



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113983253 B

(45) 授权公告日 2022.07.08

(21) 申请号 202111265125.3

B25B 13/48 (2006.01)

(22) 申请日 2021.10.28

B25B 27/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 黄佳

申请公布号 CN 113983253 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(73) 专利权人 核工业西南物理研究院

地址 610000 四川省成都市天府新区湖畔路北段715号

(72) 发明人 李勇 查方正 李俊

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所

(普通合伙) 51220

专利代理师 伍旭伟

(51) Int.Cl.

F16L 23/032 (2006.01)

F16L 23/036 (2006.01)

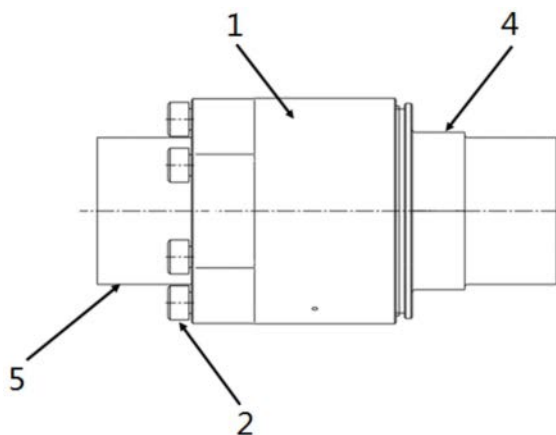
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

### (54) 发明名称

一种螺母式活套法兰结构及组合工具

### (57) 摘要

本发明公开了一种螺母式活套法兰结构及组合工具,其是将第一带颈法兰和第二带颈法兰的法兰均置于螺母活套内,将其一者通过螺纹固定,另一者通过顶推螺钉固定,从而来实现两者法兰的密封稳定连接,以替代传动法兰孔与法兰孔对准后再拧入螺栓实现连接的方式。总体而言,本发明的螺母式活套法兰结构及组合工具均能够实现法兰与法兰之间的密封连接,无须采用传统多个法兰孔与多个法兰孔连接的方式,不仅降低了安装精度要求,提高了操作的便捷性,而且同样能够在保证法兰与法兰之间连接稳定性的前提下,更好拆卸与安装。



1. 一种螺母式活套法兰结构,其特征在于,包括:

螺母活套,其一端内表面加工有连接螺纹,另一端内表面成型有环状凸沿,沿所述螺母活套的轴线方向,所述环状凸沿加工有螺纹通孔;

第一带颈法兰,其颈部穿过所述环状凸沿的内孔,且该颈部的外表面与所述环状凸沿的内孔相互配合,所述第一带颈法兰的法兰部位于所述螺母活套内孔中,且该法兰部的外表面与所述螺母活套内孔相互配合;

第二带颈法兰,其法兰部的外表面加工有外螺纹,且该法兰部通过其外螺纹与所述螺母活套的连接螺纹相互配合,所述第二带颈法兰的法兰部与所述第一带颈法兰的法兰部之间设置有密封件;

顶推螺钉,所述顶推螺钉与所述环状凸沿中的螺纹通孔螺纹配合,且所述顶推螺钉的螺纹端能够作用于所述第一带颈法兰的法兰部,以使所述第一带颈法兰的法兰部、所述第二带颈法兰的法兰部以及所述密封件之间相互密封连接;

还包括硬质垫圈,所述硬质垫圈套设于所述第一带颈法兰的颈部,且所述硬质垫圈被抵紧于所述顶推螺钉的螺纹端与所述第一带颈法兰的法兰部之间;所述硬质垫圈至少一侧端面设置有固态润滑涂层;

所述连接螺纹的螺纹旋向与所述螺纹通孔的螺纹旋向相反,且所述螺纹通孔与所述顶推螺钉之间配合的最小间隙为第一间隙,所述连接螺纹与所述第二带颈法兰的法兰部的外螺纹之间配合的最小间隙为第二间隙,所述第一间隙的尺寸大于所述第二间隙的尺寸;

所述固态润滑涂层能够沿所述硬质垫圈的轴线方向产生弹性形变,当所述硬质垫圈一侧端面设置所述固态润滑涂层时,该一侧的固态润滑涂层产生的弹性形变的最大形变量不小于所述第一间隙与所述第二间隙的尺寸之和;当所述硬质垫圈两侧端面设置所述固态润滑涂层时,该两侧固态润滑涂层产生的弹性形变的最大总形变量不小于所述第一间隙与所述第二间隙的尺寸之和。

2. 根据权利要求1所述的螺母式活套法兰结构,其特征在于,所述螺母活套的内孔包括依次连接的内螺纹段、退刀槽段和凸沿配合段;

所述内螺纹段用于成型所述连接螺纹,所述退刀槽段用于与所述第一带颈法兰的法兰部及所述硬质垫圈相互配合,所述凸沿配合段用于成型所述环状凸沿。

3. 根据权利要求1所述的螺母式活套法兰结构,其特征在于,所述第一带颈法兰的法兰部与所述第二带颈法兰的法兰部相互靠近的一侧均成型有定位槽,两个所述定位槽之间形成用于容纳所述密封件的定位空间,所述密封件与至少一侧的所述定位槽之间通过连接件固定。

4. 根据权利要求1所述的螺母式活套法兰结构,其特征在于,所述螺纹通孔有多个,且多个所述螺纹通孔绕所述螺母活套轴线的周向,均匀分布于所述环状凸沿;所述顶推螺钉的数量与所述螺纹通孔数量相等,单个所述顶推螺钉与单个所述螺纹通孔螺纹配合。

5. 根据权利要求1所述的螺母式活套法兰结构,其特征在于,所述第二带颈法兰的颈部外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分;

和/或,所述螺母活套的外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分。

6. 一种螺母式活套法兰组合工具,其特征在于,包括操作扳手以及如权利要求1-3中任意一项权利要求所述的螺母式活套法兰结构,所述螺母式活套法兰结构的螺纹通孔有多

个,且多个所述螺纹通孔绕所述螺母活套轴线的周向,均匀分布于所述环状凸沿,所述顶推螺钉的数量与所述螺纹通孔数量相等,单个所述顶推螺钉与单个所述螺纹通孔螺纹配合;

所述操作扳手包括操作部以及与所述操作部连接的定位部,所述定位部能够与至少两个所述顶推螺钉相互固定;

所述第二带颈法兰的颈部外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分。

7.根据权利要求6所述的螺母式活套法兰组合工具,其特征在于,所述定位部上加工有至少两个定位孔,至少两个所述定位孔可同时与相同数量的所述顶推螺钉对应套接。

## 一种螺母式活套法兰结构及组合工具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及法兰连接技术领域,具体而言,涉及一种螺母式活套法兰结构及组合工具。

### 背景技术

[0002] 目前,管道一般通过其端部成型的法兰进行连接,两管道的法兰之间相互对位,对位完毕后通过螺栓与螺母的配合将对位好的两个螺孔部分固定在一起,从而完成两管道法兰之间的固定连接。这种传统的法兰连接方式比较依赖法兰孔与法兰孔之间的对位精度,从而才能使得螺栓连接更加稳定,一旦出现法兰孔与法兰孔之间加工精度降低或者对位精度不高,容易造成管道与管道之间连接不稳的情况。

[0003] 有鉴于此,特提出本申请。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种螺母式活套法兰结构及组合工具,法兰结构及组合工具替代了传统需要两孔对位的方式,即能够在保证稳定密封的前提下,实现两个法兰的稳定连接。

[0005] 本发明的实施例是这样实现的:

[0006] 第一方面,一种螺母式活套法兰结构,包括螺母活套,其一端内表面加工有连接螺纹,另一端内表面成型有环状凸沿,沿螺母活套的轴线方向,环状凸沿加工有螺纹通孔;第一带颈法兰,其颈部穿过环状凸沿的内孔,且该颈部的外表面与环状凸沿的内孔相互配合,第一带颈法兰的法兰部位于螺母活套内孔中,且该法兰部的外表面与螺母活套内孔相互配合;第二带颈法兰,其法兰部的外表面加工有外螺纹,且该法兰部通过其外螺纹与螺母活套的连接螺纹相互配合,第二带颈法兰的法兰部与第一带颈法兰的法兰部之间设置有密封件;以及顶推螺钉,顶推螺钉与环状凸沿中的螺纹通孔螺纹配合,且顶推螺钉的螺纹端能够作用于第一带颈法兰的法兰部,以使第一带颈法兰的法兰部、第二带颈法兰的法兰部以及密封件之间相互密封连接。

[0007] 可选的实施方式中,还包括硬质垫圈,硬质垫圈套设于第一带颈法兰的颈部,且硬质垫圈被抵紧于顶推螺钉的螺纹端与第一带颈法兰的法兰部之间。

[0008] 可选的实施方式中,螺母活套的内孔包括依次连接的内螺纹段、退刀槽段和凸沿配合段;内螺纹段用于成型连接螺纹,退刀槽段用于与第一带颈法兰的法兰部及硬质垫圈相互配合,凸沿配合段用于成型环状凸沿。

[0009] 可选的实施方式中,硬质垫圈至少一侧端面设置有固态润滑涂层。

[0010] 可选的实施方式中,连接螺纹的螺纹旋向与螺纹通孔的螺纹旋向相反,且螺纹通孔与顶推螺钉之间配合的最小间隙为第一间隙,连接螺纹与第二带颈法兰的法兰部的外螺纹之间配合的最小间隙为第二间隙,第一间隙的尺寸大于第二间隙的尺寸;

[0011] 固态润滑涂层能够沿硬质垫圈的轴线方向产生弹性形变,当硬质垫圈一侧端面设

置固态润滑涂层时,该一侧的固态润滑涂层产生的弹性形变的最大形变量不小于第一间隙与第二间隙的尺寸之和;当硬质垫圈两侧端面设置固态润滑涂层时,该两侧固态润滑涂层产生的弹性形变的最大总形变量不小于第一间隙与第二间隙的尺寸之和。

[0012] 可选的实施方式中,第一带颈法兰的法兰部与第二带颈法兰的法兰部相互靠近的一侧均成型有定位槽,两个定位槽之间形成用于容纳密封件的定位空间,密封件与至少一侧的定位槽之间通过连接件固定。

[0013] 可选的实施方式中,螺纹通孔有多个,且多个螺纹通孔绕螺母活套轴线的周向,均匀分布于环状凸沿;顶推螺钉的数量与螺纹通孔数量相等,单个顶推螺钉与单个螺纹通孔螺纹配合。

[0014] 可选的实施方式中,第二带颈法兰的颈部外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分;和/或,螺母活套的外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分。

[0015] 第二方面,一种螺母式活套法兰组合工具,包括操作扳手以及上述的螺母式活套法兰结构,其中,螺母式活套法兰结构的螺纹通孔有多个,且多个螺纹通孔绕螺母活套轴线的周向,均匀分布于环状凸沿,顶推螺钉的数量与螺纹通孔数量相等,单个顶推螺钉与单个螺纹通孔螺纹配合;操作扳手包括操作部以及与操作部连接的定位部,定位部能够与至少两个顶推螺钉相互固定;第二带颈法兰的颈部外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分。

[0016] 可选的实施方式中,定位部上加工有至少两个定位孔,至少两个定位孔可同时与相同数量的顶推螺钉对应套接。

[0017] 本发明实施例的有益效果是:

[0018] 本发明实施例提供的螺母式活套法兰结构,通过将第一带颈法兰和第二带颈法兰设置在螺母活套中,并将两个带颈法兰相互定位准确并限制在螺母活套的内孔中,一方面可以形成约束空间,将两侧的法兰实现精确的定位,替代了传统的孔与孔之间对位的方式,另一方面极大地提高了操作便捷性,且仅需要将两侧的法兰置入螺母活套的内孔中即可,无须采用传统的多个孔与多个孔匹配定位的繁杂方式;此外,通过在螺母活套的环状凸沿中,设置顶推螺钉,便能将两侧的法兰抵紧在一起,从而实现密封且稳定的连接。

[0019] 此外,本发明实施例提供的螺母式活套法兰组合工具,在上述螺母式活套法兰结构的基础上,通过配套操作扳手,能够将螺母活套进行施力固定,从而便于两侧的法兰与其余结构进行连接,在实现了法兰与法兰密封连接的基础上方便了与其余结构的连接,操作性更强。

[0020] 总体而言,本发明实施例提供的螺母式活套法兰结构及组合工具均能够实现法兰与法兰之间的密封连接,无须采用传统多个法兰孔与多个法兰孔连接的方式,不仅降低了安装精度要求,提高了操作的便捷性,而且同样能够在保证法兰与法兰之间连接稳定性的前提下,更好拆卸与安装。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,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发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这

些附图获得其他相关的附图。

[0022] 图1为本发明实施例提供的螺母式活套法兰结构的主视示意图；

[0023] 图2为本发明实施例提供的螺母式活套法兰结构的左视示意图；

[0024] 图3为本发明实施例提供的螺母式活套法兰结构的A-A剖视图；

[0025] 图4为本发明实施例提供的螺母活套与第二带颈法兰的结构示意图；

[0026] 图5为本发明实施例提供的螺母式活套法兰组合工具的结构示意图。

[0027] 图标：1-螺母活套；2-顶推螺钉；3-硬质垫圈；4-第二带颈法兰；5-第一带颈法兰；6-密封件；7-操作扳手；11-内螺纹段；12-第一退刀槽段；13-第二退刀槽段；14-凸沿配合段；15-螺纹通孔；16-环状凸沿；41-凸台部分；42-法兰部；71-定位部。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0030] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。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。

[0033] 实施例1

[0034] 请参阅图1~图3，本实施例提供了一种螺母式活套法兰结构，主要包括螺母活套1、第一带颈法兰5、第二带颈法兰4和顶推螺钉2，其中的第一带颈法兰5和第二带颈法兰4主要指用于与管道连接的法兰，当然，在其他场景适用中，也可以指与其余构件或平台相互连接的法兰，本申请旨在形成替代传统法兰之间连接的结构，对于法兰之外连接的部件不做过多赘述。

[0035] 在本实施例中，螺母活套1的一端内表面加工有连接螺纹，另一端内表面成型有环状凸沿16，且沿螺母活套1的轴线方向，环状凸沿16加工有螺纹通孔15，即表示环状凸沿16

成型在螺母活套1的内空中,且环状凸沿16上加工有贯通环状凸沿16两侧端面的螺纹通孔15,该螺纹通孔15的轴线方向与螺母活套1的轴线方向一致。通过以上技术方案,形成了螺母活套1的主体部分,将螺母活套1作为限定第一带颈法兰5和第二带颈法兰4连接位置或连接空间的定位件,替代传统法兰与法兰之间连接需要依靠外在平台或者人工辅助定位而完成对孔的方式。

[0036] 所述第一带颈法兰5的颈部穿过环状凸沿16的内孔,且该颈部的外表面与环状凸沿16的内孔相互配合,此处的相互配合可以是指孔轴式相互固定的配合,如过盈配合、过渡配合或者间隙配合(在一般场景下主要指间隙配合),也可以是指孔轴式相互可转动的配合,即表示具有一定可转动的间隙即可,在不同的适用场景下来旋转是否需要第一带颈法兰5相对螺母活套1进行转动。所述第一带颈法兰5的法兰部位于螺母活套1内孔中,且该法兰部的外表面与螺母活套1内孔相互配合,此处的相互配合方式同上述的相互配合方式一致,即可以根据适用场景的需要来确定第一带颈法兰5是否需要相对螺母活套1转动,并且可以得到的是,此处第一带颈法兰5与螺母活套1主要采用同轴设置。

[0037] 同样地,第二带颈法兰4主要采用与螺母活套1同轴设置的方式,具体地,第二带颈法兰4法兰部42的外表面加工有外螺纹,且该法兰部42通过其外螺纹与螺母活套1的连接螺纹相互配合,即表示第二带颈法兰4与螺母活套1之间采用了螺纹连接这种可拆卸式的固定方式,且相互连接的部分为第二带颈法兰4的法兰部42与螺母活套1的内孔端部的连接螺纹之间。通过螺母活套1的设置确定了第一带颈法兰5与第二带颈法兰4之间的相对位置关系,此时需要保证两法兰之间的连接密封性,第二带颈法兰4的法兰部42与第一带颈法兰5的法兰部之间设置有密封件6,即表示在两侧法兰相互接触的端面之间设置密封件6,从而来保证连接处的密封性,需要说明的是,密封件6可以是金属制的密封圈或者塑料制的密封圈,也可以是采用粘性的材料制成的部件,在某些特殊应用场景下还可以是密封介质,如采用密封的流体(气体或液体)介质。仅需要满足其实现第二带颈法兰4的法兰部42与第一带颈法兰5的法兰部之间端面能够相互挤压后并形成密封连接即可。

[0038] 为了实现第一带颈法兰5与第二带颈法兰4之间相互挤压靠近,从而保证两者的密封性,所述顶推螺钉2与环状凸沿16的螺纹通孔15螺纹配合,即表示顶推螺钉2与螺纹通孔15之间采用螺纹连接,且顶推螺钉2的螺纹端能够作用于第一带颈法兰5的法兰部,以使第一带颈法兰5的法兰部、第二带颈法兰4的法兰部42以及密封件6之间相互密封连接。通过以上技术方案,仅需要拧入顶推螺钉2,使其作用在第一带颈法兰5的法兰部上,推动整个第一带颈法兰5朝第二带颈法兰4之间移动并靠近,从而在第一带颈法兰5与第二带颈法兰4之间对密封件6形成一定程度的挤压,使密封件6达到预紧力的要求,从而来保证三者之间的连接密封性。采用顶推螺钉2同样无需传统法兰孔与法兰孔对准操作,只需拧紧顶推螺钉2,将产生强大的顶推力,顶推力和作用于螺母活套1上的反向作用力一起在第一带颈法兰5上产生强大的夹紧力,使密封件6预紧并达到密封效果,同时顶推螺钉2摩擦直径小,可用相对小的扭矩实现高的顶推力,便于实际操作。

[0039] 通过本实施例提供的螺母式活套法兰结构的主体技术方案,可以得到的是,与传统两法兰之间通过一圈法兰孔与另一圈法兰孔相对对位后再依次拧入连接螺栓(带螺母)的方式不同,传统的方式需要法兰孔与法兰孔之间反复精准对位,要么需要特制的支撑辅助工具一边调节一边配合来完成,要么是依靠两侧的纯人工手动定位,在一定程度上都相

对麻烦和复杂。而结合本申请提供的上述活套法兰结构,仅需要将第一带颈法兰5与第二带颈法兰4(带上密封件6)送入或者拧入至活套螺母1中,最后再单侧拧入顶推螺钉2,便能实现两侧法兰的稳定密封连接,无须复杂的两侧孔位对位操作,根据精度要求加工完成后,直接单人操作也能完成装配作业,避免像传统方式需要两人或者需要较大依赖特有专属工具的缺点。

[0040] 总体而言,本实施例提供的螺母式活套法兰结构,将螺母活套1作为初始限定部件,定位好螺母活套1便能够依次安装第一带颈法兰5、密封件6与第二带颈法兰4,最后再拧入顶推螺钉2,不仅适用于单人进行装配操作,而且整个装配方便快捷,同时也能保证连接的稳定性与密封性,具备了替代传统法兰与法兰连接的方式,具有较广的应用前景。

[0041] 为了减缓顶推螺钉2的螺纹端(旋入端)与第一带颈法兰5的法兰部之间硬性损伤,该螺母式活套法兰结构还包括硬质垫圈3,所述硬质垫圈3套设于第一带颈法兰5的颈部,且硬质垫圈3抵紧于顶推螺钉2的螺纹端与第一带颈法兰5的法兰部之间。即表示硬质垫圈3作为顶推螺钉2与第一带颈法兰5之间的传力中间件,尤其是顶推螺钉2的螺纹端直接作用于硬质垫圈3上,硬质垫圈3再将相应挤压力整体传递给第一带颈法兰5的法兰部,将受力面积均匀扩大,从而来减缓第一带颈法兰5的法兰部硬性作用力损伤,后期维护时通过更换硬质垫圈3即可,保证了第一带颈法兰5的使用寿命。需要说明的是,对于本领域技术人员来讲,硬质垫圈3通常指热处理硬度大于HRC44的钢制结构,根据适用场景与需求确定硬质垫圈的型号即可,在此不再过多赘述。

[0042] 请参阅图4,为了保证顶推螺钉2、硬质垫圈3、第一带颈法兰5与第二带颈法兰4之间能够相互有效作用,本实施例中,螺母活套1的内孔包括依次连接的内螺纹段11、退刀槽段(其包括第一退刀槽段12和第二退刀槽段13)和凸沿配合段14,即表示将螺母活套1的内孔部分至少依次分为上述三个部分来进行区分和描述。具体地,所述内螺纹段11用于成型所述连接螺纹,因为连接螺纹主要用于与第二带颈法兰4的法兰部42螺纹配合,因此内螺纹段11即用于与第二带颈法兰4的法兰部42相互配合,以第一带颈法兰5能够轻松套入为宜;所述退刀槽段不仅用于与第一带颈法兰5的法兰部以及硬质垫圈3(主要是第二退刀槽段13与第一带颈法兰5的法兰部相互配合,第一退刀槽段12与硬质垫圈3相互配合)相互配合,退刀槽段还用于机床制造过程中退出刀具;凸沿配合段14用于成型环状凸沿16,同样地,此处的相互配合同上,根据场景的适用不同来选择相对固定配合或者相对转动配合。

[0043] 阐明了螺母活套1内孔中每个部分的用途,为了实现该内孔中所有零部件的有效接触与作用,需要硬质垫圈3可以全部作用于第一带颈法兰5的法兰部上,第一带颈法兰5的法兰部能够全部作用于第二带颈法兰4的法兰部42(密封件6起到力与力的传递作用),从而来提高顶推螺钉2与硬质垫圈3相互作用、硬质垫圈3与第一带颈法兰5的法兰部相互作用以及第一带颈法兰5的法兰部与第二带颈法兰4的法兰部42相互作用的直接性和有效性,避免出现因为螺母活套1内孔表面的凸起阻挡或阻碍了内部零件之间相互接触的顺畅性。

[0044] 为了进一步保证顶推螺钉2的螺纹端与硬质垫圈3之间的接触稳定性,所述硬质垫圈3至少一侧端面设置有固态润滑涂层。即表示硬质垫圈3的两侧端面中至少一侧端面设置有固态润滑涂层,其作用是防止螺母活套1与第二带颈法兰4相对紧固时,带动第一带颈法兰5旋转,从而来增大润滑性能,避免部件之间的密封性受较大影响。作为本领域技术人员应当清楚的是,固态润滑涂层主要指以金属(如Fe基、Ni基、Co基等)、陶瓷( $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、



Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 或者非金属材料(聚四氟乙烯、聚酰亚胺、聚醚醚酮、超高分子量聚乙烯)为基体,加入固体润滑剂(石墨、软金属、层状固体、氟化物或高分子聚合物)和耐磨材料(碳化物、氮化物和硅化物)、抗氧化材料(Ni-Mo-Al)等添加组分,通过一定工艺(热度、电镀、化学镀或激光熔覆)制备而成的具有高强度、高耐磨性及优异自润滑性能的复合材料,故此不再赘述。

[0045] 由于增加了固态润滑涂层的技术方案,可以增加硬质垫圈3与第一带颈法兰5和/或硬质垫圈3与顶推螺钉2之间的润滑性,防止出现紧固力较大时,因摩擦力过大而导致同步转动无法进一步紧固的现象。当然的,根据不同的适用场景,可以在硬质垫圈3靠近环状凸沿16的一侧设置所述固态润滑涂层,也可以在靠近第二带颈法兰4的一侧设置所述固态润滑涂层,还可以在硬质垫圈3的两侧设置所述固态润滑涂层,不论哪种形式均能达到增加润滑性能的目的,同时还能提高部件与部件之间的耐磨性能。

[0046] 通过以上技术方案,尤其是固态润滑涂层的增加,在顶推螺钉2初步预紧后,再拧紧第二带颈法兰4时,避免摩擦力过大而带动第一带颈法兰5同步旋转,导致无法进一步紧固的现象,或者出现第二带颈法兰4紧固到位时,进一步拧紧顶推螺钉2时,带动了第一带颈法兰5与第二带颈法兰4也同步旋转,导致无法进一步紧固的现象。由于考虑到实际操作性,在预紧力足够大时,固态润滑涂层的摩擦力也相对变大时,很小几率的情况下也会出现第一带颈法兰5与第二带颈法兰4同步旋转无法进一步紧固的现象,为了进一步提高预紧力的极限。所述连接螺纹的螺纹旋向与螺纹通孔15的螺纹旋向相反,这样不管多大的预紧力都能避免两者之间因一个外力出现同步旋转的情况,保证了两者之间足够的连接稳定性。

[0047] 此外,由于螺纹与螺纹之间具有配合的公差间隙,在加工精度不够的情况下,为了消除这些间隙带来的密封性缺失,将所述螺纹通孔15与顶推螺钉2之间配合的最小间隙定义为第一间隙,连接螺纹与第二带颈法兰4的法兰部42的外螺纹之间配合的最小间隙定义为第二间隙,第一间隙的尺寸大于所述第二间隙的尺寸,即能够允许再拧紧顶推螺钉2时,外力施加到顶推螺钉2上,其螺牙两侧原本相同的第一间隙中,一者尺寸变大,另一者变小(沿施力方向的一侧变小),此时连接螺纹其螺牙一侧的第二间隙变为零,保证了外力作用在顶推螺钉2上时,能够全部且充分有效地作用在第二带颈法兰4上,避免出现一部分力使得顶推螺钉2一侧的第一间隙提前变为零,而导致外力无法全部通过硬质垫圈3传递给第二带颈法兰4。

[0048] 更进一步的是,所述固态润滑涂层能够沿硬质垫圈3的轴线方向产生弹性形变(变形后能恢复),采用上述材料制作的固态润滑涂层其表面具有一定弹性,能够在外力作用在沿轴线方向压缩,外力消失后能够自动恢复。当硬质垫圈3一侧端面设置固态润滑涂层时,该一侧的固态润滑涂层产生的弹性形变的最大形变量不小于第一间隙与第二间隙的尺寸之和;当硬质垫圈3两侧端面设置固态润滑涂层时,该两侧固态润滑涂层产生的弹性形变的最大总形变量不小于第一间隙与所述第二间隙的尺寸之和。结合以上技术方案,在对顶推螺钉2持续施加外力进行紧固时,连接螺纹其螺牙一侧(沿施力方向的一侧)的第二间隙首先变为零,因为此时硬质垫圈3没有产生足够的形变便起到了力与力的传递作用,当一侧第二间隙首先变为零,此时顶推螺钉2开始较为明显地压缩固态润滑涂层并达到其最大形变量,直至当一侧的第一间隙变为零时,即无法进一步固态润滑涂层,此时代表所有的螺纹配合均已密封接触到位,达到了最大密封性能,但由于同时在螺牙的同一侧形成密封,一旦回弹时密封性能又会降低,而当固态润滑涂层恢复时,其从最大形变位置逐步恢复到初始位

置,此时由于其最大形变量大于或等于第一间隙与所述第二间隙的尺寸之和,所以能够将两处螺牙同一侧的密封形式转换为相对侧的密封形式,再次达到最大密封性能,从而保证整个活套法兰结构更进一步的密封性能。

[0049] 通过上述技术方案,在硬质垫圈3、第一带颈法兰5的法兰部与第二带颈法兰4的法兰部42之间形成了较好地密封连接,为了更进一步在第一带颈法兰5的法兰部与第二带颈法兰4的法兰部42之间达到更好的密封性能,所述第一带颈法兰5的法兰部与第二带颈法兰4的法兰部42相互靠近的一侧均成型有定位槽,两个定位槽之间形成用于容纳密封件6的定位空间,此处的定位空间形状与密封件6的空间形成匹配,且需要刚好能够容纳密封件6即可,达到进行接触密封性,同时密封件6与至少一侧的定位槽之间通过连接件固定,连接件可以螺栓、铆钉、磁铁、粘接层等等,仅需要满足密封件6能够与至少一个定位槽稳定连接,防止两侧的定位槽在相互靠近成型时,密封件6出现错位的情况导致密封不稳。

[0050] 此外,用于第一带颈法兰5的法兰部与第二带颈法兰4的法兰部42通常为回转体形式,为了防止单侧应力集中,需要均匀施力来保证力与力传递的均匀性,所述螺纹通孔15有多个,且多个螺纹通孔15绕螺母活套1轴线的周向,均匀分布于环状凸沿16,即如图2所示形式,顶推螺钉2的数量与螺纹通孔15数量相等,单个顶推螺钉2与单个螺纹通孔15螺纹配合,这样便能保证整个法兰结构在装配过程时以及装配完成后的作用力全面且均衡的目的。同时为了方便外力施加以及对整个法兰结构进行便捷拆装,所述第二带颈法兰4的颈部外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分41,和/或,螺母活套1的外表面成型有可与扳手相互作用的凸台部分41。

[0051] 通过以上技术方案,能够得到的是第二带颈法兰4的颈部外表面与螺母活套1的外表面两者中的至少一者成型可与扳手相互作用的凸台部分41,此处的凸台部分41主要是具有角的回转型台阶,能够与不同的内角扳手相互配合操作,如内六角扳手与六角凸台,两者可以相互固定且便于施力操作。当第二带颈法兰4的颈部外表面成型凸台部分41时,扳手直接固定住第二带颈法兰4的颈部,然后旋转操作,便能实现第二带颈法兰4的法兰部42与连接螺纹的相互配合,只是此时需要将螺母活套1固定住即可。而螺母活套1的固定方式可以通过其他平台或工具固定,例如在螺母活套1设计其余连接件或连接槽,专用工具将连接件或连接槽定位好后保证螺母活套1不会相对旋转即可,又比如同时在螺母活套1的外表面成型凸台部分41,同样通过扳手将其固定即可,即表示采用两者均具有凸台部分41的方式,不论何种方式,只需要将螺母活套1相对固定即可。同样地,当只有螺母活套1的外表面成型凸台部分41时,此时采用扳手将其固定住,再通过其他平台或工具实现第二带颈法兰4的旋转即可。作为本实施例的选择,采用将第二带颈法兰4的颈部外表面成型凸台部分41,螺母活套1的外表面可以采用设置凸台部分41或者通过其他平台或工具固定的方式均可。

[0052] 实施例2

[0053] 请参阅图5,本实施例还提供了一种螺母式活套法兰组合工具,包括操作扳手7以及实施例1中描述的螺母式活套法兰结构,需要说明的是,本实施例中的螺母式活套法兰结构在实施例1的可选择的方案上进一步限定和优化,即该螺母式活套法兰结构的螺纹通孔15有多个,且多个螺纹通孔15绕螺母活套1轴线的周向,均匀分布于环状凸沿16,顶推螺钉2的数量与螺纹通孔15数量相等,单个顶推螺钉2与单个螺纹通孔15螺纹配合,适用于多个螺纹通孔15的形式,其余部分与实施例1中描述的选择范围一致,并且在本实施例中的第二带

颈法兰4的颈部外表面成型有凸台部分41,用于操作扳手7实现相对固定的目的。具体地,所述操作扳手7包括操作部以及与操作部连接的定位部71,所述定位部71能够与至少两个顶推螺钉2相互固定,即表示采用了第二带颈法兰4的颈部外表面成型凸台部分41,螺母活套1的固定方式通过其他平台或工具固定的形式。通过以上技术方案,可以实现的是扳手与第二带颈法兰4的颈部外表面成型凸台部分41相互固定,且连接可靠,操作扳手7的定位部71与螺母活套1的至少两颗顶推螺钉2相互固定,从而实现了第二带颈法兰4与螺母活套1的独立固定的方式,便于后续装配操作。同时这种方式无须在螺母活套1上加工其余部分或者其余平台,例如在螺母活套1成型凸台部分,降低了加工难度,并且也不会因为形状的改变而影响螺母活套1本身的强度与性能。

[0054] 此外,为了提高操作便捷性,本实施例中,所述定位部71具有与第一带颈法兰4的颈部外表面相互匹配的弧形卡位槽,弧形卡位槽用于与第一带颈法兰4的颈部预定位,但不需要弧形卡位槽与第一带颈法兰4接触,仅是起到初步定位的作用,所述定位部71上加工有至少两个定位孔,至少两个定位孔可同时与相同数量的顶推螺钉2对应套接,即表示定位孔的数量与顶推螺钉2相同,且两者均为至少两个,单个定位孔与单个顶推螺钉2相互套接,这样的方式能够实现定位部71与顶推螺钉2的快速匹配定位,从而方便操作部进行施力固定。本实施例的组合工具相对操作便捷性更强,而且适用于螺母活套1外表面为圆柱面的情形,能够采用更小的成本加工定型螺母活套1。

[0055] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。应当注意,在附图中所图示的结构或部件不一定按比例绘制,同时本发明省略了对公知组件和处理技术及工艺的描述,以避免不必要地限制本发明。

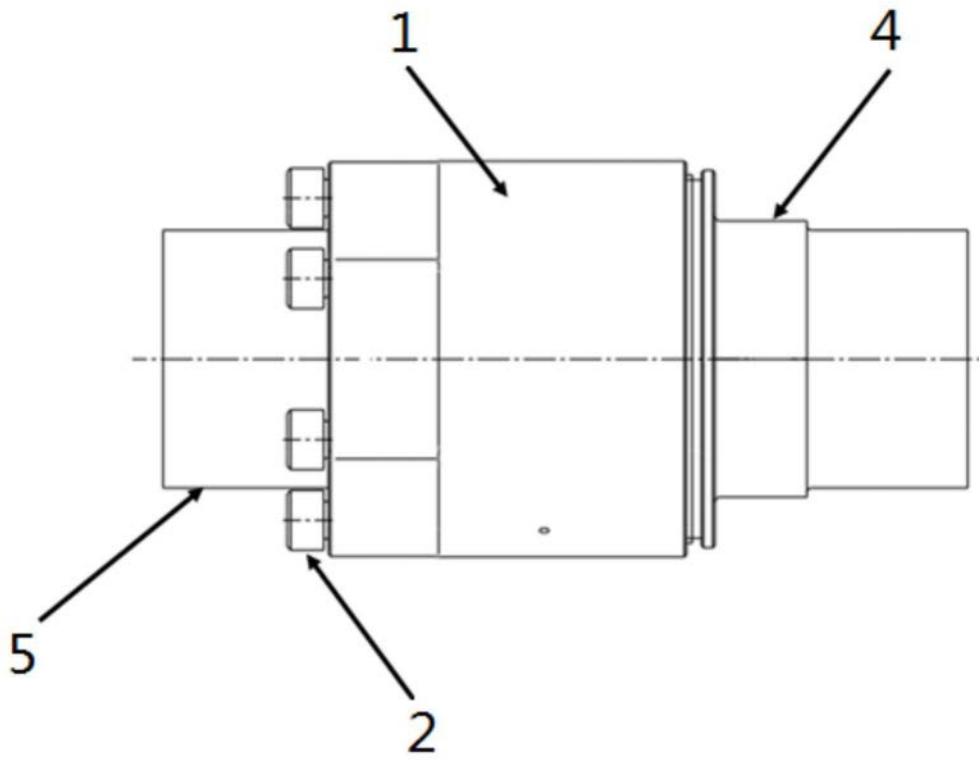


图1

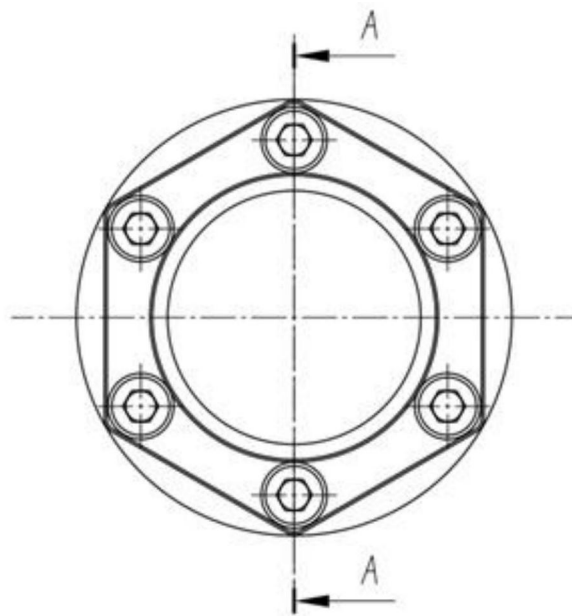


图2

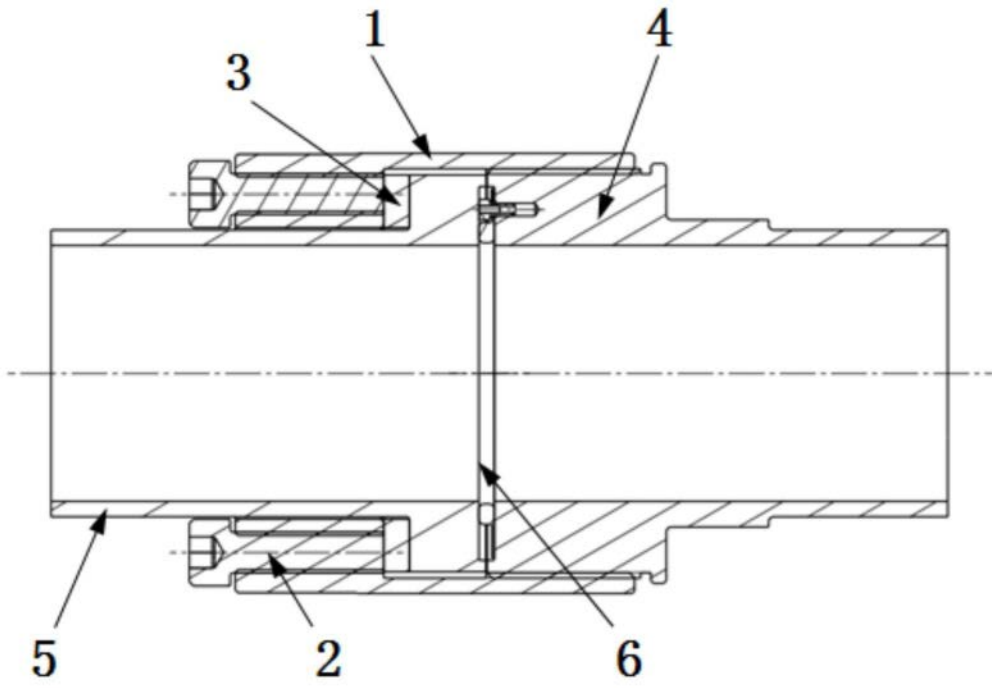


图3

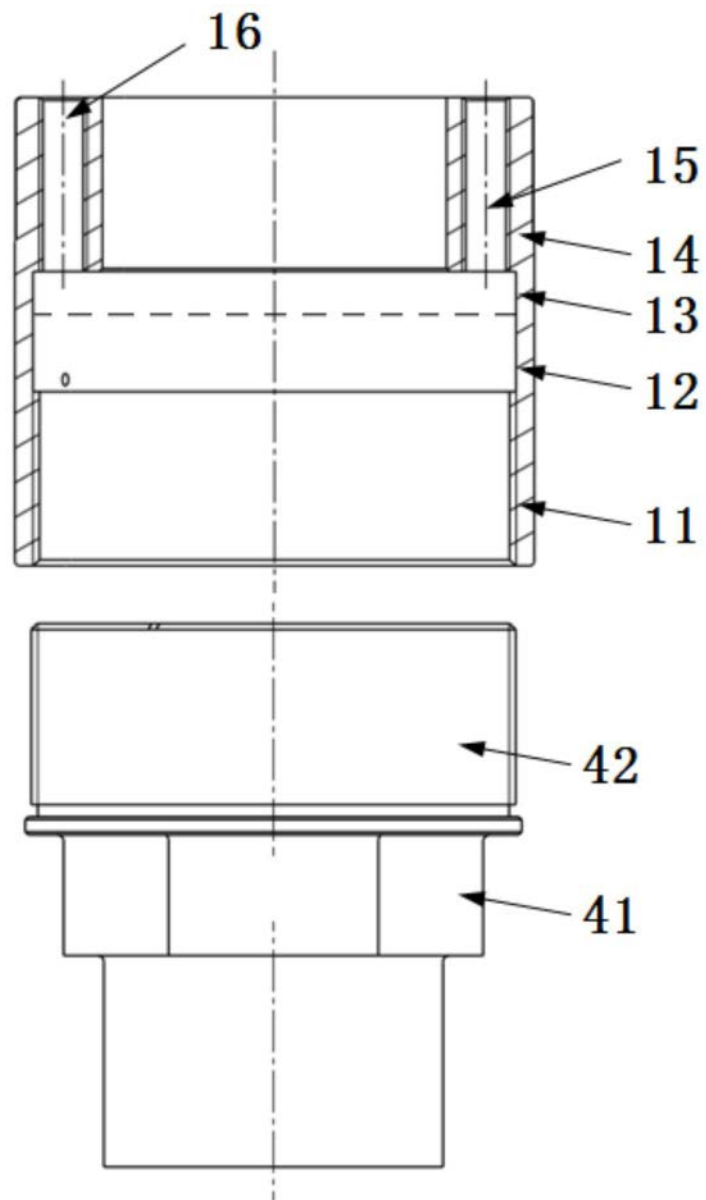


图4

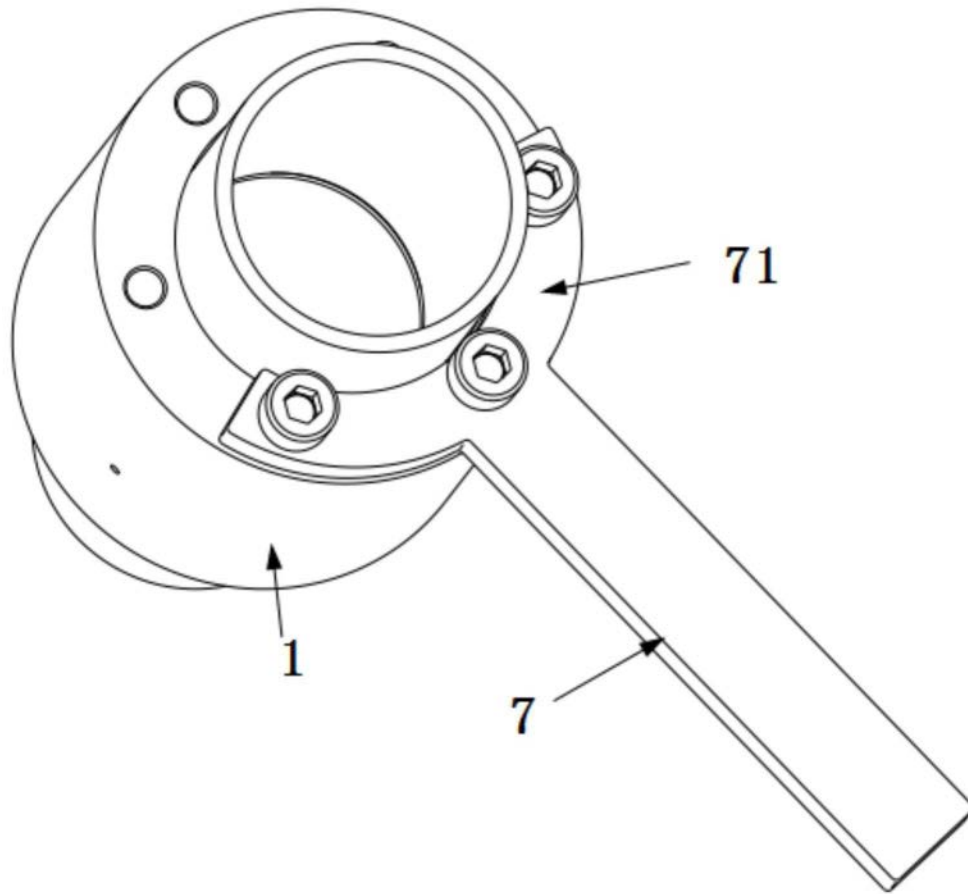


图5