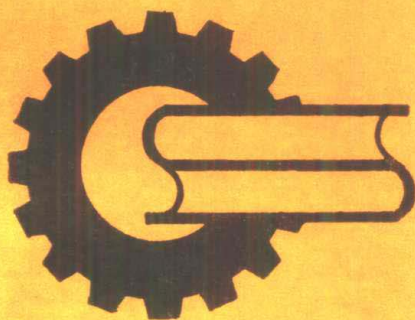


化铁工必读

天津市第一机械工业局主编

—— 工 人 ——
技 术 等 级 标 准
—— 自 学 丛 书 ——



机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

化 铁 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编



机械工业出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的。内容比较全面地阐述了二至六级化工工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由韩家麟编写，周士若主审。参加审阅的还有胡士钰、施竞存、严庆泉、史怀德、孙克诚、王式琮等。

化 铁 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $8 \frac{1}{8}$ ·字数 178 千字

1982年3月北京第一版·1982年3月北京第一次印刷

印数 00,001—44,000·定价0.57元

*

统一书号：15033·5351

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》。分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分，由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用，也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识1

操作实例77

三级工

基础知识81

操作实例96

四级工

基础知识105

操作实例133

五级工

基础知识140

操作实例205

六级工

基础知识213

操作实例248

附录

二 级 工

基 础 知 识

1 自用化铁设备（包括加料设备、鼓风设备等）的种类、名称、规格、使用规则和维护保养方法

一、化铁设备

化铁炉按结构特点可分为六大类，即座炉（铤子炉、搀炉、勺炉）、三节炉、冲天炉、电弧炉、感应电炉和反射炉六类。其中最普遍应用的是冲天炉，其次是电弧炉、感应电炉和反射炉。

详细分类情况如下：

1. 化铁炉规格 化铁用反射炉、电弧炉和感应电炉全按设计容量划分规格，而座炉、冲天炉、三节炉则按小时熔化率划分规格。如 500 公斤工频感应电炉，即每炉次设计熔化量为 500 公斤；而 5 吨冲天炉，则每小时熔化率为 5 吨。

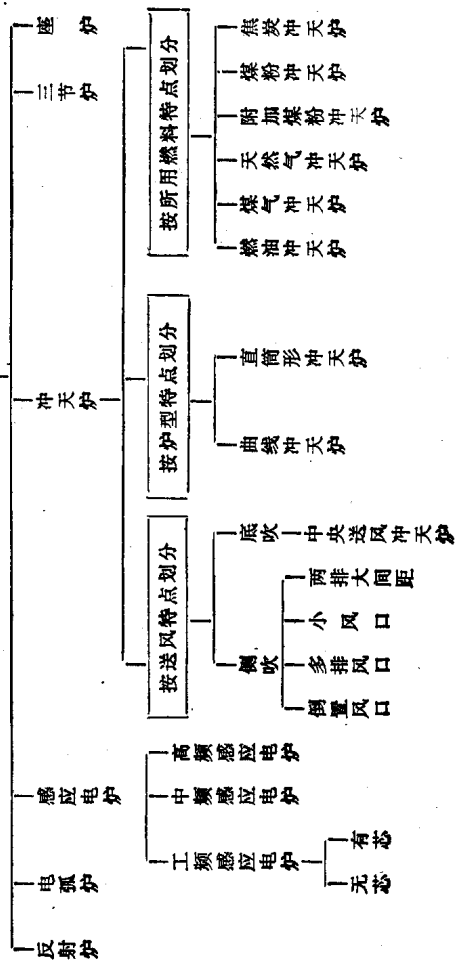
2. 使用规则和维护保养方法 化铁用炉种类繁多，本节不做全面介绍，只就最常用的冲天炉，叙述如下。

使用规则和维护保养方法

（1）在修炉后，炉子内径要符合工艺规定尺寸，不可有椭圆、偏心形状。测量范围包括从炉底至最上一排风口以上 250 公厘处。

（2）炉壁要平直光滑，用尺测量各风口位置并校正。

化铁炉种类和名称



(3) 风口大小、角度和形状应符合工艺规定，每排风口应在同一平面上。

(4) 点火前应检查熔炉及前炉干燥程度，必须烘干后才能点火。

(5) 照规定在炉底加入引火刨花以及木柴。点火后，先加入规定的底焦高度的40%的焦炭，等全部燃烧后，在进风口搅通使之座实，再加入底焦40%。当发现炉内四周呈暗红色时，再通一次，然后加底焦15%，其余5%用以调节底焦高度。

(6) 装料时在底焦上加石灰石，加入量一般为批料中石灰石量的二倍，并将石灰石尽量加在底焦的中心。

(7) 装料要严格按照工艺要求和配比进行装料。过秤要准，次序不乱，最后停炉前加压炉铁两批。

(8) 开炉前准备好炉前用的各种工具和检测仪表。

(9) 风眼必须保持正常状态，遇有结渣，要马上清除。清风口时不得停风，并不准同时通两个以上的风口。

(10) 注意铁水熔化速度，以便随时调节风量、风压。

(11) 出铁槽必须经常保持清洁，不得有冷铁。

(12) 停风前，打开风口。鼓风时应先打开一个风口，待开风20秒后再关闭。

(13) 冲混了的交界铁水必须出清。

(14) 应于每班前对冲天炉加料设备的运转部分加油一次。

(15) 采用离心式风机时，开风前应将所有闸门关闭；如用罗茨风机，在开风前应先将放风阀打开。

(16) 风道窥视孔玻璃应经常检查，如有破损应及时修

复，勿使漏风。

(17) 清理风眼通棒和出渣口通棒的挂渣时，不要敲击风道系统。

(18) 炉底门打开前，应先检查炉底地上有无积水，必须保持干燥。

二、鼓风设备

常用的鼓风机有离心式（包括高压串连离心式）、透平式和定容式（包括罗茨式和叶氏）三种。其中以离心式和定容式用得最多。

1. 离心式鼓风机 其结构如图 1 所示。鼓风机运转时，叶轮顺箭头方向旋转，空气被叶片带动，也发生旋转运动，在离心力的作用下，空气被推向蜗形管，产生一定压力，由出口排出；同时，吸入口造成负压而吸入空气。

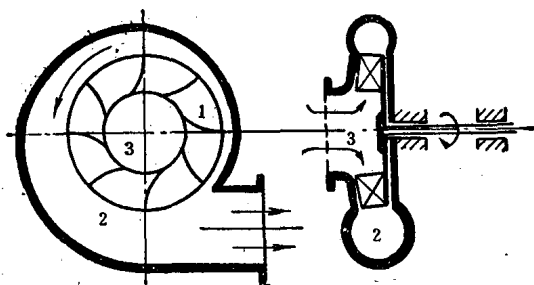


图 1 离心式鼓风机

1—叶轮 2—蜗形管 3—吸入口

离心式鼓风机的特点是，在转速一定时，鼓出的风压大致一定，其风量则随送风阻力的变化而波动。如风压上升，意味着风量有所下降；反之，则表示风量有所上升。冲天炉

内的阻力是随料柱高度的波动、棚料现象的发生、炉料块度及特性的变动、风口挂渣与否而经常变化的。送风阻力的变化直接影响离心式鼓风机鼓入炉内的风量，这一变化对熔炼过程影响很大。

由于离心式鼓风机的风压比较低，所以，它的应用范围受到了一定限制。但它具有结构简单、价格便宜、维修方便等优点，所以仍被广泛用于送风阻力较小的小型冷风冲天炉。其规格和性能见表1。

表1 离心式鼓风机的规格和性能

机号	序号	转速 (转/分)	全风压 (毫米水柱)	风量 (米 ³ /时)	电机功率 (千瓦)
6*	1	2900	785	2090	10
	2	2900	825	2560	13
	3	2900	840	3020	13
	4	2900	845	3440	17
	5	2900	845	3800	17
	6	2900	825	4320	22
	7	2900	800	4750	22
	8	2900	776	5180	22
7*	1	2900	1070	3320	22
	2	2900	1113	4054	30
	3	2900	1145	4800	30
	4	2900	1150	5450	40
	5	2900	1150	6200	40
	6	2900	1112	6850	40
	7	2900	1080	7500	55
	8	2900	1060	8200	55
8*	1	2900	1390	4950	40
	2	2900	1465	6050	55
	3	2900	1490	7150	55
	4	2900	1500	8150	75
	5	2900	1500	9250	75
	6	2900	1465	10250	75
	7	2900	1420	11200	100
	8	2900	1380	12250	100

注：本表所列均为8-18-12离心鼓风机的一部分。

2. 高压串联离心式鼓风机 其结构如图 2 所示。其原理相当于两台离心式鼓风机串联使用。其规格和性能见表 2。

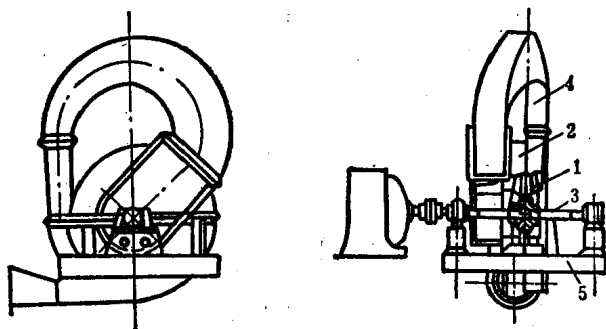


图 2 高压串联离心式鼓风机

1—叶轮 2—机壳 3—轴 4—导风管 5—机架

表 2 高压串联离心式鼓风机的规格性能

型 号		7-11-1° 71/2	7-11-1° 91/2	7-17-1° 91/2
技术特性				
性	静压(毫米水柱)	2000	3300	3300
能	流量(米 ³ /分)	25.2	42	84
电	功 率(千瓦)	20	55	100
机	转 速(转/分)	2950	2950	2950

这种鼓风机的风压较高, 可以满足冲天炉满风足压的要求, 适用于各种中、小型冲天炉。

3. 定容式鼓风机 其结构如图 3 所示。当鼓风机运转时, 空气从吸入口 1 吸入, 并进入“∞”形转子 2 和机壳之间的空间内, 由于转子的驱使, 空气被挤送至下部, 并产生一定压力, 由排出口 3 排出。

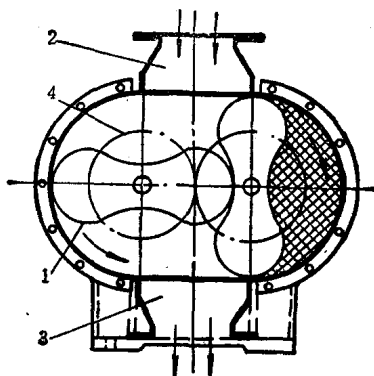


图3 定容式鼓风机

1—转子 2—吸入口 3—排出口 4—传动齿轮

定容式鼓风机的特点是 在转速一定时，送风量基本上不随送风阻力的大小而改变，故俗称“硬风”。常用的有罗茨风机和叶氏风机两种。罗茨式风机的规格和性能见表3。从表3中可以看出，罗茨式风机的风压都在2000毫米水柱以上，因此广泛地应用于各种冲天炉。它的缺点是结构复杂、价格较贵、容易磨损、噪音大和维修麻烦。必须指出的是，不能认为采用了定容式鼓风机，鼓入冲天炉的风量就一定是稳定不变的。实际上，当送风阻力增大时，尽管鼓风机本身输出的风量大体一定，但这时会因送风系统漏风增加而使进入炉内风量减少。

叶氏鼓风机的性能与罗茨式鼓风机大体相同。它的风压在1000~3000毫米水柱之间，适用于冲天炉的机号有5*，7*，9*三种。其规格和性能见表4。

表3 罗茨式风机的规格和性能

型 号	转 速 (转/分)	压 力 (毫米水柱)	风 量 (米 ³ /分)	电机功率 (千瓦)
LGA28-3500	560	3500	28	28
DRB30-3	960	2000	30	22
	960	3500	30	28
D36 × 35-30/2000	960	2000	30	22
D36 × 35-30/3500	960	3500	30	30
LGA30-3500-1	580	3500	30	28
DRB40-1	960	2000	40	28
	960	3500	40	40
D36 × 35-40/2000	1450	2000	40	30
D36 × 35-40/3500	1450	3500	40	40
LGA40-5000-3	730	3500	40	40
LGA42-3500	840	3500	42	40
DRB40-2	960	2000	60	40
	960	3500	60	55
D36 × 60-60/2000	960	2000	60	40
D36 × 60-60/3500	960	3500	60	55
LGA60-5000-2	580	3500	60	55
D36 × 60-80/2000	1450	2000	80	55
D36 × 60-80/3500	1450	3500	80	75
LGA80-5000-1	735	3500	80	70
D60 × 48-120/2000	960	2000	120	75
D60 × 48-120/3500	960	3500	120	115
D60 × 63-160/2000	960	2000	160	95
D60 × 63-160/3500	960	3500	160	155

表 4 叶氏鼓风机的规格和性能

机号	序号	转 速 (转/分)	风 压 (毫米水柱)	风 量 (米 ³ /分)	电机功率 (千瓦)
5 [*]	1	450	1000	30.0	14
	2	450	1500	28.5	14
	3	450	2000	27.0	20
	4	450	3000	25.2	28
7 [*]	1	500	1000	66.5	20
	2	500	1500	63.0	28
	3	500	2000	60.0	40
	4	500	3000	55.5	55
9 [*]	1	360	1000	125.0	40
	2	360	1500	118.0	55
	3	360	2000	112.0	75

4. 鼓风机的选择

(1) 风量: 风量的选择方法很多, 最简单的方法是根据炉膛截面积和送风强度表计算。

$$W = 1.2\mu F (\text{米}^3/\text{分})$$

式中 W ——鼓风机的风量(米³/分);

1.2——漏风系数, 多为 1.15~1.5 一般取 1.2;

μ ——送风强度(米³/分·米²), 根据熔化率的不同, 可在 110~150 (米³/分·米²) 内选取, 一般取 130 米³/分·米²;

F ——炉膛截面积(米²), 曲线炉膛按燃烧带平均直径计算。

例: 已知炉径为 700 毫米, 送风强度为 130 米³/分·米²,

$$\text{则 } F = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3.14}{4} \times 0.7^2 = 0.385 (\text{米}^2)$$

$$W = 1.2\mu F = 1.2 \times 130 \times 0.385 = 60 (\text{米}^3/\text{分})$$

(2) 风压：鼓风机的风压应根据炉子的大小和送风阻力来确定，用于中小型冷风冲天炉的鼓风机，风压一般应不低于 1000 毫米水柱，最好在 1500 毫米水柱以上；用于热风冲天炉的鼓风机，考虑到换热器的阻力损失（密筋炉胆式为 170~242 毫米水柱，烟筒辐射式为 340 毫米水柱左右）风压应不低于 1500 毫米水柱，最好在 2000 毫米水柱以上。通常炉子越大要求的风压就越高。

鼓风机的风压和风量，应稍大于炉子的要求值，定容式鼓风机的选择可参考表 5。

表 5 定容式鼓风机的选择

冲天炉熔化率 吨/时		1.5	2	3	5	7	10
定容式 鼓风机	风量 (米 ³ /分)	28	42	60	84	120	160
	风压 (毫米水柱)	2000 ~ 3500	2000 ~ 3500	2000 ~ 3500	2000 ~ 3500	2000 ~ 3500	2000 ~ 3500

三、加料设备

常用加料方法有侧面加料和中心加料二类。侧面加料一般使用爬式加料机或称倾斜式翻斗加料机。主要由翻斗、卷扬机、导轨及漏斗等组成；中心加料一般由桥式或单轨吊车和底开式料桶组成中心加料机。或用爬式中心加料机加料。

2 常用工具的名称、使用规则和维护保养方法

常用工具包括：出铁口堵坭器、渣口堵坭棒、渣铁口通棒、风眼通棒、取样勺、夹钳、榔头、渣扒、铁铲、渣桶及炉前三角试块样模和量规等工具。

一、出铁口堵坭器(或称塞杆)

出铁口堵坭器长度不得小于三公尺，在出铁前至少准备好三根，并装好坭堵放在炉前工具架上，以备跑火时使用。

二、渣口堵坭棒

渣口堵坭棒形状和出铁口堵坭器相同但杆长可稍短。

三、渣铁口通棒

渣口通棒为长度 1.5~2 米的 $\phi 20$ 铁棒，头部尖端稍向一侧弯曲，便于操作者在侧面打开渣、铁口。

四、风眼通棒

风眼通棒为长 1~1.5 米的 $\phi 10$ 铁棍，端部砸扁。

五、取样勺

为使取样勺能做到渣铁分离，建议用档渣板样勺或采用简易取样勺，如图 4 所示。铁水取样勺用生铁铸造，手柄用 12 公厘铁棍制成。铁水取样勺内外表面和手柄浸入铁水部分，均需涂上石墨涂料。

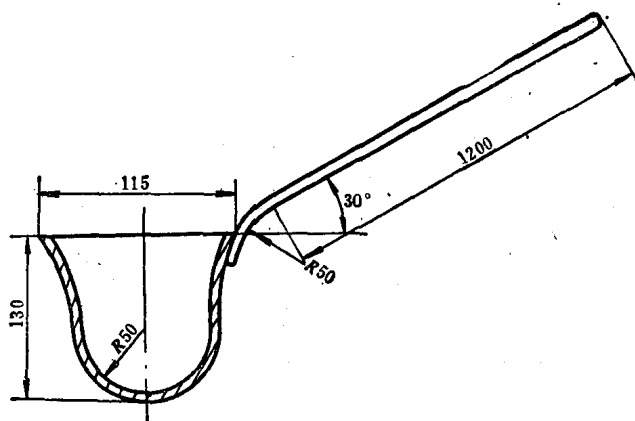


图 4 取样勺

六、炉前三角试块样模和量规

炉前三角试块尺寸有两种(图5)。三角试块砂型应用干模制造,试片必须无粘砂现象。检查白口深度可用量规(图6)。

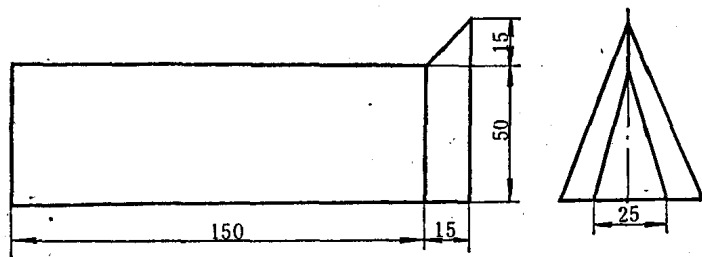


图5 三角试块

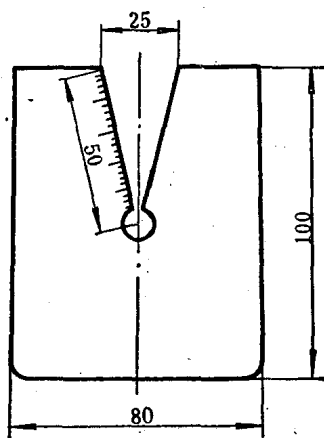


图6 三角试块量规

七、其它

工具如夹钳、鎚头、铁铲等皆为一般常用工具,此处不再赘述。