



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108655417 B

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201810541953.7

(22)申请日 2018.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108655417 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(73)专利权人 中国航发动力股份有限公司

地址 710021 陕西省西安市未央区徐家湾

(72)发明人 李林燊 常广利 田喜明 刘丽娟

刘智武 夏野

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 齐书田

(51)Int.Cl.

B23B 1/00(2006.01)

B23B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 106735309 A, 2017.05.31, 说明书第19-24段, 图1-5.

CN 102999011 A, 2013.03.27, 全文.

CN 104400007 A, 2015.03.11, 全文.

CN 103639655 A, 2014.03.19, 全文.

WO 2006107079 A1, 2006.10.12, 全文.

审查员 郁瑞平

权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,将回转体零件整体用局部无约束方式进行装夹,并将其待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态,然后采用单工序分层循环,在一道工序中依次采用粗车、半精车、细车、精车的准对称分层车削方式车削待加工部位两端型面。本发明只需用一道工序、一次装夹即可完成零件局部两端型面的加工,加工过程中零件无需翻面,且变形控制效果良好。



1. 一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,其特征在于,所述复杂薄壁零件为弱刚性盘类件,盘类件待加工轮缘部位壁厚为1~2mm,在加工轮缘部位时,将回转体零件整体用局部无约束方式进行装夹,并将其待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态,然后采用单工序分层循环,在一道工序中依次采用粗车、半精车、细车、精车的准对称分层循环车削方式车削待加工部位两端型面;所述准对称分层循环车削方式具体指:在盘类件待加工轮缘部位两端型面加工时,采用在同一道加工工序中,一次装夹零件,并分粗车、半精车、细车、精车四个车削步骤,且在同一个车削步骤中,采用先加工零件复杂薄壁部位的一端型面,之后加工零件复杂薄壁部位的另一端型面的准对称基本规划车削路径,将两个型面交替循环车削;

具体包括以下步骤:

步骤一:局部无约束装夹零件:用夹具一次装夹回转体零件,并将零件待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态;

步骤二:单工序分层循环粗车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按粗车工步规划的准对称切削路径并使用配套刀具,准对称循环粗车待加工部位的两端全部型面,并均匀留出粗车余量;

步骤三:单工序分层循环半精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按半精车工步规划的准对称切削路径并使用配套刀具,准对称循环半精车待加工部位的两端全部型面,并均匀留出半精车余量;

步骤四:单工序分层循环细车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,选取零件局部进行准对称循环细车,并局部留出细车余量;

步骤五:单工序分层循环精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,按精车工步规划的准对称切削路径并使用配套刀具,准对称循环精车加工部位的两端全部型面。

2. 根据权利要求1所述的一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,其特征在于,步骤一中在卧式车床上用夹具一次装夹回转体零件。

3. 根据权利要求1所述的一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,其特征在于,步骤二中粗车留出余量为1~1.5mm。

4. 根据权利要求1所述的一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,其特征在于,步骤三中半精车留出余量为0.2~0.3mm。

5. 根据权利要求1所述的一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,其特征在于,步骤四中局部细车留出余量为0.1mm。

一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工领域,具体涉及一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的变形控制方法。

背景技术

[0002] 对于回转体零件的局部两端型面加工,通常是在车床上分两道工序,先将零件一端型面加工完后,再将零件翻面加工另一端型面。但这种方法在加工具有复杂薄壁特点的回转体零件局部两端型面时,经常会出现已加工完成的一端型面由于受到另一端型面切削受力的影响而产生塌陷变形,最终影响产品质量。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种准对称分层循环车削方法,用加工回转体零件的局部复杂薄壁两端型面,并有效控制加工部位变形。本发明只需用一道工序、一次装夹即可完成零件局部两端型面的加工,加工过程中零件无需翻面,且变形控制效果良好,尤其是对壁厚仅为1~2mm的弱刚性零件两端型面的加工,其变形控制效果更为显著。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件型面的方法,将回转体零件整体用局部无约束方式进行装夹,并将其待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态,然后采用单工序分层循环,在一道工序中依次采用粗车、半精车、细车、精车的准对称分层循环车削方式车削待加工部位两端型面。

[0006] 进一步地,具体包括以下步骤:

[0007] 步骤一:局部无约束装夹零件:用夹具一次装夹回转体零件,并将零件待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态;

[0008] 步骤二:单工序分层循环粗车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按规划的切削路径并使用配套刀具,准对称循环粗车待加工部位的两端全部型面,并均匀留粗车余量;

[0009] 步骤三:单工序分层循环半精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按规划的切削路径并使用配套刀具,准对称循环半精车待加工部位的两端全部型面,并均匀留出半精车余量;

[0010] 步骤四:单工序分层循环细车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,选取零件局部进行准对称循环细车,并局部留出细车余量;

[0011] 步骤五:单工序分层循环精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,按规划的切削路径并使用配套刀具,准对称循环精车加工部位的两端全部型面。

[0012] 进一步地,所述准对称分层循环车削方式具体指:采用粗车、半精车、细车、精车四个车削步骤,且在同一个车削步骤中,采用先加工零件复杂薄壁部位的一端型面,之后加工零件复杂薄壁部位的另一端型面的基本规划车削路径,将两个型面交替循环车削。

- [0013] 进一步地,步骤一中在卧式车床上用夹具一次装夹回转体零件。
- [0014] 进一步地,步骤二中粗车余量为1~1.5mm。
- [0015] 进一步地,步骤三中半精车余量为0.2~0.3mm。
- [0016] 进一步地,步骤四中局部细车余量为0.1mm。
- [0017] 进一步地,所述复杂薄壁零件为壁厚1~2mm的弱刚性零件。
- [0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:
- [0019] 本发明在一道工序中、采用一个夹具进行一次装夹即可完成零件局部两端薄壁型面的加工,提高了加工效率,减少了使用多个夹具产生的工装设计和制造成本;避免了零件二次装夹产生的重复定位误差和重复找正误差等,提高了加工精度和稳定性;发明采用的以“去除余量+修变形量”为核心的准对称分层循环车削方法,可有效控制零件两端薄壁型面的加工变形,提高了产品质量;对于回转体零件有变形控制要求的局部薄壁两端型面的车加工,本发明方法均可适用参考。

附图说明

- [0020] 图1是局部无约束装夹零件示意图;
- [0021] 图2是单工序分层循环粗车路径及对应使用的刀具类型示意图,其中(a)为粗车路径①~③及对应使用的刀具类型示意图,(b)为粗车路径④~⑤及对应使用的刀具类型示意图;
- [0022] 图3是单工序分层循环半精车路径及对应使用的刀具类型示意图,其中(a)为半精车路径①~③及对应使用的刀具类型示意图,(b)为半精车路径④及对应使用的刀具类型示意图,(c)为半精车路径⑤~⑥及对应使用的刀具类型示意图;
- [0023] 图4是单工序分层循环细车路径及对应使用的刀具类型示意图;
- [0024] 图5是单工序分层循环精车路径及对应使用的刀具类型示意图,其中(a)为精车路径①~③及对应使用的刀具类型示意图,(b)为精车路径④及对应使用的刀具类型示意图,(c)为精车路径⑤及对应使用的刀具类型示意图,(d)为精车路径⑥~⑧及对应使用的刀具类型示意图;
- [0025] 图6是采用准对称分层循环车削复杂薄壁零件两端型面,并控制加工部位变形的的方法思路图。
- [0026] 其中,1—夹具;2—回转体零件;3—薄壁“轮缘”部位。

具体实施方式

- [0027] 下面对本发明作进一步详细描述:
- [0028] 本发明是一种准对称分层循环车削方法,用于加工回转体零件的局部复杂薄壁两端型面,并有效控制加工部位变形。传统方法在加工回转体零件的局部两端型面时,工艺需分两道工序、两次装夹零件,并将零件翻面分别对两端型面进行车削。与传统相比,本发明方法只需用一道工序、一次装夹即可完成零件局部两端型面的加工。加工过程中零件无需翻面,且变形控制效果良好,尤其是对壁厚仅为1~2mm的弱刚性零件两端型面的加工,其变形控制效果更为显著。
- [0029] 本发明方法在一道工序中,将回转体零件整体用局部无约束方式进行装夹,并将

其待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态。基于此,采用单工序分层循环,在一道工序中分粗、半精、精车的准对称分层车削方式车削待加工部位两端型面,通过“去除余量+修变形量”方法成形并控制加工型面变形。

[0030] 具体步骤如下:

[0031] (1) 局部无约束装夹零件:在卧式车床上用夹具一次装夹回转体零件,并将零件待加工复杂薄壁部位的两端型面置于无约束自由状态,避免该部位两端型面加工时,因受其它限位因素的影响而产生塑性变形。

[0032] (2) 单工序分层循环粗车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按规划的切削路径并使用特定刀具,准对称粗车加工部位的两端全部型面,并均匀留出粗车余量。实现粗去两端面大余量并修整加工变形量的目的。

[0033] (3) 单工序分层循环半精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面的结构特点,按规划的切削路径并使用特定刀具,准对称半精车加工部位的两端全部型面,并均匀留出半精车余量。实现留出小余量,减小精加工内应力并修整加工变形量的目的。

[0034] (4) 单工序分层循环细车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,选取零件局部进行细车,用以减小该部位最终精车时对其余部位产生较大变形的影响。

[0035] (5) 单工序分层循环精车:根据零件待加工薄壁部位两端型面结构特点,按规划的切削路径并使用特定刀具,准对称精车加工部位的两端全部型面。保证设计尺寸等各项指标要求。

[0036] 下面结合附图对本发明实施例做详细描述:

[0037] 实施例:某盘类件薄壁1~2mm弱刚性“轮缘”部位的加工。

[0038] 见附图1~5,按以下步骤实施加工:

[0039] 步骤一:局部无约束装夹零件。如图1,在卧式车床上用夹具1一次装夹回转体零件2,并将回转体零件2的薄壁“轮缘”部位3置于无约束自由状态。避免该部位两端型面在同一道工序加工时,因受其它限位因素的影响而产生塑性变形。

[0040] 步骤二:单工序分层循环粗车。如图2,按照①~⑤标示的车削路径顺序和对应使用的刀具类型,准对称粗车“轮缘”部位3两端型面,留出1~1.5mm余量,实现粗去两端型面大余量并修整加工变形量的目的。

[0041] 步骤三:单工序分层循环半精车。如图3,按照①~⑥标示的车削路径和对应使用的刀具类型,准对称半精车“轮缘”部位3两端型面,留出0.2~0.3mm余量,实现留出小余量,减小精加工内应力并修整加工变形量的目的。

[0042] 步骤四:单工序分层循环细车。如图4,按照①~②标示的车削路径和对应使用的刀具类型,细车“轮缘”部位3端面和外圆,留出0.1mm余量,用以减小该部位最终精车时对其余部位产生较大变形的影响。

[0043] 步骤五:单工序分层循环精车。如图5,按照①~⑧标示的车削路径和对应使用的刀具类型,准对称精车“轮缘”部位3两端型面至最终,保证设计尺寸等各项技术要求。

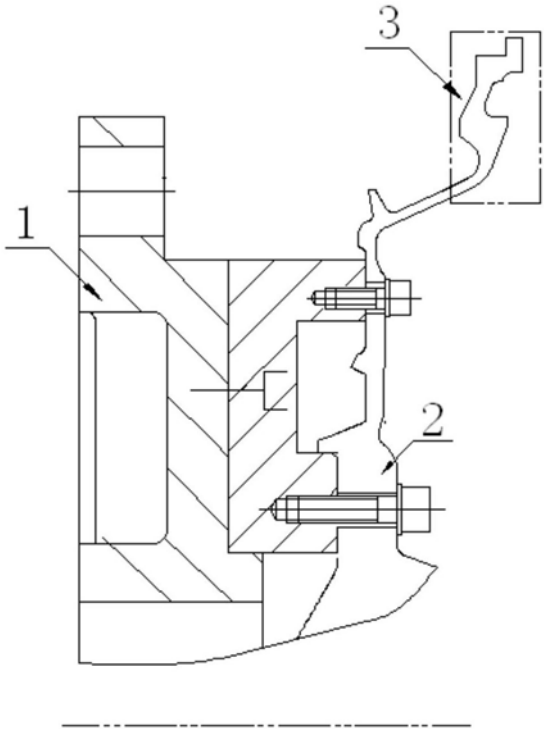


图1

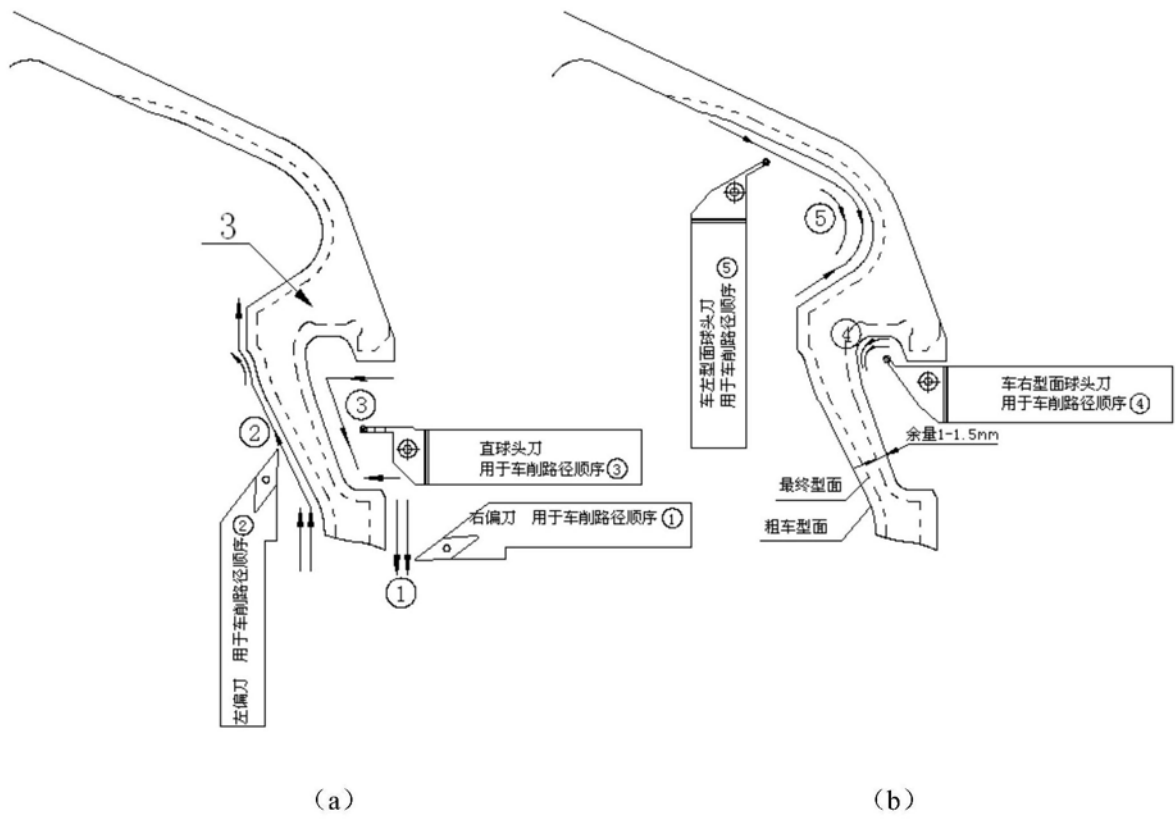


图2

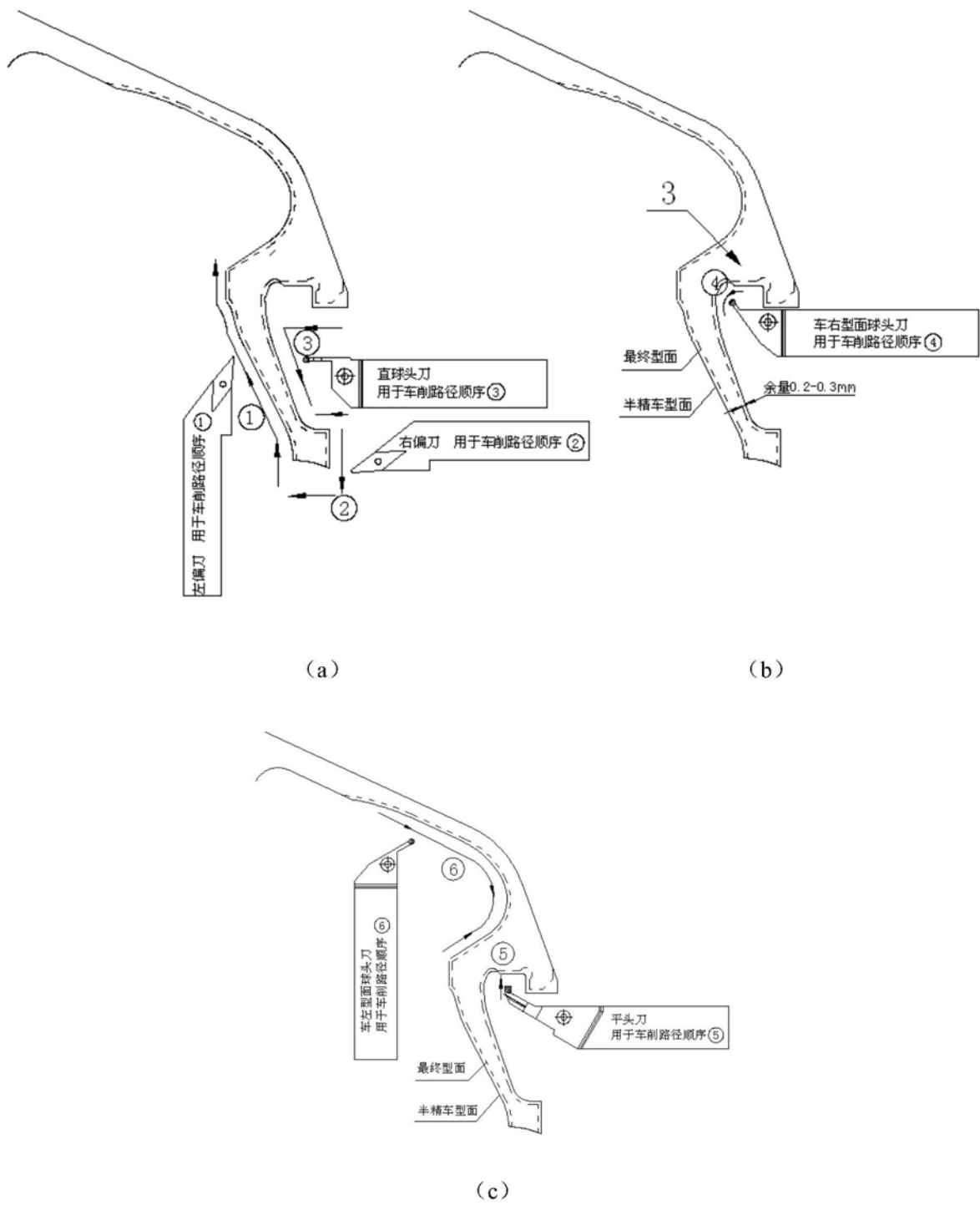


图3

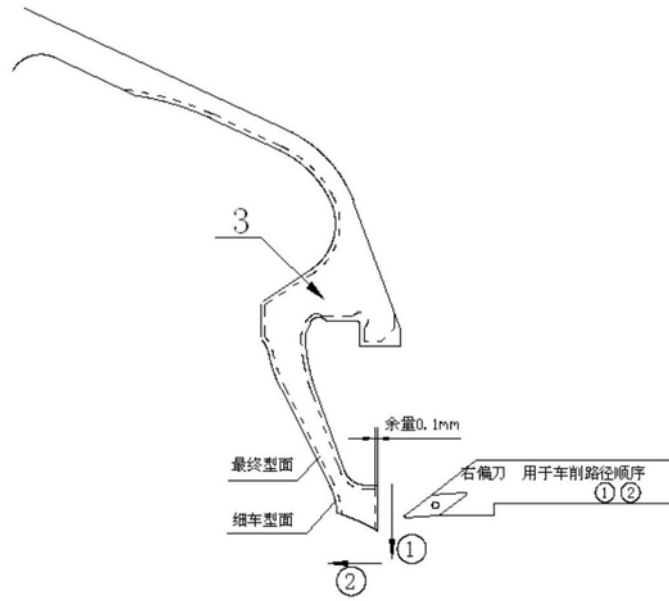


图4

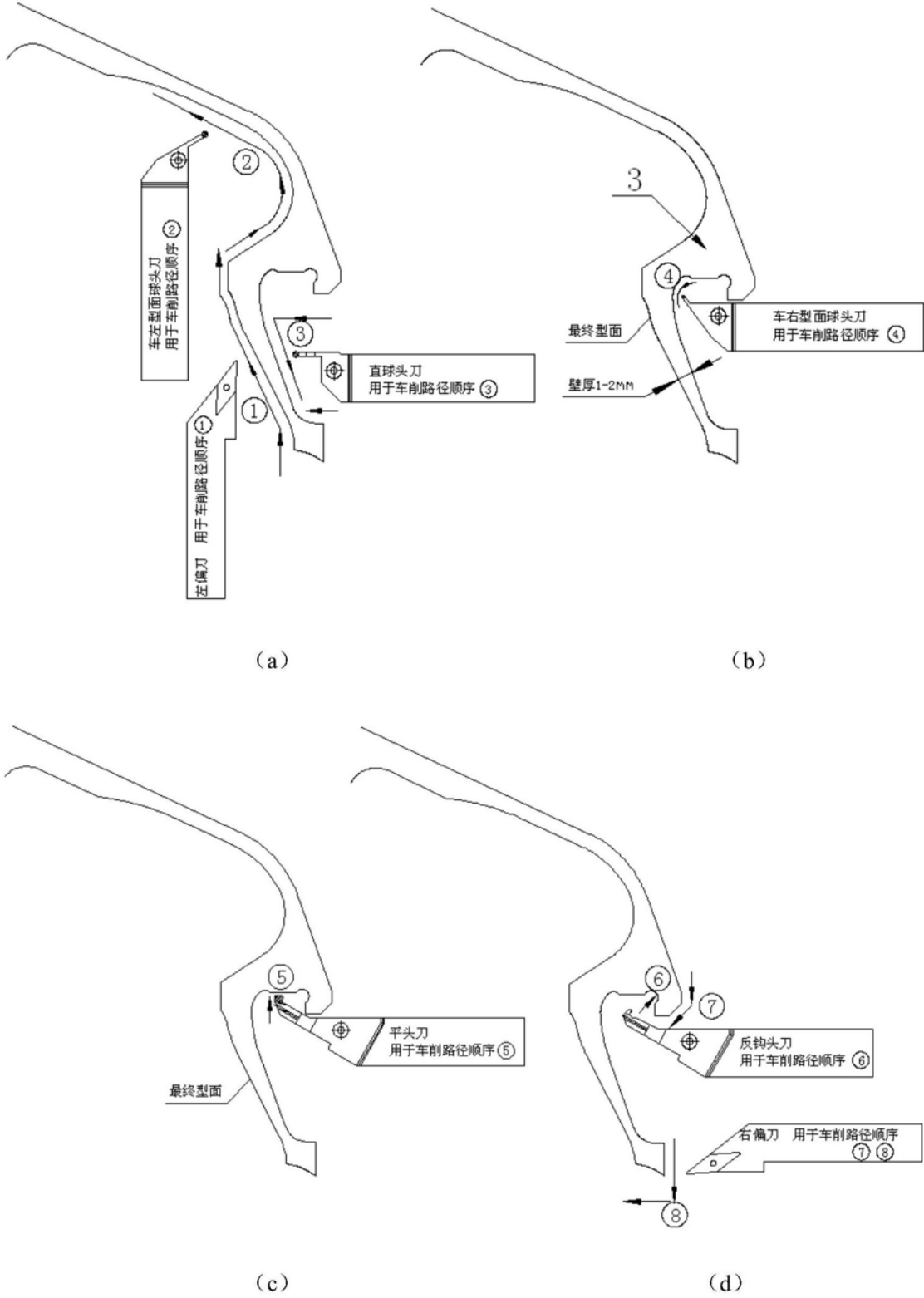


图5

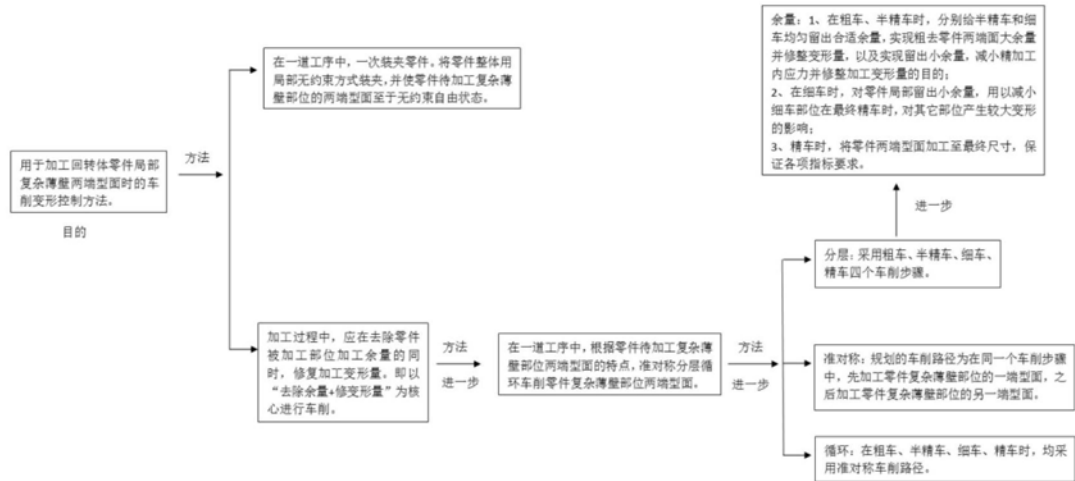


图6