

不事炒作, 惟求接近事实; 无需猎奇, 只想告知真相

中国恩菲: 让“边陲明珠”更“闪”耀

——记广西金川有色金属公司40万吨铜项目

文·刘梦飞

在美丽富饶的北部湾畔, 坐落着“边陲明珠”之称的海滨港口城市——防城港。中国恩菲工程技术有限公司(以下简称“中国恩菲”)设计的广西金川有色金属有限公司40万吨铜项目(以下简称“广西金川项目”或“项目”)坐落于此。

项目采用闪速熔炼+闪速吹炼(二者合称为“双闪”)炼铜工艺+阳极炉工艺, 是世界上设计规模最大的“双闪”铜冶炼厂, 也是国内首个一次设计、一次建设达40万吨/年规模的全新铜冶炼项目。凭借“双闪”、高浓度二氧化硫预转化、干吸低温热回收等行业领先

的关键技术, 项目以其能源消耗低、环保效益好, 被誉为“低污染的典型代表”。

作为广西地区“十二五”重点培育企业之一, 同时也是打造广西北部湾经济区开放开发的标志性项目, 广西金川有色40万吨铜项目于2013年10月18日正式点火投产, 11月30日闪速熔炼炉顺利投料, 12月1日闪速熔炼炉成功产出铜液。

从此, 防城港这座海洋文化名城, 又增添了一道新的风景: 这座城市广为人知的开放、包容特质, 也被赋予了新的内涵。

恩菲脚步, 从戈壁到沿海

广西金川项目包括40万吨铜冶炼、160万吨硫酸、120万吨渣选矿和总体规划等五大系统工程, 共119个子项, 是金川集团在本部之外投资、建设规模最大, 工艺设计最先进的工程。对中国恩菲而言, 责任重大, 不言而喻。更有意义的是, 广西金川项目也是金川集团和中国恩菲跨世纪合作的延续, 并肩的“战场”从西北戈壁转移到了东南沿海。

中国恩菲和“老朋友”金川集团的携手历程, 要追溯到上世纪五十年代。1959年, 第一代恩菲人奔赴祖国大西北, 鏖战风沙, 艰苦创业, 建设金川工程, 成就了祖国的镍基地。半个多世纪以来, 中国恩菲与行业同仁攻坚克难, 用卓越的技术和服务, 使金川工程成为国内外行业之典范, 采矿、选矿、冶炼、化工环保、新材料制备等多领域的技术装备水平, 在世界范围内位居前

列, 开启了中国镍钴工业从无到有、从小到大、从弱到强的新纪元, 也为金川集团跨国经营战略的实施, 奠定了坚实的基础。

根据发展规划, 结合海外资源开发和产品终端市场的分布等具体实际, 金川集团按照科学发展观的要求, 从节能降耗、降低生产成本、增强企业竞争力的角度出发, 做出“在沿海地区建设原料加工园区”的决策。经多次考察和多方案比较, 决定将原料加工园区建设在广西防城港市的企沙工业园区。

2010年6月, 恩菲人来到防城港, 项目前期筹备工作自此启动; 2012年1月, 项目的环境评价报告获批后, 建设全面推开; 2013年10月, 项目建成投产。未来, 广西金川项目年收入将达215亿元, 成为地方, 乃至行业的标杆。

恩菲精神, 纳百川者集大成

形器不存, 方寸海纳。开放和包容, 是防城港积淀的海洋文化, 也与中国恩菲六十年来凝聚的核心价值观不谋而合。

开放是一种视野, 一种高度; 包容是一种胸怀, 一种姿态。六十年来, 恩菲人持续提高自主创新能力, 敢为人先, “恩菲技术”行业闻名; 与此同时, 恩菲人也以国际化的视角, 博采众长, 兼收并蓄, 保持着不断学习、积极进取的巨大活力。

六十年来, 中国恩菲的工程设计师们都秉持并践行着这样一种理念: 不论是自主研发还是引进消化的技术, 都没有优劣、高下之分, 工程师的职责是从实际出发, 从业主需求和利益出发, 在满足功能的基础上, 提出创新、科学、合理的方案。

在进行广西金川项目的工程设计时, 项目团队根据客观条件, 放眼国内外成熟的铜冶炼技术, 充分考虑业主方需求, 最终确定了闪速熔炼+闪速吹炼(二者简称“双闪”)+回转阳极炉精炼+倾动炉处理残极的工艺方案。

闪速熔炼技术由芬兰奥托昆普公司自上世纪四十年代开发后得到广泛应用, 被认为是当今冶炼领域技术成熟, 环保效果好, 能耗低, 单一设备产量大的先进技术。

引进技术, 并非简单的“拿来主义”和叠加堆砌。早在上世纪八、九十年代, 中国恩菲在金川工程中将自主创新与引进消化相结合, 率先将闪速熔炼技术应用

于镍冶炼领域, 通过闪速炉与贫化电炉合二为一, 形成独具风格的世界第五座、亚洲第一座闪速熔炼炉。2010年, 中国恩菲又对该系统进行冷修改造, 使系统投料量较原设计增加了一倍, 生产规模居亚洲首位。

以此为高起点, 中国恩菲立足全球视野, 坚持集成与创新的科技发展战略, 以引领行业技术发展方向为己任, 持续提高闪速技术的应用水平。广西金川项目闪速熔炼工艺确定之后, 项目团队进行了全面、充分的方案比选, 制定了闪速吹炼技术方案, 不仅迎合了目前铜冶炼行业以闪速吹炼炉替代传统PS转炉的大趋势, 还自行设计首座斜墙炉型闪速炉, 较之前实现了更为优越的膨胀性和稳定性。

除此之外, 中国恩菲还在广西金川项目中使诸多技术创新得以成果转化, 创造了多项新纪录, 使项目成为行业典范:

粗铜精炼工段应用了稀氧燃烧、透气砖氨气搅拌、滑板放铜等多种先进技术, 设计660吨规模的阳极炉, 属同类规模之最; 铜硫粒化系统采用中国恩菲的核心专利技术, 国内首次实现自主设计; 为满足储料需求, 设计建造了行业最大的单跨拱形钢结构料仓, 原料仓长450米, 宽150米, 跨度是传统料仓的14倍; 在行业内首次应用球形料仓, 确保均化工序稳定实现; 国内首次采用单根烟囱排放各类环保烟气, 内筒规格直径6.7米, 高度210米, 规模和难度, 都堪属国内之最。

此外, 中国恩菲还在广西金川项目中使诸多技术创新得以成果转化, 创造了多项新纪录, 使项目成为行业典范:

粗铜精炼工段应用了稀氧燃烧、透气砖氨气搅拌、滑板放铜等多种先进技术, 设计660吨规模的阳极炉, 属同类规模之最; 铜硫粒化系统采用中国恩菲的核心专利技术, 国内首次实现自主设计; 为满足储料需求, 设计建造了行业最大的单跨拱形钢结构料仓, 原料仓长450米, 宽150米, 跨度是传统料仓的14倍; 在行业内首次应用球形料仓, 确保均化工序稳定实现; 国内首次采用单根烟囱排放各类环保烟气, 内筒规格直径6.7米, 高度210米, 规模和难度, 都堪属国内之最。

此外, 中国恩菲还在广西金川项目中使诸多技术创新得以成果转化, 创造了多项新纪录, 使项目成为行业典范:

粗铜精炼工段应用了稀氧燃烧、透气砖氨气搅拌、滑板放铜等多种先进技术, 设计660吨规模的阳极炉, 属同类规模之最; 铜硫粒化系统采用中国恩菲的核心专利技术, 国内首次实现自主设计; 为满足储料需求, 设计建造了行业最大的单跨拱形钢结构料仓, 原料仓长450米, 宽150米, 跨度是传统料仓的14倍; 在行业内首次应用球形料仓, 确保均化工序稳定实现; 国内首次采用单根烟囱排放各类环保烟气, 内筒规格直径6.7米, 高度210米, 规模和难度, 都堪属国内之最。

此外, 中国恩菲还在广西金川项目中使诸多技术创新得以成果转化, 创造了多项新纪录, 使项目成为行业典范:

粗铜精炼工段应用了稀氧燃烧、透气砖氨气搅拌、滑板放铜等多种先进技术, 设计660吨规模的阳极炉, 属同类规模之最; 铜硫粒化系统采用中国恩菲的核心专利技术, 国内首次实现自主设计; 为满足储料需求, 设计建造了行业最大的单跨拱形钢结构料仓, 原料仓长450米, 宽150米, 跨度是传统料仓的14倍; 在行业内首次应用球形料仓, 确保均化工序稳定实现; 国内首次采用单根烟囱排放各类环保烟气, 内筒规格直径6.7米, 高度210米, 规模和难度, 都堪属国内之最。



节能环保, 守护黄金海岸线

防城港集“山、海、边、港、民”于一体, 风光旖旎、美不胜收。这里拥有中国沿海最洁净的海域, 是世界唯一国家级金花茶自然保护区, 也被联合国环境署批准列入中国第一、全球三大 GEF 红树林国际示范区, 是国际候鸟迁徙的重要通道。项目所在的企沙工业园区位于企沙半岛, 得到了权威专家“中国大陆海岸线最后一段未开发的黄金海岸线”的认定。

项目建设之初, 中国恩菲项目团队就对地区环境保护给予高度重视, 充分考虑项目废气、废水、废渣的综合处理, 力求在减量化、资源化、综合化的基础上, 实现经济与环保的和谐发展:

冶炼烟气是有色金属矿物在冶炼过程中产生以二氧化硫气体为主的废气, 目前国内外生产企业均采用生产硫酸的方式回收烟气中的硫, 从而降低环境污染, 减少有害物的排放量, 回收资源, 创造价值。针对广西金川项目的烟气杂质成分及其含量, 经多种方案比较和技术论证, 恩菲设计团队确定了清洁、高效、环保的烟气处理方案: 熔炼炉、吹炼炉产生的含高浓度二氧化硫烟气用于制酸, 精炼炉、倾动炉烟气及制酸尾气进行脱硫, 再经除尘设备处理净化, 使项目的废气排放量大幅降低, 且烟(粉)尘排放量也远低于国家排放标准限值。

广西金川项目的环保烟气脱硫工艺, 一改直接将解析的二氧化硫送往硫酸厂的传统处理办法, 而是采用离子液吸收再生二氧化硫技术, 能够产生高浓度二氧化硫气体用于制酸。据统计, 项目投产以后, 每年可减排二氧化硫3606.8吨, 大大提升了环保价值。

恩菲设计团队设计的160万吨/年硫酸项目, 是目前国内生产规模最大的硫酸厂, 国内首次应用高浓度预转化新技术, 使二氧化硫浓度达32%的烟气在进入常规转化器前超过一半能够被氧化为三氧化硫, 之后通过两次转化、两次吸收的“双转双吸”工艺流程, 实现安全、高效、稳定生产。

此外, 在硫酸生产过程中, 二氧化硫制备、转化和三氧化硫吸收三个环节均为放热反应。目前世界上绝大多数冶炼烟气制酸装置只回收转化余热(即中温位热), 而以三氧化硫吸收热为主的低温位热则往往通过循环冷却水系统直接排向大气, 造成一定能源浪费。在广西金川项目中, 中国恩菲在国内有色行业首次应用热回收装置来回收低压蒸汽, 规模达93吨/小时, 位居世界前列, 能够有效降低二氧化碳排放量, 节能减排效果明显。对于中温位热, 在国内首次采用水管锅炉、热管省煤器回收, 生产次高压蒸汽, 蒸汽产量63吨/小时。

除了烟气处理工艺, 广西金川项目的污酸处理也与传统技术大有不同。由于项目的烟气成分复杂, 砷、氟等杂质含量很高, 传统技术远不能达到项目的处理要求。为此, 中国恩菲项目团队设计了国内节点最多、路线最长的废酸废水处理工艺, 污酸处理后废水能够

达标, 与其他废水共同进行处理, 最终实现回用。全厂水循环利用率达到96.6%, 且无重金属排放。

国家环保部对广西金川项目的环境影响评价结论认为, 本项目建设符合国家产业政策的要求, 符合地方经济发展和环境保护规划要求, 符合“循环经济”“清洁生产”“污染源达标排放”以及“污染物排放总量控制”等环境保护政策。

如今, 中国恩菲以副总工程师邵剑辉、林晓芳为代表的团队依然奔波在北京和防城港之间, 项目投产了, 他们却更忙了——在防城港, 他们关注项目动态, 全情投入, 确保项目顺利度过每一个节点; 在北京, 他们继续耕耘, 要将更多、更先进的技术推广到更远的地方。

如今, 这座技术领先、节能环保的“双闪”冶炼厂平稳运营, 两座闪速炉的火焰, 仿佛恩菲人不灭的激情——不断提高技术水平和创新能力的激情, 为建设优质工程不懈努力的激情, 以科技促效益、促环保, 实现可持续发展的激情, 恩菲人用激情和智慧, 点亮了未来铜冶炼发展之路。

中国恩菲, 让“边陲明珠”更加闪亮。

■金川工程

自1958年甘肃省永昌县白家咀子铜镍矿发现至今, 中国恩菲从事金川工程的设计建设工作已60年。金川镍矿是世界第三位、我国首位特大型硫化铜镍矿。金川工程不仅涵盖采矿、选矿、冶炼等各项工业设施及相关辅助设施, 也包含金昌市城市规划与建筑、民用供水等社会福利设施。半个多世纪以来, 中国恩菲携手行业同仁, 攻坚克难, 成就了我国镍基地的崛起。

自建立伊始, 中国恩菲充分结合工程特点, 在金川工程的设计中, 进行技术开拓, 使自主研发的科技成果成功应用于工程建设中, 转化为生产力。通过巧借他山之石, 中国恩菲在设计中有选择地引进国外关键技术和设备, 进行集成创新, 实现了引进技术和国内科技成果的成功融合, 填补了我国镍钴冶炼技术空白。

金川工程在采矿、选矿、冶炼、化工环保、新材料制备等多领域的技术装备水平在世界范围内都位居前列, 开创性地应用了包括大规模机械化下向分层胶结采矿工艺, “多碎少磨”的碎磨选矿工艺等矿山领域新技术; 建成世界第五座、亚洲第一座镍闪速熔炼系统和世界首座富氧顶吹熔炼系统; 使碳化冶金技术实现产业化……诸多技术成果, 使金川工程成为行业引以为傲的典范项目, 荣获了包括全国工程设计最高奖项——全国最佳工程设计特等奖、中国工业大奖和国家科技进步特等奖、一等奖等在内的诸多荣誉, 也开启了中国镍钴工业从无到有、从小到大、从弱到强的新纪元。

