



重点行业（医药制造、钢压延加工、 电力）职业病危害识别

广东省职业病防治院

2020年6月





目录

1

医药制造行业

2

钢压延加工行业

3

电力行业：燃煤、天然气





01

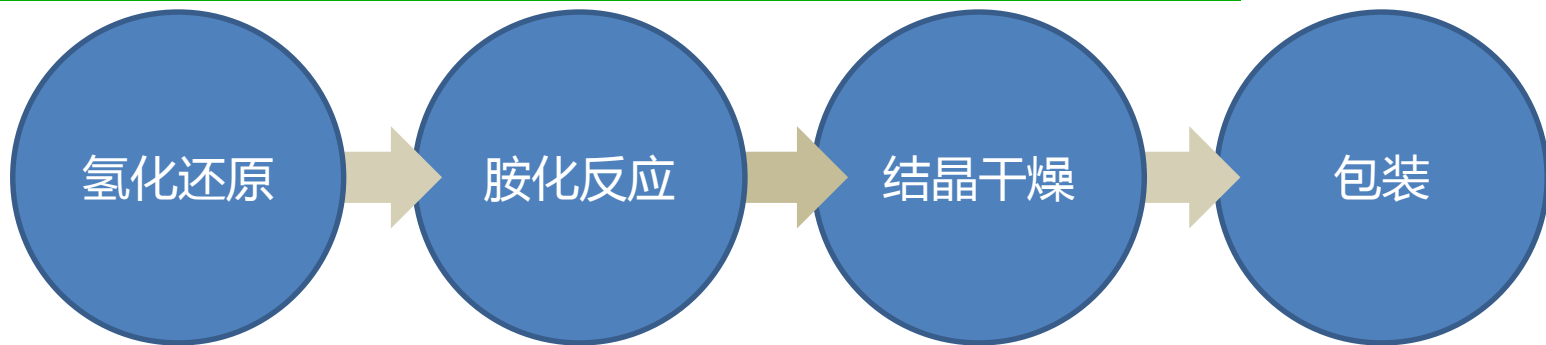
医药制造

1 项目概况

- 左旋肉碱，包括食品及饲料级左旋肉碱。



2.生产工艺



以四氢呋喃（THF）和乙醇（EtOH）混合物作溶剂，在催化剂金属钌配合物作用下，4-氯乙酰乙酸乙酯（4-CAAEt）与氢气（H₂）发生加氢反应，生成羟基丁酸乙酯。

脱除溶剂的羟基丁酸乙酯（HBuSEt.R）进入氨化反应器，与三甲胺（TMA）发生氨化反应，生成左旋肉碱。

将上述左旋肉碱水溶液浓缩至干。所得粗产品固体以混合有机溶剂重结晶精制，再将所得的晶体经过过滤、真空干燥，脱除杂质、溶剂，得到标准纯的左旋肉碱

采用不同的包装规格进行包装（有10kg和25kg纸桶包装，25kg纸箱包装）。本项目有4条包装线。



3.原辅材料一览表

序号	名称	状态	规格	用量 (吨/年)	运输方式	储存方式	来源
1	4-氯乙酰乙酸乙酯	液态	>95%	3086	槽车	3个37m ³ 搪瓷储罐	
2	氢气	气体	100%	44	管束车	管束车	
3	四氢呋喃	液态	>99%	45	槽车	1个37 m ³ 不锈钢储罐	
4	三甲胺	液态	>99.5%	1124	槽车	2个45 m ³ 不锈钢储罐	
5	盐酸	液态	25%	964	槽车	1个37 m ³ 不锈钢储罐	
6	氢氧化钠	液态	32%	1936	槽车	1个37 m ³ 不锈钢储罐	
7	乙醇	液态	>99.5%	450	槽车	2个37 m ³ 不锈钢储罐	
8	丙酮	液态	>99%	537	槽车	2个37 m ³ 不锈钢储罐	
9	催化剂（钨的配合物）	固体	固体	0.0029	空运	350g玻璃瓶装	



3.原辅材料一览表

序号	名称	状态	规格	用量 (吨/年)	运输方式	储存方式	来源
10	吡啉甲酸铬（配方产品辅料）	固体	固体	0.05	/	10kg纸桶	
11	活性炭	固体	固体	5	槽车	袋装	
12	96%硫酸工艺 (调节废水、废有机溶液pH值)	液态	液态	100	槽车	1个37 m ³ 搪瓷储罐	
13	68%硝酸（清洗设备用）	液态	液态	10	槽车	1个10 m ³ 不锈钢储罐	
14	二氧化硅（加入产品中）	固体	固体	200	大包装袋	大包装袋	
15	无水硫酸钠（测试用）	固体	固体	0.3	25kg纸筒	25kg纸筒	
16	无水硫酸镁（测试用）	固体	固体	0.3	500g塑料瓶	500g的塑料瓶	
17	85%磷酸（测试用）	液态	液体	0.3	30L塑料	30L塑料	

4.职业病危害因素

化学毒物

4-氯乙酰乙酸乙酯、三甲胺、乙醇、丙酮、四氢呋喃、氢氧化钠

粉尘

活性炭粉尘和左旋肉碱粉尘

噪声

机械动力性噪声、气体动力性噪声



高温

氢化反应釜、焚烧炉等高温设备会对周围环境形成一定程度的热辐射。

工频电磁场

本项目设有一座10kV配电室。高压电流通过金属导体在其周围会产生一定强度的工频电磁场



各生产单元存在的职业病危害因素及岗位接触情况

评价单元	评价子单元	存在的职业病危害因素	接触人数	备注
生产车间	氢化区	化学毒物（乙醇、丙酮、四氢呋喃、4-氯乙酰乙酸乙酯、聚乙二醇、三甲胺、氢气）、粉尘（左旋肉碱粉尘、氯化钆粉尘）、噪声	65	本项目人员
	胺化区	化学毒物（乙醇、丙酮、氢氧化钠、硝酸、三甲胺、乙酸）、噪声		
	干燥区	化学毒物（乙醇、丙酮、三甲胺）、粉尘（左旋肉碱粉尘、活性炭粉尘）、噪声		
公用辅助设施	原料罐区	4-氯乙酰乙酸乙酯、乙醇、丙酮、四氢呋喃、氢氧化钠、硝酸、硫酸	12#	利旧设施人员
	三甲胺罐区	三甲胺		
	清洗间	乙醇		
	氢气站	氢气	4#	
	废水收集罐	乙醇、硝酸	4#	
	空压机房	噪声	4	
	焚烧炉*	乙醇、丙酮	8	
	配电房	工频电磁场	4	
	软水、纯净水系统	次氯酸钠及分解产生的氯气、氢氧化钠、盐酸	4	
	制冷系统	氨	4	
	实验室	磷酸	6	

● (1) 噪声

生产过程中产生的噪声主要来源于：各种设备、机、泵等设备在运转过程中由于振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力性噪声；由于风管、气管（如蒸汽管道）中介质的扩容、节流、排气、漏气而产生的气体动力性噪声。其中以机械噪声为主。

● (2) 高温

生产性热源主要包括氢化反应釜、焚烧炉等高温设备，高温设备会对周围环境形成一定程度的热辐射。

● (3) 粉尘

本项目生产过程和贮运过程产生左旋肉碱粉尘、活性炭粉尘，在催化剂加药过程中会产生少量的催化剂——氯化钨粉尘。

● (4) 工频电磁场

本项目设有一座10kV配电室。高压电流通过金属导体在其周围会产生一定强度的工频电磁场。

● (5) 化学毒物

具体分布见下表。

主要化学毒物分布一览表

评价单元	子单元	化学毒物	产生环节
生产车间	氢化区	乙醇、丙酮、四氢呋喃、4-氯乙酰乙酸乙酯、聚乙二醇、三甲胺、氢气	来源于设备、管道和阀门、法兰等的泄漏，以及采样口采样时化学毒物的挥发
	胺化区	乙醇、丙酮、氢氧化钠、硝酸、三甲胺、乙酸	来源于设备、管道、阀门、法兰等的泄漏，以及采样口采样时化学毒物的挥发。其中硝酸用于电渗析调节PH值。
	干燥区	乙醇、丙酮、三甲胺	来源于设备、管道、阀门、法兰等的泄漏，以及产品、半产品中含有的化学品挥发。
辅助生产设施	原料罐区	4-氯乙酰乙酸乙酯、乙醇、丙酮、四氢呋喃、氢氧化钠、硝酸、硫酸	来源于储罐、管道、阀门、法兰等的泄漏
	三甲胺罐区	三甲胺	来源于储罐、管道、阀门、法兰等的泄漏
	清洗间	乙醇	转料罐清洗使用乙醇，乙醇的喷溅和挥发使工作场所存在乙醇
	氢气站	氢气	来源于管束车、管道、阀门、法兰等的泄漏
	废水收集罐	乙醇、硝酸	产品更换时，清洗设备和管道时使用乙醇、硝酸
	焚烧炉	乙醇、丙酮、烃类化合物	本项目产生的送焚烧炉燃烧，有机废液主要含有乙醇、丙酮。管道、阀门、法兰等的泄漏会挥发到工作场所中。焚烧炉启动时使用燃料油，设备和管道泄漏会产生烃类化合物。
	软水、纯净水系统	次氯酸钠及分解产生的氯气，氢氧化钠、盐酸	次氯酸钠来源于水处理加药时，氯气来源于次氯酸钠的分解，氢氧化钠、盐酸来源于反渗透膜的再生处理
	制冷系统	氨	来源于制冷设备的泄漏
实验室	磷酸	来源于实验室使用时的挥发	

5.职业病危害因素的关键控制点

- 根据对生产工艺、现场职业卫生学调查及现场检测结果的综合分析，本项目职业病危害因素关键控制点见下表：

职业病危害因素	存在部位或环节	接触岗位	关键控制措施
丙酮	一楼左旋肉碱离心机卸料间（卸料时）	操作工	①局部抽排风设施 ②戴防毒面具
噪声	内包装、结晶反应器、磁力泵、制氮机组、冷却水泵、空压机	操作工	①佩戴耳塞②减少停留时间
粉尘	干燥区四楼投料间、活性炭投料间	操作工	①局部抽排风设施 ②佩戴防尘口罩





02

钢压延加工行业

1.项目概况

冷轧不锈钢卷



2.生产工艺

CRM机组包括2台轧机及4台磨床。光辉退火机组采用电加热方式，炉内充满氮氢混合气体，使钢带退火后保留钢板原有的光泽。SPM设备主要由出/入口收卷机、导向辊、钢带清洁刷辊、自黏式胶辊、出/入口防皱辊、裁刀、上/下工辊及刷辊组成。机组主要功能是切除不合格的头尾和边部、检查带钢表面品质，将钢卷进行裁边或重卷。



3. 原辅材料

- 主要原料为不锈钢热轧钢卷（白卷）。

原料平衡一览表

名称	原料量	成品量	切头尾、切边、酸损及轧废		成材率
	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(%)	(%)
不锈钢卷	1290 32	1200 00	9032	7	93

原料规格一览表

原料规格	No. 1不锈钢卷
钢种	奥氏体、铁素体和马氏体
带钢厚度	0.5~6.0mm
带钢宽度	800~1300mm
钢卷内径	Æ610mm
钢卷外径	max Æ2200mm
最大卷重	25t



辅助材料一览表

项目	主要成分或规格	使用设备	压力 (kg /cm ²)	用量
蒸汽	——	光辉退火炉	5~7	
压缩空气	——	SKINPASS (调制整平线)	5~7	
		CTL		
		研磨机		
		水处理厂		
		轧延机		
氢气	氢气 (浓度99.999%)	光辉退火炉	5	
氮气	氮气 (浓度99.999%)	光辉退火炉	10	
脱脂剂	氢氧化钠20~50%	碱洗除油	——	
氢氧化钠	32%	水处理	——	
盐酸	HCL (浓度31%)	阳离子树脂再生床	常压	
非氧化性杀菌剂 DS86-710	5-氯-2甲基-4-异噻唑啉-3-酮、2 甲基-4-异噻唑啉-3-酮	冷却水设备	——	
非氧化性杀菌剂 DS86-720	双阳离子季铵盐			

辅助材料一览表

项目	主要成分或规格	使用设备	压力 (kg/cm ²)	用量
缓蚀阻垢剂DS86 (210)	二磷酸基丁烷三羧酸、羟基亚乙基二磷酸、水解聚马来酸酐、苯并三氮、七水硫酸银	——	——	
压延油	润滑油	轧机	常压	
研磨油	2-氨基乙醇、硼酸、2-巯基-N-氧化吡啶钠	磨床	常压	
切削液	一乙醇胺1~10%三乙醇胺1~10%	磨床	常压	

4.职业病危害因素的关键控制点

职业病危害因素	存在部位或环节	接触岗位	关键控制措施
矿物油雾	轧机、轧机地下室	操作工	①局部抽排风设施②戴防毒面具
氢氧化钠	污水处理氢氧化钠装卸口	操作工	戴护目镜、防毒面具、防酸碱围裙等
盐酸	污水处理装卸口	操作工	
噪声	BAL生产线；SPM生产线；SLT生产线、CRM生产线、行车、空压机	操作工	①佩戴耳塞②减少现场停留时间
X射线	轧机	操作工	①划定控制区②佩戴个人剂量计





03

电力行业

1.天然气电厂项目概况

燃气-蒸汽联合循环热电联产机组



2.生产工艺

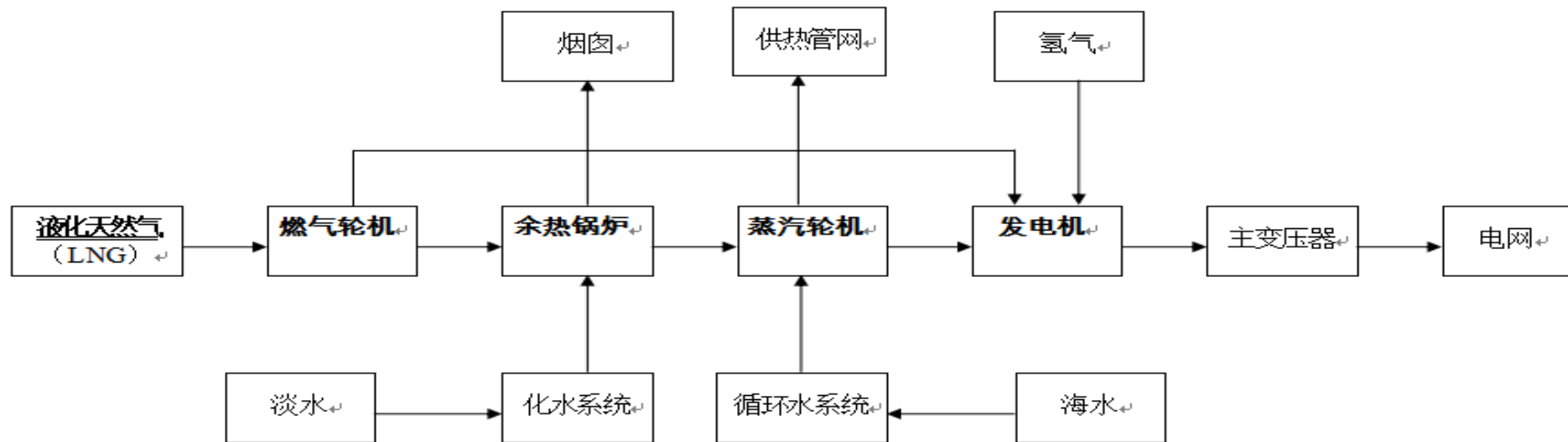


图3-2·工艺流程方框图

3.原辅材料

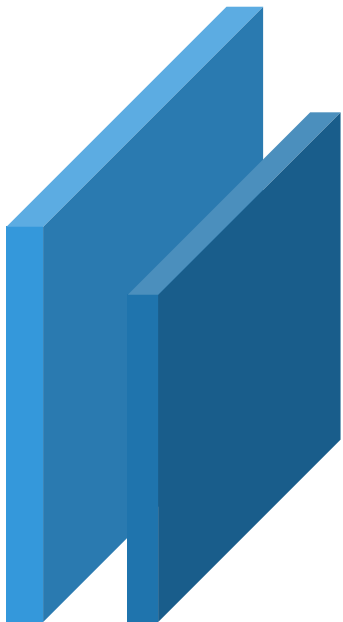
本项目天然气成分参数一览表

序号	项目	单位
1	C ₁	mol %
2	C ₂	mol%
3	C ₃	mol%
4	IC ₄	mol%
5	nC ₄	mol%
6	C ₅	mol%
7	N ₂	mol%
8	CO ₂	mol%
9	发热量	MJ/m ³
10	密度	kg/Nm ³

辅助材料消耗表

序号	名称	形态、规格或成分	加药方式	年用量 (t)	使用地点	用途	储存地点
1	氨水	液体, 25%	自动		余热锅炉加药间	碱度调节	氨水站区
2	磷酸钠	固体, 500g/瓶	手工		余热锅炉加药间	阻垢剂	一期化学品库
3	碳酰肼	固体, 25kg/包	手工		余热锅炉加药间	化学除氧	一期化学品库
4	盐酸	液体, 31%	便携式手动泵		海水制氯系统	制次氯酸钠发生器清洗	一期化学品库
5	次氯酸钠	液体, 10%	便携式手动泵		二期化水车间超滤膜清洗	超滤膜清洗	储罐
6	盐酸	液体, 31%	自动		二期化水车间树脂再生、膜清洗	树脂再生、膜清洗	储罐
7	氢氧化钠	液体, 32%	自动		二期化水车间树脂再生、膜清洗	树脂再生、膜清洗	储罐

4.职业病危害因素



● 通过对生产工艺、生产设备、原辅材料种类及用量等的综合分析，结合现场职业卫生调查结果，可知：

本项目在正常生产状态下存在的职业病危害因素主要有甲烷、一氧化碳、氮氧化物、六氟化硫及其分解产物、硫酸、氨、氢氧化钠、次氯酸钠、盐酸、二氧化碳、噪声、高温、工频电磁场。



本项目职业病危害因素分布

单元/ 子单元	存在的职业病危害因素		来源	区域或设备	影响人员
燃料供应系统	化学因素	甲烷	天然气主要成分，密闭不严处泄漏	区域：天然气调压站；设备：调压、过滤分离、计量	值长、副值长、巡检员、设备部工程师
燃气-蒸汽联合循环系统	化学因素	甲烷	天然气主要成分，密闭不严处泄漏	区域：天然气前置模块区，主厂房燃料接入区	值长、副值长、巡检员、设备部工程师
		一氧化碳、氮氧化物	天然气燃烧产物，密闭不严处泄漏	区域：主厂房和余热锅炉；设备：燃烧器、燃气机、余热锅炉、管线接缝等	
	物理因素	噪声	各类设备设施运转	区域：主厂房和余热锅炉；设备：发电机、汽轮机、燃气机、余热锅炉、泵机、压气机、风管、蒸气管道和辅助设备	
		工频电磁场	屏蔽不良	区域：主厂房；设备：发电机、励磁机	
	高温	天然气燃烧、蒸汽输送	区域：主厂房和余热锅炉；设备：余热锅炉、蒸汽轮机、燃烧器、燃气机、蒸汽管道等		
电气系统	化学因素	六氟化硫及其分解产物	老化泄漏	区域：GIS室；设备：SF ₆ 断路器	值长、副值长、巡检员、设备部工程师
		硫酸	意外泄漏	区域：GIS楼蓄电池室、主厂房蓄电池室；设备：蓄电池	

本项目职业病危害因素分布

单元/ 子单元	存在的职业病危害 因素	来源	区域或设备	影响人员	
电气系统	物理因素	噪声	设备运转	区域：厂变、主变、备用变；设备高压输电设备	值长、副值长、巡检员、设备部工程师
		工频电磁场	屏蔽不良	区域：厂变、主变、备用变和GIS室；设备：高压母线等输配电设备	
化学水处理系统	化学因素	氨	装卸、加药、贮存泄漏	区域：余热锅炉加药间、氨水站区；设备：储存容器、泵机	化验员、值班员、设备部工程师
		氢氧化钠、盐酸	清洗和再生时挥发、卸车时泄漏	区域：化水车间、海水制氯间设备：超滤+反渗透装置、离子交换器、海水制氯发生器	
		次氯酸钠	清洗、使用时挥发或泄漏	区域：化水车间、循环水泵房；设备：储存容器、泵机、海水制氯发生器、加药处	
	物理因素	噪声	加药泵和风机运转	区域：化水车间、循环水泵房、余热锅炉加药间、海水制氯间；设备：泵机、风机	
辅助系统	备用发电机房	化学因素	氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳	柴油燃烧产物泄漏	巡检员、设备部工程师
		物理因素	噪声	设备运转	
	物理因素	高温	柴油燃烧放热		
空压机房	物理因素	噪声	设备运转	区域：空压机房设备：空压机	



1. 燃煤电厂项目概况

燃煤发电机组



2.原辅材料

- 燃煤

煤质资料

项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种	实际煤种
1. 元素分析					
收到基碳	Car	%	52.21	53.51	70.29
收到基氮	Nar	%	1.07	0.79	1.34
收到基硫	St. ar	%	0.8	0.7	0.19
2. 灰成分					
二氧化硅	SiO ₂	%	52.79	50.41	37.0
三氧化硫	SO ₃	%	0.82	0.92	0.06



2.原辅材料

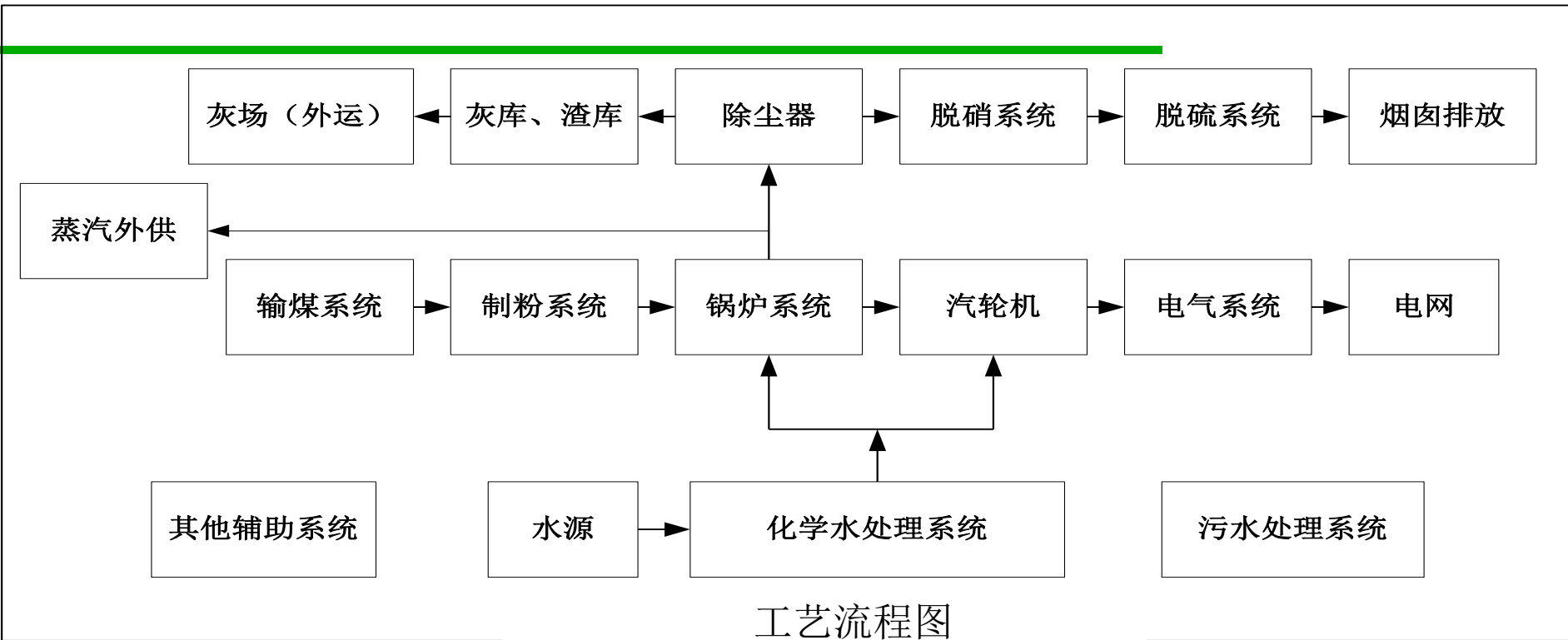
2×300MW机组石灰石用量

装机容量	石灰石耗量	设计煤种	校核煤种	实际煤种
2×300MW	小时石灰石耗量 (t/h)	5.5	3.6	2.14
	日石灰石耗量(t/d)	110	72	42.8
	年石灰石耗量(1×10 ⁴ t)	2.75	1.8	1.07

本项目（2×300MW）辅助材料消耗表

名称	主要规格	年用量 (t)	物质状态	储存方式	加药方式	成分	用途
盐酸	31%		液体	储罐	自动	HCl	水处理、精处理、废水处理再生阳床及阳树脂、废水中和
氢氧化钠	30%		液体	储罐	自动	NaOH	
联氨	40%		液体	塑料桶装	自动	N ₂ H ₄	锅炉给水加药
氨水	30%		液体	塑料桶装	自动	NH ₃	锅炉给水加药
混凝剂	27%		固体	袋装	自动	聚合氯化铝	江水预处理沉淀用
次氯酸钠	10%		固体	塑料桶装	自动	NaClO	江水杀菌用
还原剂	98%		固体	袋装	自动	NaHSO ₃	反渗透系统用

3.生产工艺



工艺流程图



4.职业病危害因素

- 本工程在正常生产工艺过程中，职业病危害因素有化学因素类（粉尘和化学毒物）和物理因素类（噪声、高温和工频电磁场）。

粉尘源分布

评价单元	粉尘类型	来源	产生设备或地点	影响人员
输煤系统	煤尘	泄漏、采样	输煤皮带、煤场、原煤仓	输煤巡检、保洁、维护人员（外包作业人员）；采制样人员
制粉系统	煤尘	泄漏	磨煤机、给煤机	制粉维护人员（外包作业人员）
锅炉系统	矽尘	孔隙泄漏、吹灰	锅炉	集控巡检、保洁员、锅炉专业岗、热控专业岗
除灰渣系统	矽尘	装卸、输送	除尘器、灰管、灰库、干灰分选装置、干式卸料机	（外包作业人员）
脱硫系统	石灰石粉尘、石膏粉尘	装卸、输送	石灰石粉仓、石膏脱水系统	
化学水处理系统	磷酸三钠等其他粉尘	投料	计量箱投料口	（外包作业人员）
（日常）检维修系统	电焊烟尘	电焊作业	检维修作业点	制粉维护人员、脱硫除灰维护人员、输煤维护人员（外包作业人员）



化学毒物分布

评价单元或子单元	使用和产生的主要化学毒物	来源	产生毒物主要设备	影响人员	
输煤系统	一氧化碳	煤自燃	原煤仓、煤场	输煤巡检、保洁、维护人员（外包作业人员）、堆取料机司机；采制样人员	
锅炉系统	一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物	孔隙泄漏、探火	锅炉	集控巡检、化验员、保洁员、锅炉专业岗	
汽机系统	抗燃油及其三甲苯磷酸酯	加药和输送泄漏	抗燃油装置、汽轮机调节系统	集控巡检、化验员、保洁员、汽机专业岗、热控专业岗	
电气系统	六氟化硫及分解产物、硫酸	加药和老化泄漏	SF ₆ 断路器，蓄电池泄漏硫酸	集控巡检、电气专业岗、热控专业岗	
化学水处理系统	氨、联氨	加药、贮存泄漏	给水加氨、联氨箱	化验岗、化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）	
脱硫系统	二氧化硫	缝隙泄漏	脱硫装置中的烟气系统	（外包作业人员）脱硫除灰巡检、维护、副产物操作员	
脱硝系统	氨、氮氧化物、五氧化二砷	缝隙泄漏	液氨储罐、脱硝装置	（外包作业人员）脱硫除灰巡检、维护、副产物操作员	
废水处理系统	酸、碱、氨、硫化氢	加药和泄漏	加药间、污水处理池	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）	
辅助系统	实验室	盐酸、硫酸、氢氧化钠	分析	分析设备	化验岗
	备用发电机房	柴油、二氧化硫、一氧化碳和氮氧化物	启用时（1次/周）	柴油发电机	集控巡检
	净水站	氯气	加药	加时	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）
	油罐区	柴油	泄漏	卸料时	输煤巡检和维护人员（外包作业人员）
	液氨站	氨	泄漏	液氨卸车	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）
	（日常）检维修	锰及其化合物	电焊作业	检维修作业点	制粉维护人员、脱硫除灰维护人员、输煤维护人员（外包作业人员）

噪声源分布

评价单元或子单元	来源	产生设备或地点	影响人员
输煤系统	设备运转	输煤皮带、堆取料机	堆取料机司机、输煤巡检、保洁、维护人员（外包作业人员）；采制样人员
制粉系统	设备运转	磨煤机、给煤机、风机	制粉巡检和维护人员（外包作业人员）
锅炉系统	设备运转、放空、吹灰	锅炉的安全门排汽、风机、泵、吹灰、空气预热器	集控巡检、化验员、保洁员、锅炉专业岗、热控专业岗
汽机系统	设备运转	汽轮机、发电机、加热器、辅汽联箱、泵	集控巡检、化验员、保洁员、汽机专业岗、热控专业岗
电气系统	设备运转	高压输电设备	电气专业岗
化学水处理系统	设备运转	风机、泵	化验岗、化学值班员
除灰渣系统	设备运转	干灰分选、干式卸料机、泵	(外包作业人员) 脱硫除灰巡检、维护、副产物操作员
脱硫系统	设备运转	风机、吸收塔再循环泵及排出泵	
脱硝系统	设备运转	泵、阀门	
废水处理系统	设备运转	风机、泵	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）
辅助系统	空压站	空压机	集控巡检
	净水站	泵	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）
	备用发电机	柴油发电机	集控巡检
	液氨站	压缩机	化学值班员、化学维护人员（外包作业人员）

生产性热源分布

评价单元或子单元	来源	产生设备或地点	影响人员
锅炉系统	燃烧、蒸汽输送	锅炉、蒸汽管道、空气预热器	集控巡检、化验员、保洁员、锅炉专业岗
汽机系统	蒸汽输送	汽轮机、蒸汽管道加热器、辅汽联箱	集控巡检、化验员、保洁员、汽机专业岗、热控专业岗
备用发电机房	备用发电机	备用发电机(启用时)	集控巡检工

工频电磁场分布

评价单元或子单元	来源	产生设备或地点	影响人员
电气系统	屏蔽不良	励磁系统、高压母线等输配电设备	电气专业岗
备用发电机房	屏蔽不良	备用发电机启用时	集控巡检工



谢谢!