

XINXING JIANZHU

GONGCHENG

CAILIAO YINGYONG JISHU

新型建筑工程 材料应用技术

席培胜 郭 杨 编著

中国建筑工业出版社

014036553

TU5
106

新型建筑工程材料应用技术

席培胜 郭 杨 编著



中国建筑工业出版社



北航

C1723538

TU5
106

图书在版编目 (CIP) 数据

新型建筑工程材料应用技术/席培胜, 郭杨编著.
北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 12
ISBN 978-7-112-16126-3

I. ①新… II. ①席…②郭… III. ①建筑材料
IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 276252 号

新型建筑工程材料应用技术

席培胜 郭 杨 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 14 $\frac{1}{8}$ 字数: 400 千字

2014 年 3 月第一版 2014 年 3 月第一次印刷

定价: 43.00 元

ISBN 978-7-112-16126-3

(24862)

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)

提高新型建筑工程材料应用技术水平关系到保证建筑工程质量、创造经济效益和提高建筑节能效果等多方面问题。总结应用经验、普及技术教育一直是提高应用技术水平的有力措施，特别是在新型材料不断推出、技术标准不断更新以及我国建筑施工行业的从业人员构成格局正在发生重大变化的今天，尤为重要。本书根据这些实际情况而专门介绍新型建筑工程材料应用技术。其内容包括材料的生产技术、产品质量指标、工程应用特点、工程设计要求、施工技术和工程质量验收以及在工程应用中可能出现的质量问题、防治措施和解决办法等。全书共 5 章，依次为：新型建筑砂浆应用技术、新型建筑防水材料应用技术、新型外墙外保温系统及材料应用技术、新型建筑涂料应用技术和新型石膏基建筑工程材料应用技术。

本书可供从事建筑工程材料施工、管理、监理和生产的工程技术人员阅读，也可供大专院校相关专业的教师、学生作为课外参考书阅读。

* * *

责任编辑：唐炳文

责任设计：张 虹

责任校对：王雪竹 刘 钰

序

建筑材料是需要经过施工过程才具有使用价值的特殊商品。为了强调施工过程对于其终端产品质量的重要性，在施工行业中有“三分材料七分施工”之说。这当然是矫枉过正之词。其终端产品质量与施工、设计等的关系，在建筑防水行业中有“材料是基础，设计是前提，施工是关键，管理是保证”的说法，这是很正确的，也很适合建筑工程材料的情况。总之，应用技术对于其终端产品的质量是非常重要的。

一些新的建筑工程材料，例如本书中介绍的各种功能砂浆、保温隔热材料、新型建筑涂料、抹面材料，非承重的砌体材料和防水材料等，都伴随其产品的出现而产生了新的应用技术。这些新材料在发挥应用功能的同时，也因为应用技术的缺失或不当而出现了很多质量问题，影响其使用功能的发挥，造成了使用性能和经济上的损失，由此，提高其应用技术水平的重要性亦可略见一斑。

另一方面，新型建筑材料不断出现，我国建筑施工行业的从业人员构成格局也在发生重大变化，这也同样影响新型建筑工程材料的应用。在这种情况下，普及技术教育，总结经验教训，提高应用水平已成为提高建筑工程质量，获取良好效益的重要措施。但环顾左右，这类图书的出版迄今为止少之又少，实为提高新型建筑工程材料应用水平之缺憾。有鉴于此，作者根据自己的实践经验，参考相关技术资料和出版物，写成本书，愿能为弥补此不足而贡献一二。

本书主要介绍新型建筑砂浆、建筑防水材料、外墙外保温系统、建筑涂料和石膏基建材等几类材料的应用技术。这其中，有

些材料早已有之，称之为新型可能很勉强。但在相同的名称下其内涵可能与传统概念大相径庭。例如，建筑砂浆是传统建材，但新型建筑功能砂浆从胶结材料来说，既有全新的聚合物树脂胶结料，又有聚合物改性水泥胶结料；而其品种和功能更是使人耳目一新，诸如保温隔热、装饰、地面耐磨、防滑、防水、防火、防腐、导电、修补、粘结、自流平等，不一而足。书中的其他材料亦有类似情况。这些材料的应用技术可能还处在应用—总结—完善的阶段。正因为如此，更需要掌握、实践、研究和总结。

在当代，虽然网络给人以无限方便，资料的获取也更加多而迅捷，但本书将涉及范围很广的一些新材料的应用技术集于一册却能够使人节省很多时间，给人以十分的方便。不过，由于我们的学识水平不高，实践有限，经验不足，书中难免存在诸多的缺憾和错误，恳请读者能够不吝提出并指教，作者不胜感激。

在本书编写过程中，得到刘兰、薛黎明、徐永进、张金钟等人的帮助，在本书出版发行之际，谨向他们表示衷心的感谢。

编著者

2012 年 6 月

目 录

第一章 新型建筑砂浆应用技术	1
第一节 绪论	1
一、概述	1
二、新型建筑砂浆的组成与作用	3
三、新型建筑砂浆的种类与应用	5
四、各种新型建筑砂浆的现行标准及规范	7
第二节 加气混凝土砌块用砌筑和抹灰砂浆	8
一、加气混凝土的性能特征及其专用砂浆	8
二、加气混凝土对砌筑砂浆和抹灰砂浆的性能要求	9
三、加气混凝土砌筑砂浆和抹灰砂浆配制技术	10
四、加气混凝土砌筑砂浆应用技术要点	11
五、加气混凝土抹灰砂浆应用技术要点	15
第三节 饰面砂浆	16
一、概述	16
二、墙体饰面砂浆类别与技术要求	17
三、饰面砂浆制备与应用技术	18
四、外墙饰面砂浆的泛碱问题及其解决措施	21
第四节 建筑保温砂浆	23
一、概述	23
二、建筑保温砂浆墙体保温系统及其构成材料的性能指标要求	26
三、建筑保温砂浆墙体保温系统的系统构造与节能设计	32
四、建筑保温砂浆墙体保温系统施工	37
五、工程验收	47
六、同条件试块的制作与养护	53
第五节 修补砂浆	54
一、修补砂浆的种类	54
二、环氧地坪修补砂浆的修补施工	58

三、聚合物水泥类修补砂浆的修补施工	60
四、几种高性能混凝土结构修补砂浆简介	61
第六节 其他功能型砂浆应用技术	64
一、聚合物水泥防水砂浆	64
二、自流平地坪砂浆	69
三、防腐砂浆	74
四、石膏基自流平地坪砂浆	80
参考文献	83
第二章 新型建筑防水材料应用技术	84
第一节 聚合物水泥防水涂料	84
一、聚合物水泥防水涂料特征、适用范围和性能要求	84
二、聚合物水泥防水涂料工程应用的基本要求	88
三、聚合物水泥防水涂料工程应用设计	90
四、聚合物水泥防水涂料的施工	91
五、聚合物水泥防水涂料应用中应注意的问题	93
第二节 渗透结晶型防水材料	94
一、概述	94
二、水泥基渗透结晶型防水涂料生产技术	96
三、渗透结晶型防水材料的质量要求	99
四、渗透结晶型防水材料防水工程设计	101
五、渗透结晶型防水材料施工技术	101
六、渗透结晶型防水材料施工的质量要求和工程验收	102
第三节 新型建筑防水材料建筑外墙防水	103
一、概述	103
二、应用于建筑外墙防水的材料及其性能要求	105
三、建筑外墙防水的设计	110
四、建筑外墙防水工程的施工	114
五、建筑外墙防水工程质量检查与验收	117
第四节 新型建筑防水材料地下工程防水	121
一、地下工程防水等级	121
二、使用防水砂浆进行地下工程混凝土结构主体防水	122
三、使用防水卷材进行地下工程混凝土结构主体防水	124

四、使用涂料防水层进行地下工程混凝土结构主体防水	132
五、地下防水工程中常见质量问题与防治	135
第五节 硬泡聚氨酯屋面保温防水	145
一、概述	145
二、硬泡聚氨酯屋面保温防水工程的基本应用条件	148
三、硬泡聚氨酯屋面保温防水工程设计要点	150
四、硬泡聚氨酯屋面保温防水工程细部构造	152
五、硬泡聚氨酯屋面保温防水工程施工	155
六、屋面防水工程中常见质量问题与防治	160
参考文献	172
第三章 新型外墙外保温系统及材料应用技术	173
第一节 发泡水泥保温板外墙外保温系统应用技术	173
一、概述	173
二、发泡水泥保温板外墙外保温系统及其组成材料的性能要求 ..	175
三、发泡水泥保温板外墙外保温系统的构造与设计	178
四、发泡水泥保温板外墙外保温系统施工技术	185
五、发泡水泥保温板外墙外保温系统工程验收	193
第二节 泡沫混凝土保温屋面应用技术	198
一、概述	198
二、泡沫混凝土质量指标	201
三、泡沫混凝土保温隔热屋面施工技术	203
四、对某泡沫混凝土保温隔热屋面渗漏的处理	206
第三节 岩棉板外墙外保温系统应用技术	214
一、概述	214
二、岩棉板外墙外保温系统构造及其性能要求	215
三、系统构成材料性能要求	218
四、岩棉板外墙外保温系统的工程节能设计	221
五、岩棉板外墙外保温系统的施工	222
六、岩棉板外墙外保温系统的工程验收	239
第四节 挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统应用技术	245
一、挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统应用技术要点	245
二、系统及组成材料性能要求	248

三、系统构造与设计	252
四、挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统的施工	254
第五节 酚醛泡沫板在建筑节能中的应用技术	273
一、酚醛泡沫的特性	273
二、酚醛泡沫在外墙内保温中的应用	274
三、酚醛泡沫板薄抹灰外墙外保温系统应用技术	276
参考文献	287
第四章 新型建筑涂料应用技术	289
第一节 合成树脂乳液内墙涂料（乳胶漆）施工技术	289
一、内墙涂料的选用	289
二、内墙涂料施工程序和操作技术要点	291
三、内墙涂料工程常见质量问题及其防治	293
第二节 几种特殊内墙涂料施工技术	296
一、内墙防霉涂料施工简述	296
二、内墙仿瓷涂料施工技术	298
三、仿大理石涂料施工技术概述	305
四、防结露涂料施工	307
五、石膏板内隔墙墙面的涂装	308
六、内墙面施工复层涂料	310
第三节 内墙涂料应用的几个问题	312
一、内墙乳胶漆质量的表观判断方法	312
二、内墙涂料的防水性	314
三、内墙封闭底漆的使用问题	314
第四节 普通外墙面施工建筑涂料的几个问题	316
一、外墙底漆施工问题	316
二、碱性偏大基层的处理方法	319
三、涂料实际用量的测算	320
四、旧墙面翻新涂装技术简介	321
第五节 外墙外保温系统中外饰面涂料的选用	326
一、外墙外保温对其饰面涂料性能的影响	326
二、外墙外保温饰面涂料的选用	329
三、建筑涂料施工设计和施工验收规程	333

第六节 膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统中真石漆的	
施工	334
一、真石漆特征简介	334
二、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统简介	336
三、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统中真石漆施工技术	337
四、砂壁状建筑涂料仿外墙面砖施工技术	342
五、外墙质感涂料施工技术	345
第七节 外墙外保温系统中复层涂料的施工	348
一、概述	348
二、复层建筑涂料施工技术	350
三、两种特殊效果的复层涂料施工方法	355
四、施工质量问题及涂膜病态及其防止	357
五、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统存在的涂装问题	360
第八节 建筑反射隔热涂料应用技术	361
一、建筑反射隔热涂料的应用	361
二、建筑反射隔热涂料在外墙外保温-涂层系统中应用的性能	
要求	363
三、建筑节能工程应用中建筑反射隔热涂料涂层系统的设计与	
构造	366
四、建筑反射隔热涂料涂层的施工	368
五、建筑反射隔热涂料工程验收	372
第九节 隧道防火涂料喷涂施工	374
一、概述	374
二、喷涂施工隧道防火涂料工程的材料要求	377
三、隧道防火涂料喷涂施工	378
四、喷涂施工隧道防火涂料工程质量验收	382
第十节 防静电环氧自流平地坪涂料应用技术	387
一、概述	387
二、防静电环氧自流平地坪涂料施工技术	389
三、质量验收标准、成品保护和安全文明施工	391
参考文献	393
第五章 新型石膏基建筑工程材料应用技术	394

第一节 石膏内墙粉刷材料	394
一、石膏内墙粉刷材料的性能特征	394
二、粉刷石膏抹灰工程的性能指标要求	396
三、粉刷石膏抹灰工程的设计	397
四、粉刷石膏抹灰工程的施工	399
五、粉刷石膏抹灰工程质量验收	405
第二节 磷石膏玻化微珠内墙保温砂浆制备及应用技术 ...	410
一、磷石膏简介	410
二、磷石膏玻化微珠内墙保温砂浆的原材料、配方和制备	410
三、磷石膏玻化微珠内墙保温砂浆施工工艺	411
第三节 石膏砌块应用技术	413
一、石膏砌块的特性与应用	413
二、石膏砌块工程应用的材料性能要求	416
三、石膏砌块墙体的构造设计	418
四、石膏砌块墙体施工技术	420
第四节 其他石膏基建筑工程材料应用技术	431
一、石膏内墙腻子施工技术	431
二、应用粉刷石膏解决加气混凝土墙面粉刷层空鼓和开裂	437
三、石膏嵌缝料	442
四、纸面石膏板的性能特征、品种和应用发展	446
五、装饰纸面石膏板种类和性能	450
六、纸面石膏板应用问题——纸面石膏板开裂的原因和预防	452
参考文献	461

第一章 新型建筑砂浆应用技术

第一节 绪 论

一、概述

砂浆是由胶结料、细骨料、掺加剂和水配制而成的建筑工程材料，在建筑工程中起粘结、衬垫、传递应力或者其他的功能作用。而对于新型建筑砂浆来说，功能目的在应用中往往更为突出。

早期的砂浆仅仅有以水泥为胶结材料的砌筑砂浆和抹灰砂浆等少数品种，但随着材料技术的进步和工程需求，不但在材料构成成分上出现了以聚合物改性水泥为胶结材料、以聚合物树脂为胶结材料的新品种砂浆，而且在功能上砂浆的应用也迅速增多。例如，保温隔热、装饰、耐磨地面、防水、防火、防腐等。因而，现在砂浆在人们的概念中已经是一个很宽的材料种类。仅从关于砂浆的标准或者规范就可以列举出保温砂浆、墙体饰面砂浆、地面自流平砂浆和防水砂浆等多种。

对于近几十年出现的有异于传统建筑工程中使用的砌筑砂浆和抹灰砂浆的很多建筑砂浆，人们常常称为功能型建筑砂浆或者新型建筑砂浆，其中包括地坪砂浆（如耐磨地坪砂浆、防腐地坪砂浆、导电地坪砂浆等）、保温隔热砂浆、界面砂浆、抗裂砂浆、面砖粘结砂浆和防水砂浆等。其中大多数属于聚合物水泥砂浆。

新型建筑砂浆的重要特点之一是其绝大多数是工业化生产的粉状产品或膏状产品，这相对于以前多以现场配制的传统砌筑、抹灰砂浆来说，显然其使用更为方便，产品质量更易保证，也更

为稳定。

新型建筑砂浆的重要特点之二是这类砂浆由于在生产中添加了甲基纤维素醚之类增稠、保水类添加剂，因而往往具有很好的施工操作性能和较长的可操作时间，这对于方便施工和保证施工质量能够起到很大的促进作用。

新型建筑砂浆的应用，除了能够开辟新的应用领域，满足新的要求以外，有些产品还能够解决原来使用普通砂浆存在的问题。例如，聚合物水泥面砖粘结砂浆的应用，从根本上解决了长期以来使用普通水泥砂浆（或净浆）粘结面砖所产生的面砖空鼓、开裂、脱落和渗水的质量通病。

但是，由于新型建筑砂浆多属于新技术，应用人员对其性能特征、应用技术的了解与掌握往往不能像普通砂浆那样熟练和得心应手，导致应用中出现問題。因而，为了得到满意的应用效果，提高新型建筑砂浆的应用技术，包括设计、施工、验收和工程质量管理等就变得更为重要。对于这一点，本书将要介绍的其他几类材料亦如此。可见，重视新型建筑砂浆的应用技术，提高应用技术水平，对于保证其应用效果是非常重要的，而总结、普及及推进、提高应用技术水平的重要措施，这也是作者编写本书的目的。

提高新型建筑砂浆的应用技术水平，首先是掌握其性能特征和适用领域，其次是选择质量良好的材料，第三是做好工程设计，并按照设计要求进行严格施工，达到工程质量要求。其中，在施工前对施工作业人员进行技术交底和必要的实际操作培训以及在施工过程中做好质量管理，对于这类新材料来说往往成为保证工程质量的关键。

本章主要从提高应用技术水平和应用效果的角度，介绍加气混凝土用砌筑和抹灰砂浆、装饰砂浆、保温砂浆、防水砂浆等的应用技术，包括对产品质量指标的要求、设计要点、施工程序、施工技术、工程质量验收标准以及应用中容易出现的问题和解决措施等。

二、新型建筑砂浆的组成与作用

砂浆是由胶凝材料、细骨料、外加剂和水组成的。新型建筑砂浆也不例外，只是在其组分中材料品种已经有了很大的扩展。表 1-1 概述了新型建筑砂浆的组分、材料品种与作用。

新型建筑砂浆的组分、材料品种与作用 表 1-1

组分	材料类别	功能或作用	商品材料举例
粘 结 剂	无机胶凝材料	将各种松散材料胶结在一起,在砂浆凝结硬化前使拌合物具有一定的和易性,凝结硬化后产生所需要的强度和其他物理力学性能	通用水泥、铝酸盐水泥(高铝水泥)、硫铝酸盐水泥、煅烧石膏、脱硫石膏、石灰等
	聚合物树脂	减少无机胶凝材料凝结硬化后内部结构中的微观缺陷,降低水泥类无机胶凝材料的弹性模量,显著提高材料的抗弯强度、抗拉强度、抗折强度和粘结强度等	各种商品的可再分散的或者可迅速溶解的聚合物树脂粉末、聚合物乳液等
骨 料	细骨料(砂)	在砂浆中起骨架作用,增大砂浆的体积,减少砂浆在凝结硬化过程中的体积收缩,防止开裂	普通建筑用细砂、石英砂、白云石砂、碳酸钙破碎石屑等
	微细骨料	有利于细骨料的级配,使细骨料具有最小的堆积间隙,同时有些微细骨料颗粒呈球形,在砂浆拌合物施工过程中能够起到“滚珠轴承”的作用,能够改善砂浆拌合物的流动性	碳酸钙粉、硅酸钙粉和石英粉、硅灰石粉等
	功能骨料	因赋予砂浆所需要的功能而使用的一类骨料,例如能够赋予砂浆以保温隔热性能的轻骨料、赋予砂浆以耐磨性能的金刚砂、碳化硅砂、赋予砂浆以防滑性能的石英砂等	膨胀玻化微珠、金刚砂、碳化硅砂、石英砂等
矿物掺合料		具有水化活性,参与水泥的水化,提高砂浆的强度,并起到微细填料的作用	粉煤灰、沸石粉、硅粉、高炉水淬矿渣粉

续表

组分	材料类别	功能或作用	商品材料举例
外加剂	超塑化剂	也称高效减水剂,能够大幅度提高砂浆拌合物的流动性,减少调制时的用水量,提高浆体凝结硬化后的强度,减少体积收缩	萘系、蜜胺系、三聚氰胺系和聚羧酸盐类减水剂等
	缓凝剂	减缓的凝结,延长砂浆拌合物的凝结时间,提高流动性	糖蜜系缓凝剂、柠檬酸系缓凝剂等
	早强剂	提高砂浆的早期强度,但对后期强度无明显影响	三乙醇胺、甲酸钠、三异丙醇胺和硫酸钠等
	流平剂	提高砂浆拌合物的流动性,增强流平性,使之能够具有所需要的流动性能,或者产生所需要的流平效果	各种低黏度型号的甲基、羟乙基、羟乙基甲基和羟丙基甲基类纤维素醚
	消泡剂	消除砂浆拌合物中因表面活性剂的作用和机械搅拌、输送作用而引入的气泡,减少砂浆中的结构缺陷	磷酸三丁酯、有机硅消泡剂和各种粉状商品消泡剂等
	减缩剂	既能够减少干缩,又能够大幅度减少砂浆拌合物在凝结硬化过程中的早期自收缩和塑性收缩,防止开裂	烷基醚聚氧化乙烯、小分子量脂肪多元醇等(如己二醇)
	膨胀剂	能够降低砂浆拌合物在凝结硬化过程中的体积收缩,减少内部的结构裂缝,增强致密性,提高防水、抗渗性能	UEA 膨胀剂、明矾石膨胀剂,CEA 复合膨胀剂等
	塑化、保水剂	显著改善砂浆拌合物的施工操作性,延长可操作时间,减少砂浆拌合物的干缩开裂	各种高黏度型号的甲基、羟乙基、羟乙基甲基和羟丙基甲基类纤维素醚
颜料		使砂浆具有所要求的颜色赋予砂浆以装饰性	氧化铁红、黄,炭黑,氧化铬绿等
功能添加剂		因赋予砂浆所需要的功能而需要添加的一类材料,例如使砂浆具有导电性能而添加的导电纤维、导电填料等	导电纤维、导电石墨等

续表

组分	材料类别	功能或作用	商品材料举例
	抗裂纤维	提高砂浆的抗拉强度、断裂韧性和抗裂能力,控制开裂后裂纹的扩展,降低材料凝结硬化和体积收缩产生的应力	木质纤维、聚丙烯纤维、聚丙烯腈纤维等
	水	提供砂浆所需要的和易性、聚合物粉末再分散所需要的介质和参与水泥水化形成水泥石	自来水、可饮用水以及不含有害离子的水等

三、新型建筑砂浆的种类与应用

按照不同的分类方法对新型建筑砂浆进行分类,可以分类出不同的新型建筑砂浆。通常的分类方法有根据胶结料不同的分类、根据砂浆功能不同的分类以及根据应用场合的不同分类等。

1. 根据胶结料不同的分类

作为砂浆胶结料的材料主要有聚合物改性水泥和树脂两大类,以这两类胶结料配制的新型建筑砂浆的特性如表 1-2 所示。

新型建筑砂浆的种类和特性

表 1-2

胶结料种类	组成材料	特 性	砂浆品种
聚合物改性水泥(聚合物水泥)	水泥、细骨料、外加剂、聚合物和水等	虽然也具有水泥砂浆的特性,但由于引入聚合物消除了水泥砂浆的某些性能缺陷。例如,具有较好的和易性、保水性、良好的物理力学性能和耐老化性等,既可用于各种传统用途,如砌筑、抹平、地坪和修补等,也可以用于一些新的用途,如防水抗渗、粘结、防腐、吸声和堵漏等	防水砂浆、装饰砂浆、瓷砖粘结砂浆和保温砂浆等
聚合物砂浆	聚合物树脂、细骨料、添加剂和溶剂等	是一类广义上的砂浆,具有良好的施工操作性、极高的强度、抗渗透性、防腐性和耐磨性等,有的聚合物树脂砂浆耐老化性差(如环氧树脂砂浆)	防腐砂浆、耐磨地坪砂浆、结构修补砂浆等