

起垄施肥机

起垄施肥机是用于在旱地作物，特别是蔬菜的播种或定植前起垄的同时将肥料施入到垄内特定区域里的一种可以同时进行耕作和施肥的农业机械。因为肥料是施入到耕地内的特定区域，所以这类施肥机械属于局部施肥用的机械。图 1 是日本洋马公司出品的起垄施肥机，一次可以同时起 2 条垄和施肥。图 2 是使用起垄施肥机进行起垄施肥后，肥料在垄中的分布状态。



图 1. 日本洋马公司的起垄施肥机



图 2. 起垄施肥机起垄施肥后的肥料分布状态

以前日本的蔬菜常规栽培方式多采用全面全层施肥方式，整个施肥流程是先使用撒肥机或石灰撒放机将肥料全面撒布到尚未翻耕的耕地上，再使用转盘式耕整机等耕作机械将土壤翻起耙碎整平的同时也将肥料混入土壤里，再使用起垄机按照一定的距离起垄后进行播种或定植。这种常规的施肥方式，施用后的肥料并不局限于垄内，也同时存在于包括垄间在内的整片耕地里。施在垄间的肥料难以被作物吸收，容易随水流失或积累在土壤里，不仅肥料利用率低，而且容易造成环境污染。

采用起垄同时施肥的起垄施肥机具有以下的特点。

- ① 起垄的同时可以进行施肥，工作效率高，节省劳动力。
- ② 可以通过调整施肥管和肥料搅拌爪的位置来决定肥料的施入区域，能够按照作物种类分别选择进行局部全层施肥，局部条状施肥或局部深层施肥等施肥方式。
- ③ 因为局部施肥可以使肥料集中施放在作物的根系延伸范围内，肥料利用率高。可减少施肥量，防止因施肥带来的环境污染。

通常，起垄施肥机的施肥装置是作为选择项装备到起垄机上的。不用时可以取下。在日本起垄施肥机既有使用拖拉机牵引的 2~4 垄式大型机种，也有装备在步行式耕耘机上的 1 垄式小型机种。

1. 构造

起垄施肥机的基本构造如图 3 所示，是在带有起垄成型犁片的耕耘机上付加上由肥料斗和肥料送出装置（送料器），施肥管，搅拌爪等构成的施肥装置而成的。

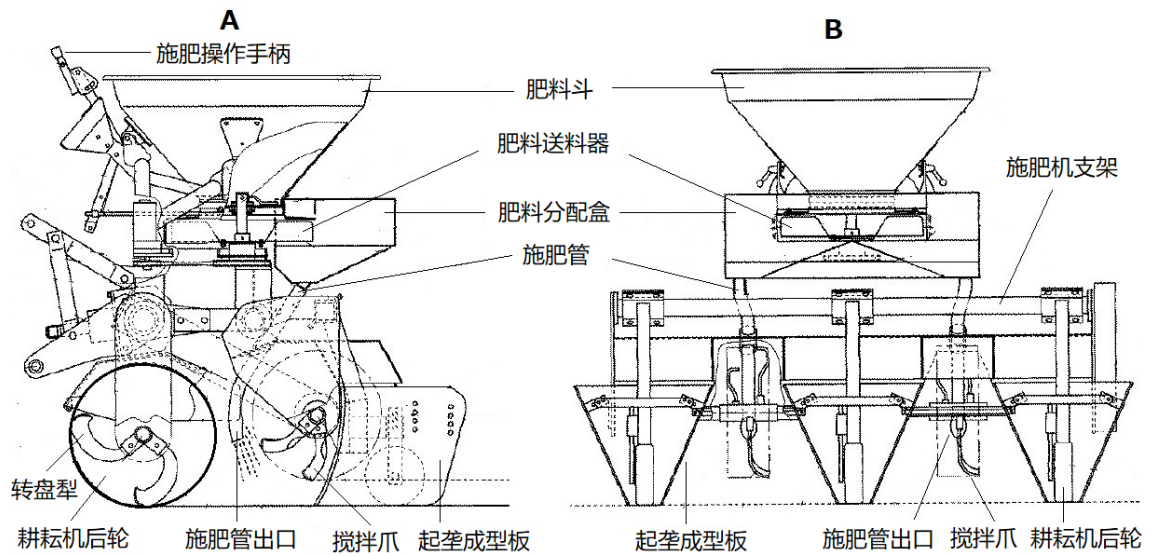


图 3. 起垄施肥机构造图 (A: 侧面图、B: 正面图)

起垄施肥机最重要的部分是起垄成型和肥料的送出与混合。可使用颗粒状固体肥料和液态糊膏状肥料。日本基本上都是颗粒状固体肥料专用的起垄施肥机。

起垄部位的装置是由转盘犁和起垄成型板构成的。其构造是在转盘犁后方装有由 2 片成型板构成 1 对的起垄器，将耕耘机的转盘犁翻耕粉碎后的碎土夹起整形成垄。施肥装置则是在 2 片成型板的中间装有施肥管和数枚旋转式搅拌爪，可以将通过施肥管落下来的肥料颗粒搅拌混合到垄内的土壤里。

起垄施肥机的上部装有肥料斗，肥料斗下方是连接着施肥管的送料器。肥料颗粒通过肥料斗底部的阀门进入送料器后，送料器按照设定的程序将肥料颗粒定量地送到施肥管。肥料颗粒通过施肥管落入成型板的前方后，被旋转的搅拌爪分散混入到碎土里，再由成型板将碎土夹起整形成垄。这样，施入的肥料就在垄的中央区域形成了从上层到下层都有肥料的条状全层施肥带。若不装搅拌爪的话，施肥管落下的肥料颗粒不会与碎土混合，直接在垄中央部的下方土层里集中形成线状或层状施肥带。

通过设定搅拌爪的长度可以调节垄内施肥区域的深度，改变 2 片成型板的位置和搅拌爪的角度可以调节施肥带的宽度。

送料器的肥料颗粒送出方式通常使用转盘方式。肥料颗粒从肥料斗底部的阀门落入送料器内的不断旋转的转盘后，随着转盘的转动而被分配到各条施肥管，再通过施肥管落下的碎土上。通过调节肥料斗底部的阀门出口的大小和转盘的旋转速度来控制施肥量。

日本各农机厂家的起垄施肥机在起垄器的成型板，搅拌爪，送料器等的设计上都有各自的特点，不能一概而论哪种机种最好。

2. 操作方法

起垄施肥机的操作方法与普通的起垄机一样，没有太大的区别。但是因为能够同时进行施肥，

所以必须事先确认以下的事项，做好准备工作。

① 决定施肥位置

通过调节起垄器的成型板位置和搅拌爪的角度可以决定施肥位置。若卸除搅拌爪，则可以实行深层施肥。

通常，装上搅拌爪进行局部全层施肥的话，在播种发芽后，作物根系尚未发达的初期生长阶段有利于作物的养分吸收。而卸除了搅拌爪进行深层施肥的话，则多用于幼苗定植，可以减少肥料流失，提高肥料利用率。

② 选择施用的肥料

为了防止因肥料堵塞送料器和施肥管导致施肥精度不良，需要选择吸湿性低，硬度大，粉化少的颗粒状肥料。作为参考，硫酸铵系复合肥，硫化磷铵系复合肥，氯化钾磷铵系复合肥的吸湿性低，适合用于起垄施肥机施用。而尿素系复合肥，硝基复合肥的吸湿性高，容易因吸湿而粘附在送料器和施肥管上引起堵塞，造成施肥量不足或施不出肥的现象，导致施肥不匀，影响作物的养分吸收。

③ 确认肥料送出量

起垄施肥机的肥料送出量是由肥料斗底部的阀门开口大小来决定的，可以通过调节送料器上方的施肥量开口度调节手柄或施肥量调节旋钮来决定阀门开口的大小。因为施用的肥料不同，其比重等可能有较大的差异，需要事先进行调整。整个调整的步骤是，先决定好每亩地的施肥量，再按照施肥机说明书上所记载的方法来转动施肥量开口度调节手柄或施肥量调节旋钮的位置，然后在施肥管的下方放上接受肥料的容器后进行测试单位时间的肥料送出量，看是否与所定的施肥量相符合。若有差异时，再度调节施肥量开口度调节手柄或施肥量调节旋钮的位置，以达到所希望的施肥量。

3. 注意事项

- ① 尽量选择吸湿性低，硬度大，粉化少，颗粒形态接近球形的肥料。绝对不能使用吸湿结块了的肥料。
- ② 为了减少施肥不匀，起垄施肥机的行走速度尽量保持一致，不能时快时慢。
- ③ 刚开始起垄时送出的肥料有一定的时间差，从垄头开始的数 10 厘米垄段没有施入肥料，需要人工进行补施。
- ④ 结束作业后，必须将残留在肥料斗内的肥料全部排出，清扫干净粘附在肥料斗内，送料器内和施肥管内的肥料。
- ⑤ 表示肥料将近用完的蜂鸣器响起后，尽快给肥料斗补充肥料。
- ⑥ 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。