

## 目 录

1	建设项目概况	1
1.1	建设项目基本情况	1
1.2	项目组成及主要工程内容	1
1.3	工作制度及劳动定员	3
1.4	评价范围和评价单元	3
1.5	建设项目“三同时”执行情况	4
1.6	建设项目试生产情况	4
1.7	职业病防护设施设计专篇落实情况	5
1.8	建设施工过程中职业卫生管理情况	5
2	职业病危害评价	6
2.1	工程分析	6
2.2	职业病防护设施评价	11
2.3	个体防护用品评价	14
2.4	职业病危害因素接触水平评价	15
2.5	应急救援设施评价	19
2.6	总体布局评价	23
2.7	生产工艺及设备布局评价	23
2.8	建筑卫生学评价	23
2.9	辅助用室评价	24
2.10	职业卫生管理评价	25
2.11	职业卫生健康监护评价	27
2.12	施工过程中职业病危害评价	27
2.13	不符合项汇总	27
3	职业病防护补充措施及建议	29
3.1	应急救援	29
3.2	建筑卫生学	29
3.3	辅助用室	29
3.4	职业卫生的管理	29
3.5	职业健康监护	30
3.6	持续改进性对策措施	31
3.7	预防性对策措施	33
4	评价结论	35
4.1	职业病危害风险分类	35
4.2	综合结论	35

## 1 建设项目概况

### 1.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称:

山东诺尔生物科技有限公司年产 30 万吨丙烯酰胺项目(二期年产 5 万吨丙烯酰胺晶体项目)

(2) 项目性质:

建设项目属于新建项目

(3) 建设单位:

山东诺尔生物科技有限公司

(4) 建设地点:

山东诺尔生物科技有限公司建设地点位于东营港经济开发区港西六路以东、海港路以南。临近东港高速、东营港,地处北纬 38.05°、东经 118.52°。

(5) 生产规模:

年产 50000 吨丙烯酰胺晶体,项目总投资 8000 万元,其中职业卫生专项投资 200 万元。

### 1.2 项目组成及主要工程内容

项目组成及主要工程内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 建设项目项目组成及主要工程内容

序号	建设内容		备注	
1	生产车间	丙烯酰胺晶体车间,占地面积约 5707m <sup>2</sup> ,内设 5 万吨/年丙烯酰胺晶体生产装置 1 套	新建	
2	储运系统	丙烯腈储罐	丙烯腈罐区内 2 座 3000m <sup>3</sup> 丙烯腈拱顶储罐(设置氮封)	依托
		液碱储罐	丙烯酰胺溶液车间北侧 50m <sup>3</sup> 液碱储罐	
		盐酸储罐	丙烯酰胺溶液车间北侧 50m <sup>3</sup> 盐酸储罐	
3	控制系统	车间中控室	丙烯酰胺晶体车间南侧,砖混结构,车间相邻一侧为防火墙。占地面积 45m <sup>2</sup>	新建
4	管道	丙烯腈管道起点位于原丙烯腈输送泵,终点为水合釜,盐酸管道起点位于原盐酸输送泵液碱管道起点位于原液碱输送泵,蒸汽管道起点位于车间西侧管廊,冷冻水起点位于动力车间冷冻水管道		新建
5	供电系统	2#总变电所	电源来自东营供电公司东营港 220kV 变电站,两路 35kV	依托

			架空电力线引至厂区东北侧变配电区	
		配电室	丙烯酰胺晶体车间南侧设有专用配电室, 占地面积约 165 m <sup>2</sup> 。厂内变电站 10kV 引入配电室, 内设置 1 台 3150kVA 干式节能变压器, 该装置总装机容量为 1640kW, 正常生产用电量为 1300kW	新建
6	供气系统	压缩空气	压缩空气由晶体车间东侧丙烯酰胺动力车间提供, 动力车间内空压机总供气量为 900Nm <sup>3</sup> /min, 供气压力为 0.7MPa。余量 600Nm <sup>3</sup> /min, 本项目需 0.4MPa 压缩空气 400Nm <sup>3</sup> /min, 压缩空气的供应可以满足本项目用气要求。	依托
		氮气	本项目氮气来自公司氮气站, 氮气站设置制氮设备 2 套, 型号为 FN-1000/50Y 型分馏塔一套, 制氮量 1000Nm <sup>3</sup> /h; 型号为 KDON-2000/100Y 型分馏塔一套, 制氮量 2000Nm <sup>3</sup> /h, 氮气纯度 99.9995%, 氮气工作压力为 0.6MPa。厂区制氮机供应余量为 900Nm <sup>3</sup> /h, 本项目正常生产需 0.4MPa 氮气 500Nm <sup>3</sup> /h	依托
7	供热系统	蒸汽	蒸汽由东营市港城管网有限公司供给, 蒸汽管道压力为 1.0MPa, 温度为 190℃, 供应能力余量为 20t/h, 项目需要蒸汽的量为 4t/h, 管道从车间西侧管廊引入	蒸汽外委 新建管道
8	制冷系统	制冷机	动力车间内有 15 台每小时制冷量 200 万大卡的制冷机, 总制冷量为 3000 万大卡/小时, 厂区其他装置车间需冷冻量为每小时 1250 万大卡 剩余供冷量为 1750 大卡/小时, 项目正常生产供冷量为每小时 850 万大卡	依托
9	给排水系统	新鲜水系统	依托原有的新鲜水管网, 新鲜水供应能力为 500m <sup>3</sup> /h, 厂内其他项目用水量为 203m <sup>3</sup> /h, 本项目最大用水量为 80m <sup>3</sup> /h	依托
		除盐水系统	由布置在动力车间的反渗透装置提供, 反渗透装置的产水能力 (25℃为 100m <sup>3</sup> /h, 设有一个 50m <sup>3</sup> 的脱盐水储罐, 其他项目用水 34m <sup>3</sup> /h, 本项目所需脱盐水的量为 19.83m <sup>3</sup> /h	依托
		污水处理系统	厂区内污水处理场处理能力 600m <sup>3</sup> /d	依托
		事故水收集系统	依托厂区原有的 2 座 3000m <sup>3</sup> 的事故水池	依托
10	消防水系统	消防水池	2 座 4000m <sup>3</sup> 消防水池。	依托
		消防水泵房	消防循环水泵房设有 2 台型号为 XBD/150-SLOWd 的电动消防泵(流量 Q=140L/s, 扬程 H=110m), 1 台型号为 XBC11/300-SLOW1 的柴油消防泵(流量 Q=280L/s, 扬程 H=110m), 另设有 2 台型号为 XBD8.7/5-50GDL 的稳压泵	依托

		(流量 Q=5L/s), 设置 1 台 1.3m <sup>3</sup> 的稳压罐。	
11	检维修	依托山东诺尔生物科技有限公司原维修室	依托
12	化验	丙烯酰胺晶体车间南侧新建化验室、质检室, 总占地面积 90m <sup>2</sup>	新建
13	办公	车间附属办公室, 占地面积 45m <sup>2</sup>	新建

### 1.3 工作制度及劳动定员

本项目生产劳动定员 45 人, 生产岗位均采用三班三倒工作制, 每班工作 8h, 每周工作 56h。生产方式采用连续生产, 生产天数 350 天, 计 8400h, 生产工人按国家规定轮流休假。本项目具体劳动定员情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 生产岗位设置情况

单元	岗位	定员 (人)			班制	工作内容
		人/班	合计	女工人数		
丙烯酰胺 晶体车间	班长	1	3	0	三班三倒	车间巡检
	水合	2	6	0	三班三倒	巡检水合区、精制区
	浓缩	2	6	0	三班三倒	巡检浓缩区
	结晶	1	3	0	三班三倒	巡检结晶区
	干燥	2	6	0	三班三倒	巡检干燥区
	包装	2	6	0	三班三倒	产品包装
	控制	3	9	5	三班三倒	控制室
公辅工程	化验	2	6	4	三班三倒	分析化验

### 1.4 评价范围和评价单元

本次评价范围主要是针对山东诺尔生物科技有限公司年产 30 万吨丙烯酰胺项目(二期年产 5 万吨丙烯酰胺晶体项目)中生产装置以及配套的储运设施、供配电、给排水、分析化验等工程内容等运行期及施工期可能存在的职业病危害因素、防护设施、管理制度等进行职业病危害控制效果评价。包括施工和工艺流程中可能存在的职业病危害因素、劳动过程及工作环境中的有害因素, 并对设置的防护设施的防护效果和职业卫生管理进行评价。本项目执行现有企业职业卫生管理制度。丙烯腈罐区、盐酸储罐、液碱储罐、给排水、空压站、检维修、污水处理、辅助用室、办公室等依托一期项目, 不在本次评价范围之内。

根据建设项目特点、人员定岗情况和职业病危害评价的要求,将评价项目划分为生产装置、公辅工程 2 个单元。建项目评价单元详见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价单元划分一览表

评价单元	涉及范围	备注
生产装置	丙烯酰胺晶体车间(水合、浓缩、结晶、离心、干燥、包装等)、丙烯酰胺晶体仓库	新建
公辅工程	化验室、配电室、控制室	新建

本次评价以该项目现有的工艺、设备、原辅材料为基础进行,如在以后有工艺、设备、原辅材料等的改动,不在本评价范围之内。

### 1.5 建设项目“三同时”执行情况

在可行性论证阶段,山东诺尔生物科技有限公司委托山东省化工研究院对本项目进行了职业病危害预评价,并于 2020 年 2 月 18 日通过专家组评审,确定项目为“**职业病危害严重**”的建设项目。

在初步设计阶段,山东诺尔生物科技有限公司委托山东省思威安全生产技术中心对本项目进行了职业病防护设施设计专篇的编制。

项目在竣工前,委托山东省思威安全生产技术中心进行职业病危害控制效果评价。

### 1.6 建设项目试生产情况

本项目于 2021 年 8 月份生产装置进行试投料生产,当月试生产成功,在进入现场检测时,该项目生产产能负荷达到 100%。试生产期间,工艺装置系统和防护设施总体运行良好,各项工艺指标、生产能力、产品质量和动力消耗等均在设计范围内,试生产期间设备运转正常,职业病危害防护如通风设施等均投入生产使用,运行正常、有效。各生产岗位的个体防护用品按规定发放;工人进行了上岗前操作规程及职业卫生方面的培训,试运行期间未发生职业病危害事故和职业病,也没有急性中毒事故的发生。

## 1.7 职业病防护设施设计专篇落实情况

在初步设计阶段，山东诺尔生物科技有限公司年产 30 万吨丙烯酰胺项目(二期年产 5 万吨丙烯酰胺晶体项目)委托山东省思威安全生产技术中心对本项目进行职业病防护设施设计专篇的编制。针对职业病防护设施设计专篇提出的 26 条建议均已落实。

## 1.8 建设施工过程中职业卫生管理情况

该项目由山东新达工程设计有限公司(资质证书号:A137011207-6/2)设计,监理单位为东营市正大建设监理有限责任公司,施工单位为山东天宇建设工程有限公司(资质证书号:D237086760)。

施工过程主要工作内容为测量放线、土方开挖、基础施工(钢筋、模板、混凝土、安装预埋、防水等)、主体结构(钢筋、模板、混凝土、脚手架、砌体、安装预埋等)、装饰装修(抹灰、涂料、门窗、地面、栏杆、保温、防水等)、屋面工程(保温、防水等)。

施工过程中存在的主要职业病危害因素有粉尘、化学毒物、噪声及高温等。施工单位根据施工期间涉及的职业病危害因素及实际条件,采取了综合防护措施,如施工过程采取了机械化、露天作业、发放防护用品等;在进行建材切割加工、建筑物拆除等作业时,配备有效的降尘设施和设备对施工地点和施工机械进行降尘,清运垃圾用水喷洒后方用提升机或封闭专用垃圾道运输,细散颗粒材料装卸后遮盖运输,现场专用通道常喷洒水进行降尘。在封闭作业场所配备通风设备,采取强制性通风。对从事高危职业危害的人员,严格控制工作时间。

施工单位在施工过程中加强了职业卫生管理,制定了职业卫生管理制度、职业卫生教育培训制度、职业健康检查及诊疗制度、职业病危害告知制度、职业病预防管理制度、个体防护用品管理制度、职业健康监护管理制度等,建设施工过程中职业卫生管理符合相关的规定,在施工期间未发生职业病危害事故和职业病病例。

## 2 职业病危害评价

### 2.1 工程分析

#### 2.1.1 产品、原辅材料使用情况

本项目的主要原料为丙烯腈, 产品为丙烯酰胺晶体, 辅料为盐酸、液碱、发酵液等, 产品、原辅材料使用情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 产品、原辅材料一览表

类别	物料名称	状态	成分	年用量/产量 (t/a)	储存场所	储存容量 t	运输方式	备注
原辅料	丙烯腈	液体	99%	38000	丙烯腈罐区	400	汽运	外购
	盐酸	液体	30%	3600	盐酸储罐	200	汽运	外购
	液碱	液体	30%	5450	液碱储罐	200	汽运	外购
	发酵液	液体	菌种	16600	储罐	1000	管道	来自丙烯酰胺液体车间
产品	丙烯酰胺晶体	固体	≥98%	50000	成品仓库	3400	汽车	袋装

#### 2.1.2 生产工艺

(1) 水合工序(直接细胞催化反应): 来自丙烯酰胺溶液生产车间的发酵液进入水合釜(R1101-06/R1201-06)(常压, 温度 17~22℃)。水合釜(R1101-06/R1201-06)进发酵液、水、丙烯腈, 控制一定的比例连续进料, 水合釜中满料反应, 合成丙烯酰胺水溶液连续进入完成罐(V2001-04), 经超滤膜过滤系统(X2001-07)过滤除去大部分杂质、细胞体和可溶性蛋白质后, 进入粗 AM 计量罐(V2007/08), 由粗 AM 转料泵(P2007/08)送入母液储罐(V2009/10)暂存, 由粗 AM 精制循环泵(P2009/10)泵入精制系统循环精制, 再由粗 AM 纳滤泵(P3001ABCD)送入纳滤膜过滤系统(X3001-04)过滤进入纳滤产品罐(V3002/03), 丙烯酰胺溶液浓度约 30%, 通过泵去向精制工序。

(2) 精制工序: 水合工序纳滤产品罐(V3002/03)的丙烯酰胺新鲜水溶液, 泵入阳离子交换柱(T3001A-D), 通过阳离子交换柱去掉阳离子, 溶液从阳离子交换柱出来后, 再经阴离子交换柱

(T3002A-D), 去掉阴离子和部分杂质, 再经混柱(T3003AB)处理, 达到要求的精制丙烯酰胺溶液(30%~32%)进入精制 AM 储罐(V3010)及配料工序配料罐, 精制 AM 储罐(V3010)物料泵至晶体车间浓缩工序。当精制 AM 溶液中杂质离子超出指标时, 树脂失效, 用盐酸、的液碱再生。树脂再生合格, 备用。

(3) 浓缩工序: 精制工序来的精制 AM 液进入配料罐(V4012ABC), 在配料槽中加入液碱调节 PH 值(7~10), 加入阻聚剂(对羟基苯甲醚, 浓度 60ppm)达到一定含量后, 丙烯酰胺水剂产品根据不同浓度分别储存在配料罐中。精制 AM 液按批次自流进入溶液循环罐(V4001-10), 溶液循环槽中的精制液经循环泵送入溶液加热器(E4001-10), 用蒸汽加热至 88~90℃后进入浓缩塔(T4001-10)上部。在浓缩塔内, 料液与罗茨鼓风机(C4001-10)送来的从塔底部入塔的空气在塔板上逆流接触进行传热, 空气将料液中蒸发的水分从塔顶带走, 经旋风分离器(M4001-10)分离液沫夹带后, 经浓缩尾气洗涤塔(T5001-10)洗涤回收后排空。洗涤液经溢流至洗涤液受槽送水合工序。循环浓缩后, 当 AM 浓度达到 60%时, 经循环泵(P4001AB-10AB), 送至结晶成品工序。

(4) 结晶成品工序(结晶、离心、干燥、包装): 从浓缩工序来的高温浓缩液经双级袋式过滤器(X4011AB、X4012AB)、双级袋式过滤器(X4011C、X4012C)二级过滤后, 进入 AM 中间罐(V4011AB)经乙二醇水降温冷却, 再泵入结晶釜(R5001-28)采用-9℃的乙二醇冷却结晶, 当冷却温度至 4~6℃时, 结晶后的丙烯酰胺自流进入晶浆釜(V5011AB), 经螺旋离心进料泵(P5011AB)进入推料式离心机(M5011AB), 晶浆在离心力的作用下与母液分离, 含水≤5%的湿料落入螺旋输送机(M5012)送至流化干燥床(M6001)进行干燥, 而母液进入中间罐(V5012)暂存, 泵输送至精制工序进行精制。

经空气过滤器过滤的空气由送风机(C6001-08)送至空气加热器(E6001-08), 经 0.3MPa 压力的蒸汽将空气加热至 65~70℃后进



入流化干燥床。湿物料在干燥床内与热空气充分接触沸腾流化进行脱水干燥后，干燥筛分，成品通过下料管送至自动包装机包装。

干燥筛分过程会产生微量粉尘，硫化床干燥的空气经过引风机引入除尘洗涤塔，筛分包装区域密闭且设置负压风机送至除尘洗涤塔。现场设置了负压吸风软管，操作工可通过软管将泄漏的粉尘引入除尘洗涤塔。夹带水分和部分小颗粒晶体的热空气经旋风分离器 (M6001AB-06AB) 进行回收后，由引风机 (C6009/10) 送入除尘洗涤塔进行洗气。洗气采用循环液循环操作，使水雾和 AM 微尘及气体充分接触，把微尘溶解于水中，当洗涤液受槽中溶液达到一定的浓度后送往水合工序。净化的气体排入大气。

(5)不合格品回收工序：不合格晶体产品投料进入化料罐(R7001)，溶液进入 AM 液进入配料罐 (V4012ABC) 或，重新进入晶体生产工序生产晶体丙烯酰胺。工艺流程简图见图 2.3-1。

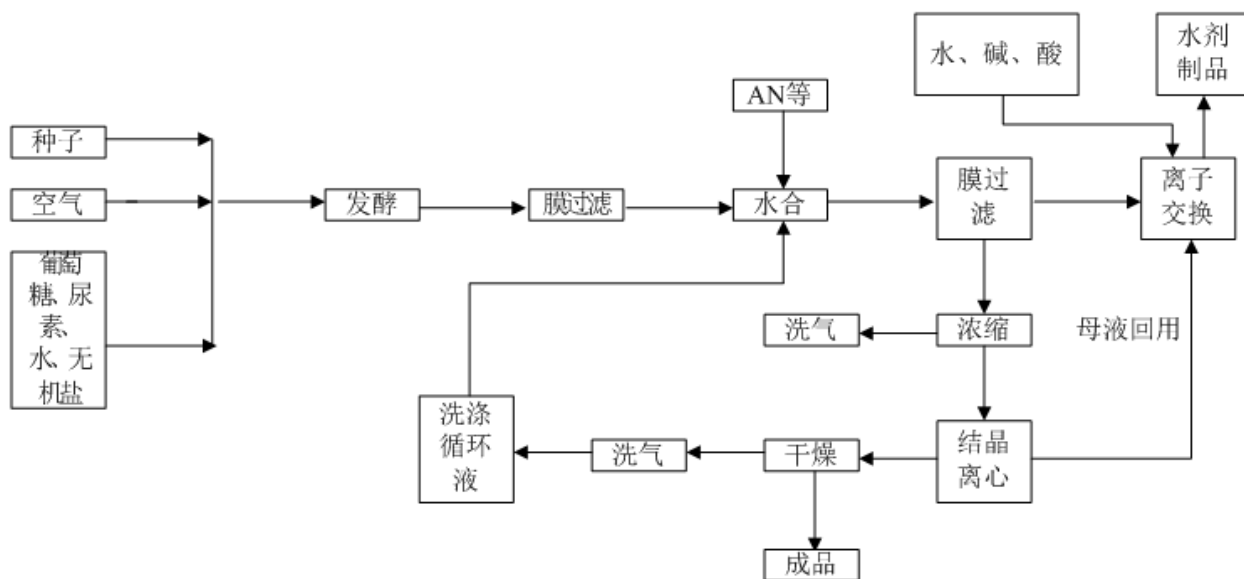


图2.1-1 工艺流程图

### 2.1.3 生产设备

本项目主要生产设备见表 2.1-2。

表 2.1-2 建设项目主要生产设备

序号	设备位号	设备名称	规格、型号	数量(台)	材质	操作条件(温度、压力、介质)	备注
晶体车间水合精制工序							
1	R1101-6 /R1201-0 6	水合釜	Φ2800*5250	12	S30408	20℃,常压,丙烯腈、水、丙烯酰胺	
2	V1001	发酵液罐	Φ3500*5250	1	S30408	常温、常压、发酵液	
3	V1002	地下废液罐	Φ2800*5250	1	S30408	常温、常压、废液	
4	V2001-04	完成罐	Φ3900*5250	4	S30408	5-10℃、常压、丙烯酰胺	
5	V2005	超滤低浓罐	Φ2950*3000	1	S30408	常温,常压,丙烯酰胺、水	
6	V2006	超滤化学清洗罐	Φ2100*3000	1	S30408	常温、常压、废水	
7	V2007/08	粗AM 计量罐	Φ2950*3000	2	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
8	V2009	1#母液储罐	Φ6000*9000	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
9	V2010	2#母液储罐	Φ6000*9000	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
10	X2001-07	超滤膜过滤系统	3300*1900*1000	7	聚四氟	常温、0.1Mpa、丙烯酰胺	
11	X3001-04	纳滤膜过滤系统	4000*2300*800	4	聚四氟	常温、0.1Mpa、丙烯酰胺	
12	V3002	1#纳滤产品罐	Φ4800*10500	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
13	V3003	2#纳滤产品罐	Φ4800*10500	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
14	V3004	纳滤化学清洗罐	Φ2900*3000	1	S30408	常温、常压、废水	
15	V3005	高浓度液地槽	Φ4750*2250	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
16	V3006	低浓度液地槽	Φ4750*2250	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
17	V3007	中和池	12000*3000*350 0	1	S30408	常温、常压、废水	
18	V3008	1#回收水罐	Φ4800*10500	1	S30408	常温,常压,丙烯酰胺、水	
19	V3009	2#回收水罐	Φ4800*10500	1	S30408	常温,常压,丙烯酰胺、水	
20	V3010	精制AM 储罐	Φ4800*10500	1	S30408	常温、常压、丙烯酰胺	
21	T3001A-D	阳柱	Φ1600*4500	4	碳钢衬胶	常温、常压、丙烯酰胺	
22	T3002A-D	阴柱	Φ1600*6200	4	碳钢衬胶	常温、常压、丙烯酰胺	
23	T3003AB	混柱	Φ1600*4800	2	碳钢衬胶	常温、常压、丙烯酰胺	
24	V7001	1#调配罐	Φ2000*5200	1	S30408	常温,常压,盐酸、丙烯酰胺、液碱、水	

25	V7002	2#调配罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温,常压,盐酸、丙烯酰胺、液碱、水、分散剂
26	V7003	3#调配罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温,常压,AM、乳化剂
27	V7004A	4#调配罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温,常压,AM、乳化剂
28	V7004B	5#调配罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温,常压,AM、乳化剂
29	V7005	6#调配罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温,常压,AM、乳化剂
30	V7006	分散剂转料罐	Φ2500*7200	1	S30408	常温、常压、分散剂
晶体车间结晶干燥						
1	V4012ABC	配料罐	Φ4000×5350	3	S30408	20-35、常压、丙烯酰胺
2	V4001~10	循环罐	Φ2800×3750	10	S30408	55-65、常压、丙烯酰胺
3	X4001~10	篮式过滤器	φ450×300	10	S30408	55-65、常压、丙烯酰胺
4	P4001~10AB	循环泵	TMCZ100-280	20	组合件	55-65、常压、丙烯酰胺
5	E4001~10	加热器	Φ5300×800×4340	10	S30408	75-90、常压、丙烯酰胺
6	T4001~10	浓缩塔	Φ2400×7715	10	S30408	75-90、常压、丙烯酰胺
7	M4001~10	旋风分离器	Φ1300×5440	10	S30408	50-70、常压、丙烯酰胺
8	T5001~10	浓缩尾气洗涤塔	φ2400×7715	10	S30408	40-60,常压,丙烯酰胺、水
9	P5001~10	循环洗涤泵	IHT-150-125-315	10	组合件	40-60,常压,丙烯酰胺、水
10	X5001~10	篮式过滤器	φ450×300	10	S30408	40-60,常压,丙烯酰胺、水
11	X4011ABC	双级袋式过滤器	CBF-BC2 过滤面积0.5m <sup>2</sup>	3	S30408	50-65、常压、丙烯酰胺
12	X4012ABC	双级袋式过滤器	CBF-BC2 过滤面积0.5m <sup>2</sup>	3	S30408	50-65、常压、丙烯酰胺
13	V4011AB	AM 中间罐	Φ4000×5350	2	S30408	10-30、常压、丙烯酰胺
14	P4011AB	结晶釜进料泵	DAZ (S) 100-65-200/22-YB	2	组合件	10-30、常压、丙烯酰胺
15	R5001~28	结晶釜	Φ1920×3031	28	S30408	3-8、常压、丙烯酰胺
16	V5011AB	晶浆釜	Φ2800×6000	2	S30408	3-8、常压、丙烯酰胺
17	P5011AB	离心进料泵	125BV2-35Y3DM	2	组合件	3-8、常压、丙烯酰胺
18	M5011AB	离心机	HR630-NB	2	组合件	3-8、常压、丙烯酰胺
19	M5012	螺旋进料机	Φ400×L6000	1	组合件	20-30、常压、丙烯酰胺
20	M6001	流化干燥床	Φ25000×2000×5900	1	S30408	60-70、常压、丙烯酰胺
21	C6008	送风机	MHT-1100C	1	组合件	常温、常压、空气
22	C6001~7	送风机	MHT-1000C	7	组合件	常温、常压、空气

23	E6002 ~ 8	空气加热器	$\Phi 2100 \times 1400 \times 1500$	7	S30408	60-70、常压、空气	
24	M6004 ~ 6AB	旋风分离器	$\Phi 1600 \times 7300$	6	S30408	60-70、常压、丙烯酰胺	
25	M6001 ~ 3AB	旋风分离器	$\Phi 1400 \times 6450$	6	S30408	60-70、常压、丙烯酰胺	
26	C6011 ~ 16	旋风风机	MHT-600D	6	组合件	60-70、常压、丙烯酰胺	
28	V6001	混料槽	$\Phi 4000 \times 2000 \times 1500$	1	S30408	20-30、常压、丙烯酰胺	
29	C6009/10	引风机	MHT-1600C	2	组合件	40-50、常压、丙烯酰胺	
30	V5012	母液中间罐	$\Phi 2800 \times 3000$	1	S30408	20-30, 常压, 丙烯酰胺、水	
31	P5012AB	母液输料泵	DAZ (S) 80-50-20 0/11-YB	2	组合件	20-30, 常压, 丙烯酰胺、水	
32	C4001 ~ 10	罗茨风机	RJ-350	10	组合件	常温、常压、空气	
33	7001	化料罐	$2.5\text{m}^3$	1	不锈钢	20-30, 常压, 丙烯酰胺、水	

## 2.2 职业病防护设施评价

项目针对生产过程中存在的职业病危害因素,采取了相应防尘防毒设施、防噪声设施、防高温设施、防低温设施。

### 2.2.1 防毒防尘设施

(1) 本项目生产设备自动化程度高,采用 DCS 控制系统,可实现自动化、密闭化、连续化遥控作业,生产装置和设备基本实现密闭化、管道化,防止和减少了毒物的泄漏,部分岗位的工人以巡检作业为主,减少了操作人员接触毒物的浓度。

(2) 本项目物料的加工、储存、输送过程采用密闭方式。正常生产时有毒物料均在密闭容器内,各个连接处采用可靠的密封措施。选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件,在管线和设备连接处选用适当垫片,加强密封,防止有毒物质泄漏。

(3) 丙烯腈采用内浮顶储罐储存,减少丙烯腈的逸散;丙烯腈卸车采用密闭卸车,卸车采用万向充装系统,液相管与卸车泵相连,气相管与卸车气相出口管相连,防止卸车过程中有毒有害气体逸散。

(4) 丙烯酰胺晶体车间水合工序设置了机械排风系统,保证厂房内通风换气,换气量和次数满足相关标准要求;

(5) 丙烯酰胺提浓塔设有两级尾气吸收塔,有毒有害尾气经净

化吸收后排放。

(6) 丙烯酰胺晶体产品采用自动包装称量系统，减少人员的接触。

(7) 丙烯酰胺晶体振动流化床干燥器配有旋风除尘器和布袋式过滤器，减少丙烯酰胺晶体粉末的逸散。

(8) 化验室设置了通风橱，化验人员取样过程佩戴了防毒面具等个人防护用品，本项目在水合工序设置了密闭取样器。防护设施的具体设置情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 职业病防护设施设置情况

单元	作业场所/地点	职业病危害因素	防护设施	型号参数	数量	合理性	有效性
生产装置	水和工序一层	丙烯腈、丙烯酰胺	轴流风机	BZF-800	2	针对本项目存在的毒物，设置了机械通风、通风橱，降低毒物在上述位置积聚。	毒物检测结果均低于接触限值。符合相关要求。
	水和工序二层	丙烯腈、丙烯酰胺	轴流风机	BZF-800	2		
	振动流化床二层	丙烯酰胺晶体	除尘风机	MHT-600D	4		
	水和工序	丙烯腈、丙烯酰胺	密闭取样器	JK-MCQ-250-L	12		
公辅工程	化验室	丙烯腈、丙烯酰胺等	通风橱	控制风速 0.6m/s	1		

根据现场调查，建设项目采用的生产工艺先进，自动化程度高；采用自动化的控制系统，由附件第 3 章职业病危害因素检测结果可知，本次检测氢氧化钠、盐酸、丙烯腈、丙烯酰胺等接触浓度均符合职业卫生接触限值，说明该项目采取的职业病危害防护设施有效，符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 的要求。

### 2.2.2 防噪声设施

(1) 在满足工艺流程要求的前提下，合理布局，将产生高噪声的设备相对集中布置，防止产生的噪声影响其他工序。

(2) 风机安装进、出口消声器和局部隔声罩。

(3) 输送泵、流化床等高噪声设备集中布置,并设置了独立的减振基础。

(4) 控制室采取抗爆设计,并选用吸声性能好的墙面材料。

评价项目选用低噪声设备,根据现场检测结果分析,岗位工人个体接触噪声 40h 等效声级符合职业接触限值要求,说明评价项目采取的防噪声措施是合理的,符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)等相关法规标准的要求。

### 2.2.3 防高温设施

(1) 本项目对高温生产设备及热力管线,按照规范要求设置保温层。在距离地面或工作平台 2.1m 以下及工作台边缘与热表面的间距不满 0.75m 的区域内,表面温度超过 60℃的设备和管道,均设复合硅酸盐保温管壳防烫隔热。

(2) 控制室、化验室设置了空调,夏季调节室内温度在 26℃以下。

(3) 夏季炎热天气时,采取提供含盐汽水、减少作业时间等综合性防暑降温措施。

(4) 部分岗位工人以巡检为主,减少了接触高温的时间。

评价项目关于防高温方面符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)等标准规范的要求。

### 2.2.4 防寒设施

建设项目在控制室等区域设置空调,工作方式以巡检为主。上述防寒取暖措施符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015)的相关标准要求。

### 2.2.5 防非电离辐射措施

该项目配电室内配电设施单独设置,配电室设有屏蔽、接地工程技术措施,降低了工频电场强度,减小对作业人员的健康危害,另外该项目配电室各岗位均为巡检作业,可减少操作工人接触工频电磁场

的时间。通过对工频电场测量结果分析,采取的防非电离辐射措施是有效的,符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)的要求。

### 2.3 个体防护用品评价

山东诺尔生物科技有限公司个人使用的职业病危害防护用品,根据各操作岗位的需要、所接触的能量(物质)的主要危险特性和工作条件的类别,为正常操作人员配备必须穿戴的工作服、防护手套、防噪耳塞、防毒面具、防护眼镜、安全帽等个人劳动防护用品。个人使用的职业病防护用品配备使用情况见表 2.3-1。

表2.3-1 个体防护用品配备情况表

单元	岗位/ 工种	主要危害因素	个体防护用品	型号参数	数量	更换周期	符合性	有效性
丙烯酸	班长	丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠、噪声、高温	工作服	春秋/夏装	1套	夏冬各1套	为各岗位配置相应的个体防护器具,符合要求。	防护有效。
			安全帽	---	1个	2.5年		
			防毒面具	3M6200	1个	按需更换		
			防护眼镜	3M-1621	1个	按需更换		
			防噪耳塞	3M1110	1个	按需更换		
			防护手套	---	1双	半个月		
	水合	丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠、噪声、高温	工作服	春秋/夏装	1套	夏冬各1套		
			安全帽	---	1个	2.5年		
			防毒面具	3M6200	1个	按需更换		
			防护眼镜	3M-1621	1个	按需更换		
			防噪耳塞	3M1110	1个	按需更换		
			防护手套	---	1双	半个月		
	控制	视屏作业	工作服	春秋/夏装	1套	夏冬各1套		
			防护手套	---	1双	半个月		
			安全帽	---	1个	2.5年		
	浓缩、结晶、干燥、包装	丙烯酰胺、噪声、高温	工作服	春秋/夏装	1套	夏冬各1套		
			安全帽	---	1个	2.5年		
			防毒面具	3M6200	1个	按需更换		
防护眼镜			3M-1621	1个	按需更换			
防噪耳塞			3M1110	1个	按需更换			

			防护手套	---	1双	半个月		
公辅工程	化验	丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠	工作服	春秋/夏装	1套	夏冬各1套		
			安全帽	---	1个	2.5年		
			防毒面具	3M6200	1个	按需更换		
			防护眼镜	3M-1621	1个	按需更换		
			防噪耳塞	3M1110	1个	按需更换		
			防护手套	---	1双	半个月		

表2.3-2 主要个体防护用品的技术参数及防护效果评价

种类	名称	防护指数	防护情况	防护效果
防噪声耳塞	33Decibels耳塞	耳塞的降噪值(NRR) 29dB, (SNR) 31dB, 实际声衰减量=31 × 0.6=18.6dB	正常佩戴情况下, 其防护噪声最大值103.6dB, 最佳防护噪声93.6-98.6dB	根据噪声测量结果, 生产车间操作时能达到最佳防护效果
防毒面具	3M自吸过滤式防毒面具	综合滤罐	防护对象: 有机气体或蒸汽苯、氯气、丙酮、醇类等	选型、设置数量等可以满足该项目工作场所的要求

本项目制定了防护用品管理制度和领用管理台账, 为不同岗位配备了符合要求的防护用品, 并能指导员工正确选用, 现场调查期间工人能够按照规定的要求佩戴个人防护用品, 符合《中华人民共和国职业病防治法》、《劳动防护用品选用规则》(GB/T11651-2008) 等相关法律、法规、标准的要求。

## 2.4 职业病危害因素接触水平评价

### 2.4.1 职业病危害因素分布和接触情况

建设项目人员接触情况见表 2.4-1, 主要职业病危害因素及关键控制点, 详见表 2.4-2。

表 2.4-1 人员接触职业病危害因素情况

单元名称	岗位/工种	接触职业病危害因素	接触情况			
			作业方式	时间/h	频次/班	人数
丙烯酰胺晶体车间	班长	丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠、噪声	巡检	2	每小时巡检一次, 每次 15 分钟	3
	水合	丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠、噪声	巡检	2	每小时巡检一次, 每次 15 分钟	6



	浓缩	丙烯酰胺、噪声	巡检	2	每小时巡检一次， 每次 15 分钟	6
	结晶	丙烯酰胺、噪声	巡检	2	每小时巡检一次， 每次 15 分钟	3
	干燥	丙烯酰胺、噪声、高温	巡检	2	每小时巡检一次， 每次 15 分钟	6
	包装	丙烯酰胺、噪声	定岗	4	-	6
公辅工程	化验	丙烯腈、丙烯酰胺、 盐酸、氢氧化钠	定岗	8	-	6

表 2.4-2 建设项目关键控制点

单元名称	岗位	危害因素名称	控制点
生产装置	水合	丙烯腈、丙烯酰胺	计量泵、水合釜、输送泵等
	浓缩	丙烯酰胺、噪声等	浓缩塔等
	干燥	丙烯酰胺、噪声等	离心机、流化干燥床
	结晶	丙烯酰胺、噪声等	结晶釜等
	包装	丙烯酰胺、噪声等	包装机等
公辅工程	化验	丙烯腈、丙烯酰胺	分析化验、取样过程

## 2.4.2 职业病危害因素检测与评价

### 2.4.2.1 职业病危害因素检测结果

将本次评价的职业病危害因素检测结果汇总列表说明。详细检测结果见资料性附件第 3.3 章节，检测结果汇总表见表 2.4-3。

### 2.4.2.2 职业病危害因素评价

#### (1) 化学有害因素

通过对评价项目职业病危害因素检测结果分析：丙烯酰胺、丙烯腈的时间加权平均容许浓度和短时间接触浓度均未超过职业接触限值的要求，氢氧化钠、盐酸的最高容许浓度均未超过国家职业接触限值的要求。因此以上化学危害因素的检测结果符合《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）的要求。

#### (2) 物理因素

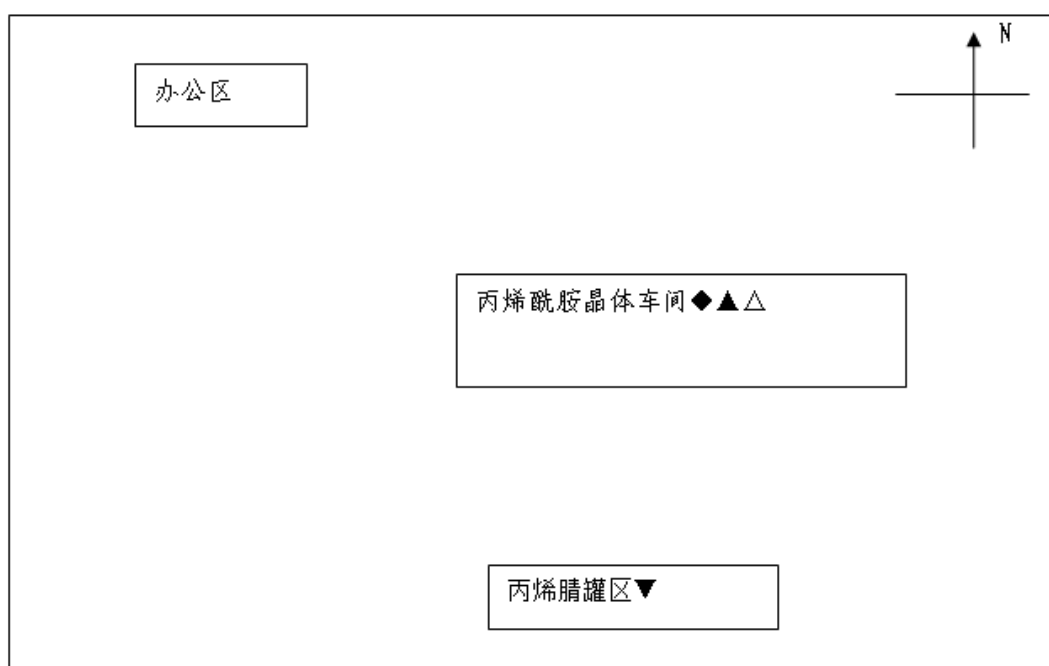
建设项目检测结果显示，各岗位的 40h 等效声级检测结果符合《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》

(GBZ2.2-2007) 的要求。

工频电场的检测结果符合《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》(GBZ2.2-2007) 的要求。

### 2.4.3 职业病危害因素接触水平评价

根据本项目职业病危害因素检测结果，针对接触职业病危害因素的作业岗位、接触人员、接触时间与接触频度等，本项目各岗位主要职业病危害因素的接触水平和符合性评价结论见表 2.4-4。职业病危害因素分布图见下图。



职业病危害因素：氢氧化钠□、盐酸■、丙烯腈▼、丙烯酰胺◆、噪声▲、高温△

表 2.4-3 检测结果汇总表(mg/m<sup>3</sup>)

检测项目	检测岗位数	检测样品数	检测结果	接触限值 PC-TWA	合格岗位数	检测点数	检测样品数	检测结果	接触限值 MAC/PC-STEL/PE	合格点数
氢氧化钠	-	-	-	-	-	3	18	< 0.5	7.5	18
盐酸	-	-	-	-	-	3	18	< 0.0046	2	18
丙烯腈	1	3	< 0.2	1	1	4	12	< 0.3	2	12
丙烯酰胺	-	-	-	-	-	13	78	< 0.0083	0.9	78
噪声	5	5	75.3 ~ 84.2dB(A)	85dB(A)	5	7	7	60.1 ~ 88.6dB(A)	-	-
工频电场	-	-	-	-	-	1	1	0.01	5	1
照度	-	-	-	-	-	9	9	76.1 ~ 246lx	75 ~ 300lx	7

## 2.5 应急救援设施评价

本项目存在的主要职业病危害因素为丙烯酰胺、丙烯腈、盐酸、氢氧化钠、噪声、高温等，应急救援目标主要针对盐酸、氢氧化钠造成化学灼伤，丙烯酰胺、丙烯腈引起的化学中毒；高温中暑；冬季低温冻伤等。

### (1) 应急防护用品

经调查，本项目在控制室、水合工序、包装工序设有应急柜，应急柜配有空气呼吸器、防化服、防毒面具、滤毒罐等，应急柜里的应急救援个体防护用品的设置分布情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 各车间装置设施应急救援的个体防护用品配备情况

单元	位置	名称	规格	数量	完好性
生产装置	控制室	全面式防毒面具	TF-AL	2	完好
		空气式呼吸器	RHZKF	2	完好
		半面式防毒面具	G-1	8	完好
		长耐酸碱手套	B	5	完好
		耐酸碱手套	XL	5	完好
		耐酸碱水鞋	42	2	完好
		消防战斗服	02 型	2	完好
		轻型防护服	FHIB	2	完好
		安全绳	14mm	1	完好
		重型防化服	RHFIB	2	完好
	水合工序	全面式防毒面具	TF-AL	1	完好
		空气式呼吸器	RHZKF	2	完好
		半面式防毒面具	G-1	8	完好
		长耐酸碱手套	B	5	完好
		耐酸碱手套	XL	5	完好
		耐酸碱水鞋	42	2	完好
		消防战斗服	02 型	1	完好
		安全绳	14mm	1	完好
		轻型防护服	FHIB	2	完好
		重型防化服	RHFIB	1	完好
	包装工序	全面式防毒面具	TF-AL	1	完好
		空气式呼吸器	RHZKF	2	完好

		半面式防毒面具	G-1	8	完好
		长耐酸碱手套	B	5	完好
		耐酸碱手套	XL	5	完好
		耐酸碱水鞋	42	2	完好
		消防战斗服	02 型	1	完好
		安全绳	14mm	1	完好
		轻型防护服	FHIB	2	完好
		重型防化服	RHFIB	1	完好

## (2) 急救设施

### ① 喷淋和洗眼装置

经现场调查,丙烯酰胺晶体车间、化验室等相关区域设置有喷淋洗眼设施,设置情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 喷淋和洗眼装置设置情况

单元/装置	名称	数量	型号参数	设置地点	完好性
生产装置	喷淋洗眼器	1	复合式 304	水合北门口	完好
		1	复合式 304	水合 311 底部	完好
		1	复合式 304	超滤平台下方	完好
		1	复合式 304	一楼二号循环罐旁	完好
		1	复合式 304	一楼八号循环罐旁	完好
		1	复合式 304	一楼流化床西北侧	完好
	洗眼器	1	XM	化验室	完好

### ② 急救箱

该公司在控制室设置了急救箱,内含酒精消毒液、消毒棉签、碘伏消毒液、云南白药、创可贴等急救药品,急救箱设置情况见图 2.5-3。

表 2.5-3 急救箱设置情况

序号	药品/器械	规格	数量
1	酒精	100ml	2
2	红花油	16 克	2
3	云南白药气雾剂	50/60 克	1
4	云南白药气雾剂	85/60 克	1
5	碘伏	100ml	1
6	过氧化氢	100ml	1

7	京万红软膏	20 克	1
8	医用棉签	包	2
9	医用纱布块	包	1
10	酒精棉球	50 颗/包	1
11	创可贴	个	20
12	注射硫代硫酸钠	瓶	6
13	注射器	支	2

### (3) 报警设施

本项目在丙烯酰胺晶体车间设有有毒气体报警设施。控制室 DCS 盘上设有有毒气体泄漏探头集中显示盘进行集中显示和报警。气体报警仪及便携式气体报警仪设置见表 2.5-4。

表 2.5-4 气体报警装置设置情况

单元	名称	型号	安装位置	区域	预报警值	高报警值	完好性
生产装置	有毒气体报警器	SNE4100B/丙烯腈	302 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	302 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	304 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	304 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	306 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	306 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	311 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	311 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	313 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	313 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好

		SNE4100B/丙烯腈	315 号水合釜上部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
		SNE4100B/丙烯腈	315 号水合釜下部	水合罐区	1mg/m <sup>2</sup>	2mg/m <sup>2</sup>	完好
	单一气体检测仪	PAC8000	中控室应急柜	/	40ppm	20ppm	完好
		PAC8000	中控室应急柜	/	40ppm	20ppm	完好

#### (4) 应急疏散设施

此外在丙烯酰胺晶体车间高处显眼位置设有风向标,并在危险部位及设备处设安全警示标识,用于事故时引导操作人员疏散,并设有紧急疏散示意图和事故时紧急疏散集合点,安全疏散通道设疏散照明设施和疏散指示标志,在生产现场设应急救援疏散图等。

#### (5) 事故围堰

丙烯腈、盐酸、液碱罐区设有围堰,生产装置区周围设有 150mm 围堰,能有效防止在开停车、检修或事故过程可能产生的有害物质的漫流,满足相关要求。

#### (6) 应急救治组织和救治预案

本项目制定了《职业病危害应急预案》,成立应急救援组织机构,对应急救援组织机构人员构成与设置,各人员岗位职责,事故、事件和紧急情况响应措施及等内容做出了规定。针对盐酸、氢氧化钠造成化学灼伤,丙烯酰胺、丙烯腈引起的化学中毒;高温中暑;冬季低温冻伤等制定了专项应急预案,明确了领导小组职责,公布了报警和通讯联络方式,提出了危险目标发生事故的应急处理措施,对人员紧急疏散和撤离、危险区的隔离、受伤人员的现场救护和医院救治、现场保护和现场洗消、应急救援保障、预案的分级相应、事故应急救援终止做出了规定。

综上所述,本次评价项目采取的应急救援设施及措施的针对性、可行性较好,基本符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)的要求。

存在的不足:本项目未设置警示线。

## 2.6 总体布局评价

本项目总平面布局功能分区明确,可划分为非生产区、辅助生产区、生产区。

非生产区包括办公楼、食堂等,食堂、办公区布置在厂区北部,与丙烯酰胺晶体车间距离较远并有隔离。辅助生产区包括动力车间、丙烯腈罐区,动力车间布置在生产厂房东侧。生产区包括丙烯酰胺晶体车间,丙烯酰胺晶体车间主要生产设备布置在车间中部,由西向东,按生产线平行排列。晶体仓库布置在丙烯酰胺晶体车间内,控制室、化验室等辅助生产设施布置在丙烯酰胺晶体车间南侧。建设项目最南侧为丙烯腈罐区,罐区由南向北依次为丙烯腈罐区、丙烯酰胺晶体车间、办公楼。

东营市东营港经济开发区全年最小频率风为北北东(NNE)。非生产区位于厂区的北侧,生产区及辅助生产区位于厂区的南侧,生产区位于全年最小频率风向的下风向,但距离非生产区较远,因此生产区对非生产区的影响很小。总平面布局基本符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)的有关要求。

## 2.7 生产工艺及设备布局评价

建设项目采用的生产工艺先进成熟,优先选用噪声低、振动小的设备;产生噪声、振动较大的机泵等集中于装置框架底层,设有减振底座。本项目设备布局符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)和《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)的要求。

## 2.8 建筑卫生学评价

本项目丙烯酰胺晶体车间以钢结构为主,水泥地面,易于清扫。建筑结构符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)的相关要求。建设项目主要建(构)筑物情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 该项目主要建(构)筑物一览表

序号	名称	层数	结构形式	安全出口	尺寸(m)	占地面积(m <sup>2</sup> )	疏散门形式	备注
1	丙烯酰胺晶体车间	1	钢结构	6	137.4×37.9	5207	推拉门+外开门	



2	中控室	1	砖混	1	6 × 7.5	45	外开门	
3	机柜间	1	砖混	1	6 × 7.5	45	外开门	
4	质检室	1	砖混	2	6 × 7.5	45	外开门	
5	配电室	1	砖混	2	22 × 7.5	165	外开门	
6	办公室	1	砖混	1	6 × 7.5	45	外开门	
7	化验室	1	砖混	1	10 × 7.5	75	外开门	
8	更衣室	1	砖混	1	6 × 7.5	45	外开门	

控制室和化验室设置恒温恒湿空调，办公室等设置舒适性空调，因工厂所存地冬季寒冷、夏季炎热，采用东营港经济开发区供热中心热网供热。

有毒性危害的场所，机械通风量不应低于每小时 6 次换气，事故状态下不低于 12 次，按照 12 次/h 设计。对于放散化学物质车间的换气次数另有规定的除外，如放散丙烯腈的生产车间换气次数为 8 次，本项目丙烯酰胺晶体车间设置了强制排风系统（换风次数为 12 次/h），自然通风与强制通风结合；储罐区露天布置自然通风即可满足通风要求。

本项目办公室、控制室、化验室等设置空调，用于换风、夏季降温，维持室内所要求的湿度、温度，辅助冬季采暖与夏季制冷。

建设项目生产厂房为钢结构，白天为自然采光，夜间用灯光照明。采用高效节能灯，在道路及通道旁设置照明灯，照明方式分为一般照明和局部照明。生产厂房、罐区、仓库等选用防爆灯具，特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明。正常照明与应急照明分为两条独立的照明线路。

建设项目采暖、通风、空气调节等方面的设置基本能够符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）及《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）等有关标准的要求。

存在的不足：部分作业场所的照明强度不符合标准要求。

## 2.9 辅助用室评价

### 2.9.1 车间卫生等级

本项目可能存在的职业病危害因素有丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、

氢氧化钠、噪声、高温等，本项目车间卫生特征按 2 级管理。

### 2.9.2 辅助用室评价

本项目辅助用室依托原有，该公司已设有浴室、消毒室、食堂、盥洗室和厕所等辅助用室。食堂位于厂生产区外，辅助用室具体设施的配备情况详见表 2.9-1。

表2.9-1 辅助用室一览表

建筑物名称	用室名称	位置	设施配置
辅助用室	男厕所	丙烯酰胺晶体 车间南侧	男厕所蹲位数 3 个
	女厕所		女厕所蹲位数 3 个
	盥洗室		盥洗室设了 2 个水龙头
	男浴室	宿舍楼	每个宿舍设有 1 个淋浴头
	女浴室		
	食堂	厂区	设有洗手洗碗装置

根据现场检查内容判定，建设项目车间卫生等级为 2 级，辅助用室设有厕所、食堂、浴室、盥洗室等，浴室的淋浴器数、盥洗室水龙头数、厕所蹲位数量均能够满足正常生产条件下人数最多班的需求。但本项目未设置更衣室，综上所述建设项目的辅助用室基本符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)的要求。

存在的不足：未设置更衣室。

### 2.10 职业卫生管理评价

山东诺尔生物科技有限公司成立了职业卫生领导小组，制定了《职业卫生管理制度》，规定公司经理是本公司职业病防治工作的第一责任人，同时规定各级领导、各职能部门、各生产部门和职工职业卫生责任目标，从组织上、制度上落实“管生产必须管安全”的原则，做到层层有责，各司其职，各负其责，做好职业病防治工作。安全环保部作为公司职业卫生管理机构，设有 2 名专职人员负责公司职业病防治工作，包括协助领导小组汇总和审查各项技术措施、计划，并且督促有关部门切实按期执行，组织职工进行的职业卫生知识培训和职业健康检查，开展危害事故的调查处理和危害因素监测等。

公司目前公司制定有《职业病危害防治责任制度》、《职业危害警示与告知制度》、《职业危害项目申报制度》、《职业危害防治宣传教育培训制度》、《职业病防护设施维护检修制度》、《职业防护用品管理制度》、《职业病危害检测与评价管理制度》、《建设项目职业卫生“三同时”管理制度》、《职业健康监护管理制度、职业卫生档案与职业健康监护档案管理制度》、《职业危害事故处置与报告制度》、《职业危害应急救援管理制度》、《岗位职业健康操作规程》等职业卫生管理制度。

根据职业卫生管理情况的调查结果,对照相关职业卫生法规标准要求,评价建设项目各项职业卫生管理内容的符合性。职业卫生管理符合性评价见表 2.10-1。

表 2.10-1 职业卫生管理符合性评价

管理制度名称	建立	落实	完善
1 职业卫生管理机构 and 人员设置	建立了职业卫生管理机构并配备专职管理人员	建立了职业卫生管理机构并配备专职管理人员	-
2 职业病防治规划、实施方案	制定了职业病防治规划和实施方案	制定了 2021 年的职业病防治规划	-
3 职业病危害防治责任制度	建立了职业病危害防治责任制度	明确各部门在职业病危害防治中的责任	-
4 职业病危害警示与告知制度	建立了职业病危害警示与告知制度	在生产现场设置了相应的告知卡、警示标识与指令标识,但并不完善	需进一步完善
5 职业病防治宣传教育培训制度	建立了职业病防治宣传教育培训制度	对上岗人员组织了培训	-
6 职业病危害防护设施维护检修制度	建立了职业病危害防护设施维护检修制度	职业病危害防护设施由专人负责检查维护与保养	-
7 职业病防护用品管理制度	建立了职业病防护用品管理制度	建立了个体防护用品发放领用台账	-
8 职业病危害因素监测及评价管理制度	建立了职业病危害因素监测及评价管理制度	委托山东省思威安全生产技术中心对现场进行职业病危害因素检测	-
9 建设项目职业卫生“三同时”管理制度	建立了建设项目职业卫生“三同时”管理制度	建立了三同时管理制度并执行落实。	-
10 劳动者职业健康监护及档案管理制度	建立了职业健康监护及档案管理制度	建立了职业健康监护管理制度与档案管理制度,并组织了劳动者职业健康监护查体;建立了职业健康监护档案。	-
11 职业病危害事故处置与报告制度	建立了职业病危害事故处置与报告制度	建立了职业病危害事故处置与报告制度	-
12 职业病危害应急救援与管理制度	建立了职业病危害应急救援与管理制度	制定专项应急救援预案并进行了演练	-

13 岗位职业卫生操作规程	建立了岗位职业卫生操作规程	对各岗位操作规程进行上墙公示	-
14 职业卫生档案	建立了职业卫生管理档案	为劳动者建立职业卫生档案	-
15 职业卫生防护经费使用	建立了职业卫生防治经费管理制度	职业卫生专项投资 200 万元	-

根据上述检查内容可知,建设项目职业卫生管理基本符合《中华人民共和国职业病防治法》、《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)等相关法律法规、标准规范的要求。

存在不足:在生产现场设置了相应的告知卡、警示标识与指令标识,但并不完善。

### 2.11 职业卫生健康监护评价

2021 年 7 月,企业委托东营市美年大健康健康管理有限公司对接触职业病危害的在岗期间的职业健康查体,为从事接触职业病危害作业人员,建立了全员职工健康监护档案,应体检 45 人,实际体检 45 人,体检率 100%,本项目查体因素包括丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、高温、噪声等。

该项目职业健康检查由取得资质的医疗卫生机构承担,公司组织劳动者进行了岗前查体,职业健康监护基本符合《中华人民共和国职业病防治法》、《用人单位职业健康监护监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 49 号、《职业健康监护技术规范》GBZ188-2014 等相关法律法规标准规范的要求。

存在的不足:未组织工人进行岗前查体。

### 2.12 施工过程中职业病危害评价

施工单位在施工过程中加强了职业卫生管理,制定了职业卫生管理制度、职业卫生教育培训制度、职业健康检查及诊疗制度、职业病危害告知制度、职业病预防管理制度、个体防护用品管理制度、职业健康监护管理制度等,建设施工过程职业卫生管理符合相关的规定,在施工期间未发生职业病危害事故和职业病病例。

### 2.13 不符合项汇总

通过对建设项目的总体布局、生产工艺及设备布局、建筑卫生学、

辅助用室、职业病防护设施、应急救援、个体防护、职业卫生管理及职业健康监护等方面的调查、分析、评价，其中的不符合项汇总见表 2.13-1。

表 2.13-1 职业病危害评价不符合项汇总表

项目	判定	不符合项简要说明
应急救援设施	基本符合	本项目未设置警示线
建筑卫生学	基本符合	部分作业场所的照明强度不符合标准要求。
辅助用室	基本符合	未设置更衣室
职业卫生管理	基本符合	在生产现场设置了相应的告知卡、警示标识与指令标识，但并不完善。
职业健康监护	基本符合	未组织工人进行岗前查体。

### 3 职业病防护补充措施及建议

在对建项目全面分析、评价的基础上,针对项目在应急救援设施、建筑卫生学、辅助用室、职业卫生管理等方面存在的不足,根据相应的法律法规、标准规范,提出以下补充措施及建议。

#### 3.1 应急救援

企业应根据《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范的通知》(安监总厅安健〔2014〕111号)的有关要求,在本项目涉及丙烯腈、丙烯酰胺等高毒物质区域设置红色警示线,警示线设在生产、使用有毒物品的车间周围外缘不少于 30cm 处,警示线宽度不少于 10cm。

#### 3.2 建筑卫生学

针对“部分工作地点照明强度不能满足标准要求”不符合项,建议企业增加照明灯具的设置或者调整照明设施的高度,同时为操作人员配备防爆便携式照明设施辅助照明。

#### 3.3 辅助用室



车间卫生等级为 2 级的车间,企业应根据本项目职工数设置存更衣柜, 便服室、工作服室可按照同室分柜的原则设计,每人二柜。

#### 3.4 职业卫生的管理

建议企业应按照《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》(安监总厅安健[2014]111号)、《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)等要求,在有害因素产生或使用的场所及工人接触有害因素的作业岗位醒目位置设置警示标识、中文警示说明,并注明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。本项目警示标识参考表见 3.4-1。

3.4-1 警示标识参考表

告知种类	位置	内容	图示
公告栏	办公楼附近	公布本单位的职业卫生管理制度和操作规程等	

	丙烯酰胺晶体车间	公布存在的职业病危害因素及岗位、健康危害、接触限值、应急救援措施,以及工作场所职业病危害因素检测结果、检测日期、检测机构名称等	
警示标识	丙烯酰胺晶体车间	“当心中毒”、“当心中有毒气体”、“注意通风”、“当心腐蚀”、“戴防毒面具”、“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”、“戴防护眼镜”	
	化验室	“当心中毒”、“当心中有毒气体”、“戴防毒面具”、“注意通风”、“当心腐蚀”、“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”、“戴防护眼镜”	
职业病危害告知卡	丙烯酰胺晶体车间	丙烯酰胺职业病危害告知卡	参考安监总厅安健〔2014〕111号有关要求
	丙烯酰胺晶体车间水合工序	丙烯腈职业病危害告知卡	参考安监总厅安健〔2014〕111号有关要求
中文警示说明	丙烯酰胺晶体车间	盐酸、氢氧化钠、噪声等中文警示说明	参考安监总厅安健〔2014〕111号有关要求

### 3.5 职业健康监护

(1)企业应对新增的工人进行岗前查体;员工离岗时进行离岗时查体

(2) 根据企业近年职业健康查体情况分析, 企业应结合各岗位的接害因素按照《职业健康监护技术规范》GBZ188-2014 规定的查体因素及查体项目进行职业健康查体。

### 3.6 持续改进性对策措施

#### 3.6.1 职业卫生管理

(1) 企业应认真贯彻执行《中华人民共和国职业病防治法》等有关法律、法规及相关规章制度, 按持续改进的原则, 依据现场实际情况不断及时充实、更新、完善职业卫生相关资料, 加强职业病有毒有害因素对职工损害的认识, 进一步做好职业防护措施, 使工作场所职业性危害因素水平符合国家职业卫生标准, 从而维护职工职业健康。

(2) 应严格执行职业卫生管理制度, 不断提高职业卫生管理水平。充分重视职业卫生工作, 持续加强职业安全健康教育, 定期对单位主要负责人、职业卫生管理人员、现场操作人员进行职业卫生知识培训, 并结合评价项目的特点, 采取各种形式对员工进行职业卫生方面的教育培训, 普及职业卫生知识, 使职工了解工作场所存在的职业性有毒有害因素、可能导致的损害及应当采取的职业病防护措施, 不断提高员工职业卫生和自我保护意识, 防止和减少各类职业危害的发生。不断加强对职工应急救援方面的教育培训, 增强职工自救互救以及应急事故的处理能力。

(3) 应督促职工严格遵守公司制定的规章制度和操作规程, 不断提高操作水平。

(4) 依据《工作场所职业卫生管理规定》国家卫健委令[2020]第 5 号、《职业卫生档案管理规范》安监总厅安健[2013]171 号等要求, 在运行过程中, 企业应按照持续改进的原则, 依据实际情况及时充实、不断更新完善相关档案资料。

(5) 按《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》安监总厅安健[2014]111 号、《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003 等要求, 不断完善高毒物品作业场所警示线, 紧急疏散通道标识等。



(6) 应不断加强职业病防护设施、应急救援设施和个人使用的职业病防护用品的管理,经常性进行维护检修、定期检测其性能和效果,确保其处于正常状态,且不得擅自拆除或停用。化验人员进行试验时应严格遵守操作规程,正确使用维护通风橱和轴流风机,减少有害物质聚集对人体带来的危害。

(7) 应持续加强职业卫生考核管理力度,对职工是否坚持佩戴个人防护用品、防护设施的维护、危害因素检测结果的处理、职业健康检查率和职业健康检查结果处理、培训等情况应重点纳入装置和职工个人经济责任制考核范围,促使岗位人员巡检作业过程能自觉佩戴个体防护用品。

(8) 应根据《工作场所职业卫生管理规定》国家卫健委令[2020]第 5 号、《用人单位职业病危害因素定期检测管理规范》安监总厅安健〔2015〕16 号等要求,不断完善日常、定期检测及相关制度、检测和评价结果职业卫生档案。

### 3.6.2 工程技术

(1) 应重视装置区易泄漏机泵、管线、塔器等设备的日常检查和维护保养,确保其处于良好密封运行状态,避免跑、冒、滴、漏发生。

(2) 按《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013 等相关标准要求,定期对高噪声设备进行维护保养,确保其处于最佳运行状态。

### 3.6.3 个体防护

(1) 为接触职业性有毒有害因素作业人员按需配发防毒面具、防噪声耳塞等相应的劳动防护用品,巡检作业人员防毒面罩滤毒盒推荐选用综合防毒类,并严格要求其在巡检和其它作业过程中尤其是现场采样过程应按要求佩戴防护手套、防毒面具,并派专人负责定期检查防毒面具滤毒盒使用情况,定期对防护用品维护保养,及时更换,保证其有效性。

(2) 加强丙烯酰胺等取样过程, 丙烯腈等装卸车过程等作业人员防护用品的佩戴考核, 并指导职工正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品。

### 3.6.4 应急救援

(1) 加强喷淋洗眼器日常维护管理, 落实冬季防冻措施, 确保其能正常使用。

(2) 应急救援器具应在专用存放柜内铅封存放, 空气呼吸器等职业病防护设备和应急救援设备设施应进行经常性维护保养, 定期检测其性能和效果, 确保其处于正常状态, 对事故柜内的气防设施及时进行更新, 贮存期不能超限。

## 3.7 预防性对策措施

### 3.7.1 职业卫生管理

(1) 应落实职业病危害现状评价报告中提出的建议和措施, 并将职业病危害现状评价结果及整改情况存入本单位职业卫生档案。

(2) 用人单位在日常的职业病危害检测或者定期检测、现状评价过程中, 发现工作场所职业病危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求, 应当立即采取相应治理措施, 确保其符合职业卫生环境和条件的要求; 仍然达不到国家职业卫生标准和卫生要求的, 必须暂停作业, 职业病危害因素经治理后, 符合国家职业卫生标准和卫生要求的, 方可重新作业。

(3) 检维修过程中应严格遵守操作规程, 进入密闭空间作业时严格遵守《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T205-2007 等相关标准, 对密闭空间内介质进行置换, 经测氧含量、可燃气体、有毒气体符合相关标准规范要求后, 作业人员在正确使用密闭空间作业安全卫生设施与个人防护用品时才能进入, 严格遵守操作规程及相关应急预案要求, 并应有监护者。可燃性气体、蒸汽和气溶胶浓度不得超过爆炸下限 (LEL) 10%, 空气中爆炸性粉尘浓度不得达到或超过爆炸下限, 有毒物质浓度应满足作业要求。

### 3.7.2 其他建议

按《工作场所职业卫生管理规定》、《用人单位职业病危害因素定期检测管理规范》等要求，企业应对其存在职业病危害因素的工作场所定期进行检测，委托具有相应资质职业卫生服务机构每年至少进行一次全面检测，每三年至少进行一次职业病危害现状评价。

## 4 评价结论

### 4.1 职业病危害风险分类

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2011), 建设项目属于“化学原料和化学制品制造业”中的“基础化学原料制造”类。根据《建设项目职业病危害风险分类管理目录》国卫办职健发[2021]5号的有关规定, 建项目属于“**职业病危害严重**”的建设项目。

### 4.2 综合结论

(1) 在可行性论证阶段, 山东诺尔生物科技有限公司委托山东省化工研究院对本项目进行职业病危害预评价, 并于 2020 年 2 月 18 日通过专家组评审, 确定项目为“职业病危害严重”的建设项目。在初步设计阶段, 山东诺尔生物科技有限公司委托山东省思威安全生产技术中心对本项目进行职业病防护设施设计专篇的编制。项目在竣工前, 已委托山东省思威安全生产技术中心进行职业病危害控制效果评价。职业病危害防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入了使用。针对职业病防护设施设计专篇中提出的措施和建议已落实。

(2) 总体和设备布局合理, 功能分区明确, 采用的工艺技术先进、成熟, 设备密闭性好, 机械化、自动化程度高。总体布局和设备布局基本符合《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 等相关标准要求。

(3) 厂房设计、采暖、通风、空气调节、采光和照明等建筑卫生学的设计基本满足要求, 依托的辅助用室及配套设施符合《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010 等相关标准要求。

(4) 根据产生危害因素的物料用量、危害程度以及接触时间等, 综合分析确定该项目主要职业病危害因素为丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠、噪声、工频电场等。针对生产过程中产生的职业危害因素, 采取了防尘、防噪声、防高温、防寒等职业病危害防护措施。现场调查和检测发现, 防护设施正常开启使用, 具备较好的防护效果。

(5)在可能发生急性职业损伤的工作场所设置了应急救援设施,制定了应急救援预案,根据不同作业岗位特点配备了个体防护用品,符合相关标准规范的要求,能够满足职业病防护的需要。

(6)公司成立了职业健康管理领导小组和职业卫生管理机构,公司制定有职业卫生管理制度、操作规程、职业卫生档案等体系文件,满足职业卫生管理规定要求。在存在职业病危害因素工作场所设置了警示标识,并按要求对职业病危害因素检测结果、职业健康管理制度、操作规程等进行了告知。公司按要求定期委托有资质的职业卫生检测评价机构和职业健康监护机构对企业作业场所职业病危害因素进行检测和职业健康检查,以上措施满足职业病防治管理需要。

综上所述,该项目采取的职业病危害防护措施总体上是有效的,运行正常,生产过程中产生的职业病危害因素通过采取综合防治措施,得到有效的控制,达到了职业病防护设施竣工验收条件。在将来正常生产过程中,采取了本报告所提出的措施和建议,整改完善后,能够符合国家和地方对职业病防治相关法律、法规和标准的要求。