

一种基于梯度分布泡沫铝的组合式防爆可运输油罐

技术领域

本发明属于油料储运设备技术领域，特别涉及一种防爆可运输油罐，具体是一种基于梯度分布泡沫铝的组合式防爆可运输油罐。

背景技术

在油料储运的过程中，运输油罐是目前常用的运输装备，也可以在具体的地点固定，作为固定式储油设备，在运输的时候可将油料装入油罐后，通过火车、汽车、船舶等方式实现对油罐的运输，在固定的时候通过基座将其固定放置。而传统油罐结构比较简单，油罐的尺寸为固定结构，在运输量不同的时候，很难针对性的匹配，如果量大且油罐运输工具有限的时候，如果油罐和运输工具只能一一匹配，则需要运输工具多次来回，不利于节约时间和成本，而且油罐中的石油装的不够满，在远距离的运输过程中，石油会不断的冲击油罐顶部以及内壁，会对油罐产生很大的损坏，进而减少油罐的使用寿命。同时，传统油罐在油料的运输储存过程，会因为各种不确定因素，比如环境温度（夏天的一些高温地区）、异常气候（雷暴天气）、行驶状况（道路颠簸）、自然灾害（地震）等因素会增加油料的运输储存风险，在这些情况下，传统的运输油罐不具备任何的有效的防燃烧防爆炸的保护措施，只能在事故发生后，依靠人力进行补救和挽回损失。

为此，现有技术中也寻找了一些采用将油罐尺寸缩小，并分别装配的方法，如申请号为201710571055.1的中国专利《组合式运加油装置》给出了一种将多个油罐模块化的组装在一起，并且让每个油罐之间可以联通实现油料统一管理和分散储存的效果，能在一定程度上，提高上述对于空间的管理能力，但依然未能解决其他的问题，且对空间的管理也并不能完全满足实际的需求，只利用了水平空间，难以利用整体的纵向空间。因此，如何完全解决上述问题，现有技术并未给出很好的方案。

发明内容

针对上述问题，本发明提供了一种基于梯度分布泡沫铝的组合式防爆可运输油罐，通过对油罐本身的结构和材料进行改进，并设置可以组合的多油罐堆叠结构，使其具备改变存储容量、防爆效果更好的优势。

本发明的技术方案是：

一种基于梯度分布泡沫铝的组合式防爆可运输油罐，包括油罐本体，所述油罐本体为胶囊型结构，包括带有弧形端面的油罐头部、油罐尾部，所述油罐头部和油罐尾部之间设有至

说明书

少一段圆柱筒体结构的油罐中部，油罐中部的数量根据所需储油量的要求增加或减少，所述油罐头部和油罐尾部固定在油罐中部的两侧，并在固定处设有连接压紧机构，在油罐本体外部设有多个可拆卸的接地固定装置和便捷移动装置，可单独或组合的与其他部件连接，实现油罐本体的固定；

油罐本体的壁面由内到外分别包括内表层、缓冲层、外表层，所述缓冲层为变壁厚的泡沫铝材料，所述内表层和所述外表层为哈氏合金材料；

在油罐头部、油罐尾部上分别设有凹槽或凸边，在油罐中部的两端分别设有凹槽和凸边，在油罐中部、油罐头部、油罐尾部的凹槽和凸边上都设有耐腐蚀聚丁橡胶，让油罐中部、油罐头部、油罐尾部相互连接并压紧后能实现内外密封。

进一步的，组合式防爆可运输油罐包括至少一个油罐本体，油罐本体的数量根据所需储油量的要求增加或减少，当油罐本体数量为两个及两个以上的时候，所述油罐本体之间可连接，并设有连接机构。

进一步的，所述油罐本体上配套设有环套，作为连接机构，所述环套为一对可组合为环体的半环形结构，将环套安装在油罐本体外周面上，并实现卡紧固定，所述环套的内壁设有非导体的摩擦层，让环套连接固定后与油罐本体保持相对静止，在环套的上下两侧，设有一段突出部，作为连接块，所述连接块为表面平齐的结构，在连接块的水平端面设有连接杆孔，在连接杆孔内安装有连接杆，所述连接杆孔和所述连接杆之间通过自带的内螺纹和外螺纹配合连接，实现固定。

进一步的，在每个连接块上的连接杆孔的数量为至少两个，且连接杆的两端都设有外螺纹，并分别与上下两处连接块连接，从而实现连接杆孔内部设置的连接杆形成矩形结构。

进一步的，所述接地固定装置包括接地固定块、可定位伸缩支撑架、脚垫，接地固定块固定连接于油罐本体外周面上，所述可定位伸缩支撑架为带有限位卡紧装置的伸缩结构，其一端设有螺纹，并通过螺纹与接地固定块可拆卸的连接固定，另一端连接到脚垫上，实现与安装平台固定连接，在脚垫上设有多个小孔；

所述便捷移动装置包括移动固定块、可调角度连接杆、滚轮，移动固定块固定连接于油罐本体外周面上，所述可调角度连接杆为带有旋转卡紧装置的可转动结构，其一端设有螺纹，并通过螺纹与移动固定块可拆卸的连接固定，另一端连接到滚轮上，所述滚轮与可定位伸缩连杆之间为固定夹角，让滚轮能保持轮面朝下；

所述接地固定装置的接地固定块设置在油罐主体的正侧面，可设置在任意一侧或两侧都设置，让整个接地固定装置保持垂直于安装平台的姿态；

所述便捷移动装置的移动固定块对称设置在油罐主体的下方两侧，让整个便捷移动装置

保持斜向下张开；

所述接地固定装置和便捷移动装置交错设置。

进一步的，所述便捷移动装置的可调角度连接杆分为两段，其与移动固定块连接端以及两段之间的连接处都设有旋转卡紧装置，用于调节并锁紧所需的角度的。

进一步的，所述连接压紧机构包括设置于相对接的油罐头部、油罐中部、油罐尾部相互连接处外周面上的安装环，且相对接的安装环内设有大连接螺栓。

进一步的，所述油罐中部的内表层设有一段向内延伸的缩径段，且缩径段与其他内壁之间设有平齐的台阶，在台阶上设有螺纹孔，通过缩径段两侧的台阶安装有间隔板，所述间隔板中设有疏油孔。

进一步的，所述间隔板为多层复合结构，复合层包括正密度泡沫铝、高强度合金板、负密度泡沫铝，所述间隔板在疏油孔设置有流量控制板，通过固定钉将所述的流量控制板固定，通过调节流量控制板的位置实现所述的疏油孔的大小。

需要注意的是，固定钉为自动移动结构，流量控制板在固定钉的带动下移动，以此调节对疏油孔的遮盖度。

进一步的，在缩径段的两侧所设置的两个间隔板的多层复合结构均为五层，按照从两个间隔板不相邻的外侧到相邻的内侧，这五层分别为高强度合金板、正密度泡沫铝、高强度合金板、负密度泡沫铝、高强度合金板，所述的正密度泡沫铝由外到内之间泡沫铝的密度依次增加，所述的负密度泡沫铝特征在于由内到外泡沫铝的密度依次减少。

在实际安装中，由于正密度泡沫铝和负密度泡沫铝在整个间隔板形成对称结构，在安装后不需要刻意区分正反面，安装的实际效果无区别。

本发明的有益效果是：

1、本发明所提供的方案中，油罐本体的中间层为梯度分布的泡沫铝层，表面由坚硬的哈氏合金制造，这样既能保证油罐的防爆性能，又能极大的降低油罐整体的重量，能很好的兼顾防爆与轻质的性能要求。

2、本发明的组合式结构，连接简单，安装方便，可根据需要运输的油料的量，增加或减少油罐中部的数量，从而组成一个合适的完整的油罐，优化了运输效率，避免了运输资源的浪费。同时当需运输量增大时，而横向空间不足，不能通过增加油罐中部的数量来提高储油量，以及长度已经达到极限，超过储存空间和运输空间甚至本身的结构强度的时候。可在纵向空间上安装下一组独立油罐，且上部的油罐长度可以大于、小于、等于下一级的油罐长度，更好的适配运输工具的自身尺寸要求，实现多个油罐的组合，增加油料的运输量。

3、本发明具备独立且配套油罐固定装置，当需要将油罐固定在地面或者运输车上时，不

说明书

需要或很少需要其他的辅助装置。可直接利用油罐自带的接地固定装置通过螺栓将其固定，同时可调节油罐离安装平台的高度。

4、本发明使得每个完整的油罐可以在侧面的方向自由的移动，不再需要通过其他辅助载具进行辅助运输，提高了运输效率。

5、本发明在油罐中部设计了一个通行孔，方便观察油罐内部情况，并利于在不拆卸油罐的情况下维护内部。同时在通行孔由密封孔进行密封，在密封孔内部可安装温度检测计、压力计等，动态监测油料的参数，确保油料在可控的环境范围内，避免风险。

6、为了减轻在移动油罐过程中油料间的震荡作用，在油罐中部安装有多个间隔板。间隔板由正密度泡沫铝、负密度泡沫铝和高强度合金板组成，可有效减少油料间的震荡。为了便于控制油料的流量，在两个间隔板上设置有疏油孔，在疏油孔设置有流量控制板，可通过调节流量控制板的位置实现所述的疏油孔的大小。

7、间隔板由正密度泡沫铝和负密度泡沫铝组成，因为冲击能量由泡沫铝密度较小的一面传递到较大的一面时，泡沫铝板受到的冲击时间会变成，冲击力会变小，有利于提高所述的间隔板服役寿命以及提高油罐整体的稳定性。

8、本发明的大部分机构均为可拆分机构，损坏之后，便于更换，无需整体报废，即便部分零件损坏而暂无替代部分，如油罐中部，减少需求后整体使用也不会受到影响。

附图说明

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。

图 1 为本发明的常规形态的油罐本体整体示意图；

图 2 为本发明的常规形态油罐组合时剖视示意图；

图 3 为本发明的独立油罐本体间组合时的整体示意图；

图 4 为本发明的疏油孔关闭状态的左间隔板结构示意图；

图 5 为本发明的流量控制板工作状态的左间隔板结构示意图；

图 6 为本发明的油罐的地面固定装置结构示意图；

图 7 为本发明的独立油罐连接的支架结构示意图；

图 8 为本发明的独立油罐便捷移动装置结构示意图；

图 9 为本发明的间隔板的结构示意图。

图中所示附图标记：

说明书

1 油罐进出油料口、2 油罐头部、3 密封层、4 油罐中部、5 安装环、6 油罐尾部、7 可定位伸缩支撑架、8 接地固定装置、9 缩径段、10 缓冲层、11 耐腐蚀聚丁橡胶、12 内表层、13 外表层、14 连接杆孔、15 环套、16 脚垫、17 连接杆、18 便捷移动装置、19 可调角度连接杆、20 滚轮、21 间隔板、22 疏油孔、23 正密度泡沫铝、24 密封盖、25 通行孔、26 高强度合金板、27 负密度泡沫铝、28 流量控制板、29 固定钉、30 大连接螺栓。

具体实施方式

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。

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做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。

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。

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。

此外，术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

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，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

如图 1-9 所示，一种基于梯度分布泡沫铝的组合式防爆可运输油罐，包括油罐本体，所述油罐本体为胶囊型结构，包括带有弧形端面的油罐头部 2、油罐尾部 6，在油罐头部 2、油

说明书

罐尾部 6 之一设有油罐进出油料口 1，油罐头部 2、油罐尾部 6 的弧形端面大口段设有一段圆柱筒体结构；所述油罐头部 2 和油罐尾部 6 之间设有至少一段圆柱筒体结构的油罐中部 4，油罐中部 4 的数量根据所需储油量的要求增加或减少，但不能超过载具或安装空间的限制，也不能超过自身结构强度的限制，所述油罐头部 2 和油罐尾部 6 固定在油罐中部 4 的两侧，并在固定处设有连接压紧机构，在需要组装的时候，工作人员首先确认需要运载的油料数量，安排所述的油罐中部 4 的数量，在组装油罐时，首先将所述的油罐头部 2 与所述的油罐中部 4 通过所述的安装环的螺纹孔 5 进行螺栓连接，完成安装，再根据确定的所述的油罐中部 4 的数量，在所述的油罐中部 4 之间通过所述的安装环的螺纹孔 5 与进行螺栓连接，完成油罐中部 5 的安装，最后将油罐中部 4 与油罐尾部 6 进行连接，用同样的方式通过所述的安装环上的螺纹孔 5 进行螺栓连接，完成整个油罐的最后的组装；在油罐本体外部设有多个可拆卸的接地固定装置 8 和便捷移动装置 18，可单独或组合的与其他部件连接，实现油罐本体的固定；

油罐本体的壁面由内到外分别包括内表层 13、缓冲层 10、外表层 12，所述缓冲层 10 为变壁厚的泡沫铝材料，变壁厚的泡沫铝厚度为 3-5cm，所述内表层 13 和所述外表层 12 为哈氏合金材料，在靠近油气罐体的内表面涂有脂肪族可覆涂聚氨酯漆，其具有优异的耐油、耐溶剂性；

在油罐头部 2、油罐尾部 6 上分别设有凹槽或凸边，在油罐中部 4 的两端分别设有凹槽和凸边，在油罐中部 4、油罐头部 2、油罐尾部 6 的凹槽和凸边上都设有耐腐蚀聚丁橡胶 11，让油罐中部 4、油罐头部 2、油罐尾部 6 相互连接并压紧后能实现内外密封。

组合式防爆可运输油罐包括至少一个油罐本体，油罐本体的数量根据所需储油量的要求增加或减少，当油罐本体数量为两个及两个以上的时候，所述油罐本体之间可连接，并设有连接机构。

所述油罐本体上配套设有环套 15，作为连接机构，所述环套 15 为一对可组合为环体的半环形结构，在两个半环形结构之间设有接口和连接螺杆，将环套 15 安装在油罐本体外周面上，并实现卡紧固定，所述环套 15 的内壁设有非导体的摩擦层，让环套 15 连接固定后与油罐本体保持相对静止，在环套 15 的上下两侧，设有一段突出部，作为连接块，所述连接块为表面平齐的结构，在连接块的水平端面设有连接杆孔 14，在连接杆孔 14 内安装有连接杆 17，所述连接杆孔 14 和所述连接杆 17 之间通过自带的内螺纹和外螺纹配合连接，实现固定。在一些情况下，会对油罐的空间上的位置有要求，因此，所述连接杆 17 的长度分别有 15 厘米、25 厘米、50 厘米、100 厘米等多种模式，通过不同的高度差，让间距得到调整，方便中间安装其他设备或者满足特定的环境的安全要求等。

说明书

在每个连接块上的连接杆孔 14 的数量为至少两个，且连接杆 17 的两端都设有外螺纹，并分别与上下两处连接块连接，从而实现连接杆孔 14 内部设置的连接杆 17 形成矩形结构。

优选的，所述的油罐中部 4 设置有通行孔 25，通行孔 25 的尺寸可以让人员或工具进入油罐内部，所述通行孔 25 通过密封盖 24 进行密封。所述密封盖 24 可安装温度监测计、压力检测器等，可防止温度等参数超过安全范围，导致意外情况发生。

优选的，所述接地固定装置 8 包括接地固定块、可定位伸缩支撑架 7、脚垫，接地固定块固定连接于油罐本体外周面上，所述可定位伸缩支撑架 7 为带有限位卡紧装置的伸缩结构，其一端设有螺纹，并通过螺纹与接地固定块可拆卸的连接固定，另一端连接到脚垫上，实现与安装平台固定连接，在脚垫上设有多个小孔，通过 M10 的螺钉在地面或台架或运载工具上支撑固定整个油罐结构；

所述便捷移动装置 18 包括移动固定块、可调角度连接杆 19、滚轮 20，移动固定块固定连接于油罐本体外周面上，所述可调角度连接杆 19 为带有旋转卡紧装置的可转动结构，其一端设有螺纹，并通过螺纹与移动固定块可拆卸的连接固定，另一端连接到滚轮 20 上，所述滚轮 20 与可定位伸缩连杆之间为固定夹角，让滚轮 20 能保持轮面朝下；

所述接地固定装置 8 的接地固定块设置在油罐主体的正侧面，即安装在油罐主体侧部的垂直切面处，可设置在任意一侧或两侧都设置，只设置在一侧的时候则需要用便捷移动装置 18 辅助支撑，让整个接地固定装置 8 保持垂直于安装平台的姿态；可通过调节接地固定装置 8 上的支撑杆 7 的长度，改变油罐离地高度的距离，达到合适的地面高度。

所述便捷移动装置 18 的移动固定块对称设置在油罐主体的下方两侧，让整个便捷移动装置 18 保持斜向下张开；

所述接地固定装置 8 和便捷移动装置 18 交错设置。

所述便捷移动装置 18 的可调角度连接杆 19 分为两段，其与移动固定块连接端以及两段之间的连接处都设有旋转卡紧装置，用于调节并锁紧所需的角度的。在特定环境下，可通过调节可调角度连接杆 19 间的角度，满足油罐在便捷移动时对角度的需求。

优选的，所述连接压紧机构包括设置于相对接的油罐头部 2、油罐中部 4、油罐尾部 6 相互连接处外周面上的安装环 5，且相对接的安装环 5 内设有大连接螺栓 30，大连接螺栓 30 的长度可以有多种模式，部分超长的大连接螺栓 30 可以实现对不止两个油罐中部 4 甚至油罐头部 2、油罐尾部 6。

优选的，所述油罐中部 4 的内表层 13 设有一段向内延伸的缩径段 9，且缩径段 9 与其他内壁之间设有平齐的台阶，在台阶上设有螺纹孔，通过缩径段 9 两侧的台阶安装有间隔板 21，所述间隔板 21 中设有疏油孔 22，疏油孔 22 的数量可以为一个或多个。间隔板 21 还能起到

说明书

对整个油罐中部 4 的径向支撑作用，提高整体结构强度，进而增加安全系数。在间隔板 21 和油罐中部 4 的缩径段 9 的接触面设有密封层 3，避免油料从该处流通。

所述疏油孔 22，其作用为输油孔，让两侧的油料能够通过，在疏油孔的表面设有聚四氟乙烯或其他疏油层，确保油料在通过后减少残留，以确保孔内洁净，避免长期使用后出现流道变小甚至堵塞等问题。

所述间隔板 21 为多层复合结构，复合层包括正密度泡沫铝 23、高强度合金板 26、负密度泡沫铝 27，所述间隔板 21 在疏油孔 22 设置有流量控制板 28，通过固定钉 29 将所述的流量控制板 28 固定，通过调节流量控制板 28 的位置实现所述的疏油孔 22 的大小。

具体地说，固定钉 29 可以附带有旋转机构或滑槽机构，通过旋转或滑动，带动其上的流量控制板 28 实现对疏油孔 22 流道尺寸的调节。如图 4、5、9 所示，其中图 4-5 为滑槽机构，图 9 为旋转机构。在具体结构中，可在安装前人工调节尺寸，也可以在安装后在旋转机构或滑槽机构内设置驱动机构如电机或牵引线等，使其在不拆卸的情况下自动调整开口度，从而对流道尺寸进行调整。

在某些实施方式中，可以在流量控制板 28 的靠近疏油孔 22 一侧设置清洗棉等柔性材料，使其在运转过程中，主动对疏油孔 22 进行清洗，进一步保证疏油孔 22 内部的流道畅通。

在缩径段 9 的两侧所设置的两个间隔板 21 的多层复合结构均为五层，按照从两个间隔板 21 不相邻的外侧到相邻的内侧，这五层分别为高强度合金板 26、正密度泡沫铝 23、高强度合金板 26、负密度泡沫铝 27、高强度合金板 26，所述的正密度泡沫铝 23 的一侧到另一侧之间泡沫铝的密度依次增加，所述的负密度泡沫铝 27 特征在于由左向右泡沫铝的密度依次减少。在实际安装中，由于正密度泡沫铝和负密度泡沫铝在整个间隔板 21 形成对称结构，在安装后不需要刻意区分正反面，安装的实际效果无区别，因此对安装难度并无增加，使用效果也可以得到保障。

本发明结构简单，连接安装方便，能适用于不同油料数量的储运需求，通配性高，也可以用于其他流体和部分气体或的运输，适用面广。

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，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。