

第一部分 水资源开发与能力建设

美国的水资源管理

我国水资源十分紧缺。随着国民经济的快速发展和人民生活水平的提高以及水资源污染的加剧，水资源供需矛盾日益尖锐，并已成为国民经济和社会发展的一个制约因素。浙江省地处东南沿海，虽然水量较为充沛，但人均水资源量较全国平均水平低 8%。浙江省河川源短流急，降水集中，地区分布不均，年际变化大，丰枯相差悬殊，且水土组合不平衡。雨季洪水成灾，旱季供水不足。与全国一样，浙江省水资源供需矛盾尖锐，城市供水不足问题突出，水资源的统一管理和保护亟待加强。为此，中国水资源管理考察团于 1997 年 3 月 25 日至 4 月 8 日赴美国进行了为期 15 天的水资源管理考察，通过了解和学习美国水资源管理的政策、法规和具体措施，尤其是美国州、市一级的水资源管理体制和具体管理方式（包括政策法规制定、水中长期供求计划制定、行政区域间水量分配、水权纠纷协调等）、水资源保护技术等，对解决我国的实际问题具有重要参考价值。

一、美国地理及水资源概况

美国由 50 个州和哥伦比亚特区组成，国体属联邦制国家。国土面积为 937 万 km^2 西临太平洋，东临大西洋。河流大都为南北走向。西部主要山脉为落基山脉，东部主要山脉是阿巴拉契亚山脉。地理分布西高东低，东南部是沿大西洋平原；东部是阿巴拉契亚山地；中部是密西西比大平原；西部是以落基山脉和内华达山脉为主的山地。山地占国土的三分之一，丘陵及平原占三分之二。美国水系主要分为：墨西哥湾水系，包括密西西比河及其支流（如密苏里河、阿肯色河、俄亥俄河、田纳西河等）与墨西哥分界的格兰德河以及注入墨西哥湾的其它诸河，其流域面积约占美国本土面积的三分之二。太平洋水系，包括西部山区流入太平洋的科罗拉多河、哥伦比亚河和加利福尼亚州的萨克拉门托河、圣华金河等；大西洋水系，包括阿巴拉契亚山脉以东直入大西洋的诸小河，其中以波托马克河最为著名，该河流经美国首都华盛顿，是美国南北的分界线，以及哈得逊河等；白令海水系，包括阿拉斯加州的育空河及其它诸河；北冰洋水系，包括阿拉斯加州注入北冰洋的河流。

美国本土 48 个州大部分处于北温带，由于幅员辽阔，地形差别较大，各地气候差异明显，年平均降水量为 760mm。从太平洋沿岸到落基山脉以冬季降雨为主，年平均降水量仅有 450mm，落基山脉到密西西比河流域为 710mm，从密西西比河流域到大西洋沿岸为 1100mm。以降水量分，大致以西经 95°（即休斯顿、托皮卡）为界，可将美国本土划分成两个不同的区域：西部 17 个州为干旱和半干旱区，年降水量在 500mm 以下；东部为潮湿与半潮湿区，年降水量为 800~2000mm。

美国水资源丰富，河川年径流总量为 29702 亿 m^3 （本土 48 个州为 17039 亿 m^3 ）按 1990 年人口 2.49 亿计算，人均 11900 m^3 为我国人均的 5 倍。

二、美国水资源管理情况

美国是联邦制国家，各州都有相当大的立法权，州政府与联邦政府的关系相对比较松散，这就形成其在水资源管理上实行以州为基本单位的管理体制。在政治体制上，美国实行私有制，在经济管理上，政府主要任务是基础设施的建设，在过去一百多年里，联邦政府对水利建设十分重视，兴建了一大批水利设施，收到了明显的经济效益。近二十年来，由于联邦财政困难，水利发展和水资源管理的职责更多地由州政府履行，从而更加确立了以州为基本管理单位的水资源管理体制。

美国在水资源管理方面目前尚无全国统一的法典性的水法，以各州自行立法与州际协议为基本管理规则，州际间水资源开发利用的矛盾则由联邦政府有关机构（如垦务局、陆军工程师兵团、流域管理机构）进行协调，如协调不成则往往诉诸法律，通过司法程序予以解决。美国水资源管理体制是基于生产资料私有制为管理基础的，在某些州，水资源与土地所有权紧密相连，作为土地所有权的一个组成部分。有些州则将水资源的开发利用权与开发利用先后相联系，尊重开发利用的习惯。

（一）美国的水资源开发利用与管理

美国因地理关系，中西部与东部水资源开发利用状况有很大区别。在中西部地区，由于干旱少雨，水资源对社会经济发展的影响尤为明显，如内华达州的拉斯维加斯城是一座美丽的城市，但这座城市之所以兴起的最重要的先决条件，就是胡佛水坝的兴建解决了这座城市的供水问题。又如美国近年来发展最快的城市之一——洛杉矶市地处内华达沙漠边缘，地理位置类似于我国的西北地区，水资源十分缺乏，但由于加利福尼亚、洛杉矶两大引水工程的建成，为城市和经济的发展提供了水资源保障。

为了发展中西部的经济，美国政府十分重视中西部的的水资源开发，把它作为联邦和有关州政府的重要任务之一，联邦政府早在 1902 年就设立了垦务局致力于开发中西部的的水资源，经过近一百年的努力，已经建成并管理 345 座水库、254 座大坝、267 座泵站、21.6 万 km 渠道、2300km 输水干管、950km 隧洞和 58 座水电站，这些水资源开发利用的骨干工程的建设 and 建成，为中西部的社会和经济的发展奠定了坚实的基础。

而在东部地区由于水资源相对比较丰富，水资源开发利用程度不及西部地区高，主要是采用加强度度，如在河流水量减少的情况下，发布干旱警报，限制如洗车等用水的方式进行管理。但其水资源工程还是发挥了相当重要的作用，如为解决美国第一大城市——纽约市的用水问题，就在波托马克河上游建造了一座大型水库，通过隧洞向纽约市供水。

经过一个世纪的努力，美国目前水资源开发利用工程建设已基本完成，进一步开发利用已经受到来自自然生态和环境保护方面的制约，其主要任务已经转向对水资源进行有效的管理，提高水资源开发利用的效率和水资源污染的防治，以充分满足社会对水资源的需求。

（二）美国的水资源保护工作

一方面随着水资源开发利用工程建设任务的基本完成，一方面也由于人民生活水平的进一步提高和环境保护、生态维护思潮的高涨，美国各级政府对水资源保护工作十分重视，已经把水资源保护工作作为各级水资源管理机构的重要任务，由于美国自来水是直接饮用的，因此对原水水质要求较高。美国各级机构对水资源保护的主要做法是严格限制污染型

工业的发展，注重合理的工业布局，绝对禁止在水源保护区建立有污染的工业，大力发展污水处理厂（全美建有 20000 余座污水处理厂），所有污水都经过严格的处理后排放，并且对暴雨径流产生的污水，也都经处理后再排放。如滨海城市旧金山市，因其下水收集系统和污水处理厂修建年代较早，处理能力偏小，为了保护海洋生态环境，该市在下水道中修建了污水储存系统，在处理厂来不及处理时，将污水暂存在箱涵(pipe box)中，以免直接排入海湾而污染海洋环境。为保证供水水质，旧金山和丹佛市将自来水集水区用国家购买的方式购买下来，防止因人类过度的开发利用而影响水源水质，对供水水源地采取了严格的保护措施。

美国十分重视对自然生态的保护，在开发利用水资源过程中，十分注意对野生动物的保护，在这方面进行了深入的研究，如野生鱼种、动植物用水都给予了充分的考虑，大多数水库都有最小下泄流量要求，以保证野生动植物对水的需求。生态环境对水的需求，已经成为美国水资源开发利用最重要的制约因素之一。

为了有效地保护水资源，美国采取了水质水量统一管理的水资源保护体制，如波托马克河管理委员会就拥有对污染河流水质的行为进行直接处罚的权力，而且对河流的水质保护拥有监督管理的权力，从而使该河流水质一直保持在一个较高的水平。

美国一些高等院校和研究机构受政府支持开展了大量的水资源保护方面的研究，设备十分先进，研究十分深入。如内华达大学，正在开展对科罗拉多大峡谷地下水的研究，为了摸清地下水运动的规律，该学院采用了先进的痕量分析技术，从元素在地球上的分布规律中，分析推断地下水补给的周期，从而使得其数学模型的参数得到证实，并且还使用示踪剂进行验证分析，从而对地下水的运动有了深入的了解。

（三）美国水资源开发利用的投资体制

美国水资源开发利用投资常常采用投资分摊的方式，按照水资源开发利用的目的，联邦、州和地方政府给予不同比例的无偿补助或低息贷款。通常，政府对于防洪、环境保护等公益事业给予全额的投资，而对于发电等项目则完全由开发者自行投资，其余的如娱乐业等给予一定比例的投资。

（四）水权制度

美国的水权制度是美国水资源管理和水资源开发利用的基础，其水权制度建立在私有制的基础上，作为公民的私有财产，受到法律的保护。其水权制度的类型大致有三种：在中西部其水权制度是按开发利用的先后确定的，即对同一水源的不同用户，按谁先用、谁拥有较大的用水权。在水源丰富的东部，则按土地离水源的距离来确定水权的大小。即水权与土地的私有制紧密相连。

美国水权作为私有财产，可以自由转让，但在转让程序上类似于不动产的转让，一般需要有一个公告期。由于美国属于判例法法系的国家，历史上对水权的判例对诉讼的影响较大，其水权制度在相当程度上是建立在一系列判例的基础上的。近年来为了更为合理有效地利用水资源，西部出现了水银行（Water Bank）的水权交易体系，将每年来水量按照水权分成若干份，以股份制形式对水权进行管理，方便了水权交易程序，使得水资源的经济价值得以更充分的体现，在市场经济体制高度发达的美国，这无疑水资源管理制度的一个新的尝试。由于美国的水资源管理制度与其整个社会的市场经济制度融合在一起，其水的定价遵循了市场规律，供水及水的管理部门依据市场的规律进行运作，是否为了促进经济发展而采取低价供水完全取决于政府是否给予补贴或其它经济支持，以保证供水部门正常地运作为

前提。

（五）水价制订

美国水资源管理的重要工具是价格杠杆。其水价的制定考虑了几个原则：其一是认为水资源的使用应上税，水资源的开发利用要有费用，水价中应包括“税”与“费”。其二水资源系统是一个整体，其开发利用和保护治理不可偏废，水价应同时包括供水与污水处理的费用；其三是需水在不断扩大，水价中不仅要包括运行费，而且还要包括新增供水及污水处理能力的投资；其四是在一个大的供水系统中，无论其水资源还是供水过程，均按最终的商品水统一费率。

在水费的具体收费办法上，各地一般分为七至八项。第一项为发行供水债券，主要用于新增供水及污水处理能力；第二项为地产税中有 10% 左右为水资源税；第三项为供水与污水处理统一收费；第四项为地下管线接管费；第五项为家庭排污年附加费；第六项为企业单位废水检测费；第七项为取水许可费及违规罚款。

水费的定价为一年一订。每年各城市及各供水区的水务部门会同用户代表，对下一年的水供需情况进行分析，同时对下一年的供水及污水处理的财务情况也进行预测，在财务平衡的基础上制订水价。

（六）民间供水管理制度

美国政府对水的管理主要集中在水权的管理，至于供水配水的管理，主要是通过市场自发的调节和民间机构的运作，尤其在农村，水的管理主要通过一些灌溉公司或民间组织来进行，减少了政府的直接干预，也降低了政府在水资源管理方面的开支，使得政府机构运作效率更高，可以集中精力进行水管理中的重大问题的研究和决策，也避免了由于政府直接干预过多造成的效率低下的问题。灌溉公司主要由水权拥有人组成。

三、体会和建议

通过对美国水资源管理的考察，针对我国及浙江省的实际情况我们的体会与建议如下：美国虽然没有全国性统一的水法，但美国水资源开发利用管理的法制建设还是比较完善的，有了与市场经济体制相适应的水权制度或水的管理制度，法律对于水资源开发利用和管理的每一个环节都有较为详尽的规定，地方或联邦、部门与部门之间的管理权比较清楚，加强了管理的力度，提高了政府机构的效率。

美国十分重视水资源保护工作。一方面保护水资源不受破坏，使水资源的效益得到充分发挥，给国民留下一个美好的生活空间；另一方面，保护好水资源，防止产生水资源开发利用带来的负面效应，从生态的角度看待水资源保护工作，把水资源保护提到了应有的高度。重视节约用水，采用按照市场经济规律确定的水价，来促进节约用水工作，使节约用水成为了公民自觉的行动；重视水资源开发利用基础工作，使得水资源管理和开发利用科学化程度提高，减少了盲目性。

浙江省是水资源短缺的省份。进一步加强水资源的管理势在必行。因此对于浙江省的水资源管理工作我们有以下建议：

1. 加快水资源管理法规体系的建设，按照市场经济的要求，加强水利法制建设，强化水资源的统一管理，改变分割管理的局面。此外要分清事权，政府不能包揽一切，建立起“民间

自治”与政府管理相结合的管理方式，提高政府机构管理效率。

2. 加强水法制宣传教育，提高全社会的水法制意识，并且进一步落实水权制度，明确水权，避免因水权不清导致水事纠纷的发生。当前要全面实施取水许可制度，并加强取水监督管理。

3. 加强水资源保护工作，把水资源保护与水资源管理结合起来，逐步做到水质水量统一管理，加强水资源开发利用中的环境意识和经济发展上的水资源保护意识，保证资源的可持续利用和经济的可持续发展。对于重要的供水水源地，其保护区范围应扩大到陆域，以提高供水水质。

4. 加强水资源管理的基础工作。花大力气在取水许可制度实施中建立起比较完善的水资源管理数据库，应用先进的管理技术，提高水资源管理的科学性。

5. 加强节约用水工作，按照市场规律确定水价，促进水的商品化进程，用市场机制来实施节约用水工作，以提高全社会节约用水的积极性。

中国水资源管理考察团

美国田纳西流域的开发管理模式及其经验

为学习美国流域管理的政策和法规以及流域水资源综合利用的先进经验，了解田纳西流域管理局(TVA)形成良性循环的机制、条件和流域经济运行与开发模式，促进我国流域管理法制建设，加强流域水资源的合理开发利用和流域管理机构的能力建设，根据1996年9月我部与美国田纳西流域管理局签订的合作谅解备忘录，并结合水政水资源人才培养计划，我部组织了第一期考察培训团，于1997年1月17日至31日赴田纳西流域管理局进行了为期两周的考察培训。

一、田纳西流域开发管理模式综述

田纳西河位于美国东南部，是密西西比河的二级支流，干流长约1050km，流域面积10.6万km²，发源于弗吉尼亚州，向西经北卡罗来纳、佐治亚、亚拉巴马、田纳西、肯塔基和密西西比州等，经俄亥俄河汇入密西西比河。流域内雨量充沛，河流落差集中，蕴藏着丰富的水能资源和矿产资源。

(一) TVA产生的背景

最早对田纳西河的利用是在18世纪用于运输移民。随着沿岸定居者的增多，田纳西河的水运越来越重要。对田纳西河的治理和开发起先也只是为了航运。但早期的治理都因资金的缺乏而告失败。自1830年起，人们花了几十年的时间 and 大量的资金用于许多工程的建设，但也仅限于局部河段的治理，其结果也只能是浪费钱，除了高水位时期，要在整条河上通航仍是不可能的。1930年工程师们在向国会提交的报告中指出：“就目前条件，田纳西河并不适宜于现代规模的航运，即使现在建设的工程全部完工，仍不能提供一条令人满意的水道。”此外，田纳西河的洪水也是很大的问题。在冬季和春季降雨量丰富，常会发生洪水，有时会造成灾难性的后果。查泰罗加地区是受洪水影响最严重的地区。但直到1933年，田纳西流域没有任何防洪工程。由此人们逐渐认识到，对河道的治理需要作出全新的尝试。

1929年，美国发生严重的经济危机。股市暴跌，数百万人失去了一切。银行倒闭，工厂破产，商店关门。地方政府只能收到一半的税收。外贸几乎停止。到1930年底，有600多万人失业，一年后达到1200万人。很多人失去了家庭，5000多家银行倒闭，32000多家企业破产。农产品价格降到了历史最低点。很多家庭买不到食品。

对于当时有250万人口的田纳西，情况更加糟糕。年人均收入不到100美元，仅为全美平均的44%；私人电力公司提供的电力只能满足30万用户。这一地区还存在着严重的环境问题，因过量耕种而导致大量土地荒芜，滥伐森林，水土流失严重。这一时期，要求变革以复苏经济并且避免今后再发生大灾难的呼声很高，在这种形势下，1932年秋，标榜要实行“新政”的罗斯福在大选中获胜。此时，田纳西流域基本上处于未开发状态，发展机遇很多，潜力很大。在这种特殊的环境下，田纳西流域被选作试验区，准备对全流域内的各种自然资源进

行综合管理和开发，以保证资源的有效开发和利用，保护生态环境，振兴经济的发展。1933年美国国会通过了 TVA 法案，并据此成立了联邦政府的特殊机构——田纳西流域管理局，从此开始了所谓的“伟大试验”。

（二）TVA 的机构组成及职能

制定 TVA 法案的目的，是为了最大限度地发展田纳西河及其支流的航运和治理水灾、促进田纳西流域的植树造林和流域内贫瘠土地的合理利用、发展该地区的经济。为此目的需成立一个单一的政府机构来管理整个流域内所有的资源，同时应将政府的权力及服务与社会的动机与营利的私有企业的灵活性和主动性相结合，采取措施鼓励和支持农业地区的发展。

基于此 TVA 被定位为一个既享有政府的权力，同时又具有私人企业的灵活性和主动性的联邦公司。其机构是按照公司形式设立的。TVA 董事会掌管并行使 TVA 的一切权力。董事会由三人组成，由总统提名，经参、众两院通过后任命。每位董事任期九年，每三年更换一名董事，董事长由三名董事轮流担任。董事会直接向总统和国会负责。TVA 的组织机构，由董事会按照明确职责和提高效率的原则自主设置。董事会现下设有四个职能部门，即综合管理部、电力部、自然资源部、销售经营部，在这些部门下还设有一些相应的职能机构。

根据 TVA 法案 TVA 拥有以下主要职能：

(1)独立的人事权。董事会有权选用 TVA 的其他官员和雇员；有权不按照公务法中关于美国政府官员和雇员的有关条款来聘用官员、雇员和代理人，以便开展业务；有权调整报酬 明确职责 以确保 TVA 成为一个高效、负责的组织系统；有权解雇任何职员。

(2)对土地具有征用权。TVA 有权以美国名义行使土地征用权，以征用或购买方式占用不动产。不动产以美国的名义占有，TVA 以美国政府机构的名义受委托管理不动产。在一些法律规定的情况下，TVA 有权将其所有或管辖的不动产予以转让或出租。

(3)TVA 有权在田纳西河及其支流上建设水库、大坝，在田纳西河上形成水深 2.7 米的河渠，维持供水，改善田纳西河及其支流的航运、控制田纳西河和密西西比河发生破坏性洪水 此外 TVA 有权在田纳西河及其支流上获得或兴建电站、动力设施、输电线、通航工程以及附属设施，并通过输电线将各种发电设备联网统一成为一个或若干个电力系统。

(4)TVA 有权生产新的农用肥料，并进行推广和示范，促进经济发展。

(5)TVA 所辖的水坝，主要目的是促进航运和防洪，其次才是发电。只要与 TVA 的主要目标一致，并在条件允许的情况下，董事会有权充分利用水电设施发电，以免浪费水能。

(6)生产并销售电力。董事会有权出售自身系统用不完的剩余电力，但是董事会签订的售电合同的有效期不得超过 20 年。董事会在售出电力时，应优先卖给地方政府、公民联合组织和农民，并且不能以盈利为目的，而是为当地居民提供电力。

董事会与私营的电力批发商签订的合同中应包括这样一个条款，即董事会有权提前 5 年以书面形式通知批发商中止合同，以便将电力供应给地方政府。

为了推动和鼓励输电线路附近的农民使用电力，董事会有权把输电线路以合理的费用建到农场和乡村。董事会有权开展科研实验，以便更好、更广泛地将电力用于农业生产、民用及当地的小型工业。TVA 应当与地方政府及其下属机构、科研机构、其他组织一起，研究如何利用电力来有效地开发当地资源。

董事会有权在售电合同中标明零售电价，如果零售商不能遵守或是违反这一规定，董事

会有权单方中止合同。

(7)TVA生产的电力应当主要是造福于本地区的居民。应当首先考虑当地民众的利益，特别是能为家庭及乡村用户提供便宜的电力，向工业输电应放在第二位。向工业售电的主要目的是为了使电站全负荷运行，以保证资本回收，以便让家庭及乡村用户享受尽可能低的电价并鼓励他们多用电。

(三) 田纳西流域水资源多目标开发利用

多年来，对整条河流进行总体规划和开发是对工程规划者的挑战。以往人们只是对河流域进行有限开发，如俄亥俄河的治理，只考虑了航运，建设的水坝都是低坝，而未考虑防洪和水电开发。田纳西流域首次被作为一个整体来开发其所有资源，也证明了可以将整条河作为一个规划单元。对整个流域的综合开发应考虑流域内各地区的利益，而不仅是部分地区的利益或单目标效益。

对 TVA 而言，改善航运条件是其首要职责，其次是防洪。发电只是结合这两项基本职责进行。但是，在规划和工程建设上对航运不需作特殊处理，因为主流上的大型水库可以满足航运所要求的水深。起初，对发展电力以满足流域内未来的需要也并未作过多的考虑。TVA 早在 1936 年就完成了对全流域的规划，并在规划中确定了大坝的建设顺序，但规划在实施过程中又随形势的变化而进行修订。如，随着二战的来临，要求以尽量少的时间和投入产出尽量多的电力，因此建设周期短的项目被优先建设。TVA 建设的第一座水坝是诺瑞思水坝，于 1936 年建成，随后又陆续建设了其他几座水坝。到 1944 年，完成了 TVA 法案规定的航道整治任务；到 1945 年，田纳西流域规划中的水电项目已基本实施完成。到 50 年代，随着流域内电力需求的迅猛增长，TVA 的水电已不能满足需求，TVA 开始建设大型火电站。

在 1933 年以前，很少有人利用田纳西流域的水进行娱乐。到 80 年代，人们对水质和水上娱乐活动提出了很高的要求，TVA 开始实施“净水计划”和“湖泊改良计划”。

TVA 在规划的制定过程中，还十分注重公众的参与，并成立了专门的委员会，以确保信息畅通。TVA 认为，确保公众的参与，充分考虑并努力满足公众的需求，并在规划的制定过程中使有关各方达成一致，才能保证规划的顺利实施。

(四) TVA 的财经状况

1. 税收方面

TVA 于 1933 年成立时，继承了由战争遗留下来的位于阿拉巴马州码绍滩的威尔逊水坝及其水库等财产。不久之后 TVA 开始在田纳西州安德森县河湾湖上建造第一座自己的水坝，并购买了大片的土地。由于 TVA 属联邦政府机构，这块地可免于纳税，TVA 法案的起草者认识到由于这项税收的免除将影响到地方政府的收入，因此在 TVA 法案的第十三条中规定 TVA 向阿拉巴马和田纳西两州上缴其水电收入的 5%。三十年代后期，TVA 开始在其他州建坝，并购买了几家水电厂（田纳西电厂、肯塔基电厂和密西西比电厂）。显然原来 TVA 法案的第十三条已不再适用，因为除了阿拉巴马和田纳西两州外，还有其他州的税收也受到了影响，而且，对这样一个涉及几个州的大型电力系统，只对水电部分纳税也是不合适的。因此后来对 TVA 法案进行了修订，并于 1940 年 7 月 1 日开始生效。

修订后的 TVA 法案的第十三条规定 TVA 向与其电力作业有关的地方政府缴纳其售电收入（售给联邦政府的除外）的 10% 并逐年递减到 1948 年的 5%，之后便一直保持着这个税率。以此笔款项代替了 TVA 购买土地时的财产税。TVA 向地方政府缴纳的款项不得低

于一万美元。给各州缴纳的款项数额，一半由 TVA 在该州的财产多少而定，另一半则由在该州的售电量来定。1996 年 TVA 给地方政府缴纳了 2.56 亿美元，1997 年预计缴纳 2.72 亿美元。由各州政府将这笔款项再在地方政府间进行分配。

TVA 法案并不要求 TVA 对其非发电部分的财产纳税，如用作防洪的水库用地并不为 TVA 带来直接收入。

2. TVA 的资金来源与资金筹措

TVA 的公益性项目与电力项目分别核算。从 1933 年至今，TVA 的公益性项目，如防洪、航运、农业技术研究和推广、水土保持、水环境保护等均由国家拨款，1996 年的拨款额为 1 亿多美元。此外，自 1933 年到 1959 年，TVA 所有的电力项目也全部由国家拨款。在这期间 TVA 的电力项目共得到 14 亿美元的拨款。随着 TVA 的发展，经济实力的增强，1959 年国会通过了对 TVA 法案的修正案，该修正案规定 TVA 的发电部分实行自负盈亏，并且要连本带息地偿还政府的拨款，限额为每年 2000 万美元，但同时授权 TVA 发行债券用于其发电设施的建设。至今 TVA 已偿还了约 8 亿美元。

自 1961 年到 1974 年 TVA 和其他的电力公司一样在公共资金市场上发行了中长期债券。1974 年，TVA 开始专门向美国财政部所设立的联邦金融银行借款。1984 年，联邦金融银行取消了 TVA 的借款选择权。1989 年，TVA 又回到了公共资金市场，以获得其集资方案的最大灵活性。近几年来，TVA 大大提高了其债券组合的收兑弹性，并成为美国市场上一个良好的债券发行企业。

1995 年，TVA 认识到为了下个世纪的顺利发展，必须开拓更广泛的资金来源。因而 TVA 开始了扩大投资者范围的努力，除了在国内发行债券外，1995 年 6 月还开始发行首批国际债券。TVA 对国际市场进行了认真的研究，认为 TVA 的债券在国际市场上很有发展前景，同时集资的国际化也符合 TVA 的发展目标，即成为“全球能源及其相关服务的世界领导者”。TVA 在欧洲和亚洲展开了巡回宣传，利用其在流域综合治理开发与管理方面的知名度成功地发行了国际债券，其中三分之二由欧亚投资者购买。

TVA 通过债券的发行，成功地满足了其电力发展资金需求。

（五）TVA 在社区发展中的作用

设立 TVA 的宗旨，就是要促进田纳西流域的经济发展和进步。TVA 成立后，积极发展防洪、航运事业，开发水电资源，帮助流域内的人民转变观念、改变生产和耕作方式，并以其自身的发展带动全流域的经济和社会发展。同时，TVA 利用自己的经济、技术、人才优势，在社区的发展中也发挥了极大的作用，并赢得了良好的声誉。

社区的发展是指社区的全面发展，而不仅是工商业的发展，社区发展的最佳途径是开发能力，即提高人和机构、团体胜任工作的能力。TVA 认为，一个优质的社区应当是这样的社区：那里的居民对未来抱着一个共同的理想，而且对实现这一理想制定了具体的行动计划，并且拥有必要的合作精神从而不断进取。优质社区的特征是：掌握自己的经济命运，用“主动”代替“被动”；经济发展模式具有广泛的群众基础；有一个有效的社区组织来推行社区经济发展计划；有一个知识型、开发型和强有力的领导班子；能够获得足够的经济和技术信息；现有资源能得到充分和有效的合理利用；各部门间能有效合作；社区经济的发展必须包括其所有成员的参与。

TVA 制定了优质社区计划，并提出优质社区建设的四个步骤：一是社区必须有组织性。

包括对社区发展资源作出评估，制定发展目标和改进方案。涉及到社区领导力量、预计效果、资金预算和筹措、公众参与、同各级政府和私立组织进行合作。二是社区必须有计划性。工作组的成员学习合作精神，目标一致，共同分析社区的经济基础以及最佳时机，制定社区发展和进步的有效计划。三是社区必须有行动。要制定一个行动计划，包括计划的实施方案，并指定成员。四是社区必须力所能及地进行最大限度的成长与发展。在这个过程中，社区应寻找时机并解决问题，进而不断兴旺发展。社区应当再接再厉，在整个社区内推广普及成功范例，并进一步制定新的发展计划。

TVA 致力于帮助优质社区的建立和发展，但在社区发展中，TVA 并不起主导作用，而只是起资金支持和技术咨询的作用。主要途径一是资金支持，为社区经济发展需要提供一部分贷款；二是技术支持，在评估经济发展的资源及方案、确认共同的建设目标、评估社区的经济基础、评估社区的需求与时机、制定规划、实施具体项目等方面承担指导任务。在 TVA 的支持和指导下，田纳西流域的许多社区开始向优质社区发展，抛弃了以往片面的、狭隘的社区建设及经济发展方针，进而采取了具有团结性、前瞻性和计划性的方案来增强社区长远的经济竞争实力，改善人民生活，提高农村社区的经济增长，解决农村剩余劳动力问题，制造业和服务业雇佣了三分之二的农村劳动力。

（六）TVA 的职工教育

为了迎接高新技术的挑战，保证在日益激烈的竞争中永远立于不败之地，TVA 非常重视职工教育，将职工教育规划纳入总体规划当中，并使职工教育与企业的经营方向协调一致。

为给所有员工提供知识和技术更新的机会，并提高所有教育和培训活动的协调性和一体化，TVA 创办了 TVA 职工大学。TVA 职工大学的宗旨是，为所有员工提供不断学习的机会，使他们能够始终保持优良的业绩，并成为实现公司总目标的百分之百的参与者；并且为 TVA 的用户提供同样的学习机会和服务内容，TVA 认识到这是一种非常好的宣传手段，可以树立良好的企业形象，形成一种巨大的无形资本。

TVA 在职工教育上投入大量资金，改善了教学环境，增加了现代化的教学设备，配备了雄厚的师资力量，并且采用先进的教育管理模式，做到了教育管理系统化。TVA 不仅仅重视领导人员的教育，而且十分重视对普通职工的教育，以提高全员整体素质。

TVA 的职工教育取得了很大成效。TVA 职工大学的管理者们认识到，作为 TVA 的教育机构，TVA 职工大学必须不断改进，不断提高，才能更好地实现其宗旨。

二、TVA 模式的主要经验

1. TVA 法案是 TVA 模式得以成功的根本保证

TVA 法案所赋予 TVA 的使命是：代表联邦政府管理流域内所有的自然资源，解决人类在资源的开发中所遇到的各种问题，从而达到最大限度地治理水灾、改善航运、提供电力、保护环境、促进经济发展、提高人民生活水平。为了实现这一目标，TVA 法案对 TVA 在土地征用及出让、河流开发、电力生产和销售、电价制定、债券发行、财务管理及售电收入的分配等方面都作出了规定，为 TVA 充分履行其职责提供了法律依据。TVA 法案比较全面，但又不是非常具体，目的在于使 TVA 董事会能有更多的灵活性，灵活的目的不是使 TVA 盈利，而是为区域经济发展服务。

TVA 法案对除害和兴利的关系作出了准确的定位，即 TVA 的首要目标是防洪、改善航运，其次才是水力发电。有了这样的定位，TVA 就不会变成只追求发电利润而办电的纯粹企业，它必须作为联邦政府机构行使为社会发展而综合治理田纳西河流域的职能。

TVA 在六十多年的工作实践中，能够按照 TVA 法案所规定的权力和义务，将政府的职能与服务于社会、发展区域经济相结合，证明 TVA 的立法试验是成功的。

2. 以发展电力为龙头，壮大自身经济实力

TVA 法案在具体内容上，涉及电力方面的比较多，这也说明在 TVA 的发展过程中，发电占有十分重要的位置。TVA 法案授权 TVA 购买破产企业，发行价值 300 亿美元的债券为发展电力提供资金保证。在电价方面，法案规定 TVA 的电价必须为其运作提供足够的资金，同时应使电价尽可能地保持在最低价格。这样就保证了 TVA 的生存，而生存是为了更好地服务于社会。从目前情况看，TVA 运营费用的绝大部分资金来自发电收入（约占 99%）。

3. 提供优质服务，树立良好形象

TVA 自成立之日起，在大力发展公益事业的同时，还积极帮助流域内的人民转变观念、生产和耕作方式，并积极发展电力，为流域发展和人民生活提供廉价电力。TVA 开发的“净水计划”、“湖泊改良计划”、“优质社区计划”等是 TVA 为区域经济发展和环境的不断改善而作出的努力，这些行动为其赢得了良好的声誉，树立了良好的形象，促进了社会和经济的发展，同时争取到了更多的电力供应市场，确保了 TVA 在竞争中的优势。这种以追求整体效益和服务社会为原则的系统优化，更加突出了 TVA 在服务中求得发展的特点。

4. 重视人才培养，提高员工素质和公司竞争力

TVA 重视人才资源的综合开发，创办了 TVA 职工大学，以适应经济的发展、电力市场竞争的加剧、科学技术日新月异等对员工工作技能和应变能力提出的高要求。在人才培养上舍得投入，改进教学条件，聘请专业教师和中、高级管理人员授课，提高员工的整体素质，从而增强公司的竞争力，保证持续发展。

三、对我国流域管理的建议

（一）我国现行流域管理中存在的主要问题

综观国内外水管理的经验与教训，加强流域统一管理是统筹兼顾、综合利用、发挥水资源多种功能以求得综合效益的必然要求。这已成为国际水资源管理的发展方向并为各国所普遍接受。我国流域管理的历史不短，但现行的流域管理中，在管理体制和机制上还存在许多矛盾，流域管理步履维艰。存在的主要问题有：

1. 流域管理的法制不健全。流域管理与区域管理的权限划分不明确；流域机构缺少执法权；在处理水事纠纷时缺少仲裁权；在流域规划管理上，流域机构缺少足够的权威来保证流域规划的有效实施。

2. 缺乏有利于流域综合开发的产业政策。为促进江河治理和水资源综合开发，很多国家都采取了一些优惠政策，如税收优惠等，而我国流域滚动开发难以实现的主要原因之一是缺乏水电发展的好政策。

3. 缺乏协调机制。目前的流域机构是水利部的派出机构，是没有委员的委员会，不能

形成包括有关部门和地方共同参与的议事协调能力，许多问题长期议而不决，影响了流域的开发与治理。

4. 没有有效的调控手段 包括项目审批、投资、调度、运用等 无法对水资源进行有效的调度。

5. 没有经济实力，主要依靠事业费维持，难以有效运作。内部结构不合理，机关、事业部分过大，有收入的企业部分太小，机构缺乏活力。

（二）加强我国流域管理和水资源综合利用的建议

1. 加强对我国流域管理体制的研究

国外流域管理的模式是多种多样的，如：在管理范围上，TVA 已超越了水利，英国的流域管理主要是城市供水和污水处理；在机构性质上，TVA 是联邦政府机构，具有行政权力，又是企业，西班牙的流域机构是国家机关，法国的流域机构具有财政金融性质；在管理方法上，英国是直接管理，法国是间接管理；在开发方式上，TVA 与法国的罗讷河，是以水电为龙头，英国主要是供水。每个国家的流域管理所采用的管理模式，都要适应本国的国情，即国家体制、条件和背景等，不能不加分析地原样照搬。因此，建议加强对国外流域管理和我国流域管理体制的研究，建立符合我国国情、适应社会主义市场经济体制和政治体制改革要求的流域管理体制。

2. 加强流域管理法制建设

在我国水利法制建设中，流域管理法制建设是一个薄弱环节。从各国成功的经验来看，无不把法制建设作为实行流域管理的基础工作和前提条件。流域管理的法制体系包括流域管理的专门法 如 TVA 法案，也包括在各种水法规中有关流域管理的条款。在我国水的基本法——《水法》中，对流域管理未做规定。《水法》颁布后，在国务院制定的《河道管理条例》、《防汛条例》、《取水许可制度实施办法》及国务院批准的水利部“三定”方案中对流域管理作了补充和完善。但是，由于一些问题是水的基本法中遗留下来的问题，通过行政法规和规章难以作出根本上的调整。因此，加强流域管理法制建设十分迫切。目前，急需研究并通过立法形式加以解决的是：流域机构的性质、地位、职责；流域管理与行政区域管理的关系；流域管理的原则和基本管理制度；促进流域综合开发的政策和措施；流域机构的行政执法权力等。

3. 加强流域机构能力建设，强化调控能力

能力建设 包括建立流域开发利用、管理和保护的政策、法规体系 调整流域管理体制。在行政管理上，应采取以下措施：

（1）强化水权管理。流域的水权管理，包括以水资源规划管理为主要内容的宏观管理，和以实施取水许可制度为主要内容的微观管理两部分。流域机构负责组织编制流域规划，规划经批准后，负责监督实施。流域内的水资源开发项目，经流域机构审查同意后，方可按基本建设程序履行审批手续。取水许可管理按分级管理原则，按照部对各流域机构的授权实施管理。

（2）强化水量的调度管理。在汛期和枯水期，由流域机构按照经批准的防御特大洪水方案和水量分配方案进行统一调度。为提高流域机构的调度能力，流域内具有控制性的水利工程应由流域机构实施管理。

（3）强化流域机构对水环境的管理职能。流域机构就加强水资源保护工作，对全流域的水环境实行统一的监督管理；划定水功能区；制定水质控制目标并负责监督实施；组织全流域的

水环境监测网络，定期发布流域水环境状况公报；调处流域内省际间的水污染纠纷。

(4)加强流域机构的协调能力。通过法律、法规的授权，赋予流域机构在调处省际间水事纠纷中的裁决权。

4. 加快流域综合开发

(1)把流域综合开发利用作为国家的产业政策。加快制定《水资源综合利用促进法》。开发利用水资源必须按流域统一规划、统筹兼顾、综合利用，发挥水资源的多种功能。水资源综合利用工程国家优先安排立项，鼓励并支持有关地区和部门联合开发具有综合效益的水资源工程。

(2)国家对流域综合开发实行优惠和扶持政策。鼓励并支持流域机构和有关地区、部门组建流域开发集团 增加对流域综合开发的投入 在引进外资、向社会融资、土地开发和利用、税收、水价和电价制定等方面给予优惠和特殊政策。对水资源综合利用工程所承担的防洪等社会公益性任务，其所需资金由财政负担。

5. 建立水利良性循环机制

与 TVA 相比，我们既不缺乏政府职能，也不缺乏基层服务对象。TVA 能够全方位地为社会经济发展服务 我们也在为地方的防洪、灌溉、供水及经济发展而努力 两者有相似之处 但中间的纽带却不相同。TVA 的一切努力都能使其获得间接效益，做得越多，效益越大。而我们与地方政府之间只有服务的义务，而没有分享利益的权利。建议把 TVA 的机制引入到已有供电区的中小水电供电地区，以产权关系为纽带，把中小水电供电工区逐步改造成水利部门服务于社会、受益于社会的良性循环体。

赴美国田纳西流域管理局第一期考察培训团

美国田纳西流域开发与管理现状

根据 1996 年水利部和美国田纳西流域管理局（TVA）签订的合作谅解备忘录，水利部第二批培训考察团，于 1997 年 5 月赴美进行了为期两周的培训考察。

这次培训考察涉及 TVA 法、水资源管理与防洪、水电操作、TVA 检修计划、水电现代化计划等内容。本文仅就田纳西流域的开发与管理现状进行介绍。

一、防洪和水资源管理

田纳西流域位于美国东南部，是美国第五大河。流域面积 10.6 万 km^2 ，干流全长约 1050km，落差约 130m，中上游有 5 条主要支流，流域多年降雨量为 1320mm，降雨年内分布比较均匀；多年平均流量为 $1850\text{m}^3/\text{s}$ ，相应年径流量约为 584 亿 m^3 。

根据 TVA 法，TVA 统筹兼顾社会对水的不同需求，负责田纳西流域的治理规划和开发，负责流域水资源的统一管理，包括制定水资源综合利用规划、工程建设和经营管理。对影响田纳西河流域干支流的项目有审批权，与其它机构合作管理河道，审批沿岸的任何开发活动。

经过六十多年的开发建设，田纳西河流域干支流以航运、防洪为目的的水利工程已接近开发完毕，田纳西河流域已成为世界上开发管理最为完善的水系之一。到目前为止，TVA 共建有水库 54 座，其中有防洪库容的水库有 35 座，总防洪库容约为 145 亿 m^3 ，占流域年径流总量的 25% 左右。干流兴建了 9 座水库，总防洪库容约为 72 亿 m^3 。

流域内的主要防洪工程是水库和中下游零星的堤防，没有系统的堤防工程和城市防洪墙工程。水库的兴建大大减轻了流域的洪灾损失，据统计，60 多年来，防洪减灾效益约 40 亿美元，仅 1973 年 TVA 的防洪措施就为当地减少了 5 亿美元的损失。目前，流域的防洪标准达到了百年一遇。TVA 的水库系统不仅使本流域的 11 个重灾区的水灾受灾程度大大降低，而且，在下游的俄亥俄河和密西西比河处于汛期时，TVA 通过和美国陆军工程兵团及俄亥俄河管理委员会合作，优化水库调度，还可以共同防止下游发生大水灾的可能。

田纳西流域的洪水调度主要是水库调度，防洪调度和发电调度均由 TVA 决策。水库已实现联合调度，防洪是第一位的，发电调度服从防洪调度。如果州与州之间或县与县之间因防洪和发电发生冲突时，由 TVA 负责协调解决，但原则依然是防洪第一，往往是给受灾州（县）以经济补偿。

TVA 根据多年的资料，分析确定了田纳西流域百年一遇洪水风险区域，要求洪水风险区域内的居民和企业搬离。目前区域内的居民和企业很少，少数洪水风险区域内的房屋设施都采取了相应的安全措施。

TVA 从早期的“让水远离民众”和“让民众远离水”——采取工程和行政措施让民众免遭水患，到近期的“让民众参与水”——增强民众的水意识、参与治水并共享治水的成果，反映了 TVA 多年来治水思想、实施措施的重大转变。TVA 的水文检测、水流量预报、蓄洪量调控、防洪的实际运作方案及大坝的安全措施和应急方案，其技术和思想比较先进，很值得借鉴。

二、电力生产经营

TVA 法涉及电力方面的规定很多。电力生产经营在 TVA 职能中占有重要地位，特别是在 TVA 发展的近期，其地位和作用日趋显著。

TVA 法规规定 航运是 TVA 的第一职责 实际上 成立 TVA 最初的宗旨正是改善田纳西流域的航运条件 防洪居第二位 而 TVA 的水坝只有在完成了上述两项职责后，才能考虑发电的需要。基于这种指导思想，1955 年以前 TVA 只有结合航运和防洪需要的水电站。尽管如此，当时的 TVA 电力系统供电面已达 13 万 km² 涉及 7 个州。由于这些区域用电量增加很快，远远超过 TVA 水电的供电能力，TVA 开始兴建一系列的大型火电厂和核电站，以弥补供电不足。

在 1933 年 TVA 成立初期，只有威尔逊水电站和另外一座火电厂。经过 60 多年发展，目前 TVA 共拥有电站 44 座 总装机容量约为 3200 万 kW 其中水电站 30 座 装机容量 456.3 万 kW，占 14% 火电站 11 座 装机容量 1740.7 万 kW 占 55% 核电站 3 座 装机容量 591.7 万 kW 占 18% 燃油、燃气机组容量 251 万 kW 占 8% 抽水蓄能装机容量 153 万 kW 占 5%。

TVA 的电力系统共拥有输电线路 28000km 电压等级为 26kv 到 500kv 并和其它电力系统联网运行，交换电力电量。

TVA 法规规定了 TVA 出售电力的次序依次为州、县市和公司。TVA 的电力用户主要是 160 家电力分销商和 61 家电力直供用户。供电人口约为 800 万。在冬季，TVA 电网的最大负荷为 2599.5 万 kW 出现在 1955 年) 夏季最大负荷为 2549.6 万 kW 出现在 1995 年)。几十年来，TVA 的年发电量一直呈稳步增长的势头，但近十年增幅较小，1986 年年发电量为 1050 亿 kWh，1996 年发电量 1600 亿 kWh 其中火电发电量占 70% 水电发电量占 16% 核电占 14%。

TVA 有权自定电价，并以此影响相邻电力系统的售电价。TVA 的售电合同中，规定了批发商的电价水平，并能够予以监督，体现了 TVA 电力为当地社区、民众特别是乡村用户服务的宗旨。TVA 的电价在全美一直处于较低的水平，多年来为流域内居民和工商用户提供了大量的廉价电力。从发电成本分析，水电最低，约 ϕ 0.2/kwh 核电为 ϕ 0.5—0.6/kwh 火电为 ϕ 1.1—1.6/kwh 抽水蓄能为 ϕ 3.9—4.9/kwh，燃油 燃气 发电为 ϕ 5.1—6.1/kwh。

TVA 的电力系统由联邦政府所拥有，并在国会的限定条件下经营。联邦政府对 TVA 的电力发展有诸多限制，如制定电价不以盈利为目的，供电范围不能任意扩大，控制发行电力债券额度等。1959 年以后，TVA 电力建设资金不再由联邦政府拨付，靠 TVA 发行电力债券解决，尽管国会通过了 TVA 的“自筹资金法案”允许发行 300 亿美元的电力债券，但是也给了 TVA 带来了限制，即 TVA 供电用户不得超过 1957 年的供电范围，即使 TVA 有能力供电也不允许。国会主要是迫于私人电力企业的压力，担心 TVA 供电区域的继续扩大会造成当地电力竞争的失衡。

TVA 的电力生产，经历了一个从小到大、从单一的水力发电到水电、火电、核电并举综合发展的过程。目前，TVA 已成为全美最大的电力生产商。电力生产经营已成为 TVA 的经济支柱，1996 年 TVA 电力销售收入为 57 亿美元，占 TVA 年度预算的 98%。

TVA 的电力发展今后面临着严峻的挑战，从内部讲，由于历史上电源建设决策上的失误和迫于环保方面的压力，有一座核电站停运；火电容量闲置过多；消除污染导致火电的成本大幅度上升；电价上涨压力很大。从外部讲，目前全美经济发展趋缓，电力需求增长放慢，导致了电