

建筑工程实操技能

JIANZHU GONGCHENG SHICAOJINENG
SUCHENG XILIE

速成系列

99个关键词学会

混凝土工技能

周胜 主编



化学工业出版社

建筑工程实操技能

速成系列

99个关键词学会 混凝土工技能

周 胜 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本套丛书是用关键词的形式突出了操作技巧,注重实用与实效,内容简明,通俗易懂,图文并茂,融新技术、新材料、新工艺与管理工作为一体的实用参考书,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本书共分为4个章节,其中包括了混凝土基础部分、混凝土结构部分、混凝土技术部分以及混凝土施工部分。

本书系统总结了混凝土工需要掌握的技能,并且文字简洁,有较强的指导性。有利于混凝土工掌握更多的技术以及技巧,使工作更加的方便快捷,它是混凝土工在工作过程中必不可少的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

99个关键词学会混凝土工技能/周胜主编. —北京:
化学工业出版社, 2015.4

(建筑工程实操技能速成系列)

ISBN 978-7-122-23179-6

I. ①9… II. ①周… III. ①混凝土施工—基本知识
IV. ①TU755

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第040840号

责任编辑:王 斌 李 健

装帧设计:

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装厂
850 mm×1 168 mm 1/32 印张7 $\frac{3}{4}$ 字数200千字
2015年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00元

版权所有 违者必究

前 言

建筑业是我国国民经济的支柱产业。近年来，为了适应建筑业的发展需要，国家对建筑设计、建筑结构及施工质量、施工安全等一系列标准规范进行了大规模的修订。与此同时，建筑工程对基层施工人员的技能要求越来越高，他们技术水平的高低直接关系到工程项目施工的质量和效率，关系到使用者的生命和财产安全，关系到企业的信誉和发展。

本套丛书第一批出版的分册主要包括《99个关键词学会砌筑工技能》、《99个关键词学会木工技能》、《99个关键词学会钢筋工技能》、《99个关键词学会水暖工技能》、《99个关键词学会模板工技能》、《99个关键词学会混凝土工技能》、《99个关键词学会测量放线工技能》、《99个关键词学会家装水电工技能》、《99个关键词学会钢筋下料》，我们还将继续出版其他专业的相关分册。

本套丛书是用关键词的形式突出了操作技巧，注重实用与实效，内容简明，通俗易懂，图文并茂，融新技术、新材料、新工艺与管理工作为一体的实用参考书，能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本套丛书符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，是建筑生产操作人员进行职业技能岗位培训的必备教材。在编写过程中承蒙有关高等院校、建设主管部门、建设单位、工程

咨询单位、监理单位、设计单位、施工单位等方面的领导和工程技术、管理人员，以及对本书提供宝贵意见和建议的学者、专家的大力支持，在此向他们表示由衷的感谢！书中参考了许多相关教材、规范、图集文献资料等，在此谨向这些文献的作者致以诚挚的敬意。

本书由周胜主编，第1章主要由祖兆旭、梁燕、张跃编写；第2章主要由周胜编写；第3章主要由马军卫、叶梁梁、刘娇编写；第四章主要由李仲杰、刘海明、朱思光编写。

由于作者的时间仓促、水平有限，书中难免出现疏漏不妥之处，敬请读者批评指正并提出宝贵意见和建议。

编者

2015年1月

目 录

第 1 章 混凝土基础部分	1
第 1 节 混凝土的基础	1
关键词 1 标准及规范	1
关键词 2 混凝土种类	3
关键词 3 结构种类	4
关键词 4 识图、懂图	6
关键词 5 性能掌控	11
关键词 6 性能局限	12
第 2 节 混凝土的组成	12
关键词 7 水泥组成	12
关键词 8 水泥选用	13
关键词 9 配置强度	16
关键词 10 强度评定	16
关键词 11 外加剂掌握	18
关键词 12 外加剂剂型	19
关键词 13 相容性	23
关键词 14 外加剂掺入法	24
第 3 节 混凝土施工机具	25
关键词 15 运输工具	25
关键词 16 搅拌工具	28
关键词 17 振捣工具	31
第 4 节 混凝土配合比设计	34

关键词 18	设计步骤	34
关键词 19	设计方法	35
关键词 20	设计参数	38
关键词 21	计算方法	39
关键词 23	试配方法	43
关键词 24	调整与确定	45
第 2 章	混凝土结构部分	47
第 1 节	混凝土结构	47
关键词 24	结构性能	47
关键词 25	结构材料	48
第 2 节	预应力混凝土构件	49
关键词 26	构件原理	49
关键词 27	施加预应力方法	51
关键词 28	材料选择	54
关键词 29	机具应用	56
关键词 30	张拉应力	58
关键词 31	预应力损失	59
关键词 32	应力分析	68
关键词 33	受拉构件计算	76
关键词 34	受弯构件验算	77
关键词 35	受弯构件计算	81
关键词 36	构件构造	84
第 3 章	混凝土技术部分	87
第 1 节	混凝土拌制	87
关键词 37	搅拌要点	87
关键词 38	时间掌控	88
关键词 39	材料选择	90

关键词 40	材料级别	91
关键词 41	质量掌握	92
第 2 节	混凝土的运输	93
关键词 42	运输要点	93
关键词 43	时间控制	94
关键词 44	运输方式	95
关键词 45	道路选择	95
第 3 节	混凝土浇筑与振捣	98
关键词 46	浇筑筹备	98
关键词 47	厚度调整	99
关键词 48	浇筑时间	100
关键词 49	浇筑管控	100
关键词 50	振捣方式	102
第 4 节	混凝土养护与拆模	104
关键词 51	自然养护	104
关键词 52	加热养护	108
关键词 53	拆模分类	112
关键词 54	拆模管控	116
第 4 章	混凝土施工部分	118
第 1 节	混凝土结构工程施工	118
关键词 55	框架结构	118
关键词 56	悬挑构件、楼梯、圈梁施工	124
关键词 57	柱的浇筑	127
关键词 58	墙的浇筑	132
关键词 59	肋形楼板	134
第 2 节	装配式结构工程施工	136
关键词 60	施工技巧	136

关键词 61	施工验算	137
关键词 62	构件制作	139
关键词 63	运输堆放	141
关键词 64	安装连接	142
关键词 65	质量检查	144
第 3 节	混凝土模板施工	146
关键词 66	材料选定	146
关键词 67	制作安装	146
关键词 68	大模板施工	150
关键词 69	滑升模板构成	162
关键词 70	模板系统	163
关键词 71	操作系统	169
关键词 72	液压系统	172
第 4 节	构筑物混凝土施工	176
关键词 73	烟囱施工	176
关键词 74	水塔施工	181
关键词 75	筒仓施工	183
第 5 节	混凝土冬、雨期施工	189
关键词 76	冬期施工	189
关键词 77	雨期施工	192
关键词 78	高温施工	193
第 6 节	轻集料混凝土施工	194
关键词 79	拌制方式	194
关键词 80	运输堆放	195
关键词 81	浇筑、振捣	196
关键词 82	调节养护	196
第 7 节	泡沫混凝土施工	197

关键词 83	制备方式	197
关键词 84	技巧掌控	198
第 8 节	钢纤维混凝土施工	199
关键词 85	搅拌工艺	199
关键词 86	浇筑、振捣	201
第 9 节	聚合物水泥混凝土施工	201
关键词 87	配制掌握	201
关键词 88	基层处理	202
关键词 89	施工控制	202
第 10 节	泵送混凝土施工	203
关键词 90	泵送操作	203
关键词 91	泵送调控	205
第 11 节	特性功能混凝土施工	206
关键词 92	技术功能	206
关键词 93	防水要点	211
第 12 节	预应力混凝土施工	216
关键词 94	桩的预制	216
关键词 95	柱的预制	218
关键词 96	起重机梁预制	220
关键词 97	屋架预制	223
关键词 98	施工管控	229
关键词 99	施工验收	231
参考文献		232

第 1 章 混凝土基础部分

第 1 节 混凝土的基础

★关键词 1 标准及规范

1. 标准

- (1) 《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107—2010)
- (2) 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)
- (3) 《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153—2008)
- (4) 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080—2002)
- (5) 《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002)
- (6) 《混凝土用水标准》(JGJ 63—2006)

2. 规范

- (1) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)
- (2) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)
- (3) 《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666—2011)
- (4) 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
- (5) 《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2003)

- (6) 《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476—2008)
- (7) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002) (2010 版)
- (8) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)
- (9) 《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119—2013)
- (10) 《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2002)
- (11) 《预应力孔道灌浆剂》(GB/T 25182—2010)
- (12) 《混凝土搅拌机》(GB/T 9142—2000)
- (13) 《混凝土搅拌站(楼)》(GB 10171—2005)
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011)
- (15) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2007)
- (16) 《预拌混凝土》(GB/T 14902—2012)
- (17) 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130—2011)
- (18) 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18—2012)
- (19) 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 128—2010)
- (20) 《钢筋锚固板应用技术规程》(JGJ 256—2011)
- (21) 《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2011)
- (22) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》(JGJ 85—2010)
- (23) 《建筑工程冬期施工规程》(JGJ/T 104—2011)
- (24) 《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107—2010)

★关键词 2

混凝土种类

1. 按表观密度分类

(1) 重混凝土。其表观密度大于 2600kg/m^3 ，是采用高密度集料（如重晶石、铁矿石、钢屑等）或同时采用重水泥（如锶水泥、钡水泥等）配制的防辐射混凝土。

(2) 普通混凝土。其表观密度在 $1950\sim 2600\text{kg/m}^3$ 范围内，一般在 2400kg/m^3 左右，是采用天然砂、石为集料与水泥配制而成，是目前土木工程中应用最为普遍的混凝土。

(3) 轻混凝土。其表观密度小于 1950kg/m^3 ，具有保温隔热性能好、质量轻等优点，多用于保温构件或结构兼保温构件。其又可以分为以下 3 类。

① 轻集料混凝土：其表观密度为 $800\sim 1950\text{kg/m}^3$ ，是采用陶粒、火山渣、浮石、膨胀矿渣、膨胀珍珠岩、煤渣等轻质多孔集料配制而成。

② 多孔混凝土（泡沫混凝土、加气混凝土）：其表观密度为 $300\sim 1000\text{kg/m}^3$ ，是由水泥浆或水泥砂浆掺加泡沫剂、引气剂制成的具有多孔结构的混凝土。

③ 大孔混凝土（普通大孔混凝土、轻集料大孔混凝土）：其组成材料中无细集料，故又称为无砂大孔混凝土。普通大孔混凝土的表观密度为 $1500\sim 1900\text{kg/m}^3$ ，是用碎石、卵石、重矿渣等作集料配制而成；轻集料大孔混凝土的表观密度为 $500\sim 1500\text{kg/m}^3$ ，是用陶粒、浮石、煤渣、碎砖等作集料配制而成。

2. 按所用胶凝材料的种类分类

混凝土按照所用胶凝材料的种类不同，可以分为水泥混凝

土、沥青混凝土、聚合物胶结混凝土、聚合物浸渍混凝土、聚合物水泥混凝土、石膏混凝土、水玻璃混凝土、硫黄混凝土、树脂混凝土等。其中使用最多的是水泥混凝土，它是目前世界上使用最广泛、用量最大的结构材料。

3. 按生产和施工方法分类

(1) 按照生产方式混凝土可分为预拌混凝土和现场搅拌混凝土。

(2) 按照施工方法可分为泵送混凝土、喷射混凝土、碾压混凝土、挤压混凝土、真空脱水混凝土、离心混凝土、压力灌浆混凝土、自密实混凝土、造壳混凝土、水下不分散混凝土、热拌混凝土、太阳能养护混凝土等。

4. 按抗压强度分类

(1) 低强度混凝土抗压强度小于 20MPa，主要用于一些承受荷载很小的部位，如地面、散水、坡道、基础垫层等。

(2) 中强度混凝土抗压强度为 20~60MPa，是目前土木工程中的主要混凝土类型，应用于各种工程中，如一般建筑结构、桥梁、路面等。

(3) 高强度混凝土抗压强度 $\geq 60\text{MPa}$ ，主要用于承受重荷载、对混凝土性能要求高的部位，如高层建筑结构、大跨度结构等。

(4) 超高强混凝土抗压强度 $\geq 100\text{MPa}$ ，主要用于特别重要的工程部位，如高层建筑的桩基、特大跨度桥梁等。

★关键词 3 结构种类

1. 框架结构

框架的结构形式，如图 1-1 所示。

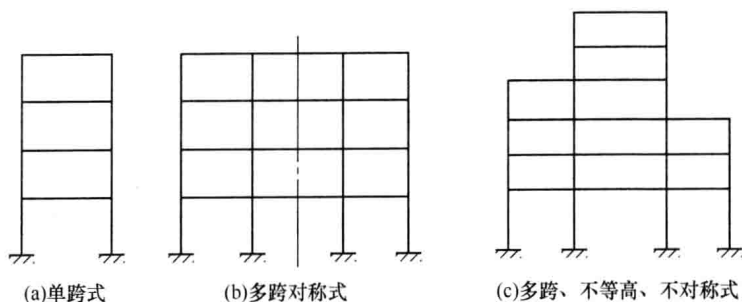


图 1-1 框架结构形式

框架结构的平面和立面的布置，应根据使用要求确定，通常多采用把横向作为受力的主要承重框架。

框架结构在纵横两个方向，其构件的连接点都采用刚接，而不采用横向为框架、纵向为铰接排架的受力体系。

2. 板柱式结构

由板和柱组成的多层承重骨架体系，板和柱是整体连接的，这种结构特点是室内没有梁，空间通畅明亮，平面布置灵活，与框架结构相比，同样层高时，净空间高度显得高。其分为以下几种：

- (1) 平板板柱结构和密肋板板柱结构；
- (2) 以板柱处节点不同分为有柱帽式板柱结构和无柱帽式板柱结构；
- (3) 以施工方法不同分为现浇整体式板柱结构、升板法施工的板柱结构、预应力拼装法板柱结构等。

3. 排架结构

由屋架、柱和基础组合成的单层承重骨架体系，这种承重体系称为排架结构。排架结构形式也分如下几种。

- (1) 单跨和多跨。
- (2) 对称和不对称。

- (3) 等高与不等高。
- (4) 等跨与不等跨。
- (5) 有起重机和无起重机。

4. 刚架结构

由柱和直线形、弧形或折线形横梁刚性连接的承重骨架体系，称为刚架或门式刚架。它也为单跨、多跨、等跨、不等跨，等高与不等高等形式。刚架在跨度方向上一般采用对称布置。按构造分为无铰刚架、两铰刚架和三铰刚架，如图 1-2 所示。

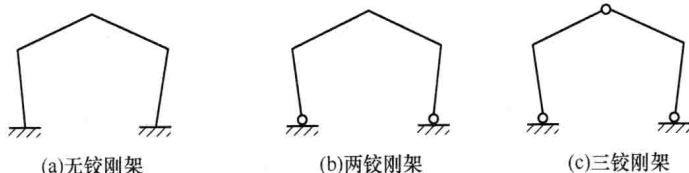


图 1-2 刚架结构形式

★关键词 4

识图、懂图

1. 识图的基本方法

正确的识图方法是快速识读施工图的关键，因此学习识读施工图首先必须学会识图的基本方法。对于一个尚未掌握识图方法的人来讲，面对一大叠图样，可能无从下手；也可能东看一下，西瞧一眼，分不清主次，理不明思路，抓不住要点，导致识图效果较差，收获不大。实践表明，识图时一般应先弄清楚是什么图样，了解其特点，然后根据该图样的特点进行识图，因此对于一张施工图样，可遵循如下方法进行识图：“从上往下看，从左往右看，从外往里看，由大到小看，由粗到细看”。只有这样，才能达到识图的目的，收到良好的识图效果。

图形是由线条构成的，施工图样上的各种线条纵横交错，

各种符号、图例、详图十分复杂，因此要求初学识图的人必须要有耐心，识图中应认真细致、注意对照、善于推敲，只有这样才能真正把施工图弄清楚、看明白。

2. 识图的基本流程

识读图样的过程中应遵循结构施工图的逻辑关系，并以此为思路进行系统地识读，如图 1-3 所示。

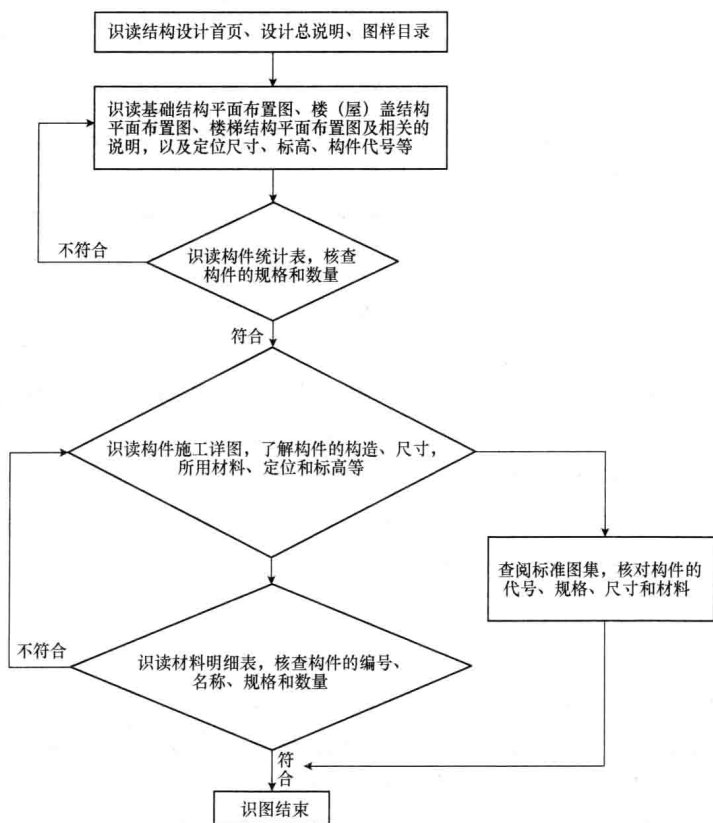


图 1-3 施工图识读流程框图