

# 浅谈由零件到铸件的关键设计过程

王一卓<sup>1</sup>, 刘庭兰<sup>1</sup>, 陈 丽<sup>2</sup>, 邓彦辉<sup>1</sup>, 马广友<sup>3</sup>, 赵 刚<sup>4</sup>, 向青春<sup>1</sup>

(1. 沈阳工业大学材料科学与工程学院, 辽宁沈阳 110870; 2. 沈阳工业大学人工智能学院, 辽宁沈阳 110870;  
3. 朝阳飞马车辆设备股份公司, 辽宁朝阳 122304; 4. 沈阳金安铸造材料股份有限公司, 辽宁沈阳 110004)

**摘要:** 中国大学生机械工程创新创业大赛——铸造工艺设计赛在培养学生专业素养、合作精神以及提高学生综合能力等多方面有着积极的促进作用。本文作者结合参加多届铸造工艺设计赛并获奖的经验体会, 借助铸钢提升箱体和球墨铸铁小型箱体两个具体案例阐述铸造工艺设计赛中基于最小铸出孔和槽、机械加工余量和起模斜度等基本设计原则将零件变为铸件的关键设计过程, 以期促进提高学生在铸造工艺设计赛中的参赛水平。

**关键词:** 铸造工艺设计; 零件; 铸件; 学科竞赛

## 作者简介:

王一卓(2002-), 女, 本科生, 主要从事铸造新工艺与新材料方面的研究工作。E-mail: 2548449291@qq.com

## 通讯作者:

陈丽, 女, 博士。E-mail: chenli@sut.edu.cn

中图分类号: G642.423;  
TG242

文献标识码: A  
文章编号: 1001-4977(2024)01-0121-08

## 基金项目:

沈阳工业大学首批课程思政示范课程培育项目(100601171); 沈阳工业大学2020年专创融合课程建设项目(100600056); 2023年大学生创新创业训练计划项目(校级立项029)。

## 收稿日期:

2023-08-20 收到初稿,  
2023-10-22 收到修订稿。

中国大学生机械工程创新创业大赛——铸造工艺设计赛(简称大赛), 是一项由中国机械工程学会主办、中国机械工程学会铸造分会承办的国家级学科竞赛。该大赛以“立足铸造、面向工程、激发创意、促进创新”为目标, 旨在服务于国家制造强国战略, 加速培养装备制造业的创新创业人才。大赛面向高校材料成型及相关专业的在校大学生和研究生, 现隶属于“中国大学生机械工程创新创业大赛”的分赛。该项赛事已连续四次入选《全国普通高校毕业生竞赛榜单》(2015—2019年、2020年、2021年和2022年)<sup>[1]</sup>, 说明大赛的竞赛水平、竞赛形式、竞赛效果以及社会影响获得了各参赛学校和中国高等教育学会高校竞赛评估与管理专家工作组的高度认可。本文中, 笔者结合多年的参赛经验, 首先概述大赛的历史和现状以及大赛对学生的培养作用, 然后重点结合往年大赛题目阐述零件变成铸件这一关键设计过程。

## 1 大赛的历史和现状

自从1998年国家教育部修订新的本科专业目录, 将原铸造、锻压和焊接专业合并成“材料成型及控制工程专业”以来, 基于“厚基础、宽口径、重能力”的指导思想, 很多学校将原铸造方向的专业课学时进行了大幅缩减, 致使高校铸造专业方向人才培养存在与铸造企业用工需求很不匹配的困境。为充分发挥行业组织在推动行业技术进步和人才培养中的重要作用, 2009年10月, 中国机械工程学会铸造分会联合多家单位共同发起并主办了首届铸造工艺设计赛。大赛旨在鼓励在校学生学习铸造专业知识, 提高学生解决实际问题的技能, 为那些对铸造有兴趣的学生提供社会实践活动的平台, 为大学生就业创造有利条件和机会, 为铸造企业培养优秀人才, 促进我国铸造行业的发展。首届大赛的题目采取参赛者自由选题的方式, 由于题目难易程度不统一, 参赛作品之间的评比缺乏可比性, 所以从第二届开始一直到现在采用统一命题的方式, 大赛的题目均来源于企业实际生产的铸件<sup>[2]</sup>。参赛者需要针对命题图纸, 全面考虑零件的结构特点、材质要求、技术要求、生产批量和生产条件等因素, 确定铸件的铸造工艺方案并进行铸造工艺方案优化, 还需要设计工装附具, 并通盘考虑整个铸件的生产过程, 如模型制作、砂箱设计、芯盒设计、造型、制芯、熔炼、浇注、热处理、铸件的质量检测及控制(缺陷的预防措施), 甚

至外观、包装和发运等。参赛者需要提交一份完整的工艺设计说明书, 附带红蓝工艺图和相应工艺卡。目前, 随着参赛水平的提高, 学生提交的作品有的还附带铸件、模板模样、砂箱、芯盒、合型CAD图纸等, 参赛作品越来越完善。大赛题目一旦发布, 就意味着学生正式开启了本年度的铸造工艺设计赛之旅。一般来说, 从发布大赛题目到决赛终评颁奖, 整届大赛历时八至十个月<sup>[3]</sup>。

从第十三届大赛开始, 在决赛终评答辩会上还增加了知识竞赛环节, 即决赛终评分为现场答辩和铸造知识竞赛两个环节, 现场答辩满分100分, 铸造知识竞赛满分6分, 总分合计106分。知识竞赛题目选自《铸造术语》《铸件尺寸公差、几何公差与机械加工余量》《铸造工艺符号表示方法》三个国家或行业标准。知识竞赛题目为5道必答题和1道风险题, 必答题(单选)答对1道得1分, 答错不扣分; 风险题(单选或填空)可放弃, 如选择答题, 答对得1分, 答错扣1分。由于铸造知识竞赛环节分数占的比例有点大, 导致对于有的参赛选手来说, 铸造知识竞赛环节反而占据了主导地位, 而知识竞赛成绩又多少含有一些运气的成分在里面, 例如风险题如果抽到了填空题, 则基

本上不但得不了分, 而且还会扣1分, 这样对于那些处于一等奖与二等奖分界线附近的团队来说, 这2分之差将是极其重要的。为了改善这种状况, 在今年的第十四届大赛中, 对知识竞赛分值进行了修改。铸造知识竞赛满分修改为3分, 总分合计103分, 必答题仍为5题, 但每题0.5分, 风险题仍为1题, 答对得0.5分, 答错扣0.5分。无疑, 知识竞赛环节既增加了比赛的内容和难度, 促进了赛事水平地不断提高, 又增加了赛事的趣味性, 使得在严肃的比赛竞争氛围中, 平添了几分乐趣。

图1是第一届至第十四届大赛的参赛情况, 其中参赛学生人数和正式参赛作品份数指的是由各学校经过校内选拔以后正式提交到大赛组委会后统计出来的数量。从图1中可以看出, 自2009年举办赛事以来, 已历经14届, 受到了各大院校的高度重视和积极响应, 具体表现在参赛院校、参赛学生和参赛作品数量逐年增多, 赛事规模不断扩大, 竞赛水平和影响力不断提高。到目前为止, 已有来自150多所高校的25 000多名师生参加了比赛, 赛事参与人数众多, 影响范围广, 参赛作品质量高, 人才培养效果显著。

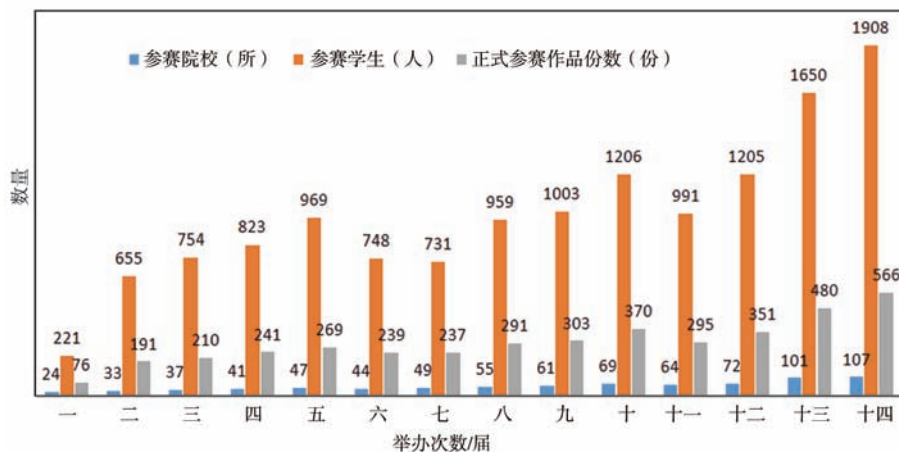


图1 第一届至第十四届铸造工艺设计大赛的参赛情况统计

Fig. 1 Statistics of participation in the 1st-14th Casting Process Design Competition

## 2 大赛对培养学生的作用

中国大学生机械工程创新创意大赛——铸造工艺设计赛工程实践性强、参赛难度大、涉及知识内容多、专业技术性强, 而且历时较长, 对学生能力要求很高。学生若想在大赛中获奖, 实非易事。对于学生来说, 真正是“一次参赛, 终生受益”<sup>[4]</sup>。具体来说, 大赛培养了学生如下能力、意识和素质。

(1) 坚毅的精神和永不言弃的品格。自每年9或10月份公布大赛题目, 一直到次年的3月15日提交作品, 经历时间长, 期间学生还要完成自己本身的课程

学业任务, 需要参加四、六级考试, 大四学生还要专业课程设计、考研、考公或找工作, 期间还要经历一个春节假期, 各种因素交织在一起, 如果学生没有坚持不懈的精神, 没有恒心和毅力, 则很难如期提交出一份优秀作品。

(2) 解决复杂工程问题的意识和能力。铸件生产制造本身就是一个非常复杂的工程问题。铸造工序多、影响因素繁杂, 任何一个环节操作不当, 均有可能使铸件成为废品。而在铸造工艺设计赛中, 就必须充分注意方方面面。例如, 如何保证热节部位得到

有效的补缩,如何结合零件的实际使用工况以最低成本生产出符合技术要求和使用要求的铸件,如何熔炼出符合材质要求的合格金属液,如何方便地造型、制芯、合箱等。现在很多学校已经进行过或正要进行首轮或多轮工程教育专业认证。《工程教育认证通用标准》规定本科工程教育的主要任务之一就是培养学生解决复杂工程问题的能力,而且毕业要求中要特别关注12项标准中对培养学生解决复杂工程问题能力的要求。如果学生能够参加铸造工艺设计赛并获得好的成绩,则基本上可以说他们已经初步具备了解决复杂工程问题的意识和基本能力。

(3) 系统工程意识和决策优化能力。现在大赛对作品要求越来越高,不但要有工艺方案,而且要有多种工艺方案优化,才能获得比较好的成绩,这就要求学生具有较强决策优化能力,不但要能够创新性地设计出多种方案,而且要善于选择、勇于抉择。例如,不但要能生产出合格铸件,而且还要尽可能让铸件的工艺出品率更高。另外,大赛要求参赛作品越来越完整、越来越系统,不但要有好的铸造工艺设计方案,而且还涉及后面的热处理、质量和性能检测、铸件外观表面处理、包装运输等,极大地培养了学生的系统工程意识。

(4) 质量意识和经济成本核算能力。大赛题目图纸要求中往往就已经明确要求不允许铸件产生缩孔、缩松、夹杂、裂纹、气孔等各种缺陷,在工艺方案设计时往往还要结合铸件的实际情况,考虑其防止产生应力、变形等缺陷。无论哪一种缺陷,都要求学生积极采取各种可行的方案措施来予以避免,因此通过大赛,大大地提高了学生的工程质量意识。另外,好的作品往往还需要对铸件进行生产经济成本核算,树立了学生的经济意识和成本意识。

(5) 精益求精的工匠精神。一份好的参赛作品,无论是设计、计算、数值模拟、制图(包括二维图和三维图),还是工艺说明书,都会经过数次改进和完善。就像很多学生在自己的心得体会中所说,参加铸造工艺设计赛熬夜通宵已经是家常便饭。正是铸造工艺设计赛这样高水平的学科竞赛,磨砺了学生的奋斗精神,培养了学生精益求精的工匠精神。

(6) 适应“新工科”要求的意识和能力。“新工科”天大会议提出了“面向2030的工程师核心素质标准”,要求“新工科”人才具有较强工程实践能力、学科交叉能力、创新能力和自主学习能力<sup>[5]</sup>。无疑,在“新工科”人才这些能力的培养方面,铸造工艺设计赛具有显著作用。

新增加的知识竞赛环节不但可以提高学生对待“标准”的工程意识,还可以增强学生团队的临场反

应及决策能力,是否需要答风险题,整个学生团队均需要事先作出各种推行和预测以及现场的快速临场决策,而且考验了参赛选手的心理素质,增强了他们的风险意识。

至于大赛培养学生的工艺设计能力、主动学习能力、终生学习意识、计算机操作技能、实践动手能力、团队合作精神和协作能力、沟通表达能力、知识融合能力、解决实际问题的能力、理论联系实际的能力、行业从业能力以及其他综合能力和素质,大赛其他指导老师已撰文表述<sup>[6-9]</sup>,这里不再赘述。

### 3 零件变成铸件的关键设计

中国大学生机械工程创新创业大赛铸造工艺设计赛中非常重要的一步就是根据组委会给的零件图纸通过UG等建模软件绘出实体零件三维图,然后在三维零件图的基础上将其变成铸件三维图。如果这一步做错了,则后面所有的设计均会错误。而铸件三维图的正确程度还会直接影响到铸造工艺的复杂程度以及铸件生产成本的高低。通常,零件图变成铸件图需要考虑最小铸出孔和槽、机械加工余量和起模斜度等基本设计原则。

#### 3.1 基本设计原则

(1) 最小铸出孔和槽。在铸造时,为了节省金属,减少后续机械加工,从而降低成本,应尽可能地铸出机械零件上的孔、槽和台阶,同时还可以使铸件的壁厚更加均匀,从而减少缩孔和缩松等铸造缺陷的形成。然而,砂型铸造铸件的孔和槽尺寸过小会使铸件的粘砂倾向增大,导致清理困难。有些孔和槽的铸造必须采取复杂而困难的工艺措施,与使用机械加工方法相比反而成本更高。有时铸件对孔距的要求非常精确,为了保证加工精度,铸出的孔往往不允许有偏心。因此,需要考虑铸造的可能性、必要性和经济性来确定零件上的孔和槽是否应该直接铸出。

最小铸出孔和槽的尺寸与合金类型、生产批量、铸件尺寸、铸件壁厚、孔的大小有关,其尺寸可参考铸造手册<sup>[10]</sup>进行选择。

(2) 机械加工余量。由于铸造工艺存在一定的局限性或偏差,加工后的零件尺寸和形状可能与设计要求不符,因此在铸件设计过程中需要考虑机械加工余量(RMA),并根据具体情况进行调整。

铸件最大尺寸不得超出零件尺寸、所需机械加工余量和铸造总公差之和。当存在斜度时,必须单独考虑斜度值。要求的机械加工余量共有(A~K)10个等级。铸造手册中可以查找到RMA推荐等级和数值。但如果零件图纸标注了参考其他标准,则需要按照零件

图上规定的标准进行选择。

(3) 起模斜度。为了确保能够顺利起模,需要在铸件设计中加上起模斜度来弥补零件本身缺乏的结构斜度。此外,通过合理设计起模斜度,可以有效地提高铸件表面质量和尺寸精度。

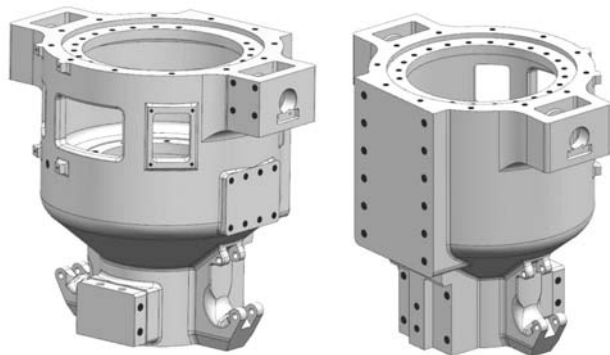
可参考铸造手册或相应的标准选取起模斜度值。需要注意的是,不同的铸件形状和材料需要设计不同的起模斜度。设计适当的起模斜度是保证铸件质量、提高生产效率和降低成本的关键之一。

### 3.2 提升箱体的铸件设计

为了更好地说明铸造工艺设计赛中零件变成铸件的设计过程及其需要注意的问题,接下来以第十三届大赛的B件题目—提升箱体为例进行详细说明。图2是根据零件CAD图纸绘制的零件三维图。

(1) 提升箱体的零件结构特点分析。从图2中可以看出,提升箱体零件特点为:壁厚不均,存在许多壁厚较大的部位以及壁厚交接的部位,易形成物理热节;机加工面多,许多孔和槽(内部圆孔、螺纹孔、T型槽等)、提环以及凸台等部位都需要进行机加工。在变成铸件图时,主要考虑需要机加工的部位。

(2) 提升箱体的最小铸出孔和槽。查阅铸造手册<sup>[10]</sup>上的铸钢件最小铸出孔(槽)尺寸,结合铸件上孔(槽)深度及壁厚关系,对需要加工且直径较小的



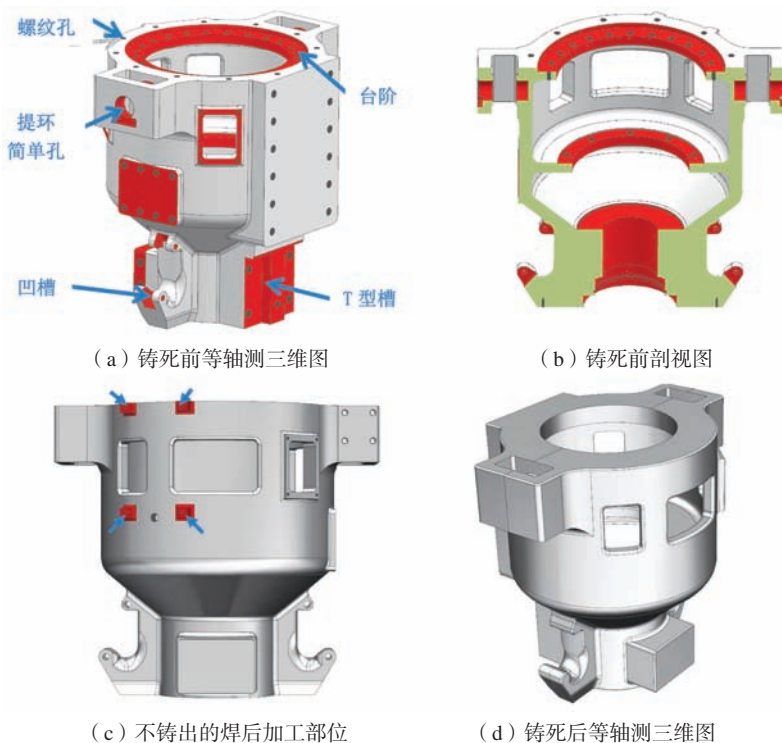
(a) 等轴测三维图正面 (b) 等轴测三维图背面

图2 提升箱体零件三维图

Fig. 2 3D modeling of lifting box part

孔直接铸死,以及一些需要加工的深度较小的孔槽也直接铸死。故对提升箱体所有的螺纹孔以及直径小于60 mm的简单孔均不铸出,如图3所示。为得到高质量铸件及减小铸造难度,对铸件侧面凹槽、T型槽、提环上的简单孔以及圆孔处的较浅台阶等局部区域均采用铸死处理。图3c中箭头指示的位置需要焊后加工,为了造型起模方便,在铸件上不铸出。进行了最小铸出孔和槽处理后的三维图如图3d所示。

(3) 提升箱体的机械加工余量。提升箱体的机械加工面用红色示意,如图4所示。根据零件图纸上技术要求规定的标准:JB/T 5000.6—2007《重型机械通用



(a) 铸死前等轴测三维图

(b) 铸死前剖视图

(c) 不铸出的焊后加工部位

(d) 铸死后等轴测三维图

图3 最小铸出孔和槽的处理

Fig. 3 Treatment of minimum cast-out holes and grooves

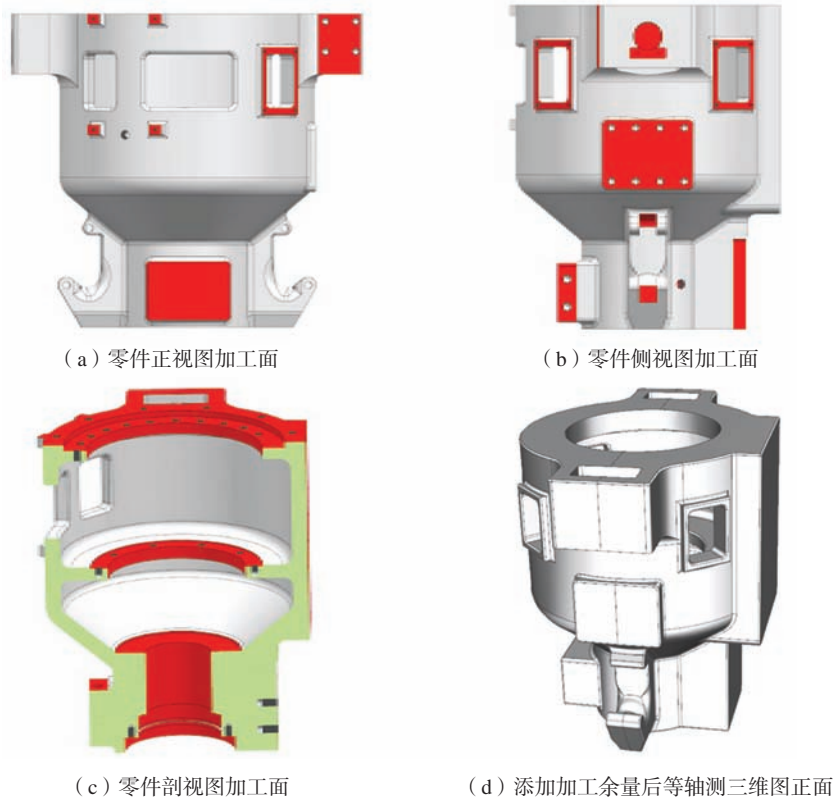


图4 机械加工余量的处理

Fig. 4 Treatment of required machining allowance (RMA)

技术条件铸钢件》，机械加工余量应符合表1的规定。要求的机械加工余量值应基于最终机械加工后成品铸件的最大轮廓尺寸来选择，并且标准规定了铸件的所有较小尺寸的加工余量与最大轮廓尺寸的加工余量相同。由于铸件的最大轮廓尺寸为1 040 mm，所以根据表1，确定每个面的机加工余量为12 mm，其中顶面的机加工余量额外加3 mm，即顶面的机加工余量为15 mm，也就是说，铸件机加工余量的确定还与其浇注位置相关。添加了机械加工余量处理后的三维图如图4d所示。

表1 机械加工余量  
Table 1 Required machining allowances

最大轮廓 尺寸/mm	加工余量/mm	
	一个面	顶面加量
> 800~1 250	12	3

注：加工余量不包括起模斜度。

(4) 提升箱体的起模斜度。提升箱体的起模斜度设计采用“增加厚度法”，其木模样外表面的起模斜度根据表2<sup>[10]</sup>进行选择（自硬砂造型时，模样外表面的起模斜度）。

在铸件上添加起模斜度，原则上应符合铸件的壁厚公差要求。而且铸件起模斜度的设计与浇注位置的

表2 木模样的起模斜度  
Table 2 Drafts for wood patterns

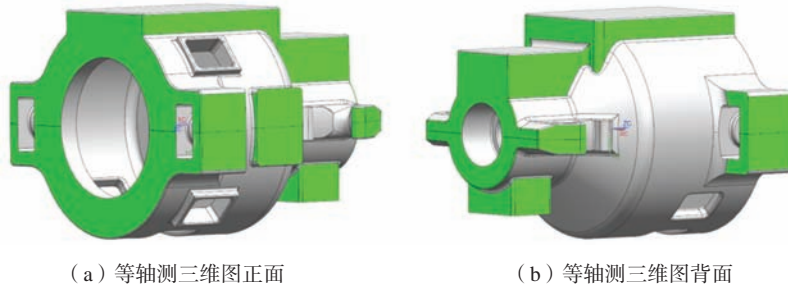
测量面 高度h/mm	起模斜度（木模样）	
	$\alpha$	a/mm
>10~40	2°05'	1.6
>40~100	0°55'	1.6
>100~160	0°40'	2.0
>160~250	0°35'	2.6

确定及分型面的选取密切相关。由表2，最终确定提升箱体铸件的起模斜度 $\alpha$ 为0°40'， $a=2.0$  mm。如图5中绿色面标记位置是提升箱体铸件需要设计起模斜度的地方，且分型面上、下两部分铸件的起模斜度方向正好相反。

(5) 提升箱体的最终铸件图。图6是在提升箱体零件图的基础上，进行了最小铸出孔和槽、机械加工余量和起模斜度等处理后得到的最终铸件图。正因为铸件图处理得基本正确，所以沈阳工业大学在第十三届铸造工艺设计赛中B件作品分别获得了一等奖和二等奖各1项。

### 3.3 小型箱体的铸件设计

为了更进一步说明铸造工艺设计赛中零件变成铸

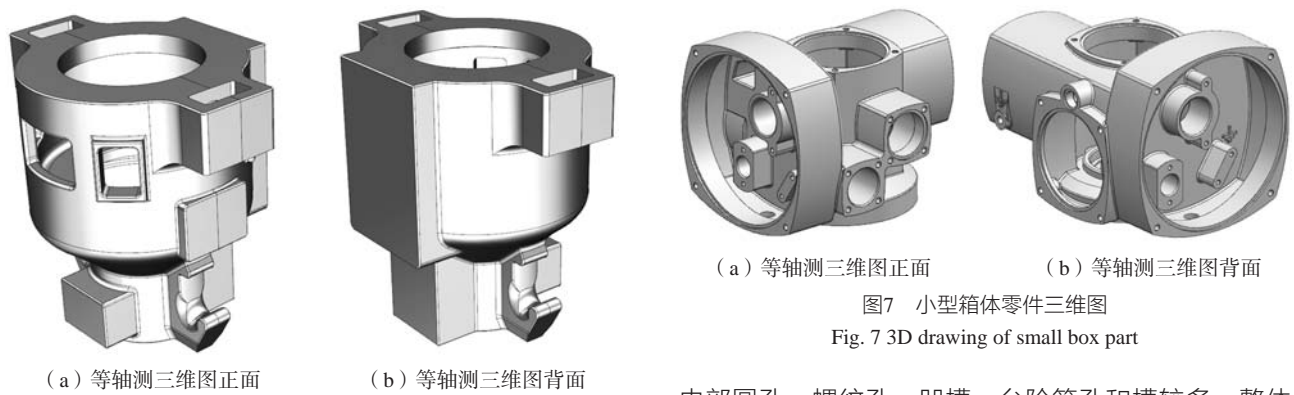


(a) 等轴测三维图正面

(b) 等轴测三维图背面

图5 提升箱体起模斜度的处理

Fig. 5 Treatment of draft for lifting box casting



(a) 等轴测三维图正面

(b) 等轴测三维图背面

图6 提升箱体铸件三维图

Fig. 6 3D modeling of lifting box casting

(a) 等轴测三维图正面

(b) 等轴测三维图背面

图7 小型箱体零件三维图

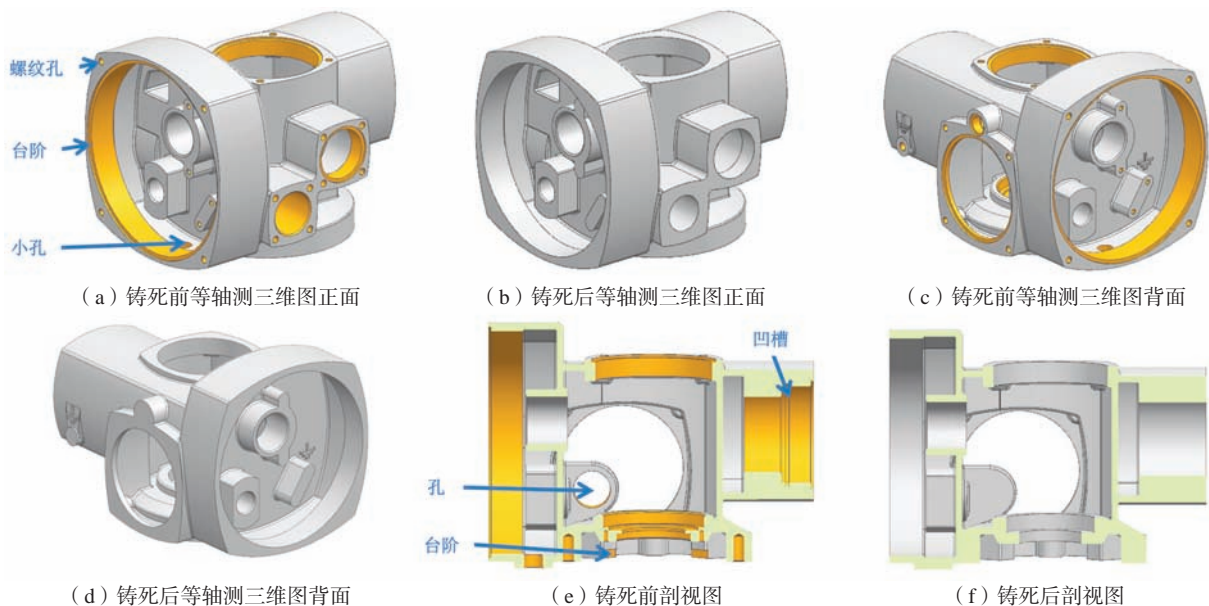
Fig. 7 3D drawing of small box part

件这一关键步骤的设计过程，接下来以第十四届大赛的A件题目——小型箱体为例进行进一步示例说明。图7是根据零件图纸绘制的零件三维图。

(1) 小型箱体的零件结构特点分析。从图7中可以看出，该小型箱体零件结构较复杂，法兰盘较多，

内部圆孔、螺纹孔、凹槽、台阶等孔和槽较多，整体不对称，壁厚不均，属于小型薄壁零件；其机加工面多，凸台以及法兰等部位都需要进行机加工。

(2) 小型箱体的最小铸出孔和槽。根据铸造手册上球墨铸铁件最小铸出孔和槽的尺寸，对该小型箱体所有的螺纹孔以及直径  $< 35$  mm 的简单孔均直接铸死，对铸件内的小凹槽、小台阶以及一些小孔等均采用直接铸死处理，如图8所示。



(a) 铸死前等轴测三维图正面

(b) 铸死后等轴测三维图正面

(c) 铸死前等轴测三维图背面

(d) 铸死后等轴测三维图背面

(e) 铸死前剖视图

(f) 铸死后剖视图

图8 最小铸出孔和槽的处理

Fig. 8 Treatment of minimum cast-out holes and grooves

(3) 小型箱体的机械加工余量。小型箱体的机械加工面如图9所示,用红色表示机加工面。由于该铸件采用砂型铸造手工造型,根据铸造手册,其机械加工

余量等级选取G级,确定各机械加工余量的具体尺寸为:凸台孔取3 mm,内腔孔取5 mm,其余各加工面取3 mm。

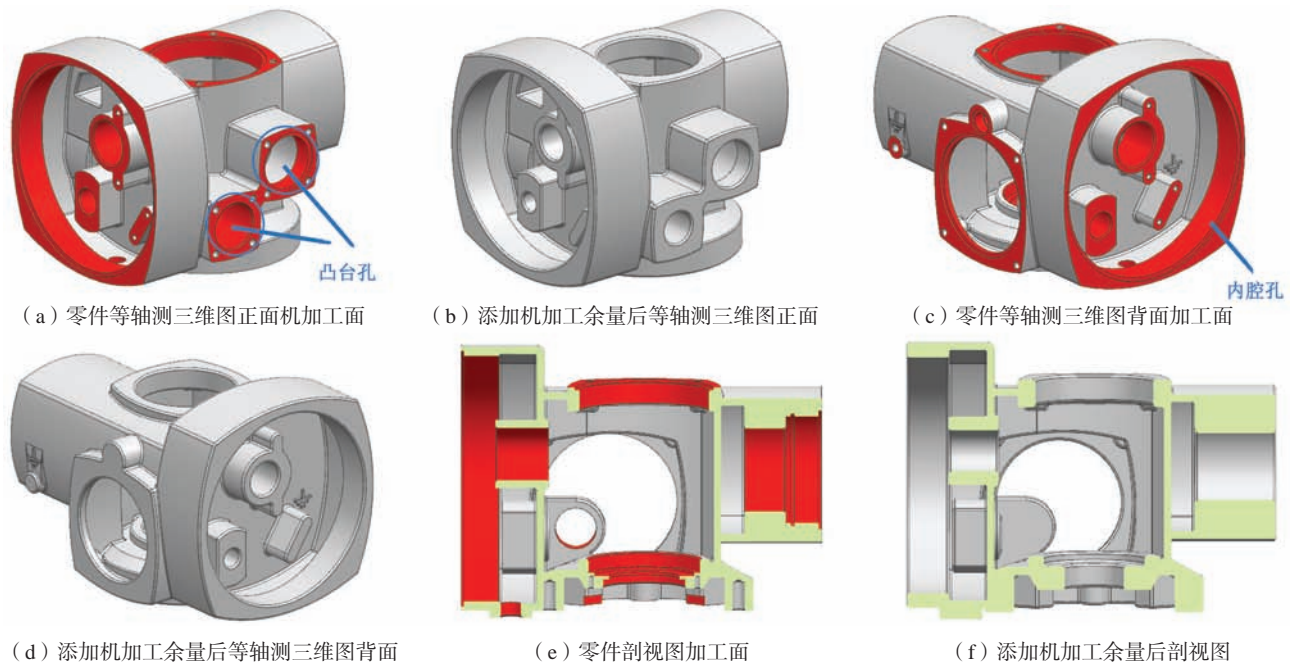


图9 机械加工余量的处理

Fig. 9 Treatment of required machining allowance (RMA)

(4) 小型箱体的起模斜度。该小型箱体的起模斜度设计也采用“增加厚度法”,但由于铸件较小,采用金属模样来进行造型。根据铸造手册,最终确定小型箱体铸件的起模斜度 $\alpha=0^{\circ}35'$ ,  $a=1.6$  mm。该小型箱体铸件设计起模斜度的位置,如图10中绿色面标记所示。

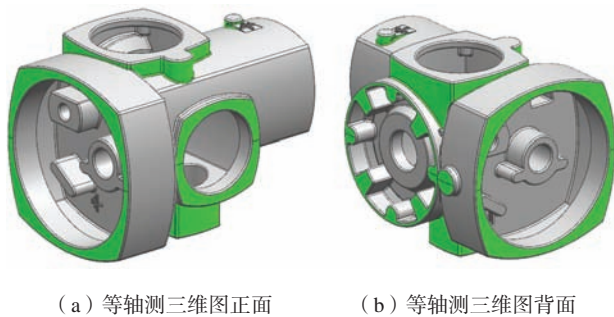


图10 小型箱体起模斜度的处理

Fig. 10 Treatment of draft for small box casting

(5) 小型箱体的最终铸件图。图11是最终得到的小型箱体铸件图。由于该小型箱体铸件结构较为复杂,只有铸件三维图处理正确之后,才能合理地进行砂芯设计及模板模样设计,才能更合理地设计出该铸件的铸造工艺方案。

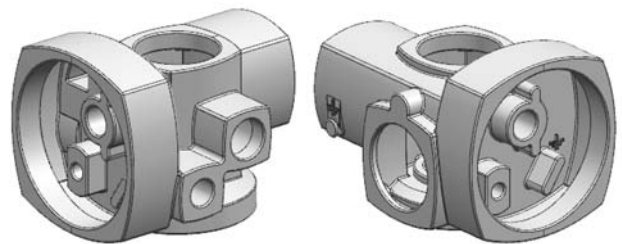


图11 小型箱体铸件三维图

Fig. 11 3D drawing of small box casting

## 4 结束语

(1) 中国大学生机械工程创新创业大赛——铸造工艺设计赛增强了学生的系统工程、质量工程和适应“新工科”要求等意识,提升了学生解决复杂工程问题、善于决策优化和经济成本核算等能力,培养了学生坚持不懈、永不言弃、精益求精的工匠精神以及团队合作精神与协作能力等多项综合能力与素质。

(2) 从零件变成铸件是铸造工艺设计赛中非常重要的关键步骤,其设计过程通常需要考虑最小铸出孔和槽、机械加工余量和起模斜度等基本设计原则。

(3) 以第十三届铸造工艺设计赛的提升箱体和第

十四届铸造工艺设计赛的小型箱体为例, 阐述了两种具有不同大小、不同材质类型和不同结构特点箱体铸

件的详细设计过程, 可以为学生参加以后的铸造工艺设计赛提供直接借鉴与参考。

#### 参考文献:

- [1] 全国铸造学会. 铸造工艺设计赛连续三年入选全国普通高校大学生竞赛榜单 [J]. 铸造设备与工艺, 2022, 232 (1): 6.
- [2] 曹阳, 苏仕方. 浅谈参加中国大学生铸造工艺设计大赛应注意的问题 [J]. 铸造, 2011, 60 (3): 313-314.
- [3] 张雅静. “大学生铸造工艺设计大赛”促进专业教师综合能力的提升 [J]. 科教导刊, 2021 (5): 71-73.
- [4] 一次比赛, 终生受益, 以梦为马, 不负韶华! ——第十三届铸造工艺设计赛沈阳工业大学部分参赛学生心悟 [EB/OL]. 沈阳: 中国机械工程学会铸造分会. 2022. <http://www.chinafoundry.org/dsxwshow.asp?id=369>.
- [5] 张雅静. 高水平专业竞赛对“新工科”人才培养的促进作用 [J]. 中国冶金教育, 2021, 205 (4): 19-21.
- [6] 龙威, 王辉虎, 黄晋. 大学生参加“全国行业设计大赛”对实践能力培养作用 [J]. 教育教学论坛, 2016 (33): 120-121.
- [7] 赵浩峰, 张椿英, 柴阜桐, 等. 将课外竞赛纳入课程设计环节的教学模式探讨 [J]. 教育现代化, 2019, 6 (29): 41-42.
- [8] 韩富银, 张长江, 聂凯波, 等. 基于工程教育专业认证的铸造工艺课程设计改革与实践 [J]. 中国铸造装备与技术, 2019, 54 (1): 53-56.
- [9] 刘洪军. 以学科竞赛促进卓越计划下材控专业学生实践能力的培养 [J]. 高教学刊, 2015 (21): 55-56, 58.
- [10] 李新亚. 铸造手册: 铸造工艺 [M]. 第3版. 北京: 机械工业出版社, 2011.

---

## Brief Introduction to Critical Design Process of Castings from Parts

WANG Yi-zhuo<sup>1</sup>, LIU Ting-lan<sup>1</sup>, CHEN Li<sup>2</sup>, DENG Yan-hui<sup>1</sup>, MA Guang-you<sup>3</sup>, ZHAO Gang<sup>4</sup>, XIANG Qing-chun<sup>1</sup>  
(1. School of Materials Science and Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, Liaoning, China; 2. School of Artificial Intelligence, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, Liaoning, China; 3. Chaoyang Trailer Master CVS Incorporation, Chaoyang 122304, Liaoning, China; 4. Shenyang Jin'an Casting Materials Co., Ltd., Shenyang 110004, Liaoning, China)

#### Abstract:

The Mechanical Engineering Innovation and Creativity Competition for China College Students-the Casting Process Design Competition has a positive effect on the cultivation of students' professionalism, cooperation spirit and many comprehensive abilities. In this paper, the authors combined their experiences of participating and being awarded in the Casting Process Design Competition for several times, to illustrate the key designing process of castings from parts, which is crucial for the competition. By considering the basic three design principles, namely the treatments of minimum cast-out holes and grooves, required machining allowances (RMA) and pattern drafts, the designing processes of two castings including a cast steel lifting box and a nodular graphite cast iron small-sized box were given as typical examples, for the sake of promoting the competition levels of entry students in the Casting Process Design Competition.

#### Key words:

casting process design; parts; castings; academic competition