

特种混凝土 设计与施工

雍 本 编著

中国建筑工程出版社

特种混凝土设计与施工

雍 本 编著

BY08/11 07

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

本书主要介绍聚合物水泥混凝土、树脂混凝土、沥青混凝土、硫磺混凝土和粉煤灰混凝土等54种混凝土。其中,较详尽地叙述了这些混凝土的发展趋势、原材料组成、功能机理、配合比设计和选择、物理力学性能、特殊用途、施工工艺和方法等,并附有较为适用的系统技术资料和数据标准。

本书可供各工程建设部门与混凝土有关的设计、施工、生产、管理等领域广大技术人员及大专院校师生参考,亦可供水泥和硅酸盐制品方面的科学研究工作者阅读。

特种混凝土设计与施工

雍 本 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 54 字数: 1,310 千字

1993年9月第一版 1993年9月第一次印刷

印数: 1—8,400册 定价: 31.30元

ISBN7—112—02054—9/TU·1559

(7074)

前 言

混凝土是用途最广的建筑工程材料。特别是伴随着科学和技术的迅速发展,各类特种混凝土的需求量也与日俱增。特种混凝土是一种由特种材料组成或用特种生产工艺、施工方法制成的混凝土,适用于某些特殊工程领域内的建筑物和构筑物。

为适应混凝土科学技术发展的需要,在某些研究的基础上,特意编著了《特种混凝土设计与施工》一书。在编著过程中,参阅了国内外大量的专著和文献,尽力采择最新最优的科技资料和国际标准,力求较全面地介绍特种混凝土领域内的各项知识和技能。

本书主要介绍各种特殊材料、特殊性质、特殊用途、特种结构、特种配筋、特种施工条件和工艺的混凝土,并着重叙述其发展方向、原材料要求、配合比设计和选择、物理力学性能和施工工艺,以及某些特殊混凝土在某些情况下采用特殊有效的施工方法。本书力求实用,尽可能向读者推荐一些已由工程实践所证明是成熟的特种混凝土的参考配合比,并重点突出其施工要点。

全书集五十余种混凝土于一册,希望能够方便有关科研人员阅读和探索,给予协助和启迪;能为各级工程技术人员提供具体的设计方法和施工方案。

囿于水平,加之时间仓促,虽几经斟酌修改,书中疏漏和谬误之处在所难免,尚希广大读者多作指正。

在编写本书过程中,承蒙中国建筑材料科学研究院吴中伟教授、清华大学刘西拉教授的支持,并对全部书稿提出了不少意见和建议。冯乃光、董佳参加了本书的清样、整理、插图和校对工作,在此一并表示谢意。

目 录

第一章 聚合物水泥混凝土

第一节 概述	1
第二节 原材料选择	1
一、胶凝材料	1
二、骨料	2
三、拌合水	2
四、主要助剂	2
第三节 配合比设计与施工工艺	3
一、聚合物水泥混凝土配合比设计	3
二、配制与施工工艺	4
第四节 技术性能及用途	5
一、影响聚合物水泥混凝土性能的因素	5
二、聚合物水泥混凝土的用途	8

第二章 树脂混凝土

第一节 概述	9
一、树脂混凝土的特点	9
二、树脂混凝土的用途	9
第二节 树脂混凝土的原材料选择	9
一、胶结材料	9
二、粗细骨料	10
三、填充材料	11
四、外加剂	11
第三节 配合比设计及选择	12
一、配合比设计	12
二、参考配合比选择	13
第四节 树脂混凝土的性能	14
一、未硬化树脂混凝土的性能	14
二、硬化后树脂混凝土的性能	14
第五节 树脂混凝土的生产工艺	16
一、搅拌工艺	16

二、浇筑和成型工艺	18
-----------	----

三、养护工艺	18
--------	----

第六节 树脂混凝土的应用与技术

经济效果	18
------	----

第三章 沥青混凝土

第一节 概述	20
一、沥青混凝土的特点	20
二、沥青混凝土分类	20
三、沥青混凝土的用途	21
第二节 组成材料及要求	21
一、胶结材料—沥青	21
二、粉料	22
三、矿质骨料	22
四、纤维状填充材料	25
第三节 矿质混合料的组成设计	25
一、基本设计要求和内容	25
二、混合料的级配理论和曲线范围	25
三、混合料的组成设计方法	31
第四节 沥青混凝土配合比设计	40
一、沥青混凝土必须具备的性质	40
二、沥青混凝土的组成设计方法	42
三、沥青混凝土的参考配合比	47
第五节 沥青混凝土施工	49
一、沥青混凝土配制和施工工艺	49
二、沥青混凝土施工要点	51
三、碎石灌沥青或沥青胶	52

第四章 硫磺混凝土

第一节 概述	53
一、硫磺混凝土的特点	53
二、硫磺混凝土的用途	53
第二节 硫磺混凝土的组成材料	53
一、胶结材料—硫磺	53

二、耐酸粉料	55
三、耐酸骨料	56
四、增韧剂	57
第三节 配合比及配制工艺	58
一、硫磺混凝土的配合比	58
二、硫磺胶泥和硫磺砂浆的配制	58
第四节 主要性能及技术要求	59
一、硫磺混凝土的主要性能	59
二、硫磺混凝土的技术要求	61
第五节 硫磺混凝土施工	62
一、施工要点	62
二、施工安全防护	63
三、技术要求和质量标准	63
四、质量通病、原因及防治	64
第六节 硫磺混凝土的发展	65

第五章 高铝水泥混凝土

第一节 高铝水泥	66
一、化学成分和矿物组成	66
二、技术标准	66
三、水化硬化过程	67
四、特性及用途	68
第二节 高铝水泥混凝土的组成及配制	68
一、原材料组成	68
二、高铝水泥混凝土的配制	69
第三节 高铝水泥混凝土的特性及用途	69
一、高铝水泥混凝土的特性	69
二、高铝水泥混凝土的用途	70
第四节 高铝水泥混凝土施工	70
一、搅拌工艺	70
二、浇灌与成型工艺	71
三、养护工艺	71

第六章 硅质混凝土

第一节 概述	72
第二节 硅烟混凝土	72
一、硅烟的定义	72
二、硅烟的性能和组成	73
三、硅烟混凝土的性能	74
四、硅烟在混凝土中的效应	75

五、使用中的几个问题	76
六、硅烟高强混凝土的试验	76
第三节 稻壳灰混凝土	81
一、稻壳灰的定义	81
二、稻壳灰混凝土的配合比和性能	81

第七章 粉煤灰混凝土

第一节 概述	84
一、推广粉煤灰混凝土的效果	84
二、我国粉煤灰混凝土的发展	85
第二节 粉煤灰的性质	86
一、粉煤灰的化学组成	86
二、粉煤灰的物理性质	91
第三节 粉煤灰混凝土的性能	93
一、新拌粉煤灰混凝土的性能	93
二、硬化中粉煤灰混凝土的性能	95
三、硬化粉煤灰混凝土的性能	97
四、粉煤灰混凝土的耐久性	100
第四节 粉煤灰混凝土配合比设计	104
一、超量系数法	104
二、调整系数法	107
三、固定粉煤灰用量法	110
四、固定掺量比法	111
第五节 粉煤灰混凝土制备和施工	112
一、粉煤灰混凝土的制备工艺	112
二、粉煤灰混凝土的施工工艺	114

第八章 石膏混凝土

第一节 概述	116
第二节 石膏混凝土的原材料组成	116
一、胶结材料——石膏	116
二、粗细骨料	118
第三节 石膏混凝土的技术性能	119
一、施工性能	119
二、物理力学性能	119
第四节 石膏混凝土的用途	120

第九章 特细砂混凝土

第一节 概述	121
第二节 砂的含泥量对混凝土性能的影响	121
一、含泥量对混凝土性能的一般影响	121
二、含泥量对试验结果的影响	122
第三节 特细砂混凝土的配制	123
一、配制要求	123
二、配制原则	124
三、配合比设计	129
四、参考配合比	132
第四节 特细砂高强混凝土	147
一、减水剂NNO的增强机理	147
二、参考配合比	147
三、施工要点	147

第十章 轻骨料混凝土

第一节 概述	149
一、轻骨料混凝土的定义及分类	149
二、轻骨料和轻骨料混凝土的发展概况	149
第二节 轻质骨料	151
一、轻骨料种类	151
二、轻骨料的性能及影响因素	152
三、人造轻骨料的制造工艺	157
四、膨胀矿渣珠的生产	159
第三节 轻骨料混凝土配合比设计	159
一、配合比设计要求和特点	159
二、配合比设计原则	160
三、试配参数的选择	160
四、混凝土配合比设计	165
五、配合比计算实例	166
第四节 轻骨料混凝土的物理力学性能	168
一、物理性能	168
二、力学性能	173
第五节 轻骨料混凝土施工	177
一、混凝土的搅拌	177

二、混凝土的运输	178
三、混凝土的浇筑与成型	178
四、混凝土的养护	178

第十一章 石屑混凝土

第一节 概述	180
第二节 石屑混凝土的原材料要求	180
一、胶凝材料——水泥	180
二、粗细骨料	180
第三节 石屑混凝土的性能	181
一、未掺外加剂石屑混凝土的物理力学性能	181
二、掺减水剂石屑混凝土的物理力学性能	181
第四节 石屑混凝土的配合比	182
第五节 石屑混凝土施工	182
一、石屑中石粉含量的控制	182
二、骨料规格的控制	183
三、施工要点	183

第十二章 磁化水混凝土

第一节 概述	184
一、水的磁化和磁化水	184
二、磁化水混凝土的发展	184
第二节 磁化水增强机理及影响因素	184
一、磁化水增强机理	184
二、影响磁化效果的因素	185
第三节 磁化水混凝土的物理力学性能	185
一、抗压强度	185
二、抗冻性	186
第四节 技术经济效果分析	187

第十三章 纤维混凝土

第一节 概述	188
一、普通混凝土的缺点	188
二、纤维混凝土的应用	188
三、纤维混凝土的发展	189
第二节 纤维混凝土增强机理	189

一、纤维的种类和性能	189
二、纤维混凝土增强机理	190
第三节 玻璃纤维混凝土	191
一、玻璃纤维混凝土的特点	191
二、玻璃纤维混凝土的配制	191
三、玻璃纤维混凝土的成型工艺	193
四、玻璃纤维混凝土的物理力学性能	196
五、玻璃纤维混凝土的应用	198
第四节 钢纤维混凝土	198
一、钢纤维	198
二、钢纤维混凝土的物理性能	199
三、钢纤维混凝土的配制	201
四、钢纤维混凝土施工	205
五、钢纤维混凝土工程	207
第五节 聚丙烯纤维混凝土	208
一、原材料要求	208
二、参考配合比	209
三、物理力学性能	209
四、成型工艺	210
五、工程应用	210

第十四章 水玻璃耐酸混凝土

第一节 概述	212
一、水玻璃耐酸混凝土的定义、特点和用途	212
二、水玻璃耐酸混凝土的分类	213
第二节 水玻璃耐酸混凝土的原材料选择	213
一、胶结材料——水玻璃	213
二、固化剂——氟硅酸钠 (Na_2SiF_6)	218
三、耐酸骨料	219
四、外加剂	223
第三节 水玻璃混凝土的耐酸机理	223
一、硅胶的形成	223
二、影响耐酸性能的因素	224
三、提高耐酸性能的措施	224
第四节 配合比设计和选择	225
一、配合比设计要求和原则	225
二、水玻璃耐酸混凝土的配合比	227
三、密实水玻璃耐酸混凝土配合比	229

第五节 主要技术性能	230
一、耐酸混凝土硬化前的性能	230
二、耐酸混凝土硬化后的性能	231
第六节 水玻璃耐酸混凝土施工	234
一、施工准备	234
二、施工工艺	236
三、养护工艺	238
四、酸化处理和加热处理	238
五、工程质量要求	239
第七节 水玻璃耐酸混凝土的应用	239

第十五章 耐碱混凝土

第一节 概述	241
第二节 碱性介质对混凝土的腐蚀机理	241
一、物理腐蚀理论	241
二、化学腐蚀理论	241
三、浸析性腐蚀理论	242
第三节 耐碱混凝土的原材料要求	242
一、胶凝材料——水泥	242
二、粗细骨料	242
三、掺合材料	243
四、拌合水和养护水	243
第四节 技术性能和配合比	243
一、耐碱混凝土主要技术性能	243
二、耐碱混凝土的配合比	243
第五节 耐碱混凝土施工	245
一、成型工艺	245
二、养护工艺	245

第十六章 耐油混凝土

第一节 概述	246
第二节 油质对混凝土的破坏作用	246
一、油质对混凝土浸蚀破坏机理	246
二、油质对混凝土的作用程度及处理方法	247
第三节 耐油混凝土的原材料	

选择·····	248
一、胶凝材料——水泥·····	248
二、骨料·····	248
三、拌合水·····	248
四、外加剂·····	248
第四节 配合比和技术性能·····	249
一、耐油混凝土的配合比·····	250
二、耐油混凝土的物理力学性能·····	250
第五节 耐油混凝土施工·····	252
一、搅拌工艺·····	252
二、成型工艺·····	252
三、养护工艺·····	252

第十七章 防水混凝土

第一节 概述·····	253
一、混凝土的渗水原因·····	253
二、防水混凝土的防水机理·····	254
三、防水混凝土的优点·····	254
四、防水混凝土的适用范围·····	254
五、抗渗等级(标号)的选择·····	255
六、防水混凝土的设防高度·····	255
第二节 普通防水混凝土·····	256
一、防水机理·····	256
二、原材料要求及选择·····	256
三、配合比设计·····	258
四、主要物理力学性能·····	263
第三节 矿渣碎石防水混凝土·····	264
一、矿渣碎石的基本性质·····	265
二、矿渣碎石防水混凝土·····	268
三、全矿渣防水混凝土及砂浆·····	272
第四节 外加剂防水混凝土·····	280
一、氯化铁防水混凝土·····	280
二、加气剂防水混凝土·····	284
三、减水剂防水混凝土·····	291
四、三乙醇胺防水混凝土·····	294
第五节 膨胀水泥防水混凝土·····	299
一、膨胀水泥及其膨胀机理·····	299
二、膨胀水泥防水混凝土的特性·····	300
三、膨胀水泥防水混凝土的配制和施工·····	302
第六节 防水混凝土工程施工·····	

·····	302
一、防水混凝土施工要点·····	302
二、冬季施工注意事项·····	305

第十八章 耐热混凝土

第一节 概述·····	306
第二节 耐热混凝土分类及性能·····	307
一、水泥耐热混凝土·····	307
二、水玻璃耐热混凝土·····	307
第三节 耐热混凝土的原材料选择·····	308
一、胶凝材料·····	308
二、掺合材料·····	308
三、粗细骨料·····	309
四、拌合水和养护水·····	310
第四节 耐热混凝土的配合比设计·····	310
一、配合比设计原则·····	310
二、参考配合比·····	310
第五节 耐热混凝土施工·····	312
一、施工工艺要点·····	312
二、施工质量要求·····	313

第十九章 耐火混凝土

第一节 概述·····	314
一、耐火混凝土的定义及特点·····	314
二、耐火混凝土的分类·····	314
第二节 耐火混凝土的原材料选择·····	316
一、胶凝材料和胶结材料·····	316
二、耐火骨料·····	320
三、外加剂·····	324
四、钢筋·····	326
第三节 耐火混凝土的组成和性能·····	327
一、耐火混凝土基本组成和性能·····	327
二、轻质耐火混凝土的组成和性能·····	331
三、耐火砌筑胶泥的组成·····	331
第四节 耐火混凝土配合比·····	

设计	333
一、配合比设计	333
二、参考配合比	334
第五节 耐火混凝土施工	336
一、施工准备	336
二、搅拌和运输	338
三、混凝土振捣成型工艺	339
四、混凝土的养护和拆模	339
五、耐火混凝土的配筋	340
六、耐火混凝土的热烘烤处理	341
第六节 耐火混凝土的应用及 检验	342
一、耐火混凝土的应用	342
二、耐火混凝土的检验方法	343

第二十章 绝热混凝土

第一节 概述	344
一、绝热混凝土分类	344
二、设计需要考虑的特性	344
第二节 颗粒泡沫玻璃混凝土	345
一、颗粒泡沫玻璃	345
二、参考配合比	345
三、物理力学性能	345
第三节 膨胀珍珠岩混凝土	346
一、珍珠岩和膨胀珍珠岩	346
二、膨胀珍珠岩混凝土	347
三、膨胀珍珠岩砂浆	350
第四节 膨胀蛭石混凝土	351
一、蛭石和膨胀蛭石	351
二、膨胀蛭石混凝土	352
第五节 膨胀聚苯乙烯珠混 凝土	355
一、膨胀聚苯乙烯 (PS) 珠	355
二、膨胀聚苯乙烯珠混凝土	355

第二十一章 耐磨混凝土

第一节 概述	358
一、磨损类型	358
二、耐磨混凝土的主要性能	358
第二节 钢屑耐磨混凝土	360
一、钢屑耐磨混凝土	360
二、钢屑水泥浆	361

第三节 石英砂耐磨混凝土	362
一、原材料要求	362
二、配合比确定	363
三、技术经济特点及适用范围	363
四、施工工艺	363

第二十二章 防射线混凝土

第一节 概述	365
一、防射线混凝土的定义	365
二、防射线混凝土分类	365
三、防射线混凝土的应用	365
第二节 防射线的条件	365
一、辐射对混凝土的危害	365
二、防射线混凝土的防辐射原理	365
第三节 防射线混凝土的组成	367
一、防射线材料要求	367
二、原材料选择	368
第四节 配合比及物理力学性能	371
一、防射线混凝土配合比设计	371
二、防射线混凝土的物理力学性能	375
第五节 施工工艺措施及要点	377
一、防射线混凝土施工	377
二、防射线砂浆施工	378
第六节 核反应堆混凝土	378
一、混凝土在温度—应力条件下的 行为	378
二、影响核反应堆混凝土性能的因 素	379
三、核反应堆混凝土的发展途径	380

第二十三章 不发火花混凝土

第一节 不发火花混凝土原材料 要求	381
一、胶凝材料—水泥	381
二、粗细骨料	381
三、拌合水和养护水	381
第二节 混凝土配合比选择	381
一、不发火花砂浆参考配合比	381
二、不发火花混凝土参考配合比	381
第三节 不发火花混凝土地面	382
一、地面垫层施工	382
二、地面面层施工	383

三、地面的构造和性能	387
第四节 不发火花混凝土施工	388
一、原材料检查	388
二、施工工艺要点	389

第二十四章 导电混凝土

第一节 概述	390
一、混凝土的导电性	390
二、导电混凝土的应用	390
三、导电混凝土的种类	391
第二节 碳质导电混凝土	391
一、混凝土导电原理	391
二、碳质导电混凝土的配制	392
三、碳质导电混凝土施工	394
第三节 树脂导电混凝土	395
一、聚酯或环氧树脂混凝土	395
二、合成橡胶混凝土	395

第二十五章 装饰混凝土

第一节 概述	396
第二节 白色混凝土原材料选择	396
一、白色硅酸盐水泥	396
二、白色或浅色骨料	397
三、拌合水	398
四、耐碱颜料	398
第三节 彩色混凝土原材料选择	399
一、彩色水泥	400
二、颜料(着色剂)	401
三、彩色骨料	402
四、掺合材料和外加剂	402
第四节 彩色混凝土配合比设计	403
一、装饰用彩色混凝土配合比选择	403
二、结构用彩色混凝土配合比选择	404
第五节 彩色混凝土着色方法	406
一、色彩基本知识	406
二、彩色混凝土着色法	409
第六节 装饰混凝土施工	412
一、装饰混凝土的成型	412
二、模型板	412
三、饰面与找平	414
四、养护工艺	414

五、全面清理与装饰	415
第七节 装饰混凝土表面组织结构	415
一、起纹理的模板衬里	415
二、露石饰面	416
三、机械饰面	417
第八节 装饰混凝土的应用	417

第二十六章 补偿收缩混凝土

第一节 概述	419
第二节 膨胀水泥	419
一、膨胀水泥的分类	420
二、国产膨胀水泥	421
第三节 混凝土收缩率与限制膨胀率	422
一、混凝土的收缩	422
二、限制膨胀率的确定	424
第四节 补偿收缩混凝土配合比选择及施工	424
一、补偿收缩混凝土的配合比	424
二、硅酸盐膨胀水泥混凝土施工	425
三、石膏高铝膨胀水泥混凝土施工	426
四、浇筑水泥混凝土施工	427
第五节 补偿收缩混凝土的技术性能	428
一、补偿收缩混凝土的性能	428
二、影响膨胀性能的主要因素	430
第六节 补偿收缩混凝土的应用与施工要点	431
一、应用概况	431
二、国产膨胀水泥混凝土的用途	431
三、补偿收缩混凝土的施工要点	432

第二十七章 加气混凝土

第一节 概述	435
一、加气混凝土的定义	435
二、加气混凝土的发展趋势	435
第二节 加气混凝土结构形成机理	435
一、加气混凝土的结构组织	436
二、加气混凝土结构形成机理	436

第三节 加气混凝土的原材料组

成	439
一、基本组成材料	439
二、发气剂	444
三、气泡稳定剂	447
四、调节剂	448

第四节 加气混凝土的物理力学性能

学性能	450
一、孔隙性能和特征	450
二、力学性能	451
三、吸水导湿性能	452
四、热工性能	452
五、耐久性	453

第五节 加气混凝土制品施工

一、建筑施工有关规定	454
二、建筑设计与施工	455

第二十八章 充气混凝土**第一节 概述**

一、充气混凝土的特点	459
二、气泡形成工艺原理	459

第二节 原材料及配合比

一、充气混凝土的原材料体系	459
二、充气混凝土的基本配合比	459

第三节 生产工艺及产品

一、主要工艺参数	460
二、充气工艺过程	460
三、充气设备	460

第四节 制品规格及性能

一、产品规格	460
二、充气混凝土制品性能	460

第二十九章 隧道混凝土**第一节 衬砌工程规格和组成材料**

成材料	462
一、衬砌工程规格	462
二、隧道混凝土组成材料	462

第二节 隧道混凝土配合比设计

一、配合比设计及参考配合比	465
二、配合比施工控制	467

第三节 隧道混凝土施工

一、配料工艺	467
二、搅拌工艺	467
三、混凝土运输	467
四、浇筑工艺	468
五、间歇灌注(施工缝)	468
六、振动捣实工艺	468
七、衬砌背后回填	469
八、养护和拆模	469
九、隧道混凝土冬季施工	470

第三十章 道路混凝土**第一节 概述**

一、道路混凝土的性质和施工特点	471
二、混凝土路面的分类	471
三、混凝土路面构造和要求	472

第二节 道路混凝土的技术要求

一、设计强度	476
二、施工和易性	476
三、耐久性	477

第三节 道路混凝土的组成材料

一、胶凝材料——水泥	478
二、粗细骨料	478
三、外加剂	481
四、拌合水和养护水	482
五、钢筋	482
六、填缝材料	483

第四节 道路混凝土配合比设计

一、设计配合比应考虑的因素	485
二、配合比设计	487

第五节 道路混凝土施工

一、施工准备	490
二、搅拌和运输	490
三、混凝土浇筑	491
四、真空吸水工艺	492
五、路面混凝土板体接缝施工	493
六、道路混凝土的养护	494
七、道路混凝土拆模及开放交通	495
八、不同季节施工要求	495

第六节 道路混凝土的新技术

一、装配式混凝土路面	496
二、连续配筋混凝土路面	497
三、预应力混凝土路面	497

四、钢纤维混凝土路面	498
五、振碾混凝土路面	498
第七节 道路混凝土工程验收	499
一、质量检验	499
二、竣工验收	501
第八节 道路混凝土的维修	501
一、混凝土路面病害	501
二、混凝土路面维修	502

第三十一章 水工混凝土

第一节 概述	504
一、水工混凝土的分类	504
二、水工混凝土坝体分区	504
三、水工混凝土的应用	505
第二节 水工混凝土的组成材料	505
一、胶凝材料——水泥	505
二、粗细骨料	506
三、混凝土外加剂	509
四、粉煤灰活性混合材料	515
五、拌合水和养护水	517
第三节 水工混凝土配合比设计	518
一、配合比设计要求	518
二、参数的选择和保证	518
三、配合比设计原则和步骤	518
四、配合比计算实例	522
第四节 水工混凝土的主要性能	524
一、施工性能	524
二、力学性能	525
三、热工性能	526
四、变形性能	529
五、耐久性能	533
六、环境水对混凝土的侵蚀	538
第五节 水工混凝土施工	539
一、混凝土搅拌工艺	539
二、混凝土浇筑成型工艺	540
三、混凝土养护工艺	543
四、坝体水工混凝土的温度控制	544
第六节 水工混凝土工程验收	544
一、原材料质量检测	544
二、混凝土检测与控制	545
三、水工构筑物中混凝土质量检测	546

第三十二章 大体积混凝土

第一节 概述	547
一、大体积混凝土的定义	547
二、大体积混凝土的特点	547
第二节 大体积混凝土的性质	547
一、物理特性	547
二、力学性质	549
三、耐久性	550
第三节 大体积混凝土配合比设计	550
一、配合比设计原则	550
二、参考配合比选择	551
第四节 大体积混凝土施工	551
一、大体积混凝土的浇筑方案	551
二、大体积混凝土温度控制	553

第三十三章 自应力混凝土

第一节 概述	555
第二节 自应力混凝土的原材料组成	555
一、胶凝材料——自应力水泥	555
二、粗细骨料	557
三、拌合水	557
第三节 自应力混凝土的配合比设计	557
一、自应力混凝土的设计要求	557
二、自应力混凝土参考配合比	558
第四节 自应力混凝土的性能	558
一、自应力产生条件及机理	558
二、影响自应力的因素	559
三、自应力混凝土的特性	561
第五节 自应力混凝土施工及应用	562
一、自应力水泥的选择	562
二、自应力混凝土施工质量控制	563
三、自应力混凝土的用途	563

第三十四章 流态混凝土

第一节 概述	565
一、流态混凝土的定义	565

二、流态混凝土的特点	565
三、流态混凝土的应用和发展	565
第二节 硫化剂及硫化机理	566
一、流化剂	566
二、流化剂的流化机理	566
三、流化剂的后添加效应	566
四、流化剂反复添加效应	567
第三节 流态混凝土拌合物的性质	568
一、坍落度及其影响因素	568
二、坍落度的经时变化及影响因素	569
第四节 流态混凝土配合比设计	570
一、配合比设计原则	570
二、配合比设计步骤	570
三、流态混凝土配合比实例	574
四、配合比设计应注意的几个问题	575
第五节 流态混凝土的物理力学性能	575
一、抗压强度	575
二、弹性模量	575
三、与钢筋的粘结强度	576
四、徐变与收缩	576
五、耐久性	576
六、绝热温度	577
第六节 流态混凝土施工	577
一、流态混凝土的振捣	577
二、使用流态混凝土应注意事项	577

第三十五章 干硬性混凝土

第一节 概述	578
一、干硬性混凝土的特点	578
二、配制高强混凝土的途径	578
三、干硬性混凝土的应用	578
第二节 干硬性混凝土工作度的测定	579
一、工业粘度计法	579
二、维勃稠度仪法 (Vb 法)	579
第三节 干硬性混凝土配合比设计	579
一、配合比设计步骤	580
二、参考配合比选择	581

第四节 干硬性混凝土施工	581
一、配料工艺	582
二、搅拌工艺	582
三、振动成型工艺	582

第三十六章 泡沫混凝土

第一节 概述	585
一、泡沫混凝土的定义	585
二、泡沫混凝土的特点及用途	585
第二节 泡沫形成原理	585
一、泡沫混凝土的结构特点	585
二、泡沫形成基本原理	585
三、泡沫混凝土结构的形成	586
第三节 泡沫剂的组成及配制	586
一、常用泡沫剂及其原材料组成	586
二、松香胶泡沫剂的配制	588
第四节 混凝土性能及配合比选择	589
一、泡沫混凝土的性能	589
二、常用泡沫混凝土配合比选择	590
三、泡沫混凝土参考配合比及性能	592

第三十七章 无砂大孔混凝土

第一节 概述	593
一、无砂大孔混凝土的定义和分类	593
二、无砂大孔混凝土的特点及用途	593
三、无砂大孔混凝土的发展	594
第二节 无砂大孔混凝土的原材料选择	595
一、胶凝材料——水泥	595
二、粗骨料	595
三、外加剂	596
四、拌合水	596
第三节 无砂大孔混凝土配合比设计	596
一、影响混凝土强度的因素	596
二、混凝土配合比设计	596
三、参考配合比选择	599
第四节 物理力学性能	601
一、普通骨料大孔混凝土物理力学特性	601

二、轻骨料无砂大孔混凝土物理力学特性	606
三、用作墙体材料的功能	608
第五节 无砂大孔混凝土施工和质检	608
一、无砂大孔混凝土施工	608
二、无砂大孔混凝土质量检验	610

第三十八章 高强混凝土

第一节 高强混凝土发展趋势	612
第二节 高强混凝土概论	612
一、高强混凝土的定义	612
二、高强混凝土的特点	613
三、高强混凝土的分类	613
第三节 高强混凝土的原材料选择	613
一、胶凝材料	614
二、优质骨料	615
三、拌合水	616
四、高效减水剂	616
第四节 配合比设计和选择	616
一、决定混凝土强度的主要因素	617
二、配合比设计步骤	617
三、配制高强混凝土的试验资料	620
第五节 高强混凝土施工	621
一、搅拌工艺	621
二、振动成型工艺	621
三、养护工艺	622
第六节 几种高强混凝土的配合途径	623
一、无坍落度高强混凝土	623
二、低水灰比高强混凝土	624
三、压实高强混凝土	625

第三十九章 海洋混凝土

第一节 概述	626
一、海洋混凝土的涵义	626
二、海洋混凝土的发展	626
三、海洋混凝土工程的特点	626
四、海洋混凝土施工特点	627
第二节 海洋混凝土的技术要求	628

一、海洋混凝土工程所处的环境条件	628
二、海洋混凝土的破坏因素、规律和特征	628
三、海洋混凝土工程的部位划分	629
四、海洋混凝土工程技术要求	629
五、保证耐久性的技术措施	631
第三节 海洋混凝土组成材料及特殊要求	632
一、胶凝材料——水泥	632
二、细骨料	632
三、粗骨料	633
四、拌合水	633
五、外加剂	633
第四节 海洋混凝土施工要点	634
一、施工程序	634
二、特殊要求	634

第四十章 聚合物浸渍混凝土

第一节 概述	637
一、聚合物浸渍混凝土的定义	637
二、聚合物浸渍混凝土的特点	637
三、聚合物浸渍混凝土的聚合方法	637
四、聚合物浸渍混凝土的增强机理	637
第二节 聚合物浸渍混凝土的原材料选择	638
一、基材	638
二、浸渍液	639
三、添加剂	639
第三节 浸渍——聚合工艺方法	640
一、浸渍——聚合方法和工艺流程	640
二、干燥——浸渍——聚合操作步骤	641
第四节 聚合物浸渍混凝土的基本性能	649
一、物理性能	649
二、力学性能	650
三、耐久性能	650
第五节 聚合物浸渍混凝土的应用	654
一、海洋结构	654
二、外装饰用人造石材	655
三、管道	655
四、电力系统用构件	655
五、聚合物浸渍石膏	655

第四十一章 预填骨料灌浆混凝土

第一节 概述	656
一、预填骨料灌浆混凝土应用范围	656
二、预填骨料灌浆混凝土的特点	656
第二节 预填骨料灌浆混凝土的	
原材料选择	657
一、胶凝材料—水泥	657
二、混合材料	657
三、粗细骨料	657
四、外加剂	658
第三节 灌注砂浆的性质	658
一、灌注砂浆的施工和易性	658
二、灌注砂浆的力学性质	659
第四节 灌浆混凝土的配合比	659
一、灌注砂浆配合比设计	659
二、灌注砂浆参考配合比	662
三、预填骨料灌浆混凝土的配合比	663
第五节 预填骨料灌浆混凝土施	
工	663
一、施工步骤	663
二、机械仪表及设备	663
三、模板安装及灌入管布置	664
四、灌浆混凝土表面处理	664
第六节 预填骨料压浆混凝土	664
一、原材料要求	665
二、砂浆的流动性	666
三、压浆混凝土的配合比	667
四、压浆混凝土施工	672
五、养护及质量检验	676

第四十二章 升浆法混凝土

第一节 概述	677
一、升浆法混凝土的特点	677
二、升浆法混凝土的应用	677
第二节 组成材料及配合比	677
一、升浆法混凝土的组成材料	677
二、升浆法混凝土配合比设计	678
第三节 主要物理力学性能及增	
强机理	678
一、主要物理力学性能	678

二、升浆法混凝土增强机理分析	679
第四节 升浆法混凝土施工	680
一、砂浆拌合工艺	680
二、最佳振捣时间的确定	680

第四十三章 离心混凝土

第一节 概述	681
第二节 离心混凝土结构的	
形成	681
一、离心混凝土分层结构的形成	
过程	681
二、分层现象对离心混凝土强度的影	
响	682
第三节 离心混凝土的主要技术	
性能	683
一、抗渗性	683
二、力学强度	684
第四节 三阶段预应力管生产	
工艺流程	687
一、三阶段工艺流程	687
二、施工操作工序	687
第五节 一阶段预应力管生产	
工艺原理与流程	690
一、一阶段工艺原理	690
二、离心挤压成型工艺流程	691
第六节 离心混凝土的蒸汽养护	692
一、蒸汽养护制度	693
二、养护设备及其技术经济效果	693

第四十四章 振实混凝土

第一节 概述	695
一、振实混凝土的定义	695
二、振实混凝土的发展	695
三、振实混凝土的应用	695
第二节 混凝土拌合物振实原理	695
一、混凝土振动密实原理	695
二、影响混凝土振动密实程度的因素	696
第三节 振实混凝土的配合比选	
择	700
一、配合比设计参数	700

二、配合比设计方法	701
第四节 振实混凝土的性能	702
一、振实混凝土的力学性质	702
二、振实混凝土的耐久性	705
第五节 混凝土的振实设备	707
一、振动器的工作原理和分类	707
二、振动器馈电设备	708
第六节 振实混凝土施工	709
一、用于振实混凝土的模板	709
二、工业厂房和民用房屋结构的 灌筑	711
三、道路和工业厂房地面的灌筑	713

第四十五章 真空混凝土

第一节 概述	714
一、真空混凝土的定义及特点	714
二、混凝土真空作业分类	714
三、真空混凝土的发展	714
第二节 真空原理及对混凝土性能的影响	715
一、真空作业基本原理	715
二、真空脱水对混凝土物理力学性能的影响	715
三、真空作用对混凝土耐久性的影响	717
第三节 真空混凝土配合比设计	717
一、配合比设计参数的确定	717
二、真空混凝土的参考配合比	718
第四节 真空混凝土施工	718
一、工艺设备	718
二、施工工艺流程	719
三、真空作业制度	719

第四十六章 喷射混凝土

第一节 概述	722
一、喷射混凝土的技术经济特点	722
二、喷射混凝土分类	722
三、喷射混凝土的应用范围	722
第二节 喷射混凝土的原材料选择	723
一、胶凝材料——水泥	723
二、细骨料	725

三、粗骨料	725
四、拌合水	727
五、混凝土外加剂	727
第三节 配合比设计与选择	730
一、喷射混凝土配合比设计	730
二、喷射混凝土参考配合比	732
第四节 喷射混凝土的技术性能	734
一、力学性能	734
二、变形性能	736
三、耐久性能	737
第五节 喷射混凝土施工	738
一、机械设备	738
二、喷射混凝土施工	740
三、喷射混凝土施工中的几个问题	748
第六节 锚杆喷射混凝土	750
一、锚杆喷射混凝土衬砌的结构作用	751
二、锚杆喷射混凝土衬砌工程	751
三、锚杆支撑工程	752
第七节 钢纤维喷射混凝土	754
一、原材料及其组成	754
二、主要力学性能	755
三、施工工艺	756

第四十七章 泵送混凝土

第一节 概述	758
一、泵送混凝土的定义及特点	758
二、泵送混凝土的发展	758
第二节 泵送混凝土原材料要求	758
一、胶凝材料——水泥	759
二、骨料	759
三、掺合材料——粉煤灰	760
四、拌合水	760
第三节 泵送混凝土配合比设计	760
一、配合比设计基本原则	761
二、配合比主要参数选择	761
三、泵送混凝土参考配合比	762
第四节 混凝土泵	764
一、挤压式混凝土泵	764
二、活塞式混凝土泵	764
第五节 混凝土泵送施工	765
一、混凝土泵送计算	765