

美国农田水利发展现状及其与经济社会发展的关系

摘自：灌排中心《国内外农田水利建设和管理对比研究（参阅报告）》

网址：<http://www.jszg.com.cn/Index/Display.asp?NewsID=19656>

1.1 美国自然、社会 and 经济发展状况

1.1.1 自然条件

美国国土面积 983 万平方公里，海拔 500 米以下的平原占国土面积的 55%，有利于农业机械化耕作和规模化经营。美国大陆年平均降水约 760mm，但地区分布不均匀，根据降水的地区分布，美国本土大致以西经 100° 为界，分为两个不同的区域，西部为干旱和半干旱区，东部为湿润和半湿润区。美国人均淡水资源占有量约为 11500 立方米，是我国的 5 倍。

2008 年，美国耕地面积为 1.71 亿公顷，位居世界第一，人均耕地 0.54 公顷。美国农业主要分布在中部平原、西海岸的加利福尼亚州和东南沿海，主要农作物有玉米、小麦、大豆、棉花等。

1.1.2 社会经济发展状况

2012 年美国总人口为 3.14 亿，其中城镇人口 2.59 亿，占全国总人口的 83%。美国 2000 年的城镇化率为 79%，2010 年增长到 83%，呈高位缓慢上升趋势。据 2011 年国际统计年鉴数据显示，美国 2000 年农业就业人口占总就业人口的 2.6%，2008 年为 1.5%，呈缓慢下降趋势。

美国是当代最发达的资本主义国家，其国民生产总值、对外贸易额长期高居世界首位。2012年美国GDP总量约为15.7万亿美元，人均GDP约为50000美元，约为我国10倍。2000年以来，美国农业产值占GDP约1.2%，保持较为稳定。

回顾历史，20世纪初期美国也有较大的城乡收入差距，但通过一系列措施，在几十年后美国逐步解决了这一问题(鄢毅平，2011)。城乡居民收入存在差距，是世界各国在工业化过程中普遍存在的。美国农民虽然拥有的资源禀赋和生产条件十分优越，生产的平均规模也很大，但农民收入过去仍然长期低于非农人口收入。农民收入与非农人口收入相比，20世纪30年代大约为40%，50-60年代为50%-70%，80年代为80%，进入21世纪才基本持平。从20世纪30年代美国出台《农业调整法》，确定对农业的价格支持政策以来，政府致力于推动农业发展和农民增收，差不多经历了70年，工农收入才基本持平(张红宇，2004)。

1.1.3 社会管理体制

美国是一个典型的联邦制国家，其政府体系包括联邦政府、州政府、地方(县、市、镇)政府三个层级。美国各级政府的事权和财权由宪法和法律法规体系规定，一般地说，美国联邦和地方政府都拥有独立的税收权力，联邦政府的征税权由宪法赋予，地方政府的税收权力由州法赋予。

美国联邦政府的事权可以分为三部分，即维护国家尊严与安全、处理外交和国际事务，以及促进经济发展和保持社会稳定。

而州政府主要进行收入再分配、提供基础设施和社会服务，以及促进本州社会经济发展。至于地方政府，则由于税收来源较少，所以其提供的一般仅限于本辖区之内的公共服务。美国财政部提供的数据显示，2008年美国联邦和州财政收入分别占两级财政收入的57%和43%。

1.1.4 农业农村基本情况

(1) 土地经营方式

美国是一个以土地私有制为主的国家，在国土面积中，私人所有的土地占51%，各级政府所有的土地占47%，印第安人保留地占2%。联邦政府、州、县（市、镇）政府各自拥有自己的土地。

家庭农场是美国农业生产经营的主要模式，另外还有合作农场和公司农场。2000年，美国共有217.2万个农场，其中90%是家庭农场。美国农场按销售额来划分可分为小型，中型和大型农场。年平均销售额在1000-10000美元的为小规模农场；10000-10万美元的为中等规模农场；10万美元以上的为大规模农场。小农场在数量上占绝大多数，但土地则主要集中在大中型农场，尤其是少数的大型农场。从美国农场几十年的历史来看，农场经营规模扩大显著，在1935年单个农场占地只有155英亩，2002年扩大到441英亩（索南加措，2006）。

目前，美国平均每个农业劳动力耕地面积为65.2公顷，远远高于中国（0.6公顷/人）、印度（0.6公顷/人）、日本（2.7

公顷/人)和西班牙(11.4公顷/人)。

(2) 农业主要特点

美国的工业化、城市化推动了农业现代化进程。美国农业的特点主要体现在以下 7 个方面: 1) 优越的生产条件(包括自然条件及基础设施); 2) 农业经营规模大, 机械化程度高; 3) 以高度商业化的家庭农场为基础; 4) 农业上下游产业体系完善, 农业服务组织发达; 5) 农业科技发达, 生产效率极高, 重视农业科技; 6) 农产品质量标准体系和市场信息服务体系健全。

美国长期以来一直是世界上最大的粮食生产国, 从 80 年代初期起, 我国粮食产量超过了美国, 美国退居为世界第二大产粮国。美国主要的粮食作物有玉米、小麦, 这两种作物的种植面积约占谷物总面积的 86%, 粮食种植面积约占耕地总面积的 3/4, 美国粮食产量约占世界总产量的 20%。2009 年美国谷物总产量为 41981 万吨, 单位面积产量达 7238 千克/公顷, 同年世界平均谷物单产为 3566 千克/公顷(中国农村统计年鉴, 2011)。美国农产品产量大大超过国内消费需求, 每年约有 1/5 农产品供出口, 是世界最大农产品出口国。在出口的农产品项目中粮食及饲料一直是第一大出口项目, 粮食出口量占世界出口量的一半。

(3) 农业及粮食生产扶持政策

美国发达的农业是与美国政府对农业一直采取扶持和保护的政策密不可分。20 世纪 30 年代, 美国颁布《农业调整法》, 农业补贴政策开始逐步形成。美国政府建立了一个完整、系统的农

业补贴政策体系。美国对农业的支持保护政策主要有农业财政补贴、税收优惠和信贷支持。

农业财政补贴主要有：①贷款利差及差价补贴，实质是政府为农产品提供保护价格，1996年以后，这种政策工具被直接收入补贴所取代；②直接收入补贴，不与当年的种植面积和市场价格挂钩，是一种对农民的收入补贴；③反周期补贴，如果市场价格加上直接收入补贴低于政府目标价格，则启动反周期补贴；④资源保护补贴，包括土地休耕补贴、农田水土保持补贴、湿地保护补贴、草地保育补贴等生态保护型补贴；⑤农产品贸易补贴和信贷担保。

在美国税制中没有专门针对农业生产开征的税种，而且对农业纳税人有优惠条款。在所得税方面，年销售额在10万美元以下中小农场免交公司所得税。此外，如农业灌溉组织、农业合作社等享受所得税免税待遇。在遗产税方面，为减轻农业继承人的负担，美国政府允许农地价值按照农业用途估算。农业销售税属于州政府税收，各州销售税规定不尽相同，但很多州都对农业生产都给予一定优惠（杨焕玲等，2008）。

由于农业现代化的发展，多数农户已不可能完全依靠自身的资本来发展生产，加之农业生产风险大、利润低，私人金融机构一般不愿向农户提供贷款，因此，政府就承担起农业信贷支持这一重任，政府成立了规模庞大的农业信贷体系。目前美国农业资本投入中约有40%依靠信贷解决，70%以上的农场每年需要借款

来维持与扩大生产。同时，政府还为私人银行提供农业信贷保证。

美国农业补贴资金纳入联邦政府预算之中，各地方政府将各地的申请补贴汇总并向上一级政府汇报，编制进联邦预算，并最终由议会审议通过。审议通过后，联邦政府和州政府依据预算层层下拨补贴；项目实施之后由专门的评估机构对项目进行评估，衡量财政补贴资金的使用效果。

（4）农村社会经济组织

美国的社会组织化程度高，美国的合作社涉及产前、产中、产后和居民消费的整个过程，包括生产合作社、供应合作社、销售合作社和消费合作社。农民组织化程度高，同时政府也积极扶持。为了方便全国农户的生产经营，政府一直将农业合作社和粮食行业协会作为农业服务体系中的重要组成部分。美国农业合作社主要有：（1）销售和加工合作社；（2）物资供应合作社；（3）信贷合作社；（4）农村电力和电话合作社；（5）服务合作社，指专门从事某些特别服务的合作社，如灌溉、运输等。

1.2 美国农田水利发展状况

1.2.1 农田水利发展概况

（1）农业灌溉发展概况

美国是个新兴国家，大规模建设灌溉工程不超过 150 年。美国农田灌溉面积经历了一个从快速增长逐渐走向稳定的过程。美国西部属干旱、半干旱地区，年降水量在 500 毫米左右，少的只有几十毫米，但却是全国农业灌溉最集中的地区，也是全国粮食

的主产区。2007年美国灌溉面积达2664万公顷，约占耕地面积的16%(CIA网站)。美国约80%灌溉面积位于西部17个州，因而西部灌溉发展基本上代表了美国农业灌溉的主要成就。

美国农业灌溉方式主要有地面灌溉、喷灌和微灌。地面灌溉以沟灌为主，约占地面灌溉的70%以上，主要应用于果树、棉花、蔬菜等行棵型种植作物。大部分地面灌采用管道输水，直送沟、畦。通过激光平地、脉冲灌水、尾水回收利用等技术提高水利用率。20世纪50年代，美国开始发展喷灌，1980年喷微灌面积约占灌溉面积的30%，到1990年约占40%，2000年喷灌微灌面积约占52%，喷灌设备以中心支轴式为主(水利部国际合作与科技司等，2007年)。

美国还重视利用处理过的污水进行灌溉，在全美50个州中，有45个州进行污水灌溉，污水回用量达260万立方米/天，其中62%用于农业和园林灌溉；5%用于地下水回灌等(肖传成，2009)。

美国农业部对灌溉作物效益的总体评价是：(1997年)约占耕地面积16%的灌溉地提供了全部农作物产值的48%。灌溉作物每公顷平均产值2400美元，非灌溉作物为500美元(Irrigation & Drainage, A National Research Plan To Meet Competing Demands and Protect, USDA, 2001)。

(2) 农业灌溉用水状况

2000年美国水资源消费中，地表水占79%，地下水占21%(水利部国际合作与科技司等，2007年)。2011年《国际统计年

鉴》显示，2007年美国水资源消费中，农业用水占总用水量的41.3%，工业用水占46.1%，生活用水占12.7%。

进入21世纪以来，美国也面临着地下水下降过快的问题。美国地质调查局研究了40个蓄水层从1900年到2008年的水位变化，发现地下水储量在历史上平均每年减少9.2立方千米，而从2000年到2008年，平均每年减少了25立方千米，是20世纪下降速度的3倍，工业快速发展的上世纪后50年，地下水下降都没这么快。地下水位的下降将增加提水成本，而且水质更差，一些农民可能会放弃灌溉或减少灌溉面积。

(3) 农业灌溉技术推广服务体系

美国农业灌溉技术推广体系完备，由联邦农业部推广局、州推广站、县推广办和县推广理事会三个层次组成。联邦推广局与州推广站是一种合作共事的平等伙伴关系。州推广站是农业推广体系的核心，州农业推广站站长由州立大学农学院院长兼任，从而把农业教育、科研和推广三者紧密联系在一起，这是美国农业推广的又一显著特点。县推广机构是州推广站的派出机构，接受州推广站的监督和技术指导，县级农业推广工作由县农业推广办公室和县推广理事会共同承担。上述三个层次的农业推广机构密切联系，构成一个完整的农业推广体系。

在技术推广上，政府的职责是宣传、示范、引导农民，促使他们节约用水和保护环境，至于农民具体采用不采用或采用哪一种灌水方法，由农民自己决定。

农业部自然资源保护局在全美各地有十多个从事农田灌溉试验研究的“中心”。中心都建立示范区，通过观测试验改进各种灌水技术、灌水方法，提供各种信息和技术服务，并无偿培训周围农民，引导农民自觉地采用先进灌水技术。各地还有农业灌溉技术咨询公司，为农民进行技术服务，包括为农民搞灌溉设计，提供设备信息，指导栽培技术，监测土壤含水量，指导喷滴灌操作等。

另外，政府还向农民提供灌溉气象服务。美国农业部研究局设在科罗拉多州的示范教育研究中心，建有一个气象信息系统网络，每天后半夜收集分布于全州 31 个气象站的各种气象、土壤信息，然后通过网络送到农民用户那里，清晨农民在家里即可了解指导灌水的有关信息资料。

1.2.2 农田水利管理体制

美国农田水利管理体制采取中央与地方适当分权，政府与民间、政府各部门之间合理分工的形式。政府主要负责农田水利政策制定、实施、监督和指导，大型水源工程、骨干输水工程的建设和管理；私人性质的灌区管理机构负责灌区的建设和管理。

(1) 农田水利行政管理体系

美国联邦政府与农业供水和灌溉有关的部门主要有内务部垦务局 (Bureau of Reclamation)、农业部自然资源保护局 (Natural Resource Conservation Service)、陆军工程兵团 (Army Corps of Engineers)。垦务局主要任务是负责美国西部干旱半干旱地区 17

个州以灌溉功能为主的水利工程建设和管理工作，主要包括水库枢纽、灌溉渠首及骨干输水系统。垦务局在丹佛设立总部，在西部设立上科罗拉多、大平原、下科罗拉多、中太平洋、西北太平洋五个分支机构。垦务局管理着348座水库，总蓄水量超过3020亿立方米，灌溉面积400万公顷。近年来，由于大规模工程建设减少，垦务局工作重点转为水资源管理和水环境保护等。农业部自然资源保护局，负责指导全国水土保持、农田灌溉排水、小流域综合治理等。陆军工程兵团承担河道整治、防洪、港口建设、航道治理、大型水电站建设等（水利部国际合作与科技司等,2007）。

地方政府（包括州、县）内一般设有水资源管理部门，负责该地区水资源开发及水利工程建设和管理。另外，还有政府或私人所属的农业供水公司，以及受益农户组建的灌区管理机构等。

垦务局及地方政府水利部门负责大型灌溉工程水源工程及骨干输水工程建设和管理（也可能委托公司经营），陆军工程兵团负责少量供水工程建设和管理；农业部自然资源保护局对农民（灌区）的灌溉排水进行指导；灌区管理机构负责灌区工程建设和管理。

在美国没有覆盖全国的流域机构体系，各流域机构是根据流域业务管理需要成立的。各流域机构的职能各不相同，美国代表性的流域机构有密西西比河流域委员会、田纳西流域管理局、特拉华河流域委员会。

（2）农田水利民间管理组织

用水者参与灌排工程的建设 and 运行管理是美国的传统,伴随美国灌溉发展的历史。美国的灌溉管理借鉴了西班牙的做法。与中国大中型灌区成立官方管理机构不同,美国的灌区管理机构是受益农户自主组建的非赢利组织,具有法人地位,类似于西班牙的农民用水户协会,只是管理范围和规模要大很多。灌区管理机构是美国基层灌溉管理组织,负责灌区工程建设和运行管理,对投资兴建的灌溉工程拥有产权。联邦、州和县级政府对灌区管理机构不征税。

灌区内部实行企业化管理。灌区一般设有董事会,董事由灌溉工程受益范围内的农户通过民主选举产生,每个用水户都有资格参加竞选,董事会人数(一般是单数)由用水户议定。董事会是灌区管理的决策机构,董事会下实行总经理负责的管理体制,由董事会聘任一名总经理,再由总经理聘任各部门经理和雇员,由此组成灌区管理执行机构,总经理具体负责灌区管理业务。一般情况下经理及雇员为专业人员。董事会研究表决总经理提出的灌区年度运行维护预算、年度用水量计划、水价测算等重大事项。灌区一般还设监事会,监督审查总经理的管理工作。

灌区管理机构一般向上游的联邦、州或地区的供水公司购买灌溉用水(价格由双方合同规定),再分配给灌区内各用户。灌区经济独立核算,在经济上实行“自负盈亏,保本运行”,向农户供水的价格由灌区根据供水成本自主确定。在用水过程中,灌

区董事会根据每位农户土地大小、与水源的位置以及历史习惯，确定用水权、用水量和用水优先等级。配水根据水权的优先进行。

美国供水及灌溉行业协会发达，很多州成立供水协会，协会成员包括供水者、用水者（如灌区）、科研机构等。全美灌溉协会是农田水利领域较有影响的一个行业协会，主要成员为灌溉设备制造商和专业机构等。

1.2.3 农田水利投入机制

（1）农业供水工程投入机制

20 世纪以前，美国水资源开发及投资大多由地方或农民自行筹措，但随后因工程投资额巨大，联邦政府逐渐担负起较多的水资源开发职责。联邦政府参与水资源开发的主要原因还有推行西部开发与安居政策，增加地方就业机会，刺激经济发展，以及保护和提高环境质量等（韩丽宇，水利部发展研究中心）。

美国农田水利建设投资主体众多，不但包括美国联邦政府中与农田水利建设相关的几个职能部门(垦务局、农业部自然环境保护局、陆军工程兵团等)，还包括州和地方的水资源管理机构，以及企业和个人。大型灌溉工程水源或骨干灌溉网络通常由联邦和州政府投资建设和管理，由用水户投资建设灌区设施。垦务局在联邦灌溉工程建设投资中占主导地位。

不同性质的水利项目，各级政府投资比例也不同。1986 年批准的《水资源开发法》规定农业供水工程融资中，联邦政府占 65%，州及地方政府占 35%。

表 5-1 美国各级政府在不同水利项目中的融资比重

单位：%

项目名称	防洪工程	水力发电	城镇供水工程	农业供水工程	旅游	自来水厂	改善野生动物生存环境	恢复湖泊河岸冲蚀
联邦政府	75	0	0	65	50	50	75	75
州及地方政府	25	100	100	35	50	50	25	25

数据来源：据水利部计划司、水利电力信息研究所《国外水利投资与回收政策》，中国农业出版社，1994年1月第一版第120页的相关数据整理而得

转引自：美国水利投融资制度及其启示，2011

按照 1902 年垦务法的规定，联邦对灌溉供水工程的投资不是无偿的，原则上需要用水户偿还（具体在水价制度介绍）。

（2）灌区工程投入机制

灌区工程建设遵循受益者负担的原则，一般由灌区管理机构（代表收益农民）融资建设，受益农户分担费用。单户受益的工程由农户自行建设并承担费用。灌区或农户可以向联邦政府申请长期低息或无息贷款，偿还期限为 40 至 50 年，灌区或农户在还清全部贷款后，其产权则归灌区或农户所有。为了鼓励农民兴建水利工程，联邦政府通常采取向农民赠款建设工程的办法，一般赠款额为工程总投资的 20%。

（3）农田水利工程产权制度

美国的财产权制度健全，农田水利工程产权遵循“谁投资、谁所有”的原则，产权明晰。大型灌溉工程水源工程及骨干输水工程通常由联邦和州政府投资建设和管理，产权归联邦或州政府所有；当有私人资本参与，根据股份划分产权。灌区工程在灌区

管理机构偿还联邦政府贷款后,灌溉工程产权归该灌区管理机构所有。单个农户受益的工程产权归农户所有。

1.2.4 农田水利工程建设机制

(1) 农田水利建设立项法律程序

美国灌溉工程建设前期工作以西部为例来进行介绍。西部灌溉工程是由垦务局按照各州民众意愿和提议选取项目,由所属的丹佛研究中心组织专业技术力量进行前期工作,经征求美国陆军工程兵团、农业部自然资源保护局等部门意见后,向国会递交详尽的可行性论证、规划设计报告,供国会议员讨论表决。灌溉工程立项严谨,论证严密,资金渠道明确,既保证工程质量,又充分发挥工程效益。

在垦务局投资兴建灌溉供水工程之前,灌溉受益区的用水户应依据本州法律成立法定机构(即灌区管理机构),获得财产征税权(征收水费的依据),并需得到州立法机关、州政府和联邦国会的支持,然后灌区管理机构与联邦政府签订协议,规定联邦政府投资费用和运行维护费用的偿还方式。

(2) 农田水利工程建设模式

在美国,工程建设的责任主体与产权主体一致,多个农户共同受益的灌区工程(包括政府补助或提供优惠贷款建设的工程)由灌区管理机构负责建设,单个农户受益的工程由该农户负责建设。

1.2.5 农业水价制度

(1) 农业水费构成

在美国，农户缴纳的水费一般由两部分费用构成，一是供水工程水费，二是灌区工程水费。

供水工程水费由供水管理单位（联邦或地方政府委托的供水公司）根据“供水服务合同”向灌区收取，费用包括：①供水工程投资费用（一般在40年以上偿还，有时难以全部偿还，就由政府提供赠款）；②供水工程最低运行维护费用（固定费用），用于补偿政府支付的工程运行维护费中与实际供水量无关的固定成本；③供水工程可变费用，用于支付与供水量有关的可变成本。

灌区工程水费包括灌区工程建设投资折旧和运行维护费用。美国的灌区管理机构财务独立核算，供水工程水费和灌区供水费用构成灌区运行总成本，所需费用由灌区向农户收取。

(2) 联邦政府农业水价政策

在美国，不同投资主体建设的供水工程采用不同的水价政策。美国联邦水价政策以补偿成本为原则，但对各类用水户实行不同的水价。农业作为相对弱质的产业，农业水价在政策上有一定的优惠。1902年颁布的《垦务法》（Reclamation Act）以及1982、1992年的《农垦改革法》（Reclamation Reform Acts）基本确定了美国农业水价制定的总原则：供水单位不以赢利为目的，但要偿还工程运行维护及部分工程投资（韩丽宇，水利部发

展研究中心)。

(3) 州政府农业水价政策

州政府投资建设的水利工程,所有用水户一般需要支付全部的运行费、所分摊的投资和利息及其他费用,即使是灌溉用水也不考虑农民承受能力。如加州政府开发的供水工程水费就不考虑农民承受能力,一切按合同办,没有区别对待,若交纳不上水费则断水。

1.3 美国农田水利建设和水价政策的历史变迁

1.3.1 灌溉发展历程及趋势分析

(1) 灌溉发展历程

20世纪80年代以前,美国西部17个州灌溉发展大体上可划分成明显的两个时期。

第一个时期(1870-1900年)。这一时期,美国农业灌溉的开发管理主要是州政府和地方政府的事权,投入以私人、地方和州政府为主。农业灌溉设施建设伴随着美国西部大规模土地开发和移民,许多灌溉工程陆续兴建,灌溉成为水资源开发利用的重点。19世纪中叶,美国为了鼓励西部农业开发者,颁发了《沙漠土地法》、《鼓励西部植树法》等法律,以法律和政策的形式明确了只要在西部修筑灌溉设施或人工绿化达到一定面积和一定时间,就可以免费或低价获得一定面积的土地(陈大夫,2002)。以上政策有力地推动了美国西部农田水利事业的发展。当时灌溉工程主要以私人开发为主。

1860年前，美国基本上没有大型灌溉工程，许多小型灌区沿着河流分布。1870年，累计灌溉面积不超过30万英亩（1公顷约为2.5英亩）。此后，政府在民间通过发行股票和债券，鼓励私人投资兴建水利工程。1890年，西部灌溉面积已发展到360万英亩，20年间增长十几倍。

第二个时期（20世纪以后）。这一时期，西部灌溉面积的快速发展得益于联邦和州政府的大力支持。美国农业灌溉的开发管理成为联邦政府、州政府和地方政府的共同事权，特别是联邦政府加强了对农田水利工程建设资金投入和技术支持，并为用水户提供优惠政策。1902年，联邦垦务局成立，致力于以灌溉功能为主的大型水利工程建设，为西部灌溉发展打下了坚实基础。从1910到1930年，以垦务局为主的联邦机构开发的水利工程的灌溉面积从40万英亩增加到300万亩英，到1980年超过1100万英亩。仅1933—1943年（罗斯福新政时期）联邦政府就批准兴建了34个大型灌溉和调水工程（经济研究参考，2001）。受联邦政府土地政策和垦务政策影响，各州和私人企业投入水利工程建设的热情高涨，修建了一系列拦蓄工程和大型跨流域引水工程。到上世纪八十年代初，全美灌溉面积达到4900万英亩，其中西部就占4400万英亩。

表 5-2 美国西部农业灌溉面积变化情况

单位：万英亩

年份	1944	1954	1964	1974	1978	1990
灌溉面积	2044	2699	3321	3665	4364	4595

数据来源：

1. 刘祥海，美国水利工程运行机制对我省水利建设的启示，2004
2. 水利部国际合作与科技等，《各国水概况（美洲卷）》，2007

根据 2002 年的统计，美国西部 17 州中，灌溉面积最大的州是加利福尼亚州（353 万公顷），其次是内布拉斯加州（309 万公顷）、德克萨斯州（205 万公顷）、阿肯色州（168 万公顷）、爱达荷州（133 万公顷）、堪萨斯州（108 万公顷）和科罗拉多州（105 万公顷）（水利部国际合作与科技司等，2007）。

（2）灌溉发展趋势

20 世纪 70 年代后，由于美国主要水利资源已大部分开发，包括农田水利在内的新水利工程增长速度明显减缓。由于水资源短缺、水环境污染、水旱灾害等问题日益严峻，美国的水利重心开始转向水资源有效管理，农田水利的重点转向了技术革新，不断提高灌溉用水效率。目前，美国正在研究和实践精准灌溉的概念，即建立作物生长需水监测系统，进行精准灌溉管理，定位、定时、定量地为作物提供所需的水分及养料，以获得最大的灌溉效益。美国灌溉管理自动化程度极高，在灌区管理机构设有灌溉总控制室，进行实时调度，并和卫星联网，在全国形成完整的水资源调度调控系统。

值得指出的是，进入20世纪80年代，美国灌溉面积增长速度明显放慢，很多州的灌溉面积还在减少，主要原因是美国现有灌溉面积足以维持农业供需平衡；另外，水资源供需矛盾突出，农产品价格低廉，修建水利工程经济、社会、环境成本增加等也是美国灌溉面积萎缩的重要原因。

表 5-3 美国全国农业灌溉面积变化情况

单位：万公顷

年份	1988	1990	1992	1994	1996	1998
灌溉面积	2356	2375	2396	2420	2477	2530

数据来源：水信息 1999 年第 1 期

1.3.2 农业水价政策历史变迁

按照 1902 年垦务法的规定，联邦投资的灌溉供水工程建设费用应由受益农户在一定的偿还期内偿还，但无需偿付投资利息。另外，受益农户还要支付工程运行维护费用。

随着灌溉工程建设投资费用增加，偿还规定进一步放松。《1939 年垦务工程法》（Reclamation Project Act of 1939）确定了根据农户“支付能力”偿还工程投资的原则。灌溉工程建设投资的偿付只能由因灌溉（与旱作相比较）而增加的收入来支付。农户应先承担工程运行维护费，剩余的“支付能力”用来偿还投资，超出农户支付能力的那部分投资，由投资人经营的水电、城市和工业供水收入弥补。在某些情况下，联邦还减免部分投资偿还。因此，美国联邦水利工程的农业水价并不是全成本水价。

农户“支付能力”由垦务局研究决定,考虑签约灌区内作物的种植面积、种类、产量,以及土壤、气候、作物生长条件和季节等因素。由于垦务局根据几十年不计通货膨胀和免收投资利息的合同收取水费,农民实际支付的水费较低,因此美国西部虽然缺水,水价反而比东部低,一般只有每方 1-2 美分。

垦务局与灌区管理机构签订长期供水服务合同,联邦灌溉工程投资及运行维护费用的偿还(水费计收)方式包括:按水量计收水费;按面积计收水费;通过按年征收的土地税回收。

美国目前采用的农业水价制度有单一水价、批量累退水价和超定额累进水价。近年来美国逐渐采用有利于节水的超定额累进水价制度。中央河谷工程采用分级水价结构就是一典型实例。按照 1992 年中央河谷工程改进法(以下简称改进法)的规定,对从垦务局中央河谷工程购水的所有灌区采用鼓励节水的超定额累进水价,并将用水量按历史合同水量的百分比划分为 80%以下、80%-90%、90%-100%三级,根据用水量的不同,制定不同的水价(李晶等,2003)。下表是中央河谷工程采用分级水价制度前后灌溉用水水价的变化情况。从表中的数据可以看出,1992 年改进法生效前,中央河谷工程的灌溉水费普遍偏低;改进法生效后,水价总体较之前大大提高,且开始实行分级水价。这种分级水价的方式有利于提高农户的节水意识,从而提高农业用水的利用率。

表 5-4 中央河谷工程灌溉供水价格

美分/立方米

灌区	1992年中央河谷工程改进法生效前	1992年中央河谷工程改进法生效后		
		80%以下	80%-90%	90%-100%
Anderson Cottonwood灌区	0.64	1.13	1.39	1.66
Colusa灌区	1.99	2.47	4.81	7.15
Westlands灌区	2.71	3.20	5.18	7.51
Madera灌区	2.03	2.52	3.41	4.31
Delano Earlimart灌区	1.71	2.20	3.05	3.90

数据来源：美国联邦政府灌溉投资的偿还，2001（韩丽宇，水利部发展研究中心）

注：表中水价按历史合同水量的百分比划分为 80%以下；80%-90%；90%-100%三级。

1.4 美国农田水利与经济社会发展关系分析

1.4.1 农田水利的地位与经济社会发展的关系

美国农田水利建设对于推动农业乃至国民经济的发展发挥了重要作用，奠定了美国的大国基础。众所周知，殖民地时期的美国是欧洲农产品的主要供应地，农业贸易是美国的立国之本。东部地区由于降水比较充足，灌溉的作用不是很突出。美国向西部推进后，耕地面积大幅度增加。而西部属干旱、半干旱地区，年降水量在 500 毫米左右，少的只有几十毫米，建设农田水设施，发展灌溉农业，是美国西部开展农业生产和提高农业产量的重要措施。美国灌溉面积的 80%集中在西部地区，农业灌溉效益显著。西部大规模的农田水利建设和土地开发，促进了农业规模化和现代化，并推动了贸易和工业发展。农产品的急速增加，带动了上下游产业，促进了工业和贸易，加速了城镇的形成，为美国成为农业大国和世界大国奠定了基础。

1.4.2 农田水利发展模式与经济社会发展的关系

(1) 美国农田水利发展模式与其自然条件、农业经营规模、种植结构、经济发展水平等有很大关系

一是美国开展农业生产的自然条件较好, 较低的耕地灌溉率基本不影响其农产品出口第一大国的地位。美国耕地面积 1.7 亿公顷, 人均 0.54 公顷, 是中国的 5 倍。美国的平原占国土面积的 55%, 有利于农业机械化耕作。美国人均淡水资源占有量约为 11500 立方米, 也是中国的 5 倍。美国的灌溉面积只有 2600 多万公顷, 只有中国的 1/3 多, 仅占其耕地面积 16%。耕地灌溉率低的原因, 一是因为气候, 东部地区降雨充沛, 除水稻以外的大田作物基本不需要灌溉, 雨养农业发达; 二是因为种植结构, 美国水稻种植面积少, 主要位于东南部, 一般在 100 多万公顷, 不像亚洲季风区水稻种植比例高, 相应的耕地灌溉率也高。

二是美国农业经营规模大, 适合发展机械化灌溉技术。家庭农场是美国农业生产经营的主要模式, 2002 年美国农场的平均面积约为 441 英亩 (约 170 公顷), 是中国家庭平均经营规模的 300 倍以上。大规模的家庭农场, 以及更大规模的公司农场, 适合应用大型喷灌机等机械化灌溉设备。

三是美国以玉米、小麦、大豆、棉花等为主的旱地作物适合采用喷微灌技术。

四是西部地区水资源供需矛盾突出促使节水效果较好的机械化灌溉方式替代传统的地面灌溉。

五是发达的工业技术和经济发展水平支持了美国现代化灌溉技术的发展和应用。在工业技术的推动下，20世纪50年代，大型喷灌技术首先在美国发展起来，2000年喷微灌面积已占灌溉面积的52%。

(2) 美国农田水利大发展与工业化进程基本同步，目前已实现了工业化，大规模的农田水利建设已基本完成

后工业化时期的美国农田水利有以下几个特点。

一是在灌溉规模上，灌溉面积基本趋于稳定，甚至有所萎缩。美国的绝大部分灌溉面积是在上世纪的前80年发展的，二战以后的30年间，灌溉面积翻了一番，进入上世纪80年代，美国灌溉面积增长速度明显放慢，主要原因是灌溉需求基本达到饱和，其次是因为水资源供需矛盾突出，农产品价格的低廉，修建水利工程的经济、社会和环境等成本增加。

二是在工作重点上，农田水利建设更重视水资源的利用效率和环境保护。到20世纪70年代以后，西部大规模灌溉工程建设基本完成，由于工业化程度提高，水资源短缺、水环境污染、水旱灾害等问题日益严峻，美国农田水利的重点从大规模的水资源开发和工程建设转向了原有工程的改造和技术革新，不断提高灌溉用水效率。推广精准灌溉、灌溉水质监测、污水回收利用、控制地下水开采等环境保护措施。

1.4.3 农田水利管理体制与经济社会发展的关系

联邦政府、州政府及地方政府和民众共同参与灌溉工程建设

和运行管理，说明农田水利在发达资本主义国家也是全社会的事。

（1）美国联邦政府在西部灌溉大发展过程中发挥了关键作用

美国是当代自由资本主义最发达的国家，市场经济非常发达，市场在资源配置中发挥了决定性的作用。另外，作为一个典型的联邦制国家，州和地方拥有较大的自治区，辖区内基础设施、社会服务等主要是州和地方政府的事权。尽管如此，政府特别是联邦政府在农田水利大发展中发挥了关键作用。为了加快西部水资源有序开发，增加灌溉面积，1902年联邦政府专门在内政部成立垦务局，负责美国西部重大灌溉供水工程建设和管理。上世纪80年代高峰时期，垦务局在西部开发的灌溉面积超过1100万英亩，占西部灌溉面积1/4多。

（2）农田水利在中央层级横向事权划分上责任明确，交叉较少

美国联邦政府中与农田水利有关的部门主要有内务部垦务局、农业部自然资源保护局和陆军工程兵团。垦务局主要任务是负责美国西部干旱半干旱地区17个州以供水工程为主的水利开发和管理工作；农业部自然资源保护局，负责农田灌溉排水；陆军工程兵团承担防洪、河道、大型水电站建设等。

（3）灌区由用水户自主管理，管理规范、民主，体现了高水平的农民用水自治

美国联邦政府或州政府只建设水源工程或引水工程，灌区工程由农民组建的管理机构负责管理，有的规模达到十几万公顷，灌区内部实行企业化管理。美国发达的农民用水自治，一是因为民众有很强的自治意识和自我管理能力，社会组织化程度非常高，而政府的权力有限；二是因为有法律保障，美国《垦务法》规定，供水工程开发之前，用户必须组建用户机构（灌区）。因此，美国几乎所有灌区由民间机构管理；三是因为规模化农业效益较好，加上政府的各种农业优惠政策和补贴，农民的经济实力较强，农业生产和灌溉积极性高。

1.4.4 农田水利投入机制及成本回收政策与经济社会发展的关系

（1）政府投入和市场融资相结合的农田水利投入机制较为成熟

一是联邦政府基本上将农业供水作为准公益性事业，投入责任明确，即使是农业高度发达的资本主义国家对农田水利也是大力扶持。美国农田水利投入机制分供水工程和灌区工程两部分。美国《水资源开发法》明确规定，农业供水工程投资中，联邦政府占 65%，州、地方政府占 35%；纯公益性的如防洪、环境等联邦占 75%；经营性较强的城市和工业供水、旅游等，联邦占 50%。这说明美国政府基本上是将农业供水工程作为一项准公益性事业。灌区工程投入一般由灌区管理机构（代表收益农民）或农民融资建设，联邦政府可提供 40 至 50 年长期贴息贷款。

二是社会资本在综合性供水工程建设投入上发挥了较大作用。联邦或州政府兴建的大型水利工程积极吸引私人资本投入，一般这些工程既有灌溉供水功能，又有城市供水、发电等功能。法律规定，农户根据“支付能力”偿还供水工程投资，超出农户“支付能力”的那一部分投资，投资者通过水电、城市供水等收入弥补。

（2）农田水利成本回收（水费）政策的变迁体现了美国政府对农业和农田水利的一贯扶持

美国联邦供水工程农业水价政策的总体原则是农业供水不以赢利为目的。其优惠政策主要体现在以下几个方面：

一是工程投资回收免收利息。1902年《垦务法》规定，联邦投资的灌溉供水工程，受益农户除了支付工程运行维护费用外，还需在一定时期内偿还建设投资，但无需偿付投资利息。这意味着政府将承担几十年来通货膨胀带来的损失。

二是农业水价以农户“支付能力”为限额。1939年《垦务工程法》确定了农业供水价格以农户“支付能力”为依据，在支付运行维护费用后，剩余的“支付能力”用于偿还部分工程投资（不计利息）。

三是以工补农的水价政策。农业水价不足的部分要求其他供水水价补足或通过发电收益弥补。西部地区虽然缺水，但联邦工程水价较低，一般只有每方1-2美分。

美国联邦政府投资的水利工程农业水价并不是全成本水价，

在市场经济如此发达、农业规模效益如此突出的美国也没有按市场原则回收工程投资。