不同纤维对混凝土流动性和抗压刚度的影响研究

王小莽

湖北利建建材股份有限公司青山分公司 湖北 武汉 430080

摘要：本文研究了不同纤维类型以及不同纤维掺量对立方体混凝土流动性和抗压强度的影响。结果表明在4种纤维中，碳纤维对混凝土的流动性影响最为显著，随着纤维体积掺量增大，混凝土坍落度显著下降。

关键词：钢纤维混凝土；柔性纤维混凝土；纤维掺量

流动性的指标可以用坍落度来表示，可以用来表示一些流动性高的新拌混凝土。大流动性混凝土是指坍落度在160mm以上混凝土拌合物。

杨久俊[1]等人对大流动度超高强钢纤维混凝土的力学性能进行了详细研究，对比了超高强钢纤维混凝土、超高强混凝土和普通混凝土的相对韧性，得出了超高强钢纤维混凝土的流动性随着钢纤维体积分数的增加而显著降低，钢纤维体积分数不大于0.75%时，混凝土坍落度可以维持在200mm以上，大于此值后，混凝土坍落度会急剧下降的结论。

强度是混凝土的力学性能的重要指标，表示了其抗拉压、抗弯等的能力等级，抗压强度可以由150mm\*150mm\*150mm的标准立方体块经过压力机抗压试验得出。张华等人从机理上分析了钢纤维对混凝土抗压性能的增强作用，采用三种钢纤维制作混凝土试件，探讨了钢纤维混凝土抗压试验的尺寸效应。高真等人采用现场试验、电镜扫描以及数值模拟结合的方法来研究玄武岩纤维对混凝土抗压强度的影响机制。

**1.流动性试验**

本试验通过测量坍落度来确定流动性，坍落度可以通过坍落度筒来测量。在工程上常使用坍落度来作为流动性的判断指标，从而确定其工作性能是否符合规定。 1）试验仪具 坍落度筒常常选用上口直径100mm，下口直径200mm，高度为300mm的漏斗状的坍落度筒。 2）试验过程 将新拌混凝土先后三次装入坍落度筒中，之后通过外力反复拍打使其填充完整，保证内部密实无缝隙。装密实混凝土后将坍落度筒拔出，内部的混凝土会因为自重原因产生自然的塌落现象。用桶高数值剪去塌落后混凝土最高点的高度，即为坍落度，比如差值为80，则该混凝土坍落度是80。

**2.抗压强度试验**

试验器材为WANCE电液式全自动压力试验机。试验时，讲受试试件固定于上下压板中间，固定完全后，在进行加压操作，计算机将统计其所加压力大小、位移大小以及所用时间等数据。

**3.试验结果分析**

掺入了钢纤维的混凝土坍落度较低，当钢纤维掺入量为1.5%时，混凝土的坍落度为80m，相比素混凝土180mm的坍落度而言，明显改善了混凝土的流动性。随着掺入量增加，混凝土的坍落度开始逐渐减小，但是趋势并非线性，而是在逐渐放慢。在工程中可以利用这点，通过改变钢纤维的掺量的方式来达到所需的流动性性能，以便在不改变所掺纤维的情况下达到要求的性能指标。

柔性纤维的掺入都能够过多或少的降低混凝土的坍落度，掺量为1.5%时，碳纤维混凝土的坍落度仅有20mm，其降低作用最为明显，其次是玄武岩纤维，最后是玻璃纤维。通过增加纤维的掺量也能达到降低坍落度的目的，但趋势会逐渐减缓，随着掺入量的增加，其降低越来越不明显。一般认为，纤维在混凝土中的随机分布有助于添加料的聚合黏结，是其可以承受更大的拉压力。其他两种纤维较之碳纤维，在直径接近的情况下，单位体积内分布的纤维数目较少，使得玻璃纤维和玄武岩纤维的黏聚性不如碳纤维，这也从另一方面体现出玻璃纤维和玄武岩纤维对混凝土工作性能的影响作用。根据这种特性，可以在不想大幅改变混凝土流动性的情况下，适当添加低掺量的玻璃纤维或者玄武岩纤维来增强混凝土强度。

4.试验结论

1）掺入纤维可以明显降低混凝土的流动性，当钢纤维掺入量为1.5%时，其的坍落度为80mm，当掺入量增加时，坍落度明显减小，但是趋势并非线性，而是在逐渐减小。 2）碳纤维混凝土随掺量增加的变化最大，钢纤维次之，玄武岩纤维又次之，最后是玻璃纤维。 3）钢纤维的掺入明显提高了混凝土的抗压强度，当纤维掺量提高时，抗压强度也随之提高，趋势逐渐减小。

参考文献

1. 杨久俊 大流动度超高强钢纤维混凝土力学性能研究 ［J］河南 郑州 2010.01.
2. 张华 钢纤维混凝土强度与弯曲韧性研究［J］.河南 郑州大学 2011.04.
3. 高真 玄武岩纤维混凝土抗压强度分析与微观表征 ［J］． 西宁 北京 2018.06.

作者简介：王小莽，男，本科，研究方向:混凝土力学分析