



- 期刊简介
- 广告服务
- 联系方式
- 期刊目录
- 论文推荐

山西省干线公路超龄油路养护技术研究

作者： 单位： 时间：2008-05-29 点击： 次

摘要：

关键词：

吴夏生 山西省公路局

摘要：本文针对全省干线公路超龄油路的状况及公路养护实际，通过铺筑试验路，着重从路面强度和破损率两个方面进行数据分析，探索出一套在资金有限条件下适应我省超龄油路养护的技术方案。

关键词：沥青路面 超龄油路 养护技术

近几年来，随着我省交通建设投资力度的加大，公路发展出现了前所未有的大好局面。然而我省在大力新建改建公路的同时，旧公路的养护问题也越来越严重地暴露出来，因动荷载作用、天然毁损和周围环境的横向干扰，使得路面发生不同程度的破坏，尤为严重的是超龄油路，且其里程不断增多，路况越来越差。因此，在养护资金有限的条件下研究超龄油路的养护技术是迫切需要解决的课题。

1、全省干线公路油路状况

1.1 近年来油路发展及养护情况

据课题组1998年底调查统计，全省干线公路沥青路面达到9409KM，占全省干线公路总里程（11785KM）的79.8%，其中：超龄油路3024KM，占全省油路里程的25.7%，路龄20年以上的达到1728公里，占超龄油路里程的57.1%。全省干线公路路龄在20年以上的超龄油路大都是七十年代修筑的，技术标准低，施工质量不高，基层强度低，面层破损程度严重，整体路况较差。全省每年3月春融期油路技术状况的调查显示：超龄油路路段的路面综合破损率逐年上升，基层强度逐年衰减，好路率逐年下降。超龄油路有关技术指标见下列图所示。

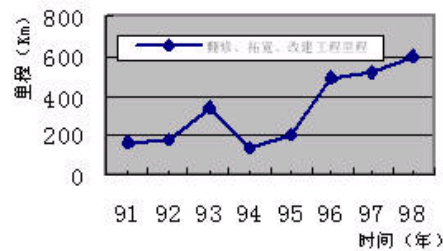


图1 油路大修总里程变化图



图2 山西省干线公路超龄油路发展趋势变化图

从图1可以看出翻修、拓宽改建工程的里程尽管也是呈增长趋势，但其增长的里程数仅为油路总里程增长数的20%。随着油路里程的增加超龄油路也将不断增长，而公路养护的力度跟不上将严重影响干线公路的使用质量。从图2可以看出如果2001-2010年间每年翻修0km、300km、500km的超龄油路，干线公路的整体路况将难以早日进入良性循环，而每年翻修1000km所需的养护费用太高很难满足，只有每年翻修800km的养护措施，既节省了投资，超龄油路里程又呈下降趋势，而且变化比较平缓。

1.2 公路养护费用分配情况

山西省公路局每年下达的干线公路养护费用，除去公路大中修、公路绿化、水毁恢复、道班房建、科技基金各项费用外，用于公路小修保养的经费已杯水车薪了，图3绘制了运城在96-98三年中实际养护费用及人工费用变化图。

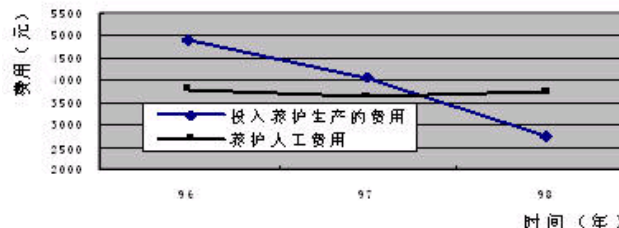


图3 养护费用及人工费用变化图

1.3 问题出现原因及分析方法

超龄油路问题如此突出，其原因之一是养护规模小，油路改造速度慢；第二，交通量、大吨位车辆日益增长；第三，用于超龄油路的养护费用明显不足，超龄油路路况基础差，路面病害多，所需养护投资也应相应增加；第四，养护操作技术不规范，病害处治质量不高。

超龄油路的养护问题无论是现在还是在今后若干年内仍将是一个难以回避而又必须解决的事关公路养护质量整体水平，影响公路沿线经济发展和社会进步的大问题。针对超龄油路存在的问题，“山西省干线公路超龄油路养护技术研究”课题小组通过现场试验分析的方法得出不同破损路段拟采用的最合理的养护方式，旨在资金有限条件下最大限度地延长超龄油路的使用寿命。

2、试验路段铺装及观测数据分析

2.1 翻修

翻修路段主要采用18-20cm水泥稳定砂砾+3cm沥青碎石表处的设计标准。翻修后路面强度大幅度提高，整体路况质量根本改观。

对超龄油路实施翻修旨在提高路面强度，改善整体路况，降低养护成本。翻修从根本上解决了超龄油路承载能力不足，路况差，养护成本高的问题。97年5月竣工交付使用的G209线945-950号试验路段翻修前10年养护费用实际支出181.21万元，预测翻修后10年内养护费支出154.07万元（含翻修工程费用），减少了27.14万元，可少投入养护资金15%。

2.2 修补坑槽

修补坑槽主要采用（2+1）cm沥青碎石表处的设计标准。本文为了减少图表数量，只对1-5#试验段进行分析，其观测数据详见图4。

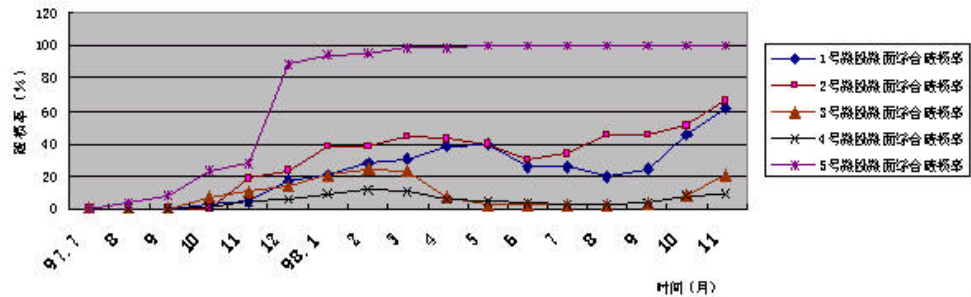


图4 修补坑槽试验段破损率变化图

1-5号试验段超龄油路基层强度较差， $SSI < 0.4$ 的5号路段，在大交通量作用下，当年年底破损率就达到80%多，第二年年底破损率达到100%。而 $SSI \geq 0.6$ 的1-4号路段，经过修补坑槽，裂缝率小，效果好，使用周期3-4年。路面的破损率及使用周期与交通量的大小有直接的关系，交通量越大，破损率越高，使用年限越短。这种养护措施的使用成本、养护成本和综合成本分别是5.73元/m²·年、0.66元/m²·年和6.39元/m²·年，比翻修工程的单位造价还高出20%-45.8%。但该养护措施能及时处理出现的问题，能有效地抑制路面病害的蔓延、发展和演变，对稳定超龄油路路况，延长其使用寿命作用甚大。

2.3 挖补

路面挖补采取水稳碎石、碎石灰土、灰土或黑碎基层，（2+1）cm沥青碎石表处的设计标准。

路段挖补后，当年9月以前基本无病害，10月份出现裂缝率急剧上升，发展为龟网裂，3月底裂缝率平均34.56%，缝宽1-5mm，缝距20cm左右，无其他病害；4-7月病害变化不大，并有转好的趋势，7月裂缝率平均为35.44%，8-11月裂缝率上升，11月底在60%左右，缝宽1-8mm，缝距6-20cm，无其他病害。13-15、17号试验段采用纯灰土处理基层，病害产生率高，效果较差，使用周期2-3年，而采用碎石灰土、水泥稳定砂砾处理基层，基本无大病害，效果较好，使用周期为3-6年。这也说明超龄油路挖补的基层结构是影响病害产生率的主要原因之一，采用高级路面相对应的基层，如碎石灰土、水泥稳定砂砾等进行的挖补，病害能彻底得到治理，起到提高路况作用，而采用次高级路面相对应的灰土基层的挖补，破损较快，使用周期短。

挖补工程投资、使用、养护和综合成本分别是36.1元/m²、9.05元/m²·年、0.66元/m²·年和9.71元/m²·年，都比翻修的高，尤其是综合成本每平方米高出5.23元。但在1公里路段内，当路面需要挖补的面积小于路面实际面积的29%时，该养护措施的运用较为经济。

2.4 人工刷油封层、喷油封层

人工刷油封层采用厚度5-10mm的设计标准。26号路段基层强度较差，并且其车流量大，故路面破损率较大，29、30号路段因车流量小其路面破损率较小。总之， $SSI < 0.4$ 的路段，人工刷油后，裂缝率较高，效果较差，使用周期约为2-3年，而基层强度较好， $SSI \geq 0.6$ 的路段，刷油后，裂缝率低效果好，使用周期可达到3-4年。

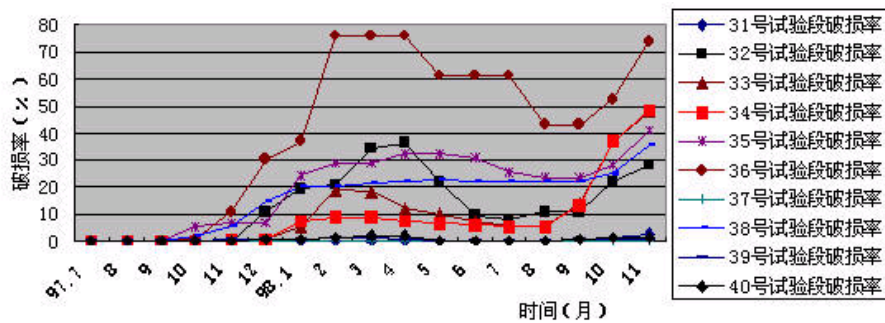


图5 喷油封层试验段破损率变化图

喷油封层采用厚度6-8mm的设计标准。 $SSI < 0.4$ 的路段，如35、36、38号路段，到第二年11月底平均裂缝率为50.1%，而33、34、39、40号路段其0.4到第二年11月底平均裂缝率为24.7%。

喷油、刷油封层是治理路面龟网裂最常用的两种养护措施。能有效地抑制路面由轻度龟网裂向严重龟裂、松散、坑槽的演变。机械喷油封层，投资成本最低，为3.53元/m²，使用周期最短，一般为2年，养护成本最高，为0.66元/m²·年，但其综合成本只是翻修的54%。适用于大面积轻型龟网裂的处治，可分为局部封层和全幅封层。优点是操作简单方便，进度快，工期短，相对于其它养护措施成本低、投资小。人工刷油封层，投资成本为4.55元/m²，高于喷油封层，平均使用周期为3年，综合成本为2.18元/m²·年，较喷油封层少0.24元/m²·年，适用于小面积零星龟网裂的处治，优点是机具简单、灵活机动，省工、省料、省费用，对龟网裂的处治效果好于机械喷油封层。

2.5 双层封层

双层封层采用厚度(6+6)mm的设计标准。试验路段7-9月份各路段基本无病害,10月份病害出现,主要是龟网裂和小面积松散、坑槽,裂缝率平均为2.0%,DR为2.2%,11月底病害有所增加,裂缝率平均为4.2%,DR为4.5%。结合观测数据与原路段基本情况对比分析知:SSI<0.4路段出现病害较早,大都在9月份出现,且到11月底裂缝率平均为11.5%、DR平均达到12%; $0.4 \leq \text{SSI} < 0.6$ 的路段,10月份出现轻微裂缝,11月底裂缝率平均为1.74%、DR平均为2.1%,SSI ≥ 0.6 的路段,11月底裂缝率、DR平均只有0.66%。双层封层的投资成本6.81元/m²,使用成本为1.7元/m²·年,养护成本为0.55元/m²·年,综合成本为2.25元/m²·年。

2.6 稀浆封层

稀浆封层采用ES-3粗封的设计标准。从图11可以看出,77、78号试验段封层后,当年的7-9月份路段无损害,10月份路面开始出现轻微不规则裂缝,无散落,裂缝率平均为0.075%,11月份裂缝略有增加,有部分裂缝出现轻微散落,但无其他病害,裂缝率平均为0.3%,路况等级为

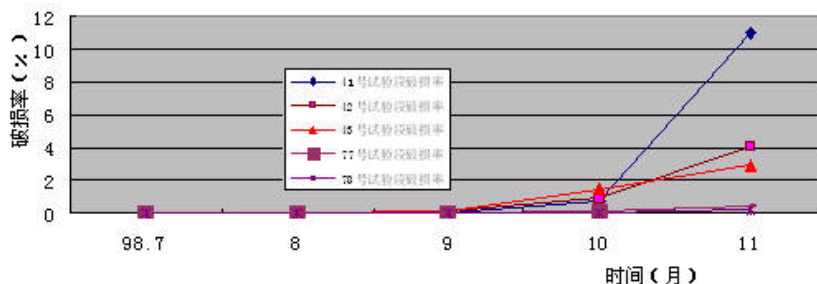


图6 稀浆封层试验段破损率变化图

良等。41-43号试验段封层后,当月就出现网裂,到11月底平均裂缝率为2.7%。SSI<0.4的路段,封层后裂缝重现的较早、较快,如41-43号路段。稀浆封层后路面一年内除裂缝类病害外,无其他松散类、变形类病害。稀浆封层适用于基层强度较好,缝宽较小的路段。稀浆封层投资成本为7.1元/m²,平均使用周期3年,年投入成本2.36元/m²,比翻修、加铺、土工布加铺分别少1.57元/m²、1.47元/m²、1.72元/m²。在基层强度满足,路面平整度较好的条件下,有效地治理路面中轻型龟网裂,改善路面粗糙度,提高其抗滑能力的一种经济可行的新型养护技术。

2.7 罩面

罩面采用2.5-3.0cm沥青碎石表处的设计标准。通过13个试验段的铺筑,得出结论:当SSI<0.4时,7-9月份基本无病害,11月份的平均裂缝率为1.57%; $0.4 \leq \text{SSI} < 0.6$ 的路段,11月份平均裂缝率为1.1%,SSI ≥ 0.6 的路段,11月份裂缝率、破损率均为0。罩面投资成本15.3元/m²,平均使用周期4年,年投入成本3.80元/m²,比稀浆封层、喷油封层、双层封层分别高1.46元/m²、2.06元/m²、2.12元/m²,比翻修少0.11元/m²。它能改善平整度和粗糙度,减缓轻型龟网裂的发展、演变,但对于基层强度不足,重中型龟网裂路段处治效果不佳。

2.8 土工布罩面

土工布罩面采用厚度3cm的设计标准。试验段共有6段采用该方法进行铺筑,通过分析可以发现,SSI<0.6的路段,原路面的裂缝宽度>5mm的在2个月后全部反射上来,只是程度有所减轻;SSI ≥ 0.6 的路段,投入运行7个月,未产生病害,预计可保持良好路况5-7年。这种措施施工工艺比较简单,施工期短,使用效果等同于翻修路段。投资成本24.25元/m²,平均使用周期6年,年投入成本4.08元/m²,其使用年限内的养护成本都与翻修、双层封层相同。可见,其投资效益甚好。在基层强度满足的条件下,是改善路面平整度、粗糙度,抑制路面龟网裂进一步发展演变的有效新型养护技术。

3 养护研究对策及结论

3.1 养护研究对策

在选用养护对策时,应根据超龄油路的使用年限、技术等级、交通量、路面强度、平整度、路面综合破损率、道路所处地理环境、气候条件等选择不同的养护措施。针对山西少雨干旱、雨水存留时间短的特点及考虑公路养护投资状况,在选择养护措施时我们采取抓住主要矛盾的方法,对抗滑性能和路面平整度不做硬性要求,着重从路面的强度和破损率两方面来研究,这样既降低了养护成本又简化了研究方法。

3.1.1 SSI<0.4的路段,当DR $\geq 29\%$ 时,应采取翻修;当DR<29%时,对路面翻浆,应采取挖补,对松散、坑槽、推移,应采取修补坑槽,对重龟网裂,应采取局部喷油封层。

3.1.2 $0.4 \leq \text{SSI} < 0.6$ 的路段

对路面翻浆、松散、坑槽、推移等,应采取挖补;对路面龟裂面积较大、麻面渗水或过于光滑等,可采取喷油封层或阳离子乳化沥青稀浆封层。

3.1.3 SSI ≥ 0.6 的路段

对路面的松散、坑槽、推移等病害等应采取修补坑槽;对路面龟网裂面积较大的重型龟裂,且面层贫油掉渣,应采取双层封层或土工布罩面;对中型龟网裂,且麻面渗水或过于光滑,路面平整度较好,应采取机械喷油封层或阳离子乳化沥青稀浆封层;对中型龟裂,路面平整度较差,应采取土工布罩面或先填补平差,再进行机械喷油封层或阳离子乳化沥青稀浆封层;对轻型龟网裂,路面平整度较差,可采取油路罩面。

3.1.4 路面上零散的小面积龟网裂,可视其程度采取人工刷油封层或局部机械喷油封层或局部双层封层。

3.2 结论

1. 科学安排养路大修工程费用是解决超龄油路的根本途径,但在养护工程费用有限的情况下,保留适量的超龄油路,通过一定的养护措施是可以满足社会需求、减缓资金供需矛盾的。

2. 加强路基养护、保证排水畅通、强化路政管理、控制超限运输车辆是延长超龄油路使用寿命的必要条件。

3. 结合当地气候、环境等特点,因地制宜,提出具有当地特色的合理的养护技术措施,可以大大延长超龄油路的使用年限,降低养护工程费用,确保公路安全畅通。

参考文献:

- [1]张兴顺、吴夏生.山西省省道干线公路目前路况及养护对策的探讨.山西交通科技,1997.
- [2]姚来义、闫哲民.超龄油路的现状及养护对策探讨.山西交通科技,1999.
- [3]赵京、赵高峰等.全省干线公路超龄油路现状与预测分析.山西交通科技.2001

上一篇：[对机动车灯光检测、计算机软件应用的分析](#)

下一篇：[加强桥梁设计、施工、养护管理工作的几点建议](#)