

矿物掺合料对混凝土早期收缩及开裂性能的影响分析

曹祥彬

温州创新新材料股份有限公司, 浙江 温州 325014

[摘要]近年来,在多方面利好因素的影响下,使得我国综合国力得到了显著的提升,从而为各个领域的发展壮大带来了良好的机遇,推动了建筑工程行业的快速发展。在建筑工程施工过程中,往往需要使用到大量的混凝土材料,混凝土其实是一种非均匀质复合型材料,在硬化的过程中通常会出现物理化学反应,因为水泥浆液,粗骨料弹性模量存在差异性,所以会导致发生不同的收缩情况,如果混凝土硬化的过程中,所形成的拉应力超出浆液自身抗拉能力的极限的时候,那么就会引发混凝土结构裂缝的情况。一旦建筑工程结构出现裂缝的问题,不仅会损害到建筑的整体美观性,并且也会威胁到建筑工程结构质量。在进行混凝土材料配置的过程中,适当的添加附加剂能够有效的控制混凝土结构发生收缩裂缝的问题。现如今,专业人士对于粉煤灰、矿渣粉对混凝土早期开裂和收缩性能的研究较为关注,所获得的研究结论存在一定的差异性。这篇文章主要针对矿物掺合料对混凝土早期收缩以及开裂性能的影响展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的稳定健康发展有所帮助。

[关键词]矿物掺合料;混凝土;早期收缩;开裂性能;影响

DOI: 10.33142/ec.v3i10.2726

中图分类号: TU528

文献标识码: A

Effect of Mineral Admixtures on Early Shrinkage and Cracking Performance of Concrete

CAO Xiangbin

Wenzhou Innovation New Materials Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325014, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which has brought good opportunities for the development of various fields, and promoted the rapid development of construction engineering industry. In the process of construction engineering construction, a large number of concrete materials are often used. The essence of concrete is a kind of heterogeneous composite material. In the process of hardening, physical and chemical reactions usually occur. Because of the difference of elastic modulus of cement slurry and coarse aggregate, different shrinkage will occur. If the concrete is hardened, the formation of tensile stress exceeds the limit of the tensile capacity of the grout itself, it will lead to concrete structure cracks. Cracks will not only damage the overall construction quality, but also damage the construction quality. In the process of concrete material allocation, the appropriate addition of additives can effectively control the shrinkage crack of concrete structure. Nowadays, professionals pay more attention to the research of fly ash and slag powder on the early cracking and shrinkage performance of concrete and the research conclusions are different. This paper mainly focuses on the influence of mineral admixtures on the early shrinkage and cracking performance of concrete, hoping to help the stable and healthy development of Chinese construction industry.

Keywords: mineral admixture; concrete; early shrinkage; cracking performance; influence

引言

建筑工程混凝土结构裂缝问题,是工程项目发生概率较高的一种技术问题。通过对大量的信息数据进行分析研究我们发现,混凝土结构中有大约八成的裂缝都属于非结构性裂缝,其中最为普遍的是因为混凝土收缩而造成的裂缝。混凝土拌合物的塑性收缩性能是导致混凝土结构早期开裂的主要根源。混凝土在彻底硬化之前,拌合物会表现出一定的塑性,颗粒之间会充满水化反应产生的水,如果水化反应不彻底,那么混凝土内部自由水就会从结构表层蒸发,最终产生毛细管张力,如果张力发展到一定程度时,就会超出混凝土自身的抗拉荷载能力,这样就会导致结构表层开裂的问题。其次,混凝土也会出现泌水的问题,如果泌水速率小于混凝土表层水分蒸发速率的时候,那么就会导致混凝土结构表层出现诸多的细小裂缝。混凝土在完成浇筑施工之后的二十四小时之内,结构体积变形程度往往会对混凝土硬化最终体积变化以及裂缝的产生造成一定的影响,所以施工工作人员务必要切实的对混凝土裂缝进行管控,并且对早期裂缝进行综合分析研究,利用有效的方式方法尽可能的避免裂缝问题的发生。

1 矿物掺合料对混凝土抗压强度的影响

如果利用相同数量的粉煤灰或者是矿渣粉来替代水泥材料,在粉煤灰或者是矿渣粉掺量逐渐增加的时候,混凝土

抗压度会随之逐渐下降,但是随着混凝土使用时间的不断延长,使得混入矿物掺合料的混凝土与基准混凝土抗压强度随之不断下降。造成上述问题的主要根源就是因为粉煤灰与矿渣粉自身并不会出现水化反应,但是在水泥水化反应之后会形成大量的氧化钙,氧化钙可以与粉煤灰和矿渣粉进行水化反应,最终会产生C-S-H、C-A-H与水化硫铝酸钙等具有胶凝性的产物,但是这一水化反应通常效率较慢,所以使用相同数量的矿物掺合料来替代水泥材料,在矿物掺合料数量不断增加的影响下,混凝土的抗压强度会逐渐的下降,随着时间的流逝,粉煤灰与矿渣粉灰的潜能会被逐渐的发挥出来,这样就起到了提升混凝土抗压强度的效果,与基准混凝土抗压强度的差距会越发的缩减。^[1]

2 粉煤灰掺量对混凝土早期收缩性能的影响

使用相同数量的粉煤灰掺量替代水泥的时候,混凝土材料的收缩率会逐渐的降低,并且随着粉煤灰掺量的逐渐增加,混凝土收缩率也会不断的下降,如果粉煤灰掺和量达到规定的范围的时候,其收缩率会控制在最小的状态。并且粉煤灰掺和量的不同,混凝土的收缩率也会表现出一定的差异。混凝土早期收缩问题的发生往往是因为水泥水化或者是水分丧失而导致收缩或者是体积形变而导致的,利用相同数量的粉煤灰来替代水泥之后,因为粉煤灰火山灰二者反应的过程中持续时间较长,胶凝体系的水化程度会逐渐的下降。粉煤灰在早期所担负的是填料的作用,混凝土由于出现化学反应所以其收缩率会逐渐的下降,如果粉煤灰掺和量较为巨大的时候,没有掺和火山灰的粉煤灰会填充在水泥颗粒之间,从而能够起到对混凝土空隙填充的作用,并且能够有效的缓解混凝土收缩或者是结构变形的情况,这样就造成了混凝土早期收缩率较小的情况。但是如果粉煤灰掺和量较多,那么就会对原始灰度颗粒级配造成一定的损害,导致混凝土中的空隙逐渐扩张,从而导致收缩率的增加。这就充分的说明了,合理的对粉煤灰的掺和量进行控制,能够有效的预防混凝土的早期收缩问题,并且收缩率会表现出先降低后提升的情况,如果能够将粉煤灰的掺和量控制在标准范围之内,那么能够有效的将混凝土早期收缩问题加以缓解。^[2]

3 矿渣掺量对混凝土早期开裂和塑性收缩的影响

在冶炼钢铁的过程中,通常会产生大量的矿渣,这些物质通过水或者是空气快速冷却之后,就会产生大量的粒装颗粒,也被人们称之为粒化高炉矿渣。在进行水淬快速冷却处理之后,矿渣中所存在的诸多玻璃体因为处在高能的状态下,所以利用打磨处理之后,能够将潜在的活性激发出来。通过干燥、粉磨之后会达到适合的细度,最终就能够将粒化高炉矿渣转变为粉末状物质。现如今配制高强度和超高强度的混凝土的时候,往往都会在原材料中添加适量的矿渣粉磨,从而提升混凝土的质量和耐久性。将矿渣进行微粉处理之后,能够达到缓凝、减水的效果。如果水灰比例达到一定范围的时候,混凝土拌合物中会存在大量的自由水,新配置的混凝土水分蒸发速度会随着矿渣添加量的增加而不断的加快。对于基准混凝土来说,裂缝数量与裂缝的覆盖范围也会逐渐的扩展,特别是当掺和量达到一定的范围的时候,裂缝面积蔓延十分的明显。因为塑性收缩的情况往往会导致混凝土裂缝时间会随着矿渣微粉添加量的增加而延缓。与基准混凝土相对比来说,在添加了矿渣微粉之后,混凝土的塑性收缩的程度会有所增加。如果矿渣微粉的添加量不同,混凝土的塑性收缩也会随着矿渣微粉添加量的不断增加而逐渐的降低。矿渣掺和量较多,混凝土内部就会形成巨大的毛细管压力,从而会对早期收缩和开裂的问题加以缓解。因为早期抗拉强度快速下降,不能抵消混凝土的收缩应力的作用,从而会对熬制混凝土塑性收缩开裂面积逐渐蔓延的情况。如果矿渣微粉的添加量逐渐增加,混凝土水化速度会逐渐的下降,凝结的持续时间就会逐渐延长,缓凝作用能够有效的控制早期强度与毛细孔体积扩大对塑性收缩造成的不良影响,抑制塑性收缩裂缝,预防抵抗塑性收缩裂缝问题的发生。^[3]

4 矿物掺合料对混凝土早期开裂性能的影响

在将混凝土内添加粉煤灰或者是矿渣粉之后,能够有效的控制混凝土单位面积的开裂范围的扩大,粉煤灰对与混凝土开裂性能能够起到一定的控制作用。粉煤灰对混凝土单位面积上的总开裂面积的影响呈现先降低后增加的趋势,最大裂缝宽度明显减小。采用掺合料等量替代水泥后,整个胶凝材料体系的早期水化程度减弱,因收缩与体积变形而引起的开裂变小。^[4]

5 结语

总的来说,矿物掺和料通常都是在配置混凝土的过程中添加的,其作用就是缩减混凝土内水泥添加量,对混凝土微观结构加以完善,提升混凝土物料的综合性能,推动混凝土材料的良好发展。

[参考文献]

[1]张骏,田帅,梁丽敏,黑金龙,杨鑫.矿物掺合料对混凝土早期收缩及开裂性能的影响[J].混凝土与水泥制品,2018(09):16-19.

[2]宋旭艳,孙保金,韩静云,郜志海.几种矿物掺合料对混凝土脆性及早期开裂性能影响比较[J].混凝土与水泥制品,2017(06):86-90.

[3]李贞.矿物掺合料对混凝土早期开裂和塑性收缩性能的影响研究[J].江西建材,2017(07):5-6.

[4]王雪芳,郑建岚,晁鹏飞.矿物掺合料对混凝土早期开裂性能的影响[J].中国矿业大学学报,2007(06):768-772.

作者简介:曹祥彬(1984-),男,毕业院校:浙江工商大学,所学专业:工程管理,就职单位:温州创新新材料股份有限公司,职务:总工程师,职称级别:高级工程师。