

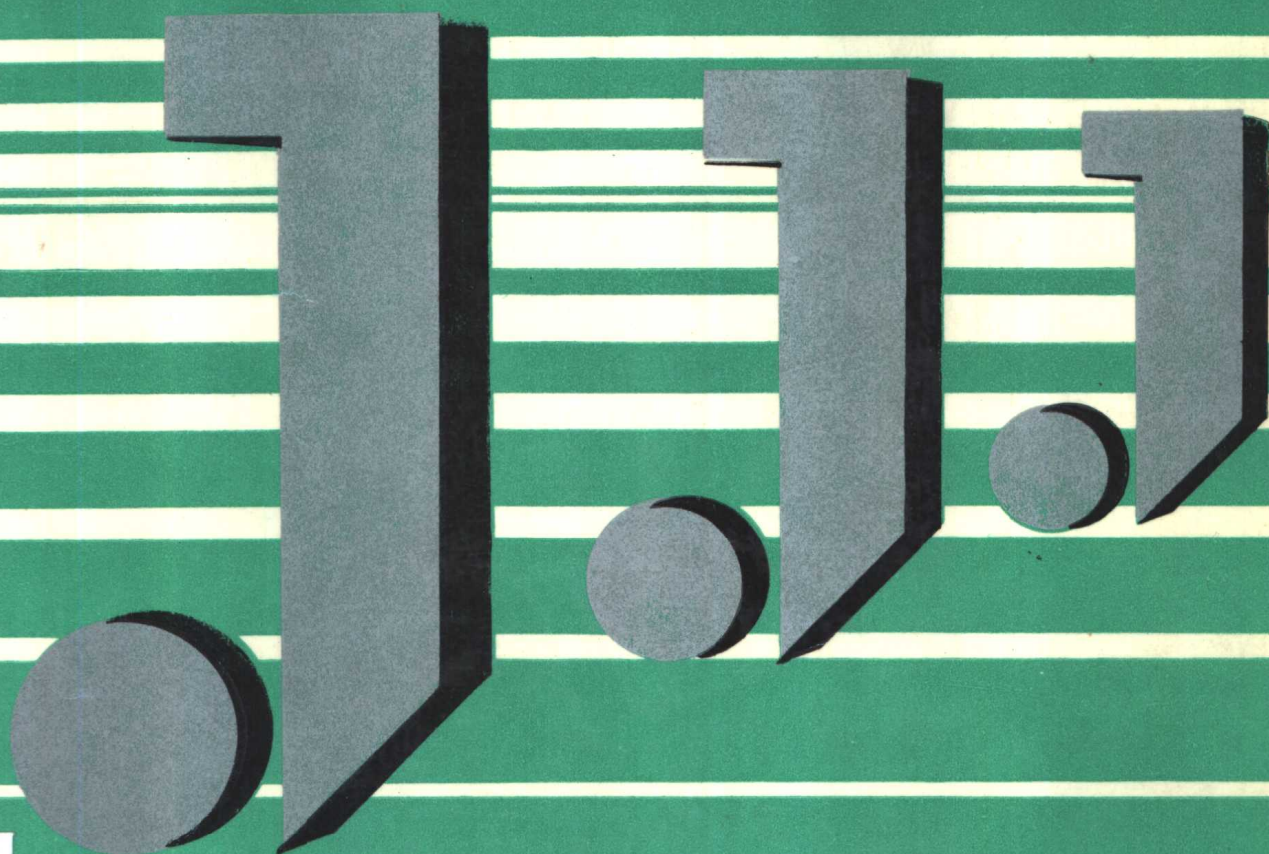
机械电子工业部 统编

铸造工基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

铸造工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是机械工人技术理论培训教材《初级铸造工艺学》的配套教材。

全书内容包括：造型常用工具、辅具和量具的使用，型（芯）砂、涂敷料的配制，识读铸造工艺文件，造型基本操作技能，合型、浇注操作，常见铸件缺陷的鉴别，机器造型操作，综合训练和考核实例等。

本书由东方汽轮机厂逯芝蓉、柳吉荣、谌学先编写，重庆机械技工学校张子中，第二重型机器厂英在田、张维业审稿。

铸造工基本操作技能

（初级工适用）

机械电子工业部 统编

•

责任编辑：马 明 责任校对：贾立萍
封面设计：肖 晴 版式设计：霍永明 张世琴
责任印制：卢子祥

•

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）

人民交通出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

•

开本 787×1092¹/₁₆·印张 11¹/₂·字数 276千字
1992年7月北京第1版·1992年7月北京第1次印刷
印数 0,001—6,200 ·定价：6.40元

•

ISBN 7-111-02991-7/TG·653

机械电子工业部
机械工人操作技能培训教材
编 审 委 员 会 名 单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员: 陆燕荪

副主任委员: 王文光(常务) 王振远 吴关昌 郭洪泽

委 员: 王治中 王贵邦 田国开 刘起义 刘葵香 关荫山(常务)
关莲英 谷政协 孙广信(常务) 孙流芳 李 莉 李国英
李炯辉(常务) 汤国宾 杨晓毅(常务) 杨溥泉 吴天培
吴铁钢 沈 宇(常务) 沈福强 张子楨 张忠和 张荣跃
苗 明(常务) 金晓玲 胡有林(常务) 胡传恒(常务)
施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

前 言

继原国家机械工业委员会统编机械工人技术理论培训教材（包括 33 个通用技术工种初中、高三级培训用的基础理论课和专业课教材共 149 种）出版之后，我们又组织编写出版了与之配套使用的机械工人操作技能培训教材（初级部分，包括 33 个通用技术工种）。现将有关这套教材的一些情况向行业广大技工培训工作者、技术工人作一简单介绍：

为什么要组织编写这套教材

第一、从国家要求来讲，1987 年国务院批转的国家教育委员会《关于改革和发展成人教育的决定》和 1989 年国家教育委员会、劳动部、人事部、国家体改委、全国总工会联合发布的《关于开展岗位培训若干问题的意见》均明确规定：开展岗位培训应当以行业为主；对技术工人要按岗位要求开展技术等级培训；中央各业务主管部门负责制定本行业指导性的培训计划、教学大纲，组织编写教材或讲义，为基层提供教学服务。因此，根据行业特点，组织编写具有行业特色、针对性和实用性强的教材是我们义不容辞的责任。它既是为行业服务的一项重要内容，又是对行业技工培训工作实施宏观管理和指导的重要手段。

第二、从行业的需要来讲，初级技术工人是机电工业持续发展和振兴的后备军。鉴于当前和今后一段时间内，仍不可避免地有大量未经专门培训的新工人补充到我们企业中来，而传统的“技承师业”“自发成长”的学徒工制存在着成才过程缓慢、基本功不扎实的弊端，不能满足机电工业发展的需要。因此，大力加强对新工人的基本操作技能培训，从根本上提高他们的操作技能水平，并为他们今后的发展打下坚实的基础，是实现以工艺为突破口，提高产品质量，发展机电工业的重大战略措施之一。而加强基本操作技能培训，必须有一套比较适用的、符合行业特点的培训教材。

第三、从完善机电工业系统技术工人培训体系方面来讲，遵照国家教育委员会和劳动部等国务院综合管理部门的上述要求，近几年来，我们组织行业力量先后颁布了指导性的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（包括 33 个通用技术工种初、中、高三级）和中、高级工人《操作技能训练大纲（试行）》，编写出版了相应的技术理论培训教材和操作技能训练辅导丛书约 200 种，有力地推动了机电行业技术工人岗位培训工作的发展。但是由于操作技能培训大纲不配套，特别是至今没有一套正规的基本操作技能培训教材，影响了培训工作的全面开展和培训质量。为了使技术理论培训和操作技能培训工作走向正规化、科学化、规范化，编写出版这套教材是十分必要的。

这套教材的基本特点

这套教材是依据 1990 年 9 月部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲（试行）》编写的。在编、审过程中，始终坚持贯彻了紧密联系机电工业企业生产实际的原则，教材的内容包括安全文明生产、工艺纪律、操作方法、加工步骤、质量检验和考核实例，以操作技能训练为主，以基本功训练为重点，强调了基本操作技能训练的通用性、规范性，注意了与工艺学理论内容的区别及考核实例的典型性、实用性。在编排和形式上，层次和要点突出，图文并茂，形象直观，文字简明扼要，通俗易懂。严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

在内容组织上，根据培训大纲要求，结合生产实际，吸取模块式教学的特点，分设不同的培训课题；每一个课题又分解为不同的作业；每个作业再细分出若干训练内容，并设置了一些综合练习或练习题目，以便于企业组织培训和工人同志自学。

这套教材是全行业对初级工人进行基本操作技能培训的正规教材，也可做为实行“先培训、后上岗”“先培训、后就业”和技工学校相关工种专业生产实习课的基本功训练教材。

使用这套教材组织培训和自学者应注意的问题

操作技能是通过反复练习而形成的，所谓“拳不离手，曲不离口”，因而练习是掌握技能的重要条件。练习是一种有组织、有计划、有目的的学习、渐进过程，而不是单纯的重复。所以，要使学员掌握正确的练习方法，达到培训目标，应由有经验的指导者通过讲解练习方法和示范表演来指导学员进行练习。学员还要学好规定的技术理论课程，才能尽快、真正掌握这些基本操作技能并运用于生产实践之中。教师、学员和自学者对此应予以高度的重视。

这套教材是我部为机电行业广大青年工人组织编写的第一套正规的操作技能培训教材，无章可循，无可借鉴，时间要求紧，工作难度很大。但是，参加组织编审工作的上海、江苏、四川、沈阳等机械厅（局）和长春第一汽车制造厂、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位，组织了一大批来自生产、教学和科研一线的富有实际经验的编审者们勇敢地承担起了这项艰巨任务，经过近一年的努力，完成了这一具有开拓性、创造性的工作，为机电行业的振兴、技能培训工作走上正规化道路和工人队伍素质的提高奉上了一腔心血。在此，谨向这些编审同志们致以崇高的敬意！向支持这项工作的各有关单位以及机械工业出版社的同志们致以深切的谢意。

编写这套教材是机电行业技工培训教材建设工作的一个新起点，希望各使用部门和教学单位能对它的形式、体例、内容提出改进意见；同时，我们更希望听到广大实习指导教师、老工人师傅和工人学员们的批评和要求，以帮助我们对它进行修订并编好中、高级操作技能培训教材。

机械电子工业部技工培训教材编审组

1991年3月10日

目 录

前 言

课题 1 入门指导	1
一、铸造生产在机械制造中的地位和作用	1
二、铸造生产的基本工序及其操作过程	2
三、安全生产知识	6
四、安全用电知识	8
五、安全防火知识	9
六、岗位责任制	10
课题 2 造型常用工具、辅具和量具	11
作业一 造型工具	11
作业二 修型工具	14
作业三 造型辅具	17
作业四 常用量具	19
作业五 造型工具、辅具和量具的维护保养	20
作业六 使用造型工具、辅具和量具的实例	20
课题 3 型(芯)砂、涂敷料的配制	25
作业一 型(芯)砂的配制	25
作业二 涂料和敷料	30
作业三 安全操作技术	32
课题 4 识读铸造工艺文件	34
作业一 识读铸造工艺图	34
作业二 识读铸造工艺卡片	41
作业三 其它铸造工艺文件	42
课题 5 造型基本操作	47
作业一 整模造型的操作顺序	47
作业二 造型的基本操作技术	51
作业三 造型安全操作	65
课题 6 砂箱造型操作	66
作业一 整模造型	66
作业二 分模造型	67
作业三 挖砂造型	68
作业四 假箱造型	69
作业五 活块模造型	70
作业六 一箱多模造型	71
作业七 叠箱造型	72

作业八 漏模造型	72
作业九 吊砂造型	73
作业十 活砂造型	75
作业十一 多箱造型	76
作业十二 脱箱造型	77
课题7 综合训练 (一)	80
作业一 盖板铸件造型方法	80
作业二 支架的造型方法	81
作业三 端盖的造型方法	81
作业四 手轮的造型方法	82
作业五 挡板的造型方法	83
作业六 注油器盖的造型方法	84
课题8 刮板造型操作	86
作业一 车板造型 (芯)	86
作业二 导向刮板造型 (芯)	93
课题9 砂芯制造	96
作业一 芯砂的选用	96
作业二 芯骨制造	96
作业三 砂芯的通气方法	100
作业四 砂芯的制造方法	101
作业五 砂芯涂料和支承	105
课题10 综合训练 (二)	107
作业一 方箱的造型	107
作业二 三通管的造型方法	103
作业三 带轮车板造型	109
作业四 直管的刮板造型	111
作业五 槽轮的造型	112
课题11 合型操作	114
作业一 砂芯的修整和检验	114
作业二 砂芯的安装	115
作业三 合型操作	120
作业四 砂型的紧固	123
课题12 浇注操作	125
作业一 浇注前的准备工作	125
作业二 浇注操作技术	126
作业三 金属液质量的检验	128
作业四 浇注安全操作技术	131
课题13 综合训练 (三)	132
作业一 扩散管造型	132
作业二 平板造型	133
作业三 座圈三箱造型	134
作业四 减速箱箱体造型	134

作业五 罩盖造型	135
作业六 轴瓦造型	136
作业七 滚轮造型	137
作业八 铸钢支架造型	138
课题14 常见铸件缺陷的鉴别	139
作业一 缩孔与气孔的鉴别	139
作业二 错型、错芯及偏芯的鉴别	141
作业三 热裂和冷裂的鉴别	141
作业四 浇不到与未浇满的鉴别	142
作业五 冲砂、掉砂、粘砂和夹砂结疤	143
作业六 抬型、胀砂和型漏的鉴别	144
课题15 机器造型操作	145
作业一 Z145A型造型机	145
作业二 Z6312型抛砂机	147
作业三 Z8612型热芯盒射芯机	148
作业四 造型生产线	149
作业五 维护保养及安全操作技术	150
考核实例	153
1. 拨叉造型	153
2. 轴承座造型	155
3. 槽轮造型	157
4. 直通管造型	159
5. 底座造型	161
6. 座体造型	163
7. 支架造型	165
8. 法兰盘造型	167
9. 支撑轮造型	169
10. 套圈造型	171
11. 套筒造型	173
12. 活塞室造型	175

水泥砂、流态自硬砂等的发展和应用,使传统的砂型铸造工艺发生了重大的变革。

在铸造合金方面,研制成功了球墨铸铁,开发了新型球化剂;研制出了各种用途的合金铸铁和合金铸钢,特别是蠕墨铸铁的问世,引起了世界各国铸造工作者的重视。

在特种铸造方面,成功地推广和应用了熔模铸造、压力铸造、金属型铸造、离心铸造等;磁型铸造、真空密封铸造和半固态铸造等,也正在试用和推广。

在铸造设备方面,以1952年我国建成了第一个自行设计和制造的机械化铸造生产线为开端,目前,铸造生产的机械化和自动化,已由造型机械化向熔化、浇注、落砂和清理等全部生产工序的机械化、自动化方向发展。

在铸造生产管理方面,微型计算机在铸造生产过程的控制系统中和检测环节中的应用,大大地推动了铸造生产的发展,提高了

铸造生产的管理水平,改善了劳动条件,提高了铸件质量和生产效率,使铸造生产呈现出新的面貌。

铸造生产在整个机械制造业中是不可缺少的。今后如何在现有的基础上,进一步提高铸件质量和产量、降低劳动强度、改善劳动环境等,有待广大的铸造工作者研究解决。希望加入铸造行业的新型技术工人,能在实践生产中充分发挥自己的聪明才智,为推动我国铸造事业的发展,作出应有的贡献。

二、铸造生产的基本工序及其操作过程

铸造生产是一个复杂的操作过程,它包括金属材料和非金属材料的准备、金属熔化、造型(芯)、烘干、合型浇注及落砂清理等工序,金属液凝固冷却后才能获得铸件。

铸造按生产方法不同,可分为砂型铸造和特种铸造。用砂型铸造生产铸件的方法,目前约占铸件总生产量的80%以上。其生产过程的工艺流程,如图1-2所示。

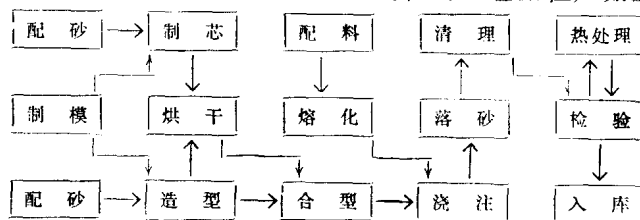


图1-2 砂型铸造生产工艺流程示意图

砂型铸造生产的基本操作过程如下:

1. 型砂和芯砂的制备 造型、造芯所用的型(芯)砂的制备,是将按一定比例配合的造型(芯)材料,根据工艺要求进行混碾,达到符合造型要求的过程。

型砂是由原砂和粘结剂混制而成。原砂是耐高温材料,它是型砂的主体材料,常用二氧化硅含量较高的硅砂做为原砂。粘结剂的作用,是把砂粒粘结在一起,通常用粘土作粘结剂。有时,为了满足某些性能的要求,型砂中还加入其它造型材料、如煤粉、锯末等。

型砂的制备过程,包括配料、混合、回性、松散等工序。目前,工厂多采用碾轮式

混砂机混制型(芯)砂。

造型材料的质量,型砂制备工作的好坏,直接影响型砂的性能,进而影响铸件的质量。生产中使用的型(芯)砂,必须经过性能试验合格后才能使用。

2. 造型、造芯 造型(芯)是用型砂、模样(芯盒)等工艺装备,制造砂型(芯)。在实际生产中,由于铸件的结构形状、尺寸大小和技术要求等不同,致使造型、造芯方法多种多样。手工造型是目前应用最广的造型方法。对于大量成批生产的中小型铸件,一般采用机器造型。

(1) 手工造型 手工造型是全部用手工或用手动工具紧实型砂的造型方法。它操

作灵活,无论铸件结构复杂程度、尺寸大小如何,都能适应。因此,在单件小批生产中,特别是不能用机器造型的重型复杂铸件,常采用手工造型。

手工造型劳动强度大,生产效率较低。铸件的质量主要取决于操作人员的技术水平

和熟练程度,不够稳定,故要求操作人员应具备较高的操作技能。

一个完整的造型工艺过程,包括准备工作、安放模样、填砂、紧实、起模、修型、合型等主要工序,图1-3是手工造型的主要工序流程图。

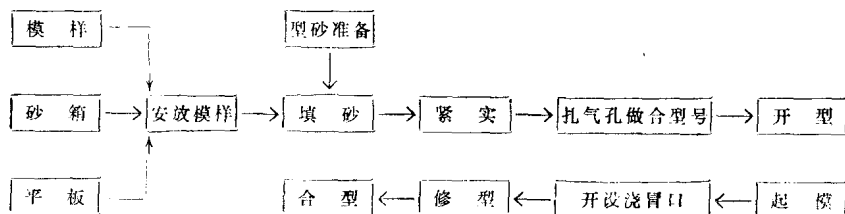


图1-3 手工造型主要工序流程图示意图

(2) 机器造型 机器造型是利用机器完成造型工序的操作过程的。它与手工造型相比,生产率高,铸件质量稳定,劳动强度低;但机器造型的设备和工艺装备费用较高,生产准备工作时间长。所以,机器造型适用于大量成批生产的铸件。

(3) 造芯 砂芯一般是借助芯盒成形的,也可用车板和导向刮板造芯。砂芯是砂型的重要组成部分,其主要作用是形成铸件的内腔。砂芯的制造与造型相似,但由于砂芯的工作条件比砂型恶劣,所以,砂芯在结构和制造工艺等方面有很多自己的特点。

砂芯的形体是由主体和芯头两部分构成,主体形成铸件内腔,芯头起支承、定位和排气作用。芯头的形状、大小和模样上的芯头座相适应。芯头与芯座之间,有相应的斜度和适当的间隙。在砂芯内部安放芯骨、开设通气道。较大的砂芯中间可填放焦炭或炉渣等加强通气。干砂芯的工作表面要刷一层涂料,以防铸件内表面粘砂,图1-4是砂芯结构的断面图。

(4) 手工造型工作场地的布置 造型工作场地就是造型的场所。为了提高生产率,搞好安全文明生产,造型前必须准备好工作场地。

手工造型的工作场地,可分为固定和不

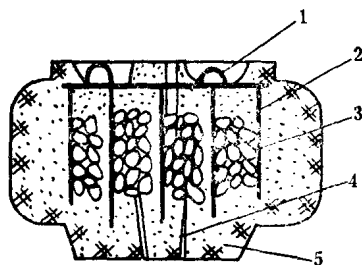


图1-4 砂芯结构断面图

1—吊环 2—芯骨 3—炉渣 4—出气孔 5—芯头

固定两种。当造型始终在一个地方,而合型浇注等工序又在其它地方进行时,叫固定造型场地;如造型、合型和浇注等工序都在同一场地进行,而造型工要不断移动造型位置时,叫做不固定的造型工作场地。手工造型一般采用固定的工作场地,其准备工作应注意以下两点:

1) 照明光线应来自左上方,这样可以比较容易看清楚型腔的底面,以减轻造型者视力的疲劳。

2) 造型平板或模板应放在正前方,空砂箱应放在左侧边,型砂放在左前侧,造型工具应放在右侧,以便顺手取到。在修型时,所用的修型工具,应全部拿在左手备用,不能随便乱放。

3. 金属熔炼 金属熔炼是通过加热,将固态的金属炉料,熔炼成具有一定成分和温度的液态合金,以满足工业生产需要的过程。

铸件一般是用合金制成,所以,金属的熔炼,不仅是把固体金属熔化为液体,而且还要使金属液达到预定的化学成分和温度,还要尽量减少金属液中的气体和夹杂物,使浇注成的铸件具有良好的性能。

制造铸件所用的合金,统称为铸造合金,常用的铸造合金有铸铁、铸钢、铜合金和铝合金等。

(1) 铸铁 铸铁具有较低的熔点,良好的铸造性能,较高的耐磨性和减振性,生产工艺比铸钢简便,成本低廉等优点,因此,铸铁在工业生产中得到广泛应用。在一般机械中,铸铁件约占机械总重的45%~90%。

铸铁熔炼是在化铁炉中进行的。常用的化铁炉是冲天炉,图1-5是冲天炉的外形示意图。

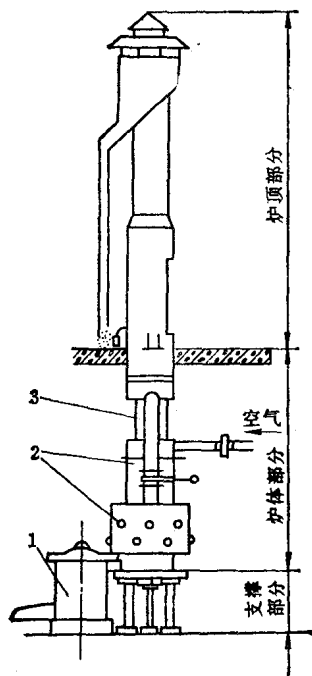


图1-5 冲天炉外形示意图

1—前炉 2—送风部分 3—热风装置

冲天炉是以气体对流的形式进行加热熔炼的。熔炼时,通过风口鼓入空气,使炉内

的底焦燃烧,燃烧所产生的高温炉气,沿炉膛上升与炉料接触,炉料被高温炉气加热。当炉料下降到底焦的顶面时,已达到熔化温度,被熔成铁液。当铁液下滴,在流经底焦的过程中温度进一步提高。高温铁液流过后桥贮存在前炉,待前炉贮存一定量铁液时,可打开铁口出铁液。

(2) 铸钢 铸钢具有较高的强度、塑性和韧性,并具有良好的焊接、切削加工等工艺性能。铸钢件的生产工艺和熔炼设备要比铸铁件复杂,对原材料的要求较高,铸造性能较差。铸钢是一种优良的结构材料,有些性能铸铁很难达到,因此,铸钢在工业生产中的应用也较为广泛。

铸钢熔炼时,必须控制好熔炼过程中的各个环节,才能保证钢液质量。电弧炉是应用最广的炼钢设备,图1-6是电弧炉的示意图。

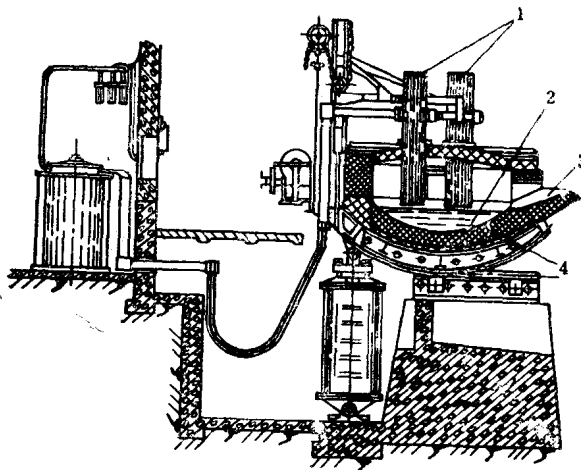


图1-6 电弧炉示意图

1—电极 2—所熔金属液 3—出钢口 4—炉体耐火材料

电弧炉是通过电弧产生的高温作为能源来熔化炉料的,以氧化法应用最广。氧化法炼钢的工艺过程是,电极下的炉料在电弧作用下熔化,熔化后的钢液通过炉料间的缝隙流到炉底。由于炉料不断地熔化,使电极下面的炉料熔成井洞状;电极沿井洞下降一定高度,

又加速了炉料的熔化。炉料全部熔化后，加入氧化剂，使钢液沸腾（即氧化期），最后使钢液还原脱氧（还原期）。氧化法炼钢的主要操作程序是补炉、装料、熔化、氧化、还原和出钢，其中熔化期占整个熔炼时间的一半以上，氧化期和还原期则决定钢液的质量。

（3）非铁合金 除钢和铁外的合金，统称为非铁合金。铜合金和铝合金是常用的铸造非铁合金。

非铁合金具有优良的导电性、导热性、耐磨性、耐蚀性，以及质轻、摩擦系数小等特点，它是工业生产中不可缺少的材料。

浇注小型非铁合金铸件，一般在坩埚炉内熔炼合金，图 1-7 是坩埚炉示意图。坩埚炉的使用，要有正确细致的操作方法，使用前要补炉烘干，装料不能过紧，不得在红热的坩埚中加入冷料等。

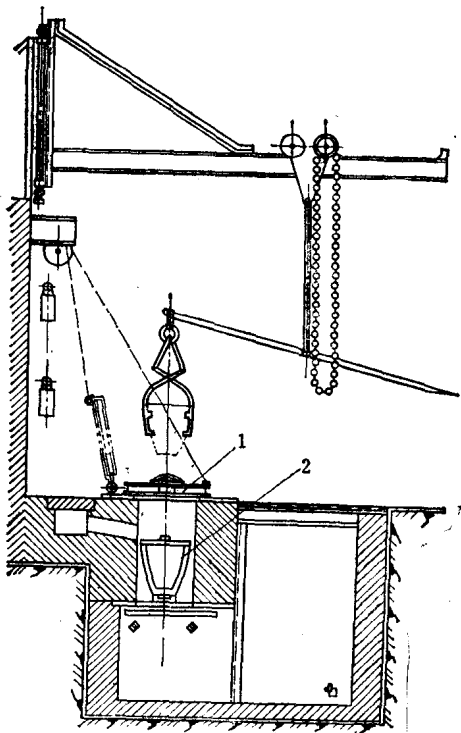


图1-7 坩埚炉示意图

1—炉盖 2—坩埚炉

4. 砂型（芯）烘干 对一些大型和要求较高的铸件，一般采用干型浇注。干型浇

注的砂型（芯），必须经过烘干。烘干过程通常是在烘干炉内进行，由升温、保温和冷却三个阶段组成，如图 1-8 所示为砂型烘干曲线。

砂型（芯）的烘干操作，包括装炉、烘干和出炉等。砂型（芯）装入烘炉时应注意以下几点：

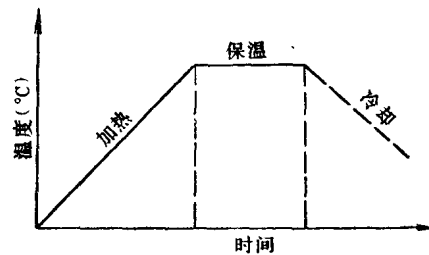


图1-8 砂型（芯）烘干曲线

1) 应将烘干规范相同或相近的砂型（芯）装在同一炉内。

2) 断面较厚的砂型，应装在温度较高的位置，断面较薄的应装在温度较低的地方。

3) 装炉时，砂型之间要用铁块垫稳，垫铁要垫在砂箱的四个角上。

4) 砂型堆叠的高度不得超过1.5 m。下面放较大的砂型，上面放较小的砂型，不得大小倒置，也不准斜放。

5) 装炉时砂型之间要保持一定距离，使其有利于烘干，同时也要充分利用烘炉的容积，在便于热气流动的前提下，砂型之间的距离应尽量小。砂型间距可参照表1-1。

表1-1 砂型（芯）烘干的装炉规范（mm）

砂型分类	离台车高度	到炉门距离	到炉顶距离	至各炉壁距离	砂型上、下之间距离
小型	≥50	≥250	≥150	≥100	30~50
中型	≥100	≥300	≥200	≥150	50~100
大型	≥150	≥350	≥250	≥200	100~150

砂型（芯）烘干时，要严格遵守其烘干规范。首先使砂型热透，内外层之间温差减

小,再加速炉气的流通,将砂型烘干。烘干的砂型需在炉内降温冷却到 $80\sim 50^{\circ}\text{C}$ 时才可出炉。

砂型(芯)的烘干质量,通常用间接法、直接法和经验法等进行检验。间接法是利用高温计测定烘炉内温度的变化,或利用湿度计测定烘炉内湿度的变化,以便控制砂型(芯)的烘干质量;直接法是用仪表直接测量砂型(芯)的烘干程度。在实际生产中,常用各种经验方法判断砂型(芯)是否烘干。如用手指弹击砂型(芯)表面,若发出清脆的声音,则表示砂型已经烘干;若发出低沉的声音,表示未烘干。也可用金属棒插入出气孔内,停留片刻,提出金属棒的插入部分,如有水汽凝聚在金属棒上面,则表明砂型还未烘干。较大的砂型(芯)出炉时,可用观察其通气孔的方法,如通气孔有水汽冒出,表明还未烘干等。

5. 合型浇注 合型是将砂型的各个组元如上型、下型、砂芯、浇口盆等,组合成一个完整砂型的操作过程。合型是一项非常细致的操作工序,砂芯安装要正确、牢固可靠,上型必须准确地合在下型上面。

砂型的合型质量,对铸件落砂、清理、去除飞翅、毛刺和机械加工等都有影响,铸件的许多缺陷,如跑火、气孔、偏芯、错型等都与合型质量好坏有关。

浇注是将熔融金属,用浇包注入型腔的操作过程。浇注时,浇包要靠近浇口杯,并使浇口保持注满状态,以免熔渣进入型腔,使铸件产生夹渣等缺陷。

6. 落砂清理 落砂是铸件凝固并冷却到一定温度后,用手工或机械的方法,使铸件与砂型分开的过程。落下的旧砂送砂处理工段或就地处理,以便再用。

清理是去除铸件内外表面的粘砂和多余金属,如浇冒口、飞翅、氧化皮等。

铸铁件的浇冒口可用敲击的方法去除,铸钢件的浇冒口要用气割等方法去除。铸件的

的表面清理可用砂轮、滚筒、抛丸、喷丸等方法来完成。

7. 铸件热处理 为了消除铸件中的铸造应力,防止铸件产生变形或裂纹,提高铸件的力学性能和加工性能,必须对铸件进行热处理。

热处理是铸件生产过程不可缺少的一道工序。它是按热处理工艺要求,将铸件加热到一定的温度范围,保温一段时间,再以规定的降温速度冷却到适当温度的过程。铸件的材质和技术要求不同,则热处理的方法也不同,如灰铸铁件一般进行退火处理,铸钢要进行正火和回火处理。

铸件热处理后,经过表面清理,及严格检验,合格者即可入库。

三、安全生产知识

本课题主要介绍铸造生产过程中的金属熔炼、砂型(芯)烘干、铸件落砂清理及有关辅助工作的安全操作技术,并了解铸造车间的安全用电知识和安全防火知识。其它方面的安全操作技术,将在各工序的操作过程中介绍。

铸造生产的工序繁多,操作技术复杂,其不安全因素较多,如爆炸、烫伤、机械损伤、以及由于高温、粉尘和毒气等引起的操作者中毒或产生职业病等。因此,加强铸造生产的安全技术措施,搞好安全文明生产,对保障操作人员的身体健康,提高产品质量和数量,保证生产秩序的正常进行,都具有重要意义。所以,每一个铸造工作者,必须熟悉有关安全操作规程,并在生产过程中严格遵守。在做每一项新的工作之前,首先应考虑操作过程中可能发生的问题,以采取有效的防止措施。如是集体操作,必须共同遵守,相互督促,并在安全生产方面做好交接班记录。

1. 金属熔炼安全操作技术 金属熔炼的安全操作技术主要有以下几点:

1) 熔炼前,必须严格检查所用设备和

工具是否安全可靠。开炉使用的工具和浇包必须进行预热。

2) 清除炉内熔渣时, 应从上而下, 严禁较大震动而造成砌砖裂缝。修炉材料中不得混入煤粉等物, 以防引起爆炸。

3) 炉料必须干燥, 不得将不符合要求的材料加入炉内, 防止造成爆炸事故或影响熔炼质量。

4) 在熔炼过程中, 如发现炉壳变红, 不准用水浇激冷, 应该用风冷却, 或采取其它有效措施。

5) 出钢(铁)坑及出渣坑, 应保持干燥清洁, 坑缘应设有安全栏杆或移动盖板。

6) 冲天炉在工作时, 加料平台上的操作人员不得靠近加料口, 并保持加料小车上、下运转灵活, 加料安全可靠。

7) 电炉通电前, 应认真检查熔炉及有关辅助设备, 如发现漏电、漏水、漏油、漏气时应立即处理解决, 以免引起事故。

8) 使用坩埚炉熔炼时, 应先检查坩埚有无裂纹, 并要将坩埚预热到600℃以上才能使用。

9) 用电阻炉熔炼时, 要防止坩埚与电热丝“搭桥”或短路。严禁对电热丝进行急冷。工作结束后, 应立即切断电源等。

2. 砂型(芯)烘干的安全操作技术 砂型(芯)烘干的安全操作技术是:

1) 砂型(芯)烘干的操作人员必须熟悉烘干工艺守则和安全技术操作规程, 并要严格遵守执行。

2) 装炉时, 要使用同一高度的垫铁, 禁止用手握下面箱边或烘芯板, 以防压伤手指, 如有松动部位, 应采用楔形垫铁塞紧。

3) 点炉前应打开烟道闸门, 先点火后开气门, 点火后应及时熄灭点火源。

4) 要经常检查控制气体的阀门, 以防漏气, 并做好气压表和流量表的读数记录, 如发现不正常现象, 应及时报告有关人员解决。

5) 应做好交接班工作, 认真搞好安全文明生产。

3. 落砂清理安全操作技术 铸件落砂清理时, 应遵守以下安全操作技术:

1) 加强操作现场的通风防尘, 严格按照劳保规定使用劳动保护用品, 做好设备的维护保养和安全生产, 防止人身设备事故及职业病。

2) 铸件落砂前应先浇水, 落砂机上部应设有吸尘罩, 防止粉尘飞扬污染环境, 影响安全文明生产。

3) 掌握清理风铲的工作特性, 工作前先检查风铲进风管与胶管的连接情况, 防止胶管脱落伤人。

4) 水爆清砂前应对使用的设备和吊具进行检查。水爆时应选好操作人员所站的安全位置, 并注意周围有无他人, 避免水爆时飞出物体伤人。

5) 清理较大铸件时要放平稳, 铲飞刺、割(打)浇冒口时, 不得正对周围其它操作人员, 以防伤人。

6) 对气割和焊补时需要预热保温的铸件, 要用石棉板围盖气割、焊补部位进行隔热。

7) 砂轮机应设有防护罩, 同时有专人定期对砂轮机进行检查、调整和维护, 及时更换砂轮片。

8) 固定式砂轮机应安装在指定位置, 使用时, 操作人员不得正面对着旋转的砂轮。被打磨物件要拿紧拿稳, 防止轮片或物件飞出伤人。

9) 装换砂轮片时, 应垫平夹牢, 不准使用受潮、有裂纹等不合格的砂轮片。

10) 使用移动式砂轮机时, 应先启动一下, 待空转正常后, 再由轻而重均匀地打磨工件, 如打磨力过大过猛, 则砂轮片容易破裂飞出伤人。

11) 使用砂轮机时, 砂轮片转动方向的两侧不准站人, 以免砂轮片破碎或火花飞溅。

伤人。严禁违章使用砂轮机，或敲击砂轮等。

12) 清理铸件表面的喷、抛丸室在工作时，非操作人员不得靠近，以防铁丸飞出伤人。

13) 铸件应在通风的场地刷漆，防止操作人员中毒。油漆未干时严禁烟火等。

4. 有关辅助工作的安全操作技术 主要介绍起重运输、材料和物件的堆放等方面的安全操作技术。

(1) 起重运输 铸造生产中所用的造型材料、炉料、工艺装备、金属液、铸型以及铸件等的吊运量很大，而且种类繁多，不安全因素较多，所以，对起重运输设备的安全操作技术要求非常严格，具体如下所述：

1) 使用吊运设备前，要准确合理选择钢丝绳或链条，防止超负荷或因高温吊运造成拉断事故。一般它们的安全系数为6~10。

2) 桥式起重机的卷扬机应有两套制动器，其每套都能单独制动最大重量，以确保安全吊运。

3) 正确判断起吊物重量，按负荷标准选用套环、绳卡等。

4) 起吊物件时，桥式起重机操作人员在得到信号后，才能起吊和运输。其吊运高度不得超过规定高度。

5) 严禁吊运埋在地下的物件及易燃易爆物品。在夜间吊运物品时，工作现场必须有足够亮度的照明设施。

6) 吊运液态金属时要求平稳可靠，严防浇包坠落或倾斜，以免金属液溢出发生烫伤事故。

7) 使用桥式起重机翻转砂箱、铸型和铸件时，应选择合适的场地和操作者所站的位置。起吊时由专人指挥，并严格遵守有关安全操作规程。

8) 用磁盘吊配材料时，操作人员必须离开磁盘2m以外。不准用磁盘做较长距离的运载，不准吸吊200℃以上的物品。

9) 严禁使用有断股、裂纹或磨损严重

的钢丝绳、链条及卡具等，以免造成事故。

10) 起重运输设备应按规定定期进行检修和维护保养。钢丝绳、链条及卡具等应存放在指定位置，并由专人负责保管和定期检查。

(2) 材料和物件堆放 铸造生产需用大量的原材料、燃料、熔剂及各种辅助材料。这些材料必须妥善保管，并要分类存放，以免影响各种材料的使用性能及车间的正常生产秩序，或发生其它事故。各种材料和物件的堆放原则如下：

1) 新砂和粉状物材料，应分类存放在料库内，防止车间内灰尘飞扬，影响安全文明生产。

2) 对易燃易爆和有毒的物品及材料，应有防火、防爆、防毒等措施及严格的管理制度。

3) 氧气瓶、乙炔发生器等存放场所要严禁烟火。高压气瓶必须有防震圈和气嘴保护盖，搬运时要防止抛扔或撞击。

4) 铸造生产中排出的废气、废液和废渣等应及时妥善处理，以免影响车间的安全文明生产。

5) 严禁在砂堆上或地面软砂床上堆放砂箱和其它物件。物件堆放必须稳固整齐，叠垛高度不得超过其底面窄边长度的2倍。

6) 任何物料不得堆放在车间人行道或生产操作场地上，不得影响车间的安全文明生产。

四、安全用电知识

在铸造生产中常要碰到一些电器设备，为了安全生产和节约用电，从事铸造生产的技术工人，必须懂得一些安全用电知识，以防发生人身设备事故。

1. 绝缘保护用具 正确使用绝缘保护用具，才能保证安全用电。常用的绝缘保护用具分主要保护用具和辅助保护用具。

(1) 主要保护用具 主要保护用具能可靠地耐受设备的工作电压。使用这些保护用具，可以直接接触带电体。如操作绝缘棒、