

姚治邦 编著

(修订版)

水工建筑 材料常用配方



中国水利水电出版社

主编 江建

水工建筑 材料常用配方

水工建筑材料常用配方

(修订版)

姚治邦 编著

河海大学出版社

价: 12.00 元

责任编辑：吴俊燕

特约编辑：陆文祺

责任校对：张世立

水工建筑材料常用配方(修订版)

姚治邦 编著

※

出版发行：河海大学出版社

(南京市西康路一号，邮政编码：210024)

经 销：江苏省新华书店

排 版：金坛县彩色印刷一厂

印 装：扬中县印刷厂

版权所有 不准翻印

开本 787×1092 毫米 1/16 印张：27.75 字数：693,000 千字

1991 年 8 月第二版 1991 年 8 月第一次印刷

印数：1~4000 册

ISBN 7-5630-0376-3

TV·14

定价：12.00 元

前 言

《水工建筑材料常用配方》于1989年8月出版后,受到广大工程技术人员的好评和欢迎;仅一年多时间已连续印刷三次,但仍不能满足水利系统各单位和广大读者的需求;由于原书纸型损坏严重,无法进行第四次印刷。

为了适应读者的需要,出版社决定抓紧时间,出版《水工建筑材料常用配方》(修订版),作者对原书的内容进行了调整、补充和修改。

本书是新中国成立以来,第一本较为详细和专门介绍水工建筑材料配方的资料性工具书。全书内容丰富、工程实例多、选编资料新、使用方便,是每个水利水电技术人员必备的实用科技书。

在本书的编写和修改过程中,原江苏省洪泽县城建局局长姚定邦(工程师,已故)对建筑方面的有关章节进行了审阅,并提出了许多宝贵意见;能源部、水利部水利水电规划设计总院郭诚谦(副总工程师)、长江水利委员会朱庆福(主任工程师)、河海大学康清梁(博士,副教授)、葛洲坝水电工程学院胡生(副教授)、江苏省水利厅朱亚生(处长、高级工程师)和李传铎(高级工程师)、江苏省水利科学研究所许冠绍(高级工程师)等同志都给予了指导和帮助;水利部、江苏省水利厅、南京市水利局、江苏省溧水县水利局、河海大学、长江水利委员会、长江水利水电科学研究院、哈尔滨建筑工程学院等单位的领导和有关同志给予了热情帮助;另外,骆云凤、姚玉蓉、姚子健、晓春、唐金梅、骆炳宏、姚伟芳(已故)等许多同志也为本书的修改和编写做了大量的工作,在此谨致谢意。

由于水平有限,时间紧迫,调查研究不够,本书内容还不能全面总结各地的丰富经验,书中所介绍的材料配方也不一定是最佳配方,一些好的配方可能被疏漏,有些地方甚至会有错误,热忱希望读者在使用中对发现的问题和意见随时告诉我们,以便今后再版时修改(联系人:姚治邦,江苏省溧水县水利局,邮政编码211200)。

本书由江苏溧水县水建公司(地址:江苏溧水县毓秀路,邮政编码211200;开户银行,溧水县农行,帐号501018)办理邮购发行,邮购书价每册13.80元(含邮挂费1.80元)。需要本书的单位和个人,请直接向江苏省溧水县水建公司科技图书邮购部办理邮购手续。

姚 治 邦
一九九一年五月

目 录

第一章 特种砂浆和特种混凝土	1
第一节 水工混凝土和水工砂浆	3
第二节 防水砂浆和防水混凝土	9
第三节 促凝堵漏灰浆	18
第四节 耐磨损和抗气蚀混凝土	27
第五节 聚合物水泥砂浆和聚合物混凝土	41
第六节 保温砂浆	53
第七节 轻混凝土	59
第八节 膨胀混凝土	65
第九节 负温混凝土	67
第十节 抗油渗混凝土	71
第十一节 耐酸砂浆和耐酸混凝土	73
第十二节 耐碱混凝土	79
第十三节 耐火混凝土	80
第十四节 防辐射混凝土	82
第十五节 无砂大孔混凝土	83
第十六节 其它混凝土	85
第二章 混凝土外加剂	98
第一节 外加剂的分类和质量标准	98
第二节 减水剂	100
第三节 早强剂	122
第四节 速凝剂	130
第五节 缓凝剂	137
第六节 引气剂	143
第七节 加气剂	152
第八节 防水剂	154
第九节 防冻剂	159
第十节 膨胀剂	173
第十一节 气泡稳定剂	178
第十二节 消泡剂	179
第十三节 阻锈剂	181
第十四节 外加剂在水工混凝土中的应用	182
第十五节 混凝土掺合料	189
第三章 沥青防水材料	195
第一节 沥青的分类和性质	195

第二节	沥青溶液(冷底子油)	197
第三节	乳化沥青	199
第四节	沥青胶(沥青玛蹄脂)	204
第五节	沥青砂浆和沥青混凝土	211
第六节	沥青席	219
第七节	沥青防水涂料	221
第四章	环氧树脂材料	225
第一节	环氧树脂材料的组成及其性能	225
第二节	水上施工环氧树脂实用配方	233
第三节	水下施工环氧树脂实用配方	245
第四节	其它树脂材料	249
第五节	玻璃钢	264
第五章	灌浆材料	270
第一节	粘土灌浆	271
第二节	水泥灌浆	277
第三节	水泥粘土灌浆	280
第四节	水玻璃灌浆	285
第五节	铬木质素灌浆	286
第六节	环氧灌浆	289
第七节	甲凝灌浆	296
第八节	丙凝灌浆	300
第九节	聚氨酯灌浆	306
第十节	丙强灌浆	315
第六章	二合土、三合土和废渣材料	316
第一节	灰土	316
第二节	水泥土	321
第三节	三合土	330
第四节	废渣材料	335
第七章	建筑物缝面止水材料	341
第一节	沥青类缝面止水材料	341
第二节	聚氯乙烯胶泥	351
第三节	其它填缝止水材料	357
第八章	胶粘材料	363
第一节	胶粘剂的性能和胶粘工艺	363
第二节	环氧树脂胶粘剂	371
第三节	沥青胶粘剂	376
第四节	其它建筑材料胶粘剂	381
第九章	建筑物防腐蚀材料	387

第一节	钢丝网水泥闸门防护涂料.....	387
第二节	建筑物防水涂料.....	390
第三节	钢结构防护涂料	395
第四节	橡胶坝防老化涂料.....	397
第十章	辅助材料.....	400
第一节	模板隔离剂	400
第二节	胎模的粉面材料	406
第三节	混凝土养护材料	406
第四节	堤坝白蚁防治材料	410
第五节	木材防护剂	413
第六节	二硫化钼润滑剂	414
第十一章	其它实用配方.....	417
第一节	着色建筑材料	417
第二节	其它实用配方	425
主要参考文献.....		431

第一章 特种砂浆和特种混凝土

混凝土是当今世界上最主要的建筑材料之一。由于其具有原料丰富、价格低廉、生产工艺简单、抗压强度高、耐久性好等优点，它的使用范围十分广泛，用量也与日俱增。目前世界上，混凝土年使用量约为 70 亿吨，预计到 2000 年，混凝土用量将达到 100 亿吨以上。在未来的 1~2 个世纪内，混凝土仍将是世界上最主要的建筑材料之一。

一般所称的普通混凝土是指水泥混凝土而言。它由水泥、砂石集料、水配制而成，其中水泥和水是具有活性的组成成分，起胶凝作用；集料起骨格填充作用。水泥与水发生反应后形成坚固的水泥石，将集料颗粒牢固地粘结成整体，使混凝土具有一定的强度。

普通水泥混凝土的组成及各组成材料在混凝土中所占的大致比例见表 1-0-1。

表 1-0-1

普通混凝土的组成及其各组分材料的绝对体积比

组 成 成 分	水 泥	水	砂	石	空 气
占混凝土总体积的%	10~15	15~20	20~33	35~48	1~3
	22~35		66~78		1~3

目前混凝土不仅广泛用于水利工程、工业与民用建筑，还在铁路、公路、桥梁及各种海洋工程、航空港工程中占有重要地位。

对于各类工程的混凝土构筑物，由于其各部位混凝土所处环境的不同，工作条件各不相同，所以对各部位混凝土性能有着不同的要求。

例如，处于与侵蚀性介质接触的部位混凝土，要求有较强的抗蚀性；处于挡水建筑物的迎水面的混凝土，要求有较高的防水、抗渗性；处于严寒地区的混凝土建筑物，要求有较好的耐久性；位于泄水（砂）建筑物的溢流面的混凝土，要求有较高的抗冲耐磨性；位于大体积内部的水工混凝土，要求水化热低；对处于应力较大部位的混凝土，要求有较高的强度；对于要求减轻自重的高层和大跨度建筑物的混凝土，要求具有轻质、高强的性能。

此外，为了满足各种不同施工条件的需要，还要求混凝土拌和物具有较好的工作性能，诸如和易性、流动性、快凝或缓凝性、抗冻性、早强性等。

采用一些新材料、新配方、新施工方法，制备各种不同类型的特种砂浆和特种混凝土，以满足设计所要求的技术指标和良好的经济效益。

这里所指的特种砂浆和特种混凝土，主要是区别于常规原材料和常规施工方法所制备的普通砂浆和普通水泥混凝土而言。

混凝土有各种不同的分类方法。一般可按其所用胶结料及集料的品种和混凝土的用途及施工工艺进行分类。常见的混凝土分类方法见表 1-0-2。

表 1-0-2

混凝土的不同分类方法

分 类 方 法			名 称	特 性
按胶结料分类	无机胶结料	水泥类	水泥混凝土	以硅酸盐水泥及各种混合水泥为胶结料。可用于各种混凝土结构
		石灰类	石灰混凝土	以石灰、天然水泥、火山灰等活性硅酸盐或铝酸盐与消石灰的混合物为胶结料
		石膏类	石膏混凝土	以天然石膏及工业废料石膏为胶结料。可做天花板及内隔墙等
		硫磺	硫磺混凝土	硫磺加热熔化, 然后冷却硬化。可作粘结剂及低温防腐层
		水玻璃	水玻璃混凝土	以钠水玻璃或钾水玻璃为胶结料。可做耐酸结构
		碱矿渣类	碱矿渣混凝土	以磨细矿渣及碱溶液为胶结料。是一种新型混凝土, 可做各种结构
	有机胶结料	沥青类	沥青混凝土	用天然或人造沥青为胶结料。可做路面及耐酸、耐碱地面
		合成树脂加水泥	聚合物水泥混凝土	以水泥为主要胶结料, 掺入少量乳胶或水溶性树脂。能提高混凝土的抗拉、抗弯强度及抗渗、抗冻、耐磨性能
		树脂	树脂混凝土	以聚酯树脂、环氧树脂、尿醛树脂等为胶结料。适于在侵蚀介质中使用
		以聚合物单体浸渍	聚合物浸渍混凝土	以低粘度的聚合物单体浸渍水泥混凝土, 然后以热催化法或辐射法处理, 使单体在混凝土孔隙中聚合能改善混凝土的各种性能
按集料分类		重集料	重混凝土	用钢球、铁矿石、重晶石等为集料, 混凝土容重大于 $2500\text{kg}/\text{m}^3$, 用于防射线混凝土工程
		普通集料	普通混凝土	用普通砂、石做集料, 混凝土容重为 $2100\sim 2400\text{kg}/\text{m}^3$, 可做各种结构
		轻集料	轻集料混凝土	用天然或人造轻集料, 混凝土容重小于 $1900\text{kg}/\text{m}^3$, 依其容重大小又分结构轻集料混凝土及保温隔热轻集料混凝土
		无细集料	大孔混凝土	用轻粗集料或普通粗集料配制而成, 其混凝土容重 $800\sim 1850\text{kg}/\text{m}^3$, 适于做墙板或墙体
		无粗集料	细颗粒混凝土	以水泥与砂配制而成, 可用于钢丝网水泥结构
按用途分类		水工混凝土	水工混凝土	用于大坝等水工构筑物, 多数为大体积工程, 要求有抗冲刷、耐磨及抗大气腐蚀性
		海工混凝土	海工混凝土	用于海洋工程(海岸及离岸工程), 要求具有抗海水腐蚀性、抗冻性及抗渗性
		防水混凝土	防水混凝土	能承受 0.6兆帕 以上的水压、不透水的混凝土, 要求有高密度性及抗渗性, 多用于地下工程及贮水构筑物
		道路混凝土	道路混凝土	用于路面的混凝土, 可用水泥及沥青做胶结料, 要求具有足够的耐候性及耐磨性
		耐热混凝土	耐热混凝土	以铬铁矿、镁砖或耐火砖块等为集料, 以硅酸盐水泥、矾土水泥及水玻璃等为胶结料的混凝土, 可在 $350\sim 1700^\circ\text{C}$ 高温下使用
		耐酸混凝土	耐酸混凝土	以水玻璃为胶结料, 加入固化剂和耐酸集料配制而成的混凝土。具有优良的耐酸及耐热性能
按施工工艺分类	现浇类	普通现浇混凝土	普通现浇混凝土	用一般现浇工艺施工的塑性混凝土
		喷射混凝土	喷射混凝土	用压缩空气喷射施工的混凝土, 多用于井巷及隧道衬砌工程, 又分干喷及湿喷两种工艺

分 类 方 法		名 称	特 性
按 施 工 工 艺 分 类	现 浇 类	泵送混凝土	用混凝土泵浇灌的流动性混凝土
		灌浆混凝土	先铺好粗集料,以后强制注入水泥砂浆的混凝土,适用于在大型基础等大体积混凝土工程
		真空吸水混凝土	用真空泵将混凝土中多余的水分吸出,从而提高其密实度的一种工艺,可用于屋面、楼板、飞机跑道等工程
	预 制 类	振压混凝土	振动加压工艺,用于制作混凝土板类构件
		挤压混凝土	以挤压机成型,用于长线台座法的空心楼板、T型小梁等构件生产
		离心混凝土	以离心机成型,用于混凝土管、电杆等管状构件的生产
按 配 筋 方 式 分 类	无 筋 类	素混凝土	用于基础或垫层的低标号混凝土
		钢筋混凝土	用普通钢筋加强的混凝土,其用途最广
	配 筋 类	钢丝网混凝土	用钢丝网加强的无粗集料混凝土,又称钢丝网砂浆,可用于制作薄壁构件
		纤维混凝土	常用的为钢纤维混凝土,其抗冲击、抗拉、抗弯性能好,可用于路面、隧道衬砌及桩头、桩帽等
		预应力混凝土	可用于各种工程构筑物及建筑结构,特别是大跨度桥梁等

与普通混凝土相比较,特种混凝土的组成不只限于普通的水泥、砂、石和水,它对原材料的品种、质量、配合比和施工工艺等有不同的要求。

特种混凝土的发展趋势是向快硬、高强、轻质、改性、复合、节能的方向发展。

本章介绍的是常用的特种混凝土和特种砂浆的材料配方及工艺。

第一节 水工混凝土和水工砂浆

凡经常或周期性地受环境水作用的水工建筑物(或其一部分)所用的混凝土或砂浆,称为水工混凝土或水工砂浆。

一、水工混凝土

(一) 水工混凝土分类

水工混凝土分类方法见表 1-1-1。

图 1-1 示出《混凝土重力坝设计规范》(SDJ21-78)坝体混凝土分区部位情况。

各分区混凝土的性能应符合表 1-1-2 的要求。

(二) 水工混凝土的原材料

1. 水泥

水工混凝土常用水泥主要性能及适用范围,见表 1-1-3。

2. 粗细集料

水工混凝土通常用天然砂、河卵石或由岩石破碎而成的碎石作集料。在缺少天然砂时,也可用碎石砂代替。水工混凝土中集料重量占 80% 以上,因此集料的质量对水工混凝土的性能和水泥用量影响很大,应十分重视集料的选择。

表 1-1-1

水工混凝土分类表

分 类 原 则	水 工 混 凝 土 名 称
按水工建筑物和水位的关系分	1. 经常处于水中的水下混凝土 2. 水位变动区域的混凝土 3. 水位变动区域以上的水上混凝土
按建筑物或结构的体积大小分	1. 大体积混凝土(外部的或内部的区域) 2. 非大体积混凝土
按受水压的情况分	1. 受水压力作用的结构或建筑物的混凝土 2. 不受水压力作用的结构或建筑物的混凝土
按受水流冲刷的情况分	1. 受冲刷部分混凝土 2. 不受冲刷部分混凝土
按大体积建筑物中的位置分	1. 外部区域的混凝土 2. 内部区域的混凝土

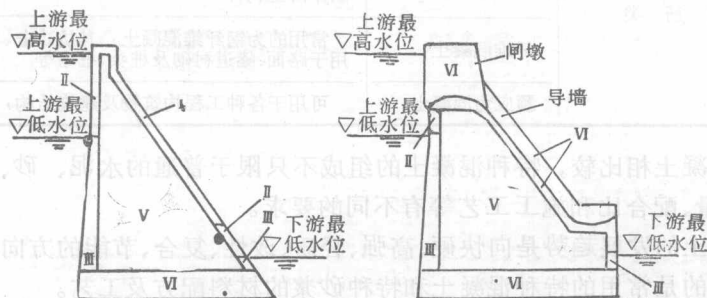


图 1-1 坝体混凝土分区标号图

I—上、下游水位以上坝体外部表面混凝土； II—上、下游水位变化区的坝体外部表面混凝土； III—上、下游最低水位以下坝体外部表面混凝土； IV—基础混凝土； V—坝体内部混凝土； VI—抗冲刷部位的混凝土(例如溢流面、泄水孔、导墙和闸墩等)

表 1-1-2

各分区混凝土的性能要求

分 区	强 度	抗 渗	抗 冻	抗冲刷	抗侵蚀	低 热	最 大 水 灰 比		选择各区厚度的主要因素
							严寒和寒冷地区	温和地区	
I	+	—	++	—	—	+	0.60	0.65	施工和冰冻深度
II	+	+	++	—	+	+	0.50	0.55	冰冻深度、抗渗和施工
III	++	++	+	—	+	+	0.55	0.60	抗渗、抗裂和施工
IV	++	+	+	—	+	++	0.55	0.60	抗裂
V	++	+	+	—	—	++	0.70	0.70	抗裂
VI	++	—	++	++	++	+	0.50	0.50	抗冲刷

注 (1) 表中有“++”号的项目为选择各区混凝土标号的主要控制因素；有“+”号的项目为需要提出要求的；有“—”号的项目不需提出要求。

(2) 水位变化区及水下混凝土的水灰比比表中值减少 0.05。

表 1-1-3

水工混凝土常用水泥主要性能及适用范围

主要性能	水 泥 品 种							
	硅酸盐水泥	普通水泥	矿渣水泥	火山灰质水泥	粉煤灰水泥	硅酸盐大坝水泥	普通硅酸盐大坝水泥	矿渣硅酸盐大坝水泥
比 重	3.2	3.1~3.2	2.9~3.1	2.7~3.1	2.7~3.0	3.2	3.1~3.2	2.9~3.1
凝结时间	快	较 快	较 慢			快	较 快	较 慢
水 化 热	高		低			中 等	较 低	低
抗溶出性 侵 蚀	差		好			差		好
强 度	早期强度高， 与同标号的普通水泥相比，7d前 强度高3~7%		早期强度低，后期强度增长率较高			早期强度高	早期强度 较高	早期强度低， 后期强度增长率 较高
抗硫酸盐 侵 蚀	差		较 强	当SiO ₂ 多时较强， 当Al ₂ O ₃ 多 时较差	好	好	好	较 强
抗 冻 性	好		较 差			好	好	较 差
干 缩	小		大			小	小	较 小
保 水 性	较 好		差	好			较 好	较 好
需 水 性	小		较 大①			小	小	较 大
适用范围	预应力钢筋混凝土的地上、 地下和水中结构，其中包括受 反复冻融作用的结构及有抗冲 耐磨要求的混凝土工程		有耐热要 求的混凝土 结构和大体 积内部混凝 土	大体积 混凝土、 水工混凝 土	大体积内 部混凝土、 水工混凝土 及泵送混凝 土	大坝抗冲耐磨部位 的混凝土及水位变化 区、有耐久性要求部 位的混凝土		大坝及其他大 体积结构内部混 凝土和地下、地 下等部位混凝土
不宜应用 部 位	大体积内部混凝土，以及环 境水有硫酸盐侵蚀和软水侵蚀 的外部混凝土		在不采取技术措施情况下，不宜 用于有抗冻融要求的外部混凝土			大体积内部混凝土 慎用		在不采取技术 措施情况下，不 宜用于有抗冻融 要求的外部混凝 土

注 ①当粉煤灰质量好时，粉煤灰水泥需水性较小。

集料应质地坚硬、清洁、级配良好。砂料的细度模数宜在 2.4~2.8 范围内。
表 1-1-4 及表 1-1-5 列出了水工混凝土粗细集料级配选择参考值。

表 1-1-4 粗集料级配选择参考值

粗集料最大粒径 (mm)	分 级 (mm)				总 计 (%)
	5~20	20~40	40~80	80~120	
	各 级 石 子 的 比 例 (%)				
40	45~60	45~55			100
80	25~35	25~35	35~50		100
120(150)	15~25	15~25	25~35	30~45	100

表 1-1-5

天然砂级配范围

筛孔尺寸 (mm)	累计筛余 (%)		
	细砂	中砂	粗砂
5	0	0~8	8~15
2.5	3~10	10~25	25~40
1.2	5~30	30~50	50~70
0.6	30~50	50~67	67~88
0.3	55~70	70~83	83~95
0.15	85~90	90~94	94~97

注 累计筛余量允许稍超出表中所列的数值,但几种粒径的累计筛余量的和不得超出5%。

表 1-1-6 列出了我国若干水电工程混凝土所用粗集料的级配。

表 1-1-6

我国一些水电工程所用粗集料的级配

工程名称	集料种类	最大粒径 (mm)	集料粒径 (mm)			
			150~80	80~40	40~20	20~5
B	卵石	120	19	38	38	25
		120	25	20	25	30
I	卵石	150	20	20	30	30
		150	30	25	20	25
		80		50	20	30
		80		40	30	30
E	卵石	150	35	25	20	20
C	卵石	150	40	30	18	12
S	卵石	150	35	19	26	20
G	卵石	150	32	27	19	22
K	卵石	150	32	26	18	24
F	卵石	150	44	36	13	7
H	卵石	150	21.5	31.5	21.5	25.5
V	卵石	150	30	25	20	25
Q	碎石	150	30	30	20	20
R	卵石	120	30	25	20	25
		120	30	25	15	30
		120	50	0	25	25
		120	55	0	20	25
		80		50	20	30
		80		50	25	25
M	碎石	120	36	24	24	16
		120	35	35	0	30

(三) 水工混凝土外加剂

《水工混凝土试验规程》(SD105-82)列出了水工混凝土所用外加剂的技术要求,如表 1-1-7。

表 1-1-7

对水工混凝土外加剂的要求

8-1-1 表

项 目		减 水 剂	缓凝减水剂	引 气 剂	缓 凝 剂	早 强 剂
减 水 率 (%)		≥5	≥5			
凝结时间 (h)	初 凝 终 凝		+1至+3 ≤+3	-1至+1 -0.25至+0.25	≥1	-1至-3 ≤-1
抗压强度 (%)	3d	≥105	≥100	≥90		≥125
	7d	≥105	≥105	≥90	≥90	≥110
	28d	≥105	≥105	≥90	≥90	≥100
	90d	≥105	≥105	≥90	≥90	≥90
	180d	≥100	≥100	≥90	≥90	≥90
抗拉强度 (%)	7d	≥100	≥100	≥90	≥90	≥100
	28d	≥100	≥100	≥90	≥90	≥90

注 (1) 凝结时间试验温度为 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$, “+”表示延缓, “-”表示提前。

(2) 抗压、抗拉强度百分比(%),均为与基准混凝土强度之比。

水工混凝土常用的外加剂有减水剂、缓凝剂、早强剂、引气剂和复合剂等。其适宜掺量及对水工混凝土性能的影响见第二章。

(四) 水工混凝土掺合料

国内外水工混凝土最常用的掺合料是粉煤灰,粉煤灰在水利水电工程中的应用参阅第二章。

二、水 工 砂 浆

水工砂浆种类很多,除砌筑砂浆外,还有各种特殊用途的砂浆,如防水砂浆、促凝砂浆、耐磨砂浆等。此外,还有钢丝网水泥砂浆、勾缝砂浆、接缝砂浆和用于修补混凝土裂缝的预缩砂浆等。水工砂浆除强度外,还有耐久性的要求。

防水砂浆、促凝砂浆、耐磨砂浆等水工砂浆,在本章另有介绍,现对常用的其它几种水工砂浆简述如后。

(一) 钢丝网水泥砂浆

钢丝网水泥结构,具有弹性好、抗裂性能高、抗拉强度大、重量轻等优点,其缺点是耐久性较差。

钢丝网水泥薄壳结构所用的钢丝网宜用镀锌钢丝。如用铁丝,为防止锈蚀,可在砂浆拌合时加入水泥重量 2% 的亚硝酸钠或铬酸盐防锈剂。水泥宜用 425 号以上的硅酸盐水泥或普通水泥,而不宜采用矿渣水泥或火山灰水泥。水泥用量一般控制在 500~1000 公斤/立方米之间。砂子宜用清洁、不风化的中砂。钢丝网水泥砂浆常用水灰比为 0.30~0.45。在保证密实的情况下,尽可能采用较低的水灰比以提高砂浆强度。

钢丝网水泥砂浆常用配合比见表 1-1-8。

钢丝网水泥砂浆中不得加入石灰、粘土、氯化钙等掺合料,砂浆要搅拌均匀。拌制的砂浆必须在 0.5~1.0 小时内使用完。

水泥砂浆涂抹时,要用力挤压,待砂浆挤到另一边最外层钢筋网后,在另一边抹平。但不

表 1-1-8

钢丝网水泥结构常用水泥砂浆配合比

材	料	重	量	比
425 号水泥				1
砂				1.3~2.0
水				0.3~0.45

宜在两面同时涂抹,以免中间夹气泡。涂抹后要进行三次紧面,使砂浆内多余的水分排出,减少砂浆内部的空隙和气泡,以提高砂浆的密实度。

水泥砂浆在终凝后 3 小时开始养护,养护时间不得少于 14 昼夜,当砂浆强度达到设计强度 50% 以上时,方可拆模。拆模后,如发现表面有气孔不平缺陷,可用相同配合比的砂浆修补。

为了提高钢丝网水泥的耐久性,常在砂浆表面涂刷保护层,以提高钢丝网水泥的防腐锈能力,常用的涂料有环氧树脂、沥青和水玻璃等。

湖南省韶山灌区的钢丝网水泥薄壳渡槽采用高强砂浆,并掺有纸浆废液浓缩物作减水剂、亚硝酸钠作防锈剂,改善了钢丝网砂浆的耐久性。

韶山灌区钢丝网渡槽高强度水泥砂浆配合比如表 1-1-9。

表 1-1-9

韶山灌区钢丝网渡槽高强度水泥砂浆配合比

砂浆标号	砂		控制 针入度 (厘米)	水灰比	灰砂比	塑化剂 掺量 (%)	28天强度 (兆帕)*		每立方米砂浆用量 (公斤/米 ³)		
	细度模数	比重					抗压	抗拉	水泥	水	砂
400	2.55	2.63	4~6	0.42	1:1.67	0.1	50.0	4.0	720	302	1202
400	2.55	2.63	5~7	0.42	1:1.52	0.1	50.0	4.0	750	315	1140
500	2.55	2.63	4~6	0.37	1:1.18	0.1	62.5	4.5	868	321	1024
500	2.55	2.63	5~7	0.37	1:1.03	0.1	62.5	4.5	913	338	941
400	2.97	2.60	4~6	0.40	1:1.57	0.1	50.0	4.0	747	299	1173
400	2.97	2.60	5~7	0.40	1:1.42	0.1	50.0	4.0	782	313	1117
500	2.97	2.60	4~6	0.36	1:1.19	0.1	62.5	4.5	868	313	1034
500	2.97	2.60	5~7	0.36	1:1.04	0.1	62.5	4.5	915	329	952

(二) 预缩砂浆

预缩砂浆是普通水泥砂浆拌好后,归堆存放 0.5~1.5 小时再使用的干硬性水泥砂浆。

拌制良好的预缩砂浆,抗压强度可达 30~35 兆帕;抗拉强度可达 2.5~2.8 兆帕;与混凝土的粘结强度可达 1.7~2.2 兆帕。

预缩砂浆常用于修补混凝土裂缝和其他缺陷。

葛洲坝水利枢纽在主体建筑物表面平整度处理中采用预缩砂浆填补施工,现把施工配比和工艺介绍如下:

*10.2 公斤力/厘米²=1 兆帕,表中近似取 10 公斤力/厘米²=1 兆帕,以下同。

1. 配比

(1) 水泥 预缩砂浆所用的水泥以采用被修补的混凝土同品种为原则,一定要用新鲜水泥。

(2) 砂 采用一般河砂,用1.6毫米孔径筛子过筛。砂的细度模数1.8~2.0。

(3) 预缩砂浆 水灰比0.30~0.34(一般用0.32),灰砂比1:2~2.5,并掺入万分之0.3的引气剂。

2. 拌制

将按比例的砂与水泥混合,并反复翻拌3~4次,使之混合均匀,再加水(水中已加入引气剂)翻拌3~4次。砂浆的稠度以手握能成团,手松砂散,手面潮湿又析不出水来为度。拌好后的砂浆仍为松散体,将其归堆存放0.5~1.5小时,使砂浆预缩。预缩时的砂浆不得受阳光直射,应搭棚遮阳并复盖以水泥纸袋,防止水份蒸发。

3. 预缩砂浆的填补施工

预缩砂浆的填补施工按分层铺料捣实,逐层填补的程序进行。

铺填预缩砂浆前,先在接触面薄涂一层厚约1毫米、水灰比为0.45~0.50的水泥素浆。然后再分层填入预缩砂浆,每层铺料厚度4~5厘米,而后用木锤拍打捣实至表面出现少量浆液为度。层与层之间应用钢丝刷刷毛,以加强层间结合。如此反复进行至欲填表面为止。

施工完成4~8小时后,应用湿草袋复盖,保温保湿。

预缩砂浆必须在拌制好后2(夏天)~4(冬天)小时内用完,超过时间不准使用。

4. 检查鉴定

现场鉴定预缩砂浆填补质量,可在砂浆强度超过5.0兆帕后进行(一般为2~3天),此时可用小铁锤轻击砂浆表面,声音清脆者质量良好,声音沙哑或有“冬冬”声音者,说明内有成层脱壳或结合不良现象,应凿除重补。

预缩砂浆的收缩率可降低为原砂浆收缩率的1/2~1/7。葛洲坝工程用于混凝土表面平整度处理的预缩砂浆配合比,见表1-1-10。

表 1-1-10

预缩砂浆配比(重量比)

水 灰 比 W/C	纯大 525 号 水 泥	砂 (FM=1.8~2.0)	水	木 钙
0.28~0.32	100	200~250	28~32	1%

注 木钙掺量以水泥重量的百分数计。

第二节 防水砂浆和防水混凝土

具有防水性能的砂浆或混凝土称为防水砂浆或防水混凝土。

防水砂浆或防水混凝土广泛应用于一些要求不能渗水的结构中。水池、水塔、水泵房和一些地下工程中,就要求采用防水砂浆或防水混凝土。