

铁路职业教育铁道部规划教材

全断面道砟清筛机

QUANDUANMIANDAOZHAQINGSHAIJI

TIELU ZHIYE JIAOYU TIEDAOBU GUIHUA JIAOCAI

钟声标 毛必显 卢光灿 编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

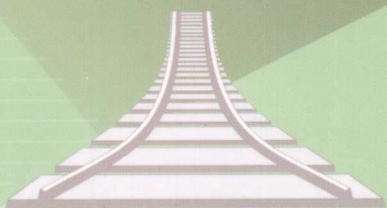
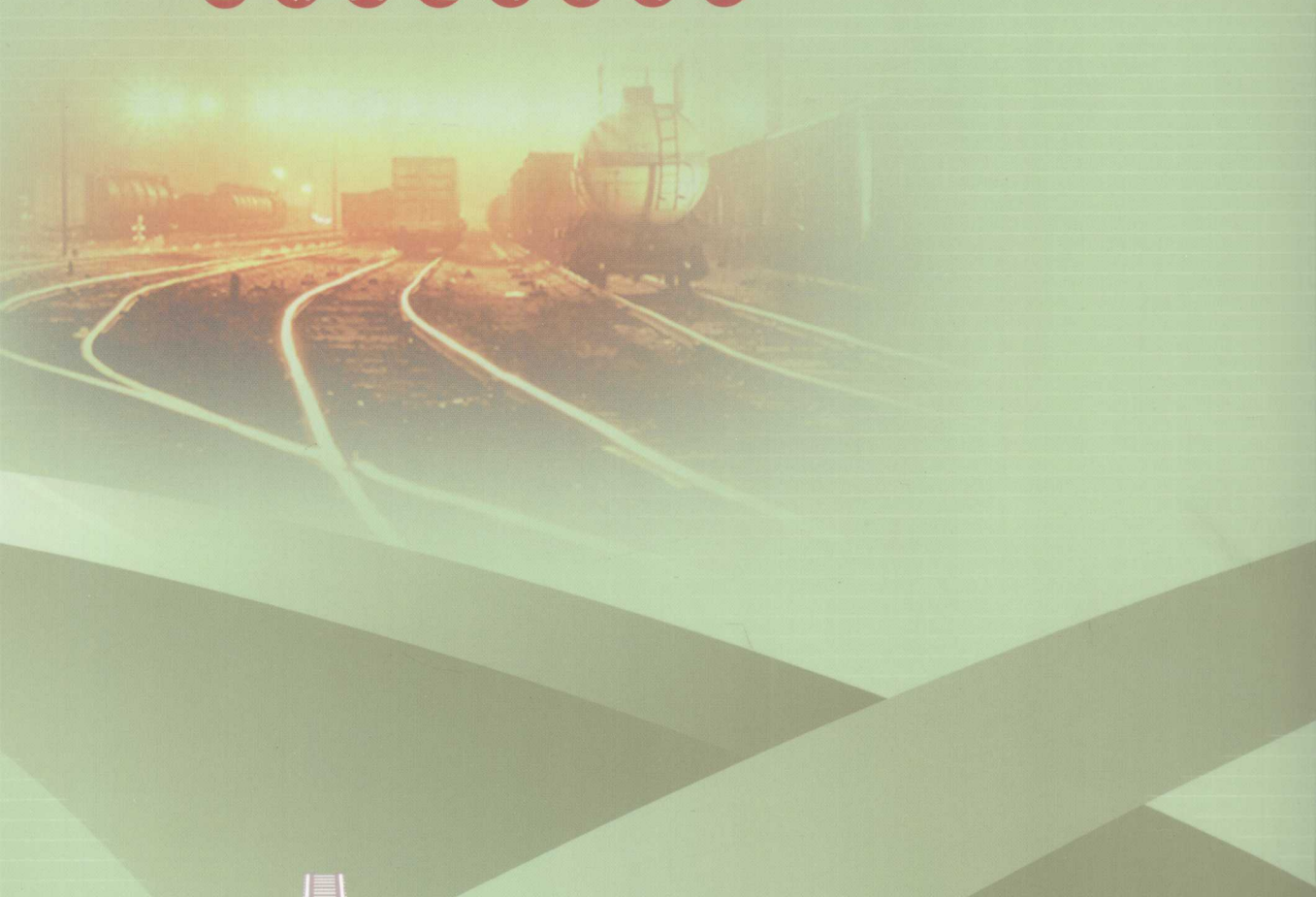
责任编辑：金 锋 阚济存

封面设计：陈东山

QUANDUANMIAN DAOZHA QINGSHAIJI

铁路职业教育铁道部规划教材

全断面道砟清筛机



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

地址：北京市宣武区右安门西街8号

邮编：100054

网址：WWW.TDPRESS.COM

ISBN 978-7-113-08983-2



9 787113 089832 >

ISBN 978-7-113-08983-2/TU · 952

定 价：22.00 元



铁路职业教育铁道部规划教材

全断面道砟清筛机

钟声标 毛必显 卢光灿 编
胡跃进 审

（3）分配阀紧急制动后，制动缸的压力迅速上升，使列车制动。

（4）分配阀保压时，排风口排风不止，其主要原因是：

- ① 均衡阀口被脏物所堵，当均衡阀排气口排风不止时，应清除均衡阀口。
- ② 作用管管系漏泄，使制动缸压力随之下降。

发生上述故障时，根据故障处所不同，应清洗均衡阀口，用细砂纸磨平均衡阀口，用细砂纸磨平均衡阀口，用细砂纸磨平均衡阀口。

全断面道砟清筛机

主 编：钟声标 毛必显 卢光灿 审 稿：胡跃进

责任编辑：金 金

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

封面设计：张永山

中国铁道出版社

2008年·北京

内 容 简 介

本书较为详细地介绍了 QS-650 全断面道砟清筛机各组成部分, 包括动力传动系统、车体结构、工作装置、液压系统和气动系统、电气系统、制动系统的结构、工作原理、安装调整等方面的知识, 以及 QS-650 全断面道砟清筛机的操作运用、检查保养和常见故障的排除方法。对于学员全面掌握清筛机的功用、工作原理、整车结构、各系统组成和原理、使用保养, 以及故障排除具有较好的指导作用。

图书在版编目 (CIP) 数据

全断面道砟清筛机/钟声标, 毛必显, 卢光灿编. —北京: 中国铁道出版社, 2008. 8

铁路职业教育铁道部规划教材

ISBN 978-7-113-08983-2

I. 全… II. ①钟…②毛…③卢… III. 道砟清筛机—职业教育—教材 IV. U216. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 129735 号

书 名: 全断面道砟清筛机

作 者: 钟声标 毛必显 卢光灿 编

责任编辑: 金 锋

电话: 010-51873133

电子信箱: td51873133@163.com

编辑助理: 阚济存

封面设计: 陈东山

责任校对: 张玉华

责任印制: 金洪泽 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 11.5 字数: 287 千

书 号: ISBN 978-7-113-08983-2/TU·952

定 价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电 (010) 51873170, 路电 (021) 73170 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 63549504, 路电 (021) 73187

前 言

本书由铁道部教材开发小组统一规划,为铁路职业教育规划教材。本书是根据铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教学计划“全断面道砟清筛机”课程教学大纲编写的,由铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教学指导委员会组织,并经铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教材编审组审定。

随着我国经济的快速发展,铁路在国民经济中的作用愈显突出,进入新世纪以来,我国铁路进入了大发展的快车道,伴随着六次大面积提速,铁路的技术装备和管理水平进入世界先进行列,铁路线路维修也进入了机械化时代。

自从1984年从国外引进大型养路机械进行线路维修、大修以来,铁路工务系统的作业方式和维修体制已经发生了根本性的变革,线路养护修理的质量、效率得到极大地提高,施工与运行的矛盾得到很大程度的缓解,施工生产中的事故明显减少。特别是在铁路的六次大提速工程中,大型养路机械更是发挥了不可替代的作用,已成为确保线路质量、提高既有线路效能,保证高速、重载、大密度铁路运输必不可少的现代化装备。

目前,铁路大型养路机械设备的品种和装备数量快速增加,大型养路机械使用人员的队伍正不断壮大。大型养路机械是资源密集、技术密集的现代化设备,具有结构复杂、生产率高、价格昂贵等特点,并且大型养路机械使用集运行、施工、检修于一身,所以,大型养路机械的运用人员必须具有较高的综合素质和技术业务水平,并通过专业培训和岗位学习使自身的能力得到不断提高。

鉴于此,铁道部教材开发小组统一规划组织了《全断面道砟清筛机》、《配砟整形车》、《抄平起拨道捣固车》、《钢轨打磨列车》、《轨道动力稳定车》、《大型养路机械运用管理》等一系列铁道工程(大型养路机械)专业教材,以满足大型养路机械运用人员学习和培训的需要。

本书较为详细地介绍了QS-650全断面道砟清筛机各组成部分,包括动力传动系统、工作装置、车体结构、液压系统和气动系统、电气系统、制动系统的结构、工作原理、安装调试等方面的知识,以及QS-650全断面道砟清筛机的操作运用、检查保养和常见故障的排除方法。对于学员全面掌握清筛机的功用、工作原理、整车结构、各系统组成和原理、使用保养,以及故障排除具有较好的指导作用。

本书由广州工务机械段钟声标、铁路大型养路机械培训中心毛必显、广州工务机械段卢光灿编,铁道部运输局基础部胡跃进主审。在编审的过程中得到了铁道部劳卫司职工教育处的指导和帮助,还得到了铁路大型养路机械培训中心张元波、张维国、广州工务机械段郭文峰的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

限于我们的知识水平和实践能力,书中难免有纰漏和错误,恳请专家和读者批评指正。

编 者

2008年6月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 全断面道砟清筛机的组成与工作原理	1
第二节 全断面道砟清筛机主要技术性能	4
复习思考题	5
第二章 动力传动系统	6
第一节 动力走行传动系统	6
第二节 GB2/380KR 型主离合器	7
第三节 弹性联轴器与万向传动装置	8
第四节 分动齿轮箱和车轴齿轮箱	9
第五节 转向架	12
复习思考题	15
第三章 车体结构	17
第一节 车 架	17
第二节 车钩缓冲装置	19
第三节 司 机 室	22
第四节 空调装置及其采暖设备	23
复习思考题	27
第四章 工作装置	28
第一节 挖掘装置	28
第二节 筛分装置	35
第三节 道砟回填分配装置	41
第四节 污土输送装置	48
第五节 起、拨道装置	55
第六节 起重设备	61
第七节 辅助装置	63
复习思考题	66
第五章 液压系统和气动系统	68
第一节 液压系统的组成	68
第二节 走行驱动液压系统	69

第三节 挖掘链控制液压系统	74
第四节 道砟分配控制液压系统	78
第五节 其他装置控制液压系统	82
第六节 液压润滑系统	85
第七节 气动系统的组成与工作原理	87
复习思考题	88
第六章 电气系统	89
第一节 电气系统的组成	89
第二节 气压制动控制电路	91
第三节 作业操作控制电路	96
第四节 照明电路和辅助电路	107
复习思考题	108
第七章 制动系统	109
第一节 YZ-1 型制动机的组成与作用原理	109
第二节 YZ-1 型制动机主要部件的结构与作用	110
第三节 YZ-1 型制动机的综合作用	126
第四节 手制动机	129
第五节 基础制动装置	129
复习思考题	130
第八章 操作与运用	132
第一节 使用机器前的准备工作	132
第二节 整备作业	133
第三节 柴油发动机的启动	136
第四节 制动机的性能试验	139
第五节 区间运行操作	140
第六节 长途挂运	143
第七节 施工作业	144
第八节 工作装置的操作与调整	151
复习思考题	155
第九章 检查保养与故障排除	156
第一节 日常检查保养	156
第二节 定期检查保养	159
第三节 针对性检查保养	165
第四节 常见故障与排除	166
复习思考题	177
参考文献	178

第一章

概述

铁道线路在运营过程中会发生变形、磨耗、破损、腐蚀、脏污及老化,因此要对其进行养护、维修,以使其处于正常可靠的工作状态,保证行车安全。对碎石道床而言,当其不洁度(按重量计)超过 30% 时,应该进行清筛。道床清筛是一项工作量大、劳动强度高的作业项目,目前,我国铁路已越来越多地采用道砟清筛机来完成。

道砟清筛机是用来清筛道床中道砟的作业机械。它将脏污道砟从轨枕下挖出,进行筛分后,将标准、清洁道砟回填至道床,筛出的污土和废砟则清除到线路外。

目前,我国铁路的线路大修主要依靠的是大型养路机械“开天窗”进行施工作业,所使用的道砟清筛机主要有全断面清筛机和边坡清筛机,其挖掘机构都是采用耙链形式。

按清筛机单位时间的道砟处理量(生产率)不同,清筛机可分为三类:

- (1) 大型清筛机,生产率 $> 500 \text{ m}^3/\text{h}$, 如 SRM80 型全断面道砟清筛机。
- (2) 中型清筛机,生产率 $300 \sim 500 \text{ m}^3/\text{h}$, 如 QQS-300 型清筛机。
- (3) 小型清筛机,生产率 $< 300 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

QQS-300 型清筛机是我国自行研制的中型全断面道砟清筛机,这种清筛机由于没有作业走行驱动装置,区间运行则靠轨道车或机车牵引。而 SRM80 型全断面道砟清筛机是我国采用技贸结合的方式,引进奥地利 Plasser & Theuere 公司 RM80 型全断面道砟清筛机制造技术进行国产化生产的大型养路机械,它是轨行式、耙链式全断面枕底清筛机,在封锁线路的条件下,不需拆除轨排,可一次对道床全部断面上的道砟进行清筛。SRM80 型全断面道砟清筛机自带动力,采用两台发动机驱动,总功率达到 696 kW,生产率高达 $650 \text{ m}^3/\text{h}$ 。SRM80 型全断面道砟清筛机是我国铁路线路大修的主型机械,它的国产化生产和大规模投入使用,标志着我国线路机械的制造技术和铁路大修、维修的作业机械化水平已经发展到了一个新的阶段。

按照铁道部行政许可的规定,产品型号名称执行 TB/T 1854—2006《线路机械产品型号编制方法》标准名称,所以,作为企业规定的产品型号名称——SRM80 型全断面道砟清筛机,应统一命名为行政许可证书规定的产品型号名称,即 QS-650 全断面道砟清筛机(以下也简称为 QS-650 清筛机)。

本书对 QS-650 全断面道砟清筛机的结构、原理、运用、保养等方面进行详细介绍。

第一节 全断面道砟清筛机的组成与工作原理

一、组成

QS-650 全断面道砟清筛机的结构组成如图 1-1 所示,主要由转向架、车架、牵引装置、

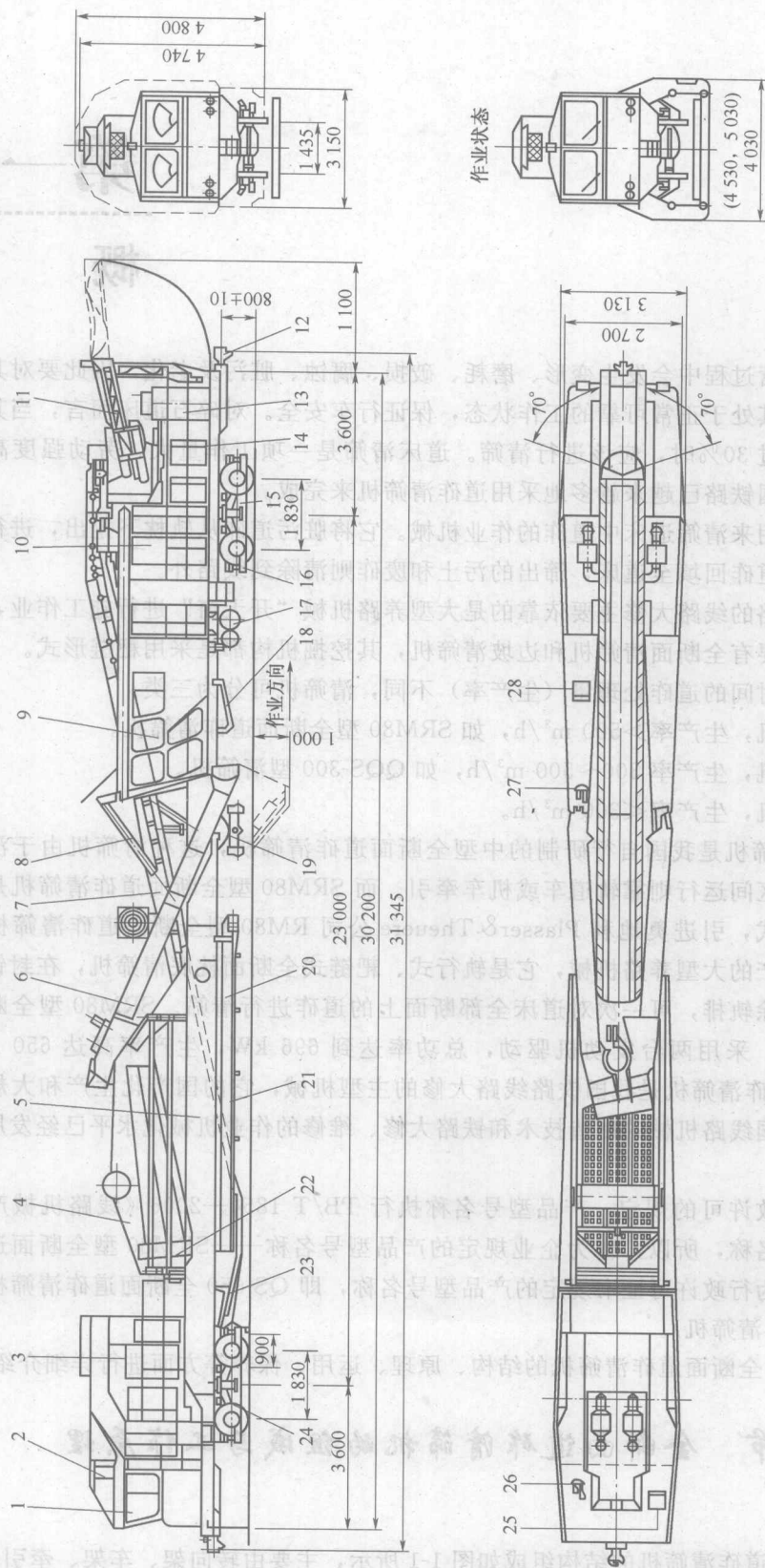


图 1-1 QS-650 全断面道砟清筛机结构

- 1—后司机室；2—空调装置；3—后机械动力间；4—筛分装置；5—车架；6—挖掘装置；7—主污土输送带；8—液压系统；9—前司机室；10—前机械动力间；11—回转污土输送带；12—车钩；13—油箱；14—工具箱；15—转向架；16—车轴齿轮箱；17—气动系统；18—举升器；19—起、拨道装置；20—道砟回填输送带；21—后拨道装置；22—道砟导向装置；23—道砟清扫装置；24—制动系统；25—后司机座位；26—后双音报警喇叭；27—前双音报警喇叭；28—前司机座位

前后司机室、挖掘装置、筛分装置、道砟输送装置、污土输送装置、提轨装置、液压系统、电气系统、气动系统、动力传动系统及制动系统等部分组成。它是一种结构复杂、先进的自行式线路机械，集机、电、液、气于一体，具有操作简便、性能良好、作业高效的特点。

QS-650 清筛机采用前方弃土式总体布置的设计方案。由分别装在前后机械动力间的两台德国 DEUTA 公司制造的 BF12L513C 型风冷柴油机提供全车动力。采用两台双轴动力转向架。车架安装在转向架上，设有前、后司机室。司机室内装有用于行驶、作业操纵的各种控制仪表、元件等。机械动力间内安装着由柴油发动机、主离合器、弹性联轴器、万向传动装置、分动齿轮箱等组成的动力传动系统。车架中部设有道床挖掘装置、道砟筛分装置、道砟分配回填装置及污土输送装置。车架下则装有举升器、起拨道装置、左右道砟回填输送带、后拨道装置和道砟清扫装置等。气、液、电控制系统的管道与线路布置在车架的主梁上。

QS-650 清筛机的前驾驶室 1 内的运行操作司机座位布置在走行方向的左侧；作业司机座位面对挖掘装置水平导槽，作业时司机通过窗户监控挖掘、清筛、回填等作业的全过程。后驾驶室 2 内的运行操作司机座位同样布置在走行方向的左侧；操作人员通过后机房走道可到工作平台上观察控制道砟筛分、导流、回填等作业。驾驶室密封、隔声，司机前、侧方有带刮雨器的大玻璃窗，司机视野宽阔。驾驶室设有冷暖空调，司机操作舒适安全。

二、工作原理

QS-650 全断面道砟清筛机是柴油发动机驱动、全液压传动的轨行式大型养路机械，它利用挖掘链的扒指切割道床上的道砟，以及道砟振动筛分的原理进行工作。

在封锁线路上，清筛机作业时，机器在线路轨道上低速行驶，通过穿过轨排下部、呈五边形封闭的挖掘链，靠扒指将道砟挖起并经导槽提升到筛分装置上。脏污道砟通过振动筛的筛分后，符合标准、清洁的道砟，经道砟溜槽、导板及回填输送带回填到线路上；碎砟及污土经主污土输送带、回转污土输送带输送到线路两侧或卸到污土车上。

QS-650 清筛机的主要功能有：

- (1) 通过穿入轨排下的挖掘链运动，实现道床全断面上道砟的挖掘，将脏污的道砟从轨枕底下挖出，经筛分装置筛分后，清洁道砟回填至道床，污土抛至规定区域。
- (2) 对线路翻浆冒泥地段的污染道砟可进行全抛作业。
- (3) 在标准挖掘链的基础上，采用水平导槽加长节来加宽挖掘宽度，使得清筛机既适用于标准线路，又可清筛道床断面较宽的特殊线路区段。QS-650 清筛机的最大挖掘宽度可达 5 030 mm。
- (4) 筛分装置采用多层可更换筛网尺寸的振动筛，可适用于多种粒径的道砟。
- (5) 清筛机设有前起道、拨道装置和后拨道装置。作业时，前起道、拨道装置对钢轨进行起道和拨道，可以减少挖掘阻力和避开障碍物；后拨道装置则将拨过的轨道放回原位或指定位置。
- (6) 道砟分配装置是分配直接落到道床上或落到回填输送带后再撒落到道床上的道砟量，把清洁的道砟输送到挖掘链后部，并均匀地撒布到两钢轨外侧的道床上。
- (7) 平砟器及道砟清扫装置可以将回填到轨枕上下的道砟推刮平整，并清除回填时落到钢轨、轨枕上的道砟。

第二节 全断面道砟清筛机主要技术性能

QS-650 全断面道砟清筛机的主要技术性能如下:

1. 作业条件

道床类型

碎石道床

环境温度

$10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$

线路最大坡度

33‰

最小作业曲线半径

250 m

最小运行曲线半径

180 m

特殊环境

可在雨天和夜间及风沙环境下作业

2. 作业性能

整机作业效率

$650\text{ m}^3/\text{h}$

作业速度

$0\sim 1\,000\text{ m/h}$

挖掘宽度

$4\,030\sim 5\,030\text{ mm}$

挖掘深度

由轨顶向下 1 000 mm

挖掘装置形式

耙链式

挖掘装置驱动功率

277 kW

筛分装置驱动功率

43 kW

筛网有效面积

25 m^2

筛网层数

3 层

筛孔尺寸

上: $85\text{ mm}\times 85\text{ mm}$

中: $55\text{ mm}\times 55\text{ mm}$

下: $30\text{ mm}\times 30\text{ mm}$

最大筛分能力

$650\text{ m}^3/\text{h}$

3. 整机性能

转向架芯盘距

23 000 mm

转向架轴距

1 830 mm

轮径

$\phi 900\text{ mm}$

车钩中心高

距轨面 880 mm $\pm$ 10 mm

柴油机功率

$2\times 348\text{ kW}$

传动形式

全液压传动

最高自行速度

80 km/h

最大构造速度

100 km/h

制动方式

空气制动及手制动

单机紧急制动距离

80 km/h 速度下不大于 400 m

外形尺寸

长: 31 345 mm

宽: 3 150 mm

高: 4 740 mm

整机质量

88 t

复习思考题

1. 清筛机有什么用途?
2. 按生产率分类清筛机有哪些类型? 试举例说明。
3. 当今国内清筛机发展的状况如何?
4. QS-650 清筛机由哪些部分组成?
5. 试述 QS-650 清筛机结构、作业原理和主要功能。
6. 试述 QS-650 清筛机的主要技术性能参数。

第二章

动力传动系统

对于大型养路机械而言,从动力源输出的牵引动力都需要经过一系列的部件进行转换或处理,最终传递到车轮上,驱动大型养路机械运行。通常,将柴油发动机与动轮之间的传动部件总称为动力传动系统。

QS-650 全断面道砟清筛机是有前、后两个转向架上四轴同时驱动的大型养路机械,它既具有区间运行时高速行驶的功能,同时也具有作业时低速走行的要求。清筛机的动力传动系统采用的是静液压传动,柴油发动机输出的动力通过主离合器、弹性联轴器、万向传动装置、分动齿轮箱、液压泵、液压马达以及车轴齿轮箱等传动部件传递到车轴轮对上,以实现清筛机的高速运行和作业走行。

第一节 动力走行传动系统

QS-650 清筛机的动力走行传动系统如图 2-1 所示,它由柴油发动机、主离合器、弹性联轴器、万向传动轴、分动齿轮箱、液压泵、液压马达、车轴齿轮箱、轮对等组成。

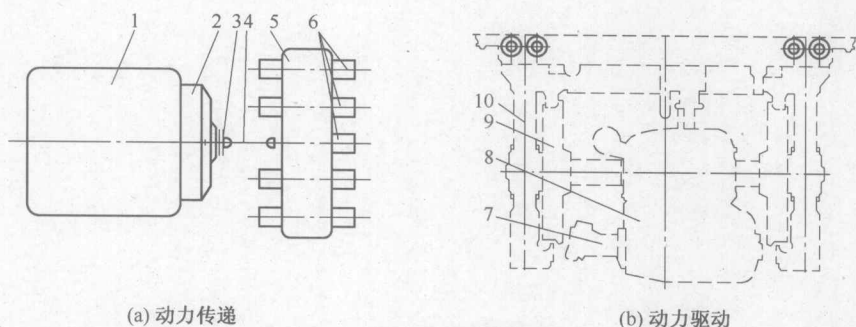


图 2-1 动力走行传动系统

1—柴油发动机; 2—主离合器; 3—弹性联轴器; 4—万向传动轴; 5—分动齿轮箱; 6—液压油泵;
7—液压马达; 8—车轴齿轮箱; 9—轮对; 10—转向架构架

由图 2-1 (a) 可知,柴油发动机通过主离合器、弹性联轴器、万向传动装置、分动齿轮箱驱动若干个液压泵,使液压油产生高压来传递动力,实现由机械能转变成液体压力能的过程。由图 2-1 (b) 可知,液压泵产生的液体压力能通过液压马达、车轴齿轮箱驱动轮对转动,从而实现液压能向机械能的转换。

QS-650 清筛机的动力走行传动系统有两套,分别安装在前后机械动力间和前后转向架上。前柴油发动机驱动的动力走行传动系统,将动力传递到前转向架的两个轮对轴上,驱动

前转向架轮对转动；后柴油发动机驱动的动力走行传动系统，将动力传递到后转向架的两个轮对轴上，驱动后转向架轮对转动。

QS-650 清筛机采用两台德国道依茨 (DEUTZ) 公司制造的 BF12L513C 型风冷增压柴油发动机作为动力源。BF12L513C 型柴油机是 V 形、12 缸、风冷、增压、中冷式车用高速四冲程直喷式柴油发动机，其额定转速为 2 300 r/min，额定功率 348 kW。

BF12L513C 型柴油机是用空气直接冷却汽缸，不用水作冷却介质，因而具有外形尺寸小、重量轻、使用可靠、适应性强、冷启动性能好、安装简单、维护保养方便等特点，它的性能可以满足 QS-650 清筛机的整车动力要求。

动力传动系统采用了 4 台 A4V-250HD 型通轴斜盘式轴向柱塞变量泵，驱动分别安装在每个车轴齿轮箱的输入轴端的 A6VM107HA1T 型变量轴向柱塞式液压马达，带动转向架轮对转动，进而实现清筛机的走行，可以实现作业走行 0~1 km/h、区间运行 0~80 km/h 范围内的无级调速。

第二节 GB2/380KR 型主离合器

一、主离合器的作用

主离合器是连接柴油发动机和传动系统其他机构的重要部件，它的主要作用为：

- (1) 把柴油发动机与传动系统柔和地结合起来，使机械平顺地起步。
- (2) 迅速、彻底地将柴油发动机的动力与传动系统分离开。
- (3) 防止传动系统和柴油发动机的零部件超载。

二、主离合器的结构和工作原理

QS-650 清筛机采用的是 GB2/380KR 型主离合器，如图 2-2 所示。它是一种常接合、干式、双片、弹簧圆周布置、气助液动操纵式摩擦离合器，具有传递扭矩大、径向尺寸小、接合平顺等优点。

GB2/380KR 型主离合器由主动部分、从动部分及分离机构等组成。

1. 主动部分

离合器主动部分包括：飞轮 2、中间压盘 4、压盘 6 和离合器罩 8 等。中间压盘 4 和压盘 6 利用其外缘均布凸耳嵌入飞轮相应的切槽来传递扭矩。沿圆周均匀分布的两组环形压紧弹簧 7，将主、从动部件压紧。离合器罩用螺钉固定在飞轮上。

为保证主动盘和从动摩擦盘之间能够彻底分离，在中间压盘和飞轮之间装有分离弹簧。

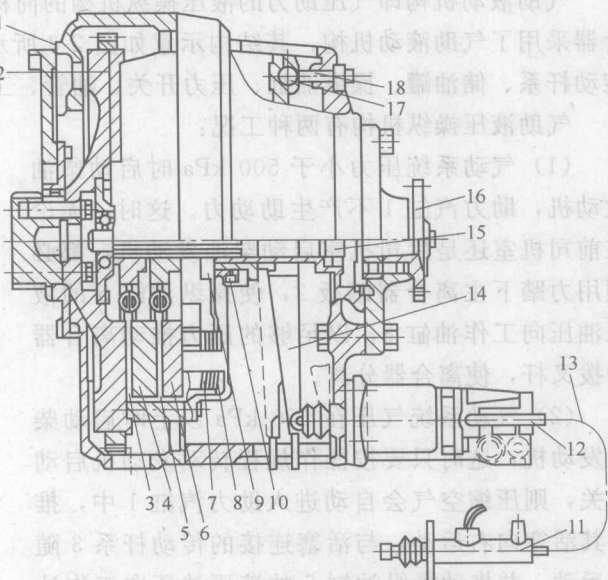


图 2-2 GB2/380KR 型主离合器

- 1—离合器外壳；2—飞轮；3、5—从动摩擦盘；4—中间压盘；
6—压盘；7—压紧弹簧；8—离合器罩；9—止推盘；
10—分离轴承；11—操纵油缸；12—工作油缸；13—油管；
14—拨叉杆；15—输出轴；16—输出轴法兰盘；
17—拨叉杆支座；18—调整螺母

同时,为防止从动摩擦盘 3、5 在分离时被中间压盘 4 和压盘 6 夹住,在离合器罩上装有均匀布置的限位调整螺钉,以限制中间压盘的行程。

2. 从动部分

从动摩擦盘 3、5 夹在飞轮、中间压盘和压盘之间。从动摩擦盘的主体是由环形薄钢片和从动盘毂铆接而成,故其转动惯量较小。从动盘钢片的两面铆有由石棉、铜纤维等材料制成的摩擦衬片。从动盘毂内有花键孔,它靠花键与输出轴 15 连接,柴油发动机的扭矩由输出轴法兰盘 16 输出。从动摩擦盘上装有扭矩减振器,以衰减传动系传来的扭转振动。

3. 分离机构

分离机构用来控制离合器的“分离”与“接合”,它由分离杠杆、分离杠杆支座、止推盘 9 和分离轴承 10 等零部件组成。分离轴承 10 靠支承在离合器壳体支座 17 上的拨叉杆 14 推动。

当柴油发动机启动或传动系需要切断动力时,踏下离合踏板,通过气压助力使操纵油缸 11 压油给工作油缸 12,从而推动工作油缸 12 的推杆,顶动拨叉杆 14,使分离轴承 10 左移并带动止推盘 9。止推盘 9 左移,使分离杠杆进一步压缩压紧弹簧 7,主、被动部分分开,离合器呈“分离”状态。

当离合器踏板不动时,这种离合器由于压紧弹簧始终将主、从动部分压紧,离合器处于经常的“接合”状态,因此称为常接合式或常闭式离合器。

三、气助液动机构

气助液动机构即气压助力的液压操纵机构的简称。为减轻司机劳动强度,清筛机上主离合器采用了气助液动机构,其结构示意图如图 2-3 所示。该机构由助力气缸、主离合器踏板、传动杆系、储油罐、操纵油缸、压力开关、油管、工作油缸等组成。

气助液压操纵机构有两种工况:

(1) 气动系统压力小于 500 kPa 时启动柴油发动机,助力气缸 1 不产生助动力。这时,无论在前司机室还是后司机室启动柴油发动机,都必须用力踏下主离合器踏板 2,使操纵油缸 5 的液压油压向工作油缸 8,以足够的压力推动离合器的拨叉杆,使离合器分离。

(2) 气动系统气压在 500 kPa 以上时启动柴油发动机,这时只要按操作规程转动发动机启动开关,则压缩空气会自动进入助力气缸 1 中,推动其活塞向右运动,与活塞连接的传动杆系 3 随之运动,并推动操纵油缸 5 的液压油压向工作油缸 8,使主离合器打开。此时,与传动杆系联在一起的主离合器踏板 2 会自动地落到踏下位置。

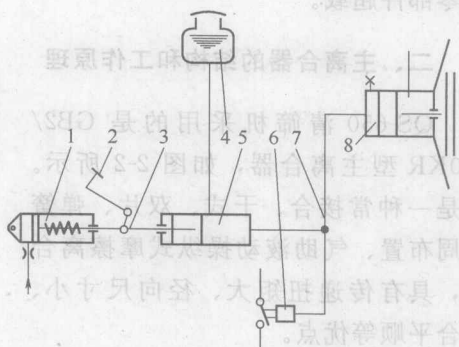


图 2-3 气助液动机构

- 1—助力气缸; 2—主离合器踏板; 3—传动杆系;
4—储油罐; 5—操纵油缸; 6—压力开关;
7—油管; 8—工作油缸

第三节 弹性联轴器与万向传动装置

在清筛机动力传动系统的主离合器与分动齿轮箱之间,装有弹性联轴器和万向传动装置。柴油发动机、主离合器、弹性联轴器安装在一起并通过柴油发动机的橡胶垫支承在机械

动力间的车架上，而分动齿轮箱单独用橡胶垫支承在车架上。

一、弹性联轴器

为了减轻柴油发动机振动对分动箱齿轮传动的冲击载荷，在主离合器输出端与万向传动轴连接处，安装有高弹性的橡胶联轴器，如图 2-4 所示。

弹性联轴器主要由弹性橡胶元件、万向轴连接法兰等组成。弹性橡胶元件具有吸振作用，用以吸收部分柴油发动机的扭转振动，因此，对其质量要求较高，不仅要求表面光滑平整，内部组织严密，不许有杂质、气泡、裂纹、老化及龟裂等缺陷，而且物理机械性能必须符合有关规定。

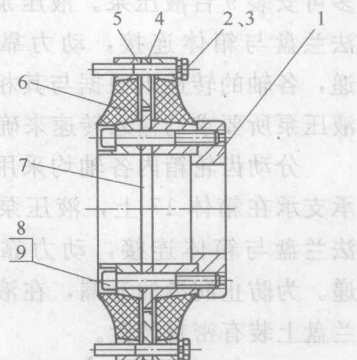


图 2-4 弹性联轴器

- 1—万向轴连接法兰；2、8—螺栓；
3、9—弹簧垫圈；4—限位外圈；
5—垫圈；6—弹性元件总成；
7—限位内圈

二、万向传动轴

在清筛机动力传动系统的弹性联轴器与分动齿轮箱间，装有万向传动轴。柴油发动机的输出动力通过万向传动轴传递给分动齿轮箱。

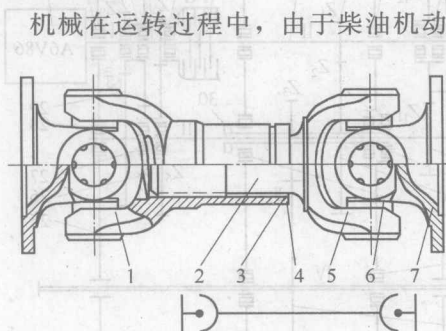


图 2-5 万向传动轴

- 1—万向节滑动叉；2—花键接头轴；3—油封；
4—油封盖；5、7—万向节叉；6—十字轴

机械在运转过程中，由于柴油机动力输出与分动齿轮箱动力输入的轴线难以始终保持在同一条直线上，以及考虑制造、安装误差和工作过程中车架变形而引起两轴线的偏移，所以，两者之间的连接必须采用万向传动轴。

QS-650 清筛机用的万向传动轴如图 2-5 所示，由万向节和传动轴组成。万向节可以保证在轴间交角变化时可靠地传递动力，其结构简单并具有较高的传动效率。传动轴由两段构成，中间靠花键连接，所以，传动轴的长度能随其两端与之连接的部件间相对位置的变化而变化。

清筛机采用的万向传动轴，可传递的最大扭矩为 $13\,500\text{ N}\cdot\text{m}$ ，伸缩量为 110 mm 。

第四节 分动齿轮箱和车轴齿轮箱

一、分动齿轮箱

1. 分动齿轮箱的作用

分动齿轮箱的作用是将原动机或输入轴的动力分配给多个驱动装置的传动箱。

清筛机采用全液压传动，为了将柴油发动机输出的动力分配给每一个作业装置液压系统的动力元件，设有分动齿轮箱。QS-650 清筛机有两台柴油发动机，也就有两个分动齿轮箱，它们分别驱动 8~9 台液压油泵，以满足走行、挖掘、筛分、道砟输送和起拨道等多个系统动力驱动的要求。

2. 分动齿轮箱的结构

分动齿轮箱的结构如图 2-6 所示，它由一根输入轴、两根中间轴、两根输出轴组成。在

输入轴的后端,中间轴、输出轴的两端,均可驱动液压泵输出动力,所以,该分动齿轮箱最多可安装 9 台液压泵。液压泵靠油泵法兰盘与箱体连接,动力靠花键传递,各轴的转速则根据其相连接的液压泵所要求的输入转速来确定。

分动齿轮箱内各轴均采用滚柱轴承支承在箱体 17 上,液压泵靠油泵法兰盘与箱体连接,动力靠花键传递。为防止润滑油泄漏,在液压泵法兰盘上装有密封装置。

分动齿轮箱内的齿轮与轴承通过强制和飞溅方式润滑。因此,在日常保养中,应注意检查分动齿轮箱内油面高度,缺油时应及时补足。

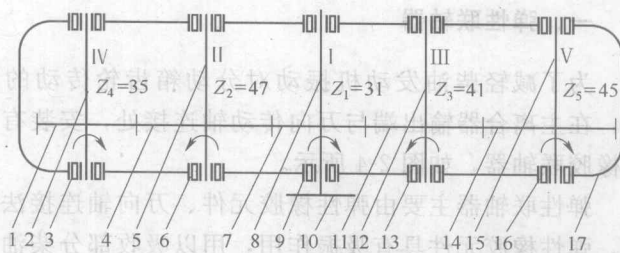


图 2-6 分动齿轮箱结构示意图

- 1、4、7、11、14—直齿圆柱齿轮；2、5、8、12、15—轴；
3、6、9、13、16—轴承；10—输入轴法兰盘；17—箱体

二、车轴齿轮箱

1. 车轴齿轮箱的功用

车轴齿轮箱的功用是改变液压马达输出的转矩和转速,以适应清筛机作业走行、区间运行、联挂运行不同工况条件下,对机械牵引力和运行速度的要求。

2. 车轴齿轮箱的结构

QS-650 清筛机采用的车轴齿轮箱,其构造如图 2-7 所示。车轴齿轮箱由上箱体、下箱体、轴承盖、齿轮、换挡离合器、轴、加油通气器、放油螺塞等组成。由于车轴齿轮箱传递扭矩大,结构复杂,因此,整个箱体又分为左、中、右三个箱室,中间并排两行加强支承座对各轴起着主要的支承作用,它通过轴承盖单独与下箱体连接。

车轴齿轮箱下箱体靠近车轴端伸出一块连接臂板,依靠连接杠杆弹性地支撑在转向架的摇枕横梁上。因此,当车轮轮对相对转向架运动时,连接杠杆曲臂摆动,车轴齿轮箱可绕车轴摆动,保证了走行动力的正常传递。

箱体上设有加油通气器,用以

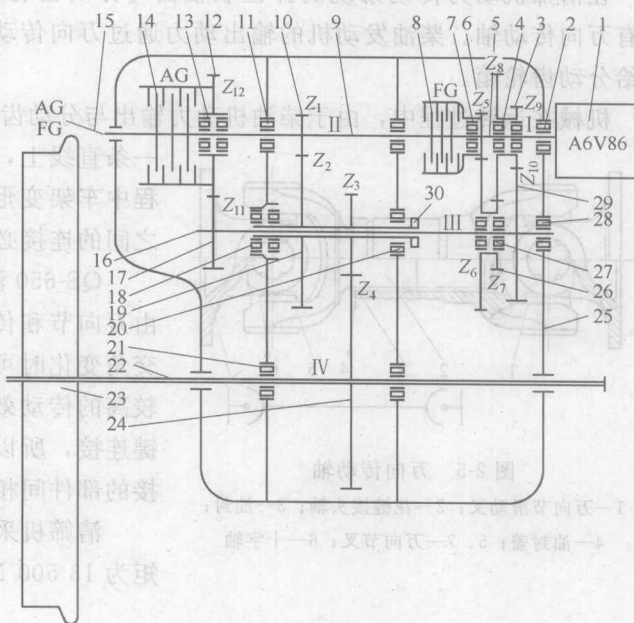


图 2-7 车轴齿轮箱

- 1—液压马达；2—输入轴轴承；3—输入轴双联齿轮 (Z_8 、 Z_9)；
4—输入轴双联齿轮轴承；5—输入轴 (I)；6—输入主动齿轮 (Z_5)；
7—离合器轴端轴承；8—FG 离合器；9—离合器轴 (II)；
10—离合器轴齿轮 (Z_1)；11—离合器轴轴承；
12—AG 离合器齿轮 (Z_{12})；13—AG 离合器齿轮轴承；14—AG 离合器；
15—AG、FG 控制油路；16—中间轴 (III)；17—中间轴小齿轮 (Z_{11})；
18—中间轴轴承；19—中间轴双联齿轮 (Z_2 、 Z_3)；
20—中间轴双联齿轮支承轴承；21—车轴轴承；22—车轴 (IV)；
23—车轮 (对)；24—车轴齿轮 (Z_4)；25—车轴齿轮箱体；
26—中间轴传动双联齿轮 (Z_6 、 Z_7)；27—中间轴传动双联齿轮轴承；
28—中间轴端轴承；29—中间轴大齿轮 (Z_{10})；30—润滑凸轮油泵