

SRB 生物阴极 MFC 处理汽车涂装废水技术报告

作者：郑筱雅 23341050010 临床医学五年制

一、技术的原理

采用城市污水处理厂厌氧污泥为燃料和产电菌源、活性炭纤维固载硫酸盐还原菌为生物阴极，构建一种基于 SRB 生物阴极的微生物燃料电池系统，处理汽车涂装废水中含有重金属离子 Ni(II) 和 Zn(II) 的磷化废水。

| 进水 | 进水 Ni ²⁺ 浓度 | 出水 Ni ²⁺ 浓度 | Ni ²⁺ 去除率 | 进水 Zn ²⁺ 浓度 | 出水 Zn ²⁺ 浓度 | Zn ²⁺ 去除率 |
|-----------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 进水 b | 4.608 | 2.5 | 44.35% | 10.091 | 8.01 | 12.70% |
| a 稀释 1:8 | 52.842 | 18.56 | 64.88% | 95.986 | 23.704 | 75.31% |
| a 稀释 1:12 | 35.836 | 14.976 | 58.21% | 70.58 | 33.448 | 52.61% |
| a 稀释 1:20 | 21.714 | 11.866 | 45.36% | 43.474 | 24.239 | 44.25% |

重复试验结果:

| 稀释比例 | 进水 Ni ²⁺ 浓度 | 出水 Ni ²⁺ 浓度 mg/L | Ni ²⁺ 去除率 | 进水 Zn ²⁺ 浓度 | 出水 Zn ²⁺ 浓度 mg/L | Zn ²⁺ 去除率 |
|------|------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1:20 | 22.25 | 9.293 | 58.24% | 47.915 | 21.086 | 55.99% |
| 1:12 | 36.91 | 14.608 | 60.43% | 70.25 | 26.989 | 61.58% |
| 1:8 | 53.042 | 23.405 | 55.87% | 97.32 | 34.487 | 64.56% |

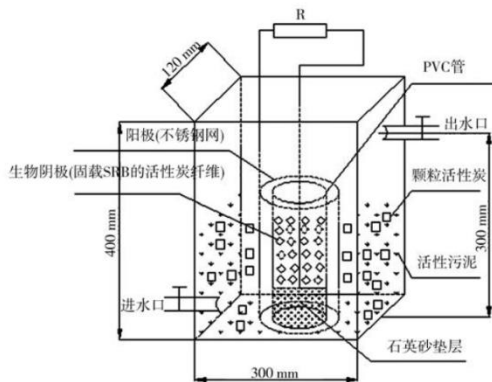


图 1 SRB 生物阴极微生物燃料电池系统

二、技术应用的实例

初步研究表明由城市污水处理厂厌氧污泥为燃料和产电菌源、活性炭纤维固载硫酸盐还原菌为生物阴极，构建的基于 SRB 生物阴极的微生物燃料电池系统，处理汽车涂装磷化废水具有可行性。

治理酸性重金属矿井废水。

三、技术的优缺点

优点：SRB 生物阴极 MFC 系统工艺简单，运行成本低，具有很好的应用前

注：本报告主要参考引用自《SRB 生物阴极 MFC 处理汽车涂装废水的研究》罗飞翔，蔡昌凤宰，孙敬，沈蒙，刘学

景。解决了传统系统运行成本高，废渣二次污染，出水难达标等难题。

缺点：暂无大规模投入使用的前例。

四、 技术发展的趋势

汽车工业是国民经济的重要支柱产业，涂装是保护和美饰汽车钢件的主要方法是汽车制造工艺中非常关键的一环。涂装废水含有树脂、表面活性剂、重金属离子、油、磷酸根、油漆、 颜料、有机溶剂等污染物，COD_{Cr} 值高，若不妥善处理，会对环境产生严重污染。其中镍离子是一类污染物，根据国家排放标准要求，一类污染物必须单独处理，使镍达到规定的标准后，方可与其它不含一类污染物的水相混合。并且要求在这个单独处理系统的出水端处进行取样监控。常规涂装废水采用简捷的“物化+生化”处理工艺，使用了石灰乳为脱磷剂，在碱性环境中，OH⁻与 Ni^{x+}生成难溶的氢氧化镍，使磷、镍等金属离子稳定地达标，同时去除了难生物降解的高分子有机物。但增加 OH⁻使 pH 值超过一定的限值，氢氧化镍会复变成镍酸根的化合形态而重又溶解。同时即使保持着最佳 pH 值状态，由于氢氧化镍分子半径非常小，颗粒物呈悬浮状态不易沉淀，常采用加絮凝剂(助凝剂)的方法提高其沉淀速度。存在系统运行成本高，废渣二次污染，出水难达标等难题。近年来中国很多地区针对行业废水特点，提出了更细化的严格标准要求，提倡废水再生回用。“物化+生化+深度处理(SF+UF)”处理工型，微生物燃料电池回收金属离子等新的技术途径在不断推出。本技术着眼于国家战略布局，将持续优化各项环节，早日达到大规模应用标准，实现大规模应用，助力推动实现废水再生回用。