

项目公示信息（科技进步奖）

一、项目名称：氧化石墨烯基功能材料制备技术及应用

二、提名者及提名意见

提名者：陕西省教育厅

针对皮革工业面临的因化学材料引起的污染难题，采用具有独特结构和性能的氧化石墨烯（GO）制备有关具有高性能高吸收的功能材料作为解决存在问题的策略，旨在解决上述问题。研究并掌握了 GO 与其他材料通过复合、杂化、接枝、共聚、插层等技术制备 GO 基功能助剂的关键技术，制备了 GO 基鞣剂、加脂剂、涂饰剂等功能材料，并进行了产业化生产和应用，取得了良好社会效益。同时将研究成果应用于水泥基复合材料中，制备了系列 GO 基功能材料，用于解决水泥基复合材料存在的容易裂缝和耐久性差等问题，发现了 GO 调控水泥基材料结构和性能的关键技术。GO 基功能材料还能用于污水处理、耐高温长寿命润滑油及包装膜材料中。通过研究揭示了 GO 基功能材料作用的机理。本项目成果促进了皮革制造、水泥基复合材料制备技术的进步，对于制备绿色高性能皮革及高性能长寿命水泥基复合材料及应用具有重要的理论和技术指导的意义。研究成果获得了应用和推广，产生了良好的经济效益。

提名材料齐全、规范，经完成单位公示，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术进步奖的提名条件。特提名为陕西省科学技术三等奖。

三、项目简介

本项目获得了国家自然科学基金面上项目（项目号编号 21276152，2013 年-2016 年）及陕西省重点科技项目（项目编号 2016KTCL01-14，2016 年-2019 年）的资助。本项目从 2010 年开始预研，2013 年立项，一直持续到现在依然是我们的主要研究方向。研究中以 GO 的可控制备及可控分散作为技术核心，与多种无机和有机高分子材料通过接枝、共聚、插层、交联等开发了多种 GO 基功能助剂，应用在了皮革、水泥基复合材料、污水处理、光催化降解及功能包装膜等方面，取得了比较显著的效果和成绩。

四、客观评价

查新报告、技术检测报告、项目验收报告等表明本项目成果及技术具有创新性，国内外没有先于本项目研究成果，本项目授权发明专利 30 多件，高被引论文 3 篇，热点论文 1 篇，发表论文收到了国内外同行认可，技术及产品收到了客户的好评。

五、应用情况和效益

本项目从2010年开始研究、2013年开始立项至今先后研究并开发了氧化石墨烯基功能材料十多种，主要应用于皮革鞣剂加脂剂复鞣剂、水泥基复合材料的增强增韧外加剂以及水处理用水凝胶吸附剂、阻燃抗氧化抗腐蚀涂层等。在研究中采取了应用基础研究、产品开发与推广应用同时进行的策略，先后与西安中梁化工有限公司、陕西肖申克新材料有限公司、浙江源敏科技有限公司、陕西大开建材有限公司等进行了技术转化及产业化生产与产品销售，产生了良好社会经济效应。

六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	用于皮革助剂的改性氧化石墨烯小尺寸纳米片层水相均匀分散液及其制备方法和应用	中国	ZL201810127124.4	2020.10.27	4050276	陕西科技大学	吕生华、雷颖、胡浩岩，孙立，张佳
2	发明专利	环氧树脂基氧化石墨烯纳米皮革鞣剂及制备方法	中国	ZL201610036086.2	2017.08.08	2576813	陕西科技大学	吕生华，朱琳琳
3	发明专利	含有氧化石墨烯的超支化天然油脂皮革加脂剂及其制备方法和应用	中国	ZL201810126972.3	2020.10.27	4050275	陕西科技大学	吕生华、胡浩岩、雷颖，张佳，孙立
4	发明专利	氧化石墨烯/铁纳米复合鞣剂及其制备方法	中国	ZL201510144507.9	2017.04.05	2437575	陕西科技大学	吕生华，贾春茂，邓丽娟，贺亚亚，朱琳琳
5	发明专利	用于水泥基复合材料的改性氧化石墨烯少片层水相均匀分散液及其制备方法和应用	中国	ZL201810126919.3	2020.10.29	61114	陕西科技大学	吕生华、孙立，雷颖、胡浩岩，张佳
6	发明专利	一种低度氧化石墨烯纳米片层粉体及其制备方法与应用	中国	ZL201811198112.7	2020.06.02	3820678	陕西科技大学	吕生华，刘锦茹，习海涛，胡浩岩
7	发明专利	氧化石墨烯改性聚丙烯酸减水剂的制备方法	中国	ZL201310192111.2	2013.08.14	1443212	陕西科技大学	吕生华，马宇娟，周庆芳
8	发明专利	一种煤化工固废粗渣表面封堵涂层材料及其制备和应用	中国	ZL202210192679.3	2023.08.04	6203600	陕西科技大学	吕生华，危得全，吴磊，高党国，任洋军，赵海锋，高瑞军，贾君
9	发明专利	污水处理用氧化石墨烯/两性壳聚糖插层复合材料的制备方法	中国	ZL201310191227.4	2014.11.12	151901	陕西科技大学	吕生华，邱超超，周庆芳
10	发明专利	一种氧化石墨烯改性水性聚氨酯导热阻燃抗静电涂料成膜剂及其制备方法	中国	ZL201911085081.9	2022.03.01	4965521	陕西科技大学	吕生华，杨震，杨俊杰，郭子轶，刘相

七、主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
吕生华	1	无	教授	陕西科技大学	陕西科技大学	制定研究方案，水泥基材料结构与性能可控制备关键技术及推广应用。
刘雷鹏	2	无	讲师	陕西科技大学	陕西科技大学	水泥水化产物可控制备及其结构与性能关系的研究。
高党国	3	副院长	正高级工程师	陕西华夏粉末冶金有限责任公司	陕西华夏粉末冶金有限责任公司	粉体少片层氧化石墨烯的制备及结构表征和应用。
左鹏军	4	副院长	正高级工程师	陕西华夏粉末冶金有限责任公司	陕西华夏粉末冶金有限责任公司	低氧化度氧化石墨分散体的制备关键技术及应用研究。
任洋军	5	经理	博士生	陕西肖申克新材料有限公司	陕西肖申克新材料有限公司	水泥基材料结构与性能可控制备的应用。
王学文	6	经理	工程师	西安中梁化工有限公司	西安中梁化工有限公司	氧化石墨烯基功能材料的制备及产业化应用。
马晓明	7	总经理	工程师	陕西龙腾世纪实业发展有限公司	陕西龙腾世纪实业发展有限公司	氧化石墨烯改性减水剂及增强增韧抗逆性外加剂的应用研究及技术推广。

八、主要完成单位情况

陕西科技大学，在本项目中进行了氧化石墨烯的可控制备，研究开发了系列氧化石墨烯基功能材料，应用于皮革生产、水泥基复合材料、污水处理及阻燃涂料等，解决了氧化石墨烯在应用环境的均匀分散等关键技术，同时进行了技术的推广应用研究。

陕西华夏粉末冶金有限责任公司进行了本项目低氧化度高分散性少片层氧化石墨烯纳米材料制备关键技术研究及相关应用推广等工作，将纳米氧化石墨烯应用到防腐涂层、抗磨剂等生产应用。

陕西肖申克新材料有限公司为本项目的进行提供了试验材料、中试设备及人员方面的支持，在氧化石墨烯基新型功能材料用于皮革生产、水泥基复合材料、水处理剂及防腐抗氧化阻燃涂料等的研究方面进行了大量实质性的工作，在本项目成果技术的推广应用方面做出了重要贡献。

西安中梁化工有限公司，主要进行了氧化石墨烯基功能材料在污水处理、皮革助剂及水泥基材料方面产业化研究及推广应用。

陕西龙腾世纪实业发展公司主要进行了氧化石墨烯改性减水剂及增强增韧抗逆性外加剂的应用研究、外加剂的生产及技术推广和工程应用。

九、完成人合作关系说明

吕生华是本项目负责人，主要贡献对应于“四、主要科技创新中”中所列创新点 1~4，是项目研究思路提出者、研究计划制定者及研究工作进行的组织者和实施者，提出了用

氧化石墨烯等纳米材料制备功能材料用于皮革生产和水泥基复合材料及污水处理用水凝胶吸附剂、耐高温耐久性润滑油等，是陕西高等学校科学技术特等奖第 1 完成人。证明必备附件 1~3，其他附件 1-1~1-3、1-12~1-29、其他附件 2-1~2-5。

刘雷鹏是本项目主要研究人员，主要贡献对应“四、主要科技创新”中所列创新点 1 和创新点 3、4，主要进行了氧化石墨烯功能材料在水泥基材料及阻燃涂层和吸附水凝胶结构和性能的研究，在氧化石墨烯功能材料作用机理及应用方面有突出贡献。合著论文 5 篇、是 5 件发明专利的发明人，共同获奖 1 项。证明见其他附件 1-1。

高党国是本项目主要研究人员，主要贡献对应“四、主要科技创新”中所列创新点 1 和创新点 3，是 5 件发明专利的发明人，在项目完成过程中主要参与了氧化石墨烯基功能材料的制备及其少片层氧化石墨烯粉制备，在氧化石墨烯防腐涂料涂层的研究及应用方面做出了重要贡献。证明见必备附件 4、其他附件 1-2、1-10、1-16。

左鹏军是本项目的主要研究人员，主要贡献对应于“四、主要科技创新”中所列创新点 1、3、4，在项目完成过程中主要参与了氧化石墨烯少片层粉体的制备研究的应用研究，是 3 件发明专利的发明人，研究了制备低氧化度高分散性少片层的制备及其应用，在拓展氧化石墨烯在粉末冶金及其防腐涂料、水处理剂等方面做出了主要贡献。证明见必备附件 4、其他附件 1-6、1-10。

任洋军是本项目的主要研究及产业化研究人员，与陕西科技大学在氧化石墨烯基功能材料研究及产业化方面进行了长期的合作研究，主要贡献对应于“四、主要科技创新”中所列创新点 1、2、3，4 方面的产业化研究工作，在氧化石墨烯基新型功能材料用于皮革、水泥基复合材料增强增韧加剂、高强度防渗氧化石墨烯基水泥涂层等的研究及产业化推广方面做出了重要贡献，是 1 件发明专利的发明人，产业合作 1 项。证明见必备附件 4、其他附件 1-5、1-16。

王学文是本项目的主要研究人员，王学文为西安中梁化工有限公司工程师，在本项目中主要进行了氧化石墨烯基功能材料在污水处理、皮革助剂及水泥复合材料中的产业化研究工作，与本项目具有共同知识产权、共同立项、共同产业化等关系。证明必备附件 4、其他附件 1-4、1-7

马晓明是本项目的主要研究人员，主要贡献对应于“四、主要科技创新”中所列创新

点 1，在项目完成过程中主要参与了氧化石墨烯改性聚羧酸减水剂的制备及应用和技术推广应用等工作，在高效抗泥及增强增韧性减水剂的应用做出了贡献，共同立项及产业化合作各 1 项。证明见其他附件 1-6、1-10。

上述参与人员均有与本项目具有论文合著、共同知识产权、共同获奖、共同参与制订标准规范、产业合作等关系。