



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101758131 A

(43) 申请公布日 2010.06.30

(21) 申请号 200910181770.X

(22) 申请日 2009.07.23

(71) 申请人 缪建成

地址 215600 江苏省张家港市杨舍镇沙工新村 31-505

申请人 魏本建

(72) 发明人 缪建成 魏本建

(51) Int. Cl.

B21D 19/14 (2006.01)

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

B23Q 16/02 (2006.01)

B23P 23/00 (2006.01)

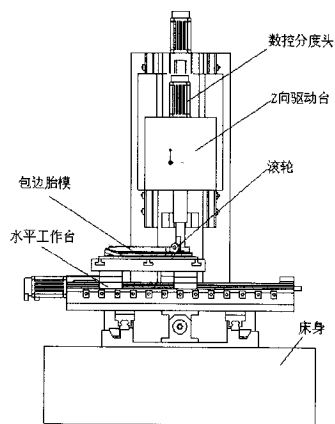
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种新型数控滚压包边机

(57) 摘要

本发明公开一种新型的数控滚压包边机,其通过工作台的三轴联动及滚压碾子动力头的随形转动共同完成车身覆盖件内外板翻边的包边工艺,包括数控滚压机床的基本原理和详细结构,并补充说明了数控滚压机床的工艺特点和基本过程。目的在于简化传统车身覆盖件翻边包边工艺与包边模具设计,提高包边效率,降低包边成本。本机床只需对不同包边路径进行数控编程,除了根据不同车身覆盖件的形状配套相应结构的包边胎模外,不再需要特殊的工具,就可以对多车型的各类车身覆盖件内外板进行包边,并且可以采用一台数控滚压机床同时完成装卸、封涂、包边、焊接等多个工艺过程,提高了设备的自动化和包边工艺的柔性化程度,数控系统的通用性使该设备可以非常方便的普及应用。



滚压包边系统与工艺是实现汽车车身生产自动化的重要方法之一。滚压包边方法主要是使滚轮沿内外板外边缘的压滚实现内外板的预包边和包边过程。滚压包边可以实现车门等车身覆盖件包边的高效化及灵活性,提高车身覆盖件的包边精度和成型质量。

本发明公开一种新型的数控滚压包边机结构设计,包括数控滚压包边工作台的三个线性运动轴的联动及分度控制的滚压碾子动力头随形转动机构,四个运动合成共同完成车身覆盖件内外板包边过程,同时包括对该数控滚压包边机的包边工艺过程说明。目的在于简化传统车身覆盖件翻边包边工艺与包边模具设计,提高包边效率,降低包边成本。

1. 一种新型的数控滚压包边设备,其结构特征包括如下所述的几个组成部分:

①、机床床身为 L 型结构,其中水平床身部分上安装了 Y 向运动导轨,用于安装 Y 轴运动工作台,在 Y 轴工作台导轨上安装 X 轴运动工作台;直立床身部分安装有 Z 向运动导轨,用于安装 Z 轴运动工作台。

②、Y 轴运动工作台,该工作台安装在水平床身上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行 Y 向的直线运动。

③、X 轴运动工作台,该工作台安装在 Y 轴工作台导轨上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行 X 向的直线运动。

④、Z 轴运动工作台,该工作台安装在 Z 向运动导轨上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行 Z 向的直线运动。

⑤、数控分度装置,该装置固联在 Z 轴运动工作台上,随 Z 轴运动工作台进行 Z 向的直线运动。

⑥、包边胎模,根据不同的包边零件形状进行设计,用于定位安装包边零件,该模具固联在 X 轴运动工作台上,通过 X 轴工作台和 Y 轴工作台的合成运动实现包边轮廓的投影曲线平面运动。

⑦、包边滚轮机构,该机构通过联轴方式与数控分度装置的输出轴联结,通过 Z 轴运动工作台实现 Z 向上下直线运动,该运动与包边胎模平面运动合成包边的三维轮廓,并通过数控分度方式实现滚轮相对于包边曲线的随形转动,注:该随形运动保证滚轮始终保持与包边轨迹作相切运动。

⑧、分布式夹紧机构,将多个气压或液压夹紧装置沿包边轮廓尽量均布,夹紧工件,保证工件在滚压过程中不出现松动或变形现象。

该发明描述的数控滚压机床通过四轴联动的方式实现车身覆盖件的包边加工。

2. 根据权利要求 1 所述的数控包边系统特征为:将普通立式数控铣床上的铣削动力头拆除,将数控分度头安装于 Z 轴滑台上,滚轮机构安装在数控分度头中,通过数控程序控制滚轮的方向,使滚轮始终保持与包边轨迹作相切运动,为了顺序实现预包边及包边过程,滚轮机构上安装了两个滚轮,预包边滚轮实现零件的 45 ~ 60 度预包边,在循环一周后,包边滚轮进入工作位置,实现零件的终包边;包边胎模固定在水平运动工作台上,进行程序控制下的平面运动,实现轨迹投影曲线轮廓;在滚压过程中,通过夹具的及时松开退让消除包边运动的干涉现象,待滚轮通过夹紧点后重新夹紧,夹具的布置可以根据包边零件的轮廓形状自由调节,保持合适的分布夹紧方式。

3. 零件的上料和卸料作业通过装卸料机构完成,在零件包边之前必须按要求堆放于指定位置,装卸料机构上的真空吸盘从堆放位置将零件吸提至包边胎模的指定位置上,在包

边工作完成后,又将零件吸提至卸料位置堆放。

4. 为防止碾子在滚压过程中出现打滑现象,数控分度装置具备自锁功能,该功能通过一个蜗轮蜗杆传动装置实现。

5. 根据权利要求1所述的数控包边系统的工艺方法特征为:所述的数控包边运动为四轴联动,其中包边碾子通过数控分度头按相切运动要求进行分度运动,同时在Z轴驱动作用下进行垂直方向的上下运动,与平面的X轴和Y轴运动共同合成包边零件外轮廓的三维曲线;被包边零件为分布式夹紧,夹具的夹紧松开动作可以通过可编程控制器实现。

6. 该发明所描述的数控滚压机床,其包边工艺的特征按如下所述的过程实现零件包边:

a、通过装卸料机构上的真空吸盘将被包边零件定位安装于包边胎模上;

b、通过分布式夹紧装置将被包边零件进行夹紧;

c、通过数控编程控制数控滚压包边机工作台的三轴联动,实现被包边零件三维空间曲线运动轨迹,确保运动轨迹满足各种不同形状的车身覆盖件包边轮廓

d、在被包边零件运动过程中,包边碾子随被包边零件外轮廓的轨迹进行随动的分度运动,保证包边碾子外圆始终与零件外轮廓处于相切运动状态。

e、在包边过程中,当碾子运动接近某个夹紧点时,该处的夹紧装置进行松开退让,保证碾子运动与夹具之间不碰撞,碾子过去后,夹紧装置重新夹紧。

f、在一个数控循环后完成对被包边零件的预包边加工,碾子机构此时正好处于终包边加工的起始点,重复c~e的过程,完成零件的终包边。

g、卸料机构将零件从工作台卸下,完成整个包边过程。

本机床只需对不同包边路径进行数控编程,根据不同车身覆盖件的形状配套相应结构的包边胎模外,不需要特殊的工具,就可以对多车型的各类车身覆盖件内外板进行包边,并且可以采用一台数控滚压机床同时完成装卸、封涂、包边、焊接等多个工艺过程,提高了设备的自动化和包边工艺的柔性化程度,数控系统的通用性使该设备可以非常方便的普及应用。

一种新型数控滚压包边机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型的数控滚压包边机的结构设计及其工艺方法特征说明。

背景技术

[0002] 包边是一种连接汽车车身部件外板和内板的常见加工方法,是车门类总成(如门、盖等)的重要装配工序。传统的包边方法主要有手工包边、液压专用包边机包边和模压包边。手工包边生产效率低,产品外观质量差,劳动强度大,噪音高,现已被淘汰。液压专用包边机包边,由于分段进行预翻边和翻边压合,造成分段接合处的压合质量差,现在大型汽车厂和外观质量要求很高的轿车厂已不用此方法包边。虽然模压包边能得到很好的包边质量和外观,但是投资大,成本高,常用于产品质量要求较高的大批量生产中,不适应现代汽车个性化和小批量生产的要求。近年来还出现了一种采用机器人带动滚压机构进行包边的新工艺,机器人压滚包边可以针对不同形状的零件通过轨迹编程规划对应的包边路径,具有很高的制造柔性,该技术既适用于产品开发试制阶段,也适用于大批量生产。针对机器人包边工艺和设备,国内外相关研究机构已申请了一些专利。串联机器人运动灵活,比较容易实现包边运动,因此迄今为止机器人包边技术采用的大多为串联机器人,但是其悬臂梁式的结构降低了设备的刚度,从而影响板件的压合成型质量,如周边不光滑、起皱等。另一方面,串联机器人的关节式结构,造成了误差的传递和积累,因而轨迹精度较低,目前还有少数研究人员提出采用并联机器人作为包边工作台以实现机器人包边的工艺设想,但是并联机器人工作空间较小,预计在实际工作中可能会受到一定的限制。

[0003] 本发明为一种用于滚压包边的柔性数控滚压包边系统,为轻量化车身的制造提供具有柔性的先进加工工艺和设备。数控滚压包边系统可以面向汽车工业生产企业,作为新车型开发试制和为轻量化车门制造的关键技术装备。

发明内容:

[0004] 本发明公开一种通过数控滚压包边机工作台的三轴联动及滚压碾子动力头的随形转动共同完成车身覆盖件内外板翻边的包边工艺,包括数控滚压包边的工艺方法和数控滚压包边机的结构设计。目的在于简化传统车身覆盖件翻边包边工艺与包边模具设计,提高包边效率,降低包边成本。

[0005] 一、柔性数控滚压包边设备结构设计

[0006] 数控滚压包边设备由两大子部分组成:三坐标数控工作台,数控分度滚轮机构。其结构特征包括如下所述的几个组成部分:

[0007] 1、机床床身为L型结构,其中水平床身部分上安装了Y向运动导轨,用于安装Y轴运动工作台,在Y轴工作台导轨上安装X轴运动工作台;直立床身部分安装有Z向运动导轨,用于安装Z轴运动工作台。

[0008] 2、Y轴运动工作台,该工作台安装在水平床身上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行Y向的直线运动。

[0009] 3、X 轴运动工作台,该工作台安装在 Y 轴工作台导轨上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行 X 向的直线运动。

[0010] 4、Z 轴运动工作台,该工作台安装在 Z 向运动导轨上,通过传动螺母与滚珠丝杠联接,在步进电机或伺服电机驱动下进行 Z 向的直线运动。

[0011] 5、数控分度装置,该装置固联在 Z 轴运动工作台上,随 Z 轴运动工作台进行 Z 向的直线运动。

[0012] 6、包边胎模,根据不同的包边零件形状进行设计,用于定位安装包边零件,该模具固联在 X 轴运动工作台上,通过 X 轴工作台和 Y 轴工作台的合成运动实现包边轮廓的投影曲线平面运动。

[0013] 7、包边滚轮机构,该机构通过联轴方式与数控分度装置的输出轴联结,通过 Z 轴运动工作台实现 Z 向上下直线运动,该运动与包边胎模平面运动合成包边的三维轮廓,并通过数控分度方式实现滚轮相对于包边曲线的随形转动,注:该随形运动保证滚轮始终保持与包边轨迹作相切运动。

[0014] 8、分布式夹紧机构,将多个气压或液压夹紧装置沿包边轮廓尽量均布,夹紧工件,保证工件在滚压过程中不出现松动或变形现象。

[0015] 该发明描述的数控滚压机床通过四轴联动的方式实现车身覆盖件的包边加工。

[0016] 三坐标数控工作台的配置与一般的三坐标数控铣床有相似之处,但是不包括铣床的铣削动力头装置,拆除普通立式数控铣床上的铣削动力头,将数控分度头安装于 Z 轴滑台上。包边胎模固定在水平运动工作台上,通过水平工作台的 X 向和 Y 向运动可以合成任意平面曲线运动,实现包边轨迹投影曲线轮廓;而主轴驱动台的 Z 向运动与平面曲线运动进行合成则可以实现任意三维曲线轮廓运动,从而可以保证滚轮机构沿所需的零件外轮廓曲线运动。

[0017] 滚轮机构安装在数控分度头中,通过数控程序控制滚轮的方向,使滚轮始终保持与包边轨迹作相切运动,为了顺序实现预包边及包边过程,滚轮机构上安装了两个滚轮,预包边滚轮实现零件的 45 ~ 60 度预包边,在循环一周后,包边滚轮进入工作位置,实现零件的终包边;

[0018] 在滚压过程中,通过夹具的及时松开退让消除包边运动的干涉现象,待滚轮通过夹紧点后重新夹紧,夹具的布置可以根据包边零件的轮廓形状自由调节,保持合适的分布夹紧方式。

[0019] 零件的上料和卸料作业通过装卸料机构完成,在零件包边之前必须按要求堆放于指定位置,装卸料机构上的真空吸盘从堆放位置将零件吸提至包边胎模的指定位置上,在包边工作完成后,又将零件吸提至卸料位置堆放。

[0020] 数控分度滚轮机构是将一套刚性或弹性滚子机构安装于一个可以通过数控分度头进行受控转动的动力头上,数控分度滚轮机构安装于三坐标数控工作台的 Z 向主轴驱动台上并能随驱动台进行垂直方向的往复运动,滚轮必须始终以外圆滚切的方式沿着被包边工件的轮廓曲线运动,这一运动由数控分度装置带动并随着被包边工件的轮廓曲线改变滚轮的滚切方向来实现。为防止碾子在滚压过程中出现打滑现象,数控分度装置具备自锁功能,该功能通过一个蜗轮蜗杆传动装置实现。

附图说明

- [0021] 图 1 为三坐标数控工作台系统示意图；
[0022] 图 2 为数控分度滚轮机构示意图；
[0023] 图 3 为数控滚压包边机结构示意图；
[0024] 图 4 为安装了包边胎模的数控滚压包边机三维图。

图 5 为数控滚压包边工艺过程原理图。

[0025] 二、数控滚压包边机床的工艺特点说明

[0026] 本发明所描述的数控滚压机床,其包边工艺的特点按如下所述的过程实现零件包边:

- [0027] a、通过装卸料机构上的真空吸盘将被包边零件定位安装于包边胎模上；
[0028] b、通过分布式夹紧装置将被包边零件进行夹紧；
[0029] c、通过数控编程控制数控滚压包边机工作台的三轴联动,实现被包边零件三维空间曲线运动轨迹,确保运动轨迹满足各种不同形状的车身覆盖件包边轮廓
[0030] d、在被包边零件运动过程中,包边碾子随被包边零件外轮廓的轨迹进行随动的分度运动,保证包边碾子外圆始终与零件外轮廓处于相切运动状态。
[0031] e、在包边过程中,当碾子运动接近某个夹紧点时,该处的夹紧装置进行松开退让,保证碾子运动与夹具之间不碰撞,碾子过去后,夹紧装置重新夹紧。
[0032] f、在一个数控循环后完成对被包边零件的预包边加工,碾子机构此时正好处于终包边加工的起始点,重复 c ~ e 的过程,完成零件的终包边。
[0033] g、卸料机构将零件从工作台卸下,完成整个包边过程。

[0034] 本系统只需对不同包边路径进行数控编程,除了根据不同车身覆盖件的形状配套相应结构的包边胎模外,不再需要特殊的工具,就可以对多车型的各类车身覆盖件内外板进行包边,并且可以采用一台数控滚压机床同时完成装卸、封涂、包边、焊接等多个工艺过程,提高了设备的自动化和包边工艺的柔性化程度,数控系统的通用性使该设备可以非常方便的普及应用。

[0035] 数控包边工艺方法的特征为:所述的数控包边运动为四轴联动,其中包边碾子通过数控分度头按相切运动要求进行分度运动,同时在 Z 轴驱动作用下进行垂直方向的上下运动,与平面的 X 轴和 Y 轴运动共同合成包边零件外轮廓的三维曲线;被包边零件为分布式夹紧,夹紧松开动作通过可编程控制器实现。

[0036] 零件的上料和卸料作业通过装卸料机构完成,在零件包边之前必须按要求堆放于指定位置,装卸料机构上的真空吸盘从堆放位置将零件吸提至包边胎模的指定位置上,在包边工作完成后,又将零件吸提至卸料位置堆放。

三、具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明,但本发明不仅限于以下实施例。

[0038] 选择普通轿车车门结构,车门的内板和导轨,通过点焊方式预先完成联结,组焊后的零件内体和外板之间通过铆钉穿过预先加工的两个联结工艺孔进行预联结,然后通过上料机构将其准确定位于依据车门结构特点设计包边胎模上,并在包边工作台上合理布置多个夹具,布置的基本原则为使车门的夹点尽量均匀,避免零件变形,在零件装夹完成后,进

行包边加工的原点定位操作,并设置好系统原点和工件原点位置,将该两点坐标输入数控系统的坐标设置中,启动系统进行包边路径的在线仿真,确认无误后,按如下步骤完成车门的包边加工:

[0039] a、通过数控编程控制数控滚压包边工作台进行三轴联动,实现被包边零件三维空间曲线运动轨迹,确保运动轨迹满足各种不同形状的车身覆盖件包边轮廓

[0040] b、在被包边零件运动过程中,预包边碾子随被包边零件外轮廓的轨迹进行随动的分度相对运动,保证碾子外圆始终与零件外轮廓处于相切运动状态。

[0041] c、在包边过程中,当预包边碾子接近分布式夹紧点时,该点处的夹紧装置按照碾子运动的时序进行松开退让,保证碾子运动与夹具之间不碰撞,碾子过去后,夹紧装置重新夹紧。

[0042] d、在一个数控循环后完成对被包边零件的预包边加工,此时被包边零件的折边被预压至 30 度角,同时滚压机构回到零件包边起点处。

[0043] e、滚压机构旋转 180 度,使终包边碾子处于与零件包边处相切接触的状态。

[0044] f、系统重复进行从 a ~ d 的工艺过程,完成零件的终包边加工。

[0045] g、滚压机构在程序控制下回到系统原点,远离被包边零件。

[0046] h、卸料机构将零件从工作台卸下,完成整个包边过程。

[0047] 以上工艺过程原理解释见附图 5。

[0048] 四、方案的特点

[0049] 本发明提出的柔性数控滚压包边系统只需对不同包边路径进行数控编程,除了根据不同车身覆盖件的形状配套相应结构的包边胎模外,不再需要特殊的工具,就可以对多车型的各类车身覆盖件内外板进行包边,并且可以采用一台数控滚压机床同时完成装卸、封涂、包边、焊接等多个工艺过程,提高了设备的自动化和包边工艺的柔性化程度,数控系统的通用性使该设备可以非常方便的普及应用,与串联机器人包边系统相比,具有刚度高、滚轮运动状态稳定的优点,包边质量容易得到保证,与并联机器人包边系统相比,具有工作空间大且容易扩展的优点,对包边零件的尺寸可容度高。

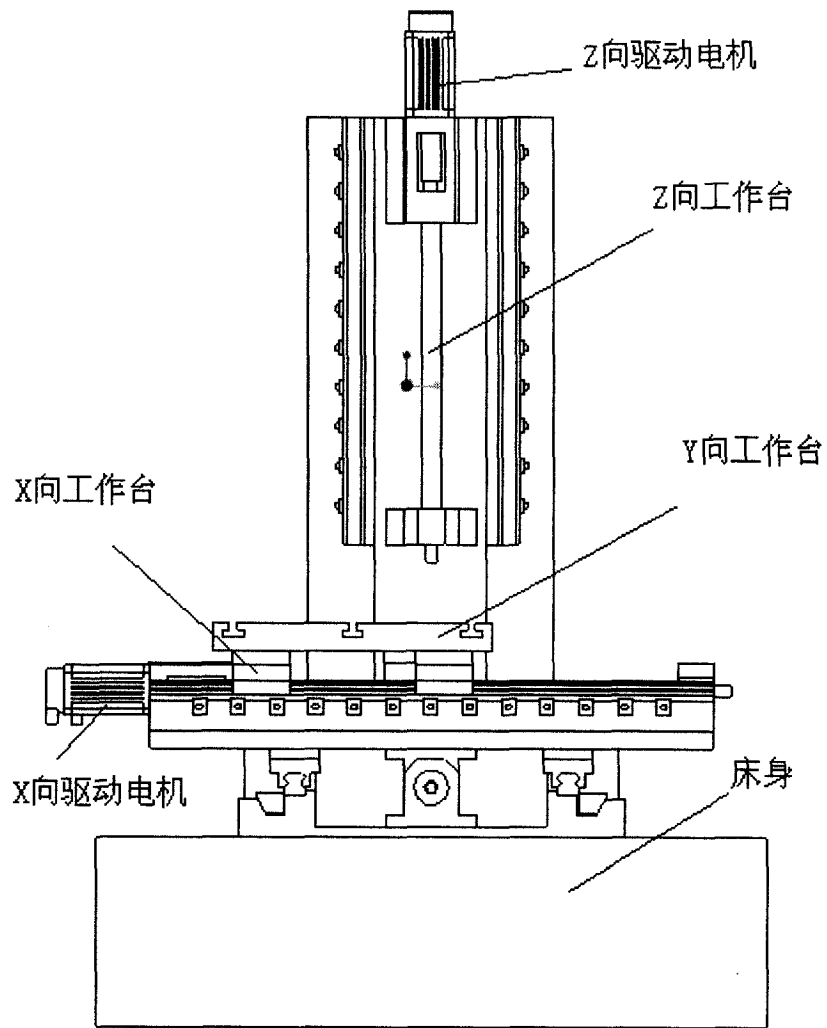


图 1

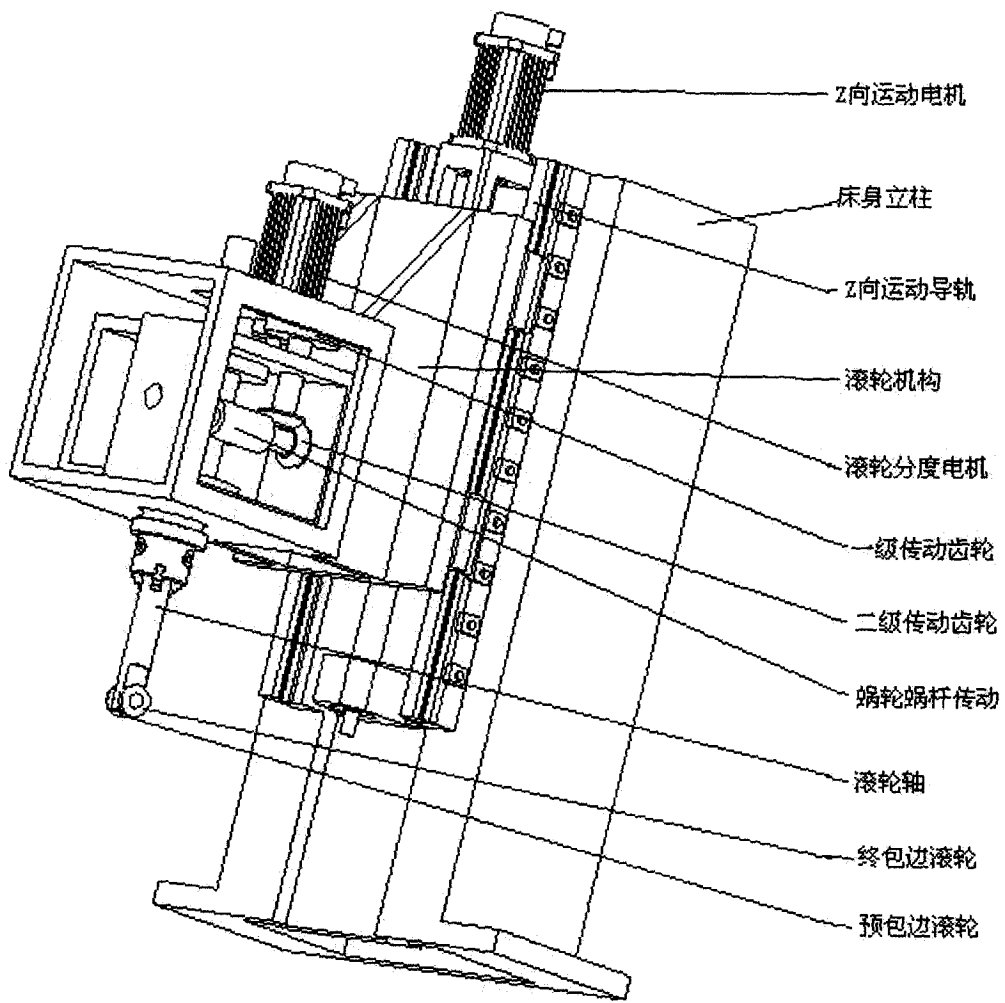


图 2

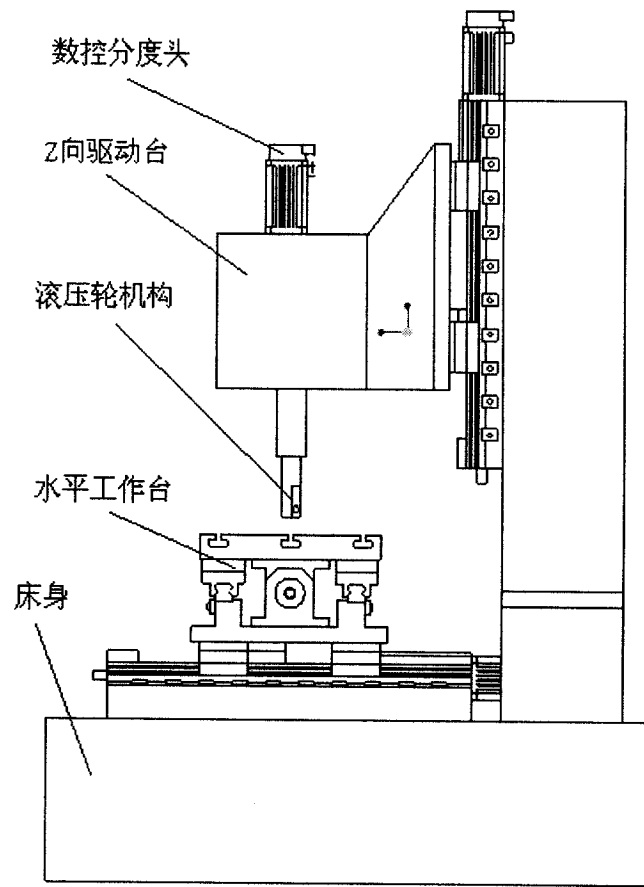


图 3

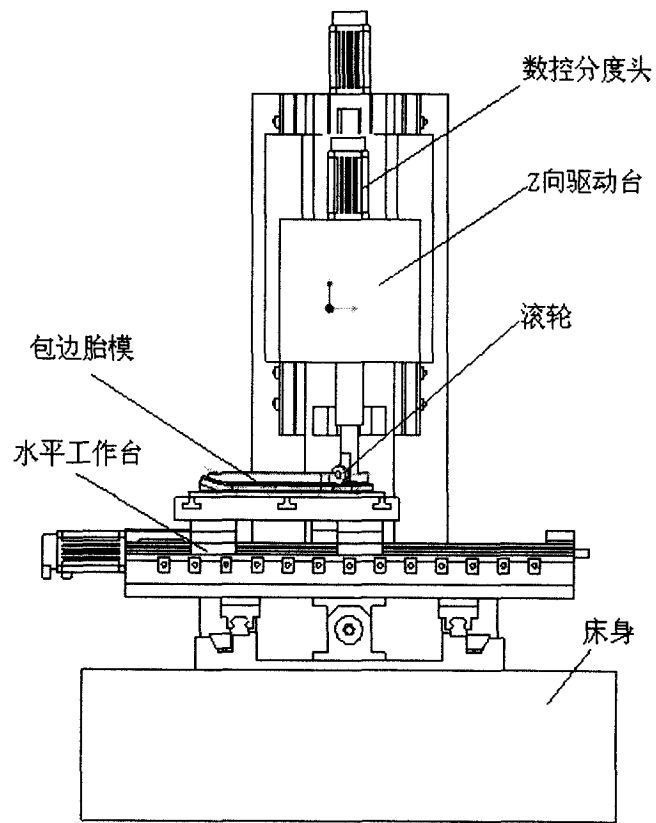


图 4

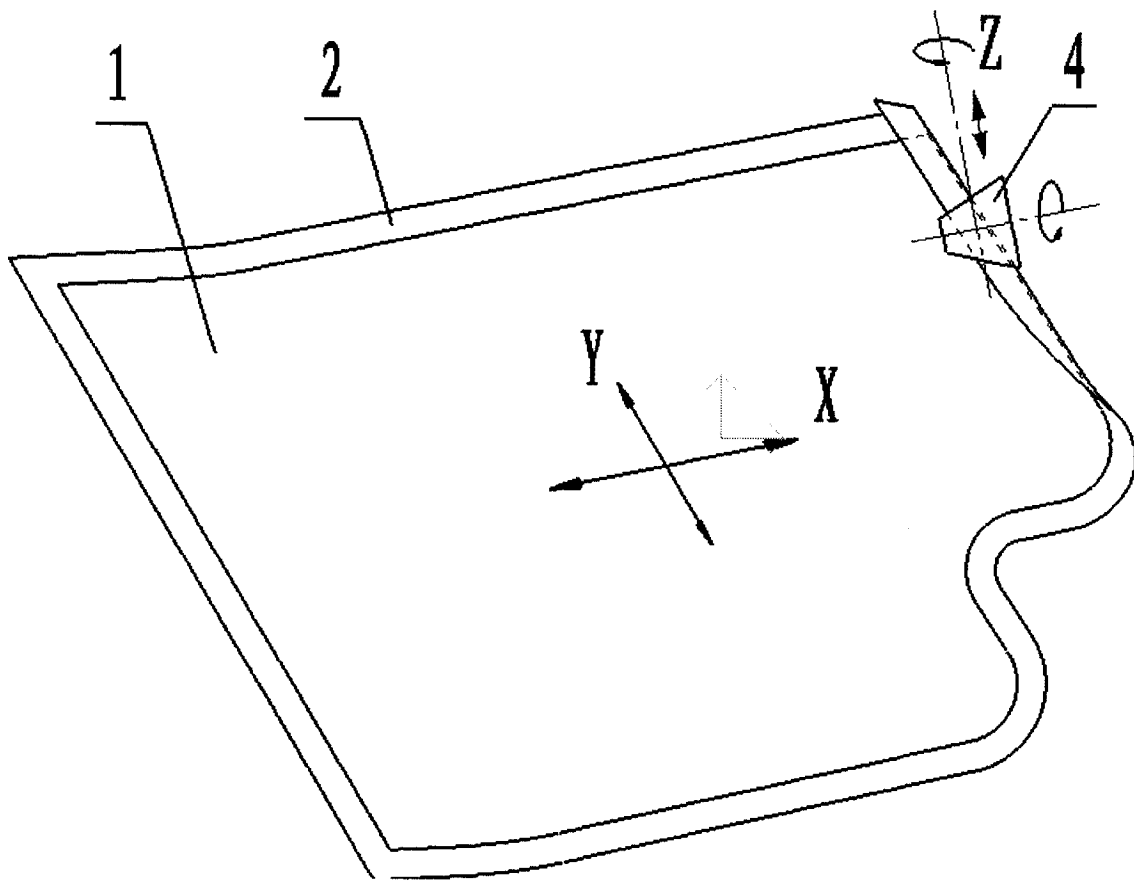


图 5