



混凝土工

岗位技能图表详解

HUNNINGTUGONG
GANGWEI JINENG TUBIAO XIANGJIE

混凝土工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

上海科学技术出版社

钢筋工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

砌筑工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

抹灰工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

木工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

油漆工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

架子工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

防水工岗位技能图表详解

主编 陈远吉 宁 平

建筑工人岗位技能图表详解系列丛书

混凝土工岗位技能 图表详解



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工岗位技能图表详解 / 陈远吉, 宁平主编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2010.1
(建筑工人岗位技能图表详解系列丛书)
ISBN 978-7-5323-9917-8

I. 混… II. ①陈…②宁… III. 混凝土施工 - 图解
IV. TU755-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 110011 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张 7.625

字数: 249 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1-4 250

ISBN 978-7-5323-9917-8/TU · 333

定价: 19.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
重质量问题请向工厂联系调换



内容提要

如何提高基层施工操作人员的管理能力和技术水平,是建筑施工企业可持续发展的一个重要课题。同时,这些施工人员自己也十分渴望参加培训、学习,迫切需要一些可供工作时参考,并且简明扼要、通俗易懂,具有较高实用价值的知识性、资料性读物。为满足建筑施工企业施工人员对技术和管理知识的需求,提高他们的管理能力和业务技术水平,编者特组织业内专家精心编写了“建筑工人岗位技能图表详解系列丛书”,《混凝土工岗位技能图表详解》为丛书中的一种。

全书以图、表的形式详细介绍了混凝土工在实际施工操作中应知的基本知识和应会的基本操作技能,突出施工实际需要,使读者通过阅读后能比较迅速、全面地掌握混凝土工程的相关知识。主要包括:混凝土的基本知识,混凝土材料及其技术要求,混凝土施工机械,混凝土施工工艺,现浇混凝土施工技术,预应力混凝土工程施工技术,混凝土预制构件的制作,特种混凝土的施工技术,冬期施工与安全技术和混凝土工程质量检验与质量缺陷防治等。本手册内容翔实,针对性强。

全书编写方式独特,知识脉络清晰,简明扼要,实用易懂,可作为混凝土工施工技术指导,也可作为混凝土工上岗培训、评工考级以及技工学校、职业高中和各种短训班的专业教材,同时也适合具有初中以上文化程度的建筑工人自学、便携速查。

“建筑工人岗位技能图表详解系列丛书”

编委会

主 编	陈远吉	宁 平		
副主编	王霞兵	王 京		
编 委	李 娜	赵子宜	陈远生	陈桂香
	梁海丹	陈愈义	毕春蕾	王 帆
	王 芳	王 勇	杜丽丽	沈 杰
	彭 维	谭 续	费月燕	罗小虹



前 言

在各种工程建设新技术、新设备、新工艺、新材料已得到广泛应用的今天,建筑工程各工种施工人员应如何做好工程施工准备工作,如何理解各分部分项工程的施工要求和方法,以及如何按照施工组织设计和有关标准、经济文件的要求进行施工等,是建筑工程施工人员应具备的重要技能。

“建筑工人岗位技能图表详解系列丛书”结合建筑工程施工领域最新版的技术标准与技术规范,对建筑施工各工种应具备的技能进行了详细阐述。

“建筑工人岗位技能图表详解系列丛书”共包括以下分册:

- 《混凝土工岗位技能图表详解》
- 《钢筋工岗位技能图表详解》
- 《砌筑工岗位技能图表详解》
- 《抹灰工岗位技能图表详解》
- 《油漆工岗位技能图表详解》
- 《木工岗位技能图表详解》
- 《架子工岗位技能图表详解》
- 《防水工岗位技能图表详解》

本套丛书由工程建设领域的知名专家学者历经数年编写而成,丛书是他们多年实际工作的经验积累与总结。与市面上已出版的同类书籍相比,本套丛书具有如下特点:

1. 在内容上,将理论与实践结合起来,力争做到理论精炼、实践突出,以满足广大施工技术人员的实际需求,帮助他们更快、更好地领会相关技术要点,并在实际的施工过程中能更好地发挥建设者的主观能动性,在原有水平的基础上,不断提高技术水平,更好地完成各项施工任务。

2. 丛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,知识脉络明晰,主次明确,有助于广大读者更好地理解和应用。

3. 每分册内容涉及施工技术、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的需求。

4. 资料翔实、图文表并茂,注重对建筑施工现场人员专业技术知识和管理水平的培养,文字表达通俗易懂,适合现场施工技术人员和管理人员随查随用。

本套丛书在编写过程中得到了许多施工单位及施工人员的支持和帮助,参考并引用了有关部门、单位和个人的资料,在此一并表示深切的感谢。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评、指正。

丛书编委会

2009年11月

目录CONTENTS

第1章 混凝土的基本知识	1
1.1 本章图解	1
1.2 混凝土基本性能与分类	2
1.2.1 混凝土的基本性能	2
1.2.2 混凝土的分类	3
1.3 混凝土拌合物的主要性质	7
1.3.1 混凝土拌合物的和易性	7
1.3.2 混凝土的强度	12
1.3.3 混凝土的耐久性及其提高措施	15
第2章 混凝土材料及其技术要求	19
2.1 本章图解	19
2.2 水泥	20
2.2.1 常用水泥的种类	20
2.2.2 常用水泥的选用	22
2.2.3 各种水泥的适用范围	23
2.2.4 水泥的验收保管与质量标准	27
2.3 骨料	29
2.3.1 细骨料(砂)	29
2.3.2 粗骨料(石)	35
2.4 水	42
2.4.1 一般规定	42
2.4.2 混凝土拌合用水的技术要求	42



2.5 混凝土外加剂	43
2.5.1 混凝土外加剂的分类与选择	43
2.5.2 混凝土外加剂的质量控制	46
2.5.3 各类外加剂的性能与适用范围	47
第3章 混凝土施工机械	68
3.1 本章图解	68
3.2 混凝土搅拌机	69
3.2.1 搅拌机的类型	69
3.2.2 搅拌机的机型及技术性能	70
3.2.3 混凝土搅拌机的安装和安全操作	72
3.3 混凝土运输机具	72
3.3.1 混凝土运输机具的类型	73
3.3.2 混凝土运输机具安全操作规程	74
3.4 混凝土振捣器	77
3.4.1 混凝土振捣器的分类	78
3.4.2 混凝土振捣器安全操作规程	78
3.4.3 混凝土振捣器的维护与保养	80
3.4.4 振捣器产生故障的原因和排除方法	80
第4章 混凝土施工工艺	83
4.1 本章图解	83
4.2 概述	84
4.2.1 混凝土施工过程	84
4.2.2 混凝土施工工艺流程	85
4.3 施工准备	86
4.3.1 地基的检查和清理	86
4.3.2 模板的检查和清理	86
4.3.3 钢筋的检查和清理	86
4.3.4 其他项目的检查与准备	87



4.4 混凝土的搅拌	88
4.4.1 混凝土的制备流程	88
4.4.2 混凝土的施工配料	88
4.4.3 混凝土的搅拌技术	92
4.5 混凝土的运输	95
4.5.1 运输机具的选择	95
4.5.2 运输中的一般要求	95
4.5.3 混凝土从搅拌机中卸出后到浇筑完毕的 延续时间	95
4.6 混凝土的浇筑	96
4.6.1 混凝土浇筑施工准备	96
4.6.2 浇筑层厚度及间歇时间	97
4.6.3 浇筑质量要求	97
4.6.4 施工缝的设置与处理	98
4.7 混凝土的振捣	102
4.7.1 振捣的目的和要求	102
4.7.2 常用振捣工艺	102
4.7.3 免振捣自密实混凝土技术	105
4.8 混凝土养护	106
4.8.1 自然养护	106
4.8.2 蒸汽养护	107
4.8.3 太阳能养护	109
4.8.4 电热养护	110
4.8.5 养护剂养护	111
4.9 模板拆除	113
4.9.1 模板拆除条件	113
4.9.2 模板拆除程序	115
第5章 现浇混凝土施工技术	117
5.1 本章图解	117

5.2 基础工程的浇筑	117
5.2.1 基础垫层	117
5.2.2 基础混凝土	120
5.3 现浇框架混凝土的施工	128
5.3.1 施工前的准备工作	128
5.3.2 柱子	129
5.3.3 墙	130
5.3.4 梁、板	131
5.4 拱壳结构混凝土的浇筑	133
5.4.1 长条形拱	133
5.4.2 薄壳	133
5.4.3 拱壳结构浇筑要点	135
5.5 大模板、滑板的施工	136
5.5.1 大模板的施工	136
5.5.2 滑升模板的施工	138
第6章 预应力混凝土工程施工技术	142
6.1 本章图解	142
6.2 预应力混凝土的基本原理	143
6.2.1 预应力混凝土的分类	143
6.2.2 预应力混凝土的特点	143
6.3 先张法预应力施工技术	144
6.3.1 先张法概述	144
6.3.2 预应力筋铺设	145
6.3.3 预应力筋张拉	145
6.3.4 混凝土的浇筑和养护	150
6.3.5 预应力筋放张	150
6.4 后张法预应力施工技术	153
6.4.1 后张法概述	153
6.4.2 预留孔道	155

6.4.3	预应力筋张拉	158
6.4.4	孔道灌浆	160
第7章 混凝土预制构件的制作		
7.1	本章图解	162
7.2	预制混凝土柱子	162
7.2.1	预制混凝土柱子的构造特点	162
7.2.2	预制混凝土柱子的操作特点	163
7.3	预制钢筋混凝土屋架	163
7.3.1	预制钢筋混凝土屋架制作工艺	163
7.3.2	预制钢筋混凝土屋架的操作要点	164
7.4	吊车梁的浇筑	165
7.4.1	吊车梁的浇筑工艺	165
7.4.2	吊车梁浇筑操作要点	165
7.5	混凝土预制构件的质量要求	167
7.5.1	混凝土预制构件质量验收规范	167
7.5.2	混凝土预制构件常见质量缺陷与处理	168
第8章 特种混凝土的施工技术		
8.1	本章图解	169
8.2	耐酸混凝土	170
8.2.1	耐酸混凝土适用范围与分类	170
8.2.2	水玻璃耐酸混凝土的材料和性能	171
8.2.3	硫磺耐酸混凝土的材料和技术要求	172
8.2.4	沥青耐酸混凝土的材料和技术要求	172
8.2.5	水玻璃耐酸混凝土的质量标准	173
8.3	耐碱混凝土	173
8.3.1	耐碱混凝土的材料和性能要求	173
8.3.2	耐碱混凝土的配合比	174
8.3.3	耐碱混凝土的施工操作要点	174



8.4 防水混凝土	175
8.4.1 防水混凝土结构	175
8.4.2 提高混凝土抗渗性的措施	177
8.4.3 防水混凝土施工操作要点	177
8.4.4 防水混凝土施工质量验收	178
8.4.5 防水混凝土施工应注意的质量问题	179
第9章 冬期施工	180
9.1 本章图解	180
9.2 概述	180
9.2.1 冬期施工的基本规定	180
9.2.2 冬期施工方法的分类	183
9.3 冬期施工的混凝土质量控制及检查	201
9.3.1 一般规定	201
9.3.2 冬期施工温度的测定	201
第10章 混凝土工程安全技术	203
10.1 本章图解	203
10.2 一般规定	203
10.3 混凝土搅拌与运输	204
10.4 混凝土浇灌、养护与堆放	205
10.5 高空作业	206
10.6 雨天施工	207
第11章 混凝土工程质量检验与质量缺陷防治	208
11.1 本章图解	208
11.2 混凝土工程施工质量验收	208
11.2.1 混凝土工程一般要求	208
11.2.2 原材料及配合比设计	209
11.2.3 混凝土工程质量控制要点	211



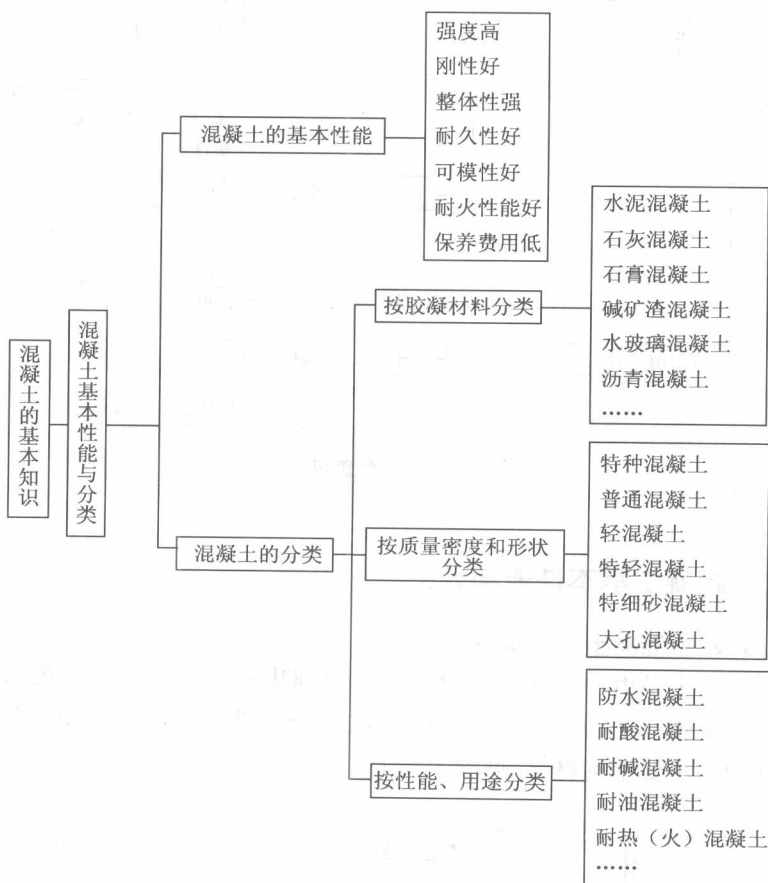
11.2.4	混凝土工程质量检查与验收	214
11.2.5	混凝土工程质量控制常用工作表格及 填写范例	216
11.3	混凝土易于出现的质量缺陷与防治措施	220
11.3.1	缺陷分类和产生原因	220
11.3.2	表面缺陷处理措施	223
11.3.3	内部缺陷处理措施	225
11.3.4	混凝土裂缝的治理	226



第 1 章

混凝土的基本知识

1.1 本章图解



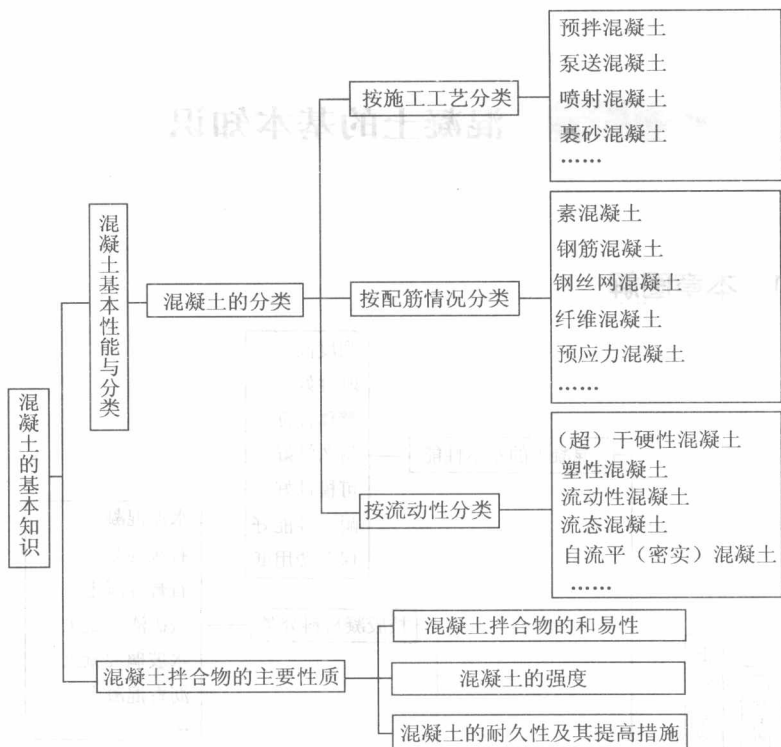


图 1.1.1 本章图解

1.2 混凝土基本性能与分类

1.2.1 混凝土的基本性能

混凝土是由水泥(胶凝材料)、水、粗细集料按一定的比例配合拌制而成的混合料,经硬化后形成的人造石材,是目前广泛应用于建筑工程中的主要结构材料(见图 1.2.2)。



图 1.2.2 混凝土的形成



混凝土具有很多的优点,见表 1.2.1。

表 1.2.1 混凝土的优点

优 点	说 明
强度高	混凝土的抗压强度高,但抗拉强度较低
刚性好	承受设计荷载时,变形和挠度很小
整体性强	混凝土和钢筋混凝土连续浇灌,使建筑物成为整体,有良好的抗震能力
耐久性好	对机械作用、天然的风化和化学侵蚀作用的抵抗力强,在环境适宜时强度不但不衰减,反而有所增长
可模性好	利用模板可浇灌成各种不同形状和大小的构件
耐火性能好	混凝土是不良导热体,防火性较好
保养费用低	保养费用小

由于混凝土具有上述优点,故广泛应用于建筑工程、水工结构物、道路路面等。

1.2.2 混凝土的分类

常见的混凝土分类方法见表 1.2.2。

表 1.2.2 混凝土的分类方法

分类方法	名 称	特 性	用 途
按胶凝材料分类	水泥混凝土	以硅酸盐水泥、普通水泥、矿渣水泥、火山灰质水泥、粉煤灰水泥等为胶凝材料。广泛用于各种混凝土工程	
	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硝石灰的混合物为胶凝材料	
	石膏混凝土	以天然石膏及工业废料石膏为胶凝材料。可做小型砌块、板等内隔墙制品	
	碱矿渣混凝土	以磨细矿渣及碱溶液为胶凝材料。是一种新型混凝土,可做各种结构	
	水玻璃混凝土	以钠或钾水玻璃为胶凝材料,可做耐酸结构	
	硫磺混凝土	硫磺加热熔化后,注入粗、细集料,冷却硬化后可用作黏结剂及用于低温防腐蚀工程	
	沥青混凝土	用天然或人造沥青为胶凝材料,可做路面及耐酸、碱地面	
	聚合物水泥混凝土	以水泥为主要胶凝材料,加入少量乳胶或水溶性树脂,能提高和改善混凝土各种性能	
	树脂混凝土	以聚酯树脂、环氧树脂、尿醛树脂等为胶凝材料。用于侵蚀性介质中	