



建筑工人自学成才

十日通

——混凝土工200问

- ◎ 上岗自学成才必读本。十日通关。
- ◎ 百问丛书，答疑解惑，快速提高职业技能。
- ◎ 独特编写思路，提炼从业必备精华内容。
- ◎ 图、表、文形式结合编写，双色印刷，便于快速查阅。

郭佩玲◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建筑工人自学成才十日通—— 混凝土工 200 问

主 编 郭佩玲
副主编 黄 华 吴丽华
参 编 张浩生 朱新强 金永升 石 勇
梁华文 黄业华 李 欣
主 审 黄荣辉



机械工业出版社

本书采用问答的形式,通俗易懂,以操作工艺、质量、安全三大部分为主线,分别包括基本知识、材料、工种配合及相关知识,以解决每个工种“应怎样干”“怎样才能干好”及“怎样确保不出安全事故”三个关键问题。

本书共分八篇,包括建筑工程基本知识,混凝土基本知识,混凝土生产与施工技术,混凝土季节性施工,有特殊要求的混凝土施工,混凝土质量验收、质量通病及防治,混凝土工与其他工种的配合,以及混凝土生产施工安全与环保要求等内容。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工 200 问/郭佩玲主编. —北京:机械工业出版社, 2017. 6
(建筑工人自学成才十日通)

ISBN 978-7-111-57248-0

I. ①混… II. ①郭… III. ①混凝土施工-问题解答
IV. ①TU755-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 146725 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张 晶 责任编辑:张 晶 于伟蓉

责任校对:肖 琳 封面设计:马精明

责任印制:常天培

涿州市京南印刷厂印刷

2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

130mm×184mm·6.75 印张·151 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-57248-0

定价:29.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

本书编写委员会

主 任：黄荣辉

副主任：周占龙 张浩生

成 员：郭佩玲 张 京 王吉生 朝鲁孟 范圣健

董旭刚 陈艳华 穆成西 梁丽华 王 玲

郭 旭 王成喜 格根敖德 杨 薇

范亚君 黄 华 吴丽华 朱新强 张 玺

石永红 张 斌 杨 毅 孙明威 石 勇

金永升 梁华文 黄业华 曹瑞光 李宝祥

王玉昌 白永青 宫兴云 王富家 秦旭甦

李 欣 辛 闯



我国的建筑业自进入 21 世纪后，发展速度仍很快，尤其是住宅和公共建筑遍地开花，建筑施工队伍也不断扩大。为此，如何提高一线技术工人的理论知识和操作水平是一个亟待解决的问题，这将关系到工程质量、安全生产及建筑工程的经济效益和社会效益，也关系到建筑企业的信誉、前途和发展。

从 20 世纪 80 年代以来，我国建筑业的体制发生了根本性变化，首先大部分建筑企业已没有自己固定的一线工人。操作工人主要来自农村，这些人员基本上只具有初中的文化水平，对建筑技术及操作工艺了解甚少。其次是原来建筑企业的一线工人按等级支付报酬的制度已不存在了，务工人员均缺乏一个“拜师傅”和专业培训的过程，就直接上岗工作。第三是过去已有的关于这方面的书籍，均是以培训为主要目的而编写的。而现实中，工人也需要掌握一定的操作技能，以适应越来越激烈的市场竞争，他们很想看到一本实际、通俗、简明易懂，能通过自学而掌握的书籍。

基于以上的原因，本丛书均采用“问答”的形式，以通俗易懂的语言，使建筑工人通过自学即能掌握本工种的基本施工技术及操作方法。同时本书还介绍与本工种有关的新材料、新技术、新工艺、新规范，以及和环境、职业健康、安全、节能、环保等有关的相关知识，建筑工人从书中能够有针对性地找到施工中可能出现的质量、安全问题的解决办法。

本丛书中每个工种均以操作工艺、质量、安全三大部分为

主线，包括基本知识、材料、工种配合及相关知识，以解决每个工种“应怎样干”“怎样才能干好”及“怎样确保不出安全事故”三个关键问题。

本丛书包括：《建筑工人自学成才十日通——砌筑工 200 问》《建筑工人自学成才十日通——混凝土工 200 问》《建筑工人自学成才十日通——模板工 200 问》《建筑工人自学成才十日通——建筑电工 200 问》《建筑工人自学成才十日通——测量放线工 200 问》《建筑工人自学成才十日通——泵工 200 问》。

本丛书的编者以行业专家为主，他们不仅具有扎实的专业理论知识，还有当过工人的经历，更有多年的从业经验，了解一线工人应掌握知识的深度和广度。同时，本丛书编写小组还邀请一部分长期工作在一线的中、青年技术人员参与，并广泛征求一线务工人员的意见，以使这套丛书更具有可读性和实用价值。

前言



现代建筑工程中，钢筋混凝土结构作为主要的结构形式，得到了广泛的应用和发展。混凝土作为用途最广、用量最多的一种建筑材料，几乎应用于所有的建筑结构中，其材料性能和施工工艺都在不断地变化和发展。为贯彻“百年大计，质量第一”的方针，实现建筑产品的高质量、高品质，每个施工人员必须不断地学习新技术、新工艺、新知识，努力提高队伍素质。

随着国家新施工验收规范的颁布和实施，以及大量建筑工人的加入，行业必须加强对不同工种的岗位培训。目前，原有混凝土工培训教材已不能适应新的培训课程，为了满足广大农民工自学的要求，特编写本书。本书的特点是采用问答形式，可系统阅读也可需要什么看什么，通俗易懂，注重实用。本书重点介绍建筑工程和混凝土的基本知识，以及混凝土，特别是泵送混凝土的生产、施工操作的有关内容，以帮助混凝土工自学提高操作技术，掌握本工种的关键所在，满足操作岗位的基本要求。

本书共分八篇，包括建筑工程基本知识，混凝土基本知识，混凝土生产与施工技术，混凝土季节性施工，有特殊要求的混凝土施工，混凝土质量验收、质量通病及防治，混凝土工与其他工种的配合，以及混凝土生产施工安全与环保要求等内容。

限于编者的水平，书中难免有不妥之处，敬请广大读者和专家批评指正，在此表示深切的感谢。同时也要感谢黄荣辉和张浩生两位专家的指导和帮助。

编者

目 录



丛书序

前 言

第一篇 建筑工程基本知识	1
第 1-1 问 一般民用建筑主要由哪些构件组成?	2
第 1-2 问 什么是垫层? 它起什么作用?	3
第 1-3 问 什么是基础? 常见的基础有哪些种类?	4
第 1-4 问 什么是桩基础承台? 什么是承台梁?	5
第 1-5 问 什么是筏形基础? 这种基础的优点是什么?	6
第 1-6 问 什么是箱形基础? 这种基础形式的优点是什么?	7
第 1-7 问 什么是地梁? 什么是基础连梁?	8
第 1-8 问 一般民用建筑工程按高度分成哪几种?	8
第 1-9 问 什么是砖混结构?	9
第 1-10 问 什么是构造柱? 什么是圈梁? 它们有何作用?	9
第 1-11 问 什么是框架结构? 它有什么样的结构性能与使用特点?	11
第 1-12 问 框架梁、柱在建筑结构中起什么作用? 浇筑混凝土时要注意什么?	12
第 1-13 问 什么是框架剪力墙结构? 它有什么样的结构性能与使用特点?	13
第 1-14 问 什么是剪力墙结构? 它有什么样的结构性能与使用特点? 什么是剪力墙? 剪力墙起什么作用?	14
第 1-15 问 地下室由哪些构件组成? 如何标志地下室的层数? 地下室混凝土施工有什么要求?	15
第 1-16 问 什么是混凝土的后浇带及加强带? 它们各起什么作用?	

	有何要求?	16
第 1-17 问	什么是悬挑结构? 浇筑其混凝土要注意什么?	17
第 1-18 问	建筑物中的荷载是怎么分类的? 两者又有什么 关系?	18
第 1-19 问	什么叫施工图? 它由哪些图纸组成?	18
第 1-20 问	哪部分施工图与混凝土工程有关? 从这些图上能看 出什么?	19
第 1-21 问	怎样看懂图纸中的一些共性问题?	19
第 1-22 问	混凝土工程在施工图中, 经常遇到的建筑构件代号 有哪些?	20
第二篇 混凝土基本知识		22
第 2-1 问	什么是混凝土?	23
第 2-2 问	混凝土结构有什么优缺点?	23
第 2-3 问	现代混凝土怎样分类?	24
第 2-4 问	混凝土常用的水泥有哪些品种? 各有什么特点? 水泥 强度等级有哪些?	25
第 2-5 问	选用水泥应注意什么问题?	27
第 2-6 问	水泥在使用和管理时要注意什么问题?	29
第 2-7 问	混凝土对粗骨料有什么技术要求?	29
第 2-8 问	细骨料各项指标与混凝土性能有什么关系?	30
第 2-9 问	混凝土用水有什么要求?	31
第 2-10 问	混凝土的掺合料有什么技术要求?	31
第 2-11 问	混凝土中外加剂如何分类?	32
第 2-12 问	哪些因素会影响外加剂与水泥的适应性?	33
第 2-13 问	常用的混凝土外加剂有哪些?	34
第 2-14 问	混凝土的强度等级是怎样划分的?	36
第 2-15 问	什么是混凝土拌合物的工作性? 施工操作对工作性 有什么要求?	36
第 2-16 问	什么是混凝土拌合物坍落度、坍落扩展度和排空时间? 怎样测定?	37
第 2-17 问	什么是混凝土拌合物的保水性?	39

第 2-18 问	怎样判断混凝土浇筑后的初凝、终凝时间?	39
第 2-19 问	什么是混凝土拌合物离析? 离析在工程中会带来什么 后果?	40
第 2-20 问	硬化后的混凝土主要有哪些性能?	40
第 2-21 问	什么叫混凝土的立方体抗压强度?	40
第 2-22 问	混凝土强度的计量单位为什么采用 MPa (兆帕)?	40
第 2-23 问	影响混凝土强度的主要因素有哪些?	41
第 2-24 问	什么是混凝土耐久性? 它体现在哪几方面?	42
第 2-25 问	什么是混凝土的抗渗性? 什么是抗渗混凝土?	42
第 2-26 问	什么是混凝土的抗冻性? 混凝土抗冻性如何表示?	42
第 2-27 问	什么是混凝土的抗侵蚀性?	43
第 2-28 问	什么是混凝土的抗碳化性?	43
第 2-29 问	提高混凝土耐久性的措施有哪些?	43
第 2-30 问	普通混凝土配合比设计的基本要求是什么?	44
第 2-31 问	怎样进行普通混凝土配合比设计?	44
第 2-32 问	什么是混凝土砂率? 什么是水胶比?	46
第 2-33 问	什么是预拌混凝土? 它如何分类? 预拌混凝土性能 等级和标记方式是怎样规定的?	47
第 2-34 问	泵送混凝土与非泵送混凝土有什么不同?	49
第 2-35 问	套用混凝土配合比会产生什么危害?	49
第 2-36 问	生产混凝土常用设备有哪些?	50
第 2-37 问	混凝土的运输机具主要有哪些?	51
第 2-38 问	混凝土振动器有哪些种类?	52
第 2-39 问	插入式振动器、平板振动器及附着式振动器各有 哪些操作要点?	53
第 2-40 问	什么是高频插入式混凝土振捣器?	55
第三篇 混凝土生产与施工技术		57
第 3-1 问	混凝土生产和施工包括哪些内容?	58
第 3-2 问	搅拌混凝土有哪些技术要求?	58
第 3-3 问	对混凝土运输有什么要求?	59
第 3-4 问	混凝土泵送前要做什么准备工作?	60

第 3-5 问	浇筑混凝土要注意哪些事项?	60
第 3-6 问	怎样浇筑独立柱基础? 应注意哪些问题?	63
第 3-7 问	怎样浇筑条形基础? 要注意哪些问题?	65
第 3-8 问	怎样浇筑设备基础?	67
第 3-9 问	怎样浇筑混凝土箱形基础?	67
第 3-10 问	怎样浇筑砌块墙体的混凝土芯柱?	69
第 3-11 问	怎样浇筑混凝土构造柱?	70
第 3-12 问	怎样浇筑混凝土承台梁?	71
第 3-13 问	怎样浇筑人工挖孔桩混凝土及钻孔灌注桩混凝土?	72
第 3-14 问	怎样浇筑剪力墙?	76
第 3-15 问	为什么梁、板结构与墩、柱、墙不能一次浇筑?	77
第 3-16 问	怎样浇筑混凝土悬挑构件? 应注意哪些问题?	77
第 3-17 问	怎样浇筑混凝土楼梯及圈梁? 应注意哪些问题?	79
第 3-18 问	怎样浇筑混凝土柱及框架柱? 应注意哪些事项?	81
第 3-19 问	怎样浇筑混凝土框架梁板? 应注意哪些事项?	83
第 3-20 问	抹压对混凝土表面质量有什么作用?	84
第 3-21 问	什么情况下会出现混凝土施工冷缝?	84
第 3-22 问	混凝土施工缝应留置在什么位置?	85
第 3-23 问	继续浇筑混凝土时对施工缝处理有哪些要求?	86
第 3-24 问	混凝土养护有怎样的重要性? 混凝土浇筑后自然养护 阶段应注意哪些问题?	87
第 3-25 问	什么是太阳能养护?	88
第四篇	混凝土季节性施工	90
第 4-1 问	我国对混凝土进入冬期施工是怎么规定的?	91
第 4-2 问	为什么混凝土在负温下施工会产生冻害? 怎样预 防冻害?	91
第 4-3 问	什么是混凝土受冻临界强度? 它是怎么规定的?	92
第 4-4 问	防冻剂的作用是什么? 常用的有哪些品种?	93
第 4-5 问	混凝土冬期施工前要作哪些准备工作?	94
第 4-6 问	怎样有效地提高冬期施工混凝土抗冻性?	94
第 4-7 问	当代混凝土进行冬期施工常用的方法有哪些? 它们的	

适用范围和优点各是什么?	95
第 4-8 问 冬期施工混凝土采取综合蓄热法对施工有何要求?	96
第 4-9 问 怎样确定负温混凝土达到抗冻临界强度的最短养护 时间?	97
第 4-10 问 早期受冻混凝土为什么会强度降低? 对后期强度 有何影响?	97
第 4-11 问 冬期施工哪些部位的混凝土最容易受冻?	97
第 4-12 问 冬期施工混凝土应怎样测温?	98
第 4-13 问 夏季高温下施工对混凝土有什么影响?	99
第 4-14 问 夏季混凝土施工应采取哪些措施?	99
第 4-15 问 高温季节混凝土怎样养护?	100
第 4-16 问 高温季节怎样降低大体积混凝土中心温度?	101
第 4-17 问 雨期环境对混凝土生产和施工有什么影响?	101
第 4-18 问 雨期混凝土施工可采取哪些措施?	102
第五篇 有特殊要求的混凝土施工	103
第 5-1 问 什么是泵送混凝土? 泵送混凝土对原材料和配合比 有什么要求?	104
第 5-2 问 泵送混凝土的运送和喂料有什么要求?	107
第 5-3 问 混凝土工在混凝土泵送时应该怎样配合施工?	108
第 5-4 问 混凝土堵泵堵管有哪些原因?	110
第 5-5 问 什么是预应力混凝土?	111
第 5-6 问 什么是先张法及后张法预应力混凝土? 怎么施工?	112
第 5-7 问 什么是无黏结预应力混凝土?	114
第 5-8 问 预应力混凝土配制和施工有什么要求?	115
第 5-9 问 什么是大体积混凝土施工? 怎样配制大体积 混凝土?	115
第 5-10 问 大体积混凝土施工要点有哪些?	116
第 5-11 问 施工缝、后浇带及加强带怎么处理?	118
第 5-12 问 什么是高强混凝土? 有哪些特点? 高强混凝土对材料 有什么要求?	118
第 5-13 问 高强混凝土施工要点是什么?	121

第 5-14 问	什么是清水混凝土？清水混凝土应选择什么材料？ …	123
第 5-15 问	清水混凝土配合比应注意什么？ ……………	124
第 5-16 问	对清水混凝土保护层厚度有什么规定？ ……………	124
第 5-17 问	清水混凝土施工应注意什么问题？ ……………	125
第 5-18 问	怎么设置清水混凝土工程的施工缝？ ……………	126
第 5-19 问	清水混凝土质量验收标准是什么？ ……………	126
第 5-20 问	什么是自密实混凝土？自密实混凝土对原材料有什么 要求？ ……………	128
第 5-21 问	自密实混凝土配合比设计有哪些参数要求？ ……………	129
第 5-22 问	自密实混凝土生产、施工应注意什么？ ……………	130
第 5-23 问	什么是抗渗（防水）混凝土？防水混凝土的材料 有什么要求？ ……………	130
第 5-24 问	抗渗混凝土配合比设计有什么特殊要求？ ……………	132
第 5-25 问	防水混凝土的施工有什么特殊要求？ ……………	132
第 5-26 问	防水混凝土应如何留置施工缝？ ……………	133
第 5-27 问	什么是纤维混凝土？它有什么优点？ ……………	134
第 5-28 问	配制钢纤维混凝土时对原材料有什么特殊要求？ ……	134
第 5-29 问	钢纤维混凝土的参考配合比有哪些？ ……………	135
第 5-30 问	钢纤维混凝土的制备、浇筑与普通混凝土有什么 不同？ ……………	135
第 5-31 问	什么是合成纤维混凝土？它有什么优、缺点？用于 混凝土的合成纤维有哪些品种规格？常用的是 哪种合成纤维？ ……………	137
第 5-32 问	合成纤维混凝土配制需要注意什么？ ……………	138
第 5-33 问	纤维混凝土的耐高温性能与普通混凝土相比有哪些 提高？ ……………	138
第 5-34 问	聚丙烯酸纤维混凝土参考配合比有哪些？ ……………	139
第 5-35 问	什么是抗冻混凝土？ ……………	139
第 5-36 问	抗冻混凝土和防冻混凝土是一回事吗？ ……………	140
第 5-37 问	用什么指标来衡量混凝土抗冻性？配制抗冻混凝土 应选择什么样原材料？ ……………	140

第 5-38 问	抗冻混凝土对配合比有什么特殊要求?	141
第六篇	混凝土质量验收、质量通病及防治	142
第 6-1 问	混凝土施工的质量检验规定是什么?	143
第 6-2 问	什么是混凝土出厂检验? 什么是混凝土交货检验?	144
第 6-3 问	什么是结构实体混凝土强度? 它与预拌混凝土强度 有何区别?	145
第 6-4 问	国家规范对结构实体混凝土强度检验有哪些规定?	146
第 6-5 问	什么是同条件养护试件? 制备同条件养护试件 有哪些要求和规定?	146
第 6-6 问	同条件养护试件强度是如何测定和评定的?	147
第 6-7 问	怎样评定单位工程混凝土强度?	148
第 6-8 问	非数理统计法混凝土强度评定实例	149
第 6-9 问	怎样确定现浇结构外观质量缺陷?	150
第 6-10 问	混凝土产生泌水是什么原因? 出现后怎么处理?	151
第 6-11 问	哪些原因会造成混凝土拌合物离析?	152
第 6-12 问	使用离析的混凝土拌合物会造成什么后果?	152
第 6-13 问	离析混凝土拌合物怎样处理?	152
第 6-14 问	什么是混凝土拌合物扒底? 怎样防止混凝土拌合物 泌水、扒底?	153
第 6-15 问	采用聚羧酸减水剂配制的混凝土为什么会出现滞后 泌水现象?	154
第 6-16 问	怎样防止混凝土拌合物滞后泌水?	155
第 6-17 问	为什么有时混凝土拌合物出厂坍落度正常, 到工 地就稀了, 泵送到楼层又干了?	155
第 6-18 问	为什么有时混凝土拌合物坍落度正常, 更换石子后 坍落度损失明显加大了?	156
第 6-19 问	什么情况下会造成混凝土缓凝?	156
第 6-20 问	有时混凝土局部缓凝是什么原因?	156
第 6-21 问	有时混凝土硬化过程中表面“长白毛”是什么 原因?	157
第 6-22 问	混凝土地面开裂的原因是什么? 怎样防治?	157

第 6-23 问	地面混凝土起灰的原因是什么? 如何防治?	158
第 6-24 问	地面混凝土起砂的原因有哪些?	159
第 6-25 问	混凝土地面起皮是怎么造成的?	159
第 6-26 问	混凝土结构在什么时候开始开裂 (早期裂缝)? 如何防止?	160
第 6-27 问	混凝土结构终凝后为什么还会出现裂纹 (中期 裂缝)?	161
第 6-28 问	为什么混凝土龄期已经很长了, 还会出现开裂 (长龄期裂缝)?	161
第 6-29 问	为什么早强、超早强混凝土易开裂?	162
第 6-30 问	梁板结构为什么容易开裂?	162
第 6-31 问	大梁拆模后出现枣核状裂缝是什么原因?	164
第 6-32 问	为什么常在梁板交界处和梁板柱交界处会出现 横裂?	164
第 6-33 问	框架柱在浇筑中易出现哪些质量问题? 其产生原因 是什么?	165
第 6-34 问	为什么柱的上端常会出现网状裂缝?	166
第 6-35 问	地下室墙体结构开裂有什么特征?	166
第 6-36 问	防治裂缝的措施有哪些? 混凝土的裂缝如何处理? ...	167
第 6-37 问	混凝土麻面、露筋的原因和防治措施有哪些?	169
第 6-38 问	混凝土缺棱掉角的原因和防治措施有哪些?	170
第 6-39 问	混凝土强度达不到设计要求的原因主要有哪些?	171
第 6-40 问	为什么有时竖向结构混凝土的表面会出现砂线?	172
第 6-41 问	混凝土其他质量通病如何采取防治措施?	172
第七篇 混凝土工与其他工种的配合		174
第 7-1 问	混凝土工与罐车司机及泵工如何配合?	175
第 7-2 问	混凝土工与钢筋工如何配合?	175
第 7-3 问	混凝土工与模板工如何配合?	176
第 7-4 问	混凝土工与架子工如何配合?	176
第 7-5 问	混凝土工与砌筑工如何配合?	176
第 7-6 问	混凝土工与管道工如何配合?	177

第 7-7 问	混凝土工与电工如何配合?	177
第八篇	混凝土生产施工安全与环保	178
第 8-1 问	混凝土工程施工过程中有哪些安全与环保隐患?	179
第 8-2 问	混凝土浇筑前及混凝土浇筑中应注意哪些安全环节和 保护措施?	179
第 8-3 问	混凝土浇筑中怎样安全使用电动振动器?	180
第 8-4 问	采用泵送混凝土进行浇筑应注意哪些安全事项?	181
第 8-5 问	臂架末端软管有什么安全操作要求?	182
第 8-6 问	混凝土浇筑中对电气照明有何安全要求?	183
第 8-7 问	混凝土养护对安全有什么要求?	183
第 8-8 问	防护安全技术“三宝”，指的是哪三宝?	184
第 8-9 问	高处作业有什么规定? 防止高处坠落，对现场操作 人员有哪些基本要求?	184
第 8-10 问	混凝土工程施工中产生安全事故的主要因素 有哪些?	185
附录		187
附录 I	丛书符号和术语	188
附录 II	引用的有关国家、行业标准	192
参考文献		194

A cartoon character with a round head and a small body is holding a white rectangular sign. The character is positioned on the right side of the page, partially obscured by the sign. The background is a light gray with faint, stylized architectural drawings of buildings and structures.

第一篇

建筑工程基本知识