

罐区液位计和紧急切断阀的设置及联锁要求规范合集

作者：范咏峰，中科合成油工程股份有限公司副总工程师。

小编邀您先思考：

- 同一储罐至少配备几种不同类别的液位检测仪表？
- 构成重大危险源的液化气体、剧毒液体等重点储罐必须设置紧急切断装置吗？
- 所有的储罐，都必须设置高低液位报警及连锁吗？
- 如果设置紧急切断阀，对安装位置有要求吗？
- 现场需要设置紧急切断阀连锁按钮吗？安装位置有要求吗？

01 GB50074-2014《石油库设计规范》

设置要求：

15.1 自动控制系统及仪表

15.1.1 容量大于 100m³ 的储罐应设液位测量远传仪表，并应符合下列规定：

- 1 液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统；
- 2 应在自动控制系统中设高、低液位报警；
- 3 储罐高液位报警的设定高度应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定；
- 4 储罐低液位报警的设定高度应满足泵不发生汽蚀的要求,外浮顶储罐和内浮顶储罐的低液位报警设定高度(距罐底板)宜高于浮顶落底高度 0.2m 及以上。

15.1.4 用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及连锁。

联锁要求：

15.1.2 下列储罐应设高高液位报警及连锁，高高液位报警应能同时连锁关闭储罐进口管道控制阀：

- 1 年周转次数大于 6 次，且容量大于或等于 10000m³ 的甲 B、乙类液体储罐；
- 2 年周转次数小于或等于 6 次，且容量大于 20000m³ 的甲 B、乙类液体储罐；
- 3 储存 I、II 级毒性液体的储罐。

15.1.3 容量大于或等于 50000m³ 的外浮顶储罐和内浮顶储罐应设低低液位报警。低低液位报警设定高度（距罐底板）不应低于浮顶落底高度，低低液位报应能同时连锁停泵。

15.1.4 用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及连锁。

条文说明：

15.1.4 “单独的液位连续测量仪表或液位开关”是指，除了“应设液位测量远传仪表”外，还需设置一套专门用于储罐高高、低低液位报警及连锁的液位测量仪表。”

设置及联锁要求：

15.1.2 下列储罐应设高高液位报警及连锁，高高液位报警应能同时连锁关闭储罐进口管道

控制阀；

15.1.7 一级石油库的重要工艺机泵、消防泵、储罐搅拌器等电动设备和控制阀门除应能在现场操作外，尚应能在控制室进行控制和显示状态。二级石油库的重要工艺机泵、消防泵、储罐搅拌器等电动设备和控制阀门除应能在现场操作外，尚宜能在控制室进行控制和显示状态。

15.1.11 一级石油库消防泵的启停、消防水管道及泡沫液管道上控制阀的开关均应在消防控制室实现远程启停控制，总控制台应显示泵运行状态和控制阀的阀位信号。

条文说明：

15.1.7 这样规定可以实时监测电动设备状态，及时处理异常情况。

15.1.11 本条规定是为了保证快速启动消防系统，及时对火灾实施扑救。

02 GB 50737-2011 《石油储备库设计规范》

设置要求：

11.1 自动控制系统及仪表

11.1.2 每座油罐应设置液位连续测量仪表和高高液位开关、低低液位开关，并应符合下列规定：

- 1 液位计的精度应优于 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 2 连续液位计应具备高液位报警、低液位报警和高高液位联锁关闭油罐进口阀门的功能，低液位报警设定高度(距罐底板)不宜小于 2m ；
- 3 高高液位开关应具备高高液位联锁关闭油罐进口阀门的功能；
- 4 低低液位开关应具备低低液位联锁停输油泵并关闭泵出口阀门的功能，低低液位开关设定高度(距罐底板)可不小于 1.85m ；

条文说明：

11.1.2 液位是油罐需要监控的最重要参数，故要求“每座油罐应设置液位连续测量仪表”。高高液位联锁关进口阀可防止油罐进油时溢油，是必要的安全保护措施。低低液位开关的设置是为了避免浮顶支腿降落到罐底。浮顶罐的浮顶一般情况下漂浮在油面上，直接与油面接触，可以有效抑制油气挥发且除密封圈处外没有气相空间，极大地消除了爆炸环境。使用过程中需要注意的是，除检修油罐外，须避免浮顶落底。浮顶一旦落底就会在油面与浮顶之间出现气相空间，对于原油来说，有气相空间就会有爆炸性气体，就大大增加了火灾危险性。2010年发生的北方某大型油库火灾事故中，有多个 $10 \times 104\text{m}^3$ 油罐在 10 余米的近距离受到火焰的烘烤，但只有 103 号罐被引燃并最终被烧毁，主要原因是该罐当时浮顶已落地，罐内有少量存油，在火焰的烘烤下，存在于气相空间的油气很容易就被引爆起火了。浮顶支腿一般高度是 1.8m ，故规定“低低液位开关设定高度(距罐底板)可不小于 1.85m ”；考虑报警后需有 $10\text{min} \sim 15\text{min}$ 的处理时间，故规定“低液位报警设定高度(距罐底板)不宜小于 2m ”。

”

设置要求：

11.1.10 消防泵的启停、消防水管道及泡沫液管道上控制阀的开关应在消防控制室实现程序启停控制，总控制台可显示泵运行状态和电动阀的阀位信号。

03 GB 50160-2018《石油化工企业设计防火规范》

设置要求：

6.2.23 可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施；并宜设自动脱水器。

联锁要求：

6.3 液化烃、可燃气体、助燃气体的地上储罐；

6.3.11 液化烃储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。

条文说明：

6.3.11 NFPA 58《液化石油气规范》中规定：“冷藏液化石油气容器上应设置高液位报警器”。“冷藏液化石油气容器上应装备高液位流量切断设施，该装置应与所有仪表无关。”

即使常温储罐，这样规定也更加安全。高液位自动联锁切断进料装置是避免油罐冒罐的最后有效手段，目前比较普遍使用，是合理的设置。

设置及联锁要求：

6.3.14 全压力式液化烃储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统，储罐根部宜设紧急切断阀。

6.4 可燃液体、液化烃的装卸设施

6.4.1 在距装车栈台边缘 10m 以外的可燃液体（润滑油除外）输入管道上应设便于操作的紧急切断阀；

6.4.2 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；

7 管道布置

7.2 工艺及公用物料管道

7.2.15 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀，当设备容积超过 40m³ 且与泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵的间距不应小于 15m。

7.4.7 当厂际管道长度大于 5km 时，其上、下游企业围墙或用地边界线内的管道上均应设置紧急切断阀、流量和压力监测设施。

8.4.5 可燃液体地上立式储罐应设固定或移动式消防冷却水系统，其供水范围、供水强度和设置方式应符合下列规定：

5 控制阀应设在防火堤外，并距被保护罐壁不宜小于 15m。控制阀后及储罐上设置的消防冷却水管道应采用镀锌钢管。

8.10.10 全压力式、半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水管道的设置应符合下列规定：

2 消防冷却水系统可采用手动或遥控控制阀，当储罐容积等于或大于 1000m^3 时，应采用遥控控制阀；

3 控制阀应设在防火堤外，距被保护罐壁不宜小于 15m ；

"

条文说明：

6.3.14 储罐根部设紧急切断阀可以减少管道系统发生事故时损失。

7.2.15 本条规定是为了当与罐直接相连接的下游设备发生火灾时，能及时切断物料。如某厂产品精制装置液化烃罐下游泵发生事故着火，人员无法靠近泵、关闭切断阀，且在泵和罐间靠近罐根部管道上无切断阀，使罐中液化烃烧光后火才熄灭，造成重大损失。

API Std 2510《液化石油气（LPG）设施的设计和建造》规定：液化烃管道上的切断阀应尽可能靠近罐布置，最好位于罐壁嘴上。为便于操作和维修，切断阀安装位置应易于迅速接近。当液化烃罐容积超过 10000gal （ $\approx 38\text{m}^3$ ）时，在火灾发生 15min 内，所有位于罐最高液面下管道上的切断阀应能自动关闭或遥控操作。切断阀控制系统应耐火保护，切断阀应能手动操作。

参照 API 的标准，对液化烃设备容积调整为 40m^3 。考虑到操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵发生事故几率较高，增加对操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀要求。

04 GB 17681-1999《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》

设置要求：

5.5 液体储罐必须配置液位检测仪表，同一储罐至少配备两种不同类别的液位检测仪表。

储存易燃易爆介质的储罐应配备高、低液位报警回路，必要时还应配有液位与相关工艺参数之间的联锁系统。

05 AQ 3036-2010《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》

设置要求：

6.3.1 储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。

联锁要求：

6.3.7 大型（ 5000m^3 以上）可燃液体储罐、 400m^3 以上的危险化学品压力储罐应另设高高液位监测报警及联锁控制系统。

设置要求：

5 联锁控制装备的设置要求

5.1 可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。

06 SH/T 3007-2014《石油化工储运系统罐区设计规范》

设置要求：

5 常压和低压储罐区

5.4 仪表选用与安装

5.4.1 容量大于 100m³ 的储罐应设液位连续测量远传仪表。

5.4.2 应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：

- a) 储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；
- b) 储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

5.4.5 储罐高高、低低液位报警信号和液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

6 压力储罐区

6.3 储罐仪表选用和安装

6.3.2 压力储罐液位测量应设一套远传仪表和一套就地指示仪表，就地指示仪表不应选用玻璃板液位计。

6.3.3 液位测量远传仪表应设高、低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设定高度，应满足从报警开始 10min~15min 内泵不会汽蚀的要求。

联锁要求：

5.4.3 储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 3000m³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体储罐、容量大于或等于 10000m³ 的其他液体储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道控制阀。

5.4.4 装置原料储罐宜设低低液位报警，低低液位报警宜联锁停泵。

5.4.5 储罐高高、低低液位报警信号和液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

6 压力储罐区

6.3 储罐仪表选用和安装

6.3.4 压力储罐应另设一套专用于高高液位报警并联锁切断储罐进料管道阀门的液位测量仪表或液位开关。高高液位报警的设定高度，不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90% 时的高度。

条文说明：

5.4.1 液位是储罐需要监控的最重要参数，故本条要求“储罐应设液位测量远传仪表”。

5.4.2 设置高（低）液位报警的目的，是预报罐内液位将升高（降低）到所规定的极限高度，要求操作人员听到报警后，需在规定的时间内完成切换储罐的工作，才能避免发生事故。

5.4.3 高高液位联锁关进口阀可防止储罐进料时满溢，对本条所列三种情况需采取更严格的安全保护措施。

07 SH 3136-2003 《液化烃球形储罐安全设计规范》

设置要求：

5.3.1 液化烃球形储罐应设就地和远传的液位计，但不宜选用玻璃板液位计。所采用的液位计应安全、可靠，并尽可能减少在液化烃球形储罐上的开孔数量。

5.3.2 液化烃球形储罐应设高液位报警器和高高液位联锁。必要时应加设低液位报警器。

联锁要求：

5.3.2 液化烃球形储罐应设高液位报警器和高高液位联锁。必要时应加设低液位报警器。

5.3.3 对于间歇操作下槽车装卸的液化石油气球形储罐，应设高高液位自动联锁紧急切断进料装置。对于单组分液化烃或炼化生产装置连续操作的球形储罐，其联锁要求应根据其上下游工艺生产流程的要求确定。

设置及联锁要求：

6.1 紧急切断阀

液化石油气球形储罐液相进出口应设紧急切断阀，其位置宜靠近球形储罐。

08 AQ3053-2015 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》

设置要求：

12.2.2 液位限制附件

可燃液体储罐，应按规范的要求和操作需要设置液位计和高低液位报警装置、高高液位报警装置，并将报警及液位显示信息传至控制室。频繁操作的储罐宜设自动联锁紧急切断装置。

大型罐应设高低液位报警装置、高高液位报警装置和紧急切断装置，并采取高高液位报警联锁紧急切断装置的措施，在防火堤外及控制室操作站应设置紧急切断阀联锁按钮。当储罐发生液位报警高高或火灾时，能够遥控或就地手动关闭进料切断阀，在切断阀关闭后，应自动联锁停止进料泵。

联锁要求：

12.2.2 液位限制附件

大型罐应设高低液位报警装置、高高液位报警装置和紧急切断装置，并采取高高液位报警联锁紧急切断装置的措施，在防火堤外及控制室操作站应设置紧急切断阀联锁按钮。当储罐发生液位报警高高或火灾时，能够遥控或就地手动关闭进料切断阀，在切断阀关闭后，应自动联锁停止进料泵。

设置要求：

6.13 切断阀

储罐物料进出口管道靠近罐体处应设一个总切断阀。

对大型储罐，应采用带气动型、液压型或电动型执行机构的阀门。当执行机构为电动型时，其电源电缆、信号电缆和电动执行机构应作防火保护。切断阀应具有自动关闭和手动关闭功能，手动关闭包括遥控手动关闭和现场手动关闭。

09 安监总管三〔2014〕68 号

《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

设置要求：

（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。

设置及联锁要求：

（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。

10 安监总管三〔2013〕76 号

《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》

设置要求：

（十四）设计单位应根据建设项目危险源特点和标准规范的适用范围，确定本项目采用的标准规范。对涉及“两重点一重大”的建设项目，应至少满足下列现行标准规范的要求，并以最严格的安全条款为准。

（十九）新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展安全仪表系统设计。

（二十二）有毒物料储罐、低温储罐及压力球罐进出物料管道应设置自动或手动遥控的紧急

切断设施。

联锁要求：

（十九）新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展安全仪表系统设计。

（二十二）有毒物料储罐、低温储罐及压力球罐进出物料管道应设置自动或手动遥控的紧急切断设施。

11 安监总局 40 号令《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

设置要求：

第十三条 危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；

（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；

联锁要求：

第十三条 危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；

12 安监总管三〔2016〕62 号

国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故 工作意见的通知

设置要求：

（4）自 2017 年 1 月 1 日起，凡是构成一级、二级重大危险源，未设置紧急停车（紧急切断）功能的危险化学品罐区，一律停止使用；

13 苏安监〔2009〕109 号

《关于规范化工企业自动控制技术改造工作的意见》

设置要求：

1、新建涉及改造范围内的生产装置或储存设施，必须装备自动控制系统，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。投资规模 1 亿元人民币（含 1 亿元）以上和有高度危险（裂解、加氢、聚合、氟化、硝化、过氧化工艺等，下同）的生产装置，要在实现自动控制的基础上装备紧急停车系统。

2、现有涉及危险工艺的生产装置，要在规定时限内完成自动控制技术改造，实现工艺过程的自动控制和温度、压力等主要参数指标的自动报警。有高度危险或有条件的要装备集散控制系统和紧急停车系统，实现远程操作。危险化学品生产企业必须在换（发）安全生产许可证前完成改造。

3、现有涉及改造范围内的储存设施，要在规定时限内完成自动控制技术改造。剧毒、易燃易爆化学品储存区域必须安装液位、温度、压力超限报警设施，气体泄漏检测报警装置和火灾报警系统；构成重大危险源的液化气体、剧毒液体等重点储罐必须设置紧急切断装置。

14 中石化安〔2010〕635 号

2010 年 11 月 17 日

《中国石油化工集团公司液化烃球罐区安全技术管理暂行规定》

设置要求：

3.2.4 仪表自控

3.2.4.1 液化烃球罐区应设置仪表控制系统完成生产过程的数据采集、监控、报警及过程控制任务。控制系统可采用可编程序控制器（PLC）、分散型控制系统（DCS）、监控和数据采集系统（SCADA）和现场总线控制系统（FCS）等。

当罐区操作中有安全联锁要求时，应设置安全联锁回路及安全仪表系统。安全联锁回路中的测量元件（包括传感器、变送器等）、逻辑控制器和执行元件（包括电磁阀、控制阀、切断阀等）均应满足安全完整性等级（SIL）要求。

3.2.4.3 液化烃球罐应设就地和远传液位计。就地液位计可采用磁翻板液位计、钢带液位计、雷达或伺服液位计的罐旁指示仪，不应使用玻璃管（板）液位计。当就地液位计采用雷达或伺服罐旁指示仪时，球罐还应设一种不同类别的液位远传仪表。

联锁要求：

3.2.4.4 液化烃球罐应设高低液位报警和高高液位联锁切断进料措施。高高液位联锁的检测元件应独立设置，可采用超声波、音叉、浮球或电容式液位开关，并宜与雷达、伺服等远传液位计的高高液位信号组成“三取二”联锁切断进料。

设置及联锁要求：

2 术语

2.2 紧急切断阀

安装在球罐进出口管道上、发生事故或异常情况时能够快速紧密关闭（TSO）的阀门，紧急切断阀的允许泄漏量等级应达到 ANSI B16.104（FCI 70-2）CLASS V 级或以上级。该阀门应具有热动、手动及遥控手动（带手柄的遥控）关闭的功能。

3.2.4 仪表自控

3.2.4.4 液化烃球罐应设高低液位报警和高高液位联锁切断进料措施。高高液位联锁的检测元件应独立设置，可采用超声波、音叉、浮球或电容式液位开关，并宜与雷达、伺服等远传液位计的高高液位信号组成“三取二”联锁切断进料。

3.2.4.5 紧急切断阀

a) 液化烃球罐液相进出口处应设紧急切断阀，紧急切断阀的执行机构可选用气动型、液压型或电动型（优先选用气动）。当切断阀的执行机构为气动执行机构时应选用单作用气缸执行机构（故障安全性型）；如已采用气动双作用气缸执行机构时应配事故空气罐。当执行机构为电动型时，其电源应通过电气 UPS 供电，其电源电缆、信号电缆和电动执行机构应做防火保护。

b) 紧急切断阀应与工艺控制阀相区别。其密封结构应采用耐火结构并符合 ANSI/API STD607 标准；允许泄漏量应符合 ANSI B16.104（FCI 70-2）CLASS V 级或以上级。

c) 液化烃球罐区防火堤外及控制室操作站（硬开关或软开关）应设置紧急切断阀联锁按钮，

当球罐液位高高报警或发生火灾时，操作员能够遥控或就地手动关闭紧急切断阀，在紧急切断阀关闭后，自动联锁停止进料泵。紧急切断阀的关闭时间按下表：

公称尺寸 DN（mm） 完全关闭时间（s）

≤50 ≤5

65~350 ≤10

d) 紧急切断阀应能保证在易熔元件自动切断装置温度达到 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时自动关闭。

e) 选用的紧急切断阀应为故障安全型。

15 《中国石化液化烃球罐区安全技术管理规定》

设置要求：

4.4 仪表自控

4.4.1 液化烃球罐区应设置仪表控制系统来完成生产过程的数据采集、监控、报警及过程控制任务。控制系统可采用可编程序控制器（PLC）、分散型控制系统（DCS）、监控和数据采集系统（SCADA）和现场总线控制系统（FCS）等。

4.4.3 液化烃球罐应设就地和远传液位计。就地液位计可采用磁翻板液位计、钢带液位计、雷达或伺服液位计的罐旁指示仪。当就地液位计采用雷达或伺服罐旁指示仪时，球罐还应设一种不同类别的液位远传仪表。

联锁要求：

4.4.4 液化烃球罐应设高低液位报警和高高液位联锁切断进料措施。高高液位联锁的检测元件应独立设置，可采用超声波、音叉、浮球、电容式液位开关等。

设置要求：

4.4.5.4 紧急切断阀的控制应有控制室远程控制和现场就地控制，其关闭时间按下表：

公称尺寸 DN（mm） 完全关闭时间（s）

≤50 ≤5

65~350 ≤10

图片

16 中国石化〔2011〕建 518 号

液化烃球罐紧急切断阀选型设计规定

设置要求：

3.1 紧急切断阀（emergency shutoff valve）

专用于安装在液化烃球罐的进出口管道上，当罐区内发生火灾、泄漏等事故时能够快速及紧密切断（TSO）和隔离易燃及有毒物料的开关阀。当球罐液位达到或超过高高液位限时，紧急切断阀能用于防止物料溢罐。从紧急切断阀到球罐管口之间除了接管外不得安装任何其它管件或阀门，其间距应符合配管安装、阀门维修和工艺要求。紧急切断阀应具有自动和手动关闭功能，手动关闭功能应包括控制室遥控手动关闭及现场手动关闭。

4.5.11 在液化烃球罐区的火灾危险区外应设置紧急切断阀的现场操作开关，其接点信号直接送至气动执行机构的电磁阀或电液、电动执行机构的 ESD 动作端子，用于在紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。

17 2018 年 11 月 20 日

中国石化安非[2018]477 号

《中国石化易燃和可燃液体常压储罐区整改指导意见》

联锁要求：

4.1.4 储罐进料管道上的紧急切断阀应与储罐高高液位报警仪表联锁；

设置及联锁要求：

4.1 紧急切断阀设置

4.1.1 储存极度危害液体（Ⅰ级）和高度危害液体（Ⅱ级）的储罐、容量大于或等于 3000m³ 的甲 B 和乙 A 类易燃液体储罐、容量大于或等于 10000m³ 的其他可燃液体储罐、构成一级、二级重大危险源罐区储罐进出料管道上应设紧急切断阀。紧急切断阀应能在控制室远程操控关断。

4.1.2 炼油厂、石油化工厂、石油化纤厂储罐的紧急切断阀宜采用气动阀，并宜具备故障关功能；原油库、成品油库、输油管道附属站场储罐的紧急切断阀可采用电动阀。

4.1.3 储罐进出料管道上的紧急切断阀可以与工艺控制阀共用。

4.1.4 储罐进料管道上的紧急切断阀应与储罐高高液位报警仪表联锁。

4.1.8 紧急切断阀通过气动或电动执行机构全开或全关的时间不应超过 180 秒。

4.2.1 储存苯、液化烃、液氨储罐应配备独立的安全仪表系统（Safety Instrumented System - SIS）。

18 【2016】39 号：中石化《罐区隐患整改攻坚战指导意见》

设置及联锁要求：

四、低低液位联锁、高高液位联锁

1. 容积大于 100m³ 储罐均应设置液位高、高高、低、低低的液位连续测量远传仪表元件，但高高、低低液位是否联锁切断进出料阀或停泵，需要考虑联锁后造成的影响，并应符合下列规定：

（1）凡属一级或者二级重大危险源的储罐均应设置高高液位联锁关闭进料阀，并应核实进罐管道及其相关管道的设计压力是否满足最苛刻工况（如泵的关死点扬程等）的要求和安全措施是否完善。

（2）当某种物料的一座储罐高高液位联锁关闭了进料阀，为了不影响上游装置（设施）的正常生产，应报警并快速开启另一座储罐的进料阀。

（3）当储罐的低低液位设置自动联锁停泵，会对下游装置或站场造成停工再启动等重大影响的储罐（如装置原料罐及中间原料罐、输油首站储罐），其液位低低时宜采取二次报警，联锁关闭出料阀，报警切换打开另一座储罐的出料阀。

（4）当储罐的低低液位设置自动联锁停泵，不会对下游操作（装车、装船）造成停工再启动等重大影响的储罐（如炼化企业成品储罐、成品油库储罐），其液位低低时可采取联锁关闭出料阀或联锁停泵。

设置及联锁要求：

2. 对属于一级或二级重大危险源的储罐，除设置高、低液位报警外，还应对低低液位和高高液位设置相应的报警及联动保护措施。需设置独立 SIS 系统的储罐，其进出口管道上的罐根阀（紧急切断阀应采取防火措施，应具有手动操作功能，并采取防火措施），储罐高高液位、发生火灾事故等紧急情况时用 SIS 系统联锁切断进料；不需设置独立 SIS 系统的储罐，其进出口管道上的罐根阀宜采用控制阀，并应具有手动操作功能，储罐高高液位、发生火灾事故等紧急情况时可通过基本过程控制系统联锁切断进料。

19 Q/SH 0749-2018 《液化烃储运工程技术标准》

设置及联锁要求：

12.2.5 物位仪表选用应符合下列规定：

a) 低温立式储罐应设置两台伺服液位计用于液位测量；低温立式储罐应另设置一台伺服液位计与上述两台伺服液位计的液位报警信号进行高高、低低液位联锁。

b) 球罐应分别设置一台伺服液位计和一台雷达液位计用于液位测量，应另设置一台液位开关与上述两台液位计的液位报警信号进行高高液位联锁；另设置一台液位开关与上两台液位计的液位报警信号进行低低液位联锁。

f) 紧急切断阀（ESDV）宜采用气动单作用执行机构或电液执行机构。

g) 液化烃球罐根部紧急切断阀选用应符合中国石化建[2011]518 号《液化烃球罐紧急切断阀选型设计规定》；球罐根部紧急切断阀的防火罩应选用适用于户外露天场合的刚性防火保护罩，防火保护罩应能够在 1093℃ 烃类火灾下 30min 内保证其内部温度低于 80℃。

国家安全监管总局办公厅

2018 年 2 月 7 日

设置及联锁要求:

(一) 江苏天嘉宜化工有限公司 (13 项)

- 5.部分二硝化釜的 DCS 和 SIS 压力变送器共用一个压力取压点。
- 6.构成二级重大危险源的苯罐区、甲醇罐区未设置罐根部紧急切断阀。
- 8.机柜间和监控室违规设置在硝化厂房内。

(二) 响水县鲲鹏化工有限公司 (15 项)

- 6.分馏系统未实现自动控制。
- 11.控制室、机柜间门窗面对具有火灾、爆炸危险性装置。
- 12.ESD 系统没有双回路供电。

(三) 江苏大华化学工业有限公司 (11 项)

- 4.装置 DCS 控制室为非防爆结构, 门窗面对具有火灾爆炸危险的 1#生产车间。
- 8.构成一级重大危险源的罐区未设置罐根部紧急切断阀。
- 9.仪表联锁摘除没有办理相关手续。

(四) 江苏永太科技有限公司 (9 项)

- 3.构成一级重大危险源的罐区, 存在较多安全隐患, 如紧急切断阀未设置在储罐根部; 储罐未设置现场就地液位指示, 部分储罐只设置 1 个静电接地点;

(二) 江苏斯尔邦石化有限公司 (9 项)

- 4.装置现场联锁机泵没有在联轴器保护罩醒目位置注明联锁。
- 7.个别仪表接线箱的格兰口未进行封堵, 不防爆; 个别仪表本体、接线箱的静电跨接线脱落。

(三) 江苏和利瑞科技发展有限公司 (17 项)

- 8.涉及重点监管危险化工工艺的装置无紧急停车系统。
- 17.控制室设置在生产装置内。

(四) 江苏新诚化工有限公司 (13 项)

- 6.涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制, 未实现紧急停车。

(一) 江苏中能硅业发展有限公司 (12 项)

- 3.重大危险源管控措施不完善, 如企业构成一级重大危险源, 现状评价报告中评价可容许社会风险曲线落在了尽可能降低区, 未按照要求对存在的潜在风险进行分析并制定落实相关风险处理措施。
- 7.安全仪表系统不完善, 如涉及危险化工工艺的装置未按规定设置独立于过程控制系统的紧急停车系统。

21 安监总管三〔2017〕121 号

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准 (试行)》

设置及联锁要求：

四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。

五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。

十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。

十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。

十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。

十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。

22 安监总管三〔2014〕68 号

进一步加强化学品罐区安全管理的通知

设置及联锁要求：

（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。

（二）强化化学品罐区生产运行管理。正常操作时严禁内浮顶罐浮盘和物料之间形成空间，特殊情况下确需超低液位操作时，在恢复进料时，要确保进料流速小于限定流速，以防产生静电引发事故。出现液位高低位报警时，必须立即采取处理措施。

（六）涉及重点监管危险化学品的罐区要定期进行危险与可操作性分析。

23 安监总管三〔2014〕94 号

加强化工企业泄漏管理的指导意见

设置及联锁要求：

（八）完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。

24 安监总管三〔2013〕88 号

加强化工过程安全管理的指导意见

2013 年 7 月 29 日

设置及联锁要求：

（五）建立风险管理制度。企业要制定化工过程风险管理制度，明确风险辨识范围、方法、频次和责任人，规定风险分析结果应用和改进措施落实的要求，对生产全过程进行风险辨识分析。

对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP 技术等方法或多种方法组合，可每 5 年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

（七）制定可接受的风险标准。企业要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）的要求，根据国家有关规定或参照国际相关标准，确定本企业可接受的风险标准。对辨识分析发现的不可接受风险，企业要及时制定并落实消除、减小或控制风险的措施，将风险控制在可接受的范围。

25 苏应急〔2019〕53 号

省应急管理厅关于印发

《本质安全诊断治理基本要求》的通知

江苏省应急管理厅办公室

2019 年 6 月 6 日印发

设置及联锁要求:

一、重大隐患诊断

按照《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三〔2017〕121号),从严判定重大隐患,不漏判、不误判。

5.按照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号)、GB/T50770、GB/T20438、GB/T21109等规定,并根据HAZOP分析建议项,列表诊断涉及重点监管危险化工工艺生产装置自动控制(包括DCS、PLC、ESD、SIS)安全功能的符合性,逐项列出不符合项。

6.按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安监总局令第40号)、《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号)等文件要求,列表诊断构成重大危险源的生产装置(储存设施)的自动化控制、安全仪表系统、紧急停车系统或紧急切断设施等安全功能的符合性,逐项列出不符合项。

(一)原料、产品储罐以及装置储罐自动控制

1.容积大于等于100m³的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示,并设高液位报警,浮顶储罐和有抽出泵的储罐同时设低液位报警;易燃有毒介质压力罐设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或HAZOP分析报告提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的,应满足其要求。

2.涉及16种自身具有爆炸性危险化学品,容积小于100m³的液态原料、成品储罐,应设高液位报警。设计方案或HAZOP分析报告提出需要设置高高液位报警并联锁切断进料阀、低低液位报警并联锁停泵的,应满足其要求。

3.储存Ⅰ级和Ⅱ级毒性液体的储罐、容量大于或等于1000m³的甲B和乙A类可燃液体的储罐、容量大于或等于3000m³的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁关闭储罐进口管道控制阀。

4.构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐均应设置高、低液位报警和高高、低低液位联锁紧急切断进、出口管道控制阀。

5.可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道,宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

7.涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均宜独立设置,安全仪表等级(SIL)宜不低于2级。

9.带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

14.构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。安全完整性（SIL）等级为1级的，其紧急停车（紧急切断）系统的安全功能可通过基本过程控制(DCS 或 SCADA)系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现，安全完整性（SIL）等级为2级及以上，其紧急停车功能必须通过安全仪表系统（SIS）实现。

26 国办发〔2016〕88号

国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知

设置及联锁要求：

（一）化工安全仪表系统（SIS）包括安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。安全仪表系统独立于过程控制系统（例如分散控制系统等），生产正常时处于休眠或静止状态，一旦生产装置或设施出现可能导致安全事故的情况时，能够瞬间准确动作，使生产过程安全停止运行或自动导入预定的安全状态，必须有很高的可靠性（即功能安全）和规范的维护管理。根据安全仪表功能失效产生的后果及风险，将安全仪表功能划分为不同的安全完整性等级（SIL1-4，最高为4级）。不同等级安全仪表回路在设计、制造、安装调试和操作维护方面技术要求不同。

（十一）严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

（十二）从2016年1月1日起，大型和外商独资合资等具备条件的化工企业新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施，要按照本指导意见的要求设计符合相关标准规定的安全仪表系统。

（十三）从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

（十四）涉及“两重点一重大”在役生产装置或设施的化工企业和危险化学品储存单位，要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。

（十五）企业应在评估基础上，制定安全仪表系统管理方案和定期检验测试计划。对于不满足要求的安全仪表功能，要制定相关维护方案和整改计划，2019年底前完成安全仪表系统评估和完善工作。其他化工装置、危险化学品储存设施，要参照本意见要求实施。

27 安监总管三〔2015〕113号

国家安全监管总局关于印发《化工（危险化学品）企业安全检查重点 指导目录》的通知

设置及联锁要求：

设备设施管理

19. 油气储罐未按规定达到以下要求的：

（1）液化烃的储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高液位自动连锁切断进料措施；全冷冻式液化烃储罐还应设真空泄放设施和高、低温度检测，并应与自动控制系统相联；

（2）气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置；

（3）液化石油气球形储罐液相进出口应设置紧急切断阀，其位置宜靠近球形储罐；

（4）丙烯、丙烷、混合 C4、抽余 C4 及液化石油气的球形储罐应设置注水措施。

《安全生产法》第三十三条；《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）第 6.3.11 条、第 6.3.12 条；《液化烃球形储罐安全设计规范》（SH3136）第 6.1 条、第 7.4 条；

20. 涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置未设置自动化控制系统；或者涉及危险化工工艺的大型化工装置未设置紧急停车系统的。

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全监管总局令第 41 号）第九条。

25. 涉及放热反应的危险化工工艺生产装置未设置双重电源供电或控制系统未设置不间断电源（UPS）的。

《安全生产法》第三十八条、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》（SH3038）、《供配电系统设计规范》（GB50052）。

安全管理

28. 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧有门窗的。（2017 年前必须整改完成）；

《安全生产法》第三十八条、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）第 5.2.18 条。

28 API STD 2510-2011 Design and Construction of LPG

Installations

设置及联锁要求:

9.3.4 Emergency Shutoff Valves

9.3.4.1 Emergency shutoff valves shall be provided in the loading-unloading system for tank cars, trucks, and marine facilities and shall incorporate the following means of closing:

- a. Manual shutoff at the installed location.
- b. Manual activation from a location accessible during an emergency.

A safety analysis shall be the basis for determining the need for the following:

- a. Automatic shutoff in the event of an LPG release.
- b. Automatic shutoff through thermal (Pre) actuation.

9.3.4.2 Installation practices for emergency shutoff valves shall include those specified in 9.3.4.2.1 and 9.3.4.2.2.

9.3.4.2.1 When hose or swivel piping is used for liquid or vapor transfer, an emergency shutoff valve shall be installed in the fixed piping of the transfer system within 20 linear ft of pipe from the end to which the hose or swivel piping is connected. Where the flow is in one direction only, a check-valve may be used in place of an emergency shutoff valve if the check valve is installed in a dedicated storage vessel Pll line or vapor return line. When two or more hoses or swivel piping arrangements are used, either an emergency shutoff valve or a check-valve (for unloading lines only) shall be installed in each leg of the piping.

Note: If check valves are used in place of emergency shutoff valves, the owner/operator should have a program to assure the reliability of these devices.

9.3.4.2.2 The emergency shutoff valves or backflow check valves shall be installed in the fixed piping so that any break resulting from a pull will occur on the hose or swivel piping

side of the connection while the valves and piping on the plant side of the connection remain intact. This may be accomplished by the use of concrete bulkheads or equivalent

anchorage or by the use of a weakness or shear fitting. Refer to NPGA Bulletin 128.

29 API RP 2001-2012 Fire Protection in Refineries

设置及联锁要求:

5.4.3.4 Isolation Valves

5.4.3.4.1 General

A key consideration for isolation valves is being able to isolate sections of process to minimize the quantity of hydrocarbons released and prevent influx of additional material from other areas. Isolation valves should be provided at unit boundaries or within process

unit areas to isolate equipment during fire situations. Consideration should be given to safe access and the ability to physically operate manually operated valves during fire conditions or in emergency situations. Where possible, battery limit valves should be spaced sufficiently far from process equipment fire hazardous areas to allow safe manual actuation. If located inside fire hazard areas, valves may need to be capable of remote operation.

Isolation valves can also permit blinding for maintenance and inspection. During blinding operations, blinds suitable for equipment-rated pressure should be installed. Isolation valves and drains should be provided for equipment that may be opened or removed during repair operations. See API 553.

5.4.3.4.2 Remotely Operated Valves

Where a review establishes a need, remotely operated shutoff valves (ROSOV) [sometimes used as and called emergency isolation valves (EIV)] should be considered during the PHA and FHA processes. Use of these and other isolation valves should be included in emergency procedures. However, use of automatic (fire or heat actuated) self-closing valves should be used only after a hazard analysis or MOC review to determine whether inadvertent activation may cause undesired consequences. This review should confirm the automatic valve system is inherently safe by a rigorous process safety review since closure of the valve in a nonfire situation or at the wrong time in a fire event may have undesirable consequences, such as causing excessive pressure in a process system or preventing the orderly shutdown sequence of equipment or transfer of product from tanks or vessels during an emergency. The review should include a determination of the safest alternative (“open” or “closed”) on loss of power if ROSOV are used. Discussion of emergency valves (ROEIV, EIV, EBV, ROSOV) can be found in API 553 and UK HES Information Sheet CHIS2.

30 API 553 –2012 Refinery Valves and Accessories for Control and Safety Instrumented Systems

设置及联锁要求:

3.9 emergency block valves EBVs

Emergency block valves are designed to control a hazardous incident. These are valves for emergency isolation and are designed to stop the uncontrolled release of flammable or toxic materials. These valves should be fire-safe, if they are within the fire zone. The valves may be referred to as type A, B, C, and D. Refer to their individual definitions within this section.

3.14 fire zone

This is an area which is unsafe to enter during an emergency situation. The area is considered to be within a 7.6 m (25 ft) radius minimum surrounding the leak source.

3.43 Type A EBV

A manually operated fire-safe block valve installed at the equipment. This type of valve is installed when ignition is not expected in the event of a leak.

3.44 Type B EBV

This fire-safe block valve should be installed at a minimum of 7.6 m (25 ft) from the leak source when ignition is expected. The Type B valve is manually operated and is limited to sizes up to and including DN 200 (8 in.), and pressure classes through ANSI CL300. For reasons of access, the valve should be accessible from ground, or if ground access is not practical, then the valve should be accessible via a platform installed no higher than 4.6 m (15 ft) above grade.

3.45 Type C EBV

The Type C valve is a power-operated Type B valve. The valve should be power-operated if larger than DN 200 (8 in.) or if a pressure class higher than ANSI CL300 is needed. The valve should be installed outside the fire zone a minimum of 7.6 m (25 ft) from the leak source and no higher than 4.6 m (15 ft) above grade. Controls are accessible from the valve location.

3.46 Type D EBV

This is an EBV with remote controls. There is no restriction as to where the valve may be located, but the controls should be a minimum of 12 m (40 ft) from the leak source and should be out of the fire zone. An EBV installed at an elevation greater than 4.6 m (15 ft) above grade will also come under this category. Both the actuator and that portion of the control cable and tubing which is in the fire zone should be fireproofed or designed to operate without failure during fire conditions. Specify that the conduit/tubing/cable supports are required to be fireproofed.