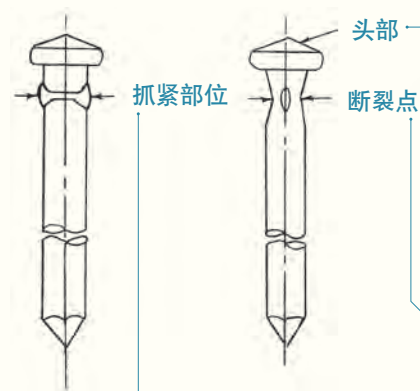


抽芯铆钉的心轴

文/ Anthony Di Maio

抽芯铆钉的心轴除了在线材方面特定的要求，还必须具备以下特点：



1. 心轴头部

正确的头部直径和形状。这些特点非常重要，因为可确保铆钉拉铆顺利，使心轴头部在拉铆后固定在铆钉本体内。心轴头部的的设计都是圆形和椭圆形配置，两种型式都具同等性能。

2. 断裂点

正确的断裂点所在位置是很重要的。拉铆固定工具以一个大于断裂点横截面拉伸强度的力量将心轴拉出后，心轴断裂的位置就是断裂点。断裂点的深度决定于所使用的线材拉伸强度和心轴所需达到的拉伸强度。断裂点位置就是线材横截面缩减的部位。断裂点作业在线材上形成相距180度的两个凹陷。另外，作出一具有四个边的平面部位方形结构也缩减了线材截面。

3. 抓紧部位

抓紧部位的配置确保心轴和铆钉本体在运输过程中能够牢固组装在一起。如图所示，在断裂点作业形成断裂点的时候，产生了抓紧部位。断裂点作业将线材推到抓紧部位凹槽所在的工作位置。抓紧部位整体直径尺寸大于线材直径，两者相距180度。当心轴和铆钉本体组装在一起的时候，抓紧部位被推入并抓住铆钉本体，同时给耦接的两个组件保留足够长度的抓紧部位。另一种抓紧部位配置藉由心轴作业产生相距180度的两个平面，同时将圆形的线材改变为椭圆形。由于椭圆形的直径大于线材直径，当被推入铆钉本体时，可为心轴和铆钉本体提供足够长度的抓紧部位，这种方法最适用于压挤型抽芯铆钉。



心轴是抽芯铆钉拉铆的主力，为一具高技术性的组件。所有心轴线材的最大直径公差必须为 ± 0.001 (0.0254mm)，且外径表面不可有折叠、管状，或线材拉丝留下的冲压痕。钢材心轴所使用的线材碳含量必须正确。心轴拉伸强度要求越高，线材碳含量也必须越高。例如：以钢材心轴拉铆一支1/8直径铝材抽芯铆钉本体，所需拉伸强度将会低于拉铆一支1/8直径不锈钢材抽芯铆钉本体所需拉伸强度。因此，拉铆一支铝材抽芯铆钉本体，其心轴的碳含量也低于拉铆一支不锈钢抽芯铆钉本体的心轴碳含量。另外同样重要的是，钢材线材必须在线材制程中做退火处理，以避免另须做线材表面硬化加工，因为如果钢材心轴主要抗张强度部位在杆部外部表面，拔爪紧拉住心轴进行拉铆固定时将会穿透杆部，心轴可能在那个部位折断。

制造心轴的线材本身具有的抗拉强度也很重要。我认为抗拉公差应该设定在 $\pm 5,000$ 磅，不可超过 $\pm 10,000$ 磅。如果线材拉伸强度和直径都保持在规格范围以内，心轴断裂荷重始终会维持在规范内，公差 \pm 值范围也小。再者，线材若具有适当的直径和拉伸强度，心轴的制造作业可以依据固定且永久的尺寸标准，而制成的心轴将具有恒常专属的断裂荷重。

今天，大多数抽芯铆钉制造商使用5056铝合金，来为铝材抽芯铆钉生产铝材心轴。采用这种铝合金是因为它比其他例如2024和7178铝合金价格便宜。5056铝合金线材的拉伸强度是在线材拉丝制程中制备，经由制程管控达到最高拉伸强度，使用这种线材制造的心轴因而能够符合IFI（工业紧固件协会）规范的拉伸强度规格。5056铝合金线材制成的心轴具有最低限度的断裂点荷重值。**5056铝合金线材制成的心轴无法为了达到更高的拉伸强度而进行热处理。心轴在离开心轴制造机时它们的尺寸就已决定，拉伸强度亦然，采用5056铝合金线材生产抽芯铆钉心轴必须特别注意。**断裂点的所在位置也必须正确，因为5056铝合金线材抗拉强度不高，断裂点若是太深，心轴没有足够的抗拉强度将铝材铆钉本体拉铆固定。制造商必须确实将铝材铆钉本体退火，以确保5056铝线材制成的心轴能够成功将铝材铆钉本体拉铆固定。5056铝线材的抗拉强度在线材拉丝完成时就已决定。心轴以5056铝合金线材制成之后，5056铝材的心轴不会随著热处理而增加拉伸强度，因此，5056心轴的拉伸断裂强度在心轴制作完成时即已建置。

7178铝材是一种可热处理的铝合金。**7178铝合金线材制成的心轴可在心轴制造完成后再做热处理，以达到所需的心轴拉伸强度。**7178铝合金线材运送到抽芯铆钉制造厂时，其硬度和韧性相当低，心轴即是用这种拉伸强度低的7178线材制成。制造心轴的时候，其拉伸强度仍然很低，未达到IFI规格，但经过适当控制的热处理后，心轴在热处理过程中保持最大21 / 2英寸的高度，并在热处理炉门打开后8秒钟内在70°F的水中淬火，然后，心轴就会具有规范指定适当的拉伸强度。

除了有正确的线材，制造良好的心轴必须具备以下品质特徵：

不可有毛边—心轴头部和尖端不应该有毛边。心轴头部出现毛边是因为先前制作的心轴尖端的小碎片没有掉落却反而沾黏在线材上，变成新的心轴头部一部分。心轴尖端毛边是因为刀具变钝，或在心轴制造机上放置方式不正确所引起。

钝的心轴尖端—心轴尖端必须是钝的。假如抽芯铆钉的心轴尖端很尖锐，使用者将手伸入一整箱的抽芯铆钉中时，就有可能受伤。

直的心轴—心轴必须是直的，不可弯曲。造成心轴弯曲是线材矫直滚轧机设定不正确所致。心轴弯曲度的总指标读数不应超过 .008 (0.20mm)。

心轴头部在心轴中心线上—心轴头部必须对齐心轴中心线，造成心轴头部偏离中心是制造断裂点的夹压冲模在线材中心线上设定不正确所致。抽芯铆钉若是心轴头部偏离中心就无法正确地将铆钉本体拉铆固定。

我担忧的是，**ISO抽芯铆钉标准明确地规范心轴拉伸强度的最大值，但却没有规范心轴拉伸强度的最小值。这意味着心轴拉伸强度最小值可能在IFI - 114拉伸强度规范以下，或者根本不具有任何抗张强度，却仍然在ISO标准规范之内。**我无法理解当时这个ISO抽芯铆钉的标准是如何制定出来的，想想ISO标准对于5056铝合金线材制成的心轴会有什么样的规范作用，单是这一点就足以令人担忧。现在，有了这一套没有规范最低抗拉强度的ISO标准，制造商的问题全都没有了。现在全部的问题都变成是抽芯铆钉经销商和用户的问题。无论是经销商和用户，遇上铆钉心轴提前断裂困扰的时候，都求助无援，没有任何追索权。抽芯铆钉制造商，不论他们是美国或是国外厂商，都会说他们是遵循ISO标准生产铆钉的。 □

Anthony Di Maio

曾就读Wentworth Institute和Northeastern University，其1962年起服务于Blind Fasteners公司，同时担任两家抽芯铆钉制造商的工程与制造部副董事长。他亦长期担任美国工业紧固件协会（IFI）的技术委员会会长职务，目前仍参与IFI规格标准的撰写。

