

全国交通中等职业技术学校通用教材

# 公路养护管理

CONGLU YANGHU GUANLI

〔公路（高等级公路）养护专业用〕

杨国胜 主编  
高世清 主审

人民交通出版社

全国交通中等职业技术学校通用教材

GONGLU YANGHU GUANLI

# 公路养护管理

[公路(高等级公路)养护专业用]

杨国胜 主编

高世清 主审

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书的主要内容包括:公路养护定额及养护成本核算,养护工程概、预算编制,公路养护作业现场交通控制,公路养护生产管理与劳动保护,施工与养护作业计划编制,质量管理工作。为了使了解我国公路管理体制改革的趋向,本书还介绍了公路养护、管理的发展方向及公路管理体制改革的的主要任务。

本书是交通中等职业技术(技工)学校公路(高等级公路)养护专业教材,也可供广大公路干部职工岗位培训、公路技工等级培训使用或相关专业人员学习参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

公路养护管理/杨国胜主编;周海江等编.-北京:  
人民交通出版社, 2000  
全国交通中等职业技术学校适用教材  
ISBN 7-114-03687-6

I.公… II.①杨…②周… III.公路养护-中等  
学校:技术学校-教材 IV.U418

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 62973 号

## 全国交通中等职业技术学校通用教材 公路养护管理

[公路(高等级公路)养护专业用]

杨国胜 主编

高世清 主审

插图设计:王惠茹 版式设计:刘晓方 责任校对:张捷

责任印制:杨柏力

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18 插页:1 字数:448千

2000年8月 第1版

2000年8月 第1版 第1次印刷

印数:0001—3000册 定价:27.00元

ISBN 7-114-03687-6

U·02667

# 前 言

随着我国公路建设事业的迅猛发展,新技术、新工艺、新材料在工程中得到广泛应用。为了使技工学校的毕业生能更好地适应社会的需要,交通部交通职业技术学校教学指导委员会公路类(技工)学科委员会把不断提高教材质量和教学质量作为重点工作来抓,为此专门组织力量,对高等级公路养护配套教材进行了编审工作。

学科委员会根据交通系统技工学校公路(高等级公路)养护专业教学计划和教学大纲的要求,在教材编审中注意贯彻教材的思想性、科学性、先进性、启发性、正确性,充分体现技工学校突出技能训练的特点。

公路类(技工)学科委员会将出版公路(高等级公路)养护专业的教材有《公路工程识图》、《机械基础知识》、《微机应用基础》、《公路概论》、《公路养护机械》、《地质土质与筑路材料》、《工程力学》、《公路养护管理》、《公路测量》等10门配套教材。

本课程是公路(高等级公路)养护专业的一门专业课。在编审过程中,进行了广泛的调查工作,吸纳了较为先进实用的公路(高等级公路)养护管理经验,运用了公路管理方面的最新规范、标准。力求使教材的内容翔实、新颖,资料科学、实用,尤其是示例的选用,更注意贴近养护工程实际,讲究实效性。

本书由江苏交通高级技校杨国胜任主编,广东省交通技校高世清任主审,具体章节由以下五位老师完成:第一、三、九章由江苏交通高级技校杨国胜执笔编写;第二、五章、附录由江苏交通高级技校周海江和广东省交通技校李新梅执笔编写;第四、六章由江苏交通高级技校曹妍执笔编写;第七、八章由河南交通技工学校黄丽平执笔编写;第四、五章示例由江苏宁通公路泰州养护工程大队提供。

本教材由公路类(技工)学科委员会教材组委会担任责任编委。

本轮教材在编写时,得到很多技工学校、职工学校、公路部门的支持、帮助,并提出不少宝贵意见,同时还引用了前辈们已取得的众多成果,使本轮教材更为丰富、充实,在此特致诚挚的谢意。由于编写时间仓促,探索认知偏颇,发展预见不足,加之编者水平有限,定有不少缺点和错误,诚望读者批评指正。

全国交通职业技术学校教学指导委员会

公路类(技工)学科委员会

一九九九年五月十四日

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 行车和自然因素的作用对公路技术状况的影响.....	1
第二节 公路养护工作的任务及其工程分类.....	5
第三节 公路养护工作的方针与技术政策 .....	12
第四节 公路养护管理的发展方向 .....	12
<b>第二章 定额及应用</b> .....	15
第一节 定额的概念、性质及作用.....	15
第二节 建筑工程定额的分类 .....	16
第三节 养护工程定额的应用 .....	18
<b>第三章 生产过程组织原理</b> .....	22
第一节 生产过程组织原则 .....	22
第二节 生产过程的空间组织与时间组织 .....	24
第三节 时间组织的基本方法 .....	25
第四节 流水作业法 .....	27
第五节 工程项目合理施工次序的确定 .....	32
第六节 网络计划技术 .....	34
<b>第四章 施工与养护作业组织设计</b> .....	39
第一节 施工组织的任务和文件 .....	39
第二节 施工方案及示例 .....	44
第三节 施工进度图的编制 .....	51
第四节 施工组织计划的其它表格 .....	58
第五节 施工平面图设计 .....	59
第六节 施工组织设计示例 .....	69
第七节 养护作业现场交通控制 .....	79
<b>第五章 公路养护工程概算、预算</b> .....	82
第一节 概述 .....	82
第二节 公路基本建设、公路改善及大中修工程的概(预)算.....	83
第三节 小修保养工程预算与决算.....	128
<b>第六章 生产管理与劳动保护</b> .....	132
第一节 生产管理的内容.....	132
第二节 施工现场的生产管理.....	133
第三节 养护作业的文明安全生产与劳动保护.....	137
第四节 公路养护材料管理.....	141
第五节 公路养护机械的机务管理.....	148

<b>第七章 计划管理</b> .....	159
第一节 概述 .....	159
第二节 年度、季度生产技术财务计划 .....	161
第三节 养护生产作业计划 .....	172
第四节 公路小修保养计划的编制 .....	177
第五节 计划的贯彻与检查 .....	181
第六节 公路养护统计 .....	182
第七节 目标管理 .....	197
第八节 工程招标、投标与经济合同 .....	201
<b>第八章 质量管理</b> .....	205
第一节 公路质量管理的意义和任务 .....	205
第二节 全面质量管理的概念 .....	206
第三节 全面质量管理的基本方法 .....	210
第四节 TQC 的统计方法及应用 .....	212
第五节 公路工程质量监理概述 .....	224
<b>第九章 养护工作的组织与管理</b> .....	229
第一节 现行公路养护管理的组织机构 .....	229
第二节 公路养护的技术管理 .....	232
第三节 路政管理 .....	236
第四节 公路养护质量的检查评定 .....	238
第五节 公路管理体制改革的的主要任务 .....	246
<b>附录</b>	
附录一 公路交工前养护费指标 .....	249
附录二 新建公路绿化费指标 .....	249
附录三 材料毛重系数及单位毛重表 .....	249
附录四 材料场外运输操作损耗率表(%) .....	250
附录五 冬、雨季及夜间施工增工百分率、临时设施用工指标 .....	250
附录六 概、预算项目表 .....	251
附录七 封面、目录及概(预)算表格样式 .....	258
附录八 全国冬季施工气温区划分表 .....	267
附录九 全国雨季施工雨量区及雨季期划分表 .....	270
附录十 定额基价人工、材料单位重、单价表 .....	273
主要参考书目 .....	280

# 第一章 绪 论

## 第一节 行车和自然因素的作用对公路技术状况的影响

公路竣工并交付使用后,在行车作用和自然因素的影响下,特别是交通量和轴载的不断增长,加上在设计、施工中遗留的某些缺陷,公路的使用性能将逐渐下降。

作用于公路上的车辆荷载主要有:

(1)行驶的车辆通过车轮传递给路面的垂直压力,其大小主要取决于车辆的类型和轴载。

(2)由于车辆的起动、制动、变速、转向以及克服各种行车阻力作用于路面的水平力。其大小除与车辆的行驶状况和轮胎性质有关外,并与路面的类型及其干湿状况有关,最大时可达车轮垂直荷载的 0.7~0.8 倍。

(3)汽车行驶时自身产生的振动以及路面不平整使车辆产生颠簸,这些作用都对路面产生动压力,其值与车速、路面平整度和车辆的减振性能有关。车速越高、路面的平整度越差,对路面产生的动压力就越大。车辆垂直动压力与其静压力的比值,称做动荷系数。在较平整的路面上,车速不超过 50km/h,动荷系数一般不超过 1.30;在车速高、平整度差的路面上,动荷系数可能接近甚至超过 2.0。

(4)车辆行驶时在车轮的后方与路面之间暂时形成真空,于是产生了对路面结构具有破坏作用的真空吸力,对于中、低级砂石路面,这种吸力往往会导致路面骨料松动,致使路面结构逐步发生破坏。

上述作用在路面上的动荷载,其作用力大小与车轮着地长度、车速、交通量大小、路面的平整度和结构类型密切相关。

自然因素对路面的影响主要有温度、湿度变化、风力和雨雪、空气污染、地震力等,此外,阳光对沥青路面技术性质的变化也有着重要影响。

暴露于大气中的路面,直接经受着大气温度的影响。路面温度随气温一年四季和昼夜的周期性变化而变化,并沿路面厚度方向产生温度梯度。通常,路面的最高温度和最低温度分别出现于每年的 7 月份和 1 月份,根据观测资料可知,由于路面对太阳辐射热的吸收作用,沥青路面的最高温度可比气温高出 23℃,水泥混凝土路面高出 14℃左右。上海地区根据气温变化,对上述两类路面最高温度进行了实测回归,并得出公式:

$$\text{水泥混凝土路面} \quad T_{\max} = 8.67 + 0.728 T_{14}^a + 0.027 Q$$

$$\text{沥青混凝土路面} \quad T_{\max} = 8.67 + 0.847 T_{\max}^a + 0.124 Q$$

式中:  $T_{\max}$ ——路面最高温度(℃);

$T_{14}^a$ ——14:00 时的气温(℃);

$Q$ ——太阳日单位面积上的辐射热( $\text{J}/\text{cm}^2 \cdot \text{d}$ )

美国战略公路研究计划(SHRP)规定,对于沥青路面,采用路表下 20mm 处一年中连续 7d 最高温度的平均值  $T_{20\text{mm}}$  作为路面的高温设计温度,并以纬度(lat)为参数,建立了  $T_{20\text{mm}}$  与气温  $T_{\text{air}}$  的关系式:

$$T_{20\text{mm}} = (T_{\text{air}} - 0.00618/at^2 + 0.0098/at + 42.2) \times 0.9545 - 17.78$$

冬季的最低温度发生在路表,并等于最低气温。

水对路基路面的作用主要来自大气的降水和蒸发、地面水的渗透以及地下水的影响。当路基内出现温度差时,在温差作用下水还会以液态或汽态的方式从热处向冷处移动和积聚,从而改变路基的湿度状态。

## 一、车辆荷载作用分析

在车轮垂直荷载作用下,路基将产生压缩和弯曲。柔性路面因其材料的粘弹性质不仅产生弹性变形,还将伴随加载时间产生滞后弹性变形和不可恢复的塑性变形。在多次加载和卸载的过程中,如果压力不超过一定的限度,不可恢复的变形逐渐变小,而弹性变形增加,使路面密实度得到增加而强化。但当压力超过一定限度时,就会发生很大的不可恢复的塑性变形。在多次重复荷载作用下,路面可因竖向塑性变形的累积而逐渐产生沉降。对于采用粘土做结合料的碎石、砾石路面在雨季潮湿状态下,以及沥青路面在夏季高温时表现尤为明显。高等级公路的沥青路面,由于渠化交通的作用,可导致车辙产生。

对于水泥混凝土、沥青混凝土以及半刚性等整体材料的路面,在车轮垂直荷载作用下将产生弯拉变形。当荷载应力超过材料的疲劳强度时,路面将产生疲劳而开裂破坏。重复作用的荷载次数越多,材料可以随疲劳作用的强度则越小,两者成双对数的线性反比关系,用公式表示为:

$$N = K(1/\sigma)^n$$

式中:  $N$ ——荷载重复作用次数;

$\sigma$ ——材料疲劳强度,(MPa);

$K$ 、 $n$ ——决定于试验条件和材料特性的实验常数。

行车产生的水平力主要作用在路面的上层,引起路表面变形而影响其平整度。

水平力对路面的影响,首先表现在对路面的磨损上。路面的磨损主要是由车辆在行驶过程中车轮产生滑移造成的。强烈的路面磨损发生在车辆的制动路段上,如公路的下坡段,小半径平曲线和交叉口进口段以及通过居民点和交通稠密的路段上;在曲线上,因车辆侧向滑移也可使路面产生磨损。在不平整的公路上,由于行驶的车轮轮胎表面通过的距离比车轮中心通过的距离要“加长”,以及因振动在车辆向上颠簸时使车辆的压力减小,都将引起车轮滑移对路面产生磨损。

路面的磨损除了受行车的作用外,大气因素诸如雨水冲刷和风蚀也是重要的因素,同时在很大程度上还与路面的类型及材料的性质有关。石料愈耐磨,路面磨损越小。在相同的条件下,碎、砾石等中、低级路面的磨损量最大,水泥混凝土路面较小,沥青路面则最小,而采用石油沥青可比煤沥青减小磨损约达 2/3。

路面磨损不仅使路面材料受到损失并使厚度减薄,而且由于外露石料表面被磨光,使路面的摩擦系数衰减,从而影响行车安全。



车轮的水平力还可使路面的表面粒料产生拉脱,这种情况多产生于粘结力较弱的碎石、砾石和沥青碎石路面中,如图1-1所示。

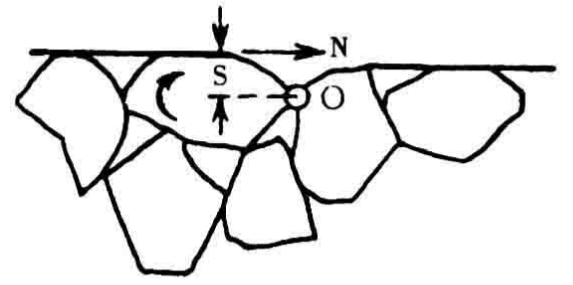


图 1-1 行驶车轮的水平力使路面表面碎石产生拉脱

路面在受到水平力的作用后,碎石被迫绕着支点  $O$  转动,在动力的重复作用下,逐渐松动而被拉脱,进而逐渐扩大以至形成坑槽。在雨天泥泞时,沾带粘土的车轮行驶在碎石、砾石路面上,也可使其表面粒料产生拉脱。

在车轮垂直力与水平力的综合作用下,在路面中将产生较大的剪应力。当剪应力超过面层与基层间接触的抗剪强度,或面层材料的抗剪强度时,路面面层将沿基层顶面产生滑移,或面层材料本身产生剪切变形,使路面表面形成壅包以至波浪。前者多产生于沥青面层厚度较薄、层间结合不良的路段,后者多产生在面层厚度较厚,或厚度虽薄但层间结合良好的以级配砾石铺筑的路面或沥青路面上。这类路面材料的强度除由粒料颗粒间的摩阻力提供外,在很大程度上还依赖于结合料的粘结力。由于粘结力易受水温条件变化的影响,使材料的抗剪强度下降,从而导致路面的失稳变形。在我国干旱的西北、内蒙等地区或南方多雨地区的级配砾石路面上出现的搓板,以及一些沥青混凝土路面,特别是当细料和沥青含量偏多或沥青稠度过低时,在夏季高温季节常产生壅包、波浪变形,其原因就在这里。按碎石嵌挤原则铺筑的碎石路面和沥青碎石路面,由于其强度主要由碎石之间的嵌挤力和内摩阻力构成,受水温条件的影响较小,因而通常很少出现这类变形病害。

路面所以会出现有规律的波浪变形,即通常所称的搓板现象,是与汽车系统重复地产生一定频率的振动和冲击有关。在汽车的这种动力作用下,因轮胎对路面的水平推移、磨耗及真空吸力等作用也具有相应的规律性,从而使路面产生有规律的波浪变形而形成搓板。特别是路面的不平整,将使汽车的振动与冲击作用加剧,水平推移与真空吸力作用也随之增大,从而加速了路面搓板的形成与发展。路面搓板在中、低级的砂石路面上较为普遍,波长多在  $0.75\text{m}$  左右,它与公路上行驶的汽车的速度和发动机的工作状况有关。

汽车产生冲击、振动的能量,大部分消耗在轮胎和弹簧的变形上,部分作用于路面,使路面产生周期的振动运动,并在路面中产生周期性的快速变向应力。动力作用对路面的影响与路面的刚度有关,路面的刚性愈强,对路面的破坏性就愈大。由于路面的振动,可能产生对路面强度有危险的应力,使水泥混凝土路面出现发纹,碎石路面降低其密实度,潮湿的路基土在受到振动后引起湿度的重分布而可能危害路面,并使路基土挤入粒料垫层而影响其功能。沥青路面由于具有较大的吸振能力,因而振动对它的影响较小,实际上它起到了车轮冲击、振动的减振器作用。

当汽车产生周期性动力作用的频率与路面的固有振动频率相接近时,路面将发生振幅和加速度很大的共振,对路面可以产生较大的破坏作用。产生共振时汽车的临界速率为:

$$\mu_c = \frac{\lambda}{2\pi} \sqrt{\frac{kg}{p}}$$

式中:  $\mu_c$ ——临界速率( $\text{m/s}$ );

$\lambda$ ——路面变形的波浪长度( $\text{m}$ );

$k$ ——轮胎刚性模量( $\text{kN/m}$ );

$g$ ——重力加速度,取  $9.81\text{m/s}^2$ ;

$P$ ——轮胎荷载(kN)

## 二、自然因素影响分析

公路路基和路面的物理力学性能随着水温状况而变化。当路基受到严重的水浸湿时,其强度和稳定性会迅速下降,并导致路基失稳,引起坍方、滑坡等病害。对于土基承受荷载较大的柔性路面,常因承载能力不足,在车轮荷载作用下使路面产生沉陷,有时在沉陷两侧还伴有隆起现象。严重时,在沉陷底部及两侧受拉区发生裂纹,逐步形成纵裂,并逐渐发展成网裂。对于水泥混凝土路面,则可因土基出现较大的变形,特别是不均匀的变形时,使混凝土板产生过大的荷载应力,从而导致断裂。

在北方冰冻地区,在有地下水作用的情况下,冬季将使路基产生不均匀冻胀,路面被抬高,以致产生冻胀裂缝,严重时拱起可达几十厘米;在春融季节则产生翻浆,在行车作用下路面发软,出现裂缝和冒泥现象,以至路面结构遭到全部的破坏,使交通中断。

在非冰冻地区,中、低级粒料路面在雨季、潮湿季节,强度和稳定性最低,路面容易遭到破坏,而在干燥季节,路面尘土飞扬,磨耗严重,影响行车视线并污染周围环境。

沥青路面虽可防止雨水透渗,但亦阻止了路基中水分的蒸发,在昼夜温差的作用下,路基中的水分以汽态水形式凝聚于紧挨面层下的基层上部,改变了基层原来的湿度状况。当基层采用水稳性不良的材料时,会导致路面的早期破坏。

沥青路面在浸水的情况下,可使其体积松胀,并削弱沥青与集料之间的粘附性,从而降低沥青混合料的物理力学性能。水对粘附性的影响,主要决定于沥青的性质和集料粘附性能,同时与集料的吸水性能也有关。通常,煤沥青比石油沥青,碱性矿料比酸性矿料有较好的粘附性。根据试验,对于国产的石油沥青,其粘附性大小,按产地不同,一般有如下的顺序规律:克拉玛依沥青、单家沥青、辽河沥青 > 欢喜岭沥青 > 茂名沥青 > 兰炼沥青 > 胜利沥青;各种岩性矿料的粘附性顺序为:石灰岩 > 安山岩 > 玄武岩 > 片麻岩 > 砂岩 > 花岗岩 > 石英岩。当水中含有溶盐时,会使沥青产生乳化作用,从而加剧沥青的熔蚀作用。

水泥混凝土路面接缝渗入雨水后,使基础软化,在频繁的轮载作用下,路面出现错台或脱空、唧泥等现象,并导致板边产生横向裂缝。

沥青路面在冬季低温时,强度虽然很高,但变形能力则因刚性增大而显著下降。当气温下降,路面收缩时受基层约束,从而产生累积温度应力,当其超过沥青混合料的抗拉强度时,将使路面产生一定间距的横向裂缝,水分浸入裂缝后,基层和土基承载力下降,遂使裂缝边角产生折断碎裂。影响低温缩裂缝的主要因素一是沥青混合料的性质,包括沥青的性质和用量、集料的级配;二是当地的气候条件,包括降温速率、延续时间、最低气温和每次降温的间隔时间等。此外,路面的老化程度、结构条件与路基土种类也有一定的影响。

采用无机结合料半刚性基层,可因其干缩和温缩产生的裂缝,从而引起沥青面层出现反射裂缝。发生路面反射裂缝现象,除与半刚性基层材料的收缩性能有关外,还与面层的厚度和采用的沥青性能有关。通常,半刚性基层采用水泥和石灰、粉煤灰稳定的材料比采用石灰材料收缩性小;稳定粒料、粒料土比细粒土的收缩性要小,同时,含水量、密实度和稳定剂用量对收缩也有较大影响。

温度的变化同样要引起水泥混凝土路面板的胀缩变形。当变形受阻时,使板内产生胀缩应力和翘曲应力。由于水泥混凝土是一种拉伸能力很小的脆性材料,为了减小其温度应力,避免板自然开裂,所以需把板体划成一定尺寸的板块,并修筑各种接缝。当板块尺寸设置不当或

接缝构筑质量不合要求时,也会使板体产生断裂,并引起各种接缝的损坏。

拌制的水泥混凝土混合料的水分过大,或在施工养生期水分散失过快时,也会引起混凝土板的过大收缩和翘曲,使板的表面产生发状裂纹,以致早期发生断裂情况。

在阳光、温度、空气等大气因素作用下,引起沥青路面老化,使沥青丧失粘塑性,路面变得脆硬、干涩、暗淡而无光泽,抗磨性能降低,在行车荷载作用下相继出现松散、裂缝以致大片龟裂。日照愈强烈、气温愈高、空气愈是干燥和流通,则路面老化的速度愈快;沥青中不饱和烃及芳香烃愈多,混合料空隙越大,以及矿料中含有铝、铁等盐类时,则路面愈易老化。

由上述可知,公路在使用过程中,所受的行车和自然因素作用是十分复杂的,往往并非单一因素的作用,而是多种因素的综合作用。在这些因素的作用下,导致公路各种病害和发生损坏现象。因此,在进行公路养护维修时,首先应运用这些基本知识,分析损坏的原因,并区别是属于功能性的损坏或是结构性的损坏,以及损坏是发展性的还是非发展性的,只有这样才能制定有效可行的养护措施。

## 第二节 公路养护工作的任务及其工程分类

公路是国家现代化建设的重要基础设施。根据我国经济和社会发展对交通运输的要求,建立起适合中国国情的现代化综合运输体系,缓解我国交通运输紧张的新局面,公路交通建设最关键的有两方面:一是加快高等级公路的建设,提高路网技术水平;二是切实加强对建成公路的养护管理,改善路网结构,保障交通畅通。显而易见,一手抓建设,一手抓养护,建养并重,协调发展,是确保公路事业稳步发展的重要措施。公路越发展,越需要加强养护;随着技术进步,应当采用先进技术,加快公路养护现代化步伐。

公路养护与管理的任务,就是运用先进的技术和科学的管理方法,合理的分配和使用养护资金,通过养护维修使公路在设计使用年限内经常保持完好状态,并有计划地改善公路的技术指标,以提高公路的服务质量,最大限度地发挥公路的运输经济效益。公路养护的任务具体地包括以下内容:

- (1)经常保持公路及其设施处于完好状态,及时修复损坏部分,保障行车的安全、舒适与畅通。
- (2)采用正确的技术措施,提高养护工作质量,延长公路的使用年限。
- (3)防治结合,治理公路存在的病害与隐患,以提高公路的抗灾能力。
- (4)对原有技术标准过低的路段和构造物以及沿线设施,应当分期进行改善和增建,以提高公路的通行能力和服务水平。

公路养护工作按其作业性质、范围和工作量大小不同,各国通常都有不同的分类方法。前苏联分为保养、小修、中修和大修四类;日本分为保养和维修两大类,维修中还包括更新和改善的内容;英、美等国则分为具体养护和交通服务两类(不包括改善工作)。国际道路会议常设协会于1983年建议,公路养护统一划分为日常养护、定期养护、特别养护和改善工程四类。我国对公路养护的过程分为小修保养、中修、大修和改善四类,其划分原则如下:

### 1. 小修保养工程

对公路及其工程施工进行预防性保养,修补其轻微损坏部分,使之经常保持完好状态。它

通常是由养路道(渡)班(站)在年度小修保养定额经费内,按月(旬)安排计划经常进行小修保养。

## 2. 中修工程

对公路及其公路设施的一般性磨损和局部损坏进行定期的修理加固,以恢复原状的小型工程项目。它通常是由基层公路管理机构按年(季)安排计划并组织实施的工作。

## 3. 大修工程

对公路及其工程设施的较大损坏部分,进行周期性的综合修理,以全面恢复到原设计标准,或在原技术等级范围内进行局部改善,或个别增建设施,以逐步提高公路通行能力的工程项目。它通常是由基层公路管理机构或在其上级机构的帮助下,根据批准的年度计划和工程预算来组织实施的工作。

## 4. 改善工作

对于不适应交通量和轴重需要的公路及其工程设施,分期逐段提高技术等级,或通过改善显著提高其通行能力的较大工程项目。它通常是由省级公路管理机构,或地(市)级公路管理机构根据批准的计划和设计预算,组织实施或招标完成的工作。

具体的公路养护工程分类见表 1-1 与表 1-2。对于当年发生的较大水毁等自然灾害的抢修和修复工程,可另列为公路水毁工程专项办理。对当年不能修复的项目,则转入下一年度的中修、大修或改善工程计划。

对于高速公路的养护工作,我国《公路养护技术规范(JTJ 073—96)》将其分为维修保养、专项工程和大修工程三类:

(1)维修保养是为保持高速公路及其附属设施的正常使用功能而安排的经常性保养和修补其轻微损坏部分的作业。

(2)专项工程是对高速公路及其附属设施的一般性磨损和局部损坏进行定期修理、加固、更新和完善的作业。

(3)大修工程是当高速公路及其附属设施已达到其服务周期时,所必须进行的应急性、预防性、周期性的综合修理,使之全面恢复到原设计状态;或由于水毁、地震、交通事故、风暴、冰雪等等造成的高速公路及其附属设施的重大损坏,为保证其正常使用而及时进行的修复作业。高速公路养护工作的具体内容见表 1-2。

对遇有不可抗拒的自然灾害时,在任何情况下必须保证高速公路交通畅通和良好的运行环境,为此,应健全、加强巡视和检查制度,进行经常性、及时性、周期性和预防性的养护维修工作,以保证其正常的使用功能;经常、及时地清扫路面,确保路面排水畅通;认真做好冬季除雪防滑工作;加强信息管理工作,通过通讯、监控等系统,及时掌握气象、交通等信息,及时作出预测,采取必须的预防性措施,预报给公路使用者。当出现交通障碍和危及行车安全因素时,应及时进行排障清理。进行养护维修应以机械作业为主,以不妨碍交通正常通行为原则。为保障作业安全,除养护作业人员必须穿着标志服外,机械设备必须按标准涂以鲜明的桔黄色标志,并配以黄色示警类标志;在进行专项工程或大修工程时,应按规定设置交通控制区。

对于全部或部分控制出入的汽车专用公路的养护,可参照高速公路的规定执行。

公路养护工程分类

表 1-1

工程 项目	小 修 保 养			中 修			大 修			改 善		
	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量
路 基	保养： 1.整理路肩、边坡、修剪路肩草，清除杂物，保持路容整洁； 2.疏通边沟，保持排水系统畅通； 3.清除挡土墙、边坡、护栏滋生的杂草，修理伸缩缝、泄水孔及松动石块； 4.路缘带的修理			1.局部加宽、加高路基或改善个别急弯、陡坡、视距； 2.全面修理、接长或个别增建挡土墙、护坡、护坡道、泄水槽及铺砌边沟； 3.清除大塌方或一个段内较集中的塌方，大面积翻浆、沉陷的处理； 4.整段开挖边沟、截水沟； 5.平交道口的改善； 6.整段加固路肩	km m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>2</sup> km	2 以下 500 以下 1 000 以下 1 000 以上 1000 以上 10 以下	1.在原路技术等级内整段改善线形； 2.拆除重建或增建较大挡土墙、护坡等防护工程； 3.大塌方的清除及善后处理	km m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	2 以上 500 以上 1 000 以上	整段提高公路技术等级	km	10 以下
	小修： 1.小段开挖边沟、截水沟或铺砌边沟； 2.清除零星塌方，填补路基缺口轻微翻浆及沉陷的处理； 3.修理挡土墙、护坡、护坡道、泄水槽等局部损坏； 4.局部用砂石或稳定材料加固路肩	m <sup>3</sup> /a·km	100 以下									
		m <sup>3</sup> /a·km	50 以下									
		m <sup>3</sup> /a·km	5 以下									
路 面	保养： 1.清除路面泥土、杂物、保持路面整洁； 2.排除路面积水、积雪、积冰、积砂，铺防滑料、灭尘剂或压雪维持交通； 3.砂土路刮平、修理车槽； 4.碎砾石路面匀扫面砂，加面砂，洒水刮平波浪，修补磨耗层； 5.处理沥青路面的泛油、拥包、裂缝、松散等； 6.水泥混凝土路面伸缩缝的正常养护； 7.路缘石的修理和刷白			1.砂石路面处理翻浆和调整横坡； 2.碎砾石路面局部地段加厚加宽、调整横坡，加铺磨耗层、保护层，处理严重病害； 3.沥青路面整段罩面； 4.沥青路面严重病害的处理； 5.水泥混凝土路面严重病害的处理； 6.整段安装、更换路缘石；	m <sup>2</sup> km	7 000 ~ 20 000 5 以下	1.整段用稳定材料改善土路； 2.整段加宽、加厚或翻修重铺碎砾石路面； 3.整修或补强重铺或加宽高级、次高级路面	km	5 以上	1.分段提高公路技术等级，铺筑高级、次高级路面； 2.新铺碎砾石路面	km km	10 以下 50 以下

续上表

工程项目	小修保养			中修			大修			改善		
	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量
路面	小修： 1. 局部处理砂石路的翻浆变形，添加稳定料； 2. 碎砾石路面修补坑槽，修理磨耗层或扫浆铺砂； 3. 桥头、涵顶跳车的处理； 4. 沥青路面修补坑槽，处理沉陷波浪、局部网裂、啃边等病害； 5. 水泥混凝土路面面板的局部修理	$m^2/a \cdot km$	200 以下	7. 水泥混凝土路面接缝材料的整段更换； 8. 桥头搭板或过渡路面的整修								
桥梁、涵洞、隧道	保修： 1. 清除污泥、积雪、杂物，保持桥面、隧道内及洞口清洁； 2. 疏通涵管，疏导桥下河槽淤泥； 3. 伸缩缝养护，泄水孔疏通，栏杆油漆； 4. 桥涵的日常保养 小修： 1. 局部修理、更换栏杆，修理泄水孔、伸缩缝、支座和桥面的局部轻微损坏； 2. 修补墩、台及河床铺底和防护圪工的微小损坏； 3. 修理涵洞和进出口的铺砌； 4. 通道的局部维修和疏通，修理排水沟； 5. 清除隧道口碎落岩石； 6. 局部修理隧道的圪工接缝，处理渗漏水			1. 修理更换木桥的较大损坏构件及防腐； 2. 修理、更换中、小桥支座、伸缩缝及个别构件； 3. 大、中型钢桥的全面油漆除锈和各部构件的检修； 4. 永久性桥墩、台侧面的修理和桥面的加宽； 5. 重建、增建、接长涵洞； 6. 桥梁河床铺底或调治构造物的修复和加固； 7. 通道的修理和加固； 8. 排水设施的更新； 9. 隧道的局部加固与防护； 10. 各类排水泵的修理	$m^3$	300 以下	1. 不提高技术等级的大、中型桥梁的加宽、加固、加高； 2. 增改建小型桥梁和技术性简单的中桥； 3. 增改建较大的河床铺底和永久性调治构造物； 4. 通道的改建； 5. 吊桥、斜拉桥的修理与个别索的调整更换； 6. 大桥桥面铺装的更换； 7. 大桥支座、伸缩缝的修理更换； 8. 隧道的通风和照明、排水设施的大修或更新； 9. 隧道的较大防护、加固工程	$m^3$	300 以上	1. 提高公路技术等级，加固、加宽、加高大中桥梁； 2. 增改建小型立体交叉桥和10km以内整段改善的大、中桥梁； 3. 增建通道； 4. 新建短隧道	m	250 以下

续上表

工程项目	小修保养			中修			大修			改善		
	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量
渡口、码头、浮桥	1. 上船段块石路面修补、勾缝,混凝土路面面层修补,防护工程和栏杆等局部维修; 2. 板桩前沿抛石; 3. 防浪堤堤头正常抛石; 4. 防浪堤局部整坡、勾缝; 5. 停泊区正常维修保养; 6. 待渡区路段的一段维护保养; 7. 靠船设施除锈、油漆防护; 8. 码头区照明设备少量更换灯具、保险、开关等; 9. 浮桥的日常养护	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>2</sup>	200以下 300以下 500以下 400以下	1. 修理翼墙、板桩、上船段道路水下部分局部严重破坏、位移、严重裂缝、坍塌; 2. 防浪堤大面积坍塌修理; 3. 停泊区局部严重坍塌修理; 4. 待渡区路段局部维修; 5. 靠船设施修理、更换个别零部件; 6. 码头照明设备部分检修,更换部分设施	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	200~300 300~500 200~500 200~500	1. 修理码头的水下部分、上船段翼墙、板桩坍塌破坏; 2. 防浪堤冲毁修复; 3. 停泊区大面积坍塌修理; 4. 待渡区路段加铺翻修; 5. 靠船设施更换总成件; 6. 码头照明设备全面改造	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	300以上 500以上 500以上 500以上	增加一个泊位(包括公路接线、引道)的工程		
道(渡)班房	保养: 清除下水道、自来水管堵塞,保持室内整洁 小修: 1. 房屋、围墙小损坏的修理; 2. 墙壁、地板、门窗等的粉刷、油漆; 3. 屋面的部分修理或临时房屋的翻修	按事业费报销手续办					道(渡)班房的翻建、增建,可列入大、中修工程项目或另列专项工程项目					
绿化	保养: 乔、灌木及花草的管护 小修: 乔、灌工及花草缺株的补植	km	10以下				开辟苗圃,更新、新植行道树等绿化工程,单列绿化费用					

续上表

工程 项目	小 修 保 养			中 修			大 修			改 善						
	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量				
沿 线 设 施	保养： 标示牌、里程碑、百米桩界牌、轮廓标等的埋置、维护或定期清洗 小修： 1. 护栏、隔离栅、轮廓标、标志牌、里程碑、界牌、防雪栏栅等的修理、油漆或部分添置更换； 2. 路面标线的局部补画			1. 全线新设或更换永久性标志牌、里程碑、百米桩、轮廓标、界牌等； 2. 护栏、隔离栅、防雪栏栅的全面修理更换； 3. 整段路面标线的画线； 4. 通讯、监控设施的维修	km	10 以下	1. 护栏、隔离栅、防雪栏栅的增设； 2. 通讯、监控设施的更新	km	10 以上	1. 整段增设护栏、隔离栅； 2. 整段增设通讯、监控设施	km	10 以上				
渡 口 船 舶	保养： 1. 船体、舱室、管系、消防及救生设备、锚机、舵系的检查、修理、除锈、刷漆； 2. 主辅机、电气设备的清理、检查、调整和更换易损部件； 3. 排除运转中出现的缺陷、故障 小修： 1. 船体上坡、重点测厚、除锈、油漆； 2. 船体构件修换和船外板局部挖补； 3. 全船上层建筑和主要舱室壁板表面清洗、除锈、油漆； 4. 大翻板钢丝绳全面检查，必要时更换； 5. 主辅机及齿轮箱全部解体检查，更换部分零部件； 6. 舵系、轴系海底阀测量检查，损坏部分原样修复； 7. 推进器测量检修； 8. 发电机、电动机修理检查； 9. 主配电屏、分电箱检修，助航照明设备检查修理或更换部分元器件； 10. 蓄电池更换				%	0.5 以下	1. 船体全面测厚； 2. 船体构件修换和船外板修换； 3. 舷墙板、棚顶及甲板挖补； 4. 翻板构件及小翻板面板部分更换； 5. 各舱室内全面除锈、油漆； 6. 高、中速柴油机的修换工程与小修相同； 7. 吊臂油漆修理，更换铜套柱塞磨、镀； 8. 轴系调校，修理艉轴包复或轴承更换； 9. 舵杆整修，轴承更换； 10. 螺旋桨测量、修理、校正平衡； 11. 电器设备进行小修工程外，更换部分电缆及设备	%	15 以下	%	10 以下	%	15 以下	1. 船体构件、外板、舷墙、棚顶及甲板挖、补修换； 2. 跳板、吊架更换； 3. 部分更换机电动力设备，结合技术改造进行更换	%	30 以上



高速公路养护工程分类

表 1-2

内 容 项 目	维修保养内容	专项工程内容	大修工程内容
路 基	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整修路肩、边坡,修剪路肩杂草,清除挡墙、护坡、护栏、集水井和泄水槽内的杂物;</li> <li>2. 疏通边沟和修理路缘石;</li> <li>3. 小段开挖,铺砌边沟;</li> <li>4. 清除路基塌方,填补缺口;</li> <li>5. 局部整修挡墙、护坡、泄水槽圯工;</li> <li>6. 加固路肩</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全面修理挡墙、护坡、泄水槽,铺砌边沟和路缘石;</li> <li>2. 清除大塌方、大面积翻浆;</li> <li>3. 整段增设边沟、截水沟;</li> <li>4. 局部软土地基处理</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆除、重建或增建较大的挡土墙、护坡等防护工程;</li> <li>2. 重大水毁路基的恢复;</li> <li>3. 整段软土地基处理</li> </ol>
路 面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除路面上的一切杂物;</li> <li>2. 排除积水、积雪、积冰,铺防滑、防冻材料;</li> <li>3. 水泥混凝土路面接缝的正常养护;</li> <li>4. 处理沥青路面和水泥混凝土路面的局部轻微病害;</li> <li>5. 处理桥头跳车;</li> <li>6. 日常巡视和定期调查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 处理路面严重病害;</li> <li>2. 沥青路面整段罩面</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周期性或预防性的整段路面改善工程;</li> <li>2. 黑色路面整段加铺面层;</li> <li>3. 更换水泥混凝土路面板,整段更换或改善;</li> <li>4. 重大自然灾害造成的路面损坏的修复</li> </ol>
桥 涵、 隧 道 及 交 叉 工 程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除污泥、积雪、杂物,保持结构的整洁;</li> <li>2. 清除立交桥下和隧道、涵洞中的污泥杂物;</li> <li>3. 伸缩缝清理、修整,泄水槽疏通,部分栏杆油漆;</li> <li>4. 局部更换栏杆、扶手等小构件;</li> <li>5. 局部修理泄水槽、伸缩缝、支座和桥面;</li> <li>6. 维修防护工程;</li> <li>7. 涵洞整修;</li> <li>8. 疏通排水系统;</li> <li>9. 日常巡视和定期调查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换伸缩缝及支座;</li> <li>2. 桥墩、桥台及隧道衬砌局部修理;</li> <li>3. 桥梁河床铺底及调治构造物的修复;</li> <li>4. 排水设施整段修理或更新;</li> <li>5. 承载能力检测;</li> <li>6. 金属构件全面除锈、油漆</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增建小型立体交叉或通道;</li> <li>2. 整段改善大、中桥梁;</li> <li>3. 隧道衬砌全面改善</li> </ol>
绿 化	路树、花、草的抚育管理和补植	开辟苗圃,更新树种、花木、草皮,增设公路绿色小品和公路雕塑	
沿 线 设 施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对标志、标线和集水井、通讯井等设施的正常维修养护和定期检查;</li> <li>2. 对护栏、隔离栅、标志局部油漆和更换;</li> <li>3. 路面标线局部补画</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全面修理护栏、隔离栅和各种标志;</li> <li>2. 整段重画路面标线;</li> <li>3. 整段钢质沿线设施定期油漆;</li> <li>4. 通讯和监控设施修理</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整段更换沿线设施;</li> <li>2. 各种钢质沿线设施的定期油漆</li> </ol>