

成都理工大学

关于 2018 年度四川省科学技术进步奖提名公示

四川省科技厅科技计划项目《超分子化合物技术综合治理化学实验室废水中多种污染物的应用研究》(项目编号: 2015GZ0243), 由四川省产品质量监督检验检测院承担, 绵阳市产品质量监督检验所、成都理工大学合作开展, 目前已通过结题验收并完成四川省科学技术成果登记及科学技术成果评价。项目拟提名评选 2018 年度四川省科学技术进步奖, 现将相关信息公示如下:

成果名称	超分子化合物技术综合治理化学实验室废水中多种污染物的应用研究
项目简介	<p>1. 技术内容</p> <p>该项目选择废水中具有代表性的 Cr(III)、Cr(VI)和甲苯作为研究对象, 分别代表废水中的重金属离子, 阴离子及有机污染物, 以 $Mg(NO_3)_2$ 和 $Al(NO_3)_3$ 为主要原材料, 添加亚铁盐和表面活性剂制备层状氢氧化镁铝超分子化合物, 一方面在制备过程中去除铬和甲苯的污染, 另一方面, 利用制备的超分子材料吸附去除铬和甲苯。</p> <p>2. 技术指标</p> <p>(1) 采用该项目的研究成果, 应用于实验室有机废水中甲苯的去除, 对于含低浓度的甲苯废水 ($\leq 1.0 \text{ mg/L}$) 经过一次吸附处理后, 废水中甲苯即小于国家标准规定的限量值 ($\leq 0.1 \text{ mg/L}$); 对于含较高浓度甲苯的废水, 经过多次处理后亦可达到排放标准。</p> <p>(2) 该项目选择含 Cr(III)、Cr(VI)和甲苯的实验室废水为研究对象, 以实验室废水为原料通过层状超分子化合物在废水中的即时制备过程, 或是制备的层状超分子化合物对污染物的吸附, 有效的去除了实验室水中的 Cr(III)、Cr(VI)和甲苯, 使实验室废水中 Cr(III)、Cr(VI)和甲苯的排放达到国家污水综合排放标准 (GB 8978-1996) 的要求。</p> <p>3. 效益</p> <p>(1) 本项目研究成果将以发展低污染或无污染的清洁工艺为目标, 建立低成本综合处理实验室废液中有害物质的工艺, 从源头上减少废水的排放, 优化水质环境, 为实验室废水综合处理技术提供技术支撑。</p> <p>(2) 本项目研究制备得到的环境功能材料 (层状金属化合物) 可应用到实验室废水的综合治理中, 使实验室废水无害化, 甚至可以将制备的环境功能材料用于企业产生的工业废水的处理。此外, 还可以开发层状金属化合物材料在资源回收、催化反应、指示剂等方面的应用潜力。</p> <p>(3) 本项目的研究成果将为科研、监测(检测)、试验等实验室、化验室、试验场的废液综合处理, 拟定经济、高效、节能、环保、简单易行的废水处理工艺提供技术支撑。</p> <p>(4) 本项目针对实验室废水进行综合治理, 不仅使排放废水达到国家相关标准的要求, 而且实现了废水处理的资源化, 同时消除了传统废水处理工艺中的二次污染问题。从充分利用水资源角度, 实验室废水的治理不仅仅净化了水质, 而且美化了周边环境, 可以产生巨大的环境生态效益。</p>

	<p>4. 创新点</p> <p>该项目研究立足解决实验室废水中多种污染物的治理问题，利用实验室废水，进行层状超分子化合物的制备与吸附性能应用研究，主要创新点：</p> <p>（1）首次选择含 Cr(III)、Cr(VI)的实验室废水为研究对象，以上述废水为原料制备了层状超分子化合物，同时在材料的即时制备过程中，或是利用制备的层状超分子化合物对污染物的吸附性，有效的去除了实验室水中的 Cr(III)、Cr(VI)，使废水中 Cr(III)、Cr(VI)达到国家污水综合排放标准（GB 8978-1996）的要求。</p> <p>（2）通过实验室废水制备的层状超分子化合物及其改性产物对废水中的甲苯进行去除应用研究，研究成果尚未见到相关报道。</p> <p>（3）项目研究成果实现了实验室废水的资源化处理，处理工艺具有简单经济、综合利用程度高、未增加二次污染等优点。</p>
客观评价	<p>1、项目验收专家组评价</p> <p>该项目由四川省科技厅于 2017 年 4 月 13 日组织专家验收组完成验收。验收专家组通过听取项目组的研究汇报、质询讨论，形成专家验收意见：（1）项目研究利用 XRD 分析、FTIR 分析、SEM 分析、热重分析等表征了六种材料的形态结构、表面特征，优化了实验室废水中铬和甲苯去除的超分子功能材料的制备工艺。（2）项目研究制备的超分子功能材料对实验室废水中的有害物质（铬和甲苯污染）的去除效果达到了国家废水排放标准（GB 8978-1996）要求。</p> <p>2、项目科技成果评价</p> <p>该项目由四川省质量技术监督评价中心于 2018 年 1 月 26 日组织相关领域专家召开了科学技术成果评价研讨会，形成《科学技术成果评价报告》1 份（川审评字〔2018〕第 001 号），综合评分 77.2 分。评价结论：（1）项目研究选择废水中具有代表性的 Cr(III)、Cr(VI)和甲苯作为研究对象，分别代表废水中的重金属离子，阴离子及有机污染物，以 Mg(NO₃)₂ 和 Al(NO₃)₃ 为主要原材料，添加亚铁盐和表面活性剂制备层状氢氧化镁铝超分子化合物，通过制备过程和制成的超分子材料两次去除实验室废水中有害物质铬和甲苯。该成果技术在国内外未见相同报道，在实验室废水处理运用中属于国内首创，达到国内先进水平。（2）项目研究发表科研论文 8 篇（其中 SCI 收录 3 篇），研究成果丰硕。（3）研究成果创新性较强，技术内容科学，技术路线合理可行，材料制备技术先进、成本较低、处理操作简便，为新型环境功能材料的开发与应用，为加强实验室废水污染的监控、治理提供了基础数据和技术支撑，对我国生态水环境污染控制与治理具有重要的意义。研究成果可进一步开展相关后续研发工作，并形成行业、地方或团体标准，以有利于实验室的规范化建设和环境保护。</p> <p>3、项目查新评价</p> <p>项目研究经四川省科学技术信息研究所查新，得出结论：（1）项目研究应用含铬（III）废水，制备层状镁铝氢氧化超分子化合物，进而达到治理废水中铬污染的目的。（2）制备的层状镁铝铁氢氧化超分子化合物，通过改进工艺提高了对废水中的铬（VI）的吸附容量。（3）通过改性试验制备的插层层状氢氧化镁铝超分子化合物对废水中的甲苯具有吸附能力。（4）以实验室模拟废水为研究对象，对上述三种层状超分子化合物进行应用研究，处理后的废水均可达到国家废水排放标准（GB 8978-1996）的要求。综上，上述该项目研究成果，国内外目前尚未见相关报道。</p>

推广应用情况	<p>项目组选择三家企业，将项目研究制备的层状超分子化合物环境功能材料进行应用。应用结果表明项目研究成果对于化学实验室综合废水以及其他类型的废水（如电镀废水、工业污水）治理均有一定的效果，且工艺流程简易、经济成本低廉，具有较大的推广应用价值。项目研究成果有效地处理了化学实验室废水中甲苯、Cr(III)、Cr(VI)等污染物，同时实现了实验室废水的资源化和无害化治理。进一步在复杂环境体系的废水（如电镀废水、工业污水等）治理中具有较大的应用推广价值。</p>
主要知识产权证明目录	无
主要完成人情况	<p>姓名：李铭 排名：1 行政职务：无 技术职称：高级工程师 工作单位：四川省产品质量监督检验检测院 完成单位：四川省产品质量监督检验检测院 对本项目技术创造性贡献： 负责项目调研及试验安排工作，保证项目的顺利完成。在国内期刊上发表与项目相关的科研论文 3 篇，对《主要科技创新》中所列的第 1、2、3 项科技创新做出了创造性贡献。</p>
	<p>姓名：应全红 排名：2 行政职务：所长 技术职称：高级工程师 工作单位：绵阳市产品质量监督检验所 完成单位：绵阳市产品质量监督检验所 对本项目技术创造性贡献： 负责项目调研、指导及综合管理工作。在国内期刊上发表与项目相关的科研论文 1 篇，对《主要科技创新》中所列的第 1、2、3 项科技创新做出了创造性贡献。</p>
	<p>姓名：朱霞萍 排名：3 行政职务：无 技术职称：教授 工作单位：成都理工大学 完成单位：成都理工大学 对本项目技术创造性贡献： 研究功能材料的制备、表征及废水中铬和甲苯的处理。在国内外期刊上发表与项目相关的科研论文 7 篇，其中 SCI2 篇，对《主要科技创新》中所列的第 1、2、3 项科技创新做出了创造性贡献。</p>

	<p>姓名：白德奎</p> <p>排名：4</p> <p>行政职务：无</p> <p>技术职称：高级工程师</p> <p>工作单位：绵阳市产品质量监督检验所</p> <p>完成单位：绵阳市产品质量监督检验所</p> <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>参与项目研究，并负责检测数据的汇总分析以及项目结题报告编写等工作。在国内期刊上发表与项目相关的科研论文 4 篇，对《主要科技创新》中所列的第 1、2、3 项科技创新做出了创造性贡献。</p>
	<p>姓名：陈文</p> <p>排名：5</p> <p>行政职务：无</p> <p>技术职称：教授</p> <p>工作单位：成都理工大学</p> <p>完成单位：成都理工大学</p> <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>主要研究了实验室废水中甲苯等苯系物的测定方法，对《主要科技创新》中所列的第 2 项科技创新做出了创造性贡献。</p>
	<p>姓名：刘高</p> <p>排名：6</p> <p>行政职务：无</p> <p>技术职称：工程师</p> <p>工作单位：四川省产品质量监督检验检测院</p> <p>完成单位：四川省产品质量监督检验检测院</p> <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>参与项目研究、实验测试、后期数据处理与统计等工作，对《主要科技创新》中所列的第 1 项科技创新做出了创造性贡献。</p>
	<p>姓名：郎春燕</p> <p>排名：7</p> <p>行政职务：无</p> <p>技术职称：教授</p> <p>工作单位：成都理工大学</p> <p>完成单位：成都理工大学</p> <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>主要研究了废水中甲苯污染去除材料制备方案设计及应用，对《主要科技创新》中所列的第 2、3 项科技创新做出了创造性贡献。</p>

	<p>姓名：郝星杰</p> <p>排名：8</p> <p>行政职务：无</p> <p>技术职称：助理工程师</p> <p>工作单位：四川省产品质量监督检验检测院</p> <p>完成单位：四川省产品质量监督检验检测院</p> <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>参与项目超分子材料的制备、改性与表征，研究制备的材料对实验室废水中污染物的去除效果。对《主要科技创新》中所列的第1、2、3项科技创新做出了创造性贡献。</p>
主要完成单位及创新推广贡献	<p>单位名称：四川省产品质量监督检验检测院</p> <p>排名：1</p> <p>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>（1）在对国内外文献调研的基础上，经过试验、验证，针对含Cr(III)、Cr(VI)和甲苯的化学实验室废水，提出了采用超分子化合物处理技术综合治理化学实验室废水中污染物的方法；（2）研究了层状超分子化合物对于实验室废水中铬和甲苯的去除机理，为实验室废水的处理提供了基础理论基础；（3）采用层状超分子化合物去除化学实验室废水中污染物的方法，经济成本低，污染物去除效率高，可实现废水的资源化，并且减少二次污染，为在实验室废水的实际处理中的推广应用奠定了基础。</p>
	<p>单位名称：绵阳市产品质量监督检验所</p> <p>排名：2</p> <p>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>（1）对制备的六种层状超分子化合物进行了表征分析；（2）通过对实验数据的比较分析，获得了化学实验室废水中铬和甲苯去除的最佳工艺；（3）解决了化学实验室废水中污染物去除工艺研究及验证等方面的相关测试难题，使得研制的超分子化合物对实验室废水中的铬和甲苯具有较好的去除效果。</p>
	<p>单位名称：成都理工大学</p> <p>排名：3</p> <p>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>（1）制备了项目研究中的六种层状超分子化合物，并优化了制备工艺；（2）在不同条件下，研究了所制备的层状超分子化合物对对废水中Cr(III)、Cr(VI)以及甲苯的去除效果；（3）建立了改性超分子化合物去除化学实验室废水中甲苯的理论模型。通过项目研究有效地去除了实验室水中的Cr(III)、Cr(VI)和甲苯，使实验室废水中Cr(III)、Cr(VI)和甲苯的排放达到国家污水综合排放标准（GB 8978-1996）的要求。</p>

<p>完成人合作关系说明</p>	<p>四川省产品质量监督检验检测院、绵阳市产品质量监督检验所、成都理工大学合作完成的四川省科技厅科技计划项目《超分子化合物技术综合治理化学实验室废水中多种污染物的应用研究》（2015GZ0243）项目，立项经费 40 万元。该项目已按照项目任务书完成项目研究工作并验收结题。拟申报 2018 年度四川省科学技术进步奖，现将完成人合作关系说明如下：</p> <p>（1）项目组成员李铭、应全红、朱霞萍、白德奎、陈文、刘高、朗春燕、郝星杰等 8 名完成人从 2014 年起密切合作，共同完成了四川省科技计划项目《超分子化合物技术综合治理化学实验室废水中多种污染物的应用研究》的调研、申报、任务研究以及结题验收等相关工作。此外，在项目研究实施过程中上述完成人还共同完成了项目成果论文发表以及试验性工作。</p> <p>（2）在项目研究成果论文的著作、发表主要由李铭、应全红、朱霞萍、白德奎等 4 名完成人合作完成，详见论文附件 7-1—7-8。</p> <p>（3）陈文、刘高、郎春燕、郝星杰等 4 名项目完成人主要参与项目研究、实验测试、后期数据处理与统计、资料汇总等工作，主要证明材料见附件 8。</p> <p>（4）上述项目完成人均已知悉项目报奖相关事宜且同意现有人员排序。另未列入此次项目完成人名单的项目组成员均已知悉并同意。</p>
-------------------------	--