

# 公路沥青混凝土路面裂缝产生原因与防治措施

吴建锋

(天水公路总段,甘肃 天水 741000)

**摘要:**裂缝是沥青混凝土路面的常见病害。裂缝的出现不仅使沥青混凝土路面的品质下降,而且带来路面病害的恶性循环。本文从强度、温度、施工等方面简要剖析了沥青混凝土路面产生裂缝的原因,并提出了相应地综合防治措施,只有合理设计、选材,精心施工,加强养护才是提高沥青混凝土路面使用性能的唯一途径。

**关键词:**沥青混凝土路面 裂缝产生原因 防治措施

路面结构完全暴露在自然环境中,受外界各种条件变化的影响,因而,路面的常见病害多而复杂。随着施工技术和机械化程度的提高,许多病害逐年减少,但裂缝仍是沥青混凝土路面的常见病害。裂缝的出现不仅使沥青混凝土路面的品质下降,而且带来路面病害的恶性循环。对此,本文总结了沥青混凝土路面不同形式裂缝产生的原因,并提出了相应的防治措施。

## 1 裂缝产生的原因

### 1.1 强度裂缝

由于路基、路面整体强度不足而引起的裂缝,通常表现为弯沉较大,伴随出现沉陷、车辙等病害。沥青混合料的强度由两部分组成:矿料之间的嵌挤力和内摩阻力,以及沥青、矿料之间的粘结力和沥青本身的凝聚力。

### 1.2 沥青面层弯拉疲劳裂缝

由于路面材料弯拉强度不足,在车轮荷载反复作用下,路面发生弯拉疲劳裂缝,这种裂缝先在纵向出现进而发展为网状裂缝。

### 1.3 老化裂缝

由于沥青材料老化,变形能力减弱,路面被拉断,多呈现龟裂。

### 1.4 低温收缩裂缝

由于温度下降,路面发生较大的收缩应力,在外荷载作用下也会出现疲劳断裂。

### 1.5 路基沉陷和施工接缝处理不佳产生的裂缝

### 1.6 路基冻胀裂缝

由于路基含水量大,冬季冻胀将路面拱起而断裂

### 1.7 反射裂缝

多出现于半刚性基层或旧水泥混凝土路面加罩中。一般认为,反射裂缝的产生和发展是由于老路面或开裂基层在接缝或裂缝处不能很好地传递拉应力和剪应力,当接缝或裂缝两侧的老路面或基层发生移动(水平向、竖向)时,在接缝或裂缝顶面的沥青混凝土层中产生应力集中,其结果是造成反射裂缝。而老路面或基层地移动是温度变化、行驶车辆以及两者的综合作用的结果。为方便起见,常常把温度变化引起的反射裂缝称为温度型反射裂缝;相应地,把行车荷载引起的反射裂缝称为荷载型反射裂缝。

#### (1)温度型反射裂缝

在开裂基层(或老路)上铺沥青混凝土面层后,在冬季突然降温过程中,基层(或老路)的裂缝会由于温度收缩而继续拉开,它将给也在产生温度收缩的新铺沥青混凝土面层一个附加拉应力;两个拉应力叠加一旦超过沥青混合料的抗拉程度,新沥青混凝土面层在基层(或老路)裂缝的上方开裂,并逐渐延伸,形成反射裂缝。

#### (2)荷载反射裂缝

行车荷载驶经接缝或裂缝过程可分为3个阶段。轴载位于接、裂缝一侧时,接、裂缝两侧产生较大的相对位移,在沥青混凝土

土面层中造成较大的剪切应力;轴载位于接、裂缝顶面时,两侧无相对位移或相对位移较小,沥青混凝土面层主要承受弯拉应力作用;轴载驶离接、裂缝时,在面层内产生与第一次方向相反的剪切应力。在整个过程中沥青混凝土面层受到两次剪力一次弯拉作用,其作用的直接结果是引起反射裂缝的产生和发展,荷载因素是引起反射裂缝的一个重要因素。

根据裂缝产生的原因,以上7种情况可概括为4类:即强度裂缝,温度收缩裂缝、反射裂缝和施工裂缝。

## 2 防治措施

沥青混凝土路面裂缝产生的原因诸多,故防治也就成为一个综合治理的问题,只有在设计、选材、施工、维护等多方面充分考虑开裂的问题,才能有效地防治沥青混凝土路面裂缝的产生。

### 2.1 合理设计

#### (1)路面厚度的确定

作为柔性路面,必须根据其道路等级、交通量、自然地基地质情况,道路基层情况和施工季节等综合因素计算其设计厚度。

作为旧水泥路改造,沥青混凝土罩面层厚度的确定主要考虑结构强度因素。与结构强度有关的设计层厚度问题,目前国内部分高校和科研单位进行了大量理论分析,并建立了三维有限元应力计算模型。研究加罩层厚度与板底弯拉应力和接缝剪切应力以及罩面层综合应力之间的相互关系,由于对加罩后的反射裂缝尚无法控制和缺乏相应的标准,故基本以经验确定。

与非结构强度因素有关的加罩层厚度确定,主要考虑道路沿线高程的控制、沥青混凝土最小摊铺厚度要求、加罩层与板的结合问题以及工程费用控制等。据国外报道,有效地加罩总厚度以10~15cm为宜。

#### (2)沥青混凝土的级配设计

为了提高抗滑能力和抗车辙能力,国内高等级道路普遍采用较粗级配,用油量少,空隙率偏大,传荷能力削弱,容易开裂,耐疲劳能力降低。设计中应考虑其综合作用,并根据设计厚度选择适当的混合料类型。

#### (3)使用土体固结剂

在经济许可的条件下,可尝试将土体固结剂用于高等级公路路基、路面及护坡等处,以提高土体的水稳定性。

#### (4)使用粘层油

粘层油是指在对封层之间或是具有裂缝的路面层之间的涂刷层,它能有效地去除反射裂缝。如路面做在半刚性基层和旧水泥混凝土路面上时必须使用。据资料介绍,面层与基层之间是滑动还是连接,相应在地面底面产生的拉弯应力前者要比后者大得多,两者相差至少为50%以上,最大可达10倍左右,因此,施工中在此浇洒粘层油可增加面层与其基层的接触程度,使弯拉应力控制在最小值附近。

#### (5)设计应力吸收层及加筋层

通过对反射裂缝产生机理的分析,结合国内外的实践经验和最新发展动态,为防治反射裂缝,可针对工程具体情况采用如下技术措施。

应力吸收:在罩面层与原路面之间设置隔离层,主要采用弹性模量较小、变形率较大的材料,如土工布、高弹沥青等,根本目的就是消除应力集中,目前使用较多的是土工布。

加筋:采用强度和弹性模量较大的材料,以提高加罩层的抗拉强度,如钢筋网、玻璃纤维格栅,纤维沥青混凝土等。

#### (6)使用嵌缝料

在旧水泥混凝土路面加铺沥青混凝土时,常常在胀缝处出现横向反射裂缝,原因是嵌缝料不饱满或日久老化,建议采用耐水、耐油、耐大气老化等优良的耐腐蚀性能和防水密封性的嵌缝料。

## 2.2 合理选材

### (1) 选择抗裂性好的材料作基层

为减少收缩裂缝,除增加 4.75mm 以上骨料含量,降低施工含水量,减少结合料和提高压实度外,选择水泥代替石灰做水泥稳定碎石比二灰碎石具有更好的抗裂性能。

### (2) 推广应用抗裂性好的改性沥青

在沥青的低温粘度、感温性、耐老化等指标上,改性沥青均优于普通沥青,这已得到共识。根据国际分类方法及我国的使用情况,将改性沥青(聚合物改性沥青)分为 3 类:橡胶类,该类目前使用较多的是 SBR(丁苯橡胶)胶乳;热塑性橡胶弹性体,目前主要使用 SBS(苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物);热塑性树脂类,目前使用较多的有 PE(低密度聚乙烯)和 EVA(乙烯-醋酸乙烯共聚物)。然而推广应用改性沥青的障碍在于初期投资高,但长期及综合造价经济,为此,应采用改性沥青作为预防和减少沥青路面裂缝和延长使用寿命的重要措施。

### (3) 选择合适的矿料

无论什么骨料,为使沥青与矿料发生强烈的吸附作用应使用抗剥落剂,以延缓由于荷载荷温度的反复作用发生沥青剥落而产生的水毁现象;同时限制碱性骨料的使用。

## 2.3 正确施工

(1) 确保施工质量,保证摊铺质量、碾压强度,减少由于混合料表面温度降低,影响温度均匀性而产生的离析和裂缝。

(2) 基层、底基层养生期要满足要求,切勿为赶工而提早铺筑面层,以防基层损坏而导致面层产生反射裂缝。

(3) 加强运料车的保温工作,保证适宜的摊铺、碾压温度,及时摊铺,并保证供料和施工的连续性。

## 2.4 加强养护及时维修

完善路基路面的排水设施,确保路面排水顺畅。

此外,沥青路面的早期损坏应及时处理,避免基层破坏,进而加剧面层的破坏,延长路面大修时间。

常用维修的方法有:灌油修补法;乳化沥青稀浆封层;沥青混合料罩面法及现场沥青再生法等。

## 3 结束语

综上所述,设计、选材、施工、维护等环节对控制沥青混凝土路面裂缝的产生影响很大。

总之,合理设计、选材、精心施工,加强养护是提高沥青混凝土路面使用性能的唯一途径。

### 参考文献:

- [1]《公路沥青路面施工技术规范》JTJ032-94.
- [2]《公路沥青路面养护技术规范》JTJ073.2-2001.
- [3]《公路沥青路面设计规范》JTJ014-97.

(上接 77 页)

## 2.3 半膜起垄双行密植栽培方式对马铃薯经济效益的影响

经济效益是新技术运用推广得重要条件,在地膜马铃薯栽培技术上,传统栽培一直以半膜单行栽培为主,在采用半膜双行种植技术后,极大地起到了节本增效作用,增加了地膜早熟马铃薯种植户的经济收益,提高了农民的积极性。由表 3 可以看出:大西洋、LK99、大白花和新大坪双行密植栽培较单行栽培在投入上均有所增加,增加部分主要是增加种子里昂投入造成的,而产值与经济收入亦同时增长,在不计人工费的情况下,新大坪产量表现最高,相应经济收入也最高,大白花和 LK99 次之,每公顷大西洋经济收入增幅最高,较单行种植增加收入 12476 元,陇薯 6 号由于生育期较长,时价不高,经济效益并不明显。

其中投入化肥 137.5 元/亩,普通地膜 15 元/kg,地膜 4kg/亩,种薯大西洋 2.1 元/kg,紫花白、LK99、陇薯 6 号 1.6 元/kg;新大坪、大白花 1.4 元/kg。商品薯售价大西洋、LK99、紫花白 1.6 元/kg,大白花 1.4 元/kg,新大坪 1.6 元/kg,陇薯 6 号 1.1 元/kg,上述

商品薯以 150g 计;小薯 0.5 元/kg,人工费不计。

## 3 结束语

试验示范表明:在安定区水川地早熟马铃薯生产中,采用半膜双行密植栽培技术,具有显著增产增效作用,各品种均能有效提前上市 30d 左右,具有良好的增产效应,同时提高了马铃薯的商品率,农户经济收入增加明显。在生产中应推广优良脱毒品种大西洋、LK99、新大坪和大白花,并与半膜双行栽培技术相结合,可以取得良好的经济效益。

### 参考文献:

- [1]李永成.定西市马铃薯种薯贮藏管理技术与特点[J].中国马铃薯,2008,22(3):173-175.
- [2]桑得福.高海拔地区马铃薯全生育期地膜覆盖栽培技术[J].马铃薯杂志,1999(13):38-39.
- [3]晋小军,李国琴,潘荣辉.甘肃高寒阴湿地区地膜覆盖对马铃薯产量的影响[J].中国马铃薯,2004,18(4):207-210.

(上接 146 页)归档和借阅、清退和销毁的全过程,都要精心细致、准确、迅速,保密的操作运行,做到不压、不误、不漏。

(2) 纪检、保卫部门的案件及突出事件的保密,要维护校园稳定和社会稳定。高校群体性强,大学生集中居住,集体学习生活,信息传播快,做好案件保密工作关系重大,要早预测,抓苗头,快处理,做好校园安全保密工作。

(3) 考务工作的保密是从严治校,从严执教的基本保证。特别是绝密试卷的保密,要抓好全过程各个环节的保密工作,教师出题、试卷印刷、试卷发放、试卷评分、试卷归档都要有责任制度,防止试卷的泄密和失密。

(4) 科技成果的保密。高校是我国科学技术研究阵地,很多新技术、新成果在高校中研究、开发、生产,高科技成果的保密具有举足轻重作用,与高校有密切的联系,做好保密工作事关重大。各种对外科技交流活动,都要由保密委员会进行审查,办理相关手续。

(5) 外事保密工作提到重要议程。随着教育事业的发展,高校

对外交流日益扩大,来校外国专家、学者、外籍教师增多,要有预防措施,把外事保密工作提高到重要议程,结合学校实际提出相应防范措施。

## 3.4 更新保密技术,提高保密管理水平

如果高校的保密手段仍停留在过于封闭和陈旧的状态,就难以完成新形势下保密工作的艰巨任务。高等院校是创造高新技术的地方,应发挥学科优势,坚持不懈地对保密工作进行研究,不断更新和发展保密技术,配置先进的保密设备,提高保密的防范能力和工作效能,增强保密工作科学性和权威性,提升保密管理水平。

### 参考文献:

- [1]张继明,周梦.新形势下高校保密工作面临的问题[J].山东档案,2006(5).
- [2]刘群,李学林.对加强高校保密工作的思考[J].鸡西大学学报,2005(12).
- [3]李伍森,霍俊.高校保密工作存在的问题及其对策研究[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2008(2).