**珠海容川饲料有限公司**

**VOCs废气治理项目**

**设**

**计**

**方**

**案**

**广州高山环境科技有限公司**

**2017年1月**

**目录**

[一、项目简介 3](#_Toc424676577)

[1.1 废气成分 3](#_Toc424676578)

[1.2 现有集气处理设施 3](#_Toc424676579)

[1.3 存在问题： 3](#_Toc424676581)

[二、设计依据、原则及范围 3](#_Toc424676582)

2.1 设计依据………………………………………………………………………………………………………………………………….3

[2.2 设计原则 6](#_Toc424676585)

2.3 采用的主要规范和标准…………………………………………………………………………………………………………..4

2.4 工程设计实施范围…………………………………………………………………………………………………………………..4

[三、总体设计 5](#_Toc424676588)

[3.1 设计出气指标 5](#_Toc424676589)

[3.2 废气源及风量 6](#_Toc424676590)

　3.3 废气收集及排放……………………………………………………………………………………………………………………..6

 3.4 废气处理系统组成………………………………………………………………………………………………………………….6

 3.5 喷淋塔循环水处理………………………………………………………………………………………………………………….8

 3.6 VOCs处理技术………………………………………………………………………………………………………………………8

[四、设备技术工艺及参数 11](#_Toc424676592)

[4.1喷淋塔 11](#_Toc424676593)

[4.2多相混合催化氧化装置（GSET MVOC-30K）…………………………………………………………………………10](#_Toc424676594)

 4.3除雾箱........................................................................................................................................................................12

 4.4风机……………………………………………………………………………………………………………………………..12

4.5电气控制柜……………………………………………………………………………………………………………………………..12

[4.6其它配套辅件………………………………………………………………………………………………………………………….12](#_Toc424676596)

五、 施工图………………………………………………………………………………………………………………………….12

[六、项目费用 13](#_Toc424676599)

设备材料清单及费用……………………………………………………………………………………………………………………….13

[七、服务承诺 14](#_Toc424676600)

**八、附录**……………………………………………………………………………………………………………………………….14

 附录1 广州高山环境科技有限公司【简介】

附录2 施工图

# 一、项目简介

珠海容川饲料有限公司主要加工生产鱼虾饲料产品，饲料加工的主要原料以谷物、油料下脚、鱼粉、鱼浆，由于饲料中蛋白腐变分解产生较强腥臭味和粉尘颗粒，由于废气排放前未经处理，对周边环境空气质量造成一定影响。该公司为了保护环境，改善厂区及周围空气质量，以人为本，决定投资改造废气治理，采用稳定可靠处理的新技术进行改造，废气达标排放。本项目是针对该公司制粒及膨化冷却生产线所排放的挥发性有机化合物（VOCs）处理改造项目而设计的。

## **废气成分**

废气主要来源于制粒、膨化生产线材料加工时所产生的挥发性性有机物气体。

饲料中蛋白质特别是鱼体蛋白质在细菌的作用产生含硫化合物、氨、生物胺、有机酸等腐臭气味。

下料及膨化制粒产生大量的粉尘颗粒。

## **现有集气处理设施**

气体未经处理高空排放，现有14个独立排放口，其中6组冷却排放口，8组脉冲除尘装置排放口，排放管直径480mm。

## **存在问题：**

* 含腥臭味及粉尘颗粒的废气未经处理直接排放，对生产及周边环境空气质量造成一定影响。
* 废气臭味浓、微细颗粒物较多。

二、**设计依据、原则及范围**

**2.1 设计依据**

2.1.1《中华人民共和国清洁生产促进法》；

2.1.2《中华人民共和国环境保护法》；

2.1.3《中华人民共和国大气污染防治法》；

2.1.4《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

2.1.5《恶臭污染源排放标准》（GB14554-93）；

2.1.6 国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》；

2.1.7 国家环保总局《关于推行清洁生产的若干意见》；

2.1.8 厂方提供的排气等基础数据；

2.1.9 其他有关该厂提供的资料。

**2.2 设计原则**

2.2.1 严格执行国家有关环境保护的各项规定，确保各项污染指标达到国家

及地区有关污染物排放标准。

2.2.2 采用先进、合理、成熟、可靠的处理工艺，使建成的废气处理设施具

有显著的环境效益、经济效益和社会效益。

2.2.3 工艺设计与设备选型能够在生产运行过程中具有较大的调节余地。

2.2.4 操作管理方便，节省动力消耗及运行费用。

2.3 采用的主要规范及标准

2.3.1《三废处理工程技术手册》废气卷

2.3.2《空气污染治理工程》

2.3.3《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

2.3.4《环境空气质量标准》（GB3095-1996）

2.3.5《工业与民用供配电系统设计规范》（GB50052－2009）

2.3.6《自动化仪表工程施工及验收规范》（GB50090－2013）

2.3.7《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019－2003）

2.3.8《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243－2002）

**2.4 工程设计实施范围**

本废气改造工程的范围为膨化烘干2个风量分别为30000m3/h的排放废气进行处理；工程设计包括该部分的集气管道、处理设备及相关的电控系统。

2.4.1工程设计实施范围：

1. 设备安装平台的设计与实施；
2. 废气系统工艺设计及实施；
3. 废气系统管路的工艺设计及实施；
4. 废气电气自控系统的设计和安装；
5. 废气处理系统的运行调试、数据检测、人员培训及管理运行制度的建立等；

 2.4.2 工程界面

 需方负责：

1. 供电、照明、给水（管）、污水处理、吊装设备（工具）、其他设备及物品搬移。

现场施工用电：功率10kw/380v

供方负责：

1. 废气系统工艺设计及实施；
2. 废气系统管路的工艺设计及实施；
3. 废气电气自控系统的设计和安装；
4. 废气处理系统的运行调试、数据检测、人员培训及管理运行制度的建立等；

5）设备平台加固。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 规格 | 说明 |
| 1 | 安装平台 | 6．6米\*6.6米（长\*宽），钢结构，共10组 | 承重、横梁等见图纸要求。原有设备及物品搬移。 |

项目所涉及的生产线设置独立的废气收集及排放管路，不得与其他工序废气混合防止爆炸风险；产生的废气经排风装置集中引至废气处理装置进口总管。

经过处理集中排放的废气中的臭味、VOCs、粉尘的最高允许排放浓度及最高允许排放速率必须达到**相关VOCs和其他废气排放指标要求标准限值**要求。

## 三、总体设计

## **3.1 设计出气指标**

**处理后外排废气达到**

**A：恶臭污染物排放标准（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值的二级新扩建标准**

**B: 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准要求。**

**烟囱高度按高于地坪15m计算，排放臭味/VOCs满足排放要求。**

**VOC治理模组处理前/后废气污染物主要浓度参数（表1）**

 **表1**

|  |
| --- |
| 基本情况 |
| 规模 | 单位 | 数据 |  | 备注 |
| 废气密闭空间体积 | m³ | 无 |  |  |
| 烟囱高度 | m | 45 |  | 离地坪高度 |
| 排放方式 |  | 有组织排放 |  |  |
| 总风量 | m³/h | 60000 |  |  |
| 废气处理去除率 | / | 80%**≤** |  |  |
| **废气排放处理前指标名称** | **单位** | **废气入口浓度** | **废气处理后限值** |
| **标准限值** | **设计出口** |
| 总VOCS（非甲烷总烃） | mg/m³ | **300≤** | **120** | **≤60** |
| 颗粒物 | mg/m³ | **300≤** | **120** | **≤60** |
| 中华人民共和国国家标准恶臭污染物排放标准GB14554-93 表2恶臭污染物排放标准值 | 无量纲 | **2000≤** | **2000** | **≤2000** |
| 废气排放速率现值 | 单位 |  | 标准现值 |  |
| 总VOCS | kg/h |  | **100** | **<100** |

\*如废气污染物浓度值如比设计值有较大出入，卖方免费负责提供技术支持至调试合格。在入口废气浓度满足设计条件下，卖方对废气处理效果和终端排气效果负责。

**3.2 废气源及风量**

废气主要来源于膨化、烘干生产线材料加工时所产生的挥发性性有机物气体。

废气源及废气量（见表2）

表2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 废气源 | 数量（个） | 平均风量m3/h |
| 膨化烘干 | 1 | 加料脉冲除尘排气筒 | 8 | 11000 |
| 2 | 烘干冷却排气筒 | 6 | 15000 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**3.3 废气收集及排放**

在原排放风机附近厂房内塔建钢构平台，平台用于处理设备安装所需的位置，

每两组脉冲除尘排放口及冷却排放口分别通过集气箱合并原有排放口通过管道引入处理设备进口端，合并后所需集气管道规格Φ800。

废气处理后排放烟囱Φ900的PP管，高出屋顶3米（屋顶离地面大约40米），有组织排放。排放烟囱设置检测口，方便取样检测。

**3.4 废气处理系统组成**

本工程保留原有集气管道和风机，冷却排气采用喷淋塔+UV催化氧化处理装置组合一套处理系统，加料脉冲除尘排气采用喷淋塔进行除尘除臭处理基本处理流程如下：

喷淋塔

UV催化氧化处理理

冷却排气（两路合并）

风机排放

加料脉冲除尘排气（两路合并）

集气箱

喷淋塔

集气箱

除雾过滤

VOCs气体自生产车间，通过原有集气罩和集气管道动力输送到多相混合催化氧化装置，多相混合催化氧化装置内置紫外光解、吸附催化氧化复合材料，VOCs气体在该装置内得到充分氧化分解，分解成CO2、H2O及部分无机小分子。

整个系统采用模块化设计，根据用户现场实际情况，通过处理模块串并联组合，完成一定VOCs气体容量的处理，可以设计成多组相对独立的处理系统同时运行。

根据客户生产工艺、排放风量、排放浓度和安装场地的实际情况，组合设备如表3 表3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 原排放口 | 喷淋塔 | 处理装置 | 处理风量 |
| 1 | 1#，2#，3#,4#,5#,6#烘干 冷却 | 数量：3套规格：Φ2500\*6000，内置三层喷淋，一层除雾，进出风口Φ800 | 除湿过滤箱3套1000\*1000\*2000UV催化氧化装置3套4500\*2200\*2600排放口辅助风机3套，排放烟囱3套 | 平均每套处理风量30000 m3/h，总处理量：90000 m3/h |
| 2 | 1#，2#，3#,4#,5#,6#7#，8#加料脉冲除尘 | 数量：4套规格：Φ2500\*6000，内置三层喷淋，一层除雾，进出风口Φ800 | / | 平均每套处理风量22000 m3/h，总处理量：88000 m3/h  |

**3.5 喷淋塔循环水处理**

七组喷淋塔水箱总容量约18m3 ,本项目设计为每隔2～3天换水一次，平均每天用水量约6～9 m3。溶解水中物质及沉淀物为饲料产物，不含毒害物质，回排车间生产用水，无污水排放。

**3.6 VOCs 处理技术**

**GSET-MVOC多相混合催化氧化VOCs处理系统**，集固、液、气三相、光量子能催化氧化技术，温和的处理环境，高效、低成本实现了突破，处理率85%以上，无二次污染。**已获得三项实用型专利（专利号分别为：ZL201620071405.9，ZL201620076799.7，ZL201620387475.5）**

**VOCs处理系统**的核心是表面吸附催化氧化技术和光量子能氧化技术。在常温条件下，吸附在多微孔的固体催化剂表面的有机分子与催化产生的超强氧化活性自由基反应分解，氧化产物在催化剂表面脱附，如此反复持续进行。光量子能促使有机高分子变得不稳定，甚至化学键发生变化断裂，同时也产生大量的氧化活性自由基，进一步提高氧化速率，减少氧化剂消耗量。

## 3.6.1 基本原理

* 掺杂稀土/贵金属的催化剂具有特殊的化学结构和晶体结构，其可以在常温常压下，与氧化剂和紫外光共同作用下进行电子耦合，从而生成较为稳定的羟基自由基团（·OH）或者过氧化物自由基团（·OOR）。这些自由基团具有非常强的氧化性能，可以和吸附在催化剂表面废气中与有机物发生反应，反应中生成的有机自由基 可以继续参加·OH的链式反应，或者通过生成有机过氧化物自由基后，进一步发生氧化分解反应直至降解为最终无机气体产物，从催化剂表面脱附。
* 光量子能催化氧化主要利用一定紫外光的特征频谱，一方面使空气中的O2分子激发成活性氧化性能或直接生成臭氧，使氧化性能倍增；另一方面，激发所投加氧化剂转变具有更强氧化性能的羟基自由基团（·OH），同时也能够使有机高分子化学键发生处于不稳定状态，在多种活性氧化自由基的作用下化学键快速断裂，加速氧化分解。
* 多级叠加氧化模块，使VOCs处理经过预处理、多相催化氧化、光催化氧化多种工艺模块及模块组合使VOCs净化处理更彻底、无二次污染。

固体催化剂吸附

VOC分子催化氧化反应。

循环氧化

产物分子从表面脱附

产物分子CO2、H2O等

UV光量子

 多相催化氧化原理图

## 3.6.2 系统特点及优势

* 高效催化剂-光量子能催化氧化技术相结合，提高了氧化效率，处理率

85%以上。

* 系统模块化设计，便于组合配置和扩展，便于方案设计、安装、调试、维护。
* 常温、常压下长期稳定运行，反应条件温和，安全性能高，应用领域广。
* 对有机物的降解以生成含氧基团的小分子化合物为主，不产生二次污染物。
* 可以多系统并行，适应各种的处理风量，易于设计、投资成本低，占用面积小。
* 系统相比其它处理技术能耗较低、氧化剂耗材少，运行成本低廉

四、主要设备技术工艺及参数

## 4.1喷淋塔

|  |  |
| --- | --- |
| 规格 | Φ2400\*6000 |
| 材质 | 10mm PP材质　 |
| 内置 | 三层喷淋，一层除雾；每层Φ50空心球　　 |
| 循环水泵 | 立式耐酸碱腐蚀，功率7.5kw/380v流量480L/min，H=28m |
| 循环水箱容积 | 约2.7 m³ |
| 数量 | 7套 |

 

## **4.2多相混合催化氧化装置（GSET MVOC-30K）**

内置多层高效固体催化剂和多孔吸附材料组成氧化载体，在紫外光子共同作用下生成氧化性极强的羟基自由基团、过氧化物自由基团、臭氧、活性氧分子，这些活性氧化性分子能在极短的时间内将VOCs气体分子氧化分解，生成无机化合物、部分小分子有机酸等物质。



箱体结构图

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | GSET MVOC-30K |
| 数量 | 3套 |
| 处理能力 | 30000m³/hr |
| 设计风阻 | ≤1200Pa |
| 功率 | 5.60kw |
| 材质 | 不锈钢材质,防腐漆  |
| 单套设备尺寸（LWH:mm） | 4500\*2200\*2600，二个箱体模块串联  |
| 结构及附件/套 | 上下内置8层光催化氧化模块、6组UV及控制器等。 |
| 功能 | 光解、吸附、光催化氧化、脱附。复合材料可再生，多次使用，平均寿命6个月。UV光灯组平均寿命10000小时。 |

**4.3 除雾箱**

|  |  |
| --- | --- |
| 规格 | 1200\*1200\*1000 |
| 材质 | 10mm PP材质　 |
| 内置 | 抽屉式过滤板，可清洗；三层低阻吸湿过滤 |
| 数量 | 3套 |

**4.4 风机**

|  |  |
| --- | --- |
| 规格 | GF4-72-10C-30KW |
| 材质 | 玻璃钢　 |
| 参数 | 流量：32000-44000m³/h压力：1900-15000pa不含减震底座 |
| 数量 | 3套 |

## **4.5电气控制柜**

本工程用电负荷均为低压。数量：2套，含三台30W/380V变频器。

电缆敷设采用电缆沟、电缆桥架和直埋相结合方式，建筑物内采用电缆沟、电缆桥架或电缆穿管敷设。低压直埋电缆采用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装铜芯电缆，其他电缆采用聚氯乙烯缘聚氯乙烯护套铜芯电缆，潜水设备电缆采用聚氯乙烯绝缘聚乙烯护套铜芯电缆；照明线路及小的动力支路采用聚氯乙烯绝缘铜线。

防水型控制柜：2套，设手动/自动功能。1套异地操作箱。

## 4.5其它配套辅件

1. 补水设施（含PP管路、手动球阀、液位开关）
2. 排水设施（含PP管路、手动球阀）
3. 设备基座：8#镀锌槽钢焊接，刷防锈漆

根据工程实施的实际情况，在满足整体工艺技术和处理效果要求前提下，在实施阶段考虑货期和设备配套进一步优化目的，允许对相关设备做部分优化调整。

五、施工图

 见附录2

六、项目费用

## 废气处理设备材料清单及费用 (表4)

 表4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号和规格 | 单位 | 数量 | 制造商名称 | 单价（万元） | 总价（万元） |
| 1 | UV催化氧化装置 | GSET MVOC -30K4600×2200×2600不锈钢结构 | 套 | 3 | 广州高山 | 11.0 | 33.0 |
| 2 | 喷淋塔 | Φ2400\*6000，PP材质，内置三层喷淋，一层除雾，流量480L/min | 套 | 7 | 广州高山 | 6.0 | 42.0 |
| 3 | 除雾箱 | 1200\*1200\*1000（L\*W\*H）PP材质 | 套 | 3 | 广州高山 | 0.45 | 1.35 |
| 4 | 通风气动蝶阀 | DN450 | 台 | 14 |  | 0.5 | 7.0 |
| 5 | 通气控制电磁阀 | 耐压1.6Mpa | 台 | 14 |  | 0.075 | 1.05 |
| 6 | 压缩通气管 | 4分镀锌管，软气管 | 项 | 1 |  | 0.4 | 0.4 |
| 7 | 玻璃钢离心风机 | F4-72-10C30kw31000～43000（m3/h）1500～1900（Pa） | 台 | 3 | 正洲 | 2.85 | 5.10 |
| 8 | 电控柜 | GSET DK-1含30kw变频器变频器：MD290G30B | 套 | 2 | 广州高山　 | 2.25 | 4.50 |
| 9 | 楼下集中式操控箱 | GSET OP-7 | 套 | 1 | 广州高山 | 1.10 | 1.10 |
| 10 | 系统内电缆　 | YJV 4\*6 | 米 | 400 | 金环宇 | 0.003 | 1. 20 |
| RV6 | 米 | 400 | 金环宇 | 0.0006 | 0.24 |
| RV8\*1.0 | 米 | 350 | 金环宇 | 0.002 | 0.70 |
| YJV 3\*25+2\*16 | 米 | 80 | 金环宇 | 0.006 | 0.48 |
| YJV 3\*16+1\*10 | 米 | 60 | 金环宇 | 0.0175 | 1.05 |
| 11 | 总供电电缆 | YJV3\*95+1\*50 | 米 | 120 |  | 0.0195 | 2.34（按实测路线长度计算） |
| 12 | 电缆桥架及附件 | 100\*100，镀锌 | 米 | 200 |  | 0.0025 | 0.50 |
| 13 | 进气管 | 不锈钢，Φ450,2mm含弯头 | 米 | 30 |  | 0.13 | 3.90 |
| 14 |  | 钢管Φ450,3mm含弯头 | 米 | 50 |  | 0.08 | 4.0 |
| 15 | 集、排气管 | PP，Φ800,6mm（含弯头） | 米 | 60 |  | 0.065 | 3.9 |
| 16 | 给水管 | PVC，Φ32 | 米 | 100 |  | 0.0008 | 0.08 |
| 15 | 排水管 | PVC，Φ75 | 米 | 80 |  | 0.0020 | 0.16 |
| 17 | 设备底座及管道支架 | 8#槽钢焊接，防腐漆 | M2 | 45 |  | 0.03 | 1.35 |
| 18 | 钢构平台 | 10#工字钢骨架8#槽钢加固横梁6600\*6600 | 套 | 10 |  | 0.77 | 7.70 |
| 19 | 排放口检测台 | 钢结构，防锈 | 套 | 7 |  | 0.20 | 1.40 |
| 20 | 安装附件 | 连接件、紧固件、焊接件等 | 批 | 1 |  | 0.60 | 0.60 |
| 21 | 安装调试 | （1~20项之和）\*10% | 项 | 1 | 　125.1\*10% | 12.51 | 12.51 |
| 22 | 运输、吊装费 |  | 项 | 1 |  | 5.60 | 5.60 |
| 23 | 检测费 |  | 项 | 7 |  | 0.50 | 3.50 |
| 24 | 税费 | （1~23项之和）\*10% | 项 | 1 | 　146.71\*10% | 14.671 | 14.671 |
| 折前合计 |  |  |  |  |  | 161.381 |
|  | 友好折扣 |  |  |  |  |  | -2.381 |
| 折后合计 | 　 | 　 | 　 | 　 |  | 159.0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大写： 壹佰伍拾玖万元整** |

说明：

1、供电、照明、给水管等均由需方负责提供及安装，未列入本设备材料清单。

2、含17%增值税。

**七、**服务承诺

本公司负责新供和安装设备/产品在本工程区域内的技术咨询、产品销售、工程设计、工程设备安装、售后服务等工作。

对于上述报价，我们还将做如下承诺：

* 控制设备从安装好之日起一年内包换包修，不可抗力和非人为损坏除外。
* 三年内保修，只收配件费用。

**八、附录**

附录1：广州高山环境科技有限公司【简介】

广州高山环境有限公司是江西怡杉环保股份有限公司的控股子公司，负责华南区废水、废气工程的设计、实施和运营；在线监测仪器设备的销售和运营维护。怡杉公司成立于2007年11月，主要从事环境监测仪器仪表的研制、环境治理工程设计 、咨询和实施。在有机废气处理工程方面，拥有多项核心技术和成熟的工艺技术，已获得3项实用型专利（专利号分别为：ZL201620071405.9，ZL201620076799.7，ZL201620387475.5）,广州高山环境科技有限公司竭诚为化工有机废气、食品加工、印刷、汽车喷涂废气、家具生产含苯废气、铝材喷塑废气等废气处理提供整体解决方案和服务。

附录2：施工图