

铁 路 工 务 技 术 手 册

# 养 路 机 械

刘 爽 李香文 陈南桂 周建华  
隋景明 傅万才 谭立德 缪意诚 合编

中 国 铁 道 出 版 社

1 9 8 8 年 • 北 京

当继续充实、提高。对结构较复杂，性能要求较高而目前尚无制造能力的大型设备，为了满足急需，有必要从国外引进一些。但是，为了使这些进口机械能持久使用，当务之急是抓好修配工作，并且在修配的基础上，扩大零配件的自产范围，通过修配、组装等实践步骤，建立制修工业基础，锻炼技术力量，为早日实现国产化而努力。

本手册所列各种机械均为我国铁路正在使用的设备。书中资料对从事科研、设计、教学以及机械的制、修、用生产人员都有一定的参考价值。随着机械化水平的提高，本书内容将不断增补。

刘 泽

1987年2月于北京

## 内 容 提 要

本书是在总结我国三十多年来开展养路机械化的经验基础上由铁道部工务局组织编写的。书中所列机械都是养路专用机械，其中除个别大型机械系从国外引进者外，绝大部分是我国自行设计与制造的，具有我国铁路的特色。

全书共分十二章，包括线路捣固机械、道碴清筛机械、道床配碴整形机、道碴夯实机械、起拨道机械、换轨机械、钢轨焊修机械、起重机械、运输设备、小型养路机械、检测设备，及安全防护设备等十二类机械。

本书供从事于养路机械专业的科研、设计、制造、教学及使用等人员参考。

铁路工务技术手册

## 养 路 机 械

刘 爽 李香文 陈南桂 周建华 合编  
隋景明 傅万才 谭立德 梁意诚

中国铁道出版社出版、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毫米 1/32 印张：27.375 字数：624 千

1988年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,500册 定价：8.40元

## 序 言

铁道线路是一种特殊的工程结构物。它在使用过程中，除出现一般工程建筑物所共有的弹性变形、磨损、破损、腐蚀、脏污、老化等现象外还具有一个特性，即允许发生和保留一定程度的残余变形。

为了对线路的老化、磨损和残余变形等进行事前预防和事后整治，人们必须对线路进行严格的更新、修理和养护维修工作。做这种工作，一般通用的工程机械难以胜任，必须采用适合于这种特殊结构的专用设备——线路机械，我国称为养路机械。

养路机械与通用工程机械相比的最大不同点是，它必须在列车运行条件下进行作业。基于这个特点，人们一般把养路机械分为两大类：一类为小型机械，或称轻型机械，作业时不要求封闭线路，不借助任何附属设备，可以随时上下道；另一类为大型机械，或称重型机械，体重、形大、效率高，工作时需要占据线路，要在列车运行图中预留作业“天窗”。除以上两种外，也有人在大、小型之间加一个中型档次，指的是必须借助附属设备才能上下道的机械。

养路机械的发展，随着全社会的科学进步以及工业水平、生活水平和运输条件的变化而变化。自有铁路之始，就出现了简单的手工具，到十九世纪二十年代，少数工业发达国家就开始使用小型简单机械进行养路。第二次世界大战后，随着经济建设的需要和科技水平的提高，养路机械便向重型、高效、综合和自动化方向发展。综观大型线路机械的发展历程，首先是在线路更新和大中修作业中被采用，对其优越性和必要性，自始至终，众所公认。至于在线路维修中采用大型机械，则各有各自的不同情况。一些经济条件好、生活水平高、劳动力缺少的国家，采用得较早、较多。随后，又有一些国家因为运输条件发生变化，列车重量、密度、速度大幅度地提高，列车间隔只有8~10分钟，传统的养路方式和手段已无能为力，在此情况下，不得不采用大型机械。近年来，有些国家的铁路开行了长大、重载组合列车，由于列车起动困难，在上坡地段易发生途停或减速，如使用小型机械，作业地点分散，对运输就难免不发生意外干扰。如果使用大型机械组成的维修机组开“天窗”作业，则地点集中，工艺程序严密，便能确保安全。这类维修机组的主机是自动抄平—起拨道—捣固联合作业车，再配以道床整形和夯实车或动力稳定车。也有的加配螺钉、螺栓拆装车。至于辅助机械如何装备，应根据线路结构、运输条件以及财力状况而定。

当代通用的主要养路机械，按用途划分，一般可分为如下十三大类：

(一) 运输设备：包括轻、重型轨道车，长轨运输列车，轨排运输列车，自动倾卸车，卸碴车，宿营车等。

(二) 装卸设备：包括单、双臂吊机，门式吊机等。从动力上分，有内燃、电动和蒸汽三种，从走行方式分，有轨行、轮胎、履带、混合等四种。

(三) 检测设备：包括轨道检查车，轨距、水平检查小车，钢轨探伤车、钢轨探伤仪，列车速度监测仪、工务添乘仪等。

(四) 路基机械：包括开沟平路机、挖沟机等。从走行方式分，有轨行和履带式。

(五) 道床机械：包括大型全断面道碴清筛机，“大捣盖”道碴清筛机，小型道碴清筛机，大型道床边坡清筛机，小型道床边坡清筛机，配碴整形车，大型电动铺碴机，小型整碴机，道床夯实车，动力稳定车，小型道床夯实机等。“大捣盖”式道碴清筛机有轨行式和履带式两种，其他的大型道床机械均为轨行式。

(六) 铺轨机械：包括轨道铺设列车，悬臂式或龙门式铺轨排机，铺轨条机，无缝线路铺轨小车，无缝线路应力调整器，长轨条拉伸器等。

(七) 修轨机械：包括磨轨列车，磨轨机，锯轨机，直轨器，钢轨钻孔机，钢轨涂油器，钢轨辙叉堆焊设备，钢轨调直机、钢轨整形机等。

(八) 轨枕机械：包括铺枕机，换枕机，木枕削平机，木枕钻孔机，电、空打钉锤，方枕器，起钉器等。

(九) 整道机械：包括自动抄平-起拨道-捣固车，液压捣固车，中小型液压捣固机，起道机（器），拨道机（器），起拨道机（器），手提电动捣固机，手提风动捣固机，液压轨缝调整器，螺钉、螺栓拆装机（器）等。

(十) 焊接设备：包括固定式或移动式电焊焊机，固定式或移动式气压焊机，铝热焊轨设备。

(十一) 防护设备：包括列车接近报警器，坍方、落石报警器，暴雨自动报警装置，道口自动防护设备等。

(十二) 除雪除沙设备：包括除雪机，运雪列车，融雪车，道岔融雪设备，除沙机等。

(十三) 除草、植草设备：包括割草机，化学除草车、植草机等。

以上主要养路机械约八十多种，在形状上有大、中、小之分，在性能上有明显之别，机械的造价也有很大差异。每个铁路局不可能也没有必要一应俱全，而应根据自己的实际需要和财力状况慎重选型、合理配套。

回顾我国铁路养路机械化的发展过程，从50年代开始试用手提电动捣固机捣固作业起，已经有三十多年的历史。当前，用于养路作业的各种运输车辆和起重设备，以及用于线路维修的小型液压捣固机、小型道碴清筛机、各种液压工具和小型检测仪器等都已定型、定点生产并推广采用。线路大修的组装机排、铺轨排、清筛道床、捣固与卸碴、铺设长钢轨等作业亦都已实现了不同程度的机械化。30年的历程，确实积累了不少经验和教训。其中最重要的是，必须有积极发展的指导思想和“适合国情、量力而行、循序渐进、讲求实效”的办事原则。凡是过去办成功且巩固到今日的项目都符合上述原则；凡是未办成或昙花一现的项目，都是违反了这个原则。我国经济底子薄，人口多，不能像工业发达国家那样搞全盘机械化。我们只能对那种靠手工难以完成以及劳动强度特别大的项目机械化，叫做有限度的机械化。遗憾的是，有个别地方对这个极为有限的机械化尚未引起重视，机械使用不够好。

今后，我国养路机械化的发展任务，应是在巩固已有成绩的基础上，根据国家经济、财力状况和运营需要，必须逐步发展与提高。当前首要任务是采用大型维修机组解决好列车间隔不足15~20分钟繁忙干线的维修问题。对大修机械，应逐步提高机械的装备水平，有步骤地向高效、综合、自动化方向发展。在抓好大型机械的同时，必须认真抓好小型机械的研制、生产、修理和使用工作。在我国铁路上，全部上大型机械于相当长的时间内，财力上既不可能，技术上也不是非常必要。在当前运输条件下，有70~80%的线路维修可以用小型机械来干。我们对使用小型机械有一套经验，应当充分发挥它的作用。

当前我国对一些小型机械以及结构不太复杂的大型机械已有一定的制造与修配力量，应

## 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一章 线路捣固机械             | 1   |
| 第一节 电动捣固机              | 1   |
| 第二节 液压捣固机              | 6   |
| 第三节 TYD-16型道碴捣固车       | 30  |
| 第四节 08-32型抄平、起道、拨道、捣固车 | 47  |
| 第二章 道碴清筛机械             | 57  |
| 第一节 边坡清筛机              | 57  |
| 第二节 小型枕底清筛机            | 59  |
| 第三节 轨行式清筛机             | 75  |
| 第四节 RM-80型道碴清筛机        | 89  |
| 第五节 TDS-1型大揭盖式道碴清筛装置   | 98  |
| 第三章 道床配碴整形机            | 105 |
| 第一节 YZC-1型液压整碴车        | 105 |
| 第二节 PZC-1型配碴整形车        | 110 |
| 第三节 SSP103型配碴整形车       | 110 |
| 第四章 道碴夯实机械             | 124 |
| 第一节 ZH-4000型振动夯实机      | 124 |
| 第二节 小型道床夯实机            | 131 |
| 第三节 DGS-62N型动力稳定车      | 136 |
| 第四节 VDM-800R型道碴夯实机     | 143 |
| 第五章 起、拨道机械             | 148 |
| 第一节 液压起拨道机             | 148 |
| 第二节 YQB-I型液压起拨道器       | 166 |
| 第三节 YQ-I型液压起道器         | 174 |
| 第六章 换轨机械               | 179 |
| 第一节 液压升降往复复式轨排组装机      | 179 |
| 第二节 龙门铺轨机              | 183 |
| 第三节 无缝线路换轨小车           | 196 |
| 第七章 钢轨焊修机械             | 200 |
| 第一节 电阻焊机               | 200 |

|             |                 |            |
|-------------|-----------------|------------|
| 第二节         | 气压焊机            | 217        |
| 第三节         | 锯轨机             | 226        |
| 第四节         | 钢轨调直机           | 232        |
| 第五节         | 推凸机             | 238        |
| <b>第八章</b>  | <b>起重机械</b>     | <b>243</b> |
| 第一节         | 10t养路门式起重机      | 243        |
| 第二节         | 内燃轨道起重车         | 247        |
| 第三节         | 蒸汽轨道起重机         | 260        |
| 第四节         | 长钢轨吊装设备         | 270        |
| <b>第九章</b>  | <b>运输设备</b>     | <b>274</b> |
| 第一节         | 轻型轨道车           | 275        |
| 第二节         | 重型轨道车           | 293        |
| 第三节         | 轨道平板拖车          | 323        |
| 第四节         | K13型风动卸碴车       | 329        |
| 第五节         | 长钢轨运输车          | 334        |
| <b>第十章</b>  | <b>小型养路机械概述</b> | <b>338</b> |
| 第一节         | 液压直轨器           | 338        |
| 第二节         | 轨缝调整器           | 341        |
| 第三节         | ZJK-1型内燃钢轨钻孔机   | 348        |
| 第四节         | GM-4型钢轨打磨机      | 352        |
| 第五节         | 机动螺栓扳手          | 355        |
| 第六节         | 道心整碴机           | 362        |
| 第七节         | 无缝线路应力调整器       | 364        |
| 第八节         | 液压方枕器           | 368        |
| <b>第十一章</b> | <b>检测设备</b>     | <b>372</b> |
| 第一节         | 轨道检查车           | 372        |
| 第二节         | 起声波钢轨探伤仪        | 380        |
| 第三节         | 车轴探伤仪           | 394        |
| 第四节         | 列车速度监测仪         | 406        |
| 第五节         | 工务添乘仪           | 408        |
| <b>第十二章</b> | <b>施工防护设备</b>   | <b>414</b> |
| 第一节         | 列车接近报警器         | 414        |
| 第二节         | 无线电话机           | 423        |

# 第一章 线路捣固机械

线路捣固机械是用以密实枕木下道床、捣固枕木的一种专用设备。长期以来,我国铁路沿袭使用手工工具进行枕木捣固。本世纪50年代初开始使用机械捣固。它的发展过程,大体上经历了三个阶段,即电动捣固机阶段、液压捣固机阶段和大型、高效率综合作业捣固机阶段。

## (一) 电动捣固机阶段

1953年开始引进手提式电动捣固机(亦称电镐);首先在哈长线和京山线上试用,以后逐步推广,到60年代末期已得到较广泛的应用。

70年代初期,在手提式电动捣固机的基础上,又相继出现了俗称“一操二”、“一操四”、“一操八”电动捣固机。1973年铁道部在衡阳召开养路机具选型会议之后,将俗称的一操四电动捣固机改善设计,并定型为“52-4型电动四头捣固机”。

## (二) 液压捣固机阶段

随着科学技术的发展和工业水平的提高,1969年首先试制成TYD-16型捣固车。与此同时,研制成YD-1B型液压捣固机,在此基础上经改进后,于1970年制成YD-2型液压捣固机,1973年又进一步改进并制成YD-3型液压捣固机。这几种机型先后由指定的工厂投入批量生产,供线路大修和新建铁路使用;YD-2型和YD-3型液压捣固机还曾用于坦一赞铁路。

1971年我国开始研制适用于列车间隔时间进行维修作业的小型液压捣固机,翌年试制出DH型样机。经多年试验和改进后,于1976年7月经铁道部鉴定定型为XYD-1型小型液压捣固机。在这次鉴定会前后的一段时间内,一些铁路局还曾研制出“双升降油缸双导向柱”、“双升降油缸无导向柱”和“单升降油缸双导向柱”等多种型式的小型液压捣固机。1979年3月铁道部在绵阳召开的养路养桥机具选型定型会上,一致选定“单升降油缸双导向柱”机型,定为XYD-2型小型液压捣固机,经修改和完善设计后于1980年2月通过铁道部鉴定,定厂批量生产,用以逐步替换电动四头捣固机,实现线路捣固机械的更新换代,并实现了标准化、系列化和通用化。1985年开始小批量的出口。

## (三) 大型、高效率、综合作业捣固机阶段

我国自1984年起从奥地利普拉塞-陶依尔公司引进了08-32型抄平、起道、拨道、捣固车,以及其它三种大型机械。这些机械是具有80年代世界先进水平的大型高效综合作业机械,为我国铁路使用大型线路捣固机械提供了经验。

根据我国的国情,在相当长的一段时期内,这种大型高效综合作业机械只能优先供给线路大修和运输特别繁忙干线的线路维修使用,而80%左右的线路的养护维修还主要依靠小型捣固机械。

## 第一节 电动捣固机

电动捣固机俗称电镐。依据操纵方式可分为手提式和上架式两种。

上架式电动捣固机,是将不装手把的电动捣固机安装在一个特制的捣固机架架上,联起来由

一人操纵。按照一人操纵的电动捣固机数量,分别称之为“一操二”、“一操四”和“一操八”电动捣固机。其中“一操四”已被定型为“52-4型电动四头捣固机”,并在全路推广使用,在生产实践中充分显示出减轻劳动强度、改善作业条件、提高生产效率的优点,在当时养路工普遍缺员较多的情况下,对完成线路维修任务起到了积极作用。鉴于这种捣固机已逐渐被小型液压捣固机所取代,故本节不作介绍。

手提式电动捣固机,一人操纵一台,每四台或八台同时进行捣固作业。由于它具有轻便灵活、上下道快、下插深度没有固定限位等特点,适应于列车密度大而小型液压捣固机不能上道的线路及道岔的养护维修捣固;对旧线大、中修清筛道床后的线路以及新建铁路的捣固尤为适用。

70年代的前五年中,电动捣固机曾一度供不应求,故制造单位较多,型号很杂,但其主要构造和工作原理相同。本节只介绍铁道部定点、大批量生产的三种型号,即:齐齐哈尔电力修配厂的DZG-350型、DDJ-300型,什邡养路机械厂的Z<sub>3</sub>G-250型电动捣固机。

### 一、主要技术性能及参数

电动捣固机的主要技术性能及参数见表1-1-1。

### 二、主要结构及工作原理

#### (一) 主要结构

上述三种型号的电动捣固机,虽然参数不同,但其结构则大同小异。主要由操纵装置、减振装置、振源和电动机、以及工作部分等四大部分所组成,如图1-1-1、1-1-2、1-1-3。

现将三种型号电动捣固机的结构特点和不同之处,列于表1-1-2。

#### (二) 工作原理

当电动捣固机接通电源后,电动机的转子以额定转速高速旋转,同时装在转子轴上的偏心块也以同样的角速度随着转子而转动,产生方向变化的离心力,使电动机作轨迹为椭圆的振动。该振动力传递给镐板和镐头,即形成对道碴的扰动力。振动着的镐板插入道床后,道碴受到扰动力的作用而处于振动状态,原道碴之间的摩擦阻力被克服或减小,使道碴近乎呈现“流动状态”,开始相对运动和重新排列。经过一定时间的振动后,道碴将枕下空隙填满从而达到密实的目的。

### 三、使用及保养注意事项

在使用与保养中应注意做好以下几项工作:

(一) 使用前,应仔细检查各紧固件有无松动或失效,电动机外壳及端盖有无裂损,焊缝有无开裂,减振装置有无裂痕,镐板根部有无毛细裂纹,电缆接线是否正确,电缆有无破损或漏电之处,电源的电压与电动机的铭牌所注之电压是否相同。

(二) 使用中,操纵人员将镐板插入道床后应不断地扭摆手柄并施加压力,以减少道床

表 1—1—1

| 项 目    |        |                 | 单 位            | 代 号             | 性 能 及 参 数            |           |          |
|--------|--------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------|-----------|----------|
|        |        |                 |                |                 | Z <sub>2</sub> G-250 | DZG-350   | DDJ-300  |
| 电 动 机  | 功 率    | 额 定             | W              |                 | 200                  | 400       | 400      |
|        |        | 空 振             | W              |                 | 140                  | 120       | 190      |
|        |        | 绝 固             | W              |                 | 370                  | 350       | 420      |
|        | 电源频率   |                 | Hz             |                 | 50                   | 50        | 50       |
|        | 额定电流   |                 | A              |                 | 0.55/0.95            | 1.0/1.7   | 1.0/1.70 |
|        | 额定电压   |                 | V              |                 | 380/220              | 380/220   | 380/220  |
|        | 额定转速   |                 | r/min          |                 | 2850                 | 2800      | 2800     |
|        | 额定工作方式 |                 |                |                 | 连续                   | 连续        | 连续       |
|        | 绝缘等级   |                 |                |                 | A                    | E         | E        |
|        | 允许温升   |                 | 度              |                 | 65℃                  | 75℃       | 75℃      |
|        | 定 子    | 极 对 数           |                | P               | 1                    | 1         | 1        |
|        |        | 槽 数             |                | Q <sub>1</sub>  | 24                   | 24        | 24       |
|        |        | 线 圈 数           |                |                 | 24                   | 24        | 24       |
|        |        | 每槽线圈数           |                | z               | 240                  | 150       | 150      |
|        |        | 线圈型式            |                |                 | 双层叠绕                 | 双层叠绕      | 双层叠绕     |
|        |        | 线 径             | mm             | d               | 0.49                 | 0.53      | 0.53     |
|        |        | 线圈节距            | 1-x            | 1-x             | 1-8                  | 1-10      | 1-10     |
|        |        | 外 径             | mm             | D <sub>1</sub>  | 142                  | 120       | 120      |
|        |        | 内 径             | mm             | D <sub>11</sub> | 76                   | 67        | 67       |
| 铁心有效长度 |        | mm              | L              | 40              | 60                   | 60        |          |
| 气隙长度   |        | mm              | g              | 0.4             | 0.3                  | 0.3       |          |
| 接 法    |        |                 |                | Y380/△220       | Y380/△220            | Y380/△220 |          |
| 槽 满 率  |        | %               | S <sub>1</sub> | 66              | 79                   | 79        |          |
| 转 子    | 端环片叶数  | 片               |                |                 | 6                    | 6         |          |
|        | 端环面积   | mm <sup>2</sup> | AR             |                 | 163.2                | 163.2     |          |
|        | 内 径    | mm              |                | 7.6             | 2.6                  | 2.6       |          |
|        | 槽 数    |                 | Q <sub>2</sub> | 18              | 20                   | 20        |          |
|        | 导线截面   | mm <sup>2</sup> | A <sub>2</sub> |                 | 50                   | 50        |          |
|        | 槽 斜 度  | mm              |                |                 | 8.7                  | 8.7       |          |
| 扰 动 力  | 额 定    | N               |                | 2500            | 3500                 | 3000      |          |
|        | 计 算    | N               |                | 2500            | 2790                 | 3030      |          |
|        | 实 测    | N               |                | 2260            | 2720                 | 3300      |          |
| 偏心块重量  |        |                 | kg             |                 | 0.74                 | 0.75      | 0.99     |

续表 1—1—1

| 项 目    | 单 位 | 代 号 | 性 能 及 参 数            |         |         |
|--------|-----|-----|----------------------|---------|---------|
|        |     |     | Z <sub>2</sub> G-250 | DZG-350 | DDJ-300 |
| 偏 心 距  | mm  |     | 40                   | 42.5    | 35.1    |
| 销板最大应力 | MPa |     | 98.7                 | 136.8   | 45.9    |
| 整机重量   | kg  |     | 24                   | 24      | 20      |

表 1—1—2

| 部 号<br>位 | Z <sub>2</sub> G-250                                             | DZG-350                                                      | DDJ-300                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 操纵装置     | 1. 木制手柄和手把架之间, 用弧形钢板和两块硬质橡胶板联结。<br>2. 弧形钢板可适当调整销板与地面的夹角。         | 1. 钢管手柄和手把架直接焊接。<br>2. 手柄上套以橡胶把套。                            | 1. 钢管手柄和手把架之间, 用硬质橡胶板联结。<br>2. 手柄上套以橡胶把套。                           |
| 减振装置     | 1. 手把架与电动机之间, 采用帆布带联结, 作为一级减振装置。<br>2. 手柄与手把架之间的硬质橡胶板, 作为二级减振装置。 | 1. 手把架与电动机之间, 采用25个橡胶圈联结, 作为一级减振装置。<br>2. 手柄上的橡胶把套, 亦略起减振作用。 | 1. 手把架与电动机之间, 采用圆柱形橡胶减振器, 作为一级减振装置。<br>2. 手柄与手把架之间的硬质橡胶板, 作为二级减振装置。 |
| 振源和电动机   | 1. 电动机轴上安装有偏心块。<br>2. 电动机外壳为10号铸铝合金。                             | 1. 同左<br>2. 电动机外壳为 $\phi 125 \times 4.5$ mm无缝薄壁钢管。           | 1. 同左<br>2. 同DZG-350型。                                              |
| 工作部分     | 1. 弹性销板。<br>2. 采用3号碳素钢制作。                                        | 1. 弹性销板。<br>2. 用旧钢轨压制。                                       | 1. 刚性销板。<br>2. 采用3号碳素钢制作。                                           |

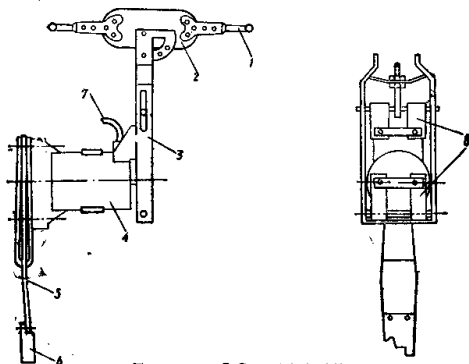


图 1—1—1 Z<sub>2</sub>G-250型电动摘钩机

1—木制手柄; 2—橡胶减振块; 3—框架; 4—驱动电机; 5—销板;  
6—销头; 7—引出线; 8—橡胶减振带。

阻力。同时还应提镐串碴，达到枕下道碴饱满和密实。同捣一根枕木的人员应力争动作一致，用力大致相同。要避免镐头碰击轨枕、钢轨和连结扣件。

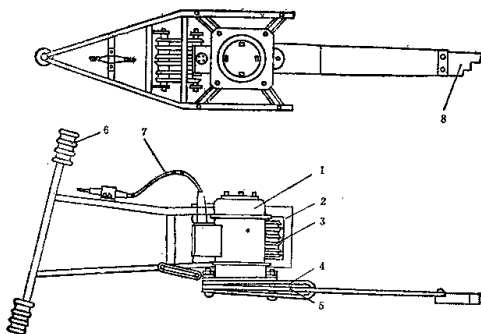


图 1—1—2 DZG-350型电动捣固机

- 1——振动电机；2——框架；3——橡胶减振圈；4——副镐板；5——镐板；  
6——手柄套；7——引出线；8——镐头。

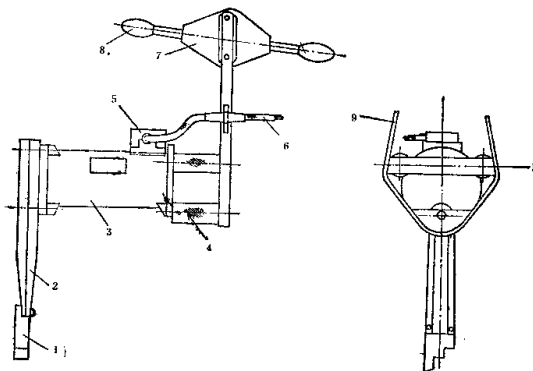


图 1—1—3 DDJ-300型电动捣固机

- 1——镐头；2——镐板；3——振动电机；4——圆柱形橡胶减振器；5——接线盒；  
6——引出线；7——减振块；8——手柄；9——手柄架。

(三) 捣固作业过程中, 应随时注意机具运转情况, 电动机温升是否正常, 各部件有无异状等。如发现故障或异常现象, 必须停机下道检修。

(四) 操纵人员工作时, 应穿胶鞋或戴绝缘手套, 并禁止使用裸线或闸刀开关连结电缆或电动捣固机, 以防触电。

(五) 每天使用完毕后, 应进行日常保养。如放在现场保管, 则需放置在建筑限界之外, 并用防雨苫布盖好, 严防电动机雨淋或受潮。

(六) 电动捣固机每工作 100 小时后, 无论其状态如何, 均需进行一次定期保养。其工作内容除包括日常保养的全部项目外, 还要加注润滑油、串动镐板联接位置等。

#### 四、常见故障及排除方法

电动捣固机的常见故障及其排除方法, 如表 1—1—3。

常见故障及排除方法

表 1—1—3

| 序号 | 故障现象            | 原因分析                  | 排除方法                                 |
|----|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 1  | 接通电源后, 电机不转     | 1. 电源线断线或接触不良         | 1. 对断线或接触不良处进行修理                     |
|    |                 | 2. 电源插头或出线盒接线松动       | 2. 打开接线盒接好线, 或修理、更换插头                |
|    |                 | 3. 开关接触不良或断线          | 3. 查明原因, 修理或更换                       |
| 2  | 工作时电动机突然不转      | 1. 电动机绕组或引出线折断        | 1. 查明断线处所, 接好线或更换电动机                 |
|    |                 | 2. 电缆线断线              | 2. 检查电缆, 接通断线                        |
| 3  | 电动机发出嗡嗡声或温度突然升高 | 1. 一相线路断线或接触不良        | 1. 检查断线或接触不良处所, 立即接通                 |
|    |                 | 2. 转子和定子摩擦, 或偏心块和外壳摩擦 | 2. 打开电机检查, 修理或更换                     |
|    |                 | 3. 轴承磨损超限             | 3. 更换轴承                              |
|    |                 | 4. 电动机受潮              | 4. 检查绕组, 入厂烘干                        |
| 4  | 轴承过热或噪声过大       | 1. 缺乏润滑油或润滑油过多        | 1. 加注或减少润滑油                          |
|    |                 | 2. 轴承损坏或质量不良          | 2. 更换轴承                              |
|    |                 | 3. 润滑油有脏物             | 3. 清洗轴承, 更换油脂                        |
| 5  | 接触电机外壳时手麻       | 1. 电动机漏电              | 1. 详细检查电动机引出线有无松动, 对电线裸线用胶布包好, 或入厂修理 |
| 6  | 各部件联结处摆动摇晃      | 1. 螺钉松动               | 1. 紧固                                |
|    |                 | 2. 弹簧垫圈折断             | 2. 更换                                |

### 第二节 液压捣固机

我国铁路使用的液压捣固机, 先后有 YD-2 型、YD-3 型及 XYD-1 型、XYD-2 型等共四种型号。



表 1—3—1

| 型 号             |                | YD-2           | YD-3          | XYD-1                            | XYD-2                           |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 项 目             |                |                |               |                                  |                                 |
| 动 力             | 名 称            | 汽油机            | 汽油机           | 汽油机                              | 电动机 <sup>(1)</sup>              |
|                 | 型 号            | 175F           | 175F          | 175F                             | JO <sub>2</sub> -32-2           |
|                 | 功率 kW<br>(H·P) | 4.85<br>(6.6)  | 4.85<br>(6.6) | 4.85<br>(6.6)                    | 4.0                             |
|                 | 转速 r/min       | 3000           | 3000          | 3000                             | 2860                            |
| 油 泵             | 名 称            | 叶片泵            | 齿轮泵           | 齿轮泵                              | 齿轮泵                             |
|                 | 型 号            | YB-A26B-FL     | CB-C10C-FL    | CB-F10C-FL                       | CB-310左旋                        |
|                 | 流 量 l/min      | 26             | 20            | 20                               | 18                              |
|                 | 额定转速 r/min     | 1000           | 1800~2400     | 1800~2400                        | 2000                            |
|                 | 额定压力 MPa       | 7.0            | 10~14         | 10~14                            | 14                              |
| 多路换向阀           |                | ZFS-L10C-YW    | 同 左           | 同 左                              | 同 左                             |
| 油箱容积 l          |                | 52             | 37            | 20                               | 25                              |
| 振 动 架           | 频率 Hz          | 3400           | 3840          | 4000                             | 4000                            |
|                 | 激振力 N          | 15000          | 15000         | 20000                            | 20000                           |
| 下插力 N           |                | 2×5600         | 9870          | 2×6370                           | 14000                           |
| 夹实力 N           |                | 2×9500         | 2×8000        | 2×5620                           | 2×6730                          |
| 下插深度 枕下 mm      |                | 100            | 100           | 70                               | 70~90                           |
| 捣固密实范围：钢轨两侧各 mm |                | 400            | 400           | 400                              | 400                             |
| 捣固效率 根/小时       |                | 180            | 180           | 180                              | 240                             |
| 机 械 传 动 统       | 变 速 箱          | 有              | 无             | 无                                | 无                               |
|                 | 离 合 器          |                | 离心式离合器        | 离心式离合器                           | 电动机及 SF180 型无离合器<br>R175 型有离合器  |
| 液 系 压 传 动 统     | 升降油缸           | 2 个            | 1 个           | 2 个                              | 1 个                             |
|                 | 手 压 泵          |                |               | 1. 高压油管接升降油缸<br>2. 全程升起捣固需压 21 次 | 1. 高压油管接换向阀<br>2. 全程升起捣固需压 12 次 |
| 振 捣 机 构         | 振 动 架          |                |               | 方形框架结构                           | 鱼腹式箱形结构                         |
|                 | 捣 镐            |                |               | 钢轨钢锻造                            | 45 号钢模锻                         |
|                 | 振动轴轴承          |                |               | 36208 向心球轴承                      | 3638 向心推力球轴承                    |
| 支 架             | 机 架            |                |               | 机架用无缝钢管焊成，底板上装汽油机、油泵手压泵、底板下吊挂油箱  | 液压油箱兼作机架，箱顶安装电动机、油泵、手压泵等机件      |
|                 | 导 向 柱          | 无（升降油缸活塞杆兼作导向） | 二 根           | 四 根                              | 二 根                             |
|                 | 横 梁            | （有联结杆）<br>无    | 有             | 无                                | 有                               |

续表 1—2—1

| 项 目            |       | YD-2          | YD-3          | XYD-1                               | XYD-2                                      |
|----------------|-------|---------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| 支 架            | 夹 轨 钳 | 液压夹轨钳         | 液压夹轨钳         | 1. 设有长、短夹轨钳, 分别钩住轨底及轨头<br>2. 无应急安全销 | 1. 剪刀式夹轨钳, 夹住轨头侧面;<br>2. 有应急的安全销           |
| 走 行 道 架 装 置    | 走 行 架 | 有             | 有             | 无                                   | A型有, B型无                                   |
|                | 下 道 架 | 人工挪移与机体分离     | 人工挪移与机体分离     | 与XYD-2B型基本相同                        | 有三种类型                                      |
| 外形尺寸(长×宽×高) mm |       | 1355×846×1850 | 1168×780×1780 | 956×650×1460                        | A型<br>1215×765×1340<br>B型<br>1230×692×1248 |
| 自 重 kg         |       | 570           | 450           | 280                                 | 330                                        |
| 操作人数 人/组       |       | 4             | 4             | 4                                   | A型2人<br>B型4人                               |

注: (1) XYD-2 型小液压捣固机近年来部分采用了柴油机作动力。沈阳工务修配厂和齐齐哈尔电力机械厂采用的是R175型柴油机, 什邡养路机械厂采用的是SF180型柴油机。

离心力  $F$  分解成水平分力  $F_x$  和垂直分力  $F_y$ 。随着偏心铁的旋转, 离心力  $F$  的方向不断变化着。因此, 两个分力的大小和方向也不断地变化着。这样, 在水平和垂直方向各产生一个周期性变化的力。由于这两个力的作用, 使振动架产生了水平和垂直方向的振动, 挂在振动架上的四只捣镐也就随着振动架一起振动。所以, 偏心铁旋转时产生的离心力就是捣固机的振动力。振动力主要有以下两个作用:

一、振动力和下插力结合在一起, 使捣镐在不扒碴的情况下, 能够顺利下插, 而不致引起抬道的现象。

二、振动力使道碴呈现“流动状态”, 并使之重新排列, 再和夹实力结合在一起, 枕底下面的道碴即被捣固密实。

## (二) 主要结构

### 1. XYD-2 型液压捣固机的主要结构

XYD-2 型液压捣固机是由动力和机械传动系统、液压系统、振捣机构、支架、走行和下道装置等五部分组成, 如图 1—2—3。

考虑到各地区线路条件和作业方式的不同 XYD-2 型液压捣固机又分为 A 型和 B 型两类。

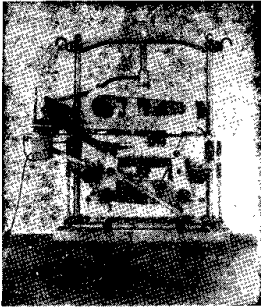
XYD-2 A 型带有走行架及随机下道架, 其中 XYD-2 A1 型系单侧下道, 适用于复线区段作业; XYD-2 A2 型系双侧下道, 适用于单线区段作业。

XYD-2 B 型不设走行架, 只有下道架而且与机体分离, 其中 XYD-2 B1 型系单机作业, 带有平衡轮和支重轮; XYD-2 B2 型系双机并联作业, 两台捣固机用连接管相联, 不用平衡轮和支重轮。

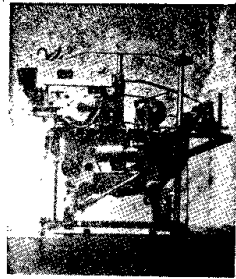
XYD-2 A 和 XYD-2 B 两种液压捣固机, 除底架部分结构及走行下道装置不同, 和 B 型机升降油缸行程比 A 型机短 81mm 外, 主体结构完全相同。现将各部结构介绍如下。

### (1) 动力和机械传动系统

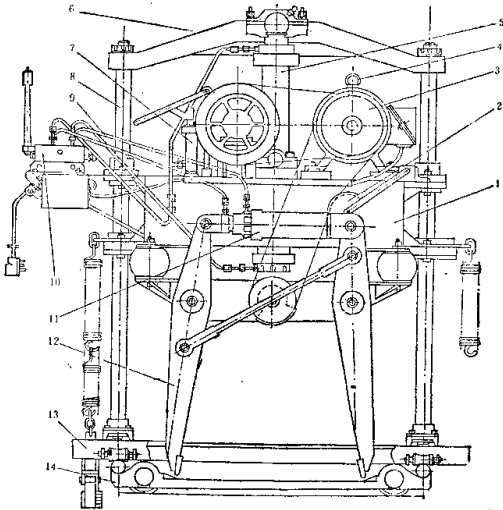
动力 原设计普遍采用的是 JO<sub>2</sub>-32-2 型、4kW 电动机。1982 年以来, 根据使用单位



(a) 电动液压捣固机



(b) 内燃液压捣固机



(c) 外形示意图

- 图 1-2-3 XYD-2 型液压捣固机
- 1—油箱；2—张紧轮；2—机械传动装置；4—电动机；5—升降油缸；6—横梁；  
7—手油泵；8—导柱；9—液压系统；10—换向阀；11—交叉油缸；12—捣固机构；13—底架，  
14—走行架。