

试验机夹具问题处理

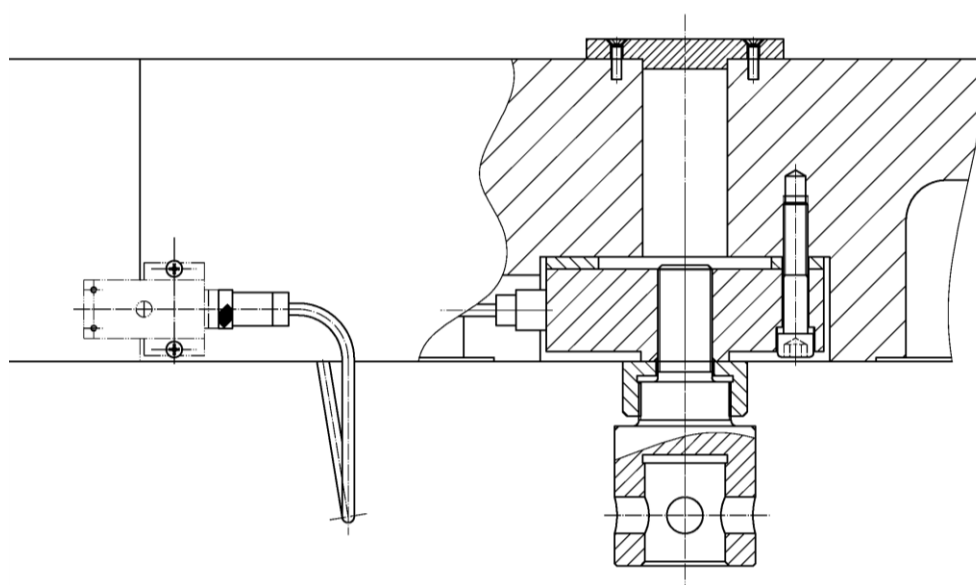
目 录

一、	主机、附件问题	40
1.	传感器部件更换	40
2.	横梁等铸件损坏，更换	41
3.	主机拉不到最大力	41
3.1	整机刚性问题	42
3.2	电机问题	42
4.	传动不平稳，有异响	43
5.	增加（维护）附件	43
5.1	传感器	43
5.2	引伸计	44
5.3	大变形（三种大变形）	45
5.4	高低温箱	49
5.5	高温炉	50
5.6	环刚度测量装置	51
二、	夹具问题	53
1.	各种夹具常见问题	53
1.1	楔型夹具	53
1.2	对夹夹具	56
1.3	缠绕夹具	58
1.4	压缩夹具	60
1.5	弯曲夹具	62
1.6	气动夹具	63
1.7	液压夹具	64
1.8	螺纹拉伸夹具	67
2.	针对于各种试样的夹具选择	68
2.1	质地较硬的材料	68
2.2	质地较软的材料	71
2.3	特殊试样	74
3.	针对于各种试样的钳口齿形选择	76
3.1	楔形夹具和对夹夹具	76
3.2	齿形	76
3.3	齿形切割方向（需线切割的钳口）	78
3.4	宽带夹具	79

一、 主机、附件问题

1. 传感器部件更换

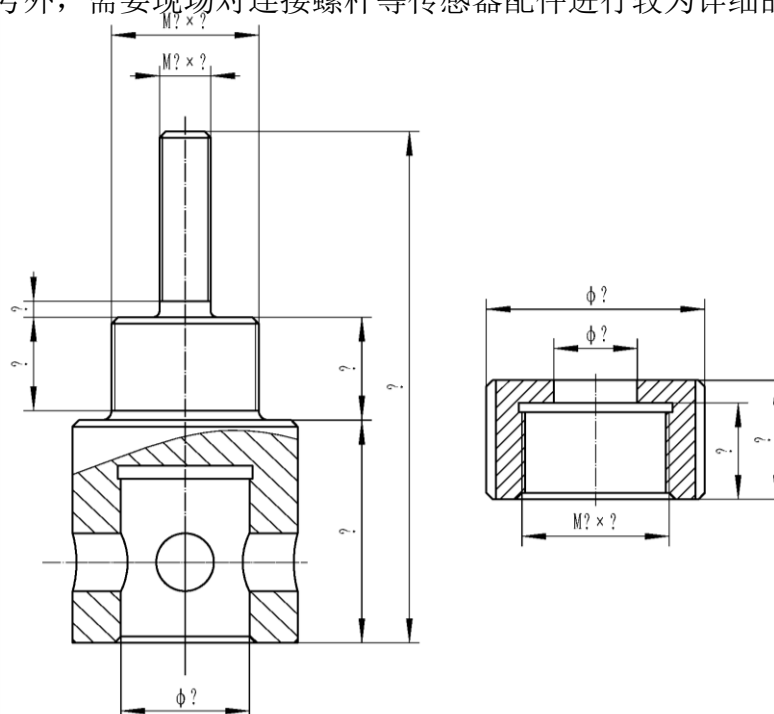
包括传感器及其十字接头部分（连接螺杆）的更换



1.1 一般是客户操作失误造成连接螺杆部分变形，需要更换，此时需检查传感器和螺杆上的锁紧螺母等配件是否同时损毁需要更换。

1.2 如条件许可，应尽量在现场查清传感器具体型号，以便重新配件时核对。

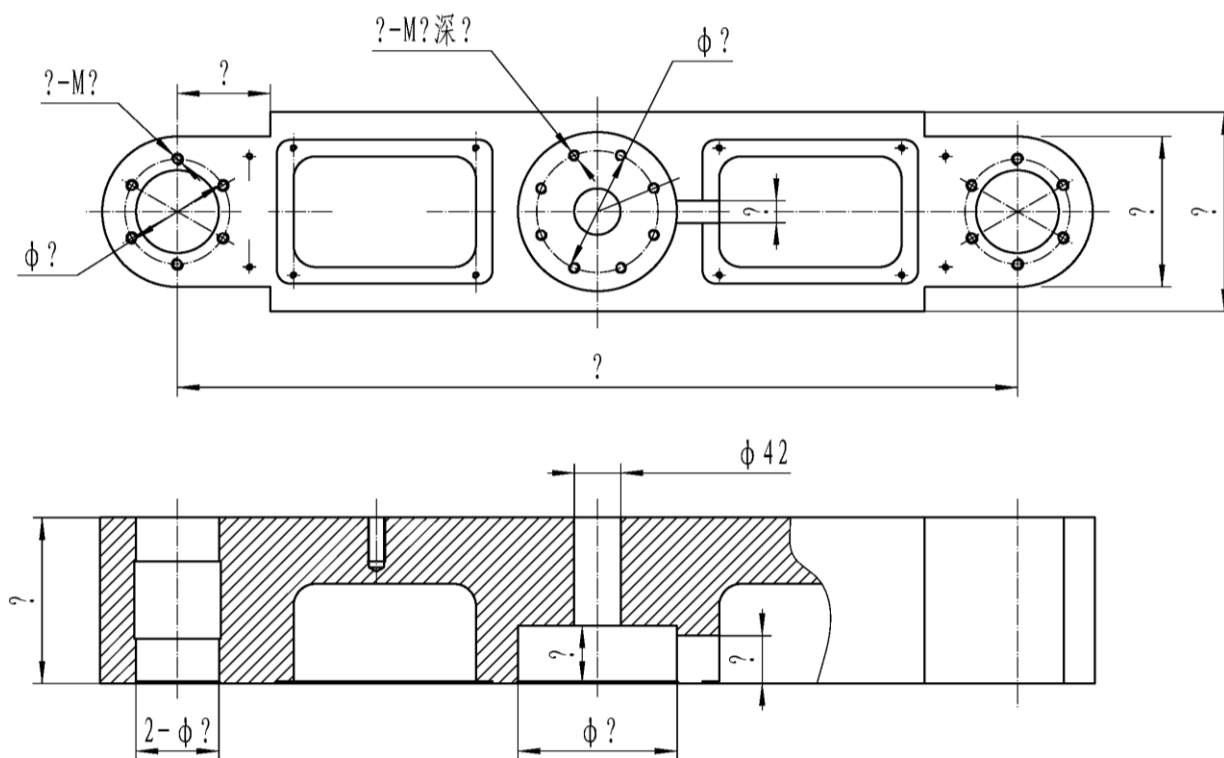
1.3 对于较为早期的主机（如 99、01 年发货的），由于机型较老，原始图纸早已作废。除记录传感器型号外，需要现场对连接螺杆等传感器配件进行较为详细的测绘。



2. 横梁等铸件损坏，更换

2.1 我公司主机横梁基本以铸造方式加工，从而提高其强度和刚性，但也有个别含有铸造缺陷，这些缺陷一般不会在使用初期体现，而是再使用一段时间后，发生突然的横梁断裂的现象。横梁断裂一般发生在中横梁以及上横梁，有些断裂现象很明显（比如试验中突然掉力并伴随较大声响），裂缝较大比较容易发现；有些断裂时不太明显（可能是试样拉断瞬间震动产生的裂纹，之后只是表现为无法达到较大试验力，甚至可以继续使用），此时裂缝较小比较难以发觉。

如果出现横梁断裂现象，只能更换横梁解决。如果有条件在客户处进行更换的话，服务人员必须对其损坏的部件进行简单的测绘，一方便公司进行重新加工。

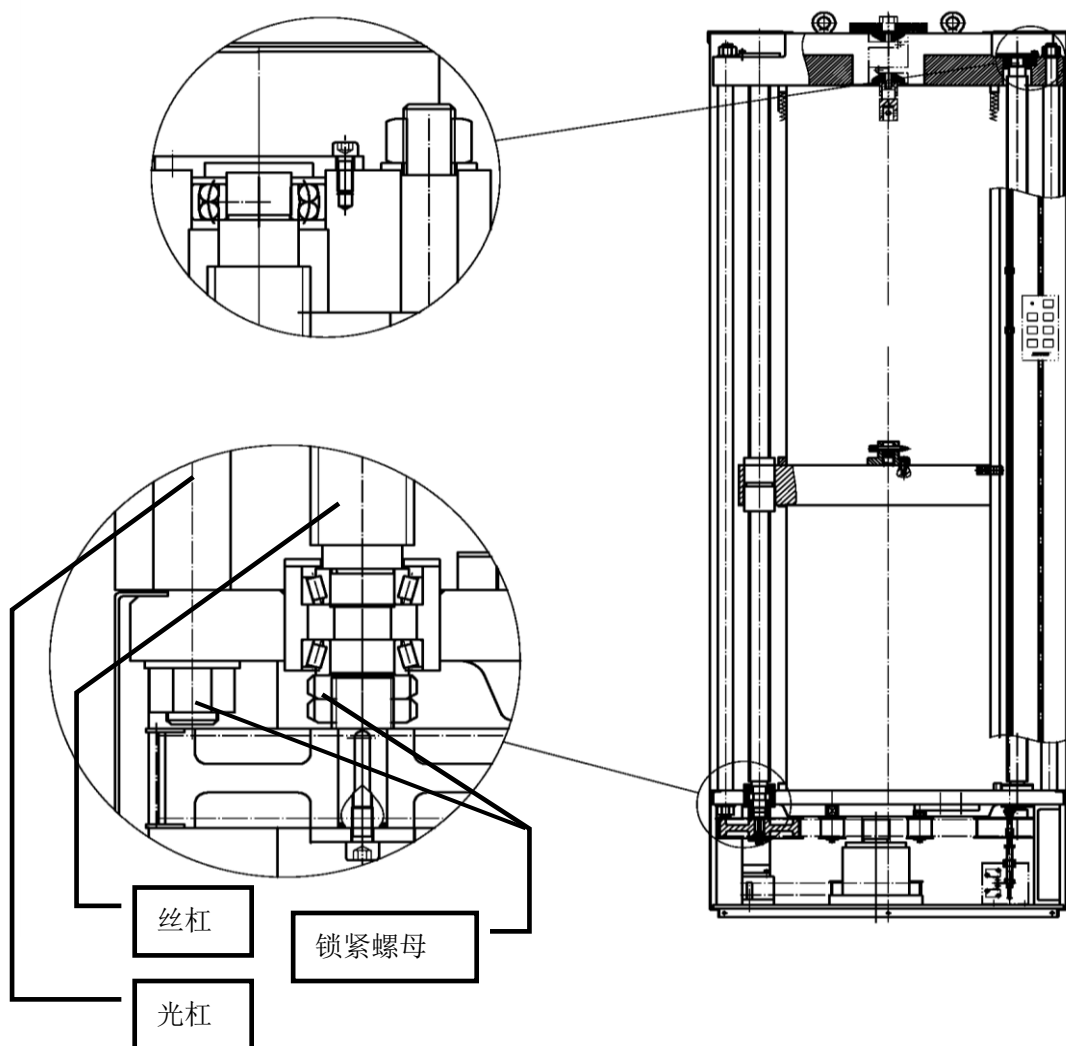


3. 主机拉不到最大力

这种情况一般出现在小门式机型上，特别是 3t 主机。一般有两种情况：

3.1 整机刚性问题

此时要考虑是否运输过程中丝杠、光杠两端固定位置是否发生松动，对其进行加固，并观察横梁是否有裂纹存在。



3.2 电机问题

如机械方面没有问题发现，一般属于电机问题，此时需要更换电机，通常更换为较高功率电机。

4. 传动不平稳，有异响

一般源于轴承磨损或配件润滑不足，应先在丝杠上油润滑，无果，可进行以下检查：

5.1 观察中横梁是否有轻微摆动情况，如有则是运输过程或使用过程中丝杠变形导致，需更换新丝杠。

5.2 一般源于减速机内润滑不足造成，加油即可。如果无法解决或无减速机，则应检查张紧轮、带轮轴承；

检查时，应先将各传动部件上油润滑测试，尽量不进行拆卸。

有时，主机在停止运行的状态下也出现轻微蜂鸣声，大多是由于伺服器刚性参数调整过高引起的电机震动，可以对其稍作调整，但应以不影响试验效果为前提。

5. 增加（维护）附件

各种附件的使用基于客户试验需求，应以客户试验为出发点设想。

5.1 传感器

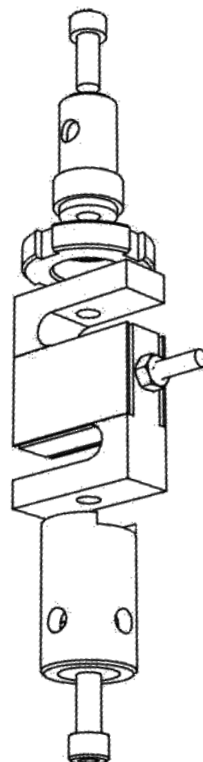
目前公司 CMT 机型都可附加传感器，客户需要增加传感器时应注意以下几点：

5.1.1 传感器是否有增加的必要

当测力范围在传感器量程的 20%~80% 时，测量效果最佳

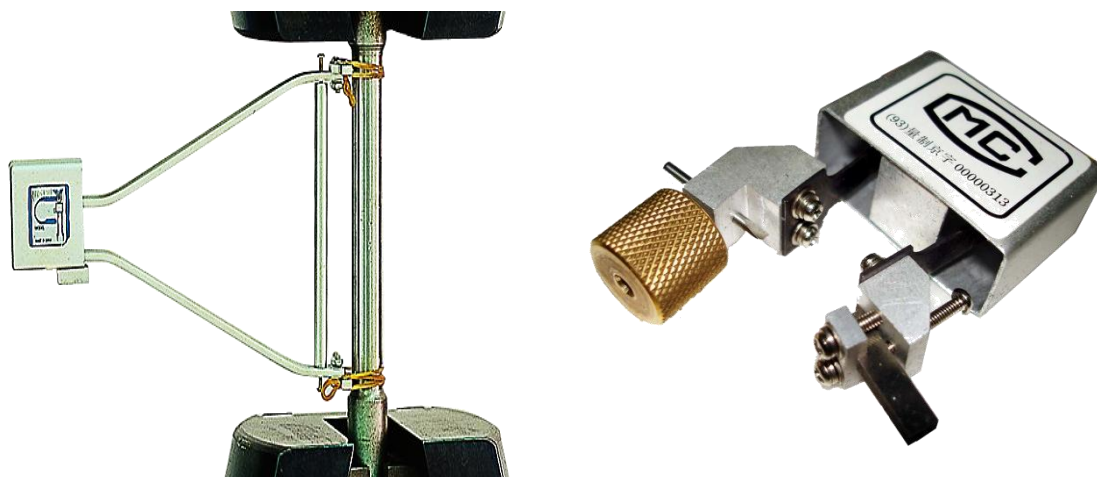
5.1.2 传感器增加后对试验空间的影响

5.1.3 夹具是否适合增加的传感器使用



5.2 引伸计

引伸计又称小变形，用于微小变形的测量，一般用于金属拉伸试验。



5.1.1 引伸计的分类：

使用方式上引伸计通常可分为轴向、径向两种，分别用来测量试样拉伸方向及截面方向的变形。

使用环境上又可分为常温、高温、低温引伸计几种，但通常是指轴向引伸计，且非常温仅有 epsilon，价格非常高昂，不推荐。

5.1.2 引伸计的选用：

引伸计的选用仍旧基于试验的需要。

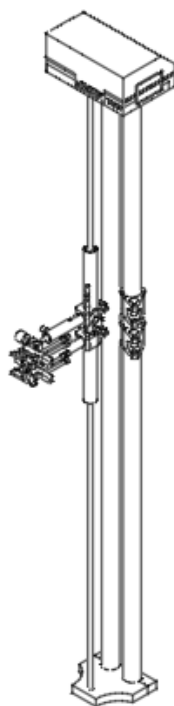
首先需要确定是否可以使用引伸计，是否需要使用引伸计。如一些金属薄片，强度较小、质地较软的试样，引伸计本身重量即会影响试验，就不适合使用引伸计测量变形；其次 根据试验方式选择合适的引伸计规格。如拉伸试验中引伸计使用，应注意尽量选择标距较大的引伸计，可以有效提高测量精度及减小测量误差；

目前公司常用的引伸计有本公司生产的、北钢院生产、美国 epsilon 三种，其精度都为 1 级（即测量相对误差 $<1\%$ ）。



5.3 大变形（三种大变形）

大变形用于较大变形量的测量，通常用于橡胶、塑料哑铃形试样试验测量。



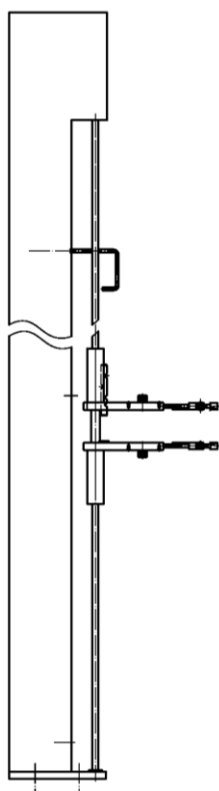
5.3.1 大变形配套原则：

大变形的测量精度小于位移精度，如无必要应尽量使用位移测量变形量，不要使用大变形。如薄膜、橡胶平行试样，即可使用位移测量。如必须使用大变形时，拉伸速度大于100mm/min，标距内变形量大于50mm时效果较好。

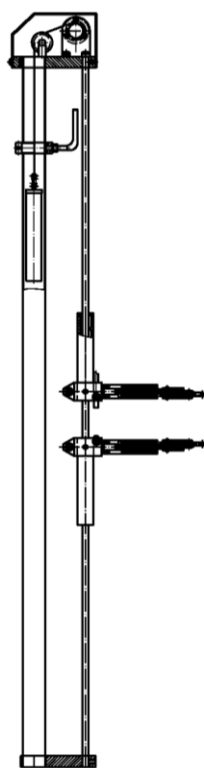
5.3.2 大变形分类:

由于大变形进行过几次改型，目前客户使用的大变形大致有 3 种，即 AR-101PT 系列（使用最多较为成熟的型号，自 2000 年至现在一直在使用中）；HT-140SC 系列（使用较少，06 年有几台配置）；HT-101PT 系列（最新型号，即将换代 HT-140SC 系列）

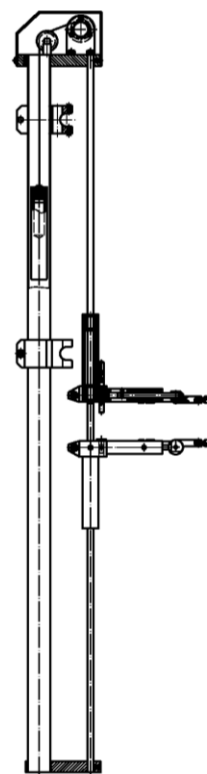
几种大变形具有相同的系统参数：测量范围一般可达到 10mm-800mm；标距为 10mm、20mm、25mm、50mm 四种。



1 系列大变形



2 系列大变形



3 系列大变形

5.3.3 大变形配件选用

大变形有如下易损件：

光电编码器，

多数是质量问题产生的卡死，滞塞等现象，表现为夹头滑动不灵活，试验曲线不连贯等现象更换编码器即可

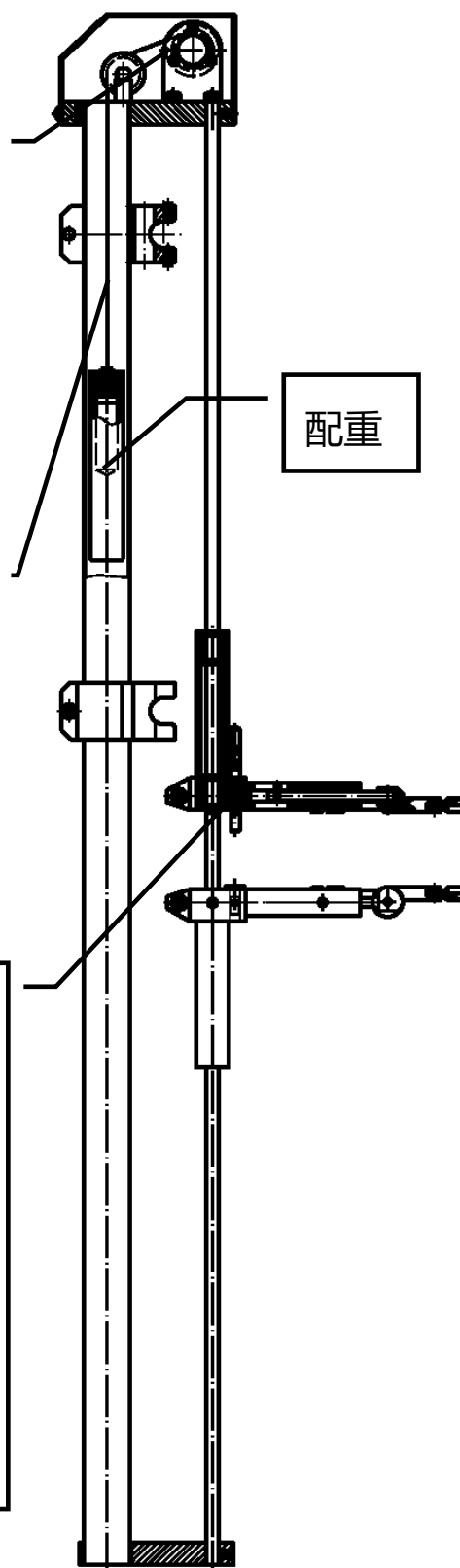
牵引钢丝

此部分损坏可能是试样弹力过大导致，也可能是使用时间过长发生了疲劳损伤，直接更换即可。

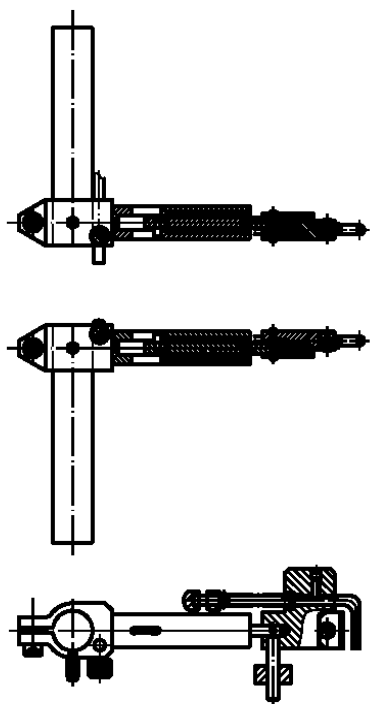
夹头部分

此部分问题多是刀口无法夹紧，或是夹头前半部分脱落、弹断之类，多出现于 DBX 中。此时可更换整个大变形夹头。

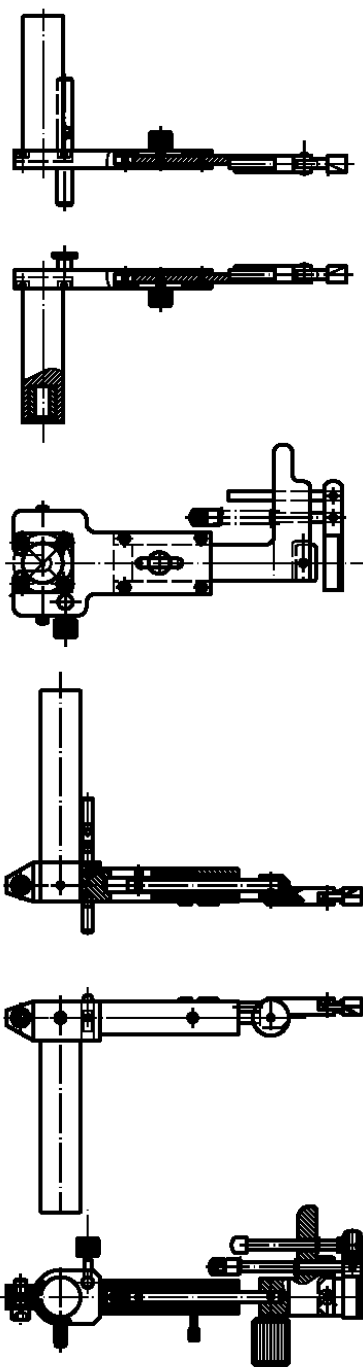
注意：三种大变形夹头连接方式相同，可以整体互换。但同时须更换相应配重。如果客户需要加宽夹持宽度，或增加标距种类，变更夹头的同时，也应更改配重。



大变形夹头

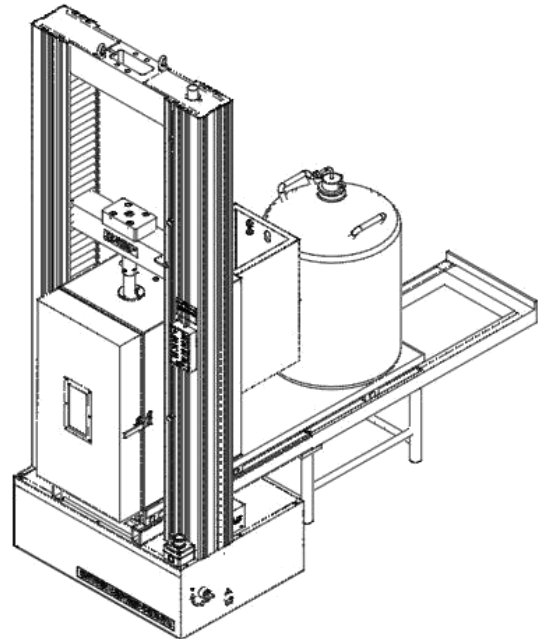


大变形夹头



大变形夹头

5.4 高低温箱

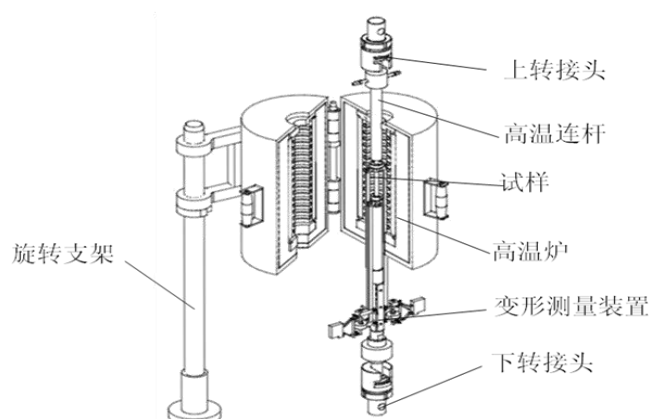


高低温箱使用于高低温试验中，并非制样设备。有客户将其混淆，在了解客户需求时必须明确此点。

高低温箱的选配原则：

目前除AR-101、HT-140 系列主机以外都可以配置高低温箱，但高低温箱属于大型附件，对于主机空间占用极大，必须注意是否有其他配件干涉存在。如台式机中安装有大变形，还需加配高低温箱，则必须更改旋转大变形支架及高低温箱支架，或直接拆卸大变形；小门式机下空间配有旋转大变形，同样要注意大变形的固定块对高低温箱的影响，应相应加高高低温箱支架并增加加长接头，以免小夹具试验时大变形无法使用。

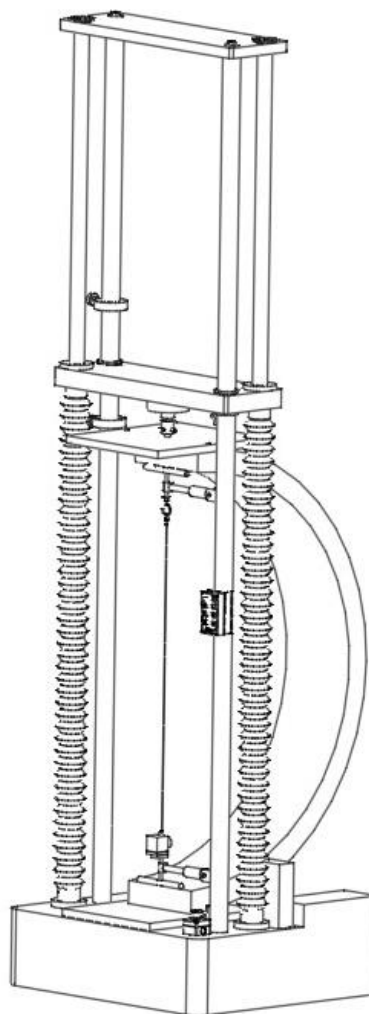
5.5 高温炉



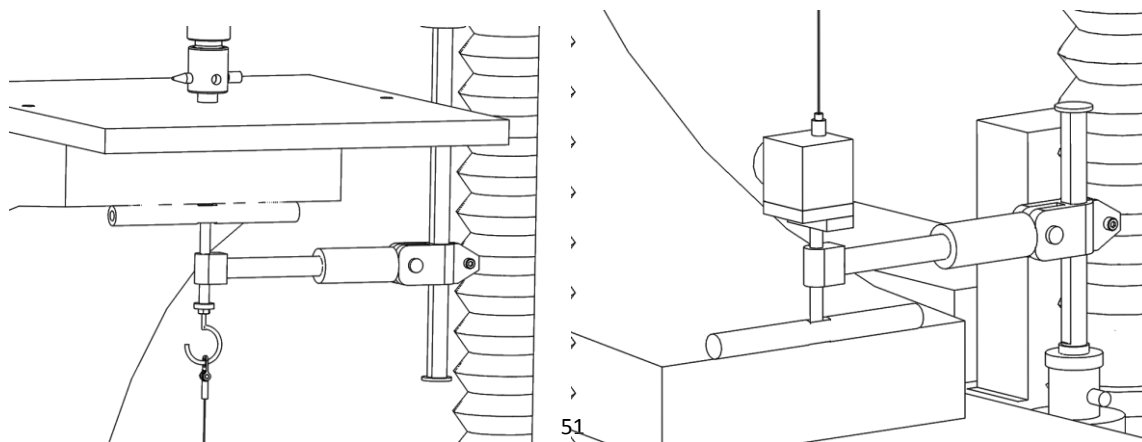
高温炉的选配原则：

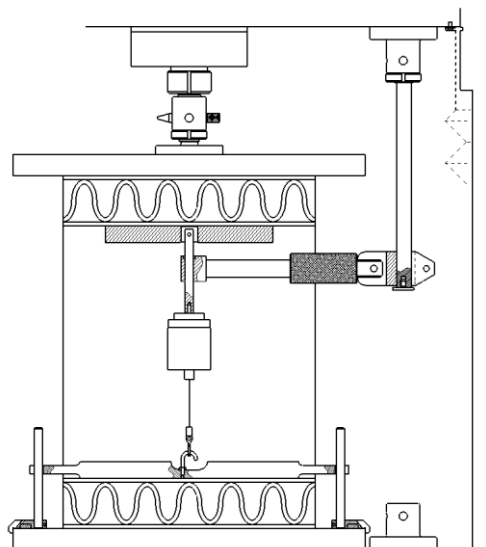
高温炉使用于高温试验中，一般采用旋转支架固定方式，使用时旋进，闲置时旋出。通常安装在主机左侧罩后面位置，与旋转大变形安装位置重合，如果主机本已安装大变形则需拆掉大变形，或将高温炉改在主机右侧罩后安装，并将本来安装在右侧罩后的 DCS 控制盒移至主机右侧位置。

5.6 环刚度测量装置

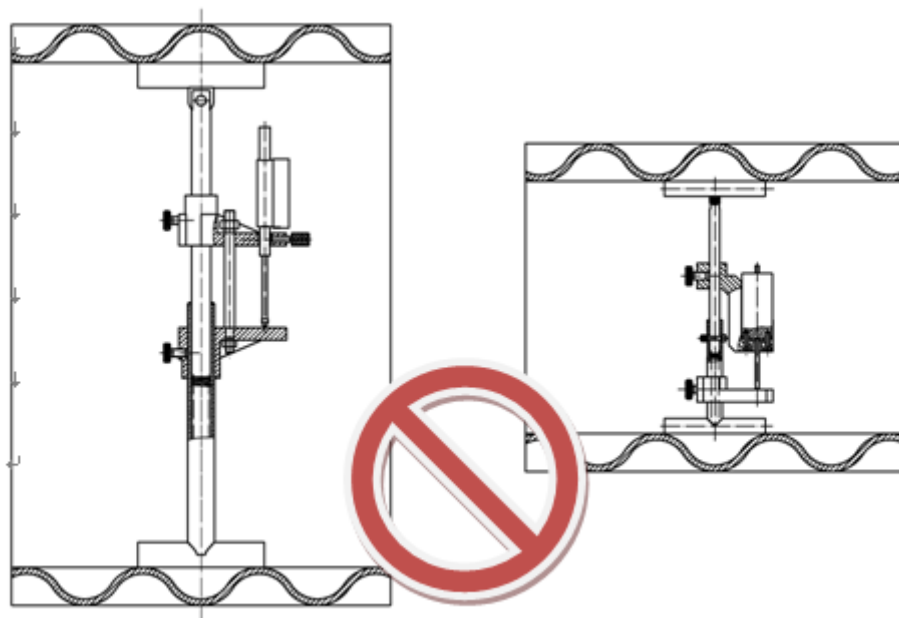


对于环刚度试验，目前公司有 HT9647SC 系列环刚度试验机，可实现内径 250~2000mm 范围内的环刚度试验。由于环刚度测量装置占用空间较大（至少 620mm 的宽度），不便移至到标准机型上，如客户需要进行此方面的试验应尽量推荐其购买 HT 系列环刚度试验机。





原有的 AR-9647SC 环刚度测量系统由于测量效果差、测量范围小、操作不便等原因已被淘汰，不可再向客户推荐。



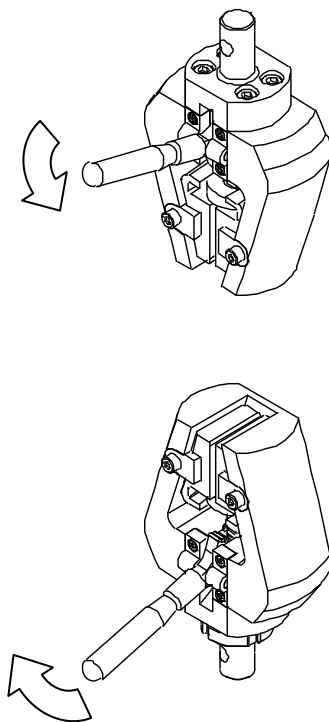
二、 夹具问题

1. 各种夹具常见问题

1.1 楔型夹具(HT204B/HT304A/HT105A/HT305A/HT104)

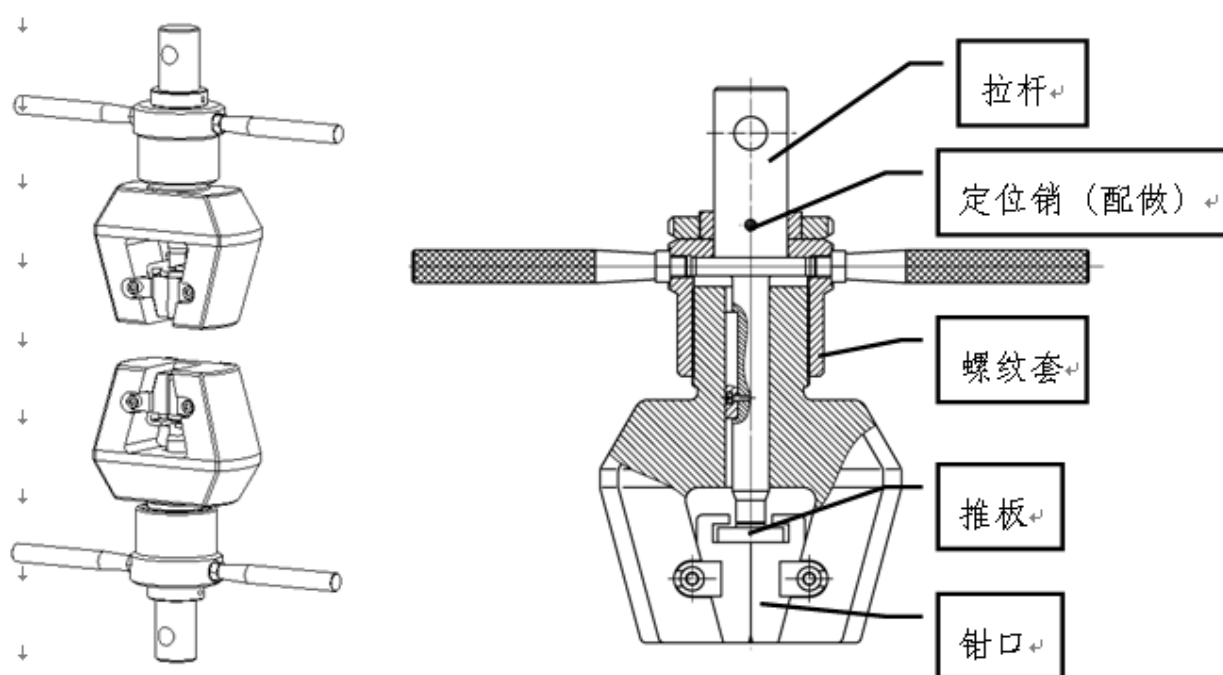
1.1.1 钳口打滑。本公司钳口最高硬度为 HRC60 左右，对于超过 HRC30 硬度的试样很难加持牢固或极易磨损。如果出现这种情况，应推荐使用台阶、螺纹、穿销等方式试验。

1.1.2 HT204B 由于使用弹簧夹紧方式，初始夹持力比较小，对于硬质试样容易出现打滑现象，且打滑现象往往伴随钳口磨损，长期使用，打滑会越来越频繁，减少钳口使用寿命。建议客户使用其夹持试样时，手动对其施加一定的预紧力，可减少此现象的发生。对于此方式仍旧夹持不住的试样，则应考虑是否应更换钳口齿形，或整套更换为 HT304A（注意，台式机无法安装此夹具），或是否需更换为 HT104（需拿试样试验后再定）。



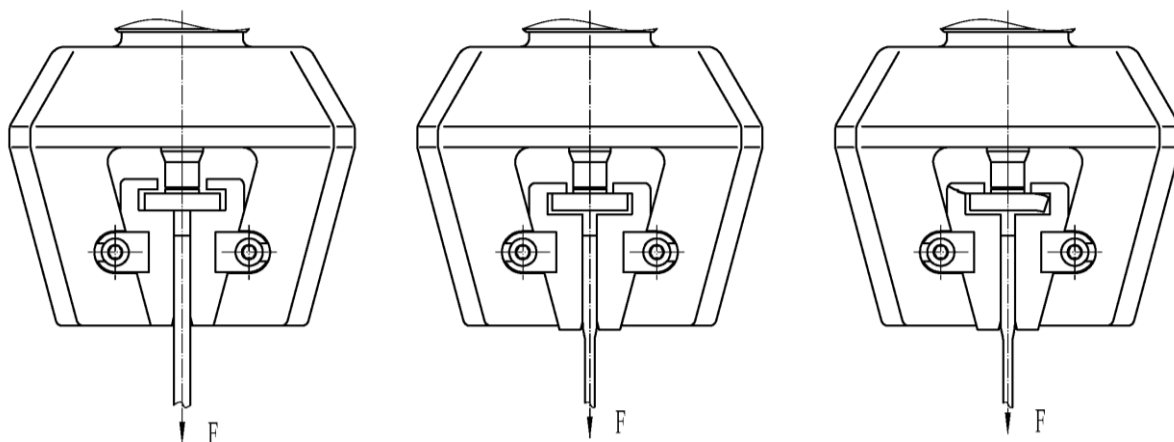
1.1.3 HT105A/HT305A 使用时经常出现下夹具扳把难以转动甚至卡死的情况，该现象可能是由于夹具体与螺纹套配合不好，导致螺纹拉毛，影响夹具动作；也可能是因为进行金属拉伸试验时，产生的试样碎屑进入拉杆的导向孔内，影响了夹具动作。拆开夹具螺纹套即可分辨。如果是前者且螺纹损伤不严重，则整修螺纹即可解决。若螺纹损伤较为严重或

属于后者，则需更换拉杆或螺纹套。



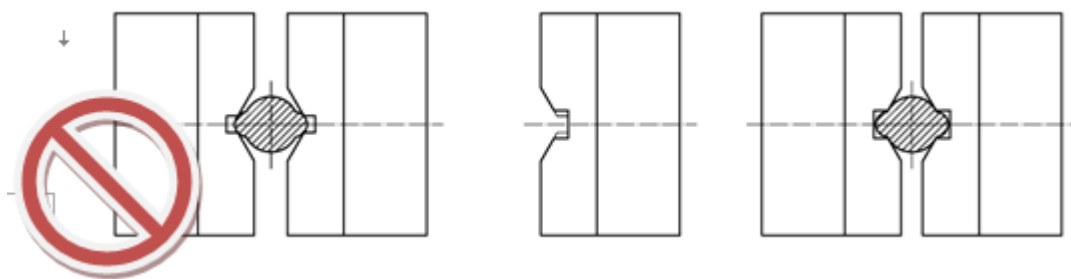
注意，需要客户更换拉杆时，拉杆上有一销孔需要安装后配做，如果客户处有加工能力，可以直接更换拉杆。如果没有则需要将整套夹具寄回配做。

1.1.4 HT105A/HT305A 使用时经常出现推板断裂或钳口断裂的情况，该现象是由于客户试样试验时变形太大（如较软试样、管材试样、管壁试样、螺纹钢试样等），导致试验时钳口浮动太多造成钳口与推板之间发生干涉而产生的。

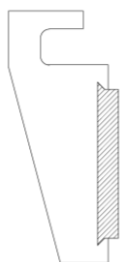


目前的解决办法是将钳口勾板位置的沟槽加宽。

如果客户做螺纹钢试样，则需明示客户此夹具并不能做螺纹钢拉伸，推荐其使用液压夹具。若客户坚持使用此夹具试验，则需加大V型钳口内V型槽的宽度，并且每次试验时要把螺纹钢两侧筋条嵌入此槽内进行拉伸试验。



1.1.5 部分楔型夹具中配有锉刀钳口，该钳口是使用锉刀片嵌入钳口体内配做而成，当客户锉刀钳口磨损后通常要求购买其中的锉刀片部分，此时必须要求其将钳口体寄回公司，以便配做其中的锉刀片，否则可能客户收到后仍需要自行打磨才可安装。

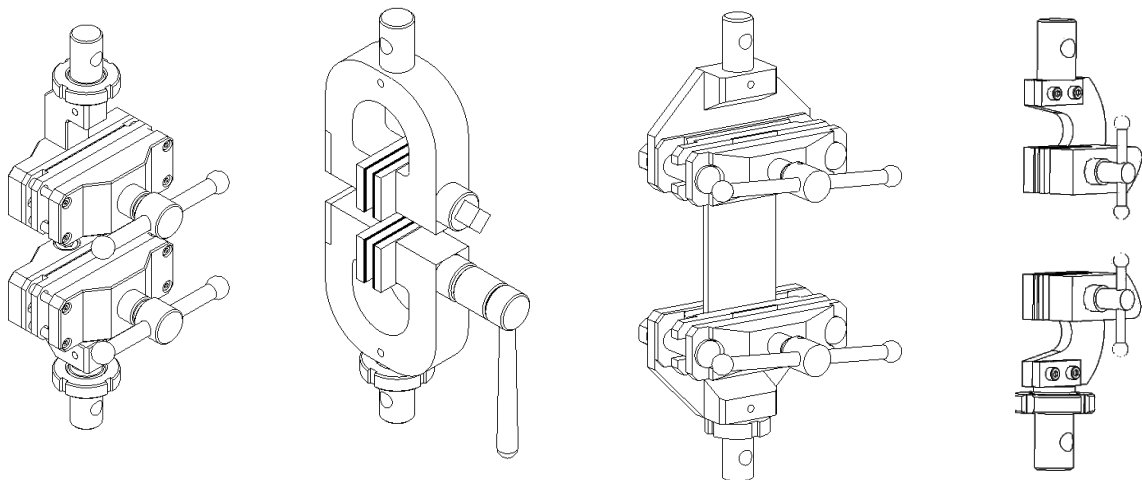


1.1.6 部分客户使用楔型夹具进行薄板拉伸时，经常会发现试样钳口夹持的部分的夹持痕迹不均匀，该问题出现有两种可能：一是钳口与夹具体之间配合不好造成，可清理一下

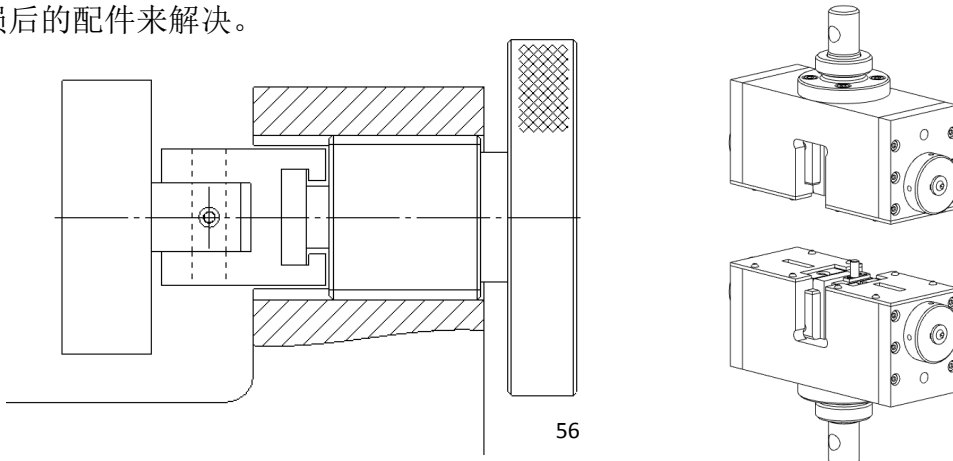
夹具体，并上润滑油后再试；二是夹具体或钳口本身加工精度不高而客户试样强度较大造成的，这可以通过更换钳口的方式分辨。

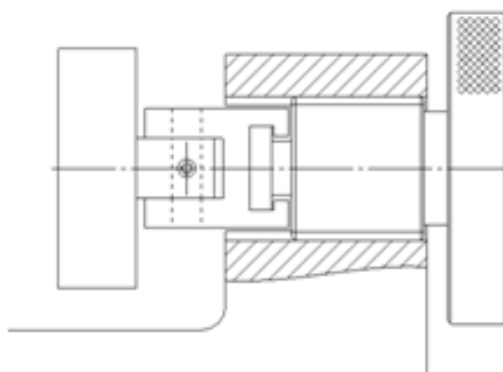
注意，此类现象属正常，因为老式的手动夹具由于其本身结构与加工的问题很容易导致此类情况的出现，只说明该夹具不适合夹持薄板试样，可向客户推荐 HT104 薄板夹具。

1.2 对夹夹具



对夹夹具以及其他非自锁式的夹具（如缠绕）多有采用螺纹夹紧的形式，初始夹持力比较大，也造成了螺纹处容易磨损的问题，目前较大夹持力的夹具螺纹已经改为 t 型螺牙但磨损的问题仍旧很平常。对于此问题，首先要看钳口是否合适，是否能更换夹持力更强的钳口，如铜箔拉伸，使用胶皮钳口可以试验，但需要较大的夹持力，相对的，使用点状齿钳口就很容易夹住。这样只需更换钳口即可一劳永逸的杜绝同样情况的发生。其次，可以考虑更换更大夹持力的夹具，通过增加夹具本身的强度解决问题。不然只能通过不断更换磨损后的配件来解决。



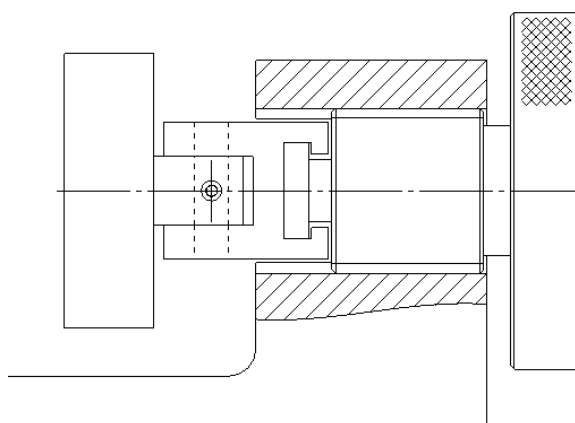


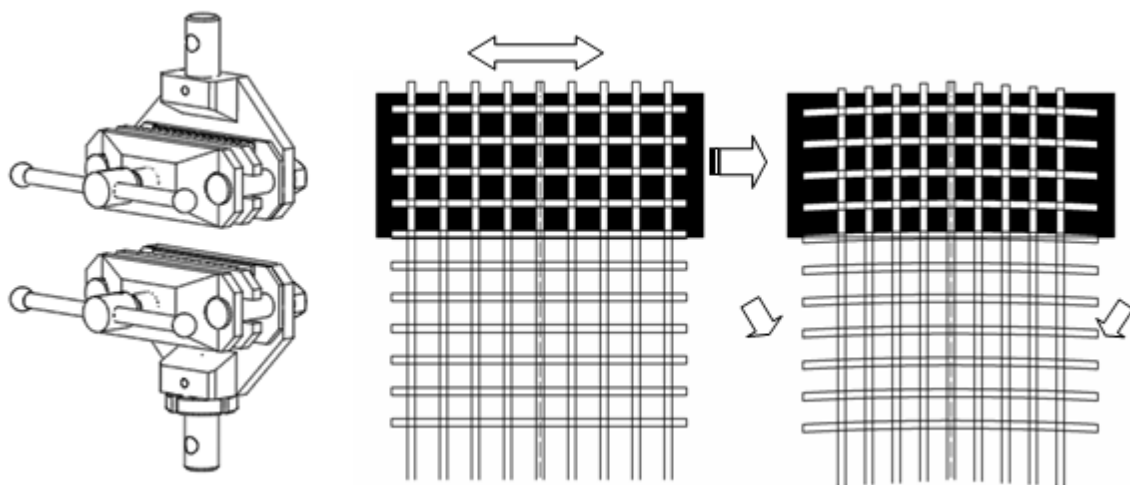
1.2.1 对夹夹具使用最为广泛，试样打滑之类的现象也出现的最多，原因在于其夹持方式虽然具有较高的初始夹持力度，但拉伸试验过程中，试样截面上的结构普遍会趋向致密，而导致截面变小，使夹持力不断下降。如果夹持力下降到断裂力以下的话，打滑的现象就会出现。此时就要想办法增加夹持力度，如果不更换钳口或夹具的话就会出现上面所讲螺纹部分磨损加剧的情况。

1.2.2 断钳口的情况就要更为复杂，大致分为两种：

1.1 夹持力过大，钳口过于锋利，试样在钳口边缘受到破坏，导致拉断在钳口边缘。比如一些薄膜试样、氨纶丝试样。或者试样本身脆性较高，一些钳口夹持就会导致损伤，如玻璃纤维等。此类出现最多，大都以更换加持方式或加持面的办法来解决。

1.2 夹持力不够，导致试样在钳口内微量滑动，试样各部分受力不均，导致试样在钳口处或钳口内部破坏。此类现象多出现在宽带夹具上。由于宽带夹具试验力值较大，夹持范围较广，单位面积的压力较难保证，容易出现此类现象。如玻璃纤维格栅，使用宽带普通胶皮钳口夹持，夹持力不足，格栅的试样容易从两边滑出后断在钳口位置，更换为两点夹持的方式后，试验即可正常进行。



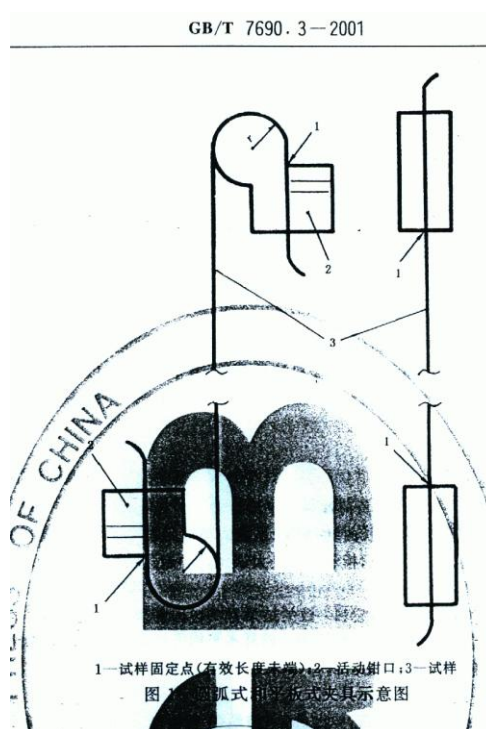
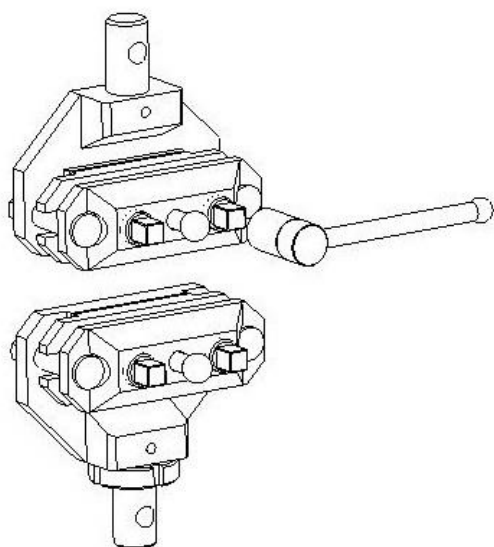


缠绕夹具

1.3.1 缠绕夹持方式是所有方式中对试样损伤最小的夹持方式。

使用缠绕方式夹持的试样多数为带状材料或者线型材料，如安全带、打包带、棉线、玻璃纤维束等。都属于无法或不便直接夹持的试样，因为缠绕方式无法使用位移方式准确测量试样的变形量，大变形也在大多时候无法运用。对于这种试样，又需要测量延伸率的时候，某些特定的标准中规定了标距的计算方法。

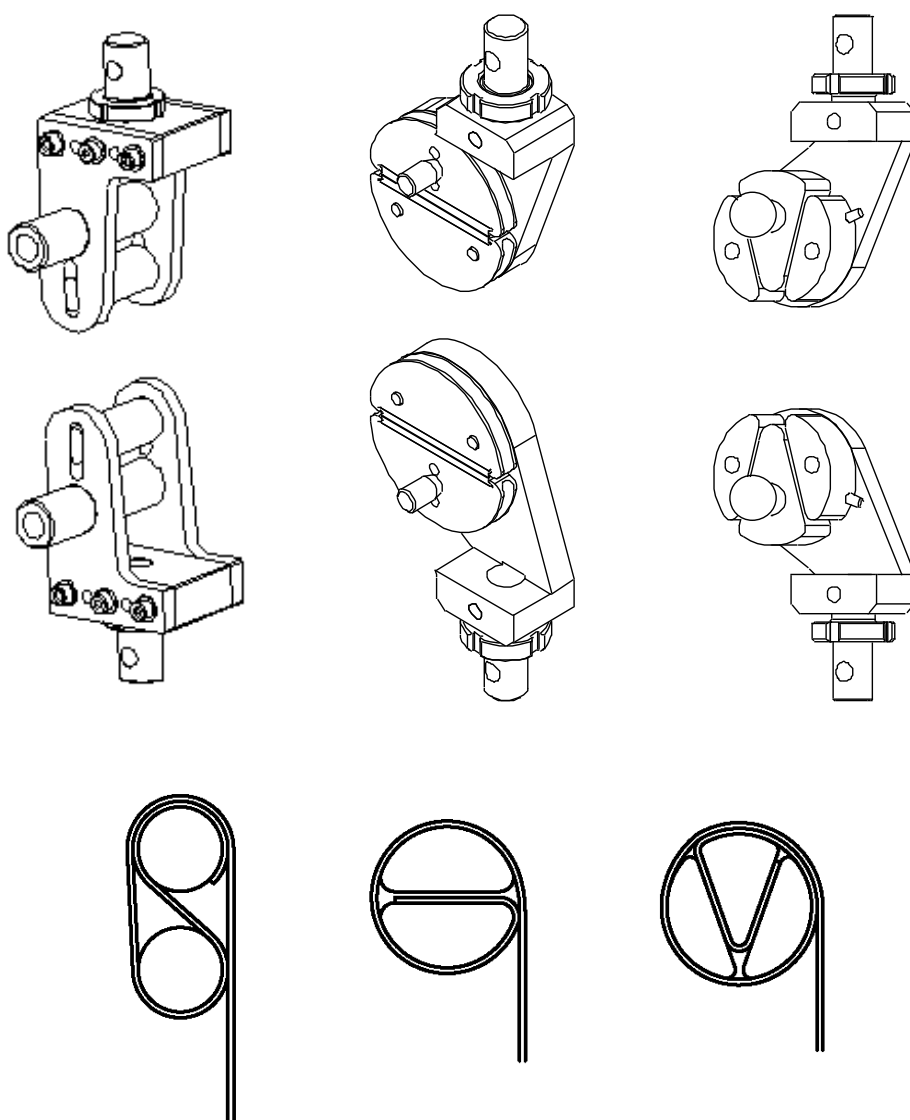
如下摘自 GB/T 7690.3-2001 关于纱线拉伸的叙述：



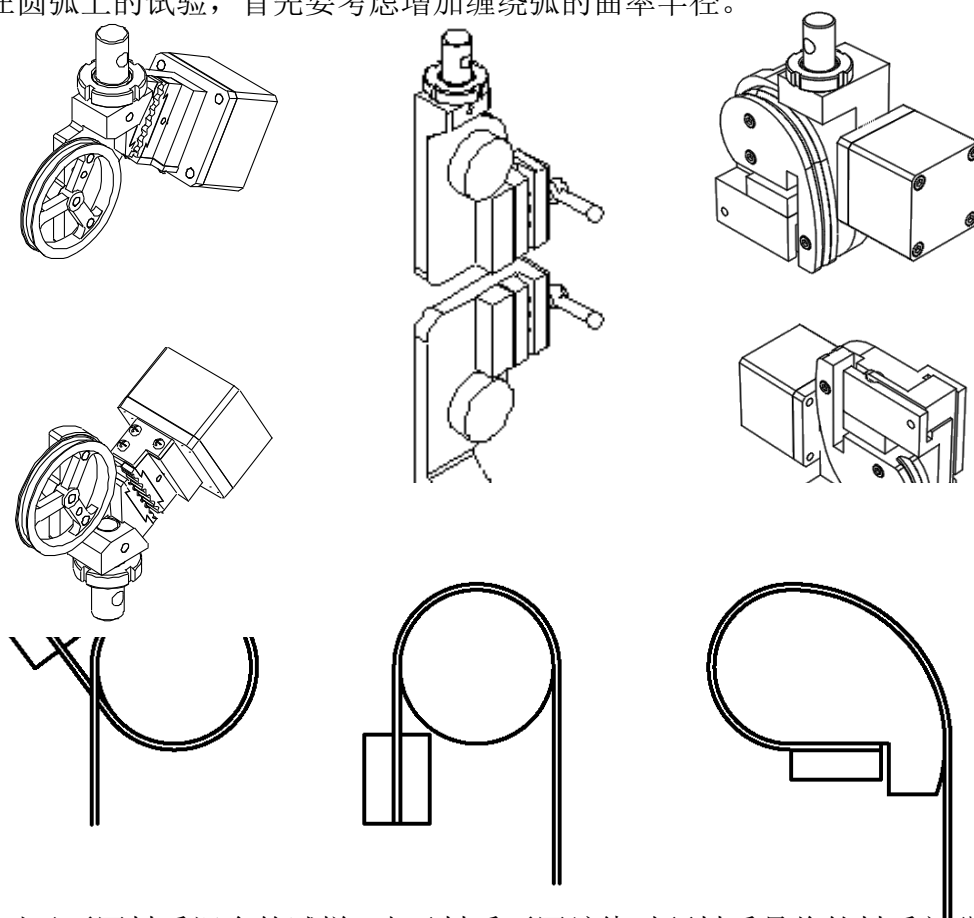
但大多时候只能建议客户退而求其次，使用手工方式测量断后延伸率，而放弃断裂延伸率。

1.3.2 有些试样即使使用缠绕的方式试验也无法得到很好的试验效果，最常见的就是断点不好的现象，对于断钳口的试验肯定是不合格的，但断在缠绕弧位置，则在特定的试验中是允许的，比如上文提到标准中规定了标距的，只要断点在标距内即可视为有效试验。

1.3.3 由于带状试样的缠绕多数是自我压紧的方式，只要能够缠绕正确、对齐，即可断点良好。如下图中安全带缠绕



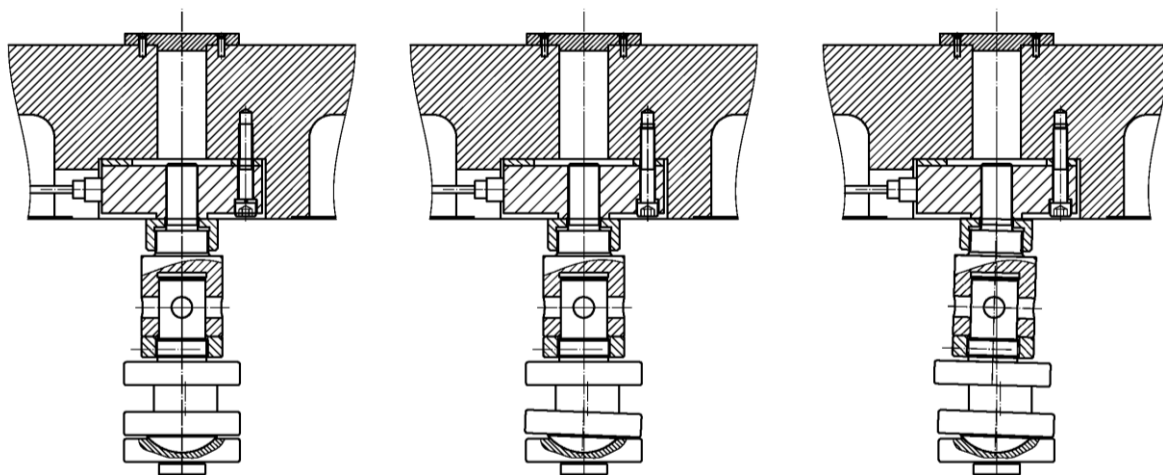
而线材、绳材的缠绕就复杂的多，总起来说单根比多根容易做，细的比粗的容易做，成束的比编织的容易做。也就是说其组成结构越简单，越不容易受到缠绕方式的影响。对于断点在圆弧上的试验，首先要考虑增加缠绕弧的曲率半径。



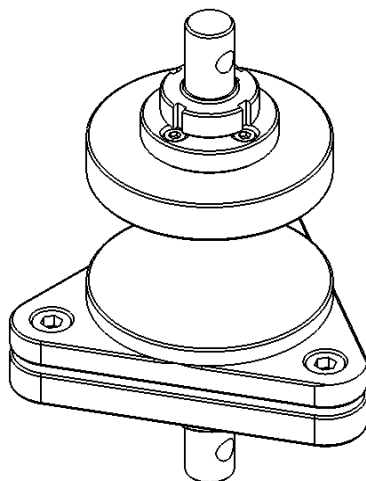
1.3.4 对于不同材质混合的试样，由于材质不同缠绕时硬材质易将软材质部分破坏（如电线等），造成不良断点，很难进行试验。

1.4 压缩夹具

1.4.1 10t 以上的压缩夹具，下夹具大都配有自调心的球面。进行压缩试验时由于试样放置不可能在最中间，下压板容易偏向一边，长时间操作之后会出现传感器连接螺杆的偏转现象，此时测量结果已经不再准确，需要及时更换连接螺杆，并检查传感器是否损毁。



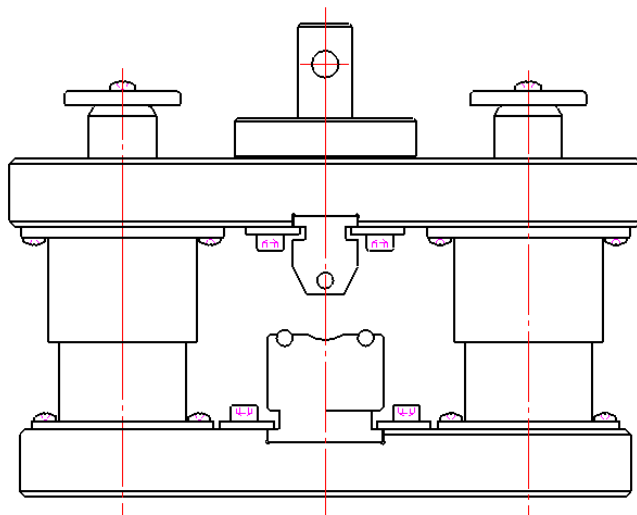
1.4.2 为了进行较薄试样的压缩试验，公司推出了一种下压板具有可锁紧的调节装置的压缩夹具。使用此类夹具前需要松开下夹具上的锁紧螺钉，将上下压板对压（应超过试验最大力）后锁紧，即可保证两压缩面的平行度。



1.5 弯曲夹具

1.5.1 硬质合金弯曲

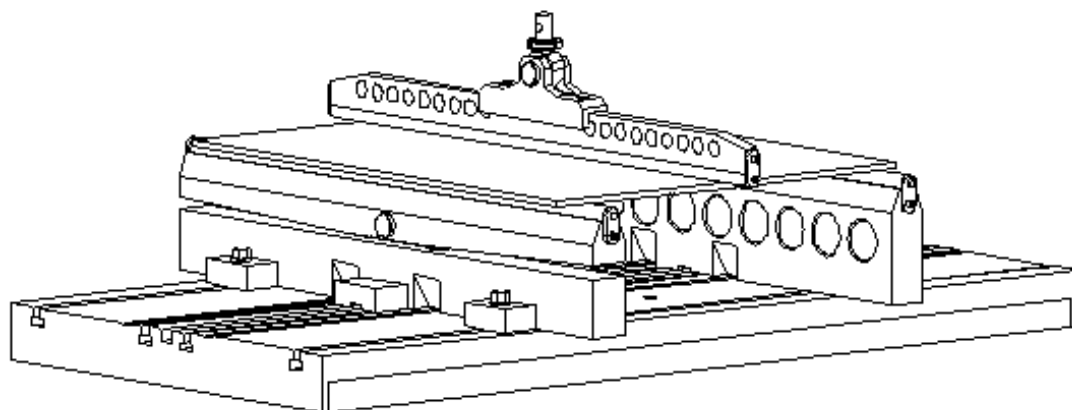
普通试样为直径 4mm 和 6mm，跨距分 14.5mm 和 30mm 两种，屡次有压辊和支辊崩碎的问题出现，更换压辊、支座之后仍然会有该现象出现，分析原因为客户试样较我方提供的充做压辊、支辊的硬质合金棒硬度更高，告知客户自行加工硬质合金支辊、压辊使用。



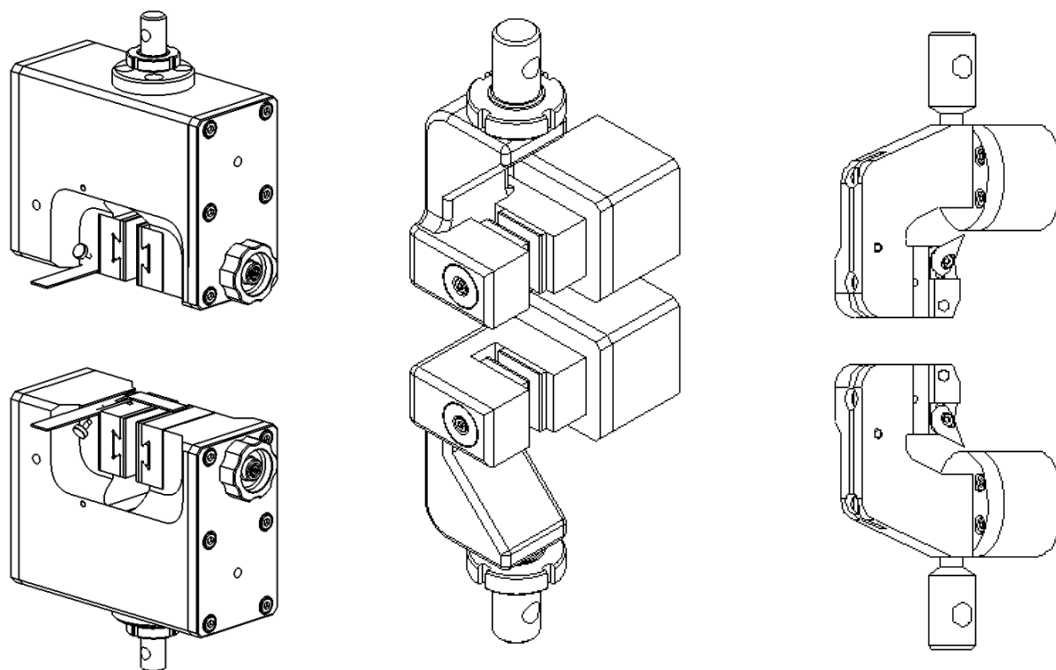
1.5.2 瓷砖抗折夹具

瓷砖抗折标准中规定辊子表面需要附有 5mm 厚胶皮，目前公司所配弯曲都是以整块胶

皮铺在辊子上面做垫，并未贴附在辊子上。最近公司采购得一批内径 20mm 壁厚 5mm 的橡胶管，可对直径 20mm 的压辊进行包覆（其他规格直径的仍旧不可以）。今后公司将对瓷砖抗折类夹具整理。



1.6 气动夹具



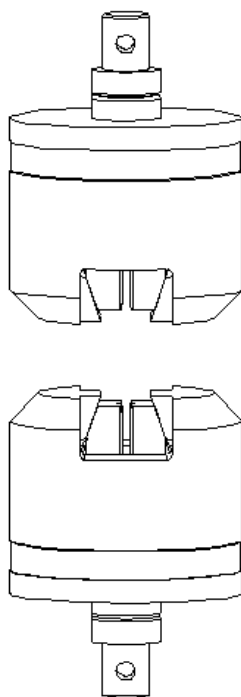
1.6.1 气动夹具多为对夹夹具改造，将螺纹顶紧结构改为气缸顶紧结构，优点是夹持力恒定、使用方便，解决了部分因夹持问题出现的打滑现象，减少了人为误差。但气动夹具结

构要复杂多，一些夹具内设了杠杆机构，以增加夹持力度，如果加工不合格有可能导致杠杆卡死、活动滞塞等问题。

如果客户的夹具中有一只出现此类现象应先交换两只夹具的气管，检查是否加工造成的夹具固有的问题。如果更换的气管，其滞塞现象有所转移，或者两只夹具同时出现该现象，则是气路问题，应首先检查气源有无气压；调压阀是否有压力显示；气管是否有阻塞折弯的现象，如未发现，则需调整该通道的限流器。如果仍无反映则需拆开启动控制器检查二位五通阀是否工作正常，电路板指示灯是否正确响应。

1.6.2 气动夹具应尽量避免空夹，容易损坏钳口齿面。对于胶皮钳口的单动气动夹具则容易造成钳口沾粘无法打开的问题

1.7 液压夹具

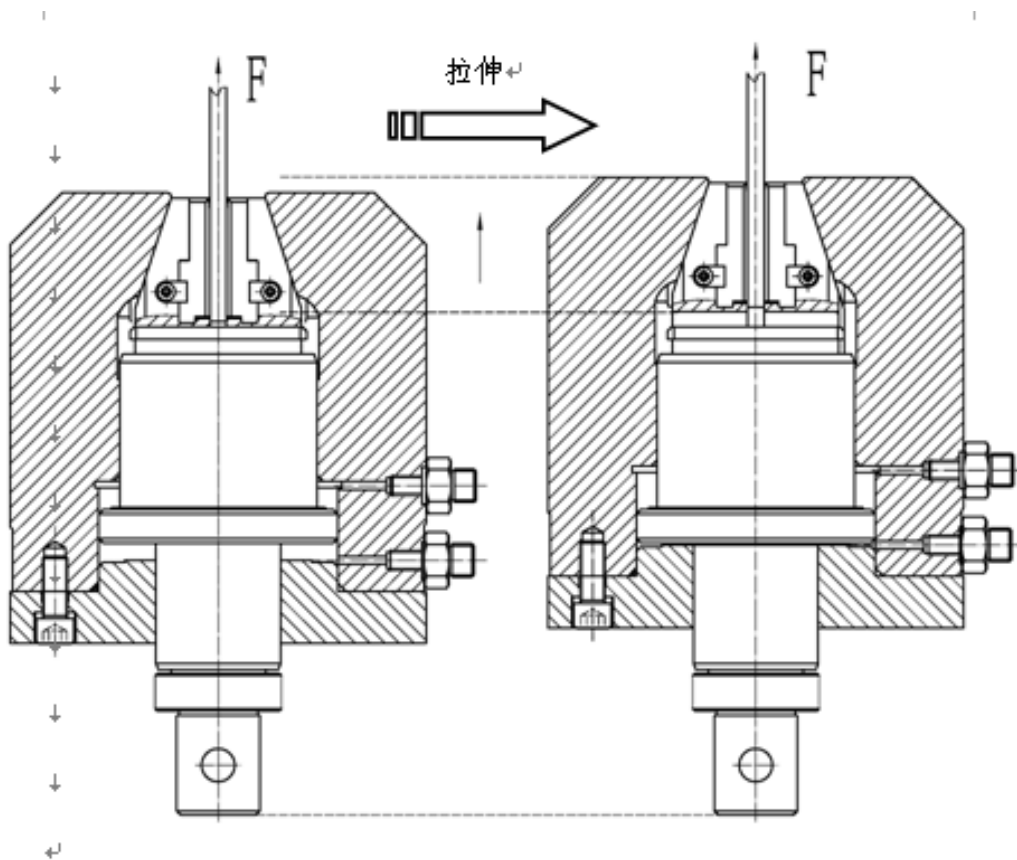


1.7.1 液压夹具最为常见的是滑块与导向键出现的干涉损坏现象，这可能由两种原因造成：

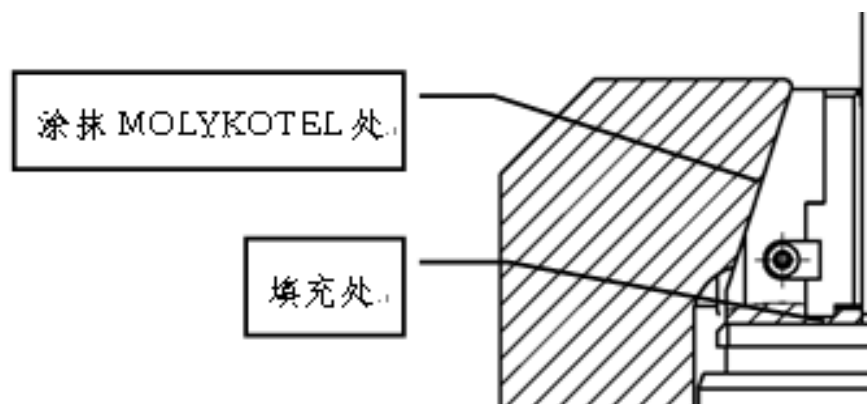
1.7.1.1 夹具体长期使用下产生塑性形变导致夹持时钳口开口成喇叭状滑块下部导向部分与导向键接触，造成损坏。

1.7.1.2 液压夹具工作时油缸带动夹具体沿活塞上压活动，形成夹具夹紧、松开的运动。夹紧力由油压决定，当拉伸力大于油压给予油缸的力时，油缸内的油就会被迫回流，造成

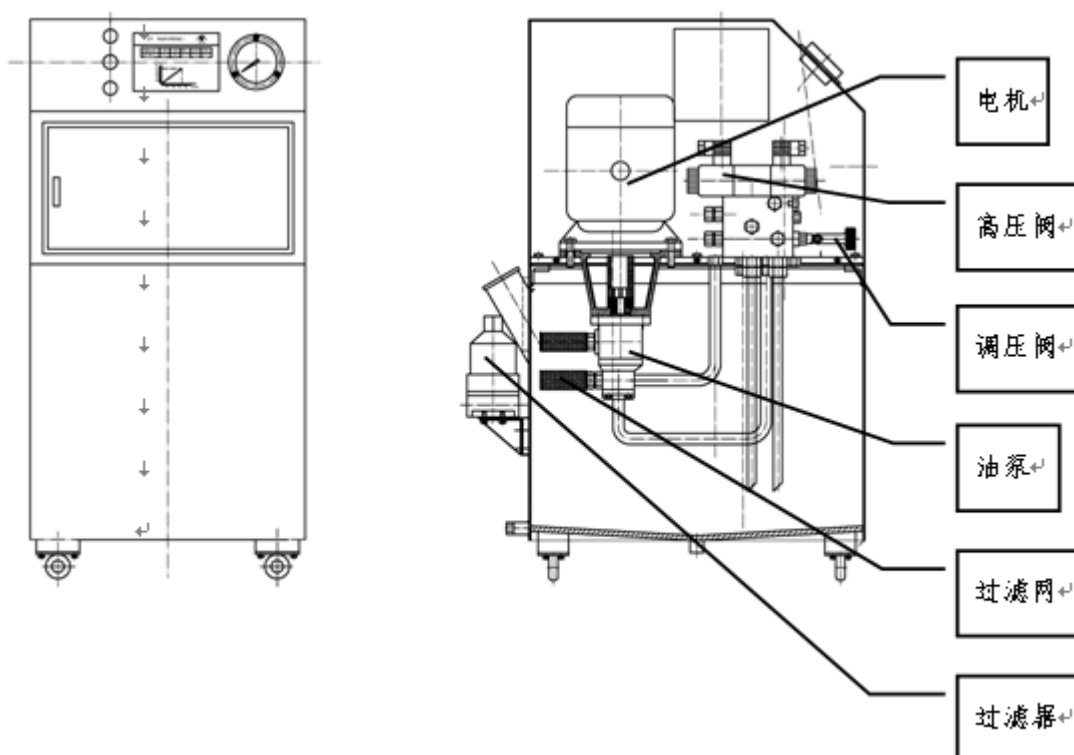
夹具体上提的现象，此时滑块底部与导向键发生干涉产生破坏。此种问题将油压打高即可解决。



1.7.2 液压夹具试验，有时伴随拉伸的进行会出现蹦蹦的响声，并在试验曲线上有轻微掉力的表现（有时掉力很不明显），这大多是由于液压夹具滑块与夹具体之间的摩擦引起的，可以喷涂 MOLYKOTEL (G-Rapid) 对其进行润滑；也有可能是由于滑块与钳口的配合较差产生相对移动而引起的（此类现象一般出现在下夹具），可以尝试在钳口下部与滑块之间的缝隙填充（如铜片），以减小其间隙，如此法可以奏效，可对客户的钳口配做滑块。

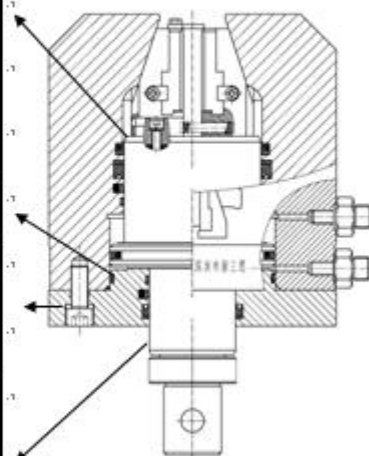


1.7.3 公司液压油源经常有无法打上高压的情况发生，遇到此问题，应首先检查是否可以通过调节调压阀提高压力；否则应该拆开油源上罩检查高压阀是否工作正常；如以上皆没有问题则需拆开油源检查油泵过滤网是否被过多杂物堵塞，造成油路不畅；最后考虑更换电机、油泵。



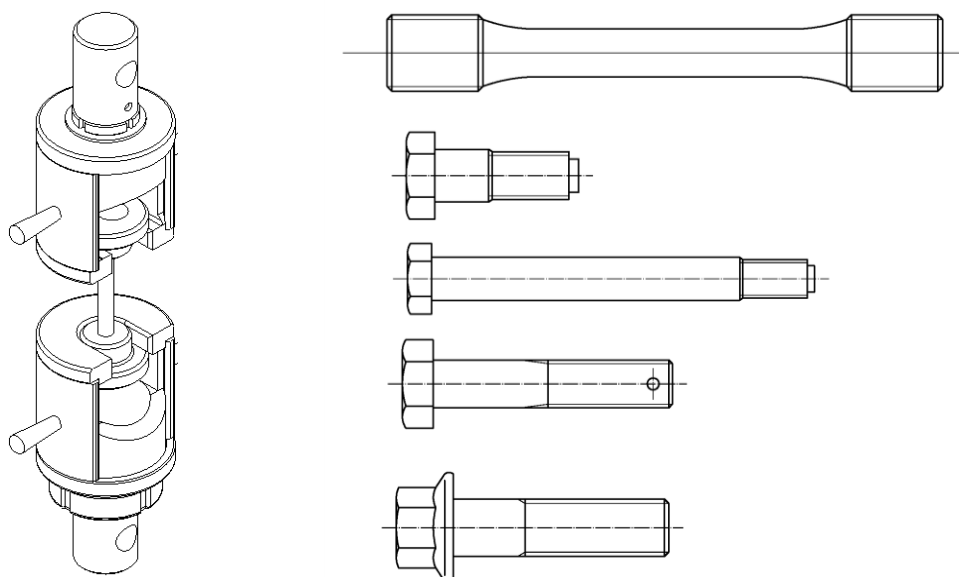
1.7.4 液压夹具出现漏油现象，大都源于密封圈磨损、密封效果下降，需要更换密封圈，此时应仔细观察漏油部位以便选配密封圈。

10t 液压夹具	30t 液压夹具	问题 部位
防尘圈	防尘圈	活塞 漏油
Y型圈	Y型圈	
轴用斯特封	轴用斯特封	
轴用耐磨环	轴用耐磨环	
○型密封圈	○型密封圈	活塞
○型密封圈	○型密封圈	缸体接 缝处
孔用格莱圈	孔用格莱圈	
轴用耐磨环	轴用耐磨环	缸盖 处
轴用斯特封	轴用斯特封	
Y型圈	Y型圈	



在处理完问题后，应及时提醒客户严格按照说明书使用液压夹具，养成好的操作、保养习惯。如：按时清理过滤器；不试验时不打高压等。

1.8 螺纹拉伸夹具



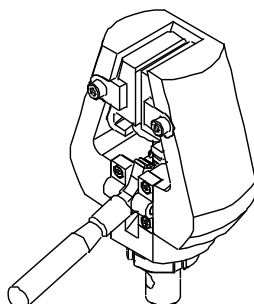
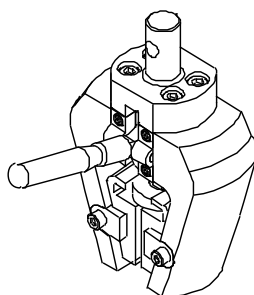
螺纹拉伸主要是用于带有螺纹的试样的拉伸试验，有标准试样，也有普通的螺栓、螺杆、螺钉等，问题经常出现在螺纹套上。由于标准样为哑铃试样，螺纹长度足够，所以一般没有什么问题；而螺杆、螺栓、螺钉等则由于使用需要分为长短不一大小不同的类型，特别对于很短的高强度螺栓，试验时的空间往往只能够挂上 5、6 个螺牙（螺纹连接至少需要 10 个牙），经常出现将螺纹套内的螺纹拉坏的情况。这个问题固然与我方螺纹套材质不过关有直接的关系，但试验本身也有问题，尽量不要推荐客户进行这种短试样的试验。

2. 针对于各种试样的夹具选择

2.1 质地较硬的材料：棒材、管材、板材（金属、非金属）

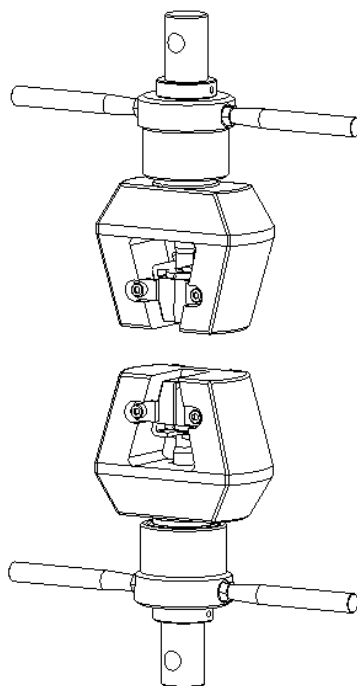
首选仍旧是楔型夹具，目前公司较大吨位的机型使用的拉伸夹具仍旧为楔型夹具，该种夹具由于其楔型自锁的原理，成为了较大试验力的理想选择，目前公司使用的楔型夹具一般有三种初始夹持方式：

2.1.1 单扳把弹簧锁紧



该种类型在楔型夹具内操作最为简单，应用最为广泛，初始夹持力则比较小，额定试验力也是比较小，最高只有 20kN。适合频率较高表面硬度较低的塑料材质试样的拉伸试验，尽量不要进行金属试验，磨损很快。

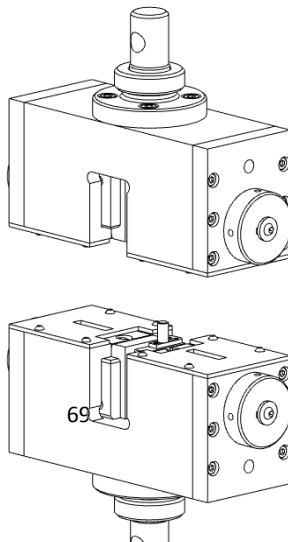
2.1.2 双扳把螺旋顶紧



该种类型具有较高的初始夹持力，但操作较为繁琐，额定试验力最高达 300kN，可配合 CMT5305 机型使用。

主要适合金属试样的拉伸试验，但使用不甚方便容易出现进渣卡死、打不开、拉断钳口等问题。5t-30t 并不是十分实用，应尽量推荐客户使用液压夹具。2-3t 设备则可以使用 XSA304A 代替 XSD204B 进行硬度较高的塑料材质试样或金属试样的拉伸。需要注意的是 XSA304A 不能用于 CMT6000 系列机型。

2.1.3 平推式螺纹顶紧

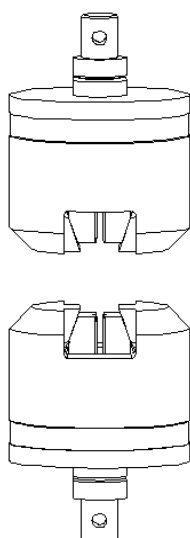


新研发的一种夹持形式，操作简单，结构紧密。具有对夹夹具的初始夹持力高，钳口位置可调的优点，也有楔型夹具自锁的好处，可以很大程度上替代以上两种类型。但是造价较高，目前最大试验力只能达到 100kN。适合进行金属拉伸。对较薄的金属板材效果优于以上两种结构。如果遇到以上两种夹具都无法夹持的薄板试样可尝试使用此类夹具。

2.1.4 气动

气动楔型夹具的夹持原理类似单扳把的弹簧锁紧形式，只是将弹簧换成气缸，推力也大了很多，操作更加方便。最大试验力可达到 100kN，但其结构尚不甚合理，问题很多，不推荐

2.1.5 液压



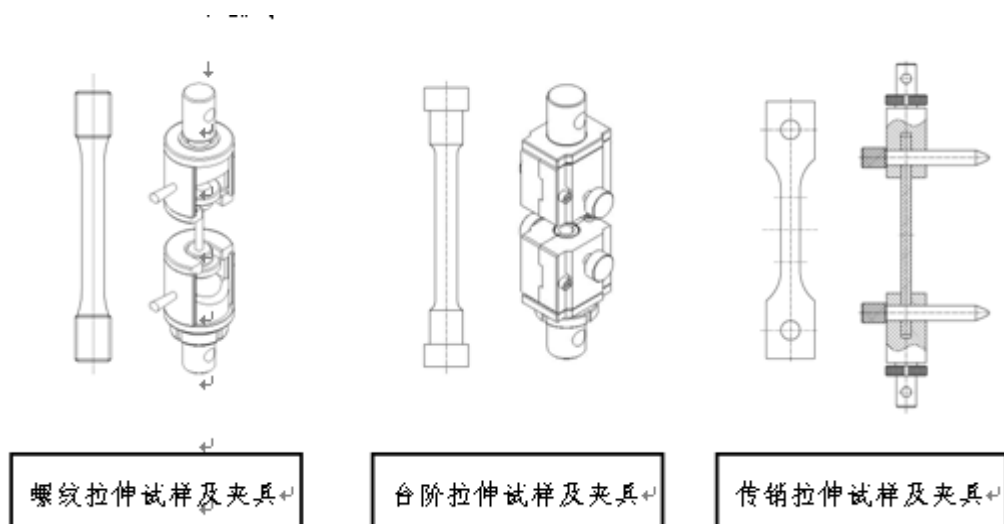
目前公司夹持力最大的夹具，夹持效果也最为理想，具有操作简单、效率高、夹持牢固等众多优点。应尽量向客户推荐使用。

楔型夹具虽然夹持牢固但却有拉伸时钳口滑动无法准确以位移测量试样变形。如果客户试验的变形量必须从位移取得的情况（如试样为条状塑料试样、无哑铃端头、延伸率较大，无大变形或不适合使用大变形等），则需选择对夹夹具，选用点状齿或钩状齿型夹持。

2.1.6 其他

对于普通拉伸试样，我们通常采用的都是直接以钳口加持的方式试验。但是对于无法使用这种方式试验的特殊试样，需考虑使用特殊的加持方式。

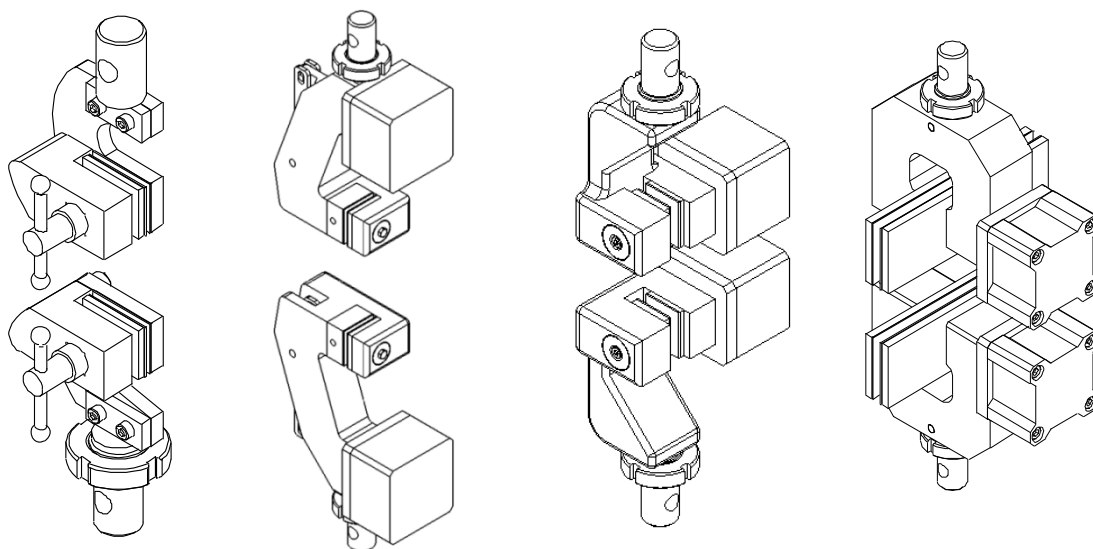
如质地较硬的试样，棒材应考虑使用螺纹试样、台阶试样；板材应考虑使用穿销方式。如铸铁、淬火钢、特种合金等



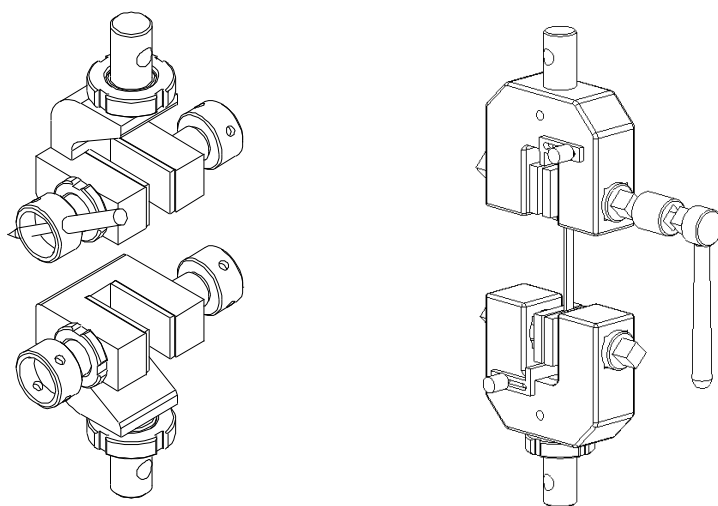
这几种拉伸方式基本杜绝了断钳口的问题，基本可以适用与全部金属拉伸的棒样及板样，但试样加工较为繁琐，安装也较麻烦。需要征求客户的意见。

2.2 质地较软的材料：薄膜、橡胶、软质塑料、各种线材

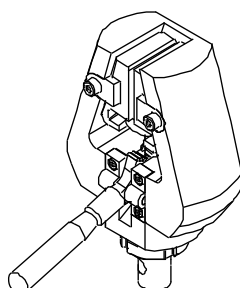
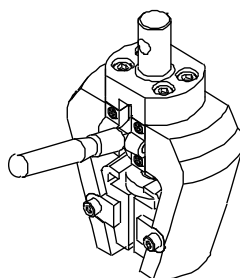
2.2.1 对于较薄的材料（如薄膜、纸张、非金属线材等）首选应是对夹夹具，公司对夹夹具种类繁多，针对不同试样种类设计。同时对夹夹具对试验结果影响最小，可以使用位移作为变形采集量。应推荐客户使用气动夹具，可提高试验效率，减小人为误差。



对于较致密的材质（如塑料片、铜丝、铝丝等），可以考虑使用带齿的对夹夹具如 HT103B/HT104B 等。



如效果不佳则考虑使用楔形夹具 HT204B 等。

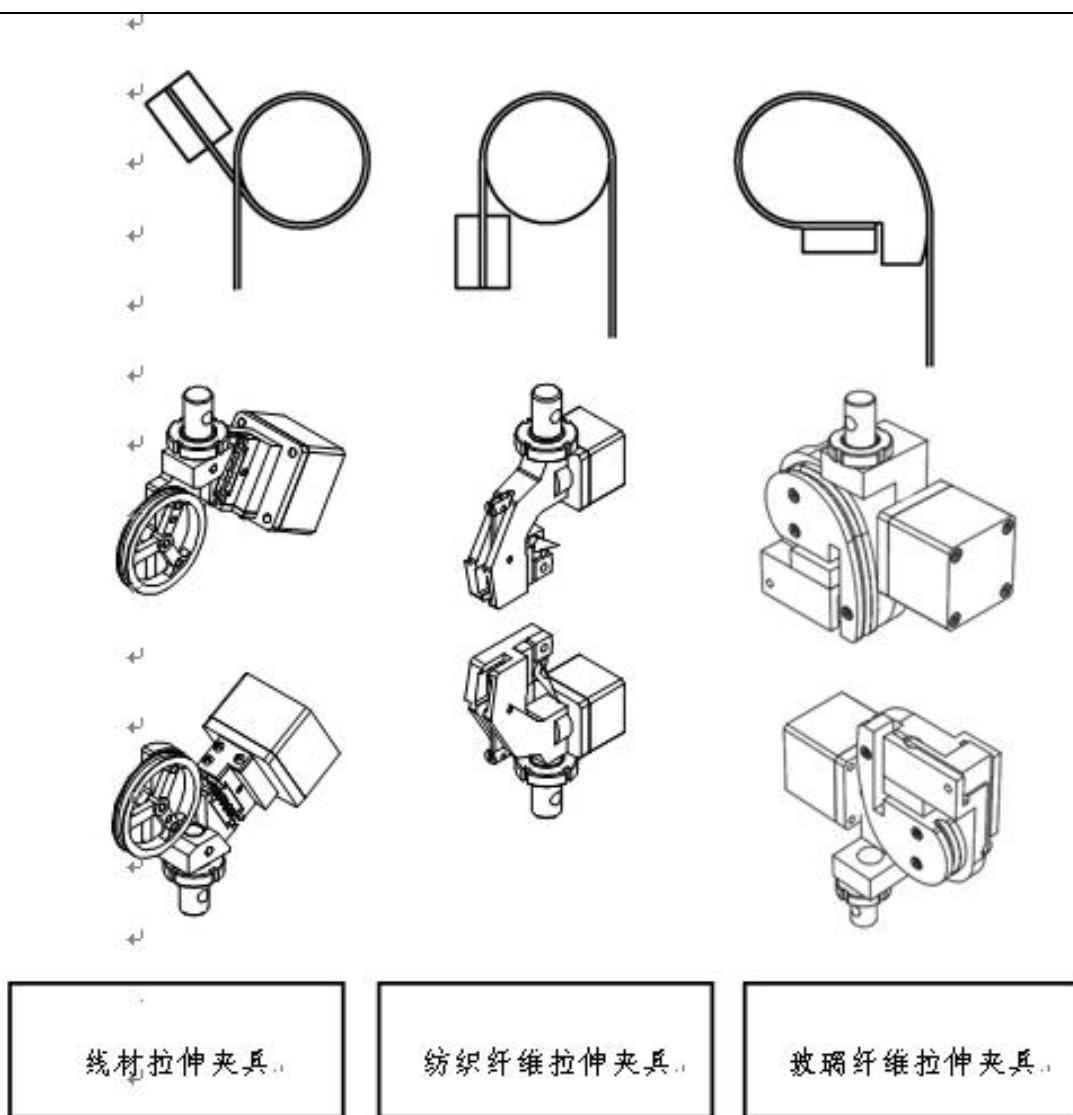


对于以上无法实现合格试验的试样，需要考虑使用缠绕方式，如玻璃纤维束、纱线、钢丝等，但断裂延伸率的测量问题必须确认。缠绕夹具仍旧推荐气动夹具，可提高工作效率，改善试验效果。

线材拉伸夹具

纺织纤维拉伸夹具

玻璃纤维拉伸夹具



2.3 特殊试样

2.3.1 对于试验标准内有夹具相关详细规定的，应严格按照标准进行，设计标准内规定的夹具。如成品试验，90°剥离，顶破，管环拉伸等。

2.3.2 对于无详细标准规定的成品试样试验，应根据客户需求选用或设计相关夹具。

2.3.3 对于标准内无特别规定，客户无要求的，一般选用对夹夹具，推荐气动夹具。如180°剥离、搭接、撕裂等。

需注意的是，对夹夹具分双面加紧及单面加紧两种，对于180°剥离、搭接等要求上、下夹具钳口位置不同的试样最好采用双面加紧的方式。但气动夹具多是单面夹紧但也有不动面位置可调的夹具。

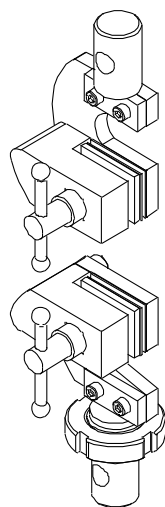
180°剥离试样



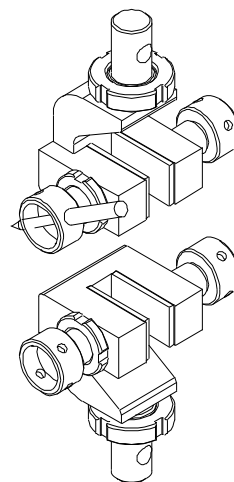
拉剪搭接试样



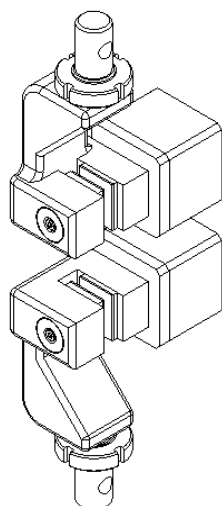
手动单面夹紧



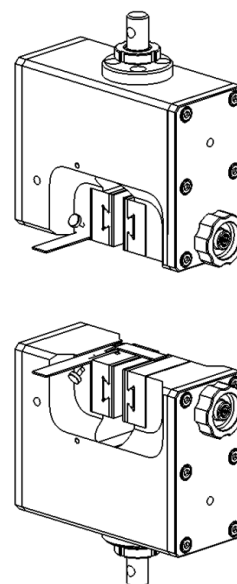
手动双面夹紧



气动单面夹紧



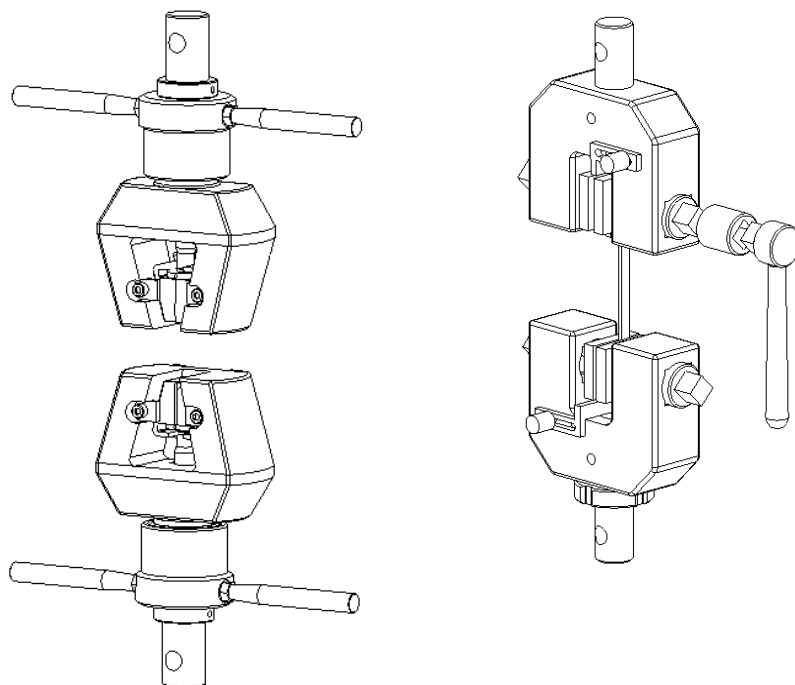
气动双面夹紧



3. 针对于各种试样的钳口齿形选择

目前公司所使用拉伸夹具大都有直接夹持试样表面的钳口部分，钳口上多有不同种类的齿形，目前公司使用的齿形多以线切割方式加工（V 型钳口为电火花方式加工，齿形较为单一，在此不予赘述），大致如下几种类型：

3.1 楔形夹具和对夹夹具



3.2 齿形

钩状尖齿



该齿形用于大部分钳口，齿形朝向与拉伸方向相反，随着试验的进行可以不断咬入试样、增强夹持力度。

钩状平齿



该齿形用于楔型液压夹具中的薄板钳口，齿尖表面磨平，避免夹持力过大严重损坏试样。

点装尖齿



该齿形大多用于对夹夹具，齿形朝向与试样表面垂直，可以得到更好的初始夹持效果，减小因试样变形引起的夹持力变小的问题。楔型夹具在遇到较硬的塑料试样时，同样可以考虑使用此种齿形。

点状平齿



该齿形只用于增加钳口表面的摩擦力，介于尖齿与光面钳口之间，可以用于解决一些光面无法夹紧，尖齿容易断钳口的试样，如金属箔，金属丝，布革材料等。

光面无齿



该齿形只见于对夹夹具，用于质地较硬，但较易损坏的试样，如金属丝。

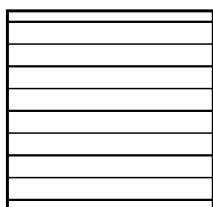
带胶皮衬垫



该齿形只见于对夹夹具，主要用于柔软易损试样拉伸试验，如薄膜、单丝等。

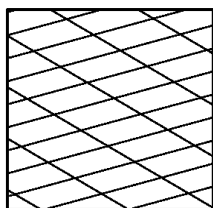
3.3 齿形切割方向（需线切割的钳口）

水平切割



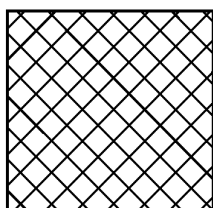
水平纹路，用于韧性强但易被尖齿穿透的试样（如海绵橡胶等），可以得到良好效果，常见于偏心轮、对夹、杠杆夹具中。

斜纹切割



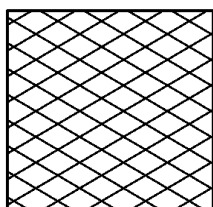
斜纹有时只有一个方向，此齿形主要用于夹持力的液压板材钳口，其齿尖承力优于点状的钳口，且较耐磨损。

垂直切割



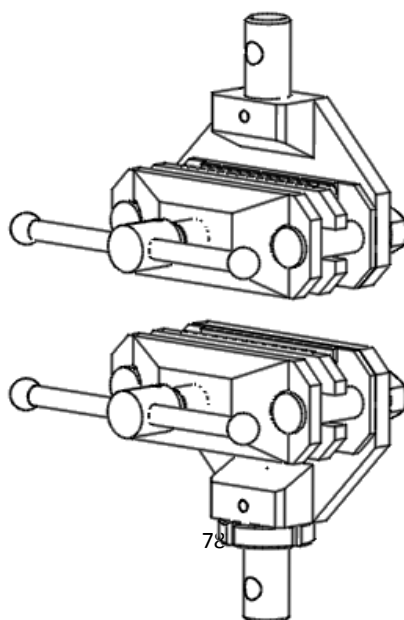
形成点状齿形，最为常用的切割方式，可以使单位面积内的齿数达到最大，平均的分配夹持力度。

菱形切割



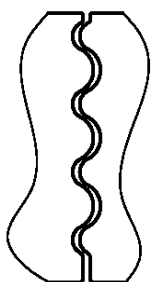
对称的斜纹切割方式，形成齿形较大、较耐磨、较稀疏，可以加强单个齿尖的夹持力，以改善初始加持效果。常见于较大试验力的楔型夹具。

注：以上各种齿形结合不同切割方向，可形成多种组合，根据其特性，具有不同的夹持效果，



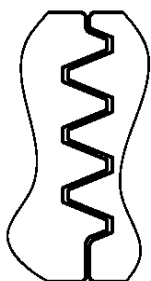
3.4 宽带夹具

浪型齿：



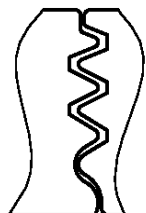
齿形柔和，用于柔软带状试样的拉伸，可以有效防止试样损伤。代表为 HT503A ，专用与布革材料、编织带等试样拉伸试验，效果良好。

T 型齿：



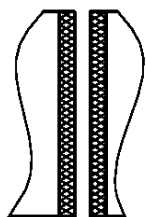
齿形较为尖利，用于力值较大，较难夹紧的试样，适用范围比较小。代表为 HT303A ，可用于部分打包带试验。

混合齿：



适用于特种试样的钳口，图为 HT303 防水卷材专用夹具钳口。该钳口上半 T 型齿，下半波浪齿。既利用 T 型齿的尖利保证加持牢固，也利用波浪齿的特性防止断钳口，专用与沥青类防水卷材试样拉伸。

胶皮衬垫：



适用于力值较小，变形量较小，较为柔软或脆性强易损坏试样的拉伸。但夹持力足够且加力均匀的情况下也可适用与布革、玻纤网格、等特殊试样的拉伸，如 HT503 双点对夹。