

传感器固定结构

技术领域

5 本申请涉及管道传感器技术领域，进一步地涉及一种传感器固定结构。

背景技术

10 现有技术中，管道往往用于输送液体或气体等流体物质，为保证设备的正常运
作，可使用不同类型的传感器对管道内的流体进行温度、压强、浓度、或流速等参
数进行检测。

 申请号为 201210479628.5 的中国专利，公开了一种小管内流体介质温度的测
量方法及装置，通过将测温元件（传感器）安装在转接件上，将转接件串联在两根
小管之间，使测温元件的测温头位于流体的中心位置，以提高测量温度的准确性。

15 但上述专利申请文件并未公开测温元件（传感器）与转接件的固定方式，而测
温元件（传感器）与转接件的固定方式直接影响管道测温装置整体结构的密封性，
尤其是在管道输送高温高压流体期间，管道内压强增大，管道测温装置密封失效风
险增加，流体泄露的风险更大。

 综上所述，本申请旨在提供一种具有较高密封性的传感器固定结构。

20 发明内容

 针对上述技术问题，本申请的目的在于提供一种具有较高密封性的传感器固
定结构。

25 为了实现上述目的，本申请提供了一种传感器固定结构，用于将传感器固定于
腔体的接口处，并使所述传感器的检测端位于所述腔体内，以检测所述腔体内的流
体参数，包括：紧固件，可拆卸地装设于所述接口处；固定件，所述固定件设置有
沿长度方向延伸的第一通孔；密封部，用于密封所述检测端，以及密封所述传感器
与所述第一通孔之间的间隙；其中，在装配所述传感器固定结构时，所述固定件和
所述紧固件依次装配于所述接口处，所述传感器贯穿固定于所述第一通孔内，并使
所述检测端位于所述腔体内，所述固定件在所述紧固件的预紧力作用下受压与所

接口和所述紧固件之间形成密封。

与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：一方面，上述方案通过固定件在紧固件的预紧力作用下与接口和紧固件之间形成密封，增加了固定件与接口和紧固件之间的密封效果；另一方面，上述方案通过密封部密封传感器与第一通孔之间的间隙，增加了固定件与传感器之间的密封效果，由此两方面使传感器固定结构整体具有较高的密封性。

附图概述

本申请的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

下面将以明确易懂的方式，结合附图说明优选实施方式，对本发明的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

图 1 是本申请一种实施例的传感器固定结构立体结构示意图；

图 2 是图 1 沿切面 f 的剖视图；

图 3 是图 2 区域 a 的局部放大图；

图 4 是图 2 区域 b 的局部放大图；

图 5 是本申请一种实施例固定件、密封部和传感器的装配结构示意图；

图 6 是图 5 的主视图；

图 7 是图 6 的全剖视图；

图 8 是本申请另一实施例的传感器固定结构的剖视图；

图 9 是图 8 区域 c 的局部放大图；

图 10 是本申请另一种实施例固定件、密封部和传感器的装配结构示意图；

图 11 是图 10 的全剖视图；

图 12 是图 11 区域 e 的局部放大图；

图 13 是图 8 拆除密封部和传感器后的结构示意图；

图 14 是图 13 区域 d 的局部放大图。

本申请的较佳实施方式

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明

的一些实施例，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的附图，并获得其他的实施方式。

为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与发明相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

在本文中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“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；可以是机械连接，也可以是电连接；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。

另外，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

本申请公开了一种传感器固定结构 100，用于将传感器 200 固定于腔体 340 的接口 330 处，并使传感器 200 的检测端 210 位于腔体 340 内，以检测腔体 340 内的流体参数。

如图 1 和图 2 所示，以传感器固定结构 100 将传感器 200 固定于多通管 300 的接口 330 为例，对传感器固定结构 100 进行说明。上述多通管 300 呈中空结构（即多通管 300 内部构造有腔体 340），且包括相互导通的第一管道接口 310、第二管道接口 320 和接口 330，第一管道接口 310 和第二管道接口 320 用于衔接两相邻管道，以使腔体 340 内充满流体，接口 330 用于通过传感器固定结构 100 将传感器 200 的检测端 210 装设于多通管 300 的腔体 340 内。上述传感器 200 包括但不限于温度传感器、液压传感器和气压传感器。

具体而言，该传感器固定结构 100 包括：紧固件 110、固定件 120 和密封部 130。其中，如图 2 和图 3 所示，紧固件 110 可拆卸地装设于接口 330 处。固定件 120 设置有沿传感器 200 的长度方向 t 延伸的第一通孔 123，第一通孔 123 的长度小于传感器 200 的长度。密封部 130 用于密封传感器 200 的检测端 210，以及密封传感器 200 与第一通孔 123 之间的间隙 S2。在装配传感器固定

结构时，固定件 120 和紧固件 110 依次装配于接口 330 处，检测端 210 位于腔体 340 内，固定件 120 在紧固件 110 的预紧力作用下，受压与接口 330 和紧固件 110 之间形成密封。

在本实施例中，一方面，通过紧固件 110、固定件 120 及接口 330 三者之间的配合，增加了固定件 120 与接口 330 和紧固件 110 之间的密封性；另一方面，通过密封部 130 对传感器 200 与第一通孔 123 的间隙 S2 的密封，增加了传感器 200 与固定件 120 之间的密封性。该实施例通过以上两个方面，保障了传感器固定结构 100 在固定传感器 200 期间的整体密封效果。

此外，本实施例通过将传感器 200 沿其长度方向 t 贯穿固定于第一通孔 123 内，使得传感器 200 与固定件 120 相对固定，通过将固定件 120 和紧固件 110 依次装配于接口 330 处，使得固定件 120 与接口 330 相对固定，从而使传感器 200 与接口 330 相对固定。在实际应用中，可通过调整传感器 200 贯穿固定于第一通孔 123 的位置，以准确控制传感器 200 伸入腔体 340 内的深度。从而，该传感器固定结构 100 可避免传感器 200 伸入腔体 340 过长，减小流体在腔体 340 内的实际流通面积，而影响流体经过腔体 340 时的流量，以及传感器 200 伸入腔体 340 过短，检测端 210 与流体接触不充分，而影响传感器 200 对腔体 340 内流体的检测精度。

优选地，如图 2 所示，密封部 130 包括套管 131 和焊接层 132，套管 131 具有位于腔体 340 内的密封端 1312，密封端 1312 用于容纳检测端 210，套管 131 的管壁设置在所述间隙 S2 中，焊接层 132 位于第一通孔 123 端口与套管 131 之间。在本实施方式中，首先利用套管 131，将传感器 200 与第一通孔 123 间隙 S2 的密封问题转换为套管 131 与第一通孔 123 之间的密封问题，再通过焊接层 132 完成套管 131 与第一通孔 123 之间的密封，从而实现密封部 130 对传感器 200 与第一通孔 123 间隙 S2 的密封。

具体而言，焊接层 132 的附着位置既包括图 4 所示出的第一通孔 123 靠近腔体 340 一端与套管 131 的连接处，也包括图 3 所示出的第一通孔 123 远离腔体 340 一端与套管 131 的连接处，且焊接层 132 呈环形环绕在套管 131 外表面。

此外，在本实施方式中，紧固件 110 优选为 PFA (Perfluoroalkoxy，可溶性聚四氟乙烯) 塑料件、固定件 120 优选为 PTEE (Polytetrafluoroethylene，

聚四氟乙烯)塑料件、套管 131 优选为 PFA 管、焊接层 132 优选为 PFA 焊接层。

优选地,如图 5 和图 6 所示,固定件 120 沿上述长度方向 t 包括受力部 121 和插入部 122,受力部 121 远离插入部 122 的一端构造有与紧固件 110 相配合的受力面 1211,插入部 122 具有与接口 330 相配合的密封结构。其中,受
5 力面 1211 用于承载上述预紧力,使密封结构受压,以在固定件 120 与接口 330 之间形成密封。

具体地,上述密封结构包括:构造于插入部 122 侧壁的外锥面 1222 和构造于接口内壁的内锥面 351 (如图 3 所示)。在装配状态下,外锥面 1222 与内锥面 351 相互配合,用于在固定件 120 与接口 330 之间形成密封。

此外,为进一步增加固定件 120 与接口 330 的密封效果,密封结构还包括:
10 构造于插入部 122 和接口 330 相向侧的环形凸台和环形凹槽,环形凸台和环形凹槽相互配合,用于在固定件 120 与接口 330 之间形成密封。具体地,如图 7 所示,在插入部 122 远离受力部 121 的一侧设置有环形凹槽 1223 和环形凸台 1224,环形凹槽 1223 和环形凸台 1224 环绕第一通孔 123 由内向外依次设置。
15 如图 4 所示,接口 330 朝向插入部 122 的一侧设置有环形凸台 352 和环形凹槽 353,且环形凸台 352 与环形凹槽 1223 相互配合,环形凹槽 353 与环形凸台 1224 相互配合。

优选地,再次参考图 6 和图 7,固定件 120 还包括延伸部 124,上述延伸部 124 位于受力部 121 远离插入部 122 的一侧。其中,受力部 121 被构造为直径大于延伸部 124 和插入部 122 的直径,上述受力面 1211 相当于受力部 121 朝向延伸部 124 一侧的环形面。
20

具体地,再次参考图 2 和图 3,紧固件 110 结构与固定件 120 相适配,紧固件 110 包括沿上述长度方向 t 依次相连的限位段 112 和连接段 113,以及贯穿限位段 112 和连接段 113 的第二通孔 111,位于限位段 112 内的第二通孔 111
25 具有与延伸部 124 外径相配合的第一内径 d_1 ,位于连接段 113 内的第二通孔 111 具有与接口 330 外径相配合的第二内径 d_2 ,上述第一内径 d_1 小于第二内径 d_2 。在装配状态下,插入部 122 装设于接口 330 内,受力部 121 位于连接段 113 和接口 330 之间,延伸部 124 位于限位段 112 的第二通孔 111 内,且接口 330 外壁与连接段 113 的第二通孔 111 内壁可拆卸连接。上述接口 330 和连接

段 113 的连接方式包括但不限于螺纹连接和过盈连接。

如图 8 和图 9 所示，为本申请传感器固定结构 100 的另一种实施方式。在该实施方式中，密封部 130 仅包括套管 131，套管 131 位于腔体 340 内的一端密封，用于容纳检测端 210，套管 131 的另一端沿上述长度方向 t 朝向固定件 5 120 延伸，且包裹固定件 120 的外表面。

具体地，如图 10、图 11 和图 12 所示，传感器 200 沿其长度方向 t 贯穿固定在第一通孔 123 内，具体地，沿上述长度方向 t ，传感器 200 的一部分（包括检测端 210）位于固定件 120 靠近腔体 340 的一侧，传感器 200 的另一部分位于固定件 120 远离腔体 340 的一侧。由于套管 131 同时包裹了固定件 120 和 10 上述位于固定件 120 靠近腔体 340 一侧的传感器 200，因此将传感器 200 与第一通孔 123 的间隙 S2 与腔体 340 隔绝，间接实现密封传感器 200 与第一通孔 123 的间隙 S2 的效果。

优选地，固定件 120 为球状结构，如图 9、图 13 和图 14 所示，紧固件 110 和接口 330 的相向侧分别构造有与固定件 120 相配合的半球形腔 S1 和 S3，用于在上述预紧力的作用下挤压包裹于固定件 120 的外表面的套管 131，以使固 15 定件 120 分别与紧固件 110 和接口 330 之间形成密封。再次参考图 9，在装配状态下，紧固件 110 压紧固定件 120，固定件 120 以及包裹在其表面的套管 131 共同位于半球形腔 S1 和 S3 内，使固定件 120 表面的套管 131 与接口 330 和紧固件 110 之间形成密封。

20 此外，在本实施方式中，紧固件 110 优选为 PFA (Perfluoroalkoxy, 可溶性聚四氟乙烯) 塑料件、固定件 120 优选为 SUS (steel use stainless, 不锈钢) 件、套管 131 优选为 PFA 管。

需要说明的是，在如图 1 和图 2 所示的实施例 1 中，套管 131 远离腔体 340 一端设置有管帽 1311，用于将传感器 200 相对固定于套管 131 内。而在本实施 25 例中，传感器 200 与第一通孔 123 的间隙通过局部填充树脂 133 (如图 12 所示)，以将传感器 200 相对固定于套管 131 内。

优选地，如图 14 所示，紧固件 110 包括沿上述长度方向 t 依次相连接的限位段 112 和连接段 113，以及贯穿限位段 112 和连接段 113 的第二通孔 111，位于限位段 112 内的第二通孔 111 具有第一内径 $d3$ ，位于连接段 113 内的第二

通孔 111 具有与接口 330 外径相配合的第二内径 d_4 ，上述第一内径 d_3 小于第二内径 d_4 。半球形腔 S1 和 S3 位于限位段 112 所在第二通孔 111 与接口 330 的相向侧。需要说明，图 14 中的第一内径 d_3 与图 3 中所示的第一内径 d_1 都用于表示第二通孔 111 在限位段 112 内的直径，且上述第一内径 d_1 和 d_3 均不小于传感器 200 外径，以允许传感器 200 通过；图 14 中的第二内径 d_4 与图 3 中所示的第二内径 d_2 都用于表示第二通孔 111 在连接段 113 内的直径。

再次参考图 9，在装配状态下，固定件 120 及包裹在其表面的套管 131 被夹持在接口 330 与限位段 112 的半球形腔 S1 和 S3 内，且接口 330 外壁与连接段 113 的第二通孔 111 内壁可拆卸连接。上述接口 330 和连接段 113 的连接方式包括但不限于螺纹连接和过盈连接。

应当说明的是，上述实施例均可根据需要自由组合。以上仅是本发明的优选实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

15

权 利 要 求 书

- 1.一种传感器固定结构，用于将传感器固定于腔体的接口处，并使所述传感器的检测端位于所述腔体内，以检测所述腔体内的流体参数，其特征在于，
- 5 包括：
- 紧固件，可拆卸地装设于所述接口处；
- 固定件，所述固定件设置有沿所述传感器的长度方向延伸的第一通孔；
- 密封部，用于密封所述检测端，以及密封所述传感器与所述第一通孔之间的间隙；其中，
- 10 在装配所述传感器固定结构时，所述固定件和所述紧固件依次装配于所述接口处，所述传感器贯穿固定于所述第一通孔内，并使所述检测端位于所述腔体内，所述固定件在所述紧固件的预紧力作用下受压与所述接口和所述紧固件之间形成密封。
- 15 2.根据权利要求 1 所述的传感器固定结构，其特征在于，
- 所述密封部包括套管和焊接层，所述套管具有位于所述腔体内的密封端，所述密封端用于容纳所述检测端，所述套管的管壁设置在所述间隙中；所述焊接层位于所述第一通孔与所述套管之间，用以密封所述第一通孔与所述套管之间的间隙。
- 20 3.根据权利要求 2 所述的传感器固定结构，其特征在于，
- 所述焊接层附着于所述第一通孔靠近所述腔体的一端与所述套管的连接处，和/或所述焊接层附着于所述第一通孔远离所述腔体的一端与所述套管的连接处。
- 25 4.根据权利要求 1 所述的传感器固定结构，其特征在于，
- 所述固定件沿其长度方向包括受力部和插入部，所述受力部远离所述插入部的一端构造有与所述紧固件相配合的受力面，所述插入部与所述接口具有相互配合的密封结构；其中，所述受力面用于承载所述预紧力，使所述密封结构

受压，以在所述固定件与所述接口之间形成密封。

5.根据权利要求 4 所述的传感器固定结构，其特征在于，
所述密封结构包括：构造于所述插入部侧壁的外锥面和构造于所述接口内
5 壁的内锥面，所述外锥面与所述内锥面相互配合，用于在所述固定件与所述接
口之间形成密封。

6.根据权利要求 4 所述的传感器固定结构，其特征在于，
所述密封结构包括：构造于所述插入部和所述接口相向侧的环形凸台和环
10 形凹槽，所述环形凸台和所述环形凹槽相互配合，用于在所述固定件与所述接
口之间形成密封。

7. 根据权利要求 4 所述的传感器固定结构，其特征在于，
所述紧固件包括沿所述长度方向依次相连的限位段和连接段，以及贯穿所
15 述限位段和所述连接段的第二通孔，所述第二通孔在所述限位段内具有允许所
述传感器通过的第一内径，所述第二通孔在所述连接段内具有与所述接口外径
相配合的第二内径，所述第一内径小于所述第二内径。

8.根据权利要求 7 所述的传感器固定结构，其特征在于，
20 所述固定件还包括延伸部，所述延伸部位于所述受力部远离所述插入部的
一侧，所述受力部被构造为直径大于所述延伸部和所述插入部的直径，所述受
力面被构造为所述受力部朝向所述延伸部一侧的环形面，所述第二通孔的第一
内径与所述延伸部的外径相配合。

25 9.根据权利要求 1 所述的传感器固定结构，其特征在于，
所述密封部包括套管，所述套管具有位于所述腔体内的密封端，所述密封
端用于容纳所述检测端，所述套管的另一端包裹于所述固定件的外表面。

10.根据权利要求 9 所述的传感器固定结构，其特征在于，

所述固定件呈球状结构，所述紧固件和所述接口的相向侧分别构造有半球形腔，所述半球形腔与所述球状结构相适配，用于在所述预紧力的作用下挤压包裹于所述固定件的外表面的套管，以使所述固定件分别与所述紧固件和所述接口之间形成密封。