

SHAOSHAN8XING DIANLICHICHE
YUNYONG YU BAOYANG

韶山₈型电力机车 运用与保养



中国铁道出版社

U264
017

韶山₈型电力机车运用与保养

齐建设 ~~边~~士学 王胜利 ~~编~~

中 国 铁 道 出 版 社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书简要介绍了韶山₈型电力机车基本构造及主要技术参数,重点讲述了机车控制电路、机车电磁联锁、操纵与保养、机车检查、故障处理及 DK-1 型电空制动机在机车上的应用等内容。

本书可作为机车乘务员和检修人员的学习用书,也可作为韶山₈型电力机车乘务员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

韶山 8 型电力机车运用与保养/齐建设等编. —北京:
中国铁道出版社, 1999. 10

ISBN 7-113-03538-8

I. 韶… II. 齐… III. ①电力机车, 韶山 8 型-使用
②电力机车, 韶山 8 型-车辆保养 N. U264

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 51125 号

书 名:韶山₈型电力机车运用与保养

作 者:齐建设 边士学 王胜利 编

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)

责任编辑:王风雨

封面设计:马 利

印 刷:北京市彩桥印刷厂

开 本:787×1092 1/32 印张:4.625 字数:104千

版 本:1999年12月第1版 1999年12月第1次印刷

印 数:1—3000册

书 号:ISBN 7-113-03538-8/U·971

定 价:9.60元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

随着我国铁路运输高速化的发展,越来越多的机务段配属了韶山₈型电力机车。该机型具有牵引力大、速度高的特点,有力地提高了主要干线牵引快速旅客列车的效率,是目前京广线上牵引旅客列车的主要机型之一。为了满足广大韶山₈型电力机车乘务人员和检修人员的需要,我们编写了此书。

本书共分七章,主要介绍了韶山₈型电力机车的运用保养、故障处理和操纵、机车检查及高低压试验等。内容简明扼要,实用性强,便于机车乘务员学习和掌握,尤其对新接触韶山₈型电力机车的乘务员更有帮助。

本书由齐建设、边士学、王胜利执笔编写,在编写过程中承蒙各级领导的关怀和支持,在此一并表示感谢。

由于韶山₈型电力机车投入使用时间较短,运用经验不足,再加上编写人员水平有限,热切希望读者对书中出现的不足之处给予批评、指正。

编 者

一九九九年五月一日

目 录

第一章 概 述	1
第一节 韶山 ₈ 型电力机车基本构造	1
第二节 机车主要技术参数.....	4
第二章 控制电路	6
第一节 整備(预备)控制电路.....	6
第二节 走车调速控制电路	13
第三节 保护电器控制及作用	20
第四节 信号灯控制电路	24
第三章 机车电磁联锁	30
第一节 接触器联锁的作用	30
第二节 时间继电器联锁的作用	35
第三节 中间继电器联锁的作用	37
第四节 两位置转换开关联锁的作用	44
第四章 操纵与保养	48
第一节 韶山 ₈ 型电力机车出库标准	48
第二节 韶山 ₈ 型电力机车乘务员作业标准	49
第三节 韶山 ₈ 型电力机车出库检查与途中操纵 作业	56
第四节 韶山 ₈ 型电力机车蓄能制动器的控制 系统操作及使用	58
第五节 韶山 ₈ 型电力机车操作要点	60
第六节 列车操纵(客运列车)	62
第七节 自检自修与保养	66

第五章 机车检查	71
第一节 机车检查的基本方法	71
第二节 韶山 ₈ 型电力机车检查程序	73
第三节 高压试验	93
第四节 低压试验	96
第五节 制动机试验	100
第六章 故障处理	106
第一节 韶山 ₈ 型电力机车常见故障及处理	106
第二节 辅助装置使用注意事项	123
第七章 DK-1型电空制动机在韶山₈型电力机车 上的应用	127
第一节 DK-1型电空制动机的综合应用	127
第二节 DK-1型制动机与机车其他系统的 配合	136

第一章 概 述

第一节 韶山₈型电力机车基本构造

电力机车是从接触网获取电能,用牵引电动机驱动的机车,它可以利用水力、煤炭、石油及原子能等多种一次能源,因此,与其他牵引动力的机车相比,不但能源利用率高,节约了能源,而且还能合理利用一次能源。由于电力机车在获取能量方面不像其他机车那样受原动机的限制,因此可以做到功率大,并且过载能力强,爬坡性能好。电力机车整备时间短,牵引列车起动车平稳、加速快,几乎不受地理条件的限制。并且乘务员工作环境好,也为旅客列车创造了清洁的旅行条件。

韶山₈型电力机车是我国株洲电力机车厂为客运列车研制生产的准高速牵引机车,它采用目前国内先进的技术,增加了新的功能,是目前我国在主要干线上牵引快速列车的四轴客运机车。

韶山₈型电力机车由电气、机械和空气管路 3 大部分组成。

电气部分包括机车上的各种电气设备及其连接导线。

韶山₈型电力机车上装有 2 台 TSG3 受电弓用来从接触网上取得电能。电力机车在运行时受电弓升起同接触网接触,从牵引变电所输送给接触网的单相工频 25 kV 高压交流电经受电弓引入,通过主断路器进入主变压器的网侧绕组,变压后经各电气设备由车体、轮对、钢轨回到牵引变电所。

韶山₈型电力机车采用恒流准恒速特性控制,调压方式为多段桥相位控制,用晶闸管分路磁场削弱。牵引电机为

ZD115 型,是传统的串励电动机,悬挂方式为轮对空心轴全悬挂,电枢上的转矩通过小齿轮传至轮轴上的大齿轮,由大小齿轮啮合传至轮对,牵引电动机转速不同,机车运行速度也就不同,改变牵引电动机的转向,也就改变了机车的运行方向。牵引电动机还可作发电机,将列车的机械能变为电能进行电阻制动。韶山₈型电力机车采用加馈电阻制动,在电制动时,各励磁绕组串联后,由励磁电流供电,而电机的电枢电路除串有制动电阻外,还串入整流电源。

主变压器、平波电抗器置于同一油箱内,并与油散热器做成一体,总组装时一起吊装,该设备置于机车中部,并沉于车体底架下,以降低机车重心。

机械部分包括转向架和车体。

韶山₈型电力机车有两台完全相同的转向架。每一转向架主要有轮对电机驱动装置、构架、一系悬挂装置(轴箱悬挂装置)、二系悬挂装置(车体支承装置)、牵引装置、电机悬挂装置、基础制动装置、蓄能制动装置(止轮装置)和辅助装置等 9 大部分组成。

韶山₈型电力机车采用轮对空心轴转向架,因而有较小的轮轨动作用力,具有良好的动力曲线通过性能、高速运行平稳性和横向稳定性。由于转向架采用低位牵引拉杆传递牵引力,因而有较高的粘着重量利用率和可靠的制动性能。

韶山₈型电力机车车体采用两端司机室结构,为满足准高速运行的空气动力学性能,机车头型有 $26^{\circ}15'$ 的倾角,车体结构以横向中心线对称布置,使车体重量分配均衡。全车共分车顶布置、车体底架下布置及车内布置 3 个部分。

车体底架下安装有 2 台动力转向架、2 个总风缸(总风缸容积为 1000 L)、空气干燥器、两个蓄电池箱分别置于主变压器的两侧,每一蓄电池箱柜内有 100 Ah 的蓄电池 37 个,牵引

电动机的风口,通过帆布联结管与底架上的风口相连。

机车车体内安装了机车的主要电气设备。按功能分 I、II 端司机室,变压器室, I、II 电器室, I、II 端机械间,两侧有连通全车的贯穿式走廊,电器设备多布置在各室内,为了尽量减少电器柜的数量,采用了集中方式。例如,高低压电气柜合并成两个电气柜,仅用一个电阻柜,一个整流柜,一个电气柜,微机柜与电源柜合成,减少了各电气柜间的控制导线联结及插件的数量,以减少机车故障率。车体两侧墙设有沿纵向排列的立式百叶窗,大气通过百叶窗,经过滤网滤尘进入车内,冷却除电阻制动外的各种设备,侧墙上设有玻璃窗,可供车内自然采光。II 端大顶盖上焊装制动电阻柜通风罩,从车底吸入空气对制动电阻柜进行冷却,然后经通风罩排向大气。

机车的空气管路系统,按其功能分为风源、控制气路和制动机部分。

风源部分主要有 2 台 3W-1.6/9 型空气压缩机组成,正常工作时,产生压缩空气经止回阀,送入空气干燥器中,由空气干燥器将压缩空气中的油、水等杂物滤清,干燥后送入总风缸储存,然后由总风缸向机车所需压缩空气支路供气。

控制气路部分,主要由辅助空气压缩机(小风泵),分水滤气器,止回阀,门联锁阀等组成,其功用主要是供给机车风动电器所需的压缩空气。设置辅助压缩机的目的主要是为了解决机车长时间停放后升受电弓及合主断路器的需要。

辅助气路比较简单,主要供撒砂装置、高低音喇叭及刮雨器等辅助装置用压缩空气,由总风管直接输入,经各装置前的截断塞门供给,各截断塞门在正常情况下,均处于开通状态,只有在某装置发生故障时,才关闭相应的塞门,以便检修或维持运行。

制动机是空气管路系统的一个主要组成部分,也是机车

的主要部件。韶山₈型电力机车采用DK-1型电空制动机,在保持DK-1型制动原性能的基础上,增加了对旅客列车施行电空制动控制,机车空电联合制动及机车速度分级控制系统配合控制机车运行速度的功能。由于电空制动机是以电信号传递控制指令,因此具有准、快、轻、静特点。准——减压量准;快——充风排风速度快;轻——手柄转动轻巧灵活;静——司机室内无排风声。

为了保障行车安全,DK-1型电空制动机在设计系统上采用了失电制动方式,同时又设置了电—空转换装置。以确保电气部分出现故障时,能够快速实现电气控制转为空气制动。另外还设置了手动放风阀及紧急停车按钮,多重性的安全措施提高了该型制动机使用可靠性。

第二节 机车主要技术参数

韶山₈型电力机车主要技术参数

工作电压:

额定电压	.....	25 kV
工作电压	.....	20~29 kV
最低电压	.....	19 kV
频率	.....	50 Hz
轴式	.....	B ₀ -B ₀
轴距	.....	1 435 mm
最高速度	.....	175 km/h
齿轮传动比	.....	77/31=2.4839
传动方式	.....	轮对空心轴全悬挂单边直齿传动
机车重量	.....	88 t±3%
轴重	.....	22 t±3%
车钩中心线距轨面高度	.....	880 mm±10 mm

受电弓滑板距轨面高度:

落弓状态 4 590 mm

工作状态 4 810~6 690 mm

车轮直径:

新轮 1 250 mm

半磨损轮 1 200 mm

速度 5 km/h 时曲线通过最小半径 125 m

牵引状态:

机车功率(持续制) 3 600 kW

机车牵引力(小时制) 124.4 kN

起动牵引力 190 kN

机车速度(小时制) 99 km/h

小时制效率 不小于 0.80

小时制功率因数 不小于 0.82

恒功率速度比 1.68

电制动状态:

制动方式 加馈电阻制动

制动功率 2 600 kW

(75~170 km/h)

制动力 121 kN

(15.7~75 km/h)

砂箱总容积 不小于 0.4 m³

第二章 控制电路

韶山₈型电力机车的控制电路可分为有点控制电路和无点控制电路两部分,我们主要根据机车乘务员的实际需要,针对有点控制电路的控制原理和工作进程进行介绍。有点控制由5部分组成:整备(预备)控制电路、调速控制电路、机车内部状态信号控制电路、照明控制电路和控制电源。在这里我们主要对整备控制电路及调速控制电路进行介绍,其他电路比较简单,又不直接影响行车,本章不作介绍。

第一节 整备(预备)控制电路

所谓整备控制是指机车动车的各项预备操作,如升受电弓、合主断路器,起动劈相机、起动压缩机及通风机等,以及完成机车向前或向后、牵引或制动的操作。

1. 受电弓控制

受电弓的升起是由压缩空气进入升弓风缸,推动气缸内的活塞而产生的。所以,要升起受电弓,必须有足够的压力空气。

压缩空气的开通与关闭是由电磁阀控制的,具体控制过程如下:

电源由21QA自动开关提供,导线453经主台电钥匙ISA(2SA)使454有电。一路经8QS、7QS、7QP使保护阀YV得电动作,开通高压室门联锁的气路,若门联锁正常关闭,也就开通了通向受电弓电磁阀的通路,为升弓作好准备。另一路分别经两个支路,使受电弓电磁阀得电动作,支路一经“前受电弓”按键开关ISK1(2SK2)及前受电弓隔离开关41QS、使

579 有电,前受电弓电磁阀 9YV 得电动作,压缩空气直通升弓风缸,使前受电弓升起。支路二经后受电弓按键开关 1SK2 (2SK1)及后受电弓隔离开关 42QS 使导线 578 有电,后受电弓电磁阀 10YV 得电动作,压缩空气直通升弓风缸,使后受电弓升起。

其控制电路如下(以前弓为例):

控制电源线 499→453→电钥匙 1SA→1SK1→41QS
隔离开关—579—前受电弓电磁阀 9YV→400。

2. 主断路器控制

主断路器合闸控制与受电弓控制同受 21QA 的控制,当按下“主断合”按键开关 3SK1(3SK2)后,导线 454 经 3SK1 (3SK2)、10KA、26QS、13KA、21KA、21KT 使 QFN 有电。若主断路器风缸内压力大于 450 kPa,也就是 4KF 动作,则主断路器合闸线圈 QFN 得电动作,主断路器的动作机构在压缩空气推动下,使主断路器的主、辅触头闭合,从而完成合主断的操作过程。

其控制电路如下:

控制电源线 499→21QA→电钥匙 1SA→454→主断合按键开关 3SK1(3SK2)→459→零位中间继电器 10KA_正→主断路器隔离开关 26QS→460→

- 恢复中间继电器 13KA 线圈→400。
- 主断合延时继电器 21KT_正→461→劈相机中间继电器 21KA_反→463→主断联锁 QF→576→主断路器合闸线圈 QFN→577→压力继电器 4KF→400(注:83 号车以后,在 21KA 后面增加了 3KE 联锁即 21KA→692→3KE→463……)。

主断路器的分闸控制由单独的 22QA 自动开关提供电

源。当按下“主断路器分”按键开关 4SK1(4SK2),经主断路器联锁 QF 使主断路器分闸线圈 QFF 得电,使主断路器动作分闸。这样的分闸操作是人为分闸,除此以外,还有保护电器的动作使主断路器分闸。

其控制电路如下:

控制电源线 499→自动开关 22QA→464→按键开关 4SK1(4SK2)→465→主断路器联锁 QF→575→主断路器线圈 QFF→577→压力继电器 4KF→400。

3. 劈相机控制

所有辅机的控制电源由 23QA 控制,劈相机的控制是完成其他辅机控制的先决条件。当按下劈相机按键开关 5SK1(5SK2),导线 542 经主断路器联锁 QF 分别经以下几条支路:支路一,经劈相机隔离开关 15QS(处在运行位)、劈相机中间继电器 21KA 常闭点、导线 505 使劈相机起动电阻接触器 29KM 和时间继电器 13KT 吸合,为劈相机接触器 15KM 闭合做好准备;支路二,经导线 490、劈相机隔离开关 15QS、5QP 闸刀,因此时劈相机起动电阻接触器 29KM 已在吸合状态,又经导线 544 使劈相机接触器 15KM 线圈得电吸合,同时 15KM 自锁使 15KM 线圈继续得电,此时劈相机的主回路沟通,开始起动,若起动正常,则劈相机起动继电器 1AK 得电动作,其常开点闭合;支路三,导线 490 经 1AK 使劈相机中间继电器 21KA 得电动作,21KA 的常开点闭合,形成自锁电路,其常闭点断开,切断了 29KM、13KT 的供电电路,甩掉了劈相机起动电阻,使劈相机进入正常的工作状态;支路四,导线 490 经 21KA 的常开点,经 530 导线 13KT 的常闭点,使 507 有电,因导线 507 是辅机的控制电源线,此时也为辅机运转做好准备工作。

其控制电路如下:

支路一:控制电源线 499→自动开关 23QA→劈相机按键

开关 5SK1(5SK2)→542→主断路器联锁 QF→490→劈相机隔离开关 15QS→504→劈相机中间继电器 21KA→505→劈相机起动电阻接触器→29KM 线圈→400。

与此同时 13KT 吸合：

505→时间继电器 13KT 线圈→400。

454→13KT_正→281→1AK 劈相机起动继电器。

支路二：导线 490→劈相机隔离开关 15QS→导线 533→闸刀 5QP→521→劈相机起动电阻接触器 29KM→导线 544→劈相机接触器 15KM→400。

与此同时 15KM 常开点闭合而自锁：

导线 521→15KM 常开点→导线 544→劈相机接触器 15KM 线圈→400。

支路三：导线 490→劈相机起动继电器 1AK→导线 501→劈相机中间继电器 21KA 线圈→400。

与此同时 21KA 常开点闭合而自锁：

导线 490→21KA 常开点→21KA 线圈→400。

4. 通风机代替劈相机控制

若劈相机故障可用通风机 1 代替劈相机作用，通风机 1 通过分相电容起动后代替劈相机的功能，使其他辅机依旧能正常工作。具体控制过程如下：将隔离开关 15QS 置 1FD 位，将 5QP 闸刀置电容位。随后操作与起动劈相机相似。首先闭合劈相机按键开关 5SK1，导线 542 经主断联锁 QF 使 490 有电，此时导线 490 分别接通如下通路：支路一，导线 490 经 15QS(处 1FD 位)、21KA 的常闭点使 13KT 及 29KM 得电吸合，起动电容接入；支路二，导线 490 经 15QS(处 1FD 位)、5QP 使导线 524 有电，经 29KM 常开点使导线 525 有电，至使通风机 1 接触器 18KM 线圈得电并自锁，使通风机 1 开始起动，当发电相电压达到 1AK 整定值时 1AK 动作；支路三，

导线 490 经 1AK 的常闭点使劈相机中间继电器 21KA 得电吸合并自锁, 由于 21KA 得电吸合, 其常闭点断开, 切断了 29KM、13KT 供电电路, 甩掉了起动电容, 使通风机 1 进入正常工作状态; 支路四, 导线 490 经 21KA 常开点及 13KT 的常闭点使辅机控制电源线 507 有电。

其控制电路如下:

支路一: 导线 499 → 自动开关 23QA → 498 → 劈相机按键开关 5SK1 → 542 → 主断路器联锁 QF → 490 → 15QS (1FD 位) → 504 → 劈相机中间继电器 → 21KA_反 → 505 → 劈相机起动电阻接触器 29KM 线圈 → 400。

与此同时 13KT 吸合:

505 → 时间继电器 13KT 线圈 → 400。

支路二: 导线 490 → 15QS (1FD 位) → 534 → 5QP (电容位) → 524 → 29KM 常开点 → 525 → 通风机 1 接触器 18KM 线圈 → 400。

与此同时 18KM 自锁:

导线 524 → 通风机 1 接触器 18KM 常开 → 525 → 通风机 1 接触器 18KM 线圈 → 400。

支路三: 导线 490 → 劈相机继电器 1AK → 501 → 劈相机中间继电器 21KA 线圈 → 400。

与此同时 21KA 得电自锁:

490 → 劈相机中间继电器 21KA 常开点 → 501 → 劈相机中间继电器 21KA 线圈 → 400。

支路四: 导线 490 → 劈相机中间继电器 21KA 常开点 → 530 → 时间继电器 13KT 常闭点 → 辅机控制电源线 507。

5. 压缩机控制

按下“压缩机”按键开关 7SK1 (7SK2), 导线 507 经按键开关 7SK1 (7SK2)、547KP (压力调节器, 风压低于 750 kPa

时闭合,风压高于 900 kPa 时断开)使导线 550 有电,同时使压缩机起动中间继电器 36KA 得电动作。由于导线 550 有电,接通以下支路:支路一,导线 550 经压缩机 1 隔离开关 34QS、导线 551 使压缩机起动继电器 37KA 得电,同时压缩机 1 接触器 16KM 也得电动作。此时,压缩机 1 投入工作。支路二,导线 550 使压缩机起动继电器 36KA 得电动作,同时由于压缩机 1 接触器 16KM 的吸合,其常闭点打开,切断了导线 490 经 16KM 常闭点与导线 514,使时间继电器 16KT 失电。支路三,压缩机 1 起动延时 3 s 后,这时导线 550 经 16KT 常闭点使导线 540 有电,再经压缩机 2 隔离开关 35QS 使压缩机 2 接触器 17KM 得电吸合,压缩机 2 投入正常工作。如果压力继电器 547KP 故障,则可按“强泵”按键开关 8SK1(8SK2),使导线 550 有电,也就是等于短接了 547KP 的接点,从而使压缩机一直处于工作状态,这时必须注意压力表的显示并监听安全阀的喷气声,以便及时停止强泵风工作。

其控制电路如下:

支路一:导线 507→压缩机按键开关 7SK1→548→压力继电器 547KP→550→隔离开关 34QS→551→压缩机 1 接触器 16KM 线圈→400。

与此同时压缩机起动继电器 37KA 得电:

导线 551→压缩机继电器 37KA 线圈→400。

支路二:导线 550→压缩机继电器 36KA 线圈→400。

支路三:导线 550→时间继电器 16KT→540→隔离开关 35QS→552→压缩机 2 接触器 17KM 线圈→400。

6. 通风机控制

在起动通风机前,应有两个方面已准备完毕。其一劈相机起动完毕,21KA 常开点闭合,13KT 延时 3 s 闭合,导线 490 经 21KA、13KT 使辅机控制电源线 507 有电。其二导线 507