

苏联技工学校教学用书

焦炭生产配煤工

M. B. 戚彼罗维奇 著

吴慰平 译

冶金工业出版社

762-2
923

苏联技工学校教学用书

焦炭生产配煤工

M. B. 戚彼罗维奇 著

吳 慰 平 譯

冶金工业出版社

137989

本書介紹了有關煉焦用煤工藝性質、高爐焦炭質量和煉焦用配合煤配制方法的基本知識；敘述了各煤車間主要設備的構造和操作規程；闡明了配煤工作場地的組織原則和工作方法。

本書可以用作技工學校教學用書，同時可供焦化工廠各煤車間工長使用。

М.В.ЦИГЕРОВИЧ

ДОЗИРОВЩИК КОКСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Свердловск 1954 Москва)

焦炭生产配煤工

吳慰平 譯

編輯：肇彬哲 設計：趙蒼、魯芝芳 責任校對：陳一平

1953 年 5 月第一版 1958 年 5 月北京第一次印刷 2,200 冊

850×1168·1/32·99,500 字·印張 5 $\frac{20}{32}$ ·定價 (10) 1.00 元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 書號 0792

冶金工業出版社出版 (地址：北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 號

762-2
923

苏联技工学校教学用书

焦炭生产配煤工

M. B. 戚彼罗维奇 著

吳 慰 平 譯

冶金工业出版社

137989

本書介紹了有關煉焦用煤工藝性質、高爐焦炭質量和煉焦用配合煤配制方法的基本知識；敘述了各煤車間主要設備的構造和操作規程；闡明了配煤工作場地的組織原則和工作方法。

本書可以用作技工學校教學用書，同時可供焦化工廠各煤車間工長使用。

М.В.ЦИЛЕРОВИЧ

ДОЗИРОВЩИК КОКСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Свердловск 1954 Москва)

焦炭生产配煤工

吳慰平 譯

編輯：肇彬哲 設計：趙苓、魯芝芳 責任校對：陳一平

1953 年 5 月第一版 1958 年 5 月北京第一次印刷 2,200 冊

850×1168·1/32·99,500 字·印張 5²⁰/₃₂·定價 (10) 1.00 元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 書號 0792

冶金工業出版社出版 (地址：北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 號

目 录

原序	5
前言	7
第一章 力学一般知識	9
运动、速度和力	9
力学定律	11
摩擦	12
滚动轴承	15
功和功率	16
效率	17
簡單机械	17
第一章复習題	27
第二章 电工学基本知識	28
电流一般概念	28
电路	29
电流、电阻和电压	30
欧姆定律	32
电功率、电功和电流热效应	32
磁学和电磁学	33
磁場对帶电导綫的作用	35
电磁感应	36
直流电和交流电	37
电机	39
控制和保护装置	44
保护接地	48
第二章复習題	49
第三章 煉焦原料——煤	50
概論	50
煤的構造	51
煤的成份	53
煤的粘結性	56
煤的分类	58
煤的分析	60
第三章复習題	67
第四章 焦炭質量	68
焦炭及其用途。煉鉄过程簡述	68
冶金焦的性質	72

第四章复習題	77
第五章 煉焦用煤的准备	78
概論	78
貯煤場	81
驗收工段	88
配煤工段	91
洗煤場	100
破碎工段	102
第五章复習題	107
第六章 煤的配合和混合設備	109
配煤机械	109
混煤机械	124
第六章复習題	127
第七章 运输机	128
皮帶运输机	128
鏈板运输机	144
运输机的维护	148
第七章复習題	150
第八章 設備潤滑	152
概論	152
潤滑材料	152
軸承上油	153
第八章复習題	156
第九章 备煤車間生产过程的自动化和信号联系	158
第九章复習題	161
第十章 配煤工的职責和工作組織	162
收煤坑配煤工的职責和工作	162
配煤工段配煤工的职責和工作	164
洗煤場配煤工的职責和工作	167
配煤工的先进工作方法	169
第十章复習題	172
第十一章 安全技术	174
概論	174
操縱电力設備时的安全技术	175
第十一章复習題	176
第十二章 洗成煤成本	178
参考文献	180

原 序

利用苏維埃学者和工程师們的最新成就建設起来的苏联各焦化工厂，無論在生产工艺方面，或者在所用設備方面都是先进的。

近代焦化工厂都設有备煤車間，在这个車間里实现下列工序：煤的驗收和貯存；將不同組別的煤配成混合煤或配合煤；將配合煤破碎並运到煉焦爐的煤塔。

在某些情况下，是由煤矿洗煤場或中央洗煤場供給焦化工厂以洗选过的淨煤；而在另外一些情况下，則在焦化工厂备煤車間的洗煤場中进行煤的洗选。

在洗煤車間和备煤車間正确地配成煉焦用的混合煤对焦炭的質量具有决定性的影响，从而有助于高爐生产能力的提高。

配煤工是近代焦化工厂备煤車間的主要工种之一。

备煤車間配煤工工作得仔細和精确与否，在很大程度上决定着所得冶金焦的質量。因此，配煤工應該很好地了解准备煉焦用煤的工艺学，必須考虑到它对焦炭質量的影响。

近代焦化工厂裝备有非常复杂的設備。备煤車間在焦化工厂中是一个机械最多的車間。因此，操縱这个車間所設机械的工作人员，必須徹底了解这些机械的構造和它們的操作規程。

跟焦化工厂所有其他車間一样，洗煤車間和备煤車間的先进工人和工程技术人員也都在逐步地改善工艺过程，並且在提高洗成煤的質量和数量指标方面已取得了很大的成績。

只有充份地掌握技术、系統地提高自己的知識、不断地改进工作方法的人，才能进一步提高生产率，改善产品質量和降低产品成本。

本書适用于焦化工厂洗煤車間和备煤車間的配煤工，其目的在于使他們熟悉配煤設備、准备煉焦用煤的工艺过程和車間的工作。为了說明配煤工所操縱的电力設備和机械設備的構造原理和工作原理，在本書前两章內介紹了一些固体力学的一般知識和电

工学的基本知識。

本書是根据为提高焦化工厂备煤車間馬达工和配煤工熟練程度开办的生产技术訓練班所用的教学大綱編成的。

第二章（电工学基本知識）是和 Д. П. 巴尼柯夫共同編写的，作者在此表示感謝。

作者希望本書对备煤車間各主要工种的工人在充实自己的知識以改善煉焦用煤准备工作方面能够有所帮助。

作者願意听取对本書內容的各种意見。

作 者

前 言

煉焦是最常用的一种化学加工煙煤的方法。

煉焦的主要产品是焦炭。除焦炭外，在結焦过程中还可以取得煤气、焦油、苯、氨等产品，这些产品可以作为化学工業各个部門的原料。

焦炭和煤气主要用于冶金工業。氨可以用来制造在农業上用作肥料的硫酸銨。苯和由焦油中取得的萘、蒽和酚可以用来制造苯胺染料、藥品、塑料和化学工業各部門的其他产品。

煉焦所得的某些产品是苯胺染料工業唯一的原料，这些产品在炸藥生产中也起着極其重要的作用。

苏联的煉焦化学工業在头几个五年計劃中的年代里得到了發展。尽管我国具有非常丰富的矿藏，但沙皇俄国开始建立本国的煉鉄工業却比其他各国家迟緩得多，因此金屬的产量也就不大。只有在偉大的十月社会主义革命以后，煉焦化学工業才获得巨大的發展。

为了實現發展重工業、將农業納入社会主义軌道和巩固我国国防力量这一偉大綱領，必須建立强大的冶金工業、机器制造業和煉焦化学工業，因为煉焦化学工業是冶金工業所需原料的主要供給者，並且是許多化学工業部門的基础。因此，在烏拉尔、西伯利亞和烏克蘭建設了許多新的大型的冶金工厂和焦化工厂。

苏联共产党第十九次代表大会关于 1951—1955 年苏联發展国民經济第五个五年計劃的指示中規定，要进一步發展冶金工業。与 1950 年相比，1955 年生鉄产量应增加約 76 %，鋼产量应增加約 62 %，鋼材产量应增加約 64 %。必須进一步改善冶金企業中現有設備的利用程度，加强冶金过程的强化工作，使黑色冶金企業中的冶金設備和繁重工作自动化和机械化。

为了保証生鉄产量的急剧增長，規定必須迅速增加煉焦用煤的产量。在这五年中，煉焦用煤的产量必須增加 50 % 以上。

第五个五年計劃規定，洗煤能力应增加到2.7倍左右。在第五个五年計劃中投入生产的煉焦設備应增加80%。

与提高煤的質量的同时，必須改善准备煉焦用煤的工艺过程。

社会主义竞赛是爭取提高工作質量和数量指标的重要因素。广泛开展为爭取提前和超額完成国家計劃、提高产品質量、减少廢品、維護設備和充份利用設備能力的社会主义劳动竞赛是繼續發展苏联国民經济所有部門（包括煉焦化学工業在內）的强有力的槓桿。

焦化工厂的先进工人十分精通近代的生产工艺学，能够掌握新的复杂的設備，他們在社会主义竞赛中达到了很高的指标，並且保證了产品的質量。

第一章 力学一般知識

力学所研究的是运动和發生运动的条件。力学的原理和結論在技术上应用得非常广泛。

运动、速度和力

一切自然現象都是运动。自然界中沒有絕對不运动的物体。地球上似乎不动的物体，实际上却以極大的速度随同地球一起在运动。地球本身則繞着自己的軸和太陽轉动。太陽和所有的星球一样也在运动。

原子是物質最微小的顆粒，在它的內部也不断地發生运动。自然界中的一切——从巨大的天体到微小的質点，都在运动。

物体的运动通常是对假定为不动的地球表面來說的。

因此这种运动叫做相对运动。在这个意义上，处于靜止状态的物体是相对不动的。

力学所研究的就是相对运动。

物体在任何一段時間內运动时都可以画出一条綫来。这条綫叫做物体运动的軌跡。根据軌跡的性質，运动可分为直綫运动（沿直綫进行的运动）、旋轉运动（沿圓周进行的运动）和曲綫运动（沿曲綫进行的运动）。

物体在相等的时间內所經過的距离如果相等，那么这种运动就叫做匀速运动。

物体在一秒鐘內所經過的路程叫做匀速直綫运动的速度。

如果用 S 代表路程， t 代表時間，那么速度 (v) 即可按下式求得：

$$v = \frac{S}{t}。 \quad (1)$$

若路程 (S) 以公尺計算，時間 (t) 以秒計算，則速度 (v) 可用公尺/秒表示。速度还可以用公尺/分、公里/小时等單位表示。

运动按速度分类时，除匀速运动外，还可以分成匀变速运动（匀加速运动和匀减速运动）和变速运动。

物体的降落就是匀加速运动的一个例子。落体的速度每秒增加 9.8 公尺/秒。

作变速运动时，速度不断变化。因此只能按上列公式算出其平均速度。

除了大小以外，速度还有方向的区别。直线运动中速度的方向不发生变化。

作圆周运动及曲线运动时，速度不断地变换自己的运动方向。

旋转速度（圆周速度）的数值可按下式求得，以公尺/秒表示：

$$v = \frac{\pi D n}{60}, \quad (2)$$

式中： π ——常数（3.14...）（圆周与直径之比）；

D ——直径（公尺）；

n ——转数（转/分）。

这个公式是直接由速度总公式（1）推算出来的。

实际上，若旋转体的直径为 D ，则其表面上的一点旋转一周所经过的路程 $S = \pi D$ ，即等于圆周的长度。假设物体在一分钟内旋转 n 次，那么 $S = \pi D n$ 。经过这一路程的时间为一分钟，即 $t = 60$ 秒。因此物体在一秒钟内的速度

$$v = \frac{\pi D n}{60}。$$

从这个公式可以知道，旋转体上距旋转中心不同距离的各点的速度是不相同的。

距旋转中心最远的点的速度最大，因为当转数相同时其轨迹（圆周）的直径最大。

〔例题〕飞轮的直径为 600 毫米（0.6 米），转数为 500 转/分。试求飞轮轮缘的圆周速度。

把这些数值代入公式 (2)，則所求速度

$$v = \frac{\pi D n}{60} = \frac{3.14 \times 0.6 \times 500}{60} = 15.7 \text{ 公尺/秒。}$$

力学定律

下面三条定律是力学这门科学的基础。

第一运动定律（即慣性定律）說明，任何一种物体如果没有受到其他物体的作用，那么这个物体就保持自己的靜止状态或匀速直綫运动状态。这个外界物体的作用叫做力。

物体保持靜止状态或匀速直綫运动的性質叫做慣性。

地球对物体的引力叫做物体的重量。

物体在做任何运动时，例如：当飞輪轉动时；关上發动机后汽車發生移动时，都可以看到慣性。

在突然停止、急跳或轉弯时能够特別明显地感觉到慣性力的作用。在任何情况下，物体总要保持它原有的速度和方向或者保持它的靜止状态。

从力学第一定律可以推出以下几点：

- 1) 任何靜止的物体如不受外力作用，它就不会發生运动；
- 2) 任何运动的物体如不受外力影响，它将永远做匀速直綫运动；
- 3) 必須在外力作用下，物体才能做变速运动和曲綫运动；
- 4) 若引起运动的外力停止作用，則物体將繼續做匀速直綫运动，其速度与外力停止作用时所具有的速度相等。

关于这一点可以把系在細繩上作圓周运动的小錘作为例子。

可見外力是产生加速、減速和变速运动的原因。例如，落体的加速就是由于地心引力对物体作用的結果。

力学的第二运动定律說明力的大小和它所引起的物体运动加速度之間的直接数值关系。

力学的第三运动定律說明，任何一个力（第一个物体对第二个物体的作用）都能引起另一个大小相同、方向相反的力（第二

个物体对第一个物体的作用)产生。

因此,在自然界中没有力的单方面作用。

手压桌子时能受到相反的推力;鏈子受推力的作用能由鉄砧上彈回;射击时鎗炮有后坐力;等等。

此时,必須考虑到,作用力和反作用力是作用到两个不同的物体上的,因此,虽然这两个力大小相等、方向相反,但不能說它們是相互抵消了。

摩 擦

理想的光滑表面是不存在的。即使在磨光的表面上,如果利用显微鏡观察,也能發現有許多粗糙的凹凸不平的地方。这种凹凸不平的地方就能阻碍一个物体在另一个物体上移动。这种阻止移动的作用叫做摩擦。

运动时,一个物体的突出部份和另一个物体的凹进部份吻合,于是不运动的物体就对运动的物体产生一个跟运动方向相反的作用力。这个作用力叫做摩擦力。

除了凹凸不平的地方外,表面間的分子鍵和表面附着力也阻碍着物体的移动。运动时發生撕裂現象,同时並破坏表面(这种破坏,肉眼是看不見的)。

摩擦力能大大阻碍物体的相对移动。

摩擦共分两种:滑动摩擦和滚动摩擦。一个物体在另一个不动的物体上滑动时所發生的是滑动摩擦。例

如:雪橇在水上的移动、活塞在汽缸里的运动、軸頸在固定軸套中的轉动、等等。

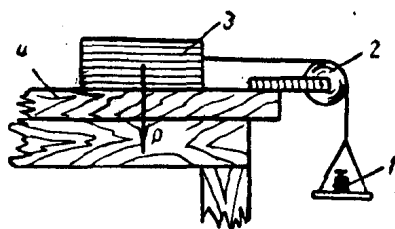


圖 1 滑动摩擦

1—砝碼; 2—滑輪; 3—物体; 4—表面

运动的物体在固定的物体上滚动时所發生的是滚动摩擦。

例如:車輪在道路或鉄軌上的运动;等等。

在机器的任何活动部份和零件中都能看到摩擦。摩擦的結果

使零件發熱。

在大多數情況下，摩擦是有害的阻力，因為它要消耗掉很多能量。

摩擦跟摩擦面的情況及其加工程度有密切的關係。

為測定某一表面的摩擦力，可把砝碼 1 經過滑輪 2 同在該表面 4 上滑動的物體 3 連接（圖 1）起來。

當砝碼產生的作用力達到摩擦力的大小時，兩力互相平衡。在這種情況下，按照力學的第一運動定律，經過很小的震動後物體就開始做勻速運動。

可見，當物體做勻速滑動時，摩擦力等於拉力。

用類似的方法研究過摩擦現象以後，可以確定以下幾條定律（不過這些定律只是非常近似而不是絕對準確的，因為摩擦在很大程度上決定於摩擦面的情況及其加工程度）。

1. 任何兩個接觸面之間的摩擦力（ F ）和正壓力（ P_n ）的比值是一個常數，這個常數叫做滑動摩擦係數（ f ）。

$$\text{摩擦係數} = \frac{\text{摩擦力}}{\text{正壓力}}$$

或

$$f = \frac{F}{P_n}。 \quad (3)$$

所謂正壓力就是垂直作用於表面的壓力。

由此可知，摩擦力等於正壓力（ P_n ）和摩擦係數的乘積：

$$F = f \times P_n。 \quad (4)$$

如果物體沿水平方向運動，那麼正壓力就等於物體的重量。在這種情況下，摩擦力等於物體重量和摩擦係數的乘積：

$$F = f \times P。$$

2. 摩擦係數取決於摩擦面的材料。在摩擦面加工精度相同的情況下，某些物體的摩擦係數的大致數值如表 1 中所列。

摩擦面的加工質量如有變動，這些數值也將隨之而有很大的變動。

表 1

滑动摩擦系数

摩 擦 面 的 名 称	摩擦系数的数值
青铜和青铜.....	0.20
青铜和生铁.....	0.21
铁和铁.....	0.14
铁和生铁.....	0.18
橡木和橡木（順着纖維）.....	0.48

3. 摩擦系数与摩擦面的大小无关。 因此，在桌子表面滑动的小方木無論从寬边翻到窄边或从窄边翻到寬边，它們之間的摩擦力始終不变。但是，假如运动物体的表面非常小，例如鉄釘的尖端，此时尖端就要插进不动的物体。摩擦定律不适用于类似这样的情况。

4. 摩擦系数随速度的增加而减小。

上述的几个定律都是針对于干式摩擦，即不加潤滑的摩擦說的。两个摩擦面間只要复有很薄一層潤滑剂，就能大大减小摩擦力，因为它能够防止摩擦面彼此附着，从而能够进行流暢的滑动。这就是用液体各層間的摩擦代替了固体表面之間的摩擦。

为了不使潤滑剂从摩擦面間流出，必須使潤滑剂具有相当的粘性。塗有潤滑剂时，摩擦随摩擦面和运动速度的增大而增加。

为了克服机器各部份中有害的摩擦力，需要消耗很大一部份功。为了减少这种耗損，通常采用潤滑剂，並用滚动摩擦来代替滑动摩擦。

应当指出，摩擦也有它有益的一面。假如根本沒有摩擦，那么人就不能行走，車輛就無法行駛。

利用摩擦可以借皮帶傳动將一个皮帶輪的轉动傳到另一个皮帶輪上去；必須借助摩擦力才能压延金屬。制动器、摩擦傳动等也都是根据摩擦設計的。