

职业技能教程



铸造工

技能与实训

全国中等职业技术学校规划教材

依据劳动和社会保障部

制定的《国家职业标准》要求编写

国家职业资格培训教材研究组 编写



珠海出版社

内容简介

随着机械工业的快速发展,各项机件需经铸造完成,对于铸件质量如强度、韧性、耐磨性、耐热性、内部无沙孔及加工表面光度等的要求日趋严格,从而促进了铸造工业的发展。

本书作为培养初级铸造工的技能型人才实训教材,力求以最小的篇幅、最精炼的语言,由浅入深地讲述初级铸造工应掌握的工艺理论与操作技能。主要包括:铸造工基础知识、铸造的基础材料、手工造型与制芯技术、机器造型与制芯技术、铸造工艺规程、铸造合金的基础知识、特种铸造工艺、铸件缺陷的分析等,并配备了相应的加工实例。读者可以参照实例熟悉相应的加工工艺及方法,从而提高自己的操作技能。

本书图文并茂,形象直观,文字叙述简明扼要。既可作为全国中等职业技术学校通用教材,又可供各类学校、培训班、企业培训部门、职业鉴定机构作为教材使用,同时也可作为农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

职业技能教程 / 李军等编著. — 珠海:珠海出版社, 2006.7

ISBN 7-80689-601-5

I. 职... II. 李... III. 职业教育 - 教材 IV. G71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 078830 号

作 者 国家职业资格培训教材研究组 李军 黄锦波 薛兵 等执笔

责任编辑 孙建开

封面设计 颜国森

出版发行 珠海出版社

社 址 珠海银桦路 566 号报业大厦三层

电 话 2639330 邮政编码 519000

印 刷 北京楠萍印刷有限公司

开 本 787 × 1092mm 1/16

印 张 142.5 字数 3000 千字

版 次 2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-80689-601-5/G·401

定 价 173.80 元(全 10 册)

版权所有·翻印必究

领你入门——帮你取证踏上理想之岗 教你技能——祝你成功步入人才殿堂

序 言

你相信一名钳工、车工、铣工、焊工或管工等工种的身价也有可能超过硕士吗？今天，这已然成为一个现实！传统的观念使人们把是否具有高学历作为衡量人才的标准，而对于一名企业家而言——需要即人才。一个人学历再高，若企业不需要或不在企业的重要岗位上，对企业又有什么用呢？而一个熟练工人，即使没有大学文凭，但他对自己所干的工种了如指掌，又是企业十分需要的，为什么不能给予他高薪？

步入 21 世纪，Made in China 在世界上所占的比重越来越大，中国正逐渐成为“世界制造业中心”。就国内目前的人才需求而言，就业的结构性矛盾仍然突出，制造业的主力军——技师和高级技师的岗位大量空缺。车工、钳工、铣工、焊工、管工等工种在机械、五金、铸造业等领域均有良好的就业前景。

俗话说，一招鲜，吃遍天。学会一门技术，掌握一项专长，无论对于应聘打工还是开厂办店，都是必须具备的职业技能。无论你是刚刚进城，还是已经下岗，都不必担忧！只要愿意学习，相信自己，那么，天生我才必有用！

基于此，我们就城市中的热门职业，针对农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员，组织了近百名专家、工程技术人员、技师、高级技师，依据劳动和社会保障部最新制定的《国家职业标准要求》，编写了配套的《职业技能教程》（初级），为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

本套教材作为全国中等职业技术学校规划教材，以学生就业为导向，以企业用人标准为依据，在专业知识的编排上，紧密联系培养目标的特征，坚持够用、实用的原则，摒弃“繁难编旧”的理论知识，以技能为主线，重在教会学员掌握必需的专业知识和技能。

书中的主要内容合理衔接、步步提升，为培养高技能人才搭建了科学的阶梯型培训架构；并配有相应的培训要点、复习思考题、试题与答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，做到了理论与实践一体化，既方便企业培训、鉴定，又便于学员自学。

此外，为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，我们对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点配上了旁白提示。

丛书的主要特点如下:

编排科学:理论与技能并重,讲解与实践同步,题库与答案配套;

绝对权威:由近百名专家、工程技术人员、技师、高级技师参与编写;

实用面广:可作为各类学校、培训班、企业培训部门、职业鉴定机构的教材;

针对性强:农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员均可使用。

本套教材图文并茂、形象直观、文字叙述简明扼要、通俗易懂,并力求突出一个“新”字,努力做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”,可供初中以上文化水平的车工、一般机械加工技术人员阅读参考,同时,既可作为全国中等职业技术学校通用教材,也可作为再就业和农民工培训机构、职业高中、各种短训班的专业课教材。

国家职业资格培训教材研究组

2006年8月

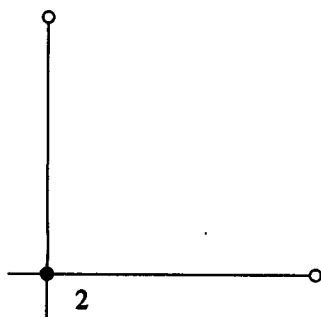


目 录

第一章 铸造工基础知识	(1)
第一节 铸造生产的基本知识	(1)
第二节 砂型铸造的工具与基本操作	(10)
第三节 铸造安全技术	(27)
思考与练习	(36)
第二章 铸造用基础材料	(37)
第一节 造型(芯)原材料	(37)
第二节 型砂的特性及影响因素	(40)
第三节 型(芯)砂的配制与应用	(42)
第四节 铸造用涂料	(51)
思考与练习	(53)
第三章 手工造型与制芯技术	(54)
第一节 手工造型技术	(54)
第二节 造型操作实例	(67)
第三节 制芯技术	(70)
第四节 砂型及砂芯的烘干与合型	(81)
思考与练习	(88)
第四章 机器造型与制芯	(89)
第一节 机器造型特点	(89)
第二节 常用造型(芯)机械设备	(93)
思考与练习	(101)
第五章 铸造工艺规程	(102)
第一节 铸造工艺方案的确立	(102)
第二节 浇注系统的设置	(106)
第三节 冒口的设置	(112)
第四节 冷铁的设置	(115)
第五节 铸肋	(117)
第六节 浇注的工艺程序	(119)
第七节 铸件的落砂和清理	(122)
思考与练习	(125)



第六章 铸造合金的基础知识	(127)
第一节 金属材料及热处理常识	(127)
第二节 铸造合金的牌号及特性	(137)
第三节 铸铁的熔炼	(146)
第四节 铸钢的熔炼	(150)
第五节 铸造有色合金的熔炼	(154)
思考与练习	(158)
第七章 特种铸造工艺	(159)
第一节 压力铸造	(159)
第二节 金属型铸造	(164)
第三节 陶瓷型铸造	(166)
第四节 几种先进的铸造方法	(170)
思考与练习	(173)
第八章 铸件缺陷的分析	(174)
第一节 铸件缺陷的分类	(174)
第二节 常见铸件缺陷产生原因	(175)
思考与练习	(181)
综合测试题	(182)
铸造工国家职业标准(初级)	(211)





第一章 铸造工基础知识

第一节 铸造生产的基本知识

一、铸造业的地位和作用

铸造是金属材料成型的一种方法,是将熔融金属浇入铸型,经凝固后获得一定形状和性能铸件的加工方法。利用铸造方法获得的金属物件称为铸件。

铸造生产在我国有着悠久的历史,根据文献记载和实物考证,我国铸造生产技术有 4000 年以上的历史。这 4000 多年可大致分为两个大的发展阶段:前 2000 年以青铜铸造为主,形成了灿烂的商周青铜文化;后 2000 年以铸铁生产为主,推动了铸造生产技术的发展。

由于我国青铜铸造技术发达,在商代熔炼炉温已达到 1200°C 以上,因此,在公元前 6 世纪就掌握了生铁铸造技术,比欧洲要早 1800 多年。新中国成立以来,铸造事业在新材料、新工艺、新设备、新技术等方面都有很大发展,铸造生产面貌发生了巨大的变化。在造型材料方面,推广了快速硬化的水玻璃砂,用合成树脂代替了桐油;水泥砂、双快水泥砂、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。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。

据统计,在一般机械中,铸件占整个机械重量的 40% ~ 90%;在农业机械中占 40% ~ 70%;在金属切削机床中占 70% ~ 80%;在重型机械、水力发电设备中占 85% 以上。在国民经济的其他各个部门中,铸件也得到了广泛的应用。

铸件能够得到如此广泛的应用,是因为它具有如下的优点:

①成本低廉。铸件的形状和尺寸与机械零件相近,节省了大量的金属材料和加工工时;生产中的金属废料和废件,可以回炉重熔;铸件的生产周期短,投资少。

②适应性强。铸造生产中应用的合金品种范围很广,几乎每一种合金都能浇注成铸件,特别是有些特殊性能钢,如高锰钢,一般只能靠铸造成型。铸件的轮廓尺寸可小到几毫米,大到十几米;其质量可小至几克,大至数百吨。用铸造方法生产的铸件,不仅可以有复杂的外形,而且可以有复杂的内腔。铸造生产既适用于单件小批生产,也适用于大量成批生产。

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。特别是当前我国铸造业落后于欧美一些发达国家,希望加入铸造行业的新型技术工人,能在实践中充分发挥自己的聪明才智,为推动我国铸造事业的发展,做出应有的贡献。

二、铸造工艺的程序与操作简述

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、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。用砂型铸造方法生产的铸件,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1-1-1所示。

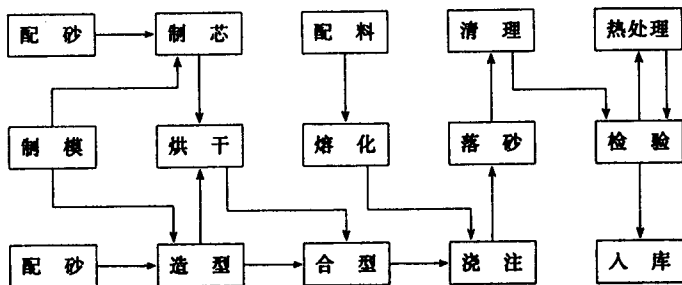


图 1-1-1 砂型铸造生产工艺流程图示意图

1. 型砂和芯砂的制备

常用的粘土型(芯)砂是由原砂、粘土、水和其他附加物(如煤粉、木屑等)按所需配比混制而成的。原砂是构成型砂的基本材料,砂粒间依靠粘附在表面的湿粘土膜彼此粘接起来,成为具有一定性能(如强度、透气性、耐火度)的混合料,称为型(芯)砂。

粘土砂分湿型砂、表面干型砂和干型砂三类。型(芯)砂性能对铸件的产量和质量影响很大。较高的强度能保证型砂在起模和搬运中不易损坏,浇注时不会发生冲砂或跑火等现象;型砂的透气性好,能将浇注时产生的大量气体及时排出,防止铸件产生气孔;良好的耐火度能防止粘砂。不同的合金种类对粘土砂的性能要求也有所不同。

由于生产的需要以及对铸件质量的要求,开发了许多其他类型的型砂。如水玻璃砂,其特点是流动性好,容易紧实,硬化后强度、透气性均较高;但溃散性差,旧砂回用困难。用树脂作为粘结剂的树脂砂也应用广泛,其特点是可直接硬化,不需进炉烘干,硬化反应快,大大提高了生产效率,工艺过程简单,便于实现机械化和自动化,砂型变形小,提高了铸件精度,并且可减少加工余量。缺点是成本高,旧砂回用较复杂。另外,水泥砂、油砂也在一定范围内得到应用。型砂的制备过程直接影响到型砂的质量,型砂的制备一般分为原材料的准备及检验和型砂的制备及质量控制。只有严格控制各道工序的质量,才能达到型砂的各项性能指标,以保证铸件的质量。

2. 造型

用型砂及模样等工艺装备制造砂型的方法和过程称为造型。造型方法种类很多,它取决于铸件的形状、大小和技术要求等。下面分别作简单介绍。

(1)按造型方法分有手工造型和机器造型。手工造型操作灵活,投资较小,适应性强;但产量低、质量不稳定,适宜于单件小批量生产。机器造型生产准备工作量大,要求铸件形状简单,适宜于大批量生产,其产量高、质量稳定。



(2)按模样种类分有实样模造型和刮板造型。实样模造型制模要耗费较多的工时和材料,但造型操作简单,铸件尺寸易保证;刮板造型制模简单、经济,但造型操作复杂,只适宜单件或小批量生产。

(3)按砂型的固定方式分有砂箱造型和地坑造型。一般铸件多采用砂箱造型,便于铸型的翻转和搬运。对于生产数量较少的大型铸件,多采用地坑造型。

(4)按砂型是否烘干分有湿型、表面干型和干型。干型的强度、透气性等性能较好,但要增加一道烘干工序,适用于对铸件质量要求较高的大、中型铸件。

在实际生产中,究竟选择哪一种造型方法,要根据铸件的材质、尺寸大小、结构、生产批量、对铸件的质量要求以及经济性加以综合考虑。

3. 熔炼

通过加热使金属由固态转变为液态,并通过冶金反应去除金属液中的杂质,使其温度和成分达到规定要求的过程和操作称为熔炼。

熔炼金属的设备种类较多,有电弧炉、冲天炉、感应炉、坩埚炉、反射炉等,在生产中,选择何种熔炼设备,需根据合金的种类、规模和经济性加以考虑。

4. 砂型(芯)烘干

对一些质量要求较高或较大型的铸件一般采用干型浇注,其砂型(芯)需进行烘干。烘干过程通常是在烘干炉内进行。

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。合型要求非常准确。

将熔融金属从浇包注入铸型的操作称为浇注。

所谓浇包是指容纳、处理、输送和浇注熔融金属用的容器。浇包用钢板制成外壳,内衬为耐火材料。浇包按浇注合金种类的不同分为两类:一类是用于浇注铁液及有色金属液的称为浇包,有手动浇包和电动浇包;另一类是用于浇注钢液的称为盛钢桶,又分为单眼盛钢桶和双眼盛钢桶。各类浇包的容量也有所不同,小的仅几十千克,大的可达几十吨,实际生产中需根据浇注合金的种类、重量及车间自身的设施来选择合适的浇包。

6. 落砂清理

落砂是铸件冷却到一定温度后,用手工或机械的方法使铸件与砂型分开的过程。落砂后从铸件上清除表面粘砂、型砂和多余金属等的过程称为清理。

铸件浇冒口的去除多用气割或敲击的方法;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

将铸件加热到一定的温度范围,保温一段时间,再以规定的速度冷却到适当的温度,以获得预期的组织与性能的过程,叫做铸件热处理。

对铸件进行热处理的目的是为了消除铸件的铸造应力,防止铸件产生变形或裂纹,改善铸件的力学性能和加工性能。

热处理方法分为退火、正火、回火处理等,采用哪一种热处理方法,要由铸件的材质和技术要求来决定。



三、铸造工艺规程

铸造工艺规程是指用文字、表格及图样说明铸造工艺的秩序、方法、规格以及所采用的材料和规格的技术文件。有了它才能指导我们的铸造生产过程。它分为两种类型,一种是通用的工艺规程,另一种是专用的工艺文件。下面对此作一简单介绍。

1. 铸造工艺规程

铸造工艺规程也称为铸造操作规程,它是指铸件生产过程中必须遵循的通用技术文件,对各种工序的操作作了具体的规定,其种类和内容可根据铸造车间生产情况制定。常见的工艺规程如下:①配砂工艺;②造型工艺;③制芯工艺;④烘干工艺;⑤合型工艺;⑥熔炼工艺;⑦浇注工艺;⑧落砂工艺;⑨清砂工艺;⑩铸件清理工艺;⑪铸件补焊工艺;⑫铸件热处理工艺。

2. 铸造工艺文件

铸造工艺文件是针对铸件制定的,其格式和内容由铸件的结构和技术要求决定,包括铸造工艺图和铸造工艺卡片。

(1) 铸造工艺图

表示铸型分型面、型芯结构尺寸、浇冒口系统、浇注位置、控制凝固措施(冷铁、保温衬板)等的图样称为铸造工艺图。根据 JB/T2435—1978 部颁标准规定,铸造工艺图中各种工艺符号一般用红、蓝两种颜色标注,主要内容有:分型面、分模面、加工余量、浇冒口系统的位置和尺寸,砂芯的轮廓形状和芯头尺寸,活块、冷铁、铸肋的位置和尺寸,孔、槽是否铸出等。这些工艺符号或文字一般可绘制在零件图上,也可另绘工艺图样。铸造工艺图是铸造生产中最基本又最重要的工艺文件之一,它是制造模样及芯盒的依据,也是生产准备铸型制造、铸件清理和验收的依据,生产工人应严格遵照执行。常见的工艺符号及其表示方法见表 1-1-1。

表 1-1-1 铸造工艺符号及表示方法

名称	工艺符号及示例	表示方法
1. 分模线		甲:用红色线表示; 乙:用细实线表示,在任一端划“<”号
2. 分型分模线		甲:用红色线表示; 乙:用细实线表示
3. 分型线		甲:用红色线表示,并用红色写出“上中下”字样; 乙:用细实线表示,并且用细实线写出“上中下”字样
4. 分型负数		甲:用红色线表示; 乙:用细实线表示,并注明减量数值



续表

名称	工艺符号及示例	表示方法
5. 工艺补正量		甲: 全用红色线表示; 乙: 用粗实线表示毛坯轮廓、双点划线表示零件形状, 注明正、负工艺补正量数值
6. 不铸出的孔或槽		甲: 不铸出的孔或槽在图上用红线打叉; 乙: 不铸出的孔或槽在铸件图中不画出
7. 型芯		甲: 用蓝色线表示; 乙: 用细实线表示芯头边界, 型芯编号用阿拉伯数字 1 [#] , 2 [#] 等标注, 边界符号一般只在芯头与型芯交界处用与型芯编号相同的小号数字表示, 铁心须写出“铁心”字样
8. 机械加工余量		分两种方法, 可任选其一: a) 甲: 全用红色线表示; 乙: 粗实线表示毛坯轮廓、双点划线表示零件形状, 注明加工余量数值; b) 在工艺说明中写出上、侧、下字样, 注明加工余量数值, 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(还需用粗实线表示零件轮廓)
9. 冒口		各种冒口, 甲: 均用红色线表示; 乙: 均用细实线表示, 注明斜度和各部分尺寸, 并用序号 1 [#] , 2 [#] 区分
10. 型芯增减量与芯间间隙		甲: 用蓝色线表示; 乙: 用细实线表示, 注明增减量与间隙值, 或在工艺说明中注明
11. 补贴		甲: 用红色线表示; 乙: 用细实线表示, 并注明各部分尺寸
12. 出气孔		甲: 用红色线表示; 乙: 用细实线表示, 并注明各部分尺寸



名称	工艺符号及示例	表示方法
13. 芯头斜度与间隙		甲:用蓝色线表示;乙:用细实线表示,并注明斜度及间隙值
14. 冒口切割余量		甲:用红虚线表示;乙:用虚线表示,注明切割余量数值
15. 捣砂、出气和紧固方向		甲:用蓝色线表示;乙:用粗实线表示,箭头表示方向,箭尾划出不同符号
16. 冷铁		甲:用蓝色线表示;乙:用细实线表示。若为圆钢冷铁,甲:涂淡蓝色;乙:涂淡黑色。成形冷铁打叉,冷铁的编号、数量及规格标注在引线上
17. 拉肋、收缩肋		甲:用红色线表示;乙:用细实线表示,注明各部分尺寸,并写出“拉肋”和“收缩肋”字样
18. 样板		甲:用蓝色线表示;乙:用细实线划出样板轮廓及木材剖面纹理,并写出“样板”字样,专门绘制样板图时,应在检验位置注明样板标记
19. 浇注系统		甲:用红色线或红色双线表示;乙:用细实线或双线实线表示,并注明各部分尺寸



续表

名称	工艺符号及示例	表示方法
20. 芯撑		甲:用红色线表示;乙:用粗实线表示,特殊结构的芯撑写出“芯撑”字样
21. 本体试样		甲:用红色线表示;乙:用细实线表示,注明各部分尺寸,并写出“本体试样”字样
22. 工艺夹头		甲:用红色线表示;乙:用双点划线划出工艺夹头的轮廓,并写出“工艺夹头”字样
23. 模样活块		甲:用红色线表示;乙:用细实线表示,并在此线上画两条平行短线
24. 反变形量		甲:用红色双点划线表示;乙:用双点划线表示,注明反变形量的数值

下面仅以异口径管的铸造工艺图为例说明一下铸造工艺图的读法。

异口径管的零件图如图 1-1-2 所示,其材质牌号为 HT150,生产 12 件,铸造圆角半径均为 10mm,要求铸件无缺陷。

其余√

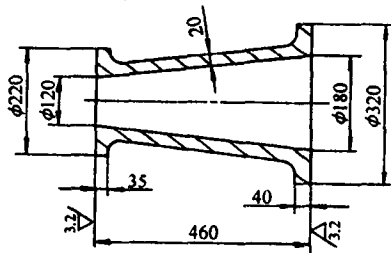


图 1-1-2 异口径管零件图

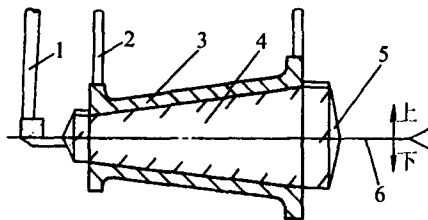


图 1-1-3 异口径管的铸造工艺图

1. 浇注系统 2. 出气冒口 3. 铸件
4. 砂芯 5. 芯头间隙 6. 分型分模线



异口径管属单件少量生产的小型铸铁件,根据该铸件的材质、结构特点、技术要求和生产车间的条件,绘制出的铸造工艺图,如图 1-1-3 所示。

①分型面及分模面 生产中所用的图样上分型线用红色线条加箭头表示,并用红色注写“上、中、下”或“上、下”字样,如图 1-1-4(a)所示。分模线在工艺图上也用红色线条表示,并在其任一端加画“<”符号,如图 1-1-4(b)所示。如果分型线和分模线重合,则采用联合画法,也可用红色线表示,如图 1-1-4(c)所示。

从图 1-1-3 和图 1-1-4 可以看出异口径管是采用分模造型方法,即是将模样分成上、下两半,分别置于上、下砂型中。

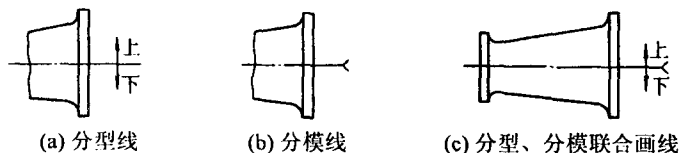


图 1-1-4 异口径管分型、分模线的表示法

②浇冒口 在铸造工艺图中,浇注系统和浇冒口均用红色线条表示。

异口径管的浇注系统如图 1-1-3 中 1 所示,内浇道开设在 $\phi 220\text{mm}$ 法兰处,并从分型面引入,为中注式浇注系统。

根据异口径管的材质和结构,它设置浇冒口的主要作用是出气,所以图 1-1-3 中 2 所示的浇冒口为出气冒口,数量是两个,安置在两个法兰的顶部,形状为瓶式。

③砂芯 在铸造工艺图中,常给砂芯编号上,编号用阿拉伯数字“1”、“2”等标注,芯头边界用蓝色线条表示。异口径管铸件,只需一个砂芯,其形状如图 1-1-5 所示。

砂芯是通过两端的大小芯头,安放在砂型的芯座上,为了定位,常将芯头做成各种不同的形状,并在芯头和芯座之间留出间隙,做出斜度。在工艺图上砂芯的芯头需注明有关尺寸的数值,如芯头长度、间隙、斜度等。

④加工余量、分型负数和工艺补正量 在铸件需要进行机械加工的面上,施放加工余量,并注明加工余量的数值,如图 1-1-6 中 1, f 表示加工余量的数值。为了使铸件的尺寸符合图样要求,在制作模样时应考虑分型负数,如图 1-1-6 中 2, a 表示分型负数的数值。为了保证异口径管两法兰之间的有效距离和法兰的厚度,常在法兰背面的非加工面上施放工艺补正量,如图 1-1-6 中 3, e 表示工艺补正量的数值。

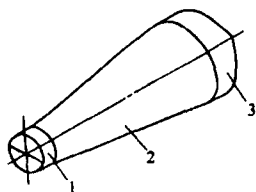


图 1-1-5 异口径管的砂芯形状

1. 小端芯头 2. 砂芯工作段 3. 大端芯头

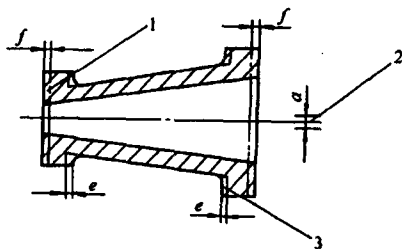


图 1-1-6 加工余量、分型负数和工艺补正量

1. 加工余量 2. 分型负数 3. 工艺补正量

在铸造工艺图中,机械加工余量、分型负数和工艺补正量均用红色线条表示。

(2) 铸造工艺卡片



铸造工艺卡片用于填写铸件造型、合型、浇注等方面的工艺参数,以及对有关工序的注意事项进行说明,填写的内容根据各铸造厂产品及生产批量来定。对于单件、小批量生产的铸件,指导木模制造及造型、制芯、浇注操作的工艺卡片,通常采用图章的形式盖印在铸造工艺图的背面;对于大批量生产的铸件,指导操作的文件只有工艺卡,因此,这种工艺卡填写得很详细。表 1-1-2 是一般铸造工艺卡的内容及形式。

表 1-1-2 铸造工艺卡片

铸造工艺卡片										零件图号				编号							
										零件名称											
毛重				浇冒口重				浇注总重				实收率		%							
每箱件数				砂型类别				未注加工余量				缩尺		%							
模样								砂箱													
外模				砂芯				名称		规格											
实样		只		芯盒		副		上箱													
车板		板		车板		块		中箱													
刮板		板		刮板		块		中箱													
起模装置				砂芯数量				下箱													
型腔								芯头				浇注温度									
金属型		个		涂料				未注斜度		上		℃									
				种类		余量				侧		浇注时间		s							
外型		砂						未注间隙		上		冷却时间		h							
砂芯		砂								侧		造型方法									
浇注系统																					
编号		直浇道				横浇道				内浇道											
		数量		规格		数量		规格		数量		规格									
描制		特殊说明:																			
描核																					
旧底图总号																					
												设计 (日期)		审核 (日期)		会签 (日期)		审定 (日期)		批准 (日期)	
签字		编号		处数		文件更改号		签字		日期											



(3) 铸型装配图

铸型装配图是根据铸造工艺图绘制的,它表明经装配合型后铸型的结构。在图中表示出浇注位置、砂芯数目、固定和下芯顺序、浇冒口和冷铁布置、砂箱结构和尺寸大小等。它适用于成批、大量生产的重要铸件,是生产准备、合型、检验、工艺调整的依据,其结构如图 1-1-7 所示。

对于单件、小批量生产的铸件不需要绘制铸型装配图,直接用铸造工艺图就能指导生产。

(4) 铸件图

铸件图是根据铸造工艺图绘制的,把经过铸造工艺设计后改变了零件形状、尺寸的地方反映出来。它是铸件验收和机械加工夹具设计的依据,用于成批、大量生产或重要铸件。

(5) 铸件粗加工图和探伤图

铸件粗加工图与铸件图的区别是,粗加工图上留出的是精加工余量,并标有加工表面粗糙度符号。适用于需要加工后交货的铸件,供技术检验使用。铸件探伤图是铸件检验的技术文件,图上规定了探伤的区域和等级。

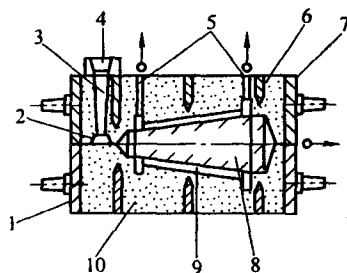


图 1-1-7 铸型装配图

1. 下砂箱 2. 横浇道 3. 直浇道
4. 浇口盆 5. 出气冒口 6. 上砂型
7. 上砂箱 8. 砂芯 9. 型腔 10. 下砂型

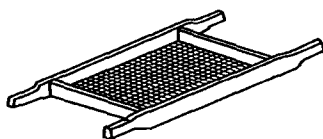
第二节 砂型铸造的工具与基本操作

一、造型工具与工艺装备

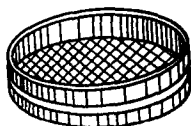
1. 造型工具

(1) 铁铲 又称铁锹,用于搅拌型砂并将其铲起送入指定地点。

(2) 筛子 有长方形和圆形两种[如图 1-2-1(a)]。长方形筛用于筛分原砂,使用时由两人分别握住筛子两端的把子,抬起后让筛子前后移动将砂子筛下;圆形筛[如图 1-2-1(b)]一般为手筛,造型时,用手端起左右摇晃筛子将面砂筛到模样上面。



(a) 长方形筛

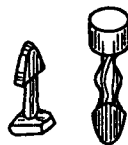


(b) 圆形筛

图 1-2-1 筛子



(a) 地面造型用的砂春



(b) 造型平台上造型用的砂春

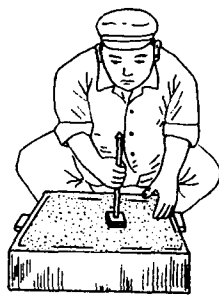
图 1-2-2 砂春



(3)砂春 造型时,用来春实型砂,如图1-2-2所示。砂春的头部分扁头和平头两种,扁头用来春实模样周围及砂箱边或狭窄部分的型砂,平头用来春实砂型表面。春砂姿势如图1-2-3。



(a) 用扁头砂春春砂姿势



(b) 用平头砂春春砂姿势

图1-2-3 春砂姿势

(4)刮板 又称刮尺,用平直的木板或铁板制成,长度应比砂箱宽度稍长,当砂型春实后,用来刮去高出砂箱的型砂。

(5)通气针 又称气眼针,有直的和弯的两种,如图1-2-4所示。用它在砂型中扎出通气的孔眼,通常用铁丝或钢条制成,尺寸一般为 $\phi 2 \sim \phi 8\text{mm}$ 。

(6)起模针和起模钉 当造型完成后,用来起出砂型中的模样。工作端为尖锥形的叫起模针,用于起出较小的模样;工作端为螺纹的叫起模钉,用来起出较大的模样,如图1-2-5所示。

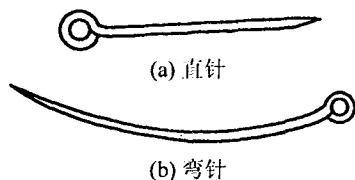


图1-2-4 通气针

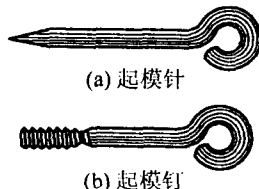


图1-2-5 起模针(钉)

(7)排笔 主要用来清扫铸型上的灰尘和砂粒,或用于大的砂型表面涂刷涂料。其形状如图1-2-6所示。

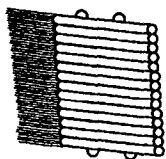


图1-2-6 排笔

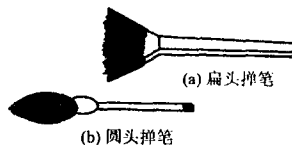


图1-2-7 掸笔

(8)掸笔 用来润湿模样边缘的型砂,以便起模和修型。常见的掸笔有扁头和圆头两种,如图1-2-7所示,有时也用掸笔来对狭小型腔处涂刷涂料。

(9)粉袋 用来在型腔表面抖敷石墨粉或滑石粉。

(10)手风箱 用来吹去砂型上散落的灰尘和砂粒,使用时不可用力过猛,以免损害砂型。其形状如图1-2-8所示。

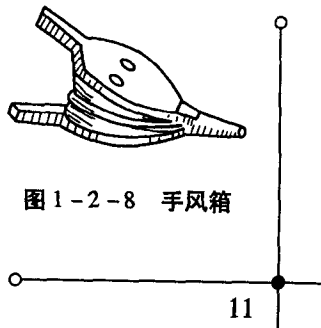


图1-2-8 手风箱