危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范

1　范围

本标准规定了危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备的设置要求和管理。

本标准适用于化工（含石油化工）行业危险化学品重大危险源罐区现场安全监控设备的设置，其它行业可参照执行。

2　规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3836　爆炸性气体环境用电气设备

GB 12158　防止静电事故通用导则

GB 12358　作业环境气体监测报警仪通用技术要求

GB 16808　可燃气体报警控制器技术要求和试验方法

GB 17681　易燃易爆罐区安全监控系统验收技术要求

GB 50058　爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50074　石油库设计规范

GB 50116　火灾自动报警系统设计规范

GB 50160　石油化工企业设计防火规范

GB 50257　电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

GB 50493　石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范

AQ XXXX－XXXX　危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范

HG/T 20507　自动化仪表选型设计规定

HG/T 21581　自控安装图册

SH 3005　石油化工自动化仪表选型设计规范

SH/T 3019　石油化工仪表管道线路设计规范

SH 3097　石油化工静电接地设计规范

SH/T 3104　石油化工仪表安装设计规范

3　术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

安全监控装备　safety monitoring and controlling equipments

罐区危险因素（参数）监测报警和控制的相关装备。

3.2

泄漏释放源　leak source

可能释放出可燃或有毒气体（含蒸气）部位。

3.3

封闭或半封闭场所　fully close or half close site

有顶棚、围墙和门窗的房间称封闭场所，有顶棚和半截以上围墙（或花墙）而无门窗，自然通风不良的场所，称半封闭场所。

3.4

露天和半露天场所　fully open and half open site

无顶棚和围墙的场所，称露天场所。只有顶棚而无围墙自然通风良好的场所称半露天场所。

3.5

监控预警参数　safety warning parameter

能够预测、预报，表征事物是否处于安全状态或影响事物安全状态的物理量或化学量参数称为监控预警参数。

3.6

可燃气体 combustible gas

在 20 ℃和标准大气压 101.3 kPa 时与空气混合有一定易燃范围的气体。

3.7

有毒气体 toxic gas

包括：

a)　已知对人类健康造成危害的气体；

b)　半数致死浓度 LC50 值不大于 5000 mL/m3，因而判定对人类具有危害的气体。

3.8

最高容许浓度　maximum allowable concentration，MAC

在工作场所的空气中，一个工作日内的任何时间，均不容许超过的有毒化学物质的浓度。

4　罐区安全监测仪器的设置要求

4.1　监控预警参数

罐区监控预警参数的选择主要以预防和控制重大工业事故为出发点，根据对罐区危险及有害因素的分析，结合储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同，选取不同的监控预警参数。

罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音视频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。

4.2　监控仪器选择、安装和布置的一般原则

4.2.1　对于监测方法和仪表的选择，主要考虑监测对象、监测范围和测量精度、稳定性与可靠性、防爆和防腐、安装、维护及检修、环境要求和经济性等因素。监控设备的性能应满足应用要求。

4.2.2　储罐区监测传感器可分为罐内监测传感器和罐外监测传感器两类。罐内监测传感器用于储罐内的液位、压力和温度等工艺参数的监控，防止冒顶或者异常的温度压力变化。罐外监测传感器用于明火、可燃和有毒气体泄漏及相关的环境危险因素等的监控。

4.2.3　罐区监测传感器及仪表选型中的一般问题可参考遵循 HG/T 20507 和 SH 3005 的规定。

4.2.4　罐区传感器和仪表的安装，可执行 HG/T 21581 和 SH/T 3104 的规定，应选择合适的安装位置和安装方式，符合安全和可靠性要求。

4.2.5　对于老罐改造，应优先选择不清罐就可以安装的传感器。应符合安全要求，电线无破皮、露线及发生短路的现象。二次仪表应安装在安全区。传感器盖安装后应严格检查，旋紧装好防拆装置。现场严禁带电开盖检修非本质安全型防爆设备。采用非铠装电缆时，传感器与排线管之间用防爆软性管连接。安装过程中避开焊接和可能产生火花的操作，防止电火花、机械火花及高温等因素引起的燃烧和爆炸。需要罐内安装且可能产生火花或高温的，应进行空气置换后再进入作业。

4.2.6　对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。

4.2.7　罐区应实时监测风速、风向、环境温度等参数。

4.2.8　罐区安全监控预警系统建设中的一般问题可参考 AQ XXXX－XXXX　危险化学品重大危险源安全监控预警通用技术规范。

4.3　报警和预警装置的预（报）警值的确定

4.3.1　温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。

4.3.2　液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。

4.3.3　压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。

4.3.4　风速报警高限设置一级，报警阈值为风速 13.8 m/s(相当于 6 级风)。

4.3.5　可燃气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL。

4.3.6　有毒气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值为最高允许浓度的 75%，当最高允许浓度较低，现有监测报警仪器灵敏度达不到要求的情况，第一级报警阈值可适当提高，其前提是既能有效监测报警，又能避免职业中毒；第二级报警值为最高允许浓度的 2 倍-3 倍。

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。

5.2　紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。

5.3　原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。

5.4　不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。

5.5　安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

6　储罐内安全监控装备的设置

6.1　温度监控装备的设置

6.1.1　一般采用双金属温度计和热电阻温度计，优先采用铂热电阻温度计。测量误差应优于 ± 0.5 ℃。

6.1.1.1　测温变送一体化温度计及变送器应带 4 mA DC～20 mA DC 输出，宜带数字式显示表头。

6.1.1.2　在有振动或对精度要求不高的场合可选择压力式温度计。

6.1.1.3　有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。

6.1.2　温度传感器一般安装在储罐壁或者悬挂在储罐顶部，要根据现场情况和传感器特点选用适合的安装方式。安装方式可选无固定装置、可动外螺纹、可动内螺纹、固定螺纹、固定法兰、卡套螺纹和卡套法兰等。

6.1.3　温度传感器在储罐的安装高度一般为 1 m～1.3 m（球罐、卧罐除外），插入深度 0.5 m～1 m，压力储罐可设置一个温度监测器，监测点深入罐内 1 m 以上。监测平均温度一般选用 6 点～10 点。

6.1.4　根据储罐的环境条件选择温度计接线盒。普通式和防溅式（防水式）用于条件较好的场所；防爆式用于易燃、易爆场所。根据被测介质条件（腐蚀性和最高使用温度）选择温度计的测温保护管材质。

6.2　压力监控装备的设置

6.2.1　压力监测仪表选型时应主要考虑仪表的类型、型号、量程、精度等级和材质，兼顾气体特性对测量的影响。

6.2.2　仪表的量程根据所测压力的大小确定。当被测压力较稳定时，正常操作压力应为量程的 2/3～1/3；当被测压力为脉动压力时，正常操作压力应为量程的 1/2～1/3。

6.2.3　仪表的精度等级根据生产过程允许的最大测量误差，以经济、实惠的原则确定。一般工业用压力表可选 1.5 级或 2.5 级。

6.2.4　根据生产要求、介质情况、现场环境条件的特殊要求选择耐腐蚀压力表、耐高温压力表、隔膜压力表、防震压力表等。

6.2.5　气动就地式压力指示调节器适宜做就地压力指示调节；对需远距离测量或测量精度要求较高的现场，应选择压力传感器或压力变送器。压力变送器、压力开关应根据安装场所防爆要求合理选择。

6.2.6　储罐区压力储罐应选择符合测量范围要求的电阻式压力传感器、电感式压力传感器、电容式压力传感器、压阻式压力传感器、振筒式压力传感器和霍尔压力传感器，且直接将压力转换成电信号，提高测量精度。

6.2.7　采用螺纹型安装方式时，压力传感器安装在储罐内壁或顶部；选用浸入型从储罐顶部悬浮安装。

6.2.8　压力仪表的安装应注意取压口的开口位置和仪表安装位置的正确以及连接导管的合理铺设等问题。

6.2.9　进行取压口位置选择时，应该：

避免处于管路弯曲、分叉及流束形成涡流的区域；

当管路中有突出物体（如测温元件）时，取压口应取在其前面；

当在调节阀门附近取压时，若取压口在其前，则与阀门距离应不小于 2 倍管径；若取压口在其　　后，则与阀门距离应不小于 3 倍管径；

对于宽广容器，取压口应处于流体流动平稳和无涡流的区域。

6.2.10　进行测压连接导管的铺设时，连接导管的水平段应有一定的斜度，以利于排除冷凝液体或气体。当被测介质为气体时，导管应向取压口方向低倾；当被测介质为液体时，导管则应向测压仪表方向倾斜；当被测参数为较小的差压值时，倾斜度可加大。此外，如导管在上下拐弯处，则应根据导管中的介质情况，在最低点安置排泄冷凝液体装置或在最高处安置排气装置。

6.2.11　测压仪表的安装及使用时应注意：

仪表应垂直于水平面安装；

仪表测定点与仪表安装处在同一水平位置，要考虑附加高度误差的修正；

仪表安装处与测定点之间的距离应尽量短；

保证密封性，应进行泄漏测试，不应有泄漏现象出现，尤其是易燃易爆和有毒有害介质。

6.2.12　对于储存介质属于 GB 50160 规范中甲类物料的压力储罐，应设置压力自动报警系统和相应的压力控制设施。

6.2.13　压力储罐的罐顶应安装安全阀和相关的泄压系统，执行 GB 50160 和 GB 17681 的规定。

6.3　液位监控装备的设置

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。

6.3.2　新建储罐区宜优先采用雷达等非接触式液位计及磁致伸缩、光纤液位计。

6.3.3　监测和报警精度：≤±5 %。有计量功能的，应执行相关规范中的高精度规定。

6.3.4　监测方式

各种介质适用的液位仪表见表 1。

表 1　各种介质适用的液位仪表类型

介质	优先采用	可选
轻油（汽油、煤油、柴油）	力平衡式、伺服式、雷达式、静压式、HIMS、磁致伸缩、光纤	直接式
重油（干点（终馏点）在 365℃以上的油品）①	力平衡式、雷达式、光纤	直接式、伺服式、静压式、HIMS、
原油②	力平衡式、伺服式、雷达式、HIMS、光纤	静压式
沥青③	雷达式	
LPG（液化气）	伺服式、雷达式④、磁致伸缩、光纤	直接式、伺服式、HIMS
液体化学品（易燃、易爆、有毒⑤、腐蚀性介质）	雷达式、静压式、磁致伸缩、光纤	HIMS

注：①②③对于重油、原油、沥青等粘度较高的介质，接触式仪表容易挂壁，例如磁致伸缩，时间长了浮子将被粘住不动读数为假读数。④对于易挥发介质例如液化气，应采用特殊功能雷达液位计。⑤对于有毒介质，如果易挥发，易使用密封原理液位计，光纤需要考虑严格密封。最好选用非接触式。

仪表的防爆等级、防腐性能：

应根据 GB 3836 及 GB50058 进行爆炸危险区域划分并选择相应等级的仪表和电器。

设置在有腐蚀性介质区域的仪器，应从表体本身结构、安装和防护等方面解决防腐问题。

6.3.6　仪表安装、维护及检修

液位传感器可选法兰、螺纹和安装板安装方式。安装时确保传感器外壳良好接地。

6.3.7　大型（5000 m3 以上）可燃液体储罐、400 m3 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。

6.3.8　压力储罐的高高液位监测控制系统，应由软件报警和硬件报警组成。报警控制宜采用或门逻辑结构。

7　罐区可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备的设置

7.1　罐区环境可燃气体和有毒气体监测报警仪的设置原则

7.1.1　具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所，应设置相关的可燃气体监测报警仪。

7.1.2　具有有毒气体释放源，且释放时空气中有毒气体浓度可达到最高容许值并有人员活动的场所，应设置有毒气体监测报警仪。

7.1.3　可燃气体和有毒气体释放源同时存在的场所，应同时设置可燃气体和有毒气体监测报警仪。

7.1.4　可燃的有毒气体释放源存在的场所，可只设置有毒气体监测报警仪。

7.1.5　可燃气体和有毒气体混合释放的场所，一旦释放，当空气中可燃气体浓度可能达到 25% LEL，而有毒气体不能达到最高容许浓度时，应设置可燃气体监测报警仪；如果一旦释放，当空气中有毒气体可能达到最高容许值，而可燃气体浓度不能达到 25% LEL 时，

应设置毒气体监测报警仪。

7.1.6　一般情况安装固定式可燃气体或有毒气体监测报警仪。但是，若没有相关固定式监测报警仪或无安装固定式检报警测仪的条件，或属于非长期固定的生产场所的，可使用便携式仪器监测，或者采样监测。

7.1.7 可燃气体和（或）有毒气体监测报警的数据采集系统，宜采用专用的数据采集单元或设备，不宜将可燃气体和（或）有毒气体监测器接人其他信号采集单元或设备内，避免混用。

7.2　监测报警点的确定

7.2.1　可燃气体监测报警点的确定

7.2.1.1　可燃气体或易燃液体储罐场所，在防火堤内每隔 20 m～30 m 设置一台可燃气体报警仪，且监测报警器与储罐的排水口、连接处、阀门等易释放物料处的距离不宜大于 15 m。

7.2.1.2 可燃气体或易燃液体鹤管装卸栈台，应按以下规定设置可燃气体监测报警仪：

小鹤管铁路装卸栈台，在地面上每隔一个车位设置一台监测报警器，且装卸车口与监测报警　器的水平距离不应大于 15 m ；

大鹤管铁路装卸栈台可设一台可燃气体监测报警器；

汽车装卸站，可燃气体监测报警器与装卸车鹤位的水平距离不应大于 10 m。

7.2.1.3　液化烃的灌装站，应按以下规定设置可燃气体监测报警器：

a)　封闭或半封闭的灌装间，每隔 15 m 设置一台监测报警器，且灌装口与监测报警器的距离不宜大于 7.5 m；

b)　封闭或半封闭储瓶库，每隔 10 m设置一台可燃气体监测报警器，且储瓶与监测报警器之间的距离不大于 5 m；

c)　半露天储瓶库周围每隔 20 m 设置一台可燃气体监测报警器，当周长小于 20 m 时可只在主风向的下风位置设一台；

d)　缓冲罐排水口或阀组与监测报警器之间的距离宜为 5 m～7.5 m 。

7.2.1.4　封闭或半封闭氢气灌瓶间，应在灌装口上方的室内高点等易于滞留气体处设置监测报警器。

7.2.1.5　压缩机或输送泵所在场所，按以下规定设置可燃气监测报警器。

a)　可燃气体释放源处于封闭或半封闭的场所，每隔 15 m 设置一台监测报警器，且任何一个释放源与监测报警器之间的距离不宜大于 7.5 m ；

b)　可燃气体释放源处于露天或半露天场所，监测报警器应设置在该场所主风向的下风侧，且每个释放源与监测报警器的距离不宜大于 10 m 。若不便装于主风向的下风侧时，释放源与监测报警器距离不宜大于 7.5 m 。

7.2.1.6　罐区的地沟、电缆沟或其他可能积聚可燃气体处，宜设置可燃气体监测报警器；在未设置可燃气体监测报警器的场所进行相关作业时，可配置便携式可燃气体监测仪进行现场监测。

7.2.2　有毒气体监测报警点的确定

7.2.2.1　有毒气体释放源处于封闭或半封闭场所时，每个释放源与有毒气体监测报警器的距离不大于 1 m。

7.2.2.2　有毒气体释放源处于露天或半露天的场所时，有毒气体监测报警器宜设置在该场所主风向的下风侧，每个释放源距离监测报警器不宜大于 2 m，如设置在上风侧，每个释放源距离监测报警器不宜大于 1 m 。

7.3　可燃气体和有毒气体监测报警器的安装要求

7.3.1　可燃气体监测探头安装可采用房顶吊装、墙壁安装或抱管安装等方式，应确保安

装牢固可靠，同时应考虑便于维护、标定。

7.3.2　可燃气及有毒气体浓度报警器的安装高度，应按探测介质的比重以及周围状况等因素来确定。当被监测气体的比重小于空气的比重时，可燃气体监测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5 m 以上；被监测气体的比重大于空气的比重时，安装位置应在泄漏源下方，但距离地面不得小于 0.3 m。

7.3.3　可燃气体及有毒气体监测探头布线应采用三芯屏蔽电缆，单根线的截面积应大于 1 mm2，接线时屏蔽层应良好接地。

7.3.4　可燃及有毒气体监测探头安装时，应保证传感器垂直朝下固定。

7.3.5　可燃气体监测探头应在断电情况下接线，确定接线正确后通电；应在确定现场无可燃气体泄漏情况下，开盖调试探头。

7.3.6　可燃气体及有毒气体探测器应避开强机械或电磁干扰，避开强风尘及其他自然污染源，且周围应留有不小于 0.3 m 的净空间。

7.4　监测报警传感器的选用原则

7.4.1　根据被监测气体种类和环境条件等因素选择传感器类型，考虑其选择性、抗干扰和抵抗环境能力，特别要避开对传感器有害的物质，可参考 GB50493 的相关规定。

7.4.2　在满足精度、稳定性和响应时间等技术要求的情况下，可选择经济、安装使用方便的传感器。

7.4.3　可燃气体的监测报警，一般选用催化燃烧式可燃气体监测报警仪，也可选用红外式、半导体式或光纤式等仪器，微量泄漏时可优先选用半导体式。

7.4.4　当可燃气体监测的环境空气中含有少量能使催化燃烧元件中毒的硫、磷、砷、卤素、硅的化合物时，应选择抗中毒的催化燃烧式元件，当引起元件中毒的物质含量较大时，应选择其它类型监测仪。

7.4.5　现场可燃气体以烷烃类为主时，可优先采用红外式可燃气体监测报警仪。

7.4.6　常见无机毒性气体监测报警，可优先采用定电位电解式有毒气体监测报警仪。

7.4.7　电离电位低于紫外光能的有机毒性气体等监测报警，当气体组成明确时，可优先选用光电离有毒气体监测报警仪（PID）。

7.4.8　有毒气体的监测报警，也可选择相应的红外式和光纤式等其他类型的监测报警仪。

7.5　可燃气体和有毒气体监测报警仪的技术性能要求

7.5.1　可燃和有毒气体监测仪的技术性能，应符合 GB 12358 和 GB 16808 要求。

7.5.2　可燃气体的报警控制器和监测报警系统，应符合 GB 16808 的规定。

7.6　泄漏控制装备的设置

7.6.1　配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏。

7.6.2　针对罐区物料的种类和性质，配备相应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护。

7.6.3　罐区应设置物料的应急排放设备和场所，以备应急使用。

7.6.4　封闭场所宜设置排风机，并与监测报警仪联网，自动控制空气中有害气体含量。排风机规格和安装地点视现场情况而定。

8　罐区气象监测、防雷和防静电装备的设置

8.1　应设置风力、风向和环境温度等参数的监测仪器，并与罐区安全监控系统联网。。

8.2　压力储罐的环境温度监测仪器宜与喷淋水系统联锁（或者手动），抑制储罐压力的升高。

8.3　防雷装备按 GB 50074 设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不得大于 10 Ω。

8.4　易产生静电的危险化学品装卸系统，应设置接地装置，执行 SH 3097 的规定。

9　罐区火灾监控装置的设置

9.1　监测报警系统的设置

9.1.1　罐区火灾监测报警系统的设置应符合 GB 50116 的规定。

9.1.2　手动报警按钮和声光报警控制装置的设置

易于发生火灾且难以快速报警的场所，应按要求设置火灾报警按钮，控制室、操作室应设置声光报警控制装置。

9.1.3　自动报警控制系统的设置

易于发生火灾的场所，可设置火焰、温度或感光火灾监测器，与火灾自动监控系统联网，实现火灾自动监控报警。

在有 24 小时连续职守的控制室、操作室可不设火焰、温度或感光火灾自动监测器。

9.2　罐区消防灭火装备的设置

9.2.1　罐区消防灭火装备的设置应符合 GB 50160 和 GB 50074 的要求。

9.2.2　自动灭火控制系统

在易于发生火灾并需快速灭火的高风险场所，应根据物料性质选择设置气体、干粉或水的自动灭火控制系统。

9.2.3　远程灭火控制系统

对于在储罐着火后，由于高温和有毒等不易靠近灭火的罐区、罐组，应设置远程灭火控制系统，灭火介质应依危险物料性质而定。

9.2.4　远程水喷淋控制系统

在储罐着火后会引起相邻的储罐受高温辐射影响而产生次生灾害的罐区，应设置远程水喷淋控制系统，并要求水源充足，能及时快捷喷淋降温。

10　音视频监控装备的设置

10.1　一般原则

10.1.1　罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。

10.1.2　摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。

10.1.3　摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

10.1.4　摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准，有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。

10.1.5　摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。

10.2　技术要求

10.2.1　音视频编解码标准应符合国家相关标准,图像分辨率支持 QCIF、CIF 和 D1 格式，也支持 NTSC 制。

10.2.2　视频服务器支持多路视频输入，每路可扩展。

10.2.3　视频服务器网络协议采用 TCP/IP，支持固定 IP 及动态 IP 用户联网，支持扩展网络应用，宜带 1 路外接上网 LAN 口，直接上网。

10.3　视频监控系统应与罐区安全监控系统联网，为其提供信息，也可单独配置报警装备。

10.4　根据现场需要，可安装红外摄像报警装备，及时发现不安全因素。

11　罐区安全监控传输电缆的敷设要求

11.1　安全监控传输电缆的敷设可遵照 GB 50257 及 SH/T 3019 的有关规定执行。

11.2　传输电缆的保护措施

11.2.1　电缆明敷设时，应选用钢管加以保护，所用保护管应与相关仪表设备等妥善连接，电缆的连接处需安装防爆接线盒。

11.2.2　如选用钢带铠装电缆埋地敷设时，可不加防护措施，但应遵照电缆埋地敷设的有关规定进行操作。

11.3　本质安全电路和数字回路传输电缆要求

11.3.1　传输电缆线通常选用对绞信号传输电线/电缆，应避免非本质安全电路混触，防止由非本质安全电路引发静电感应和电磁感应。

11.3.2　数字回路传输电路应有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地。

11.3.3　本安型监测报警仪在供电或信号连接之间应安装符合要求的安全栅。

11.4　接地保护措施

11.4.1　罐区应设置防止雷电、静电的接地保护系统，接地保护系统应符合 GB 12158 等标准的要求。

11.4.2　安全接地的接地体应设置在非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点应有两处以上，安全接地电阻应小于 4 Ω。

11.4.3　进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，应在控制室一端接地，且只允许一端接地。

11.4.4　本质安全电路除安全栅外，原则上不得接地，有特殊要求的按说明书规定执行。

12　罐区安全监控装备的管理

12.1　安全监控装备的可靠性保障

12.1.1　按照相关标准规范的规定，正确设置和施工，避免设置和施工的不规范而造成故障。

12.1.2　在设置时，应考虑安全监控系统的故障诊断和报警功能。

12.1.3　对于重要的监控仪器设备，应有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换。

12.1.4　在设置安全监控装备时，要充分考虑仪器设备的安装使用环境和条件，为正确选型提供依据。

12.1.5　对于环境空气中有害物质的自动监测报警仪器，要求正确设置监测报警点的数量和位置。对现场裸露的监控仪器设备采取防水、防尘和抗干扰措施。

12.2　安全监控装备的检查和维护

12.2.1　安全监控装备，应定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。

12.2.2　强制计量检定的仪器和装置，应按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。

12.2.3　安全监控项目中，对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。

12.3　安全监控装备的日常管理

12.3.1　安全监控项目应建立档案，内容包括：监控对象和监控点所在位置，监控方案及其主要装备的名称，监控装备运行和维修记录。

12.3.2　在安全监控点宜设立醒目的标志。安全监控设备的表面宜涂醒目漆色，包括接线盒与电缆，易于与其它设备区分，利于管理维护。

12.3.3　安全监控装备应分类管理，并根据类级别制定相应的管理方案。

12.3.4　建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。

2011-05-01 实施