

粉煤灰掺量对高强混凝土自生收缩的影响岩土工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/616/2021_2022__E7_B2_89_E7_85_A4_E7_81_B0_E6_c63_616693.htm

[摘要] 在保持水胶比不变和7天抗压强度不变的条件下,分别研究了粉煤灰掺量对混凝土自生收缩的影响。研究结果显示:一定的范围内,在等水胶比和等强度条件下,混凝土的自生收缩都随着粉煤灰掺量的增大而减小。 [关键词] 粉煤灰.自生收缩.等水胶比.等强度 0 . 前言 在与外界没有水分交换的条件下,混凝土内部相对湿度随水泥水化的进行而降低,称为自干燥作用。自干燥造成毛细孔中自由水的饱和蒸汽压,形成弯液面,因而引起混凝土的自生收缩。水胶比是影响混凝土的自生收缩的主要因素之一,自生收缩随水胶比的降低而增大。当混凝土的水胶比为0.4时,自收缩约占总收缩的25%,已不可忽略.水胶比为0.3时,自收缩约占总收缩的35%.水胶比降低至0.19,且掺有硅灰时,自收缩的比重上升到75%。现代高强混凝土由于采用了高效减水剂,能够使水胶比大大降低。水胶比的降低使高强混凝土的水化迅速、水泥石结构致密,其体积稳定性与普通混凝土不同,高强混凝土的早期自生收缩大、温度收缩大,干燥收缩相对较小。及时、良好的养护可以有效减小干燥收缩,而高强混凝土的内部结构密实,表面的养护水难以渗透到混凝土内,因此加强养护的办法对减小高强混凝土的自生收缩并没有太大的效果。很多学者研究了矿物掺合料对混凝土自生收缩的影响,结果显示,保持混凝土的水胶比不变时,掺入粉煤灰可以明显减小混凝土的自生收缩,并且随着掺量的增加,混凝土的自生收缩不断减小。本文首先从保持水胶比不变的角度探讨粉煤灰掺量对自生收缩的影响,

然后从保持混凝土强度不变的角度深入研究粉煤灰掺量对自生收缩的影响。

1. 原材料 试验所用的水泥为北京水泥厂生产的京都牌P. O.42.5普通硅酸盐水泥,粉煤灰为内蒙古元宝山发电厂生产的Ⅱ级粉煤灰。粗骨料采用北京门头沟地区的石灰石碎石,粒径5~25mm。细骨料采用北京怀柔区紫荆关的中砂,砂子的细度模数为3.1,含泥量小于3%,在使用前用孔径5.0mm的方孔筛筛除大于5mm的颗粒。减水剂采用Sika 3301聚羧酸盐高效减水剂。

2. 自生收缩的测量方法 混凝土试件采用塑料布包裹,与模具的上部没有接触,模具的底部垫有聚四氟乙烯垫板,垫板和模具内部的侧面都涂凡士林以减小摩擦。在混凝土初凝之后抽掉试件四周的垫板,二次密封后开始测量,这样即可以避免混凝土试件与外界的水分交换,消除了干缩的影响,又尽可能地减小了摩擦阻力的影响。室温保持在20℃,测量收缩的同时,使用Pt100温度传感器测量室温和试件内部温度,以消除温度变形的影响。使用LVDT位移传感器采集试件长度变化,精度可达 $\pm 1 \times 10^{-6}$ 。本研究使用的自收缩测量装置由三部分组成:(a) 测量模具与传感器。(b) 数字巡检仪。(c) 自动采集软件。LVDT和Pt100传感器采集到的位移与温度数值,通过数字巡检仪(也可通过液晶面板人工读数)传入计算机,可实时显示收缩和温度的变化情况。采集数据的间隔为1分钟,因而可以获得大量连续的数据,反映自收缩发展的真实过程。

3. 等水胶比条件下粉煤灰掺量对自生收缩的影响 试验选用的水胶比为0.34和0.26,针对每一个水胶比,粉煤灰的掺量都为0%、15%、30%和45%。掺入粉煤灰的混凝土同基准混凝土相比,自收缩的明显降低,并且随着粉煤灰掺量的增加自收缩降低得更多。混凝土的自生收缩绝大部分发生在初凝后的1

天内,掺入粉煤灰的混凝土自生收缩的减少也主要发生在初凝后1天龄期内,而自生收缩在初凝后2~7天龄期内的增长几乎相同。粉煤灰早期基本上不参加水化反应,因此在保持水胶比不变的条件下,增加粉煤灰的掺量相当于减少了早期参加水化反应的胶凝材料量。由于用水量不变,所以水化产物所需要填充的空间基本不变。粉煤灰替代部分水泥后,胶凝材料早期的水化程度降低,水化产物对内部结构的填充作用减弱。因此粉煤灰掺量增加,水泥石内部结构变得疏松,粗毛细孔含量提高,细毛细孔含量降低,毛细孔内的自由水含量增多,临界半径增大,毛细管负压降低,因此自生收缩减小。

4. 等强度条件下粉煤灰掺量对自生收缩的影响

对于一个特定的工程,混凝土强度预先根据承载力大小和结构形式所确定,因此以降低混凝土早期强度的代价来减小混凝土自生收缩的方法是有局限的。也就是说,保持混凝土水胶比不变,得出混凝土自生收缩随粉煤灰掺量的增加而减小的结论,并不能直接应用于实际工程中,它只是为我们研究如何减小混凝土自生收缩提供了一个方向。众所周知,降低水胶比,可以提高混凝土的强度,但会增大混凝土的自生收缩。掺加粉煤灰,会降低混凝土的早期强度,因此,为保持混凝土早期强度不降低,需要适当降低水胶比。那么,在降低水胶比的情况下,混凝土的自生收缩会不会随着粉煤灰掺量的增加而减小就需要进一步研究。本文研究了7天抗压强度为60MPa和80MPa的情况。不同强度的混凝土配合比和相应的实测7天抗压强度见表4和表5。由表中可以看出,实测强度与预设的强度相差较小,满足试验要求。从图中可以看出,尽管为保证混凝土早期强度不下降而降低了水胶比,但是增加粉煤灰掺量对减小混凝土自生收缩的作用强于降低水胶比对增

大混凝土自生收缩的作用。因此,在等强度条件下,混凝土的自生收缩仍随着粉煤灰掺量的增加而减小,即保持混凝土早期强度不下降的条件下,掺入粉煤灰对减小混凝土的自生收缩是有效的。

5. 结论 一定范围内,在保持水胶比不变的条件下,混凝土的自生收缩随粉煤灰掺量的增加而减小.在保持混凝土7天抗压强度不变的条件下,尽管随着粉煤灰掺量的增加需要不断降低水胶比,但混凝土的自生收缩仍随着粉煤灰掺量的增加而减小。

100Test 下载频道开通, 各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com