

混凝土外加剂 及 建筑防水材料

应用指南

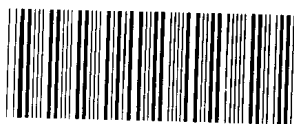
马清浩 编著

中国建材工业出版社

463630

混凝土外加剂及建筑 防水材料应用指南

马清浩 编著



00463630

中国建材工业出版社

(京) 新登字 177 号

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土外加剂及建筑防水材料应用指南/马清浩编著.

北京: 中国建材工业出版社, 1998. 7

ISBN 7-80090-721-X

I. 混… II. 马… III. ①混凝土-助剂-指南②建筑材料: 防水材料-指南 IV. TU528.042-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 14181 号

混凝土外加剂及建筑防水材料应用指南

马清浩 编著

责任编辑 宋建业

中国建材工业出版社出版 (北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京北医印刷厂印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 21 字数: 520 千字

1998 年 6 月第 1 版 1999 年 10 月第 2 次印刷

印数: 1—20000 册 定价: 36.00 元

ISBN 7-80090-721-X/TU·161

前 言

混凝土中掺入外加剂能改善混凝土的和易性，可调节水泥凝结时间、增加混凝土强度及提高耐久性，但如果使用不当也会带来质量事故。为了合理选择和正确使用各类外加剂，使之在掺入后能改善混凝土性能，达到预期的效果，特编著此书。本书介绍了混凝土外加剂及掺合料的定义、分类、功能及其在工程中的应用范围、应用技术及应用经验，解决了有些工程部门想用外加剂而不会用，有些部门由于使用不当出过质量事故而不敢再用的难题。本书是根据国家现行施工验收规范并结合十多年来的施工经验及有关资料汇编而成的。它内容比较全面具体，实用性强。书中重点介绍了施工部门应用外加剂的注意事项，对从事施工的工程师及技术人员有一定的参考价值。另外，在附录中介绍了部分化学建材的应用技术。

我们以推广普及外加剂应用知识为己任，通过大量的应用实例告诉读者外加剂如何使用，同时完善我们的外加剂应用理论。本书可供从事土木、建筑工程管理及施工、混凝土材料及制品的研究、设计、生产等方面的技术人员参考，也可供有关院校师生阅读。如内容有误以颁布的国家最新标准为准。

限于编者的水平，书中不完善甚至不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正。

编者

目 录

第一章 混凝土外加剂概述.....	1
第一节 混凝土外加剂的定义及分类.....	1
第二节 混凝土外加剂的发展简史.....	4
第三节 使用混凝土外加剂的必要性.....	5
第四节 使用外加剂注意事项.....	6
第二章 混凝土.....	8
第一节 五种常用硅酸盐系水泥的成分、特性和适用范围.....	8
第二节 骨料的分类	10
第三节 新拌混凝土的和易性	10
第四节 硅酸盐水泥的凝结和硬化	12
第五节 影响混凝土强度的因素及混凝土强度增长曲线	14
第六节 水泥混凝土的基本原材料	19
第七节 耐酸混凝土	22
第八节 耐碱混凝土	25
第九节 耐热混凝土	27
第十节 聚合物混凝土	28
第三章 MNC-MJ 型混凝土普通减水剂	32
第四章 混凝土高效减水剂	43
第一节 UNF-5 萘系高效减水剂	43
第二节 UNF-5H 型高浓型高效减水剂	63
第三节 MNC-SM 型密胺系高效减水剂	68
第五章 混凝土早强减水剂	78
第一节 产品简介	78
第二节 适应范围	79

第三节	主要性能	80
第四节	MNC-A ₅ 普通型早强减水剂	81
第五节	MNC-A ₃ 高效型早强减水剂	81
第六节	MNC-A ₁ 超早强剂	82
第七节	使用说明	82
第八节	MNC-AZ 蒸养剂	83
第九节	MNC-AM 锚杆灌浆早强剂	85
第十节	工程应用举例	86
第六章	MNC-TH 型混凝土缓凝剂	107
第七章	MNC-HJ 型混凝土缓凝减水剂	114
第八章	MNC-HHJ 型混凝土缓凝高效减水剂	120
第一节	掺 MNC-HHJ 型外加剂混凝土性能 指标	120
第二节	掺量、应用范围及注意事项	121
第三节	经济效益分析	122
第四节	工程应用举例	123
第九章	混凝土早强剂	124
第一节	MNC-N 型混凝土早强剂	125
第二节	MNC-W 型混凝土早强剂	126
第三节	三乙醇胺	128
第四节	硫酸钠钙矿粉	129
第十章	混凝土引气剂	133
第一节	MNC-AE ₁ 型混凝土引气剂	133
第二节	MNC-AE ₂ 型混凝土引气剂	138
第十一章	MNC-AJ 型混凝土引气减水剂	146
第十二章	混凝土防冻剂	151
第一节	MNC-C 型混凝土防冻剂	152
第二节	MNC-CD 型电站防冻剂	157

第三节	MNC-CY 型饮食防冻剂	158
第四节	MNC-CH 高浓型混凝土防冻剂	158
第五节	建筑工程冬期施工技术措施	160
第六节	工程应用举例	182
第十三章	MNC-D 型系列混凝土防水剂	187
第一节	MNC-D ₁ 普通型混凝土防水剂	192
第二节	MNC-D ₂ 早强型混凝土防水剂	192
第三节	MNC-DC 抗冻型混凝土防水剂	192
第四节	MNC-DH 高温型混凝土防水剂	193
第五节	MNC-D 防水混凝土	195
第十四章	混凝土膨胀剂	218
第一节	UEA 型混凝土膨胀剂	218
第二节	EH 型灌浆料	223
第三节	MNC-EPS 灌浆剂	225
第四节	MNC-UQ 型膨胀速凝剂	227
第十五章	MNC-P 型混凝土泵送剂	229
第一节	MNC-P ₁ 型普通混凝土泵送剂	232
第二节	MNC-P ₂ 型高效泵送剂	233
第三节	MNC-P ₃ 型早强泵送剂	234
第四节	MNC-P ₄ 型高强泵送剂	234
第五节	施工及操作	235
第十六章	MNC-Q 型混凝土速凝剂	246
第十七章	MNC-X 型混凝土阻锈剂	249
第十八章	MNC-E 型砂浆剂	251
第十九章	混凝土脱模剂	258
第一节	MNC-T ₁ 型混凝土脱膜剂	258
第二节	MNC-T ₂ 型混凝土脱模剂	258
第二十章	混凝土界面剂	259

第二十一章	MNC-UW 型混凝土絮凝剂	263
第二十二章	MNC-Y 型混凝土养护剂	265
第一节	MNC-Y ₁ 型混凝土养护剂	265
第二节	MNC-Y ₂ 型混凝土养护剂	267
第三节	MNC-Y ₃ 型混凝土密封剂	267
第二十三章	MNC-Z 型混凝土破碎剂	272
第二十四章	MNC-L 自流平剂	274
第二十五章	MNC-ZD 型高抗折场道剂、聚丙烯纤维、钢纤维	278
第一节	MNC-2D 型高抗折场道剂	278
第二节	外加剂在路用混凝土中的应用	279
第三节	聚丙烯单丝纤维	284
第四节	钢纤维	285
第二十六章	粉煤灰、硅粉、矿渣及沸石粉	287
第二十七章	路面耐磨剂	302
第二十八章	防裂剂、加气剂、着色剂、保水剂	303
第二十九章	常用混凝土外加剂的选用	304
第三十章	建筑防水材料	310
第一节	BW 型遇水膨胀止水条	310
第二节	聚氨酯防水涂料	317
第三节	硅橡胶防水涂料	319
第四节	冷底子油及沥青嵌缝油膏	329
第五节	速效堵漏剂	330
第六节	玻璃腻子	333
第七节	丙烯酸建筑密封膏	333
第八节	MNC-FS 型隔热防水粉	336
第九节	氯丁胶乳沥青防水涂料	340
第十节	聚硫建筑密封膏	346

第十一节	10# 建筑沥青·····	356
第十二节	石油沥青纸胎油毡·····	357
第十三节	水乳型 SBS 防水涂料·····	357
第十四节	沥青防水卷材使用方法·····	358
第十五节	SBS 改性沥青防水卷材·····	362
第十六节	溶剂型 SBS 改性沥青防水涂料·····	363
第十七节	APP 改性沥青防水卷材·····	364
第十八节	桥面专用 APP 改性沥青防水卷材·····	365
第十九节	再生胶改性沥青防水卷材·····	367
第二十节	氧化沥青防水卷材·····	368
第二十一节	多彩沥青瓦·····	369
第二十二节	橡胶改性沥青冷胶粘剂·····	370
第二十三节	氯化聚乙烯-橡胶共混防水卷材·····	370
第三十一章	建筑粘结剂·····	373
第一节	107 胶·····	373
第二节	乳胶·····	375
第三节	903 多功能建筑胶·····	375
第四节	石膏砌块专用胶粉·····	377
第五节	瓷砖胶粉·····	378
第六节	环氧树脂胶·····	378
第七节	建筑结构胶粘剂（动荷结构胶）·····	381
第八节	水玻璃·····	386
第九节	粉刷石膏·····	388
第十节	氯丁胶·····	396
第十一节	耐酸水泥·····	397
第十二节	401 胶·····	399
第三十二章	建筑涂料·····	400
第一节	106 内墙涂料·····	400

第二节	内墙乳胶漆·····	401
第三节	合成树脂乳液外墙涂料·····	402
第四节	MNC-GH 钢结构防火涂料 ·····	443
第五节	MNC-MH 木结构防火涂料 ·····	448
第六节	浮雕涂料·····	448
第七节	合成树脂乳液砂壁状建筑涂料·····	451
第八节	MNC-YF 型烟囱管道防腐涂料 ·····	452
第九节	云梦涂料·····	454
第十节	仿瓷涂料·····	456
第十一节	MNC-FD 型防冻涂料 ·····	458
第十二节	顶棚涂料·····	458
第十三节	821 腻子粉 ·····	459
第十四节	NX 型耐擦洗内墙涂料 ·····	464
第十五节	MNC-LX 型除锈防锈漆 ·····	465
第十六节	建筑饰面膏·····	468
第十七节	木地板漆·····	473
第十八节	涂料工程的一般规定及选用·····	473
第三十三章	混凝土及混凝土集料的碱活性试验方法·····	476
第一节	混凝土的试验方法·····	476
第二节	混凝土集料的碱活性试验方法·····	537
附录一	混凝土泵送剂 (JC473-92) ·····	561
附录二	砂浆、混凝土防水剂 (JC474-92) ·····	568
附录三	混凝土防冻剂 (JC475-92) ·····	579
附录四	混凝土膨胀剂 (JC476-98) ·····	587
附录五	喷射混凝土用速凝剂 (JC477-92) ·····	596
附录六	混凝土外加剂 (GB8076-97) ·····	602
附录七	建筑保温材料·····	626
附录八	钢筋连接新技术·····	629

附录九 我国主要城市冬期施工起止日期..... 632

附录十 冬施准备工作检查表..... 645

附录十一 冬施管理工作中间检查表..... 646

附录十二 我国主要城市气象参数表..... 647

附录十三 中国季节性冻土标准冻深线图..... 653

附录十四 应用实例表..... 654

附录十五 慕湖牌 MNC 系列外加剂 658

第一章 混凝土外加剂概述

第一节 混凝土外加剂的定义及分类

依据国家标准 GB8075-87,外加剂的定义为:混凝土外加剂是在拌制混凝土过程中掺入,用以改善混凝土性能的物质,掺量不大于水泥质量的 5% (特殊情况除外)。

混凝土外加剂按其主要功能分为四类:①改善混凝土拌合物流变性能的外加剂。包括各种减水剂、引气剂和泵送剂等。②调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂。包括缓凝剂、早强剂和速凝剂等。③改善混凝土耐久性的外加剂。包括引气剂、防水剂和阻锈剂等。④改善混凝土其他性能的外加剂。包括加气剂、膨胀剂、防冻剂、着色剂、粘结剂和碱-骨料反应抑制剂等。

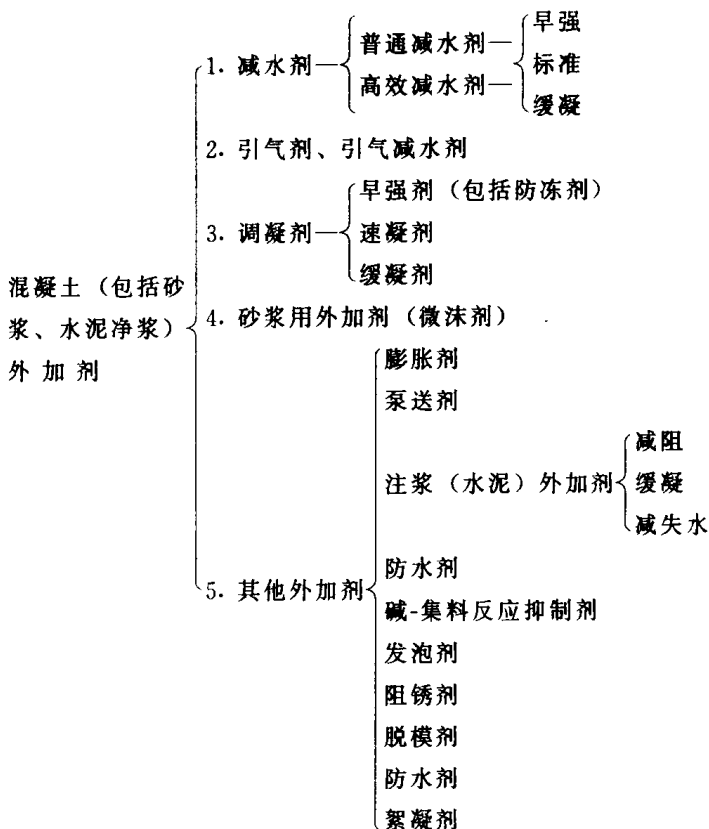
混凝土外加剂也称为外掺剂或附加剂。它是指除组成混凝土的各种原材料或混合材料之外,另行加入的材料,即在拌制混凝土过程中掺入的用以改善混凝土各种性能的化学物质。混凝土外加剂原料构成以化工原料为主,属于化工产品,技术含量高,可谓混凝土组成中的“味精”。如以普通混凝土为例,除在拌制混凝土时使用的胶结料水泥、粗骨料石子、砂子和水或混合材料(粉煤灰、硅粉等)之外,另行加入其他化学物质,称为混凝土外加剂。外加剂在拌制混凝土时,随同其他原材料同时加入,掺入外加剂的混凝土搅拌时间略长一些。

混凝土掺加外加剂,是与建筑工业的飞速发展和设计水平的不断提高分不开的。如近十年来,在建筑工业中相继出现了滑模、

大模板、压入成型、泵送混凝土、喷射混凝土、真空吸水混凝土等新工艺；在混凝土的供应上出现了商品混凝土、集中搅拌等方法；在结构类型上出现了高层、超高层、大跨度、薄壳、折板、剪力墙体系、框架轻板体系、盒子结构、装配结构、无粘结预应力混凝土结构体系、框筒体系等等。这些对混凝土的技术性能和经济指标都提出了新的要求，诸如要求混凝土的流动性、可塑性、密实性、抗渗性、抗冻性、快硬、缓凝、高强、早强、超早强、耐酸、耐碱、耐热、隔音、保温、轻质、防水、防辐射、水下浇筑不离析和无振捣浇筑及钢筋混凝土中的钢筋抗侵蚀等方面性能。过去使用的一般混凝土已不能满足要求，现在只要增加适当的外加剂，不仅能改善混凝土拌合物及其硬化过程中或硬化以后的性能，还能改善混凝土的各项物理力学性能，同时还能取得好的经济效益和社会效益。如掺入适当的外加剂后，在混凝土的强度等级不变的情况下，可节约 10%~20% 的水泥；在配制高强或超高强的混凝土时，1d 龄期的混凝土强度可提高 100%~200%；对要求蒸汽养护的混凝土，可减免蒸汽养护；可提高混凝土的耐久性，延长使用寿命，减少维修费用等。

采用外加剂是混凝土生产工艺的一大发展，目前国外对外加剂的使用已占非常可观的比重，有些国家已将外加剂看成是混凝土中除水泥、砂、石和水之外的第五种材料，如日本及北欧各国已在全部混凝土中掺加外加剂，前苏联、美国及澳大利亚的外加剂混凝土占全部混凝土总量的 60%。我国研究和使用外加剂已有 50 年的历史，外加剂的种类和使用量都有显著的提高，目前年生产能力约 150 万吨左右，外加剂混凝土占混凝土总量为 30% 左右，尤其在铁道、港口、水工、工业与民用建筑中正广泛推广，并取得良好的效果。

混凝土外加剂分类如下：



按化学成分分类：

（1）减水剂：它具有增大混凝土流动性，改善和易性等特点。如木质素磺酸钙、糖蜜等普通减水剂、高效减水剂、早强减水剂、缓凝型减水剂、引气型减水剂等。

（2）早强剂：提高混凝土的早期强度，降低水泥用量，缩短养护时间。如氯化钙、氯化钠等普通型早强剂。

（3）抗冻剂：可降低混凝土的冻结温度，促进混凝土在零度以下强度的增长。如氯化钠、亚硝酸钠、尿素、碳酸钾、氨水等。

（4）速凝剂：加速水泥的水化反应，促使混凝土迅速凝结和硬化。如：铝氧熟料、水玻璃溶液及铝酸钠等。

(5) 缓凝剂：延长混凝土凝结时间，降低水化热。如酒石酸、石膏、酒石酸钾钠等。

(6) 引气剂：在混凝土中引入大量均匀封闭的微小气泡，改善混凝土的和易性，提高混凝土的抗冻性及耐久性。如松香酸钠、烷基磺酸钠、脂肪醇等。

(7) 消泡剂（又称去泡剂）：它可抑制或消除混凝土过多的有害气泡，如有机硅、磷酸脂、聚氧乙烯等。

(8) 膨胀剂：在混凝土硬化过程中通过体积膨胀补偿混凝土收缩，并在限制条件下出现适宜的自应力。如：明矾石、石膏、氧化钙、氧化镁等。

(9) 防水剂：可增加混凝土密实性，提高抗渗性，对水泥有一定的促凝作用且提高强度。如氟硅酸盐、粉煤灰、硅藻土、沥青乳液、松香。

(10) 密实剂：可在混凝土形成胶状的悬浮颗粒，堵塞混凝土内毛细通道，提高密实性。如：三乙醇胺等。

此外，还有耐蚀剂、钢筋阻锈剂、防辐射剂、泵送剂、碱骨料反应抑制剂等外加剂。

第二节 混凝土外加剂的发展简史

一、公元前早在秦代修建万里长城时就采用糯米-石灰。

二、1824 年波特兰水泥问世。

三、本世纪 30 年代引气剂应用，1935 年美国研制成以木质素磺酸盐为主要成分的塑化剂，名为 Pozzolith。中国在 50 年代开始生产和使用以松香为主要成分的引气剂，以氯盐为主要成分的早强剂以及以纸浆废液为主要成分的塑化剂。

四、1962 年日本研制成功萘系高效减水剂，名为 Mighty。

五、1964 年联邦德国研制成功三聚氰氨系高效减水剂，名为

Memlment。

六、90 年代，高性能混凝土外加剂的应用。

第三节 使用混凝土外加剂必要性

水泥混凝土成为当代最大宗的人造建筑材料，混凝土外加剂宛如人类食品中的调料，入药则灵，入汤则鲜。

混凝土外加剂技术是近年来在我国发展较快的一项混凝土新技术，是混凝土发展史上继钢筋混凝土、预应力混凝土后的第三次飞跃。应用它可改善混凝土的性能，节省水泥和能源，提高施工速度和施工质量，改善工艺和劳动条件，具有投资少，见效快，经济效益和社会效益显著，在现有施工条件下就可推广应用的特点。

使用外加剂后，可取得节省水泥、节省能源、提高强度、缩短工期、加快模板及预制场地周转、改善混凝土性质和改善施工操作条件等多种技术经济效益。

混凝土科学技术发展的主要方向是节能、耐久、高强、轻质、快硬和高流动度。这些目标的实现，往往都与应用外加剂密切相关。混凝土外加剂的推广应用是水泥应用科学发展史上的一次重大突破。

混凝土是一类量大面广，已有二百多年历史的传统材料，混凝土已广泛应用于耸立云端的高层建筑、大跨度桥梁、水利大坝及海洋资源开发和核反应堆等土木建设工程中，即天涯海角都有混凝土的存在。新结构、新施工技术，要求混凝土拥有调凝、早强、高强、水化热低、大流动度、轻质、低脆性和高耐久性等要求，同时要求制备能耗低、成本低、适于快速泵送施工和经济良好的特点。上述材性及工艺目标的实现，都离不开混凝土外加剂。

当今，混凝土外加剂已成为混凝土中除水泥、砂、石和水之外不可缺少的第五组分，其广泛应用被视为混凝土发展史的又一次重大技术进步。

随着建筑事业的不断发展，混凝土（砂浆）用途越来越广，对混凝土（砂浆）技术性能要求也越来越多和越高，其中采用外加剂方法改善混凝土（砂浆）性能是最简单和行之有效的方法之一。世界上发达的工业化国家外加剂使用很普遍，几乎 100% 混凝土中使用了外加剂。不掺用外加剂被认为是一种严重的浪费现象。外加剂属节能产品。

第四节 使用外加剂注意事项

一、参照产品说明书，正确选用外加剂品种、型号。

二、初次使用外加剂，应作混凝土配合比和掺外加剂的对比试验，选择最佳的配合比和外加剂掺量。

三、施工掺用外加剂必须保证混凝土各项材料准确配料。初始阶段技术上应留有一定余地，并多做试块，多测定各项主要技术指标，根据试验结果逐步扩大经济效益。

四、必须按说明书要求采用正确的掺加方法，也可以根据施工混凝土设计对外加剂性能的要求，选择先掺法、同掺法、后掺法。但必须严格控制外加剂的掺量，少掺，效果不显著；掺量过大，不仅经济上不合理，而且还可能造成事故。尤其是引气、缓凝作用明显的减水剂，更应注意，不可超掺量使用。一般不准两种或两种以上的外加剂同时掺用，除非有可靠的技术鉴定作依据。

五、存放时间长，受潮结块的外加剂，经干燥粉碎，试验后方可使用。

六、外加剂产品超过保质期，经试验检测仍可酌情使用。

七、要注意水泥的品种及其矿物成分，（特别是用硬石膏作调