

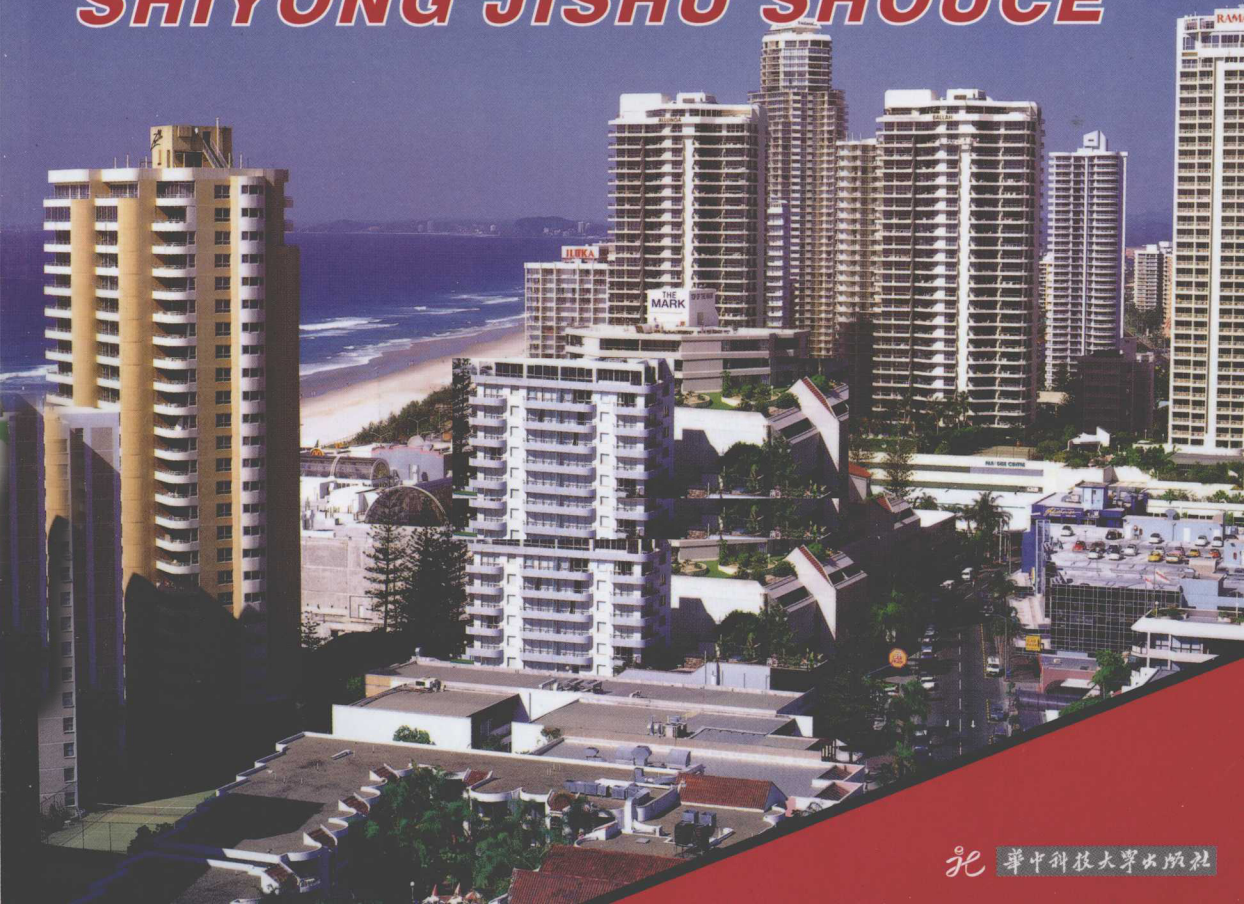
www.hustpas.com

混凝土工

郭爱云 主编

实用技术手册

**HUNNINGTUGONG
SHIYONG JISHU SHOUC**



华中科技大学出版社

混凝土工实用技术手册

主编 郭爱云

（武汉城市圈）混凝土工职业技能培训教材

本书为《混凝土工职业技能培训教材》系列教材之一，主要介绍混凝土工的基本知识和基本技能。全书共分10章，主要内容包括：混凝土工的基本知识、混凝土的组成材料、混凝土的拌制与运输、混凝土的浇筑与振捣、混凝土的养护、混凝土的强度检测、混凝土的修补、混凝土的防腐、混凝土的防火、混凝土的加固等。本书可作为混凝土工职业技能培训教材，也可供从事混凝土工工作的技术人员参考。

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工实用技术手册/郭爱云 主编.
—武汉:华中科技大学出版社,2011.1
ISBN 978-7-5609-6800-1

I. ①混… II. ①郭… III. ①混凝土施工—技术手册 IV. ①
TU755-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 236737 号

混凝土工实用技术手册

郭爱云 主编

责任编辑:郝树生

封面设计:张璐

责任监印:马琳

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074

销售电话:(010)64155566 (022)60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

录 排:河北香泉技术开发有限公司

印 刷:北京亚通印刷有限责任公司

开本:710mm×1 000mm 1/16 印张:19.5

字数:403 100

版次:2011 年 1 月第 1 版

印次:2011 年 1 月第 1 次印刷

定价:36.00 元

ISBN 978-7-5609-6800-1/TU·1006

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

——编写委员会——

主 编

郭爱云

编 委

巴晓曼	郭倩	靳晓勇	李奎江
李伟	梁晓静	孟文璐	薛晓东
吴志斌	赵俊丽	张永方	潘猛
张建边	张海鹰	郭爱云	王凤宝
袁瑞文			

内 容 提 要

本书主要包括普通混凝土配合比设计、混凝土工基本施工技术、预应力混凝土施工、泵送混凝土施工、常用特殊混凝土施工、钢筋绑扎工程施工、模板混凝土施工、构筑物混凝土施工、钢筋混凝土工程冬期雨期施工等内容。

本书内容翔实,语言简洁,重点突出,力求做到图、文、表并茂,表述准确,取值有据,具有较强的指导性和可读性,是建筑工程项目各级工程技术人员、工程建设监理人员、施工操作人员等的必备工具书,也可作为大中专院校相关专业及建筑施工企业职工培训教材,有助于提高建筑施工企业工程技术人员整体素质及业务水平。

前言

随着我国经济建设的飞速发展,城乡建设规模日益扩大,建筑施工队伍不断增加,建筑工程基层施工人员肩负着重要的施工职责,是他们将图纸上的建筑线条和数据,一砖一瓦建成实实在在的建筑空间,他们的技术水平的高低,直接关系到工程项目施工的质量和效率,关系到建筑物的经济效益和社会效益,关系到使用者的生命和财产安全,关系到企业的信誉、前途和发展。

本书不仅涵盖了先进、成熟、实用的混凝土工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本书编写特点:

(1) 图书内容以基础知识和操作技术为主线,理论与实践相结合。

◆通过本书【基础知识】的学习使读者能够尽快入门,通过本书【操作技能】的学习,能够使读者的工作能力有所提高。

【基础知识】即为本节操作技能中出现的一些基础性的知识,将其整理归纳出的内容。

【操作技能】用最简洁、实用的文字介绍施工技术,力求通俗易懂,简洁明了。

真正地让读者读到哪里,学到哪里。这样在学习施工技术的同时,也学到了相关的材料和施工机具等方面的知识,大大提高了读者的学习效率,为读者节省了宝贵的时间。

◆本书所涵盖的内容全面而且清晰,真正做到了内容的广泛性与结构的系统性相结合,让复杂的内容变得条理清晰,主次明确,有助于广大读者更好地理解和应用。

◆本书涉及施工技术、质量验收、安全生产等一系列生

产过程中的技术问题,内容翔实易懂,最大限度地满足了广大施工人员对施工技术方面的知识需求。

(2) 全书编写方式独特,知识脉络清晰,以图表形式为主。将图书文字内容尽量以表格形式表现为主,内容简洁、明了,便于读者掌握。书中附有读者应知应会的图形内容。

本书在编写上充分考虑了施工人员的知识需求,形象具体地阐述施工的要点及基本方法,以使读者掌握关键点,满足施工场所应具备的技术及操作岗位的基本要求,使刚入行的人员与上岗“零距离”接口,尽快入门,尽快成为一个技术高手。

编 者

2010.11

目 录

第一章 普通混凝土配合比设计	(1)
第一节 普通混凝土配合比设计步骤和方法	(1)
【基础知识】	(1)
一、水灰比	(1)
二、部分水泥适用范围	(1)
三、砂率简介	(2)
四、用水量简介	(3)
【操作技能】	(3)
一、配合比设计步骤	(3)
二、配合比设计方法	(3)
三、配合比设计的三个参数	(3)
第二节 配合比计算	(5)
【基础知识】	(5)
一、提高混凝土强度的措施	(5)
二、混凝土强度	(5)
三、水泥强度和水灰比	(6)
四、混凝土耐久性	(6)
五、外加剂	(6)
【操作技能】	(7)
一、确定混凝土的配制强度	(7)
二、确定水泥用量	(7)
三、确定水灰比	(8)
四、确定粗、细集料用量	(8)
五、用水量的确定	(9)
六、确定砂率	(10)
七、提供试配的配合比	(10)
第三节 混凝土配合比试配、调整与确定	(12)
【操作技能】	(12)
一、混凝土配合比的试配	(12)
二、混凝土配合比的确定	(13)
第四节 掺矿物掺和料混凝土配合比设计	(13)

【基础知识】	(13)
【操作技能】	(14)
第二章 混凝土工基本施工技术	(17)
第一节 混凝土的运输	(17)
【基础知识】	(17)
一、混凝土搅拌运输车	(17)
二、机动翻斗车	(18)
三、手推车	(18)
四、井架运输机	(18)
【操作技能】	(19)
一、输送要求	(19)
二、输送时间	(20)
三、输送道路	(20)
四、运输工具的选择	(20)
五、输送质量要求	(21)
第二节 混凝土的搅拌	(21)
【基础知识】	(21)
一、外加剂检验与控制	(21)
二、强制式搅拌机	(22)
三、自落式搅拌机	(24)
四、拌和物离析和泌水	(25)
五、搅拌楼(站)分类	(26)
六、混凝土搅拌机特点和适用范围	(27)
七、混凝土搅拌机使用注意事项	(28)
【操作技能】	(30)
一、搅拌要求	(30)
二、搅拌要点	(30)
三、材料配合比	(31)
四、搅拌时间的确定与控制	(31)
五、拌和物性能要求	(32)
六、原材料重量的计量	(33)
七、泵送混凝土的拌制	(34)
八、混凝土搅拌质量要求	(34)
九、特殊季节混凝土拌制	(35)
第三节 混凝土的浇筑和振捣	(36)

【基础知识】	(36)
一、振动设备的分类、特点及用途	(36)
二、振动器故障及排除	(36)
三、钢筋混凝土	(39)
四、插入式振动器的使用	(40)
五、外部振动器的使用	(41)
【操作技能】	(42)
一、浇筑施工准备	(42)
二、混凝土浇筑要点	(43)
三、混凝土的振捣	(44)
四、浇筑厚度及间歇时间	(45)
第四节 现浇结构混凝土浇筑	(46)
【基础知识】	(46)
一、早强剂	(46)
二、隔离剂	(47)
三、钢筋混凝土框架结构	(48)
四、钢筋混凝土剪力墙结构	(48)
【操作技能】	(49)
一、混凝土基础的浇筑	(49)
二、悬挑构件、楼梯、圈梁的浇筑	(56)
三、混凝土肋形楼板的浇筑	(58)
四、混凝土墙的浇筑	(61)
五、混凝土柱的浇筑	(63)
六、现浇框架混凝土施工	(66)
第五节 混凝土养护与拆模	(71)
【基础知识】	(71)
一、抗渗性	(71)
二、减水剂	(71)
【操作技能】	(72)
一、自然养护	(72)
二、加热养护	(75)
三、混凝土拆模	(79)
四、混凝土养护后的质量检查	(82)
第六节 施工缝设置	(83)
【操作技能】	(83)

一、施工缝留设·····	(83)
二、施工缝的处理·····	(87)
三、后浇带设置·····	(88)
第七节 混凝土分项工程质量检验 ·····	(88)
【基础知识】·····	(88)
【操作技能】·····	(89)
一、混凝土施工质量标准·····	(89)
二、配合比设计质量标准·····	(91)
三、现浇混凝土结构分项工程质量检验·····	(91)
第三章 预应力混凝土施工 ·····	(94)
第一节 桩和柱的预制 ·····	(94)
【操作技能】·····	(94)
一、桩的预制·····	(94)
二、柱的预制·····	(95)
第二节 起重机梁预制 ·····	(96)
【基础知识】·····	(96)
【操作技能】·····	(97)
一、预应力 T 形起重机梁预制 ·····	(97)
二、普通钢筋混凝土起重机梁预制·····	(98)
第三节 屋架预制·····	(100)
【基础知识】·····	(100)
一、混凝土搅拌楼(站)型号分类及表示方法 ·····	(100)
二、脱模剂 ·····	(101)
【操作技能】·····	(101)
一、普通钢筋混凝土屋架预制 ·····	(101)
二、后张法预应力屋架预制 ·····	(103)
第四节 预应力工程质量检验标准·····	(105)
【操作技能】·····	(105)
一、原材料质量标准 ·····	(105)
二、制作与安装质量标准 ·····	(106)
三、张拉和放张质量标准 ·····	(108)
四、灌浆及封锚质量标准 ·····	(110)
第四章 泵送混凝土施工·····	(112)
第一节 混凝土的拌制和运输·····	(112)
【操作技能】·····	(112)

一、混凝土的拌制	(112)
二、混凝土的运输	(112)
第二节 混凝土压送及浇筑	(114)
【基础知识】	(114)
一、水平管铺设	(114)
二、垂直管位置	(114)
三、泵送设备	(115)
【操作技能】	(116)
一、施工准备	(116)
二、试泵	(116)
三、混凝土的压送	(117)
四、泵送混凝土的浇筑	(119)
五、混凝土输送泵及管道的清洗	(120)
第五章 常用特殊混凝土施工	(121)
第一节 特种功能混凝土施工	(121)
【基础知识】	(121)
一、水玻璃耐酸混凝土	(121)
二、特种混凝土养护温度和湿度	(121)
三、硫黄耐酸混凝土	(121)
四、沥青耐酸混凝土	(122)
五、防水混凝土	(122)
六、耐碱混凝土	(125)
七、耐油混凝土	(125)
八、耐热混凝土	(126)
【操作技能】	(127)
一、耐酸混凝土施工	(127)
二、防水混凝土施工	(130)
三、耐碱混凝土施工	(132)
四、耐油混凝土施工	(132)
五、耐热混凝土施工	(133)
第二节 特种材料混凝土施工	(135)
【基础知识】	(135)
一、泡沫混凝土	(135)
二、流态混凝土	(135)
三、聚合物水泥混凝土施工	(136)

四、轻集料混凝土	(136)
五、振动台使用简介	(137)
六、纤维混凝土	(138)
七、补偿收缩混凝土	(139)
【操作技能】.....	(140)
一、泡沫混凝土施工	(140)
二、流态混凝土施工	(141)
三、聚合物水泥混凝土	(142)
四、轻集料混凝土施工	(142)
五、钢纤维混凝土施工	(144)
六、补偿收缩混凝土施工	(145)
第六章 钢筋绑扎工程施工	(146)
第一节 钢筋绑扎	(146)
【基础知识】.....	(146)
一、钢筋加工制作安全作业要求	(146)
二、钢筋运输和堆放	(147)
三、钢筋绑扎安装安全作业要求	(148)
四、钢筋加工的环境控制要求	(148)
五、钢筋代换的原则	(149)
【操作技能】.....	(150)
一、地下室钢筋绑扎	(150)
二、现浇框架结构钢筋绑扎	(164)
三、现浇剪力墙结构大模板墙体钢筋绑扎	(169)
第二节 地下室混凝土浇筑	(172)
【基础知识】.....	(172)
一、混凝土拌制的环境控制	(172)
二、混凝土运输的环境控制	(176)
三、混凝土浇筑的环境控制	(177)
【操作技能】.....	(180)
一、混凝土搅拌	(180)
二、混凝土运输	(184)
三、混凝土浇筑	(186)
四、混凝土养护	(191)
五、季节性施工要点	(191)
第三节 框架结构混凝土浇筑	(193)

【操作技能】	(193)
一、作业准备	(193)
二、混凝土搅拌和运输	(193)
三、混凝土浇筑	(193)
四、混凝土养护	(197)
五、冬期施工	(197)
第四节 剪力墙结构普通混凝土浇筑	(198)
【操作技能】	(198)
一、混凝土搅拌和运输	(198)
二、混凝土浇筑	(199)
三、混凝土养护	(199)
四、冬期施工	(199)
第七章 模板混凝土施工	(201)
第一节 大模板混凝土施工	(201)
【基础知识】	(201)
一、外墙模板	(201)
二、大模板	(201)
【操作技能】	(201)
一、外墙模板施工	(201)
二、内墙大模板施工	(202)
三、现浇剪力墙结构大模板施工	(209)
四、混凝土浇筑	(218)
五、大模板配置方法	(220)
六、大模板工程质量标准	(221)
第二节 永久性模板安装	(221)
【基础知识】	(221)
一、压型钢板模板	(221)
二、预应力混凝土薄板模板	(223)
三、双钢筋混凝土薄板模板	(226)
四、预制双钢筋混凝土薄板模板	(228)
【操作技能】	(229)
一、压型钢板模板安装	(229)
二、预应力混凝土薄板模板安装	(232)
三、双钢筋混凝土薄板模板安装	(237)
四、预制双钢筋混凝土薄板模板安装	(238)

五、冷轧扭钢筋混凝土薄板模板安装	(239)
第三节 滑模混凝土施工	(241)
【基础知识】	(241)
一、颗粒级配	(241)
二、高效减水剂	(242)
【操作技能】	(243)
一、滑模装置组成部件	(243)
二、混凝土浇筑施工	(254)
三、混凝土的养护	(257)
四、滑模施工质量标准	(257)
第四节 地下室模板施工	(258)
【操作技能】	(258)
一、模板安装	(258)
二、模板拆除	(261)
第五节 现浇框架模板施工	(262)
【操作技能】	(262)
一、安装柱模板	(262)
二、安装剪力墙模板	(263)
三、安装梁模板	(263)
四、安装楼板模板	(264)
五、模板拆除	(265)
第八章 构筑物混凝土施工	(266)
第一节 水塔混凝土施工	(266)
【基础知识】	(266)
【操作技能】	(266)
一、施工准备	(266)
二、水塔混凝土施工	(267)
三、水箱底与壁接槎处理	(267)
四、安全措施	(268)
第二节 筒仓混凝土施工	(268)
【基础知识】	(268)
【操作技能】	(268)
一、支模浇筑混凝土施工	(268)
二、滑模混凝土施工	(269)
第三节 烟囱混凝土施工	(271)

【操作技能】	(271)
一、烟囱的结构与构造	(271)
二、混凝土施工准备	(272)
三、混凝土施工	(273)
四、质量标准	(274)
第九章 钢筋混凝土工程冬期雨期施工	(276)
第一节 钢筋混凝土工程冬期施工	(276)
【基础知识】	(276)
一、钢筋工程冬期施工的环境控制要求	(276)
二、冬期施工现场安全管理	(276)
【操作技能】	(277)
一、钢筋工程冬期施工	(277)
二、混凝土工程冬期施工	(279)
三、冬施测温管理指导	(287)
四、冬施试块管理指导	(291)
第二节 钢筋混凝土工程雨期施工	(292)
【基础知识】	(292)
一、模板工程雨期施工的环境控制要求	(292)
二、钢筋工程雨期施工的环境控制要求	(292)
三、混凝土工程雨期施工的环境控制要求	(293)
【操作技能】	(293)
一、施工工艺过程	(293)
二、质量控制要点	(294)
参考文献	(295)

第一章 普通混凝土配合比设计

第一节 普通混凝土配合比设计步骤和方法

【基础知识】

一、水灰比

水灰比决定着水泥浆的稀稠。为获得密实的混凝土，所用的水灰比不宜过小；为保证拌和物有良好的黏聚性和保水性，所用的水灰比又不能过大。水灰比一般在 0.5~0.8。在此范围内，当混凝土中用水量一定时，水灰比的变化对流动性影响不大。

二、部分水泥适用范围

部分水泥的适用范围见表 1-1。

表 1-1 部分水泥的适用范围

项次	水泥名称	水泥标准编号	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
1	通用 硅酸盐 水泥	GB175—2007	混凝土、钢筋混凝土预 应力混凝土 的地上、地下 和水中结构		受侵蚀水（海 水、矿物水、工业 废水等）及压力水 作用的结构	使用加气剂可提高抗 冻能力
2	抗硫 酸盐硅 酸盐水 泥	GB748—2005	受硫酸盐 水溶液侵蚀， 反复冻融及 干湿循环作 用的混凝土 及钢筋混凝土 结构	受硫酸盐 （ SO_4^{2-} 离子 浓度在 2 500 mg/L 以下） 水溶液侵蚀 的混凝土及 钢筋混凝土 结构		配制混凝土的水灰比 应小些