

国外线路机械

GUOWAI XIANLU JIXIE



中国铁道出版社

国外线路机械

铁道部科学研究院养路机械化研究室编译

中国铁道出版社

1980年·北京

内 容 提 要

本书介绍了近几年国外铁路上使用的几种线路作业机械。有带测量装置的整平捣固拨道机、专用拨道机、配碴整形机、夯拍机、轨排和钢轨以及轨枕更换机械、机械化的线路工具、消除线路植物的机械、路基维修机械和除雪机械。本书对以上这些机械的工作原理、结构特点、技术参数、使用条件和使用方法作了介绍，基本反映了七十年代世界各国线路作业机械化和自动化的先进水平。

本书可供有关工程技术人员以及教师进行研究设计和教学工作参考。

国外线路机械

铁道部科学研究院养路机械化研究室编译

中国铁道出版社出版

责任编辑 王俊法

封面设计 关乃平

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张：10.375 字数：226 千

1980年4月第1版 1980年4月第1次印刷

印数：0001—4,000 册

统一书号：15043·6209 定价：1.10元

编译者的话

为了迅速发展我国的线路作业机械化，把赶超世界先进水平的起点放在最新技术的基础上，我们根据苏联1975年出版的“МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПУТЕВЫХ РАБОТ ЗА РУБЕЖОМ”（国外线路作业的机械化和自动化），编译了这本《国外线路机械》。

本书着重介绍了各种线路作业机械的工作原理、结构特点、技术参数、使用条件和方法，可供有关工程技术人员及教师进行研究设计和教学工作参考。原书所介绍的内容，基本上反映了七十年代世界各国线路作业机械化和自动化的技术水平。为了丰富书的内容，我们又选择了近几年各国具有代表性的最新机械，并将原书中没有包括的苏联的主要线路机械一并做了介绍。除了新增加的材料外，对原书所叙述的内容，包括原著的绪言，我们基本上是按原文翻译的，只对不确切和明显不妥之处做了个别删改，在此统一说明，不再分别译注。另外，为了方便阅读，还在书中增加了小标题。

参加本书编译的有：江宁珠、汤二枚、李明清、刘家骥、刘培强、马淑云等同志，负责审校的是江宁珠、汤二枚同志。

编 者

绪 言

目前，在国外铁路上为保持线路的良好技术状态，广泛采用着高效率的机械设备，从而大大减少了手工劳动。新型线路机械的出现，使线路作业得到根本性的改造，引起作业组织和作业方法的改变，收到较大的经济效果，降低了线路作业和日常养护的经费。

国外制造厂商为了提高机器的生产率，保证各项作业的质量，对机器的构造不断地进行着改进。

对机器的液压传动系统提出了下列要求：可靠性、大功率、使用和维护简便。当机器重量在40吨以内时，采用工作压力为60~150公斤/平方厘米的开式液压系统和叶片泵。当机器重量达120吨时，则采用工作压力为150~300公斤/平方厘米的闭式液压系统和轴向柱塞泵或径向柱塞泵。这些泵的优点是能够给出高的起动力矩，以及具有高效率 and 较长的使用寿命。

国外公司制造的线路机械大都装有区间下道装置或装有使机器旋转180°的回转装置，以改变其运行方向。近年来，美国、加拿大等国采用能在公路或铁路上走行的机械。这种装有公铁二用走行机构的机器，其下道和上道的辅助工作量较少。这样，机器就能在较短的列车间隔时间内进行线路维修作业。

编入列车组运行的线路机械装有制动系统、缓冲-牵引车钩和走行转向架等。这些部件与一般车辆的同类部件一样，全部都是定型的标准件。此外，为使线路机械既适应于挂在列车尾部，又适应于编入列车中部运行，它的车架是按

200吨的纵向力进行设计的。于是产生了一种新的趋势，即在一般的车辆走行部件的基础上来研制线路机械。

人们对于如何减少作业前的准备工作时间以及如何减少从作业状态转变为区间运行状态的辅助工作时间，给予了较大的注意。同时，对如何扩大机器的使用范围也给予了较大的注意。使用范围的扩大是通过在机器上装设了一些可更换的悬挂式工作机构和牵引式工作机构来达到的。

应当指出，在许多铁路上开始把一些线路机械编成线路维修列车或者配套进行作业，以完成线路维修作业的全部工序。这些机器的生产率、作业时的走行速度以及区间的运行速度等全都采用统一标准。这就可以更好地使用这些机器，并降低成本。

国外制造厂商在不断改进机器结构和改变型号的同时，很少改变机器的基本型式（整平捣固机平均每4~5年改变一次、清筛机平均每7~9年改变一次）。每一种新的、较现代化的机器型号与原有型号的区别，主要在于装设了一些附加的或者改进了的工作机构。机器的基本型式只有在创造了全新的构造，使机器的使用效果和技术参数发生变化时才进行改变。国外厂商根据上述原则，采用使工作机构现代化和使操纵系统现代化的手段以及采用自动化和其他技术领域里的新成就，在较短的时间内以最少的费用来改进他们所生产的机器和设备。使这些机器和设备具有更高的生产率和更好的线路维修质量。

目 录

编译者的话

绪言	1
----------	---

第一章 整平捣固机	1
-----------------	---

一、总述	1
------------	---

二、捣固的方法和捣固装置的结构	2
-----------------------	---

三、在纵断面和水平面内校正线路的系统	4
--------------------------	---

四、瑞士马蒂萨公司的整平捣固机和整平	
--------------------	--

捣固拨道机	7
-------------	---

1. 80和85系列的整平捣固拨道机	7
--------------------------	---

2. B-124型和B-133型整平捣固拨道机	18
-------------------------------	----

五、奥地利普拉塞和陶依尔公司的整平捣	
--------------------	--

固机和整平捣固拨道机	29
------------------	----

1. 整平捣固机的检测装置	29
---------------------	----

2. VKR05型整平捣固机	36
----------------------	----

3. 道岔捣固机	38
----------------	----

4. 06-32型整平捣固拨道机	39
------------------------	----

5. 06-16型通用捣固机	46
----------------------	----

6. 07系列整平捣固机	51
--------------------	----

7. 08系列整平捣固机	63
--------------------	----

六、西德罗贝尔公司的整平捣固拨道机	67
-------------------------	----

1. 检测系统	67
---------------	----

2. 结构特点	69
---------------	----

3. 捣固装置	70
---------------	----

4. 起拨道装置	72
----------------	----

七、加拿大坦普尔公司的整平捣固机和整	
--------------------	--

平捣固拨道机	73
1. 纵向抄平线路的“△”系统	73
2. 拨道时的校正系统	77
3. EIL-5和EI-6型整平捣固拨道机	79
4. 双枕式整平捣固拨道机	82
5. 轻型电动式和道岔型电动式整平捣固机	83
八、美国杰克逊公司的整平捣固拨道机	87
1. 4500型整平捣固拨道机	87
2. 5000型整平捣固拨道机	89
3. 轻型捣固机	94
九、美国波泰克公司的整平捣固机	101
1. RMC捣固机的工作原理	101
2. 主要结构	101
3. RMC捣固机的主要技术参数	103
十、日本铁路“T”系列整平捣固机	104
十一、苏联的捣固机械	109
第二章 专用拨道机	112
一、拨道机的作用原理、型式和发展方向	112
二、循环作业的拨道机	114
1. 美国法埃蒙特公司的W-111型拨道机	114
2. 美国开尔索公司的TL-B4型拨道机	116
3. 普拉塞和陶依尔公司的AL203型拨道机	118
4. 美国波泰克公司的RMC 拨道机	123
三、连续作业的拨道机	127
1. AL250型拨道机	127
2. AL280型拨道机	129
3. 马蒂萨公司RI-L型拨道机	132
四、循环连续作业的拨道机	135
第三章 道碴清筛机	140

一、道碴清筛机的类型和工作原理	140
二、不起道作业的道碴清筛机	141
1. 马蒂萨12CB8型道碴清筛机	141
2. 普拉塞和陶依尔公司的RM62型道碴清筛机	145
3. 波兰OT-4008型道碴清筛机	146
三、起道作业的道碴清筛机	148
1. 法国雪克玛法公司的400-MH型道碴清筛机	149
2. 普拉塞和陶依尔公司的RM63型道碴清筛机	152
3. 普拉塞和陶依尔公司的RM74型道碴清筛机	155
4. RM76型和ZRM77型道碴清筛机	156
5. 马蒂萨公司的C-311型道碴清筛机	159
6. 美国麦尼克斯公司的枕底道碴清筛机	162
7. 苏联IIIOM系列的道碴清筛机	162
四、拆去轨排作业的道碴清筛机	168
1. 普拉塞和陶依尔公司的GLR123型道碴清筛机	168
2. 西德弗格尔公司的WRM102型道碴清筛机	169
五、道床边坡清筛机	172
1. 美国麦尼克斯公司的道床边坡清筛机	172
2. 英国哈斯涅特公司的道床边坡清筛机	174
3. 普拉塞和陶依尔公司的UFR80型清筛机	176
4. 波兰的PP-500型多能机	178
六、不占用线路的道碴清筛机	180
第四章 配碴整形机和夯拍机	183
一、配碴整形机	183
1. 普拉塞和陶依尔公司USP和SSP系列的配 碴整形机	183
2. 马蒂萨公司的R-7D型配碴整形机	190
3. PSD-4型配碴整形机	193
4. 罗贝尔公司的60-21型配碴整形机	195
5. 卓林格尔公司的SK-69型配碴整形机	196

6. 美国的几种配碴整形机	197
二、道床作业的通用线路机械	201
1. 温得哈夫公司的HL-16型万能式配碴机	202
2. 普拉塞和陶依尔公司的几种配碴机	203
3. 美国HC-2000型起重挖掘机	206
三、道床夯拍机	207
1. 夯拍机的作用	207
2. 温得哈夫公司的夯拍机	208
3. 马蒂萨公司的D-9型夯拍机	212
4. 普拉塞和陶依尔公司的VDM800型和 VDM800U型夯拍机	214
5. 罗贝尔公司连续作用的63-11型夯拍机	218
四、道床动力稳定器	222
1. 动力稳定器的工作原理	222
2. 稳定器的结构特点	223
第五章 轨排、轨枕、钢轨更换机械	224
一、轨排更换机结构的发展	224
二、轨排更换机	224
1. 普拉塞和陶依尔公司的SUZ-2000型铺轨列车	225
2. SUZ-350型铺轨列车	228
3. SUZ-500型铺轨列车	231
4. 意大利PRD-6型多用手机	235
三、道岔铺设装置	236
四、长轨运输专用列车	237
1. 罗贝尔公司的长轨运输车	237
2. 日本的长轨运输车	239
五、轨枕更换机	240
1. 美国开尔索公司的枕木更换机	240
2. 美国麦尼克斯公司的轨枕更换机	242

3. 美国波泰克公司的枕木抽换系统	243
4. 日本的枕木更换机	248
六、美国波泰克公司的钢轨换铺系统	248
第六章 机动线路工具	255
一、小型机具的发展	255
二、锯轨机和钢轨钻孔机	256
三、磨轨机	260
四、钢轨扣件作业机械	264
五、枕木钻孔机	269
第七章 消除线路上植物的机器	272
一、消除线路上植物的方法	272
二、化学方法消除植物的设备和专用的喷 洒列车	273
三、消除植物的机械装置	281
1. 美国开尔索公司的悬挂式装置和灌木切割机	281
2. 加拿大坦普尔公司的灌木切割机	286
3. 美国RMC公司的灌木切割机	289
第八章 路基维修机械	294
一、路基维修机械结构的发展	294
二、修复排水路堑和边沟的机械	295
1. 英国哈斯涅特公司的挖沟机	295
2. 东德GM102型多用机	297
3. 波兰自行式线路刮土机	300
4. 美国的几种土方机械	301
5. 西德依伯鲁哈拉德公司的G-4型平路机	303
第九章 除雪机和除雪装置	306
一、除雪机结构的发展	306
二、螺旋式和犁板-螺旋式除雪机	307
1. 西德的各种除雪机	307

2. 日本的除雪机	311
三、铤刀-螺旋式除雪机	314
四、犁板式除雪机	316
五、喷气式除雪机	319

第一章 整平捣固机

一、总 述

目前国外铁路使用的整平捣固机，是在循环式单根轨枕捣固机的基础上，经过了结构上的改革发展而来的。

为了提高这些机器的使用效率，有效地利用列车运行的间隔时间，提高线路作业质量，减少手工劳动，制造厂商们给这些机器装备了起道机构、拨道机构和捣固机构。这就把单项作业的轨枕捣固机，变成了多能的，包括整平、捣固、拨道等综合作业机械。这种整平捣固机捣固部分的作用原理仍与单枕捣固机相同。与此同时，工作部件的结构与其传动系统、测量系统的结构和走行装置的传动系统，都获得了改进。为了提高作业质量，增加了捣固镐的振动频率和振幅，寻求了捣固镐的最有利的形式和面积。为了得到均匀的捣固，采用了压力继电器，还采用了捣固镐对道碴的异步挤压系统。这个系统即使在轨枕斜放、捣固镐插入轨枕间的位置不正确的情况下，在来自轨枕两侧大小不等的道碴阻力的作用下，也能保证得到均匀的捣固。为了控制线路纵断面和水平面的校正工作，还深入研究了更为有效的自动化测量装置。

现代的整平捣固机，在一个工作循环的时间内能够同时捣固一根、两根或者三根轨枕。然而，为了继续提高整平捣固机的效率，正在进行多轨枕工作机构的试验，用以同时捣固四根或者更多的轨枕。同时，为了创造出连续作业的机械，正进行着各项试验。

二、捣固的方法和捣固装置的结构

现代整平捣固机用以捣实枕底道碴的方法一共有三种，即异步捣固法、同步捣固法，以及交叉插入捣固镐和静压的捣固方法。

对于同步型的机器，捣固镐以每分钟2000次的频率进行振动，用蜗杆、螺母机构使捣固镐实现夹实或张开的动作。

捣固镐的夹紧力在捣固镐之间传递，这个力的大小与捣固镐所遇到的阻力成正比。由于这个原故，因而能达到均匀捣固并夹实道碴的目的。

必须指出，在道床比较密实的线路上，以及在起道量不大的情况下，若用同步方法捣固轨枕，要想得到好的效果必须具备以下条件：轨枕安放垂直于钢轨，机器的捣固装置恰好位于轨枕中心，道碴具有大致相同的粒度，并且捣固镐应夹住相同数量的道碴。如果捣固装置的位置不在轨枕中心线上，那么，捣固镐向中心线的方向移动时，对于钢筋混凝土轨枕来说，就可能打坏它下面的边缘。在道碴的粒度不相同，就会增加个别轨枕的起道高度，并在线路上出现“鼓包”。因此，同步的捣固方法只有在线路起道量较大时才宜采用。

在用异步方法而工作的轨枕捣固机上，使捣固镐实现夹紧动作的蜗杆、螺母机构，换成了液压缸。由于液压油充当了振动的缓冲器，因而显示了这种结构的优越性，尤其是在道碴颗粒较大以及道碴脏污的情况下。

在用异步方法捣固轨枕时，捣固镐的夹实力是相同的，而它们在道床中推进的距离是不相等的，正由于此，整个轨枕得到了均匀的捣固。捣固镐所夹住的道碴的数量，不影响捣固质量，因为夹住少量道碴的捣固镐，在捣固时能行经较

大的间距，其结果是在所有的捣固镐上，很快地就达到数量相同的压力。

在具有密实道床的线路上，或者在起道量不大的情况下进行作业时，起先是一个捣固镐停着不动，经受着很大的单方面的阻力，而第二个捣固镐继续运动，直到两个捣固镐上的阻力相等为止。然后它们就同时工作了。

如果也产生这样的情况，即轨枕放斜了，或者是机器的捣固装置没有准确地位于轨枕的中心线上，在这个时候，轨枕也几乎不会因捣固镐的偏置而向一边移动，也不会出现捣固镐硬打轨枕边缘的情况。因为，由液压缸推动的捣固镐，当其进行捣固时能够通过较长的区段，而且每个捣固镐通过的区段可以彼此不等。

交替送镐和静压作用的道碴捣固，是以特制的工作机构为基础的，这个机构是一些进行着强制振动的横向爪，这些爪还能把道碴送到被起道的轨枕下面。因此，在捣固镐压紧的静压作用下，轨枕盒的道碴便进入轨枕底道碴松动之处。道碴能达到的密实程度，决定于工作机构工作时间的长短。西德罗贝尔公司的整平捣固机采用了这种方法。

在现代的整平捣固机上，不论是用同步的或异步的捣固法，其捣固系统的结构基本上都是由三种机构所组成：捣固镐的振动机构，夹实机构，以及向轨枕盒下插捣固镐的机构。比较通用的是偏心振动机构，在瑞士马蒂萨、加拿大坦普尔、奥地利普拉塞和陶依尔等公司的机械上都采用了它。

夹实机构（捣固镐张合），在同步捣固时采用机械的结构（蜗杆、螺母），在异步捣固时采用液压的结构（夹实油缸）。

下插捣固镐的机构，几乎在所有国外的整平捣固机上都是液压传动，它代替了以前曾经采用过的机械的和风动的传

动。

三、在纵断面和水平面内校正线路的系统

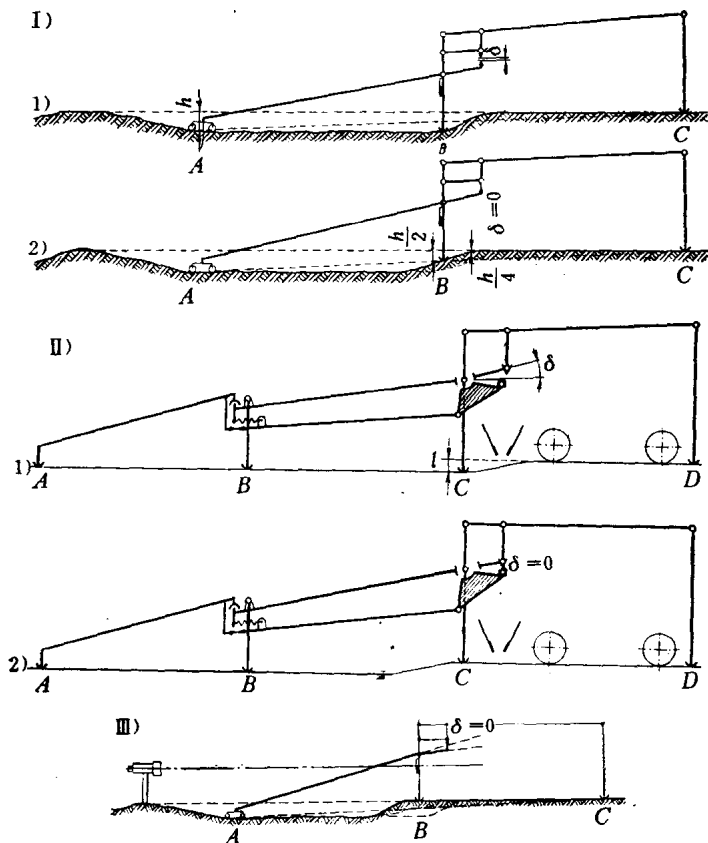


图 1-1 校正系统示意图

I) 三点式顺平系统；II) 四点式顺平系统；III) 把线路起到标高的系统。

1) —— 起道前的状态；2) —— 起道后的状态；A, B, C 和 D —— 测量点； h —— 在第一测量点上线路相对于设计位置的偏差量； l —— 线路起道量。

用以校正线路纵断面和水平面的现代整平捣固机，基本上采用了两种方法（图 1—1）：一是“顺平”法（译者注：包括起道和拨道），二是把线路起到设计标高的方法。在纵向断面抄平线路时，第二种方法是用得较少的。这是因为“顺平”型系统使用起来较为简单，不需要得到被修理区段线路状况的资料，因此也不需测定线路设计位置，也无需给机器编排作业程序。而在采用第二种方法时，这些工作都是必须进行的。具有抄平系统和拨道系统的“顺平”型机械与其它线路机械配套使用时，它无需很大的作业面，也不需要很长的调整时间，这就是它在使用上的优越性，尤其是在“天窗”时间较短的时候更显其优点。

关于“顺平”法系统的缺陷，就是用这种方法所校正的线路质量取决于线路在校正之前的状况，以及整个系统的调整精度和测量基准的长度。随着机器向前运动，在每个起道点上所产生的少量的误差，将按照抛物线的规律而累积起来。出现误差的原因有二：由于起道机构的动作滞后于水平传感器发出的信号，再则，由于机器自还未校正的线路区段开始作业时测量点偏离设计标高的起始误差。

安置线路在设计标高上的校正系统，没有上述这些缺点，这对于线路的大修和中修是尤为重要的。

为使整平捣固机具有较大的通用性，制造工厂已经开始给他们的机器装备了综合系统，这个系统可以根据不同的作业条件，而采用不同的校正线路的方法。

在国外的整平捣固机上，两种型式的“顺平”系统得到了推广，就是三点式和四点式。三点式系统具有的第一个测量点 A （在机器行进的前方），它位于未经校正的线路上。第二点 C （在机器行进的后面），它位于已校正过的线路上。第三是控制点 B （在机器的中间位置），位于捣固机构