

92175/64

混凝土的 耐久性

C. B. 謝斯托朴洛夫

科学出版社

混凝土的耐久性

C. B. 谢斯托朴洛夫

郭 奇 强 译

科 学 出 版 社

1956

С. В. ШЕСТОПЕРОВ

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ БЕТОНА

Научно-техническое издательство министерства
автомобильного транспорта и шоссейных
дорог РСФСР Москва 1960

内 容 简 介

本书根据多年的实验观测结果,对混凝土和钢筋混凝土构件的耐久性进行了研究,包括提高混凝土耐久性的措施等。本书特别注意了干硬性混凝土混合物的成型方法和混凝土的养护,并提出了胶凝材料、砂浆和混凝土根据外界工作条件统一分类法的建议。本书也论述了一些有关混凝土制备的新工艺,描述了水泥、砂浆和混凝土混合物的塑化方法及其效果。

混凝土的耐久性

С. В. 谢斯托朴洛夫 著

郭 奇 强 译

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

北京市书刊出版业营业登记出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1966 年 3 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

1966 年 3 月第一次印刷 印张: 17 1/8

精装: 0001—1,600 插页: 4

平装: 0001—2,200 字数: 454,000

统一书号: 15031·225

本社书号: 3400·15—1

定价: [科六] 精装本 3.10 元
平装本 2.60 元

序 言

为了完成规定的任务，必须生产各种有效的预应力钢筋混凝土结构和构件，组织高标号的保证质量的快硬水泥的生产，保证钢筋混凝土制品工厂获得标准的集料和制定保证劳动生产率按计划增长的工程施工方法。

若在设计 and 制造钢筋混凝土结构与构件时，考虑到其在结构物中的工作条件，则它们将可以工作无限长的时间而不需要修理。更换这些正确设计和制造的结构和构件的必要性，仅仅应该由它们的无形的老化所引起，而不是因它们的毁坏所致。许多直接的实验证实了这一点。在混凝土和钢筋混凝土（其中包括预应力钢筋混凝土）耐久性的各种研究方法中，作者认为得出符合实际的结论的最合理的方法是利用天然气候条件进行试验的可能性，来直接研究处于试件和制品形式的材料的抗冻性。

若是考虑到我国应用钢筋混凝土的范围和最近将来的远景，就不应该对生产耐久的钢筋混凝土的任务估计不足。解决这项任务有着重大的国民经济意义，而且可以给国家节约数以几十亿计的卢布。研究混凝土和钢筋混凝土的耐久性时，不应该把研究局限于制备混凝土的那些材料和混凝土的配合比，尽管这些研究还需要深入与扩大。必须把混凝土耐久性的研究和不容忽视的施工工艺联系起来。

在应该研究的问题中，必须把下列几个问题放在首位：能使低含水量的混凝土混合物成型的新机械的研究，为创造最先进的、具有高度生产能力的混合物拌合机与成型机以及有关混凝土养护拟订出扩大的技术任务。在运输工程部全苏运输建筑科学研究所所进行的一些试验，证明了新成型的混凝土的正常硬化条件对耐久性具有何等重要的意义。应该采用以在其表面造成不透汽

薄膜为基础的新成型混凝土的养护方法，因为采用混凝土润湿的方法，并不能经常得到可靠的养护。防水层应该是一种有效的措施，首先是因为它使水解和水化作用过程进行得更加深入，因而为混凝土的自动密实创造了条件。把防水层仅仅看成是用这些薄膜来保护具有缺陷的水泥石结构的和不密实组织的混凝土的方法是不正确的。

由于苏联化学工业的蓬勃发展，不仅可以顺利地解决这个对混凝土耐久性重要的问题，而且还解决了许多其他对混凝土工程工艺极其重要的问题。可以认为在真空下成型低含水量的混凝土混合物，是灌筑混凝土的新方法之一。在运输工程部全苏运输建筑科学研究所实验车间内，在钟形真空罩下灌筑地下铁道的装配式钢筋混凝土隧道衬砌构件的混凝土，可以制得密实性（不透水性）极高的制品。这个方法也应该推广到其他制品（结构）上去。

苏联学者在建筑材料研究方面获得的成功，水泥厂与工地先进集体的实际成就，为在砂浆与混凝土中最合理的使用水泥及最合理的设计与制备混凝土指出了途径。

为了实现这一点，建筑材料工艺研究方面的成就有很大的意义。不过，最近几年来获得的一系列的研究成果，在混凝土工艺中运用得还不够。主要的技术文件——水泥标准和混凝土工程施工技术规范——很久没有修订过，因而不能反映研究领域中的最新成就。

为了使工厂进行最合理和最有效的生产，应该用湿法粉磨质量有保证的熟料以制备胶凝材料，广泛地应用低含水量的“干硬性”混合物，并且用各种高效率的振捣器来成型这种混合物；这就保证了在正常养护混凝土的条件下以最少的水泥用量制得的结构与构件具有高度的耐久性。

作者认为本书再版时为了用自己的学识协助建筑工业的工作人员们共同完成党和政府所提出的任务，在本书中阐明近几年来进行的一些研究成果是重要的。

目 录

序言·····	v
绪论·····	1

第一篇 混凝土和钢筋混凝土结构物的抗冻性原理

第一章 问题的现况·····	13
第二章 研究的方向和方法·····	26
第三章 水泥的保水性及其触变性·····	39
第四章 水泥浆中的收缩和内部真空现象·····	55
第五章 表面活性外加剂对水泥浆和水泥石结构的作用··	67
第六章 水泥石、砂浆和混凝土的毛细性能及孔隙率····	78
第七章 水泥的硬化过程·····	101

第二篇 钢筋混凝土结构的水泥石、砂浆和混凝土的抗冻性

第八章 实验室条件下不掺塑化剂的水泥石、砂浆和混凝土的抗冻性·····	123
第九章 抗冻性试验时砂浆和混凝土的弹性模量的变化··	150
第十章 合成水泥塑性砂浆的抗冻性·····	160
第十一章 用掺有塑化剂和湿磨获得的胶凝材料制成的砂浆与混凝土的抗冻性·····	195
第十二章 天然条件下混凝土和钢筋混凝土制品的抗冻性··	234

第三篇 耐久混凝土的设计

第十三章 耐久混凝土的设计原则·····	361
第十四章 砂浆和混凝土根据其工作条件的分类·····	391

第四篇 混凝土的新工艺

第十五章	塑化——水泥、砂浆与混凝土的建筑技术性能的 调节·····	403
第十六章	水泥、砂浆和混凝土混合物的塑化作用 ·····	429
第十七章	保证在合理使用水泥性能的条件下获得预计技术 性能的混凝土与钢筋混凝土结构的新工艺·····	444
第十八章	生产上实施的新操作工艺·····	486
第十九章	混凝土工厂和钢筋混凝土制品工厂对于胶凝材料 粉磨车间设计的技术要求·····	520
附录 1	·····	534
附录 2	·····	535
参考文献	·····	540

緒 論

分析混凝土(钢筋混凝土)的各种毁坏情况的大量技术文献(特别是国外的文献)表明,毁坏多半是由于结构的材料质量不适于其工作条件而引起的,结构物往往仅计算其强度,而没有考虑到各种侵蚀性介质的影响下它们的具体工作条件。钢筋混凝土结构由于浸析作用、侵蚀性水的作用、水在混凝土的孔隙和毛细管中的经常冻融循环作用、水泥中的碱质同石质集料(例如蛋白石、玉髓)的“活性”氧化硅的相互作用、钢筋的腐蚀作用和许多其他的原因而发生毁坏是人所共知的。

当结构物中混凝土的强度不够时,在机械荷载的作用下,它可能会过早毁坏。这样的毁坏不但总是要花去额外的费用,而且常常会带来灾难性的后果。由于外界介质:水、迭变的温度、水中所含的化学物质以及其他因素的作用而使混凝土的稳定性不够时,也会发生同样的后果。

对类似的一些毁坏情况所作的分析表明,假如真考虑了混凝土的各种实际工作条件,那么结构该会可靠地工作很长的时间。提高钢筋混凝土结构(或混凝土结构)的可靠工作年限,即提高它们的耐久性,具有重大的国民经济意义,但是不能仅根据它们在结构物的不定的工作期限内承受设计荷载的能力予以评定。正如实践所表明,假如已经考虑到结构物的各种实际工作条件而其中混凝土的强度是会系统地增长的,那么就不需要耗费额外的物质资源。认为这样的混凝土,例如,可以依靠标号的提高来获得,是不正确的。经验表明,仔细地执行工艺规程是获得在侵蚀性介质中不发生毁坏的混凝土结构或钢筋混凝土结构的主要条件,该工艺规程中应就制备混凝土的材料质量、施工方法以及混凝土养护方法提出确切要求。但遗憾的是,这些问题在许多技术文件中,特别

是在工程施工规程中，没有得到应有的反映。主要原因在于缺乏共同的、统一的混凝土和钢筋混凝土结构的分类法。在这个分类法中，应该全面地考虑到结构在实际的、也就是总是具有侵蚀性的外界介质中的工作条件。现在的问题是结构的使用条件如何和作结构试验时的理想的实验室条件结合起来。

许多例子都表明，设计人员、工艺师和建筑工作人员所使用的一些主要技术文件，均不符合上述要求。例如，根据在冻融作用下的混凝土的试验标准，抗冻性的评定仅局限于四个标准指标的测定，而没有把试件进行到毁坏。因此，当根据这些条件来选择抗冻混凝土的组成时，混凝土的实际抗冻性仍然是未知的。这使得抗冻性所规定的评定和例如对混凝土的抗压、抗弯强度的指标、抗裂性以及类似的技术特性的要求有所区别。以上所讲的在制备装配式细格状的钢筋混凝土和特别是预应力钢筋混凝土结构时有着决定性的意义，这些结构的配筋是根据钢筋在不随着时间而变形和变化的混凝土骨架中有颇大应力的假设所确定的。预应力钢筋混凝土中的钢筋的节约，不应该仅仅依靠利用具有较高机械特性的金属来达到。在这些结构中应用具有各种必要的预定的物理力学性能指标的混凝土也同样是重要的，没有这一点，就不可能保证结构长期地和稳定地工作。

在规定的期限内，在既定的具体外界作用条件下稳定的材料所建造的结构物可能算作耐久的。

根据结构物的用途和等级，可以对其耐久性提出不同的要求。如果说稀少的水工结构物的耐久性应该以数百年计，那么工业结构物在数十年间变得陈旧。

根据结构物的实际工作条件来确定它们的使用年限，也就是确定它们的耐久性。目前还没有公认的计算耐久性的方法。但是论证和计算钢筋混凝土结构物耐久性的科学方法，在各种不同的研究者的著作中正在开始发展。耐久性的计算不能同一些与结构物的使用年限及其修理期限的确定相联系的经济问题脱离开来。

揭露混凝土和周围介质相互作用的规律性，把混凝土内部所

发生的作用过程和外界介质对于这些作用过程的影响联系起来，找出决定混凝土保持所要求的强度和整体性的期限的主要因素——这就是研究混凝土耐久性的任务。由于进行这些研究，获得在具体条件下具有规定使用年限的混凝土设计和耐久性预测的资料——这就是该方面的研究人员所应该努力的目标。

运输工程部全苏运输建筑科学研究所进行的预应力钢筋混凝土抗冻性的研究表明，仅依靠仔细地执行施工规程提高结构物和制品的耐久性的可能性是多么大！而当违犯既定规程时，钢筋混凝土结构毁坏又是多么快！

延长钢筋混凝土结构物和制品的使用年限，具有国民经济意义，从下列例子中就可以得出这一结论。

钢筋混凝土轨枕在铁路中的假定使用年限为40—50年。计算表明，使轨枕的使用年限再延长10年，每铺设百万根轨枕就至少可以给国家节约一千万卢布。若考虑到近年应铺设在铁路中的钢筋混凝土轨枕的数量，那么就可以算出，当大大地延长轨枕的使用年限时，所节约的国家资金将以数十亿卢布计。

正如由多年大量观察所得出的结论：混凝土在水饱和状态下受到冻融循环时混凝土结构物遭受最剧烈的毁坏。应该考虑到通用术语的某种假定性。后文中的术语“抗冻性”系表示材料多次交替地在水饱和状态下冻结和在水中或在空气中融化（而冻结之前是必须水饱和）时的稳定性。这种多次的冻结和融化作用过程本身，简称为“冻融循环”。

根据实践所确立的所谓水泥的抗冻性，就是指用该种水泥制成的水泥石的抗冻性。

由于天然水中所含的盐类对于混凝土中的水泥石起化学作用的结果，结构物的毁坏就发生得很快，而在某些情况下甚至是灾难性的剧变。首先，这与天然水中普遍存在的硫酸盐的作用有关。

研究混凝土的抗冻性时，对试验方法总是给予极大的注意，因为抗冻性的研究方法，对于研究工作的顺利进行和研究成果的今后实际运用都起着决定性的作用。

本书把长期以来在全体工作人员参与下所完成的作者的研究论文加以系统化；阐述在各种恶劣条件下——在天然的和实验室中人工造成的条件下——试验砂浆和混凝土的实验资料；提出胶凝材料硬化作用的假说和阐明人造石材（水泥石、砂浆与混凝土）产生不同稳定性的原因的假说；提出有关制作结构物的混凝土抗冻性试验的模拟方法，以及水泥、砂浆和混凝土的新分类法方面的建议。

本书还将分析在经常冻融和许多其他因素影响的条件下引起砂浆和混凝土（钢筋混凝土）毁坏的一些原因。对原材料——水泥——的质量和同混凝土混合物的制备与成型及混凝土的养护有关的各种工艺问题予以特别的注意。曾表明，应用借减少含水量，而不是靠提高其中的水泥用量的方法使水灰比降低的混凝土混合物，对于混凝土（钢筋混凝土）的耐久性有着何等决定性的意义。由于没有什么更能代替混凝土混合物“塑性的”和“干硬性的”特征的定义，因此建议在最小加水量的条件下可以借助于各种现行的工艺方法制成的混凝土混合物，而用每 1 立方米的最小加水量（公斤数）所表示的流动度的限值来评定。

同时，现行的混凝土分类法、水泥消耗定额和混凝土组成的设计原则应该加以修订，因而混凝土结构物的设计和施工的条件也应该加以修订。在本书中详述了许多研究成果和实际结论，并且阐明有关在最低水泥用量的条件下，如何获得用于结构物的耐久混凝土的问题。

当不能消除在水泥石的毛细管内水中所含的盐类和构成这些毛细管的新生物之间所进行的反应时，防止侵蚀的消极办法仅会逐渐地引起混凝土结构的毁坏，因此这种办法不能认为是合理的和唯一可能的。仅把寻求一种外部防护砂浆和混凝土免受盐类侵蚀或防止压力水的浸析作用的方法作为研究的方针，从而认为在这种情况下结构的防水层是一种最有效的工具，同样是不正确的。

在本书中还指出了提高水泥的抗硫酸盐性能的若干方法，这些方法主要是采用在水泥石的组成成份中掺入腐蚀作用过程产物

之一而使水泥石的结构改变的办法。

在研究如何改善水泥石结构性能的一些问题时，应该考虑到水泥浆硬化过程的物理化学原理。在分析这一作用过程时，由于采用了研究无石膏水泥和掺有亚硫酸盐酒精废液外加剂的水泥时所用的方法，发现了水泥水解和水化时的许多重要特性。

在这一基础上所制订的砂浆和混凝土混合物的塑化方法，正广泛地运用于建筑和施工中。研究了塑化水泥的各种性能之后，应该考虑到在粉磨水泥时精确选择石膏的加入量，这对塑化水泥的性能来讲，比对于不掺有机外加剂的普通水泥的性能具有更大的意义。只有在正确规定石膏和亚硫酸盐酒精废液的掺入量和在标准的工艺条件下对质量均匀的熟料加以粉磨，塑化水泥的技术性能才能够高于具有相同成份但非塑化的水泥的技术性能。只要两种外加剂间的比值有任何的破坏，就会使水泥的质量变坏。可以从施工经验中看出这一点。

在目前情况之下，研究胶凝材料和混凝土方面的科学就是涉及到混凝土组份及其配合比的确定和选择的一些问题，更正确地说，不能称为混凝土组份及其配合比的选择，而应该称为混凝土的设计，这样就赋予这一术语一种更广泛的概念。

大家都知道根据结构物设计所提出的混凝土的强度——标号——来选择混凝土组份及配合比的方法。可是这种方法是可能答复有关混凝土在结构物处于侵蚀性介质中工作时的耐久性的极其重大的问题的。在设计混凝土时，没有考虑空气作为它的组份所起的作用。

从混凝土耐久性所作过的研究来看，可以提出这样一个问题，就是要如何从现实意义来理解关于生产特种水泥的必要性。例如，在水工建筑和工业建筑中都能够找出应用组成相同的混凝土的某些结构物部分。因此，必须将混凝土和水泥按照它们在一定的外界介质中工作的条件，而不是按照结构物的类型（水工结构物、工业结构物、桥梁结构物以及任何其它的结构物）加以分类，而且还要考虑到混凝土在各种不同条件下：空气中、潮湿介质中和

水中硬化的特点。

极限粉磨细度的概念有着特别的意义。根据我们的看法,存在一种不正确的观点,就是认为水泥不应该磨得太细,它的颗粒应该有一定的最小尺寸,以便在水化时让非结合水可以通过新生物的薄膜,逐渐地渗向水泥颗粒内部尚未水化的部分,这应该促使水化时所形成的凝胶密实。这样粉磨的水泥,在实验室的条件下或在大块混凝土中,将具有强度长期增加的能力,一般工厂制造的水泥就是如此。这个事实正是成为另一种不正确概念存在的原因——即在根据混凝土设计标号进行结构计算时所规定的强度安全系数之外,对任何混凝土,还必须有某一数量上未被确定的储备量,这个储备量就是依靠较粗水泥颗粒的水解与水化作用的结果而使混凝土的强度继续增长。

这些概念并不能提高混凝土的强度安全系数,因为在计算中强度的这种增加是不加考虑的,而且钢筋混凝土结构中混凝土的硬化条件通常不能保证硬化过程长期进行的可能性。同时水泥的胶凝性能利用系数反而减少,结果这倒降低了由1吨胶凝材料制成混凝土的产量。这些概念是与水泥的硬化作用本性相违背的,因为它实际上是一种快硬材料(参看第七章),上述概念还会引起胶凝材料的研究与生产以及砂浆与混凝土工程的施工工艺方面的某些错误,并且在胶凝材料的技术经济效果的计算中,导入了各种不正确的前提。

水泥的粉磨细度决定了另外的一些要求。必要的水泥粉磨细度是混凝土工艺中主要问题之一,而同水泥石的硬化和老化作用理论、同耐久性问题都有密切的联系。为了解决这个问题,需要开展广泛的辩论和批判的分析。

不能仅根据水泥的机械强度——标号——一种技术特性来研究对水泥的要求。水泥砂浆或混凝土的工作条件是极其多种多样的,因而工作环境介质的影响也是多样的,把天然石料(砂子、粗集料)胶结成整体的砂浆或混凝土的水泥石就是在这种介质中工作,并与之发生相互作用的。

工业生产的各种硅酸盐水泥，都需要根据其主要特征加以分类，这些特征是决定水泥的胶凝性能能否最好地加以利用以及结构中的水泥石在一定的外界介质的条件下能否耐久地工作。因为同一标号的水泥可能有不同的组成，因而，当砂浆或混凝土在不同条件下工作时其稳定性也不同，这就需要反映在水泥的标准之中。

水泥是一种半成品。它的性能仅在施工时经一定的工艺处理之后才能表现出来，因此水泥标准的形式就应该与砖、金属、建筑陶瓷制品及经过最终处理才从工厂出产的其他材料的标准有所区别。国定全苏标准 970—41 已显得陈旧，因为其中没有考虑到，如何在国民经济中业已增长的水泥工业和建筑工业生产水平的基础上，更好地利用水泥的可能性。考虑到上述的必要修改，根本地改变标准（即另外制订标准），即使按最慎重的计算，也可以使每一吨水泥多制得 15—20% 以上的混凝土。

在新的标准中，应该反映出苏联生产技术上的增长，因而，也要反映出新的合理应用水泥的可能性。于是，新的标准，不但要总结出在研究工作和生产工作中已获得的、先进的经验，而且经一定的时间后，可以按新的方式来组织水泥的生产、水泥的质量检验、应用范围的评定、供应、消费地点的验收以及在建筑中的使用 and 利用。

在标准中，首先应该修改的是水泥强度的测定。在标准中关于水泥强度要全部合乎三个龄期的指标的要求是没有根据的，而且不能促使水泥质量的改善，因为只要 6 个指标中的任一指标不合乎要求，水泥就被认为是不合格的。甚至一些化学成分和矿物组成极相近的多矿物水泥，其试件的 3 天、7 天及 28 天抗拉和抗压强度的变化，也不能确切相符。

由于多矿物水泥硬化时的特点，试件的抗压和抗拉机械强度的 6 个指标间的严格关系是无法考虑的，对于相同标号的水泥来说，仅一种矿物含量的改变，例如铝酸三钙含量的改变，或者水泥的硅酸盐矿物结晶特性的改变，均会使强度指标改变得如此之大，以致不能再用这种标准来计算强度指标。我们认为，在每一工厂

中,水泥的平均实有活性均高于按标准表示的活性,因而,水泥的物理力学性能并没有被充分地利用。

必须将龄期为一日夜的水泥强度指标列入标准之内。

可以认为,砂浆试件在不同硬化龄期的机械强度指标方面的差别,间接地反映出水泥铝酸盐含量的高低。

一般说来,水泥在不同硬化龄期的试验,大致上能反映水泥的有效矿物组成和化学成分方面的差别和特点。

由于混凝土工程施工工艺的多样性,例如应用蒸汽养护来生产装配式预应力钢筋混凝土、制品和结构,制备大体积混凝土等,在每一种场合下均需要应用这样一些水泥,这些水泥在上述的条件下硬化时,能生产出具有最高技术性能的混凝土。这是可以实现的,只要施工时能够获得强度和耐久性的性能符合设计要求的水泥。为此,必须生产质量均匀的,并且在出厂说明书中对它的质量作出保证的水泥。仅在这样的情况下才应该在工地上对水泥进行试验,即当水泥在使用前已在仓库中堆放了一段时间时。迄至目前,施工时还不能按照产品目录上所保证的质量和性能来使用水泥,因而在出厂说明书中必须阐明工厂水泥的快速试验方法及其换算系数。

不能采用中央第二工业建筑科学研究所的水泥快速试验方法,因为其中假定,快速的硬化制度对组成水泥的每一种矿物成分的硬化过程均起同样的作用。其实,对于每一种矿物来说,在蒸汽养护时其硬化过程的加速将是不同的,这就影响到用不同矿物组成的水泥所制成的各种试件的强度。

在不同的养护条件下(空气湿度不同),各种水泥的技术性能随时间的变化是不一样的,因此水泥石的矿物组成的变化也是不一样的。技术性能在每一段新的龄期内的变化,好象反映了结构形成作用过程的深度,而结构的形成过程又归结为新生物数量系统地增加和原始物料数量系统地减少,这就形成了 B. IO. 容克(Юнк)所谓的“微混凝土”的集合体。

现在我们来谈一下两个对于混凝土耐久性极其重要的问题。

在水泥标准中，允许于粉磨熟料时掺入各种矿物质混合材的方案是没有异议的。但是，此时不应该忘记，掺入磨细的矿物质混合材不仅改变水泥的强度，而且也改变其稳定性。例如，在火山灰水泥中一定量的水硬性混合材会使混凝土的不透水性提高，也就是说这种混凝土的不透水性要高于硅酸盐水泥混凝土的不透水性（在同一水泥用量的条件下）。因而，应该往水泥中加入这样数量的混合材，能在保持水泥强度的条件下，保证水泥有一定的稳定性。只有在必须采用比不掺混合材的粉磨熟料标号低的一些水泥，并且根据砂浆或混凝土在外界介质中的工作条件允许掺入混合材时，在建筑施工中掺入较多数量混合材才是合理的。

对于蒸汽养护的混凝土来说，混合水泥是一种十分有效的胶凝材料。按照我们的分类法，含水硬性混合材 25—30% 以上的各种火山灰水泥，均属于混合水泥之列。在混凝土不遭受物理侵蚀（例如，多次湿润和冻结交替作用）的情况下，混合水泥获得了广泛的应用。

其次一个问题是关于石膏外加剂的作用估价问题。在本书中特别指出了石膏在水泥石结构形成方面的重大意义。现在我们仅提一下在标准里必须规定在工厂实验室中测定石膏的最优剂量及准确控制掺配量的要求。一些研究者把石膏仅看成是凝结作用的调节剂。看来，他们是纯粹从标准砂浆混合物具有流动性的时间的表观变化来确定这一点，而没有考虑到当水泥中加入不同数量的石膏时，水泥石的结构特性会起本质上的变化。下面描述了石膏在形成水泥石的以及形成强度增长较快和强度较高的水泥石的耐久结构方面的重大意义。遗憾的是，无论在许多研究工作中，或者在工厂实践中，都没有对这个重要问题引起必要的注意。对作为外加剂，特别是对作为在正在水化的水泥浆中多矿物水泥颗粒间调节水分分布的外加剂的石膏的作用估计不足，在许多情况下会获得一些“速凝”水泥，而在这些水泥中，石膏的含量纵然合乎国定全苏标准 970—41 的规定，但是这种数量甚至对于改变砂浆混合物的流动性来说，也是不够的。

这个例子明显地表明，在制订标准时考虑到材料的物理化学特性是何等的重要。现行的标准已不能令建筑工作人员满意，因而对于工程施工的许多情况来说，制订所供应的水泥特殊技术条件是必要的。如果真有足以反映各个水泥厂产品全部特点和各种水泥技术性能所有项目的标准，当然也不需要制订这些专门的技术要求。可是在现行的生产方法下，谁也不能制造出一些“特殊的”水泥，而且也不需要这样做。因而，建筑工作人员是根据水泥工业出产的各种水泥的实际质量提出要求的。

由于扩大了预应力钢筋混凝土和非预应力钢筋混凝土的生产，从前在实际建筑工程中并不使用的净水泥浆的标准稠度指标，但在目前的标准中就有特别的意义。如所周知，活性相同的一些水泥，可有极其不同的标准稠度指标，因而，用这些标号（活性）相同的水泥所制成的混凝土，也会有不同的强度。有必要相当广泛地利用混凝土（钢筋混凝土）的热处理，而对于不同水泥的混凝土热处理的效果也是不同的，这也是很重要的。因而，摆在水泥工作人员面前的任务是，要生产具有更高指标的各种水泥。

应该在任何地点和任何种类的建筑工程中，实际提高混凝土的耐久性。如果按水泥的性能来应用水泥，这是可以实现的。指出水泥的各种必要技术特性的标准应该是主要的。

由于苏联学者在研究建筑材料方面的成就和水泥厂与工地的先进集体的实际成就，提供了用于砂浆与混凝土的水泥的最合理使用方法。应该指出，水泥、砂浆和混凝土生产工艺方面的一些研究成果，运用得还不够，例如，这表现在用于制备砂浆、混凝土和钢筋混凝土的胶凝材料的用量还较高。个别结构物过早毁坏的原因是在于这些研究成果并未在工程施工的标准和技术规范中，和仅依靠先进企业证明为有效的装备所保证的建筑工程中都未能充分反映。

不少过错应由一些研究工作人员负责，因为他们对于在建筑工程实践中运用新技术的一些实际问题采取袖手旁观的态度。

当准备将本书再版时，作者力求考虑到各试验单位的研究成