

颗粒机环模特性及应用

1环模的特性

1.1环模材料和热处理.环模材料主要有碳素结构钢、合金结构钢和不锈钢3类。碳素结构钢如45钢，其热处理硬度一般为HRC45~50，它属于比较低档的环模材料，其耐磨性和耐腐蚀性都较差；合金结构钢，如20CrMnTi、40Cr、35CrMo等，热处理硬度在HRC50以上，并具有良好的综合力学性能，由此类材料制造的环模强度高，耐磨性也好，但缺点是耐腐蚀性不好；不锈钢材料有X46Cr13（德国牌号）、4Cr13、3Cr13等，这些材料的刚度和韧性都较好，热处理硬度大于HRC50，并具有良好的耐磨性和耐腐蚀性，使用寿命较长。为了控制环模热处理后的硬度均匀性，每个环模热处理后，在圆周方向三等分处的每个部位，取不少于3点测硬度平均值，其各部位的硬度值之差应不大于HRC4。另外，应对环模毛坯的硬度加以控制，其硬度在HB170~220之间为宜，如果硬度过高，钻孔时钻头易断裂，并造成死孔，硬度过低则影响模孔的光洁度。为了控制毛坯内部材质的均匀性，有条件的话，应对每个毛坯进行内部探伤，防止毛坯内部有裂纹、气孔、夹砂等缺陷。

1.2环模孔结构、压缩比和粗糙度常见的环模孔主要有直形孔、阶梯形孔、外锥形孔和内锥形孔等。阶梯形孔又分为释放式阶梯孔（俗称减压孔或释放孔）和压缩式阶梯孔，如图1所示，不同的模孔形式适合不同种类的饲料原料或不同的饲料配方。环模压缩比是指环模孔的有效长度和环模孔的最小直径的比值，它是反映颗粒饲料挤压强度的一个指标。压缩比越大，挤出的颗粒饲料越结实。对于直形孔的环模压缩比来说，环模孔的有效长度即为环模的总厚度，最小直径即为模孔本身的直径；对于释放式阶梯孔和外锥形孔来说，模孔的有效长度即为环模的总厚度减去释放孔的长度或外锥孔的长度，小直径段的孔径即为计算压缩比的孔径；对于压缩式阶梯孔和内锥形孔来说，这种情况比较特殊，一般把整个环模厚度作为模孔的有效长度，最小直径取小直径段的孔径，当然，这样计算出的环模压缩比的含义和前两种情况是有区别的。粗糙度也是衡量环模质量的重要指标。在同样的压缩比下，粗糙度值越大，饲料挤出阻力越大，出料越困难，过大的粗糙度也影响颗粒表面的质量。合适的粗糙度值应在0.8~1.6之间。

1.3环模工作面积、孔的排列和开孔率环模工作面积指环模的内径周长和有效宽度的乘积，有效宽度指环模两越程槽之间的距离。在同样的工作面积下，环模内径和有效宽度成反比。环模钻孔时的排列方式一般沿周向排列，并在宽度方向上排与排之间的小孔相互交错，使整个钻出的小孔呈近似等边三角形排列。如果设小孔的直径为d，小孔与小孔之间的壁厚为a，环模开孔率为 η ，则根据等边三角形原理，不难算出： $\eta = \frac{0.9d^2}{(d+a)^2}$ 例如，小孔直径为4.5mm的环模，如果取小孔之间的壁厚为2.6mm，则可以算出环模开孔率为36%。从上面的公式可以看出，在模孔直径一定的情况下，要提高环模的开孔率，必须减小模孔之间的壁厚，但最小壁厚必须满足环模强度的需要。一般的规律是，模孔直径越大，环模开孔率越高。

1.4环模线速度.环模线速度指环模内圆切线速度，它的高低影响到挤压区内的料层厚度及物料通过模孔的时间，进而影响制粒机产量和颗粒质量。线速度过高时，有可能使挤压区内的物料形成断层，制粒不连续，制出的颗粒松软，粉料多，而且对于水分含量较高的物料还易打滑，甚至根本不能制粒；较低环模线速度虽然制出的颗粒质量好，但对产量影响较大。常用的环模线速度一般在6~9m/s之间。

1.5环模安装方式.环模安装方式主要有直面式安装、锥面式安装和抱箍式安装。直面式安装简单，环模不易倾斜，但环模固定螺栓容易剪断，不适用于大型号的制粒机。锥面式安装环模定心性能好，传递扭矩大，环模固定螺栓不易剪断，但需要装配者细心和掌握一定的技巧，不然环模易装斜。抱箍式安装比较适用于小型号的制粒机，安装方便，需时短，缺点是环模本身不对称，不能掉面使用。

2环模的选用

通过环模的特性可以看出，选用一个环模需要考虑的因素是很多的。但在实际工作中，通常一些因素是早已设计好了的，如环模的安装方式、环模线速度和环模工作面积等，这在购买颗粒机时就已经决定了，一般不会改变。另外一些因素可通过选择专业的环模制造厂家来保证，如环模的材料、热处理强度及耐磨性、模孔的开孔率和粗糙度等，这些因素专业的环模制造厂家通常都能达到最佳的性能要求，使用者只要做到不贪图便宜选购没有技术和设备保障的厂家生产的环模就可以了。例如模孔的加工和热处理质量要靠专门的枪钻和真空热处理设备才能保证，普通的钻床和热处理方法很难加工出高质量的环模。前在饲料厂普遍面临的是如何根据自己生产的饲料品种及配方来选用合适的模孔形式及环模压缩比。一般来说，直形孔和释放式阶梯形孔适于加工配合饲料；外锥形孔适合加工脱脂糠等高纤维的饲料；内锥形孔和压缩式阶梯孔宜加工草粉料类比重轻的饲料。对于上面提到的释放式阶梯孔的设计原因，是由于某些品种的饲料，尤其是小直径的饲料，在保证合理压缩比的条件下，环模的壁厚达不到最低要求，以致环模强度不够，在生产中常会出现环模爆裂现象，而不得已采取的加厚措施，方法是在保证模孔有效长度的前提下，增加环模的厚度

并同时增加减压孔（释放孔）。对于环模压缩比的选用，由于各家配方不一样，采用的原料各异，同时制粒工艺也不同，具体合适的压缩比还要靠各个饲料生产厂家在生产中摸索得到，这里只能根据以往的经验给出一个大致的范围。一般来说，畜禽类饲料宜选用9~13之间的压缩比；鱼类饲料宜选用13~16之间的压缩比；虾类饲料宜选用20~25之间的压缩比；热敏感类饲料宜选用7~9之间的压缩比；牧草和秸秆类饲料宜选用6~9之间的压缩比。另外，饲料生产者也可根据自己的质量要求稍稍提高或降低实际的压缩比，比如选用稍低的压缩比对于增加产量、降低能耗、减轻环模的磨损有利，但同时也降低了饲料品质，如颗粒不够结实，粉化率高等；反之，则对颗粒品质有利，如颗粒外观光滑，密度增加，粉化率小等，但会增加生产成本。

3环模的使用

正确地调整环模和压辊之间的工作间隙是环模使用的关键。一般来说，环模与压辊之间的间隙在0.1~0.3mm之间为宜。通常情况下，新压辊和新环模相配宜采用稍大的间隙，旧压辊和旧环模相配宜采用较小的间隙，大孔径的环模宜选用稍大的间隙，小孔径的环模宜选用稍小的间隙，容易制粒的物料宜取大间隙，难以制粒的物料宜取小间隙。对于操作者来说，要有实际的操作经验，对环模间隙能够熟练地进行选择和调整。另外，在环模使用过程中还要注意以下几点：新购环模一般在开机前需要用油料进行“洗模”，以去除模孔中的毛刺。如果是在正规厂家购买的2.5以上大模孔的环模，可不进行，而对于模孔在2.5以下的环模，一般需要用油料在正常生产前“洗模”几分钟到二十几分钟为好，对于模孔粗糙度较差的环模，有时还需要在油料中掺入20%~50%的细砂进行研磨后才能进行正常的生产。环模在使用过程中，一定要尽量避免物料中混有大块砂石、砂粒、铁块、螺栓及铁屑等硬质颗粒，以免加快环模的磨损或对环模造成过大的冲击，造成环模爆裂。如果有铁质进入模孔，一定要及时冲出或钻出。对于两面对称安装环模，可在生产一定时间后反过来安装使用，以使环模磨损均匀。环模安装好后一定不要倾斜，不然会产生不均匀磨损；紧固环模的螺栓一定要达到所需要的锁紧扭矩，以避免螺栓剪断和环模损坏。

4环模的保养

对环模进行合理的保养是保证环模能够正常工作和延长其使用寿命的必要措施之一，在平时工作中应注意做好以下几点：当需要更换环模时，应以非腐蚀性油料将原来的饲料挤出，以便再次使用时出料顺畅，并能防止模孔腐蚀。环模在使用一定的时间后，应定期检查环模内表面是否有局部凸出部分，并检查模孔导料口是否有磨平、封口或内翻等现象，如有，应用磨光机或其它工具将环模工作内表面凸出部分磨平，然后再对导料口进行倒角，对环模进行必要的修复，以延长环模的使用寿命。修复时应注意环模工作内表面最低处应高于越程槽底部2mm，并且修复后仍有压辊偏心轴调节余量，否则环模就应该报废。假如多数模孔被物料堵塞不出料，可以采取用油浸泡或用油蒸煮的办法使物料软化，再重新进行制粒；如果仍然不能制粒，则可以用电钻将堵塞模孔的物料钻出后，再用油性物料加细砂研磨后使用。环模必须存放在干燥、清洁的地方，并做好规格标识，若存放于潮湿的地方，有可能会造成环模的腐蚀，从而降低环模的使用寿命或影响出料效果。综上所述，只有充分认识环模的基本特性，并对环模能够进行正确的选用、合理的使用和有效的保养，才能够充分发挥颗粒机及其环模的性能，从而降低成本，提高制粒效率和制粒质量，为企业创造更多的经济效益。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/101634.html>