

# 在绿色冶炼的大道上阔步向前

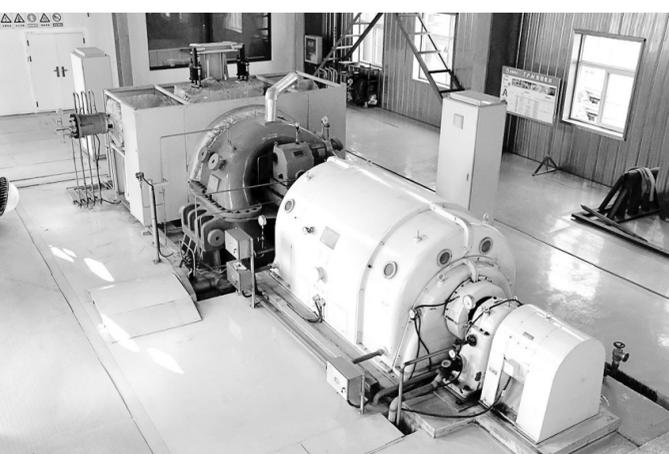
## ——金隆铜业公司硫酸低温余热回收项目建设侧记



“双碳”节能的典型代表。

“PS转炉工艺条件下的硫酸低温余热回收项目(HRS)”涉及铜冶炼和制酸两大工艺。所谓低位余热是指硫酸生产过程中经转化工序回收高、中温位热能后,降级转入干吸工序的热量,以及在干吸工序内产生的硫酸生成热、蒸汽冷凝热、硫酸稀释放热的总和。低位余热在硫酸生产过程中占有很大的比重。

冶炼烟气制酸工艺主要包括烟气中二氧化硫的净化、氧化和三氧化硫的吸收三个过程,其中氧化和吸收这两个过程均伴有大量的化学能释放出来。传统的高温制酸装置对二氧化硫氧化产生的中高温位热能尽可能地进行了回收利用,对于吸收过程中的低位热能都是用循环冷却水移走而间接排入大气。当



图为金隆铜业公司低温余热发电机组。

色低碳发展道路,积极响应国家节能降耗、清洁生产号召,在碳达峰、碳中和的道路上深入实践,为国家和集团公司早日实现“双碳”目标做出了来自金隆的贡献。近几年来,金隆铜业公司投入数亿元资金用于各种环保设施的建造、提升与维护,相继完成了环境烟气综合治理、硫酸尾气脱硫、清污分流、光伏发电等环保项目建设,可持续发展的绿色冶炼之路越走越宽,其中“PS转炉工艺条件下的硫酸低温余热回收项目(HRS)”就是

前金隆铜业公司硫酸系统转化工序的中高温余热已经回收,但干吸工序低温余热还是由循环水带走,未能有效回收利用,这部分余热约占总量的30%。低温余热回收技术则是将这部分原先白白浪费掉的热量再加以回收,生产低压饱和蒸汽,再通过发电机组将低压蒸汽的热能转化为电能用于生产,从而达到节能减排的效果。金隆铜业公司属于传统的PS转炉吹炼工艺,这种工艺虽然在冶炼过程中具有很多优点,但冶炼期间产

生的进入制酸系统的烟气和二氧化硫浓度周期性波动较大,低温余热回收装置的稳定性很难保证,目前国内还没有成功运行的案例。

习近平总书记强调:“实现‘双碳’目标是一场广泛而深刻的变革,不是轻轻松松就能实现的。”要想在PS转炉工艺条件下实现硫酸低温余热回收利用,绝不是轻轻松松就能做到的。但敢为人先、勇于创新是金隆人的秉性。为实施这一项目,金隆铜业公司党委经过研究,确认硫酸低温余热回收利用节能属于影响公司生产经营取得更好效益的难点和堵点,决定将在PS转炉工艺条件下的硫酸低温余热回收项目(HRS)作为公司党委2023年党建攻关项目,召集党员和技术骨干开展重点技术攻关。

项目攻关期间,金隆铜业公司党委全流程参与,扎实做好项目实施调度工作。公司党委在项目建设现场悬挂党建项目攻关行动看板,组织党委委员、项目组成员在党建项目攻关行动看板上签名承诺,接受全体员工监督。党委定期召开专业组会议、项目调度会议,研究协调项目攻关工作,实施挂图作战,制定实施计划推进表,按计划时间节点要求,将工作责任分解落实到每一个人,及时进行跟踪分析,协调解决有关问题。该公司成立了安环消防、硫酸工艺、动力工艺、设备保全、施工管理、综合保障六个工作小组,明确工作职责,定期召开项目推进会,研究影响项目进程的解决方案,保障各项工作有序推进。

项目组为保证工程万无一失,前期做了大量基础工作:对金隆铜业公司目前制酸系统两套制酸装置实际工况下的烟气条件进行检测,收集整理技术数据;多次和国内低温余热回收装置专业厂家进行技术交流论证,同时邀请集团公司硫酸生产专家,结合金隆铜业公司PS转炉吹炼烟气制酸工艺特点及国产耐高温浓硫酸腐蚀材料的成熟应用案例,对“项目建议书”“低温余热回收装置改造工艺流程设计”的可行性进行深入论证,最终确定在制酸II系统设置低温余热回收装置取代现有一吸塔的技术改造方案,并确定了项目建设规模及投资额。该公司在硫酸II系列干吸工段增设低温余热回收装置取代现有一吸塔循环系统,年产饱和蒸汽237000吨;新建一套30-50吨/小时



图为金隆铜业公司主办公楼全景。

全凝式汽轮发电机组,新增一座规模为每小时4000立方米的余热发电循环水系统,项目投资控制在7500万元以内,利用金隆铜业公司2023年9月份设备大修时完成项目对接。

金隆铜业公司设备大修三年才有一次。为抓住这一对接时机,公司党委制定了项目网络进度计划,按2023年9月1日具备对接条件倒排工期,明确关键节点,各项工作紧锣密鼓、有条不紊地进行。

2023年3月,在不影响生产的前提下,完成原硫酸石灰球磨机房的拆除工作,让出场地布置安装汽轮发电机组及循环水系统设备;完成铜铍棚西侧一跨的拆除工作,让出场地布置安装硫酸低温回收设备。

2023年7月,完成了主体设备现场制作及钢结构、工艺管道、防腐保温、电气仪表等安装工程。

2023年8月,完成每小时4000吨的循环水系统和汽轮机及其附属设备安装工作。

2023年9月20日,完成项目的高低电压电缆的安装及试验,项目所需的水、电、气(汽)供用条件到位,开始进行单体试车、联动试车,顺利进入由厂家负责的试车过渡到业主方操作阶段,与大修同步进入试生产运行。

2023年9月25日十八点零三分,汽轮发电机组并网成功,宣布金隆铜业公司“硫酸低温余热回收利用节能改造项目”成功完成对接。

金隆铜业公司“硫酸低温余热回收利用节能改造项目”自立项批准到完成对接,只用了10个月时间,创造了类似项目最短的历史记录;在烟气流速及SO<sub>2</sub>浓度频繁波动情况下,酸浓酸温控制在设备安全范围内,保证设备安

全稳定运行,实现了国内铜冶炼行业“PS转炉工艺条件下的硫酸低温回收(HRS)”的首创。这个项目运行后取得了显著的经济效益和社会效益。项目投用后,与现有的低压管网合并,在满足生产使用的前提下,多余的蒸汽进入凝汽式发电机组进行发电,杜绝了以往冬季需要启动燃气锅炉向低压管网补汽现象,而且杜绝了管网蒸汽放空的“白色污染”问题,达到了硫酸低温余热回收利用的目的,同时解决了金隆铜业公司的蒸汽不平衡问题。自2023年9月至2024年5月,不到9个月时间,余热发电量累计达到2362万度,节约电力成本1400余万元。2023年3月至5月,月均发电量突破300万度,3月份当月发电量更是创下历史最高值385万度。

通讯员 章庆

# 破而后立

## ——天马山黄金矿业公司发展纪实



图为2022年10月天马山硫金矿采矿延深技改工程通过专家验收。

天马山黄金矿业公司(以下简称天马山矿业公司)是在原铜官山铜矿关破后,利用井下、地表有效资源重新组合,遵循市场化的原则,按照现代企业制度组建的新模式矿山企业。2004年组建伊始,面对资产质量差、管理基础薄弱、经营资金短缺、人才匮乏等重重困难,是“破”还是“立”?牵一发而动全身。经过各方反复研究、论证,集团公司决策层果断决定,走重组之路。由安徽铜都铜业和铜陵有色集团公司共同出资2000万元,组建铜都天马山硫金矿业公司。

企业能否重组成功,需要公司在用人上、管理上、运行上大胆创新。当时,在集团公司的支持下,天马山矿业公司大胆改革创新,励精图治,仅用4个月的时间恢复了矿山生产。2004年当年筹备组建,当年生产,当年实现利润734万元,2005年利润增加到2705.61万元,

创造了奇迹,被有色行业誉为“天马效应”。

### 管理创新激发活力

创建之初,天马山矿业公司适时开展“管改结合、再造企业”为主题的管理创新活动,将企业改革、改组、改造、改善技术经济指标与加强企业管理相结合,通过实施组织再造、岗位再造、流程再造和文化再造,努力实现公司“管理规范、人企发展”管理创新目标。以组织再造为突破口,进一步优化生产工艺流程,按照精干简化的原则,公司内部机构仅设三个区队、五个部门,对所有岗位实行定员定编,同时所有人员通过公开竞聘上岗。

发展不止步,改革不停步。十九年来,天马山矿业公司以激发活力、提高效率为目标,认真贯彻落实国企改革三年

行动要求,持续深入推进“三项制度”改革,创新创优工作取得丰硕成果。

天马山矿业公司发扬“敢为人先”的优良传统,在多个领域先行先试。高效推进集团公司中层任期制和契约化工作,建立健全各层级组织绩效考核目标责任制,设定个人KPI绩效考核清单。2018年7月,对原金口岭矿实施关停,通过实施战略调整、资源优势互补的战略,加快矿山转型升级;同时,同步推进“瘦身减人”,先后分五批组织对外劳务输出共89人;推进“机关化”问题整改,撤销两矿重叠的11个内设机构,压减机构占比41.67%;实现“扁平化”改造,实施“员工共享”,推行“一人多岗”“一岗多责”,持续推进组织优化,专业和业务序列岗位占比由53%增长至78%。2020年10月,公司主动升级“开刀”,对机关32名二三线人员实施精简分流安置,

其中分流管理人员15人。通过整合,职能机构减少了37%,管理人员减少了22%,人数由最初两矿的1160人到目前在册仅为487人。2019年退休的原机运工区区长万多详感慨道:“过去人浮于事,机构臃肿,办事效率低,现在再混,恐怕再也行不通了。”

### 科技创新激发动力

创新是企业发展的动力源泉。十九年来,天马山矿业公司在谋求创新发展的工作中,一直坚持全员参与的原则,让创新形成一种风气、凝成一种文化。在推进管理创新的同时,该公司持续加大科技创新力度,近五年来投入重点工程及技术攻关和改造资金达到28100万元;2017年,295米、负335米深部开拓工程投产,2018年10月投资18000万元的混合井生产系统接替工程成功升井,标志着该公司新生产系统顺利接替。天马山矿业公司先后获得安徽省及集团公司合理化建议16项,其中《复杂条件下难采小矿体资源回收》《关于降低硫精砂水分的建议》荣获2022年度安徽省重大合理化建议项目奖;《浮选药剂及设备改造的建议》荣获安徽省职工创新竞赛金点子。同时,该公司持续推进信息化与工业化深度融合,结合公司实际和应用现状,信息化在指纹考勤系统、生产监控系统、OA办公平台等五个业务板块应用。在生产管理上,为避免产品单一、缺乏市场竞争力,立足资源节约和综合利用,根据原矿禀赋,2021年开发高硫铁产品,产品附加值提高了33%,综合利用率为78%。为提高资源综合利用成效,2023年11月,该公司磁选尾矿中金矿物回收技改项目进入试生产阶段,同步加快工业试验研究,目前选金回收率提高了5%,全年增加金精砂含量25千克,年增加经济效益1000万元。同时,该公司把节能减排、资源消耗指标与企业发展目标作为刚性目标进行考核,2023年矿产资源综合利用效率提高3.8个百分点,工业用水循环利用率达到98%。

### 安环创新激发新活力

安环是企业的生命线。天马山矿业公司始终牢固树立安全发展理念,统筹发展和安全。十几年来,天马山矿业公司始终坚持本质安全,以安全工作重点、安全管理效果为中心,实现自上而下管

理、自下而上负责的管理体系。在安全管理上盯住“三违”这个牛鼻子,持续开展“三违”人员进课堂,对违章员工、干部进行“面对面”谈心活动,想办法化解违章职工怨气,让职工心顺。自该公司大力开展“安全环保、意识先行”、百日安全无事故等活动以来,矿山已经连续2095天实现安环“双零”目标。

构建“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”安全生产责任体系,落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,强化系统建设,全过程、全链条、全覆盖强化风险防控。以厘清细化全员责任体系为路径,在推动党的建设融入安全生产方面,突出组织作用和人的因素,高度重视党员干部示范表率作用,推行“三盯”“两加强”措施,坚持将党建工作与安全工作一起抓,以“时时放心不下”的责任感,坚决贯彻落实“两个绝对安全”要求。

该公司始终倡导“以人为本,和谐天马”的理念,在抓安全生产的同时,着力抓环境整治工作。以开展创建无泄漏工厂活动为契机,以推行标准化创建为突破口,投资1000万元新建3万吨井下污水处理系统,实现井下排水达标排放。大力开展环境整治工作,

该公司先后投资1200万元对矿区环境进行综合整治,2009年投资10万元建成两条近千米东村净化站污水输送管道线,实现了生产生活内部闭路循环目标,年节约用水30万吨。同时,持续改进闭路水循环,2010年该公司投资110万元对矿区主干道进行了亮化,与区域6家单位和个体户共同签订了区域环境保护协议,共同承诺“无污染、无废水、无超载”。建立内部水循环处理系统,充分利用原储水池的容积,并新建3处储水池,实行井下地表水全部过滤净化处理、循环再利用,每年节约生产用水38万吨。

沧海桑田,奋进有时。该公司重组19年来,累计完成金精砂含金7155.85千克,硫精砂309.12万吨,铜精砂含铜3998.98万吨,转炉渣尾铁137.11万吨,铁精砂11.28万吨,实现销售收入34.12亿元。该公司由组建初期员工在岗年收入4.2万元到2023年年人均收入达到10.22万元,增长143.3%。该公司先后荣获集团公司卓越绩效提名奖、“全国有色金属创建节约型企业先进单位”“5A标准化良好行为企业”和全国五一劳动奖状等荣誉称号。

通讯员 王文



图为天马山矿业公司持续开展井下防洪工作。