



GONGLU YANGHU JIXIE YU YANGHU JIXIEHUA

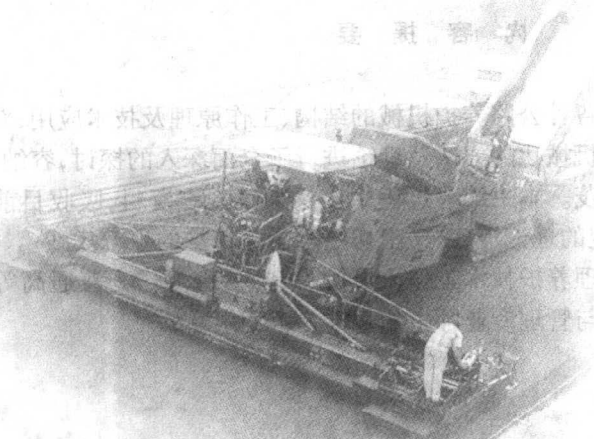
公路养护机械 与养护机械化

贾长海 展朝勇 郑忠敏 编著



人民交通出版社

China Communications Press



GONGLU YANGHU JIXIE YU YANGHU JIXIEHUA

公路养护机械 与养护机械化

贾长海 展朝勇 郑忠敏 编著



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书系统阐述了目前国内外各种公路养护机械的结构、工作原理及技术应用;对公路病害形成机理和预防措施及公路养护机械化的方法及理论进行了全面深入的探讨,容纳了机械、土木、管理学科方面的内容,图文并茂。本书编写过程中广泛采集现有资料,吸收目前国内外公路养护工作的宝贵经验,既有一定的理论深度,又密切结合公路养护的生产实践。

本书可作为广大从事公路管理养护技术工作人员的参考书,也可作为普通高等学校和高级职业技术学院公路养护机械化与管理专业师生的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

公路养护机械与养护机械化/贾长海,展朝勇,郑忠敏编著. —北京:人民交通出版社,2004.1
ISBN 7-114-04937-4

I.公... II.①贾...②展...③郑... III.①公路
养护—养路机械②公路养护—机械化施工—施工技术
IV.U418

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第001564号

Gonglu Yanghu Jixie yu Yanghu Jixiehua

公路养护机械与养护机械化

贾长海 展朝勇 郑忠敏 编著

责任校对:尹 静 责任印制:张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20.75 字数:515千

2004年2月 第1版

2004年2月 第1版 第1次印刷

印数:0001—4000册 定价:30.00元

ISBN 7-114-04937-4

前 言

自改革开放以来,高等级公路在我国已走过了一个从无到有、从少到多、突飞猛进的发展阶段。随着我国国民经济的快速发展,公路基础设施建设的日趋扩大与完善,公路交通已成为我国交通运输的主要形式之一。到2002年年底,我国的高速公路通车里程已达2.52万公里,主要干线的高速公路网即将建成,其他干线公路和县乡公路也得到迅速发展。预计到2010年,“五纵七横”国道主干线基本建成通车。到2015年,全国国道主干线和公路主枢系统全部建成,构筑以高速公路为主体的公路运输主骨架。大批高等级公路建成通车已大大缓解了我国交通瓶颈的限制,极大地拉动了国民经济的快速增长。

随着公路通车里程的增加和使用时间的延长,必然会带来养护工程量的增加。近年来,许多公路建成后,受交通量迅速增长、车辆大型化、超载严重、行驶渠道化等影响,使公路路面在使用过程中受到了严峻的考验。还有许多公路建成后通车不久,因不能适应车辆通行的需要,发生了早期损坏,养护工程量越来越大,对养护技术的要求也越来越高。可以预计,今后一个时期,我国公路建设的重点将由建设为主,转为建设与养护并举,进而转变为以养护为主。

传统的公路养护及其施工方法已远远不能适应新形势下公路养护的需要,为了提高高等级公路的通行能力、承载能力、快速反应能力,增强交通安全性和舒适性,必须对高等级公路养护、管理及其施工技术进行系统的研究,总结出一套适合我国高等级公路需求的养护管理方法和施工技术。同时,面对高等公路新的养护需求,必须采用先进的养护机械设备及技术,不断改进和提高养护作业方式和施工工艺,走机械化养护的道路,从而降低养护作业成本,提高养护作业质量和水平,促进我国高等级公路养护工作向科学化、标准化、规范化的道路迈进,使高等级公路的经济效益和社会效益得以充分发挥。

本书根据编写人员多年来的公路建设和养护工作经验,以及多年来的教学研究成果,在参阅了大量的国内外文献的基础上编写而成。本书详尽论述了高等级公路养护管理模式、养护技术以及各种先进的养护机械结构、性能与运用技术,具有针对性强、实用价值高的特点,既可作为高等院校公路养护机械化与管理专业师生的教学参考书,也可供广大公路管理、技术、科研、养护人员参考使用。希望该书能对我国高等级公路养护和管理事业有所贡献。

全书共分十九章,由贾长海、展朝勇、郑忠敏担任主编,由展朝勇、郑忠敏统稿。参加编写的人员为:贾长海高级工程师(编写第四章、第七章、第十三章、第十七章)、展朝勇副教授(编写第一章、第二章、第三章、第五章、第六章、第九章、第十章)、郑忠敏副教授(编写绪论、第十四章、第十五章、第十六章)、任征副教授(编写第八章、第十一章)、崔荔讲师(编写第十二章、第十八章、第十九章)。本书部分插图由苏焱军协助制作。

由于时间仓促和编者水平的局限,编写过程中难免有遗漏及不妥之处,恳请读者指正。

编著者

2003年9月

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 公路养护机械

第一章 公路清扫机械	9
第一节 概述	9
第二节 清扫机总体构造及工作原理	11
第三节 清扫机的工作装置	16
第四节 清扫机液压气动系统及洒水装置	23
第五节 清扫机运用技术	25
第二章 洒水车与沥青洒布机	27
第一节 洒水车	27
第二节 沥青洒布机	33
第三章 除雪机	41
第一节 概述	41
第二节 除雪机构造	43
第三节 除雪机运用技术	51
第四章 路面铣削机械	53
第一节 概述	53
第二节 路面冷铣刨机构造及工作原理	55
第三节 路面铣刨机运用技术	62
第五章 乳化沥青稀浆封层机	63
第一节 概述	63
第二节 乳化沥青稀浆封层机的构造及工作原理	65
第三节 稀浆封层机运用技术	71
第六章 沥青路面修补机械	74
第一节 概述	74
第二节 沥青路面修补车构造及工作原理	76
第三节 修补车主要工作装置	86
第四节 修补车运用技术	91
第七章 沥青路面再生机械	93
第一节 概述	93
第二节 厂拌再生沥青混凝土搅拌设备	94
第三节 沥青路面就地热再生机械	99
第四节 沥青路面就地冷再生施工机械	106

第五节 沥青路面冷再生机械运用技术	111
第八章 沥青改性设备及乳化沥青设备	113
第一节 沥青改性设备	113
第二节 乳化沥青设备	115
第九章 水泥混凝土路面维修机械	127
第一节 概述	127
第二节 水泥路面破碎机械	128
第三节 切缝机	135
第四节 凿岩机	137
第十章 石屑撒布机	148
第一节 概述	148
第二节 石屑撒布机构造与工作原理	150
第十一章 空气压缩机	153
第一节 空气压缩机的用途与分类	153
第二节 活塞往复式空气压缩机	153
第三节 螺杆式空气压缩机	155
第四节 单转子滑片式空气压缩机	156
第五节 空压机的自动调节系统	157
第十二章 其他公路养护机械	161
第一节 划线机械	161
第二节 除草机械	168
第三节 排障车	175
第四节 桥梁检测车	178

第二篇 公路养护机械化

第十三章 公路常见病害及原因分析	187
第一节 公路路基常见病害及原因分析	187
第二节 公路沥青路面常见病害及原因分析	196
第三节 公路水泥路面常见病害及原因分析	201
第四节 公路桥梁常见病害及原因分析	205
第十四章 公路养护作业类型及工艺	207
第一节 概述	207
第二节 公路路基的养护	211
第三节 沥青路面的养护	217
第四节 水泥混凝土路面的养护	222
第五节 GBM 工程及公路沿线设施养护	226
第六节 高等级公路养护	233
第七节 桥涵养护	237
第十五章 公路调查分析	246
第一节 概述	246

第二节	沥青混凝土路面状况调查评价与养护对策	248
第三节	水泥混凝土路面状况调查评定与养护对策	254
第四节	高速公路巡视和检查	258
第五节	桥梁检查	260
第十六章	公路养护机械的配置理论与实践	267
第一节	概述	267
第二节	公路养护机械设备配置通则	268
第三节	公路养护机械设备的种类及其用途	270
第四节	养护机械的装备与提高机械化水平的措施	277
第五节	高速公路养护设备的合理配置	282
第六节	高速公路冬季除雪机械的配置与管理	284
第七节	沥青拌和场选址	286
第十七章	高等级公路路面养护维修新技术及应用	289
第一节	沥青路面养护维修作业概述	289
第二节	沥青路面养护维修技术	289
第三节	沥青路面机械化维修的施工技术	292
第四节	水泥混凝土路面的病害处理技术	294
第十八章	高等级公路养护管理运行机制	297
第一节	我国高速公路养护管理体制现状	297
第二节	我国公路养护管理体制机制发展方向	302
第十九章	高等级公路路面养护管理系统	305
第一节	概述	305
第二节	公路路面管理系统的组成和结构	306
第三节	公路路面状况调查	311
第四节	数据库管理系统	313
第五节	高速公路养护决策与管理需求	315
第六节	沥青路面养护管理系统	318
第七节	水泥混凝土路面养护管理系统	319
参考文献		321

绪 论

公路作为国家基本建设项目,对拉动国民经济增长起着重要作用。为适应新时期国民经济快速增长,推动社会主义现代化建设进程,国家加大了对各种基础设施的投资力度,公路交通设施便是其中之一。近十几年来,我国公路建设呈蓬勃发展之势:各省、市、区的高速公路和汽车专用一级公路相继建成通车;我国高速公路平均增长速度位居世界前列;与此同时,对低等级公路的改建和投资力度也在逐年增加。勿容置疑,新建公路的增长速度和公路通车总里程,不可能无限地、长期地高速增长,随着公路通车里程的增长与现实社会需求日益趋近,其新建公路的发展速度必将减缓。但是,已建成的公路在使用中由于受到各种因素的影响,特别是车流量和载质量的增加,公路使用功能将会降低,甚至受到破坏。因此,为了维持公路的使用功能、保证车流畅通和行车安全,对公路施行必要的养护措施,是不可或缺的;而且,公路里程越长,其养护工作的任务越繁重。公路的建设与养护对公路交通运输事业起着同等重要的作用,但从长远观点来说,公路的新建不可能是“无限的”,而公路的养护却是“无限的”。

从第二次世界大战之后,特别是20世纪60年代以来,一些发达国家,为了发展经济的需要,都致力于完善本国干线公路网的建设,提高公路技术水平,大力修建高速公路,使公路运输率先实现现代化。为了保持良好的公路状况,充分发挥公路设施的功能,世界发达国家每年都要拨出巨款用于公路维修养护,例如美国,每年用于养护维修公路的费用达150多亿美元。

一、公路养护机械化的含义

公路养护的作业内容较为繁杂,某些工作也很繁重,特别是高等级公路,其养护标准高,技术要求严格,单靠原始地用人工劳作的方式来完成养护作业,显然难以适应现代化公路交通运输事业的要求,只有现代化的公路养护方式才能适应。公路养护现代化主要是机械化。所谓“机械化”,即是用机械代替人力劳作,其意义在于加快工程进度、保证施工质量、代替人力艰苦劳作、降低工程成本。目前,一些发达国家在不断加强公路养护部门的物质基础和技术力量的同时,购置了大量的公路养护机械设备,所用的资金要占养护费用的20%以上,设备品种类型齐全,生产能力强,公路养护已经实现了较高的机械化程度。

公路养护机械化是在科学的施工组织管理模式下,充分利用机械设备来代替人工作业的养护管理体系。实现公路养护机械化,就是要在养护作业的全过程中大幅度提高机械管理水平,通常以机械装备率和利用率来衡量。机械装备率是指百公里路占有设备的价值及功率,而利用率是设备使用成本在养护总成本占的比率。这两个指标越高,表明公路养护的机械化程度越高,养护的快速反应程度越高。推行公路养护机械化是技术进步与管理水平提高的重要标志。机械化养护能快速、有效、安全地保障公路畅通;可以提高作业的质量、速度及效率。因此,养护机械化是公路,特别是高等级公路今后发展的必然趋势。养护机械设备是公路养护生产力的一个重要组成部分,是现代化养护生产方式的物质基础,它标志着公路养护生产力的进步程度。机械化养护在提高养护效率的同时,也提高养护的总体水平。

二、公路养护机械的含义及其分类

公路养护机械化的物质基础是门类齐全、性能可靠的公路养护机械。所谓公路养护机械是指在公路保养维修作业过程中使用的现有公路机械。公路机械是筑路机械与养护机械的合称。公路养护有时也是一种筑路施工,是对已有公路进行部分修补和普遍改善性的施工,其规模小,工作量少。公路养护中的大中修及技术改造工程一般都采用筑路机械。公路日常小修保养工程,除了一些特殊的专用机械外,也要配置一些筑路机械。筑路机械与养护机械除了各有一部分特殊专用机械外,大部分的机械是通用的,只是在规模大小、配备数量和机械化程度上有所区别而已。所以养路机械与筑路机械有很大的通用性,一些筑路机械,尤其是材料制备和压实等机械完全可以用在公路养护上,只是在种类型号选用上不同而已。同样,一些养路机械在筑路的某些场合中也能适用。

公路建设促进了筑路机械制造行业和公路施工机械化学科的发展;同样地,公路养护也促进了公路养护机械制造行业和养护机械化学科的发展。伴随公路通车里程增加,公路运输负荷加重、公路养护任务的日趋繁重,公路养护机械的种类、数量和物化在机械中的科技含量也在日益增多。如何管好、用好这些公路养护机械,使其发挥更好的作用,越来越引起业内人士的关注。公路养护机械化学科的任务是:研究公路养护施工中如何优化配置和合理运用这些机械,以达到高效率、低消耗和长寿命。该学科起源和发展于公路养护实践,进而又指导和规范公路养护实践,是一门实践性很突出的学科。

公路养护机械的分类方法颇多,目前没有统一的规定。有按养护工程性质划分的,可分为:①小修机械;②中修机械;③大修及技术改造机械。也有按工程项目分类的,可分为:①路基养护机械;②路面养护机械;③桥涵养护机械。还有按养护作业划分的,可分为:①材料制备机械;②清扫机械;③铲挖机械;④喷洒机械;⑤压实机械。从公路养护工程管理角度来看,公路养护机械常见分类细目如下:

(一)日常养护机械

- (1)割灌除草机 通常为背携式,动力为1.5~2kW小型汽油机,用于修整草坪和灌木丛。
- (2)路面画线机 手推式或自行式,画线宽度80~300mm,用于公路标志线的喷涂。
- (3)车载升降机 自行式,提升高度一般为6~8m,用于构造物、公路沿线设施、行道树等的维护修理、修剪。
- (4)除雪机 自行式,单程除雪宽度2.2~3m,用于北方地区冬季道路除雪。
- (5)路面清扫车 自行式,清扫宽度2~3m,用于清扫道路浮尘、杂物。
- (6)洒水车 自行式,贮量4 000~6 000L,可带喷药装置,用于路面洒水、喷洒灭虫药剂。
- (7)多功能养护车 自行式,功率26~50kW,可按作业需要,配装相应装置,能完成挖掘、挖树坑、挖沟等养护作业。
- (8)推土机械或装载机 功率大于56kW,用于清理塌方、推雪、沥青拌和场材料准备。
- (9)水泵 扬程25~30m,用于清理塌方、堆雪等。
- (10)摩托车 三轮,用于公路巡查。
- (11)公路巡路车 3~6座,用于公路巡视。

(二)路面面层修复机械

- (1)路面破碎机械 自行式,以柴油机为动力,附有液压或气动破碎装置,用于破碎已经破坏需要铲除的坚硬路面。

(2)路面铣刨机 自行式,以柴油机为动力,铣削宽度 0.5~2.1m、铣削深度 0~15cm,用于铣削需要修补的沥青路面。

(3)沥青路面加热机 自行式,以柴油机为动力,用于热铣或铲除油包。

(4)沥青路面综合养护车 汽车底盘,具有破碎、沥青洒布、拌和、压实等功能。

(5)沥青洒布机 拖式的沥青罐贮量 500~2 000L,自行式的沥青罐贮量 3 500~8 000L,具有加热和保温功能,喷洒沥青用。

(6)稀浆封层机 封层厚度 3~12mm,用于路面封层。

(7)沥青混合料摊铺机 自行式,以柴油机为动力,作业宽度 2.5~8m,宽度可调,用来摊铺沥青混合料。

(8)振捣器 电驱动,电动机功率 1~1.5kW,用于摊铺后的水泥混凝土振实。

(9)真空吸水机 电驱动,电动机功率 0.5~1kW,真空度 $\geq 97\%$,用于水泥混凝土路面快强。

(10)抹平机 叶片直径为 500~800mm,用于整平水泥混凝土路面。

(11)切缝机 刀宽 2.5~6mm,用于水泥混凝土路面切缝。

(12)灌缝机 用于水泥混凝土路面灌缝。

(13)路缘石形成机 25cm $\times$ 25cm,用于加工路缘石。

(14)回砂机 自行式、以柴油机为动力、作业宽度 1.8~3m,用于碎石路和土路回砂。

(15)石屑撒布机 自行式,用于撒布石屑。

(16)撒砂机 自行式、以柴油机为动力,用于撒布砂料。

(17)砂浆拌和机 拖式、柴油机为动力或电动,生产率 7~12m³/h,用于拌制灰土砂浆。

(18)砂浆灌注机 电动或液动,用于砂浆浇注。

(19)稳定土拌和机 自行式、以柴油机为动力,作业宽度 1.5~2m,用来进行稳定土的拌和。

(三)压实机械

(1)夯实机械 静质量 100~200kg,有平板夯和冲击夯两种类型,用于狭窄区域的压实。

(2)静力作用式压路机 自行式,以柴油机为动力,有轻型、中型和重型多种,用于大面积的压实。

(3)轮胎压路机 自行式、以柴油机为动力,机重 9~16t,用于沥青路面和基础压实。

(4)振动压路机 自行式、以柴油机为动力,有全钢轮和钢轮—胶轮铰接式两类,可振动压实,以提高压实效果。

(四)材料准备机械

(1)沥青加热设备 容量 800~1 500kg,固定式,加热方式有太阳能、远红外线加热装置或导热油锅炉(以柴油为燃料)。

(2)沥青储罐 容量 200~300t,用来进行液态沥青的储存与保温。

(3)沥青混合料拌和机 固定式或拖式(10~30t/h),电力驱动,用来拌制铺路沥青混合料。

(4)水泥混合料拌和机 固定式,(10~25t/h),电力驱动,用来拌制铺路水泥混凝土混合料。

(5)沥青路面旧料再生机械 分为厂拌热再生机、就地冷再生机、就地热再生机,用来对沥青路面旧料进行再生处理。

(6)碎石机械 $8 \sim 10\text{m}^3/\text{h}$,配备凿岩机和空压机,用来进行石料的开采、加工。

(7)柴油发电机组 规格为 $30 \sim 75\text{kW}$,用来给拌和厂提供动力。

(五)装运设备

(1)大、中、小型轮式拖拉机或小翻斗车 用于筑路材料的移运。

(2)自卸车 载质量 $5 \sim 10\text{t}$,用来进行物料的运输。

(3)沥青运输罐车 载质量 $5 \sim 10\text{t}$,用于液态沥青的运输。

(4)抢险排障车 起吊 5t ,拖力 200kN ,用于道路排障与抢险。

(5)汽车式起重机 起吊 $5 \sim 8\text{t}$,道路抢险用。

(6)桥隧养护机械:

①钢筋加工机械 被加工钢筋直径 $6 \sim 40\text{mm}$,具有切断、调直、弯曲等功能,用于钢桥、混凝土桥、隧道等的修理;

②钢筋对焊机 具有制锯、刨削功能;

③喷漆机械 用于金属表面油漆的喷涂,

④吊装设备 起重能力 $0.5 \sim 30\text{t}$;

⑤桥梁检测车 用于桥梁的检测;

⑥水泥混凝土泵 用于水泥混凝土的管道输送;

⑦水泥混凝土喷射机 用于水泥混凝土的喷洒。

三、专用公路养护机械

从国外养护机械的发展趋势来看,目前公路养护中的大中修机械,一般使用相应的筑路机械,特殊的路面养护机械是指一些专用机械,如再生机、加热机、整平机、封层机等。

(一)路面再生机械

路面再生机械是一种旧路面材料回收利用的设备。路面使用的结合料和砂石料在使用中要发生局部损坏,公路到了使用年限会普遍损坏,需进行局部维修甚至全部重新翻修。维修和翻修路面时,一般要将原有路面部分铲除,铲除的旧路面材料经过适当加工处理后,还可以重新做路面材料,不仅技术可行,也避免了因废弃旧路面材料而污染环境。回收利用旧路面材料有很大的社会效益和经济效益。经济发达国家十分重视路面再生机械的研究与生产。路面再生有两种基本方法,一是将旧料回收材料加工厂进行处理后,再用于铺筑路面,适合局部小面积的修补养护作业;二是就地回收利用,适合于大面积全路段翻修作业。国外厂商着重发展大型组合式的就地回收利用路面旧料的机械。这种机械是按照再生工艺,将各种作业机械组合在一起,从原路面的铣削、旧料回收加工、掺拌新料到摊铺、压实成型一次完成。因为这种大型再生机械有较好的效益、生产效率高,虽然机型大、价格昂贵,还是受到欢迎。

(二)路面加热机

路面加热机用于维修沥青路面,以减轻施工人员的铲挖劳动强度,便于铲平作业和再生利用旧料,也便于潮湿天气和冬季进行养护作业。国外的路面加热机普遍采用红外线辐射装置。红外线对沥青有较强的穿透能力,加热效果好、速度快、成本低、不损坏沥青材料。红外线辐射源加热机有燃气喷灯式和电能元件式两种。按移动方式分有自行式、拖式和手扶式3种,其中手扶式主要用于路面日常养护的局部加热,自行式和拖式是用于大中修工程,或配置在再生机上。国外的路面加热机多以燃气为热源。

(三)路面整平机

路面整平机(也称路面铣刨机)是近二三十年发展起来的一种新型路面维修机械。它是利用装在转子上的坚硬刀具把旧路面局部或全部铣削下来为修补做准备;或者经过铣削后使路面平整,粗糙度好,可直接使用。铣削下来的旧料可再生利用。路面整平机主要用在路面翻修、加铺、消除波浪搓板等作业。目前路面整平机有在常温下进行的冷铣削整平机和加热后再进行的热铣削整平机两种。

(四)路面稀浆封层机

路面稀浆封层机械是维修路面的重要设备。路面稀浆封层养护方法是利用沥青能够乳化的特性,消除沥青路面早期病害,防止损坏,提高沥青路面的防水、防滑、平整、耐磨性能的一种先进的路面维修方法。稀浆封层是将集料、填料、沥青乳液和水按一定比例掺配在一起成为浆状,摊铺在路面上形成表处薄层。为实现稀浆封层养护方法机械化施工,一些欧美国家大力采用先进技术,生产出系列产品,推动了这项养护技术在世界各地的推广应用。

四、国内高等级公路养护机械现状

我国自行开发高等级公路养护机械始于20世纪70年代初,到了80年代以后才有较快的发展。20多年来,我国交通系统的一些科研单位、生产厂家、公路部门和高等院校研制了许多种养护机械,为我国养护机械的发展打下了基础。改革开放后,从国外引进了公路建设技术与机械设备,促进了我国养护机械的发展。主要表现在以下几方面:

(1)注重路面修补机械的研制。我国路面修补机械的研制已有20多年的历史,已从小型单机作业发展到大中型多功能综合作业的修补车,有拖式的,有自行式的;有液压传动、电传动和风传动以及综合传动;有沥青路面、水泥路面修补机械,也有砂、石路面维修机械。目前生产各种类型路面修补车有20多个厂家,10多种类型产品,有的已批量生产,并进入国际市场。这些路面修补车的研制与生产,为我国公路小修养护机械化创造条件。

(2)小型路面压实机械发展较快。养护使用的压实机械不仅要保证达到要求的密实度,还要携带转移方便。我国各地方研制出不少类型的适合养护用的小型、高效压实机械,除了蛙式打夯机和冲击夯外,主要是小型振动压实机械。

(3)大力推广节能新技术。公路养护与筑路一样耗能很大。在养护生产中应用节能先进技术方面,我国处在领先水平。公路部门普遍推广了太阳能加热、红外辐射加热、导热油加热、热能综合利用技术等,都取得了良好节能效果。

(4)积极开发新型养护机械。近些年来,为适应公路养护的需要,有关部门和一些厂家积极开发新型养护机械,诸如清扫车、清洗机、排障车、封层机、路面再生机等,为使我国养护机械增加品种和进一步发展打下了基础。

但是,我国公路养护机械仍然较落后,与发达国家相比有很大的差距,适应不了公路发展的需要。主要表现在以下几方面:

(1)养护机械少,且不配套,管理跟不上,还没有实现机械化养护。

(2)品种类型不全。现在有不少种类的养护机械在我国还是空白,或者处在研制阶段,没有定型批量生产,制约了公路养护机械化的实现。缺少的养护机械主要有:小型清扫机械、公路设施清洗机械、组合式路面再生机械、桥涵养护机械等。这些养护机械亟待开发研制,以满足公路养护的需要。

(3)生产量少。尽管生产养护机械的厂家和单位不少,但生产总量不多,与公路养护的实

实际需要相差很大。许多养护机械产品还处在试制阶段,没有形成专业化批量生产。

(4)技术水平低。在养护机械结构设计、制造工艺、零部件供应、使用管理等方面都存在技术水平低的问题,致使养护机械可靠性差、故障多、效率低、寿命短、成本高,严重影响了养护机械的发展。

五、国内外高等级公路养护机械发展趋势

公路建设,特别是高速公路的建设,不仅数量增长快,技术标准也不断提高,而且交通量日益增加,车速加快,载质量加大,对公路养护的要求越来越高,因此养护机械也必须不断改进和发展。养护机械与筑路机械一起,将发展成为品种型号齐全、技术先进、产量大、生产率高的重要工程机械行业;公路养护的所有作业项目,将全面实现机械化操作。综观国内、外养护机械发展情况,约呈现如下趋势:

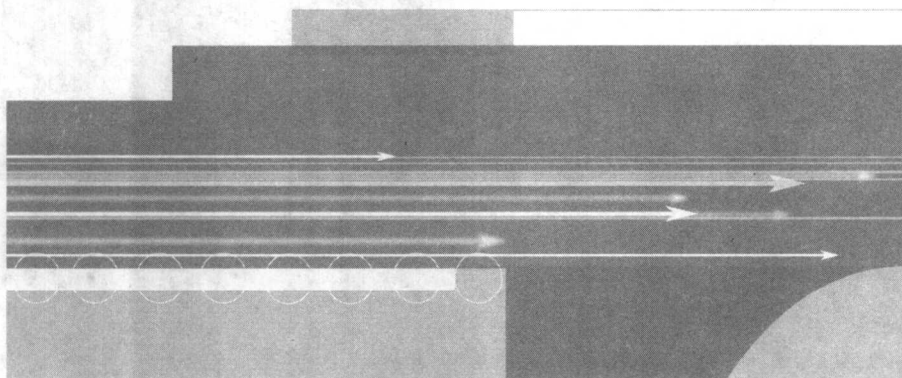
(1)采用先进技术 世界科技日新月异,为养护机械的发展提供了技术条件,机、电、液一体化高新科技成果不断应用到养护机械上。电脑和高灵敏传感器等现代高新技术在养护机械的各种装置和机具的操纵、计量、控制、报警、排障和作业智能化等方面得到推广应用。红外线、激光等先进技术也逐步应用在养护机械上。这些高新技术的应用将使养护机械更加可靠、多功能和高度自动化。

(2)开发新产品 为了适应公路养护作业项目多、工序繁杂、工艺要求严的需要,在激烈的市场竞争下,各国生产厂家都致力于开发新产品,随着养护工艺的发展,不断推出新类型的养护机械。养护机械正朝着产品多样化、系列化、成套化、一机多能综合化、大型与小型两极化方向发展。

第一篇

DIYIPIAN

公路养护机械



第一章 公路清扫机械

第一节 概 述

随着高等级公路的发展,公路养护作业现代化问题已经提上了议事日程。高等级公路要取得最佳的经济效益和社会效益,就必须保证交通顺畅、路容美观、路线环境良好。公路清扫作业是养护作业中作业量大而频繁的作业。在高等级公路上作业的清扫机械应具有足够的行驶速度,能在短时间内完成养护作业,以减少对交通的妨碍。以小型底盘或拖拉机为基础发展的各种悬挂和拖挂式小型清扫机具作为一般公路或市政街道使用,高等级公路则需要技术性能良好、作业速度快的清扫机。清扫机械应具有卓越、可靠的技术性能,并且在品种规格上形成系列,这对我国公路养护机械化将具有极其重要的意义。

自 20 世纪 70 年代以来,我国环卫部门已经研制出几种类型的清扫机械,主要用在城市街道的清扫,但其性能不高,效率较低。

近年来,国内已有多个生产厂家研制并开发出若干种吸扫式清扫机,采用了喷水压式、湿式除尘、吸扫结合的工作方式。此外,有些生产厂家还引进了国外先进吸扫机工作装置的生产技术,与国产汽车底盘配套生产清扫机,大大提高了国产清扫机械的技术性能。

国外清扫机已经经历了几十年的发展历程,产品经过了几代的改进与完善,在工作原理、结构形式等方面有许多的优点,工作性能和技术水平较高,值得我们学习和借鉴。

一、清扫机的功用

清扫作业是高等级公路养护作业中作业量最大且频繁的作业。清扫机的功用是清扫和收集道路垃圾。在高等级公路上清扫机械作业应有足够的行驶速度和作业速度,以满足高等级公路对车辆行驶速度的要求,并能减少对其他行驶车辆的干扰。

二、清扫机分类

清扫机按其工作原理不同可分为:吸扫式清扫机、纯扫式清扫机。吸扫式清扫机又可根据其气流的流出方式不同可分为开放吸扫式清扫机和循环吸扫式清扫机。

清扫机按其动力来源可分为有动力型和无动力型。有动力型依靠主发动机或副发动机提供工作装置所需的动力,无动力型依靠行走轮行走时与地面产生的作用力使得工作装置运转。清扫机械按其行走系统的动力来源,可以分为自行式清扫机和牵引拖挂式清扫机。

自行式清扫机的行走系统依靠自身装备的动力源驱动行走,具有良好的整体性、独立性和机动性,行驶速度快,作业范围大,工作效率高。自行式清扫机通常采用汽车底盘或其他工程机械底盘为基础。为了进一步提高其性能,要对通用汽车底盘作必要的改造,如加装左、右两套行驶转向操纵系统等。通常清扫机的行驶与作业装置的动力彼此独立,便于控制和调整,使两个系统都处在最佳状态,以达到最好的清扫效果。

牵引拖挂式清扫机是利用其他行走机械或人力推动、牵引行走的清扫机,其整体性、独立性和机动性都相对较差,行驶速度较慢,工作范围小,效率低。牵引拖挂式清扫机作业系统的动力源呈多样化:有的自带小型汽油机械或柴油机,有的从牵引主机上取得动力,有的则直接将牵引主机提供的牵引力的一部分转变为清扫装置的作业动力。牵引拖式清扫机使用在一般公路的清扫养护以及厂、矿、院校道路的环境清扫上。

三、各类清扫机工作原理

1. 吸扫式清扫机

吸扫式清扫机是用风机使吸口处产生一定的真空度,用以吸收由侧盘刷和水平柱刷带来的垃圾。吸扫式清扫机具有清扫范围宽,对细微垃圾和尘粒的拾捡、输送效果好等特点,但对大颗粒垃圾清扫能力较差。

(1) 开放吸扫式清扫机

其工作原理为:首先选择左侧或者右侧作业方式将相对应的侧盘刷和水平柱刷在底盘行进过程中配合工作,将垃圾侧横向抛射至吸口前方,形成一条垃圾带。当吸口经过前方垃圾带时将垃圾尘粒吸入吸口,输送至垃圾箱内。垃圾尘粒在经过吸口进入垃圾箱的过程中,要经历几次除尘处理,使垃圾尘粒阻止在垃圾箱中,除尘后的空气从出口排出。

(2) 循环吸扫式清扫机

与开放吸扫式清扫机的区别是没有水平柱刷和向上通入大气的出气口。循环吸扫式清扫机的正下方是一个与底盘宽度尺寸基本相当的宽吸口,它取代了开放吸扫式清扫机下部的一个水平柱刷和两个较窄的吸口。宽吸口中不仅有向上吸取尘粒的吸管,还有向下吹起的吹管。空气由吸管吸入,经过除尘分离后重新送入吹管吹出,形成空气的循环流动,空气作为载体将路面上的垃圾尘粒送进垃圾箱再回到下面继续工作。由于循环式不直接向周围大气排放空气,因而不会造成二次污染。

吸扫式清扫机通常具有可伸到基础车体以外的盘刷或柱刷以及吸口。盘刷用于将路缘、边角、护栏下的垃圾输送、集中到吸口前方,利用空气动力通过吸口将垃圾捡拾和输送到垃圾箱中。吸扫式清扫机具有清扫范围宽,适应性好,对微细垃圾尘粒的捡拾、输送效果好等特点。需要说明的是:在开放吸扫式清扫机中,作为载体的空气中仍然残留很多垃圾尘粒,尤其是微细尘粒,将造成二次污染;对于后者,虽然不直接向大气排放空气,但如果循环空气在吸口内的导向不良,封闭不严,又将吹起路面上的垃圾尘粒,同样会造成二次污染。

路面清扫机主要性能参数表

表 1-1

型 号	最大清扫速度 (km/h)	清扫宽度 (m)	清扫能力 (m ² /h)	垃圾仓有效容积 (m ³)	配套能力 (kW)	整机质量 (t)	制 造 厂
SZ26	5 ~ 15			2	64	5	滕州市交通工程机械厂
JT5140GXC	30	2.3		5.6	66	14	扬州江扬集团公司特种车辆厂
YHD5120XC	3 ~ 15	2.2		5.4	59	8.9	烟台海德专用车辆厂
HGJ5040GXC	5 ~ 12	3	360 000		92.5	3.39	惠州市公路局机械修造厂