

贵州磷化集团

构建三大产业化路径 推动磷石膏资源化利用

磷石膏作为磷酸生产过程中产生的大宗工业副产物,其长期堆存不仅占用大量土地资源,更对生态环境保护形成严峻挑战,成为制约磷化工行业绿色可持续发展的关键性难题。

贵州磷化集团秉持“工业副产也是资源”的理念,以科技创新为抓手,累计投入超40亿元,推动磷石膏从“环保负担”向“产业资源”转变,探索出一条技术先进、效益显著、可复制可推广的磷石膏资源化利用之路,通过全方位布局磷石膏资源化利用的技术研发与产业转化,基本构建起“磷石膏制建材”“磷石膏制硫酸联产胶凝材料”“磷石膏制市政&包装材料”三大产业化路径,进而汇聚成一条“变废为宝”的绿色发展新路径,为传统磷化工产业转型升级注入绿色动能。



新型环保包装材料——无水石膏包装箱

聚焦“磷石膏制建材” 研发绿色建筑新材料

在绿色建筑快速发展的当下,建材革新成为推动建筑行业绿色低碳转型的重要支撑。贵州磷化集团以技术创新为驱动,成功研发出新型石膏墙体材料——磷石膏高精度互锁式模块,为建筑行业绿色低碳转型提供了新选择。研发借鉴中国传统建筑榫卯结构,摒弃传统墙体材料施工中繁琐的砌筑流程,实现“积木模块”式的快速拼装,大幅提升施工效率。

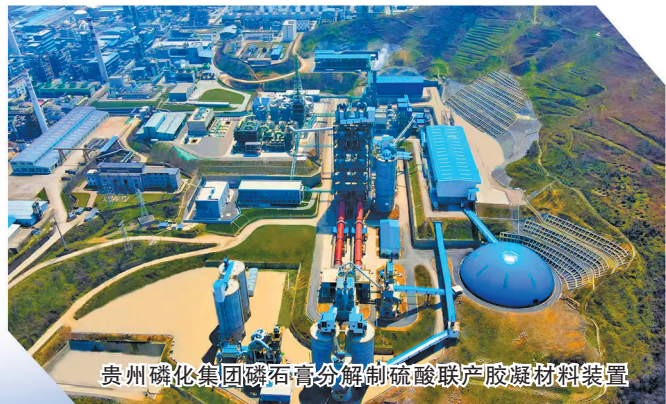
磷石膏高精度互锁式模块的性能优势突出。在施工效率方面,其安装速度快,可大幅缩短建设工期,尤其适用于大规模建设项目。在成本控制方面,通过简化施工流程,减少人工投入、降低耗材损耗等多重途径,可节约建设成本,实现经济效益与社会效益的双赢。

除了高效便捷、经济实惠的特点,产品的品质性能同样经得起市场检验。依托先进的生产工艺和严格的质量管控,磷石膏高精度互锁式模块兼具防火、隔音、保温等多重性能,其防火极限可达相应标准要求,保温性能可满足不同气候区域的建筑节能需求,为人们打造安全、舒适、环保的居住和工作环境。凭借多维优势,这一产品应用场景广泛,无论是保障性住房、商品房等居住建筑,还是工业园区厂房、仓库等工业建筑,或是学校、医院、办公楼等公共建筑,都可规模化应用,是绿色建筑的新选择。

目前,贵州磷化集团已建成磷石膏高精度互锁式模块规模化



高精度石膏切块



贵州磷化集团磷石膏分解制硫酸联产胶凝材料装置

生产线,形成年产140万平方米的稳定产能。这条生产线的投产运营,不仅实现了产品的标准化、规模化供应,更在固废消纳方面发挥了示范作用,既能有效减轻磷石膏堆存的环保压力,又为绿色建筑产业发展提供坚实材料基础,推动建材行业向绿色低碳方向稳步迈进。

聚焦“磷石膏制硫酸联产胶凝材料” 构建磷化工循环新体系

磷石膏的主要成分是硫酸钙,是利用硫酸化学分解磷矿石形成的工业副产物。贵州磷化集团立足磷化工产业全链条视角,创新构建“硫循环、钙利用”的闭环发展模式,通过持续的技术攻关,成功突破了磷石膏分解技术瓶颈,研发出磷石膏分解制硫酸联产胶凝材料技术,实现了磷石膏资源的高效循环增值。

这一技术的关键在于构建了“磷石膏—硫酸—磷化工”“磷石膏—胶凝材料—基建”的双重循环链条,让工业副产物中的有价值元素得到充分利用。2024年初,贵州磷化集团投资建设的磷石膏分解制硫酸联产胶凝材料装置(“1468”装置)顺利投产,标志着这一闭环模式正式进入产业化应用阶段。每年可消纳磷石膏140万吨,同时产出硫酸65万吨和胶凝材料80万吨。通过这一创新模式,磷石膏实现“变废为宝、循环利用”,从制约产业发展的“包袱”转变为支撑产业高质量发展的“资源”。

为进一步扩大磷石膏消纳规模,巩固闭环发展优势,贵州磷化集团顺势而上,启动了新一轮产能扩张计划。按照单套装置年消纳170万吨磷石膏的设计标准,集团正在筹建2套磷石膏分解制硫酸联产胶凝材料装置。新装置全部建成投产后,集团每年将新增磷石膏消纳能力340万吨,届时整体消纳规模将实现跨越式提升,形成大规模、常态化的磷石膏产业化消纳体系,助力进一步优化磷化工产业循环生态,为产业长期可持续发展奠定坚实基础。

聚焦“磷石膏制市政&包装材料” 拓展固废高值化利用新领域

长期以来,磷石膏的利用多集中于传统建材等低附加值领域,如何向高端材料领域延伸、提升产品附加值,是破解磷石膏资源化利用程度不足问题的关键所在。贵州磷化集团于2025年实现重大技术突破,依托与高校合作开发的液相转晶工艺,成功将磷石膏转化为高性能、低成本的高品质无水石膏,填补了国内相关领域的技术空白,为磷石膏的价值化、规模化利用开辟了新路径。

高品质无水石膏产品在“稳、白、细、省”4个方面展现出显著竞争力,可满足多个行业对石膏材料的高标准要求。检测数据显示,采用该工艺生产的高品质无水石膏,总磷、总氟含量均降至0.1%以下,有效解决了传统工艺产品杂质含量偏高、性能不稳定的痛点;产品白度超过90%,粉体粒度细至D90约1500目,具备了优异的物理化学性能,在纯度、白度、细度等关键指标上达到了高端无机粉体材料标准。液相转晶工艺还具有显著的成本优势,通过简化生产流程、降低能耗水平、提高原料利用率,可大幅降低高品质无水石膏的生产成本。

凭借突出的品质优势,高品质无水石膏的应用领域得到大范



无水石膏母粒、包装箱生产线

围拓展,可广泛适配塑料、涂料、纺织、包装等多个产业领域。在塑料行业,作为高效填充剂,高品质无水石膏能显著提升制品的力学强度、耐热性及尺寸稳定性,实现增强改性;用于涂料时,可有效提高漆膜的遮盖力、附着力与耐候性,改善整体性能;在纺织领域,其可作为功能性整理剂,赋予织物更优的挺括感与抗皱性;在包装材料中添加高品质无水石膏,能增强材料的防潮性与稳定性,拓展其在苛刻环境下的应用潜力。

2025年6月,集团已在10万吨级工业装置上实现高品质无水石膏的稳定生产,根据市场需求,未来每年可大规模供应高品质无水石膏,满足各行业对高端无机粉体材料的需求。为推动产业链协同发展,集团还牵头组建了产业链协同创新联盟,联合上下游企业、科研院所共建中试线、检测中心和原料基地,面向产业链上下游广泛开展联合攻关,共同探索在高端材料领域的新突破。随着更多示范项目落地,高品质无水石膏有望成长为带动磷石膏高值化利用的“关键支点”,引领磷石膏利用从“低值消纳”向“高值增值”转变。

从“堆存难”到“变资源”,从“低值利用”到“高值增值”,贵州磷化集团在磷石膏综合利用的道路上迈出了坚实步伐。未来,贵州磷化集团将继续以科技创新为核心驱动力,深化产业链协同创新,为推动磷化工产业高质量发展、助力实现“双碳”目标作出新的更大贡献。

数据来源:贵州磷化集团



【产品推介】
磷石膏高分子材料



贵州磷化集团黔南基地