

铁路职业教育铁道部规划教材

配砟整形车

PEIZHAZHENGXINGCHE

TIELU ZHIYE JIAOYU TIEDAOBU GUIHUA JIAOCAI

陈峰 毛必显 王跃 编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



铁路职业教育铁道部规划教材

配砟整形车

陈 峰 毛必显 王 跃 编
胡跃进 审

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 SPZ-200 型配砟整形车各组成部分,包括动力传动系统、工作装置、车体结构、电气系统、液压系统和气动系统、制动系统,以及上述各组成部分的结构、工作原理、安装调整等方面的知识;还介绍了 SPZ-200 型配砟整形车的操作运用、检查保养和常见故障的排除方法。对全面掌握配砟整形车的功用、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。

本书为铁路高职、中专铁道工程(大型养路机械)专业教材,也可供从事大型养路机械操纵、保养的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

配砟整形车 / 陈峰,毛必显,王跃编. —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 978-7-113-08982-5

I. 配… II. ①陈…②毛…③王… III. 道床-养路机械-职业教育-教材

IV. U216.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 129734 号

书 名: 配砟整形车

作 者: 陈 峰 毛必显 王 跃 编

责任编辑: 金 锋

电话: 010-51873134

电子信箱: jinfeng88428@163.com

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: 北京市兴顺印刷厂

版 次: 2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.25 字数: 204千

书 号: ISBN 978-7-113-08982-5/TU·951

定 价: 16.00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“配砟整形车”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。

铁路行业也不例外。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、效率得到极大的提高;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。大型养路机械是资金密集、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的提高。

鉴于此,铁道部教材开发小组统一规划组织了《配砟整形车》、《全断面道砟清筛机》、《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SPZ-200型配砟整形车各组成部分,包括:动力传动系统、工作装置、车体结构、电气系统、液压系统和气动系统、制动系统。除介绍以上各组成部分的结构、工作原理、安装调整等方面的知识外,还介绍了SPZ-200型配砟整形车的操作运用、检查保养和常见故障的排除方法。对全面掌握配砟整形车的功用、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。

本书由济南铁路局工务机械段陈峰、铁路大型养路机械培训中心毛必显、济南铁路局工务机械段王跃编写,铁道部运输局基础部机械设备处胡跃进审。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大力的支持和帮助,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 配砟整形车的组成与功用	1
第二节 配砟整形车主要技术性能	2
复习思考题	3
第二章 动力传动系统	4
第一节 动力走行传动系统	4
第二节 柴油发动机	4
第三节 万向传动装置	8
第四节 分动齿轮箱	10
第五节 车轴齿轮箱	12
第六节 轮对与轴箱	14
第七节 减振装置	17
复习思考题	19
第三章 工作装置	20
第一节 中 犁	20
第二节 侧 犁	23
第三节 清扫装置	25
复习思考题	26
第四章 车体结构	27
第一节 车 架	27
第二节 车钩缓冲装置	28
第三节 驾 驶 室	33
第四节 空调装置与采暖设备	34
复习思考题	38
第五章 电气系统	39
第一节 电气系统的组成	39
第二节 柴油机控制电路	41
第三节 液压走行控制电路	44
第四节 作业控制电路	47
第五节 照明、报警及其他控制电路	49
复习思考题	54

第六章 液压系统和气动系统	55
第一节 液压系统的组成	55
第二节 液压回路分析	58
第三节 气动系统的组成与工作原理	63
复习思考题	66
第七章 制动系统	67
第一节 YZ-1 型制动机的组成与作用原理	67
第二节 YZ-1 型制动机主要部件的结构与作用	68
第三节 YZ-1 型制动机的综合作用	84
第四节 手制动机	86
第五节 基础制动装置	87
复习思考题	88
第八章 操作与运用	90
第一节 使用机器前的准备工作	90
第二节 整备作业	90
第三节 柴油发动机的启动	95
第四节 制动机性能试验	97
第五节 区间运行操作	98
第六节 运行监控	100
第七节 长途挂运	102
第八节 施工作业	103
复习思考题	105
第九章 检查保养与故障排除	106
第一节 日常检查保养	106
第二节 定期检查保养	109
第三节 针对性检查保养	115
第四节 常见故障与排除	116
复习思考题	124
参考文献	126

第一章

概述

在铁路线路的新建、维修和大修过程中,道床的配砟、整形是必不可少的一项工作,而且,工作负荷重,工作量大。配砟整形车就是专门为此而开发的一种大型养路机械,用以完成道床的抛砟、配砟、整形和清扫轨枕面等工作。配砟整形车在运用中可以单独进行作业,也经常与其他大型养路机械组成维修、大修机组配合作业。在采用大型养路机械机组进行线路养护维修作业时,配砟整形车或作业于机组之首或穿插于捣固车、清筛机之后,并于最后将道床整理成形,同时将散落在轨枕或扣件上的道砟清扫干净。

我国于1984年在引进捣固车和动力稳定车的同时也引进了配砟整形车,作用效果很好。为了满足国内铁路建设的迅速发展,在消化吸收 SSP-103 型配砟整形车整车技术的基础上,铁道部结合国内的实际情况,组织设计并生产了 SPZ-160 型配砟整形车。1992 年有关部门在 SPZ-160 型的基础上,对传动装置,走行系统,液压、气动及制动系统,作业装置等做了改进设计,采用引进 08-32 捣固车的工艺技术,克服了 SPZ-160 型配砟整形车的不足和缺点,生产了 SPZ-200 型双向道床配砟整形车。

2007 年 11 月,我国的铁路科研部门和生产厂家合作,为适应我国客运专线、新线建设、既有线提速改造及线路修理的需要,又联合研制了具有自主知识产权的 DPZ-440 型配砟整形车。该车集机、电、液、气、激光、测量和自动控制等先进技术于一体,能够进行道床配砟、边坡整形、清扫枕面、清扫轨侧、清扫扣件、收集轨枕面上的道砟至储砟斗、分配储砟斗内的道砟至道床。DPZ-440 型配砟整形车是四轴配砟整形车,彻底改进了 SPZ-200 型双向道床配砟整形车的两轴结构,不但运行速度得到提高,同时也具有许多新的结构特点。

由于目前在全路广泛使用的是 SPZ-200 型双向道床配砟整形车,因此,本书重点介绍 SPZ-200 型配砟整形车。

第一节 配砟整形车的组成与功用

一、组成

配砟整形车是集机、电、液、气于一体的自行式大型养路机械。SPZ-200 型配砟整形车的结构如图 1-1 所示,它主要由发动机、动力传动系统、制动系统、走行装置、液压系统、电气系统、清扫装置、中犁、侧犁、车架、车钩缓冲装置及驾驶室等部分组成。

二、功用

配砟整形车的工作装置由中犁、侧犁和清扫装置组成,其工作原理就是由中犁和侧犁完成道床的配砟及整形作业,使作业后的道床布砟均匀,并按线路的技术要求使道床断面成形。清

扫装置将作业过程中残留于轨枕及扣件上的道砟清扫干净,并收集后通过输送带移向道床边坡,达到线路外观整齐、美观。

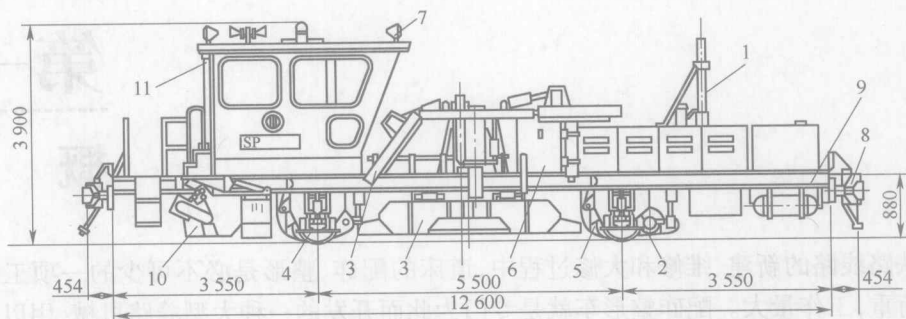


图 1-1 SPZ-200 型配砷整形车结构简图

1—发动机;2—动力传动系统;3—工作装置;4—走行装置;5—制动系统;6—液压系统;
7—电气系统;8—车钩缓冲装置;9—车架;10—清扫装置;11—驾驶室

配砷整形车的主要功能有:

- (1) 根据捣固作业的要求将卸在线路两侧的道砟通过侧犁分配到钢轨外侧。
- (2) 通过侧犁构成门字形,可将道床边坡上的多余道砟按需要作近距离搬移。
- (3) 通过侧犁和中犁的配合使用可将道砟按需要进行搬移。如:道砟从线路的左侧移运到线路右侧;从线路的右侧移运到线路的左侧。
- (4) 通过中犁将线路中心的道砟移运到线路两侧或往前推移。
- (5) 通过中犁将轨枕端部的道砟移运到轨枕内侧。
- (6) 位于机器后部的滚刷和横向运输皮带装置可将残留在轨枕面和扣件上的道砟收集并提升送到皮带上,再通过改变皮带的输送方向,将皮带上的道砟送到线路的左右边坡上。
- (7) 通过适当调整侧犁的转角,可按工务维修规则的要求,使道床断面按 1:1.75 成形。

第二节 配砷整形车主要技术性能

SPZ-200 型配砷整形车的主要技术性能见表 1-1。

表 1-1 SPZ-200 型配砷整形车的主要技术性能

参数名称				单位	参数	参数名称				单位	参数		
作业条件	线路最大超高				mm	150	轴重				t	14	
	线路最大坡度				‰	33	传动类型					液压传动	
	最小曲线半径				m	120	速度	区间运行				km/h	80
	最大轴重				t	23		作业走行				km/h	0 ~ 12
	最大海拔高度				m	1 000		连挂运行				km/h	100
	环境温度				℃	- 10 ~ + 40	车钩型号					上作用 13 号	
	连续工作时间				h	≤6	缓冲器					MX - 1 型	
	运行时通过最小曲线半径				m	100	车钩水平中心线距轨面高度				mm	880 ± 10	

续上表

参数名称	单位	参数	参数名称	单位	参数
轨距	mm	1 435	每侧最大作业宽度 (标准砟肩坡度)	m	3.3 (由轨道中心起)
轴距	mm	5 500	长 × 宽 × 高	mm	13 508 × 3 025 × 3 900
轮径	mm	840	总质(重)量	t	28

复习思考题

1. 配砟整形车主要由哪几部分组成?
2. 配砟整形车的工作原理是什么?
3. 配砟整形车的作用是什么?
4. 简述 SPZ-200 型配砟整形车的主要技术性能。

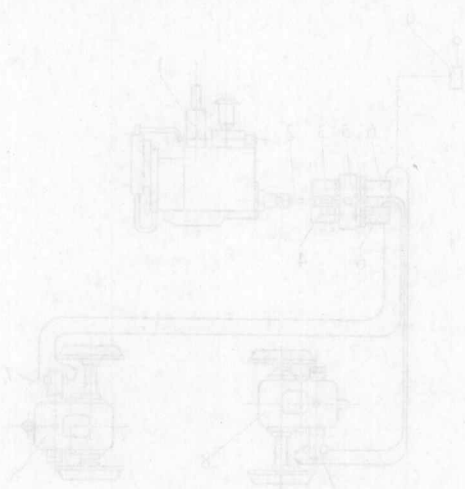


图 1-1 SPZ-200 型配砟整形车液压系统原理图
1—总泵 2—分配阀 3—换向阀 4—换向阀 5—换向阀
6—换向阀 7—换向阀 8—换向阀 9—换向阀 10—换向阀

第二章 第一节

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。

SPZ-200 型配砟整形车是轴距为 5.5 m 的两轴车,它既具有区间运行时高速行驶的功能,同时也能达到作业时低速走行的要求。配砟整形车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传动轴、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,以实现配砟整形车的高速运行和作业走行。

第一节 动力走行传动系统

SPZ-200 型配砟整形车的动力走行传动系统如图 2-1 所示,它由柴油发动机、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。

SPZ-200 型配砟整形车的走行传动采用全液压传动。柴油发动机输出的扭矩通过弹性联轴器、万向传动轴传至分动齿轮箱,分别驱动两台 A4V125 变量液压泵。两台 A4V125 变量液压泵分别供油给两台 A6V107 变量液压马达,液压马达产生的扭矩通过前、后车轴齿轮箱驱动轮对转动。

由于车轴齿轮箱有空挡、高速挡和低速挡三种挡位,液压控制系统也可以对运行速度进行无级调速,所以,配砟整形车可以分别实现最高 1:7.052、最低 1:39.354 速比的各种运行速度。区间运行最高速度为 80 km/h;作业速度为 0~12 km/h;作业最大牵引力为 70 kN。

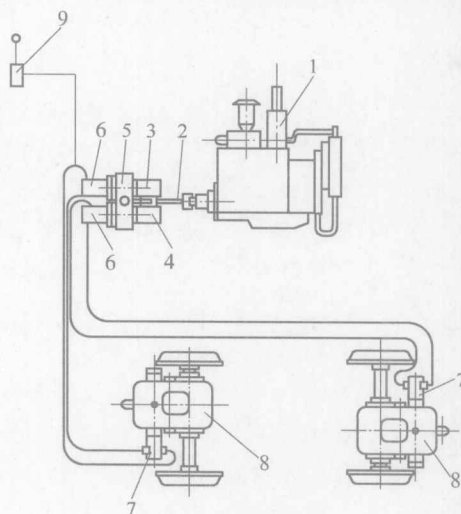


图 2-1 动力传动系统图

- 1—柴油发动机;2—万向传动轴;3、4—齿轮泵;
5—分动齿轮箱;6—液压泵;7—液压马达;
8—车轴齿轮箱;9—速度操纵杆

第二节 柴油发动机

SPZ-200 型配砟整形车主要采用的是德国道依茨公司生产的 BF8L413F 型风冷增压柴

油发动机,后期生产的配砷整形车采用 BF8L513 型风冷柴油发动机。

采用增压柴油发动机可以提高柴油发动机的功率。BF8L413F 型风冷增压柴油发动机装有两个废气涡轮,增压器涡轮由废气驱动,与涡轮同轴的压气机叶轮吸入新鲜空气,升高压力后送入汽缸。通过这种方式,使进入燃烧室的空气量多于非增压柴油发动机,从而可喷入较多的燃油,达到提高功率的目的。吸入的空气,由于压气机的压缩,温度大大提高。增压柴油发动机一般装有两个中冷器,以降低进入燃烧室内的空气温度。用于润滑增压器的机油来自柴油发动机润滑系统,所以这种增压方式经济性特别好,柴油发动机结构上变动也不大,并能使柴油发动机功率得到很大提高。

一、风冷柴油发动机的特点

风冷柴油发动机的主要特点是不用水作冷却介质,而用空气直接冷却汽缸。因此,这种柴油发动机具有外形尺寸小、重量轻、经济性好、使用可靠、适用性强、安装简单、维护保养方便等优点。尤其在高温、干旱、严寒等气候条件恶劣的地区使用,更显示出它的优势。目前,风冷柴油发动机已广泛应用于我国铁路大型线路机械上。

风冷柴油发动机主要有以下几个优点。

1. 适应性好

适于热带、严寒及沙漠缺水地区使用。风冷柴油发动机散热片平均温度为 170℃,当外界温度从 20℃ 升高到 45℃ 时,散热片与外界温差从 150℃ 降到 125℃,温差仅减少 16.7%。水冷柴油发动机水温为 95℃,当外界温度从 20℃ 升高到 45℃ 时,散热片与外界温差则降低 33%。因为冷却系统的传热量正比于散热片壁与传热介质的温差,因此温差越大,传热效果越好。在上述情况下,水冷柴油发动机失去的冷却能力为风冷柴油发动机的两倍。因此,水冷柴油发动机易过热,而风冷柴油发动机不易过热。

2. 结构简单,维修方便

由于不用水作冷却介质,免去了汽缸的水套、水箱、水泵、进出水管等部件,大大简化了维护保养工作,不会发生涉及漏水、腐蚀、气蚀、防冻等方面的问题。据统计,水冷柴油发动机水循环系统的故障占总故障的 38.2%,而风冷柴油发动机无这些故障。

柴油发动机损坏的因素见表 2-1。

表 2-1 柴油发动机各类损坏原因的百分比

3. 噪声小

一般风冷柴油发动机噪声大于水冷柴油发动机,但由于道依茨风冷柴油发动机在抑制噪声方面采取了不少措施,如:采用液力偶合器带动风扇,合理设计风扇叶形,合理地组织燃烧过程等,使其噪声低于相同功率的水冷柴油发动机。

4. 冷启动性能好

风冷柴油发动机装有启动加浓装置,在进气管处设有电子预热塞,可在环境温度 -30℃ 以上直接启动。

损坏原因	百分比(%)
缺机油	33.9
缺水	23.1
进水	13.1
松动	5.7
供油装置损坏	5.5
燃烧进气装置损坏	4.3
寒冷	4.1
其他	10.3

5. 寿命长

由于风冷柴油发动机缸套外围无冷却水,柴油发动机启动后暖机时间短,在所有工况下,缸壁的温度均较高,从而大大减少了汽缸冷状态下的磨损,延长了柴油发动机的使用寿命。

二、主要性能参数

BF8L413F 型风冷增压柴油发动机的主要性能参数见表 2-2, BF8L513 型风冷增压柴油发动机的主要性能参数见表 2-3。

表 2-2 BF8L413F 型风冷增压柴油发动机主要性能参数

参数名称	单位	参 数	参数名称	单位	参 数
型号		BF8L413F	输出功率 (正常间歇作业, 2 300 r/min)	kW	201
汽缸数		8(V 形排列)	最大输出扭矩 (1 500 ~ 1 700 r/min)	N · m	950
缸径	mm	125	最低稳定转速	r/min	1 500
行程	mm	130	怠速转速	r/min	600
工作总容积	L	12.763	润滑方式		压力润滑
旋转方向		逆时针 (面向飞轮端)	供油提前角		$22^{\circ} \pm 1^{\circ}$
工作方式		四冲程 直接喷射式	发火顺序		1-8-4-5- 7-3-6-2
压缩比		16.5:1	燃油消耗	g/(kW · h)	220
最高转速	r/min	2 500	启动方式		电启动器
活塞平均速度	m/s	10.83	外形尺寸	mm	1 260 × 1 072 × 1 030

表 2-3 BF8L513 型风冷增压柴油发动机主要性能参数

参数名称	单位	参数	参数名称	单位	参数
型号		BF8L513	输出功率 (正常间歇作业, 2 300 r/min)	kW	210
汽缸数		8(V 形排列)	最大输出扭矩 (1 500 r/min)	N · m	1 170
缸径	mm	125	最低稳定转速	r/min	1 500
行程	mm	130	怠速转速	r/min	600
工作总容积	L	12.763	润滑方式		压力润滑
旋转方向		逆时针 (面向飞轮端)	供油提前角		$22^{\circ} \pm 1^{\circ}$
工作方式		四冲程 直接喷射式	发火顺序		1-8-4-5- 7-3-6-2
压缩比		15.8:1	燃油消耗	g/(kW · h)	212
最高转速	r/min	2 500	启动方式		电启动器
活塞平均速度	m/s	10.83	外形尺寸	mm	1 242 × 1 138 × 1 042

三、柴油发动机的正确安装

任何柴油发动机只有安装正确无误,才能使用可靠,寿命长,也只有安装得当,柴油发动机的保养才能简单而迅速。

1. 冷却空气管道的布置

风冷柴油发动机是由冷却风扇供给环境空气直接冷却的。因此,供给和排放所需的冷却空气是柴油发动机可靠运转的先决条件。柴油发动机需要有进风道和排风道,并遵守下列三条重要原则:

- (1) 只有新鲜空气才能供冷却用,千万不要吸入热风和废气。
- (2) 进、排风道要尽量避免局部节流,风道的最小面积应不小于 0.27 m^2 。
- (3) 要防止排出的热风又回到风扇,热风的短路循环要绝对避免。

2. 燃烧空气滤清器和管道

根据使用经验,柴油发动机早期磨损的所有情况中,75%以上均为燃烧空气中含有尘土所致。为了避免柴油发动机的早期磨损,必须对燃烧空气的滤清给予极大的重视,并且对空气滤清器和空气管道的结构进行精心的设计。

(1) 空气滤清器

BF8L413F(BF8L513)柴油发动机使用特制的纸芯空气滤清器,并装有空气阻塞指示器。当滤清器纸芯脏污堵塞而使进气真空度超过 6.5 kPa 时,指示器立即发出警报,提醒操作人员及时更换纸芯。

(2) 燃烧空气管道

空气滤清器与柴油发动机进气门之间的管道(清洁空气管道)必须绝对密封,而且能经受得住柴油发动机振动和压力脉冲所引起的机械应力。因此,必须在燃烧空气管道中连接上弹性元件。在 SPZ-200 型配砷整形车中,柴油发动机清洁空气管道中装有金属波纹软管。

3. 排气管道和消音器

汽缸的废气是通过排气管道排出的,为了降低噪声,一般应装设消音器。消音器的效果在很大程度上取决于尾管长度。对于正常条件下使用的消音器,尾管长度通常有 $700 \sim 1200 \text{ mm}$ 就已足够了。SPZ-200 型配砷整形车采用的是“黄河”载重汽车消音器,尾管长度为 1100 mm 。

4. 液压油散热器

BF8L413F(BF8L513)柴油发动机可以根据用户的需要附带液压油散热器。散热器装在柴油发动机上,由来自柴油发动机冷却风扇的空气冷却。这一冷却系统的设计,使得既能合理地供给液压油散热器所需要的冷却空气,同时也能保证柴油发动机的冷却。因此,对这一匹配良好的冷却系统不允许擅自改动,把液压油散热器与柴油发动机组装到一起,其显著优点是不用再为液压系统安装一个单独的散热装置了。在 BF8L413F 柴油机上装有两个液压油散热器,作为液压系统的冷却元件,其回油背压不超过 0.5 MPa 。

5. 燃油供给系统

柴油发动机的良好启动性能和满意的运转,要求在任何时候对喷油泵都有充足的燃油供给。

(1) 当燃油箱位于较低位置时,吸油口和输油泵之间的最大高度差不得大于 1 m (总吸入阻力为 10 Pa)。吸入高度更大时,必须采用放于较高位置的辅助燃油箱,辅助燃油箱中的燃油

依靠手泵或电泵从主油箱中输入。如果不用辅助燃油箱,则可装一环形油管,并在把燃油箱放得更远或者柴油发动机用更多的辅件二者之间选择一种。只要环形油管中的压力不大于 20 Pa,就可以完全作用到输油泵的进口,如果压力大于 20 Pa,则在环形油管中连接吸油管和输油泵之间装一节流阀。燃油箱位置较高时,油箱的最高油面不得比输油泵高过 2 m。

(2)燃油管由铜管或无氧化皮的钢管制成,预先要仔细地清理干净。最好用卡套和锁紧螺母作连接元件来固定管子,连接到柴油发动机上的燃油管必须用弹性软管。吸油管应尽可能平直,没有急剧的弯曲。油箱上吸油管的进口应高出油箱底面大约 40 mm,以防止吸入水和沉积物。燃油回油管的作用是回收多供的燃油或从喷嘴漏出的燃油。如果油箱中可能出现的最低油面位于喷油泵的上边缘以下,则回油管在油箱上的出口不得装在油箱的顶部,而应装得与吸油管一样深,即应通过许用的最低油面以下。这样布置可以防止柴油发动机停车时空气经回油管进入吸油管道,从而导致启动困难。在任何情况下,回油管总是直接通过油箱,不允许将回油管接到吸油管上。柴油发动机上所有的回油管接头必须单独地回到油箱,除非先接到一个中间油池,才可以用一根后续的管道回到油箱。燃油回油管的尺寸须使其截面积为进油管的一半。

第三节 万向传动装置

一、万向传动装置

在 SPZ-200 型配砷整形车的动力传动系统中,柴油发动机与弹性联轴器安装在一起,而弹性联轴器与分动齿轮箱之间,则装有万向传动装置。柴油发动机通过橡胶垫支承在车架上,分动齿轮箱也单独支承在车架上,在机械运转过程中,柴油发动机输出轴与分动齿轮箱动力输入轴的轴线难以始终保持在一条直线上。另外,考虑到制造、安装误差和工作过程中车架变形等因素,将引起柴油发动机输出轴和分动齿轮箱输入轴两个轴线的偏移。因此,在它们之间必须采用万向传动装置。

万向传动装置也称万向传动轴,一般由万向节和传动轴两部分组成,其结构如图 2-2 所示。

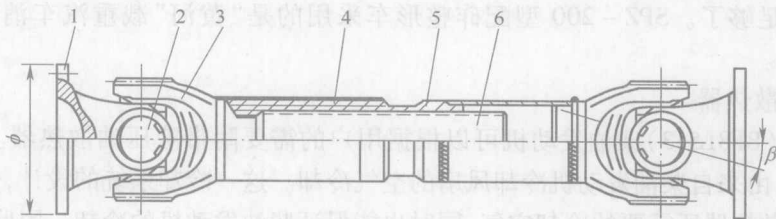


图 2-2 万向传动装置

1—连接法兰;2—十字轴;3—万向节叉;4—防尘罩;5—花键套;6—花键轴

1. 十字万向节

万向节有弹性和刚性两种,工程机械上普遍使用的是普通十字刚性万向节。图 2-3 所示为普通十字刚性万向节,它由万向节叉、十字轴、连接法兰、滚针、套筒、轴承盖、油嘴、油封和安全阀等组成。

万向节叉 2 和连接法兰 6 上的孔分别套在十字轴 4 的两对轴颈上。这样,当主动轴转动时,从动轴可随之转动,十字轴绕其中心可在任意方向上摆动。为了减少摩擦损失,提高传动效率,在十字轴轴颈和万向节叉孔间装有滚针 8 和套筒 9 组成的滚针轴承。为了防止轴承在

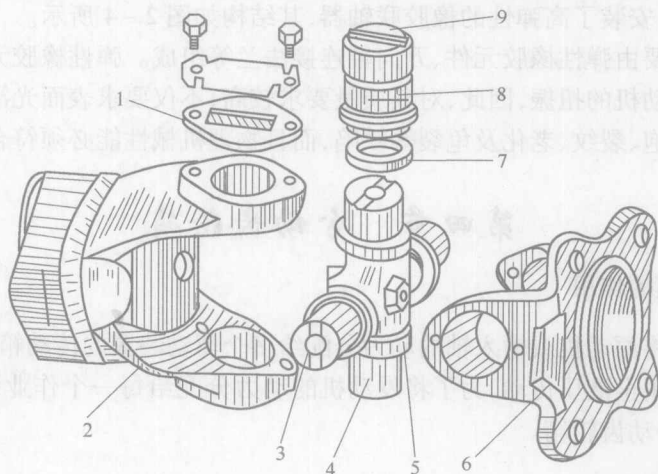


图 2-3 十字轴刚性万向节

1—轴承盖;2—万向节叉;3—油嘴;4—十字轴;
5—安全阀;6—连接法兰;7—油封;8—滚针;9—套筒

离心力的作用下,从万向节叉内脱出,套筒用螺钉和轴承盖 1 固定在万向节叉上,并用锁片将螺钉锁紧。十字轴是中空的,内腔储存润滑油并有油路通向轴颈以润滑轴承。润滑油从注油嘴 3 注入十字轴内腔。为避免润滑油流出及尘垢进入轴承,在十字轴的轴颈上套装着毛毡油封 7。十字轴中部装有安全阀 5。当十字轴内腔的润滑油压力大于允许值时,安全阀开启,润滑油外溢,保证油封不致因油压过高而损坏。

2. 传动轴

传动轴部分由万向节叉、防尘罩、花键套、花键轴等组成。传动轴的长度应能随其两端与之连接的两部件间相对位置的变化而变化,所以,传动轴由两段构成,中间靠花键连接。花键套的一端制有内花键孔套,它与花键轴靠花键连接。花键长度应保证传动轴在各种工况下,既不脱开又不顶死。为了润滑,花键在装配时须注入润滑脂,并用油封、油封盖密封。

万向传动轴的一端与柴油发动机输出轴弹性联轴器相连,另一端与分动齿轮箱的输入轴相连,通过传动轴就把柴油发动机所产生的动力传递给分动齿轮箱。

SPZ-200 型配砷整形车采用的是可伸缩万向传动轴,其全长为 500 mm,可调整伸缩量为 40 mm,最大工作扭矩 2 000 N·m。

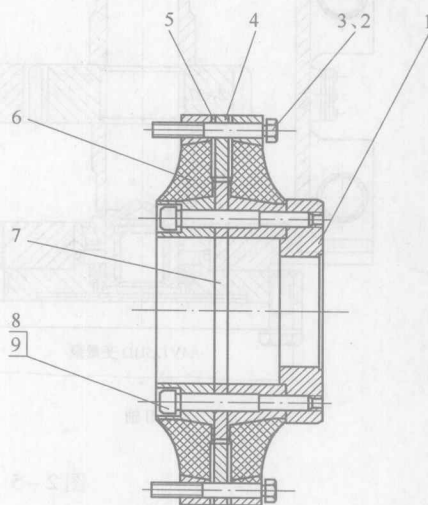


图 2-4 弹性联轴器

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

二、弹性联轴器

为了减轻柴油发动机振动对分动齿轮箱齿轮传动的冲击载荷,在柴油发动机的输出端与万向传动轴连接处,安装了高弹性的橡胶联轴器,其结构如图 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,能吸收部分柴油发动机的扭振,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。

第四节 分动齿轮箱

一、分动齿轮箱的作用

分动齿轮箱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。

配砷整形车采用全液压传动,为了将发动机的动力分配给每一个作业装置的液压系统动力执行元件,设有分动齿轮箱。

二、分动齿轮箱的构造

SPZ-200 型配砷整形车分动齿轮箱的结构如图 2-5 所示。它由箱体、齿轮、轴和轴承等组成。

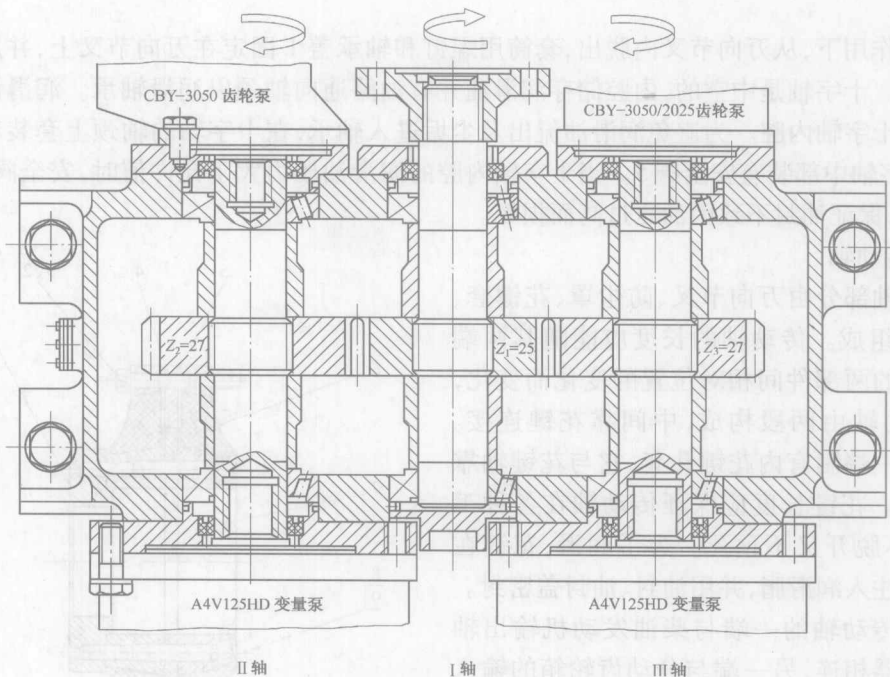


图 2-5 分动齿轮箱结构图

分动齿轮箱内有三根轴,即一根输入轴、两根输出轴,它是一个三轴一级减速箱,减速比为 1.08。柴油发动机产生的动力,经弹性联轴器、万向传动装置、输入轴法兰盘传入分动齿轮

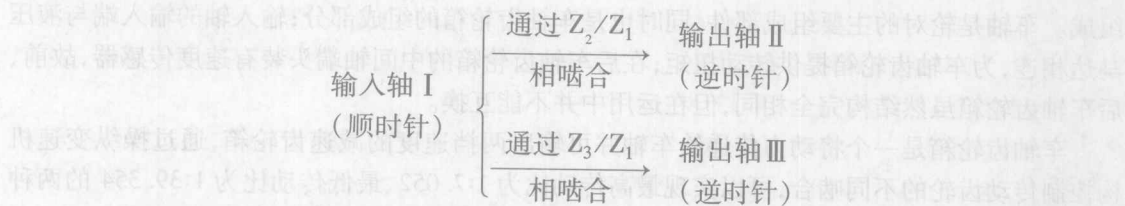
箱。输入轴与输出轴间通过齿轮啮合传递动力,输出轴通过两端的内花键驱动液压泵。该齿轮箱共驱动四台液压泵,分别是两台德国力士乐公司生产的 A4V125HD 型变量泵,每台变量泵分别向前或后车轴齿轮箱液压驱动马达提供动力;一台国产 CBY-3050 单联齿轮泵、一台国产 CBY-3050/2025 双联齿轮泵,单联齿轮泵用于向作业机构的液压油缸提供动力,双联齿轮泵用于向清扫装置的液压马达和空调压缩机马达提供动力。

分动齿轮箱内各轴均采用滚柱轴承支承在箱体上。液压泵靠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。

分动箱内的齿轮和轴承通过飞溅方式润滑,因此在日常保养中应注意检查分动齿轮箱内的油面高度,缺油时应及时补充。

三、分动齿轮箱动力传动路线及速比计算

根据发动机输出轴转动方向,输入分动齿轮箱轴 I 的转动方向为顺时针,其动力传动路线如下:



由于分动齿轮箱内各轴上的齿数已知,故各轴间的传动比 i 可计算如下:

第 I 轴与第 II 轴的传动比 i_{12} 为

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{27}{25} = 1.08$$

式中 n_1 ——第 I 轴转速, r/min;

n_2 ——第 II 轴转速, r/min;

Z_1 ——第 I 轴的齿轮齿数 = 25;

Z_2 ——第 II 轴的齿轮齿数 = 27。

第 I 轴与第 III 轴的传动比 i_{13} 为

$$i_{13} = \frac{n_1}{n_3} = \frac{Z_3}{Z_1} = \frac{27}{25} = 1.08$$

式中 n_1 ——第 I 轴转速, r/min;

n_3 ——第 III 轴转速, r/min;

Z_1 ——第 I 轴的齿轮齿数 = 25;

Z_3 ——第 III 轴的齿轮齿数 = 27。

根据各轴间的传动比可以计算出各轴的额定转速。各轴的转速是根据与其连接的液压泵所要求的输入转速来确定的。

假如发动机的额定转速为 2 300 r/min 时,则:

$$n_2 = \frac{n_1}{i_{12}} = \frac{2\,300}{1.08} = 2\,129 \text{ (r/min)}$$