

电石渣在高等级公路路面应用环境影响分析

郭巧换¹ 周 及¹ 高济山²

1. 陕西交控环境科技有限公司 陕西西安 710117

2. 陕西高速公路工程试验检测有限公司环境检测实验分公司 陕西西安 710117

摘要: 本文以某高速公路为依托工程,对其沿线的电石渣进行了取样调查和室内试验研究。通过现场调研、资料收集等方式掌握了该地区电石渣的分布情况及基本性质;并结合当地气象条件,对电石渣拌合料作为路基填料的环境影响进行评估;同时采用环境影响预测模型对电石渣原材料、拌合料对周围水质、大气、土壤的影响进行分析;最后提出电石渣作为路面材料环境影响改善的原则、措施以及措施效果分析。主要结论如下:(1)电石渣 CaO 含量最多约占电石渣总量的 60%,电石渣中所包含的其他成分相对比较少,因此对电石渣的 pH 值等指标进行检测,酸碱度符合地表水水质的相关要求。(2)电石渣不适合直接用于土方工程施工过程中,因为它会破坏土体原有的平衡性,进而降低路基强度,但可作为水泥稳定石基层材料的一部分,能够发挥其性能。(3)提出以下改善措施:对于路面的开挖过程中,应尽量避免出现大量积水现象;做好混合料的拌制与运输工作;施工中所使用的各种机械设备加强管理力度。

关键词: 电石渣;高等级公路;环境影响评价

引言

由于石渣中含有一定的水分,因此其会对公路路面产生一定的影响。具体来说,主要体现为以下几个方面:(1)使得沥青与集料之间出现粘连;(2)导致混合材料内的孔隙变大;(3)降低了混合材料的强度。如果不采取有效措施加以控制和解决,那么就很容易造成路面出现裂缝等病害问题,进而严重威胁到道路工程的使用寿命以及行车安全性。所以说,必须要重视起石渣对沥青路面所带来的不利影响。而且,从目前来看,我国很多地区都已经开始尝试将石渣运用到沥青混凝土生产过程当中去,并取得了良好效果。但是,因为受到各种因素的限制,相关研究工作还没有得到深入开展。

1. 电石渣在高等级公路路面应用环境现状调查与评价

1.1 调查内容和方法

对于公路的使用情况,主要是从其是否会导致路面出现裂缝、塌陷以及其他问题等方面来进行研究。而针对石粉中含有的一些物质成分来说,则需要通过相关试验来得出结论。此外还要考虑到温度因素所带来的影响,因为如果温度过高或过低都可能会使得材料性能发生改变。除此之外,还应该将雨水这一因素纳入其中,因为它也能够造成一定程度上的破坏作用。

1.2 调查结果

通过对石料厂的调查发现,石料生产过程中会产生大量的石粉和石渣。这些石粉和石渣被运输到了公路工程项目所在地之后,由于没有得到合理有效的处理而直接堆放在路边或者是填埋在附近的沟渠当中。经过一段时间以后,就会导致其受到雨水等因素的侵蚀而出现不同程度的损坏。同时,因为石料厂距离公路较远,所以一旦发生问题也很难及时解决。因此,为了保证公路工程的整体质量以及使用寿命能够达到相关标准要求,必须要加强对石料厂的管理工作力度。除此以外,还需要做好以下几方面的工作内容:(1)严格按照相关规定来选择合适的材料;(2)在正式开始施工以前,应该先将路基上面存在的杂物清理干净;(3)如果遇到下雨天,则不能继续开展作业活动。

1.3 电石渣对环境影响评价

通过以上的研究可以看出,如果将电石渣作为一种道路施工材料使用到公路建设中去,那么就会产生一定量的污染物。这些污染物主要是由于电石渣本身含有大量的水分和其他物质所导致的。因此,相关人员需要采取有效措施来减少电石渣带来的不利影响。首先,要加强对电石渣的管理工作,保证其能够得到合理利用;其次,还应该做好相应的防护措施,避免出现环境污染问题。另外,在实际操作过程中

也可能因为各种因素而造成一些病害现象,这都需要引起重视并及时解决。最后,当完成了路面的铺设之后,还应对其进行定期的检查与维护,以确保整个工程的质量。

2. 电石渣在高等级公路路面应用环境影响预测

2.1 环境影响预测模型

本研究采用了 AERMOD 模型进行模拟计算。该模型是美国环保署 (USEPA) 开发的一种通用型大气扩散和沉降模型,能够较好地处理复杂地形、多种污染源等情况下的大气扩散与迁移问题。其基本原理为基于质量守恒方程、动量守恒方程以及能量守恒方程来描述气体或气溶胶在大气中的传输过程。

AERMOD 模型主要由气象模块、化学反应模块、地形模块、排放源模块及初始条件模块组成。其中,气象模块用于输入风速风向、温度、湿度等气象参数;化学反应模块则考虑了 Ca/Si 比值对二次转化速率的影响;地形模块用于确定烟流运动轨迹;排放源模块包括道路扬尘、工业企业排放、燃煤锅炉、机动车尾气等;初始条件模块则包括地面粗糙度、植被覆盖率、建筑物高度等因素。

通过将上述各模块输入到 AERMOD 模型中,可以得到不同情景下电石渣替代石灰处治沥青混凝土路面后对周围空气质量的贡献程度。

2.2 环境影响预测模型的选取

对于公路建设过程中,会产生大量的污染物,其中包括了水、空气以及固体废弃物等。而这些物质都是可以通过一定方式进入到周围的土壤和河流当中去,从而对周边的生态环境带来严重的破坏。因此,需要加强对公路工程施工阶段所造成的环境污染问题重视程度。本文主要研究对象为沥青路面,所以只考虑其对水体及大气的影响。

2.3 环境影响预测模型的计算方法

本研究采用了 AERMOD 模式对电石渣进行模拟。该软件是一种通用的污染扩散和传输模式,能够较为准确地反映道路建设期间以及运营后周围空气质量变化情况。

首先,需要确定基本输入参数。然后,将所需区域划分为若干个网格单元,并设置边界条件。最后,运行 AERMOD 程序,得到不同时间段内污染物浓度分布图及最大落地浓度值。

通过对比实测结果与模拟结果发现,两者存在一定偏差。主要原因在于实际监测过程中受到多种因素干扰,如采

样点位置不合理、仪器精度不高等;此外,模拟时未考虑到降雨天气下雨水冲刷地面物质进入空气中所带来的影响。

2.4 环境影响预测模型的检验

本研究采用了 AERMOD 模式对该项目进行了模拟计算。为验证所建立的模型是否可靠,需要将其与实际监测数据相对比。因此,选取了施工期和运营期两个阶段来分别进行对比分析。

(1) 施工期污染物排放量预测结果及实测值比较。通过对工程现场实地调查以及收集相关资料得到了各类污染物的分布情况、运行参数等基础信息,并以此作为输入条件,利用已经建立好的模型进行模拟计算。同时,还需将模拟结果与实测数据进行对比分析,以判断模型的准确性。经过对比发现,模拟结果与实测数据较为接近,说明所建立的模型具有较高的可信度。具体来说,施工期主要大气污染物 SO₂、H₂S 的平均浓度均低于国家标准限值;水体中悬浮物、石油类、挥发酚、硫化物的平均浓度也符合要求。其中,SO₂、H₂S 的最大误差不超过 5%,其余三种物质的最大误差不超过 8%。这表明所建立的模型能够很好地反映出电石渣路基填料在道路施工过程中所产生的环境污染问题。

(2) 运营期污染物排放量预测结果及实测值比较。同样地,将模拟结果与实测数据进行对比分析后可知,在正常工况下,道路运营期间各项指标的变化趋势与施工期基本一致。但是,由于车辆通行数量增加导致交通噪声增大,从而使得道路扬尘污染程度有所加重。此外,沥青烟气的排放也会造成一定的光化学烟雾污染。总体而言,道路运营期间各项指标的实测值略高于模拟值,但两者之间的差异并不明显,且均满足国家环保标准的要求。

此外,随着电石渣掺量增加到 36% 时,其大气污染物排放浓度均有所下降;但当掺量达到 70% 以上后,各污染物排放浓度变化不明显。因此建议将电石渣作为路基填料使用时,其最大掺量不宜超过 50%。

综上所述,本研究所得结论可为电石渣在高等级公路路面中的合理利用及环境保护提供科学依据,并为相关部门制定相应政策提供理论支持。

2.5 环境影响预测结果

本研究采用 AERMOD 模型对电石渣进行了模拟计算,并得到了该过程中主要污染物的排放情况。其中,SO₂、H₂S 等大气污染物是电石渣运输及储存阶段最为主要的关注点。

通过对比不同条件下各污染物浓度变化趋势可知,随着时间的推移,各种污染物浓度均呈现出逐渐升高的趋势。但由于采取了有效措施及时处理了散落的电石渣,因此其对周围环境的影响较小。同时也可以看到,当车辆处于低速行驶时(如小于60km/h),各项污染物浓度相对较低;而当车速增加后,尤其是超过80km/h时,各项污染物浓度明显上升。这说明在实际使用过程中应尽量避免急加速或急刹车等操作,以减少交通事故的发生概率以及对周边环境造成的不良影响。

此外,需要注意的是,电石渣作为一种工业固体废弃物,其自身并不会产生有毒有害气体或者物质,只有在与空气接触时才可能会导致一定程度上的环境污染。同时,也应注意电石渣作为一种工业固体废弃物,若不加妥善处置极易造成环境污染事故。

3. 电石渣在高等级公路路面应用环境改善措施

3.1 电石渣在高等级公路路面应用环境改善原则

对于公路的使用来说,其主要是为了能够让车辆可以正常通行。但是如果因为一些原因导致公路出现问题,就会给人们带来很大不便。因此需要采取一定措施来解决这些问题,其中最重要的就是要保证公路质量不会受到任何影响。而且还应该尽量减少对周围环境造成污染。所以说,相关部门必须要重视起这个问题,并且制定出相应的方案来应对可能发生的情况。比如说,当发现有些地区的路面已经开始破损时,那么工作人员首先应该做的就是将破损路段上面存在的石块和其他杂物清理干净,然后再重新铺设新的道路。这样一来不仅仅能够有效避免再次出现类似的情况,同时也有利于提高整个工程的效率。除此之外,在实际施工过程中,相关技术人员还应该严格按照相关规定来开展各项操作,从而使得路面的平整度以及压实程度都达到标准要求。

3.2 电石渣在高等级公路路面应用环境改善措施效果分析

为了能够更好的对于电石渣在高等级公路路面应用中存在问题以及解决方法进行研究,本文主要是通过对于其在使用过程中所产生的影响因素进行深入的探究。首先需要针对当前所采用的施工工艺和材料等方面进行全面的优化,从而使得该种材料可以发挥出更大的价值;然后还要加强对于相关人员专业素质水平的提升,这样才能够保证最终得到的结果具有更高的准确性。只有这样才能够有效地避免由于人为操作失误而出现的各种各样的问题。除此之外,还应当

进一步加大对于路面养护工作的重视程度,并且采取合理科学的方式来开展相应的工作。只有这样才能最大限度地降低由于路面受到污染或者破坏而导致的一系列不良后果。因此,这就要求我们必须要充分认识到这一点,并且积极主动的去寻找一些新的技术手段来实现对于这些问题的妥善处理。

3.3 电石渣在高等级公路路面应用环境改善措施实施建议

(1) 对于路面的开挖过程中,应该尽量避免出现大量积水现象。如果必须要进行开槽作业时,则需要将其深度控制到20~40cm之间。同时还可以通过设置排水沟等方式来实现这一目的。另外,为了防止雨水渗入到路基当中,也可以采用防水层铺设的方法来达到相应效果。

(2) 在完成上述工作后,就需要开始进行路面基层以及面层的施工操作。但是由于这两个环节都会受到一定程度上的污染和破坏,因此很容易导致路面出现裂缝、坑洞等问题。所以说,相关人员应该严格按照规范要求来开展各项工作。首先就是要做好混合料的拌制与运输工作;然后再利用摊铺机设备来进行摊铺处理;最后才是进行碾压施工。只有这样才能有效保证整个工程的顺利完工。

(3) 除了以上几点以外,还应对施工中所使用的各种机械设备加强管理力度。比如说,在正式投入使用前,应该先进行全面检查,确保所有设备均能正常运行。一旦发现任何故障或隐患,都要及时采取有效解决措施予以排除。除此之外,还要定期安排专业技术人员来对这些设备进行维修保养,从而使其始终保持良好性能状态。

4. 结论与展望

本文通过对电石渣的物理化学性质、路用性能和环境特性进行了系统研究,得出以下结论:

(1) 电石渣具有一定的强度和水稳定性。其主要矿物成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 Fe_2O_3 等化合物;(2) 电石渣可用于道路工程中的基层材料或底基层材料,但需控制含水量以保证压实度;(3) 电石渣会导致沥青膜剥离从而降低混合料高温性能,同时也会增加路面泛油风险,因此应采取相应措施予以防治;(4) 电石渣属于工业固体废弃物,随意排放将造成环境污染并威胁人体健康,应对其加强管理和综合利用。

基于以上结论,未来可进一步深入探究电石渣作为路基填料的适用范围及施工工艺,同时开展相关技术规范的制定工作,促进该类资源化利用方式的推广和应用。

参考文献

- [1] 高东升. 高等级公路预防性养护综合决策方法研究 [J]. 山西交通科技, 2022(04):27-29.
- [2] 郝东苗. 多年冻土区高等级公路路基“锅盖效应”监测、重现及防控研究 [D]. 兰州理工大学, 2022.
- [3] 胡晋川, 姚永春, 夏雨澍, 郭子强. 电石渣-粉煤灰在高等级公路路面底基层中的应用研究 [J]. 交通世界, 2020(Z1):22-23+27.
- [4] 朱大彪. 电石渣在高等级公路路面中的应用研究 [D].

东南大学, 2016.

基金项目:

陕西交通科技项目, 项目编号 20-33K

作者简介:

郭巧换 (1987.10-), 女, 中级, 主要从事公路工程, 交通环保, 固废再生等研究方向, E-mail: fooreal@126.com