



土工膜自动上料系统构成 Automatic feeding system composition

1. 存储与输送单元 (Material Handling)

室外大料仓 (Silos): 存储核心树脂（如 HDPE 颗粒），通常配备料位感应器。

真空吸料机 (Vacuum Conveyor): 通过高压风机产生负压，将颗粒从料仓吸往挤出机上方的集料斗。

除尘装置: 在吸料过程中通过脉冲除尘器去除粉末，防止粉尘影响膜面晶点。

2. 多组分失重式称重系统 (Loss-in-Weight Blending)

这是土工膜生产的“大脑”，也是质量控制的关键：

原理: 每个组分（树脂、炭黑母粒、抗氧剂、回收料）都有独立的计量斗，通过传感器实时感知重量减少的速度。

高精度配比:

HDPE 树脂: 主料，占比通常在 95% - 97%。

炭黑母粒: 决定抗紫外线性能，配比通常在 2.0% - 3.0%，误差需控制在 $\pm 0.1\%$ 。

抗氧剂/稳定剂: 决定使用寿命。

优势: 比传统的容积式混料更精确，能自动补偿物料堆积密度的变化，确保每一米膜的成分完全一致。

关键功能与质量控制点

A. 自动干燥与除湿 (Drying System)

作用: 针对 LDPE 或某些特种改性料，如果含水率过高 ($>0.02\%$)，吹出的膜会产生水迹纹或气泡。

集成: 上料系统通常与蜂巢式干燥机集成，确保进入挤出机的料温稳定且干燥。

B. 金属分离器 (Metal Separator)

位置: 安装在挤出机进料口上方。

功能: 自动剔除物料中混入的金属杂质（如螺栓、铁屑）。

后果预防：防止杂质划伤高昂的模头螺旋流道或损坏螺杆。

C. 集中监控与报警

断料报警：当某个组分（如炭黑）料尽时，系统立即报警并联动停机，防止生产出“白膜”或不合格膜。

配方锁定：生产管理人员设定好配方后，一线操作工无权更改，确保工艺一致性。

自动上料 vs 人工混料对比

特性	自动失重式上料系统	传统人工/容积混料
配比精度	$\pm 0.5\%$ 以内	$\pm 2.0\% - 5.0\%$
污染风险	封闭输送，零污染	开放环境，易混入灰尘杂质
劳动强度	极低（仅需监控）	高（需人工扛包倒料）
材料损耗	极低（密闭系统）	较高（由于撒漏或粉尘）
可追溯性	自动生成每班配方报表	难以记录精确耗料

维护与保养建议 (SOP 补充)

滤网清理：每日检查真空泵空气滤芯，粉尘过多会导致吸料效率下降，引起挤出机“断食”。

称重传感器校验：每季度对失重秤进行校准（使用标准砝码），确保 2.5% 的炭黑配比真实可靠。

防静电接地：输送管道必须良好接地。土工膜颗粒摩擦产生的静电极易引起粉尘爆炸或物料结块。

Geoleed Engineering Materials Co.,Ltd.