

阅读提示:

电力、电子信息制造业是国民经济的战略性、基础性、先导性产业,规模总量大、产业链条长、涉及领域广,是稳定工业经济增长、维护国家政治经济安全的重要领域。2023年,为贯彻落实党的二十大和中央经济工作会议精神,更好地发挥电力、电子信息制造业在工业行业中的支撑、引领、赋能作用,中国石化围绕电子信息制造业发展,着力攻关重大关键技术和装备,实现重点化工新材料在电子信息制造业高端领域的国产化应用。本版推出“2023,中国石化化工板块全力增强产业链供应链自主可控能力”系列报道的第三期,展示电力、电子信息制造业领域的中国石化化工新产品,敬请关注。

本版文图由 蔡志强 陈思琪 胡学群 杜 洋 赵书萱 杨 雷 张良 达 军 陶 炎 张亚培 陈柳梅 李树鹏 孙 薇 提供

超纯净聚丙烯

产品名片

聚丙烯简称PP,是丙烯通过催化聚合反应而成的无毒、无味的高分子聚合物,是应用最广的合成材料之一。超纯净聚丙烯是指采用特殊工艺方案使聚丙烯中的灰分达到15ppm(1ppm为百万分之一)以内。

应用领域

超纯净聚丙烯主要用于对杂质含量要求极高的电容器膜、锂电池隔膜制造,能有效保证介电性能和耐用性,适用于动力电容器和锂电池等工业品制造。此外,在精密电子化学品和电子产品包装、介入医卫材料等领域具有较大的市场拓展空间。

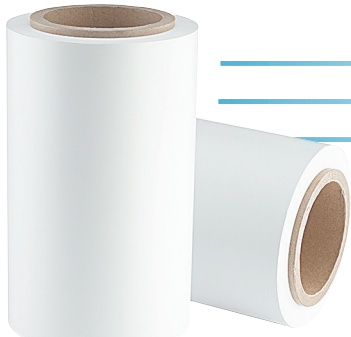


南方电网应用超纯净聚丙烯膜料生产的电容器。

中国石化的努力

随着国家在新基建、物联网、新能源汽车、5G终端等方面加大投入,以及消费类电子产品持续升级,薄膜电容器生产原料——超纯净聚丙烯需求持续增长。

北化院科研团队经过探索研究,制备出目前国际上活性最高的商业化催化剂——HA催化剂,并开发了与之配套的直接本体法生产高纯净聚丙烯技术。在此基础



上,北化院进一步开发了超高立构定向性超高活性的HA-R催化剂,并基于该催化剂开发了配套的聚合工艺技术。

中原石化联合南方电网、科研院所、知名高校、下游企业十余家单位,共组织试生产26次,优化关键参数14次,实施技术改造项目6个,生产出超纯净聚丙烯,通过权威部门新产品技术鉴定。国内多位行业专家一致认为,该产品性能指标达到同类产品的国际先进水平。2023年4月,基于中国石化超纯净聚丙烯原料生产的国内首批直立式电容器,在南方电网世界首个±800千伏特高压直流柔性直流工程龙门换流站投运,标志着在直立式电容器这一电力核心设备上采用国产材料实现突破,对保障我国电力能源安全及电网设备供应链安全有重大意义。

2023年,中国石化超纯净聚丙烯产销量逾两万吨。其中,单拉隔膜料PPH-FA02产销量逾1.4万吨,国内市场占有率超20%;金属化膜料PPH-PC03于2023年5月在日本某专业公司试用,制膜效果较好,电容器通过型式试验,成功进入日本市场。

意义

中国石化生产的超纯净聚丙烯树脂是国内目前唯一大规模商业化应用的锂电池隔膜和电容器膜专用料。生产技术难题的突破,大大促进了高性能材料的国产化进程。



原材料支撑。

该装置属于国内首套液体橡胶装置,无任何经验可以借鉴,开工难度极大。茂名石化成立专项工作项目团队进行技术攻关,解决开车过程中的关键机泵问题,目前已高质量完成3个牌号液体橡胶产品的开发任务。

化销华中充分调研液体橡胶的市场供需情况,在产品产出的第一时间迅速开展应用推广工作,并根据客户反馈意见推进产品性能指标改进及专用牌号定制,产品质量得到客户肯定。2023年11月中旬,化销华中向国内某覆铜板行业龙头企业交付一批茂名石化生产的液体橡胶产品,标志着中国石化首批国产化高性能液体橡胶成功应用于5G通信市场。

意义

2023年,高性能液体橡胶实现了从无到有的突破,已开发的3个牌号产品进入供应链进行推广,打破了国外技术垄断,填补了国内空白。



“2023,中国石化化工板块全力增强产业链供应链自主可控能力”系列报道

电力 电子 信息 制造业

锂电池隔膜用聚乙烯

产品名片

锂电池隔膜是锂电池正负极之间的一层薄膜。由于锂电池隔膜具有大量的微孔,在锂电池进行电解反应时,隔膜可分隔正负极,防止短路,同时允许电解质离子能够自由通过,有利于充放电。性能优异的隔膜对提高电池的综合性能具有重要作用。由于加工工艺不同,锂电池隔膜分为聚乙烯和聚丙烯两类,应用场景适应不同对材料性能要求有较大差异。

应用领域

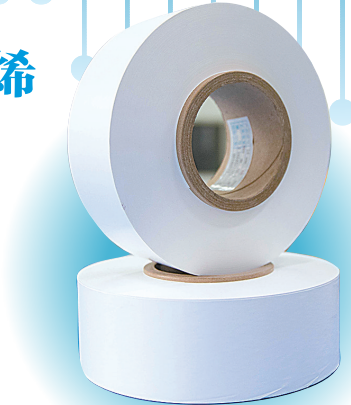
锂电池隔膜用聚乙烯可广泛应用于新能源汽车、移动电源、航空航天、消费数码、电动工具、轻型动力等领域的电池制品,需求场景日益丰富。

中国石化的努力

随着电动汽车快速发展,预计2025年全球隔膜需求将达377亿平方米,年均增速将达29%。作为国内首家成功开发锂电池隔膜料的生产企业,扬子石化坚持“基础+高端”,攻关关键核心技术。2017年,首个锂离子电池隔膜专用聚乙烯YEV-4500完成首次工业化试生产,总体性能较好,实现国产锂离子电池隔膜用聚乙烯专用料零的突破,奠定了锂电池隔膜专用聚乙烯料市场龙头地位。2019年,扬子石化成功开发特高分子量锂电池隔膜专用料YEV-5201T;2020年,开发试验新型特高分子量锂电池隔膜专用料YEV-060F,成立新产品MPRC(产销研用)小组,于当年3月顺利完成超高分子量锂电池隔膜专用料YEV-060F的首次工业化生产。

2023年,锂电池隔膜专用料YEV-150F成功产出,经推广形成批量应用;完成第二套锂电池隔膜料后加工生产线的投用,后加工能力达到7万吨/年;全年累计产销锂电池隔膜料2.4万吨,首次突破两万吨。

扬子石化与国内最大的锂电池隔膜生产企业强强联手,加速中国石化“小巨人”产品——锂电池隔膜料产品质量提升



和新产品研发,不断优化工艺参数,提升产品质量,收获了用户认可。

燕山石化着力攻关分子量在100万以上的隔膜料开发,已在下游企业实现规模化应用,截至目前生产过程平稳、制品性能优良。2023年,燕山石化首次实现分子量在200万以上的锂电池隔膜料工业化生产,并进一步加强科研攻关,满足锂电池隔膜料市场多样化的原材料需求。

意义

锂电池隔膜专用聚乙烯材料的成功开发与系列化应用,形成了具有中国石化自主知识产权的隔膜原料生产技术,为保障国内新能源汽车电池材料产业链、供应链安全作出重要贡献。



XLPE 高等级电缆料

产品名片

XLPE高等级电缆料是以低密度高压聚乙烯为基料经过交联改性生成的,具有网型和体型结构特质。与普通聚乙烯(PE)相比,XLPE具有更好的力学性能、耐环境应力开裂性能、耐化学药品腐蚀性能、抗蠕变性和电性能等综合性能。2022年,“可交联聚乙烯绝缘料”获得中国石油和化学工业联合会评选的“化工新材料创新产品”称号。

应用领域

随着制造技术的发展,目前XLPE已广泛应用于各电压等级的电力电缆,成为110千伏及以上高压电缆的主绝缘材料。

中国石化的努力

我国电线电缆消费量占全球消费总量的34%,且处于加速增长阶段。国内110千伏及以上高压电缆料的年消费量在10万吨左右。但一直以来,我国高压电缆绝缘料产业发展滞后,产品主要依赖进口。

中国石化持续推进高等级电缆料国产化进程。2010年,燕山石化承担中国石化“十条龙”科技攻关项目“高压XLPE绝缘料工业技术开发”,围绕绝缘料中试生产线建设,产品性能研究、检测分析表征、工业生产技术开发、示范工程建设等开展系列工作,完成高压XLPE生产技术和工艺包编制,成功开发高压XLPE绝缘料成套技术。

2016年,燕山石化采用自主研发技术,建成了单线生产能力2.5万吨/年的高压XLPE超净绝缘料生产装置,是国内首套也是至今唯一的连续法、全封闭、超洁净可交联聚乙烯绝缘料生产装置,可源头上控制产品质量,确保产品的洁净水平。2017年,燕山石化所产110千伏电缆料,成功通过中国电力科学研究院型式试验,具备工业应用条件。2018年,燕山石

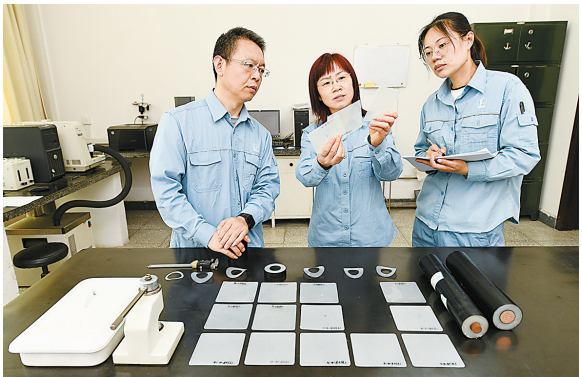


化高压XLPE超净绝缘料生产装置实现连续工业化生产,所产110千伏高等级电缆料各项性能均满足国家标准。2020年,燕山石化所产的110千伏电缆料,成功通过国家电线电缆质量监督检验中心型式试验。2021年,采用燕山石化自产原料制成的110千伏电缆投用,主要为二高压聚乙烯装置一次压缩机和二次压缩机供电。2023年,燕山石化XLPE装置新建料仓生产投用,全年XLPE绝缘料总产量近万吨,其中110千伏高等级电缆料产品比例提升至72.66%,比上年提升20个百分点;销量逾5000吨,比上年翻番。220千伏绝缘料试产成功,各项性能符合220千伏电力电缆技术要求。

此外,齐鲁石化、上海石化、茂名石化积极开展高等级电缆料基料的开发,与下游企业联合实现定制化研发生产,为促进高等级电缆料国产化规模化应用作出积极贡献。

意义

高等级电缆料的生产及应用,成功打破国外垄断,有力证实了国产高等级电缆料的良好性能,2023年成功试产220千伏电缆料,进一步推动了高等级电缆料国产化进程。



燕山石化XLPE高等级电缆料研发团队检查产品性能。

高性能线性聚乙烯薄膜专用料

产品名片

高性能线性聚乙烯薄膜专用料是一款采用特有双峰聚乙烯工艺技术生产的线性低密度聚乙烯产品,具有高强度、高挺度、耐穿刺等优异的物理性能和加工性能,兼具耗材低、可循环、易回收再利用等优势。

应用领域

高性能线性聚乙烯薄膜专用料主要应用于重包装膜(FFS膜)、电缆护套、高性能聚乙烯薄膜等产品生产。

中国石化的努力

随着聚烯烃装置规模大型化、新型材料研发深入化、全球塑料使用减量,FFS膜的生产原料及工艺面临更高标准。2019年,中国石化开始对《合成树脂包装通则》(Q/SH 0571.2013)企业标准进行修订,重新规定了FFS膜和袋的厚度,分步接轨国际标准。

2021年,上海石化通过前期市场调研,发现用于生产FFS膜的高性能聚乙烯薄膜专用料市场需求量超过10万吨/年,基本依赖国外进口。对此,该公司分析研究市场上认可度较高产品的组分,立足4号聚乙烯装置工艺实际,确定产品研发和生产方案,于2021年8月试生产成功,并顺利通过产品测试。随着该产品使用范围扩大,下游客户对产品质量提出更高要求。上海石化第一时间成立产品质量提升攻关



小组,对各项工艺参数进行再确认,探索开展改进试验,通过多次优化,生产出高品质的低熔点线性膜料产品,满足了客户对FFS膜薄型化的生产需求。

2023年,中国石化生产的高性能聚乙烯薄膜专用料产品在FFS膜和电缆护套领域的推广度和客户认可度持续提升,目前由上海石化供应原料的3家FFS膜客户中,国产高性能聚乙烯薄膜专用料使用量占其总使用量的比例逾90%。

同时,该产品在沪浙地区的电缆企业中也实现了从无到有的新应用,开拓了新市场。

意义

高性能线性聚乙烯薄膜专用料能够满足国内企业对大幅降低聚烯烃产品包装膜厚度的需要,符合国际对重包装膜(FFS膜)减薄减型的新标准要求。该产品是上海石化应对市场变化、及时进行产品结构调整取得的成果,也是践行绿色可持续发展理念,实现国产化突破的高性能材料。