

蒸汽机车

上册

人民交通出版社

蒸 汽 机 车

上 册

(修訂本)

人 民 交 通 出 版 社

1 9 7 2 年，北京

重 印 说 明

我国无产阶级文化大革命取得了伟大的胜利，一个社会主义革命和社会主义建设新高潮正在蓬勃兴起。全国交通战线广大革命职工，在阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动中，对科学技术参考书籍的需要极为迫切。为此，我们将《蒸汽机车》上、下册，予以重印出版，以应急需。热烈希望广大革命读者，对本书内容提出宝贵意见，以便下次再版时修订改进。书中“和平”型机车应为“前进”型机车，“友好”型机车应为“FD”型机车。此外，有关技术标准、限度要求如与交通部部颁现行标准、要求不符时，请一律以部颁现行标准为准。

人民交通出版社

一九七二年六月

目 录

緒 論

第一章 蒸汽机车概况	1
第一节 我国机车的发展概况	1
第二节 机车的类型及性能	4
第三节 蒸汽机车的分类	5
第四节 蒸汽机车构造及作用的概念	9

第一編 機車鍋爐及附屬裝置

第二章 鍋爐	12
第一节 机车锅炉应具备的条件	12
第二节 鍋爐的构造	13
第三章 火箱	17
第一节 火箱的构造	17
第二节 爐撐	22
第三节 易熔塞	27
第四节 拱磚管及拱磚	29
第五节 爐床及灰箱	32
第六节 火箱的检查	35
第四章 鍋胴	41
第一节 鍋胴的构造	41
第二节 鍋胴板的厚度及受力计算	42
第三节 烟管	44
第四节 鍋爐外被及汽包	49
第五章 烟箱	52
第一节 烟箱的构造及功用	52
第二节 廢汽噴管	55
第三节 烟筒及挡烟板	58

第四节	送风器	61
第五节	火星网及反射板	65
第六节	干燥管和导汽管	67
第七节	蒸汽过热装置	68
第八节	主蒸汽管	72
第六章	锅炉附属装置	73
第一节	蒸汽塔	74
第二节	水表和顶板表示牌	75
第三节	锅炉放水阀及洗炉堵	80
第四节	锅炉汽压表	86
第五节	锅炉安全阀	88
第六节	注水器	93
第七节	给水预热器	112
第八节	锅炉止回阀及分水板	139
第九节	调整阀	142
第十节	自动炉门装置	156

第二編 机 械 部

第七章	汽缸	164
第一节	汽缸铸物	164
第二节	汽缸体及汽缸套	165
第三节	汽缸盖	168
第四节	汽缸的检修	170
第五节	鞣鞣和胀圈	171
第六节	鞣鞣杆填料箱	176
第七节	汽缸排水阀	180
第八章	汽室	183
第一节	汽室及衬套	183
第二节	汽阀	185
第三节	阀十字头及滑床	191
第四节	进风阀和旁通阀	193

第九章 十字头及滑板	200
第一节 十字头	200
第二节 滑板	205
第十章 摇连杆	212
第一节 摇杆	212
第二节 连杆	220
第十一章 阀装置	224
第一节 阀装置的用途	224
第二节 华氏阀装置的构造与检修	224
第三节 阀装置术语	230
第四节 阀的基本运动	231
第五节 余面及导程	233
第六节 华氏阀装置的运动	237
第七节 阀的左右侧关系	244
第八节 偏心的实际位置	245
第九节 月牙板是倾斜的理由	247
第十节 前进和后退的作用	250
第十一节 滑块在上部和下部的受力比较	251
第十二节 动轮回转一周的动作	253
第十三节 摇杆倾斜对阀的影响	260
第十四节 回动机	262
第十二章 阀调整	270
第一节 阀调整的目的和影响阀运动的部分	270
第二节 阀调整的注意事项及使用工具	273
第三节 测定标记	274
第四节 检查导程判定阀装置各部的变化和调整方法	280
第五节 测定遮断点	293
第六节 机车不动轮阀调整	295
第七节 故障处理	306

(第十三、十四章暂缺)

緒 論

第一章 蒸汽機車概況

第一节 我国機車的发展概況

建国以来，铁路运输事业和其他部门一样，在党和毛主席的正确领导下，取得了辉煌的成就和迅速地发展，建成了自己的具有现代化装备的机车车辆制造工业，并将原有的大部分机车车辆修理工厂改建成制造工厂，自1952年开始，已经分批地设计、制造出具有新技术设备的大量新型客运和貨运機車，以及各种車輛；尤其是1958年以来，在党的社会主义建设总路线的光照耀下，工人同志们与工程技术人员密切结合，发挥了“破除迷信、解放思想”，敢想、敢干的共产主义风格，以冲天的革命干劲，设计与试制成功了大功率的内燃機車、电力機車，从而揭开了我国牵引动力革命的序



图 1—1 和平型貨运蒸汽機車

幕，使铁路运输更有效地为工农业生产、满足人民生活需要和国防建设服务，有力地配合我国国民经济的迅速发展和持续跃进。

我国自己设计制造的蒸汽机车、内燃机车、电力机车如图1—1~图1—6所示。



图1—2 人民型客运蒸汽机车



图1—3 建设型货运蒸汽机车



图 1—4 东风型电力传动内燃机车



图 1—5 东方红液力传动内燃机车



图1—6 韶山型电力机车

第二节 机车的类型及性能

在铁路上所使用的机车，按其原动力的不同，可概括分为蒸汽机车、内燃机车和电力机车三大类型。

一、蒸汽机车

蒸汽机车是以煤作燃料，在锅炉的火箱内燃烧，使锅炉内的水受热蒸发变为蒸汽，导入汽缸，推动鞣鞣，将热能变为机械能，使车轮旋转。这种机车的检修及基本建设费用较为低廉，但其效率很低（约6~10%），运营成本也高，且在运行时需要较多的劳动力。

二、内燃机车

内燃机车无蒸汽机车的锅炉及汽机的设备，而装有内燃

机。它是以油为燃料，使其以高速喷入内燃机的汽缸内成为雾状，燃烧膨胀，放出热能，推动活塞作往复运动，产生机械能，经传动装置使车轮旋转。这种机车在运用上比蒸汽机车有更多的优点，它的效率比蒸汽机车大3~4倍，牵引列车的运行速度也高于蒸汽机车，并且检修公里超出蒸汽机车的二倍，其运营成本比蒸汽机车约低30%，燃料费比蒸汽机车约减少四分之三，水的消耗量只为其七十分之一。因此，内燃机车适宜使用于缺水或无水地区。

三、电力机车

电力机车是利用发电站发出的电力，经牵引变电所送至接触网，再由受电弓导入装在车轴上的牵引电动机，使其旋转带动机车运转。这种机车比蒸汽机车具有更大的功率和较高的效率（约为15~18%）。同时能在发电站电力所及的区间内作长距离的运行，并能减少乘务员的人数和改善他们的工作条件。随着我国社会主义建设事业的飞跃发展，不久将有为数更多的电力机车为铁路运输服务。

第三节 蒸汽机车的分类

蒸汽机车的分类，是以它的用途和轮轴的配列为基础来区分的。

一、按用途分类

（一）客运机车

这种机车为了达到高速度运转的要求和在曲线运转时能与在直线运转一样平稳，故动轮直径要大，并在前方装设二轴导轮转向架，如人民型和胜利型的机车。

（二）货运机车

以普通速度牵引较重的列车，是貨物机车的特点。这种机车需要有强大的牵引力和较大的粘着重量，所以动轮数较多、动轮直径较小、汽缸直径较大。但为了引导机车安全通过曲线和承担机车前部重量，又装设有单轴导轮转向架，如建设、和平、解放、友好等型机车。

（三）調車機車

目前我国铁路上尚无专用类型的调车机车，一般是使用旧型貨运机车来代替。这种机车是在编组站或调车場上进行列车的编组、解体等工作。为了便于通过道岔及半径较小的曲线，所以固定轴距须短；为了前后了望方便和有足够的牵引力，需要有较短的车身和直径较小的车轮。

二、按輪軸配列分类

我国机车的分类，是采用轮轴配列公式来区分机车的类型，新造机车并有特殊命名。

按照轮轴的配列分类：是将机车的导轴、动轴和从轴的数量用三个阿拉伯数字依次来表示。例如：具有一根导轴、五根动轴和一根从轴的机车，其型式就以 1—5—1 表示；若一根导轴、五根动轴，无从轴的机车，其型式就以 1—5—0 表示；假若只有四根动轴，沒有导轴和从轴的机车，其型式就以 0—4—0 表示。

对于把机车动轴连结成二组或三组，分別配置在单独的车架中，各自以单独的汽机带动的活节式机车，例如：具有六根动轴（分成两组）、一根导轴和一根从轴的机车，其型式就以 1—3+3—1 表示。

三、機車型式、號碼及標記

表明机车一定型式、构造特点的标记，叫做机车的型

別。在我国机车制造业中，型別是采用汉字或汉语拼音字母来表示，其意义各有不同。例如 1—5—1 式机车，是以保卫世界和平命名的，叫做和平型机车。1—4—1 式机车，是以我国从事伟大的社会主义建设命名的，叫做建设型机车；2—3—1 式机车，是在共产党的领导下，由劳动人民的干劲和无穷的智慧，用我国出产的材料制成的，其光荣是属于劳动人民的，所以命名为人民型机车；1—5—0 式机车，是以我国劳动人民在共产党的社会主义建设总路线光辉照耀下，更高的举起无产阶级的红旗命名的，叫做红旗型机车。

同一型式机车，它们的主要特征——动轮直径和汽缸直径——有所差异，则另用数字作辅助记号标记于汉语拼音字母的右侧下角处。如 JF₄、JF₆ 等（JF₄ 汽缸直径为 630 毫米，动轮直径为 1500 毫米；JF₆ 的汽缸直径为 530 毫米，动轮直径为 1370 毫米）。但有汉字命名的其后面无分型辅助记号。例如旧 1—5，型为“解放”型或“JF”型，旧 2—3，型为“胜

表 1-1

機車依輪軸配列分類表

車輪側面圖形	車輪配列	車軸配列	基本記號
。○ ○ ○ ○。	4—6—2	2—3—1	人民 (RM)
。○ ○ ○ ○。	2—8—2	1—4—1	勝利 (SL)
。○ ○ ○ ○ ○	2—10—0	1—5—0	建設 (JS)
。○ ○ ○ ○ ○。	2—10—2	1—5—1	解放 (JF)
。○ ○ ○ ○ ○。	4—8—4	2—4—2	紅旗 (HQ)
。○ ○ ○ ○ ○。	4—8—2	2—4—1	和平 (HP)
。○ ○ ○ ○。	2—6—4	1—3—2	友好 (YH)
。○ ○ ○ ○。	2—8—0	1—4—0	KF
○ ○ ○ ○	0—8—0	0—4—0	MT
○ ○ ○ ○	0—8—0	0—4—0	DB
○ ○ ○ ○ + ○ ○ ○ ○。	2—8+8—2	1—4+4—1	KD
			ET
			ML

利”型或“SL”型等。

每一型式机车都有若干台数。因此，每台机车应有它的特定号码。例如解放2105，2105就是这台机车的特定号码。

根据以上所述，一台机车的全部标记，是由区别型式的汉语拼音字母，区别主要特征的辅助记号和机车号码等三部

表 1-2

蒸汽机车新旧类型名称及符号对照表

原用类型名称 或符号	新 编 类 型 名 称 及 符 号		
	名 称	符 号	汉语拼音文字全文
和 平	和 平	HP	HE PING
建 设	建 设	JS	JIAN SHE
人 民	人 民	RM	REN MIN
红 旗	红 旗	HQ	HONG QI
友 好	友 好	YH	YOU HAO
ㄈㄚ1	解 放	JF	JIE FANG
ㄗㄚ6	胜 利	SL	SHENG LI
ㄈㄚ2~21, 51		JF2~21, 51	
ㄗㄚ1~5, 7~21		SL1~5, 7~21	
ㄌㄨㄚ1~25, 51		KD1~25, 51	
ㄊㄚ1~12, 51		XK1~12, 51	
ㄆㄠ1~34		MG1~34	
ㄗㄨㄚ1~20		PL1~20	
ㄉㄨㄚ1~5		DB1~5	
ㄊㄚ1~18, 51		TH1~18, 51	
ㄗㄨㄚ1~6		ET1~6	
ㄆㄚ1, 2		MT1, 2	
ㄊㄚ1		KF1	
ㄉㄚ1~4, 51, 52		DK1~4, 51, 52	
ㄌㄨㄚ1~3		ST1~3	
ㄆㄚ4		ML4	
ㄌㄨㄚ51		FA51	
ㄌㄨㄚ51		LS51	
ㄌㄨㄚ51		GD51	
ㄌㄨㄚ51		AM51	

分所组成。例如JF₂ 2105、SL 596等。

茲将我国若干类型机车的轮轴配列及基本记号（机车名称）列于表1—1，及新旧类型名称及符号列于表1—2中。

表示机车型式和号码的标记，写在司机室两侧窗口外部下方（有汉字名称的应写出汉字）、前照灯座前面和煤水车水柜或小型煤槽的后面。

第四节 蒸汽机车构造及作用的概念

蒸汽机车产生动力的主要过程，首先是燃料在燃烧过程中所发出的热能使水蒸发变为水蒸汽，然后以蒸汽的膨胀力推动原动机，将热能变为机械能，使机车运行。为了达到这个能量变化过程，机车就必须有锅炉、机械、走行三个主要部分（图1—7），才能达到机车牵引列车的目的。

一、锅炉部。锅炉的用途，是当燃料在其火箱1内燃烧时，吸收燃烧所产生的热能，使锅炉中的水蒸发成为蒸汽，并将蒸汽贮存备用；

二、机械部。机械部的用途是将蒸汽的热能变为机械能，而使机车运行并牵引车辆；

三、走行部。走行部最基本的部分是车架2。锅炉、机械部以及其他部分品都安装在车架上。在车架的下面装着车轮3，机车重量经过它传至轨道，这是机车走行的基础。

以上是机车一般的构造情况，它的简单工作过程如下。

燃料在机车锅炉的火箱内燃烧，燃烧产生的热能经锅板及大小烟管传给锅水，使之蒸发成为蒸汽，并贮存在锅炉内部，以备使用。燃烧所生成的燃烧气体向前流入烟管5中，并继续将其所含的热传给锅水，然后再由烟管流入烟箱6。在汽缸7内工作完了的废汽，由安装在烟箱内的废汽管8排出。通过废汽的流通，就把烟箱内的燃烧气体一并由烟筒9

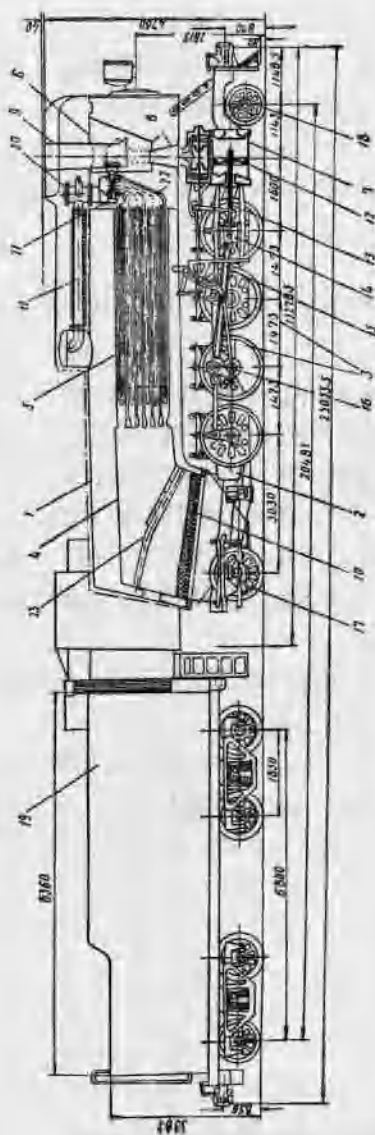


图1-7 建設型機車构造略图。

- 1—水箱；2—车架；3—动轮；4—丙火箱顶板；5—烟管；6—烟箱；7—汽缸；8—蒸汽管；9—烟囱；10—炉床；11—导汽管；12—横轴；13—横轴杆；14—十字头；15—摇杆；16—曲拐销；17—从轴；18—导轮；19—煤水车；20—调整阀；21—过热器；22—过水管；23—拱砖管。

排于大气，在烟箱内造成部分真空，空气就由炉床10的下部继续不断地进入补充，以保证火层的良好燃烧。这样，就使汽机的工作和锅炉的工作相结合，形成自动调节现象。

被蒸发的蒸汽在锅炉内贮存着，使用时将它由导汽管11导入汽缸内，利用其膨胀压力，推动鞣鞣12移动。蒸汽由汽缸鞣鞣的前后两端交互进入，使鞣鞣发生不断的往复运动，此往复运动经鞣鞣杆13、十字头14、摇杆15和曲拐销16等传动装置推动轮3作迴转运动，而使机车前进。为使新汽能由汽缸前后两端交互进入，并将废汽按一定规律由汽缸排出，另设有分配蒸汽的阀及阀动装置。

机车的一般构造和简单的工作过程概述如上，其详细情况，将于以下各编章内分别叙述。

习 题 一

1. 蒸汽机车怎样进行分类？各举例说明。
2. 蒸汽机车是由哪几部分组成？简单说明各部的功用。