

辅助打孔器

钻孔是每支参赛队伍所必备的技能，一般我们的大型设备都会采用框架结构，这样既能保证强度，又性价比高，还设计简单、空间利用率高，框架结构也是深受各大高校队伍的喜爱。因此在框架上钻孔也就成为了习以为常的事了，而我们即将讨论到的辅助打孔器就是针对于在方铝上钻孔。

一、普通钻孔方案。

以往的普通钻孔方法一般需要经历：划线——冲眼——装夹——钻孔。

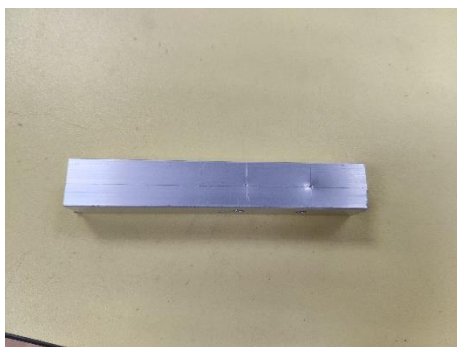
划线：首先需要划中心线（因为我们一般设置孔位在中央），这一步通常采用高度游标卡尺进行，其次便是按照图纸以某一边为参考基准面划线，这一步比较繁琐，需要耐性。

冲眼：划完线的方铝还需要经过打冲眼，没有打冲眼直接上钻床是非常容易钻歪的，也就要求冲眼需要打在交点处，冲眼要是歪了，后面的孔基本也就歪了。不仅如此，对于比较薄的方铝，如果力度掌握不好很容易使其凹陷或冲眼太浅。

装夹：这就开始上钻床了，需要将方铝装夹在钻台上。

钻孔：需要在上一步基础上通过移动平台将钻头中心对准冲眼，这时是最考验眼力的，然后开钻。当然，有能力的人也可以直接拿着方铝压紧在平台上移动对准开钻。

在这些步骤中，划线、冲眼和对准显得非常麻烦、非常耗时，装夹也显得频繁耗时，而我接下来说的东西将直接去掉冲眼和对准带来的麻烦。



划线冲眼



装夹移动



开机钻孔



成品效果

二、辅助打孔器

这款打孔器类似于钳子，但所不同的是在工作时是不需要握紧它的，而是靠弹簧压紧方铝的。由于我队普遍采用的是 $15 \times 15\text{mm}$ 方铝，因此我们只设计了针对这种型号方铝的辅助

打孔器。

● 打孔器介绍：

打孔器跟钳子一样分为两半，通过螺栓连接（充当铰链），后有一根弹性模量很高的弹簧，因为前段的钳口需要加紧方铝，在其中一半上装有一个 $\varnothing 3$ 的钨钢钻套，因此我们这把打孔器只用于钻 $3mm$ 的孔，如果想钻更大的孔，可以先钻 $3mm$ 孔再扩大，弹簧选择的是 $1.2 * 10 * 30mm$ 的压力弹簧。我们的打孔器现如今也是 3D 打印材料制作的。



● 新方案使用步骤：

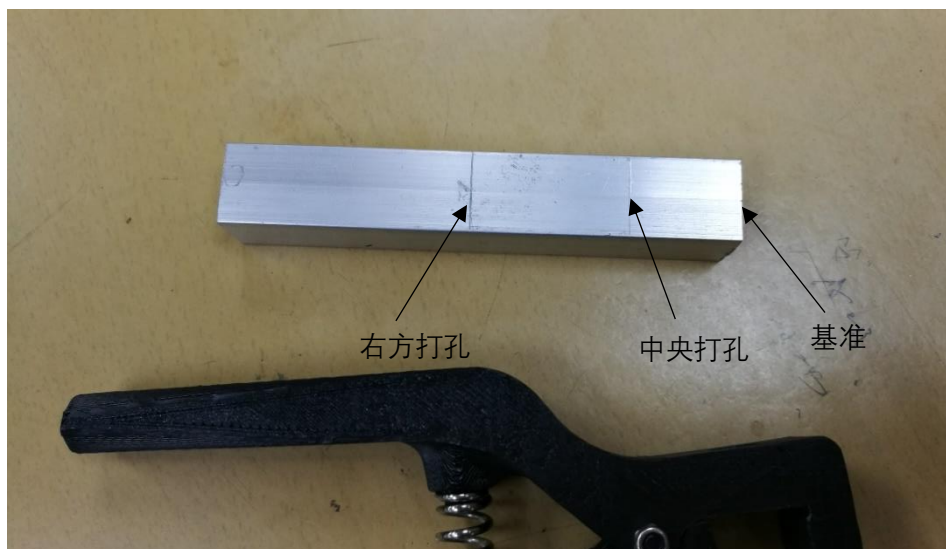
1、一如既往**划线**。不过此次不需要划中心线，因为打孔器将直接把孔定位到中央，因此只需要划标定孔到基准面距离的线。在此有两种分歧：有的队员觉得为了方便下一步的对线，将线偏移，让其与打孔器边缘对齐，也就是说他们先将距离缩短或延长打孔器宽度的一半再划线；而我主张的是不用偏移，原因如下：

① 偏移增加了对图纸的处理，增加了工作量，而且为避免找不到孔与线的相对位置必须在划线时将孔的位置方向标出，否则方铝一旦拿反了，所有的孔将偏移打孔器的宽度；

② 我们本身采用的是 3D 打印材料，但毕竟没有精加工，边缘还有毛刺，在使用过程中钻套升温，3D 打印件也会随之变形的；

③在一定光亮下是能够看清钻套孔内情况的，通过人眼的观察将划线与钻套孔直径对其，这一点我相信人眼还是办得到的；

④在钻完孔后取下打孔器我们能清晰看到孔与划线之间的关系。



2、**夹持对线**。手握紧打孔器，将打孔器对准划线，将打孔器紧贴方铝上表面，放松手使其加紧方铝，此后切忌碰打孔器。

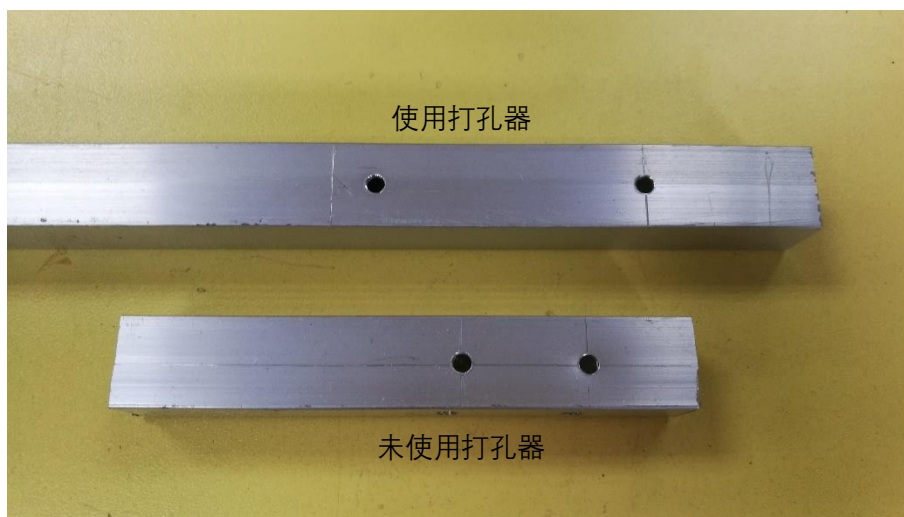


3、**上钻床开钻**。手握方铝，将方铝放置在钻台工作台上（这里要求台面非常平整），移动方铝，使钻头基本对准打孔器的钻套孔，开电，先缓慢移动钻套使其进入钻套（此时不应将方铝压太紧，因为钻套本身可以将钻头导入钻套孔），压紧开钻。



● 使用体验:

总的来说, 自从使用这个辅助工具以来, 打孔效率提高三四倍, 对钻孔的厌倦也减少了许多, 最主要的是其准确度要比用原来方式高出许多, 基本上不再需要修孔, 不过偶尔还是会有打孔器未对准线导致孔偏。



效果对比