

PPP 模式实践与创新系列教材

PPP 项目 操作实务 环境保护

陈青松 编著

中国建筑工程工业出版社

PPP 模式实践与创新系列教材

PPP

项目操作实务 环境保护

陈青松 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

PPP项目操作实务 环境保护 / 陈青松编著; — 北京:
中国建筑工业出版社, 2017.4
PPP模式实践与创新系列教材
ISBN 978-7-112-20208-9

I. ①P… II. ①陈… III. ①政府投资—合作—社会
资本—教材②环境保护—政府投资—合作—社会资
本—教材 IV. ①F830.59②F014.391③X

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第004411号

随着“大气十条”“水十条”“土十条”、“智慧城市”、“海绵城市”等一系列国家战略和利好政策的出台,我国未来环保市场前景广阔。本书从我国环保形势、PPP模式如何“接驳”环保、环保PPP的现实困难与风险、环保PPP创新模式以及环保PPP前景等角度进行了阐述。此外,本书很好地将PPP环保具体案例融合到理论,便于读者对环保PPP有更深刻的理解。本书对政府决策部门、各类社会资本、环保企业、金融机构、环保专业人士等具有重要的借鉴价值。

责任编辑:朱首明 李 明 李 阳 牟琳琳

版式设计:京点制版

责任校对:王宇枢 刘梦然

PPP模式实践与创新系列教材

PPP项目操作实务 环境保护

陈青松 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:16½ 字数:276千字

2017年4月第一版 2017年4月第一次印刷

定价:48.00元

ISBN 978-7-112-20208-9

(29668)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)



作者简介

陈青松，湖北天门人，毕业于长春理工大学。曾担任北京北方车辆集团总经理秘书、办公室副主任，湖南太子奶集团董事长助理、湖南五仙山旅游开发公司总经理、中央级财经媒体经济报道首席记者。现为河北航天环境工程有限公司总经理助理，主要负责企业投融资、上市、环保 PPP 项目的操作，对 PPP 模式有着较多的实践经验和较深刻的理论研究。曾出版《PPP 模式风口之上的公私合作实战指南》、《金融创新加速推进 PPP》、《影子银行》、《聚焦 PPP——公私合营模式深度解读》等多部著作。

前言

经过多年的粗放式发展,我国环境污染事件猛增,再加上互联网信息的快速传递,环境污染事件造成公众的恐慌心理日甚。因此,加强环境污染治理成为当下我国从中央到地方的共识。

然而,目前我国经济发展进入新常态,地方政府面临巨额债务压力,环境治理领域资金缺口较大。2014年10月2日,国务院发布《关于加强地方政府性债务管理的意见》(国发[2014]43号,以下简称“43号文”),明确指出首要目标为治理政府性债务。“43号文”对地方债务开启了严监管模式,使地方政府融资能力大幅受限。

在大力推动我国的环境保护和生态建设的现实需求面前,必须吸引更多有雄厚资金、强大技术和丰富管理经验的社会资本参与。政府与社会资本合作的PPP模式成为当下一种现实的选择。

PPP是英文Public-Private-Partnership的简称,即政府与社会资本合作模式,其正在我国公共产品和公共服务的供给方面掀起一场新变革,从中央到地方正不遗余力地推广PPP,全国兴起推广PPP的热潮。以国务院办公厅转发的财政部、国家发改委、人民银行《关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式的指导意见》(国办发[2015]42号)为基本依据,PPP共包括能源、交通运输、水利建设、生态建设和环境保护、市政工程、片区开发、农业、林业、科技、保障性安居工程、旅游、医疗卫生、养老、教育、文化、体育等行业。

近年来我国环保产业整体发展十分强劲,未来前景十分广阔。随着“大气十条”“水十条”“土十条”、“智慧城市”、“海绵城市”、“黑臭水体”、“绿色建筑”、“互联网+”等一系列国家战略和利好政策的出台,未来环保市场前景十分广阔。从国家对节能环保产业的表述可见一斑:2015年,国家要“把节能环保产业打造成新兴的支柱产业”。2016年,国家要“把节能环保产业培育成我国发展的一大支柱产业”。而在PPP模式的不断促进下,我国环保产业将获得空前的发展良机。

本书重点是对 PPP 模式下的环境保护、生态建设进行阐释。包括国有、外资、民企、混合所有制企业在内的各类社会资本以 PPP 模式进入环境保护产业是必然趋势。PPP 模式的推广有利于促使环保行业市场化，也是环保行业未来的主流商业模式。

环境保护方兴未艾，PPP 模式亦刚刚兴起，二者均是我国经济发展的热点。本教材既有关于 PPP 模式的宏观理论研究，也有具体的 PPP 环保项目典型案例，很好地将 PPP 环保具体案例融合到理论中，阐释了 PPP 模式与环境保护的密切关系，让读者有更深刻的理解。

本书可以作为各级政府决策部门、各类社会资本、环保企业、金融机构、战略投资者和财务投资者等 PPP 模式主体以及研究、操作 PPP 项目的经济和金融学者、环保专业人士、企业高管等广大群体的参考。

目 录

一 我国环保形势严峻	001
(一) 我国环保整体形势不容乐观	002
(二) 水务行业存在“两低”弊端	006
(三) 土壤修复行业面临诸多问题	010
(四) 生态补偿机制关键在顶层设计	015
二 PPP模式“接驳”环保	019
(一) 环保是 PPP 的重要领域	020
(二) 环保 PPP 特点	024
(三) PPP 项目打包模式在农村污水处理中的应用	027
(四) PPP 模式成棕地修复现实路径选择	030
(五) 上市公司的环保 PPP 市场机遇	033
(六) 行业巨头借 PPP 模式挤进环保领域	036
三 环保PPP的现实困难与风险	041
(一) 环保 PPP 项目落地难	042
(二) PPP 模式缓解环境治理资金不足	046
(三) 环保 PPP 低价竞争无赢家	049
(四) 创新社会资本投资回报机制	053
(五) 环保 PPP 项目主要风险因素	057
(六) 邻避效应: 环保 PPP 项目风险警示	061
四 水处理是环保PPP领域重点	065
(一) 农村是我国未来污水处理主战场	066

(二) 水务项目打包招商典型案例	069
(三) PPP 模式解决城市黑臭水体难题	073
(四) 剖析一例污水处理 PPP 项目	077
(五) 社会资本助推“互联网+污水处理”	081

五 环保PPP创新模式解析 085

(一) 海绵城市建设上升为国家战略	086
(二) PPP 模式解决海绵城市建设资金不足	090
(三) PPP 模式携手第三方治理	094
(四) 我国土壤修复新商业模式	098
(五) 环保 PPP 创新按效收费	102
(六) 分布式光伏在环保 PPP 项目中的应用	105

六 金融支持环保PPP 109

(一) 环保企业舞动资本市场	110
(二) 环保并购持续升温	113
(三) 环保上市公司借道并购基金发展	117
(四) 推进环保 PPP 需金融支持	123
(五) 绿色金融助力环保 PPP	128

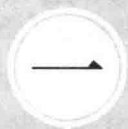
七 PPP模式助力环保产业 131

(一) 节能环保产业进入发展新阶段	132
(二) 环保产业：蓝海还是红海？	137
(三) PPP 模式助力环保产业快速发展	141

八 解读环保PPP前景 145

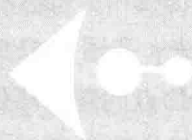
(一) 剖析环保行业未来趋势	146
(二) 水处理行业蕴藏大商机	150
(三) 六万亿土壤修复市场探析	154

(四) 社会资本抢占千亿 VOCs 市场	159
(五) 美丽乡村建设中的环保 PPP 机遇	162
(六) “互联网 +PPP” 开启智慧环保	166
 附录一：全国土壤污染状况调查公报	 173
附录二：关于制定和调整污水处理收费标准等有关问题的通知	177
附录三：政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法	180
附录四：关于推进水污染防治领域政府和社会资本合作的实施意见	188
附录五：水污染防治专项资金管理办法	193
附录六：北京市进一步加快推进污水治理和再生水利用工作三年行动方案	195
附录七：住建部第一批《海绵城市建设先进适用技术与产品目录》	203
附录八：关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知	210
附录九：关于印发《城市管网专项资金管理暂行办法》的通知	212
附录十：住房城乡建设部 国家开发银行关于推进开发性金融支持海绵 城市建设的通知	 215
附录十一：关于推进政策性金融支持海绵城市建设的通知	218
附录十二：2015年新三板环保行业企业一览表	220
附录十三：绿色债券支持项目目录（2015年版）	224
附录十四：关于印发《挥发性有机物排污收费试点办法》的通知	231
附录十五：国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见	234
参考文献	253



我国环保形势严峻

我国在经历了 30 多年的经济快速发展后，目前生态环境已经无法支撑粗放式发展需求，大气污染、水污染、土壤污染事件频发。我国已经进入环境污染事件高发期，环保形势十分严峻。



（一）我国环保整体形势不容乐观

改革开放以来，我国经济得到快速发展，但粗放的发展模式也带来了严重的环境污染问题，尤其是近年来，我国环境污染问题开始集中暴露，如大气污染、水污染、土壤污染等，我国生态系统面临退化、环保形势日趋严峻。

1. 大气污染问题

近年来，我国 PM_{2.5} 多次“爆表”、雾霾在全国肆虐，大气污染成为环境污染领域的焦点问题。环保部《全国环境统计公报（2014 年）》显示，从大气主要污染物排放情况看，2014 年二氧化硫、氮氧化物的排放量分别为 1974 万 t 和 2078 万 t，而 PM_{2.5}^① 和臭氧（O₃）形成的重要前体物挥发性有机物 VOCs^② 的排放量也超过 2000 万 t。庞大的污染物排放量成为大气环境质量无法得到根本性改善的重要原因。根据世界银行 PM_{2.5} 浓度数据调查，PM_{2.5} 污染主要集中在亚洲大部分地区，其中我国尤其严重，近 20 年间我国 PM_{2.5} 数值提升了 26%，到 2013 年年平均浓度已达到每立方米 54.3 μg。

2016 年 8 月 18 日，清华大学和美国健康影响研究所联合发布《中国燃煤和其他主要空气污染源造成的疾病负担》报告（以下简称《报告》），研究结果显示，2013 年我国有 36.6 万例由于燃煤导致的空气污染而过早死亡。如果采取行动控制空气污染，2030 年之前大气污染水平将大幅度下降，这将避免 27.5 万例过早死亡。《报告》的作者——中国疾病预防控制中心国家非传染性及慢性疾病控制

① PM_{2.5} 指环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 μm 的颗粒物。它能较长时间悬浮于空气中，其在空气中含量浓度越高，就代表空气污染越严重。虽然 PM_{2.5} 只是地球大气成分中含量很少的组分，但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比，PM_{2.5} 粒径小，面积大，活性强，易附带有毒、有害物质（例如，重金属、微生物等），且在大气中的停留时间长、输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

② VOCs（volatile organic compounds）挥发性有机物，是指常温下饱和蒸汽压大于 70 Pa、常压下沸点在 260℃ 以下的有机化合物，或在 20℃ 条件下蒸汽压大于或者等于 10 Pa 具有相应挥发性的全部有机化合物。

预防中心副主任周脉耕介绍，空气污染是中国健康负担的一个重要来源，室外空气污染是导致中国居民早死的第五位原因。

亚洲清洁空气中心 2016 年 8 月 22 日发布的《大气中国 2016：中国大气污染防治进程》报告指出，2015 年是《大气污染防治行动计划》实施的第三年，绝大多数城市空气质量持续改善，但 PM_{2.5} 超标的情况仍普遍存在，一些区域还面临臭氧污染加剧的问题。

2. 水污染问题

水资源是一种宝贵的战略资源，关系到国家经济社会的可持续发展。然而，我国却面临水资源严重短缺、污染严重且重复循环利用率偏低等严峻的现实问题。

(1) 目前，我国人均水资源量只有 2100m³，仅为世界人均水平的 28%。全国年平均缺水量达 500 多亿 m³，三分之二的城市处于缺水状态，约 100 多座城市严重缺水。

(2) 统计显示，我国每年平均发生水污染事件达 1700 起以上，平均每天有近 5 起水污染事件发生。针对全国 36 个主要城市的主要城市河道及流经水系的调查发现，几乎全部被调查水体都受到不同程度的污染。而在广大的农村，有近 3 亿人口饮水不安全。根据环保部环境质量报告显示，2014 年上半年，全国地表水总体为轻度污染。监测的 962 个国控断面中，Ⅰ～Ⅲ类水质断面占 62.8%，同比降低 0.9%；劣Ⅴ类占 10.7%，同比降低 0.8%。2014 年上半年，主要污染指标化学需氧量、总磷和氨氮的超标断面比例分别为 24.6%、22.1% 和 15.2%。与 2013 年同期相比，化学需氧量和氨氮超标断面比例分别下降 0.2% 和 1.6%，总磷超标断面比例升高 1.2%。十大流域中Ⅰ～Ⅲ类水质断面占 69.7%，劣Ⅴ类占 9.9%。

在公众反映强烈的水污染领域，城市黑臭水体是一个重要的方面，其破坏了城市人居环境，也降低了人们的生活质量。根据住建部和环保部联合公布的第一轮全国黑臭水体摸底排查结果，截至 2016 年 2 月 16 日，在全国 295 座地级及以上城市中，有超过七成的城市排查出黑臭水体，已认定的黑臭水体总数 1861 个，重度污染水体数量占比达到 33.5%。从黑臭水体地域分布情况看，经济发达且水

系更多的中东部地区的黑臭水体数量占比较大，中南区域和华东区域合计占比达 71.0%。分省份看，广东、安徽数量均超过 200 条，合计占总数的近 1/4；另外，江苏、河南、山东、湖南、湖北 5 省数量均在 100 条以上，合计占比约 1/3。

(3) 我国水资源重复循环利用率偏低，工业生产用水效率低，单方水的 GDP 产出为世界平均水平的 1/3。此外，全国大多数城市工业用水浪费严重，平均重复利用率只有 30% ~ 40%。

3. 土壤污染问题

随着我国加速工业化和城镇化的进程，一些长期累积的土壤污染环境开始暴露，如北京地铁宋家庄站施工人员中毒事件、常州外国语学校毒地事件等。

2014 年公布的土壤污染调查公报显示，我国土壤污染情况不容乐观。实际调查面积是 630 万 km^2 ，全国土壤总的超标率为 16.1%，其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为 11.2%、2.3%、1.5% 和 1.1%。从污染分布情况看，南方土壤污染重于北方；长江三角洲、珠江三角洲、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出，西南、中南地区土壤重金属超标范围较大；镉、汞、砷、铅 4 种无机污染物含量分布呈现从西北到东南、从东北到西南方向逐渐升高的态势（见附录一）。

2014 年 5 月，由中国国土资源部土地整治中心和社科文献出版社发布的《土地整治蓝皮书》指出，我国土壤污染和土地生态退化问题严重，土地废弃和粗放建设进一步加剧了土地供需矛盾，快速城镇化的中国面临土地利用新挑战。

4. “十三五”时期环保挑战

“十三五”时期是我国全面建成小康社会的关键时期，也是深化创新发展、协同发展及绿色发展的重要时期，环境保护面临的形势相当复杂，主要面临的挑战有：

(1) 工业化和城镇化继续推动。党的十八大提出到 2020 年我国将基本实现工业化，钢铁、水泥等重化工业产能陆续到达顶峰。此外，国家新型城镇化规划

提出到 2020 年我国城镇化率将达到 60%，城镇人口预期将新增 6000 万左右。在工业化和城镇化进程加快的背景下，我国污染排放新增压力将持续处于高位水平。

（2）经济转型与结构调整难度大。目前，我国正在大力进行经济转型和产业结构调整。但过去粗放式的发展模式所体现出来的高耗能、低产出的特征难以在五年内实现大的转变。国际经验表明，在经济转型和产业结构调整期间，钢铁、水泥等高耗能行业不会迅速回落，“十三五”时期产业结构调整阵痛仍将持续。此外，在各级政府、企业的大力工作下，我国环境质量恶化情况虽然得到一定遏制，但 VOCs、O₃ 等新的环境污染问题仍有加重的趋势。

（3）统筹协调环境保护难度大。目前国家层面的 53 项主要生态环保职能中，40% 在环保部门，60% 分散在其他 9 个部门。而在环保部门 21 项主要职责中与其他部门交叉的又占 48%。总的来说，我国环境保护法规、制度并不健全，尚未形成科学的环境保护体制和机制，一些地方保护主义尚未得到有效根治。

2016 年 3 月 3 日，环保部宣布，根据中央有关部门的批复，将设置水、大气、土壤三个环境管理司，水、气、土三个环境管理司成立后，将各司其职，我国的环境管理会更加系统和科学。

（二）水务行业存在“两低”弊端

目前，我国水污染情况严峻，水资源短缺问题也日渐凸显。作为关系国计民生的公共事业，水务行业在人们生产生活中占据着重要的位置。鉴于此，政府对水务行业有着严格的监督和管理，主要体现在定价机制即水价制定上。以污水处理价格为例，目前我国污水处理费实行政府定价，主要由三方面因素决定：一是各地污水处理厂排污管网和排污泵站等设施运行和维护的成本价格，二是各地经济发展水平，三是本地公众的承受能力。

研究发现，我国水务行业在价格机制上存在“两低”的弊端，即水费支出占家庭支出的比例偏低，污水处理费占综合水价的比重偏低。

1. 水费支出占家庭支出比例偏低

按照国际标准，水费支出占家庭支出的比例约为 2%，但这一比例在我国则严重偏低。如以水价相对较高的北京为例，2013 年北京城镇居民人均年支出 26275 元^①，水费支出占家庭支出的比重仅为 0.9%。我国水价长期低于成本价，相当多地方的供水价格不能维持供水企业正常的运行和合理盈利，因此造成了诸多的负面影响：

（1）由于水价未完全覆盖原水成本、水生产直接成本，导致部分供水企业亏本经营，盈利无从谈起，这限制了供水企业设备更新改造，阻碍了水务产业的市场化。

（2）由于水价过低，市场在水资源配置中的基础性作用没有充分发挥，部分居民不注意节约用水，用水量远大于实际需求，浪费情况严重，使得我国本就缺乏的水资源更加紧张。

^① 本教材中除特殊注明外，元的货币单位皆为人民币。

2. 污水处理费普遍偏低

国际上污水处理费高于水资源费和自来水费的总和，我国的水价结构中，供水水价（不含污水处理费）却高于污水处理费，甚至部分地方的水资源费还高于污水处理费。资料显示，我国主要城市污水处理费占综合水价的平均值为30.75%，占比最高的南京为45.81%，占比最低长春为13.79%，每立方米仅0.4元。

进一步研究发现，我国的供水水价为世界平均水平的17%，综合水价为世界平均水价的16%，污水处理价格为世界平均水平的14%，可见在价格上我国与世界上大多数国家还有相当大的差距。我国综合水价构成见表1-1。

我国水价综合情况介绍

表 1-1

水价政策	制定部门	征收部门	征收对象	资金使用
水源浪费	省级政府，价格会同财政、水行政主管部门	县级以上政府水行政主管部门	直接从江河、湖泊或地下取用水资源的单位和个人	按照1:9的比例分别上缴中央和地方国库
自来水费	市级政府，价格、水行政主管部门	县级以上政府施政建设或水行政主管部门（供水企业代征）	使用水工程供应水的单位和个人	当地供水单位支配和使用
污水处理费	市级政府，价格会同市政建设或水行政主管部门	县级以上政府施政建设或水行政主管部门（供水企业代征）	向城市污水集中处理设施排放污染物的单位和个人	用于城市污水集中处理设施的建设和运行
排污收费	中央政府，价格、财政、环境保护和经济贸易部门	县级以上政府环境保护部门	直接向环境排放污染物的企业事业单位和个体工商户	10%作为中央预算收入缴入中央国库，90%作为地方预算收入缴入地方国库

3. 国家鼓励社会资本参与污水处理设施投资

根据国务院办公厅转发的财政部、国家发改委、人民银行《关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式的指导意见》（国办发[2015]42号，以下简称“42号文”），PPP共包括能源、交通运输、水利建设、生态建设和环境保护、市政工程、片区开发、农业、林业、科技、保障性安居工程、旅游、医疗卫生、养

老、教育、文化、体育等 19 个行业。财政部公布的第一批 30 个 PPP 示范项目中, 环保类项目共 15 个, 其中供排水项目为 12 个, 占比达到 80%; 第二批 206 个示范项目中, 环保类项目共 66 个, 其中供排水项目 27 个, 占比超过 40%。

作为水价构成的重要组成部分, 在我国工业化快速发展、城镇化快速推进、污水排放量快速增长的大背景下, 污水处理费的提高是大势所趋。近几年我国加大了水价改革的力度, 《国务院办公厅关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》(国办发 [2004]36 号)、《关于水资源费征收标准有关问题的通知》(发改价格 [2013]29 号)、《关于加快建立完善城镇居民用水阶梯价格制度的指导意见》(发改价格 [2013]2676 号) 等制度相继推出, 水价进一步市场化。

根据 2015 年 1 月国家发改委、财政部、住建部三部委颁发的《关于制定和调整污水处理收费标准等有关问题的通知》(发改价格 [2015]119 号, 以下简称《通知》) 规定, 污水处理收费标准应按照“污染付费、公平负担、补偿成本、合理盈利”的原则, 综合考虑本地区水污染防治形势和经济社会承受能力等因素制定和调整。收费标准要补偿污水处理和污泥处置设施的运营成本并合理盈利。2016 年底前, 设市城市污水处理收费标准原则上每吨应调整至居民不低于 0.95 元, 非居民不低于 1.4 元; 县城、重点建制镇原则上每吨应调整至居民不低于 0.85 元, 非居民不低于 1.2 元。已经达到最低收费标准但尚未补偿成本并合理盈利的, 应当结合污染防治形势等进一步提高污水处理收费标准。未征收污水处理费的市、县和重点建制镇, 最迟应于 2015 年底前开征, 并在 3 年内建成污水处理厂投入运行。《通知》还指出, 鼓励社会资本投入, 各地应充分发挥价格杠杆作用, 合理制定和调整污水处理收费标准, 形成合理预期, 吸引更多社会资本通过特许经营、政府购买服务、股权合作等方式, 积极参与污水处理设施的投资建设和运营服务, 提高污水处理能力和运营效率。政府应严格按照运营维护合同约定, 及时足额拨付污水处理运营服务费, 确保收取的污水处理费专项用于城镇污水处理设施建设、运行和污泥处理处置 (见附录二)。

2015 年 4 月发布的《水污染防治行动计划》明确提出加快水价改革, 县级以上城市应于 2015 年底前全面实行居民阶梯水价制度, 具备条件的建制镇也要积极推进。目前, 国内已经有多地开始密集进行阶梯水价调整, 有部分地方综合平均水价上涨超过 70%。