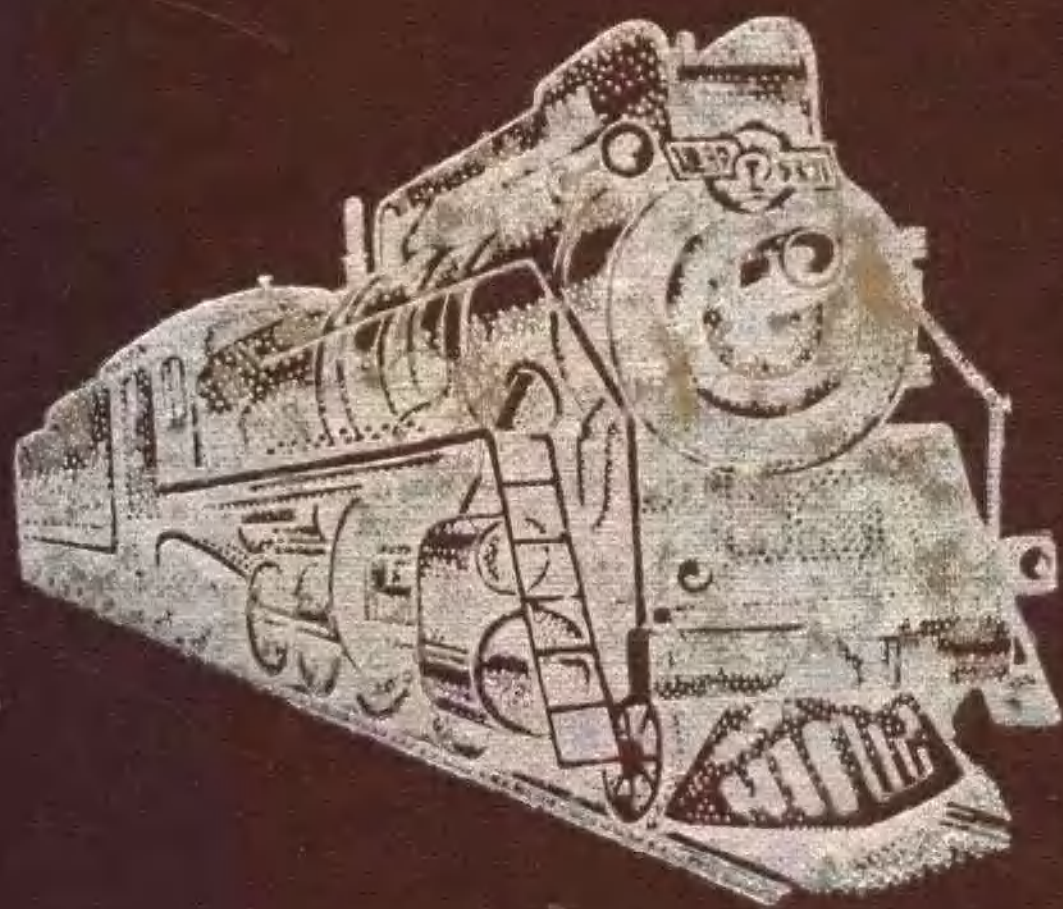


# 蒸汽機車乘務員手冊

齊齊哈爾鐵路管理局機務處編



人民鐵道出版社

本書採用問答形式，按機車司爐、付司機和司機三取名介紹了應知的一些技術業務知識，還附有乘務員應用的初級算術，可供蒸汽機車乘務員、機車鉗工學習和參考。

## 蒸汽機車乘務員手冊

齊齊哈爾鐵路局機務處編

人民鐵道出版社出版

新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號939 開本850×1168 1/32 印張11 2/3 插頁3 字數305千

1958年7月第1版

1958年7月第1版第1次印刷

印數0001—20,000册 定價1.90元

統一書號：15043·555

## 前 言

为了帮助蒸汽机车乘务员学习，我們参考了各兄弟铁路管理局的有关资料，採用問答形式，編成这本书。

本書內容分蒸汽机车构造及作用，热力知識，机车保养与故障处理，机车运用，机车现代化，机车檢修知識，乘务員应用的初級算术等等。为了学习方便，並根据本职应知应会的不同，故分成司炉、付司机、司机三大部分。必須說明的是：由於无法严格区分，我們希望司炉、付司机能多学习一些高一級职名的应知范圍，而司机則当然是必須熟知付司机和司炉的应知范圍。

这本书不仅可供机车乘务員及运用干部学习，亦可供机车钳工自修用。書中錯誤之处在所难免，請讀者指正，以便訂正。

齐齐哈尔铁路管理局机务处

1958年6月

# 目 录

## 蒸汽機車司炉部分

蒸汽機車構造及作用	1
热力知識	28
蒸汽機車保养及故障处理	51
蒸汽機車現代化改造 (HT-1 型加煤机)	66

## 蒸汽機車副司机部分

蒸汽機車構造及作用	89
热力知識	122
蒸汽機車保养及故障处理	135
蒸汽機車現代化改造 (8-8 型压油机)	145

## 蒸汽機車司机部分

蒸汽機車構造及作用	174
热力知識	202
蒸汽機車保养及故障处理	224
蒸汽機車运用理論与运轉知識	272
制动机構造作用及使用方法	318
制动机故障处理	364
冬运防冻及冻结处理	443
蒸汽機車現代化改造 (特洛菲莫夫式汽伐)	458
其他	477
列車閘瓦压力查算	502

## 乘务員应用的初級算術

一、整数的加法和小数的加法 .....	528
第一节 整数加法 .....	528
第二节 小数加法 .....	535
二、整数及小数的减法 .....	542
第一节 整数减法 .....	542
第二节 小数减法 .....	551
三、整数的乘法 .....	563
第一节 个位数乘法 .....	563
第二节 多位数乘法 .....	575
四、小数的乘法 .....	584
第一节 小数的乘法 .....	584
第二节 整数、小数加减乘法的混算应用 .....	591
五、整数除法 .....	603
第一节 整数除法 .....	603
第二节 除不尽时怎么办? 和小数除法 .....	617
六、整数及小数四则应用 .....	628
第一节 计算实际用水量和煤量 .....	629
第二节 计算速度 .....	638
七、百分比计算及其应用 .....	651
第一节 百分比计算 .....	651
第二节 百分比化为小数及其应用 .....	660
八、分 数 .....	669

第一节	分数的意义、性質及加減法	669
第二节	分数的乘除法和繁分	681
第三节	分数四則	689
九、比例及开方		701
第一节	比 例	701
第二节	开方法	707
十、公式及其計算 (其一)		725
第一节	公式中数值的代入	725
第二节	移項的方法	736
十一、公式及其計算 (其二)		747
第一节	用簡略文字表示公式及帶有乘方和 根号的公式計算	747
第二节	几个公式互相發生关系时的計算	755

## 蒸汽機車司爐部分

### 蒸汽機車構造及作用

問1. 火箱由哪几部分組成?

答 1. 外火箱—有頂板、側板、喉板、后板;

2. 內火箱—有頂板、易熔塞、側板、后板、爐口、爐門、火箱管板、大煙管、小煙管;

3. 底圈;

4. 螺撐—頂撐、側撐;

5. 爐床—搖爐篦、固定爐篦、活爐篦;

6. 拱磚管;

7. 洗爐堵。

問2. 試述火箱的种类及構造。

答 火箱的种类很多，普通分为寬火箱和窄火箱两种。

寬火箱的下部位於車輪以上，爐床的寬度不受車輪的限制，可以适当加寬，因而可設計

較大面积的爐床，增加機車功率。兩側板成下窄上寬狀態，鍋水可得到良好的循環。因火箱位於車輪上部，檢修和洗爐都較方便。

窄火箱下部位於車輪或車架內。火箱較深，傳熱面積略可增加。爐床面積因受車輪或車架的限制，不能適當加大，只能增加其前後長度，但人力投煤因受體力的限制，所以爐床前後長度不能過多增加，因此這種火箱只能用於耗汽量較小的機車上。為了增加蒸汽容積，火箱頂部多成方形，鍋板鉚接或焊接都不方便，且各部脹縮不均，容易裂漏，現代機車一般不採用。

火箱由內外火箱兩部組成。內火箱底部有爐床，燃料與空氣於此處混合燃燒。側面有側板，上面有頂板，前面有管板，後面有後板，成箱形。後板設一爐口，由此處投入燃料，燃燒瓦斯經由安裝在管板上的煙管，從鍋爐前部的煙箱放於大氣中。

外火箱的後面有安裝爐口的後板，側面有側板，上面有頂板。其前面上部有鍋胴板，下部結合喉板。內外火箱的下部有鉚釘與底圈相



接，上部有各种螺撑与相对各板相接。

火箱内部设有安装拱砖的拱砖管。

問3. 什么叫燃燒室？它有哪些好处？

答 燃燒室一般适用于寬火箱機車。其构造是将火箱管板向鍋脰內方前移。为使火箱內未燃气体充分燃燒，特在火箱前方設此室，叫做燃燒室。

火箱設燃燒室，有下面几点好处：

1. 火箱容积增大，未燃燒的煤粉和未完全燃燒的气体与空气接触的机会增多，因而能充分燃燒，节省燃料；

2. 延长了火焰在火箱內的时间，与內火箱板等傳热面接触的时间增多了。这样，就增加了热量的吸收和傳导，提高鍋爐热效率；

3. 煙管长度縮短，可减少煙管端头因顫动而发生的漏洩；

4. 改善火箱管板的工作条件；

5. 使鍋爐重心稍微前移，減輕从輪負担。

但也有一定的缺点：

1. 內火箱板构造复杂，增加制造成本和

檢修的困难：

2. 火箱管板面積縮小，減少了煙管的安裝數量，因而也就減少了燃燒氣體的通過面積，影響通風。

問4. 外火箱后板為什麼做成傾斜的？

答 外火箱后板傾斜，是為了便於安裝附屬品，司機室能增大一些，並不減少鍋爐的能力，而且減輕重量，對爐床面積無任何影響，僅對鍋爐的水和蒸汽的保有量稍有減少。

問5. 內火箱頂板為什麼要設有斜度？

答 機車在前進運轉達上坡的頂點開始下坡時，或使用制動機減速時，逆行運轉上坡時，鍋水傾向前方，頂板后部有露出水面的危險。故頂板與綫路的最大坡道應有同一斜度，一般為 $1/30 \sim 1/40$ ，后端稍低，因此，無論在任何綫路運轉時，頂板后端不致高於前端，以防后端露出水面。另外，頂板有斜度，洗爐時水鏽亦容易流下；當有火狀態時，火焰也容易接觸頂板。

問6. 火箱管板為什麼比內火箱其他各板厚？

**答** 內火箱的頂板、后板及側板厚度一般为10公厘，管板为13公厘。因管板上为了安装大小煙管，穿有許多管孔，材質变弱。为弥补其弱点，将管板增厚。同时因为煙管不断地更換，扩大了管孔，致使管板容易衰耗。从修理的角度来考虑，管板的更換或修理較其他各板复杂。根据以上情况，火箱管板必須較其他各板为厚。

**問7.** 机車鍋爐应具备哪些条件？

**答** 1. 形体要小，蒸发量要大。因为机車鍋爐装在机車車架上，必須能安全通过各种綫路建筑物，其形体尺寸不能超过一定限界。但其蒸发量則必須保証汽缸在發揮最大馬力时能充分供給蒸汽；

2. 重心要低。机車鍋爐是装在运动的車架上，在高速通过曲綫时，受很大的离心力作用，如重心太高，則有使机車发生搖动或顛复的危險；

3. 因为机車行走时震动很大，所以鍋爐构造必須坚固耐震，否則将有破損危險。构造要簡單，以节省制造成本；

4. 檢修、洗爐及使用等应力求簡便，以減少保養費用，提高运用效率；

5. 熱散失要小，燃料消耗要經濟。

問8. 爐篦須具備哪些主要條件？

答 1. 有適當的間隙：既能保證燃燒必需的空氣流通，又不使燃料自然落下；

2. 必要時容易使灰渣落下；

3. 適於投煤及火層整理；

4. 不容易變形和燒損。

問9. 汽笛應具備什麼條件？

答 1. 音響聽的範圍大；

2. 在汽笛附近音響不過於激烈刺耳；

3. 蒸汽消耗量少。

問10. 什麼叫做鍋爐使用壓力？

答 當設計鍋爐時，首先應考慮安全，再確定適當的蒸汽壓力，然後確定鍋爐和機械各部的設計，運轉時以保持此壓力為標準，此壓力就叫做鍋爐使用壓力或常用壓力。

問11. 試述自動爐門的開閉作用

答 1. 開放作用：踩腳踏，經吊桿傳動伐桿上揚（前端），頂開作用伐，壓縮彈簧，堵

塞排风口，开放进风口，通进风管进入风筒左方，向右推勾貝，带勾貝銷右移，連桿向右移动，带左扇爐門向左开，拉右扇爐門向右开放：

2. 关闭作用：脚离开脚踏，伐桿下落，作用伐被彈簧压缩复原位，关闭进风口，开放排风口，排出勾貝左侧的风，爐門利用自重落下，連桿拉勾貝銷使勾貝复回左方

問12. 說明使用石綿鍋被的理由

答 以石綿等混合物填充鍋爐外板与鍋爐皮之間的空間，使空气不直接接触外板，可以减少鍋爐热損失。因石綿是热的不良导体，保温效果显著，在司机室內还可减低溫度，对机車乘务員的健康有好处。

問13. 說明煙箱的构造。

答 煙箱位於鍋胴前端，以煙箱管板与鍋胴分界，由煙管导来的燃燒气体由煙筒放出，为煙醴的暂时堆存处所，安有由鍋爐发生的蒸汽送往汽缸的蒸汽管，和将汽缸內作用完毕的蒸汽向大气排出的廢汽管。烟箱也是鍋爐与車架連結的固定处所，廢汽由煙筒下部的廢汽噴

口向大气喷出，致煙箱内部造成部分真空，創造通风的条件，使煤的燃燒速度增大，助长鍋爐的蒸发能力。

煙箱是機車动力发生装置的一个重要組成部分。

为了内部的檢修及清扫，在前面設一能够开关的煙箱門。煙箱內設有以下主要装置：过热箱（飽和蒸汽機車为 T 型管）、过热管、主蒸汽管、廢汽管、送风器管、火星網、內煙筒、反射板等。

問14. 說明爐床傾斜的理由

答 通常機車的爐床不是水平，而是前低后高，約为  $1/7$  的傾斜度。其傾斜的理由如下：

1. 爐床与煙管間的距离因此增加，使粉煤和可燃气体与空气混合的机会增多，而获得充分的燃燒；
2. 同一火箱而爐床面积略可增大；
3. 清爐投煤均感方便；
4. 火箱底圈成同样傾斜，而使底圈上的水锈、沉淀物等容易冲出。

**問15.** 汽包安置於鍋爐上部中央的理由何在？

**答** 汽包安置的位置如果靠近火箱時，則蒸汽昇騰迅速，水點飛舞比較厲害，機車行動時容易攜帶大量水分進入汽缸。

如果設於鍋爐前方，雖然機車前進的時候多，並且除了下坡道外，大多數是開汽運轉，鍋水向後擁。因此，汽包離水面愈遠，愈能得到更乾燥的蒸汽。但是在逆向運轉時，鍋水擁向前方，容易發生汽水共騰。又在前進運轉而停車時或制動停車過急時，鍋水易竄入汽包內，再由此進入蒸汽塔內和蒸汽管中。由於以上二者都有缺點，所以將汽包設於鍋爐上部的中央位置，這樣可使蒸汽與汽包的距離較遠，提高蒸汽的乾燥度，而在機車正向和逆向運轉等情況下，也沒有以上兩種缺點。

**問16.** 試述機車鍋爐安裝頂板最高點表示牌的位置及其用途

**答** 為了表示機車在平坦綫上內火箱頂板最高點的位置，特在外火箱後板的中央部分垂直方向安裝內火箱頂板最高點表示牌。牌成梯

圓形，以中央的基準綫為標準位置。設此板的理由是在修理水表以後，如果把安裝的位置比規定尺寸稍低，則水表雖然顯示很多的水量，實際還會把內火箱頂板最高點露出水面，很容易燒損頂板。所以安裝水表時，以表示牌的基準綫為標準來決定水表位置的高低。要保持水表框下邊綫指示鍋爐內最低容許水位（如圖1）。

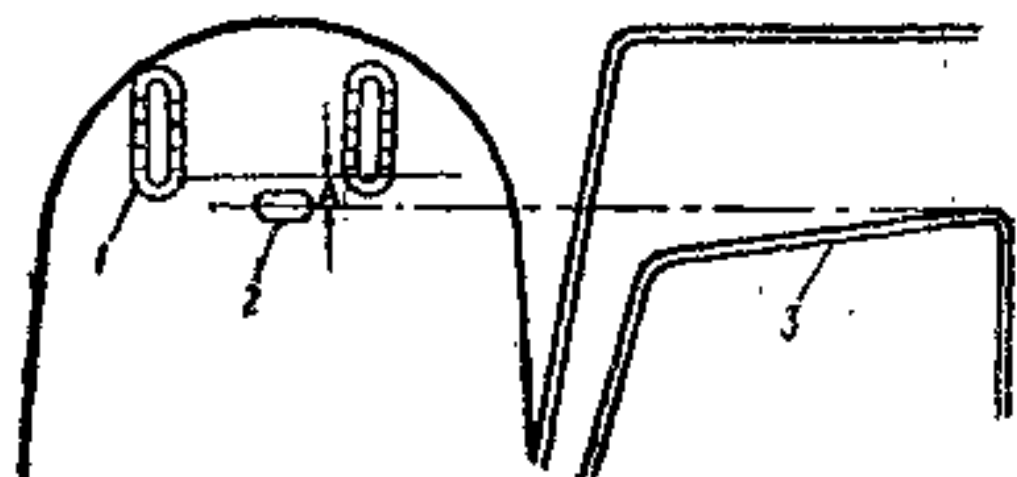


圖1 頂板表示牌

1——水 表； 2——頂板表示牌；

3——內火箱頂板。

A: 無燃煙室者102公厘；有燃煙室者114公厘；

Г4、Г7、Г8、Г11——125公厘。

問17. 水表安裝位置如何測定？它的標準距離是多少？



**答** 測定方法：用玻璃管二个，並以膠皮管連絡，一端靠近頂板表示牌，他端與水表並立；由水準綫起測定水表，看看水位的距離是多少。鍋爐頂板距水表最低水位的距離（ $a$ ）不得少於100公厘（如图2）。

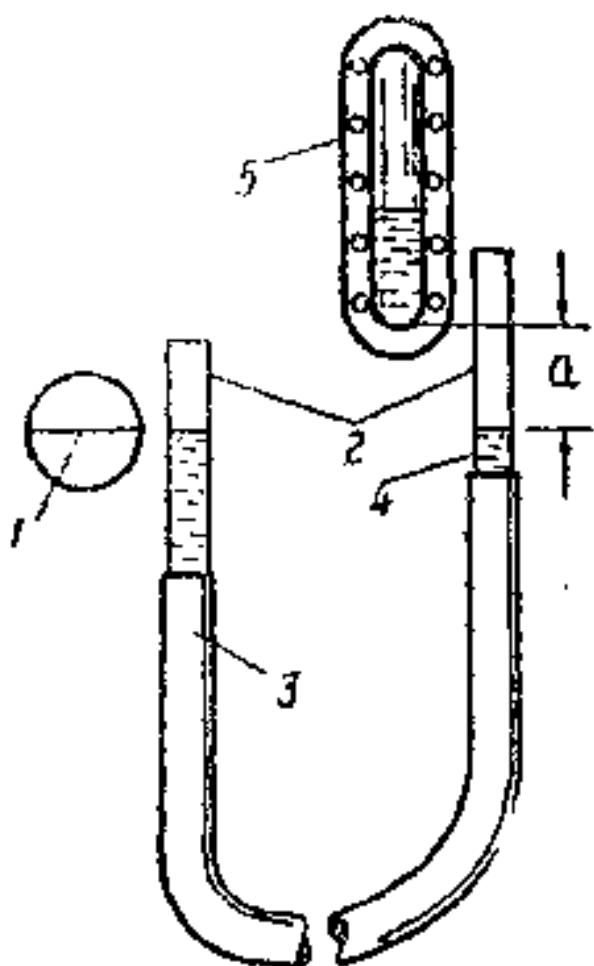


圖2 水表安裝位置測定

- 1——內火箱頂板最高點表示牌的表示綫； 2——水表位置測量用水准器； 3——水表位置測量水准器膠管； 4——水； 5——水表；  $a = 100$ 公厘。

**問18.** 試述水表的構造與作用。

**答** 水表是表示鍋爐內水位的裝置，設於外火箱后板乘務員易於觀測的處所，左右有水表各一。水表因構造的不同，可分為反射式及玻璃管式兩種。玻璃管式水表的玻璃管有較好的明度，但因構造

的不同，可分為反射式及玻璃管式兩種。玻璃管式水表的玻璃管有較好的明度，但因構造