



中华人民共和国国家标准

GB/T 17195—1997

工业炉名词术语

Industrial furnace terminology

1997-12-30 发布

1998-07-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言.....	I
1 范围	1
2 工业炉热工	1
3 钢铁及有色金属用炉	2
4 非金属用炉	7
5 石化及化工用炉	9
6 燃烧装置	10
7 余热回收	11
8 供风及排烟	12
9 炉用机械及炉用附件	13
10 炉窑组成及筑炉、修炉	14
中文索引.....	16
英文索引.....	20

前 言

工业炉是工业生产中为满足各种工艺要求的热工设备,包括电炉和燃料炉,遍布各行各业,各有其特点。需要提出的是,根据我国行业习惯,电炉多为定点生产,燃料炉多为非标生产,其名词术语尚无统一规定。

为适应国际贸易、技术和经济交流的需要,必须统一工业炉及其主要零部件的专用术语,特制定本标准。有关电炉部分,参阅 GB 2900.23—1995《电工术语 工业电热设备》。

本标准无相关的国际标准参考,在国内也是首次编写,本着少而精的原则,先编制了常用词条,后面附有中文、英文索引。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部西安电炉研究所归口。

本标准起草单位:机械工业部第五设计研究院负责起草;机械工业部设计研究院参加起草。

本标准主要起草人:史竞、宋湛萍、王世佩、刘金贵、曹田力、许保庆、姚国俊。

本标准委托机械工业部西安电炉研究所负责解释。

中华人民共和国国家标准

工业炉名词术语

GB/T 17195—1997

Industrial furnace terminology

1 范围

本标准规定了工业炉(包括燃料炉和电炉)及其主要零部件的专用术语。有关电炉部分,参阅 GB 2900.23—1995《电工术语 工业电热设备》。

本标准适用于制定标准,编制技术文件,编写和翻译专业手册、教材及书刊。

2 工业炉热工

2.1 炉窑热工制度

2.1.1 炉窑温度制度 temperature condition schedule of furnace operation

炉温随时间或炉内区段变化的规定。

2.1.2 炉窑供热制度 thermal condition schedule of furnace operation

为保证炉窑温度制度所供给的热能量随时间或炉内区段变化的规定。

2.1.3 炉窑压力制度 pressure condition schedule of furnace operation

控制炉内压力变化的规定。

2.2 炉窑效率

2.2.1 炉窑生产率 productivity of furnace

单位时间内炉窑所加热物料或工件的数量,通常以 kg/h 计。

2.2.2 炉窑热效率 thermal efficiency of furnace

炉窑对供给能量的有效利用程度在数量上的表示。它等于有效能量占供给能量的百分数。

2.2.3 炉窑热平衡[能量平衡] heat balance of furnace [energy balance of furnace]

研究进入炉窑内的热量与离开炉窑的热量在数量上的平衡关系。可用热平衡方程、热平衡表或热流图表示,并用热效率等指标来体现用能水平。

2.2.4 热流平衡图 heat flow diagram

为了更形象地表明炉窑的用能情况,在热平衡测算后,用各项热能的百分数按比例绘制的热量流向平衡图。

2.2.5 炉窑热负荷 thermal load of furnace

单位时间内供入炉窑内的燃料或电所产生的热量,以 kJ/h 计。

2.3 加热方式

2.3.1 加热速度 heating rate

在达到给定温度前,单位时间内的温度上升值。

2.3.2 快速加热 rapid heating

利用强化传热理论和现代加热技术以超出常规升温速度进行加热的一种方式。

2.3.3 少、无氧化加热 scaleless or scale-free heating

对于坯料加热,无氧化加热是指在加热过程中金属烧损量在 0.25% 以下,不形成氧化皮;少氧

化加热的金属烧损量在 0.25%~0.7% 范围内,只有少量一次氧化膜的加热方法。

2.3.4 脉冲加热 impulse heating

按一定频率反复通、断或增、减供热的加热方法。

2.4 热工设备

2.4.1 工业炉 industrial furnace

在工业生产中利用燃料燃烧所产生的热量或电能转化的热量将物料或工件在其中进行加热或熔炼、烧结、热处理、保温、干燥等热加工的设备。

2.4.2 窑 kiln

在工业生产中利用燃料燃烧所产生的热量或电能转换的热量将非金属材料进行烧成、熔融或烘焙等的工业炉。通常称为窑。

2.4.3 燃料炉 fuel fired furnace

以燃料燃烧产生的热量为热能来源的工业炉。

2.4.4 火焰炉 flame furnace

在炉膛空间内利用燃料燃烧形成的火焰及高温炉气释放的热量直接对物料或工件进行加热的工业炉。

2.4.5 竖炉 shaft furnace

炉身直立,炉内大部装满物料,热交换在料层内进行的工业炉。

2.4.6 电炉 electric furnace

利用电能转化成热能对物料或工件进行热加工的工业炉。

2.4.7 直接加热炉 direct heating furnace

火焰或炉气直接接触物料的工业炉。

2.4.8 间接加热炉 indirect heating furnace

火焰或炉气不直接接触物料的工业炉,如马弗炉、辐射管炉、热油炉等。

2.4.9 间歇式炉 batch type furnace

物料分批加入炉内,实行周期式加热,炉温随工艺要求而定的工业炉,又称周期式炉,如室式炉、均热炉、倒焰窑等。

2.4.10 连续式炉 continuous furnace

物料连续进出,炉内按工艺要求分区,加热过程中各区炉温基本不变的工业炉,如推钢式连续加热炉、隧道窑等。

3 钢铁及有色金属用炉

3.1 行业性炉

3.1.1 冶金炉 metallurgical furnace

冶金工业中所使用的工业炉,如高炉、炼钢炉、轧钢加热炉等。

3.1.2 有色冶金炉 furnace for non-ferrous metallurgical

有色冶金工业生产中所使用的工业炉,如熔铝炉、烟化炉、气垫炉等。

3.1.3 铸造用炉 foundry furnace

铸造生产中使用的工业炉,如冲天炉、铸件退火炉、砂型干燥炉等。

3.1.4 锻造用炉 forge furnace

锻造生产中使用的工业炉,如锻造加热炉和锻件正火炉等。

3.2 熔炼炉

3.2.1 冶炼炉 smelting furnace

将含有金属的矿石通过加热熔化去除其杂质得到所需金属的工业炉,如炼铁炉(高炉)、炼铜炉

等。

3.2.2 熔炼炉 smelting furnace

将金属或非金属熔化,调整其成分,去其杂质,获得所设定成分的金属或非金属的工业炉,如炼钢炉、玻璃窑等。

3.2.3 精炼炉 refining furnace

将已熔炼的金属进一步调整成分去除杂质,达到严格设定的成分标准的金属的工业炉。

3.2.4 熔化炉 melting furnace

将固体金属或非金属熔化成液体的工业炉。

3.2.5 高炉 blast furnace

把铁矿石冶炼成铁的竖炉。

3.2.6 混铁炉 mixer

为保证供应炼钢炉所用铁水的化学成分均匀并保持必要的温度,将高炉冶炼出的铁水予以储存并进行混合的工业炉。

3.2.7 平炉 open hearth furnace

炉膛底部筑成熔池,内装炼钢所需炉料,熔池两端为炉头,通过换向装置轮换供热或排烟,将炉料熔炼成钢水的工业炉。按熔池耐火材料的性质分为碱性平炉和酸性平炉。

3.2.8 转炉 converter

炉体置于圆形支撑环上,通过枢轴同环一起转动的炼钢炉。按熔池鼓风位置不同分为底吹、侧吹、顶吹和复合吹转炉。

3.2.9 吹炼转炉 converter for blowing

铜、镍冶金中,处理冰铜得到粗铜或处理低冰镍得到高冰镍的卧式可转动的有色冶金炉。

3.2.10 冲天炉 cupola

一般由炉膛、烟囱、前炉三部分组成,用于连续熔化铸铁的圆形竖炉,又称化铁炉(也有卧式化铁炉)。

3.2.11 坩埚炉 crucible furnace

利用炉内坩埚存放金属,在坩埚外引入热源将坩埚内金属进行熔炼的工业炉。

3.2.12 反射炉 reverberatory furnace

燃料燃烧生成的火焰或高温炉气在炉膛内沿炉顶压向熔池(或炉底),主要依靠火焰、炉顶及炉壁的辐射传热对物料进行熔炼或加热的工业炉。按加热特性分为反射式熔炼、熔化、精炼、煅烧和加热等炉。

3.2.13 鼓风炉 blast-furnace

以冶炼矿石、精矿或烧结块等物料,制取粗金属或冰铜的竖井式工业炉。如铜密闭鼓风炉、铅鼓风炉、铅锌密闭鼓风炉等。

3.2.14 竖罐蒸馏炉 vertical distillation furnace

隔焰加热连续作业的炼锌炉。由罐体、燃烧室、换热室、冷凝器等部分组成。

3.2.15 闪速炉 flash furnace

处理粉状硫化矿物的强化冶炼炉。由精矿喷嘴、反应塔、沉淀池及上升烟道等组成。

3.2.16 烟化炉 fuming furnace

从有色冶金炉渣中回收铅、锌、锡等金属的工业炉。有立式和卧式两种炉型。

3.2.17 混合炉 holding furnace

冶炼铝镁的工业炉。有用于铝液保温和调整成分的铝混合炉,也有处理渣-电解质镁混合液的镁混合炉。

3.2.18 塔式精馏炉 zinc refining column

制取精锌的有色冶金工业炉。包括铅塔、镉塔、铅塔冷凝器、高镉锌冷凝器等设备。

3.2.19 镁精炼炉 magnesium refining furnace

将含有杂质的液态镁进行精炼的工业炉。

3.2.20 镁还原炉 magnesium reduction furnace

在硅热法炼镁中,用硅铁作还原剂,以外热法制取金属镁的工业炉。

3.2.21 熔铝炉 aluminium smelting furnace

采用燃料或电为热源将铝及铝合金炉料熔化并达到工艺要求的成分和温度的熔炼炉。燃料炉有直焰、倒焰、倒反焰、双膛、双室双向等炉型。

3.3 加热炉

3.3.1 加热炉 heating (reheating) furnace

一般特指供物料加热提高其温度而不改变其形态,以满足加工工艺要求的工业炉。

3.3.2 均热炉 soaking pit (furnace)

脱模后的热钢锭或冷钢锭垂直放在炉坑中,上加炉盖,将钢锭加热至轧制温度的工业炉。按空气、煤气预热方式不同分为蓄热式和热换式均热炉。

3.3.3 手锻炉 smith forging furnace (hearth)

工作空间是一凹形槽,槽内填入煤炭,助燃空气由槽下部供入,坯料埋在煤炭里加热的小型明火炉。

3.3.4 室式炉 chamber furnace

炉温均匀,具有不同形状(如正方形、长方形、圆形等)炉膛的室状炉,又称箱式炉。坯料从炉门口装入和取出,供单件、小批量坯料加热用。

3.3.5 开隙式炉 slot-type furnace

室状炉膛,将进出料口砌成常开的水平缝隙的工业炉,用于加热长料的端部或小件。

3.3.6 贯通式炉 through type furnace

炉膛为直通形,两端设有炉门,人工操作炉料从一端进,另一端出的工业炉。

3.3.7 推杆式炉 pusher furnace

炉膛呈长条形,用推料机构把坯料或将放坯料的料盘从炉子的一端推入炉内,在炉底或在炉底滑道上推向出料口的工业炉。

3.3.8 网眼式炉 mesh hole type furnace

炉墙四周开有许多孔眼,供坯料插入进行端部加热的工业炉。

3.3.9 台车式炉 car-bottom furnace

炉墙、炉顶固定,炉底为可移动台车的室状炉。通过牵引机构将台车拉出或拖入炉内,在炉外进行装卸料。

3.3.10 转壁式炉 rotary wall furnace

炉底不动,炉壁转动的工业炉,用于小型棒材的端部加热。

3.3.11 转底式炉 rotary hearth furnace

炉顶和炉墙不动,炉底转动的工业炉,用人工或机械装置装卸坯料,按炉底形状分为环形炉和盘形(或碟形)炉。

3.3.12 环形炉 annular furnace

炉底呈环形转动的转底式炉,犹如首尾相接的环形连续式加热炉。

3.3.13 推钢式连续加热炉 pusher type continuous reheating furnace

钢坯由推钢机从炉子的一端推入炉内,在炉底滑道上经预热段、加热段或再经均热段后连续出炉的工业炉。主要供轧钢前的钢坯加热用。

3.3.14 步进式炉 walking beam furnace

通过专用的步进机构使坯料由炉子一端按一定轨迹循序运动至另一端的机械化工业炉。分步进梁式和步进底式二种。运动过程是：坯料置于固定梁或炉底上，步进梁上升将坯料托起，向前移动一定距离后下降，坯料重新落在固定梁或炉底上，步进梁向后移动回至起点。

3.3.15 链式炉 chain conveyer furnace

炉底装有运输链，两端装有链轮，依靠出料端链轮的传动，运输链在炉底滑槽内沿导向钢槽滑动，将运输链上的工件由装料端移动至出料端的机械化工业炉。

3.3.16 斜底式炉 sloping hearth furnace

圆形坯料在倾斜的炉底面上，由进料端向出料端边滚动边加热达到工艺要求的工业炉。

3.3.17 快速加热炉 rapid heating furnace

用提高炉温或其他超出常规的方法快速加热坯料的工业炉。

3.3.18 敞焰少无氧化加热炉 direct-fired scale-less or scale-free reheating furnace

火焰直接接触坯料，采用分段燃烧等方法，按炉膛各部温度及炉气成分，实现少氧化或无氧化加热的工业炉。

3.4 热处理炉

3.4.1 热处理炉 heat treating furnace

供工件加热后实现热处理工艺的工业炉，如各种退火、正火、淬火、回火、渗碳等热处理炉。

3.4.2 淬火炉 quench furnace

将钢材或工件加热至铁-碳状态图 Ac_1 或 Ac_3 以上 $30\sim 50^\circ\text{C}$ ，保温一定时间后浸入淬冷介质中进行快速冷却(淬火)的热处理炉。

3.4.3 退火炉 annealing furnace

根据不同退火工艺的要求，将钢材或工件加热至适当温度，然后缓慢冷却，使钢材硬度降低，获得接近于平衡状态的组织的热处理炉。

3.4.4 正火炉 normalizing furnace

将钢材或工件加热至铁-碳状态图 $Ac_3(A_{cm})$ 以上 $30\sim 50^\circ\text{C}$ ，随后让其在空气中冷却，改变金相组织的热处理炉。

3.4.5 回火炉 tempering furnace

将淬火后的钢材或工件加热至铁-碳状态图 Ac_1 以下适当温度，得到较稳定的合金组织的热处理炉。

3.4.6 时效炉 ageing furnace

将工件加热至较高温度(接近回火温度)保持适当时间，提高钢材和有色金属合金强度或消除铸件应力的热处理炉。

3.4.7 渗碳炉 carburizing furnace

将低碳钢材或工件放在一定碳势介质中加热，以增加其表层含碳量，获得高的表面硬度和抗磨性能的热处理炉。

3.4.8 渗氮炉 nitriding furnace

将氮原子渗入钢材或工件表层内以提高其表面硬度、抗磨性以及疲劳强度和抗腐蚀能力的化学热处理炉。

3.4.9 氰化炉 cyaniding furnace

对钢材或工件同时进行渗碳和渗氮的热处理炉。又称碳氮共渗炉。

3.4.10 井式炉 pit type furnace

具有垂直圆柱形炉膛，炉体全部或部分安装于地下，炉口设于炉子顶部，由专用吊具将各类长杆形工件悬挂在炉内，或将工件盛放在料筐内在炉内进行加热的热处理炉。

3.4.11 升降式炉 elevator-hearth furnace

加热室为一固定炉膛,装有坯料的炉底上升进入炉膛,加热完成后炉底下降,在炉外卸料的工业炉。

3.4.12 罩式炉 bell type furnace

炉体呈钟罩形,坯料放在罩内加热,移走罩体后卸料的工业炉。罩式炉由内罩、外罩和炉台组成。主要用于线盘、带卷和薄板垛的热处理加热。

3.4.13 马弗炉 muffle furnace

为防止工件局部过烧,减少氧化烧损或调节炉气成分,满足工艺要求等,在工件与热源之间加一密封保护罩进行间接加热的工业炉。

3.4.14 网带式炉 mesh belt furnace

炉底为耐热钢网带,依靠两端链轮传动,放在网带上的工件由装料端运至出料端的机械工业炉。

3.4.15 振底式炉 shaker hearth furnace

依靠炉底的振动进行输料的机械工业炉。传动步骤是:通过驱动机构使炉底加速前进,达到一定值后急剧减速,使炉底上的工件借助运动惯性克服与炉底的摩擦力而向前滑动一定距离,反复振动后使工件逐步移出炉外。

3.4.16 辊底式炉 roller hearth furnace

炉底由炉辊及传动机构组成,依靠炉辊的转动将工件从进料端送至出料端的机械工业炉。

3.4.17 水封式炉 water sealed furnace

铜及铜合金带卷,通过炉子进出口的密封水槽进入炉内加热,达到光亮退火工艺要求的有色冶金炉。

3.4.18 气垫式炉 air-cushion furnace

铝与铝合金或铜与铜合金板、带、箔材,在炉内靠由喷嘴喷出的保护气体组成的气垫支承着悬浮前进,边运行,边加热,实现光亮退火的有色冶金炉。

3.5 保温炉

3.5.1 保温炉 holding furnace

物料加热后在一定时间内使其保持一定温度的工业炉。

3.5.2 铝液保温炉 aluminium holding furnace

将铝或铝合金熔液升温,保温排气以达到工艺要求的有色冶金炉。有倾动式和固定式两种炉型,又称静置炉。

3.5.3 坑式炉 pit furnace

形状呈地坑状的工业炉,可全部或部分建在地下,一般用于钢铁的保温缓冷,也有用于工件的退火等热处理。

3.6 其他

3.6.1 烧结炉 sintering furnace

把物料,如矿粉、铁粉加热到生成液相的温度,使其达到粘结成块的工业炉。

3.6.2 热风炉 hot-blast stove

加热空气的工业炉。根据不同换热方式分为换热式和蓄热式两种类型。

3.6.3 钎焊炉 brazing furnace

将装配好钎料的工件进行加热焊接的工业炉。质量要求高的产品尚需放在真空室内加热。

3.6.4 镁氯化炉 magnesium chlorination furnace

在电解法制镁过程中,将氧化镁氯化,制取氯化镁的工业炉。

3.6.5 垂熔炉 vertical direct hearting electrical furnace

为电子材料钨丝和钼丝生产用棒材的加工专用设备,是在氢气保护条件下,对处于垂直状态的

钨棒、钼棒,用低电压、大电流直接进行烧结和退火处理的工业炉。

4 非金属用炉

4.1 陶瓷、耐火材料、砖瓦窑

4.1.1 陶瓷窑 kiln for ceramic firing

用以烧成陶瓷制品的窑。

4.1.2 耐火材料窑 kiln for refractory firing

烘干烧成耐火材料制品的窑。

4.1.3 隧道窑 tunnel kiln

烧制陶瓷、耐火材料、砖瓦制品的连续式窑。因其窑体形状似隧道而得名。按窑内运输设备分有窑车式、推板式、辊底式、输送带式、步进梁式和气垫式隧道窑等。

4.1.4 推板窑 pusher kiln

用机械传动或液压式推送装置将排列在耐高温轨道上且前后紧密相接的料盘连续推入窑内的连续推送式隧道窑。用于电子陶瓷、电瓷、磁性材料、稀土材料等小型产品的烧结工艺。

4.1.5 辊底窑 roller hearth kiln

用耐热钢辊子或耐高温陶瓷辊子或再结晶碳化硅辊子传送制品的连续式隧道窑。用于电子陶瓷、磁性材料或日用陶瓷、建筑装饰砖等产品。

4.1.6 倒焰窑 downdraft kiln

烧制陶瓷、耐火材料、砖瓦制品的间歇式窑。因其火焰由燃烧室升至窑顶,然后再由窑顶经窑内制品,倒流至窑底吸火孔排出而得名。按其窑体结构形式分有圆窑和矩形窑等。

4.1.7 梭式窑 shuttle kiln

将制品装在窑车上推入窑中关闭窑门进行烧制的间歇式窑。分两端有门和一端有门两种,一端有门的又称抽屉窑。

4.1.8 罩式窑 top-hat kiln

窑墙、窑顶联结成钟罩形,工作时将罩扣在装好制品的窑车上,烧成后将罩提升,移走窑车的间歇式窑。小型窑为固定钟罩,窑车为升降式。

4.1.9 蒸笼窑 doughnut kiln

可以变更窑室高度的罩式窑。其结构特点是窑顶和窑墙分开单独起吊,窑墙分圈构成象蒸笼格,可以根据烧制制品的高度灵活地装拆变更窑室的高度。

4.1.10 轮窑 barrel arched continuous kiln

烧制砖瓦的环形连续式窑。环形窑道内一边码放砖坯,另一边卸出烧成产品。由窑顶火眼投煤,火移动而制品不动。

4.2 水泥窑

4.2.1 水泥窑 cement kiln

水泥生产中使用的窑。主要有回转窑和立窑。

4.2.2 回转窑 rotary kiln

窑体成圆筒形倾斜放置且连续回转,物料从窑尾(冷端)进入,随着窑体的回转移向窑头(热端)排出,烧嘴设在窑头或单独燃烧室内,燃烧产物逆向流经物料,将热量传给物料后从窑尾排出的连续式窑。

4.2.3 窑外分解炉 precalcinator

水泥生产过程中对生料入回转窑前进行加热使碳酸盐大量分解的窑炉。有悬浮式和沸腾式两种类型。窑外分解能大幅度地提高回转窑的产量,是现代化水泥回转窑煅烧新工艺。

4.2.4 立窑 shaft kiln

窑体竖直的窑。通常含煤物料由上向下运动,下部鼓入空气,中部燃烧形成烧成带,其上为预热带,其下为冷却带。有普通立窑和机械立窑两种类型。

4.3 玻璃熔窑

4.3.1 玻璃熔窑 glass melting kiln

熔制玻璃的窑。按其结构分为池窑和坩埚窑两大类。

4.3.2 池窑 tank furnace

将玻璃或其他物料的配合料在窑池内加热熔制成熔液的窑。按窑内火焰流动的方向分为横焰窑、马蹄焰窑和纵焰窑三类。

4.3.3 坩埚窑 crucible kiln

窑内放置坩埚,配合料放在坩埚内熔制成熔液的窑。

4.3.4 退火窑 annealing kiln

消除或减弱玻璃制品或其他熔铸制品中残余应力和光学不均匀性以及稳定制品内部结构的窑,按其结构有:室式、台车式、隧道式、垂直输送式、辊道式和网带式退火窑。

4.3.5 烤花窑 decoration firing kiln

在陶瓷、玻璃或搪瓷制品上彩绘或印花后加热,使色釉焙附在制品上的窑。

4.4 电子行业用炉

4.4.1 稳定炉 stabilization furnace

彩色显像管制造过程中对已配对好的屏与荫罩组件进行消除内应力保证荧光粉和荫罩相互位置精度的热稳定处理工业炉。多采用传送带式全自动隧道炉。

4.4.2 封接炉 sealing furnace

彩色显像管制造过程中对装配后的屏组件与内涂石墨后并涂了低熔点玻璃的锥体进行封接工艺用的工业炉。多采用传送带式全自动隧道炉。

4.4.3 排气炉 exhaust furnace

彩色显像管制造过程中对已装好电子枪并封口后的显像管在加热状态下进行抽真空用的工业炉。为排气小车式全自动隧道炉。

4.4.4 扩散炉 diffusion furnace

半导体器件和固体电路制造工艺中扩散磷、硼等杂质用的工业炉。多为卧式管状电阻加热炉。

4.4.5 外延炉 external furnace

在氢气保护条件下,对半导体器件和固体电路生产中的气相外延生长进行高频加热的工业炉。分为卧式或立式管状炉。

4.4.6 单晶炉 monocrystal furnace

在真空或保护气氛条件下,采用高频感应或高纯石墨电阻元件加热,熔化和控制硅、锗及其他半导体元素和化合物的单晶体拉制成棒材制品的工业炉。

4.4.7 外热式回转窑 external heating rotary kiln

在滚动中加热产品的转动管式炉。如用于电子陶瓷元件的真空复碳、电子软磁产品原料的烧结等。其转动炉管为耐高温陶瓷或耐热钢管,多用电阻丝在管外加热。

4.5 其他

4.5.1 马蹄形搪烧炉 U-shaped enamelling furnace

烧制搪瓷制品的窑炉。因其炉膛呈马蹄形而得名。

4.5.2 电极焙烧炉 electrode roasting furnace

将高压成形后的生电极、碳块和化学阳极等碳素制品在隔绝空气的条件下进行间接加热,使焙烧后的碳素制品的机械强度增大,导电性和抗热性能增高的工业炉,有连续式和间歇式两种炉型。

4.5.3 碳素煅烧炉 carbon calcining furnace

将碳素材料在隔绝空气的情况下进行热处理的工业炉。有回转式和蒸罐式两种类型。

4.5.4 石墨化电炉 graphitizing electric furnace

在隔绝空气的情况下,将碳素制品进行石墨化,使其导电性、导热性以及化学稳定性增高、硬度降低,具有优良的石墨性质的电阻炉。

4.5.5 滚筒式炉 drum furnace

炉体为圆筒,筒内装有螺旋导向片,从一端供入热源,烟气将热量传给物料后从另一端排出,物料随筒转动经加热后输送出炉外的工业炉。

4.5.6 干燥炉(室) drying oven, dryer

除去物料中所含水分或挥发分的工业炉。按不同干燥对象分:砂型干燥炉、泥芯干燥炉、油漆干燥室、木材干燥室等。

5 石化及化工用炉**5.1 管式炉****5.1.1 管式炉 tubular heater**

炉内设有管排或盘管,通过管壁将燃料燃烧的热量传给管内物料的工业炉,有圆筒炉、箱式炉和立式炉等。

5.1.2 圆筒炉 cylindrical heater

辐射室呈圆筒形的管式炉,有立式圆筒炉和卧式圆筒炉。

5.1.3 箱式炉 box heater

辐射室为长方形的管式炉,有立管箱式炉、卧管箱式炉和门形管箱式炉等。

5.1.4 立式炉 cabin heater

辐射室为长方型,上部带斜肩,辐射和对流管均为水平放置的管式炉。

5.1.5 侧烧炉 side fired heater

燃烧器位于侧墙的管式炉。

5.1.6 底烧炉 bottom fired heater

燃烧器位于炉底的管式炉。

5.1.7 顶烧炉 top fired heater

燃烧器位于炉顶的管式炉。

5.1.8 对流式炉 convection type heater

仅有对流室而无辐射室的管式炉。

5.1.9 辐射室炉 radiant type heater

仅有辐射室而无对流室的管式炉。

5.1.10 辐射对流型炉 radiant and convection type heater

有辐射室和对流室的管式炉。

5.2 接触反应炉**5.2.1 接触反应炉 catalyst furnace**

利用触媒使某些化工物料进行化学反应的工业炉,如转化炉和脱水炉等。

5.2.2 转化炉 reformer

用以进行转化反应制取氢气或合成氨原料气等的工业炉,有一段转化炉和二段转化炉等。

5.2.3 一段转化炉 primary reformer

在高温高压下,以天然气、油田气等为原料,借助镍触媒的作用,制取合成氨原料气的管式炉,有顶烧炉、底烧炉和双面辐射炉等型式。

5.2.4 二段转化炉 secondary reformer

将一段转化炉出来的含有 10% 左右 CH_4 的转化气, 进一步进行部分氧化和转化的工业炉。

5.3 其他

5.3.1 热载体加热炉 thermal medium heater

加热热载体的工业炉。如联苯炉、热油炉和高压水炉等。

5.3.2 石灰窑 lime kiln

煅烧石灰石制取石灰的窑。

5.3.3 焚烧炉 incinerator

焚烧废物的工业炉。有固体废物焚烧炉、废液焚烧炉和废气焚烧炉等。

5.3.4 煅烧炉 calciner

煅烧固体物料, 使之发生物理变化和化学变化的工业炉, 如纯碱煅烧炉等。

5.3.5 裂解炉 cracking furnace

进行裂解反应制取烯烃和氯乙烯单体等的工业炉。有鲁姆斯 SPT 型、斯通韦勃斯特 USC 型、福斯特惠勒型及三菱倒梯台型裂解炉等。

5.3.6 沸腾炉 fluosolid bed furnace

在物料处于沸腾状态下, 进行干燥、焙烧和化学反应的工业炉。如硫酸沸腾炉。

5.3.7 电石炉 calcium carbide furnace

以焦炭和石灰为原料生产碳化钙的电弧炉。

6 燃烧装置

6.1 气体和液体燃料燃烧装置

6.1.1 燃烧装置 combustion device

用来实现燃料燃烧过程的整套装置, 包括烧嘴、烧嘴砖、燃烧室、点火器、火焰监视器等。

6.1.2 燃烧器 burner

用来进行燃料(煤粉、煤水浆、油、煤气、……)与助燃空气的混合和燃烧的器具, 又称烧嘴。

6.1.3 有焰烧嘴 diffusion flame burner

煤气与空气在烧嘴中不预先混合或仅有部分混合, 而在离开烧嘴进入炉内后边混合边燃烧, 火焰较长有明显的火焰轮廓的烧嘴。

6.1.4 无焰烧嘴 premixed burner

煤气与空气在喷出烧嘴前就已经混合均匀, 火焰很短, 没有明显的火焰轮廓的烧嘴。如喷射式烧嘴。

6.1.5 直焰烧嘴 straight-flame burner

使火焰呈向前直喷的火炬形的烧嘴。

6.1.6 平焰烧嘴 flat-flame burner

使火焰离开烧嘴喷口后, 沿径向扩展形成扁平盘形火焰的烧嘴。燃料可为多种煤气、燃料油、煤粉。

6.1.7 高速烧嘴 high velocity burner

指火焰以高速(一般 100 m/s 以上)由喷口喷出的烧嘴。通常该烧嘴燃烧的燃料在烧嘴自身的燃烧室内基本上完全燃烧(85% 以上), 炽热气体靠压力从烧嘴喷口高速喷出。因产生的高速火焰沿长度方向温降小, 轴向温度均匀, 故而又得名高速等温烧嘴。

6.1.8 自身预热烧嘴 self-recuperative burner

是把燃烧器、换热器、排烟装置等组合为一体的燃油或燃气的烧嘴, 又称换热式烧嘴。

6.1.9 低压煤气烧嘴 low-pressure gas burner

适用于煤气压力低于 4 000 Pa 的烧嘴。

6.1.10 高压煤气烧嘴 high-pressure gas burner

适用于煤气压力高于 10 000 Pa 的烧嘴。

6.1.11 低压燃油烧嘴 low-pressure burner for fuel oil

以全部或大部分助燃空气作雾化剂,烧嘴前空气压力小于 12 000 Pa 的燃油烧嘴。

6.1.12 高压燃油烧嘴 high-pressure burner for fuel oil

利用高压雾化剂(高压蒸汽或压缩空气)产生的高速气流对燃料油冲击和摩擦而将油雾化的燃油烧嘴。

6.2 燃煤装置

6.2.1 燃煤装置 coal-burning device

用来完成煤炭燃烧过程的整套装置,包括煤斗、燃煤机、炉排和燃烧室等。

6.2.2 燃烧室 combustion chamber

燃料燃烧所需要的室状空间,烧固体燃料的燃烧室由炉排、室状空间和翻火口等组成。燃料在室内燃烧后,炽热的燃烧产物流至炉膛加热或熔化物料。

6.2.3 燃烧室容积热强度 volumetric thermal intensity of combustion chamber

燃烧室空间单位容积每小时所承受的热量 $[\text{kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})]$ 。

6.2.4 炉篦 grate

用来支承煤层和灰层的装置。它使空气通过篦上的缝隙进入燃烧室助燃,一部分灰渣也通过该缝隙落入灰坑。又称炉栅或炉排。

6.2.5 炉篦强度 intensity of grate

单位炉篦面积在单位时间内的燃烧能力 $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ 。

6.2.6 机械化燃煤机 mechanized coal firing equipment

向燃烧室内加煤的专用机械装置。

7 余热回收

7.1 一般术语

7.1.1 换热面积 heat exchange area

两股不同温度的流体以中间固体壁面作媒介,从高温流体向低温流体传热的热交换面积。

7.1.2 换热器的传热系数 heat transfer coefficient of heat exchanger

换热器中预热介质每小时通过单位换热面积使被预热介质升高 1℃所传递的热量,单位 $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ 或 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

7.1.3 换热效率 heat exchanger efficiency

被预热流体得到的有效热与热流体带入热量的比率。

7.2 余热回收装置

7.2.1 换热器 recuperator

把热量从一种热介质传给另一种冷介质的设备,又称热交换器。工业炉窑多为利用烟气余热加热助燃空气或煤气的预热器。

7.2.2 管状换热器 pipe recuperator

用钢管制作的换热器,一般被预热介质在管内流通,但也可在管外流动,管子形状有直管、弯管、U 型管和套管等。

7.2.3 辐射换热器 radiation recuperator

主要利用高温烟气辐射传热的换热器,分缝式和管式等。

7.2.4 喷流换热器 spraying-flow recuperator

被预热气体从密集的小孔(缝)中以高速垂直喷向热交换面,使气体与热交换面间的层流边界层紊流化,以强化对流传热的一种换热器。

7.2.5 陶瓷换热器 ceramic recuperator

用耐火粘土或碳化硅粘土、碳化硅、高铝等材料制作的换热器,其元件结构形式上有四孔砖式、八方管砖式和长管式等。

7.2.6 热管换热器 heat pipe preheater

由许多热管组成的换热器。热管是利用封闭在管内的工作物质反复进行物理相变或化学反应来传递热量的高效换热元件。

7.2.7 蓄热室 regenerator

是一种热交换装置。由耐火砖格子层组成,当烟气流过其中时便把砖加热,然后当空气或气体燃料流过时,砖格子便把储存的热量释放出来提高气体的温度,如此周期轮换,实现换热。砖格子依气体流动方向不同,分为:直立式、水平式和锯齿式等。

7.2.8 余热锅炉 waste heat boiler

是利用工艺生产过程中产生的废弃的热能(如烟气)来生产蒸汽或热水的锅炉。它设置在各类工艺流程中回收余热,减少能耗。如干法熄焦余热锅炉、燃气轮机余热锅炉、热管余热锅炉等。

7.2.9 热泵 heat pump

利用机械做功,把热量从低温热源送到高温热源中去的泵。

8 供风及排烟

8.1 供风

8.1.1 理论空气需要量 theoretical air requirement

燃料燃烧时,按燃料中的可燃成分与空气中的氧发生化学反应完全燃烧的化学反应式计算出的空气需要量。

8.1.2 实际空气需要量 actual air requirement

在实际燃烧装置中为保证燃料完全燃烧所供应的实际空气量往往超过理论空气需要量;而有时为了得到炉内的还原气氛,供给少于理论空气需要量。

8.1.3 空气消耗系数(又称空气系数) coefficient of air

燃料燃烧时,实际空气需要量与理论空气需要量之比。

8.2 排烟

8.2.1 烟囱抽力 stack suction

烟囱底部由于几何压头产生的负压造成的吸力,扣除烟囱本身的摩擦阻力及局部阻力后的有效抽力。

8.2.2 烟道阻力 flue resistance

烟气通过烟道所产生的摩擦阻力和局部阻力之和。

8.2.3 烟道截面 flue area of section

烟道横断面的面积(m^2)。

8.2.4 自然排烟 natural fume exhaust

借助烟囱的吸力,使烟气经烟囱排入大气的排烟方式。

8.2.5 机械排烟 machanized fume exhaust

借助排烟机或喷射器工作时产生的吸力,使烟气进入烟囱而后排入大气的一种排烟方式。

8.2.6 烟囱 chimney

为保证炉子正常工作,将炉内烟气连续不断地排放至高空的排烟装置。

8.2.7 炉子负压操作 furnace operation under negative pressure

炉内为负压时进行的操作。

8.2.8 炉子同时工作系数 *coefficient of working at the same time of furnace*

各类车间,每组烟道炉子同时工作台数与炉子总台数的比例。

9 炉用机械及炉用附件

9.1 炉用机械

9.1.1 辊子输送机 *roller conveyer*

由一系列装在固定框架上的辊子所组成的输送装置,又称辊道。分动力辊道和无动力自由辊道两种。

9.1.2 链式输送机 *chain conveyer*

由驱动链轮带动链条运动,使直接放在链条或放在由链条带动的工作构件上的工件向前输送的机械。有链板输送机、刮板输送机、链抓输送机等。

9.1.3 张紧装置 *tightener*

保持传送带张紧在带轮上的装置。当两轴的中心距不能调节时,能防止由于带的塑性伸长使初拉力降低而导致传动失效。张紧装置也用于链传动以调节链的松紧度,保证链条磨损后松边的下垂量不致过大。

9.1.4 振动上料装置 *vibratory feeding device*

借料斗或料槽的振动使工件定向运动并逐步送往炉子进料端的上料装置。分为电磁式、气动式、机械式等类型。

9.1.5 推料机械 *pusher*

采用气动、液压、电动等方式向炉内或炉外推动坯料的装置。向炉内推料的称推料机或推钢机,向炉外推料的称出料机或出钢机。

9.1.6 装出料机 *loader*

向炉内装出料的机械装置。可装卸大型或整批工件。小型的称装料装置;大型的多为装料车,设有液压式或机械式悬臂夹持机构,可伸入炉内装取炉料。

9.1.7 装出料机械手 *handling robot*

能模仿人手部分动作,按给定程序和轨迹实现抓取、搬运或操持工具的炉用自动操作装置。可代替人作繁重劳动,实现炉子生产的机械化和自动化。

9.1.8 冲天炉加料机 *copola charging machine*

将金属炉料、焦炭、熔剂等分批送入冲天炉内的机械设备。分爬式加料机与中心加料机两类。

9.1.9 炉门升降机构 *furnace door lifting device*

以提升方式开、闭炉门的机构,有手动、气动、液动和电动多种类型。手动机构分杠杆式、手拉链轮式和手摇卷筒式;气动、液动机构分带平衡锤和不带平衡锤;电动机构一般由传动装置钢丝绳卷绕系统组成。

9.2 炉用附件

9.2.1 料盘 *tray*

用耐热钢铸成的用来盛装工件的盘状容器,要求在高温下具有足够的强度。抗氧化和抗炉气侵蚀的能力,料盘材料根据炉内温度和气氛种类选择。

9.2.2 料箱 *feed box*

装运不易码放的小型物料的箱子。

9.2.3 车架 *car frame*

一般由数根纵梁和横梁组成,用作承受载荷的炉用台车的基体。分双层和单层两种车架。双层车架多用于加热炉台车;单层车架用于装载量不大的热处理炉或干燥炉台车。

10 炉窑组成及筑炉、修炉

10.1 炉窑组成

10.1.1 拱顶 arch

在工业炉各部位砌成弧形拱的顶。

10.1.2 炉膛 furnace hearth

用耐火材料构筑的,供物料在其内进行热交换和完成热加工过程的空间。是炉体结构中最重要的一部分。

10.1.3 炉墙 furnace wall

在炉窑砌体中除炉顶、炉底外,围成炉体的侧壁,一般由耐火层和隔热层组成。

10.1.4 耐火层 refractory layer

直接承受炉气的高温 and 冲刷,由耐火材料构筑成的炉体内衬。

10.1.5 隔热层 insulating layer

在炉墙中,用质量轻、热导率小的隔热材料构成的炉体外层,它可减少炉体的散热,降低炉体的外表温度。

10.1.6 炉底 furnace hearth

炉膛底部用来承载物料,完成热工艺过程的砌体结构。

10.1.7 炉架 furnace framework

加固或支承炉体的钢结构件。

10.2 筑炉、烘炉

10.2.1 平砌 brick laid on flat

以普通标准砖的正平面(扁平面)为水平面的砌砖法。

10.2.2 侧砌 brick laid on edge

以普通标准砖的侧面为水平面的砌砖法。

10.2.3 竖砌 brick laid on end

以普通标准砖的立面(端面)为水平面的砌砖法。

10.2.4 干砌 dry masonry

用干粉填充砖缝或用砖直接累放的砌砖法。

10.2.5 湿砌 wet masonry

用耐火泥浆或建筑泥浆填充砖缝的砌砖法。

10.2.6 灰缝 brickwork joint

砌砖时砖与砖之间填充干粉或泥浆的缝隙。灰缝厚度根据炉子的工作条件及其不同部位而定。

10.2.7 膨胀缝 expansion joint

为避免砖砌体受热膨胀变形,在砌体适当位置的砖与砖之间留有供砌体热膨胀的缝隙。膨胀缝的尺寸主要根据炉温、耐火材料的线膨胀系数以及相邻两膨胀缝之间的距离所决定。

10.2.8 烘炉 baking

在炉体砌好后或长期搁置待使用前,对其进行烘烤,将其所含的附着水、结晶水烘干、烘透,以及将砌砖的泥浆烧结,以避免其开裂和剥落,影响使用寿命。

10.3 修炉

10.3.1 小修 minor repair

检查炉窑外部情况,对已经损坏的砖体和构件,进行少量的修补。

10.3.2 中修 middle repair

部分地修理和更换损坏的砖体和构件,一般需重新砌砖 30% 以上。

10.3.3 大修 major repair

全部拆卸炉窑,修理或更换损坏了的砖体和构件,消除一切缺陷,基本上恢复设备原有的技术性能。一般必须重新砌砖 60%以上。

中文索引

(按汉语拼音顺序排列)

B		沸腾炉.....	5.3.6
保温炉.....		封接炉.....	4.4.2
玻璃熔窑.....		焚烧炉.....	5.3.3
步进式炉.....		辐射对流式炉.....	5.1.10
C		辐射换热器.....	7.2.3
侧砌.....		辐射式炉.....	5.1.9
侧烧炉.....		G	
敞焰少无氧化加热炉.....		坩埚炉.....	3.2.11
车架.....		坩埚窑.....	4.3.3
池窑.....		干砌.....	10.2.4
冲天炉.....		干燥炉(室).....	4.5.6
冲天炉加料机.....		高炉.....	3.2.5
吹炼转炉.....		高速烧嘴.....	6.1.7
垂熔炉.....		高压煤气烧嘴.....	6.1.10
淬火炉.....		高压燃油烧嘴.....	6.1.12
D		隔热层.....	10.1.5
单晶炉.....		拱顶.....	10.1.1
倒焰窑.....		工业炉.....	2.4.1
大修.....		管式炉.....	5.1.1
电极焙烧炉.....		贯通式炉.....	3.3.6
电炉.....		管状换热器.....	7.2.2
电石炉.....		鼓风炉.....	3.2.13
顶烧炉.....		辊底窑.....	4.1.5
底烧炉.....		辊底式炉.....	3.4.16
低压煤气烧嘴.....		滚筒式炉.....	4.5.5
低压燃油烧嘴.....		辊子输送机.....	9.1.1
煅烧炉.....		H	
锻造用炉.....		烘炉.....	10.2.8
对流式炉.....		换热面积.....	7.1.1
E		换热器.....	7.2.1
二段转化炉.....		换热器的传热系数.....	7.1.2
F		换热效率.....	7.1.3
反射炉.....		环形炉.....	3.3.12
		灰缝.....	10.2.6
		回火炉.....	3.4.5
		回转窑.....	4.2.2

混合炉	3.2.17
混铁炉	3.2.6
火焰炉	2.4.4

J

间接加热炉	2.4.8
间歇式炉	2.4.9
加热炉	3.3.1
加热速度	2.3.1
接触反应炉	5.2.1
精炼炉	3.2.3
井式炉	3.4.10
机械化燃煤机	6.2.6
机械排烟	8.2.5
均热炉	3.3.2

K

开隙式炉	3.3.5
烤花窑	4.3.5
坑式炉	3.5.3
空气系数	8.1.3
快速加热	2.3.2
快速加热炉	3.3.17
扩散炉	4.4.4

L

链式炉	3.3.15
链式输送机	9.1.2
连续式炉	2.4.10
料盘	9.2.1
料箱	9.2.2
裂解炉	5.3.5
理论空气需要量	8.1.1
立式炉	5.1.4
立窑	4.2.4
炉篦	6.2.4
炉篦强度	6.2.5
炉底	10.1.6
炉架	10.1.7
炉门升降机构	9.1.9
轮窑	4.1.10
炉墙	10.1.3
炉膛	10.1.2

炉窑供热制度	2.1.2
炉窑热负荷	2.2.5
炉窑热平衡	2.2.3
炉窑热效率	2.2.2
炉窑生产率	2.2.1
炉窑温度制度	2.1.1
炉窑压力制度	2.1.3
铝液保温炉	3.5.2
炉子负压操作	8.2.6
炉子同时工作系数	8.2.7

M

马弗炉	3.4.13
马蹄形搪烧炉	4.5.1
镁还原炉	3.2.20
镁精炼炉	3.2.19
镁氯化炉	3.6.4
脉冲加热	2.3.4

N

耐火材料窑	4.1.2
耐火层	10.1.4

P

排气炉	4.4.3
膨胀缝	10.2.7
喷流换热器	7.2.4
平炉	3.2.7
平砌	10.2.1
平焰烧嘴	6.1.6

Q

钎焊炉	3.6.3
气垫式炉	3.4.18
氰化炉	3.4.9

R

燃料炉	2.4.3
燃煤装置	6.2.1
燃烧器	6.1.2
燃烧室	6.2.2
燃烧室容积热强度	6.2.3
燃烧装置	6.1.1

热泵·····	7.2.9	推料机构·····	9.1.5
热处理炉·····	3.4.1		
热风炉·····	3.6.2		
热管换热器·····	7.2.6		
热流平衡图·····	2.2.4		
热载体加热炉·····	5.3.1		
熔化炉·····	3.2.4		
熔炼炉·····	3.2.2		
熔铝炉·····	3.2.21		

S

闪速炉·····	3.2.15
烧结炉·····	3.6.1
少、无氧化加热·····	2.3.3
渗氮炉·····	3.4.8
升降式炉·····	3.4.11
渗碳炉·····	3.4.7
石灰窑·····	5.3.2
实际空气需要量·····	8.1.2
石墨化电炉·····	4.5.4
湿砌·····	10.2.5
室式炉·····	3.3.4
时效炉·····	3.4.6
手锻炉·····	3.3.3
竖罐蒸馏炉·····	3.2.14
水封式炉·····	3.4.17
水泥窑·····	4.2.1
竖炉·····	2.4.5
竖砌·····	10.2.3
隧道窑·····	4.1.3
梭式窑·····	4.1.7

T

台车式炉·····	3.3.9
碳素煅烧炉·····	4.5.3
陶瓷换热器·····	7.2.5
陶瓷窑·····	4.1.1
塔式精馏炉·····	3.2.18
推板窑·····	4.1.4
推钢式连续加热炉·····	3.3.13
推杆式炉·····	3.3.7
退火炉·····	3.4.3
退火窑·····	4.3.4

W

外热式回转窑·····	4.4.7
外延炉·····	4.4.5
网带式炉·····	3.4.14
网眼式炉·····	3.3.8
稳定炉·····	4.4.1
无焰烧嘴·····	6.1.4

X

箱式炉·····	5.1.3
小修·····	10.3.1
斜底式炉·····	3.3.16
蓄热室·····	7.2.7

Y

烟囱·····	8.2.6
烟囱抽力·····	8.2.1
烟道截面·····	8.2.3
烟道阻力·····	8.2.2
烟化炉·····	3.2.16
窑·····	2.4.2
窑外分解炉·····	4.2.3
冶金炉·····	3.1.1
冶炼炉·····	3.2.1
一段转化炉·····	5.2.3
有色冶金炉·····	3.1.2
有焰烧嘴·····	6.1.3
圆筒炉·····	5.1.2
余热锅炉·····	7.2.8

Z

张紧装置·····	9.1.3
罩式炉·····	3.4.12
罩式窑·····	4.1.8
振底式炉·····	3.4.15
振动上料装置·····	9.1.4
正火炉·····	3.4.4
蒸笼窑·····	4.1.9
直接加热炉·····	2.4.7
直焰烧嘴·····	6.1.5
中修·····	10.3.2

转壁式炉	3.3.10	转炉	3.2.8
转底式炉	3.3.11	铸造用炉	3.1.3
装出料机械手	9.1.7	自然排烟	8.2.4
装出料机	9.1.6	自身预热烧嘴	6.1.8
转化炉	5.2.2		

英文索引

(按英文字母顺序排列)

A

actual air requirement	8. 1. 2
ageing furnace	3. 4. 6
air cushion furnace	3. 4. 18
aluminium holding furnace	3. 5. 2
aluminium smelting furnace	3. 2. 21
annealing furnace	3. 4. 3
annealing kiln	4. 3. 4
annular furnace	3. 3. 12
arch	10. 1. 1

B

baking	10. 2. 8
barrel arched continuous kiln	4. 1. 10
batch type furnace	2. 4. 9
bell type furnace	3. 4. 12
blast furnace	3. 2. 5
blast-furnace	3. 2. 13
bottom fired heater	5. 1. 6
box heater	5. 1. 3
brazing furnace	3. 6. 3
brick laid on edge	10. 2. 2
brick laid on end	10. 2. 3
brick laid on flat	10. 2. 1
brickwork joint	10. 2. 6
burner	6. 1. 2

C

cabin carbide furnace	5. 1. 4
calciner	5. 3. 4
calcium carbide furnace	5. 3. 7
car frame	9. 2. 3
car-bottom furnace	3. 3. 9
carbon calcining furnace	4. 5. 3
carburizing furnace	3. 4. 7
catalyst furnace	5. 2. 1
cement kiln	4. 2. 1

ceramic recuperator	7.2.5
chain conveyer	9.1.2
chamber furnace	3.3.4
chimney	8.2.6
coal-burning device	6.2.1
coefficient of air consumption	8.1.3
coefficient of working at the same of furnace	8.2.7
combustion chamber	6.2.2
combustion device	6.1.1
continuous furnace	2.4.10
convection type heater	5.1.8
converter	3.2.8
converter for blowing	3.2.9
cracking furnace	5.3.5
crucible furnace	3.2.11
crucible kiln	4.3.3
cupola	3.2.10
cupola charging machine	9.1.8
cyaniding furnace	3.4.9
cylindrical heater	5.1.2

D

decoration firing kiln	4.3.5
diffusion flame burner	6.1.3
direct heating furnace	2.4.7
direct-fired scaleless or scale-free reheating furnace	3.3.18
doughnut kiln	4.1.9
downdraft kiln	4.1.6
drum furnace	4.5.5
dry masonry	10.2.4
dryer	4.5.6
drying oven	4.5.6

E

electric furnace	2.4.6
electrode roasting furnace	4.5.2
elevator-hearth furnace	3.4.11
exhaust furnace	4.4.3
expansion joint	10.2.7
external expansion furnace	4.4.5
external heating rotary kiln	4.4.7

F

feed box	9.2.2
flame furnace	2.4.4
flash furnace	3.2.15
flue area of section	8.2.3
flue resistance	8.2.2
fluidized bed furnace	5.3.6
forge furnace	3.1.4
foundry furnace	3.1.3
fuel fired furnace	2.4.3
fuming furnace	3.2.16
furnace door lifting device	9.1.9
furnace framework	10.1.7
furnace hearth	10.1.2
furnace hearth	10.1.6
furnace operation under negative pressure	8.2.6
furnace wall	10.1.3
furnaces for non-ferrous metalurgical	3.1.2

G

glass melting kiln	4.3.1
graphitizing electric furnace	4.5.4
grate	6.2.4

H

handling robot	9.1.7
heat balance of furnace(energy balance of furnace)	2.2.3
heat exchange area	7.1.1
heat exchanger efficiency	7.1.3
heat flow diagram	2.2.4
heat pipe preheater	7.2.6
heat pump	7.2.9
heat transfer coefficient of heat exchanger	7.1.2
heat treating furnace	3.4.1
heating (reheating)furnace	3.3.1
heating rate	2.3.1
high-pressure burner for fueloil	6.1.12
high-pressure gas burner	6.1.10
high velocity burner	6.1.7
holding furnace	3.2.17, 3.5.1
hot-blast stove	3.6.2

I

impulse heating	2.3.4
incinerator	5.3.3
indirect heating furnace	2.4.8
industrial furnace	2.4.1
insulating layer	10.1.5
intensity of grate	6.2.5

K

kiln	2.4.2
kiln for ceramic firing	4.1.1
kiln for refractory firing	4.1.2

L

lime kiln	5.3.2
loader	9.1.6
low-pressure burner for fuel oil	6.1.11
low-pressure gas burner	6.1.9

M

machanized fume exhaust	8.2.5
magnesium chlorination furnace	3.6.4
magnesium reduction furnace	3.2.20
magnesium refining furnace	3.2.19
major repair	10.3.3
mechanized coal firing equipment	6.2.6
melting furnace	3.2.4
mesh belt furnace	3.4.14
mesh hole type furnace	3.3.8
metallurgical furnace	3.1.1
middle repair	10.3.2
minor repair	10.3.1
mixer	3.2.6
monocrystal fusich furnace	4.4.6
muffle furnace	3.4.13

N

natural fume exhaust	8.2.4
nitriding furnace	4.3.8
normalizing furnace	3.4.4

O

open hearth furnace	3.2.7
---------------------------	-------

P

pipe recuperator	7.2.2
pit furnace	3.5.3
pit type furnace	3.4.10
precalcinator	4.2.3
premixed burner	6.1.4
pressure condition schedule of furnace operation	2.1.3
primary reformer	5.2.3
productivity of furnace	2.2.1
pusher	9.1.5
pusher furnace	3.3.7
pusher kiln	4.1.4
pusher type continuous reheating furnace	3.3.13

Q

quench furnace	3.4.2
----------------------	-------

R

radiant and convection type furnace	5.1.10
radiant type heater	5.1.9
radiation recuperator	7.2.3
rapid heating furnace	3.3.17
rapid heating	2.3.2
recuperator	7.2.1
refining furnace	3.2.3
reformer	5.2.2
refractory layer	10.1.4
regenerator	7.2.7
reverberatory furnace	3.2.12
roller conveyor	9.1.1
roller hearth furnace	3.4.16
roller hearth kiln	4.1.5
rotary hearth furnace	3.3.11
rotary kiln	4.2.2
rotary wall furnace	3.3.10

S

scale less or scale-free heating	2.3.3
sealing furnace	4.4.2

secondary reformer	5.2.4
self-recuperative burner	6.1.8
shaft kiln	4.2.4
shaft furnace	2.4.5
shaker hearth furnace	3.4.15
shuttle kiln	4.1.7
side fired heater	5.1.5
sintering furnace	3.6.1
sloping hearth furnace	3.3.16
slot-type furnace	3.3.5
smelting furnace	3.2.1, 3.2.2
smith forging furnace(hearth)	3.3.3
soaking pit(furnace)	3.3.2
spraying-flow recuperator	7.2.4
stabilization furnace	4.4.1
stack suction	8.2.1
straight-flame burner	6.1.5

T

tank furnace	4.3.2
temperature conditionschedule of furnace operation	2.1.1
tempering furnace	3.4.5
theoretical air requirement	8.1.1
thermal condition schedule of furnace operation	2.1.2
thermal efficiency of furnace	2.2.2
thermal load of furnace	2.2.5
thermal medium heater	5.3.1
through type furnace	3.3.6
tigtener	9.1.3
top fired heater	5.1.7
top-hat kiln	4.1.8
tray	9.2.1
tubular heater	5.1.1
tunnel kiln	4.1.3

U

U-shaped enamelling furnace	4.5.1
-----------------------------------	-------

V

vertical direct heating electrical furnace	3.6.5
vertical distillation furnace	3.2.14
vibratory tubular heater	9.1.4
vertorn feeding device	5.1.4

volumetric thermal intensity of combustoin chamber 6.2.3

W

walking beam furnace 3.3.14

waste heat boiler 7.2.8

water sealed furnace 3.4.17

wet masonry 10.2.5

Z

zinc refining column 3.2.18

