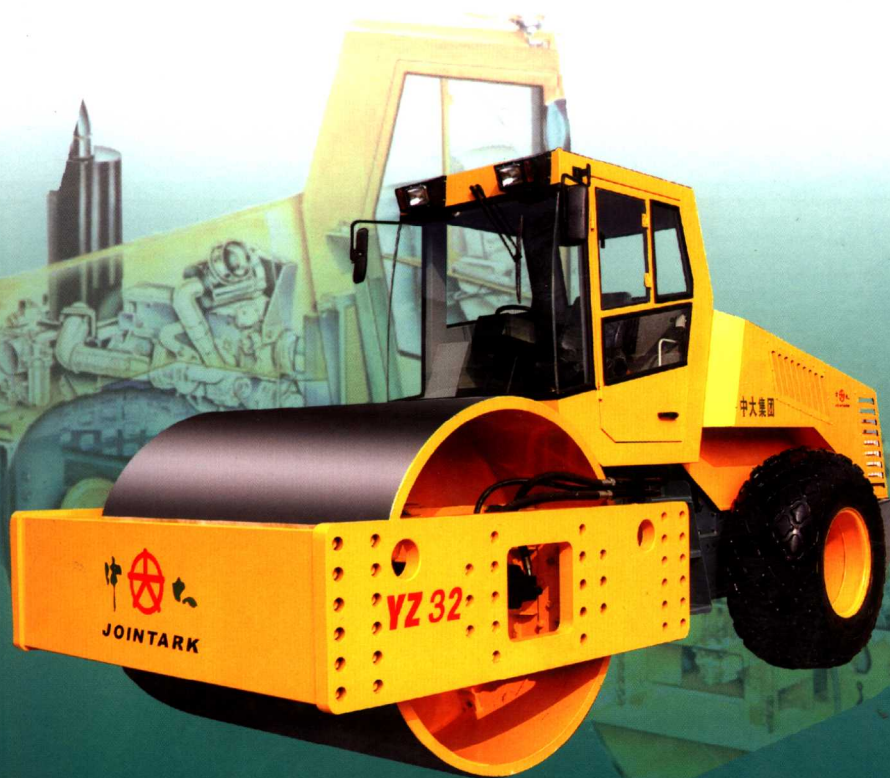


● 赵铁栓 陈新轩 编

压路机 运用技术

YALUJI YUNYONG JISHU



陕西科学技术出版社

压路机运用技术

赵铁栓 陈新轩 编

陕西科学技术出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了现代各类压实机械的结构、工作原理、技术性能,并重点介绍了路基路面的压实技术和压实机械的合理使用技术及故障排除。本书在编写中既注重其理论性,又强调其较强的适用性。

本书可以作为相关工程技术人员的培训教材或参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

压路机运用技术/赵铁栓,陈新轩编. —西安:陕西
科学技术出版社,2005.9

ISBN 7-5369-3989-2

I. 压... II. ①赵... ②陈... III. 压路机

IV. TU661

中国版本图书馆(CIP)数据核字(2005)第113612号

出版者 陕西科学技术出版社

西安北大街131号 邮编710003

电话(029)87211894 传真(029)87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西省科学技术出版社

电话(029)87212206 87260001

印刷 陕西丰源印务有限公司

规格 880mm × 1230mm 1/32 开本

印张 6.75

字数 150千字

版次 2005年9月第1版

2005年9月第1次印刷

定价 12.00元

版权所有 翻印必究

前 言

近年来我国的交通事业发展十分迅速,特别是高等级公路的迅速发展和高速公路的不断延伸,为国民经济的持续稳定发展创造了有利条件。据统计,到2004年底我国公路总通车里程已达185万千米,高速公路34000千米位居世界第二位。为加快公路建设的步伐,满足交通、能源等大型基本建设工程施工的要求,近年来我国从工业发达国家先后引进大量的具有世界先进水平的工程机械。并在学习国外先进技术的基础上自行开发了接近世界水平的施工机械。这些机械与设备自动化程度高,技术性能先进,作业效率高,可满足高精度施工作业的要求,在重点建设工程中发挥了重大作用。

压实机械是路基路面乃至基础工程施工的关键设备,国内外的工程实践和实验研究证明,在路基路面结构层施工时需采用压实机械进行认真压实,以提高路基土、路面结构层和路面整体强度,增加其稳定性,减少其在行车作用下可能产生的形变,以及减少甚至避免路面可能产生的多种早期损坏现象,从而大大提高路面的使用性能和使用寿命。了解并掌握现代压实机械的基本结构、有效的施工方法,合理的使用,并进行科学的管理,使各种压实机械在施工中发挥应有的性能,提高施工效率,已成为施工部门工程技术人员迫切要求。

本书对各类压实机械的结构、工作原理、技术性能、压

实技术、合理使用及故障排除作了系统的分析和论述,既注重理论性,又具有较强的适用性。可以作为工程技术人员的培训教材或参考资料。本书由长安大学工程机械学院赵铁栓、陈新轩主编,韩斌、宋建安等同志参与了编写工作。

在编写过程中得到了陕西中大机械集团的大力支持,在此表示衷心的感谢!

由于编写时间仓促,书中如有不妥或错误,恳望读者批评指正。

编 者

2005 年 9 月

目 录

前言

第一章 绪论	(1)
--------------	-------

第二章 静力式光面滚压路机	(8)
---------------------	-------

第一节 概述	(8)
--------------	-------

第二节 静力光面滚压路机总体构造	(10)
------------------------	--------

第三节 静力光面滚压路机主要部件的构造	(18)
---------------------------	--------

第三章 轮胎压路机	(31)
-----------------	--------

第一节 概述	(31)
--------------	--------

第二节 轮胎压路机总体构造	(37)
---------------------	--------

第三节 YL9/16 型轮胎压路机主要部件的 构造	(41)
------------------------------------	--------

第四章 振动压路机	(49)
-----------------	--------

第一节 概述	(49)
--------------	--------

第二节 振动压路机总体构造	(61)
---------------------	--------

第三节 振动压路机主要部件构造	(77)
-----------------------	--------

第四节 振动压路机液压控制系统	(98)
-----------------------	--------

第五章 压实技术	(126)
----------------	---------

第一节 压实标准	(126)
----------------	---------

第二节 压路机的选型	(134)
------------------	---------

第三节	路基压实技术	(144)
第四节	基层压实技术	(149)
第五节	沥青路面压实技术	(152)
第六章	振动压路机典型故障分析与排除	(162)
第七章	振动压路机的使用与保养	(173)
第一节	振动压路机使用技术的一般规定	(173)
第二节	振动压路机的正确使用与操作	(183)
第三节	振动压路机的技术保养	(196)
参考文献		

第一章 绪 论

压实机械是一种利用机械自重、振动或冲击的方法，对被压实材料重复加载，排除其内部的空气和水分，使之达到一定密实度和平整度的作业机构。它广泛用于公路、铁路路基、机场跑道、堤坝及建筑物基础等基本建设工程的压实作业。

压实是通过对被压材料的重复加载，克服其材料之间的黏聚力和内摩擦力，排出气体和水分，迫使材料颗粒之间产生位移，相互楔紧，增加密实度，以达到规定的强度、稳固性和平整度的要求，以便使车辆在行驶时，在动载荷的作用下和雨水、风雪的侵蚀下不致破坏，从而保证运输车辆的正常运行。另外还可以保证对堤坝、建筑物基础等的压实要求。选用压实机械时，一方面除了要考虑被压实材料的性质、含水量、铺层厚度、环境温度和施工条件外，另一方面还应考虑配套设备的生产能力，以提高其经济效益和社会效益。

图 1-1 是常用的不同类型的压实机械。它包括静力作用光轮压路机、轮胎压路机、振动压路机、振荡压路机以及振动平板夯、蛙式夯和快速冲击夯等。压实机械种类虽多，但按其压实原理可分为静力式、振动式和冲击式三种类型。

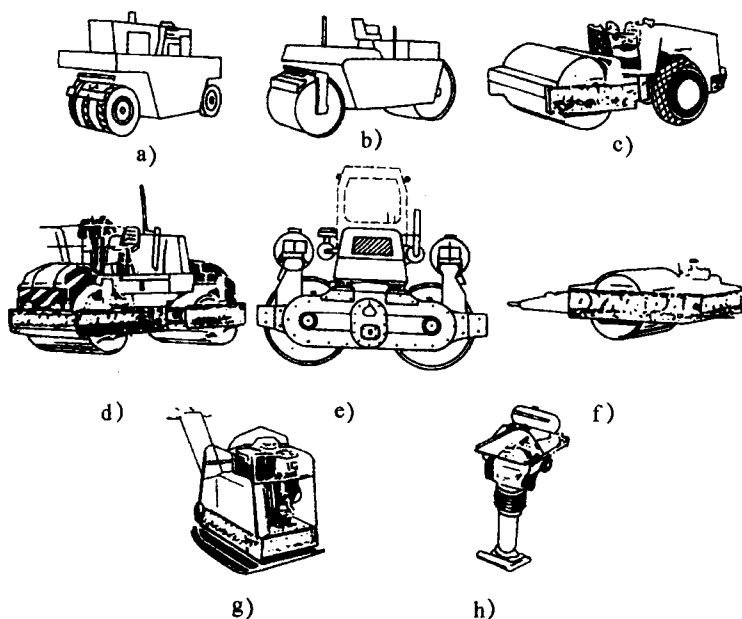


图 1-1 常用压实机械

a) 轮胎压路机; b) 静力作用光轮压路机; c) 轮胎驱动光轮振动压路机; d) 两轮串联式振动压路机; e) 四轮摆振式压路机; f) 拖式振动压路机; g) 振动平板夯; h) 快速冲击夯

图 1-2 是压实原理示意图。静力作用（图 1-2a）压实机械是利用机械自身重力产生的静滚压力作用，迫使被压实材料产生永久性变形而达到压实的目的。静力式压实机械广泛用于土方、砾石、碎石和沥青混凝土路面的压实作业中。静力压实机械包括静作用光轮压路机和轮胎压路机。静力压实机械由于受机械自重的限制，其压实深度和密实度受到一定的局限。静力压实机械的特点是循环延续

时间长，材料应力状态的变化速度不大，但应力较大。

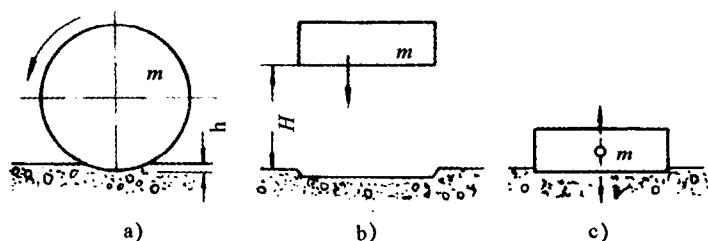


图 1-2 压实原理示意图

a) 静力碾压; b) 冲击压实; c) 振动压实

夯实机械的工作原理（图 1-2b））是利用一块质量为 m 的物体，从一定高度 H 处落下，冲击被压实材料而使之被压实。其特点是使材料产生的应力变化速度很大。特别适用于对黏性土壤、砂质黏土和灰土的压实。主要用于作业量不大及狭小场地的压实作业，特别是对路肩、GBM 工程和道路维修养护工程等的压实作业。

振动压实的工作原理（图 1-2c））是利用固定在质量为 m 的物体上的振动器所产生的激振力，迫使被压实材料做垂直振动，急剧减小土壤颗粒间的内摩擦力，使颗粒靠近，密实度增加，从而达到压实的目的。振动压实的特点是其表面应力不大，过程时间短，加载频率大，同时还可以根据不同的铺筑材料和铺层厚度，合理选择振动频率和振幅，以提高压实效果，减少碾压遍数。振动压实机械可广泛使用于黏性小的砂土、土石填方、沥青混合料和水泥混凝土混合料等的压实。

随着振动压实机械的快速发展，其使用范围也在不断

扩大，它可以根据不同的作业对象，选用花纹轮胎、光轮、凸块碾等进行碾压组合。有的机型已采用“滚入滚出”的组合工艺，可在施工现场快速更换轮碾。

另外，随着振动压实技术的发展，20 世纪 80 年代瑞典等国又研制了振荡压路机。该机是采用土力学土壤交变剪应力的原理，在碾轮内对称安装并同步旋转的激振偏心块（轴），使碾滚承受变扭矩，对地面持续作用，形成前后方向的振荡波，使被压实材料产生交变剪应变。在这种水平激振力和滚轮垂直静载的共同作用下，实现对被压实材料在水平和垂直两个方向的压实。

图 1-3 是振荡压实和振动压实的原理区别图。

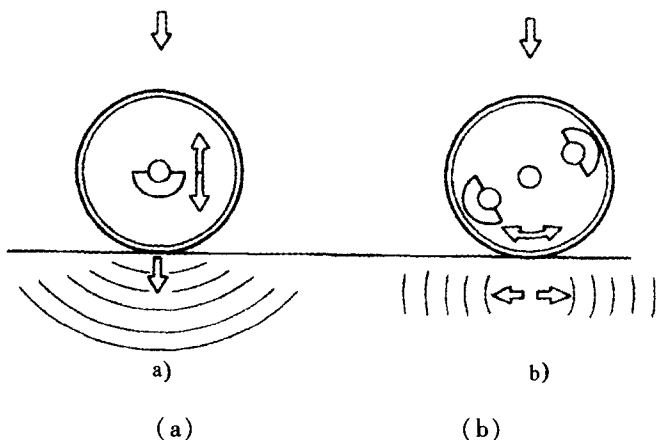


图 1-3 振动压实与振荡压实的原理

a) 振动碾原理；b) 振荡碾原理

由图 1-3 可见，振荡压路机消除了振动压实因垂直振和冲击给操作者和机械本身带来的危害，改善了工作条

件，降低了能源消耗。正因为这种压路机所产生的激振力主要是沿行驶方向发生的，因此，特别适宜于建筑物群间的压实。

压实机械发展到现在已经有 100 多年的历史。目前振动压路机已成为现代压路机的主要机型，也是世界各国压实机械制造厂家生产和销售的主要机种。又因振动压路机所产生的压力与运输对道路所产生的压力大体一致，所以振动压路机已广泛用于沥青混凝土路面的压实作业。这不仅为建造高等级公路的质量提供了可靠保证，而且进一步促进了振动压路机的发展。现在在欧洲其生产量占压路机总生产量的 75% 以上。

国外压实机械产量最高、技术最先进的国家是德国和瑞典。德国的宝马公司是目前世界上最大的压实机械制造公司，该公司的研究机构是世界上最庞大的压实机械研究中心，其研究和试验手段领先于世界先进水平。在德国，生产振动压路机的著名厂家还有 ABG 公司，其产品均畅销世界各地。瑞典的戴纳帕克公司也是世界上著名的压路机制造厂家之一，该公司生产的重型压路机，销量居世界之首，其产品在世界市场上占有极为重要的地位。美国的英格索兰公司也是世界上著名的压路机制造厂家之一，该公司的产品技术性能处于世界领先地位。

我国压实机械的发展主要是从解放以后，特别是改革开放以后，才得到了长足的发展。主要生产厂家有徐州工程机械厂、洛阳建筑机械厂和上海工程机械厂等十多个生产厂家。压实机械的生产已专业化，产品已形成系列，并

通过引进国外先进技术，逐步实现国产压路机现代化。我国生产的压路机已进入国际市场，销往世界各地。如日本、美国、韩国、独联体、印尼、泰国、巴基斯坦、缅甸等 60 多个国家和地区。徐州工程机械厂和洛阳建筑机械厂生产的压路机已占领了国内压实机械的主要销售市场。

现代压实机械与其他工程机械一样。普遍采用了液压传动和铰接转向，有些机型还采用电子元件和计算机技术等，其装置愈来愈先进，既是现代科学的高度集中，也是资金密集的装置。

现代压实机械采用液压传动以后，可以实现无级调速，使启动、启振和运转平稳；使换向、制动无冲击，且操作轻便；使驾驶员的工作条件得到了很大改善。同时还提高了压实机械碾轮和驱动轮的控制精度，稳定了压实机械的行驶和作业速度，可实现自动调频调幅，从而提高了压实质量。

现代振动压路机已普遍采用了柔性铰接转向，这样不仅使操作轻便灵活，转弯半径小，使滚轮与压实材料和摩擦阻力减小，而且使驾驶员隔离振源，大大改善了驾驶员的工作条件，从而提高了作业的稳定性和压实质量，使压实质量和生产率得以提高。

近年来随着电子技术的飞速发展，电子元器件和计算机在压实机械上已得到了广泛的应用，使压实机械的自动控制、无人操作或无线电遥控得以实现。使压实机械在压实过程中，可综合检测并显示压实任意点的密实度和均匀性，必要时还可以将数据打印出来。

国产压实机械的组、型分类如表 1-1 所示。产品型号按类、组、型分类编制，一般由类、组、型代号与主参数代号两部分组成，如图 1-4 所示。

表 1-1 压实机械组型分类明细表

组	型	组	型
静作用压路机	1. 拖式静作用压路机 2. 自行式静作用压路机	振动平板夯实机	1. 内燃式振动平板夯实机 2. 电动式振动平板夯实机
振动压路机	1. 光轮式振动压路机 2. 轮胎驱动式振动压路机 3. 光轮轮胎组合式振动压路机 4. 手扶式振动压路机 5. 拖式振动压路机	振动冲击夯实机	1. 内燃式振动冲击夯实机 2. 电动式振动冲击夯实机
		爆炸式夯实机	爆炸式夯实机
轮胎压路机	1. 自行式轮胎压路机 2. 拖式轮胎压路机	蛙式夯实机	蛙式夯实机



类、组、型 代号 特性代号 主参数代号

图 1-4 压实机械产品型号组成

第二章 静力式光面滚压路机

第一节 概 述

一、用途与分类

静力光面滚压路机对被压材料的压实是依靠本身的重量来实现的。它可以用来压实路基、路面、广场和其他各类工程的地基等。其工作过程沿工作面前进后退反复地滚动，使被压实材料达到足够的承载力和平整的表面。

自行式光面滚压路机根据滚轮及轮轴数目分为：二轮二轴式、三轮二轴式和三轮三轴式三种，如图 2-1 所示。目前国产压路机中，只生产有二轮二轴式和三轮二轴式两种。

根据整机质量静力光面滚压路机又可分为轻型、中型和重型三种。质量在 5 ~ 8t 的为轻型，多为二轮二轴式，适宜于压实路面、人行道、体育场等。质量在 8 ~ 10t 的为中型，有二轮二轴和三轮二轴式两种。前者大多数用于压实与压平各种路面，后者多用于压实路基、地基以及初压铺筑层。质量在 12 ~ 15t、18 ~ 21t 的为重型，有三轮二轴式和三轮三轴式两种。前者用于最终压实路基，后者用于

最后压实与压平各类路面路基，尤其适合于压实与压平沥青混凝土路面。此外，还有质量在 3 ~ 5t 的二轮二轴式小型压路机，主要用于路面的养护，人行道的压实等。

上述的质量划分和适用范围，也只是就一般情况而言，并无严格的界限。

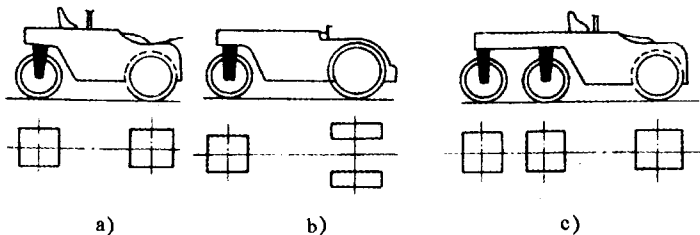


图 2-1 压路机按滚轮数和轴数分类

a) 二轮二轴式；b) 三轮二轴式；c) 三轮三轴式

二、静力光面滚压路机的发展趋势

静力光面滚压路机在压实地基方面不如振动压路机有效，在压实沥青铺筑层方面又不如轮胎压路机性能好。可以说凡是静力光面滚压路机所能完成的工作，均可用其他型式的压路机来代替。所以，无论从使用范围或实用性能来分析，都是不够理想的。或者说有被淘汰的趋势。但由于静力压路机具有结构简单、维修方便、制造容易、寿命长、可靠性好等优点，因此，目前还在生产，并在大量使用着。

为了在这种压路机的压实性能、操纵性能、安全性能和减小噪声等方面有所改进，静力光面滚压路机多采用以

下技术。

1. 大直径的滚轮

国外先进的压路机中，串联压路机质量在 6 ~ 8t 的滚轮直径为 1.3 ~ 1.4m，质量在 8 ~ 10t 的滚轮直径为 1.4 ~ 1.5m，三轮压路机质量在 8 ~ 10t 的滚轮直径为 1.6m，质量在 10t 以上的滚轮直径为 1.7m。日本 KD200 型的压路机滚轮直径达 1.8m。

增大滚轮直径不仅可以减少压路机的驱动阻力，提高压实的平整度，而且当线压在很大范围内变化时，均能得到较高的密实度。

2. 全轮驱动

由于从动轮在压实的过程中，其前面容易产生弓形土坡，其后面容易产生尾坡，所以现代压路机多采用全轮驱动。采用全轮驱动的压路机，其前后轮的直径可做成相同的，其质量分配可做到大致相等。同时还可使其爬坡能力、通过性能和稳定性均得到提高。

另外，还可采用液力机械传动、静液压式传动和液压铰接式转向等技术。这样不仅可以提高压路机的压实效果，减少转弯半径，而且在弯道压实中不留空隙部，特别适宜压实沥青铺层。

第二节 静力光面滚压路机总体构造

国产静力式光面滚压路机有 2Y6/8 与 2Y8/10 型的二轮二轴式压路机和 3Y10/12、3Y12/15A、3Y15/18 和