



## 前 言

近几年，环评工程师职业资格考试越来越重实践、重应用，尤其是《环境影响评价案例分析》（以下简称《案例分析》）这一科，题目灵活多变，题干信息量大，考点复杂多样。有许多考生其他三科均已通过，但连续几年均因《案例分析》而折戟沉沙，其中原因是多方面的，但是首当其冲的是目前没有比较好的《案例分析》科目各行业案例的详细解析来指导学员的复习，案例分析官方教材虽然涵盖了各行业案例，但是没有突出重点、难点和考点，学员学习时无所适从。编者从事《案例分析》科目的讲解已有多年，一直在思考如何让大家从应试的角度来理解环评、理解案例，如何编写一本适应《案例分析》考试的复习教辅。编者先前已编辑出版了《佳成案例佳书》，主要内容为案例考试的考点、知识点总结归纳，但对于案例科目各行业的特点、工艺、现状调查、预测、污染防治措施等没有系统的论述。现在，从《案例分析》科目的考试情况看，学员迫切需要一本各行业案例全解析的教辅，以指导复习。编者以案例分析官方教材为蓝本，将涉及的各行业案例特点、专业术语、产排污情况、主要环境影响及需要关注的问题一一解释，以指导大家对案例科目的理解。

环评案例的学习，首先要思考环评到底是什么？《中华人民共和国环境影响评价法》第二条规定的环境影响评价定义是：“本法所称环境影响评价，是指对**规划和建设项目**实施后可能**造成的环境影响**进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的**对策和措施**，进行跟踪监测的方法与制度。”由此可知，环评主要研究两个方面：**工程和环境**；提出一个对策即**对策和措施**。环评可谓“包罗万象”，涉及的项目种类繁多、使用的导则标准多、环境影响多种多样，每个项目污染种类或生态影响各不相同，污染因子或生态因子不同，影响主要的环境要素也不同，因此要建立“**大环评**”的思想。抓住主要影响，从宏观到微观的次序去理解环评。学习各行业案例时，时刻谨记**环评的流程图**，以此**流程为脉络**，**抓住各章节大标题**，**嵌入导则规定和技法原理**，那么整个案例框架就十分清晰了，学习起来自然事半功倍。

本书分**上下两篇**。**上篇为各行业案例全解析**，涵盖了考试常见的**十大类案例类型**，共计 33 个案例，节选了其中的**重点、难点和考点**，对其中的关键表述或知识点做了颜色标记或字体加粗处理以便区分，**加粗字体**表示**章节划分或该章节下辖的次一级内容**，有助于从整体上理解案例内容的逻辑关系；**蓝紫色字体**表示的是**内容或知识点的关键词**，抓住该关键点即可理解相关的内容，**红色字体**表示的是**特别重要的内容或必须掌握的内容**，对带颜色部分的内容，尽量理解、记忆和掌握，考试答题时或可直接作为答题内容。每个案例均选自官方教材或典型报告书，选取其中的主要内容，学习时，大家主要理解掌握该案例包括的主要内容有哪些、污染或生态影响是怎么样的、预测与评价是如何进行的、污染治理措施或生态保护措施是怎么样的等方面。另外，在上篇的案例中嵌入了导则和技法的相关知识点，以楷体字表示，在理解报告书的内容如何和导则技法联系起来的同时，掌握相关的知识点。

下篇以专题的形式总结归纳案例考试需要用到的知识点，共计十八个专题。



分析近五年案例分析真题，各专题出现的频次及比重统计见下表。

| 年份             | 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 合计(问) | 比重    |
|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 专题一 环境影响识别     | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 4     | 2.1%  |
| 专题二 污染因子识别     | 1    | 1    | 2    | 3    | 1    | 8     | 4.2%  |
| 专题三 环境保护目标     |      |      |      |      |      |       |       |
| 专题四 确定评价等级     |      | 2    |      | 2    |      | 4     | 2.1%  |
| 专题五 评价范围的确定    |      |      | 1    | 1    | 1    | 3     | 1.6%  |
| 专题六 确定评价标准     |      |      |      |      |      |       |       |
| 专题七 工程分析       | 7    | 4    | 6    | 6    | 7    | 30    | 15.7% |
| 专题八 现状调查与评价    | 7    | 3    | 4    | 4    | 3    | 21    | 11.0% |
| 专题九 预测与评价      | 3    | 5    | 3    | 4    | 3    | 18    | 9.4%  |
| 专题十 环境风险评价     | 3    | 1    | 3    | 2    | 3    | 12    | 6.3%  |
| 专题十一 固体废物评价    | 4    | 3    | 2    | 4    | 3    | 16    | 8.3%  |
| 专题十二 废气治理措施    | 3    | 4    | 5    | 4    | 3    | 19    | 10%   |
| 专题十三 废水治理措施    |      | 1    | 2    | 2    | 2    | 7     | 3.6%  |
| 专题十四 噪声治理措施    |      |      |      |      |      |       |       |
| 专题十五 地下水土壤保护措施 |      | 1    |      |      |      | 1     | 0.5%  |
| 专题十六 生态保护措施    | 5    | 5    | 4    | 6    | 2    | 22    | 11.5% |
| 专题十七 产业园区规划    | 1    | 5    | 5    | —    | 5    | 16    | 8.3%  |
| 专题十八 海洋工程      | 5    | 5    |      |      |      | 10    | 5.2%  |
| 合计(问)          | 40   | 40   | 38   | 39   | 34   | 191   | 100%  |

由上表可知各专题的重要性，供大家参考。从 2024 年考试及近几年考试情况来看，案例考题与导则的结合越来越紧密，很多考题直接考察导则的相关规定，所以同学们在平时的备考过程中，导则的学习务必重视，尤其是近年来新增加的海洋工程、产业园区规划导则及新更新的声和生态导则，以及新更新的标准，例如《生活垃圾填埋场污染控制标准》、《危险废物贮存污染控制标准》等。

2023 年考试中，首次出现了海洋工程为背景的考题，2024 年考试中，再次出现了海洋工程案例，这足以说明海洋工程章节的重要性，请大家认真掌握。另外出题专家每年都会开发一些新的案例、题型和考点，所以在复习时要做到基础扎实、融会贯通，特别注意最新更新的相关导则和标准。

因本人水平有限，难免有疏漏之处，敬请谅解并欢迎指出，在此表示谢意。



# 目 录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 上篇各行业案例全解析                 | 1   |
| 一 轻工纺织化纤类                  | 2   |
| 案例一 燃料乙醇项目                 | 2   |
| 案例二 赖氨酸生产项目节选              | 17  |
| 案例三 化学木浆项目                 | 19  |
| 案例四 纺织印染加工项目节选             | 38  |
| 二 化工石化医药类                  | 43  |
| 案例五 煤制天然气项目                | 43  |
| 案例六 某纤维素醚项目节选              | 53  |
| 案例七 炼化丙烯腈项目                | 58  |
| 案例八 某填海工程节选                | 69  |
| 案例九 高性能树脂项目                | 74  |
| 案例十 医药中间体项目节选              | 83  |
| 三 冶金机电类                    | 87  |
| 案例十一 汽车技改项目                | 87  |
| 案例十二 3万吨高纯石墨及锂离子电池负极材料项目节选 | 93  |
| 案例十三 城市钢厂搬迁改造项目            | 98  |
| 案例十四 年产80万吨焦化项目节选          | 104 |
| 案例十五 电镀技改项目节选              | 110 |
| 四 社会区域类                    | 118 |
| 案例十六 废弃物安全处置中心项目           | 118 |
| 案例十七 含镍危险废物资源回收项目节选        | 125 |
| 案例十八 工业污水处理厂工程             | 129 |
| 五 建材火电类                    | 134 |
| 案例十九 热电厂项目                 | 134 |
| 案例二十 水泥窑协同处置危险废物项目         | 140 |
| 六 采掘类                      | 149 |
| 案例二十一 铜镍矿采选项目              | 149 |
| 案例二十二 铅锌铁多金属矿采选项目          | 164 |
| 案例二十三 油田产能扩建项目             | 175 |



|                      |            |
|----------------------|------------|
| 七 交通运输类              | 181        |
| 案例二十四 高速公路野生动物专题     | 181        |
| 案例二十五 公路工程           | 188        |
| 案例二十六 城际高铁项目         | 199        |
| 八 集输管线类              | 209        |
| 案例二十七 输气管道项目         | 209        |
| 案例二十八 LNG 管道工程       | 219        |
| 九 水利水电类              | 226        |
| 案例二十九 水电站工程          | 226        |
| 案例三十 抽水蓄能电站          | 239        |
| 案例三十一 水库工程           | 244        |
| 十 规划环评               | 257        |
| 案例三十二 煤电基地科学开发规划     | 257        |
| 案例三十三 产业园区规划案例       | 271        |
| <br>                 |            |
| 下篇各专题知识点汇总           | <b>284</b> |
| 案例分析专题一 环境影响识别       | 285        |
| 案例分析专题二 污染因子识别       | 287        |
| 案例分析专题三 环境保护目标       | 291        |
| 案例分析专题四 确定评价等级       | 293        |
| 案例分析专题五 评价范围的确定      | 299        |
| 案例分析专题六 确定评价标准       | 303        |
| 案例分析专题七 工程分析         | 307        |
| 案例分析专题八 环境现状调查与评价    | 318        |
| 案例分析专题九 预测与评价        | 332        |
| 案例分析专题十 环境风险评价       | 342        |
| 案例分析专题十一 固体废物评价与污染控制 | 347        |
| 案例分析专题十二 废气治理措施      | 361        |
| 案例分析专题十三 废水治理措施      | 366        |
| 案例分析专题十四 噪声治理措施      | 372        |
| 案例分析专题十五 地下水、土壤保护措施  | 374        |
| 案例分析专题十六 生态保护措施      | 376        |
| 案例分析专题十七 产业园区规划环评    | 388        |
| 案例分析专题十八 海洋工程环境影响评价  | 393        |



# 上篇

## 各行业案例全解析



## 一 轻工纺织化纤类

### 案例一 燃料乙醇项目

[学习鸡汤]: 不经历风雨, 长不成大树; 不受百炼, 难以成钢!

[案例学习思路引导]: 每次学习一个案例, 首先就要去了解本工程的产品是什么, 用到了哪些物料, 经过了哪些工序, 产生了哪些污染物, 采取什么治理措施, 污染物排放执行什么标准, 是否做到了达标排放, 是否符合相关法规、规划等环保要求, 环评过程进行了哪些方面的工作, 本工程的建设是否可行等, 带着这样的思路开始学习吧!

#### 燃料乙醇简介:

乙醇: 分子式  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , 有机溶剂, 易挥发, 易燃烧, 俗称“酒精”。燃料乙醇指以生物物质为原料通过【生物】【发酵】等途径获得的可作为燃料用的乙醇。燃料乙醇经变性后与汽油按一定比例混合可制车用乙醇汽油。

#### 为什么要生产燃料乙醇?

国家发展改革委、国家能源局等十五部门联合印发《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》(以下简称《方案》)指出, 以生物燃料乙醇为代表的生物能源是国家战略性新兴产业。在当前形势下, 扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油具有重要的现实意义和战略意义, 不但有利于优化能源结构、改善生态环境、调控粮食市场, 而且有利于促进农业农村和区域经济发展。

《方案》强调, 扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油, 为促进我国替代化石能源、减排温室气体、培育农业农村发展新动能做出新贡献。

#### 一、项目概况(案例的开篇)

- (1) 项目名称: 某公司年产 10 万 t 甜高粱茎秆燃料乙醇项目。
- (2) 项目拟建地点: 西北某省工业园区。
- (3) 建设规模及产品方案: 拟建项目以甜高粱茎秆为原料生产燃料乙醇。项目设计规模为年生产燃料乙醇 10 万 t、副产二氧化碳 0.5 万 t。
- (4) 项目组成: 包括主要生产车间、公用工程及储运设施等。主要生产车间包括燃料乙醇车间及液态  $\text{CO}_2$  车间, 燃料乙醇分为 3 万 t/a 和 7 万 t/a 两条生产线进行建设; 公用工程包括给水工程、循环水系统、污水处理站、锅炉房等; 储运设施包括原料场、糖浆罐区、燃料乙醇罐区等。(由总到分, 掌握这种表述的语言, 今后及考试中都是这样表述)
- (5) 项目总投资: 拟建项目总投资...万元, 其中环保投资...万元。
- (6) 产业政策: 符合产业政策。



- 思考：1、项目的工程组成有哪些？  
2、怎么知道符合产业政策呢？

### 1、污染影响型项目的工程组成

工程分析的范围应包括**主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程及依托工程**等。首先对**建设项目概况、工程一般特征**作简介，通过项目组成分析找出**项目建设存在的主要环境问题**，列出**项目组成表**，列出**建设项目的产品方案**（包括**主要产品及副产品**）。

在**工程概况**中应明确**项目建设地点、生产工艺、主要生产设备、总平面布置、建设周期、总投资及环境保护投资**等内容。根据**工程组成和工艺**，给出**主要原料与辅料**的名称、单位产品消耗量、年总耗量和来源，对于含有毒有害物质的原料、辅料应给出组分。另外，还要给出建设项目**涉及的原料、辅助材料、产品、中间产品、副产物等主要物料的理化性质、毒理特征**等。

举例：2023-2

拟建年产 400 万支（50m/支、50 头份）基因重组注射兽用疫苗项目位于某省级开发区的最北部。项目建设内容包括疫苗 GMP 生产车间和研发楼等主体工程，动物房、动力站、天然气锅炉房、循环冷却水系统、办公楼等公辅工程，仓储中心、危险品库等储运工程，污水站、危险废物和一般固废暂存间、废气处理设施、事故应急池等环保工程。

再如：2024-2

某改性沥青生产企业位于市级工业园区西部，建有沥青生产装置、原料和产品罐区、装卸站、助剂仓库、循环水装置及药剂间、空压机房、应急柴油发电机房（包括柴油暂存间）、办公楼、化验室以及埋地事故应急水池等工程，现拟实施技术改造。

### 2、怎么知道符合产业政策呢？

**已知条件**（题目会给出）：《关于加强生物燃料乙醇项目建设管理，促进产业健康发展的通知》“严格市场准入标准与政策”中指出：“因地制宜，非粮为主。**重点支持以薯类、甜高粱及纤维资源等非粮原料产业发展**；自主创新，节能降耗。努力提高产业经济性和竞争力，**促进纤维素乙醇产业化**”。

**问题**：试分析本工程与“严格市场准入标准与政策”的符合性。

**答**：本项目以甜高粱茎秆为原料生产燃料乙醇，符合该通知中关于“**重点支持以薯类、甜高粱及纤维资源等非粮原料产业发展促进纤维素乙醇产业化**”的要求。

## 二、环境概况

本节是从以下 5 个方面进行叙述：（一）环境状况；（二）功能区划；（三）评价因子确定；（四）环境保护目标；（五）环境质量现状

由此可见，本环境概况其实包括初步的环境现状调查、环境影响识别及环境现状调查等内容的节选。

### （一）环境状况

1、地理位置：工业区内。

2、地形地貌：沉积了较厚的湖相地层，地形西南高，东北低；地貌类型主要为**平原**，另有**高地、沙丘、海子（湖泊）、洼地**等。

3、气候特征：**干燥多风**，气温多变，日照充足，**蒸发强烈**，**降水少而集中**，昼夜温差大，无霜期短。（背后的暗示：**很可能该地区水资源不足，水量可能为制约因素。**）

4、水资源：分为**地表水和地下水**，地表水主要是**黄河过境水**。区域**水资源较丰富**，一方面有利于农业发展，同时也有利于**满足工业园区供水需要**。

5、生态环境：重点关注需要特别保护的**野生动植物**。



**小小思考题：**某工程位于西北某工业园区。该地区干燥多风，气温多变，日照充足，蒸发强烈，降水少而集中，昼夜温差大，无霜期短。区域水资源较丰富，工业园区设置供水厂一座，主要供应园区企业用水，供水水源主要是黄河过境水。

**问题：**为了分析本工程用水的可靠性，需要收集哪些资料？

**答：**1) 本工程的用水量；

2) 园区供水厂的供水量、目前可用的供水余量、管道设置情况等。

### (二) 功能区划

本项目厂址位于工业区，该工业区功能定位为：以农畜产品深加工、生物化工、生物能源等产业为主导的综合型、生态型工业集聚发展区。

本项目符合相关规划。

**小小思考题：**本项目是否符合工业园区的规划？说明理由。

**答：**符合。理由：该工业区功能定位为：以农畜产品深加工、生物化工、生物能源等产业为主导的综合型、生态型工业集聚发展区，本工程为甜高粱茎秆生产燃料乙醇项目，故符合。

### (三) 评价因子确定

#### 1、环境空气

环境空气现状评价因子：**SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃、臭气浓度等**。（思考：哪些因子是基本污染物？哪些是其他污染物？）

环境空气预测因子：SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃。

#### 2、地表水

地表水水质现状评价因子：**pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、DO、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、硫酸盐、石油类、乙醛、硫化物**。

地表水水质预测因子：COD<sub>Cr</sub>、氨氮。

#### 3、地下水（粗略看一下，从未考过）

地下水水质现状评价因子：pH、硫酸盐、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰。

#### 4、声环境（记住） **等效连续 A 声级**。

那么一个重要问题来了：如何确定某个项目或某工序的污染因子？如：

2024-2-1、指出 1#排气筒的主要废气污染因子。

2023-6-2、指出进入废水处理站废水的主要污染因子，给出适用的处理工艺和回用途径。

**【解题思路：从题干中所给物料，结合工艺流程识别。】**

污染因子概念辨析：

(1) **污染物**是由**污染源排出的对环境有污染的物质**；**污染因子**是**污染物中所含的化学成分**或能够反映其特征的**指标**；**源强**就是污染源排放污染物及其污染因子的**强度（速率或浓度）**。例如，某污水处理站，其中的调节池就是恶臭污染源，排放影响大气环境的恶臭污染物，其中的氨和硫化氢就是污染因子，氨的排放速率或浓度就是源强；

(2) 考试时，**识别污染物即识别污染因子**。（这一条记住且毋庸置疑！）

#### 大气污染因子识别

(1) 大气污染源排放的污染物按存在形态分为**颗粒态污染物**和**气态污染物**。按生成机理分为**一次污染物**和**二次污染物**。

(2) 基本污染物：**SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>**；

其他污染物：指除基本污染物以外的其他项目污染物；



(3) 二次污染物评价因子筛选:

| 类别   | 污染物排放量 (t/a)          | 二次污染物评价因子  |
|------|-----------------------|------------|
| 建设项目 | $SO_2+NO_x \geq 500$  | $PM_{2.5}$ |
| 规划项目 | $SO_2+NO_x \geq 500$  | $PM_{2.5}$ |
|      | $NO_x+VOCs \geq 2000$ | $O_3$      |

(4) 识别举例:

①**颗粒物**: 如原辅材料贮存、堆放或预处理车间的粉尘、扬尘, 产品干燥工序的产品颗粒物, 喷漆工序的漆雾颗粒物, 锅炉焚烧产生的烟尘等;

②**SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>**: 在焚烧工序, 会产生; 另外焚烧工序还可能会产生氯化氢、氟化氢等酸性气体;

③**酸雾**: 硫酸、盐酸、硝酸、铬酸、磷酸、次氯酸、氢氰酸、氢氟酸、醋酸等挥发产生的酸雾; 某工序用到以上这些酸, 废气污染因子中即识别为这些酸的酸雾, 其中硝酸识别为NO<sub>x</sub>;

④**有机物**: 包括有机溶剂、有机物料等, 包括易挥发的小分子有机物(一般为甲、乙、丙、丁), 如甲醇、乙醇、丁醇等, 但低毒性的可不识别, 如甲烷、乙烯、乙烷、乙炔等不要答上; 苯、烷、烯、胺、醛、酮、酯、醚、醇、酸类, 如甲苯、乙苯、2-氯甲烷、丙酮、氯丁二烯等易挥发的有机溶剂等; 部分高分子物质等(不常见); 有机原料, 如苯乙烯、丙烯腈、MDI等, 结合前述内容进行掌握; 某工序用到以上这些有机物, 废气污染因子中即识别为相应的有机物;

⑤**VOCs**(挥发性有机物)(考试时, 回答NMHC或VOCs即可): 在含有有机物的装置、反应、环节等产生的废气中, 可以适时加上该因子;

⑥**苯并[a]芘**: 在工业生产中煤炭、石油、沥青和天然气等燃料不完全燃烧产生的废气, 包括汽车尾气、橡胶生产以及吸烟产生的烟气等; 重工企业生产碳黑、炼油、炼焦、合成橡胶、烧沥青等行业的废水及废气中含有大量苯并[a]芘, 如炼焦炉、焦炭沥青焙烧炭化、防水建材胶体磨、浸渍槽、涂油池等产生的烟气污染因子即有苯并芘;

⑦**二噁英**: 垃圾焚烧产生二噁英等, 如塑料焚烧、含有氯元素和苯环的物料热解焚烧等; 在冶炼、熔炼、烧结等高温条件下产生的烟气, 污染因子即有二噁英;

⑧**重金属及其化合物**: 在石油化工、金属冶炼、垃圾焚烧、电镀电解、电池、钢铁、涂料、表面防腐、机械制造和交通运输等行业排放废气中产生, 如焚烧、冶炼、熔炼等产生的含重金属的烟气。如砷、铅、汞、镉、镍、锰、锡、锑、铬、铊、铍、铜、钴、镍、钒、银等重金属, 常表达为如“铅及其化合物、汞及其化合物”等;

⑨**恶臭污染因子**: 考试时用NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气浓度表征, 另外还包括一些异味气体, 如芳香烃等。在垃圾堆存、污水处理厂等均会产生恶臭。注意: 大气污染因子的筛选以题干中给定的原辅材料及产品组分为依据, 结合工艺流程进行。题干中明确给出或者暗示的因子必须作答, 不得遗漏。某些无毒的物质不要答上, 比如CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>等。某工序的大气污染因子只需结合本工序和前一个工序投加的物料进行分析即可, 一般最多分析该工序前的两个工序即可。考试中遇到的陌生物质, 无把握可不答, 切忌无中生有, 胡乱作答。

另外, 《石油化学工业污染物排放标准》中规定了多种大气污染物, 请大家自行查看。

废水污染因子识别

①工业废水中一般都会有**COD、SS**; 有**可生物降解的物质**, 如生物质发酵酿造工序、调味品、制药工业、动物毛皮清洗、养殖、屠宰、肉制品加工、制浆造纸、制糖、合成脂肪酸、食品等行业及生活污水, 则有**BOD<sub>5</sub>**, 但BOD<sub>5</sub>一般不是很重要, 非关键因子; 用到**酸性、碱性**物料, 则有**pH**;

②所用物料**涉及矿物油、煤油、柴油、油脂类**的, 或者有**脱脂除油工序**的, 则有**石油类**; 屠宰、肉制品加工等行业废水中的油脂类物质可以用**动植物油**表示;



- ③所用物料含有**重金属元素、第一类污染物**的，废水中则也会有，如用到铬酸盐镀铬，则废水中含有总铬；一般用“**总+金属**”来表示，比如**总镍、总银、总铜**等；
- ④所用物料含有**氮元素或带“氨、铵、胺”的物质**，如硝酸铵、苯胺、三乙醇胺等，产生的废水中则会有**氨氮**；氨氮、总氮回答之一即可；
- ⑤所用物料含有**硫、氟**，废水中则会有**硫化物、氟化物**；注意硫化物不是硫酸根；
- ⑥所用物料含有**氰根（CN<sup>-</sup>）**，如氢氰酸、丙烯腈等，废水中则会有**总氰化物**；
- ⑦用到清洗剂的水洗或洗涤工段，废水中则会有**表面活性剂 LAS**；
- ⑧生活污水、化肥、农药、肉食加工、洗涤行业等污水中含有**总磷（或磷酸盐）**；纺织、印染、造纸、制革等行业废水中含有**色度**；
- ⑨用到**有机物**，尤其是**有机溶剂**，则废水中就会含有**该有机溶剂**，如**丙烯酸、苯**等；
- ⑩**医疗废水、含病原体的污水、养殖、屠宰、肉食加工、酿造、食品工业**等行业废水因含有细菌或病毒，故废水中识别为**大肠菌群数（或粪大肠菌群）**；
- 根据题干给出的信息进行识别。

#### （四）环境保护目标

| 环境要素  | 环境保护目标    | 方位 | 距厂界距离/m | 人数/人 | 环境功能    |
|-------|-----------|----|---------|------|---------|
| 大气环境  | 某村        | NE | 1900    | 330  | 居民集中居住区 |
|       | 某村        | NW | 440     | 420  |         |
| 地表水环境 | 某河        | NW | 1500    |      | IV类水体   |
| 地下水环境 | 某地下水源地    | SW | 2000    |      | III类    |
| 声环境   | 厂界周围 100m |    | 100     |      | 3类功能区   |

**小小思考题：**环境保护目标应该调查的主要内容有哪些？其实，主要就是上述表格的表头部分，**名称、方位、与工程的位置关系、人口数、环境功能区划**等。

#### （五）环境质量现状（其本质就是**现状调查与评价，按要素分别叙述**）

##### 1、地表水环境质量现状

拟建项目地表水现状**监测断面略，共监测 3 天，每天采样一次，每个断面每次只采一个混合样**。监测项目为评价因子，同时对河流的部分水文参数（如河宽、水深、流量、流速、水温等）进行调查、测定。

**监测结果**表明，5 个断面中监测点**标准指数均大于 1**的监测因子为：COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总氮，均超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准要求，pH、DO、氨氮、总磷、石油类存在部分超标，硫化物的浓度值符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准要求。**超标原因**主要是在 2#、3#监测断面**附近有一家稀土厂，排放酸性废水所致**；氨氮超标严重的主要原因是**农田施用氮肥**。总的来说，由于某河接纳了整个县城的工业废水及生活污水，而在监测期间**县污水处理厂尚未投入运行**，因此大部分企业**废水未经处理**直接排入河道。城市污、废水不经处理直接排入河道，同时受**农田退水和施用化肥、农药影响**，致使某河水水质因子超标。

**思考：河流监测断面如何设置？**

应布设①**对照断面**、②**控制断面**。**水污染影响型**建设项目在**拟建排放口上游应布置对照断面（宜在 500m 以内）**；根据受纳水域水环境质量控制管理要求设定**控制断面**，**控制断面**可结合**水环境功能区或水功能区、水环境控制单元区划情况**，直接采用国家及地方确定的水质控制断面。评价范围内**不同水质类别区、水环境功能区或水功能区、水环境敏感区及需要进行水质预测的水域**，应布设③**水质监测断面**。



## 2、环境空气质量现状

经调查，项目所在地区为**不达标区**，不达标因子为 **PM<sub>10</sub>**。

**基本污染物**共布设 6 个监测点，**特征污染物**（其他污染物）（TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、总烃、非甲烷总烃、臭气浓度）共布设 2 个监测点。拟建项目大气环境影响评价等级为**一级**，**监测时段**选取一期最不利季节即采暖季进行了监测。

监测结果表明：**TSP、PM<sub>10</sub>**在各个监测点位均出现**超标**现象，其他因子均达标。**超标原因**主要是拟建**项目周边**地区土地**植被覆盖度低**，工业区内**地面硬化率低**，并且存在一些**施工场地**，致使 TSP、PM<sub>10</sub>出现超标。

### 补充知识：大气评价等级如何确定？

(1) 选择项目污染源**正常排放**的**主要污染物及排放参数**，采用导则附录 A 推荐模型中**估算模型**分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级；

(2) 根据项目**污染源初步调查结果**，分别计算项目排放**主要污染物**的**最大浓度占标率 P<sub>i</sub>**，及相应污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 **D<sub>10%</sub>**。其中  **$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$** ；

式中：**C<sub>i</sub>**——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的**最大 1h 地面空气质量浓度**，μg/m<sup>3</sup>；

**C<sub>0i</sub>**——第 i 个污染物的**环境空气质量浓度标准**，μg/m<sup>3</sup>。一般选用 GB3095 中 **1h 平均质量浓度的二级浓度限值**，如**项目位于一类环境空气功能区**，应选择**相应的一级浓度限值**；对该标准中未包含的污染物，使用 1 h 平均质量浓度限值。对**仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的**，可分别按 **2 倍、3 倍、6 倍**折算为 1h 平均质量浓度限值。

(3) 如污染物数大于 1，取 **P 值中最大者 P<sub>max</sub>**，分级判据如下表：

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                                       |
|--------|--|
| 一级评价   | <b><math>P_{max} \geq 10\%</math></b>          |
| 二级评价   | <b><math>1\% \leq P_{max} &lt; 10\%</math></b> |
| 三级评价   | <b><math>P_{max} &lt; 1\%</math></b>           |

(4) 评价等级还要根据以下规定进行调整：

①同一项目有**多个污染源**（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并**取评价等级最高者**作为项目的评价等级；

②对**电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目**或以使用**高污染燃料**为主的**多源项目**，**并且编制环境影响报告书**的项目评价等级**提高一级**；

③对**等级公路、铁路项目**，分别按项目沿线**主要集中式排放源**（如**服务区、车站大气污染源**）排放的污染物计算其评价等级。

**注意：**可能的考题类型包括：**判断本工程大气评价工作等级并说明理由、给出本工程评价等级判断需要进行的工作等**。从以上思路掌握本考点。

大气现状调查评价时，需要先判断项目所在区域**是否为达标区**，故**需要收集相关数据**，那数据来源是什么呢？一起往下看：

### (1) 数据来源

#### ①基本污染物环境质量现状数据来源

项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；



总之，先收集符合导则要求的数据。

## ②其他污染物环境质量现状数据来源

优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据；

总之，也是先收集符合导则要求的数据。

③在没有以上相关监测数据或监测数据不能满足后文评价要求时，应按要求进行**补充监测**。

**总结：**对于**基本污染物**，现状调查的数据来源**首先就是收集符合相关要求的数据资料**；对于**其他污染物**，现状调查的数据来源**首先也是收集符合相关要求的数据资料**。在**没有收集到满足要求的监测数据或资料**时，**基本污染物和其他污染物应按要求进行补充监测**。但基本污染物目前绝大部分地区有监测数据，一般来说无需补充监测，考试时，看清问题作答。

## (2) 补充监测

前文提到了可能需要补充监测，那**补充监测方案**都包括什么呢？

### ①监测时段

根据监测因子的污染特征，**选择污染较重的季节进行现状监测**。补充监测原则上应取得**7 d**有效数据。

对于部分无法进行连续监测的其他污染物，可监测其一次空气质量浓度，监测时次应满足所用评价标准的取值时间要求。

### ②监测布点

**以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5 km 范围内设置 1~2 个监测点。**

如需在**一类区**进行补充监测，监测点应设置在**不受人为活动影响的区域**。

### ③监测方法

应选择符合监测因子对应环境质量标准或参考标准所推荐的监测方法。

### ④监测采样

按相关环境监测技术规范执行。

## 3、地下水质量现状

根据地下水流向和拟建项目及其周边的具体情况，在**项目厂址及上下游**共布设**3 个**地下水环境现状监测点，监测因子为…。

**监测结果**表明，地下水 3 个监测井水质**氨氮全部超过**《地下水质量标准》的 III 类标准；硫酸盐、总硬度、铁、锰在**部分井位超标**，其他监测项目均符合标准。**超标原因**主要是 3 个监测井受到了农灌渠及农田施用氮肥的影响。

**补充知识：**地下水现状监测井的设置方案。

**历年真题：**2014-5-5、给出本项目地下水环境监测井的设置方案。

地下水环境现状监测点采用**控制性布点与功能性布点**相结合的布设原则。**监测点应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。**

监测层位应包括**潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层**。

一般情况下，**建设项目场地上游、场地两侧、场地及下游影响区域**应布点监测。

一般情况下，地下水**水位监测点数宜大于**相应评价级别地下水**水质监测点数的 2 倍**。

**一级评价项目**潜水含水层的**水质监测点应不少于 7 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 3-5 个**。原则上建设项目**场地上游和两侧**的地下水水质监测点均**不得少于 1 个**，建设项目**场地及其下游影响区**的地下水水质监测点**不得少于 3 个**。

另外，在**包气带厚度超过 100m 的地区**或监测井较难布置的**基岩山区**，视情况进行调整。



#### 4、声环境质量现状

项目厂界共布设 8 个厂界噪声监测点，连续监测两天，具体时间为：昼间 9:00-10:00；夜间 22:00-22:40，各监测一次。

**监测结果**表明：噪声现状监测期间，各监测点昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》中的 3 类标准。

### 三、工程分析

不禁感叹：工程分析到底是个什么鬼？

#### (一) 本工程工艺生产及污染物排放流程

**蒸发**：溶剂液体分子在加热等条件下从液面离去的过程。有单效蒸发、多效蒸发等。

**发酵**：是由浸出液中的糖在缺氧条件下生物降解而产生酒精、CO<sub>2</sub> 以及其它代谢产物的过程。

**蒸馏**：指利用液体混合物中各组分挥发性（沸点）的差异而将组分分离的过程。精馏也属于蒸馏的一种。

#### (二) 污染源及污染物排放分析（可见，关注的是工艺中的污染源及污染物情况）

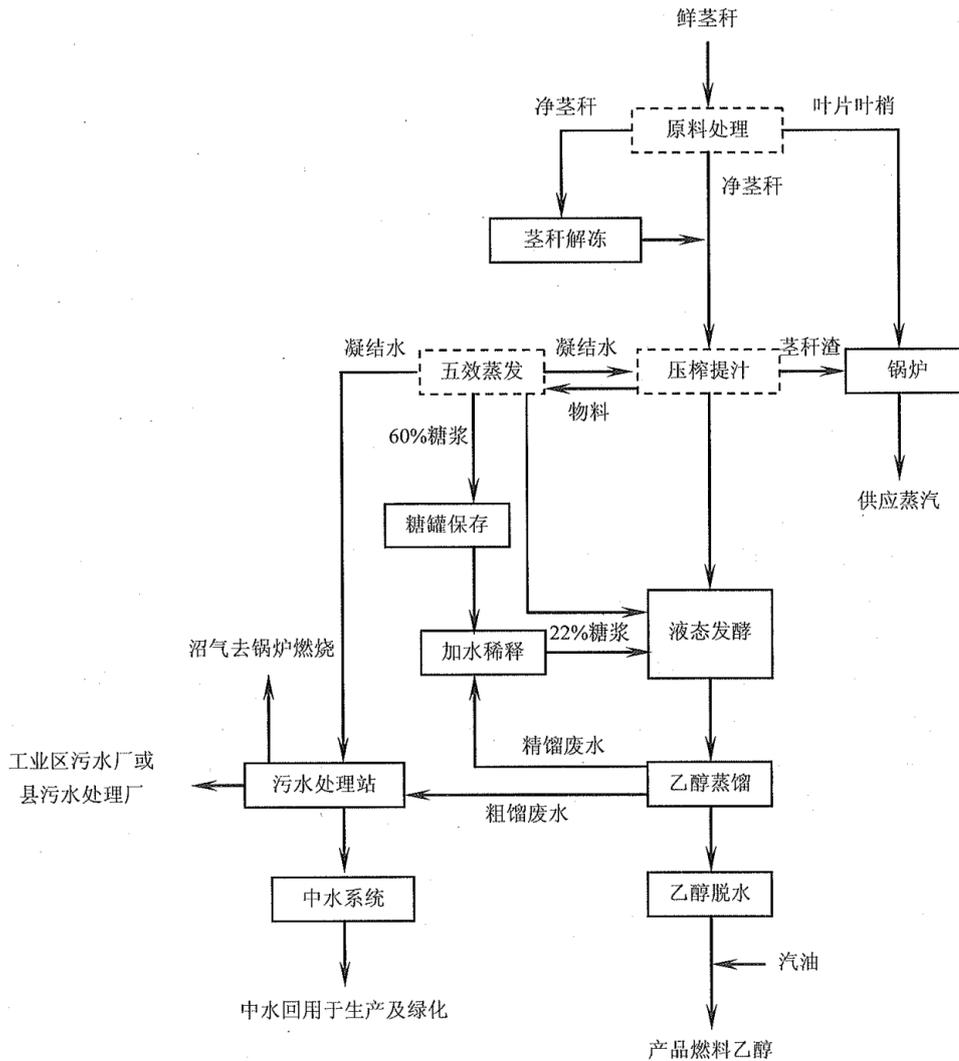


图 1-1 拟建项目主要生产工艺流程图



表 1-1 主要污染源及污染物排放

| 部门                 | 废水             | 废气              | 固废  | 噪声        |
|--------------------|----------------|-----------------|-----|-----------|
| 原料处理车间             | —              |                 | 叶梢  | 粉碎机       |
| 压榨车间               | —              | —               | 茎秆渣 | 撕裂、压榨系统   |
| 蒸发车间               | 二次蒸汽水          | —               | —   | 泵类        |
| 发酵车间               | 洗罐水            | —               | —   | 泵类        |
| 蒸馏脱水车间             | 粗馏釜底水<br>精馏釜底水 | 工艺废气            | —   | 风机及泵类     |
| CO <sub>2</sub> 车间 | 洗涤水            | CO <sub>2</sub> | —   | 压缩机及泵类    |
| 锅炉房                | 酸碱废水           | 烟气              | 草木灰 | 风机、泵      |
| 污水处理站              | 自排水            | 臭气、沼气           | 污泥  | 鼓风机、泵、空压机 |

### 1、废水排放及控制措施

拟建项目废水排放主要包括蒸发车间二次蒸汽水、蒸馏脱水车间粗馏釜底水、发酵车间洗罐水、锅炉房的酸碱排水、冷却水排污及生活污水等。

（解释：上述废水中的发酵废水主要污染因子 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、TN、NH<sub>3</sub>-N、TP 等，其中 COD 可能高达 40000-70000mg/L，BOD 高达 20000-40000mg/L，SS 为 25000-35000mg/L）

拟建项目污水处理站采用两级 UASB 厌氧+脱氮池+A/O 好氧池+回用水系统处理工艺。

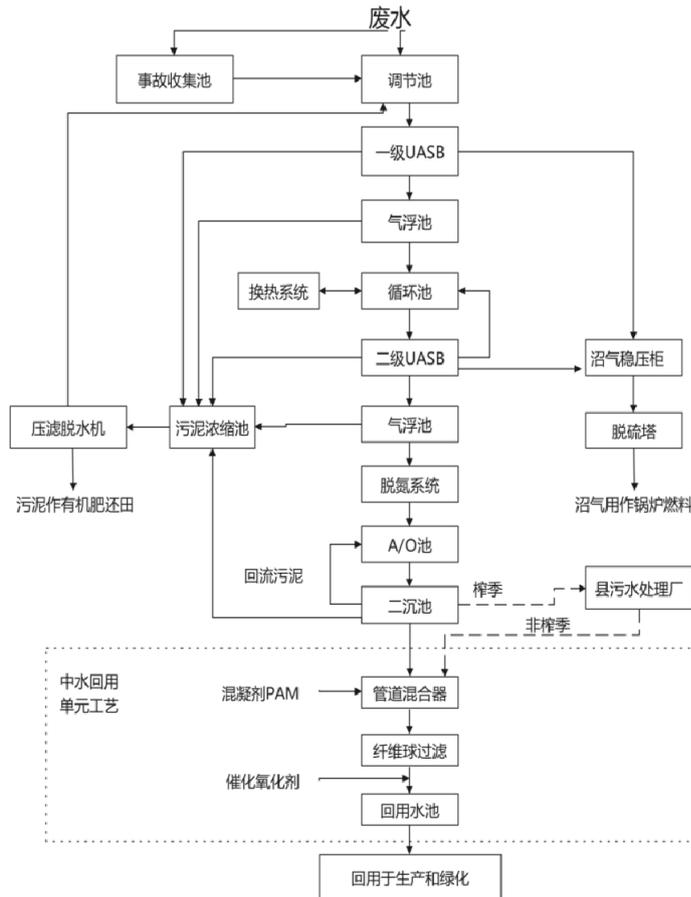


图 1-2 拟建项目污水处理站处理工艺流程图



## 2、废气排放及控制措施

拟建项目的**废气污染源**主要来源于**锅炉房循环流化床锅炉排放的烟气、污水处理站产生的沼气和恶臭气体、发酵车间排放的 CO<sub>2</sub> 气体和发酵蒸馏过程中排放的少量工艺废气**。

### (1) 锅炉废气

本项目新建 2 台额定蒸发量 45t/h 循环流化床锅炉，年运行 300d，采用**消烟、除尘、脱硫**处理一体化的麻石旋流板脱硫**高效除尘器**，其除尘效率按 96%计，脱硫效率按 15%计，烟尘、SO<sub>2</sub> 排放满足《锅炉大气污染物排放标准》标准。烟气通过 100mH×3.0m 烟囱高空排放。

**锅炉废气治理措施小总结：三剑客：除尘、脱硫、脱硝。**

### (2) CO<sub>2</sub> 废气

乙醇**发酵工段**会产生 **CO<sub>2</sub> 气体**，其主要是**葡萄糖在发酵过程中释放出来的**，拟建项目回收其中 0.5 万 t/a 生产液态 CO<sub>2</sub>，其余**发酵初期和末期的气体经洗气后**排放。

**思考：**发酵废气的主要污染因子是什么？要不要回答 CO<sub>2</sub>？注意：**千万不要回答 CO<sub>2</sub>**；发酵废气中含有**乙醇、其他醛、酯类**杂质，通过**洗涤塔洗涤**去除。

**2014 年案例真题第四题：**1、指出本项目二期工程建成后的主要大气污染源。

**2014 年案例真题第八题：**3、发酵异味气体采用水洗法处理是否可行？说明理由。

### (3) 污水处理站**恶臭气体**和沼气

污水处理站**恶臭发生源**主要是**调节池、厌氧处理部分、好氧进水部分、污泥处理部分**。为了有效处理恶臭气体，首先要解决气体的**收集**问题，项目**厌氧处理装置完全密闭**，收集到的沼气经干法脱硫、汽水分离、水封、贮柜，用于锅炉燃料。调节池和污泥处理部分采用**封闭建筑物收集气体**，好氧进水部分采用**加罩收集**，收集的废气送至废气吸气塔，使用**碱液**作为循环使用的**吸收剂**，由底部泵送自塔上部喷淋，使废气得以净化，净化效率不低于 60%然后通过 15m 高排气筒排放。H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub> 净化后满足《恶臭污染物排放标准》。

干法脱硫原理即在脱硫塔内放入填料，填料层有活性炭、活性氧化铁等吸收剂，气体中的 H<sub>2</sub>S 与吸收剂发生化学吸收或物理吸附作用，形成硫化物或硫氧化物后余留在填料层中，从而脱除了沼气中的硫。脱硫剂由厂家回收。（思考：废脱硫剂是否属于危废？）

**总结：①掌握恶臭污染源。**

**②恶臭气体治理措施：先收集（密闭或加罩），引入恶臭气体处理系统（碱液吸收、活性炭吸附、生物除臭等）。**

### (4) 发酵蒸馏少量**工艺废气**

拟建项目在发酵和蒸馏过程产生的异味气体，以**总烃**（考试时，回答 NMHC 即可）计。

拟建项目有组织废气污染物排放情况汇总…。

拟建项目无组织排放情况…。（教材中省略了，但我们要知道有此项内容）

## 3、固体废物产生及控制措施

拟建项目**固体废物**主要有**污水站污泥、原料处理车间茎秆叶梢、压榨车间茎秆渣、锅炉草木灰及生活垃圾**等。各生产工段固体废物排放及处理情况见表。



表 1-2 各生产工段固体废物排放及处理情况

| 序号 | 固体废弃物名称 | 排放量/(t/a) | 主要组成                                 | 处理方法                           |
|----|---------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | 污水站污泥   | 10290.3   | 纤维、腐殖酸、木质素                           | 含水 80%，作为肥料还田                  |
| 2  | 茎秆叶梢    | 99600     | 纤维素等                                 | 锅炉焚烧                           |
| 3  | 茎秆渣     | 531200    | 纤维素、木质素等                             | 其中 61009.12 t/a 作为锅炉燃料，其余外卖作饲料 |
| 4  | 锅炉草木灰   | 3206.3    | SiO <sub>2</sub> 、K <sub>2</sub> O 等 | 作为肥料还田                         |
| 5  | 生活垃圾    | 43.5      |                                      | 市政部门统一处理                       |

注：项目改由园区供热锅炉供汽后，临时锅炉取消，不会再产生草木灰，茎秆叶梢和茎秆渣全部外卖做饲料。

#### 4、噪声产生及控制措施

本项目噪声主要来源于生产装置区及公用工程、污水处理站等设备噪声。

产生噪声的主要设备有切秆机、风机、空压机、冷却塔、鼓引风机以及水泵等。

据类比调查，设备噪声源强范围在 70-100 dB (A)。采取的**降噪措施**包括**减振、隔声、消声**等。

#### 补充知识：噪声治理措施

##### 1、噪声防治的一般要求

(1) **加强源头控制**，合理**规划噪声源与声环境保护目标布局**；从**噪声源、传播途径、声环境保护目标**等方面采取措施；在技术经济可行条件下，**优先考虑对噪声源和传播途径采取工程技术措施**，实施噪声主动控制。

(2) 按照“**规划-源-传播途径-敏感建筑物**”的顺序选择控制措施，**优先从建设规划入手**，严格做好规划环境影响评价工作，在**选址、选线、设备布局、建筑布局**等设计过程中，按相关环评导则要求严格执行控制距离等环保要素。

##### 2、噪声防治途径

###### (1) 规划防治对策（选址选线、合理布局）

主要指从建设项目的**选址（选线）、规划布局、总图布置**（跑道方位布设）和**设备布局**等方面进行调整，提出降低噪声影响的建议。如根据“**以人为本**”、“**闹静分开**”和“**合理布局**”的原则，提出**高噪声设备尽可能远离声环境保护目标、优化建设项目选址（选线）、调整规划用地布局**等建议。

###### (2) 噪声源控制措施

- ① 选用**低噪声设备、低噪声工艺**；
- ② 采取**声学控制措施**，如对声源采用**吸声、消声、隔声、减振**等措施；
- ③ 改进**工艺、设施结构和操作方法**等；
- ④ 将**声源设置于地下、半地下室内**；
- ⑤ 优先选用**低噪声车辆、低噪声基础设施、低噪声路面**等。

###### (3) 噪声传播途径控制措施

① 设置**声屏障**等措施，包括直立式、折板式、半封闭、全封闭等类型声屏障。声屏障的具体型式根据声环境保护目标处超标程度、噪声源与声环境保护目标的距离、敏感建筑物高度等因素综合考虑确定。

② 利用**自然地形物**（如利用位于声源和声环境保护目标之间的**山丘、土坡、地堑、围墙**等）降低噪声。



(4) **声环境保护目标自身防护措施**

- ①声环境保护目标自身**增设吸声、隔声**等措施；
- ②**优化调整建筑物平面布局、建筑物功能布局**；
- ③**声环境保护目标功能置换或拆迁**。

(5) **管理措施**

提出**环境噪声管理方案**，制订**噪声监测方案**，提出**工程设施、降噪设施的运行使用、维护保养**等方面的管理要求，必要时提出**跟踪评价**要求等。

**回顾问题**：工程分析到底是个什么鬼？你能回答了吗？

其实，**工程分析就是搞清楚这个工序进来什么，出去什么，排出什么！**

#### 四、环境影响预测

（因本案例较老，预测的具体内容稍作了解即可，以掌握流程和思路为主，具体内容以最新导则为准）

##### （一）预测模型选择

##### 1、大气预测模型

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的模式预测各污染物保证率下最大小时浓度、最大日均浓度、年均浓度。

预测因子、预测范围、预测周期、预测模型以及预测方法和预测内容参见导则。

##### 2、地表水预测方法

拟建项目**榨季**（180d）废水产生量为 5920.32m<sup>3</sup>/d，全部进入**自建污水处理站**处理，其中 2288.16 m<sup>3</sup>/d 的废水经深度处理后，**回用于生产**，3632.16m<sup>3</sup>/d 达标排水在工业园区污水处理厂建成之前，**排入县污水处理厂**；在工业园区污水处理厂建成之后，**排入工业园区污水处理厂**。**非榨季**（120d）废水产生量为 2911.2m<sup>3</sup>/d，经深度处理后**回用于生产**，无废水排放。

由于项目废水不直接排入外环境，而是进入县污水处理厂（或工业园区污水处理厂）进行进一步处理，因此本报告地表水环境影响评价重点分析**县污水处理厂的服务范围、回用水水质和水量的可行性及可靠性、两个污水处理厂接纳拟建项目废水的水质和水量的可行性及可靠性，以及接纳时间的可行性**。

（提醒：这实质上为**依托**的可行性分析。）

依托的可行性分析涉及的历年考题：（几乎年年考！此 5 分必得！）

2023-2-3、为分析本项目废水送开发区污水处理厂处理的可行性，应收集污水处理厂哪些信息？

2022-5-2、简要分析依托现有酚氰废水处理站的可行性。

2021-3-5、分析本项目污染物依托油库工程环保设施处理的可行性，需调查哪些内容？

依托的可行性分析需考虑的因素现总结如下：

**处理水量**（被依托水处理设施有足够余量）；

**进水水质**（满足被依托项目的进水水质要求）；

**处理工艺**（被依托水处理设施的处理工艺能够有效去除废水污染物）；

**处理后的废水稳定达标排放情况、排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物**；

**纳污范围**（两者之间已铺设管网）；

**时间**（被依托水处理设施早于项目投产前已投入运营）。



## (二) 环境影响预测

### 1、大气环境影响预测

评价范围内污染源计算清单主要考虑以下几个方面：

#### (1) 项目新增污染源

- ①项目新增 2 台 45 t/h 锅炉污染源，共 1 个烟囱，按正常排放计算；
- ②项目新增 2 台 45 t/h 锅炉污染源，共 1 个烟囱，按非正常排放计算；
- ③项目新增污水处理站集气筒污染源，共 1 个烟囱，按正常排放计算；
- ④项目新增污水处理站无组织排放污染源，按正常排放计算；
- ⑤项目新增两处蒸馏及发酵车间无组织排放污染源，按正常排放计算。

#### (2) 需叠加进行预测的相关污染源

- ①酒厂 2 台 10t 燃煤锅炉污染源，共 1 个烟囱，按其正常排放对项目新增污染源正常排放进行叠加计算；
- ②饮料厂 2 台 4t 燃煤锅炉污染源，共 1 个烟囱，按其正常排放对项目新增污染源正常排放进行叠加计算；
- ③园区 2 台 75 t/h 供热锅炉污染源，共 1 个烟囱，按其正常排放对项目新增污染源正常排放进行叠加计算。

#### (3) 预测结果分析（略）

### 2、地表水环境影响分析

#### (1) 正常工况

通过对县污水处理厂和园区污水处理厂的服务范围、进水水质要求、水量保证、回用水水质和水量及实施进度等方面的分析，县污水处理厂和园区污水处理厂有能力接纳并处理本项目产生的废水，具有可行性和可靠性，拟建项目废水对外环境的影响较小。

#### (2) 事故工况

拟建项目污水处理站发生事故时，无法对排入其中的废水进行处理，本次评价建议拟建项目设置 4 200m<sup>3</sup>的污水事故池。

此外，工业园区也建立完善的生产废水、清净下水、（初、后期）雨水、事故消防废水等切换、排放系统，分三级把关，防止事故污水向环境转移。

## 五、污染防治措施

污染防治措施在工程分析中已经论述过，此处不再赘述。

需要注意：拟建项目产生的固体废物主要为污水站污泥、原料处理车间茎秆叶梢、压榨车间茎秆渣、锅炉草木灰及生活垃圾等，它们均属一般固体废物，项目对各类固体废物均采取了妥善处置，做到零排放，使其对环境的影响降到最低。

废脱硫剂也属于一般固废，由厂家回收。

另外注意，燃料乙醇项目固废主要包括原料洗涤产生的泥沙、糟渣、活性污泥及沼气净化废脱硫剂等。

其中酒糟渣处置方式一般为综合利用。固液分离后的糟渣可分离蛋白用作饲料；全糟处理及其他生化处理后的活性污泥可用作肥料。



## 六、环境风险分析

### 1、环境风险识别

根据工程分析，本项目的**风险因素**主要包括生产过程中**易燃易爆物质发生火灾爆炸、危险化学品泄漏**以及**污染物质的事故排放**，风险因素分析具体见下表。

通过分析项目的构成，项目生产过程中涉及主要危险化学品的**危害特性**见表（略）。

主要生产功能单元的风险识别见下表。

表 1-3 本工程风险因素分析

| 风险因素      | 具体风险环节                                 | 可能引发风险事故的原因                            |
|-----------|--|--|
| 危险化学品泄漏   | 硫酸、乙醇、沼气（甲烷）等 <b>危险化学品</b> 的 <b>泄漏</b> | <b>储罐破裂</b> ，生产事故或在运输过程中发生 <b>泄漏事故</b> |
| 污染物质的事故排放 | 污水处理系统                                 | 污水处理系统出现故障，处理效率下降                      |
|           | 发酵罐、蒸馏塔等生产装置                           | 发生爆炸，废液流出                              |
|           | 成品储罐区                                  | 乙醇储罐发生泄漏，产生事故排水                        |
|           | 烟气处理系统                                 | 锅炉脱硫除尘设备故障，运行不稳定                       |
| 火灾爆炸      | 成品储罐区                                  | 储罐破裂泄漏引发火灾爆炸                           |
|           | 沼气                                     | 沼气储柜发生火灾爆炸事故                           |
|           | 发酵罐区、蒸馏塔                               | 装置异常引发爆炸事故                             |
|           | 甜高粱茎秆堆场                                | 管理不善引发火灾                               |

表 1-4 项目主要生产功能单元的风险识别

| 生产危险单元      | 涉及生产车间         | 危害识别       | 危险性分析  |
|-------------|----------------|------------|--|
| 成品储罐区       | 乙醇、汽油、变性燃料乙醇储罐 | 储罐泄漏引发火灾爆炸 | 储罐泄漏引发火灾爆炸事故将可能引发人员伤亡事故，并可能对周边环境产生影响                                       |
| 发酵罐区、蒸馏塔区   | 发酵、蒸馏塔         | 爆炸后废液事故排放  | 装置发生爆炸事故后，废液排放，可能对水体造成影响   |
| 沼气储柜及沼气输送管道 | 污水处理厂          | 沼气泄漏产生燃烧爆炸 | 厌氧过程中产生的沼气（主要成分为甲烷）在输送或沼气储柜中发生泄漏引发火灾爆炸事故，对周边环境造成影响                         |
| 污水处理厂生产单元   | 污水处理厂          | 废水事故排放     | 污水处理系统产生故障，废水发生事故排放可能对县污水处理厂产生影响。但在加强维护管理、保证事故池正常运行的基础上，能够将风险减少到最小         |
| 锅炉生产单元      | 热电车间           | 废气事故排放     | 脱硫除尘系统产生故障，可能对周边空气质量产生影响，但在及时采取紧急措施情况下能够将事故后果减少到最小。如果短时间无法恢复，锅炉将停止运行直至修复完成 |
| 原料库单元       | 原料库            | 火灾         | 发生火灾影响基本上能够控制在厂内，在加强自身管理和保障消防器材的基础上，将火灾危害减少到最小                             |



**补充知识：风险识别内容**

- a) **物质危险性识别**，包括主要**原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物**等。
- b) **生产系统危险性识别**，包括**主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施**等。
- c) **危险物质向环境转移的途径识别**，包括分析危险物质特性及可能的**环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标**。

历年考题：2023-7-3、识别项目可能发生的环境风险事故情形。

2018-8-5、指出项目运行期生产设施环境风险识别的具体内容。

**2、风险评价等级与范围**

首先划分**环境风险潜势**：根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（**P**）及其所在地的环境敏感程度（**E**），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照导则风险潜势划分表确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分为**I、II、III、IV/IV+级**。

风险评价等级判据：

|        |        |     |    |      |
|--------|--------|-----|----|------|
| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I    |
| 评价工作等级 | 一      | 二   | 三  | 简单分析 |

本工程风险评价等级（略）。

**3、源项分析**

本工程风险事故主要为**成品储罐区发生火灾爆炸事故**。

本项目主要风险因素集中在：**乙醇、汽油及变性燃料乙醇储罐所组成的成品罐区发生的火灾爆炸事故**。

**补充知识**：源项分析就是根据设定的各种风险类型及事故源参数（泄漏点高度、温度、压力……等），来估算其风险的源强参数，如泄漏量、泄漏速率、蒸发量，最后给出汇总。

源项分析结果（略）。

**七、评价结论**

评价结论其实就是把前面各章节内容概述一下，然后给出一个是否符合环保要求的明确结论。但是，要注意，在评价结论中，不能睁眼说瞎话，考试时可能会让你分析评价结论存在的问题。本工程评价结论主要包括以下内容：

- 1、产业政策符合性；
- 2、选址的环境可行性：①水资源环境承载力；②大气环境承载力；③原料资源承载力等，（主要考虑是否有环境容量）；
- 3、达标排放；4、清洁生产水平；5、环境风险评价；
- 6、污染物总量控制  
 拟建项目排放的 COD<sub>Cr</sub> 纳入到县污水处理厂和工业园区污水处理厂总量控制范围内。  
 拟建项目的总量控制因子为 SO<sub>2</sub>，SO<sub>2</sub> 的排放来自锅炉燃烧的茎秆渣和沼气，年排放量为 65.5t，从某热力公司削减的 120 t/a SO<sub>2</sub> 中分配而得。

7、公众参与；

8、评价结论

从环保角度分析，本工程符合要求。



## 案例二 赖氨酸生产项目节选

### 一、概述

某**生物科技公司**（以下简称梅花集团）以生产经营**味精**为主业，依托既有产业链，充分发挥循环经济优势，形成了非常丰富的产品谱系。目前，产品已包括味精、鸡精、谷氨酸、淀粉、饲料蛋白、玉米胚芽、生物肥料、液氨，以及谷氨酰胺、苏氨酸、牛磺酸、赖氨酸等十余种氨基酸产品，横跨基础化工、传统农业深加工、高度生物技术三大产业范畴，产品涵盖**调味品、功能食品、原料药、生物肥料、化工原料**等领域，已形成研、产、销一条龙的庞大产业集群。

本次为**三期工程**，建设日处理**2600吨玉米淀粉糖装置、年产30万吨赖氨酸装置**、项目工艺与一期项目基本一致，**锅炉、污水处理站**等工程**依托二期在建工程（依托工程早于或同步于三期建设）**。（项目的由来）

企业仍实行四班三运转，每班八小时工作制。年工作日333天（8000h），一期劳动定员1200人。

### 二、拟建项目工程分析（仅节选赖氨酸生产工艺）

#### 1、工程组成

由**主体工程、辅助工程、储运工程、依托工程、公用工程、环保工程**等组成。**主体工程**包括**淀粉糖装置、赖氨酸装置、复合肥装置**。**赖氨酸装置**由**发酵车间、赖氨酸车间、硫酸铵工段**等组成。**发酵车间**包括发酵、种子培养、连消系统，设置12个800m<sup>3</sup>的发酵罐。**赖氨酸车间**包括调酸、膜滤、离子交换、浓缩结晶、离心分离、赖氨酸流化床干燥、赖氨酸喷浆造粒干燥等工段，日产98.5%赖氨酸盐酸盐748t，日产70%赖氨酸硫酸盐706t。**硫酸铵工段**包括硫酸铵蒸发浓缩、分离等工段，日处理离子交换废液8467t，日产硫酸铵母液610t，日产硫酸铵297t。**辅助工程**包括办公楼、质检及菌种楼、机修间及食堂等，质检及菌种楼占地面积为2168m<sup>2</sup>。**储运工程**由玉米库、副产品库房、辅料库、赖氨酸成品库、玉米堆场、复合肥库、液氨罐区、酸碱罐区、渣仓、灰库、柴油罐等组成，副产品库房存储蛋白粉、纤维、胚芽等，辅料库存储氨基酸生产的辅助材料，酸碱罐区设2个硫酸罐、3个盐酸罐、1个液碱罐。公用工程包括给排水系统、脱盐水系统及供热、供汽等。**环保工程**包括**废气治理措施、固废车间**等。（由总分顺序叙述）

#### 2、赖氨酸生产工艺及污染环节简介

以淀粉糖车间的低糖、无机盐为原料，采用**微生物发酵法**产出**富含赖氨酸的发酵液**，经**膜过滤、离子交换**纯化后，**浓缩、冷却结晶、离心分离**，干燥制得98.5%**赖氨酸盐酸盐**作为主产品。**发酵液**经**膜过滤**滤出菌体浓浆**直接浓缩、喷浆造粒**产出70%**赖氨酸硫酸盐**作为副产品。

#### 3、废水产生情况及污染治理措施

废水主要为**生活污水和生产废水**。**生产废水**主要包括**赖氨酸装置废水**和**分析菌种楼废水**。本项目排水实行“**雨污分流**”、“**清污分流**”。雨水排入雨水管网；污水经厂内污水处理站处理达到《淀粉工业水污染排放标准》（GB25461-2010）表2**间接排放标准**后与清净水汇入城市污水处理厂。

工程一期建设设计能力为830m<sup>3</sup>/h的污水处理站，处理工艺主要为“**IC+ANAMMOX脱氮+A/O**”。污水处理站整体工艺包括预处理、厌氧处理、好氧处理、ANAMMOX脱氮处理、沼气处理、废气处理、污泥处理及投药系统等。



**补充知识：**

《淀粉工业水污染排放标准》(GB25461-2010)规定：**直接排放**指排污单位**直接向环境排放**水污染物的行为；**间接排放**指排污单位**向公共污水处理系统排放**水污染物的行为。

**IC**：是新一代**高效厌氧反应器**，其由上下两个反应室组成，废水在反应器中自下而上流动，污染物被细菌吸附并降解，净化过的水从反应器上部流出。

**ANAMMOX 脱氮**：即厌氧氨氧化脱氮技术，该反应在**厌氧条件下**以氨为电子供体，亚硝酸盐为电子受体反应生成氮气，具有无需外加碳源、低污泥产量、低能耗等优势。

**4、废气治理措施**

废气污染源主要为**赖氨酸装置发酵废气、提取车间废气、喷浆造粒废气、流化床干燥废气以及配料废气**等。废气治理措施见下表。

| 废气产生位置 | 污染物名称      | 处理措施            | 排放口高度 |
|--------|------------|-----------------|-------|
| 发酵排气   | 硫酸雾、氨、NMHC | 冷凝降温+碱喷淋处理+深度氧化 | 31m   |
| 提取车间废气 | 硫酸雾、氨、氯化氢  | 碱喷淋+深度氧化处理      | 25m   |
| 喷浆造粒   | 粉尘         | 旋风+布袋+水喷淋+深度氧化  | 25m   |
| 流化床干燥  | 粉尘         | 旋风+布袋+水喷淋+深度氧化  | 25m   |
| 配料废气   | 硫酸雾        | 碱喷淋             | 25m   |

**思考题：**指出发酵排气处理措施各工序的作用。

**参考答案：**冷凝降温作用为冷凝降低污染物浓度，降低废气温度，为后续处理工序创造条件；碱喷淋作用为去除酸性的硫酸雾及水溶性的氨；深度氧化作用为氧化分解 NMHC 及气体污染物。

**5、固体废物**

**提醒：**这里介绍的为整个项目产生的固体废物。

项目固体废物主要有生产过程中产生的**杂质、废陶瓷膜、废离子交换树脂、灰渣、污水处理站污泥、废包装袋、废机油、生活垃圾和实验废液**等。

**玉米净化杂质**定期外卖至**养殖企业作饲料**；玉米破碎除石器**杂质**、淀粉蛋白分离除砂器**杂质**定期送至纤维干燥环节作**饲料**；**废陶瓷膜**由厂家更换并由**厂家回收**；**灰渣**存于灰渣库后外卖**综合利用**，干灰由罐车外运，湿灰外运加盖苫布；污水处理站产生的**污泥**直接装车送至厂内**复合肥**车间做**原料**，不设暂存设施；**废包装袋**由市政**环卫部门收集**。

废机油、实验废液等属于危险废物，委托具有相应危废处理资质的公司进行处置，厂内建有 50m<sup>2</sup>危废暂存间用于危废暂存。

生活垃圾由公司后勤处交由白城工业园区泽园基础设施投资有限公司处置。

**思考题：**分别指出项目产生的固体废物的属性。

**解析：**废陶瓷膜和废离子交换树脂为生产过程中产生，所处理对象为发酵液并非有毒有害物质，故它们均为一般固废；废包装袋主要为玉米、淀粉等的包装物，所以也为一般固废，但要注意，如果包装的为有毒有害物质，则废包装物为危险废物。

**参考答案：**1) 杂质、废陶瓷膜、废离子交换树脂、灰渣、污水处理站污泥、废包装袋等均为一般固废；

2) 废机油、实验废液等为危险废物。



## 案例三 化学木浆项目

[学习鸡汤]: 加油鸭, 坚持着努力, 努力地坚持, 走过那段艰辛的路, 会有甜甜的果实。

### (1) 什么是化学法制浆?

现代造纸工艺主要由两个环节组成: ①制浆段; ②造纸段。化学法制浆是利用化学药品的水溶液在一定温度和压力下处理植物纤维原料, 将原料中的木素和非纤维碳水化合物以及油脂、树脂等溶出, 并尽可能地保留纤维素和不同程度地保留半纤维素, 使原料纤维彼此分离成浆。

化学法中最有代表性的制浆法有硫酸盐法和亚硫酸盐法两种。

硫酸盐法制浆是指小木片在 NaOH 和 Na<sub>2</sub>S 的溶液中进行蒸煮。碱液的侵袭使木素分子碎解成较小的组分, 木素钠盐溶解于蒸煮液中。硫酸盐纸浆可制造强韧的纸产品, 但其未漂浆呈深棕色。

硫酸盐法制浆有独特的臭味气体产生, 主要是含有机硫化物, 将会造成环境污染。现在, 纸生产量的 80% 都是采用这种方法制造出来的。

### (2) 了解硫酸盐法制浆的原理及发展

自从 Carls.Dahl 将硫酸钠引入蒸煮系统, 硫酸盐法作为烧碱法 (只用 NaOH) 的改进工艺, 已经历百年以上。以后将蒸煮液中的 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 改为 Na<sub>2</sub>S, 使得在蒸煮针叶木时的反应动力学和纸张性能均大为改善。因为 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 曾经是传统的补充化学药品, 所以称之为“硫酸盐法”。

在硫酸盐法的蒸煮液中, 除 NaOH 的强碱性作用外, Na<sub>2</sub>S 电离后的 S<sup>2-</sup> 离子和水解后的产物 HS<sup>-</sup> 离子有着相当重要的作用; 此外, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 甚至 Na<sub>2</sub>S<sub>n</sub> 等杂质成分也起到一定的作用。蒸煮液中含有 Na<sub>2</sub>S<sub>n</sub> (多硫化物) 时, 对蒸煮有益, 能提高蒸煮得率, 但有强烈的腐蚀作用。

### (3) 了解硫酸盐法制浆的工艺流程

硫酸盐制浆中, 在被称为蒸煮器的大型压力容器, 使用 NaOH 和 Na<sub>2</sub>S 将木质素从碎木片中分离, 从而获得以纤维素为主要成分的纸浆。一些蒸煮器采用间歇蒸煮的方式, 另一些蒸煮器则采用连续蒸煮的方式。

①木浆的处置: 蒸煮过程产生的褐木浆 (纤维素纤维含有残余的木质素) 首先进行清洗, 以除去一些溶解的有机物, 并进一步通过氧/碱反应脱木素, 随后通过酸性 (ClO<sub>2</sub>) 和碱性 (NaOH) 联合进行漂白, 并用氧气或双氧水加固。如果生产出来的木浆用于制造牛皮纸或纸箱和包装用纸, 木浆则不必要漂白到很白。这种情况下, 木材可以生产更多的纤维。

②黑液的处置: 从纸浆液体中析取得被称为黑液的废液通过蒸发进行浓缩, 并在回收锅炉中燃烧以回收其中的无机物再次在纸浆流程中使用。回收锅炉也为工厂产生高压蒸汽。黑液的无机物部分在被称作苛性化的过程中再生制浆所需的氢氧化钠和硫化钠。如果使用针叶木作为木浆原材料, 在黑液的蒸发过程中, 可以回收一种类皂物质。类皂物质将被酸化以生产安尔油 (也就是树脂酸)、脂肪酸和其他化学物质。同时软木也会产生副产品——松节油。

来自回收锅炉的高压蒸汽, 被接入涡轮发电机降低蒸汽压力同时发电。现代采用硫酸盐制浆法的工厂的发电不仅能够自给自足, 同时通常会接入本地电网提供电力。除此以外, 树皮和木材残余物也通常在一个单独的发电锅炉中燃烧以生成蒸汽。

③恶臭污染物: 在硫酸盐法制浆过程中, 随着木素的降解, 木素结构单元中联结于苯环上的甲氧基 (-OCH<sub>3</sub>) 部分脱除, 脱下来的甲氧基主要生成甲硫醇 (CH<sub>3</sub>SH) 及其钠盐, 甲硫醇进一步反应生成甲



硫醚、二甲硫醚和硫化氢，这些硫化物统称为**总还原硫化物**，这些化合物沸点低，对环境影响较大。硫酸盐制浆法的**污水**在一个**生物污水处理车间**进行处理，保证污水没有毒性。

本案例是在现有工程基础上进行的**扩建项目**，报告中**对现有工程进行了分析**，主要包括**现有工程基本情况、污染物排放及达标情况、存在的环境保护问题及拟采取的整改方案**等内容。鉴于现有工程分析章节内容较多，本案例在工程分析部分以拟建工程分析内容为主，现有工程基本情况、污染物排放及达标情况（略），仅说明存在的环境保护问题及拟采取的整改方案等内容，根据导则要求其他部分评价需考虑现有工程的，以原则性说明为主，不展开叙述。（了解教材节选的重点在哪里）

## 一、项目概况

(1) 项目名称：某公司年产 **100 万 t 漂白硫酸盐法化学木浆** 项目。

(2) 项目拟建地点：厂址位于我国东部沿海**某市工业园区**内公司现有厂区预留用地，拟建项目用地面积约为 649 亩。项目用材全部采用**进口桉木片**。（1 亩=1/15hm<sup>2</sup>）

(3) 现有工程介绍：公司现有工程生产线多且复杂，**以制浆和造纸生产线为主**，同时配套**热电厂、污水处理、造纸助剂**厂等。其中 **15.3 万 t 化学木浆生产线** 由于生产线工艺相对落后，且采用元素氯漂白不符合现行政策要求，作为拟建项目的“**以新带老**”措施予以**淘汰**。（现有工程基本组成及现有工程存在的问题）

(4) 建设规模：建设一条年产 100 万 t 漂白硫酸盐法化学木浆生产线，成品浆浓度 5%，利用架空管道直接输送至公司各造纸车间贮浆塔供造纸使用。同时**淘汰现有**年产 15.3 万 t 化学木浆生产线。（拟建工程的主要建设内容）

(5) 项目组成：**主体工程、辅助工程和公用工程**组成。**主体工程**主要包括备料车间、制浆车间、碱回收车间、二氧化氯车间、制氧站、臭氧制备车间，**辅助工程和公用工程**主要包括压缩空气站、原料堆场、化学品仓库、化学品罐区、事故池、中水回用膜处理工程等。以上均为新建。给水处理站和污水处理站依托现有工程。（拟建项目工程组成）

(6) 产业政策：符合。

## 二、总则

### 1、评价因子

①环境空气：**SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>**（基本污染物）；**H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、Cl<sub>2</sub>、TSP、非甲烷总烃、臭气浓度**（其他污染物）。

环境空气预测因子：**SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、Cl<sub>2</sub>**。

②地表水水质：**pH 值、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、总氮、总磷、AOX、二噁英**。

地表水水质预测因子：无（评价等级为三级 B，不进行水环境影响预测）。

③声环境：等效连续 A 声级。

### 2、评价工作等级和评价范围

#### (1) 大气环境

根据项目大气污染源的情况，项目主要大气污染源包括碱炉烟囱、石灰窑烟囱、漂白工段烟囱、过量氢气放空尾气、盐酸合成排气筒、罐槽尾气排气筒的有组织排放，主要污染因子为 NO<sub>x</sub>（以 NO<sub>2</sub> 计）、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、H<sub>2</sub>S、Cl<sub>2</sub>、HCl。经**估算模型**计算，项目大气评价等级为**一级**；**D<sub>10%</sub>最大为 2100m<2500m**，确定项目大气评价范围为**以项目厂区为中心区域、边长 5km 的矩形区域**。