

北仑电厂 300 兆瓦机组烟气脱硫 项目 安全评价报告

系 别

专业名称

班级学号

学生姓名

指导教师

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 预评价概述	1
1.2 预评价的依据	1
1.2.1 预评价依据	1
1.2.2 预评价原则	2
1.3 预评价的目的	2
1.4 预评价的内容、范围	2
1.4.1 预评价内容	2
1.4.2 预评价范围	3
1.5 预评价程序	3
第 2 章 项目建设概况	4
2.1 项目概况	4
2.1.1 项目基本情况	4
2.1.2 工艺流程简介	4
2.1.3 国内同类项目水平对比情况	5
2.2 厂址概况	5
2.2.1 地理位置	5
2.2.2 地质情况	6
2.2.3 气候、气象	6
2.2.4 水文特征	6
2.3 总平面布置	7
2.4 主要原辅材料和产品	9

2.4.1 主要原料	9
2.4.2 主要产品	9
2.5 辅助工程	10
2.5.1 厂区绿化	10
2.5.2 给水系统	10
2.5.3 排水系统	11
2.5.4 供配电系统	11
2.5.5 通信系统	12
2.5.6 供热系统	12
2.5.7 防雷防静电系统	12
2.5.8 消防系统	13
2.5.9 储运系统	13
第 3 章 主要危险及有害因素分析	15
3.1 危险物质概述	15
3.1.1 1,3-丁二烯	15
3.1.2 环丁砜	17
3.1.3 二氧化硫	19
3.1.4 氢气	21
3.2 生产过程中危险、有害因素	23
3.2.1 危险、有害因素类型	23
3.2.2 生产过程中主要危险、有害因素	24
第 4 章 安全预评价方法和评价单元	27
4.1 评价方法概述	27

4.2.1 安全检查表法（SCL）	27
4.2.2 预先危险性分析方法（PHA）	27
4.2.3 事故树分析（FTA）	28
4.2 评价单元的划分	29
4.2.1 评价单元	29
4.2.2 划分原则	29
4.2.3 评价方法选择	29
第 5 章 定性定量分析	30
5.1 化学品固有危险性评价	30
5.2 固有建筑危险性识别	30
第 6 章 安全对策措施	32
6.1 采取安全对策措施的原则	32
6.2 防火防爆措施	32
6.3 防噪声	32
6.4 防高温、低温	32
6.5 防中毒措施	32
6.6 防灼伤措施	33
6.7 防机械伤害及坠落意外伤害措施	33
6.8 防静电措施	33
第 7 章 事故预防及应急措施	34
7.1 应急救援预案	34
7.2 应急救援预案的作用	34
7.3 应急救援预案的编制	35

7.4 应急救援措施	35
7.4.1 火灾、爆炸事故的应急救援措施	35
7.4.2 中毒事故的应急救援措施	36
7.4.3 触电事故的应急救援措施	36
第 8 章 安全预评价总结	38

第 1 章 概述

1.1 预评价概述

安全预评价是根据建设项目可行性研究报告的内容,分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度,提出合理可行的安全对策措施及建议。安全预评价实际上就是在项目建设前应用安全评价的原理和方法对系统(工程、项目)的危险性、危害性进行预测。

1.2 预评价的依据

1.2.1 预评价依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(2002 年 11 月实施)
- (2) 《危险化学品安全管理条例》(国务院第 344 号令)
- (3) 《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》(原劳动部第 3 号令)
- (4) 《建设项目(工程)劳动安全卫生预评价管理办法》(原劳动部第 10 号令)
- (5) 《安全预评价导则》(国家安全生产监督管理局, 2003 年 5 月)
- (6) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)
- (7) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-93)
- (8) 《石油化工生产建筑设计规范》(SH3017-1999)
- (9) 《石油化工企业厂区总平面布置设计规范》(SH/T3053-2002)
- (10) 《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)
- (11) 《建筑设计防火规范》(GBJ16-87 (2001 年版))
- (12) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-92 及 1999 年局部修改条文)
- (13) 《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH3007-1999)
- (14) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)
- (15) 《建筑灭火器配置设计规范》(GBJ140-90 (1997 年版))
- (16) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-98)
- (17) 《压力容器安全技术监察规程》(1999 版)
- (18) 《钢制管道及储罐腐蚀控制设计规范》(SY0007-1999)
- (19) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94) (2000 版)
- (20) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-90)
- (21) 《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2000)
- (22) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)
- (23) 《石油化工企业采暖通风与空气调节设计规范》(SH3004-1999)

(24) 《工业企业照明设计标准》(GB50034-92)

1.2.2 预评价原则

- (1) 严格执行国家、地方与行业现行有关方面的法律、法规和标准
- (2) 坚持客观、科学、公正的安全评价原则，保证评价的科学性和公正性
- (3) 坚持尊重客观、实事求是的原则；采用可靠、适用的评价方法，使评价工作全面、准确
- (4) 突出重点，确保评价质量。

1.3 预评价的目的

- (1) 本次预评价的目的在于搞清楚本工程投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。
- (2) 结合现场勘察和可行性研究报告，评估工程项目的危险、危害程度，以及事故出现的可能性和危害性。
- (3) 评估危险因素的控制和抵御能力以及应急救援计划是否有效，考查各种安全管理机制是否健全，安全保护设施是否有效。
- (4) 补充提出消除、预防或减弱装置危险性、提高装置安全运行等级的对策措施，为工程下一步的劳动安全卫生设计提供依据，以最终实现工程的本质安全化。
- (5) 保证建设项目劳动安全“三同时”规定的有效贯彻，使劳动安全卫生设施与本项目同时设计、同时施工、同时投入使用，进而实现建设工程的本质化安全 and 生产、效益的稳步增长。
- (6) 为安全生产综合管理部门实施监督、管理提供依据。同时，预评价的结论可为安全生产综合管理部门审批工程初步设计文件提供依据。

1.4 预评价的内容、范围

1.4.1 预评价内容

- (1) 分析生产物料的物理、化学特性，及与其相关联的设备、设施、防灾工具的设置以及老化程度的问题。
- (2) 分析安全管理机构和安全操作人员配备的合理性，及管理制度及安全操作规程的可靠性、先进性、科学性。
- (3) 分析物料生产、经营、贮存区域内的安全情况，及与其周边相近的建筑物和居民环境情况。
- (4) 分析正常工作情况下的危险因素，及出现突发事故后的危害损失及如何减灾的问题。

(5) 分析人一机系统自有的因素，及气候变化风雨雷电等自然灾害外来的危险、危害因素互相作用的结果。

1.4.2 预评价范围

- (1) 项目厂址选择、总平面布置
- (2) 生产装置相关的原料、产品的贮存与运输
- (3) 配套公用工程及生产辅助设备，包括供电、仓储等设施
- (4) 固有危险、建筑危险
- (5) 生产过程相关的基础管理、现场管理及安全措施

1.5 预评价程序

本安全预评价是在项目初步设计的基础上辨识过程中可能会面临的一些危险因素，通过采取积极的应对措施来降低危害进而形成安全预评价报告书的一种评价方法。安全与评价的主要步骤包括：识别危害、确定评价单元、安全分析、应对措施及建议、安全与评价结论、形成安全预评价报告书。

第 2 章 项目建设概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：北仑电厂 300MW 机组烟气脱硫项目

项目选址：浙江宁波市经济技术开发区

建设单位：国家电网公司北仑发电厂

企业性质：国有企业

企业概况：本项目的目标是综合利用北仑电厂发电排放的烟道尾气，以及市场购买的 1,3-丁二烯作为原料，采用脱硫单元、环丁砜合成单元、环丁砜精制单元，设计了一套生产环丁砜的生产装置。活性焦可循环使用，环保节能。活性焦法烟气联合脱硫脱硝技术是利用活性焦的吸附、催化和过滤功能，同时脱除烟气中的硫氧化物、氮氧化物和烟尘，并能回收硫资源的干法烟气处理技术，采用新型载体氧化钨加氢催化剂进行加氢反应。本工艺具有组合装置投资低、污染小、节水率高、产品纯度高的优点，属于环境与社会友好的清洁生产系统。

2.1.2 工艺流程简介

本项目流程主要包含如下几个部分：脱硫单元、环丁砜合成单元、环丁砜精制单元。

本工艺流程中烟气混合物原料进入脱硫装置，提纯后的 SO_2 进入合成装置，合成后进入精制装置。工艺流程简述：

（1）脱硫部分采用错流移动床吸附分离工艺烟气混合物中提取高纯度的 SO_2 ；

（2）环丁砜合成部分是在将提纯的 SO_2 及外购的 1,3-丁二烯进行环丁砜的合成，在氧化钨催化剂下经过加氢反应，合成环丁砜粗产品；

（3）环丁砜精制部分将环丁砜加氢液经过过滤、分离、水解、减压蒸馏除掉催化剂和聚合物，分离出溶剂和未反应的环丁砜，得到环丁砜产品。本项目的工艺流程图如图 2-1：

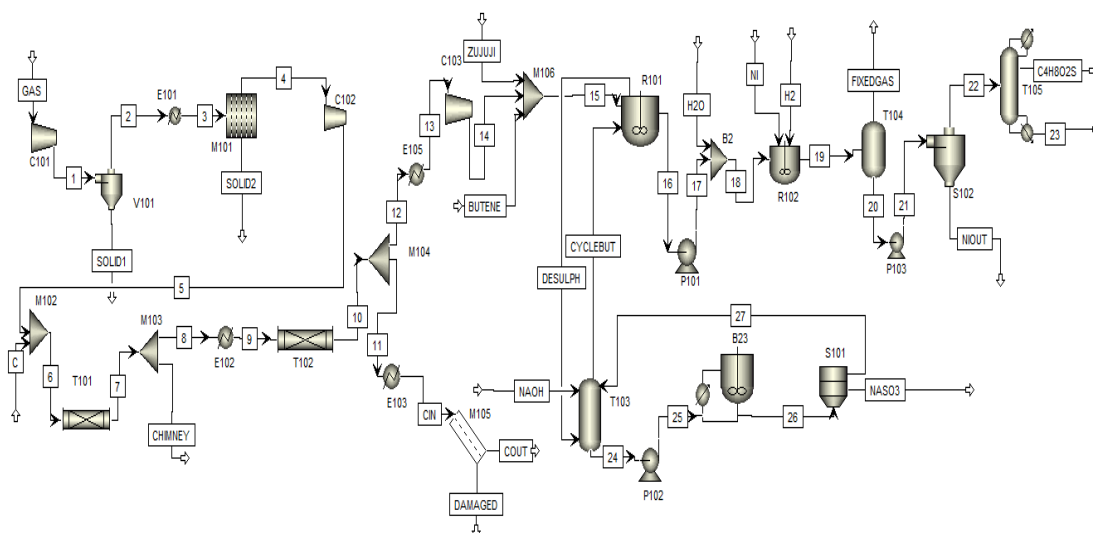


图 2-1 全厂工艺模拟流程图

2.1.3 国内同类项目水平对比情况

(1) 相比而言锦州石化工艺比较成熟，转化率高，收率高，操作灵活性大。出于环境保护方面的考虑，在氧化钼加氢催化剂的条件下，利用提纯的 SO_2 作为原料符合绿色化学和原子经济性最优理念的要求；

(2) 吸附技术在大型工业的生产工艺和完整的单元操作上的应用已经比较成熟。经过过滤、分离、水解、减压蒸馏等工序可分离提纯环丁砜，且有很好的收率和纯度；

(3) 采用了活性焦吸附技术，操作方便，并且采用了先进的氧化钼新型加氢催化剂，加氢收率高，能耗小；

(4) 本工艺流程有害气体排放量少，副产物中的七水合亚硫酸钠可作为本厂副产品销售，降低本厂投资，轻烃可销售，有附加价值；

(5) 条件温和、投资较少、安全性好、环保的优点。

2.2 厂址概况

2.2.1 地理位置

宁波市位于浙江省东部沪杭甬金三角，居全国大陆海岸线的中段，长江三角洲的东南隅，宁绍平原东端。北仑位于宁波市东部，濒临东海，三面环海，北临杭州湾，南临象山港，交通便利。北仑区位于浙江省陆地的最东端，全国海岸线中枢，是全国重点沿海港口之一。地理坐标为东经 $121^{\circ}27'40''$ 至 $122^{\circ}10'22''$ ，北 纬 $29^{\circ}41'44''$ 至 $29^{\circ}58'48''$ 。

。北仑气候属于典型的亚热带季风性气候，夏季以东南风为主，冬季以东北风为主，雨热同期，全年平均降雨量为 1400mm，年日照时数可达 1907.8h。

项目所在地址位于江省宁波市北仑经济技术开发区，宁波平原为一海积平原，地势南高北低，东、西、南三面环山，西南是四明山脉，主峰海拔 900m；东南为天台山脉，主峰太白山海拔 656m；西北大致呈东西向展布的丘陵地形。在甬江口的镇海、北仑一带有侵蚀残余的山地分布。在甬江口西侧沿海为滨海堆积型滩涂地貌，其东侧多为海蚀岸地貌，形成深水良港，交通十分便利。

2.2.2 地质情况

北仑的地表土质多为灰褐黄色粉质黏土，岩层深度达 11.5m，60 年代以来，经地震部门鉴定，北仑的地震基本烈度为 VI 度。据 1：400 万《中国地震烈度区划图》(1990 年)，确定北仑的地震基本烈度为 VI 度区，工程建设按 VII 度设防。经过近几十年的统计情况可以发现北仑区的地震震级小、强度弱、频率低。

北仑区位于新华夏系巨型地质构造体系第二隆起带的南端，并有纬向构造复合，形成北东、北北东隆起及凹陷低洼地带。北北东向压性、压扭性，东西向压性断裂。本区出露岩石以上侏罗统火山岩为主，如灰紫色英安质凝灰角砾岩、熔结凝灰岩、流纹质或角砾玻屑凝灰岩、砂岩、泥岩等。镇海炼化规划用地范围主要是海积平原，地面高程 1.8~2.4m（黄海高程），地势开阔平坦，略向海岸线倾斜，属海漫滩地形。

2.2.3 气候、气象

本区所在区域属亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。冬季少雨干冷，春末夏初为梅雨季节，7~8 月受太平洋副热带高压控制，天气晴热少雨。受海陆风影响比较明显，夏秋季节受太平洋台风影响，伴有大风和暴雨。

该区域近十年主要气象要素如表 2-1 所示：

表 2-1 主要气象特征

编号	项目	数量及单位
1	年平均气温	16.3℃
2	年平均相对湿度	79%
3	年平均风速	5.2m/s
4	年平均气压	1014.0hPa
5	年平均降雨量	1400mm
6	年平均蒸发量	1499.0mm
7	主导风向	NW（9.5%） SE（8.3%）

2.2.4 水文特征

北仑紧邻杭州湾，杭州湾海域潮波来自东海，属非正规半日潮。沿岸海域基本为往复流，具有落潮流大于涨潮流，涨潮流历时大于落潮流历时的特征。多年平均潮差为 1.76m，历年最大潮差为 3.67m；最高潮位 4.83m（1981.9.1），历年最低潮位-0.07m（1992.12.12），历年平均潮位 2.14；平均涨潮历时 6 小时 18 分，平均落潮历时 6 小时 7 分。

北仑附近海域出现海浪有风浪、涌浪、混合浪 3 种类型，以混合浪为主。春、夏、秋季节（除受台风影响外）海区出现海浪波高平均 0.5~0.8m，最大波高 1m 左右，周期 3.0~4.0 秒，浪向多偏东。冬季海区内出现海浪状况较为复杂，伴随经常出现的 8~10 级偏北大风产生常偏北大浪，大风过后由外海传来涌浪，海浪平均波高 0.5~2.5m，最大波高 1.0~3.0m，周期 4.5~6.0 秒。受台风直接或边缘影响，常出现波高 3.0~5.0m 巨浪，最大波高 6m 左右，周期 6.0~7.0 秒，浪向偏东转偏北向。

北仑区雨量时空分布不均匀，年平均降水量约 1300mm，多年平均径流量 1.31 亿，降水形成的径流约占全年径流量的 70%。本地区降水年际变化较大，干旱年份年径流量仅 0.76 亿。该区合计地表水资源量约 1.97 亿。

2.3 总平面布置

本项目场址选择在宁波市北仑区，整个厂区呈矩形布置，厂区总占地面积为 80991.86m²。厂区可划分为行政办公生活区、辅助生产区、生产区、原料产品存储区。

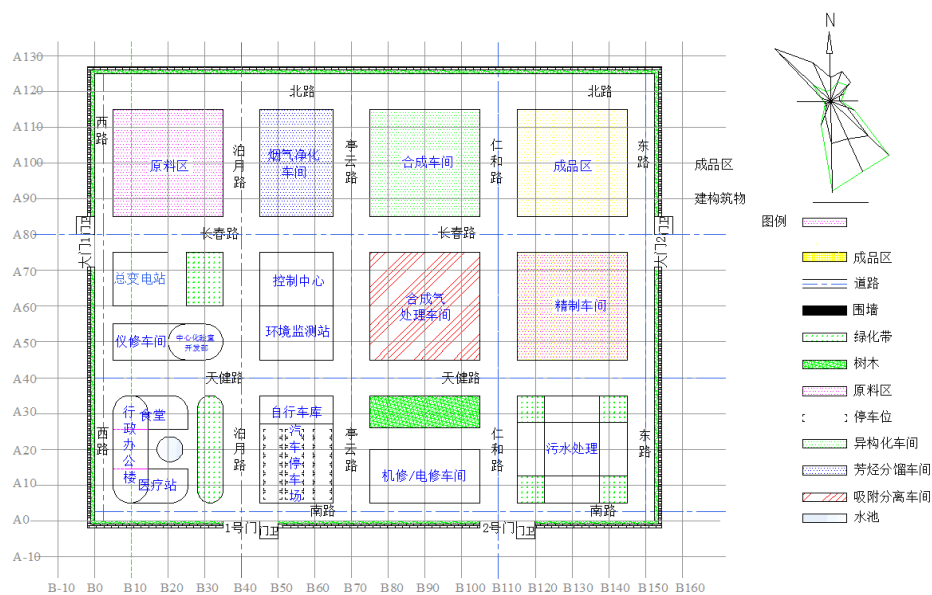


图 2-2 厂区布置总图

厂区可划分为行政办公生活区、辅助生产区、生产区、原料产品存储区。厂区布置描述：

（1）行政办公生活区

行政办公及生活区包括行政办公楼、食堂、医疗站、停车场等，位于西南角，靠近西侧 1 号门处，处于全年风向的侧面，是厂区人员最为集中的区域，同时也是人流流动的中心，必须综合考虑厂区工作人员的人身安全和有效管理厂区的生产、物流。设有绿化设施、花坛，愉悦人的心情，让人快乐的办公、就餐。

（2）辅助生产区

1）机修/电修车间

机修/电修车间紧邻生产车间，便于机修人员及时对车间设备等进行检修，位于南侧，全年处于风向的侧风向，同时远离行政生活区，避免机修室噪音对居民生活的影响，有利于消除噪声对周围环境的危害。并具有方便的交通运输条件。

2）中心控制室、环境监测站、化验室

靠近生产装置，方便对装置区进行控制与监测，位于厂区中部，方便于控制室监控及环境监测，及时作出调整信息，从协控上来说，中心控制室和化验室有很大的关系，化验室则布置在中心控制室的左方。

3）总变电站

总变电站的布置要求：应靠近产区边缘、进出线比较方便的独立地段。不宜布置在易发生泄漏、散发液化烃及较空气中的可燃气体全年最小频率风向的上风侧。综合考虑后将总变电站设计在厂区西面靠近厂区外围，既方便电力运输，也利于厂区的用电安全。

4）污水处理站

位于厂区东南角，方便交通运输。

5）消防站

消防站是保证厂区安全的核心部分，考虑到本厂生产的原料和产品都易燃易爆，极易引发火灾，厂区内设有一个小型消防站，能够在极短的时间内响应，最大限度的减小损失。消防站的服务对象主要是生产区、储罐区以及行政办公及生活区，所以在布置时要尽可能靠近，并设计布置在厂区的中心地段，能够及时有效的处理紧急情况。

（3）生产区

生产区主要包括脱硫车间、环丁砜合成车间、环丁砜精制车间。是工厂的核心，是厂区布置的重中之重。我们将生产区布置在厂区正北方向并靠近产区外围，不仅便于车间的建设和安装，也便于安全防范。

（ 4 ） 原 料 产 品 储 存 区

本厂设有两个原料罐区，分别位于厂区西侧和东侧，因厂区原料纯度不同，所以所靠近的生产车间也不同，便于原料输送，减少了管道距离，避免管道安装的麻烦。产品罐区接近吸附分离车间，精制的环丁砜可以较快的运输到储罐区，减少了管道运输过程中的泄漏，靠近厂区大门和仓库，保证原料和产品能快速畅通地运输。储罐区设有防火、防静电、防雷等设施，同时保持与生产区和行政办公及生活区有效的安全距离，并靠近消防站，保证储罐区的安全性。

2.4 主要原辅材料 and 产品

2.4.1 主要原料

原料的选择应该满足环境友好型、成本经济性和来源稳定性三要求。本项目中涉及的主要原料为烟气混合物、1,3-丁二烯、氢气。本项目的原料消耗量：

表 2-2 主要原料消耗表

原料名称	消耗量（万吨/年）	来源
1, 3-丁二烯	0. 6	镇海炼化
氢气	0. 0129	镇海炼化

2.4.2 主要产品

本设计小组通过对工艺流程进行详细仿真模拟及相关计算，得出本厂产品如表 2-3 所示。

表 2-3 产品项目表

名称	产量（万吨/年）	备注
环丁砜	0.85	主产品
七水合亚硫酸钠	0.47	副产品

产品规格见表 2-4。

表 2-4 环丁砜指标

指标名称	质量指标
外观	无色无臭、无机械杂质、无游离水
密度（30℃）/Kg/m³	1260-1270
馏程： 5%馏出温度 °C	≥282
95%馏出温度 °C	≤288

耐热性 mgSO ₂ /Kg	≤20
水分/%	≤3.0
硫（无水）/%	26.0-27.0
2-环丁烯砜 %	≤0.2
异丙基环丁砜醚 %	≤0.2
灰分%	≤0.1

2.5 辅助工程

2.5.1 厂区绿化

本项目经过勘察需要进行景观建设的主要有四大块，分别为：

(1) 厂前区绿地绿化（主要有大门、围墙与城市街道等场外环境组成的门前空间绿化）

(2) 厂内的绿化布置（化验室、行政楼、维修站、污水处理站、道路等）

在厂区范围内，我们采用的植物主要以绿色木本植物为主，草皮、花卉为辅

(1) 环厂区：树种主要选用的是香樟树和桂花树。这两种树种具有吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境的能力，有较强的抗海潮风及耐烟尘和抗有毒气体能力，并能吸收多种有毒气体，能够起到美化环境的作用。

(2) 行道：垂柳、国槐、合欢，供绿化、护岸、观赏、净化空气。

(3) 花卉：美人蕉、金鱼草、月季、菊花，供绿化、观赏、净化空气。

(4) 草皮：蜈蚣草、结缕草，供绿化、净化空气。

绿化树种结合当地实际情况选择耐寒、耐酸性、抗尘、易于购买和存活的树种，起到净化环境，美化厂区的作用。厂区绿化减少了噪音，提高了空气质量，同时美化了环境，怡人心情。

2.5.2 给水系统

给排水设计的任务是解决生产、生活用水的供应及废水排放两大问题。宁波经济技术开发区日供水能力为 33 万吨，年潜在供水量在 1 亿吨以上。生活用水由自来水公司引入。北仑电厂的给排水系统与工业园区的给排水系统应一致，本项目也从工业园区的总水管接线至分厂。该项目自来水水源来自工业园管网，供水管径 DN100，供水能力 60t/h，供水压力≥0.25Mpa，完全能满足该项目用水需要。供水系统主要分为四个系统：生产用水系统、生活用水系统、消防用水系统和循环用水系统。

本厂区中主要生产排水有循环水系统排污、工艺系统生产过程排水、生产设备的排污、机修化验的用水等。厂区内的生活排水主要有冲厕水、洗手水、设备清洗水及地面水等，除生产和生活排水外，还有降雨排水。

2.5.3 排水系统

本厂区中主要生产排水有循环水系统排污、工艺系统生产过程排水、生产设备的排污、机修化验的用水等。厂区内的生活排水主要有冲厕水、洗手水、设备清洗水及地面水等，除生产和生活排水外，还有降雨排水。

目前的化工企业中，主要有 3 种排水方式：

（1）分别设置生产排水、生活排水、雨排水 3 套排水管网，优点是平时清污分流，利于终端处理设施分别处理生产生活排水，雨水则直接排放。缺点是系统较多增加了管网造价，此外，含悬浮物较多的初期雨水直接排放，对环境有一定影响。

（2）只设置 1 套合流制排水管网，在管网终端截流处理生产生活排水和初期雨水降雨时大于截流量的雨污混合水溢流进入环境。其优点是管网造价低，缺点是生产生活排水混合处理难度大，混合水溢流对环境的影响大于方式一。

（3）设置生活排水和生产废水、雨排 2 套管网，管网终端分别处理生活污水和生产废水、初期雨水。其优点是生产、生活排水分别处理,技术较成熟，管网造价介于方式一和方式二之间。缺点是后期降雨时，仍有部分生产废水混入雨水进入环境。

本项目废水实行“清污分流”，采用第三种排水方式，本厂排水系统划分为：生产、生活污水排水系统和污水处理系统，这一系统将生产、生活污水经生产、生活污水排水系统排入污水处理系统进行达标处理；雨水和净下水排水系统，这一系统将工程厂区内的雨水和生产装置排出的净下水，经系统管网收集后外排。降雨排水量随季节不同而变化；经处理后的废水，可排放到地下、河流里，部分循环回用。

2.5.4 供配电系统

➤ 供电

本装置位于浙江省宁波市北仑经济技术开发区，用电负荷容量比较大，从供电经济、可靠性考虑，北仑电厂发电量完全可满足供电需求，且充分可靠，因此本项目无需设置发电装置。

➤ 配电

本厂建立一座 35/6/0.4kV 总变电所，由 35kV 配电系统、6kV 配电系统和 0.4kV 配电系统组成。系统设置 35kV 高压配电装置、35/6kV 变压器、6kV 配电装置、6/0.4kV 变压器、6kV 高压电容器补偿装置、直流电源装置、微机监控和保护系统、低压配电装置组成。负责界区内所有高压用电设备、热媒及循环水系统低压设备的供电。界区内所有除热媒及循环水系统低压设备以外的所有低压设备的供电可由园区供电满足。变配电所 35kV、6kV 配电系统为单母线分段接线方式，正常情况下分段运行，当任一回路电源故障或检修时，另一回电源可带全部用电负荷。

2.5.5 通信系统

宁波经济技术开发区内电信设施完善，为本项目电信工程提供了有力的保障。本装置通信设计为生产装置及其辅助设施的综合布线系统、呼叫对讲系统和火灾报警系统的设计。

2.5.6 供热系统

本工程为新建工程，供热对象为工艺生产所用蒸汽。生产所用蒸汽由化工园区规划建设的公用工程站统一提供。该项目所有生产车间不需要采暖设施，办公楼由采暖热媒采用 95℃/70℃ 热水，来自工业园区采暖管网。室内采暖系统拟采用上供下回单管垂直串连同程式系统。散热器拟采用灰铸铁四柱型，落地安装。该项目各车间采用门窗自然通风，加工车间、原料和成品库设置必要的空气交换设施，生产车间空气交换以轴流风机为主，以自然空气交换为辅。

本厂的供热系统主要是由高压蒸汽、中压蒸汽、低压蒸汽、伴热蒸汽系统组成，均由本厂的锅炉提供；同时本厂从园区内统一引入管道，作为预备供热方。冷凝液系统主要由中压蒸汽冷凝液、低压蒸汽冷凝液、伴热蒸汽冷凝液。

2.5.7 防雷防静电系统

本厂部分防雷防静电措施如下：

(1) 本工程设置专用接地保护线（PE 线）并采用 TN-S 系统配线，并进行总等电位联结。洗浴间和带洗浴的卫生间设局部等电位联结。

(2) 建筑物内主要金属物，如设备、管道、构架等，应就近接至防雷接地装置上，以防雷电感应。

(3) 进出本建筑物的金属管道、电缆金属外皮和保护管等应就近与接地装置可靠连接以防雷电波侵入。

(4) 本项目防雷接地、电气设备保护接地、仪表自控接地共用同一接地装置，要求接地电阻不大于 4 欧姆。

(5)

为降低闪电电磁脉冲对电子系统的感应干扰，拟采用以下措施：对建筑物和房间根据不同的电磁环境要求，在其外部设置屏蔽措施，以合适的路径敷设线路及电路屏蔽措施，共用接地系统，建筑物及系统内部实行等电位联结及接地措施，在电源进线处装设电涌保护器以限制过电压等。

2.5.8 消防系统

对于使用氢气、1,3-丁二烯生产环丁砜等易燃易爆产品的过程，其生产、储存、运输物料和操作条件应该严格遵守相关规定，采取合适的消防措施预防火灾危害，同时应设置消防设施供工作人员使用。本项目主要采用水消防和泡沫消防，并结合其他方式的消防方案。在全厂范围内设置火灾自动报警系统，在重要的建筑物中安装有自动喷水灭火系统，在储罐区除设置室外消火栓、高压水枪、消防管网外，还配备了固定式泡沫消防设备以及移动式空气泡沫装置。有效实施可大大减低事故危险的发生率。

2.5.9 储运系统

➤ 储存要求

(1) 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿静电工作服，戴橡胶耐油手套，远离火种，热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备，防止蒸气泄漏到工作场所空气中，避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装路，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备，倒空的容器可能残留有害物。

(2) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器。罐储时要有防火防爆技术措施，露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

(3) 根据设计规范要求，液化烃和可燃液体的罐组宜布置在厂区边缘地带，同时应在人员集中场所和明火或散发火花地点全年最小频率风向的上风侧，并应避免布置在窝风地带。仓库主要用于存放固体原料，应该设置在邻近主要用户的场所，并方便运输和适应机械化装卸作业；宜布置在厂区的边缘地带，且位于厂区全年最小频率风向的上风侧。

(4) 由于所储存烃类属于甲级危险物质，各个储罐之间的间距设置为 1.0D，其间距要满足 $\geq 0.6D$ 的要求，符合化工企业设计防火规范。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/845011344341011311>