

食品加工厨余真空收集系统

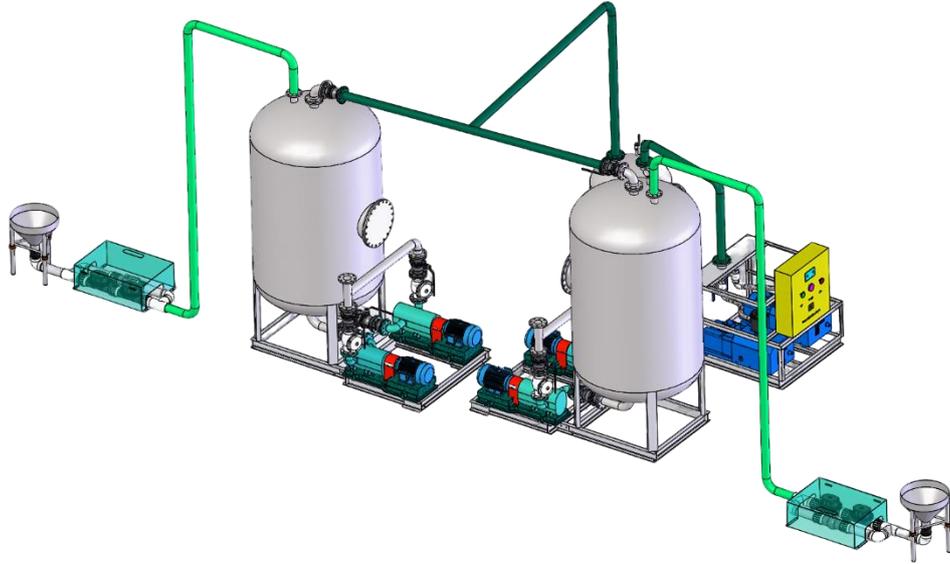
杭州聚川环保科技股份有限公司

在食品加工行业中，厨余废弃物（如原料边角料、不合格产品、清洗残渣等）产量大、成分复杂，若处理不当易引发卫生隐患、环境污染及资源浪费。**厨余真空收集系统**是针对这一问题的高效解决方案，其通过真空负压技术实现厨余的封闭化、自动化收集与输送，广泛应用于果蔬加工、肉类屠宰、烘焙、饮料制造等场景。



一、系统核心定义与工作原理

厨余真空收集系统是利用真空泵产生的负压（通常 $-0.04\sim-0.08\text{MPa}$ ），通过密闭管道将食品加工各环节产生的厨余废弃物从收集点输送至终端处理设备（如暂存罐、脱水机、发酵装置等）的集成系统。



其核心原理类似“吸尘器”的放大版：

1. 收集点（如车间角落的收集口、生产线旁的专用垃圾桶）通过管道与真空主机连接；
2. 真空泵启动后，管道内形成负压，厨余在气压差作用下被“吸入”管道；
3. 经管道输送至终端设备（如旋风分离器或暂存罐），通过重力或离心力分离，完成收集。

二、食品加工厨余的特点（系统设计的针对性）

食品加工厨余的特殊性决定了系统的定制化需求，主要特点包括：

- **成分复杂：**可能含固体（如肉类边角、面包碎屑）、液体（如清洗废水、果汁残渣）、油脂（如油炸残渣、动物脂肪）或纤维（如蔬菜茎秆、果皮）；
- **卫生敏感性高：**直接接触食品加工环境，需避免细菌滋生、异味扩散（符合 HACCP、GMP 等食品卫生标准）；
- **产量集中：**如屠宰车间的骨渣、果蔬加工的果皮，在特定工序会短时间大量产生；

- **腐蚀性风险：**部分厨余含酸碱（如泡菜加工废水、柑橘类果皮汁），可能侵蚀设备。

三、系统核心组成部分

系统需根据食品加工场景定制，核心组件包括：

组件	功能与设计要点
真空发生装置	<p>系统的“动力源”，通常由真空泵（水环式、旋片式等）、真空罐、控制柜组成。</p> <ul style="list-style-type: none">- 水环式真空泵适合潮湿厨余（如果蔬残渣），可耐受少量液体；- 旋片式真空泵适合干燥厨余（如面包碎屑），真空度更高。
收集点设备	<p>连接生产线与管道的“入口”，需方便操作且防泄漏。</p> <ul style="list-style-type: none">- 常见形式：脚踏式收集口（车间地面）、悬挂式垃圾桶（生产线旁）、格栅式漏斗（过滤大块杂质，如骨头、硬壳）。
输送管道系统	<p>厨余的“运输通道”，需满足耐腐、防堵、易清洁要求。</p> <ul style="list-style-type: none">- 材质：多选用 304/316 不锈钢（抗酸碱、符合食品级标准）；- 设计：管径根据厨余粒径定制（通常 DN80~DN200），管道坡度$\geq 2\%$（防积液），转弯处用大曲率弯头（防堵塞）。
控制系统	<p>实现自动化运行与监控，通常含 PLC 控制器、压力传感器、液位传感器等。</p> <ul style="list-style-type: none">- 功能：自动启停真空泵（根据管道负压）、报警（如堵塞、液位过高）、联动清洗（如定时冲洗管道）。

组件	功能与设计要点
终端处理设备	<p>接收并预处理厨余，为后续资源化（如饲料、有机肥、沼气）做准备。</p> <p>- 常见设备：暂存罐（缓冲储存）、脱水机（分离固液）、破碎机（粉碎大块厨余）。</p>



四、在食品加工中的核心优势

相比传统人工清运（如手推车、垃圾桶），真空收集系统更适配食品加工的严格需求：

1. 卫生安全升级

全程封闭输送，避免厨余暴露在车间环境中，减少异味扩散、细菌滋生（如大肠杆菌、沙门氏菌），符合食品行业卫生规范（如 HACCP、FDA 标准）。

2. 效率提升，降低人工成本

无需人工搬运，收集点可直接对接生产线（如屠宰线的骨渣出口、烘焙线的饼干边角料传送带），输送速度可达 10~20m/s，单系统可覆盖上万平米车间。

3. 节省空间，适配复杂车间布局

管道可沿墙面、天花板暗装，不占用地面空间（尤其适合拥挤的加工车间）；收集点可灵活布置（如操作台下方、清洗池旁），不影响生产流程。

4. 防堵与环保合规

管道设计含防堵功能（如大管径、定时高压水冲洗），避免油脂凝固（肉类加工）或纤维缠绕（果蔬加工）导致的堵塞；终端集中处理减少运输泄漏风险，符合环保“固废零填埋”要求。

五、系统设计要点（需结合加工类型定制）

不同食品加工场景的厨余特性差异大，系统设计需针对性优化：

食品加工类型	厨余特点	系统设计重点
果蔬加工 （如果汁）	高水分、高纤维 （果皮、果渣）	管道增加格栅过滤纤维；终端配脱水机（分离果汁残留）；管道坡度加大（防积液）。
肉类 / 屠宰加工	含油脂、骨头、 血水	管道加保温层（防油脂凝固）；收集点设骨头破碎机；真空泵选用耐液体型号（防水环泵）。
烘焙 / 糕点加工	干燥碎屑（面粉 渣、饼干边角）	管道管径略小（减少风阻）；增加静电消除装置（防粉尘堆积）。
饮料 / 乳制品加工	高糖分、高黏性 （如糖浆残渣、 奶渣）	管道定时热水清洗（防糖分黏结）；收集口设滤网（防包装碎片混入）。

此外，需注意：

- 负压值匹配：潮湿厨余需较低负压（避免液体飞溅），干燥碎屑需较高负压（增强吸力）；
- 收集点分布：按“3~5 米一个”或“每台设备旁 1 个”布局，减少操作人员搬运距离；
- 与后续处理衔接：如输送至厌氧发酵罐前，需先经破碎机粉碎（粒径 $\leq 50\text{mm}$ ）。

六、实际应用案例

1. 某大型果汁加工厂

场景：苹果、橙子加工产生的果皮、果核、榨汁残渣（含大量水分和纤维）。

系统设计：车间每 2 台榨汁机旁设 1 个格栅式收集口，管道采用 316 不锈钢（防果酸腐蚀），终端连接螺旋脱水机（分离残留果汁），脱水后残渣送去堆肥。

2. 某肉类屠宰场

场景：猪牛羊屠宰产生的碎肉、骨渣、油脂（含血水和动物脂肪）。

系统设计：收集点配骨头破碎机（将骨渣粉碎至 $\leq 30\text{mm}$ ），管道外裹保温层（ 50°C 热水循环防油脂凝固），终端暂存罐连接油脂分离器（提取动物油脂用于工业原料）。

七、系统维护与注意事项

1. **定期清洗**：每日用高压热水（ $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ ）冲洗管道（尤其肉类加工系统，防油脂堆积）；

2. **格栅清理：**每班次清理收集点格栅，避免骨头、塑料等大块杂质堵塞管道；
3. **真空泵保养：**每周检查真空泵油位（旋片式）或水循环量（水环式），确保负压稳定；
4. **应急预案：**配备堵塞检测传感器，触发时自动停机并报警，避免管道爆裂。

综上，食品加工厨余真空收集系统通过“封闭化、自动化、定制化”设计，既能解决传统处理的卫生与效率问题，又能为厨余资源化（如饲料、沼气）奠定基础，是食品行业实现“绿色生产”的重要设备。