

工业废渣建筑制品丛书

加气混凝土制品

16

中国建筑工业出版社

工业废渣建筑制品丛书

加气混凝土制品

《加气混凝土制品》编写组

·限国内发行

中国建筑工业出版社

加气混凝土是一种轻质多孔材料，具有轻质、保温和可加工等优点，是一种有发展前途的新型建筑材料。

本书介绍利用粉煤灰、铁尾矿等工业废渣生产加气混凝土的做法和经验，内容包括各种加气混凝土制品的原材料要求和配合比、生产工艺、制品性能和应用情况。书中对加气混凝土的基本知识也作了介绍，并反映了近年来一些技术革新成果。

本书可供从事加气混凝土生产的工人、技术人员阅读，也可供科研人员参考。

工业废渣建筑制品丛书
加 气 混 凝 土 制 品

《加气混凝土制品》编写组

·限国内发行·

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：6 9/16 字数：144千字

1976年12月第一版 1976年12月第一次印刷

印数：1—11,630册 定价：0.42元

统一书号：15040·3328

毛 主 席 语 录

路线是个纲，纲举目张。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

打破洋框框，走自己工业发展道
路。

综合利用很重要，要注意。

出版者的话

工业废渣是现代工业生产过程中的废弃物。其实废渣不废，只是当人们没有认识、利用它们的时候才被废弃；一旦人们认识并利用了它们，就会变废为宝，化害为利。所以正确处理、积极利用工业废渣，是综合利用的一项重要任务，也是保护环境，造福人民的重大措施。认真做好这项工作，对于发展生产，增加社会财富，保护广大人民群众和子孙后代的健康，巩固工农联盟和促进社会主义建设事业的发展，都具有很大的政治意义和经济意义。

解放后，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国人民以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，坚持无产阶级专政下的继续革命，发挥社会主义制度的巨大优越性，在利用工业废渣方面，取得了不少成效。各地区、各部门广泛发动群众，积极利用粉煤灰、冶金渣、煤矸石、煤渣等试制和生产各种砖瓦、砌块、墙板、陶粒、水泥等建筑材料和制品。这样既利用了废渣，又改善了环境，还节约了大量土地和燃料，增加了建筑材料品种，有力地支援了基本建设和工农业生产。事实证明，在优越的社会主义制度和正确的路线指引下，我们不仅可以消除“三废”污染，改善环境，保护人民健康，而且正在把这些废弃物转化为有用的工业原材料或建筑材料，为高速度地发展社会主义经济，提供了新的物质条件。

为了促进工业废渣的综合利用，总结和交流利用工业废

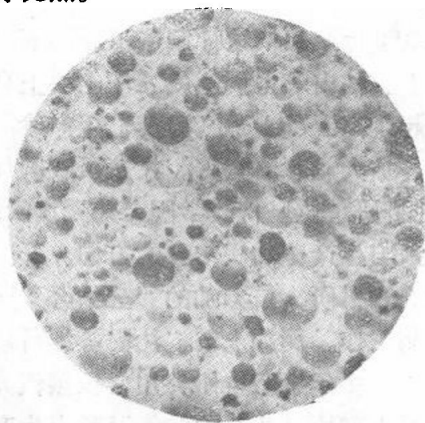
渣生产各种建筑材料和制品的经验，进一步推动墙体材料和屋面材料的改革，我社将陆续出版“工业废渣建筑制品丛书”，包括烧结煤矸石砖、烧结粉煤灰砖、蒸养煤渣砖、蒸养冶金渣砖、蒸制粉煤灰砖、粉煤灰硅酸盐砌块、加气混凝土制品、水泥废渣瓦、粉煤灰水泥、粉煤灰陶粒及高炉重矿渣应用等。内容主要是介绍这些建筑材料和制品的生产工艺、性能和应用，及时总结广大群众技术革新的经验。

这套丛书是由有关单位的工人、干部和技术人员采用“三结合”方式进行编写的，可供建筑材料工业和其它工业厂矿中从事工业废渣综合利用的工人及有关人员参考。

1975年2月

前 言

加气混凝土是由含硅材料(如砂子、粉煤灰、铁尾矿等)和钙质材料(如水泥、石灰等)加水并加入适量的发气剂和其它附加剂,经混合搅拌、浇注发泡、坯体静停与切割后,再经高压或常压蒸汽养护而成的一种轻质多孔材料。它含有大量均匀而细小的气孔(见下图),具有容重轻、保温性能好和可加工性等优点。



加气混凝土气孔结构

这种混凝土可制作砌块、屋面板、墙板、楼板和保温管等制品。在建筑工程中采用加气混凝土制品,可以大大减轻建筑物自重,节约建筑材料用量,提高施工效率,降低工程造价,对于改变建筑工程“肥梁、胖柱、厚墙、深基础”的面貌,促进墙体技术改革有着积极的意义。因此,目前国内

外都很重视加气混凝土的发展。

一九五八年以后，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，我国工人阶级在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，走自己工业发展道路，积极研究和发展加气混凝土。广大职工深入批判刘少奇、林彪推行的反革命的修正主义路线，批判洋奴哲学、爬行主义，坚持独立自主、自力更生的方针和一系列两条腿走路的政策，因地制宜、土洋结合，大搞群众运动，逐步建立了一批规模不等的加气混凝土生产线。哈尔滨市建筑工业加工厂广大职工，响应毛主席“工业学大庆”的伟大号召，仅用了一年时间，就初步建成了一条高压养护加气混凝土生产线，并与辽宁工业建筑设计院共同设计制造了我国第一台加气混凝土切割机。四平、鞍山等地因陋就简，土法上马，用艰苦奋斗的精神，建起了高压养护加气混凝土生产线，并在此基础上，不断改进、扩大，不断完善。在发展我国加气混凝土生产过程中，各地科研单位坚持科学研究为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合的方向，开门办科研，组成有工人、干部和科研人员参加的“三结合”研究小组，积极进行科研试制工作。例如上海、沈阳等地科研单位，破除迷信，解放思想，多年来坚持研究用常压蒸汽养护方法生产粉煤灰加气混凝土砌块，为我国加气混凝土生产摸索了一条新的途径。北京、辽宁等地科研部门与生产单位密切配合，大搞技术革新，在研制结合国情的加气混凝土钢筋防腐剂以及对加气混凝土发气剂及其它附加剂的创新和改革方面做出了新的成绩。

因地制宜，就地取材，充分利用工业废渣，这是发展加气混凝土生产的有效途径，也是一条重要经验。北京、上

海、哈尔滨、沈阳、郑州、武汉等地用工业废渣——粉煤灰为含硅原料试制和生产粉煤灰加气混凝土，收到了良好的经济与技术效果，鞍山等地用工业废渣——铁尾矿生产铁尾矿加气混凝土，获得成功。利用这些工业废渣生产加气混凝土，具有重要的意义，不仅可以减少堆渣用地，支援农业生产，节省废渣的处理费用，而且能化害为利，改善环境；此外，由于这些工业废渣本身具有一定的活性，量大而面广，积极加以利用，可以为加气混凝土的生产开辟新的广阔的原料来源，使产品成本进一步降低，制品的某些生产与使用性能得到改善。

为了促进工业废渣的综合利用，总结和交流利用工业废渣试制和生产加气混凝土的经验，我们根据近年来的研究试制成果和生产实践体会，并吸收部分兄弟单位的宝贵经验，编写了此书。全书共分三篇，由鞍山市矿渣砖厂、鞍山市建筑材料研究所、辽宁省建筑科学研究所、北京加气混凝土厂、北京西郊烟灰制品厂、北京市建筑材料科学研究所和沈阳市建筑设计研究院等单位编写。由于对这三种加气混凝土还只进行了初步的试验研究工作，生产和应用的时间不长，经验还不够丰富，加之我们的水平有限，工作做得还不够深入细致，书中难免会有不少缺点和错误，请读者批评指正。

编 者

一九七六年三月

目 录

第一篇 铁尾矿加气混凝土

第一章	原材料及技术要求	3
第一节	铁尾矿	3
第二节	水泥	8
第三节	矿渣	8
第四节	发气剂	9
第五节	气泡稳定剂	12
第六节	调节剂	14
第二章	配合比选择及调整	16
第一节	配合比选择的原则	16
第二节	配合比选择的方法	16
第三节	浇注中各种材料用量的调整	21
第三章	生产工艺及设备	24
第一节	生产工艺流程	24
第二节	原材料加工及设备	24
第三节	钢筋防腐处理	29
第四节	配料及浇注	34
第五节	坯体静停与切割	42
第六节	高压养护	44
第四章	制品的技术性能	48
第一节	物理性能	48

第二节	力学性能	55
第三节	耐久性	60
第五章	制品的应用	69
第一节	基本情况	69
第二节	应用中需注意的问题	74
第三节	技术经济分析	75

第二篇 高压养护粉煤灰加气混凝土

第一章	原材料及技术要求	83
第一节	粉煤灰	84
第二节	生石灰	91
第三节	水泥	96
第四节	石膏	101
第二章	配合比的确定	103
第一节	钙质材料	103
第二节	石膏调节剂	107
第三节	铝粉用量	109
第三章	生产工艺与控制	111
第一节	工艺流程	111
第二节	应注意的几个问题	113
第四章	制品的主要性能	123
第一节	容重	123
第二节	强度	125
第三节	变形	128
第四节	吸水导湿性	131
第五节	热工性能	133
第六节	耐久性	136

第三篇 常压养护粉煤灰加气混凝土砌块

第一章	原材料及配合比	143
第一节	原材料性能与技术要求	143
第二节	配合比选择	150
第二章	生产工艺及设备	161
第一节	生产工艺流程	161
第二节	原材料加工	161
第三节	湿碾	164
第四节	搅拌	167
第五节	浇注与蒸汽养护	170
第三章	制品的性能与应用	174
第一节	制品的技术性能	174
第二节	砌体承载能力	185
第三节	制品的应用	191

第一篇 铁尾矿加气混凝土

鞍山市矿渣砖厂

鞍山市建筑材料研究所

辽宁省建筑科学研究所

铁尾矿是铁矿选矿厂排出的粉状废渣，其主要成分是二氧化硅(SiO_2)。采用铁尾矿代替砂子，并以铝粉为发气剂，按一定的配合比和工艺条件，经高压养护后制成的轻质多孔混凝土，称为铁尾矿加气混凝土。

我国铁矿矿藏丰富，选矿厂遍布各地，铁尾矿的排放量很大。为了堆放和处理这些废渣，需要花费大量运费并以巨额资金来建设尾矿坝，而且还要占用大量农田，影响农业生产。无产阶级文化大革命以来，广大职工遵照毛主席关于综合利用的一系列指示，深入批判刘少奇、林彪所推行的反革命的修正主义路线，积极开展利用铁尾矿制做建筑材料的研究工作，并获得了可喜的成果。

为了充分利用工业废渣铁尾矿，积极发展轻质多孔建筑材料，鞍山市矿渣砖厂、鞍山市建筑材料研究所和辽宁省建筑科学研究所从1972年以来，结合当地条件，开展了铁尾矿加气混凝土的研究和试制工作。在毛主席革命路线指引下，在各级党组织的领导下，成立了以工人为主体、有干部和技术人员参加的“三结合”研究小组，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，发扬自力更生，艰苦奋斗的革命精神，因陋

就简，土法上马。没有高压锅炉就找旧小火车头来代替，没有厂房就利用旧窑洞作浇注车间，其它生产工序坚持在露天干，同时发动群众挖潜利废，自己动手制作了上百台件的大小设备。经过三个多月的艰苦奋战，终于用“土”办法建起了一条加气混凝土生产线。几年来，鞍山市矿渣砖厂坚持走从小到大，从土到洋地发展加气混凝土生产的路子，收到了积极的效果。截至1975年年底，利用小生产线先后生产了1万多立方米加气混凝土砌块和板材，并已在一般民用建筑和一些冷库、粮仓等建筑工程中得到了应用。同时，还培养和训练了一支能基本掌握加气混凝土生产技术的队伍，为即将建成的年产10万立方米加气混凝土车间的投产提供了有利条件。

利用铁尾矿生产加气混凝土具有重大的意义。首先是化害为利，变废为宝，为铁尾矿的综合利用开辟了新途径。其次是原料来源广，生产成本降低。如前所述，铁尾矿的排放量是很大的，原料来源丰富，而且成本费十分低廉；以鞍山地区的原料价格统计，一座年产10万立方米的铁尾矿加气混凝土厂与相同规模的水泥—矿渣—砂加气混凝土相比，由于采用铁尾矿而不用砂子，仅此一项，每年便可节省资金20万元左右。

试验还证明，除了铁尾矿以外，其它有色金属及非金属选矿厂排出的尾矿，只要含有较高的二氧化硅，而且其它成分不具有回收价值，都可用来生产加气混凝土。如辽宁省海城硅砂尾矿及某地的金矿尾矿均可配制成抗压强度为25~30公斤/厘米²加气混凝土。这些情况说明，因地制宜，就地取材，充分利用当地的工业废渣和地方资源来生产加气混凝土制品是完全可能的，并具有一定的现实意义。

第一章 原材料及技术要求

生产铁尾矿加气混凝土（以下简称加气混凝土）所使用的主要原材料为：铁尾矿、水淬矿渣和水泥。此外，还有发气剂（铝粉）、气泡稳定剂和调节剂等。

第一节 铁 尾 矿

铁尾矿是一种含硅量较高的工业废渣、它同硅砂、河砂、粉煤灰等一样，是生产加气混凝土的主要原材料。

一、铁尾矿的来源及收集方法

铁矿的选矿过程一般是先将矿石破碎、磨细至相当细度，然后根据矿石结构性质及所含铁矿成分不同，通过磁选或浮选等方法，将铁精矿和石英颗粒进行单体分离。尾矿就是在选矿过程中被当作一种工业废料排出的。湿法分选时尾矿浆的浓度一般为18~22%，从选矿厂内引出，经流槽、粗铁管和加压泵站排放到尾矿坝内（见图1-1）。

铁尾矿的排出量与原矿品位、选矿规模及选矿方法等因素有关。如以原矿品位为30~40%计，选矿时排出的铁尾矿占原矿石的50~60%。一般选矿厂的生产规模（年处理原矿量）多以数百万吨计，可见铁尾矿的总排量是相当大的。

湿排铁尾矿用来制作建筑材料时，其收集方法大致有如下两种：（1）在尾矿坝的冲积沉淀部位采掘；（2）从排放管路某一段接一支管，将部分尾矿浆引至一定场地或浓缩池

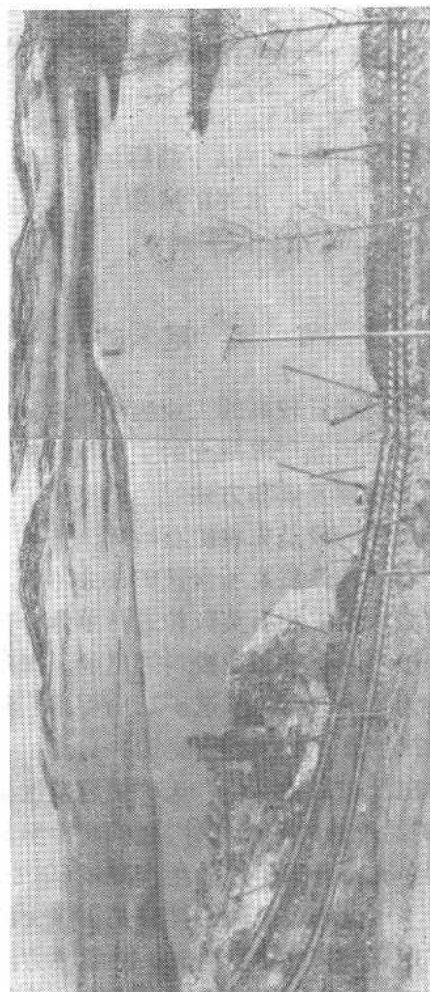


图1-1 某尾矿坝全景

内，通过自然渗水或机械浓缩处理，然后取用。

二、铁尾矿的特性

(一) 矿物组成及化学成分

经岩相分析，铁尾矿主要由石英磁铁矿、赤铁矿、角闪石、磷灰石等矿物组成。

铁尾矿的化学成分取决于铁矿石的性质和组成成分。根据调查分析，我国不少地区的选矿厂所排出的铁尾矿，主要化学成分为二氧化硅 (SiO_2)，此外还含有较多的三氧化二铁 (Fe_2O_3)，但其氧化铝 (Al_2O_3) 含量甚低 (见表1-1)。必须指出的是，一些选矿厂排出的铁尾矿中，除含有较多的二氧化硅外，还含有一些贵重的稀有元素和具有工业价值的金属。这类铁尾矿不宜用来生产建筑材料。

几个地区的铁尾矿化学成分

表 1-1

铁尾矿来源	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	烧失量
鞍山齐大山矿	86.1	0.93	11.96	0	0.65	0.25	0.10	0.10
鞍山大孤山矿	65.9	1.32	18.05	2.80	痕	0.25	0.20	4.16
鞍山东鞍山矿	78.9	1.04	17.01	0.75	1.30	0.22	0.10	1.36
本溪南芬矿	74.8	1.94	8.61	1.77	3.65	—	—	1.25
首都大石河矿	71.8	3.74	8.10	1.85	3.63	—	—	2.57

(二) 颗粒形状及大小

铁尾矿是铁矿石经机械破碎、磨细而成的粒径很小的细粒，颗粒形状极不规则，大部分呈粒状、柱状及板状等，颗粒表面粗糙、棱角多。经分析，鞍山齐大山矿的铁尾矿颗粒组成见表1-2。由于铁尾矿粉状颗粒含量较多，所以有时也称尾矿粉。