

城镇排水系统厂网一体化的现状与发展趋势分析

卢 蕾

中规院（北京）规划设计有限公司 北京 100044

摘要：城镇排水系统厂网一体化作为现代水务管理的核心范式，正通过系统性重构实现水资源利用效率的显著提升。在政策驱动层面，国务院《水污染防治行动计划》及住建部《城镇污水处理提质增效三年行动方案》等政策文件已构建起制度框架，武汉、深圳等试点城市相继出台《厂网一体化运营管理实施细则》，形成“1+N”政策实施体系。技术方面，智能监测、新材料应用及自动化施工技术不断进步。未来，厂网一体化将更加注重智能化、绿色化发展，并探索市场化运作机制，以应对环保要求和城市化进程的挑战。

关键词：城镇排水系统；厂网一体化；现状；发展趋势

引言：随着城市化进程的加速和环保意识的提升，城镇排水系统的建设和管理日益受到重视。厂网一体化作为提升城镇排水系统效率与效益的关键模式，已在国内实现多维度实践体系。本文旨在深入剖析当前城镇排水系统厂网一体化的实施现状，探讨其发展趋势，以期对相关领域的决策者、管理者 and 研究者提供参考，共同推动城镇排水系统的可持续发展。

1 城镇排水系统厂网一体化现状

1.1 厂网一体化概念解析

厂网一体化是指将城镇排水系统的污水处理厂与排水管网基于污水水量、水质和水位等基本要素进行统筹建设和协调运行的一种管理模式。这种模式强调污水处理厂与排水管网之间的紧密联系和协同作业，以确保整个排水系统的安全和高效运行。通过厂网一体化，可以实现对污水从收集、输送、处理到排放的全链条管理，提高污水处理的效率和质量。

1.2 厂网一体化模式的实施效果

（1）提升污水处理效率：通过统筹建设和协调运行，厂网一体化模式实现了污水处理的连续性和稳定性，大大提高了污水处理的效率。污水处理厂可以更加准确地掌握进水水质和水量，从而优化处理工艺，提高出水水质。

（2）节约治理成本：厂网一体化模式有助于减少重复建设和资源浪费，降低治理成本。通过整合排水管网和污水处理厂的管理权，可以实现资源的优化配置和高效利用，避免不必要的浪费。（3）改善水环境质量：随着污水处理效率的提升和治理成本的降低，厂网一体化模式有助于改善水环境质量。通过减少污水排放和污染物负荷，可以保护自然水体和生态环境，为城镇居民提供更加健康的生活空间^[1]。

1.3 厂网一体化模式的现存问题

（1）资金不足与投资回报问题：厂网一体化项目的建设和运营需要大量的资金投入，而部分地区的财政资金有限，难以满足项目需求。此外，由于污水处理行业的特殊性，投资回报周期较长，这也限制了社会资本的投资意愿。（2）技术与人才短缺：随着厂网一体化模式的推广，对技术和人才的需求也日益增加。然而，目前部分地区仍面临技术和人才的短缺问题，这制约了项目的实施效果和发展潜力。（3）管理体制与协同性问题：厂网一体化模式涉及多个部门和利益主体，需要建立有效的管理体制和协同机制。然而，部分地区的管理体制尚不完善，部门之间的协同性不足，这影响了项目的顺利实施和高效运行。

2 城镇排水系统厂网一体化发展趋势

2.1 政策推动与法规完善

（1）国家与地方政策的支持。国家层面，近年来，我国政府高度重视城镇排水系统的建设和管理，出台了一系列支持厂网一体化发展的政策措施。1）在顶层设计理念，中央文件明确建设方向和部门协同配套政策。中办、国办《关于持续推进城市更新行动的意见》提出加快建立污水处理厂网一体化建设运维机制，要求统筹地下管网改造与污水收集处理设施建设，强化城市防洪排涝体系与运维长效管理制度。住建部联合五部门发布《关于加强城市生活污水管网建设和运行维护的通知》（建城〔2024〕18号文），财政部等六部门同步出台《市政基础设施资产管理暂行办法（试行）》（财资〔2024〕108号），明确管网资产确权移交规则，推动管网与污水处理厂统一管理。2）在运维机制建设重点方面，规范运维主体和建立试点示范。住建部发布的《推进城市生活污水管网全覆盖及厂网一体长效机制建设工作指南》则要求完善管网移交制度，解决管网权属不清问

题；鼓励地方政府组建或引入专业管网运维公司，实行企业化运作；建立“按效付费”机制，以污染物削减绩效作为付费依据。国家层面通过《湖北省城镇生活污水收集“厂网一体化”工作指南》等文件，推动地方制定分阶段目标。例如，武汉市要求2027年底实现“厂网一体化”建管全覆盖，黄陂后湖、黄家湖片区率先开展管网清查与统一调度试点等。这些政策不仅为厂网一体化提供了制度保障，还推动了行业从规模扩张向质量效益转型。地方层面，各地政府也积极响应国家号召，结合自身实际情况，制定了一系列具体的实施方案和配套政策。（2）相关法规与标准的制定。随着厂网一体化模式的深入推广，相关法规与标准的制定也日益完善。政府相关部门正在逐步建立健全城镇排水系统的法规体系，明确各方责任和义务，规范市场行为。同时，还在不断完善排水系统的技术标准和管理规范，以确保厂网一体化项目的顺利实施和高效运行。

2.2 技术进步与创新

（1）现代化检测与监测技术。现代化检测与监测技术是厂网一体化发展的重要支撑。通过引入先进的检测设备和监测技术，可以实时监测排水系统的水质、水量和液位等关键参数，为管理决策提供科学依据。例如，长春市智慧水务综合管理平台就涵盖了城区防汛系统和一体化调度系统，可以显示全市范围内的排水设施状态，并通过物联网感知设备实时掌握城市排水现状。

（2）智慧化管理平台的建设。智慧化管理平台是厂网一体化发展的重要趋势。通过搭建覆盖全生命周期、全要素、全链条的智慧管理平台，可以实现排水系统的智能化管理和精细化运维。这些平台通常集成了数据分析、模拟预测、优化调度等功能，能够自动识别问题、预警风险，并提供解决方案。智慧化管理平台的建设不仅提高了管理效率，还降低了运营成本^[2]。（3）新材料与新工艺的应用。新材料与新工艺的应用也是厂网一体化发展的重要方向。通过采用耐腐蚀、高强度的新型管道材料，可以提高排水系统的耐久性和可靠性。同时，引入先进的施工工艺和技术手段，如非开挖技术、预制拼装技术等，可以缩短施工周期、减少对环境的影响。这些新材料与新工艺的应用将进一步提升厂网一体化的实施效果。

2.3 市场化运作与投融资模式

（1）BOT和EPC模式的推广。BOT（建设-经营-移交）模式是厂网一体化项目市场化运作的重要方式。通过采用BOT模式，政府将项目的建设权和特许经营权授予社会资本方，由其负责项目的投资、建设和运营，在

特许经营期满后将项目移交给政府。这种模式既能缓解政府短期财政压力，又能充分发挥社会资本在资金、技术和管理方面的优势，提高项目建设和运营效率。同时，BOT模式通过明确特许经营期限，保障了公共利益的最最终归属。EPC模式是厂网一体化项目建设的重要方式。通过采用EPC模式，业主单位可以将项目的设计、采购、施工等环节整体委托给具有相应资质和经验的工程总承包商，从而降低项目协调成本，提高建设效率。同时，工程总承包商凭借其专业技术和集成管理能力，能够确保项目质量并优化建设周期。未来，BOT和EPC模式将在厂网一体化领域发挥更大作用，为基础设施建设提供更高效率的实施路径^[3]。（2）多元化投资主体的参与。除了BOT和EPC模式外，厂网一体化项目还可以吸引多元化投资主体的参与。这些投资主体可能包括国有企业、民营企业、外资企业等。通过引入多元化投资主体，可以拓宽融资渠道、分散投资风险，并推动项目的创新和发展。未来，随着政策的进一步放开和市场的不断完善，将有更多的投资主体参与到厂网一体化项目中来。

（3）金融产品的创新。金融产品的创新也是推动厂网一体化市场化运作的重要手段。通过设计符合厂网一体化项目特点的金融产品，如绿色债券、资产证券化等，可以为项目提供稳定的资金来源和降低融资成本。未来，随着金融市场的不断发展和创新，将有更多的金融产品被引入到厂网一体化领域中来。

2.4 公众参与与环保意识提升

（1）居民节水意识的培养。居民节水意识的培养是推动厂网一体化发展的重要基础。通过加强宣传教育、普及节水知识、推广节水器具等手段，可以提高居民的节水意识和节水行为。这将有助于减少污水排放量和降低处理成本，从而推动厂网一体化的可持续发展。此外，培养居民的节水意识还有助于形成全社会共同参与水资源保护和管理的的良好氛围，为厂网一体化模式的推广和实施创造更加有利的社会环境。（2）污水处理费制度的改革。污水处理费制度的改革是推动厂网一体化发展的经济杠杆。传统的污水处理费制度往往存在收费不透明、标准不统一等问题，影响了污水处理的效率和质量。未来，应进一步完善污水处理费制度，实现按质收费、按量收费，并建立合理的价格调整机制。这将有助于激励企业提高污水处理效率和质量，同时保障投资者的合理回报，推动厂网一体化项目的可持续发展^[4]。

（3）公众监督与反馈机制的建立。公众监督与反馈机制的建立是推动厂网一体化发展的民主保障。通过建立公开透明的信息发布渠道和便捷的公众参与平台，可以

让公众了解厂网一体化项目的实施进展、处理效果等信息,增强公众的知情权、参与权和监督权。这将有助于提升项目的透明度和公信力,增强公众对项目的信任和支持。

3 真实案例分析——佛山市南海区的“厂网源”一体化管理模式

3.1 案例背景与项目概况

根据广东省佛山市人民政府发布的《关于推进排水设施管理体制机制改革的实施意见》,推行排水设施建管一体化,推行排水设施厂网一体化。南海区在7个镇街的排水设施运营管理中,全面推动城镇生活污水治理“双转变、双提升”工作。通过创新构建“厂网源”一体化管理模式,实现了从源头排水户管理、中间管网输送到末端水质净化厂处理的全链条闭环管理。该模式通过统一规划、协同调度和智能监管,显著提升了污水收集处理效能,为城市“厂网源”一体化管理提供了示范性实践。

3.2 厂网源一体化管理模式的实施

(1) 全面覆盖,系统管理。佛山南海区的“厂网源”一体化管理模式实现了对排水设施从源头到末端的全面覆盖。通过信息化、智慧化技术,构建了包含排水设施一张图、排水在线监测一张网等8大主要核心系统的排水智慧管理平台。该平台实现了南海区“厂、站、网、源、人、车”等基础数据的数字化整合,以及涉及“厂网源”业务的一张图可视化呈现。(2) 智慧化管理平台的构建。利用物联网、地理信息、云计算等技术,结合对排水户的日常运维、检测等资料,构建了排水户一张图。该平台可以全面掌握排水户基础信息、排水设施的位置、属性、运行状态等信息,实现对排水源头排水设施的“一图展示”和“一网统管”。同时,通过智慧化管理平台,实现了对污水管网系统(含泵站)的日常运维、缺陷及问题上报、养护和清疏等闭环管理,以及对污水处理厂(含配套泵站)日常运维、维护、维修及调度管理。

3.3 实施效果与经验总结

(1) 实现全区排水设施“一网统管”。佛山南海区的“厂网源”一体化管理模式实现了全区排水设施的统一管理和调度。通过智慧化管理平台,业务主管部门、

运营单位可以对全区排水设施进行实时监管、一站式管理和一体化调度(包括管网、水质净化厂等),大幅提高了各水环境治理设施的工作协同性和调度及时性。

(2) 助力全区提质增效工作效能持续提升。通过“厂网源”一体化管理模式的实施,成功推动了南海区排水设施的提质增效工作。通过智慧化管理平台的实时监测和分析,能够及时发现并解决排水设施存在的问题,提高了污水处理效率 and 水质达标率。同时,该模式还促进了运维成本的降低和资源的合理利用,为南海区的可持续发展提供了有力支持。(3) 对其他地区的启示与借鉴。佛山南海区的“厂网源”一体化管理模式为其他地区提供了宝贵的经验和启示。首先,该模式强调了从源头到末端的全面管理和系统性思维,这对于解决城镇排水系统碎片化、分散化问题具有重要意义。其次,智慧化管理平台的应用提高了管理效率和决策科学性,为城镇排水系统的智能化转型提供了方向。最后,该模式还探索了多元化投融资和公私合作等创新机制,为城镇排水设施的建设和运营提供了新的思路。

结束语

综上所述,城镇排水系统厂网一体化在保障城镇居民生活和生态环境安全方面发挥着至关重要的作用。当前,随着政策推动、技术进步和市场化运作的不断深入,厂网一体化模式正朝着更加高效、智能和可持续发展的方向发展。未来,我们应继续加强技术创新和人才培养,完善相关政策法规,推动厂网一体化模式的广泛应用,为城镇排水系统的可持续发展注入新的活力,共同守护绿水青山,构建美好家园。

参考文献

- [1]郑江.城镇排水系统厂网一体化运营模式的研究与实践[J].给水排水,2023,(10):95-96.
- [2]符娜.城镇排水系统厂网一体化运营模式分析[J].区域治理,2022,(06):68-69.
- [3]谢汉祺.城镇排水系统厂网一体化运营模式实践探索[J].水工业市场,2022,(03):29-30.
- [4]吴坤明,巫坚.长江流域城镇排水系统“厂网一体化”PPP模式应用探讨[J].长江技术经济,2023,(13):117-118.