

392269

525
12142

电厂粉煤灰的 综合利用



水利电力出版社

內 容 提 要

本书搜集了十四个单位开展粉煤灰综合利用的经验。在工业方面利用粉煤灰制造砖、砌块、陶粒和耐火材料等产品；在农业方面利用粉煤灰改良盐碱地、粘土地和生荒地，在水稻秧田、水稻田、旱田、园田和果园等都作了些试验，并取得了较好的效果。

本书可供有关厂矿、企业职工以及公社干部和社员参考。

电 厂 粉 煤 灰 的 综 合 利 用

(只限国内发行)

水利电力出版社出版

(北京隆胜门外六经坑)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

北京印刷六厂印刷

1972年7月北京第一版

1972年7月北京第一次印刷

书号 15143·3010 每册 0.14 元

前 言

在毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，在无产阶级文化大革命伟大胜利的凯歌声中，我国工业战线上一场治理“三废”（废水、废气、废渣）、大搞综合利用、兴利除害的群众运动正在蓬勃开展。

电厂排出的粉煤灰是“三废”之一，每年排出量很多。随着我国电力工业的迅速发展，粉煤灰的处理就日益成为一个迫切的问题。修建灰场将灰堆积起来则要侵占大量耕地，排入江河湖海，则污染淤塞江河，影响渔业生产和航运。过去由于刘少奇一类骗子散布的搞综合利用是“不务正业”、“得不偿失”和“无能为力”等谬论，竭力推行“放任自流、消极处理”的反动方针，使一些地区“三废”得不到处理，造成了危害。

近年来，各地广大革命职工、贫下中农和革命技术人员，遵照伟大领袖毛主席有关综合利用的教导，在各级党委的领导下，在大搞粉煤灰综合利用的过程中，充分发扬协作精神，各行各业相互配合、相互支援，通过反复实践，摸索出不少综合利用的途径，做出了一些成绩。在工业方面利用粉煤灰制造砖、砌块、水泥、陶粒和各种耐火材料等，还有的单位利用粉煤灰试制分子筛或从中提炼三氧化二铝和锡铝合金等。在农业方面利用粉煤灰改良盐碱地、粘土地和生荒地等都取得较好的效果。用于水稻田、旱田、园田和果园等，不少地区都做过试验。用粉煤灰进行水稻育秧有些地区已广

泛应用。

开展粉煤灰的综合利用，消除“三废”危害，这是一个重大的科学技术课题，也是一项严肃的政治任务。近年来虽然取得了一些成绩，但这仅仅是开始，随着电力工业的不断发展，粉煤灰排出量将日益增多，我们必须十分重视这项工作，切实加强党的领导，全面规划，深入调查研究，制订有效措施，对重大项目要组织有关单位协同配合，把粉煤灰综合利用工作进一步抓好，总结出更多的综合利用的经验。

由于我们调查了解的情况有限，很多好的经验了解不够，现仅将部分资料汇编成册供参考。

毛主席语录

路綫是个纲，纲举目张。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部門进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

阶级斗争、生产斗争和科学实验，是建设社会主义强大国家的三项偉大革命运动，……

目 录

前 言

抓路綫教育，促綜合利用	望亭发电厂 (1)
蒸压泡沫粉煤灰保温砖	辽宁发电厂 (5)
粉煤灰陶粒与粉煤灰陶粒混凝土	天津市硅酸盐制品厂 (8)
蒸压粉煤灰泡沫砌块	天津市硅酸盐制品厂 (15)
粉煤灰、煤矸石燒結磚	唐山市粉煤灰砖厂 (22)
粉煤灰輕质耐火保温砖	唐山市路北区保温材料厂 (25)
粉煤灰蒸养砖	北京市云崗烟灰砖厂 (28)
粉煤灰改良盐碱地	天津市农科所、天津市財政局 (32)
粉煤灰改造黃粘土	北京市通州区東橋公社黃營大队第六生产队 (38)
水稻秧田利用粉煤灰	天津市农科所 (40)
粉煤灰用于蔬菜作物的試驗	北京市海淀区玉淵潭公社試驗站 (45)
粉煤灰用于小麦試驗	北京市朝阳区高碑店公社八里庄大队試驗站 (49)
粉煤灰用于防治果树黃叶病	北京市紅旗果园 (51)
粉煤灰用作堆肥材料的試驗	北京市朝阳区王四營公社 北京市朝阳区高碑店公社 (56)

抓路綫教育，促綜合利用

望亭发电厂

原来，我們厂的粉煤灰靠三級冲灰泵排到七里之外的錦綉太湖。建厂十余年来，为此工程架設管道、围筑灰堤，已占用了一千五百亩农田和 水域面积，花了五百万元 国家投資。而且，由于粉煤灰冲进太湖，污染湖水，阻塞航道，影响魚苗生长和船只航行，带来不少工农之間的矛盾。为了解决处理粉煤灰問題，以前我們也曾搞过一些綜合利用，但由于受刘少奇反革命修正主义路綫的干扰，半途而废了。

无产階級文化大革命以来，在毛主席有关綜合利用的光輝思想指引下，在不少单位大搞綜合利用，化害为利、变“废”为宝的先进事迹推动下，我們把粉煤灰綜合利用提到重要的議事日程。首先，我們組織大家認真学习和深刻領会毛主席有关綜合利用的重要指示，狠批刘少奇扼煞綜合利用的罪行，从思想上肃清反革命修正主义路綫的流毒，把搞不搞綜合利用提高到两条路綫斗争的高度来認識。从路綫教育入手，批判了那种所謂搞綜合利用是份外事，是“不务正业”、“得不偿失”等錯誤思想，糾正了部分同志对粉煤灰是否能做砖所持的怀疑态度，坚定了按照毛主席革命路綫办工厂的方向，从一九六八年八月开始，把过去已經下馬的粉煤灰砖厂，在苏州砖瓦厂的帮助下，重新筹建。

在建厂过程中，苏州砖瓦厂派出领导干部和技术力量大力协作，他們把我厂綜合利用当作自己的大事来抓。发揚“自力更生”、“艰苦奋斗”的革命精神，因陋就簡，土法上馬，边基

建，边生产，逐步发展。经过八个多月的共同努力，于一九六九年四月正式移交給苏州煤灰砖厂管理、投产，当年生产灰砖一百五十万块。在苏州煤灰砖厂党支部的领导下，全厂职工，为捍卫毛主席革命路线，艰苦奋斗，克服重重困难，大搞科学試驗，不断实践，猛攻质量关，使灰砖质量和产量稳步提高，一九七〇年生产灰砖六百十七万块，到一九七一年猛升至一千八百万块。成本不断降低，质量稳定在一百五十标号左右。并在設備簡陋的条件下，逐步摸索到了一条比較合理的工艺流程。如下：

配料→攪拌→輪碾→陈化→輪碾→成型→碼坯→养护→成品出窑堆放。

按此流程，得出了相应原材料配合比（見表1），配合比的总原則是保証石灰有效氧化鈣的需要量。目前，灰砖的抗压抗折强度已达到粘土砖一百五十标号的正品标准（見表2、3）。全厂职工决心再接再厉，为进一步提高质量而努力奋斗。

一九七〇年，一方面根据地方工业的需要，另一方面为了更好地解决我厂的粉煤灰綜合利用問題，我們又帮助吳县工业局筹建了吳县煤灰砖厂。土法上马，半年投产。一九七一年生产灰砖，已近一千万块。

为了满足苏州市战备工程及基本建設的需要，为基本解决我厂粉煤灰的綜合利用問題，于一九七一年国庆前后，开始筹建大型砌块車間。经过六个月奋战，三月底建成一条生产流水线，并开始試生产（日产一百五十至一百六十块），质量良好（見表4）。

綜合利用，大有可为。粉煤灰砖的生产，不但基本解决了我厂粉煤灰的出路問題，避免了太湖污染与农田損失，节约了厂用电，而且有力地支援了工农业生产。至目前为止，

苏州地区用粉煤灰砖建造了学校、厂房、医院、仓库、宿舍、民房等。很多单位用灰砖造了四层楼的建筑物，使用情况良好。特别是用来建造仓库，有防止粮食返潮之效能。灰砖已深受用户的欢迎，现还不能完全满足需要。

在目前条件下，苏州煤灰砖厂，最大年产量可达二千万块（八五标准砖）、吴县煤灰砖厂年产量可达一千二百万块。我厂砌块车间全部建成后，每年可产砌块四万五千立方米（折合八五标准砖三千万块），全年可综合利用粉煤灰十万吨。在部分烧油的情况下，粉煤灰基本解决，不用再排到太湖，每年仅节约厂用电就有一百多万度。

当前存在问题：在我厂现有发电设备情况下，苏州煤灰砖厂需进一步提高机械化程度。该厂现在体力劳动强度较大，劳动条件又差，急需进一步投资，改善劳动条件，降低成本，提高产量。目前，我厂发电容量正在准备扩建，与此同时，必须相应扩大粉煤灰砖生产。苏州煤灰砖厂回旋余地大，该厂在现有厂址基础上，投资扩建，最大每年可生产标准砖五千万至六千万块、粉煤灰瓦二千万至三千万张。每年可利用粉煤灰十五万吨。投资少，效果大。这样，加上我厂砌块车间扩大生产，粉煤灰方可基本解决。

表 1 原材料配合比

原 材 料 名 称 (干)	重 量 (斤)	百 分 比 (%)
石 灰	200	14.5
石 膏	40	2.5
粉 煤 灰	900	64.0
煤 渣	270	19.0
干 物 料 总 量	1410	100

表 2 粉煤灰砖三組試驗技术数据

编号	抗压强度 (公斤/厘米 ²)	编号	抗压强度 (公斤/厘米 ²)	编号	抗折强度 (公斤/厘米 ²)
1	171	1	152	1	41.8
2	155	2	154	2	42.5
3	192	3	158	3	26.5
4	159	4	143	4	25.0
5	134.5	5	160	5	25.2
平均	162	平均	153	平均	32.2

表 3 六九年建材部对 150 标号粘土砖頒布的技术规定

标号	抗压强度(公斤/厘米 ²)		抗折强度(公斤/厘米 ²)	
	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于	五块平均值 不小于	单块最小值 不小于
200	200	140	40	26
150	150	100	31	20
100	100	60	23	13

表 4 砌块配料及試驗技术数据

配 料			抗压負荷 (吨)	抗压强度 (公斤/厘米 ²)	抗折强度 (公斤/厘米 ²)
粉煤灰 80	石 灰 15	石 膏 5	44	160	未 試

蒸压泡沫粉煤灰保温砖

辽宁发电厂

粉煤灰是发电厂的一大“废物”。我厂处理的办法是修建儲灰場，通过除灰管路排到儲灰場儲存。有时由于儲灰設備出了故障，經常有大量的粉煤灰排入河里，造成河流污染，河底淤塞，影响人民生活用水。我厂广大革命职工，在党的“九大”精神鼓舞下，在省、市党委的关怀和领导下，遵照毛主席关于“备战、备荒、为人民”和有关綜合利用的伟大指示，狠批了“爬行主义”、“专家治厂”和“利潤挂帅”等反革命修正主义路线，狠批了刘少奇一类騙子散布的“不务正业”和“得不偿失”等謬論。我們沒有現成的資料，就自己闖新路，大胆嘗試，先搞了一套小試驗設備，从实践中摸索規律，积累經驗，反复試驗了上百次，终于在一九七〇年七月一日成功地应用粉煤灰制成了保温砖。

近一年来，电厂与附近中学实行“厂校挂鈎”，保温工人帶領紅卫兵，自己动手拣废料，制做了一套土設備、高压釜（蒸压罐）、搅拌机、粉碎机和干燥室等。在实践中不断以毛主席的哲学思想指导我們工作，摸索利用粉煤灰制做保温砖的規律。經辽宁省建材服务站鉴定，质量合格，目前粉煤灰保温砖已正常投入小批生产。

一、原材料配比：

粉煤灰78%，生石灰22%，泡沫剂。

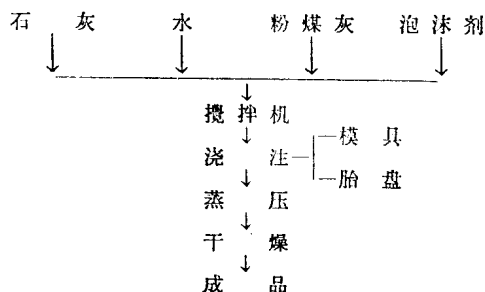
泡沫剂是由松香、氢氧化钠、水胶經皂化反应而成。具体配法是1000克松香加上180~200克氢氧化钠，进行皂化反应。将其反应物松脂酸皂进行过滤清洗，加水胶1000克进行浓缩反应，生成母液，再配上适量的水。

二、生产设备：

主设备是一个内径一米、长七米的大罐（蒸压罐）。一头封闭，另一头用螺丝把紧，可开关。

其它辅助设备为安全门、放空气门、放水门、压力表、模具、搅拌机、粉碎机、干燥室等。

三、工艺流程：



粉煤灰經和生石灰搅拌均匀后加入泡沫剂，等容重降至0.65~0.7公斤/公升时，向有用吸水率較高的原料做成托底的盘式鉄模具内进行低位浇注，盖好盖板，进入高压釜蒸压。

蒸制过程：

（1）靜停：1小时；（2）养护：3小时；（3）升温：1小时，溫度压力需緩慢上升，升至185°C，压力为8.5公斤/厘米²；（4）恒温：4小时后使之自然徐徐降温。

四、粉煤灰保温砖与蛭石、硅藻土保温砖性能特点比較：

指 标 名 称	粉煤灰 保温砖	蛭 石 保温砖	一級硅藻 土保温砖	二級硅藻 土保温砖	三級硅藻 土保温砖
耐火度(°C)	1370	900	1280	1280	1280
比 重(克/厘米 ³)	0.5	0.45	0.5	0.55	0.65
耐 压(公斤/厘米 ²)	32.86	5	5	7	11
导 热(千卡/小时·度·米)	0.084	0.076	0.070	0.082	0.095
抗 折(公斤/厘米 ²)	11.18				
吸水率(%)	59.3				
吸湿率(%)	0.42				
售 价(元/吨)		410	365	310	265
成 本(元)	13				

从表中可以看出粉煤灰保温砖和硅藻土保温砖及膨胀蛭石保温砖相比，耐火度高，耐压强度高，导热系数和二級硅藻土保温砖相近，体积密度相当于一級硅藻土保温砖，成本低，生产簡便。这种蒸压泡沫粉煤灰保温砖适用于1000°C以下各种管道热冷体表面，高温窑炉中层保温絕热。

五、努力方向：

毛主席教导我們：“人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所創造，有所前进。”我們虽然在粉煤灰綜合利用上做了一点工作，但是与上級要求还差得很远，还存在不少問題，面对堆积如山的粉煤灰如何大量利用，还是仅仅迈出了第一步。現在生产的保温砖仅三种規格，日产量仅半吨。还滿足不了我厂需要，质量还不够稳定。我們要扩大再生产，尽快达到厂內自給，提高产品质量，簡化生产工艺，研究新型胎具或脫模，节省鉄板，变“废”为宝，做出較大貢獻。

粉煤灰陶粒与粉煤灰陶粒混凝土

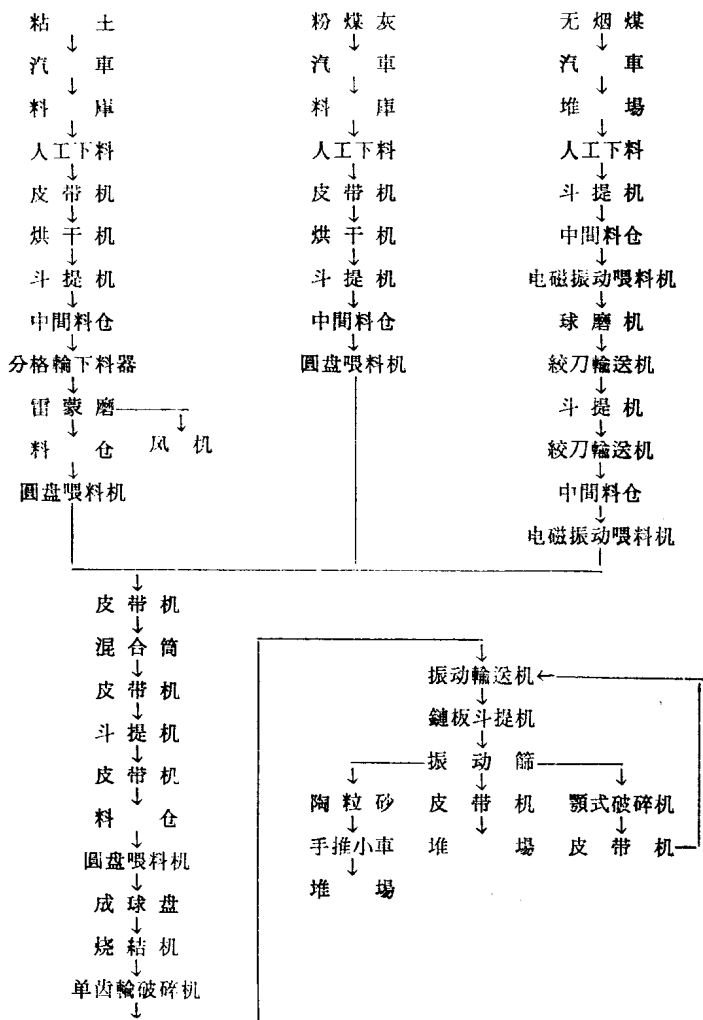
天津市硅酸盐制品厂

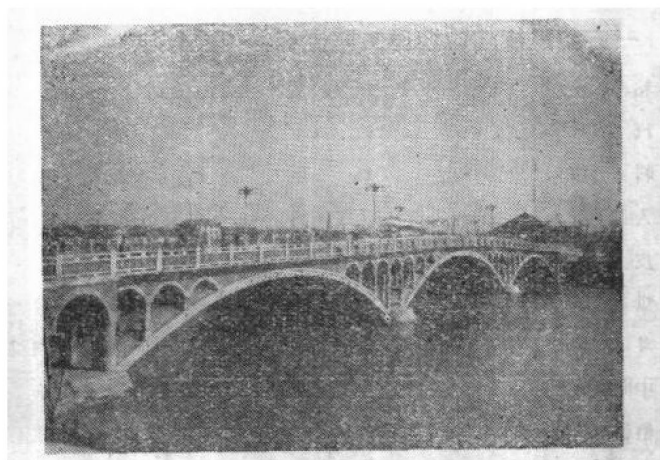
粉煤灰是火电厂的工业废料，电厂每年的排灰量数量相当大。仅天津发电一厂为例，每年排灰量就在数十万吨以上。它需要占用大量农田；另外粉煤灰脱水后，体轻质细，一遇刮风天气到处飞扬，影响城市环境卫生及工业生产。如何正确地解决这一矛盾，我厂广大革命职工遵照伟大领袖毛主席关于综合利用的教导，在天津市大量缺乏石料的情况下，我们利用粉煤灰作为主要原材料，经过反复试制，生产出人造骨料——粉煤灰陶粒和粉煤灰陶粒混凝土。使粉煤灰变“废”为宝，化害为利。

粉煤灰陶粒是利用粉煤灰为主要材料，掺入少量的塑化剂——粘土及燃料（无烟煤），混合均匀，经成球，高温焙烧所获得的制品。

粉煤灰陶粒是一种轻质多孔的人造骨料，用这种陶粒配制成的轻质混凝土，就是粉煤灰陶粒混凝土。它具有质轻、高强、保温和隔音等性能，可以广泛的使用于工业、民用建筑物中，可做各种形状的楼板、梁板、楼梯，并最适用于桥梁工程（见第10页用粉煤灰陶粒混凝土建造的桥梁工程图）和造船工业。

一、粉煤灰陶粒燒結工藝流程：





用粉煤灰陶粒混凝土建造的桥梁工程（除桥墩外）

二、粉煤灰陶粒生产工艺:

1. 原材料的选择与处理:

(1) 粉煤灰: 生产陶粒所选用的粉煤灰, 其细度要求4900孔/平方厘米筛余量在40%以下。若碰到粗灰时要与细灰掺合使用、对粉煤灰的化学成分没有什么特殊要求。粉煤灰一般含水量偏高在40%以上, 采取自然堆放, 在冬季生产要放在料库内并采取一定的保温措施, 以保证生产的需要。每批进厂的粉煤灰要做以下试验: 化学全分析、水分细度和含碳量。

(2) 粘土: 可就地取材, 以价格低廉运输方便为原则。在条件允许的情况下, 粘土塑性指数越高越好(大于10以上)。这样可以减少粘土的掺量, 降低产品成本。焙烧粉煤灰陶粒掺入少量的粘土, 作为成球粘结剂, 是为了改善混合

料的塑性，提高生料球的强度和热稳定性，减少陶粒焙烧时的破损，提高成品率，同时由于粘土的熔点较低，在焙烧时起助熔作用，可以适当的降低点火温度。粘土用量适当的增加，可提高生料球的密实性，从而提高陶粒的质量。粘土进厂前先进行化学分析，塑性指数的测定，水分的测定，然后予以储存，在现场环境允许的情况下多储存一些，让粘土有一阶段的风化期，大的粘土颗粒自动风化粉碎，减少破碎困难，对粘土的处理主要是烘干与磨细二道工序，我们采用的是 $\phi 1.5 \times 12$ 米的顺流式烘干机，烘干后的水分控制在7%以下，然后通过4R3216雷蒙磨进行磨细，其细度控制4900孔/平方厘米筛余量在7%左右。

(3) 无烟煤：利用无烟煤、焦炭下脚料、矿渣（含碳量 $>20\%$ ）均可，选用原则挥发分少，固定含碳量高、货源充足、运输方便为宜。当粉煤灰的残余煤分含量较低时，不能满足焙烧需要，必须掺入少量的燃料，进厂的无烟煤，先进行含碳量、水分的测定，如水分偏高，必须先经过烘干，然后磨细，其细度控制4900孔/平方厘米筛余量在50%以下。

2. 物料的配比与混合：

在计算配比时，必须根据化验室对原材料分析数据而定。变化范围较大的是粉煤灰的含碳量与粘土的塑性指数，总的含碳量控制在4~6%为宜，粘土掺入量为13~15%，粉煤灰为79~83%，按配比将物料混合均匀后，送入成球盘上的中间料仓储备，供成球使用。

3. 生料球的制备：

生料球是陶粒半成品，其质量好坏是决定陶粒质量的一个关键因素，因而对生料球的制备要严格控制。

第一，粒径必须符合要求（5~15毫米）；