

# SCHUNK 雄克选型概论

卡盘选型时，首先要使选择的卡盘能满足自己的使用要求，这包括：卡盘能夹持的工件直径范围、允许的最高转速、工作转速下的夹持力、精度、每只卡爪的运动行程、使用寿命等。这又涉及到卡盘的结构和卡爪的选择；同时，要根据车床主轴的接口型式选择卡盘的接口型式，若卡盘接口不能直接和车床主轴相配，可以在二者之间加中间(过渡)法兰；另外，还要考虑卡盘的价格，选择性能价格比好的卡盘。下面以德国雄克(Schunk)公司的卡盘为例，浅述德国卡盘的选型。

## 手动和气动卡盘的选择

在普通车床和需要手动夹紧的车床上选择手动卡盘。德国手动卡盘，如 *ROTA-SPlus*、

*RPTA-G* 系列卡盘，采用了斜齿条滑块机构，与盘丝卡盘相比，这类卡盘具有更高的夹持回转精度和重复装夹精度，驱动机构磨损极小，夹紧力更大，尤其是在高速下仍能保持很大的夹紧力。这类卡盘还具有卡爪快换功能。

在普通车床和没有液压回转油缸的车床上，若要求实现自动装夹工件，可以选择气动卡盘。

例如 *TP*、*TB* 系列气动卡盘。这类卡盘为气动楔式动力卡盘，自带回转气缸，只要有  $0.6\text{MPa}$  的压缩空气气源，配以简单的气动控制回路，就可以实现工件的自动装夹。同时，*TB* 系列卡盘具有大的通孔直径，尤其适合于大直径长管材的加工。*TB* 系列气动卡盘最大外径为  $\varnothing 1000\text{mm}$ ，最大中孔直径为  $\varnothing 534\text{mm}$ 。

当卡盘外径相同时，一般斜齿条滑块式手动卡盘的价格低于气动卡盘的价格。(液压)动力卡盘的选择

在 *CNC* 车床和自动车床上通常使用(液压)动力卡盘，它需要与液压回转油缸配套使用。液压回转油缸有通孔回转油缸和非通孔回转油缸两类。

(液压)动力卡盘的结构有楔式和斜齿条滑块式，楔式卡盘又有普通楔式卡盘和带离心力平衡装置的楔式卡盘。

普通楔式卡盘通过楔槽机构将卡盘活塞的轴向运动转换成卡爪的径向移动。这类卡盘结构简单，但在高速时由于卡爪的离心力作用，夹持力丧失较多。为了弥补这类卡盘高速性能的不足，在楔式卡盘中加入离心力平衡装置，使卡盘在高速时仍有较大的夹持力，提高卡盘的允许工作转速，这就是带离心力平衡装置的楔式卡盘。楔式卡盘通过采用活塞双导向结构，可以使卡盘夹持精度提高。例如 *ROTA NC*(普通楔式卡盘)、*ROTA NCF*(带离心力平衡装置

的楔式卡盘)型卡盘均采用活塞双导向结构，它们的径向和端面回转精度均高于德国工业标准(DIN)规定的 2 倍。

斜齿条滑块式动力卡盘先通过楔槽机构将卡盘活塞的轴向移动转换成三个滑块在其滑槽内的移动，这三个滑块的顶部带有斜齿，和卡爪底部的齿构成斜面啮合关系，通过滑块的移动再带动卡爪径向移动从而夹紧工件。由于滑块的移动方向基本上垂直于卡爪的离心力方向，卡盘的夹持力受离心力的影响很小。因此，这种结构的卡盘具有很好的高速性能。此外，这类卡盘还有夹持力大、夹持精度高、机构磨损小的特点。例如 *ROTA NCD* 型卡盘。斜齿条滑块式卡盘 *ROTANCW*、*ROTA THW* 还具有卡爪快换功能。

在上述三种(液压)动力卡盘中，普通楔式卡盘结构简单，价格最便宜，但允许的最高转速没有其它两种卡盘高，高速性能也相对差一些。带离心力平衡装置的楔式卡盘的高速性能很好，夹持力随转速提高的变化很小。斜齿条滑块式卡盘具有很好的高速性能，但由于这种卡盘的结构复杂，价格也相对较高。以外径为 $\varnothing 250\text{mm}$ 的(液压)动力卡盘为例，用表 2 列出了不同结构卡盘的技术数据，来比较这些卡盘的高速性能。

表 2  $\varnothing 250\text{mm}$ (液压)动力卡盘的技术数据

型号	最大驱动力 (kN)	最大夹紧力 (kN)	允许的最高转速 (r/min)	4000r/min 时的夹紧力 (kN)	最高转速时的夹紧力 (kN)
<i>ROTA NC 250-71</i> 普通楔式	57	137.5	4000	75	75
<i>ROTA NCF 250-71</i> 离心力平衡、楔式	57	137.5	4500	114	110
<i>ROTA NCD 250-86</i> 斜齿条滑块式	70	160	5000	95	57

在上述三种结构的(液压)动力卡盘中，如果它们的高速性能都能满足用户的使用要求，可以首选普通楔式卡盘。但若用户对高速性能要求很高或者有充足的资金，则可以选择另外两种高品质的(液压)动力卡盘。卡爪的选择

卡爪是卡盘上直接夹持工件的部分，不同的加工工序、不同的加工对象需要用不同的卡爪来夹紧工件。

整体爪可以被直接装入卡盘的卡爪槽内并夹紧工件。整体爪有硬爪和软爪两种。分体爪由滑座和爪子组成，滑座装在卡盘的卡爪槽内，在滑座上可以安装各种不同的爪子以满足不同加工情况的需要。滑座一般由高强度渗碳钢经磨削加工制成，爪子也有硬爪和软爪两种。硬爪通常用于工件的初次夹紧，夹紧面上的齿可以轻度地嵌入工件表面；软爪的材料未经硬化处理，使用者可以根据具体情况将软爪的夹紧面加工成所需的形状，用软爪夹紧工件可以避免损伤工件表面。

嵌入爪常用于大进刀量的粗切削加工，它的夹紧面带有坚硬的齿，可以较深地嵌入被夹持工件的表面，从而传递较大的转矩。嵌入爪有整体爪，也有分体爪。

扇形卡爪具有较大的周向夹紧面，用于夹持较易变形的工件。自适应卡爪可以在一个小范围内摆动，以自动适应工件的外形。塑料爪由特种工程塑料制成，用于夹持加工过的表面或软材料的表面。特种卡爪是为了夹持特殊形状的工件而设计、制造的专用卡爪。

德国卡盘上一般都配有分体爪的滑座，用户要根据需要选择并购买爪子。在德国卡盘样本上一般都列出了与卡盘配套的卡爪类型和夹持直径范围，供用户选择时参考。对于软、硬爪都需要的用户，选择分体爪比较合适。