

 Springer

ECONOMICS OF

WATER RESOURCES



From Regulation to
Privatization

政府监管与自由市场，谁能帮我们告别全球性的水危机？

水资源经济学

从管制到私有化

[美] N.史普博 A.萨巴奇◎著
周耀东◎译



世纪出版集团 上海人民出版社

ECONOMICS
OF
WATER
RESOURCES

From Regulation to
Privatization

水资源经济学

从管制到私有化

[美] N.史普博 A.萨巴奇◎著
周耀东◎译

图书在版编目(CIP)数据

水资源经济学: 从管制到私有化/(美)史普博
(Spulber, N.), (美)萨巴奇(Sabbaghi, A.)著;周耀东
译. —上海: 上海人民出版社, 2010
(政府管制文丛)
ISBN 978-7-208-09377-5

I. ①水… II. ①史…②萨…③周… III. ①水资源-资源
经济学 IV. ①F407.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第113296号

责任编辑 毛晓秋
装帧设计 水玉银文化



水资源经济学: 从管制到私有化

[美] 史普博、萨巴奇 著 周耀东 译

出 版 世纪出版集团 上海人民出版社
(200001 上海福建中路193号 www.ewen.cc)
出 品 世纪出版股份有限公司 北京世纪文景文化传播有限责任公司
(100027 北京朝阳区幸福一村甲55号4层)
发 行 世纪出版股份有限公司发行中心
印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 635×965 毫米 1/16
印 张 24.5
字 数 200,000
版 次 2010年10月第1版
印 次 2010年10月第1次印刷
ISBN 978-7-208-09377-5/F·1967
定 价 58.00 元

政府管制是一个跨学科的话题(代总序)

17年前我开始研究政府管制的时候,虽然是用产业组织理论从自然垄断产业入手,却已经发现政府管制的出现,无论在其发源地美国还是在当时私有化和放松管制盛行的欧洲和日本,其背后都涉及到复杂的政治博弈、行政立法以及政府再造的过程;11年前我在翻译《管制与市场》的时候,更明显地认识到政府管制机构的性质已超越了传统的三权分立中的一般行政机构的定位,它居然融准立法、准司法和行政执法为一身,游走于政府干预和市场调节之间;到5年前我在策划这套《政府管制文丛》的时候,结合我亲历中国政府管制改革实践近10年的切身感受,再次坚信在缺乏正式行政立法程序和行政机构组织法的前提下,要推动政府管制制度的建立和改革,必须整合国内经济学、法学(尤其是行政法学)、政治学和公共行政管理等学科的学者,开展跨学科的研究。在大力介绍政府管制国外经典著作的同时,也集中展现国内学者的优秀研究成果。

政府管制(Government Regulation),作为政府行政机构依法律授权对微观市场和社会主体(包括厂商和个人)之可能危害合同双方和社会公共利益的行为进行直接干预的手段,与传统的政府行政职能有明显的差别。它既不同于政府直接管理其预算举办的提供公共产品之公企业的行为,不同于政府通过利率、税率、汇率等参数调节社会主体之投资、储蓄和消费的宏观调控行为,也不同于政府通过财政补贴和支付转

移弥补居民收入差距的社会管理行为。因此,在经济学者看来,政府管制是管制机构借助市场准入和价格管制、污染排放限额及排污权交易、制定产品和服务的质量标准等管制工具,以弥补因自然垄断、负外部性和信息不对称等而造成的市场失灵的制约性行政行为。然而,在法学尤其是行政法学者看来,行政管制机构的管制政策制订权、其在管制政策执行过程中广泛扮演的厂商和消费者利益协调者角色、以及其在司法程序中的前置裁决权,早已突破了传统行政机构的单纯执法权限制,以致惊呼传统行政法体系面临终结!同时,随着政府管制体系的快速成长,政治学者发现政府其他行政权力在急剧萎缩,并发出“管制型国家”到来的判断;对公共行政管理学者而言,政府管制机构的性质、职能、设置,及其与其他行政机构之间的横向和纵向权力关系的配置,也都成为崭新的研究课题。实际上,这些问题也早已成为世界性的政府行政管理体制改革实践中的热点。

我国也概莫能外。当西方国家如火如荼地实践政府管制体系改革之时,恰逢我国改革开放时代来临。随着自然垄断产业和城市基础设施产业的改革、金融证券市场的建立,以及其他产业的高速度和粗放型增长而造成的生态环境恶化、食品药品建筑物等产品和服务质量的失控、工作场地安全事故频发等,为我国快速建立政府管制制度提供了紧迫的要求。而随着世界贸易、气候变化等国际组织的加入,我国政府管制的建立也面临同样紧迫的压力。在一次次的政府机构改革过程中,我们开始不断发现以“监督管理局”(简称“监管”,有的学者更愿意用“监管”或“规制”代替“管制”)命名的政府机构脱颖而出。但在这些机构中,具有管办分开性质的管制机构如电力监管委员会、药品食品监管局、保险监管局、证券监管局、安全生产监管局等,已经具有上述政府监管机构的基本特征。但其监管的效果尚不尽如人意。

尽管如此,对研究政府管制的国内学者来说,的确是天赐良缘。短短十余年来,他们已经广泛分布在各类研究机构和大专院校;他们或著

书立说,或积极参与到这场革命性的政府行政改革过程中,为国内政府管制制度的初创立下了汗马之功。依个人之见,这一研究和参与的现象基本上可分为三个阶段和两个群体。第一个阶段是以经济学者为主体的经济性管制制度改革的研究和参与,他们为电信、电力、航空等原自然垄断产业的改革和管制制度的建立提供了丰富的理论和政策的支持。第二个阶段是以行政法学者为主体的社会性管制制度改革的研究和参与,他们为食品、药品、环境保护以及一般性产品和服务的质量管制提供了大量的立法援助。第三个阶段是这两个群体的跨学科合作,在管制理论研究和政府管制政策制定,以及行政审批改革和政府机构改革等方面都发挥了更大的作用。

但如上所言,政府管制制度的建立和改革依然是一个留有巨大创新余地的研究领域,对所有新老进入者都是一个极大的挑战,因此需要开展独立的和跨学科的持续研究。如今,在著译者、出版社和本人的持续磨合下,这套《政府管制文丛》中的第一批译著终于要出版了。作为主编者,愉悦的心情自不待言。在此,衷心感谢已经或将陆续为这套丛书提供作品的著译者,也衷心感谢慧眼识珠的出版人,衷心期待这套丛书能够得到学术界和政策界的广泛青睐。

是勉为之序。

余 晖

2010年7月11日

于北京知行斋

献给保兰和曼林赫

当,人们渴盼着风;
却是水,从天空来,
雨珠,是云的女儿……

如果,水是世间最美的东西……

(品达:《奥林匹亚颂》,第11、12卷,巴恩斯通译)

前 言

本书第一版反响热烈,第二版的问世得此鼓励,我们有机会在第二版中,进一步增加新资料,补充我们的核心观点。主要表现在以下几个方面:(1)随着市场机制在水资源分类定价中日益成为主导力量,有必要综合考察水资源的数量-质量问题,并将水视为一种多维度商品;(2)由于公共控制、监管和强制执行的缺陷和障碍,有必要深化水资源的供给和废水处理设施的私有化过程,利用不断增加的私人资本,保证水资源产业的最优发展和现代化;(3)流域层次的水资源管理的统一和集中化有利于提高水资源的利用、减少饮用水疾病和有效降低污染水平;也有助于解决土壤流失,江河、沟渠和水库的淤泥,旱涝引发的灾害以及与环境、娱乐和航运相关的种种问题。

在第二版中,我们将继续保持第一版的框架结构,全书分为四编12章内容。第一编,提出了一些概念性的框架。在考察水资源管理各要素的相互作用基础上,表明了目前市场的角色仅仅局限于水的数量-质量定价,指出推动竞争性水资源价格以及不同水资源质量条件下数量均衡定价的各种形成机制。第二编,我们讨论了水资源质量控制问题、污染特征及其影响以及水资源的循环和再生过程,分析了目前关于标准和许可的政策机制以及回收与废水的监管问题。第三编,指出目前工程解决方案在水和废水体系的建设、扩建和更新的公共支出选择方面存在的缺陷,详细分析了私有化过程,也进一步讨论了流域监管的集中化问题,指出了水资源服务价格、社会公平以及配置效率之间的相

互关系。第四编,我们强调了监管的局限性,认为有必要协调所有的水资源供给规划、意愿需求、循环和再生利用以及质量控制工具。

xvii 总体上看,从用户供给配置角度来说,水资源的质量、水资源供应和水资源定价等问题由于还不能完全通过真实的市场决定框架解决,通常需要公共政策。即使在美国,具有政府背景的组织机构所提供的水供给几乎可以占一半的西部农田的用水量,而由公共机构管理的价格在历史上就仅仅是名义上的,它不与其供应成本相关或不反映其任何价值。米利曼(Milliman, 1963)、沃福德(Warford, 1966)以及汉克和戴维斯(Hanke & Davis, 1973)都恰当地指出家庭用水和污水处理的价格很少利用供应者与用户之间的市场交易来确定。正如鲍尔等人(Bower et al., 1984)指出的,造成这一现象的根本原因在于:(1)自然水河道的服务,例如污水排放和稀释,并不是私人所有;(2)与这些污水相关的运营服务(例如娱乐目的)通常被认为是公共财产;(3)用户不将水视为商品,市场也不能成为解决稀缺问题的手段,因此水供给量和水价的确定通常由行政当局决定。

在这些领域的专业研究中,水市场一词通常是指州际之间、区际之间、跨流域和子流域之间、部门之间短期或长期的水资源排他性交易,或者城乡之间的交易(Anderson & Hill et al., 1997)。汤普森(Thompson, 1997)分析了传统的水资源管理方法,如公共资源方式,它体现出政府在水供给的开发、运营和补贴过程中扮演的主动性介入角色;本地资源方式,它着重强调了水资源使用的地方偏好,并不鼓励地区之间实现水资源交换。他认为传统方式中的一些内在特征明显违反了水市场原则。由于水的市场价格很难体现出其真实信息,难以观察,其他一些学者(Young, 1996)建议有必要将影子或会计价格作为决定与水资源相关的投资和配置决策的重要因素,以反映经济收益和价值。正如格里格(Grigg, 1996)指出,目前大多数关注的焦点都在水供给中投资比率和用户收费的模型优化问题,而废水相关程序并没有建立起来,尽管它们已

经由与联邦资助基金相关的 EPA 推动。按照博兰 (Boland, 1993) 的说法, 经济效率、公平、平等、收入、足量、净收益稳定性、简明和易懂等目标都会影响水资源的定价过程。他强调收费定价应该防止费率的剧烈波动, 以实现这种转变的平稳过渡, 提供良好的债券等级。目前的研究主要是为水资源的各种问题提供一种全面、完整和统一的方法, 在涉及水资源配置和水污染控制的自由市场机制作用方面, 它包括不同质量的水资源供应量与水的需求量两个部分。我们假定水资源与石油一样, 都需要经过处理过程来提供其产品, 具有多产品形式特征, 并且它可以通过市场交易, 即潜在的买卖双方根据自己的获益或者效用水平能够以任意交易方式进行交换。正如存在不同类型的汽车燃料一样, 水也具有不同类型, 根据不同的质量和成本划分, 每一种类型的水由追求各自利润最大化的企业生产和传输。每一企业都被假定为寻求各种不同类型的自然水资源, 如河流、湖泊、港湾和地下水等, 还包括再利用的水; 每一种资源的分类取决于其质量水平, 相应的处理和配置过程, 产能限制以及生产和配置成本。我们认为不同的消费者作为不同类型水资源的需求方, 他们的特征取决于其质量等级、价格和特定的使用目的, 如饮用、洗浴、娱乐、工业和农业等等; 每一种水资源类型都需要相应的质量等级以及特别的处理方式。供应企业和消费者都被假定为寻求市场力量的完全信息, 可以根据自身的利益目标在竞争性市场中进行理性决策并且获得满足。因此, 任何给定质量等级的水资源的需求变化都会推动这些水资源的边际价值发生变动, 从而导致双方的利益重新配置。同时, 我们也采用了市场效率的假定来分析各种不同的消费者行为。从这种视角出发, 表明由于水资源的价值在边际上的差异能够形成市场交易, 不同质量等级的水资源将从低价值向高价值使用方向转移, 特别地, 我们假定不同质量等级的水资源的交易与转移, 取决于人的经济收益与满足程度。因此, 作为竞争的结果, 它们不仅仅发生于不同部门的当事人之间 (如从农业向工业、制造业等), 也会发生

xviii

于所有部门内的消费者之间。

在水资源供应过程中,从食物链到野外生存再到户外娱乐,数量和质量使用是所有自然水资源管理一个问题的两个方面。我们将关注水资源,如江域、湖泊和地下水等方面作出重要贡献的文献;关注影响供给的因素,如计划(包括水资源的生产成本)、水资源的便利性与定价体系;同样也关注其他因素,重点是资源的区位、配置体系和行政性管理组织。例如,中岛等人(Nakashima et al., 1986)开发了包括水资源生产和配置设施在内的区域水资源系统的两阶段最优模型。在这一模型中,水资源配置和转移都被定义为关于以下两方面的计划决策:(1)从每一可能的水源到每一需求中心(社区)的水资源的配置量;(2)水资源应该如何传输。其他已有的研究还集中于干旱时期增加水流量的研究(Goodman et al., 1978)。古帕塔和古德曼(Gupta & Goodman, 1985)将地下水动力的模型综合为一个多层级的管理模型,用来阐明地下水库运行在干旱管理中的作用。其他的研究(Aguado et al., 1977, Alley et al., 1976, Willis & Newman, 1977, Molz & Bell, 1977, Aguado & Remson, 1980, and Remson & Gorelick, 1980)也研究了各种特定地区的地下水仿真模型的最优化问题,它也被称为“嵌入技术”。他们试图为解决各种不同地下水类型问题提出相应的管理方案,如涵洞排干、废水处理、蓄水层挖掘以及水力坡度的控制。威利斯、刘(Willis & Liu, 1984)和多尔等人(Dauer et al., 1985)则采用了多目标技术,开发出在一个蓄水系统的最优地下水管理中的权衡曲线。雅兹茨基尔和让舍杜丁(Yazicigil & Rasheeduddin, 1987)进一步扩展了嵌入技术,他们将其用来决定在稳态与短期变化条件下,多元蓄水体系的最优地下水管理安排。

还有一些文献从全系统的整体层面上,分析围绕着新水供给的相关规划所面临的挑战,例如水库、污水处理厂、水管和配置体系的评价问题。各种模型构建了水资源项目的最优时间和序列安排:水资源开发中为解决多目标函数的动态规划方程,协调区域水资源供给与需求

的计划模型等等。目前已经出现了关于最优水资源配置体系的研究,经典的文献包括沃尔斯基等人(Walski et al., 1987)、奥尔等人(Orr et al., 1990)和古尔特(Gulter, 1992)等。但这些最优模型主要出现在土木工程的专业文献中,还没有运用于实践(Karamouz et al., 1992)。

一些文献还检验了水资源供给或污水处理设施的最优跨期生产能力扩大的问题(Manne, 1961, 1967, Scarato, 1969, Berthouex & Polkowski, 1970, Lauria et al., 1977)。还有文献讨论了大多数水资源供给权威机构综合定价机制和能力扩大计划以满足供给-需求管理的可能性(Hirschleifer et al., 1960, Gysi & Loucks, 1971, Riordan, 1971a, 1971b)。丹迪等人(Dandy et al., 1984)开发了一般性规划模型,阐明水供应的最优定价机制和能力扩大政策要符合价格中的行政约束。模型总结了从当年到下一年变化过程中,价格变化的最大可接受程度,等于在成本补偿可接受水平下的财务约束。

其他研究则强调了通过区域化缓解水供给产业的问题(McPherson, 1970, Metropolitan Water, 1971, National Water Commisiion, 1973, Koelzer & Bigler, 1975, *American Water Works*, 1980, Gilbert, 1983, McGarry, 1983, Miller, 1987)。例如比较适宜的新管理方式或者契约化行政性安排包括: (a) 复杂的城市水资源体制可能在一个部门管理结构领导下运行更有效率; (b) 水资源体制的独立所有或运营的复杂性要求建立一个中心协调规划, 偏远农村以及村以下水资源体制, 在单一管理机构下可以获得规模经济。正如克拉克(Clark, 1979, 1983)指出, 区域化在资本设施建设和运营成本上, 具有规模经济特征。但格里格(Grigg, 1989)认为区域化的阻碍来自于实际复杂的水资源供应体制。如格里格(Grigg, 1989)和其他学者指出, 对水资源供应率最大的压力来自于安全水饮用规则, 发现新供应源的难度, 对设施维修、改造和重置的需要(Mellendorf, 1983, Humphrey, 1985, Grigg, 1985, Phillips, 1985)。格里格进一步强调, 各个地区独一无二的水资源体系的投资和运营历史都会引起费率结构上的广

xx

泛差异。结果,在缺乏费率管制条件下,水资源成本因素就不具有广泛的公开性。迥然不同的成本计算方法也是阻碍区域合作的另一重要因素。从目前对水资源部门成本的分类情况看,克拉克(Clark, 1983)将可获得性、处理方式、转移和提供服务等因素纳入效用函数,并且建议将成本分为劳动力成本、能源成本、化学制剂成本、材料成本和其他成本。由于成本和会计体系的刚性,这样的成本分析配置方法不能被管理者广泛地采用。但是,克拉克强调有必要建立一整套以产品和会计责任为基础的标准会计程序。由于存在寻找新供应源和满足质量标准等问题,并且过度依赖于传统技术,水资源供给在没有任何服务提高的条件下会引起成本上升。格里格(Grigg, 1989)在引用区域化的综合、合作与开发的成功案例之后,认为区域化应该被用作解决上述问题的一种可能的方式具体问题具体分析。

还有一些文献关注水利用方面,主要包括了水需求相关问题的模型以及明确水需求的决定因素。在这些研究中,大部分成果在于对市政需求形成的分析。市政水需求包括许多方面,如居民、工业、商业、运输和公共服务部门等,这些在最初的研究中已经有了大量的成果。居民水资源需求利用大量统计数据模拟,表明水的产出数量和单位水价格之间呈现预期的反向关系(Hanke, 1978)。随着发达地区和发展中地区中城市人口数量迅速增长,由此带来了巨大的用水需求压力,大量的模型用来讨论水资源需求的规划问题。其中塞缪尔斯和基尔(Samules & Kerr, 1980)模型是最为著名的一个。他们假定了三个预期变量(收入、人口和水资源使用量)和三个部门(家庭、产业和公共部门)。其他模型设计者,如劳瑞拉和江(Lauria & Chiang, 1975),做了一个市政水量使用的独立预测模型,变量包括:人口,每年平均收入水平和年均降水量。其他的研究修正了水质量管理模型,包括区域或市政废水系统的跨期设计;在区域水系统中关于废水排污的成本分摊的配置方法;预测废弃物质质量的模型(尤其是在满足一定标准基础上);每一污染源的最

优废水排放政策模型等等。

在产业层面和企业层面上,水资源需求模型也有了进展,如电力发电、石油精炼和重要化学产品制造(Thompson et al., 1976, 1977, 1978)。索耶等人(Sawyer et al., 1976)和努卡(Noukka, 1978)提出了纸浆企业层面的模型。斯通和惠廷顿(Stone & Whittington, 1984)采用了整数混合规划方法构建火电工厂水资源需求的理想模型,其他能源项目的水资源需求模型,如石油、页岩和合成燃料(高耗水项目),是由汉普顿和赖安(Hampton & Ryan, 1980)做出的,他们对1985—2000年的能源增长对水资源需求的影响进行了全面估计。他们计算了不同类型的水资源项目的能量平衡。布拉斯(Buras, 1979)试图将水资源利用和水资源消费的综合数据纳入能源经济模型。布里尔等人(Brill et al., 1977)分析了俄亥俄州水流域中水资源系统和煤矿开发之间存在着可能的相互作用,研究能源产业的开发规模对大流域的水资源配置的影响。

农业水资源的需求模型也吸引了许多研究者。关于农业的单位水资源利用的估计模型已经从简单的水资源利用参数估计(每亩单位水利用量)发展到基于气候、土壤和种植增长数据基础上的更为复杂的分析研究。很多努力投入在开发农业在国民、地区和农场层面上的线性模型(LP)。这些模型基本上都考虑了以下变量关系:(1)影响食物需求的外生变量;(2)政府控制供应和提高食物出口的规划;(3)技术进步;(4)在灌溉开发利用中由于公共投资带来了水资源定价问题。黑迪(Heady, 1972)开发了美国农业的跨区域LP模型(采用了工程/规划的方法),通过种植类型和地理区域,假定资源利用性和成本(包括水资源价格),农场的供应计划、消费者和农产品的出口需求,寻求农业生产的最小成本分布,其他一些数学程序模型涉及了灌溉系统中的非线性、动态和随机(Windsor & Chow, 1971, Asopa et al., 1973, Dudley et al., 1972, Ahmed & Van Bevel, 1976 and Palmer-Jones, 1977),这些模型主要分析在气候变化的条件下,如何改变灌溉的程度和时间。戈维斯基和梅德

xxii

门特(Gouevsky & Maidment, 1980)也利用 LP 模型所提供的详细信息,分析区域内水需求及对农业生产的影响。

关于水质问题和环境污染影响效应的分析也取得了显著的成果。目前为解释外部性问题导致经济低效率问题,认为外部性会形成生产性资源误置,并且将非凸性引入消费者无差异面和生产函数之中(Starrett, 1972, Baumol, 1972)。为矫正经济的低效率,适当引入法律制度或者公共管制的角色,减少交易成本,明晰产权,维持市场效率。根据这些内容,提出了各种竞争性体制的修正版本。米德(Meade, 1952)首先提出了治理外部性的模拟市场机制,而另一种机制是由庇古(Pigou, 1932)提出的关于建立对污染者收税或对受损者补贴的机制。但是,斯塔雷特(Starrett, 1972)认为前者的机制需要容忍市场的问题(比较典型的是仅存在具有外部性的惟一的买者和卖者),后一种机制所需要的信息,市场是无法提供的。这些工作没有政府行政规划是很难实现的。哈丁(Hardin, 1968)认为解决这个问题的一种途径是增加资源的私人所有权,因为“私有财产在拥挤的世界中优于公共财产”。他的结论是只有当权威能够减少侵占公共资源的人数,实现有效的外部性内部化,公共资源才能得到有效保护。德姆塞茨(Demsetz, 1967)认为当内部化的成本和收益出现外部性,从而变成经济问题时,产权问题就出现了。为了内部化这些混合市场中的外部性,他建议成立水的区域权威机构,包括整个流域系统,负责区域内所有涉及到水的开发和利用的问题。

根据阿然森(Aranson, 1982)的观点,保证环境质量政策最佳的公共政策之一就是建立一种明晰的、不模糊的、可转让的和受到司法保证的产权制度。但这也可能是一个相当误导的假定,即权利的界定是一个简单的程序,不需要花费代价,并且一旦界定完成,就能够解决外部性问题。史普博(Spulber, 1985)教授表明,一项产权配置不需要政府干预的观点是错误的。需要行政配置的权利界定本身可能是一项困难和成

xxiii

本高昂的活动,但它如同费率一样,与其他行政机制相结合,也会产生许多正面的效果。史普博认为随着小企业的进入,排污费和可交易排污许可可能会形成长期最优均衡。从另一个方面,他认为,通过产出税、产出控制、进入费、限制或者排污约束等直接干预会导致资源配置的更大的扭曲。

在另一项研究中,史普博(Spulber, 1989)检验了政府经济监管和矫正市场失灵中所承担的可能角色。他认为通过进一步增加市场激励的工具,监管能够增进经济效率。根据他的观点,以激励为基础的政策机制与出口配额、产出和投入控制或技术标准相比,在总体上可以更加提高配置效率。空气和水污染通过可交易的市场许可得到有效控制,即将排污配置提供给最高价值用户。在一些诸如有毒废水等领域,即包含了更高可能的健康风险和行政成本领域,税费和标准相结合可能是适宜的。

在大量水污染文献中,关于水循环和再利用以及水再利用的成本和收益问题得到了进一步挖掘。这里,我们强调在水处理、管理和配置综合体制中水再利用的必要性,它使得处理后的水或饮用水能够满足非饮用水使用者需要。萨巴奇(Sabbaghi, 1984)利用成本收益的分析框架,认为在多配置系统中,水的再利用,通过采用相应的处理过程,提供符合公共健康和公共接受的质量品质要求的水,能够使流域权威机构满足各个经济部门的不同需求。在水质量管理问题方面,先期的工作开始于20世纪20年代关于俄亥俄江的污水容纳能力的量化研究。但是解决水质管理问题的第一次国家司法努力始于1948年,即《联邦水资源污染控制法》(FWPCA)。根据FWPCA,各州主要负责水污染问题的控制。《联邦水资源污染控制法》修正案于1972年(PL-500)通过,它成为1977年《清洁水法》的基础(CWA, PL-500)的基础,这部水法在联邦层次上的集中和资助管理水方面,管理权已经从州和地方主体转为联邦主体。在市政和产业点源管理方面,修正的CWA水污染控制,

xxiv