

· 建筑工人丛书 ·

实用混凝土工手册

饶 勃 主 编

上海交通大学出版社

· 建筑工人丛书 ·

实用混凝土工手册

饶 勃 主 编

上海交通大学出版社

(沪)新登字 205 号

内 容 提 要

本手册系《建筑工人丛书》之一,是一本综合性的混凝土工技术读本。书中详述了材料、机械与设备、混凝土施工工艺、整体结构浇筑、预制构件生产、钢筋混凝土高层建筑施工、钢筋混凝土构筑工等。

本手册不仅文字内容丰富且配有多种插图,使其内容更通俗易懂。

本手册不仅是混凝土工初学者入门的好读物,也是中、高级混凝土工的操作指南,也可作为大、中专院校土建专业的教材。

实 用 混 凝 土 工 手 册

出版: 上海交通大学出版社

(上海市华山路1954号·200030)

字数: 627,000

发行: 新华书店上海发行所

版次: 1993年 9 月 第 1 版

印刷: 立信常熟印刷联营厂

印次: 1993年 9 月 第 1 次

开本: 850×1168(毫米) 1/32

印数: 1—10,000

印张: 24.25 (插) 2

科目: 291—306

ISBN 7-313-1164-4/TU·37

定 价: 13.80 元

编写人员名单

第一章	饶琛	黄美霞
第二章	饶勃	胡玉华
第三章	饶勃	刘 硕
第四章	饶勃	
第五章	饶勃	
第六章	饶勃	顾明玉
第七章	饶勃	沈 怡
第八章	饶勃	杨应玺 郭顺强
第九章	饶勃	吴其昌(第三节)
第十、十一章	饶立	陈 可

目 录

第一章 基本知识	1
第一节 基本资料	1
一、常用字母及符号	1
二、法定计量单位及其换算	7
三、常用单位换算	9
四、常用数值及计算公式	17
五、常用建筑材料及数值	33
第二节 识图	42
一、识图的基本知识	42
二、施工图的组成	52
三、房屋建筑构造识图	54
四、房屋结构图的识读	65
第三节 电工知识	71
第二章 材料	77
第一节 水泥	77
一、水泥的种类及组成	77
二、土建工程常用水泥技术性质	78
三、建筑工程中五大品种水泥的主要特性及适用范围	82
四、水泥储运及使用注意的问题	82
五、其他品种水泥	86
第二节 骨料、水	93
一、粗骨料	93

二、细骨料	97
三、轻骨料	99
四、水	104
第三节 混合材料	104
一、粉煤灰	104
二、沸石粉	105
三、硅灰	108
第四节 混凝土	108
一、混凝土的种类	108
二、混凝土的标号	110
三、混凝土的配合比	111
第五节 外加剂	130
一、分类	130
二、外加剂的功能和适用范围	130
三、外加剂的选择	131
四、外加剂的掺入方法	131
五、附加剂品种、性能及掺量	133
六、外加剂使用注意事项及应用范围	142
第六节 隔离剂	144
第七节 钢筋与钢丝	146
一、钢筋的分类	146
二、钢筋、钢丝和钢绞线的机械性能	148
三、钢筋的运输与保管	151
第三章 机械与设备	152
第一节 运输机具	152
第二节 垂直运输机具	160
第三节 筛洗机械	164
一、筛分机	164
二、冲洗机	167

第四节 混凝土振动设备	171
一、内部振动器	171
一、表面振动器	177
三、附着式振动器	181
四、振动台	182
五、混凝土成型机	183
六、混凝土搅拌机	184
七、搅拌站	196
八、混凝土泵	198
第五节 卷扬机	203
一、快速卷扬机	203
二、慢速卷扬机	207
三、建筑卷扬机性能参数表	209
四、卷扬机的使用与保修	211
第六节 高层建筑施工机械	214
一、塔式起重机	214
二、自升塔式起重机	217
三、建筑电梯	222
第七节 架设机具	222
一、外脚手架	222
二、里脚手架	234
三、脚手架的安全措施	235
第四章 混凝土施工工艺	237
第一节 施工准备	237
一、材料准备	237
二、机具准备	238
三、现场混凝土搅拌站布置	245
第二节 混凝土的搅拌	245
一、混凝土的施工配料	245

二、混凝土搅拌机的选择	250
三、混凝土的搅拌	252
第三节 混凝土的运输	255
一、对混凝土运输的基本要求	255
二、混凝土运输的方法	256
三、泵送混凝土	259
第四节 混凝土的浇筑	269
一、浇筑前的准备	269
二、混凝土浇筑的一般规定	270
三、混凝土的浇筑	272
第五节 混凝土的振捣	276
一、混凝土的振捣原理和类型	276
二、内部振捣	277
三、外部振动器振捣	282
第六节 混凝土的养护	284
一、自然养护	285
二、YM-34 型水泥混凝土养护剂养护	286
三、喷膜养护	288
四、铺膜养护	290
五、太阳能养护	291
六、蒸汽养护	294
七、热拌热模养护	297
八、红外线养护	299
第七节 混凝土强度的检测	300
一、混凝土质量的检测	300
二、混凝土强度增长的规律	303
第八节 特种混凝土施工工艺	304
一、耐碱混凝土施工	304
二、耐酸混凝土施工	305

三、防水混凝土施工	313
四、无砂混凝土施工	318
第五章 整体结构浇筑	322
第一节 基础	322
一、柱基础浇筑	322
二、条形基础浇筑	326
三、设备基础浇筑	327
四、大块体混凝土基础浇筑	330
第二节 现浇框架	334
一、现浇框架浇筑施工要点	334
二、柱子浇筑操作要点	335
三、楼板浇筑操作要点	337
四、其他构件浇筑	340
第三节 拱壳及池子浇筑	344
一、拱壳的浇筑	344
二、池子的浇筑	348
第四节 现浇模板的拆除	352
第五节 现浇混凝土结构质量要求	354
第六节 混凝土质量通病及防治	356
一、混凝土质量通病产生原因	356
二、混凝土质量通病的防治	358
第七节 大直径挖孔灌注桩	359
一、挖孔桩的设计构造与特点	359
二、施工程序及方法	363
三、质量标准及安全措施	368
第八节 地下连续墙浇筑	369
一、地下连续墙的施工程序	369
二、导墙施工	370
三、槽段施工	372

四、护壁泥浆循环工艺·····	384
第六章 预应力混凝土工程 ·····	390
第一节 先张法·····	390
一、台座·····	391
二、张拉机具设备·····	394
三、先张法施工工艺·····	403
第二节 后张法·····	406
一、后张法中的预应力筋、锚具和张拉机具 ·····	407
二、后张法施工工艺·····	419
第三节 无粘结预应力施工工艺·····	424
一、无粘结预应力束的制作·····	426
二、无粘结预应力施工工艺·····	431
第四节 整体预应力结构施工·····	435
一、整体预应力板柱结构的施工·····	435
二、整体预应力框架结构的施工·····	444
第七章 预制构件生产 ·····	448
第一节 现场预制钢筋混凝土构件生产·····	448
一、施工准备·····	448
二、施工要求·····	449
三、柱、梁的预制·····	450
四、屋架的预制·····	454
五、空心板的预制·····	455
六、槽形板的预制·····	457
七、用胶裹成孔空心柱(空心基础)预制·····	459
八、大型屋面板预制·····	461
九、现场预制构件注意事项·····	462
第二节 预制厂预制构件生产 ·····	463
一、构件制作的工艺方案·····	463
二、预应力空心板预制·····	464

三、预应力混凝土吊车梁的预制·····	473
四、预应力混凝土槽形板预制·····	478
五、预应力混凝土折线形屋架预制·····	481
第三节 预制构件养护、拆膜及质量检验·····	488
一、养护·····	488
二、拆模·····	488
三、模板的质量检验·····	489
四、预制构件的质量检查与验收·····	489
第四节 混凝土真空吸水工艺·····	490
一、真空吸水密实成型工艺及原理·····	490
二、真空吸水设备·····	491
三、真空吸水密实成型工艺制度·····	493
四、混凝土真空吸水施工·····	494
五、混凝土路面采取真空吸水施工·····	497
第五节 装饰混凝土·····	501
一、装饰混凝土制品类型与施工方法·····	501
二、原材料要求·····	502
三、施工准备·····	502
四、装饰混凝土正打工艺操作要点·····	502
五、外墙板反打工艺操作要点·····	505
六、污染及防污染措施·····	507
第六节 块材饰面预制外墙板反打工艺·····	508
一、施工准备·····	508
二、操作要点·····	509
三、质量要求和质量标准·····	511
四、施工特点及注意事项·····	514
第七节 木纹清水装饰混凝土施工·····	515
一、施工准备·····	515
二、施工工艺·····	516

三、混凝土施工操作要点·····	516
四、质量要求·····	517
五、成品保护·····	517
六、混凝土浇筑注意事项·····	518
第八章 钢筋混凝土高层建筑施工·····	519
第一节 概 述·····	519
一、钢筋混凝土高层建筑结构形式·····	519
二、钢筋混凝土高层建筑施工方法·····	525
第二节 高层建筑钢筋混凝土结构滑模施工·····	527
一、滑升模板的滑升原理和构造·····	527
二、滑模施工工艺·····	537
三、质量通病及防治措施·····	560
第三节 钢筋混凝土高层建筑爬模施工·····	567
一、爬模·····	567
二、爬模架制作与安装·····	573
三、以手拉葫芦为爬升设备的爬模施工·····	574
四、以穿心式液压千斤顶为动力的爬模施工·····	577
第四节 大模板建筑施工·····	578
一、概述·····	578
二、大模板的组成与构造·····	579
三、大模板施工·····	593
四、大模板建筑施工的质量标准与允许偏差·····	597
第九章 钢筋混凝土构筑物施工·····	600
第一节 烟囱滑模·····	600
一、烟囱滑模施工·····	600
二、烟囱电动爬模施工·····	619
第二节 水塔施工·····	629
一、筒身施工·····	629
二、用千斤顶提升水箱·····	631

三、用 HQ 型液压千斤顶反向提升水箱·····	634
第三节 双曲线冷却塔施工·····	636
一、双曲线冷却塔的组成·····	636
二、双曲线冷却塔的施工·····	638
三、双曲线冷却塔附壁式三角架倒模施工·····	639
四、双曲线冷却塔滑模施工方案简介·····	653
第十章 升板法施工 ·····	657
第一节 提升设备·····	658
一、电动螺旋式提升机·····	659
二、电动螺旋提升机的自升·····	660
三、电动螺旋提升设备的设计·····	661
第二节 升板施工工艺·····	663
一、柱子的预制和吊装·····	663
二、楼板的预制·····	666
三、板的提升·····	677
四、板的固定·····	681
第三节 提升阶段柱的稳定·····	683
一、群柱的稳定性验算·····	684
二、柱的稳定措施·····	690
第四节 升板提模法与升板滑模法简介·····	691
一、升板提模法·····	691
二、升板滑模法·····	692
第十一章 特殊季节的施工 ·····	693
第一节 混凝土工程的冬期施工·····	693
一、混凝土工程冬期施工原理·····	693
二、混凝土工程冬期施工方法的选择·····	694
三、混凝土工程冬期施工的特点·····	696
四、蓄热法·····	699
五、混凝土冬期施工的外加剂法·····	708

六、综合蓄热法.....	717
七、硫铝酸盐水泥负温早强混凝土.....	718
八、蒸汽加热法.....	720
九、电热法.....	725
十、混凝土工程冬季施工的质量检查和测温.....	740
第二节 夏、雨季施工.....	741
一、夏季混凝土施工.....	741
二、雨季混凝土施工.....	741
附件一、建筑工程冬季施工技术管理办法.....	742
附件二、混凝土防冻剂的应用管理办法.....	748

第一章 基本知识

第一节 基本资料

一、常用字母及符号

(一) 常用字母表

1. 汉语拼音字母 汉语拼音字母见表1-1。

表1-1 汉语拼音字母

大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音
A	a	啊	H	h	喝	O	o	喔	U	u	乌
B	b	玻	I	i	衣	P	p	坡	V	v	万
C	c	雌	J	j	基	Q	q	欺	W	w	乌
D	d	得	K	k	科	R	r	日	X	x	希
E	e	鹅	L	l	勒	S	s	思	Y	y	衣
F	f	佛	M	m	摸	T	t	特	Z	z	资
G	g	哥	N	n	讷						

2. 拉丁(英文)字母 拉丁(英文)字母见表1-2。

表1-2 拉丁(英文)字母

大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音
A	a	欸	H	h	欸曲	O	o	欧	U	u	由
B	b	比	I	i	阿哀	P	p	批	V	v	维衣
C	c	西	J	j	街	Q	q	克由	W	w	达不留
D	d	地	K	k	凯	R	r	阿尔	X	x	欸克斯
E	e	衣	L	l	欸耳	S	s	阿尔	Y	y	外
F	f	夫	M	m	欸姆	T	t	斯梯	Z	z	齐
G	g	基	N	n	欸恩						

3. 希腊字母 希腊字母见表1-3。

表 1-3 希腊字母

大写	小写	读 音	大写	小写	读 音	大写	小写	读 音	大写	小写	读 音
A	α	阿尔法	H	η	艾 塔	N	ν	纽	T	τ	陶
B	β	贝 塔	Θ	θ	西 塔	Ξ	ξ	克 西	I	υ	宇普西隆
Γ	γ	伽 焉	I	ι	约 塔	O	$\omicron$	奥密克戎	Φ	ϕ	斐
Δ	δ	德耳塔	K	κ	卡 帕	Π	π	派	χ	χ	喜
E	ϵ	艾普西隆	Λ	λ	兰姆达	P	ρ	洛	ψ	ψ	普西
Z	ζ	截 塔	M	μ	米 尤	Σ	σ	西格马	Ω	ω	欧美伽

注：读音均系近似读音。

(二) 常用数学符号

常用数学符号,见表1-4。

表 1-4 常用数学符号

符 号	中 文 意 义	符 号	中 文 意 义
+	加、正	x^2	x 的平方
-	减、负	x^3	x 的立方
$\times$ 或 $\cdot$	乘	x^n	x 的 n 次方
$\div$	除	$\sqrt{\quad}$	平方根
:	比	$\sqrt[3]{\quad}$	立方根
.	小数点	$\sqrt[n]{\quad}$	n 次方根
=	等于	$\log_b$	以 b 为底的对数
$\equiv$	恒等于	lg	以 10 为底的对数(常用对数)
$\neq$ 或 $\neq$	不等于	ln	以 e 为底的对数(自然对数)
$\approx$	约等于	()	小括号
<	小于	[]	中括号
>	大于	{ }	大括号
$\leq$	小于或等于(不大于)	!	阶乘
$\geq$	大于或等于(不小于)	$\because$	因为
$\ll$	远小于	$\therefore$	所以
$\gg$	远大于	$\perp$	垂直于
max	最大	//	平行于
min	最小	$\underline{\underline{\quad}}$	平行且相等
a	a 的绝对值	$\sim$	相似于
		$\pm$	加或减、正或负

续表

符号	中文意义	符 号	中文意义
±	减或加、负或正	°	度
△	三角形	'	分
L	直角	"	秒
⊙	圆形	sin	正弦
□	正方形	cos	余弦
▭	矩形	tg或tan	正切
▭	平行四边形	ctg或cot	余切
∠	角	sec	正割
π	圆周率	csc或cosec	余割
⌒或⌒	弧		

(三) 各国的国家标准代号

1. 国家标准和部标准代号 国家标准和部标准代号见表1-5。

表 1-5 国家标准和部标准代号表

代 号	意 义
GB	中华人民共和国国家标准
YB	冶金工业部部标准
HG、HGB*	化学工业部部标准
SY、SYL*	石油工业部部标准
MT	煤炭工业部部标准
JC、JG*	建筑材料工业部部标准
LY	林业部部标准
JB、机*	原第一机械工业部部标准
NJ、农机*	原农业机械工业部部标准
D*、ODG*	原第一机械工业部电工专业标准
GC*	原第一机械工业部金属切削机床专业标准
GD*	原第一机械工业部锻压机械专业标准
GL*	原第一机械工业部量具专业标准
GR*	原第一机械工业部刀具专业标准
GS*	原第一机械工业部砂轮磨料专业标准
GZ*	原第一机械工业部铸造专业标准
TH*	原第一机械工业部通用与化工机械专业标准
Y*	原第一机械工业部仪器专业标准
ZJ*、ZQ、ZZ*	原第一机械工业部重型机械专业标准