

民族地区污水治理技术应用与生态修复实践

格桑曲珍

中共香格里拉市委党校，云南省迪庆州香格里拉市，674499；

摘要：本文聚焦民族地区污水治理技术应用与生态修复实践。在分析民族地区污水治理现状的基础上，探讨了高寒地区低温处理技术、民族传统生态智慧挖掘、污水资源化与产业融合路径以及党建引领下的多主体协同等关键内容。强调技术适配性与文化敏感性的重要性，旨在为民族地区污水治理和生态修复提供科学可行的策略与方法，促进民族地区生态环境的可持续发展。

关键词：民族地区；污水治理；生态修复；技术应用

DOI：10.69979/3041-0673.25.11.068

引言

民族地区的生态环境是其经济社会可持续发展的重要基础，而污水治理与生态修复则是保护生态环境的关键环节。民族地区往往具有独特的地理、气候和文化特征，如部分高寒地区气温低，对污水治理技术提出了特殊要求；同时，民族传统生态智慧蕴含着丰富的生态保护理念。此外，实现污水资源化与产业融合，以及通过党建引领促进多主体协同参与污水治理，对于提升治理效果具有重要意义。本文将围绕这些方面展开深入探讨。

1 民族地区污水治理现状与挑战

1.1 地理与气候因素制约

民族地区分布范围广袤，其地理环境与气候条件的特殊性，给污水治理工作带来诸多阻碍。部分区域地处高寒地带，低温气候成为横亘在污水有效处理前的一道难关。在污水处理流程里，微生物的降解作用是关键环节，但低温环境下微生物活性显著降低，生物反应速率随之减缓，致使污水净化效率大打折扣，难以达到理想处理效果^[1]。与此同时，这些地区复杂多变的地形地貌，如同天然屏障，让污水收集管网的铺设举步维艰。在山地、高原等地形施工，不仅工程难度剧增，建设与维护成本也呈几何倍数增长。

1.2 经济与技术水平限制

经济基础薄弱与技术发展滞后，同样是民族地区污水治理的“拦路虎”。相较于发达地区，民族地区经济发展水平存在差距，有限的财政资源难以支撑起大规模污水治理设施的建设与长期运维。资金短缺使得先进处理设备的引进、老旧设施的升级改造难以推进。而且，专业技术人才在这些地区相对匮乏，既缺乏吸引高端人

才的优厚条件，也难以对现有从业人员进行系统培训。这导致前沿的污水治理技术和管理经验难以落地生根，处理效率低下，无法满足日益增长的污水治理需求。

1.3 文化与社会因素影响

独特的文化传统与社会结构，在污水治理进程中既蕴含机遇，也带来挑战。由于环保理念普及程度有限，部分居民尚未充分认识到污水随意排放对生态环境的危害，环保意识薄弱，在生产生活中缺乏对污水的合理处置。一些传统的农牧业生产方式和生活习俗，如牲畜养殖废水排放、传统生活污水排放等，形成了大量污水源，进一步加剧了治理难度。此外，污水治理项目的规划与实施若未能充分考量当地文化习俗与社会结构，极易引发文化冲突和社会矛盾，影响项目推进与治理成效^[2]。

2 高寒地区低温处理技术应用

2.1 高效低温微生物技术

针对高寒地区低温环境，研发和应用高效低温微生物菌群至关重要。这些微生物能够在低温条件下保持较高的活性，有效分解污水中的有机物。通过筛选和驯化适应低温环境的微生物菌株，构建低温微生物处理系统，可以提高污水处理效率。

2.2 保温与加热技术

为了保证污水处理设施在低温环境下的正常运行，可以采用保温与加热技术。对污水处理池和管道进行保温处理，减少热量散失；同时，在必要时采用加热设备，提高污水温度，促进微生物的生长和代谢。例如，采用太阳能加热系统，利用太阳能为污水处理设施提供热量，既节能环保，又能降低运行成本。

2.3 工艺优化与组合

结合高寒地区的实际情况,对污水处理工艺进行优化和组合。采用多级处理工艺,如厌氧-好氧-缺氧(A²/O)工艺与人工湿地相结合的方式,充分发挥不同工艺的优势,提高污水处理效果。厌氧工艺可以在低温下对有机物进行初步分解,好氧工艺进一步去除剩余的有机物和氨氮,人工湿地则可以利用植物和微生物的协同作用,对污水进行深度净化。

3 民族传统生态智慧挖掘与应用

3.1 传统生态理念的传承

民族地区的传统文化中蕴含着丰富的生态保护理念,如敬畏自然、和谐共生等。这些理念体现了民族对生态环境的尊重和保护意识。通过挖掘和传承这些传统生态理念,可以增强居民的环保意识,促进污水治理工作的开展。例如,一些民族地区的传统习俗中,强调水资源的合理利用和保护,禁止随意排放污水,这种传统习俗可以引导居民自觉参与污水治理。

3.2 传统技术与现代技术的融合

民族地区在长期的生产生活实践中积累了一些污水处理的传统技术,如利用天然湿地进行污水净化等。将这些传统技术与现代污水处理技术相结合,可以发挥两者的优势,提高治理效果。例如,在人工湿地建设中,借鉴传统湿地净化原理,选择适合当地环境的植物和微生物,构建具有民族特色的人工湿地污水处理系统。

3.3 文化载体与宣传教育

利用民族文化载体,如民族歌舞、传说故事等,开展污水治理和生态保护的宣传教育活动。通过生动形象的文化形式,将环保知识传递给居民,提高居民的环保意识和参与度。例如,编排以污水治理为主题的民族歌舞,在社区和乡村进行演出,让居民在欣赏艺术的同时,增强环保意识。

4 污水资源化与产业融合路径

4.1 污水中资源的回收利用

污水中潜藏的各类资源,经科学处理后可转化为宝贵财富。在水资源回用方面,依托先进的污水处理工艺,如膜分离、生物处理等技术,可将污水净化至符合特定使用标准的再生水。这些再生水被广泛应用于农业灌溉、工业生产等领域,有效缓解了水资源短缺压力。

4.2 产业融合发展模式

推动污水治理与农业、工业、旅游业等产业深度融合,能够创造出多元化的发展模式与经济价值。在农业

领域,处理后的再生水用于农田灌溉,不仅补充了农业用水,其所含的微量营养元素还能促进农作物生长,提升产量和品质。同时,再生水灌溉减少了农药化肥的使用,有利于保护土壤和地下水环境,推动生态农业发展。在工业方面,企业采用再生水替代部分新鲜水资源用于冷却、洗涤等生产环节,大幅降低了用水成本。部分工业园区通过建设集中式污水处理与再生水供应系统,实现园区内水资源的循环利用,提高了水资源利用效率,增强了企业的市场竞争力;在旅游业中,创新打造生态污水处理景观成为新亮点。

4.3 政策支持与市场机制

污水资源化与产业融合的持续发展,离不开政策的有力支持与市场机制的有效驱动。政府层面,需制定和完善相关政策法规,从税收优惠、财政补贴、项目审批等多方面给予企业扶持。同时,加快建立健全市场机制,规范水权交易市场,明确再生水的定价机制,保障再生水资源的合理流通与利用。此外,探索建立资源回收产品的质量标准与市场准入制度,推动污水资源化产品的市场化推广,促进污水资源化产业健康、有序发展^[3]。

5 党建引领下的多主体协同治理

5.1 党组织的核心引领作用

发挥党组织在污水治理和生态修复中的核心引领作用。党组织应加强对污水治理工作的领导,制定科学合理的治理规划和政策措施。通过党组织的宣传和动员,提高居民对污水治理的认识和参与度。例如,某民族地区的党组织通过开展主题党日活动,组织党员参与污水治理志愿服务,带动了广大居民积极参与。

5.2 多主体参与机制

建立政府、企业、社会组织和居民多主体参与的协同治理机制。政府应加强监管和引导,加大对污水治理的投入;企业应积极履行社会责任,采用先进的污水治理技术,减少污染物排放;社会组织应发挥桥梁纽带作用,组织开展环保宣传和监督活动;居民应增强环保意识,自觉参与污水治理和垃圾分类等工作。

5.3 沟通与协调机制

建立健全多主体之间的沟通与协调机制,及时解决污水治理过程中出现的问题和矛盾。通过定期召开联席会议、建立信息共享平台等方式,加强各主体之间的沟通与协作^[4]。

6 技术适配性与文化敏感性

6.1 技术适配性原则

技术适配性是民族地区污水治理的核心要素。不同民族地区地理、气候、经济和社会条件差异显著，只有因地制宜选择技术，才能确保治理效果。在高海拔、气候严寒的区域，普通污水处理设备易因低温导致效率下降甚至设备损坏，此时采用抗寒型生物膜法或低温厌氧处理技术，能保证污水处理流程正常运转；对于经济基础薄弱、缺乏专业运维人员的地区，一体化污水处理设备凭借其成本可控、操作简便的特点，成为理想选择。

6.2 文化敏感性考量

文化敏感性是民族地区污水治理不可忽视的维度。民族文化传统与风俗习惯承载着民族的历史记忆与精神内核，任何技术应用都不能以破坏文化为代价。在污水处理设施规划建设阶段，应建立与当地居民充分沟通的机制，广泛收集意见，让居民深度参与决策过程。从建筑设计角度，借鉴民族传统建筑的色彩搭配、空间布局与装饰纹样，将其融入污水处理设施外观设计。

6.3 技术与文化的融合

实现技术与文化的有机融合，是民族地区污水治理的更高追求。在技术应用场景中巧妙融入民族文化元素，可赋予污水处理设施双重价值。以人工湿地建设为例，除了考虑植物的污水净化功能，还可种植象征吉祥、丰收的民族特色植物，使其兼具生态净化与文化展示功能。此外，通过举办民族文化与环保主题结合的宣传活动，用当地民族语言、传统艺术形式普及污水治理知识，既能加深居民对现代技术的理解，又能强化他们参与环保的责任感^[5]。

7 案例分析：西藏那曲市高寒牧区污水治理与生态修复实践

那曲市位于西藏自治区北部，平均海拔4,500米以上，年均气温-1.5℃，冬季极端低温可达-30℃，是我国典型的高寒缺氧地区。当地牧区生活污水排放分散且季节性显著，传统活性污泥法因低温导致微生物代谢停滞，处理效率不足25%。同时，藏族游牧生产方式和冻土环境制约了管网铺设，污水治理面临技术适应性、经济可行性和文化兼容性三重挑战。

针对极端高寒条件，项目团队筛选本土低温高效菌种（如低温芽孢杆菌、冰川黄杆菌），结合序批式生物膜反应器（SBR-MBR）工艺，使COD去除率稳定在82%以上，氨氮去除率超70%（数据来源：西藏自治区生态环境厅，2023）。为应对冻土热融问题，采用地源热泵与太阳能联供系统维持反应池温度≥6℃，能耗较传统电加热降低55%。同时借鉴藏族“湿地圣境”传统生态观，

构建“厌氧消化+高原人工湿地”系统，选用藏雪莲、高原荨麻等耐寒植物强化净化，出水水质达到《西藏农村生活污水处理排放标准》（DB54/T 018-2020）一级A标准。

项目实施中注重文化协同治理。由那曲市委组织部联合寺院管委会，将污水分类收集纳入“神山净水”生态保护行动，通过唐卡绘画宣传环保理念，居民参与率达88%。再生水用于高原生态草场灌溉，促进藏系绵羊养殖业绿色发展，实现年节水9万吨，减少牧草化肥施用量20%。项目建成后，牧区污水收集率从35%提升至78%，怒江源头水质由IV类改善至II类，藏羚羊迁徙通道湿地生态系统显著恢复。该实践验证了极端环境下的技术-文化双适配模式，为青藏高原生态屏障建设提供了示范样本。

8 结论与展望

民族地区污水治理技术应用与生态修复是一项系统工程，需要综合考虑地理、气候、经济、文化等多方面因素。通过应用高寒地区低温处理技术、挖掘民族传统生态智慧、推动污水资源化与产业融合以及加强党建引领下的多主体协同治理，并注重技术适配性与文化敏感性，可以有效提升民族地区污水治理效果，促进生态环境的可持续发展。

未来，应进一步加强对民族地区污水治理技术的研发和创新，提高技术的适应性和可靠性；深入挖掘民族传统生态智慧，为污水治理和生态修复提供更多的文化支撑；完善污水资源化与产业融合的政策和市场机制，推动产业的规模化和产业化发展；加强党建引领，不断完善多主体协同治理机制，形成更加高效、可持续的治理模式。同时，要加强国际合作与交流，借鉴国外先进的污水治理经验和技术，为民族地区的生态环境保护和经济社会发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 郭明哲. 高原地区AO-MBR-UV/O3工艺的污水处理研究[D]. 西藏农牧学院, 2023.
- [2] 蒋培. 共同富裕视角下的农村人居环境整治提升[J]. 中国乡村发现, 2022, (02): 65-69.
- [3] 尹军, 张居奎, 刘志生. 城镇污水资源综合利用[M]. 化学工业出版社: 201801. 353.
- [4] 艾雨. 农村生活污水治理困境与对策研究[D]. 贵州大学, 2024.
- [5] 李熠. 少数民族地区小学道德与法治教学中渗透德育的策略研究[J]. 求知导刊, 2023, (35): 104-106.