



北京内燃机务段
北京铁路机车司机学校 合编
天津铁路职工学校

东风4型内燃机车操纵和保养

人民铁道出版社

东风4型内燃机车 操纵和保养

北京内燃机务段
北京铁路机车司机学校 合编
天津铁路职工学校

人 民 铁 道 出 版 社

1977年·北京

内 容 简 介

本书中主要叙述了东风₄型内燃机车的操纵和保养方面的基本知识，其中对乘务员的整备作业、接班作业、途中操纵方法、终点站入库等作业过程讲解的较详细，是广大工人同志的经验总结。另外还对各部件的保养，司机、副司机的机车检查和给油，途中故障的应急处理，机车防寒及防火等内容也做了阐述。

可供内燃机务段广大乘务员学习参考，也可供中等专业学校教学参考。

东风₄型内燃机车操纵和保养

北京内燃机务段
北京铁路机车司机学校 合编
天津铁路职工学校

人民铁道出版社出版

(北京市东单三条14号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张：6.75插页：5 字数：153千

1977年12月 第1版

1977年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—20,000册 定价(科二)：0.55元

毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战备。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。从战争学习战争——这是我们的主要方法。

前 言

内燃机车的操纵和保养，关系到机车性能发挥的好坏，直接影响铁路运输能力的提高和人民生命财产的安全。经常操纵和保养好机车，是我们每个机车乘务员的责任，是实现安全正点、当好先行的基础。

东风₄型内燃机车现已批量生产，陆续配属各段。为了更好地运用、保养好该型机车，我们遵照毛主席“要认真总结经验”的教导，编写了《东风₄型内燃机车操纵和保养》一书，供机车乘务员学习与参考之用。

由于我们对该型机车使用时间较短，实际经验不足，资料缺乏，书中难免有错误和不足之处，热诚地希望读者批评指正。

编者

1977年6月

目 录

第一章 机车概述	1
第一节 概述	1
第二节 主要技术参数	4
第二章 机车整备作业	9
第一节 燃油的规格及加入方法	9
第二节 机油的规格及加、放方法	10
第三节 冷却水水质要求及加、放方法	14
第四节 联合调节器工作油和机车用砂的规格	16
第三章 接班作业	18
第一节 出勤和接班	18
第二节 出库和挂车	25
第四章 机车操纵	27
第一节 发车	27
第二节 途中运行	28
第三节 不同线路的列车操纵	31
第四节 特殊条件下的操纵	34
第五节 运行中操纵注意事项	35
第六节 制动机操作基本知识	41
第七节 旅客列车制动机操纵	50
第八节 货物列车制动机操纵	53
第九节 制动机操纵有关事项	58
第十节 终点站入库作业	61
第五章 主要部件的保养	63
第一节 柴油机及其辅助机件的保养	63

第二节 电机、电器部分的维护保养	71
第三节 轴箱及抱轴的保养	78
第六章 司机、副司机机车检查及给油	80
第一节 机车检查基本知识	80
第二节 司机全面检查机车程序	83
第三节 司机途中站停检查机车程序	120
第四节 副司机全面检查机车及给油程序	124
第五节 副司机途中、站停检查机车程序	147
第七章 乘务员钳工作业	156
第一节 柴油机部分	156
第二节 电气部分	161
第三节 制动及走行部分	165
第八章 故障处理	170
第一节 柴油机启动电路部分	170
第二节 启动发电机及空气压缩机电路部分	178
第三节 机车起动及速度调节电路部分	181
第四节 柴油机及其辅助装置部分	193
第五节 空气压缩机及走行部分	202
第九章 机车防寒及防火	205
第一节 防寒	205
第二节 防火	208

第一章 机车概述

第一节 概 述

东风₄型内燃机车为交-直流电传动干线牵引客、货两用机车。

图 1 为东风₄型内燃机车外形，图 2 为东风₄型内燃机车总体图。

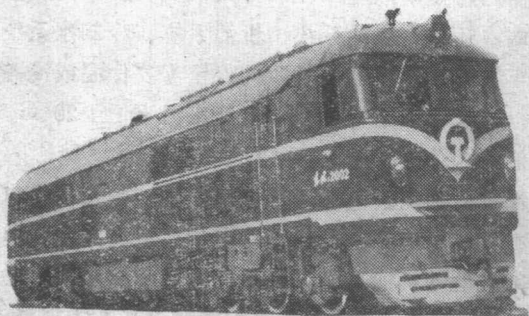


图 1 东风₄型内燃机车

机车车体由：Ⅰ司机室、电气室、动力室、冷却室、Ⅱ司机室五部分组成。为了叙述方便，把电气室、动力室、冷却室统称为机械间；以Ⅰ司机室为前端，Ⅱ司机室为后端。两端司机室均设有操纵台，可在任一端司机室进行操纵。操纵台上装有：司机控制器、EL-14型空气制动机及显示动力装置工况的仪表、信号灯、机车速度表和各种开关。司机室内还装有电扇、热风机及电炉，并在司机和副司机座位侧壁

上装有暖水管。在Ⅰ、Ⅱ司机室后壁中部设有手制动机。

电气室在Ⅰ司机室和动力室之间。电气室内装有电阻制动装置、安装电器设备的电气柜、硅整流柜、励磁整流柜、启动发电机、前转向架牵引电动机通风机及前变速箱。

动力室布置在整个机车中部，主要安装有16240Z型柴油机、牵引发电机和预热锅炉等。16240Z型柴油机为四冲程、V型、16缸、废气涡轮增压。柴油机采用定压增压系统。在柴油机的两端各设一台废气涡轮增压器和空气中间冷却器。外界空气由安装在动力室侧壁上的空气滤清器吸入，经增压器、空气中间冷却器和稳压箱进入气缸，工作后的废气由每侧八个气缸的排气支管汇集到排气总管，分别进入两台增压器内，推动涡轮工作后排入大气。在柴油机左、右侧及自由端，还设有燃油系统、机油系统、冷却水系统。

机车在外界温度低，长时间停留需要保温或冷态启动柴油机时，为了保证柴油机冷却循环水温不低于 20°C ，在动力室左后侧设置预热锅炉等预热设备。

柴油机曲轴的输出端用半刚性联轴节与牵引发电机转子相连，并经前变速箱驱动启动发电机、直流励磁发电机、前转向架牵引电动机通风机和牵引发电机的励磁机，柴油机输出轴经万向轴驱动后变速箱，由后变速箱带动两台静液压泵，为冷却风扇液压马达供油。后变速箱还带动后转向架牵引电动机通风机。

启动发电机在柴油机启动工况下，作为直流串励电动机，由蓄电池供电，带动柴油——发电机组转动；柴油机在运转工况下作为直流发电机，发出110伏直流电，供给电气控制系统，照明回路、电动空气压缩机组等辅助电气设备用电，并向蓄电池充电。

牵引发电机是他励自通风三相交流发电机，发出的三相

交流电经硅整流柜变成直流电，输送到牵引电动机，并通过单侧圆柱齿轮带动机车动轴，使机车运行。

冷却室在动力室与Ⅱ司机室之间。在冷却室上部设有两排单层56节散热器，呈V型排列，在V型夹角上部安装有两个冷却风扇和两个静液压马达。风扇采用轴流式，即由侧壁百叶窗吸入的外界空气，经散热后由车顶排出。左、右侧壁设有上、下两排百叶窗，上排百叶窗由静液压系统的油缸柱塞控制开关；下排为手动。散热器组分前、后两部分，前半部24节为柴油机及增压器的冷却水散热用；后半部32节为机油热交换器、中间冷却器、静液压油热交换器的冷却水散热用。两个冷却水循环系统分别由安装在柴油机自由端泵支承箱上的两个离心式水泵强制循环。冷却风扇的工作是根据柴油机冷却水温和机油温度的变化，而通过两个温度控制阀自动控制。冷却间前部左、右侧各安装一个静液压系统中的油箱，右侧还安装有机油热交换器。在散热器下部安装着后变速箱、后转向架牵引电动机通风机、静液压系统热交换器、启动机油泵和空气压缩机等。

机车车体采用框架式侧壁承载结构。车体安放在两台可互换、三轴、无导框、无心盘结构的转向架上，并装有下列作用式三号车钩。各轴均为动轴。牵引电动机以电车悬挂式安装。转向架具有二系弹簧悬挂：一系是轴箱弹簧，它采用大挠度圆弹簧并配有液压减震器，宜于吸收低频振动；二系是由橡胶圆垫串联组成，设在旁承上部，宜于吸收由走行部传往机车上部的高频振动，以改善机车的动力性能。转向架的支承装置为四点摩擦旁承，以传递垂直载荷。用一组低位平行四杆牵引杆机构与车体相连，以传递牵引力、制动力等水平载荷。另外在转向架与车体间设有弹性侧档，它与牵引杆机构一起使转向架在一定范围内，以一个假想中心绕车体做

回转运动。转向架轴箱内装有四列圆柱滚子轴承，除中间轴以外的轴箱，在轴端还装有橡胶锥缓冲元件和单列向心推力球轴承，用以承受轴箱构架间的侧向力。轴箱以轴箱拉杆与构架相连，并通过轴箱拉杆的橡胶关节与转向架相对运动。两台转向架间安装着燃油箱，在燃油箱两侧设有蓄电池安装箱，燃油箱前后各安装一个总风缸。在机车的第二和第五轴左、右端的轴箱上，装有前后司机室速度表的测速发电机，另外在转向架上设有砂箱、撒砂器和制动缸等基础制动装置。

第二节 主要技术参数

一、机车技术参数

用途·····	干线客、货运
轨距（毫米）·····	1435
机车限界·····	中华人民共和国机车车辆限界GB146—59（车限—I）
功率（马力）	
在标准状况下柴油机持续功率·····	3600
装车功率·····	3300
轴式·····	3_0-3_0
走行部型式·····	转向架
转向架数量·····	2
轴箱型式·····	滚动轴承独立悬挂式
车钩型式·····	下作用式三号自动车钩
轮径（毫米）·····	1050
轴重（吨）·····	$23 \pm 3\%$
机车整备重量（吨）·····	138

通过最小曲线半径 (米)	145
车钩中心线距轨面高度 (毫米)	880±10
车钩衔接线间距离 (毫米)	21100
燃油贮备量 (升)	9000
机油贮备量 (公斤)	1200
冷却水贮备量 (公斤)	1200
砂贮备量 (公斤)	800
电阻制动轮周功率 (马力)	3000
机车速度 (公里/小时) :	

最大速度	{ 客运	120
	{ 货运	100
持续速度	{ 客运	26.3
	{ 货运	21.9

轮周牵引力 (公斤) :

最大起动牵引力	{ 客运	35100
	{ 货运	42100
持续牵引力	{ 客运	25700
	{ 货运	30800

二、柴油机、牵引电机主要技术参数

(一) 柴油机

型号	16240Z
型式	V 型、四冲程、开式燃烧室、 直接喷射、废气涡轮增压、带 空气冷却器
V 型夹角	50°
气缸数 (个)	16
气缸直径 (毫米)	240

活塞行程 (毫米) 275

标定功率 [在标准大气状况 (760毫米汞柱, 20°C,
相对湿度60%) 标定转速1100转/分 条件下]:

小时功率 (马力) 4000

持续功率 (马力) 3600

额定工作 转速 (转/分) 1100

空车最低稳定 转速 (转/分) 450

气缸套型式 湿式

活塞总排量 (升) 16×12.44

活塞平均 速度 (米/秒) 10.08

几何压缩比 12.5

平均有效压力: (公斤力/厘米²)

4000马力、1100转/分 16.44

3600马力、1100转/分 14.8

压缩压力: (公斤力/厘米²)

曲轴转速为450转/分 28

爆发压力: (公斤力/厘米²)

小时功率 ≤ 135

持续功率 ≤ 125

排气温度:

支管 { 小时功率 (°C) ≤ 540

持续功率 (°C) ≤ 520

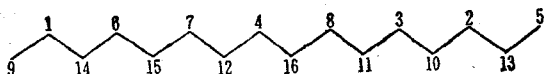
总管 { 小时功率 (°C) ≤ 650

持续功率 (°C) ≤ 620

曲轴转向 (面对输出端) 顺时针

喷油提前角 上止点前23°

发火次序:



注：气缸序号为面对输出端看，从右侧自由端开始编为 1 ~ 8，从左侧自由端开始编为 9 ~ 16。

配气相位（曲轴转角）

进气阀开	上止点前 40°
进气阀关	下止点后 40°
排气阀开	下止点前 40°
排气阀关	上止点后 40°
气阀重叠角	80°

燃油牌号：

夏季	RC—0
冬季	RC—35
燃油消耗率（克/马力·小时）	155^{+5}
机油牌号	增压柴油机油
机油消耗率（克/马力·小时）	≤ 4
起动方式	电机起动
起动扭矩（公斤力·米）	850
柴油机外型尺寸（长×宽×高）	

（毫米） $5018 \times 1735 \times 2992$

柴油机净重（吨） 19.6

（二）牵引发电机

型号	TQFR-3000
型式	三相交流同步发电机
额定容量（千伏安）	3000
额定电压（伏）	438/613
额定电流（安）	3936/2805
额定转速（转/分）	1100

额定频率 (赫芝)	165
功率因数	0.95
重量 (公斤)	4860
工作制	连续

(三) 牵引电动机

型号	ZQDR-410
型式	直流、串励电机、强迫外通风
额定功率 (千瓦)	410
额定电压 (伏)	550/770
额定电流 (安)	800/570
额定转速 (转/分)	647
最大转速 (转/分)	2365
工作制	连续

第二章 机车整备作业

新的或修理后以及经防腐处理的柴油机，在第一次启动时，除对机车进行清扫整备详细检查外，应对柴油机重点检查以下几项：

- 一、去掉柴油机上面各机件的防腐油。
- 二、检查所有机件的安装状态。
- 三、检查机油、冷却水、燃油、空气系统的管路连接是否紧固，各阀的位置是否正确。
- 四、排除燃油管路中的空气。
- 五、打开示功阀，进行盘车，使柴油机曲轴转动 2 ~ 3 圈，检查各机件的动作是否灵活。
- 六、检查每一个喷油泵齿条拨叉座与夹头销的吻合状态。
- 七、将主手柄由 0 位依次移至 16 位，检查电气设备和联合调节器电磁阀是否相应地动作。

第一节 燃油的规格及加入方法

一、燃油的规格

供给柴油机用的燃油，按国家标准 GB252—64 规定的 0、-10、-20、-35 号轻柴油，可根据地区、季节、气候变化适当选择。

轻柴油的主要技术要求如表 2—1 所示。

轻柴油的主要技术要求

表 2-1

项 目	质 量 指 标			
	0 号	-10号	-20号	-35号
十六烷值 不小于	50	50	45	43
粘度, (20℃): 运动粘度, 厘沲 恩式粘度, °E	3.0~8.0 1.2~1.67	3.0~8.0 1.2~1.67	2.5~8.0 1.15~1.67	2.5~7.0 1.15~1.67
灰分, % 不大于	0.025	0.025	0.025	0.025
水分, % 不大于	痕迹	痕迹	痕迹	无
机械杂质, %	无	无	无	无
硫含量, % 不大于	0.2	0.2	0.2	0.2
闪点 (闭口), °C 不低于	65	65	65	50
酸度, 毫克KOH/100毫升 不大于	10	10	10	10
凝点, °C 不高于	0	-10	-20	-35

二、加 入 方 法

将机车停留在整备线上, 卸下加油口盖并检查过滤网是否完整, 然后将加油设备的油管放入加油口内 (燃油箱左侧或右侧), 即可向燃油箱中加油 (随时注意油位, 防止溢出)。燃油系统如图 3 所示。

第二节 机油的规格及加、放方法

一、机油的规格

柴油机、增压器、前变速箱、后变速箱及静液压系统用油均采用石油化工部标准 SY1152-71 规定的 HC-11 和 HC-