



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105151227 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510625338. 0 *B63B 21/16*(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 28 *B63B 21/10*(2006. 01)

(71) 申请人 南通中远船务工程有限公司 *B63B 27/00*(2006. 01)

地址 226000 江苏省南通市中远路 1 号

(72) 发明人 徐秀龙 段凤江 李亮 管庆泉
李葳蕤 王振刚

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 徐激波

(51) Int. Cl.

B63B 11/00(2006. 01)

B63B 15/00(2006. 01)

B63B 3/14(2006. 01)

B63B 3/48(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置

(57) 摘要

本发明公开了一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置,包括甲板下部、主甲板上部和生产平台;所述主甲板下部包括货油舱、压载水舱、泥浆舱、燃油舱、隔离舱和淡水舱;所述主甲板上部包括防浪舱壁,立管间和杂物间;所述生产平台的主体由大的框架结构组成,生产平台和主甲板间用支柱连接,支柱需要布置到主甲板上面的主要构件上,同时布置需要兼顾吊装路线,逃生路线。本发明充分有效地提高空间利用率,在满足 FPSO 的生产模块复杂、各个专业系统繁杂、设备众多、且总体的空间有限的情况下,需要利用现有的主体结构,满足各种特殊设备和结构的局部计算要求和现场建造的可行性的前提下,能够最大限度的装载原油。

1. 一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置, 其特征在于: 包括甲板下部、主甲板上部和生产平台;

所述主甲板下部包括货油舱、压载水舱、泥浆舱、燃油舱、隔离舱和淡水舱,

主体甲板下的大部分空间由货油舱占据, 并以圆筒中轴为中心 360 度分布; 所述压载水舱是以中轴为中心均匀分布在原油舱外部; 还配有泥浆舱, 位于圆筒的圆心处; 所述燃油舱、隔离舱、淡水舱布置于船首部的生活区下方的主甲板之下, 所述燃油舱和原油舱间需要添加隔离舱;

在圆筒型的 FPSO 的主体采用了双层底和双层外板的结构设计, 并将压载舱布置在其中, 位于主体结构的外围和下部;

舱壁主要为沿圆柱的中心轴向外扇形分布的径向壁, 舱壁按照仓容的需要等分水平圆; 两个径向壁间是由里到外发散分布框架板或是框架梁, 从内底板到主甲板每隔 3~4 米高分别用大框架水平梁加强;

所述主甲板上部包括防浪舱壁, 立管间和杂物间,

主甲板上用来布置系泊绞车, 压载舱和货油舱的泵; 布置杂物间用来放置一些为生活区服务的设备, 布置立管间放置立管及其相关设备, 主甲板内部为危险区域要求自然通风, 防浪墙的结构正满足这一要求, 放置其中的设备也要有防火防爆的要求, 甲板上面还需要布置一道拦水壁, 高度满足拦挡白浪的流入即可;

所述防浪舱壁从主甲板边缘一直延伸至升高甲板边缘, 用于阻止上浪对于主甲板的结构和设备的破坏并能加强甲板结构并满足通风要求;

所述杂物间的布置位于生活区的下方, 燃油舱和淡水舱的上方并占据首部, 此处为安全区域, 由密闭的舱壁隔离开主甲板上的危险区域;

所述立管间的位置位于主甲板边缘, 沿着立管布置的方向布置密闭舱壁, 外圈的防浪舱壁保证自然通风的要求;

所述生产平台的主体由大的框架结构组成, 作为主要的受力结构, 框架的走向还需要考虑到整体结构的连贯性和方便布置管线和电缆, 生产平台和主甲板间用支柱连接, 支柱需要布置到主甲板上面的主要构件上, 同时布置需要兼顾吊装路线, 逃生路线;

主要的系统包括: 生活区, 火炬塔, 防爆墙, 左右两台克林吊, 卸载系统和直升机平台;

所述生活区位于首部在安全区域由防爆墙与危险区域隔离, 并与主甲板间要有空间间隔, 保证爆炸来自原油舱时有空间用来缓冲, 生活区和主体结构的连接方式和模块相同, 也是用支柱形式;

所述火炬塔位于船体的尾部, 和生活区分别处于两端, 火炬塔的位置要延伸出升高甲板外檐, 结构设计时要考虑抨击载荷, 主体结构为圆管组成的框架结构, 有着很好的稳定性和结构强度, 其与结构的连接的部位局部考虑采用 Z 向板;

所述直升机平台位于生活区首部位置, 一般为铝制结构, 平台的支腿是由生活区的舱壁做作为支撑, 结构支架通常采用工字钢和圆柱相结合的结构形式来保证强度和现场生产的可操作性。

2. 根据权利要求 1 所述的圆筒型 FPSO 船体的结构布置, 其特征在于: 还包括原油加工处理模块, 所述原油加工处理模块分为: P10 清管和多功能模块, P20 油气分离模块, P30 气体净化模块, P40 注水模块; 模块可以单独建造, 后吊装到主船体上; 用来支撑模块的结构

是支柱,支柱是以插入板的形式连接两端,一端支撑模块另一端要落在主甲板结构的强构件上。

3. 根据权利要求 1 所述的圆筒型 FPSO 船体的结构布置,其特征在于:所述浅析圆筒型 FPSO 船体的结构中还包括:系泊系统、立管和卸油装置。

4. 根据权利要求 3 所述的圆筒型 FPSO 船体的结构布置,其特征在于:所述系泊系统包含的主要设备有:导缆器,锚链和锚链舱,系泊绞车;

每组一般是 4 条锚链对应 4 台系泊绞车、4 个锚链舱、4 个锚链筒和 4 个导缆器,视为一个整体;每组设备间的位置相互间影响和制约,设计时需要统一考虑以免其中任何一个设备与其他位置不一致,造成锚链和船体结构的刮碰,从而导致整体结构的修改造成工期延期和成本的提高;

所述系泊绞车位于主甲板上的锚链舱顶部,方便锚链的存取,系泊绞车的基座和锚链舱融为一体,同时满足锚链的容积和绞车操作时强度的要求,由于空间有限,结构的设计要考虑现场加工安装的可行性;

所述导缆器是垂直位于系泊绞车和锚链舱下的外板上,导缆器距离外板的尺寸同时制约着锚链管的位置,和系泊绞车进出锚链间的距离,并约束锚链和外板的距离和控制锚链的走向,通常锚链的拉力很大,致使导缆器的基座为特殊区域,其的反面加强一般可以做在主体结构上,导缆器的垂直方向的肘板座在外板加强筋反面上,导缆器下部的结构需要在相应位置凹进去,留出固定导缆器的空间和锚链的移动空间。

5. 根据权利要求 3 所述的圆筒型 FPSO 船体的结构布置,其特征在于:所述立管均匀分布在外圈的压载舱内,从底部一直延伸到主甲板,在底部和顶部的主甲板上分别对立管两端进行固定,这种固定在结构的分类上是属于特殊结构,对于材料的选取和焊接的形式和检验有特定的要求:两端固定、中间没有其他连接来制约的连接方式能够保证在导立管底部受到的水平方向的力能够很容易地传导到上部的连接点。

6. 根据权利要求 3 所述的圆筒型 FPSO 船体的结构布置,其特征在于:所述卸油装置一般布置在升高平台上的平台上,这一高度能够有效的避免上浪对设备的冲击;放置卸油装置的平台要向外延伸一段距离,保证卸油装置在操作时的软管距离船底结构不会碰撞导致软管破裂;位于卸油站下方的“裙边”一定范围内的结构需要倒圆角处理,软管卷盘、自动收线装置、燃料站都位于一个液压控制站,在卸油时由中央控制器来控制;卸油平台用 H 型材和管子做框架,支腿落在升高平台和主甲板的强构件上。

一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于船体设计领域,具体涉及一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置。

背景技术

[0003] 油气井出来的流体是混合物,包括:油、气、水、沙等等。我们需要的只是油和气,所以从油气井里出来的这样的流体需要初步处理和加工。该工作主要是经由位于主甲板以上的生产处理模块来完成,处理好的油存储在 FPSO 的下部原油舱里,当存储到一定数量后,通过穿梭油轮运输走;处理好的天然气经过海底管线或压缩制冷为 LNG 输送到岸上;生产水经过处理合格后排放到海里。

发明内容

[0004] 发明目的:为了解决现有技术的不足,本发明提供了一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置。

[0005] 技术方案:一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置,包括甲板下部、主甲板上部和生产平台;

所述主甲板下部包括货油舱、压载水舱、泥浆舱、燃油舱、隔离舱和淡水舱,

主体甲板下的大部分空间由货油舱占据,并以圆筒中轴为中心 360 度分布;所述压载水舱是以中轴为中心均匀分布在原油舱外部;还配有泥浆舱,位于圆筒的圆心处;所述燃油舱、隔离舱、淡水舱布置于船首部的生活区下方的主甲板之下,所述燃油舱和原油舱间需要添加隔离舱;

在圆筒型的 FPSO 的主体采用了双层底和双层外板的结构设计,并将压载舱布置在其中,位于主体结构的外围和下部;

舱壁主要为沿圆柱的中心轴向外扇形分布的径向壁,舱壁按照仓容的需要等分水平圆;两个径向壁间是由里到外发散分布框架板或是框架梁,从内底板到主甲板每隔 3~4 米高分别用大框架水平梁加强;

所述主甲板上部包括防浪舱壁,立管间和杂物间,

主甲板上用来布置系泊绞车,压载舱和货油舱的泵;布置杂物间用来放置一些为生活区服务的设备,布置立管间放置立管及其相关设备,主甲板内部为危险区域要求自然通风,防浪墙的结构正满足这一要求,放置其中的设备也要有防火防爆的要求,甲板上面还需要布置一道拦水壁,高度满足拦挡白浪的流入即可;

所述防浪舱壁从主甲板边缘一直延伸至升高甲板边缘,用于阻止上浪对于主甲板的结构和设备的破坏并能加强甲板结构并满足通风要求;

所述杂物间的布置位于生活区的下方,燃油舱和淡水舱的上方并占据首部,此处为安全区域,由密闭的舱壁隔离开主甲板上的危险区域;

所述立管间的位置位于主甲板边缘,沿着立管布置的方向布置密闭舱壁,外圈的防浪舱壁保证自然通风的要求;

所述生产平台的主体由大的框架结构组成,作为主要的受力结构,框架的走向还需要考虑到整体结构的连贯性和方便布置管线和电缆,生产平台和主甲板间用支柱连接,支柱需要布置到主甲板上面的主要构件上,同时布置需要兼顾吊装路线,逃生路线;

主要的系统包括:生活区,火炬塔,防爆墙,左右两台克林吊,卸载系统和直升机平台;

所述生活区位于首部在安全区域由防爆墙与危险区域隔离,并与主甲板间要有空间间隔,保证爆炸来自原油舱时有空间用来缓冲,生活区和主体结构的连接方式和模块相同,也是用支柱形式;

所述火炬塔位于船体的尾部,和生活区分别处于两端,火炬塔的位置要延伸出升高甲板外檐,结构设计时要考虑抨击载荷,主体结构为圆管组成的框架结构,有着很好的稳定性和结构强度,其与结构的连接的部位局部考虑采用 Z 向板;

所述直升机平台位于生活区首部位置,一般为铝制结构,平台的支腿是由生活区的舱壁做作为支撑,结构支架通常采用工字钢和圆柱相结合的结构形式来保证强度和现场生产的可操作性。

[0006] 作为进一步优化,还包括原油加工处理模块,所述原油加工处理模块分为:P10 清管和多功能模块,P20 油气分离模块,P30 气体净化模块,P40 注水模块;模块可以单独建造,后吊装到主船体上;用来支撑模块的结构是支柱,支柱是以插入板的形式连接两端,一端支撑模块另一端要落在主甲板结构的强构件上。

[0007] 作为进一步优化,所述浅析圆筒型 FPSO 船体的结构中还包括:系泊系统、立管和卸油装置。

[0008] 作为进一步优化,所述系泊系统包含的主要设备有:导缆器,锚链和锚链舱,系泊绞车;

每组一般是 4 条锚链对应 4 台系泊绞车、4 个锚链舱、4 个锚链筒和 4 个导缆器,视为一个整体;每组设备间的位置相互影响和制约,设计时需要统一考虑以免其中任何一个设备与其他位置不一致,造成锚链和船体结构的刮碰,从而导致整体结构的修改造成工期延期和成本的提高;

所述系泊绞车位于主甲板上的锚链舱顶部,方便锚链的存取,系泊绞车的基座和锚链舱融为一体,同时满足锚链的容积和绞车操作时强度的要求,由于空间有限,结构的设计要考虑现场加工安装的可行性;

所述导缆器是垂直位于系泊绞车和锚链舱下的外板上,导缆器距离外板的尺寸同时制约着锚链管的位置,和系泊绞车进出锚链间的距离,并约束锚链和外板的距离和控制锚链的走向,通常锚链的拉力很大,致使导缆器的基座为特殊区域,其的反面加强一般可以做在主体结构上,导缆器的垂直方向的肘板座在外板加强筋反面上,导缆器下部的结构需要在相应位置凹进去,留出固定导缆器的空间和锚链的移动空间。

[0009] 作为进一步优化,所述立管均匀分布在外圈的压载舱内,从底部一直延伸到主甲板,在底部和顶部的主甲板上分别对立管两端进行固定,这种固定在结构的分类上是属于特殊结构,对于材料的选取和焊接的形式和检验有特定的要求:两端固定、中间没有其他连接来制约的连接方式能够保证在导立管底部受到的水平方向的力能够很容易地传导到上

部的连接点。

[0010] 作为进一步优化,所述卸油装置一般布置在升高平台上的平台上,这一高度能够有效避免上浪对设备的冲击;放置卸油装置的平台要向外延伸一段距离,保证卸油装置在操作时的软管距离船底结构不会碰撞导致软管破裂;位于卸油站下方的“裙边”一定范围内的结构需要倒圆角处理,软管卷盘、自动收线装置、燃料站都位于一个液压控制站,在卸油时由中央控制器来控制;卸油平台用 H 型材和管子做框架,支腿落在升高平台和主甲板的强构件上。

[0011] 有益效果:本发明充分有效地提高空间利用率,在满足 FPSO 的生产模块复杂、各个专业系统繁杂、设备众多、且总体的空间有限的情况下,需要利用现有的主体结构,满足各种特殊设备和结构的局部计算要求和现场建造的可行性的前提下,能够最大限度的装载原油。

具体实施方式

[0012] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

实施例

[0013] 一种圆筒型 FPSO 船体的结构布置,包括甲板下部、主甲板上部和生产平台;

所述主甲板下部包括货油舱、压载水舱、泥浆舱、燃油舱、隔离舱和淡水舱,

主体甲板下的大部分空间由货油舱占据,并以圆筒中轴为中心 360 度分布;所述压载水舱是以中轴为中心均匀分布在原油舱外部;还配有泥浆舱,位于圆筒的圆心处;所述燃油舱、隔离舱、淡水舱布置于船首部的生活区下方的主甲板之下,所述燃油舱和原油舱间需要添加隔离舱;

在圆筒型的 FPSO 的主体采用了双层底和双层外板的结构设计,并将压载舱布置在其中,位于主体结构的外围和下部;

舱壁主要为沿圆柱的中心轴向外扇形分布的径向壁,舱壁按照仓容的需要等分水平圆;两个径向壁间是由里到外发散分布框架板或是框架梁,从内底板到主甲板每隔 3~4 米高分别用大框架水平梁加强;

所述主甲板上部包括防浪舱壁,立管间和杂物间,

主甲板上用来布置系泊绞车,压载舱和货油舱的泵;布置杂物间用来放置一些为生活区服务的设备,布置立管间放置立管及其相关设备,主甲板内部为危险区域要求自然通风,防浪墙的结构正满足这一要求,放置其中的设备也要有防火防爆的要求,甲板上面还需要布置一道拦水壁,高度满足拦挡白浪的流入即可;

所述防浪舱壁从主甲板边缘一直延伸至升高甲板边缘,用于阻止上浪对于主甲板的结构和设备的破坏并能加强甲板结构并满足通风要求;

所述杂物间的布置位于生活区的下方,燃油舱和淡水舱的上方并占据首部,此处为安全区域,由密闭的舱壁隔离主甲板上的危险区域;

所述立管间的位置位于主甲板边缘,沿着立管布置的方向布置密闭舱壁,外圈的防浪舱壁保证自然通风的要求;

所述生产平台的主体由大的框架结构组成,作为主要的受力结构,框架的走向还需要

考虑到整体结构的连贯性和方便布置管线和电缆,生产平台和主甲板间用支柱连接,支柱需要布置到主甲板上面的主要构件上,同时布置需要兼顾吊装路线,逃生路线;

主要的系统包括:生活区,火炬塔,防爆墙,左右两台克林吊,卸载系统和直升机平台;

所述生活区位于首部在安全区域由防爆墙与危险区域隔离,并与主甲板间要有空间间隔,保证爆炸来自原油舱时有空间用来缓冲,生活区和主体结构连接方式和模块相同,也是用支柱形式;

所述火炬塔位于船体的尾部,和生活区分别处于两端,火炬塔的位置要延伸出升高甲板外檐,结构设计时要考虑抨击载荷,主体结构为圆管组成的框架结构,有着很好的稳定性和结构强度,其与结构的连接部位局部考虑采用 Z 向板;

所述直升机平台位于生活区首部位置,一般为铝制结构,平台的支腿是由生活区的舱壁做作为支撑,结构支架通常采用工字钢和圆柱相结合的结构形式来保证强度和现场生产的可操作性。

[0014] 还包括原油加工处理模块,所述原油加工处理模块分为:P10 清管和多功能模块,P20 油气分离模块,P30 气体净化模块,P40 注水模块;模块可以单独建造,后吊装到主船体上;用来支撑模块的结构是支柱,支柱是以插入板的形式连接两端,一端支撑模块另一端要落在主甲板结构的强构件上。

[0015] 所述浅析圆筒型 FPSO 船体的结构中还包括:系泊系统、立管和卸油装置。

[0016] 所述系泊系统包含的主要设备有:导缆器,锚链和锚链舱,系泊绞车;

每组一般是 4 条锚链对应 4 台系泊绞车、4 个锚链舱、4 个锚链筒和 4 个导缆器,视为一个整体;每组设备间的位置相互间影响和制约,设计时需要统一考虑以免其中任何一个设备与其他位置不一致,造成锚链和船体结构的刮碰,从而导致整体结构的修改造成工期延期和成本的提高;

所述系泊绞车位于主甲板上的锚链舱顶部,方便锚链的存取,系泊绞车的基座和锚链舱融为一体,同时满足锚链的容积和绞车操作时强度的要求,由于空间有限,结构的设计要考虑现场加工安装的可行性;

所述导缆器是垂直位于系泊绞车和锚链舱下的外板上,导缆器距离外板的尺寸同时制约着锚链管的位置,和系泊绞车进出锚链间的距离,并约束锚链和外板的距离和控制锚链的走向,通常锚链的拉力很大,致使导缆器的基座为特殊区域,其的反面加强一般可以做在主体结构上,导缆器的垂直方向的肘板座在外板加强筋反面上,导缆器下部的结构需要在相应位置凹进去,留出固定导缆器的空间和锚链的移动空间。

[0017] 所述立管均匀分布在外圈的压载舱内,从底部一直延伸到主甲板,在底部和顶部的主甲板上分别对立管两端进行固定,这种固定在结构的分类上是属于特殊结构,对于材料的选取和焊接的形式和检验有特定的要求:两端固定、中间没有其他连接来制约的连接方式能够保证在导立管底部受到的水平方向的力能够很容易地传导到上部的连接点。

[0018] 所述卸油装置一般布置在升高平台上的平台上,这一高度能够有效的避免上浪对设备的冲击;放置卸油装置的平台要向外延伸一段距离,保证卸油装置在操作时的软管距离船底结构不会碰撞导致软管破裂;位于卸油站下方的“裙边”一定范围内的结构需要倒圆角处理,软管卷盘、自动收线装置、燃料站都位于一个液压控制站,在卸油时由中央控制器来控制;卸油平台用 H 型材和管子做框架,支腿落在升高平台和主甲板的强构件上。

[0019] 本发明充分有效地提高空间利用率,在满足 FPSO 的生产模块复杂、各个专业系统繁杂、设备众多、且总体的空间有限的情况下,需要利用现有的主体结构,满足各种特殊设备和结构的局部计算要求和现场建造的可行性的前提下,能够最大限度的装载原油。

[0020] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本申请相同或相近似的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。