



国家职业资格培训教程 用于国家职业技能鉴定

铸造工

(第2版)

中国就业培训技术指导中心组织编写

(中级)



 中国劳动社会保障出版社



用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING

GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

铸造工

(中级)

第2版

编审委员会

主任	刘康						
副主任	张亚男						
委员	王士达	孙长富	刘金海	侯福生	李国禄		
	王磊	李金元	许少红	吴毅	陈思夫		
	张英霞	陈蕾	张伟	史武华	吕本顺		



NLIC2970862673

主编	刘金海						
副主编	孙长富						
编者	侯福生	刘金海	李金元	许少红	孙长富		
	张英霞	王军					
主审	李国禄						

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

铸造工：中级/中国就业培训技术指导中心组织编写. —2版. —北京：中国劳动社会保障出版社，2012

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5167-0004-4

I. ①铸… II. ①中… III. ①铸造-技术培训-教材 IV. ①TG2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 262497 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 15.25印张 265千字

2012年11月第2版 2012年11月第1次印刷

定价：33.00元

读者服务部电话：010-64929211/64921644/84643933

发行部电话：010-64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010-80497374

前 言

为推动铸造工职业培训和职业技能鉴定工作的开展,在铸造工从业人员中推行国家职业资格证书制度,中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业技能标准·铸造工》(2009年修订)(以下简称《标准》)制定工作的基础上,组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家,编写了铸造工国家职业资格培训系列教程(第2版)。

铸造工国家职业资格培训系列教程(第2版)紧贴《标准》要求,内容上体现“以职业活动为导向、以职业能力为核心”的指导思想,突出职业资格培训特色;结构上针对铸造工职业活动领域,按照职业功能模块分级别编写。

铸造工国家职业资格培训系列教程(第2版)共包括《铸造工(基础知识)》《铸造工(初级)》《铸造工(中级)》《铸造工(高级)》《铸造工(技师 高级技师)》5本。《铸造工(基础知识)》内容涵盖《标准》的“基本要求”,是各级别铸造工均需掌握的基础知识;其他各级别教程的章对应于《标准》的“职业功能”,节对应于《标准》的“工作内容”,节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

本书是铸造工国家职业资格培训系列教程(第2版)中的一本,适用于对中级铸造工的职业资格培训,是国家职业技能鉴定推荐辅导用书,也是中级铸造工职业技能鉴定国家题库命题的直接依据。

本书共分4章,第1章的第1节和第3节由天津大学侯福生教授编写,第1章第2节由天津大学张英霞教授编写,第2章第1节由天津铸造学会许少红工程师和天津车辆轨道交通装备有限责任公司王军工程师编写,第2章第2节由天津铸造学会李金元工程师编写,第3章由河北工业大学刘金海教授编写,第4章由天津三达铸造有限公司孙长富高级工程师编写。本书由刘金海担任主编,孙长富担任副主编,河北工业大学李国禄教授担任主审。

本书在编写过程中,得到天津笠仓铸造有限公司郑国福工程师、河北工业大学李海鹏副教授、天津市数控及传动技术应用研究所王士达高级工程师和天津车辆轨道交通装备有限责任公司张锡祯高级工程师的大力支持与协助,并提出了宝贵意见,在此一并表示衷心的感谢。

中国就业培训技术指导中心

目 录

CONTENTS

国家职业资格培训教程

第1章 砂型制造	(1)
第1节 工艺分析	(1)
学习单元1 识读铸造工艺图和工艺卡	(1)
学习单元2 铸件的质量计算	(22)
第2节 型砂和芯砂的混制	(28)
学习单元1 黏土砂的合理选用	(28)
学习单元2 水玻璃砂的选用和混制	(33)
学习单元3 树脂砂的选用和混制	(37)
学习单元4 铸型涂料的配制	(43)
第3节 造型和制芯	(49)
学习单元1 中等复杂铸件的手工造型和制芯	(49)
学习单元2 中等复杂铸件的机器造型和制芯	(73)
第2章 特种铸造	(87)
第1节 熔模铸造	(87)
学习单元1 熔模制作	(87)
学习单元2 模壳制作	(95)
第2节 压力铸造	(101)
学习单元1 压力铸造生产准备	(101)
学习单元2 压铸型温度与润滑剂	(106)
第3章 铸造合金熔炼与浇注	(110)
第1节 配料与熔炼设备的准备	(110)

学习单元1 配料	(110)
学习单元2 冲天炉修炉	(113)
学习单元3 中频感应炉筑炉	(119)
学习单元4 电弧炉筑炉	(129)
第2节 熔化过程控制	(135)
学习单元1 冲天炉熔炼基本操作	(135)
学习单元2 中频感应炉熔炼基本操作	(140)
学习单元3 电弧炉熔炼基本操作	(143)
第3节 合金液炉前处理	(154)
学习单元1 铸铁的孕育处理	(154)
学习单元2 铸铁的球化处理	(159)
第4节 合金液冶金质量控制	(164)
学习单元1 间断式金属液温度测量	(164)
学习单元2 热分析法测量铁液碳硅量	(169)
学习单元3 三角试片法判断铸铁白口倾向	(176)
第5节 浇注	(181)
学习单元 中、大型铸件的浇注	(181)
第4章 铸件后处理与检验	(190)
第1节 铸件清整	(190)
学习单元1 铸件清理	(190)
学习单元2 铸件缺陷的修补	(199)
第2节 铸件热处理	(203)
学习单元1 铸铁件热处理	(203)
学习单元2 铸钢件热处理	(210)
学习单元3 球墨铸铁件热处理	(215)
学习单元4 非铁合金铸件的热处理方法	(220)
第3节 质量检验	(225)
学习单元1 气孔、砂眼、缩孔、缩松等常见缺陷的判定	(225)
学习单元2 铸件外形外观质量及表面粗糙度的检验	(232)

重要知识

第 1 章

砂型制造

第 1 节 工艺分析



学习单元 1 识读铸造工艺图和工艺卡



学习目标

- 了解铸造工艺图的内容和表示方法
- 了解浇注位置和分型面
- 掌握常用的铸造工艺参数及其在铸造工艺图上的表示方法
- 掌握砂芯的分块和芯头在铸造工艺图上的表示方法
- 掌握浇注系统的功用和组成及其在铸造工艺图上的表示方法
- 掌握冒口系统的功用和组成及其在铸造工艺图上的表示方法
- 能识读铸造工艺图和铸造工艺卡



知识要求

一、铸造工艺图

铸造工艺图是铸造生产过程中最基本和最重要的工艺文件之一,它是在零件图上用标准 JB/T 2435—1978《铸造工艺符号及表示方法》规定的工艺符号把浇注位置、分型面位置、浇冒口系统、砂芯结构尺寸和工艺参数等绘制出来的工艺文件。标准中各种工艺符号及表示方法均分为甲、乙两类形式表示。甲类形式是在零件蓝图上绘制的铸造工艺图。乙类形式是用墨线绘制的铸造工艺图。铸造工艺图(甲类)表示的颜色规定为红、蓝两色。标准中列入的常用工艺符号及表示方法共 24 种,不常用的工艺符号及表示方法可由各厂自行规定。

铸造工艺图是工艺设计技术人员首先绘制的工艺文件,它是绘制铸件图、铸型装配图,编制铸造工艺卡片等的依据。它对模样制造、生产准备、铸件清理和验收都起着指导作用。甲类形式的铸造工艺图,即用红、蓝两色在零件蓝图上绘制的铸造工艺图,一般只有一份或几份,所以车间操作工人很难见到,见到的大多是复制品或用墨线绘制的乙类形式的铸造工艺图,书上见到的多数也是墨线绘制的铸造工艺图。铸造工艺图中常用的工艺符号及其表示方法将在下面的各有关章节说明。

二、浇注位置和分型面

1. 浇注位置

铸件的浇注位置是指浇注时铸件在砂型内所处的位置,即铸件在砂型内哪个面在上,哪个面在下。这在工艺设计时常是首先应考虑的问题,所以一般工艺设计时都已决定。浇注位置还和分型面有关,有时二者一致,有时二者不一致。若二者不一致,造好的砂型必须按要求翻转,使浇注位置符合要求,如卧做立浇、卧做斜浇等。如机床床身,有时两箱造型,造型后翻转 90°浇注,这种情况翻转前必须把砂型牢牢紧固,防止砂芯移动和砂型变形。

在铸造工艺图上,若浇注位置与图上标注的上下位置不一致,这时必须用文字加以说明,并提出要求和注意事项。

2. 分型面

分型面是指两半砂型相互接触的表面。除了地面软床造型、明浇的小件和实型铸造法以外,都要选择分型面。分型面与浇注位置不同,它着重考虑的是铸件铸造工艺的可行性和铸造工艺的方便。如分型面应便于起模,以便造出型腔。

分型面一般在确定浇注位置后再进行选择。但分析各种分型面的优劣之后,可能需重新调整浇注位置。生产中,浇注位置和分型面有时是同时确定的。分型面的优劣,在很大程度上影响铸件的尺寸精度、生产成本和生产率,应仔细地分析、对比,慎重选择。

根据标准 JB/T 2435—1978 的规定,分型面用红色铅笔在零件图上标出,并分别画出上下箭头,标出“上”“下”,表示上下箱的位置。若是曲面或折面分型面,应将曲面或折面的转折位置同样用红色在零件图上标出(见图 1—1),并在零件图两边分别画出上下箭头,标出“上”“下”,表示上下箱的位置。这时上下箱的位置可能不在一个平面上,一般为了使砂箱平整,应在两个平面间选择一个作为砂箱的分箱面,这取决于铸件的结构,这时的模板已是凹凸的表面。

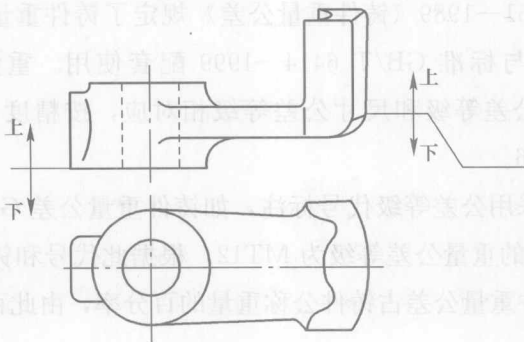


图 1—1 曲面或折面分型面的表示

三、常用的铸造工艺参数

铸造工艺参数是指铸造工艺设计时需要确定的一些工艺数据,这些数据是根据铸造生产过程中的特点提出的。例如,铸件上有的表面需要机械加工,那么在模样和芯盒上要放出铸件的机械加工余量;由于铸件浇注后要收缩,因此在做模样和芯盒时必须在尺寸上放出收缩率;为了便于起模和取芯,模样和芯盒上应该有一定的起模斜度等。这些工艺数据一般都在工艺设计时确定,确定后在工艺图上相应位置标出。最常用的铸造工艺参数有机械加工余量、起模斜度、铸造收缩率(缩尺)、最小铸出孔槽等。铸件的尺寸公差和重量公差也与铸造工艺参数有关,因而也在这里加以讲解。

1. 铸件尺寸公差

铸件尺寸公差是指铸件铸出后允许的最大尺寸和最小尺寸之差。在这两个允许极限尺寸之内,铸件可满足加工、装配和使用的要求。

我国的铸件尺寸公差标准 GB/T 6414—1999《铸件 尺寸公差与机械加工余量》规定了砂型铸造、金属型铸造、低压铸造、压力铸造、熔模铸造等方法生产的各种铸造金属及合金的铸件尺寸公差,按精度由高到低分为 16 级,命名为 CT 1~CT 16。

在工艺图上可采用公差等级代号标注,如一般公差 GB/T 6414—CT12,即表示铸件的一般公差等级为 CT12,根据此代号和铸件的相应尺寸,可在公差表中查出公差值。

2. 铸件重量公差

铸件重量公差定义为以占铸件公称重量的百分率为单位的铸件重量变动的允许值。所谓公称重量是包括加工余量和其他工艺余量,作为衡量被检验铸件轻重的基准重量。GB/T 11351—1989《铸件重量公差》规定了铸件重量公差的数值、确定方法及检验规则,与标准 GB/T 6414—1999 配套使用。重量公差代号用字母“MT”表示。重量公差等级和尺寸公差等级相对应,按精度由高到低也分为 16 级,为 MT1~MT16。

在工艺图上也采用公差等级代号标注,如铸件重量公差 GB/T 11351—1989—MT12,即表示铸件的重量公差等级为 MT12,根据此代号和铸件的公称重量,可在公差表中查出铸件重量公差占铸件公称重量的百分率,由此百分率可计算出铸件的重量公差值。

3. 加工余量

对于零件需加工的面,铸件应留有加工余量,即在铸件工艺设计时预先增加的,而后在机械加工时又被切去的金属层厚度,称为机械加工余量,简称加工余量。加工余量过大,浪费金属和加工工时;过小,缩短刀具寿命,不能完全去除铸件表面缺陷,达不到设计要求。加工余量用 RMA 表示,它等于铸件最小极限尺寸减去加工后尺寸,精度等级由高到低分为 A、B、C、D、E、F、G、H、J、K 共 10 个等级。

在工艺图上,按照标准 JB/T 2435—1978 的规定,加工余量用红色画在零件需加工的面上,加工余量的数值可标注在加工符号附近,也可在工艺说明中写出“上”“侧”“下”字样并注明加工余量的值,有特殊要求的加工余量可将数值标在加工符号附近,凡带斜度的加工余量应注明斜度。

按照标准 GB/T 6414—1999 规定,铸件的加工余量与铸件尺寸公差还可一起标注在图上,例如,对于轮廓最大尺寸在 400~630 mm 范围内的铸件,要求的机械加工余量等级为 H,要求的机械加工余量值为 6 mm (同时铸件的一般公差为

GB/T 6414—CT12), 那么在图上可标注为 GB/T 6414—CT12—RMA6 (H)。

影响加工余量大小的主要因素有铸件基本尺寸和铸件的结构、铸造合金种类、铸造工艺方法、生产批量、设备及工装的水平, 以及加工表面所处的浇注位置(顶、底、侧面)等。根据生产经验, 相对于浇注位置铸件顶面的加工余量应比底面、侧面的加工余量大, 孔的加工余量与顶面的等级相同。一般情况下, 一种铸件只选用一个尺寸公差等级和一个加工余量等级。有特殊需要时, 需由供需双方商定。

4. 起模斜度

为了方便起模, 在模样、芯盒的出模方向, 也就是垂直于分型面或分盒面的表面上留有一定的斜度称为起模斜度。起模斜度的三种形式如图 1—2 所示, 图 1—2a 是增加铸件尺寸法, 一般用在加工表面上, 在确定加工余量之后给出, 并将加工余量的红线改为斜线, 同时标上斜度值; 图 1—2b 是增加和减少铸件尺寸法, 一般用在铸件不与其他零件配合的非加工表面上, 图 1—2c 是减少铸件尺寸法, 一般用在铸件壁厚较厚或与其他零件配合的非加工表面上。

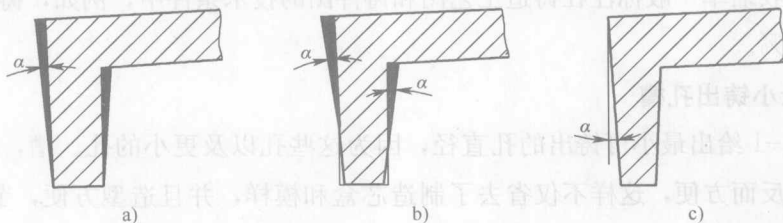


图 1—2 起模斜度的三种形式

a) 增加铸件尺寸法 b) 增加和减少铸件尺寸法 c) 减少铸件尺寸法

在工艺图上除了将加工余量的红线改为斜线外, 其余的可用起模斜度使铸件增加或减少的尺寸表示在图上或标上斜度值, 也可在技术说明中给出, 例如, 起模斜度 1° 。

5. 铸造收缩率

浇注之后铸件在砂型中冷却凝固, 到室温后铸件的长、宽、高等尺寸都会收缩变小, 为了达到铸件的尺寸, 做模样时放大一定的尺寸, 使砂型尺寸比铸件大, 这个放大的尺寸占铸件尺寸的百分数称为铸件的线收缩率, 简称为铸造收缩率。计算方法是:

$$K = [(L_M - L_J) / L_J] \times 100\%$$

式中 K ——铸造收缩率;

L_M ——模样(或芯盒)工作面的尺寸;

L_J ——铸件尺寸。

铸造收缩率受许多因素的影响，例如，合金的种类及成分、铸件冷却收缩时受到阻力的大小、冷却条件的差异等，因此，要十分准确地给出铸件收缩率是非常困难的。当铸件处于自由收缩状态时收缩率较大，当铸件不能自由收缩时收缩率较小，如图 1—3 所示。

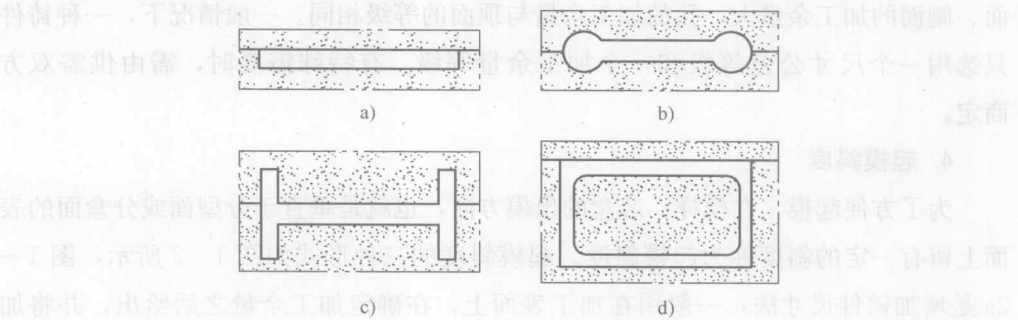


图 1—3 铸件结构对收缩率的影响

a) 自由收缩 b) 较易收缩 c) 较难收缩 d) 难于收缩

铸造收缩率一般标注在铸造工艺图和铸件图的技术条件中，例如，铸造收缩率 0.8%~1%。

6. 最小铸出孔槽

表 1—1 给出最小可铸出的孔直径，因为这些孔以及更小的孔、槽，直接依靠加工出来反而方便，这样不仅省去了制造芯盒和模样，并且造型方便，节省工时。但对一些特殊的孔，如方孔、弯曲孔等，无法实行机械加工，则一定要铸出。

在工艺图上按照标准 JB/T 2435—1978 的规定，不铸出的孔和槽用红色在零件图相应位置上打叉。

表 1—1 铸件的最小铸出孔^①

生产批量	最小铸出孔直径 d (mm)	
	灰铸铁件	铸钢件
大量生产	12~15	—
成批生产	15~30	30~50
单件、小批生产	30~50	50

①最小铸出孔直径指的是毛坯孔直径。

7. 工艺补正量

在单件小批生产件的工艺图上，常会在铸件相应非加工面上增加一层金属厚度，这层金属厚度称为工艺补正量，如图 1—4 所示。

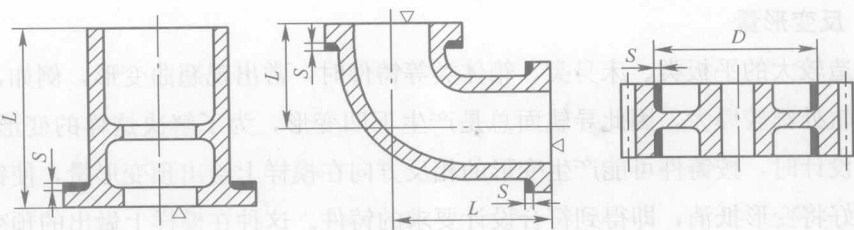


图 1—4 工艺补正量应用实例

工艺补正量的应用是为了补偿由于选用的缩尺与铸件的实际收缩率不符，或由于铸件产生了变形以及操作中不可避免的误差（如工艺上允许的错型偏差、偏芯误差）等，使得加工后的铸件某些部分的厚度小于图样要求尺寸，严重时会使因强度太弱而报废，因而在工艺设计时，在铸件相应非加工面上增加了这一层金属厚度。按照标准（JB/T 2435—1978）的规定，工艺补正量用红色在零件图相应位置上标出并注明工艺补正量的值。

8. 分型负数

干砂型、表面烘干型以及尺寸超过 2 m 的大的湿型，分型面由于烘烤、修整等原因，使上下型接触面很不严密。为了防止浇注时跑铁液，合箱前需要在分型面之间垫以石棉绳、泥条或油灰条等，这样在分型面处明显地增大了铸件的尺寸。为了保证铸件尺寸精确，在工艺设计时在模样上相应减去的尺寸，称为分型负数，如图 1—5 所示。

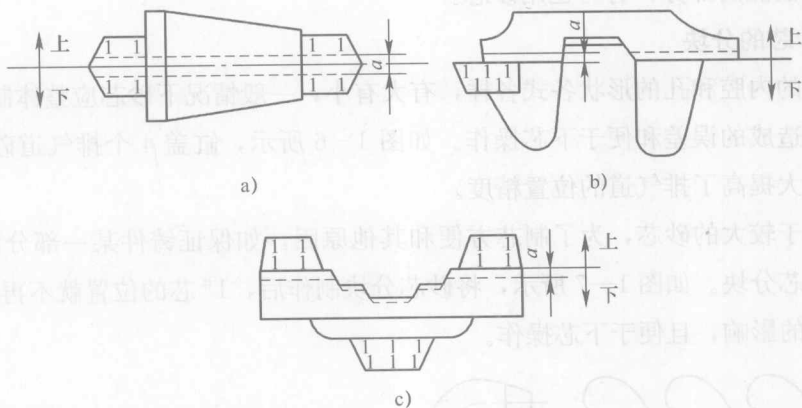


图 1—5 模样的分型负数的几种留法

a) 两半模样都留负数 b) 上半模样留负数 c) 下半模样留负数

按照标准（JB/T 2435—1978）的规定，分型负数用红色在零件图相应位置上标出并注明分型负数的值。

9. 反变形量

铸造较大的平板类、床身类、箱体类等铸件时，常出现翘曲变形，例如，各种床身导轨处都较厚大，因此导轨面总是产生下凹变形，为了解决这样的变形问题，在工艺设计时，按铸件可能产生变形的相反方向在模样上给出预变形量，使铸件冷却后正好将变形抵消，即得到符合设计要求的铸件。这种在模样上做出的预变形量称为反变形量（又称反挠度、反弯势、假曲率等）。

按照标准（JB/T 2435—1978）的规定，用红色在零件工艺图相应位置上标出反变形量的形状，并注明反变形量的值。

10. 砂芯负数（砂芯减量）

大型黏土砂芯在舂砂过程中，芯盒有时会向四周胀开，使砂芯长、宽尺寸增大。同时由于大型黏土砂芯一般都要刷涂料以及在烘干过程中发生的变形等原因使砂芯长、宽尺寸进一步增大，为了保证铸件尺寸准确，在工艺设计时将芯盒的长、宽尺寸减去一定量，这个被减去的尺寸称为砂芯负数。

按照标准（JB/T 2435—1978）的规定，砂芯负数用蓝色在零件工艺图砂芯的相应位置上标出，并注明砂芯负数的值。

四、砂芯的组成和结构

砂芯的功用是形成铸件的内腔、孔和铸件外形不能出砂的部位。砂型局部要求具有特殊性能的部分，有时也用砂芯。

1. 砂芯的分块

铸件的内腔和孔的形状各式各样，有大有小，一般情况下砂芯应整体制造，以减小分块造成的误差和便于下芯操作。如图 1—6 所示，缸盖 4 个排气道砂芯连成一体，大大提高了排气道的位置精度。

但对于较大的砂芯，为了制芯方便和其他原因，如保证铸件某一部分的精度，也要把砂芯分块。如图 1—7 所示，将砂芯分块制作后，1# 芯的位置就不再受 2# 芯位置错动的影响，且便于下芯操作。

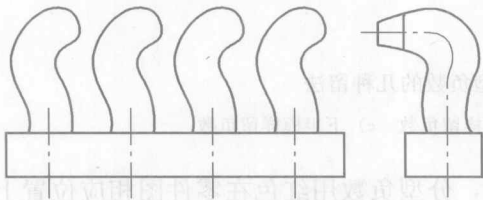


图 1—6 缸盖排气道整体式砂芯

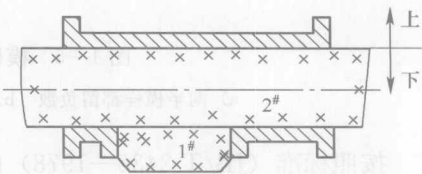


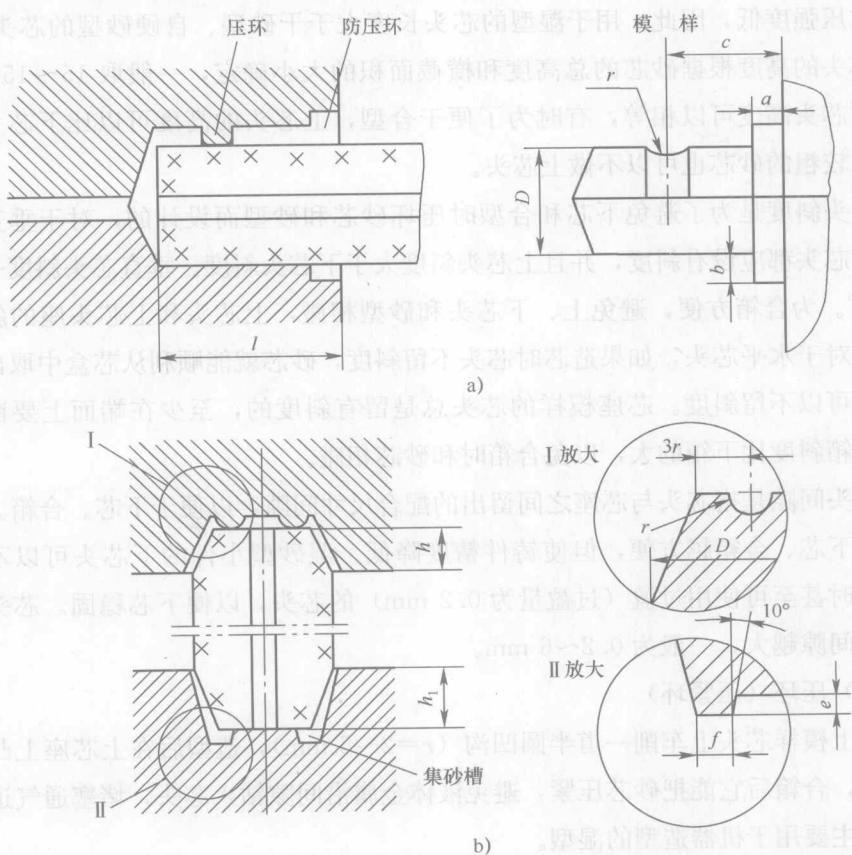
图 1—7 为保证铸件精度而分块

按照标准 (JB/T 2435—1978) 的规定, 砂芯分块后用蓝色在零件工艺图砂芯的相应位置上标出, 并按照砂芯的下芯顺序编号, 并沿着砂芯的边界标注编号以便区分。

2. 砂芯芯头种类和形状

芯头是指伸出铸件以外不与金属液接触的砂芯部分。芯头的主要功用是定位和固定砂芯, 使砂芯在铸型中有准确的位置, 确保铸件的内腔和孔的形状、尺寸准确。

按照砂芯在砂型中的安放方法, 芯头可分垂直芯头和水平芯头 (包括悬臂式芯头) 两大类。其结构如图 1—8 所示。



a—防压环宽度 b—防压环高度 r—压环截面半径 c—压环至型腔表面的距离

D—模样芯头直径或高度 e—集砂槽深度 f—集砂槽宽度

图 1—8 典型的芯头结构

a) 水平芯头 b) 垂直芯头

如图 1—8 所示, 典型的芯头结构包括芯头长度 (高度)、斜度、间隙等尺寸和压环、防压环、积砂槽、特殊定位结构等。芯头的结构形式、形状和尺寸、配合精度等对砂芯在砂型中的位置精度、支撑强度和排气性能有重大影响。

芯头长度指的是砂芯伸入铸型部分的长度,水平芯头常用尺寸 l 表示。垂直芯头长度通常称为芯头高度,常用 h 、 h_1 表示。只要能满足芯头的基本要求即可,芯头不需要太长。过长的芯头会增加砂箱的尺寸,增加填砂量。芯头过高,不便于扣箱。对于水平芯头,砂芯越大,所受浮力也大,因此芯头长度也应越大,以使芯头和砂型之间有更大的承压面积。但垂直芯头的高度和砂芯体积之间并不存在上述关系,砂芯的重量或浮力由垂直芯头的底面和顶面来承受。中、小型砂芯,水平芯头长度一般在20~100 mm之间,特大型砂芯的水平芯头有长达300 mm的。由于湿型的抗压强度低,因此,用于湿型的芯头长度大于干砂型、自硬砂型的芯头长度。垂直芯头的高度根据砂芯的总高度和横截面积的大小确定,一般取15~150 mm。上、下芯头高度可以相等,有时为了便于合型,上芯头的高度可以比下芯头短一些,比较粗的砂芯也可以不做上芯头。

芯头斜度是为了避免下芯和合型时压坏砂芯和砂型而设计的,对于垂直芯头上、下芯头都应设有斜度,并且上芯头斜度大于下芯头斜度。垂直芯头斜度一般取 5° ~ 10° 。为合箱方便,避免上、下芯头和砂型相碰,上芯头和上芯头座的斜度应大些。对于水平芯头,如果造芯时芯头不留斜度,砂芯就能顺利从芯盒中取出,那么芯头可以不留斜度。芯座模样的芯头总是留有斜度的,至少在端面上要留有斜度,上箱斜度比下箱的大,以免合箱时和砂芯相碰。

芯头间隙是指芯头与芯座之间留出的配合尺寸间隙,以便于下芯、合箱。间隙越大,下芯、合箱越方便,但使铸件精度降低。湿砂型小件的下芯头可以不留间隙,有时甚至可使用过盈(过盈量为0.2 mm)的芯头,以便下芯稳固。芯头尺寸越大,间隙越大,一般为0.2~6 mm。

(1) 压环(压紧环)

在上模样芯头上车削一道半圆凹沟($r=2\sim5$ mm),造型后在上芯座上凸起一环型砂,合箱后它能把砂芯压紧,避免液体金属沿间隙钻入芯头,堵塞通道。这种方法主要用于机器造型的湿型。

(2) 防压环

在水平芯头靠近模样的根部设置凸起圆环,高0.5~2 mm,宽5~12 mm,称为防压环。造型后,相应部位形成下凹的一环状缝隙,下芯、合箱时,它可防止此处砂型被压塌,因而可防止掉砂缺陷。

防压环的作用和手工造型中的“打披缝”的作用是一样的,都是为了使靠近型腔表面的砂型不受压力,以防压塌铸型。条件不同,采用的方法也不同。

(3) 集砂槽

常因为有砂粒存于下芯座中而使砂芯放不到底面上,手工造型时可用人工仔细清除这些砂粒,但机器造型中就不可能这样做。为此,在下芯座模样的边缘上设一道凸环,造型后砂型内形成一环凹槽,称为集砂槽,用来存放个别的散落砂粒。这样就可大大加快下芯速度。集砂槽一般深2~5 mm,宽3~6 mm。

按照标准(JB/T 2435—1978)的规定,芯头的斜度和间隙用蓝色在零件工艺图砂芯的相应位置上画出,并注明其数值。

五、浇注系统的功能和组成

1. 浇注系统的功能

浇注系统是指液态金属流入砂型型腔的通道。浇注系统的主要功能是能平稳地把液态金属导入型腔;控制金属液流入砂型型腔时的方向、压力和速度;挡渣及排除型腔中的气体;调节砂型中铸件各部分的温度分布等。

浇注系统对保证铸件质量、提高生产率、降低生产成本及金属消耗都有重要意义。若浇注系统开设不当,就易产生浇不足、冲砂、气孔、砂眼、渣眼、缩孔等缺陷。

2. 浇注系统的组成

浇注系统的结构如图1—9所示。它由外浇口(浇口杯)、直浇道(直浇口)、横浇道(横浇口)、内浇道(内浇口)四部分组成。此外,出气口有时考虑到与浇注系统有关,也可看成是浇注系统的组成部分,因为及时排除型腔中的气体可减小浇注系统中的金属液进入型腔的反压力,使浇注更加顺利。

浇口杯的作用是承接浇包中的金属液,并引导金属液进入直浇道,它也可撇去部分溶渣,并能使从浇包浇入砂型的金属液的压力得到缓冲,使金属液平稳地流入型腔。

直浇口的作用是连接浇口杯使金属液进入横浇道,直浇口的高度对金属液进入型腔的压力有直接的影响,因此有时为了增加金属液的充填能力,减少浇不足、冷隔等铸造缺陷,要加高直浇口。

横浇口的主要作用是撇渣,它是金属液进入型腔的撇渣的最后一道防线,为了增加横浇口的撇渣能力,常把横浇口开设在上箱,使进入型腔的熔渣浮起,其截面形状多为高梯形。

内浇口的主要作用是控制金属液进入型腔的位置和金属液的流动方向,常用的

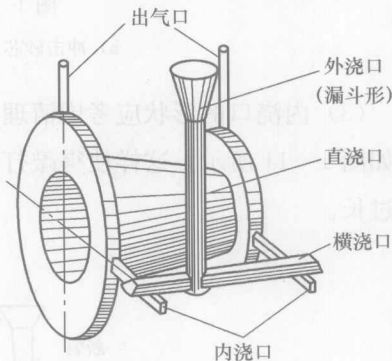


图1—9 浇注系统的结构