

前言

敬业（营口）中板有限公司坐落于营口市老边区冶金街冶金里，法定代表人曹喜军。为满足公司发展需要，敬业（营口）中板有限公司于 2026 年投资建成了 1 座 15 万 m³ 两段式橡胶膜密封煤气柜。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》以及《关于贯彻落实〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉指导意见》的有关规定，为了加强危险化学品重大危险源的安全监督管理，防止和减少危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全，危险化学品单位应当对危险化学品重大危险源进行安全评估并确定危险化学品重大危险源等级。为此，敬业（营口）中板有限公司特委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司对敬业（营口）中板有限公司新建 15 万立转炉煤气柜进行危险化学品重大危险源辨识确认和评估分级，接受委托并签订合同后，沈阳万益安全科技有限公司组成本项目评估组，通过对其现场进行勘查，编制完成了《敬业（营口）中板有限公司新建 15 万立转炉煤气柜重大危险源安全现状评价报告》。

在此，对本报告编制过程中给予大力支持的敬业（营口）中板有限公司有关专家和领导，表示衷心的感谢。

目录

1 评估的主要依据	1
1.1 安全评估目的	1
1.2 安全评估依据	1
1.3 安全评估对象和范围	5
1.4 安全评估程序	5
2 重大危险源的基本情况	7
2.1 单位概况	7
2.2 自然条件	7
2.3 重大危险源基本情况	8
3 事故发生的可能性及危害程度	13
3.1 物料的危险、有害因素	13
3.2 主要危险、有害因素分析	14
4 个人风险和社会风险值	18
4.1 确定依据	18
4.2 风险标准	18
5 可能受事故影响的周边场所、人员情况	25
5.1 可能受事故影响的周边场所和人员情况	25
5.2 重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况	25
5.3 重大危险源与相邻生产装置的安全距离情况	26
5.4 重大危险源对周边环境的影响	26
5.5 自然条件对重大危险源的影响	26
5.6 事故后果模拟	27
6 重大危险源辨识、分级的符合性分析	28

6.1 危险化学品重大危险源辨识	28
6.2 危险化学品重大危险源分级	28
7 安全管理措施、安全技术和监控措施、能源动力保证措施	31
7.1 安全管理措施、安全技术和监控措施	31
7.2 符合性检查	32
8 事故应急措施	40
8.1 应急预案编制情况	40
8.2 事故应急处置措施	40
8.3 煤气防护站	43
9 评估结论与建议	44
9.1 结论	44
9.2 建议	45
附件：	
1. 营业执照	
2. 固定式 CO 报警器检定证书及台账	
3. 煤气柜安全管理制度、安全操作规程	
4. 煤气柜现场处置方案	
5. 专家意见、签到表、修改说明	

1 评价的主要依据

1.1 安全评价目的

本安全评价的目的：一是为企业服务，帮助企业查找事故隐患，落实整改措施，促其达到安全生产的根本目的；二是作为企业重大危险源备案登记的必要资料。同时，通过对重大危险源安全评价，判别和确认重大危险源安全现状与法律、法规、标准等的差距，提出安全技术和安全管理的整改建议，以实现消除隐患，确保安全生产，为当地应急管理部门日常监管提供依据。

1.2 安全评价依据

1.2.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令[2002]第七十号（根据中华人民共和国主席令[2009]第十八号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2014]第十三号第二次修正，根据中华人民共和国主席令[2021]第八十八号第三次修正）（施行日期 2021 年 9 月 1 日）

（2）《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令[1998]第四号（根据中华人民共和国主席令[2008]第六号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2019]第二十九号第二次修正，根据中华人民共和国主席令[2021]第八十一号第三次修正）（施行日期 2021 年 4 月 29 日）

（3）《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令[2007]第六十九号（根据中华人民共和国主席令[2024]第 25 号修正）（施行日期 2024 年 11 月 1 日）

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》中华人民共和国主席令[2013]第四号（施行日期 2014 年 1 月 1 日）

（5）《中华人民共和国危险化学品安全法》中华人民共和国主席令第[2025]64 号（施行日期 2026 年 5 月 1 日）

1.2.2 法规

（1）《危险化学品安全管理条例》国务院令第 344 号（根据国务院令第 591 号第一次修订，根据国务院令第 645 号第二次修订）（施行日期 2013 年 12 月 7 日）

（2）《特种设备安全监察条例》国务院令第 373 号（根据国务院令第 549 号修订）（施行日期 2009 年 5 月 1 日）

(3) 《生产安全事故应急条例》国务院令 第 708 号（施行日期 2019 年 4 月 1 日）

(4) 《工伤保险条例》国务院令 第 375 号（根据国务院令 第 586 号修订）（施行日期 2011 年 1 月 1 日）

(5) 辽宁省第十二届人大常委会公告[2017]第 64 号（根据辽宁省第十三届人大常委会公告〔2020〕第 47 号第一次修正，根据辽宁省第十三届人大常委会公告〔2022〕第 92 号第二次修正，根据辽宁省第十四届人大常委会公告〔2025〕第 34 号第三次修正）

(6) 《辽宁省突发事件应对条例》辽宁省十一届人大常委会公告[2009]第 17 号（根据辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]第 47 号修订）（施行日期 2020 年 3 月 30 日）

(7) 《辽宁省消防条例》辽宁省第十一届人大常委会公告[2012]第 53 号（根据辽宁省第十三届人大常委会公告[2020]第 47 号修订，根据辽宁省第十三届人大常委会公告[2022]第 103 号修订）（施行日期 2022 年 11 月 9 日）

1.2.3 部门规章

(1) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令[2006]第 3 号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2013]第 63 号第一次修正，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号第二次修正）（施行日期 2015 年 7 月 1 日）

(2) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》应急管理部令[2025]第 19 号（施行日期 2026 年 6 月 1 日）

(3) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令[2010]第 36 号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 77 号修正）（施行日期 2015 年 5 月 1 日）

(4) 《安全生产培训管理办法》中华人民共和国国家安全生产监督管理局、中华人民共和国国家煤矿安全监察局令[2005]第 20 号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号第一次修订，根据原国家安全生产监督管理总局令[2013]第 63 号第二次修订，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号第三次修正）（施行日期 2015 年 7 月 1 日）

(5) 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》原国家安全生产监督管理总局令〔2017〕第 91 号（施行日期 2018 年 3 月 1 日）

(6) 《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

〔2011〕第 40 号（根据原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号修订）（施行日期 2015 年 5 月 27 日）

（7）《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号（根据应急管理部令〔2019〕第 2 号修订）（施行日期 2019 年 9 月 1 日）

（8）《工贸企业重大事故隐患判定标准》应急管理部令〔2023〕第 10 号（施行日期 2023 年 5 月 15 日）

（9）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号（施行日期 2024 年 2 月 1 日）

1.2.4 规范性文件

（1）《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》安委办〔2016〕11 号（施行日期 2016 年 10 月 9 日）

（2）《财政部、应急管理部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财资〔2022〕136 号（施行日期 2022 年 11 月 21 日）

（3）《危险化学品目录(2015 版)》原国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号（根据中华人民共和国应急管理部、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国农业农村部、中华人民共和国国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告 2022 年第 8 号修订）（施行日期 2023 年 1 月 1 日）

（4）《关于修订〈特种设备目录〉的公告》国家质量监督检验检疫总局公告〔2014〕第 114 号（施行日期 2014 年 10 月 30 日）

（5）《国家安监总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》原安监总厅管三〔2011〕142 号（施行日期 2011 年 7 月 1 日）

（6）《关于贯彻落实〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉的指导意见》辽安监管三〔2012〕158 号（施行日期 2012 年 9 月 27 日）

1.2.5 技术标准

（1）《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

（2）《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018

（3）《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB51066-2014

- (4) 《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》GB51128-2015
- (5) 《工业企业煤气安全规范》GB6222-2025
- (6) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
- (7) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- (8) 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- (9) 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- (10) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- (11) 《危险货物分类和品名编号》GB6944-2025
- (12) 《危险货物品名表》GB12268-2025
- (13) 《生产安全事故分类与编码》GB6441-2025
- (14) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022
- (15) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- (16) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- (17) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- (18) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- (19) 《低压配电设计规范》GB50054-2011
- (20) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- (21) 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- (22) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- (23) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
- (24) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB17681-2024
- (25) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- (26) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010
- (27) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- (28) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- (29) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- (30) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
GB4053.3-2009
- (31) 《安全色和安全标志》GB2894-2025

- (32) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- (33) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023
- (34) 《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》GB/T38315-2019
- (35) 《生产安全事故应急演练基本规范》YJ/T9007-2019
- (36) 《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
- (37) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
- (38) 《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
- (39) 《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024
- (40) 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013
- (41) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
- (42) 《危险化学品事故应急救援指挥导则》YJ/T3052-2015
- (43) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB39800.1-2020
- (44) 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB39800.2-2020
- (45) 《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》GB39800.3-2020
- (46) 《安全评价通则》AQ8001-2007

1.3 安全评价对象和范围

本次安全评价的对象为煤气柜区新建的 1 座 15 万 m³ 两段式橡胶膜密封煤气柜(2#15 万煤气柜)。

1.4 安全评价程序

沈阳万益安全科技有限公司在与敬业（营口）中板有限公司签署技术服务合同后，立即组织专业人员对其厂区及相关证照等资料进行调查核实，并对其危险化学品重大危险源进行辨析，明确危险化学品重大危险源等级，对可能出现的主要事故类型和事故等级进行确认，提出安全对策措施，并编制安全评价报告。具体评估程序，见图 1-1。

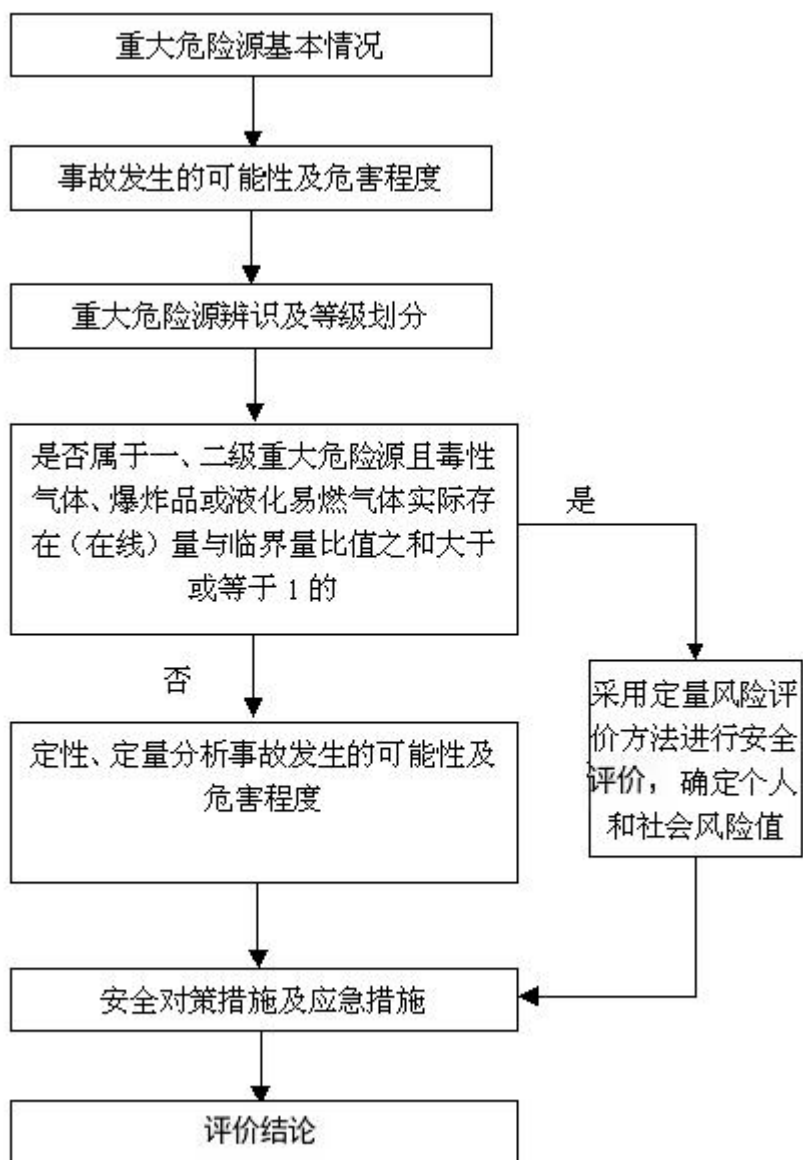


图 1-1 危险化学品重大危险源评估分级程序

2 重大危险源的基本情况

2.1 单位概况

敬业（营口）中板有限公司位于营口市老边区冶金街冶金里，许可项目：建筑用钢筋产品生产，发电业务、输电业务、供（配）电业务，建设工程施工，检验检测服务，水泥生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：钢、铁冶炼，钢压延加工，金属材料制造，金属材料销售，再生资源销售，再生资源加工，金属废料和碎屑加工处理，劳务服务（不含劳务派遣），国内货物运输代理，信息技术咨询服务，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，金属结构销售，铁合金冶炼，五金产品批发，煤炭及制品销售，金银制品销售，新型建筑材料制造（不含危险化学品），建筑工程机械与设备租赁，汽车零配件批发，货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 自然条件

2.2.1 气象条件

本项目所在地区的气候特点是冬季漫长寒冷，夏季温热多雨，春季干燥多风，秋季凉爽宜人，四季分明，雨热同季，属大陆型季风气候。按照气候带划分，属暖温带季风气候，气候大区（以干燥度划分）为亚湿润区。年平均气温为 7~9.5℃，≥10℃天数为 175~180 天，≥10℃积温在 3300~3670℃，最冷月（1 月）平均气温在-10℃以上，1 月平均最高气温为-3~-4℃，属暖温带。营口地区降水量适中，年降水量在 650~800mm。

2.2.2 工程地质

场区内地层为下辽河三角洲海陆交互沉积层。从地面往下，第一层为杂填土；第二层为粉质粘土，呈饱和可塑状态，属中压缩性；第三、四、五层有粉质粘土和淤泥质粉质粘土，呈饱和、软塑或流塑状态，属高压缩性土。地表下 13~16m 为中密的粉、细砂层，该层厚 3.5~8.2m，平均厚 5m。

2.2.3 水文地质

本项目所在区域内地下水基本为潜水类型，在天然条件下，补给来源主要为侧向径流、大气降水、灌溉入渗及辽河补给。地下水的排泄方式主要有侧向径流排泄及农业井开采排泄。

本项目地下水稳定水位埋深为 1.8~4.0m，高程介于 24.70~27.32m。该地下水类型为潜水，年变化幅度约 1.0~2.0m。该场地地下水对混凝土结构有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。

2.2.4 抗震设防烈度

本项目所在地区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.2g，设计地震分组为第二组。

2.3 重大危险源基本情况

2.3.1 危险化学品重大危险源概况

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

本次新建 15 万立转炉煤气柜重大危险源划分为一个单元，情况如下：

新建 15 万 m³ 转炉煤气柜位于敬业（营口）中板有限公司厂区西侧的空地上，其西侧为预留用地，东侧为 1#15 万 m³ 转炉煤气柜，南侧为厂区西门，北侧为危废库。

本项目煤气柜建设配套低压电气室一座（布置于新建控制室 1 层），配电系统采用单母线分段运行，电源分别取自 2#转炉煤气加压站电气室 I、II 段，预留两回 400A 检修风机电源。

煤气柜区域设室外消火栓，消防用水强度：35L/s，采用低压消防水管道，消防给水管与主厂房室外生产水合用管道。柜区管道沿道路布置成环状，沿道路设室外消火栓，供水干管为 DN200。

煤气加压站在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物，只可能是短时存在的爆炸性气体混合物，煤气加压站宜划分为 2 区。煤气加压站释放源点通过采取强制局部通风的方式，可有效地防止煤气的泄漏，泄漏量几乎为零，可以认定为第二级释放源。煤气加压站有良好的通风条件，同时具备多种不同的通风形式，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，本项目煤气加压站爆炸危险区域划分为 2 区。

本项目的建、构筑物包括 2#转炉煤气加压站、2#煤气加压站电气室及主控室、10kV 电气室、危废库等。主要建、构筑物信息见表 2-1。

表 2-1 主要建、构筑物信息表

序号	建筑	长*宽	耐火等级	火灾危险性	建筑结构
----	----	-----	------	-------	------

1	2#转炉煤气加压站	6×9+13×9	二	乙	混凝土框架结构
2	2#煤气加压站电气室及主控室	31.5×9	二	变压器室为丙，其余为丁	混凝土框架结构
3	10kV 电气室	15.5×9.5	二	丁	混凝土框架结构
4	危废库	-	二	丙	混凝土框架结构

本项目重大危险源安全设施设置情况见表 2-2。

表 2-2 重大危险源安全设施设置情况表

序号	所在区域	安全设备设施	安装位置	型号	数量	检验结果
1	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	风机室轴流风机操作箱旁	Q6200N	1	合格
2	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	风机室 5#出口管道下方	HA8100/HA6600	1	合格
3	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	风机室 6#出口管道下方	HA8100/HA6600	1	合格
4	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	风机室 8#风机操作箱下方	GM-FGM-3300	1	合格
5	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	风机室 8#风机操作箱下方	FGM-3300	1	合格
6	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	稀油站 6#操作箱旁	HA8100/HA6600	1	合格
7	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	稀油站 7#操作箱旁	HA8100/HA6600	1	合格
8	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	阀门平台上 8#入口管道旁	GM-FGM-3300	1	合格
9	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	阀门平台下 5#入口管道下	QB200N	1	合格
10	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	二楼会议室东墙	YTD110	1	合格
11	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	二楼资料室西墙	SNG650-FZ-CO	1	合格
12	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	三楼办公室（中间）南墙	GT-20	1	合格
13	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	三楼办公室（南屋）北墙	GT-20	1	合格
14	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	卫生间北墙	SNG650-FZ-CO	1	合格
15	2#转炉煤气加压站	固定报警仪	总入口蝶阀平台西侧护栏	HA8100/HA6600	1	合格
16	2#15 万煤气柜	固定报警仪	入口管道阀门平台东侧	FGM-3300/CO	1	合格
17	2#15 万煤气柜	固定报警仪	出口管道阀门平台东侧	FGM-3300/CO	1	合格
18	2#15 万煤气柜	固定报警仪	1#卧式排水器上方	FT-1104	1	合格
19	2#15 万煤气柜	固定报警仪	2#卧式排水器上方	FT-1104	1	合格
20	2#15 万煤气柜	固定报警仪	3#卧式排水器上方	FT-1104	1	合格
21	2#15 万煤气柜	固定报警仪	4#卧式排水器上方	FT-1104	1	合格
22	2#15 万煤气柜	固定报警仪	5#卧式排水器上方	QB200N	1	合格
23	2#15 万煤气柜	固定报警仪	6#卧式排水器上方	FT-1104	1	合格
24	2#15 万煤气柜	固定报警仪	柜顶通风帽北侧	GM-FGM-3300	1	合格
25	2#15 万煤气柜	固定报警仪	活塞上部南侧		1	合格
26	2#15 万煤气柜	固定报警仪	活塞上部北侧		1	合格
27	2#15 万煤气柜	固定报警仪	活塞上部东侧		1	合格

28	2#15 万煤气柜	固定报警仪	活塞上部西侧		1	合格
29	主控楼	固定报警仪	1 楼主控室东墙	FT-1104	1	合格
30	主控楼	固定报警仪	1 楼办公室（中间）西墙	FT-1104	1	合格
31	主控楼	固定报警仪	1 楼办公室（南屋）西墙	FT-1104	1	合格
32	主控楼	固定报警仪	1 楼卫生间北墙	FT-1104	1	合格
33	主控楼	固定报警仪	2 楼会议室北墙	FT-1104	1	合格
34	主控楼	固定报警仪	2 楼办公室北墙	FT-1104	1	合格

2.3.2 周边环境及平面布置

（1）厂区周边环境

敬业（营口）中板有限公司周边没有危险化学品生产单位和储存单位。最近的生产经营单位、居民区、学校、车站等公用设施距离满足要求。上述厂区外地域的生产、生活、教学、服务、办公等活动对本公司生产没有不利影响。

（2）厂区总平面布置

本项目厂区在各生产工序之间、各主要厂房建筑四周设有环形道路，能满足消防车辆的通行；在道路旁还设有消防给水管道和消火栓，满足消防用水的要求。本项目煤气柜位于厂区的西侧，煤气柜区域位置图，见图 2-1。

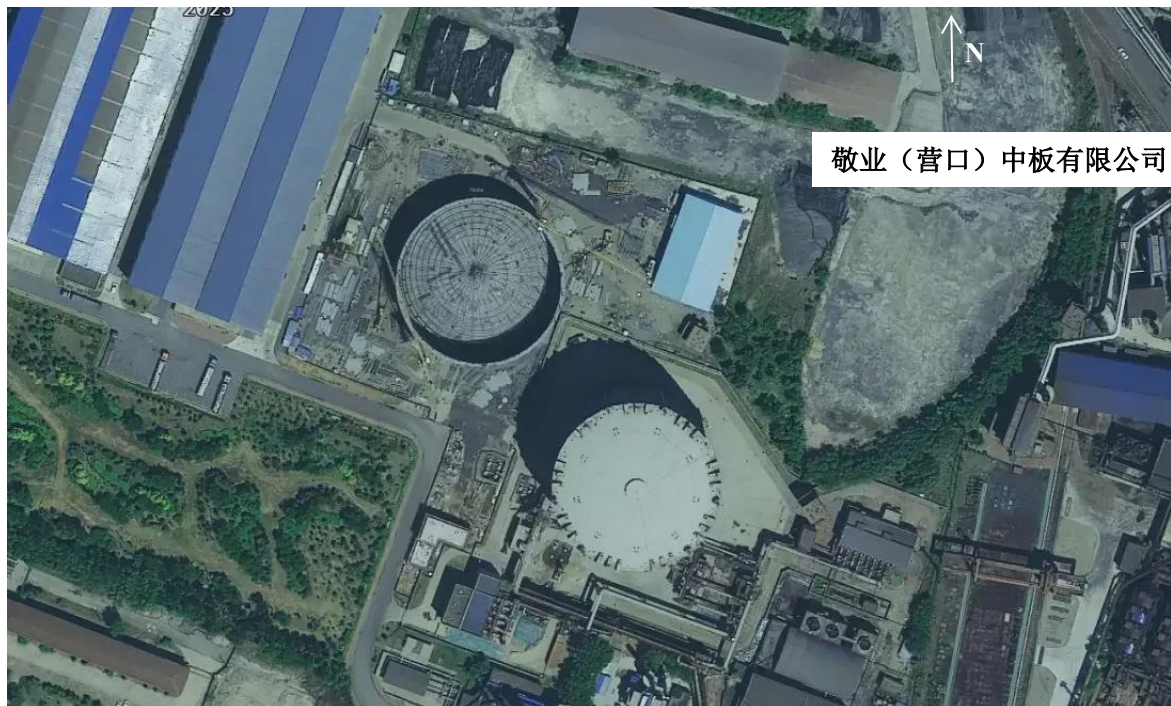


图 2-1 煤气柜区域位置图

（3）煤气柜总平面布置

15 万立转炉煤气柜布置在敬业（营口）中板有限公司厂区西北侧，其北侧为营口营港水泥废弃厂房，东北侧 38m 为危废库；东侧为 1#15 万立转炉煤气柜，二者罐壁最近距离 34.99m；南侧为空地，东南侧 38m 为煤气柜区主控楼；西侧 7m 为煤气柜区道路。煤气

柜区设 2 个主要出入口，1 个出入口位于场地的西侧，1 个出入口位于场地的南侧，与道路相接。总平面布置见图 2-2。

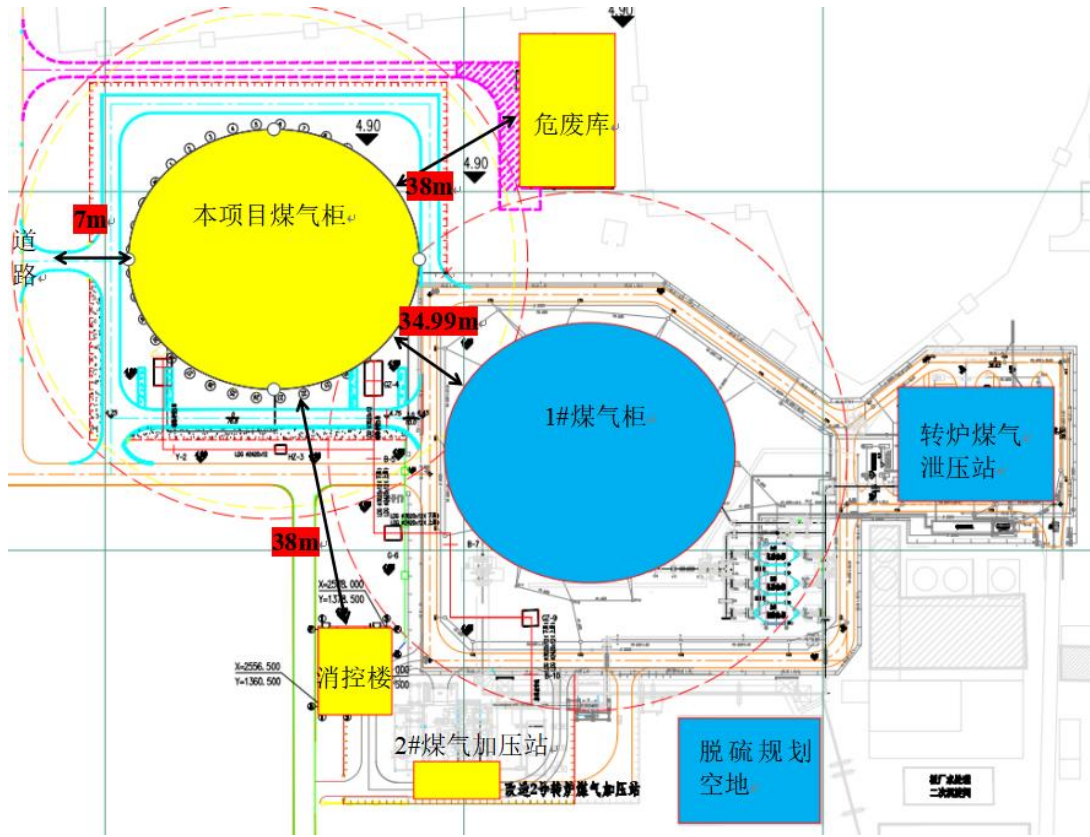


图 2-2 转炉煤气柜区平面布置示意图

2.3.3 主要工艺流程

转炉煤气柜的主要功能是稳定全厂煤气管网的压力。当转炉煤气发生量和消耗量波动时，主管网压力随之波动。煤气柜可缓冲转炉间断产气与厂区连续用气的气量差值，稳定管网供气压力，同时通过高低柜位联锁实现超压放散，降低煤气放散损耗、保障系统运行安全。

富余的转炉煤气由柜区外部的转炉煤气管道接入柜区内管径为 DN3000 的转炉煤气管道，经电动蝶阀+电动调节阀+电动敞开式插板阀+气动蝶阀进入煤气柜，转炉煤气在煤气柜中贮存之后由管径为 DN2400 的煤气出口管道输出进入柜区加压站，出口管道上设有电动蝶阀+电动敞开式插板阀+电动蝶阀。

转炉煤气柜设有独立的煤气进、出的切断阀。

2.3.4 主要工艺设备

(1) 主要设备

表 2-3 主要设备一览表

序号	名称	设备数据	单位	数量	备注
1	气柜主体	公称容积 (m³)：15 万，橡胶膜密封型，储	座	1	

序号	名称	设备数据	单位	数量	备注
		存压力：一段 1.6kPa、二段 2.3kPa，最高温度：70℃， $\Phi 70.8 \times 60.8$			
2	离心式鼓风机	D650，进口流量：650m ³ /min（工况），135kW	台	6	5 用 1 备

（2）柜体附属设备

表 2-4 柜体附属设备一览表

序号	名称	数量	规格	安装位置	备注
1	转炉煤气进口管	1	DN3000	柜区管网	
2	转炉煤气出口管	1	DN2000	柜区管网	
3	转炉煤气回流管	1	DN800	柜区管网	
4	煤气放散管	6	DN800	柜体均布	兼做吹扫气体放散管
5	活塞调平装置	9 套		柜体均布	
6	活塞挡轮	72 个		均布在 T 型挡板外侧	上下各 1 个
7	激光柜位计	1 套			
8	活塞倾斜测定装置	1 套			倾斜在线检测
9	柜顶风帽	1 套		柜顶	
10	柜顶通风采光孔	36 个			兼做吊装孔
11	侧板进出门	5 个			
12	柜外楼梯	1 套			从地面到柜顶
13	柜容指示器	2 套	机械式		其中一套带编码器
14	柜壁换气孔	160 个			
15	柜壁排水孔	6 套			
16	冷凝水排水口	6 套			
17	人孔	4 个			
18	鼓风机接口	8			
19	氮气进口管	2			

2.3.5 柜位报警

本项目煤气柜设有柜位报警，具体设置情况，见表 2-5。

表 2-5 煤气柜柜位报警值一览表

名称	低低柜位	低柜位	高柜位	高高柜位
转炉煤气柜	1.5 万 m ³	2 万 m ³	12 万 m ³	13.5 万 m ³

注：高、低柜位时报警，低低、高高柜位时报警并连锁关进口切断阀。

3 事故发生的可能性及危害程度

3.1 物料的危险、有害因素

本项目涉及的主要危险物料信息，见表 3-1。

表 3-1 主要危险物料信息一览表

序号	名称	火灾危险性类别	主要危险	危险化学品目录号
1	转炉煤气	乙	中毒、易燃易爆	1570
2	润滑油	丙	可燃液体	—

3.1.1 转炉煤气

转炉煤气的主要组分有 CO、CO₂ 以及微量 N₂、H₂ 和 O₂ 等，其中主要易燃、易爆物质为一氧化碳。转炉煤气化学成分，见表 3-2。

表 3-2 转炉煤气化学成分表

成分	CO	CO ₂	N ₂	H ₂	O ₂
含量（V%）	60~80	15~20	微量	微量	微量

分类：毒性气体，易燃气体。

火灾危险性：乙类 防爆级别：d IIBT1

理化性质：转炉煤气为无色气体。转炉煤气燃点为 650~700℃，爆炸下限 12.5%，爆炸上限 74%，密度 1.25kg/m³。

健康危害：转炉煤气中含有 60~80% 的一氧化碳气体，一旦被人吸入一氧化碳后，会使血液丧失供氧能力，造成窒息，引起煤气中毒，严重者导致死亡。

急救方法：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

燃爆危险：极易燃烧爆炸。

危险特性：有毒、有窒息性；与空气混合能形成爆炸性混合物，遇到火种（包括明火、电火花、静电火花）容易发生爆炸，产生的高温高压冲击波可以造成强大的破坏；易燃，煤气的最低着火温度在 700℃。

泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断附近一切火源，大量泄漏时要立即划出警戒线，派专人负责控制所有火源。应急处理人员戴呼吸器，穿防护服。设法切断气源，用雾状水中和、稀释或强力通风（室外）。

3.1.2 润滑油

（1）理化性质：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。

（2）燃烧爆炸危险性：本品遇明火、高热可燃，有害燃烧产物为 CO、CO₂。

（3）灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

（4）急救方法：眼睛接触，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（5）泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

3.2 主要危险、有害因素分析

3.2.1 火灾

（1）煤气柜火灾

如果煤气柜运行时其放散阀门关闭不严，油封补充不及时，油位不足，安全装置失效不动作发生煤气泄漏，泄漏的煤气与空气混合遇明火、电火花可引发火灾事故。此外，煤气柜内电气设备如果老化、损坏导致设备失爆，产生的电火花，登柜违章携带通讯工具，未穿防静电工作服等，产生静电也可引发煤气的火灾事故。

（2）煤气管道火灾

如果煤气管道同设电缆漏电引燃管道泄漏点；管道设施未经许可动火，如果管道没有设补偿器，清扫时使管内煤气增温，管壁膨胀拉伸，压力变形造成管道或法兰破裂，泄漏的煤气遇明火、电火可引发火灾事故。

煤气管道排水器意外受损，可能引起管道坍塌断裂，从而导致煤气泄漏，泄漏的煤气遇明火、电火可引发火灾事故。

（3）润滑油火灾

本项目使用的润滑油为丙类可燃液体。如果风机室内润滑油泄漏，遇明火、电火可使润滑油着火燃烧，引发火灾事故的发生。作业人员在检修、维修润滑油油箱、润滑油管线时，如果作业人员违章动火、吸烟，也很容易引发火灾事故的发生。

3.2.2 可燃气体爆炸

（1）煤气柜爆炸

如果煤气柜运行时其放散阀门关闭不严，油封补充不及时，油位不足，安全装置失效不动作发生煤气泄漏，泄漏的煤气与空气混合遇明火、电火花可引发可燃气体爆炸事故。此外，煤气柜内电气设备如果老化、损坏导致设备失爆，产生的电火花，登柜违章携带通讯工具，未穿防静电工作服等，产生静电也可引发可燃气体爆炸事故。

此外，煤气柜区设有煤气电除尘，其安全主要是靠工艺流程的各种仪表、连锁功能、设备自身的安全设施和管理制度来保证的。生产过程中，一旦设备故障、仪表失灵，可能发生可燃气体爆炸事故。煤气柜上下限位报警、联锁切断设施失效也可发生可燃气体爆炸事故。

（2）雷击爆炸

本项目煤气柜在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，而且还会导致可燃气体爆炸，造成人员伤亡事故。

雷击伤害方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起可燃气体爆炸；雷电的直接击中也会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁。

（3）静电爆炸

静电，主要是由于物体之间的紧密接触和分离，或者互相摩擦，发生了电荷的转移，破坏了物体原子中正负电荷的平衡而产生的。静电的产生使物体带电。在生产中常见的现象有：摩擦带电、剥离带电、流动带电、喷出带电、冲撞带电、破裂带电、飞沫带电和滴下带电。

本项目煤气柜如果防静电接地装置损坏失效，接地电阻不符合要求，接地线损坏等原因，作业人员未穿防静电工作服，摩擦产生静电，遇煤气可引发可燃气体爆炸发生。

3.2.3 管道爆炸

如果煤气管道同设电缆，漏电引燃管道泄漏点；管道设施未经许可动火，如果管道没有设补偿器，清扫时使管内煤气增温，管壁膨胀拉伸，压力变形造成管道或法兰破裂，泄漏的煤气遇明火、电火可引发管道爆炸事故。

煤气管道排水器设置不合理，可能引起管道坍塌断裂，从而导致煤气泄漏，泄漏的

煤气遇明火、电火可引发管道爆炸事故。

3.2.4 中毒

中毒，是指由毒物引起的病理变化。中毒可根据毒物进入人体的速度、剂量，人体与毒物接触时间的长短，症状发作的速度及持续时间，被分为急性中毒、亚急性中毒及慢性中毒。毒物可通过呼吸道吸收、皮肤吸收、消化道吸收等多种途径对人体发生作用。

本项目煤气柜如果其煤气放散阀门关闭不严，水封槽补水不及时，水位不足，活塞倾斜度超标，密封机构失灵等原因均可导致煤气大量泄漏，造成人员的中毒。作业人员在更换水封时塞子没堵严，设计水封高度不够以及排水器排水时操作不当泄漏煤气，系统检修时阀门关闭不严，抽、堵盲板作业人员没有必要的个人防护措施，煤气泄漏也可导致人员的中毒。此外，人员登柜及进入活塞顶部时，如果活塞油封不好，煤气泄漏，一氧化碳检测报警装置失灵，人员未配戴防毒面具，也容易发生中毒事故。

煤气管道支架倾斜，管道下沉，连接法兰漏气等原因造成的煤气泄漏也可对人员造成中毒。煤气加压站房等危险场所，如果没有通风设施或通风设施不良，没有一氧化碳检测报警仪或检测报警仪失灵、失效，人员违章进入上述场所，泄漏的煤气很容易对人员造成中毒。煤气管道排水器设计安装不符合标准要求，很容易导致煤气泄漏，人员没有穿戴必要的个人防护用品，没有佩戴便携式报警器，很容易导致人员中毒。

3.2.5 窒息

窒息，是指人体的呼吸过程由于某种原因受阻或异常，所产生的全身各器官组织缺氧，二氧化碳滞留而引起的组织细胞代谢障碍、功能紊乱和形态结构损伤的病理状态。

作业人员进入煤气柜等有限空间进行检、维修作业时，如果作业前没有对有限空间场所进行通风，没有指定专人进行监护作业，都很容易引起人员窒息。

3.2.6 触电

本项目电气设备使用的电缆，其电缆绝缘外皮老化、受潮，设备未做到正确接零或接地，人可触及的部位未采取绝缘或隔离措施等，也可导致触电。

本项目容易引发触电事故的主要因素有：

- 1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电；电气设备接地、接零不良；
- 2) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套；
- 3) 乱接不符合要求的临时线；不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合

格的绝缘工具和电气工具，检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电；

4) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施；

5) 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔误碰带电设备，在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；

6) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，装设地线不验电；

7) 工作人员擅自扩大工作范围。

3.2.7 高处坠落

高处坠落是指人员在高处作业(2m 以上作业)时发生坠落造成的伤亡事故（不包括触电坠落事故）。

本项目煤气柜柜顶及煤气柜盘梯，如果设置的护栏有缺失、强度不足，人员在柜顶进行检修、维修作业时，很容易发生高处坠落事故。此外，作业人员在抽、堵管道、阀门的盲板等高处作业时，如果作业人员没有系安全带，也没有监护和其他防护措施，作业人员的身体状况不好，违章作业等原因，很容易使作业人员从架空的煤气管道或高处平台上跌落，造成高处坠落。

3.2.8 泄漏

本项目煤气管道因外力撞击、安全附件失效或腐蚀可导致坍塌断裂，从而引起泄漏事故。

4 个人风险和社会风险值

4.1 确定依据

(1) 根据《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》第 4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品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) 根据《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》第 4.3 条，涉及有毒或易燃气体，且其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》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外部安全防护距离。煤气柜的主要工艺为稳定全厂煤气管网的压力，属于生产单元，因此按切断阀划分计算单元。

(3) 根据《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》第 4.4 条，4.2 及 4.3 条规定以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。

本次评估以对构成重大危险源的单元采用定量风险评价法，执行标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）。

4.2 风险标准

4.2.1 个人风险可容许风险值

个人风险是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、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（通常为一年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》，危险化学品重大危险源周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 4-1 中可容许风险值要求。

表 4-1 个人风险可容许标准

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

4.2.2 社会风险可容许风险值

社会风险是对个人风险的补充，指在个人风险确定的基础上，考虑到危险源周边区

域的人口密度，以免发生群死群伤事故的概率超过社会公众的可接受范围。通常用累积频率和死亡人数之间的关系曲线（F-N 曲线）表示。

社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：

即：不可容许区、尽可能降低区（ALARP）和可容许区。

1) 若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

2) 若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

3) 若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

通过定量风险评价，重大危险源产生的社会风险应满足图 4-1 中社会风险值要求。

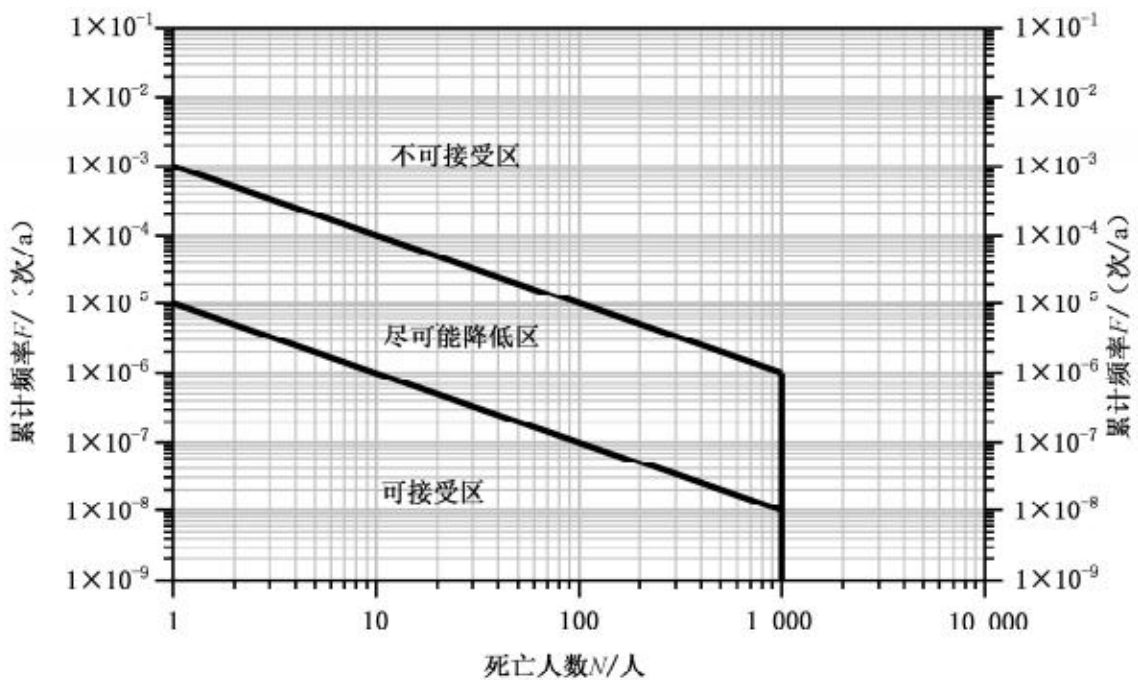


图 4-1 社会风险标准（F-N）曲线

4.2.3 系统采用的各标准及参数说明

(1) 个人风险

标准名称：《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018

标准的详细配置，见表 4-2。

表 4-2 个人风险标准详细配置表（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3.00E-05	红色
二级风险	1.00E-05	黄色
三级风险	3.00E-06	蓝色

(2) 社会风险

标准名称：《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018

标准的社会风险曲线，见图 4-2。

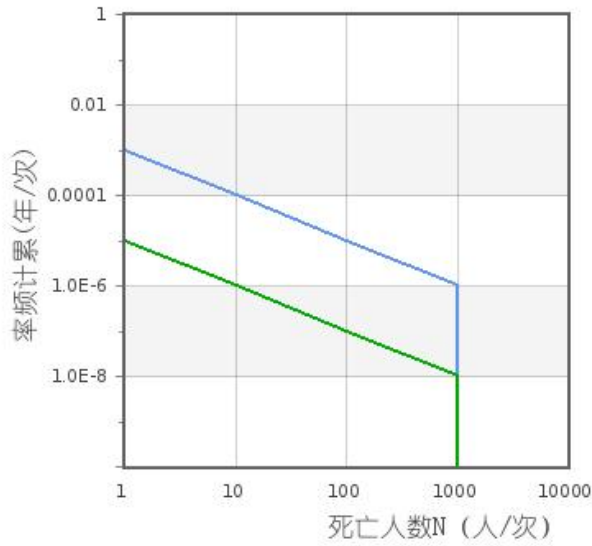


图 4-2 社会风险标准配置图（单位：次/年）

(3) 气象参数

营口地区气象参数见表 4-3。

表 4-3 气象参数表

参数名称	参数取值
所在区域	营口
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力 (pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	3
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

(4) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：营口

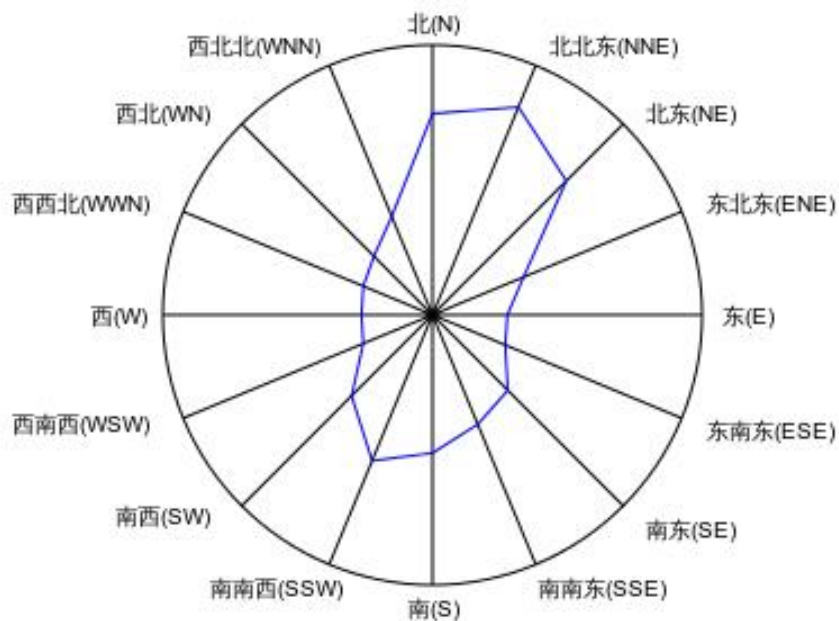


图 4-3 营口市风向玫瑰图

4.2.4 评估结果

本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件对构成危险化学品重大危险源的新建 15 万立转炉煤气柜进行个人风险和社会风险值的评估计算。

(1) 装置的输入参数

装置名称：转炉煤气柜

物料名称：转炉煤气

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强： $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型：蒸气云爆炸事故（UVCE）

物料类型：有毒且易爆气体(压缩气体)

运行温度（K）：298

运行压力（pa）：103125

气体密度（ kg/m^3 ）：1.25

充装系数（0~1）：0.9

蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.1

燃料燃烧热（Kj/Kg）：19000

(2) 个人风险模拟结果

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生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。模拟结果，见图 4-4。

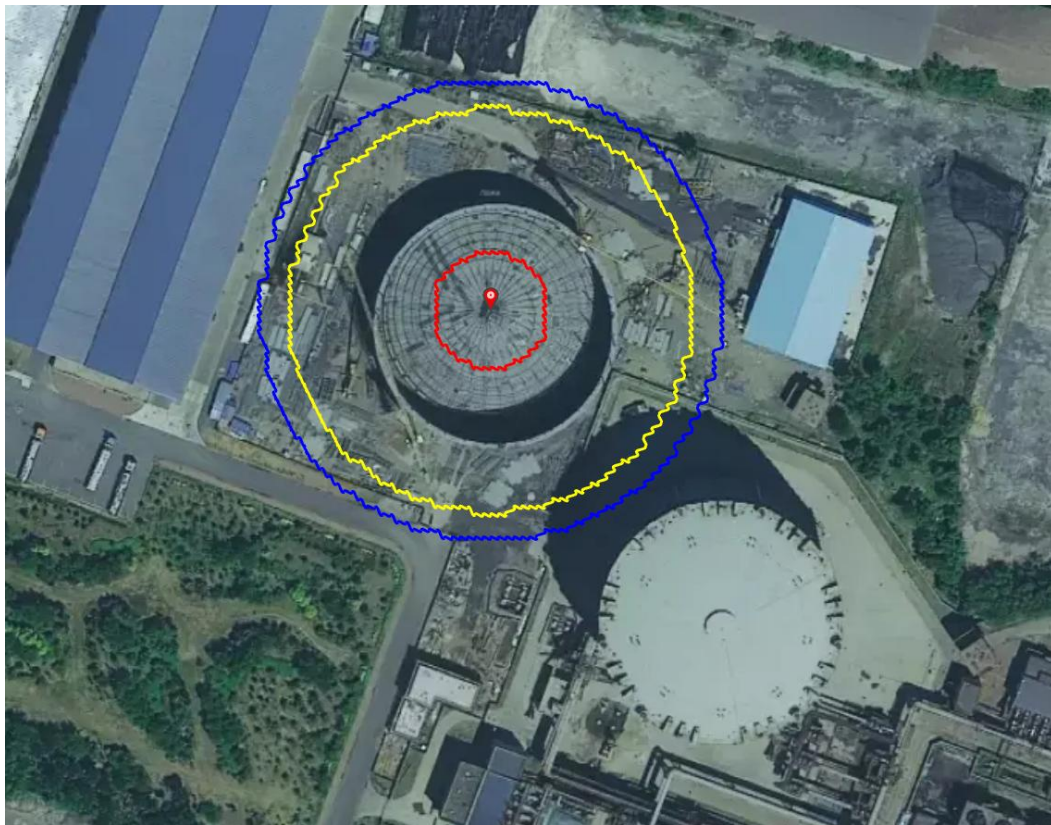


图 4-4 新建 15 万立转炉煤气柜个人风险模拟结果图

图中风险等值线 $<3 \times 10^{-5}$ 构成的黄色区域内无居住类高密度场所和公众聚集类高密度场所；图中风险等值线 $<3 \times 10^{-6}$ 构成的蓝色区域内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院、监狱等）、重要目标（如军事禁区、军事管理区、文物保护单位等）、特殊高密度场所（人数 ≥ 100 人，如大型体育场、交通枢纽、露天市场、居住区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。

由此可见本项目个人风险模拟结果符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》的要求。

（3）社会风险分布模拟结果

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率(F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

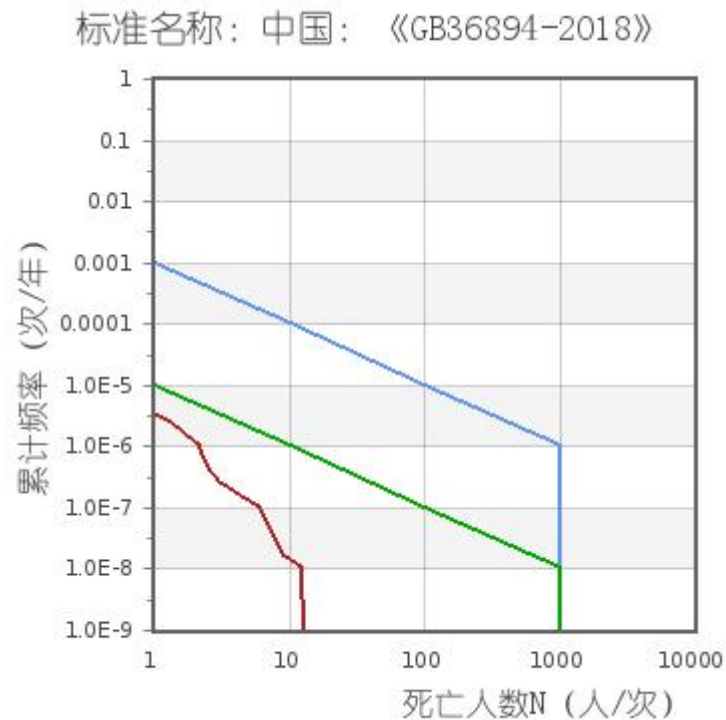


图 4-5 转炉煤气柜区社会风险模拟示意图

上述计算结果可知新建 15 万立转炉煤气柜的社会风险曲线没有进入不可容许区，社会风险在可接受范围内。

(4) 外部安全防护距离

新建 15 万立转炉煤气柜外部安全距离模拟结果，见图 4-6。

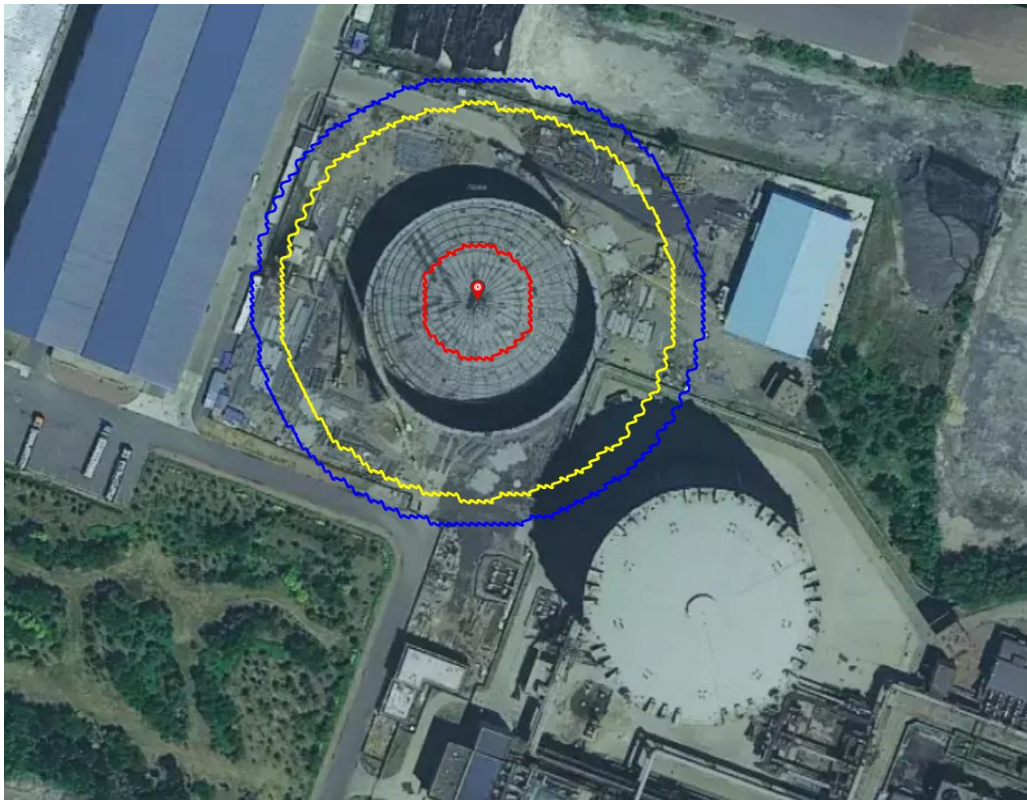


图 4-6 新建 15 万立转炉煤气柜外部安全距离模拟结果图

各级风险对应的外部安全防护距离(米)，见表 4-4。

表 4-4 一级风险对应的外部安全防护距离

风向	一级风险对应的外部 安全防护距离 m	二级风险对应的外部 安全防护距离 m	三级风险对应的外部 安全防护距离 m
东北东（ENE）	21.88	70.61	82.98
北东（NE）	24.2	75.25	82.98
北北东（NNE）	28.07	79.12	90.72
北（N）	29.62	79.12	93.81
西北北（WNN）	26.52	79.12	87.63
西北（WN）	25.75	78.34	85.3
西西北（WWN）	23.43	73.7	82.98
西（W）	21.11	69.06	82.98
西南西（WSW）	21.11	69.06	82.98
南西（SW）	22.66	70.61	82.98
南南西（SSW）	27.3	79.12	89.95
南（S）	29.62	79.12	93.81
南南东（SSE）	28.07	79.12	93.81
南东（SE）	23.43	73.7	82.98
东南东（ESE）	21.88	72.16	82.98
东（E）	21.88	69.84	82.98

（5）小结

通过区域个人风险模拟计算可知，构成危险化学品重大危险源的新建 15 万立转炉煤气柜的个人风险模拟结果均符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》的要求；单元的社会风险曲线没有进入不可容许区。

5 可能受事故影响的周边场所、人员情况

5.1 可能受事故影响的周边场所和人员情况

(1) 煤气柜周边环境

煤气柜建在敬业（营口）中板有限公司厂区内，独立成区，且通风良好，与厂区外的公共建筑、共用设施和民宅居住区不发生直接关系，在正常状态下，对总厂周边重要场所、区域、基础设施、单位分布情况、周边 24 小时人口居住和活动分布情况没有直接影响。

(2) 煤气柜周边人员情况

①煤气柜建在厂区内，在正常生产状态下，对厂区周边居民居住和活动分布情况没有直接影响。

②煤气柜只设巡检岗位，正常情况下，对厂区内周边设施的相关人员影响较小。

③煤气防护站设置白班、甲、乙、丙四个班组，每个班组 2 人，共计 8 人。

④根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，转炉煤气柜区可能暴露人员 100 人以上。

5.2 重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况

危险化学品重大危险源与《危险化学品安全管理条例》等规范、标准中规定的重点防护场所、设施和区域的距离情况见表 5-1。

表 5-1 重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况

序号	周边重点防护目标	依据	重大危险源分布情况
1	引用水源、水厂以及水源保护区	《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范》、《钢铁冶金企业设计防火标准》	敬业（营口）中板有限公司安全防护范围内无引用水源、水厂以及水源保护区
2	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口		敬业（营口）中板有限公司周边无车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口
3	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。		敬业（营口）中板有限公司安全防护范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地
4	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区		敬业（营口）中板有限公司安全防护范围内无河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区
5	军事禁区、军事管理区		敬业（营口）中板有限公司安全防护范围内无军事禁区、军事管理区
6	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域		敬业（营口）中板有限公司安全防护范围内无法律、行政法规规定的其他场所、设

			施、区域
--	--	--	------

5.3 重大危险源与相邻生产装置的安全距离情况

新建 15 万立转炉煤气柜与相邻生产装置、厂房建筑的防火间距见表 5-2。

表 5-2 煤气柜区与相邻厂房、生产设施的防火间距（m）

工艺设施	周边设施名称	间距标准		实际间距（m）	结论
		标准内容	依据		
15 万 m ³ 转炉煤气柜（直径 68.6m）	东北侧危废库	15 万 m ³ 干式煤气柜距离耐火等级一、二级的其他建筑防火间距为 $30 \times 125\% = 37.5\text{m}$	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）4.3.1	38	符合
	东南侧控制室	15 万 m ³ 干式煤气柜距离耐火等级一、二级的其他建筑防火间距为 $30 \times 125\% = 37.5\text{m}$	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）4.3.1	38	符合
	东南侧 1 号 15 万 m ³ 转炉煤气柜（直径 68.6m）	干式可燃气体储罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的 1/2（34.3m）。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）4.3.2	34.99	符合
	西侧柜区道路	可燃气体储罐与厂内次要道路的防火间距不小于 5m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）4.3.6	7	符合

5.4 重大危险源对周边环境的影响

煤气净化产生的污水经过生物脱氮工艺和深度处理后在厂内循环使用不外排，可达到国家污水排放一级标准的要求。生活污水处理后和雨水经排水管网外排，对周边农田和地下水系没有不利影响。工区没有污水外排。

若煤气柜泄漏未及时采取相应的对策措施，泄漏的煤气可引起附近的工作人员中毒和窒息；若遇大风天气，且泄漏量较大，泄漏的煤气传播距离较远，可能引起厂区外人员中毒和窒息。

5.5 自然条件对重大危险源的影响

敬业（营口）中板有限公司对自然条件要求不高，从生产过程及安全管理角度考虑，所在地区的气象、气候条件等自然因素对其生产安全干扰不太明显。敬业（营口）中板有限公司所在地自然条件危险有害因素主要包括暴雨、雷击、地震等。

（1）本项目所在区域历年平均降雨量为 650mm，多集中在七、八月份，而其他月份则较少。

（2）本项目所在区域抗震设防烈度为 8 度，若建筑物未充分考虑防震措施，存在地震灾害和发生次生灾害的危险。

（3）据多年统计资料，累年平均雷暴日数：28.2 日（最多 45 天，最少 17 天）。若本项目对建构筑物及设施、装置未采取防雷保护。雷电可能对本项目生产过程中引起火灾爆炸等危害。

5.6 事故后果模拟

本评估采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件对新建 15 万立转炉煤气柜进行事故后果模拟。

（1）装置基本参数

同上。

（2）事故后果模拟

1) 蒸气云爆炸

蒸气云爆炸事故后果模拟，见图 5-1。



图 5-1 转炉煤气柜蒸气云爆炸事故后果模拟图

由图 5-1 可知，蒸气云爆炸事故后果分析结果：死亡半径：6.67m，重伤半径：22.71m，轻伤半径：44.18m。

6 重大危险源辨识、分级的符合性分析

6.1 危险化学品重大危险源辨识

6.1.1 辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为危险化学品重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为危险化学品重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_1 、 q_2 ... q_n 为每种危险物质实际存在量， t 。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险物质相对应的临界量， t 。

6.1.2 辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》，对本项目进行重大危险源辨识。

按照《危险化学品重大危险源辨识》的规定，新建 15 万立转炉煤气柜存在的危险化学品中煤气被列入《危险化学品重大危险源辨识》的物质名录中，并有临界量的规定。按照《危险化学品重大危险源辨识》对辨识单元的确定原则，本报告将新建 15 万立转炉煤气柜划分为一个单元，其辨识结果如下：

根据理想气体状态方程 $pV=nRT=mRT/M$ ，可得 $m=pVM/RT$ ，其中 m 是气体的质量（g）， p 是理想气体的压强（Pa）， V 是理想气体的体积（ m^3 ）， M 是气体的摩尔质量（g/mol）， R 是理想气体常数（J/mol·K）， T 是理想气体的热力学温度（K）。根据企业提供的数据资料，代入公式计算得 $m=pVM/RT=209t$

$$209/20=10.45>1$$

因此，新建 15 万立转炉煤气柜已构成危险化学品重大危险源。

6.2 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对构成危险化学品的重大危险源进行分级计算。

6.2.1 分级计算依据

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 6-1、6-2。

表 6-1 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 6-2	2	1.5	1

表 6-2 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 6-3。

表 6-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

(5) 分级标准

危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系，见表 6-4。

表 6-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系表

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

6.2.2 分级计算结果

根据表 6-2 校正系数 β 取值为 2；厂区边界向外扩展可能暴露人员 100 人以上，主要为煤气柜厂区周边企业人员及宏景华府小区部分人员，根据表 6-3 校正系数 α 取值为 2。

$$R = 2.0 \times 2.0 \times 209 / 20 = 41.8 \quad 10 < 41.8 < 50$$

新建 15 万立转炉煤气柜构成危险化学品重大危险源级别为三级。危险化学品重大危险源分级汇总见表 6-5。

表 6-5 敬业（营口）中板有限公司危险化学品重大危险源基本情况表

单元	类别	物质名称	临界量 (t)	设计最大量 (t)	重大危险源级别
转炉煤气柜区	易燃、毒性气体	转炉煤气	20	209	三

7 安全管理措施、安全技术和监控措施、能源动力保证措施

7.1 安全管理措施、安全技术和监控措施

7.1.1 安全管理措施

敬业（营口）中板有限公司制定了安全生产责任制、安全管理制度、操作规程等。设置了安全管理机构和安全管理人員，并对主要负责人、安全管理人员以及其他从业人员进行了安全教育和培训。设置了安全专项资金。进行了日常安全检查和隐患排查。对重大危险源进行了辨识、检测和监控。

7.1.2 安全技术和监控措施

对于煤气柜区域重大危险源，设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪的数据直接接入到系统控制设备中。

1) 安全监控项目

根据煤气柜的结构，高炉、转炉煤气的不同特性以及煤气柜区环境条件的不同，煤气柜区设置了容积、温度、压力、流量等信号指示，柜区内设置可燃/有毒气体浓度、活塞升降速度、煤气出入口阀/煤气放散状态和其他危险因素的音视频信号。主要预警和报警指标包括高低柜位超限、高温、高压、流量限速、浓度超高、明火源等。

2) 数据采集与显示

煤气柜区具有温度、压力、流量、柜位和可燃/有毒气体浓度等模拟量以及柜位高低报警等开关量的采集功能。

煤气柜区具有监控参数列表显示功能，同一参数各量值统一采用标准计算单位，包括模拟量、模拟量累计值和开关量等。

3) 报警

煤气柜区系统具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能。当出现温度、压力、柜位、可燃/有毒气体浓度等模拟量超限等异常情况时，实时报送至控制室的报警控制设备，并实现联动报警。

4) 控制

煤气柜区具有对系统所属设备或装置进行控制的功能。操作人员或具备相应权限的人员可在系统中的控制点上启停或调节受控系统控制的任一设备，包括手动、现场、远程和异地管理。系统也可以根据设定的条件进行全局自动调度管理。

气体泄漏报警、安全连锁和故障安全控制等已经作为独立的子系统纳入安全监控预

警系统的整体设计，并保证其可靠发挥各自的安全功能。

所有自动控制的设备能同时转换为手动控制，并可通过切换确保系统控制权的唯一性和有效性。

7.1.3 能源动力保证措施

本项目煤气柜区自投入运行以来，与相关生产设备设施及重大危险源配套的供电、供水、供风、供气等辅助设施衔接良好，煤气的供应、输出通畅。对所涉及的双电源、消防给水、给排水、事故水池、压缩空气等辅助设施进行了校核，并进行了联动试验，能够满足工区安全生产的要求。

1) 电力供应

采用双路供电形式。用电由市政电网提供，从就近的变电所引两路 10kV 电源，根据现场情况制作电缆沟或架空敷设至柜区。

2) 消防

煤气柜院内 8 座地下消防栓，风机室内 2 处墙壁消防栓。都是从厂区内消防给水管道上就近引入 2 根 DN200 消防水管道，消防设置环状管网，并间隔一定距离设置室外消防栓。

7.2 符合性检查

7.2.1 安全管理措施符合性检查

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等标准规范对本项目危险化学品重大危险源的安全管理措施进行符合性检查，结果见表 7-1。

表 7-1 安全管理措施符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	应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》第十二条	建立了完善了重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取了有效措施保证其得到执行	符合
2	重大危险源应配备温度、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，应具备紧急停车功能	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（一）	敬业（营口）中板有限公司各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。	符合
3	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，	《危险化学品重大危险源监督管理暂	煤气柜设有紧急切断装置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	应设置紧急切断装置。	行规定》第十三条（三）		
4	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（四）	重大危险源各区域均设置视频监控系统	符合
5	危险化学品单位应按照国家有关规定，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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	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，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	符合
6	危险化学品单位应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，是否及时制定治理方案，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》第十六条	已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，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，及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	符合
7	危险化学品单位应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规章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》第十七条	操作人员持证上岗	符合
8	危险化学品单位应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》第十八条	在重大危险源所在场所设置了明显的安全警示标志，并写明紧急情况下的应急处置办法	符合
9	危险化学品单位应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》第十九条	定期对员工培训，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可能受影响的人员	符合
10	危险化学品单位应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，应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，危险化学品单位应配备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；涉及易燃易爆	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	本项目依法制定了重大危险源事故应急预案，建立了应急救援组织，配备了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；该项目已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，已配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，是否配备一定数量的便携式可燃气体检测设备		危险源，已配备一定数量的便携式可燃气体检测设备	
11	危险化学品单位应制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照规定要求进行事故应急预案演练	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	本项目制定了重大危险源事故应急预案演练计划，并按照规定要求进行事故应急预案演练	符合
12	危险化学品单位应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》第二十二条	本项目已对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档	符合
13	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第三章 管理措施 第七条	在重大危险源安全警示标志位置设立了公示牌，写明了重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式	符合
14	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第三章 管理措施 第八条	按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加了落实重大危险源安全包保责任的相关内容	符合
15	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第三章 管理措施 第九条	建立了重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，企业的安全管理机构对包保责任人履职情况进行了评估，纳入了企业安全生产责任制考核与绩效管理	符合

小结：对本项目危险化学品重大危险源的安全管理措施进行检查，共检查 15 项，均符合要求。

7.2.2 安全技术措施符合性检查

根据《钢铁冶金企业设计防火标准》、《工业企业煤气安全规范》等标准规范的要求，对本项目煤气柜安全技术措施进行符合性检查，结果见表 7-2。

表 7-2 煤气柜安全技术措施符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
煤气柜				
1.	煤气柜周围应设围墙（栏）与外部隔离，并设置安全警示标志，外来人员未经许可不应进入柜区	《工业企业煤气安全规范》第 9.1.2 条	煤气储存区周围设有围墙，并设置安全警示标志，外来人员未经许可不可进入柜区	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
2.	煤气柜应设放散管、人孔、梯子、栏杆	《工业企业煤气安全规范》第 9.2.1.7 条	煤气柜设置有放散管、人孔、梯子、栏杆等设施	符合
3.	稀油密封型干式柜的上部应设预备油箱；寒冷地区油封供油泵的油箱及润滑油应有防冻措施；底部油沟应设油水位观察装置	《工业企业煤气安全规范》第 9.3.1.2 条	柜顶上部设预备油箱，供油泵的油箱设蒸汽加热管，润滑油冬季采取防冻措施，底部油沟设油水位观察装置	符合
4.	稀油密封型干式柜应设外部电梯、内部吊笼、紧急救助装置	《工业企业煤气安全规范》第 9.3.1.3 条	煤气柜设有外部电梯	符合
5.	控制室内除设 9.2.1.4 规定的各种仪表外，还应设活塞升降速度、活塞水平倾斜度、活塞油沟润滑油油位、活塞位置、煤气温度的、煤气出入口阀、煤气放散阀的状态和开度等测定仪信号显示，还包括各种阀的开、关和故障信号装置以及与活塞上部操作人员联系的通信设备	《工业企业煤气安全规范》第 9.3.1.7 条	控制室已设置测定仪及各种阀的开、关和故障信号装置以及与活塞上部操作人员联系的通信设备。	符合
6.	干式柜除生产照明外还应设事故照明、检修照明、楼梯及过道照明、各种检测仪表照明以及外部电梯上、下出入口照明	《工业企业煤气安全规范》第 9.3.1.8 条	煤气柜设有事故照明、检修照明、检测仪表照明等	符合
7.	下列位置应设置吹扫放散管或放气头：煤气设备和管道的最高处、煤气管道以及卧式设备的末端、煤气设备和管道隔断装置前	《工业企业煤气安全规范》第 7.3.1.1 条	煤气柜和管道末端已设置放散管	符合
8.	放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4m，离地面不小于 10m	《工业企业煤气安全规范》第 7.3.1.2 条	放散管口高出平台 4m，离地面大于 10m	符合
9.	放散管口应采取防雨、防堵塞措施	《工业企业煤气安全规范》第 7.3.1.3 条	放散管口已采取防雨、放堵塞措施	符合
10.	放散管根部应焊加强筋，上部应用挣绳等方式固定。挣绳下部不应直接系挂在煤气管道上，位置受限时，应焊接护板并牢固设置系挂点	《工业企业煤气安全规范》第 7.3.1.4 条	放散管根部焊接加强筋，上部已固定	符合
11.	放散管的闸阀前应装有取样管	《工业企业煤气安全规范》第 7.3.1.5 条	已装有取样管	符合
12.	煤气管道与排水器之间的连接管上应安装上、下两道阀门	《工业企业煤气安全规范》第 7.4.5 条	已按照两道闸阀	符合
13.	排水器应设有清扫孔和放水的闸阀或旋塞，每只排水器均应设有检查管头；排水器的溢流管口应设漏斗，不应将溢流管直接插入下水道	《工业企业煤气安全规范》第 7.4.7 条	排水器设有清扫孔和闸阀，排水器的满流管口设漏斗	符合
14.	设置在寒冷地区露天环境的排水器应采取防冻措施	《工业企业煤气安全规范》第 7.4.9 条	排水器露天设置，采取电伴热防冻措施	符合
15.	泄爆阀安装在煤气设备易发生爆炸的部位	《工业企业煤气安全规范》第 7.7.1 条	煤气管道的端部设泄爆阀	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
16.	泄爆装置泄爆口不应正对建筑物的门窗、走梯及有人员经过的通道，并应设警示标志	《工业企业煤气安全规范》第 7.7.3 条	泄爆口没有正对建筑物的门窗、走梯及有人员经过的通道，并设警示标志	符合
17.	煤气管道应标识明显的介质名称或识别符号，煤气流向及管径，标识内容与形式应符合 GB2894 的规定。横跨道路的煤气管道应设置限高标识	《工业企业煤气安全规范》第 4.16 条	煤气管道有介质名称，煤气流向及管径标识，横跨道路的煤气管道设置限高标识	符合
18.	可能泄漏煤气的地方均应悬挂安全警示标志	《工业企业煤气安全规范》第 4.17 条	挂有警示标志	符合
19.	转炉煤气回收设施应设置充氮装置，微氧量和一氧化碳含量的连续测定装置及安全联锁放散装置。当煤气中含氧量超过 2%或煤气柜位高度达到上限时应停止回收，并连锁点火放散	《工业企业煤气安全规范》第 5.6.2.2 条	转炉煤气回收设施设置充氮装置，微氧量和一氧化碳含量的连续测定装置及安全联锁放散装置。当煤气中含氧量超过 2%或煤气柜位高度达到上限时停止回收，并连锁点火放散	符合
20.	煤气柜为气体爆炸危险场所禁止使用金属链	《防止静电事故通用要求》第 4.2.3.7 条	煤气柜区域不使用金属链	符合
21.	静电危险场所应使用防爆型静电消除器	《防止静电事故通用要求》4.2.3.8 条	煤气柜登梯入口区域设人体静电消除器	符合
22.	干式柜防爆分区应符合下列规定： 1 干式柜活塞与柜顶间的空间和煤气进出口管地下室应为防爆 1 区； 2 干式柜侧板外 3.0m 范围内，柜顶上 4.5m 范围内和油泵站内应为防爆 2 区； 3 干式柜外部电梯机房和井道内的电气装置应按防爆 2 区配置	《工业企业干式煤气柜安全技术规范》第 4.1.6 条	干式煤气柜防爆分区满足要求	符合
煤气加压站				
23.	煤气加压站建筑物的耐火等级不应低于二级	《工业企业煤气安全规范》第 8.1.1 条	建筑耐火等级二级	符合
24.	站房应建立在地面上，禁止在厂房下设地下室或半地下室。如为单层建筑物，操作层至屋顶的层高不应低于 3.5m；如为两层建筑物，上层高度不得低于 3.5m，下层高度不得低于 3m	《工业企业煤气安全规范》第 8.1.4 条	站房为地上建筑，二层，建筑高度符合要求	符合
25.	站房内应设有固定式一氧化碳浓度监测报警装置，将信号传送到 24h 有人值守的场所	《工业企业煤气安全规范》第 8.2.2 条	设有报警器，信号引至控制室	符合
26.	站房内应设有消防设备	《工业企业煤气安全规范》第 8.2.8 条	站房布置有手提式干粉灭火器	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
27.	有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体墙体与其它部分隔开	《建筑设计防火规范》第 3.6.9 条	控制室与煤气加压站单独布置	符合
28.	爆炸危险区域内的楼梯间或爆炸危险区域与相邻区域连接处应设置们都等防护措施，隔墙应为防火墙，门应采用甲级防火门	《建筑设计防火规范》第 3.6.10 条	煤气加压间与走廊相通的门为防火门	符合
29.	油泵房的管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体污水流入的措施	《建筑防火通用规范》第 4.2.8 条	油泵房的管、沟没有和其他管、沟相通	符合
30.	油泵房应设机械排风系统	《钢铁冶金企业防火设计规范》第 6.13.4 条	油泵房设机械排风系统	符合
31.	可能泄漏煤气的地方均应悬挂安全警示标志	《工业企业煤气安全规范》第 4.17 条	可能泄漏煤气的地方均悬挂安全警示标志	符合
32.	企业应当建立健全设备设施安全管理制度，加强设备设施的检查、维护、保养和检修，确保设备设施安全运行	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十三条	企业建立健全设备设施安全管理制度，加强设备设施的检查、维护、保养和检修，确保设备设施安全运行	符合

小结：对本项目煤气柜的安全技术措施进行检查，共检查 32 项，均符合要求。

7.2.3 重大危险源监控措施符合性检查

根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》等标准规范的要求，对重大危险源安全监控措施进行检查，具体见表 7-3。

表 7-3 重大危险源安全监控措施符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	系统一般由监测器、隔离变送器、摄像机、二次仪表、现场监控器、执行机构（包括报警器等）、视频处理设备、监控计算机、传输接口、电源、线缆、防雷装置、防静电装置、其他必要设备等和软件组成。其中，监控中心硬件一般包括传输接口、监控计算机、显示设备、服务器、网络设备、大容量储存设备、UPS 电源、打印机、空调等其他配套设备等。现场设备包括传感器、隔离变送设备、摄像机、二次仪表、现场监控器、执行机构等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.6.1 条	安全监控系统（自动控制系统、可燃/有毒气体检测报警系统、火灾报警系统）设置了由上述设施组成，监控中心硬件符合要求	符合
2	操作系统、数据库和编程语言等系统软件和开发工具应选	《危险化学品重大危险源安全监控通	自动控制操作系统具有表中描	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	择通用、开放、可靠、成熟、界面友好、易维护和易操作的主流产品	用技术规范》第 4.6.3.1 条	述的功能	
3	监控系统应具有数据模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能数据采集时间的间隔应可调系统应具有巡检功能	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.7.1.1 条	具有归位监控及报警功能	符合
4	监控系统应具有监控数据的存储功能：a) 将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间，包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等，所有数据应附带时间信息；b) 系统宜具有事故追忆功能；c) 存储器应支持合法的读取操作，并应采取可靠的软硬件安全设计，防止非法篡改	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.7.3 条	视频监控系统有存储功能	符合
5	监控系统应提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能：a) 模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值；b) 开关量状态及变化时刻；c) 视频录像；d) 报警及警报解除信息；e) 系统操作日志；f) 系统故障及恢复情况等	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.7.4.1 条	监控系统能够提供对历史数据条件符合查询和分类功能	符合
6	系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能：a) 当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备，由系统实现多种方式的联动报警，包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时，页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息，并进行现场录像；b) 系统应设有事故远程报警按钮，此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.7.5 条	监控系统具有设定的报警条件及提示功能	符合
7	自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应在事故状态下安全操作	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 5.3 条	自动控制装备同时设置手动遥控装置备用	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
8	安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 5.5 条	安全控制装备符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求	符合
9	应配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.6.1 条	配备了检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏	符合
10	易于发生火灾且难以快速报警的场所，应按要求设置火灾报警按钮。控制室、操作室应设置声光报警控制装置	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 9.1.2 条	按要求设置了火灾报警按钮；控制室设置了声光报警控制装置	符合
11	摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 10.1.2 条	摄像头的设置个数和位置已根据罐区现场的实际情况而定，符合相关要求	符合
12	摄像监控设备的选型和安装应符合相关技术标准。有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 10.1.4 条	摄像监控设备的选型和安装符合相关技术标准；有防爆要求的已使用防爆摄像机	符合
13	数字回路传输电路应有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.3.2 条	数字回路传输电路有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地	符合
14	本安型监测报警仪在供电或信号连接之间应安装符合要求的安全栅	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.3.3 条	安装了符合要求的安全栅	符合
15	罐区应设置防止雷电、静电的接地保护系统。接地保护系统应符合 GB 12158 等标准的要求	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.4.1 条	各重大危险源区域均设置防止雷电、静电的接地保护系统，并符合 GB 12158 等标准的要求	符合
16	安全接地的接地体应设置在非爆炸危险场所。接地干线与接地体的连接点应有两处以上。安全接地电阻应小于 4 Ω	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.4.2 条	安全接地的接地体设置在非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点有两处以上，安全接地电阻小于 4 Ω	符合
17	对于重要的监控仪器设备，应有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 12.1.3 条	重要的监控仪器设备，有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换	符合
18	重大危险源应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合规定	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第 4.2 条	各场所设有相对独立的安全监控预警系统。监控数据能及时完成故障诊断和事故预警	符合

小结：对本项目危险化学品重大危险源的安全监控措施进行检查，共检查 18 项，均符合要求。

8 事故应急措施

8.1 应急预案编制情况

敬业（营口）中板有限公司编制了《转炉煤气柜区域事故应急预案》，并已在营口市应急管理局备案，备案编号：21080B21JHGT23001。针对本项目，敬业（营口）中板有限公司新增编制了相关现场处置方案，具体内容见附件。

8.2 事故应急处置措施

8.2.1 煤气泄漏事故处置措施

（1）救援人员在接到通知后，应立即赶赴现场；在确保安全的前提下，用最短的时间予以恢复，减少对生产造成的损失。同时，把因煤气泄漏对环境造成的污染降到最低。

（2）少量的煤气泄漏，进行修理时可以采用堵缝(用堵漏胶剂、木塞)或者打补的方法来实现；如果是为螺栓打补而钻孔，可以采用手动钻；如果补丁需要焊接，那么在焊补前必须设法阻止漏气。

（3）大量煤气泄漏且修理难度较大的情况下，应预先分步详细讨论并制定缜密方案，采取停煤气处理后进行整体包焊或设计制作煤气堵漏专用夹具进行整体包扎的方法。

（4）在进行上述修理操作前，必须对泄漏部位进行检查确认，一般采取用铜制或木质工具轻敲的办法，查看泄漏点的形状和大小，检查泄漏部位(设备外壳或者管壁)是否适合于不停产焊补和粘接，检查人应富有实践经验并必须佩戴呼吸器或其他防毒器具。

（5）如果堵漏工作需要停煤气方可进行，应根据煤气泄漏区域、管线、设备的损坏程度，根据实际情况和制定的堵漏方案联系协调该管线系统的停运工作，并组织实施煤气处理、置换方案。

（6）发生煤气泄漏后，由相关安全部门采取煤气泄漏区域周围空间空气样做 CO 含量分析，根据测定的 CO 含量结果，当 CO 含量严重超标时，进行人员的疏散或戒严，并组织险区内人员的撤离、布岗，疏通抢险通道。

（7）进入煤气泄漏区域工作按照如下标准进行：

在煤气场所工作的安全许可时间：

①CO 含量不超过 30mg/m³ (24PPm)时，可较长时间工作。

②CO 含量不超过 50mg/m³ (40PPm)时，连续工作时间不得超过 1 小时。

③CO 含量不超过 100mg/m³ (80PPm)时，连续工作时间不得超过 0.5 小时。

④CO 含量不超过 $200\text{mg}/\text{m}^3$ (160PPm) 时, 连续工作时间不超过 15-20 分钟。

⑤工作人员每次进入煤气泄漏区域工作的时间间隔至少在 2 小时以上。

(8) 带煤气作业的要求:

①带煤气作业时应采取防护措施, 应有现场人员及安全管理人员在场监护。按照煤气场所工作的安全标准, 靠近煤气泄漏部位或进行带煤气操作的人员必须佩戴空气呼吸器, 负责监护的人员不得随意离开现场。

②煤气泄漏现场应划出危险区域, 布置岗哨进行警戒, 距煤气泄漏现场 40m 内, 禁止有火源并应采取防止着火的措施, 配备足够的灭火器具、降温器材(如黄泥、湿麻袋等), 有风力吹向的下风侧, 应根据实际情况延长禁区范围; 与带煤气堵漏工作无关的人员必须离开现场 40m 外。

③带煤气作业所采用的工具必须是不发火星的工具, 如: 木质、铜制工具或涂有一厚层润滑油、甘油的钢制工具。

④带煤气作业不宜在雷、雨天气、低气压、雾天进行。

⑤工作场所应备有必要的联系信号、煤气压力表及风向标志等。

⑥距作业点 10m 以外才可安设投光器。

⑦带煤气作业不准穿钉子鞋, 携带火种、打火机等引火物品。

⑧进行带煤气作业时应应对现场作业地点的平台、斜梯、围栏等安全防护设施进行检查确认, 预先设置好安全逃生通道。

凡是在室内或设备内进行的带煤气作业, 必须降低或维持压力, 减少煤气泄漏量, 尽最大努力减少 CO 含量。室内带煤气作业应打开门窗使空气对流, 所采用的排风设备必须为防爆型式, 室内外严禁火源及高温。

8.2.2 煤气中毒事故处置措施

(1) 发现煤气中毒者应将伤者及时抢救出危险区域, 放在通风处, 及时进行现场急救, 并设置警戒线, 以防无关人员误入再次发生中毒事故, 致使事故扩大。

(2) 轻微中毒者迅速及时地救出煤气区域, 抬到空气新鲜的地方, 解除一切有妨碍呼吸的衣物, 并注意保暖, 抢救场所应保持清静、通风, 并指派专人维持秩序。

(3) 轻度中毒者, 如出现头痛、恶心、呕吐等症, 可直接送往就近的卫生所救治。

(4) 中度中毒者如出现失去知觉, 口吐白沫等症状, 供氧并立即通知医疗救护组和就近医院赶往现场急救。

(5) 重度中毒者已停止呼吸，应在现场立即做人工呼吸急救。并通知就近医院赶往现场急救。

(6) 重度中毒者未恢复知觉前，送医院抢救时，途中要做吸氧、人工呼吸或心脏挤压等抢救措施，并有医护人员护送。

(7) 按煤气泄露事故应急处置措施进行处置。

8.2.3 煤气着火事故处置措施

(1) 组织人员现场灭火。

(2) 设立警戒线，并组织险区内人员的撤离，疏通抢险通道。

(3) 根据煤气着火的现场情况和抢险方案来决定是否需停煤气处理，并迅速做相应安排。

(4) 使用湿草(麻)袋、黄泥、专用灭火器灭火，涉及或危及电器着火，应立即切断电源。

(5) 若煤气着火导致设备烧红，应逐步喷水降温，切忌大量喷水骤然冷却，以防设备变形，加大恢复难度，遗留后患。

(6) 煤气设施着火时，应逐渐降低煤气压力，通入大量蒸汽或氮气，但设施内煤气压力最低不得低于 100Pa，严禁突然关闭煤气阀门，以防回火爆炸。

(7) 直径小于或等于 100mm 的煤气管道着火，可直接关闭煤气阀门，轻微着火可用湿麻袋或黄泥堵住火口灭火。

(8) 事故发生后，煤气隔断装置、压力表或蒸汽、氮气接头应安排专人控制操作。

(9) 未查明原因前，严禁送煤气恢复正常生产。

8.2.4 煤气爆炸事故的应急处理

(1) 煤气爆炸事故发生后的第一任务是救人，发生煤气爆炸后，发现人员应迅速上报，煤气救护队前来救人。由于发生煤气爆炸事故后，部分设施破坏，大量煤气泄漏可能发生煤气中毒，着火事故或产生二次爆炸，这时应立即切断煤气来源，迅速将残余煤气处理干净，如因爆炸引起着火应按着火应急处理，事故区域严禁通行，以防煤气中毒，如有人员煤气中毒时按煤气中毒组织处理。

(2) 事故现场设立警戒线，对出事地点严加警戒，绝对禁止通行；同时组织险区内人员的撤离、布岗，疏通抢险通道；在爆炸地点 40m 内禁止火源，以防事故的蔓延和重复发生，如果在风向的下风侧，范围应适当扩大和延长。迅速查明爆炸原因，在未查明

原因之前，绝不允许送煤气。

（3）根据煤气爆炸的现场情况，商讨抢救和修复设备方案，安排好生产协调工作，各部门共同协作，积极抢修，争取以最快速度、最大程度地消除危险因素、降低环境污染。

（4）发生煤气爆炸事故后，煤气隔断装置、压力表或氮气接头应安排专人控制操作。

8.3 煤气防护站

为了满足事故状态下的救援需要，敬业（营口）中板有限公司设有煤气防护站，设置白班、甲、乙、丙四个班组，每个班组 2 人，共计 8 人。煤气防护站内配备了应急救援器材和设备，应急救援器材情况，见表 8-1。

表 8-1 应急救援器材情况

序号	生产单位	品类	规格型号	数量	使用部门	管理责任人
1	煤科集团沈阳研究院有限公司	苏生器	MZS-30	1	动力厂	赵震
2	恒澍	应急救援服	-	16	动力厂	赵震
3	XIEEH	担架	-	2	动力厂	赵震
4	抚顺市新瑞特安全装备科技有限公司	空气呼吸器	-	5	动力厂	赵震
5	-	长管呼吸器 10m	10M	2	动力厂	赵震
6	羿科安全设备（上海）有限公司	钢丝绳速差器	PCGS10(5.0MM)长度 10M	1	动力厂	赵震
7	河北北方工程机械制造有限公司	救援三脚架	高度：3500mm 限载 150KG	2	动力厂	赵震

9 评估结论与建议

9.1 结论

经过现场实地考察，审阅敬业（营口）中板有限公司提供的有关资料，并按照国家及行业有关安全技术标准和规范，以及《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的有关规定，对其危险化学品重大危险源进行分析和评估，得出以下结论：

（1）敬业（营口）中板有限公司制定了较为完善的安全管理规章制度及安全操作规程制定，并得到有效落实。

（2）敬业（营口）中板有限公司新建 15 万立转炉煤气柜构成危险化学品重大危险源级别为三级。

（3）敬业（营口）中板有限公司设置了监测系统，并建立了危险化学品重大危险源的管理与监控体系。

（4）敬业（营口）中板有限公司重大危险源安全设施和安全监测监控系统定期由当地相关检测部门进行检测、检验，并定期维护保养。

（5）敬业（营口）中板有限公司编制了完善的生产安全事故应急预案，企业制定有预案演练方案，定期进行演练，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录，并根据演练情况及现场实际情况对预案进行实时修订。

（6）敬业（营口）中板有限公司从业人员都已通过企业内部的岗前培训，并经考核合格取得相应的上岗资格。

（7）敬业（营口）中板有限公司根据各重大危险源的危险有害因素特点设置了各类安全警示标志。

（8）敬业（营口）中板有限公司配备了基本的应急救援器材、设备、物资。

（9）敬业（营口）中板有限公司预防和控制事故措施的落实情况较好。

（10）敬业（营口）中板有限公司在重大危险源安全警示标志位置设立了公示牌，写明了重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式。落实了《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的相关要求。

敬业（营口）中板有限公司新建 15 万立转炉煤气柜场安全生产现状较好，满足安全生产条件。

9.2 建议

（1）按照国家法律、法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律、法规、标准等对安全管理及安全设施有新的要求时，应及时完善，并根据对危险化学品重大危险源的检查情况，进行可持续的改进。

（2）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条，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。

（3）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条，应定期对危险化学品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。

（4）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条，应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。

（5）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条，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。

（6）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条，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。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。

（7）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条，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。

根据《生产安全事故应急演练基本规范》的规定，应急演练评估、总结报告等文字资料，以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频等材料应归档保存。

（8）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二条，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。

（9）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十三条，在编制完成重大危险源安全评估报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同危险化学品重大危险源档案材料报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

（10）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十七条，重大危险源经过安全评价或者安全评估不再构成重大危险源的，危险化学品单位应当向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门申请核销。

（11）根据《辽宁省安全生产条例》第二十四条，生产经营单位应当对重大危险源采取下列监控措施：

- （一）建立重大危险源管理制度并登记建档，对运行安全情况进行全程动态监控；
- （二）定期检测、评价重大危险源有关设施、设备、场地的安全状态；
- （三）告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的措施；
- （四）在重大危险源的明显位置设置安全警示标志和安全生产风险告知牌；
- （五）制定应急救援预案，定期组织应急救援演练，评估演练结果。

生产经营单位应当每半年向所在地应急管理部门和有关部门报告本单位重大危险源监控及相应的安全措施、应急措施的实施情况，在重大危险源发生变化时应当立即报告。

（12）企业应强化主体责任意识，落实安全生产责任制，规范现场安全管理，完善安全生产规章制度与操作规程，完善应急预案，增设安全警示标志、标识，完善危险有害因素告知牌及重点危险部位现场处置卡，规范开展安全教育，开展应急演练。

（13）企业应不断完善重大危险源安全技术措施；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。