



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105081281 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510534648. 1

(22) 申请日 2015. 08. 25

(71) 申请人 来安县科来兴实业有限责任公司
地址 239000 安徽省滁州市来安县南大街
307 号

(72) 发明人 渠晓冬

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所
(普通合伙) 34119
代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51) Int. Cl.
B22D 18/04(2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺

(57) 摘要

本发明提出了一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,包括如下步骤:S1、三维建模;S2、确定铸造工艺参数;S3、绘制铸造毛坯三维图纸,确定最终的铸造工艺方案;S4、设计铸造模具造型;S5、制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具;S6、压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯;S7、对整个模具预热;S8、将熔炼之后的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉内;S9、将S6制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上;S10、根据S2的铸造工艺参数浇注产品;S11、对S10的产品进行T6热处理得到最终产品。本发明铸造出来的铸件组织致密、轮廓清晰、内外表面光洁,机械性能稳定,尺寸稳定一致性好。



1. 一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,包括如下步骤:
 - S1、对需要铸造的齿轮箱箱体进行三维建模;
 - S2、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数;
 - S3、根据 S2 确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维,按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数进行模流分析,确定最终的铸造工艺方案以及最终铸件毛坯三维;
 - S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点以及设备参数,设计铸造模具造型;
 - S5、根据 S4 设计出的铸造模具造型制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具;
 - S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯,然后在砂芯表面刷上耐火涂料,烘烤;
 - S7、将 S5 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理,安装到低压铸造机台上,然后对整个模具预热,并对模具成型部位喷涂料;
 - S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼之后的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉内;
 - S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上;
 - S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品;
 - S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品。
2. 根据权利要求 1 所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,在 S2 中,工艺参数包括合金材料化学成分、浇注系统、加工余量和分型面。
3. 根据权利要求 1 所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,在 S7 中,根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热,使得模具从下到上温度逐渐下降,保证铸造模具进料口温度为 380°C - 400°C ,模具顶部温度为 300°C - 320°C ;涂料要均匀喷布,使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱,涂料的厚度为 0.2-0.5mm。
4. 根据权利要求 1 所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,在 S8 中,加入低压铸造机保温炉内的铸造合金材料的绝对密度为 $2.63\text{-}2.67\text{g}/\text{cm}^2$ 。
5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,还包括以下步骤:
 - S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤。
6. 根据权利要求 5 所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,还包括以下步骤:
 - S13、对 S12 中的检验合格的最终产品进行去毛刺处理和表面抛丸。
7. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,其特征在于,在 S10 中,产品浇注的温度在 720°C - 740°C ,充型压力为 0.025MP-0.035MP,充型时间为 15-20s,保压压力为 0.05MP-0.07MP,保压时间 10-12min。

一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及铸铝齿轮箱铸造技术领域,尤其涉及一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺。

背景技术

[0002] 随着世界经济的高速发展,全球能源、环境问题的不断恶化,面对日益严重的交通拥堵,高速列车以速度快、运载量大、低能耗、低排放、大众化、安全舒适绿色环保的出行交通工具得到飞速发展。中国高铁在高速列车制造、高速铁路基础设施建造和高速铁路运营管理等方面都达到了世界先进水平。但是作为高速列车核心部件齿轮箱高度依赖进口,德国、日本等国际巨头正牢牢占据着中国市场。据相关报道,德国老牌齿轮箱福伊特供应中国高铁动车组车辆的齿轮箱箱体,连续出现裂纹、渗油、热轴等多起故障,中国铁路总公司已经要求车辆生产商暂停使用福伊特齿轮箱。停用齿轮箱将对中国高速列车动车组设计和制造、高速列车产生和运行、现有列车无合适零配件及时替换的尴尬,所以中国高速列车齿轮箱国产化迫在眉睫。

[0003] 齿轮箱箱体是保证高速列车持续运行的关键部件,是高铁机械传动核心部件,精度要求高、制造难度大、承载载荷大、工作环境恶劣以及列车高速运行时承受非常复杂的交变应力。近年来为了达到减轻车辆自重目的,国内外已经成功将齿轮箱箱体采用高强度的铝合金代替铸铁合金。国内外铸铝齿轮箱箱体都是采用砂芯铸造,由于砂芯铸造工艺方式本身的缺点一直制约着铸铝齿轮箱箱体性能的提升。为了制造出性能更好的铸铝齿轮箱箱体研究一种新的铝合金铸造工艺方法尤为重要和紧迫。

发明内容

[0004] 为了解决背景技术中存在的技术问题,本发明提出了一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,铸造出来的铸件组织致密、轮廓清晰、内外表面光洁,机械性能稳定,内腔回油槽、润滑槽、迷宫、挡油板成形更加清晰,尺寸稳定一致性好,毛坯重量轻加工余量少,铸造出品率高。

[0005] 本发明提出的一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,包括如下步骤:

[0006] S1、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数;

[0007] S3、根据 S2 确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维,按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数进行模流分析,确定最终的铸造工艺方案以及最终铸件毛坯三维;

[0008] S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点及设备参数,设计铸造模具造型;

[0009] S5、根据 S4 设计出的铸造模具造型制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具;

[0010] S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油

槽砂芯、挡油板砂芯,然后在砂芯表面刷上耐火涂料,;

[0011] S7、将 S5 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理,安装到低压铸造机台上,然后对整个模具预热,并对模具成型部位喷涂料;

[0012] S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼之后的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉内;

[0013] S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上;

[0014] S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品;

[0015] S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品。

[0016] 优选的,在 S2 中,工艺参数包括合金材料化学成分、浇注系统、加工余量和分型面。

[0017] 优选的,在 S7 中,根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热,使得模具从下到上温度逐渐下降,保证铸造模具进料口温度为 380°C - 400°C ,模具顶部温度为 300°C - 320°C ;涂料要均匀喷布,使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱,涂料的厚度为 0.2-0.5mm。

[0018] 优选的,在 S8 中,加入低压铸造机保温炉内的铸造合金材料的绝对密度为 2.63 - $2.67\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0019] 优选的,还包括以下步骤:

[0020] S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤。

[0021] 优选的,还包括以下步骤:

[0022] S13、对 S12 中的检验合格的产品进行去毛刺处理和表面抛丸。

[0023] 优选的,在 S10 中,产品浇注的温度在 720°C - 740°C ,充型压力为 0.025MP - 0.035MP ,充型时间为 15-20s,保压压力为 0.05MP - 0.07MP ,保压时间 10-12min。

[0024] 在本发明中,高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,通过三维建模、铸造工艺方案设计、模流分析、模具三维设计、金属型低压模具制造、制造砂芯、制造金属想低压模具、合金熔炼和加料、安装砂芯、低压浇注、铸件热处理等多道工序,并且对各工序工艺参数进行优化设计,采用金属型低压铸造,充分利用低压铸造时铸造熔液在压力作用自下而上地持续补缩,铸件在整个铸造过程中是从上到下都是在压力下结晶,特别是铸造模具是金属型铸件在凝固过程中是有阻收缩,所以金属型低压铸造铸造出来的铸件组织致密、轮廓清晰、内外表面光洁,机械性能稳定,内腔回油槽、润滑槽、迷宫、挡油板成形更加清晰,尺寸稳定一致性好,毛坯重量轻加工余量少,铸造出品率高,劳动强度低,劳动条件好,减少了砂芯的用量节约能源减少了环境污染,特别是 X 射线探伤、荧光探伤、气密性以及加工表面针孔度等级比砂芯铸造高。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明提出的一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺的流程图。

具体实施方式

[0026] 参照图 1, 本发明提出一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺, 包括如下步骤:

[0027] S1、利用三维软件对需要铸造的高速列车齿轮箱箱体按技术要求进行三维建模;

[0028] S2、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数: 合金材料化学成分、浇注系统、加工余量、分型面;

[0029] S3、根据 S2 的确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维, 按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数运用模流软件进行模流分析, 不断优化确定最终的铸造工艺方案以及最终铸件毛坯三维;

[0030] S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点及设备参数, 设计铸造模具三维图和模具加工二维图;

[0031] S5、根据 S4 设计出的铸造模具三维图和二维图制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具, 金属型低压模具必须结合铸造工艺特点, 根据成型部位的形状做出适合逐渐变化的温度场壁厚;

[0032] S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯, 然后在内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯表面均刷上耐火涂料, 内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯均必须经红外线烘烤炉 100 度烘烤 1 个小时浇注前出炉使用;

[0033] S7、将 S5 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理, 安装到低压铸造机台上, 根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热, 使得模具从下到上温度逐渐下降, 保证铸造模具进料口温度为 380℃ -400℃, 模具顶部温度为 300℃ -320℃; 对模具成型部位喷涂料, 涂料要均匀喷布, 使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱, 涂料的厚度为 0.2-0.5mm;

[0034] S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼合格的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉; 铸造合金材料熔炼时, 必须根据所用合金材料熔炼工艺进行熔炼, 熔炼完成后光谱分析符合 DIN EN1706 标准规定 EN AC42200 化学成分, 铸造合金材料的绝对密度为 2.63-2.67g/cm³;

[0035] S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上;

[0036] S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品, 产品浇注的温度在 720℃ -740℃, 充型压力为 0.025MP-0.035MP, 充型时间为 15-20s, 保压压力为 0.05MP-0.07MP, 保压时间 10-12min, 实际生产过程中, 充型压力、保压压力、冷却时间的参数需根据高速列车齿轮箱箱体铸件结构产品重量进行设计和调整;

[0037] S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品;

[0038] S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤;

[0039] S13、对 S12 中的检验合格的产品进行去毛刺处理和表面抛丸。

[0040] 实施例 1

[0041] 本实施例提出一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺, 包括如下步

骤：

- [0042] S1、利用三维软件对需要铸造的高速列车齿轮箱箱体按技术要求进行三维建模；
- [0043] S2、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数：合金材料化学成分、浇注系统、加工余量、分型面；
- [0044] S3、根据 S2 的确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维，按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数运用模流软件进行模流分析，不断优化确定最终的铸造工艺方案以及最终铸件毛坯三维；
- [0045] S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点及设备参数，设计铸造模具三维图和模具加工二维图；
- [0046] S5、根据 S4 设计出的铸造模具三维图和二维图制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具，金属型低压模具必须结合铸造工艺特点，根据成型部位的形状做出适合逐渐变化的温度场壁厚；
- [0047] S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯，然后在内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯表面均刷上耐火涂料，内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯均必须经红外线烘烤炉 100 度烘烤 1 个小时浇注前出炉使用；
- [0048] S7、将 S6 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理，安装到低压铸造机台上，根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热，使得模具从下到上温度逐渐下降，保证铸造模具进料口温度为 390℃，模具顶部温度为 310℃；对模具成型部位喷涂料，涂料要均匀喷布，使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱，涂料的厚度为 0.4mm；
- [0049] S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼合格的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉；铸造合金材料熔炼时，必须根据所用合金材料熔炼工艺进行熔炼，熔炼完成后光谱分析符合 DIN EN1706 标准规定 EN AC42200 化学成分，铸造合金材料的绝对密度为 2.65g/cm³；
- [0050] S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上；
- [0051] S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品，产品浇注的温度在 730℃，充型压力为 0.03MP，充型时间为 18s，保压压力为 0.06MP，保压时间 11min，实际生产过程中，充型压力、保压压力、冷却时间的参数需根据高速列车齿轮箱箱体铸件结构产品重量进行设计和调整；
- [0052] S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品；
- [0053] S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤；
- [0054] S13、对 S12 中的检验合格的产品进行去毛刺处理和表面抛丸。
- [0055] 实施例 2
- [0056] 本实施例提出一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺，包括如下步骤：
- [0057] S1、利用三维软件对需要铸造的高速列车齿轮箱箱体按技术要求进行三维建模；
- [0058] S2、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数：合金材料

化学成分、浇注系统、加工余量、分型面；

[0059] S3、根据 S2 的确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维，按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数运用模流软件进行模流分析，不断优化确定最终的铸造工艺方案以及最终铸件毛坯三维；

[0060] S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点以及设备参数，设计铸造模具三维图和模具加工二维图；

[0061] S5、根据 S4 设计出的铸造模具三维图和二维图制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具，金属型低压模具必须结合铸造工艺特点，根据成型部位的形状做出适合逐渐变化的温度场壁厚；

[0062] S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯，然后在内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯表面均刷上耐火涂料，内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯均必须经红外线烘烤炉 100 度烘烤 1 个小时浇注前出炉使用；

[0063] S7、将 S6 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理，安装到低压铸造机台上，根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热，使得模具从下到上温度逐渐下降，保证铸造模具进料口温度为 380℃，模具顶部温度为 300℃；对模具成型部位喷涂料，涂料要均匀喷布，使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱，涂料的厚度为 0.2mm；

[0064] S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼合格的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉；铸造合金材料熔炼时，必须根据所用合金材料熔炼工艺进行熔炼，熔炼完成后光谱分析符合 DIN EN1706 标准规定 EN AC42200 化学成分，铸造合金材料的绝对密度为 2.63g/cm³；

[0065] S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上；

[0066] S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品，产品浇注的温度在 720℃°，充型压力为 0.025MP，充型时间为 15s，保压压力为 0.05MP，保压时间 10min，实际生产过程中，充型压力、保压压力、冷却时间的参数需根据高速列车齿轮箱箱体铸件结构产品重量进行设计和调整；

[0067] S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品；

[0068] S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤；

[0069] S13、对 S12 中的检验合格的产品进行去毛刺处理和表面抛丸。

[0070] 实施例 3

[0071] 本实施例提出一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺，包括如下步骤：

[0072] S1、利用三维软件对需要铸造的高速列车齿轮箱箱体按技术要求进行三维建模；

[0073] S2、根据 S1 的三维造型并结合金属型低压铸造工艺确定铸造工艺参数：合金材料化学成分、浇注系统、加工余量、分型面；

[0074] S3、根据 S2 的确定的铸造工艺参数绘制铸件毛坯三维，按照铸件毛坯三维并结合 S2 的确定的铸造工艺参数运用模流软件进行模流分析，不断优化确定最终的铸造工艺方案

以及最终铸件毛坯三维；

[0075] S4、根据 S3 的最终铸造工艺方案、最终铸件毛坯三维并结合金属型低压铸造模具特点以及设备参数,设计铸造模具三维图和模具加工二维图；

[0076] S5、根据 S4 设计出的铸造模具三维图和二维图制造金属型低压模具和内腔树脂砂热芯盒模具,金属型低压模具必须结合铸造工艺特点,根据成型部位的形状做出适合逐渐变化的温度场壁厚；

[0077] S6、用 S5 制造好的热芯盒砂芯模具压制树脂砂齿轮箱内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯,然后在内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯表面均刷上耐火涂料,内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯均必须经红外线烘烤炉 100 度烘烤 1 个小时浇注前出炉使用；

[0078] S7、将 S6 制作完成的金属型低压模具进行喷砂处理,安装到低压铸造机台上,根据金属型低压铸造工艺分区域对金属型低压铸造模具预热,使得模具从下到上温度逐渐下降,保证铸造模具进料口温度为 400℃,模具顶部温度为 320℃;对模具成型部位喷涂料,涂料要均匀喷布,使得涂料厚度和保温性按照从下到上顺序从厚到薄、从强到弱,涂料的厚度为 0.5mm；

[0079] S8、按照金属型低压铸造工艺将熔炼合格的铸造合金材料加入低压铸造机保温炉;铸造合金材料熔炼时,必须根据所用合金材料熔炼工艺进行熔炼,熔炼完成后光谱分析符合 DIN EN1706 标准规定 EN AC42200 化学成分,铸造合金材料的绝对密度为 2.67g/cm³;

[0080] S9、将 S6 制造出的内腔砂芯、迷宫砂芯、回油槽砂芯、挡油板砂芯安装在低压铸造机上；

[0081] S10、根据 S2 的铸造工艺参数浇注产品,产品浇注的温度在 740℃,充型压力为 0.035MP,充型时间为 20s,保压压力为 0.07MP,保压时间 12min,实际生产过程中,充型压力、保压压力、冷却时间的参数需根据高速列车齿轮箱箱体铸件结构产品重量进行设计和调整；

[0082] S11、根据铸造合金材料的特性对 S10 的产品进行 T6 热处理得到最终产品；

[0083] S12、按照铸件技术要求对 S11 中的最终产品进行尺寸检验、表面荧光探伤、重要部位 X 射线探伤；

[0084] S13、对 S12 中的检验合格的最终产品进行去毛刺处理和表面抛丸。

[0085] 本发明提出的一种高速列车铸铝齿轮箱箱体金属型低压铸造工艺,通过三维建模、铸造工艺方案设计、模流分析、模具三维设计、金属型低压模具制造、制造砂芯、制造金属型低压模具、合金熔炼和加料、安装砂芯、低压浇注、铸件热处理等多道工序,并且对各工序工艺参数进行优化设计,采用金属型低压铸造,充分利用低压铸造时铸造熔液在压力作用自下而上地持续补缩,铸件在整个铸造过程中是从上到下都是在压力下结晶,特别是铸造模具是金属型铸件在凝固过程中是有阻收缩,所以金属型低压铸造铸造出来的铸件组织致密、轮廓清晰、内外表面光洁,机械性能稳定,内腔回油槽、润滑槽、迷宫、挡油板成形更加清晰,尺寸稳定一致性好,毛坯重量轻加工余量少,铸造出品率高,劳动强度低,劳动条件好,减少了砂芯的用量节约能源减少了环境污染,特别是 X 射线探伤、荧光探伤、气密性以及加工表面针孔度等级比砂芯铸造高。

[0086] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,

任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

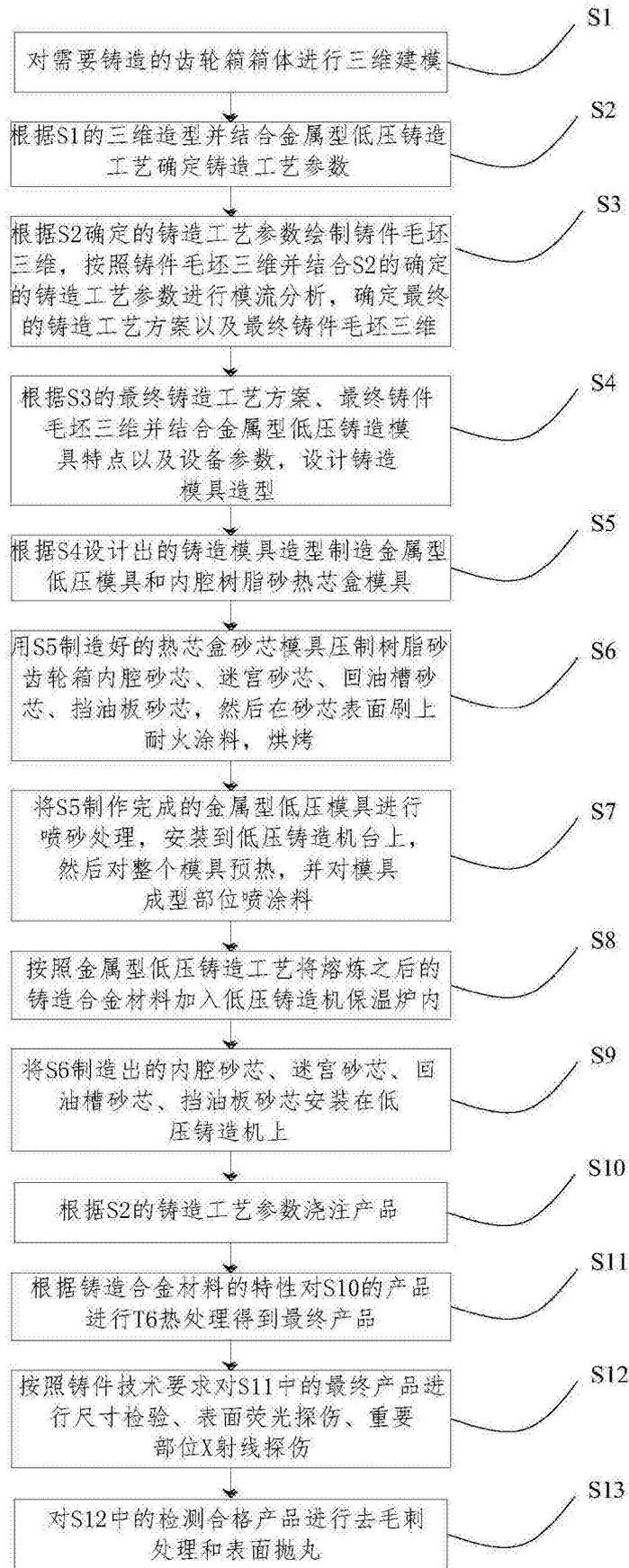


图 1