

商品砂浆的研究进展

PROGRESS IN COMMERCIAL MORTAR RESEARCH

- 主 编 王培铭 张承志
- 副主编 孙振平 刘清山 张永明



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

商品砂浆的研究进展

主 编 王培铭 张承志
副主编 孙振平 刘清山 张永明



机械工业出版社

本书共收集关于商品砂浆研究进展的论文 59 篇, 内容涉及商品砂浆的发展现状、政策导向、特殊添加剂制备及应用, 商品砂浆基础理论和性能研究, 商品砂浆生产工艺及应用技术, 商品砂浆性能测试方法及标准讨论等。内容新颖、详实, 展示了目前我国商品砂浆的研究动态和最新成果, 具有较强的参考价值。

本书可供商品砂浆的研究、应用及施工专业人员、科研工作者和大专院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

商品砂浆的研究进展/王培铭, 张承志主编. —北京: 机械工业出版社, 2007. 10

ISBN 978 - 7 - 111 - 22559 - 1

I. 商… II. ①王…②张… III. 砂浆 - 商品 - 研究 - 进展 IV. TQ177.6 - 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 159274 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵 荣 责任编辑: 罗 筱 责任校对: 魏俊云

封面设计: 张 静 责任印制: 邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2008 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 24.5 印张 · 3 插页 · 597 千字

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 22559 - 1

定价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

前言

砂浆的商品化是建筑业提高工程质量,节省劳力,实现节能减排的重要措施之一,也是我国水泥工业促进散装水泥推广应用的重要方面。基于对发达国家成功经验的吸取和国内过去 10 余年的研究成果,目前,商品砂浆的产业化正在成为全国范围内兴起的一个巨大产业,同时带动了各种添加剂的研制生产。此外,商品砂浆性能研究和产品开发,商品砂浆运输、储存和施工技术与设备的研究,带动了商品砂浆检测标准的制定,商品砂浆企业管理和产业政策的研究等。

自 2005 年 11 月首次全国商品砂浆学术交流会以来,我国有关研究单位、生产单位和应用单位开展了大量的关于商品砂浆的基础理论和应用研究,使我国在这一领域达到更高水平。为及时总结近两年来的经验,交流最新科研成果,推动商品砂浆的进一步发展,中国硅酸盐学会房材分会、中国硅酸盐学会水泥分会、中国建筑学会建筑材料分会、中国建筑业协会材料分会联合在河南省开封市举行第二届全国商品砂浆学术交流会。

本次会议由河南大学、同济大学、北京市建筑材料科学研究总院和河南省建筑学会承办,国民淀粉化学(上海)有限公司 Elotex 易来泰、无锡江加建设机械设备有限公司、瓦克聚合物材料(上海)有限公司和郑州登峰熔料有限公司协办。

经过学术委员会审查,共有 59 篇论文编入本论文集。这些论文涉及商品砂浆的发展现状、政策导向、特殊添加剂制备及应用,商品砂浆基础理论和性能研究,商品砂浆生产工艺及应用技术,商品砂浆性能测试方法及标准讨论等。

在论文集编辑整理过程中,得到了国内外同行的大力支持,同济大学材料科学与工程学院张国防、王茹、刘斯凤、于龙老师以及十余位研究生同学也为此付出了辛勤劳动,在此深表谢意。由于时间仓促及编者水平有限,论文集中错误和不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

2007 年 6 月 6 日,我国商务部、公安部、建设部、交通部、质检总局和环保总局等四部两局联合发布了《关于在部分城市限期禁止现场搅拌砂浆工作的通知》,要求北京、天津、上海等 127 个城市分三批实施砂浆的商品化供应使用。相信本论文集内容能帮助广大商品砂浆的研究、生产和应用者提高技术水平,为推动我国商品砂浆事业的快速、稳步、健康发展而贡献一份力量。

编者

第二届全国商品砂浆学术交流会

2007年11月4~7日

主办单位: 中国硅酸盐学会房材分会
中国硅酸盐学会水泥分会
中国建筑学会建筑材料分会
中国建筑业协会材料分会

承办单位: 河南大学
同济大学
北京市建筑材料科学研究总院
河南省建筑学会

协办单位: 国民淀粉化学(上海)有限公司 Elotex 易来泰
无锡江加建设机械设备有限公司
瓦克聚合物材料(上海)有限公司
郑州登峰熔料有限公司

顾问委员会

陶有生 何星华 姚 燕 刘长发 雷前治 佟永贵 朱国民 沈瑞德
谢尧生 J. Plank

大会主席

郑 权 崔 琪 王培铭 鲍 鹏

组织委员会

主 任: 崔 琪

副主任: 张仁瑜 王肇嘉 鲍 鹏 李绪荧

委 员: 颜碧兰 马 晨 施彼得 王存福 王建亭 王 保 朱荣跃
罗庚望 缪昌文 薛国龙

学术委员会

主 任: 王培铭

副主任: 张承志 隋同波 张增寿 马新芬

委 员: 张 杰 胡 冲 阎培渝 鲁统卫 马保国 水中和 王 莹
王子明 王爱勤 王新民 兰明章 任 俊 刘加平 孙振平
朱稚石 余其俊 岑伟刚 张 量 张鸿毓 李东旭 邹正熙
陈振荣 金爱华 唐华友 徐 强 郭延辉 钱晓倩 康 明
彭家惠 樊 钧 潘钢华

目 录

前言

第一部分 综述	1
我国预拌砂浆行业改革与发展研究报告 丁建一 王新民 武美燕	3
建筑保温砂浆的研究进展 王培铭 张国防	12
关于商品砂浆性能研究两个问题的探讨 张承志	23
我国普通商品砂浆发展现状及人才培养的重要性 孙振平 王新民	28
干混砂浆微结构研究的新进展 张量 Roger Zubringen	35
第二部分 砂浆的基本性能与原材料应用	43
低掺量缓凝剂对建筑石膏性能的影响 马保国 黄洪财 马玲等	45
乳胶粉对硬化水泥石干缩变形和失水过程的影响 张承志 王爱勤 董芹芹	51
影响建筑砂浆开放时间的几个因素 Dr Ruediger Oberste-Padtberg 邹正熙	58
石膏品种对硅酸盐水泥与铝酸盐水泥复合体系性能影响 黄明城 王培铭 刘宾	66
丁苯乳液和乳胶粉对水泥早期水化过程的影响 王茹 王培铭	73
防水干混砂浆的试验研究 朱伶俐 张义顺 赵宇等	81
可再分散聚合物水泥浆体物理性能的研究 张国防 王兆国 宿军勇等	87
聚合物改性干粉砂浆的抗冻性能研究 金恒刚 张振雷 张福强等	94
粉煤灰对硬化水泥石干缩变形和失水过程的影响 王爱勤	100
一种新型外加剂对脱硫建筑石膏性能的影响 廖琳 潘钢华 睢晨光等	106
憎水剂对水泥砂浆力学性能和吸水性能的影响 陈晓业 王培铭 张国防等	110
高效释水材料在干混砂浆中的作用与机理研究 蹇守卫 马保国 马玲等	117
可再分散乳胶粉 JM-EP 的制备与性能研究 丁蓓 刘加平 史林	123
集料含量对砂浆干缩量及失水的影响 张承志 刘清山 苏彩丽	128
低成本高效抗裂砂浆外加剂的研究 马保国 张凤臣 马玲等	133
含气量对普通预拌砂浆性能的影响 毛永琳 阎坤 刘加平等	139
聚丙烯纤维聚合物砂浆基本性能研究 钟志锦 庄绪生 李国忠等	144
骨料对保温砌筑砂浆性能的影响 张长森	153
聚合物对瓷砖胶拉伸粘结强度的影响 王瑾 李建	158
乳胶粉与纤维素醚对硬化水泥石干缩行为影响的差异与相互作用 张承志 王爱勤 董芹芹等	163
水泥砂浆改性剂的研究 马保国 张琴 马玲等	170
砂浆稠度经时损失与抗压强度经时损失相关性研究 毛永琳 缪昌文 刘加平等	175
矿物掺合料对干粉砂浆性能的影响及配比的优化 庄梓豪 余其俊 韦江雄	179
石粉对预拌砂浆性能影响的试验研究 强卫 胡亚铃	187
不同防水粉剂对干混砂浆防水性能的影响 朱立德 赵青林 李磊等	190
萘系减水剂对 EVA 改性铝酸盐水泥砂浆性能的影响 钟世云 王济业	

王培铭等	196
------------	-----

第三部分 保温体系专用砂浆 205

外墙外保温抗裂砂浆的抗裂技术研究 马保国 朱艳超 马玲等	207
砂浆稠化粉在胶粉聚苯颗粒保温砂浆中的应用研究 赵立群 樊钧 沈池清	213
高钙粉煤灰对 EPS 颗粒保温砂浆的性能影响 李伟 潘钢华 睢晨光等	217
再生聚苯颗粒配制保温砂浆相关问题的研究 孙振平 于龙 黄雄荣等	222
乳胶粉、纤维素醚及养护条件对 EIFS 抹面砂浆抗冲击性能的影响 李玉海	232
有机物组分对膨胀珍珠岩保温砂浆硬化后性能的影响 刘宾 王培铭 单卫良	236
建筑化学添加剂在 EPS 板薄抹灰外墙外保温系统砂浆中的应用研究 张琳 洪永顺 罗慧	245
天然硬石膏基保温砂浆性能研究 邓鹏 王培铭 刘宾	255
膨胀珍珠岩颗粒级配对保温砂浆性能的影响 刘宾 王培铭 康明	262
外墙外保温体系外层砂浆的耐紫外线能力研究 吴莉	267
超轻矿物微珠保温砂浆的研究 扈士凯 王栋民 赵晖等	271

第四部分 自流平砂浆 279

聚羧酸系减水剂用于自流平砂浆的试验研究 孙振平 伍艳峰 于龙等	281
石膏品种及添加量变化对自流平砂浆强度的影响 李玉海 王鹃	289
自流平地面砂浆外加剂的研究 肖斐 王志刚 崔洪涛	296
材料组成对石膏基自流平材料性能的影响 权刘权 李东旭	301
水泥基高强自流平砂浆的耐久性能研究 郭蕾 鲁统卫	309
铝酸钙水泥在自流平砂浆和填缝剂中的应用 刁桂芝 刘光华 张进生	315

第五部分 应用技术 321

新型干混砂浆用粉剂憎水剂 M. Quadrelli F. Koenig M. Roos 等	323
江湾体育场看台“修旧如旧”措施及材料应用 孙振平 蒋正武 于龙等	330
NVCGM 高性能灌浆料的研究及应用 任恩平 仲晓林 邵正明	336
干粉砂浆在聚氨酯硬泡外保温系统的应用 史淑兰 于全伟 张量	340
游泳池防水及瓷砖石材安装系统 苏新禄	345
铝酸盐水泥在堵漏剂中的应用 殷庆立 Loris Amathieu 胡冲等	350

第六部分 标准与检测 357

加强干混砂浆标准化促进产品在中国的推广使用 杨斌	359
行业标准《商品砂浆》简介 张秀芳 赵立群 赵霄龙	362
JC/T984—2005《聚合物水泥防水砂浆》标准解读 沈春林	369
聚苯板薄抹灰外墙外保温系统用砂浆的质量检测 张永明	374

第七部分 生产技术 381

干混砂浆的生产工艺及投资分析 薛国龙	383
--------------------------	-----

第一部分 综 述

我国预拌砂浆行业改革与发展研究报告

——预拌砂浆行业发展的意义、现状、问题与建议

丁建一 王新民 武美燕

(中国散装水泥推广发展协会干混砂浆专业委员会, 北京 100834)

摘要: 阐述了我国发展预拌砂浆的重要意义, 分析了我国预拌砂浆行业的现状和存在问题, 并对我国预拌砂浆行业快捷、健康发展提出了合理化建议。

关键词: 预拌砂浆; 意义; 现状; 建议

1 引言

预拌砂浆在建筑工程中, 是一项用量大、用途广泛的建筑材料, 也是建筑业发展到一定阶段的必然产物。

欧洲发达国家的砂浆预拌化使用率在 20 世纪 90 年代已达 90% 以上。在亚洲, 自新加坡和马来西亚率先建立干粉砂浆生产厂后, 日本、韩国、泰国及我国香港、台湾地区也已实现预拌砂浆工厂化, 目前香港已全面使用预拌砂浆。

在国内推广使用预拌砂浆是一个新生事物, 是建筑业的一项技术革命。推广使用预拌砂浆是一项利国利民、节约资源的重要措施, 但并非是一朝一夕、一蹴而就的事, 而是一项纷繁复杂的系统工程。本文着重就预拌砂浆发展的意义、现状、问题、建议等四个方面谈一些看法, 以期为全国推广使用预拌砂浆工作起到积极的推动作用。

2 预拌砂浆发展的意义

所谓预拌砂浆, 是一种在工厂将所有原材料按配比混合好的作为预拌出售的砂浆。预拌砂浆有两大类, 按拌合用水的有无可分为预混(干)砂浆和预拌砂浆。预混(干)砂浆在使用时只要在施工现场用一定量的水拌合即成为用于砌筑、抹面或其他用途的砂浆; 预拌砂浆是指包括拌合水在内全部在工厂完成拌合的砂浆, 这种砂浆运到施工场地就可直接使用。预混(干)砂浆, 又称干混砂浆。

干混砂浆的生产方式是将精选的细集料经烘干筛分处理后与无机胶凝材料和各种有机高分子外加剂按一定比例混合而成的颗粒状或粉状混合物, 以袋装和散装方式送到工地。如按照性能划分, 干混砂浆分为普通和特种两类, 普通干混砂浆主要用于地面、抹灰和砌筑工程; 特种干混砂浆有装饰砂浆、地面自流平砂浆、瓷砖粘结砂浆、抹面抗裂砂浆和修补砂浆等, 见图 1 和表 1。

2.1 推广预拌砂浆可以节约资源、改善环境, 减少施工现场粉尘排放

按照目前的情况计算, 每生产 1t 预拌砂浆可节约水泥 0.043t、石灰 0.034t、砂 0.05t、

利用粉煤灰 0.085t。按水泥和石灰的生产能耗计算,可节约标准煤 0.017t、减少二氧化碳排放 0.115t (包括石灰石分解所产生的二氧化碳)。如扣除烘干砂浆所需 0.0085t 标煤,可节约标煤 0.009t,减少二氧化碳排放 0.099t。按沈阳市每年砂浆用量 300 万 t 计算,可节约水泥 12.9 万 t (占 2004 年全市水泥产量的 7.5%)、石灰 10.2 万 t、砂 150 万 t,利用粉煤灰 25.5 万 t。按水泥和石灰的生产能耗计算,可节约标煤 5.25 万 t、减少二氧化碳排放 34.5 万 t (包括石灰石分解所产生的二氧化碳)。如扣除烘干砂浆所需的 2.55 万 t 标煤,可节约标煤 2.7 万 t、减少二氧化碳排放 27 万 t。另外,城市的污染主要部分是粉尘污染,其中建筑工地是主要的污染源之一,据统计,施工扬尘占城区粉尘排放量的 22%。目前城区已全面禁止现场搅拌混凝土,所以施工现场的扬尘主要来源于现场搅拌砂浆及砂浆原材料的堆放。使用预拌砂浆则可以基本上解决施工现场的粉尘污染问题,极大地改善大气环境。

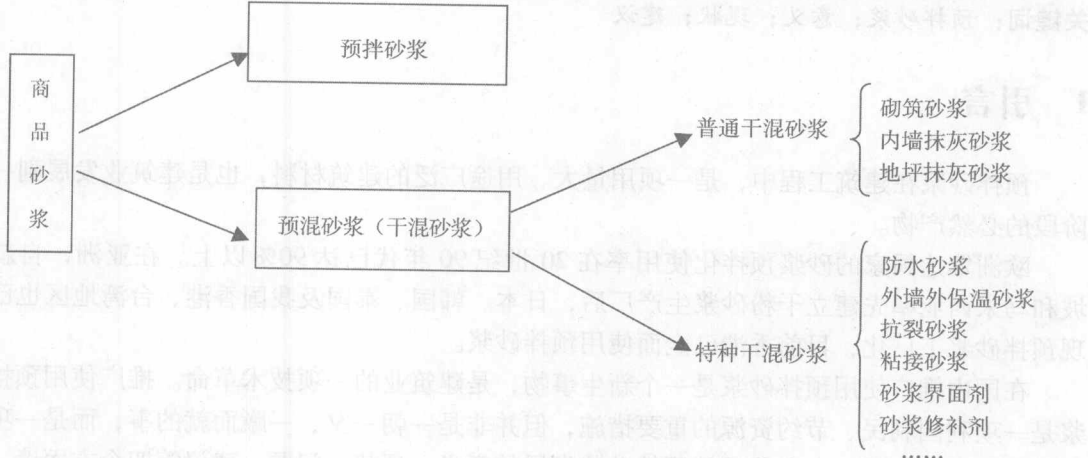


图1 商品砂浆分类

表1 预拌砂浆各类用量占建筑物体用量百分率 (%)

建筑分类 砂浆品种	一般建筑物	多层建筑物	高层建筑物	平均理想用量	平均实际用量 (预估)
预拌混凝土砂浆	40	43	45	42.66	21.33
预拌普通干混砂浆	32	36	40	36	6
预拌特种干混砂浆	8	12	16	12	2
水泥制品	4	6	8	6	3
其他	1	1.1	1.24	3.34	3

2.2 推广应用预拌砂浆可以多品种、大量地使用工业废料

预拌砂浆的生产不仅可以大量应用粉煤灰,还可以根据各地的资源情况,进一步使用人工砂、矿山开采废料、工业废渣等再生资源代替天然砂生产预拌砂浆。这不仅可以实现资源的综合利用,还可以降低预拌砂浆的生产成本。

2.3 使用预拌砂浆可以大大提高工程质量、降低工程综合造价

目前,虽然预拌砂浆的价格高于传统砂浆,但由于传统砂浆现场计量不准确、原材料质量不稳定等原因,经常出现空鼓、爆墙、龟裂等质量问题,工程返修率高。而预拌砂浆性能

好、质量稳定、减少了环境污染、现场损耗小、施工效率高、工程返修率低。据施工经验表明,传统的现场搅拌砂浆每人每天抹灰量为 15m^2 ,而采用预拌砂浆及机械施工每人每天抹灰量可达 60m^2 ,缩短了施工周期,降低了工程的综合造价。

2.4 推广预拌砂浆可以适应发展散装水泥、实现物流现代化的需要

预拌砂浆的水泥使用量占全部工程水泥用量的 20% ~ 40%,因此发展预拌砂浆将大力促进散装水泥的发展,是提高散装水泥使用率的又一有效途径。另外,预拌砂浆不仅砂浆是在工厂里生产,而且采用的是现代运输方式。所以,预拌砂浆俗称是建筑业的“方便面”,是建筑砂浆现代物流的最好体现,它可以实现施工技术的现代化与物流现代化。因此,推广应用预拌砂浆既可以减少环境污染,又可以提高资源的综合利用率,并带来极大的社会、经济及环保效益,是建设节约型环保城市、利国利民、造福子孙后代的技术革命。我国发展散装水泥带来的节能减排效果详见表 2 和表 3。

表 2 “十五”规划期间水泥产量与水泥散装率的关系及节能减排成果

年 份	水泥产量/亿 t	散装水泥供应量 /亿 t	散装水泥率 (%)	采用散装水泥带来的效益	
				节约标准煤/万 t	减少粉尘排放量/万 t
2000 年	5.83	1.11	19.06	190.24	49.73
2001 年	6.21	1.36	21.84	233.09	60.93
2002 年	7.06	1.71	24.27	293.07	76.61
2003 年	8.14	2.40	29.49	411.36	107.52
2004 年	9.34	3.13	33.47	536.45	140.22
2005 年	10.39	3.80	36.61	651.28	170.24
合 计	46.97	13.51		2315.49	605.25

表 3 “十一五”规划期间水泥产量与散装率的关系及节能减排成果预测

年 份	水泥产量/亿 t	散装水泥供应量 /亿 t	散装水泥率 (%)	采用散装水泥带来的效益	
				节约标准煤/万 t	减少粉尘排放量/万 t
2006 年	12.04	4.71	39.13	807.35	211.03
2007 年	13	5.59	43.00	958.07	250.43
2008 年	14	6.58	47.00	1127.75	294.78
2009 年	15	7.65	51.00	1311.13	342.72
2010 年	16	8.80	55.00	1508.23	394.24
合 计	70.04	33.33		5712.53	1493.20

3 我国预拌砂浆的发展现状

3.1 我国预拌砂浆的发展概况

我国从 20 世纪 80 年代开始研究预拌砂浆技术,直到 20 世纪 90 年代末期,才开始出现具有一定规模的预拌砂浆生产企业。进入 21 世纪以来,随着国家相关政策的推动,国外先进理念和先进技术的引进,以及推广散装水泥工作者及预拌砂浆生产企业和用户的积极努力,我国预拌砂浆生产开始呈现蓬勃发展的局面,特别是干混砂浆行业进入一个快速发展的

时期。自 2003 年起,上海市开始在建筑工程中应用普通预拌砂浆。2005 年统计数据显示,全国 2 万 t 规模以上的干混砂浆生产企业有 131 家,设计能力 1854 万 t,实际生产 406.6 万 t。从产品品种来看,除上海市有较多普通砂浆外,其他地区主要生产特种砂浆。

我国预拌砂浆发展很不平衡,经济发展较快的长江三角洲、珠江三角洲和环渤海地区是干混砂浆发展最快的三个地区,全国 80% 的干混砂浆企业集中于此。

上海是我国开展预拌砂浆科研工作最早的城市之一,也是全国发展预拌砂浆最快的地区,上海采取“干湿并举”的方针充分调动存量资本,以较少的资金启动一项新兴产业,并带动产业链的发展。2006 年全市干混砂浆生产企业 67 家,生产能力达到 1100 万 t,2005 年实际供应量 90.42 万 t,居全国第一(见图 2)。

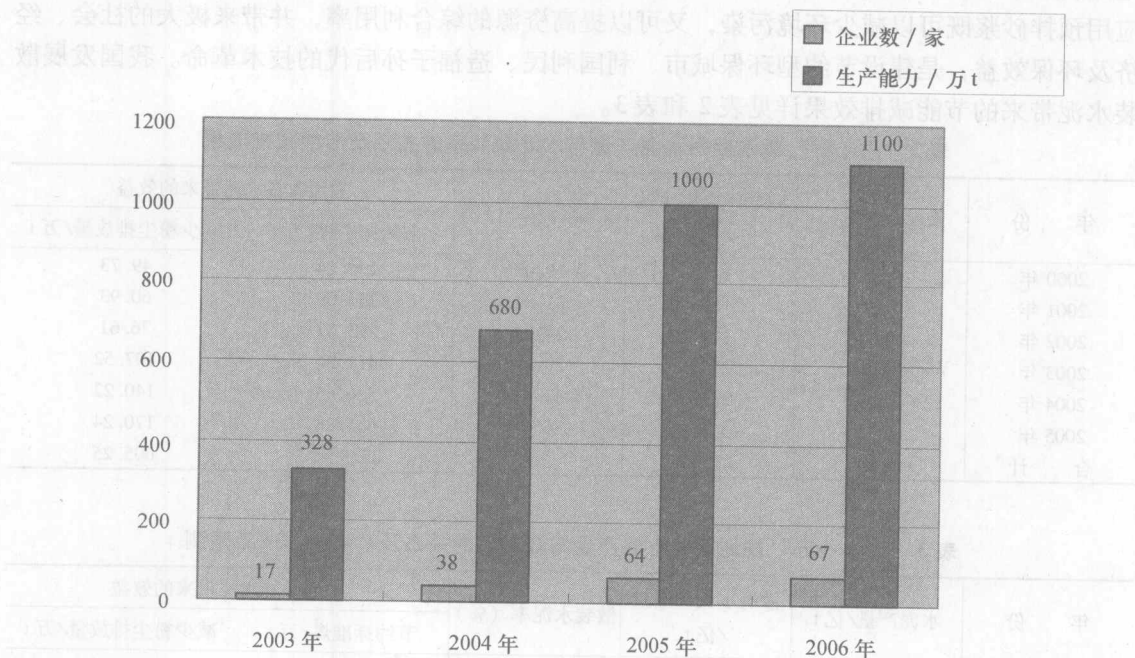


图2 上海地区预拌砂浆生产企业和生产能力

北京市于 1989 年开始使用干混砂浆,产品有石膏腻子、粉刷石膏等非水泥基干粉产品。1998 年以后,各种外保温体系的专用砂浆被大量地应用于工程。近几年,北京市加大了对干混砂浆的使用力度,兴建了目前国内北方地区最大的 15 万吨干混砂浆生产线,北京市预拌砂浆开始处于快速发展阶段。

广州地区在工程上使用预拌砂浆已初具规模,全市有 6 家干混砂浆厂,年生产能力达 47 万吨,主要都是外方投资的企业。

另外,江苏省、天津市、厦门市的预拌砂浆发展也比较迅速。

3.2 我国预拌砂浆发展的政策环境

我国国内各个方面都在发展预拌砂浆上做过很多的努力,比如在协会方面,中国散装水泥推广发展协会连续几次召开了“干混砂浆研讨会”、“中国国际干混砂浆生产应用生产技

术研讨会”；中国建筑业协会材料分会也举行过全国建筑干混砂浆技术推广交流会。在学会方面，2005 年中国硅酸盐学会房材分会成立了干混砂浆专业委员会，并在当年 11 月举办了“首届预拌砂浆学术交流会”。在政府方面，1999 年国家建材局发布了《新型建材制品导向目录》，就把干混砂浆作为重点发展和鼓励项目。2003 年商务部、公安部、建设部和交通部发布了《关于限期禁止在城市城区现场搅拌混凝土通知》，扶持预拌混凝土和预拌砂浆的发展。2004 年建设部公告《推广应用和限制使用技术》，推广应用预拌砂浆。去年，国家发改委下发《关于加快水泥工业结构调整的若干意见》，大力发展预拌砂浆和预拌混凝土，在条件成熟的地区应限制现场搅拌砂浆。同样，地方政府也做了大量的工作，早在 2000 年上海市就颁布了地方标准《干混砂浆生产和应用技术规程》和《预拌砂浆生产和应用技术规程》；2002 年上海市发布了《关于在本市建设工程使用预拌（商品）砂浆的通知》。这个通知规定了从 2003 年 1 月 1 日起，上海内环线以内新开工工程必须使用预拌（商品）砂浆；从 2003 年 7 月 1 日起上海外环线以内新开工工程以及市郊区（县）城镇新开工公共建筑和住宅工程必须使用预拌（商品）砂浆；从 2004 年 1 月 1 日起全市范围内新开工工程全部使用预拌（商品）砂浆。在 2003 年，上海市又颁布了《上海市预拌（商品）砂浆产品认定管理办法》。北京市在 2004 年颁布了《预拌砂浆生产和应用技术规程》；2006 年北京市三委一局联合颁布了《关于在本市建设工程使用预拌砂浆的通知》。到 2006 年底，全国有 16 个城市或省制定颁布了使用预拌砂浆的相关政策法规，这些政策法规的出台为预拌砂浆在我国的发展起到了强有力的推动作用。

4 我国预拌砂浆发展存在的问题

根据当前我国预拌砂浆发展的情况来看，存在以下几方面的缺陷：

4.1 生产力发展水平不高

在我国，预拌砂浆行业门槛较低，进出相对较易。预拌砂浆生产企业规模偏小，生产设备还比较简陋，产品品种少，质量不高。由于我国人口众多，劳动力富余且廉价，建筑的质量意识和效率要求均较低，目前建筑施工仍以手工为主，现代化的施工机具还没有被广泛应用，施工效率低，施工质量稳定性差。因此，我国的预拌砂浆工业无论装备水平还是施工工艺都落后于国外发达国家，大体上相当于其二十世纪六七十年代的技术水平。

4.2 预拌砂浆产品价格相对较高

由于我国生产力发展水平不高，造成了预拌砂浆（特别是普通干混砂浆）的产品价格相对较高，使推广的难度加大。

据北京市建委造价处定额：现场搅拌 M10 砌筑砂浆价格为 172.41 元/m³，1:3 水泥砂浆价格为 204.11 元/m³。干混砌筑砂浆、抹灰砂浆价格平均按 405.6 元/m³ 和 502.64 元/m³ 计算，全现浇结构使用砂浆增加 11.49 元/m³，砖混结构增加 29.88 元/m³。具体参数见表 4。

干混砂浆价格之所以高于现场搅拌砂浆，其原因是砂子要精选烘干，水泥要使用优质水泥，产品中又掺有外加剂。另外，干混砂浆在工厂生产，产品要上税，企业管理也有费用，

因此价格要高于现场搅拌砂浆。但这两种砂浆在质量上是不能相提并论的。

表4 北京地区不同结构工程使用干混砂浆造价测算表

建筑类型	砂浆种类	干混砂浆		现场搅拌砂浆		平均差价 元/m ²
		单价/(元/m ³)	用量/(m ³ /m ²)	单价/(元/m ³)	用量/(m ³ /m ²)	
多层砌筑	砌筑		0.1316			
	抹灰	405.6	0.0271	172.41	0.20	29.88
	其他		—			
高层建筑	砌筑		—			
	抹灰	502.6	0.0378	204.11	0.09	11.49
	其他		0.0216			

4.3 产能发挥严重不足

我国的预拌砂浆发展很不平衡,80%以上的预拌砂浆企业集中在经济较发达的长江三角洲、珠江三角洲和环渤海地区,上海年预拌砂浆生产能力为1100万吨,天津市为120万吨,北京200万吨。从2005年我国预拌砂浆生产能力发挥情况看,全国设计生产能力为1854.75万吨,而实际只生产了406.62万吨,产能只发挥了22%。

4.4 建筑业消费预拌砂浆能力较低

由于目前我国建筑施工仍然主要采用现场搅拌作业,预拌砂浆使用量远远落后于发达国家。以水泥使用量为例,全世界用于干混砂浆中的水泥约占全部水泥消费量的2%,欧洲平均占到5%,其中德国占到16%以上,韩国在2002年也有2%的比例。而我国虽然连续20年水泥产量居世界第一位,但仅有0.1%的水泥用于干混砂浆生产中,详见表5。

表5 世界部分地区预拌砂浆使用量占全部水泥消费量比重

	世界	欧洲	德国	韩国	中国
预拌砂浆消费量/万t	18000	9000	1600	400	500
预拌砂浆使用水泥量/万t	4500	2250	460	100	120
占全部水泥消费量比重(%)	2	5	16.3	2.0	0.1
年份	2004	2004	2004	2002	2005

4.5 缺乏完善的政策体系建设

由于预拌砂浆施工价格偏高,以及认知上的不足,目前发展预拌砂浆完全靠市场拉动难度较大。因此,现阶段我国的预拌砂浆推广还主要靠政策推动。国家目前还没有出台关于发展预拌砂浆的政策法规,而已有的上海、北京、南京、广东等16个城市(或省)制定的预拌砂浆政策也缺乏强制性和处罚力度,使政府行政执法职能显得苍白无力。

4.6 宣传不到位,认知度较低

预拌砂浆在我国属于新生事物,大多数人对其优点和特点还不了解,我国建筑施工单位对保障建筑工程质量和提高施工效率的意识及重视程度不高,有关方面对预拌砂浆的宣传缺

乏力度,致使有些建设单位对使用预拌砂浆没有积极性。

4.7 预拌砂浆管理、生产、建设、设计、施工、监理人员素质有待提高

目前,负责推广商品砂浆(主要指预拌砂浆)工作的行政管理部门主要是全国各级散装水泥办公室。由于预拌砂浆是新兴产业,在管理水平与认知能力方面远远不能适应预拌砂浆发展的需要。另外,预拌砂浆生产、施工人员的技术水平也较低。因此,发展预拌砂浆相关人员技术业务素质的提高是亟需解决的问题。

4.8 预拌砂浆的物流装备发展滞后

目前我国预拌砂浆生产企业配套的物流配送装备(砂浆运输车、储存罐、搅拌机等)及流通服务体系的建设相对滞后,这将在一段时期内制约预拌砂浆的普及推广。因此,必须采取措施加快预拌砂浆物流配送相关装备及服务体系的发展。

5 关于我国预拌砂浆快速发展的几点建议

推广使用预拌砂浆是建材业、建筑业的一次技术革新,也是一个国家、一个城市物质文明和精神文明建设水平的重要标志。在我国大力发展预拌砂浆是建设节约型社会的具体体现。预拌砂浆在我国的发展还处于起步阶段,是一件新生事物,要在较短时期得到快速发展需要做以下几点:

5.1 建立预拌砂浆发展的政策配套体系

目前我国劳动力价格普遍较低,因此目前仅靠市场拉动很难实现快速发展。在预拌砂浆产品的推广应用过程中,政府部门的政策导向将起决定性的作用。因此,政府应积极建立完善政策法规体系强制推动。国家相关部门应尽快出台以节约资源、保护环境和提高工程质量为宗旨的预拌砂浆发展政策法规。另外,由于预拌砂浆是工厂化生产的砂浆,预拌砂浆生产企业需要购买土地、投资设备,企业经营还要负担税收,而现场搅拌砂浆则不需要这些,也没有任何税赋,成本自然要低。为保护砂浆生产企业的积极性,国家对发展预拌砂浆应予以税收方面的优惠和资金上的政策支持。建议生产预拌砂浆企业像生产预拌混凝土企业一样,增值税按6%比例缴纳,使用工业废渣超过30%的应免征增值税,对使用预拌混凝土和预拌砂浆的建筑工程应免征散装水泥专项资金或先缴后退。同时,各地政府也应根据当地实际情况制订适合本地预拌砂浆发展的强制性地方法规。政府及相关部门还应配套制订预拌砂浆产品认定管理办法,预拌砂浆生产企业技术条件,预拌砂浆生产企业实验室基本条件及验收细则,预拌砂浆生产、检验、施工等人员的技术培训规定,建设工程使用预拌砂浆的规定及奖励、处罚规定。要在环保、扬尘的各项管理规定中对工程使用砂浆产品做出明确规定,交通管理等相关管理部门也要在对车辆运输物的规定中明确提出水泥、砂子等砂浆产品的运输要求。

另一方面,要科学制定预拌砂浆发展规划。发展预拌砂浆是一项系统工程,需要统筹规划,合理安排,避免一哄而上,造成不合理的浪费。因此国家及地方政府应合理制定符合实际情况的预拌砂浆发展规划,保证预拌砂浆产业的健康有序发展。

5.2 开发利用以工业固体废弃物和地方资源为主要原材料的预拌砂浆

发展预拌砂浆要立足于我国实际情况,充分利用工业固体废弃物和工业尾矿石生产的机制砂代替天然砂,尽量不要采用水洗、烘干的办法,减少能源消耗,降低生产成本。希望国内有关院校、科研单位,加强这方面的研究工作,研制出低成本、高性能的砌筑、抹灰、地面等砂浆产品。

5.3 研制具有自主知识产权的预拌砂浆产品及生产、物流设备

目前我国生产制造预拌砂浆的总体水平还很低,很多企业的生产线都从国外引进,一条生产线价格都在千万元以上。因此,我国要加快研制具有自主知识产权的砂浆生产、物流设备,使国产化设备尽快达到发达国家水平,降低预拌砂浆生产设备的投资。

5.4 发展施工设备及相关物流配套系统

我国预拌砂浆不仅在材料方面是一次技术革新,同时在以后的发展中,预拌砂浆散装化以及机械化喷涂施工对建筑施工机械化以及应用技术创新也具有十分重要的意义。传统的砂浆施工工艺多为人工拌制以及人工施工,浪费了大量的人力物力。根据现有预拌砂浆施工、物流配套设备生产及使用情况,结合预拌砂浆的应用实际,开发、引进及推广满足预拌砂浆使用要求的施工、物流配套设备是当务之急。目前我国一些企业在引进欧洲成套设备时预留了散装输送流水线,为今后的散装物流打好了基础。另外在同国外设备商沟通后,初步设计了用于散装预拌砂浆运输的专用车辆以及专用储罐,整个散装化系统将逐步替代现有的带包装干粉砂浆,为今后施工应用技术的革新创造了前景。

5.5 完善预拌砂浆标准体系建设

由于预拌砂浆用途广泛且品种繁多,为保证产品的施工质量,建议参照国际标准和我国的标准化体系及行业技术规范,及时制订并不断完善预拌砂浆应用技术规程等行业、产品、技术标准体系。

5.6 广泛宣传,提高全社会对预拌砂浆的认知度

目前预拌砂浆在我国还没有得到社会的广泛认识,因此宣传工作尤为重要。各级政府及有关部门应向宣传散装水泥一样加大对预拌砂浆的宣传力度,可以利用散装水泥宣传周、节能周等机会,通过各种方式进行广泛宣传,达到提高预拌砂浆社会认知度的目的。

5.7 积极开展预拌砂浆相关培训

在一个新产品的推广应用过程中,生产、应用的技术培训是至关重要的,是关系到该产品能否顺利推广应用的关键。国家及各地有关部门应合理制定培训方案,编制生产、应用技术培训教材,对生产、应用及管理单位的有关人员进行技术培训。颁发上岗证书,并实行“一岗三证”制度,即砂子检验人员上岗证、水泥检验人员上岗证、预拌砂浆检验人员上岗证等。