

混凝土外加剂产品及应用手册

张云理 卞蕊芝 编

中国铁道出版社

1988年·北京

混凝土外加剂产品及应用手册

张云理 卞蕊芝 编

中国铁道出版社

1988年·北京

内 容 简 介

本书从实用出发，介绍了国产的一百多种混凝土、砂浆外加剂的性能、产地、参考售价、生产规模及主要用途；总结了外加剂的应用技术，包括各种混凝土用外加剂的选择、掺量、混凝土配合比、搅拌、成型及养护工艺等；列举了一百多个外加剂应用实例。

本书可供从事混凝土施工、教学、科研、设计、管理及外加剂生产厂的工程技术人员参考。

混凝土外加剂产品及应用手册

张云理 卞葆芝 编

责任编辑 丁益民 封面设计 安 宏

中国铁道出版社出版、发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：850×1168毫米 1/32 印张：9.875 字数：250 千

1988年9月 第1版 第1次印刷

印数：0001—12,000 册 定价：3.90 元

目 录

第一篇 混凝土外加剂产品

第一章 外加剂的定义、分类、质量指标及试验方法	1
1-1-1 外加剂定义	2
1-1-2 外加剂的名称及定义	2
1-1-2-1 普通减水剂（塑化剂）	2
1-1-2-2 高效减水剂（超塑化剂）	2
1-1-2-3 早强减水剂	2
1-1-2-4 缓凝减水剂	2
1-1-2-5 引气减水剂	2
1-1-2-6 引气剂	2
1-1-2-7 加气剂（发气剂）	2
1-1-2-8 起泡剂（泡沫剂）	2
1-1-2-9 早强剂	3
1-1-2-10 促凝剂（速凝剂）	3
1-1-2-11 缓凝剂	3
1-1-2-12 防水剂（抗渗剂）	3
1-1-2-13 灌浆剂	3
1-1-2-14 着色剂	3
1-1-2-15 保水剂	3
1-1-2-16 阻锈剂	3
1-1-2-17 泵送剂	3
1-1-2-18 膨胀剂	3
1-1-2-19 防冻剂	3
1-1-2-20 喷射混凝土外加剂	3
1-1-2-21 消泡剂	3
1-1-2-22 碱骨料反应抑制剂	4
1-1-3 外加剂分类	4

1-1-3-1	改善混凝土拌合物流变性能的外加剂	4
1-1-3-2	调节混凝土凝结时间和 硬化性能的外加剂	4
1-1-3-3	改善混凝土耐久性的外加剂	4
1-1-3-4	改善混凝土其它性能的外加剂	4
1-1-4	外加剂质量指标	4
1-1-5	掺外加剂的混凝土试验	4
1-1-5-1	混凝土的技术条件	4
1-1-5-2	新拌混凝土的性能试验	8
1-1-5-3	硬化混凝土的性能试验	18
第二章 混凝土减水剂		36
1-2-1	木质素磺酸盐类	37
1-2-1-1	木质素磺酸钙 (简称M型混凝土减水剂)	37
1-2-1-2	MY型混凝土减水剂	41
1-2-1-3	WN-1型混凝土减水剂 (木质素磺酸钠)	43
1-2-1-4	CH型混凝土减水剂	44
1-2-1-5	JMN型混凝土减水剂	46
1-2-1-6	其它产品	47
1-2-2	聚烷基芳基磺酸盐类	47
1-2-2-1	NNO减水剂(又称扩散剂N)	48
1-2-2-2	NF高效减水剂	49
1-2-2-3	FDN高效减水剂	51
1-2-2-4	FFT高效减水剂	53
1-2-2-5	UNF-2高效减水剂	54
1-2-2-6	UNF-5高效减水剂(包括UNF-5A)	55
1-2-2-7	SN-II型混凝土高效减水剂	57
1-2-2-8	潭建牌混凝土减水剂	58
1-2-2-9	混凝土高效减水剂-14A	59
1-2-2-10	建2型高效减水剂	60
1-2-2-11	FE型高效减水剂	61
1-2-2-12	MNF减水剂	62

1-2-2-13	DH-3 混凝土减水剂	63
1-2-2-14	DH-4 缓凝型减水剂	64
1-2-2-15	MF减水剂	64
1-2-2-16	建1型混凝土减水剂	66
1-2-2-17	JN高效减水剂	68
1-2-2-18	TF减水剂	69
1-2-2-19	AF型高效减水剂	70
1-2-2-20	CRS 超塑化剂	72
1-2-2-21	其它产品	73
1-2-2-22	聚烷基芳基磺酸盐类减水剂小结	75
1-2-3	磺化三聚氰胺甲醛树脂高效减水剂 (SM)	76
1-2-4	糖蜜减水剂	78
1-2-4-1	TF减水缓凝剂 (又名QA减水剂)	79
1-2-4-2	3FG-2 减水缓凝剂	80
1-2-4-3	糖蜜缓凝减水剂 (代号PT)	81
1-2-4-4	转化糖蜜减水剂 (代号ZT)	81
1-2-4-5	ST缓凝减水剂	82
1-2-4-6	TG减水缓凝剂	83
1-2-4-7	天府牌糖钙减水剂	84
1-2-4-8	SWR缓凝减水剂	84
1-2-4-9	其 它	85
1-2-5	腐植酸类减水剂	85
1-2-5-1	长城牌腐植酸盐减水剂	85
1-2-5-2	天山牌腐植酸减水剂	86
1-2-5-3	其它	88
1-2-6	其它减水剂	88
1-2-6-1	玉米芯减水剂	88
1-2-6-2	H-C 减水剂	88
1-2-6-3	棉浆减水剂	89
1-2-6-4	TRB 减水剂	89
1-2-6-5	M型木素磺酸减水剂	90
第三章 早强剂及早强减水剂		91
1-3-1	复合早强高效减水剂	91

1-3-1-1	NSZ 早强复合减水剂	91
1-3-1-2	UNF-4 早强减水剂	93
1-3-1-3	S型早强高效减水剂	94
1-3-1-4	金星Ⅳ型早强高效减水剂	95
1-3-2	糖钙硫酸钠系早强减水剂	96
1-3-2-1	NC混凝土早强剂	96
1-3-2-2	TL糖钙硫酸钠复合减水剂	97
1-3-2-3	WNC减水早强剂	98
1-3-2-4	天府牌LZS型复合早强剂	99
1-3-2-5	糖蜜酒糟复合减水早强剂	99
1-3-3	木质素磺酸盐硫酸钠系早强减水剂	100
1-3-3-1	MS-F混凝土复合早强减水剂	100
1-3-3-2	MS-F-B混凝土蒸养型复合减水剂	101
1-3-3-3	H型混凝土早强减水剂	102
1-3-3-4	3F型混凝土早强减水剂	102
1-3-3-5	MZS混凝土复合早强剂	104
1-3-3-6	LMS早强型复合减水剂	105
1-3-3-7	GM混凝土早强减水剂	106
1-3-3-8	太行牌NC早强剂	106
1-3-3-9	早强型木镁减水剂	107
1-3-3-10	金星Ⅲ型早强减水剂	107
1-3-4	其它产品	108
1-3-4-1	硫酸钠复合剂	108
1-3-4-2	CW-A早强减水剂	109
1-3-4-3	CA复合早强剂	109
1-3-4-4	ST型混凝土早强减水剂	109
1-3-4-5	金星Ⅰ型早强剂	110
第四章 防 冻 剂		112
1-4-1	NON-F混凝土复合防冻外加剂 (简称防冻4号)	112
1-4-2	MN-F 混凝土复合防冻外加剂 (简称防冻5号)	113
1-4-3	AN 非氯型混凝土负温硬化剂	113
1-4-4	ESJ混凝土早强防冻剂	114
1-4-5	QK-4号抗冻外加剂	115

1-4-6	YLM早强型复合抗冻剂	115
1-4-7	T-40混凝土低温附加剂	115
第五章 引气剂及引气减水剂		116
1-5-1	PC-2型松香热聚物引气剂	116
1-5-2	CON-A型混凝土引气减水剂	117
1-5-3	AE减水剂	118
1-5-4	其它产品	118
第六章 砂浆微沫剂		119
1-6-1	KF微孔塑化剂	119
1-6-2	天府牌砂浆微孔塑化剂	121
1-6-3	天府牌砂浆微沫剂	122
1-6-4	固省牌微沫剂	123
1-6-5	RSF改性微沫剂 (飞云牌微沫剂)	123
1-6-6	斗鸡山牌微沫剂	124
1-6-7	B-SS砂浆塑化剂 (建飞牌)	125
1-6-8	其它产品	125
第七章 加气剂、膨胀剂、速凝剂		126
1-7-1	W-201水性铝浆 (加气剂)	126
1-7-2	明矾石混凝土膨胀剂 (建星牌)	126
1-7-3	红星-I型水泥速凝剂	127
1-7-4	711型水泥速凝剂	128
1-7-5	782型水泥速凝剂	129

第二篇 混凝土外加剂应用技术

第一章 外加剂的选择		130
2-1-1	选用原则	130
2-1-1-1	原材料要求	130
2-1-1-2	外加剂的功能及应用范围	131
2-1-1-3	禁用及不宜使用的情况	133
2-1-2	高强混凝土	134
2-1-3	早强混凝土	137
2-1-4	流态混凝土	143

2-1-5	泵送混凝土	144
2-1-6	大体积混凝土	145
2-1-7	防水混凝土	148
2-1-8	夏季施工用混凝土	153
2-1-9	冬季施工用混凝土	154
2-1-10	蒸养混凝土	159
2-1-11	自然养护的预制混凝土	162
2-1-12	大模板施工用混凝土	163
2-1-13	滑动模板施工用混凝土	167
2-1-14	设备安装二次灌浆料	167
2-1-15	喷射混凝土	168
2-1-16	商品(预拌)混凝土	170
2-1-17	耐碱混凝土	171
2-1-18	耐冻融混凝土	172
2-1-19	补偿收缩混凝土	175
2-1-20	钢丝网水泥制品	176
2-1-21	砌筑砂浆	177
2-1-22	各种混凝土用外加剂参考表	180
第二章 外加剂的适宜掺量		184
2-2-1	减水剂掺量	184
2-2-1-1	掺量对混凝土性能的影响	184
2-2-1-2	影响减水剂适宜掺量的因素	193
2-2-2	早强剂及早强减水剂掺量	195
2-2-2-1	早强剂掺量限值	195
2-2-2-2	掺量对混凝土性能的影响	195
2-2-2-3	影响早强剂及早强减水剂掺量的因素	200
2-2-3	其它外加剂掺量	200
2-2-3-1	缓凝剂及缓凝减水剂掺量	200
2-2-3-2	引气剂掺量	202
2-2-3-3	明矾石膨胀剂掺量	204
2-2-3-4	速凝剂掺量	204
2-2-4	国产外加剂掺量参考表	206
第三章 外加剂掺加技术		211

2-3-1 减水剂掺加技术	211
2-3-1-1 掺加方法对减水剂使用效果的影响	212
2-3-1-2 影响减水剂掺加方法的因素	217
2-3-1-3 减水剂各种掺加方法的优缺点、 适用场合及注意事项	220
2-3-1-4 减水剂掺加方法的确定	223
2-3-2 其它外加剂的掺加技术	223
2-3-2-1 早强剂、早强减水剂及防冻剂的掺加方法	223
2-3-2-2 引气剂的掺加方法	224
2-3-2-3 缓凝剂的掺加方法	224
2-3-2-4 膨胀剂的掺加方法	224
2-3-3 外加剂掺加方法	225

第四章 外加剂对水泥的适应性

2-4-1 减水剂对水泥的适应性	226
2-4-1-1 不同水泥对减水剂使用效果的影响	226
2-4-1-2 提高减水剂对水泥适应性的措施	228
2-4-2 早强剂、膨胀剂、速凝剂对水泥的适应性	229
2-4-2-1 早强剂对水泥的适应性	229
2-4-2-2 膨胀剂对水泥的适应性	230
2-4-2-3 速凝剂对水泥的适应性	231

第五章 掺外加剂混凝土的配合比

2-5-1 普通混凝土的配合比设计	234
2-5-2 掺减水剂混凝土的配合比	240
2-5-3 掺其它外加剂的混凝土配合比设计注意事项	246

第六章 施工注意事项

2-6-1 混凝土拌制	247
2-6-1-1 外加剂计量	247
2-6-1-2 搅拌注意事项	248
2-6-2 混凝土运输	248
2-6-2-1 运输要求	248
2-6-2-2 运输工具	248
2-6-2-3 运输时间	248
2-6-3 混凝土成型	249

2-6-3-1	振捣工艺	249
2-6-3-2	振捣时间	250
2-6-4	养 护	252
2-6-4-1	自然养护	252
2-6-4-2	蒸汽混凝土	253
第七章 外加剂的包装、贮存及安全技术		255
2-7-1	外加剂的包装及贮存	255
2-7-2	安全技术与劳动保护	255

第三篇 混凝土外加剂应用实例

3-0-1	水工及港工建筑	257
3-0-1-1	三门峡大坝	257
3-0-1-2	大黑汀水库	257
3-0-1-3	乌江渡水电站工程	258
3-0-1-4	葛洲坝混凝土工程	258
3-0-1-5	龙羊峡水电站工程	260
3-0-1-6	白山水电站	260
3-0-1-7	陈山万吨级原油码头工程	261
3-0-1-8	“庐山号”浮船坞	261
3-0-1-9	挪威北海大陆架平台	261
3-0-2	泵送混凝土工程	262
3-0-2-1	上海宝钢大型设备基础	262
3-0-2-2	北京首钢二号高炉转运站基础及沉渣池底板	262
3-0-2-3	武钢〇七工程热轧铁皮坑	263
3-0-2-4	北京中日友谊医院地下工程	263
3-0-2-5	深圳国际商业大厦	263
3-0-2-6	南京金陵饭店高层建筑	263
3-0-3	铁路建筑	264
3-0-3-1	南疆铁路盐渍土地段	264
3-0-3-2	湘桂线红水河大桥	265
3-0-3-3	浊漳河斜腿刚构桥	265
3-0-4	公路建设	266
3-0-4-1	济南黄河公路大桥	266

3-0-4-2	湛江石门大桥	266
3-0-4-3	葛洲坝三江大桥	267
3-0-4-4	云南省公路建设	267
3-0-4-5	汕头市金沙路快车道	267
3-0-5	防水混凝土工程	268
3-0-5-1	地下室	268
3-0-5-2	人防工事	268
3-0-5-3	防水屋面	268
3-0-5-4	双曲线冷却塔	269
3-0-5-5	取水构筑物	269
3-0-6	混凝土冬季施工	270
3-0-6-1	哈尔滨地区	270
3-0-6-2	齐齐哈尔市	270
3-0-6-3	牙克石地区	271
3-0-6-4	辽宁地区	271
3-0-6-5	新疆地区	271
3-0-6-6	兰州地区	271
3-0-6-7	宁夏地区	271
3-0-6-8	包头地区	272
3-0-6-9	北京地区	272
3-0-6-10	天津地区	272
3-0-6-11	交通部一航局系统	273
3-0-6-12	河南地区	273
3-0-6-13	江苏地区	273
3-0-6-14	吉林地区	273
3-0-7	预制混凝土构件	273
3-0-7-1	自然养护的建筑构件	273
3-0-7-2	框架轻板建筑用管柱	274
3-0-7-3	混凝土桩	275
3-0-7-4	轨 枕	276
3-0-7-5	混凝土管	276
3-0-7-6	混凝土电杆	276
3-0-7-7	蒸养建筑构件	277

3-0-7-8	干热养护	277
3-0-7-9	成组立模	277
3-0-7-10	钢丝网水泥船	278
3-0-8	大模板施工工程	279
3-0-8-1	北京地区	279
3-0-8-2	上海地区	279
3-0-9	滑模施工工程	280
3-0-9-1	高温季节滑模施工	280
3-0-9-2	冬季滑模施工	280
3-0-9-3	2000m ² 双曲线冷却塔	280
3-0-10	灌注桩基础	280
3-0-10-1	大直径、大深度灌注桩	280
3-0-10-2	振动灌注桩	281
3-0-10-3	爆扩灌注桩	281
3-0-11	设备基础二次灌浆工程	281
3-0-11-1	大型设备基础安装	281
3-0-11-2	设备基础修复	282
3-0-12	常规现浇混凝土工程	282
3-0-12-1	缩短工期	282
3-0-12-2	改善施工和易性	283
3-0-12-3	改善可抹性	283
3-0-12-4	节省水泥	283
3-0-13	商品混凝土搅拌站	284
3-0-13-1	上海宝钢商品混凝土搅拌站	284
3-0-13-2	天津市建一公司商品混凝土搅拌站	284
3-0-14	喷射混凝土工程	284
3-0-14-1	淮南矿务局	284
3-0-14-2	龙羊峡水电站	285
3-0-15	井巷工程	286
3-0-15-1	坑道混凝土支护	286
3-0-15-2	冻结井筒筒壁施工	287
3-0-16	砌筑砂浆、抹灰砂浆	287
3-0-16-1	沈阳市第一住宅建筑公司	287

3-0-16-2	湖南省第七工程公司	288
3-0-16-3	桂林市第一建筑公司	288
3-0-17	其它工程	288
3-0-17-1	耐腐蚀混凝土	288
3-0-17-2	冷库混凝土	288
3-0-17-3	硅酸盐自应力混凝土	288
3-0-17-4	硫铝酸盐自应力混凝土	289
3-0-17-5	矾土水泥耐火混凝土	289
3-0-17-6	重混凝土	289
3-0-17-7	大型混凝土基础后浇缝	289
3-0-17-8	固井水泥浆	290
3-0-17-9	减少砖坯分层	290
3-0-18	应用事故	290
3-0-18-1	徐州热电厂二号锅炉基础	290
3-0-18-2	三门峡大坝工地	290
3-0-18-3	浙江省某工程	290
3-0-18-4	其 它	291
主要参考资料		292

第一篇 混凝土外加剂产品

混凝土外加剂是近半个世纪（尤其是近二十年）来发展较快的一项混凝土新技术。应用它可节省水泥和能源，提高施工速度和施工质量，改善工艺和劳动条件，改善混凝土的性能。应用外加剂具有投资少、见效快、技术经济效益显著，在现有的生产条件下就可推广应用的特点，比较适合我国国情。工业发达的一些国家大量应用外加剂，它已成为除水泥、集料（砂、石）和水以外混凝土的第四种必不可少的组成材料。

目前，我国混凝土外加剂的生产已初具规模。全国拥有外加剂生产厂100余家，生产能力达22万吨/年。年产量达12万吨，可供1700万吨水泥使用。若按水泥产量1.4亿吨计算，约有9%的水泥中使用了外加剂。我国生产的外加剂约有二百多个牌号，质量也有很大提高，有些已接近国外同类先进产品的水平。

本篇内容主要包括混凝土外加剂的定义、分类及质量标准，着重介绍国产的一百多种外加剂的主要成份、性能、用途、生产和研制单位、产量及生产规模、售价等。

第一章 外加剂的定义、分类、 质量指标及试验方法

1980年9月国际标准化组织第71技术委员会第三分会(ISO/TC71/SC3)在挪威首都奥斯陆举行的“混凝土制备和质量控制”会议上讨论并通过了混凝土、砂浆和净浆外加剂的定义和分类〔1〕。我国混凝土外加剂质量标准和应用技术规范已审定上报〔2、3〕。本文以上述资料为据。

1-1-1 外加剂定义

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。掺量不大于水泥重量的5%（特殊情况除外）。

1-1-2 外加剂的名称及定义

每种外加剂按其具有的一种或多种功能给出定义，并根据其主要功能命名。复合外加剂具有一种以上的主要功能，按其一种以上功能命名。具体定义如下：

1-1-2-1 普通减水剂（塑化剂）

在混凝土坍落度基本相同的条件下，能减少拌合用水量的外加剂。

1-1-2-2 高效减水剂（超塑化剂）

在混凝土坍落度基本相同的条件下，能大幅度减少拌合用水量的外加剂。

1-1-2-3 早强减水剂

兼有早强和减水功能的外加剂。

1-1-2-4 缓凝减水剂

兼有缓凝和减水功能的外加剂。

1-1-2-5 引气减水剂

兼有引气和减水功能的外加剂。

1-1-2-6 引气剂

在搅拌混凝土过程中能引入大量均匀分布、稳定而封闭的微小气泡的外加剂。

1-1-2-7 加气剂（发气剂）

混凝土制备过程中因发生化学反应，放出气体，使混凝土中形成大量气孔的外加剂。

1-1-2-8 起泡剂（泡沫剂）

因物理作用而引入大量空气，从而能用于生产泡沫混凝土的外加剂。

1-1-2-9 早强剂

加速混凝土早期强度发展的外加剂。

1-1-2-10 促凝剂 (速凝剂)

能使混凝土迅速凝结硬化的外加剂。

1-1-2-11 缓凝剂

延长混凝土凝结时间的外加剂。

1-1-2-12 防水剂 (抗渗剂)

能降低混凝土在静水压力下透水性的外加剂。

1-1-2-13 灌浆剂

能改善灌浆料的浇注特性,对流动性、膨胀、体积稳定性、泌水离析等一种或多种性能有影响的外加剂。

1-1-2-14 着色剂

能制备具有稳定色彩的混凝土的外加剂。

1-1-2-15 保水剂

使混凝土或砂浆的泌水量减少,防止离析、增加可塑性及和易性,从而减少水份损失的外加剂。

1-1-2-16 阻锈剂

抑制或减轻混凝土中钢筋或其它预埋金属锈蚀的外加剂。

1-1-2-17 泵送剂

改善混凝土拌合物泵送性能的外加剂。

1-1-2-18 膨胀剂

使混凝土产生一定的体积膨胀的外加剂。

1-1-2-19 防冻剂

能使混凝土在负温下硬化,并在规定时间内达到足够的强度的外加剂。

1-1-2-20 喷射混凝土外加剂

改善混凝土和砂浆与基底粘结性及喷射后的稳定性的外加剂。

1-1-2-21 消泡剂

能防止混凝土拌合物中气泡产生或使原有气泡减少的外加