钾肥生产工艺及其发展

唐德国（青海盐湖工业股份有限公司，青海　格尔木　816099）

摘　要：随着科学技术以及产业联合的发展，工农业的结合日趋紧密。在农业生产过程中，钾肥作为关键性肥料，在增产方面有着突出的效果，因此在整个生产流程中占有很大的比重。钾肥的生产技术的创新与发展成为当今农业化肥领域的重中之重。但是根据我国化工矿产所拥有的资源来看，所具有的固体钾盐资源严重匮乏，因此各方面发展都受到了很大约束。

关键词：钾肥；生产工艺；发展

我国作为一个人均耕种面积相对较少的农业大国，有一大部分的土地都属于缺钾土壤，十分有必要通过为土壤提供钾肥肥力，从而有效地提升我国的整体土地面积内，农作物生产质量及其产量。钾肥中尤为基本代表性的品种就是氯化钾，将近占据了钾肥所有品种的 90%，剩余的种类均为硫酸钾以及硝酸钾等无氯钾肥。我国相对较为缺乏可溶性钾资源，由此很大程度地制约了我国的钾肥生产发展。

1 我国钾肥生产工艺概述

1.1 我国钾肥资源的现状

钾肥全称为钾素肥料，是以钾元素为主的一种农业化学肥料。在中国十几亿人口中，绝大部分都需要以钾肥为原料生产出来的农产品作为主要粮食之一。尽管钾肥如此重要，但由于我国钾肥产能不足，因此主要以进口为主。虽然在近几年创新发展导致钾肥产能、产量、供应量呈上升趋势，但还是无法满足如此庞大的消费需求。钾肥的生产地主要集中在新疆罗布泊和青海格尔木等区域。中国钾资源主要以湖钾为主，占整体储量的 97.74%。湖钾资源开发难度大，工序复杂，远离需求钾肥的东部地区，运输成本高。需求量为 1952 万 t/a，而产量仅有 968 万 t，自给率为 49.6%。因此，我国的钾肥资源仍处于匮乏阶段，这就导致需要大量依靠从发达国家进口，其中开采储量大户主要为俄罗斯与加拿大。

1.2 我国钾肥企业的基本情况

我国现今钾肥生产企业不过百家，大部分都是从近几年所兴起的企业。20 世纪 80 年代末期，我国仅有几家钾肥制造企业，且工艺粗糙，仅能满足最低使用要求。由于国内以及国际等各方面的矛盾和冲突，我国钾肥制造技术起步较晚，建厂也晚，而原产地的产量与种植区域又距离较远，因此大多数企业不愿涉足钾肥制造业。近几年，由于科学技术的发展以及运输的便利，钾肥企业才有了一个较为明显的上升态势。但与全球供大于求的整体趋势相反，我国硫酸钾产量远远无法满足于市场需求，政府也因此出台了一系列政策去鼓励企业家发展钾肥厂。根据相关统计，我国在建、扩建及拟建的钾肥生产厂已有一百多家。

1.3 我国钾肥生产技术的概况

经过国家的大力支持以及农业科学家的不懈努力，我国钾肥技术在近几年有了较大的飞跃。从原来使用的冷分解——热熔结晶法技术、冷分解——浮选加工技术逐渐地发展到现今的兑卤脱钠控速分解结晶法技术、海盐苦卤生产技术等。通过采用这些新开发的技术和不断地更新，使得氯化钾的产品质量以及粒度都得到了很大的提高和改善。

2 我国钾肥生产工艺及进展

2.1 冷分解浮法

冷分解浮法是最早诞生地氯化钾分解工艺，由 1950 年以色列发明。到 1960 年，中国有的企业开始引进此项发明技术用于钾肥的生产。这是中国第一次引进钾肥生产技术，为中国钾肥企业的发展奠定了基础，此项技术通过浮选实现氯化钾的生产，在室温下，光卤石被分解成氯化镁、氯化钾和氯化钠。其中，氯化镁被溶解，再用浮选剂将氯化钾提取出来。提取出来的氯化钾粒度小，但在当时已经是非常成熟的氯化钾提取技术。

2.2 冷结晶浮法

冷结晶浮法由我国企业单独研制，通过对光卤石分解得过饱和度进行控制，来达成在室温时提取出氯化钾的目的。具体步骤为：将钠盐的原料投进冷结晶器械中，使钠盐原料分解，继而将较大的氯化钾晶体结晶出来，再将沉降区出来的结晶进行洗涤和溶解，然后把母液再返回到结晶器中当作钠盐的分解液；将粗钾进行浮选，在浮选之后在精矿之中添加淡水来洗涤精矿、再对精矿进行过滤、干燥，最后就可以产生最终的钾肥产品。

2.3 逆浮选冷却结晶法

逆浮选区别于大多数生产技术，针对的主要是无用的矿物质，由 1970 年以色列一家公司发明。逆浮选技术可以大大节省材料，节约成本，并且除干燥步骤外其他皆可在室温条件下进行。逆浮选冷却结晶法主要是把深海的盐场钠盐通过水采管输送到加工工厂，再添加钠絮凝剂分解提纯光卤石。提纯后通过控制速率将结晶器中含氯化钠＜6% 的光卤石进行分解，然后把分解而得的粗钾经洗涤、分离并干燥，以获得纯化的钾产物。

2.4 海盐苦卤生产法

海盐苦卤生产法主要依靠控速分解结晶法理论进行钾肥的生产。通过这项技术，氯化钾的产收率大大提高，且品质良好。具体方法是将光卤石进行分解的同时，通过结晶器同时分解出较大颗粒的氯化钾，在进行干燥和净化，得到可以使用的钾肥原料。

2.5 芒硝资源生产法

我国拥有着大量的天然芒硝矿，用于各个化工企业的生产当中，且会产生副产品——一种较为廉价的硫酸根原料。通过芒硝和氯化钾化合反应产生硫酸钾的基本原理，运用一系列的生产工艺与条件产出钾肥原料。此项技术使氯化钾比原工艺的产量增加了 10% 左右。（下转第 3 页）

据自身的需求进行大规模、集中的物资采购，从而减少分散自由物资采购的次数和频次，切实有效提高采购人力资源的工作效率。企业通过大规模、集中性的物资采购，签订长期框架采购协议，能够有效的降低采购的成本。对于大规模的物资采购具有较高的数量优势，可以适当的获取降低价格的机会，从而降低单个购买的成本，实现整体的物资采购成本降低，避免出现物资浪费等问题，能够较好的促进企业的发展，企业在实际的发展中，严格规范自身的物资采购流程，能够极大降低自身的采购成本，保障自身在经营中获得更高的利润，与此同时，在一定程度上还能够促进我国经济的发展。

3.4 创新物资采购模式

企业要想创新物资采购模式，必须践行以下三方面路径：

①创新物资采购模式，推行物资集中采购授权管理。物资采购业务的流转严格遵循“三定”原则，即定价、定商、定额。在此过程中，还要加大对紧急采购的重视。而紧急采购也是建立在企业与供应商维持长期稳定的合作关系基础上；

②调整物资采购管理流程，简化物资采购计划申报流程，注重物资采购管理责任落实。取消物资管理系统中的二级库财务结算环节，从一级库领出的物资成本直接计入各单位成本。一方面，简化物资采购财务结算流程，另一方面，避免物资出库后形成账外物资，造成不必要的物资损耗与资金浪费；

③设置独立的物资采购部，全权负责企业的一级物资集中采购制度颁布与推行工作，旨在不断改善物资采购管理水平；

④采购部负责人在无特殊情况的前提下，必须参加企业的例会，全面掌控生产信息动态。创建独立且完整的微信息服务平台，重点关注物资进货情况，根据生产动态调整进货计划。且与生产部门保持良好的沟通，确保重要物资供应的及时性与充分性。

4 结论

企业发展中，成本优势越来越明显，是保持企业竞争力的重要支撑点。供应链下的采购成本控制好，给企业自身、供应商留有利润空间，给客户创造优质的产品与服务，转变企业间单一的竞争管理为企业间资源共享，合作共赢。这也意味着企业需从供应链模式下整体着手，降低采购成本、降低库存、降低风险，从而优化供应整体效率。

参考文献：

[1] 李泰岩 . 供应链管理下的采购成本管理 [J]. 中小企业管理与科技 (上旬刊),2019(04):52-53.

[2] 陈丽英 . 浅谈供应链管理模式下的采购成本控制 [J]. 物流工程与管理 ,2016(04):108-109.

[3] 侯春峰 . 浅议供应链管理模式下的企业采购成本控制 [J]. 现代商业 ,2017(18):120-121.

[4] 陈激 . 供应链管理模式下的采购成本控制 [J]. 时代金融 ,2017(23):272+278.

（上接第 1 页）

2.6 兑卤脱纳控速分解结晶法

兑卤脱钠控速分解结晶法是将氯化物中所含有的钾卤水生产制造成氯化钾的生产技术，此生产技术通过将光卤石和水氯镁石的结晶点卤水按照一定的比例进行兑卤，将兑卤形成地完成夜总物料组成点 M，通过在 $6H_2O$、$MgC1_2$、KCl 的结晶曲面，上进行溶解，将光卤石进行反应析出，而液相所组成的点 P 通过移到氯化钠和光卤石的共同饱和线上的时候，同时将 NaCl 析出。

3 我国钾肥生产工艺的前景展望

3.1 我国钾肥生产技术的发展情况

经过不断的探索和研发，我国在 20 世纪 80 年代逐渐拥有了属于自己体系的钾肥生产流程，但钾肥的原料短缺无法得到解决，以至于很长一段时间我国以仅能半生产半进口的方式达到供应需求，十分影响市场的前景。21 世纪初期，科学技术开始引领潮流，我国钾肥的生产在产量迅速增加的同时，生产方式也呈现出多样化的形式。虽然近几年我国的重心有所偏移，但农业生产仍是我国经济建设的一项主要内容。随着一批钾盐新建项目的投产和固体钾盐矿床利用技术的突破，长期困扰中国的钾肥供需矛盾有望缓解。到 2020 年，若规划项目全部投产，钾肥自给率将达到 50%。

3.2 我国钾肥生产技术的发展趋势

我国虽然农耕面积广阔，但人均耕地却很少，从农村涌向城市的现象已经屡见不鲜。加之我国土壤肥力在日趋下降，农业产业压力也在逐步增大。面对这种情况，2016 年我国出台最新的“十三五规划”中提出，钾肥产业的发展应当“走出去”，合理开发并且利用境外的钾肥资源。这也是未来我国钾肥生产技术的重要发展趋势。当下，我国的“走出去”战略已经在东南亚、美洲、中东、非洲范围内的十余个国家之内展开，并已经取得了不俗的成果。

综上所述，我国钾肥的生产发展依旧是一项长期而艰巨的任务。不仅需要国家的相关政策调整和相关企业的大力研发，还需要不断探索，去发现更多可制造成钾肥的原料与工艺，逐步提高自给的生产模式，从而摆脱对国外进口的依赖，建立起适合我国国情的钾肥生产体系。随着国际上供大于求的趋势日益严重，我国企业要把握好风向，及时开发技术降低生产成本，使销量稳步提升，向高效、高质、综合性等多方面逐步发展，实现我国钾肥工业生产技术的可持续发展。

参考文献：

[1] 汪宁 . 浅议我国钾肥生产技术现状及未来展望 [J]. 中国石油和化工标准与质量 ,2020,40(21):160-161+164.

[2] 高记勤 , 张文明 , 石春江 . 化验分析对钾肥生产过程控制的作用 [J]. 化工管理 ,2019(13):46.

[3] 李有廉 , 陈晓明 , 高记勤 . 自动化技术在钾肥生产中的应用与发展趋势 [J]. 化工管理 ,2019(12):126.

[4] 王石军 , 王兴富 , 等 . 浅议我国钾肥工业可持续发展与境外钾肥基地建设 [J]. 化工矿物与加工 ,2019,48(01):66-69.