



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115890556 B
(45) 授权公告日 2025. 06. 24

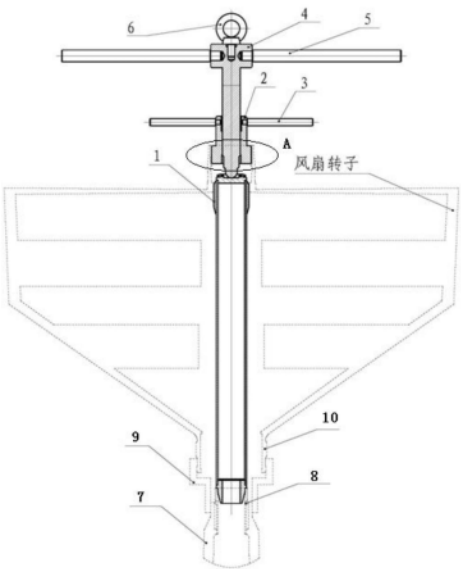
(21) 申请号 202211327358.6
(22) 申请日 2022.10.27
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 115890556 A
(43) 申请公布日 2023.04.04
(73) 专利权人 中国航发贵州黎阳航空动力有限
 公司
 地址 550000 贵州省贵阳市白云区黎阳路
 1111号
(72) 发明人 付海荣 刘楷 滕李虎 门阔
 王友涛 栗娜娜 朱建文 陈松
 郑建林 赵官哲 贺继鹏
(74) 专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限
 公司 52114
 专利代理师 汪劲松

(51) Int.Cl.
 B25B 27/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 203471713 U, 2014.03.12
 CN 112408178 A, 2021.02.26
 审查员 刘琛逸

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称
 航空发动机风扇转子轴颈分解工装及分解
 方法

(57) 摘要
 本发明公开了一种航空发动机风扇转子轴
 颈分解工装及分解方法,工装主要由支撑轴、转
 接座、固定手柄、顶杆、转动手柄和吊环组成。分
 解时,通过支撑轴上的提取环将支撑轴放置于风
 扇转子内腔中,引导轴与低涡轴接触止动;逆时
 针旋转固定手柄,将由转接座与风扇转子前轴螺
 纹孔进行连接;转动手柄逆时针旋转顶杆,使得
 顶杆外表面的第二外螺纹与转接座上第一通孔
 的内螺纹相互作用,顶杆前端挤压支撑轴上的支
 撑座,继而转接座带动风扇转子向吊环端移动直
 至风扇转子脱离过盈配合段;使用吊车通过吊环
 将风扇转子吊下,完成分解工作。本发明的工装
 简单,分解过程稳定、快速、高效和安全。



1. 航空发动机风扇转子轴颈分解工装,其特征在于:包括,

支撑轴(1),所述支撑轴(1)包括长轴(11)、支撑座(12)、定心套(13)、提取环(14)和引导轴(15),其中,长轴(11)为空心圆管,长轴(11)的轴向第一端固定连接封堵第一端开口的支撑座(12),支撑座(12)的周向外表面连接提取环(14),长轴(11)的周向外表面设置定心套(13),定心套(13)的外径与风扇转子的内径形成配合,长轴(11)的轴向第二端固定连接引导轴(15),引导轴(15)的外径与花键衬套(8)的内径形成配合,所述支撑座(12)的一部分插接在长轴(11)内,另一部分位于长轴(11)外侧,且位于长轴(11)外侧的端面上有一圈定位环,定位环的外周向表面连接提取环(14);

转接座(2),所述转接座(2)包括同轴的第一圆柱面、第二圆柱面和第一通孔,第一圆柱面的外径小于第二圆柱面,第一通孔内壁上加工有内螺纹,第一圆柱面上开有垂直连通第一通孔的第二通孔,第二圆柱面外表面上加工有第一外螺纹,第一外螺纹用于与风扇转子前轴的内螺纹相连接;

固定手柄(3),所述固定手柄(3)的一端插接在第二通孔内;

顶杆(4),所述顶杆(4)包括同轴且外径不等的头部和杆部,头部上加工有相互垂直的第一螺纹孔和第二螺纹孔,杆部的外表面加工有与第一通孔内壁上内螺纹匹配的第二外螺纹;

转动手柄(5),所述转动手柄(5)的一端螺纹连接在第二螺纹孔内;

吊环(6),所述吊环(6)螺纹连接在第一螺纹孔内。

2. 根据权利要求1所述的航空发动机风扇转子轴颈分解工装,其特征在于:所述定心套(13)的轴向两端均加工有倒角。

3. 根据权利要求1所述的航空发动机风扇转子轴颈分解工装,其特征在于:所述引导轴(15)为空心结构,引导轴(15)的一端插接在长轴(11)内,另一端位于长轴(11)外侧,且位于长轴(11)外侧的部分包括一段锥形面。

4. 采用权利要求1所述的航空发动机风扇转子轴颈分解工装的风扇转子轴颈分解方法,其特征在于:包括,

步骤一,通过支撑轴(1)上的提取环(14)将支撑轴(1)放置于风扇转子内腔中,其中定心套(13)及引导轴(15)分别与风扇转子和花键衬套(8)的内径相配合起到定心作用,引导轴(15)与低涡轴(7)接触止动;

步骤二,通过逆时针旋转固定手柄(3),将转接座(2)与风扇转子前轴的内螺纹进行连接;

步骤三,通过转动手柄(5)逆时针旋转顶杆(4),使得顶杆(4)外表面的第二外螺纹与转接座(2)上第一通孔的内螺纹相互作用,顶杆(4)前端挤压支撑轴(1)上的支撑座(12),继而转接座(2)带动风扇转子向吊环(6)端移动直至风扇转子脱离过盈配合段;

步骤四,使用吊车通过吊环(6)将风扇转子吊下,完成分解工作。

航空发动机风扇转子轴颈分解工装及分解方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机整机装配试车技术领域,具体是用于航空发动机风扇转子轴颈过盈装配分解的工装和分解方法。

背景技术

[0002] 航空发动机风扇转子轴颈(图8中的风扇转子轴颈10)与轴承座转接轴(图8中的转接轴9)为大过盈配合,装配时由温差法实现,轴承座转接轴的另一端与低涡轴连接(图8中的低涡轴7),低涡轴上设置有花键衬套(图8中的花键衬套8)。风扇转子的前轴端有一个螺纹孔。

[0003] 风扇转子轴颈间一般经发动机工作后紧度变得更严重,因此发动机分解中将风扇转子从主机上松脱变得十分困难。现阶段,风扇转子轴颈过盈分解仅依靠吊具配合行吊提出,过程需要额外增加几倍载荷,才能实现风扇转子的分解,有时因工作时间长,过盈量太大,无法通过常规手段进行分解,存在一定的质量风险及安全隐患。另一方面,因风扇转子体积较大,如果按照通用性的分解工具设计方案,需要借助于风扇静子安装边进行轴向止动,该方案工装体积庞大,安装不便,同时容易发生磕碰伤等质量隐患。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明旨在提供一种航空发动机风扇转子轴颈分解工装及分解方法,结合发动机风扇转子轴颈配合的结构特点以及风扇转子前轴的内螺纹结构,利用工装上的螺纹结构,实现稳定、快速、高效、安全地从主机上分解下风扇转子,且分解工装轻便、安装简单。

[0005] 本发明采用了以下技术方案:

[0006] 航空发动机风扇转子轴颈分解工装,包括,

[0007] 支撑轴,所述支撑轴包括长轴、支撑座、定心套、提取环和引导轴,其中,长轴为空心圆管,长轴的轴向一端固定连接有封堵一端开口的支撑座,支撑座的周向外表面连接有提取环,长轴的周向外表面设置有定心套,定心套的外径与风扇转子的内径形成配合,长轴的轴向另一端固定连接有引导轴,引导轴的外径与花键衬套的内径形成配合;

[0008] 转接座,所述转接座包括同轴的第一圆柱面、第二圆柱面和第一通孔,第一圆柱面的外径小于第二圆柱面,第一通孔内壁上加工有内螺纹,第一圆柱面上开有垂直连通第一通孔的第二通孔,第二圆柱面外表面上加工有第一外螺纹,第一外螺纹用于与风扇转子前轴的内螺纹相连接;

[0009] 固定手柄,所述固定手柄的一端插接在第二通孔内;

[0010] 顶杆,所述顶杆包括同轴且外径不等的头部和杆部,头部上加工有相互垂直的第一螺纹孔和第二螺纹孔,杆部的外表面加工有与第一通孔内壁上内螺纹匹配的第二外螺纹;

[0011] 转动手柄,所述转动手柄的一端螺纹连接在第二螺纹孔内;

[0012] 吊环,所述吊环螺纹连接在第一螺纹孔内。

[0013] 进一步,所述支撑座的一部分插接在长轴内,另一部分位于长轴外侧,且位于长轴外侧的端面上有一圈定位环,定位环的外周向表面连接有提取环。当顶杆插入时,支撑座前端面的一圈定位环对顶杆起到定心作用。

[0014] 进一步,所述提取环为半环形结构,且通过转轴转动连接在定位环上,当不需要使用时,可绕轴转动从而隐藏于定位环内。

[0015] 进一步,所述定心套的轴向两端均加工有倒角,倒角有助于支撑轴的插入和拔出。

[0016] 进一步,所述引导轴为空心结构,引导轴的一端插接在长轴内,另一端位于长轴外侧,且位于长轴外侧的部分包括一段锥形面。引导轴前端的锥形结构便于支撑轴的安装。

[0017] 采用上述航空发动机风扇转子轴颈分解工装的风扇转子轴颈分解方法,包括,

[0018] 步骤一,通过支撑轴上的提取环将支撑轴放置于风扇转子内腔中,其中定心套及引导轴分别与风扇转子和花键衬套的内径相配合起到定心作用,引导轴与低涡轴接触止动;

[0019] 步骤二,通过逆时针旋转固定手柄,将转接座与风扇转子前轴的内螺纹进行连接;

[0020] 步骤三,通过转动手柄逆时针旋转顶杆,使得顶杆外表面的第二外螺纹与转接座上第一通孔的内螺纹相互作用,顶杆前端挤压支撑轴上的支撑座,继而转接座带动风扇转子向吊环端移动直至风扇转子脱离过盈配合段;

[0021] 步骤四,使用吊车通过吊环将风扇转子吊下,完成分解工作。

[0022] 本发明的分解工装充分考虑了风扇转子的装配结构特点,利用了风扇转子前轴上的螺纹结构,以及轴颈处的低涡轴和花键衬套结构,使得分解工装空间占用小,易于操作。

[0023] 与现有技术相比,本发明可高效实施风扇转子从主机上的分解,省时省力的同时降低风扇转子分解过程中的风险,提升风扇转子分解效率与分解质量。

附图说明

[0024] 图1是航空发动机风扇转子分解顶出工装总图;

[0025] 图2是支撑轴结构图;

[0026] 图3是转接座结构图;

[0027] 图4是固定手柄结构图;

[0028] 图5是顶杆结构图;

[0029] 图6是转动手柄结构图;

[0030] 图7是吊环结构图;

[0031] 图8是分解工作装配在风扇转子上进行分解的状态示意图;

[0032] 图中,1-支撑轴;2-转接座;3-固定手柄;4-顶杆;5-转动手柄;6-吊环;7-低涡轴;8-花键衬套;9-转接轴;10-风扇转子轴颈;11-长轴;12-支撑座;13-定心套;14-提取环;15-引导轴。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的说明,但不应就此理解为本发明所述主题的范围仅限于以下的实施例,在不脱离本发明上述技术思想情况下,凡根据本领域

域普通技术知识和惯用手段做出的各种修改、替换和变更,均包括在本发明的范围内。

[0034] 如图1~图7所示,航空发动机风扇转子轴颈分解工装主要由支撑轴1、转接座2、固定手柄3、顶杆4、转动手柄5和吊环6组成。

[0035] 使用时,航空发动机风扇转子轴颈10的分解工装分成两个独立部分,其中转接座2、固定手柄3、转动手柄5、吊环6、顶杆4通过连接部分(螺纹、焊接)组成独立部分,支撑轴1单独作为一个独立部分。

[0036] 如图2,支撑轴1包括长轴11、支撑座12、定心套13、提取环14和引导轴15,其中,长轴11为空心圆管,长轴11的轴向一端固定连接有封堵一端开口的支撑座12,支撑座12的周向外表面连接有提取环14,长轴11的周向外表面设置有定心套13,定心套13的外径与风扇转子的内径形成配合,长轴11的轴向第二端固定连接有引导轴15,引导轴15的外径与花键衬套8的内径形成配合;

[0037] 支撑座12的一部分插接在长轴11内,另一部分位于长轴11外侧,且位于长轴11外侧的端面上有一圈定位环,定位环的外周向表面连接有提取环14,提取环14为半环形结构,且通过转轴转动连接在定位环上,当不需要使用时,从图2中位置绕轴转动180°从而隐藏于定位环内。定心套13的轴向两端均加工有倒角。引导轴15为空心结构,引导轴15的一端插接在长轴11内,另一端位于长轴11外侧,且位于长轴11外侧的部分包括一段锥形面;

[0038] 如图3,转接座2包括同轴的第一圆柱面、第二圆柱面和第一通孔,第一圆柱面的外径小于第二圆柱面,第一通孔内壁上加工有内螺纹,第一圆柱面上开有垂直连通第一通孔的第二通孔,第二圆柱面外表面上加工有第一外螺纹;

[0039] 如图4,固定手柄3表面滚花处理,固定手柄3的一端(外径较小的一端)插接在第二通孔内;

[0040] 如图5,顶杆4包括同轴且外径不等的头部和杆部,头部上加工有相互垂直的第一螺纹孔和第二螺纹孔,杆部的外表面加工有与第一通孔内壁上内螺纹匹配的第二外螺纹,杆部的末端为一个球面;

[0041] 如图6,转动手柄5表面滚花处理,转动手柄5的一端螺纹连接在第二螺纹孔内;

[0042] 如图7,吊环6包括环体和螺纹段,螺纹段连接在第一螺纹孔内。

[0043] 分解风扇转子轴颈10时,如图8所示,按照下述步骤实施:

[0044] 步骤一:通过支撑轴1(1件)上的提取环14(1件)将支撑轴1(1件)放置于风扇转子内腔中,其中支撑轴1(1件)的定心套13(1件)及引导轴15(1件)分别与风扇转子和花键衬套8的内径相配合,起到定心作用,引导轴15(1件)与低涡轴7接触止动;

[0045] 步骤二:通过逆时针旋转固定手柄3(2件),将由转接座2(1件)、固定手柄3(2件)、转动手柄5(2件)、吊环6(1件)、顶杆4(1件)组成一体的独立部分与风扇转子前轴的内螺纹进行连接,如图8中椭圆区域A所示,风扇转子前轴有一个螺纹孔,转接座2的外螺纹用于与该螺纹孔相连;

[0046] 步骤三:通过转动手柄5(2件)逆时针旋转顶杆4(1件),顶杆4(1件)与转接座2(1件)螺纹相互作用,顶杆4(1件)前端与支撑轴1(1件)上的支撑座12(1件)相互受力,因支撑轴1(1件)作用在低涡轴7端部,无法轴向移动,从而在轴向作用力下,实现转接座2(1件)带动风扇转子向吊环6(1件)端位移,直至风扇转子脱离过盈段;

[0047] 步骤四:最后使用吊车通过吊环6(1件)将风扇转子吊下,完成分解工作。

[0048] 本发明的说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

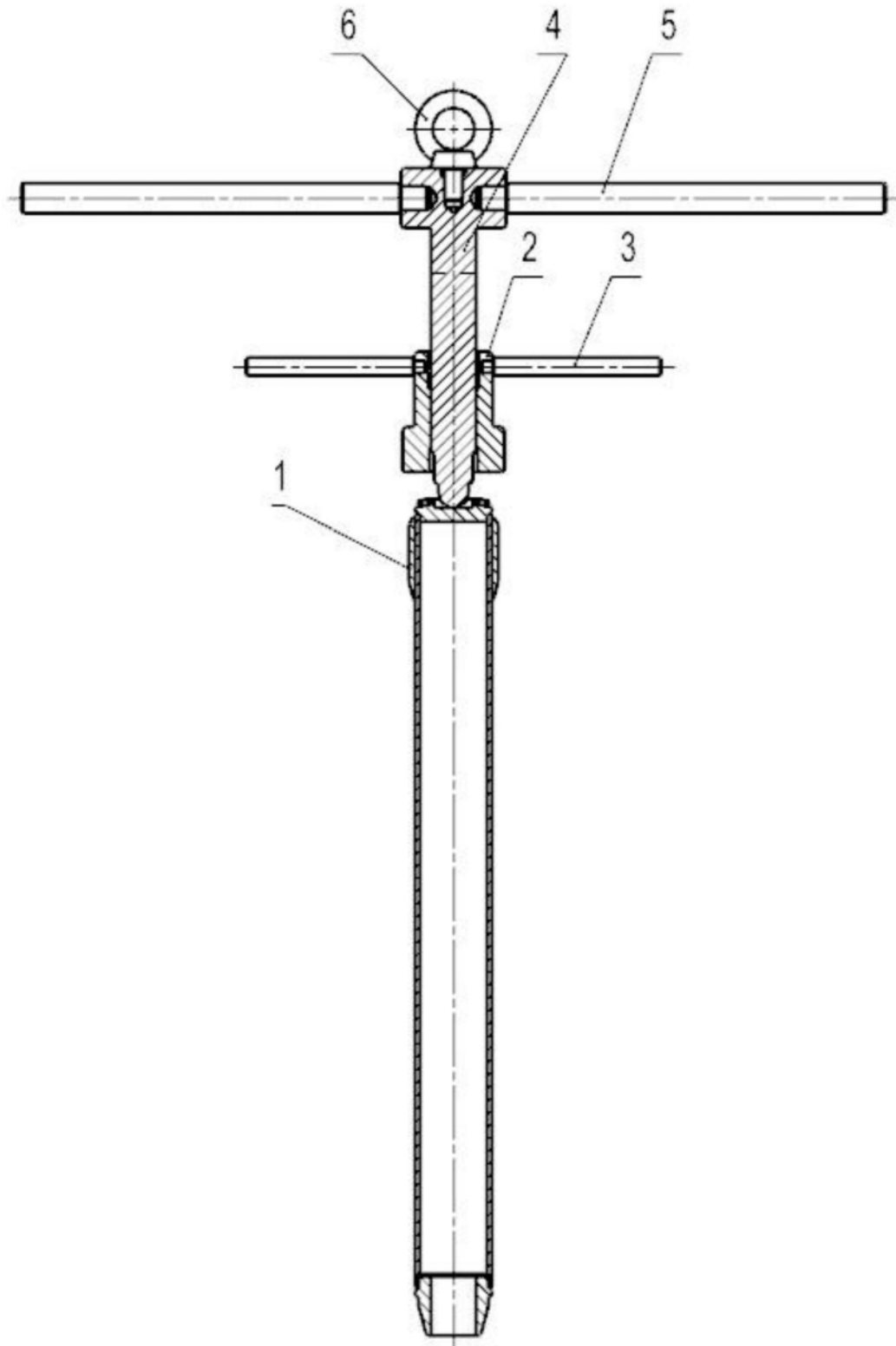


图1

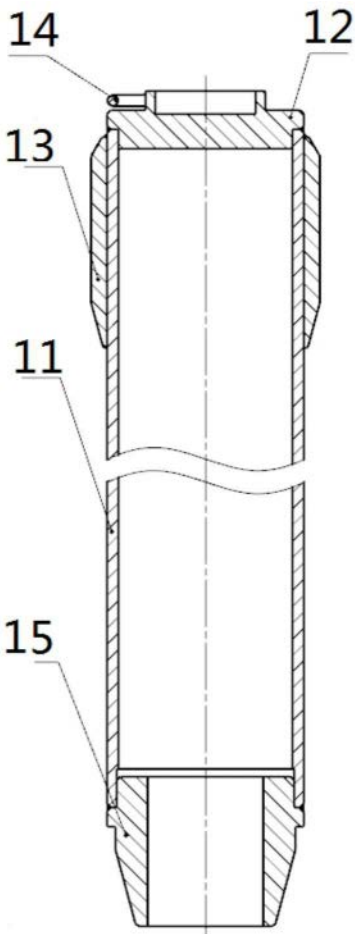


图2

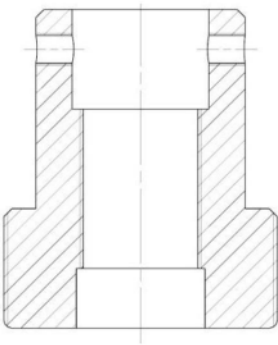


图3

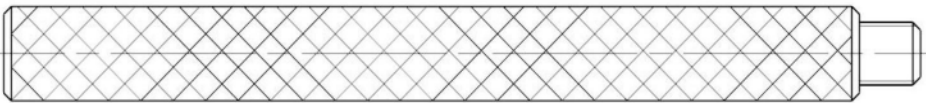


图4



图5

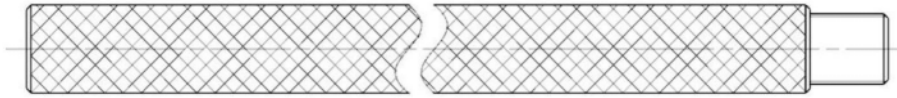


图6

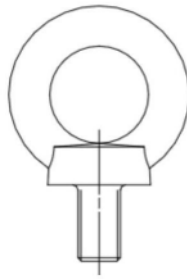


图7

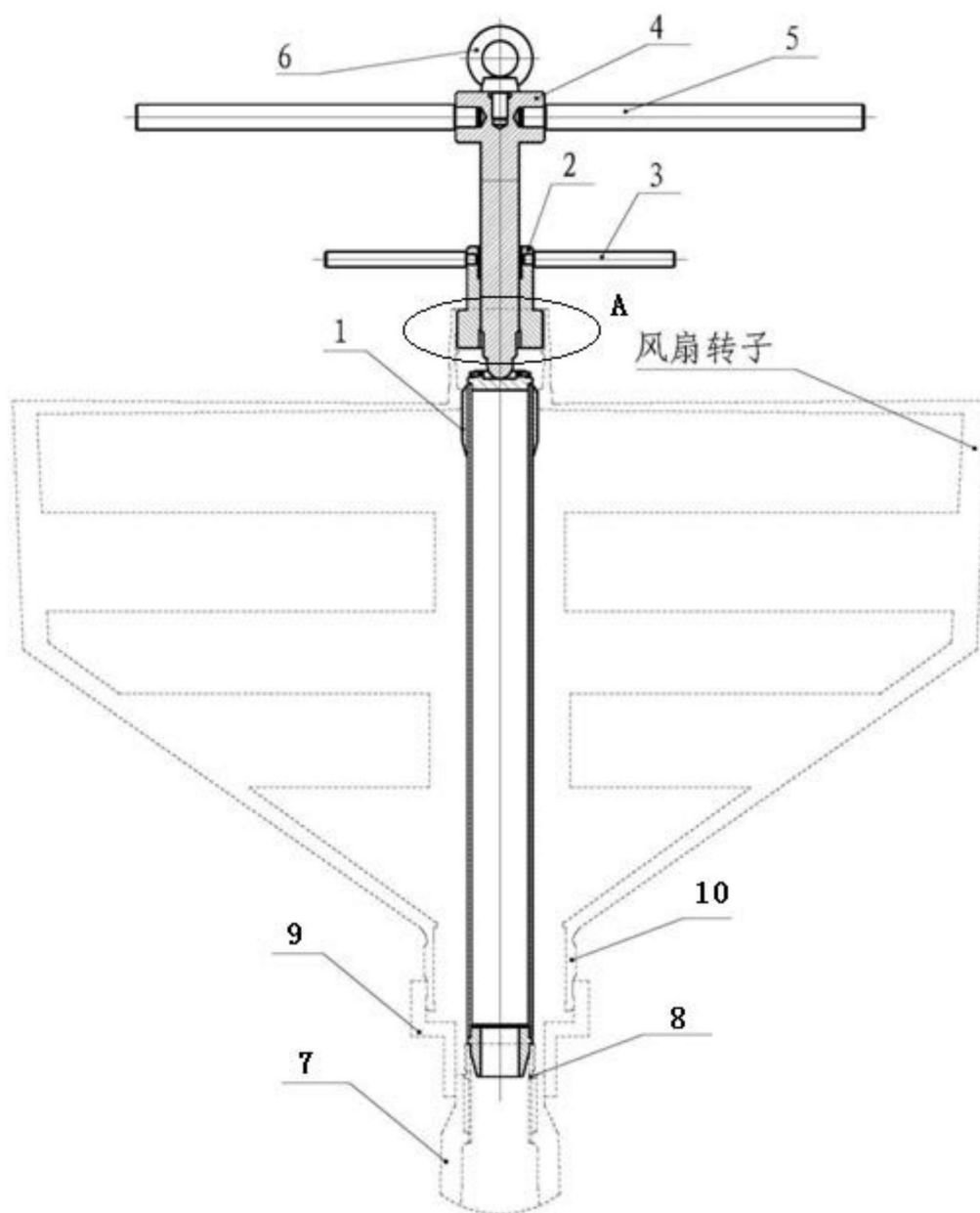


图8