

# 目 录

<b>1 编制阐明</b> .....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价根据.....	1
1.2.3 法规和文件.....	2
1.2.4 其他资料.....	2
1.3 评价范围和内 容.....	3
1.4 评价程序.....	3
<b>2 项目概况</b> .....	5
2.1 企业简介.....	5
2.2 建设规模及工程投资.....	5
2.3 地理位置与周围环境.....	5
2.4 自然条件.....	6
2.5 工艺流程.....	8
2.6 主要设备.....	1 2
2.7 生产车间储库以及原辅料起源及性质.....	1 4
2.7.1 生产车间储库情况.....	1 4
2.7.2 主要原辅料起源及性质.....	1 5
2.8 配套工程.....	1 6
2.9 安全管理.....	1 6
<b>3 主要危险、有害原因分析</b> .....	1 8

3.1 生产单元危险原因分析.....	1 8
3.2 辅助单元危险原因分析.....	2 3
3.3 重大危险源辨识.....	2 4
<b>5 评价措施选择评价单元划分.....</b>	<b>2 5</b>
5.1 评价措施选择.....	2 5
5.2 评价措施简介.....	2 5
<b>6 定性定量评价.....</b>	<b>2 8</b>
6.1 总体布局评价.....	2 8
6.1.1 总平面布局.....	2 8
6.1.2 厂区道路安全.....	2 8
6.1.3 常规防护设施和措施.....	2 9
6.1.4 评价成果.....	3 0
6.2 易燃易爆场合评价.....	3 0
6.2.1 爆炸危险区域划分符合性检验.....	3 0
6.2.2 可燃气体泄漏检测报警仪的布防安装检验.....	3 1
6.2.3 防爆电气设备安装认可.....	3 1
6.2.4 消防检验.....	3 2
6.2.5 评价成果.....	3 2
6.3 特种设备监督检验.....	3 2
6.4 强制检测设备设施分析评价.....	3 3
6.5 电气安全评价.....	3 3

6.5.1 变配电所.....	3 3
6.5.2 防雷、防静电系统.....	3 4
6.5.3 接地保护.....	3 4
6.5.4 其他有关措施.....	3 4
6.5.4 评价成果.....	3 6
6.6 机械伤害防护设施.....	3 6
6.7 工艺设施安全连锁.....	3 6
6.8 安全生产管理评价.....	3 8
6.8.1 安全生产管理组织机构.....	3 8
6.8.2 安全生产管理制度.....	3 8
6.8.3 事故应急救援预案.....	3 9
6.9 现场检验评价.....	4 2
6.9.1 现场检验安全检验表.....	4 2
6.9.2 小结.....	5 3
6.9.3 皮带输送机故障树分析.....	5 3
6.9.4 预先危险分析（PHA）.....	5 7
<b>7 补充的安全对策措施提议.....</b>	<b>6 4</b>
7.1 事故隐患及其风险程度.....	6 4
7.2 安全对策措施与提议.....	6 5
<b>8 安全评价结论.....</b>	<b>6 7</b>
8.1 目前安全情况评述.....	6 7

8.2 总体评价结论.....	6 7
-----------------	-----

# 1 编制阐明

## 1.1 评价目的

安全验收评价的目的是落实“安全第一、预防为主”的方针，确保建设工程项目中的职业安全与卫生技术措施和设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入生产和使用，确保建设项目建成后在安全方面符合国家的有关法规、原则和规范的要求，为建设项目安全验收提供科学根据，对未达成安全目的的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提升建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

## 1.2 评价根据

### 1.2.1 国家法律

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1) 《中华人民共和国安全生产法》  | 2002 年 11 月 1 日  |
| 2) 《中华人民共和国劳动法》    | 1995 年 1 月 1 日   |
| 3) 《中华人民共和国职业病防治法》 | 2002 年 5 月 1 日   |
| 4) 《中华人民共和国消防法》    | 1998 年 9 月 1 日   |
| 5) 《中华人民共和国环境保护法》  | 1989 年 12 月 26 日 |

### 1.2.2 法规和文件

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) 《特种设备安全监察条例》 | 中华人民共和国国务院令第 373 号 |
| 2) 《爆炸危险场合安全要求》 | 原劳动部劳部发[1995]56 号  |

- 3) 《压力容器安全技术监察规程》 质技监局锅发[1999]154号
- 4) 《使用有毒物品作业场合劳动保护条例》 国务院令 第352号
- 5) 《安全验收评价导则》 安监管技装字[2023]79号
- 6) 《国务院有关进一步加强安全生产工作的决定》 国务院文件国发[2023]2号
- 7) 《安全生产许可证条例》 国务院令 第397号

### 1.2.3 法规和文件

- 1) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》  
(GB50264-97)
- 2) 《水泥厂设计规范》 (GB 50295—  
99)
- 3) 《输送流体用无缝钢管》 (GB/T8163—  
1999)
- 4) 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》  
(GB50236-98)
- 5) 《建筑设计防火规范》 GBJ16-87 (2023年版)
- 6) 《噪声作业分级》 (LD  
80-1995)
- 7) 《固定式钢直梯安全技术条件》 (GB  
4053.1-83)
- 《固定式钢斜梯安全技术条件》 (GB

- 4053.2-83)
- 《固定式工业防护栏杆安全技术条件》 (GB
- 4053.3-83)
- 《固定式工业钢平台》 (GB
- 4053.4-83)
- 8) 《建筑抗震设计规范》 (GB 50011-2023)
- 9) 《预防静电事故通用导则》 (GB
- 12158-1990)
- 10) 《安全标志》 (GB
- 2894-1996)
- 11) 《安全色》 (GB2893-2023)
- 12) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB
- 12801-91)
- 13) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB
- 5083-99)
- 14) 《工业企业设计卫生原则》
- (GBZ1-2023)
- 15) 《工业企业噪声控制设计规范》 (GBJ
- 87-85)
- 16) 《噪声作业分级》 (LD
- 80-1995)

17) 《职业性接触毒物危害分级》

(GB5044-85)

18) 《有毒作业分级》

(GB12331-90)

19) 《水泥工业劳动安全、工业卫生设计要求》

20) 《水泥化学分析措施》 (GB/T~176~

1996)

21) 其他有关原则、规范

#### 1.2.4 其他资料

1、《山东烟台东源水泥有限企业 3000t/d 新型干法水泥生产线工程初步设计》 设计号：0206；

2、山东烟台东源水泥有限企业 3000t/d 新型干法水泥生产线工程设计图纸 (涉及设计变更)

3、项目有关审批文件

4、山东烟台东源水泥有限企业安全、生产、管理有关资料；

5、同类企业事故案例；

#### 1.3 评价范围和内容

此次评价主要针对 3000t/d 新型干法水泥生产线工程以及公用工程及辅助生产设施进行安全验收评价，本评价不涉及矿山部分：

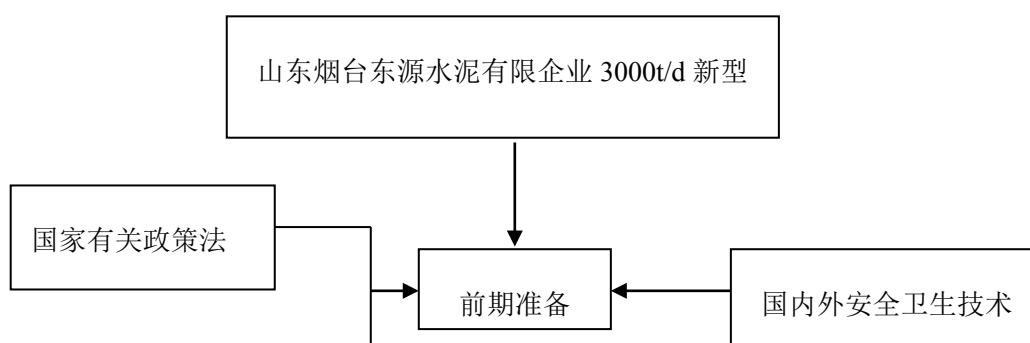
1) 经过评价找出该工程各运营装置生产运营过程中存在的主要危险有害原因、安全隐患和存在的问题，在此基础上提出相应的对策、提议。

2) 检验建设项目中安全设施是否已与主体工程同步设计、同步施工、同步投入生产和使用；评价建设项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术原则。

3) 从整体上评价建设项目的运营情况和安全管理是否正常、安全、可靠。

## 1.4 评价程序

为了对该装置的安全运营现状作出科学、全方面、符合实际的评价，本评价采用定性、定量的评价措施，对该装置总体布局、安全设施、生产过程中危险、有害原因进行了定性分析评价，分析可能存在的固有危险；采用安全检验表对装置系统施加安全措施后的安全性进行定性分析。详细评价程序如下：



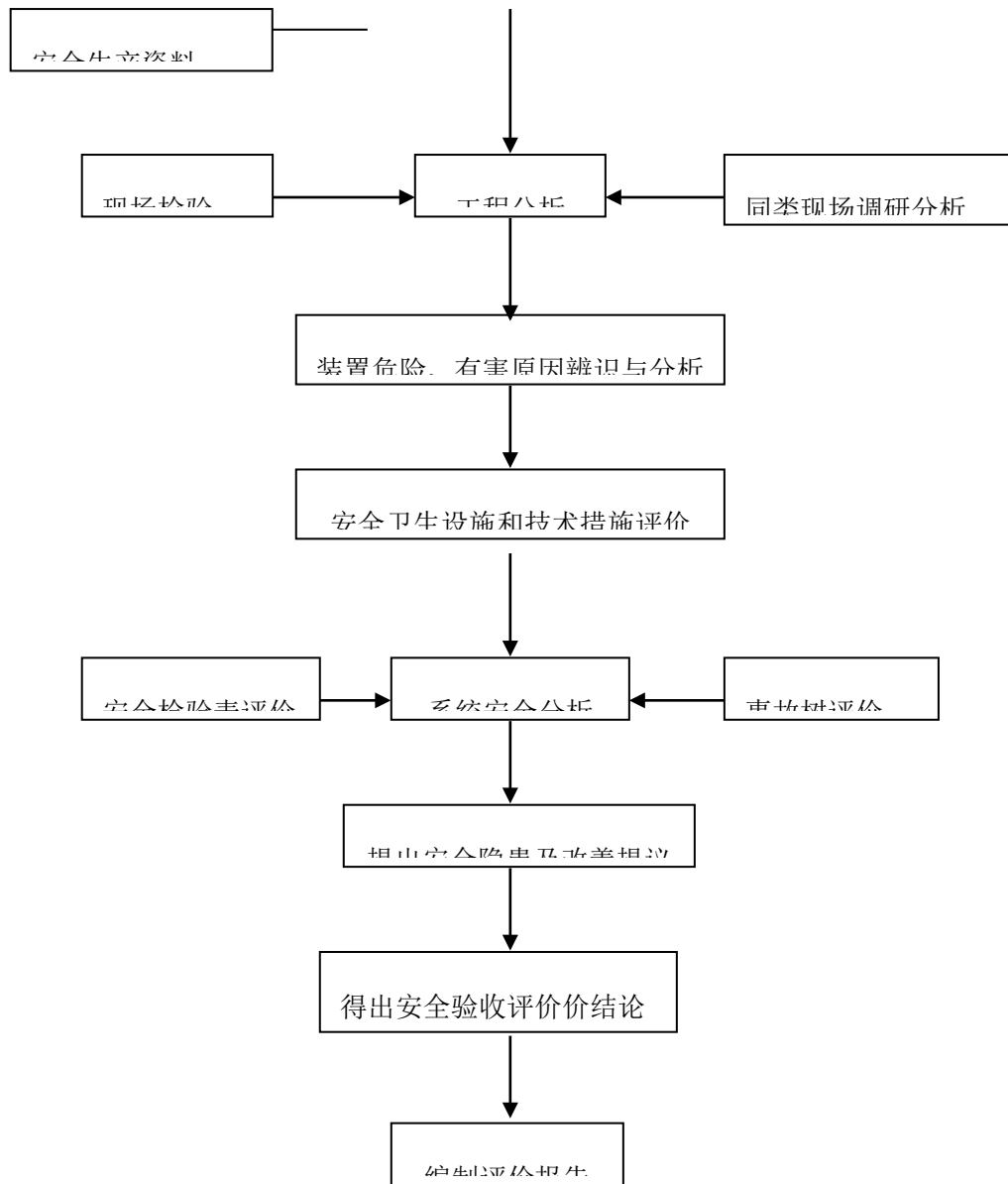


图 1-1 安全评价程序图

## 2 项目概况

### 2.1 企业简介

山东烟台东源水泥有限企业是由烟台市电业局所属的东源电力集团有限企业、栖霞市电业局、福山区电业企业、招远市鑫立实业有限企业、龙口市电业企业、牟平区电业集团企业、蓬莱市兴源电力工程有限企业、海阳市海源电力实业企业、莱阳市电业企业、莱州市电业企业和栖霞市政府共同出资参股组建，其中东源电力集团有限企业参股 38%，栖霞市电业局参股 10%，栖霞市政府以土地、矿山资源折算参股 20%，其他 8 家企业每家参股 4%。企业注册资金 6800 万元。

### 2.2 建设规模及工程投资

烟台东源水泥有限企业生产能力为 3000t/d 的水泥熟料生产线，形成年生产高标号水泥熟料 124 万吨的生产规模。在实际生产中除生产高标号一般硅酸盐水泥熟料外，还能够根据市场要求调整产品构造，生产低碱水泥熟料，中、低热值水泥熟料等多品种的水泥熟料。

该项目工程总投资 19866.47 万元，其中设备投资 11253.46 万元，土建投资 4224.83 万元。

企业职员定员 206 人，四班三运营，年工作时间 310 天，每天二十四小时。

## 2.3 地理位置与周围环境

### 1、地理位置：

厂址位于国家同三高速公路边，地处烟台经济开发区以西的栖霞市白洋河工业园区中桥村。西邻中桥村，东靠马院山，北距中桥镇 1 公里，区域内地势开阔平坦，南北两侧为良田。烟（烟台）青（青岛）二级公路从镇中穿过、烟（烟台）栖（栖霞）国家一级专用公路距镇北 0.5 公里。工厂距铁路珠玑火车站 35 公里，距桃村站 50 公里，距福山站 30 公里，距烟台港 40 公里，交通十分便利。该地高程为 60—80 米，地面坡度约 8%，属浅丘地貌，有石灰岩出露，经勘探调查，无洪水淹没情况，无不良地质现象。

综上所述，该项目选址合适，与周围安全防护距离满足《建筑设计防火规范》要求，项目选址符合《水泥工厂设计规范》（GB 50295-1999）规范要求。

地理位置图见附件：

### 2、平面布置

根据场地自然条件，工厂总平面布置如下：

生产厂区基本按照工艺流程进行布置，设计的工艺生产线从生料制备系统（生料配料库、生料立磨、生料均化库）、烧成系统（窑尾、窑中、窑头）、水泥熟料成品系统（熟料库、包装及预留、成品库）由南向北呈“一”字型布置在厂区中部。

根据工厂的物料起源及地形情况，将成品系统（水泥库、包装及预留、成品库）及原、燃料（堆场、堆棚及破碎等）布置在生产线以东地势略高处，以利于物料输送；石灰石预均化场布置在厂区南端，它们的集中布置有利于生产管理，又可缩短物料在厂区内的运送距离，还可降低环境污染。在主生产线西侧预留了场地，为工厂的进一步发展提供了需要。

厂前区布置在 204 国道南侧，位于厂区北端，居中布置有办公楼；西面布置有食堂、宿舍、锅炉房、总降压站；东面布置有机修车间及水处理车间等生产辅助设施，该区位于全厂的侧风向，且电源进线以便，接近水源，环境很好。

厂区平面布置图见附件：

## 2.4 自然条件

栖霞市属温带季风型半湿润大陆性气象，光照充分，四季分明。降水在时间上分配不均，干旱频繁。常年主导风向为偏南风。

### 1、气温

年平均气温	11.3℃
年极端最高气温：	37.6℃
年极端最低气温：	-17.3℃
年平均最高气温：	17.1℃
年平均最低气温：	8.1℃

### 2、降水量

年平均降水量 635.9mm

年最大降水量 965.2mm

年最小降水量 452.4mm

日最大降水量 208.0mm

月最大降水量 422.0mm

### 3、蒸发量

年平均蒸发量 1992.1mm

年最大蒸发量 2341.9mm

年最小蒸发量 1520.1mm

### 4、湿度

年平均相对湿度 65%

最小相对湿度 20%

### 5、风向

各季主导风向为：

春夏秋季 S

冬季 NNE

### 6、风速

年平均风速 3.8m/s

年最大风速 21.7m/s

### 7、地质地貌

厂区附近高程为 60—80m, 坡面坡度约 8%, 属浅丘地貌, 有石灰岩出露。

本地域动峰加速度为 6 度。

## 2.5 工艺流程

### 1) 石灰石预均化

经矿山破碎后的石灰石由带式输送机送入一座长 300m, 宽 38m 的露天矩形预均化堆场均化储存, 堆场储量  $2 \times 39000\text{t}$ , 储期 9.5d。堆取方式采用侧式悬臂堆料机堆料、桥式刮板取料机取料, 均化后的石灰石由带式输送机送入原料配料站储存。

### 2) 辅助原料破碎、输送及储存

粒度  $\leq 400\text{mm}$  硅石、页岩由汽车运送进厂, 先分别寄存各自的露天堆场, 然后分时段由铲车从露天堆场取出喂入喂料仓, 经仓下板机、带式输送机喂入一台 CJ2  $\Phi 1250 \times 1000$  冲击式粘土破碎机内破碎, 破碎后的硅石 (页岩) 由带式输送机、侧式悬臂堆料机入联合预均化堆场内储存。

铁粉由汽车运送进厂先寄存在铁粉堆棚内, 然后由铲车从堆棚内取出喂入喂料仓, 经仓下带式输送机、侧式悬臂堆料机入联合预均化堆场内储存。

湿粉煤灰直接由汽车喂入喂料仓, 经仓下带式输送机、侧式悬臂堆料机入联合预均化堆场内储存。设有一座  $20 \times 135\text{m}$  联合预均化堆场 (室内)。分别均化和储存硅石、页岩、湿粉煤灰、铁粉四种物料。储量分别为硅石 3000t、页岩 2200t、湿粉煤灰 1470t、铁粉 2400t; 储期分别为 19d、18.31d、11.8d、34.75d。堆取料方式采用侧式悬臂堆料机堆料, 侧式刮板取料机取料。出均化堆场的硅石、页岩、湿粉煤灰、铁粉都有带式输送机

送入原料配料站储存。

### 3) 原料配料站

原料配料站设有 4— $\Phi 6 \times 11\text{m}$  称重仓用于储存硅石、页岩、湿粉煤灰、铁粉；其储量分别为 270t、270t、120t、340t，早期分别为 1.6d、2.1d、0.9t、4.9d。设有 1— $\Phi 8 \times 11\text{m}$  称重仓用于储存石灰石，储量 530t，储期 3h。

参加配料的石灰石、硅石、页岩、湿粉煤灰、铁粉分别由仓底定量给料机按设定配比卸出，经带式输送机送至生料磨。由多元素荧光分析仪和微机构成的生料质量控制系统，可自动分析出磨生料成份，并根据分析成果和目的值自动调整定量给料机转速控制各原料的下料量，确保出磨生料成份合格。

### 4) 生料粉磨

配合原料经三道闸阀进入生料磨内，生料磨为集烘干和粉磨、选粉于一体的 MPS3450 立式磨，生产能力为 160t/h。磨机烘干热源来自窑尾高温风机出来的废气，气体温度 300—320℃，停窑时利用备用热风炉供热。

随气流出磨的合格生料由旋风收尘器搜集下来后由链式输送机、斗式提升机送入生料均化库。出立磨的气体经旋风收尘器后由生料磨系统风机送入窑磨废气处理。从磨内吐出的粗料经带式输送机、斗式提升机送至回料仓，由皮带秤计量后回磨内重新粉磨。为确保立磨的安全运转，在入磨带式输送机上设有电磁除铁器和金属探测器。

系统采用外循环，降低立磨的风环风速，降低循环风量，降低原料制备的电耗，消除人工清渣工作。系统车间内设有备用燃油热风炉，以便在生产早期和停窑或原料水分含量过高时向磨机供热风。

#### 5) 窑磨废气处理

窑尾高温风机出来的废气在开磨状态下全部送入生料磨作烘干热源，磨停窑开时经 $\Phi 9 \times 30\text{m}$ 增湿塔降温调质处理后进入窑尾电收尘器净化处理，最终经烟囱排入大气。从生料磨排出的废气也由窑尾电收尘器净化处理。经增湿塔、窑尾电收尘器收下的粉尘，随同生料一起由空气输送斜槽、斗式提升机送入生料均化库。生料磨停开时，增湿塔、窑尾电收尘器收下的窑灰经空气输送斜槽、斗式提升机直接喂入预热器系统。

在系统布置上，窑磨废气处理系统与生料磨和预热器塔架呈环状矩形布置，排废气的钢烟囱依附在预热器塔架上，布置紧凑，废气管道短。

#### 6) 生料均化及窑尾喂料

设置一座 $\Phi 18\text{m} \times 47\text{m}$  IBAU 均化储存、均化生料。均化库的储量 10800t，储期 2.3d。由斗式提升机、空气斜槽送至均化库顶的生料呈发射状多点下料入库，使库内料层几乎呈水平状分层堆放，经过重力混合均化后，经带流量控制阀的斜槽和提升机送入计量小仓，生料经计量小仓下的调速皮带秤计量后，经斜槽和提升机直接喂入预热器系统。

#### 7) 窑尾预分解系统

窑尾采用单列五级旋风预热器和 CDC 分解炉构成的窑外分解系统。

来自均化库的合格生料经五级旋风预热器和分解炉预热、预分解后入

窑煨烧。出预热器的热废气经窑尾高温风机排出，一部分进入生料磨作为烘干热源。另外一部分进入煤磨作为烘干热源。

## 8) 烧成窑中及窑头

生料在预分解系统内预分解后,进入 $\Phi 4.3 \times 62\text{m}$ 回转窑内煅烧成熟料,熟料烧成热耗 $3053\text{kJ/kg}\cdot\text{cl}$ 。为了达成良好的煅烧操作和确保熟料质量的稳定,窑头煤粉燃烧器采用从国外引进的多通道喷煤管。

从回转窑进入篦冷机的高温熟料,由篦板下鼓入的冷空气急速冷却,出篦冷机的熟料温度为环境温度 $+65^{\circ}\text{C}$ ,冷却破碎后的熟料由链斗输送机送入熟料库。

冷却机高温废气一部分作为窑用二次空气,另一部分由三次风管送到分解炉作为燃烧空气,剩余废气经电收尘器收尘后,排入大气。电收尘器收下的粉尘链式输送机送到熟料链斗机上入熟料库。

## 9) 原煤破碎、输送及储存

粒度 $\leq 250\text{mm}$ 原煤由汽车运送进厂,先露天堆放,然后再由铲车从堆场内取出喂入喂料仓,经仓下带式输送机喂入一台PCH1010环锤式破碎机内进行破碎,破碎后的煤经带式输送机、侧式悬臂堆料机进入一座 $24 \times 135\text{m}$ 煤预均化堆场(室内)内均化储存。堆场储量 $2 \times 4000\text{t}$ ,储期9d。堆取料方式采用悬臂堆料机堆料、桥式刮板取料机取料,均化后的煤由带式输送机送入煤粉制备车间原煤仓内储存。

## 10) 煤粉制备

原煤经磨头原煤仓下皮带秤计量，喂入立磨进行烘干和粉磨，烘干用热风来自窑尾热废气。出磨煤粉由煤磨专用高浓度防爆袋收尘器搜集，收下的煤粉送入煤粉仓，煤粉仓下设有 2 台环状天平秤，一台计量去窑头煤粉，另一台计量去分解炉煤粉。至分解炉的煤粉直接用罗茨风机输送，送入窑头的煤粉则采用 F-K 泵输送。经袋收尘器收尘净化后的气体排入大气。

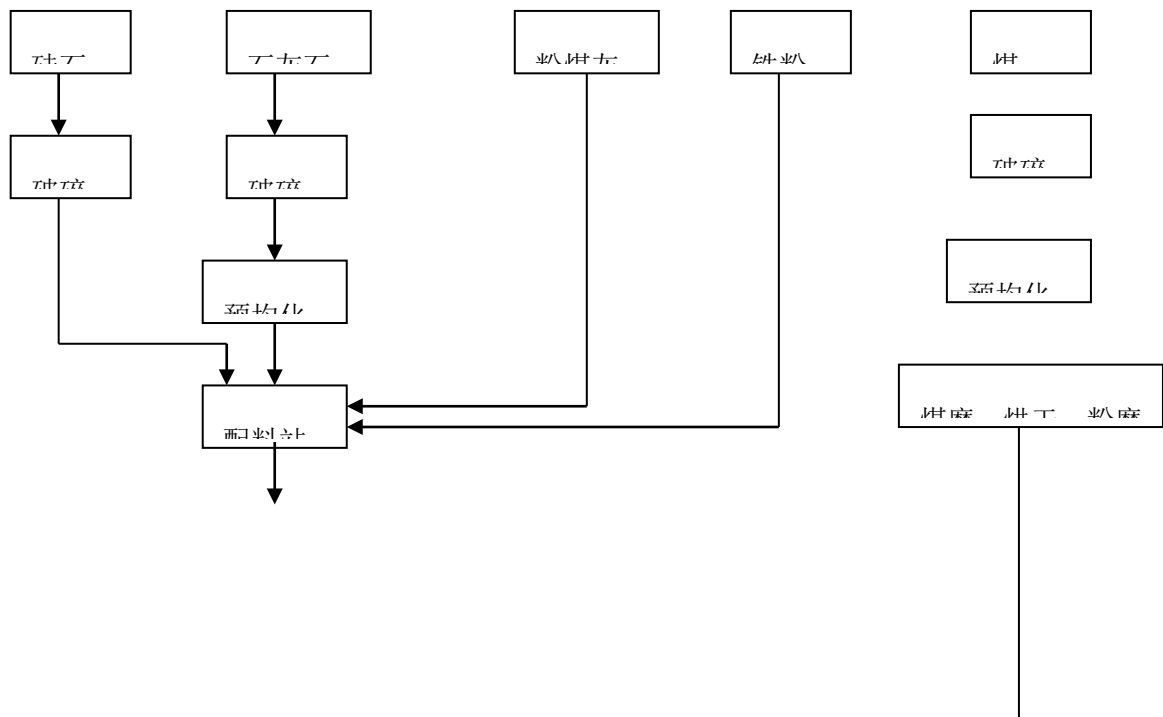
煤磨消防采用一套二氧化碳灭火系统。

### 11) 石膏、火山灰破碎及输送

粒度 $\leq 500\text{mm}$  石膏和粒度 $\leq 400\text{mm}$  火山灰由汽车运送进厂，先分别寄存各自堆棚内，然后分时段由铲车从堆棚取出喂入喂料仓，经仓下板喂机喂入一台 TKLPC14.12 单段锤式破碎机内破碎；破碎后的石膏（火山灰）由带式输送机送入水泥粉磨磨头仓储存。

### 12) 熟料储存及输送

熟料储存设置 2- $\Phi 25 \times 49.5\text{m}$  圆库，总储量 50000t，储期 16.7d;另设 1- $\Phi 8 \times 20\text{m}$  黄料圆库，用于储存黄料。熟料库设有库侧散装系统。熟料由库底喂料设备卸出后，经带式输送机送入水泥粉磨磨头仓。



1111



1111



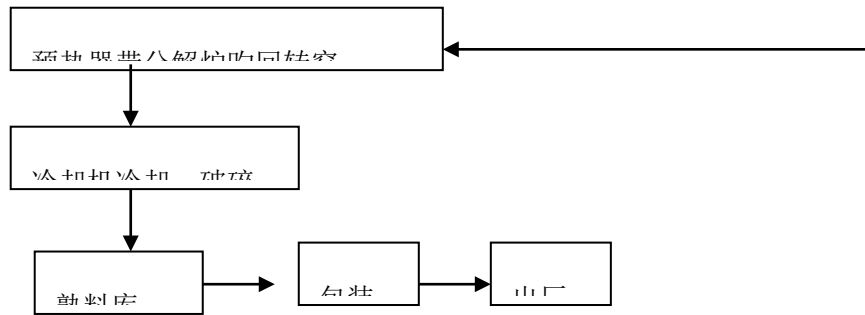


图 2-1 生产工艺流程图

## 2.6 主要设备

序号	工序名称	设备名称、规格及技术性能	生产能力 (t/h.台)	台数
1	辅助原料破碎	绞辊式破碎机 规格: PBS1000×1200m 给料粒度: ≤900mm 出料粒度: ≤80mm 功率: 160+110kw	180	1
2	石灰石预均化	侧式悬臂堆料机 型号: DB800/22 堆料能力: 800 t/h 堆料机臂长: 22mm 装机功率: 75Kw	800	1
		桥式刮板取料机 型号: QG450/35 能力: 450t/h 行走轨距: 35m 装机功率: 180kw	450	1
3	辅料联合预均化	侧式悬臂堆料机 型号: DB180/15 堆料能力: 180t/h 堆料机臂长: 15m 装机功率: 55kw	180	1
		侧式刮板取料机 型号: QGC60/19.5 能力: 60t/h 行走轨距: 38m 装机功率: 110kw	60	1

4	原煤预均化	侧式悬臂堆料机 型号：DB180/15 堆料能力：180t/h 堆料机臂长：15m 装机功率：55kw	180	1
		桥式刮板取料机 型号：QG60/38 能力：60t/h 行走轨距：38m 装机功率：110kw	60	1
5	生料粉磨	辊式磨 磨盘转速：23r/min 入磨粒度：≤90mm 出磨粒度：0.08mm 筛余≤12-14% 入磨水分：≤8% 出磨水分：≤0.5% 电机功率：3000KW 选粉机 电机功率 132kW	320	1
6	窑、磨废气处理	增湿塔： Φ8500×34m 处理风量：700000m <sup>3</sup> /h 进口风温：340℃ 出口风温：130℃ 喷水量：50t/h		
		高温风机： 处理分量：720230m <sup>3</sup> /h 全压：7000Pa 转速：1450r/min 电机功率：2500Kw 配调速型液力偶合器		
		循环风机 处理风量：7000000m <sup>3</sup> /h 全压：10000Pa 转速：1450r/min 电机功率：2800kw		
		电收尘器 型式：BS930 电场有效面积：275m <sup>2</sup> 处理风量：700000m <sup>3</sup> /h 电场风速： 壳体承受负压：2023Pa 进口浓度：80g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度：80mg/Nm <sup>3</sup>		

		窑尾废气风机 处理风量：700000m <sup>3</sup> /h 全压：1800Pa 转速：580r/min 电机功率：550Kw 配调速型液力耦合器		
7	烧成窑尾	五级级旋风预热器及分解炉系统： CDCS4015(双系列) C1:4-Φ3800mm C2:2-Φ5800mm C3:2-Φ5800mm C4:2-Φ6300mm C5:2-Φ6300mm 分解炉： Φ7700×28000mm 系统热耗： 2990kcal/kg-c	166.67	1
8	窑中	回转窑：Φ4.7×72mm 斜度：4% 转速：0.4-3.94r/min 电机功率：530kw（直流调速）	166.67	1
9	窑头熟料冷却	空气梁篦冷机（三段）LBTf4000 篦床有效面积：105m <sup>2</sup> 出料温度：环境温度+65℃ 电机功率：30+55+55kw（变频功率）		
10	窑头废气处理	窑头电收尘器： 型式：BS930 电场面积：196m <sup>2</sup> 处理风量：550000m <sup>3</sup> /h 电场风速：0.85m/s 进口浓度：20g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度：80mg/Nm <sup>3</sup>		
		窑头废气风机 处理风量：550000m <sup>3</sup> /h 全压：1700Pa 转速：580r/min 电机功率：450Kw		
11	煤粉制备	辊式磨 入磨粒度：≤46mm 成品细度：0.08mm 方孔筛筛余 3% 入磨水分：≤10% 出磨水分：≤0.8% 出磨风温：80℃ 主电机功率：500kw	30	1
		选粉机：ZXF25		1

		高浓度防爆型气箱脉冲袋收尘器 型号：PPCS96~2×10（M） 处理风量：110000m <sup>3</sup> /h 过滤分速：1m/min 过滤面积：1860m <sup>2</sup> 进口浓度：318g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度：50mg/Nm <sup>3</sup>		1
16	空压机组	螺杆式空压机 排气量：21m <sup>3</sup> /min 排气压力：0.8Mpa		6

## 2.7 生产车间储库以及原辅料起源及性质

### 2.7.1 生产车间储库情况

生产车间储库一览表

序号	物料名称	储库形式	储存量 (t)	储存期 (d)
1	石灰石	35×300m 预均化堆场	2×39000	2×6.3
		1—Φ8×12m 配料仓	450	0.09
2	硅石	1—Φ6×12m 配料仓	230	0.33
		24×135m 预均化堆场	14000	20.18
		25×40m 露天堆场	1740	2.51
3	粉煤灰	1—Φ6×12m 配料仓	280	0.52
		24×135m 预均化堆场	4800	8.86
4	硫酸渣	24×135m 预均化堆场	3600	30.39
		1—Φ6×12m 配料仓	280	2.36
5	生料	1—Φ18×45m 均化库	12023	1.97
6	熟料	1—Φ25×42m 熟料库	100000	5
7	原煤	24×135m 预均化堆场	2×5400	2×7.5
		露天堆场	20230	34

### 2.7.2 主要原辅料起源及性质

#### 1 石灰石原料

马院山石灰石矿位于山东省栖霞市中桥村，距厂区南约 1000 米。由该矿区勘探地质评价纲领知，马院山石灰石岩矿储量丰富，质量稳定，其远景储量约 2 亿吨，储量完全满足 3000t/d 水泥熟料生产线建设需要。且 CaO 含量平均成份 >48%，有害成份含量低。多种原料的化学成份见表：

## 2 粘土质原料

厂区附近硅石资源丰富，其 SM=3.10、IM=2.48，质量和储量均可满足 3000t/d 水泥熟料新型干法生产线要求，由民采民运供给进厂，公路运送距离 10 公里。

## 3 辅助原料及燃料

### 1) 铝质原料——粉煤灰

为降低电厂废渣的排放，降低生产成本，充分利用三废，拟采用烟台火力发电厂的粉煤灰作为铝质原料参加原料配料；该厂距项目所在地运送距离为 35 公里。

### 2) 铁质校正原料

采用招远化工总厂的硫酸渣作铁质校正原料，公路运距 75 公里。

### 3) 燃料

采用山东新汶矿务局解庄煤矿的烟煤为燃料。新汶矿务局为统配煤矿，储量丰富，烟煤热值高，灰份低，且质量稳定，属水泥生产行业的优质燃料。烟煤由铁路运至福山站，再由汽车转运进厂，运距 600 公里。传煤粒度  $\leq 200\text{mm}$ ，平均水分 7~10%。

## 4 原辅料消耗

原料配合比及消耗石灰石、硅石、粉煤灰、硫酸渣的干基理论配比为 88.83:6.43:3.95:0.79, 理论料耗为 1.5021kg 生料/kg 熟料。

## 2.8 配套工程

供电：本项目供电电源拟由烟栖变电站架空引来，供电电压 35Kv，距厂约 5 公里。为确保故障停电时全厂的一级负荷用电，工厂另设一辆发电车作备用电源。

供热：厂内职员生活用热采用电锅炉供给。

给水：在厂区内已建有 90 米深水井三口，内设深井泵抽水。每井出水量均为 1560m<sup>3</sup>/d，水质良好，符合生活饮用水原则。本工程以厂内既有深井作为生产、生活、消防供水水源，并在厂内设循环水池供生产、生活及消防用水。

## 2.9 安全管理

企业设置了以主要领导人为主的安全管理组织机构，成立安全生产技术部负责该项目安全生产工作，从经理、生产副经理、安全生产技术部部长下至车间、班组安全员，形成了全企业安全管理网络。

设厂级、车间级、班组级安全管理委员会，设置专职安全管理人员，负责全厂的安全管理和监测，制定安全规章制度，对人员进行安全知识培训和教育。

企业目前正在经过“三标一体化”

认证体系，经过体系认证，企业已经建立起一套完善的管理制度，形成了一种从上到下的安全管理网络，为安全生产奠定了一定的技术，其中主要的管理制度有《安全作业规程》、《安全生产责任制度》、《安全教育制度》、《要害岗位安全管理制度》、《岗位操作规程》、《停车检修安全技术操作规程》、《事故管理制度》、《设备安全管理制度》等管理制度。

### 3 主要危险、有害原因分析

#### 3.1 生产单元危险原因分析

##### 1、机械伤害

1) 在水泥生产过程中使用大量的皮带机，皮带机在生产过程中都处于高速运转中，工人在操作、巡检过程中，因为地面存有杂物或操作人员没有按照操作规程操作跨越转动设备或没有按照安全规程穿戴防护用具，在生产中有可能发生因衣物或者头发卷入而造成人员伤害的危险。

2) 皮带机在使用过程中无防护栏，无应急开关和拉锁开关等安全措施，在运营过程中有发生人员机械伤害的危险。

3) 检修人员在未停电情况下或未悬挂作业牌，有因别人误开开关而发生人员伤亡的危险。

4) 在打扫过程中，因为操作人员操作不慎，接触运转设备，或违反操作规程将打扫工具探入运营的设备中，都有造成人员机械伤害的危险。

5) 打扫人员在打扫过程中踩踏正在运转或有可能立即运转的设备壳体、电机或其他有潜在危险的运动部件上，都有可能造成人员机械伤害的危险。

6) 厂内机械传动设备，防护装置不完备或没有，未做有效隔离，没有按规程正常操作使用，在进行操作和维修过程中易发生机械伤害事故；

7) 检修人员检修机械设备时，电气开关没有挂“禁止开启”

警示牌，或采用其他保护措施，作业人员误操作开启开关，有使检修人员受到机械打击的危险；

8) 设备本身缺乏安全防护装置或安全装置不完善、安全性能差，有人员接触造成的机械伤害。

9) 进入大型设备如电收尘等进行检验检修是，在入口的明显部位没有悬挂工作牌，有因误开启而引起人员伤害的危险。

10) 未按照安全作业规程，取料机的耙车臂下站人，有被耙齿挂伤的危险。

11) 车间以及个别巡检岗位照明不足，有引起人员机械伤害的危险。

12) 煤、原辅料在破碎、筛分、运送过程中，如发生设备故障或作业人员违章作业，有可能发生机械伤害事故。

## 2、火灾爆炸

1) 压力容器、管道等属于国家要求定时检验的设备、管道、容器，假如没有定时申报技术监督部门进行检验，带病运转耐压性能降低而不能及时发觉，就有引起机械爆炸的危险；

2) 煤粉制备车间属于易燃易爆危险作业场合，其电气装置、开关、照明不防爆或防爆等级假如不能满足国家规范、原则要求，就有因电火花引起火灾爆炸的危险；

3) 作业场合，假如避雷设施不能覆盖整个应保护的装置或避雷引下线接地电阻超标，就有遭受雷击，引起火灾爆炸的危险；

4) 装置的设备、管道、容器等假如没有静电接地或者引下线接地电阻超

标，就有因静电引起火灾爆炸的危险；

5) 开车前、停车后煤粉制备车间的易燃易爆、有毒危险化学品，假如没有整体置换，有因温度、压力等状态变化，造成生产系统内形成负压，吸入空气形成爆炸性气体，有引起火灾爆炸的危险；

6) 煤，煤为乙类固体火灾危险性物质，在一定的条件下可着火燃烧。煤在破碎、筛分、输送过程中会产生粉尘，达成一定的条件下有可能发生粉尘爆炸；

7) 输送设备发生故障，磨擦发烧，可引起煤燃烧或引燃运送的胶皮带。另外，长久堆存的煤有可能自燃而发生火灾。

8) 煤输送、贮存系统运营一定时间后，在输送系统的转接点、储斗、振动筛、破碎机内部会积聚粉尘，如遇明火或其他火源，可引起煤粉燃烧或爆炸。

### **3、物体打击**

1) 在正常生产及设备检修过程中，因工具、零部件寄存不当，维修及生产现场混乱，违章蛮干，而发生工具和其他物品掉落造成的砸伤。另外，皮带机巡检路上有拌脚物的存在，所以有发生摔倒、碰撞的危险。

2) 打扫工或其别人员钻越正在运转的输送胶带机，有因物料高速运转摔落而发生物体打击的危险。

3) 高处打扫时将轻易坠落伤人的物件或物件下抛，有可能造成人员物体打击的危险。

### **4、起重伤害**

水泥生产中使用大量的大型起重设备，在设备安装、检修过程中，有因吊钩断，提升钢丝绳磨损、断丝、扭结，行程限位器失灵，导轨不平等设备缺陷或操作不当，易发生物体下落而造成的起重伤害。

起重设备吊运过程中，当挂钩不到位、吊索断、与指挥不协调、导轨不平、制动器失灵或松、斜拉、不用报警器或失灵、吊车工无证驾驶、吊车工注意力不集中、吊杠坠落、吊车起步提速太快、挂吊不平衡、吊物未稳运营、吊钩断或限位失灵、超负荷等，有发生起重伤害的危险。

## 5、高处坠落

1) 各车间操作人员、电工、检维修人员在登高作业时，因倾倒、打滑或钢梯年久失修强度不足，有造成高处坠落的危险；

2) 设备、设施的楼梯、平台、护栏不符合国标或私自改动原有的构造，有发生高处坠落的危险；

3) 人员登高作业无安全防护措施（安全带、安全绳），或攀沿物年久失修腐蚀脱落而造成坠落；

4) 在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台路滑的条件下，作业人员登高作业，有滑倒摔伤或高处坠落的可能。

## 6、灼烫

1) 水泥生产过程中需要大量的热来进行煅烧，其中存在大量的热力设备、热风管道和高温设备，无保温隔热措施或保温隔热措施破损，人体接触时，会发生高温灼烫的危险；

2) 在操作过程中操作人员触及高温物料或发生高温物料喷溅都有造成操

作人员灼烫的危险。

## 7、触电

整个水泥生产装置涉及到大量的电气设备，敷设电缆较多、缺乏保护，有些部位粉尘污染比较严重，用电环境相对恶劣，假如在管理不当、高温、机械损伤、振动、污染、腐蚀、潮湿等情况下都易造成电线绝缘部分破损或在潮湿多雨的夏季，都易发生触电事故。在下列情况下，都可能发生触电：

- 1) 人体接触带电体，如裸露的导线、带电操作等；
- 2) 人体接触发生故障（漏电）的电气设备，如绝缘破坏，接地故障等；
- 3) 使用的电动工具电压不符合安全要求或安全间距不够等。
- 4) 电气设备没有安装漏电保护器。
- 5) 电工无证上岗、停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等。

另外，雷雨天气在室外操作或在防雷设施周围停留，有发生触电、雷击的危险。

## 8、车辆伤害

### 机动车辆运送特征

工厂运送全部为汽车运送，尤其是辅料和水泥产品的运送中大量使用汽车。其作业过程主要有流动性、频繁性、危险性及事故多发性等特点。

**流动性：**多种机动车辆经常处于运营状态，是到处跑的“走动设备”。  
车辆流动性决定了行驶的复杂性。

**频繁性：**多种机动车辆运送、装卸作业频繁。

危险性：因为厂内驾驶环境复杂，弯道较多，路面较公路窄，而厂内的人员流动性大、设备设施多，轻易发生事故，尤其是车间内运送。

事故多发性：据统计，厂内机动车辆伤害事故占 11.1%。

车辆伤害事故分类及原因：

(1) 车辆伤害事故种类主要可分为：

车辆事故：撞车、翻车、火灾等。

打击事故：搬运、装卸、堆垛中物体与物体、物体与人的碰撞、打击、挤压、坍塌、砸伤等。

(2) 事故原因

在运送作业中，造成事故的主要原因涉及：

- ① 违反操作规程
- ② 车辆安全规章不健全
- ③ 车辆本身有缺陷（涉及灯光、喇叭、制动车辆缺陷）
- ④ 车辆的操作者身体有疾患或心理不适
- ⑤ 作业环境不符合安全要求，如道路、场地、照明等
- ⑥ 装车过高、超载

## 9、中毒窒息

1) 在煤粉制备车间在煤粉泄漏或一氧化碳泄漏情况下，操作人员在个体防护措施不当和一氧化碳报警失灵的情况下，有引起人员中毒的危险。

2) 窑尾排放的废气中除具有粉尘外，还具有部分  $\text{NO}_x$  和  $\text{SO}_2$  等有害气体，有可能造成周围人员有毒危害。

3) 检修人员进入大型设备内进行检修，有因设备内缺氧而引起窒息的危险。

## 10、粉尘

生产性粉尘是指能较长时间悬浮在生产环境空气中的固体颗粒。它是污染生产环境、降低生产设备效率、影响作业工人健康的主要原因之一。生产过程中，假如在粉尘作业环境中长时间工作吸入粉尘，就会引起肺部组织纤维化、硬化，丧失呼吸功能，造成肺病。尘肺病目前是无法治愈的职业病，粉尘还会引起刺激性疾病、急性中毒或癌症等。

水泥生产过程中最主要的职业危害是粉尘，在物料破碎、输送、粉磨、煅烧、储存和包装等各个生产环节都有粉尘产生，生产工人长久处于粉尘污染的环境下工作，被吸入的粉尘会在体内长久沉积使肺脏功能受到不同程度的影响。

## 11、噪声

本工程中所称噪声系指生产噪声。生产性噪声，从广义的角度讲，是指生产过程中产生的、人们所不需要的一切声音。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合征；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加紧、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

生产性噪声的主要起源，一是因固体振动产生的起伏运动而产生的机械性噪声，二是气流的起伏运动而产生的空气动力性噪声。水泥生产过程中多种破碎机、磨机、风机和空压机等设备在运转过程中产生的强噪声会造成工人听力下降。

## 12、高温危害

在窑、冷却机等设备还有大量的辐射热产生，假如不采用保护措施或未穿戴个体防护用具，有危害工人身体健康的危险。

## 3.2 辅助单元危险原因分析

### 变配电

1) 变电室地面低于室外地面标高，大雨时积水漫进室内，有进水引起电器设备短路跳闸、有发生爆炸、燃烧危险。

2) 进入电器间、配电室的电缆口必须封堵，预防鼠类或其他动物进入，不然有引起设备短路，引起火灾、爆炸的危险。

3) 电器间、配电室窗应设网，预防小动物及鸟类进入，不然有引起设备短路，引起火灾爆炸的危险。

4) 有发生跨步电压触电的危险。

5) 配电室电器设备的壳体，应全部设置触电保护接地装置，不然有发生作业人员触电的危险。

6) 电器设备、转动设备没有触电保护接地，有发生作业人员触电的危险。

7) 直埋式地下电缆，深度在冻土层以上，或受到冻土的侵蚀，破坏电缆有造成突发停电事故，引起生产工艺事故的危險。

8) 地下电缆地上部分，没有保护套管，有受到机械伤害，突发停电事故，进而引起工艺事故的危險。

### 循环水池

1) 循环水池若无防护栏，在夜间无照明灯的情况下有可能发生人员溺水的危險事故；

2) 没有备用水源，循环水泵突发停电、机械损坏造成停水，聚合、蒸馏冷却系统温度骤升，有引起系统爆炸、泄漏、火灾和二次爆炸的危險；

3) 没有消防专用水源，发生火灾同步停电时，无法实施灭火，有使事故进一步扩大的危險；

4) 工艺用水没有环状设置，供水管路中间阀门损坏，有造成局部工艺冷却系统停水，引起工艺失控，发生超温、超压爆炸、物料泄漏和二次爆炸的危險。

## 3.3 重大危險源辨识

《重大危險源辨识》[GB18218-2023](#)指出，“重大危險源”是“长久地或临时地生产、加工、搬运、使用或贮存危險物质，且危險物质的数量等于或超出临界量的单元”。而“单元(unit)”的定义是：“指一种（套）生产装置、设施或场合，或同属一种工厂的边沿距离不不不不小于 500m 的几种（套）生产装置、设施或场合。”

烟台东源水泥有限企业所涉及的物料大都不属于《重大危险源辨识》中要求的危险化学品，煤粉制备中具有的一氧化碳量远远不不不不小于其生产场合 1 吨的临界量，故整个生产区构不成重大危险源。但相对来说，皮带机、煤粉制备车间和回转窑以及空气梁篦冷机等都属于危险性很大的设备和场合，企业应在既有制度与监控措施的基础上，应进一步完善安全防护措施，健全各项安全管理制度，主动落实安全生产责任制，并在事故应急预案中予以要点防范。

## 5 评价措施选择**评价单元划分**

### 5.1 评价措施选择

此次评价针对烟台东源水泥有限企业生产装置的设施、设备、装置实际运营情况及管理情况进行分析评价，检验该装置及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术原则。为了对烟台东源水泥有限企业生产装置的安全运营情况作出科学、全方面、符合实际的评价，本评价采用定性和定量相结合的综合性评价措施。

对该装置总体布局、安全设施、生产过程中危险、有害原因分析采用了定性评价措施，分析可能存在的固有危险；同步在对各要点检验项目进行现状分析后，采用定性的安全检验表的方式详细列出此次安全检验与评价的检验成果。

其次针对机械伤害危险性较大皮带输送机采用事故树

进行定量分析，分析其事故发生的基本原因和引起条件；

经过危险有害原因的辨识与分析，评价组采用预先危险性分析的措施对生产过程中可能存在的危害进行定性分析，找出生产运营中可能发生的危害、触发条件、事故后果及防范措施等；

## 5.2 评价措施简介

### · 安全检验表法

作为设备、设施、工具和环境的安全状态是企业发生事故的物质条件，即物的不安全状态，是决定企业本质安全性的主要原因；其次是企业管理所起的互动作用。基于此因，这里采用《系统安全检验表》法分析评价，了解我司安全技术措施的有效性、可靠性及其安全情况，找出系统的单薄环节和单薄点，进而为企业提升系统的整体安全性提供参照根据。安全检验表（Safety Check List 简称 SCL）是系统安全工作的一种最简便、广泛应用系统危险评价措施。安全检验表是对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检验单元和部位、项目、要求等内容的表格。对系统进行评价时，对照安全检验表进行逐项检验，查找隐患。

编制安全检验表的主要根据是：

1. 有关的法规规范、原则和管理制度等；
2. 事故案例；
3. 同类企业的经验教训。
4. 其他分析措施的成果

## · 故障树法

故障树分析 (Fault Tree Analysis, 缩写FTA) 是一种演绎的系统安全分析措施。它是从要分析的特定事故或故障开始, 层层分析其发生原因, 一直分析到不能再分解时为止; 将特定的事故和各层原因 (危险原因) 之间用逻辑门符号连接起来, 得到形象、简洁的体现其逻辑关系 (因果关系) 的逻辑树图形, 即故障树。经过对故障树简化、计算, 达成份析、评价的目的。

故障树分析的特点:

a. 能详细查明系统多种固有、潜在的危险原因或事故原因, 为改善安全设计、制定安全技术对策、采用安全管理措施和事故分析提供根据。

b. 能够用于定性分析, 求出各危险原因 (原因) 对事故影响的大小, 也可用于定量分析, 由各危险原因 (原因) 的概率计算出事故发生的概率, 从数量上阐明是否能满足预定目的值的要求, 从而明确采用对策措施的要点和轻、重、缓、急顺序。

## · 预先危险性分析

预先危险性分析 (Preliminary Hazard Analysis, 简称PHA) 是在进行某项工程活动 (涉及设计、施工、生产、维修) 之前, 对系统存在的多种危险原因 (类别、分布)、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观概略的分析, 其目的是早期发觉系统的潜在危险原因, 拟定系统的危险等级, 提出应用防范措施, 预防这些危险原因发展成为事故, 预防考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危害原因对系统的影响）的定性评价措施。它是由具有丰富知识和实践经验的工程人员、操作人员和安全管理人員经过分析、讨论实施的。

### 5.3 评价单元划分

评价单元就是在危险、有害原因辨认与分析的基础上，根据评价目的和评价措施的需要，将系统提成有限的、拟定范围的评价单元。根据此次评价目的，结合水泥生产企业特点和本企业的实际情况，以危险、有害原因的类别及生产系统构成原则划分评价单元。

经过对本企业进行系统的危险、有害原因辨认与分析，按照水泥生产企业特点和此次验收评价的目的，将系统划分为7个评价单元：总平面布置、易燃易爆场合、特种设备监督检验、电气安全、机械、工艺设施、安全管理等。

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/226133015114010154>