

新型建筑 干拌砂浆指南

► 王新民 李 颂 编著

中国建筑工业出版社

新型建筑干拌砂浆指南

王新民 李 颂 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

新型建筑干拌砂浆指南/王新民,李颂编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2004

ISBN 7-112-06820-7

I. 新… II. ①王…②李… III. 砌筑砂浆—指南
IV. TQ177.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 099359 号

本书介绍了国内外新型建筑干拌砂浆的发展概况和相关的政策,分析了我国干拌砂浆的应用前景,详细叙述了干拌砂浆原材料、设备、成品的特点、性能、工艺、指标、施工应用;最后列举了著名干拌砂浆企业的配方等。

本书是作者通过多年的实践和广泛调查研究的基础上编写的。对从事该行业的科研、生产、销售和施工人员有很好的实用价值。

责任编辑:唐炳文

责任设计:刘向阳

责任校对:李志瑛 王金珠

新型建筑干拌砂浆指南

王新民 李 颂 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:19¼ 字数:476千字

2004年12月第一版 2004年12月第一次印刷

印数:1—5,000册 定价:40.00元

ISBN 7-112-06820-7

TU·6067(12774)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

前 言

随着社会不断的进步,人们生活水平不断提高,人们的环保意识也越来越强烈。为顺应社会的发展,一种新型建筑产品——干拌砂浆日益受到人们的重视。

干拌砂浆又称干混砂浆、干粉砂浆、干砂浆。是将水泥、砂、矿物掺合料和功能性添加剂按一定比例在专业生产厂家在干燥状态下均匀拌制,混合成的一种颗粒状或粉状状态混合物,然后以干粉包装或散装的形式运至工地,按规定比例加水拌和后即可直接使用的干粉砂浆材料。

这种材料以其巨大的经济效益和社会效益日益成为建材市场的宠儿。近几年来,在广东、上海、北京、江苏、山东等经济发达地区发展很快。

本书作者通过多年的实践和广泛深入的调查研究,编写了《新型建筑干拌砂浆指南》,书中不仅介绍了国内外新型建筑干拌砂浆的发展概况和相关政策,而且重点介绍、分析了我国发展干拌砂浆的应用前景以及详尽的叙述了干拌砂浆原材料、设备、成品的特点、性能、工艺、指标、施工应用;最后列举了国内外著名干拌砂浆企业的配方分析以及从事干拌砂浆原材料、设备、成品、施工应用的重点企业简介。

可以说,这本《指南》的出版将对国内新型干拌砂浆行业的发展起到很好的推动作用,同时对从事该行业的科研、生产、销售、施工人员有较大的实用价值。

本书共分为七章。分别由概述、干拌砂浆用水硬性胶凝材料的分类与特性、干拌砂浆用气硬性胶凝材料的分类与特性、建筑干拌砂浆填料的种类与特性、建筑干拌砂浆用添加剂的种类与特性、建筑干拌砂浆成品种类的特性、建筑干拌砂浆的生产工艺流出与设备简介及附录组成。全面系统的为读者介绍了干拌砂浆这一新产品。

本书作者在近两年的调研、采访、收集、编著过程中,得到下列专家、学者、企业家的支持和参与,他们是:杨医博、梁松(第2、3、4章修编),张杰、洪培伟、洪永顺、胡康宁、张茜(第5章修编),薛国龙、何其双、刘爱民(第7章修编)。还得到部分省、市建委系统领导、专家的支持和帮助,他们是:李荣强、区国雄、辛长民、瞿培华、刘小军、郑权、刘菲、朱连滨、王宝海、沈瑞德、樊钧、余斌、何月强、白智潜、何玉成。

本书的出版还得到了行业内各优秀企业单位的大力协助,提供了大量的实例数据,供业内同仁分享,也使本书更具代表性和实用性。这些单位是:汉高粘合剂有限公司、无锡江加建设机械有限公司、广东省汕头经济特区龙湖科技实业公司、福建省南安市海特机械有限公司、芬兰劳特精密有限公司、德国爱立许集团爱立许公司。在此,对于以上支持和参与本书编写的企业和个人表示真诚的感谢。

由于时间仓促和编者水平等原因,书中难免有错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

干拌砂浆品种多,涉及范围广,为了在再版时增加新的实例,请将实例材料的文章寄广州市天河区粤垦路215号1104室(邮编:510507)王新民收,以便再版时收入,谢谢。

目 录

第一章 概述	1
第一节 建筑干拌砂浆的概念、特性与分类	1
一、建筑干拌砂浆的概念	1
二、建筑干拌砂浆的特性	1
三、建筑干拌砂浆的分类	2
四、水泥、水泥散装化与建筑干拌砂浆的关系	2
第二节 国外建筑干拌砂浆的发展概况与现状	3
一、发达国家建筑干拌砂浆的发展概况	3
二、干拌砂浆快速发展的基本原因	4
三、发达国家干拌砂浆的使用及流通方式	4
四、建筑干拌砂浆的应用前景	5
第三节 国内建筑干拌砂浆的发展概况与应用前景	6
一、国内建筑干拌砂浆的发展概况	6
二、制约我国干拌砂浆快速发展的主要因素	6
三、发展干拌砂浆的经济效益和社会效益分析	7
四、发展干拌砂浆的环境效益分析	9
五、国内建筑干拌砂浆的相关政策	9
第二章 干拌砂浆用水硬性胶凝材料	12
第一节 概述	12
一、胶凝材料的分类	12
二、水硬性胶凝材料的特性	12
第二节 硅酸盐水泥	13

一、硅酸盐水泥的生产和矿物组成	13
二、硅酸盐水泥的水化及凝结硬化	14
三、硅酸盐水泥的技术性质	18
四、水泥石的腐蚀与防止	20
五、硅酸盐水泥的存放	23
六、硅酸盐水泥在干拌砂浆中的应用	23
第三节 掺混合材料的硅酸盐水泥	24
一、水泥混合材料	24
二、普通硅酸盐水泥	26
三、矿渣硅酸盐水泥	26
四、火山灰质硅酸盐水泥	28
五、粉煤灰硅酸盐水泥	28
六、复合硅酸盐水泥	29
七、掺混合材料的硅酸盐水泥在干拌砂浆中的应用	29
第四节 白色和彩色硅酸盐水泥	31
一、白色和彩色硅酸盐水泥的特点	31
二、彩色水泥的制造方法	32
第五节 铝酸盐水泥	33
一、铝酸盐水泥的特点	33
二、铝酸盐水泥的适用范围	35
第六节 第三系列水泥	36
一、第三系列水泥的特点	36
二、硫铝酸盐水泥的适用范围	37
第七节 水泥进厂检验	38
参考文献	38
第三章 干拌砂浆用气硬性胶凝材料	39
第一节 石膏	39
一、石膏胶凝材料的原材料	39
二、石膏胶凝材料的生产	40

三、建筑石膏	40	二、可再分散乳胶粉的种类	77
四、高强石膏	42	三、可再分散乳胶粉的作用机理	79
五、无水石膏	43	四、可再分散乳胶粉在不同干拌砂浆	
六、石膏进厂检验	45	产品中的作用	84
第二节 石灰	45	五、可再分散乳胶粉的进厂检验	92
一、石灰的生产和品种	45	第三节 减水剂	93
二、石灰的熟化和硬化	46	一、减水剂的定义	93
三、石灰的技术性质与技术要求	48	二、减水剂的发展历史和种类	93
四、石灰的应用	49	三、减水剂的作用机理	96
五、消石灰粉进厂检验	49	四、减水剂的性能指标	99
参考文献	49	五、减水剂在干拌砂浆中的应用	100
第四章 干拌砂浆用填料	51	六、减水剂的进厂检验	100
第一节 干拌砂浆用填料的分类	51	参考文献	100
第二节 普通骨料	51	第四节 缓凝剂	101
一、普通骨料的特征	51	一、缓凝剂的定义	101
二、普通骨料的级配	52	二、缓凝剂的种类	101
第三节 装饰骨料	55	三、缓凝剂的作用机理	101
第四节 轻质骨料	56	四、缓凝剂的性能指标	102
第五节 惰性细填料	58	五、缓凝剂在干拌砂浆中的应用	103
第六节 活性细填料	60	六、缓凝剂的进厂检验	103
一、粉煤灰	60	参考文献	103
二、粒化高炉矿渣粉	62	第五节 引气剂	103
三、硅灰	64	一、引气剂的定义	103
四、沸石粉	66	二、引气剂的发展历史和种类	103
第七节 填料进厂检验	67	三、引气剂的作用机理	104
参考文献	68	四、引气剂的性能指标	105
第五章 干拌砂浆添加剂	69	五、引气剂在干拌砂浆中的应用	106
第一节 纤维素醚	69	六、引气剂的进厂检验和保存	106
一、纤维素醚的定义	69	参考文献	107
二、纤维素的分类	69	第六节 速凝剂	107
三、MC 的性能	70	一、速凝剂的定义	107
四、MC 在干拌砂浆中的应用	74	二、速凝剂的发展历史和种类	107
五、其他类型的纤维素在干粉中的		三、速凝剂的作用机理	108
应用	74	四、速凝剂的性能指标	109
六、产品举例	74	五、速凝剂在干拌砂浆中的应用	110
第二节 可再分散乳胶粉	76	六、速凝剂的进厂检验	110
一、可再分散乳胶粉的历史	76	参考文献	110

第七节 早强剂	110	四、产品分类及参考配方	130
一、早强剂的定义	110	五、施工应用	130
二、早强剂的种类	111	六、出厂检验和性能测试	130
三、早强剂的作用机理	111	七、相关标准、规范	132
四、早强剂的性能指标	112	八、参考举例	133
五、早强剂在干拌砂浆中的应用	112	第二节 抹灰干拌砂浆	134
六、早强剂的进厂检验	113	一、产品定义	134
参考文献	113	二、市场分析	134
第八节 纤维	113	三、产品优点	134
一、概述水泥及其制品存在的问题	113	四、产品分类及参考配方	136
二、纤维的分类及技术指标	114	五、施工应用	137
三、纤维在建筑干拌砂浆中的分析	117	六、出厂检验和性能测试	138
和应用	117	七、相关标准、规范	138
第九节 触变润滑剂	123	八、参考举例	138
一、触变润滑剂的定义	123	第三节 瓷砖粘结剂	139
二、触变润滑剂的分析和应用	123	一、定义	139
三、触变润滑剂的性能	124	二、市场分析	139
四、触变润滑剂在干拌砂浆中的应用	124	三、产品优点	140
五、触变润滑剂的进厂检验	126	四、产品分类及参考配方	141
六、产品举例	126	五、施工应用	143
第十节 消泡剂	126	六、出厂检验和性能测试	146
一、消泡剂的定义	126	七、相关标准、规范	147
二、消泡剂的分析和应用	127	八、参考举例	149
三、消泡剂的性能	127	第四节 保温砂浆	150
四、消泡剂在干拌砂浆中的应用	127	一、定义	150
五、包装和储存	127	二、材料及市场分析	150
第十一节 颜料	127	三、产品优点	151
一、颜料的特性和分类	127	四、产品分类及参考配方	151
二、颜料在干拌砂浆中应用的注意事项	128	五、施工应用	151
第六章 干拌砂浆产品的应用与推荐配方	129	六、出厂检验和性能测试	152
第一节 砌筑砂浆	129	七、相关标准、规范	152
一、定义	129	八、参考举例	153
二、材料及市场分析	129	第五节 保温板配套砂浆	153
三、产品优点	129	一、定义	153
		二、材料及市场分析	154
		三、产品优点	154
		四、产品分类及参考配方	155

五、施工应用	157	六、出厂检验和性能测试	178
六、出厂检验和性能测试	157	七、相关标准、规范	179
七、相关标准、规范	158	八、参考举例	179
八、参考举例	160	第十节 地坪砂浆	181
第六节 填缝剂	160	一、定义	181
一、定义	160	二、材料及市场分析	182
二、市场分析	161	三、产品优点	182
三、产品优点	161	四、产品参考配方	182
四、产品分类及参考配方	161	五、施工应用	182
五、施工应用	162	六、出厂检验和性能测试	183
六、出厂检验和性能测试	164	七、相关标准、规范	183
七、相关标准、规范	164	八、参考举例	183
八、参考举例	166	第十一节 墙体找平腻子	183
第七节 界面砂浆	166	一、定义	183
一、定义	166	二、市场分析	184
二、材料及市场分析	167	三、产品优点	184
三、产品优点	167	四、产品分类及参考配方	185
四、产品分类及参考配方	167	五、施工应用	187
五、施工应用	167	六、出厂检验和性能测试	187
六、出厂检验和性能测试	168	七、相关标准、规范	188
七、相关标准、规范	168	八、参考举例	192
八、参考举例	168	第十二节 石膏接缝砂浆	193
第八节 装饰砂浆与粉末涂料	169	一、定义	193
一、定义	169	二、材料及市场分析	193
二、材料及市场分析	169	三、产品优点	193
三、产品优点	169	四、产品参考配方	194
四、产品分类及参考配方	170	五、施工应用	194
五、施工应用	171	六、出厂检验和性能测试	194
六、出厂检验和性能测试	172	七、相关标准、规范	195
七、相关标准、规范	172	八、参考举例	195
八、参考举例	174	第十三节 防水干拌砂浆	195
第九节 自流平	174	一、定义	195
一、定义	174	二、材料及市场分析	195
二、材料及市场分析	174	三、产品优点	196
三、产品的特点与优点	175	四、产品分类及参考配方	197
四、产品分类及参考配方	175	五、施工应用	198
五、施工应用	176	六、出厂检验和性能测试	200

七、相关标准、规范	200	第二节 干拌砂浆生产设备结构	
八、参考举例	206	组成	224
第十四节 无收缩灌浆料	207	一、砂干燥、筛分、输送系统	224
一、定义	207	二、粉状物料仓储系统	229
二、材料及市场分析	207	三、配料计量称重系统	232
三、产品优点	207	四、混合搅拌系统	234
四、产品分类及参考配方	208	五、包装系统	235
五、施工应用	209	六、收尘系统	236
六、出厂检验和性能测试	209	七、控制系统	238
七、相关标准、规范	210	第三节 干拌砂浆建厂参数	238
八、参考举例	210	一、投资建厂商务参数	238
第十五节 修补砂浆	211	二、建筑干粉生产建厂工艺参数	238
一、定义	211	三、建筑干粉的生产流程	239
二、市场分析	211	附录	243
三、产品优点	212	附录一 有关政策文件	243
四、产品分类及参考配方	212	中国散装水泥推广发展协会干混砂浆	
五、施工应用	213	专业委员会工作章程	243
六、出厂检验和性能测试	214	国家经贸委发布《散装水泥	
七、相关标准、规范	215	发展“十五”规划》	247
八、参考举例	215	商务部、公安部、建设部、交通部关于	
第十六节 硬化地坪与艺术地坪	215	限期禁止在城市城区现场搅拌混凝土的	
一、定义	215	通知	248
二、材料及市场分析	216	关于上海市建设工程推行试用商品	
三、产品优点	216	砂浆的通知	251
四、产品分类及参考配方	216	广州市建设委员会文件 关于在我市建设	
五、施工应用	217	工程中推广使用商品砂浆的通知	253
六、出厂检验和性能测试	218	北京市建设委员会文件 关于在本市建设	
七、相关标准、规范	219	工程中推广使用预拌砂浆的通知	254
八、参考举例	219	附录二 有关地方性规范	255
参考文献	220	上海市工程建设规范干粉砂浆生产与应用	
第七章 建筑干拌砂浆的生产		技术规程, (DG/TJ 08—502—2000)	255
工艺与设备	221	北京市地方性标准 干拌砂浆应用技术规程	
第一节 干拌砂浆生产设备及工艺		(DBJ/T 01—73—2003)	266
流程	221	深圳市工程建设规范 干粉砂浆生产与	
一、干拌砂浆生产工艺流程	221	应用技术规程	279
二、干拌砂浆生产设备分类	221	附录三 国内外部分干拌砂浆企业	
三、国内外干拌砂浆设备发展状况及		简介	295
主要生产厂商	223	附录四 国内外从事干拌砂浆部分企	
		事业单位名录	301

第一章 概述

第一节 建筑干拌砂浆的概念、特性与分类

一、建筑干拌砂浆的概念

干拌砂浆又称干混砂浆、干粉砂浆、干砂浆。是将水泥、砂、矿物掺合料和功能性添加剂按一定比例，在专业生产厂于干燥状态下均匀拌制，混合成的一种颗粒状或粉状状态混合物，然后以干粉包装或散装的形式运至工地，按规定比例加水拌和后即可直接使用的干拌砂浆材料。

二、建筑干拌砂浆的特性

相对于我国在施工现场配制砂浆的传统工艺，干拌砂浆具有以下特点：

1. 品质稳定

目前施工现场配制的砂浆(无论是砌筑砂浆、抹面砂浆，还是地面找平砂浆)，质量不稳定，强度达不到要求，甚至质量低劣，导致开裂、渗漏、空鼓、脱落等一系列问题，已成为建筑质量通病。而干拌砂浆采用工业化生产，可以对原材料和配合比进行严格控制，确保砂浆质量的稳定、可靠。尤其是大量使用的干拌砂浆，可通过大体积容器运输到工地的形式来代替以袋装形式输送。通过适当的输送系统，干拌砂浆直接从筒仓传送到附带的混料及泵送设备中，在其中与水自动混料，通过泵进行喷涂。干拌砂浆的自动机械式混料和喷涂保证了产品的输送及涂敷的一致性，消除了加水不足或过量，或者砂浆组成成分不正确等错误的可能性，此优点对于我国工人较为缺少经验及素质不一的实际情况格外重要。

2. 工效提高

大规模的商品化生产，节约现场拌料的时间，性能亦同时得到提高。干拌砂浆如同商品混凝土，不仅提高了生产效率，施工效率也得到了很大的提高。用筒仓或者容器运输干拌砂浆，采用自动混料、泵送和机械喷涂系统，进一步提高了生产率。以墙体抹灰为例，施工效率就较原来的施工材料及工法提高了600%~800%。

3. 质量优异

针对不同的建筑用途，配合相应的功能性砂浆，达到更完美的质量要求。完善建筑节点、部位的专用产品的质量要求。甚至某些优异的性能可以使原来不能实现的施工及设计成为可能。例如自流平砂浆，在施工现场加水搅拌均匀后，只需倒在地面，然后将灰浆轻推至墙角，即可获得平整度高、表面光滑的地坪。

4. 品种齐全

干拌砂浆包括的产品范围很广，几乎可满足建筑工程对砂浆的所有要求。如砌筑砂浆、抹面砂浆、混凝土界面砂浆(剂)、修补砂浆、瓷砖粘结砂浆(剂)、自流平砂浆、内外墙腻子、防水砂浆、堵漏砂浆等等。还可根据工程特殊要求，不断推出新产品。

5. 施工性能良好

产品各种性能的提高,使施工更为便捷,劳动强度大为降低。如提高和易性,使产品易涂刮,提高保水性,可免去基材预湿和后期淋水养护等工序,保证砂浆对基材的附着力;提高抗流挂性,使砂浆在施工中不下垂、不流挂;提高流动性,使砂浆在施工中能自动找平地面,减低劳动强度等。

6. 使用方便

加水搅拌即可直接使用。便于运输和存放,随时随地可以定量供货,用多少,混合多少,无损失浪费,既节约了原材料,又方便了施工管理;施工现场避免堆积大量的各种原材料,减少对周围环境的影响,尤其在大中城市的建筑翻新改造工程中,可以解决因交通拥挤、现场狭窄造成的许多问题。

三、建筑干拌砂浆的分类

气硬性干混砂浆的主要应用可以分类如下:

1. 大用量产品(大约占干混砂浆生产量的 70%)

砌筑砂浆、底层抹灰(水泥基和石膏基)、砌砖砂浆、砌砖胶粘剂、水泥基砂浆层、石膏基砂浆层、干混混凝土、喷射混凝土和无机灰浆。

2. 专用产品(大约占干混砂浆生产量的 30%)

瓷砖胶粘剂、建筑用胶粘剂、瓷砖灰浆、灌浆料、装饰用无机灰浆、粉末涂料、外墙外保温系统、抹灰材料、地坪材料、修补砂浆和防水砂浆。

四、水泥、水泥散装化与建筑干拌砂浆的关系

水泥是用于建筑的一种最基本的材料。但是随着生产经营的规模化、集约化,水泥的发展速度必然大大加快。大生产必然导致大流通,市场要求水泥以体现先进生产方式的散装形式出厂,以方便运输、储存和使用。同包装水泥比较,水泥散装化是一个新的发展阶段,不管是从经济效益、社会效益还是从净化环境等角度衡量,散装水泥都优于袋装水泥。同时,由于发展散装水泥大大节约成本,必定能够督促企业自觉采用这种先进技术提高产品质量,从而改善产品结构。因为水泥的散装化适应了水泥生产、流通、供应一体化的管理体制,代表着水泥工业现代化生产的方向。散装水泥的散装、散运、散储、散用等生产供应方式,适应了时代发展要求。然而,在水泥使用及其发展的过程中,水泥散装与建筑业的迅猛发展又产生了产品结构、产品增值的问题。于是,一些规模较大的建材企业就利用自身的优势去发展干拌砂浆。建筑干拌砂浆是对水泥散装化的完善,使水泥散装化能够更加规范,更加全面的发展。发展干拌砂浆是节约资源,保护环境的重大技术经济措施,是在建筑建材领域推进增长方式转变,调整产业产品结构的重要内容,在社会效益、经济效益和环境效益方面,干拌砂浆比水泥散装化更具有显著的效果,因为干拌砂浆是将水泥、砂、矿物粉等无机胶凝材料 and 功能性添加剂按一定比例在专业生产厂家经干燥状态下均匀拌制的一种混合物,它能够适应现代建筑多方面的需要,具有品质稳定、工效提高、质量优异、品种齐全、施工性能良好、使用方便的优点。因而它的发展是一件利国利民、造福子孙的大事。

水泥、水泥散装化、建筑干拌砂浆是同一主体事物发展的不同阶段。所以,可以肯定地说:干拌砂浆是对建筑用料一步一步完善的必然结果。

第二节 国外建筑干拌砂浆的发展概况与现状

一、发达国家建筑干拌砂浆的发展概况

数千年来,楼房的建筑及施工与无机砂浆的使用密切相关。石膏在 8000 多年前已为人所知,而巴比伦人在 6000 年前已使用石灰灰浆。以火山灰为基材的水硬性砂浆的使用历史可能已经超过 3000 年,并被古腓尼基人、希腊人和罗马人大量使用。在古代及中世纪,人们已经开始将添加剂,例如肥皂、树脂、蛋白质和灰烬等,在现场与无机粘结剂和骨料相混合,以提高砂浆的性能。虽然欧洲早在 1893 年就已经发表了第一个关于干混砂浆的生产及应用专利,但是到了 20 世纪 50 年代,使用的全部是现场混合砂浆,即将无机粘结剂(水泥等)和骨料(石英砂)分别运输到工地,然后按照适当比例手工混合在一起,加水搅拌形成湿砂浆使用。50 及 60 年代期间,在西欧和美国,尤其是德国,建筑行业对新型建筑材料和技术的需求增长迅速。当时因熟练工人的缺少,伴随着劳动力成本的上升,市场要求缩短工期,降低成本和提高质量,现场拌制砂浆技术在过去和现在都无法完全满足上述要求。因此,西方国家建筑行业对从技术上去开发和提高适用于特殊用途的建筑材料,主要受到两种趋势的影响,现在这趋势已遍及世界各地:

(1) 预混和预包装干拌砂浆代替现场拌制砂浆后,已越来越多地使用机械化施工。这种现代化施工体系可大大提高生产效率以及工程质量。

(2) 用聚合物改性砂浆,可提高产品质量,并满足现代建筑业的要求。随之,通称的双组分体系(砂浆+乳液)被干态聚合物(可再分散乳胶粉)改性的预混及预包装的单组分的干拌砂浆所代替。从中可以看出另外一个发展趋势:高质量聚合物改性干拌砂浆取代膏状和液态产品。

随着发达国家建筑质量要求的不断提高,对建筑应用材料的多样化,使干拌砂浆应用比例逐年上升,因为完成相同的工作,使用干砂浆花费更少的时间,使干拌砂浆的使用消耗量不断增加。从 20 世纪 60 年代到 80 年代,中欧各国的增长强劲,现在发展主要在东欧和南欧,以及亚洲和拉丁美洲的一部分市场。发达国家干拌砂浆的发展速度一般从应用的初期阶段,用 10 年左右时间就达到市场砂浆总用量的 50%,再经过 10 余年时间,达到市场砂浆总用量的 80%~95%,实现了水泥砂浆供应使用的标准化、散装化。自 20 世纪 60 年代以来,世界各地已经建立起许多产量达数百万吨的现代化干拌砂浆工厂。例如在德国,目前大约有 100 家干拌砂浆工厂,干拌砂浆产量达 10×10^6 t/年。1990 年东西德合并后,干拌砂浆技术蓬勃发展。现在这种趋势正在东欧国家继续。2000 年欧洲的干拌砂浆的产量约为 $35 \sim 40 \times 10^6$ t/年,并以每年约 12% 的平均增长率增长。2001 年的干拌砂浆生产量为:德国 10×10^6 t/年、意大利 3×10^6 t/年、法国 2.7×10^6 t/年、西欧的总消耗量 30×10^6 t/年,世界范围内的消耗量为 $50 \sim 60 \times 10^6$ t/年。

在发达国家,现场混合砂浆已基本上被预混合及预包装的干混砂浆所取代。配合使用相关的砂浆应用设备,包括散装运输系统(例如筒仓)、干拌砂浆自动混合机械系统以及湿砂浆机械涂敷(喷涂)设备。采用聚合物粘结剂(可再分散性胶粉)和特殊添加剂(例如纤维素醚)进行砂浆改性,以提高产品质量和满足现代建筑业的要求。干拌砂浆技术的引进以及砂浆筒仓运输和机械喷涂的使用,使得德国从 1960 年到 1995 年间,粉刷砂浆和抹灰砂

浆的使用量增加了 600%，而工人数目减少了 25%，即生产率提高了 800%。

二、干拌砂浆快速发展的基本原因

发达国家用了 20 年左右时间，快速实现了干粉砂浆的供应和使用。

其主要原因为：

1. 规模化的生产与流通 发达国家的建筑用水泥产品，其生产经营实现了规模化、集约化。单个干拌砂浆工厂的生产量就能达到数百万吨。大生产必然大流通，加上对包装、运输成本的要求，水泥干拌砂浆最终大部分都以散装方式出厂、运输、储存和使用。

2. 精良的技术装备保障 发达国家的干拌砂浆装备，无论是在材料材质方面，还是在技术水平方面，均有较好的保障和支撑。如发达国家已用铝合金、不锈钢制作大吨位散装设备和生产设备。

3. 价格昂贵和素质较高的劳动力促进 发达国家的劳动力价格昂贵，但是人员素质相对较高，对劳动环境条件要求亦较高。而发展中国家则相反，劳动力数量多且价格便宜，劳动者对作业环境条件不太计较，要求甚低。

4. 有力的环保措施推进 很多发达国家虽无专门的关于干拌砂浆的政策法规，但由于要执行严格的环保政策，客观上对干拌砂浆的应用起了推进作用，如包装物的回收，施工现场粉尘控制的严格要求，促使干拌砂浆得以普遍应用。

5. 网络化的科学管理 控制技术、机械设备自动化技术的飞速发展，使得建筑干拌砂浆企业的经营和管理达到了自动化、现代化。

6. 灵活的经营方式和优质服务 市场经济体制要求生产者提供优质的产品、迅捷的运送、便利的储存、优良的使用方式和优质的服务。要求生产商用一切手段，最大限度地满足用户的需求。灵活的经营方式和优质服务，推动了干拌砂浆的发展。

7. 国民素质和思想理念的体现 在发达国家，多数人对这种先进生产方式和优质产品有较好的认知度和较高的接受程度。而发展中国家，不少国民的理念恰恰相反。

8. 干拌砂浆的快速成功还缘于以下几个因素
(1) 可再分散乳胶粉的发明；
(2) 大宗运输容器的发展(筒仓运输系列)；
(3) 按比例混合水和砂浆以及将它们泵送至施工地点(如通过喷涂)所使用的机械系统的发展。

三、发达国家干拌砂浆的使用及流通方式

在许多大批量运用中，都已不使用袋装干拌砂浆了，而是将干拌砂浆装入大容器中(容积从 1m^3 到 20m^3 不等)，并将容器运到工地。干拌砂浆通过适当的输送系统，从容器中直接输送到相连的搅拌、泵送设备中，在这里，机器自动地将干拌砂浆与水按比例混合，并泵送到施工设备中(图 1-1)。

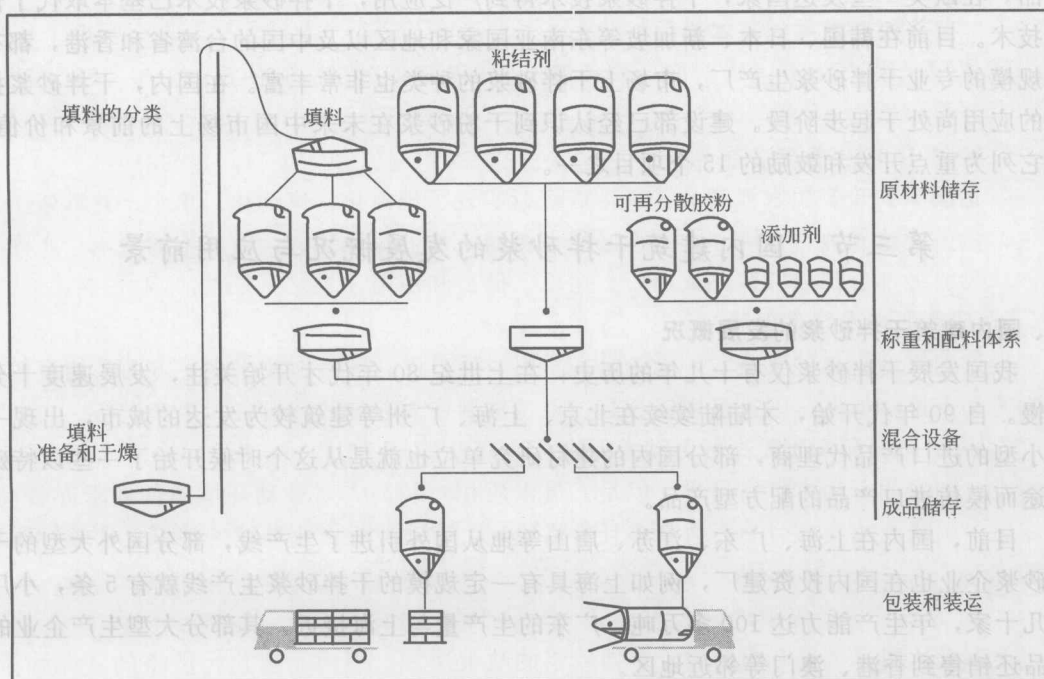


图 1-1 现代化干拌工厂流程示意图

由于干拌砂浆装在筒仓中运输，自动搅拌、泵送以及机械化施用砂浆，使生产效率达到了传统生产效率的 500%~600%。除了能提高生产效率外，机械化搅拌及施用干拌砂浆还可确保砂浆的正确处理和施工，并且克服了掺水量过多或过少，或砂浆配方出差错这类潜在错误的发生，这对工地上雇佣了无经验或不熟练工人时尤为重要。干拌砂浆明显地提高了建筑工地的生产效率。这种产品具有高度合理性，其处理和加工简单、快速，且更为高效和安全。它避免了现场拌制可能出现的差错，确保获得稳定、优良的效果。避免采用乳液现场改性和现场拌制技术，可带来稳定而高质量的工艺水平。使用可再分散乳胶粉改性干拌砂浆，可明显提高其施工性、粘结性、柔韧性和可变形性、耐磨性、抗折强度、内聚强度以及耐久性。

在西欧，干拌砂浆发展的结果是十分显著的。在最近 40 年中建立了大量大型的干拌砂浆厂。例如德国，现在约有 100 家干拌砂浆厂，年产砂浆约 1000 万 t（与水泥生产相比较而言，水泥产量约为 3000 万 t）。1990 年以后，干拌砂浆技术呈现出巨大的繁荣景象。现在，全世界约有 600 家干拌砂浆厂，而且这个数字还在持续迅速增加。发达国家都能根据本国的实际情况，采用不同的流通方式进行干拌砂浆的运输、储存、中转，如日本，国土面积少，又是岛国，较多地采用船运方式，运输船的载重吨位从 200t 到 8 万 t 不等，一般情况下在大约 150km 的半径范围内会有工厂或配送仓库。美国则公路、铁路、水路并用，而以公路为主。德国、法国等则以公路为主。前苏联 80% 为铁路运输。

四、建筑干拌砂浆的应用前景

在建筑业不断发展，人们对环境保护和健康居住的要求日益提高的今天，干拌砂浆这种新型绿色环保建筑材料已逐渐被人们所接受，并成为世界建材行业中发展最快的一种新

产品。在欧美一些发达国家,干拌砂浆技术得到广泛应用,干拌砂浆技术已基本取代了传统技术。目前在韩国、日本、新加坡等东南亚国家和地区以及中国的台湾省和香港,都有大规模的专业干拌砂浆生产厂,市场上干拌砂浆的种类也非常丰富。在国内,干拌砂浆技术的应用尚处于起步阶段。建设部已经认识到干粉砂浆在未来中国市场上的前景和价值,将它列为重点开发和鼓励的15个项目之一。

第三节 国内建筑干拌砂浆的发展概况与应用前景

一、国内建筑干拌砂浆的发展概况

我国发展干拌砂浆仅有十几年的历史,在上世纪80年代才开始关注,发展速度十分缓慢。自90年代开始,才陆陆续续在北京、上海、广州等建筑较为发达的城市,出现一些小型的进口产品代理商,部分国内的建材研究单位也就是从这个时候开始了一些以特殊用途而模仿进口产品的配方型产品。

目前,国内在上海、广东、江苏、唐山等地从国外引进了生产线,部分国外大型的干拌砂浆企业也在国内投资建厂,例如上海具有一定规模的干拌砂浆生产线就有5条,小厂有几十家,年生产能力达100多万吨。广东的生产量与上海接近,其部分大型生产企业的产品还销售到香港、澳门等邻近地区。

干拌砂浆的发展已经得到了国家相关部门的政策支持。原国家建材局颁布的《新型建材制品发展导向目录》中就将干拌砂浆作为重点发展和鼓励项目之一,可享受设备进口等有关税收的优惠政策。原国家经贸委在《散装水泥发展“十五”规划》中提出“要加快发展预拌混凝土和干拌砂浆。”财政部、原国家经贸委下发的《散装水泥专项资金征收和使用管理办法》中又规定“散装水泥专项资金使用范围包括:新建、改建和扩建散装水泥、预拌混凝土、预拌砂浆科研。新技术开发、示范与推广”。

二、制约我国干拌砂浆快速发展的主要因素

1. 生产力发展水平不高

由于我国人口多,劳动力富余且价廉,总体生产力发展水平不高,造成了我国建筑的质量意识、效率的要求均较低,而生产企业也大多数规模小,工艺落后,产品质量不高。由于劳动力价格低廉等种种原因,干拌砂浆现在在国内的销售基本上还是以特种干拌砂浆产品为主。干拌砂浆的发展与建筑施工现代化水平紧密相关。而我国的建筑业施工现代化起步较晚,大部分建筑施工还在沿袭现场拆袋、临时搅拌的做法。这对发展干拌砂浆十分不利。从总体来看,我国人民对生产生活环境质量的要求不高,对发展干拌砂浆的重要性、紧迫性认识需要有一个过程。

2. 生产结构的影响

我国水泥的年产量虽然已达到6亿多吨,但80%左右的产量来自生产规模小、设备相对落后的中小企业。高质量的水泥数量少,而低质量的水泥产量大,这对大量发展干拌砂浆也有一定影响。

3. 宏观调控缺乏力度

我国政府支持干拌砂浆发展的现行政策只是宏观调控的临时手段,并没有纳入法制化轨道。征收专项资金的政策,只是临时性或阶段性的措施,与法律法规的调控作用不同。

各级地方政府根据本地情况所采取的一些鼓励散装和限制袋装的措施，仍只是以行政干预为主，缺乏市场经济条件下的宏观调控机制，没有充分发挥经济杠杆的作用。

4. 管理体制与机构不顺且不稳定

我国的管理体制和机构设置长期处于不顺、不稳的状态，直到进入“八五”时期，散装水泥从上到下才有了稳定的管理机构，并制定了相应的政策措施，使水泥的散装化步入稳步发展阶段，国家的政策得到了较好的贯彻落实。

5. 对发展干拌砂浆的认识不足

由于发展干拌砂浆的宣传缺乏力度、广度、深度，使全民特别是有关部门对发展干拌砂浆发展的重大意义认识不足，全社会对发展干拌砂浆的支持率较低。

三、发展干拌砂浆的经济效益和社会效益分析

发展干拌砂浆是节约资源、保护环境的重大技术经济措施，是建筑、建材领域推进增长方式转变、调整产业产品结构的重要内容，具有显著的社会效益、经济效益和环境效益，是一件利国利民、造福子孙的大事。

1. 经济效益分析

(1) 对生产者

干拌砂浆工厂通过大家熟知的方法生产出可替代现场拌制砂浆的干拌砂浆，可开发出新型、获利的技术和应用领域。

(2) 对施工人员

通过简单、快速、安全、经济和有效地使用材料获得益处，特别是当整个使用过程部分或全部机械化时，还能因砂浆质量稳定带来产品的高性能，这对合同要求施工质量更高的施工者来说尤为重要。另外，也可运用在实验室开发和试验的特殊产品来满足新型建筑技术的需要。如外墙隔热复合体系，用于瓷砖粘结的薄层技术等。

(3) 对最终用户

由于操作过程节省开支，以及最终产品的高质量和耐久性，无论从短期还是长期来看都能省钱。即使是没有经验的工人使用预混合及预包装砂浆，也能获得专业的效果。这些优点使某些业余爱好者自己施工时也会选择使用高质量的干拌砂浆。

2. 社会效益分析

(1) 有利于水泥产业结构和产品结构的调整

我国目前的水泥企业及产品结构状况是，全国水泥企业近7000多家，中小企业却占了80%，水泥生产规模小、质量低。回转窑占20%。一方面水泥总量过剩，另一方面优质产品又满足不了需要。我国虽然是世界第一水泥生产大国，但水泥生产集中度很低，在目前单体规模、企业规模太小的情况下，规模经营的步伐应该加快，例如水泥企业平均规模为7万t能力，即使淘汰、关闭、组合后减少一半，仍有4000多个企业。在这种情况下，只有通过资产重组，使现有生产要素优化组合，调整水泥及其相关产业的工业结构，才能实现从生产大国成为工业强国的跨越。而干拌砂浆正是实现了生产、流通、供应一体化的管理体制，代表着新型建筑胶凝材料的工业现代化生产的方向。这种生产供应方式由于具有先进、机械化、自动化程度和管理水平高的特点，适应时代发展要求。而企业要达到这种要求，在激烈的市场竞争中立于不败之地，就必须扩大规模，淘汰规模小、质量低的企业，从而改变我国目前行业大中型企业少、小企业多的状况。

(2) 有利于建筑施工现代化水平的提高

① 改善工人劳动条件, 提高劳动生产率。

以往的工地砂浆应用, 大多是以袋装水泥的形式运到使用现场, 拆包使用, 经过数次装、卸、搬、运、垛, 现场配料搅拌, 劳动强度极大, 粉尘飞扬, 中间环节多, 占用劳动力多, 劳动生产率低下。而干拌砂浆加水即用, 操作机械化, 粉尘飞扬极少, 改善了劳动条件, 净化环境, 保障了工人身体健康。且能几倍或十几倍地提高效率, 减少劳动力。

② 散装水泥的发展促进了干拌砂浆的发展和施工技术进步。

干拌砂浆供应速度快, 生产过程中计量准确, 误差小, 不易混入杂质, 质量可靠, 同时也对提高建筑施工机械化程度起到了推动和促进作用。它的发展是建筑施工现代化的重要标志。它具有节约水泥、提高劳动生产率、保证工程质量、节约施工用地、实施文明施工等方面的优势性。克服现场拌制砂浆, 配备不准、均化不好的弊端, 保证了建筑工程质量。只有配套自动化的传输和砂浆拌制系统以及工厂预混再分散性粉料改性砂浆的应用, 才能有效而经济地使用高质量、可靠、耐用的建筑砂浆, 来满足现代化建筑工业的要求。

③ 干拌砂浆节约包装费用, 减少水泥损耗, 降低工程造价。

大量应用干拌砂浆, 如砌筑、抹灰的砂浆, 可以使用筒仓运输, 装卸、储运采用密封无尘作业, 损耗少。材料的性能提高, 使用量也得到很好的控制, 单位用量随之减少。例如采用干拌砂浆的粘合剂, 用量仅为旧式厚浆砂浆粘结剂的 30%。

④ 有利于保护环境, 维护生态平衡。

a. 发展散装水泥有利于节约资源, 维护生态平衡, 具有显著生态效益。

发展干拌砂浆可以节约大量的建筑用水泥, 从而节约能源的消耗, 相联的就减少了森林砍伐, 减少二氧化碳的排放, 有利于水土保持, 维护生态平衡, 调节气候, 具有显著的生态效益。

b. 加快发展干拌砂浆是改善环境质量的有效措施。

大量使用干拌砂浆, 减少了拆袋所产生的粉尘污染, 净化空气; 预拌混凝土的发展, 现场搅拌的减少, 同时也就减少了城市的污染和水泥沙石的乱堆乱放; 施工机械化程度的提高, 改善了劳动条件, 减少粉尘对工人身体健康的影响。使城镇建设的文明程度、施工速度全面提高, 有效地解决城市建材运输车流量大, 运输中脏、乱、差等人们所深恶痛绝的公害, 使生活环境优化、美化、净化。因此, 发展干拌砂浆是改善城市大气环境质量的一项极有效的措施, 也是建设文明城市的一项有力措施。

⑤ 有利于带动相关产业的发展。

发展干拌砂浆带动了相关设备制造业的发展。如干拌的生产设备、搅拌车、泵车及生产、装、卸、储、用、计量、收尘等专用设备, 涉及十几个行业部门。随着干拌砂浆的广泛使用, 建筑水平的提高, 相关产业的发展, 带动了国内社会就业人员的增加, 为社会的稳定提供了有利条件。

⑥ 有利于建材与建筑行业与世界接轨。

我国是水泥生产大国, 水泥生产量连续 15 年位于世界第一位, 2000 年我国水泥产量和使用量达到 5.8 亿 t。然而, 这只能说明我国是水泥生产大国, 并不能说明是水泥强国。目前的状况是, 水泥散装化水平低, 水泥生产工艺落后, 能源消耗大, 小水泥厂泛滥。水泥制品及干拌砂浆产品的比例少, 其应用质量远远低于外国企业。加入 WTO 后, 如何尽