

SPECIAL CEMENTS

特种水泥

(第2版)

胡曙光 等编著



 武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

特种水泥

SPECIAL CEMENTS

(第 2 版)

主 编 胡曙光
副主编 陈袁魁 徐光亮 程 新

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内容简介

特种水泥是指具有某些独特性能,适合特定用途或能发挥特殊作用并赋予建筑物特别功能的水泥品种。我国习惯上将硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥六大品种称为通用水泥。除此之外,把其他水泥品种都归于特种水泥的范畴,目前有 60 多个品种。本书采用水泥特性或用途与其组成体系对应的方式进行品种划分,介绍了各类特种水泥的性能、生产技术、用途和相关技术标准,全面展示了当前国内外特种水泥技术发展的现状。书中不仅系统地介绍了理论和技术内容,还介绍了最新理论研究成果,对特种水泥的发展趋势也作了前瞻性探讨。

本书内容丰富、体系完整,具有系统的理论性和很强的实用性,可供相关专业的科研、设计、生产和大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

特种水泥/胡曙光等编著. —2 版. —武汉:武汉理工大学出版社,2010.1
ISBN 978-7-5629-3028-0

I. 特… II. 胡… III. 特种水泥-研究 IV. TQ172.79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 017843 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编 430070

<http://www.techbook.com.cn> 理工图书网

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

开 本:787×960 1/16

印 张:23

字 数:451 千字

版 次:2010 年 1 月第 2 版 1999 年 2 月第 1 版

印 次:2010 年 1 月第 1 次印刷,共计 2 次印刷

印 数:3001~6000 册

定 价:42.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向武汉理工大学出版社发行部调换。

本社购书与服务热线:(027)97394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

第 2 版序言

《特种水泥》一书 1999 年出版后不久即已告罄,其后出版社应广大读者的要求,多次联系我们希望能再版。考虑到近些年来本学科领域的科技进步和在特种水泥生产、应用方面所取得的新成就,我们在第 1 版的基础上结合最新资料进行了修改与补充。第 2 版内容中补充了近些年来作者参加国家自然科学基金,国家重点基础研究发展规划(973)、国家高技术研究发展规划(863)、国家“十五”重点科技攻关、国家“十一五”科技支撑计划等项目的相关研究成果,主要包括:近些年一些研究者在水泥新熟料矿物品种研究与产品开发方面的创新工作;结合近些年在水泥应用技术方面的一些新发展、新动态,譬如,各类化学外加剂的大量使用,水泥标准变化所带来的水泥物性变化,以及混凝土组成的日趋复杂化等因素,介绍了针对这些变化所需了解、掌握的相关内容;另外,介绍了有关功能型、高技术水泥研究的一些最新研究探索动态,以求对水泥品种的研究和发展具有更新、更深层面的认识。从水泥品种的科学系统性出发,第 2 版还对第 1 版的一些章节顺序进行了相应的调整。

第 2 版比第 1 版增加了两章,即:第 11 章生物医用水泥和第 12 章新型特种水泥研究与探索,由胡曙光教授编写。对第 1 版的部分章节调整和补充的主要内容包包括:(1) 在第 1 版第 2 章快硬水泥与高强水泥中增加了由济南大学程新教授撰写的“硫铝酸钡钙水泥”和李仕群教授撰写的“磷铝酸盐水泥”两节内容;(2) 在第 1 版第 5 章专用工程水泥中增加胡曙光教授撰写的“超细水泥”和“灌浆水泥”两节内容;(3) 在第 1 版第 7 章低钙节能水泥中增加了中国建筑材料研究总院隋同波教授撰写的“高贝利特水泥”和武汉理工大学何永佳副教授撰写的“再生水泥”两节内容;(4) 在第 1 版第 8 章无熟料水泥和低熟料水泥中增加了胡曙光教授撰写的“复合硅酸盐水泥”和“地聚合物水泥”两节内容。

第 1 版《特种水泥》出版时,我国的水泥产量为 5 亿吨,但仅短短 10 年的时间我国的水泥年产量已超过 16 亿吨。与此同时,大量特种和先进的水泥品种与应用技术在各种工程中被广泛使用,为经济发展作出了重要的贡献。我们希望本书能为读者系统了解和有效应用特种水泥,及时掌握其发展动态提供有益的帮助。

由于作者水平有限,书中的错误和疏漏在所难免,尚祈广大读者不吝赐教。在此向参与第 1 版和第 2 版的编写者们表示衷心的感谢,对为本书出版提供有关资料和编写指导的有关单位和人士表示感谢!

胡曙光

2009 年 4 月于武汉

前 言

(第 1 版)

自 20 世纪 80 年代中期我国水泥产量跃居世界第一位以来,一直保持高速发展势态,目前年产量已超过 5 亿 t。但其中特种水泥产量的比例不到 2%,远低于国际 5%~10%的水平,无法满足各类特殊工程的需要。这既造成大量的资源浪费,又使许多工程质量得不到保证。显然,积极加速特种水泥的开发与生产不仅是满足现代化建设的迫切要求,也是实现我国水泥工业由大变强的必由之路。

特种水泥,是指具有某些独特性能,适合特定要求的用途,或能发挥特殊作用并赋予建筑物特别功能的水泥品种。我国习惯上将硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥六大水泥品种称为通用水泥。除此之外,把其他品种水泥都归于特种水泥范畴,目前已有 60 多个品种,广泛应用于实际工程中。但随着时代的进步,现有的特种水泥不论在品种方面还是产量上都远远不能满足建设的需要。面临即将到来的 21 世纪,作为国家经济支柱产业之一的水泥工业,其产品不再只是一般性的建筑材料,而必须成为能满足多种需要的高性能功能材料。因此,采用新的方法、新的技术手段大力研制与开发更多的新品种水泥,不仅是国家经济腾飞的需要,更是整个水泥工业实现可持续发展的原动力。

我国自 20 世纪 50 年代起就开展了特种水泥的科学研究,许多大专院校和科研院所都进行了富有成效的工作。经过几十年的艰苦努力,国内目前不仅对特种水泥的理论研究达到较高水平,而且不断将特种水泥的研究成果推向生产和实际工程应用,积累了丰富的实践经验和成熟的生产技术。但是,由于宣传和推广的力度不够,理论研究与生产实际还存在较严重的脱节,一方面大量研究成果停留在实验室阶段,另一方面生产企业和用户尚未充分了解和认识,使特种水泥的发展受到制约。

本书从水泥的特殊优良性能、使用途径和优异功能等方面全面展示国内外特种水泥技术发展的全貌,内容丰富、新颖,不仅注重了最新理论成果的报道,而且特别注重相关特种水泥品种的生产和应用技术论述。同时,对特种水泥技术领域的未来发展趋势也作了较系统的前瞻性探讨,希望对有关的科研、生产和工程应用部

门起到抛砖引玉的目的。

参加本书编写工作的人员是:武汉工业大学胡曙光(第 1、4、10 章),山东建材学院程新(第 2 章),西南工学院徐光亮(第 3、9 章),武汉工业大学陈袁魁(第 5、6 章),南京化工大学方永浩(第 7 章),山东建材学院丁铸(第 8 章),武汉工业大学周明凯(第 5 章第 7 节)。本书由胡曙光任主编,陈袁魁、徐光亮任副主编。

本书可供水泥及制品、建筑工程、环保、化学建材等部门的科研、生产技术人员参考,也可作为相关专业领域的各类大、中专院校师生的教学参考书。

由于编写者水平所限,书中不当之处在所难免,敬请读者批评指正。并向提供文献资料的有关单位和人士表示衷心感谢。

编者

1998 年 10 月

目 录

1	概论	(1)
2	快硬水泥与高强水泥	(8)
2.1	概述	(8)
2.2	快硬与高强硅酸盐水泥	(8)
2.2.1	概述	(8)
2.2.2	国家标准(GB 199—90)	(9)
2.2.3	快硬硅酸盐水泥的矿物组成、生产技术与性能	(9)
2.3	快硬硫铝酸盐水泥和铁铝酸盐水泥	(10)
2.3.1	概述	(10)
2.3.2	快硬硫铝酸盐和铁铝酸盐水泥的标准(JC 933—2003)	(11)
2.3.3	熟料的矿物组成	(12)
2.3.4	生产技术	(13)
2.4	氟铝酸盐快硬水泥	(16)
2.4.1	概述	(16)
2.4.2	快硬氟铝酸盐水泥的矿物组成	(16)
2.4.3	生产技术	(17)
2.4.4	快硬氟铝酸盐水泥的水化	(18)
2.4.5	氟铝酸盐水泥的技术性能与应用	(20)
2.5	硫铝酸钡钙水泥	(22)
2.5.1	概述	(22)
2.5.2	硫铝酸钡钙单矿物	(22)
2.5.3	硫铝酸钡钙水泥	(24)
2.5.4	硫铝酸钡钙水泥的工业化生产	(25)
2.5.5	阿利特-硫铝酸钡钙水泥	(27)
2.6	磷铝酸盐水泥	(29)
2.6.1	概述	(29)
2.6.2	磷铝酸盐水泥熟料形成的物理化学过程	(29)
2.6.3	磷铝酸盐水泥熟料	(31)
2.6.4	磷铝酸盐水泥浆体的性能	(37)

2.6.5	磷铝酸盐水泥的多功能·····	(43)
2.6.6	磷铝酸盐水泥的应用途径·····	(44)
2.7	其他快硬高强水泥·····	(45)
2.7.1	阿利尼特水泥·····	(45)
2.7.2	明矾石高强水泥·····	(47)
3	膨胀水泥·····	(49)
3.1	概述·····	(49)
3.1.1	膨胀水泥的有关概念·····	(49)
3.1.2	膨胀水泥的发展概况·····	(50)
3.2	膨胀水泥的类型·····	(51)
3.2.1	按用途分类·····	(52)
3.2.2	按引起膨胀的化学反应分类·····	(52)
3.2.3	按水泥熟料矿物组成或水泥主要组分分类·····	(53)
3.3	膨胀机理·····	(56)
3.3.1	水化硫铝酸钙的组成与结构·····	(56)
3.3.2	水化硫铝酸钙的稳定性·····	(58)
3.3.3	钙矾石的膨胀机理·····	(62)
3.3.4	氧化物水化的膨胀机理·····	(67)
3.4	影响膨胀的因素·····	(67)
3.4.1	影响钙矾石膨胀的因素·····	(67)
3.4.2	影响 CaO 水化膨胀的因素·····	(70)
4	耐腐蚀水泥·····	(74)
4.1	概述·····	(74)
4.2	抗硫酸盐硅酸盐水泥·····	(75)
4.2.1	概述·····	(75)
4.2.2	腐蚀机理·····	(75)
4.2.3	水泥原材料和熟料矿物要求·····	(76)
4.2.4	抗硫酸盐水泥标准·····	(76)
4.2.5	抗硫酸盐水泥的生产工艺·····	(78)
4.2.6	抗硫酸盐水泥性能·····	(78)
4.2.7	应用与展望·····	(80)
4.3	耐酸水泥·····	(81)
4.3.1	概述·····	(81)
4.3.2	水玻璃类耐酸水泥·····	(82)

4.3.3	硫黄耐酸水泥	(86)
4.3.4	聚合物耐酸水泥	(87)
5	装饰水泥	(89)
5.1	概述	(89)
5.2	白色硅酸盐水泥	(90)
5.2.1	白色硅酸盐水泥的品质特性	(90)
5.2.2	白色硅酸盐水泥的国家标准	(90)
5.2.3	白水泥的白度与测量	(91)
5.2.4	影响白水泥白度的因素与改进措施	(93)
5.3	其他类型白水泥	(101)
5.3.1	高炉矿渣白水泥	(101)
5.3.2	硫酸盐白色熔融水泥	(102)
5.3.3	钢渣白水泥	(103)
5.3.4	磷矿渣白水泥	(104)
5.4	彩色水泥	(104)
5.4.1	I型彩色水泥	(104)
5.4.2	II型彩色水泥	(106)
5.5	装饰水泥的应用	(107)
5.5.1	水泥净浆的用途	(107)
5.5.2	水泥砂浆的用途	(107)
5.5.3	混凝土的用途	(108)
5.6	我国目前装饰水泥研究与技术发展动向	(108)
5.6.1	积极研制开发适合国情的先进工艺技术与装备	(109)
5.6.2	通过有效措施改善产品的性能	(110)
5.6.3	积极研制、开发节能型装饰水泥新品种	(110)
6	铝酸盐水泥	(112)
6.1	概述	(112)
6.2	铝酸盐水泥的组成	(112)
6.2.1	矿物组成	(112)
6.2.2	化学组成	(114)
6.3	铝酸盐水泥的生产	(115)
6.3.1	原料	(115)
6.3.2	配料计算	(116)
6.3.3	铝酸盐水泥的生产方法	(118)

6.4	铝酸盐水泥的性能	(119)
6.4.1	铝酸盐水泥的水化及硬化	(119)
6.4.2	铝酸盐水泥的性能	(122)
6.5	铝酸盐水泥的应用	(131)
7	磷酸盐水泥与氯氧镁水泥	(133)
7.1	概述	(133)
7.2	磷酸盐胶结材料	(133)
7.2.1	磷酸铝胶结料	(134)
7.2.2	六偏磷酸钠胶结料	(134)
7.3	磷酸铝水泥	(135)
7.3.1	生产用原料	(135)
7.3.2	磷酸铝水泥的硬化及结构的形成	(136)
7.3.3	磷酸铝水泥的应用	(139)
7.4	氯氧镁水泥	(141)
7.4.1	氯氧镁水泥的原料及加工	(141)
7.4.2	氯氧镁水泥的水化与硬化	(143)
7.4.3	浆体强度形成过程	(144)
7.4.4	氯氧镁水泥的抗水性	(145)
7.4.5	氯氧镁水泥的作用	(146)
7.5	磷酸镁水泥	(147)
7.5.1	改善氯氧镁水泥的耐水性	(147)
7.5.2	磷酸镁混凝土	(147)
7.6	磷酸铵水泥	(148)
8	专用工程水泥	(150)
8.1	概述	(150)
8.2	道路水泥	(150)
8.2.1	道路水泥简介	(150)
8.2.2	道路硅酸盐水泥的主要技术特性	(152)
8.2.3	影响道路硅酸盐水泥质量和性能的主要因素	(153)
8.2.4	道路硅酸盐水泥的生产与应用	(156)
8.2.5	新型复合道路水泥	(157)
8.3	水工水泥	(159)
8.3.1	水工水泥简介	(159)
8.3.2	中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥	

及低热粉煤灰硅酸盐水泥	(160)
8.3.3 低热微膨胀水泥	(166)
8.3.4 抗硫酸盐水泥	(169)
8.4 油井水泥	(169)
8.4.1 油井水泥概述	(169)
8.4.2 API A 级油井水泥	(173)
8.4.3 API B 级油井水泥	(173)
8.4.4 API C 级油井水泥	(174)
8.4.5 API D、E、F 级油井水泥	(175)
8.4.6 API G 级和 H 级油井水泥	(176)
8.4.7 特种油井水泥	(177)
8.5 防辐射水泥	(180)
8.5.1 钡水泥和锶水泥	(180)
8.5.2 含硼水泥	(182)
8.5.3 高放核废液固化材料	(184)
8.6 耐高温水泥	(185)
8.6.1 耐高温水泥概述	(185)
8.6.2 铝酸盐系列耐高温水泥	(186)
8.6.3 磷酸盐系列耐高温胶凝材料	(195)
8.6.4 水玻璃胶结剂及水玻璃耐高温混凝土	(197)
8.7 超细水泥	(198)
8.7.1 概述	(198)
8.7.2 生产超细水泥的原料	(198)
8.7.3 超细水泥的性能	(198)
8.7.4 超细水泥的生产技术	(199)
8.7.5 超细水泥细度的测试方法	(202)
8.7.6 超细水泥的储存	(202)
8.7.7 超细水泥的应用	(203)
8.8 灌浆水泥	(203)
8.8.1 灌浆技术与灌浆材料	(203)
8.8.2 灌浆水泥浆液的基本性能	(204)
8.8.3 灌浆水泥的品种及其性能	(206)
8.8.4 灌浆水泥的生产	(210)
8.8.5 灌浆水泥的应用	(211)

8.9 土壤稳定水泥	(213)
8.9.1 概述	(213)
8.9.2 Aught-set 系列土壤固化剂	(213)
8.9.3 HS 系列土壤固化剂	(214)
8.9.4 窑灰土壤稳定水泥	(214)
9 低钙节能水泥	(215)
9.1 概述	(215)
9.2 高贝利特水泥	(217)
9.2.1 高贝利特水泥的发展概况及制备	(217)
9.2.2 高贝利特水泥的水化	(219)
9.2.3 高贝利特水泥的特性	(219)
9.2.4 高贝利特水泥大坝混凝土性能及应用	(223)
9.3 贝利特铝酸盐水泥	(229)
9.3.1 贝利特铝酸盐水泥的生产	(230)
9.3.2 水泥的水化过程	(230)
9.3.3 水泥的性能	(232)
9.4 贝利特硫铝酸盐水泥	(235)
9.4.1 水泥熟料的生产	(235)
9.4.2 水泥的制备	(236)
9.4.3 水泥的水化	(237)
9.4.4 硫铝酸盐系列水泥的标准、性能与用途	(237)
9.5 铁铝酸盐水泥	(241)
9.5.1 水泥的制备	(242)
9.5.2 主要特性与用途	(242)
9.5.3 铁铝酸盐系列水泥的标准	(243)
9.6 波色尔水泥	(245)
9.6.1 波色尔水泥的制备	(245)
9.6.2 水泥的水化过程	(246)
9.6.3 波色尔水泥的物理性能	(247)
9.7 活性贝利特水泥	(248)
9.7.1 快速冷却	(249)
9.7.2 化学活化	(251)
9.7.3 低温合成	(254)
9.8 低温再生水泥	(257)

9.8.1	概述	(257)
9.8.2	废弃混凝土组分分离技术	(258)
9.8.3	再生水泥的低温煅烧制备	(259)
9.8.4	再生水泥的性能特征	(261)
9.8.5	再生水泥-火山灰物质复合胶凝材料	(264)
9.8.6	再生水泥的应用	(266)
10	无熟料水泥和低熟料水泥	(267)
10.1	概述	(267)
10.2	复合硅酸盐水泥	(267)
10.2.1	概述	(267)
10.2.2	水泥混合材及复合水泥的生产	(269)
10.2.3	复合水泥的水化硬化特点及其性能	(278)
10.2.4	提高复合水泥早期强度的技术措施	(279)
10.2.5	复合水泥的应用	(281)
10.3	碱矿渣水泥	(283)
10.3.1	碱矿渣水泥的物理化学特性	(284)
10.3.2	碱矿渣水泥的生产	(286)
10.3.3	碱矿渣水泥混凝土的物理力学性能与应用	(289)
10.3.4	碱矿渣水泥的研究与技术发展趋势	(290)
10.4	石膏矿渣水泥	(291)
10.4.1	石膏矿渣水泥简介	(291)
10.4.2	石膏矿渣水泥的水化	(292)
10.4.3	石膏矿渣水泥的生产	(292)
10.4.4	石膏矿渣水泥的应用及注意事项	(293)
10.4.5	近期的研究进展	(294)
10.5	钢渣矿渣水泥	(295)
10.5.1	概述	(295)
10.5.2	钢渣水泥的生产与水化过程	(296)
10.5.3	影响钢渣水泥性能的因素	(297)
10.5.4	钢渣水泥的性能及应用	(298)
10.5.5	研究开发进展	(298)
10.6	砌筑水泥	(299)
10.6.1	概述	(299)
10.6.2	砌筑水泥的生产与应用	(300)

10.6.3	砌筑水泥的研究进展	(300)
10.7	地聚合物水泥	(301)
10.7.1	概述	(301)
10.7.2	地聚合物水泥的组成	(303)
10.7.3	地聚合物水泥的生产	(306)
10.7.4	地聚合物水泥的性能	(311)
10.7.5	地聚合物水泥应用	(315)
10.7.6	地聚合物研究展望	(318)
10.8	其他碱胶凝材料	(319)
10.8.1	碱激发钢渣矿渣水泥	(319)
10.8.2	F 水泥	(320)
10.8.3	含窑灰的碱激发多组分水泥	(321)
10.8.4	碱矿渣粉煤灰水泥	(323)
10.8.5	碱矿渣菱苦土水泥	(325)
11	生物医用水泥	(327)
11.1	概述	(327)
11.2	磷酸钙骨水泥(Calcium Phosphate Cements)	(327)
11.2.1	磷酸钙骨水泥的种类	(327)
11.2.2	磷酸钙骨水泥的组成与固化反应	(328)
11.2.3	磷酸钙骨水泥的研究现状	(329)
11.2.4	磷酸钙骨水泥的临床应用研究	(331)
11.3	丙烯酸酯类有机骨水泥(PMMA)	(332)
11.3.1	聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥研究概述	(332)
11.3.2	传统聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥特点	(333)
11.3.3	新型丙烯酸酯类骨水泥的研究	(333)
11.4	玻璃基生物骨水泥(Glass-Based Bone Cement)	(335)
11.4.1	玻璃基生物骨水泥概述	(335)
11.4.2	玻璃基生物骨水泥种类	(336)
12	新型特种水泥研究与探索	(338)
12.1	球状水泥	(338)
12.1.1	概述	(338)
12.1.2	球状水泥的颗粒形状与粉体特性	(338)
12.1.3	球状水泥的高流动性机理	(340)
12.1.4	球状水泥的生产	(341)

12.1.5	球状水泥混凝土的性能·····	(342)
12.1.6	球状水泥的应用·····	(343)
12.2	环境相容性水泥·····	(344)
12.2.1	绿色水泥·····	(344)
12.2.2	吸水水泥·····	(344)
12.2.3	生态水泥·····	(344)
12.3	有机复合水泥·····	(346)
12.3.1	软性水泥·····	(346)
12.3.2	弹性水泥·····	(346)
12.3.3	木质水泥·····	(347)
12.3.4	液体彩色水泥·····	(347)
12.4	声光电磁类水泥·····	(347)
12.4.1	荧光水泥·····	(347)
12.4.2	导电水泥·····	(347)
12.4.3	防噪声水泥·····	(348)
12.4.4	磁性水泥·····	(348)
12.5	其他类新型水泥·····	(348)
12.5.1	钙矾石水泥·····	(348)
12.5.2	变色水泥·····	(348)
12.5.3	陶瓷水泥·····	(349)
12.5.4	导热水泥·····	(349)
12.5.5	破布水泥·····	(349)
参考文献·····		(350)

1 概 论

1. 特种水泥的定义和分类

目前,我国对特种水泥还没有一个比较明确的定义。习惯上,把硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥等六大类用于常规建筑工程的水泥称为通用水泥,将其他具有特殊性能和用途的水泥统称为特种水泥。因此,可以认为:特种水泥是指具有某些特殊性能或特种功用的水泥,特种水泥是与通用水泥相比较而言的。

特种水泥品种繁多,分类复杂,可概括分成:有快硬高强要求的、有更好耐久性要求的和有其他特殊要求的水泥三大类。目前,常用的分类方法有三种。一种是以水泥所具有的特性进行分类,如快硬高强水泥、膨胀和自应力水泥、耐高温水泥、低水化热水泥等;这种方法对某些特殊工程用途的水泥并不适用,比如道路水泥、油井水泥等,性能上有较多特色,难以用单一的特性来命名。另一种是按水泥用途分类,如油井水泥、装饰水泥、道路水泥等;这种方法对某些特性水泥,如快硬高强水泥等用途广泛的水泥品种,很难用单独的用途分类。因此,这两种方法都不能包括所有的特种水泥。第三种分类方法是按水泥主要矿物所属体系进行分类,可分为硅酸盐、铝酸盐、硫铝酸盐、铁铝酸盐、氟铝酸盐和其他等六个体系;这种分类方法能够包括迄今为止所有的特种水泥,但是,它不能表现出特种水泥区别于通用水泥的特点。因此,我国一般将前两种分类方法结合起来,把特种水泥按其特性或用途主要分为快硬高强水泥、低水化热水泥、膨胀和自应力水泥、油井水泥、耐高温水泥、装饰水泥和其他水泥等七大类,见表 1.1 所示。

表 1.1 我国特种水泥分类

体系 种类	硅酸盐	铝酸盐	氟铝酸盐	硫铝酸盐	铁铝酸盐	其 他
快硬 高强 水泥	快硬硅酸盐水泥	高铝水泥 特快硬调凝铝酸盐水泥	抢修水泥 快凝快硬氟铝酸盐水泥	快硬硫铝酸盐水泥	快硬铁铝酸盐水泥	
膨胀 和自 应力 水泥	膨胀硅酸盐水泥 无收缩快硬硅酸盐水泥 明矾石膨胀硅酸盐水泥 自应力硅酸盐水泥	膨胀铝酸盐水泥 自应力铝酸盐水泥		膨胀硫铝酸盐水泥 自应力硫铝酸盐水泥	膨胀铁铝酸盐水泥 自应力铁铝酸盐水泥	含 CaO 膨胀剂水泥 含铁膨胀剂水泥

续表 1.1

体系 种类	硅酸盐	铝酸盐	氟铝酸盐	硫铝酸盐	铁铝酸盐	其 他
低水 化热 水泥	中热硅酸盐水泥 低热矿渣硅酸盐水泥 低热粉煤灰硅酸盐水泥 低热微膨胀水泥 抗硫酸盐硅酸盐水泥					
油井 水泥	A、B、C、D、E、 F、G、H 级油井水泥及特种油井水泥					无熟料油井水泥
装饰 水泥	白色硅酸盐水泥 彩色硅酸盐水泥			彩色硫铝硅酸盐水泥		无熟料装饰水泥
耐高温 水泥		高铝水泥 高铝水泥-65 高强高铝水泥-65 纯铝酸钙水泥 N 型超早强铝酸盐水泥				磷酸盐水泥 水玻璃胶凝材料
其他	道路硅酸盐水泥 砌筑水泥 钎水泥 锶水泥	含硼铝酸盐水泥 贝利特铝酸盐水泥	锚固水泥	低碱水泥 贝利特硫铝酸盐水泥 含钎硫铝酸盐水泥		耐酸水泥 氯氧镁水泥 波色尔水泥 土壤稳定水泥

2. 特种水泥在国民经济建设中的重要地位

水泥是建筑业三大基本材料之一。在人类社会的发展过程中,水泥在公路、桥梁、大坝、隧道、机场、码头、工业与民用建筑等方面广泛、大量地使用,已成为人类社会物质生产和文化生活的基础。但是,随着经济的发展,建设规模的扩大,通用水泥越来越难以满足重点工程或特殊工程的性能和施工要求。因此,特种水泥的研究、开发和应用具有十分重要的意义。

特种水泥以其优异的性能直接满足工程需要。日益发展的高层、超高层建筑和大跨结构要求在建设中使用快硬高强水泥;为了延长海水、地下水及其他侵蚀环境中工程的服务年限,使用具有相应耐腐蚀性能的水泥是关键;由于膨胀水泥克服了通用水泥干缩开裂的缺点,故用于水电工程及其他防渗堵漏工程;装饰水泥与其