

宁波科星材料科技有限公司
环境风险评估报告
(2021 修订版)

编制单位：宁波科星材料科技有限公司

编制日期：二〇二一年九月

目 录

1	总则	1
1.1	编制目的	1
1.2	编制依据	1
2	区域环境概况	4
2.1	自然环境	4
2.2	环境质量现状	6
2.3	周边环境风险受体情况	7
3	企业概况	9
3.1	基本情况	9
3.2	工程概况	9
3.3	现有应急资源情况	25
4	环境风险等级划分	27
4.1	突发大气环境事件风险分级	27
4.2	突发水环境事件风险分级	30
4.3	企业突发环境事件风险等级确定与调整	35
5	环境风险分析	36
5.1	同类企业事故案例	36
5.2	可能发生的突发环境事件情景	36
5.3	情景源强分析	36
5.4	风险物质释放途径、风险防控与应急措施、应急资源情况分析	37
5.5	可能产生的后果分析	39
6	环境风险防控与应急措施差距分析	41
6.1	公司现有环境风险防控与应急措施差距分析	41
6.2	历史经验教训总结	42
6.3	需要整改的项目内容	42
6.4	完善环境风险防控与应急措施的实施计划	42
	附图一：项目地理位置图	43
	附件二：应急设施分布图	44
	附图三 逃生疏散图	46
	附图四 厂区雨水、污水管网图	47
	附图五 环境风险源分布示意图	48
	附图六 周边环境风险受体分布图	49

1 总则

1.1 编制目的

宁波科星材料科技有限公司位于宁波市鄞州经济开发区启航南路756号，主要从事磁性材料的生产，原有鄞东南路199号和启航南路756号两个厂区。企业于2019年1月编制了《宁波科星材料科技有限公司环境应急资源调查报告》、《宁波科星材料科技有限公司环境风险评估报告》、《宁波科星材料科技有限公司突发环境事件应急预案》，并在2019年1月29日在原鄞州区环保局进行了备案，备案编号为330212-2019-016-L。

根据企业发展需要，宁波科星材料科技有限公司于2020年12月对两厂区内的生产内容进行整合调整，将鄞东南路199号厂区“年产200吨钕钴永磁材料项目”搬迁至启航南路756号厂区，鄞东南路199号厂区不再进行生产，空置厂房留远期发展用。宁波科星材料科技有限公司委托编制了《宁波科星材料科技有限公司年产200吨钕钴永磁材料迁建项目环境影响报告书》并通过宁波市生态环境局鄞州分局审批。

为进一步建立健全环境污染事故应急机制，提高企业应对环境污染事故能力，对在生产、经营、贮存、运输、使用过程和处置过程中发生的爆炸、燃烧、泄漏及非正常排放和自然灾害引发的突发性事故进行实时监控与预警，防止突发性环境污染事故的发生。在事故发生时，能够按照预案要求紧急疏散人员，有效地组织抢险和救助，采取措施防止污染扩展影响到周围环境，将事故损失和社会危害减小到最低程度，保障公众生命和财产安全，保护当地环境和下游水资源安全，维护社会稳定，促进企业全面、协调、可持续发展。根据《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法(试行)》(浙环函[2015]195号)要求，结合《浙江省企业环境风险评估技术指南(第二版)》，宁波科星材料科技有限公司成立突发环境事件应急预案编制小组重新对公司启航南路756号厂区进行风险评估，编制了《宁波科星材料科技有限公司环境风险评估报告(2021修订版)》。

1.2 编制依据

1.2.1 有关法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订);
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订);

- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 修订), 年 9 月 1 日实施;
- 5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行)
- 6) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 11 月 1 日施行);
- 7) 《突发环境事件信息报告办法》(国环部令 17 号, 2011/5/1 施行);
- 8) 《中华人民共和国安全生产法》(2021 年修订, 2021/9/1 日施行);
- 9) 《中华人民共和国消防法》(2021 年修订, 2021/04/29 日施行);
- 10) 《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 2011 年 2 月 16 日);
- 11) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国安监局令 45 号, 2012/4/1 施行);
- 12) 《国家突发环境事件应急预案》(国办函〔2014〕119 号);
- 13) 《宁波市环境保护局关于加强企事业单位突发环境事件应急预案备案管理的通知》(2015/1/28);
- 14) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2018 年修订, 2018 年 3 月 1 日施行);
- 15) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知, 环发[2015]4 号;
- 16) 《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010)。

1.2.2 有关技术规范

- 1) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- 2) 关于印发《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》的通知, 环办[2014]34号;
- 3) 《国家危险废物管理名录》(2021年版);
- 4) 《危险化学品目录(2015版)》(2015年2月27日);
- 5) 《建设项目环境风险评价技术导则》, (HJ/T169-2004);
- 6) 《突发环境事件信息报告办法》, 环境保护部令 17 号, 2011 年 5 月 3 日;
- 7) 关于印发《浙江省企业环境风险评估技术指南(第二版)》的通知(浙环办函(2015)54号);
- 8) 关于印发《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》等技术规范的通知, 浙环办函[2015]146号;
- 9) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准

Q/SY1190-2013)；

- 10) 《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标〔2006〕43号)；
- 11) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)；
- 12) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- 13) 《企业突发环境事件风险分级方法》，HJ941-2018；
- 14) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)；
- 15) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)。

1.2.3 有关环境标准

- 1) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- 3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- 4) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- 5) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- 6) 《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)；
- 7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单。

1.2.4 相关资料

- 1) 《宁波科星材料科技有限公司年产100吨钕钴永磁体材料项目环境影响报告表》及其批复；
- 2) 《宁波科星材料科技有限公司年产200吨钕钴永磁材料项目环境影响报告书》及其批复；
- 3) 《宁波科星材料科技有限公司年产1200吨新能源动力及控制用稀土永磁体生产线项目环境影响报告书(报批稿)》及其批复；
- 4) 《宁波科星材料科技有限公司年产200吨钕钴永磁材料项目竣工环境保护验收监测报告》及其验收意见；
- 5) 《宁波科星材料科技有限公司年产1200吨新能源动力及控制系统用稀土永磁体生产线项目(一期工程)竣工环境保护验收监测报告》及其验收意见；
- 6) 《宁波科星材料科技有限公司年产200吨钕钴永磁材料迁建项目环境影响报告书(报批稿)》及其批复意见；
- 7) 宁波科星材料科技有限公司提供的其他资料。

2 区域环境概况

2.1 自然环境

2.1.1 地理位置

鄞州滨海创业中心成立于 2005 年 8 月，位于鄞州区东部象山港畔，总规划面积 15km²，中心近期规划面积 7km²。规划区域东起象山港海岸线，西依沿海中线，南至大嵩江，北与北仑区交界，背山面海，风景秀丽。

科星公司位于宁波市鄞州经济开发区启航南路 756 号，东侧隔启航南路为浙东建材公司；南侧为浦瑞家具有限公司和润厨电器有限公司；西侧隔内河为宁波市鄞州荣利金属制品有限公司；北侧为宁波格林鸿泰电器有限公司。

2.1.2 自然环境

1、地形地貌

鄞州区内地势平坦，高程值在 1.6-3.8 米（黄海高程）之间，水系纵横，为典型的江南水网平原地区。区内主要为水稻田等农业用地。

鄞州区地层大致如下：0-0.3 米为耕植土；1 层灰黄色粘土（俗称硬壳层），埋深 0.3-1.0 米、厚度 0.70 米左右、软可塑状态、高压缩性、地基土承载力标准值 $f_k=70-80\text{Kpa}$ 、侧土磨擦阻力标准值 $q=10\text{kPa}$ ；2 层海相沉积的灰色淤泥——淤质粘土，流塑状态、高压缩性、具层理构造、偶见贝壳，厚度自西（段塘、石碶 8 米）向东（钟公庙 22 米）逐渐变厚、地基土承载力标准值 $f_k=50-65\text{Kpa}$ 、桩侧土磨擦阴力标准值 $Q_s=10\text{Kpa}$ ；3 层褐黄色粘土（桩端持力层），可塑——硬可塑状态、中低压缩性、可作为一般建筑物的桩端持力层、埋深 8-25 米、自西向东倾斜加深。西区埋深浅、厚度大、力学指标高；东区埋深加大、厚度渐变薄、地基土承载力标准值 $f_k=190-240\text{Kpa}$ 、桩侧土磨擦阻力标准值 $Q_s=25-30\text{Kpa}$ 、桩端承载力标准值 $Q_p=800-1200\text{Kpa}$ ；4 层海相沉积的粘质粘土、粉土层，软可塑状态、中压缩性、埋深在 30-50 米、无确切勘察资料；5 层陆相沉积的砂砾层，埋深约在 50-60 米、无确切勘察资料；6 层推测埋深 60-80 米（宁波市区基岩埋深 90-95 米）。从新城区的工程地质条件来看，西侧好，东侧较差些。

区域属鄞东南平原区，地势平坦，海拔高程为 1.8~2.1 米。土壤以黄斑壤泥为主的潜育型水稻土占 26%，以黄化紫青泥为主的脱潜潜育型水稻土占 73.2%。地下水位低，土壤耕作层深厚，有机质和氮磷钾含量丰富。土地以耕地为主，主要种植粮食，

是鄞州区生产商品粮和食油的主要基地。

2、气象气候特征

鄞州滨海投资创业中心属亚热带季风湿润气候，因濒临东海，又带有海洋性气候特征。冬夏季风交替显著、气温适中、四季分明，3~4 月为春季，5~8 月为夏季，9~11 月为秋季，12~2 月为冬季；夏季主导风向 SE。全年无霜期 245 天。本地区港口和航道水域均无冰冻，详见表 2.1-1。

表 2.1-1 鄞州区气象数据统计表

气象	平均气温	17℃
	最冷月及平均气温	1 月 5℃~6℃
	最热月及平均气温	8 月 28℃
降水	平均降水量	1300mm
	月平最多	180mm(9 月)
	月均最少	18mm(12 月)
	年均降雨日	115 天
湿度	相对湿度	81%
日射	最大日射角	71.1°
	最小日射角	36.5°
日照	年均日照时	1439.2 小时
	年平均太阳辐射量	110.2 千卡/cm ²
风速	累年平均风速	5m/s
	累年瞬间最大风速	38m/s
	累年实测 10min 平均最大风速	29.7m/s

3、水文特征

鄞州区年平均水资源总量为11.07亿m³，其中地表水10.28亿m³，地下水0.79亿m³。由于江河贯穿境内，年出入境水量甚为可观，多年平均年入境总水量为20.76亿m³，出境总水量(含过境水量)达27.73亿m³。

根据鄞州区的地理特征，水资源包括江、湖、河及地下水。以鄞东山地的明阁楼一望海峰—白岩山一线为分水岭，西部为甬江水系，东部为大嵩江水系，甬江水系是鄞州区的主要水系。

大嵩江始于金鸡桥。上游有梅溪、亭溪两条支流汇合而成。自金鸡桥经下岙、周湖塘、大嵩、龚家沙坨、朱家、大坨、虾爬袋、陈家、朱家诗塘、江坨头出象山港，全长21.2公里，均宽68米，均深3.2米，水面积1.44平方公里。1974年在江坨头地方兴建一座15孔大型水闸，使江道成为淡水河，并沟通了南、北两个水系。江道两岸有江塘保护。大嵩江陆域来沙甚少，年平均输沙量仅为0.21万吨，海域来沙因江口建闸后只淤积在闸外3公里长的江道，经多年观测，每年淤积量约12万吨左右。

2.2 环境质量现状

2.2.1 环境功能区划

1、环境空气

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》和《宁波市环境空气质量功能区划调整方案》，本项目所在区域环境空气为二类功能区。

2、地表水

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015年修编），项目周边的地表水为大嵩江鄞州工业、农业用水区，水环境功能为工业、农业用水区，其水质控制目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3、声环境

本项目所在地为鄞州经济开发区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）第4款规定中的：“3类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能、需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。”因此，声环境为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类声环境功能区。

4、环境功能区划

根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》（宁波市生态环境局，2020年12月），本项目所在地属于宁波市鄞州区一般管控单元，编码为ZH33021230001。

2.2.2 环境质量现状

1) 大气环境

根据《宁波市生态环境质量报告书》（2020年），宁波市站点的大气常规污染物监测结果统计数据，监测结果见表2.2-1。

表 2.2-1 2020 年宁波市环境空气质量现状监测结果统计

污染物名称	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标 率 (%)	达标情 况
SO ₂	年平均	60	8	13.33	达标
NO ₂	年平均	40	36	90	达标
PM ₁₀	年平均	70	48	68.57	达标
PM _{2.5}	年平均	35	29	82.86	达标
O ₃	全年最大8小时平均浓度第90百分位数	160	150	93.75	达标
CO (mg/m^3)	全年日均浓度第95百分位数	4000	1100	27.5	达标

2) 地表水

根据《宁波科星材料科技有限公司年产 200 吨钕钴永磁材料迁建项目环境影响报告书（报批稿）》，公司北侧河道水质中高锰酸盐指数、BOD₅、总磷和石油类均有超标情况发生，其余各因子都能满足Ⅲ类水质标准要求。

3) 地下水

根据《宁波科星材料科技有限公司年产 200 吨钕钴永磁材料迁建项目环境影响报告书（报批稿）》，公司周边地表水水质类型为 HCO₃Cl-NaMg（6-A 型）。周边地下水水质中 Mn 标准指数最高达到 11.3~18.8，其次是总硬度标准指数达到 2.8~6.36，溶解性固体的标准指数达到 2.4~5.51，Na⁺、硫酸盐、氯化物和总大肠菌群也有不同程度的超标。除以上各项因子外，其余各因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。

4) 土壤

公司场地内土壤中各因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和表 2 中相关限值，土壤环境质量较好。

2.3 周边环境风险受体情况

根据调查，宁波科星公司两个厂区所在地周边无基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区和文物保护单位，周边 500 米范围内无环境敏感点，周边敏感点主要见表 2.3-1。

表 2.3-1 科星公司启航南路 756 号厂区周边敏感点分布情况

序号	保护对象	与项目相对方位	与项目厂界距离m	规模	保护级别	
1	卢一村	东北	4400	约1336人	环境空气 二类 声环境 2类	
2	合一村	东北	4000	约2800人		
3	岐下洋行政村	西北	1980	约886人		
4	张东周村	西北	3700	约677人		
5	东一村	西北	3600	约2300人		
6	东二村	西北	3700	约2235人		
7	南一村	西北	3750	约1888人		
8	南二村	西北	3900	约1463人		
9	岐西村	西北	4500	约1000人		
10	唐家村	西北	4000	约688人		
11	姚家村	西北	4600	约856人		
12	岐化村	西	3200	约1423人		
13	瞻虹社区	西北	3300	约3000人		
14	球东行政村	西	1700	约2019人		
15	球山村	西南	4000	约3184人		
16	南头村	西南	3200	约1335人		
17	海南村	西南	4400	约2118人		
18	滨水华庭小区	北	2400	约500人		
19	滨海社区	东北	2800	约600人		
20	江滨河	西	紧邻	宽20米，不通航	地表水环境 III类	
21	大嵩江	西南	400	地表水		
22	象山港海域	东/东南	800	海域	海域水质 一类	
23	周 边 企 业	格林鸿泰 电器有限 公司	东北	相邻	/	环境空气 二类
24		蒲瑞家具 公司	西南	相邻	/	
25		福马工具 公司	西南	相邻	/	
26		鄞州荣利 金属制品 有限公司	西北	27	/	
27		浙东建材 公司	东侧	45	/	

3 企业概况

3.1 基本情况

宁波科星材料科技有限公司创建于2004年，是一家专注于烧结钕钴、烧结钕铁硼永磁材料及产品研发和制造的国家高新技术企业。企业原有2个厂区，分别位于宁波市鄞州经济开发区鄞东南路199号（以下简称“钕钴厂区”）和启航南路756号（以下简称“钕铁硼厂区”）。2020年12月，将钕钴厂区“年产200吨钕钴永磁材料项目”搬迁至钕铁硼厂区，钕钴厂区空置厂房留远期发展用。企业总体生产规模为年产200吨钕钴永磁材料和年产1200吨新能源动力及控制用稀土永磁体。企业基本情况见表3.1-1。

表 3.1-1 基本情况

企业名称	宁波科星材料科技有限公司	组织机构代码	91330212761461100J
法定代表人	潘道良	联系人及电话	曹结平 13586635286
企业地址	宁波市鄞州经济开发区启航南路 756 号	行业类别	C3240 有色金属合金制造
成立日期	2004 年 5 月 12 日	最新改扩建年月	2020 年 12 月
从业人数	220 人	建筑面积	26935.21 m ²
占地面积	24667m ²		
厂区经纬度	经度 121.844447°，纬度 29.697096°		

3.2 工程概况

3.2.1 产品方案

公司目前总体生产规模为年产200吨钕钴永磁材料和1200吨钕铁硼稀土永磁体，具体产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品方案

产品名称		设计产量 (t/a)	备注
钕钴稀土永磁材料	1:5	40	1:5 是指只含有钕和钴两种元素的材料；2:17 是含有钕、钴、铜、铁、锆、锡等元素的材料
	2:17	160	
	合计	200	
钕铁硼稀土永磁材料	UH 系列	500	UH 是指矫顽力不低于 25kOe 的产品；SH 是指矫顽力不低于 20kOe 的产品。
	SH 系列	400	
	其余 N、M、H 系列	300	
	合计	1200	

3.2.2 建设内容

公司主要建设内容包括主体工程、公用工程、储运工程和环保工程等，主要建设内容详见表 3.2-2。

表 3.2-2 企业建设内容

工程名称	工程组成	主要建设内容	备注
主体工程	厂房一	4层，一层为黑片检验、外协收发及调度，二层为办公用房，三层工程技术中心，四层为闲置	已建，6258m ²
	厂房二	1层，原料抛丸和钽铁硼熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间	已建，2430m ²
	厂房三	3层，一层为钽钴熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间，二层为毛坯库、后加工车间及包装车间，三层为原料及成品仓库	已建，7287m ²
	厂房四	包装车间、原料仓库	拟建未建
	厂房五	成品仓库	拟建未建
	厂房六	1层，钽铁硼熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间	拟建未建
公用工程	供电系统	设有配电房一间，面积 90m ² ，内设 1 台 2500KVA 变压器和 1 台 400KVA 的变压器。	
	给排水系统	厂区内工业和生活用水给水管网以及排水管网	
	循环水系统	冷却塔 2 个，吨位为 200 吨 循环水池 1 个，容积 800m ³ /个	已建
储运工程	液氮灌区	液氮储罐 1 个，单个容积 15.8m ³	已建
	氩气灌区	液氩储罐 1 个，单个容积 5.3m ³	已建
	油品间	一间，位于厂房三西侧	已建
	成品仓库、原料仓库	一期工程均位于厂房三的三层 二期工程位于厂房四、厂房五和厂房六	部分已建
环保工程	废气治理	1 套布袋除尘器，用于抛丸废气处理，处理效率≥99%	已建
		1 套水喷淋+除雾器+活性炭吸附装置用于处理烧结废气；1 套两级活性炭吸附装置处于钽钴烧结废气；	已建
		油烟净化器一台，用于食堂油烟废气处理	已建
	废水治理	建设 2 个 5×9×2m 的倒角池（分别用于钽钴倒角和钽铁硼倒角），总容积约 200m ³	已建
	一般固废处置	用于暂存铁锈粉尘等，位于厂房三西侧	已建
	危险废物处置	危险固废暂存间一处，位于厂房三西侧	已建
	噪声治理	密闭厂房、基础减振、消音设备等	部分已建

3.2.3 厂区平面布置

科星公司所在的启航南路 756 号厂区占地面积 24667m²，总建筑面积 26935.21m²，具体经济技术指标见表 3.3-2。其中厂房一、二、三和门卫用房已于 2013 年建成，厂房四、五、六拟建未建。各厂房具体功能布局见表 3.2-3。

表 3.2-3 主要经济技术指标

指标	数量	备注
总用地面积	24667m ²	
总建筑面积	26935.21m ²	
其中	厂房一	6387.77m ² 已建
	厂房二	2433.73m ² 已建, 长 60.24m, 宽 40.4m, 层高 8m
	厂房三	7293.11m ² 已建, 长 60.24m, 宽 40.36m, 层高 5m
	门卫	20.6m ² 已建
	厂房四	3440m ² 待建, 长 57m, 宽 30m, 底层高 5m
	厂房五	2200m ² 待建, 长 43m, 宽 26m, 层高 5m
	厂房六	5160 m ² 待建, 长 57m, 宽 30m, 层高 5m
建筑密度	44.3%	
绿化率	15%	
容积率	1.16	

各厂房具体功能布局见表 3.2-4。

表 3.2-4 各厂房功能布局

建筑名称	主要建设内容
厂房一	4 层, 一层为钨铁硼毛坯库、钐钴毛坯库、原材料库、钨铁硼磨床车间等, 二层为办公用房, 三层工程技术中心, 四层为闲置
厂房二	1 层, 原料抛丸和钨铁硼熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间
厂房三	3 层, 一层为钐钴熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间, 二层为钨铁硼和钐钴产品的检验包装区、成品仓库, 三层仓库
厂房四	待建, 拟规划为包装车间、原料仓库
厂房五	待建, 拟规划为成品仓库
厂房六	待建, 拟规划为钨铁硼熔炼、制粉车间以及烧结、压制成型车间

企业厂区平面布置见图3.2-1。



主要技术经济指标

名称	数量	单位		
总用地面积	24667	M ²		
总建筑面积	10921	M ²		
其中				
生产及辅助用房	98.6	%		
办公及生活用房	0.6	%		
其他公用设施用房	0.8	%		
总建筑面积	26935.21	M ²		
容积率	44.3%			
建筑密度	1.16			
绿化率	15%			
分期建设				
序号	分期	占地面积	建筑面积	单位
1	一期一	1502	6387.77	M ²
	其中			
	厂房	1435	6109.77	M ²
宿舍	67	278	M ²	
2	二期二	2430	2433.73	M ²
3	二期三	2429	7293.11	M ²
	其中			
	厂房	7200.11	M ²	
辅助用房	93	M ²		
4	门卫	20.6	20.6	M ²
二期	二期四	1720	3440	M ²
	二期五	1100	2200	M ²
	二期六	1720	5160	M ²
8	投资	200元/M ²		
9	投资强度	200元/M ²		

总平面布置图 1:500

图 3.2-1 厂区总平面图

3.2.4 主要原辅材料

企业主要原辅材料消耗见表 3.2-5。

表 3.2-5 钕钴产品主要原辅材料消耗表

序号	原辅材料名称	单位	消耗量	组成成分	包装方式及规格	储存位置	最大储存量
钕钴厂区							
1	金属钕	t/a	58	99.98%钕	块状, 50kg/桶	原料仓库	5t
2	金属钴	t/a	116	99.98%钴	块状, 250kg/桶	原料仓库	3 t
3	海绵锆	t/a	6	99.98%锆	颗粒状 50kg/桶	原料仓库	0.2 t
4	电解铜	t/a	9	99.98%铜	铜板	原料仓库	2 t
5	铁	t/a	30	99.8%铁	6m/根	原料仓库	5 t
6	锡	t/a	1.5	99.98%锡	/	原料仓库	140L
7	氮气	t/a	300	N ₂	10m ³ /罐	氮气罐区	10m ³
8	氩气	瓶/a	1700	Ar	20kg/瓶	氩气瓶区	20 瓶
9	液压油	t/a	1	矿物油	200kg/桶	油品间	1 t
10	120#汽油	t/a	0.4	120#汽油	200kg/桶	油品间	0.2 t
11	抗氧化剂	t/a	0.08	硬脂酸钙、聚乙烯醇辛烷、高沸点航空煤油等	50kg/桶	混粉区	0.4 t
12	5#润滑剂	t/a	0.12	硬质酸铝等	50kg/桶	混粉区	0.6 t
13	真空泵油	t/a	0.5	矿物油	200kg/桶	油品间	0.5 t
14	塑料袋	t/a	1	/	/	原料仓库	0.5 t
15	水性切削液	t/a	1.0	水/表面活性剂	18kg/桶	油品间	0.09 t
16	亚硝酸钠	t/a	0.05	/	50kg/包	原料仓库	0.05t
17	钢砂（抛丸用）	t/a	0.5	钢砂	/	原料仓库	0.5 t
18	磨石（倒角用）	t/a	1.0	碳化硅	/	原料仓库	0.5 t
钕铁硼项目（一期工程）							
19	镨钕	t/a	100	Pr18-27% Nd23-82%	块状, 250kg/桶	原料仓库	12t
20	钕	t/a	8	Nd23-99%	块状, 250kg/桶	原料仓库	1 t
21	镝铁	t/a	20	Dy80%	块状, 50kg/桶	原料仓库	3 t
22	铽	t/a	2	Tb99%	块状, 50kg/桶	原料仓库	0.4 t
23	钬铁	t/a	16	Ho80%	块状, 50kg/桶	原料仓库	2 t
24	钆铁	t/a	20	Gd73%	块状, 50kg/桶	原料仓库	3 t
25	硼铁	t/a	20	B18-22% Fe78-82%	块状, 50kg/桶	原料仓库	3 t
26	纯铁	t/a	213	Fe99.9%	圆棒状 1000kg/捆	原料仓库	20 t

27	钴	t/a	6	Co99.9%	块状, 500kg/桶	原料仓库	1 t
28	铜	t/a	0.8	Cu99.9%	板块状, 散装	原料仓库	0.2 t
29	铝	t/a	2.4	Al99.8%	块状, 30kg/袋	原料仓库	0.5t
30	镓	t/a	0.4	Ga99.9%	块状, 1kg/瓶	原料仓库	0.2t
31	铌铁	t/a	1.2	Nb60%	颗粒状, 50kg/桶	原料仓库	0.4t
32	锆铁	t/a	0.67	Zr60%	块状, 50kg/桶	原料仓库	0.2t
33	抗氧化剂	t/a	0.12	硬脂酸钙、聚乙烯醇辛烷、高沸点航空煤油等	液态	油品仓库	0.3t
34	润滑剂	t/a	0.08	硬质酸铝等	液态	油品仓库	0.3t
35	120#汽油	t/a	0.4	/	液态	油品仓库	0.3t
36	氮气	t/a	333	N ₂	15.8m ³ /罐	氮气罐区	15.8m ³
37	氩气	t/a	233	Ar	5.3m ³ /罐	氩气罐区	5.3m ³
38	真空泵油	t/a	0.67	矿物油	200kg/桶	油品间	0.45t
39	塑料袋	t/a	0.33	/	/	原料仓库	0.5t
40	水性切削液	t/a	0.17	水/表面活性剂	18kg/桶	油品间	0.09t
41	亚硝酸钠	t/a	0.1	/	50kg/包	原料仓库	0.05t
42	钢丸	t/a	0.52	/	/	原料仓库	0.5t

注：切削液为环保型水性切削液，其主要成分为成分为聚乙二醇（约 66%），其余分别为四硼酸钠、偏硅酸钠、磷酸钠和水。

3.2.5 主要生产设备

企业生产设备见表 3.2-6 和表 3.2-7。

表 3.2-6 企业钕钴产品生产主要设备清单一览表

序号	设备名称	规格型号	本项目设备数量(台)	工序
1	抛丸机	Q326	1	除锈工序
2	切断机	GQ50	1	
3	熔炼炉	VGI-50RL	1	熔炼工序
4		IGS-0.03C	4	
5	气流磨	QLMR-300T	2	制粉工序
6	中碎机	IPS-400	1	
7	粗破机	IJP-400	2	
8	混料机	300KG	2	
9	成型压机	ICY-394LB	1	成型工序
10		BDM-350	2	
11		BQD-250	2	
12	冷等静压机	CIP-250/1200	1	

13	烧结炉	RVS-150	1	烧结工序	
14		RVSG-358	2		
15		VSJ-4580W	1		
16	双室炉	VMI-350D	8		
17	烧结炉	RVS-100	1		
18	烧结炉	RVS-100	2		
19	烧结炉	RVS-300	1		
20	无心磨床	M1020A	1		磨加工工 序
21		M1050A	1		
22	方磨圆	/	2		
23	大立磨	M80	1		
24	卧式滚筒倒角机	WGP100	12	倒角工序	
25	超声波清洗机	JXD-20 型	2		
26	电热恒温鼓风干燥箱	SC101-YA 型	1		

表 3.2-7 企业钕铁硼产品生产主要设备清单一览表

序号	设备名称	规格型号	设备数量 (台)	备注
1	钢筋剪断机	GQ-40	2 (1)	除锈工序
2	抛丸除锈机	Q3210	1 (1)	
3	真空熔炼速凝炉	CYSC-600, 配套 H-150 的滑阀真空泵	3 (1)	熔炼工序
4	粗破机	400 型	2 (1)	制粉工序
5	气流磨	QLMP-300T	4 (3)	制粉工序
6	混料机	HL-600 型	2 (0)	
7	混料机	300kg	4 (3)	
8	磁场压机	BDM-450III (40T)	2 (2)	成型工序
9	全自动磁场压机	BDM-350 II/40TP-C	7 (2)	
10	数字磁场压机	BDM-350PS	6 (3)	
11	冷等静压机	CIP420/1500-300YS	2 (1)	
12	高真空烧结炉	RVS-300kg 型	22 (8)	烧结工序, 配 套 H-150 的滑 阀真空泵
13	高真空烧结炉	SRVS-300kg 型	12 (3)	
14	永磁特性测量仪	NIM-10000H	2 (1)	测试工序
15	永磁特性测量仪	NIM-200C	2 (2)	
16	高度加速寿命试验箱	HAST	1 (1)	
17	全相显微镜	/	1 (1)	
18	荧光光谱仪	Strata-9	1 (1)	
19	激光粒度测试仪	VIBRI	1 (1)	
20	大立磨	M7475B	4 (3)	
21	大立磨	M7480A	2 (1)	

22	无心磨床	M1080D	4 (2)	包装工序
23	无心磨床	M1050A	4 (1)	
24	无心磨床	M1040S	2 (1)	
25	自动磁通喷码分档设备	ATF-607	4 (2)	
26	自动磁通喷码分档设备	ATF-602P	2 (1)	
27	充磁机	EX-4060-30 II	2 (2)	
28	充磁机	KCJ-3	2 (2)	
29	自动打包机	CR-100	2 (2)	
30	小计		106	

3.2.6 公用工程

1、给排水

1) 给水：供水由宁波市鄞州经济开发区市政给水管网提供。

2) 排水：排水采取雨污分流制，雨水经收集后排入市政雨水管；外排废水主要为生活污水，其经化粪池处理达标后纳入市政污水管网，最终经鄞州滨海污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准后排放（待提标改造后执行类 IV 类水排放标准）。

2、供电：真空熔炼速凝炉、烧结炉、循环冷却水泵及应急照明等设备负荷等级为二级负荷，其余设备用电负荷等级为三级负荷。用电由当地供电系统提供。

3、气体

制粉（气流磨）、成型过程需通氮气防氧化，设液氮储罐 1 个，储罐容积为 15.8m³，中转周期为 3 天。

熔炼、烧结过程中需使用氩气，厂区内设置一个 5.3 m³ 的氩气储罐，中转周期为 3 天。

生产过程中压缩空气由空压机提供，项目设置 1 台固定螺杆式压缩机，排气量 6m³/min，使用压力为 0.8Mpa。

4、冷却系统

熔炼炉和烧结炉的冷却采用循环水间接冷却，冷却水全部循环利用，定期补充添加新鲜水。厂区内设有 2 台冷却塔和 1 个冷却循环水池，冷却塔为 2 个 100t/h，冷却循环水池容积为 800m³/个。

3.2.7 生产工艺流程

3.2.7.1 钕铁硼稀土永磁材料生产工艺

钕铁硼稀土永磁材料产品型号有 UH 系列、SH 系列及其他 N、M、H 系列，区

别在于原料配方不同，生产工艺均相同，均以稀土金属钕和金属铁为主要成分，与硼、镨、镝、铜、钴等金属材料配比熔炼成合金，经粉碎、压制成型、烧结与热处理后制成的一种磁性材料。具体工艺流程图如下：

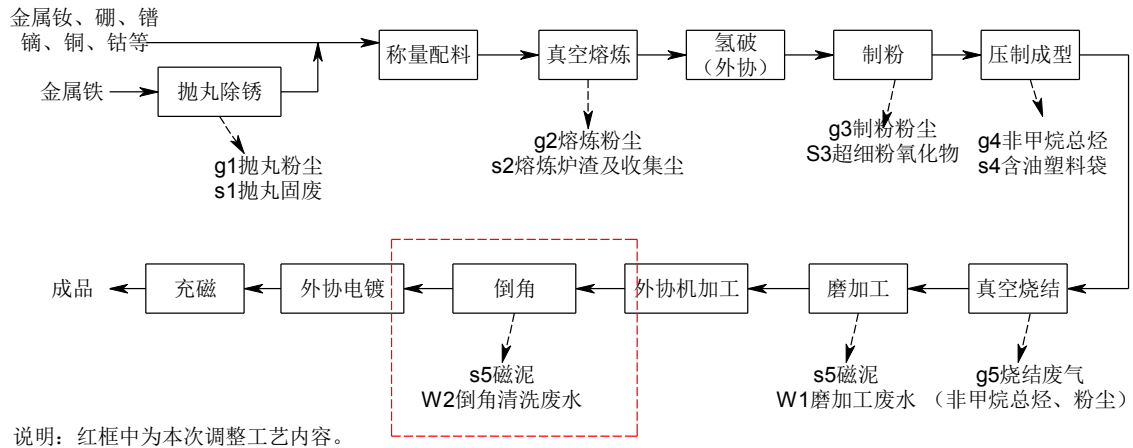


图 3.2-2 生产工艺及产污图

具体工艺流程说明如下：

1、抛丸除锈：原料纯铁棒进厂规格为 6m/根，在配料前需要切断至 2-3cm/根，切断后还需进行除锈，采用抛丸机（配带布袋除尘器）除锈。抛丸机采用高速弹丸抛射对工件表面进行抛丸清理，从而达到所需的光亮度、清洁度、粗糙度和强化工件表面的目的。使用抛丸机对原料铁棒（或铁块）进行除锈时产生金属氧化物粉尘。

2、称量配料：根据所要生产的产品型号将镨钕、钕、镝铁、铽、钽铁、钆铁、硼铁、纯铁、钴、铜、铝、镓、锆铁、铌铁按照一定的配比进行称重。

3、熔炼：首先将配好的金属物料按一定次序放在熔炼炉内的坩埚里，同时摆放好浇口杯的位置使浇口杯的口对准水冷铜模下的垫铁，清理密封圈上的粉尘和杂质，关闭炉门和上下法兰。

接着开始对熔炼炉抽真空，当真空计显示数值 $\leq 1\text{Pa}$ 时开始预加热，预加热的功率为 $15\pm 1\text{KW}$ （主要是让原材料吸附的水份或其它气体排除），待炉料微红时继续抽真空至 $\leq 0.5\text{Pa}$ ，开始充氩气至 $0.065\text{-}0.05\text{MPa}$ ，并进行大功率加热至金属完全熔化，加热功率为 $50\text{-}65\text{KW}$ ；待坩埚中金属全部熔化后保温 3-7min 后即可浇铸。

熔化好的合金液以一定的流量和流速倾铸到自动旋转的冷却辊上急速冷却（采用水冷却），拉伸形成一定厚度的快速冷凝带片，使合金液来不及偏析就冷却下来，这样可大大地抑制 $\alpha\text{-Fe}$ 的析出（树枝状），而且晶粒也不粗，是生产高耐热、高磁能积 NdFeB 磁性材料的关键。合金液经快速冷却浇铸后，可得到成分准确、均匀、干净

和柱状晶完全的合金片，其厚度约 0.3mm。甩带冷却过程经过 3-4 小时的冷却即成合金速凝甩带片。

浇铸后关闭电源冷却 30-40min 打开炉门，取出合金锭并进行称重记录。若熔炼后的合金重量与投入的原材料重量之比(出材率)达不到技术规定的要求则需重新回炉重熔。

本项目从装料开始到出料，整个过程都是在充氩气密闭的状态下进行的，熔炼过程中无需进行扒渣，熔炼结束后可能有少量合金液残留在熔炼炉内的坩埚四壁，需人工进行铲除。炉渣中由于含有具有较高回收价值的稀土金属元素，因此其收集后出售给稀土金属回收公司进行处置。另外熔炼炉内壁也有微量粉末附着，粉末主要成份为氧化稀土、氧化铁等金属氧化物，均属大粒径颗粒物，需要用吸尘器对炉体进行清扫，甩带炉通常每炉清扫一次，以便下炉熔化。清扫过程吸尘器收集处理效率一般能达到 99%以上，有少量无组织粉尘逸散。另外本项目熔炼炉炉壁四周设有冷却水管，在降温时由水进行冷却。

4、氢破（外协）

熔炼后的钕铁硼合金为片状，需进入氢破炉进行破碎。氢破是利用稀土金属间化合物的吸氢特性，将钕铁硼合金置于氢气环境下，氢气沿富钕相薄层进入合金，使之膨胀爆裂而破碎，沿富钕相层处开裂，从而使薄片变为粗粉。氢碎工序的出料粒度约为 5 μ m。本项目氢破委托百琪达智能科技（宁波）股份有限公司外协加工。

5、制粉：制粉工序分为混粉一、气流磨和混粉二 3 个步骤，具体如下：

混粉一：根据粉料重量添加 5#润滑剂（按粉料重量的 0.3%添加）、抗氧化剂（按粉料重量的 0.2%添加）、120#汽油（按粉料重量的 4%添加），然后进行混料 2-4h。添加辅料均采用计量泵进行计量添加，为软管输送，混料在混料机上进行，为全密闭操作。

气流磨：气流磨工艺是在高速气流的推动下，使粗合金粒相互之间或与容器内壁发生滚动式撞击而进一步细化。气流磨制粉效率高，颗粒呈球状，表面光滑且缺陷少。气流磨制粉时所采用的高速气流是氮气，工作时要求氮气的纯度大于 99.95%，通过调节进料速度、分选速度和分离器气流压力，达到减小颗粒粒径分布带宽度的目的，且每一个颗粒都接近单晶体。

首先开启冷却水、气源、制冷装置、气流磨电源，开启“氮气阀”静态排氧 3~5 分钟；然后启动压缩机进行气流磨，同过调节手动补氮阀门调节研磨气体压力；“研

磨气体压力”控制在 0.6-0.7Mpa 之间；当测氧仪显示数值 $<300\text{ppm}$ 时，开始调整转速至 2000-3000 转；接着领取搅拌好后的合金粉料，用行吊将粉料桶吊到气流磨上，将待气流磨的粉料桶装到气流磨的加料口处，在出料口接装细粉的不锈钢桶。打开不锈钢桶的气阀，排空不锈钢桶内的氧气（充氮气排氧气时间为 2-5 分钟），将测重仪起始数值归零并控制磨室粉料重量在 42-48Kg；依次打开阀门加料，每隔 2h 取粉测试一次平均粒度，同时向不锈钢桶内充氮气。整套气流磨设备为全封闭，正常运行及其停机时粉尘排放量极少，主要是在排氧过程中气流磨内残留的极少量粉末会被排出。另外为保护气流磨设备中的气泵，在气泵前安装了超细粉过滤装置以去除气流中带出的少量超细粉，因此会产生少量的超细粉固废。

混粉二：将装有气流磨后细粉的粉料罐放在搅拌机上搅拌 2-6h，把搅拌完后的不锈钢桶放在细粉放置区，并取样测试动态粒度分布。此过程搅拌均为全密闭作业，无粉尘排放。

6、成型

将制粉后符合要求的钕铁硼合金粉末放在氮气保护下的封闭箱内（箱内充入氮气可防止合金粉氧化），中转桶与封闭式成型包装一体手套箱的投料口密封对接。在密封的氮气手套箱内经称电子称重后放入压机成型，最后进行真空包装。具体为首先对成型压机进行充氮气，排氧；然后称粉并向压机内模腔中加粉，加好后用刮板前后左右将粉料刮平刮均匀；接着开始压制成型，成型完成后将毛坯从模具上取出，放在包装台并在毛坯上标记合金号，包裹好后塑封并检查塑封好后的袋子有无漏气，若有漏气则重新塑封；最后将塑封的生坯在等静压机中压制，提高生坯密度至 $4.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

等静压过程是将塑封后的合金块放入等静压机的液压油槽内，依靠油压使合金块密度进一步提高，液压油过滤后循环使用，不外排。另外少量液压油挥发形成无组织排放，其主要成分为非甲烷总烃，产生量极少。

7、烧结

真空烧结是为了实现磁体的致密化。生坯是许多粉末颗粒的机械堆积体，它的相对密度仅有 60~70%，其中内部的空隙很大，强度低。经过烧结后，磁体的相对密度可增加到 94%~99.9%。烧结是在密闭、真空、充氮气的条件下进行的，防止氧化。首先根据不同毛坯规格选用合适高度柱子及一定数量的装料盒进行装料。装完料后清理冷却室和密封圈及法兰上的杂物，关闭炉门。然后开启罗茨泵开始抽真空，持续约 2 小时，待真空度达到 10^{-1}pa 后开始加热升温，升温速度控制在 $1-2^\circ\text{C}/\text{min}$ ，待温度

升到 1060 度以后、真空度达到 2.0×10^{-2} MPa 以上进行保温 3 小时。接着再在烧结炉内控制温度进行热处理（时效 600℃，回火 900℃）。最后在炉内自然冷却，降温历时 2-3h。整个过程在全密闭条件下进行，真空烧结一个生产周期约 30h。

此过程产生的废气主要是生坯中汽油、抗氧化剂、润滑剂挥发形成的非甲烷总烃以及少量烧结粉尘，其中非甲烷总烃主要是在抽真空和预热初始阶段挥发出来，总历时约 2 小时。

8、磨加工

本项目磨加工分两种，一种对方料进行磨加工，占比为 70%，采用大立磨进行，在磨加工过程需添加亚硝酸钠水溶液进行防锈，亚硝酸钠与水配比为 1:100，其循环使用，定期添加，磨下来的磁泥经过滤后收集暂存定期外售；

另一种为对圆料进行磨加工，占比为 30%，采用无心磨进行，在磨加工过程中需添加水性切削液进行润滑，配比为 1:5，其循环使用，定期添加，磨下来的磁泥经过滤后收集暂存定期外售。

方料和圆料只是形状不同，其成分均一样，考虑到方料是采用大立磨加工，对润滑性能要求不高，因此只需添加亚硝酸钠水溶液进行防锈和冷却即可；而圆料是采用无心磨加工，此时圆料固定无心磨中间，两侧都有砂轮在进行磨加工，此时对润滑性能要求高，需添加水性切削液进行润滑。

9、机加工（外协）

该部分机加工主要根据产品形状进行切片、线切割、套圈等机加工，其为外协。

10、倒角（外协）

倒角工序（含钕钴产品和钕铁硼产品）在卧式滚筒倒角机上进行，主要用磨石去除产品表面的毛刺，倒角后用清水清洗，然后再进行一道超声波清洗即可。倒角过程产生的清洗废水经沉淀后循环使用，不外排，每天补充新鲜水。

11、电镀（外协）

机加工后的烧结磁体抗腐蚀性差，特别是在温湿环境下极易锈蚀，必须做表面处理，用电镀锌、镍、铜等化学表面处理工艺进行防护。本项目电镀加工由宁波市奉化诚欣环保科技有限公司外协。

12、充磁、检测

电镀处理后的钕铁硼磁体成品，要再进行外观及尺寸公差等质量检验；然后，根据用户不同要求，决定对成品充磁或不充磁；不充磁的成品可直接外运出售，需要充

磁的产品使用脉冲充退磁机采用脉冲充磁的方法进行充磁，磁场强度为 30~40 kOe。补充充磁机工作过程是先将充磁机中的电容器充以直流高压电压，然后通过一个电阻极小的线圈放电，放电时间非常短，仅为几十个毫秒。此电流脉冲在线圈内产生一个强大的磁场，该磁场使置于线圈中的钕铁硼材料永久磁化。充磁后的磁体成品，用快速磁性测量仪和特斯拉计检测产品的磁性能或高温性能等，后包装入库或直接外运。为加强生产过程质量体系控制，在以上各工序之间要抽样分析检测，包括原辅材料成分与纯度分析、中间产品化学成分分析、保护气体纯度检测、粉末粒度分析和各主要工序的氧含量检测等。

3.2.7.2 钕钴稀土永磁材料生产工艺

钕钴稀土永磁材料产品型号分为1:5和2:17两种，区别在于原料配方不同，生产工艺均相同，包括原材料预处理、配料、熔炼、制粉、成型、烧结、机加工、电镀、倒角清洗和充磁，其中机加工和电镀委托其他厂家完成。具体工艺流程图如下：

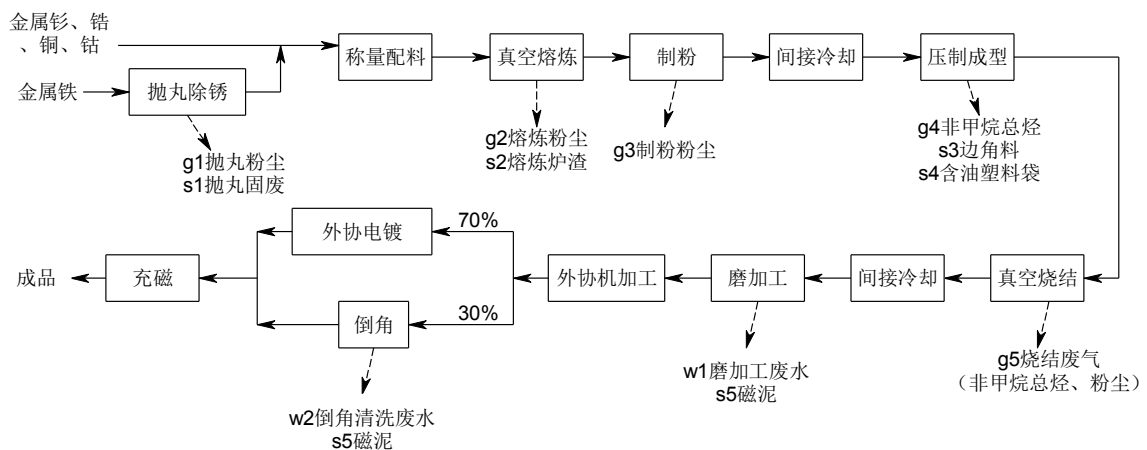


图 3.2-3 钕钴稀土永磁材料生产工艺及产污图

具体工艺流程说明如下：

1) 抛丸除锈：原料纯铁棒进厂规格为6m/根，在配料前需要切断至2-3cm/根，切断后还需进行除锈，采用抛丸机（配带布袋除尘器）除锈。抛丸机为全封闭作业，粉尘基本不存在无组织排放。

2) 配料：将金属钕、金属钴、海绵铅、电解铜、铁、锡按照一定的配比进行称重。

3) 熔炼：首先将配好的金属钴、铁、铜、铅、钕按一定次序放在熔炼炉内的坩埚里，同时摆放好浇口杯的位置使浇口杯的口对准水冷铜模下的垫铁，清理密封圈上的粉尘和杂质，关闭炉门和上下法兰。

接着先开启机械泵，再打开气动阀，待罗兹泵不转时，开启罗兹泵；当真空计显示数值 $\leq 1\text{Pa}$ 时开始预加热，预加热的功率为 $15 \pm 1\text{KW}$ ，待炉料微红时继续抽真空至 $\leq 0.5\text{Pa}$ ，依次关闭真空计、气动阀、罗兹泵、机械泵；然后充氩气至 $0.065\text{-}0.05\text{MPa}$ ，并进行大功率加热至金属完全熔化，加热功率为 $50\text{-}65\text{KW}$ ；待坩埚中金属全部熔化后保温 $3\text{-}7\text{min}$ 后即可浇铸，浇铸后关闭电源冷却 $30\text{-}40\text{min}$ 打开炉门，取出合金锭并进行称重记录。若熔炼后的合金重量与投入的原材料重量之比（出材率）达不到技术规定的要求则需重新回炉重熔。

本项目熔炼过程中无需进行扒渣，熔炼结束后可能有少量合金液残留在熔炼炉内的坩埚四壁，需人工进行铲除形成少量熔炼炉渣，另外也有少量合金粉末需用工业吸尘器进行清扫。

4) 制粉：制粉工序分为粗破碎、中破碎、混粉一、气流磨和混粉二等5个步骤，具体如下：

(1) 粗破碎：首先在鄂式破碎机上进行一次粗破碎，主要将合金块破碎为小块，然后在锤式粗破机上进行二次粗破碎至大颗粒状。在锤式粗破机上进行粗破时需充氮气进行保护，氮气压力为 $0.1\text{-}0.3\text{Mpa}$ ，破碎过程中在破碎机下方用不锈钢桶接粉，破碎过程为全密闭。

(2) 中破碎：中破碎在中碎机上进行，具体工序为：首先开启冷却水和气源，氮气压力 $\geq 0.4\text{Mpa}$ ，压缩空气压力 $\geq 0.3\text{Mpa}$ ；然后进行排氧，当氧含量小于 0.3% 时再启动罗茨风机进行动态排氧；接着将待中碎的不锈钢桶安装在加粉处，在出料口处接不锈钢桶，当氧含量小于 0.3% 时，进行自动给料破碎，中碎机的进出料口与不锈钢桶均密闭衔接，因此在中破碎时也基本无粉尘产生。

(3) 混粉一：根据粉料重量添加5#润滑剂（按粉料重量的 0.6% 添加）、抗氧化剂（按粉料重量的 0.4% 添加）、120#汽油（按粉料重量的 2% 添加），然后进行混料 $2\text{-}4\text{h}$ 。添加辅料均采用计量泵进行计量添加，为软管输送，混料在混料机上进行，为全密闭操作。

(4) 气流磨：首先开启冷却水、气源、制冷装置、气流磨电源，开启“氮气阀”静态排氧 $3\sim 5$ 分钟；然后启动压缩机进行气流磨，同过调节手动补氮阀门调节研磨气体压力；“研磨气体压力”控制在 $0.6\text{-}0.7\text{Mpa}$ 之间；当测氧仪显示数值 $< 300\text{ppm}$ 时，开始调整转速至 $2000\text{-}3000$ 转；接着领取搅拌好后的合金粉料，用行吊将粉料桶吊到气流磨上，将待气流磨的粉料桶装到气流磨的加料口处，在出料口接装细粉的不锈钢

桶。打开不锈钢桶的气阀，排空不锈钢桶内的氧气（充氮气排氧气时间为2-5分钟），将测重仪起始数值归零并控制磨室粉料重量在42-48Kg；依次打开阀门加料，每隔2h取粉测试一次平均粒度，同时向不锈钢桶内充氮气。气流磨为全密闭作业，因此不存在无组织排放，在气流磨完成后排空氮气时有少量粉尘随氮气一起排出。

（5）混粉二：将粉料罐放在搅拌机上搅拌2-6h，把搅拌完后的不锈钢桶放在细粉放置区，并取样测试动态粒度分布。此过程搅拌均为全密闭作业，无粉尘排放。

5) 压制成型：首先对成型压机进行充氮气，排氧；然后称粉并向压机内模腔中加粉，加好后用刮板前后左右将粉料刮平刮均匀；接着开始压制成型，成型完成后将毛坯从模具上取出，放在包装台并在毛坯上标记合金号，包裹好后塑封并检查塑封好后的袋子有无漏气，若有漏气则重新塑封；最后将塑封的生坯在等静压机中压制，提高生坯密度至 $4.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

在压制成型过程，合金粉中的汽油会少量挥发出来，其随氮气一道排出形成无组织排放。

等静压过程是将塑封后的合金块放入等静压机的液压油槽内，依靠油压使合金块密度进一步提高，液压油过滤后循环使用，不外排。另外少量液压油挥发形成无组织排放，其主要成分为非甲烷总烃，产生量极少。

6) 烧结：真空烧结是为了实现磁体的致密化。生坯是许多粉末颗粒的机械堆积体，它的相对密度仅有60~70%，其中内部的空隙很大，强度低。经过烧结后，磁体的相对密度可增加到94%~99.9%。烧结是在密闭、真空、充氩气的条件下进行的，防止氧化。首先根据不同毛坯规格选用合适高度柱子及一定数量的装料盒进行装料。装料后清理冷却室和密封圈及法兰上的杂物，关闭炉门。然后开启罗茨泵开始抽真空，持续约2小时，待真空度达到 10^{-1}pa 后开始加热升温，升温速度控制在 $1-2\text{°C}/\text{min}$ ，待温度升到1200度以后、真空度达到 $2.0 \times 10^{-2}\text{MPa}$ 以上进行保温3小时。最后充入氩气保持真空室充气压力至 $-0.01\sim+0.02\text{MPa}$ 进行降温，降温历时2-3h，降温至 $70-80\text{°C}$ 后取出进入退火炉时效。

此过程产生的废气主要是生坯中汽油、抗氧化剂、润滑剂挥发形成的非甲烷总烃以及少量烧结粉尘，其中非甲烷总烃主要是在抽真空和预热初始阶段挥发出来，总历时约3小时。

7) 时效：在退火炉内进行，为了使合金内部晶粒均匀，在烧结后还需进行时效处理。具体为烧结好的合金块从烧结炉取出后立即送入退火炉，抽真空后升温至 800°C

后保温8-9小时，随后降温至400℃保温8-10小时，最后冷却即可。

8) 磨加工

本项目磨加工分两种，一种对方料进行磨加工，占比为70%，采用大立磨进行，在磨加工过程需添加亚硝酸钠水溶液进行防锈，亚硝酸钠与水配比为1:100，其循环使用，定期添加，磨下来的磁泥经过滤后收集暂存定期外售；另一种为对圆料进行磨加工，占比为30%，采用无心磨进行，在磨加工过程中需添加水性切削液进行润滑，配比为1:5，其循环使用，定期添加，磨下来的磁泥经过滤后收集暂存定期外售。

方料和圆料只是形状不同，其成分均一样，考虑到方料是采用大立磨加工，对润滑性能要求不高，因此只需添加亚硝酸钠水溶液进行防锈和冷却即可；而圆料是采用无心磨加工，此时圆料固定无心磨中间，两侧都有砂轮在进行磨加工，此时对润滑性能要求高，需添加水性切削液进行润滑。

磨加工后送外协厂进行深度机加工，机加工后约70%的产品再送外协厂进行电镀，30%产品回公司继续进行倒角。

9) 倒角

本项目倒角与钎钴厂区工艺一致，倒角工序（含钎钴产品和钎铁硼产品）在卧式滚筒倒角机上进行，主要用磨石去除产品表面的毛刺，倒角后用清水清洗，然后再进行一道超声波清洗即可。倒角过程产生的清洗废水经沉淀后循环使用，不外排，每天补充新鲜水。

3.2.8 污染物产生排放情况

企业主要污染物排放总量汇总见表 3.2-8。采取的污染防治措施见表 3.2-9。

表 3.2-8 企业污染物排放量汇总表

项目	污染物名称	总排放量 t/a
废气	粉尘	0.1234
	非甲烷总烃	0.433
	油烟	0.0056
生活废水	废水量	6210
	COD _{cr}	0.308
	氨氮	0.031
固废	危险固废	0
	一般固废	0

表 3.2-9 环保治理措施一览表

污染物类别		主要治理措施	排放去向和预期效果
废气治理	抛丸粉尘	抛丸机自带的布袋除尘器，每台抛丸机废气经自带除尘器处理后汇总至一根高度 15m 的排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 二级标准
	熔炼粉尘	钐钴产品：清扫过程设有吸尘器，收集效率可达到 99%，尾气在车间内排放；未收集的粉尘抽真空后与烧结废气一同经两级活性炭吸附处理达标后，通过一根 15m 高排气筒排放 钕铁硼产品：清扫过程设有吸尘器，收集效率可达到 99%，尾气在车间内排放；未收集的粉尘抽真空后与烧结废气一同经水喷淋+除雾器+活性炭吸附处理达标后，通过一根 15m 高排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源排放限值
	烧结废气——非甲烷总烃		
废水治理	生活污水	经化粪池处理达标后纳管，由滨海污水处理厂处理达标后排放	《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准
	磨加工废水	经设备自带的循环过滤系统过滤后循环使用	循环使用，不外排
	倒角清洗废水	经沉淀池沉淀处理后循环使用	循环使用，不外排
固废处置	含油废塑料袋（900-041-49）、废活性炭（900-041-49）、废油（900-249-08）等危险废物分类收集后暂存于厂区现有危险废物暂存间内，定期送往有资质单位安全处置	熔炼炉渣及收集尘、超细粉氧化物、抛丸固废和磁泥等外售资源化利用；废坩埚和炉芯收集后由厂家回收；生活垃圾定期由环卫部门及时清运处置。	各固体废物均可得到妥善处理
噪声防治	选购低噪声型设备，做好设备的安装调试工作；对各车间内设备进行合理布局。在风机的进、出气口（或管道上）安装消声器，并在风机的机壳、电动机、基础振动等部位采用隔声罩进行隔声，风机与进、排风管采用柔性连接管连接；加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；对于厂区流动声源（汽车），要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。		确保厂界噪声满足 GB12348-2008 中 3 类标准要求
其他	1) 完善企业应急预案并按应急预案要求落实各项应急物资；做好厂区雨污分流系统。 2) 厂区内事故应急池应保持常空状态。		

3.3 现有应急资源情况

3.3.1 现有应急物资与装备

为保障公司财产和工作人员安全，厂区配备有各种应急物资、应急装备和消防设施。现有应急物资与装备清单详见《宁波科星材料科技有限公司环境应急资源调查报告（2021 修订版）》（2021 年 9 月）。

3.3.2 应急救援队伍

内部应急救援组织机构包括应急指挥部、综合协调组、环境保护组、物资供应组、信息发布组、现场救援队。外部可援助或可协议救援的应急资源，主要包括消防、医疗、电力、公安、环保、政府、安监。内、外应救援机构名单及通讯录详见《宁波科星材料科技有限公司环境应急资源调查报告（2021 修订版）》(2021 年 9 月)。

4 环境风险等级划分

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）对企业厂区可能发生大气突发环境事件或水环境突发环境事件的环境风险等级进行评估，定量分析企业环境风险物质最大存在总量与其临界量的比值（Q），环境风险及其控制水平（M），环境风险受体敏感性（E），按照分级矩阵法将企业环境风险等级划分为较小、一般、较大和重大环境风险四个等级。若同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。具体评估分析如下：

4.1 突发大气环境事件风险分级

4.1.1 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

涉气风险物质包括附录 A 中得第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 、 $\text{CODcr} \geq 10000\text{mg/L}$ 得有机废液之外得气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），计算涉气风险物质在厂界内的存在量与其临界量的比值 Q 有两种情形：

- 1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q；
- 2) 当企业存在多种风险物质时，则按式(1)计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n} \quad (1)$$

式中： w_1, w_2, \dots, w_n ——每种风险物质的存在量，t；

W_1, W_2, \dots, W_n ——每种风险物质的临界量，t。

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 个水平，分别为：

- (1) $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- (2) $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；
- (3) $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；
- (4) $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

综上，企业涉气环境风险物质数量与临界量的比值(Q)计算结果见表 4.1-1。由于《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）内无危险固废、抗氧化剂、5#润滑剂的最大临界量，故未计算。

表 4.1-1 涉气环境风险物质与临界量比值 (Q)

厂区	风险物质名称	厂区存储总量 w (t)	临界量 W (t)	Q 值
启航南路 756 号 厂区	液压油	1	2500	0.0004
	真空泵油	0.95	2500	0.0004
	120#汽油	0.5	2500	0.0002
	合计	/	/	0.001

根据上表计算结果可知宁波科星公司启航南路 756 号厂区涉气风险物质数量与临界量比值 Q 值为 $0.001 < 1$ ，以 Q0 计。

4.1.2 生产工艺与大气环境风险控制水平

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件情况进行评估，将各项指标分值累加，确定生产工艺过程与大气环境风险控制水平(M)。

4.1.2.1 生产工艺工程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标最高为30分。

表 4.1-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	企业厂区情况
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、孵化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	厂区不涉及该部分工艺
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a	5/每套	厂区涉及高温工艺33套
具有国家规定期限淘汰的工艺名录和设备 ^b	5/每套	不涉及
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/

注：a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照GB30000.2至GB30000.13所确定的化学物质；b指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰落后生产工艺设备

根据企业实际情况和表4.1-2对照可知，宁波科星公司所在启航南路756号厂区生产工艺过程评估得分为165分。

4.1.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见表4.1-3。对各项评估指标分别评分/计算综合，各项指标分值合计最高为70分。

表 4.1-3 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	企业厂区情况
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄露监控预警系统	0	0，厂区不涉及有毒有害气体
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25	
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	0，厂区符合环评及批复文件防护距离要求
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	
近 3 年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	0，厂区投产至今未发生过突发大气环境事件
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15	
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10	
	未发生过突发大气环境事件的	0	

根据企业实际情况，宁波科星公司所在启航南路756号厂区大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估得分为0分。

4.1.2.3 企业大气环境风险控制水平评估情况

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按照表4.1-4划分为4个类型。

表 4.1-4 企业生产工艺与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

表 4.1-5 企业环境风险及其控制水平评估指标及分值表

准则层	评估因子	评估指标	启航南路 756 号 厂区得分情况
环境风险水平	生产过程	生产工艺	165
环境风险控制水平	环境风险防控措施	毒性气体泄漏监控预警措施	0
		防护距离设置情况	0
		历史环境事件*	0
M 值			0

根据表4.1-4和表4.1-5，可得科星公司所在地启航南路756号厂区大气环境风险控制水平评估得分为165分，因此属于M4。

4.1.3 环境风险受体

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边5公里或500米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型1、类型2和类型3三种类型，分别以E1、E2和E3表示，见表4.1-6。

大气环境风险受体敏感程度按类型1、类型2和类型3顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按照敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 4.1-6 大气环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 范围内人口总数 500 以上、1000 人以下。
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，或企业周边 500 范围内人口总数 500 以下。

根据对公司周边情况调查和表2.3-1可知，科星公司启航南路756号厂区周边5公里范围内人口总数均在1万人以上5万人以下，公司周边5公里范围内不涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域，公司厂区周边500米范围内人口总数在500人以上，1000人以下，故根据表4.1-6可得企业大气环境风险受体敏感程度为类型为（E2）。

4.1.4 突发大气环境事件风险等级

根据前述的4.1.1可知，宁波科星公司启航南路756号厂区的Q值最大值为0.001， <1 ，以Q0计，可直接评定公司突发大气环境事件风险等级为一般，结合4.1.2和4.1.3章节，公司突发大气环境事件风险等级表征为一般，即一般-大气（Q0-M4-E2）。

4.2 突发水环境事件风险分级

4.2.1 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

涉水风险物质包括附录A中得第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氯、砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、

乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

计算涉水环境风险物质数量与临界量的比值(Q)见表4.2-1，计算方法同4.1.1小节。

表 4.2-1 涉水环境风险物质与临界量比值 (Q)

厂区	风险物质名称	厂区存储总量 w (t)	临界量 W (t)	Q 值
启航南路756号 厂区	液压油	1	2500	0.0004
	真空泵油	0.95	2500	0.0004
	120#汽油	0.5	2500	0.0002
	危险固废	5	100	0.05
	钴及其化合物	0.2	0.25	0.8
	合计	/	/	0.851

根据上表计算结果可知宁波科星公司启航南路 756 号厂区涉水风险物质数量与临界量比值 Q 值为 0.851<1，以 Q0 计。

4.2.2 生产工艺与环境风险等级

4.2.2.1 生产工艺工程含有风险工艺和设备情况

同4.1.2.1小节，宁波科星公司启航南路756号厂区生产工艺过程评估得分为165分。

4.2.2.2 水环境防控措施及突发水环境事件发生情况

具体分析见表4.2-2。由表可知，宁波科星公司启航南路756号厂区水境风险防控措施与突发水环境事件发生情况评估得分为16分。

表 4.2-2 企业水境风险防控措施与突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	启航南路 756 号厂区得分情况
截流措施	环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门的切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水处理系统。	0	8, 厂区废水沉淀池已做了防渗漏措施，油品存放间地面也已实施防渗漏措施，但雨水排放口未安装截流设施。
	有任意一个环境风险单元（包括有可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意要求的	8	
事故废水收集措施	按照相关设计规范设置应急事故池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且确保事故排水设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且通过协议单位或自建管线，能将废水送至厂区内污水处理设施处理。	0	8, 该厂区已设有 5m ³ 事故应急收集桶及相应的应急水泵、水管等，但应急桶容积不满足要求
	在任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8	
清净废水系统风险防控措施	(1) 不涉及清净废水；或	0	0, 厂区不涉及清净废水
	厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施：①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收物送至厂区污水处理设施处理；且②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境。	0	
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的	8	
雨水排水系统风险防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施：①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置有切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设置有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防废水和泄漏物进入外环境 (2) 如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施	0	8, 厂区雨水排放口未设置截断措施

	不符合上述要求的	8	
生产废水处理系统风险防控措施	无生产废水产生或外排；或有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统； ②生产废水排方前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出场外	0	0, 厂区无生产废水外排
	涉及废水外排，且不符合上述（2）中任意一条要求的	8	
废水排放去向	无生产废水产生	0	0, 厂区无生产废水外排
	依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或进入工业废水集中处理厂；或进入其他单位	6	
	直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或直接进入污灌农田或蒸发地	12	
厂内危险废物环境管理	不涉及危险废物的；或针对危险分区贮存、运输、利用、处置具有具有完善的专业设施和风险防控措施	0	0, 厂区产生的危废规范暂存在危废暂存间内，并定期委托有资质单位处置
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	10	
近三年内突发水环境时间发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8	0, 厂区尚未发生突发水环境事件
	发生过较大等级突发水环境事件的	6	
	发生过一般等级突发水环境事件的	4	
	未发生突发水环境事件的	0	

4.2.2.3 企业水环境风险控制水平评估情况

将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表4.2-3划分为4个类型。

表 4.2-3 企业生产工艺与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

表 4.2-4 企业环境风险及其控制水平评估指标及分值表

准则类别	评估因子	评估指标	启航南路 756 号 厂区得分情况
环境风险水平	生产过程	生产工艺	165
环境 风险 控制 水平	环境风险防控措施	截流措施	8
		事故废水收集措施	8
		清净废水系统防控措施	0
		雨水排放系统风险防控措施	8
		生产废水处理防控措施	0
		废水排放去向	0
	环境风险应急管理	厂内危险废物环境管理	0
基础环境管理	历史环境事件*	0	
M 值			189

由表4.2-4可得，宁波科星公司启航南路756号厂区环境风险及其控制水平评估M值得分为189分，因此根据表4.2-3可知，宁波科星公司水环境风险控制水平M值分数在 $M \geq 65$ ，属于M4。

4.2.3 环境风险受体

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型分为类型1、类型2和类型3，分别以E1、E2和E3表示，见表4.2-5。

水环境风险受体敏感程度按类型1、类型2和类型3顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按照敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 4.2-5 水环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	水环境风险受体
类型 1 (E1)	企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；废水排入受纳水体后 24 小时流经范围（按照收纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的
类型 2 (E2)	企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内由生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园、国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原；企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的；企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的
注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准	

根据实际调查，公司所在区域雨水排放口、清净废水排放口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及水产养殖区，故企业周边水环境风险受体敏感程度（E）为 E2。

4.2.4 突发水环境事件风险等级

根据前述的 4.2.1 可知，宁波科星公司涉水风险物质的 Q 值最大值为 0.851， <1 ，以 Q0 计，可直接评定公司突发水环境事件风险等级为一般，结合 4.2.2 和 4.2.3 章节，公司突发水环境事件风险等级表征为一般，即一般-水（Q0-M4-E2）。

4.3 企业突发环境事件风险等级确定与调整

根据突发大气环境事件风险分级和突发水环境事件风险分级分析可知，宁波科星公司突发环境事件风险等级为一般[一般-大气（Q0-M4-E2）+一般-水（Q0-M4-E2）]。

由于企业近三年内无违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为，故无需进行风险等级调整。

根据《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案管理实施办法(试行)》第十一条第二款的规定环境风险等级评估为一般环境风险，应当按《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案导则(简本)》编制环境应急预案。

5 环境风险分析

5.1 同类企业事故案例

案例1:

2010年4月13日，合肥市吴山的一家企业发生火灾，消防人员戴着防毒面具对火场进行最后处理，数只灭火器和一只被烧黑的大铁皮桶摆在仓库门口。据该公司工作人员介绍，失火仓库为工业固体废物暂存库，内部堆放的是一些工业企业无法自行处理的固体废物，如废棉纱、废手套等。

事故的着火原因是：厂区内消防安全管理不到位、责任制不落实，未严格执行动火制度，未落实防火安全防范措施。

案例2:

2016年5月30日下午，慈溪市兴发磁业科技有限公司一名员工在交接班时为使上料瓶内材料下落到振动筛分机内而敲打上料瓶，同时上料瓶和振动筛分机之间的软管膨胀的厉害，约2秒后，软管突然爆裂，钕铁硼粉末从软管内喷了出来，喷到操作工身上，其中一人离软管较近，身上的粉末较多，粉末遇空气迅速自燃，导致一人死亡一人重伤。

事故原因：在振动筛分机作业时，由于粉末堵塞，致使用于保护的氮气无处可泄，压力增大，链接软管爆裂，突然喷出的钕铁硼粉末喷到附近员工身上，失去氮气保护的钕铁硼粉末遇空气自燃。员工安全生产知识和技能欠缺，设备存在安全隐患，企业对从业人员安全生产教育培训不到位。

5.2 可能发生的突发环境事件情景

1) 废气收集风机发生故障，导致废气无组织排放；或者废气处理设施发生故障，处理效率降为0，废气收集后未经处理直接排放；

2) 污水处理循环系统管道破裂、沉淀池体发生破损导致废水泄漏或渗漏，污染土壤、地下水和附近地表水。

3) 废原料桶、沉淀磁泥等露天堆放，由于雨水冲刷，造成二次污染。

4) 汽油泄露后遇到火星诱发燃爆事故。火灾过程不完全燃烧产物扩散出去污染周边环境空气，或者灭火产生的消防废水未有效收集直接排入污水管网或雨水管网。

5) 危险废物储存管理不当，导致危废及其渗滤液外泄，会污染环境。

5.3 情景源强分析

1) 在稳定运转情况下，该厂区产生的废气经处理后可达标排放。若废气收集风

机发生故障或处理效率降低为0，此时废气排放量等于废气产生量，则废气中VOCs（非甲烷总烃）最大排放源强为3.62kg/h。

2) 该厂区磨加工废水经沉淀后循环使用，每天循环量在7t/d，一旦发生管道破裂其泄露量一般小于7t/d。

3) 该厂区设有油品存储间一个，油品均以桶装形式储存，单个桶最大存储量为200kg/桶，按单个桶发生泄露考虑，则泄露量为200kg。

4) 危废溢出、泄漏事故源强：该厂区设有危废仓库且设有20cm高的围堰，另外危废都由专门的危废储存桶储存，地面涂有隔缘层涂料，泄漏物料可控制在危废仓库范围内。

5) 本项目火灾爆炸事故除产生大气污染外，还会伴生危废泄漏及消防废水。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）计算消防水量，消防废水取值 $Q_{消}=10L/s$ ，消防时间按30min计，则 V_2 为 $18m^3$ 。

5.4 风险物质释放途径、风险防控与应急措施、应急资源情况分析

5.4.1 环境风险物质释放途径

针对上述的突发环境事件情景，释放环境风险物质的扩散途径及危害形式、突发环境事件级别详见表5.4-6。

表 5.4-1 释放环境风险物质的扩散途径及危害形式、突发环境事件级别

事故类型	环境风险单元	风险物质	扩散途径	危害形式	突发环境事件级别
物料泄漏	油品存储间	汽油、液压油泄漏等	气态扩散 液态渗透	人员伤害、地表水环境污染、地下水环境污染、土壤环境污染、大气环境污染	厂区级、厂外级
火灾爆炸	油品存储间	热辐射、冲击波	气态扩散	财产损失，人员伤亡	厂区级、厂外级
		烟雾	气态扩散	人员伤亡、大气环境污染	
		消防水	液态渗透	地表水环境污染、地下水环境污染、土壤环境污染	
污染物超标排放	废气治理设施	非甲烷总烃	气态扩散	大气环境污染	厂区级、厂外级
物料泄漏	危废暂存间	危险固废	气态扩散 液态渗透	人员伤害、地表水环境污染、地下水环境污染、土壤环境污染、大气环境污染	厂区级、厂外级

5.4.2 环境风险防控与应急措施

1) 在废气排放口、废水排放口对可能排出的环境风险物质，已按照物质特性、

危害，设置控制措施；如发现人为原因不开启废气、废水治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。同时为提高处理效率，在车间设备检修期间，废气、废水处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

2) 油品应用专用车辆运输，厂区内油品存放在相应车间内固定区域，采用桶装且放置在专用托盘上，可收集泄露的油品，并做好地面防腐防渗措施。

3) 危险废物仓库采用水泥地硬化并做好防腐防渗措施防雨防晒，各危废采用专用袋装，设有明显的标识牌。

4) 危险物流失、扩散、泄漏时现场先用沙土围堤，回收物料，避免流入下水道等密闭系统；现场泄漏物及时进行覆盖、收容、稀释处理，使泄漏物得到安全可靠的处理，防止二次事故的发生。不得用水冲洗地面，防止污染区域扩大。

5) 事故应急池

为了确保公司在事故状态下的各类废水不流入清水管网，防止对周边水体造成污染，对厂区内环境突发事件污水处理系统应能容纳一次消防用水量的存储和废水站处理 12h 不能正常运行时所产生的废水量的存储。

事故储存设施总有效容积： $V_{总}=(V1+V2-V3)_{max}+V4+V5$

V1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。企业内风险物质主要为液压油、真空泵油、120#汽油等，其均以桶装形式存储于托盘内，托盘容积大于单个存储桶容量；

V2—发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$V2=\sum Q_{消} t_{消}$

$Q_{消}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{消}$ —消防设施对应的设计消防历时，按 1h 计；

V3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；该公司废水循环使用，各厂区均设有循环沉淀池，循环沉淀池容积大于总循环水量，因此事故应急池不考虑该部分废水量。

V5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；企业所有物料均存储于车间内，应急设施不考虑降雨量。

事故应急储存设施则主要考虑收集的废水为消防水 V2 和生产废水 V4。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 计算消防水量，消防废水取值 $Q_{消}=10L/s$ ，启航南路 756 号厂区消防时间按 30min 计，则启航南路 756 号厂区须设置

18m³ 容积的应急设施。

5.4.3 应急资源情况分析

企业配备有应急物资及消防设施，在应急状态下对泄漏及火灾爆炸事故能起到防控作用，具体见下表。

表 5.4-2 启航南路 756 号厂区应急装备和物资一览表

物资类别	设施与物资	配备数量	用途	存放位置	责任人
消防物资	干粉手持灭火器	27	应急消防	全厂	曹结平 13586635286
	二氧化碳灭火器	12	应急消防	全厂	
	消防水带	13	应急消防	全厂	
	水枪	16	应急消防	全厂	
	灭火石棉布	12 块	应急消防	全厂	
	消防黄沙	4 箱	应急消防	全厂	
	防护手套	10	应急消防	应急仓库	
	安全帽	10	应急消防	生产车间	
抢险、堵漏物资	水泵	1	应急抢修、抢险	应急仓库	
	铁锹	3	应急抢修、抢险	应急仓库	
	黄砂	3 立方	应急抢修、抢险	厂区	
医疗物资	医疗急救箱(应包括消毒纱布、医用绷带、一次性医用手套、酒精棉片、创口贴、常用急救药品等)	1	医疗救护	办公室	
其他物资	应急照明灯	20	应急照明	全厂	
	袖章	5	应急人员标识	应急仓库	
	应急警示带	50 米	现场指挥	应急仓库	
	扩音喇叭	1	现场指挥	应急仓库	

5.5 可能产生的后果分析

5.5.1 泄漏事故后果分析

由于存储容器破损，或贮存、操作不当，引起油品泄漏，泄漏物在地表形成漫流，造成周边水体的污染，如果地下水防护措施不当，还会渗漏到地下，造成地下水的污染。当项目发生泄漏事故时，及时采取相应的应急措施，降低对环境的影响。

5.5.2 火灾事故后果分析

泄露的油品引起火灾或爆炸。发生火灾时，火场的温度很高，热辐射强烈，且火灾蔓延速度快，一旦发生火灾爆炸，如抢救不及时，累及其它装置着火并伴随容器爆

炸，物品沸溢、喷溅、流散，极易造成大面积火灾等连锁反应。同时，可能导致厂区废水、废水处理设施发生故障，导致废气、废水等超标排放。当项目发生火灾事故时，通过采取相应应急措施，并及时疏散临近人员，可有效降低对周边环境及人员的影响。

5.5.3 污染物超标排放后果分析

在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两条：一是事故废水没有控制在厂区内，进入附近内河水体，污染内河水体水质；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是出现大量超标废水通过管网进入污水处理厂，影响污水处理厂的正常运行，导致污水处理厂外排污水超标，间接污染污水厂尾容纳水体水质。

(1)废气、污水处理设施效率下降或因废气、污水处理设施部分设备更换，造成废气、污水处理能力的降低，废气、废水污染物超标排放，污染大气及水体环境。

(2)污水循环管道破裂，造成废水进入周围水体，造成周围水体恶化。

(3)废原料桶、废水沉淀的磁泥等露天堆放，由于雨水冲刷，造成二次污染。

6 环境风险防控与应急措施差距分析

6.1 公司现有环境风险防控与应急措施差距分析

公司现有环境风险防控与应急措施差距分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 公司现有环境风险防控与应急措施差距分析

类别	相关要求	差距分析
环境风险管理 管理制度	环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任制度是否落实；	公司建立了应急指挥部，并制定了相应的环保制度，建立环境风险防控和应急措施制度，环境风险防控重点岗位的责任人和责任机构明确，落实了定期巡检和维护责任制度。
	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实；	公司已基本落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施。
	是否经常对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训；	公司已对职工开展环境风险和应急管理的培训。
	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行；	公司已建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行。
环境风险 防控与应 急措施	是否在废气排放口、废水、雨水和清洁下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性；	公司已建立环境风险防控和应急措施制度，已落实定期巡检和维护责任制度。
	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清净下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性；	基本设置污水截流措施、事故排水收集措施，生产废水处理系统防控措施；但目前厂区雨水排放口未设置截止阀
	是否设置足够容积的事故水收纳池以用于收集事故状态下排放至厂区环境内的废水；	目前厂区已设有 5m ³ 的 PE 桶作为应急设施，容积不满足要求
环境应急 资源	是否配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）；	公司已配备了必要的应急物资和应急装备。
	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍；	公司已设置兼职人员组成的应急救援队伍。
	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况）。	已签订应急互救协议。

6.2 历史经验教训总结

经过分析、总结历史上同类型或涉及相同环境风险物质的企业发生突发环境事件的经验教训，要求本企业采取以下防止类似事件发生的措施：

- 1) 平时加强安全检修，及时整改发现的事故隐患和薄弱环节，避免事故发生；
- 2) 已设置有兼职人员组成的应急救援队伍；
- 3) 完善配备相应的防护用品。

6.3 需要整改的项目内容

- 1) 对换岗、新上岗员工进行环保、应急处置等进行培训。开展环境风险宣传教育，定期进行应急演练。
- 2) 在厂区雨水排放口设置截止阀。设置至少 18m³ 的事故废水应急收集设施。
- 3) 应加强危险品、危废管理，规范相关台账，确保所有危险废物安全处置，规范设置危废仓库。

6.4 完善环境风险防控与应急措施的实施计划

根据以上对企业现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性的分析论证，我们找出了其中的差距和问题，并提出了需整改的项目内容，具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 需整改的内容、计划及负责人

整改项目	完成时限	负责人
对换岗、新上岗员工进行环保、应急处置等进行培训。开展环境风险宣传教育，定期进行应急演练	应急预案备案后 1 个月内，且对后来人员继续进行培训	谢明均
厂区雨水排放口设置截止阀，设置至少 18m ³ 的事故废水应急收集设施。	应急预案备案后 1 个月内	谢明均
建立危险品和危废管理台账，规范设置危废仓库	应急预案备案后 3 个月内	谢明均

附图一：项目地理位置图



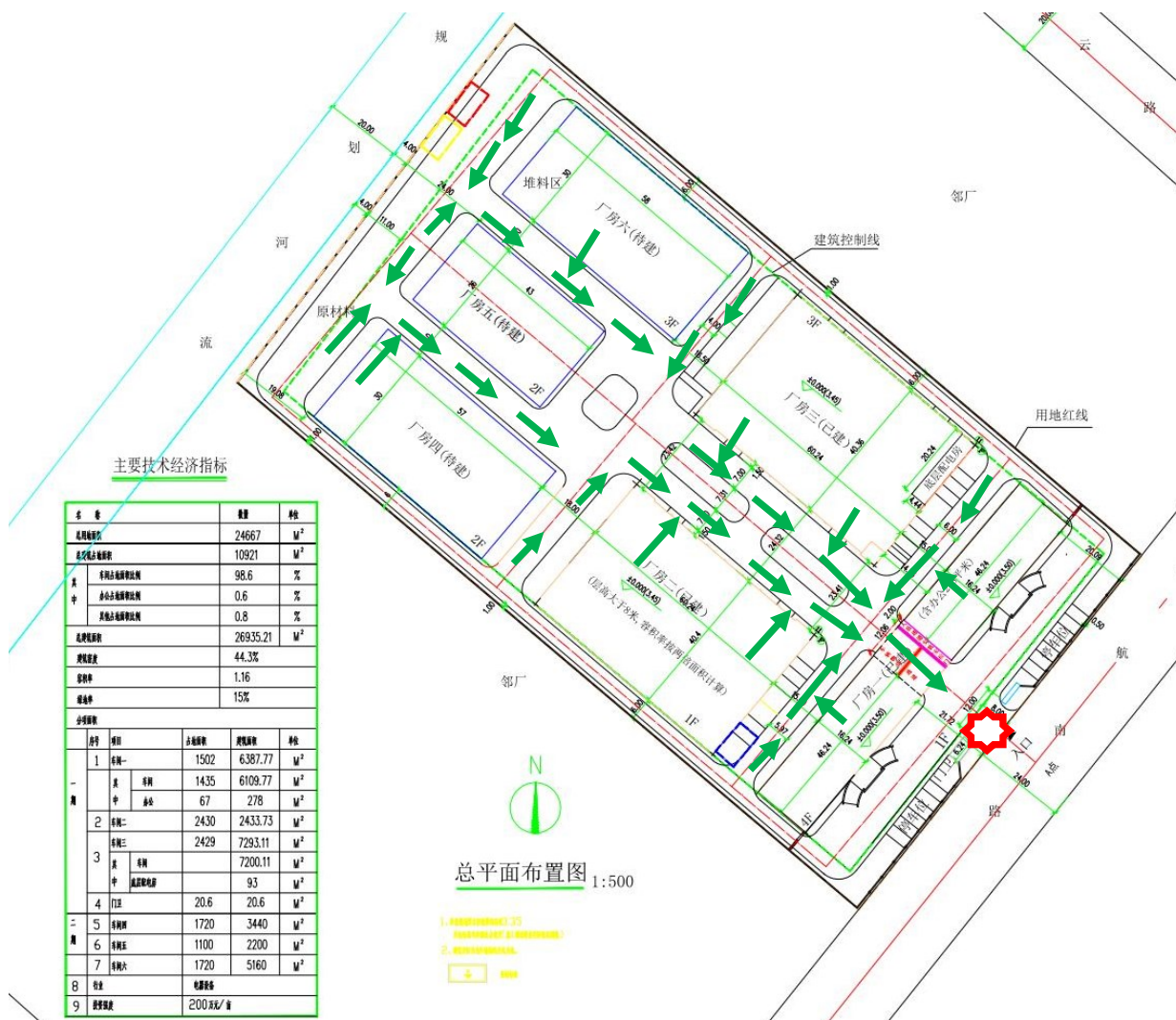
附件二：应急设施分布图





启航南路 756 号厂区消防设施分布图

附图三 逃生疏散图



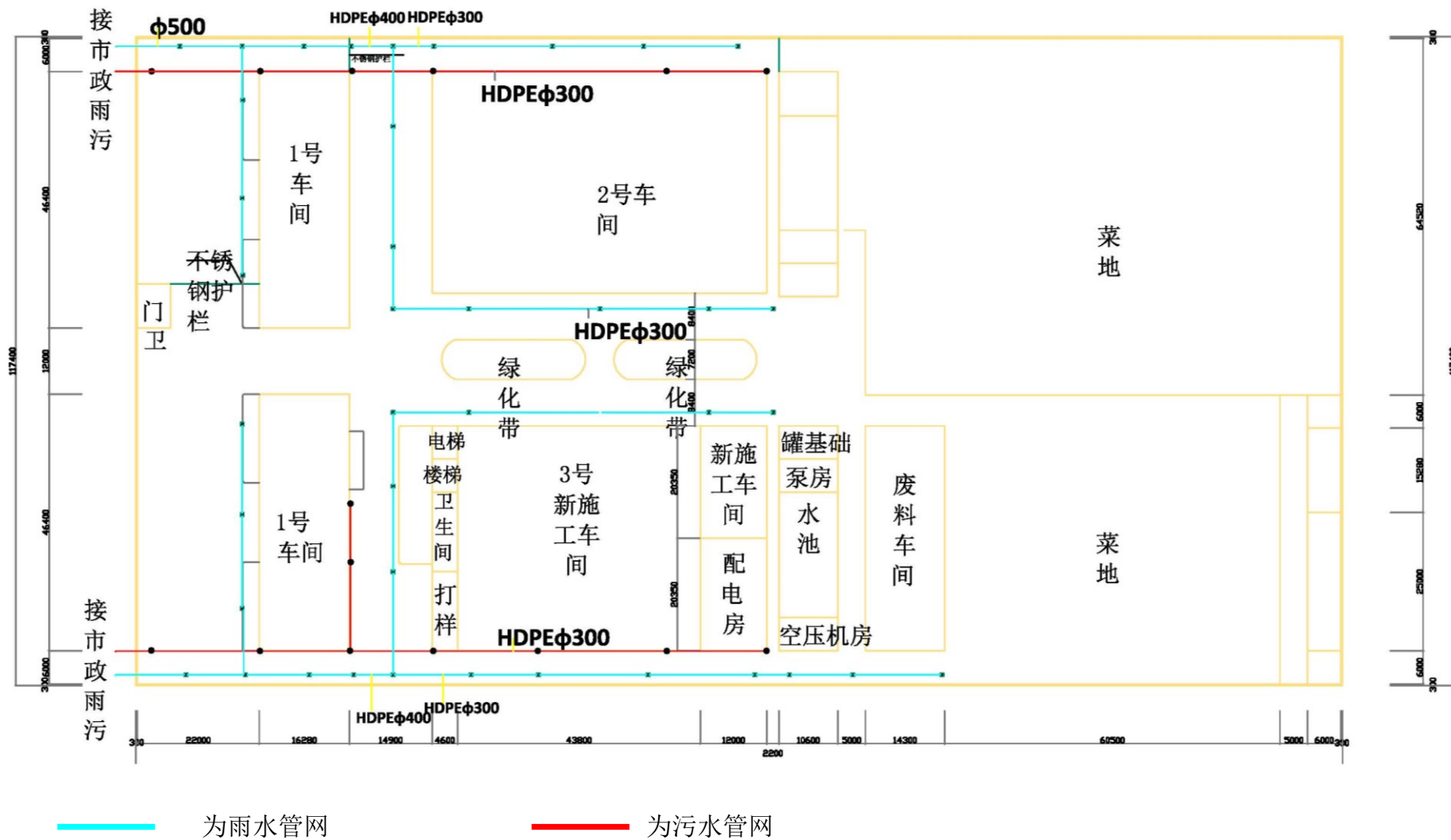
→ 逃生疏散路线



紧急集合点

启航南路 756 号厂区应急疏散撤离路线和应急集合点

附图四 厂区雨水、污水管网图



附图五 环境风险源分布示意图



附图六 周边环境风险受体分布图

