

# 从「磷」出发推动绿色低碳转型

管云

7月10日,贵州磷化集团旗下磷化新能源科技公司一批24吨六氟磷酸锂产品经海关检验合格后,从上海港发往韩国。这意味着“贵州磷”在新能源汽车赛道上,不仅产业链越做越长,更在市场端愈显国际影响力。

两年半前,在绿色低碳发展的大趋势下,贵州磷化集团建成全省首个年产1万吨六氟磷酸锂项目,为企业打造新能源材料氟系电解质产业链打下坚实基础。

凭借湿法净化磷酸遥遥领先的产品品质和产能规模,打开“全国每3辆电动汽车中就有1辆用‘贵州磷’”的市场局面后,贵州磷化集团在新能源电池材料领域加大研发生产力度,不断塑造着绿色发展的新引擎。

全球化时代,市场环境是开放的,生态环境是共生的。作为全国重要的磷化工企业,贵州磷化集团深入贯彻新发展理念,积极响应国家碳达峰碳中和战略目标,从“磷”出发,大力推进绿色低碳转型。

“我们将以主元素精深利用、共伴生资源高效利用、副产资源循环利用、多种元素跨界耦合利用四个产业维度的进步,实现集团高质量发展。”7月6日,在2025年生态文明贵阳国际论坛相关主题论坛上,贵州磷化集团党委书记、董事长何光亮阐明了企业以全过程资源化理念推动磷化工可持续发展的具体路径,“贵州磷化方案”正为磷化工产业绿色发展提供一个可供参考的样本。



贵州磷化集团黔南基地。

## 以“富矿精开”为牵引点石成金

“各单位准备,5、4、3、2、1,爆破!”随着瓮福磷矿穿岩洞矿爆破队长潘卫红按下爆破按钮,一片裸露的灰白色岩层在尘烟散尽后,崩解为一块块矿石。严密组织并精准实施爆破、铲装、排土等开采程序后,很快,一辆辆准备就绪的矿车驶来,将矿石送至选矿厂。

组织完成a层矿选矿实验并获得发明专利,是瓮福磷矿新龙坝选矿厂主任工程师张瑛人生履历中格外瞩目的一页。为了将矿区大部分不可直接利用的a层矿“吃干榨尽”,张瑛带领团队成员实施了7次重大工艺整改、120余项技改,此后又经二次攻关,终于让a层矿选矿实现了量与质的突破,为矿产资源高效低成本利用作出重要贡献。

体量大、品位低、利用难的a层矿焕发

“新生”后,如今,新龙坝选矿厂已形成年处理原矿850万吨的生产能力,每年可产出磷精矿达550万吨以上,精矿五氧化二磷含量33%以上。中低品位磷矿选矿技术的推广运用,也让集团旗下矿山的磷矿入选品位从30%降至24%,支撑我国磷矿服务年限延长15年。

过去,“富矿”一旦被开采后,面临的形势令人喜忧参半:矿石资源在下游得到开发利用的同时,不少矿山的资源开发强度与生态承载力背道而驰。“竭泽而渔”,久不成势,矿山治理,势在必行。

如今,采用覆土、植树、种草等方式,穿岩洞矿区旁的一个个废弃排土场重新长出绿色,累计植树2万余株,完成七期治理工程,治理面积1900亩;奇瑞电卡和混合燃料

矿卡等新能源重卡也在矿山开启探索应用。

“锚杆护顶分段空场采矿法”“磷化工全废渣自胶凝充填采矿技术”等技术的开发与应用,成功将我国磷矿采矿率提升到80%以上,两项技术成果分别获得国家科学技术进步奖一等奖、二等奖。

伴随胶结充填采矿技术的全面推广应用,集团每年处理磷废渣300多万吨,减少废石排放728万吨。资源回收率提高到85%以上,每年新增经济效益2亿元。

在深入落实“富矿精开”决策部署中,贵州磷化集团从矿山到矿石,构建起“精细开矿—精准配矿—精深用矿”全链条技术体系,为产业筑牢可持续发展的资源根基。

至2145万吨,减少二氧化碳排放60万吨。

不仅是副产资源,围绕磷化学及伴生氟资源利用等核心技术,依托行业唯一的国家重点实验室,集团全球首创磷矿伴生氟资源回收技术,从3%氟含量的矿石中提取制备的无水氟化氢,被认定为“国家第六批制造业单项冠军”。

4月,作为2025年贵阳市首个百亿级项目,“磷—硫—钛—铜—铁—锂—氟”耦合循环一体化项目在开阳启动。项目落地之后,磷化集团新能源产业将实现锂、铁、钛资源的自给自足,富余的碳酸锂和七水硫酸亚铁可供应省内其他新能源企业。

统筹资源整合、技术创新与产业协同,项目规划的年产60万吨磷酸铁锂装置,不仅能直接满足全国15%的锂电池正极材料需求,并将凭借磷矿自给、副产物替代铁源及工业互联网平台驱动,提升生产效率,生产成本有望较行业平均水平低15%。

产出80万吨清洁能源蒸汽。

7月,贵州磷化集团旗下开磷集团矿肥公司的碘回收装置实现单日产量150公斤的突破。

“我们在换热器冷凝水中检测到高达45毫克每升的碘浓度,随即加装专用收集系统进行回收利用。此外,通过对氧化槽等关键点的含碘蒸气进行密封收集,实现了气相碘资源的最大化回收。”开磷集团矿肥公司磷酸运行部相关负责人说。

2024年,贵州磷化集团工业产值万元碳排放强度同比下降11.30%;提前完成国发〔2021〕23号《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》要求;碳排履约余量超7万吨,预计交易盈余收益超700万元,累计取得9个产品碳足迹评价证书。

今天,绿色已随“波”潜入集团全产业链的清洁生产、节能降碳各环节,发展的绿色轨迹映照在每个重要的产业节点。喀斯特地貌山水间,磷化工产业的一座座矿山、一个个项目、一个个车间,凝练起绿意盎然的当下,构筑起永续发展的“家底”。

### 亮点

8月9日,周末,贵州磷化集团旗下绿色环保公司生产线上,印刷着“村超胜地”“黄金百香果”等文字与图样的无水石膏包装箱一下线,就被工人用叉车装运上车,工人“接棒”将货品整齐码放,2万个包装箱被清点完毕后,随即有序发往榕江,准备满载当地的百香果。

与“村超”一同火爆起来的,还有新鲜上市的榕江百香果。“这段时间,我们精心筹备榕江这批40万个包装箱的订单,8月10日紧随发了第二批2万个。待到8月中旬百香果大批量上市后,我们将紧跟产销节奏,为当地百香果产业发展助力。”绿色环保公司贵州区副总经理陈世怀说。

“村超”让黔东南州榕江县被省外群众熟知,不少游客到榕江后,还被当地香味浓郁的百香果“吸粉”。此后,百香果通过网络直播间扩大了影响力,被更多没有到过榕江的消费者爱上。

直播模式用流量撬动庞大的市场蓝海,也拉动了果品包材的市场需求。榕江是贵州磷化集团的结对帮扶县,自2015年开始结对帮扶以来,贵州磷化集团一直把助力榕江发展放在心上、扛在肩上、落在实际上。

在得到榕江县委、县政府大力支持下,贵州磷化集团总经理办公室、绿色环保公司与榕江县农业农村局、榕江县农业投资开发公司积极协调对接,利用无水石膏包装箱的产业优势,并凭借产品防水、防潮、耐磨、抗老化、耐冲击、防油渍、韧性好、耐撕裂、可回收等系列优点,成为榕江百香果包装的指定供应商。

从昔日帮扶榕江种植百香果,到今朝与榕江就产业达成更多“甜蜜”合作,离不开贵州磷化集团驰而不息的技术探索。

作为全球最大的优质石膏供应商,贵州磷化集团在传统建材产业消纳量趋于饱和的背景下,积极寻求磷石膏消纳的新路径。

2023年5月,全球首条年产30万吨无水石膏装置在贵州磷化集团建成投产,此后绿色环保公司历经多次实验和技术攻关,最终掌握了无水石膏包装箱的生产技术,并建成全球首条年产2.5万吨无水石膏母粒、包装箱生产线。

无水石膏包装箱一经推出,就以环保、绿色、耐用等特性,广受行业关注、市场青睐。在不断优化生产工艺并经权威机构严格检测后,该产品符合国标以及欧盟、美国等对食品外包装的安全标准,目前已畅销省内外,出口至澳大利亚等国家,广泛用于蔬菜、瓜果等农产品以及海鲜类产品的外包装。

“8月15日,我们的企业抖音团队还将到榕江拍摄宣传视频,通过跨界合作,借助‘超’力量品牌IP和百香果持续放大的盛名,提升无水石膏产品市场影响力。”陈世怀说。

曾经让磷化人心中叫苦的磷石膏产业化困局已然破解,未来不仅将接更多“甜蜜”订单,还能通过无水石膏包装箱这个企业的“明星单品”,链接起更多有志推动磷化工产业转型升级的企业,共同做强产业、做大市场。

(本版资料图片由贵州磷化集团提供)

## 无水石膏包装箱满载「甜蜜」



贵州磷化集团工作人员展示无水石膏包装箱防水性能。



全球最大的磷石膏分解制硫酸联产水泥装置。

## 技术解码行业级资源循环利用难题

7月底,在四川省成都市举办的第四届全国工业副产石膏暨磷钛石膏综合利用新技术、新设备交流大会上,贵州磷化集团凭借在磷石膏综合利用领域的突出贡献,获得“2025年度工业副产石膏资源化技术优秀案例奖”与“2025年度固废处置利用领域绿色建材下乡活动推广优秀案例奖”两项殊荣。

荣誉背后,是该集团面对磷石膏处置这一行业头号挑战,依托资源及产业优势,苦战20余载、投入近40亿元的先行探索。

截至目前,贵州磷化集团已成功构建起磷石膏制绿色建材、磷石膏制酸循环利用、磷石膏嫁接高分子材料生产市政管材及包装材料三大产业化路径,形成资源价值化的完整闭环,将每年产生的上百万吨磷石膏转化为新的绿色增长极。

中国建筑第八工程局有限公司交通银行贵安数据中心施工现场,磷石膏互锁式高精度模块在5栋已然成形的主体建筑上得到充

分利用。建筑内部,以“搭积木”方式组织拼接成的墙体,以其优异的防火、防潮性能为数据安全提供可靠保障。

据了解,每使用1吨磷石膏互锁式高精度模块,相较于传统建材可减少约0.7吨至0.8吨二氧化碳排放。

“把碳足迹纳入到供应链管理要求中,已成为众多企业对标‘双碳’目标的基础动作。我们通过对产品生产、加工、运输等环节的碳排放进行量化核算和核查,已实现产品全生命周期碳排放的严格管控并获得碳足迹证书。”贵州磷化绿色环保产业公司相关负责人介绍。

由贵州磷化集团投建的全球最大磷石膏循环利用制硫酸联产水泥工业装置,是企业长期致力于磷石膏综合利用技术创新后取得的又一重大成果。装置每年可消耗140万吨磷石膏,生产60万吨硫酸、联产80万吨水泥和水泥熟料,该装置每年减少二氧化硫排放845万吨

## 将“生态环保底线”融入产业全链条

乌江渡电厂大坝下游河段粼粼波光之下,曾经生态隐患暗藏。这是一个世界性的岩溶泉污染源治理难题,问题在水里,根源在岸上。还碧波清溪,就要担起国企的职责。

贵州磷化集团认真梳理,拿出了以交椅山磷石膏堆场改造和覆膜治理为主,协同推进磷石膏综合利用、雨污分流治理、水平衡治理的源头治理工作方案。

此后,该集团突出问题导向,对交椅山磷石膏堆场渗漏污水

进行截留,一一找准水源通道,并配套建设了回抽污水处理设施,让处理后的污水返回厂区作为生产用水。

如今的乌江34号泉眼处,4套污水处理装置巍然耸立,黄金桥应急处理装置随时待命,仿佛一座坚固的堡垒,守护着乌江河。

通过“源头治理、中间截留、末端兜底”三大举措,乌江34号泉眼治理取得积极成效,涌出水总磷从最初1500毫克每升削减到5毫克每升以下,实现稳定达标排放。同时污水处理运行成本逐年降低,从最初1亿元降至2千万元左右。

历经半年的施工建设、单体试车和全线调试,贵州磷化集团旗下瓮福化工公司年产50万吨矿改磷制硫酸项目近日投料试车,正式进入试生产阶段。

该项目对原有2×400千吨每年硫铁矿制酸装置的A系列实施创新型“矿改磷”制酸升级改造,项目建成投产后,装置安全性能显著提升,能耗指标大幅优化,每年可为园区稳定供应50万吨高品质工业硫酸,并协同