



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116993102 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202311005361.0

G06Q 50/06 (2012.01)

(22) 申请日 2023.08.10

(71) 申请人 苏州中耀科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴江区松陵镇  
友谊工业区胜信路368号

(72) 发明人 范振洋 徐文炯 张善寿

(74) 专利代理机构 苏州途正专利代理有限公司  
32559

专利代理师 黄俊

(51) Int. Cl.

G06Q 10/0631 (2023.01)

B22F 3/22 (2006.01)

B22F 3/10 (2006.01)

B22F 1/10 (2022.01)

G06Q 10/0633 (2023.01)

权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种MIM成型工艺

(57) 摘要

本申请涉及一种MIM成型工艺,其包括以下步骤:实时获取订单信息,基于订单信息确定成型配方,所述成型配方包括至少一种MIM原料粉末、至少一种粘结剂以及工艺流程信息;对配方原料进行抽样检测,得到符合成型配方需求的MIM原料粉末以及粘结剂;基于工艺流程信息将检测合格的MIM原料粉末和粘结剂分批次加入混料生产设备中进行均匀混合得到均匀喂料;将混炼得到的均匀喂料送入注射装置内,基于工艺流程信息控制注射装置注射成型得到生胚件;将注射成型得到生胚件置于烧结炉内,基于工艺流程信息控制烧结炉进行热脱脂和致密烧结,获得致密的工件。本申请具有有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果。



1. 一种MIM成型工艺,其特征在于,包括以下步骤:

选定配方:实时获取订单信息,基于订单信息确定成型配方,所述成型配方包括至少一种MIM原料粉末、至少一种粘结剂以及工艺流程信息;

原料效验:对配方原料进行抽样检测,得到符合成型配方需求的MIM原料粉末以及粘结剂;

混炼:基于工艺流程信息将检测合格的MIM原料粉末和粘结剂分批次加入混料生产设备中进行均匀混合得到均匀喂料;

注射成型:将混炼得到的均匀喂料送入注射装置内,基于工艺流程信息控制注射装置注射成型得到生胚件;

脱脂烧结:将注射成型得到生胚件置于烧结炉内,基于工艺流程信息控制烧结炉进行热脱脂和致密烧结,获得致密的工件。

2. 根据权利要求1所述的一种MIM成型工艺,其特征在于,所述实时获取订单信息,基于订单信息确定成型配方具体包括以下步骤:

实时获取订单信息,基于订单信息生成用户所需工件的需求指令,所述订单信息包括工件需求数量、工件单价信息、交货期限信息、工件性能指标信息以及工件规格信息;所述需求指令包括性能需求指令和原料成本需求指令;

基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方;

获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分;

选取原料评分最高的备选工件配方确定为成型配方。

3. 根据权利要求2所述的一种MIM成型工艺,其特征在于,所述基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方具体包括以下步骤:

采集已有原料粉末性能数据建立原料性能数据库,定期爬取公共资源网站中公开的原料粉末性能数据补充入原料性能数据库内;

建立机器学习模型通过配方选取历史数据以及原料性能数据库中原料粉末性能数据训练得到配方匹配模型,定期将原料性能数据库内更新的原料粉末性能数据补充入配方匹配模型进行数据补充和迭代训练;

通过配方匹配模型基于性能需求指令匹配出若干个满足订单性能需求的备选工件配方。

4. 根据权利要求3所述的一种MIM成型工艺,其特征在于,所述获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分具体包括以下步骤:

基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本 $Y$ ;

基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,进而核算各个备选工件配方的原料获取难度评分 $N$ ;

对各个备选工件配方进行混合模拟仿真确定备选工件配方单位工件的原料粉末的体积分数 $T$ ;

通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分,所述配方原

料评分计算公式具体为： $H_i = \frac{y}{Y_i} \times P_1 + N + T \times P_2$ ；其中 $H_i$ 为第 $i$ 个备选工件配方的原料评分， $Y_i$ 为第 $i$ 个备选工件配方的原料成本， $y$ 为预设置原料成本基准根据订单总价设置， $P_1$ 为原料成本评分系数， $P_2$ 为体积分数评分系数，且 $P_1$ 、 $P_2$ 均由管理人员设置。

5. 根据权利要求4所述的一种MIM成型工艺，其特征在于，所述基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本具体包括以下步骤：

基于订单信息计算确定各个备选工件配方的各种原料需求总量；

接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价；

通过预设置的原料成本计算公式计算各个备选工件配方的原料成本，所述原料成本计算公式具体为：

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i \times Z_i \times C;$$

其中， $n$ 为备选工件配方原料种类总量， $X_i$ 为备选工件配方第 $i$ 种原料的需求总量， $Z_i$ 为备选工件配方第 $i$ 种原料近期最优单价， $C$ 为采购保障系数基于历史数据动态生成，且 $C > 1$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种MIM成型工艺，其特征在于，所述基于历史数据动态生成采购保障系数具体包括以下步骤：

获取该备选工件配方历史生产数据，确定该配方历史上各次生产的生产损耗系数，所述生产损耗系数为材料实际消耗量与合格产品额定材料消耗量的比值；

将该备选工件配方的各次生产损耗系数基于时间轴绘制生成损耗曲线，并基于损耗曲线通过预设置的损耗预测公式计算该备选配方的预测损耗系数 $A$ ；

采集企业近十次成型生产数据，获取其生产损耗系数取平均值得到参考损耗系数 $B$ ；

通过预设置的采购保障系数计算公式计算该备选工件配方的采购保障系数，所述采购保障系数计算公式具体为： $C = 0.8A + 0.2B + 0.1$ 。

7. 根据权利要求6所述的一种MIM成型工艺，其特征在于，所述预设置的损耗预测公式具体为： $A = a_m + \frac{1}{j-1} \sum_{j=2}^m (a_j - a_{j-1})$ ；

其中 $a_m$ 为该备选工件配方最近一次生产的生产损耗系数， $m$ 为该备选工件配方历史生产次数， $a_j$ 为该备选工件配方第 $j$ 次生产的生产损耗系数。

8. 根据权利要求5所述的一种MIM成型工艺，其特征在于，所述接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价具体包括以下步骤：

接驳供应链渠道获取目标原料各个供应商的供应单价 $E$ ；

获取目标原料各个供应商的运费 $F$ 和原料关税 $G$ ；

根据预设的实际单价计算公式计算目标原料各个供应商的实际单价 $D$ ，并对实际单价进行排序，选取最低的实际单价 $U$ 作为该目标原料的最优单价 $Z$ ，所述实际单价计算公式具体为：

$$D = \frac{F + G}{X} + E;$$

其中 $D$ 为目标原料各个供应商的实际单价， $X$ 为该备选配方中目标原料的需求数量。

9. 根据权利要求1所述的一种MIM成型工艺，其特征在于，所述基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式，进而核算各个备选工件配方的原料

获取难度评分N具体包括:基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,所述获取方式包括国内采购、贸易优待国采购和其他国家采购三种;根据原料获取方式对应预设的采购方式难度对照表生成各个备选工件配方的原料获取难度评分N。

10. 根据权利要求1所述的一种MIM成型工艺,其特征在于:所述性能需求指令包括铸造性能需求、锻造性能需求、焊接性能需求、切削性能需求、成型性能需求和热处理工艺性能需求中的一种或多种,所述使用性能需求包括力学性能需求、物理性能需求和化学性能需求的一种多种。

## 一种MIM成型工艺

### 技术领域

[0001] 本申请涉及金属粉末的领域,尤其是涉及一种MIM成型工艺。

### 背景技术

[0002] 金属注射成形(简称MIM)是一种从塑料注射成形行业中引伸出来的新型粉末冶金近净成形技术,众所周知,塑料注射成形技术低廉的价格生产各种复杂形状的制品,但塑料制品强度不高,为了改善其性能,可以在塑料中添加金属或陶瓷粉末以得到强度较高、耐磨性好的制品。近年来,这一想法已发展演变为最大限度地提高固体粒子的含量并且在随后的烧结过程中完全除去粘结剂并使成形坯致密化。这种新的粉末冶金成形方法称为金属注射成形。

[0003] 金属注射成形的基本工艺步骤是:首先是选取符合MIM要求的金属粉末和粘结剂,然后在一定温度下采用适当的方法将粉末和粘结剂混合成均匀的喂料,经制粒后在注射成形,获得的成形坯经过脱脂处理后烧结致密化成为最终成品。金属注射成形的优势之一就是适用材料范围宽,应用领域广阔,基本上任何可高温浇结的粉末资料均可由MIM工艺制形成成零件,包括传统制造工艺中的难加工材料和高熔点材料。MIM原料粉末从理论上讲,颗粒越细,比表面积也越大,易于成型和烧结,另外颗粒形状也是圆形或者近圆形最优。但是目前原料制备技术限制,导致优质小直径近圆形的原料粉末获取难度高且价格昂贵,容易导致工件成本过高。但若一味采用大颗粒MIM原料粉末,会导致粘结剂比例增高,成型和烧结难度高,进而导致工件性能较差,无法满足生产预期

[0004] 针对上述中的相关技术,现有金属注射成形技术制备工件容易导致工件性能不足以及生产成本过高。

### 发明内容

[0005] 为了解决,现有金属注射成形技术制备工件容易导致工件性能不足以及生产成本过高的问题,本申请提供一种MIM成型工艺。

[0006] 第一方面,本申请提供一种MIM成型工艺,采用如下的技术方案:

[0007] 一种MIM成型工艺,包括以下步骤:

[0008] 选定配方:实时获取订单信息,基于订单信息确定成型配方,所述成型配方包括至少一种MIM原料粉末、至少一种粘结剂以及工艺流程信息;

[0009] 原料效验:对配方原料进行抽样检测,得到符合成型配方需求的MIM原料粉末以及粘结剂;

[0010] 混炼:基于工艺流程信息将检测合格的MIM原料粉末和粘结剂分批次加入混料生产设备中进行均匀混合得到均匀喂料;

[0011] 注射成型:将混炼得到的均匀喂料送入注射装置内,基于工艺流程信息控制注射装置注射成型得到生胚件;

[0012] 脱脂烧结:将注射成型得到生胚件置于烧结炉内,基于工艺流程信息控制烧结炉

进行热脱脂和致密烧结,获得致密的工件。

[0013] 优选的,所述实时获取订单信息,基于订单信息确定成型配方具体包括以下步骤:

[0014] 实时获取订单信息,基于订单信息生成用户所需工件的需求指令,所述订单信息包括工件需求数量、工件单价信息、交货期限信息、工件性能指标信息以及工件规格信息;所述需求指令包括性能需求指令和原料成本需求指令;

[0015] 基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方;

[0016] 获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分;

[0017] 选取原料评分最高的备选工件配方确定为成型配方。

[0018] 优选的,所述基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方具体包括以下步骤:

[0019] 采集已有原料粉末性能数据建立原料性能数据库,定期爬取公共资源网站中公开的原料粉末性能数据补充入原料性能数据库内;

[0020] 建立机器学习模型通过配方选取历史数据以及原料性能数据库中原料粉末性能数据训练得到配方匹配模型,定期将原料性能数据库内更新的原料粉末性能数据补充入配方匹配模型进行数据补充和迭代训练;

[0021] 通过配方匹配模型基于性能需求指令匹配出若干个满足订单性能需求的备选工件配方。

[0022] 优选的,所述获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分具体包括以下步骤:

[0023] 基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本Y;

[0024] 基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,进而核算各个备选工件配方的原料获取难度评分N;

[0025] 对各个备选工件配方进行混合模拟仿真确定备选工件配方单位工件的原料粉末的体积分数T;

[0026] 通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分,所述配方原料评分计算公式具体为:  $H_i = \frac{y}{Y_i} \times P_1 + N + T \times P_2$ ;其中 $H_i$ 为第i个备选工件配方的原料评分, $Y_i$ 为第i个备选工件配方的原料成本,y为预设置原料成本基准根据订单总价设置, $P_1$ 为原料成本评分系数, $P_2$ 为体积分数评分系数,且 $P_1$ 、 $P_2$ 均由管理人员设置。

[0027] 优选的,所述基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本具体包括以下步骤:

[0028] 基于订单信息计算确定各个备选工件配方的各种原料需求总量;

[0029] 接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价;

[0030] 通过预设置的原料成本计算公式计算各个备选工件配方的原料成本,所述原料成本计算公式具体为:

$$[0031] \quad Y = \sum_{i=1}^n X_i \times Z_i \times C;$$

[0032] 其中,n为备选工件配方原料种类总量, $X_i$ 为备选工件配方第i种原料的需求总量,

$Z_i$ 为备选工件配方第*i*种原料近期最优单价, $C$ 为采购保障系数基于历史数据动态生成,且 $C > 1$ 。

[0033] 优选的,所述基于历史数据动态生成采购保障系数具体包括以下步骤:

[0034] 获取该备选工件配方历史生产数据,确定该配方历史上各次生产的生产损耗系数,所述生产损耗系数为材料实际消耗量与合格产品额定材料消耗量的比值;

[0035] 将该备选工件配方的各次生产损耗系数基于时间轴绘制生成损耗曲线,并基于损耗曲线通过预设的损耗预测公式计算该备选配方的预测损耗系数 $A$ ;

[0036] 采集企业近十次成型生产数据,获取其生产损耗系数取平均值得到参考损耗系数 $B$ ;

[0037] 通过预设的采购保障系数计算公式计算该备选工件配方的采购保障系数,所述采购保障系数计算公式具体为: $C = 0.8A + 0.2B + 0.1$ 。

[0038] 优选的,所述预设的损耗预测公式具体为:

$$[0039] \quad A = a_m + \frac{1}{j-1} \sum_{j=2}^m (a_j - a_{j-1});$$

[0040] 其中 $a_m$ 为该备选工件配方最近一次生产的生产损耗系数, $m$ 为该备选工件配方历史生产次数, $a_j$ 为该备选工件配方第*j*次生产的生产损耗系数。

[0041] 优选的,所述接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价具体包括以下步骤:

[0042] 接驳供应链渠道获取目标原料各个供应商的供应单价 $E$ ;

[0043] 获取目标原料各个供应商的运费 $F$ 和原料关税 $G$ ;

[0044] 根据预设的实际单价计算公式计算目标原料各个供应商的实际单价 $D$ ,并对实际单价进行排序,选取最低的实际单价 $U$ 作为该目标原料的最优单价 $Z$ ,所述实际单价计算公式具体为:

[0045]  $D = \frac{E+G}{X} + F$ ;其中 $D$ 为目标原料各个供应商的实际单价, $X$ 为该备选配方中目标原料的需求数量。

[0046] 优选的,所述基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,进而核算各个备选工件配方的原料获取难度评分 $N$ 具体包括:基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,所述获取方式包括国内采购、贸易优待国采购和其他国家采购三种;根据原料获取方式对应预设的采购方式难度对照表生成各个备选工件配方的原料获取难度评分 $N$ 。

[0047] 优选的,所述性能需求指令包括铸造性能需求、锻造性能需求、焊接性能需求、切削性能需求、成型性能需求和热处理工艺性能需求中的一种或多种,所述使用性能需求包括力学性能需求、物理性能需求和化学性能需求的一种多种。

[0048] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0049] 1. 根据订单需求筛序匹配得到满足用户性能需求且原料成本低原料获取难度低的成型配方,并尽可能选取金属粉末占比大成型配方以提高烧结收缩稳定性,再通过对原料进行抽样检测,确保原料质量,根据成型配方的工艺流程实现智能化粉末注射成型烧结冶金生产,达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果;

[0050] 2. 基于订单信息提取生成性能需求指令和原料成本需求指令, 根据性能需求指令匹配确定若干个备选工件配方, 再基于原料成本、原料获取难度以及配方中金属粉末体积比三方面对备选工件配方进行评分, 以实现选取原料成本低、原料获取难度低以及金属原料体积占比的大的备选工件配方作为成型配方, 在保障工件性能的基础上尽可能提高企业利润, 降低工件收缩率, 提高工件烧结收缩稳定性, 达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果;

[0051] 3. 基于备选工件配方的历史生产数据、以及企业近期生产数据预测生成备选工件配方的预测损耗系数A以及参考损耗系数B, 进而计算确定备选工件配方的采购保障系数, 有助于原料数量精确采购, 降低原料成本。

### 附图说明

[0052] 图1是本申请实施例中MIM成型工艺的工艺流程图;

[0053] 图2是本申请实施例中匹配确定成型配方的方法流程图;

[0054] 图3是本申请实施例中匹配确定备选工件配方的方法流程图;

[0055] 图4是本申请实施例中计算各个备选工件配方的原料评分的方法流程图;

[0056] 图5是本申请实施例中核算各个备选工件配方的原料成本的方法流程图;

[0057] 图6是本申请实施例中生成备选工件配方的采购保障系数的方法流程图;

[0058] 图7是本申请实施例中各种原料的近期最优单价的方法流程图。

### 具体实施方式

[0059] 以下结合附图1-7对本申请作进一步详细说明。

[0060] 本申请实施例公开一种MIM成型工艺。参照图1, 一种MIM成型工艺, 包括以下步骤:

[0061] S1、选定配方: 实时获取订单信息, 基于订单信息确定成型配方, 所述成型配方包括至少一种MIM原料粉末、至少一种粘结剂以及工艺流程信息;

[0062] S2、原料效验: 对配方原料进行抽样检测, 得到符合成型配方需求的MIM原料粉末以及粘结剂;

[0063] 对原料进行抽样, 对抽样的金属粉末进行粒度形状检测、材料纯度检测以及外表洁净度检测, 对抽样的粘结剂进行粘结性验证检测以及脱脂验证检测;

[0064] S3、混炼: 基于工艺流程信息将检测合格的MIM原料粉末和粘结剂分批次加入混料生产设备中进行均匀混合得到均匀喂料;

[0065] S4、注射成型: 将混炼得到的均匀喂料送入注射装置内, 基于工艺流程信息控制注射装置注射成型得到生胚件;

[0066] S5、脱脂烧结: 将注射成型得到生胚件置于烧结炉内, 基于工艺流程信息控制烧结炉进行热脱脂和致密烧结, 获得致密的工件。根据订单需求筛序匹配得到满足用户性能需求且原料成本低原料获取难度低的成型配方, 并尽可能选取金属粉末占比大成型配方以提高烧结收缩稳定性, 再通过对原料进行抽样检测, 确保原料质量, 根据成型配方的工艺流程实现智能化粉末注射成型烧结冶金生产, 达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果。

[0067] 参照图2, 所述实时获取订单信息, 基于订单信息确定成型配方具体包括以下步

骤:

[0068] A1、生成用户所需工件的需求指令:实时获取订单信息,基于订单信息生成用户所需工件的需求指令,所述订单信息包括工件需求数量、工件单价信息、交货期限信息、工件性能指标信息以及工件规格信息;所述需求指令包括性能需求指令和原料成本需求指令;

[0069] A2、匹配确定备选工件配方:基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方;

[0070] A3、计算各个备选工件配方的原料评分:获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分;

[0071] A4、选取原料评分最高的备选工件配方确定为成型配方。基于订单信息提取生成性能需求指令和原料成本需求指令,根据性能需求指令匹配确定若干个备选工件配方,再基于原料成本、原料获取难度以及配方中金属粉末体积比三方面对备选工件配方进行评分,以实现选取原料成本低、原料获取难度低以及金属原料体积占比的大大的备选工件配方作为成型配方,在保障工件性能的基础上尽可能提高企业利润,降低工件收缩率,有助于提高工件烧结收缩稳定性,达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果。

[0072] 其中,所述性能需求指令包括铸造性能需求、锻造性能需求、焊接性能需求、切削性能需求、成型性能需求和热处理工艺性能需求中的一种或多种,所述使用性能需求包括力学性能需求、物理性能需求和化学性能需求的一种多种。

[0073] 参照图3,所述基于性能需求指令匹配确定若干个满足订单性能需求的备选工件配方具体包括以下步骤:

[0074] B1、建立原料性能数据库:采集已有原料粉末性能数据建立原料性能数据库,定期爬取公共资源网站中公开的原料粉末性能数据补充入原料性能数据库内;

[0075] B2、训练得到配方匹配模型:建立机器学习模型通过配方选取历史数据以及原料性能数据库中原料粉末性能数据训练得到配方匹配模型,定期将原料性能数据库内更新的原料粉末性能数据补充入配方匹配模型进行数据补充和迭代训练;

[0076] 其中公共资源网站为收集金属原料粉末性能参数的开源网站;训练机器学习模型的具体步骤为现有技术在此不再赘述;

[0077] B3、匹配确定备选工件配方:通过配方匹配模型基于性能需求指令匹配出若干个满足订单性能需求的备选工件配方。由于金属粉末注射成型技术生产出的工件性能极大取决于金属原料,通过建立原料性能数据库,在数据库提供原料粉末性能数据的基础上辅助迭代训练机器模型,有助于提高模型稳定性,丰富模型数据完整性,有助于高效精确匹配出若干个满足订单性能需求的备选工件配方。

[0078] 参照图4,所述获取各个备选工件配方的原料成本、原料获取难度以及配方组分体积比,通过预设置的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分具体包括以下步骤:

[0079] C1、核算各个备选工件配方的原料成本Y:基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本Y;

[0080] C2、核算各个备选工件配方的原料获取难度评分N:基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,进而核算各个备选工件配方的原料获取难

度评分N；

[0081] C3、确定备选工件配方单位工件的原料粉末的体积分数T：对各个备选工件配方进行混合模拟仿真确定备选工件配方单位工件的原料粉末的体积分数T；

[0082] C4、计算各个备选工件配方的原料评分：通过预设的配方原料评分计算公式计算各个备选工件配方的原料评分，所述配方原料评分计算公式具体为：

$$H_i = \frac{y}{Y_i} \times P_1 + N + T \times P_2; \text{其中} H_i \text{为第} i \text{个备选工件配方的原料评分, } Y_i \text{为第} i \text{个备选工件}$$

配方的原料成本,  $y$ 为预设原料成本基准根据订单总价设置,  $P_1$ 为原料成本评分系数,  $P_2$ 为体积分数评分系数,且 $P_1$ 、 $P_2$ 均由管理人员设置。基于原料成本、原料获取难度以及配方中金属粉末体积比三方面对备选工件配方进行评分,以实现选取原料成本低、原料获取难度低以及金属原料体积占比的大的备选工件配方作为成型配方,在保障工件性能的基础上尽可能提高企业利润,降低工件收缩率,提高工件烧结收缩稳定性,达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果。

[0083] 另外,上述基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,进而核算各个备选工件配方的原料获取难度评分N具体包括:基于订单信息接驳供应链渠道确定各个备选工件配方中各种原料的获取方式,所述获取方式包括国内采购、贸易优待国采购和其他国家采购三种;根据原料获取方式对应预设的采购方式难度对照表生成各个备选工件配方的原料获取难度评分N。

[0084] 参照图5,所述基于订单信息接驳供应链渠道核算各个备选工件配方的原料成本具体包括以下步骤:

[0085] D1、计算确定原料需求总量:基于订单信息计算确定各个备选工件配方的各种原料需求总量;

[0086] D2、获取原料的近期最优单价:接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价;

[0087] 其中供应链渠道包括合作的供应链平台、国内外进出口供货渠道以及互联网公开的P2P供货平台;

[0088] D3、计算各个备选工件配方的原料成本:通过预设的原料成本计算公式计算各个备选工件配方的原料成本,所述原料成本计算公式具体为:

$$[0089] \quad Y = \sum_{i=1}^n X_i \times Z_i \times C;$$

[0090] 其中, $n$ 为备选工件配方原料种类总量, $X_i$ 为备选工件配方第 $i$ 种原料的需求总量, $Z_i$ 为备选工件配方第 $i$ 种原料近期最优单价, $C$ 为采购保障系数基于历史数据动态生成,且 $C > 1$ 。通过接驳企业已有供应链渠道获取目标原料的最优单价,进而基于企业历史生产数据核算生成采购保障系数,确定原料生产成本,达到有效提高工件生产质量以及降低生产成本的效果。

[0091] 参照图6,所述基于历史数据动态生成采购保障系数具体包括以下步骤:

[0092] E1、确定备选工件配方各次生产的生产损耗系数:获取该备选工件配方历史生产数据,确定该配方历史上各次生产的生产损耗系数,所述生产损耗系数为材料实际消耗量与合格产品额定材料消耗量的比值;

[0093] E2、计算该备选工件配方的采购保障系数:将该备选工件配方的各次生产损耗系

数基于时间轴绘制生成损耗曲线,并基于损耗曲线通过预设置的损耗预测公式计算该备选配方的预测损耗系数A;

[0094] E3、获取企业的参考损耗系数:采集企业近十次成型生产数据,获取其生产损耗系数取平均值得到参考损耗系数B;

[0095] E4、计算该备选工件配方的采购保障系数:通过预设置的采购保障系数计算公式计算该备选工件配方的采购保障系数,所述采购保障系数计算公式具体为: $C=0.8A+0.2B+0.1$ 。基于备选工件配方的历史生产数据、以及企业近期生产数据预测生成备选工件配方的预测损耗系数A以及参考损耗系数B,进而计算确定备选工件配方的采购保障系数,有助于原料数量精确采购,降低原料成本。

[0096] 上述预设置的损耗预测公式具体为:

$$[0097] \quad A = a_m + \frac{1}{j-1} \sum_{j=2}^m (a_j - a_{j-1});$$

[0098] 其中 $a_m$ 为该备选工件配方最近一次生产的生产损耗系数, $m$ 为该备选工件配方历史生产次数, $a_j$ 为该备选工件配方第 $j$ 次生产的生产损耗系数。

[0099] 参照图7,所述接驳供应链渠道获取各个备选工件配方的各种原料的近期最优单价具体包括以下步骤:

[0100] F1、接驳供应链渠道获取目标原料各个供应商的供应单价E;

[0101] F2、获取目标原料各个供应商的运费F和原料关税G;

[0102] F3、确定目标原料的最优单价Z:根据预设的实际单价计算公式计算目标原料各个供应商的实际单价D,并对实际单价进行排序,选取最低的实际单价U作为该目标原料的最优单价Z,所述实际单价计算公式具体为:

$$[0103] \quad D = \frac{E+G}{X} + F;$$

[0104] 其中D为目标原料各个供应商的实际单价, $X$ 为该备选配方中目标原料的需求数量。接驳入供应链渠道获取目标原料不同供应商的供应单价Y以及结合工厂和供应商的实际地理位置确定运费H和原料关税G,以此为基础计算实际单价,进而提高目标原料的最优单价匹配精准性和合理性,进一步提高利润评分计算与应用工厂实际情况的有机结合程度。

[0105] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对发明的保护范围进行限制。显然,所描述的实施例仅仅是本发明部分实施例,而不是全部实施例。基于这些实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明所要保护的范畴。尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域普通技术人员依然可以在不冲突的情况下,不作出创造性劳动对本发明各实施例中的特征根据情况相互组合、增删或作其他调整,从而得到不同的、本质未脱离本发明的构思的其他技术方案,这些技术方案也同样属于本发明所要保护的范畴。

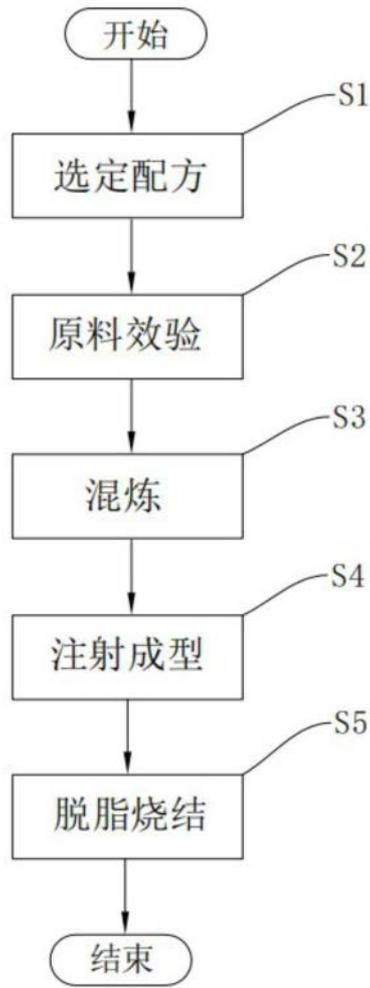


图1

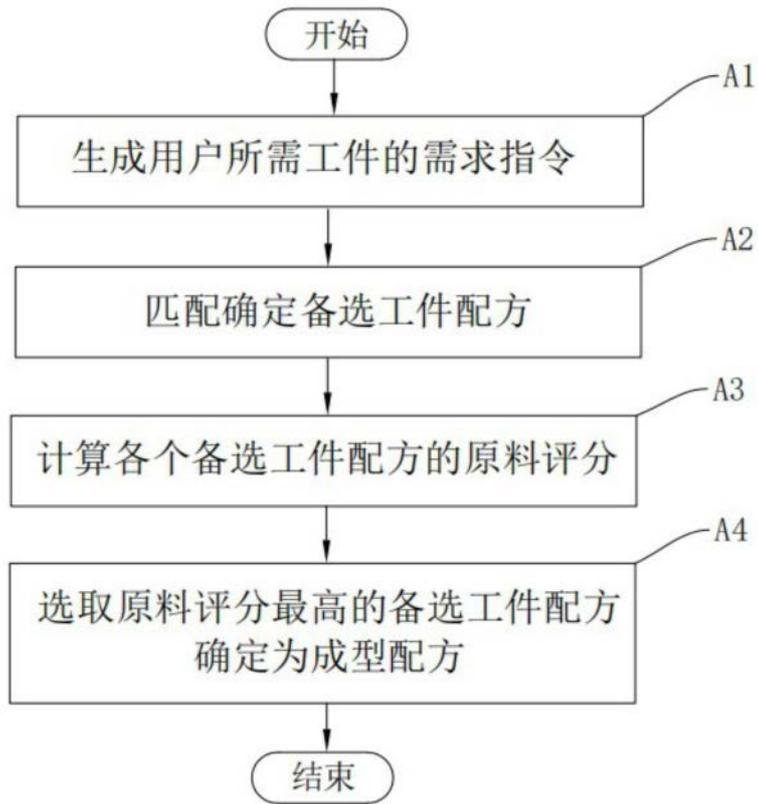


图2

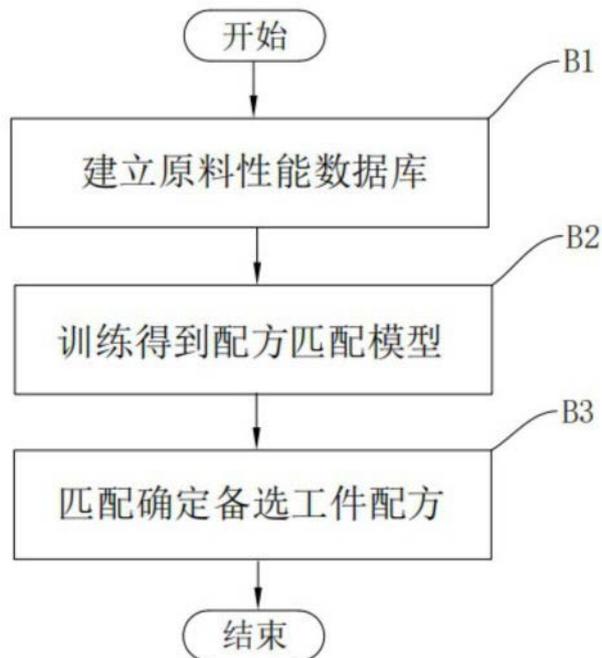


图3

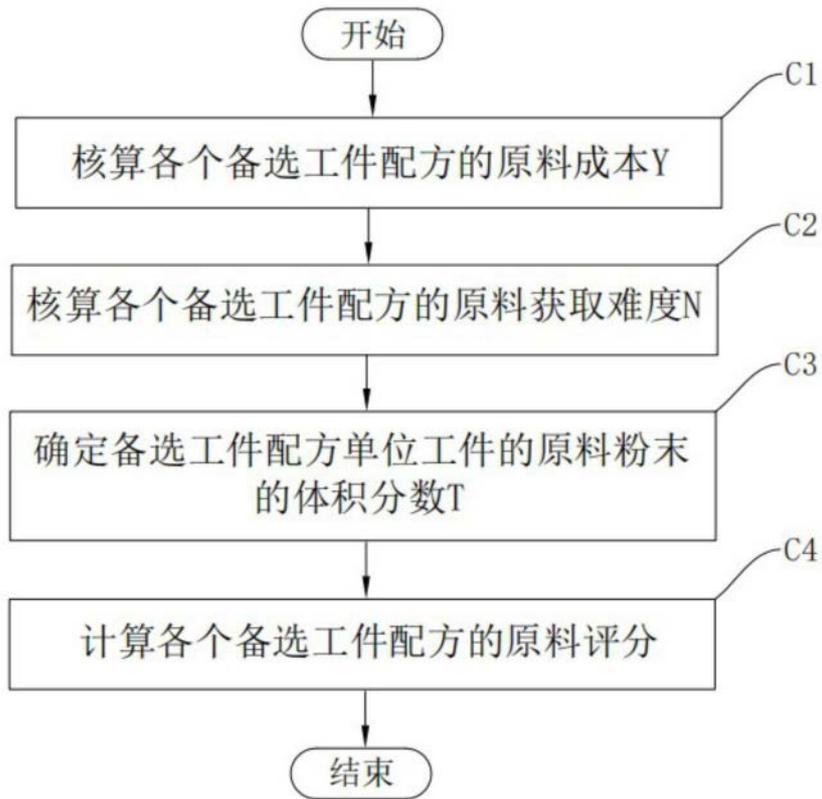


图4

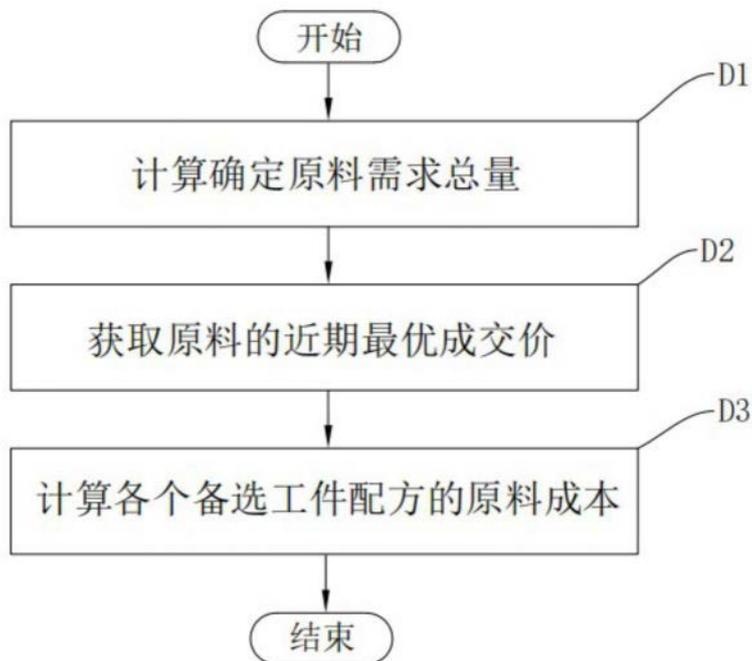


图5

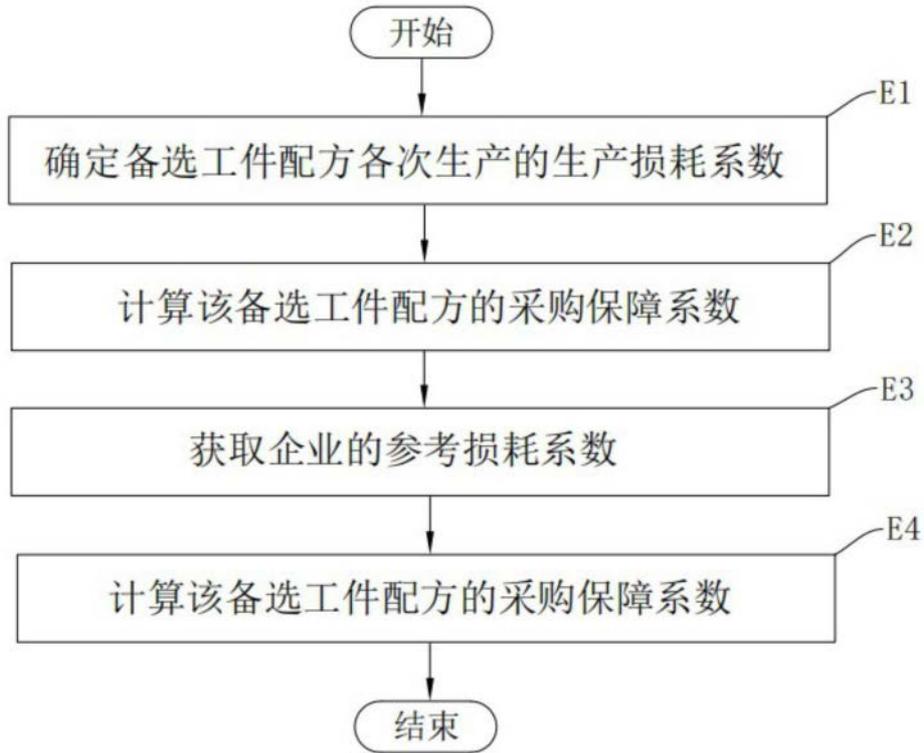


图6

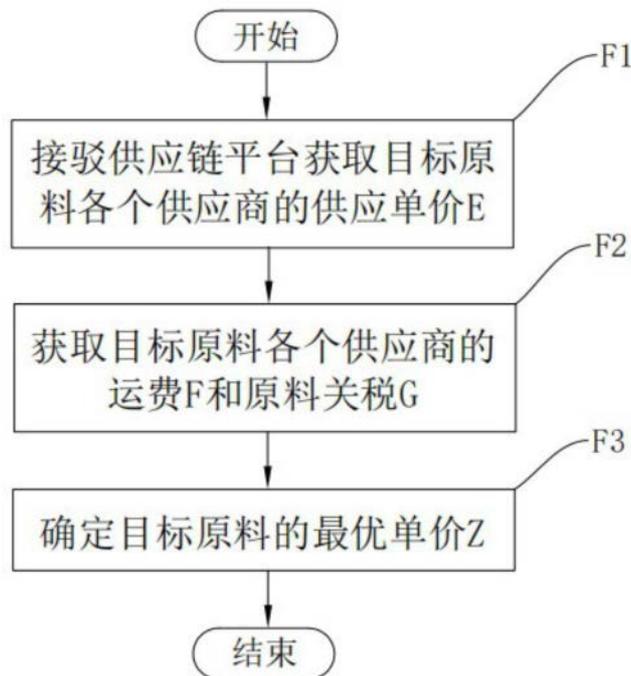


图7