(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214200004 U
(45)授权公告日 2021.09.14

(21)申请号 202120006546.3

(22)申请日 2021.01.04

(73)专利权人 四川大学
地址 610065 四川省成都市武侯区一环路南一段24号

(72)发明人 陈珂 胡鑫 汪永超

(51)Int.Cl.
G01B 11/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

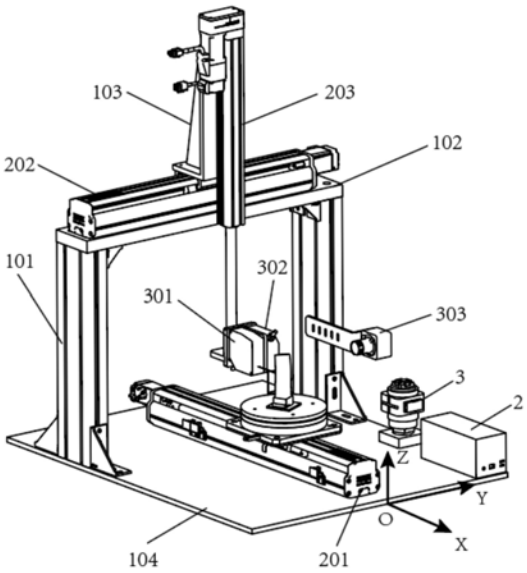
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种固定龙门式正交双激光测头测量装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，该测量装置是基于O-XYZ三轴坐标系建立的，包括龙门架、驱动机构、检测机构和工控机，龙门架包括支柱、横梁、三角梁和底板，驱动机构包括直线轴驱动组件和旋转轴驱动组件，直线轴驱动组件包括X轴直线模组、Y轴直线模组和Z轴电缸，Z轴电缸的底端设置有多功能安装板，旋转轴驱动组件包括精密转台和连接板，检测机构包括正交激光测头和CCD相机，正交激光测头包括横向激光测头和纵向激光测头；该装置能够有效降低因驱动龙门架带来的系统精度误差，CCD相机粗定位使得装置自动化程度更高，正交激光双测头使得检测范围更广，本实用新型可快速地标定、测量，装置刚性好、结构简单且测量精度高。



CN 214200004 U

1.一种固定龙门式正交双激光测头测量装置,其特征在于,测量装置是基于O-XYZ三轴坐标系建立的,其包括龙门架、驱动机构、检测机构和工控机(2),所述龙门架包括支柱(101)、横梁(102)、三角梁(103)和底板(104),所述驱动机构包括直线轴驱动组件和旋转轴驱动组件,所述直线轴驱动组件包括X轴直线模组(201)、Y轴直线模组(202)和Z轴电缸(203),所述旋转轴驱动组件包括精密转台(204)和连接板(205),所述检测机构包括正交激光测头和CCD相机(303);

所述龙门架的设置为:所述横梁(102)的跨度距离固定且位于底板(104)上方,与装置坐标系Y轴轴线平行,用于承载部件;所述支柱(101)定位安装于横梁(102)的两端,两个支柱(101)与装置坐标系Z轴轴线平行,用于连接横梁(102)两端与底板(104)的顶部;所述三角梁(103)定位安装于Y轴直线模组(202)滑块顶部,且侧面与Z轴电缸(203)相连接,以满足配重与提高强度的要求;所述底板(104)的顶面与装置坐标系XOY平面平行,所述工控机(2)、X轴直线模组(201)、支柱(101)的底端均安装于XOY平面;

所述驱动机构的设置为:所述精密转台(204)定位安装于X轴直线模组(201)滑块顶部,所述精密转台(204)采用直驱电机形式,其轴线与装置坐标系Z轴轴线平行,所述精密转台(204)顶部设置有被测工件(1)或标定件(3),所述精密转台(204)将被测工件(1)或标定件(3)进行夹紧和定位,并绕精密转台(204)轴线做旋转运动;X轴直线模组(201)定位安装在底板(104)顶部且位于X轴方向,其带动精密转台(204)沿X轴做直线运动,所述Y轴直线模组(202)沿Y轴轴线方向安装在横梁(102)顶部且位于Y轴方向,所述Z轴电缸(203)定位安装在三角梁(103)侧面且位于Z轴方向,所述Y轴直线模组(202)带动三角梁(103)和Z轴电缸(203)一起沿Y轴做直线运动,所述Z轴电缸(203)的底端设置有多功能安装板(4);

所述检测机构的设置为:所述正交激光测头固定在多功能安装板(4)底端,所述Z轴电缸(203)通过多功能安装板(4)带动正交激光测头沿Z轴做直线运动;所述CCD相机(303)固定在支柱(101)上,所述CCD相机(303)的镜头端面与装置坐标系XOZ平面平行且间隔固定距离,通过CCD相机(303)对标定件(3)或工件(1)进行粗定位。

2.根据权利要求1所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置,其特征在于,所述正交激光测头包括横向激光测头(301)和纵向激光测头(302),所述横向激光测头(301)的激光出射方向与装置坐标系X轴正方向一致,以实现测量零件周边轮廓特征的功能;所述纵向激光测头(302)的激光出射方向与装置坐标系Z轴负方向一致,以实现测量零件顶部轮廓特征的功能;所述横向激光测头(301)和纵向激光测头(302)分别固定在多功能安装板(4)的两侧面,所述多功能安装板(4)通过螺栓与Z轴电缸(203)末端的执行机构相连接,所述多功能安装板(4)两侧面分别与装置坐标系XOZ平面平行。

3.根据权利要求2所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置,其特征在于,所述X轴直线模组(201)、Y轴直线模组(202)、Z轴电缸(203)、精密转台(204)的电机分别和工控机(2)电连接,通过工控机(2)调节横向激光测头(301)与纵向激光测头(302)沿Y、Z方向直线移动,调节精密转台(204)沿X方向直线移动以及沿其轴线做旋转运动。

4.根据权利要求2所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置,其特征在于,所述横向激光测头(301)和纵向激光测头(302)的探测方向成正交分布,以满足零件周边与顶部检测的双重工艺要求,所述横向激光测头(301)和纵向激光测头(302)分别和多功能安装板(4)之间无相对运动,以满足提高系统精度的要求。

5.根据权利要求1所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其特征在于，所述X轴直线模组(201)的初始位置为其在X轴正方向极限位置，Y轴直线模组(202)初始位置为其Y轴负方向极限位置，Z轴电缸(203)初始位置为其Z轴正方向极限位置。

6.根据权利要求5所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其特征在于，所述X轴直线模组(201)、Y轴直线模组(202)都安装了滚珠丝杠和精密直线导轨，导轨上贴有精密光栅，通过滑块带动相连接的部件运动，即带动连接板(205)和三角梁(103)运动，所述Z轴电缸(203)采用封闭电缸形式。

7.根据权利要求1所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其特征在于，所述支柱(101)上设有多个CCD相机(303)的定位安装位，以满足根据测量对象不同而调节CCD相机(303)高度的要求。

8.根据权利要求1所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其特征在于，所述支柱(101)和横梁(102)关于装置坐标系XOZ平面对称，所述支柱(101)和横梁(102)分别与底板(104)无相对运动，以满足提高系统精度的要求。

9.根据权利要求8所述的一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其特征在于，O-XYZ坐标系原点在底板(104)底面与侧边交线的中点处，所述坐标系Z轴轴线方向垂直于底板(104)顶面，以指向底板(104)上方为坐标系Z轴轴线正方向，所述坐标系X轴轴线方向与底板(104)另一侧边所在平面平行，以指向X轴直线模组(201)电机一侧为坐标系X轴轴线的负方向，坐标系符合右手坐标系法则。

一种固定龙门式正交双激光测头测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及零件的测量技术领域，具体而言，涉及一种固定龙门式正交双激光测头测量装置。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高和制造业的快速发展，特别是机床、机械、汽车、航空航天和电子工业，各种负杂零件的研制和生产需要先进的检测技术，同时为应对全球竞争，生产现场非常重视提高加工效率和降低生产成本，为此，必须实行严格的质量管理。而为确保零件的尺寸和技术性能符合要求，必须进行精确地测量。由于机械加工、数控机床加工及自动加工线的发展，生产节拍的加快，加工一个零件仅有几十分钟或几分钟，要求加快对复杂工件的检测。甚至于为了便于实时检测工件，测量系统将直接串连到生产线上。

[0003] 目前，对于复杂型面的零件大都选用三坐标测量机进行测量，而传统三坐标测量机测量速度较低，对环境使用要求较高且购买成本较大，因此无法满足中小型企业对于零件快速、高效检测且控制住生产成本的要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，其能够有效降低因驱动龙门架带来的系统精度误差，CCD相机粗定位使得装置自动化程度更高，正交激光双测头使得检测范围更广，本实用新型可快速地标定、测量，装置刚性好、结构简单且测量精度高。

[0005] 本实用新型的实施例是这样实现的：

[0006] 一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，测量装置是基于O-XYZ三轴坐标系建立的，其包括龙门架、驱动机构、检测机构和工控机，龙门架包括支柱、横梁、三角梁和底板，驱动机构包括直线轴驱动组件和旋转轴驱动组件，直线轴驱动组件包括X轴直线模组、Y轴直线模组和Z轴电缸，旋转轴驱动组件包括精密转台和连接板，检测机构包括正交激光测头和CCD相机；

[0007] 龙门架的设置为：横梁的跨度距离固定且位于底板上方，与装置坐标系Y轴轴线平行，用于承载部件；支柱定位安装于横梁的两端，两个支柱与装置坐标系Z轴轴线平行，用于连接横梁两端与底板的顶部；三角梁定位安装于Y轴直线模组滑块顶部，且侧面与Z轴电缸相连接，以满足配重与提高强度的要求；底板的顶面与装置坐标系XOY平面平行，工控机、X轴直线模组、支柱的底端均安装于XOY平面；

[0008] 驱动机构的设置为：精密转台定位安装于X轴直线模组滑块顶部，精密转台采用直驱电机形式，其轴线与装置坐标系Z轴轴线平行，精密转台顶部设置有被测工件或标定件，精密转台将被测工件或标定件进行夹紧和定位，并绕精密转台轴线做旋转运动；X轴直线模组定位安装在底板顶部且位于X轴方向，其带动精密转台沿X轴做直线运动，Y轴直线模组沿Y轴轴线方向安装在横梁顶部且位于Y轴方向，Z轴电缸定位安装在三角梁侧面且位于Z轴方

向,Y轴直线模组带动三角梁和Z轴电缸一起沿Y轴做直线运动,Z轴电缸的底端设置有多功能安装板;

[0009] 检测机构的设置为:正交激光测头固定在多功能安装板底端,Z轴电缸通过多功能安装板带动正交激光测头沿Z轴做直线运动;CCD相机固定在支柱上,CCD相机的镜头端面与装置坐标系XOZ平面平行且间隔固定距离,通过CCD相机对标定件或工件进行粗定位。

[0010] 在本实用新型较佳的实施例中,上述正交激光测头包括横向激光测头和纵向激光测头,横向激光测头的激光出射方向与装置坐标系X轴正方向一致,以实现测量零件周边轮廓特征的功能;纵向激光测头的激光出射方向与装置坐标系Z轴负方向一致,以实现测量零件顶部轮廓特征的功能;横向激光测头和纵向激光测头分别固定在多功能安装板的两侧面,多功能安装板通过螺栓与Z轴电缸末端的执行机构相连接,多功能安装板两侧面分别与装置坐标系XOZ平面平行。

[0011] 在本实用新型较佳的实施例中,上述X轴直线模组、Y轴直线模组、Z轴电缸、精密转台的电机分别和工控机电连接,通过工控机调节横向激光测头与纵向激光测头沿Y、Z方向直线移动,调节精密转台沿X方向直线移动以及沿其轴线做旋转运动。

[0012] 在本实用新型较佳的实施例中,上述横向激光测头和纵向激光测头的探测方向成正交分布,以满足零件周边与顶部检测的双重工艺要求,横向激光测头和纵向激光测头分别和多功能安装板之间无相对运动,以满足提高系统精度的要求。

[0013] 在本实用新型较佳的实施例中,上述X轴直线模组的初始位置为其在X轴正方向极限位置,Y轴直线模组初始位置为其Y轴负方向极限位置,Z轴电缸初始位置为其Z轴正方向极限位置。

[0014] 在本实用新型较佳的实施例中,上述X轴直线模组、Y轴直线模组都安装了滚珠丝杠和精密直线导轨,导轨上贴有精密光栅,通过滑块带动相连接的部件运动,即带动连接板和三角梁运动,Z轴电缸采用封闭电缸形式。

[0015] 在本实用新型较佳的实施例中,上述支柱上设有多个CCD相机的定位安装位,以满足根据测量对象不同而调节CCD相机高度的要求。

[0016] 在本实用新型较佳的实施例中,上述支柱和横梁关于装置坐标系XOZ平面对称,支柱和横梁分别与底板无相对运动,以满足提高系统精度的要求。

[0017] 在本实用新型较佳的实施例中,上述O-XYZ坐标系原点在底板底面与侧边交线的中点处,坐标系Z轴轴线方向垂直于底板顶面,以指向底板上方为坐标系Z轴轴线正方向,坐标系X轴轴线方向与底板另一侧边所在平面平行,以指向X轴直线模组电机一侧为坐标系X轴轴线的负方向,坐标系符合右手坐标系法则。

[0018] 本实用新型的有益效果是:

[0019] 本实用新型通过驱动机构带动激光测头沿Y、Z轴方向直线移动,带动工件或标定件绕精密转台轴线旋转以及沿X轴方向直线移动,通过标定件实现测量坐标系的构建、校准,通过CCD相机粗定位获取零件标定或测量的初始特征位置,通过正交激光测头获取零件周边与顶部轮廓特征,通过工控机实现数据采集与计算处理;该装置能够有效降低因驱动龙门架带来的系统精度误差,CCD相机粗定位使得装置自动化程度更高,正交激光双测头使得检测范围更广,本实用新型可快速地标定、测量,装置刚性好、结构简单且测量精度高。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定。

[0021] 图1为本实用新型固定龙门式正交双激光测头测量装置的示意图；

[0022] 图2为本实用新型精密转台及工件的安装示意图；

[0023] 图3为本实用新型正交激光测头的安装示意图；

[0024] 图标：1-工件，2-工控机，3-标定件，4-多功能安装板，101-支柱，102-横梁，103-三角梁，104-底板，201-X轴直线模组，202-Y轴直线模组，203-Z轴电缸，204-精密转台，205-连接板，301-横向激光测头，302-纵向激光测头，303-CCD相机。

具体实施方式

[0025] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和表示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0026] 因此，以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围，而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 第一实施例

[0028] 请参照图1，本实施例提供一种固定龙门式正交双激光测头测量装置，测量装置是基于O-XYZ三轴坐标系建立的，其包括龙门架、驱动机构、检测机构和工控机2，龙门架包括支柱101、横梁102、三角梁103和底板104，驱动机构包括直线轴驱动组件和旋转轴驱动组件，直线轴驱动组件包括X轴直线模组201、Y轴直线模组202和Z轴电缸203，Z轴电缸203的底端设置有多功能安装板4，旋转轴驱动组件包括精密转台204和连接板205，检测机构包括正交激光测头和CCD相机303，正交激光测头包括横向激光测头301和纵向激光测头302，通过该装置对置于连接板205顶部的工件1或标定件3进行测量，该装置能够降低系统精度误差，检测范围广，能够快速、精确地进行测量。

[0029] 本实施例的O-XYZ坐标系原点在底板104底面与侧边交线的中点处，坐标系Z轴轴线方向垂直于底板104顶面，以指向底板104上方为坐标系Z轴轴线正方向，坐标系X轴轴线方向与底板104另一侧边所在平面平行，以指向X轴直线模组201电机一侧为坐标系X轴轴线的负方向，坐标系符合右手坐标系法则，依据该坐标系，组建本实施例的测量装置，其中，龙门架关于坐标系XOZ平面对称。

[0030] 支柱101和横梁102关于装置坐标系XOZ平面对称，支柱101和横梁102分别与底板104无相对运动，以满足提高系统精度的要求，横梁102的中部位于XOZ平面上，且横梁102关于XOZ平面对称，横梁102的跨度距离固定且位于底板104上方，其与装置坐标系Y轴轴线平行，用于承载部件，支柱101定位安装于横梁102的两端，两个支柱101相互间隔且与装置坐标系Z轴轴线平行，用于连接横梁102两端与底板104的顶部，支柱101的底端两侧通过设置

三角形加强筋并通过螺栓固定，最后再利用螺栓将支柱101的底端固定在底板104顶部，支柱101的顶端同样设置有加强筋，并利用螺钉将两个支柱101分别固定在横梁102的两端；Y轴直线模组202通过螺钉固定安装在横梁102的顶部，三角梁103定位安装于Y轴直线模组202滑块顶部并通过螺钉与该滑块固定连接，且三角梁103的侧面与Z轴电缸203通过螺钉相连接固定，以满足配重与提高强度的要求，这样Y轴直线模组202带动三角梁103和Z轴电缸203一起沿Y轴方向相对于横梁102做直线运动；Z轴电缸203定位安装在三角梁103侧面且位于Z轴方向，通过螺钉将Z轴电缸203与三角梁103固定连接，Z轴电缸203的底端设置有多功能安装板4，这样Z轴电缸203带动多功能安装板4做直线运动；底板104的顶面与装置坐标系XOY平面平行，工控机2和X轴直线模组201均平行安装于XOY平面，工控机2的底部通过螺钉固定在底板104的顶部，X轴直线模组201同样通过螺钉固定在底板104顶部，X轴直线模组201的平行于X轴且位于X轴的负方向。

[0031] 请参照图2，精密转台204定位安装于X轴直线模组201滑块顶部，其通过螺钉固定连接，精密转台204采用直驱电机形式，其轴线与装置坐标系Z轴轴线平行，精密转台204顶部设置有被测工件1或标定件3，工件1或标定件3卡入精密转台204顶部设置的安装槽内固定，精密转台204将被测工件1或标定件3进行夹紧和定位，工件1或标定件3绕精密转台204轴线做旋转运动；这样，使得X轴直线模组201带动精密转台204沿X轴做直线运动；这样，X轴直线模组201带动精密转台204在X轴方向来回移动，Y轴直线模组202带动Z轴直线模组在Y轴方向来回移动，Z轴直线模组带动多功能板在Z轴方向来回移动，X轴直线模组201、Y轴直线模组202、Z轴电缸203、精密转台204的电机分别和工控机2电连接，通过工控机2调节横向激光测头301与纵向激光测头302沿Y、Z方向直线移动，调节精密转台204沿X方向直线移动以及沿其轴线做旋转运动，X轴直线模组201的初始位置为其在X轴正方向极限位置，Y轴直线模组202初始位置为其Y轴负方向极限位置，Z轴电缸203初始位置为其Z轴正方向极限位置，X轴直线模组201、Y轴直线模组202都安装了滚珠丝杠和精密直线导轨，导轨上贴有精密光栅，通过滑块带动相连接的部件运动，即带动连接板205和三角梁103运动，Z轴电缸203采用封闭电缸形式。

[0032] 请参照图3，正交激光测头固定在多功能安装板4底端，其通过螺钉固定连接，Z轴电缸203通过多功能安装板4带动正交激光测头沿Z轴做直线运动；CCD相机303固定在支柱101上，支柱101上设有多个CCD相机303的定位安装位，以满足根据测量对象不同而调节CCD相机303高度的要求，通过螺钉将CCD相机303的机架固定在支柱101上，CCD相机303的镜头端面与装置坐标系XOZ平面平行且间隔固定距离，通过CCD相机303对标定件3或工件1进行粗定位。

[0033] 正交激光测头包括横向激光测头301和纵向激光测头302，横向激光测头301和纵向激光测头302分别通过螺钉固定在多功能安装板4的两侧面，多功能安装板4通过螺栓与Z轴电缸203末端的执行机构相连接，多功能安装板4两侧面分别与装置坐标系XOZ平面平行；横向激光测头301的激光出射方向与装置坐标系X轴正方向一致，以实现测量零件周边轮廓特征的功能；纵向激光测头302的激光出射方向与装置坐标系Z轴负方向一致，以实现测量零件顶部轮廓特征的功能；横向激光测头301和纵向激光测头302的探测方向成正交分布，以满足零件周边与顶部检测的双重工艺要求，横向激光测头301和纵向激光测头302分别和多功能安装板4之间无相对运动，以满足提高系统精度的要求。

[0034] 综上所述，本实用新型实例通过驱动机构带动激光测头沿Y、Z轴方向直线移动，带动工件或标定件绕精密转台轴线旋转以及沿X轴方向直线移动，通过标定件实现测量坐标系的构建、校准，通过CCD相机粗定位获取零件标定或测量的初始特征位置，通过正交激光测头获取零件周边与顶部轮廓特征，通过工控机实现数据采集与计算处理；该装置能够有效降低因驱动龙门架带来的系统精度误差，CCD相机粗定位使得装置自动化程度更高，正交激光双测头使得检测范围更广，本实用新型可快速地标定、测量，装置刚性好、结构简单且测量精度高。

[0035] 本说明书描述了本实用新型的实施例的示例，并不意味着这些实施例说明并描述了本实用新型的所有可能形式。本领域的普通技术人员将会意识到，这里所述的实施例是为了帮助读者理解本实用新型的原理，应被理解为本实用新型的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本实用新型公开的这些技术启示做出各种不脱离本实用新型实质的其它各种具体变形和组合，这些变形和组合仍然在本实用新型的保护范围内。

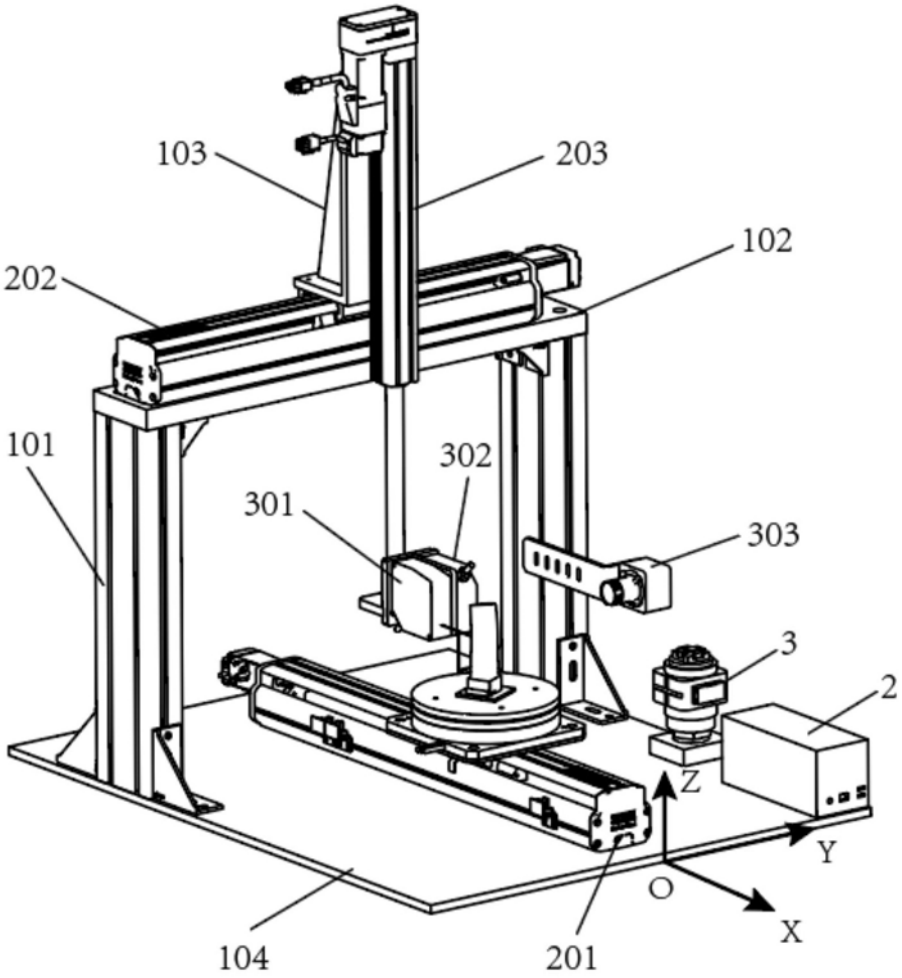


图1

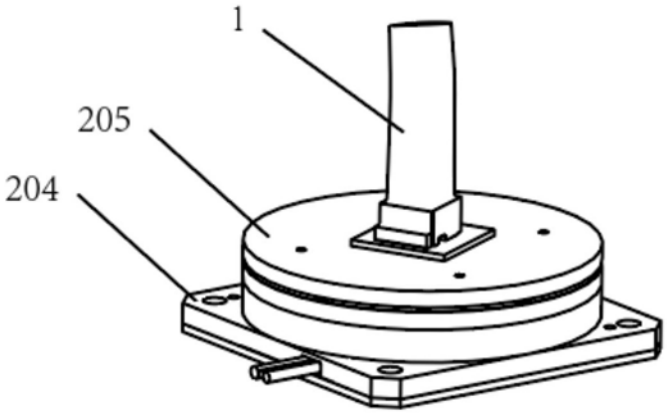


图2

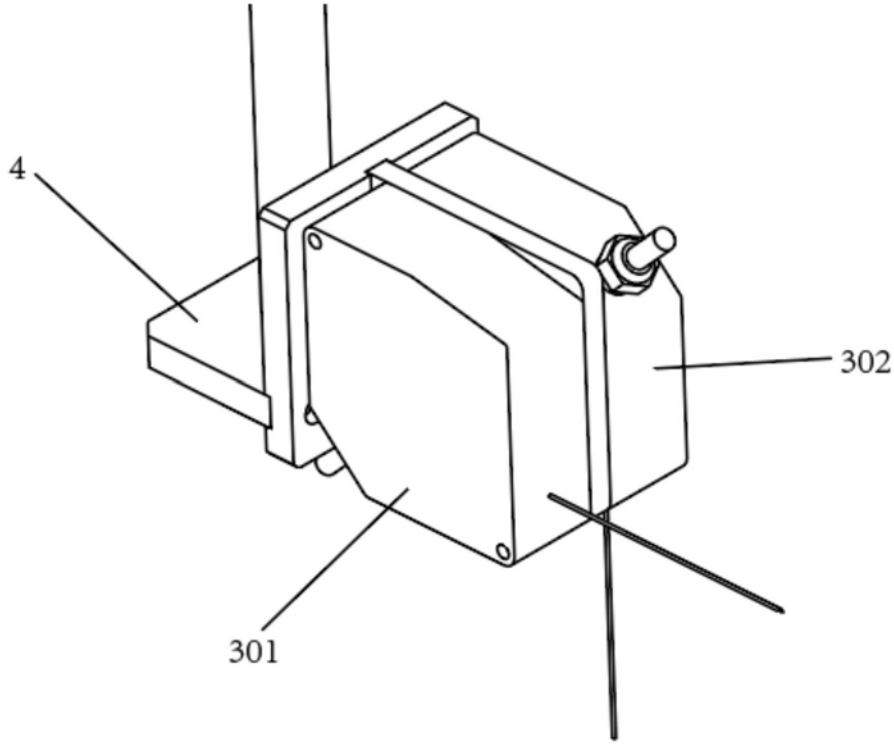


图3