

(4) 事故后果计算

根据选定的参数,运用中国安全生产科学研究院开发的 CASST-QRA 软件对该油库汽油储罐、柴油储罐、变性乙醇储罐的事故后果进行定量计算。

表 6-8 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半 径(m)
柴油储罐 D-04-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-06-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-01-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-04-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-02-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-02-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-05-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-05-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-03-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-03-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-01-100	容器整体破裂	池火	124	140	186	/
柴油储罐 D-06-100	管道完全破裂	池火	124	140	186	/
汽油储罐 G-07-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-12-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-10-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-10-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-08-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-08-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-11-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-09-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-12-050	容器整体破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-09-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-11-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-07-050	管道完全破裂	池火	117	136	189	74
汽油储罐 G-11-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68
汽油储罐 G-08-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68
汽油储罐 G-10-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
汽油储罐 G-07-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68
汽油储罐 G-12-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68
汽油储罐 G-09-050	管道大孔泄漏	池火	107	125	173	68
柴油储罐 D-04-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
柴油储罐 D-01-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
柴油储罐 D-03-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
柴油储罐 D-05-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
柴油储罐 D-06-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
柴油储罐 D-02-100	管道大孔泄漏	池火	93	105	141	/
汽油储罐 G-11-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
汽油储罐 G-10-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
汽油储罐 G-09-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
汽油储罐 G-08-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
汽油储罐 G-12-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
汽油储罐 G-07-050	阀门大孔泄漏	池火	55	64	91	/
柴油储罐 D-02-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
柴油储罐 D-04-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
柴油储罐 D-05-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
柴油储罐 D-06-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
柴油储罐 D-03-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
柴油储罐 D-01-100	阀门大孔泄漏	池火	47	55	74	/
变性乙醇储罐 E-17-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
变性乙醇储罐 E-18-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
变性乙醇储罐 E-14-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
变性乙醇储罐 E-15-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
变性乙醇储罐 E-13-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
变性乙醇储罐 E-16-005	容器整体破裂	池火	41	48	64	/
汽油储罐 G-09-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-10-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-07-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-08-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-07-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
汽油储罐 G-07-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-09-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-10-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-09-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-12-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-11-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-10-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-12-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-08-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-08-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-11-050	容器中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-12-050	管道中孔泄漏	池火	27	32	46	/
汽油储罐 G-11-050	阀门中孔泄漏	池火	27	32	46	/
柴油储罐 D-04-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-06-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-02-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-02-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-05-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-05-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-03-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-02-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-05-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-06-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-06-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-04-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-03-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-04-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-01-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-03-100	管道中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-01-100	阀门中孔泄漏	池火	23	27	38	/
柴油储罐 D-01-100	容器中孔泄漏	池火	23	27	38	/
变性乙醇储罐 E-16-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
变性乙醇储罐 E-14-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-15-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-16-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-16-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-14-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-13-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-18-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-14-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-13-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-17-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-17-005	容器中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-15-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-17-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-13-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-18-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-15-005	管道中孔泄漏	池火	16	19	26	/
变性乙醇储罐 E-18-005	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26	/
柴油储罐 D-03-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
柴油储罐 D-01-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
柴油储罐 D-02-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
柴油储罐 D-04-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
柴油储罐 D-06-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
柴油储罐 D-05-100	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
汽油储罐 G-07-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
汽油储罐 G-12-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
汽油储罐 G-08-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
汽油储罐 G-10-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
汽油储罐 G-11-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
汽油储罐 G-09-050	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
变性乙醇储罐 E-14-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-13-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-14-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
变性乙醇储罐 E-17-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-18-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-15-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-17-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-16-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-18-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-16-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-15-005	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
变性乙醇储罐 E-13-005	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/

常压储罐完全破裂的可能性较小，因此本次评价选用具有代表性的汽油储罐容器中孔泄漏池火事故模式，计算其事故后果影响范围为死亡半径 27m，重伤半径 32m，轻伤半径 46m。事故后果图如下：



图 6-1 汽油储罐容器中孔泄漏池火事故后果模拟图

从事故后果图分析可知，在汽油储罐储罐容器中孔泄漏池火事故模式下，影响区域内存在柴油罐组、发油泵组。在无地震等自然因素下，汽油储罐发生容器中孔泄漏的概率极低，考虑到汽油储罐周围设置的混凝土防火

堤,可以极大降低事故对周边的影响。日常加强设备设施管理,定期进行设备设施及安全附件检测,能够有效预防容器中孔泄漏事故的发生。编制各项应急预案并告知周边单位,发生事故时,周边区域人员应远离事故点,装卸油品的汽车、火车应驶离事故点;如果发生大孔泄漏乃至完全破裂时,事故的影响必将扩大,应扩大人员疏散范围,降低事故后果影响。

6.2.5 多米诺效应分析

通过中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1 进行事故后果模拟后,汽油罐区多米诺半径为 74m。

该项目存在易燃、易爆危险化学品,可能发生火灾、爆炸等事故。该项目依托原有汽油储罐进行改造,周边为已建成的储存装置、建筑,该项目四周相邻设备设施较多,因此,一旦相关事故发生多米诺效应将加大事故后果的严重性。

重大事故多米诺效应属于低概率高风险的事故,发生概率虽然相对较低,但是一旦发生损失惨重,对生命和财产造成巨大威胁。根据相关研究资料和以往工业事故案例表明,当火灾和爆炸产生的能量足够大,其危害波及范围内存在其他危险源时,就可能发生重大事故的多米诺效应,危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害,常用热负荷表征;爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

(1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式,一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故,另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故,占到 44%。根据相关研究,当目标设备与火焰直接接触的情况,则大都会引发多米诺事

故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

（3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对该项目的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见下表。

表 6-9 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

(4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。下表给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 6-10 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ ，30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

建设项目对周边危险源的影响、周边危险源对建设项目的影 响采用定量分析，采用中国安全生产科学研究院开发的 CASST-QRA 软件对建设项目的影 响进行多米诺效应分析。根据表 6-8 事故后果表，汽油罐区多米诺半径为 74m，在该多米诺半径范围内主要是北侧为柴油罐区，西侧为公路发油泵棚、油气回收装置，西南侧为变性乙醇罐区。

最大多米诺半径影响范围内仅涉及油库内部装置，不会对厂外防护目标产生影响。

综上，拟建项目存在汽油罐区北侧为柴油罐区，西侧为公路发油泵棚、油气回收装置，西南侧为变性乙醇罐区，多米诺影响范围均在油库内部，不

会对防护目标产生影响；该项目内汽油储罐等设备泄漏可能导致池火事故，当事故发生后可导致周边储罐及输油管道受到冲击。

6.3 各评价单元评价结果分析

6.3.1 外部安全条件评价单元

外部安全条件评价单元安全检查表共检查 10 项，均符合要求。

该项目经唐山市丰润区行政审批局批准立项，位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐区内，建设项目水、电、交通条件完善，工程地质结构良好；防护距离满足要求，选址合理。

6.3.2 项目总平面布置及建筑结构单元

总平面布置及建（构）筑物单元检查表共检查 19 项，均符合标准要求。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目由储油罐等设备组成。生产流程顺畅，生产装置联合集中布置，布置紧凑、合理。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司厂区内设 3 个出口，分别作为人流、物流出入口。

总平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油库设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等规范的要求，总平面布置合理。

6.3.3 储存设施单元

（1）安全检查表

通过安全检查表法的评价，本单元共检查 58 项，其中 53 符合要求，5 项可研未提及，为不符合项，应在安全设施设计时予以考虑。

该项目采用 PLC 系统进行监控，将实现数据的采集，显示，调节，报警，联锁，记录；在各装置现场根据需要设置若干就地仪表箱或远程监视站，对部分工艺参数进行就地指示、报警和远程监控。

针对未予明确的安全措施即不符合项，本报告在第十一章安全对策措施中提出。

(2) 储存设施单元预先危险性分析结果见下表。

表 6-11 储存设施单元预先危险性分析结果

序号	危险因素	事故后果	危险级别	危险程度
1	火灾爆炸	设备损坏、人员伤亡	IV	灾难性的
2	中毒和窒息	人员伤亡	IV	灾难性的
3	物体打击	人员伤亡	III	危险的
4	高处坠落	人员受伤	III	危险的
5	触电	人员伤亡	III	危险的

由预先危险性分析表可以看出存在的主要危险因素物体打击、高处坠落、触电危险等级为III级，中毒和窒息、火灾、爆炸危险等级为IV级。

(3) 危险度评价结果

由危险度评价结果可以看出，汽油储罐的危险等级均为 I 级，属高度危险。

6.3.4 公辅设施单元

(1) 消防及给排水子单元检查结果汇总

采消防及给排水子单元通过安全检查表法的评价，本单元共检查 24 项，均符合要求。

(2) 供配电子单元检查结果汇总

供配电子单元通过安全检查表法的评价，本单元共检查 24 项，均符合要求。

(3) 自动化控制子单元检查结果汇总

自动化控制子单元通过安全检查表法的评价，本单元共检查 14 项，均符合要求。

6.3.5 安全生产管理评价单元

通过安全检查表法的评价，本单元共检查 40 项，均符合要求。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司将选择具备相应资质的单位负责建设项目的的设计、施工、监理，将认真落实建设项目安全设施的专项资金，专款专用；将按要求配备学历、专业、职称满足要求的专职安全员，安全生产管理机构对该项目进行安全生产管理；建立安全管理“三项制度”。

7 建设项目安全条件分析

7.1 建设项目的具体情况

7.1.1 建设项目所在地的自然条件

(1) 社会环境

建设项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐区内，所在地拥有丰富的资源、稳定的电力供应和劳动力资源，临近产品消费市场，项目所在地地质条件较好，是建设项目的较好地点。

该项目水、电等能源依托公司原有，公司水、电等能源供应设施齐全，该地区周边存在居民区，经检查符合《石油库设计规范》防护间距要求，该地区无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

(2) 道路交通

丰润区地处河北省东部，南邻唐山市中心，西南部与天津相邻。西距北京 120 千米，西南距天津 130 千米，东距秦皇岛 120 千米，南距唐山中心区 22.5 千米。北京—哈尔滨高速公路、唐津高速公路、长春—深圳高速公路、京哈迁西支线，京哈铁路、津秦铁路、张唐铁路、唐山客车线、唐遵铁路、京山铁路，102 国道、112 国道、唐通、玉新和西外环连接线穿过丰润区。丰润区公路通车里程达到 2022 公里。

(3) 地质条件

项目所在地处于唐山市辖区的中部山前平原区，海拔在 55m 以下。蓟运河水系的较大支流之一——还乡河流经丰润区。附近无陷伏活动断裂通过，地下水位以上为粉沙层，地下水位以下为砂浆砾石层，为第四纪冲积，洪积地层。

根据地层的埋藏条件、岩性特征和物理力学性质指标，将场地地层划分

为 8 个工程地质层，从上至下分别为①杂填土、②-1 耕土、②粉土、③细砂、④细砂、⑤-1 粉质粘土、⑤细砂、⑥-1 粉土、⑥细砂、⑦粉质粘土、⑧细砂，通过勘察资料表明，勘察场地地表较平缓，场地类别为 II 类，无液化土，未见其他不良地质作用，建筑场地稳定；本场地地层各向分布较均匀，地基持力层为同一工程地质单元，物理力学性质较稳定。

该项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，根据《中国地震动参数区划图》，唐山市丰润区任各庄镇新房子村东抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.2g，周期为 0.4s。依据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》附录 A 河北省唐山市丰润区所属设计地震分组为 A.0.3 第二组。该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。该油库抗震设防烈度未发生变化。

7.1.2 建设项目地理位置

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库油罐区汽油罐区内。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库位于河北省唐山市丰润区，油库南侧为任各庄镇、唐山中阳新能源有限公司、二环路，西侧为油库家属院、耀立辰祥府、大陆都市农庄、油库路、新房子村，西北侧为碧桂园小区、揽星园小区、乡居假日小区、建设北路；北侧为张家洼村、唐豪木门、废弃机械厂等；东侧为唐遵铁路。油库围墙距唐山中阳新能源有限公司边界 200m。经检查符合《石油库设计规范》防护间距要求。

7.1.3 建设项目的周边环境

该项目建设位于任各庄油库汽油罐区，该项目北侧为柴油罐区，西侧为公路发油泵棚、油气回收装置，西南侧为变性乙醇罐区，东侧为空地。西北侧为事故水池、综合办公楼和化验室。该项目周边情况详见表 2-1、2-2。

7.2 建设项目的安全条件分析

7.2.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《河北省新增限制和淘汰产业目录(2015 年版)》的要求，该项目不属于限制类或淘汰类。

河北省生态环境厅于 2023 年 10 月 10 日下发了《关于加快推进内浮顶储罐浮盘改造的通知》，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分任各庄油库 6 座汽油罐在第一批改造的 85 个内浮顶罐名单内，2021 年 9 月 9 日中国石油化工集团有限公司能源管理与环境保护部印发了《内浮顶储罐 VOCs 治理环保技术要求（试行）的通知》，因此，该项目符合相关的产业政策要求。

7.2.2 建设项目是否符合当地政府区域规划

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目由天津中德工程设计有限公司设计，该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设备设施，不新增工业用地。唐山市丰润区行政审批局对其“任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目”进行了备案，备案编号：丰审批备字(2024)296 号，符合区域规划要求。

7.2.3 建设项目选址是否符合相关国家标准

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库汽油罐区内，该区域为非自然保护区，厂址附近无文物、景观及其他环境敏感点；厂址交通便利，水、电、通讯设施完善，工程地质结构良好。

建设项目工程地质结构良好；防护距离满足要求，选址合理。

该项目与相邻设施的防火间距符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）的规定要求。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目工程选址符合《石油库设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》等相关标准。

7.2.4 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行

(1) 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况

该项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐区，油库南侧为任各庄镇、唐山中阳新能源有限公司、二环路，西侧为油库家属院、耀立辰祥府、大陆都市农庄、油库路、新房子村，西北侧为碧桂园小区、揽星园小区、乡居假日小区、建设北路；北侧为张家洼村、唐豪木门、废弃机械厂等；东侧为唐遵铁路。经检查符合《石油库设计规范》防护间距要求。

该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。该油库总平面布置及周边环境未发生变化，油库到周边建（构）筑物的距离未发生变化。

(2) 建设项目对周边环境的影响

该项目内在的危险、有害因素主要是火灾、爆炸。该项目若发生火灾、爆炸、汽油泄漏等事故未能及时控制，造成事故蔓延扩大，可能会对周边企业造成影响，建设单位应与周边相邻企业建立相关联络机制，发生火灾、爆炸、汽油泄漏等事故时及时通报。其他危险、有害因素造成的事故一般限于厂区内部，不会对周边村庄和企业造成危害。

该项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐区，该项目北侧为柴油罐区，西侧为公路发油泵棚、油气回收装置，西南侧为变性乙醇罐区，东侧为铁路油品装卸设施。该项目装置一旦发生事故，可能对该油库罐区周边装置造成

影响，发生火灾、爆炸等伤害。

（3）建设项目施工过程中对周边环境的影响

该项目施工过程中，应与周围危险品罐区及管道保持一定的安全距离，动火作业时应严格执行动火作业审批制度，设专人监护施工。该项目施工过程中一旦与周边储油罐发生碰撞，可能发生危险化学品泄漏，导致发生火灾、爆炸等伤害。

（4）周边环境对建设项目的影晌

①周边村庄人员活动对该项目的影晌

周边区域若有人在燃放鞭炮，或铁路货场、家属院、居民楼发生火灾，火星飘入库区，可能对油库会造成威胁，引发罐区火灾。

为防范周边村庄人员活动该项目的影晌，厂区与周边村庄之间有围墙或道路相隔，该项目设施与周边居民区按规范要求设置了足够的防火间距，同时该公司厂区设有较为完善的消防设施和应急处置措施，上述安全设施的设置可以将周边村庄人员活动危险、有害因素对该项目的影晌降低到可接受程度。

②周边企业危险、有害因素对该项目的影晌

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库油罐区汽油罐区内。油库企业在运营过程中一般会涉及易燃易爆介质，存在发生火灾、爆炸、易燃物泄漏的危险，如果周边企业发生火灾、爆炸、易燃气体泄漏事故，可能会对该项目人员和设施的安全造成危害。

为防范周边企业火灾、爆炸等危险因素对该项目的影晌，厂区的选址和总平面布置充分考虑了相邻企业之间的相互影晌，厂区之间有围墙或道路相隔，该项目设施与周边企业按规范要求设置了足够的防火间距，同时该公司厂区设有较为完善的消防设施和应急处置措施，上述安全设施的设置可以将周边企业危险、有害因素对该项目的影晌降低到可接受程度。

(5) 安全防范措施是否科学、可行

该项目生产装置的控制系统采用自动控制系统，主要设备的监控和操作均在控制室执行，自动控制系统设置 UPS 不间断电源。

消防水系统依托公司已建成的消防系统，包括周围已建的消防管网和消防泵房；室内/外消火栓、消防给水管道的设计严格执行相关规定。

厂区四周建围墙，项目投产后加强安全巡回检查，为从业人员配置符合标准的个体防护用品，按要求定期检测检验特种设备及其安全附件；安全生产管理机构依托原有，配备专职安全管理人员 3 名，其中 1 名为注册安全工程师。该油库设置了应急救援设施及应急物资。

综上所述，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全防范措施科学、可行，符合相关法律、法规、规章、标准的要求。

7.2.5 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和采取的安全措施是否科学、可行

(1) 气候条件对建设项目的影

地区年极端最高气温 40.4℃，极端最低气温-28.2℃，年平均降水量 760mm，全年雷暴日数 32.7d/a。

如果导除静电的接地电阻得不到及时检测，静电积聚放电产生火花，就可能引发火灾爆炸事故。资料表明，在气候干燥区气温达到 37℃ 以上、大气湿度在 15% 以下，易发生静电着火事故。如果防雷防静电设施不符合要求，在夏季遇到电闪雷鸣恶劣气象条件，可能会遭到雷击，雷电火花会引发火灾爆炸事故。

地区全年雷暴日数 32.7d/a。该项目储油罐及汽油管道等防雷防静电设施如果存在缺陷，防雷装置接地电阻值超标，可能会引发火灾爆炸事故，还可能会遭到雷击。

地区极端最低温度-28.2℃，如果厂区内的消防水系统及消防设施未做好

保温工作，若发生火灾事故影响扑救，拖延了时间，会扩大事故后果。

地区年平均风速 1.9m/s，风速过大可使高大建筑、设施承受较大风压，如果建筑安装不牢固可能导致坍塌事故；如果厂区发生火灾、泄漏事故遇有大风，不仅会给本厂造成严重损失，还会影响到周边单位。

（2）水文地质条件对建设项目的影

厂区平坡式布置，储油罐等如果由于地质原因或地基处理、基础选型不当、被雨水浸泡可能产生地基沉降，引起主体设备、下沉甚至坍塌，造成罐体或管道破裂进而引发事故。

该项目所在地无不良地质条件，地质条件对建（构）筑物基本无影响。

（3）地震对建设项目的影

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它尤其对建（构）筑物的破坏作用明显，作用范围广，进而威胁设备和人员的安全。根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该油库所在地抗震设防烈度 8 度，地震峰值加速度为 0.20g，地震分组为第二组，未发现影响场地稳定安全的不良地质作用，场地稳定，适宜建设。中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目建、构筑物及高大设备等按照抗震要求设计、施工，可有效降低地震可能导致的安全风险。

（4）安全措施是否科学、可行

为防止热胀冷缩应力可能导致管线变形、破裂，管道根据具体情况分别采用自然补偿、波纹管补偿器或方形补偿器予以消除。

为防止低温可能导致的介质凝固、结冰造成的危害，埋地水管道布置在冻土线以下，架空的水管道或低温条件下可能凝固的其他介质管道采用保温、伴热等技术措施。

为防止风、雪影响，高大建（构）筑物设计时充分考虑最大风、雪载荷的影响。

为防止雨水冲刷、浸泡可能导致的滑坡、沉陷危害，对裸露地面进行硬化、绿化，对设备地基进行夯实、打桩、加固等技术处理，根据厂内地面标高对雨水进行引流、收集，不使形成大的地表径流。

为防止雷电、静电危害，爆炸危险区域按二类防雷建筑物设置保护措施，其它按三类防雷建筑物设置保护措施；易燃易爆介质管道及储罐均设置防雷、防静电接地。

这些安全措施可降低自然条件对建设项目的影 响，措施科学、可行。

7.3 建设项目安全条件分析结论

（1）中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。

根据河北省生态环境厅于 2023 年 10 月 10 日下发的《关于加快推进内浮顶储罐浮盘改造的通知》，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库 6 座汽油罐在第一批改造的 85 个内浮顶罐名单内，2021 年 9 月 9 日中国石油化工集团有限公司能源管理与环境保护部印发了《内浮顶储罐 VOCs 治理环保技术要求（试行）的通知》，因此，该项目符合相关的产业政策要求。

唐山市丰润区行政审批局对其“任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目”进行了备案，备案编号：丰审批备字〔2024〕296 号。

（2）中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目在建设项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东任各庄油库汽油罐区内，用地性质为工业用地，符合唐山市丰润区总体规划。

（3）中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目选址位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各

庄油库汽油罐区内，外部安全条件较为安全，选址合理，符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油库设计规范》等相关标准。

（4）中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库汽油罐区内，油库南侧为任各庄镇、唐山中阳新能源有限公司、二环路，西侧为油库家属院、耀立辰祥府、大陆都市农庄、油库路、新房子村，西北侧为碧桂园小区、揽星园小区、乡居假日小区、建设北路；北侧为张家洼村、唐豪木门、废弃机械厂等；东侧为唐遵铁路，经检查符合《石油库设计规范》防护间距要求。

（5）自然条件对建设项目具有一定程度的影响；该项目设置较为完善的防雷、防静电设施，建（构）筑物按规范进行设计，自重较大的设备基础均进行加固处理。这些安全措施可降低自然条件对建设项目的影 响，措施科学、可行。

（6）该项目依据《挥发性有机物治理突出问题排查整治工作要求》中提出的治理要求，由天津中德工程设计有限公司设计，该公司资质等级为：石油及化工产品储运甲级，证书编号：A112002794；该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。该技术可靠、安全、合理。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目在采取相应安全对策措施后，安全可靠性大大增强，危险、有害因素及危险程度能够达到受控程度。

该项目符合《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）等标准、规范和部分规章所规定的危险化学品建设项目安全条件。

8 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性和分析

8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析

（1）建设项目主要技术、工艺和装置、设备、设施

该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。

该项目由天津中德工程设计有限公司设计，该公司资质等级为：石油及化工产品储运甲级，证书编号：A112002794；该项目工艺技术在中国石化销售股份有限公司多家油库成功应用，目前中国石化销售股份有限公司河北石家庄石油分公司、唐山市丰润区昆腾中油销售有限公司等企业已经完成了上述改造，改造完成后储油罐运行稳定，安全可靠。综上，该工艺技术合理、成熟可靠，具有较高的安全性和实用性。

（2）主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析

针对物质和工艺方面的危险、有害因素，该项目采取了较为完善的安全设施和措施，包括：生产作业过程采用自动化控制，最大限度减少作业人员接触危险化学品的可能性。该装置有关工艺参数远传到控制室自控系统，实现集中控制。

根据河北省生态环境厅于 2023 年 10 月 10 日下发的《关于加快推进内浮顶储油罐浮盘改造的通知》，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库 6 座汽油罐在第一批改造的 85 个内浮顶罐名单内，2021 年 9 月 9 日中国石油化工集团有限公司能源管理与环境保护部印发了《内浮顶储油罐 VOCs 治理环保技术要求（试行）的通知》，因此，该项目符合相关的产业政策要求。唐山市丰润区行政审批局对其“任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目”进行了备案，备案编号：丰审批备字〔2024〕296 号。

（3）防爆电气的选择

爆炸危险场所将严格按照标准要求选择防爆电气；油库内爆炸危险区域

的电气设备、仪表及灯具等均选用防爆型，防爆等级均不低于 dⅡBT4。

(4) 防雷防静电

室外设备和罐区储罐金属壁厚大于 4 mm，利用自身做接闪器与接地网可靠连接。内浮顶的浮盘与罐体用两根直径 5 mm 的不锈钢丝绳做电气连接。静电导出线与内浮顶和罐顶连接可靠。连接件材质为不锈钢。导线端部加不锈钢线接头，设置不锈钢材质专用电气连接端子，两端均采用 M10 的两个不锈钢螺栓加防松垫片和双螺母固定。

所有工艺设备、管线、构架等均与接地干线就近连接；所有电气设备在正常情况下不带电的金属外壳及构支架等均可可靠接地。

有危险介质的设备及管道作防静电接地。罐区、铁路卸油泵房、汽车装车栈桥处的管道法兰做静电跨接。

罐区入口设置人体静电消除接地装置。

综上所述，该项目生产工艺和控制技术安全、可靠。

8.2 主要设备与危化品生产、储存的匹配性分析结果

该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。汽油储罐的储量、流量等均未发生变化。

8.3 配套和辅助工程是否满足安全生产需要的分析结果

8.3.1 给排水情况分析结果

任各庄油库新鲜水由库区自备井供应，最大供水量 80m³/h。油库最大生活用水量为 8.4m³/d，油罐清洗最大用水量 100m³/次，供水设施能够满足需求。库区消防供水由 2 座 2500m³ 的消防水罐供应，最大消防补水量为 55m³/h，补水时间为 90.9 小时，满足 96 小时补满消防水罐的要求。

(2) 排水

任各庄油库排水采用分流制排放，生活污水采用 WSZ-A 系列埋地一体

式生活污水处理装置处理，处理后水用于冲厕、绿化。库区雨水经雨水口收集排入污水处理池自然蒸发。管道出防火堤后设有水封装置和控制阀门。

8.3.2 供电情况分析结果

任各庄油库采用双电源供电，分别引自贾庵子 220KV 变电所和新城子 10KV 变电所。电源均采用 10kV 高压进线，油库设有 315kVA 变压器和 500kVA 变压器各 1 台，油库内设备用电电压为 380V/220V，动力电缆采用铜芯电缆，主电缆分段穿镀锌钢管直埋敷设。

母线采用单母线分段接线，低压配电采用放射式及树干式配电。配电系统采用 TN-C-S 供电系统。

任各庄油库总控制室设置 UPS 电源 1 台，直流输入 192V 40.5A，为油库紧急切断系统、液位仪供电；发油管理室设 UPS 不间断电源 2 台，直流输入分别为 192V 32A 和 220V 27.3A，为油库油气回收装置供电；中控室设置 UPS 电源 1 台，直流输入 220V 10A，为可燃气体系统供电。连续供电时间为 6h，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ 。

任各庄油库总装机容量 1519.2kW，计算容量 499.3kW，供电能力可以满足油库使用。

8.3.3 采暖、通风情况分析结果

该项目露天布置，不设采暖和通风设施，自然通风良好，能够满足该项目需求。

8.3.4 消防设施情况分析结果

任各庄油库设置了火灾报警系统、消火栓系统、泡沫灭火系统，消防管网沿厂区道路布置，按照环状布置，并在各作业场所布置灭火器。设置消防泵房，设置 2 台 80L/s 柴油消防水泵、1 台 80L/s 柴油泡沫泵、1 台 80L/s 水和泡沫联用柴油消防泵、2 座 2500m³ 消防水罐。

任各庄油库消防采用社会 and 厂区自救联合供水灭火方式。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定：该油库占地面积小于

100h m²，油库火灾次数按一次计，消防水量根据油库一次火灾灭火最大用水量确定。

该油库罐区采用固定式低倍数泡沫灭火系统及固定式消防冷却水系统；公路发油区、铁路卸油区等采用移动式低倍数空气泡沫灭火系统和移动式消防冷却水系统，分别设置消火栓、泡沫栓，生产管理区设置消火栓。

汽油罐组着火需要的消防水总量为977.82m³，2座2500m³消防水罐能够满足消防用水要求。

水消防系统为临时高压给水方式。由消防水罐、消防泵房以及室外消防管网组成。消防泵房内设消防水泵2台，型号均为XBC10/80，参数为Q=80L/s，H=100mH₂O，P=1.0MPa。消防管网在库区环状布置，由2条进水管与环状消防冷却水管相连，室外地下式干管安装，消防冷却水环管上每隔45m设1个地上式消火栓，消火栓保护半径120m。满足消防用水的要求。

任各庄油库设7.6m³低倍数抗溶性水成膜泡沫液罐2个，泡沫为低倍数抗溶性水成膜泡沫，满足消防泡沫液的需求。

库内主要生产区、管理区内设置火灾报警柱（内设编码型手动报警按钮及总线式消防电话分机）可及时对事故进行手动或电话报警。所有火灾报警信号送入消防值班室的火灾报警控制柜上集中显示报警。报警柜具备总线输出功能，总线输出信号送入综合楼总控室的服务器机柜串口服务器中，可在安防工作站上显示记录。在罐区（2个）、铁路栈桥（1个）、发油区（1个）、总控制室（1个）设有手动报警按钮，作为通知油库火情用。

库区内设6.0m环形消防道路，转弯半径为12m，能够满足施工、安装、生产、消防等要求。

任各庄油库的所在河北唐山市丰润区组建有丰润应急救援大队，距离该油库9.8公里车程，为油库应急救援抢险提供了有力的保障。

上述消防设施可以满足建设项目的消防需要。

8.3.5 自动化控制系统情况分析结果

任各庄油库在综合楼内设总控制室，油库的阀门控制和其它所有业务数据及监控信息均纳入油库控制系统中。

油库的计算机控制系统包括现场仪表层、控制层和管理层。其主要内容包括罐区的监控系统（含油罐计量和阀门控制）；自动化公路发油系统（具备 IC 卡发油功能）；安全监测系统。另外油库各项管理的基础数据也可通过油库控制及管理层计算机网络由专线送至中石化河北省石油分公司。

所有检测信号接入控制室。控制室可对提质装置各设备进行启、停控制、正常运行的监视和调整，以及异常事故工况的处理。

上述自动化控制系统可以满足建设项目的控制、检测、报警等的需要。

8.3.6 可燃（有毒）气体泄漏检测报警系统情况分析结果

为了保障汽油罐区设施附近的生产和人身安全，根据工艺要求，该公司已设置固定式可燃气体（汽油）检测器，汽油罐区共设置 7 点，气检报警主机设置在控制室。

上述可燃体泄漏检测报警设施可以满足建设项目的可燃气体泄漏检测报警的需要。

8.4 典型事故案例分析

案例 1：山东青州潍坊弘润石化助剂总厂违章动火，油罐爆炸，死亡 10 人

1) 事故经过和危害

2000 年 7 月 2 日，山东省青州市潍坊弘润石油化工助剂总厂，因未堵盲板，违章动火焊接造成 2 个 500m³ 油罐爆炸起火，10 人死亡，部分操作室及管排、管架烧毁，直接经济损失 200 余万元。

2000 年 7 月 1 日，为解决柴油存放一段时间后，由棕黄色变为深灰色的质量问题，厂领导决定采用临淄某个体技术人员的脱色技术，在柴油罐间加活性剂罐、混合罐、管道泵，将 307 # 罐、308 # 罐的柴油，经管道泵注

入混合罐，同来自活性剂罐的活性剂混合脱色后，注入 204# 存储外销。分管生产的副厂长直接安排生产设备部牵头，由机动车间维修班负责焊接安装。整个作业，采用先将混合罐、管道泵定位后，在对接同柴油罐相连的阀门、法兰、管道，现场进行焊接。

7 月 2 日上午，已将混合罐、活性剂罐、管道泵定位，并同 308# 罐对连焊接完毕，下午继续进行同 204# 罐的对接。18 时 45 分，在焊接同 204# 罐相接的管道时，发生爆炸，204# 罐罐体飞起，南移 3.5m 落下，罐内柴油飞溅着火，同时 204# 罐罐体飞起时，又将该罐同 307# 罐之间的管道，从 307# 罐根部阀前撕断，307# 罐中 400 余吨柴油从管口喷出着火，现场施工的 10 人，突然被柴油烈火掩盖，瞬间即被烧死。307# 在 204# 罐爆炸起火后 45 分钟，再次发生爆炸，罐底焊缝撕开 12m 左右，罐内剩余柴油急速涌出，着火的柴油顺混凝土路面，流至附近的 10 间操作室，导致 10 间操作室被烧毁，流至装置管架底部，管排管架被烧毁，流至厂区大门外，将部分大树烧死。

2) 事故原因分析

(1) 从事故现场看，有 2 台电焊机、接线及焊钳，有 9 根用后剩余的电焊条头及夹在焊钳上的整根焊条，说明事故发生前确实在进行焊接作业。

经向现场的职工了解，事故是在焊接同 204# 罐底部 Dg80 闸板阀对接的管道时发生的。而 204# 罐盛过柴油，但已长时间没用了，只偶尔当作生产中吹扫管道时的储气罐用。但在阀门以下有 24cm 深，约 15m³ 放不出来的柴油，而阀门以上无油，从而成为罐内柴油轻质馏分挥发的空间。挥发后柴油轻组分，与罐内的空气混合，形成爆炸混合气体。维修班在电焊焊接时，204# 罐内的爆炸性混合气体，泄漏入正在焊接的管道内，电焊明火，引起了管内气体爆炸，从而，通过 Dg80 闸板阀阀瓣底部的缝隙，引起了 204# 罐内混合气体的爆炸，这是事故发生的直接原因。

(2) 违章作业是事故发生的根本原因。该厂是地级市农委系统直属小

石油化工，无原油常减压蒸馏工段，只有催化裂化润滑油工序，生产汽油、柴油、润滑油、液化气等产品，经济效益较好，年利税过亿元。但是，该厂缺乏生产管理，特别是安全技术管理人才，虽然参照其它石油化工厂的经验，制定了不少规章制度，但是制度执行不严，违章指挥、违章作业现象时有发生。如此次施工作业，按制度规定，成品油罐区为一类禁火区，要动火，必须经安全生产厂长、总工程师批准，安全处室专职安全人员、施工人员签字，办理一级动火证，制定严密的防范措施，有消防、安全、专职人员现场监督，确保不出事故方能动火作业。但该厂生产副厂长直接安排生产设备部和机动车间维修班施工，没有办理一级动火证，也没有通知总工程师、安保部、消防队审查施工方案及进行监督检查，失去了制止违章作业及采取防范措施防止事故发生的机会。另外，制度规定，动火作业必须同生产系统有效隔绝，而且专门制定了抽堵盲板的制度，但施工人员，虽然制作了盲板，带到了现场，但没有使用，仅以关闭阀门代替入盲板同油罐隔绝。但是，阀门关闭以后，虽然不漏油，但在使用过程中，或因关闭不严，或因阀体、阀瓣间液体挥发，或因阀门本身的设计要求，在阀体与阀瓣之间，会有一定间隙，特别是在有一定压力或湿度差别时，阀门可能会漏气。

（3）对柴油性质认识不足。柴油虽然不是易挥发的一级易燃易爆品，但是，柴油是混合物，其中所含介于汽油、柴油之间的轻沸点馏分，在夏季高温情况下，挥发积聚于油罐相对密封的上部空间，形成了爆炸性混合气体，遇明火造成了爆炸。

（4）307#罐、204#罐原设计为消防用清水罐，位于成品油罐区西防火堤外侧，当改为柴油储罐后，两罐周围没有再加防火堤，也没有设立明显的禁火标志。

（5）厂安全保卫部负责安全生产的副部长巡回检查中，已发现了施工人员在二类禁火区动火作业，但他没有按规章制度制止他们的违章作业，只是在施工人员从车间办的二级动火证上签上自己的名字，代替厂一级动火

证，但没有按一级动火证要求提出防止事故的措施。

案例 2：银川某油库 12.30 火灾事故

2014 年 12 月 30 日上午 11:14 分左右，某用户油罐车，在宁夏银川某油库装 0#柴油过程中，油罐车着火，造成人员烧伤。

事故发生的主要原因：该油罐车曾于 2014 年 12 月 28 日，在该银川油库装运 93#汽油，未按规定进行油罐清洗，造成油罐内汽油残留。12 月 30 日，进入银川油库装运 0#柴油。油罐车电气线路老化，绝缘层破损，电瓶引线漏电搭铁造成油罐车车体带电。当油罐内油气浓度达到闪燃范围，发油鹤管同油罐车装油口振动接触，产生电气火花，引燃罐内可燃气体。

间接原因是：付油前付油员未确认该罐车是否未清洗和罐底是否存有余油，属于违章操作。

事故教训：

- 1) 严格按照管理制度、操作规程进行作业，杜绝违章操作；
- 2) 定期检查车载电气线路，避免漏电发生事故。

9“两重点一重大”及其安全可靠分析

9.1 重点监管的危险化工工艺安全评价

该项目不涉及化学反应，依据国家安全生产监督管理总局《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）以及国家安全生产监督管理总局《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），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

9.2 重点监管的危险化学品安全评价

依据《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）、《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），该项目涉及的主要危险化学品汽油，属于重点监管的危险化学品。

表 9-1 汽油的安全措施检查表

序号	检查内容	检查情况	结论
一般要求			
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	作业人员经过了专门培训，考核合格后上岗作业。	符合
2	密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。	采用密闭系统，装置为室外装置，自然通风，远离火源，设置了禁烟禁火标识，设置了气体检测报警器，配备了防护服、静电工作服。	符合
3	储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储罐设置了液位计等监测、远传设施。	符合
4	避免与氧化剂接触。	未与氧化剂接触。	符合
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	设置了安全警示标识，设置了静电接地装置、应急器材等。	符合
特殊要求			
6	油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。	设置了禁烟禁火标识，未与其他物质混存。	符合

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	检查内容	检查情况	结论
7	汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。	无电线穿过情况。	符合
8	注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。	采用储罐储存，自然通风。	符合
储存安全			
9	应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。	设置单独的汽油储存罐组，未与氧化剂等混存。	符合
10	采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应具备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m ³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。	采用防爆设施，设置了泡沫灭火设施。	符合

评价小结：共检查 10 项，全部符合要求。

9.3 重大危险源的安全评价

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《河北省应急管理局关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83 号）中关于重大危险源的辨识范围相关规定，对该公司涉及的重大危险源物质生产、储存及使用场所，进行重大危险源辨识。中国石化销售有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐组构成一级重大危险源。

表 9-2 汽油罐区安全控制措施检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结论
1	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 12 条	已建立重大危险源管理制度和操作规程。	符合
2	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 13 条（一）	储罐区设置了可燃气体检测报警装置，PLC 系统，具备紧急停车功能。记录电子数据保存时间不少于 30 天。	符合

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	检查内容	依据	实际情况	结论
	的保存时间不少于 30 天；			
3	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 15 条	定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养。	符合
4	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 16 条	明确了责任人，并对储罐区的安全生产状况进行定期检查。	符合
5	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 17 条	进行培训，考核合格后上岗作业。	符合
6	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 18 条	重大危险源所在场所设置了标志牌、警示说明。	符合
7	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 19 条	公司在培训过程中将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息告知相关人员。	符合
8	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号修正）第 20 条	编制了重大危险源专项应急预案，配备了必要的防护装备和应急救援器材、设备、物资，配备了便携式可燃气体检测设备。	符合

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	检查内容	依据	实际情况	结论
	便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。			
9	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第40号，第79号修正）第21条	定期进行重大危险源应急预案演练。	符合
10	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第40号，第79号修正）第22条	建立了重大危险源档案。	符合
11	企业应建立重大危险源安全包保责任制，应明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人，应严格落实安全包保责任	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12号）第三条	任各庄油库建立了重大危险源安全包保责任制，明确了每处重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人。	符合
12	储罐应设置液位监测器，应具备高低液位报警功能。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.3.1条	储罐设置液位仪，且具备高低液位报警功能。	符合
13	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连锁控制系统	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.3.7条	该油库设置了高高液位监测报警及PLC连锁控制系统。	符合
14	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，也要考虑危险性较大的区域。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》	罐区摄像头覆盖全面。	符合

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	检查内容	依据	实际情况	结论
		(AQ3036-2010) 第 10.1.2 条		
15	摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010) 第 10.1.5 条	摄像头的安装高度可以有效监控到储罐顶部。	符合
16	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内,泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时,应设置可燃气体探测器;	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019) 第 3.0.1 条	罐区设有气体探测器。	符合
17	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所,宜采用固定式探测器;	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	采用固定式气体探测器。	符合
18	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	报警信号送至有人值守的控制室进行显示报警。	符合

评价小结: 共检查 18 项, 全部符合要求。

10 外部安全防护距离分析

10.1 外部安全防护距离计算依据

依据《危险化学品生产储存装置风险基准》（GB36894-2018）、《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）和《河北省安全生产监督管理局关于开展危险化学品企业外部安全防护距离核查工作的通知》（冀安监管三〔2016〕86号）进行外部安全防护距离计算。

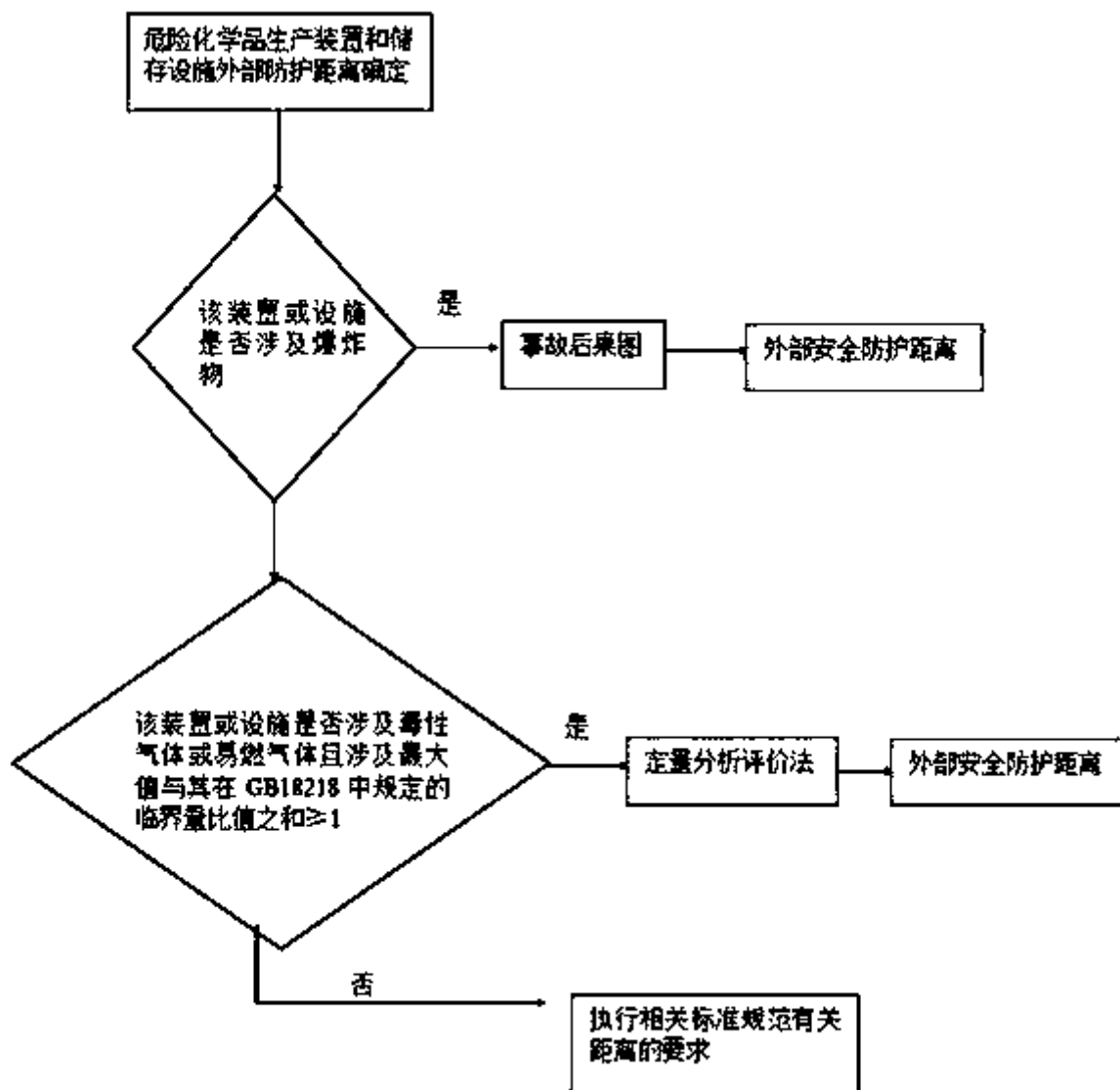
10.2 计算方法的确定

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》的规定，不同条件的危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的确定方法如下：

（1）涉及爆炸物的生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；

（2）涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施，应采用定量风险评价法确定其外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离；

（3）前两条规定之外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。



根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），中国石化销售有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库汽油罐组构成一级重大危险源。综上所述，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定整体外部安全防护距离。

10.3 个人风险和社会风险

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险、社会风险基准如下表：

（一）个人风险

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危

险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

表 10-1 个人风险基准表

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建装置和储存设施	危险化学品在役装置和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号（国家安全监管总局令第 79 号修正）规定进行个人风险和社会风险计算。

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。通过定量风险评估，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足下表中可容许风险标准要求。

表 10-2 可容许个人风险标准

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	可容许风险（/年）
1. 高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2. 重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3. 特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。	3×10^{-7}
1. 居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）； 2. 公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。	1×10^{-6}

（二）社会风险

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

(1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

(2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

(4) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图中社会风险基准要求。社会风险基准见下图：

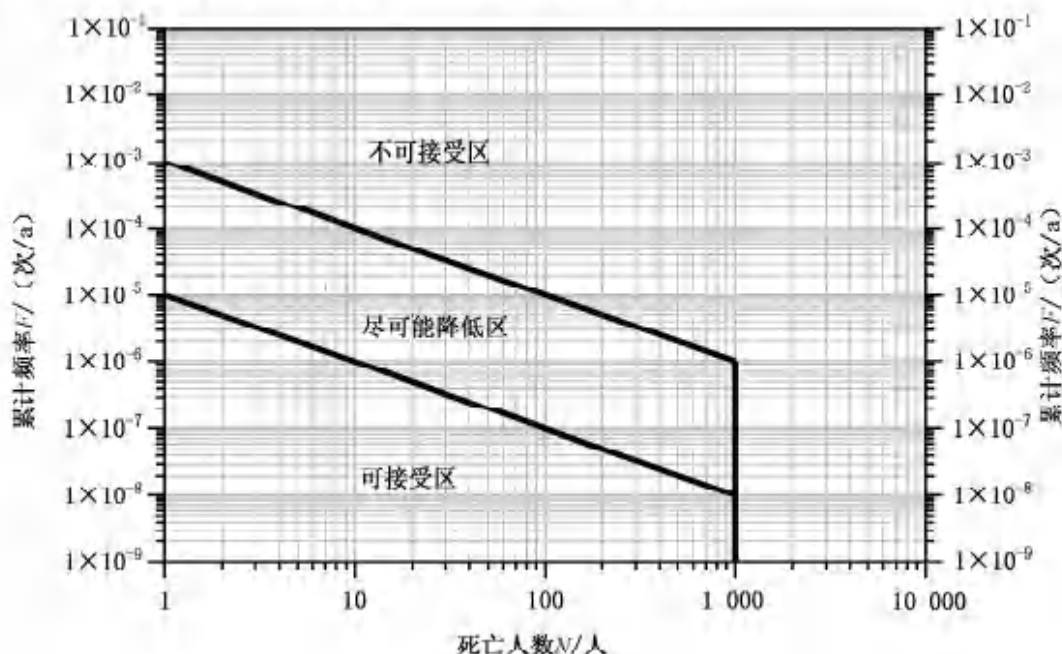
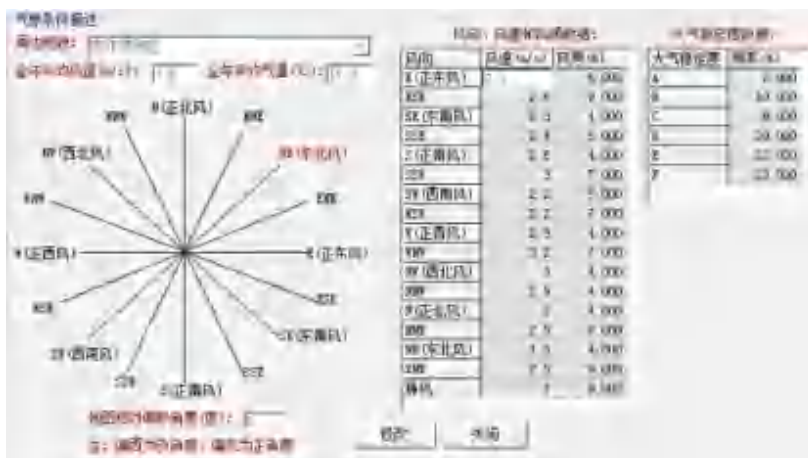


图 10-1 社会风险基准 (F-N) 曲线图

(三) 风险计算参数的选取

(1) 企业所在地气象参数



2) 企业周边防护目标

人口区域描述	
人口区域名称:	任各庄镇
区域上属:	公共区域
区域类型:	居民住宅
区域内总人数:	1898 (人)
全天人员存在率:	.5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;
热辐射抵消系数:	.1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;
冲击波抵消系数:	.5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;
修改 关闭	

人口区域描述	
人口区域名称:	耀立辰祥府
区域上属:	公共区域
区域类型:	居民住宅
区域内总人数:	2000 (人)
全天人员存在率:	.5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;
热辐射抵消系数:	.1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;
冲击波抵消系数:	.5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;
修改 关闭	

人口区域描述

人口区域名称: 碧桂园

区域上属: 公共区域 区域类型: 居民住宅

区域内总人数: 4819 (人)

全天人员存在率: .5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;

热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;

冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;

修改 关闭

人口区域描述

人口区域名称: 张家洼村

区域上属: 公共区域 区域类型: 居民住宅

区域内总人数: 2100 (人)

全天人员存在率: .5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;

热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;

冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;

修改 关闭

人口区域描述

人口区域名称: 乡居假日小区

区域上属: 公共区域 区域类型: 居民住宅

区域内总人数: 6200 (人)

全天人员存在率: .5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;

热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;

冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;

修改 关闭

人口区域描述

人口区域名称: 揽星园

区域上属: 公共区域 区域类型: 居民住宅

区域内总人数: 450 (人)

全天人员存在率: 0.5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;

热辐射抵消系数: 0.1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;

冲击波抵消系数: 0.5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;

修改 关闭

人口区域描述

人口区域名称: 油库家属院

区域上属: 公共区域 区域类型: 居民住宅

区域内总人数: 96 (人)

全天人员存在率: 0.5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24;

热辐射抵消系数: 0.1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1;

冲击波抵消系数: 0.5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物;

修改 关闭

(3) 设备信息

危险源描述

危险源名称: 柴油储罐D-01-100

危险源类别:

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 10000

储罐内工作温度(℃): 常温

储罐内部气压(Mpa): 常压

围堰面积(m²): 12109

附属管道内径(mm): 256

出口管道工作流量(tg/s): 85

针对危险气体的安全防护设计类型:

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 柴油

可能泄漏的设备:

☒ 管道

☒ 阀门

☐ 罐体本身

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

修改 关闭

危险源描述

危险源名称: 柴油储罐D-03-100

危险源类别:

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 10000

储罐内工作温度(℃): 常温

储罐内部气压(Mpa): 常压

围堰面积(m²): 12109

附属管道内径(mm): 256

出口管道工作流量(tg/s): 85

针对危险气体的安全防护设计类型:

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 柴油

可能泄漏的设备:

☒ 管道

☒ 阀门

☐ 罐体本身

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

修改 关闭

危险源描述

危险源名称: 柴油储罐D-05-100

危险源类别:

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 10000

储罐内工作温度(℃): 常温

储罐内部气压(Mpa): 常压

围堰面积(m²): 12103

附属管道内径(mm): 250

出口管道工作流量(tg/s): 85

针对危险气体的安全防护设计类型:

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 柴油

可能泄漏的设备:

☒ 管道

☒ 阀门

☐ 罐体本身

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

修改 关闭

危险源描述			
危险源名称: 柴油储罐0-02-100		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
柱形罐	储罐容积 (立方米): 10000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m ²): 12103	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 85	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 柴油储罐0-04-100		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
柱形罐	储罐容积 (立方米): 10000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m ²): 12103	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 85	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 柴油储罐0-05-100		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
柱形罐	储罐容积 (立方米): 10000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m ²): 12103	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 85	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐G-07-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (°C): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m²): 7300	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐G-09-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (°C): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m²): 7300	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐G-11-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 阀门
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (°C): 常温	☐ 储罐	☐ 附件
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 附件	☐ 附件
	围堰面积 (m²): 7300	☐ 附件	☐ 附件
	附属管道内径 (mm): 250	☐ 附件	☐ 附件
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	☒ 罐体本身	☐ 附件
针对危险气体的安全防护设计类型:		安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
无实质性泄漏气体消减设施		10	
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐9-08-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 附件
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 泵	☐ 仪表
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 放空	☐ 呼吸
	围堰面积 (m ²): 7300	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 250	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐9-10-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 附件
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 泵	☐ 仪表
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 放空	☐ 呼吸
	围堰面积 (m ²): 7300	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 250	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 汽油储罐9-12-050		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 附件
罐形罐	储罐容积 (立方米): 5000	☒ 阀门	☐ 法兰
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 泵	☐ 仪表
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 放空	☐ 呼吸
	围堰面积 (m ²): 7300	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 250	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 75	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-13-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 其他
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 其他
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 其他
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 安全阀	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-16-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 其他
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 其他
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 其他
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 安全阀	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-14-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 其他
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 其他
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 其他
0液态	储罐内部气压 (MPa): 常压	☐ 安全阀	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☒ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-17-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 安全阀
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 呼吸阀
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 放空管
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 人孔	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☐ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-15-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 安全阀
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 呼吸阀
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 放空管
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 人孔	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☐ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

危险源描述			
危险源名称: 变性乙醇储罐E-18-005		可能泄漏的设备	
危险源类别:	储罐数量 (个): 1	☒ 管道	☐ 安全阀
柱形罐	储罐容积 (立方米): 500	☒ 阀门	☐ 呼吸阀
存储物质状态:	储罐内工作温度 (℃): 常温	☐ 法兰	☐ 放空管
0液态	储罐内部气压 (Mpa): 常压	☐ 人孔	☐ 其他
	围堰面积 (m ²): 1731.45	☐ 罐体本身	☐ 其他
	附属管道内径 (mm): 100	安全设施能在几分钟内消除泄漏?	
	出口管道工作流量 (kg/s): 6.58	10	
针对危险气体的安全防护设计类型:			
无实质性泄漏气体消减设施			
存储物质名称: 填写			
日期: 日期			
修改		关闭	

四、个人风险和社会风险定量计算结果

(1)依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)对该公司个人风险和社会风险进行计算。

①社会风险

将各项基础数据输入 CASST-QRA 2.1 软件，社会风险分析计算结果如下：社会风险计算的主要目的是评价危险化学品危险源能够引起重特大事故的潜在可能性和危害程度，也即引起 N 人以上死亡的事故的可能性。该公司整体社会风险曲线如下图所示。

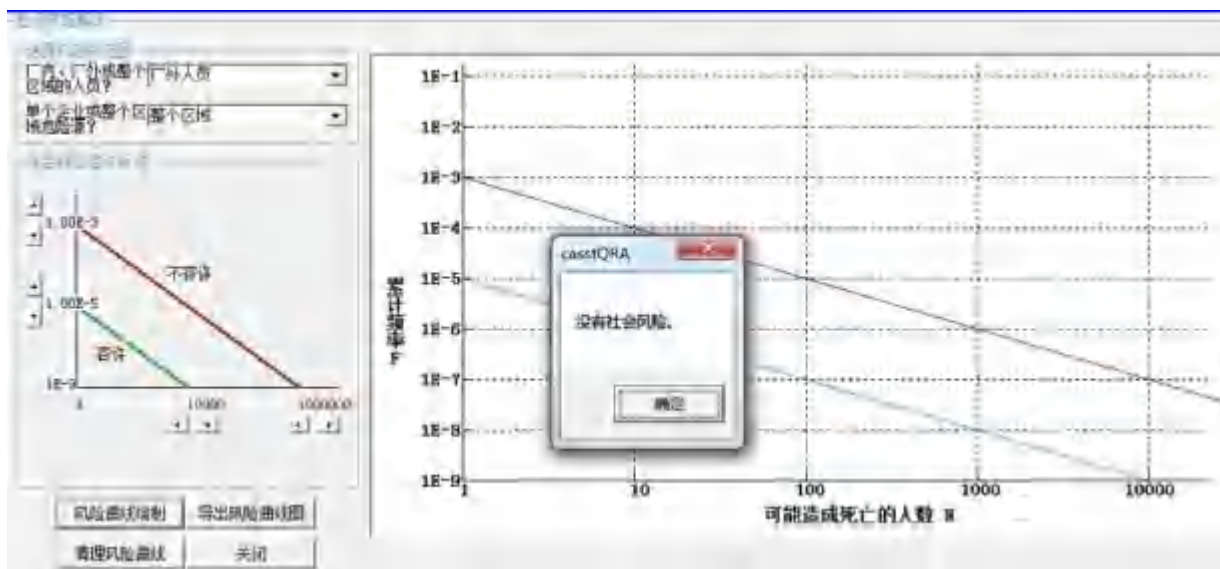


图 10-2 社会风险曲线 (F-N 曲线)

由上图可见，任各庄油库社会风险曲线整体进入可接受区，表明该油库社会风险较小，可以接受。

②个人风险计算结果

个人风险详见下图：

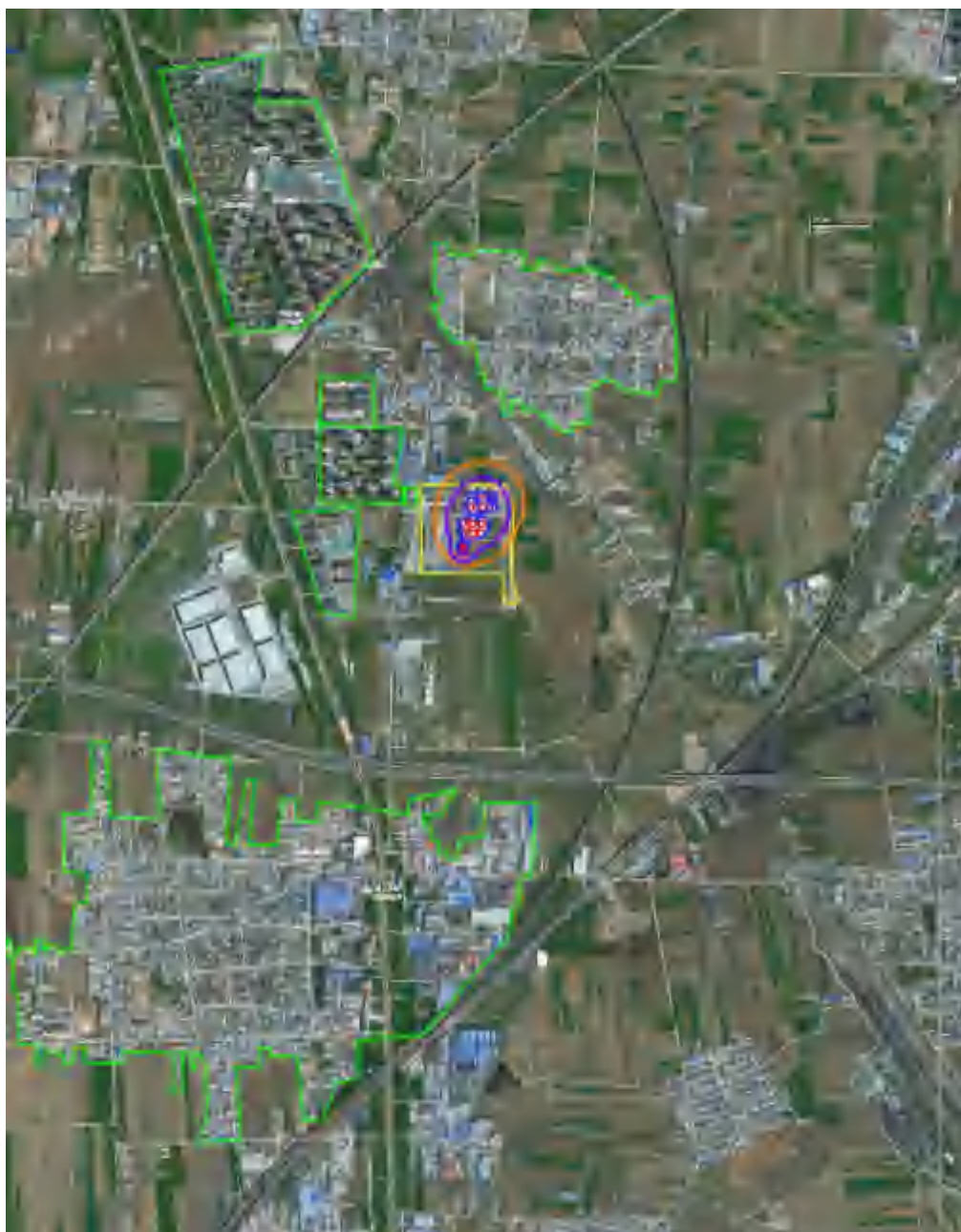


图 10-3 个人风险等值线

由个人风险等值线可知：

3×10^{-6} 个人风险（橘色线）个人风险等值线虽然超出油库边界，但个人风险等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标中的一类防护目标，个人风险在可接受范围之内；

1×10^{-5} 个人风险（粉色线）个人风险等值线虽然超出油库区边界，但个人风险等值线范围内无一般防护目标中的二类防护目标，个人风险在可

接受范围之内；

3×10^{-5} 个人风险（蓝色线）个人风险等值线未超出油库边界，个人风险等值线范围内无一般防护目标中的三类防护目标，个人风险在可接受范围之内。

（2）为了更进一步确定人风险和社会风险，本报告依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号（国家安全监管总局令第 79 号修正），进行个人风险和社会风险计算。

①社会风险曲线

通过软件计算结果，该公司社会风险曲线在可容许范围内，见下图。

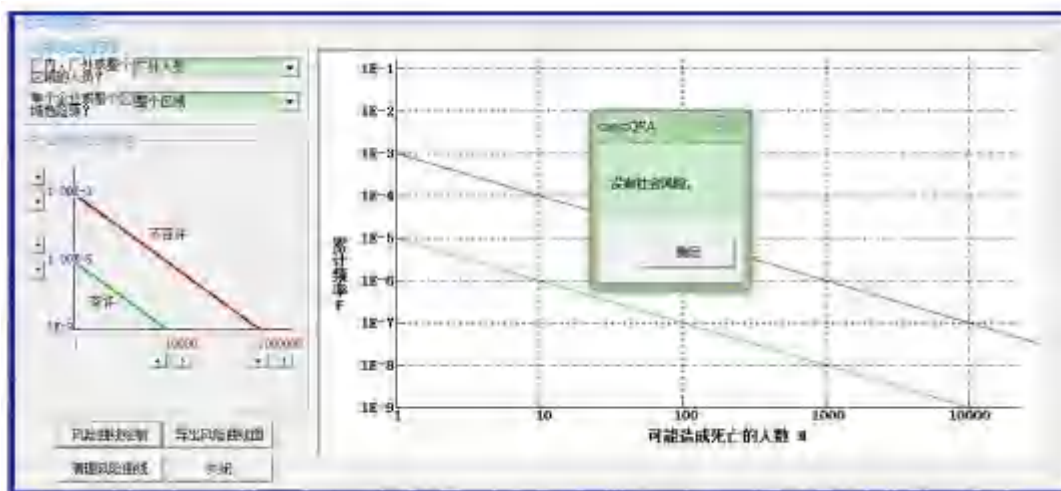


图 10-4 社会风险曲线图

由上图可见，任各庄油库社会风险全部落在了可容许区，表明该公司的社会风险可接受。

②个人风险

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价与管理软件（即 CASST-QRA 软件）事故模拟计算个人风险等值线见下图。

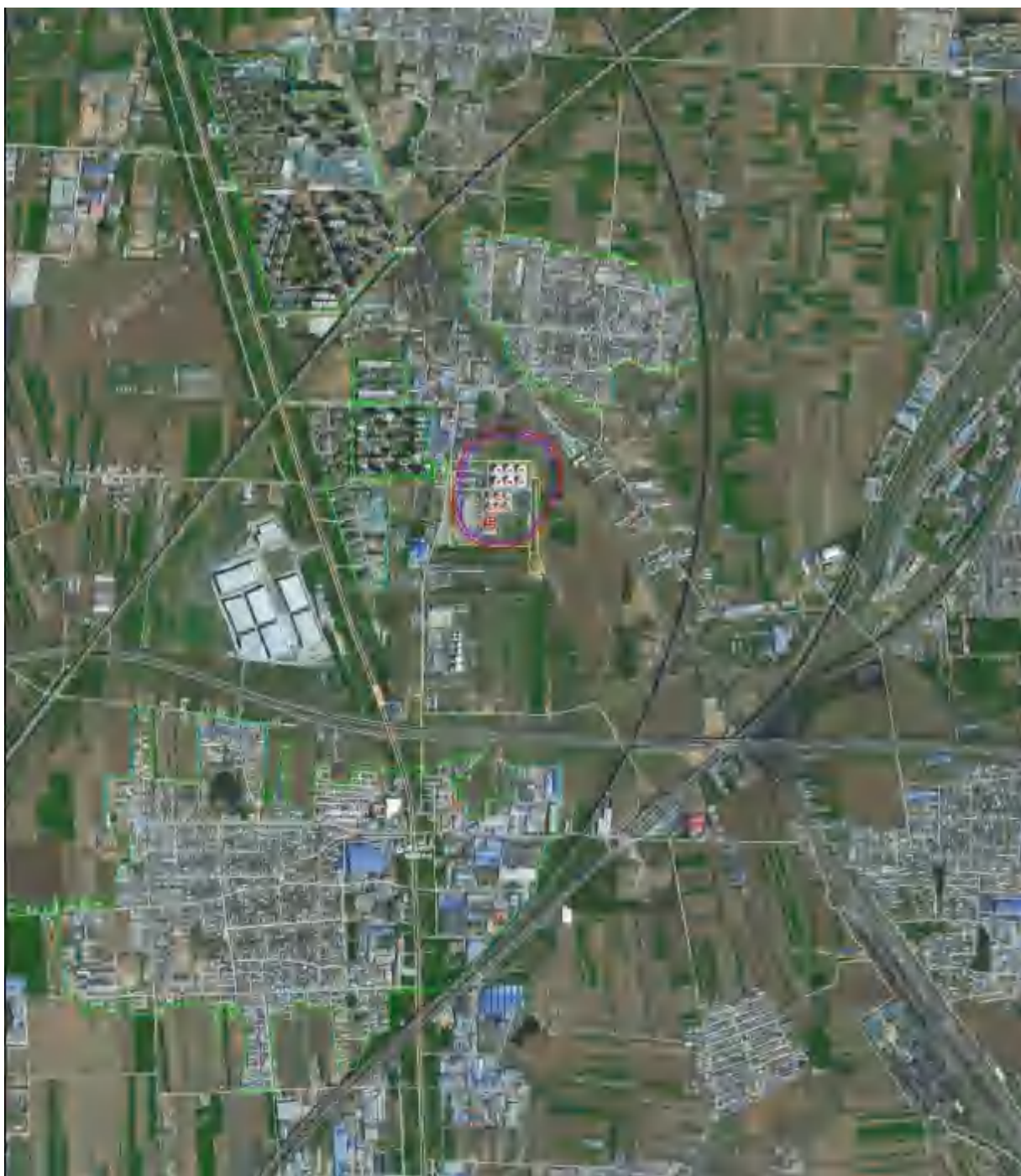


图 10-5 个人风险等值线图

注：图中 3×10^{-7} （红色线）， 1×10^{-6} （紫色线）

根据计算的个人风险等值线分布图中分析可知：

3×10^{-7} （红色线）的个人风险等值线超出企业边界，但在此范围内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）；无重要目标（如党政

机关、军事管理区、文物保护单位等）；无特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等），因此在此范围内个人风险是可以接受的。

1×10^{-6} （紫色线）个人风险等值线虽然超出了企业边界，在此范围内无居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）；无公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等），因此在此范围内个人风险是可以接受的。

综上所述，任各庄油库重大危险源的个人风险等值线在可接受范围内。

（3）结论

任各庄油库在当前生产条件下，个人风险等值线在可接受范围内，社会风险全部落在了可容许区，表明该公司的社会风险可接受。

10.4 外部安全防护距离

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 4.0.10 规定，任各庄油库的外部安全距离如下表所示：

表 10-3 油库与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离(m)

序号	设施名称	库外建(构)筑物和设施名称				
		居住区和公共建筑物	工矿企业	国家铁路线	工业企业铁路线	道路
1	柴油储罐	68 (45)	38	40	23	15
2	汽油储罐	90 (45)	50	55	30	20
3	乙醇储罐					

注：表中括号内数字为石油库与少于 100 人或 30 户居住区的安全距离。居住区包括石油库的生活区。

为了更精确的定量计算外部安全防护距离，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）公布的可接受风险标准，本报告通过采用中国安全生产科学研究院编制的 CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件进行计算得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线，以此确定外部安全防护距离。

表 10-4 外部安全防护距离表

名称	方位	外部防护距离
3×10^{-6} 个人风险		
中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库边界	东	58.76
	南	0
	西	0
	北	72.21
1×10^{-5} 个人风险		
中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库边界	东	0
	南	0
	西	0
	北	22.65
3×10^{-5} 个人风险		
中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库边界	东	0
	南	0
	西	0
	北	0

(1) 3×10^{-6} 个人风险基准线外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894—2018）第 3.2 条规定，该项目危险化学品生产装置和储存设施周边一般防护目标中的一类防护目标、高敏感目标、重要防护目标所承受的个人风险应不超过 3×10^{-6} 个人风险基准的要求。

3×10^{-6} 个人风险基准线东、北侧超出了厂区围墙。以厂区围墙算起， 3×10^{-6} 个人风险基准线东侧外部安全防护距离最大值为 58.76m，北侧外部安全防护距离最大值为 72.21m，西侧、南侧未超出厂区边界。该项目周边一般防护目标中的一类防护目标、高敏感目标安全防护距离情况详见下表。

表 10-5 3×10^{-6} 风险对应的外部安全防护距离(米)

序号	防护目标	目标类别	相对厂区方位	安全防护距离 (m)	与防护目标实际距离(m)	符合性
1	张家洼村	一般防护目标中的一类防护目标	北	72.21	301	符合

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	防护目标	目标类别	相对厂区方位	安全防护距离 (m)	与防护目标实际距离(m)	符合性
2	油库家属院	一般防护目标中的一类防护目标	西	/	164	符合
3	耀立晨祥府	一般防护目标中的一类防护目标	西	/	352	符合
4	碧桂园小区	一般防护目标中的一类防护目标	西北	/	261	符合
5	大陆都市农庄	一般防护目标中的一类防护目标	西北	/	525	符合
6	揽星园小区	一般防护目标中的一类防护目标	西北	/	405	符合
7	乡居假日小区	一般防护目标中的一类防护目标	西北	/	816	符合
8	任各庄镇	一般防护目标中的一类防护目标	南	/	826	符合

(2) 1×10^{-5} 个人风险基准线外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894—2018）第 3.2 条规定，该项目危险化学品生产装置和储存设施周边一般防护目标中的二类防护目标所承受的个人风险应不超过 1×10^{-5} 个人风险基准的要求。

1×10^{-5} 个人风险基准线北侧超出厂区围墙。以厂区围墙算起， 3×10^{-6} 的个人风险北侧外部安全防护距离最大值为 22.65m。该项目北侧一般防护目标中的二、三类防护目标安全防护距离情况详见下表。

表 10-6 1×10^{-5} 风险对应的外部安全防护距离 (米)

序号	防护目标	目标类别	相对厂区方位	安全防护距离 (m)	与防护目标实际距离(m)	符合性
1	铁路货站	一般防护目标中的二类防护目标	东北	/	120	符合
2	废弃机械厂	一般防护目标中的三类防护目标	北	22.65	120	符合
3	唐豪木门	一般防护目标中的三类防护目标	北	22.65	83	符合

(3) 3×10^{-5} 个人风险基准线外部安全防护距离

该油库 3×10^{-5} 个人风险基准线均位于厂区内部，个人风险基准线范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标。

综上所述，个人风险 3×10^{-5} 等值线位于厂内，不存在一般防护目标中的三类防护目标；个人风险 1×10^{-5} 等值线内不存在一般防护目标中的二类防护目标；个人风险 3×10^{-6} 等值线内不存在高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。社会风险和个人风险均可接受。

10.5 建议措施

根据《河北省安全生产监督管理局关于开展危险化学品企业外部安全防护距离核查工作的通知》（冀安监管三〔2016〕86号）要求，该项目装置事故模拟后果死亡半径、重伤半径内不存在社会保护目标、厂外道路，不涉及厂内人员密集场所、控制室等厂内重要保护物；轻伤半径范围未超出厂界范围。

拟建项目多米诺半径 74m 范围内不存在厂外生产储存装置或社会保护目标，仅涉及产生多米诺效应装置内部区域。建议产生多米诺效应的装置在进行设计时加强防护措施。

11 章安全对策与建议

安全对策措施是要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、生产经营、管理中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产、经营过程安全的对策措施。制定安全对策措施应遵循以下原则：

（1）安全技术措施等级顺序：当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并应按直接安全技术措施、间接安全技术措施、指示性安全技术措施顺序选择安全技术措施。若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害的发生，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、有害程度。

（2）根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：消除、预防、减弱、隔离、联锁、警告。

（3）安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性；

（4）安全对策措施应符合国家有关法律、法规、规章、标准的要求。

本次安全评价依据有关法律、法规、规章、标准、规范的具体要求，针对中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目重点强调下列安全对策措施。

表 11-1 补充对策措施表

序号	检查项目及内容	依据标准	本报告补充的安全对策措施	备注
1	内浮顶上的所有金属件均应互相电气连通，并通过罐壁与罐外部接地件相连。静电导出线通过环形密封区与罐壁相连时，不得少于4组；静电导出线与固定顶相连时，不得少于2组，且应均匀分布。静电导线应采用不小于25mm ² 的软铜电缆线，但对于装配式内浮顶油罐，可采用不小于5mm的整根不锈钢钢丝绳。选择导线时应考虑强度、挠	《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》 GB50341-2014 第9.1.5条	内浮顶上的所有金属件均应互相电气连通，并通过罐壁与罐外部接地件相连。静电导出线通过环形密封区与罐壁相连时，不得少于4组；静电导出线与固定顶相连时，不得少于2组，且应均匀分布。	

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司
任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告

序号	检查项目及内容	依据标准	本报告补充的安全对策措施	备注
	性、电阻、耐腐蚀性、连接的可靠性以及使用寿命。			
2	内浮顶的设计浮力不应小于自重的 2 倍。	《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》 GB50341-2014 第 9.1.8 条	内浮顶的设计浮力不小于自重的 2 倍。	
3	装配式内浮顶应设置静电导出装置。静电导出线应采用整根 Φ5mm 的不锈钢丝绳将内浮顶与固定顶相连。不锈钢丝绳应符合 GB/T 9944 的规定。储罐内直径小于 30m 时，静电导出线不应少于 2 根；储罐内直径不小于 30m 时，静电导出线不应少于 4 根。	《石油化工储罐用装配式内浮顶工程技术规范》SH/T3194-2017 第 7.10.1 条	静电导出线不应少于 4 根。	
4	静电导出线应与内浮顶和罐顶连接可靠。连接件材质宜为不锈钢。导线端部应加不锈钢线接头，并设置不锈钢材质专用电气连接端子，两端均采用不小于 M10 的两个不锈钢螺栓加防松垫片和双螺母固定。静电导出线长度裕量不宜小于 1000mm。	《石油化工储罐用装配式内浮顶工程技术规范》SH/T3194-2017 第 7.10.2 条	静电导出线与内浮顶和罐顶连接可靠。连接件材质宜为不锈钢。导线端部应加不锈钢线接头，并设置不锈钢材质专用电气连接端子，两端均采用不小于 M10 的两个不锈钢螺栓加防松垫片和双螺母固定。静电导出线长度裕量不小于 1000mm。	
5	浮顶罐、内浮顶罐应将浮顶与罐体沿罐壁圆周做均匀布置的电气连接，并应满足相关标准的要求。大型储罐的浮顶与罐顶连接导线不应少于 4 根，其他的储罐连接导线不应少于 2 根。电气连接导线的横截面面积，对浮顶罐不小于 50mm ² ，对内浮顶罐不小于 25mm ² 。	《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》AQ 3053-2015 第 8.1.3 条	汽油储罐的浮顶与罐顶连接导线不应少于 4 根，电气连接导线的横截面面积，不小于 25mm ² 。	

(5) 应采取的其它综合措施

①该项目的工程设计、建设工程施工、工程监理，必须选择有相应资质的单位来承担。

②建设项目施工期，施工单位应当制订本单位生产安全事故应急救援预案，必须对现场施工人员进行安全教育培训，使作业人员掌握基本的安全生产常识和基本技能，了解掌握危险岗位的操作规程和违章操作的危害，使作业人员自觉遵守安全施工的强制性标准、规章制度和操作规程，最大限度防

止重大事故的发生。

③该项目施工过程中，应避免碰撞罐区设备及输油管道，与周围罐区保持一定的安全距离，动火作业时应严格执行动火作业审批制度，设专人监护施工。

④该项目施工过程中，人员需进入储罐进行作业，应严格执行有限空间作业规定，通风置换合格后，佩戴相应的防护用品后方可进入，防止发生中毒和窒息事故。

⑤该项目施工过程中，必须进行有效“电气隔离”，防止产生电火花导致发生火灾、爆炸事故；

⑥该项目施工过程中，需在罐顶进行更换浮盘等作业，储油罐高达十几米，施工人员应严格执行高处作业的规定，做好防止高处坠落安全措施。

⑦中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库应做好相关作业人员的安全教育培训工作，对每个作业环节做好预先危险性分析，制定应急预案，并准备好应急救援器材，做好安全警戒、监管工作，划出禁入区、禁火区、禁停区等，设立安全警示标志，避免事故发生。

12 章安全评价结论

12.1 主要危险、有害因素评价结果

12.1.1 主要危险、有害因素的评价结果

该项目主要危险因素为火灾、爆炸、触电、中毒与窒息、物体打击、高处坠落等。

12.1.2 重点监管危险化学品辨识结果

依据《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）、《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），该项目涉及的主要物料汽油，属于重点监管的危险化学品。

12.1.3 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令第40号、79号令修正）判定，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目汽油罐组构成一级重大危险源。

12.2 建设项目应重点防范的重大危险、有害因素

该项目应重点防范的危险目标：汽油储罐。

该项目应重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒与窒息、等。

12.3 需要重视的重要安全对策措施

（1）该项目的选址应符合国家产业政策以及唐山市丰润区规划和布局。

（2）中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目设备设施及罐区之间总平面布置应符合《石油库设

计规范》及《化工企业总图运输设计规范》的要求，并以最严格的安全条款为准。

(3) 设计单位在实施初步设计和详细图纸设计时，要严格按照有关国家规范的要求，做到适应生产工艺流程的要求，设施、设备平面布局 and 空间利用合理，设施内部装置布置紧凑、恰当。

(4) 建设项目施工期，施工单位应当制订本单位生产安全事故应急救援预案，必须对现场施工人员进行安全教育培训，使作业人员掌握基本的安全生产常识和基本技能，了解掌握危险岗位的操作规程和违章操作的危害，使作业人员自觉遵守安全施工的强制性标准、规章制度和操作规程，最大限度防止重大事故的发生。

(5) 该项目施工过程中，应避免碰撞罐区设备及输油管道，与周围罐区保持一定的安全距离，动火作业时应严格执行动火作业审批制度，设专人监护施工。

(6) 该项目施工过程中，应避免碰撞罐区设备及输油管道，与周围罐区保持一定的安全距离，动火作业时应严格执行动火作业审批制度，设专人监护施工。

(7) 该项目施工过程中，人员需进入储罐进行作业，应严格执行有限空间作业规定，通风置换合格后，佩戴相应的防护用品后方可进入，防止发生中毒和窒息事故。

(8) 该项目施工过程中，必须进行有效“电气隔离”，防止产生电火花导致发生火灾、爆炸事故；

(9) 该项目施工过程中，需在罐顶进行更换浮盘等作业，储油罐高达十几米，施工人员应严格执行高处作业的规定，做好防止高处坠落安全措施。

(9) 中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库应做好相关作业人员的安全教育培训工作，对每个作业环节做好预先危险性分析，制定应急预案，并准备好应急救援器材，做好安全警戒、监管工作，划

出禁入区、禁火区、禁停区等，设立安全警示标志，避免事故发生。

(10) 改造项目及防爆电气设备等主体设备，必须使用专业生产设计单位的产品，必须由持有相应制造许可证的专业厂家生产，而且要符合该项目工艺、安全要求。

(11) 在各装置区可能泄漏可燃气体的场所，设置带现场报警功能的可燃气体泄漏监测报警系统。实现对可燃气体的不间断监测，检测信号应引入自控系统。一旦泄漏，气体浓度超过报警设定值，现场和控制室发出声光报警信号。

(12) 建设项目正式投产前，应按相关要求修订安全生产“三项制度”、生产安全事故应急预案，并组织演练。

(13) 项目采用的新工艺、新技术、新设备等，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

12.4 危险、有害因素控制及受控程度

通过对中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目进行安全条件评价，本评价报告提出了安全对策措施。

通过采取可研和本报告提出的安全对策措施后，该项目潜在的危险、有害因素可以得到有效控制，危险程度可以接受。因此，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程在采取安全对策措施和预防手段的条件下，火灾、爆炸等危险等级大大降低，可以达到受控程度。

该项目在安全设施设计过程中，应认真落实本报告提出的各项安全对策措施及建议；如此，危险、有害因素控制就能够达到受控程度，发生事故的概率会降低，事故的严重程度会得到有效控制，安全生产能够得到有效保障。

12.5 从安全生产角度的符合性评价结论

通过对中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目潜在的主要危险、有害因素分析辨识，重大危险源辨识，以及对该工程的选址和总平面布置、各评价单元的安全评价，得出以下评价结论：

（1）河北省生态环境厅于 2023 年 10 月 10 日下发了《关于加快推进内浮顶储罐浮盘改造的通知》，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库 6 座汽油罐在第一批改造的 85 个内浮顶罐名单内，2021 年 9 月 9 日中国石油化工集团有限公司能源管理与环境保护部印发了《内浮顶储罐 VOCs 治理环保技术要求（试行）的通知》，因此，该项目符合相关的产业政策要求。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东内。该建设项目工程地质结构良好；防护距离满足要求，选址合理。

（2）2024 年 5 月 23 日，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司在唐山市丰润区行政审批局对其“任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目”进行了备案，备案编号：丰审批备字〔2024〕296 号。该项目总投资：948 万元。项目选址位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库汽油罐区内，交通便利，水、电、通讯设施完善，工程地质结构良好；生产装置与外部周边村庄的安全防护距离符合要求。

（3）该项目仅为汽油罐区 6 座内浮顶储油罐浮盘更换为全接液浮盘等技术改造内容，改造内容依托原有设施。该油库总平面布置及周边环境未发生变化，油库到周边建（构）筑物的距离未发生变化。该项目的总平面布置满足《石油库设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》等规范的要求，总平面布置合理。

(4) 该项目生产工艺成熟、安全可靠，设计采用自动化控制。

(5) 该项目选址位于唐山市丰润区任各庄镇新房子村东，任各庄油库汽油罐区内，选址可行、总平面布置合理，生产过程控制采用自动系统进行控制，采取的安全防范措施科学、可行，符合原安监总局令第 45 号文件所规定的建设项目安全条件。

(6) 虽然项目存在危险、有害因素，但在采取相应的安全对策措施后，这些危险、有害因素可有效降低，能够达到可控程度。

通过安全评价，评价组认为：中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目后续的设计、施工和投入使用，在落实可研报告和本报告中提出的安全对策措施的前提下，其风险在可接受程度内，从安全角度符合国家有关法律、法规、标准要求。

13 章与建设单位交换意见的结果

本报告初稿完成后，河北秦安安全科技股份有限公司评价项目组将《中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司任各庄油库油罐区储罐浮盘改造工程项目安全条件评价报告》初稿电子版发至建设单位，中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司组织有关工程技术人员对报告进行了审阅，并进行了沟通、交流。评价组负责人就该项目安全条件评价报告中的安全评价范围、建设规模和能力、安全防护距离、周边环境、总平面布置、采取的工艺技术、重点监管的危险化学品的判定、重大危险源辨识结果、自动化控制、重要的储存设备的工况参数、公用工程、安全生产管理和提出的各项建议措施等各个方面的内容、情况与建设单位有关人员反复充分交换意见，建设单位提出了补充和修改意见，本评价组经认真研究、讨论后，对报告中的有关内容进行了修改和完善。

中国石化销售股份有限公司河北唐山石油分公司与河北秦安安全科技股份有限公司就本安全评价报告达成了一致意见，建设单位对评价报告的内容无异议。

附件 1 安全条件评价过程工程项目资料

- (1) 营业执照（副本）复印件；
- (2) 企业投资项目备案信息；
- (3) 地理位置图；
- (4) 周边关系图；
- (5) 平面布置图；
- (6) 工艺流程图；
- (7) 其他工程资料。

附件 2 选用的评价方法简介

安全评价方法（简称评价方法）是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。本次安全条件评价采用的评价方法有安全检查表法、预先危险性分析法等，每种评价方法的原理、目标、应用条件、使用的评价对象、工作量均不相同，各有其特点和优缺点。

2.1 安全检查表法

安全检查表法就是按事先编制的有标准要求的检查表逐项检查，作出与依据的法律、法规、标准、规范是否一致的结论；其优点简便、易于掌握，但编制检查表难度及工作量大。

2.2 预先危险性分析

预先危险性评价分析（PreliminaryHazardAnalysis 简称 PHA）是一种源于美国军用标准安全计划要求方法。主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法，目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免造成损失。在分析系统危险时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏性的影响程度可以将各类危险性划分为 4 个等级，见附表 2-1。

附表 2-1 预先危险性分析危险程度分级表

危险级别	危险程度	可能造成的伤害和损失
IV	灾难性的	会造成灾难性事故，必须立即排除
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
II	临界的	有可能造成轻微的伤害和损坏，应采取措施控制
I	安全的	不需要采取措施

对被评价对象进行预先危险性分析采取如下步骤：

（1）根据工艺特点、操作条件、辅助设施、环境状况等进行分析；

- (2) 分析有害因素和触发事件，推测事故类型和危险、有害程度；
- (3) 确定危险、有害因素后果的危险等级；
- (4) 制定相应的安全对策措施。

2.3 危险度评价法

在化工生产过程中，危险物质的容量、介质温度、压力和操作条件等决定了生产过程的危险度。同时，一般情况下化工生产工艺流程长，连续性强，设备长期承受高温和高压，还有内部介质的冲刷、渗透和外部环境的腐蚀等，各类事故发生率比较高。尤其是火灾、爆炸和重大设备事故经常发生。因此，在危险有害因素分析的基础上，可以用危险度评价法判断生产装置、储存设施的固有危险程度。

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价法，结合我国国家标准(GB50160—1992，1999 修订版)和《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG20660—1991)等技术规范标准，编制了危险度评价取值表，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

危险度分级如下图所示

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物 质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容 量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温 度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压 力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操 作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

16 点以上为 I 级，属高度危险；

11~15 点为 II 级，属中度危险；

1~10 点为 III 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压(超高压、高压、中压、低压)；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度评价取值见下表：

附表 2-2 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A(10 分)	B(5 分)	C(2 分)	D(0 分)
物质(指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容 量***	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000 m ³ 2. 液体 50~100 m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体<100m ³ 2. 液体<10m ³
温 度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压 力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应(如烧基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2. 系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3. 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

* 见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类。

** 见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》表 1、2、3。

*** ① 有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

② 气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

固有危险程度分级表见下表。

附表 2-3 固有危险程度分级表

总 分 值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等 级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

2.4 事故后果模分析

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会安定。火灾、爆炸和中毒事故（热辐射、爆炸波、中毒）后果分析过程中运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，这往往是在一系列的假设条件和前提下按理想情况建立的，有些模型通过小型实验验证，有的则可能与实际情况有加大误差，但对辨识危险性来说是可参考的。主要有泄漏模型和爆炸模型两种。

由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质的释放，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生。