



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221196997 U

(45) 授权公告日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202323400391.X

(22) 申请日 2023.12.13

(73) 专利权人 上海中交水运设计研究有限公司
地址 200433 上海市杨浦区国庠路100号

(72) 发明人 陈武争 童志华 王秀珍 俞红
赵子祥 李德明 张璐瑶 蔡瑞

(74) 专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218

专利代理师 黄良宝

(51) Int. Cl.

F17C 5/02 (2006.01)

F17C 13/00 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

F17D 1/18 (2006.01)

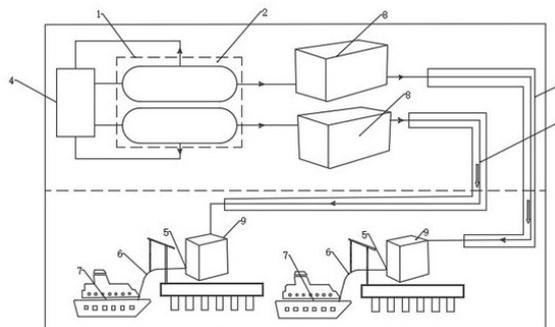
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,所述系统包括:高真空多层缠绕隔热储罐,用于收集运营全过程中产生的BOG,进行初步液化;大扬程双层泵井,其位于高真空多层缠绕隔热储罐内部;真空管单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐和加注软管连接;BOG液化单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐连接,所述BOG液化单元用于BOG液化或再液化,生成过冷LNG,利于降低罐内LNG的平均温度;NG吹扫单元,其与加注软管连接,所述NG吹扫单元用于对加注软管内未进入受注船储罐的LNG进行吹扫。本实用新型即可降低冷却费用,又可减少温室气体排放,具有巨大的经济效益和社会效益。



1. 一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,其特征在于,所述系统包括:
高真空多层缠绕隔热储罐,用于收集运营全过程中产生的BOG,进行初步液化;
大扬程双层泵井,其位于高真空多层缠绕隔热储罐内部,高真空多层缠绕隔热储罐提供深冷温度给大扬程双层泵井,使得大扬程双层泵井内的LNG不会气化变质;
真空管单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐和加注软管连接,所述真空管单元用于高真空多层缠绕隔热储罐向码头输送LNG;
BOG液化单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐连接,所述BOG液化单元用于BOG液化或再液化,生成过冷LNG,利于降低罐内LNG的平均温度;
NG吹扫单元,其与加注软管连接,所述NG吹扫单元用于对加注软管内未进入受注船储罐的LNG进行吹扫。
2. 根据权利要求1所述的一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,其特征在于,还包括船舶加注撬组,其与所述真空管单元连接。
3. 根据权利要求2所述的一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,其特征在于,还包括LNG计量泵撬,其处于船舶加注撬组与所述加注软管之间。
4. 根据权利要求1所述的一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,其特征在于,还包括放散塔,所述放散塔与所述系统之间通过放空管道连接,所述放空管道与所述放散塔之间连接有放空火炬。
5. 根据权利要求2所述的一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,其特征在于,还包括调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表,通过所述调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表将回收的BOG调压、计量、加臭后外输至用气单元。

一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及船用液化天然气燃料加注技术领域,具体是一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统。

背景技术

[0002] 液化天然气(LNG)是清洁能源,是替代煤炭、石油的主要能源之一,是化石能源向非化石能源过渡的“桥梁”,水运行业推广应用LNG是实现水运行业节能减排、转型升级和优化用能结构的有效措施。

[0003] LNG储罐管道和设备在投入使用前需要进行LNG冷却,由于BOG回收设备以及建设工期限制,预冷过程急速产生的BOG大多无法不能回收或全部回收,会产生巨大的浪费,同时也给环境带来一定的影响,LNG储罐的预冷方式和BOG回收是一个系统工程,应统筹安排,协调好各个工程细节的进度,使其在调试期间能“各司其职”,充分发挥作用。因此研究一种液化天然气燃料加注BOG回收利用工艺系统,该工艺系统符合各方需求,既可降低冷却费用,又可减少温室气体排放,具有巨大的经济效益和社会效益。

实用新型内容

[0004] 针对上述存在的问题,本实用新型提出一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,所述系统包括:

[0007] 高真空多层缠绕隔热储罐,用于收集运营全过程中产生的BOG,进行初步液化,初步液化导致高真空多层缠绕隔热储罐内LNG受热,气化加剧,压力升高,此时再将高真空多层缠绕隔热储罐内的BOG输送至BOG液化单元;

[0008] 大扬程双层泵井,其位于高真空多层缠绕隔热储罐内部,高真空多层缠绕隔热储罐提供深冷温度给大扬程双层泵井,使得大扬程双层泵井内的LNG不会气化变质;

[0009] 真空管单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐和加注软管连接,所述真空管单元用于高真空多层缠绕隔热储罐向码头输送LNG;

[0010] BOG液化单元,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐连接,所述BOG液化单元用于BOG液化或再液化,生成过冷LNG,利于降低罐内LNG的平均温度;

[0011] NG吹扫单元,其与加注软管连接,所述NG吹扫单元用于对加注软管内未进入受注船储罐的LNG进行吹扫。

[0012] 作为本实用新型进行进一步的技术方案,还包括船舶加注撬组,其与所述真空管单元连接。

[0013] 作为本实用新型进行进一步的技术方案,还包括LNG计量泵撬,其处于船舶加注撬组与所述加注软管之间。

[0014] 作为本实用新型进行进一步的技术方案,还包括放散塔,所述放散塔与所述系统之间

通过放空管道连接,所述放空管道与所述放散塔之间连接有放空火炬。

[0015] 作为本实用进行进一步的技术方案,还包括调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表,通过所述调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表将回收的BOG调压、计量、加臭后外输至用气单元,在本实施例中,并未在图中示出调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:本实用新型提供了一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,本实用新型即可降低冷却费用,又可减少温室气体排放,具有巨大的经济效益和社会效益。本发明通过工艺系统将运营全过程中产生的BOG集中收集至站场储罐,进行初步液化,实现BOG调峰的目的。初步液化导致储罐内LNG受热,气化加剧,压力升高,此时再将储罐内的BOG输送至BOG压缩液化装置再液化处理,实现储罐降压的目的,同时新产生的过冷LNG回到储罐,进一步降低储罐内LNG的平均温度。最终实现对运营过程中产生的BOG经济、高效、环保的回收处理效果,且使得储罐液源可长期维持低温的状态。

附图说明

[0017] 图1为液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统的结构示意图。

[0018] 附图标记注释:1-高真空多层缠绕隔热储罐、2-大扬程双层泵井、3-真空管单元、4-BOG液化单元、5-NG吹扫单元、6-加注软管、7-受注船储罐、8-船舶加注撬组、9-LNG计量泵撬。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。

[0020] 如图1所示,作为本实用新型的一种实施例,一种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统,所述系统包括:

[0021] 高真空多层缠绕隔热储罐1,用于收集运营全过程中产生的BOG,进行初步液化,初步液化导致高真空多层缠绕隔热储罐1内LNG受热,气化加剧,压力升高,此时再将高真空多层缠绕隔热储罐1内的BOG输送至BOG液化单元4;

[0022] 大扬程双层泵井2,其位于高真空多层缠绕隔热储罐1内部,高真空多层缠绕隔热储罐1提供深冷温度给大扬程双层泵井2,使得大扬程双层泵井2内的LNG不会气化变质;

[0023] 真空管单元3,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐1和加注软管6连接,所述真空管单元3用于高真空多层缠绕隔热储罐1向码头输送LNG;

[0024] BOG液化单元4,其与所述高真空多层缠绕隔热储罐1连接,所述BOG液化单元4用于BOG液化或再液化,生成过冷LNG,利于降低罐内LNG的平均温度;

[0025] NG吹扫单元5,其与加注软管6连接,所述NG吹扫单元5用于对加注软管6内未进入受注船储罐7的LNG进行吹扫。

[0026] 在本实施例中,还包括船舶加注撬组8,其与所述真空管单元3连接。

[0027] 在本实施例中,还包括LNG计量泵撬9,其处于船舶加注撬组8与所述加注软管6之间。

[0028] 在本实施例中,还包括放散塔,所述放散塔与所述系统之间通过放空管道连接,所

述放空管道与所述放散塔之间连接有放空火炬。其中,所述放散塔、放空管道和放空火炬在图中并未示出。

[0029] 在本实施例中,还包括调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表,通过所述调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表将回收的BOG调压、计量、加臭后外输至用气单元。

[0030] 该种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺系统具体实施方式是通过工艺系统将运营全过程中产生的BOG集中收集至站场高真空多层缠绕隔热储罐1,进行初步液化,初步液化导致高真空多层缠绕隔热储罐1内LNG受热,气化加剧,压力升高,此时再将高真空多层缠绕隔热储罐1内的BOG输送至BOG液化单元4,通过压缩液化装置进行再液化处理,实现高真空多层缠绕隔热储罐1降压的目的。BOG经再液化装置处理后,生成的过冷LNG进入到高真空多层缠绕隔热储罐1内,利于降低罐内LNG的平均温度。根据LNG的饱和曲线数据,可以灵活设置进气压力,使再液化装置连续工作,持续输入冷能,从而达到降低高真空多层缠绕隔热储罐1液温的目的。

[0031] 在整个高真空多层缠绕隔热储罐1和管道冷却过程中,高真空多层缠绕隔热储罐1压力必须控制在储罐设计的操作压力范围内,也就是要求对冷却过程中产生的BOG气体进行全部处理,所以合理的控制冷却速率并启动不同方式的BOG回收工艺可最大限度回收BOG。对于不同工况下的BOG回收率问题,一般LNG接收站BOG采用加压再冷凝方式,由于受到下游外输流量的限制、冷却过程中超大量BOG排放,无法实现BOG全部回收,为了储罐的安全,基本采用辅助放空火炬的方式进行处理,不仅造成很大的浪费,同时产生的二氧化碳也会助推“温室效应”。

[0032] BOG再液化生成的过冷LNG回收至高真空多层缠绕隔热储罐1,大扬程双层泵井2位于储罐内部,高真空多层缠绕隔热储罐1提供深冷温度给大扬程双层泵井2,使得大扬程双层泵井2内的LNG不会气化变质,大扬程双层泵井2不需要单独设置保持恒温的装置,节约能源和成本。高真空多层缠绕隔热储罐1内的LNG在船舶加注撬组8加压后通过真空管单元3输送至码头经加注软管6向船舶加注LNG燃料,加注过程中通过LNG计量泵撬9进行LNG计量,LNG计量泵撬9设置在船舶加注撬组8至受注船储罐7管线之间。加注作业完成后,LNG计量泵撬9后端到受注船之间存在残留LNG,这部分LNG主要存在于加注软管6内,但未进入受注船储罐7,因此在加注完成后,断开连接前,采用NG吹扫单元5对加注软管6进行吹扫。在BOG回收利用过程中,当生产设备超压、检修或故障时,将启动放空机制,在短时间内将生产设备内的天然气全部放空,放空的天然气经放空管道汇集输送到放空火炬进行燃烧处理,经放散塔排放。最终实现对运营过程中产生的BOG经济、高效、环保的回收利用效果。

[0033] BOG再液化方案与BOG直接放散或者相比,可以适应BOG生成量波动的情况,减少安全阀起跳的频次。同时,可以做到“回收受注船BOG,再液化后二次销售”运营效果。另外,新生成的过冷LNG进入储罐后,可以进一步冷却站场液源,使其温度维持在一个较低水平,利于LNG的销售。

[0034] 因此,在接收站调试过程中,若能根据接收站、输气干线的施工和调试进度,审时度势,合理安排冷却方式和冷却进度,控制BOG的产生速率,采用合理的回收方式,尽可能最大限度的回收BOG,可有效的降低调试成本。故本专利提出采用高真空多层缠绕隔热储罐1+大扬程双层泵井2+真空管单元3+BOG液化单元4+NG吹扫单元5+放散塔的组合处理方案,这

种液化天然气加注码头BOG回收利用工艺设备用于BOG处理,将缓冲罐内的BOG调压、计量、加臭后外输至用气单元。设备包含了调压器、流量计、加臭、控制阀门以及检测仪表等设备。

[0035] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

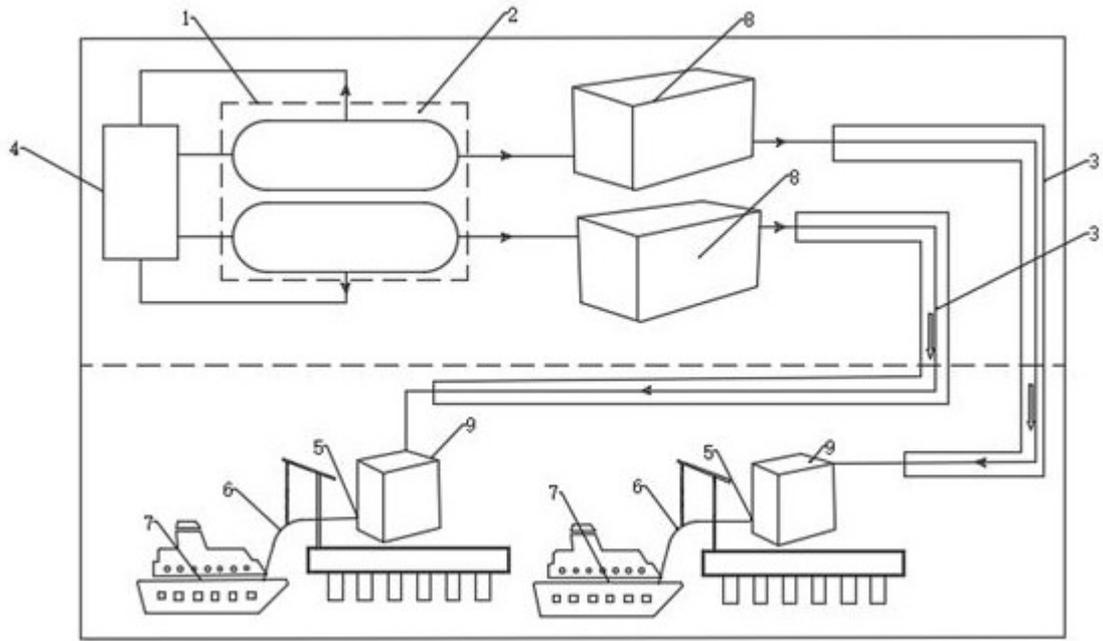


图 1