

撒肥机

撒肥机（英文名称：**Broadcaster**）是一类利用离心力将肥料颗粒抛撒出去的施肥机械。主要用于施用颗粒状化肥或颗粒状土壤改良资材。还可以用来进行牧草和麦类等中等颗粒种子的全面播种。施肥效率高，既可以用于施放基肥，也可以用于施放追肥，适用范围广，在美国，加拿大和巴西等以旱地作物的大规模栽培为主的国家里，撒肥机作为主要的施肥机械得到广泛普及。在日本的北海道等单户耕作面积较大的地方也主要使用这类施肥机械。图 1 是日本常见的摇摆式喷枪撒肥机，图 2 是摇摆式喷枪撒肥机进行施肥作业时的相片。



图 1. 摇摆式喷枪撒肥机



图 2. 摇摆式喷枪撒肥机的施肥作业

1. 构造

撒肥机根据抛撒肥料的离心装置的不同，可分为利用圆盘旋转时产生的离心力将肥料颗粒抛出的转盘式施肥机和利用施肥圆筒的快速左右摆动产生的离心力将肥料颗粒抛撒出去的摇摆式喷枪撒肥机二大类型。

转盘式施肥机的基本构造是在肥料斗下方装有带有叶轮的旋转圆盘，肥料颗粒从肥料斗底部的阀门落到高速旋转的圆盘上，被圆盘的离心力带动向外甩出。肥料的散布宽度因圆盘的大小，个数和转速决定。只有 1 个圆盘的单圆盘施肥机的肥料散布宽度大概是 6~10m，有 2 个圆盘的大型双圆盘施肥机的散布宽度可达到 20m。肥料颗粒的散布方式非常单纯，散布宽度主要由圆盘的旋转速度决定，所以需要根据肥料种类和粒径进行调整。美国和加拿大等国的大规模农场基本上使用这类转盘式施肥机。

摇摆式喷枪撒肥机的基本结构是在肥料斗下方装有 1 条可以快速左右摆动 90 度以上的筒状散布器（喷枪），肥料颗粒从肥料斗底部的阀门落到筒状散布器内，被筒状散布器左右摆动所产生的离心力向外甩出。肥料的散布宽度由筒状散布器的长度，摇摆角度和摇摆速度所决定，肥料的散布宽度大概是 5~10m。通常，筒状散布器的长度和摇摆角度在出厂时已经预先设定好，能够调节的只是摇摆速度。所以很容易调节肥料散布量和散布宽度，能够进行高精度的施肥。日本多使用摇摆式喷枪撒肥机。

图 3 是摇摆式喷枪撒肥机的基本结构图。主要由支架，肥料斗，筒状散布器，脚轮构成。

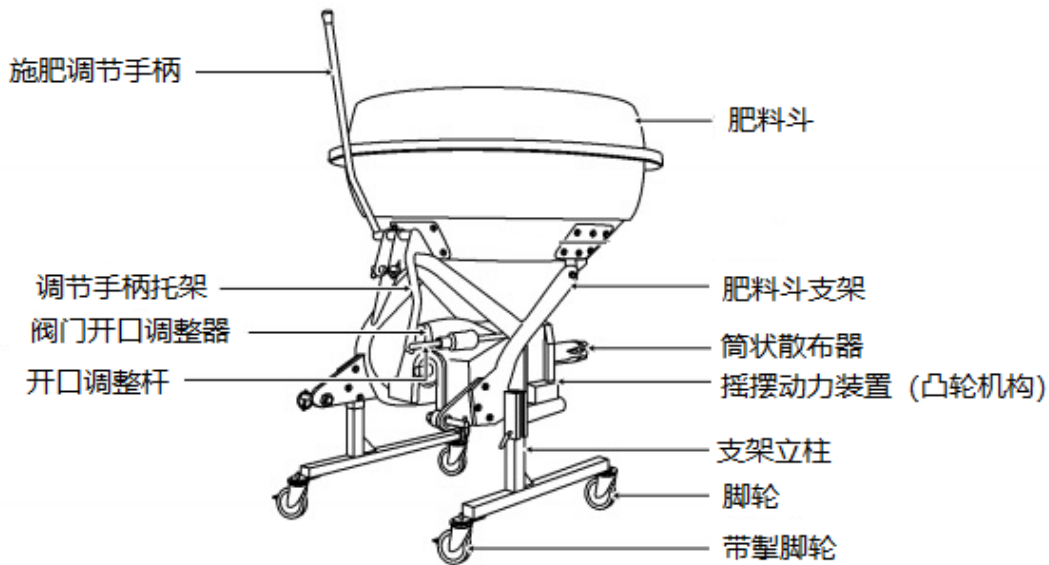


图 3. 摇摆式喷枪撒肥机的基本结构图（引自日本松山株式会社）

肥料斗的容积多在 160~1000 升之间，为了方便肥料颗粒向下流动，呈圆锥形或角锥型。在肥料斗内装有搅拌器，可使肥料颗粒顺利向下流动，不会阻塞。肥料斗的底部装有阀门，可通过外部的调节手柄来调整阀门开口度，控制肥料颗粒的落下量。

肥料斗里的肥料颗粒通过阀门落入筒状散布器后，筒状散布器利用凸轮机构而快速进行左右摆动，最大摆动角度可超出 90 度。肥料颗粒随着筒状散布器的摆动产生的离心力从散布器先端被扇状抛出。

撒肥机根据其驱使动力的来源可分为自走式和牵引式。美国，加拿大和巴西等国常用的大型转盘式施肥机多采用自走式，日本因为保有成本的原因，基本上都是采用从拖拉机的 PTO 轴将动力取出来用于驱动撒肥机的牵引式。

2. 操作方法

① 决定有效散布宽度和操作方法

撒肥机散布出去的肥料是以筒状散布器或圆盘为中心呈现出横向左右对称的山型分布（图 4）。其有效散布宽度因机种和颗粒种类，粒径而不同。日本常用的摇摆式喷枪撒肥机施放各种化肥颗粒时的有效散布宽度大概是 5~10m，用于散布石灰或种子之类比重小的颗粒时则只有 3~5m。

因为散布的肥料呈图 4 所示的横向山型分布，为了使散布量尽量均匀，有部分施肥区域需要进行重复散布。施肥区域的重复宽度一般控制在 10~30% 以内。图 5 是有效散布宽度为 10m 的撒肥机的行走路线和肥料散布重复区域的模式图。

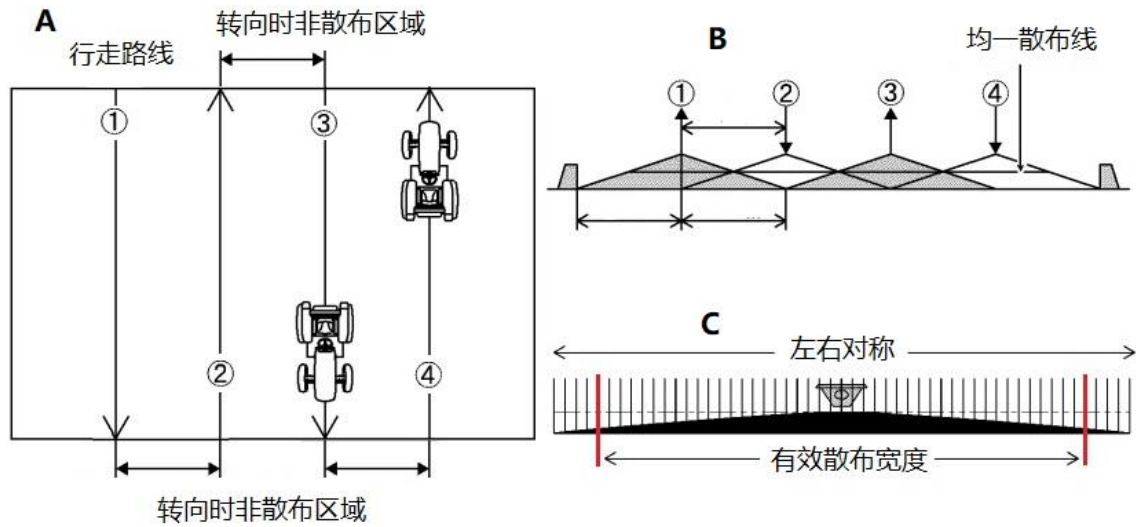


图 4. 撒肥机的行走路线和肥料散布图形，有效散布宽度示意图
(A: 行走路线， B: 肥料散布图形， C: 有效散布宽度)

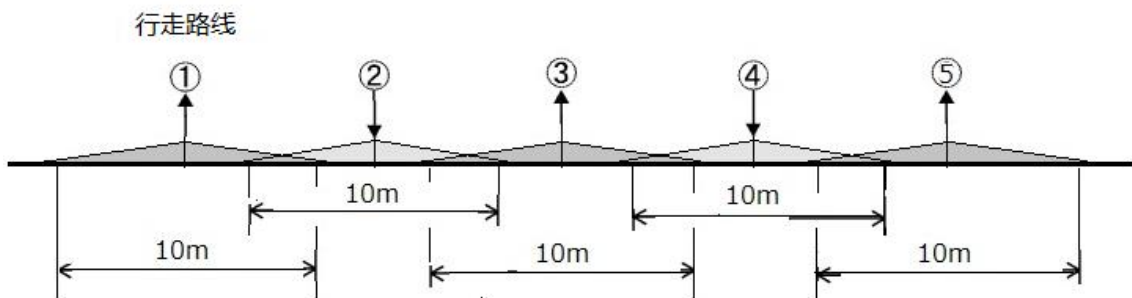


图 5. 撒肥机的行走路线和肥料散布的重复区域模式图

② 设定单位时间的肥料流量和施肥作业速度（行走速度）

单位时间的肥料流量可通过转动调节手柄来调整肥料斗底部的阀门开口度来决定。但是，肥料种类，粒径和形状影响到肥料颗粒的流动性，同样的阀门开口度，排放出来的肥料流量可能会有较大的差异。因此，在使用前需要了解所施用的肥料的特性，并需要事先进行测试掌握不同的阀门开口度每分钟所排出的肥料流量。

例如，假设施肥机的有效散布宽度为 10m，行走 100m 的施肥面积则可达到 1000m²。若计划 1000m² 耕地施用 50 公斤肥料的话，则需要每行走 1m 施放 500 克肥料。事先确认了每分钟施肥机所排出的肥料流量的话，则可按照下面的计算式得出施肥作业速度（施肥机的行走速度）。

$$\text{行走速度} = \frac{\text{肥料流量 (kg/分钟)}}{\text{施肥量 (kg/1000m}^2\text{)} \times \text{撒肥机的有效散布宽度 (m)}}$$

撒肥机的工作效率很高，需要经常进行肥料的补充工作。若只是 1 人操作单独作业的话，较长时间要花费在肥料的补充上，拉低生产效率。所以最好是 2~3 名人员组成一队进行操作。

3. 注意事项

- ① 若发现所施用的肥料出现结块时，需要将结块肥料打碎后才能投入到肥料斗内，以免出现堵塞阀门，不能正常排放肥料的情况。另外，在投入肥料时注意不能混入肥料袋的碎片和绳头等异物，以免出现故障，影响施肥精度。
- ② 肥料斗内的肥料施用到剩下少量时，容易出现肥料流量不足的现象，影响施肥精度。必须注意补充肥料。通常当肥料斗中的肥料只剩下 10~20% 时就应该进行补充。另外，为了防止最后的施肥量出现不足，最好是预先多准备 10~20% 的肥料。
- ③ 施肥作业到最后，肥料斗中的肥料只剩少量时，因为压力减少，排出量有可能会减少。最好是稍微减慢行走速度，以保证施足肥料。
- ④ 撒肥机是利用离心力从一定的高度将肥料散布出去的，粒径小或比重轻的肥料颗粒容易受到风的影响，漂流到远处。尽量避免在强风日施肥。还可以装上防飞散的罩等来限制肥料的散布范围。
- ⑤ 全部作业完成后，为了防止机械腐蚀，延长使用寿命，需要清洗整个机械，干燥后在转动部位注入黄油等入库保管。