

一种旋转锁紧装置或机构

技术领域

[0001] 本发明涉及锁紧技术领域，具体涉及一种旋转锁紧装置或机构。

背景技术

[0002] 现有技术中，常见的涉及旋转锁紧装置或机构通常是通过圆轴对相连的两个可旋转体进行连接，再利用三角固定原理（如活动支撑杆）或使用活动栓等锁紧装置或机构对其进行锁紧或解锁，例如自动门、隐形式床、旋转支撑杆等，这些锁紧配件裸露在产品的外部，不但在很大程度上影响了产品整体的美观度，而且占用外部空间，甚至妨碍产品的正常使用，所以在生活中很难得到普及。另外，在工业、交通、医疗、航空航天、人工智能等领域中都普遍存在涉及旋转锁紧机构的产品，例如自动座椅靠背、机械臂、机械爪、医疗仪器、工业机器人，以及人形机器人关节等等，现有技术中通常是利用齿轮齿条驱动或蜗轮蜗杆驱动、带驱动或链驱动等方式进行旋转，再利用其他锁紧装置对其进行锁紧；因为其结构的复杂性、制造成本高、体积大等弊端，其使用范围受到局限，尤其是用于一些对形状与外观有特殊限定的产品或配件很难得以实现，如手术机器人手，人形机器人手指，小型机器虫等等。

发明概述

技术问题

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足，弥补现有技术的空缺，其解决的技术问题是：通过活动锁紧轴在相连的两个可旋转体端部内进行轴向移位，实现相连的两个可旋转体在设定的锁紧角度位置进行锁紧定位与解锁的功能，弥补了传统的两个可旋转体之间利用圆轴转动连接后再通过其他复杂的锁紧装置或机构进行锁紧定位与解锁的缺陷。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明所述的“活动锁紧轴头部”均指活动锁紧轴位于其锁紧方向的轴向端部

；本发明中所述的活动锁紧轴、可旋转体以及其他配件之间相互接触的部位均采用带有刚性的金属或非金属材料，以确保旋转锁紧装置或机构的正常工作。本发明中所述的可旋转体整体形状不受限定，如块状、条状、片状、柱状，或者是根据产品或配件的形状而定。

- [0005] 本发明的旋转锁紧装置或机构包括至少两个可旋转体、活动锁紧轴、驱动装置或机构，所述驱动装置或机构包括旋转驱动装置或机构和轴向驱动装置或机构；所述可旋转体与可旋转体之间相连的两个端部内穿设有相互连通的含非正圆横截面段的锁紧轴孔，所述锁紧轴孔内穿设有与之配合的含非正圆横截面段的活动锁紧轴；当所述活动锁紧轴在所述轴向驱动装置或机构的作用下轴向移动至与所述相连的两个端部内的锁紧轴孔壁同时相嵌锁紧的锁紧位置时，所述相连的两个端部被锁紧；当所述活动锁紧轴在轴向驱动装置或机构的作用下轴向移动至通过旋转驱动装置或机构能使至少一个连接端部在规定的角度范围内与之相对旋转的解锁位置时，所述相连的两个端部被解锁。在某些实施例中，所述非正圆横截面段为表面粗糙的圆柱段或圆台段。在某些优选的实施例中，所述非正圆横截面为具有三条或三条以上对称轴的轴对称图形，如具有三条或三条以上对称轴的正多边形、凹多边形、齿形，或者瓣形等。
- [0006] 优选地，所述相连的两个端部分别为连轴端部和设有通槽的可活动端部；所述锁紧轴孔垂穿设于通槽的侧面；所述相连的两个端部通过所述活动锁紧轴对插连接；所述连轴端部与所述活动锁紧轴以整体上不能相对转动的方式连接。
- [0007] 在某些实施方式中，所述可旋转体与可旋转体之间以串连的方式连接，或者是并连可旋转体上的连接端部连接有单个可旋转体或串连的可旋转体。在某些实施例中，在旋转锁紧机构上，通过改变连接端部的旋转轴线的角度位置来调节自由度。在一些这样的实施例中，相邻的两个连接端部的旋转轴线相互垂直，以实现间隔相连的两个可旋转体相对其中间的可旋转体沿两个正交方向旋转。
- [0008] 优选地，所述活动锁紧轴与所述锁紧轴孔呈阶梯状，且每个非正圆阶梯段都带有相嵌配合的锥度，并且其横截面为具有三条或三条以上对称轴的轴对称图形。在相邻的两个阶梯段中，靠近活动锁紧轴锁紧方向的阶梯段的最大非正圆横截面积小于等于另一阶梯段的最小非正圆横截面积。

- [0009] 优选地，所述轴向驱动装置或机构包括弹性件，所述弹性件直接或间接地设置在活动锁紧轴与可旋转体之间，并保持对所述活动锁紧轴向其锁紧方向施加压力。在某些实施例中，所述弹性件为限位簧，所述连轴端部与所述活动锁紧轴同时穿设有相互连通的限位栓孔，所述限位栓穿设于限位栓孔内，并与连轴端部限位栓孔轴向固定；在锁紧状态下，所述限位栓位于面向活动锁紧轴锁紧方向的一侧到与之相对的活动锁紧轴限位栓孔侧壁之间的距离大于等于活动锁紧轴从解锁位置轴向移动至锁紧位置的活动有效距离。在所述活动锁紧轴限位栓孔侧壁向所述活动锁紧轴锁紧方向穿设有限位簧孔；所述限位簧设置在限位簧孔内，其一端抵压限位簧孔底壁，另一端直接或间接地抵压限位栓。
- [0010] 优选地，所述驱动装置或机构包括旋转驱动体或旋转驱动轴，所述旋转驱动体或旋转驱动轴与所述相连的两个端部中的其中一个端部可相对转动地设置。在某些实施例中，所述驱动装置或机构的驱动方式为电机驱动或气驱动、液压驱动、蜗轮蜗杆驱动或齿轮齿条驱动、带驱动、绳驱动等驱动方式，又或者是包括以上两种或两种以上的冗余驱动方式或混合驱动方式。在某些实施例中，所述活动锁紧轴的两端贯穿有旋转驱动体通孔，所述旋转驱动体或旋转驱动轴设置在旋转驱动体通孔内，并与所述可活动端部轴向固定，所述限位簧设置在旋转驱动体通孔内，其一端抵压所述活动锁紧轴，另一端抵压旋转驱动体或旋转驱动轴。
- [0011] 在某些实施方式中，在所述可活动端部上位于活动锁紧轴锁紧方向的一侧设有与可活动端部锁紧轴孔同轴、且相互连通的驱动孔，在驱动孔的孔壁上径向设有两个对称的受动凸台，所述受动凸台的周向两侧所在的平面的相交线与旋转轴线共线，设定该两侧之间的夹角为B度；在所述旋转驱动轴上径向设有两个与受动凸台在旋转过程中相互抵压的两个驱动凸台，每个所述驱动凸台的周向两侧所在的平面的相交线与旋转轴线共线，设定该两侧之间的夹角为A度（ $A+B \leq 180$ ）。当所述活动锁紧轴处于解锁位置时，所述驱动凸台驱动受动凸台开始旋转，即可活动端部与连轴端部开始相对旋转。
- [0012] 在某些这样的实施例中， $A+B < 180$ ，所述旋转驱动装置或机构为双向旋转驱动装置或机构，在所述旋转驱动轴径向设有凸缘，在所述凸缘面向所述活动锁紧

轴锁紧方向的一侧与活动锁紧轴之间设有限位簧，所述限位簧始终向所述活动锁紧轴锁紧方向顶推活动锁紧轴，在所述凸缘的反向一侧设有 N （ N 为正整，且 $N \geq 2$ ）个周向等间隔排列的旋压凸台，各相邻的旋压凸台之间的间隔弧度与旋压凸台的周向两侧之间的弧度均为 C 度（ $C=180 \div N$ ），且各两侧所在平面的相交线与可活动端部的旋转轴线共线，将每个所述旋压凸台的两侧分别制成带弧度的旋压坡面；在所述活动锁紧轴头部端面或在旋转驱动体通孔内壁上径向设有的凸缘上轴向设有 N 个在活动锁紧轴处于锁紧位置时与所述旋压凸台契合的受压槽，当所述驱动旋转轴从旋压凸台与受压槽契合的锁紧位置，即初始位置开始旋转 $180-(A+B)$ 度的过程中，所述旋压坡面旋压受压坡面至活动锁紧轴移动至解锁位置，此时，所述旋压凸台的端面与所述受压槽的受压坡面上方相互抵压，所述驱动凸台的周向侧面与所述受动凸台的周向侧面相抵触；当所述驱动凸台带动所述受压凸台持续旋转 $(A+B+C)-180$ 度时，所述相连的两个端部相对旋转至锁紧位置，两此时， N 个所述旋压凸台同时滑入受压槽内，并相互契合，即所述活动锁紧轴在限位簧压力的作用下移动至锁紧位置。同样，当所述驱动凸台带动所述受压凸台反向旋转 $180-(A+B)$ 度时，所述活动锁紧轴移动至解锁位置，再持续旋转 $(A+B+C)-180$ 度时，所述相连的两个端部相对旋转至所述初始位置。设定所述活动锁紧轴横截面段为有三条以上对称轴的轴对称凸多边形，其边数为 X （ $X \geq 4$ ），当 $D \geq 360 \div X$ 时，在所述活动锁紧轴侧壁径向设有止挡凸台，以及在所述锁紧轴孔壁上的锁紧角度位置开设有配合所述止挡凸台活动的止挡凸台槽；在所述驱动凸台带动受压凸台相对活动锁紧轴相对旋转的过程中，所述止挡凸台在所述限位簧压力的作用下抵压所述可活动端部锁紧轴孔阶梯段的轴向侧壁，直至所述可活动端部旋转至设定的锁紧角度位置时滑入止挡凸台槽内，即活动锁紧轴移动至锁紧位置，从而使所述活动锁紧轴与所述可活动端部在相对旋转的过程中顺利绕过不需要的锁紧角度位置。

[0013] 在某些实施例中，所述驱动凸台设置在旋压驱动轴的端部侧面，所述受压槽设置在所述活动锁紧轴头部端面或与活动锁紧轴转动连接的配件上。

[0014] 在某些这样的实施例中，所述驱动装置或机构同时驱动在同一旋转轴线上的多个并连的含可活动端部的可旋转体，该同一旋转轴线上的活动锁紧轴端部之间

通过连接杆连接；当连接杆从所述活动锁紧轴的锁紧位置移动至解锁位置时，每个所述活动锁紧轴在所述连接杆的带动下同时从所述锁紧位置移动至所述解锁位置。

- [0015] 在某些实施例中，所述轴向驱动装置或机构为旋压装置或机构，包括含旋压转轴的旋压驱动体，在可活动端部的通槽底部沿连轴端部方向穿设有与连轴端部锁紧轴孔相互连通的旋压装置孔，所述旋压驱动体设置在旋压装置孔内；所述旋压转轴为圆轴，在圆轴端部的轴截面上径向设有其端部与所述圆轴等径的半圆弧面旋压凸台；在所述活动锁紧轴的侧壁上穿设有与所述旋压凸台活动配合的旋压凸台孔，所述旋压凸台穿设于所述旋压凸台孔内，所述活动锁紧轴通过所述旋压凸台上的半圆弧面旋压所述旋压凸台孔的轴向侧壁使其移动至锁紧位置或解锁位置。
- [0016] 在某些这样的实施例中，所述旋压装置或机构为固定设置在旋压装置孔内的气动机、液动机或电动机。在某些这样的实施例中，所述旋压转轴与所述旋压驱动体成一整体，在所述旋压驱动体上设有相互连通的进气孔与排气孔，当压缩气体进入进气孔内，从排气孔沿旋转的反方向排出后与外部产生的反冲力推动旋压驱动体和气管一起旋转。
- [0017] 在某些实施方式中，所述相连的两个端部同时穿设有支撑轴孔，所述支撑轴孔内穿设有支撑轴，所述支撑轴与其中一个所述连接端部固定连接，与另一个连接端部转动连接；所述支撑轴两端贯穿有支撑轴锁紧轴孔，所述支撑轴锁紧轴孔包括含非正圆横截面段的连轴端部内锁紧轴孔和含非正圆横截面段的可活动端部内锁紧轴孔的部分段。所述相连的两个端部与活动锁紧轴之间通过支撑轴支撑，以避免相互之间产生的应力干涉所述可活动端部旋转。在某些优选的实施例中，所述支撑轴上的非正圆横截面段与所述连轴端部支撑轴孔内壁的非正圆横截面段相嵌并周向固定，并通过穿设于支撑轴限位栓孔与连轴端部限位栓孔的限位栓轴向固定连接；虽然限位栓也能起到周向固定的作用，但是在某些实施例中，所述限位栓与所述支撑套孔壁因旋转时产生的应力导致接触部位变形或断裂。
- [0018] 在某些实施方式中，在驱动装置上安装有用以感应所述相连的两个端部之间锁

紧角度位置的角度传感器。

[0019] 在某些实施例中，所述相连的两个端部之间设有张力传感器，用以检测相连的两个可旋转体在旋转过程中抓取物件及其他动作时的张应力。如应用于机械手或机器人等的旋转锁紧机构。

[0020] 在某些实施例中，所述相连的两个端部内设有复位扭簧，所述复位扭簧套设于所述活动锁紧轴或支撑轴上，所述复位扭簧的一端卡设于可活动端部上，另一端卡设于连轴端部或与连轴端部轴向固定的其他配件上；所述复位扭簧满足于驱动装置的驱动力克服其扭力进行正常旋转。

[0021] 在某些实施例中，所述相连的两个端部之间设有预紧簧，所述活动锁紧轴与可活动端部相嵌部位的非正圆横截面段带有相嵌配合的锥度；在所述相连的两个端部的两个相对的侧面中，靠近活动锁紧轴头部的两个相对的侧面之间设有配合设置预紧簧的间隙；所述预紧簧设置在该所述间隙内，使得可活动端部锁紧轴孔的孔壁与活动锁紧轴始终保持抵压状态；所述限位簧对所述活动锁紧轴施加的轴向压力大于所述预紧簧施加于所述活动锁紧轴上的压力。另外，随着使用次数的增多，即使所述活动锁紧轴与对应的锁紧轴孔壁之间因磨损导致锁紧轴孔扩大，这些略带锥度的活动锁紧轴与锁紧轴孔壁在所述限位簧与预紧簧压力的作用下，使得活动锁紧轴向其锁紧方向位移后仍然保持在锁紧状态下与锁紧轴孔壁紧密贴合锁紧；在某些实施例中，所述旋转驱动装置或机构为单向旋转驱动装置或机构，当所述相连的两个端部在驱动力的作用下相对旋转至设定的角度位置后被停止驱动时，在所述复位扭簧的作用下相对反向旋转复位。在某些实施例中，在所述间隙的侧面设有与所述预紧簧配合的凹槽，所述预紧簧的一端抵压该所述的凹槽底部，其另一端抵压与所述凹槽相对的侧面或该侧面的凹槽底部。

发明的有益效果

有益效果

[0022] 1. 本发明的旋转锁紧装置或机构的锁紧功能实现在两个相连的连接端部内，具有简易、美观、安全稳定、使用寿命长、易更换配件等特性，具有极大的经济价值和使用价值，可广泛应用于一些针对外观与结构有特殊要求的产品。

[0023] 2. 本发明的旋转锁紧装置或机构通过对活动锁紧轴与锁紧轴孔的非正圆横截面形状的设定, 实现相连的两个可旋转体之间能够在不同的锁紧角度进行锁紧与解锁的功能。通过在活动锁紧轴侧壁径向设有止挡凸台, 以及在对应的所述锁紧轴孔壁针对需要锁紧的锁紧角度位置开设有配合所述止挡凸台活动的止挡凸台槽, 实现所述活动锁紧轴与所述可活动端部在相对旋转的过程中顺利绕过不需要的锁紧角度位置。

[0024] 3. 通过改变相连的两个端部的旋转轴线的角度位置对自由度进行调节或设定。

[0025] 4. 当相连的两个可旋转体无法相对旋转至某一预期的角度时, 比如要实现两个相连的可旋转体相对旋转至相对平行的位置时, 可在相连的两个可旋转体之间连接一个形状与长度配合的附属可旋转体加以实现。

对附图的简要说明

附图说明

[0026] 图1是本发明第一实施例中一种旋转锁紧机构的立体结构示意图。

[0027] 图2是图1的分解结构示意图(除气管外)。

[0028] 图3是图1的主剖视图。

[0029] 图4是第一实施例中的中节可旋转体的径向剖面图。

[0030] 图5是第一实施例中的末节可旋转体的剖面图。

[0031] 图6是第一实施例中的支撑轴的结构示意图。

[0032] 图7是第一实施例中旋压驱动体的剖面图。

[0033] 图8是第一实施例中旋转驱动体的结构示意图。

[0034] 图9是第二实施例的一种旋转锁紧机构的立体结构示意图。

[0035] 图10是图9的爆炸图。

[0036] 图11是第二实施例中两个相连的连接端部的分解结构示意图。

[0037] 图12是第二实施例中的中节可旋转体上两个相连的连接端部的剖面图。

[0038] 图13是第二实施例中带有受压凸台的活动锁紧轴与驱动电机之间的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0039] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解，以下所描述的具体实施例仅用以解释本发明，而不构成对本发明的限制。
- [0040] 实施例一：参照图1-8，一种旋转锁紧机构，包括三个可旋转体2、三个活动锁紧轴1、三个支撑轴23、旋转驱动体3、旋压驱动体5、十二根气管8、气管接头9、气管锁定环10、复位扭簧24、限位簧7、以及定位栓6。
- [0041] 本实施例中的三个可旋转体相互串连，各相连的两个端部的两侧同时贯穿有相互连通的连轴端部支撑轴孔2.2.2、可活动端部支撑轴孔2.2.1和可活动端部锁紧轴孔2.1；在连轴端部支撑轴孔2.2.2与可活动端部支撑轴孔2.2.1内穿设有支撑轴23，其中，穿设于可活动端部支撑轴孔内的部分段支撑轴23外壁与可活动端部支撑轴孔内壁为转动贴合的圆柱壁；连轴端部支撑轴孔2.2.2内壁和与之对应的部分段支撑轴23外壁的横截面为具有十二条对称轴的轴对称图形，从而使支撑轴23与连轴端部周向固定；在连轴端部和支撑轴23上径向穿设有相互连通的连轴端部限位栓孔2.3和支撑轴限位栓孔23.3，支撑轴23与连轴端部通过限位栓4轴向固定。
- [0042] 在旋转驱动体3上位于活动锁紧轴1锁紧方向的轴向端面设有齿型插接柱3.2；在插接柱3.2端面设有挂钩凹槽3.8，在挂钩凹槽3.8底部设有高出挂钩凹槽3.8的两个挂钩3.7；在可活动端部的通槽内侧壁位于活动锁紧轴1锁紧方向的一侧轴向设有与驱动装置孔1.7滑动配合的圆柱凸台2.8；在圆柱凸台2.8中心设有与插接柱3.2插接配合的插接柱孔2.9，在插接柱孔2.9底部设有与两个挂钩3.7配合的挂钩凸台孔2-6，两个挂钩3.7悬挂于挂钩凸台孔2-6内；在旋转驱动体3位于与插接柱3.2相向/背向一端的端面设有与可活动端部锁紧轴孔2.1内非圆形横截面段锁紧配合的，即与可活动端部周向固定的定位凸缘3.3。在驱动体3上设有限位簧凸缘3.4，在限位簧凸缘3.4与驱动装置孔1.7内的非圆形段台阶之间设有限位簧7，且限位簧7必须满足于能使旋压凸台5.1的旋压力克服其压力旋压于旋压凸台孔内壁位于其解锁方向的一侧至所述活动锁紧轴1移动至解锁位置。
- [0043] 在中节可旋转体2b和末节可旋转体2c内分别设有与旋压驱动体5配合、并与锁紧轴孔2.1相互连通的旋压装置孔2-5；在旋压驱动体5上周向设有定位环槽5.2

，在可旋转体上位于与定位环槽5.2的底部设有定位栓孔2.7，旋压驱动体5通过定位栓6可转动地轴向定位在旋压装置孔2-5内；在旋压转轴3.1端部的轴截面上径向设有其端部与旋压转轴3.1等径的半圆弧面的旋压凸台5.1；在活动锁紧轴1的侧壁穿设有与旋压装置孔2-5连通，并与旋压凸台5.1旋转配合的旋压凸台孔5.3；在支撑轴23侧壁穿设有与旋压凸台1.1连通的，并且不干涉旋压凸台旋转的避让孔23.2，旋压凸台5.1穿设于旋压凸台孔内。

[0044] 在旋压驱动体的轴向两端贯穿有旋压驱动体气管孔5.4，在旋压驱动体5上位于与旋压凸台相向的一端设有与旋压体旋转切线平行的两个相互连通的旋压驱动体进气孔5.5和旋压驱动体排气孔5.6；在首节可旋转体2a两侧沿旋压驱动体两端方向各贯穿有首节可旋转体气管孔2a.4，将4根气管8穿过首节可旋转体气管孔2a.4后，并与中节可旋转体连轴端部内的两个旋转驱动体进气孔3.5和中节可旋转体的旋压驱动装置孔内的两个旋压驱动体进气孔5.5通过气管接头9连接；将四根气管穿入首节可旋转体的驱动装置孔内，其中两根气管8与首节可旋转体内的旋压驱动体进气孔5.5连接，另外两根气管8穿过旋压驱动体气管孔5.4，并与首节可旋转体连轴端部内的旋转驱动体进气孔3.5通过气管接头9连接；将两根气管8穿过首节可旋转体外部的旋压驱动体气管孔5.4，并与首节可旋转体可活动端部上的旋转驱动体进气孔通过气管接头9连接，将两根气管9插入首节可旋转体外部的旋压驱动体进气孔内。首节可旋转体外部的旋压驱动体连接于外部的底座或其他配件形成一种旋转锁紧装置或机构。

[0045] 当压缩空气进入旋压驱动体5的进气孔5.5后，再反方向从排气孔5.6沿旋转的反方向排出后与外部产生的反冲力带动旋压驱动体和气管8一起旋转。在旋压驱动体5的进气孔口处周向设有锁定环槽5.7，将位于旋压体进气孔5.5处的气管8段通过气管锁定环10锁紧。活动锁紧轴1通过旋压凸台5.1旋压其旋压凸台孔1.8的轴向内壁使之移动至锁紧位置或解锁位置。同样地，通过压缩气体进入旋转驱动体进气孔3.5内，并反方向从与旋转驱动体进气孔3.5相连通的旋转驱动体排气孔3.6排气于外部，使得排出的压缩气体产生的反冲力带动驱动体3和气管8一起旋转。本实施例中，可在驱动体3上设有用以感应所述两个相连的可旋转体之间夹角的角度传感器。

- [0046] 在连轴端部内位于活动锁紧轴锁紧方向一侧的部分段支撑轴孔2.2内壁上扩孔设为设有作为复位扭簧孔2.0的第二孔，复位扭簧24设置在复位扭簧孔2.0内，其一端卡设于可活动端部扭簧限位槽2.4内，另一端卡设于连轴端部扭簧限位槽2.5内；所述复位扭簧24满足于驱动装置的驱动力克服其扭力进行正常旋转。
- [0047] 实施例二，如图9-13所示，一种旋转锁紧机构，包括含三个连轴端部的并连可旋转体2h、三个仅含一个可活动端部的可旋转体gh、活动锁紧轴1、限位簧7、支撑轴23、复位扭簧24、限位栓4、连接杆22以及驱动电机3a；在并连可旋转体2h的三个连轴端部上分别连接有仅含可活动端部的可旋转体2g，每个连接端部内的活动锁紧轴1的锁紧方向相同，且三条旋转轴线在同一直线上，其中，活动锁紧轴1与对应的锁紧轴孔壁的非正圆横截面段整体呈正八棱台状；在相邻的活动锁紧轴1之间通过连接杆22与活动锁紧轴1尾部螺接，与活动锁紧轴1头部抵接。
- [0048] 在连轴端部与可活动端部两侧贯穿有垂直并经过通槽两侧的相互连通的连轴端部支撑轴孔2h.2、可活动端部支撑轴孔2g.2和可活动端部锁紧轴孔2g.1；支撑轴23穿设于连轴端部支撑轴孔2h.2和可活动端部支撑轴孔2g.2内，并与连轴端部周向固定、与可活动端部转动连接；其中，穿设于通槽2g.6两侧的可活动端部支撑轴孔2g.2内壁与对应的支撑轴23段外壁为圆柱壁；在支撑轴23两端轴向贯穿有包括连轴端部内锁紧轴孔和部分段可活动端部内锁紧轴孔的支撑轴锁紧轴孔23.1。
- [0049] 在连轴端部、活动锁紧轴1径向两侧和支撑轴23径向两侧同时贯穿有垂直经过通槽2g.6底壁安装通孔2g.3的连轴端部限位栓孔2h.3、支撑轴限位栓孔23.3以及活动锁紧轴限位栓孔1.2；限位栓4从安装通孔2g.3穿入直至进入连轴端部限位栓孔2h.3底壁；连轴端部与支撑轴23通过限位栓4固定连接；在锁紧状态下，所述限位栓位于面向所述活动锁紧轴锁紧方向的一侧到与之相对的所述活动锁紧轴限位栓孔1.2侧壁之间的距离大于等于所述活动锁紧轴从解锁位置轴向移动至锁紧位置的轴向有效距离。在活动锁紧轴限位栓孔1.2侧壁设有向活动锁紧轴1锁紧方向延伸的限位簧孔1.4；限位簧7设置在限位簧孔1.4内，其一端抵压限位簧孔1.4底壁，另一端抵压于限位栓4；活动锁紧轴1通过限位簧7以及限位

栓4轴向活动限位于锁紧轴孔中；在限位栓4的侧壁设有与限位簧7相抵的斜槽4.5，使得限位栓4受限位簧7的斜压力与连轴端部限位栓孔2h.3底壁保持相抵，从而防止限位栓4进入安装通孔2g.3导致与可活动端部发生干涉。

[0050] 在连轴端部支撑轴孔2h.2位于靠近活动锁紧轴头部一端的内壁上设有作为复位扭簧孔2h.0的第二孔，并在通槽2g.6侧壁上轴向设有配合复位扭簧24一端插入的可活动端部扭簧限位槽2g.4，以及在复位扭簧孔2h.0内壁上径向设有配合复位扭簧24另一端插入的连轴端部扭簧限位孔2h.5；在复位扭簧24的安装过程中，先将复位扭簧24的一端插入连轴端部扭簧限位孔2h.5内，然后将复位扭簧24装入复位扭簧孔2h.0内，另一端在可活动端部与连轴端部对插时通过变形进入可活动端部支撑轴孔2g.2后卡设于可活动端部扭簧限位槽2g.4内。

[0051] 在并连可旋转体2h上位于活动锁紧轴锁紧方向一端设有与三个连接端部同轴的双向旋转驱动电动机3a，在电动机3a的驱动轴3a.1端面轴向设有与活动锁紧轴1头部相对应的中空柱，在所述中空柱周向设有两个对称的两个旋压凸台3a.2的，在中空柱径向设有两个对称的两个驱动凸台3a.3，两个驱动凸台3a.3的周向两侧所在平面的相交线与旋转轴线共线，其两侧之间的夹角为45度。

[0052] 在可活动端部内设有与锁紧轴孔相互连通的驱动孔，位于活动锁紧轴1锁紧方向的锁紧轴孔壁的延伸段上位于直径两端位置设有两个对称的、并与驱动凸台3a.3配合的受动凸台2g-1；两个受动凸台2g-1的周向两侧所在平面的相交钱与旋转轴线共线，其之间的夹角为45度；在活动锁紧轴头部端面沿锁紧方向设有中空柱，在中空柱端面设有两个对称的、并与所述旋压凸台3a.2契合的受压槽1.9；当所述驱动轴3a.1从初始位置开始转动90度时，所述旋压凸台3a.2两侧的旋压坡面旋压受压槽1.9两侧的受压坡面至所述旋压凸台的端面与所述受压槽的受压坡面上方相互抵压、活动锁紧轴移动至解锁位置、所述两个驱动凸台3a.3的侧面与两个受动凸台2g-1的两侧面相抵触；当驱动凸台3a.3带动所述受动凸台2g-1持续旋转90度时，止挡凸台1.5移动至止挡凸台槽内，两个旋压凸台3a.2同时滑入受压槽1.9内，所述相连的两个端部旋转至锁紧角度位置，即所述活动锁紧轴在限位簧压力的作用下移动至锁紧位置。当驱动凸台3a.3反向旋转90度时，旋压凸台3a.2的另一侧旋压坡面旋压受压槽的另一侧受压坡面至旋压凸台3a.2的

端面与受压槽1.9受压坡面上方相抵,此时活动锁紧轴1移动至解锁位置,驱动凸台3a.3与所述受动凸台2g-1相抵触;当所述驱动凸台带动所述受动凸台2g-1持续反向旋转90度时,所述相连的两个端部旋转至初始位置。当三个仅含可活动端部的可旋转体上同时连接于一个整体的配件上后,所述驱动凸台在旋转过程中同时带动三个含可活动端部的可旋转体一起旋转。

[0053] 在断电的情况下,当通过手动推动靠近活动锁紧轴1锁紧方向的连接杆22时,每个活动锁紧轴1在连接杆22的带动下同时从锁紧位置移动至解锁位置,撤销外力后连接杆22在限位簧7的带动下同时与活动锁紧轴1移动至初始位置。

[0054] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的;本发明的范围由所附权利要求加以限定,而不是由上述的说明限定,因此,旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化都囊括在本发明内。

工业实用性

[0055] 本发明的旋转锁紧装置或机构可应用于多种不同领域,比如工业、交通、工程建设、医疗、航空航天,以及人工智能等领域。本发明的旋转锁紧装置或机构具有结构紧凑、锁牢强度高、使用配件少等特性,可广泛应用于针对形状、尺寸以及性能有特殊要求的产品,尤其一些对工作环境有较高要求的产品,如机械臂、机械爪、医疗仪器或机器人、工业机器人、人形机器人关节、小型机器虫等等。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种旋转锁紧装置或机构，包括至少两个可旋转体、活动锁紧轴、驱动装置或机构，其特征在于：所述驱动装置或机构包括旋转驱动装置或机构和轴向驱动装置或机构；所述可旋转体与可旋转体之间相连的两个端部内穿设有相互连通的含非正圆横截面段的锁紧轴孔，所述锁紧轴孔内穿设有与之配合的含非正圆横截面段的活动锁紧轴；当所述活动锁紧轴在所述轴向驱动装置或机构的作用下轴向移动至与所述相连的两个端部内的锁紧轴孔壁同时相嵌锁紧的锁紧位置时，所述相连的两个端部被解锁；当所述活动锁紧轴在所述轴向驱动装置或机构的作用下轴向移动至通过所述旋转驱动装置或机构能使至少一个连接端部在规定的角度范围内与之相对旋转的解锁位置时，所述相连的两个端部被解锁。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：所述相连的两个端部分别为连轴端部和设有通槽的可活动端部；所述锁紧轴孔垂直穿设于所述通槽的侧面；所述相连的两个端部通过所述活动锁紧轴对插连接；所述连轴端部与所述活动锁紧轴整体上以不能相对转动的方式连接。
- [权利要求 3] 根据权利要求1或2所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：所述活动锁紧轴的轴截面与所述锁紧轴孔整体呈阶梯状，每个所述活动锁紧轴的阶梯段的非正圆横截面为具有三条或三条以上对称轴的轴对称图形；在相邻的两个所述阶梯段中，靠近活动锁紧轴锁紧方向的阶梯段的最大非正圆横截面积小于等于另一阶梯段的最小非正圆横截面积。
- [权利要求 4] 根据权利要求1或2所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：所述轴向驱动装置或机构包括弹性件，所述弹性件直接或间接地设置在活动锁紧轴与可旋转体之间，并保持对所述活动锁紧轴向其锁紧方向施加压力。
- [权利要求 5] 根据权利要求1或2所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：所

述驱动装置或机构包括旋转驱动体或旋转驱动轴，所述旋转驱动体或旋转驱动轴与所述相连的两个端部中的其中一个连接端部转动连接。

[权利要求 6] 根据权利要求1或2所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：还包括支撑轴，所述相连的两个端部同时穿设有支撑轴孔，所述支撑轴孔内穿设有所述支撑轴，所述支撑轴与其中一个所述连接端部固定连接，与另一个连接端部转动连接；所述支撑轴两端贯穿有支撑轴锁紧轴孔，所述支撑轴锁紧轴孔包括含非正圆横截面段的所述连轴端部内锁紧轴孔和含非正圆横截面段的所述可活动端部内锁紧轴孔的部分段。

[权利要求 7] 根据权利要求1或2所述的一种旋转锁紧装置或机构，其特征在于：还包括传感器，所述传感器用以感应所述相连的两个可旋转体之间的关系。