



鍋 駝 机 问 答

徐 志 李邦彦 譚关栋 編著

內 容 提 要

本书以問答的方式叙述了有关鍋駝机的基本知識、燃料、种类、构造、使用維護和檢修等，并将国内和苏联現在生产具有代表性的鍋駝机产品，作了詳細的介紹和叙述，俾使讀者能了解国内外生产的情况。此外，还詳細的介紹了鍋爐自安装起至投入生产前的維護、烘煮爐、升火、燒火方法和清爐等工作，供讀者在工作中的参考。

本书文字淺近，通俗易懂，可供具有高小以上文化程度的鍋駝机手、使用管理人員、維護檢修人員、农业干部和初学者等学习参考之用。

鍋 駝 机 問 答

徐 志 李邦彦 譚关杰 編著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业许可证出093号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷

开本 787×1092 1/32 印張 8 28/32 字数 200,000

1960年5月第1版 1960年6月第2次印刷

印数 20,001—40,000

統一书号: 15119 · 1460

定 价: (九) 0.78 元

前 言

在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，工业战綫上正面临着—个极为重要的任务，这就是要以强大的现代的技術装备去武装农业，促进农业的技术改造，积极地和逐步地实现农业的机械化、电气化和水利化，以便在較短的时期內，把我国的农业从目前的落后技术轉移到現代化技术的基础上来。

农业上需要的机械种类很多，就动力机械而言，就有鍋駝机、柴油机、煤气机、水輪机和电动机等多种。有了原动力，只要配上适当的工具或設備，便可为生产服务了。其中鍋駝机因为构造簡單，使用和維護都很容易，而且燃料又可就地取材，容易获得解决，因此很受农村的欢迎，也最适合我国农村的需要，估計在今后几年內将得到大力的发展和广泛的使用。

有了鍋駝机，还需要人去操作和管理。而一个优秀的鍋駝机手非但要能操作，还要具有一定的理論和技术水平，才能胜任和确保安全运行。为此我們特以問答的方式編著“鍋駝机問答”一书，以供农村干部和鍋駝机使用管理人員学习和参考之用。本书內容比較广泛，文字力求通俗易懂，从有关鍋駝机方面的基本知識、燃料、种类、构造使用、事故的原因分析直到檢修为止，共分六章，分別以一問一答的方式，用淺近易懂的文字加以叙述和解釋，适宜于具有高小以上文化程度的鍋駝机手、使用管理人員、維護檢修人員、农业干部、初学者等自修学习之用。由于時間匆促和能力有限，虽已尽最大的努力，难免仍有錯誤之处，希望讀者多予指正。

徐 志 李邦彥 譚关棟

1959年12月

目 录

前言

第一章 基本知識	1
第一节 一般常識.....	1
第二节 功和功率.....	9
第三节 燃料和燃燒.....	12
第二章 鍋駝机的构造和种类	21
第三章 鍋駝机的蒸汽鍋炉	41
第一节 蒸汽鍋炉的构造和种类.....	41
第二节 鍋炉附件.....	83
第四章 鍋駝机的蒸汽机	106
第一节 蒸汽机的分类.....	106
第二节 蒸汽机的构造和工作原理.....	110
第三节 蒸汽机的固定部分.....	115
第四节 蒸汽机的运动部分.....	123
第五节 蒸汽机的調速裝置.....	134
第六节 蒸汽机的潤滑系統.....	139
第七节 蒸汽机的冷凝裝置.....	151
第八节 鍋駝机的給水設備.....	158
第五章 鍋駝机的使用和维护	165
第一节 鍋駝机的安裝、搬运和站址的选择.....	165
第二节 鍋駝机使用前的维护工作.....	171
第三节 鍋駝机的运行管理.....	182
第四节 鍋駝机的交接班和停車制度.....	206
第五节 傳动裝置及其应用.....	213
第六章 鍋駝机的檢修	227
第一节 檢修材料.....	227
第二节 鍋炉的事故原因和檢修.....	230
第三节 蒸汽机事故原因和檢修.....	257

第一章 基本知識

第一节 一般常識

【1-1】 什么是长度的单位？

【答】 国际上常用的长度单位有公制和英制两种。公制是国际通用的单位，一般分为米、分米、厘米、毫米等，都是十进位的；英制则仅在英、美等少数资本主义国家中使用，如呎、吋等（在尺字旁边加“口”字变成“呎”就是表示英制一尺），它不是十进位的，所以使用很不方便，记忆很麻烦，今后在我国要逐步淘汰。

公制的长度单位是：

1 米(m) = 10 分米(dm)；

1 分米(dm) = 10 厘米(cm)；

1 厘米(cm) = 10 毫米(mm)；

所以 1 米(m) = 10 分米(dm) = 100 厘米(cm) = 1000 毫米(mm)。

英制的长度单位是：

1 呎(ft) = 12 吋(in)； 1 吋 = 8 分；

公制和英制的换算为 1 米 = 3.28 呎。

【1-2】 什么是重量的单位？

【答】 国际上常用的重量单位也分公制和英制两种。

公制单位：公斤(kg)，又称千克；

1 公吨(T) = 1000 公斤(kg)；1 公斤(kg) = 1000 克(gm)。

英制单位：1 磅(lb) = 16 英两(oz)；

1 吨(T) = 2240 磅(lb)。

【1-3】 什么是面积的单位？

【答】 公制的面积单位是平方米(米² 或 m²)；

1 米²(m²) = 100 分米²(dm²)；

1 分米²(dm²) = 100 厘米²(cm²)；

1 厘米²(cm²) = 100 毫米²(mm²)；

英制的面积单位是平方呎(呎² 或 ft²)；

1 呎²(ft²) = 144 吋²(in²)；

公制和英制面积单位的换算为 1 米² = 10.76 呎²。

【1-4】 什么是体积的单位？

【答】 公制的体积单位是立方米(米³ 或 m³)；

1 米³(m³) = 1000 分米³(dm³)；

1 分米³(dm³) = 1000 厘米³(cm³)；

1 厘米³(cm³) = 1000 毫米³(mm³)；

英制的体积单位是立方呎(呎³ 或 ft³)；

1 呎³(ft³) = 1728 吋³(in³)；

公制和英制体积单位的换算为 1 米³(m³) = 35.3 呎³(ft³)。

【1-5】 什么叫做物体？

【答】 凡占有空间的物质都称为物体。

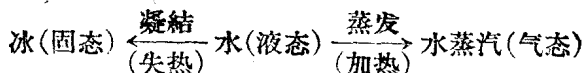
【1-6】 什么叫做物体的三态？

【答】 围绕在我们四周自然界的物体都分别处于三种状态：固态(固体)、液态(液体)和气态(气体)，我们总称为物体的三态。例如水、柴油等为液体，钢和煤等为固体，空气和水蒸汽等为气体。

【1-7】 物体的三态是否可以改变？

【答】 物体的三态是可以改变的，它只有在一定的条件

下才具有那种状态。例如大家都知道水是属于液态的,但是如果改变它的条件,把它加热后就变为水蒸汽(气态),降低温度后就可凝結成冰(固态)。所以说物体的三态在一定的条件下存在,并可互相轉化。



【1-8】 物体从一种状态轉变为另一种状态时有什么其他的变化?

【答】 一般物体在哪一温度下凝固,它也就在这个温度上熔解。

物体从某一种状态轉变为另一种状态时,它的体积和密度都随着发生变化。

加热时差不多一切物体的体积都增大(即膨脹)。加热使物体膨脹的这种特性很重要,它不論在固态、液态和气态时都会发生。外界所施加于物体的压力变化时,随着物体体积的改变,因而密度也发生变化。

用通俗的話來說:“热脹冷縮”,这是一般物体的特性,仅有个别的物体如鉛等是例外的。

【1-9】 为什么在使用鍋駝机时要掌握物体膨脹的特性?

【答】 物体受热而发生膨脹的特性,在科学上有很重要的意义,当然在鍋駝机上也不例外。在鍋駝机上的各种机构都必须精确地考虑到因受热而发生的膨脹。如蒸汽管受热时会伸长,冷却时又会縮短;因此活塞和汽缸之間要保持一定的間隙,否則就会因活塞受热,体积增大而不能运动;尤其是在鍋駝机的各种傳动机构中,如不精确地掌握物体膨脹的特性,可能会引起机件工作不正常或发生事故。

【1-10】 各种物体受热后的膨脹多少是否是一样的?

【答】 各种物体受热后的膨胀多少称为该物体的膨胀度。膨胀度可根据物体的膨胀系数来计算，各种物体的膨胀系数都不同。因为铜的膨胀系数比铁大一些，所以在受同样高的温度时，铜比铁的体积增大得多一些。

【1-11】 什么叫做膨胀系数？

【答】 每种物体的膨胀系数值都是经过精密的测量才能确定的。铜的膨胀系数是0.000017，铁是0.000012。

膨胀系数是物体温度加热 1° 时和它在 0° 时体积增加的比值。

铜增加温度 1° 比原来体积增长0.000017。

【1-12】 膨胀系数有几种？

【答】 由于需要不同，膨胀系数可分为下列两种：

(1) 线膨胀系数：物体加热 1° 的长度伸长量与它在 0° 时长度的比值。

(2) 体膨胀系数：物体加热 1° 的体积增长量与它在 0° 时体积的比值。

在一般工程手册中可以查出各种物体的上面两种膨胀系数的数值。

【1-13】 热量的单位是什么？

【答】 热量的单位是卡（卡路里）。将1克重的水，从 14.5°C 加热到 15.5°C 时所需的热量叫1卡。

通常在使用时因为卡的单位太小，我们往往用仟卡来表示。仟卡又称大卡，等于1000卡。

【1-14】 热的传播方式有几种？

【答】 热的传播方式有三种：传导、对流和辐射。

【1-15】 什么是热的传导？

【答】 热具有传导作用，可从物体受热的一端传播到其

他部分。例如用手握住一根鉄条，將一端伸入炉灶中加热，經過一会儿，手便感到鉄条温度逐漸增高而至于燙手。

【1-16】 什么是热的对流？

【答】 热的对流只能在气体和液体中起作用，不能适用于固体，它是依靠液体和气体的流动特性而傳热的。鍋炉內的水受热后，水的温度升高，体积膨胀变輕了一些而上升，低温的水則变重一些而下降，这样上下对流，使鍋炉炉水温度逐漸升高，趋于一致，这就是对流作用。

【1-17】 什么是热的輻射？

【答】 在一定的距离內，热从高温灼热的物体表面，放射着一种我們所看不見的热力綫，把它的热能傳播开来，这种傳热的方式叫做輻射。例如我們在炉子旁烤火，感到温暖，就是輻射作用把热傳給人体，太阳光的热也是一种輻射热。

【1-18】 什么叫做热的良导体？

【答】 以热的傳导作用而論，热的良导体是指該物体有很好的傳热性能，一般金属均屬良导体，其中以銀和銅的傳热效果最高。

【1-19】 什么叫做热的不良导体？

【答】 对热的傳导性能很差的叫做不良导体，一般是非金属类，如石头、泥沙、羊毛等。

【1-20】 什么叫做物体的比热？

【答】 1公斤重的固体、液体或1立方米的气体，在一定的压力下，使它們的温度上升摄氏一度所需要供給的热量(卡数)，叫做該物体的比热。

【1-21】 什么叫做物体的比重？

【答】 某种物体的重量，和同体积純水(在 4°C 时)的重量之比叫做該物体的比重。

【1-22】 溫度計是怎樣的，它的作用如何？

【答】 溫度計又稱溫度表，是用來測量物體的溫度。它的單位是用“度”來表示，例如 10 度記成“10°”。它的構造如

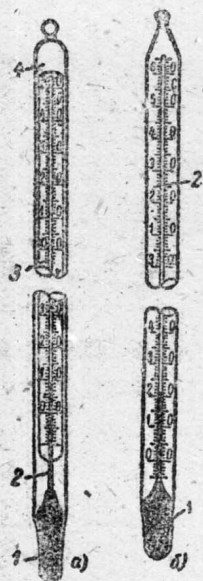


圖 1-1 溫度計

a—刻度放在裡面的水銀溫度計；

b—杆狀水銀溫度計

1—水銀球；2—毛細管；

3—刻度；4—外殼

圖 1-1 所示，是用一根均勻細長而透明的玻璃管，底部做有圓球形或筒形的容器，在容器內注滿水銀。在頂端抽出空氣後封合形成氣密。溫度計上有帶刻度的標記，當水銀受到外界溫度變化的影響，在管內升高或降低，從刻度表上可以很清楚地讀出。水銀在密封的玻璃管內，因熱漲冷縮和毛細管作用，對外界溫度的變化很靈敏，所以玻璃管內的水銀柱經常發生變化，正確地指示溫度。

【1-23】 常用溫度計的單位有幾種？

【答】 常用溫度計的單位有攝氏和華氏兩種，每種都以“度”來表示。在溫度計上有冰點和沸點兩個點。冰點是指水結冰時的溫度，沸點是指水沸騰時的溫度。攝氏溫度計的代表符號是“°C”，它的冰點刻度是零度（0°C），沸點刻度是 100 度（100°C），在 0~100 之間分為 100 等分，每一等分叫做一度。攝氏在一般

工業和醫藥上使用很廣。華氏溫度計的代號用“°F”，它的冰點是 32°F，沸點為 212°F，從冰點到沸點分為 180 個刻度，每一刻度叫做華氏 1 度。例如華氏 50 度寫作 50°F，以示和攝氏溫度有所區別。

【1-24】 攝氏和華氏溫度計的相互關係如何？

【答】因为摄氏温度计从冰点到沸点是 100 度，而华氏则是 180 度，因此每一单位的摄氏比华氏为大，所以它们可用下列公式来进行换算。

$$\text{摄氏温度} = \frac{5}{9}(\text{华氏温度} - 32);$$

$$\text{华氏温度} = \frac{9}{5}\text{摄氏温度} + 32。$$

$$\text{例如：华氏 } 176 \text{ 度化为摄氏} = \frac{5}{9}(176 - 32) = 80^{\circ}\text{C};$$

$$\text{摄氏 } 80^{\circ} \text{ 时折合华氏} = \frac{9}{5} \times 80 + 32 = 176^{\circ}\text{F}。$$

【1-25】什么叫做压力表？

【答】压力表又称气压表或水汀表，是锅炉上的一种仪表，它能指出锅炉内所产生的蒸汽压力。通常使用的有管式和板式两种。

【1-26】什么叫做表指压力？

【答】表指压力是压力表上的指针所指示的压力数值，因为它不包含周围所存在的大气压力，所以它的数值是指超过大气压力的压力值。

【1-27】什么叫做绝对压力？

【答】因为表指压力是指较周围大气压力所超过的压力值，实际的压力应该是表指压力加上周围的大气压力，这两个数值的和就叫做绝对压力。

【1-28】什么叫做大气压力？

【答】从物理实验中可以知道在地球周围存在着了一层很厚的空气层，这空气层对地球上所有的物体形成压力。例如用一个玻璃杯盛满水，很仔细地盖上一层不透水的薄纸，慢慢将杯倒转，使杯口向下，这时，杯内的水虽然很重，但是不会倒

出来,这是因为空气中有压力使紙封閉杯口,也就是說空气中有压力存在,这种压力就称为大气压力。

常用的大气压力单位有两种:一种叫工程大气压,另一种叫物理大气压。工程大气压是我們經常在鍋炉上使用的单位。

【1-29】 什么叫做工程大气压?

【答】 工程大气压是在工程上所采用的压力单位,简单地說就是在1平方厘米的面积上受1公斤重量的压力叫做一个工程大气压。或写成:工程大气压=1公斤/厘米²(1kg/cm²)。

在4°C时取截面积为1厘米²一端封閉的玻璃管,盛以735.5毫米高的水銀,在这个面积上所受的重量等于一个工程大气压(等于1 kg/cm²)。

【1-30】 什么叫做物理大气压?

【答】 物理大气压在科学上使用范围也很广,如农业、气象、天文等。

一个物理大气压相当于在4°C时将截面积为1厘米²,一端封閉的玻璃管,内部充滿了760毫米高的水銀,这些水銀柱的重量等于一个物理大气压。

我們知道水銀的比重为13.6,而760毫米水銀柱等于 $13.6 \times 760 = 10336$ 毫米的水柱,等于1.0336公斤的压力作用于1厘米²的面积上。

故工程大气压和物理大气压的关系是:

1个物理大气压=1.0336个工程大气压。

【1-31】 什么叫做化学变化?

【答】 物质内部发生的变化,叫做化学变化。如煤油的燃烧、牛奶变酸、鸡蛋变臭等都是。

【1-32】 蒸汽压力 and 水的沸点关系如何?

答 锅炉炉水的沸点温度是随蒸汽压力而变更的。压力越高,它的沸腾温度也越高,例如在1个大气压力时(绝对大气压,表指压力在零点)水的沸点是 100°C (实际是 99.1°C),但若在13个大气压力时(表指压力为12个大气压),它的沸点就升高到 190.7°C 了。

【1-33】水的沸点和饱和蒸汽温度的关系如何?

【答】如果蒸汽压力保持不变,饱和蒸汽的温度和水的沸点相同,虽然继续补充热量,仅能增加蒸汽的产量,不会影响饱和蒸汽的温度。

【1-34】什么叫做锅炉的蒸发量?

【答】在正常的工作情况之下,锅炉每小时所能产生的蒸汽重量叫做这个锅炉的蒸发量,它的单位用公斤/小时、吨/小时来表示。

【1-35】什么叫做开口容器?

【答】容器的上部没有盖或封闭的壁的就叫做开口容器,如我们烧菜用的锅即是。

【1-36】什么叫做密闭容器?

【答】四周密闭不漏水的器皿叫做密闭容器,如锅驼机的锅炉即是。

第二节 功和功率

【1-37】什么叫做力?

【答】力学上所谓的力,就是能使一切物体从静止或运动状态发生变化的因素。

力可以使物体运动或停止运动,也可使物体运动的速度增加或减少,或改变它运动的方向。

力可以改变物体的外形,例如拉、压、折、弯、扭等。

力可以是暫時的，也可以是永恆的（如地心吸力）。

力的量度單位一般採用國際單位公斤（kg）。

【1-38】 什麼叫做功？

【答】 當一外力作用於一物體，使物體沿著外力作用的方向克服阻力而移動叫做功。

功和作用力的方向、大小及移動的距離有關，例如把 100 公斤重的物體抬高 2 米，它的功量就是 $100 \times 2 = 200$ 公斤-米（kg-m）。公斤-米就是功的量度單位。

【1-39】 什麼叫做能？

【答】 一切物體作功的本領叫做能。

自然界能作功的能很多，例如光能（太陽能）、熱能、化學能、機械能、電能或其他形式的能，它們都具備有作功的本領。

例如煤里蘊藏著熱能（化學能），它在燃燒時可將熱能傳給水，使水蒸發變成水蒸汽，推動蒸汽機作功。

【1-40】 什麼叫做功率？

【答】 單位時間內（例如 1 秒鐘）所做的功叫做功率。

功率的表示和力的大小、物體移動的距離及時間的關係都概括在裡面。

【1-41】 功率的單位有哪些？

【答】 常用的功率單位有馬力和瓩。

工程界採用在每秒鐘內完成 75 公斤-米的功作為功率單位，叫做 1 馬力（1 H.P.）。

電氣工程採用 102 公斤-米/秒為單位稱為 1 瓩（K.W.），就是在每秒鐘內完成 102 公斤-米的功作為單位的。

【1-42】 馬力和瓩的關係如何？

【答】 在目前很多蒸汽工程中用瓩來表示功率。

1 馬力 = 75 公斤-米/秒；

1 瓩 = 102 公斤-米/秒;

所以, 1 瓩 = 1.36 馬力;

1 馬力 = 0.736 瓩。

例如: 某蒸汽机是 100 馬力, 合多少瓩?

$100 \times 0.736 = 73.6$ 瓩。

【1-43】 馬力有几种?

【答】 国际通用馬力有公制和英制两种。上面所談的为公制馬力。英制馬力用每分鐘 3300 呎-磅为 1 个馬力, 約合 76 公斤-米/秒的功率, 所以一般英制馬力稍大于公制。

【1-44】 什么叫做热容量?

【答】 加热任何物体每升高 1°C 所需的热量叫做这一物体的热容量。热容量的单位为仟卡。

例如: 銅的热容量为 0.094 仟卡。

【1-45】 什么叫做汽化、沸騰和冷凝?

【答】 我們知道液体变为蒸汽叫做蒸发。如蒸发仅限于液体的表面进行, 則称为汽化。汽化时液体表面分子很迅速地突破液面飞入四周空間。

当达到足够的温度时, 液体剧烈地轉变为蒸汽, 当蒸汽以汽泡的形态存在于液体内部时, 这种現象称为沸騰。

液体所产生的蒸汽, 受冷却而縮小体积变为液态时 (还原) 称为冷凝。

以上各种現象都是功的轉化过程。

【1-46】 什么叫做热当量?

【答】 热当量就是在单位時間內欲得到 1 馬力的功所需的热量。

例如馬力小时热当量等于 632。

每小时得到 1 馬力的功需要 632 仟卡的热量。

单位功 (1 公斤-米) 的热当量等于 $\frac{1}{427}$ 或 0.002342 仟

卡。以上是以单位时间秒为标准。

1 馬力 = 75 公斤-米/秒。

則 $0.002342 \times 75 \times 3600 = 632$ 仟卡 (3600 系每小时的秒数)。

【1-47】 怎样测定鍋駝机的馬力?

【答】 通常有两种方法: 一种是通过計算; 另一种是使用功器来測定。

第三节 燃料和燃燒

【1-48】 什么叫做燃料?

【答】 凡是能燃燒产生热量和光的物质都叫做燃料。

【1-49】 如何划分燃料的种类?

【答】 划分燃料的种类和方法有两种: 一种是按它們的状态来分; 另一种是按它們的来源来分。

【1-50】 燃料按照它們的状态可分为哪几类?

【答】 燃料按状态可分为下列三类:

(1) 固体燃料: 例如烟煤、无烟煤、褐煤、泥煤、頁岩煤、焦炭、木柴、木屑等均属于此类。

(2) 液体燃料: 例如柴油、煤油、汽油等液体油料均属于这一类。

(3) 气体燃料: 例如天然煤气(瓦斯)、沼氣、炼焦煤气、氢和乙炔等均属于这一类。

【1-51】 燃料按照它們的来源可分为哪几类?

【答】 燃料按它們的来源可分为三类:

(1) 天然燃料: 如烟煤、无烟煤、石油、沼氣等。

(2) 人造燃料：如焦炭、柴油、煤油、氫、乙炔等燃料都經過一些加工提煉的過程。

(3) 副產燃料：如甘蔗渣、木屑、高爐煤氣等是為了作其他目的為主而產生的副產品。這類副產品數量較大，可以用作燃料。

【1-52】鍋駝機經常使用的燃料有哪幾種？

【答】 由於鍋駝機的鍋爐受到燃燒室布置的限制（一般燃燒均不完全），所以適用於鍋駝機的燃料範圍有所限制。在不增加預燃室的情況下，僅能使用無煙煤、煙煤、柴油、木柴等幾種燃料；在增加預燃室後可以使用較多種的燃料如麥秸、稻草、甘蔗渣等；在改裝燃燒煤氣或沼氣的裝置後也可使用氣體燃料。

【1-53】燃料是由哪些基本成分組成的？

【答】 各種燃料不管它屬於何類，但其基本組成部分是一致的，僅含量多少有所差別。

燃料主要是由碳(C)、氫(H)、氧(O)、硫(S)、氮(N)、灰分和水等成分組成的。

【1-54】哪些燃料成分是可燃質？

【答】 燃料成分中的可燃質是指可以燃燒的部分，如碳、氫和硫等元素均是。

【1-55】哪些是燃料成分中的不可燃質？

【答】 燃料成分中的不可燃質是氮、灰分和水分等。氧本身雖然不燃燒，但有助燃作用。

【1-56】燃料中的碳對燃料性質的影響如何？

【答】 碳是燃料組成中的最主要部分。碳的含量是隨着燃料生成的年代而增長，年代越長，碳便越多，這是由於其他元素如氧、氫、氮等被風化而逐漸減少的原故。其他元素含量