



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110238251 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910384592.4

(22)申请日 2019.05.09

(71)申请人 广西艾盛创制科技有限公司

地址 545616 广西壮族自治区柳州市鱼峰
区车园横五路3号

(72)发明人 胡朝辉 刘杰 陈建 聂昕

(74)专利代理机构 北京律谱知识产权代理事务
所(普通合伙) 11457

代理人 孙红颖

(51)Int.Cl.

B21D 7/06(2006.01)

B21D 7/12(2006.01)

B21D 37/10(2006.01)

B21D 43/00(2006.01)

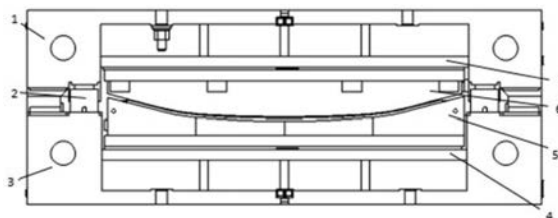
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种模块化铝型材压弯模具和压弯方法

(57)摘要

本发明涉及一种模块化铝型材压弯模具和压弯方法。该模具包括上模座、下模座、凹模、凸模和CAE分析系统;CAE分析系统结合回弹补偿分析设计凸模与凹模的参数,凸模与凹模按参数加工而成;凸模安装在上模座底部,凹模安装在下模座上,凸模与凹模上下相对设置;凹模为分块式结构,由多个凹模模块组成;凹模上具有凹槽,铝型材置于凹槽上,凹模与凸模按CAE分析系统设定的冲压参数对铝型材进行压弯;凹模模块能够根据铝型材的回弹量单独进行修模。本发明解决了铝型材弯曲成形中因回弹量调整难度较大而导致的反复修模过程,且可实现单独修模,减少了模具开发周期和成本,提高了生产效率,缩短调试周期,提高了模具的柔性。



1. 一种模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述模具包括上模座(1)、下模座(3)、凹模(5)、凸模(6)和CAE分析系统;所述CAE分析系统结合回弹补偿分析设计所述凸模(6)与所述凹模(5)的参数,所述凸模(6)与所述凹模(5)按所述参数加工而成;所述凸模(6)安装在所述上模座(1)底部,所述凹模(5)安装在所述下模座(3)上,所述凸模(6)与所述凹模(5)上下相对设置;

所述凹模(5)为分块式结构,由多个凹模模块组成;所述凹模(5)上具有凹槽(5.5),铝型材(8)置于所述凹槽(5.5)上,所述凹模(5)与所述凸模(6)按所述CAE分析系统设定的冲压参数对所述铝型材(8)进行压弯;所述凹模模块能够根据所述铝型材(8)的回弹量单独进行修模。

2. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模,其特征在于,所述模具还包括夹紧装置(9),两个所述夹紧装置(9)分别安装在所述凹槽(5.5)两端,夹紧所述铝型材(8)端面。

3. 根据权利要求2所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述夹紧装置(9)包括转动块(9.2)、夹紧块(9.3)、弹簧(9.4)、连接螺栓(9.5)和转动轴(9.6),所述转动块(9.2)通过所述转动轴(9.6)安装在所述凹槽(5.5)端部,并能够围绕所述转动轴(9.6)转动,在所述转动块(9.2)上两个所述夹紧块(9.3)通过所述连接螺栓(9.5)相连,所述弹簧(9.4)两端分别与两个所述夹紧块(9.3)内侧相连,并套接在所述连接螺栓(9.5)上,至少其中一个所述夹紧块(9.3)能够在所述弹簧(9.4)的弹力作用下移动。

4. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述模具还包括垫块,所述垫块设置在需修模的所述凹模模块下面。

5. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述模具还包括下连接板(4),所述凹模(5)通过所述下连接板(4)安装在所述下模座(3)上。

6. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述下模座(3)包括弹性块(2),多个所述弹性块(2)对称设置在所述下模座(3)上表面左右两侧。

7. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述模具还包括上连接板(7),所述凸模(6)通过所述上连接板(7)安装在所述上模座(1)底部。

8. 根据权利要求1所述的模块化铝型材压弯模具,其特征在于,所述上模座(1)底面两端分别设有凸块,所述下模座(3)左右两侧中间分别设有下压槽,所述上模座(1)下压所述下模座(3)时,所述凸块与所述下压槽配合,进行所述上模座(1)与所述下模座(3)的定位。

9. 一种基于模块化铝型材压弯模具的压弯方法,其特征在于,所述压弯模具结合CAE分析系统对铝型材(8)压弯试模,压弯方法步骤如下:

(1)、在所述CAE分析系统中导入所述铝型材(8)压弯后所需成形铝材的标准几何模型,设置冲压参数;

(2)、采用所述CAE分析系统对所述成形铝材的标准几何模型进行成型过程分析;

设定待压弯的所述铝型材(8)的几何模型,并将其导入所述CAE分析系统,根据步骤(1)中导入的所述标准几何模型建立所述压弯模具中上下模的几何模型,设置凹模(5)和凸模(6)的参数,计算所述铝型材(8)各个位置的回弹量,得出所述回弹量最大的位置及数值;

(3)、如上述最大回弹量不小于所述成形铝材的公差要求,根据预定的补偿比例进行回弹补偿分析,调整步骤(2)中压弯模具参数,控制最大回弹量在所述成形铝材要求的精度范围内;

所述回弹补偿:根据步骤(2)中所得到的最大回弹量数值,针对不同的所述铝型材(8)确定不同的回弹补偿比例,按照比例得出所述铝型材(8)不同位置的回弹补偿数值,确定所述铝型材(8)回弹补偿后的期望位置,然后在所述CAE分析系统中设置所述铝型材(8)的相对位置,所述相对位置包括成形前后位置、回弹补偿后期望位置,按步骤(2)中回弹补偿的相关参数设置好所述凹模(5)和所述凸模(6),提交并进行回弹量计算;计算过程完成后,所述CAE分析系统中会显示经过回弹补偿冲压后所述铝型材(8)的回弹位置,对比回弹补偿期望位置与回弹后实际位置的差值,若差值超过公差方位要求,则适当提高回弹补偿比例,重新确定所述铝型材(8)回弹补偿后的期望位置,重新进行计算,直到保证回弹补偿后的结果在公差范围内;

(4)、最大回弹量在所述成形铝材的公差要求范围内时,进行试模处理:

根据步骤(2)中设置的所述凹模(5)和所述凸模(6)的参数设计及加工模具,其中,所述凹模(5)由多个凹模模块组成;将所述模具在压机上固定后,将所述铝型材(8)摆放在所述凹模(5)的所述凹槽(5.5)内,所述凹槽(5.5)两端的夹紧装置(9)夹紧所述铝型材(8),然后,按步骤(1)中参数设定压机冲压参数,所述凸模(6)向所述凹模(5)方向冲压所述铝型材(8),进行压弯试模,完成后,检测实际回弹量是否小于公差要求,如实际回弹量不小于公差要求,调整冲压参数或者适当修模,直至实际回弹量小于公差要求,完成压弯试模。

10.根据权利要求9所述的基于模块化铝型材压弯模具的压弯方法,其特征在于,所述修模是指,对冲压后所述铝型材(8)上回弹量大的位置,在相应所述凹模模块下面添加垫块,再通过CNC加工所述凹模模块。

一种模块化铝型材压弯模具和压弯方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铝型材压弯工艺领域，具体涉及一种模块化铝型材压弯模具和压弯方法。

背景技术

[0002] 目前，随着汽车轻量化的推进，从成本、安全性等方面考虑，以铝合金挤压型材为主体的空间框架结构具有广阔的发展前景。而传统的铝型材弯曲工艺制成的型材易产生回弹、截面畸变和表面划伤等缺陷，同时需要大型设备，导致成本高，生产效率低，已成为制约汽车车身结构轻量化的瓶颈之一。

[0003] 因为拉弯工艺的成形精度较高，所以是工业上应用最广泛的一种型材弯曲工艺，对于在车身上应用越来越多的铝合金型材，特别是6082—T6铝合金，一般都采用拉弯工艺。但是，由于拉弯工艺模具对模具的专用性要求较高，导致生产成本低；同时，拉弯工艺是通过增大拉伸量来调整型材回弹问题的，当拉伸量不足时，会出现型材底部起皱、贴模差、成形精度低等缺陷；当拉伸量过高时，不仅对减小回弹没有多大作用，反而会出现截面变形和壁厚减薄等问题。这就导致了拉弯工艺的回弹量难以控制，需要反复调整拉伸量的值，导致其调试周期长。

[0004] 压弯工艺虽然简单易行，在冲压过程中一般是一次成形，生产效率高。但目前压弯工艺存在着以下问题：1) 模具定位不足，导致其成形精度差；2) 压弯回弹量较大，不容易控制。

[0005] 综上所述，两种弯曲工艺都存在回弹量难以控制的问题。

[0006] 而模具是弯曲成形中重要的部分，对成形质量和精度具有决定性作用。而目前的弯曲成形模具通用性较低，柔性化程度较差，在针对弯曲回弹问题难以调整控制，并且在需要修正模具时往往要加工整个凹凸模，导致模具生产加工成本高，调试周期长。

发明内容

[0007] 为解决现有技术中存在的上述问题，本发明提供了一种模块化铝型材压弯模具和压弯方法，压弯模具通过模块化设计，提高了模具的设计和生产效率，提高了模具的通用性，减小了弯曲工艺模具开发成本；通过设计夹紧装置和凹槽，解决了现有压弯模具当中定位精度不足的问题；其结合回弹补偿分析方法解决了回弹量调整难度较大的问题。

[0008] 为实现上述目的，本发明的具体技术方案如下：

[0009] 一种模块化铝型材压弯模具，其特征在于，所述模具包括上模座、下模座、凹模、凸模和CAE分析系统；所述CAE分析系统结合回弹补偿分析设计所述凸模与所述凹模的参数，所述凸模与所述凹模按所述参数加工而成；所述凸模安装在所述上模座底部，所述凹模安装在所述下模座上，所述凸模与所述凹模上下相对设置；

[0010] 所述凹模为分块式结构，由多个凹模模块组成；所述凹模上具有凹槽，铝型材置于所述凹槽上，所述凹模与所述凸模按所述CAE分析系统设定的冲压参数对所述铝型材进行

压弯;所述凹模模块能够根据所述铝型材的回弹量单独进行修模。

[0011] 进一步地,所述模具还包括夹紧装置,两个所述夹紧装置分别安装在所述凹槽两端,夹紧所述铝型材端面。

[0012] 进一步地,所述夹紧装置包括转动块、夹紧块、弹簧、连接螺栓和转动轴,所述转动块通过所述转动轴安装在所述凹槽端部,并能够围绕所述转动轴转动,在所述转动块上两个所述夹紧块通过所述连接螺栓相连,所述弹簧两端分别与两个所述夹紧块内侧相连,并套接在所述连接螺栓上,至少其中一个所述夹紧块能够在所述弹簧的弹力作用下移动。

[0013] 进一步地,所述模具还包括垫块,所述垫块设置在需修模的所述凹模模块下面。

[0014] 进一步地,所述模具还包括下连接板,所述凹模通过所述下连接板安装在所述下模座上。

[0015] 进一步地,所述下模座包括弹性块,多个所述弹性块对称设置在所述下模座上表面左右两侧。

[0016] 进一步地,所述模具还包括上连接板,所述凸模通过所述上连接板安装在所述上模座底部。

[0017] 进一步地,所述上模座底面两端分别设有凸块,所述下模座左右两侧中间分别设有下压槽,所述上模座下压所述下模座时,所述凸块与所述下压槽配合,进行所述上模座与所述下模座的定位。

[0018] 本发明还公开了一种基于模块化铝型材压弯模具的压弯方法,其特征在于,所述压弯模具结合CAE分析系统对铝型材压弯试模,压弯方法步骤如下:

[0019] (1)、在所述CAE分析系统中导入所述铝型材压弯后所需成形铝材的标准几何模型,设置冲压参数;

[0020] (2)、采用所述CAE分析系统对所述成形铝材的标准几何模型进行成型过程分析;

[0021] 设定待压弯的所述铝型材的几何模型,并将其导入所述CAE分析系统,根据步骤(1)中导入的所述标准几何模型建立所述压弯模具中上下模的几何模型,设置凹模和凸模的参数,计算所述铝型材各个位置的回弹量,得出所述回弹量最大的位置及数值;

[0022] (3)、如上述最大回弹量不小于所述成形铝材的公差要求,根据预定的补偿比例进行回弹补偿分析,调整步骤(2)中压弯模具参数,控制最大回弹量在所述成形铝材要求的精度范围内;

[0023] 所述回弹补偿:根据步骤(2)中所得到的最大回弹量数值,针对不同的所述铝型材确定不同的回弹补偿比例,按照比例得出所述铝型材不同位置的回弹补偿数值,确定所述铝型材回弹补偿后的期望位置,然后在所述CAE分析系统中设置所述铝型材的相对位置,所述相对位置包括成形前后位置、回弹补偿后期望位置,按步骤(2)中回弹补偿的相关参数设置好所述凹模和所述凸模,提交并进行回弹量计算;计算过程完成后,所述CAE分析系统中会显示经过回弹补偿冲压后所述铝型材的回弹位置,对比回弹补偿期望位置与回弹后实际位置的差值,若差值超过公差方位要求,则适当提高回弹补偿比例,重新确定所述铝型材回弹补偿后的期望位置,重新进行计算,直到保证回弹补偿后的结果在公差范围内;

[0024] (4)、最大回弹量在所述成形铝材的公差要求范围内时,进行试模处理;

[0025] 根据步骤(2)中设置的所述凹模和所述凸模的参数设计及加工模具,其中,所述凹模由多个凹模模块组成;将所述模具在压机上固定后,将所述铝型材摆放在所述凹模的所

述凹槽内,所述凹槽两端的夹紧装置夹紧所述铝型材,然后,按步骤(1)中参数设定压机冲压参数,所述凸模向所述凹模方向冲压所述铝型材,进行压弯试模,完成后,检测实际回弹量是否小于公差要求,如实际回弹量不小于公差要求,调整冲压参数或者适当修模,直至实际回弹量小于公差要求,完成压弯试模。

[0026] 进一步地,所述修模是指,对冲压后所述铝型材上回弹量大的位置,在相应所述凹模模块下面添加垫块,再通过CNC加工所述凹模模块。

[0027] 本发明的有益效果:

[0028] 本发明利用压弯工艺代替拉弯工艺进行铝型材的弯曲成形,并结合回弹补偿分析指导模具的设计、加工、修模过程,保证模具设计的精确性,减少修模次数,缩短调试周期。

[0029] 本发明通过将模具模块化设计,可以提高模具的柔性,增强模具的通用性;对不同曲面铝型材结构,上、下模座保持不变,只需要对凹、凸模进行重新设计,就可以应用于不同结构的生产。

[0030] 凹模采用分块化结构,可以针对成形过程中出现的不同问题,单独调整、加工对应位置的凹模模块,减少修模时的加工量,缩短调试周期。

[0031] 另外,通过凹槽和两端夹紧装置,对铝型材进行精确定位,提高成形精度,保证铝型材压弯量产时成形的一致性。通过凹模两端的夹紧装置,可实现对铝型材压弯全过程的夹紧,保证铝型材在压弯过程中的中心不偏移,提高成形质量。

[0032] 本发明能够适应不同长度的铝型材,提高了模具的柔性化程度,也可以推广应用到铝合金框架式车身等具有复杂曲面及多曲面的车身结构上。

附图说明

[0033] 图1为本发明模块化铝型材压弯模具整体结构图;

[0034] 图2为本发明中凹模及型材定位图;

[0035] 图3为本发明中凹模仰视图;

[0036] 图4为本发明中下连接板俯视图;

[0037] 图5为本发明中方形槽剖视图;

[0038] 图6为本发明中凹模俯视图;

[0039] 图7为本发明中夹紧装置局部放大图;

[0040] 图8为本发明中夹紧装置结构图;

[0041] 图9为本发明中下模座结构示意图;

[0042] 图10为本发明中下模座及凹模正二轴视图;

[0043] 图11为本发明中下模座和下连接板俯视图;

[0044] 图12为本发明中凸模结构图;

[0045] 图13为本发明中凸模和上连接板仰视图;

[0046] 图14为本发明中上模座结构示意图;

[0047] 图15为本发明中铝合金型材工艺制作流程图;

[0048] 图16为本发明中铝型材CAE成形分析过程图;

[0049] 图17为本发明中铝型材压弯回弹补偿分析流程图;

[0050] 图18为本发明中铝型材回弹补偿分析过程图。

[0051] 其中：1-上模座、2-弹性块、3-下模座、3.1-吊耳、4-下连接板、4.1-方形槽、4.2-锁紧螺栓、4.3-螺栓孔、5-凹模、5.1-第一凹模、5.2-第二凹模、5.3-第三凹模、5.4-第四凹模、5.5-凹槽、6-凸模、7-上连接板、8-铝型材、9-夹紧装置、9.1-弹性支撑块、9.2-转动块、9.3-夹紧块、9.4-弹簧、9.5-连接螺栓、9.6-转动轴、10-方形块。

具体实施方式

[0052] 为了使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，以下将结合具体实施例和附图对本发明做进一步详细说明。

[0053] 本申请文件中的上、下、左、右、前和后等方位用语是基于附图所示的位置关系而建立的。附图不同，则相应的位置关系也有可能随之发生变化，故不能以此理解为对保护范围的限定。

[0054] 本发明中，术语“安装”、“相连”、“相接”、“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，也可以是一体地连接，也可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通信，也可以是直接连接，也可以是通过中间媒介间接连接，可以是两个元器件内部的联通，也可以是两个元器件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0055] 本实施例记载了一种模块化铝型材压弯模具。该压弯模具，用于在压弯工艺中将铝型材压弯成预定形状。如图1所示，该模具组成部分也和传统模具一样，包括上模座1、下模座3、凹模5和凸模6，上模座1和下模座3分别通过螺栓锁紧在压机上，不同的是，本实施例的上模座1、下模座3、凹模5、凸模6均为独立的模块，凹模5、凸模6分别安装在下模座3和上模座1上，凸模6和凹模5在压机上上下相对设置。对不同车型的防撞横梁，上模座1和下模座3结构保持不变，只需要对凹模5、凸模6模块进行重新设计，就可以进行不同结构横梁的压弯，提高了模具的通用性，避免模具因为专一性设计而造成的浪费，降低成本，而且通过凹模5、凸模6的重新设计，可以将此模具结构推广应用到双曲面铝型材结构的成形上。

[0056] 凹模5采用分块式结构，由多个凹模模块组成，不同的凹模模块分别加工，然后，统一加工成型，可以保证曲面的精度。如图2所示，本实施例中的凹模5由第一凹模5.1、第二凹模5.2、第三凹模5.3和第四凹模5.4四个凹模模块构成，如图3、图4和图5所示，凹模模块底部和下连接板4分别上下对应设有方形槽4.1，方形槽4.1上加工螺栓孔，方形块10设置在上下相对应的方形槽4.1内，与方形槽4.1相配合，并通过锁紧螺栓4.2固定在方形槽4.1内，使第一凹模5.1、第二凹模5.2、第三凹模5.3和第四凹模5.4分别锁紧在下连接板4上，合成凹模5。这种分块式结构的凹模5可以在铝型材压弯成型中相应位置出现问题时，在对应凹模模块下添加垫块，然后在重新修模，调整加工对应位置的凹模模块，减少修模时的模具加工量，以缩短调试周期。

[0057] 在凹模模块中间设有模块凹槽，多个模块凹槽连通形成凹槽5.5，如图2所示，铝型材8安装在凹槽5.5内，凹槽5.5可以限制铝型材8的前后移动。在凹槽5.5左右两端分别安装有夹紧装置9，分别夹紧铝型材8两端，限制铝型材8的左右移动，如图6、图7和图8所示，夹紧装置9包括弹性支撑块9.1、转动块9.2、夹紧块9.3、弹簧9.4、连接螺栓9.5和转动轴9.6，转动块9.2通过弹性支撑块9.1支撑在凹槽5.5一端，转动块9.2侧部通过转动轴9.6安插至凹模5中，在凹槽5.5的内侧壁上可分布多个插孔，以便根据铝型材8的长度调整转动轴9.6在

凹模5上的安装位置,在转动块9.2上左右两侧两个夹紧块9.3通过连接螺栓9.5相连,在两个夹紧块9.3之间弹簧9.4套接在连接螺栓9.5上,弹簧9.4两端分别与夹紧块9.3相连,且至少其中一侧夹紧块9.3可在弹簧9.4弹力作用下移动,也可将一侧夹紧块9.3固定在转动块9.2上。该夹紧装置9通过弹簧9.4的弹力使左右两侧夹紧块9.3对不同长度铝型材8端面进行夹紧,在铝型材8压弯过程中,弹簧9.4与夹紧块9.3配合转动块9.2转动,从而实现在整个压弯过程中对铝型材8的夹紧,保持铝型材8中心的不偏移。

[0058] 初始状态下被压缩的弹簧9.4给夹紧块9.3一个弹簧力促使夹紧块9.3向铝型材8端面靠近,并在两侧夹紧块9.3的共同作用下夹紧铝型材8。铝型材8在压弯变形过程中,两端受变形力影响,带动夹紧装置9绕转动轴9.6转动,在连接螺栓9.5和弹簧9.4弹力作用下,夹紧块9.3始终夹紧铝型材8。

[0059] 下模座3结构如图9所示,其底部通过螺栓锁紧在压机机台上。在其左右两侧中间分别设有下压槽,如图10所示,在下压槽顶部两侧分别安装有弹性块2,在上模座1下压下模座3后,弹性块2被压缩,提供给上模座1一个缓冲力。下模座3与下连接板4通过对角线两个方形槽4.1配合方形块10定位,然后通过螺栓连接,如图11所示,在下连接板4上均布多个螺栓孔4.3,螺栓穿过螺栓孔4.3与下模座3上的螺栓孔连接。另外,在上模座1和下模座3侧部还可分别均布多个吊耳3.1(见图10和图14),通过吊耳3.1可将上模座1和下模座3平稳移动。

[0060] 凸模6如图12所示,为一体式的独立模块,其具有向下的凸起,底部表面形状根据铝型材8需压弯形状而定,凸模6通过上连接板7安装在上模座1底部。上模座1与上连接板7连接方式同下模座3与下连接板4方式相同,都是通过对角线两个方形槽4.1配合方形块10定位,然后通过螺栓连接,如图12所示;而上连接板7与凸模6主要通过螺栓锁紧,如图13所示。上模座1结构如图14所示,其顶部通过螺栓安装在压机上。上模座1底面两端分别设有凸块,凸块配合下模座3两端的下压槽进行上下模座的定位。

[0061] 上述压弯模具中参数可通过CAE分析系统结合回弹补偿进行设计,以减少因回弹量调整难度较大而导致的反复修模过程。本申请由压弯模具结合CAE分析系统共同完成压弯试模,如图15示出了压弯试模的流程,如下通过对铝型材8压弯形成车身横梁的过程详细说明该压弯方法:

[0062] 1、在CAE分析系统中导入铝型材8压弯后所需成形的横梁的标准几何模型,设置冲压参数(包括冲压压力和保压时间);

[0063] 2、采用CAE分析系统对横梁的标准几何模型进行成型过程分析;

[0064] 如图16所示,成型过程分析:设定待压弯的铝型材8的几何模型,并将其导入CAE分析系统,根据步骤1中导入的标准几何模型建立压弯模具中上下模的几何模型,设置凹模5和凸模6的参数,计算该铝型材8各个位置的回弹量,得出回弹量最大的位置及数值;

[0065] 3、如上述最大回弹量不小于横梁的公差要求,则根据预定的补偿比例进行回弹补偿分析,调整步骤2中的压弯模具参数,经过回弹补偿分析,控制最大回弹量在横梁要求的精度范围内;

[0066] 如图17所示,建立并导入铝型材8的几何模型,通过网格划分细化铝型材8中的位置参数,调整冲压方向,设定压弯模具参数和成形冲压参数,利用求解器计算模拟压弯成形结果,进行回弹设置,并求解,确定回弹补偿量,对步骤2中回弹量进行回弹补偿;

[0067] 其具体的回弹补偿过程如图18所示:根据步骤2中所得到的最大回弹量数值,针对不同的铝型材8确定不同的回弹补偿比例(本实施例中采用1:1分析),按照比例得出铝型材8不同位置的回弹补偿数值,确定铝型材8回弹补偿后的期望位置,然后在CAE分析系统(Autoform)中设置铝型材8的相对位置(包括成形前后位置,回弹补偿后期望位置),再按步骤2中经回弹补偿的相关参数设置好凹模5和凸模6,提交并进行回弹量计算。计算过程完成后,系统中会显示经过回弹补偿冲压后铝型材8的回弹位置,对比回弹补偿期望位置与回弹后实际位置的差值,若差值超过公差方位要求,则适当提高回弹补偿比例,重新确定铝型材8回弹补偿后的期望位置,重新进行计算,直到保证回弹补偿后的结果在公差范围内;

[0068] 在上述回弹补偿方法中,由于铝型材8不同于传统的薄板冲压件,其具有一定的厚度,且其截面形状比较复杂,所以,在回弹补偿过程中,铝型材8采用的是实体网格,上下模具采用的是片体网格,而传统的薄板冲压件回弹分析采用的都是片体网格;另外,在回弹补偿方式上,由于铝型材8具有一定高度,其顶面回弹和地面回弹量需分开补偿,而传统的薄板冲压件顶面回弹和地面回弹量则一起补偿,不必分开补偿;

[0069] 4、最大回弹量在横梁的公差要求范围内时,进行试模处理:

[0070] 根据步骤2中设置的凹模5和凸模6的参数(指的是经回弹补偿最终修订的参数)设计及加工模具,其中,凹模5由多个凹模模块组成。模具加工完固定在压机上之后,将铝型材8摆放在凹模5上,凹模5上的凹槽5.5配合其左右侧端的夹紧装置9,精确固定铝型材8的位置,然后,按步骤1中参数设定压机冲压参数(包括冲压压力和保压时间),凸模6向凹模5方向冲压铝型材8,进行压弯试模,完成后,检测实际回弹量是否小于公差要求,如实际回弹量不小于公差要求,寻找分析原因,调整冲压参数或者适当修模,直至实际回弹量小于公差要求,完成压弯试模。

[0071] 修模是指:对冲压后铝型材8上回弹量大的位置,在相应凹模模块下面添加垫块,再通过CNC加工该凹模模块,避免因加工整个凹凸模而造成的加工成本费用高。

[0072] 虽然上面结合本发明的优选实施例对本发明的原理进行了详细的描述,本领域技术人员应该理解,上述实施例仅仅是对本发明的示意性实现方式的解释,并非对本发明包含范围的限定。实施例中的细节并不构成对本发明范围的限制,在不背离本发明的精神和范围的情况下,任何基于本发明技术方案的等效变换、简单替换等显而易见的改变,均落在本发明保护范围之内。

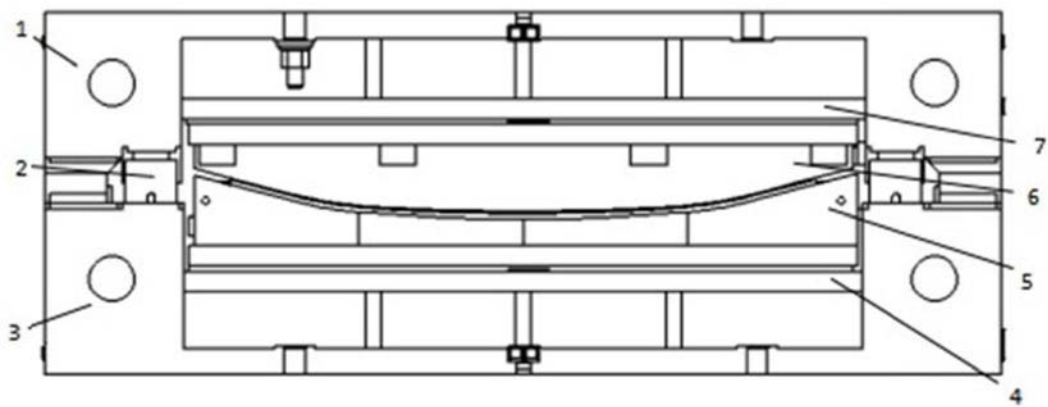


图1

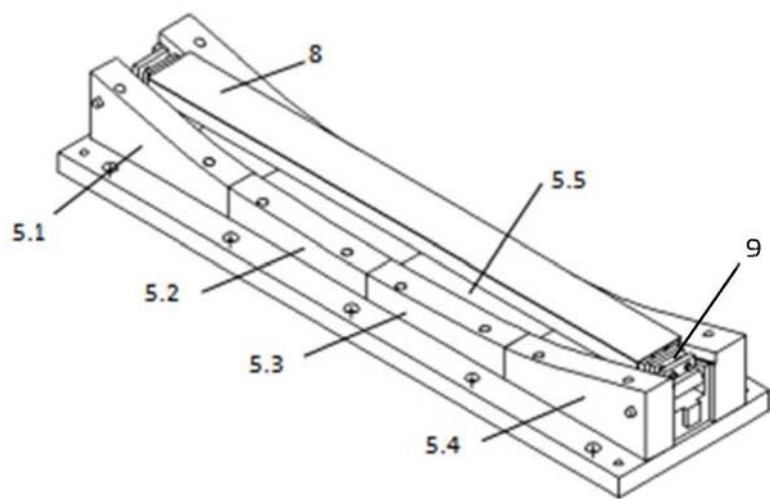


图2

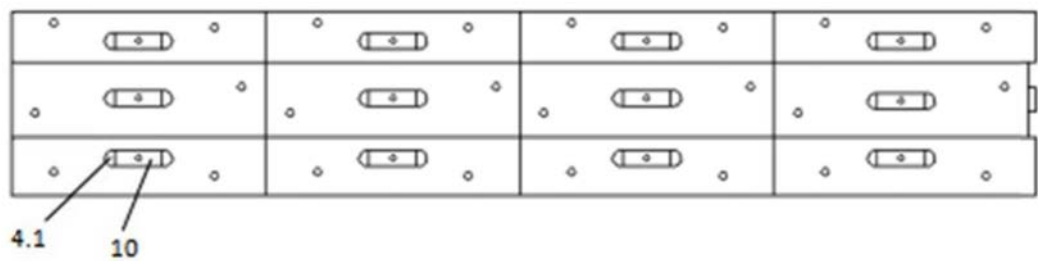


图3

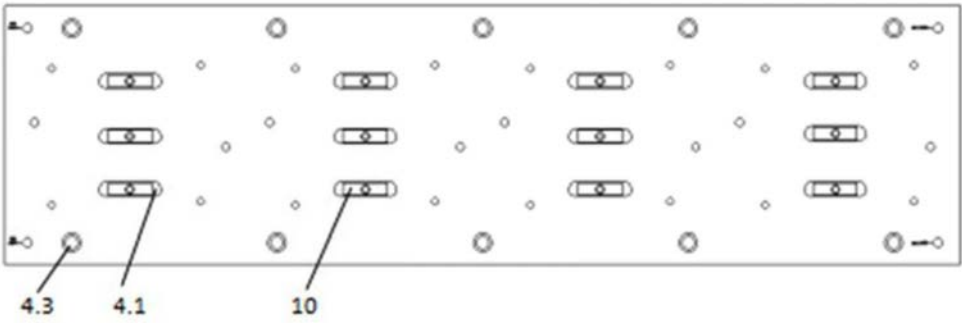


图4

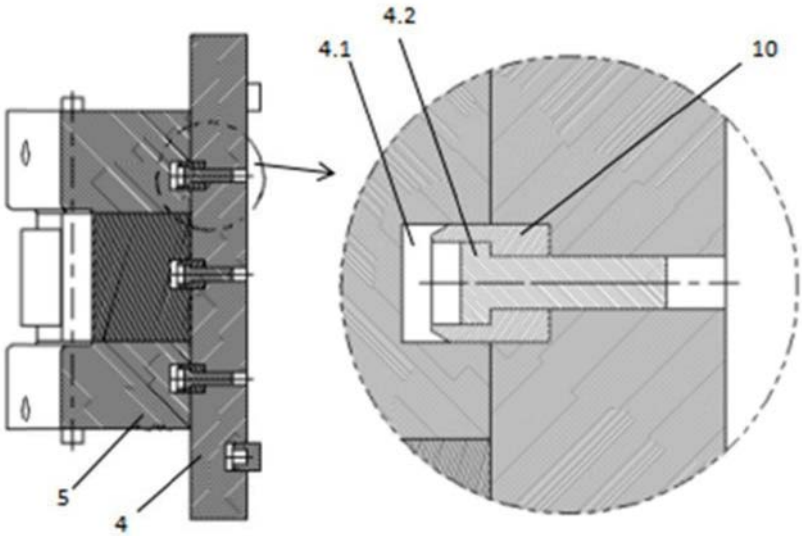


图5

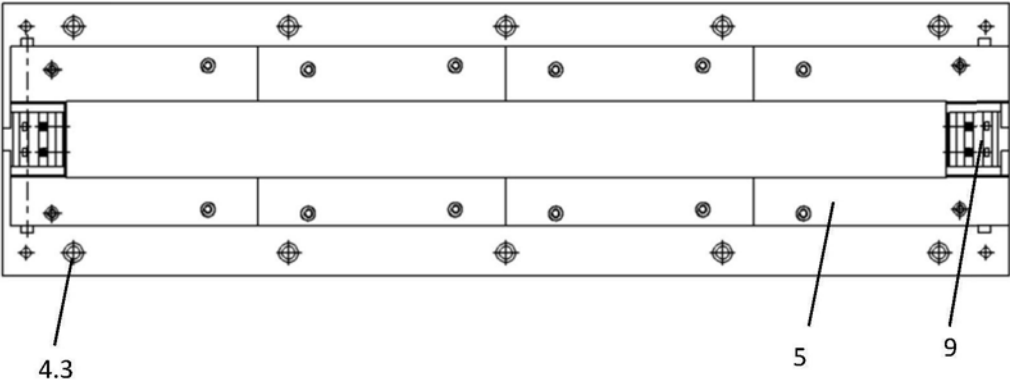


图6

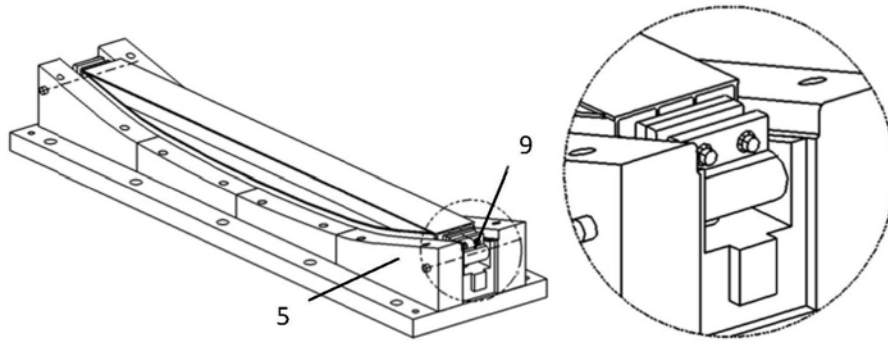


图7

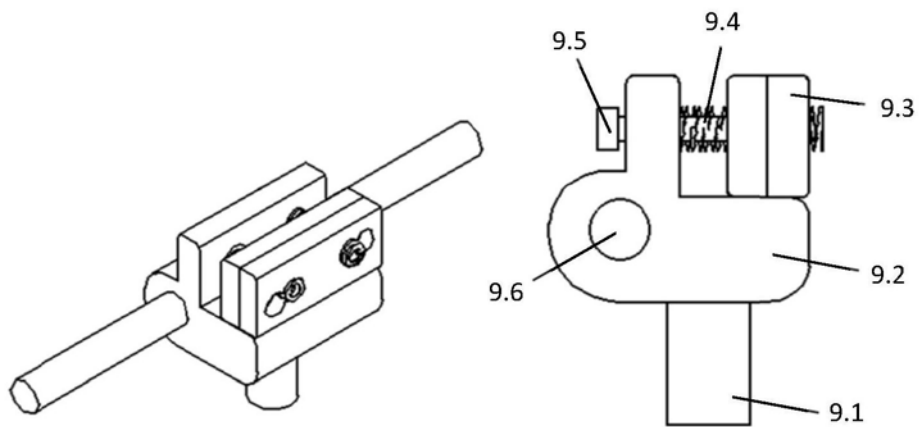


图8

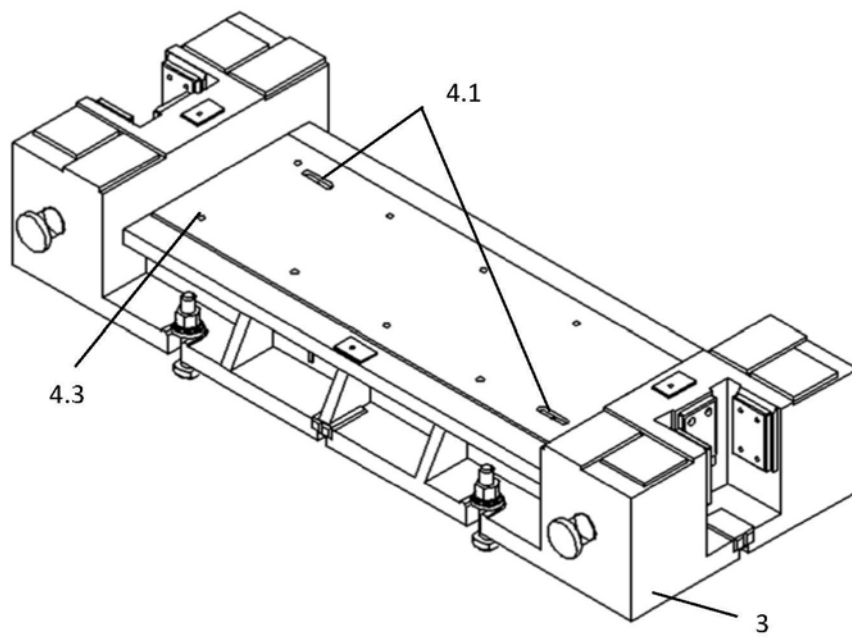


图9

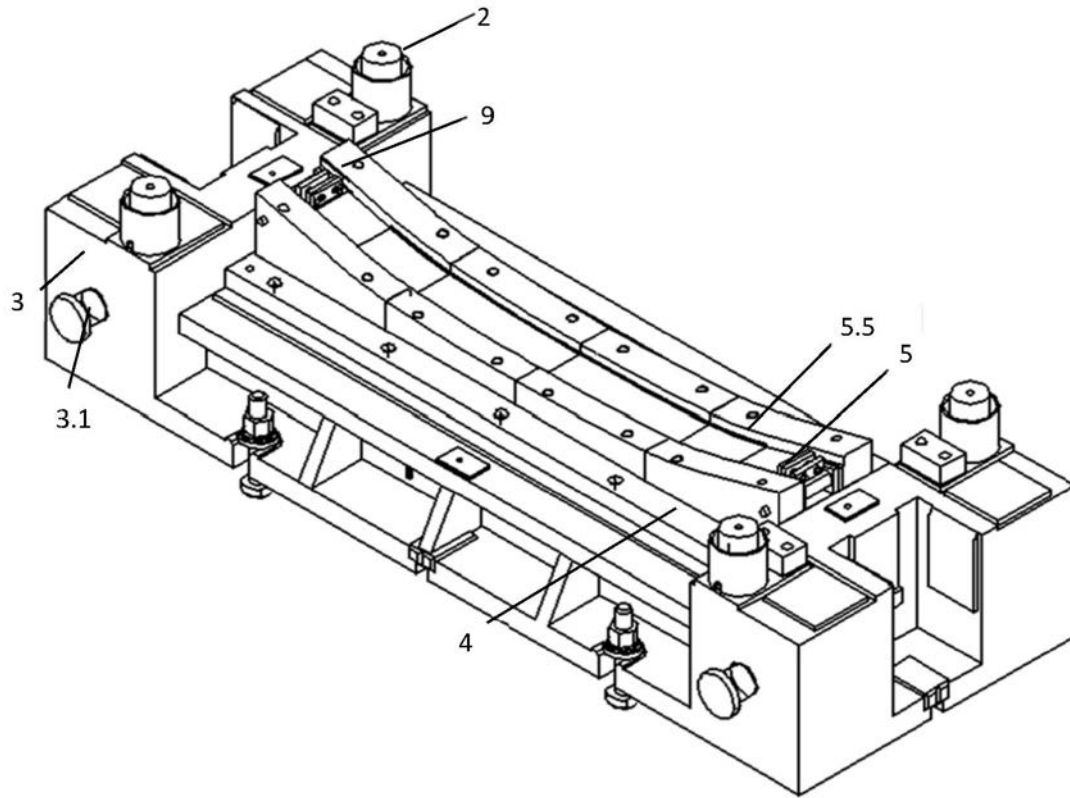


图10

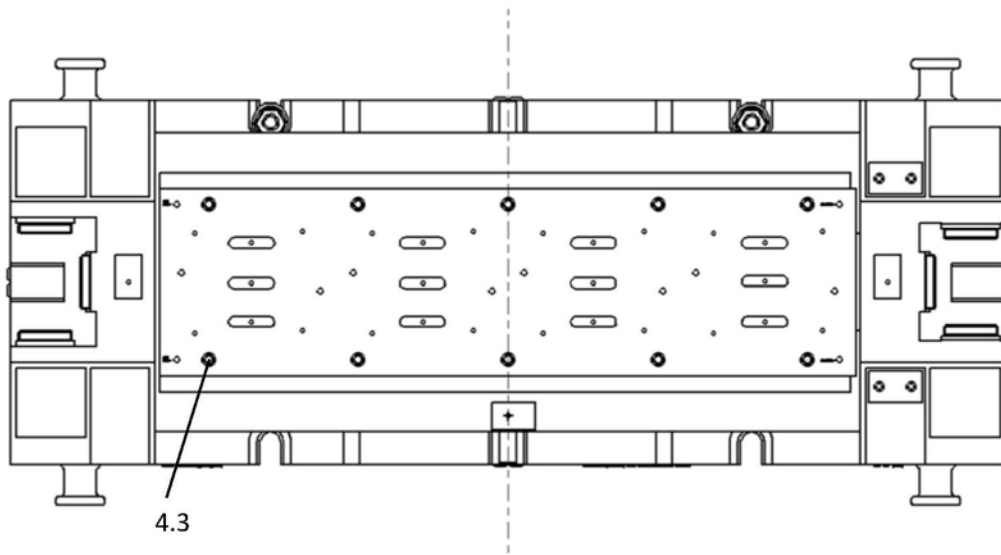


图11

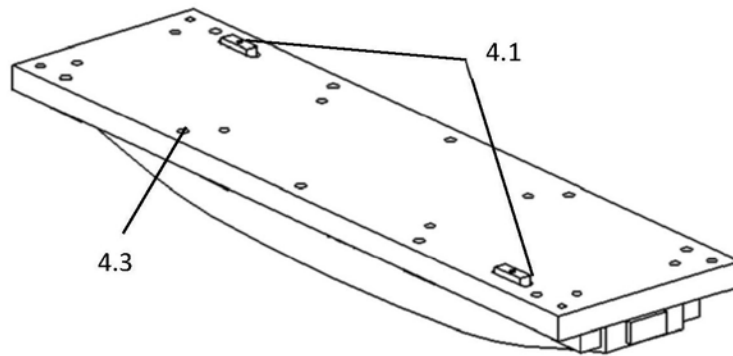


图12

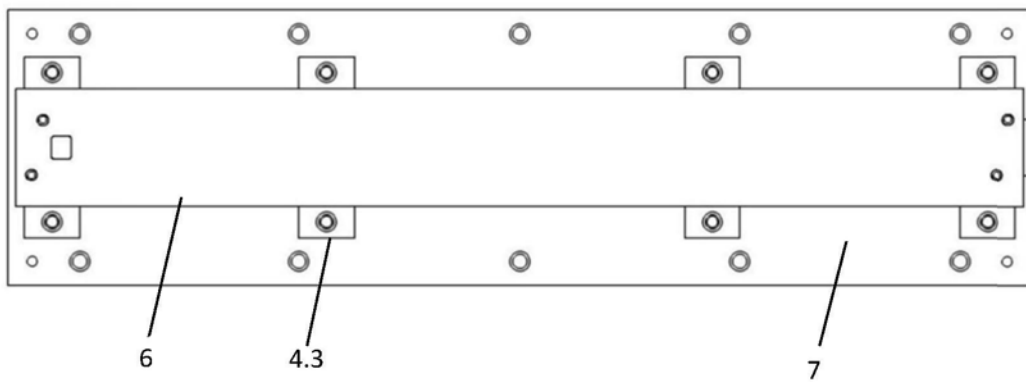


图13

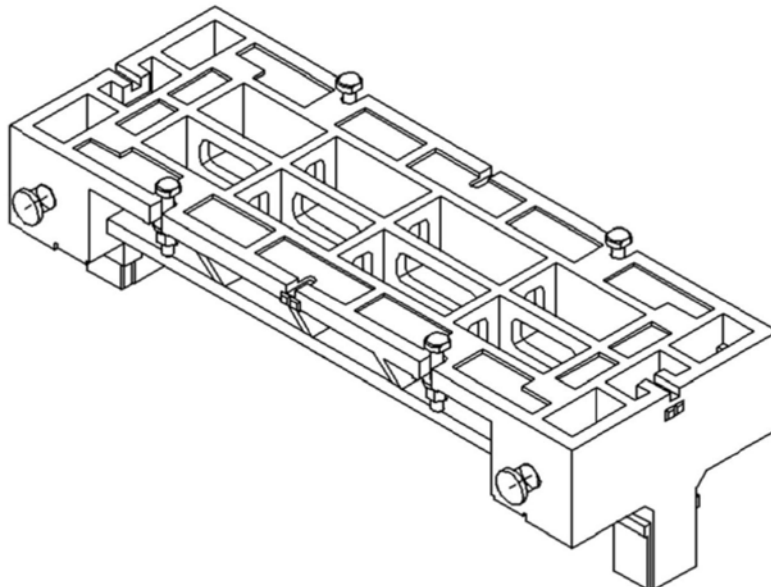


图14

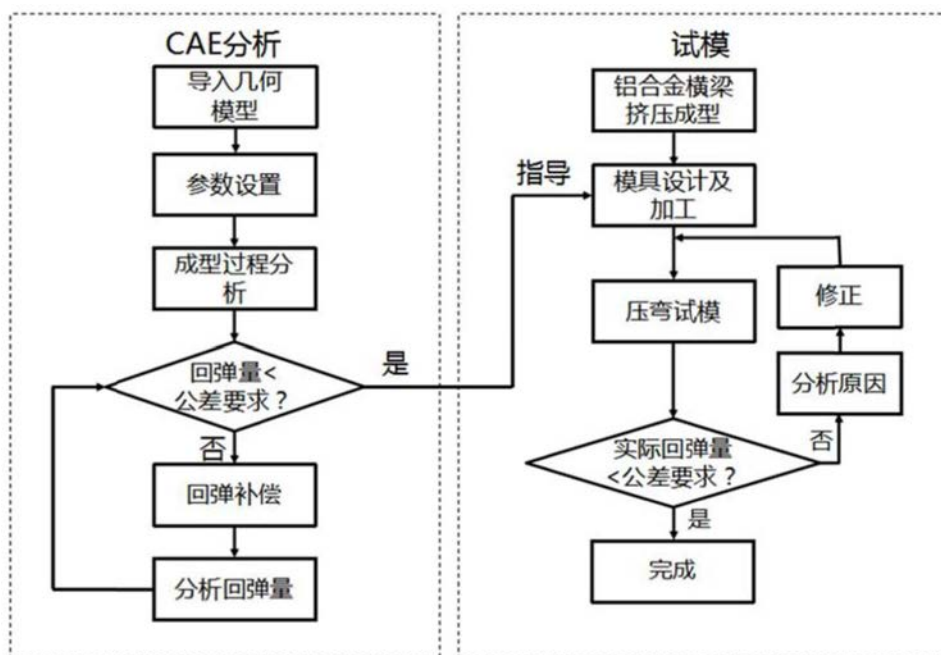


图15



图16



图17

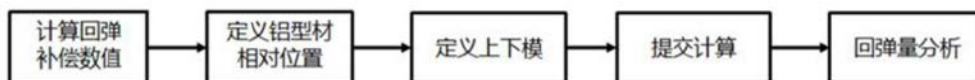


图18