

## 生产安全事故信息报告表

事故单位(盖章):

负责人签字:

时间:		地点:			
事件类型:		生产安全事故			
报告时间:		年	月	日	点 分
		信息来源:			
后续可能发展态势及影响:					
伤 亡 损 失 情 况	轻伤____人		重伤____人		死亡____人
	其他损失:				
	姓名	性别	年龄	住址	伤亡情况

填报时间:

经办人:

经办人

注: 1. 此表为生产安全事故信息报告表, 表内所有栏目须准确如实填写;

2. 根据事态发展变化, 及时填报后续情况。

## 附录 A 生产安全事故风险评估报告

### A.1 危险有害因素辨识

#### 1 危险源辨识结果

本企业经营过程中，存在的危险源分为二类，一是经营过程中存在的，可能发生意外释放的能量（能源或能量载体）及危险和有害物质，即第一类危险源，又称根源危险源。

二是导致能量或危险物质约束或限制措施破坏或失效的各种因素，即第二类危险源，又称状态危险源，辨识结果如下：

##### 1、危险和有害物质

易燃气体：压缩天然气。

2、经营中涉及的各种能量（包括电能、高位势能、动能、内能、化学能等），如带电的设备、转动的机器、带电的导体、行驶中的车辆、高处作业携带的工具和零配件等。

3、导致危险和有害物质及能量意外释放或失控的人的不安全行为、物的不安全状态、环境不良和管理缺陷等。

#### 2 经营涉及的危险化学品分类辨识

##### 1、剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 版）辨识，本企业经营的天然气不属于剧毒化学品。

##### 2、易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品的分类和品种目录》辨识，本企业经营的

天然气不属于易制毒化学品。

### 3、监控化学品辨识

依据《各类监控化学品名录》及《列入第三类监控化学品的新增品种清单》辨识，本企业经营的天然气不属于第三类监控化学品。

### 4、重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》【安监总管三[2011]95号】和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》【安监总管三（2013）12号】进行辨识，本企业经营的天然气属国家重点监管的危险化学品。

### 5、易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品目录》(2017年版)进行辨识，本企业经营的天然气不属于易制爆危险化学品。

表 A-1 企业潜在的危险性程度分析表

序号	危险目标	可能发生的事故	事故的严重程度
1	加气区	火灾、爆炸	轻伤、重伤或死亡
		中毒	轻伤、重伤
		触电	轻伤、重伤
		车辆伤害	轻伤、重伤或死亡
		高处坠落	轻伤或重伤
2	储气罐	火灾、爆炸	轻伤、重伤或死亡
		储油、储气罐爆炸	轻伤、重伤或死亡
		中毒	轻伤、重伤

## A.2 事故风险分析

### 1 物质固有性危险性分析

CNG 加气站主要经营的化学品为压缩天然气，燃料自身的危险性取决于这些物质的化学成分及其物理、化学性质，如易挥发、易流失、易燃易爆、有毒等。

天然气属易燃易爆化学品，企业在设计、施工、经营过程中，管理不善易造成泄漏，与点火源，即可发生火灾爆炸事故。物质危险特性见表 1-1。

表 A-2 汽油、柴油火灾危险分类

序号	名称	闪点℃	空气中的爆炸极限 V%	火灾危险性分类	CAS 号	危规序号
1	天然气	-190℃	5%-15%	甲	74-82-8	1188

#### 1.1 天然气

表 A-3 天然气的理化特性

标识	中文名称：甲烷	英文名：methane; Marsh gas	
	分子式 CH <sub>4</sub>	相对分子质量：16.04	UN 编号：1971
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	危规分类号：21007	CAS 号：74-82-8
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	熔点 (oC)：-182.5	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
	沸点 (oC)：-161.5	相对密度 (水=1)：0.42 (-164℃)	
	饱和蒸气压 (kPa)： 53.32 (-168.8℃)	相对密度 (空气=1)：0.55	
	临界温度 (oC)：-82.6	燃烧热 (kJ/mol)：889.5	

	临界压力 (MPa) : 4.59	最小引燃能量 (mJ) : 0.28
燃烧爆炸 危险性	燃烧性: 易燃	燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点 (°C) : -218	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (%V/V) : (5—15)	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C) : 537	禁忌物: 强氧化剂、氟、氯。
	危险特性: 易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
灭火方法: 切断气源, 若不能立即切断气源, 不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
防护	工程控制: 生产过程密闭,全面通风。 呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下,佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。皮肤防护: 穿防静电工作服。 眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉, 也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥当处理, 修复、检验后再用。	
储运	储运注意事项: 易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。	

## 2 事故分析

### 1) 火灾爆炸

站场储存的压缩天然气属于易燃易爆的危险化学品, 在生产过程中, 如果受到各种外来条件的影响, 一旦泄漏, 会形成爆炸性混

合物，遇到火源，就会发生火灾、爆炸事故。火灾、爆炸是该站生产装置最主要的危险因素。

#### （1）泄漏引起火灾爆炸

设备管道因腐蚀、安装质量差等原因，极易引起管道、设备及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成火灾爆炸。

#### （2）天然气吸入空气引起设备或系统爆炸

当生产系统处于非正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道内，空气与设备或管道内的可燃气体混合，形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源作用下，即可引起爆炸。

#### （3）天然气氧含量超过规定，因“过氧”而引起爆炸

由于操作失误或设备缺陷，使设备、生产系统含氧量超过规定指标时，达到爆炸极限，引起爆炸。

#### （4）天然气高压气体静电放电引起的火灾、爆炸

压缩天然气在装卸、储运过程中，高压可燃气体流速过快易产生和积聚静电荷，天气干燥，在地面上也会积聚电荷，如果设备设施防静电措施未落实或效果差，静电荷不能及时消除，静电电位上升到一定程度，就会发生静电放电现象，而产生静电火花，引发灾难性事故。

## 2) 中毒和窒息

站场中能够引起中毒和窒息的危险物质主要是天然气。天然气

主要成分甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时,可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速，甚至昏迷。若不及时脱离，可致窒息死亡。长期接触天然气可能出现神经衰弱综合征。因此，天然气泄漏中毒也是该站十分突出的危险、有害因素。输气管线、容器、阀门发生泄漏，在环境通风不良，人员长期在低浓度天然气环境中作业，身心易受到危害。在大量天然气突然泄漏时，危险区域人员有窒息的危险。

### 3) 触电伤害

触电事故的伤害是由电流的能量造成。凡有用电的设备设施的地方都有可能产生触电事故，可能由于以下原因引起：

(1) 用电设备或线路在设计、安装上存在缺陷、或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患；

(2) 没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），或安全措施失效；

(3) 设备运行管理不当，安全管理制度不完善，没有必要的安全组织措施；

(4) 电工或机电设备操作人员操作失误、违章作业等，误操作引起短路，人体过于接近带电体等；

(5) 电气线路敷设不符合《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）的要求，绝缘不良，设备未按《电

气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）要求接地等导致触电伤害事故。

#### 4) 容器爆炸

站场的缓冲罐、储气井等均是带压设备，属压力容器，若压力容器与管道没有设置应有的安全装置，如安全泄压装置，安全阀、防爆板等，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏或失效；当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行等均可引起爆炸。

带压设备或压力管道，若受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起低温液体储罐等压力容器或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。带压设备工艺操作不当，也会引起容器爆炸。

#### 5) 机械伤害

公司站场中的泵等转动设备的转动部位，如防护措施不到位，或防护存在缺陷，或在事故及检修等特殊情况下，存在机械伤害的可能。生产中的各种机械设备如空压机、烃泵等设备在作高速旋转或往复运动的机械，其部件或装置都有可能对操作、维修、巡检人员造成意外夹击、碰撞、剪切、卷入与绞碾、割刺等机械伤害。

## 6) 车辆伤害

外来运输车辆、场站内车辆如车辆机械制动故障、道路状况不好，司机注意力不集中，装卸不规范或恶劣气候条件，车辆超速，以及司机违章驾驶等原因，有可能发生危及人身和车辆安全的事故。

## A.3 事故风险评价

从危险有害因素分析中可以看出，站场主要存在火灾爆炸、中毒和窒息、触电伤害、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害等事故风险。

### 1、预先危险性分析法

利用预先危险性分析法对本站存在的安全风险进行分析和评价。事故级别及危险程度如下表所示：

**表 A-4 危险性等级划分表**

级别	危险等级	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	伤害的	一旦发生可能会造成人员伤害，但不需要启动预案就可以处理
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施，一旦发生必须启动应急程序，以降低事故后果
IV	灾难性的	会造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范，作为中心级预案进行编制

本次风险评估，对本项目在生产运行过程中易发生的其他事故，采用预先危险性分析法进行评价。

**表 A-5 火灾爆炸预先危险性分析表**

潜在事故	火灾、爆炸（含压力容器、气瓶爆炸）
危险危害因素	天然气为易燃气体。压力容器超压、气瓶爆炸
触发事件	1、储气区储存有 12m <sup>3</sup> 的天然气，一旦发生天然气泄漏，泄漏半径内有可燃物、点火源可发生火灾。储气区内储气井均为压力容器，

	<p>2、明火(1)点火；(2)烟火；(3)违章动火；(4)外来人员带入火种；(5)物质燃烧；(6)电动机、轴承冒烟着火。</p> <p>3、火花(1)电器火花；(2)敲打设备、管线产生撞击火花；(3)电器线路陈旧老化或受到损坏因短路产生火花、超载绝缘烧坏引起火花；(4)雷击放电产生火花。4、机械设备摩擦产生的火花或铁器与地面摩擦产生的火花。</p>
发生条件	1、易燃物质遇明火；2、存在点火源。
事故后果	造成停产，站区设备损坏，人员伤害，财产损失
危险危害等级	IV级
防范措施	<p>1、严格控制和消除火源</p> <p>(1) 生产厂区严禁吸烟、携带火种；</p> <p>(2) 防雷接地装置要定期进行检测，保证其完好有效；</p> <p>(3) 按动火要求办理动火许可证，并落实有效防范措施；</p> <p>(4) 加强门卫管理，机动车辆进入生产场所及仓库必须配戴阻火器。</p> <p>2、加强设备维护保养，定期检修及更换，并做好日常检查，保持设备完好。</p> <p>3、生产场所需定期检测温度并及时采取有效降温措施。企业应做好防洪工作。</p> <p>4、加强管理，严格执行“三纪”，杜绝“三违”，严格执行安全操作规程。</p> <p>5、坚持巡回检查，发现问题及时处理。</p> <p>6、检修设备时，要严格执行作业安全规程。</p> <p>7、加强培训学习，提高安全意识，安全技能。</p> <p>8、安全设施要齐全完好。</p> <p>9、加强车辆运输安全管理。</p> <p>10、定期进行特种设备检测，严格按操作规程、制度进行管理。</p> <p>11、制定并进一步完善事故应急救援预案，使岗位操作人员能掌握并能认真执行，控制事故发生。</p>

表 A-6 中毒与窒息预先危险性分析表

潜在事故	中毒和窒息
危险危害因素	<p>储气井、管线等设备设施由于年久失修或操作人员在生产过程中操作不当发生破裂，造成低温物料泄漏。</p> <p>吸入 10%及以上浓度的空气，等窒息性物质。</p>
触发事件	<p>1、大量物料泄漏、挥发。</p> <p>2、作业时接触到有毒物；</p> <p>3、缺氧。</p>
事故后果	造成人员伤亡。
危险危害等级	III级

防范措施	<p>1、定期对压力容器、管线等设施进行检测，定期对压力容器附件进行检查。</p> <p>2、及时疏散人群，严禁无关人员出入现场。</p> <p>3、完善安全管理制度、操作规程、进行应急救援预案演练。</p> <p>4、生产作业时按规定穿戴好劳保用品。</p> <p>5、组织管理措施</p> <p>(1)加强对储存设备的检查，有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>(2)教育、培训职工，掌握有关物料的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救；</p> <p>(3)要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程；</p> <p>(4)设立危险、有毒标志；</p> <p>(5)设立急救点(备有相应的药品、器材)。</p> <p>6、加强通风</p>
------	--

表 A-7 触电预先危险性分析表

潜在事故	触 电
危险危害因素	1、漏电；2、雷击。
触发事件	<p>1、电气设备线路绝缘老化、损坏、漏电；</p> <p>2、安全距离不够（如室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离等）；</p> <p>3、电气设备保护接地、接零不规范；</p> <p>4、配电房未能做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防潮、防小动物和通风良好）；</p> <p>5、使用不符合要求的电动工具；</p> <p>6、电气设备缺少屏护、遮拦、护网、警示标志。</p>
发生条件	<p>1、人体接触裸露的带电体或过分接近带电体；</p> <p>2、电流通过人体超过 30mAs。</p>
事故后果	人员伤亡
危险危害等级	II 级
防范措施	<p>1、变配电建筑结构、电气设备安装必须符合电气安装规程；</p> <p>2、定期对电气设备线路进行检查、检测，做好电气设备的维护保养；</p> <p>3、电气设备线路在安装时要留有规定的距离；</p> <p>4、电气设备必须可靠接地接零；</p> <p>5、防雷设施必须每年检测合格；</p> <p>6、安装漏电保护器；</p> <p>7、移动灯具必须使用低压灯泡；</p> <p>8、正确选择 I、II、III 类手持电动工具，并根据有关要求正确作业，做</p>

	<p>到安全可靠；</p> <p>9、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或接触带电体；</p> <p>10、电气作业人员必须持证上岗；</p> <p>11、对职工进行电气安全知识培训，掌握触电急救方法；</p> <p>12、电气作业人员要正确使用劳保用品和工具；</p> <p>13、电气作业必须 2 人同时进行，1 人操作，1 人监护；</p> <p>14、建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行。</p>
--	--

表 A-8 容器爆炸预先危险性分析表

潜在事故	容器爆炸（含气瓶）
危险危害因素	储罐、气瓶超压。
触发事件	1、储气井如设计不合理、材质选择不当、加工焊接不到位，平时未定期进行检测检验，超压储存等，均可导致容器爆炸。2、气瓶曝晒、气瓶靠近高温热源、超压充装、搬运方式不当等因素引起气瓶爆炸。
发生条件	压力容器安全附件失灵。气瓶超压充装、存放位置不当等
事故后果	造成停产，站区设备损坏，人员伤亡，财产损失
危险危害等级	III级
防范措施	1、定期对安全阀、压力表等附件进行校验，确保它们的灵敏可靠。 2、加强对压缩机防喘装置的检查，防止喘振事故的发生。 3、压缩机的裸露转动部件应设防护装置。 4、压缩机的操作必须严格执行操作规程，有完善的防护措施。

表 A-9 机械伤害预先危险性分析表

潜在事故	机械伤害
危险危害因素	夹、缢、碾、碰、割、卷、压伤人体
触发事件	1. 在生产、检查、维修设备时，不注意被碰、割、戳等；2、衣物、女同志的长发被绞入和毛机、梳绒机、细纱机、落筒机等转动设备；3、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘锋锐处碰伤；机械旋转部分缺少防护罩；4. 未正确穿戴劳动防护用品；5 工作时注意力不集中；6 违章作业；7. 人体触及机械运动部位。
发生条件	人体直接碰到转动、移动、静止的部件、工具、加工件等。
事故后果	人体伤害
危险危害等级	II级
防范措施	1、工作时要集中注意力，要注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品；

	3、转动部位应设置防护罩或隔离栅栏； 4、采取防护罩、防护屏、栏板等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护装置时，应有能控制机械设备传动系统的操纵机构和紧急制动机构的联锁保护装置； 6、机械设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7、作业场地应防滑； 8、严格按操作规程作业。
--	---

表 A-10 车辆伤害预先危险性分析表

潜在事故	车辆伤害
危险危害因素	车辆驶入生产区
触发事件	1、车辆有故障，不符合车辆运输要求；2、车速太快；3、空档溜车；4、酒后驾车；5、无令驾驶；6、超标行车；7、路况差，如有缺陷、障碍物、冰雪等；8、超载驾驶；9、驾驶员未经培训考核、无证驾驶；10、驾驶员违章行驶，或精力不集中，或疲劳驾车，情绪驾驶；11、运送易燃物品的车辆未装阻火器。
发生条件	车辆撞击人体、翻车
事故后果	人员伤亡
危险危害等级	II 级
防范措施	1、驾驶员要严格进行危险品运输培训、考核、持证驾驶，车辆要保持完好；2、驾驶员要遵守交通规则，不违章行驶；3、加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶、行驶时注意观察、集中注意力等）；4、行驶的车辆无故障，保持完好状态；5、不超载、超速行驶。

## 2、LEC 评价法

该方法用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价风险大小，这三种因素分别是：L（likelihood，事故发生的可能性）、E（exposure，人员暴露于危险环境中的频繁程度）和 C（consequence，发生事故可能造成的后果）。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D（danger，危险性）来评价风险大小，即：

$$D = L \times E \times C$$

表 5-1 事故发生的可能性 L

分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小
0.5	很不可能
0.1	极不可能

表 5-2 人员暴露的频繁程度 E

分数值	人员暴露的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

表 5-3 发生突发事件后果的严重性 C

分数值	发生事故产生的后果
100	10 人以上死亡
40	3-9 人死亡
15	1-2 人死亡
7	严重
3	重大，伤残
1	引人注意

表 5-4 风险等级判定表

分数值	风险程度	标志色
$\geq 720$	极高	红色
$720 > R \geq 240$	高	橙色
$240 > R \geq 150$	中等	黄色

分数值	风险程度	标志色
150>R	低	蓝色

通过上文的风险评估方法，公司应急办公室对公司区域内安全事故进行了定性评估，本次定性风险评估结论如下：

序号	事件	L	E	C	D
1.	火灾爆炸	3	2	40	240
2.	中毒窒息	3	6	3	54
3.	触电伤害	6	2	3	36
4.	容器爆炸	0.5	3	15	22.5
5.	机械伤害	3	2	3	18
6.	车辆伤害	3	2	7	42

## A.4 结论建议

### 1 风险评估结论

通过对本站生产经营过程中存在的危险危害因素分析，得出本站的事故风险评估结论如下：

本站存在的事故伤害类型有火灾爆炸、中毒和窒息、触电伤害、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害，其中火灾爆炸是本企业的主要危险因素。

### 2 建议

- 1) 站区内严禁火源。
- 2) 有序指挥进站加气车辆，只允许驾驶人员进入，其他乘坐人

员均在站外等候。

3) 定期进行设施设备的监测，特别特种设备定期委托检测。

4) 严格按照加气操作流程进行加气作业。

5) 每天有例行早会，重申各项注意事项；进入站区，每一个工作人员，就进入紧张的工作状态。