

沥青路面再生技术及其环保效益分析

王爱丽

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着公路使用年限的增加，大量沥青路面逐渐进入老化阶段，面临着更换和维修的难题。在此背景下，沥青路面再生技术应运而生，成为公路施工中的一项重要技术。本文将对沥青路面再生技术进行深入探讨，分析其在实际应用中的效果，并重点讨论其环保效益。

关键词：沥青路面；节约资源；再生技术

引言

沥青路面再生技术，是指利用现有沥青路面材料，通过物理、化学或生物方法进行再生利用的技术。这一技术在我国公路施工中的应用日益广泛，不仅有助于节约资源、降低成本，还能减轻环境负担，实现可持续发展。

1 沥青路面再生技术概述

沥青路面再生技术是一种高效、环保的公路维护方法，旨在通过再利用旧有的沥青路面材料，减少资源浪费并降低环境负担。该技术主要分为热再生、冷再生和温再生三大类，每种方法都有其独特的工艺特点和适用场景。

1.1 热再生技术

热再生技术是沥青路面再生中应用最为广泛的一种方法。该技术通过专业的加热设备，如热风炉、红外加热器等，对现有沥青路面材料进行加热，使其软化并达到一定的温度。在这一温度下，沥青的粘度降低，便于与新的沥青或再生剂进行混合，形成新的沥青混合料。热再生技术可以显著提高旧路面材料的利用率，同时保证再生后路面的性能接近或达到新建路面的标准。根据加热方式的不同，热再生还可以进一步细分为厂拌热再生和就地热再生两种。（1）厂拌热再生。将旧路面材料运至加工厂，与新的沥青、矿料等混合后，再运回施工现场进行铺设。这种方法适用于大规模、高质量的路面再生。（2）就地热再生。直接在施工现场对旧路面进行加热、翻松、添加新料、拌合、整型、压实等工序，形成新的路面层。这种方法具有施工速度快、成本低、对交通影响小等优点^[1]。

1.2 冷再生技术

冷再生技术则是一种无需加热旧路面材料的方法。该技术通过添加适量的新沥青、水泥、石灰或其他外加剂，与旧路面材料进行现场拌合，形成新的路面结构层。冷再生技术适用于旧路面材料性能较差、无法直接

加热再生的情况，或者对施工环境有特殊要求的场合。冷再生技术的优点在于施工简单、成本较低，且能够充分利用旧路面材料，减少资源浪费。根据外加剂的不同，冷再生技术可以进一步分为沥青冷再生、水泥冷再生和石灰冷再生等类型。每种类型都有其独特的适用场景和性能特点，如沥青冷再生适用于需要保持一定柔性的路面层，而水泥冷再生则适用于需要提高路面强度和刚性的场合。

1.3 温再生技术

温再生技术则介于热再生和冷再生之间，是一种折中的方法。该技术通过适度加热旧路面材料，使其达到一定的温度（通常低于热再生的温度），然后与新的沥青或再生剂进行混合，形成新的沥青混合料。温再生技术既能够保持旧路面材料的一定性能，又能够降低施工成本和对环境的影响。这种方法适用于对旧路面材料进行部分再生或需要控制施工温度的情况。温再生技术的优点在于它能够结合热再生和冷再生的优点，既保证了再生后路面的性能，又降低了施工成本和环境负担。然而，由于温再生技术的工艺参数控制较为复杂，需要精确的温度控制和拌合工艺，因此在实际应用中需要较高的技术水平和施工经验。

2 沥青路面再生技术的实际应用

2.1 新疆某高速公路翻新项目

新疆地区实施的某高速公路翻新项目，全长约120公里，是沥青路面再生技术在边疆地区的一次成功应用。该项目针对的是一条因长期承受极端气候和重载交通而破损严重的高速公路，急需进行全面的修复与升级。项目团队经过深入研究，决定采用沥青路面再生技术，旨在充分利用旧路面材料，节约资源，并提高施工效率。在项目启动之初，团队对旧路面进行了全面的评估与分类，根据材料的性能和损坏程度，制定了详细的再生方案。通过采用先进的热再生工艺，将旧路面材料加热至

适宜温度后,与新增的优质沥青及矿料进行精准拌合,形成了性能卓越的新沥青混合料。经过重新铺设和压实,新路面展现出了出色的耐久性、抗裂性和抗滑性,各项关键性能指标均达到或超过了设计要求。该项目不仅有效延长了高速公路的使用寿命,还大幅降低了施工成本,减少了对新材料的需求,从而显著减轻了对自然环境的压力。

2.2 新疆G30连霍高速某段养护工程

在新疆G30连霍高速的某段养护工程中,首次尝试了全比例中温再生沥青混合料技术,实现了废旧沥青路面材料的高效循环利用。这一创新实践不仅展现了新疆在公路养护领域的环保意识和技术创新能力,也为边疆地区的同类工程提供了有益的参考。在该项目的试验段中,旧料的使用率达到了近100%,几乎所有旧路面材料都得到了充分利用,实现了废弃物的最小化。通过精确控制再生过程中的温度和拌合工艺,项目团队成功地将旧路面材料转化为了性能优良的新沥青混合料。经过实际铺设和检测,新路面表现出了优异的路用性能,包括良好的耐久性、平整度和抗滑性,完全满足了设计要求。这一项目的成功实施,不仅有效节约了资源,降低了施工成本,还显著减少了环境污染,实现了经济效益和环保效益的双重提升。

3 环保效益分析

3.1 节约资源

沥青路面再生技术在节约资源方面的贡献尤为显著。通过再利用旧有的沥青路面材料,该技术能够大幅度减少对新沥青、矿料等原材料的需求。具体而言,采用沥青路面再生技术,可以节约沥青、矿料等原材料50%以上,这一数据充分体现了该技术在资源节约方面的巨大潜力。进一步分析,每再生利用1吨旧沥青混合料,就能节省1吨新石料的开采,同时回收利用废旧沥青约40公斤。这种资源的高效循环利用,不仅减少了对自然资源的依赖,还有效降低了原材料的成本。据统计,每吨旧沥青混合料的再生利用,可以节约直接材料费140元以上。将这一数据放大到全国范围,其节约效果更为惊人。全国每年沥青混凝土的用量超过2.5亿吨,如果其中的20%能够使用废旧沥青路面材料替代,那么将节省石料开采量高达5000万吨,同时回收利用废旧沥青200万吨。这不仅意味着大量的自然资源得到了保护,还直接节省了工程材料费用约70亿元。此外,节约资源还带来了间接的环保效益。减少新石料的开采,可以降低因采矿活动而产生的生态破坏、水土流失等问题;减少新沥青的生产,则能减少能源消耗和碳排放,对缓解全球气候变

化具有积极意义。因此,沥青路面再生技术在节约资源的同时,也为实现可持续发展目标做出了重要贡献。

3.2 减少废弃物堆放和填埋

沥青路面再生技术不仅在节约资源方面表现突出,而且在减少废弃物堆放和填埋方面也发挥着重要作用。随着我国公路网络的不断完善和交通量的持续增长,公路大中修工程产生的废旧路面材料数量也在逐年增加。据统计,我国每年因公路大中修工程而产生的废旧路面材料总量高达3500万立方米。这些废旧路面材料如果得不到有效处理,将会占用大量的土地资源。以一层楼的高度(4米)为例,将这些废旧路面材料堆放在一起,需要占用的土地面积将达到惊人的875万平方米,这相当于1225个标准足球场的面积。如此庞大的土地占用,不仅会对土地资源造成极大的浪费,还可能对周边环境产生负面影响,如土壤污染、水源污染等。然而,通过采用沥青路面再生技术,这些废旧路面材料可以得到有效的再生利用,从而大大减少废弃物的堆放和填埋。假设其中有20%的废旧路面材料使用了再生技术进行再生利用,那么每年就可以减少土地占用175万平方米,这相当于245个标准足球场的面积。这一数据的减少,不仅意味着土地资源的节约,更意味着对环境的保护和改善。此外,减少废弃物的堆放和填埋还能有效降低因废弃物处理而产生的环境风险。废弃物长期堆放容易引发土壤和水源的污染,而填埋处理则可能产生渗滤液等有害物质,对地下水和土壤造成长期污染。通过沥青路面再生技术的广泛应用,可以将这些废弃物转化为有价值的资源,实现废弃物的减量化、资源化和无害化处理,为构建绿色、可持续的交通体系做出积极贡献。

3.3 减少温室气体排放

沥青路面再生技术的另一重要环保效益在于其能够显著减少二氧化碳等温室气体的排放。这一效益在多个层面得到体现,不仅有助于缓解全球气候变化,还促进了交通行业的绿色转型。以江苏省某高速公路改造项目为例,该项目通过采用沥青路面再生技术,成功再生利用了约5万吨的废旧沥青路面材料。这一举措不仅节约了大量原材料,还直接减少了因新材料生产而产生的二氧化碳排放。据估算,这一项目的再生利用过程相当于减少了约6万吨的二氧化碳排放,为减缓全球变暖做出了实质性的贡献。进一步地,研究表明,与传统铣刨重铺技术相比,就地热再生技术在能耗和碳排放方面具有显著优势。具体而言,就地热再生技术能够节约30%以上的能耗,这主要得益于其避免了新材料的生产、运输以及旧材料的废弃处理等环节所产生的能耗。同时,该技术能

够实现旧路面材料的100%循环利用,从而彻底消除了因废弃物处理而产生的碳排放。除了直接减少温室气体排放外,沥青路面再生技术还通过提高资源利用效率、延长路面使用寿命等方式,间接减少了交通行业的整体碳排放。例如,通过延长路面使用寿命,可以减少频繁维修和重建所带来的能耗和碳排放;通过提高路面性能,可以降低车辆行驶过程中的能耗和排放,从而实现交通行业的绿色、低碳发展。

4 经济效益和社会效益

4.1 经济效益

沥青路面再生技术在经济效益方面的表现十分突出,它不仅能够显著降低施工成本,还能有效缩短施工周期,从而提高投资回报率,为项目业主和整个社会带来显著的经济利益。

具体而言,采用沥青路面再生技术可以降低施工成本10%-30%。这一成本节约主要来源于几个方面:一是减少了新材料的采购费用,通过再生利用旧路面材料,可以大幅降低沥青、矿料等原材料的需求;二是降低了废弃物处理费用,避免了因废弃物堆放和填埋而产生的额外费用;三是提高了施工效率,减少了人工和设备的使用时间,从而降低了施工成本。以江苏省某高速公路改造项目为例,该项目通过采用沥青路面再生技术,共节约施工成本约1500万元,这一数据直观地展示了该技术在经济效益方面的显著优势。此外,沥青路面再生技术还能有效缩短施工周期。由于该技术避免了传统铣刨重铺技术中所需的新材料生产、运输以及旧材料废弃处理等环节,因此可以大幅减少施工时间。施工周期的缩短意味着项目可以更快地完成,从而提高了投资回报率,为项目业主带来了更多的经济收益。除了直接的经济效益外,沥青路面再生技术还通过提高路面性能、延长路面使用寿命等方式,间接降低了后续的维护成本。由于再生后的路面具有更好的耐久性、抗裂性和抗滑性,因此可以减少因路面损坏而产生的维修费用,为项目业主和整个社会带来长期的经济利益^[3]。

4.2 社会效益

沥青路面再生技术的推广应用,在带来显著经济效益的同时,也产生了深远的社会效益,对推动我国公路施工技术进步、促进建筑行业转型升级、带动相关产业

链发展以及实现可持续发展目标等方面均产生了积极影响。首先,沥青路面再生技术的广泛应用有助于提升我国公路施工技术的整体水平。该技术通过创新性地利用旧路面材料,实现了资源的高效循环利用,同时也对施工技术提出了更高的要求。为了满足这一需求,施工单位需要不断更新设备、优化工艺、提升技术水平,从而推动我国公路施工技术向更高层次发展。其次,沥青路面再生技术促进了建筑行业的转型升级。随着该技术的不断成熟和普及,越来越多的施工单位开始认识到其潜在的经济和环境价值,并积极采用这一技术进行公路施工和维护。这种转变不仅有助于提升建筑行业的整体竞争力,还能推动行业向更加绿色、可持续的方向发展。此外,沥青路面再生技术的推广应用还带动了相关产业链的发展。该技术涉及到废旧路面材料的回收、处理、再生利用等多个环节,需要多个行业的协同配合。因此,随着该技术的广泛应用,相关产业链上的企业也迎来了新的发展机遇,从而为社会经济发展注入了新的活力。最后,从环保的角度来看,沥青路面再生技术无疑是一种具有巨大潜力的技术。它不仅能够节约资源、降低成本,还能显著减轻环境负担。通过减少新材料的开采和生产,该技术有效降低了能源消耗和碳排放;通过避免废弃物的堆放和填埋,它减少了对土地资源的占用和环境的污染。因此,沥青路面再生技术的推广应用对于实现我国可持续发展目标具有重要意义。

结束语

沥青路面再生技术作为一种绿色工程技术,在公路施工中的应用日益广泛。该技术不仅能够节约大量资源,降低成本,还能显著减少环境污染,实现可持续发展。未来,随着技术的不断发展和完善,沥青路面再生技术将在公路施工中发挥更大的作用,为我国的公路建设和养护事业做出更大贡献。

参考文献

- [1]刘雪杰[1],裴金荣[1].旧沥青路面再生技术研究[J].山东英才学院学报,2019,(01):30-31.
- [2]任寻.沥青路面再生技术研究现状分析[J].中国房地产业,2017,(04):183-184.
- [3]张春燕,刘宏艳.论沥青路面再生技术的现状与未来发展趋势[J].民营科技,2009(7):173-173.