

高速公路废旧护栏板的利用

山东高速公路运营管理有限公司京台分公司 苏建明 李勇

摘 要: 高速公路交通安全设施是高速公路的一个重要组成部分, 护栏板破坏现象屡见不鲜, 每年都需要大笔的养护资金来进行维护, 同时也造成大量的废旧护栏板积压。对旧波形梁护栏板及由各类交通事故损坏不严重的护栏板的翻新再利用将节约大笔养护资金, 减少废旧护栏板占压场地。

关键词: 废旧护栏板; 修复工艺; 养护

京台高速(G3)山东段全长389公里, 纵贯德州、济南、泰安、济宁、枣庄5市。京台高速泰安段所辖管养路段自济南与泰安交界(K456+797)开始, 至济宁与枣庄交界(K575+490)结束, 全长119公里, 高速公路养护里程159公里。近年来, 随着我国经济不断发展, 高速公路车流量明显增大, 各类交通事故量也呈逐年上升趋势, 与此对应的高速公路护栏板的更换数量也明显增多。在保证安全畅通的前提下, 如何利用废旧护栏板成了当前值得关心的问题。

一、高速公路护栏板概况

交通部公路科学研究所从1984年开始, 对波形梁护栏进行了系统的研究, 根据我国的护栏设计条件, 提出了适合我国国情的护栏结构形式。该结构采用厚度3mm的深波纹横梁, 从1989年起在全国推广应用。该护栏与日式护栏(日式护栏的横梁为厚4mm的浅波纹折线断面)相比较, 既保证了护栏的强度水平, 又节省了钢材用量的30%左右。1992年底, 交通部公路科学研究所总结全国护栏实际应用的基础上, 又推出了新型的变截面波形梁护栏结构形式。该结构由于横梁采用变截面形式, 横梁在搭接处结合紧密, 使高强螺栓的性能得以充分发挥, 横梁在搭接处产生断裂的可能性大为减小, 从而保证了横梁的连续梁作用, 并使线形更加顺适美观, 造价降低。

护栏按吸能方式的不同, 可分为柔性护栏、半刚性护栏和刚性护栏三大类, 缆索护栏、波形梁护栏和混凝土护栏是此三类的典型形式。目前世界上使用最广泛的为波形梁护栏, 因为它具有良好的适用性、美观性、诱导性、维修性和抗撞击能力强等特点, 能很好地满足护栏的功能要求。波形梁护栏一般按设置地点和防撞等级来分类。按设置地点可以分为路侧护栏和中央分隔带护栏。按防撞等级一般可分为A级和S级。A级适用于高速公路、汽车专用一级公路, S级护栏属于加强型, 适用于路侧特别危险的路段使用。京台高速山东段所使用的护栏板大多为镀锌钢护栏。

泰安段截止到2010年11月底, 近三年来发生的涉及护栏损坏的交通事故分别为689、583、497起, 损坏护栏的数量为9484、10317、9824延米。由此可见虽经交警、路政等部门的大力治理, 交通事故每年都在降低, 但损坏的护栏数量却每年都在增加, 废旧护栏的修复利用显得异常重要。

二、废旧护栏板的修复工艺

目前废旧护栏板的主要来源为各类交通事故导致被撞弯或者划损的护栏, 由于这些护栏大都受到剧烈的撞击, 其结构必然会发生相应的变形行为。护栏板的变形大体可以分为板面轴向变形(包括横向位移和纵向位移)、弯扭变形以及结构发生缺陷。护栏板的结构形状关系到护栏板的结构强度等力学性能, 更关乎到车辆及群众的安全。护栏板的表面处理直接关系到设施的使用寿命和使用功能, 表面处理由单一的防腐作用向美观、环保等多方面延伸。

高速公路废旧护栏板维修处理的核心主要包括结构整形和表面涂装防腐材料两部分。护栏板轴向变形较大、弯曲变形过大、扭曲变形及结构发生缺陷的则无法进行整形。当无法辨别护栏板的变形程度时, 须对整形矫正处理后的护栏板进行严格的规格审查, 对于整形矫正后纵横向尺寸明显大于规格的护栏板坚决不予使用, 其力学性能也不符合高速公路交通安全设施设计及施工技术规范(JTJ074-94)的要求。正规的护栏板的表面处理主要为热浸镀锌的单涂层处理, 采用热浸镀锌的目的, 主要是用锌层保护下面的波形梁钢铁基体, 使其免受或少受腐蚀, 延长波形梁的使用寿命。多年的实践经验表明, 对整形矫正后的护栏板进行打磨除尘后涂装防腐漆, 最后在其表面喷上银粉基本能达到热浸镀锌板的技术指标。护栏板的修复工艺可分为“选板、整板、清板、喷板”四个流程。

1. 挑板

挑选可整形的废旧护栏板是修复工艺流程的第一步。快速的淘汰不能够进行整形矫正的废旧护栏板, 能够很大程度上提高废旧护栏板修复的效率。护栏板受到剧烈的撞击后, 发生严重的变形, 可直接将其淘汰。此外, 经过近年来的实践经验护栏板发生弯曲, 且弯曲角 $\alpha \leq 20^\circ$ 时可以进行整形矫正, 但整形矫正后应对其规格严格审查。

2. 正板

将挑选好的护栏板送往整形机中开始整形。整形机通过辊轴的转动与护栏板产生摩擦力, 使护栏板随辊轴转动方向前进, 护栏板变形处受到辊轴挤压后再次成型恢复原状。图1所示为工作人员



开始对发生弯曲变形的护栏板开始整形, 图2为整形过程中整形机队护栏板变形处进行矫正恢复。图3-4为弯曲护栏板恢复原状。



3. 打磨、除尘

打磨、除尘程序主要是对整形后的护栏板板面进行除锈和清洁, 以利于下一步的涂装防腐。由于挑选出来的可整形护栏板大都没有较大的变形, 护栏板表面原有的镀锌层没有受到完

全的破坏，故可仅对护栏板锈蚀部分进行除锈工艺，且不可用磨光机对护栏板污垢处进行清理。护栏板污垢的清理关系到所喷银粉漆在其表面的附着性，所以清理护栏板这一工艺流程也是比较重要的。图5-图6为工作人员护栏板锈蚀处进行除锈工作，护栏板安装固定螺栓孔处较为容易锈蚀。图7为工作人员在对护栏板进行清理污垢。



图5 准备除锈图



图6 除锈完毕



图7 清理污垢



图8 准备喷漆

4. 喷防锈漆

对打磨、清洁完后的护栏板进行喷漆，喷漆的目的主要是：
①弥补护栏板在矫正过程中板面镀锌层受破坏的部位，从而进一步避免护栏板钢板基体与空气、水分接触，防止钢板锈蚀；
②外观上，护栏板更加鲜亮美观。图8为喷漆前的准备工作。图9为工作人员正在对护栏板进行喷银粉漆。喷漆的具体方法为：将整形后的旧护栏3-4片并排单层水平横放在两根整形好的护栏架起的平面上，先对护栏板单面喷银粉漆，放置10分钟左右，待漆晾干后将护栏板另一面朝上喷漆晾干，方可入库存放，且摆放应整齐有序。经过喷均银粉漆后的护栏板在外观、防锈效果上有了较为明显的提高（如图10所示）。



图9 喷银粉漆



图10 晾晒



图11 安装翻新护栏板

三、后期使用效果

由于整形后的护栏板相比新护栏板在力学性能上存在一定程度的降低，安装整形后的护栏板应注意其安装位置。安装前应向路政人员了解管养路段的交通事故多发区，并以此作为长效积累，便于作为参考。在交通事故频发区域应尽量使用新护栏板，整形后的护栏板尽量安装在非交通事故频发区。图11中银白色的护栏板均为整形后的护栏板。修复的护栏板安装后能够满足路线护栏板线形上和外观上的要求。经调查，使用修复护栏在道路防护功能上与新护栏板相比无明显降低，达到了抗击意外撞击、保护车辆和司乘人员，防止车辆偷逃通行费的效果。

四、废旧护栏板利用的意义

表1 2008-2010年护栏板更换及维修数量统计（单位：延米）

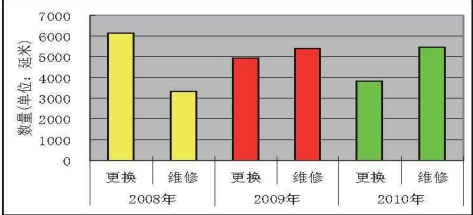
年份	2008年	2009年	2010年（前11个月）
----	-------	-------	--------------

维修量	更换	维修	更换	维修	更换	维修
	6135	3349	4924	5393	3824	5440
损坏量	9484		10317		9824	

对废旧护栏除部分完全失去再利用价值作为废品处理外，很大一部分护栏板可以再修复利用，尤其是现在各种型号的护栏板整形矫正设备不断推出。废旧护栏经过整形矫正后回收利用的比例越来越高。废旧护栏板利用不仅体现了可持续发展战略，更与我国十二五规划提出的节能减排专项任务目标相一致。废旧护栏的再利用具有明显的社会效益和经济效益。

京台高速泰安段对所辖路段内2008年-2010年护栏板损坏及维修数量进行统计，如表1、图12所示，护栏板维修数量、修复再利用护栏数量在逐年增加。

图12 2008-2010年护栏板更换及维修数量柱状图



1. 高速公路车流量逐步增大、交通安全事故日益增多。必然带来养护资金投入的不断加大，利用修复后的护栏维修护栏，极大的降低了养护费用。以2008-2010年护栏维修情况为例。

表2 2008-2010年护栏维修资金

年份	2008	2009	2010（前11个月）
全部用新板费用	1707120	1857060	1667520
实际维修费用	1425804	1404048	1210560
废旧护栏板残值	203989	163723	127148
节约养护资金	77327	289289	329812
节约资金合计	696428元		

近期变卖废旧护栏板价格为2660元/吨，1节护栏板约50kg，可推算出1m护栏板为33.25元，降低成本=[（更换价格-废板变卖价格-修复价格）/更换价格]×100%，=[（180-33.25-96）/180]×100%=28.2%，利用整形护栏降低成本28.2%左右。年均节约养护资金约23.3万元。

2.2008年-2010年前11个月，交通安全事故量逐年减少，说明多年来高速公路的运营，广大驾驶员安全意识不断加强，但护栏板损坏量逐年加大，可利用的废旧护栏板的数量（维修数量）呈逐年上升趋势，废旧护栏板利用率增大。

3. 废旧护栏板的再利用大大节约了钢材，减少了社会资源的浪费，体现了中华民族勤俭节约的传统美德，与国家节能减排的目标是一致的。

五、不足之处

京台高速泰安段采用的废旧护栏板的修复工艺，对于轻微碰撞、弯折较小的护栏板比较有效。且此流程成本较低、技术简单、便于操作，利于推广。同时，在废旧护栏板修复的工艺流程上还存在许多不足之处，以及在废旧护栏板的利用率上也存在较大的空间。

在工艺流程上的不足之处主要表现在以下几个方面：

1. 挑选可整形护栏板上还需要在实践中进一步的摸索，在以后的工作中努力摸索出一套较为准确的方式方法，简单快捷的挑选出合适的废旧护栏板以提高修复比率。

2. 清理污垢过程较为简单。护栏板由于长期暴露于外界环境中，加之道路汽车排放的尾气，造成板面严重污浊，如清理不干净，将影响防锈漆的附着效果，应采取较为安全有效的方式进行清理工作，如采用清洗剂进行清洗。

京台高速在预防性养护方面的实践与探讨

山东高速公路运营管理有限公司京台分公司 赵庆水 秦建军

摘要: 公路养护, 效益为先, 企业追求利润最大化, 同时做到社会服务效益并重, 是当前公路养护工作重点, 预防性养护在全国提出并开展以来, 公路相关企业践行摸索, 试探总结出的一套合适的范本, 根据不同的情况采用适宜的方法, 京台高速通车十三年来, 管理者在养护工作中总结提炼了预防性养护的几点做法, 供读者参考。

关键词: 公路; 预防性养护; 京台高速; 成本

一、概述

随着公路建设的快速发展, 我国的公路建设高峰与公路养护高峰进入了重合期, 养护的任务越来越重, 如何提高公路的养护水平, 成为了目前公路管理部门普遍关注的焦点。京台高速是我国纵贯南北的主干线之一, 承担着南北货物运输和客运的任务, 加之公路交通流量特别是重载交通量的持续快速增长, 公路将面临集中大修和改造的压力, 养护任务极为艰巨。有限的养护资金和迅速提升的公路运营压力之间存在着巨大的矛盾, 如何有效地解决这种矛盾, 如何利用有限的资金创造最大的养护效益, 也是公路管理部门最急需解决的问题。从资金保障角度看, 随着公路状况的不断恶化, 公路养护资金缺口进一步加大, 这将对公路养护资金的使用规模和养护管理模式产生一定影响; 从服务需求和安全保障角度看, 随着汽车保有量的快速增长和机动化社会的快速到来, 公众对公路交通出行服务的期望和要求不断高涨, 交通便利和安全问题日益被高度关注并逐步成为社会问题; 从资源环境角度来看, 公路养护管理是建设资源节约、环境友好社会的重要领域, 发展绿色养护, 促进资源循环利用, 有效保护和改善生态环境, 日益成为一项紧迫、艰巨而又长期的任务; 在资金投入与产出方面, 不仅要考虑本部门的费效比, 还必须综合考虑社会成本与效益。综上所述,

找到合理的方法延缓公路大修周期, 达到保效益、保畅通的目的, 推广预防性养护作为改善目前养护困境的唯一途径, 现在必须提上公路管理日程。

二、预防性养护定义: 根据我国公路养护发展状况, 目前对预防性养护可以给出如下两种定义

1. 狭义预防性养护。就是在路面没有发生功能性破坏以前 (既路面尚未出现病害或刚刚出现轻微病害时), 为了更好的保持道路的良好运营状态, 延缓未来的路面破坏, 获取道路生命周期内的最大效益, 在不增加结构承载能力的前提下, 在适当的时间, 采取相应的技术措施用以改善路面系统的功能状况, 延长其使用寿命, 提升路面服务水平。

2. 广义预防性养护。就是在道路没有发生结构性破坏以前, 为了更好的保持道路的良好运营状态, 延缓道路未来的破坏, 获取道路生命周期内的最大效益, 在不增加结构承载能力的前提下, 针对道路出现或可能出现的病害, 在适当的时机, 积极采取路基维护、路面维修、桥涵维修加固、附属设施维护等相应的综合技术措施, 防止各类道路病害的发生或扩大, 用以改善道路系统的总体功能状况, 延长其使用寿命提升道路服务水平。

简而言之, 将数据采集、分析决策、实施维修、信息反馈

通过科学论证, 以提高废旧护栏板的利用比例和效果。

参考文献:

[1] 许洪国 任有 李世武 苏建 黄庆春 高速公路护栏板修复新技术的研究 [J], 中国公路学报第 14 卷第 1 期。

[2] 郑蔚澜 公路护栏开发方法概述 [J], 公路交通技术, 2003 年 8 月第 4 期。

[3] 吕旦、李玮 浅谈波形梁护栏翻新利用及发展方向 [J], 建筑机械技术与工程, 111 ~ 112。

作者简介: 苏建明, 工作单位: 山东高速公路运营管理有限公司京台分公司。

李 勇, 工作单位: 山东高速公路运营管理有限公司京台分公司运营管理部。

3. 喷银粉漆工艺有待改进。由于银粉漆仅仅附着在护栏板表面上, 当护栏板受到摩擦、撞击等接触时, 银粉漆极易脱落, 不利于护栏板的防锈防腐。

4. 整形后的护栏板的结构强度验证须通过进一步的撞击实验来明确其吸收能量的能力。

5. 废旧护栏板数量较大, 可成立专门机构进行批量修复。由此可突破资金、技术等制约因素, 又可保质保量。

在废旧护栏板利用率上的不足主要表现在以下几个方面:

1. 挑选出不合格的护栏板可通过其他整形机整平以后用其他用。

2. 变卖确定为不可再利用的护栏板应坚持“适销对路”的原则。如波形板材质好, 稍作加工即可作为上等的造船材料, 因而其深受造船单位欢迎, 可提高废旧护栏板的售价。

总之, 废旧护栏板的利用, 节约社会资源, 节约资金降低能耗, 是一件利国利民的好事, 应大力推广。山东高速集团在这方面做了多年大量的尝试, 取得了良好的效果。

1. 废旧护栏板的有效合理地利用不但能够降低护栏板的维护成本、创造可观的经济效益, 而且也展现了我集团公司企业的核心价值观。

2. 在可利用板的挑选、修复工艺、再利用板的维修使用上都积累了很多经验, 但对修复后的护栏板的力学性能缺乏实验验证, 今后将继续对废旧护栏板的利用效果上加强研究,