



专业户万有问答丛书

顾 纲 编

混凝土预制技术

山东科学技术出版社

1986·济南

《专业户万有问答丛书》

顾 问

何 康 卢良恕

编辑委员会

主 任： 李海崑

副主任： 张道辉 徐福生 张崇高 陈毓本

周文虎 黄 奔 刘韶明

责任编辑

董新华

专业户万有问答丛书

混凝土预制技术

顾 问 编

山东科学技术出版社出版

(济南市南郊宾馆西路中段)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 10.625 印张 142 千字

1985年12月第1版 1985年12月第1次印刷

印数：1—20600

书号 15195·186 定价 1.80 元

《专业户万有问答丛书》序

郝建秀

党的十一届三中全会以来，我国农村商品生产发展很快，各地涌现出越来越多的从事商品生产的专业户。专业户是农村勤劳致富的先行者，是勇于开创农业新局面的先锋。积极发展专业户，是我们党继农村推行生产责任制后的又一项大政策。执行这项政策，将又一次解放农村生产力，加快农村商品生产的发展，使农民更快地富裕起来。这对我国整个经济建设的发展和人民生活水平的提高，具有不可估量的意义。

专业户既是勤劳致富的模范，又是科学技术的示范者、推广者。随着农村商品生产的发展，他们迫切要求更新技术，提高经营管理水平，降低生产成本，提高生产效率。为了满足专业户和广大农民的这一要求，华东六省一市的七家科学技术出版社联合编辑出版了一套《专业户万有问答丛书》。这套丛书的出版

发行，将促进科学技术在农村的推广和普及，提高专业户和广大农民的科学文化水平，为农村商品生产的发展作出贡献。

《专业户万有问答丛书》选题范围广，内容丰富，理论联系实际，现代科学技术和经营管理并重，形式活泼，通俗易懂。我相信，这套丛书的发行一定会受到专业户和广大农村读者的欢迎，并热切期望有更多为农民和农村商品生产服务的书籍问世。

1985年5月28日 北京

出版说明

随着农村商品经济的迅速发展，越来越多的专业户迫切要求学习先进的专业科学技术和经营管理的经验，以不断提高商品生产的经济效益。为了更多更好地提供这方面的科技读物，我们华东六省一市的科学技术出版社联合出版了多系列的《专业户万有问答丛书》。

本丛书分种植业、养殖业、加工业、建筑业、运输业、服务业和综合类七个系列。每个系列分若干品种组成套书，相对独立，自成系统，分别出书，以满足不同专业户和广大农民的需要。

这套书采取问答的形式进行编写，力求提问题解难题具有针对性、普遍性；讲技术传经验注重先进性、实用性；内容和文字讲究科学性和通俗性。努力做到传授实用技术与基础知识相结合，使读者不仅知其然，而且知其所以然，学会因地制宜地加以应用；介绍现代技术与传统技术相结合，指导读者从实际出发，在继承的基础上重视用现代技术改革和发展传统技术；服从当前需要和兼顾长远需要相结合，帮助读者从当前看到今后，解放思想，开阔眼界，以增强预见性，适应商品经济的发展。

本丛书的出版，得到中共中央书记处书记郝建秀同志的亲切关怀，并在百忙中为丛书写了序；农牧渔业部部长何康同志、中国农业科学院院长卢良恕同志不仅给予大力支持，

目 录

一、混凝土材料

1. 什么是混凝土？	1
2. 什么是胶凝材料？分哪几类？	1
3. 什么是集料？分哪几类？	1
4. 混凝土有哪些品种？	2
5. 什么是普通混凝土？它有哪些特性？	3
6. 人们是怎样改善混凝土性能的？	4
7. 对混凝土中使用的水泥有哪些要求？	6
8. 怎样选用水泥？	6
9. 对混凝土中使用的砂有哪些要求？怎样选用？	8
10. 对混凝土中使用的石子有哪些要求？怎样选用？	10
11. 对混凝土中使用的水有哪些要求？怎样选用？	14
12. 混凝土的性能应满足哪几方面的要求？	15
13. 什么是混凝土的和易性？	15
14. 怎样测定混凝土的和易性？	16
15. 什么是混凝土的强度？怎样测定？	17
16. 怎样划分混凝土的标号？	19
17. 怎样快速测定混凝土的强度？	19
18. 混凝土是怎样硬化并具有强度的？	21
19. 决定混凝土强度的主要因素是什么？	22
20. 怎样确定混凝土强度公式中的经验系数A、B值？	24

21.影响混凝土强度的还有哪些因素?	27
22.混凝土在受力后是怎样破坏的?	28
23.按同一配合比配制的混凝土,其实际强度是否 相同?	30
24.混凝土的强度按照什么规律波动?	30
25.什么是混凝土的设计标号、配制标号和设计强 度?它们之间有什么关系?	32
26.什么是混凝土的耐久性?	33
27.什么是混凝土的碳化?	35
28.怎样设计混凝土的理论配合比?	36
29.怎样根据砂、石的含水量确定混凝土的施工配 合比?	41
30.特细砂混凝土能否用于预应力混凝土构件?	42
31.使用特细砂混凝土,在生产中应采取哪些措施?	43

二、混凝土的外加剂和掺和料

32.什么是混凝土的外加剂?主要有哪几种?	45
33.为什么在混凝土中要使用外加剂?	46
34.什么是减水剂?为什么它能够减水?	47
35.减水剂有哪几种?其效能如何?	49
36.什么是早强剂?主要有哪几种?其效能如何?	52
37.常用的其他外加剂的效能如何?	54
38.为什么常常复合使用各类外加剂?	55
39.常用的复合外加剂有哪些?其效能如何?	56
40.怎样在混凝土混合料中掺入外加剂?	57
41.什么是混凝土的掺和料?主要有哪几种?	59

42. 什么是粉煤灰? 为什么要大力推广利用粉煤灰?	60
43. 粉煤灰有哪几种? 其技术性能如何?	60
44. 在混凝土中掺入粉煤灰, 对混凝土的性能有 些影响?	62
45. 在使用粉煤灰时应注意哪些问题?	64
46. 如何调整掺有粉煤灰的混凝土的配合比?	65
47. 超量代灰法的计算步骤有哪些?	66

三、混凝土混合料的搅拌工艺

48. 混凝土搅拌机有哪几种类型?	69
49. 各类混凝土搅拌机的工作原理是什么?	71
50. 怎样掌握混凝土混合料的搅拌时间?	72
51. 在选择和使用混凝土搅拌机时应注意哪些问题?	73
52. 混凝土搅拌楼有哪几种类型?	73
53. 混凝土搅拌楼主要由哪几个部分组成?	76
54. 什么是热拌混凝土?	78
55. 什么是 SEC 混凝土?	80
56. 怎样配制 SEC 混凝土? 它有哪些特性?	82
57. 我国在研究混凝土搅拌投料次序方面有哪些成 果?	84
58. 混凝土混合料的运输方式有哪些?	85
59. 混凝土混合料在运输中有哪些要求?	86

四、混凝土混合料的密实成型工艺

60. 混凝土混合料的密实成型工艺有哪几种?	87
61. 什么是振动密实成型工艺?	87

62. 振动密实成型的工艺原理是什么?	88
63. 振动密实成型工艺制度包括哪些参数?	88
64. 常用的振动设备有哪几种?	89
65. 插入式振动器的组成和性能如何?	90
66. 平板式振动器和附着式振动器的组成和性能如何?	92
67. 振动台的组成和性能如何?	93
68. 什么是压制密实成型工艺?	94
69. 压制密实成型的工艺原理是什么?	96
70. 压制密实成型工艺制度包括哪些参数?	97
71. 多孔板挤压机的组成和性能如何?	98
72. 板材振动压力机的组成和性能如何?	99
73. 什么是离心脱水密实成型工艺?	101
74. 离心脱水密实成型的工艺原理是什么?	102
75. 离心脱水密实成型工艺制度包括哪些参数?	103
76. 在设计离心混凝土的配合比时, 应考虑哪些特点?	103
77. 常用的离心设备的组成和性能如何?	104
78. 什么是真空脱水密实成型工艺?	107
79. 真空脱水密实成型的工艺原理是什么?	108
80. 真空脱水密实成型工艺制度包括哪些参数?	109
81. 真空脱水设备由哪几部分组成?	110
82. 真空脱水密实成型工艺有哪些作业程序?	112

五、混凝土的养护工艺

83. 为什么对混凝土要进行养护?	114
-------------------------	-----

84.什么是自然养护?	115
85.喷洒塑料养护液的养护效果如何?	116
86.什么是蒸汽养护?	119
87.什么是蒸汽养护制度?	121
88.蒸汽养护制度应该怎样确定?	124
89.影响蒸养混凝土强度的因素有哪些?	125
90.蒸养混凝土的后期强度能不能正常发展?	128
91.蒸养设施有哪些类型?	128
92.露天简易蒸养篷罩的构造及其养护效果如何?	129
93.蒸养坑的构造及其养护效果如何?	130
94.怎样改善蒸养坑温度不均匀的缺陷?	131
95.折线式隧道窑的构造及其养护效果如何?	133
96.立窑的构造及其养护效果如何?	137
97.什么是湿热养护、干热养护和干—湿热养护?	139
98.热模的构造及其养护效果如何?	141
99.热台面的构造及其养护效果如何?	146
100.什么是太阳能养护?	148
101.塑料薄膜集热罩的构造及其养护效果如何?	150
102.玻璃钢集热罩的构造及其养护效果如何?	151
103.复合气垫膜养护方法及其效果如何?	153
104.充气塑料薄膜被养护方法及其效果如何?	155
105.太阳能养护窑的构造及其养护效果如何?	157
106.太阳能养护池的构造及其养护效果如何?	158
107.太阳能养护棚的构造及其养护效果如何?	159
108.什么是远红外线养护?	160
109.远红外线辐射器是怎样构成的?	162

110.怎样进行远红外线养护?	163
-----------------------	-----

六、钢筋材料及其加工

111.为什么在预制构件中必须配置钢筋?	166
112.钢筋按其作用可分为哪几种类型?	167
113.钢筋有哪些品种?	170
114.钢筋有哪些机械性能指标?	171
115.什么是钢筋的屈服点和抗拉强度?	175
116.什么是钢筋的伸长率和冷弯?	177
117.什么是钢筋的标准强度和设计强度?	178
118.钢筋中各种化学成分对钢筋性能有哪些影响?	181
119.怎样对钢筋原材料进行检验?	182
120.构件中配置钢筋一般应遵守哪些规定?	184
121.怎样按照构件详图编制钢筋配料单?	187
122.钢筋从原材料到半成品需经过哪几道工序?	190
123.为什么钢筋要进行冷拉?	191
124.怎样进行钢筋的冷拉?	192
125.为什么钢筋要进行冷拔?	195
126.怎样进行钢筋的冷拔?	196
127.怎样进行钢筋的调直?	198
128.怎样进行钢筋的切断?	200
129.怎样进行钢筋的弯曲?	202
130.怎样进行钢筋的镦粗?	204
131.怎样进行钢筋的焊接?	206
132.怎样进行钢筋网、架的成型?	210
133.什么是预应力混凝土? 它有哪些优点?	211

134.施加预应力有哪些方法?	213
135.预应力混凝土使用哪些钢筋和钢丝?	214
136.预应力混凝土使用哪些锚、夹具?	215
137.常用的锚、夹具有哪几种?	218
138.预应力混凝土生产中使用哪些机具设备?	220
139.常用的张拉机有哪几种?	222
140.高压油泵有哪几种?	226
141.使用张拉设备应注意哪些事项?	226
142.怎样选用张拉设备?	227
143.预应力钢筋制作包括哪些工序?	230
144.怎样计算预应力钢筋的下料长度?	231
145.先张法的工艺流程包括哪些环节?	233
146.怎样确定先张法预应力钢筋的张拉程序?	233
147.采用先张法工艺在张拉前应进行哪些准备工作? ...	234
148.采用先张法工艺怎样进行钢筋的张拉?	235
149.怎样测定预应力钢筋的张拉应力?	238
150.怎样进行预应力钢筋的放松?	240
151.采用先张法张拉钢筋应注意哪些安全事项?	240
152.后张法的工艺流程包括哪些环节?	241
153.怎样进行孔道的预留?	242
154.怎样确定后张法预应力钢筋的张拉程序?	242
155.采用后张法工艺在张拉前应进行哪些准备工作? ...	243
156.采用后张法工艺怎样进行钢筋的张拉?	244
157.怎样进行孔道灌浆?	245
158.什么是后张自锚工艺?	246
159.什么是电热张拉工艺?	247

七、预制构件的生产操作

160. 预制构件的生产方法有哪几种?	249
161. 台座法生产的方式及其适用范围如何?	249
162. 机组流水法生产的方式及其适用范围如何?	252
163. 流水传送法生产的方式及其适用范围如何?	254
164. 常用的模板有哪几种类型? 对模板有哪些要求? ...	255
165. 什么是弹性钢模板?	256
166. 常用的隔离剂有哪几种? 性能如何?	257
167. 什么是多孔板的挤压机法生产?	259
168. 什么是多孔板的拉模法生产?	260
169. 什么是多孔板的脱模法生产?	263
170. 什么是大型屋面板的台座法生产?	264
171. 什么是大楼层的叠层台座法生产?	266
172. 什么是T型行车梁的台座法生产?	267
173. 什么是桁条的拉模法生产?	268
174. 什么是装饰性外墙板的反浇法生产?	269
175. 什么是装饰性外墙板的正浇法生产?	271
176. 构件堆放时应注意哪些事项?	272

八、预制构件的冬期施工

177. 混凝土早期受冻有什么后果?	276
178. 什么是混凝土的临界强度?	276
179. 防止混凝土早期受冻的方法有哪些?	278
180. 在冬期负温下宜使用哪些外加剂? 其作用如何? ...	278
181. 为什么用硫铝酸盐水泥配制的混凝土不怕受冻? ...	280

182. 冬期施工时, 怎样调整混凝土的配制标号?	281
---------------------------------	-----

九、预制构件的质量要求和质量通病的防治

183. 对预制构件有哪些质量要求?	283
184. 为什么混凝土的强度忽高忽低? 怎样防治?	288
185. 为什么钢筋张拉应力不足? 怎样防治?	289
186. 为什么构件会出现裂缝? 怎样防治?	291
187. 为什么构件的几何尺寸不准? 怎样防治?	296
188. 为什么构件会出现麻面、露筋、蜂窝、孔洞、 缺损? 怎样防治?	297
189. 为什么台面伸缩缝处的构件容易断裂?	299
190. 怎样解决台面伸缩缝处构件断裂的问题?	300
191. 怎样保证构件中预埋铁件位置的准确性?	302
192. 怎样正确设置吊环?	305

十、其他品种的混凝土

193. 什么是高强混凝土?	309
194. 怎样生产高强混凝土?	310
195. 什么是轻集料混凝土?	311
196. 轻集料混凝土如何分类? 怎样确定配合比?	312
197. 什么是加气混凝土?	314
198. 什么是纤维增强混凝土?	316
199. 什么是聚合物混凝土?	318
200. 什么是硫磺混凝土?	321
编后语	323

一、混凝土材料

1.什么是混凝土？

混凝土的含义很广，凡是使用胶凝材料将集料胶结成整体的复合固体材料，都称为混凝土，缩写为“砼”。

2.什么是胶凝材料？分哪几类？

胶凝材料又称胶结材料。它通过物理、化学作用，能从浆体逐渐凝结、硬化变成坚固的石状体，并能胶结集料，从而成为有一定机械强度的混凝土。

胶凝材料可分为两类：

（1）无机胶凝材料：这类胶凝材料又分为水硬性胶凝材料和气硬性胶凝材料两种。水硬性胶凝材料与水混合，除能在空气中硬化外，还能在水中硬化，如各种水泥。气硬性胶凝材料与水或某种盐类水溶液混合，只能在空气中硬化，如石灰、石膏、菱苦土、水玻璃等。此外还有硫磺。

（2）有机胶凝材料：常用的有沥青、塑料、树脂等。

3.什么是集料？分哪几类？

集料又称骨料。它在混凝土中主要起骨架作用，并且影响混凝土的容重、隔热、抗磨、耐腐蚀、防止射线等性能，同时还可作为胶凝材料的廉价填充料。集料按颗粒大小分为

粗集料和细集料。凡粒径大于5毫米的为粗集料，如碎石、卵石；凡粒径在0.15~5毫米的为细集料，如天然砂。此外，还可按性质将集料分为两类：

(1) 无机集料：这类集料因其容重不同，又分为重集料、普通集料和轻集料三种。重集料如重晶石、磁铁矿、钢屑等；普通集料如砂、碎石、卵石等；轻集料如陶粒、蛭石、膨胀珍珠岩、浮石等。

(2) 有机集料：这类集料有合成树脂类和木质类。合成树脂类如泡沫苯乙烯颗粒；木质类如木丝、锯屑等。

根据使用要求，可以选择某种胶凝材料和某种集料组合配制成品种不同的混凝土。

4. 混凝土有哪些品种？

混凝土按所使用的胶凝材料分类有：

水泥混凝土、石膏混凝土、菱苦土混凝土、水玻璃混凝土、硫磺混凝土、沥青混凝土、塑料混凝土、树脂混凝土，以及无机、有机胶凝材料复合使用制成的混凝土。

按混凝土本身的结构分类有：

(1) 普通结构混凝土：是由胶凝材料、细集料、粗集料制成。

(2) 细粒混凝土：仅由胶凝材料和细集料制成。

(3) 大孔混凝土：仅由胶凝材料和粗集料制成。

(4) 多孔混凝土：既不用粗集料，也不用细集料，全由胶凝材料加水拌成浆料，用机械或化学方法使内部形成许多微小的细泡，经硬化而成。

按混凝土容重分类有：

(1) 特重混凝土：容重大于2500公斤/米³，以重晶石、磁铁矿、钢屑为集料。

(2) 重混凝土：容重为1900~2500公斤/米³，以普通砂、石为集料。

(3) 轻混凝土：容重小于1900公斤/米³，包括容重为800~1900公斤/米³的轻集料混凝土和容重在500公斤/米³以上的多孔混凝土。

(4) 特轻混凝土：容重在500公斤/米³以下，包括容重在500公斤/米³以下的多孔混凝土和利用特轻集料（如膨胀珍珠岩、膨胀蛭石泡沫塑料等）制成的轻集料混凝土。

此外，还可按工艺、配筋、受力状况、性能等，将混凝土分类命名。

5. 什么是普通混凝土？它有哪些特性？

用水泥作为胶凝材料，用砂、石子作为细、粗集料，加水拌和制成的混凝土，即为普通混凝土。在整个混凝土家族中，普通混凝土使用最早，用途最广，许多其他品种的混凝土都是在它的基础上发展起来的。

普通混凝土，简称混凝土。它的主要特性如下：

(1) 混凝土具有较高的抗压强度，一般为200~400公斤/厘米²，能够承受较大的荷载。

(2) 混凝土在凝结前，有良好的塑性，可以根据需要制成各种形状和尺寸的结构、构件。

(3) 有很好的耐久性，在空气中能长期经受干湿、冷热、冻融的变化而不损坏。

(4) 在干燥情况下，混凝土的导热系数为1.3千卡/米