

# 干混砂浆

## 原理与配方指南

GANHUNSHAJIANG YUANLI YU PEIFANG ZHINAN

▶▶ 王栋民 张琳 编著



化学工业出版社

PDG

# 干混砂浆

## 原理与配方指南

GANHUNSHAJIANG YUANLI YU PEIFANG ZHINAN

本书从满足干混砂浆设计、生产和应用等从业人员的需求出发，逐一介绍了干混砂浆用无机胶凝材料、无机填料和集料的性能及其应用，系统全面介绍了干混砂浆用各类添加剂的应用技术，重点介绍了水泥基干混砂浆、保温配套干混砂浆、非水泥基类干混砂浆的配方组成与性能，对干混砂浆及其常用原材料的检测方法、施工机械设备等也做了阐述。

本书可供建筑、建材领域专业人士，特别是从事干混砂浆研究、生产和应用的人士阅读，也可以作为高等院校相关专业师生、相关科研机构技术人员的参考书。



ISBN 978-7-122-09434-6



9 787122 094346 >

定价：58.00元

# 干混砂浆

## 原理与配方指南

GANHUNSHAJIANG YUANLI YU PEIFANG ZHINAN

▶ 王栋民 张琳 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

PDG

## 图书在版编目(CIP)数据

干混砂浆原理与配方指南/王栋民,张琳编著. —北京:化学工业出版社,2010.10  
ISBN 978-7-122-09434-6

I. 干… II. ①王…②张… III. 水泥砂浆-配方-指南 IV. TQ177.6-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第175283号

---

责任编辑:常青

文字编辑:冯国庆

责任校对:王素芹

装帧设计:韩飞

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张20 1/2 字数423千字 2010年11月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010 64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

## 序

近年来我国的建筑新材料技术与产业发展迅速。干混砂浆作为建材领域一种新兴的干混材料，在市场推动和政策干预的双重作用下，凭借质量稳定、施工效益好、环保利废和大大改善施工环境等优势逐渐走上建筑工程的舞台。但作为一种新兴事物，中国的干混砂浆产业才刚刚起步，人们对这种材料的社会认知度依然偏低，国内关于干混砂浆的技术专著少之又少。

由王栋民教授和张琳工程师共同完成的《干混砂浆原理与配方指南》一书，以独特的视角详细阐述了制备干混砂浆所需各种原材料（胶凝材料、填料和集料、系列添加剂）的性质、各种用途干混砂浆的组成与性能、常用材料及性能的检测方法以及生产干混砂浆的工艺与专业设备，对与干混砂浆相关的国内外主要标准、知名干混砂浆添加剂供应商也有详细的介绍，读来让人有眼前一亮、耳目一新之感。该书理论与实践紧密结合，综合了作者 10 余年的从业经验和国内外本领域的最新科技发展成果，可以为读者在干混砂浆的研究、生产和应用方面提供切实可行的指导与帮助。

希望该书的出版能够促进我国干混砂浆产业健康成长，为我国住宅和房地产行业的可持续发展贡献一份力量。

中国工程院 院士  
西安建筑科技大学 校长  
2010 年 8 月

徐德福

PDG



水泥基复合材料在我国住宅建设和基础设施建设中具有非常重要和不可替代的作用。我国水泥年产量已经超过 15 亿吨，位于世界第一位，占到全世界水泥总产量的 50% 以上，为举世所瞩目。水泥的主要用途有二：约 70% 水泥产量用于制作混凝土，其中最为典型的是预拌商品混凝土；约 30% 的水泥用于制备砂浆产品。与传统混凝土一样，传统的砂浆是在工地现场由水泥和砂子混合加水搅拌而成。其缺点是：配比控制不严，质量得不到有效保证，材料浪费严重，环保问题突出。集中搅拌成为解决这些问题的有效手段，包括预拌砂浆和干混砂浆。预拌砂浆是在预拌砂浆厂配比加水拌和好的湿砂浆由砂浆运输车运送到各地现场直接使用；干混砂浆则为在工厂严格配比干拌混合包装，使用时在工地现场加水混合。干混砂浆由于其使用的方便性、灵活性等而受到工程界的青睐，近年来得到了越来越广泛的应用。

我国干混砂浆的出现和使用不过近 20 年的历史，其较快速发展则是最近 10 年的事情。近年来干混砂浆在我国快速发展的原因在于：国家住宅和房地产业快速发展所提供的巨大市场需求，环境保护的压力，市场对于产品精细化和多元化要求的提高，砂浆行业不断技术进步的促进。

然而与对于混凝土材料的大量深入细致的研究和广泛的应用相比较，人们对于砂浆特别是干混砂浆的研究和应用则还显得非常稚嫩和初步。虽然近年来应用量不断增加，但是关于干混砂浆制备的原理、技术和对一些规律性问题的认识还远不够系统深入，应用上缺少足够的理论指导。

本书旨在解决上述问题方面做一些有益的尝试。本书是笔者在综合国内外这一领域的最新科技发展成果基础上，结合自身 10 余年来在干混砂浆及其添加剂领域研究和应用的经验撰写而成。本书在写作过程中，始终着力体现干混砂浆材料科学理论的系统性和应用的实战性的有机结合，为读者提供较为系统的理论知识并能够在干混砂浆的生产和使用上提供具体指导。本书从干混砂浆的独特视角（而不是一般默认的混凝土材料的视角）出发，从各原材料的组成、原理、性能和使用方面逐次介绍了干混砂浆用无机胶凝材料、无机填料与集料，特别是详细讲述了各类性能独特而又有别于混凝土外加剂的干混砂浆专用添加剂，在此基础上重点介绍了水泥基砂浆的组成与性能、保温配套砂浆的组成与性能、非水泥基类砂浆的组成、性能及应用，比较系统介绍了干混砂浆常用原材料的检测方法、干混砂浆的检测方法以及干混砂浆机械施工设备（抹灰和自流平材料施工）。

## 前言

本书可供从事建筑、建材工作特别是干混砂浆研究、生产和使用的人员参考，也可以作为高等院校及科研院所工程技术人员的参考书。

本书由王栋民整体构思，张琳负责完成整体编写工作。其中：李俏参与编写第1、8章和第4章第16节，并参与第4章第15节部分资料的收集整理及书稿校对；马丽媛参与编写第2章，并参与第4章第14节部分资料的收集整理；朱海霞参与编写第3章，并参与第7章部分资料的收集；高昱参与编写第4章第3节，并参与第4章6、12节部分资料的收集整理；罗慧参与第4章第2、16节部分资料的收集整理；赵秋利参与第4章第1、9节部分资料的收集整理；孙顺杰参与第4章第8、13节部分资料的收集整理；郭鹏、李宾宾参与第9章部分资料的收集；赵春艳参与第7章部分资料的收集。第4章第15节中石膏缓凝剂应用内容的实验数据由龙湖绵阳技术中心提供。第10、11章由德国 m-tec 技术有限公司吴漫天经理编写。全书最终由王栋民、张琳统稿与复核。

本书的编写出版得到了中国矿业大学（北京）混凝土与环境材料研究所和广东龙湖科技有限公司的大力支持，尤其得到了洪永顺先生、吴启元先生的全力支持，也得到了国外一些原材料供应商及工程技术人员、国内一些高等院校和科研单位专家的支持与帮助，在此表示诚挚的谢意！

本书在编写过程中得到了德国 Tylose 公司周世义经理、德国 Wacker 公司张杰经理和李永鑫博士、德国 BASF 公司翟亚南经理、美国 Rockwood 公司孟祥禄经理、荷兰 AVEBE 公司贾凌军经理、德国 MUNZING 公司陈晓雷经理、德国马科姆公司王光华经理以及德国朗盛公司常松经理给予的相关技术资料支持，在此表示衷心感谢。

本书的编写完成得到了各章节参编和校核人员的合力支持，在此一并致以深深的谢意。

由于笔者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，希望从事相关技术和生产方面的读者指正。

王栋民 张琳  
2010年8月于北京

<b>第1章</b>	<b>概述</b>	<b>1</b>
1.1	术语定义	1
1.2	发展历程	3
1.2.1	国外建筑干混砂浆的发展历程	3
1.2.2	国内建筑干混砂浆的发展历程	4
1.3	干混砂浆的优势	5
<b>第2章</b>	<b>干混砂浆用无机胶凝材料</b>	<b>8</b>
2.1	概述	8
2.1.1	胶凝材料的分类	8
2.1.2	水硬性胶凝材料	8
2.1.3	气硬性胶凝材料	8
2.2	通用硅酸盐水泥	9
2.2.1	通用硅酸盐水泥熟料的化学和矿物组成及水化反应	10
2.2.2	通用硅酸盐水泥的物理和力学性能	11
2.2.3	通用硅酸盐水泥在干混砂浆中的应用	15
2.3	铝酸盐水泥	15
2.3.1	铝酸盐水泥的性能指标	16
2.3.2	铝酸盐水泥在干混砂浆中的应用	17
2.4	硫铝酸盐水泥	17
2.4.1	硫铝酸盐水泥的性能指标	18
2.4.2	硫铝酸盐水泥在干混砂浆中的应用	18
2.5	装饰水泥	19
2.5.1	白色水泥和彩色水泥特性	19
2.5.2	装饰水泥在干混砂浆中的应用	20
2.6	石膏	20



## 目 录

2.6.1 石膏胶凝材料 .....	20
2.6.2 石膏粉的品种、性能和用途 .....	20
2.6.3 熟石膏粉的质量要求 .....	22
2.6.4 石膏在干混砂浆中的应用 .....	22
2.7 石灰 .....	23
2.7.1 石灰的生产和品种 .....	23
2.7.2 石灰的熟化和硬化 .....	23
2.7.3 石灰在干混砂浆中的应用 .....	24

## 第3章 干混砂浆用无机填料和集料 .....

### 25

3.1 干混砂浆用集料 .....	25
3.1.1 普通集料 .....	25
3.1.2 装饰集料 .....	29
3.1.3 轻质集料 .....	30
3.1.4 新型轻质集料 .....	31
3.2 干混砂浆用无机填料 .....	33
3.2.1 分类 .....	33
3.2.2 活性填料 .....	33
3.2.3 惰性填料 .....	40
3.3 集料和填料在干混砂浆中的应用 .....	44

## 第4章 干混砂浆添加剂 .....

### 45

4.1 可再分散乳胶粉 .....	45
4.1.1 可再分散乳胶粉的基本概念 .....	45
4.1.2 可再分散乳胶粉在砂浆中的作用机理 .....	47
4.1.3 可再分散乳胶粉在砂浆中的性能 .....	49
4.1.4 可再分散乳胶粉的物理性能指标 .....	54

4.1.5 可再分散乳胶粉产品的应用特点 .....	55
4.2 纤维素醚 .....	56
4.2.1 纤维素醚的基本概念 .....	56
4.2.2 纤维素醚在砂浆中的作用机理 .....	58
4.2.3 纤维素醚在砂浆中的性能 .....	58
4.2.4 纤维素醚在砂浆中的使用关注点 .....	66
4.2.5 纤维素醚的物理性能指标 .....	67
4.2.6 纤维素醚产品的应用特点 .....	69
4.3 纤维素纤维 .....	70
4.3.1 纤维素纤维的基本概念 .....	70
4.3.2 纤维素纤维在砂浆中的作用机理 .....	70
4.3.3 纤维素纤维在砂浆中的性能体现 .....	72
4.3.4 纤维素纤维的物理化学性能指标 .....	76
4.3.5 纤维素纤维产品的应用特点 .....	77
4.4 淀粉醚 .....	77
4.4.1 淀粉醚的基本概念 .....	77
4.4.2 淀粉醚在砂浆中的作用机理 .....	79
4.4.3 淀粉醚在砂浆中的性能体现 .....	80
4.4.4 淀粉醚的物理性能指标 .....	82
4.4.5 淀粉醚产品的应用特点 .....	83
4.5 触变润滑剂 .....	84
4.5.1 触变润滑剂的基本概念 .....	84
4.5.2 触变润滑剂在砂浆中的作用机理 .....	85
4.5.3 触变润滑剂在砂浆中的性能体现 .....	86
4.5.4 触变润滑剂的性能指标 .....	89
4.5.5 触变润滑剂产品的应用特点 .....	89
4.6 减水剂 .....	90
4.6.1 减水剂应用于砂浆中的基本概念 .....	90

## 目录

4.6.2	减水剂的分类和作用机理	90
4.6.3	减水剂在砂浆中的作用机理	91
4.6.4	减水剂在砂浆中的性能体现	94
4.6.5	减水剂的性能指标	99
4.6.6	减水剂产品的应用特点	100
4.7	砂浆稳定剂	101
4.7.1	砂浆稳定剂的基本概念	101
4.7.2	砂浆稳定剂在砂浆中的作用机理	101
4.7.3	砂浆稳定剂在自流平砂浆中的性能体现	101
4.7.4	砂浆稳定剂的性能指标	107
4.7.5	砂浆稳定剂产品的应用特点	107
4.8	砂浆疏水剂	107
4.8.1	砂浆疏水剂的基本概念	107
4.8.2	疏水剂在砂浆中的作用机理	108
4.8.3	疏水剂在砂浆中的性能体现	110
4.8.4	疏水剂的性能指标	113
4.8.5	疏水剂产品的应用特点	114
4.9	粉末消泡剂	114
4.9.1	粉末消泡剂的基本概念	114
4.9.2	粉末消泡剂的组成和在砂浆中的作用机理	114
4.9.3	粉体消泡剂在砂浆中的性能体现	116
4.9.4	粉体消泡剂的性能指标	120
4.9.5	粉体消泡剂产品的应用特点	120
4.10	润湿分散剂	121
4.10.1	润湿分散剂应用于砂浆中的基本概念	121
4.10.2	润湿分散剂的作用机理	121
4.10.3	润湿分散剂在彩色砂浆中的性能体现	122
4.10.4	润湿分散剂的性能指标	123

4.10.5	润湿分散剂产品的应用特点 .....	123
4.11	粉末减缩剂 .....	124
4.11.1	粉末减缩剂应用于砂浆中的基本概念 .....	124
4.11.2	粉末减缩剂的作用机理 .....	124
4.11.3	粉末减缩剂在自流平砂浆中的性能体现 .....	125
4.11.4	粉末减缩剂的性能指标 .....	126
4.11.5	粉末减缩剂产品的应用特点 .....	126
4.12	引气剂 .....	126
4.12.1	砂浆引气剂的基本概念 .....	126
4.12.2	引气剂在砂浆中的作用机理 .....	127
4.12.3	引气剂在砂浆中的性能体现 .....	128
4.12.4	引气剂的性能指标 .....	129
4.12.5	引气剂产品的应用特点 .....	130
4.13	颜料 .....	130
4.13.1	颜料应用于砂浆中的基本概念 .....	130
4.13.2	水泥/混凝土制品及干混砂浆产品中应用的颜料 性能 .....	130
4.13.3	颜料在水泥/混凝土制品及干混砂浆产品中的应用 .....	131
4.14	抗裂纤维 .....	135
4.14.1	抗裂纤维的基本概念 .....	135
4.14.2	抗裂纤维的作用机理 .....	136
4.14.3	抗裂纤维在砂浆中的性能体现 .....	138
4.14.4	抗裂纤维的性能指标 .....	138
4.14.5	抗裂纤维产品的应用特点 .....	139
4.15	缓凝剂 .....	139
4.15.1	缓凝剂的基本概念 .....	139
4.15.2	缓凝剂的作用机理 .....	140
4.15.3	缓凝剂在砂浆中的性能体现 .....	140

# 目 录

4.15.4 缓凝剂的性能指标 .....	143
4.15.5 缓凝剂产品的应用特点 .....	143
4.16 速凝剂 .....	144
4.16.1 速凝剂的基本概念 .....	144
4.16.2 速凝剂的作用机理 .....	145
4.16.3 速凝剂产品及性能 .....	146

## 第5章 水泥基砂浆的组成与性能 148

5.1 砌筑砂浆 .....	148
5.1.1 定义 .....	148
5.1.2 产品分类和特点 .....	148
5.1.3 材料组成及参考配方 .....	148
5.1.4 技术要求 .....	149
5.1.5 性能测试 .....	150
5.1.6 相关标准规范 .....	150
5.2 抹灰砂浆 .....	151
5.2.1 定义 .....	151
5.2.2 产品分类和特点 .....	151
5.2.3 材料组成及参考配方 .....	152
5.2.4 技术要求 .....	153
5.2.5 性能测试 .....	154
5.2.6 相关标准规范 .....	154
5.3 普通地面砂浆 .....	154
5.3.1 定义 .....	154
5.3.2 产品特点 .....	154
5.3.3 材料组成及参考配方 .....	155
5.3.4 技术要求 .....	155

5.3.5	性能测试 .....	157
5.3.6	相关标准规范 .....	157
5.4	瓷砖胶粘剂 .....	157
5.4.1	定义 .....	157
5.4.2	特点 .....	158
5.4.3	材料组成及参考配方 .....	158
5.4.4	产品分类 .....	159
5.4.5	技术要求 .....	159
5.4.6	性能测试 .....	160
5.4.7	相关标准规范 .....	161
5.5	瓷砖填缝剂 .....	161
5.5.1	定义 .....	161
5.5.2	特点 .....	161
5.5.3	材料组成及参考配方 .....	161
5.5.4	产品分类 .....	162
5.5.5	技术要求 .....	162
5.5.6	性能测试 .....	163
5.5.7	相关标准规范 .....	163
5.6	聚合物外墙腻子 .....	163
5.6.1	定义 .....	163
5.6.2	特点 .....	163
5.6.3	材料组成及参考配方 .....	164
5.6.4	技术要求 .....	164
5.6.5	性能测试 .....	165
5.6.6	相关标准规范 .....	165
5.7	装饰砂浆 .....	165
5.7.1	定义 .....	165
5.7.2	特点 .....	165



## 目 录

5.7.3	材料组成及参考配方	166
5.7.4	技术要求	166
5.7.5	性能测试	166
5.7.6	相关标准规范	167
5.8	非金属骨料和金属骨料耐磨地坪	167
5.8.1	定义	167
5.8.2	特点	167
5.8.3	材料组成及参考配方	168
5.8.4	技术要求	168
5.8.5	性能测试	169
5.8.6	相关标准规范	169
5.9	自流平砂浆	169
5.9.1	定义	169
5.9.2	特点	169
5.9.3	材料组成及参考配方	169
5.9.4	技术要求	170
5.9.5	性能测试	171
5.9.6	相关标准规范	171
5.10	界面砂浆	171
5.10.1	定义	171
5.10.2	特点	172
5.10.3	材料组成及参考配方	172
5.10.4	技术要求	172
5.10.5	性能测试	172
5.10.6	相关标准规范	173
5.11	无机防水堵漏材料	173
5.11.1	定义	173
5.11.2	特点	173

5. 11. 3	材料组成及参考配方 .....	174
5. 11. 4	技术要求 .....	174
5. 11. 5	性能测试 .....	175
5. 11. 6	相关标准规范 .....	175
5. 12	水泥基渗透结晶型防水涂料 .....	175
5. 12. 1	定义 .....	175
5. 12. 2	特点 .....	175
5. 12. 3	材料组成及参考配方 .....	176
5. 12. 4	技术要求 .....	176
5. 12. 5	性能测试 .....	177
5. 12. 6	相关标准规范 .....	177
5. 13	聚合物水泥防水涂料 .....	178
5. 13. 1	定义 .....	178
5. 13. 2	特点 .....	178
5. 13. 3	材料组成及参考配方 .....	178
5. 13. 4	技术要求 .....	179
5. 13. 5	性能测试 .....	180
5. 13. 6	相关标准规范 .....	180
<b>第6章</b>	<b>保温配套砂浆的组成与性能 .....</b>	<b>181</b>
6. 1	建筑节能的意义 .....	181
6. 2	建筑墙体用保温隔热材料 .....	181
6. 2. 1	定义 .....	181
6. 2. 2	性能要求 .....	181
6. 2. 3	常用保温隔热材料 .....	181
6. 3	建筑墙体外墙保温系统 .....	182
6. 3. 1	外墙外保温技术 .....	182

## 目 录

6.3.2	外墙外保温系统的性能要求	182
6.3.3	建筑墙体外墙保温系统	183
6.4	膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温体系用聚合物砂浆	183
6.4.1	膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温体系结构	183
6.4.2	定义	184
6.4.3	粘接剂和抹面胶浆的性能特点	184
6.4.4	材料组成及参考配方	184
6.4.5	技术要求	185
6.4.6	性能测试	186
6.4.7	相关标准、规范	187
6.5	胶粉聚苯颗粒保温浆料外墙外保温体系用聚合物 砂浆	187
6.5.1	胶粉聚苯颗粒保温浆料外墙外保温体系结构	187
6.5.2	定义	187
6.5.3	砂浆特点	188
6.5.4	材料组成及参考配方	188
6.5.5	技术要求	189
6.5.6	性能测试	191
6.5.7	相关标准、规范	191
6.6	EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温体系用聚合物 砂浆	191
6.6.1	EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温体系结构	191
6.6.2	定义	192
6.6.3	特点	192
6.6.4	材料组成及参考配方	192
6.6.5	技术要求	194
6.6.6	性能测试	194
6.6.7	相关标准、规范	195