

“新型高效吸附除湿材料产业化”成果 登记公示信息

成果名称:	新型高效吸附除湿材料产业化
完成单位:	干霸干燥剂（深圳）有限公司
完成人员:	王正天,顿全秀,向宇,苏卓欣,黄锦聪,李礼,袁丁,张静,刘盈,宋明运,黄金梅,侯正通,陈竹,吴建芳,谭琳艳,招建成,林科范,李思苑,刘爱华,李翠妍,甘瑞军,吴桐雨,莫志杰,胡傲,刘浩明,黄文莉,刘娟,李锦欣,向静静,朱丽珍
研究起止日期:	2023-01-02 至 2023-09-30
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	新材料
评价单位:	北京国科创享科技成果评价有限公司
评价日期:	2025-02-15
成果简介:	<p>1、本项目研究成果采用独特性质的改性粒子和纤维素基高分子吸附树脂，材料具有高比表面积、丰富的孔隙结构和良好的亲水性，能够快速、大量地吸附空气中的水分。改性粒子通过特殊的处理方法，使其表面性质得到优化，提高了吸附性能和稳定性。纤维素基高分子吸附树脂则具有可再生、环保的特点，进一步增强了材料的可持续性。采用国产替代进口的防水透气高分子薄膜作为封装材料，这种薄膜具有优异的防水性能，能够有效防止水分渗透，同时还具有良好的透气性能，保证吸附材料与空气的充分接触，提高除湿效率。通过采用国产材料，不仅降低了成本，还提高了产品的国产化率，减少了对进口产品的依赖。本项目研究成果采用国产材料替代进口产品，显著降低了原材料成本，提高了产品的市场竞争力。不仅实现了打破国外技术垄断，且填补了国内技术空白，高效的除湿性能和良好的再生性能，使</p>

得该材料在使用过程中的能耗和维护成本较低,进一步降低了总体成本。

2、技术原理: 采用独特性质的改性粒子和纤维素基高分子材料基材相结合并实现产业化, 该材料具有较强的羟基吸附性, 不仅可以吸附空气中水汽调节环境湿度确保货物在航运过程中不受水汽影响, 同时能够吸附因航运高温导致货物塑料件、镀层、涂料等所挥发出来的含羟基有机气体, 确保产品质量安全。纤维素基高分子材料中富含羟基 (-OH)、糖苷键 (β -1,4-糖苷键)、醛基 (-CHO)、羧基 (-COO-), 该高分子材料通过官能团间的相互作用形成分子内和分子间的氢键, 通过氢键形成结晶区使其本身具有很好的吸附性、成膜性、保湿性等物理机械性能。沸石咪唑酯骨架 (ZIF-8) 材料其结构与沸石相似, 与 ZnO/SiO₂ 改性纳米粒子通过配位键链接形成多孔晶体材料, 具有高度有序的空岛结构, 以及非常大的比表面积, 利用超声分散技术, 使 ZIF-8@ZnO/SiO₂ 纳米颗粒均匀分散在纤维素基高分子基材中, Zn²⁺与纤维素中的羧基发生强烈的螯合效应, 对有机基质进行改性, 使有机网络结构中带有丰富的官能团, 形成具有亲水性的通道, 进一步增强对水分子的吸附以及锁定的能力。封装材料需要采用轻薄柔韧, 单面透气且防水的包装材料, 此类包装材料长期收国外技术垄断导致成本与产品资料要求均不能得到进一步提升。随着项目产业化, 我司与国内包装供应商合作定制了以多层共挤流延膜的复合工艺, 通过调节加入的微量二氧化碳释放剂修饰膜材气孔孔径, 结合测厚装置等精密计量可精准控制材料抗拉伸性以及膜层厚度等性能参数, 降低溶剂使用率, 得到批量化的单向透气

防渗漏材料薄膜作为本项目产品的封装材料。

主要性能指标包括：封装材料水蒸气透过率：100-3000 g/m²/h；吸附材料吸湿能力：是普通干燥剂的 8~15 倍以上，吸湿率可达 300%-1000%；吸附材料吸湿速度：在 35℃，95%RH 环境下，48 小时内，吸湿率达到 100%以上；吸附容量：在相对湿度为 90%、60%和 50%的环境下，吸湿效率在约 75、100 和 120 分钟内达到 80%，对应的单位平衡吸湿能力值分别为 3.85 g/g、3.72g/g 和 3.71g/g。相比之下，传统硅胶、活性氧化铝和分子筛的吸附容量较低，吸湿速率较慢；吸附材料温度适应性：适应温度范围为-5 到 90℃，能在各种温度条件下保持稳定的吸湿性能；吸附材料吸湿后承重：在 0%吸湿率时可以承受 400N 左右的压力，在吸湿率 100%时可以承受 300N 左右的压力，在吸湿率达到 200%可以承受 100N 左右的压力，在吸湿率达到 300%时，可以承受 50N 左右的压力；

3、技术的创造性与先进性：（1）研发具有出色吸湿能力的独特改性吸附粒子，配合相应可提升吸湿速率及吸湿率的锁湿成分，突破了传统吸附材料局限，能够快速、高效地使空气湿度迅速降低，满足相关目标应用的场景需要。（2）将改性粒子、纤维素基高分子吸附树脂和防水透气高分子薄膜进行有机复合，制成安全、可控、高强度防水透气薄膜封装材料，实现吸附除湿性能的优化和提升。（3）基于环境友好要求，材料可生物降解、可再生使用，减少了对环境的影响，符合可持续发展理念。

4、技术的成熟程度，适用范围和安全性：本成果是一种应用现代薄膜制备技术制造的封装材料，结合高效的吸附材料，具

有高效吸湿、精准调控、安全可靠、环境友好等优点，具有高吸附容量、快速吸附速率和良好的再生性能，适用于多种环境条件下的除湿应用，在航运物流、汽车制造、新能源、电子电器、芯片制造、传统制造等领域得到广泛应用。

5、应用情况及存在的问题：目前本公司研究成果已实现量产，2024年，产品销售收入总额为2.43亿，取得了良好的经济效益，在经济，社会中具有重要的意义，目前本成果在吸附容量、再生能耗、低成本和使用寿命面仍面临挑战。未来的发展方向措施包括提高吸附性能、降低再生能耗、增强环境适应性、绿色环保与可持续性，利用纳米材料的独特性质，如高比表面积和量子效应，制备高性能的纳米吸附除湿材料，探索纳米复合材料在除湿领域的应用，提高材料的综合性能，将朝着高性能、低能耗、多功能、环保和可持续的方向迈进。

6、历年获奖情况：已获得有效的发明专利及实用新型专利，成果鉴定张数，查新报告，第三方检测报告，广东省重点商标保护名录，深圳知名品牌等。