

实用混凝土技术

沈芙河 编著



黑龙江科学技术出版社

· 建筑工人技术丛书 ·

实用混凝土技术

SHIYONG HUNNINGTU JISHU

沈芙河 编 著

黑龙江科学技术出版社

一九八四年·哈尔滨

封面设计：张若一

• 建筑工人技术丛书 •

实用混凝土技术

沈美河 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街 28 号)

依安印刷厂印刷 • 黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092 毫米 $1/32$ • 印张 8.125 字数 158 千

1984 年 8 月第一版 • 1984 年 8 月第一次印刷

印数：1—32,400

书号：15217 • 147

定价：0.75 元

小 序

当前，在工程建设中许多工程对混凝土的性能，如容重、强度、早期强度、抗裂、防水、防渗、耐酸、耐碱、耐油、耐高温、耐底温等方面，都提出了特殊的要求。因此，从事混凝土工程的技术人员，就需要对各种特性的混凝土的配制方法和施工技术等，有比较全面的认识，从而保证工程质量要求。

《实用混凝土技术》这本书，对普通混凝土、尤其对各种特性的混凝土作了详细阐述。从混凝土的配制方法、它所具有的特殊性能、适用的工程结构、施工操作过程中应该注意的事项、可能出现哪些缺陷，以及对出现缺陷的预防措施和补救措施等方面，都一一作了详细介绍。

本书还充分地注意到了混凝土可以就地取材这一特点，对特细砂高强混凝土、无砂混凝土的配制和施工方法亦作了介绍。这对缺少中砂、细砂和无砂地区的混凝土工程的设计和施工都有重要参考价值。本书还介绍了海砂混凝土和铸铁熔渣混凝土等，都具有实用意义。

本书对一些施工新工艺作了详细介绍，如大模板施工和大模板的设计计算、混凝土二次振捣法、流动混凝土施工、氧气焰割混凝土操作方法、混凝土真空脱水法、混凝土搅拌的水泥裹砂法、喷射混凝土施工，以及自应力混凝土施工等。

本书理论联系实际，知识面广，对从事混凝土工程的工人、技术人员，是一本内容比较丰富的参考书。本书以问答方式编写，在混凝土工程中遇到的许多实际问题，可以在本书中找到解决的办法，可以作为实用工作手册。本书的文字通俗易懂，适合不同文化程度的工人、技术人员阅读。本书涉及的内容广泛，对工程设计人员和教师也很有参考价值。

沈芙河同志长期从事工程实践，他利用工余时间，广泛地收集和整理资料，认真总结经验，编成这本书。我曾经作为他的教师，对他的勤奋学习的精神和认真工作的态度，是很赞赏的。我在此抱着互相学习的态度代为作序，把这本书推荐给读者。

薛 顺 应

于中国人民解放军后勤工程学院

目 录

一、什么叫混凝土？它有哪些种类？	(1)
二、什么是拌合物的和易性？	(3)
三、影响和易性的因素有哪些？	(4)
四、混凝土有哪些主要特点？	(6)
五、怎样选择合理的流动性（坍落度）？	(6)
六、混凝土的标号是怎样确定的？	(7)
七、影响混凝土强度的因素有哪些？	(8)
八、什么是混凝土的徐变？	
产生徐变的原因是什么？	(10)
九、什么是混凝土外加剂？它有哪些种类？	(10)
十、混凝土运输的基本要求是什么？	
混凝土运输过程中应注意什么事项？	(11)
十一、为什么混凝土要进行养护？	
混凝土的养护方法有哪几种？	(12)
十二、什么是自然养护？什么是蒸气养护？	(13)
十三、怎样进行混凝土的质量检查？	(14)
十四、混凝土受冻后对其强度有什么影响？	(16)
十五、混凝土冬季施工可采取哪些方法？	(17)
十六、掺有氯化钙的混凝土，	
施工中应注意哪些事项？	(21)

十七、早强剂对钢筋有些什么影响？	(21)
十八、水泥有哪些种类？	
其主要技术性质是什么？	(22)
十九、混凝土拌合用水有哪些要求？	(27)
二〇、什么是混凝土骨料？对它有什么要求？	(27)
二一、怎样设计普通混凝土配合比？	(30)
二二、混凝土工程质量缺陷产生的原因是什么？	
采取哪些措施预防？	
应用哪些补救方法？	(44)
二三、搅拌混凝土有哪些要求？	(49)
二四、振捣混凝土的目的和方法是什么？	(54)
二五、常用的混凝土振捣机械有哪几种？	
怎样使用振捣器？	(55)
二六、模板拆除有哪些规定？	(58)
二七、什么是喷射混凝土施工？	
它有哪些要求？	(60)
二八、喷射混凝土衬砌层的主要开裂原因	
是什么？	(61)
二九、喷射混凝土可以在哪些范围内应用？	(63)
三〇、喷射混凝土衬砌的结构作用是什么？	(64)
三一、喷锚衬砌有哪些特点？	(65)
三二、锚杆喷射混凝土衬砌的作业方法	
是什么？	(66)
三三、锚杆支撑有哪些种类？	(67)
三四、怎样进行锚杆的支撑设计？	(69)

- 三五、大模板施工有哪些特点？
大模板混凝土浇捣、拆模有哪些要求？……（73）
- 三六、我国常用的大模板有哪几种型式？
各有何优缺点？……（75）
- 三七、设计大模板时有些什么基本要求？……（76）
- 三八、怎样进行大模板设计？……（77）
- 三九、什么是混凝土二次振捣？
混凝土的二次振捣可以起哪些作用？……（97）
- 四〇、获得优质经济混凝土的三个基本条件
是什么？……（99）
- 四一、混凝土泌水现象产生的原因是什么？
混凝土泌水将产生些什么后果？……（99）
- 四二、混凝土出现脱水现象及干缩裂纹的
原因是什么？……（100）
- 四三、水化热对混凝土质量有影响吗？……（101）
- 四四、如何借助回弹仪测定构件混凝土的强度？……（102）
- 四五、什么是握裹强度？
构成握裹力的主要因素是什么？……（104）
- 四六、控制混凝土抗冻性应采取
哪些主要措施？……（105）
- 四七、什么是水玻璃耐酸混凝土？
它有哪些成份组成？……（108）
- 四八、水玻璃耐酸混凝土可用于哪些主要工程？
对哪些化学侵蚀介质有耐腐蚀能力？
不适用于哪些侵蚀性介质？……（109）

四九、水玻璃耐酸混凝土对原材料	
有什么要求？	(109)
五〇、水玻璃耐酸混凝土对配合比	
有什么要求？	(110)
五一、水玻璃耐酸混凝土施工应注意	
哪些事项？	(111)
五二、配制耐碱混凝土时，选用哪种水泥好？	(112)
五三、哪种岩石可做为耐碱混凝土的集料？	(113)
五四、磨细掺料在耐碱混凝土中起什么作用？	(113)
五五、怎样选择耐碱混凝土的水灰比	
和水泥用量？	(113)
五六、碱性介质腐蚀混凝土的特点是什么？	(114)
五七、什么是耐热混凝土？它有些什么特点？	(116)
五八、耐热混凝土对组成材料有哪些要求？	(116)
五九、耐热混凝土施工有哪些要点？	(117)
六〇、怎样选择耐热混凝土的配合比？	(119)
六一、耐热混凝土进行热处理有什么规定？	(119)
六二、耐油混凝土施工中应注意哪些事项？	(122)
六三、耐低温混凝土是怎么回事？	
它有哪些要求？	(123)
六四、抗冻混凝土对原材料有哪些要求？	(124)
六五、防水混凝土是怎样达到防水目的的？	(124)
六六、防水混凝土分哪几种？	
它们各有哪些具体要求？	(125)
六七、混凝土保护层愈厚愈好吗？	(129)

六八、什么叫毛石混凝土？

配制毛石混凝土时应注意哪些事项？……（130）

六九、无砂混凝土在配制混凝土时

真的不用砂子吗？……（132）

七〇、无砂混凝土与普通混凝土性能哪种较好？…（133）

七一、无砂混凝土施工有何要求？……（134）

七二、无砂混凝土的配合比是怎样确定的？……（134）

七三、试述配制混凝土时怎样选择水泥标号？……（136）

七四、怎样进行常用水泥品种的选用？……（136）

七五、什么是混凝土的耐久性？……（137）

七六、提高混凝土耐久性有哪些措施？……（138）

七七、什么是自应力混凝土？……（139）

七八、自应力混凝土与预应力混凝土

有何区别？……（139）

七九、配制自应力混凝土有哪些要求？……（139）

八〇、影响自应力的因素有哪些？……（142）

八一、试述自应力混凝土的特性？……（143）

八二、在炎热气候下怎样控制混凝土质量？……（145）

八三、在寒冷气候下如何控制混凝土质量？……（146）

八四、高温对混凝土坍落度、强度有什么影响？

怎样预防高温对坍落度、强度的影响？……（148）

八五、温度对混凝土拌合料有什么影响？

应采取什么相应措施？……（148）

八六、在高温下混凝土易产生哪些主要裂缝？

应如何防治？……（149）

八七、水泥裹砂法是怎么回事? (150)

八八、水泥裹砂法为什么会有较好的
技术效果? (150)

八九、什么是混凝土真空脱水法? (153)

九〇、真空脱水为什么能提高混凝土
或砂浆的抗渗性? (153)

九一、真空脱水对混凝土性能有何影响? (154)

九二、影响真空混凝土强度的因素是什么? (156)

九三、真空工艺制度对混凝土强度有何影响? (156)

九四、什么是纤维配筋混凝土? (157)

九五、纤维配筋混凝土都掺哪些纤维?
各有哪些要求? (157)

九六、为什么在混凝土中掺入了纤维增强材料
能改善混凝土的性能? (158)

九七、钢纤维混凝土比普通混凝土的性能高吗? (158)

九八、试述纤维配筋混凝土生产工艺及工艺中
存在的主要问题? (160)

九九、纤维配筋混凝土可以在哪些范围中
应用? (160)

一〇〇、为什么说混凝土抗渗性能的好坏
主要不取决于骨料的连续级配? (161)

一〇一、为什么防水混凝土必须做抗渗试验?
抗渗标号是怎样确定的? (161)

一〇二、用特细、细砂可以配制
高标号混凝土吗? (162)

- 一〇三、配制特细砂高标号混凝土
为什么要掺减水剂 NNO ? (163)
- 一〇四、用特细砂配制高标号混凝土应注意
哪些事项? (164)
- 一〇五、什么叫“加压混凝土”? (166)
- 一〇六、加压混凝土与一般混凝土制品制造方法
有何不同? (166)
- 一〇七、加压混凝土与一般混凝土各项相对指标
优劣程度如何? (167)
- 一〇八、什么是流动混凝土?
它的主要特点是什么? (167)
- 一〇九、流动混凝土配合比设计中应注意
哪些问题? (168)
- 一一〇、流动混凝土真的不用振捣吗? (169)
- 一一一、使用流动混凝土应注意哪些事项? (169)
- 一一二、什么是聚合物混凝土?
聚合物混凝土大体上可
分哪几类型? (170)
- 一一三、海砂可以做混凝土的骨料吗? (170)
- 一一四、使用海砂作混凝土骨料应采用
哪些防锈措施? (171)
- 一一五、氧化焰熔割混凝土是怎么回事? (173)
- 一一六、混凝土为什么能被高温熔割?
如何避免混凝土爆炸? (174)
- 一一七、氧化焰熔割混凝土有哪些特点? (175)

- 一一八、高温熔剂对混凝土强度有无损失？
其影响如何？……………（175）
- 一一九、铸铁熔渣作混凝土骨料行吗？……………（176）
- 一二〇、怎样用早期强度预测混凝土28天
标准强度？……………（178）
- 一二一、氨水可以作严寒下施工的混凝土
外加剂吗？……………（179）
- 一二二、混凝土中掺入氨水后，
对其本身物理力学性能有无不良影响？
能否降低混凝土与钢筋的粘结力？
对钢筋的锈蚀如何？……………（179）
- 一二三、冷混凝土施工掺盐量究竟多少为好？……（180）
- 一二四、亚硝酸钠的掺量与氯化钙、氯化钠的掺量
相等（1：1：1）是否少了？……………（180）
- 一二五、冷混凝土能否在潮湿环境中的
工程结构上使用？……………（181）
- 一二六、冷混凝土露天结构，在低温和自然冻融
环境下寿命如何？……………（181）
- 一二七、冷混凝土为什么暂不用于预应力结构
及受往复荷载的结构中？……………（181）
- 一二八、冷混凝土的出罐、
搅拌温度以多少度为宜？……………（182）
- 一二九、在严寒气温下，石子不加热，
会使混凝土中石子周围出现冰膜，
影响石子与混凝土之间的粘结力吗？……（182）

- 一三〇、炉下灰可以配制混凝土吗？
其性能如何？……………（183）
- 一三一、炉下灰在混凝土中是怎样应用的？
混凝土的主要性能如何？……………（184）
- 一三二、炉下灰混凝土对钢筋的
保护作用怎样？……………（186）
- 一三三、不同标号混凝土早期受冻后，
强度发展有何规律？
参加几种常用外加剂的混凝土，早期受冻
后较不掺者强度发展有何不同？……………（187）
- 一三四、应用普通材料及工艺能配制出
高强混凝土吗？……………（188）
- 一三五、配制高强混凝土时砂率的选定
很关键吗？……………（189）
- 一三六、在高强混凝土中掺入减水剂的
效果如何？……………（190）
- 一三七、为什么要选择膨胀珍珠岩砂配制
全轻混凝土？……………（190）
- 一三八、怎样选择轻砂松散容重？……………（192）
- 一三九、如何选择膨胀珍珠岩砂全轻混凝土
配合比？……………（193）
- 一四〇、配制膨胀珍珠岩砂全轻混凝土
为什么要预湿骨料？……………（194）
- 一四一、粉煤灰掺料对水泥混凝土性能
影响如何？……………（195）

- 一四二、使用粉煤灰应注意哪些事项? (198)
- 一四三、粉煤灰掺合料在建筑工程中的
经济效果怎样? (199)
- 一四四、试述粉煤灰掺用方法? (200)
- 一四五、怎样快速测定粉煤灰含水率? (201)
- 一四六、粉煤灰硅酸盐混凝土中钢筋锈蚀如何?
怎样防止钢筋锈蚀? (202)
- 一四七、粉煤灰的质量对加气混凝土浇注
稳定性的影响如何? (204)
- 一四八、对于含碳量高, 玻璃体含量低,
适应性差的粉煤灰应该怎么办? (206)
- 一四九、应从哪几个方面控制粉煤灰加气混凝土
浇注稳定性? (207)
- 一五〇、你知道混凝土表面抹水泥砂浆的
新方法吗? (209)
- 一五一、水泥煤屑抹面效果怎样? (210)
- 一五二、混凝土结构化学灌浆补强是怎么回事?
其效果如何? (211)
- 一五三、什么是湿碾矿渣混凝土?
它有哪些要求? (211)
- 一五四、我国现行的水泥新标准中, 为什么
增列了硅酸盐水泥和粉煤灰水泥? (212)
- 一五五、混凝土中掺入减水剂后,
对性能的影响如何? (213)
- 一五六、什么是加气混凝土? (215)

- 一五七、你知道加气混凝土的品种是
怎样划分的吗? (216)
- 一五八、为什么要发展加气混凝土? (216)
- 一五九、加气混凝土的耐久性怎样? (218)
- 一六〇、加气混凝土的配合比是怎样确定的?
选择配合比有哪些要求? (221)
- 一六一、你知道水泥—矿渣—砂、
石灰—水泥—粉煤灰、
石灰—砂及石灰—水泥—砂加气混凝土
配合比是怎样选择的吗? (221)
- 一六二、什么是泡沫混凝土? (228)
- 一六三、怎样选择泡沫混凝土配合比? (228)
- 一六四、什么叫轻集料混凝土? (229)
- 一六五、轻集料混凝土分为几种?
是怎样划分的? (229)
- 一六六、轻集料混凝土配合比的基本参数
是怎样确定的? (230)
- 一六七、轻集料混凝土配合比是怎样计算的? (232)
- 一六八、你知道混凝土搅拌二次投料法
是怎么回事吗? (238)
- 一六九、混凝土搅拌二次投料法技术经济
效果如何? (238)
- 一七〇、你知道防护混凝土的配合比
是怎样选择的吗? (239)

一、什么叫混凝土？它有哪些种类？

混凝土是建筑工程中应用极为广泛的一种建筑材料。由胶结材（有机的、无机的或无机有机复合的）、颗粒状集料以及必要时加入化学外加剂和矿物掺合料合理组成的混合料，经硬化后形成具有堆聚结构的复合材料称为混凝土。

随着土木建筑事业的迅速发展，混凝土的品种日益增多。如将混凝土进行分类，主要有：

（一）按胶结材分

1. 无机胶结材混凝土

（1）水泥混凝土 它以各种水泥为胶结材，其水化矿物胶凝物质由水泥熟料矿物的水化反应获得。

（2）石灰—硅质胶结材混凝土（即硅酸盐混凝土）它用石灰和各种含硅原料（砂及工业废渣等）以水热合成方法来产生水化矿物胶凝物质。

（3）石膏混凝土 它以各种石膏为胶结材制成。

（4）水玻璃—氟硅酸钠混凝土 它以水玻璃为胶结材，以氟硅酸钠为促硬剂制成。

2. 有机胶结材混凝土

（1）沥青混凝土 它以沥青为胶结材制成，主要用于道路工程。

（2）聚合物胶结混凝土 它以纯聚合物为胶结材制