

PPP模式在跨区域水利污水治理项目中的实践探索

张 宇

内蒙古呼和浩特市供排水服务中心 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要：PPP模式与仅由政府参与建设公共基础设施的传统建设模式不同，是一种全新的项目融资方式。该模式将社会资本与政府有机地结合起来，在实施效果好的条件下可达成优化资源配置、降低项目风险、提高生产效率的共赢目的。跨区域水利污水治理项目因涉及多行政主体、复杂流域系统及长期生态目标，具有独特特点和严峻挑战。PPP模式通过重构政企协作关系，成为破解跨区域治水项目资金与技术瓶颈的关键工具，但其成功依赖清晰的权责界定与可持续的回报设计。

关键词：PPP模式；跨区域水利污水治理；实践探索

从上世纪80年代PPP（Public Private Partnerships）被引入到我国以来，PPP模式一直是我国公私部门合作的有效方式，通过PPP模式，政府部门可引入社会资本的管理经验、资金以及关键技术，促使政府部门参与到公共部门的基础设施建设中，经过三十多年的实践，PPP模式已经成为我国基础设施领域公私合作的有效方式。

1 PPP模式定义特点优势

PPP模式（政府与社会资本合作）是公共基础设施建设的重要运作方式，其定义、特点与核心优势可系统归纳如下：

1.1 PPP模式的定义与内涵。广义定义，指公共部门与私有部门为提供公共产品或服务建立的任何形式的合作关系。涵盖范围广泛，包括各类政企协作形式。

狭义定义，特指政府与私有资本成立特许经营公司，共同投资、建设、运营基础设施项目的模式。政府需长期参与后期管理，私有资本则主导前期项目设计与融资。本质：通过风险共担和利益共享，实现公共资源高效配置。

1.2 核心特点。合作深度强，政府从传统采购方转变为项目全周期参与者（规划、监管、运营协同），私有资本则承担更多前期技术投入与融资责任。权责风险共担，政府提供政策支持与部分资源，社会资本负责资金、技术及运营，双方按协议分担市场、建设等风险。回报机制约束，社会资本收益主要依赖项目运营维护收益，禁止政府补贴建设成本，避免变相形成“BT模式”（建设-移交）债务风险。领域与机制收紧，新政策（如115号文）进一步收窄适用领域，强化民企参与要求，并明确禁止提前终止合作等变相融资行为。

1.3 核心优势分析。缓解财政压力，社会资本承担主要投资，减轻政府短期债务负担，尤其适合跨区域大

型项目（如水利工程）的长期资金需求。提升效率与质量，私有资本引入市场竞争机制，通过技术创新和精细化管理优化项目全周期成本（如污水处理的能耗控制）。优化风险分配，政府承担政策、法律风险，企业承担建设、运营风险，实现风险专业化管理（如水污染治理的技术风险转移）。

激发市场活力，为民营企业提供稳定投资渠道，推动环保、基建等领域的技术升级与服务创新。

1.4 政策实践要点。领域选择：优先应用于具有稳定现金流的公共服务项目（如污水处理费、水利灌溉收费）。民企参与：新规强制要求民企在特许经营项目中占一定比例，避免国企垄断。退出机制：需明确合同终止条款，防止因政策变动导致社会资本退出困难。

2 跨区域水利污水治理项目特点挑战

2.1 核心特点。治理空间跨域性，流域污染不受行政边界限制，治理需协调上下游、左右岸多个行政区，天然具有跨区域协同需求。系统复杂性，需统筹厂（污水处理厂）-网（管网）-河（河道）一体化治理，涉及水利调蓄、污水净化、生态修复等多技术耦合。政策强导向性，项目启动依赖国家生态战略（如长江大保护、黄河生态走廊），资金投入与技术路线受政策严格约束。效益长期性，水质改善与生态恢复需25-30年持续运维，短期效益不明显，依赖长效管理机制。

2.2 核心挑战。（1）跨区域协作难点，责任碎片化，流域治理涉及水利、环保、住建等多部门，常出现“多头管理、责任推诿”。如太湖治理需协调江浙沪三地，权责界定困难。利益协调冲突，上游保护与下游发展矛盾突出：上游限制工业导致税收损失，下游享受清洁水源却补偿不足。（2）技术与管理瓶颈，水质水量波动大，雨季洪水冲击污水处理设施，旱季生态补水不

足，工艺需应对极端波动。管网维护困难，跨区域管网穿越农田、城区，渗漏检测难。污泥处置成本高，污泥含水率需从80%降至40%以下，处理成本占项目总投入15%-20%。（3）可持续运营挑战，资金压力欠发达地区配套资金短缺。技术适配不足，北方低温（密云冬季-26°C）需全地埋式工艺，南方丰水区需抗洪涝设计，标准化方案难以复制。公众参与缺失，村民私接污水管、倾倒垃圾导致管网堵塞，呈现“政府建、企业管、百姓破”的治理困境。

3 PPP模式在污水处理中的应用

PPP模式在污水处理中的应用通过政府与社会资本合作，有效解决了资金、技术及长效运维难题。以下是具有代表性的案例分类分析，涵盖运作机制、收益模式与技术管理的创新实践：

3.1 运作机制创新案例。“厂网河”一体化模式，将河道整治、污水处理厂及管网打包运作，由社会资本统一规划与运维，政府按水质达标效果付费。打破分段治理局限，实现流域系统化治理，河道水质从劣V类提升至Ⅲ类标准。区域打包开发，将92个自然村污水处理设施整合为单一PPP项目，采用全地埋式MBR工艺应对-26°C低温环境，通过规模化降低单位成本30%，并实现远程智慧管控。

流域综合治理，覆盖全域8个行政区，整合26个子项目（129个分项目），包括92座乡镇污水厂、492公里管网及黑臭水体治理。通过PPP模式引入首创环保集团，实现COD年减排2461吨，成为长江支流治理样板。

3.2 收益模式创新案例。使用者付费+缺口补助，总投资90亿元中，政府仅出资4000万元撬动23亿元社会资本。项目通过企业供水费、污水处理费形成现金流，政府仅对收益不足部分补贴，财政压力显著降低。资源化收益拓展，在207个自然村新建污水设施，将再生水用于农业灌溉并探索水权交易。污泥制肥收益反哺运维成本，使再生水回用率提升至40%，增加项目可持续性。生态产品价值转化，环洱海6座下沉式再生水厂（规模5.4万吨/日）处理尾水达地表Ⅲ类标准，用于景观补水与农业灌溉，年减少抽清排污2000万吨。地上空间开发文旅综合体，创造新型盈利模式。

3.3 技术与管理创新案例。智慧化运维，通过物联网实现94%设备远程控制、100%数据实时传输，曝气机转速可APP调节。再生水养锦鲤验证水质，年COD去除率94%，运维成本降低25%。低温适配工艺，针对北方极寒气候，采用A²O+MBR全地埋工艺，配套防冻控制系统，确保-26°C环境下持续达标排放（一级A标准）。动态风

险防控，合同嵌入动态调价机制，根据CPI、电价波动定期调整服务费，规避中长期通胀风险。

3.4 关键挑战与应对。跨区域协调，皖浙两省通过中央财政引导+双向补偿协议，破解上下游“保护-发展”矛盾，上游水质达标后下游支付生态补偿金。分散治理经济性，对2408个自然村分三类治理：纳管（707户）、分散式一体化设施（24,450户）、乡镇厂网整合，通过规模化降低单户处理成本。

4 PPP模式在污水处理中实施困难及解决方案

PPP模式在污水处理中实施面临多重困难，但通过机制创新与技术适配可有效突破瓶颈。以下是核心问题及解决方案的深度分析：

4.1 政策与机制困境。政策执行断层，问题：PPP新机制（115号文）要求运营补贴需市级部门制定，但补偿标准涉及住建、财政、发改等多部门职责，协调困难导致补贴政策难以落地。案例：某市污水项目因补贴牵头部门不明，运营成本缺口无法填补，项目濒临停滞。对策：建立市级跨部门联席机制，明确财政或发改部门牵头制定普适性补贴标准；采用“成本监审+合理盈利”动态模型，如按处理量/排放标准分级补贴。权责界定模糊，问题：政府与企业风险分担不明，如管网渗漏责任归属争议（政府规划缺陷vs企业施工质量问题）。对策：合同嵌入“风险清单”：政府承担政策、法律风险，企业承担建设、技术风险（参考界首项目动态调价机制）；强制投保工程险+运营中断险，覆盖不可抗力损失。

4.2 资金与收益挑战。财政依赖过高，问题：农村项目财政补贴占比超70%，欠发达地区配套资金短缺（如西部县域无力承担MBR膜更换费用）。创新模式：资源化反哺：吴江项目将污泥制肥销售，再生水用于农灌并探索水权交易，降低财政依赖30%；生态补偿转移：新安江流域皖浙协议，下游向上游支付水质达标补偿金。收益预测失真，问题：可研报告高估污水量（如预测10万吨/日，实际仅6万吨），导致社会资本回报率不足5%。对策：采用“阶梯式水量保证”：政府承诺最低处理量（如设计量的70%），超量部分收益共享；捆绑经营性资产：大理洱海项目将污水厂地上空间开发文旅综合体，增收35%。

4.3 技术与运维瓶颈。分散治理低效，问题：农村污水项目单户成本超2万元，管网破损率40%以上，“晒太阳工程”普遍。解决方案：区域打包开发：北京密云整合92个村庄设施，规模化降低单户成本30%；分类治理：江苏如东县对2400个村庄分级实施纳管/分散式/集中式处理，优化投资结构。技术适配不足，问题：北方低温导

致设备冻结(-26°C)，南方雨季水量波动超300%，标准化工艺失效。

创新实践：密云项目采用全地埋MBR工艺+智能防冻系统，-26°C持续达标；

污水厂通过物联网动态调节曝气量，COD去除率94%且电耗降25%。

4.4 社会协作缺失。公众参与不足，问题：村民私接管道、倾倒垃圾致管网堵塞，运维成本增加20%。对策：付费共建机制：重庆合川区推行“农户月付10元+政府补贴”，缴费率达90%；监督积分制：山东试点村民举报偷排奖励环保积分，兑换生活用品。跨区域协调难，问题：流域治理涉及多行政区（如太湖跨江浙沪），权责碎片化。突破路径：立法确权：参考《长江保护法》设立流域管理机构，统筹规划与执法；生态补偿制度化：中央财政引导+双向补偿协议（新安江模式）。

4.5 系统性解决方案。政策机制，跨部门补贴联席制+动态调价。资金可持续，污泥资源化+水权交易。技术适配，气候定制工艺+智慧运维。公众协同，农户付费+监督激励。

5 PPP模式在污水治理中的政策支持与监管

5.1 政策支持体系。强制应用与全面推广，强制领域扩展：四部委联合发文（财建455号），要求政府参与的污水、垃圾处理项目全面实施PPP模式，新建项目强制采用，存量项目有序转型。制度保障与权责明确，特许经营法定化：PPP新机制（115号文）明确全部采用特许经营模式（BOT/TOT等），政府仅补贴运营、禁止建设成本补贴，严控隐性债务。分类清单管理：动态清单划分三类项目：市场化项目（民企控股）、公益项目（民企持股≥35%）、自然垄断项目（为民企创造条件）。

5.2 监管与风险防控机制。全生命周期绩效监管，按效付费：“水质、水量、防洪”三合一考核，政府按42项指标付费，河道水质从劣V类升至Ⅲ类。智慧化监管：搭建“智慧水务平台”，实时监测798个自然村污水设施，运维成本降低25%。财政风险防控，动态调价机制：污水项目合同嵌入CPI/电价联动条款，定期调整服务费规避通胀风险；支出责任红线：新机制禁止可行性缺口补助，仅允许运营期普适性行业补贴。跨部门协同与公众监督，联席审批制：污水补贴政策需市级财政、住建、环保部门联合制定，避免职责推诿；村民共建机制：重庆推行“农户月付10元+政府补贴”，缴费率90%，减少私接管道导致的管网堵塞。

跨区域水利污水治理的本质是破解行政区划与自然流域的空间错配，需通过立法明确流域管理机构权责（如长江保护法）、创新生态产品价值转化（水权交易、碳汇补偿）、智慧化降低运维成本三大路径突破瓶颈。PPP污水治理的破局关键在于政策协同化（补贴与权责法定）、收益多元化（资源化开发）、技术场景化（地域定制工艺）。未来需通过立法固化流域管理权责，推动“被动治污”转向“价值创造”。

参考文献

- [1]周芳平.新常态下PPP模式应用存在的问题及对策[J].中国软科学,2022(9):82-95.
- [2]余虹.污水处理项目实施PPP模式的探索与思考[J].市政技术.2020(3):76-78.
- [3]吕梅.PPP模式在污水项目中的应用研究[J].工程建设与设计.2022,7(10):85-88.
- [4]李林.流域水环境综合治理PPP模式探究[J].北京理工大学学报(社会科学版).2021年01期