

2020 年度广东省科学技术奖公示表 (科技进步奖)

项目名称	基于硫化工钛白副产物深度开发与应用
主要完成单位	单位 1 深圳市长隆科技有限公司
	单位 2 中南大学
	单位 3 广东惠云钛业股份有限公司
	单位 4 华南理工大学
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1.郑雅杰, 职称: 教授, 工作单位: 中南大学, 完成单位: 中南大学, 主要贡献: 成果总负责人为二级教授, 博导, 获授权发明专利 23 项, 发表论文 130 篇, SCI 检索 50 篇。作为成果组织者主持完成 “广东省硫化工循环经济共性技术可行性研究” 和 “广东省硫化工水污染控制及资源化关键技术研究与应用” 重大课题及 “广东省硫化工下游产品关键技术研究” 和 “广东省硫化工产业发展技术路线图的研究与制订” 等课题, 奠定了本成果基础。为本成果中 4 项发明专利人, 12 篇论文作者, 1 项受理发明专利人, 指导本成果的实施。
	2.周勇, 职称: 助理工程师, 工作单位: 深圳市长隆科技有限公司, 完成单位: 深圳市长隆科技有限公司, 主要贡献: 参与本项目 1、2、3、4 部分资源化产品的生产及应用, 主要负责项目产品的工业化生产, 解决了生产的重要技术问题。为本项目输出技术成果, 授权发明专利 1 项 “一种聚合硫酸铁连续生产系统及其方法”, 受理发明专利 1 项 “一种聚合硫酸铝铁絮凝剂及其制备方法”。发表论文 1 篇 “聚合硫酸铁铝的制备及除磷性能研究”。
	3.黄莹, 职称: 中级工程师, 工作单位: 深圳市长隆科技有限公司, 完成单位: 深圳市长隆科技有限公司, 主要贡献: 聚合硫酸铁和高效微生物菌剂联合使用效果研究及应用。通过微生物改善生化系统污泥性状、降低可溶性 COD 的同时, 在好氧末端使用聚合硫酸铁, 降低出水总磷及 SS, 加速污泥沉降速度, 全面提升原有系统处理能力。包括聚合硫酸铁使用剂量及其对生化系统的影响。参与国家标准《GB/T 14591-2016 水处理剂聚合硫酸铁》的修订工作。
	4.黄建文, 职称: 工程师, 工作单位: 广东惠云钛业股份有限公司, 完成单位: 广东惠云钛业股份有限公司, 主要贡献: 主要负责了硫化工酸性废水中和副产物石膏脱水技术和废酸综合利用的产业化应用。
	5.赵丽红, 职称: 副研究员, 工作单位: 华南理工大学, 完成单位: 华南理工大学, 主要贡献: 针对传统中和工艺处理钛白粉酸性废水时存在的氧化钙用量大、利用率低及石膏脱水率低的问题, 利用 “碳酸钙-氧化钙两段中和-污泥回流” 处理工艺, 通过污泥回流使氧化钙充分参与中和反应, 并提出晶种循环技术, 直接将系统内反应产物硫酸钙作为晶种进入回流循环过程, 并调控硫酸钙晶体形貌, 最终得到高脱水性石膏。成果获发明专

	利 1 篇，发表论文 1 篇。
	6.周小峰，职称：高级工程师，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：负责钛白废酸制备聚合硫酸铁铝絮凝剂的开发与应用。利用钛白粉工业副产物绿矾、通过膜分离后的废硫酸及工业铝箔表面酸洗副产物制备聚合硫酸铁铝絮凝剂，大幅度降低了生产成本且实现了钛白粉工业副产物绿矾及工业铝箔表面酸洗副产物的综合利用。成果为发表论文 1 篇“聚合硫酸铁铝的制备及除磷性能研究”，申请并受理发明专利 2 项“一种聚合硫酸铝铁絮凝剂及其制备方法”“一种磁性纳米四氧化三铁的制备方法与污水处理方法”。
	7.董林辉，职称：未取得，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：在本项目中开展活性聚合硫酸铁的研发与应用，开发活性聚合硫酸铁的生产新工艺，通过改进反应釜内部结构，引入高效的气液混合器和分离设备，大幅度地加快了氧化、水解和聚合等过程的反应速度，将反应时间缩短至 20 分钟，提高了产品聚合硫酸铁的质量，降低了生产成本，并实现了催化剂的回收利用，消除了黄烟（主要包括氮的氧化物）的排放，避免了环境污染。成果获授权发明专利 1 项，发表论文 1 篇。
	8.伏振宇，职称：未取得，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：负责本项目钛白副产绿矾的精制及其应用部分研究与应用工作，主要进行通过空气氧化反应制备 Fe_3O_4 和磁分离两部分，从绿矾中制备四氧化三铁产品的研究。以石灰为中和剂，调节 pH 值使硫酸亚铁溶液中 Fe^{2+} 沉淀为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，在加热和通入空气的条件下 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 转化为 Fe_3O_4 ；所得四氧化三铁和石膏混合产物经过球磨，在磁选管中进行磁分离得到四氧化三铁产品，成果为申请并受理发明专利 1 篇“一种磁性纳米四氧化三铁的制备方法与污水处理方法”。
	9.张寿春，职称：副教授，工作单位：中南大学，完成单位：中南大学，主要贡献：针对硫酸法钛白生产过程中副产大量钛白废酸，如果不进行有效回收处理，将对环境带来严重污染及大量资源浪费的问题，提出膜分离法对钛白废酸进行回收利用，采用离子交换膜通过扩散渗析法回收钛白废酸中的硫酸。在膜分离法回收钛白废酸的工业化应用研究中提出了很多建设性意见。
	10.彭映林，职称：副教授，工作单位：湖南城市学院，完成单位：中南大学，主要贡献：（1）进行了以磁种(Fe_3O_4)和聚合硫酸铁(PFS)为主原料，通过复配工艺制备新型复合磁絮凝剂(CMF)，并将其应用于黄药废水的处理的研究，发表论文《复合磁絮凝剂的制备及其对黄药废水的处理》。 （2）进行采用复合盐沉淀法从含砷废水中回收三氧化二砷及复合盐的循环的研究，主要完成复合沉淀砷理论计算及 pH、复合盐配比、初始 As(III) 浓度等因素对复合盐沉砷效果的影响研究，发表论文《采用复合盐沉淀法从含砷废水中回收三氧化二砷及复合盐的循环》。
	11.何明川，职称：高级工程师，工作单位：广东惠云钛业股份有限公司，完成单位：广东惠云钛业股份有限公司，主要贡献：负责硫化工酸性废水中和副产物石膏脱水技术和废酸综合利用的产业化应用。

	12.何北海，职称：教授，工作单位：华南理工大学，完成单位：华南理工大学，主要贡献：担任华南理工大学分课题技术负责人。带领课题组成员和研究生开展研究。提出碳酸钙-氧化钙两段回流处理工艺，提高氧化钙利用率，达到了减少氧化钙用量的目标。成果获授权发明专利 1 篇，发表论文 1 篇。
	13 陈艳芳，职称：无，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：参与资源化产品的市场需求调研、产业化立项与评估、产业化测评、产品迭代，主导项目所述资源化产品的宣传与市场推广。
	14 陈礼华，职称：无，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：参与资源化产品精制绿矾、烘干亚铁、活性聚合硫酸铁、聚合硫酸铁铝絮凝剂等的现场技术应用与推广，为中信水务、康达水务、深圳水务、晨鸣纸业、溢达纺织、名幸电子、宝洁、富士康、东江、TCL、南方水务、玖龙纸业、广州造纸厂等多家客户提供产品与技术支持，获得客户信赖与良好反馈。
	15 苑国栋，职称：无，工作单位：深圳市长隆科技有限公司，完成单位：深圳市长隆科技有限公司，主要贡献：参与资源化产品精制绿矾、烘干亚铁、活性聚合硫酸铁、聚合硫酸铁铝絮凝剂等的现场技术应用与推广，为中信水务、康达水务、深圳水务、晨鸣纸业、溢达纺织、名幸电子、宝洁、富士康、东江、TCL、南方水务、玖龙纸业、广州造纸厂等多家客户提供产品与技术支持，获得客户信赖与良好反馈。
代表性论文 专著目录	论文 1：<名称：Comparisons of Species and Coagulation Effects of PFS Solution and Solid PFS from Pyrite Cinders、期刊：Journal of China Nonferrous Metal、年卷：2002 年 12 卷、第一作者：郑雅杰、通讯作者：郑雅杰>
	论文 2：<名称：Preparation of Solid Polyferric Sulfate from Pyrite Cinders And Its Structure Feature、期刊：Journal of China Nonferrous Metal、年卷：2003 年 12 卷、第一作者：郑雅杰、通讯作者：郑雅杰>
	论文 3：<名称：PDMDAAC 及其复合絮凝剂对模拟印染废水的处理、期刊：中南大学学报(自然科学版)、年卷：2008 年 39 卷、第一作者：李荣庭、通讯作者：郑雅杰>
	论文 4：<名称：氧化钙消化工艺及其产物中和钛白酸性废水效果的研究、期刊：造纸科学与技术、年卷：2016 年 35 卷、第一作者：徐慧、通讯作者：赵丽红>
	论文 5：<名称：Recovery of iron from waste ferrous sulphate by co-precipitation and magnetic separation、期刊：Transactions of Nonferrous Metals Society of China、年卷：2017 年 27 卷、第一作者：余旺、通讯作者：郑雅杰>
知识产权	专利 1：<一种钛白副产物绿矾脱水与干燥的方法>（专利授权号：ZL20150764054.X、发明人：郑雅杰、余旺、权利人：深圳市长隆科技有限公司）
	专利 2：<一种 Fe ³⁺ 溶液制备氧化铁黄的方法>（专利授权号：

	ZL201210200055.8、发明人：郑雅杰，滕浩、权利人：深圳市绿力科技有限公司)
	专利 3：<硫酸铁溶液制备聚合硫酸铁的方法>（专利授权号：ZL200410023330.9、发明人：郑雅杰、权利人：深圳市长隆科技有限公司)
	专利 4：<一种聚合硫酸铁连续生产系统及其方法>（专利授权号：ZL201710561301.5、发明人：董林辉，李扬，周勇、权利人：深圳市长隆科技有限公司)
	专利 5：<一种含砷废水沉淀转化为三氧化二砷的方法>（专利授权号：ZL201210198735.0、发明人：郑雅杰，张胜华，龚昶、权利人：中南大学)
	专利 6：<一种有利于提高氧化钙利用率及副产石膏脱水性能的钛白废水处理办法>（专利授权号：ZL201610886001.X、发明人：赵丽红，徐慧，何北海、权利人：华南理工大学)
	软件著作权 1：<硫酸亚铁纯度检测软件 V1.0>（软件登记号：软著登字第 17444840 号、著作权人：深圳市长隆科技有限公司)