

建筑混凝土原材料的检测和控制探究

郑金国 邓雪梅 齐丽梅

广信检测认证集团有限公司

摘要：本文主要探究了建筑混凝土原材料的检测和控制。首先介绍了混凝土原材料的种类与特性，包括水泥、骨料和外加剂。接着，探讨了混凝土原材料的检测技术与方法，包括水泥检测的常用方法和标准、骨料检测的步骤与设备以及外加剂的性能测试与评价。最后，重点讨论了混凝土原材料的质量控制与管理，包括原材料的质量标准制定与执行、原材料的存储与运输管理以及原材料的质量检验与验收程序。本文旨在为建筑行业提供有关混凝土原材料检测和控制的价值信息，以提高混凝土的质量和安全性。

关键词：混凝土；原材料；检测；质量标准；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.028

混凝土是现代建筑中不可或缺的基础材料，其质量直接关系到建筑的安全性和耐久性。因此，对混凝土原材料的检测和控制至关重要。本文将深入探究建筑混凝土原材料的检测和控制方法，以期为提高混凝土质量和建筑工程的安全性提供参考。

一、混凝土原材料的种类与特性

（一）水泥

水泥的质量直接关系到混凝土的整体性能。混凝土是一种广泛应用于建筑、道路、桥梁等工程领域的建筑材料，而水泥则是混凝土中的关键成分，对混凝土的硬化、强度、耐久性等方面起着至关重要的作用。

首先，水泥的品种对混凝土的性能具有显著的影响。不同类型的水泥，其矿物组成、细度、硬化速度、强度等特性各不相同。例如，硅酸盐水泥硬化速度快，适用于紧急工程；而矿渣水泥则具有较高的后期强度和耐硫酸盐侵蚀性能，适用于大体积混凝土和有特殊耐久性要求的工程。因此，在选择水泥品种时，应根据工程的具体需求和条件进行综合考虑。

其次，水泥的质量也是影响混凝土性能的重要因素。水泥的质量主要取决于原材料的品质、生产工艺以及质量控制等方面。优质的水泥应该具有适当的细度、适宜的矿物组成以及良好的均匀性。同时，水泥的安定性、凝结时间和强度等性能指标也需要符合国家相关标准的要求。

（二）骨料

骨料，顾名思义，即为构成混凝土骨架的主要支撑

材料。在混凝土中，骨料扮演着至关重要的角色，其粒径、级配和坚固性等特性对于混凝土的工作性能和最终强度有着决定性的影响。

首先，骨料的粒径。粒径是指骨料颗粒的大小。一般来说，较细的骨料粒径可以提高混凝土的流动性，使其在搅拌和浇筑过程中更加均匀，减少离析现象。然而，过细的骨料粒径也可能导致混凝土硬化后的收缩率增加，从而影响其耐久性。

其次，骨料的级配也是影响混凝土性能的重要因素。级配是指不同粒径骨料之间的搭配比例。合理的级配可以提高骨料之间的嵌锁效应，增强混凝土的抗压强度。同时，良好的级配还可以提高骨料之间的空隙率，使得更多的水泥浆可以填充到骨料间隙中，从而提高混凝土的耐久性和抗渗性能。

最后，骨料的坚固性也是不可忽视的因素。坚固的骨料可以保证混凝土在使用过程中不会发生过早的磨损和破坏。骨料的坚固性与其材质、产地和加工工艺密切相关。在选择骨料时，应优先选择那些具有高强度、耐久性好、耐磨性强的材料，以确保混凝土结构的长期稳定性和安全性。

（三）外加剂

外加剂，作为改善混凝土性能的得力助手，广泛应用于各种建筑工程中。混凝土，作为建筑行业的基石，其性能的优劣直接影响到建筑的质量和安全性。而外加剂的使用，正是提升混凝土性能的关键所在。

首先，减水剂、缓凝剂、引气剂等混凝土制备过程中各自扮演着重要的角色。减水剂能够显著减少混凝土的用水量，提高其流动性和可泵性，使得施工更为便捷。缓凝剂则能延长混凝土的初、终凝时间，满足不同施工环境的需求。引气剂则能引入微小气泡，改善混凝土的抗冻性和耐久性。

这些外加剂之所以能在混凝土制备中发挥重要作用，与其独特的化学和物理性质密不可分。例如，减水剂能通过吸附于水泥颗粒表面，起到润滑作用，从而减少水的需求量，提升混凝土的工作性能。缓凝剂则能与水泥水化产物发生反应，延缓水泥的水化过程，从而达到延长混凝土凝结时间的目的。引气剂则能改变混凝土内部的孔结构，提高其抗冻性和耐久性。

在实际应用中，选择合适的外加剂及其用量，对确保混凝土质量至关重要。因此，必须深入了解各种外加

剂的特性，结合具体工程需求进行选择。同时，为了确保外加剂使用的安全性和有效性，还需对外加剂与水泥、骨料等其他原材料的相容性进行充分考虑。

二、混凝土原材料的检测技术与方法

(一) 水泥检测的常用方法和标准

水泥的检测是确保其质量的重要环节，主要涉及多个关键指标的测定，包括强度、安定性、细度以及凝结时间等。这些指标对于评估水泥的性能和安全性至关重要。为了准确测定这些指标，通常采用一系列国家标准和行业标准作为依据。

首先，水泥的强度决定了水泥混凝土的抗压性能，直接关系到建筑结构的稳定性和安全性。测定水泥强度的方法有很多，其中最常用的是GB/T 17671-1999《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》。该方法基于国际标准化组织（ISO）的标准，通过胶砂试验来评估水泥的强度。

其次，水泥的安定性涉及水泥在硬化过程中是否产生不均匀的体积变化，以及是否引起裂纹或翘曲等问题。如果水泥安定性不合格，不仅会影响混凝土结构的性能，还可能引发安全事故。因此，在检测过程中，通常会采用一些特定的安定性试验方法来确保水泥的质量。

此外，水泥的细度决定了水泥的颗粒大小和分布情况，进而影响其水化反应速度和混凝土的工作性能。因此，对水泥细度的检测也是必不可少的环节。常用的细度检测方法有筛分法、激光粒度分析法等。这些方法能够准确测定水泥的颗粒大小和分布情况，为评估其性能提供依据。

最后，凝结时间是衡量水泥从加水搅拌到开始失去塑性的时间跨度。凝结时间对于混凝土施工和硬化过程具有重要影响。如果凝结时间过短，混凝土可能过早失去塑性，导致结构不稳定；如果凝结时间过长，则可能影响施工进度和混凝土的硬化速度。因此，对凝结时间的检测也是水泥检测中不可忽视的一环。常用的凝结时间检测方法包括维卡仪法和贯入阻力法等。这些方法能够准确测定水泥在不同龄期下的凝结时间，为施工和质量控制提供依据。

(二) 骨料检测的步骤与设备

表1展示了骨料的检测指标：

表1 骨料的检测指标

检测指标	描述
颗粒级配	骨料颗粒的分布情况
含泥量	骨料中黏土、淤泥和尘土的含量
泥块含量	骨料中泥块的含量
坚固性	

骨料检测在建筑材料中具有重要意义，其检测结果直接影响着建筑的质量和安全性。因此，对于骨料的检测，需要采取一系列严格的操作步骤和标准，以确保检测结果的准确性和可靠性。

骨料的检测主要包括颗粒级配、含泥量、泥块含量、坚固性等指标的测定。这些指标的测定对于评估骨料的质量和性能至关重要。颗粒级配是指骨料中不同粒径的分布情况，对于混凝土的工作性能和强度有着重要影响。含泥量则是指骨料中夹杂的泥沙含量，过高的含泥量会导致混凝土强度降低，影响建筑质量。泥块含量则是指骨料中泥块的比例，泥块的存在会严重影响混凝土的硬化过程，进而影响建筑的安全性。坚固性是指骨料在受到外力作用时的稳定性和耐久性，坚固性良好的骨料能够更好地承受外部载荷，提高建筑的安全性能。

为了准确地测定这些指标，需要进行一系列的检测步骤。首先，需要对样品进行采集，确保采集的样品具有代表性，能够反映整体骨料的质量状况。接下来，需要进行样品的制备，包括破碎、筛分、混合等过程，以便于后续的试验操作。在试验过程中，需要使用各种专业设备进行各项指标的测定，如试验筛用于颗粒级配的测定，压力试验机用于测定骨料的抗压强度，砂当量试验仪用于测定含泥量和泥块含量等。最后，需要对试验数据进行处理和分析，以得出准确的检测结果。

(三) 外加剂的性能测试与评价

表2展示了外加剂的性能测试：

表2 外加剂的性能测试

指标	减水率	含固量	稳定性
测试方法	坍落度法	烘干法	观察法
测试标准	GB/T8077-2012	GB/T8077-2012	GB/T8077-2012

由表2可知，外加剂的性能测试是评估其在实际应用中效果的重要环节。这不仅涉及产品的质量，还直接关系到混凝土工程的性能与安全。对于外加剂性能的测试，减水率、含固量、稳定性等指标的测定是必不可少的。这些测试能够全面反映外加剂的性能特点，为后续的工程应用提供可靠依据。

首先，减水率的测定是评价外加剂性能的关键指标之一。减水率是指外加剂在保持混凝土坍落度不变的情况下，减少拌合用水量的百分比。通过这一指标，可以了解外加剂对混凝土流动性的改善程度。在具体的测试过程中，严格按照相关标准进行操作，以保证测试结果的准确性。

其次，含固量的测定也是评价外加剂质量的重要参数。含固量是指外加剂中不挥发物含量的百分比，能够反映外加剂的浓度和稳定性。如果含固量不符合标准要

求,会影响到外加剂的使用效果,甚至可能对混凝土的性能产生负面影响。因此,这一指标的测定对于保证外加剂的质量至关重要。

此外,稳定性的测定也是外加剂性能测试中不可或缺的一环。稳定性是指外加剂在储存和使用过程中保持其原有性能的能力。如果外加剂的稳定性较差,可能会导致其性能下降,从而影响到混凝土的质量和性能。因此,在评价外加剂性能时,必须对其稳定性进行充分的考虑。

三、混凝土原材料的质量控制与管理

(一) 原材料的质量标准制定与执行

首先,对于每一种原材料,应明确规定其质量要求和检测标准。这些标准应详细列出每一种原材料的物理、化学和力学性能指标,以确保其符合设计要求和安全标准。同时,应明确原材料的取样和检测方法,以确保检测结果的准确性和可靠性。

其次,应严格执行原材料的质量标准。在采购和验收原材料时,应按照规定的检测方法和程序进行检测,并记录检测结果。对于不符合质量要求的原材料,应拒绝接收并追究供应商的责任。同时,应定期对原材料进行质量抽检,以确保其质量的稳定性和可靠性。

(二) 原材料的存储与运输管理

原材料的存储与运输管理对于保证其质量和安全性具有重要意义。在存储过程中,应采取必要的措施,防止原材料受到损坏或变质。例如,对于水泥的存储,应保持仓库干燥、通风良好,并采取措施防止水泥受潮。对于骨料的存储,应避免露天存放,以免受到雨水和尘土的污染。在存储过程中,应定期对原材料进行检查,确保其质量和性能符合要求。

在运输过程中,应采取相应的防护措施,防止原材料受到损坏或变质。对于一些容易变质的原材料,应采用封闭式运输方式,以减少外界因素的影响。同时,应确保运输工具的清洁度,避免原材料受到污染。在运输过程中,应保持原材料的稳定性和安全性,防止其发生倾倒或滑落等意外情况。

(三) 原材料的质量检验与验收程序

在建筑材料检测中,原材料的质量检验与验收程序是保证整个建筑项目质量的关键环节。为了确保原材料的质量和稳定性,应建立完善的质量检验与验收程序,并严格执行。

首先,在原材料的采购阶段,应要求供应商提供相

应的质量证明文件,如质量合格证、检测报告等。这些文件应详细列出原材料的各项性能指标,以及符合的国家标准和行业标准。

其次,在原材料入库前,应对其进行全面的质量检验。检验内容应包括外观质量、尺寸、物理性能、化学成分等方面的检测。检验过程中应采用科学的检测方法和程序,确保检验结果的准确性和可靠性。对于不合格的原材料,应拒绝接收并追究供应商的责任。

同时,在施工过程中,应对原材料进行现场抽检,以确保其质量的稳定性和可靠性。抽检内容应包括原材料的外观质量、尺寸、使用性能等方面的检测。对于不合格的原材料,应及时处理并追究相关责任人的责任。

结束语

总而言之,建筑材料检测是建筑工程质量保证的重要环节,涉及原材料的性能、质量控制和检测方法等多个方面。本文重点介绍了试验数据的处理和分析,外加剂的性能测试与评价,以及混凝土原材料的质量控制与管理等方面的内容。通过科学的检测方法和程序,可以全面反映原材料的性能特点,为建筑工程的质量和安全提供可靠的保障。

参考文献

- [1] 陈刚. 建筑混凝土原材料检测关键技术探析[J]. 大众标准化, 2023(10): 178-180.
- [2] 徐栋. 建筑混凝土原材料的检测及管理方法分析[J]. 安徽建筑, 2022, 29(10): 191-192.
- [3] 刘志强. 建筑工程混凝土原材料的检测及控制方法[J]. 科技与创新, 2022(12): 132-134+137.
- [4] 李海. 建筑混凝土原材料的检测及管理分析[J]. 建筑与预算, 2022(02): 76-78.
- [5] 吴子斌, 黄惠敏. 建筑混凝土原材料检测的关键技术研究[J]. 江西建材, 2021(08): 56-57.
- [6] 薛侨客. 建筑混凝土原材料的检测及管理分析[J]. 住宅与房地产, 2021(15): 131-132.
- [7] 刘树江. 建筑工程混凝土原材料的检测及控制方法[J]. 房地产世界, 2021(06): 4-6.
- [8] 胡晓勇. 建筑工程水泥混凝土原材料的试验检测及质量控制[J]. 房地产世界, 2021(04): 18-20.
- [9] 刘楠. 浅谈建筑混凝土原材料检测的关键技术[J]. 建材与装饰, 2020(09): 45-46.
- [10] 薛素艳. 建筑混凝土原材料的检测技术和管理[J]. 河南建材, 2020(02): 1.