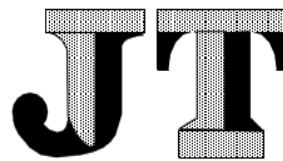


ICS XXXXX
X XX



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXXX-XXXX

码头油气回收船岸界面安全装置

Vapour recovery dock-to-ship safety units

(征求意见稿)

201X-XX-XX 发布

201X-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前 言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 规格及型号编制方法.....	4
5 技术要求.....	5
6 试验方法.....	12
7 检验规则.....	14
8 标志、包装、运输与储存.....	15
附录 A（资料性附录）船岸界面安全装置工艺流程图.....	17
附录 B（资料性附录）船岸界面安全装置其它电气技术要求.....	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准参照 MSC/Circ. 585 通函关于气体排放控制系统标准及 33cfr 154 美国海岸警卫队油气控制安全规范制定。

本标准由全国港口标准化技术委员会（SAC/TC 530）提出并归口。

本标准起草单位：交通运输部科学研究院、中国船级社、连云港远洋流体装卸设备有限公司、青岛欧森系统技术有限公司。

本标准主要起草人：耿红、高洁、邱春霞、王轩雅、高山、张凌、王选智、魏洁、王为周、李国斌、佟梓嘉、孙志辉。

码头油气回收船岸界面安全装置

1 范围

本标准规定了码头油气回收船岸界面安全装置（以下简称安全装置）的术语和定义、规格及型号编制方法、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于码头油气回收设施设于码头前沿的船岸界面安全装置的设计、制造、试验和验收。接收原油、成品油等油品油气回收设施的船岸界面安全设施，苯、二甲苯等液体化工品挥发气体的回收设施可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中对于本文件的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。

GB 150	压力容器
GB 3836.1	爆炸性环境电气设备通用要求
GB/T 13306	标牌
GB/T 13347	石油气体管道阻火器
GB/T 17742	中国地震烈度表
GB 18434	油船油码头安全作业规程
GB/T 19699	船舶与海上技术 液货舱压力/真空阀
GB 50058	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
JT 556	港口防雷与接地技术要求
JT/T 733	港口机械钢结构表面防腐涂层技术条件
JTS 149-1	港口工程环境保护设计规范
TSG D0001	压力管道安全技术监察规程—工业管道
CCS	钢质海船入级规范
CCS	材料与焊接规范
ISO 10497	阀门试验--阀门耐火试验要求 (Testing of valves—Fire type-testing requirements)
IEC 60529	外壳防护型式的分级(Degrees of protection provided by enclosures(IP code))
MSC/Circ.585 通函	关于气体排放控制系统标准(Standards for vapor emission control systems)
33cfr 154	美国海岸警卫队油气控制安全规范(Coast guard vapor control safety regulations)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

稀释 diluted

引入非易燃和非活性的气体降低油气混合物中的碳氢化合物浓度使其低于可燃极限防止发生燃烧

或爆炸。

3.2

增浓 enriched

增加可燃气体在油气混合物中的浓度。

3.3

惰化 inerting

向管路系统中引入惰性气体，使油气混合物中氧气的体积含量低于 8% 的过程。

3.4

进气端 input vapour connection

装置的进气方向与输气臂（或输气软管）连接接头法兰。

3.5

出气端 export vapour connection

装置的出气方向与码头油气输送管道连接接头法兰。

3.6

油气 oil vapour

原油、成品油（汽油、石脑油、航空煤油、溶剂油）的挥发气体，以及与空气和惰性气体的混合物。

3.7

阻火器 flame arrester

一种符合规定性能标准的阻止火焰通过的装置。

3.8

防火网 flame arrester

利用金属丝网阻止自由火焰通过并符合规定性能标准的装置。

3.9

爆轰 detonation

以超音速蔓延的爆炸，其特点是冲击波。

3.10

压力/真空释放阀 pressure/vacuum valve

保持封闭容器中压力值和真空度在设定范围内，超压释放的装置。

3.11

船岸界面安全装置 ship-to dock safety units(DSU)

为了保护液货船油气回收作业中船舶和船上设备安全，以及保护岸上油气处理单元作业安全而设置在码头前沿的专用设备装置。其前端（进气端）连接输气臂或软管，末端（出气端）连接输气管网的安全装置，由截止阀、止回阀、压力传感器、电磁阀（辅助释放）气液分离器、含氧量传感器、VOC 测定仪、温度传感器、防爆型阻火器、惰化系统等组成。

3.12

油气焚烧消除单元 oil vapour incineration and destruction unit

通过某种方式如焚烧，将回收后货物油气销毁的油气处理单元。

3.13

油气回收单元 oil vapour recovery unit

通过非销毁方式，用吸收、吸附、冷凝、膜法或上述方法的复合法等化工工艺方式，对货物油气进行回收处理的单元。

3.14

码头油气回收设施 wharf oil vapour recovery system

由输气臂或软管船岸接收单元、船岸界面安全装置单元、码头管网油气输送系统单元、油气回收单元以及油气回收再利用或油气焚烧消除单元组成的船舶货物油气码头回收和处理系统。

3.15

控制系统 control system

具备安全、监测和报警等功能的电气自动控制系统。

3.16

吹扫 purger

工艺管道系统安装后或工艺管道在使用前后，根据工作介质使用条件及管道内表面的脏污程度，用惰性气体或蒸汽进行的吹洗。

3.17

切断阀 cut off valve

为了保护液货船油气回收作业中船舶和岸上油气处理单元作业安全而设置在船岸界面安全装置中用于在紧急情况下能够安全有效关闭的阀门。

3.18

止回阀 check valve

依靠介质本身流动而自动开、闭阀瓣，用来防止介质倒流的阀门。

4 规格及型号编制方法

4.1 装置规格

4.1.1 船岸界面安全装置规格见表 1。

表1 船岸界面安全装置规格

规格 (公称通径 mm)	100	150	200	250	300	350	400	500
码头吨级 (t)	500~2000	3000~5000	10000	20000	30000	50000	80000	100000~300000
码头装船流量 (m ³ /h)	150~350	450~650	1200	2000	3000	4500	7000	8000~20000

4.1.2 船岸界面安全装置的选型规格与码头吨级规模匹配，分为 8 个规格，即 100 型、150 型、200 型、250 型、300 型、350 型、400 型和 500 型，同时表示各规格装置的进气端和出气端法兰公称通径规格。

4.2 编制方法

船岸界面安全装置规格型号按以下方法进行编制：

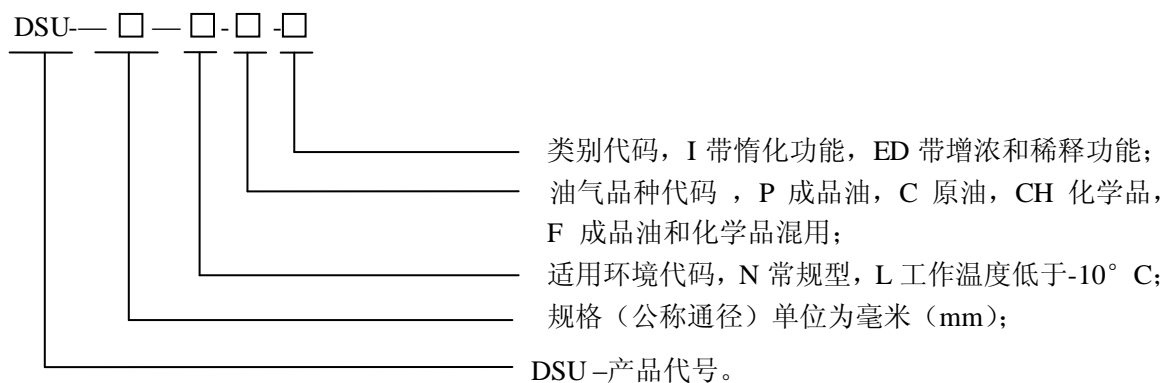


图 1 船岸界面安全装置规格型号编制方法

示例：规格 100，适用于非北方地区环境，进气端和出气端法兰公称通径为 100mm，介质为成品油油气，带惰化功能的船岸界面安全装置表示为 DSU-100-N-P-I。

5 技术要求

5.1 工作和环境条件

- 5.1.1 适应码头前沿盐雾气象条件。
- 5.1.2 工作环境温度为-40℃~+43℃。
- 5.1.3 防爆区域应满足 GB 50058 中的有关规定。
- 5.1.4 地震烈度按 GB/T17742 选取。
- 5.1.5 安全装置内油气设计流速为 15m/s，最大 20m/s。

5.2 一般要求

- 5.2.1 应在需要进行液货船油气回收的泊位码头前沿配置码头油气回收船岸界面安全装置。
- 5.2.2 安全装置设计一般应为撬装装置。
- 5.2.3 安全装置的进气端法兰与输气臂（或输气软管）法兰连接，出气端法兰与码头油气输送管道连接，其中一套氧含量分析仪距离进气端不超过 6m，爆裂型阻火器出气端距离进气端不超过 18m。

- 5.2.4 安全装置的设计和安装，应最大限度地消除对液货船造成的潜在溢流、超压或负压、静电、雷电等风险，杜绝火源，对于有特殊设计要求的装置应评估风险源并在设计和安装中提出新的保护措施。
- 5.2.5 油气管路的焊接应符合中国船级社（CCS）《材料与焊接规范》的要求。
- 5.2.6 应考虑火灾或其他设备产生的外部热源对安全装置产生的影响。在回收含有硫的惰化货物油气时，应考虑在油气收集管道中硫化亚铁沉淀物自燃产生热量带来的着火危险，采取适当的预防措施予以控制。如前后进行惰气吹扫，应达到 GB 18434 的要求。
- 5.2.7 当进气端接收会发生危险反应的不同货物挥发气体时，应采取惰化吹扫措施，并保证达到安全阈值。
- 5.2.8 安全装置的进气端识别标志应满足如下要求：
- 进气端与接船软管连接时应做防止错误连接设计；
 - 进气端连接法兰后 1m 的管子或附件外表上需有涂色标志。涂色为红色-黄色-红色，红色宽度为 100mm，中间黄色宽度为 800 mm。在黄色区域标有黑体“油气（VAPOUR）”字样。字体高度不小于 50mm，红色色卡号为 RAL 3001(标志色)，黄色色卡号为 RAL 1003（标志色）；
 - 进气端连接法兰，应在其螺孔节圆上 12 点钟的位置处设有一只固定销子，该销子直径为 12.7 mm，长度不小于 25.4 mm。
- 5.2.9 安全装置邻近进气端法兰部位，应采用绝缘法兰，绝缘法兰的电阻值为：水压试验前不应小于 $10M\Omega$ ，水压试验后不应小于 1000Ω 。
- 5.2.10 采用耐高温密封圈，在火灾情况下所有密封性能应不失效。
- 5.2.11 控制系统应按故障安全原则进行设计。
- 5.2.12 当仪表检测接收端监测显示接收的船舶货油油气含氧量超过控制值 8%，应关闭切断阀。
- 5.2.13 码头油气回收作业船舶需设置货舱溢流报警及保护系统。

5.3 材料

- 5.3.1 安全装置的管道、配件及设备应适合其预定用途，材料一般为钢制或等效材料。
- 5.3.2 安全装置的系统设计压力应不低于 2.0MPa，且与输气臂设计压力保持一致。

5.4 船舱油气超压/真空保护

5.4.1 压力控制

5.4.1.1 液货船装船作业时，在货物装载速率小于或等于最大装载速率的范围内，本装置应能够维持液货船船舱压力控制范围在真空释放阀最低设定压力（即接近大气压力设定值）和压力释放阀的最低设定压力（-7kPa~14kPa）之间。

5.4.1.2 本装置应能够监测压力值，设定压力参数在最低设定压力的 80%和最高设定压力的 80%为报警值，通过压力/真空释放阀控制，维持液货船船舱压力不得超过 5.4.1.1 设定的最低设定压力和最高设定压力。

5.4.1.3 在安全装置上测得的压力应给予修正。

5.4.2 压力传感器

安全装置靠近进气端应设置一组压力传感器，该装置应满足：

- 液货船货舱压力超出 5.4.1 条给定压力范围（或较低的预定设定压力要求，也或较高的预定设

定的真空压力要求)之前动作,并触发报警;

- b) 发出超压声光报警信号;
- c) 向总控制系统提供信号,用于总控制系统有序控制关闭输气风机或切断阀;
- d) 当位于装置油气进气端的压力超过 14kPa (或较低的预定设定的压力要求),压力释放阀打开释放压力时,压力传感器应提供连续的压力信号;压力继续提高状况下,压力传感器应提供报警信号;
- e) 控制本装置接收油气真空压力值不超过-7kPa,当真空压力超过-7kPa 的 80%(或较低的预定设定的真空压力要求)时,压力传感器应发出报警信号;
- f) 压力传感器设置在安全装置进气端和压力/真空释放阀之间。

5.4.3 压力保护设计

5.4.3.1 安全装置应安装一个压力/真空释放阀,其应满足下列要求:

- a) 压力/真空释放阀设置在惰化、增浓和稀释气体引入接口与安全装置阻火器之间;
- b) 压力/真空释放阀设定的压力释放值为 14 kPa,真空压力释放值为-7kPa,也可根据实际情况另行设定;
- c) 压力/真空释放阀的排放速度不低于 30m/s;
- d) 压力/真空释放阀应设置防火网,其隔爆能力应与处理油气介质特性相符,根据中国船级社接受标准进行卸载能力试验,应符合 IMO MSC/Circ. 1009 及 MSC/ Circ. 677 要求。
- e) 压力/真空释放阀应满足 GB/T 19699 要求。

5.4.3.2 本装置应设定压力自动控制功能,压力传感装置应提供连续的压力信号,当位于装置油气进气端的真空压力达到-7kPa 的 80%和压力达到+14kPa 的 80% (-5.6kPa) 时,或者其他设定值时,压力传感器应发出报警和传出信息;传感装置应独立于触发 5.11 条所要求的报警装置。

5.4.3.3 控制本装置油气接受处真空压力值不超过-7kPa,当真空压力达到或超过(或较低的预定设定的真空压力要求)时,真空压力释放阀应打开泄压;控制本装置油气接受处压力值不超过+14kPa,当压力达到或超过+14kPa (或较低的预定设定的压力要求)时,压力释放阀应打开泄压;

5.4.3.4 在超压状况下,仪表显示船舶、油气输送管网或本装置压力异常时,压力监测系统发布报警和指令信号,应设计紧急排放程序,关闭切断阀,开启电动卸载阀。

5.4.3.5 可设计由总控系统有序关闭输气风机和远程操控关闭货物油气切断阀,也可由总控系统发出指令人工干预关闭风机和切断阀。

5.4.3.6 安全装置应在进气端设置手动切断阀。在多泊位合并一套油气回收系统的安全装置须安装选择止回阀。

5.4.4 排放管设置

本装置应在进气端压力传感器和切断阀之间垂直布置排气管,顶端安装高速压力/真空释放阀和电动卸载阀,且应符合以下规定:

- a) 压力/真空释放阀排气口垂直排放,电动卸载阀排气管口采用 90 度弯头形式且不得朝向邻近设备或人行通道;
- b) 采用软管装油作业的油码头,排放口高度距码头地面不少于 3m;
- c) 采用输油臂作业的油码头,排放管附近 8 米范围内平台建筑物有建筑物时,管口高出建筑物顶端 3 米以上,且不妨碍输气臂运动轨迹。

- d) 压力阀开启时任何时排气速度不小于 30m/s;
- e) 寒冷地区压力/真空释放阀应有防冰措施。

5.5 切断阀

5.5.1 在每套船岸界面安全装置中应设置切断阀，该阀应满足：

- a) 安装于压力/真空释放阀接口与阻爆轰型阻火器之间的主管道上；
- b) 能够自动控制、远程遥控，并具备手动操作功能；
- c) 具有就地及远程可视阀工作位置状态的指示；
- d) 为耐火型，满足 ISO10497 标准要求；
- e) 在收到关闭或开启指示信号后，能够 30s 内实现动作；
- f) 如果失去控制信号，则可实现自动关闭，同时触发报警；
- g) 如果阀座使用回弹材料，当该材料损坏或损毁后不允许有感知的泄漏。

5.5.2 安全装置进气端设置的手动切断阀应能显示开启或关闭状态。

5.6 火灾、爆炸、爆震和爆轰保护

5.6.1 根据系统中的氧气含量或 VOC 含量分析仪检测的信号，采取 5.7.5 所要求的惰化措施，使码头油气回收设施中气体保持在可燃范围之外，保证油气回收系统中的气体浓度在安全的范围内。

5.6.2 应在靠近安全装置出气端，设置一个双向阻爆轰型阻火器。

5.6.3 对从惰化液货船货舱接受油气的单套终端系统，应满足下列要求：

- a) 能够在接受船舶油气之前，惰化吹扫油气收集管线；
- b) 距安全装置进气端不超过 6m 处至少设有一台氧含量分析仪，并对安全装置的油气浓度进行连续取样分析；
- c) 符合 5.7.1、5.7.2 的规定；
- d) 距装置进气端接头不超过 18m 距离内设置一个隔爆能力与对应回收油气介质相符的爆轰型阻火器；
- e) 设置一个满足 5.7 规定的惰化系统。

5.6.4 应设计安全装置的含氧量、温度和压力控制系统等安全操作程序，如果监测显示到这些操作数值接近程序的安全限值，需启动安全系统功能（见 5.11）。

5.6.5 阻爆轰型阻火器和防火网应满足如下要求：

- a) 能够阻止传播来自装置任何一方的爆轰燃烧；
- b) 阻爆轰型阻火器的设计、制造和试验应满足 GB/T 13347 等国家相关认证要求；
- c) 其隔爆能力应与对应处理油气介质特性相符；
- d) 阻爆轰型阻火器的安装两端应连接直管，直管长度符合阻火器制造商产品说明。
- e) 防火网应是每平方英寸 30 乘 30 网格的耐腐蚀钢丝制成的双层网，钢丝直径不小于 0.3mm，两层网之间的间距不小于 12.7mm 且不大于 38.1mm。

5.7 惰化系统

5.7.1 接收液货船货舱油气的码头应设置惰化系统，相应配置氮气供应系统。

5.7.2 惰化系统应尽可能靠近安全装置进气端，在氧含量分析仪和切断阀之间设置注气和混合控制装置，并有一定的管径长度确保完全混合气体。

5.7.3 可采用测量含氧量和调节容积配比的方法控制惰化，在安全装置靠近出气端设置一套氧含量分析仪。

5.7.4 氧含量或碳氢化合物含量分析仪应符合以下要求：

- a) 按照仪器供应商推荐的方法和要求进行安装；
- b) 量程 0~25%，精度 1%，响应时间不超过 30s；
- c) 油气浓度连续取样点设置位置，不超过距气体注入点 30 倍管径的距离；
- d) 氧含量或碳氢化合物含量分析仪应设置于安全装置进气端之后，惰化系统进气口之前；
- e) 氧含量分析仪工作原理不得采用二氧化锆法或热磁法。

5.7.5 惰化系统应符合以下要求：

- a) 向油气管路供给足够的惰化气体以确保安全装置出气端氧浓度低于 8.0%的体积浓度；
- b) 当油气收集管线内的氧体积浓度超过 5.0%时触发报警；
- c) 当油气收集管线内的氧体积浓度超过 8.0%时关闭安全装置货物油气切断阀；
- d) 如果采用燃烧装置生产惰性气体，则在燃烧装置与油气收集管线之间应设立水封或止回阀（自动回压阀）；
- e) 惰化系统的控制需满足自动控制要求，惰化系统开启、关闭及其重要参数应在安全装置控制系统中显示，并将参数传输到码头油气回收总控制系统。

5.8 气液分离器

5.8.1 气液分离器应设有液位指示。

5.8.2 气液分离器应设有控制系统并与远程油气切断阀关联，其控制应设置为高液位报警，超高液位切断。

5.8.3 气液分离器外壳制造应符合 GB150 的要求，内部结构应能过滤固体颗粒物，设备便于清理与维护。

5.9 对货舱溢流的保护

5.9.1 货舱溢流报警及保护系统，应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇 15.3.3 规定。

5.9.2 当接收到船舶溢流控制及保护指令后应关闭 5.5 要求的货物油气切断阀。

5.10 电气装置

5.10.1 电气装置的基本要求如下：

- a) 设备应能够适应预定工作环境条件的要求。包括环境空气温度、安装处所温度、相对湿度、振动条件、盐雾，油雾、霉菌及灰尘等；
- b) 应能在电源电压和频率偏离额定值的标准许可波动条件下正常工作。当电源的谐波成分不大于 5%时，系统应能正常工作；
- c) 位于危险场所的电气装置应使用防爆型，本质安全或有安全证书的合格产品。

5.10.2 设计、制造与安装等技术要求参见附录 B。

5.11 控制系统

5.11.1 通用要求

5.11.1.1 检测和锁定

系统应易于检查、辨认并予以锁定。

5.11.1.2 供电

5.11.1.2.1 安全、监测和报警在控制系统设计中应有单独的线路供电。当上述电源失电时，仍有必要供电的控制系统，应能自动转接到备用电源(例如蓄电池组或UPS)供电，并发出报警，该备用电源仅向上述系统供电，其容量应至少能维持30min供电的需要。

5.11.1.2.2 应设计采用不中断的方式转换到备用电源。

5.11.1.3 控制柜

安全装置自动控制系统宜集中设置在一个控制柜体内。

5.11.2 控制系统

5.11.2.1 控制系统应能够保证船岸界面安全装置的正常作业、实时在线监测、安全保护和报警功能能够稳定工作。

5.11.2.2 该控制系统是码头油气回收设施总控制系统的子系统，向总控制系统提供各类监测参数，并接收总控制系统指令。

5.11.2.3 控制系统的设计，应能使控制系统中出现的故障对控制过程产生的危险性降到尽可能低的程度，并且保证备用的自动和/或手动控制不失效。

5.11.2.4 对于安全操作运行所必需的所有机电设备，当本控制系统或遥控系统发生故障或失效(包括动力源中断)时，满足下列要求：

- a) 发出报警信号；
- b) 及时更换损坏的部件或投入备用设备以恢复正常的控制功能(如适用时)；
- c) 转换到就地手动控制，转换控制时不应引起机电设备运行状态的严重变化。

5.11.2.5 控制按钮应能防止偶然触及而产生误动作。

5.11.3 安全功能

5.11.3.1 控制系统通过在线监测获得监测数据，并超过预先设定数值，发现异常时，按预定程序启动船岸界面安全装置上的安全保护设备的电气自动控制系统，启动报警或切断动作。

5.11.3.2 安全功能还应符合以下要求：

- a) 当发生危及装载货物船舶、油气回收及处理系统及储罐区安全的严重故障时，控制系统应能自动产生保护性动作，并应发出报警；
- b) 如因安全功能的动作而导致机电设备停止运行，则非经人工复位，该设备不应再自动投入运行；
- c) 当含氧量达到体积比6%时报警，达到8%时启动紧急排放安全程序，打开电磁阀，关闭截断阀；
- d) 应设紧急停机功能，其应满足下列功能：
 - 1) 紧急停机功能的设置及所控制的范围应符合本标准第5.11.1故障安全原则及第5.11.1独立性原则；
 - 2) 实施紧急停机同时，应予以指示并发出报警；
 - 3) 实施紧急停机后，被控设备、装置或系统应按预定设定的关闭要求紧急或有序关闭；
 - 4) 紧急停机按钮应易于识别，其布置应易于接近实施操作，其结构型式应能防止被误触动。

5.11.4 监测功能

5.11.4.1 通过一组监测仪表，对船岸界面安全装置内油气压力、含氧量、VOC 含量、温度、流量等参数监测；对安全装置可能发生异常状况监控；对安全装置中切断阀的动作、阻火器两端压力、汽水分离器的液面高度等工作状况实时监测。

5.11.4.2 各类监测仪表的选择原则为具备监测对象的适用性、在线监测环境可靠性、监测精度仪器实时性，且便于校正复位。

5.11.4.3 安装在安全装置上的各类监测仪表设备，应便于维护、保养。

5.11.4.4 各类监测仪表输出的监测参数电子信号信息需与控制系统匹配或兼容。

5.11.5 报警功能

5.11.5.1 根据系统在线监测提供数据，一旦达到临界状况或发现异常，应立即以电子信息、声、光等方式实现报警，输出和发出报警信号。

5.11.5.2 安全装置报警信息应同时输出至码头油气回收总控制站（室）。

5.11.5.3 对被监控的设备 / 系统和监控系统本身的所有故障应在安全装置和总控制站（室）同时显示，并发出报警信号，以使操作人员知道发生的故障。

5.11.6 装置开启功能控制

安全装置无论正常生产或故障停机的开启，应遵循以下规定：

- a) 正常生产开启前，需进行惰气扫管，控制系统供电，启动仪表，仪表自检，确认仪表、惰气开通状况，闸阀处于规定状态，接到码头总控制室指令，有操作人员在现场前提下，启动开机指令；
- b) 故障停机重新启动时，须由操作人员判别原因，排除故障，再按照上述程序启动装置。

5.12 防腐要求

5.12.1 安全装置环境要求应满足 JTS 149-1-2007 中的要求。

5.12.2 安全装置的结构件及管道的碳钢部分应表面涂漆或防腐处理。装置的仪表和材料均应能适应规定的环境温度范围（见 5.1）。箱体、开关、按钮、仪表等至少应达到 IEC 600529 中 IP55 级或相当标准，且能耐含盐雾环境和油气介质腐蚀。

5.12.3 涂漆应符合 JTT 733-2008 中的要求

5.12.4 涂漆颜色除规定的外，可由供需双方协商确定。

5.12.5 除特殊要求外，非金属材料、不锈钢等材质的表面不需涂镀。

5.13 工作环境温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的装置补充要求

5.13.1 温度变送器、压力变送器、含氧量测试仪、VOC 测试仪、流量计等仪表选型应满足冬季月平均温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 以下环境温度。

5.13.2 电动球阀的防爆电动头应具备电伴热功能，以满足电动头在该环境温度中能够正常使用。

5.13.3 气液分离器的排液管应加装自限温电伴热带，当温度低于设定值时自动加热，防止排液管结冰。

5.13.4 压力真空阀应加装伴热或破冰装置，以满足压力真空释放阀在该环境和温度中能够正常使用。

5.13.5 防爆控制箱及接线箱宜选用金属壳体，不能采用工程塑料，其中控制箱应加装电伴热，以满足防爆控制箱内电气元件正常工作。

5.13.6 采取电伴热措施的部件，应安装温度传感器，并可在总控制室显示、报警。

5.14 其它要求

5.14.1 安全装置设计制造为撬装结构形式，便于运输和安装。

5.14.2 与介质接触的容器、管道等，其材料的腐蚀性能选取，应满足设备的预定寿命及维护保养周期。

5.14.3 由非金属材料制成的如软管、密封、容器等，应考虑材料的老化变质对系统设备性能的影响。系统制造方应提供用户对这些部件维护更新（包括更换时间/周期）的要求。

5.14.4 装置应最大限度地消除静电、雷电、台风等灾害天气等风险，杜绝火源，杜绝对液货船造成的潜在危害。装置防静电接地时应符合 JT 556-2004 的要求，接地电阻应小于 10 Ω 。

6 试验方法

6.1 试验条件

除另行规定外，本章规定的试验应在正常大气条件下进行，即：

- a) 环境温度-10℃~+35℃；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 提供电源、氮气、氧气等。

6.2 外观、材料、部件、连接形式检验

6.2.1 根据船级社（ccs）认证要求的文件、设计图纸等相关资料，采用量测器具的测量方法，验证安全装置的外观、结构、材料、部件和连接方式，并记录结果。

6.2.2 对外购仪器仪表、阻火器、阀门、控制箱、电缆等时，应检查其合格证、检测证书、认证证明等资料。上述外购件中，如设计有防爆要求，需要同时持有防爆主管部门签发的有效防爆证书。

6.3 气液分离器液位试验

在强度试验注水时，观察记录气液分离器液位到达报警位置后，气液分离器的液位开关是否能够持续有效发出报警信号。

6.4 强度试验

6.4.1 装置进气端和出气端，用盲法兰封堵，分别装一块压力测量仪表（装置本身的压力测量表除外），检测压力，压力测量仪表的精度不应低于 1.5 级。

6.4.2 按照 GB 150 要求，液压试验压力不应低于设计压力的 1.5 倍。

6.4.3 压力/真空阀不参与强度试验，此处用盲法兰封堵。

6.4.4 回气管线上的阀门应处于打开状态。

6.4.5 试验压力应缓慢升压，达到试验压力后，保持压力 5min，凡有渗漏情况本实验无效。

6.5 压力/真空试验

6.5.1 压力试验时，应参照 TSG D0001-2009，进气端和出气端装上微压表，压力测量仪表的精度不低于 1.5 级，输入 14kPa 压力的惰性气体，检查记录压力/真空阀开启情况。

6.5.2 真空试验时，进气端和出气端换上真空表，真空表的精度不低于 1.5 级，抽真空，检查真空度达到-7kPa 时真空阀的开启情况。

6.6 密封性试验

6.6.1 试验用压力表应为检定过的且在有效期内，精度不低于 1.5 级，满刻度值为最大被测压力的 1.5~2.0 倍，且压力表不得少两块。

6.6.2 密封性试验应在水压试验合格后进行，试验介质为空气或惰性气体（以惰性气体为佳）。

6.6.3 密封性试验压力为 0.6MPa。

6.6.4 密封性试验必需的设备和备件包括空气压缩机和惰性气体(如氮气)、与系统相接的两法兰盘(带进出气孔接头)、两只球阀（压力超过 1.5 倍设计压力）、压力表（两块以上）及与球阀相对应的接头和相连接的通气管线（压力超过 2 倍设计压力）。

6.6.5 两法兰盘接头球阀接在管线两端接口上，其中一个球阀（接压力表）装置进出口，另一个球阀接通气管和气源。

6.6.6 将所有试验管接通后，关闭真空断流阀，打开两接口球阀，逐级缓慢升至试验压力的 50%保压 5min 进行检查，若无泄漏或异常现象，继续按试验压力的 10%进行升级，且每级稳压 3min 直至试验压力，并用涂刷肥皂水的方法检查有无泄漏；如无泄漏则稳压 30min，压力不降，则产品气密性试验合格。

6.6.7 试验过程中如遇泄漏，不得带压修理，缺陷消除后应重新试验。

6.6.8 试验完毕后应及时拆除所有临时盲板及辅助设施，核对记录，填写试验报告单。

6.7 装置总压降试验

6.7.1 装置进气端和出气端应分别与 1 只差压变送器的正压端和负压端用不锈钢管进行连接，检测装置进气端和出气端的压降。差压变送器的精度应不低于 $\pm 0.2\%$ ，量程为 0~20kPa。

6.7.2 总压降试验必需的设备和备件包括风机、一只手动球阀，以及与球阀相对应的接头和相连接的通气管线等。

6.7.3 将所有试验管接通后，开启风机，通过手动球阀控制调节流量，流量调节完毕后观测差压变送器的显示值，并做好记录。

6.7.4 试验完毕后应及时拆除差压变送器及辅助设施，核对记录，填写试验报告单。

6.8 控制系统模拟试验

6.8.1 模拟控制系统含氧量控制试验

在装置的进气端通入氮气和空气的混合气体，通过调整氮气和氧气比例，进行含氧量变化模拟试验，当含氧量超过预先设定的 5%值后，声光报警器发出声光一级报警；当含氧量达到 8%爆炸极限时，发出二级声光报警信号，切断阀实现自动关闭，同时该控制系统给予总控制系统发出远传信号。

6.8.2 模拟控制系统控制超压试验

按照 6.5 的试验方法进行低压和高压模拟试验，当模拟压力达到或超过预先设定值时，压力/真空释放阀和电动卸载阀实现自动开启，声光报警器发出声光一级报警；当压力超过设定值时切断阀自动关闭，同时该控制系统给予总控制系统发出远传信号。

6.8.3 紧急停机控制试验

当控制柜上紧急停机按钮启动时，切断阀实现自动关闭，声光报警器发出声光报警，同时该控制系统给予总控制系统发出远传信号。

6.9 报警及安全保护功能试验

6.9.1 对控制柜通电，按控制柜的电气原理图及参数要求对系统的压力、流量、温度、含氧量、液位、紧急停机等模拟报警试验。当各仪器仪表出现模拟参数超过一级限值后，报警系统发出断续声光报警信号，此时灯光为黄色；当各仪器仪表给出的模拟值超出设定值或故障信号时，报警系统应发出连续声光报警二级信号，此时灯光为红色。所有模拟值应符合设计要求，并有完整的记录。

6.9.2 通过人工配置向安全装置输入模拟介质干预，当装置监测仪表显示的某个位置的含氧量、温度、压力、流量或其他参数超过允许的范围值可能会引发火灾、爆炸等风险时，则该装置的温度、压力、流量或其他参数检测设备应发出信号，启动安全保护指令，在允许的范围应能限时实现安全装置闸阀自动开启、关闭或惰化系统自动调整，实现安全保护功能。

6.10 现场安装检查

6.10.1 整机安装检查内容如下：

- a) 进气端与码头输气臂或输气软管衔接，出气端与管网衔接的检查；
- b) 与码头惰性气体供应管路衔接的检查。
- c) 与码头供电系统衔接检查。
- d) 装置防雷、防静电检查。
- e) 装置仪表自控系统开通检查。

6.10.2 调试试验内容如下：

- a) 安全装置仪表显示检查；
- b) 安全装置运行数据通讯检查。
- c) 控制系统紧急事故处置（停机）试验。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有改变，影响产品性能时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 正常生产，按周期进行型式检验；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；

g) 控制柜应适用于超出 6.1 设定环境条件范围的试验，包括高低温-40℃~43℃、盐雾、湿热等环境条件试验。

7.1.2 检验应在同一台样机上进行，检验项目应按表 2 的规定进行。

7.2 出厂检验

7.2.1 安全装置应逐台进行出厂检验。

7.2.2 出厂检验应按表 2 中第 1~7 项逐项检查。产品经检验每项均合格后，签发产品合格证，方可出厂。

表2 产品检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	说明
1	制造外观检验	6.2		√	√	
2	仪表检验	6.2	6.2	√	√	
3	主要零部件及原材料	6.2	6.2	√	√	
4	强度检验	6.4	6.4	√	√	
5	压力/真空试验	6.5	6.5	√	√	
6	系统结构布置检验	6.2	6.2	√	√	
7	密封性试验	6.6	6.6	√	√	
8	装置总压降试验	6.7	6.7	√	√	
9	控制系统模拟试验	6.8	6.8	√	√	
10	报警及安全保护功能试验	6.9	6.9	√	√	

8 标志、包装、运输与储存

8.1 标志

在撬装的明显部位设置标牌，标牌的内容应符合 GB/T 13306 的规定，并标示以下内容：

- a) 名称；
- b) 型号和规格；
- c) 允许介质；
- d) 进气端法兰的口径/公称压力；
- e) 制造厂名或商标；
- f) 制造日期和出厂编号；
- g) 产品执行标准代号；
- h) 制造单位许可证号（认证证号）。

8.2 包装

8.2.1 装置进气端和出气端应用防护盖进行保护。

8.2.2 装置上的测试仪表及电气控制柜等需用软包装材料防护。

8.2.3 电气接线端应有封盖。

8.2.4 使用说明书、产品合格证等资料性文件应使用防水塑料袋封装。

8.3 运输

安全装置撬装整体运输，应垫平，绑扎牢固，防止碰撞变形。

8.4 储存

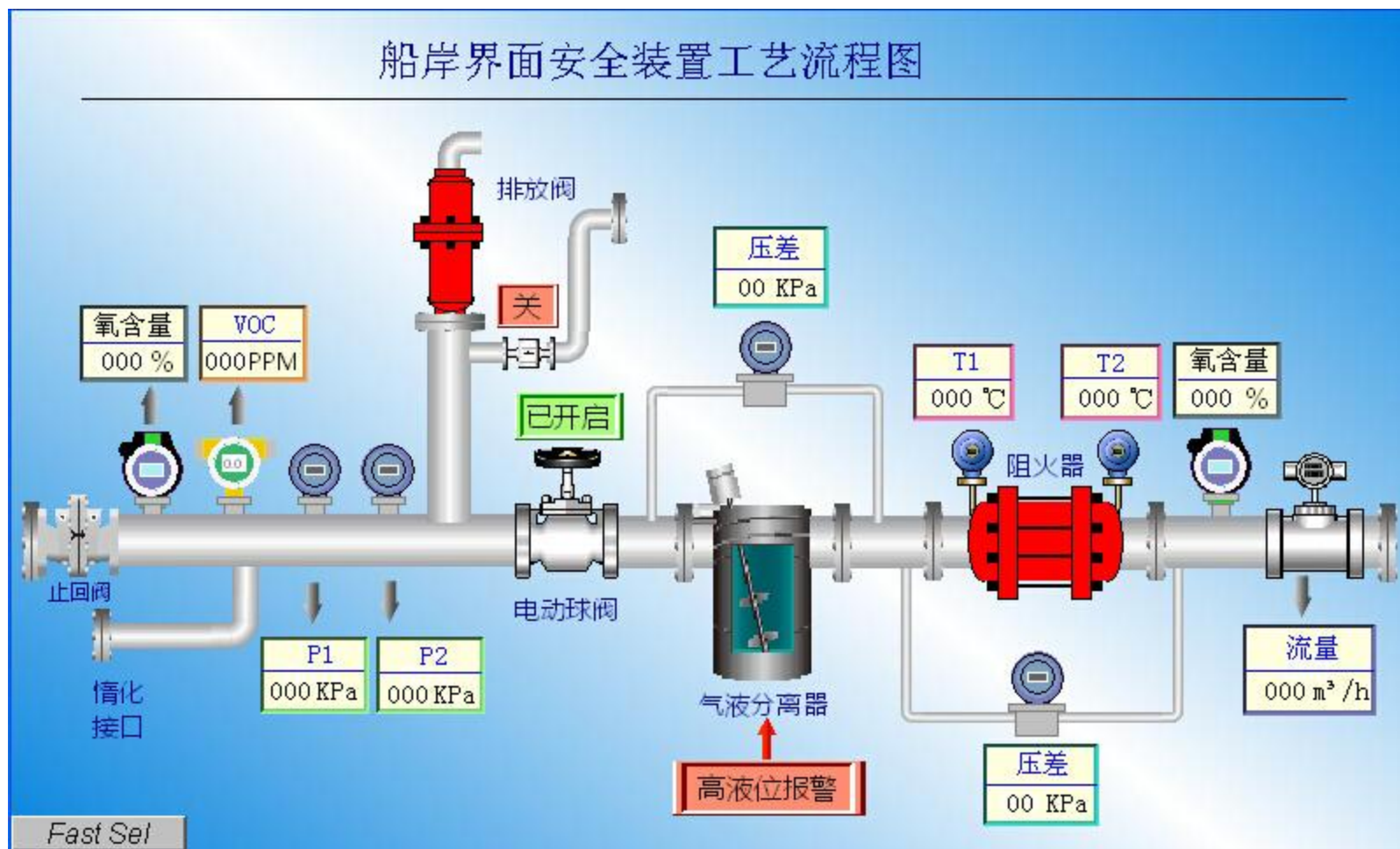
8.4.1 安全装置整机储存时，测试仪表、密封件、电气元件等有防护性包装。

8.4.2 安全装置整机应存放在干燥通风环境的库房。

附 录 A

(资料性附录)

船岸界面安全装置工艺流程图



附 录 B

(资料性附录)

船岸界面安全装置其它电气技术要求

B.1 设计、制造与安装

B.1.1 电气设备的设计、制造与安装应考虑安全和便于检修。

B.1.2 电气设备不同电位的带电部件之间和带电部件与接地金属之间，按其绝缘材料的性质和工作条件，应具有适应其工作电压的足够的电气间隙和爬电距离。

B.1.3 电气设备经开关断开电源后，不应经控制电路或指示灯继续保留电压。

B.1.4 电气设备连接和紧固用的螺栓和螺母，均应有防止其受振动而松脱的措施。

B.1.5 制造电气设备所用的材料，应符合下列要求：

- a) 一般应用耐久、滞燃和耐潮的材料制成，除非对可能遭受到的火气环境和温度作适当的防护；
- b) 绝缘材料和绝缘绕组均应能耐潮、耐环境空气和耐油雾，除非针对这些因素采取了专门的防护措施；
- c) 导电部分一般应用铜或铜合金制造；
- d) 金属部分除其材料本身有较好的耐腐蚀性能外，均应有可靠的防护层。

B. 1. 6 当非铝质电气附件与铝质材料相连接时，应采取适当的防止电解腐蚀的措施。

B. 1. 7 凡具有内部接线的电气设备，均应附上带有接线编号的原理电路图或接线图。电气设备的接线端头，应具有与图纸相符的耐久标志或符号。

B. 1. 8 应急报警装置的控制器，应涂上红色和设有标明其用途的耐久铭牌。

B. 1. 9 调节电阻、启动电阻、充电电阻、电热器具以及其他在工作时能产生高温的电气设备，在安装时应防止导致附近物体过热和起火的措施。

B. 1. 10 电气设备不应贴近油管、油气管及储油罐等外壁表而安装。如必需安装时，则电气设备与此类管 / 罐壁表面之间，至少应有 50mm 的距离，非上述条款中所规定的电气设备，严禁在上述油管、油气管及储油罐表面安装。

B. 1. 11 除安装在专用箱柜内的电气设备外，其他电气设备的对地电压或工作电压超过 50V 的带电部分，均应有防止偶然触及的防护措施。

B. 1. 12 当电气设备的外壳温度超过 80℃ 时，应加防护措施或在布置上予以安排，以防止工作人员偶然触及而灼伤。

B. 2. 外壳防护

B. 2. 1 电气设备的外壳防护型式，应符合国际电工委员会 IEC60529 出版物《外壳防护型式的分级》或与其等效的标准。

B. 2. 2 电气设备的外壳防护型式的选择，应与安装的场所相适应。设备本身不能达到防护要求时，应采用其他措施，或改善安装场所条件来确保符合要求。

B. 3. 防爆

B. 3. 1 如需在有易燃易爆气体可能出现的场所安装电气设备，则应选择合格的防爆电气设备，须满足下列要求：

- a) 防爆电气设备的制造和试验，应符合 IEC 60079 出版物《爆炸性气体环境中使用的电气设备》、GB 3836 或与其等效的标准；
- b) 应具有国家认可的防爆主管试验机构核发的防爆合格证。

B. 3. 2 除另有明文规定者外，在有爆炸危险的场所中不应安装插座。

B. 3. 3 电缆及其敷设应满足公认的适用规范和标准要求。

B. 3. 4 处于危险区域或处所中的测量、监视、控制和通信（包括可携式无线电设备）等设备及电路均应为本质安全型。

B. 3. 5 可在危险区域或场所安装的电气设备，其开关和保护电器应能分断所有的极或相，而且考虑设在安全的区域或处所内。设备、开关和保护电器应有清晰而持久的标志，以便于识别。

B. 3. 6 在危险区域或场所中所有电气设备，不管其工作电压如何，其金属外壳均应可靠接地。

B. 4. 接地

B. 4. 1 除另有明文规定外，电气设备的带电部件以外的所有可接近的金属部分均应接地。

B. 4. 2 不论是专用导体接地或靠设备底座或支架接地，其接触面均应光洁平贴，保证有良好的接触，并应有防止松动和生锈的措施。

B. 4. 3 如采用专用导体接地，则其导体应用铜或导电良好的耐蚀材料制成，必要时应有防止机械损伤及防蚀措施。铜接地导体的截面积应不小于公认适用标准的规定。

B. 4. 4 可移动和可携电气设备的不带电裸露金属部分，应以附设在软电缆或软电线中的连续接地导体，并通过插头和插座接地，其接地导体的截面积应不小于公认适用标准的规定。

B. 4. 5 电缆的金属护套或金属外护层应两端作有效接地，但最后分路可只在电源端接地。对于控制和仪表设备的电缆，由于技术上的原因，如一端接地较为有利时，则不必两端接地。

B. 4. 6 电缆的金属护套或金属外护层可采用下列方式之一进行接地：

- a) 用金属夹箍夹住，并以净铜接地导体连接至具有良好接地设备的金属结构。该接地导体的截面积 Q 与电缆导体截面积 S 间的关系应符合下列规定：

$$\text{当 } S \leq 25\text{mm}^2 \text{ 时, } Q \geq 5\text{mm}^2;$$

$$\text{当 } S > 25\text{mm}^2 \text{ 时, } Q \geq 4\text{mm}^2$$

- b) 用专用接地填料函接地，这种填料函能保证有效的接地连接；
c) 用电缆紧固件接地，这种电缆紧固件应以耐腐蚀的金属材料制成，并应能使电缆金属护套或金属外护层与接地金属之间有良好的接触。

B. 4. 7 应保证电缆的金属护套或金属外护层在其全长上，特别是在连接处和分支处保证电气上的连续性。

B. 4. 8 不能只用电缆的铅护套作为接地的唯一措施。

B. 5 电磁兼容性

B. 5. 1 应采取适当的措施，以减小由于电磁能量所产生的干扰，从而保证所有电气设备利电子设备在系统电磁环境中能正常工作。

B. 5. 2 各类电气设备和电子设备所产生的干扰电压（电流）允许值和抑制干扰的措施，参照公认适用标准的有关规定。

B. 6. 电系统保护

B. 6. 1 电气装置中应设有合适的保护电器，以能在发生包括短路在内的过电流和其他电气故障时对其进行保护。各保护电器的性能及其布景应能提供完善协调的自动保护，以保证在某处发生故障的情况下，通过保护电器的选择性作用确保无故障重要设备电路的供电连续性和消除故障的影响，以减少对系统的损害和发生火灾的危险。

B. 6. 2 在配电系统的每一不接地的极或相上均应设有短路保护。

B. 6. 3 过载保护应设置在：

- a) 直流双线绝缘系统或交流单相绝缘系统：至少一个极（或相）上；
- b) 交流三相绝缘系统：至少二相一上；
- c) 接地系统：每一不接地的极（或相）上。

B. 6. 4 在配电系统中，凡接地导体上均不应装设熔断器以及与绝缘极不相联动的开关。

B. 6. 5 应采用熔断器或断路器作短路保护。作短路保护的电器的短路分断能力应符合公认的标准要求，

B. 6. 6 重要设备电路的短路保护虑是选择性保护，并符合下列规定：

- a) 在发生短路故障情况，应保证仅限最接近故障点的保护电器动作切断故障电路；
- b) 串联连接的保护电器的动作时间应仔细协调。
- c) 在选择性保护所要求的时间内，保护电器应具有能承载其安装处的短路电流而不分断的能力。

B. 6. 7 用作过载保护的断路器，应具有与其保护对象的过载能力以及系统的选择性要求相适应的脱扣特性（过电流、脱扣时间特性）。

B. 6. 8 每一馈电线路应以同时分断所有绝缘极的多极断路器或多极开关加熔断器作过载和短路保护。供电给具有独立过载保护的用电设备（例如电动机）的线路可仅设短路保护。

B. 6. 9 系统设计应满足公认规范和标准要求。设备的金属外壳应可靠接地。

B. 7. 蓄电池的保护

B. 7. 1 蓄电池组均应设有短路保护，其保护电器尽可能靠近蓄电池组。

B. 7. 2 每一蓄电池充电器，应设有由于充电器电源电压的降低或丧失而导致蓄电池放电的合适的保护。