

刍议铁路桥梁中超细粉煤灰高性能混凝土的试验

任 鑫*

中铁隧道局集团有限公司工程测量试验分公司 广东 广州 511458

摘 要:我国目前城市化建设的快速发展过程中,应用到的混凝土材料越来越多,城市建筑建造、交通建设等方面都会广泛应用到混凝土材料。同时随着对工程项目建造质量的要求越来越高,混凝土材料的质量也开始被重视,混凝土材料中应用到的沙子、水泥、外加剂和水等主要成分合成的混凝土质量开始被改革,将超细粉煤灰添加到混凝土材料中,主要是超细粉煤灰所具备的独特性。本文将从铁路桥梁工程中应用到的超细粉煤灰混凝土试验方面进行分析,提出有效的措施。

关键词:铁路桥梁;超细粉煤灰;高性能混凝土;试验

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0210-2>

在目前铁路桥梁工程建设过程中,主要应用到的材料是混凝土,随着对铁路桥梁工程施工质量要求的不断提升,对混凝土材料的质量要求越来越高。混凝土材料中的主要成分水、沙子、水泥和外加剂开始被改革,将超细粉煤灰添加到混凝土材料中,使得混凝土的性能发生改变,这一做法开始受到社会关注。因为超细粉煤灰的性能较好,与混凝土材料融合,会使得混凝土的刚性增强,混凝土的耐久性增强,将该种混合之后的材料应用到桥梁工程的建设中,会进一步增强桥梁的稳固性。

1 超细粉煤灰的化学成分

超细粉煤灰中的化学成分较多,其中三氧化硫比例是0.45%、二氧化硅比例是51.8%、氧化钙是4.1%等,超细粉煤灰中含有的金属元素丰富。

2 混凝土中添加超细粉煤灰发生的力学改变

在混凝土中添加超细粉煤灰之后,对混凝土自身的抗压强度会有一些的增加,不论是添加多少比例的超细粉煤灰,都会使得混凝土的性能发生改变^[1]。当将混凝土中的水泥换成20%的超细粉煤灰,混凝土自身的强度就会增加大概6MPa,用30%的超细粉煤灰代替水泥,混凝土的整体抗压强度就会增加大概7MPa。如果是在混凝土中添加了超细粉煤灰之后,混凝土自身的抗压强度会随着时间的推移,强度也会不断增强,当在第七天时,混凝土整体的抗压强度会是37.6MPa,在第八天的时候,则会增加到56.5MPa。超细粉煤灰添加到混凝土中之后,不仅会使混凝土的整体抗压强度增加,还使得混凝土的抗折强度增加,抗折强度也是随着时间的推移,强度不断增加。将添加了超细粉煤灰的混凝土与没有添加超细粉煤灰的混凝土进行比较,添加之后的混凝土抗折强度增加了很多。另外,在混凝土中添加了超细粉煤灰之后,混凝土自身的抗劈和抗拉强度也会增加,而且添加的比例不同,抗劈和抗拉的强度也会有不同程度的增加,加入超细粉煤灰之后的混凝土比没有加入的混凝土强度多1MPa,而且添加了超细粉煤的混凝土抗劈和抗拉的强度也会随着时间的推移,强度不断增加^[2]。

3 检测添加超细粉煤灰的混凝土状态

在混凝土中添加了超细粉煤灰之后,混凝土表面会有很多大小不一的微小球状体呈现出来,从微观结构上来看,混凝土表面也发生了一定的变化,这种微小球状体的出现会使混凝土内的水分减少。当超细粉煤灰最初添加到混凝土中时,只是以一种微集的形式分布在混凝土的孔隙中,并不会和水混合起来,随着时间的推移,超细粉煤灰会逐渐与水混合在一起,当到了30天左右,超细粉煤灰表面就开始有水分子分布,是得益于超细粉煤灰的火山灰的影响。另

*通讯作者:任鑫,1988年8月,汉,男,陕西宝鸡,中铁隧道局集团有限公司工程测量试验分公司,分公司总经理,中级工程师,本科,研究方向:工程试验检测。

外,在混凝土中添加超细粉煤灰之后,可以进一步中和氢氧化钙成分,有效避免了氢氧化钙对混凝土造成的腐蚀,超细粉煤灰的添加,使得混凝土中的水分减少了,混凝土的使用寿命也进一步增加。在经过试验观察之后,可以发现在混凝土中添加超细粉煤灰,会使得混凝土的整体性能发生很大的改变,不论是混凝土外部结构还是内部结构都发生了改变。因此得出结论是:混凝土中添加超细粉煤灰是相比没有添加超细粉煤灰的混凝土有着更大的应用优势,应用到铁路桥梁建设中更重要。

4 混凝土中添加超细粉煤灰应力的变化

当混凝土凝固之后,随着时间的推移和使用规模的不断加大,混凝土就会发生一系列的应力变化,内部结构变化,混凝土裂缝的发生等,这些宏观的变化都是可以看到的。利用应力—应变曲线图对比添加超细粉煤灰和没有添加超细粉煤灰的变化情况,当混凝土添加超细粉煤灰之后,应力—应变和没有添加超细粉煤灰的曲线变化图是一样的,都有较大的变化,而且变化情况还是随着时间的推移,变化越来越明显,但是时间不断推移的过程中,添加了超细粉煤灰的混凝土曲线变化情况高于没有添加的变化情况^[3]。而且在残余应力方面,添加超细粉煤灰的混凝土和没有添加的曲线变化图基本相近。从中可以得出结论,在混凝土中添加超细粉煤灰之后,混凝土的整体抗压强度有了很大程度的提升,而且混凝土的整体结构不容易发生变形。

5 混凝土中添加超细粉煤灰的干缩性能研究

混凝土的特点是具有干缩性,因此,在混凝土中添加超细粉煤灰之后,可以抑制混凝土的干缩性,超细粉煤灰有一定的减水效果,这是最基本的研究结果。在最新的研究中,为了抑制混凝土的干缩性,需要按照一定的比例添加超细粉煤灰到混凝土中,需要将超细粉煤灰的加入量进行控制。当在混凝土中添加低于40%的超细粉煤灰之后,混凝土的干缩性没有增加,而是会减少,但是如果超过40%的添加量时,混凝土的干缩性会上升,而且随着时间的推移,混凝土的干缩性会先上升然后下降。当到80~100天的时间之后,就会出现下降的趋势,也就是刚好80天是一个分界线,80天之前,随着时间的推移,干缩性会增加,80天刚好会稳定,80天之后随着时间的推移,会呈现下降的趋势。将超细粉煤灰添加到混凝土中之后,一开始并没有很大的变化,在80天才会出现较大的变化,80天之后干缩性的下降幅度会减小,相比较没有添加超细粉煤灰的混凝土,干缩性减少。因此,得出的结论是:在混凝土中添加超细粉煤灰,会使混凝土的干缩性得到很大程度的改善,干缩性也会降低,将其应用到铁路桥梁工程的建设中,会使得工程质量更加稳固^[4]。

6 混凝土中添加超细粉煤灰的抗渗性能分析

混凝土材料的特点是具有抗渗性,混凝土的抗渗性会影响混凝土建筑的使用寿命。在混凝土中添加超细粉煤灰之后,混凝土的抗渗性能会有很大程度的提升,而且添加的超细粉煤灰量越大,混凝土的抗渗性能会越好,添加不同比例的超细粉煤灰都会提升混凝土的抗渗性能。添加了超细粉煤灰的混凝土与没有添加的混凝土相比较有着更大的优势,抗渗性能更好。当在混凝土中添加20%、30%和40%的超细粉煤灰,则发现混凝土的抗渗性呈下降的趋势,因为,超细粉煤灰中的微小颗粒会堵塞混凝土的空隙,改变混凝土的结构,混凝土的渗水性能减小。同时超细粉煤灰的特性是具有防水性,添加到混凝土中会进一步增加混凝土的抗渗性能。因此,在当前铁路桥梁工程的建设过程中,应用到的混凝土材料中需要添加超细粉煤灰,这样会使桥梁工程的整体结构更加坚固,工程的使用寿命也会增长,保障了工程的整体质量。

7 混凝土中添加超细粉煤灰的抗裂性研究

混凝土的其中一个特点是抗裂性,而且混凝土的抗裂性会严重影响到混凝土结构的质量,需要在施工过程中,充分重视混凝土的抗裂性能,通常采用平板法对混凝土的抗裂性进行测定,采用的平板结构是600mm*600mm*80mm。将超细粉煤灰添加到混凝土中之后,混凝土的抗裂性能有了很大的提升,如果应用到的没有添加超细粉煤灰的混凝土,则后期混凝土凝固之后,随着时间的推移,混凝土会出现很大程度的裂缝,使得建筑的整体质量会下降。但是在混凝土中添加粉煤灰之后,混凝土凝固之后就很少会有裂缝出现,当在混凝土中添加40%的超细粉煤灰之后,混凝土就不会有裂缝发生了。试验结果说明,混凝土中添加超细粉煤灰之后,对混凝土的抗裂性能有很大的增强作用,有效

保障了建筑的整体质量。

在混凝土中通过添加与水泥等量的超细粉煤灰进行替代,能够使得混凝土的质量得到有效提升,混凝土的性能也比较稳定。如果混凝土中添加超细粉煤灰支护,会使混凝土的干缩性、抗渗性和抗裂性得到进一步优化,那么混凝土应用到桥梁工程中有着重要的价值。通过相关的试验结果,同时也考虑到混凝土的抗压、抗渗和抗裂等性能,还有混凝土后期会受到外界条件的影响和对混凝土的养护,需要在添加超细粉煤灰方面按照一定的比例和规定添加,取代水泥按照30%的添加量。

8 结束语

综上所述,在混凝土中添加超细粉煤灰之后,会对混凝土的内部结构产生很大程度的改善,混凝土的抗裂性能、抗压性能等都有很大程度的增加,对混凝土的干缩性能降低,能够使得混凝土的使用寿命增加,质量增强,可以有效确保铁路桥梁工程的整体质量,扩大应用范围。

参考文献:

- [1]郝聪龙,周尚猛.铁路桥梁超高性能混凝土桥面铺装力学性能分析[J].交通科技,2021(02):25-27+45.
- [2]秦涛,韩方玉,光鉴森,沙建芳,刘建忠,苏延文,曾永平.铁路桥梁用高性能混凝土的力学性能试验研究[J].混凝土,2021(03):134-136.
- [3]周荣贵.铁路桥梁高性能混凝土配合比设计参数研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2017(09):191-193.
- [4]米哲.高速铁路桥梁高性能混凝土配合比设计[J].铁道建筑技术,2014(S1):84-86.