

工程机械结构原理与维修丛书

压路机

结构原理与维修

王凤喜 王苏光 主编
徐 游 王忠超 耿 雷 宁国平 编写
蒋世忠 审稿



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

工程机械结构原理与维修丛书

压路机结构原理与维修

主 编	王凤喜	王苏光			
编 写	徐 游	王忠超	耿 雷	宁国平	
审 稿	蒋世忠				



机械工业出版社

本书为《工程机械结构原理与维修丛书》之一。

本书分8章,第1章介绍国内外压路机的现状与发展,第2章介绍压路机的结构原理与维修必备的基本知识,第3、4章介绍振动压路机、静作用压路机的结构原理,第5章介绍压路机的技术要求与试验规程及运用,第6章介绍光轮压路机的修理,第7章介绍压路机的保养与维修,第8章汇编了国内外常见压路机的产品技术规格及生产厂家。附录A说明了合理使用各种油品,附录B介绍了世界工程机械50强。

本书取材广泛、浅显易懂、针对性强,可供设备管理人员、操作人员、维修人员及建筑业的基础施工人员和广大工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

压路机结构原理与维修/王凤喜,王苏光主编. —北京:机械工业出版社,2012.1

(工程机械结构原理与维修丛书)

ISBN 978-7-111-36420-7

I. ①压… II. ①王…②王… III. ①压路机—结构②压路机—车辆修理 IV. ①TU661

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第230671号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:沈红 责任编辑:沈红 曾红 版式设计:霍永明
责任校对:张媛 封面设计:姚毅 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2012年2月第1版第1次印刷

169mm×239mm·20.75印张·413千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36420-7

定价:48.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010)88379778

社服务中心:(010)88361066 网络服务

销售一部:(010)68326294 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

压路机是工程机械的设备之一。在国内工程机械已经发展成为了机械工业十大行业之一，在世界上我国是国际工程机械制造的四大基地之一。

压路机是公路工程机械重要设备之一，它广泛用于公路、铁路、机场、广场及建筑工程中需要压实机械的施工现场。近十年我国建设的高速公路里程已接近世界高速公路里程最长的美国。由于压路机能显著地改善道路和建筑工程基础路面结构物的承载能力与稳定性，经过压路机碾压的路面会平坦且具有抗渗透性与消除沉陷等特点，所以压路机在建筑工程中的使用越来越多，压路机的产量和出口量也逐年增加。为了保证压路机正常运行，压路机的维护保养与维修也必须跟上。为此，机械工业出版社组织编写了《压路机结构原理与维修》，该书介绍了各种类型压路机的结构原理与维修措施，并汇编了常见故障及排除方法等，可供设备维修人员、管理人员、操作人员及建筑业的基础施工人员和广大工程技术人员使用参考，也可作为专业培训教材。

本书第1、2章由王凤喜编写，第3、4章由王苏光编写，第5、6章由王忠超、耿雷编写，第7章由宁国平编写，第8章由徐游编写，全书由王凤喜整理，蒋世忠审定。本书在编写过程中曾得到中国第二重型机械集团公司总经理石柯、副总经理曾祥东、装备部长郭国英、万信公司总经理王权、党委书记梁健等的热情帮助和支持，在此表示感谢。

编 者

目 录

前言

第 1 章 国内外压路机的现状与发展	1
1.1 国内压路机的发展概况	1
1.2 国外压路机的发展概况	2
1.3 国内外振动压路机的发展概况与趋势	3
1.4 轮胎压路机的发展趋势	5
1.5 光轮压路机的发展趋势	5
1.6 近 10 年我国压路机进出口量对比	6
1.7 近 13 年我国压路机销售量	6
1.8 我国筑路机械的发展概况	7
1.9 我国工程机械的现状与发展	13
1.10 我国工程机械行业的现状与发展趋势	15
1.11 压路机新产品开发中应考虑的问题	16
第 2 章 压路机的结构原理与维修必备的基本知识	24
2.1 压路机在建设工程中的作用	24
2.2 公路工程机械的主要设备分类和用途	25
2.3 工程机械产品型号的编制方法	34
2.4 工程施工与作业对工程机械的基本要求	35
2.5 工程机械的技术参数	36
2.6 工程机械的类型	37
2.7 工程机械展会	38
2.8 苏联压路机	41
2.9 压实机械分类	49
2.10 压实机械应用范围	51
2.11 压实机械在建筑工程施工中的地位	52
2.12 压实原理	53
2.13 国外压实机械的发展特点	54
2.14 工程机械常用油品	55
2.15 机油变质的原因及检查和排除方法	62
2.16 常用润滑油的性质及用途	62
2.17 液压技术在工程机械中的应用	87
2.18 21 世纪液压技术的发展趋势	87
2.19 土的分类和压实程度	91

第3章 振动压路机的结构原理	97
3.1 振动压路机用途	97
3.2 振动压路机的分类	97
3.3 振动压路机规格系列	98
3.4 振动压路机的优点	99
3.5 振动压路机的结构特点	100
3.6 振动压实的基本原理	102
3.7 振动压路机参数的选择	103
3.8 振动压路机的总体构造	104
3.9 振动压路机传动系统	106
3.10 振动轮的结构	107
3.11 振动压路机的车架	110
3.12 振动压路机液压系统液压元件的选择与匹配	110
3.13 振荡压路机 (Oscillation Roller)	115
3.14 串联振动压路机振动轮的数量	116
3.15 振动压路机驱动轮的数量	116
3.16 振动压路机的凸块式振动轮	117
3.17 振动压路机的隔振元件	118
3.18 振动压实设备及其选择	118
3.19 压路机生产率的计算	120
第4章 静作用压路机的结构原理	124
4.1 光轮压路机的用途	124
4.2 光轮压路机的分类	124
4.3 光轮压路机的结构	125
4.4 光轮压路机主要部件的结构	127
4.5 2Y8×10A 光轮压路机的组成	131
4.6 光轮压路机 (两轮压路机) 变速器的结构与使用	132
4.7 轮胎压路机的用途	133
4.8 轮胎压路机的分类	133
4.9 轮胎压路机的结构	135
4.10 轮胎压路机主要部件的结构	136
4.11 轮胎压路机的传动系统	139
4.12 轮胎压路机的前、后轮及其悬挂装置	142
4.13 轮胎压路机的集中充气系统	144
4.14 轮胎压路机的洒水装置	144
4.15 轮胎压路机的转向系统	145
4.16 轮胎压路机的制动系统	146
4.17 轮胎压路机的车架	147

4.18	轮胎压路机的发动机	147
4.19	轮胎压路机的发展与性能	148
4.20	轮胎压路机的运用	148
4.21	法国生产的 C788 型轮胎压路机使用特点	149
4.22	轮胎压路机工作质量的选择	151
4.23	轮胎压路机运动速度等的选择	151
第 5 章	压路机的技术要求与试验规程及运用	153
5.1	光轮压路机的技术要求	153
5.2	光轮压路机的技术试验规程	156
5.3	光轮压路机的运用	157
5.4	轮胎压路机的技术要求	161
5.5	轮胎压路机的技术试验规程	163
5.6	自行式振动压路机的技术要求	164
5.7	自行式振动压路机的技术试验规程	166
第 6 章	光轮压路机的修理	169
6.1	主离合器总成的检修	169
6.2	变速机构及操纵系统的检修	170
6.3	换向机构及操纵系统的检修	171
6.4	差速器及联锁装置的检修	171
6.5	制动器的检修	171
6.6	后轮和前轮的检修	172
6.7	光轮压路机大修的工作内容	173
6.8	光轮压路机的易损件	173
6.9	光轮压路机的润滑部件	174
6.10	光轮压路机的齿轮参数	175
第 7 章	压路机的保养与维修	177
7.1	压路机的技术保养	177
7.2	传动系统离合器的常见故障及排除方法	177
7.3	传动系统变速器的常见故障及排除方法	178
7.4	压路机后桥的故障、原因及排除方法	179
7.5	制动系统的故障及排除方法	180
7.6	液压转向系统的典型故障及排除方法	181
7.7	液压系统故障的诊断与修理	183
7.8	泵系统故障的诊断及排除	187
7.9	阀系统故障的诊断程序	190
7.10	液力变矩器的常见故障及排除方法	194
7.11	柴油机的常见故障及排除方法	194
7.12	柴油机起动困难或不能起动的原因及排除方法	195

7.13 柴油机功率不足的原因及排除方法	196
7.14 柴油机有不正常杂音的原因及排除方法	197
7.15 柴油机排气烟色不正常的原因及排除方法	198
7.16 柴油机润滑油压力过低或过高的原因及排除方法	198
7.17 柴油机曲轴箱润滑油平面升高的原因及排除方法	199
7.18 柴油机过热的原因及排除方法	199
7.19 柴油机运转不稳定、有熄火现象的原因及排除方法	200
7.20 柴油机突然停车的原因及排除方法	200
7.21 柴油机振动加剧的原因及排除方法	201
7.22 柴油机飞车的原因及排除方法	201
7.23 三轮压路机的常见故障及排除方法	202
7.24 拖式振动压路机的常见故障及排除方法	204
7.25 压路机通用变速器常见故障的诊断及排除	204
7.26 振动压路机常见故障的诊断及排除	206
7.27 压路机刮泥装置的使用与维护	209
7.28 振动压路机开式振动系统故障的诊断及排除	211
7.29 振动压路机驱动桥锥齿轮故障的诊断及排除	212
7.30 压路机配重块松动的原因及防松措施	214
7.31 压路机行走液压系统故障的测压诊断及故障排除	216
7.32 压路机振动无力和轴承过热故障的诊断及排除	218
7.33 压路机转向立轴断裂故障的诊断及排除	219
7.34 BM—200 型压路机不能起动故障的诊断及排除	221
7.35 BW214D 型压路机振动液压系统故障的诊断及排除	223
7.36 BW217D—Ⅱ型压路机振动系统故障的诊断及排除	225
7.37 BW214D 型压路机行走液压系统故障的诊断及调整	227
7.38 BW217 型压路机更换发动机产生工作无力故障的诊断及排除	229
7.39 CA25D 型压路机行走无力故障的诊断及排除	230
7.40 CA25 型振动压路机无振动故障的诊断及排除	234
7.41 CA、CC 系列振动压路机常见故障的诊断及排除	236
7.42 YZ10 型振动压路机离合器不分离故障的诊断及排除	238
7.43 YZ10E 型振动压路机无振动故障的诊断及排除	240
7.44 YZ14B 型振动压路机电气故障的诊断及排除	241
7.45 YZC10 型振动压路机液压系统故障的诊断及排除	244
7.46 YZJ12 型振动压路机转鼓齿轮故障的诊断及排除	253
7.47 YZJ12 型振动压路机行走系统故障的诊断及排除	256
7.48 YZJ41 型压路机不起振故障的诊断及排除	257
7.49 YZT4G 型振动压路机振动系统常见故障的诊断及排除	259
7.50 2Y8/10 型压路机故障的诊断及排除	263
7.51 捷克 VV170 型振动压路机涡轮增压器漏油故障的诊断及排除	264

7.52 YZ14GD 型振动压路机振动系统故障的诊断及排除	265
第 8 章 国内外常见压路机的产品技术规格及生产厂家	267
8.1 国内常见压路机的产品技术规格及生产厂家	267
8.2 常用国外自行铰接式振动压路机的技术性能及生产厂家	298
附录 A 合理使用各种油品（液压油的分类和合理使用液压油）	299
附录 B 世界工程机械 50 强	317
参考文献	322

第 1 章 国内外压路机的现状与发展

1.1 国内压路机的发展概况

我国的压路机由试制到成批生产的过程如下：

1940 年，大连仿制出了我国第一台蒸汽压路机。

1952 年，上海市工程局厦门路机械厂制造出 6°两轮压路机。

1954 年，上海市工程局厦门路机械厂迁往洛阳，改名为洛阳建筑机械厂（简称洛建），成为我国第一家生产压路机的专业厂，并于 1957 年试制成功了 12/15t 三轮压路机。

20 世纪 60 年代，徐州工程机械厂（简称徐工）、上海工程机械厂和厦工集团三明重型机器有限公司（原三明重型机器厂）先后加入到压路机生产厂的行列中。先后研制出 6/8t、8/10t、10/12t、12/15t 光轮压路机，淘汰了蒸汽压路机。1966 年，徐工研制出 9/16t 轮胎压路机。

20 世纪 70 年代，山东德州筑路机械厂、四川公路机械修配厂等开始生产压路机。1974 年，洛建与长沙建筑机械研究所合作，开发了 10t 轮胎驱动振动压路机和 14t 拖式振动压路机。

20 世纪 80 年代，辽宁四平建筑机械厂、陕西水利机械厂、江阴交通工程机械厂等都先后投产了压路机。洛建研制了 6t、10t、12t、16t 振动压路机、陕西水利机械厂研制了拖式凸块振动压路机。1983 年洛建引进了美国 HRSTER 公司技术，合作生产了 6t 铰接振动压路机。1984 年徐工引进了瑞典戴纳帕克（Dynapac）公司的 CAZS 型轮胎驱动振动压路机和 CC21 型串联振动压路机技术。1985 年温州冶金机械厂研制了 19t 振动压路机。1987 年洛建引进了德国宝马（Bomag）公司的 BW217D 和 BW141AD 振动压路机技术。湖南江麓机械厂引进了德国凯斯韦博马克斯（Case-Vibromax）公司的 W1102 系列振动压路机技术。

20 世纪 90 年代到 21 世纪初期，我国有 30 多家工厂生产压路机，已形成 6 ~ 30t 光轮压路机、6 ~ 30t 轮胎压路机、0.5 ~ 22t 振动压路机等三大系列压路机的批量生产，不仅满足国内需要，还能够批量出口。仅 2001 年，18t 以下压路机出口 343 台（金额 1102 万美元），18t 以上压路机也有少量出口。国产压路机的技术水平不断提高，在许多性能指标上已达到世界先进水平。压路机出口的地区和国家与装载机的相似。

近年来，我国压路机的销售量、进出口量稳步增加，发展较快，例如：2001

年我国压路机销售量为 6031 台, 增长率为 7.85%, 出口量为 503 台, 进口量为 384 台。2007 年我国压路机销售量为 9437 台, 增长率为 8.00%, 出口量为 5231 台, 进口量为 481 台。总的说来, 销售量、出口量、进口量都有增长, 但是出口量增长得快, 进口量增长得慢。

1.2 国外压路机的发展概况

国外压路机的发展概况如下:

国外压路机比较先进的国家有美国、德国、瑞典、日本、英国、法国和俄罗斯。

1862 年, 美国制成了世界上第一台以蒸汽机为动力的自行式三轮压路机。

1929 年, 美国制成了世界上第一台以柴油发动机为动力的自行式光轮压路机。

1930 年, 德国研制了用履带拖拉机牵引的振动平板。1940 年, 在振动平板夯的基础上研制成功了振动压路机。

由于高速公路的发展, 对基础的承载能力要求越来越高, 振动压路机被视为较理想的、能满足要求的压实机械。因而, 从 20 世纪 50 年代起, 人们开始重视振动压路机。

20 世纪 50 年代开始应用轮胎压路机, 直到 20 世纪 60 年代才因成功地集中采用轮胎集中调压系统而使技术日臻完善。

20 世纪 60 年代, 随着对振动压路机的深入研究, 振动轴轴承性能、减振器性能和制造工艺水平不断提高, 促使振动压路机得到了飞速发展。此时, 轮胎驱动铰接式振动压路机、串联式振动压路机等产品相继问世。

20 世纪 70 年代, 振动压路机已解决了沥青铺装层的压实工艺问题, 轮胎压路机的发展余地也就比较少了, 但是, 修筑高等级路面时, 轮胎压路机仍是不可缺少的机种。目前世界上主要压路机生产厂家都生产轮胎压路机。

欧洲各国和日本生产的轮胎压路机多数是整体结构; 美国生产的轮胎压路机多采用铰接结构。欧洲国家所生产的轮胎压路机性能优良, 结构也较复杂; 日本的轮胎压路机结构比较简单, 价格也较便宜, 但性能不如欧洲国家的好。

20 世纪 80 年代由德国哈姆 (HAMM) 公司首先开发的振荡压路机 (Oscillation Roller) 是一种新式压路机。这种压路机在振动原理上不同于振动压路机。

振荡压路机的基本原理是振荡压路机每只振动轮内装有两组振动器, 两组振动器在振动轮内呈对称布置, 因此偏心块与振动轮回转中心的距离相等。振荡压路机工作时, 两组振动器的偏心块以大小相等、方向相反的速度旋转。因此, 两只偏心块旋转时产生离心力的径向分量相互抵消, 其水平分力形成一个交变力矩。振动轮在交变的力矩作用下产生水平方向的振动。振荡压路机只产生水平振动; 振动轮在

工作的任何瞬时都能保持与地面的紧密接触,因此振荡压路机的压实能永远集中在被压实的表面上。所以,与普通振动压路机相比,它可节省大约40%的振动能量。

国外压路机的发展特点:

(1) 液压化 20世纪60年代开始在大中型压路机上采用液压技术,到了20世纪80~90年代小型振动压路机已得到应用。如美国、瑞典、德国等国家生产了全液压手扶振动压路机。

(2) 系列化 为了满足不同施工条件的要求,压实机械产品的系列在不断地扩大和完善。如振动压路机,从自重仅300kg的手扶振动压路机直到自重18t的大型振动压路机,18t以上也有系列生产。

(3) 标准化、多功能化的设计 为了简化加工工艺、降低成本,一些公司尽力将本公司的各类产品零部件标准化,采用组合设计法。

(4) 舒适、方便、安全化 对振动压实机械的减振性能不断提高,操作方便、省力,设备装有防倾翻驾驶室,以防发生人身事故等措施。

1.3 国内外振动压路机的发展概况与趋势

国内外振动压路机的发展概况与趋势等情况如下:

在国外,德国于20世纪30年代最早利用振动原理压实土壤。罗申豪森(Lose-Ausen)公司率先研制了一台安装有振动平板压实机的25t履带式拖拉机,随后生产出拖式振动压路机。20世纪50年代欧洲各国开发了串联式整体车架振动压路机,60年代开发出铰接式轮胎驱动振动压路机和双钢轮驱动振动压路机。由于振动压路机压实效果好,影响深度大,生产率高,适用于各种类型土壤的压实,因此得到了迅速发展。

20世纪80年代初瑞典的乔戴纳米克(Geodynamik)研究并提出新的压实理论,即利用土力学交变剪应变原理使土壤等压实材料的颗粒重新排列而变得更加密实。德国HAMM公司开发出的振荡压路机就是根据这种理论研制的。

20世纪80年代末日本生产出大吨位垂直振动压路机,其振动轮内部采用双轴交叉振动法,使压路机压实深度深、压实效果好且低速直线行驶稳定。

20世纪80年代末,瑞典的乔戴纳米克研究所在振动压路机液压化、电子化的基础上提出智能压路机的概念,从此振动压路机的研究和应用进入了新的领域。

我国自行开发设计振动压实机械的起步标志是1961年西安筑路机械厂与西安公路学院共同开发出3t自行式振动压路机。1964年洛建研制出4.5t振动压路机,1974年洛建与长沙建筑机械研究所合作开发了10t轮胎驱动振动压路机和14t拖式振动压路机。从20世纪80年代中期开始,我国开始引进国外先进的压路机制造技术。1983年洛建引进了美国HRSTER公司技术,合作生产出了6t铰接振动压路

机。1984年徐工引进了瑞典Dynapac公司的CA25轮胎驱动压路机和CC21型串联式振动压路机技术。1985年温州冶金机械厂研制了19t振动压路机。1987年洛建引进了德国BOMAG公司的BW217D和BW217AD振动压路机技术。江麓机械厂引进德国凯斯韦博马克斯(Case-Vibromax)公司的W1102系列振动压路机技术。以后,各生产厂家在引进国外先进压路机的基础上不断开发出新的产品,使振动压路机产品多品种并系列化。

20世纪80年代后期,随着基础工业元件的发展,特别是液压泵、液压马达、振动轮用轴承、橡胶减振器的引进生产,振动压路机总体水平和可靠性有了很大的提高。

20世纪90年代后期,我国已初步形成振动压路机多系列产品,基本满足了国内需要,并有一定的出口能力。但由于起步较晚,整体水平与国外先进水平相比仍有差距,主要表现在:产品型号系列不全,重型和超重型振动压路机数量品种较少;专用压实设备缺乏;综合技术经济指标和自动控制方面仍低于国外先进水平。

振动压路机技术不断革新,其发展趋势可归纳为如下几个方面:

(1) 液压化 液压技术使全液压振动压路机结构简单、布置方便且操纵简便、省力,特别是液压传动可使行走系统无级变速、振动系统可根据施工要求在较大范围内调频和变幅,大大改善和提高了振动压路机的使用性能和应用范围。同时,液压化为机器自动检测和控制提供了条件。近年来,小型振动压路机和振动平板夯也逐步应用液压技术。

(2) 机电一体化 计算机技术、微电子技术、传感技术、测试技术的迅速发展及在振动压路机上的应用,大大提高了振动压路机的机器性能和生产能力。例如:已实现对振动压路机状态和参数的检测以及压实密实度自动检测;测试压路机可以在工程施工过程中对压实质量进行监控;智能压路机可以自动调节自身状态,使之与周围环境及压实材料相适应,优化压实过程等。

(3) 结构模块化 生产具有不同功能的模块结构和标准附件,通过更换模块和标准附件来改变压实性能和用途及压路机类型。例如:英国柯斯特尔(Coasta)公司设计生产有平足形、凸块形、Z形等多种轮面结构的套筒式滚轮或组合模块;瑞典Dynapac公司改进CA15、CA25、CA30、CA51机型的设计,使压路机的一些零部件尽可能通用,便于组织大批量生产。

(4) 一机多用化 改进振动机构的操作控制,不但可使压路机具有垂直振动、振荡和静碾压功能,而且可以根据需要进行变换,以扩大同一振动压路机的使用范围。也有的在压路机上增设附属装置,如推铲、路面刮平修整装置等,增加压路机的多用途功能。

(5) 舒适、方便、安全 现代振动压路机通过减振降噪研究工作,可以使驾

驶员连续工作不疲劳,从而提高振动压路机的生产能力和使用寿命。为了最大程度地减少操纵失误和减轻驾驶员的劳动强度,采用双方向盘、可移动方向盘、旋转座椅以及将操纵手柄设计在座椅扶手上等方法,以满足操纵的方便性。安装防倾翻驾驶室和防落物驾驶室,以保障施工时机器和驾驶人员的安全。

1.4 轮胎压路机的发展趋势

轮胎压路机在20世纪50年代出现,到了21世纪初,不断发展的先进技术提高了轮胎压路机的生产能力。近年来采用的先进技术有以下几个方面:

1) 悬挂系统。为了使每个轮胎的负荷均匀,同时在不平整的地面上碾压时能保持机架的水平和负荷的均匀性,在轮胎上采用液压悬挂。前部轮胎悬挂在互相连通的液压缸上,每个轮胎均可独立上下移动,后轮分为几个轮组,可分别绕铰点摆动。气压悬挂虽较理想,但技术复杂、造价高,因此使用较少。

2) 传动系统。大型轮胎压路机采用液力机械式或液压式传动。液压传动效率较高,液压传动的速度调节范围较大。

3) 调压装置。采用轮胎气压集中调压装置可以扩大应用范围,得到较好的碾压效果。但一般需要两台或两台以上的空气压缩机,从低压到高压需要时间较长。

1.5 光轮压路机的发展趋势

虽然静作用光轮压路机压实地基没有振动压路机有效,而压实沥青铺筑层又没有轮胎压路机性能好,但由于静作用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,目前还在生产并被大量使用。

静作用光轮压路机通过改进技术来提高压实性能和操纵性能。其改进技术包括如下几个方面:

1) 采用大直径的滚轮以减小工作阻力,提高压实平整度。国外先进的压路机中,质量为8~10t的串联压路机的滚轮直径为1.4~1.5m。质量在10t以上的三轮压路机的滚轮直径为1.7m。日本KD200型的压路机滚轮直径甚至达1.8m。

2) 全轮驱动。由于从动轮在压实的过程中轮前易产生弓形土坡,轮后易出现尾坡,因此现代压路机多采用全轮驱动,其前后轮的直径相同,质量分配可做到大致相等,可提高其爬坡能力、通过性能和稳定性。

此外,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,不但能提高压路机的压实效果、减小转弯半径,还能做到在弯道压实中不留空隙。

1.6 近 10 年我国压路机进出口量对比

近 10 年我国压路机进出口量对比见表 1-1。

表 1-1 近 10 年我国压路机进出口量对比

年份	出口量/台	进口量/台
1999	340	368
2000	582	446
2001	503	384
2002	813	751
2003	461	886
2004	725	682
2005	1457	537
2006	2667	696
2007	5231	481
2008	7031	453

1.7 近 13 年我国压路机销售量

近 13 年我国压路机销售量见表 1-2。

表 1-2 近 13 年我国压路机销售量

年份	销售量/台	增长率 (%)
1996	3557	—
1997	3741	5.17
1998	4434	18.50
1999	5885	32.70
2000	5592	-5.00
2001	6031	7.85
2002	8907	47.70
2003	12308	38.20
2004	10702	-13.00
2005	8115	-24.20
2006	8740	7.70
2007	9437	8.00
2008	10885	15.30

1.8 我国筑路机械的发展概况

我国筑路机械行业发展的30年大致可分为大规模引进国外技术阶段、扩展阶段、稳定发展和进一步发展3个阶段。与此相对应,技术发展可分为引进消化与模仿开发、自主开发、自主研发和集成创新3个阶段。我国筑路机械行业存在筑路机械总量有限、利润率低等几个制约筑路机械发展的问题,目前应抓好关键技术的研究与创新,实现筑路机械的稳定和进一步发展。

1. 筑路机械的范畴

筑养路机械主要指用于公路、城市道路、机场建设和养护的机械,简称筑路机械。筑路机械的应用实现了路面铺筑、道路维修和养护过程的全工艺工序的机械化和自动化。在路面施工过程中用到的主要机组有5种:

- 1) 路基施工用机械。
- 2) 路面铺筑机械。
- 3) 桥涵和边坡施工机械。
- 4) 道路建筑材料开采和加工设备。
- 5) 运输设备。

这些机械的类型涉及土石方机械、压实机械、路面机械、桥梁机械和隧道机械等五大类。

用于道路维修和养护的机械主要包括五种:

- 1) 全天候养护机组。
- 2) 道路清障和划线机械。
- 3) 绿化植树和道路设施维修用机械。
- 4) 路基、建筑物、桥涵、隧道、排水沟和路面维修用机械。
- 5) 路面、建筑物拆除和翻修用机械。

筑路机械的核心设备是路面铺筑用的路面和压实机械,下面以它们为代表进行阐述。

2. 我国筑路机械行业30年的发展概况

在我国,路面机械的研制起步较晚,30年前的路面机械主要是指修筑低等级公路、砂石路面和用作养护的小型机具,如用于贯入式路面和表面处治用的沥青撒布车、小型沥青搅拌设备,以及在东方红54拖拉机上改装的路拌机和其他养护机具、两轮和三轮的静碾压路机等。改革开放以来,随着国家基础建设的快速发展,筑路机械行业得到了快速发展,特别是1987年起开始的高速公路建设,使路面机械得到了更为快速的发展。筑路机械的发展大致可分3个阶段:

- (1) 大规模引进国外技术阶段(20世纪80年代中期~90年代中期) 这一

阶段以 1987 年国务院批准的京津塘高速公路开始建设为标志。1984 年“沈大汽车专用公路”开建,1990 年通车时改为“沈大高速公路”。1989 年京津塘高速公路开建,当时施工单位和监理是外国人,设备也堪称是“筑路机械的万国博览会”,该项工程让相关部门领导及业内人士深切感受到了机械化施工对于保障高等级公路施工质量和效率的重要性。因此,“七五”、“八五”期间,国务院重大装备办公室、国家计划委员会、国家经济贸易委员会、交通部、建设部、机械部等政府主管部门通过国家重大技术引进、消化、吸收计划,安排了一批路面机械方面的重点项目,如国家经济贸易委员会的“高等级公路沥青路面关键设备”引进技术消化吸收一条龙;国家计划委员会的“高等级公路水泥混凝土路面施工机械开发与研制”技术攻关,还有同重大项目配套的技术改造等共 20 多项,总投资接近 2 亿元人民币。交通部、建设部、机械工业部积极组织相关企业和研究单位参加项目的开发。如今看来,这是筑路机械行业最大的一次科技投入。在此期间:西安筑路机械厂先后引进英国 Paker 公司的 1000 型和 M3000 型沥青搅拌设备,德国 Dynapac-HOS 型铺宽 7.25m 的沥青摊铺机、LTY8 型沥青摊铺机,以及铺宽 7.5m 的 GTLY9500 型高密实度摊铺机;徐工先后引进德国福格勒公司的 S1502、S1704、S1804 型和 S1700、S1800 型等几种轮胎和履带式沥青摊铺机,瑞典 Dynapac 公司的 CA25、CA30 和 CC221、CC422 型等 4 个机型单钢轮和双钢轮压路机;陕西建设机械厂引进德国 ABG 公司铺宽 12m 的 411 型沥青摊铺机;镇江路面机械厂引进日本日工公司的摊铺机制造技术;洛建和江麓机械厂则分别引进 Bomag 和 Case-Vibromax 的振动压路机;山东公路机械厂引进日本 Kawasaki 压路机技术;厦工集团福建三明重机有限公司引进日本新泻的就地再生拌和摊铺机等。

大规模引进国外技术大大缩小了我国筑路机械制造技术与国外先进水平的差距,培养和造就了一大批具有现代化专业知识的技术人才,主要产品初步形成系列,产量、产值大幅度增长。1997~1998 年,国内年生产 6~12m 摊铺机 100 台左右,已部分替代进口摊铺机用于高等级公路施工;年生产 60~240t/h 间歇式搅拌设备 50~60 套(台),100t/h 以下规格不再进口,100t/h 以上规格有 1/3 由国产设备替代了进口,为我国的公路建设提供了有力支持。

(2) 扩展阶段(20 世纪 90 年代中期~21 世纪初期) 此阶段以 1997 年爆发的亚洲金融危机为标志。为应对金融危机,中央采取了扩大财政支出、加大基础设施建设的政策。“积极的财政政策”一直施行到 2004 年,筑路机械进入了黄金发展时期。

1996 年公路建设投资 1044.41 亿元,1997 年投资 1256.09 亿元,1998 年投资 2169.23 亿元(同比增长 73%),2002 年突破 3000 亿元,2004 年超过 4000 亿元,2005 年突破 5000 亿元,2006 年突破 6000 亿元,2007 公路总投资额为 6489.91 亿元。1998~2003 年公路建设投资总额为 16254.3 亿元,占国内生产总值的 4%~