

Discussion on the Application and Quality Inspection of Inorganic Binder Stabilized Base

Xiaochun Xie

Sichuan Jiayue Testing Consulting Co., Ltd., Ya'an, Sichuan, 625015, China

Abstract

At present, many regions in China use local materials or stable materials as the base layer for road construction. After the 1990s, inorganic binders were the first choice for the base structure of new roads in China. Inorganic binders are widely used because they can fully meet the needs of road construction and reduce costs. Inorganic binder itself has excellent stability, frost resistance and other characteristics, and has been widely used in the construction of road pavement structure base. It can achieve dual guarantees of economy and functionality, reduce the cost of pavement engineering as much as possible, improve the overall efficiency of the project to a certain extent, and fully utilize limited capital investment. The paper lists the characteristics and advantages of inorganic binders, and explores the construction points and quality inspection control. It can have a certain reference value for future practical work. Road construction should not only focus on construction quality, but also on its economy to ensure the maximum benefits of the project.

Keywords

inorganic binder; quality testing; stabilized base

浅谈无机结合料稳定基层的应用及质量检测

谢小春

四川省佳岳检测咨询有限公司, 中国·四川雅安 625015

摘 要

目前中国很多地区所进行的道路建设使用地方材料或者稳定材料作为路面基层的情况相对较多, 在20世纪90年代以后, 中国新建公路的基层结构形式多以无机结合料为材料第一选择, 无机结合料因能够全面满足道路建设的使用需求, 且降低成本而被广泛使用。无机结合料本身具有极好的稳定性、抗冻性等特点, 现已被广泛应用在道路路面结构基层的修筑上, 能够实现经济性和功能性的双重保证, 可以尽可能地将路面工程的造价降低, 使工程的整体效益得到一定程度的提升, 能够将有限的资金投入充分利用起来。论文列举了无机结合料的特点及优势, 对施工要点和质量检测的控制进行了探讨。对今后的实际工作能够有一定的参考作用。道路建设不能只注意建设质量, 也要关注其节约性, 保证工程的最大效益。

关键词

无机结合料; 质量检测; 稳定基层

1 引言

随着中国经济的快速发展, 道路建设的需求也在随之变化, 针对数量和质量的要求都在不断提高。道路的质量必须经得住社会发展的考验。由于道路交通的压力在不断增加, 路面基层在道路质量提升上的重要性不言而喻^[1]。道路基层质量不仅关系到道路的使用程度, 更能决定道路最终的使用寿命, 与道路运输的安全性紧密相关。从这一角度出发, 我们能够清楚地认识到必须选择质量更高的路面基层材料, 无机结合料作为道路建设材料的首选是保证路面基层质量的重要因素。我们要提高无机结合料稳定基层的施工质量,

并对其进行检验, 这些都是需要我们探讨的问题^[2]。

2 无机结合料的分类及特点

2.1 定义

无机结合料 (Inorganic Binder) 主要是指水泥、石灰、粉煤灰及其他工业废渣。在各种粉碎或者原状的松散的土、碎石、工业的废渣中, 掺入适当的数量的无机结合料, 比如说水泥、石灰或者工业废渣, 加上水, 经搅拌得到的混合料在压实与养生后, 其抗压强度符合规定要求的材料称为无机结合料稳定类混合料, 以此修筑的路面基层称为无机结合料稳定基层^[3]。粉碎的或者原状松散的土按照土中单个颗粒, 如碎石, 砾石、砂和土的颗粒等物体的粒径的大小组成, 将土分成了细粒土, 中粒土和粗粒土, 不同的土与无机结合料拌合得到了不同的稳定材料, 如石灰土、水泥石、水泥的沙

【作者简介】谢小春 (1979-), 男, 中国四川南部人, 本科, 从事土木工程研究。

砾、石灰粉煤灰碎石等。

2.2 分类

无机结合料稳定基层施工材料可以分为以下几类：

水泥稳定基层包括水泥稳定砂砾、砂砾土、碎石土、未辨别碎石、石屑、土等，以及水泥的稳定经加工、性能稳定的钢渣、矿渣等。

石灰稳定土基层主要包括石灰土、天然砂砾土、石灰碎石土以及用石灰土稳定级配砂砾、级配碎石和矿渣等。

工业废渣稳定土基层包括石灰粉煤灰基层、水泥粉煤灰基层、石灰煤渣基层。其中，石灰煤渣基层包括石灰粉煤灰土、石灰粉煤灰砾、石灰粉煤灰砂砾、石灰粉煤灰、石灰粉煤灰矿渣、石灰粉煤灰碎石等^[4]。

2.3 材料优势

中国目前已经建成的高速公路和一级公路中大多数的路面都是采用的无机结合料稳定类基层，无机结合料的刚度是它的一个重要优势，也是能够提高路面基层质量的一个重要原因，中国大部分公路都使用的半钢性材料作为基层的重要材料，是提高施工质量的关键之处。其优势体现在以下几点：第一，经济的快速发展无形中增加了交通运输业的压力，交通量大大增加，这就要求我们要提高路面的承载能力，无机结合材料就能够在很大程度上解决这一问题，无机结合料处置基层的沥青路面便展现出了它的明显优势，能够更好地适应现代新形势下的交通的需要。第二，使用无机结合料能够更好地节约资源，节省成本^[5]。随着资源的日益紧张，可利用的优质石料逐渐减少，给路面基层施工造成了不小的影响，而我们使用无机绝和料来代替石料，不仅能够较好地节约石料资源，还能够利用起此前不能应用于施工的废弃石料，实现废渣的充分有效利用，降低材料成本，同时还能够使用施工当地的土壤，能够避免运送，从这方面也可以节约运输成本，同时提高道路建设的质量和效益。目前水泥稳定基层是中国各级道路路面基层的主要结构形式，它的整体性良好，有足够的抗冻性、力学性能以及水稳定性，并且水泥稳定类基层的强度会随着龄期增长而加强。需要注意的是，水泥稳定土可以用作路面结构的基层和底基层，但是水泥稳定土禁止作为高速公路或一级公路路面的基层，只能做底基层，我们下面就针对水泥稳定类基层的质量控制进行分析^[6]。

3 无机结合材料基层的施工质量控制

3.1 严格控制计量

各类施工材料配料应准确、详尽，一般以质量计，在水泥稳定类基层中，石灰剂量是否合理是关系到结合料使用质量的关键，因此在工程施工前应该对拌好的无机材料里面的石灰剂量进行详细准确的检测，只有在各方面检测结果均呈合格之后才能开始施工，这是施工能够顺利完成的重要前提^[7]。

3.2 无机结合料的拌合

一般情况下，针对二级及以上的路面在进行基层施工时，专业人员会使用稳定土拌合机对材料进行拌合。在半盒的过程中要随时对半盒的深度进行检查，并做好详细的相关记录，为后期的施工提供数据支撑，要求的拌合深度通常情况下需要抵达稳定层的底部，想要促进上层和下层土的粘解，还要保证深度范围在5~10mm。而在三级和四级的公路基层无基料拌合过程中，若是缺乏专业性的拌合机对其进行拌合，就可以考虑其他方式，如农用的旋耕机等工具进行配合，发挥专用拌合机的作用，对无机结合料进行拌合，在这个过程中需要合理地控制拌合时长保证拌合质量^[8]。针对水泥稳定类基层的无机结合料，优先选用的是集中厂拌，需要经常目测混合料的半盒均匀度，实时监督，确保混合料色泽均匀，无成团现象。试验人员应该对混合料的配料组成、水泥剂含量及水含量进行重点检测，当结合料拌合达到色泽一致，混合均匀、无离析现象，不结团、不夹心、水量合适的程度就代表拌合完成。

3.3 摊铺土和洒水闷料

摊铺土施工要在摊铺水泥或粉煤灰前进行，严格根据每日摊铺进度控制好摊铺长度，为次日对水泥或粉煤灰进行掺加、拌合和碾压成型的施工打下基础，采用平地机摊铺混合料时，根据铺筑层的厚度和要求计算混合料的摊铺面积；需要将无机混合料均匀卸在路幅中央，当路幅较宽时，也可将混合料卸成两行；通过试验路段确定松铺系数，以得到的松铺系数为基准，利用平地机将无机混合料进行摊铺。在摊铺机或平地机后设专人消除粗细集料离析现象，铲除局部粗集料，并使用新拌混合料进行填补，或补撒拌匀的细混合料，并与粗集料拌和均匀。过程中还有其他易出现的问题，如施工时间正处在多雨季节，那么需要将降雨因素考虑进施工计划中，若已知第二天可能会有降雨，则需要将工期延后，不能提前进行摊铺土施工^[9]。针对洒水闷料方面，我们需要确保整平土的含水量已经达到了标准要求，若其含水量未满足合理标准，那么我们就需要派专业人员对土层进行洒水闷料的操作，并保障洒水闷料这一施工环节的施工质量，保障完整工程的进行。

3.4 路面的整形与碾压

在对无机结合料进行均匀的拌合之后，需要采用平地机对路面进行初步的整形施工。在平直的路段进行施工时，平地机应从两侧向中心方向出发进行施工，但在平曲路段进行施工时，则应由中心向道路外侧方向进行整形施工。在施工过程中需要关注道路是否碾压平整，若效果不佳，则需要再次返回，利用平地机进行第二次整形。整形完成之后还需要对路面进行碾压施工。在无机结合料含水量达到合理范围时，就可以采用轻型的压路机和12T以上压路机对路面的结构层区域进行碾压。在不设高的频曲路段和平直路段，碾压式可由外侧向内侧的方向进行，施工过程中应该保持重

叠亚路机车轮的一半轮宽，而压路机后轮在碾压的过程里面需要超过两段儿接缝处，直到压路机后轮压完路面所有宽度，就完成了一次完整的碾压施工。一般情况下需要达到6~8次的碾压次数，结合实际情况也可以适当地对次数进行增加。在碾压施工过程中，严禁压路机的驱动轮在已经完成或正在进行碾压的路段上掉头或者进行急刹，否则就会破坏稳定层表面。还需要注意，严禁洒大水或者冲水碾压，在碾压施工中水泥稳定层表面需要保持一定的湿润，当蒸发较快时，应该及时进行物状的水量补撒。当出现有起皮或松散的现象，也应及时停止施工，挖开加入少量的水泥，重新拌合均匀或者直接更换其他符合条件的混合料，保证施工质量达到要求。

3.5 接缝与调头处的处理

在同天内施工的两个施工段衔接位置应该使用搭接的方式进行处理。前一个施工段经过拌合整形之后，需要预留5~8cm的空间不进行碾压，在后一个施工段施工过程中，对前一个施工段没有碾压的部分需要增加无机结合料再次进行拌合施工，随后将其和后一个施工段路面一起进行碾压施工，并对每天最后一个施工段的末端缝进行处理，且必须在确定的延迟时间内完成碾压。还要注意在施工过程中，混合料基层施工应该避免纵向接缝。当分幅施工时，纵缝应该垂直相接，不能斜接。若第二天不再继续施工。则当天最后一段工作缝在混合料拌合结束之后于预定长度的尾端，沿稳定层挖一条横贯铺筑层，全宽大约10~15cm深的台阶，防止接缝处出现贯穿性通缝。若需继续往前施工，则将松散颗粒拍散并回收至拌合处，加入适当水泥和水，拌活均匀后再次使用^[10]。

3.6 养护与交通管理

当碾压完成并经压时度检查达到合格状态后，立即覆盖养生，养生期要保持基层表面湿润，时长至少要达到7天，若养生期间没有采用覆盖措施，除较轻的洒水车外，应该封闭交通，如果不能封闭交通时，应该严格的限制重载车辆通行，且车速都不能超过30km/h，严禁车辆在基层上转弯掉头以及急刹车。适当的水分是水泥稳定土形成强度的必要条件，湿法养生可以满足水泥形成强度的需要，同时养生温度越高，强度增长得就越快。在施工过程中，我们要保证稳定土一定的含水量，既要达到最佳密度的含水量，还要满足水泥完成完全水化和水解作用的需要。水泥土从开始加水拌合

到完全压实的时间要尽可能缩短，一般需要在6h之内完成。一旦时间太长，水泥开始凝结，碾压施工不但达不到预定的压实度要求，而且会导致已经结成硬水泥的凝胶作用被破坏，反而会使水泥稳定土的强度下降。

4 结论

水泥无基料基层具有良好的抗冻性、水稳定性以及较强的抗收缩能力，其物理力学性能也可以得到很好的保证。这种结构在多处路面基层工程中都得到了成功的应用，并且在今后的实际工程中可以作为理论依据进行操作指导。目前无机结合料路面基层的使用范围越来越广泛，它的特点和优势也在逐步地展现出来，在石料资源日益紧张的当下，把无机结合料作为主要材料进行路面基层的建设已经成为越来越多工程的选择。但需要以科学的方法、科学的原材料和施工设计前提才能够尽可能地有效避免施工过程中出现的各种问题，确保道路的施工质量，使最终成果达到既定标准和要求，让经济效益和社会效益得到双重的保证。

参考文献

- [1] 陈兴组.公路路面无机结合料基层技术研究[J].运输经理世界,2022(34):13-15.
- [2] 龚丽芝,帅明长.路面无机结合料基层施工工艺分析[J].运输经理世界,2022(23):147-149.
- [3] 王波.探讨路面无机结合料基层施工技术[J].四川建材,2021,47(12):82-83.
- [4] 张建平.公路基层施工中无机结合料的应用[J].中国高新技术,2021(1):88-89.
- [5] 田红.公路工程的土和路面基层材料试验检测[J].建材与装饰,2016(45):230-231.
- [6] 李晓焕.试论公路基层施工中无机结合料的应用[J].黑龙江科技信息,2016(11):228.
- [7] 刘雄伟.无机结合料稳定基层的施工与质量检测研究[J].黑龙江交通科技,2013,36(5):7+9.
- [8] 刘春桥.无机结合料稳定基层的施工与质量检测分析[J].黑龙江科技信息,2012(27):273.
- [9] 李文娥.公路基层施工中无机结合料的应用[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2011(9):176-177.
- [10] 梅中梁.无机结合料在公路基层施工中的应用[J].中国新技术新产品,2010(10):112.