



大型铸件铸造工艺UG软件辅助设计

■ 杜延强, 赵彦楼, 张亚才

摘要: 探讨了用UG软件进行大型铸件铸造工艺图辅助设计的方法, 该方法可降低铸造工艺编制人员的工艺设计工作量, 并提高工作效率。

关键词: UG; 大型铸件; 铸造工艺; 效率

1. 概述

大批量生产的小型铸件如果采用的是砂型铸造生产方式, 当工艺成熟后其铸造工艺基本上是固化的, 而大型铸件往往是单件或小批量生产, 在砂型铸造生产中往往需要重新编制铸造工艺。

在大型铸件铸造工艺图绘制过程中, 明暗冒口、外冷铁、补贴, 以及所分割出来的砂芯等铸造工艺元素, 往往因铸件形状、结构不同需要进行重新确定其规格及位置, 并用AutoCAD软件进行二维图的设计绘制后下发到车间进行生产。某些大型铸件因结构复杂, 在订货图样中往往用多个视图进行表达, 相应的铸造工艺更趋复杂, 绘制铸造工艺图的工作量大为增加。一件大型复杂结构的铸件如压力机的横梁类铸件底座, 铸造工艺图的设计绘制往往需半个月甚至一个月左右。如果工艺图绘制基本完成后因某些原因需要进行大的铸造工艺方

案修改的话, 铸造工艺图很可能需要重新绘制, 给铸造工艺人员带来很大的工作量, 生产工期也会更加紧张。

笔者在多年的工艺图设计绘制过程中摸索到可以采用先设计出铸造工艺三维图(如带有铸造工艺的UG立体模型)再转化为铸造工艺二维图(即带有铸造工艺的AutoCAD图)的方法, 即采用UG、AutoCAD等软件进行大型铸件铸造工艺图辅助设计, 该方法可以给大型铸件铸造工艺人员在提高铸造工艺绘制效率方面提供相关参考。

2. 常规铸造工艺图绘制步骤

在我公司常规的铸造工艺图绘制过程中, 主要按以下步骤进行。

(1) 铸造工艺编制人员先根据订货图样中铸件形状、结构、尺寸等信息制订初步的铸造工艺方案, 如进行分型面、浇注

系统、冒口、外冷铁等的大致确定。

(2) 用UG等三维建模软件进行铸件精加工图建模(确定不铸出的孔、槽可以不用画出)。

(3) 进行带有明暗冒口、外冷铁、补贴等铸造工艺的三维模型建模。

(4) 用铸造模拟软件(如MAGMA、Procast软件)进行铸造工艺模拟, 如果有缩孔、缩松等内部缺陷需调整明暗冒口、外冷铁、补贴等铸造工艺参数并进行铸造工艺三维模型优化, 然后再次进行模拟直至完全消除缩孔、缩松等内部缺陷。

(5) 根据模拟确定的冒口、外冷铁、补贴等铸造工艺参数进行AutoCAD铸造工艺图绘制, 在此过程中主要是在AutoCAD中用红、蓝线及红、蓝色字符标记的方式, 在多个视图中用二维视图的方式表达砂芯、冒口、冷铁、补贴、加工量、补

正量、打磨量、排气管及浇注系统等铸造工艺要素。如果铸件结构复杂，热节分散，冒口数量、砂芯数量、外冷铁数量就会大大增加，工艺绘制的工作量会很大（如图1、图2、图3所示，其中红色为冒口部分，蓝色为外冷铁部分，以下类同，由此可以看出，底座铸件铸造工艺中冒口数量达到12个，外冷铁数量多达上百块，如果进行多个视图的工艺图绘制，工作量会很大）。

3. 优化铸造工艺图绘制方法

下面所探讨的方法力图减少铸造工艺图中冒口、外冷铁、补贴、砂芯绘制的工作量，减轻铸造工艺人员劳动强度。

以结构略简单的波动管模具铸件为例，具体方法如下。

第一步：通过用户提供的二维图样在UG三维建模软件中画出铸件精加工图（不需铸出的孔、槽可不用画出），该UG文件命名为BDGMJ-JJG.prt，（BDGMJ意为波动管模具，JJG意为精加工模型图，以下类同）。

第二步：在BDGMJ-JJG.prt文件中加入补贴、冒口、外冷铁等工艺要素（如图4所示），该UG文件命名为BDGMJ-MKLT.prt（MKLT意为冒口冷铁）。

第三步：对第二步的工艺方案用铸造模拟软件进行模拟，如有缩孔等缺陷则改进工艺方案，调整三维模型反复模拟优化直至消除模拟中的缩孔等缺陷，从而确定冒口、外冷铁、补贴等工艺参数。

第四步：在BDGMJ-MKLT.prt文件中建立砂芯模型（如图5所示，因该铸件上型冒口部分用砂箱春制，所以没有砂芯，不用画出）。砂芯建模可在UG软件中采用求差、拆分体等操作完成，然后将此文件命名为BDGMJ-MKLT-SX.prt（SX意为砂芯）。带有铸件的工艺模型如图6所示。

第五步：在UG中新建无视图工程图，如图7所示。然后依据精加工图将所需的各视图导入（如俯视图、左视图、右视图、剖视图等），如图8所示。用UG

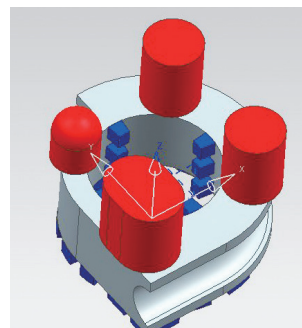


图4 波动管模具冒口冷铁图

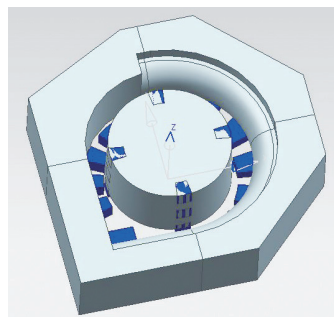


图5 波动管模具砂芯图

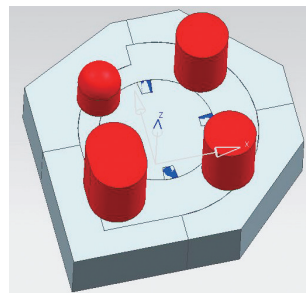


图6 带有铸件的工艺模型

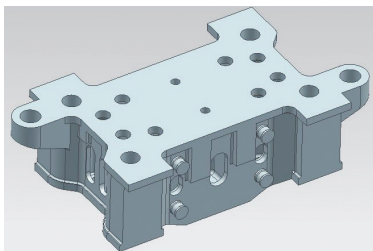


图1 底座铸件

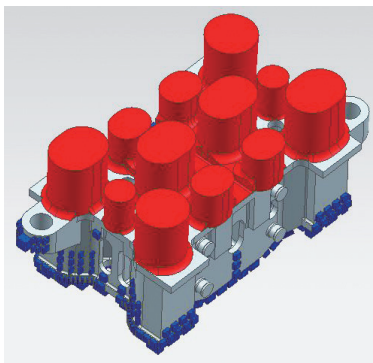


图2 底座铸件冒口设置

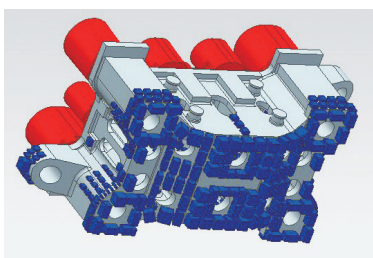


图3 底座铸件外冷铁设置

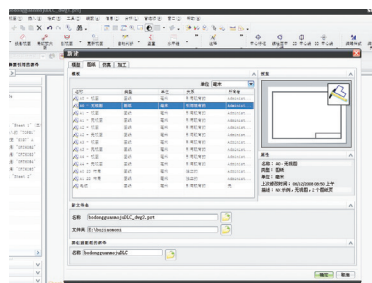


图7 新建无视图工程图

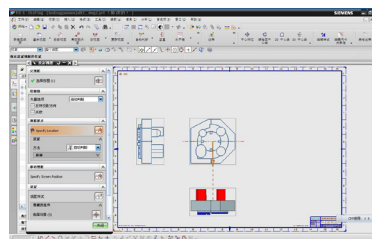


图8 导入所需视图

工程图中自带的中心线命令标记出冒口、铸件等的中心线，以便后续复制粘贴到AutoCAD中方便定位。

第六步：在“文件”菜单中选择“导出”工具，将该工程图导出为CGM格式的文件，如图9所示。该CGM格式的文件可命名为BDGMJ-MKLT-SX.CGM。

第七步：在UG中新建一个无视图的工程图，将第六步命名为BDGMJ-MKLT-SX.CGM格式的文件导入进来，然后再另存为可被AutoCAD读取的dwg格式的文件，该文件命名为BDGMJ-MKLT-SX.dwg。

第八步：打开BDGMJ-MKLT-SX.dwg格式文件，将所有视图复制到新的AutoCAD文件中（见图10、图11，复制粘贴后可单击AutoCAD“视图”菜单栏中的“全部重生成”以更新视图，使曲线更为圆滑），并将所复制过来的视图和粘贴进来的用户图样尺寸均调整为1:1比例。

第九步：更改冒口、冷铁、砂芯的颜色，然后将带有砂芯、冒口、冷铁的视图复制到精加工图所对应的视图上，如图12所示。

第十步：将其余铸造工艺设计内容继续添加进去，如分型面、加工量、补正量、打磨量、不铸出的孔槽、冒口尺寸与编号、冷铁尺寸与编号、砂芯分界与编号、春砂方向及浇注系统等，最后形成完整的铸造工艺图，如图13所示。

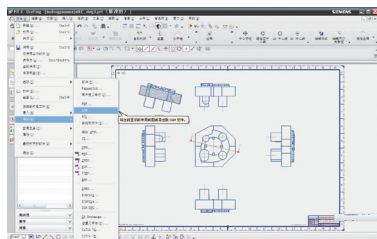


图9 导出CGM格式文件

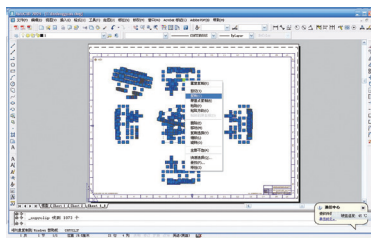


图10 复制视图

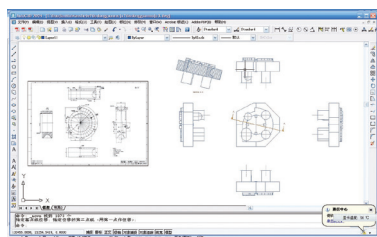


图11 粘贴到新AutoCAD文件中

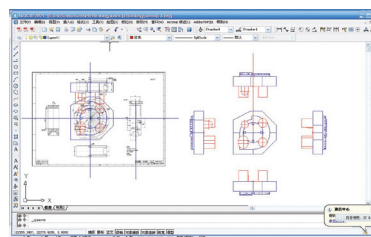


图12 改变冒口、冷铁等线条颜色并复制

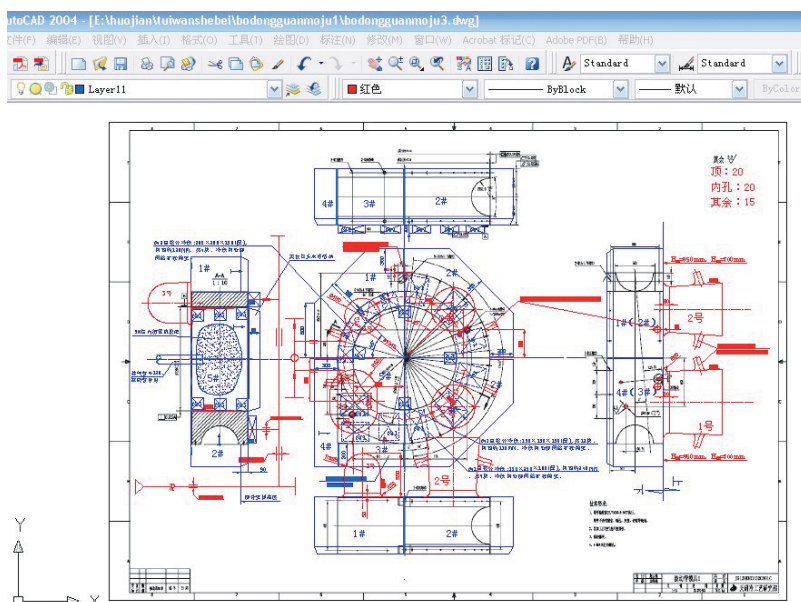


图13 完整的工艺图

4. 结语

经过笔者多年的实践发现，通过采用UG软件进行大型铸件铸造工艺图辅助设计，可以省去每个视图逐次画齐冒口、冷铁、补贴、砂芯的工作，只需进行冒口或冷铁等尺寸标注、编号、文字标注等工作，因此可以降低工艺编制人员在铸造工艺设计过程中的工作强度和工作量，提高工

作效率，减少工艺准备时间，缩短生产工期。

作者简介：杜廷强，天津重型装备工程研究有限公司，工程师，主要从事大型铸钢件铸造工艺研究及数值模拟研究。赵彦楼、张亚才，天津重型装备工程研究有限公司。

MW 20170327