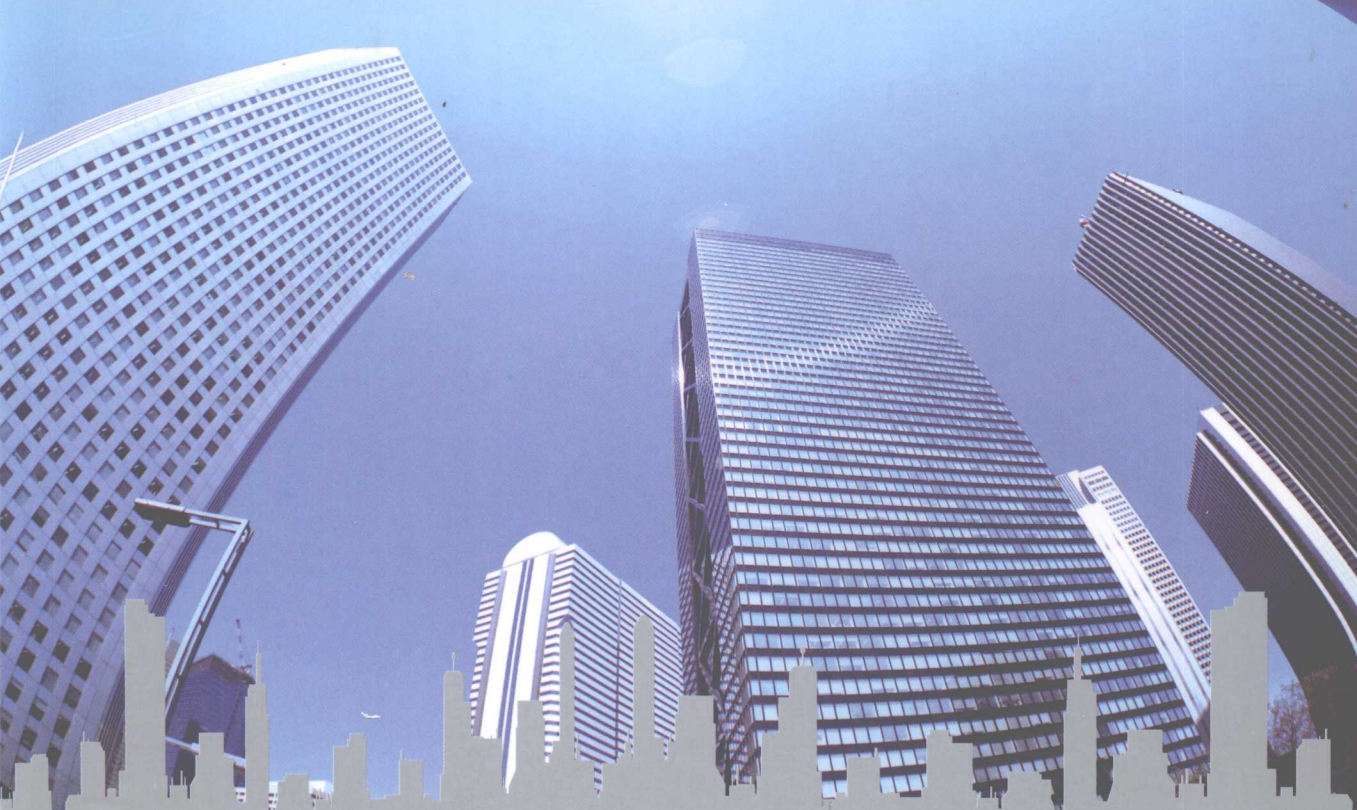


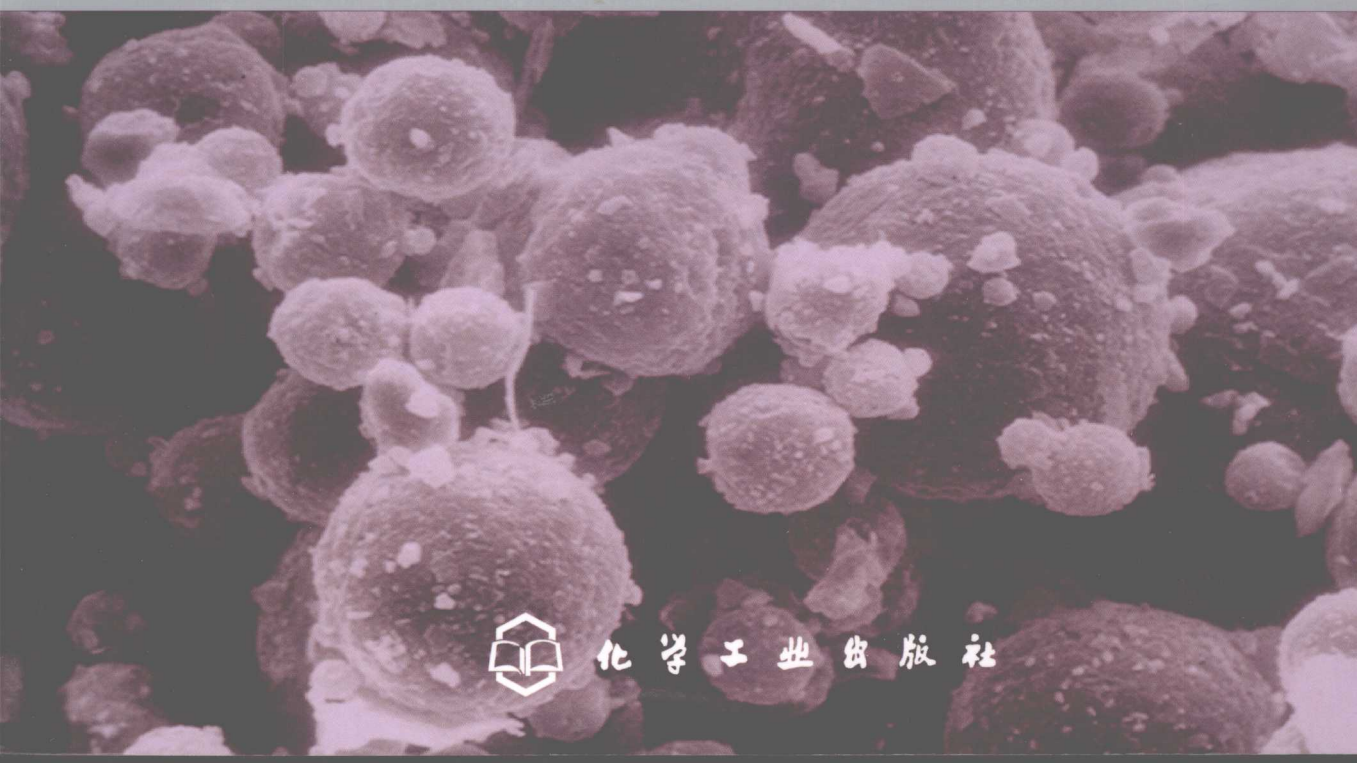


SHANGPIN SHAJIANG

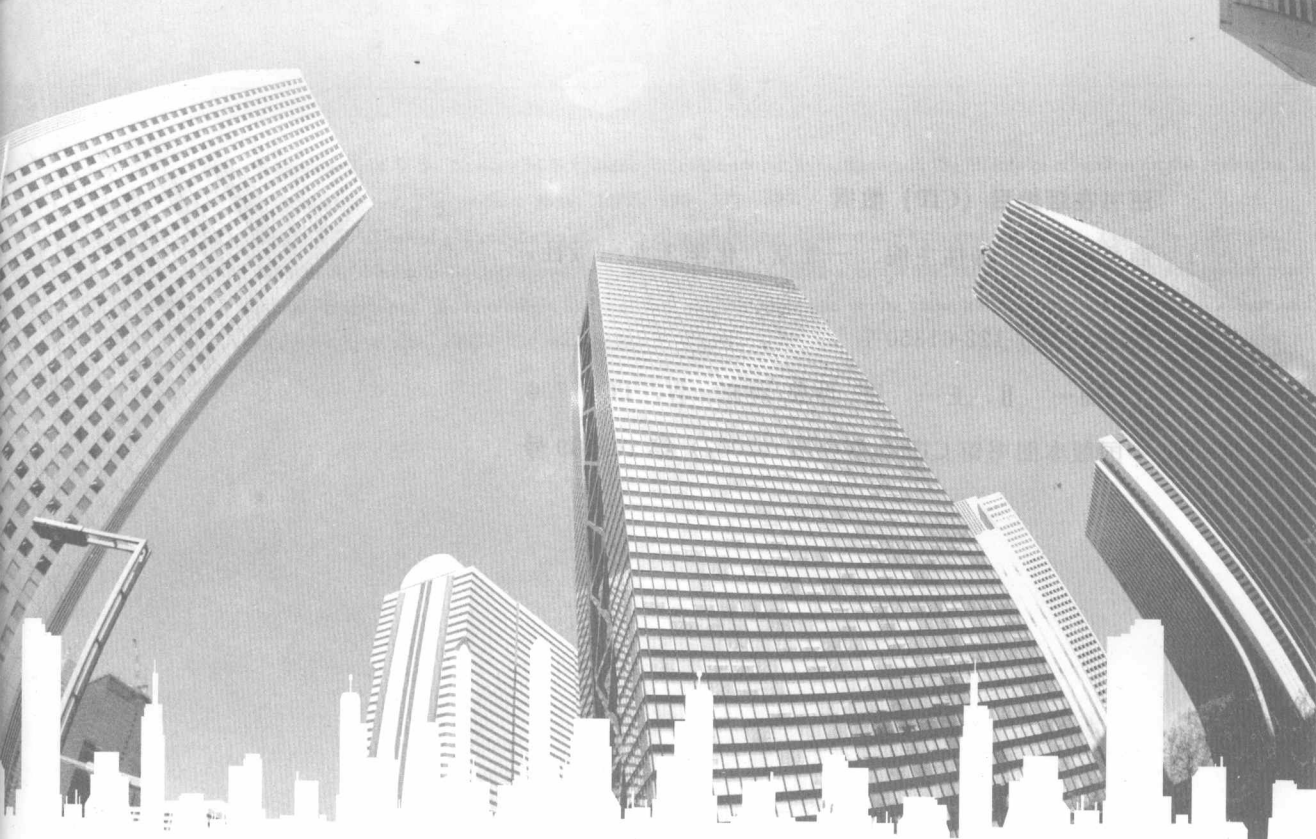
商品砂浆



王培铭 主编



化学工业出版社

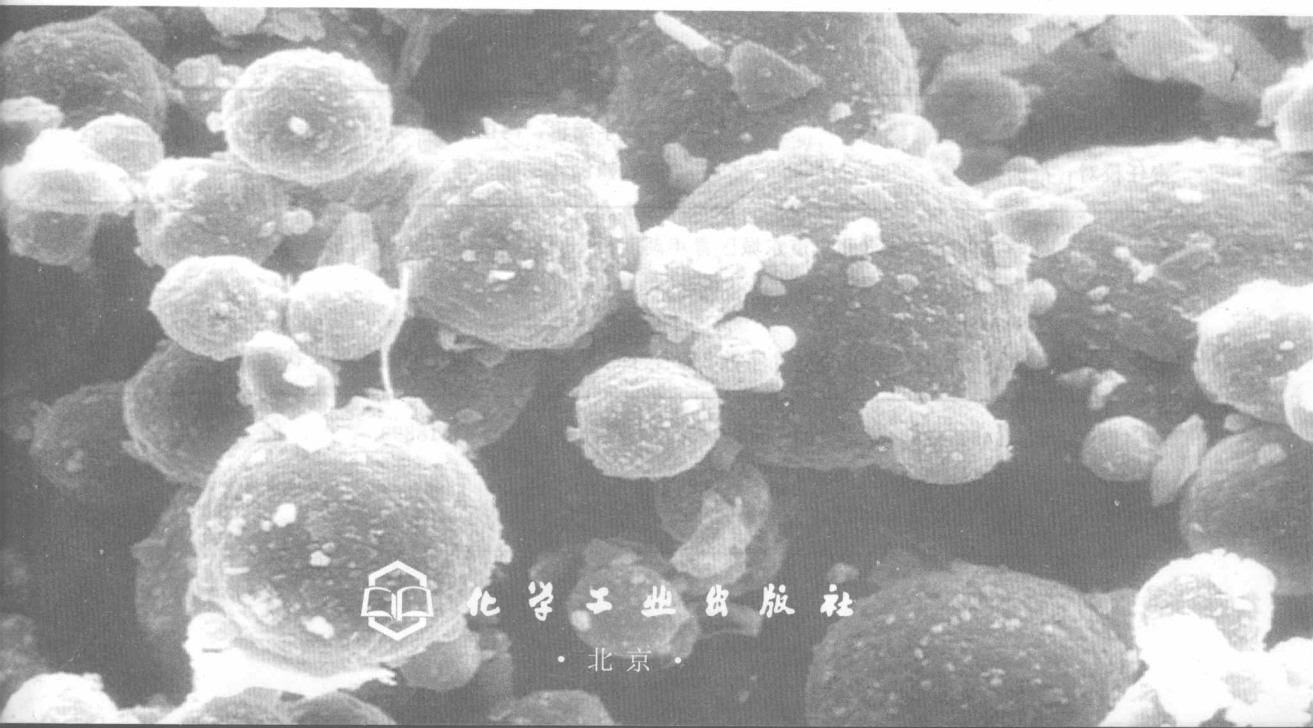


SHANGPIN SHAJIANG

商品砂浆



王培铭 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

商品砂浆/王培铭主编. —北京: 化学工业出版社,
2007. 11

ISBN 978-7-122-01350-7

I. 商… II. 王… III. 砂浆-研究 IV. TQ177.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 165499 号



主编 王培铭

责任编辑: 常 青 窦 臻

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 战河红

装帧设计: 张 辉

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: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$ 字数 309 千字 2008 年 1 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: 29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

中国建筑方兴未艾，房屋建筑逐年增加。随着建筑品质的提高、新型房建材料和新型建筑体系的出现，对商品砂浆的需求越来越多。研究开发和推广应用商品砂浆，以商品砂浆的优势来适应国内建设的需要，可大大提高建筑质量，同时也将给建筑业带来极大的效益。

在应用方面，我国中央政府和部分地方政府已多次发布应用商品砂浆的激励政策。2007年6月，商务部、公安部、建设部、交通部、国家质量监督检验检疫总局和国家环境保护总局联合发出《关于在部分城市限期禁止现场搅拌砂浆工作的通知》，将进一步加快国内推广商品砂浆的步伐。国内已颁布《商品砂浆》和十多部关于商品砂浆品种的国家标准和行业标准，有的省市颁布了地方标准和应用技术规程。这些均为商品砂浆的应用创造了一定的条件。

然而，商品砂浆的生产和应用在我国起步较晚，尚有很多问题需要解决。如生产工艺有待完善，新的砂浆品种有待开发，施工队伍有待培训（包括机械施工技术），在技术标准方面也要进行深入细致的工作。这都需要加强商品砂浆的研究。

笔者曾编写过首届全国商品砂浆学术会议论文集《商品砂浆的研究与应用》，在此基础上，本书以最近颁布的行业标准《商品砂浆》为基准，统一概念和术语，以国内情况为主，系统地介绍商品砂浆的原材料性能、生产概略、施工要点、产品性能指标、检测方法和研究现状，特别是根据国内学者和笔者多年的研究经验介绍了商品砂浆性能的主要影响因素，旨在引起读者的注意，供开发商品砂浆时参考。

本书由王培铭编写第1章、第5章，并与薛国龙合编第6章；王茹、张杰和张量合编第2章；张国防编写第3章；张永明编写第4章。全书由王培铭统稿。

本书在编写过程中，得到多方的大力支持和帮助，在此谨表示衷心的感谢！

书中不足之处，敬请批评指正。

编者

2007年10月

目 录

第1章 概论	1
1.1 基本概念	1
1.2 历史	3
1.3 特点	4
1.4 研究现状	5
1.5 发展趋势	6
第2章 商品砂浆的组分	8
2.1 胶凝材料	9
2.1.1 硅酸盐水泥	9
2.1.2 铝酸盐水泥	14
2.1.3 装饰水泥	15
2.1.4 硫铝酸盐水泥和铁铝酸盐水泥	17
2.1.5 石灰	19
2.1.6 石膏	21
2.1.7 聚合物乳液和聚合物乳胶粉	26
2.2 集料	33
2.2.1 细集料的质量和性能	34
2.2.2 常用的几种细集料	36
2.3 保水增稠材料	37
2.3.1 纤维素醚	37
2.3.2 淀粉醚	40
2.3.3 稠化粉	40
2.4 矿物掺合料	41
2.4.1 石灰石粉	41
2.4.2 矿渣粉	42
2.4.3 粉煤灰	43
2.4.4 天然沸石粉	45
2.4.5 膨润土	48
2.4.6 凹凸棒土	49
2.5 化学外加剂	50
2.5.1 凝结调节剂	50
2.5.2 减水剂	51
2.5.3 引气剂	52

2.5.4	消泡剂	52
2.5.5	憎水剂	53
2.5.6	膨胀剂	54
2.5.7	触变剂	54
2.5.8	阻锈剂	54
2.5.9	降低泛碱外加剂	55
2.6	颜料	55
2.7	纤维	56
第3章 商品砂浆的性能		
3.1	性能要求	58
3.1.1	预拌砂浆	58
3.1.2	干混砂浆	58
3.2	性能与组成的关系	62
3.2.1	工作性	62
3.2.2	稠度	64
3.2.3	流动度	66
3.2.4	保水性	68
3.2.5	体积密度	71
3.2.6	凝结时间和可操作时间	73
3.2.7	吸水性	75
3.2.8	含气量	77
3.2.9	收缩性	79
3.2.10	抗压强度	86
3.2.11	抗折强度	88
3.2.12	柔韧性	90
3.2.13	黏结强度	92
3.2.14	抗冲击性能	96
3.2.15	抗渗性能	98
3.2.16	抗碳化性能	101
3.2.17	抗氯离子侵蚀性能	102
3.2.18	抗硫酸盐侵蚀性能	104
3.2.19	抗酸侵蚀性能	108
3.2.20	耐高温性能	109
3.2.21	抗冻融性能	111
3.3	性能之间的关系	114
3.3.1	抗压强度和弹性模量	114
3.3.2	抗压强度和抗拉强度	114
3.3.3	体积变化	114
第4章 商品砂浆的检测方法		
		116

4.1	保水性	116
4.1.1	仪器	116
4.1.2	步骤	116
4.1.3	试验结果	117
4.2	分层度	117
4.2.1	仪器	117
4.2.2	步骤	117
4.2.3	数据处理	117
4.3	稠度	118
4.3.1	仪器	118
4.3.2	步骤	118
4.3.3	数据处理	118
4.4	流动度	118
4.4.1	流动度试模和测试板	118
4.4.2	步骤	119
4.5	密度	119
4.5.1	仪器	119
4.5.2	步骤	119
4.5.3	质量密度公式	119
4.5.4	质量密度计算	120
4.6	含气量	120
4.6.1	仪器	120
4.6.2	步骤	120
4.6.3	试验报告	120
4.7	晾置时间	121
4.7.1	试验方法	121
4.7.2	结果计算	121
4.7.3	结果评价	121
4.8	含水率	121
4.9	凝结时间	122
4.9.1	仪器	122
4.9.2	步骤	122
4.9.3	贯入阻力计算	122
4.9.4	凝结时间的确定	122
4.10	吸水量	123
4.10.1	仪器	123
4.10.2	试件制备	123
4.10.3	步骤	123
4.11	毛细孔吸水率	124
4.11.1	试验条件	124
4.11.2	步骤	124

4.11.3	试验结果	124
4.11.4	注意事项	125
4.12	水蒸气湿流密度	125
4.12.1	仪器	125
4.12.2	实验材料	125
4.12.3	采样和试样制备	125
4.12.4	步骤	126
4.12.5	数据处理	126
4.13	立方体抗压强度	126
4.13.1	仪器	126
4.13.2	步骤	127
4.13.3	抗压强度测试	127
4.14	棱柱体抗折强度和抗压强度	128
4.14.1	试件成形	128
4.14.2	抗折强度	128
4.14.3	抗压强度	128
4.14.4	冻融循环后的抗折强度和抗压强度	128
4.15	拉伸黏结强度 (1)	128
4.15.1	试验条件	128
4.15.2	试验材料	129
4.15.3	试验瓷砖	129
4.15.4	测定水泥基陶瓷墙地砖胶黏剂 (C) 拉伸胶黏强度用的瓷砖	129
4.15.5	试验混凝土板	129
4.15.6	试验设备	130
4.15.7	水泥基陶瓷墙地砖胶黏剂 (C) 的拌和	130
4.15.8	试件制备	131
4.15.9	胶黏原强度	131
4.15.10	浸水后的胶黏强度	131
4.15.11	热老化后胶黏强度	131
4.15.12	冻融循环后的胶黏强度	131
4.15.13	结果评价与表示	132
4.15.14	测试报告	133
4.16	拉伸黏结强度 (2)	133
4.16.1	标准试验条件	133
4.16.2	试验材料	133
4.16.3	试验用水	134
4.16.4	试验仪器和器材	134
4.16.5	砂浆的拌和	134
4.16.6	试件制备	135
4.16.7	试件养护	135
4.16.8	试验过程	135

4.16.9 试验结果与处理	135
4.17 拉伸黏结强度 (3)	136
4.17.1 标准试验环境	136
4.17.2 试验材料	136
4.17.3 仪器设备	136
4.17.4 试样制备	137
4.17.5 试验结果	138
4.18 剪切黏结强度	138
4.18.1 试样的制备	138
4.18.2 压缩剪切胶黏原强度	139
4.18.3 浸水后的压缩剪切胶黏强度	140
4.18.4 热老化后的压缩剪切胶黏强度	140
4.18.5 高温压缩剪切胶黏强度	140
4.18.6 结果评价与表示	140
4.19 横向变形	141
4.19.1 标准试验条件	141
4.19.2 试验材料	141
4.19.3 试验仪器	142
4.19.4 振动设备	142
4.19.5 试验方法	142
4.19.6 试验结果	143
4.20 收缩值	143
4.20.1 仪器	143
4.20.2 试件制备	144
4.20.3 试验步骤	144
4.20.4 试验结果计算	144
4.21 热导率	144
4.21.1 仪器设备	144
4.21.2 试件制备	145
4.21.3 试件质量测定	145
4.21.4 试件厚度测定	145
4.21.5 温差选择	145
4.21.6 环境条件, 空气中测定	145
4.21.7 热流量的测定	145
4.21.8 冷面控制	145
4.21.9 温差检测	145
4.21.10 时间间隔计算	146
4.21.11 最终质量和厚度测量	146
4.21.12 计算	146
4.22 耐磨性	146
4.22.1 仪器	147

4.22.2	试件制备	147
4.22.3	试验步骤	147
4.22.4	试验结果计算	147
4.23	抗泛碱	148
4.23.1	仪器设备与材料	148
4.23.2	试验步骤	148
4.24	抗冲磨	148
4.24.1	原理	148
4.24.2	主要仪器设备	149
4.24.3	试验步骤	149
4.24.4	试验结果处理	150
4.25	抗冲击性能	150
4.25.1	试样制备	150
4.25.2	试验步骤	151
4.25.3	试验结果	151
4.26	耐沾污性	151
4.26.1	方法原理	152
4.26.2	试验仪器	152
4.26.3	试验用污染源	152
4.26.4	试验步骤	152
4.26.5	结果评定	152
第5章	生产	154
5.1	生产工艺	154
5.1.1	预拌砂浆生产工艺	154
5.1.2	干混砂浆生产工艺	155
5.2	生产系统与设备	158
5.2.1	砂干燥、筛分、输送系统	158
5.2.2	粉状物料仓储系统	162
5.2.3	配料计量系统	165
5.2.4	混合系统	167
5.2.5	包装系统	168
5.2.6	收尘系统	169
5.2.7	控制系统	170
5.3	原材料控制	171
5.4	配料	171
5.5	生产控制	174
5.6	产品检验	174
第6章	商品砂浆的施工	176
6.1	砌筑砂浆	176

6.2 抹灰砂浆	176
6.2.1 施工准备	176
6.2.2 砂浆涂抹或喷涂	177
6.3 石膏抹灰	177
6.3.1 基层处理	177
6.3.2 料浆制备	178
6.3.3 粉刷	178
6.4 墙体找平腻子	178
6.5 装饰砂浆	179
6.6 瓷砖黏结剂	179
6.7 勾缝剂	180
6.8 石膏接缝砂浆	180
6.9 界面砂浆	180
6.10 保温砂浆及其防护砂浆	181
6.11 聚苯板黏结砂浆和防护砂浆	182
6.12 自流平砂浆	183
6.13 地坪砂浆	184
6.14 硬化地坪	184
6.15 防水砂浆	184
6.16 无收缩灌浆料	185
6.17 修补砂浆	185

附录 相关标准和技术规程目录	186
----------------------	-----

参考文献	191
------------	-----

第1章 / 概 论

1.1 基本概念

砂浆 (mortar) 是细集料混凝土, 由一定比例的胶凝材料、细集料和水组成。有的砂浆还掺有其他组分。按所用胶凝材料和胶结材料, 砂浆可分为水泥砂浆、石灰砂浆、水泥石灰混合砂浆、石膏砂浆、沥青砂浆、聚合物砂浆等。按用途砂浆可分为普通砂浆 (ordinary mortar) 和特种砂浆 (special mortar), 前者包括普通砌筑砂浆、普通抹面砂浆等, 后者包括专用砌筑砂浆、专用抹面砂浆、黏结砂浆、防水砂浆、勾缝砂浆、修补砂浆、保温砂浆、装饰砂浆等。按配制场合砂浆可分为现场配制砂浆 (jobsite-made mortar) 和厂制砂浆 (factory-made mortar)。现场配制砂浆一般是在施工现场将原材料进行称量、混合或搅拌。厂制砂浆是由专业生产厂生产的砂浆拌和物。厂制砂浆是以产品形式进行交易的, 因此也可称为商品砂浆 (commercial mortar)。按物理形态商品砂浆分为预拌砂浆 (ready-mixed mortar) 和预混砂浆或干混砂浆 (dry-mixed mortar) 等。

预拌砂浆是由胶凝材料、细集料、水以及根据需要掺入的保水增稠材料、化学外加剂、矿物掺合料等组分按一定比例, 在搅拌站经计量、拌制后, 采用搅拌运输车运至使用地点, 放入专用容器贮存, 并在规定时间内使用完毕的砂浆拌和物。

干混砂浆是经干燥筛分处理的细集料与胶凝材料以及根据需要掺入的保水增稠材料、化学外加剂、矿物掺合料或其他组分按一定比例混合而成的固态混合物, 其在使用地点按规定比例加水或配套液体拌和后使用。按包装形式分为袋装和散装两种 (图 1-1 和图 1-2)。

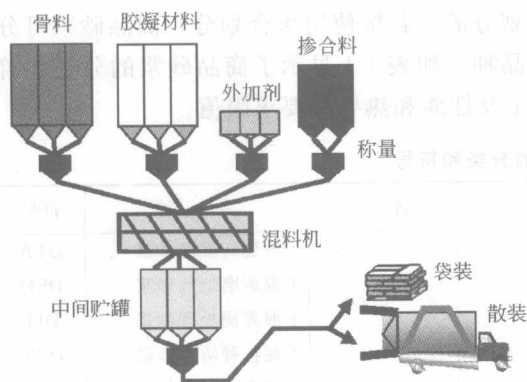


图 1-1 袋装干混砂浆生产工艺示意图

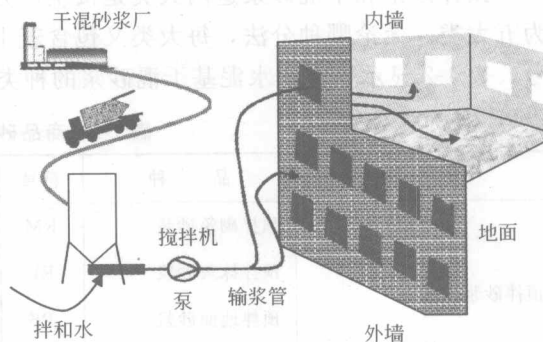


图 1-2 散装干混砂浆运输和施工示意图

胶凝材料分无机胶凝材料和有机胶凝材料, 无机胶凝材料包括水泥、石灰、石膏等; 有机胶凝材料包括聚合物乳液、再分散乳胶粉和水溶性聚乙烯醇等。保水增稠材料是指在砂浆中起保水增稠作用的未列入国标 GB 8076《混凝土外加剂》外加剂, 如纤维素醚、稠化粉等。这里的外加剂指国标 GB 8076《混凝土外加剂》规定的九种混凝土

外加剂, 包括普通减水剂、高效减水剂、缓凝高效减水剂、早强减水剂、缓凝减水剂、引气减水剂、早强剂、缓凝剂和引气剂, 除此以外, 还有一些尚未包括在内的化学外加剂, 如消泡剂、憎水剂、阻锈剂、减缩剂等。细集料包括砂和惰性粉末等, 但后者也归于矿物外加剂中, 属于矿物掺合料的还有矿渣粉、粉煤灰、硅灰等。其他组分主要指纤维和颜料等。

干混砂浆和预拌砂浆的生产方式如图 1-3 所示。与干混砂浆不同的是, 预拌砂浆是指包括拌和水在内的全部在工厂完成拌和的砂浆, 这种砂浆运到施工地点就可直接使用。因此, 预拌砂浆使用非常方便。但是, 预拌砂浆一般输送量比较大, 必须在有限时间内如流动性尚满足施工要求的时段内使用完毕。因此预拌砂浆一般为使用量集中的普通砂浆, 主要用于砌筑、抹灰、地面等用量较大的场合。

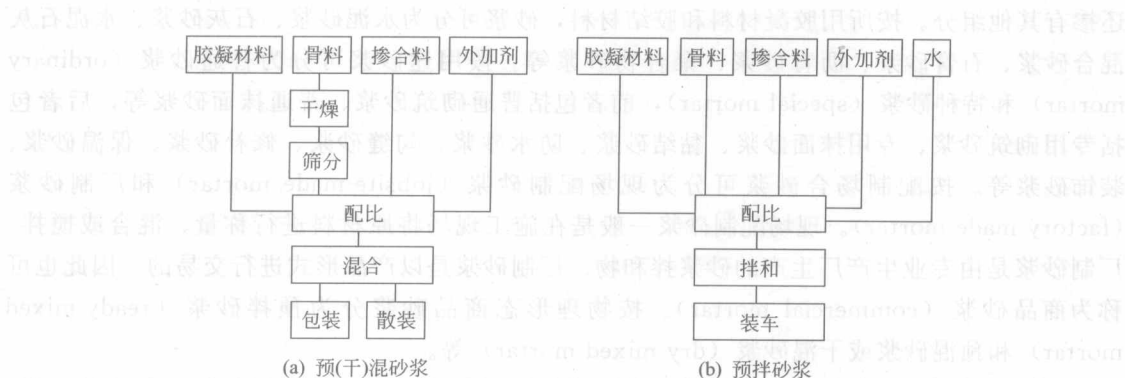


图 1-3 商品砂浆的两种主要生产方式比较

干混砂浆最初称为预(干)混砂浆, 后来又曾称为干粉料、干混料、干粉砂浆。干混砂浆分为普通干混砂浆和特种干混砂浆两大类。普通干混砂浆和预拌砂浆的用途基本一致。特种干混砂浆主要用于特种场合, 如黏结砂浆、保温体系所用防护砂浆、保温砂浆、勾缝剂、修补砂浆、防水砂浆等。

预拌砂浆和干混砂浆这两大类是按生产方式划分的, 若按使用场合划分, 商品砂浆可分为五大类。无论哪种分法, 每大类又包含若干个品种, 如表 1-1 显示了商品砂浆的分类和符号, 表 1-2 显示了常用水泥基干混砂浆的种类及主要性能和热导率要求限值。

表 1-1 商品砂浆的分类和符号

类 别		品 种	符 号	类 别		品 种	符 号
预拌砂浆		预拌砌筑砂浆	RM	干混砂浆	特种干混砂浆	干混瓷砖黏结砂浆	DTA
		预拌抹灰砂浆	RP			干混耐磨地坪砂浆	DFH
		预拌地面砂浆	RS			干混界面处理砂浆	DIT
		预拌防水砂浆	RW			干混特种防水砂浆	DWS
						干混自流平砂浆	DSL
干混砂浆	普通干混砂浆	干混砌筑砂浆	DM			干混灌浆砂浆	DGR
		干混抹灰砂浆	DP			干混外保温粘接砂浆	DEA
		干混地面砂浆	DS			干混外保温抹面砂浆	DBI
		干混普通防水砂浆	DW			干混聚苯颗粒保温砂浆	DPG
						干混无机骨料保温砂浆	DTI

表 1-2 常用水泥基干混砂浆的种类及主要力学性能和热导率要求限值

大类	品 种		抗压强度 /MPa	抗折强度 /MPa	拉伸黏结强度/MPa				压折比	热导率 /[W/(m·K)]
					原强度	耐水	耐冻融	耐高温		
砌筑 砂浆	普通砌筑砂浆		5~30(20)							
	轻质砌筑砂浆		(7)		(0.2)					(0.18)
	薄层砌筑砂浆		(10)		(0.5)					
抹面 砂浆	普通抹灰砂浆		5~20(10)		0.2					
	保温砂浆		0.2		0.1					0.06~0.85
	耐水腻子				0.5	0.3				
	地面抹灰砂浆		15~25							
	自流平地面砂浆		16~40	4~10	1.0					
	耐磨地坪砂浆		90	13.5						
黏结 砂浆	保温 体系	防护砂浆			0.1	0.1	0.1		3	
		黏结 砂浆	混凝土界面		0.6	0.4				
			聚苯板界面		0.1	0.1				
	混凝土界面处理砂浆				0.6	0.5	0.5	0.5		
	瓷砖黏结砂浆	普通型			0.5	0.5	0.5	0.5		
		加强型			1.0	1.0	1.0	1.0		
	填缝砂浆		15	2.5						
灌浆砂浆			70							
修补砂浆			6							

注：正体数字为下限，斜体数字为上限；括号内数字摘自德国标准。

1.2 历史

早在 20 世纪 80 年代初，上海就有了商品砂浆的雏形，如以水泥和细集料为主要成分在工厂制备的瓷砖黏结剂就属于商品砂浆。后来，在上海发展起来的加气混凝土专用砂浆也属商品砂浆。出于提高建筑工程质量的目的，中国在 20 世纪 90 年代末大力发展商品砂浆。今天已发展到几百家生产厂，年产量达千万吨。厂家主要分布在北京、上海、广州及其周边地区。大多厂家生产单一产品，少数几个大厂可生产系列产品。

中国的商品砂浆之所以发展如此快，是因为吸收了欧洲的经验。早在 19 世纪，奥地利就发明了干混砂浆，到 20 世纪 50 年代，欧洲的干混砂浆得到迅速发展，主要原因是第二次世界大战后欧洲需要大量建设，且在当时缺乏熟练工的情况下，需简化施工程序，更重要的是人们认识到商品砂浆对优化建筑工程品质的重要性。此外，粉状外加剂的发明和拌料技术的进步促进了干混砂浆的发展。发展到 20 世纪 80 年代，商品砂浆在欧洲已很普遍。欧洲从发明到大规模生产干混砂浆，经历了 50 余年的历程；中国从提出概念到初具生产规模，已有十余年的时间。目前，世界范围内的干混砂浆年产量约亿吨，欧洲每年大约生产五千万吨，其中德国占 1/4，估计我国的产量仅占世界产量的 1%，但是我国的水泥产量是世界产量的 40%。德国是商品砂浆应用最普遍的国家之一，在这个不足八千万人口的国家里，就有一百多家干混砂浆生产厂。2000 年产量达 950 万吨，主要品种是瓷砖黏结剂（占 40% 以上）、外墙保温体系的专用砂浆（占 20% 以上）和自流平地面材料（约占 15%）等。

1.3 特点

和商品混凝土一样,商品砂浆有集中生产与统一供应等特点,能为采用新技术与新材料,实行严格质量控制,改进施工方法,保证工程质量创造有利条件。商品砂浆在品质、效率、经济和环保等方面的优越性随着研究开发和推广应用已日益显示出来,正被逐步认识。笔者认为,商品砂浆的优越性可用“多”、“快”、“好”、“省”四个字来概括。进一步讲,就是一多、二快、三好、四省。

一多是品种多。在西方国家,商品砂浆从20世纪50年代初发展到现在,已有50多个品种,其中包括所有的砌筑砂浆、抹灰砂浆、修补砂浆和粘贴砂浆等几大类。每大类包括几个品种。这些砂浆除一般均要求牢固和耐久外,还应根据工程需要具有不同的功能,如保温、透气、防潮、防水、防霉、耐磨等。如抹灰砂浆和砌筑砂浆对保水性的要求明显不同。后者的保水性应比前者低。但即使同样是砌筑砂浆,也应视不同的砌筑对象而赋予不同的保水性,砌筑吸水系数高的材料一般要使用保水性好的砌筑砂浆,反之亦然。对抹灰砂浆来说,不同的应用场合对力学性能的要求也有显著的区别。地面抹灰砂浆比墙面抹灰砂浆一般应有较高的力学性能。即使用于同一建筑物的抹灰砂浆,也因部位、位向不同而具有不同的力学性能;即使同一部位,用于基层、中间层和表层的砂浆应具有不同的力学性能。几年前,强调商品砂浆优势是以新型墙体材料的砌筑和抹灰为典型例子,而今天的例子更是不胜枚举。其中,外墙外保温体系专用砂浆就是又一个典型例子。随着建筑节能的推广和建筑品质的提高,外墙外保温体系正在国内兴起。用于该体系高效保温层的黏结和抗冲击保护必须要用特种砂浆,同时外层可涂覆代替墙面砖的装饰砂浆。这些砂浆都应是均质的,且在生产时都要加入一定量的有机胶凝材料、保水增稠材料 and 外加剂等。特别是保水增稠材料 and 外加剂的种类很多,而掺量很小。配比失当或掺量过大过小都会引起质量或经济上的不良后果。此外,砂浆的物理力学性能还与胶凝材料种类、骨料粒径级配、配合比和均匀性有直接关系。制备特种砂浆和专用砂浆对这些参数和性质有严格的要求,而现场配制的砂浆很难满足这些要求。特种砂浆和专用砂浆须由专业人员进行研究和掌握,这只有在工厂里才能得以实现。因此,有必要对特种砂浆和专用砂浆,甚至普通砂浆进行工厂化预生产。

二快是备料快、施工快。现场配制设计由于胶凝材料、骨料和外加剂需分别购买、存放、计算用量,需要大量的人力、物力和空间,效率低,进度慢。若采用商品砂浆仅需一次就可以买到符合要求的砂浆,预拌砂浆可随到随用,即使干混砂浆也只要加水搅拌就可使用,可大幅度地提高工作效率;且加入保水增稠材料及外加剂使和易性好,更能大幅度提高施工效率。如贴瓷砖工效可提高3倍以上,甚至能高至5倍。

三好是保水性好、和易性好、耐久性好。这是配料合理、混合均匀的结果,是保证施工质量的最关键的一步。也是商品砂浆最主要的优点。现场配制的砂浆由于受设备、技术和管理条件的限制,很难甚至不可能达到这样的品质。而商品砂浆在专业技术人员的设计和管理下,用专用设备进行配料和混合,其用料合理,配料准确,搅拌均匀,从而使产品品质均一,达到设计要求。

四省是省工、省料、省钱、省心。

- ① 由于备料快、施工快,所以采用商品砂浆可大幅度降低工时。
- ② 现场拌制的砂浆因配料难以按配料方案执行,所以会造成原材料的不合理使用。商

品砂浆则因配料合理而避免了这种现象,同时施工用料省,且能减少砂浆损失,材料消耗降低50%以上。

③ 建立一个商品砂浆厂需要一定的投资,投产以后还需机器运转和维修的费用,并要支付经营、管理及机器操作和维修人员的工资,但这些可与分散的搅拌机相应的费用和原材料浪费造成的损失相补偿,且工地现场拌制的砂浆质量不符合要求重新返工或短期内就得维修需花费更多的费用。据预测,服役50年后,用于干混砂浆施工的抹面工程其初建和在这期间维修的总费用仅是用传统抹灰砂浆的1/2。用于外墙抹灰的预拌(干)砂浆可取代陶瓷面砖和涂料,且寿命长(可保持25年),因而综合投资少得多。

④ 由于备料简便、施工品质易于得到保证,省心也就成为必然的结果。

除具有上述“多”、“快”、“好”、“省”等优点外,采用商品砂浆可做到文明施工。

① 原料占用场地少。现场拌制砂浆时其原材料占用较多的场地,特别是在大城市里,这个问题更加突出,商品砂浆可大幅度地减少材料堆放场地。

② 有利于环境保护。现场拌制砂浆,粉尘量大,污染环境,而用商品砂浆不仅如上所述少占堆放场地,而且可避免粉尘飞扬,从而减少环境污染,保护市容,达到文明生产。

1.4 研究现状

虽然西方国家的商品砂浆的品种发展到50多个,但是关于砂浆的基础研究和应用研究的报道是最近几年的事。国内随着干混砂浆的应用范围逐渐扩展,研究领域逐步扩大,包括:砌筑砂浆、瓷砖黏结剂、勾缝剂、腻子、自流平砂浆、混凝土修补砂浆、干混保温砂浆、外保温系统专用砂浆、装饰砂浆等。关于研究结果的报道日益增多。下面列举一些重要的研究成果。

商品砂浆的用途不同,其性能要求各不相同(表1-2)。如对抹灰砂浆来说,不同的应用场合对力学性能的要求有显著的区别。地面抹灰砂浆一般比墙面抹灰砂浆应有较高的抗压强度,而硬化地面的抗压强度应更高。即使用于同一建筑物的抹灰砂浆,也因部位、位向不同而具有不同的力学性能;即使同一部位,用于底层、中层和外层的砂浆应具有不同的力学性能。而黏结砂浆一般对抗压强度无要求,但是对黏结强度要求较高。

除表1-2所示性能外,商品砂浆应根据工程需要具有其他功能,如抹灰砂浆应透气、防潮、防水、防霉、耐磨和有装饰效果等。商品砂浆新拌后物理性能不但影响长期性能,而且对施工非常重要,因此因应用场合而异。

同任何材料一样,商品砂浆的性能取决于其组成。商品砂浆的组分从3种到20余种不等。但一般均含有胶凝材料、骨料和保水增稠材料。胶凝材料包括无机胶凝材料如水泥、石灰、石膏等,有机胶凝材料如再分散乳胶粉和水溶性聚乙烯醇等。骨料包括砂和惰性粉末等,但后者也归于矿物掺合料中,属于矿物掺合料的还有矿渣粉、粉煤灰、硅灰等。特种砂浆大多含有多种化学外加剂。有些砂浆还含有纤维和颜料等。

商品砂浆的无机胶凝材料和有机胶凝材料主要起胶结作用。骨料主要起骨架作用(有时利用其装饰效果),矿物掺合料主要改善砂浆工作性,两者对体积稳定性均有重要作用。保水增稠材料和化学外加剂主要是改善新拌砂浆的物理性能,但它们对砂浆硬化后的性能也有重要作用。目前常用的保水增稠材料和化学外加剂有保水剂、增塑剂、引气剂、消泡剂、调凝剂、憎水剂等。从化学成分来讲,保水增稠材料和化学外加剂有纤维素醚、淀粉醚、脂肪酸金属盐、甲酸钙、柠檬酸盐、羧酸聚醚等。表1-3列出了最常用的商品砂浆的组分。

表 1-3 常用干混砂浆的主要原材料

大类	品 种	无机胶凝材料	骨料	矿物外加剂	有机胶凝材料	保水增稠材料	外加剂			憎水剂	消泡剂	发泡剂	颜料	纤维
							引气剂	调凝剂	减水剂					
砌筑砂浆	普通砌筑砂浆	*	*	*		*								
	轻质砌筑砂浆	*	*	*		*	*							
	薄层砌筑砂浆	*	*	*	*	*								
抹面砂浆	普通抹灰砂浆	*	*	*		*	*			*				
	保温砂浆	*	*	*	*	*	*	*					*	
	耐水腻子	*	*	*	*	*								
	地面抹灰砂浆	*	*	*		*								
	自流平地面砂浆	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*	
	耐磨地坪砂浆	*	*	*	*	*		*	*				*	
黏结砂浆	保温、防护砂浆体系	*	*	*	*									*
	胶黏砂浆	*	*	*	*									
	混凝土界面处理砂浆	*	*	*	*	*								
	瓷砖黏结砂浆	*	*	*	*									
	普通型	*	*	*	*									
	加强型	*	*	*	*									
灌浆砂浆	填缝砂浆	*	*	*	*	*		*	*	*			*	
		*	*	*	*	*				*		*		*
修补砂浆		*	*	*	*	*				*		*		*

注：* 为所含成分。

国内对商品砂浆的研究应主要集中在使用过程中有直接影响的物理性能和力学性能等方面，包括施工性、保水性、吸水性、强度、韧性等；目前人们已注意到湿热作用条件下的黏结抗拉强度的重要性。商品砂浆的耐久性能也成为关注的一个方向。

1.5 发展趋势

中国建筑方兴未艾，房屋建筑逐年增加。近来每年达到 20 亿平方米，主要是公共建筑、厂房和住宅建设，而住宅占的比例最大。在 2006 年发布的国家“十一五”规划中，对建筑节能更是提出了更高的目标，要求发展节能省地型公共建筑和住宅。建设部也颁布了《关于发展节能省地型住宅和公共建筑的指导意见》，提出了到 2020 年，我国住宅和公共建筑建造和使用的能源资源消耗水平要接近或达到现阶段中等发达国家水平的目标。其中，北方和沿海经济发达地区和特大城市新建建筑实现节能 65%，绝大部分既有建筑完成节能改造的目标。最近建设部提出建立 4 个直辖市和北方寒冷和严寒地区的大城市建筑节能达到 65% 的国家标准和技术支撑体系，预期“十一五”期间建设节能建筑的总面积累计超过 21.6 亿平方米，其中新建 16 亿平方米，既有建筑改造 5.6 亿平方米。另外还有大量的旧宅需要修补。住宅新建和修补都需要新构思、新材料、新技术、新标准。其中砂浆是与之相适应的重要的配套材料。包括砌筑砂浆、修补砂浆、防水砂浆、罩面砂浆、地面砂浆、面砖黏结剂、混凝土界面剂、嵌缝砂浆、外墙外保温体系专用砂浆（黏结砂浆、保温砂浆、防护砂浆、饰面砂浆等）等。从此可以看出，商品砂浆在国内有良好的市场前景。2007 年 6 月，商务部、公安部、建设部、交通部、国家质量监督检验检疫总局和国家环境保护总局联合发出《关于在部分城市限期禁止现场搅拌砂浆工作的通知》，更为国内加快推广商品砂浆的步伐指出