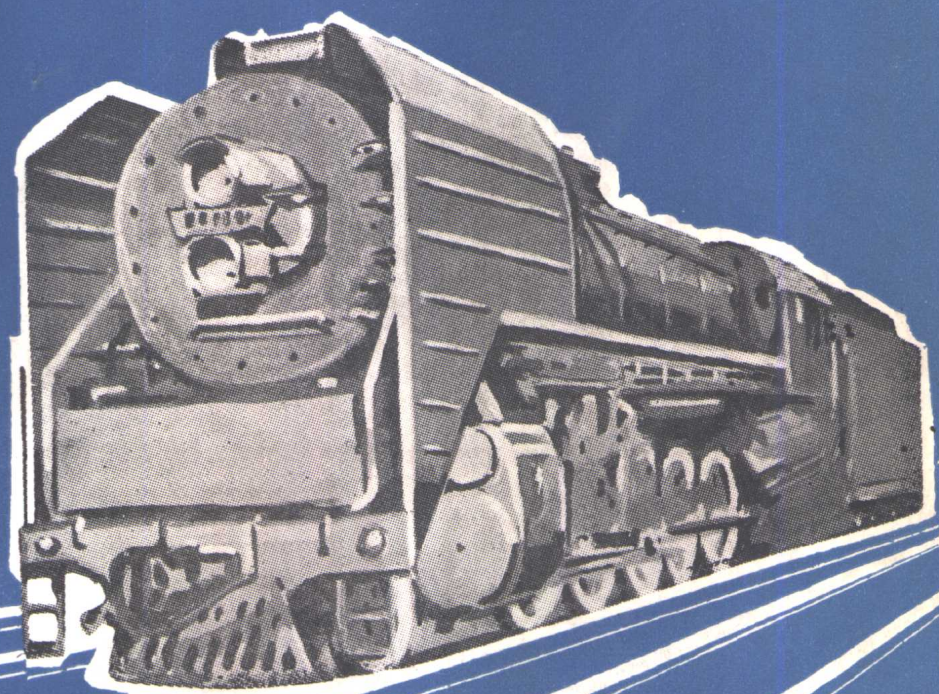


前进型蒸汽机车

前进型蒸汽机车编写组



中国铁道出版社

前进型蒸汽机车

(第二版)

前进型蒸汽机车编写组

中国铁道出版社

1984年·北京

内 容 简 介

本书较详细地叙述了前进型蒸汽机车的构造特点及主要性能，并分章介绍了锅炉、机械部、车架走行部、煤水车及牵引装置等的构造作用及其主要零部件的受力分析和强度计算方法，以及检修方法等。

本书可供蒸汽机车运用、检修、制造人员学习与参考，也可供铁路技术学校、技工学校师生参考。

前进型蒸汽机车

前进型蒸汽机车编写组

中国铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：21.5 字数：490 千

1975年12月 第1版 1984年1月 第2版 第3次印刷

印数：28,001—48,000册·定价：2.20元

再 版 前 言

前进型蒸汽机车是我国解放后自行设计制造的比较先进的货运蒸汽机车，目前已成为我国铁路干线主型货运蒸汽机车，在我国国民经济的发展中，为完成我国铁路运输任务起了巨大的作用。

本书初版于1975年，出版后对于机车运用、修理、制造等部门的铁路员工深入了解前进型蒸汽机车的构造、作用和原理起了一定的作用，为用好、修好、造好前进型蒸汽机车创造了条件，因而受到广大铁路员工的欢迎。

近几年来，为满足国民经济对铁路运输提出的要求，前进型蒸汽机车在设计上作了许多改进。同时，前进型蒸汽机车分布的区域越来越广，更多的同志希望对它有更全面的了解和认识。鉴于这种情况，我社组织大同机车工厂及驻厂验收室的几位同志对本书的初版本进行了一次较详细的修改和补充，作为第二版与读者见面。

这次修订反映了前进型蒸汽机车目前各零部件的结构和参数；对初版中的有关尺寸和计算进行了校核、订正和增补；对一些惯性缺陷作了理论分析，并初步地论述了改进的途径。同时，增加了有关锅炉配件、六轴煤水车、司机室、挡烟板、速度表等有关章节。此外，以现有生产图纸及有关技术文件为准，统一了全书的技术术语，以及有关零部件的名称和计量单位。

本版对前进型蒸汽机车自生产以来的结构和理论作了较全面的补充和修正，但对一些机车结构改进的中间过程，除重大的、有参考价值者外，一般都没有详述。本书主要论述经过技术改造的新前进型蒸汽机车，对改造前的不加燃烧室的机车则称为“老前进型机车”。

根据铁科技字第1423号文件，自1982年1月1日起，凡新出版印刷的科技书刊等须采用《中华人民共和国计量单位名称与符号方案》（试行），考虑到本书属于普及读物，为照顾习惯和原有仪表尚未更换等原因，本修订版仍保留了原来的计量单位及符号，但为了便于读者将本书中的计量单位换算为《方案》中规定的计量单位名称和符号，在书末列出了与本书有关的计量单位换算表。

本书的原编写人员为：吴心池、刘世坤、张义轩、蒋兼金、陈志明、曹福合；绘图人员为范鸿淳、朱全凯；本书第一版的审稿人员为：吴心池、陈志明、范鸿淳。

参加本版修订工作的人员为：第一章和第五章——黄中一；第二章——陶倬；第三章——赵善渊；第四章——于涌源；第六章——端木怡昱。张熙同志承担本次修改部分图纸的描制工作。

限于修订人员及编辑出版人员的水平，谬误在所难免，尚希读者及时指正。

中国铁道出版社机车车辆编辑室

1982年6月

目 录

第一章 前进型蒸汽机车的构造特点和主要性能	1
第一节 构造特点	1
一、主要尺寸和一般数据.....	1
二、构造特点.....	5
第二节 主要性能	9
一、牵引性能.....	10
二、热工性能.....	15
三、机车总效率.....	15
第二章 锅 炉	18
第一节 锅炉概说	18
第二节 火箱部分	19
一、内外火箱.....	19
二、底 圈.....	22
三、炉 撑.....	22
四、锅水循环装置.....	25
五、砖 拱.....	26
六、炉 床.....	27
七、炉 门.....	29
八、灰 箱.....	31
第三节 锅胴部分	32
一、锅 胴.....	32
二、锅腰托角铁和角铁衬板.....	32
三、汽 包.....	34
四、人 孔.....	35
五、烟管和管板.....	35
六、洗 炉 堵.....	37
第四节 烟箱和通风排烟装置	38
一、烟 箱.....	38
二、通风装置.....	40
三、火星防止和熄灭装置.....	42
四、矩形通风装置.....	42
五、挡 烟 板.....	43
第五节 干燥管及调整阀装置	45
一、干 燥 管.....	45

二、调整阀装置	46
第六节 过热装置及主蒸汽管	49
一、过热装置	49
二、主蒸汽管	52
第七节 锅炉附属装置	53
一、蒸汽塔	53
二、汽压表	55
三、锅炉安全阀	56
四、水 表	57
五、易熔塞	59
六、锅炉放水阀与放汽装置	60
七、汽笛与风喇叭	61
八、风动摇炉装置	63
第八节 给水装置	65
一、吸上式 (X10) 注水器	65
二、非吸上式 (FX16.5) 注水器	68
三、混合式给水预热装置	71
四、锅炉止回阀	86
第九节 锅炉零件强度计算	87
一、火箱各板厚度的校核	87
二、炉撑直径的校核	88
三、锅胴板强度的校核	88
四、前管板焊缝强度的校核	89
五、汽包的计算	90
六、拉撑强度的校核	91
第十节 锅炉的检修	92
一、火箱的检修	92
二、炉撑的检修	93
三、大小烟管的检修	94
四、上提型调整阀的检修	95
第三章 机械部	98
第一节 汽机的热工	98
一、蒸汽的作用过程	98
二、蒸汽机车的功率和牵引力	99
三、汽机的热力经济性	103
四、汽机的热损失	104
五、蒸汽机车的总效率	106
第二节 汽缸和汽室	107
一、汽缸体	107
二、汽缸套与汽室套	108

三、鞣鞣组	111
四、十字头与滑板	112
五、汽缸填料和汽室填料	114
六、汽缸盖和汽室盖	115
七、汽缸排水阀	116
第三节 摇连杆及其强度计算	118
一、摇 杆	118
二、连 杆	119
三、摇杆强度的计算	123
四、连杆强度的计算	128
第四节 机车阀动装置及回动装置	131
一、阀动装置	131
二、华氏阀装置的作用原理	132
三、特 式 阀	137
四、阀动装置各杆件	139
五、回动装置	144
第五节 华氏阀装置的调整	146
一、阀调整概述	146
二、动轮阀调整	147
三、不动轮阀调整	153
四、洗修简易阀调整	157
第六节 机械部主要部件的检修	159
一、汽缸、汽室的检修	159
二、汽缸鞣鞣组、十字头和滑板的检修	161
三、摇连杆的检修	165
四、阀动装置各杆滚动轴承的检修	166
第四章 车架走行部	167
第一节 车架受力分析及强度计算	167
一、车架受力分析	167
二、由汽缸传给主车架的力	169
三、主车架强度核算	172
第二节 车架及横梁	174
一、主车架片	174
二、后车架片	175
三、轴箱托板	176
四、横 梁	176
第三节 动轮轴箱及自动调整楔铁装置	183
一、动轮轴箱与平铁、楔铁间的相互关系	183
二、动轮轴箱	183
三、平铁、楔铁及衬板	187

四、自动调整楔铁装置	187
第四节 动轮轮对及均衡方法	189
一、动轮轮对的构造及强度计算	189
二、蒸汽机车的均衡方法	197
第五节 导、从轮转向架	205
一、转向架的功用和类别	205
二、复原装置	206
三、转向架的构造	209
第六节 弹簧装置及粘着重量增加器	213
一、弹簧装置的用途及三支点悬置	213
二、前进型机车弹簧装置结构特点	216
三、粘着重量增加器	221
第七节 曲线运转简介	223
一、概 述	223
二、几何曲线运转简介	225
三、动力曲线运转简介	229
第八节 车架走行部的检修	233
一、车架和平、楔铁的检修	233
二、动轮轴箱的检修	236
三、轮对的检修	238
四、导、从轮转向架的检修	239
五、弹簧装置的检修	240
第五章 煤水车、牵引装置及加煤机	247
第一节 煤水车	247
一、概 述	247
二、水柜和煤槽	247
三、水柜阀	250
四、煤水车底架	253
五、煤水车转向架	256
第二节 牵引装置和缓冲器	265
一、中间牵引装置和缓冲器	265
二、车钩和车钩缓冲装置	268
第三节 煤水车及牵引装置的主要部件的检修	273
一、煤水车转向架的检修	273
二、中间缓冲器的检修	276
三、牵引杆的检修	277
四、车钩的检修	277
第四节 加煤机及推煤机	278
一、概 述	278
二、加煤机的构造及作用	278

三、原动机的阀调整	293
四、推煤机	295
第六章 机车附属装置	297
第一节 司机室	297
第二节 机车速度表装置	298
第三节 暖汽装置	299
一、暖汽减压阀	299
二、暖汽软管	300
第四节 撒砂装置	301
一、砂箱	301
二、撒砂器	302
三、砂管	302
四、撒砂阀	302
第五节 机车照明装置	304
一、概述	304
二、涡轮发电机	304
第六节 给油装置	309
一、给油方法	309
二、压油机给油装置	310
第七节 制动基础装置	323
第八节 前进型机车主要管路布置	329
一、机车制动装置管路	329
二、撒砂装置管路	329
三、给水预热装置管路	329
四、照明装置管路	329

第一章 前进型蒸汽机车的构造特点和主要性能

第一节 构造特点

一、主要尺寸和一般数据

前进型机车是我国历史上第一次自行设计、制造的大功率干线主型货运蒸汽机车（见图1—1）。前进型机车原名和平型机车，代号HP；从1966年9月改为反帝型机车，代号FD；从1971年7月改为前进型机车，代号QJ。

老前进型机车是1956年由大连机车车辆工厂设计与试制的；自1956年至1961年已先后在大连、唐山、沈阳、牡丹江、长春、大同六个工厂制造了42台（其中9台为老六轴煤水车，其他为四轴煤水车）。

1963~1964年大同机车工厂对该车的锅炉部分重新设计，加装了燃烧室，并且进行了一系列的技术改造，使该型机车的热工和牵引性能更加完善，而且利于运用，方便检修。现在将前进型机车的主要尺寸和一般数据列于表1—1，表中“老前进型”、“前进型”分别指1964年改造前后的机车。1968年又取消了16根小烟管，取消前的有关部分数据，列在表中括号内。前进型机车的煤水车有四轴和六轴的两种，两种煤水车的数据在表中并列。

表 1—1

名 称	单 位	前 进 型	老 前 进 型
1. 一般规格			
轴式排列		1—5—1	1—5—1
构造速度	公里/小时	80	80
模数牵引力	公斤力	33,290	33,290
机车运转整备重量	吨	133.8	133
机车粘着重量	吨	100.5	100
平均轴重动轮	吨	20.1	20
平均轴重导轮	吨	13	13
平均轴重从轮	吨	19.82	20
机车煤水车计算重量（煤水车带有2/3煤水）	四轴煤水车	199.63/203.37*	201
	六轴煤水车	230.3/229	229.5
机车空重	吨	119.29	120
煤水车空重：	四轴	32.33/33.57*	32.33
	六轴	52.5/47.48	52.5
煤水车容水量：	四轴	35/39.5*	35
	六轴	46/50	46

续上表

名 称	单 位	前 进 型	老 前 进 型
煤水车载煤量:	四轴	15.3/14.5*	15.29
	六轴	20/21.5	20
煤水车满载时轴重:	四轴	20.66/21.9*	21
	六轴	19.75/19.83	19.75
机车全长 (前钩与中间缓冲器间)	毫米	16,140	16,250
机车全轴距	毫米	12,320	12,320
机车固定轴距	毫米	6,400	6,400
机车连煤水车轴距:	四轴煤水车	22,972	22,972
	六轴煤水车	25,890	25,900
机车连煤水车全长 (前后车钩间):	四轴煤水车	26,023	26,133
	六轴煤水车	29,181	29,291
锅炉中心线距轨面高度	毫米	3,100	3,180
烟筒出口距轨面高度	毫米	4,790	4,790
2. 锅 炉			
蒸汽压力	公斤力/ 厘米 ²	15	15
前后管板间内侧距离	毫米	5,350	6,500
燃烧室长	毫米	1,200	—
锅胴内径	毫米	2,100	2,010
锅胴板厚度	毫米	20	19
后管板厚度	毫米	14	14
外火箱顶板厚度	毫米	15	19
小烟管数	根	80 (96)	71
大烟管数	根	69	59
拱砖管数	根	4	4
小烟管直径 (外径/内径)	毫米	51/46	57/51
大烟管直径 (外径/内径)	毫米	133/125	152/143
拱砖管直径 (外径/内径)	毫米	89/79	76/66
过热管直径 (外径/内径)	毫米	35/28	38/31
过热装置型式		四单管双曲折式	四单管双曲折式
火箱及拱砖管蒸发传热面积 (水侧)	米 ²	32.50	27.10
小烟管蒸发传热面积 (水侧)	米 ²	68.54 (82.247)	82.60
大烟管蒸发传热面积 (水侧)	米 ²	154.264	153.90
锅炉蒸发传热面积 (水侧)	米 ²	255.304 (269.01)	263.60
过热面积 (燃气侧)	米 ²	144.1	143.8
锅炉总传热面积	米 ²	399.404 (413.11)	407.4

续上表

名 称	单 位	前 进 型	老 前 进 型
火箱总容积	米 ³	13.555	11.92
火箱净容积 (除去拱砖及拱砖管容积)	米 ³	13.190	11.61
燃烧室容积	米 ³	2.158	—
炉床面积	米 ²	6.8	6.8
火箱深度	毫米	915	1014
小烟管有效断面积	米 ²	0.133(0.160)	0.145
大烟管有效断面积	米 ²	0.581	0.576
大小烟管有效断面积之和	米 ²	0.714(0.741)	0.721
过热管蒸汽通过断面积	米 ²	0.0424	0.0377
锅炉蒸发表面积 (距内火箱顶板最高点100毫米处)	米 ²	17.23	17.62
锅炉蒸发空间容积 (距内火箱顶板最高点100毫米以上)	米 ³	5.96	6.95
水温10℃时锅炉最低水位容水重量 (实测)	公斤	13,741	12,850
拱砖上部燃气通路断面积	米 ²	1.024	1.1575
锅炉外皮冷却面积	米 ²	71.77	72.90
加煤机型式		C-3型	C-3型
废汽喷口型式		单 孔	单 孔
废汽喷口直径	毫米	180	170
3. 汽 机			
汽机型式		单 胀 式	单 胀 式
汽缸数目	个	2	2
汽缸直径	毫米	650	650
轴行程	毫米	800	800
轴杆直径	毫米	115	115
汽阀型式		特 式 阀	特 式 阀
汽阀直径	毫米	300	300
汽缸余隙容积与工作容积之比	%	前9.725 后9.465	9.595
进汽余面	毫米	50	50
排汽余面	毫米	0	0
进汽导程	毫米	8	8
轴杆长度	毫米	3,045	3,045
汽缸中心线高于动轮轴线的位差	毫米	50	50
轴最大推力	公斤力	49,770	49,770
汽口宽度	毫米	75	75
最大遮断比	%	前进72, 后进70	70

续上表

名 称	单 位	前 进 型	老 前 进 型
最大遮断比时的阀行程	毫米	212 (实际的)	200
4. 车 架 走 行			
动轮直径	毫米	1,500	1,500
导轮直径	毫米	920	920
从轮直径	毫米	1,120	1,120
车架型式		棒 式	棒 式
车架片厚度	毫米	140	140
弹簧装置型式		三 支 点 式	三 支 点 式
板弹簧宽厚尺寸	毫米	130 × 10	130 × 10
动轮弹簧刚度	公斤/毫米	163.5	163.5
导轮板弹簧刚度	公斤/毫米	468	468
导轮螺旋弹簧刚度	公斤/毫米	143	143
从轮弹簧刚度	公斤/毫米	163.5	163.5
机车通过最小曲线半径	米	145 **	145
5. 各 种 比 值			
$\frac{\text{炉床通风面积}}{\text{炉床面积}}$	%	27.1	20.90
$\frac{\text{灰箱风门有效通风面积}}{\text{炉床面积}}$	%	18.20	14.72
$\frac{\text{火箱及拱砖管传热面积}}{\text{大小烟管传热面积}}$		0.146 (0.137)	0.115
$\frac{\text{火箱及拱砖管传热面积}}{\text{锅炉蒸发传热面积}}$		0.127 (0.121)	0.103
$\frac{\text{锅炉蒸发传热面积}}{\text{炉床面积}}$		37.5 (39.55)	38.76
$\frac{\text{过热面积}}{\text{锅炉蒸发传热面积}}$		0.5644 (0.5357)	0.546
$\frac{\text{火箱及拱砖管传热面积}}{\text{炉床面积}}$		4.779	3.985
$\frac{\text{锅炉总蒸发传热面积}}{\text{机车整备重量}}$		2.985 (3.088)	3.06
$\frac{\text{大小烟管有效断面积}}{\text{炉床面积}}$		0.1051 (0.109)	0.106
$\frac{\text{拱砖上部燃气通路断面积}}{\text{大小烟管有效断面积}}$		1.434 (1.382)	1.465
$\frac{\text{火箱容积}}{\text{炉床面积}}$		1.99	1.75
$\frac{\text{锅炉蒸汽空间容积}}{\text{炉床面积}}$		0.876	1.022

续上表

名 称	单 位	前 进 型	老 前 进 型
$\frac{\text{锅炉蒸汽空间容积}}{\text{锅炉蒸发传热面积}}$		0.346	0.394
$\frac{\text{砖拱在炉床上投影面积}}{\text{炉床面积}}$	%	49.8	53.6
$\frac{\text{模数牵引力}}{\text{粘着重量}}$	公斤力/吨	331	333

*分子为原设计数据，分母为近期改进数据。

**详见第三章

二、构造特点

前进型机车的功率，在计算供汽率75公斤/米²·小时为2,980 马力，比解放型机车的1.546马力（计算供汽率55公斤/米²·小时）约大93%；比现代化的建设型机车的2,270马力（计算供汽率75公斤/米²·小时）也大31%。我国铁路目前使用的FD型货运蒸汽机车，虽然功率和前进型机车相近，但其经济性远不如前进型优越。

前进型机车采用了全电焊结构的锅炉。原来锅炉水圈与钢板，拉撑脚与钢板，汽包补板与锅胴板等铆接结构，现在也都改为穿销焊接结构（底圈改穿销焊接结构，系从QJ204号机车开始）；焊接时采用了电弧气刨新工艺，不仅保证了产品的质量，而且对于实现铆焊车间无声化，防止职工职业病，提高工人的健康水平，起到了良好的作用。

1966年，从QJ227号机车开始，在机车的锅炉部分、煤水车水柜及底架等处，广泛采用了09Mn2普通低合金高强度钢，从而减轻了机车自重，并节约了钢材1,975公斤。

原来前进型机车锅炉没有燃烧室，火箱容积和火箱传热面积都偏小。火箱是燃料燃烧的主要处所，火箱容积小，就要引起燃料的不完全燃烧热损失增大，使锅炉效率降低；火箱也是锅水吸收热量的重要处所，火箱传热面积过小，就会减少锅水所吸收的热量，使锅炉的蒸发量减少，同时也降低了锅炉效率。锅炉蒸发能力不足，效率偏低，锅炉与汽机的工作能力不相适应。1964年将锅炉部分重新设计，把烟管长度由6,500毫米缩短到5,350毫米，增设了长度为1,200毫米的燃烧室。增设燃烧室以后，火箱净容积由11.61米³增大到13.19米³，增加了13.7%。火箱容积的加大，大大减少了燃料燃烧时的飞扬损失和化学不完全燃烧的热损失。火箱及拱砖管的传热面积，由原来的27.10米²增大到32.50米²，增加了20%。火箱传热面积与炉床面积的比值也相应地由3.985提高到4.779，保证了火箱辐射热量的充分吸收。在增设燃烧室的同时，对拱砖装置也作了适当地改进。一方面将拱砖管的直径，由76毫米加大到89毫米，进一步促进了锅水的循环，有助于火箱辐射热量的利用；另一方面将拱砖管上端上移，适当地减小了拱砖上部燃气通路断面积，增加了拱砖下部的火箱容积，有利于燃烧和减少飞扬损失。

增设燃烧室以后，锅炉烟管重新排列。大、小烟管和过热管的直径减小了，但根数都增加了，大小烟管的蒸发传热面积与重新设计前几乎没有什么变更，而由于增设了燃烧室，整个锅炉的蒸发传热面积却有所增加。重新设计的机车小烟管为96根，以后由于在运用过程中，下部小烟管经常发生堵塞的现象，自1968年QJ6012号机车起，将边缘和下部16根小烟管取消，对锅炉的热力性能没有多大影响。

接上页机车

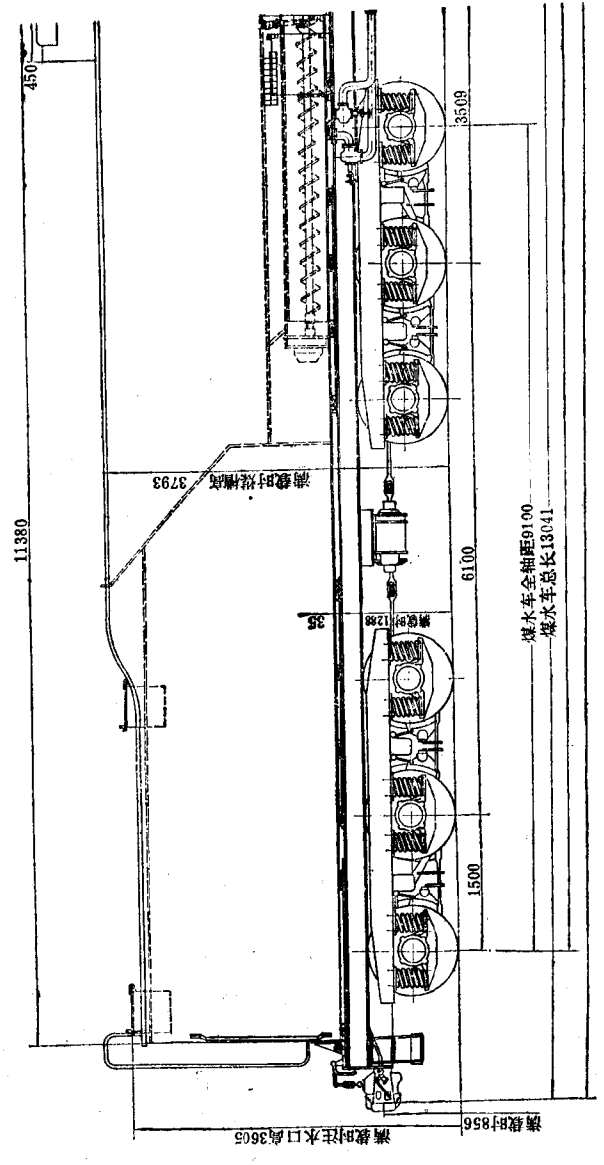


图 1—1 前进型蒸汽机车总图 (二)

前进型机车原来的炉床布置存在着较大的缺点，炉床的活动面积偏小，仅为全部炉床面积的76.2%，而一般机车的此项比值多在85%以上。活动面积是燃料燃烧的真正有效面积，在布置炉床时，应当尽量扩大活动炉篦的面积。改造后的前进型机车炉床，采用了宽度为980毫米的齿式炉篦，扩大了活动炉篦的面积，活动面积与炉床面积的比值提高到88.6%。

由于增添了燃烧室和上面所提到的一些技术改造，锅炉的热工性能有了显著的改进，锅炉效率提高了，锅炉的蒸发量也增大了。计算供汽率可以由70公斤/米²·小时提高到75公斤/米²·小时；短期内能实现的最大供汽率可以由80公斤/米²·小时提高到95公斤/米²·小时。烟箱通风装置对锅炉蒸发能力有较大的影响，锅炉重新设计时，通风装置也作了重新设计，并且将烟箱加大，因此，新造机车通风比较均匀，燃烧比较稳定，对提高锅炉蒸发能力起了促进的作用。

重新设计后，机车锅炉前移了80毫米，锅炉中心线也降低了80毫米。这样就加大了司机室的空间，改善了乘务人员的作业条件，提高了机车运行的稳定性；由于增加了喷口端面到烟筒出口的距离，从而有利于通风装置效率的提高；加装燃烧室后，火箱容积向前方发展，因此，可以减少火箱深度；将炉床位置提高63毫米，使灰箱容积和斜度加大，有利于炉灰的储存和清除；同时还增大了风门的面积，减少了通风的阻力。

调整阀采用上提型的单阀式调整阀，置于烟箱顶部，检修方便，运用可靠。老前进型机车调整阀，在满开时的蒸汽流通面积仅为284.5厘米²，对蒸汽流动压力降的影响很大。改造后，调整阀满开时的蒸汽流通面积增大到336厘米²，加大了18.1%，对于减少蒸汽压力降，提高汽缸进汽压力，增大机车功率和效率，带来很大的好处。此外，还扩大了先开阀到均衡鞴室的通路，克服了开启调整阀时感到沉重的弊病。

前进型机车装有混合式给水预热装置，可以使注入锅炉的水预热到90°C左右，有利于锅炉的保养。司机室地板下面设有风动摇炉装置，在司机室内操纵手柄，可以实现摇炉自动化，减轻乘务人员的劳动强度。

前进型机车的汽缸铸物，是两个铸钢铸件组合而成的。铸钢汽缸较之铸铁汽缸重量轻，而且便于检修。汽缸鞴是铸钢一体式的，比老式的组合式汽缸鞴重量轻，减轻了汽机往复运动部分的重量，有利于机车的动力均衡。一体式的鞴比组合式的结构简单，检修比较方便。汽缸鞴杆填料采用粉末冶金，节约了有色金属。

十字头和滑板是封闭型多面减磨式的。滑板由两半组成，侧面用8个锥度螺栓紧固。前进时有两个工作面，单位面积压力为3.49公斤力/厘米²；后退时一个工作面，单位压力为9.85公斤力/厘米²。这种型式的十字头和滑板结构，灰尘不易进入摩擦表面，十字头容易从滑板上取下，具有较大的摩擦面积，单位面积压力小，而且容易散热。

前进型机车的摇杆小端和阀动装置的月牙板、滑块、月牙板耳轴和汽阀十字头等活动连接处所，均采用滚柱轴承，偏心杆采用滚柱轴承，代替旧式的滑动销套结构，既降低了摩擦阻力，减轻了磨损，又便于检修。同时由于连接处所的间隙较小，使阀动装置的作用更加准确。

前进型机车阀装置的内部参数也选择得比较合理。如选用大余面、大导程（进汽余面50毫米，进汽导程8毫米），因而提高了汽缸进汽压力和膨胀压力，提高了机车牵引力和功率；同时汽机的热损失减低，热效率增高，汽机的性能比较完善。

前进型机车采用铸钢棒式车架，主车架片厚140毫米，最大高度830毫米，长度10,850毫米，净重4,405公斤。左右车架片用前、后车架缓冲铁和11个横梁连接，组成机车的车架部分。