

# 解构云母提锂：产能4年增5倍 矿渣处理成难题

(上接A1版)

不过,如今的合纵锂业,是江西国轩研究院的所在地。在国轩高科2021年入主合纵锂业之前,2017年永兴材料进军锂电产业,在宜春成立江西永兴新能源科技有限公司的同时,通过现金收购合纵锂业25.75%股权,另外,还抛出定增方案再购合纵锂业67.9%股权。不过,仅仅过了1年,永兴材料即于2018年12月出售了上述股份。

合纵锂业的波折起伏,是宜春锂电产业变迁的一面镜子,更能折射出云母提锂的不易。

过去,由于锂云母原矿品位低,含氧化锂通常在1.23%~5.90%;杂质较多,伴随氟、铝、硅等杂质,造成提炼难度大,成本高,所生产碳酸锂的质量难以达到电池级水平,导致其长期被市场忽视。

可以佐证的是,国内碳酸锂巨头赣锋锂业的路径选择。赣锋锂业所在地新余,紧邻宜春,公司创始人李良彬1988年从宜春学院化学专业毕业后,分配到江西锂厂科研所。但是,在创业的路上,李良彬并没有就近落户宜春选择锂云母提锂,而是舍近求远,从澳大利亚、阿根廷、加拿大等国拿矿,主攻锂辉石提锂。

宜春本地上市企业江特电机,在当地坐拥锂云母原矿矿山,4条碳酸锂生产线,年产能超过3万吨。不过,其中2条生产线为锂辉石提锂。为了保障锂辉石的供应,公司还参股澳大利亚矿企。

据了解,锂云母提锂初期主要采用石灰石焙烧法,但由于除杂过程复杂,废渣量大等缺点逐渐被淘汰。后来,又采用硫酸法生产较多,但硫酸法易产生氟硅酸,对设备防腐蚀性要求较高。

“以前,宜春从事云母提锂的企业,往往采用硫酸法提锂,这种提锂工艺,连续生产都不能保障,因为硫酸的腐蚀很重,设备经常坏,工厂周边的树木都会死。”在采访时,一家锂电产业链企业负责人回忆说。

2015~2017年,碳酸锂也有过一次辉煌,曾一度涨至18万元/吨,但随后一路下滑,最低跌至3.8万元/吨。价格的波动,也在倒逼云母提锂技术不断突破。在此背景之下,宜春的云母提锂企业永兴新能源、江特电机、九岭锂业、南氏锂电等,纷纷加大投入进行技术改进升级。

“2019年,可以看做是宜春的云母提锂产业化元年。这一年,宜春的云母提锂企业的生产线,年产量终于可以提高至万吨级。”上述人士称。

目前,宜春地区的锂云母提锂,普遍采用硫酸盐焙烧法以及固氟工艺和尾矿处理技术,已实现连续生产,有效地降低和避免了氢氟酸腐蚀设备以及氟化氢气体污染问题;同时,提锂与沉锂工艺的改进,显著降低了提锂的生产成本。

另外,通过对副产品长石粉、石英以及钽铌锡精矿的回收利用,可抵消部分锂云母精矿的生产成本。

## 成本变化大利润仍可观

在宜春采访过程中,问及云母提锂的成本,往往被业界人士视为“伪命题”。

“不同时间段,同一企业都不相同,而且变化还很大。首先,主要原料过去一年价格变动太大;其次是各企业的工艺水平有一定的差距;另外,还与各企业的管理水平有关。”一家云母提锂企业人士对记者称。

据了解,锂云母提锂,就是以含锂瓷石为原料,采用硫酸盐焙烧法和固氟工艺,经混料、焙烧、磨粉、浸出、净化、蒸发浓缩、离子树脂交换、沉锂洗锂、离心分离、烘干、筛分等一系列工序后,最终变成碳酸锂。

在宜春提锂企业看来,整个锂云母提锂的过程,可以简单地分为两步:第一步,将含锂原矿变成锂云母精矿;第二步,锂云母精矿经过深加工变成碳酸锂。

目前,家里有矿的宜春碳酸锂企业,往往选择在矿山附近建采选一体化基地,首先初步浮选锂云母精矿”。将锂云母精矿加工成碳酸锂,一般在工业园中完成。



在采访过程中,记者了解,原矿的品位、回收率的高低,对锂云母提锂的影响较大。一般来说,生产1吨碳酸锂,需要150~200吨原矿。

譬如说,从0.2%品位原矿到3.0%品位锂云母精矿,一般需要10吨原矿做1吨精矿;用3.0%的锂云母做碳酸锂,理论上13.5吨锂云母精矿就可以出1吨碳酸锂。但是,不是所有的都100%转化,这就牵涉到回收率。如果是75%回收率,18吨锂云母精矿能产出1吨碳酸锂。如果回收率为80%,只需要17吨锂云母精矿”。

据了解,目前,宜春地区的含锂原矿品位,一般在0.1%~0.5%,其中,产自宜春钽铌矿有限公司(俗称“414矿”)的原矿品位最好,一般在0.4%以上。回收率方面,以前宜春云母提锂企业的回收率约50%,但近年来技术改进后,普遍的回收率为70%左右,但超过75%回收率的企业比较少见。

与碳酸锂价格一样,从去年到今年,不论是含锂的原矿,还是锂云母精矿,价格都在一路飙升。所以,云母提锂的成本也在不停地变动。

记者了解到,目前,宜春交易市场上的锂云母精矿,2.0%品位能卖到8000~10000元/吨;2.5%品位卖1.3万~1.5万元/吨;3.0%以上品位原矿可以卖到2万元/吨。而在去年4月、5月份,3.0%锂云母精矿”价格还不到2000元/吨。

以3.0%锂云母精矿为例,如果自家有矿的云母提锂企业,采选总成本约1000元/吨,再加上其他运营成本,合计成本约10万元/吨;如果是外购原料,生产1吨碳酸锂的原料成本30万元,再加上其他的运营成本,合计综合成本约35万~40万元/吨。

“目前,市场上的碳酸锂价格接近50万元/吨,这对于家里有矿的云母提锂企业来说,确实利润非常高。但是,对于外购原料提锂企业,每吨也就赚10来万左右。而目前,宜春相当一部分提锂企业的原料,是从414矿购买。所以从这个角度来看,碳酸锂价格跌不下来。”上述云母提锂企业人士对记者称,正是因为碳酸锂价格的上涨导致提锂技术的提升。以前,宜春地区的含锂瓷土矿,品位0.4%的才能开发利用,而现在,品位0.2%原矿开采,都可以带来可观的收益。

利润的驱动之下,宜春地区的云母提锂企业纷纷扩产,碳酸锂产量快速放量。

公开资料显示,目前宜春地区拥有南氏锂电、银锂新能源、永兴材料、飞宇新能源等11家生产企业,合计产能17.24万吨,2021年产量8.1万吨,超过全国的四分之一。根据当地官方预

计,到2025年,宜春市碳酸锂产量将达到50万吨以上。

## 陶瓷厂纷纷跨界改行

宜春的锂云母是一种伴生矿,含锂量低。在没有进行大规模的锂云母提锂时,锂云母的原矿,往往被当地人称为“瓷土矿”或“含锂瓷土矿”。

瓷土矿是陶瓷业的主要原料之一,凭借着丰富的资源优势,宜春也成了国内四大陶瓷生产基地之一,其中,下辖的高安县最为集中,大大小小的陶瓷厂商近百家。目前,国内知名的陶瓷品牌马可波罗、蒙娜丽莎、斯米克等,在宜春都有陶瓷生产基地。

“今年是近些年来最差的一年,公司的收入下滑了3~4成。”问及当下的经营情况,宜春一家陶瓷企业负责人对记者称,陶瓷企业的命运,与下游的房地产行业捆绑在一起,由于地产不景气,不仅销售下滑,之前地产商所欠的应收款,如今也收不回来。成本端,能耗所需的煤炭价格,同比上涨幅度却翻了倍。据他了解,目前宜春的陶瓷产业,整体开工率6~7成左右。

举步维艰之下,宜春陶瓷企业,将眼光投向了锂云母提锂行业。上述陶瓷企业负责人对记者称,“目前的宜春陶瓷企业,有10多条生产线在经过改造后,已经参与到锂云母提锂的环节。”

为何陶瓷企业可以参与到锂云母提锂环节?

据介绍,从锂云母精矿到碳酸锂环节,需要用到隧道窑炉或回转炉煅烧,而陶瓷厂在用长石粉和高岭土生产陶瓷材料时,也需要隧道窑或回转炉煅烧。而二者的部分设备具有相似性,所以陶瓷厂的窑炉设备,在经过技术改造后,就可以参与到锂云母提锂的环节中去。

上述陶瓷企业负责人称,“目前碳酸锂价格高达50万元/吨,这样的行情前所未有,云母提锂企业也想趁着碳酸锂价格高的时候,尽可能地扩大碳酸锂产量。但是,这些提锂企业根本就忙不过来,原有的生产线本来就在满负荷运转,在建工厂又还没有投产。所以,此时的云母提锂企业,也愿意与陶瓷企业合作,这对于双方来说也是一种共赢。”

当然,如今宜春陶瓷企业与碳酸锂企业的关联,还不限于跨界转产。

从含锂瓷土矿到锂云母精矿,再到最终的碳酸锂,在锂云母的提锂过程中,会产生尾泥、锂长石粉和尾渣等(以下三者统称为“矿渣”或

“废渣”)。其中,尾泥和锂长石粉,可以用来作为陶瓷企业的生产原料。

据介绍,宜春陶瓷厂在生产陶瓷过程中,高岭土和长石粉是两种最主要的原料,占整个原料的比重约60%,比例随不同陶瓷所需材质而变。

随着宜春地区碳酸锂产量的增长,尾泥的量也随之增加。这种尾泥对于提锂企业来说,就是一种废弃物,且需要处理。在此背景之下,宜春的陶瓷厂开始用尾泥做实验,并最终在去年取得成功。今年以来,提锂过程中产生的尾泥,开始应用到宜春的陶瓷生产过程中。

对于提锂企业来说,这相当于帮他们解决了棘手的废弃物处理问题。

上述陶瓷企业负责人告诉记者,刚开始的时候,提锂企业不仅免费把尾泥拉到陶瓷厂,还倒贴给陶瓷厂每吨约10元,当做是废物处理费。不过,随着越来越多的宜春陶瓷厂开始用尾泥,曾经的倒贴行情,也变成了购买。目前的行情价格在10元/吨左右。

长石粉的情况与尾泥也相似。陶瓷材料中,长石粉所占比重大,但陶瓷厂所需的长石粉,与提锂中产生的长石粉,略有区别。因为含有锂元素,提锂过程中产生的长石粉也称为锂长石粉。

上述陶瓷企业负责人称,“用含锂的长石粉做陶瓷材料,会影响陶瓷材料的品质。过去,陶瓷企业都是从市场上购买纯长石粉。而现在,宜春地区的陶瓷厂在经过技改后,也开始采购锂长石粉。不过,因为品质的不同,二者的价格还是有区别。目前,宜春地区的纯长石粉价格约60~70元/吨,而锂长石粉价格约20~30元/吨。”

## 矿渣处理成难题

“建材厂、陶瓷厂可以消耗一部分锂云母提锂所产生的矿渣,但是,这对于宜春提锂企业来说,只是杯水车薪,他们实际所产生的废料,要远远大于下游的需求量。后面几年,随着云母提锂产能的投产,矿渣带来的问题将会更加明显。”业内人士对记者如是说。

借助本地丰富的锂云母资源,目前宜春市正朝着建设全球最大的碳酸锂基地、国内重要的正极材料基地、国内最大的负极材料基地、国内重要的锂电池生产基地、国内重要的锂电池应用基地,全国知名的锂产品交易中心的“五基地、一中心”目标而不懈努力,加速把宜春锂电新能源产业打造成为全链条、全绿色、全球样板。

宜春对外描绘的“五基地、一中心”锂电蓝图,全球最大的碳酸锂基地的建设至关重要。可以说,作为锂电核心原料的碳酸锂,当地碳酸锂产量的大小,将直接关系到宜春锂电产业蓝图的色彩。

根据宜春对外宣称,2021年,宜春碳酸锂产量为8.1万吨,超过全国的四分之一。预计到2025年,宜春市锂云母精矿和碳酸锂产量分别可达700万吨和50万吨以上。

目前,入驻宜春的国轩高科、宁德时代和比亚迪,当地政府都为之配备矿山。与此同时,永兴材料、江特电机、九岭锂业和南氏锂业等提锂

企业,也纷纷扩建。种种迹象显示,宜春2025年的碳酸锂产量50万吨不是梦。

但是,宜春的碳酸锂在快速放量的过程中,尾矿、锂长石粉和尾渣等的处理问题,也随之而来,且不得不面对。

围绕着矿渣问题,受访的对象普遍不愿过多谈论。一家碳酸锂企业人士对记者直言,“对于宜春的锂云母提锂来说,最大的担心和问题就是废弃物的处理问题。现在产量小,还可以应付。等到产量上来后,如果还找不到解决途径,那就会成为大问题。至少是现在,已经成了大家的隐患、后顾之忧。”

今后将会产生多少废料?

一般来说,150~200吨原矿可以产出1吨碳酸锂(差别来自于不同等级的含锂品位),宜春2025年碳酸锂计划产量为50万吨。换言之,届时,将会产生约7500万~10000万吨废料。

记者了解到,目前,宜春地区的陶瓷厂消耗碳酸锂企业的废料较为有限。即便是用量大的陶瓷厂,月需求量仅1万~2万吨。而目前当地提锂企业的扩建计划,往往年产量万吨级起步,国轩高科和宁德时代在宜春的提锂项目,双双超过了年产10万吨级。

业内人士对记者说,因为瓷土矿的含锂低,生产1吨碳酸锂,实际就要产生100多吨矿渣。所以,按照目前宜春地区碳酸锂厂商的扩产计划,若下游应用方面没有得到实质性的大规模突破,矿渣的处理将会成为提锂企业首要问题。哪怕是倒贴钱,也不一定能消耗掉。

如果不能解决扩产后的矿渣问题,云母提锂的产量将会受到限制。所以业界也有一种观点认为,宜春所预计的2025年碳酸锂产量达到50万吨,实现起来存在困难。

当然,宜春碳酸锂企业的后顾之忧,当地政府也在努力化解。今年8月,宜春市政府与江西省建材集团签署战略合作框架协议,双方将合作打造江西省锂渣固废资源综合利用研发中心和数据平台中心。

据当地媒体报道,在深入考察调研后,江西省建材集团将适时在宜春建设锂渣固废资源化利用科研产业化基地项目,利用锂电新能源行业固废为主要原料,通过工艺处理制备低碳水泥、水泥及混凝土掺合料等用于生产水泥和混凝土辅助材料,实现产业化利用。同时,利用锂渣、尾矿砂、矿渣等多种固废制备新型装配式建筑用自保温墙体材料,达到1000万吨锂渣的综合消纳能力。

另外,产业资本也关注到其中的淘金机会。今年8月,金石资源官宣以提高回收率为目的的锂云母选矿提锂技术,在实验室及中试取得重大突破。该公司与江西九岭锂业股份有限公司就瓷土锂云母选矿回收利用达成合作协议,拟在江西宜春成立合资公司,开展锂云母含锂细泥选矿回收业务。



宜春地区一家停窑中的陶瓷企业



某陶瓷生产企业的展示大厅