

## 堆肥散布机

堆肥散布机（英文名称：**manure spreader**）是将堆肥等大量有机物全面散布摊铺在耕地上的专用机械。能够散布的有机物种类多，作业效率高，在日本受到农户的欢迎，特别是喜好施用家畜粪尿堆肥的农户基本上都持有这类堆肥散布机。

堆肥散布机根据其行走方式，可分为自走式，搭载式，牵引式 3 大类。

自走式堆肥散布机是以履带式或轮式搬运车为车台的可以自行走动的一体化散布机。通常可以自行装载堆肥，体积紧凑，适合用于大棚栽培等栽培设施内拖拉机牵引困难的狭窄地方。装载量在 500~5000 公斤之间，日本使用的多数是装载量在 1000 公斤以下的小型机种。

搭载式堆肥散布机是没有行走功能的独立散布机，需要搭载在卡车等运输车辆上使用，用完后可以卸下，不影响车辆的使用。这类堆肥散布机通常具有自己独立的发动机和散布机构，装载量多在 500~5000 公斤之间，主要用于堆肥场所到耕地距离较远，所需运输时间较长的情况。因为搭载的车辆需要驶入到耕地里，所以多使用四轮驱动的农用卡车。

牵引式堆肥散布机只有装载堆肥用的车体和散布机构，没有动力，需要拖拉机牵引和使用拖拉机的 PTO 轴传出的动力来带动散布机构。装载量多在 1000~10000 公斤之间，在开阔的大面积耕地上能够高效率地散布堆肥。

图 1 分别是自走式，搭载式和牵引式堆肥散布机的相片。从持有成本的观点来看，日本北海道多使用牵引式，其他地区则多使用搭载式堆肥散布机。



图 1. 堆肥散布机相片 (A: 自走式, B: 搭载式, C: 牵引式)

### 1. 构造

堆肥散布机的基本构造如图 2 所示，由货箱，送料装置，破碎撒放装置构成。

货箱由钢铁制的车台和围住车台 3 面的框板所构成，是装载堆放堆肥的地方。部分机种在货箱后侧的破碎撒放装置前方装有可升降的闸门来用于装载水分多的糊膏状堆肥，以防止堆肥流落和便于定量施放。

送料装置是将货箱里的堆肥从前向后依次送往货箱后部破碎撒放装置的设备。通常采用在货箱的地板上装上 1 条平面输送带的输送带方式，大型机种也有采用可动推板方式，用油压来推动推板向后移动，将堆肥推向后方。

破碎撒放装置是将堆肥切断破碎后，均匀地全面散布到耕地里的装置。破碎撒放装置根据其构造和轴的配列方式可分为横轴破碎撒放装置，纵轴破碎撒放装置和碟状撒放装置 3 种。

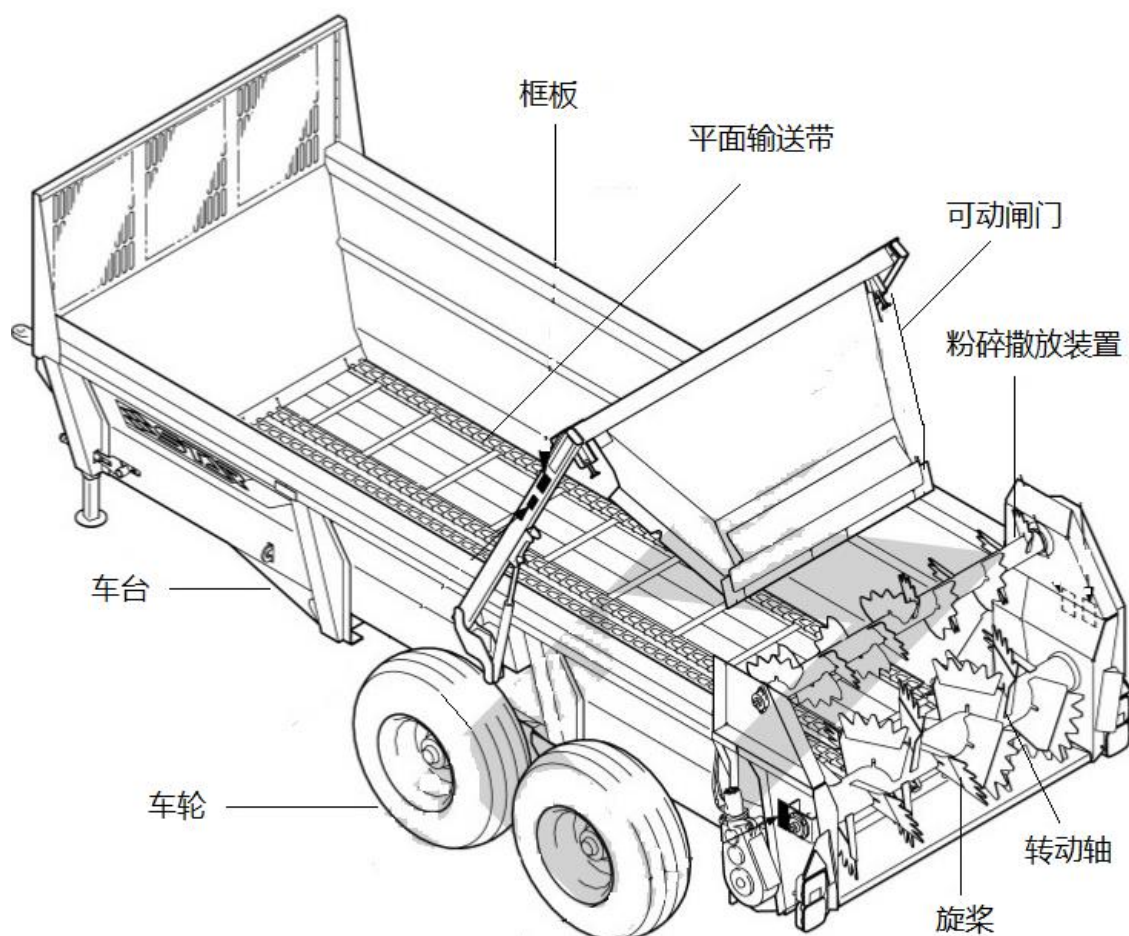


图 2. 牵引式堆肥散布机构造图（配有横轴破碎撒放装置，带可升降的可动闸门）  
（引用自日本 IHI STAR 公司）

横轴破碎撒放装置的特征是散布旋桨的转轴为横向，与货箱成平行关系，搅拌散布用的桨叶短，切断和破碎能力高，适用于散布混有较多植物性秸秆的堆肥。大多数的机种装有 2 条横轴，上面横轴的桨叶主要用于切断和破碎，下面横轴的桨叶主要用于散布。因为散布方向朝下，散布宽度受到货箱宽度限制，一般只有 2~3m。

纵轴破碎撒放装置的散布旋桨的转轴是纵向直立的，与货箱成垂直关系。搅拌散布用的桨叶较长，切断和破碎能力低，但不容易堵塞，适用于各种堆肥。通常装有转动方向各自不同的 4 条纵轴，可以将堆肥抛放到后方两侧，散布宽度可达到 7~10m。

碟状撒放装置是在货箱后部装有 2 片圆盘状的转碟，利用离心力将堆肥抛放出去。送料装置送来的堆肥落到转碟上，被高速旋转的转碟产生的离心力抛射出去。因为没有切断破碎用的桨叶，不适用于含有植物秸秆的堆肥，主要用于粉状或细小颗粒状，糊膏状堆肥。散布宽度可达 10~15m。

图 3 是横轴破碎撒放装置，纵轴破碎撒放装置和碟状撒放装置的模式图。

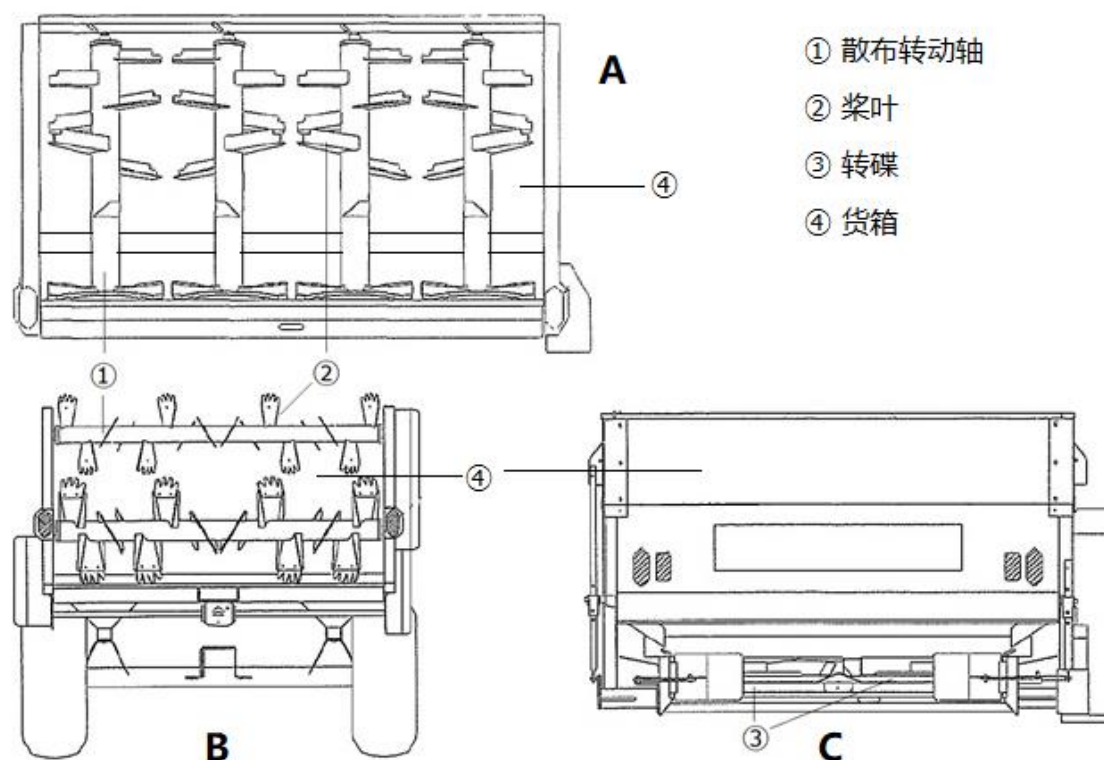


图 3. 堆肥散布机的破碎撒放装置构造模式图  
(A：纵轴破碎撒放装置， B：横轴破碎撒放装置， C：碟状撒放装置)

## 2. 操作方法

堆肥散布机的施肥作业由装载堆肥，搬运到耕地里和散布作业这 3 个步骤组成。施肥效率随着操作条件的不同而会有较大的变动，需要充分考虑以下 3 点，预先做好操作计划。

### ① 根据搬运距离决定运输手段和是否设置中转站

堆肥散布机的散布效率高，实际上在耕地里的散布时间仅占整个作业时间的 30%左右，其余时间都花费在装载堆肥和从堆肥场所运送到耕地上。特别是堆肥场所到耕地的距离越远，花费在运输上的时间就越多，实际用于进行散布的时间就越少，大大降低散布效率。通常，堆肥场所到耕地的距离在 1 公里以内时，适合使用自走式，搭载式和牵引式，这 3 者之间的作业效率没有太大的差异。当堆肥场所到耕地的距离超过了 1 公里后，装载量少，行走速度慢的自走式堆肥散布机的作业效率会急速下降。而距离超过了 2 公里以后，行走速度慢的牵引式堆肥散布机的作业效率也开始下降。当距离超出了 5 公里以后，即使是搭载式堆肥散布机也会因为机体的自重而导致搬运成本增加，导致作业效率急速下降。通常为了提高施肥效率，当堆肥场所与耕地的距离超过 2 公里的话，需要在耕地旁设置堆肥中转站，用大型自卸卡车等将堆肥运到中转站后，再由堆肥散布机装载施放。

### ② 决定散布量和作业行走速度

装载在货箱里的堆肥通过送料装置不断地被送往货箱后部的破碎撒放装置散布到耕地里，单位时间的堆肥散布量可以通过送料装置的速度和堆肥的质量比重来决定。一般机种的送料装置的速度有 3~5 档，测定了堆肥的质量比重后就可以得出单位时间大概的散布量。另外，堆肥施肥机的行走速度多在每小时 3~7 公里之间。因此，若决定了耕地的堆肥施用量后，可以按照下面的计算式得出堆肥散布机的行走速度。

$$\text{行走速度} = \frac{\text{堆肥排放量 (kg/分钟)}}{\text{施肥量 (kg/1000m}^2\text{) X 堆肥散布机的有效散布宽度 (m)}}$$

### ③ 操作方式

堆肥散布机的施肥效率高，需要经常确认散布状况和货箱内的堆肥量，及时补充堆肥。若是只有 1 名人员单独操作时，需要经常停机检查和装载堆肥，生产效率会受到影响。最好是 2~3 人 1 组进行操作，可提高施肥效率。

### 3. 注意事项

- ① 堆肥里混入了石块或硬木片等硬物时，有可能会损坏送料装置和破碎散布装置。在堆制堆肥时必须注意不能混入石块等硬物。在装载堆肥和散布作业时若发现有这类硬物时必须及早除去。
- ② 耕耘后的耕地因为土壤松软，装载有堆肥的堆肥散布机容易因自重而陷入到土壤里。特别是下雨后的耕地更容易陷入泥中不能行走。正常的操作过程是先将堆肥散布到耕地后才进行翻耕整地，通过耕耘将堆肥均匀地混入到土壤里。尽量避免翻耕整地后才施放堆肥。
- ③ 堆肥的过量装载或装载不均，容易堵塞破碎散布装置，出现散布不均等现象。过量装载还有可能因过重而造成送料装置的传送带断裂等故障。注意装载重量不能超出机种的额定装载量，装载时必须将堆肥均衡地装在货箱里，不能偏向某一侧。
- ④ 植物秸秆多的未腐熟的堆肥不能使用纵轴破碎散布装置和碟状散布装置，以防堵塞，导致散布不均。
- ⑤ 堆肥散布机是从高处将堆肥抛出到耕地上的，容易受到风的影响。在强风日，不宜使用堆肥散布机，以防散布出的堆肥粉末或浆液随风飘散，污染周围环境。
- ⑥ 每天的施肥作业结束后，必须清除粘附在货箱，送料装置和破碎散布装置上的堆肥。长期不用时，需要清洗干燥后注入润滑油等，存放于机械库里。