



**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**

# 《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》

Specification for safety management of atmospheric storage tank farm for flammable and combustible liquids of chemical industrial enterprises

**AQ 3063-2025**

**(标准解读)**

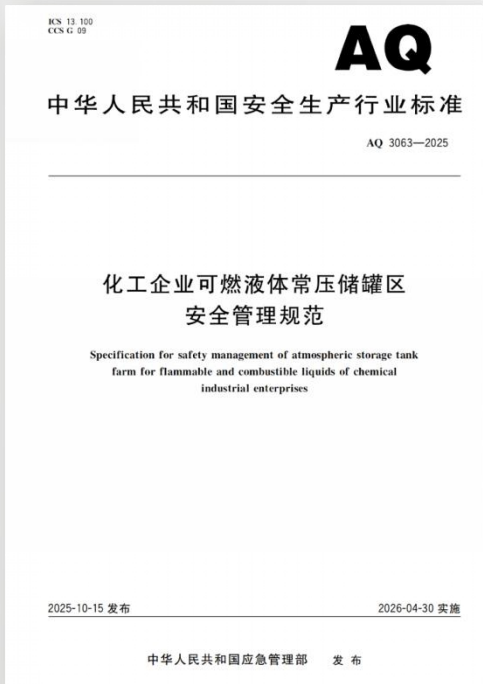
标准起草组

2025年11月



**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**



## 目 录

1

**起草背景**

2

**主要内容**

3

**主要条款解析**



**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

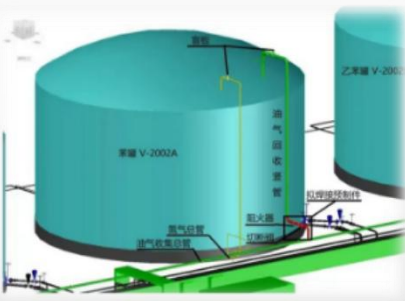
**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**

## 一、起草背景

## 标准起草背景

**发布时间：2025年10月15日，实施时间：2026年4月30日**

**化工企业可燃液体常压储罐区布局集中、储存物质复杂多样，一些储罐长周期运行，物料工艺变更频繁，本质安全水平不高，安全保障能力不足，特别是重大危险源储罐区一旦发生事故波及范围广、扑救难度高。**



发布时间：2025年10月15日，实施时间：2026年4月30日

《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》坚持基于风险、本质提升的原则，着力从根本上降低或消除事故隐患，从本质安全角度解决问题，从规范上系统性加强地上可燃液体常压储罐区规划布局、设计运行、检维修、应急响应等全生命周期安全管理；深刻吸取典型事故教训，聚焦面临的突出问题短板和重大安全风险，借鉴国内外经验做法，针对性强化储罐选型、氮封保护、自动化及安全联锁、安全距离、检测检验等有关要求，将有力推动化工企业可燃液体常压储罐区从源头上提升本质安全水平和安全保障能力。

发布时间：2025年10月15日，实施时间：2026年4月30日

为深刻吸取事故教训，切实强化常压储罐储罐区安全风险管控，有效提升本质安全水平，编制组梳理分析近40年国内外常压储罐发生火灾爆炸事故案例，总结出常压储罐易发生火灾、爆炸事故的24种常见情况，通过编制本标准全面提升常压储罐区全生命周期的安全风险管控水平。

◆ 本标准的编制原则为：

- ✓ 总结以往事故教训，全链条全环节提升；
- ✓ 借鉴国际先进经验，注重本质安全提升。



**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**

## 二、主要内容

# 标准架构与主要内容

环 节	要 素	环 节	要 素
1-3章节	范围、规范引用文件、术语和定义	8. 投料试车	试生产准备、投料试车前安全检查、投料试车注意事项等。
4. 基本要求	全过程实施安全风险管控、防止可燃液体漫流管控措施、储罐油气收集系统改造施工过程作业要求等。	9. 运行管理	一般要求、物料性质指标与控制、运行维护、储罐罐体检查检验、其他操作要求等。
5. 规划布局与总图布置	规划选址、防火距离等。	10. 检维修管理	日常检维修、定期检维修等。
6. 设计要求	工艺、设备、储罐区布置、结构及耐火保护、供电安全及防雷防静电、自动控制和仪表、安全附件、消防、数字化管理。	11. 应急响应	应急预案及演练、应急响应等。
7. 施工质量管理	基本要求、施工质量及验收要求等。	附录A/B (资料性)	可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式和年度检查主要内容 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容





**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**

### 三、主要条款解析

# 1 范围

本文件规定了地上可燃液体常压储罐区基本要求、规划布局与总图布置、设计要求、施工质量管理、投料试车、运行管理、检维修管理、应急响应的要求。

本文件适用于化工企业（包括石油化工、煤化工、精细化工等）厂区内新建、扩建或改建可燃液体常压储罐区及在役可燃液体常压储罐区的安全管理。

本文件不适用于石油库、石油储备库可燃液体常压储罐区的安全管理。

## 2 规范性引用文件（略）

## 3 术语和定义（重点术语）

### 3.6 罐区 tank farm

一个或多个罐组构成的区域。

[来源：GB50160–2008，2.0.25]

### 3.7 常压储罐 atmospheric storage tank

设计压力小于或等于6.9kPa（罐顶表压）的储罐。

[来源：GB50160–2008，2.0.27]

### 3.11 可燃液体 flammable and combustible liquids

具有火灾危险性的易燃和可燃液体。

注：火灾危险性类别为甲<sub>B</sub>类、乙类和丙类。不包括液化烃。

## 3 术语和定义 (重点术语)

### 3.12 剧毒液体 extremely-toxic liquids

具有剧烈急性毒性危害的液体物料。

**注1：**包括人工合成的液体物料及其混合物和天然毒素，同时包括具有急性毒性易造成公共安全危害的液体物料。

**注2：**剧烈急性毒性判定界限：急性毒性危害类别1，即满足下列条件之一：大鼠实验，经口 $LD_{50} \leq 5\text{mg/kg}$ ，经皮 $LD_{50} \leq 50\text{mg/kg}$ ，吸入(4h)  $LC_{50} \leq 100\text{mL/m}^3$ （气体）或 $0.5\text{mg/L}$ （蒸气）或 $0.05\text{mg/L}$ （粉尘、烟雾）。经皮 $LD_{50}$ 的实验数据，也可使用兔实验数据。包括3-氨基丙烯、苯基硫醇、丙酮氰醇、丙腈、丙烯亚胺等。

### 3 术语和定义 (重点术语)

#### 3.13 极度危害 extremely hazardous

工作场所毒物危害指数 $\geq 65$ 的危害程度。

**注1：**工作场所毒物危害指数计算及危害程度分级范围参考GBZ/T 230。

**注2：**属于明确人类致癌物的，直接列为极度危害。

#### 3.14 高度危害 highly hazardous

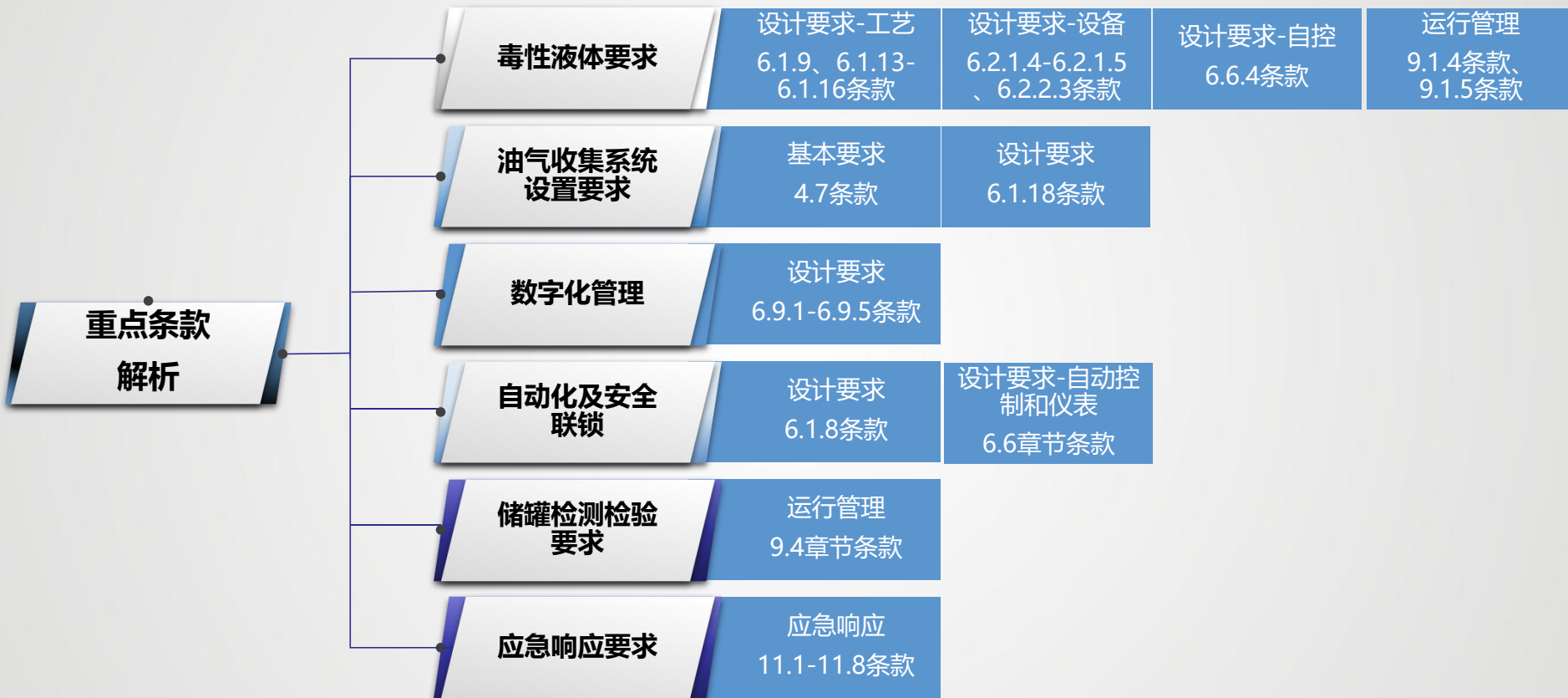
工作场所毒物危害指数 $\geq 50 \sim < 65$ 的危害程度。



# 重点条款解析



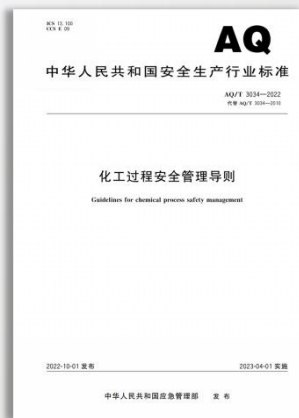
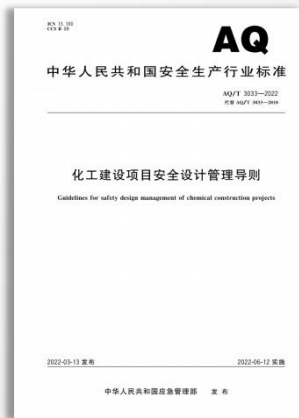
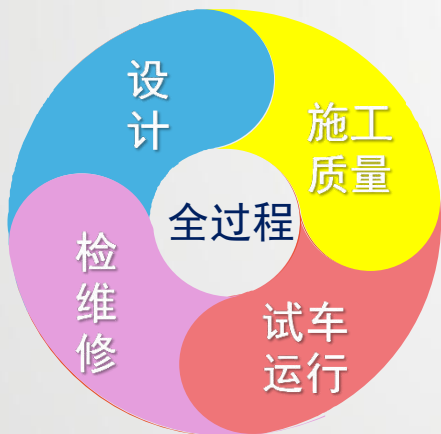
# 重点条款解析



# 1.主体责任落实

4.1 企业主要负责人应对本企业的储罐区安全管理工作全面负责，企业应对储罐区的设计、施工质量、试车、运行、检维修等**全过程实施安全风险**管理，并开展储罐区各阶段风险分析，**基于风险分析结果和本质安全**的原则制定有效防控措施。

4.2 企业应建立健全并落实储罐区岗位安全生产责任制、安全管理制度和操作规程。构成危险化学品重大危险源的储罐区应落实**重大危险源安全包保责任制**。





## 2.变更及操作要求

4.5 储罐区的**工艺、设备或储罐储存介质发生变更**时，应由原设计单位或具有相应工程设计资质的设计单位确认。企业应及时对变更内容开展危险性分析，并按照变更程序进行管理。

本条主要规定了可燃液体常压储罐的使用管理要求。储罐储存介质、储存温度、压力、液位必须符合设计工艺条件和工艺控制指标，这些指标超出控制范围会带来泄漏着火、爆炸等安全风险。若要变更储存介质，必须要考虑既定储罐的设计条件是否满足该介质的存储要求，确保储罐安全运行。随意变更储存介质或储罐用途可能带来安全隐患，导致事故的发生。

## 2.变更及操作要求

### 4.5条款-案例教训



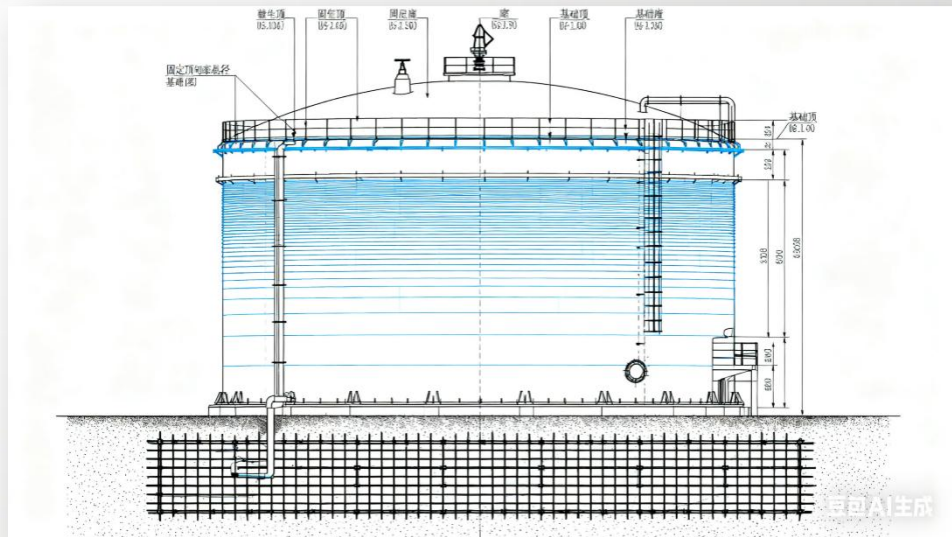
**事故起因：**违章变更储存介质，违规作业，突发爆炸，引起多米诺效应，火灾覆盖面积5000m<sup>2</sup>！

1984年3月31日，河北省保定市石油化工厂渣油罐发生爆炸火灾事故，波及20余米处的两个容积为1800m<sup>3</sup>的汽油罐发生爆炸起火，造成16人死亡、6人重伤。炸毁油罐三个，烧毁渣油169t，汽油111.7t，全厂被迫停产达两个多月。**事故主要原因：**

- 违章输送渣油（原为锅炉燃料油罐），造成油温过高，罐区形成可爆炸气体。
- 储罐储存介质变更未经设计单位正规设计，未经热力学计算，未增加任何换热、冷却装置或其它安全防范措施。
- 违章进行明火作业。

## 2.变更及操作要求

4.6 不应向储罐或与储罐连接管道中添加性质不明或与储存介质发生剧烈反应的物料。



## 2.变更及操作要求

### 4.6条款-案例教训



**事故起因：**原油脱硫剂（含强氧化剂双氧水）在加剂口附近输油管段内局部富集并发生放热反应，引起输油管道发生爆炸，原油泄漏，引发火灾。

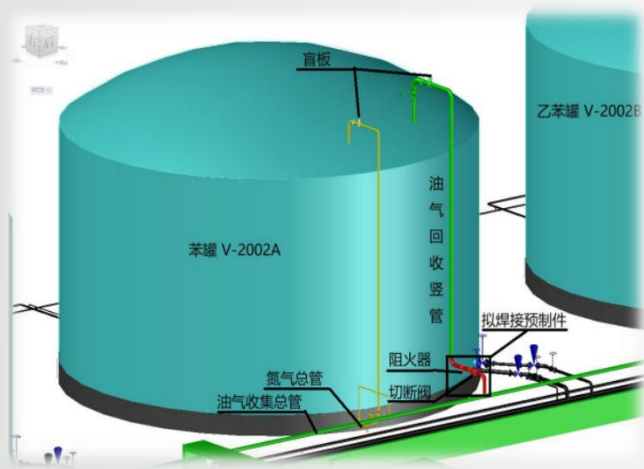
2010年7月16日晚间18时左右发生于大连市金州区大连新港附近中石油输油管道的火灾爆炸事故。事故起因系在“宇宙宝石”油轮已暂停卸油作业的情况下，上海祥诚公司与天津辉盛达公司继续向输油管道加注含双氧水的脱硫剂，导致管道内化学爆炸。辽宁消防部门调集2000余名消防官兵扑救明火，期间使用灭火泡沫并关闭输油阀门，事故造成1名作业人员轻伤、1人失踪，消防战士1人牺牲、1人重伤。**事故特点：**

- 原油脱硫剂（含强氧化剂双氧水）的加入方法没有正规设计，没有对加注作业进行风险辨识，没有制定安全作业规程
- 罐区电力系统设计布局不合理，应急和消防设施失效，罐区阀门无法自动关闭
- 事故导致大连附近海域至少50平方公里的海面被原油污染
- 最大的10万立方米原油储罐被烧毁
- 形成大面积流淌火

## 2.变更及操作要求

4.10 储罐及管道**不应带物料进行动火作业**。油气收集管道进行动火作业时，应采取**物理断开或盲板隔离措施**，阻断与储罐连接。焊接时焊接点两侧应可靠接地。

### 4.10条款-案例教训



2023 年 4 月 29 日 9 时 33 分许，位于淄博市临淄区的淄博峻辰新材料科技有限公司在 RTO 蓄热焚烧装置项目施工过程中，发生火灾事故，未造成人员伤亡，直接经济损失 565.35 万元。事故罐情况：

事故储罐 V2002A 储存介质为苯，位于峻辰公司西厂区。西厂区共 4 个罐组，分别为 1#常压罐组、2#常压罐组、1#液化烃罐组、2#液化烃罐组。常压罐组型式为内浮顶，罐容均为 5000m<sup>3</sup>。V2002A 罐顶蓄热焚烧装置项目收集管线的闸阀、单呼阀、金属软管、竖管已安装，在罐顶的金属软管与竖管之间已安装盲板。剩余竖管至油气收集管线总管的切断阀和阻火器及配套管件尚未安装。

**事故起因：**油气收集总管安装施工过程中，违章动火作业，发生火灾！



## 2.变更及操作要求

### 4.10条款-案例教训



2016年4月22日9时13分许，江苏德桥仓储有限公司组织承包商（华东建设安装有限公司）在油品罐区二号交换泵房检修焊接作业时，引发泵房及附近油品管线着火，造成泵房上部管廊坍塌，泵房南侧的2401号储罐（事发时储存约1300吨汽油）和有少量残留汽油的2402号储罐内油品沿损毁管道外泄并燃烧。

#### 事故特点：

- 事故对周边人民群众生命安全以及长江水运交通造成重大威胁。
- 轻质油品燃烧近17个小时之后明火才被扑灭。

**事故起因：**该公司组织承包商在交换泵房进行管道焊接作业时，严重违反动火作业安全管理要求，未清理作业现场地沟内的油品，未进行可燃气体分析，电焊明火引燃现场地沟内的油品，火势迅速蔓延，导致火灾事故发生。

## 2.变更及操作要求

4.11 储罐区爆炸危险区域范围内**不应使用产生火花的工具**。当储罐区防雷、防静电接地和储罐检验等检测采用非防爆型检测设备时，应符合**GB 30871**相关规定。

### 4.11条款-案例教训



2010年6月29日，中石油辽阳石化原油储罐发生爆燃事故，造成5人死亡、5人受伤，事故主要原因是清罐作业时原油罐中的烃类可燃物达到爆炸极限，遇到接入原油储罐的非防爆普通照明灯产生的电火花，发生爆燃事故。

### 3.储罐区布置

4.3 储罐区罐组的储罐总容量、罐组内布置数量应根据所在企业性质，符合GB 50160、GB 51283、GB 51428的相关要求。

4.4 储罐区罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。受条件限制或有工艺要求时，应符合GB 50160相关要求，并采取防止可燃液体泄漏漫流至工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。

#### GB 50160-2008（2018版）第4.2.3条款

4.2.3 全厂性办公楼、中央控制室、中央化验室、总变电所等重要设施应布置在相对高处。液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施。

现状情况下，在地势起伏较大的地区，厂区大多采用阶梯式竖向布置，若可燃液体罐组布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上，则发生可燃液体泄漏时可能漫流至低处，为确保安全应采取相应安全措施。

- 避免阶梯布局
- 防火堤与围堰
- 导流与收集系统
- 泄漏监测与报警设施
- 工艺隔离与紧急切断
- .....

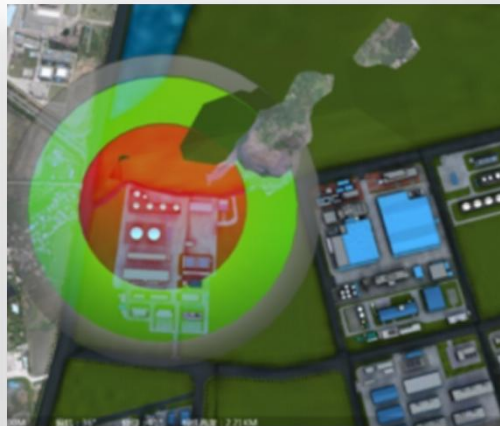
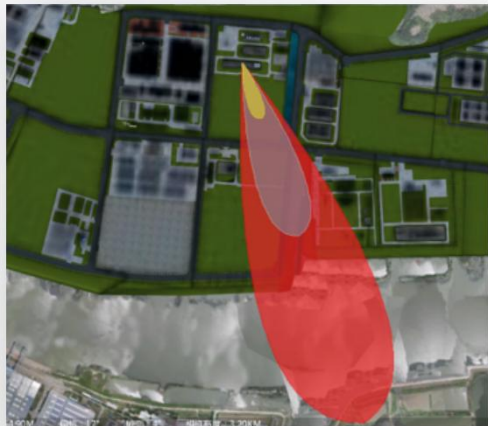


### 3.储罐区布置—规划布局

5.1 **新建**储罐区规划选址应根据企业及相邻工厂或设施的特点和火灾危险类别，结合周边环境、风向与地形等自然条件合理确定，避免**多米诺效应**。

#### 多米诺效应分析

为避免企业的危险源发生生产安全事故引起其他企业的危险源相继发生生产安全事故，造成企业内安全风险外溢，事故影响扩大升级，多米诺效应分析应计算分析危险源火灾、爆炸影响范围，确定多米诺效应影响半径，给出可能受多米诺效应影响的危险源清单，提出消除、降低、管控安全风险的措施建议，并在工程设计阶段有效落实。如重大变更引起多米诺效应发生变化，应重新进行分析并提出消除、降低、管控安全风险的措施。

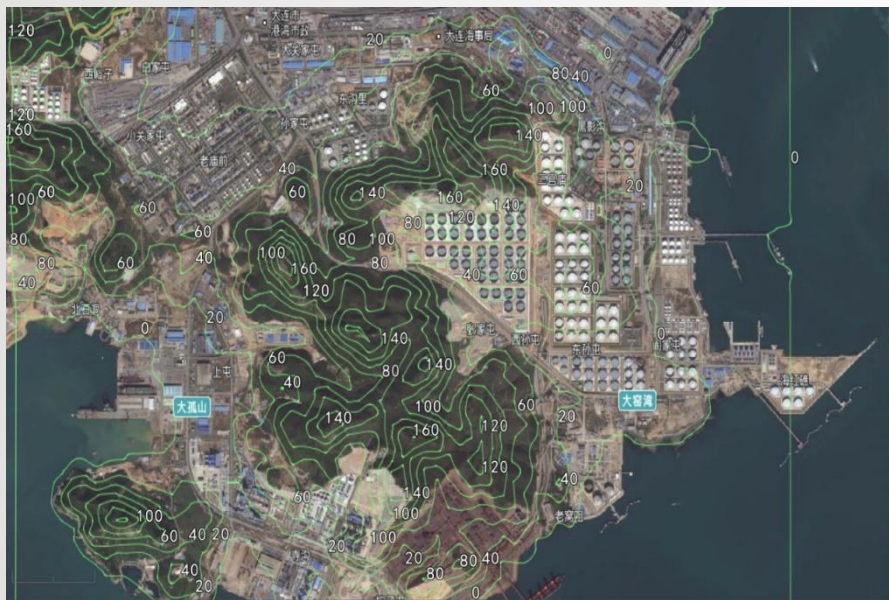


# 3.储罐区布置—规划布局

2010年7月16日晚间18时左右，发生于大连市金州区大连新港附近中石油输油管道的火灾爆炸事故。

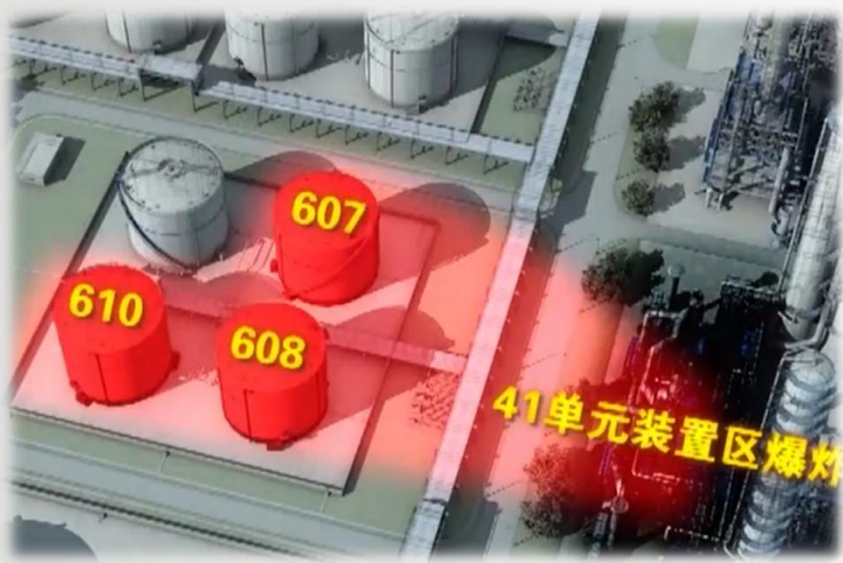
## 5.1条款-案例教训

**地势高差：**地势最高点罐区（中石油国际储备库）高程在120-140m，最低点罐区高程为0-10m。



### 3.储罐区布置

#### 5.1条款-案例教训



2015年4月6日18时56分，位于漳州古雷的腾龙芳烃(漳州)有限公司二甲苯装置发生重大爆炸着火事故，造成6人受伤(其中5人被冲击波震碎的玻璃刮伤)，另有13名周边群众陆续到医院检查留院观察，直接经济损失9457万元。事故特点：

➤ 二甲苯装置加热炉区域发生爆炸着火事故，导致二甲苯装置西侧约67.5米外的607号、608号重石脑油储罐和609、610号轻重整液储罐爆裂燃烧。

**事故起因：**在二甲苯装置开工引料操作过程中出现压力和流量波动，引发液击，存在焊接质量问题的管道焊口开裂泄漏出的物料扩散后在鼓风机炉膛内高温引爆，爆炸火焰引燃装置西侧罐内物料，造成爆炸着火事故。

### 3.储罐区布置—规划布局

5.2 **新建**储罐区与相邻工厂或设施、与同类企业及油库的防火间距应根据所在企业性质，符合GB 50160、GB 51283、GB 51428的相关规定；构成重大危险源的可燃液体常压储罐与周边其他非危险化学品工业企业防护目标的外部安全防护距离应采用定量风险评估法确定，满足GB 36894的风险基准要求。

**条文说明：**本条文重点强调储罐与厂外周边设施的防火间距要求，强调其与厂外人员集中建筑物的安全防护距离需进行风险评估，对风险不可接受的设施实施风险防控措施，以保障厂外人员安全。



### 3.储罐区布置-防火间距要求

6.3.4 **新建**可燃液体常压罐组与液化烃罐组应相互独立分区布置，并开展液化烃蒸气云爆炸危险源（VCE）影响分析，采取优化平面布置、提高防护能力等安全措施。**新建**可燃液体常压储罐与液化烃储罐的防火间距应满足GB 50160的要求，甲<sub>B</sub>、乙类可燃液体常压储罐与单罐容积大于或等于100m<sup>3</sup>钢制压力式及钢制全冷冻式液化烃储罐（不包含覆土式储罐）的防火间距还应符合下列要求：

### 3.储罐区布置-防火间距要求

- a) 单罐容积大于或等于 $1000\text{m}^3$ 且小于 $5000\text{m}^3$ 的可燃液体常压储罐与液化烃储罐的间距不小于 $40\text{m}$ ;
- b) 单罐容积大于或等于 $5000\text{m}^3$ 且小于 $20000\text{m}^3$ 的可燃液体常压储罐与液化烃储罐的间距不小于 $50\text{m}$ ;
- c) 单罐容积大于或等于 $20000\text{m}^3$ 且小于 $50000\text{m}^3$ 的可燃液体常压储罐与液化烃储罐的间距不小于 $60\text{m}$ ;
- d) 单罐容积大于或等于 $50000\text{m}^3$ 的可燃液体常压储罐与液化烃储罐的间距不小于 $80\text{m}$ 。

### 3.储罐区布置-防火间距要求

储罐间距是关乎储罐区安全的一个重要因素，也是影响罐区占地面积的重要因素。考虑到常压储罐发生火灾时扑救时间较长，**相邻布置的液化烃储罐在长时间火焰燃烧影响下可能引发二次事故**，因此对于常压储罐与液化烃储罐相邻布局的防火间距应优化布局，适度**拉大防火间距**，以提高罐区防火本质安全。

#### **火灾场景计算结果**

- 1.全表面火灾（汽油介质、风速**3D**、内外浮顶储罐）
- 2.围堰池火灾（汽油介质、风速**3D**、内外浮顶储罐）

# 3.储罐区布置

## 6.3.4条款-案例教训



**事故起因：**石脑油“满装外溢”  
——溢流至半地下油泵房发生第一声爆炸！

1997年6月27日晚21时左右，东方化工厂发生重大爆炸事故，事故中有9人死亡，39人受伤，直接经济损失1.17亿元。事故中共烧毁油罐10座，其中1万立方米原料罐6座，轻重油罐4座，周边乙烯等球罐不同程度损毁，半地下油泵房爆炸倒塌，多处管线管架倒塌烧毁等。事故特点：

- 火场面积大，火势凶猛
- 设施破坏严重、扑救难度大：由于瞬间的强烈爆炸火灾，将罐区大部分消防设施破坏，即刻带来的断电、停水等灾害，一时使罐区消防设施处于了瘫痪状态。



# 3.储罐区布置

## 6.3.4条款-案例教训

➤ 火场情况复杂，爆炸危险性极大：

罐区有大小储罐31个，有压力球罐和常压储罐，有油槽车和地下油池，有液体和气体物质，储存有14种易燃易爆物料。

在着火区内，压力球罐与着火油罐仅有几十米距离，辐射热十分高，受到火势严重威胁，如果处置冷却保护不坚决，供水不足，随时都会发生再次爆炸的危险。



事故中共烧毁油罐10座，其中1万立方米原料罐6座，轻重油罐4座，乙烯B罐解体成7块残片飞出，其中最重的一块为46吨，飞出234米，另一块13吨，飞到厂外840米远的麦田里。

### 3.储罐区布置-防火间距要求

#### 火灾场景热辐射安全阈值选取

API 2000 ( **Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks** ) : 要求在设计储罐防护时, 应考虑到火灾可能带来的热辐射, 通常需要确保辐射热强度不会达到**15 kW/m<sup>2</sup>**, 以避免燃爆或严重损害。

英国国家标准**BS EN 1473:2021 Installation and equipment for liquefied natural gas — Design of onshore installations**

《石油化工过程风险定量分析标准》 ( **SH 3226-2024** )

### 3.储罐区布置-防火间距要求

界区内设备设施允许的热辐射（不包括太阳热辐射）

界区内的设备	最大热辐射/（kW/m <sup>2</sup> ）
相邻储罐的混凝土外表面：未加保护 a, c或已加热保护 b	32
相邻储罐的金属外表面：未加保护c或已加热保护 b	15
相邻压力储存容器和工艺设施的外表面	15
控制室、维修间、实验室、仓库等	8
行政办公楼	5

a 预应力混凝土罐最大辐射通量可根据下列要求确定：混凝土的厚度应满足在火灾的情况下，预应力钢筋的温度足够低，以保证 LNG 储罐和附属设备的完整性，并在最大设计压力下工作。如果没有蓄水系统，储罐设计的完整性应确保在需要的时间内能够从外部水源获得足量的消防水。可用经验公式来确定混凝土的最小厚度。

b 该设施通过水喷淋、防火、辐射屏或类似系统进行保护。

c 通过保持间距加以保护。

# 3.储罐区布置-防火间距要求

常压储罐与相邻液化烃储罐间建议的安全间距

序号	罐容 /m³	围堰面积	围堰等效圆直径/m	高度 /m	15kw/m²热辐射影响范围半径/m (辐射热范围最远距离)	计算结果-围堰等效圆半径+0.5H	标准中建议的安全间距	GB 50160-2008 (2018年版) 表4.2.12要求防火间距 (m) 全压力式和半冷冻式储存			GB 50160 全冷冻式储存	GB51283精细化工企业工程设计防火标准			GB 51428-2021 表4.2.5 煤化工工厂内装置和设施之间防火间距要求 全压力式和半冷冻式储存			GB 51428 全冷冻式储存
								> 1000m³	> 100m³~1000m³	≤100m³		200<V总≤300/V单≤100	50<V总≤200/V单≤50	V总≤50/V单≤20	> 1000m³	> 100m³~1000m³	≤100m³	
1	1000	53*65.5	66	10	70.92	42.92	40	30	20	15	40	15内	15内	15内	30	20	15	40
2	3000	67*82.5	84	14	85.11	50.11	40	35	25	20	40	15内	20内	20内	35	25	20	40
3	5000	77*93.5	95	16.4	87.95	48.65	50	35	25	20	40	15内	20内	20内	35	25	20	40
4	10000	91.5*111	113	17	107	59	50	40	35	30	40	/	/	/	40	35	30	40
5	20000	113*136.5	140	20	126.43	66.43	60	40	35	30	40	/	/	/	40	35	30	40
6	30000	131*157	162	20	142.06	71.06	60	45	40	35	40	/	/	/	45	40	35	40
7	50000	164*165.5	186	19	158.57	75.07	80	45	40	35	40	/	/	/	45	40	35	40

### 3.储罐区布置-防火间距要求

6.3.5 **在役**储罐区改造时，单罐容积**大于或等于1000m<sup>3</sup>**的可燃液体常压储罐与液化烃储罐的防火间距，**受场地条件限制无法满足6.3.4条款要求时**，应满足GB 50160要求，并开展**可燃液体常压储罐火灾时的热辐射影响分析**，采取安全措施，确保钢制外罐的液化烃储罐外壁处**热辐射强度不大于15kW/m<sup>2</sup>**。

**注：**新建液化烃储罐，其与可燃液体常压储罐的间距参照6.3.4条款的相关要求执行；液化烃储罐区在役改造时，其与可燃液体常压储罐的间距参照6.3.5条款的相关要求执行；

### 3.储罐区布置—管廊布置

6.3.1 **新建**全厂公共管廊不应三面围绕储罐区的单个罐组布置。

**条文说明：**全厂性管廊如三面环绕储罐区的单个罐组布置，罐组发生火灾爆炸事故时会对管廊中易燃易爆介质的管道造成破坏；同时，管廊较高、较宽，可能遮挡普通消防水炮的有效保护范围，达不到消防设施的保护效果，因此规定全厂公共管廊不应三面围绕罐组布置。

6.3.2 **新建**全厂公共管廊不应穿越罐组与其专用泵区之间的区域。

**条文说明：**罐组的专用泵及其管线不应借用公用管廊，以免出现事故时对其他罐组产生影响。

6.3.3 **新建**管廊不应沿储罐区的单个罐组长边两侧平行布置。

**条文说明：**当管廊在罐组长边两侧同时布置时，对布置在中间部位罐体的消防扑救造成妨碍，应避免这种情况的发生。

## 4.储罐选型

6.1.1 **新建**储存甲<sub>B</sub>和乙<sub>A</sub>类可燃液体立式储罐应选用**内浮顶储罐或外浮顶储罐**。对于有特殊储存要求的物料或单罐**容积小于100m<sup>3</sup>的储罐**，在采取相应安全措施后可选用其他型式的储罐。

**注：**对于甲<sub>B</sub>和乙<sub>A</sub>类可燃液体，工艺上有特殊要求的，无法采用内浮顶或外浮顶储罐时，可采用固定顶储罐，但必须增设**氮封设施**，同时，要加装**油气收集系统**。**苯乙烯、丙烯腈等易聚合、易氧化的物料**选用固定顶储罐或卧式储罐时应加氮封储存。对于氧含量有特殊要求的阻聚剂，应采用贫氧氮气进行氮封。

## 4.储罐选型

6.1.2 对于易聚合、纯度要求高等有特殊储存要求的甲<sub>B</sub>、乙<sub>A</sub>类可燃液体，选用固定顶储罐或卧式储罐时，应采取下列措施之一：

- a) 设置氮气或其他惰性气体密封保护系统，密闭收集处理罐内排出的气体；
- b) 设置氮气或其他惰性气体密封保护系统，控制储存温度低于液体闪点5℃及以下。

### 6.1.2 条款示例

- 苯乙烯储罐：采用氮气密封、密闭收集罐内排出气体。





## 5.储罐氮封设置要求

6.1.4 **新建**单罐容积**大于或等于1000m<sup>3</sup>**的甲<sub>B</sub>、乙类可燃液体内浮顶储罐和固定顶储罐以及操作温度大于或等于120℃的丙类可燃液体储罐应设氮封系统。

**条文说明：**甲<sub>B</sub>、乙类、操作温度大于或等于120℃的丙类可燃液体，其火灾危险性高，因此对储罐提出氮封要求；单罐容积大于或等于1000m<sup>3</sup>的储罐事故着火后其消防灭火较困难、事故后果影响较大，因此以1000m<sup>3</sup>作为分界。大于或等于1000m<sup>3</sup>的储罐强制设置氮封保护措施，小于1000m<sup>3</sup>的储罐可根据具体情况设置。液硫、煤焦油等高凝固点储存介质易造成呼吸阀堵塞而影响其安全储存，可不采取氮封保护措施。**此条要求高于现行其他标准。**

## 5.储罐氮封设置要求

### 6.1.4条款—案例教训



**事故起因：**1000m<sup>3</sup>内浮顶罐，未设置氮封，违规操作，物料泄漏后发生火灾！

2020年2月7日16时许，位于茂名市高新区北片区一公司油罐区储罐突发火灾，着火罐为一个容量1000立方米的内浮顶罐。经消防员奋战40多分钟后扑灭大火，事故未造成人员伤亡。

#### 事故发生经过：

事发当天，当班组长陈某安排黄某对K108罐进行取样检测。按照取样操作要求，操作人员须从罐顶取样孔，使用专用工具探入罐体取样。但是，黄某在没有他人监护的情况下，于16时27分独自违规开启K108罐罐底仪表管道排空阀，使用塑料矿泉水瓶进行取样，产生静电，导致物料泄漏后起火。

## 5.储罐氮封设置要求

6.1.5 在役单罐容积大于或等于 $1000\text{m}^3$ 的甲<sub>B</sub>、乙类可燃液体内浮顶储罐和固定顶储罐以及操作温度大于或等于 $120^{\circ}\text{C}$ 的丙类可燃液体储罐未设置氮封系统时，每月至少应检测1次储罐内气相空间可燃气体浓度，检测值大于爆炸下限50%时，应及时安排停运，进行处置。

**条文说明：**定期检测储罐内气相空间可燃气体浓度，若检测值大于爆炸下限50%，说明浮盘密封性较差，储罐发生火灾事故的风险较大，故应及时安排停运检维修。  
**此条要求高于现行其他标准。**

## 5.储罐氮封设置要求

6.1.6 含油污水储罐、含硫化氢酸性水储罐应设置氮封系统。

**条文说明：**含油污水储罐、酸性水储罐多次发生硫化氢自燃、闪爆事故，因此本文件提出氮封保护要求。

*(6.1.6条款事故案例附后)*

6.1.7 储罐氮封系统设计应满足SH/T 3007相关要求。

### 6.6 自动控制和仪表

6.6.7 **新建**储罐设置氮封系统时，储罐顶部应设置现场压力表和压力变送器，且不应共用同一取源接口。

## 5.储罐氮封设置要求

### 6.1.6条款—案例教训



**事故起因：**氮封线拆除，违规动火作业，引发2座酸性水罐闪爆！

2021年2月26日14 时50分许，山东汇东新能源有限公司在拆除酸性水罐附属管线过程中，2座酸性水罐发生闪爆事故，造成2人死亡。

#### 事故发生经过：

30万吨/年蒎油轻质化装置酸性水D15502A罐D15502B罐在动火作业前，储罐罐顶氮封线拆除，阀门处于全开状态，两罐气相连通线管线拆除与外界阀门处于开通状态，造成罐内可燃气体与空气形成混合型爆炸气体，作业人员在 D15502A罐北侧割断酸性水进料管线时，产生火花或电焊焊渣落到下部管线打开的阀门处，引起管线内可燃气体闪爆，经液封管线串至D15502B罐，引起D15502B罐闪爆，经两罐连通线串至D15502A罐或D15502B罐闪爆后爆裂撞击D15502A罐，引发D15502A罐闪爆。

## 5.储罐氮封设置要求

4.8 设置氮封系统的储罐气相空间氧含量应符合GB/T 37241的相关要求。

注：氧含量不应超过极限氧浓度。

4.9 储罐闲置、停用时，应清罐、置换、检测可燃和有毒气体浓度合格，或采取惰封保护措施。当储罐重新启用时，应控制进料速率，满足安全要求，设置氮封的储罐应采取吹扫、置换等措施，并检测罐内氧含量合格。

## 5.储罐氮封设置要求—投料试车和运行管理

### 8.3 投料试车

8.3.1 试车前应确认**具备投料试车条件、工艺流程正确**，与试车无关的系统应完全隔离，应投用联锁和报警等自动控制系统，设置氮封的储罐进料前应先确保氮封系统投用正常。

### 9.2 物料性质指标与控制

9.2.1 有氮气保护设施的储罐要确保**氮封系统完好在用**，氮气进入储罐前应进行减压，以满足储罐压力要求。



## 6.储罐浮顶要求

6.1.3 **新建**储存极度危害和高度危害液体的内浮顶储罐和储存甲<sub>B</sub>、乙<sub>A</sub>类可燃液体单罐容积大于或等于3000m<sup>3</sup>的内浮顶储罐，应选用**全液面接触式耐火浮顶**。

**条文说明：**储存极度危害和高度危害液体的内浮顶储罐和储存甲<sub>B</sub>、乙<sub>A</sub>类可燃液体单罐容量大于或等于3000m<sup>3</sup>的内浮顶储罐，一旦发生火灾事故，将造成较为严重的后果，故本条款对这两类储罐提出了更高的要求。采用全液面接触式耐火浮顶，在内浮顶储罐发生火灾事故时在一定时间内不发展成全液面火灾。

**此条要求高于现行其他标准。**

## 6.储罐浮顶要求



发生在美国一起由于雷击引发的燃爆事故。

## 6.储罐浮顶要求

内浮顶储罐发生火灾事故时，初始阶段是气相空间可燃气体爆炸，如果浮顶不能承受爆炸冲击波压力而破裂甚至沉盘，必然会形成全液面火灾，要求内浮顶能承受爆炸冲击波，不破裂、不沉盘是必要的。

《石油库设计规范》GB 50074修订稿：

### 2.0.19A 耐火浮顶 antiknock and refractory floating roof

当内浮顶储罐发生火灾事故时，可保持浮顶连续覆盖液体表面，从而避免火灾在一定时间内发展成全液面火灾的全液面接触式浮顶。

【条文说明】“耐火浮顶”的性能特征是，在内浮顶储罐发生火灾爆炸事故时，储罐火灾能够被限定在密封圈及浮顶人孔等局部，而不能快速演变为全液面火灾，这样有利于控制和扑灭火灾，防止火灾规模扩大。



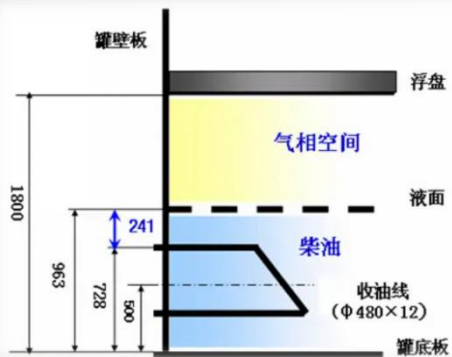
## 6.储罐浮顶要求

6.1.10 外浮顶储罐和内浮顶储罐的设计储存低低液位应不低于浮顶落底高度，并应设置低低液位报警。

9.5.2 外浮顶储罐和内浮顶储罐正常运行中，浮顶不应落底。由于储罐检维修等原因确需浮顶落底的，应采取安全可靠措施。

**条文说明：**外浮顶储罐和内浮顶储罐正常操作时，浮顶包括浮顶支腿均不应落底，以防止浮顶落底后，浮顶下方出现气相空间，可燃液体挥发易形成爆炸性气体，增加火灾风险。

## 6.储罐浮顶要求

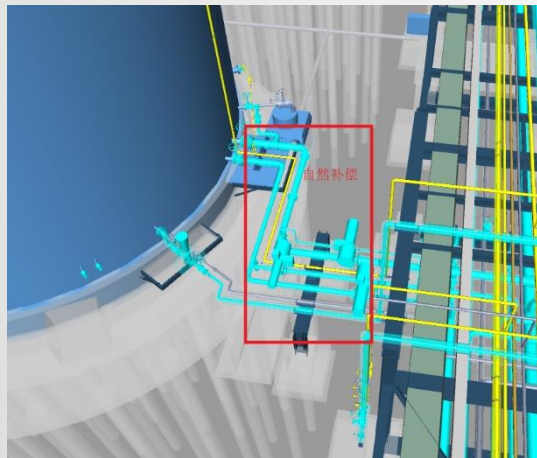


2011年8月29日，东北某石化公司柴油罐在收油过程中发生一起着火事故。事故原因是该储罐在收油过程中，液面高度约为0.9m，而浮盘支腿高度为1.8m，在油面和浮盘之间形成了高度为1m的气相空间，随着物料的持续挥发，这些气相空间充斥着爆炸性气体混合物，另外在物料输送过程中，由于流速过快，导致产生了大量的静电积聚，最终静电放电引爆了浮盘下方的爆炸性混合气体。

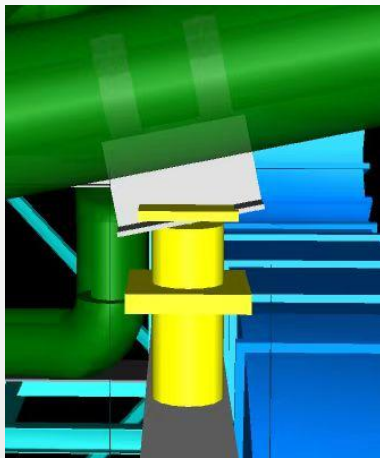
## 7.毒性液体要求—工艺

6.1.9 与储罐连接的管道应采用**柔性连接方式**以满足抗震和储罐沉降的要求，首选自然补偿、弹性支（吊）架形式，受条件限制采用金属软管时，应采用抗震型金属软管；**新建**储存按照GB 30000.18判定为急性毒性危害类别1、类别2，以及列入《高毒物品目录》的有毒液体的储罐，与储罐连接的管道**不应采用金属软管**。

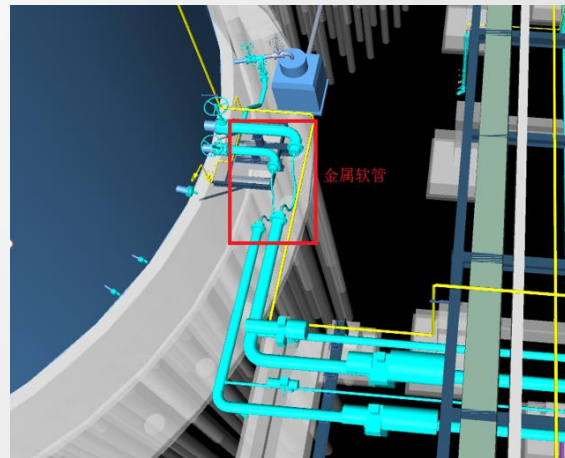
### ◆ 自然补偿



### ◆ 弹性支（吊）架



### ◆ 金属软管



## 7.毒性液体要求—工艺

### ◆ 金属软管



**条文说明：**大口径管道可使用大拉杆横向波纹补偿器。波纹补偿器能够补偿吸收管道轴向、角向、横向的位移，减少设备振动对管道的影响，吸收地陷对管道的变形量，保证管道的正常运行。**此条要求高于现行其他标准。**



# 7.毒性液体要求—工艺

## 6.1.9条款—案例教训



2020年5月29日，俄罗斯诺里尔斯克镍业公司位于凯尔坎（Kayerkan）附近的HPP-3热力发电厂5#应急储油罐发生灾难性开裂事故，约20分钟内罐内21200t柴油全部泄漏，大约6000 t油品渗透到土壤中，另外15 000 t经附近溪流进入安巴纳亚河，污染面积达350 km<sup>2</sup>，造成严重环境污染。该储油罐1985年建成投用，罐容30 000 m<sup>3</sup>，最近的一次大修在2017—2018年，由第三方公司发布了相关报告。

**事故起因：**冻土区不均匀沉降导致的一起储油罐严重泄漏事故！

## 7.毒性液体要求—工艺

6.1.13 **新建**储存**极度危害和高度危害液体**的储罐有切水需求时，其切出的污水应排入专用的污水收集系统。

**条文说明：**为防止极度危害和高度危害液体储罐的切水串入其他污水系统，给其他设施带来危害，因此提出设置专用收集系统。

6.1.14 **新建**储存**极度危害和高度危害液体**的储罐不应在储罐基础上设置排污孔。

**条文说明：**带放水管的排污孔需要在储罐基础上开洞设置排污孔，对于储存极度危害和高度危害液体的储罐，为提高基础的安全性，不应采用带放水管的排污孔，可选用浅型排水槽等方式。

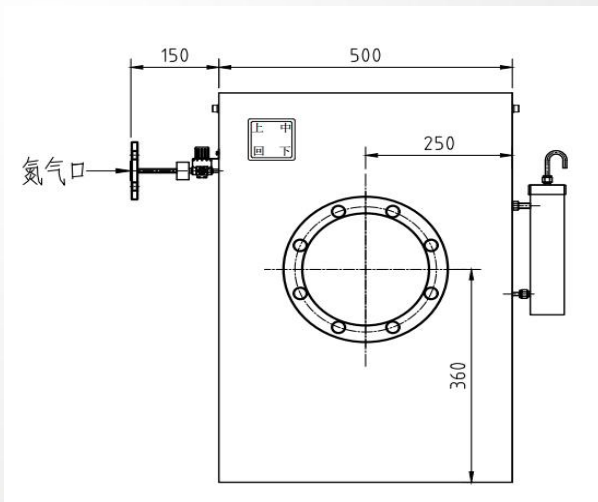
## 7.毒性液体要求—工艺

6.1.15 储存**极度危害和高度危害液体**的储罐应设置密闭采样器。

**条文说明：**为保护采样操作人员安全，提出极度危害和高度危害液体的储罐应设置密闭采样器。

**此条要求高于现行其他标准。**

➤ 密闭采样参考设计图



## 7.毒性液体要求—设备

6.1.16 极度危害和高度危害液体管道的低点放净应设置单阀加盲板等封堵或设置双阀。

**条文说明：**为防止极度危害和高度危害液体跑、冒、漏，对管道的低点放净提出提升要求。

6.2.1.4 新建储存极度危害和高度危害液体的储罐，设计时满足下列要求：

a)到f) 规定了储罐钢材选材、焊接、内浮顶密封材料、防腐涂层等设计要求。  
(原文省略)

6.2.1.5 新建储存极度危害和高度危害液体的储罐，检验、试验与验收时满足下列要求：a)到h) 规定了储罐储罐主体与接头焊接、储罐不同位置检测方法及标准、储罐充水实验等验收质量要求。(原文省略)

## 7.毒性液体要求—设备

6.2.2.3 新建储罐区输送介质为极度危害和高度危害液体时，应选择无轴封泵，并设置相应的轴承状态监测、屏蔽套泄漏监测或屏蔽套温度检测等，其设计、制造、检验应符合GB/T 25140的相关规定。当无轴封泵输送能力无法满足工艺条件且选择离心泵时，离心泵应配置双端面机械密封。

**条文说明：**对于极度危害和高度危害液体，选择无轴封泵可从本质上规避轴端密封的泄漏风险。超出无轴封泵的应用范围时，选择离心泵并配置双端面机械密封，也可降低轴端密封的泄漏风险。

## 7.毒性液体要求—自控、运行管理

### 自动控制和仪表

6.6.4 **新建**储存**极度危害和高度危害液体**的储罐液位仪表应按2套连续测量液位仪表和1个高高液位开关，或按3套连续测量液位仪表进行设置。

### 运行管理

9.1.4 企业应监测**甲<sub>B</sub>**、**乙<sub>A</sub>**类及**极度危害和高度危害液体**类工艺介质泵和压缩机轴温、振动检测仪表的在线运行状态。

9.1.5 涉及**极度危害和高度危害液体**的储罐区巡检应配备防爆对讲机、便携式可燃气体、有毒气体检测仪和救生物资等必要的安全设备设施和防护装备。

## 8.油气收集系统设置要求

4.7 储罐区的油气回收处理设施涉及多个储罐尾气连通的油气收集系统，应安全论证合格后方可投用。混合后可能发生化学反应或产生互相影响的气体不应共用油气收集系统。

针对油气储存企业尾气改造与VOCs排放改造不当引发的事故频发，在2014年，原国家安全监管总局印发《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号），要求“严格按变更管理要求，加强罐区变更管理。立即暂停使用多个化学品储罐尾气联通回收系统，经安全论证合格后方可投用。”



# 8.油气收集系统设置要求

## 4.7条款-案例教训

2021年5月31日14时28分，位于沧州市渤海新区南大港产业园区东兴工业区的鼎睿石化有限公司发生火灾事故，直接经济损失 3872.1万元，未造成人员伤亡。

### 事故特点：

- 违规在油气罐区罐顶动火
- 引发6个储罐先后闪爆
- 大火持续84小时
- 非法储存稀释沥青

**事故深层次原因：**罐顶油气回收管线连通为一体，未在各罐油气回收管线上安装阻火器和切断阀，动火作业时未采取有效的措施！

## 8.油气收集系统设置要求

### 6.1.18 储罐的油气收集系统符合下列要求:

- a) 每座储罐罐顶油气收集管道应设置阻爆轰型阻火器;
- b) 每座储罐新建罐顶油气收集管道上应设置可远程控制的压力开关阀, 或者设置单呼阀, 实现单罐单控;
- c) 储罐应设置氮封系统。储罐的油气收集系统应在收集干线总管道上设置氧分析仪和远程控制的开关阀, 氧含量过高时联锁关闭开关阀;
- d) 新建油气收集管道设计压力应不低于1.0MPa;
- e) 储存介质为易自聚、高硫、与其他储存介质可能发生化学反应、操作温度大于120℃物料的储罐, 其油气收集气相线不应与其他储存介质的储罐直接连通;
- f) 储罐油气收集系统改造时, 应对罐顶稳定性进行核算, 罐顶、罐壁厚度应以实际测量厚度为计算参数。

# 8.油气收集系统设置要求

## 6.1 工艺

### 6.1.18 储罐设置油气收集系统时应符合下列规定：

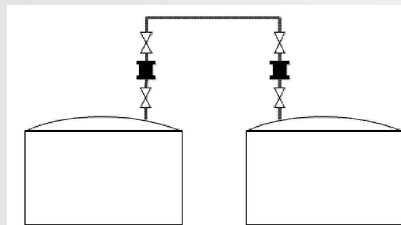


图 B-1 气相平衡管示意图  
(连通的储罐为直接连通)

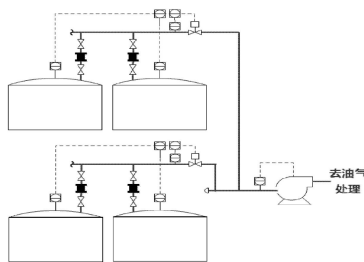


图 B-2 直接连通共用切断阀方案  
(共用切断阀的一组储罐属于直接连通)

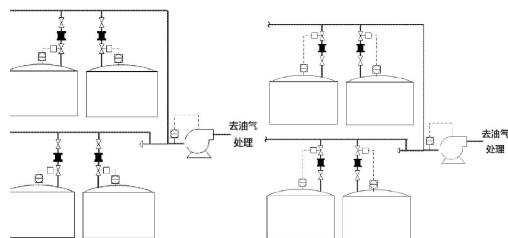


图 B-3 单罐单控示意图  
(连通储罐不属于直接连通)

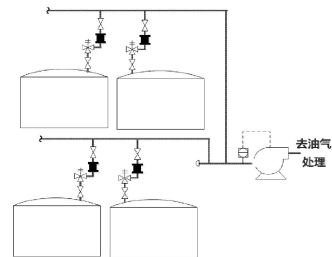


图 B-4 单呼阀方案示意图  
(连通储罐不属于直接连通)

**条文说明：**在储罐火灾事故时，为防止储罐气相直接连通导致其他储罐受到波及，提出共用油气收集系统的储罐不能气相直接连通，采取压力过高时关闭远程控制的开关阀方案。即使某一储罐发生火灾，其他储罐也不会因共用油气收集系统而受到波及。

# 8.油气收集系统设置要求

## 6.1.18条款—近年化工企业环保设备设施典型事故案例汇总

序号	时间	事故简述	事故亡人	事故原因
1	2015年3月8日	江苏某企业RTO净化系统两次发生爆炸。事故虽没有造成人员伤亡，但车间引风机损坏，现场仪表烧毁，RTO部分装置损毁严重。	0人	废气气体冷凝温度较高，冷凝后气相中的有机化合物含量增高，废气收集管道上稀释的配风空气不足，导致进入RTO废气的浓度达到爆炸极限。
2	2017年6月20日	天津某树脂有限公司在安装调试环保设备过程中，发生一起爆炸事故，造成环保设备安装调试人员2人当场死亡、2人受伤。	2人死亡、2人受伤	低温等离子体废气处理设备未采取浓度高高联锁，当入口废气浓度达到爆炸下限时，设备尚可启动运行。从事故现场照片可以看出，低温等离子体废气处理设备为常压设备，在爆炸后顶盖完全掀起，侧门全部顶开，设备本体不能承受内部有机气体或粉尘爆炸的超压，发生爆炸时设备本体严重破坏。

# 8.油气收集系统设置要求

## 6.1.18条款—近年化工企业环保设备设施典型事故案例汇总

序号	时间	事故简述	事故亡人	事故原因
3	2017年12月9日	江苏连云港某企业发生爆炸，造成10人死亡。	10人	企业擅自将改造后的尾气处理系统与原有的氯化水洗尾气处理系统连通，尾气处理系统的氮氧化物（夹带硫酸）串入1#保温釜，与釜内物料发生化学反应，在紧急卸压放空时，与PP塑料管道摩擦发生静电火花引发燃烧，物料大量喷出，遇燃烧火源发生爆炸。
4	2018年2月3日	山东临沂某企业在装置尾气管线改造过程中发生爆燃事故，造成5人死亡。	5人	企业生产装置尾气管线改造过程中使用塑料焊枪时，引燃尾气管线中四甲基硅烷、氯甲基三甲基硅烷等可燃性气体，回火引爆分离釜内物料。

## 8.油气收集系统设置要求

### 6.1.18条款—近年化工企业环保设备设施典型事故案例汇总

据统计，化工企业环保设备设施典型事故案例，爆炸事故占比高达70%，火灾次于爆炸占比也在22%，其中火灾爆炸事故多发生在检维修期间。

统计分析23起VOCs化工企业环保设备设施事故类型，如下表所示：

事故类型	事故起数	备注
爆炸	16	VOCs中可燃气体在设备设施中残留，达到爆炸极限范围，产生静电或火花发生爆炸。
中毒窒息	2	VOCs设备设施中产生有毒有害气体，人员风险意识淡泊，发生人员伤亡事故。
火灾	5	检维修过程中风险辨识不清，发生火灾事故。

## 9.数字化管理要求

6.9.1 **新建**构成重大危险源的储罐区应**数字化交付**，并符合GB/T 51296相关要求。数字化交付信息应满足完整性、准确性和一致性的质量要求，其内容应与交工资料所对应的部分一致，接收方应提供数字化交付策略和交付基础，协调和管理工程数字化交付工作，验收交付方所移交的交付信息。

6.9.2 交付信息应定期维护，发生变更时应及时更新信息。

6.9.3 **新建**储罐区应对储罐、机泵、火灾探测器、气体报警器、泡沫设备等关键工艺设备、报警及消防设施实时采集相关信息，**实现数字化管理**。



# 9.数字化管理要求

## 6.9 数字化管理

➤ 储罐区数字化交付



## 9.数字化管理要求

6.9.4 企业应建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，按要求开展双重预防机制数字化建设与应用；构成重大危险源的储罐区投用前应按要求接入全国危险化学品安全生产风险监测预警系统。

6.9.5 构成重大危险源的储罐区应建立人员定位系统，并具备人员聚集风险监测预警功能。

# 10.自动化及安全联锁

## 6.1 工艺

6.1.8 储罐液体物料**进出口管道开关阀**设置应满足如下要求：

- a) **构成一级或者二级重大危险源的储罐组**，其储罐液体物料进出口管道上应设置远程控制的开关阀；
- b) **构成一级或者二级重大危险源罐组中的剧毒液体储罐**，其储罐液体物料进出口管道应设置由安全仪表系统（SIS）远程控制的开关阀，进口管道远程控制的开关阀应与储罐高高液位联锁，并配置手动执行机构（如手轮等），手动执行机构应有防止误操作的措施。

**条文说明：**有关重大危险源的远程控制的开关阀要求与国家安全生产监督管理总局第40号令要求一致。另外，为保证事故情况下远程控制的开关阀设置手轮或其他手动执行机构能作为最后一道关阀措施，提出阀门应配置手轮或其他手动执行机构的要求。

# 10.自动化及安全联锁

## 6.6 自动控制和仪表

6.6.1 可燃液体常压储罐区**基本过程控制系统（BPCS）、可燃气体和有毒气体报警系统（GDS）**应分别**独立设置**。构成一级或者二级重大危险源罐组中的**剧毒液体储罐**，应配备独立于基本过程控制系统（BPCS）的安全仪表系统（SIS）。

6.6.2 储罐区仪表设计应符合**SH/T 3184**的相关规定，测量仪表的冗余设置应符合**GB/T 50770**的相关规定。储罐区可燃气体和有毒气体检测报警的设计应符合**GB/T 50493**的相关规定。

6.6.5 **现场仪表选型**应符合SH/T 3005、HG/T 20507的相关规定。在爆炸危险区域内的现场仪表应符合GB 50058、GB/T 3836的相关规定。现场安装的电子式仪表，应至少满足GB/T 4208规定的**IP65防护等级**，其他非电子式的现场仪表至少应满足**IP55防护等级**。**防雷工程要求**应符合SH/T 3164标准中的相关规定。

# 11. 储罐检测检验要求

## 9.4 储罐罐体检查检验

9.4.1 可燃液体常压储罐的检查检验包括年度检查和定期检验。

9.4.2 年度检查的人员应培训合格，培训内容见附录A.2的检查项目。

9.4.3 定期检验应由具备常压储罐检验能力的单位实施；检验人员经过培训具备检验能力。定期检验由第三方机构或企业自行实施。

# 11. 储罐检测检验要求

## 年度检查

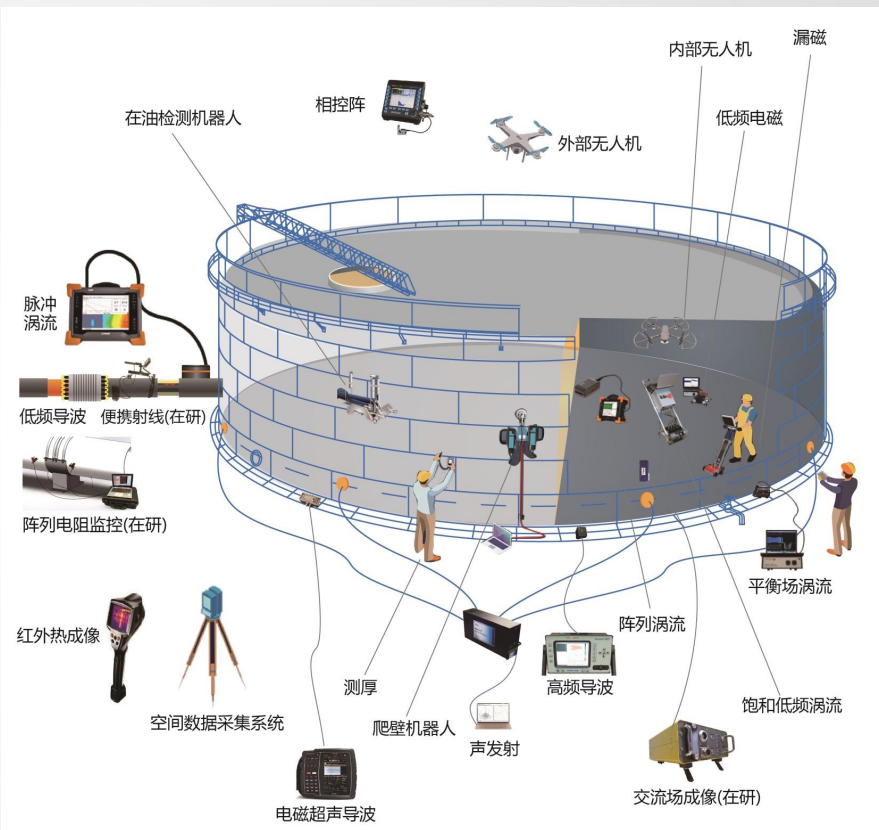
9.4.4 可燃液体常压储罐的年度检查应符合下列要求：

- a) 储罐年度检查应至少每年进行一次；实施定期检验的年份不再重复进行年度检查；
- b) 储罐年度检查结论报告格式及年度检查主要内容见附录A；
- c) 储存介质具有腐蚀性的储罐，年度检查中应对罐顶、罐壁定点测厚；
- d) 年度检查完成后，对检查发现的问题应进行整改。

# 11. 储罐检测检验要求

## 储罐及其附件常用检验检测技术

常规方法	针对具体损伤形式的检验检测方法
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 宏观检查(顶板、壁板、底板、基础)</li><li>➤ 超声波测厚</li><li>➤ 焊缝检查(MT、PT; UT、真空试漏、平衡场涡流)</li><li>➤ 安全附件检验</li><li>➤ .....</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 底板腐蚀状况漏磁检测、饱和涡流检测</li><li>➤ 底板腐蚀状况声发射检测</li><li>➤ 自动爬壁超声波检测</li><li>➤ 导波检测(低频、高频)</li><li>➤ 超声波C扫描检测</li><li>➤ 变形检测(3D扫描)</li><li>➤ 基础沉降评估</li><li>➤ .....</li></ul>





# 11. 储罐检测检验要求



腐蚀在线声发射检测



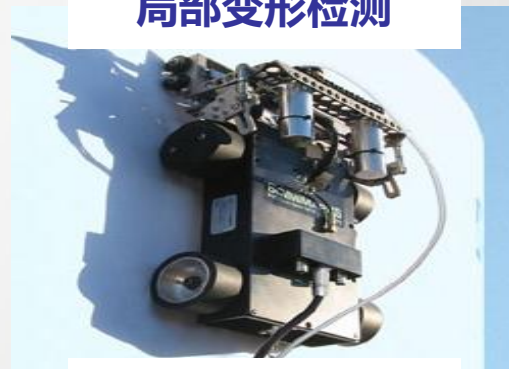
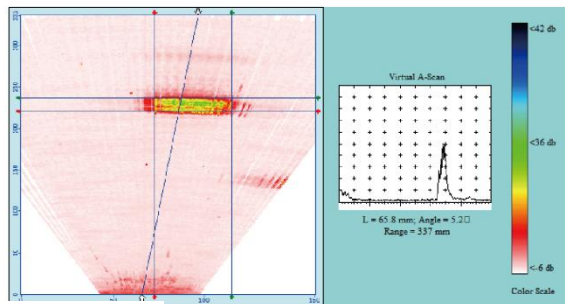
罐底板漏磁检测



局部变形检测



高频导波检测



爬壁检测

# 11. 储罐检测检验要求

## 定期检验

9.4.5 可燃液体常压储罐的定期检验应符合下列要求：

a) 定期检验包括在线检验和开罐检验两种方式。检验项目包括外观检验、罐体腐蚀检测、变形检测、防腐层检测、保温层检测、附件检测、焊缝缺陷检测和基础沉降检测等，定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容见附录B；

b) 储罐在线检验周期应不超过5年，大型原油储罐在线检验周期应不超过4年；实施开罐检验、基于风险检验的年份不再重复进行在线检验；在线检验采用外部目视检查、超声波测厚、声发射检测（AE）等方法评价储罐腐蚀情况，根据检验结果实施分级管理，腐蚀情况严重的，企业应安排开罐检验；

c) 储罐首次开罐检验周期不应超过10年；确因清罐困难等特殊原因不能开罐检验的，应按照GB/T 30578的要求对储罐实施基于风险的检验，评估结果不可接受时应停止使用，并实施开罐检验；评估结果可接受时，首次开罐检验周期最长不超过12年；

# 11.储罐检测检验要求

d) 首次开罐检验后，下次开罐检验周期应根据实测的罐体腐蚀速率和罐体最小允许厚度确定，下次检验时罐体实际剩余厚度应不小于NB/T 11662中最小允许厚度，检验周期最长不超过12年；

e) 定期检验完成后，检验单位应出具检验报告，检验报告中给出允许使用、监控使用、停止使用的结论和下次检验时间。

**注1：**允许使用，即各项检测结果符合相关标准和规范要求，或者在检验中发现的问题、缺陷已完成修复并达到了相关标准和规范要求，储罐在允许的参数范围内继续使用。

**注2：**监控使用，即发现了采取措施后能保证运行安全的缺陷，储罐在限定条件下监控使用。

**注3：**停止使用，即检验中发现的问题、缺陷可能对安全和正常运行造成重大影响，并且这些问题、缺陷无法修复，储罐应停止使用。

# 11. 储罐检测检验要求

## 条文说明：

目前我国相关标准对定期检验周期的规定：

《油罐的检验、修理、改建及翻建》SY/T 6620-2014规定首次不超过10年，其后最长不超过14年。

《立式圆筒形钢制焊接油罐操作维护修理规范》SY/T 5921-2017规定修理周期不宜超过10年。

《在役立式圆筒形钢制焊接储罐检验技术规范》TCASEI 014-2022规定首次不超过10年；实施RBI的，按照风险评估结果确定检验时间。

《在役常压储罐检验与适用性评价技术规范》TCCAS 042-2024规定首次不超过10年。

《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》AQ 3053规定“定期检验周期不得超过6年，大型储罐定期检验周期不得超过4年”。

本标准充分考虑实际可操作性，提出“储罐在线检验周期不得超过5年，大型原油储罐在线检验周期不得超过4年；实施开罐检验的年份可不再进行在线检验”“储罐运行年限不大于10年时需要清罐检验”

# 11. 储罐检测检验要求

## 条文说明：

- ◆ 从对国内企业的调研和座谈来看，目前中石油、中石化以及地方炼厂、外资企业对储罐的检验工作极为重视，大型储罐特别是原油储罐，运行时间年限长，绝大多数储罐运行已超过20年，同时油品的来源不同，存在的含硫含酸较高以及驱油剂大分子丙烯酰胺附着在浮盘及罐底板的情况，腐蚀情况较为严重，开罐检验是必要的。
- ◆ 同时考虑到，开罐检验清罐周期长、难度大、作业风险高、采取分级管理的办法检验检测，大型原油储罐由于存在含硫、含酸等杂质，罐体可能比储存其它介质的储罐腐蚀严重，在线检验周期不得超过4年；其他罐在线检验周期不得超过5年；实施开罐检验的年份可不再进行在线检验。
- ◆ 储罐首次开罐检验周期不应超过10年，确因清罐困难等特殊原因不能开罐检验的，应按照GB/T 30578的要求对储罐实施基于风险的检验。但我国很多企业常压储罐的设计原始资料不齐全，日常检验不及时，RBI开展不普及，因此提出即使采用了RBI的评估，也不应超过12年进行开罐检验。

# 11. 储罐检测检验要求

9.4.6 可燃液体常压储罐的**其他安全设施检测**符合下列要求：

- a) 储罐**呼吸阀、阻火器等安全附件**应定期进行安全检查，储存易冻堵、结晶、聚合物料的储罐至少应每月检查一次；
- b) 储罐**呼吸阀、泄压人孔等**应定期进行外观检查（如腐蚀、异物堵塞、粘连等情况）及启动功能检查，至少应每年检查一次；
- c) 储罐呼吸阀的开启压力、泄漏量应定期进行**离线校验**，校验周期应结合储罐的定期检验确定，最长应不超过5年；对于无法离线校验的应**在线校验**。



## 12. 应急响应

11.1 企业**应急处置人员**应熟悉掌握储罐区的物料性质、工艺流程和装置，能够在事故状态下采取有效的工艺措施，防止事故扩大。

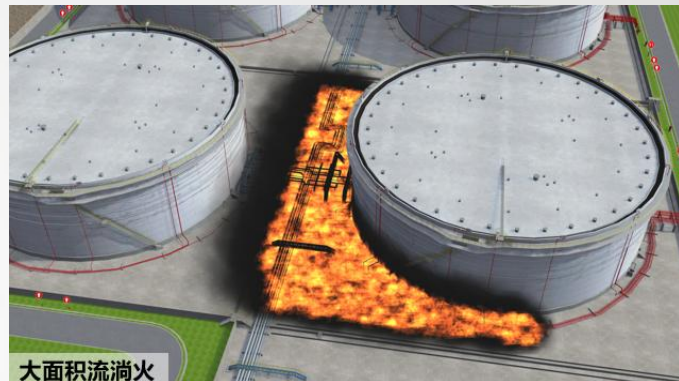
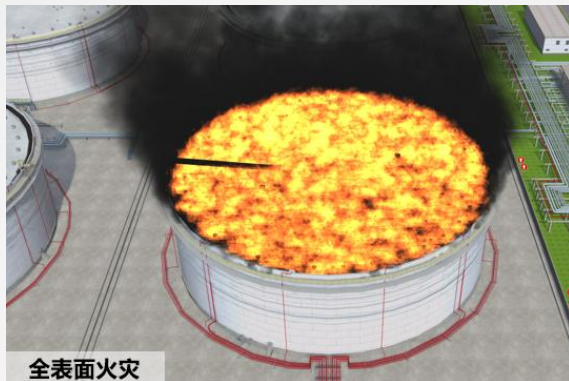
11.2 企业在确认发生事故时，应采取能量隔离、切断物料、退守安全状态等关键操作，及时启动应急预案，开展**应急处置工作**。

11.3 企业应在风险评估、应急资源调查和事故案例分析基础上，按照GB/T 29639的要求**编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案**。应急预案应具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。应急预案和现场处置方案应根据现场实际**涵盖罐体泄漏、密封圈火灾、全表面火灾、大面积流淌火、介质沸溢、气相空间闪爆、管道系统泄漏、机泵区泄漏**等典型事故场景。



# 12. 应急响应

## 典型事故场景



# 附录A （资料性） 可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式和年度检查主要内容

附 录 A  
(资料性)

可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式和年度检查主要内容

可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式见表 A. 1,年度检查主要内容见表 A. 2。

表 A. 1 可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式

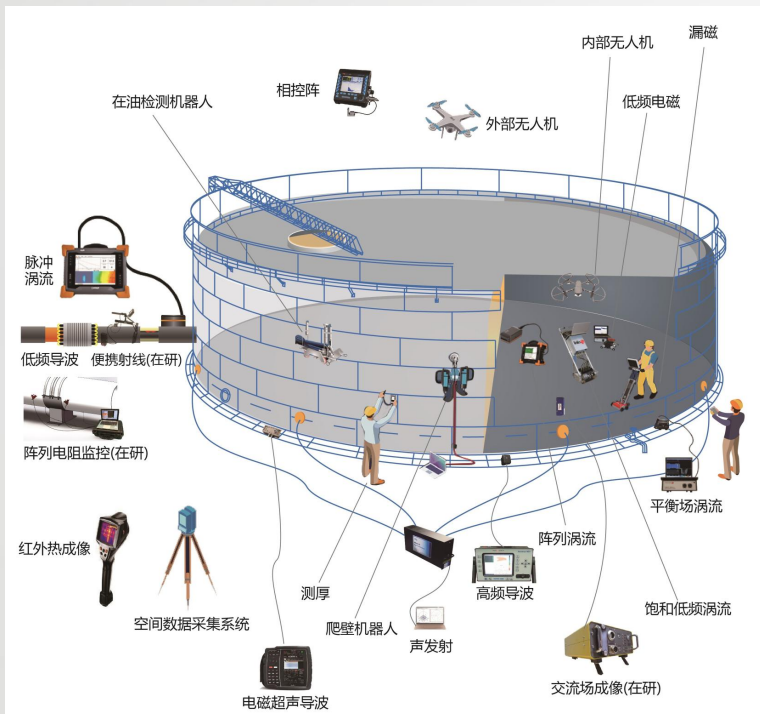
储罐名称		储罐编号	
储罐形式		公称容积	
几何尺寸		投用时间	
储存介质			
使用单位			
检查依据			
检查发现的问题、缺陷描述及处理建议(可附图片或附页)			

# 附录A （资料性） 可燃液体常压储罐年度检查结论报告格式和年度检查主要内容

表 A.2 可燃液体常压储罐年度检查主要内容

序号	检 查 内 容	检查结果	备注
罐 底 与 基 础			
1	基础或承台有无下沉、倾斜、开裂,储罐周围地面有无明显沉降、开裂		
2	储罐区污水系统、雨排系统是否完好		
3	散水坡、罐外边缘底板延伸部分的防水层有无破损		
4	基础检漏管有无堵塞,有无介质渗漏痕迹		
5	罐外裸露的边缘底板延伸部分有无异常腐蚀、变形		
6	罐外裸露的底板与壁板连接的角焊缝有无开裂、泄漏或其他损伤		
7	地脚螺栓有无严重腐蚀或其他损伤		
8	储罐沉降观测点有无损坏		
罐 壁			
9	铭牌或标识是否完整、清晰		
10	保温层有无破损、脱落、潮湿		
11	罐壁裸露部分防腐层有无脱落、起皮等缺陷		
12	裸露部分本体、接管、焊接接头等有无开裂、明显变形、泄漏等损伤		
13	罐体有无明显倾斜或变形		
14	与罐体连接的管线有无明显变形		
15	定点测厚部位厚度有无明显变化		

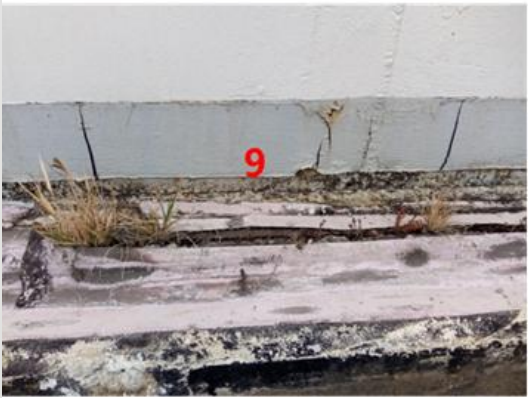
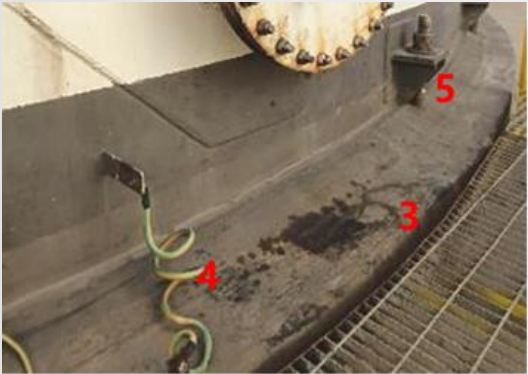
# 附录B (资料性) 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容



常规方法	针对具体损伤形式的检验检测方法
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 宏观检查(顶板、壁板、底板、基础)</li><li>➤ 超声波测厚</li><li>➤ 焊缝检查(MT、PT; UT、真空试漏、平衡场涡流)</li><li>➤ 安全附件检验</li><li>➤ .....</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 底板腐蚀状况漏磁检测、饱和涡流检测</li><li>➤ 底板腐蚀状况声发射检测</li><li>➤ 自动爬壁超声波检测</li><li>➤ 导波检测 (低频、高频)</li><li>➤ 超声波C扫描检测</li><li>➤ 变形检测(3D扫描)</li><li>➤ 基础沉降评估</li><li>➤ .....</li></ul>



# 附录B （资料性） 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容



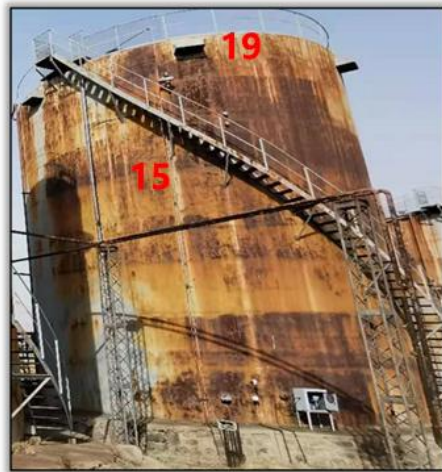
序号	检 验 内 容
储罐基础	
1	基础有无明显下沉（雨水可能渗入罐底部）
2	散水坡或承台有无损坏
3	罐体与基础间防水有无损坏
4	防静电接地设施有无损坏
5	地脚螺栓有无腐蚀、损伤
6	罐体外部罐底板边缘腐蚀状况，包括剩余厚度、宽度
7	混凝土环墙有无开裂、破损或其他损伤
8	基础检漏管有无堵塞，有无介质渗漏痕迹
9	罐底板与基础是否贴合、罐底下侧是否有植物（树）生长
10	罐区污水系统、雨水排放系统是否完好
11	外加电流阴极保护连接是否完好，保护电位是否在要求范围内



# 附录B (资料性) 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容

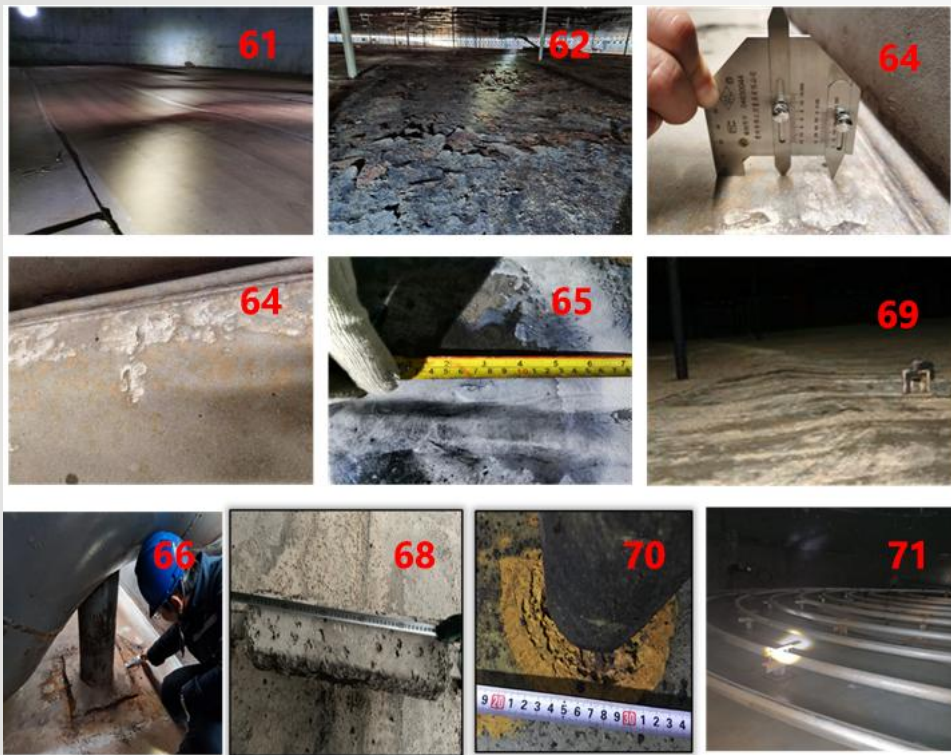


储罐外壁	
12	铭牌或标识是否完整、清晰
13	锤击检查有无异常声响 (可能有明显减薄或腐蚀)
14	保温层有无破损、撕裂或剥落, 上部防水檐有无破损 (雨水可能进入保温层)
15	涂层有无变色、脱落、起皮或其他损伤
16	壁板有无凹陷、鼓包或其他变形 (注意接管附近壁板是否有由于接管沉降、偏转而导致的凹陷变形)
17	壁板有无明显腐蚀或损伤 (包括点蚀、坑蚀)
18	壁板或焊缝有无渗漏痕迹
19	罐壁通气孔有无异常堵塞或损坏 (内浮顶罐)
20	可接触部位罐体焊缝有无裂纹和渗漏痕迹 (特别注意罐壁与罐底间的角焊缝、下部两圈壁板及最上部一圈壁板的纵、环焊缝以及进出口接管与罐体的连接焊缝)
21	罐体有无明显倾斜或变形
22	盘梯涂层有无变色、脱落、起皮等损伤
23	盘梯及其护栏有无腐蚀、变形、开裂等损伤
24	盘梯与罐体连接焊缝部位有无腐蚀、开裂或渗漏迹象
25	抗风圈 (加强圈) 及其与罐体连接部位有无腐蚀或其他损伤 (涂层失效、点蚀、腐蚀产物堆积)
26	抗风圈 (加强圈) 水平铺板上泄水孔能否正常排水
27	接管、人孔和补强板有无开裂和渗漏痕迹
28	法兰和螺栓周围有无渗漏痕迹
29	进出口阀门、人孔、清扫孔的紧固件有无松动
30	与罐体相连的进出料管有无肉眼可见的弯曲变形
31	搅拌器有无渗漏
32	罐前阀开关是否灵活, 密封部位有无渗漏, 阀门执行机构是否完好





# 附录B （资料性） 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容



罐底上表面	
60	锤击检查有无异常声响（可能有明显减薄或腐蚀）
61	用手灯辅助观测罐底板有无明显变形[允许的变形高度 $B \leq 15.4D_0$ ( $D_0$ 为凸起区域或局部凹陷内切圆的直径)],记录不能正常排除积水的低陷区域
62	防腐层有无变色、脱落、起皮或破损等缺陷
63	衬里是否破损、老化
64	有无明显的表面损伤（穿孔、坑蚀、密集点蚀、机械损伤），严重损伤应测量并记录
65	焊缝有无腐蚀、开裂等损伤，表面有无渗漏痕迹（特别注意大角焊缝）
66	固定部件、支架、支柱下面的垫板有无开焊或损伤
67	内部排液槽有无异常（减薄、腐蚀、开裂、渗漏）
68	牺牲阳极消耗情况
69	罐底板下侧有无明显空穴
70	浮顶支柱有无变形、倾斜、严重腐蚀，垫板有无侵蚀、焊缝开裂、过多凹痕（表明储罐承载过大）
71	加热盘管、除蜡加热盘管有无损伤、变形、渗漏，检验员认为必要时进行腐蚀检测、水压试验



# 附录B （资料性） 可燃液体常压储罐定期检验方法、定期检验结论报告格式和外观检验主要内容



其他附件	
72	量油管、导向柱有无损伤、变形，密封有无破损；检验员认为必要时进行垂直度测定
73	刮蜡装置是否完整、灵活、有无变形损坏、刮蜡板与罐壁间隙有无异常
74	组装式内浮顶有无明显腐蚀、开裂，浮筒、浮箱等浮力元件有无破损渗漏；浮力单元间紧固件、密封是否完好，浮顶附件密封有无破损泄漏，浮顶边缘板连接结构是否完好
75	防雷、防静电设施有无腐蚀、松断，导电性能是否符合技术要求
76	罐体静电导出装置及人体静电导出装置是否完好
77	二次密封或挡雨板和泡沫堰板有无损坏
78	高高液位报警或低低液位报警设备是否完好
79	金属软管或波纹管有无严重腐蚀和变形，检验员认为必要时进行压力试验
80	油气连通设施上的阻火器、单向阀、切断阀等设施完好
81	液位计、温度计、压力表、音叉开关、液位开关等是否完好，是否在校验有效期内
82	液位联锁有无异常



**中国应急**  
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

**对党忠诚 纪律严明**  
**赴汤蹈火 竭诚为民**

**谢 谢！**

联系人：王如君

手 机：13511010518

问题反馈邮箱：

AQ3063\_2025@163.com