含泥量对混凝土性能的影响及解决方法

朱家祺 应柳建
缙云恒正工程检测有限公司，浙江 丽水 321400

[摘要]随着现代社会的发展，对建筑的要求也越来越高，保证混凝土这种主要材料的质量，是项目责任的体现。从现有的资料来看，全国每年的混凝土用量约为几十亿吨，砂石和水泥等原材料的消耗量非常大。就砾石而言，这种高消耗导致优质砾石的数量减少。在一些结构中，当所使用的碎石量质量不高，且含有较多的泥浆时，会对混凝土的性能产生严重影响，导致稳定性和耐久性的变化。

[关键词]含泥量；混凝土性能；影响；解决方法
DOI：10.33142/ec.v5i9.6817 中图分类号：TU528.1 文献标识码：A

Influence and Solution of Mud Content on the Performance of Concrete

ZHU Jiaqi, YING Liujian
Jinyun Hengzheng Engineering Testing Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 321400, China

Abstract: With the development of modern society and the increasing requirements for construction, it is the embodiment of project responsibility to ensure the quality of concrete. From the available information, the annual concrete consumption in the whole country is about several billion tons, and the consumption of raw materials such as gravel and cement is very high. In the case of gravel, this high consumption leads to a reduction in the quantity of high-quality gravel. In some structures, when the amount of gravel used is not of high quality and it contains a high amount of slurry, it will have a serious impact on the performance of the concrete, and lead to a change in stability and durability.

Keywords: mud content; performance of concrete; influence; solution

引言

尽管政府为建筑业制定了明确的标准，并为混凝土中的含泥量制定了合理的目标，但许多现代产品的混凝土性能并不符合这些标准，导致含泥过多，混凝土变化多端，施工中容易出现问题。这不仅降低了结构的质量，威胁到财产和人员的安全，而且还破坏了公司的信誉，使其无法长期有效地发展。[1]

1 含泥量的主要来源

在混凝土原材料中，泥沙的主要来源是成品骨料和砾石，在厂家的采砂过程中，主要是溪流砾石和山地砾石，溪流砂往往被运到砾石中，这里的含泥量难免比溪流砂高，而且泥沙比溪流多。在许多情况下，当骨料覆盖的淤泥没有被清理，而直接出现碎裂时，其结果是骨料中的淤泥过多。

2 含泥量对混凝土性能的影响

2.1 含泥量对混凝土的影响

在一些现代项目中，粘土颗粒被用来代替部分沙子进行混合，但粘土含有大量的吸水矿物，这影响了混合的结果。在拌合物内，混凝土的液体较少，因为水被粘土吸收，混合的水量比较稳定，粘土颗粒吸收了大量的混合水，导致混合水的流动性较差，有些粘土吸收水后会膨胀起来。有些粘土在吸水后会膨胀，导致混合水的粘度增加，这给混合过程带来了许多障碍，有些粘土在混合水被净化后，由于粘土尺寸的变化而产生裂缝。如果在混凝土混合料中，由于粘土颗粒的吸收能力，混合水的供应量增加，一部分被粘土颗粒吸附，另一部分有助于混合料的流动性，那么也有可能影响到混凝土的强度，无论混合水的大小，质量的变化在粘土混合料中特别敏感。

2.2 含泥量对还原剂的影响

水的净化是混凝土的一个重要组成部分，有助于在保持混凝土坍落度不变的情况下减少搅拌水的用量，分散混凝土拌合物中的混凝土颗粒，改善工作性能，促进混凝土的流动性，尽可能地节省每单位建筑的水泥用量，降低成本，避免浪费。根据成分的不同，衰减可以分为木材磺酸盐、多芳基盐和水溶性树脂盐。水泥的使用可以因不同的混凝土浓度而不同，但随着泥浆含量的增加，对衰减器的影响也会增加。[2]

2.3 含泥量对混凝土力学的影响

许多实验表明，混凝土的泥浆含量越高，混凝土的强度就越低，两者成反比关系。如果混凝土混合物中的沙子含有淤泥在低于 2%的情况下，对混凝土没有影响，但如果是这种情况，每次增加都会对混凝土的弹性和耐久性产生影响，而且污泥含量越高，后果越严重。

3 实验材料和方法

3.1 实验材料

水泥：P-042.5 级的水泥由江西君聚水泥厂生产。

粉煤灰：来自广东电厂的 I 级粉尘，需水量比 98%；

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

掺量 15%。

砂：江西桃江中砂，细度模数 2.83，含泥量 0.6%。

碎石块：5-20 毫米的黄色间隙（5-10 毫米：10-20 毫米=0.75：0.25），体积密度为 2682 公斤/立方米。

外加剂：昌江县西双版纳高性能产品羧酸缓和剂，减水率 26%。

砾石粉：砾石经清洗、干燥、粉碎后超过 0.075 毫米过滤。

泥粉：主要原料是通过从火山岩中挑选出一块碎石，并在石料提取后，从整个山头的泥壁表面去除一层固体皮革，以及在干燥到 0.075 毫米的重量后过滤后制备硬质淀粉构成的。

3.2 测试方法

表 1 基准比较

水	粉煤	碎石	砂	水	外加剂
420	74	1078	66	16	4.94

3.2.1 基准的比较

表 1 平均试验消耗量与用于混凝土的参考试验的相关材料数量的比较 C50：与用于粘合剂混凝土的参考试验相关的材料数量的平均利用率：494 kg/m^3：粘合剂的利用率：0.34：沙子粘合剂的利用率，砂率高的水胶比为,38%。

3.2.2 测试方法

氯离子分散系数和抗断裂试验符合 GB/T50082-2009《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法》。干压性能试验以 GB/T50082-2009《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法》的接触标准为准。

3.3 试点方案

3.3.1 砂碎石含泥量亚甲基蓝标定曲线

制备了样品中不同比例的泥浆和沙粉样品，利用甲基和α-甲基吸附曲线确定砂砾中主要粉末成分的含量和组成。实际的测试步骤描述如下，为了提取 20.0 克样品，将其放入装有（500±5）毫升甲基蓝蒸馏水的玻璃杯中，用搅拌器以（600±60）r/min 的稳定速度搅拌 5 分钟，使其完全悬浮。在实验过程中，每个槽中加入 0.5 毫升甲基丁溶液，以（400±40）r/min 的稳定速度继续与轮子混合，直到溶液的蓝色垂直度稳定在 1mm。记录用于甲基蓝蒸馏的水溶液的消耗。绘制回归曲线，以确定灰水盐（被称为丙烯酸酯粉末）的杂质含量与水污泥的杂质含量和污泥粉末的体积之间的关系，一方面，水含量和污泥粉末的体积。从现场收集的剩余 0.075 毫米的过滤器被烘干并取样。

3.3.2 不同砾石中含浆的混凝土强度测试

砾石是一个 0.075 毫米的矩形过滤器，其上部可用于混合基石（通常砾石含有 0.3 米的泥浆），其下部由成分和砾石与少量泥浆混合组成。少量的泥浆成分可以与含有沙子混凝土成分和砾石的参考岩石混合，其浓度为 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%和 3.0%，通过改变混凝土外加剂的含量和它们之间的对应关系，可以将混凝土含量精确控制在（200 ～ 20 mm）的范围内。不同类型的参考砾石的含量与参考混凝土制备工艺相对应，混凝土是在与表 1 中所示的基底石料相匹配的基础上制备的。当与混凝土基准石混合时，加入更多的混凝土碎石和泥浆碎片，搅拌 30 秒，使泥浆碎片尽可能地附着在其他混凝土碎石的表面，更好地符合实际。

3.4 试验结果及分析

3.4.1 含泥组分亚甲基蓝曲线标定定量分析

砾石的硬度和淤泥含量与添加到粉末中的亚脂肪溶液的硬度和大小之间仍有良好的相关性。伴随着硬度的逐渐增加和浆液粉的消耗，浆液粉的含量也进一步增加，这表明浆液粉在分级中起到了吸附和抗氧化的作用。其主要原因可能是，污泥吸附是一种水溶性粘土物质，在强离子交换中具有吸收吸力的能力。泥浆吸附包括均匀地填充粘土层中的云层，以保持电荷平衡，这大大增加了泥浆粉的离子交换能力，以吸收甲基蓝颗粒。对测量的原料数据进行线性汇总，得出污泥含量和甲基蓝校正曲线，然后用样品吸附法测量。每个样品的颠覆性消耗约为 22 毫升，修正曲线的计算表明，泥浆的组成为 60%的砂石粉和 40%的水泥粉。在砂石中掺入少量的滑石粉，对于混凝土的性能几乎无不良影响。

3.4.2 泥浆含量对新混凝土性能的影响

随着混凝土浆料含量的增加，外加剂的含量也逐渐增加。但当胶粘剂含浆量少于 1%时，效果就不明显了。实验结果表明，增加泥浆掺合料的含量对混凝土和搅拌的难易程度有负面影响。由于混凝土污泥的掺合物含量和与表面积的进一步增加，一些吸附剂被吸附在污泥粉末周围，不能很好地发挥作用。同时，污泥吸收了大量的水，被粘在混凝土骨架的表面，这影响了混凝土骨架上的一些污泥的简单性和含量，增加了混凝土的易粘性和能力。因此，有必要使用更多的混凝土外加剂或更多的混合料和水，以确保新骨的方便性和实用性。

3.4.3 含泥量对混凝土力学性能影响

当我们保持钢筋混凝土的工作性基本相同时，不同的含泥混凝土质量对抗压强度的直接影响。可以看出，随着泥浆含量的不断增加，混凝土的泥浆压力强度在第 7 天和第 28 天明显下降。当混凝土的泥浆压力强度为 1.5%或以下时，对混凝土强度的影响较小。当混凝土的抗泥浆压力为 1.5%或更高时，对强度的影响就会小很多。其中一个主要原因是，水泥粉在骨料中起到了吸收和填充的作用，从而增加了混凝土的强度。在混凝土中，浆状粉末被直接包裹在混凝土表面，这样可以防止汞合金与混凝土石的直接结合，形成脆弱的断裂界面，降低混凝土的强度。混凝土的含浆量在 0.3%到 3.0%之间，当混凝土的抗压能力在 1.5%以上时，含浆量已经对混凝土的强度起到了很大的增加和影响作用。

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

3.4.4 含泥量对混凝土干缩性能的影响

当基层含泥与厚度保持干性混凝土具有干性和缩性的工作性基本相同时，不同的厚度含泥工作量对于保持混凝土的保持干性和缩性对工作量和性能的直接构成影响。混凝土的膨胀和收缩随着混凝土中泥浆含量的增加而显著增加。例如，当混凝土和砾石所含浆液量的减少大于1.5%时，混凝土浆液的收缩明显增加，断裂强度明显下降。其主要原因之一是水泥和混凝土材料之间的界面的变化，这导致了断裂韧性的显著下降和变形的增加。

3.5 结论

该研究得出了以下结论：

骨料中也可能含有少量的石粉和粘土。随着砾石粉中有机物含量的减少和增加，可膨胀的粘土矿物具有更高的表面积，吸附曲线的含量将增加。粘度与甲基蓝吸附曲线的校准和分析确定，本吸附试验中使用的砾石和砾石分别含有60%和 40%的粘土粉。砂子中的可膨胀粘土矿物在对混凝土性能的表面影响方面起着主导作用。随着泥浆和混合水浓度的增加，混凝土及其混合物的正常工作强度逐渐变差，混凝土的强度逐渐下降，干混物的减少逐渐增加，混凝土的整体抗腐蚀和抗碎裂能力逐渐下降。同时，当混凝土中泥浆的浓度高于 1.5%时，在相同的抗压能力下，混凝土的掺量明显增加，混凝土的抗压性和渗透性明显下降，收缩性明显增加。同时，当混凝土中泥浆的浓度高于 1.0%时，抗氯离子的总渗透率和混凝土的抗断裂能力都会明显下降。根据试验结果，用于混凝土的碎石浆液的物理成分由石粉和浆液粉组成。适当软化碎石的泥浆含量，并将其限制在一个合理的最大限度。

4 泥含量对混凝土性能影响的解决方式

由于混凝土的性能与污泥含量成反比，应采取科学的措施来减少污泥含量或防止其影响。4.1 加强砂石原材料的质量控制在采购原材料时，建设单位应注重质量控制，以标准化的方式衡量原材料的性能，使其能够用于建设。由于现代社会很多生产企业对生产的原材料不负责任，由于很多原材料在采购过程中已经被过度净化，由于建设单位的工作不仅影响工程质量，而且影响采购成本和利润，所以建设单位按照国家统一标准进行市场调查是非常重要的。通过多方人员比较，寻找比较稳定的供应商，建立长期合作关系，在保证原材料质量的同时，在整个施工过程中及时补充，并在整个过程中对原材料进行系统检查，防止因公司的疏忽而使原材料的质量受到影响。

4.2 采用敏感度较低的减水剂

在现代工程中，许多公司已经对泥浆含量有了一定的了解，并增加了先进的衰减剂的使用，将一些衰减剂吸附在泥浆颗粒上，减少了泥浆含量对混凝土质量的影响，但由于这些衰减剂的广泛使用，这些衰减剂的成本不断增加，水的剂量不断增加，混凝土和混凝土的可用性可能发生变化。

4.3 对工程监督和管理的认识

在工作方面，应建立充分的监督管理机制，通过指派专门人员或使用监理人员，使公司能够实时确保工作质量，以便对不合格的施工问题作出及时反应，避免工作完成后的残余风险。对工作的监督和管理机制不应该是一成不变的，工作人员应该在每天的记录中了解工作的质量和进度，但应该由更专业的工作人员定期检查工作，以便更好地了解所有的细节，及时沟通发现的问题并向建设部门反馈。如果混凝土的含泥量高于标准，应及时进行检查，预见后果，如果不符合国家标准，应及时恢复生产者的身份，不能追回损失的利益，如果生产者没有责任，损失的利益应成为长期合作的对象，避免今后采购的原材料质量下降。

5 总结

混凝土中的泥浆含量是不可避免的，如果泥浆含量低于规定的标准，甚至可以让混凝土通过增加粘度和保水性来提高强度，但如果泥浆含量高于规定的标准，就会出现严重的质量问题。因此，该项目必须建立质量控制体系，使混凝土适应更严格的要求，并不断创新，减少污泥含量对混凝土的损害，以确保项目的质量，促进企业的更大繁荣。

[参考文献]

[1]石川,陈阳.粉煤灰掺量及聚丙烯纤维对泡沫混凝土性能的影响[J].广东建材,2021,37(2):5-7.
[2]马保国,严敏,谭洪波,等.含泥量对减水剂性能的影响规律[J].济南大学学报(自然科学版),2012,26(4):331-336.
[3]王春发.砂石含泥量对混凝土强度的影响[J].混凝土及建筑构件,1982(1):37-41.
[4]隋宝龙,袁杰,张广田,等.含泥量对混凝土性能的影响及解决方法[J].粉煤灰综合利用,2016(4):61-64.
[5]付士峰,张广田,杜渊博.不同掺量的粉煤灰对泡沫混凝土性能的影响[J].石家庄铁道大学学报(自然科学版),2016,29(3):49-52.
[6]陈立延,杨安,洪芬,等.不同粉煤灰掺量对泡沫混凝土性能及其孔径的影响[J].混凝土,2021(8):137-140.

作者简介：朱家祺(1989-)女，2010 年毕业于衢州学院，大专，道路桥梁工程技术，现浙江科技大学，土木工程专业本科在读。当前就职缙云恒正工程检测有限公司，工程师职称。

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.