

综合利用矸石

南票矿务局编写

ZONG HE LI YONG MEI GAN SHI

煤炭工业出版社

综合利用煤矸石

南票矿务局编写

煤炭工业出版社

内 容 提 要

煤矸石是与煤炭一起采出来的石头，过去都作废渣扔掉。其实，煤矸石既能烧，又能作化工和建材的原料。

本书阐述如何搞好煤矸石综合利用工作的经验；重点介绍燃烧煤矸石的沸腾炉炉型、操作和故障分析；系统说明生产矸石砖，水泥，铸造型砂，氯化铝和聚合铝的原料、工艺、设备、操作条件、生产控制原料及成品的检验方法等。

本书供煤矿领导干部、管理干部、工程技术人员和有关工种的工人学习使用，供建材、化工、铸造等行业的职工参考。

综合利用煤矸石

南票矿务局编写

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 6

字数 130 千字 印数 1—20,500

1978年5月第1版 1978年5月第1次印刷

书号15035·2153 定价0.50元

出版说明

辽宁省南票矿务局广泛发动群众，开展技术革新，通过多种途径，大搞煤矸石综合利用，取得了显著成绩，1977年，他们利用和处理的矸石占全局排矸量的64%。

英明领袖华主席最近指出，南票的经验很好，组织有关部门去总结经验，以便在全国推广。

为落实华主席的重要指示，我们请南票矿务局编写《综合利用煤矸石》一书，比较系统地全面地介绍他们开展煤矸石综合利用的先进经验和技术资料，供有关方面学习参考。

南票矿务局矿矸石综合利用的经验，给人们打开了眼界，可供各地借鉴。我们要象南票矿务局那样，在煤矸石上大作文章，向煤矸石要能源，要原料，要高速向煤矸石进军！

33212

目 录

第一章 煤矸石综合利用大有可为	1
第一节 利用煤矸石的重大意义	1
第二节 怎样搞好煤矸石综合利用工作	4
第二章 沸腾锅炉	13
第一节 沸腾锅炉的结构	14
第二节 沸腾锅炉炉型简介	19
第三节 沸腾锅炉的辅助设备	52
第四节 沸腾锅炉弯管和锅筒封头的加工	56
第五节 沸腾锅炉的安装	63
第六节 沸腾锅炉的点火和运行	70
第七节 故障的分析	77
第八节 存在的问题	80
第三章 结晶氯化铝	83
第一节 原料制备	84
第二节 浸出反应	89
第三节 液渣分离	101
第四节 浓缩结晶	102
第五节 真空吸滤	106
第六节 用途	107
第四章 固体聚合铝	116
第五章 火山灰质硅酸盐水泥	123
第一节 原料和燃料	124
第二节 水泥熟料的成分	127
第三节 配料	132
第四节 生产控制	136

第五节	特点和用途	141
第六节	质量标准	142
第六章	石灰沸腾炉渣无熟料水泥	143
第七章	压蒸煤矸石砖	148
第八章	煤矸石造型粉和造型砂	158
第九章	回转式自动排渣混合煤气发生炉简介	162
附录	结晶氯化铝和固体聚合铝原料、半成品和成品检验方法	

第一章 煤矸石综合利用大有可为

煤矸石，是在成煤过程中与煤层伴生的一种含碳量较低、比煤坚硬的黑灰色岩石。煤矸石的重量比纯矸石轻，含有一定的碳量（一般在20~30%），断口呈褐色，有的还夹有少量煤炭，发热量一般可达到1000~3000大卡/公斤。此外，煤矸石中还含有氧化铝、二氧化硅和少量的氧化钛、氧化镁以及某些稀有金属。因此，煤矸石除可用作燃料外，还可开展综合利用，从中提取多种产品。

第一节 利用煤矸石的重大意义

几年来，我们遵照毛主席和华主席有关综合利用的重要指示，坚持以阶级斗争为纲，深入批判刘少奇、林彪、“四人帮”的反革命修正主义办企业路线，不断排除各种干扰和破坏，在积极发展煤炭生产的同时，充分利用矿山资源，在辽宁煤炭研究所的密切协作下，大搞煤矸石综合利用，收到了显著效果：一是利用煤矸石燃烧沸腾锅炉，节约煤炭；二是利用煤矸石生产结晶氯化铝和固体聚合铝等化工产品，为石油、冶金、军工、造纸、铸造、印染、医药等部门提供了急需的产品；三是利用煤矸石生产矸石砖、矸石瓦和火山灰水泥等建筑材料，做到吃光榨净；四是利用煤矸石生产造型粉和造型砂，代替精密铸造用的石英粉和石英砂，改善了铸造工人的作业环境，减少了职业病；五是利用煤矸石造煤气。同时，我们在实验室里还利用煤矸石试制成功了氢氧化铝、氧化

铝、水玻璃和白炭黑等多种产品。

实践证明，大搞煤矸石的综合利用，不仅有重要的经济意义，而且有深远的政治意义。

第一、有利于加深对毛主席和华主席关于综合利用指示重要意义的理解，提高执行毛主席革命路线的自觉性。

我们局每年要排出约50万吨煤矸石，其中发热量在900～2000大卡/公斤的就有30多万吨。过去，对煤矸石综合利用的重要意义认识不足，没有加以利用，不仅浪费了大量的自然资源，而且占用耕地，污染环境，每年还要花10多万元的排矸运输费。天长日久，煤矸石堆积如山，成为矿山一大祸害。

无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，我们大力开展煤矸石综合利用。从1973年到1977年末，先后改制29台沸腾锅炉，全局实现了锅炉沸腾化，燃料矸石化。1977年，烧煤矸石14万8千吨，全局共节约好煤8万2千吨；利用矸石制砖9百万块，用矸石2万吨，做到了制砖不用土，烧砖不用煤；生产火山灰水泥2万6千吨，利用矸石1万多吨。这样，既兴了利，又除了害，使我们加深了对综合利用重要意义的理解，更加坚定了以煤为主，兼搞别样，大力开展煤矸石综合利用的信心。

第二、勤俭节约的革命精神大发扬。

几年来，煤矸石综合利用工作的深入开展，不但在经济上为社会主义建设创造了物质财富，更重要的是使广大群众在实践中受到了教育和锻炼，勤俭建国的伟大方针在思想上深深扎下了根。广大群众想问题，办事情，处处精打细算。

“身居煤海，不烧好煤”，已成为我局职工的自觉行动。为了改炉烧矸石，广大职工身在炉旁，胸怀祖国，不怕流汗，

不怕烟熏火烤。局职工医院只有1名瓦工，1名管工和两名电工，要推广沸腾炉，困难比较大。但是全院从医生到护士，从炊事员到保育员，人人动手，个个上阵，经过短时间的连续奋战，改成了一台两吨的沸腾炉。广大司炉工人为了掌握操作技术，有的白天烧火，晚上睡在炉旁，坚持不懈地进行试验。他们坚决表示：“为了执行毛主席的革命路线，宁愿多流汗，少睡觉，也一定要把沸腾锅炉烧好”。经过反复实践，终于掌握了操作规律，做到了烧好，用好沸腾炉，大大提高了广大职工贯彻执行毛主席关于厉行节约、反对浪费伟大方针的自觉性。

第三，变废为宝，除害兴利，为国家增加了社会财富。

随着煤炭工业的发展，原煤产量的增加，矸石的排出量也必然增多。几年来，我们坚持大搞煤矸石综合利用，从中提取多种化工原料和工业产品，为国家创造了大量财富。1977年，我们综合利用煤矸石所创造的产值，相当于全局原煤产值的1/3。我局煤矸石综合利用厂从一吨煤矸石中为国家创造了近300元的财富，每个职工一年的产值达6800多元。我们一方面加强企业管理，改革采煤工艺，降低原煤成本，同时还通过综合利用，实现原煤亏损矸石补，减轻国家财政负担，为国家增加积累。

第四，有利于贯彻落实毛主席光辉的《五·七指示》。

由于开展煤矸石综合利用，使广大家属从小家庭的禁锢中解放出来，走毛主席指引的光辉的五七道路，同职工一起，共同为国家创造财富。我局水泥厂、矸石砖厂和综合利用厂的工人中，家属工占2/3以上。她们参加集体生产劳动，同职工一样，学政治、学文化，批资批修，不断提高政治思想和路线斗争觉悟，对改变职工家属思想面貌，改善职工生

活等都起到了重要作用。

英明领袖华主席最近做出了要大量利用煤矸石的重要指示，给我们指明了方向。搞好煤矸石的综合利用，支援社会主义建设，已成为我们当前一项十分重要的任务。如果全国都能把煤矸石充分利用起来，这是一项很大的节约，同时，对我国国民经济的发展，必将有很大的促进作用。

第二节 怎样搞好煤矸石综合利用工作

煤矸石是煤矿的沉重“包袱”。怎样甩掉这个“包袱”？这是所有煤矿企业都普遍关心和急待解决的问题。

我们在开展煤矸石综合利用工作中，主要有4点作法和体会。

1. 排除干扰，端正路线

我们搞煤矸石综合利用，经历了由不上路到上路，由小到大逐步发展的过程，是深入批判刘少奇、林彪反革命修正主义路线，顶着“四人帮”的干扰破坏而发展起来的。它同任何新生事物的发展一样，在前进的道路上经历了两种思想和两条路线的激烈斗争。

我们一开始搞煤矸石综合利用，就出现了种种说法。说什么搞综合利用是“不务正业”、“得不偿失”、“自找麻烦”、“困难大，不好搞”，等等。有的同志对综合利用煤矸石持怀疑态度，说“烧好煤锅炉有时还上不来气，现在烧矸石能行吗？别省了盐，酸了酱，自找苦吃”；有人认为，我们生产的矸石水泥、矸石砖只能修平房，盖厕所，不能盖楼房、不准井下用。

为了大力开展矸石综合利用，局党委多次召开会议，反复学习了毛主席关于综合利用大有文章可做的指示，认真贯

彻全国环境保护会议和煤炭部历次节煤会议的精神，批判了“家大业大，浪费点没啥”的资产阶级思想，批判了只图自己方便，不顾全局，因循守旧，不敢创新，不愿多做贡献的懦夫懒汉世界观，提高党委一班人的认识，统一了思想，不断端正思想政治路线，树雄心，立大志，坚持大搞综合利用不动摇。在此基础上，我们广泛发动群众，大造革命声势。党委主要领导成员深入到现场，大讲综合利用的重要意义。许多同志说：“不要只看咱们的煤堆大，要想到全国对煤炭的需要量更大；不要只看到咱们搞综合利用的困难大，还要看到咱们充分利用煤矸石的责任更大”。大家一致认识到，综合利用绝不是什么搞副业，而是关系到是否坚持毛主席革命路线的大问题。认识提高后，领导决心大，群众干劲足，一个大搞改炉节煤会战和综合利用的人民战争很快就在全局轰轰烈烈地开展起来。

但是，“四人帮”在辽宁的那个死党，竟恶毒地把毛主席关于要搞多种经营、综合利用的正确方针诬蔑为搞“杂耍”。就在这个死党的煽动和破坏下，我们搞综合利用变成了一桩大罪，硬给我们扣上了“不符合社会主义办企业方向”等一大堆大帽子。在“四人帮”帽子满天飞，棍子到处打的日子里，局党委坚定认为：以煤为主，兼搞别样，是符合毛主席“五·七”指示的，是符合大庆道路的。使煤矸石变废为宝，兴利除害，为人民造福没有错；为社会主义创造财富，增加积累没有错；为国家生产急需化工产品，大长中国人民的志气没有错。局党委大搞综合利用的信心始终没有动摇，积极带领广大职工与这股逆流进行了针锋相对的斗争，以毛主席的光辉思想为武器，彻底驳斥了他们强加的莫须有的罪名，并打击了阶级敌人的造谣破坏活动，排除干扰，坚

定方向，积极带领广大职工大干快上。奋战3年，全局实现了锅炉燃料矸石化，初步建成从沸腾炉渣中提取结晶氯化铝和固体聚合铝，年产各一万吨的煤矸石综合利用厂，年产三万吨的水泥厂和年产两千万块砖的矸石砖厂等。实践证明，我们生产的矸石水泥和矸石砖，达到了质量标准，完全可以用于重要的工程建筑。我们用矸石水泥建成了49米高的多绳轮提升井架和铁路桥梁。用矸石砖盖起了工业厂房和大楼。结晶氯化铝和固体聚合铝的使用范围越来越广。煤矸石综合利用有了很大的发展。

2. 发动群众，大干快上

伟大领袖和导师毛主席教导我们：“什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的”。敬爱的周总理也指出：

“二十多年来我们社会主义建设的一项基本经验，就是依靠群众”。开展综合利用工作，是靠少数人，还是靠广大群众？实践证明，只有充分发动群众，大家动手，才能搞好。

开始建沸腾炉时，既缺乏经验，又没有专业队伍，困难比较多。在这种情况下，我们放手发动群众，认真执行工人、干部和工程技术人员三结合，充分发挥群众的力量，战胜了改炉过程中遇到的一个又一个的困难。特别在建造第一台沸腾炉时，卷锅炉筒没有大型卷板机，造锅筒封头没有大型油压机。有人认为，没有这些设备神仙也难做，主张委托给锅炉厂加工。这样势必就要拖长时间，而且在全局推广也会有困难。为了排除思想障碍，突破制造难关，局领导和干部、群众一起认真学习毛主席关于“群众是真正的英雄”的教导，批判见物不见人，只算机具力量，不算群众力量的错误观点。发动群众人人动脑筋，个个想办法，提出了上百条合理化建议。经过多次研究，反复实践，用多段卷板和爆破成

型的方法，卷成了锅炉筒，崩出了封头，攻克了技术难关。在加工锅炉排管时，一台沸腾炉就需要400多根、20多种不同弯度的管子。开始采用灌沙、加热的老办法煨弯，进度很慢。为了加快速度，三结合攻关小组又研究出一种自动煨管机。仅3个人操作，用两天时间就加工好一台炉子的全部弯管。在建制沸腾炉大会战中，广大工人发扬了大干社会主义有理，大干社会主义有功，大干社会主义光荣，大干了还要大干的革命精神，不怕流汗，不怕吃苦，争时间，抢速度。机修厂几名老工人，家离厂子不到一里地，在突击炉体时，饭不回家吃，觉不回家睡。有的工人带病抢焊排管，连续三昼夜不下火线。由于充分发挥群众的智慧和力量，我们只用20天就建成了第一台10吨/时的沸腾炉。此后，在运行中又遇到了风帽出风不匀、炉膛结焦和弯管磨损等许多问题。经过三结合小组和群众一起多次试验改进，终于得到了解决，使沸腾锅炉在全局很快得到了推广。

从煤矸石中提取化工产品，对我们来说也是一个新课题。我们开始试制结晶氯化铝时，只有5名老工人，12名新工人，90多名家属；两名技术人员一个是搞洗煤的，一个是搞机电的，不用说搞，就连看都没有看过。在不懂技术，又没有成熟的经验借鉴的情况下，广大干部群众狠批“洋奴哲学”和“爬行主义”，进一步解放了思想，决心在综合利用中当先锋，打头阵，制出氯化铝，为工人阶级争气，为毛主席争光。参加试制的工人、干部和工程技术人员发扬大庆人艰苦创业的革命精神，提出“举旗抓纲搞会战，大干巧干破难关，坚决搞出氯化铝，誓为革命作贡献”。在试制过程中，遇到了原料焙烧、粒度不均和喷罐等许多难关。广大群众坚定地说：“再苦再累我们心甘情愿，难关再多我们也要

攻破，不把氯化铝搞出来我们誓不罢休”。为了掌握原料焙烧规律，许多老工人日夜守在窑旁，他们遵照毛主席关于“实践、认识、再实践、再认识”的教导，细心观察，仔细分析，找出了矛盾，掌握了规律，闯过了焙烧关。就这样，我们终于把敢想敢干的革命精神和严格的科学态度紧密结合起来，坚持反复研究，大胆实践，使试制过程中的难关一个个地被攻破，从煤矸石中成功地提取出结晶氯化铝。从小型试验到成批生产存在一系列技术问题，我们又发动群众出主意、想办法，经过充分的科学试验，都得到了解决。开始，我们浸出结晶氯化铝，采用单罐反应，使用设备多，效率低，经常发生喷罐事故，产量上不去。为突破这一关键，三结合小组改单罐反应为连续反应，节省了人员和设备，提高了效率，产量提高一倍。生产出液体聚合铝后，出现了运输和储存都不方便的问题。为了方便用户，决定生产固体聚合铝。我们敢于走前人没有走过的道路，大胆创新，经过反复实践，终于冲破了从煤矸石中提取固体聚合铝的难关，生产出成批的产品。

3. 自力更生，立足挖潜

搞综合利用，是坚持艰苦奋斗、自力更生的方针，还是贪大求洋、等靠伸手，这是两种思想，两条路线斗争的又一表现。开展综合利用，是需要一定物质条件的。由于我们底子薄、条件差，无论是搞化工产品试验，还是搞锅炉改造。都遇到许多困难。如何对待和解决这些困难，却表现出两种不同的态度：一种是伸手向上等、靠、要，认为我们搞化工要人缺人，要物缺物，没有条件搞，要搞，上级就得给点东西，主张等条件具备了再搞；另一种主张是自己动手，挖、代、找，认为条件差不怕，条件是人创造的，没有条件可以

创造条件，没有“洋”的可以先来“土”的，只要发扬大庆人“有条件要上，没有条件创造条件也要上”的革命精神，什么困难都能克服，什么化工产品也能从我们手里搞出来。局党委坚决支持了后一种敢于革命的精神，批判了那种贪大求洋，伸手向上要的懦夫懒汉思想。广大干部和群众深刻认识到，社会主义是干出来的，不是“等”出来的；条件是自己创出来的，不是天上掉下来的，从而坚定了大家同困难作斗争的决心。试验初期，没有试验条件，我们就坚持因陋就简，土法上马。规定了大搞综合利用的三条原则：一是材料立足于内部挖潜，二是厂房因陋就简，立足于现有条件，三是设备加工制造立足于自己动手。也就是说，使综合利用尽量做到技术上先进，经济上合理，材料上自给。试验中，没有耐酸反应罐，就用搪瓷盆和大缸代替；没有蒸汽锅炉，就把报废的火车头加以改造来干；没有焙烧炉就用石灰窑；没有厂房和试验室，就搭起席棚干；没有起吊设备，就用人抬肩扛，经过广大干部群众的艰苦奋战，很快就从煤矸石中提取了化工产品，攻下了试验关。

在制造沸腾炉过程中，我们坚持了因炉制宜，以改为主，改制结合的原则。改制29台沸腾炉需要100多吨钢材。除上级帮助解决一部分外，特别是锅炉管和钢板，要自己解决，困难很大。为此，局领导到各单位发动群众，清仓扫库，到井下回收废钢材，找代用材料。我们利用回收的旧钢材制做了沸腾炉的大部分附属设备，还利用旧钢材代替生产上需要的新钢材，将节约下来的新钢材同兄弟单位进行规格、品种调剂，满足了改炉的需要。

设备不足，广大职工提出“一不等，二不靠，没有设备自己造，定叫矸石早献宝”，坚持因陋就简，土打土闹。黄

甲管理所改制沸腾炉，没有引风机，我们就采取加高原有烟囱，增加自然抽力的办法，代替引风机，解决了问题。汽车队和701厂搞沸腾炉，没有电动机，螺旋给料机用不上。他们敢想敢干，把螺旋给料机改成电磁震动给料机，去掉了电动机和减速箱。我们沸腾炉上的大部分仪表，都是自己回收修复，在保证安全的前提下使用的。我们始终把基点放在自力更生上，从现有条件出发，自己动手制造了近百台设备，克服了材料和设备不足等方面的困难。

4. 党委重视，加强领导

我们在斗争实践中深刻认识到，要把煤矸石综合利用工作搞好，根本在路线，关键在领导。只有党委重视，加强领导，才能使综合利用工作深入持久地广泛开展起来。

从开展煤矸石综合利用以来，党委就始终加强了对这一工作的领导。

首先，我们把利用煤矸石纳入党委议事日程，进行专门讨论研究，作出决议，下达文件，提出任务和要求，当做一项重要工作来抓。

第二是健全组织，统一指挥。局成立了会战指挥部，由一位副主任具体负责抓这项工作，各厂、矿成立了会战领导小组，全局上下形成组织系统。做到上面有人抓，下面有人管。例如，有个矿开始搞沸腾炉时，把生产和改炉节煤对立起来，信心不足，犹犹豫豫，改炉进度不快。局指挥部下到这个矿和他们一起总结经验教训，一起发动群众，一起解决问题，一起搞会战，很快出现了昼夜突击的大干局面，不到一个月就建成了一台10吨/时沸腾炉。

第三是书记挂帅，亲自抓点。毛主席教导我们：“一定要抓好典型”。运用典型指导工作是一个重要的工作方法。

在改炉中，局党委书记不仅亲自抓思想发动，抓组织落实，而且深入基层，抓好典型。领导重视，对群众的鼓舞是很大的。在改建第一台沸腾炉时，有的同志信心不足，怕搞不好劳民伤财。为了给全局锅炉实现沸腾化做出样子，闯出路子，局党委主要负责同志不顾年老多病，坚持深入现场和工人一块搞，仅用20天时间建成第一台10吨的沸腾炉。造出沸腾炉后，在点火试炉时，头几天一连点了十几次火都没有成功，劈柴烧了一大车也沸腾不起来。但是，大伙不灰心。工人说，马书记年龄这样大，工作这样忙，还起早贪黑和我们一起干，说什么也要闯过这一关。宁吃千般苦，不打退堂鼓。经过几十次的反复试验，终于掌握了点火规律。第一台沸腾炉成功后，局党委立即召开了现场会，总结交流了经验，使各单位学有榜样，赶有目标，沸腾炉很快在全局普遍推广。

第四是抓紧抓实，一抓到底。在煤矸石综合利用工作中，任务比较艰巨，困难比较大，只靠一般号召是不够的，领导还必须亲自去抓，亲自去组织，亲自去帮助解决实际问题，做到一步一个脚印。“喊破嗓子，不如做出样子”。每当遇到困难时，局党委发扬百折不挠的精神，坚持搞不出头绪来不松手。局领导同志以身作则，带头苦干实干，与群众一起攻关键，及时解决了各方面的问题，始终掌握了主动权。

第五是全面规划，明确任务。为了广泛开展煤矸石综合利用，不断扩大综合利用的规模和范围，我们根据各单位的实际情况，做了全面规划，统筹安排。比如，在推广沸腾炉方面，我们采取因地、因炉制宜。对哪台炉先上，哪台炉后上，哪台炉新建，哪台炉改造，什么时间动手，什么时间搞完，都一个问题一个问题地落实，做到搞一台成一台，使整