


混凝土外加剂标准

■ 中国混凝土外加剂协会 编

应用指南



 中国标准出版社
www.bzcb.com

混凝土外加剂标准应用指南

中国混凝土外加剂协会 编

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土外加剂标准应用指南/中国混凝土外加剂协会
编. —北京: 中国标准出版社, 2004

ISBN 7-5066-3376-0

I. 混… II. 中… III. ①水泥外加剂-标准-世界-指南②水泥外加剂-工业企业-世界-名录
IV. TU528.042-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 005554 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 290 千字

2004 年 4 月第一版 2004 年 4 月第一次印刷

*

定价 28.00 元

*

网址 www.bzcs.com

如有印装差错由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

序

混凝土外加剂自 20 世纪 30 年代被发现以来,不断得到发展和应用,新品种合成高效减水剂和具有各种性能的复配外加剂的研制成功改善了混凝土的性能,并促进了混凝土施工技术的进步,无不显示了外加剂的巨大作用。由于外加剂的广泛应用和普及,使它成为混凝土配比中不可缺少的第五组分。

混凝土外加剂的特点是品种多、掺量小,而在混凝土改性中起到重要作用,因此它的质量控制、应用技术、品种选择较之其他工程材料更为重要。为此,从 1987 年开始,我国相继制定了一些混凝土外加剂产品国家(行业)标准和应用技术规范,此后有些标准和规范又进行了修订,这对提高产品质量、规范市场、保证工程质量起到了重要作用。

为了使外加剂生产企业、用户和有关人员更好地理解 and 掌握各种外加剂的标准和规范,中国混凝土外加剂协会组织编写了《混凝土外加剂标准应用指南》一书。本书的作者长期从事混凝土外加剂生产和应用技术的研究,负责组织过多个外加剂标准的编写工作,经常解答外加剂标准和规范应用的有关问题,并根据自己长期的经验体会,编著了此书。

此书内容丰富,凝聚了广大编写人员的心血和汗水。书中对标准规范的制(修)订背景材料、检验用原材料选择、技术指标确定的依据、主要条文说明、检验方法、操作过程等都作了系统的、详尽的阐述,是应用外加剂标准方面不可多得的、有益的参考书。本书还为有志从事外加剂研究和新技术开发的技术人员提供了大量世界其他国家的外加剂标准规范信息,以及近年来国内外在外加剂理论和应用方面的大量文献目录,书后还列出了目前国内主要外加剂生产企业名录,便于读者集

中检索和查阅。本书的主要特点是实用性强、可读性强、资料性强、信息性强。

我国已经加入 WTO,国家科技部把标准、专利、人才作为发展科学技术、提高国际竞争力的三大战略,充分显示了标准规范在国民经济中的重要地位。标准的实施和应用对于生产企业控制质量,促进国际贸易,保证工程质量都具有重要的意义。预计此书的出版将为从事外加剂生产和研究以及相关行业的工程技术人员提供一本好书,是读者更好地理解和使用标准的指南,书中汇编的大量信息资料也将对读者提供有益的指导和帮助。

我一生从事水泥混凝土的研究,从上世纪 80 年代起重点从事混凝土外加剂的研究和相关标准制定,组建了中国混凝土外加剂学会和协会。看到中国外加剂行业的发展,我感到高兴和欣慰,我祝愿中国的外加剂行业在国民经济建设中发挥更重要的作用。



2003 年 9 月 10 日

前 言

混凝土外加剂的应用已有 70 多年的历史,其研究开发促进了混凝土性能的多样化,促进了混凝土新技术的发展,促进了以工业副产品为原料的矿物外加剂的应用,具有极大的技术经济意义。

我国外加剂的研究和应用始于 1950 年,研究了引气剂和塑化剂,但由于当时条件的限制,在随后相当长的时期内,发展缓慢。直到 1970 年以后,外加剂的研究、生产和应用才得到了迅速发展。当前我国外加剂品种齐备,国外有的品种我国几乎都有,产量达 130 多万吨,但掺外加剂混凝土约占混凝土总量的 30%,混凝土外加剂仍处于迅猛发展阶段。

从 1986 年起,为了规范外加剂产品质量,促进外加剂发展。先后针对使用量大、面广的各种混凝土外加剂制定了一系列国家标准与行业标准。本书由标准撰写人介绍了这些外加剂基本知识和标准的有关内容,全书共分五章,其主要内容为:

1) 概况:简略地介绍了混凝土外加剂品种及其制备、适用范围、外加剂的现状和发展方向;

2) 外加剂标准应用指南:介绍了制定标准的技术依据和背景材料,尤其是对最近制定和修订的标准都作了详细介绍。如“混凝土外加剂释放氨的限量”,“高强高性能混凝土用矿物外加剂”,“混凝土外加剂应用技术规范”等;

3) 国外标准目录和摘编:该章介绍了欧洲和美、日、加拿大、前苏联等多国相关标准规范,对有关人员了解国外标准有一定指导作用;

4) 混凝土外加剂国外资料目录:便于需要深入了解外加剂知识和发展动向的人员掌握有关资料;

5) 国内主要混凝土外加剂生产单位:将国内主要外加剂生产企业按省市列出,便于使用外加剂的单位与有关单位联系。

本书由田培主编,王玲为副主编,参加编写的人员有王栋民、田桂茹、白杰、姚燕、赵顺增、郭涛、高春勇、萧瑛、鹿立云等。

本书的出版,对于从事混凝土外加剂研究、生产、应用及有关人员,了解混凝土外加剂,正确地理解和应用标准会起到有益的指导作用。

由于撰写人员知识面的限制,书中有疏漏和不当之处,敬请读者予以指正,编者不胜感谢。

编 者

2002年12月9日

目 录

第一章 混凝土外加剂品种、应用及发展方向	1
1.1 外加剂的定义	1
1.2 外加剂的分类	2
1.3 外加剂的品种及制备	2
1.3.1 普通减水剂	2
1.3.2 高效减水剂/缓凝高效减水剂	4
1.3.3 早强剂/早强减水剂	9
1.3.4 缓凝剂/缓凝减水剂	10
1.3.5 引气剂/引气减水剂	11
1.3.6 速凝剂	12
1.3.7 防冻剂	15
1.3.8 膨胀剂	16
1.3.9 防水剂	17
1.3.10 泵送剂	20
1.3.11 矿物外加剂	21
1.4 混凝土外加剂的适用范围	23
1.4.1 外加剂的主要功能	23
1.4.2 混凝土外加剂的选用	23
1.4.3 应用外加剂的注意事项	25
1.5 混凝土外加剂的现状和高效减水剂的发展方向	29
1.5.1 现状	29
1.5.2 发展方向	30
第二章 外加剂标准应用指南	32
2.1 GB/T 8075—1987《混凝土外加剂的分类、命名与定义》应用指南	32
2.2 GB 8076—1997《混凝土外加剂》应用指南	33
2.3 GB/T 8077—2000《混凝土外加剂匀质性试验方法》应用指南	53

2.4	GB 18588—2001《混凝土外加剂中释放氨的限量》应用指南	65
2.5	GB 50119—2003《混凝土外加剂应用技术规范》应用指南	72
2.6	GB/T 18736—2002《高强高性能混凝土用矿物外加剂》应用指南	90
2.7	JC 473—2001《混凝土泵送剂》应用指南	97
2.8	JC 474—1999《砂浆、混凝土防水剂》应用指南	103
2.9	JC 475—1992《混凝土防冻剂》应用指南	108
2.10	JC 476—2001《混凝土膨胀剂》应用指南	115
2.11	JC 477—1992《喷射混凝土用速凝剂》应用指南	122
2.12	DL/T 5100—1999《水工混凝土外加剂技术规程》应用指南	125
第三章 国外混凝土外加剂标准摘编		130
3.1	欧洲标准 EN 934-2:2001	130
3.2	RILEM-高效减水剂使用指南	136
3.3	英国超塑化剂标准	136
3.4	澳大利亚超塑化剂标准	138
3.5	日本化学外加剂标准	139
3.6	德国高效减水剂规范	140
3.7	意大利标准 UNI7101	141
3.8	加拿大超塑化剂标准	141
3.9	美国混凝土高效减水剂使用指南 CACI 212-4R:1993	142
3.10	美国混凝土化学外加剂 ASTM C 494/C 494M:1999	142
3.11	美国 ASTM C 1017/C 1017M:1998 流态混凝土用化学外加剂标准	143
3.12	日本流化剂质量标准 JASS5T-402	144
3.13	法国混凝土、砂浆和灰浆用外加剂——流化剂标准 NFP 18-333	145
3.14	日本 JIS A6206:1997 用于混凝土或胶砂的膨胀剂	146
3.15	美国膨胀水泥标准 ASTM C 845:1996	147
3.16	前苏联《石膏矾土膨胀水泥》标准	148
3.17	ISO 4316:1977 表面活性剂-水溶液 pH 值的测定-电位滴定法	149
3.18	ISO 304:1985(E) 表面活性剂-用拉起液膜法测定表面张力	150
3.19	美国 ACI 212 关于混凝土外加剂的报告	150
3.20	澳大利亚混凝土外加剂标准 AS 1478:1992	152
3.21	美国补偿收缩混凝土应用标准 ACI 223:1990	152
第四章 混凝土外加剂国内外资料目录		154
第五章 国内混凝土外加剂主要生产企业		181

第一章 混凝土外加剂品种、应用及发展方向

自 20 世纪 30 年代开始使用木质素减水剂,60 年代日本和原联邦德国研制成功高效减水剂以来,混凝土外加剂已有 70 多年的历史。从 60 年代以后,外加剂进入了迅速发展的时代。我国自 20 世纪 70 年代以来,外加剂的科研、生产和应用也取得重大的进展。

混凝土外加剂开始是作为混凝土有益的补充组分加入的,在实际使用中,很快成为所有优质混凝土的必需组成,在现代混凝土材料和技术中起着重要作用。

20 世纪 90 年代初出现的高性能混凝土是混凝土高新技术的产物,被人们称为 21 世纪的混凝土,它的出现是离不开混凝土外加剂的。高性能混凝土是当前国内外混凝土领域中研究的热点,高性能混凝土是一种具有良好施工性能、体积稳定性好和高耐久性的混凝土。混凝土达到高性能的最重要的技术途径是使用优质的高效减水剂和矿物外加剂(亦称矿物外掺料)。高效减水剂能降低混凝土的水灰比,增大坍落度和控制坍落度损失,赋予混凝土高密实度和优异施工性能;矿物外加剂能填充胶凝材料的孔隙,参与胶凝材料的水化,改变混凝土的界面结构,提高混凝土的致密性、强度和耐久性。也可以说 90 年代的矿物外加剂的开发应用,使混凝土进入了高性能时代。

混凝土外加剂促进了混凝土新技术的发展,如自流平混凝土、水下混凝土施工技术、喷射混凝土、商品混凝土和泵送混凝土。就商品混凝土来说,混凝土外加剂的应用解决了商品混凝土生产中的诸多技术难题,促进了商品混凝土的发展。商品混凝土的应用是建筑工程生产方式的重大变革,商品混凝土的应用数量和比例标志着一个国家的混凝土工业生产水平。国内外的实践表明:采用商品混凝土一般可以提高劳动生产率一倍以上,节约水泥 10%~15%,降低工程成本 5%左右;同时可以保证工程质量,节约施工用地,减少粉尘污染,实现文明施工。到 80 年代初,经济发达国家商品混凝土应用量达到混凝土总量的 60%~80%。我国商品混凝土生产始于 80 年代初,每年以 15%的幅度递增,1999 年已有生产企业 740 多家,商品混凝土产量为 7650 多万立方米,商品混凝土占混凝土总量的 12%以上。2002 年生产企业达 1039 家,商品混凝土实际产量达 13914 万立方米;全国商品混凝土超百万的城市达 26 个。

混凝土外加剂的发展,促进了工业副产品(如磨细矿渣、粉煤灰及硅灰等)在胶凝材料系统中的应用,有助于节约资源和保护环境。在不断探索更多低成本、环境相容材料和技术的趋势下,可以预料混凝土外加剂在未来的混凝土技术中将起到越来越重要的作用。

1.1 外加剂的定义

国家标准 GB/T 8075—1987 中提出的定义如下:“混凝土外加剂是在混凝土搅拌过程中掺入,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)”。该定义对混凝土中掺入外加剂的时间、掺入外加剂的目的及掺入量都作出明确规定。此定义也

将外加剂与水泥生产中的外掺料明确的区分开来。正在修订中的 GB 8076, 还是采用这一定义, 但对掺量的限制作了修订, 由于考虑到矿物外加剂, 掺量依外加剂的分类不同而有所改变。

1.2 外加剂的分类

GB 8075—1987 中, 将外加剂按主要使用功能分为四类, 即:

- (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、防水剂和泵送剂等。

正在修订的标准中, 增加了矿物外加剂, 即混凝土外加剂按其组成可分为: 化学外加剂和矿物外加剂。化学外加剂: 如高效减水剂、普通减水剂等; 矿物外加剂: 如磨细矿渣、磨细粉煤灰及硅灰等。

1.3 外加剂的品种及制备

外加剂的品种繁多, 功能各异, 目前我国已制定国家标准和行业标准的共有 15 种外加剂。它们分别是: 普通减水剂、高效减水剂、缓凝高效减水剂、早强剂、早强减水剂、缓凝剂、缓凝减水剂、引气剂、引气减水剂、速凝剂、膨胀剂、防冻剂、防水剂、泵送剂和高强高性能混凝土用矿物外加剂。其他还有一些外加剂, 如: 砂浆塑化剂、絮凝剂、灌浆剂等, 虽然我国也在一定范围得到了应用, 但尚未制定国家标准或行业标准。下面就简单地介绍一下 15 种已制定了国家标准或行业标准的外加剂。

1.3.1 普通减水剂

普通减水剂的品种较多, 由于受专利或专门技术的保护, 其确切组成不是很公开, 但是这些配方中的主要成分是水溶性的有机化合物, 用于生产普通减水剂的主要化合物可分为以下四类:

1.3.1.1 木质素磺酸盐

木质素磺酸盐是生产混凝土减水剂常用的原料。20 世纪 30 年代混凝土外加剂首先应用了木质素磺酸盐, 它们一直是许多外加剂配方中的主要成分。木质素磺酸盐掺入混凝土中, 在保持混凝土工作度不变的条件下, 能够降低其水灰比(即减水作用); 在保持相同水灰比条件下, 能够提高混凝土的工作度(即塑化作用)。这两种作用是相互影响的。木质素磺酸盐对混凝土性能还有其他作用, 即缓凝和引气作用, 这两种作用不总是混凝土拌合物所希望的, 故称为副作用。

不同木质素对混凝土性能影响不完全一样, 它们性能之间的重大差别是由于木质素磺酸盐的化学性能造成的, 更确切地说, 是木质素磺酸盐的化学结构和分子量的大小对木质素磺酸盐化学外加剂的性能产生的影响。

木质素磺酸盐传统来源于亚硫酸盐化学制浆法, 这种制浆法常用软木做原料, 在制浆过

程中就直接得到了液态的副产品磺化木质素,将这种废液进一步纯化和发酵才能分离出相对纯的木质素磺酸盐。亚硫酸盐纸浆废液木质素磺酸盐的制备工艺图见图 1-1。

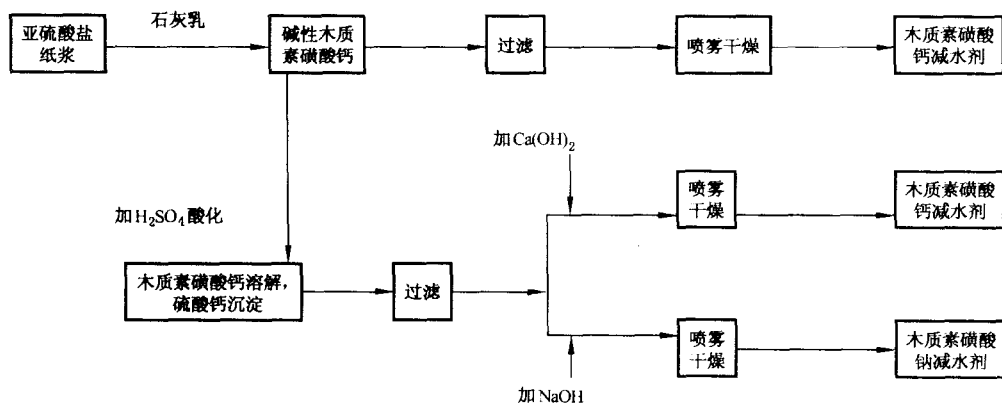


图 1-1 木质素系减水剂制备工艺流程图

硫酸盐制浆法是常用的另一种化学制浆法或称为牛皮纸制浆法。软木和硬木皆可用作原料。未磺化的牛皮木质素(硫酸盐木质素)是黑色废液中的一部分,从木料中分离出来,牛皮木质素的分子量有小于 1000 和大于 100000 的牛皮纸木质素,需磺化才能得到适合用作混凝土减水剂的磺化木质素。

溶剂制浆法是第三种制浆法,这种制浆法是用一种溶剂(如乙醇)溶解木质素,从而将它从木材中分离出来,软木和硬木可用作这种特殊制浆工艺的原料,并能得到不含糖的纯木质素固态物。与硫酸盐木质素相似,可得到用于生产高效减水剂的低分子量(小于 5000)的磺化溶纤化木质素。

用这三种方法制备的木质素,对新拌混凝土性能影响是不一致的。国外研究资料表明:在大多数情况下,最高和最低分子量的木质素作用效果低于中等分子量的作用效果。然而,对每种试样来说,分子量与各种使用效果之间的对应关系是不同的。这证明了化学组成和分子结构等可变因素在影响水泥浆体和混凝土性能上毫无疑问地起到了至少与分子量同样重要的作用,木质素磺酸盐的化学组成和分子结构与它们产品来源和制备工艺密切相关。

1.3.1.2 羟基羧酸

有机的羟基羧酸盐在 20 世纪 50 年代就用作减水剂和缓凝剂。尽管其用途不断增加,但它们没有达到像木质素磺酸盐那样广泛的程度。

从羟基羧酸的名称可知,它既可含有一个或几个羟基,也可含有一个或几个羧基,这些基团固定在较短的碳链上,羟基羧酸结构如图 1-2 所示。

一般用其钠盐 30% 的溶液,很少用其铵盐和三乙醇胺盐。

羟基羧酸是化学合成的,由于它们被用作食品和制药工业的原料,因此其纯度相当高。但有些脂肪酸可由碳水化合物经发酵或氧化生产,鉴于这一原因,也称其为糖酸。

羟基羧酸本身仅能用作缓凝剂和缓凝减水剂。要用作普通减水剂或早强减水剂时,应与木质素为主要成分的减水剂复合。

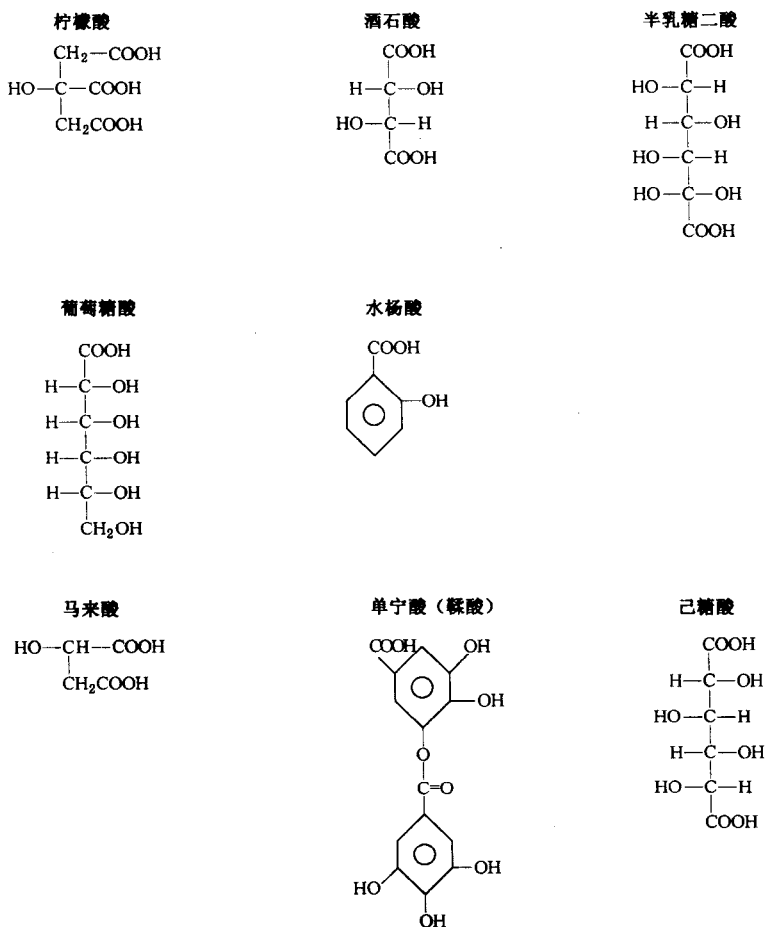


图 1-2 减水剂中应用的羟基羧酸

1.3.1.3 碳水化合物

这类物质包括天然化合物,如葡萄糖和蔗糖;或是多糖部分水解得到的羟基聚合物,如谷物淀粉水解生成的低分子量并含有 3~25 个糖甙单位的聚合物。

在普通或早强减水剂的产品中,碳水化合物必须与少量的三乙醇胺和氯化钙或其他可以抵消缓凝作用的盐复合作用。

1.3.1.4 其他化合物

其他的有机化合物,如丙三醇、聚乙烯醇、甲基硅铝酸钠、对氨基苯磺酸等也具有减水作用。

1.3.2 高效减水剂/缓凝高效减水剂

高效减水剂的化学性能有别于普通减水剂,是一种新型的化学外加剂。其掺量较多时,减水率可达 20% 以上,没有严重的缓凝及引气量过多的问题。高效减水剂国外也称为超塑化剂、超流化剂、高范围减水剂等。

日本和原联邦德国先后从 20 世纪 60 年代初开始使用萘系、密胺树脂系的高效减水剂，现已普遍使用。美国、英国及其他一些国家也广泛应用。我国从 20 世纪 70 年代初开始进行这种外加剂的试验研究，目前有 150 家企业生产合成的高效减水剂，产量达 30 万 t 以上，应用已相当广泛。

高效减水剂的应用能带来较大的社会经济效益。在水泥用量相等和不降低强度的情况下，可生产易于浇筑的高流动性混凝土；也可以用较低的用水量生产正常工作度的高强混凝土；在坍落度和强度相同时，可以节约水泥 10% 以上。

高效减水剂按化学组成可分为以下几类：

1.3.2.1 萘磺酸盐甲醛缩合物类减水剂(简称萘系减水剂)

萘系减水剂是芳香族磺酸盐甲醛缩合物。此类减水剂主要成分为萘或萘的同系物磺酸盐与甲醛的缩合物，属于阴离子表面活性剂。萘系高效减水剂的制备工艺如下：

萘系高效减水剂是在高温下将熔融的萘用浓硫酸磺化，选择的磺化条件是尽可能多地生成 β -萘磺酸，避免生成 α -萘磺酸和多萘磺酸。然后 β -萘磺酸与甲醛在酸性和高温条件下缩合，甲醛和萘的比例决定缩合的程度，缩合后的产物用氢氧化钠或氢氧化钙中和，如用氢氧化钙中和要通过过滤除去沉淀物，这样就得到所需的液体产品。经喷雾干燥即可得到粉状的固体产品。萘系减水剂生产流程见图 1-3。

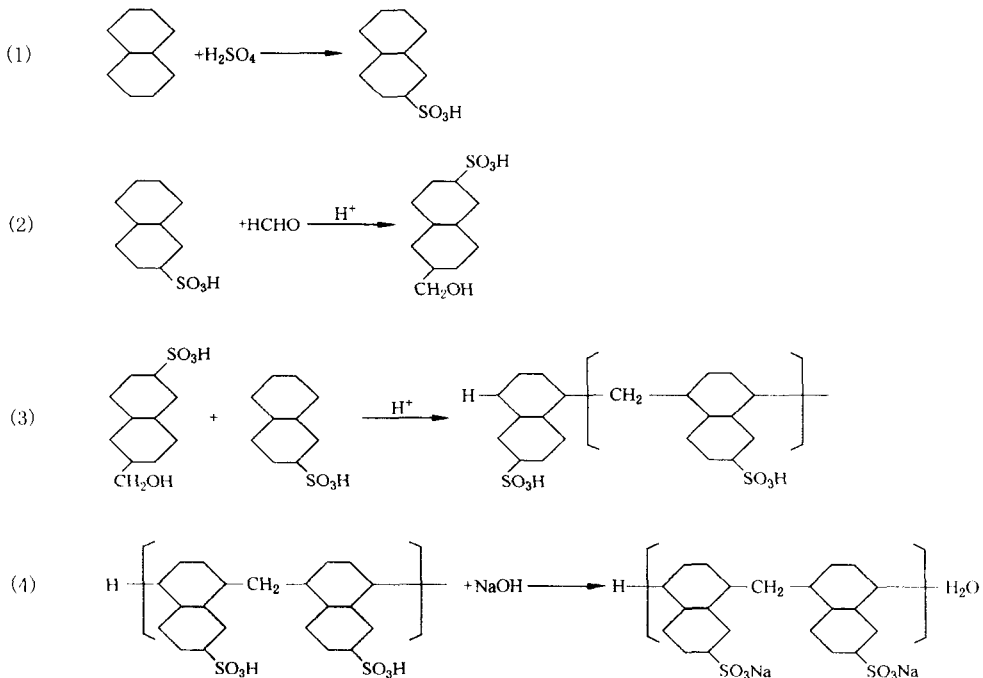


图 1-3 萘系减水剂生产流程

1.3.2.2 水溶性树脂(密胺树脂)类减水剂

该类减水剂是一种水溶性的聚合物树脂，属于阴离子系早强、非引气型高效减水剂。这

种减水剂的制备可分为三个阶段,生产工艺见图 1-4。

(1) 单体配制

以三聚氰胺、甲醛作为原料,取一定的比例和温度(75℃~90℃),合成三羟甲基三聚氰酰胺。

(2) 单体磺化

将合成的单体,用亚硫酸氢钠(NaHSO₃)、亚硫酸钠(Na₂SO₃)等作为磺化剂,在碱性条件下进行磺化反应。通过反应制得单磺酸盐。

(3) 单体缩合

将单磺酸盐置于一定的介质条件下,羟甲基之间缩合而生成醚键。

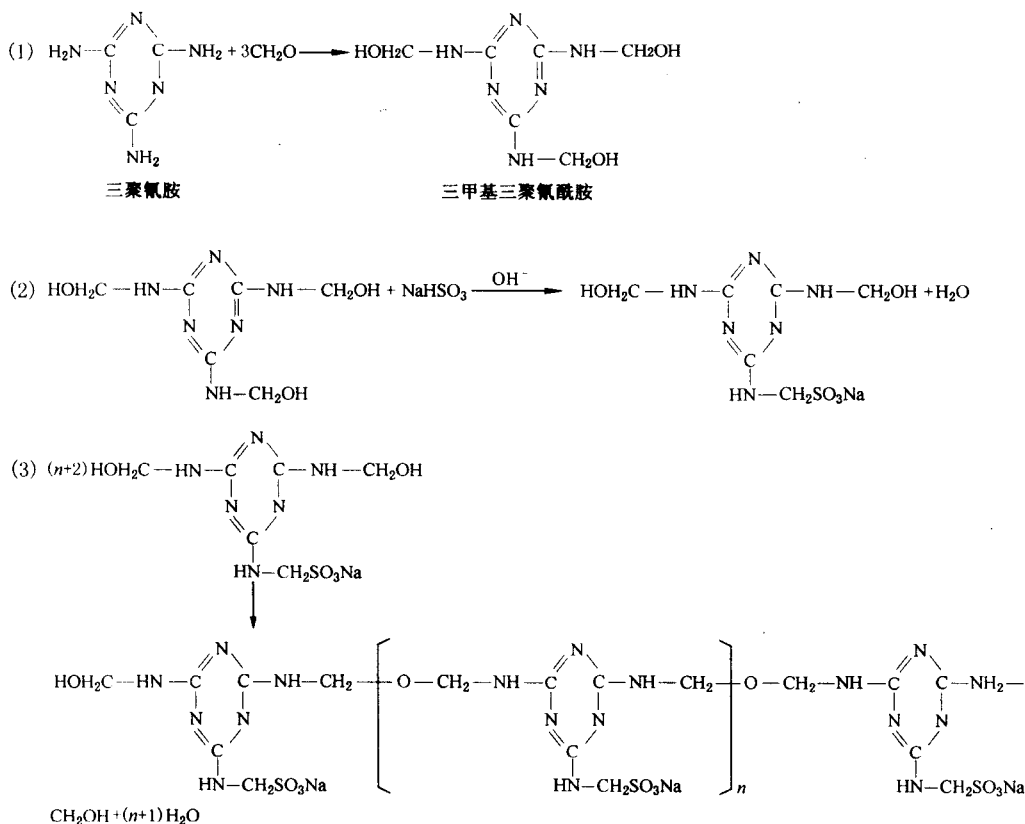


图 1-4 密胺树脂类减水剂生产工艺图

由于以上磺化及缩合反应的进行,使羟甲基三聚氰胺单磺酸钠单体之间以醚键相互联接起来,制成能溶解于水的线性高分子。该减水剂在混凝土中的掺量为水泥质量的 0.5%~2%,可以配制早强、高强混凝土,适用于蒸养制品,并可用于铝酸盐系统的水泥。

1.3.2.3 羧酸盐聚合物

带有羧基有机合成的聚合物,也能起高效分散剂的作用。实际上,聚羧酸盐(即聚丙烯酸酯)在洗涤剂方面广泛地用作分散剂,羧基因比磺酸基酸性弱,聚羧酸盐只有在碱性

介质中才能充分地电离,而聚磺酸盐即使在酸性溶液中也充分地电离。二价和三价金属离子的聚羧酸盐是比磺酸盐聚合物更为有效的络合物。

几种聚羧酸盐聚合物,特别是丙烯酸和取代丙烯酸单体聚合的聚丙烯酸盐,在 80 年代初就已推荐作为混凝土高效减水剂。它是丙烯酸或甲基丙烯酸与羧基乙基或丙烯酸盐或甲基丙烯酸酯的共聚物,改变两种单体的比例,可生产一系列显示不同性能特点的高效减水剂。在最近几年,用于混凝土的复杂的丙烯酸共聚物已经合成。

聚丙烯酸酯聚合物是由丙烯酸单体在游离基的加成聚合作用下合成的。在丙烯酸酯共聚物中,使用一种或多种单体作为原料,通常用丙烯酸($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$)或甲基丙烯酸($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$)以及这些丙烯酸单体酯的衍生物,制备丙烯酸聚合物的反应历程如图 1-5 所示。

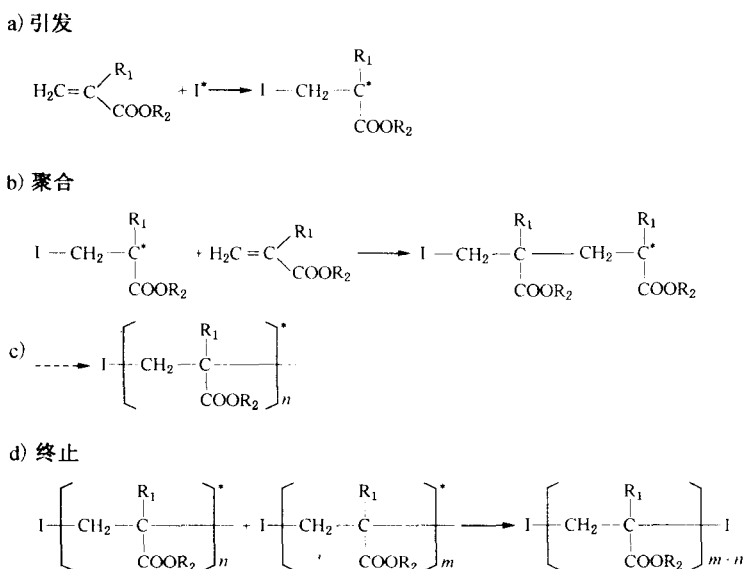


图 1-5 丙烯酸聚合物的反应历程

反应由游离基引发剂 I^* 引发,通常为过氧化物,丙烯酸游离基与丙烯酸单体反应形成二聚的游离基,它又与第三个单体反应,如此继续下去,链反应的扩展一直到游离基与其他基或游离基清除剂反应形成不活泼的最终产物。引发剂的浓度决定了最终产物的平均分子量。含核部位的浓度越高,生成聚合物平均分子量越低。

在反应混合物中,这种聚合反应在相邻物质之间是无序。因此,如果两种或更多不同的丙烯酸单体(A、B)同时进行反应,生成的共聚物就显示无序(即 AABABBAB 等),除非特定的反应迫使某些有规律的结果(即转变成 ABAB 等)。嵌段共聚物也可用不同单体分别预先共聚的方法制备。丙烯酸盐共聚物可以在混合有机溶剂或水乳液中合成,决定于反应物和要求得到的产物。

1.3.2.4 氨基磺酸盐高效减水剂

氨基磺酸盐高效减水剂为氨基芳基磺酸盐—苯酚—甲醛的缩合物,该高效减水剂具有

减水率高,早期混凝土坍落度损失较小,在生产过程中无废水、废料排放等优点。但其成本比萘系高效减水剂高,且掺量对混凝土的水胶比变化非常敏感,容易造成混凝土离析和泌水。由于具有上述的不足之处,通常将其与萘系高效减水剂或其他高效减水剂复合使用,以克服其本身存在的一些缺陷。氨基磺酸盐高效减水剂的生产技术路线不尽一样,其产物性能也不一样。有时在生产中加入了少量尿素以改善性能和降低成本,但这些产品掺入混凝土后,在一定条件下,硬化后的混凝土有氨气放出,会造成居室内空气污染,所以对采用部分尿素为原料的氨基磺酸盐高效减水剂应注意使用场所。氨基磺酸盐的缩合工艺如图 1-6 所示。

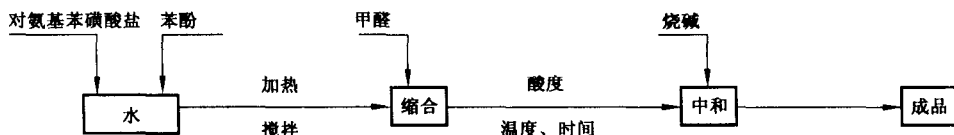
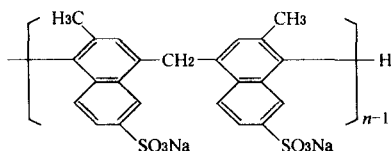


图 1-6 对氨基苯磺酸盐生产工艺

所用原材料的摩尔比、缩合温度、缩合时间以及酸度等因素均会影响到产品质量,应通过试验研究找出最佳值,才能合成出优质的产品。

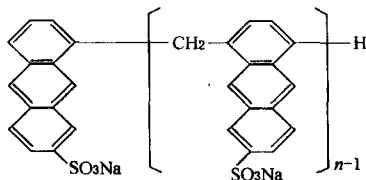
1.3.2.5 甲基萘系

甲基萘系化学名称为聚次甲基萘磺酸钠,其结构式为:



1.3.2.6 蒽系

蒽系的化学名称为聚次甲基蒽磺酸钠,其结构式为:



甲基萘系和蒽系的制备工艺基本上类似于萘系高效减水剂,仅在各种原料的摩尔比、磺化和缩合、酸度、温度、缩合时间上有较大差异。但因甲基萘系高效减水剂所用甲基萘的分子上带有甲基,该减水剂在混凝土中引气量较萘系大,混凝土在成型时应采用合适的振捣方法,排除过多的含气量,以保证混凝土强度的增长。

1.3.2.7 古马隆系高效减水剂

古马隆系高效减水剂化学名称为氧茛树脂磺酸钠,结构式为: