



建筑工长常用数据速查**掌中宝**丛书

混凝土工长

速查

■ 曲学杰 主编



化学工业出版社



建筑工长常用数据速查掌中宝丛书

混凝土工长 速查

■ 曲学杰 主编



化学工业出版社
· 北京 ·

本书是《建筑工长常用数据速查掌中宝丛书》之一,根据最新和现行的国家及行业标准、规范、规程,系统地介绍了混凝土工长在施工过程中经常查阅使用的各种数据,对新材料、新工艺、新技术的有关数据也一并纳入。全书包括混凝土用原材料相关数据、混凝土机械设备相关数据、混凝土工程施工技术相关数据、混凝土冬期施工相关数据四部分内容。

本书可供混凝土工长施工操作过程中随时翻阅查看,也可作为相关专业技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工长速查/曲学杰主编. —北京:化学工业出版社, 2010.8
(建筑工长常用数据速查掌中宝丛书)
ISBN 978-7-122-09044-7

I. 混… II. 曲… III. 混凝土施工-基本知识 IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 128492 号

责任编辑:袁海燕 伍大维
责任校对:边涛

装帧设计:杨北

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:北京市兴顺印刷厂
787mm×1092mm 1/32 印张5 1/2 字数133千字
2010年9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:20.00 元

版权所有 违者必究

前 言

建筑行业发展势头迅猛，对于建筑理念、技术、知识、人才的需求持续攀升。建筑施工工长在工程施工中发挥着重要作用，不仅要求他们具有娴熟的操作技术，具备相应的专业知识，而且还要管理一支技术达标的队伍，这对工长自身的能力提出了更高的要求。土建知识涉及面广，数据庞杂，为了帮助广大施工工长理清知识脉络，我们在庞大的知识系统中提炼出现场实用的、必备的知识点，归纳整理成为“数据表格”的形式，可以使读者在最短的时间内查找到自己需要的内容。

工程建设中，混凝土工程是现代建筑工程中的主要分项工程。在工程投资中，混凝土费用占有较大比重，对混凝土工程进行有效的管理控制，对节省工程投资，缩短混凝土工程工期，保证混凝土工程质量，显得尤为重要。混凝土工长在其中扮演非常重要的角色，他们的管理控制能力、操作技术水平、安全意识直接关系到施工现场工程施工的质量、进度、成本及安全。由此可见，在混凝土工程施工操作过程中，技术数据的准确性不容忽视。我们根据国家最新颁布实施的国家标准、规范、规程及行业标准，编写此书，以确保内容的权威性和准确性。

由于编者的经验和学识有限，加之当今我国建筑业的飞速

发展，尽管编者尽心尽力、反复推敲核实，但仍不免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者
2010.4

目 录

1 基本数据	1
1.1 混凝土用原材料相关数据	1
1.1.1 水泥	1
1.1.2 砂	8
1.1.3 石	10
1.1.4 轻混凝土用骨料	12
1.1.5 混凝土拌和用水	16
1.1.6 掺和料	17
1.1.7 混凝土外加剂	19
1.1.8 混凝土用原材料质量验收	24
1.2 混凝土主要技术性能及构造相关数据	27
1.2.1 新拌混凝土工作性	27
1.2.2 混凝土结构耐久性	29
1.2.3 建筑结构的安全等级及重要性系数	31
1.2.4 受弯构件的挠度限值	31
2 混凝土机械设备相关数据	34
2.1 混凝土搅拌机	34
2.1.1 混凝土搅拌机的型号	34
2.1.2 混凝土搅拌机的特点	35
2.1.3 混凝土搅拌机的主要参数	35

2.1.4	各类混凝土搅拌机的基本参数	36
2.1.5	混凝土搅拌机的使用	39
2.2	混凝土喷射机	42
2.2.1	混凝土喷射机的型号	42
2.2.2	混凝土喷射机的性能参数	42
2.2.3	混凝土喷射机的使用	43
2.3	混凝土振动器	44
2.3.1	混凝土振动器的型号	44
2.3.2	常用混凝土振动器的技术性能	45
2.3.3	混凝土振动器的使用	48
2.4	混凝土泵及泵车	53
2.4.1	混凝土泵及泵车的型号	53
2.4.2	混凝土泵及泵车的技术性能	53
2.4.3	混凝土泵及泵车的使用	54
3	混凝土工程施工技术相关数据	63
3.1	混凝土的配制	63
3.1.1	普通混凝土配合比设计步骤	63
3.1.2	有特殊要求的混凝土配合比设计	83
3.1.3	掺矿物掺和料混凝土配合比设计	84
3.1.4	控制碱集料反应配合比设计	87
3.1.5	混凝土配合比设计质量验收	89
3.2	普通混凝土工程的施工	90
3.2.1	混凝土搅拌	90
3.2.2	混凝土运输	91
3.2.3	混凝土浇筑	95
3.2.4	混凝土养护	98

3.2.5	混凝土模板拆除	105
3.2.6	混凝土工程质量验收标准	106
3.3	预应力混凝土工程的施工	113
3.3.1	预应力筋的制作与安装	114
3.3.2	预应力筋的张拉和放张	117
3.3.3	预应力筋的灌浆及封锚	120
3.3.4	先张法预应力施工	121
3.3.5	后张法预应力施工	122
3.3.6	无黏结预应力施工	124
3.4	常用新型混凝土	125
3.4.1	高强混凝土	125
3.4.2	高性能混凝土	127
3.4.3	泵送混凝土	131
3.4.4	钢纤维混凝土	133
3.4.5	聚合物混凝土	137
3.4.6	玻璃纤维混凝土	137
3.4.7	防水混凝土	138
3.4.8	耐酸混凝土	142
3.4.9	耐火混凝土	145
3.4.10	水下不分散混凝土	150
3.4.11	大体积混凝土	150
4	混凝土冬期施工相关数据	153
4.1	混凝土冬期施工的基本规定	153
4.2	混凝土冬期施工的方法	156
4.2.1	蓄热法	157
4.2.2	综合蓄热法	159

4.2.3 蒸汽加热法	160
4.2.4 电热法	161
4.2.5 暖棚法	163
4.2.6 掺防冻外加剂法	163
4.2.7 硫铝酸盐负温早强混凝土	166
4.3 混凝土冬期施工的质量控制及检查	168
参考文献	171

1 基本数据

1.1 混凝土用原材料相关数据

1.1.1 水泥

① 常用水泥的选用，见表 1-1。

表 1-1 常用水泥的选用

混凝土工程特点或所处环境条件		优先选用	可以使用	不得使用
环境条件	在普通气候环境中的混凝土	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥	—
	在干燥环境中的混凝土	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥
	在高湿度环境中或永远处在水中的混凝土	矿渣硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥	—
	严寒地区的露天混凝土、寒冷地区的处在水位升降范围内的混凝土	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥

续表

混凝土工程特点或所处环境条件		优先选用	可以使用	不得使用
环境条件	严寒地区处在水位升降范围内的混凝土	普通硅酸盐水泥	—	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥
	受侵蚀性环境水或侵蚀性气体作用的混凝土	根据侵蚀性介质的种类、浓度等具体条件按专门(或设计)规定选用		
	厚大体积的混凝土	粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥	硅酸盐水泥、快硬硅酸盐水泥
工程特点	要求快硬的混凝土	快硬硅酸盐水泥、硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥
	高强(大于 C60)的混凝土	硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥
	有抗渗性要求的混凝土	普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥	—	不宜使用矿渣硅酸盐水泥
	有耐磨性要求的混凝土	硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥

注：1. 蒸汽养护时用的水泥品种，宜根据具体条件通过试验确定。

2. 复合硅酸盐水泥选用应根据其混合材的比例确定。

② 各种水泥的适用范围，见表 1-2。

表 1-2 各种水泥的适用范围

项次	水泥名称	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
1	硅酸盐水泥	混凝土、钢筋混凝土和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	普通硅酸盐水泥		—		
3	矿渣硅酸盐水泥	混凝土和钢筋混凝土的地上、地下和水中的结构以及抗硫酸盐侵蚀的结构	—	需早期发挥强度的结构	加强洒水养护，冬期施工注意保温
4	火山灰质硅酸盐水泥		高湿条件下的地上一般建筑	(1)受反复冻融及干湿循环作用的结构 (2)干燥环境中的结构	加强洒水养护，冬期施工注意保温
5	粉煤灰硅酸盐水泥	混凝土和钢筋混凝土的地上、地下和水中的结构；抗硫酸盐侵蚀的结构；大体积水工混凝土	—	需早期发挥强度的结构	加强洒水养护，冬期施工注意保温

续表

项次	水泥名称	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
6	抗硫酸盐 硅酸盐水泥	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 盐离子(浓 度在 2500 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
7	高抗硫酸盐 水泥		受硫酸 盐(SO_4^{2-}) 离子浓度 在 2500 ~ 10000mg/ L) 水溶液 侵蚀的混 凝土及钢 筋混凝土 结构	—	严格控制 水灰比
8	快硬硅酸盐 水泥	要求快硬 的混凝土、钢 筋混凝土和 预应力混凝 土结构	—	—	—
9	高强硅酸盐 水泥	要求快硬、 高强的混凝 土、钢筋混凝 土和预应力 混凝土结构	—	—	(1) 储存 过久, 易风 化变质 (2) 需强 烈搅拌, 并最 好采用预振 和加压振捣

续表

项次	水泥名称	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
10	矾土水泥 (高铝水泥)	(1) 耐热 ($< 1300^{\circ}\text{C}$) 混凝土 (2) 抗腐蚀 (如弱酸性腐 蚀、硫酸盐、 镁盐腐蚀)的 混凝土和钢 筋混凝土	(1) 特殊 需要的抢 修抢建工 程 (2) 在 -5°C 以上 施工的工 程	(1) 蒸汽养 护的混凝土 (2) 连续浇 筑的大体积 混凝土 (3) 与碱液 接触的工程 (4) 不宜制 作薄壁构件	(1) 后期 强度有下 降。混凝土 应以最低强 度稳定值作 为设计强度 (2) 不得与 硅酸盐水泥、 石灰及碱性 物质混合 (3) 未经 试验不得使 用外加剂 (4) 钢筋 混凝土结构 的钢筋保护 层应加大 $1\sim 2\text{cm}$ (5) 在混 凝土硬化过 程中, 环境 温度不得超 过 30°C

续表

项次	水泥名称	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
11	硅酸盐膨胀水泥		—	环境温度高于 40℃ 的结构	(1) 加强早期养护, 养护期不少于 14d (2) 易风化, 储存期不宜过长
12	石膏矾土膨胀水泥	(1) 有抗渗性要求的混凝土及砂浆 (2) 预制构件的接缝及接头 (3) 浇灌地脚螺栓及修补加固	—	(1) 与碱性介质接触的结构 (2) 环境温度高于 80℃ 的结构 (3) 受反复冻融循环的结构	(1) 不得在负温下施工 (2) 不得与石灰及各种硅酸盐水泥混用 (3) 储存时严格防潮 (4) 施工时养护期不少于 14d (5) 施工温度超过 30℃ 时, 凝固时间显著缩短, 应采取相应措施
13	无收缩性不透水水泥	喷射砂浆防水层	—	非潮湿环境中的结构	—

续表

项次	水泥名称	基本用途	可用范围	不适用范围	使用注意事项
14	石膏矿渣水泥	(1)水中或潮湿环境中的混凝土结构 (2)地下、水中或井下的抗硫酸盐侵蚀的混凝土结构 (3)大体积混凝土	—	(1)受反复冻融作用的混凝土结构 (2)需早期发挥强度的结构 (3)钢筋混凝土结构	(1)不得与各种硅酸盐水泥混合使用 (2)加强养护,养护期至少14~21d,在最初7d内不得受水浸泡或受水冲刷 (3)宜选用较小的坍落度(1~5cm),严格控制水灰比 (4)不宜在10℃以下的温度中施工 (5)储存期不宜过久
15	砌筑水泥	(1)钢筋混凝土预制构件之间的锚固连接(浆锚法) (2)抢修及修补工程的灌孔、接缝、填充补强等	—	要求膨胀量大的混凝土不宜使用砌筑水泥	(1)未经试验不得掺入其他外加剂 (2)可与硅酸盐水泥混合,但混合后即失去其原有特性。不得与其他水泥混用 (3)使用温度不得低于5℃,不得高于40℃ (4)水泥严防受潮

③ 常用水泥各龄期强度最低值，见表 1-3。

表 1-3 常用水泥各龄期强度最低值 单位：MPa

品种	强度等级	抗压强度 /(kN/mm ²)		抗折强度 /(kN/mm ²)	
		3d	28d	3d	28d
硅酸盐水泥	42.5	17.0	42.5	3.5	6.5
	42.5R	22.0	42.5	4.0	6.5
	52.5	23.0	52.5	4.0	7.0
	52.5R	27.0	52.5	5.0	7.0
	62.5	28.0	62.5	5.0	8.0
	62.5R	32.0	62.5	5.5	8.0
普通硅酸盐水泥、 复合硅酸盐水泥	32.5	11.0	32.5	2.5	5.5
	32.5R	16.0	32.5	3.5	5.5
	42.5	16.0	42.5	3.5	6.5
	42.5R	21.0	42.5	4.0	6.5
	52.5	22.0	52.5	4.0	7.0
	52.5R	26.0	52.5	5.0	7.0
矿渣硅酸盐水泥、 火山灰质硅酸盐水泥、 粉煤灰硅酸盐水泥	32.5	10.0	32.5	2.0	5.5
	32.5R	15.0	32.5	3.5	5.5
	42.5	15.0	42.5	3.5	6.5
	42.5R	19.0	42.5	4.0	6.5
	52.5	21.0	52.5	4.0	7.0
	52.5R	23.0	52.5	4.5	7.0

1.1.2 砂

① 砂的分类，见表 1-4。

表 1-4 砂的分类

粗细程度	细度模数 μ_i	平均粒径/mm
粗砂	3.7~3.1	>0.5
中砂	3.0~2.3	0.35~0.50
细砂	2.2~1.6	0.25~0.35