

机车配件

物资管理职工教育丛书

崔玉成 主编



中国铁道出版社

物资管理职工教育丛书

机 车 配 件

崔 玉 成 主 编

中 国 铁 道 出 版 社

1987年·北京

内 容 简 介

本书系“物资管理职工教育丛书”之一。全书共分四章：第一、二、三章分别叙述蒸汽、内燃、电力机车常用配件的构造、作用及简单工作原理；第四章重点叙述配件的验收与保管，还简单介绍了识别配件的方法和保养新技术。

本书按物资管理人员应知应会选材。可作为铁路物资管理部门职工培训及自学教材，也可供中等专业学校有关专业师生参考。

本书由铁道部天津物资管理干部学院崔玉成编写，《物资科学管理》编辑部于立审阅。

物资管理职工教育丛书

机 车 配 件

崔玉成 主编

中国铁道出版社出版

责任编辑 王 健 封面设计 安 宏

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

北京市通县印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：11.5 插页：1 字数：243 千

1987年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—5,500册 定价：2.40元

序

应铁路物资部门广大职工学习专业理论和科学技术的要求，铁道部物资局根据1984年3月由铁道学会物资管理委员会和铁道物资企业管理协会（以下简称“两会”）召开的智力开发座谈会的咨询建议，确定由《物资科学管理》编辑部牵头，组织编写一套“物资管理职工教育丛书”。

编写出版这套丛书，是铁路物资部门广大职工长期所盼望的，铁道部物资局有关领导和部门也曾经进行过多地酝酿，但由于种种原因，一直未能如愿。党的十一届三中全会打开了对外的信息渠道，使我们看到了当今世界科技日新月异的发展趋势。深切感到，要实现四化大业，迎接技术革命挑战，建设具有中国特色的社会主义，铁道物资部门同全国各行各业一样，迫切需要大批掌握现代化科学技术和管理知识的人才，广大在职职工也强烈要求继续学习，以提高业务技术水平。因此，编写这套丛书已成了当务之急。

由铁道部物资局一些老同志倡议，成立了这套丛书的编委会，由两会副主任殷隆高任编委主任，《物资科学管理》编辑部梅德富和郭兆清具体组织编写事宜。

这套丛书分为两类：一类属于管理科学，如《物资消耗定额》，《铁路物资企业管理》，《铁路物资会计》等；一类属于材料科学，如《金属材料》、《非金属材料》等。

这套丛书的主要作者都是铁路物资部门从事物资管理科学、材料科学理论研究和实践活动的专家，有深广的学术理论知识，也有较丰富的实践经验。可以说这套丛书是他们在

各自领域内进行长期辛勤劳动的结晶。

根据胡乔木同志1983年1月在全国科技出版工作会议上提出的科学出版要面向基层、面向科学技术的要求，我们编写这套丛书的指导思想是：一求新、二求实。所谓“新”，就是在取材方面，要有些新内容，既总结铁道部物资部门30多年的实践经验，并把这些实践经验系统化，又选集了一些近代科技成果、现代化管理理论和方法，为铁路物资体制改革提供借鉴。所谓“实”，就是针对实际工作中的关键问题、疑难问题讲明写透，以求提高现职人员的实际工作能力。这套丛书主要是为具有高中及以上文化程度的在职职工编写的，在内容深广度方面，力求适当统一，在文字表达方面，作到通俗易懂。该书既可作为自学读物，也可作为职工培训教材，又可供中等专业学校和高等专业学校教学参考。

总之，我们希望即将出版的这套丛书是一套科学性、针对性、实用性较强，适用面也较广的教育丛书。当然，由于种种因素，要达到上述要求也绝非易事，一定会有许多不足之处。因此我们还希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见。

最后我们受丛书编委会的委托，特向丛书的作者、编审和密切与我们合作的中国铁道出版社表示衷心的感谢！愿这套丛书的出版，能使物资部门的广大科技人员和管理人员增长知识、提高工作效率和管理技能，以适应四化建设的需要而发挥积极作用。

铁道部物资管理局局长 张承荣
中国铁道物资企业
管理协会理事长 王庭槐

一九八六年四月

目 录

第一章 蒸汽机车配件	1
第一节 概 述.....	1
第二节 锅炉配件.....	5
第三节 机械部配件.....	42
第四节 车架走行部.....	81
第五节 辅助装置.....	95
第二章 内燃机车配件	121
第一节 概 述	121
第二节 柴油机构造	129
第三节 传动装置	190
第四节 电传动装置及其配件	194
第五节 液力传动装置及其配件	239
第三章 电力机车配件	254
第一节 概 况	254
第二节 主电路配件	259
第三节 辅助设备	278
第四节 机械部分	288
第四章 验收与保管	293
第一节 机车配件的特点	293
第二节 验 收	315
第三节 保 管	343

第一章 蒸汽机车配件

第一节 概 述

铁路运输的牵引动力起源于蒸汽机车。世界上自从运用第一台蒸汽机车以来，至今已有160多年的历史。虽然在此期间，人类经历了三次大的工业革命，推动着铁路牵引动力有了很大发展。但是，由于世界各地经济发展的不平衡以及各国生产发展条件的差异等原因，蒸汽机车至今仍具有生命力。据统计，目前世界上拥有铁路牵引动力的近半数国家，仍在生产或使用蒸汽机车。

解放前，我国根本没有机车车辆工业。牵引机车和主要配件全部依赖进口。机型繁多，规格复杂，运用效率极低。1952年7月，我国自行制造了第一台“解放”型干线蒸汽机车，结束了中国人不能制造机车的历史。1957年起，又先后成批生产了“建设”、“前进”等型大功率蒸汽机车。由于蒸汽机车具有构造简单、工作可靠、维修方便、制造成本低等优点，所以在相当一段时间内，它在铁路运输生产中仍起主力军作用。同时，生产、维修蒸汽机车所用配件的管理，在铁路物资供应部门，也还占有重要的地位。

一、分类及型号

蒸汽机车按用途可分为客运机车、货运机车和调车机车三种。客运机车对动力要求不必太高，但应便于在短时间内启动，保持高速运行，并在直线、曲线上都能平稳地运行。因此，应配备蒸发量较大的锅炉，动轮数量可以不多，但直

径要大些（一般在1700~2000mm之间），在动轮的前方增设二轴导轮转向架。货运机车，用于运输货物，对速度要求不太高，但牵引吨位应较大，故需要直径较大的汽缸，直径不太大但数量较多的动轮（一般为8~10个，直径在1000~1750mm之间），用以获得较大的牵引力和增加机车的粘着重量。为了便于通过曲线和分担部分火箱的重量，还在动轮的前、后端各装一个转向架。调车机车，主要是在站场范围内进行调车作业，或兼作专用线及支线上的短途运输工作。其速度要求不高，但应有足够的牵引力。为了使调车机车具有灵活机动性，要求锅炉容量不易过大，动轮直径相应小些，从而使机车长度缩短，便于瞭望。

蒸汽机车的类型是以汉语拼音作标记表示的。名称用汉字说明，符号以汉语拼音的第一个字母组合表示。其轴列式又是用导轮轴、动轮轴和从轮轴的数目，以阿拉伯数字顺序表示的，中间用小横线隔开。如果机车不设从轮轴，则轴列式最后一位数字为零。常见蒸汽机车的轴列式如表1—1所列。

蒸汽机车轴列式表

表1—1

机 车 类 型	轴 列 式	类 别
前进 (QJ)	1—5—1	货运机车
菲德 FD	1—5—1	货运机车
胜利 (SL)	2—3—1	客运机车
人民 (RM)	2—3—1	客运机车
解放 (JF)	1—4—1	调车机车
建设 (JS)	1—4—1	货运机车
柯德 KD	1—4—0	货运机车

前进型机车符号为“QJ”，轴列式1—5—1表示一根导轮轴，五根动轮轴，一根从轮轴。KD型机车有一根导轮轴，四根动轮轴，没有从轮轴，轴列式则为1—4—0。

同一型式的机车，根据汽缸直径和动轮直径的不同，以阿拉伯数字作为辅助记号标在车型符号（汉语拼音字母）的右下方，以示区分。如JF、JF₄、JF₆、JF₁₂等。JF₄机车的汽缸和动轮直径分别为630mm和1500mm；JF₆机车的汽缸和动轮直径分别是530mm和1370mm。

按汽缸和动轮直径区分后的机车类型又包括若干台份机车。为了区分同类型的每台机车，在型号后面再加上具体号码。如“JF₆2101”，“SL503”，“QJ925”等。

二、构 造

蒸汽机车主要由锅炉、机械部和车架走行部三大部分组成。

锅炉是制造做功工质的场所。由火箱、锅胴和烟箱三个部分构成。燃料在一定燃烧面积的火箱内燃烧，使锅胴内的水变成具有一定温度和压力的过热蒸汽，推动汽缸鞣鞣做功。

机械部是将热能转变为机械能的装置，由汽室及汽缸、传动装置、配汽机构三个部分组成。汽室、汽缸为整体铸件，上接锅炉、火箱，下连车底架，并通过汽缸鞣鞣杆与传动装置相连。传动装置主要由一组锻制杆件构成，作用是变汽缸鞣鞣的往复运动为车轮的回转运动。高压过热蒸汽通过汽室，进入汽缸，推动鞣鞣做功，再通过传动装置带动车轮转动，产生机车牵引力。锅炉向汽缸给汽的时间和进汽量的大小，由配汽机构控制。配汽机构也是一组锻制杆件，与传动装置配合动作，实现向汽室、汽缸配汽和引导机车运行。

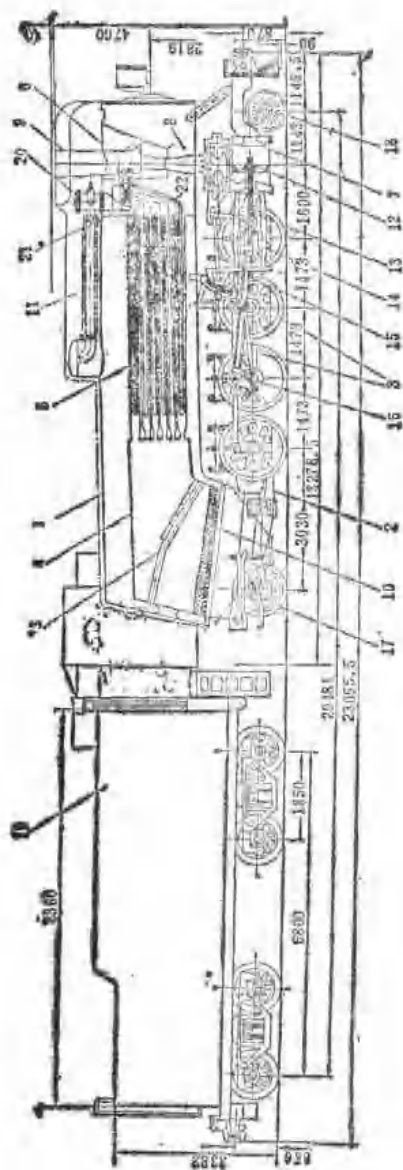


图 1-1 建设型机车构造简图

- 1—火箱；2—车架；3—动轮；4—内火箱顶板；5—烟管；6—烟箱；
7—汽缸；8—度汽管；9—烟筒；10—炉床；11—导汽管；12—汽缸销轴；
13—汽缸销轴杆；14—十字头；15—摇杆；16—主曲拐销；17—从轮；18—导
轮；19—煤水车；20—调整器；21—过热箱；22—过热管；23—扶砖管。

车架走行部包括车底架、轮对、弹簧装置及转向架几个部分，主要作用是承载重量并传递动能，形成牵引力。

蒸汽机车的牵引力受上述三个组成部分的限制。由锅炉蒸发率所决定的牵引力称为锅炉牵引力，由汽机汽缸大小和遮断比所决定的牵引力称为汽缸牵引力，由动轮与钢轨间粘着能力确定的牵引力叫做粘着牵引力。三者相互配合，形成机车轮周牵引力。图 1—1 为建设型机车构造简图。

第二节 锅 炉 配 件

蒸汽机车锅炉由火箱、锅胴、烟箱三个部分组成，烟箱在前，火箱在后，锅胴居中。火箱又由内、外火箱组成。火箱底部设有炉床，上有炉篦，下为灰箱，后部为炉门。内、外火箱底部用底圈相连，其余部分则以锅水相间。为加强锅水循环和燃料的充分燃烧，还在内火箱上装有拱砖管及拱砖。锅胴是卧式圆筒形，后端与外火箱相连，前接烟箱管板。前、后管板之间装有若干根大、小烟管。大烟管内还装有过热管。锅胴中顶突出部为聚集蒸汽的汽包。内装干燥管，通往调整阀。烟箱由前端烟箱门、中部通风装置（烟窗、废汽喷嘴等）、后端过热箱、调整阀以及主蒸汽管等配件组成。前进型蒸汽机车锅炉的构成如图 1—2 所示。

一、火箱配件

火箱是燃料燃烧的场所。由内、外火箱，底圈，炉床，炉撑和拱砖管等组成。

（一）火箱板

火箱分内、外两层。内火箱一般由 5～7 块钢板组成。无燃烧室的内火箱由顶板，左、右侧板，内后板及火箱管板五块组成；有燃烧室的内火箱由顶板、侧板、内后板、喉

板、燃烧室板和火箱管板七块板组成。外火箱则由顶板，左、右侧板，后板，喉板五块钢板组成。

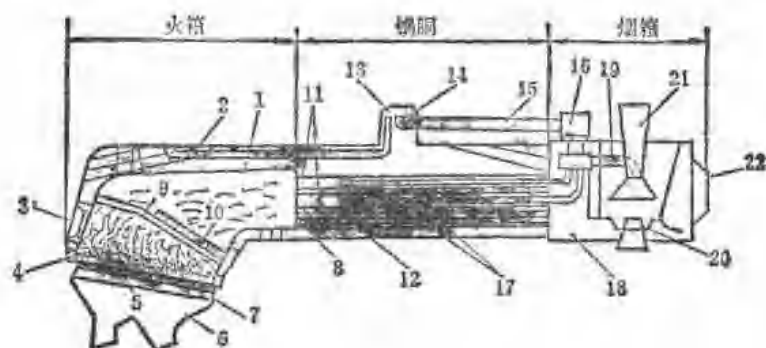


图 1—2 前进型蒸汽机车锅炉简图

- 1——内火箱，2——外火箱，3——炉门，4——底圈，5——炉床，6——灰箱，7——风门，8——火箱管板，9——拱砖管，10——拱砖，11——大烟管，12——小烟管，13——汽包，14——导汽管弯头，15——导汽管，16——调整阀，17——过热管，18——烟箱，19——主蒸汽管，20——废汽管及喷口，21——烟筒，22——烟箱门。

内火箱有带燃烧室和不带燃烧室的两种。若将带燃烧室的内火箱管板、内火箱喉板及燃烧室板改造成内火箱管板的形式，便成为不带燃烧室的火箱了。我国初期制造的前进型机车就没有燃烧室。随着对机车功率要求的提高，当燃烧率超过 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 时，则要求有较大的火箱容积，以利于燃料的充分燃烧，减少燃料不完全燃烧的损失，增大火箱传热面积，从而增加锅炉蒸发量。同时，由于烟管长度的缩短，降低了燃气流动阻力，利于通风。图 1—3 所示就是前进型机车的内、外火箱。

底圈呈矩形，位于火箱底部。将内、外火箱，侧板，后板，内、外喉板（或内管板与外喉板）连接在一起，固定内、外火箱，成为火箱的基础。

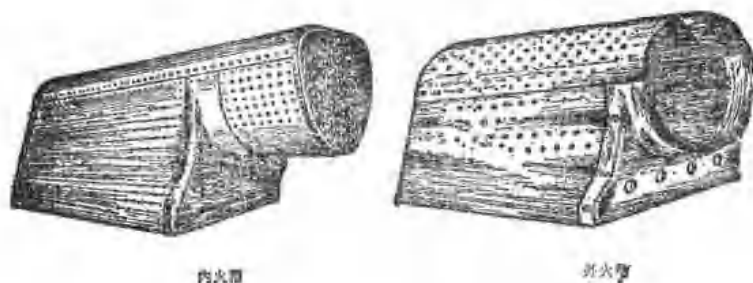


图 1—3 前进型机车的内、外火箱

组成火箱的各个位置上的火箱板，根据需要，在组装结构上有如下特点：

1. 内火箱顶板。后低前高，形成25~40%的斜度。前进型机车为28.5%，前、后高度差120mm。这是为防止机车在下坡道和上坡道逆运行以及在正常运行中施行紧急制动时，锅水前涌，内顶板易露出水面造成烧损事故而设计的。

2. 火箱后板。上部向前倾斜，其好处为：

(1) 省材料，火箱重量减轻，重心前移，从轮负重不致过大；

(2) 增大司机室容积，便于乘务、检修人员工作。火箱喉板上部前倾，有利于增大火箱容积，使锅炉重心前移。

3. 火箱侧板。均内倾，目的在于，在不增加锅胴直径和火箱重量的前提下，尽可能地增大炉床面积，以利于炉床上燃料的充分燃烧，且增加锅炉的稳定性。

4. 火箱管板为锅胴与火箱的分界板，上有多个圆孔，用于安装大小烟管用。由于圆孔的存在，降低了管板的强度，加之装入烟管时易将管孔扩大，所以管板厚度必须大于其它内火箱板（一般要加厚到14~16mm）。

内、外火箱在锅炉工作时要承受较高的燃烧温度和蒸汽

压力。由于内、外火箱温度变化不同，而产生不同的变形。为了克服火箱板受热变形和锅炉自身强度的需要，除了内、外火箱间加装螺撑支持外，在钢板厚度上也应适当加以区分。据多年来造、修机车的经验，当锅炉蒸汽压力不超过1.8MPa时，内火箱顶、侧板及燃烧室板为9~10mm，后、喉板为12~14mm，火箱管板14~16mm；外火箱各板平均厚度都大于内火箱各板，侧、后板13~16mm；顶板15~20mm；喉板18~25mm。

（二）炉 撑

内、外火箱在不同温度、不同压力作用下将发生火箱变形。为克服这种状态，保持机车运行时火箱强度不减，形状不变，在内、外火箱板之间加装不同型式的炉撑。

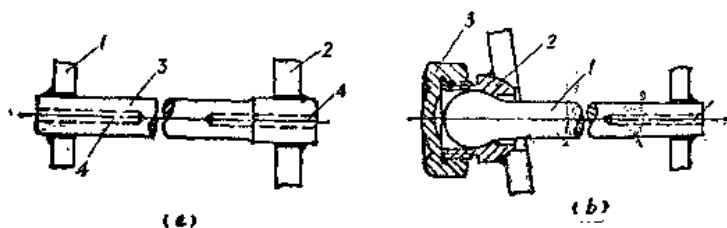
前进型机车火箱，采用的炉撑分为固定炉撑、活动炉撑和斜撑三种。固定炉撑用于相对位移较小的地方；活动炉撑则加装于相对位移较大的处所。炉撑用于加固火箱顶板的称为顶撑，用于加固侧板、后板的叫做侧撑。炉撑使用中，多在靠近火箱板两端处折断，因而，无论是固定炉撑或活动炉撑，都由炉撑内、外端向内钻直径为6mm的警告孔，深度为40~60mm，以便在炉撑折断时，汽水喷出，乘务人员及时发现。

喉撑专为补强火箱管板的下部或喉板上部而设。斜撑则用以补强烟箱管板上部和外后板与外顶板的钝角区域。

固定炉撑的两端插入火箱板后，沿撑、板接触的地方以圈焊固定之。一般情况下，顶板炉撑容易在靠近外端处折断，所以炉撑的直径在靠近外火箱35~40mm处较内部加深5mm，如图1—4(a)所示。

活动炉撑一端头部制成直径为36mm的球状。在装炉撑的外火箱上焊装炉撑座。活动炉撑由撑座插入，外端用撑盖

密封，内端焊在内火箱板上。内、外火箱发生相对位移时，球形头可在撑座内的球形接触面上转动，如图1—4(b)所示。



1——内火箱板；2——外火箱板；3——固定撑；4——警告孔。 1——活动撑；2——撑座；3——撑盖；4——警告孔。

图1—4 炉 撑

(a) 固定炉撑；(b) 活动炉撑。

前进型机车火箱共有炉撑2654根。其中，固定撑1342根，活动撑1312根（老前进型为2227根，固定撑1439根，活动撑788根）。炉撑的直径分别为19mm（用于侧撑）、22mm（大部分顶撑）、26mm（喉撑）。固定撑和活动撑的材质均为ML₂铆螺钢。

(三) 砖 拱

为使锅水良好地循环，在内火箱里，从火箱后板上方向喉板之间加装拱砖管4根。材质为含钼(Mo)优质无缝钢管，规格一般为67×5~89×5mm。在每根拱砖管两端对应的外火箱后板和外火箱喉板上各设有4个洗炉堵，以便于检修拱砖管。拱砖管上平放着耐火拱砖，由里向外呈八行排列，共40块。其中，中间的三列24块为中拱砖，其两端与拱砖管接触部呈半径为38mm的圆弧，用以包住拱砖管，呈对称形；两侧的两列16块拱砖，内侧呈圆弧形，压在拱砖管上，外侧呈斜面状，拱砖与内火箱侧板保持良好接触，并在侧板与拱砖管之间压紧。整个拱砖及拱砖管在火箱燃烧室横

断面上，形成拱形排列，称为砖拱。

砖拱上顶面与内火箱内顶面之间的空间为燃气的通路，必须选择得当。一般情况，该处燃气通路的截面积与烟管总有效断面积之比 n 为 $1.3 \sim 1.4$ 。前进型机车后拱砖顶面至内顶板的垂直距离为 620mm 。 n 值可提高到 1.43 。在这种比值下，拱砖层对于炉床总面积的覆盖率约为 $50 \sim 70\%$ 。拱砖管及拱砖的布置如图 1—5 所示。

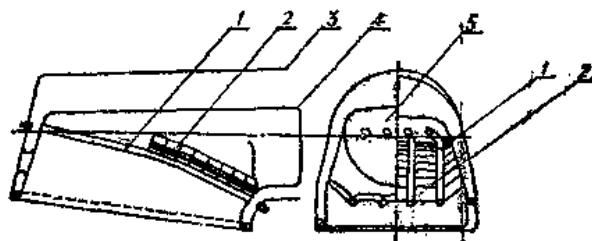


图 1—5 拱砖管及拱砖

1——拱砖管；2——拱砖；3——外火箱；
4——内火箱；5——火箱管板。

砖拱的作用是：

1. 火焰在火箱内迂回穿过，使煤粉与燃气能充分混燃；
2. 火焰在转弯处，截面小，流速高，燃气中碳粒落在煤层上，减少损失，燃气可与氧充分混合；
3. 炉床各处通风均匀，避免火势前强后弱；
4. 拱砖既能贮存热量，又能反射辐射热，清炉、投料时，可避免突然降温；
5. 防止冷空气从炉门和炉床直接袭入，侵蚀火箱管板和烟管。

(四) 炉 门

现代蒸汽机车用的炉门均为风动炉门，又称自动炉门。

装于火箱后板下方中央炉门框上。既可风动，又能手动。风动炉门分A、B型两种。A型为半圆型门扇，而B型则为椭圆型门扇。A型炉门又有A型、“铁标”、YH与KD₇四种，后经简统、改造，将“铁标”定名为J₁型自动炉门，目前通用于大部分蒸汽机车上。

风动炉门主要由炉门框、炉门、手压杆及架、作用风缸和脚踏阀等组成。平时，运用杠杆原理，手搬使炉门启动。如利用压缩空气开启炉门，只要踩下司机室地板上的脚踏阀即可。

脚踏作用阀相当于一个风路开关，决定着与总风缸相连的来风管和炉门风缸的接通及关闭。

脚踏作用阀阀体上有三个孔。一通来风，二通风缸，三通大气。通常，炉门靠自重关闭。此时，作用阀的阀杆将来风孔与进风孔断开，而使进风孔与排风孔接通。欲打开炉门，脚踏作用阀，则阀杆下移，勾通来风孔和进风孔，压缩空气直接入风缸左侧，推动风缸鞴向右移，带动连杆，将左门打开。左门通过炉门扇形齿板的啮合，同时将右门打开。此时，作用阀的排气孔和进气孔是被切断的。脚离脚踏作用阀，作用阀阀杆上升复位，下部弹簧顶起阀杆，阀杆再次切断来风、进风通路，而接通进风、排风通路。风缸左侧压力风经送风管排向大气，炉门靠自重得以关闭。这就是自动炉门的作用原理。图1—6为自动炉门作用原理示意图。

(五) 炉床与灰箱

炉床位于火箱底部，是燃料燃烧的处所。其面积大小，决定着机车的功率。前进型机车炉床面积是6.8m²。炉床上承燃料，下通灰箱，由中梁、侧梁、炉篦等组成。

炉篦是炉床的主要配件，有固定炉篦、活动炉篦和翻炉篦三种。一般固定炉篦置于前后尽端。翻炉篦设在固定炉篦