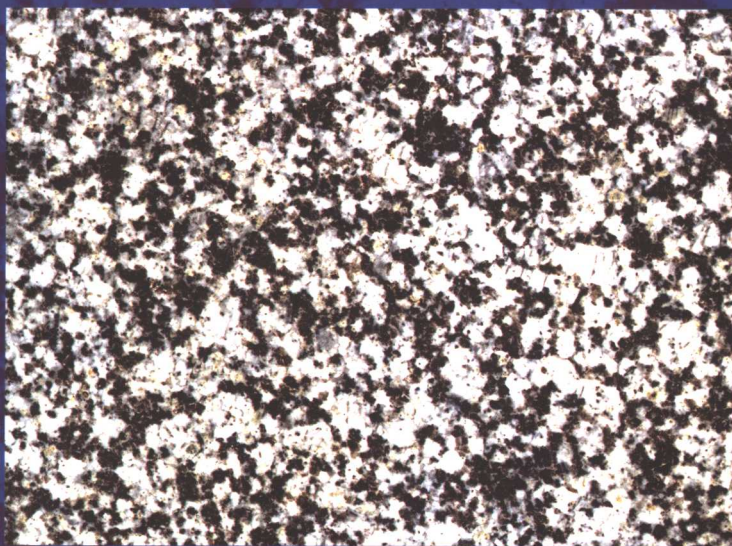


泡沫混凝土 实用生产技术

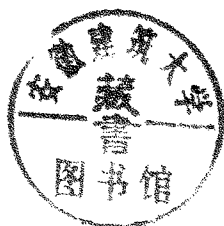
闫振甲 何艳君 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

泡沫混凝土实用生产技术

闫振甲 何艳君 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

泡沫混凝土实用生产技术/闫振甲, 何艳君编著.
北京: 化学工业出版社, 2006. 6
ISBN 7-5025-8945-7

I. 泡… II. ①闫…②何… III. 泡沫混凝土-
生产工艺 IV. TU528.206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 068616 号

泡沫混凝土实用生产技术

闫振甲 何艳君 编著

责任编辑: 仇志刚 李晓文 张玉崑

责任校对: 吴 静

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 8 字数 213 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8945-7

定 价: 19.00 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

泡沫混凝土是加气混凝土中的一个特殊品种，它的孔结构和材料性能都接近于加气混凝土，它们二者的差别，只是在气孔形状和加气手段之间的差别。加气混凝土气孔一般是椭圆形的，而泡沫混凝土受毛细孔作用的影响，产生变形，形成多面体；加气混凝土是采用化学发气，通过化学反应，由内部产生气体而形成气孔，泡沫混凝土则是通过机械制泡的方法，先将发泡剂制成泡沫，然后再将泡沫加入水泥、菱镁、石膏浆中，形成泡沫浆体，再经自然养护、蒸汽养护而成。

泡沫混凝土是一种利废、环保、节能、价格低、性能好的新型保温隔热材料，它和加气混凝土相比，可自然养护硬化，一般不需蒸压；没有加气混凝土蒸压的能耗和庞大的设备投资，生产十分简单，投资很小；更重要的是泡沫混凝土不但能在厂内生产成各种各样的制品，而且还能现场施工，直接现浇成屋面、地面和墙体，泡沫混凝土制品的品种也比加气混凝土制品多得多。除了用于生产砌块和墙板，泡沫混凝土还可以生产保温耐火材料、管道保温外壳、轻质仿木制品，外墙保温板、彩色艺术装饰品、泡沫吊顶、泡沫石膏制品、泡沫菱镁制品等。

加气混凝土在我国已获得极为广泛的应用，并仍在快速发展。但泡沫混凝土却没有能够像加气混凝土那样获得应有的广泛推广和应用。近几年来，由于我国建筑节能的拉动作用，泡沫混凝土和以前相比，有了较大的发展，年增长率约在8%以上。

泡沫混凝土之所以应用不够广泛，原因是多方面的，但主要原因是人们对泡沫混凝土基本知识、生产技术与应用技术的缺乏，这已经成为目前影响泡沫混凝土发展、制约其广泛应用的关键。作者也经常接到建筑、房地产、建材、废渣等行业的一些人士有关泡沫混凝土生产技术的咨询。

鉴于上述情况，为了满足广大读者的技术急需，作者根据自己多年的研究成果和生产实践，并结合泡沫混凝土最新的研究成果，编写了此书。全书共 11 章，主要内容包括泡沫混凝土的技术原理、发泡剂、泡沫稳定性、发泡工艺、搅拌工艺、输送与浇注以及浇注稳定性，最后介绍水泥基泡沫混凝土、镁水泥泡沫混凝土和石膏泡沫混凝土的生产技术。

孔瑜同志承担了本书全部文字处理及插图制作工作，王中杰、管小春、朱孟俊、张天华、赵子尧、曹于明等同志，为本书的编写提供了大量的实验数据和生产工艺参数，整理了一部分生产技术资料。在此向他们表示衷心的感谢。

由于写作时间仓促，书中不当之处，欢迎各位专家及广大读者指正。

闫振甲 何艳君

2006 年 5 月于开封

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 泡沫混凝土的概念	1
1.1.1 泡沫混凝土的定义及其特点	1
1.1.2 泡沫混凝土和加气混凝土的异同	5
1.2 分类和用途	6
1.2.1 泡沫混凝土的分类	6
1.2.2 泡沫混凝土的主要用途	8
1.3 泡沫混凝土的技术特征	10
1.3.1 泡沫混凝土的结构特征	10
1.3.2 形成孔结构的工艺特征	12
1.3.3 强度来源特征	13
第 2 章 泡沫混凝土技术原理	14
2.1 概述	14
2.1.1 泡沫的概念	14
2.1.2 泡沫的分类	15
2.2 气泡形成原理	16
2.2.1 表面张力与发泡的关系	16
2.2.2 表面活性剂与发泡	19
2.2.3 气泡的产生原理和过程	21
2.2.4 泡沫产生的条件和破坏机制	26
2.3 泡沫混凝土气孔原理及技术要求	29
2.3.1 泡沫形成泡沫混凝土气孔的过程	29
2.3.2 泡沫混凝土气孔的技术要求	31
2.3.3 泡沫混凝土对泡沫的技术要求	33
2.4 泡沫混凝土技术要求及工艺	36
2.4.1 泡沫混凝土技术要求	36
2.4.2 泡沫混凝土生产工艺过程	39

2.4.3 泡沫混凝土各生产要素的主要影响	41
第3章 发泡剂	44
3.1 概述	44
3.1.1 发泡剂及混凝土发泡剂	44
3.1.2 发泡剂的应用概况	46
3.2 松香树脂类发泡剂（第一代发泡剂）	47
3.2.1 松香皂发泡剂	47
3.2.2 松香热聚物	48
3.3 合成类发泡剂（第二代发泡剂）	49
3.3.1 阴离子型表面活性剂	50
3.3.2 非离子型表面活性剂	51
3.4 蛋白型发泡剂（第二代发泡剂）	51
3.4.1 植物蛋白发泡剂	52
3.4.2 动物蛋白型发泡剂	56
3.5 复合型发泡剂（第四代发泡剂）	58
3.6 其他发泡剂	60
3.7 发泡剂技术标准与检测方法	61
3.7.1 国外技术标准和检测方法	62
3.7.2 国内技术标准和检测方法	63
第4章 稳泡剂	64
4.1 泡沫稳定性与技术措施	64
4.1.1 概述	64
4.1.2 泡沫稳定性对泡沫混凝土的影响	64
4.1.3 影响泡沫稳定性的因素	67
4.1.4 提高泡沫稳定性的技术措施	73
4.2 稳泡剂及其使用方法	75
4.2.1 概述	75
4.2.2 稳泡剂的主要类型与品种	76
4.2.3 稳泡剂的选择与使用方法	78
第5章 发泡工艺	81
5.1 发泡机的现状及技术原理	81

5.1.1	发泡机的技术现状	81
5.1.2	发泡机的技术原理	82
5.2	发泡机类别及机型	84
5.2.1	低速搅拌发泡设备及工艺	84
5.2.2	高速叶轮发泡机及发泡工艺	85
5.2.3	压力发泡机及发泡工艺	88
5.3	发泡机的选择和使用	91
5.3.1	发泡机的选择方法	91
5.3.2	发泡机的使用	94
第6章	搅拌混泡工艺	97
6.1	概述	97
6.1.1	搅拌与混泡工艺简况	97
6.1.2	搅拌与混泡工艺特点	98
6.1.3	搅拌与混泡对泡沫混凝土的影响	100
6.2	搅拌技术	102
6.2.1	搅拌技术要求	102
6.2.2	搅拌设备与工艺的改进	102
6.2.3	搅拌工艺过程及控制	105
6.3	泡沫混凝土搅拌机	106
6.3.1	传统搅拌机对泡沫混凝土的不适应性	106
6.3.2	SB系列泡沫混凝土搅拌机	107
6.3.3	SA系列螺旋连续搅拌混泡机	109
第7章	浇注工艺	113
7.1	输送工艺	113
7.1.1	泡沫混凝土浆体输送的技术特点	113
7.1.2	泡沫混凝土输送的技术要求及输送方式选择	115
7.2	输送泵及泵车	117
7.2.1	柱塞式泵	117
7.2.2	挤压式泵	120
7.2.3	输送泵的选型方法及布置	124
7.2.4	泡沫混凝土的泵送方法	126

7.3 泡沫混凝土的浇注	129
7.3.1 模具成型	129
7.3.2 现场浇注施工	131
第8章 浇注稳定性及技术要素	134
8.1 固泡过程与稠化过程	134
8.1.1 固泡过程	134
8.1.2 浆体稠化过程	135
8.2 浇注的宏观特征及不稳定现象	137
8.2.1 稳定浇注的宏观特征	137
8.2.2 浇注(浇筑)不稳定的表现	139
8.3 浇注稳定性的影响因素	141
8.3.1 影响浆体中泡沫稳定性的因素	141
8.3.2 影响料浆稠化速度的因素	143
8.4 浇注质量控制	145
8.4.1 技术措施	145
8.4.2 浇注稳定性控制要点	147
第9章 水泥基泡沫混凝土生产技术	151
9.1 概述	151
9.2 水泥的选择及技术要求	154
9.2.1 泡沫混凝土对水泥的总体要求	154
9.2.2 通用硅酸盐类水泥的选择及技术要求	156
9.2.3 快硬水泥的选择及技术要求	159
9.3 集料的选择及技术要求	165
9.3.1 重集料	165
9.3.2 轻集料	168
9.3.3 高活性微集料	170
9.3.4 外加剂	171
9.4 水泥基泡沫混凝土的配合比设计及工艺	173
9.4.1 概述	173
9.4.2 配合比设计技术参数	174
9.4.3 水料比	178

9.4.4	配方实例	182
9.4.5	工艺流程及要点	185
第 10 章	镁水泥泡沫混凝土生产技术	189
10.1	概述	189
10.2	原材料及其技术要求	192
10.2.1	轻烧氧化镁	192
10.2.2	六水氯化镁	195
10.2.3	其他原料	197
10.3	配合比设计与配方	200
10.3.1	镁水泥三元摩尔比设计原理及方法	200
10.3.2	配方实例	203
10.4	生产工艺与设备	207
10.4.1	预水化工艺设备	207
10.4.2	搅拌制浆工艺设备	209
10.4.3	浇注成型及养护工艺	212
10.4.4	改性技术	214
第 11 章	石膏泡沫混凝土生产技术	217
11.1	概述	217
11.2	原材料及其技术要求	219
11.2.1	石膏	219
11.2.2	建筑石膏与高强石膏	221
11.2.3	辅助原料	223
11.3	配合比设计与举例	226
11.3.1	配合比设计	226
11.3.2	配方实例	230
11.4	设备与工艺控制	233
11.4.1	石膏专用制浆混泡机	233
11.4.2	石膏泡沫制品的干燥系统与烘干工艺	235
11.4.3	工艺控制及要点	242
参考文献		245

第 1 章 绪 论

1.1 泡沫混凝土的概念

泡沫混凝土在我国已经有几十年的生产历史，在我国建筑行业 and 建材行业中，大多数人都已经对它十分熟悉。本书作为一本普及性通俗实用技术读物，面对的不单单是泡沫混凝土业内人士，所以就要从泡沫混凝土最基本的基础知识讲起，让读者对泡沫混凝土都有一个全面的了解。

1.1.1 泡沫混凝土的定义及其特点

(1) 泡沫混凝土的定义 泡沫混凝土又名发泡混凝土。它的突出特点就是在混凝土内形成泡沫孔，使混凝土轻质化和保温隔热化。

泡沫混凝土采用机械的方法将发泡剂制成泡沫，然后再将已制得的泡沫和硅钙质材料、菱镁材料或石膏材料所制成的料浆均匀搅拌，即制成泡沫混凝土拌和物。搅拌使这些材料的硬质微粒黏附到泡沫的外壳上面，泡沫的气泡就变为互相隔开的单个气泡。气泡的壁体是由泡沫料浆的微粒和水构成。泡沫混凝土气孔形状与加气混凝土的有所不同，不是椭球体，它在毛细管作用之下多少要产生变形而变成多面体。拌和物中的细孔分布得愈均匀、尺寸愈小，则泡沫混凝土强度愈高。在静停期间，多孔拌和物逐渐稠化凝结、形成坯体。在蒸养或自然养护条件下，这些材料间产生水化反应，生成水化硅酸盐及水化铝硅酸盐胶凝物质或其他胶凝物质，使坯体逐渐变成具有一定强度和其他物理力学性能的多孔人造石材。因这种泡沫混凝土的泡沫是外加的，所以人们习惯称之为外发泡。机械发泡

所制的泡沫混凝土泡径的大小可以通过人工控制，它的泡径一般都小于 3mm。

泡沫剂是泡沫混凝土中的主要成分，它在机械搅拌作用下，能够形成大量稳定的泡沫。以前，通常采用松香胶泡沫剂及水解性血泡沫剂，现在这些泡沫剂基本上已经被淘汰，大多使用合成表面活性剂类泡沫剂或先进的复合型泡沫剂。复合型发泡剂由合成类表面活性剂、蛋白类泡沫剂等多种成分复合而成，发泡倍数大、泡沫稳定性好。新的泡沫剂还在不断的开发之中。

泡沫混凝土属于多孔混凝土中的一种。它和加气混凝土属于同一个类型的多孔混凝土。从本质上讲，泡沫混凝土也是一种加气混凝土，它实际是加气混凝土中的一个特殊品种。它的孔结构和材料性能都接近于加气混凝土，主要用途也类似于加气混凝土，它的技术标准目前也参照加气混凝土执行。它和加气混凝土的不同有两点。第一，加气混凝土气孔是椭圆形球体，而泡沫混凝土气孔既可以是椭圆形的也可以是多面体；第二，它的发泡方法不同，加气混凝土是通过化学反应生产气体，形成气孔，而泡沫混凝土是通过机械制泡将泡沫加入混凝土浆体形成气孔。总的来看，二者的气孔结构和性能没有根本性的区别。因此，可以这样说，泡沫混凝土属于广义的加气混凝土。泡沫混凝土与加气混凝土的异同具体见 1.1.2 节。

正是由于泡沫混凝土与加气混凝土的气孔特征和材料性能比较相近，所以泡沫混凝土的概念目前有些模糊，还没有一个统一的而且比较确切的界定，二者的概念往往有交叉的部分。例如，如果我们以气泡产生的方法来界定泡沫混凝土，应该是采用物理机械发泡的才是泡沫混凝土，但目前不少人也把非铝粉发气剂化学发泡而不蒸压的多孔混凝土也称为泡沫混凝土。因为他们认为加气混凝土是蒸压的，而这种发气剂虽属化学加气但不蒸压，不符合加气混凝土蒸压的工艺特征，所以将其归之于泡沫混凝土。我们若以养护工艺特征来界定泡沫混凝土，应该是非蒸压的采用物理发泡的多孔混凝土才是泡沫混凝土。但是，现在一些采用化物理发泡的气孔混凝土有

时也采用蒸压养护。正因如此,泡沫混凝土始终没有一个比较准确的概念或定义,大家都是根据自己的理解来各自界定。编者翻阅了不少辞书及一些泡沫混凝土的论著,对泡沫混凝土的概念是不统一的,甚至是矛盾的。

作者认为,泡沫混凝土的概念界定应遵循三个原则,从这三个原则综合考虑,取得一个相对规范的概念。这三个原则是:①人们的传统习惯;②多数人的看法;③泡沫混凝土的大多数产品的技术特征,少数特殊产品应作为例外。

从上述三个原则出发,作者认为,泡沫混凝土比较规范性的概念应该是:泡沫混凝土是采用发泡剂通过机械制出泡沫,再将泡沫加入胶凝材料浆体,制成泡沫料浆,然后成型或现浇,经自然养护、蒸汽养护所形成的微孔轻质材料。这里,没有将化学发泡和蒸压养护工艺所形成的微孔材料列入泡沫混凝土,以使泡沫混凝土与加气混凝土从概念上区别开来。因为化学发泡和蒸压养护是加气混凝土的两个最重要的特点。

泡沫混凝土的生产工艺和加气混凝土相比更加简单。目前,国内的泡沫混凝土大多采用自然养护工艺,采用蒸养的很少,而加气混凝土则只能采用蒸压养护生产。也正是因为这一生产工艺的差别,使泡沫混凝土具有更广泛的用途。它除了可以像加气混凝土那样生产轻质砌块和墙板以外,还可以进行现场浇筑施工,因此,它具有更广泛的应用价值。

(2) 泡沫混凝土的特点 泡沫混凝土之所以能得到快速发展,并广泛应用,成为最大规模的新型墙体材料,是因为它具有许多优异性能和优点,主要表现在以下几个方面。

① **重量轻** 传统建筑都是厚墙、肥梁、胖柱,自重很大。泡沫混凝土的干体积密度一般为 $200 \sim 700 \text{ kg/m}^3$, 相当于黏土砖的 $1/3 \sim 1/10$ 左右,普通水泥混凝土的 $1/5 \sim 1/10$ 左右,也低于一般轻骨料混凝土。因而采用泡沫混凝土作墙体屋面材料可以大大减轻建筑物自重,增加楼层高度,实现建筑的高层化,从而节约建筑的占地面积。同时,也就可以减少建筑物对地基的压力,减小建筑物

基础、梁、柱等结构的尺寸，可以节约建筑材料和工程费用，大幅度减少工程量，缩短工期。

② 保温性能好、减薄墙体，增加建筑面积 由于泡沫混凝土内部含有大量气泡和微孔，因而有良好的绝热性能。干体积密度为 $400 \sim 700 \text{kg/m}^3$ 的泡沫混凝土其热导率通常为 $0.09 \sim 0.17 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，较黏土砖和普通混凝土要好得多。实践证明，我国北方地区用 20cm 厚的泡沫混凝土外墙，其保温效果与 49cm 的黏土砖墙相当，从而增加了建筑物的使用面积。表 1-1 是泡沫混凝土与几种常用建筑材料的干热导率的比较。

表 1-1 几种常用建筑材料的干热导率 单位: $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

材料名称	泡沫混凝土	土坯墙	黏土砖	玻璃	普通水泥混凝土
热导率	0.10	0.70	0.81	0.75	1.50

③ 抗震性能优异 地基荷载越小，抗震力越强。地基的荷载与墙体材料的密度直接相关，墙体材料密度越小，建筑的地基荷载就越小，因为，墙材的重量要占建筑总重的 70%。泡沫混凝土自重均在 1000kg/m^3 以下，与传统建筑材料相比，建筑物自重可减轻 $1/3 \sim 2/5$ ，因此，泡沫混凝土建筑具有良好的抗震性。

④ 减少噪声污染 泡沫混凝土具有良好的气孔结构，能起到良好的隔音效果，大大减少了噪声影响，改善了居住环境。

由于泡沫混凝土的多孔性，它具有一定的吸声能力。虽因孔隙不连通而使吸声性能受到限制，但由于泡沫混凝土具有可加工性，极易对其表面施行某种加工。这种经加工处理后的制品可以达到中等效果的吸声性能。加之，泡沫混凝土具有耐潮、耐火、强度较高等优点，且比其他吸声材料便宜，在某些情况下可以作为吸声材料加以采用。

⑤ 调节室内湿度 泡沫混凝土产品的含水率可根据室内环境的变化而变化，具有一定的调节室内外环境的作用，用泡沫混凝土所建的墙体，无论外面的气候条件如何，可最大限度地消除墙体与人体之间的辐射现象，保持室内相对湿度的平衡，即不干燥也不潮

湿，能很好的调节室内湿度。

1.1.2 泡沫混凝土和加气混凝土的异同

(1) 不同点 泡沫混凝土虽然和传统加气混凝土在结构和性能上大致相同，但在其他许多方面仍有许多不同。

① 所用固体废弃物种类多 众所周知，传统加气混凝土，绝大多数都是以水泥和粉煤灰为主要原料，固体废弃物只用粉煤灰一种。泡沫混凝土所用的固体废弃物十分广泛，几乎包含了大多数的固体废弃物，例如，粉煤灰、煤渣、煤矸石、钢渣、矿渣、铅锌渣、秸秆粉、锯末、废纤维、矿尾渣等。从这个意义上讲，它的原料更易得，更符合循环经济原则。

② 可以实现更小的密度 传统加气混凝土实现低密度的手段只采用发泡，而不使用轻集料，所以它要实现超低密度（例如 300kg/m^3 以下）就很不容易。而泡沫混凝土由于选用了很多低密度轻集料，发泡和轻集料并举，可以很容易实现超低密度泡沫混凝土。例如，在泡沫混凝土内加入秸秆粉、废泡沫塑料颗粒、浮石尾矿等轻集料，可以很方便的生产出密度在 300kg/m^3 以下的超低密度泡沫混凝土。

③ 发泡手段更加灵活 传统加气混凝土只采用化学发泡，而泡沫混凝土采用了更加灵活的发泡手段。它除利用发泡机和发泡剂发泡外，还可以利用高压气泵充气，只要能达到使混凝土形成封闭性气孔的目的，发泡手段不拘一格。

④ 养护工艺更加多样 传统加气混凝土只采用蒸压养护，而泡沫混凝土由于所生产的品种很多，因而需要养护工艺的多样性。为此根据不同胶凝材料，可采取自然养护、蒸汽养护或其他养护方式。这不但有利于扩大胶凝材料范围，也有利于降低发泡的成本。

⑤ 生产模具种类繁多 传统加气混凝土一般都采用大型钢模整体浇注，而泡沫混凝土为了降低投资，增加制品种类，提高产品附加值，除大型钢模外，还采用各种材料制成的小型模具、组合模具、异型模具、艺术模具等。更重要的是，它还可以不用模具，直

接现场浇筑，加气混凝土却不能现场浇筑。

(2) 相同点 泡沫混凝土是在传统加气混凝土的基础上发展起来的，因此，它在本质上和传统泡沫混凝土没有区别。

① 结构特征相同 泡沫混凝土和加气混凝土一样，皆以封闭性气孔为主，连通孔和封闭孔极少，气孔大小均匀，绝大多数气孔小于 2mm。

② 密度相近 泡沫混凝土虽然说采用的材料和加气混凝土有所不同，但它的密度等级划分和传统加气混凝土的级别一样。

③ 力学性能及其他技术指标相同或相近 泡沫混凝土和传统加气混凝土相比，在发泡方式和养护方式上虽有一些不同，而它的物理力学性能及其他性能基本和加气混凝土相似或相近，没有大的区别。

④ 均以无机材料为主 传统加气混凝土是采用无机材料，泡沫混凝土虽采用了部分有机固体废弃物，如：废泡沫塑料颗粒、秸秆粉、废合成纤维等，但它的主要原料仍然是无机材料，它的制品仍有不燃的特性。如果以废橡胶、废塑料制成各种泡沫材料，即使气孔结构和密度符合泡沫混凝土的要求，也不能称为泡沫混凝土，而只能称为泡沫塑料或泡沫橡胶。

1.2 分类和用途

1.2.1 泡沫混凝土的分类

传统加气混凝土的分类比较简单。它按材料组成为两类：石灰-粉煤灰加气混凝土和水泥-石灰-粉煤灰加气混凝土。它按体积干密度分为： 300kg/m^3 、 400kg/m^3 、 500kg/m^3 、 600kg/m^3 、 700kg/m^3 、 800kg/m^3 六个等级。按使用功能分为：砌块、屋面板、拼装大板、墙板四大种类。参考传统加气混凝土的这种分类方法，泡沫混凝土的分类更多一些，也更细一些。

(1) 按组成胶结材料分 按组成胶结材料可分为水泥泡沫混凝

土、菱镁泡沫混凝土、石膏泡沫混凝土、火山灰质胶结材料泡沫混凝土。

(2) 按填充种类分 根据所用主要填充料的种类,可分为几十种。如粉煤灰泡沫混凝土、煤矸石泡沫混凝土、矿渣泡沫混凝土、尾矿砂泡沫混凝土、秸秆粉泡沫混凝土等。

(3) 按密度等级分 泡沫混凝土的密度等级和传统加气混凝土相同,一般分为六个等级,即: 300kg/m^3 、 400kg/m^3 、 500kg/m^3 、 600kg/m^3 、 700kg/m^3 、 800kg/m^3 六个等级,其中以 500kg/m^3 、 600kg/m^3 两个等级为主,其他等级为辅。 600kg/m^3 级制品以承重为主兼作保温; 500kg/m^3 级制品承重保温兼用; 400kg/m^3 级以下一般做保温使用; 700kg/m^3 级以上一般用于承重。

(4) 按发泡方法分 泡沫混凝土由于发泡方法比较多,所以,也应该按此分类。目前主要分为两大类。一是发泡混凝土;二是充气混凝土,充气混凝土实际应用较少。本书以介绍物理发泡为主。

(5) 以使用功能分类 按使用功能,泡沫混凝土可分保温型、保温结构型、结构型。

(6) 按生产工艺分 按生产工艺,泡沫混凝土分为现场浇注混凝土和泡沫混凝土制品。其中,制品的应用更广一些。近年,现场浇注屋面和地暖发展也较快,应用已迅速扩大。

(7) 按应用领域分 按应用领域,泡沫混凝土目前分为:房建泡沫混凝土(屋面、墙面、墙体、地暖等建筑各部位制品或现浇)、园林泡沫混凝土(假山、园艺陶粒、水上漂浮品、轻质园林装饰品等)、工程泡沫混凝土(矿井及其他报废地下工程回填、补偿地基、抗冻地基等)、工业泡沫混凝土(工业管道保温、工业炉窑保温、化工滤质等)。

(8) 按养护方式分 有些企业按养护方式对泡沫混凝土进行分类。这种分类共三种,即自然养护泡沫混凝土、蒸汽养护泡沫混凝土、蒸压养护泡沫混凝土。

(9) 按孔径分 不同孔径的泡沫混凝土,其性能和用途有较大的差别。因此,为了方便使用,泡沫混凝土按孔径大小来分类。根