

ICS 13.200

A25

备案号:

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 1321.5—2019

代替 DB 32/T 1321.5-2009

危险化学品重大危险源安全监测预警系统 建设规范

第 5 部分：施工条件与工程验收

Code for construction of major hazard installations for hazardous chemicals safety
monitoring and early-warning system

Part 5: Conditions of construction and engineering inspection

2019 – 07-11 发布

2019 – 08-01 实施

江苏省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 爆炸危险区域 1

5 设备要求 2

6 工程施工要求 4

7 设备安装要求 6

8 线缆敷设 6

9 系统供电要求 7

10 接地要求 8

11 工程验收要求 8

前 言

DB32/T 1321 《危险化学品重大危险源安全监测预警系统建设规范》分为5个部分：

- 第1部分：通则；
- 第2部分：视频监测预警子系统；
- 第3部分：实体防入侵监测预警子系统；
- 第4部分：传感器与仪器仪表信号安全监测预警子系统；
- 第5部分：施工条件与工程验收。

本部分为DB32/T 1321的第5部分。

本部分与前一版本相比主要变化如下：

——将标准名称由“固定危险源安全监测预警系统建设规范”修改为“危险化学品重大危险源安全监测预警系统建设规范”；

——删除术语与定义中的“民用油、气燃料库（站）”部分；

——表5和表7“爆炸危险区域”栏中增加了20区、21区和22区；

——调整了铜芯和铝芯的最小截面数值要求；

——调整了施工区域内易燃易爆气体混合物浓度的监测时间间隔要求。

本部分由江苏省应急管理厅提出。

本部分由江苏省安全生产标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：江苏省安全生产科学研究院。

本部分主要起草人：虞谦、胡义铭、高岳毅、邢培育、王斌、李俊、施祖建、汪丽莉、朱坚平、柏萍、王晓明、韩辉

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

- DB32/T 1321.5-2009

危险化学品重大危险源安全监测预警系统建设规范

第5部分：施工条件与工程规范

1 范围

本部分规定了危险化学品重大危险源安全监测预警系统工程验收规范的术语和定义、爆炸危险区域、设备要求、工程施工要求、设备安装要求、线缆敷设、系统供电要求、接地要求、工程验收要求。

本部分适用于危险化学品重大危险源安全监测预警系统建设和验收。也适用于其他易燃易爆危险场所的施工和验收。

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，仅所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 50074-2014 石油库设计规范

GB 50156-2012 汽车加油加气站设计与施工规范

GB 50257-2014 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

HG/T 20666 化工企业腐蚀环境电力设计规程

3 术语和定义

DB32/T 1321.1 确立的及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

耐火时间 duration of fire resistance

在750℃~800℃火焰条件下，设备能持续正常运行的时间。

3.2

TN-S系统 TN-S system

工作零线(N)与保护零线(PE)分开设置的接零保护系统。

4 爆炸危险区域

4.1 石油库内爆炸危险区域的划分应符合 GB 50074-2014 中附录 B 的规定。

4.2 汽车加油、加气站内爆炸危险区域的划分符合 GB 50156-2012 中附录 C 的规定，其它加气站的爆炸危险区域可参照划分。

4.3 气体爆炸危险区域按危险程度，由高到低依次划分为 0 区、1 区、2 区。

4.4 粉尘爆炸危险区域按危险程度，由高到低依次划分为 20 区、21 区、22 区。

5 设备要求

5.1 防爆要求

5.1.1 根据爆炸危险区域的划分，所选电气设备(箱)防爆结构应符合下列规定：

- a) 低压变压器防爆结构的选型应符合表 1 的规定；
- b) 低压开关和控制器类防爆结构的选型应符合表 2 的规定；
- c) 灯具类防爆结构的选型应符合表 3 的规定；
- d) 信号预警装置等电气设备(箱)防爆结构的选型应符合表 4 的规定。

表1 低压变压器防爆结构的选型

电气设备	爆炸危险区域和防爆结构						
	1 区			2 区			
	隔爆型 (d)	正压型 (p)	增安型 (e)	隔爆型 (d)	正压型 (p)	增安型 (e)	充油型 (o)
变压器(包括启动用)	△	△	×	0	0	0	0
电抗线圈(包括启动用)	△	△	×	0	0	0	0
仪表用互感器	△		×	0	0	0	0
注： 0—适用；△—慎用；×—不用。							

5.1.2 选用的防爆电气设备(箱)，应满足该环境内爆炸性气体的气体级别和设备温度组别的要求。

5.1.3 当存在有两种以上爆炸性气体混合物时，选用的防爆电气设备(箱)，应同时满足较高的气体级别和较高的设备温度组别的要求。

5.1.4 爆炸危险区域内使用的防爆电气设备(箱)应有“Ex”标志和表明防爆电气设备的型式、类别和组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明国家指定的检验单位发给的“防爆合格证号”。

5.1.5 除本质安全系统的电路外，在爆炸危险区域 1 区、2 区内电缆配线的技术要求，应符合表 5 的规定。明设塑料护套电缆，当其敷设方式采用能防止机械损伤的电缆槽板、托盘或桥架方式时，可采用非铠装电缆。

表2 低压开关和控制器防爆结构的选型

电气设备	爆炸危险区域和防爆结构										
	0 区	1 区						2 区			
	本质安全型 (ia)	本质安全型 (ia, ib)	隔爆型 (d)	正压型 (p)	充油型 (o)	增安型 (e)	本质安全型 (ia, ib)	隔爆型 (d)	正压型 (p)	充油型 (o)	增安型 (e)
刀开关、断路器			0					0			
熔断器			△					0			

控制开关及按钮	0	0	0		0		0	0		0	
电阻启动器和启动补偿装置			△				0				0
启动用金属电阻器			△	△				0	0		0
电磁阀用电磁铁			0					0			0
电磁摩擦制动器			△					0			△
操作箱、柱			0	0				0	0		
控制盘			△	△				0	0		
配电盘			△					0			
注：0—适用；△—慎用；×—不用。											

表3 灯具类防爆结构的选型

电气设备	爆炸危险区域和防爆结构			
	1 区		2 区	
	隔爆型 (d)	增安型 (e)	隔爆型 (d)	增安型 (e)
固定式灯	0	×	0	0
移动式灯	△		0	
携带式电池	0		0	
指示灯类	0	×	0	0
镇流器	0	△	0	0
注：0—适用；△—慎用；×—不用。				

表4 信号、预警装置等电气设备（箱）防爆结构的选型

项 目	0 区			1 区			2 区		
	本质安全型 (ia)	本质安全型 (ia, ib)	隔爆型 (d)	正压型 (P)	增安型 (e)	本质安全型 (ia, ib)	隔爆型 (d)	正压型 (P)	增安型 (e)
信号、预警装置	0	0	0	0	X	0	0	0	0
接插装置			0				0		

控制开关及按钮			0				0		
接线箱（盒）			0		△		0		0
电气测量表记			0	0	X		0	0	0

表5 爆炸危险区域电缆配线技术要求

爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			接线盒	移动电缆
	电力	照明	控制		
1 区、20、21 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	防爆型	重型
2 区、22 区	铜芯 1.5mm ² 及以上，铝芯 16 mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	隔爆、增安型	中型

5.1.6 爆炸危险区域 1 区、2 区内，绝缘导线和电缆等导体允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍，和熔断器整定电流的 1.25 倍。

5.1.7 爆炸危险区域内使用的电缆，应具有相应或高于防爆级别的防护措施。

5.2 耐火要求

5.2.1 爆炸危险区域 0 区、1 区内设备使用的防护外壳的耐火时间不应小于 1h。

5.2.2 爆炸和火灾危险区域内电气路线应用密闭式钢管或耐火阻燃管，使用耐火电缆、电线，组成耐火路线。该路线的耐火时间不应小于 1h。穿密闭式钢管明敷时，应在管外壁涂防火材料；用密闭式钢管暗敷时，不燃体结构的保护层应在 30mm 以上。

5.3 其他要求

5.3.1 在腐蚀环境下选用的设备和线缆，可参照 HG/T20666 执行。

5.3.2 在爆炸危险区域内使用的电缆应为铜芯或铝芯线缆。

5.3.3 选用线缆时应考虑鼠类和白蚁危害以及周围环境温度及用电设备进线盒方式等因素。

5.3.4 在爆炸危险区域内使用的光缆，应采用全塑光缆。

5.3.5 本地监控中心应设置在 2 区(不含)以外相对安全的区域。其他危险场所本地监控中心的设置可参照执行。

6 工程施工要求

6.1 设备和器材到达现场后，应及时检查

6.1.1 包装及密封应良好。

6.1.2 开箱检查清点，其型号、规格，应符合设计要求，附件、配件、备件应完好齐全。

- 6.1.3 产品的技术文件、认证文件应齐全，认证标识规范。
- 6.1.4 防爆电气设备(箱)的铭牌中应有国家检验单位发给的“防爆合格证号”。
- 6.2 器材堆放
 - 6.2.1 进场的施工器材，应在离爆炸危险区域边缘大于 5 米的位置设置专门的堆放区。
 - 6.2.2 根据不同的设备和材料，堆放环境应满足相应的设备和材料的要求。
 - 6.2.3 相对封闭的堆放区应设有专门的紧急避险通道。
- 6.3 遇有下列情况之一时，严禁施工
 - 6.3.1 雷雨、暴风雨及冰雹等恶劣天气。
 - 6.3.2 确信有危险的大气带电现象。
 - 6.3.3 施工方案存在与施工现场原有管理规定相悖的条款，且未经会签。
 - 6.3.4 施工人员未经安全教育和技术交底。
 - 6.3.5 施工人员未经生产安全事故应急预案培训。
 - 6.3.6 项目监理部的监理人员未在《工程动工报审表》上签署同意动工的意见。
- 6.4 施工人员进入爆炸危险区域前，应通过消静电板(球)进行静电泄放。
- 6.5 施工前，应使用两台(含)以上的设备监测设定防爆等级施工区域的易燃易爆气体混合物的浓度，并填写施工区域易燃易爆气体混合物监测单(见表 6)。确认两台(含)以上设备检验的易燃易爆气体混合物的浓度均低于爆炸下限值的 50%，方可进行施工。

表6 易燃易爆气体混合物监测单

区域名称:		监测日期:			
易燃易爆气体名称	设备名称	易燃易爆气体混合物浓度	监测时间	监测人	审核人
监测结论	复核人:				

- 6.6 施工过程中，应每隔 30 分钟监测一次施工区域内易燃易爆气体混合物的浓度，若易燃易爆气体混合物的浓度高于爆炸下限值的 50%，应立即停止施工，并采取强制通风或其他有效措施。

6.7 在相对封闭的区域内施工时，应有相应的通风措施，保障易燃易爆气体混合物的浓度低于爆炸下限值的 50%。

6.8 施工时，应使用专用防爆工具，防止因碰撞、跌落等发生火花而引发事故。

6.9 0 区和 1 区的地面表面电阻值大于 $100\ \Omega$ ，或者涂铺有绝缘油漆、绝缘橡胶板、塑料板、地毯等绝缘物质时，不应施工。

6.10 进入爆炸危险区域的人员，严禁穿化纤类服装，应穿防静电鞋，防静电工作服。当环境湿度在 50%以上时，可以穿棉质工作服。

6.11 进入爆炸危险区域的人员，严禁随身携带火源和非隔爆型无线电通讯设备。

7 设备安装要求

7.1 对有可能振动的电气设备(箱)的固定螺栓应有防松装置和防锈措施。

7.2 爆炸危险区域内使用的需要防爆防护的设备接线盒内部接线紧固后，裸露带电部分之间及与金属外壳之间的电气间隙和隔电距离，应不小于 GB50257—2014 中附录 A 的规定。

7.3 采用防爆措施的设备(箱)，其进线口与电缆、导线应能可靠的接线和密封，多余进线口的弹性密封垫和金属垫片应齐全，并应将压紧螺母拧紧使进线口密封。金属垫片厚度不应小于 2mm。

8 线缆敷设

8.1 电气路线，应在非爆炸危险区域敷设。当无法避免时，应参照本部分第 6 章的要求施工。

8.2 应根据施工区域内危险气体的比重进行电缆敷设设计。危险气体的比重大于空气比重时，应在较高处敷设电缆；危险气体比重小于空气比重时，应在较低处或电缆沟敷设电缆。

8.3 室外地下敷设时，应采用多孔砖埋地敷设或钢管穿线埋地单独敷设的方式。

8.4 室外架空敷设时，不应与油气管道同架敷设。

8.5 敷设电气路线时应避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，当不能避开时，应采取有效的预防措施。

8.6 在爆炸危险区域内，路线用的绝缘导线和电缆的额定电压，应高于工作电压，且应不低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一保护套管内敷设。

8.7 在爆炸危险区域内单相回路中的相线及中性线均应装设短路保护，并应采取能同时切断相线及中性线的双极开关。

8.8 爆炸危险区域内的路线严禁有中间接头。在非正常情况下，应在相应的防爆接盒或分线盒内连接或分路。

8.9 导线或电缆的连接，应采用有防松措施的螺栓固定，或压接、钎焊、熔焊，但不应绕接。

8.10 线缆穿过不同爆炸危险区域或界壁时，应采取下列有效隔离密封措施：

- a) 在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火堵料或加设防火隔墙。

- b) 电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均应加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密。
- c) 护管两端的管口处，应将电缆周围用软性料(如油麻)堵塞严密，再用防火材料堵塞，填塞深度不应小于管子内径，且不应小于 40mm。

8.11 当电缆外护套应穿过弹性密封圈或密封填料时，应被弹性密封圈挤紧或被密封填料封固。

8.12 外径等于或大于 20mm 的电缆，在隔离密封处组装防止电缆拔脱的组件时，应在电缆被拧紧或封固后，再拧紧固定电缆的螺栓。

8.13 电缆引入装置或设备进线口的密封，应符合下列要求：

- a) 装置内的弹性密封圈的一个孔，应密封一根电缆；
- b) 被密封的电缆断面，应近似圆形；
- c) 弹性密封圈及金属垫，应与电缆的外径匹配：其密封圈内径与电缆外径允许差值为±1mm；
- d) 弹性密封圈压紧后，应能将电缆沿圆周均匀的被挤紧；
- e) 线缆金属保护管，与防爆接线盒之间，应进行电气连接。

8.14 除本质安全系统的电路外，在爆炸危险区域内电压为 1000V 以下的钢管配线的技术要求，应符合表 7 的规定。

表7 爆炸危险区域内 1000V 以下的钢管配线技术要求

爆炸危险区域	钢管配线用绝缘导线的最小截面			接线盒分线盒 挠性连接管	管子连接要求
	电力	照明	控制		
1 区、20、21 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	防爆型	对 Dg25mm 及以下的钢管螺纹旋合应不少于 5 扣，对 Dg32mm 及以下的钢管螺纹旋合应不少于 6 扣并有锁紧螺母
2 区、22 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	隔爆、增安型	对 Dg25mm 及以下的钢管螺纹旋合应不少于 5 扣，对 Dg32mm 及以下的钢管螺纹旋合应不少于 6 扣

9 系统供电要求

9.1 应采用 TN—S 系统供电，并应采用两路独立电源供电，且两路电源在末端可自动切换，切换装置应符合环境的防爆要求。

9.2 供电回路应独立于生产、照明设备的供电回路。

9.3 供电系统的各级配电箱中，均应加装浪涌保护器。

9.4 应配备备用电源，备用电源应能保证系统 1h 以上的正常工作。

10 接地要求

10.1 按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸危险区域内仍应进行接地：

- a) 在不良导电地面处，电气设备正常不带电的金属外壳；
- b) 在干燥环境，电气设备正常不带电的金属外壳；
- c) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

10.2 在爆炸危险区域内，电气设备的金属外壳应可靠接地。

10.3 在爆炸区域不同方向不少于两处与接地体可靠连接，连接时应采用不小于 16mm² 的铜质编织线。

10.4 腐蚀环境下的接地应符合下列要求：

- a) 接地干线或支线，应采用锌镍电镀圆钢或扁钢，或复合型钢(铅包或铜包)，或热镀锌圆钢或扁钢。
- b) 接地体应采用复合型钢，或铜包钢棒，或锌镍电镀角钢，或热镀锌钢管或角钢。

11 工程验收要求

验收应提交如下文件：工程方案、工程图纸、设备清单、设备操作说明书、设备保修单、工程合同、系统保修及维护方案以及其他应提交的文件。施工验收除进行第一部分总则第8章规定的验收外，还应按照表8规定的项目进行全部验收。

表8 施工质量验收

工程名称：				设计施工单位			
项 目			要求	方法	检查结果		
					合格	不合格	
前端设备	设备防爆要求		5.1	核对检验报告			
	设备耐火要求		5.2	核对检验报告			
	设备防腐蚀要求		5.3.1	核对检验报告			
设备安装			7	现场检测			
线缆敷设			8	核对检验报告			
系统供电	自动切换		9.1	现场检测			
	独立回路		9.2	现场检测			
	备用电源		9.3	核对检验报告			
接地要求			10	核对检验报告			