

磨粮机脉冲布袋除尘设备试点改造技术方案

一、项目概况

我公司现有磨粮机设备 12 台，生产研磨工序产生一定量粮食粉尘，原设备无配套除尘装置，存在粉尘溢出、作业环境超标、涉爆粉尘安全隐患，为稳妥落实隐患治理、控制改造成本，采取单台试点试用、达标后全线推广模式，本次先实施 1 台磨粮机脉冲布袋除尘系统安装调试，验证除尘效果、设备稳定性及现场适配性。

二、设计依据

1. 《中华人民共和国安全生产法》
2. 《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)
3. 《粮油机械 袋式除尘器》(GB/T 25233)
4. 粮食加工涉爆粉尘治理、职业健康防护相关规范

三、核心设计需求

1. 设备类型

采用单机脉冲布袋除尘器（含无焰防爆装置），适配粮食细粉尘，除尘效率 $\geq 95\%$ ，满足安监环保验收标准。

2. 控制系统

整套系统采用变频器直接控制风机启停与风量调节，结构简

单、故障率低、维护便捷，满足车间常态化生产使用。

3. 集尘装置

配套定制 304 食品级不锈钢密闭集尘罩，**一是**与磨粮机粉尘溢出点位匹配；**二是**集尘罩采用半密闭式结构，尽可能包覆设备出料、扬尘溢出部位，减少粉尘外逸；**三是**集尘罩开口大小根据设备扬尘点尺寸定制，保证捕集风速，能够有效把研磨产生飞扬粮食粉尘全部捕捉；**四是**集尘罩预留管道接管口，直接对接除尘主管道；**五是**集尘罩高度与位置，兼顾设备日常检修、投料操作空间；**六是**表面抛光处理，无毛刺死角，便于日常清洁，符合粮食加工卫生要求。

4. 集灰结构设计

设备采用底部一体式灰斗集灰结构，粉尘直接沉降收集于设备底部灰斗内，无需配套螺旋输送、卸料输送装置，人工定期清灰即可，减少设备投入及故障点。

5. 管道材质及规格

吸尘管道全套采用 304 食品级不锈钢材质，符合粮食生产食品卫生标准：管道通径： $\geq \text{DN}150$ ，管道壁厚： $\geq 1.2\text{mm}$ ，配套弯头、三通、法兰、紧固件全部同材质 304 不锈钢，防腐防锈、无杂质污染，适配粮食加工工况。

6. 风机电机专项技术要求

1. 配套离心风机配置粉尘防爆高效电机 (YBX4, 对应 YE4 能效等级), 适配粮食可燃性粉尘车间工况; 防爆标志 Ex tD A21 T135℃, 须提供正规防爆合格证。

2. 电机能效达到 GB18613-2020 二级能效及以上 (YE4), 高效率、低能耗。

3. 采用变频专用防爆电机, 支持变频器长期调速运行, 低速工况下无异常发热。

4. 防护等级不低于 IP65, 阻挡粮食粉尘进入电机内部; 绝缘等级 F 级, S1 连续工作制, 可 24 小时不间断运行。

5. 纯铜线绕组, 抗过载、温升高; 风机底座配置减震装置, 振动小、运行噪音低。

6. 电机接线盒密封完好, 满足粉尘防爆电气安装规范; 到货验收需提供电机防爆合格证、能效检测报告。

7. 防爆安全配置

因粮食粉尘属于可燃性涉爆粉尘, 设备布置于室内车间, 配置如下安全组件:

1. 无焰泄爆装置: 由泄爆片+不锈钢阻火芯组成, 安装于除尘器过滤室顶部, 室内使用实现无明火外泄, 泄爆面积按 GB15605 - 2024 标准核算; 无焰泄爆为一次性安全部件, 发生爆破动作后必须整套更换。



2. 进风主管路设置管道隔爆阀，阻断爆炸火焰回窜至磨粮机设备端。

3. 滤袋选用粮食加工专用防静电覆膜滤袋。

4. 除尘器整机、304 不锈钢管道、集尘罩全部实施等电位跨接、可靠接地，消除静电积聚风险。

5. 无焰泄爆装置为纯物理压力触发，与变频控制系统相互独立。

四、设备工作原理

利用变频风机产生负压吸力，将磨粮机溢出粉尘通过不锈钢管道吸入脉冲布袋除尘器内部；含尘气体经布袋过滤，洁净空气外排，粉尘截留沉降到底部灰斗；设备自带脉冲喷吹清灰功能，定时自动清理滤袋积尘，保证设备长期稳定运行、不糊袋、阻力稳定。

五、方案优势

1. 极简配置：纯变频控制，操作简单、故障率极低、后期零复杂维保；

2. 成本可控：底部集灰无需输送设备，大幅降低采购及安装成本；

3. 卫生达标：全套 304 食品级不锈钢管道，符合粮食生产卫生规范；

4. 安全合规：有效消除粉尘溢出、涉爆粉尘隐患，满足应急局整改要求；

5. 可复制推广：试点成功后，方案可直接批量复制至剩余11台磨粮机。

六、实施内容

1. 安装1套脉冲布袋除尘主机及变频控制系统；
2. 铺设全套304不锈钢吸尘管路及吸风罩；
3. 设备调试、风量调节、试运行、除尘效果检测；
4. 形成试点运行报告，作为后续全线改造依据。

七、预期效果

1. 减缓单台磨粮机生产粉尘溢出问题，作业环境达标；
2. 降低涉爆粉尘安全隐患，满足应急管理检查整改要求；
3. 设备运行稳定、操作简单、维保方便，适配车间连续生产；
4. 为后续批量除尘改造提供成熟、可行的技术方案。

附件：粉碎机除尘设备工艺流程图



附件：粉碎机除尘设备工艺流程图

