ICS 47. 020. ××
CCS U ××

T/CANSI

中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI XX—20XX

液化天然气输送与转驳系统技术要求

Technical requirements for liquefied natural gas transfer systems

（标准草案）

20XX-XX-XX 发布　　20XX-XX-XX 实施

中国船舶工业行业协会 发布

目 次

1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
3.1 2
3.2 2
3.3 2
3.4 2
3.5 2
4 分类和标记 2
4.1 基本参数 2
4.2 产品标记 2
5 要求 3
5.1 材料 3
5.2 焊缝 3
5.3 接口 4
5.4 兼容性 4
5.5 紧急脱离装置 4
5.6 干式快速接头 5
5.7 鞍座 5
5.8 防坠落系统 5
5.9 船船位置监测装置 6
5.10 液压动力系统 6
5.11 电气控制系统 6
5.12 外观质量 6
5.13 腐蚀防护 7
6 试验方法 7
6.1 材料 7
6.2 焊缝 7
6.3 接口 7
6.4 紧急脱离装置 7
6.5 干式快速接头 8
6.6 鞍座 8
6.7 防坠落系统 8
6.8 船船位置监测装置 9
6.9 液压动力系统 9
6.10 电气控制系统 9
6.11 外观质量 10

6.12 腐蚀防护 10
7 检验规则 10
7.1 出厂检验 10
7.2 抽样比例 10
8 标志、包装、运输和贮存 11
8.1 标志 11
8.2 包装 11
8.3 运输 11
8.4 贮存 11

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国船舶工业行业协会归口。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司第七一六研究所、连云港杰瑞自动化有限公司。

本文件主要起草人：刘志成、周鑫华、孟凡皓、陈一鸣、胡旭杰、杨哲、王巍、苗增、顾曙光、陈睿、赖林、徐进师、姚贵昌、刘赟、于波、顾杰岩、宋长景。

液化天然气输送与转驳系统技术要求

1 范围

本文件规定了液化天然气输送与转驳系统的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于液化天然气的输送与转驳，其他低常温流体介质可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 985.1-2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3836.1-2021 爆炸性环境 第1部分：设备通用要求

GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材

GB/T 13306-2016 标牌

GB/T 13404-2008 管法兰用非金属聚四氟乙烯包覆垫片

GB/T 20878-2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

GB/T 38520－2020 船用超低温拉断阀

GB/T 39038－2020 船舶与海上技术 液化天然气加注干式快速接头技术要求

HG/T 20615-2009 钢制管法兰（class系列）

NB/T 47010-2010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

NB/T 47013.2-2015 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

NB/T 47013.3-2015 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

SY/T 6986.1-2014 液化天然气设备与安装 船用输送系统的设计与测试 第1部分:输送臂的设计与测试

TSG D0001-2009 压力管道安全技术监察规程-工业管道

API 607-2016 阀门防火测试

ASME B16.5-2020 管法兰及法兰管件

BS 6364-1998 低温阀门

ISO 12944.1-2017 色漆和清漆 防护漆体系对钢结构的腐蚀防护 第2部分：环境分类

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

鞍座 saddle

为低温软管提供支撑保护，内部集成防坠落系统（3.3），为紧急脱离装置（3.5）提供跌落保护的一种机械装置。

3.2

船船位置监测装置 vessel separation detection（VSD）

在LNG船舶输送与转驳过程中，进行船舶位置分离监测的装置。

3.3

防坠落系统 fall arrest system（FAS）

集成在鞍座（3.1）内部，为紧急脱离装置（3.5）提供缓降保护的装置。

3.4

干式快速接头 dry disconnect coupler（DCC）

可在不使用螺栓的情况下,以安全的方式将加注端管线与受注端管线快速连接和断开的一种机械装置。。

3.5

紧急脱离装置 emergency release coupler（ERC）

在LNG船舶输送与转驳过程中，当船位移接近液化天然气输送与转驳系统的包络范围边界，使LNG加注端与LNG受注端迅速脱离的装置。

4 分类和标记

4.1 基本参数

液化天然气输送与转驳系统基本参数包括：

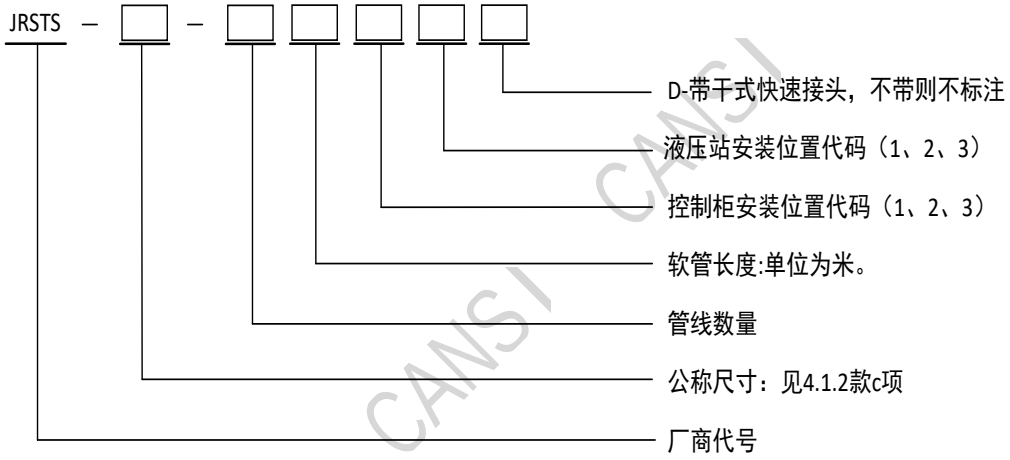
a) 公称压力：Class 150；

b) 设计温度：-196～+65℃；

c) 公称尺寸：DN50～DN250。

4.2 产品标记

液化天然气输送与转驳系统标记方法：



控制柜安装位置代码：第10位，用一位阿拉伯数字表示。其中数字意义：

1——表示控制柜安装于货控站；

2——表示控制柜安装于机械处所；

3——表示控制柜安装于加注站危险区域。

液压站安装位置代码：第11位，用一位阿拉伯数字表示。其中数字意义：

1——表示液压站安装于加注站危险区域；

2——表示液压站安装于机械处所；

3——表示液压站安装于其他区域。

示例：

JRSTS-200-32511D：公称尺寸为DN200，管线数量为3，软管长度为25米，控制柜安装在货控站，液压站安装在加注站危险区域，带干式快速接头的液化天然气输送与转驳系统。

5 要求

5.1 材料

液化天然气输送与转驳系统材料应符合表1的规定。

表 1 液化天然气输送与转驳系统材料表

序号	零部件名称	牌号/统一数字代号	执行标准
1	紧急脱离装置壳体、阀芯	S31608 或等同	NB/T 47010-2010 或等同
2	紧急脱离系统锻件	S31608 或等同	NB/T 47010-2010 或等同
3	干式快速接头锻件	S31608 或等同	NB/T 47010-2010 或等同
4	鞍座板材	5083（H116）	中国船级社《材料与焊接规范》
5	绝缘部件	聚四氟乙烯	GB/T 13404-2008
6	其他结构件	S31603、S31608	GB/T 20878-2007

5.2 焊缝

液化天然气输送与转驳系统焊缝应满足以下要求：

a） 焊缝坡口的基本形式与尺寸应符合GB/T 985.1-2008、HG/T 20615-2009要求；

b） 不锈钢焊缝焊接后应进行酸洗钝化处理；

c） 焊缝表面不允许有裂纹、夹杂、咬边、弧坑缩孔、焊瘤缺陷，焊缝应平直、均匀、无气孔、无飞溅；

d） 焊缝焊接后应进行无损检测。

5.3 接口

5.3.1 货物管线接口

液化天然气输送与转驳系统货物管线接口应采用法兰连接形式，法兰应符合ASME B16.5-2020要求。

5.3.2 通讯接口

液化天然气输送与转驳系统数据通讯接口应兼容Modbus RTU传输协议及船上中控系统其他要求，ESD信号应采用硬线连接。

5.4 兼容性

液化天然气输送与转驳系统兼容性应满足以下要求；

a） 液化天然气输送与转驳系统输送能力应与船舶液货泵输送能力相匹配，配备合理数量的输送管线，必要时可配备变径、三通满足输送流量要求;

b） 液化天然气输送与转驳系统软管应兼容加注船、受注船集管法兰高差、集管法兰深度、集管法兰间间距等船体参数；

c） 液化天然气输送与转驳系统船船位置监测装置测距绳索长度应兼容加注系统包络线，为软管提供保护；

d） 液化天然气输送与转驳系统鞍座应兼容集管法兰深度、集管法兰高度、栏杆高度等船体参数，为软管、紧急脱离装置提供保护，必要时可配备短节和变径满足长度要求。

5.5 紧急脱离装置

紧急脱离装置应满足以下要求：

a） 紧急脱离装置应能在紧急情况下实现安全断开且两端自动封闭，断开后溢出的液化天然气应尽可能的少，且不应对周围船体造成低温伤害；

b） 紧急脱离装置的外表面应光滑、平整，无剥落、开裂等缺陷，紧急脱离装置的标志应清晰完整；

c） 紧急脱离装置的结构尺寸应符合GB/T 38520 - 2020中表4要求，连接尺寸应符合AMSE B16.5-2020要求；

d） 紧急脱离装置的阀门应设计有防静电结构，确保壳体、阀芯等任何与介质接触部分具有导电连贯性，放电路径电阻小于10Ω；

e） 紧急脱离装置的阀门在试验过程中应记录流量和压力损失曲线，并满足设计要求，允许偏差在±10%以内；

f） 紧急脱离装置在2.4MPa液压或1.84MPa气压条件下，单阀及整机应无损坏、变形、渗漏或气泡现象；

g） 在环境温度下，紧急脱离装置在0.05MPa和1.76MPa的气压条件下，单阀及整机应无泄露现象；

h） 在不高于-162℃的低温条件下，紧急脱离装置在0.05MPa和1.76MPa的液压条件下，单阀及整机应无泄露现象；

i） 在不高于-162℃的低温条件下，紧急脱离装置在接收脱离信号后，应在2s内激活释放抱箍，破冰正常，且脱开动作无阻滞；

j） 紧急脱离装置断开后，阀门两端应能自动封闭，密封无可见泄漏；

k） 紧急脱离装置应安装于鞍座支承板正上方，并配备跌落缓冲装置，按距离鞍座支承板高处跌落后，应无损坏和可见泄露；

l） 除致断螺栓外，紧急脱离装置其余脱离零件应配备防掉落装置；

m） 紧急脱离装置阀门应具有耐火性能，密封性应符合API 607-2016或等同标准要求；

n） 紧急脱离装置应配有热油循环系统，当油箱温度低于设定温度时，触发油温加热功能；

o） 紧急脱离装置脱离后，应能现场重新组装后作业，允许更换密封件等易损件，并保证密封性能达到（g）和（h）的要求。

5.6 干式快速接头

干式快速接头应满足以下要求：

a） 干式快速接头能在最小的泄漏量下实现快速连接和脱离，接头两端应带有自动快速关闭的密封阀瓣或其它装置。

b） 干式快速接头应满足GB/T 39038－2020要求；

c） 经历型式试验的干式快速接头不应工程应用；

d） 可根据工程情况和业主要求，选配干式快速接头。未配备干式快速接头的加注系统，其软管一端应设置为松套法兰。

5.7 鞍座

鞍座应满足以下要求：

a） 鞍座应适应软管的接管高度与最小弯曲半径，同时兼顾护栏高度：

b） 加注侧鞍座应在内部集成防坠落系统，并配备可开启式检修口，鞍座的宽度需兼顾检修空间；

c） 加注侧鞍座应设置紧急脱离装置跌落缓冲结构；

d） 接收侧鞍座接管高度应可调节；

e） 鞍座的安装面、鞍座与软管接触面均应做绝缘防护。

5.8 防坠落系统

防坠落系统应满足以下要求：

a） 防坠落系统应满足环境条件、防爆、防护要求 ；

b） 防坠落系统应安装于加注侧鞍座内部，并便于检修；

c） 防坠落系统应具备抗负载干扰能力，防止误动作；

d） 防坠落系统应在无动力源供给情况下，实现软管缓降保护；

e） 防坠落系统牵引绳应具备行程末端可与缠绕滚筒脱离功能。

5.9 船船位置监测装置

船船位置监测装置应满足以下要求：

a） 船船位置监测装置应根据两船舶多段安全距离设置多级检测，如预报警（发送船间距警戒信号）、一级报警（发送信号关闭工艺管线阀门并停止加注船内泵）、二级报警（发送信号启动紧急脱离装置），二级报警应冗余配置，检测信号在设定距离下应均能准确触发；

b） 船船位置监测装置应固定安装；

c） 船船位置监测装置应通过绳索连接至接收端，绳索应为防静电材料制成或做电绝缘处理；

d） 船船位置监测装置绳索连接拉断结构，拉断结构中应设置薄弱点，当加注距离达到设定值时，拉断结构在薄弱处断开；

e） 船船位置监测装置拉断结构应可更换；

f） 船船位置监测装置多级检测信号除通过拉断结构触发外，还可通过其他调试测试手段触发。

5.10 液压动力系统

液压动力系统应满足以下要求：

a） 液压动力系统应满足环境条件、防爆、防护要求；

b） 液压动力系统应配备双电机、双液压泵动力冗余配置，具备紧急切换功能；

c） 液压动力系统应配备蓄能器，作为应急动力源使用；

d） 液压动力系统应具备热油循环功能；

e） 液压动力系统应具安全操作阀，防止紧急脱离装置误动作。

5.11 电气控制系统

电气控制系统应满足以下要求：

a） 电气控制系统应配备PLC控制器硬件冗余配置，具备紧急切换功能；

b） 电气控制系统应满足环境条件、防爆、防护要求；

c） 电气控制系统应配备手动操作箱，支持人工在紧急情况下实现管线脱离；

d） 电气控制系统应配备声光报警器，接收到船舶中控系统、船船位置监测装置、手动操作箱ESD信号后，可触发不同频率的声光报警信号；

e） 电气控制系统在接收到ESD-2信号后，应触发紧急脱离动作，实现管路脱离。

5.12 外观质量

液化天然气输送与转驳系统产品外观质量除满足技术协议要求外，还应满足以下要求：

a） 产品整体外部涂层均匀，漆膜附着牢靠；

b） 产品整体外观美观、洁净；

c） 涂料适应安装环境要求，颜色应符合设计文件的规定。

5.13 腐蚀防护

液化天然气输送与转驳系统腐蚀防护符合下列要求：

a) 钢材表面的除锈达到GB/T 8923.1-2011规定的Sa2.5级；

b) 涂漆的漆膜厚度应符合ISO 12944.1-2017规定或根据技术文件要求。

6 试验方法

6.1 材料

液化天然气输送与转驳系统材料应满足以下要求：

a） 检验材料的质量证明文件是否符合标准要求；

b） 同批次首套锻件应根据NB/T 47013.3或等同要求，在船级社见证下进行材料复验；

c） 鞍座原材料应取得船级社证书。

6.2 焊缝

液化天然气输送与转驳系统焊缝检验应满足以下要求：

a） 通过尺寸检验焊缝坡口是否符合GB/T 985.1-2008、HG/T 20615-2009要求；

b） 通过外观检查方式检验缝焊接后是否进行酸洗钝化处理，表面应是均匀的银白色，不应有明显的腐蚀痕迹，焊缝及热影响区表面不应有氧化色，不应有颜色不均匀的斑痕；

c） 通过目视观察焊缝表面有无裂纹、夹杂、咬边、弧坑缩孔、焊瘤缺陷，焊缝是否平直、均匀、无气孔、无飞溅；

d） 通过射线检测检验不锈钢焊缝是否符合NB/T 47013.2-2015要求。

6.3 接口

6.3.1 货物管线接口

通过尺寸检测、证明材料审查方式检验焊液化天然气输送与转驳系统货物管线接口法兰是否符合ASME B16.5-2020要求。

6.3.2 通讯接口

通过通讯测试检验液化天然气输送与转驳系统数据通讯接口是否兼容Modbus RTU传输协议，ESD信号是否采用干接点连接。

6.4 紧急脱离装置

紧急脱离装置检验应满足以下要求：

a） 采用目视的方法检验紧急脱离装置的整体外观质量；

b） 采用卡尺等适用的量具测量检验并记录紧急脱离装置的结构尺寸和连接尺寸；

c） 用数字万用表测量紧急脱离装置壳体、阀芯之间的电阻，测量电压不超过12V；

d） 将紧急脱离装置连接在相应的管道中，调节流量，在两侧连上差压压力表，可直接读取阀门压力损失值；

e） 试验介质为水或气，若注入水，水中氯离子含量不超过25ppm,逐渐加压至2.4MPa，保压时间应符合GB/T 38520－2020中表5要求，若充入空气，逐渐加压至1.84MPa，按照TSG D0001-2009标准第4章第5节第90条的方法进行试验，观察紧急脱离装置单阀及整机各密封面有无泄漏、有无变形；

f） 试验介质为氦气或空气或氮气；试验温度为环境温度。向装置内部充入试验介质，分别调节压力至≤0.05MPa和≥1.76MPa，保压时间≥10min，观察紧急脱离装置单阀及整机各连接部位和密封面有无泄漏现象；

g） 试验介质为液氮；试验温度为-162℃以下。向装置内部充入试验介质，分别调节压力至≤0.05MPa和≥1.76MPa，保压时间≥10min，观察阀体各连接部位和密封面是否有可见泄漏；

h） 试验介质为液氮；试验温度为-162℃以下。向装置内部充入试验介质，采用喷雾方法形成规定冰层厚度，启动脱离，抱箍应在2s内激活释放；

i） 脱离完成后，调节工艺阀使两端阀门分别保压至≤0.05MPa和≥1.76MPa，保压时间≥10min，观察阀体各连接部位和密封面是否有可见泄漏；

j） 紧急脱离装置耐跌落性能，结合（h）的试验进行，将紧急脱离装置脱离端自由落体至地面，观察阀体是否受损，各连接部位和密封面是否有可见泄露现象，；

k） 紧急脱离装置脱离后，观察地面是否存在除致断螺栓外的其余零件，结合（h）的试验进行；

l） 紧急脱离装置耐火性能，符合API 607-2016要求；

m） 紧急脱离装置热油循环功能，结合（h）的试验进行，检查油温加热功能是否触发；

n） 紧急脱离装置阀体脱离后，进行重新组装，允许更换易损件，确保装置内无压力，并结合（f）和（g）的试验进行。

6.5 干式快速接头

干式快速接头检验应满足以下要求：

a） 未取得型式认可的干式快速接头应依据GB/T 39038－2020中表2要求开展型式试验验证；

b） 取得型式认可的干式快速接头应依据GB/T 39038－2020中表2要求开展出厂试验，抽检率为100%；

c） 未配备干式快速接头的加注系统，应检查软管一端是否配备松套法兰。

6.6 鞍座

鞍座检验应满足以下要求：

a） 鞍座应检验支承高度、支撑面弯曲半径及护栏处避让高度；

b） 加注侧鞍座的防坠落系统应检验安装相关几何尺寸，安装滑动过程应无阻滞，安装牢固，检修空间大于0.4m；

c） 加注侧鞍座的紧急脱离装置跌落缓冲结构需检验缓冲板几何位置；

d） 接收侧鞍座的软管支承组件应进行调节测试，过程无阻滞，检验支承高度；

e） 鞍座的安装面、鞍座与软管接触面均应做绝缘防护；

f） 配合防坠落系统进行强度试验，试验后结构无损坏及永久变形。

6.7 防坠落系统

防坠落系统检验应满足以下要求：

a） 防坠落系统应满足船上作业环境要求；

b） 防坠落系统可从放置于鞍座内部固定，便于检修；

c） 防坠落系统应具备抗负载干扰，在500N外负载作用下，无动作；

d） 防坠落系统分别在0.5倍、1倍及1.5倍额定负载作用下，实现缓降保护，下降速度≤1m/s；

e） 防坠落系统在额定外负载作用下，牵引绳末端与缠绕滚筒可实现最终脱离；

f） 防坠落系统牵引绳可通过手动操作实现快速绕绳。

6.8 船船位置监测装置

船船位置监测装置检验应满足以下要求：

a） 船船位置监测装置各级检测应进行信号模拟检验，各级检测功能均能顺利触发，检验次数≥3次；

b） 船船位置监测装置各级检测应进行拉断测试检验，各级检测功能均能顺利触发，检验次数≥3次，拉断力4950N（偏差±20%以内），拉断距离与设定值的偏差±0.5m以内；

c） 船船位置监测装置应进行周向拉力测试，拉力不小于7500N，装置无可见晃动。

6.9 液压动力系统

液压动力系统检验应满足以下要求：

a） 液压动力系统应满足船上作业环境要求；

b） 液压动力系统应进行耐压试验，在1.5倍设计压力下保压10min，液压系统无损坏、无泄漏；

c） 液压动力系统应进行密性试验，在设计压力下保压10min；液压系统无损坏、无泄漏；

d） 液压动力系统采用双电机、双液压泵动力冗余配置，可切换使用；

e） 液压动力系统配备的蓄能器作为应急动力源满足紧急脱离动力需求，通过操作蓄能器控制阀，可释放蓄能器动力源满足至少3次紧急脱离装置脱离动作；

f） 液压动力系统可通过热油循环控制阀，实现液压系统回路热油循环，保持液压回路畅通；

g） 液压动力系统配置的安全操作阀，可通过操作安全阀防止紧急脱离装置脱离误动作；

h） 液压动力系统的压力、温度、油箱液压油的液位高低等信号可通过传感器检测并反馈至控制系统。

6.10 电气控制系统

电气控制系统检验应满足以下要求：

a） 电气控制系统应开展冗余配置紧急切换测试，切断运行中的PLC控制系统，检验能否及时切换至备用的PLC控制系统；

b） 检验安装在码头上的所有电气设备防爆等级不低于EXdIIBT4，防护等级不低于IP56，并且证书是否齐全、有效；

c） 接收到船舶中控系统发来的ESD-2信号后，应触发管线脱离信号；

d） 船船位置监测装置发出ESD-2信号后，应触发管线脱离信号；

e） 按下手动操作箱ESD-2按钮，应触发管线脱离信号；

f） 接收到船舶中控系统、船船位置监测装置、手动操作箱ESD信号后，应触发不同频率的声光报警信号。

6.11 外观质量

液化天然气输送与转驳系统外观质量检验应满足以下要求：

a） 通过光源照射、目视观察、触摸方法检查涂层是否有缩孔、缩变、橘皮等不平整的现象，是否有剥落、皱纹、气泡、针孔、流痕等缺陷，无异常现象，则为合格；

b） 通过光源照射、目视观察方法检查整机是否存在毛刺、飞边、边角未倒钝、破损、污垢等现象，无异常现象，则为合格；

c） 用目视的方法检查涂层均匀度、完整性，色彩应均匀，通过色卡对比，颜色符合设计文件的规定。

6.12 腐蚀防护

液化天然气输送与转驳系统腐蚀防护检验应满足以下要求：

a） 通过GB/T 8923.1-2011规定的检验方式检验表面处理等级是否达到Sa2.5级；

b） 用涂层测厚仪的方法检测涂层厚度是否符合要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

出厂检验项目应符合表3的规定。

表 3 出厂检验项目

名称	检验项目	条款号	出厂检验项目	
			全检	抽检
液化天然气输送与转驳系统	材料	6.1	★	
	焊缝	6.2	★	
	接口	6.3	★	
	紧急脱离装置	6.4		★
	干式快速接头	6.5		★
	鞍座	6.6	★	
	防坠落系统	6.7	★	
	船船位置监测装置	6.8		★
	液压动力系统	6.9	★	
	电气控制系统	6.10	★	
	外观质量	6.11	★	
	腐蚀防护	6.12	★	

7.2 抽样比例

液化天然气输送与转驳系统抽样比例应符合如下要求：

a） 干式快速接头抽样比例应符合GB/T 39038－2020要求；

b） 紧急脱离装置常温试验抽样比例为100%，相关低温试验抽样比例不低于10%；

c） 其他产品抽样比例按照技术文件要求进行抽样检验，并应符合GB/T 2828.1-2012的要求进行抽样。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

液化天然气输送与转驳系统标志应安装在明显位置，应符合GB/T 13306-2016中的有关规定。

标志铭牌采用316L不锈钢材质，内容应结合船级社要求，包括但不限于：

a） 制造商名称

b） 设备名称

c） 设备编号

d） 适用介质

e） 技术参数

根据实际需要，设置操作指示牌、说明牌、线路示意图牌、设计数据图表牌何安全标志牌等。

8.2 包装

产品的包装要求应满足以下要求：

a） 包装方式优先采用箱装；

b） 包装方法应包含防水包装与缓冲包装,包装材料应采用具有一定的强度和韧性；

c） 产品包装后作编号，并贴标记，附发货清单。

8.3 运输

产品采用常规运输工具进行运输时，对裸露部件进行密封、防护保护，对活动件应进行捆扎、固定。

8.4 贮存

产品宜存放在通风良好和干燥的库房内，应避免有害腐蚀性物质的侵蚀。在露天存放时，应有防护措施。产品贮存时单独摆放，不得堆放。