

Discussion on the Causes and Control Measures of Foam Light Soil Cracks

Jian Sun

Jiangsu Zhenjiang Road and Bridge Engineering Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract

In recent years, China has widely applied foam light soil materials in the process of expressway construction, which can replace traditional construction materials and enhance the strength and stability of highway engineering structures. However, due to the influence of maintenance factors and material factors, cracks often occur in the light weight soil, which will adversely affect the quality and performance of the construction. Based on this, the paper studies the causes of the cracks in the lightweight soil of the JHK-SY2 standard of the Xinyi to Huaian section of the Beijing Shanghai Expressway, and puts forward some control measures and suggestions, aiming at providing help for enhancing the application effect of the lightweight foamed soil.

Keywords

foam lightweight soil; cause of cracks; control measures

论述泡沫轻质土裂缝的成因及控制措施

孙健

江苏镇江路桥工程有限公司, 中国 · 江苏 镇江 212000

摘要

近年来中国在高速公路施工的过程中已经开始广泛应用泡沫轻质土材料,能够替代传统施工材料,增强公路工程结构的强度和稳定性,具有重要意义。但是受到养护因素、材料因素等影响经常会出现泡沫轻质土的裂缝问题,对工程的施工质量、性能造成不利影响。基于此,论文研究京沪高速公路新沂至淮安段改扩建工程JHK-SY2标的泡沫轻质土裂缝成因,提出几点控制的措施和建议,旨在为增强泡沫轻质土的应用效果提供帮助。

关键词

泡沫轻质土; 裂缝成因; 控制措施

1 引言

泡沫轻质土的应用主要是通过机械设备将水泥材料和泡沫相互混合,开展搅拌工作和养护工作之后,最终制作成为轻质多孔的材料,具有一定的环保性能、节能性能、阻燃性能,受到高速公路工程的广泛应用。但是在泡沫轻质土应用的过程中出现裂缝问题,将会导致整体工程项目的稳定性和质量受到危害。因此在实际施工中应按照泡沫轻质土裂缝成因,合理使用裂缝控制的措施和施工技术,确保工程施工效果和水平。

2 泡沫轻质土裂缝成因

2.1 水泥材料应用量过多

水泥是泡沫轻质土中非常重要的原材料之一,对其质量和性能会产生直接影响,而如果水泥的应用数量过多,会

导致出现水化热程度过高的问题,内部温度和外部温度的差异性大,在温度应力的影响之下形成裂缝,再加上泡沫轻质土孔隙率普遍很高,容易出现水分快速蒸发的现象,也可能引发裂缝。如果不能在施工期间严格进行水泥应用数量的控制和管理,将会导致裂缝问题更为严重,对高速公路工程施工的质量造成危害。

2.2 材料本身抗裂性能低

泡沫轻质土材料本身的韧性很低,抗折的强度较差,在应用期间很可能会由于材料本身缺乏抗裂性能,出现基材裂缝的问题,如果不能严格控制,就可能会导致裂缝大面积扩展和延伸,导致高速公路工程的施工质量降低。

2.3 养护工作问题

泡沫轻质土裂缝问题的发生和养护工作问题存在直接联系,通常情况下在完成施工工作之后,需要开展养护活动,但是如果不能合理进行养护,将会导致结构表面的水分蒸发速度加快,出现一定的拉应力引发严重的裂缝问题。

【作者简介】孙健(1987-),男,中国江苏句容人,本科,高级工程师,从事公路工程研究。

2.4 集料配制不合理

目前在泡沫轻质土施工的过程中由于没有合理配制集料、粗集料和细集料的比例不合理或是搅拌不均匀,导致泡沫轻质土施工结构的内部空隙规格过大,空隙的内部被水所填充,结构应用期间受到压力的影响导致孔隙内部水分溢出,就会在外部出现体积收缩的现象,从而引发裂缝问题。现场见图1。



图1

3 泡沫轻质土裂缝控制措施

3.1 水泥应用量的控制

为避免水泥水化热所导致的裂缝现象,应做好材料应用数量的控制工作,可以适当选择使用火山灰活性掺和料来替代水泥,如粉煤灰材料、矿渣材料、煤矸石材料等,都可以降低裂缝问题的发生率,不会对工程质量产生影响。通过降低水泥材料的应用数量,可以减少水化热问题所产生的裂缝,同时还能形成滚珠效应,增强材料的流动性,降低水分应用数量,减轻蒸发效应所带来的影响。对于煤矸石材料而言是采煤期间所排放的废弃物,会占用很多土地资源,对空气环境、水体环境造成污染,但是其中所含有的钙元素、铝元素、硅元素具备火山灰的活性,在碱性的环境中能够生成水化硅酸钙成分与水化铝酸钙凝胶成分,不仅能够帮助工程在施工期间减少水泥的使用量,还能增强结构的强度。而矿渣材料则是在炼铁期间浮出铁水水面的熔渣,具备一定的活性,自硬性较高,在相应的细度指标下还能出现水化硬化的现象,提升结构的强度硬度。但是需要注意的是,矿渣材料应用过程中活性最高,粉煤灰材料活性稍低,而对于泡沫轻质土属于轻质类型的材料,对密度的要求很低,粉煤灰材料的密度能够满足要求,因此可以结合高速公路工程项目的情况适当采用粉煤灰材料来替代水泥^[1]。现场见图2、图3。



图2



图3

3.2 材料本身抗裂性能的改进

为提升泡沫轻质土材料本身的抗裂性能,应结合材料的特点,添加植物类型,聚合物类型,纳米类型等纤维材料,以此增强整体材料的抗裂水平。

①适当添加植物纤维材料。当前在工程领域中的植物纤维主要就是农作物秸秆,中国是农业大国,农作物秸秆的数量很多,如果随意进行焚烧或者丢弃将会引发严重的环境污染问题,而将植物秸秆纤维添加到泡沫轻质土材料中,就能够增强结构的抗压强度,例如:在泡沫轻质土材料中设置稻秆纤维,纤维长度为毫米,并且添加数量为3%的情况下,能够最高程度上提升材料的抗裂性能。但是由于秸秆夹层内部存在木素成分、半纤维素成分与低聚糖成分,碱性环境会导致水泥出现缓凝的现象,最终形成很多孔隙结构,形成泡沫穿并的影响作用,使得孔隙结构不能符合标准要求,整体材料的强度和应用寿命降低,在此情况下就可以通过凝胶乳液提前进行农作物秸秆纤维的处理,增强耐碱侵蚀的性能,缩短凝结的时间周期长度。

②将聚合纤维添加到泡沫轻质土的材料中,能够改善抗裂缝的性能,如添加聚丙烯类型、聚乙烯醇类型的聚合物纤维,对于聚丙烯纤维而言是目前市场领域中常见的塑料,具有成本低、拉伸强度高、弹性模量均匀的优势,但是应用

在泡沫轻质土中很容易出现结团的现象,所以必须要严格控制纤维的直径与长度,确保能够发挥其提升泡沫轻质土强度的作用。而聚乙烯醇纤维材料是将聚乙烯醇作为主要部分所制作合成的纤维,具备很高的机械强度、耐酸碱腐蚀的性能良好,分散性较高,能够和水泥材料之间良好粘结,将其设置在泡沫轻质土中可以很大程度上提升结构的韧性,但是由于材料具备一定的吸水性能,会导致最终所制作的结团应用强度和效果降低,所以应结合实际情况将聚乙烯醇材料和粉煤灰材料相互整合,不仅能够发挥聚乙烯醇纤维的提升结构韧性作用,还能借助粉煤灰材料的滚珠效应增强强度。

③合理添加碳纤维材料。对于此类材料而言,主要就是片状石墨,微晶等各类有机纤维,沿着纤维的轴向进行堆砌所制作,在碳化处理和石墨化处理之后获得微晶石墨材料,与玻璃纤维材料相比弹性模量高出三倍左右,密度非常低,疲劳性能和耐腐蚀性能较高,适合应用在泡沫轻质土的施工中能够大幅度提升结构的强度和韧性。

④适当添加纳米纤维材料。以上所提出的纤维材料都属于毫米级别,而对于泡沫轻质土而言其中存在很多细小的裂缝,使用纳米纤维材料就可以帮助改善结构强度和重量,例如:将纳米纤维材料和聚丙烯纤维材料相互整合应用在泡沫轻质土施工中,可以拓宽增强韧度的范围,比单纯使用聚丙烯纤维材料的增强韧度效果高很多,在纳米纤维添加数量在0.5%左右的情况下,还能改善拌合物的早期水化性能和流动性能^[2]。

3.3 强化养护工作力度

完成泡沫轻质土的施工工作之后,应制定完善的养护工作计划方案,首先,施工之后立即在结构表面区域均匀涂

抹防水剂材料,同时,还需设置铁丝网或是防裂网,避免出现结构开裂的问题。其次,强化早期的保水力度,在结构外部覆盖塑料薄膜,预防表面区域水分蒸发速度过快出现干缩裂缝。如果是夏季高温环境施工,就要经常在结构表面洒水,减少结构内部和外部温度差异性,避免出现温度裂缝的现象^[3]。

3.4 集料的合理配制

为预防因为集料不合理配制出现裂缝,应在施工之前进行不同集料配合比的试验分析,按照泡沫轻质土的质量要求明确粗集料和细集料的应用数量、做好搅拌工作,使得泡沫轻质土的水灰比参数、密度参数等控制在标准范围之内,避免出现裂缝问题和质量缺陷。

4 结语

综上所述,高速公路工程施工过程中泡沫轻质土裂缝问题的成因就是没有严格控制水泥材料的应用数量,泡沫轻质土材料本身抗裂性能很低,缺乏完善的养护工作模式,集料的配制缺少科学性,最终引发不同类型的裂缝问题。因此在高速公路工程施工过程中应参照裂缝的成因,合理进行泡沫轻质土集料的配制、水泥数量的控制,强化养护的力度,利用添加纤维材料改善材料本身的抗裂性能。

参考文献

- [1] 张伟,马兆芳.泡沫轻质土在桥梁施工中的应用[J].交通世界,2021(23):143-144.
- [2] 白云龙.浅谈泡沫轻质土在桥梁施工中的应用[J].珠江水运,2021(5):30-31.
- [3] 陈行.泡沫轻质土特性及工程应用分析[J].福建建筑,2021(1):77-80.