

## 一种便携式安全阀移动调校平台

### 技术领域

本发明涉及管道安全技术领域，特别涉及安全阀调校技术领域，具体是一种便携式安全阀移动调校平台。

### 背景技术

安全阀的启闭件受外力作用下处于常闭状态，一般安装于封闭系统的设备或管道上保护系统安全，当设备或管道内压力超过安全阀设定压力时，自动开启泄压，保证设备和管道内介质压力在设定压力之下，保护设备和管道正常工作，防止发生意外，减少损失。安全阀被广泛应用于：蒸汽锅炉、液化石油气汽车槽车或液化石油气铁路罐车、采油（气）井、蒸汽发电设备的高压旁路、压力管道、压力容器等。

安全阀在运行过程中，在操作压力、温度以及介质侵蚀等物理和化学因素的作用下，其整定压力和密封性能发生改变，导致安全阀不能按规定压力开启或发生严重泄漏，从而影响安全生产。为了确保工业生产的安全，加强对承压设备或管道安全阀的安全监督和管理，《固定式压力容器安全技术监督规程（TSG21-2016）》和《安全阀安全技术监察规程（TSG ZF001-2006）》都明确规定了安全阀定期检验时间，一般每年至少应检验一次。我国标准和法规规定的安全阀定期校验有离线和在线两种方式，目前大多采用离线校验方式。常规离线调校方法存在拆卸安全阀后，影响被保护设备或管道的正常运行，同时运输过程也可能导致已检测合格的安全阀性能发生改变等缺点。因此，便携式安全阀调校装置，已经成为很多安全阀调校的常用装备，如公告号 CN207423511U 的中国专利《一种便携式安全阀校验仪》，以其为代表的安全阀调校装置，大都是将相关设备用箱体运输，到现场后取出分别摆放，再将其用线路连接，开始试验，这样的方法存在一定局限性，如线路和装置摆放混乱，设备固定困难，搬运过程中容易发生损坏，人员劳动强度大等问题，特别是常用的其便携性并未完全得到发挥，并且存在一定的安全隐患。

### 发明内容

针对上述问题，本发明设计了一种便携式安全阀移动调校平台，其具有体积小、集成度高、易携带、操作简单、无需拆卸搬运内部设备等特点，能在安全阀拆卸后现场快速调校，减少劳动强度，提高设备的使用寿命及实验的安全系数。

本发明的技术方案如下：

一种便携式安全阀移动调校平台，包括箱体；

## 说明书

所述箱体包括箱盖、轮子、移动把手；

所述箱体内设有气源装置、安全阀固定装置、调校控制平台、液压泵，并设有配套的管线；

所述箱体内的所述气源装置，固定在所述箱体底部一侧，所述安全阀固定装置，固定在所述箱体底部另一侧，所述调校控制平台放置于气源装置上方，通过设置于其下部的控制平台支架支撑，所述控制平台支架为固定在所述箱体的底部和侧面。

进一步的，所述箱体的垂直面上设有两个小门，分别为门一和门二，门一和门二正对箱体内部的气源装置和安全阀固定装置。

进一步的，所述气源装置包括气源支架、气瓶、滑轨支架；

所述气源支架为长方体框架结构，包括四根等长的长杆和两个同尺寸的矩形框，气源支架在长度方向的一端的框架为可拆卸结构，固定在四根长杆上；

所述气瓶为氮气瓶，放置于气源支架内并实现固定；

所述滑轨支架设置于箱体底部，其上方设有滑槽，所述气源支架底部的两根长杆下放设有滑条，滑条卡入滑槽内，与滑槽间隙配合；

气瓶安装出气口的方向朝向门一，且气瓶与气源支架的宽度尺寸小于门一的宽度。

进一步的，所述门一，在其内侧上部设有气源挡块，包括挡块转轴、挡块本体，所述挡块本体为L型结构，转轴固定在门一上方的箱体内壁，且挡块本体下端最低处高于气源支架顶部，低于气瓶顶部，挡块本体下端朝向气瓶侧为斜面或弧形面，并在斜面或弧形面上设有一层缓冲胶垫。

进一步的，所述安全阀固定装置为三齿固定装置，所述三齿固定装置包括底座、三齿滑槽、固定齿、气压口、液压口、固定口，固定口设置于三齿固定装置顶部中心；在底座上还设有固定气压表；

所述气压口和液压口以及固定气压表，朝向门二，且相互之间的最远宽度小于门二的宽度；

所述液压泵竖直放置于三齿固定装置旁。

进一步的，所述箱体在门一和门二的相对侧竖直面外侧设有多功能支撑把手，所述多功能支撑把手包括把手本体、阻尼合页、活动绕线杆；

所述把手本体水平固定在箱体上，把手本体设有一条竖直缝隙，缝隙所隔离出的把手本体的外侧截面为窄六边形；

所述把手本体两端设有阻尼合页，通过阻尼合页连接有活动绕线杆；

所述活动绕线杆末端的上下两侧设有凸棱，凸棱为半圆形结构；

## 说明书

所述活动绕线杆的上下两侧设有限位钢绳，所述限位钢绳一端连接在活动绕线杆靠近把手本体侧，另一端连接在箱体上。

进一步的，所述箱盖为平板结构，通过合页连接在箱体上部开口侧边，箱盖顶部设有支撑合页，并通过支撑合页连接有支撑板，支撑板的一侧横截面为梯形结构，且其四边与箱盖的四边保持平行，在箱盖翻开并保持水平的状态下，支撑板远离支撑合页的一端卡入把手本体的竖直缝隙实现固定，斜向支撑住箱盖，且保持其梯形横截面的两条斜边分别与箱盖和箱体保持贴合。

进一步的，所述轮子为万向轮，轮子还设有配套的轮垫，所述轮垫包括轮垫竖段和轮垫横段，所述轮垫横段为橄榄球型金属片，所述轮垫竖段为半碗型结构的硬质橡胶，其底部与轮垫横段固定连接。总共设有 4 个轮垫，在使用的时候，用 4 个轮垫分别固定 4 个轮子，确保其不会移动。

进一步的，所述箱体内还设有轮垫盒，所述轮垫盒用于放置轮垫，所述轮垫盒为长方体筒体，顶部不设盖，顶部与箱盖的距离较窄，其底部设有两条竖边作为盒架，盒架之间的宽度与所述三齿滑槽宽度相同。

进一步的，所述箱体内还设有仪表盒，仪表盒内放置配套调校控制平台、气瓶、液压泵的仪表；

所述仪表盒为翻开结构，其内部设有软垫；

所述仪表盒，其底部设有一层粘性硅胶垫，在放在箱体内时，放置于三齿固定装置上方，通过粘附实现相对固定。

本发明的有益效果是：

1、通过对箱体的侧面进行改造，使其内部的装置无需搬出，保持原位的情况下也实现管线连接和测试，确保调校快速高效进行，在调校后也拆卸管线即可快速收纳，保障安全阀调校快速高效完成，时间缩短到每只法兰、螺纹安全阀的调校可在 20 分钟左右完成；

2、通过对气源装置架设滑轨，使其能够滑动，确保其能够在滑轨支架上前后滑动，既能便于在气瓶用完后取出，更换气瓶，又能便于在使用过程中将气瓶接口移到箱体外侧，便于管线连接，减少管线的弯折程度，增加实验的安全性；

3、在气源装置附近设置配套的气源挡块，确保气源在无需取出的时候，只能在一定范围内移动，保证实验过程中气瓶的稳定；

4、在箱盖和箱体上设有可以让箱盖形成平台的结构，增加调校过程中放置物品的空间，且箱体外侧还可以缠绕放置管线，便于搬运过程中收纳部分管线；

5、在箱体内空余的空间设置多个箱体，用于放置和收纳仪表和轮垫等实验相关装置，无

需额外占用空间；

6、利用三齿固定装置特有的结构使其能够有效利用其侧面空间，放置液压泵；并利用三齿固定装置的重力，维持整个箱体的稳定。

7、在箱体底部的轮子设置用于控制箱体移动的轮垫，使其能够在最简单的方法下调整箱体保持静止状态，避免箱体在实验中因为内部装置受到压力和冲力而发生移动，确保实验平稳和安全。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例的外观结构主视图；

图 2 为图 1 的左视图；

图 3 为图 1 打开箱盖、门一和门二的结构示意图；

图 4 为图 2 打开箱盖并撑起箱盖的结构示意图；

图 5 为图 2 打开箱盖并下放箱盖的结构示意图；

图 6 为图 1 的后视图；

图 7 为图 6 的俯视图；

图 8 为图 1 的内部结构示意图；

图 9 为图 8 安装并连接管线后的工作状态示意图；

图 10 为图 9 的俯视图；

图 11 为图 4 的内部结构示意图；

图 12 为图 11 的工作状态示意图；

图 13 为图 12 中的 A 区域的细节图；

图 14 为轮垫的结构示意图；

图 15 为轮垫盒的结构示意图；

图 16a 和图 16b 为螺纹转换接头的不同角度示意图；

图 17a 和图 17b 为法兰转换接头的不同角度示意图；

图 18 为三齿固定装置示意图；

图 19 为锁紧装置的剖视图。

图中：

1 箱体、

101 移动把手、102 万向轮、103 门一、104 门二、

2 箱盖、

201 支撑板、202 支撑合页、

3 气源装置、

301 气源支架、302 气瓶、303 滑轨支架、304 滑条、305 气源挡块、

3051 挡块本体、3052 缓冲胶垫、3053 挡块转轴、

4 三齿固定装置、

401 固定气压表、402 气压口、403 液压口、404 三齿滑槽、405 固定齿、406 升降装置、  
407 固定口、

4051 锁紧装置、4052 锁紧螺栓

5 液压泵、

6 调校控制平台、

601 压力表、602 控制平台支架、

7 仪表盒、

8 轮垫盒、

801 盒架、

9 多功能支撑把手、

901 把手本体、902 阻尼合页、903 活动绕线杆、

9031 凸棱、9032 限位钢绳、

10 轮垫、

1001 轮垫竖段、1002 轮垫横段、

11 钢丝软管、

12 螺纹转换接头、

13 法兰转换接头。

### 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

实施例：

如图 1-15 所示，一种便携式安全阀移动调校平台，包括箱体 1，所述箱体 1 上部设有箱盖 2，下部设有 4 个万向轮 102，在其侧面设有可向上翻动的移动把手 101；

如图 8-10 所示，所述箱体 1 内底部安装有气源装置 3、安全阀固定装置、液压泵 5，调校控制平台 6；所述箱体 1 内的气源装置 3，固定在箱体 1 底部一侧，所述安全阀固定装置，固定在箱体 1 底部另一侧，所述调校控制平台 6 放置于气源装置 3 上方，通过设置于其下部的控制平台支架 602 支撑，所述控制平台支架 602 为倒 L 型结构，固定在箱体 1 的底部和侧面，其下方留下的空间能放置气源装置 3，控制平台支架 602 为不可拆卸结构。在箱体 1 还

## 说明书

设有配套的多跟管线，具体是钢丝软管 11。

如图 1、3 所示，所述箱体 1 的垂直面上设有两个小门，分别为门一 103 和门二 104，门一 103 和门二 104 正对箱体 1 内部的气源装置 3 和安全阀固定装置，所述门一 103 和门二 104 都为向外侧下开的结构，其顶部设有固定装置，如插销、按扣等，使其与箱体 1 外侧连接固定。

如图 3、4、5、9、11 所示，所述气源装置 3 包括气源支架 301、气瓶 302、滑轨支架 303；所述气源支架 301 为长方体框架结构，包括四根等长的长杆和两个同尺寸的矩形框，气源支架 301 在长度方向的一端的框架为可拆卸结构，固定在四根长杆上，其固定方式包括螺栓固定、销钉固定、卡箍固定等，需要取出气瓶 302 的时候，将气源支架 301 从箱体 1 内取出，然后取下此框架，再取出气瓶 302；所述气瓶 302 为氮气瓶 302，放置于气源支架 301 内并实现固定；所述滑轨支架 303 设置于箱体 1 底部，其上方设有滑槽，所述气源支架 301 底部的两根长杆下放设有滑条 304，滑条 304 为梯形结构，与滑槽形状相同，滑条 304 卡入滑槽内，与滑槽间隙配合，为便于移动气瓶 302，可在滑槽内涂覆一层润滑油；气瓶 302 安装出气口的方向朝向门一 103，且气瓶 302 与气源支架 301 的宽度尺寸小于门一 103 的宽度；所述门一 103，在其内侧上部设有气源挡块 305，包括挡块转轴 3053、挡块本体 3051，所述挡块本体 3051 为 L 型结构，转轴固定在门一 103 上方的箱体 1 内壁，且挡块本体 3051 下端最低处高于气源支架 301 顶部，低于气瓶 302 顶部，挡块本体 3051 下端朝向气瓶 302 侧为斜面或弧形面，并在斜面或弧形面上设有一层缓冲胶垫 3052。当挡块本体为垂直向下的状态时，气瓶 302 在向外移动的情况下会与缓冲胶垫 3052 接触，确保气瓶 302 不会移出箱体 1，当需要整体移除气瓶 302 的时候，将挡块本体 3051 向上旋转，取出气源支架 301。根据需要，气源挡块 305 可以设置一个以上，如果超过一个，则两个之间错开的间距要大于挡块本体 3051 的长度，以避免互相影响转动。

如图 8-10 所示，所述安全阀固定装置为三齿固定装置 4，所述三齿固定装置 4 包括底座、三齿滑槽 404、固定齿 405、气压口 402、液压口 403、固定口 407，固定口 407 设置于三齿固定装置 4 顶部中心固定口 407 通过管线连接到气压口 402；三齿固定装置 4 还设有升降装置 406，升降装置 406 通过与液压口 403 连接的管线控制器上下移动；在底座上还设有固定气压表 401；所述气压口 402 和液压口 403 以及固定气压表 401，朝向门二 104（非正面朝向，有一定倾斜，但不妨碍外部管线向内连接），且相互之间的最远宽度小于门二 104 的宽度，三齿固定装置 4 的底座为三角形结构，其一条直边靠近控制平台支架 602 边缘并与其保持平行。三齿固定装置 4 还设有配套的多种型号的法兰转换接头 13 和螺纹转换接头 12，都可以与固定口 407 连接固定。所述液压泵 5 竖直放置于三齿固定装置 4 旁。

## 说明书

固定齿 405 设置于三齿滑槽 404 中，且在固定齿 405 底部位于滑槽内还设有锁紧装置 4051，所述锁紧装置 4051 主体为凸字形，其内部设有一根螺纹孔，螺纹孔上部还设有一段直径更大的台阶，螺纹孔内安装有锁紧螺栓 4052，所述锁紧螺栓 4052 底部设有金属网纹，在需要锁紧的时候，通过从顶部旋紧锁紧螺栓 4052，可以让锁紧螺栓 4052 抵紧在三齿滑槽 404 中，以此实现固定齿 405 的水平方向固定。

如图 6 所示，所述箱体 1 在门一 103 和门二 104 的相对侧竖直面外侧设有多功能支撑把手 9，所述多功能支撑把手 9 包括把手本体 901、阻尼合页 902、活动绕线杆 903；所述把手本体 901 水平固定在箱体 1 上，把手本体 901 设有一条竖直缝隙，缝隙所隔离出的把手本体 901 的外侧截面为窄六边形；所述把手本体 901 两端设有阻尼合页 902，通过阻尼合页 902 连接有活动绕线杆 903；所述活动绕线杆 903 末端的上下两侧设有凸棱 9031，凸棱 9031 为半圆形结构；所述活动绕线杆 903 的上下两侧设有限位钢绳 9032，所述限位钢绳 9032 一端连接在活动绕线杆 903 靠近把手本体 901 侧，另一端连接在箱体 1 上，限位钢绳 9032 能够确保活动绕线杆 903 不会移动到太远，当需要缠绕管线的时候，将活动绕线杆 903 打开，在其两端缠绕管线，管线缠绕后，通过凸棱 9031 避免滑出，减少移动过程中掉落的可能性。

如图 4 所示，所述箱盖 2 为平板结构，通过合页连接在箱体 1 上部开口侧边，箱盖 2 顶部设有支合页，并通过支撑合页 202 连接有支撑板 201，支撑板 201 的一侧横截面为梯形结构，且其四边与箱盖 2 的四边保持平行，在箱盖 2 翻开并保持水平的状态下，支撑板 201 远离支撑合页 202 的一端卡入把手本体 901 的竖直缝隙实现固定，斜向支撑住箱盖 2，且保持其梯形横截面的两条斜边分别与箱盖 2 和箱体 1 保持贴合。在箱盖 2 上可以放置数据采集装置，如笔记本电脑，用于实时采集数据，并设置相关参数。当不需要箱盖 2 作为桌面使用的时候，可以直接将箱板放下，如图 5 所示。

如图 14 所示，轮子还设有配套的轮垫，所述轮垫包括轮垫竖段 1001 和轮垫横段 1002，所属轮垫横段 1002 为橄榄球型金属片，所述轮垫竖段 1001 为半碗型结构的硬质橡胶，其底部与轮垫横段 1002 固定连接。所述箱体 1 内还设有轮垫盒 8，所述轮垫盒 8 用于放置轮垫，所述轮垫盒 8 为长方体筒体，顶部不设盖，顶部与箱盖 2 的距离较窄，直接将轮垫放入，在运输过程中轮垫不能从顶部弹出，其底部设有两条竖边作为盒架 801，盒架 801 之间的宽度与所述三齿滑槽 404 宽度相同，在运输中将盒架 801 卡在三齿滑槽 404 外侧，实现固定。

如图 8 所示，所述箱体 1 内还设有仪表盒 7，仪表盒 7 内放置配套调校控制平台 6、气瓶 302、液压泵 5 的仪表；所述仪表盒 7 为翻开结构，其内部设有软垫；所述仪表盒 7，其底部设有一层粘性硅胶垫，粘性硅胶垫在金属表面具有一定的粘性，在运输过程中放置于三齿固定装置 4 上方，通过粘性硅胶垫自带的粘附与光滑的三齿固定装置 4 表面粘附，实现相对固

定，取下时稍用力即可将其拿下。

本发明的使用方法如下：

实验原理：安全阀离线校验是将高压气体（如氮气）缓慢通入被校验安全阀的内腔，待介质压力上升到安全阀整定压力，安全阀自动开启，在此过程中压力表 601 的最高压力值即为开启压力，并对安全阀进行调整，使其开启压力至规定的开启值，完成整定压力的校验，然后通过调节阀，将压力下降至规定值 90%（密封性试验），用观察压力表 601 或其它法定方法检查其有无介质泄漏，确定安全阀密封性是否合格。

实验步骤：将本发明的管线连接，具体是，将气瓶 302 通过管线连接到调教控制平台，调校控制平台 6 通过管线连接到三齿固定装置 4 上的气压口 402，三齿固定装置 4 的液压口 403 连接到液压泵 5，液压泵 5 通过管线连接到外部，法兰、螺纹安全阀离线调校时，将法兰、螺纹安全阀从设备或管道上拆卸下来后，根据待调校法兰安全阀法兰盘、螺纹安全阀螺纹的大小选择与之匹配的法兰转换接头 13、螺纹转换接头 12（如图 16a 和 16b 所示的螺纹转换接头仅为某一具体结构的示意，实际可以有更多种类的结构），连接转换接头后将安全阀连接在三齿固定装置 4 上并与管线连接，输入气体。打开气瓶 302 出口的考克阀，根据安全阀调校值调节调压阀进气压力。待气瓶 302 压力平衡后（高于被调校安全阀调校值），缓慢调整气瓶 302 出口的考克阀，压力上升至安全阀起跳压力值 90%时，升压速度为 0.01MPa/s。安全阀起跳后，可记忆数字压力表 601 最高读数为安全阀起跳压力。

安全阀调校方法：

连接好本发明的管线，氮气瓶 302 出口可以连接调压阀（图中未示出），调压阀可以在 0-40MPa 间调节，调压阀后端采用高压钢丝软管 11（承压等级不低于 40MPa）与调校控制平台 6 内采用 KZE 高压液压开闭式油管快速接头 G1-1/4 接头相连以实现现场快速安装，连接管线采用钢丝软管 11。调校控制平台 6 下端设有气瓶 302，用来提供稳定气源，避免调校时产生激动压力引起安全阀频跳和颤振。气瓶 302 压力通过其配套的压力表 601 在调教控制平台上显示。气瓶 302 出口设一控制考克阀控制出口压力，控制考克阀出口端管路上并联安装两块高精度数字压力表 601（采用 YS-105 记忆型数字压力表 601，适用于测量各种压力并保持最高值，精度等级 0.25%），两块压力表 601 同时安装在调校控制平台 6 上以观察调校压力，压力表 601 显示压力最高值即为整定压力。调校控制平台 6 右侧安装安全阀调校平台，连接管路采用钢丝软管 11，以达到压力实时传输，减少激动压力。

针对螺纹安全阀：在三齿固定装置 4 的固定口 407 上安装内螺纹 M20\*1.5，用以连接螺纹安全阀调校转换接头。转换接头采用一端 M20\*1.5 外螺纹，另一端根据现场常规螺纹安全阀螺纹大小加工与之对应的螺纹转换接头 12（如图 16a 和 16b 所示的螺纹转换接头 12 仅为



## 说明书

某一具体结构的示意图，实际可以有更多型号的螺纹转换接头 12），接头大小从 NPT3/8 至 M50\*1.5 常用型号。螺纹安全阀调校时，从设备上拆卸下螺纹安全阀，在调校平台上将拆卸下来的安全阀安装到与其螺纹匹配的转换接头上即可调校，方便快捷。

针对法兰连接安全阀：在三齿固定装置 4 上加工一个 O 型圈槽，选择与待调校的法兰安全阀法兰盘相匹配的法兰转换接头 13（如图 17a 和 17b 所示的法兰转换接头 13 仅为某一具体结构的示意图，实际可以有更多型号的法兰转换接头），安装在固定口 407，并在法兰转换接头上安装法兰安全阀，采用三齿固定装置 4 固定法兰安全阀，具体是向内推送固定齿 405，并抬起升降装置 406，让固定齿 405 的横段能压紧安全阀，并通过锁紧装置 4051 让固定齿 405 在滑槽内停止移动，即可调校法兰安全阀。

同时该装置可直接对先导式安全阀进行调校，将移动校验平台与气压口连接的管线从气压口卸下，并将其螺纹直接与先导式安全阀的导阀入口的螺纹连接，即可实现先导式安全阀的调校，对于不同厂家生产的导阀入口规格不相同的问题，此时可以加装与之匹配的螺纹转换接头 12（如图 16a 和 16b 所示的螺纹转换接头 12 仅为某一具体结构的示意图，实际可以有更多型号的螺纹转换接头），便于不同规格的导阀入口连接，以满足更多实验需求。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。