提出问题，建设这些比较传统的发电厂并不能体现出水库系统那样的综合效益，继续将纳税人的钱拨给TVA使用是否算得上是明智的政策。

TVA与反对派斗争

1955年，前总统胡佛领导一个委员会评估了美国天然的水资源和电资源。委员会的工作组提出了几项建议，鼓励私人公司承担建造发电厂的责任，并把TVA的许多非电业活动转交给其它机构，以此来限制TVA的业务。工作组并进一步提出，如果这些以及其它一些建议被采纳，TVA可以将其电力企业完全转让出去。事实上，委员会工作组迫切希望TVA解体。

国会的思想比较开明，没有批准这个计划，保守的行政当局因而企图通过另一种途径来限制TVA。1954年，国会搁置了TVA在田纳西州富尔顿的孟菲斯附近修建火力发电厂的建议。相反，政府却宣布签订了一项合同，即后来被称为迪克森—耶茨合同，授权在阿肯色州的西孟菲斯建造一座私人发电站。

在这个令人难解的计划之下，TVA将不得不削减它对原子能委员会生产设备的供电量，而用这部分电力来满足孟菲斯地区日益增长的需要。西孟菲斯电厂则将其电力输给TVA在孟菲斯的系统而向原子能委员会供电。

TVA反对这个建议，因为它把私人电力带进TVA的服务区并威胁到TVA继续为它的所有用户服务的能力。孟菲斯也公开反对这个计划，宣布在当时有效的合同结束后退出TVA。市政府宣布建设自己的热电厂，以保证电力自给自足。由于孟菲斯要自我满足供电需求，西孟菲斯发电厂生产的电力便不再

有人需要，于是政府取消了迪克森—耶茨合同。

以债券解决资金问题

迪克森—耶茨合同是TVA在五十年代中最重大的争论问题，但实际上它仅是若干问题中的一个。由于朝鲜战争负担沉重，国会把投入国内的费用削减到最低限制。TVA的预算急剧缩减，管理局的许多资源开发计划均大幅度收缩。

与此同时，电力的需求却急剧增长。需要增建新的火力发电厂，但是国会拒绝继续拨款。

自筹资金是TVA不依赖国会拨款而满足电力需求的唯一妥当办法。1959年，在长达数年之久的反复辩论之后，总统签署了一项TVA条例修正法案，授权TVA在私人市场发售债券为自己的业务集资。这些债券不由美国政府信用担保，而仅用TVA的电力系统收入来担保。

这个修正法案使TVA电力系统走上独立的轨道，完全不依赖国会年度拨款程序，自行对自己的财政活动负责。这项修正案还要求TVA将国会对以往TVA电力系统的投资按年度分期偿还给美国财政部，同时还要上缴未偿还部分的投资的年利润。

1959年的自筹资金修正案还规定了TVA的供电区域，这样就有助于消除历来的公私电力之争。

公司违反反垄断法

五十年代的风波并没有结束。1959年，传出了一桩丑闻，后来被称之为“君子阴谋”。卷入这个阴谋中的有国家重点电气设备生产厂家的高层人物。TVA向司法部揭露了这些公司的大型设备定价政策颇有问题。调查结果查出了一起固定价格阴谋。TVA和司法部控告这些厂家，要求他们废除固定价格并偿

付赔偿费。TVA也开始邀请外国厂家投标以鼓励更有竞争性的国内投标。

问题随着热电厂的推广接踵而来

TVA在五十年代修建了7个以煤为燃料的热电厂，大大地扩大了其电力系统。在许多情况下，使用的都是当时最大的涡轮发电机组。机组规模扩大了，因而效率也就提高了。

1955年，烧煤的装机容量超过了水电装机容量。次年，TVA的年度报告宣布“建成了世界最大的热电厂——金斯顿热电厂，它的巨大的冷凝器的用水量相当于纽约全市的用水量，而它的锅炉每6分钟便要消耗50吨一车的煤炭。”到1960年底，火电容量超过了水电的一倍，火电承担了系统的基本负荷，而较灵活的水电站则用来满足尖峰负荷的要求。

五十年代，TVA重新大规模地使用煤炭乃是田纳西流域受人欢迎的进展。由于机车改用柴油，煤炭工业失去了铁路这个长期以来的主要用户。煤矿欢迎在这些大型发电厂身上找到了新的煤炭市场。另一方面，由于采矿实现了机械化，煤炭价格仍然维持在很低的水平上。

对于TVA和区内的电力用户来说，这些新安装的大型高效发电机提供了一种途径为发展经济而供应更多的电力，同时又不丧失本区因TVA各水坝提供廉价电力而获得的主要好处。电价继续保持在美国最低价格之列。

但是，由于TVA成了美国最大的煤炭用户之一，它必然遇到与煤炭有关的经济和环境问题。用煤炭作燃料的发电厂往空气中排放大量的污染气体和烟尘，而露天采煤与日俱增则破坏了田地。

在五十年代，多数人并不担心这些问题。他们仍然保留着对大萧条时期贫困的辛酸记忆。当时最受欢迎的TVA新建热电厂的

照片就是那些反映电厂烟囱中冒出滚滚浓烟的照片。对大多数人民来说，浓烟象征着从发电厂流向新工业企业的电力，而这些企业为区内人民创造了他们迫切需要的就业机会。

但是，这种状况是应该改变的。

工业沿河道两岸发展

1952年11月，TVA建成了通航航道，完成了TVA条例中规定的一项任务。虽然肯塔基水库在1945年就已经可以允许商业性通航，但是在1952年前河流的全长并没有达到最终的宽度和深度。

在1940年，TVA估测20年内田纳西河上的货运量可能达到每年700万吨，货主可节约900万美元。怀疑论者并不相信这种估计，事实证明却是估计过低。1959年的河上货运总量是1200万吨，货主节约运费约2500万美元，是当年包括折旧费在内的用于河道的总开支的五倍多。

沿河道两岸工业的发展反映了河流得到越来越充分的利用。前20年，工业项目的资产总计仅约6000万美元，而在五十年代，利用航运、电力和无洪水区等优越条件，私人工业就在100多家新建的滨河工厂及扩建工程中投资6.69亿美元。

在五十年代结束之前，有28座主要水坝横跨在田纳西河的干流和支流上。

1957年，防洪系统经受了它历史上时间最长的暴风雨。一次创记录的降低洪峰近22英尺就避免了1.12亿美元的损失，这使四十年代三次洪水期间避免3300万美元损失的事迹黯然失色。

六十年代

由于经济继续增长，六十年代可望结束长期以来田纳西的青年人大量外流到区外寻找职业的厄运。在努力重建流域就业机会并

提高1933年大萧条造成的低下生活水准的那些年代，这是一个令人振奋的里程碑。但是在这较为繁荣的年代，有些人也开始提出这样的问题：工业化的所有这些结果是否都是好的，他们对“多些就是好些”这样的自动性设想表示怀疑。

环境保护运动势头猛烈

TVA电力企业的规模不断扩大，要求更努力地与电业的有害影响作斗争。煤炭需求量日益增加，巨型挖土机械的发展，最终导致露天采矿工程的扩大化。露天开采的明显后果引起人们批评，TVA却无视它本身综合开发资源的责任。

TVA对此批评的反应是进行露天矿剥土垦殖方法示范并敦促各州通过有效的垦荒法。但是TVA拒绝停止购买露天开采的煤炭，其理由是它不购买别的机构也会购买这种煤炭，问题仍然得不到解决。各州的行动迟缓，于是TVA从1965年开始便在合同中提出一项要求，即向TVA提供露天矿煤炭的矿主应该开垦剥土区并在其上重新栽种作物。

支流区的开发重点在农业

TVA对整个区域发展的职责由于1961年建立了支流区开发办公室（TAD）而大大地加强了。TAD（现在已改名为经济和居民区开发办公室）的工作原则是：为了在当地水平上取得进步，应该注意开发支流地区。TVA与居民区的领导人和志愿者密切合作，通过经过周密考虑以满足当地需要的特别计划来促进经济发展和改善生活条件。由市民和TVA专家组成的各个资源工作组把工作重点放在农业、林业、水资源、商业和工业区的娱乐业、矿产资源、人力资源、政府服务机构和财政等上面。

TAD集中进行技术研究以提高人们对当地资源的认识和告诉他们如何最有效地利

用这些资源。由于这项计划可得的资金有限，所以结果往往不很理想。不过，还是选定了工业公园的园址，同时也把目标对准了当地资源最适合其需要的那些工业企业。开始实行了成人教育和职业培训；规划了上下水道系统；开始执行健康教育计划；在某些地方建筑了控水构筑物；推行了集约农场管理和农业发展计划；建立了垃圾收集和堆放系统。

在六十年代，TVA帮助当地的城镇和居民区分析他们当地的洪泛问题，起草限制洪泛平原开发和减少当地洪灾损失的规划和地方法令。到1968年，TVA已为整个田纳西流域的120多个居民区编写了有关当地洪泛问题的详细报告。

洪泛平原管理计划更多地着重于利用洪泛平原原来开发娱乐业这样的可适应洪水的目的，而不是修建防洪构筑物，这种做法被证明是成功的，因此成了工程兵部队在全国范围推广计划的楷模。

六十年代居民区和全区范围的工业发展有助于提供就地就业的机会。人们不再需要迁居北方了，至少在当地有选择的余地。

湖间地使娱乐和教育合为一体

这十年的繁荣使人们有了更多的闲暇时间，为此，TVA加紧发展娱乐业。西肯塔基和田纳西的一片地方特别适合于这种用途。工程兵部队修建了巴克利水坝，水坝建成之后在TVA的肯塔基湖和新修的巴克利湖之间就会出现一块长达40英里的带状林地。1961年6月，TVA董事会向肯尼迪总统建议建立一个国立露天教育和娱乐示范区并称其为“湖间地”。1963年，总统批准了这个建议并责成TVA负责开发这个项目。森林学家、工程师和园林建筑师通力合作建造这个“活的实验室”。

建立了一个青少年站供在这里过夜的学生住宿，这些学生来到这里的目的是把野外

当作课堂学习许多不同的科目，如生物学、化学、数学、英语以及许多社会科学学科。在这个过程中，他们也学习认识自然界、环境以及人在其中的地位。

TVA进入核能时代

六十年代，田纳西流域内电力用户的数量超过了200万大关。区内约有30%的家庭利用电力作为热源。居民的平均用电量为全国平均数的两倍。到1970年，全区家庭和农场的用电量几乎等于他们1933年用电量的200倍。本区用电量的增长要求大大增加发电能力。

1967年，TVA在北阿拉巴马开始建造世界上最大的布朗斯费里核电站，从此进入了“原子时代”。修建布朗斯费里核电站的决定，是在分析了燃煤电厂和核电站的成本、发现核能电力经济得多的基础上作出的。该电站的第一台发电机组在作出决定后的第七年投入了运行。

1967年，由于燃料、利息、劳动力和材料价格飞速上涨，迫使TVA和地方电力分销机构开始提高电费，流域内居民平均电费长期下落的趋势变为上升。对于TVA和其它供电机构来说，六十年代末还标志着一个根本的变化——结束了长期以来增加用电量就意味着用户可以节约每千瓦小时电力的开支。一个新时代开始了，在这个时代每多用1千瓦电力系统供给的电力就将增加电费而不是减少电费。

在计划修建布朗斯费里核电站时，核电站燃料价格低廉的前提是确证无疑的。与煤炭发出的电力相比，布朗斯费里核电站将每年为用户节约2亿美元。但是随着建设费用的上涨，新建电厂的电力成本便开始高于现有的建设费用低得多的电厂的电力。

新计划促进现代农场管理

六十年代早期，在流域内自然资源贫乏、农场规模很小、收入较低的地区，对农

业的依赖性是很强的。农场主被迫作出选择，要么实现作业机械化和采用有效的管理方法，要么被挤出国内市场。

TVA和流域内几所拨赠土地大学推行了几项计划，指导和培训农场主如何与国内其它地方的先进农场主竞争。

座落于马斯尔肖尔斯的TVA肥料中心继续在广泛的肥料研究中处于世界领先地位。

农场快速调整计划是TVA一项最成功之举，这项计划的内容是用大约相当于常规1/3的时间，在少数农场试验最新的农场管理方法。这项计划帮助科学家们了解用什么方法适用于某一地区和某一特殊类型的农场。

农场规划一般包括使用节省劳动力的设备，高成分肥料，杂草和虫害的化学防治，高产作物品种，改进的贮藏设备和较好的推销技术。

第一批被挑选参与这项计划的农场主中有一个是阿拉巴马州弗兰克林县的W.E.塔弗。1962年他参加试验时，确定的主要目标是在四年内要使奶牛由30头增加至40头，产奶量由7,000磅提高到10,000磅。塔弗报告说，参加计划的三年“我们的确比我原来想的提高得快得多。我们的牛奶产量超过了10,000磅的目标，我们用60头奶牛挤奶而不是原来计划的40头。”1965年塔弗农场的纯收入是参加计划前一年1961年的25倍。对1965年至1980年之间65家田纳西快速调整农场的分析表明，平均来说，纯收入增加300%。

1977年一个试验农场推广员这样评论说：“有许多农民采用了塔弗先生行之有效的方法。我们仍然用他的农场作为例子向弗兰克林县的其他农民证明我们能够取得什么成绩。”

七十年代

七十年代是美国经济动荡的年代，TVA

也无法避免电力生产者所面临的严峻问题。田纳西流域在许多方面都是美国发展的缩影。1970年受通货膨胀的影响,迫使TVA地区的电力第一次大幅度地提高价格,这对长期以来视低价电力为理所当然的用户来说,是一次沉重的打击。

七十年代初期,燃料价格飞涨。因为TVA是靠煤炭来满足其主要负荷的电力要求的,所以煤价继续猛涨,有关煤炭供应的多种不确定因素继续存在。10年间,每吨煤的价格由5美元涨至33美元。贷款利息和材料与劳力的价格螺旋形上涨,电力帐单成了低收入的消费者和耗能大的工业部门的沉重负担。

新的环境保护标准,特别是对火电厂周围空气质量的要求,增加了保障电力供应、限制价格上涨的决策困难。核电能低于预计的燃料价格,但建设合乎安全标准的核电站却比预期的情况复杂和费时得多。工程全面铺开,后,通货膨胀、提高利率以及施工延误等综合因素可导致成本估算翻上几番。在采购价格相宜、供货可靠的铀原料方面,TVA也遇到严重的困难。

全国范围内电价都在急剧上升,特别是对这个电价历来很低而且用电量大的地区来说,影响尤为严重,尽管价格仍然低于全国的水准。

情况如此急剧地变化,要求在发展方向和优先项目方面也要相应地有所改变。七十年代后期,TVA采取了一系列重大的主动措施。它成了全国保护能源的领袖,推行了各种富有进取心的计划来鼓励能源保护,使用诸如太阳能之类的替代能源,进行负荷管理以削减需电高峰。保护能源和改变经济发展与能源利用之间的关系,将这些措施结合起来,最终使TVA大大地压缩了六十年代后期开始的加紧建设核电站的计划。

环境保护方面一些主要矛盾得到解决,包括与环境保护署和其他机构就长期争论的一个问题取得了一致的意见,即采用何种方

法来使TVA火电厂达到净化空气的标准。

TVA在谋求公众参与方面作出了新的积极努力,它在流域全境召开了各种议题的公开会议,为市民建立免费的咨询和评论电话线路,开设新的现场办公室使公众更便于和TVA联络。

TVA还回过头来务其根本,重新强调非电力计划,由于七十年代初期都把主要注意力全部放在与电有关的问题上,这种非电力计划已经在公众的眼目中消声匿迹了。管理局重新使公众的注意力集中在它的不只是“另一家电力公司”的作用上。

D·里连查,是TVA董事会最早的董事之一,后来又成了董事会主席,于1979年重新访问了TVA,这是他逝世前的最后一次来访。在一次对员工的讲演中,他敦促管理局向前看,并要求公众“把TVA视为全国人民向前看而不是向后看的典范,不要沉缅于研究它为什么不能够办到,而要用‘能办到’这种古老的精神去向前看”。

TVA着手处理环境问题

七十年代初期,TVA和全国都面临这样一种现实,要采取难度很大和费用很高的措施来保护环境质量使之免遭进一步的恶化。TVA装备了静电沉淀器以控制燃煤热电厂排放的烟尘微粒。为了控制二氧化硫的气味,它首先提议设立极高烟囱系统以便在恶劣气候条件下更好地驱散烟尘和减少烟尘生成量,从而限制其对地面的影响。这种方法的确符合“环境标准”,可以保护每家发电厂周围地区的人民的健康和幸福,但是却不能防止整个二氧化硫散发物对较远地区的影响。

1978年,TVA和环境保护署就一项计划达成协议,即采取最经济的控制措施来使每家发电厂周围的空气达到严格的质量标准。即使这样,TVA的空气质量管理计划,即每年要控制数以百万吨计的污染物,仍然是实施计划中开支最大的一项。

除了解决空气质量问题之外，TVA还支持通过1977年地面采矿控制和垦殖条例。条例通过后，管理局便开始进行或扩大几个项目使条例产生效果。推出了一个小煤矿主援助计划，而正在进行的垦殖工作则转轨为提供实施这项法规所需的重要信息。1976年，TVA发起与流域内的四个州合作在废弃的煤矿上进行全区性的垦殖示范。有15,000英亩被采掘的土地得到稳定并重新种上了庄稼。但是，仍有一些土地无人料理，成了过去没有适当地保护土地而留下的疤痕。

制订了修建核电站的计划

六十年代末和七十年代初，为了满足按照既定模式设计的电力需求，TVA计划除了已经在亚拉巴马州运行的布朗斯费里核电站之外，再修建六个核电站。1979年宾夕法尼亚的三哩岛事故提醒全国要经常警惕核电的需求。这次事故之后不久，TVA建立了核安全检查班子来重新评价管理局的核安全计划。根据检查结果，TVA在其核电站的设计和运行中采取了许多步骤以确保其安全。

核电站建设速度放慢

TVA建设七座核电站以满足进一步的电力需求的计划在1979年改变了，当时有六座还正在施工。从那以后，总数为17台机组的其中几台便推迟施工了。

因为长达十年之久的用电量急速增长的势头已明显减弱，所以压缩电站建设乃有必要的。在TVA于六十年代开始规划建设核电站时，电力比今天便宜得多，需求也迅速增长。经验表明，这种需求每年将以约7%的速度继续增长，这样每8年需求就将翻一番。七十年代初电力销售量增长速度变缓，但人们认为这种变化只不过是长期趋势中的一种暂时性的中断。但是十年过去了，用电趋势

却发生了急剧的变化。电能价格暴涨和用户注意节约开始对减少需求起着重要的作用。经济增长头一次不再那么紧紧地依赖于电力需求的增长。

有争议地推迟核电站的建设，强调说明了在经济条件迅速变化的时代要精确地按照电力需求来设计发电能力是多么困难。

特利科水坝的建设遭到反对

另一个有关环境问题的争论集中在建于田纳西东部的特利科水坝上。这座新坝水库要淹没肥沃的农田和许多有价值的古迹，它还会淹没新近发现的一种名为蜗鲈鱼的产卵地，而这种鱼是被划归为濒临绝灭的鱼种之列的。经过几年的争论，特利科的支持者们终于在1979年取得了华盛顿的支持，国会通过了一项法案指示TVA关闭该坝的水闸。与此同时，TVA的生物学家成功地将这种小鱼移植到其它河流，最近人们还发现蜗鲈鱼仍自然地生存在其它一些河流内。

森林为区域经济作出贡献

林业是TVA的传统活动领域之一，管理局对此颇为注意。提出了一项计算机支持的森林管理计划即所谓的林区资源分析计划来帮助私人土地主管理他们的林区以达到多种目的。同时，林产品工业发展了，领先的是木浆和纸张生产。到七十年代末，流域内的森林工业总产值接近20亿美元。

与此同时，加强了对流域内作为燃料源的丰富森林的注意，利用这种燃料有助于消除能源危机。流域内的2080万英亩森林每年约可增产3%的木材，是一种主要的可再生资源。按照木材能源计划，TVA为购买高效木柴炉灶的顾客提供无息贷款，示范先进的木材能源技术并研究从木材中提取燃料酒精的方法。

教育和娱乐计划得到强调

为了满足环境教育的需要，管理局建立了六个环境和能源教育中心，吸收了九所高等院校参加。这个合作网络进行教师培训，为公立中小学和校外居民提供区域服务，为学院、大学和研究工作的发展计划提供援助。

能源危机和日益严重的通货膨胀开始改变了七十年代区内人民的娱乐习惯，大家都渴求离家不远的休息娱乐机会。TVA开发了它的与水库有关的娱乐设施，建设了87个娱乐场，如今它们每年接纳约450万个游客。

1978年，一家逼真的历史农场“家庭住宅—1850”在湖间地对外开放了，它再现了一个多世纪前本区典型的家庭环境的生活。第二年，金池游客中心竣工了，这是TVA第一幢大规模利用太阳能的主要建筑物。它拥有一家多功能剧场和天文馆并且为旅客导游。

在湖间地为残疾人开办了特别节目和食宿站，诸如特别设计的营地、野餐餐桌、营火剧场、垂钓码头和路标。

由于泛舟与放筏这样的与河流有关的娱乐业兴旺发达起来，河流使用者和控制大部分河流的私人土地主之间开始发生矛盾。为了解决这个问题，TVA开始在选定的河道上执行一项河流便民计划，并着手与其它联邦的、州的和地方的机构合作购买和开发场地。

农民采取竞争手段

TVA最早的开发项目之一的农业也取得了进展。七十年代迫使农民在土地、能源和劳动力等方面同美国经济的其它部门开展激烈的竞争。到1974年，流域的农业用地缩小了三分之一，农场的就业机会从1949年以来减少了一半多。购买新设备的资金也开始短

缺起来。

可是，在这段时间，农场的平均规模却显著地变大了，效率更高了，结果使每个农场的农产品的平均销售额大大地增加。尽管农场工人人数比以前少了，仍在农场劳动的工人却比25年前的农民劳动生产率高8倍。

在区内的某些地方，对农业用地日益增长的需求又重新带来曾促使TVA实行首批农业规划的那些问题。流域区西部出现了严重的土壤侵蚀，其部分原因是许多农民犁掉了覆盖作物而种植容易赚得现金的大豆。迅速扩大大豆生产，加上本区土壤易受侵蚀的特性，使某些田地每年每英亩流失多达100吨的表土。

1979年，TVA与其它单位合作，努力重新扭转这种趋势。这项计划主要包括进行教育和示范，帮助农民在不减少收入的情况下控制土壤侵蚀。

在这十年间连续推行了快速调整农场计划以及向农民展示已证明是良好的农业耕作方法的资源管理农场计划。

1976年，流域内农民每英亩生产出价值约485美元的农产品，而美国平均的出售水平则是285美元

尽管有这些改善，区内的许多小农场主仍然生活在贫困的水平上。事实上，流域内72%的小农场主1977年只出售了价值不到5000美元的产品。1977年仅通过4000多个示范点，TVA便鼓励了许多农场主转向种植劳动密集的高产值作物，如圣诞树、灌木和蔬菜。

帮助居民区

在田纳西流域区，近年来的工业化进程多半发生在主要城市以外，即发生在小居民区和半乡村地区。这是城市的延拓保持在最低程度的一个原因。但是，这种发展格局也迫使许多小居民区去处理只有大城市才会出现的问题。

1969年，TVA开始协助地方政府选址设计卫生弃土场和垃圾收集系统。自七十年代早期以来，已经向150多个居民区提供了这种服务。1972年，TVA开始探索燃烧垃圾来发电和生成工业用蒸汽的可能性，拟以此来代替设置卫生弃土场。

TVA还倡导了一项废弃汽车收集合作示范计划。结果，不仅收集了32000余辆报废的车辆，而且推动了全国采取类似的措施。

流域内很多地区的人民不能就近获得医疗保健照顾，所以TVA设立了卫生人员征召服务处，1979年帮助招募了40余名卫生专业工作者去农村服务。

其它能源的开发

目前推行的几项计划将有助于使煤炭这一丰富的资源在今后10年内满足全国能源需求而有余。

在未来的岁月中，太阳能和其它可再生能源将会起着越来越重要的作用，帮助我们利用这些丰富的、清洁的、不为任何垄断之手所能触及的能源来满足能量的需求。太阳能的实际利用在田纳西流域内已成为现实。

TVA已经开始了一项大规模的示范工程，在流域的住宅内安装太阳能热水器，并且鼓励在新住宅和商业大厦的设计和施工中利用无源太阳能。TVA还参与合作设计和开发高能效标准太阳能住宅，这种住宅估计将使常规的制热制冷能耗减少一半。

TVA将在查塔努加修建TVA太阳能综合办公楼，以此向私人商业证明太阳能技术节约能源的能力。在湖地威斯利村修建96套老年公寓时采纳了有源和无源太阳能的设想，TVA的建筑师们估计，这个工程将使能量消耗减少一半以上。

能源保护是与高消耗率和通货膨胀斗争的武器

能源保护已成为公用事业界的口头禅。

在TVA，这不仅意味着削减用电量，而且意味着明智地利用自然资源——充分意义上的保护。保护计划包括开发煤炭及太阳能、木材和废热等可再生能源。环境保护仍保持了其优先地位。

改善美国的交通运输系统对于减少对外国石油的依赖程度是至关重要的。美国所用总能量的28%耗于交通运输业。TVA试图通过研究电力车辆的使用、用煤气包作为管理局车辆的动力以及为其雇员开办国内最大的客货联营系统等手段来扭转这种倾向。

TVA制定了富有进取性的保护政策。在八十年代的项目中，继续推行隔热和气候适应计划，即提供免费的能源调查，并为居民、商业和工业用户提供低息或无息贷款使其能在财政上采取降低电能消耗的措施。热泵财政资助计划为合格的顾主购买和安装高效制热和制冷机组提供低息贷款。为了使原来的居住区适应气候变化采用完全隔热是不可能的或在经济上不划算的房屋，TVA设计了可降低能耗25—30%的“暖房工程”。

发电厂排出的水中含有热能，TVA有一项大规模的节能措施就是示范如何实际利用这种废热。温室的采暖和降温是这种利用的一项成功之举。正在拟定在TVA的瓦茨巴核电站附近修建多目标企业园的计划，在那里将利用废热来供应温室、鱼场和食品加工厂。

在田纳西流域，至少有6家大工厂是用自己的资源发电的。TVA鼓励其它工业企业一道发电，并为他们所生产的电力提供颇具吸引力的市场。

TVA所有各种能源保护计划加在一起，能够节约的电力约等于TVA1978年全年总发电量的15%。

流域区内寻求经济平等

除了提出更有效地利用区内资源的方法外，TVA还以促进本区的经济平等发展为己任。