



下册

公路工程 机械

道路养护机械及压实机械

主编 慕瑞华
陈 勇
王树明
主审 郑 训



5-43
1

石油大学出版社

面向 21 世纪交通版

要 容 内

高 等 学 校 教 材

公 路 工 程 机 械

(下 册)

道 路 养 护 机 械 及 压 实 机 械

主 编 慕 瑞 华 陈 勇 王 树 明

主 审 郑 训

石 油 大 学 出 版 社

内 容 提 要

《公路工程机械》分上、中、下三册,分别阐述了公路工程建设中常用的柴油机及底盘、土方机械及路面机械、道路养护机械及压实机械的结构、原理和技术使用,内容齐全、复盖面宽,实例新颖、理论与实践密切结合,图文并茂、文笔流畅,适合于高等院校及高职、高专的工程机械及其相关专业教学用书,亦可供公路工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程机械(下册)/慕瑞华等主编. - 东营:石油大学出版社,2004

ISBN 7-5636-1875-9

I. 公… II. 慕… III. 道路工程-工程机械-高等学校-教材 IV. U415.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 057416 号

公 路 工 程 机 械

(下册)

道路养护机械及压实机械

慕瑞华 陈 勇 王树明 主编

责任编辑:宋秀勇(电话 0546—8392139)

封面设计:傅荣治

出版者:石油大学出版社(山东 东营 邮编 257062)

网 址: <http://sunctr.hdpu.edu.cn/upcpress>

电子信箱: yibian@mail.hapu.edu.cn

印刷者:泰安开发区成大印刷厂

发 行 者:石油大学出版社(电话 0546—8392563)

开 本:185×260 1/16 印张:12.125 字数:306千字 1插页

版 次:2005年3月第1版第1次印刷

印 数:1—1800册

定 价:全套定价95.00元,本册定价22.00元

面向 21 世纪交通类 高等学校工程机械专业教材编审委员会

主任委员 房庆平

副主任委员 李思湘 单绍福

编审委员(以姓氏笔划为序)

丁延珍 王树明 李思湘 朱明才

肖宝灵 邵明建 吴清珍 陈勇

张琳 房庆平 郑训 单绍福

郑澈 郑煜 梁杰 顾宗淮

崔其魁 路晶 慕瑞华

秘书 路晶 顾宗淮

前 言

教材编写是高等院校办好一个专业、提高课程教学质量的一项重要基础建设和有力保障条件,因此受到了各级领导、广大老师、教学管理人员的普遍重视,特别是随着我国经济建设的迅速发展、公路建设的快速增长,要求交通系统高等院校所用教材应及时更新、改变传统观念、接纳新的理念和内容。交通系统高等院校工程机械教材编写委员会于2002年4月在西安市召开“面向21世纪交通版机械设计及其自动化专业(工程机械方向)高等学校教材编写”工作会议,会议对新一轮教材提出了明确要求。山东交通学院积极承担了《公路工程机械》编写任务,并根据会议要求和新制订的高等学校工程机械专业(包括制造、运用、自动化等专业方向)教学计划、课程教学大纲,遵照“突出基本概念、基本结构和基本原理,力求针对性明确、理论与实践相结合,注意内容的深度和广度,实例新颖,机电液一体化有机结合”要求,由教授、副教授、高级工程师组成的《公路工程机械》编审组拟定了编写大纲和编写计划,并对编写工作提出了进一步要求和具体安排。

全书分上、中、下三册。上册(柴油机及底盘)由张琳(执笔第一篇第一~四章)、陈勇(执笔第一篇第五~八章)、李思湘(执笔第二篇第一~六章)、慕瑞华(执笔第二篇第七~十章)主编,中册(土方机械及路面机械)由王树明(执笔第三篇)、慕瑞华(执笔第四篇第一、二章)、陈勇(执笔第四篇第三~五章)主编,下册(道路养护机械及压实机械)由慕瑞华(执笔第五篇第一~六章)、陈勇(执笔第五篇第七~十章)、王树明(执笔第六篇)主编,全书由郑训教授主审。

《公路工程机械》的特点是:根据现代道路施工和施工机械的技术进步,突破传统观点,在新的理念指导下将理论与生产实践紧密结合,在注重公路工程机械基本结构、原理阐述的同时,增添了理论分析和应用技术;内容齐全、复盖面宽,实例新颖,结构严谨,文笔流畅、简捷;图文并茂,通俗易懂,便于阅读和理解。

为了便于本教材的使用、提高课程教学效果,山东交通学院机械系制作了《公路工程机械》课件。

《公路工程机械》也可作为高职、高专学校的工程机械专业教学用书,同时为公路工程技术人员提供颇有参考价值的业务指导。

由于时间仓促、水平有限,敬请广大师生读者对书中的错漏等欠缺批评、指正。

《公路工程机械》编写组
2004年5月

目 录

(77)	.....	第一节	.....
(77)	.....	第二节	.....
(80)	.....	第三节	.....
(81)	.....	第四节	.....
(82)	.....	第八章	.....
(82)	.....	第一节	.....
(88)	.....	第二节	.....
(93)	.....	第三节	.....
(92)	.....	第八章	.....
第五篇 道路养护机械			
第一章 清扫车 (1)			
(1)	第一节	概述	..... (1)
(2)	第二节	总体结构	..... (2)
(4)	第三节	主要机构的结构与性能	..... (4)
(10)	第四节	液压系统、气动系统和喷水系统	..... (10)
(12)	第五节	典型清扫车构造	..... (12)
(15)	第六节	技术使用	..... (15)
第二章 洒水车 (16)			
(16)	第一节	概述	..... (16)
(17)	第二节	总体结构	..... (17)
(19)	第三节	主要部件结构	..... (19)
(21)	第四节	典型洒水车	..... (21)
(24)	第五节	技术使用	..... (24)
第三章 路面划线车 (26)			
(26)	第一节	概述	..... (26)
(28)	第二节	总体结构及工作原理	..... (28)
(33)	第三节	典型道路划线车	..... (33)
(36)	第四节	技术使用	..... (36)
第四章 沥青路面综合养护车 (37)			
(37)	第一节	概述	..... (37)
(40)	第二节	主要总成、部件的结构及工作原理	..... (40)
(45)	第三节	典型沥青路面综合养护车	..... (45)
(50)	第四节	技术使用	..... (50)
第五章 沥青洒布机 (52)			
(52)	第一节	概述	..... (52)
(53)	第二节	自行式沥青洒布机	..... (53)
(59)	第三节	技术使用	..... (59)
第六章 乳化沥青设备及改性沥青设备 (63)			
(63)	第一节	乳化沥青设备	..... (63)
(73)	第二节	改性沥青设备	..... (73)
第七章 稀浆封层机 (76)			

第一节 概述 (76)

第二节 主要组成的结构及工作原理 (77)

第三节 典型稀浆封层机 (80)

第四节 技术使用 (84)

第八章 沥青路面铣刨机 (86)

第一节 概述 (86)

第二节 典型铣刨机 (88)

第三节 技术使用 (93)

第九章 沥青路面再生机械 (95)

第一节 概述 (95)

第二节 沥青路面再生机械结构 (99)

第三节 技术使用 (104)

第十章 水泥混凝土路面维修机械 (106)

第一节 概述 (106)

第二节 水泥路面破碎机 (107)

第三节 水泥路面切缝机 (109)

第四节 水泥路面灌缝机 (111)

第五节 水泥路面多功能维修机 (113)

第十一章 除冰雪机械 (115)

第一节 概述 (115)

第二节 工作装置 (117)

第三节 除雪机 (126)

第四节 装雪车 (132)

第五节 除冰机 (135)

第六节 技术使用 (136)

第六篇 压实机械

第一章 概述 (138)

第一节 功用及分类 (138)

第二节 型号编制及使用范围 (139)

第二章 静力式光轮压路机 (143)

第一节 概述 (143)

第二节 主要部件、总成结构 (147)

第三章 振动压路机 (153)

第一节 概述 (153)

第二节 主要部件、总成结构 (158)

第三节 液压系统 (160)

第四章 轮胎压路机 (166)

第一节 概述 (166)

第二节 主要部件、总成结构	(168)
第三节 技术使用	(171)
第五章 振荡压路机简介	(179)
第一节 振荡压实理论	(179)
第二节 基本结构	(180)
第三节 振荡压实特性	(182)
主要参考文献	(183)

第五篇 道路养护机械

第一章 清扫车

第一节 概述

一、功用

清扫车主要用于沥青路面、水泥路面、机场跑道上的污物清扫,也可用于城市街道、广场的垃圾收集和运输。路面清扫质量好,就可使车轮与路面的附着系数、车辆的平均运输速度提高12%~15%,并可减少车轮滑转。在路面上的污物中,细粉尘占10%~40%。当公路运输车辆运行时,粉尘就会悬浮在空气中,其高度达1.5~2 m。路面上含尘量大,则必将降低车辆发动机的寿命,恶化道路的卫生条件。因此,现代清扫车不但要清除垃圾,而且还应对路面上的空气介质除尘。

清扫路面是道路养护中量大且频繁的作业项目,对不同等级的公路其清扫作业有着不同的要求。高等级公路所用清扫机械应具有足够的行驶速度和作业速度,以便在前往作业地点和返回驻地过程中能符合高等级公路对车辆行驶速度的要求,并在尽可能短的时间内完成清扫作业,减少对交通的干扰。对一般公路或城市街道,其清扫机械可采用小型底盘或某种动力牵引的各种悬挂和拖式小型清扫机械。

二、分类

清扫车按不同特征可作如下分类:

1. 按动力源分:有动力型和无动力型

有动力型清扫机械,其动力皆源于发动机。发动机将动力通过传动系统或液压系统传递到各工作装置,以实现工作目的;无动力型清扫机械,工作装置的动力主要依赖于行走轮与路面所产生的摩擦力,通过一定的传动系统将动力传至工作装置,以实现清扫目的。

有动力型清扫机械主要用于清扫任务重、工作目的地路途较远的场所。工作时操作工人的劳动强度较低,但要求操作人员的技术水平较高;无动力型清扫机主要用于路面污染小,清扫任务轻、不便于有动力型清扫机械工作的场所。

2. 按工作原理分:有吸扫式与纯扫式两种,吸扫式又分为开放吸扫式和循环吸扫式

吸扫式清扫车具有伸出基础车以外的盘刷或柱刷及吸口。盘刷用于将路缘、边角、护栏下的垃圾输送、集中到吸口前方,利用空气动力将垃圾捡拾并输送到垃圾箱中。吸扫式清扫车具

有清扫范围宽、适应性好,对微细垃圾清扫效果好等特点。开放吸扫式清扫车中,作为载体的空气进入垃圾箱,经过除尘后进入大气;循环式清扫车中,空气进入垃圾箱、经过除尘后重新回到吸口,再一次作为载体参与工作。前者若除尘系统的除尘效果不佳,排向大气的空气中仍残留有很多垃圾尘粒,尤其是微细尘粒,将造成二次污染。而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,同样也会造成二次污染。

纯扫式清扫车也有盘刷和柱刷两种。其工作范围、内容均与吸扫式相同,对微细尘粒的除净率较低。纯扫式的柱刷在滚动过程中,其刷毛将垃圾尘粒抛射到输送带或链板上,然后送入垃圾箱。因此,纯扫式清扫车具有清扫范围宽、适应性好,适应于人口稠密的市区、街道以及大颗粒块状垃圾为主的场合使用。

3. 按行走系统分:有自行式和拖挂式

自行式清扫车依靠自身的动力源驱动行走,具有良好的整体性、独立性和机动性,行走速度快,作业范围大,工作效率高。自行式清扫车通常采用汽车底盘或其他机动车底盘为基础车。其行驶与作业装置的动力彼此独立,便于控制和调整。两个系统均应处于最佳状态,以达到最好的清扫效果。

拖挂式清扫车的行走是借助其他机械的牵引或人力推动实现的,整体性、独立性和机动性较差,工作范围小,效率低。但结构简单,在简易的机架上安装工作装置即可,制造成本较低。拖挂式清扫车作业系统的动力源比较多样化,如自带小型汽油机或柴油机,有的从牵引车上获取,有的依赖于牵引力转变为作业动力。这类清扫车适用于一般公路以及生活小区、单位内部道路的环境清扫。

第二节 总体结构

一、垃圾输送系统

按结构及工作原理,清扫车的垃圾输送系统有吸扫式、循环吸扫式和纯扫式等多种类型,如图 5-1-1 所示。

二、吸扫式清扫车

开放吸扫式清扫车如图 5-1-2 所示,它由汽车底盘 1、副发动机 3、风机 2、垃圾箱 5、水箱 6、侧盘刷 9、水平柱刷 8、吸口 7、和排风口 4 等组成。

副发动机、风机位于驾驶室的后方,一般通过液力耦合器或干式摩擦离合器连接。体积最大的垃圾箱位于底盘的中后部,其后部与车架铰接、前部或下部有一个倾翻液压缸,它铰接在垃圾箱与车架之间。水箱可以与垃圾箱做成一体,位于垃圾箱的下部,亦可作为一个独立部件固定在垃圾箱下方或其他位置。侧盘刷固定在车架中部两侧。水平柱刷位于车架下方,可以向左侧或右侧转一定角度,以配合左、右侧盘刷工作。吸口位于侧盘刷与水平柱刷的稍后位置。

开放吸扫式清扫车的工作过程是:首先选择左侧或者右侧作业方式,将相应的侧盘刷与水平柱刷在清扫车的行进过程中配合作业,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,则将垃圾尘粒吸入吸口,进而输送到垃圾箱内。垃圾尘粒在经过吸口

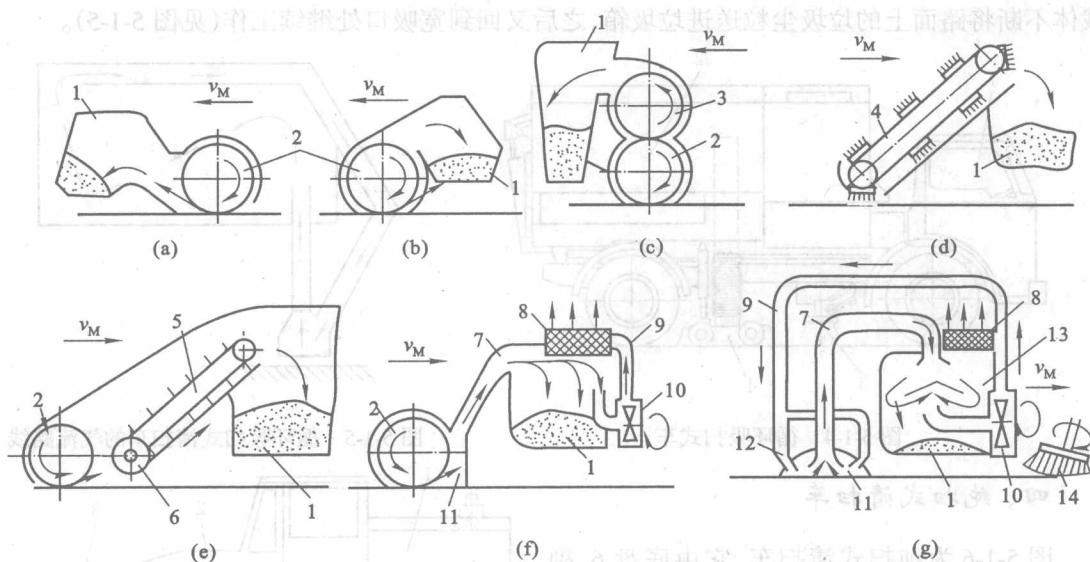


图 5-1-1 清扫车垃圾输送系统

(a) 正向扔送; (b) 反向扔送; (c) 叶片式抛料器扔送; (d) 带刷扔送; (e) 螺旋与刮板输送机输送;
 (f) 扫刷真空输送和重力式分离; (g) 气流真空输送和惯性式分离

1—垃圾箱; 2—圆柱形扫刷; 3—叶片式抛料器; 4—带刷; 5—刮板输送机; 6—螺旋输送机; 7—吸风管道; 8—滤清器;
 9—压力管道; 10—真空风机; 11—真空输送器; 12—吹风喷嘴; 13—旋风除尘器; 14—锥形扫刷

进入垃圾箱的过程中, 经过几次除尘处理后, 便滞留在垃圾箱内, 而空气则从出口排出 (见图 5-1-3)。

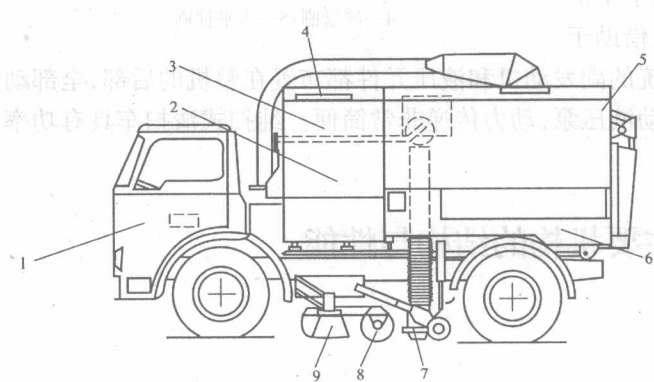


图 5-1-2 开放吸扫式清扫车

1—汽车底盘; 2—风机; 3—副发动机; 4—排风口;
 5—垃圾箱; 6—水箱; 7—吸口; 8—水平柱刷; 9—侧盘刷

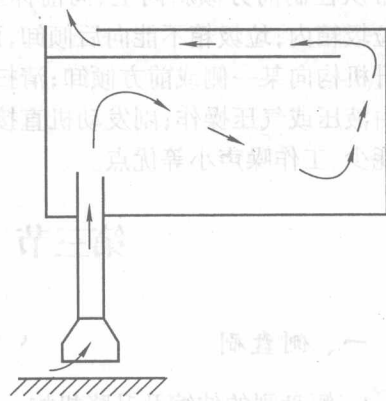


图 5-1-3 开放吸扫式清扫车的气流路线

三、循环吸扫式清扫车

图 5-1-4 所示是循环吸扫式清扫车, 与开放吸扫式清扫车的区别在于没有水平柱刷和向上通入大气的出气口。其正下方是一个与底盘宽度基本相当的宽吸口, 取代了开放吸扫式清扫车下部的水平柱刷和两个较窄的吸口。宽吸口中不仅有向上吸取垃圾尘粒的吸管, 还有向下吹气的吹管。空气由吸管吸入, 经除尘分离后重新送回吹管吹出, 形成空气的循环流动, 空气

载体不断将路面上的垃圾尘粒送进垃圾箱,之后又回到宽吸口处继续工作(见图 5-1-5)。

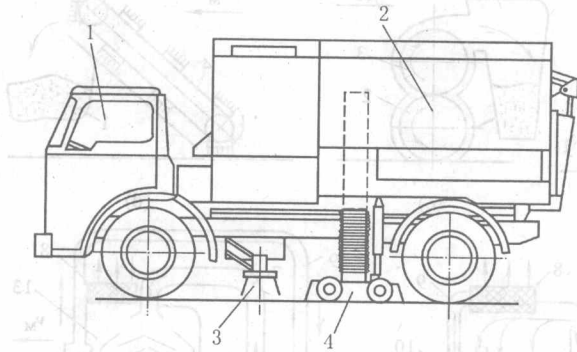


图 5-1-4 循环吸扫式车

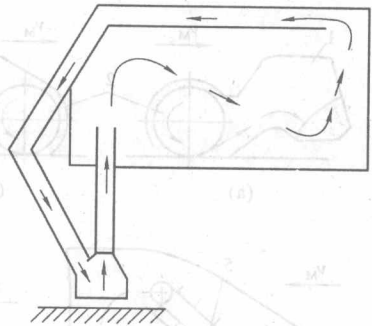


图 5-1-5 循环吸扫式清扫车的气流路线

四、纯扫式清扫车

图 5-1-6 为纯扫式清扫车,它由底盘 6、副发动机 1、侧盘刷 4、水平柱刷 5、输送带 2、垃圾箱 3 及举升机构等组成。它与吸扫式清扫车相比,结构上的主要区别是没有风机和吸口,而且一些主要部件的布置也完全不同:侧盘刷仍位于底盘中部、车架两侧(有的位于底盘前部两侧),直径很大的水平板刷位于整机的后部,输送带从柱刷前方倾斜向上、向前伸至位于中部的垃圾箱内;垃圾箱不能向后倾卸,而是借助于举升机构向某一侧或前方倾卸;清扫系统的副发动机和液压元件都布置在整机的后部,全部动作由液压或气压操作;副发动机直接驱动液压泵,动力传递非常简便。纯扫式清扫车具有功率消耗少、工作噪声小等优点。

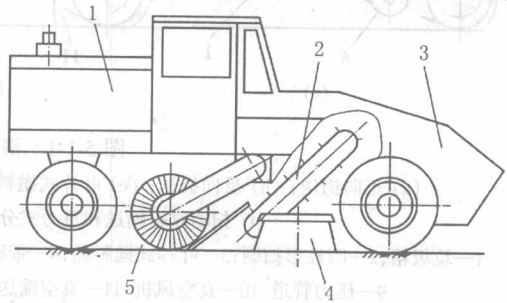


图 5-1-6 纯扫式清扫车

1—副发动机;2—输送带;3—垃圾箱;
4—侧盘刷;5—水平柱刷

第三节 主要机构的结构与性能

一、侧盘刷

1. 侧盘刷的伸缩及升降机构

清扫车的侧盘刷是用来收集和输送车体两侧以外的路缘、隔离带或护栏下垃圾尘粒的工作装置。通常,侧盘刷是在清扫车以较高速度(可达 25 km/h)行驶情况下工作的。为了使侧盘刷对路况具有自动适应能力,保证清扫效果,并能对前方障碍作出快速反应,能尽快恢复工作状态,绝大多数清扫车侧盘刷的升降和伸缩动作是靠液压或气动元件以及辅助机构实现的。常见的有以下两种型式:

1) 侧盘刷连同动臂绕底盘纵向水平轴旋转(见图 5-1-7)。当液压缸或汽缸伸缩时,侧盘刷则绕 z 轴向上或向下摆动,同时实现降伸或升缩动作。这种型式的特点是无需辅助机构,结构简单。但由于其动臂多为刚性,不具有自动保持侧盘刷旋转轴线的前倾和处倾角度的特性,因此随着路面高低不平的变化和刷毛的磨损,侧盘刷的接地方位也在不断变化,呈现不稳定的特

性。

2) 侧盘刷绕铅垂线升降、伸缩。在液压缸或汽缸的驱动下,侧盘刷连同动臂座(见图 5-1-8)绕铅垂轴 $y-y'$ 在水平面内里外摆动,从而在实现外伸、回收、动作的同时,借助于钢丝绳张拉辅助机构驱动,绕动臂座上的水平轴线 $x-x'$ 上下摆动,实现侧盘刷的提升或降落动作。液压缸在驱动动臂的同时也驱动钢丝绳张拉机构,从而实现降伸或升缩复合动作。

为了保证侧盘刷在工作位置时能对路面的高低不平有一定的适应性,必须使其处于浮动状态,始终与路面保持接触。因此,采用钢丝绳张拉辅助机构,必须使侧盘刷处于工作位置时,钢丝绳具有一定的空行程,使侧盘刷可随路面下陷而下浮,且不受钢丝绳的干涉。此时,液压缸或汽缸行程 s 必须等于侧盘刷伸缩过程中钢丝绳的空行程长度 L_1 与升降过程中钢丝绳有效长度 L_2 之和,即 $s = L_1 + L_2$ 。这种型式的特点是由于动臂采用了四连杆机构,可自动保证侧盘刷的接地方位基本上不随路面不平或刷毛磨损而变化,能保证侧盘刷的清扫效果。

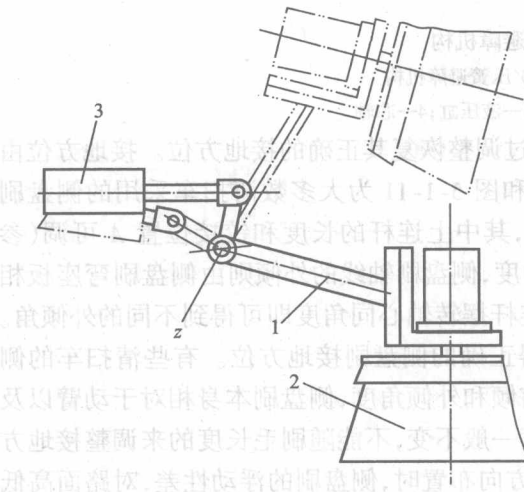


图 5-1-7 侧盘刷绕纵向水平轴升降、伸缩

1—动臂;2—侧盘刷;3—液压缸

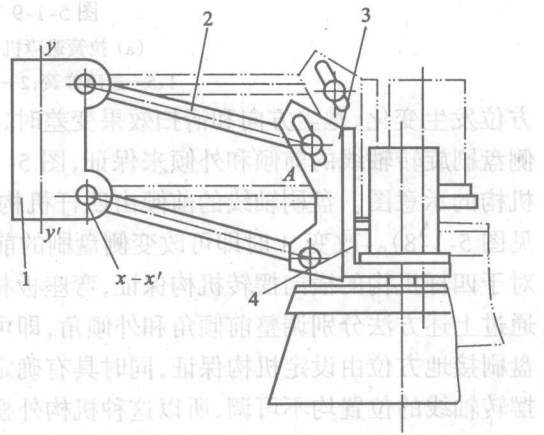


图 5-1-8 侧盘刷绕铅垂线升降、伸缩

2. 侧盘刷的避障机构

清扫车工作时侧盘刷处于突出位置,其避障机构根据侧盘刷在机架上的固定方式以及推进或拉动方式,通常采用弹簧式避障机构(图 5-1-9)。当侧盘刷遇到障碍时,侧盘刷在碰撞力作用下克服弹簧力,拉伸弹簧绕 $y-y'$ 轴向后方摆动,吸收碰撞能量,避免了刚性撞击带来的机件损坏。当清扫车继续前进时,侧盘刷及其动臂在前方阻力作用下进一步拉伸弹簧,并绕轴 $y-y'$ 向内摆动收缩,减小清扫车的横向尺寸,避让障碍物。当侧盘刷通过障碍物后,即可恢复到正常工作位置。

有些清扫车用压缩弹簧作为缓冲复位元件的避障机构,该机构工作时液压油缸处于闭锁状态。当侧盘刷遇到障碍时,侧盘刷绕 $y-y'$ 轴向后方摆转,通过曲柄带动闭锁液压缸连同弹簧芯轴一起前移,使本来预紧的压簧进一步压缩,直至越过障碍后重新回到原来的位置。

3. 侧盘刷定位机构

清扫车侧盘刷定位机构应能保证侧盘刷外伸、下落时具有正确的接地方位。同时,随着清扫作业时间的延长,侧盘刷刷毛由长变短,以及其他原因引起的侧盘刷支点与路面间的距离变化都会引起侧盘刷接地方位的变化。因此清扫车侧盘刷定位机构还应具备可调性,即当接地

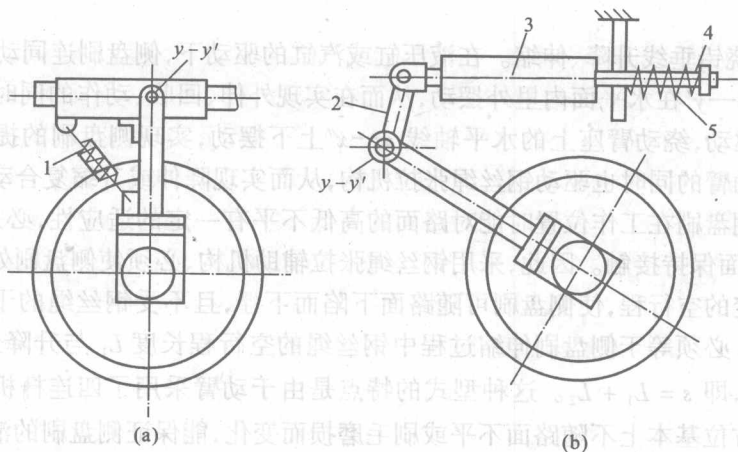


图 5-1-9 弹簧避障机构

(a) 拉簧避障机构; (b) 压簧避障机构

1、5—避障弹簧; 2—曲柄; 3—液压缸; 4—芯轴

方位发生变化、抛尘方向和清扫效果变差时,可通过调整恢复其正确的接地方位。接地方位由侧盘刷旋转轴线的前倾和外倾来保证,图 5-1-10 和图 5-1-11 为大多数清扫车采用的侧盘刷机构的示意图。盘刷轴线的前倾由四杆机构保证,其中上连杆的长度和铰接位置 A 可调(参见图 5-1-8)。改变 A 时即可改变侧盘刷的前倾角度,侧盘刷轴线的外倾则由侧盘刷弯座板相对于四杆机构的横向摆转机构保证,弯座板相对连杆摆转轴心同角度即可得到不同的外倾角。通过上述方法分别调整前倾角和外倾角,即可获得正确的侧盘刷接地方位。有些清扫车的侧盘刷接地方位由设定机构保证,同时具有确定的前倾和外倾角度,侧盘刷本身相对于动臂以及摆转轴线的位置均不可调,所以这种机构外摆角度一般不变,不能随刷毛长度的来调整接地方位来保证良好的清扫效果。当摆转轴线接近铅垂方向布置时,侧盘刷的浮动性差,对路面高低不平的适应性不好。

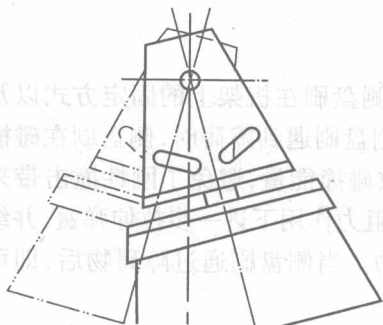


图 5-1-10 侧盘刷外倾调整机构

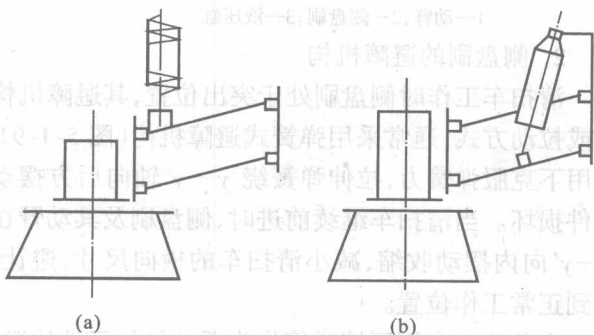


图 5-1-11 侧盘刷接地压力调整机构

(a) 弹簧调压盘刷; (b) 汽缸调压盘刷

侧盘刷接地压力的调整方法通常有两种:弹簧调压和气压调压法。

对采用四杆动臂机构的侧盘刷,处于外伸位置时侧盘刷依靠重力在路面上浮动,故接地压力等于侧盘刷重力。当侧盘刷质量较大而清扫作业不需要太大的接地压力时,可采用弹簧悬挂侧盘刷(见图 5-1-11(a))。根据清扫作业的要求,人为地改变弹簧悬挂点位置,即可改变侧

盘刷接地压力。对采用汽缸来调整接地压力的侧盘刷(见图 5-1-11(b)),汽缸的两端分别与机架和侧盘刷动臂相铰接。操纵汽缸时所产生的推力或拉力作用在侧盘刷的支臂上,进而传递到刷毛与路面之间。根据侧盘刷本身质量的大小,可分别选择单作用或双作用汽缸。若侧盘刷质量较轻、只考虑加压以满足刷除粘结垃圾的要求时,可选用加压单作用汽缸;若侧盘刷质量较大时,既存在加压问题又要考虑减压问题,可选用双作用汽缸。设侧盘刷本身重力为 W ,调压系统的压力为 p ,调压汽缸上腔面积为 A_{\uparrow} ,下腔面积为 A_{\downarrow} ,则与弹簧悬挂调压原理类似,此时侧盘刷的接地压力为 $F = W \pm pA$ (kPa)。

当上腔进气加压时, $A = A_{\uparrow}$,取“+”;当下腔进气减压时, $A = A_{\downarrow}$,取“-”。为保证侧盘刷接地压力可调性,调压系统的气压 p 应在一定范围内可调。通常这种调压阀装在驾驶室内,由驾驶员根据作业要求操纵调整。为保证侧盘刷有效接地,防止减压过多使侧盘刷在工作状态时离开路面,减压时的气压应满足: $p \leq W/A_{\downarrow}$ 。

二、水平柱刷

1. 水平柱刷的性能及要求

水平柱刷处于工作状态时应能自由落下,始终与路面保持浮动接触时。但由于路面的纵向和横向有坡度,清扫车作业时底盘车架中部相对于路面的距离是随时间变化的,因此水平柱刷的支撑应该采用柔性悬挂。当路面相对于车架的距离变化时,柱刷应能自由上下浮动。当路面相对于车架两纵梁高度距离不等时,柱刷还应该能绕纵向轴向摆动,如图 5-1-12 所示。当清扫车处于运输状态时,为了提高清扫车的机动性、减少刷毛的磨损,柱刷应能被提起离开地面并保持在一定高度。

为了配合右侧盘刷或左侧盘刷完成清扫作业,水平柱刷应能向右或向左偏转一定角度,将其前方的垃圾尘粒斜向抛射到相应侧吸口的前方。

对于与路面附着牢固的粘性垃圾则需要较大的接地压力,使其顺利刷除。相反,对于路面上的松散垃圾尘粒,则可减小接地压力,以减少刷毛的磨损。这样,对不同类型的路面垃圾都可获得满意的清扫效果,且可减少刷毛磨损、延长其使用周期,从而降低了清扫养护费用。

2. 水平柱刷结构

为了满足上述性能要求,水平柱刷在结构上应能保证在三个正交平面内摆动,即水平柱刷相对于车架有三个自由度,同时还应有刷毛接地压力调整机构。图 5-1-12 为开放吸扫式清扫车水平柱刷的基本结构和工作原理,它主要由悬架、罩壳、刷体、汽缸、摆动座、液压缸等组成。通常情况下水平柱刷通过悬架铰接在车架上,其后部通过两只汽缸悬挂在车架上。清扫车工作时汽缸下腔通入低压空气或完全处于浮动状态,水平柱刷的一部分重力或全部重力作用在路面上。当路面有纵向坡度或局部纵向凹凸不平时,水平柱刷可根据路面状况作上下摆动、始终保持与路面接触。当清扫车处于运输状态、汽缸下腔通入高压空气时,汽缸提升力大于柱刷重力,分配到汽缸悬挂处的分力将水平柱刷提起离开地面。固定在悬架上的铰轴与摆动座铰接,使得罩壳和刷体一起相对悬架和车架摆动。当路面有横向坡度时,水平柱刷可根据路面状况绕顺时针方向和逆时针方向摆动,保持与路面接触,使得罩壳与摆动座之间可相对摆转。罩壳与摆动座之间还铰接着摆动油缸,构成三连杆机构,摆动液压缸伸缩动作时迫使罩壳和刷体一起相对摆动座向右或向左摆转一定角度,从而实现配合相应侧盘刷工作,将垃圾尘粒抛射到同一侧吸口前方。

如前所述,当给汽缸下腔通入不同压力的压缩空气时,汽缸产生的提升力不同,即用于平

平衡柱刷重力的力不同。假定清扫车行进速度不变,而且路面的纵向坡度也不变,此时水平柱刷的重力在路面垂直方向上的分力 W_p 不变,且等于路面支反力 R 与汽缸提升力 F 在同一方向上的投影之和(图 5-1-13),即 $W_p = R + F + C$ (常数)。路面对柱刷的支反力 R 与柱刷对路面的接地压力 f 为反作用力,其值相等。所以,接地压力 $f = R = C - F$ 。又因为汽缸提升 F 与气压 p 成正比,即 $f = C - F(p)$ 。

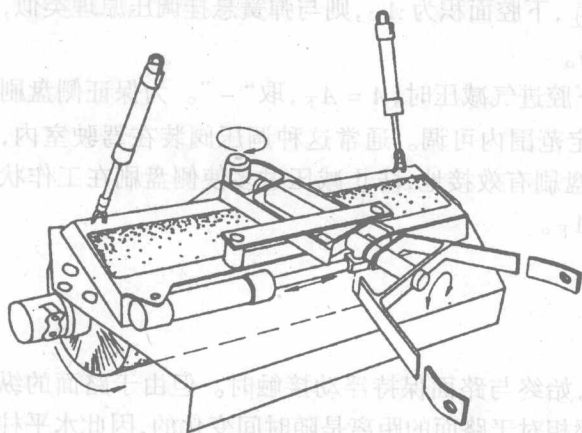


图 5-1-12 水平柱刷的三自由度结构

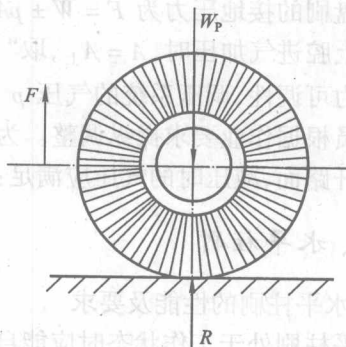


图 5-1-13 水平柱刷接地压力的调整

可见,改变气压 p 即可改变水平柱刷的接地压力 f 。当气压 p 增大时,接地压力 f 减小;气压 p 减小时,接地压力 f 增大,二者成反比关系。这种结构将水平柱刷的提升装置和接地压力调整装置合二为一,具有双重功能。

三、吸口装置

1. 吸口作用

开放吸扫式清扫车吸口的主要功能和要求是:借助于高速气流形成的负压有效地拾取垃圾尘粒,并输入垃圾箱,其结构比较简单(见图 5-1-14)。它通常由吸口体、拖架、拖轮、开度汽缸组成。

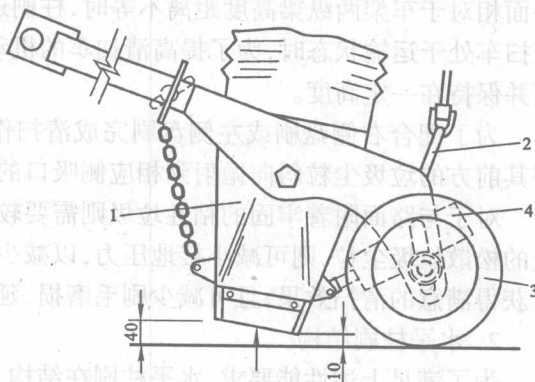


图 5-1-14 开放吸扫式清扫车的吸口

1—吸口体;2—拖架;3—拖轮;4—开度汽缸

为了改善除尘效果、提高除尘效率,要求在吸口内对含空气流中的垃圾尘粒进行预处理,即在吸口内进行雾化喷淋。所以吸口内还装有喷嘴,其数量 2~8 个不等(以水雾散布范围尽量覆盖吸管断面为原则)。另外,由于吸口相对于路面的距离对拾取的效果影响很大,因此吸口在正常作业状态下应能保持最佳离地间隙。离地间隙由可调整的拖轮保证,吸口提升汽缸处于浮动状态,使吸口可随路面的高低而沉浮,同时借助于橡胶或塑料吸管的弹性阻尼作用将吸口压在路面上,以防吸口的拖轮受到路面冲击时向上跳起、破坏吸口相对于路面的最佳状态。吸口还具有临时增大前沿开度的能力,以允许大粒径物块进入。

2. 吸口形式

吸口形式有单吸口和双吸口两种,如图 5-1-15 所示。

单吸口的结构简单、安装方便,但往往会因吸口装置与传动轴之间发生干涉而无法安装。

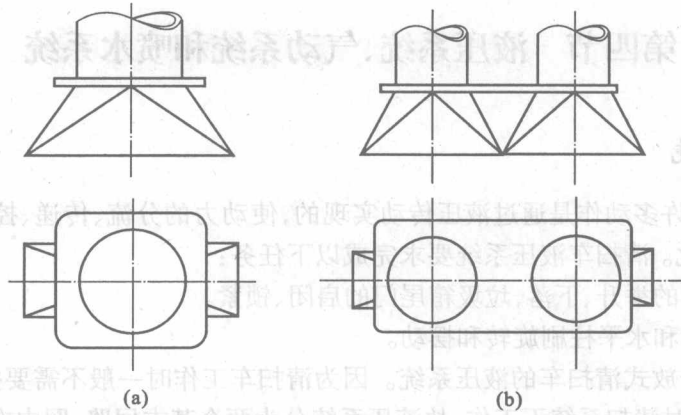


图 5-1-15 吸口形式

(a) 单吸口; (b) 双吸口

双吸口虽管径减小,但吸口数目增加,因此风量未减、可同样满足工作要求。其缺点是结构较复杂并增加一个三通,安装不太方便。但这种结构可以避免吸口装置与传动轴之间发生干涉。

3. 吸口装置的起落机构

吸口装置的起落机构由起落架 6、液压油缸 1、吊钩 4、钢丝绳等组成,如科 5-1-16 所示。

清扫车作业时与中部立扫装置联动的液压缸活塞杆伸出,吸口装置同时下落。当吸口装置不工作时,通过液压控制阀的控制使液压缸活塞杆收回,于是钢丝绳带动起落架绕铰支座转动一个角度,将吸口装置升到预定高度,然后用吊钩将起落架固定。

4. 游动吸管

游动吸管(见图 5-1-17)是另一种附加的吸口,可在垃圾箱两侧和后方大范围内旋转,用于拾取隔离带、绿化带、路肩、边沟及竖井内的垃圾,扩展清扫作业的范围。游动吸管由旋转接头、吸管、喷管和重力平衡机构组成。

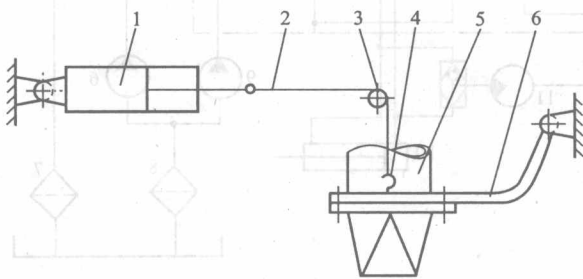


图 5-1-16 吸口装置的起落机构

1—液压油缸;2—钢丝绳;3—滑轮;
4—吊钩;5—吸口装置;6—起落架

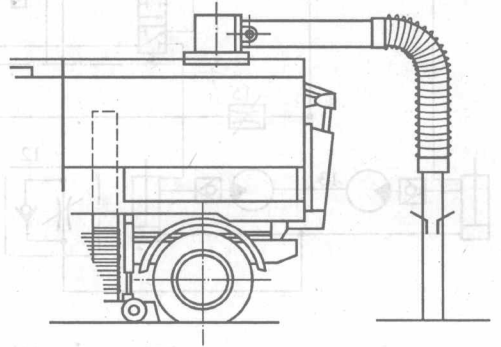


图 5-1-17 开放吸扫式清扫车的游动吸管