

闫振甲 何艳君 编著

陶粒生产 实用技术



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

闫振甲 何艳君 编著

陶粒生产 实用技术



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北京 ·

陶粒是近些年来我国发展最快的新型建筑材料之一，本书是一本关于陶粒生产与应用方面的普及性读物。本书以实用性为主要特色，内容通俗易懂。

全书共5章，主要内容包括：陶粒生产的基础知识、免烧陶粒生产技术、烧结陶粒生产技术、烧胀陶粒生产技术以及陶粒的应用。书中对陶粒的生产工艺流程进行了详细的介绍，另外，书中也提供了一些陶粒的配方和工艺，对从事陶粒生产的技术人员有很好的参考价值。

本书可供从事陶粒生产与应用的技术人员使用，对从事陶粒研究的科研人员也有很好的参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

陶粒生产实用技术/闫振甲，何艳君编著. —北京：

化学工业出版社，2006.5

ISBN 7-5025-8794-2

I. 陶… II. ①闫…②何… III. 陶粒-生产工艺
IV. TU528.041

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 053147 号

陶粒生产实用技术

闫振甲 何艳君 编著

责任编辑：仇志刚 张玉崑 李晓文

责任校对：宋 玮

封面设计：张 辉

*

化学工业出版社 出版发行

材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

购书咨询：(010)64982530

(010)64918013

购书传真：(010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市兴顺印刷厂印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 230 千字

2006年9月第1版 2006年9月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-8794-2

定 价：20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

前言

陶粒是近几年我国发展最快的新型建筑材料之一。1995年陶粒年产仅200万立方米，2000年达到300万立方米，而2004年已突破500万立方米，年增长率20%，预计2010年有望突破1000万立方米，2020年达5000万立方米，我国已成为世界上最大的陶粒生产国。

但在陶粒升温趋势的背后，我们也不得不看到，我国的陶粒产业并不是一片光明，仍然存在着如下一些亟待解决的问题。

一、固体废弃物陶粒的比例较小，消耗自然资源的黏土陶粒和页岩陶粒仍占主导地位，原料结构不合理。目前，建材绿色化是一个发展趋势，陶粒也不例外，我国在这方面已取得了相当大的进展，发展了一些粉煤灰陶粒和煤矸石陶粒，但总体来看，其生产和应用比例都还较小，还不占主导地位。这与我国大力发展生态型循环经济的要求还有一定的差距。

二、免烧陶粒发展缓慢，免烧陶粒是今后陶粒的发展方向。目前，我国陶粒仍然以焙烧陶粒为主，焙烧陶粒能耗高，污染严重，不符合节能和环保的原则。

三、产品结构不合理，高强陶粒没有得到应有的发展。目前，我国仍是以烧胀型超轻陶粒为主，普通陶粒为辅，高强陶粒只占2%~3%，发展缓慢。

要改变上述状况，尽快使我国陶粒产业走上健康的发展之路，就必须大力发展固体废弃物陶粒、免烧陶粒和高强陶粒。为了使广大陶粒科研人员、生产技术人员能够充分了解陶粒的组成、性能、生产工艺及应用，在大量查阅国内外文献资料的

基础上，编者结合自己的实践经验，编写了此书。

全书共5章，第1章为陶粒技术基础，第2~4章分别介绍了免烧陶粒、烧结陶粒、烧胀陶粒的生产技术，第5章介绍了陶粒的应用技术。

本书在编写过程中，得到了朱孟俊、李明华、彭太、巩磊、张凡、郭玉生、王灿灿、赵风山等同志的全力支持，他们也承担了一部分具体工作，在此表示感谢。

虽然编者有多年从事陶粒科研和生产的实际经验，但是由于时间有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正！

编著者

2006年5月于开封

目录

1 陶粒技术基础	1
1.1 概述	1
1.1.1 陶粒的基本概念	1
1.1.2 陶粒的种类	2
1.1.3 陶粒的性能	7
1.1.4 陶粒的用途	9
1.2 国内外陶粒的发展状况	14
2 免烧陶粒生产技术	17
2.1 免烧陶粒的基础知识	17
2.1.1 免烧陶粒的概念	17
2.1.2 免烧陶粒的技术特点	18
2.1.3 免烧陶粒的优点和缺点	20
2.1.4 免烧技术的适用范围	20
2.2 免烧陶粒的主要原料	21
2.2.1 体质材料	21
2.2.2 胶结材料	23
2.2.3 外加剂	25
2.2.4 辅助材料	27
2.3 免烧陶粒配方设计	29
2.3.1 免烧陶粒配方设计原则	29
2.3.2 免烧陶粒的配方组成	30
2.3.3 免烧陶粒的配方举例	32
2.4 免烧陶粒的工艺设计	34
2.4.1 工艺流程	34

2.4.2	工艺设计示例	36
2.5	免烧陶粒原料粉磨工艺	38
2.5.1	粉磨工艺的重要性和技术要求	38
2.5.2	粉磨设备及系统的选择	40
2.6	免烧陶粒造粒成球工艺和设备	46
2.6.1	造粒成球的作用和技术要求	47
2.6.2	成球盘成球原理及工艺特点	49
2.6.3	QPYA 节能型自动控制预加水成球造粒系统	52
2.6.4	成球盘成球的技术要点	64
2.6.5	挤压式造粒机及造粒工艺	66
2.6.6	碾轮挤压式造粒机及造粒工艺	71
2.6.7	螺旋塑性挤出造粒机及造粒工艺	72
2.6.8	造粒成型工艺设备的选择	75
2.7	自然养护法生产免烧陶粒工艺设备	76
2.7.1	概述	76
2.7.2	自然养护法不同类型陶粒生产技术	78
2.8	太阳能养护工艺	85
2.8.1	太阳能养护的优缺点	85
2.8.2	太阳能养护房的建造	86
2.8.3	太阳能养护房的使用方法	88
2.9	蒸汽养护工艺	89
2.10	蒸压养护工艺	92
2.10.1	蒸压养护工艺的优缺点	92
2.10.2	蒸压釜的结构	94
2.10.3	节能蒸压设备	95
2.10.4	蒸压工艺	96
2.10.5	免烧陶粒生产新方法	97
2.10.6	彩色装饰陶粒生产技术	110
3	烧结陶粒生产技术	115
3.1	概述	115
3.2	烧结陶粒原料和配方	118
3.2.1	粉煤灰	118

3.2.2	黏结剂	123
3.2.3	固体燃料	124
3.2.4	其他外加剂	125
3.2.5	烧结陶粒的配方设计	126
3.2.6	烧结陶粒的配方实例	131
3.3	烧结机法生产陶粒的设备与工艺	133
3.3.1	烧结机工艺流程	133
3.3.2	烧结机构造及工作原理	134
3.3.3	烧结机烧结原理	135
3.3.4	18m ² 烧结机主要技术性能及工艺	137
3.3.5	18m ² 烧结机运行主要工艺参数和热工参数	137
3.3.6	烧结机的优缺点	140
3.3.7	莱太克烧结陶粒生产技术	142
3.4	立窑法生产烧结陶粒的设备与工艺	144
3.4.1	概述	144
3.4.2	立窑的基本结构	145
3.4.3	立窑生产烧结陶粒的方法	153
3.4.4	轮窑法生产陶粒	156
4	烧胀陶粒生产技术	157
4.1	概述	157
4.2	烧胀陶粒技术原理	158
4.2.1	膨胀气体产生的基本原理	158
4.2.2	烧胀陶粒的膨胀模式	160
4.2.3	烧胀陶粒的孔结构	165
4.3	烧胀陶粒原料及配方设计	167
4.3.1	原料的选择	167
4.3.2	烧胀陶粒的配方设计	174
4.4	烧胀陶粒的焙烧设备和工艺	176
4.4.1	概述	176
4.4.2	回转窑的构造和燃烧	177
4.4.3	陶粒的烧胀流程及工艺控制	183
4.4.4	降低回转窑热耗的技术措施	187

4.5	微胀高强陶粒生产技术	192
4.5.1	概述	193
4.5.2	高强微胀陶粒配方设计	194
4.5.3	高强陶粒的工艺要点	199
5	陶粒应用技术	205
5.1	陶粒轻集料混凝土	205
5.1.1	粉煤灰陶粒混凝土	205
5.1.2	预应力粉煤灰陶粒混凝土	207
5.1.3	高强粉煤灰陶粒混凝土	208
5.1.4	陶粒混凝土搅拌与施工工艺	209
5.1.5	重点新技术	212
5.2	陶粒混凝土空心砌块	215
5.2.1	技术指标	215
5.2.2	原料与配合比	217
5.2.3	配方实例	221
5.2.4	生产设备与成型工艺	223
5.2.5	产品质量控制和技术要点	231
5.2.6	特殊品种陶粒砌块生产方法	234
5.3	陶粒轻质墙板	240
5.3.1	原料技术要求	241
5.3.2	配合比设计及配方	245
5.3.3	生产设备与成型工艺	247
5.3.4	技术要求	249
5.3.5	新型高性能陶粒墙板	251
5.3.6	镁质水泥陶粒空心轻质墙板	255
5.3.7	陶粒耐水石膏隔墙板	258
	参考文献	261

1

陶粒技术基础

1.1 概述

1.1.1 陶粒的基本概念

陶粒，顾名思义，就是陶质的颗粒。

陶粒的外观特征大部分呈圆形或椭圆形球体，但也有一些仿碎石陶粒不是圆形或椭圆形球体，而呈不规则碎石状。陶粒形状因工艺不同而各异。它的表面是一层坚硬的外壳，这层外壳呈陶质或釉质，具有隔水保气作用，并且赋予陶粒较高的强度。陶粒的粒径一般为5~20mm。最大粒径为25mm。陶粒一般用来取代混凝土中的碎石和卵石。

陶粒的外观颜色因所采用的原料和工艺不同而各异。焙烧陶粒的颜色大多为暗红色、赭红色，也有一些特殊品种为灰黄色、灰黑色、灰白色、青灰色等。因为生产陶粒的原料很多，陶粒的品种也很多，因而颜色也就很多。免烧陶粒因所用固体废弃物不同，颜色各异，一般为灰黑色，表面没有光泽度，不如焙烧陶粒光滑。

轻质性是陶粒许多优良性能中最重要的一点，也是它能够取代重质砂石的主要原因。陶粒的内部结构特征呈细密蜂窝状微孔。这些微孔都是封闭型的，而不是连通型的。它是由于气体被包裹进壳内而形成的，这是陶粒质轻的主要原因。

陶粒的细小颗粒部分称为陶砂。在陶粒中有许多小于5mm的

细颗粒，在生产中用筛分机将这部分细小的颗粒筛分出来，习惯上称之为陶砂。陶砂的密度略高，化学和热稳定性好。陶砂主要用于代替天然河砂或山砂配制轻集料混凝土、轻质砂浆，也可作耐酸、耐热混凝土细集料。主要品种有黏土陶砂页岩陶砂和粉煤灰陶砂等。使用陶砂的目的也是为降低建筑物自重。陶砂也可用于无土栽培和工业过滤。

传统陶粒和陶砂均是以黏土和页岩烧结而成。需要大量开采优质黏土和页岩矿山。开采黏土要破坏耕地，开采页岩矿山要破坏自然环境，大大加重了环境负担，违背可持续发展的原则。固体废弃物陶粒和陶砂是新一代生态环保产品。它代表了陶粒和陶砂的发展方向。未来的陶粒和陶砂95%以上都将是固体废弃物生产。用固体废弃物取代黏土和页岩生产陶粒和陶砂，可大大降低环境负担，消除环境污染，对实现可持续发展具有决定性意义。可用于生产陶粒和陶砂的固体废弃物包括：粉煤灰、钢渣、矿渣、炉渣、燃烧煤矸石、铅锌冶炼渣、钨渣、锰渣、铸造废型砂、废砖头、废混凝土、生活垃圾烧渣、河道淤泥、污水处理淤泥、农业秸秆、废锯末、废树枝等，大多数固体废弃物均可用于生产陶砂和陶粒。

用固体废弃物生产陶粒和陶砂，可以一种废弃物单用，也可以多种废弃物并用，具体应视这些废弃物性能而定。

1.1.2 陶粒的种类

(1) 按陶粒的原料分

① 黏土陶粒 以黏土、亚黏土等为主要原料，经加工制粒，烧胀而成的，粒径在5mm以上的轻粗集料称为黏土陶粒。

② 粉煤灰陶粒 以固体废弃物为主要原料，加入一定量的胶结料和水，经加工成球，烧结烧胀或自然养护而成，粒径在5mm以上的轻粗集料，简称粉煤灰陶粒。

③ 页岩陶粒 又称膨胀页岩。以黏土质页岩、板岩等经破碎、筛分，或粉磨后成球，烧胀而成的粒径在5mm以上的轻粗集料为页岩陶粒。页岩陶粒按工艺方法分为：经破碎、筛分、烧胀而成的

普通型页岩陶粒；经粉磨、成球、烧胀而成的圆球形页岩陶粒。

黏土陶粒、粉煤灰陶粒、页岩陶粒适用于保温用的、结构保温用的轻集料混凝土，也可用于结构用的轻集料混凝土。目前页岩陶粒的主要用途是生产轻集料混凝土小型空心砌块和轻质隔墙板。

④ 海泥陶粒 我国沿海地区有大量的淤泥，并逐年呈上升趋势，已对海洋环境和沿海地区的生态平衡造成一定影响。近年，国内已研制成功用淤积海泥代替黏土烧制陶粒。这种陶粒规格为 5~20mm，堆积密度等级为 300~700kg/m³，筒压强度为 1~5MPa，氯离子含量仅有 0.001%，其性能指标完全达到或超过国标要求。利用淤泥生产陶粒，用其制造轻骨料混凝土及其墙体材料产品能带来十分显著的经济、环保和社会效益。能在相当大的海域范围消除赤潮污染和航道阻塞现象，有利于海湾生态环境保护和促进海洋经济。

⑤ 硅藻土陶粒 硅藻土是由较细的硅藻壳聚集、经生物化学沉积作用形成的沉积岩。呈疏松状，吸水和吸附能力强，熔点高，具有多孔结构。我国不少企业利用硅藻土质轻、多孔的特点已生产出硅藻土陶粒。

目前生产硅藻土陶粒有两种方法：焙烧法和免烧法。如果硅藻土成岩程度比较高，已呈块状，可以采用直接焙烧，然后破碎至所需粒度。这种陶粒称为碎石型陶粒，它与球形陶料相比，吸水率偏高。免烧法是将粉碎好的硅藻土，配入 CaO 含量大于 80% 的石灰和模数为 2.8 的硅酸钠混合拌匀，在成球盘中加水滚动成球，经一定时间养护即成硅藻土陶粒。用硅藻土制作的陶粒，密度更轻，保温性能更好。

⑥ 垃圾陶粒 随着城市不断发展壮大，城市的垃圾越来越多，处理城市垃圾，成为一个日益突出的问题。

垃圾陶粒是将城市生活垃圾处理后，经造粒、焙烧生产出烧结陶粒。或将垃圾烧渣加入水泥造粒，自然养护，生产出免烧垃圾陶粒。垃圾陶粒具有原料充足、成本低、能耗少、质轻高强等特点。垃圾陶粒除了可制成墙板、砌块、砖等新型墙体材料外，还可用作

4 陶粒生产实用技术

保温隔热、楼板、轻质混凝土、水处理净化等用途，具有广阔的市场。

⑦ 煤矸石陶粒 煤矸石是采煤过程中排出的含碳量较少的黑色废石，是我国排放量最大的固体废弃物，其排放与堆积不仅占用大量耕地，同时对地表、大气造成了很大污染。煤矸石的化学成分与黏土比较相似，煤矸石含有较高的碳及硫，烧失量较大。只有在一定温度范围内才能产生足够数量黏度适宜的熔融物质，具有膨胀性能。根据它的特点，我国已研制出煤矸石陶粒。

煤矸石陶粒是将符合烧胀要求的煤矸石经破碎、预热、烧胀、冷却、分级、包装而生产出来的。得到的陶粒产品质量完全符合国家标准，部分技术指标超过国家标准，达到了国外同类产品质量，该产品具有创新性、先进性，属环保类产品。

⑧ 玻璃陶粒 玻璃陶粒是以各种玻璃制品破碎或污染后失去使用价值的废玻璃为原料，经磨细配料成球，烧成而得到的人造轻骨料。

用废玻璃陶粒可制作隔热保温砌块，还可配制结构用轻质混凝土。其密度低、吸水率低、强度高。废玻璃陶粒的应用前景广阔，它既可作隔热保温材料，又可作结构轻混凝土的骨料。废玻璃陶粒的研制成功，对于我国高层建筑的发展，以及废玻璃的回收利用都具有重要意义。

⑨ 生物污泥陶粒 污水处理厂处理完污水后所产生的、并含有大量的生物污泥，生物污泥有的制成农用肥，有的直接用于绿化，也有的排放到海里或者焚烧，这样会造成二次生态环境污染。目前，以生物污泥为主要原材料，采用烘干、磨碎、成球、烧结成的陶粒，称为污水处理生物污泥陶粒。用生物污泥代替部分黏土来烧制陶粒既节省黏土，又保护农田，也起到了一定的环保作用。

⑩ 河底泥陶粒 大量的江河湖水经过多年的沉积形成了很多泥沙。利用河底泥替代黏土，经挖泥、自然干燥、生料成球、预热、焙烧、冷却制成的陶粒称为河底泥陶粒。利用河底泥制造陶粒，不但会减少建材制造业与农业用地争土，而且还为河底泥找到

了合理出路，解决了河底泥的二次污染问题，达到了废弃物资源化的目的。

⑩ 珍珠岩尾矿粉陶粒和陶砂 珍珠岩尾矿粉是开采和加工珍珠岩时产生的废弃物，废弃物经过干燥、预热和焙烧而制成的陶粒称为珍珠岩尾矿粉陶粒和陶砂。

珍珠岩尾矿粉陶粒和陶砂用于建筑保温隔热轻集料时，和其他陶粒、陶砂一样，可用于承重或非承重的建筑围护结构和制品。其保温隔热、抗震防裂、轻质高强等性能在建筑行业 and 热工设备中具备良好的市场发展潜力。

(2) 按陶粒的强度分 陶粒按强度分为高强陶粒和普通陶粒。

① 高强陶粒 根据《轻集料及其试验方法》GB/T 17431.1—1998 新标准，高强陶粒是指强度标号不小于 25MPa 的结构用轻粗集料。其技术要求除密度等级、筒压强度、强度标号、吸水率有特定指标外，其他指标（颗粒级配、软化系数、粒型系数、有害物质含量等）与超轻、普通陶粒相同。生产高强陶粒时产量较低，耗能较大，附加值高，销售价格比超轻陶粒、普通陶粒高 50% 左右。用高强陶粒配制高标号及预应力轻骨料混凝土必须均质。

② 普通陶粒 根据《轻集料及其试验方法》GB/T 17431.1—1998 新标准，普通陶粒是指强度标号小于 25MPa 的结构用轻粗集料。普通陶粒应用较广，市场潜力大。

(3) 按陶粒密度分 陶粒按密度分为一般密度陶粒、超轻密度陶粒、特轻密度陶粒三类。

① 一般密度陶粒 一般密度陶粒是指密度大于 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 的陶粒。它的强度一般相对较高，多用于结构保温混凝土或高强混凝土。

② 超轻密度陶粒 超轻密度陶粒一般是指 $300\sim 500\text{kg}/\text{m}^3$ 的陶粒。这种陶粒一般用于保温隔热混凝土及其制品。

③ 特轻密度陶粒 特轻密度陶粒是指小于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 的陶粒。它的保温隔热性能非常优异，但强度较差。一般用于生产特轻保温隔热混凝土及其制品。

(4) 按陶粒形状分 陶粒按形状分为碎石型陶粒、圆球形陶粒和圆柱形陶粒。

① 碎石形陶粒 碎石型陶粒一般用天然矿石生产，先将石块粉碎、焙烧，然后进行筛分；也可用天然及人工轻质原料如浮石、火山渣、煤渣、自然或煅烧煤矸石等，直接破碎筛分而得。

② 圆球形陶粒 圆球形陶粒是采用圆盘造粒机生产。先将原料磨粉，然后加水造粒，制成圆球再进行焙烧或养护而成。目前我国的陶粒大部分是这种品种。

③ 圆柱形陶粒 圆柱形陶粒一般采用塑性挤出成型。先制成泥条，再切割成圆柱形状。这种陶粒适合于塑性较高的等黏土原料，产量相对较低。圆柱料坯若采用回转窑焙烧，圆柱体在窑内滚动成椭圆形。

(5) 按陶粒生产工艺分 按陶粒的生产工艺来分可将陶粒分为烧结型陶粒和烧胀型陶粒两类。

① 烧结型陶粒 烧结型陶粒是指在生产过程中不发生体积膨胀，密度大于 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 的陶粒。它的内部只有很少的气孔，密度较大，强度较高，一般用于结构保温混凝土及其制品。

② 烧胀型陶粒 烧胀型陶粒是指在生产过程中发生体积膨胀，密度小于 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 的陶粒。它的内部具有大量封闭型的气孔，密度很小，保温隔热性能优异，多用于保温隔热混凝土及其制品。

③ 免烧陶粒 免烧陶粒是利用少量水泥或菱镁为胶结料，以活性固体废弃物为填料，经造粒后，自然养护、蒸汽养护、蒸压养护而成的陶粒，密度 $500\sim 1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，多用于结构保温混凝土、轻质砌块和墙板。

(6) 按陶粒性能分

① 高性能陶粒 高性能陶粒是指强度较高、吸水率较低、密度较小的焙烧或免烧陶粒。轻集料的资源丰富，品种繁多。它有天然轻集料、固体废弃物轻集料和人造轻集料之分。根据它们的生成条件及性能看来，可以用来配制高性能混凝土的只有经特殊加工的高性能陶粒。国外一般称它为高性能轻集料，在我国也可称它为高

强陶粒。

高性能陶粒是采用合适的原材料，经特殊加工工艺，所制造出的不同密度等级、高强度、低孔隙率、低吸水性的人造轻集料。这种轻集料的某些性能与普通密实集料相似，与普通轻集料相比性能更为优越。

② 普通性能陶粒 普通性能陶粒是相对于高性能陶粒而言。即它的强度比高性能陶粒略低。孔隙率略高、吸水率也高。但它的综合性能仍优于普通集料。

1.1.3 陶粒的性能

陶粒之所以在全世界得到快速发展，是因为它具有其他材料所不具备的许多优异性能，这一优异性能使它具有了其他材料无法取代的作用。这些优异性能有以下几个方面。

① 密度小、质轻 陶粒自身的堆积密度小于 $1100\text{kg}/\text{m}^3$ ，一般为 $300\sim 900\text{kg}/\text{m}^3$ 。以陶粒为骨料制作的混凝土密度为 $1100\sim 1800\text{kg}/\text{m}^3$ ，相应的混凝土抗压强度为 $30.5\sim 40.0\text{MPa}$ 。陶粒的最大特点是外表坚硬，而内部有许许多多的微孔。这些微孔赋予陶粒质轻的特性。200号粉煤灰陶粒混凝土的密度为 $1600\text{kg}/\text{m}^3$ 左右，而相同标号的普通混凝土的密度却高达 $2600\text{kg}/\text{m}^3$ ，二者相差 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。

② 保温、隔热 陶粒由于内部多孔，故具有良好的保温隔热性，用它配制的混凝土热导率一般为 $0.3\sim 0.8\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，比普通混凝土低 $1\sim 2$ 倍。所以，陶粒建筑都有良好的热环境。

③ 耐火性好 陶粒具有优异的耐火性。

普通粉煤灰陶粒混凝土或粉煤灰陶粒砌块集保温、抗震、抗冻、耐火等性能于一体，特别是耐火性是普通混凝土的 4 倍多。对相同的耐火周期，陶粒混凝土的板材厚度比普通混凝土薄 20%。此外，粉煤灰陶粒还可以配制耐火度 1200°C 以下的耐火混凝土。在 650°C 的高温下，陶粒混凝土能维持常温下强度的 85%。而普通混凝土只能维持常温下强度的 35%~75%。

④ 抗震性能好 陶粒混凝土由于质量轻，弹性模量低，抗变形性能好，故具有较好的抗震性能。在1976年唐山大地震中，天津建造的4栋陶粒混凝土大板建筑均基本完好，并能照常使用。而其周围相当数量的砖混建筑都不同程度地受到震害。这虽然与建筑结构体系有关，但是陶粒混凝土具有优良的抗震性能也是一个重要原因。1976年意大利费留利地区发生9级的强烈地震，统计资料表明，砖混建筑物损坏率达40%~60%，框架结构黏土空心砖建筑损坏率为33%，而陶粒混凝土建筑损坏率只有5%。陶粒的抗震性能由此可见。

⑤ 吸水率低、抗冻性能和耐久性能好 陶粒混凝土耐酸、碱腐蚀和抗冻性能优于普通混凝土。250号粉煤灰陶粒混凝土，15次冻融循环的强度损失不大于2%。1976年有关部门对全国自1985年以来所建的陶粒混凝土工程进行了实测，结果表明，无论是预制的还是现浇的，室内的与室外的，所含钢筋均未锈蚀，测得碳化深度一般不大于30mm，后期强度还可以继续增长。由此可见，陶粒混凝土是一种优良的建筑材料，应大力推广使用。

⑥ 优异的抗渗性 据多次测试，陶粒混凝土的抗渗性能优于普通混凝土。以20MPa陶粒混凝土与普通混凝土为例，经多次测试进行比较，普通混凝土的抗渗指数为B6，而陶粒混凝土则可达到B18至B25。1970年天津用20MPa的陶粒混凝土建造的防空通道（深3m，地下水位0.9m），至1980年检查时没有发现渗漏现象。宁波建造的两条20MPa陶粒混凝土围船（载重量80t），水上作业13年，从未出现渗漏现象。因此陶粒混凝土是制作水坝、地下工程的优良建筑材料之一。

⑦ 优异的抗碱集料反应能力 陶粒混凝土不但耐腐蚀（酸、碱）性能优于普通混凝土。而且具有优异的抗碱集料反应能力。

混凝土的主要成分是水泥和集料。集料包括碎石和砂子，如果石子和砂子这些集料是白云石、石灰石或其他含有活性 SiO_2 的岩石，如蛋白石、火山岩等，水泥中的碱就会和这些集料发生碱集料反应，引起岩石矿物解体或造成膨胀使混凝土开裂而崩溃，造成建