

质量检验和监督教材丛书

中级铸件检查工培训教材

机械电子工业部质量安全司 编

机械工业出版社

质量检验和监督教材丛书

中级铸件检查工培训教材

江苏工业学院图书馆
藏书章

部质量安全司 编



机械工业出版社

(京) 新登字054号

内 容 简 介

本书是《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》的补充教材,适于中级铸件检查工技术培训用。

本书以原机械部颁发的《工人技术等级标准》中对中级铸件检查工规定的“应知”“应会”为提纲,系统介绍了铸造生产常用设备、铸造基础知识、铸件的质量标准及质量分等、铸件质量等级评定方法、铸件的外观质量和内在质量的检验内容和检验方法、铸件常见缺陷及其原因分析、铸造过程的质量控制以及检具的检查与调整技术等。这些内容包括了中级铸件检查工应具备的理论知识和操作技能。

本书由刘金波、马金孚编写,由徐永泉、严庆泉校审。

中级铸件检查工培训教材

机械电子工业部质量安全司 编

*

责任编辑:张保勤 版式设计:王 颖

封面设计:郭景云 责任校对:熊天荣

责任印制:路 琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可登记证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $8^{7/8}$ · 字数 192 千字

1992年12月北京第1版·1992年12月北京第1次印刷

印数 0,001—9,100 · 定价:5.50元

*

ISBN 7-111-03416-3/TG·751

质量检验和监督教材丛书编委会

主 编 曹仿颐

副主编 阎育镇 梁国明 孟庆茂 任志康

编 委 (按姓氏笔画为序)

于克顺 马金孚 王化仁 王春元

牛景隆 艾金兰 叶琳生 刘金波

刘 蔚 李文台 李瑞根 严庆泉

余伟苓 邱 柏 杨 浚 沈庆海

陈祖义 张怀琛 张 恬 张鸿钧

何 悌 林宝和 周纪芾 周国铨

姜士俊 姚光辉 胡乐松 饶孝权

袁世龙 钱嘉贤 徐永泉 倪步高

倪国良 唐星华 陶 伟 梁铁山

盛宝忠 曾宪铮 谢佑夏 蒋鸿章

傅建华 蔡梅英

前 言

从1990年初,机械行业用《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》(原国家机械工业委员会质量安全监督司编)对质量检验和质量监督人员进行了基础知识培训,这是一次有领导、有组织、有计划的培训工作,对提高质量检验和质量监督队伍的素质取得了良好效果。

为了进一步提高质量检验人员的技能,1990年本部在《机械工业企业检验工作暂行条例》中规定:“质量检验人员必须经过培训考核,证明其胜任工作后方可发给检验操作合格证和质量检验印章。无证不能上岗”。1992年本部在《机械工业企业质量检验机构基本条件(指导性文件)》中重申了这一规定。根据这些规定,各企业在安排和招收中级铸件检查工人时,除必须具备中级铸造工人所需要的理论知识和操作技能外,还必须用本教材进行铸件检查理论知识和操作技能的培训考核,经培训考核合格后方可录用并发给检验操作合格证和质量检验印章;对已在工作岗位上的中级铸件检查工人也必须用本教材进行再培训考核,以进一步提高他们的技术水平。与这套教材同时出版的《机械工业质量检验员手册》,可供他们的工作中随时查阅。

本书由刘金波和马金孚编写,徐永泉和严庆泉校。在编写中,尽管做了很大努力,但肯定还有不妥之处,希望教师 and 学员提出指正意见,以便再版时更正。

机械电子工业部质量安全司

1992年1月

目 录

前言

第一章 铸造生产常用设备	1
第一节 造型及制芯设备	1
一、常用造型及制芯设备	1
二、造型生产线	10
第二节 熔化设备	12
一、铸铁熔化设备	12
二、铸钢熔炼炉	17
三、非铁合金熔化炉	17
第三节 其它设备	19
一、烘干窑	19
二、起重运输设备	20
思考题	20
第二章 铸造基础知识	22
第一节 常用铸造材料	22
一、铸铁	22
二、铸钢	34
三、铸造非铁合金	40
第二节 金属的熔化	44
一、铸铁的熔化	44
二、铸钢的冶炼	47
三、非铁合金的熔化	49
第三节 铸造用原材料	51
一、金属炉料	51
二、燃料与熔剂	53

VI

三、造型材料	53
第四节 常用造型方法	82
一、种类	82
二、特种铸造	91
三、造型工艺的编制	104
四、造型和造芯	112
五、铸造工艺图	114
六、典型铸件的造型工艺特点	121
第五节 铸件热处理	130
一、灰铸铁件的热处理	130
二、球墨铸铁件的热处理	133
三、可锻铸铁件的热处理	135
四、铸钢件的热处理	137
五、非铁合金铸件的热处理	140
思考题	142
第三章 铸件的检验	143
第一节 检验依据	143
一、质量验收的内容	143
二、外观质量标准	143
三、内在质量的检验标准	150
第二节 铸件的检验方法	160
第三节 外观质量检验	163
一、尺寸的检验	163
二、表面粗糙度的检验	171
三、外部缺陷的检查	172
第四节 内在质量的检验	173
一、灰铸铁件的检验	173
二、球墨铸铁件的检验	177
三、可锻铸铁件的检验	179
四、铸钢件的检验	180

五、铜合金铸件的检验	182
六、铝合金铸件的检验	183
七、炉前试样检验	183
八、铸件渗漏的检验	191
第五节 铸件质量分等	192
一、分等原则	192
二、质量等级	193
三、等级评定方法	200
第六节 铸件检验检具	205
一、常用检具	205
二、检具的设计制作	207
第七节 工装模具的检查与调整	213
一、模样和芯盒的检查 and 修理	213
二、模板的检查 and 调整	217
三、砂箱的检查 and 维修	223
思考题	227
第四章 铸件质量分析	228
第一节 常见的铸造缺陷	228
一、缺陷的分类	228
二、铸件缺陷的特征、产生的原因及防止方法	229
第二节 金相组织对铸件质量的影响	248
第三节 铸件的浇注与保温	255
一、浇注温度和浇注速度对铸件质量的影响	255
二、铸件落砂前的保温时间对铸件质量的影响	258
思考题	259
第五章 铸造过程的质量控制	260
第一节 造型工序质量控制	260
第二节 熔化的质量控制	264
第三节 新工艺新材料的试验	272
思考题	273

第一章 铸造生产常用设备

铸造生产常用设备包括：砂处理、造型及制芯、熔化、烘干、起重、浇注、落砂与清理设备等。

铸件检查工应对车间常用设备有概括的了解，这有助于铸件质量检查及对铸件缺陷分析，并配合铸造生产搞好质量控制。

第一节 造型及制芯设备

很多铸造车间为提高铸件质量，特别是铸件尺寸的精确度，提高劳动生产率和减轻劳动强度，改善劳动条件而使用了造型机及制芯机。

现在使用的造型及制芯机的动力，除气动外，还有液压传动、气液传动等形式。有单台机组生产的，也有多台机组联合成生产线来进行生产的。

一、常用造型及制芯设备

造型及制芯设备根据对型砂的紧实方法及起模方法的不同，其结构形式也不相同。

（一）震压式造型机

震压式造型机主要用于生产中、小型铸件，Z145A顶箱震压式造型机是最常见的震压式造型机。

Z145A造型机是利用震击附加压实来紧实型砂，用顶箱起模机构进行起模。其主要机构有震压机构，起模机构，压头及转臂机构及各种控制阀组成。

1. 震压机构

震压机构如图 1-1 所示，由震击活塞（即工作台）1，震击气缸（即压实活塞）2，压实气缸（即底座）3 等组成。震击活塞 1 上有进气通道 4，压实活塞侧壁上开有排气孔 5，压实气缸底部开有压实进排气孔 7。

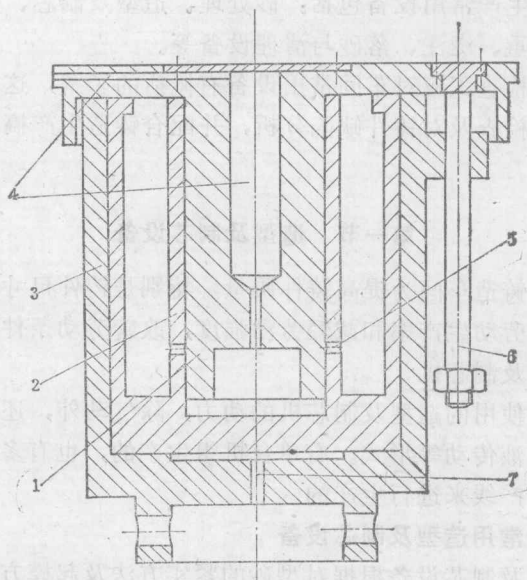


图1-1 Z145A 震压机构示意图

- 1—震击活塞（工作台） 2—震击气缸（压实活塞）
3—压实气缸 4—震击进气通道 5—排气孔 6—导
向杆 7—压实进排气孔

震击时，压缩空气由进气通道 4 进入震击气缸，使震击活塞上升，至一段距离后，露出排气孔。此时虽然进气孔仍进气，由于排气孔截面比进气孔大，气缸底部气压急速下

降，致使震击活塞靠自重下落与震击缸发生撞击。

压实时，压缩空气从进排气孔 7 进入压实气缸，使压实活塞上升与压头进行上压紧实。排气时，压实活塞复位。

在震击、压实时，为了防止活塞在升降过程中发生转动，工作台装有震击、压实防转导向杆 6。导向杆下装有止程螺母，防止控制阀门失灵时，活塞被冲出。

Z 145 A 震击缸内气压的建立和消失是由活塞的运动来实现的。在整个震击过程中，进气通道始终进气。这种方式压缩空气消耗量比较大。为克服这一缺点，Z 145 B 造型机采用图 1-2 的结构，即当活塞在压缩空气的推动下，上升 x_e (x_e 称为进气行程) 一段距离后，震击气缸上的进气通道被活塞截断，活塞靠压缩空气膨胀能量继续上升(图 1-2 b)，又经过一小段距离 x_s (x_s 被称为膨胀行程) 后，将排气孔打开，使压缩空气迅速排出。这时活塞虽然没有空气压力推动向上，然而活塞仍有一定惯性，故能继续上升(图 1-2 c)。待上升到一定距离，动能变为位能，工作台及活塞靠自重下降进行震击。这种工作方式节约压缩空气，并能充分利用能量。

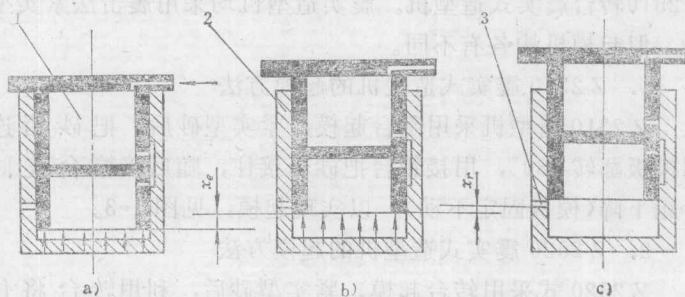


图1-2 Z 145 B 震击机构工作示意图

1—震击活塞 2—进气缸 3—排气孔

2. 起模机构

起模机构由起模缸、起模顶杆、同步架组成。起模缸联接一个刚度较大的同步架，起模顶杆装在两个起模架上，起模架固定在同步架上，靠起模缸的升降带动同步架来完成起模动作。同步架的作用是在起模时，使砂箱分型面始终保持水平。

3. 压头和转臂机构

Z 145 A 的压头是一悬臂结构，它适用于固定砂斗直接向砂箱中加砂。加砂时，压头从工作台上方转到侧旁；压实时，再转动工作位置。

这部分由压头、转臂梁、支承座和转臂缸组成。

4. 控制系统

为保证工作过程顺利进行，Z 145 A 采用了按工序操作，集中控制的气路系统。它包括按压阀、分配阀、换向阀等。

(二) 震实式造型机

震实式造型机主要用于制造大的砂型或砂芯。常用的震实式造型机有 Z 2310 翻台震实式、Z 2410 顶箱震实式和 Z 2510 转台震实式造型机。震实造型机均采用震击法紧实型砂，但起模机构各有不同。

1. Z 2310 震实式造型机的起模方法

Z 2310 造型机采用翻台起模，紧实型砂后，把砂箱连同模板翻转 180° ，用接箱台把砂箱接住，随后接箱台连同砂箱下降(模板固定不动)，以实现起模，见图 1-3。

2. Z 2520 震实式造型机的起模方法

Z 2520 式采用转台起模。紧实型砂后，利用转台将位于转台上的模板、砂型依水平轴转动 180° ，然后使模板和砂型发生相对直线运动而完成起模工作(见图 1-4)。

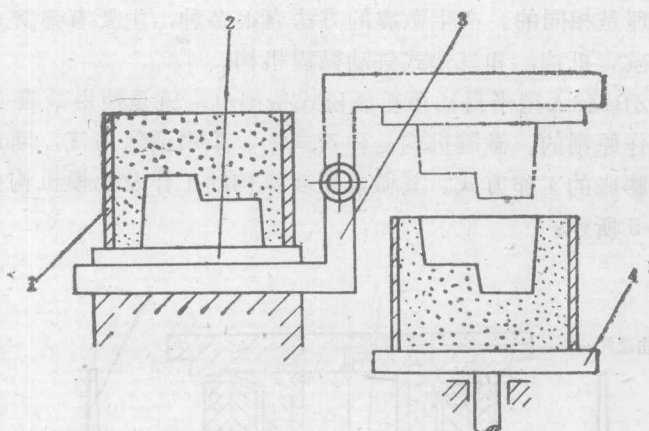


图1-3 翻台起模示意图

1—砂箱 2—模板 3—翻台 4—接箱台

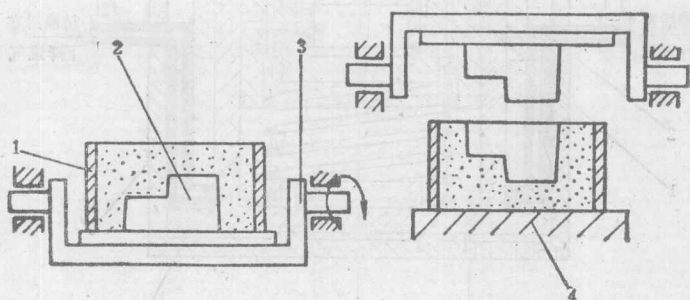


图1-4 转台起模示意图

1—砂箱 2—模板 3—转台 4—接箱台

(三) 微震压实造型机

微震压实造型机的结构特点在于微震结构不但可应用于低、中压压实造型，亦可用于高压压实造型。其微震机构工

作原理是相同的。产生微震的方法有很多种，主要有弹簧式气动微震机构，和气垫式气动微震机构。

ZB148A型半自动顶箱震压式造型机，就是使用微震压实工作原则的。微震机构是弹簧式的，采用活塞司气，断进气有膨胀的工作方式。其微震压实机构的工作及起模机构如图1-5所示：

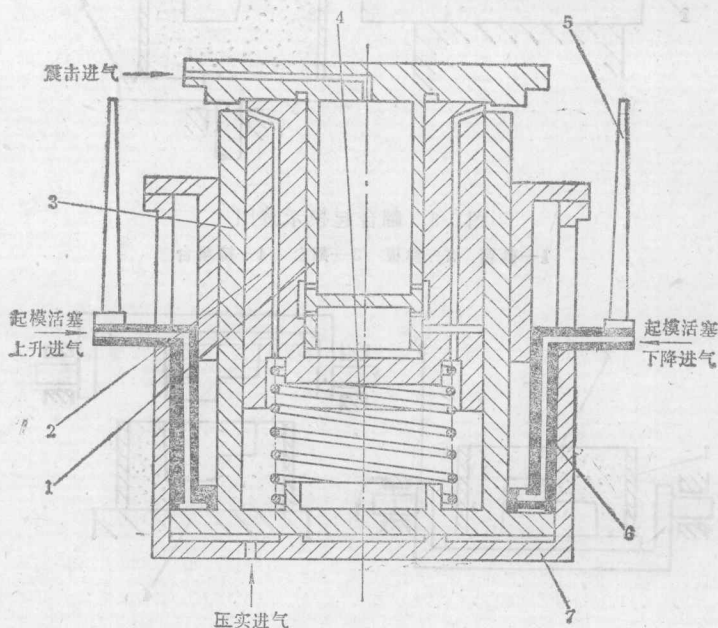


图1-5 ZB148A造型机微震压实机构及顶杆起模机构示意图

- 1—震击活塞（工作台） 2—震击气缸（震铁） 3—压实活塞
4—弹簧 5—顶杆 6—环形起模活塞 7—压实气缸

气动微震机构由震击活塞(工作台)1, 震击气缸(震铁)2, 压实活塞3, 弹簧4及压实气缸7组成。其中震击活塞与工作台构成一个整体。震击活塞置于震击缸内, 弹簧支撑着震击缸、震击活塞、工作台及模板、砂箱等。震击缸在机器进气时是上下震动的, 故也称为震铁。

微震压实顺序为预震, 即在加砂过程中进行震击。压震, 即在压实同时进行震击。

起模机构如图1-5。环形起模活塞位于压实气缸与压实活塞之间, 起模活塞内开有通气道, 以控制起模机构的升降。

ZB148 A造型机全部采用气压控制, 除砂箱进出、放砂及取放预填框由人工操作外, 其余工序可以半自动控制, 也可单动控制。

(四) 高压造型机

通常把压实比压在0.7MPa以上的造型机称作高压造型机。用它可获得高紧实度的砂型。这种方法不仅速度快而且铸件尺寸准确。

目前, 高压造型主要在大量、大批生产, 产品比较单一的铸造行业使用, 其机械结构形式与中低压造型机类似。

(五) 射芯机

射芯机是利用射砂紧实法制造砂芯的机械。射芯机是随着粘接剂和制芯方法的变化而发展的。射芯机制芯一般用有机粘结剂作为砂芯的粘结材料。射芯机分为普通射芯机和热芯盒射芯机两种。普通射芯机制芯后, 须经过盒外烘干硬化; 而热芯盒射芯机是利用某些粘结剂(如树脂)的热固性质在芯盒内硬化。近年来, 由于树脂采用硬化剂的进一步发展, 出现了冷芯盒法, 即树脂在常温下吹气(雾)硬化。

例 Z8612型热芯盒射芯机即是由射砂机构、工作

台、机座、立柱和操纵控制系统等几个部分所组成，并附有芯盒加热系统。其射砂部分有一套不同形式的射砂头，根据不同形状砂芯的需要而更换。

(六) 壳芯机

将表面上覆有粘结剂（如酚醛树脂）和受热后起作用的硬化剂的覆膜砂，吹入已加热的芯盒，并保温一定时间，这样靠近芯盒壁处的壳芯砂中的树脂被熔化、硬化结成一定厚度的薄壳，就是壳型或壳芯。然后将多余的壳芯砂从芯盒中倒出，继续加热进一步完成硬化，即可制得厚度仅为 3~10 mm 的空心壳体—壳芯。

(七) 无箱射压造型机

目前，无箱射压造型机有垂直分型无箱射压造型机及水平分型脱箱射压造型机两种。

垂直分型无箱射压造型机的造型工艺过程分六个工序，见图 1-6。

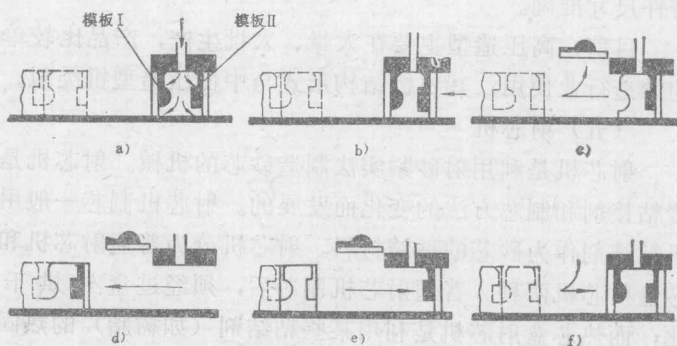


图1-6 垂直分型无箱射压造型工艺过程

- a) 射砂 b) 压实 c) 起模 I d) 推出合型
e) 起模 II f) 造型室闭合

垂直分型无箱造型机主要由造型室、射砂机构、贮气罐、主油缸、正压板、反压板及机座等组成。

(八) 抛砂机

抛砂机是利用高速旋转的叶片将型砂抛入砂箱中，同时进行填砂和紧实工作的造型机。

抛砂机适用于单件、小批生产中、大型铸件。抛砂机为适应不同的生产条件，其结构形式很多。主要有固定式和移动式两大类。抛砂机的基本结构是由抛头、大臂、小臂、底座等部分组成。固定式抛砂机固定在一定的工作地点进行抛砂，工作范围较小。而移动式抛砂机可沿着专用轨道移动，工作范围比固定式大。

它的工作情况是带式输送机将型砂送到高速旋转的抛头，依靠叶片卷取砂团，高速抛入砂箱，见图1-7。

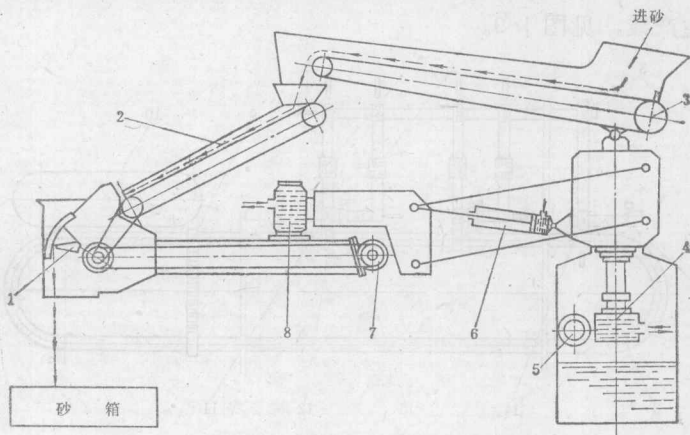


图1-7 抛砂机结构示意图

- 1—叶片 2—小臂及输送带 3—大臂输送带电动滚筒
4—大臂回转油缸 5—油泵电机 6—升降油缸 7—抛
砂头电机 8—小臂回转油缸