

国已有许多车厂透过汽车租赁或 Car Sharing 专案,来推广新能源汽车的使用,如【表1】所示。其中,滴滴出行提出未来5~10年,旗下所提供的移动服务车辆中,EV占比将从目前不到1%,提高到50~70%。(现阶段滴滴出行在平台上登记的车辆数高达2,000万辆;其中,EV车辆为20万辆。)

时间	企业名称	专案内容
2014/6	北京汽车、台湾富士康科技	<ul style="list-style-type: none"> ■ 合资成立新能源汽车租赁与汽车共享营运公司 ■ 合资公司采用北京汽车电动车款作为营运车辆
2015/5	力帆汽车	<ul style="list-style-type: none"> ■ 成立汽车分时租赁营运公司,采用该公司的力帆330EV、力帆620EV
2016/11	VW、滴滴出行网约车公司	<ul style="list-style-type: none"> ■ 滴滴网约车于2016/9月宣布计划在5年内投入100万辆新能源车用于汽车租赁及专车服务。 ■ VW与中国滴滴出行签署合作协议,希望能透过与滴滴的合作推动在中国市场的电动车辆销售;并在移动服务领域上与滴滴展开全面合作。

四、结语

根据2017年4月底中国工信部、发改委、科技部所联合发布的《汽车产业中长期发展规划》中,更提出产能过剩风险已经显现的警告。除了产能过剩的问题外,雪上加霜的是,大型的本土汽车品牌正从较小品牌手中夺取市场份额;包括美国GM、Ford等这些外资厂商在中国的市场利润,均已呈现下滑现象。

整体来看,中国汽车市场规模虽不断变大,但成长趋缓、已步入中速状态,且市场竞争日趋激烈。但在新能源车方面,中国政府大力推动电动车的政策已有所奏效,根据美国IEA近期的报告显示,从2016年的电动车销售数量来看,中国已超越美国成为全球最大的电动车市场,2016年有超过4成的电动车在中国卖出,该数据是美国的两倍。除了政策加持外,整体新能源车产业在经济规模扩大后,伴随着技术提升、多元化商业模式的发展,预期将成为中国汽车产业另一个翻转成长的主要力道。

1. 中国NEV范围包括EV、PHEV、FCEV。
2. 资料来源:中国汽车技术研究中心(CATARC)合作报告
3. 资料来源:Markline资料库根据中汽协、各整车厂广宣与报导资料进行预估。
4. (以全长10m以上的非快充类EV客车进行估算)根据2015年版的补贴政策,中国中央政府补贴金额为40万元人民币的情况下,若地方政府的补贴与中央政府为1:1,则总补贴金额可达到80万元人民币。但2017年调整后的补贴政策,以前述案例情况,中央与地方合计总补贴金额最多仅45万元人民币,减少35万元人民币。
5. 2016年12月20日,中国国务院〈政府核准的投资项目目录〉中提到:今后将控制新增传统燃油汽车产能,原则上不再核准新建燃油汽车市场企业。新建新能源汽车生产企业需具有动力系统关键技术和整车研发能力。 □

简单则最好: 论扣件金属成型之 设计

文 / Peter Standing

我们所知的金属成型

金属成型并不是一种冶金术。想当然尔,我们都知道必须要有金属才能将它成型,但金属的科学实则是透过超过一世纪的严谨研究累积的知识,才得以验证出来的高深学问。

同样地,我们可以透过早期建筑经验来检视金属遇到各种力道时会怎麼运作。针对永久变形涉及的应力(stress)与应变(strain)所做的学术分析已经发展到数值模拟软体的阶段。

透过这些先进的系统,我们可以设定工具和工件的几何数值、输入材料以及其流体特性、摩擦条件和工具的移动,然後按下按钮便能知道将会发生什麼事,於需要时反覆模拟。

虽然用这些软体工具来预测成功与失败率是很棒的事情,但这些工具产出的分析结果受限於系统使用的演算技术以及建立模型所使用之数据的精准度。因此操作这些软体人员的最低要求是必须有解读力与直觉力,并了解软体的局限。

年轻的键盘操作者可能很快就可以得到结果,但睿智的长者的脑袋能够做出理智的判断。若材料制造商能够让顾客取得产品的制程数据,大家都会受益,金属成型的模拟技术就会通用全球。同样地,如果金属成型设备的制造商提供产品相关的运动学(kinematic)数据,且该数据型态可以让模拟软体使用的话,就能看到每一个模拟软体的下拉式选单会出现其中两个基本变量。

如果说「专业」这个词隐隐代表了對於某个主题的知识与了解,那麼上述的金属成型目前发展看起来还不错。但若不考虑这一点,从「程序」观点来看的话,实则并非如此!

金属成型程序

在3D空间的真实世界里,沿著或环绕笛卡尔XYZ座标轴的移动(movement)会定义所谓的六自由度(six degrees of freedom),本体藉著此自由度得以移动。另一事实是,一个物体只能承受三种荷载,意即张力、压缩力和剪切力。但如果等同道,不论是张力或压缩力,同时沿著每一个座标轴施加到一个容易延展的金属立方体上时,所导致的流体静应力在只会压缩的状态下产生弹性变形,或是在拉伸的状态下最终导致突发故障。

若要金属在「塑性」的范围内变形,轴差(剪切)应力(意即X、Y、Z轴荷载之间的应力差距)必须不同,且差距必须达到金属的降伏应力。让学生学得很痛苦的莫尔应力圆圈图就能展示如何善加运用金属成型设备。以滚压薄金属条这个简单的例子来说,它说明了施加横向的前/后张力会如何使辊轮间隙的作用力大幅降低。这是多数累进式变形的科学原理,在此原理中,透过连续或不连续的击打,使工件在一连串的阶段中变形。一个典型的例子就是透过捶打来使铆钉闭合,或在闭合的阶段中让工具去滚压或环绕式施压成型的铆钉头部。

考量工具的形状和工具移动的轨迹,金属成型过程的分类方式完全等同於金属切削过程。使用机床时,「成型」作业包含了将拥有某个形状的工具埋入工件中,使工件成型出与工具相对的几何形状。这等同於在单一作业,或在任何的单站式开/闭模成型作业中,将铆钉闭合。

用车床来打个比方,做为另一种方式,一把单点切削刀具可以用来「生成」一个形状。不同於成型作业的是,此与工具的几何形状无关。同样地,这类类似旋转铆接作业或滚压成型作业。

车床的单点螺丝切削作业会结合「成型」与「生成」的元素,如同横向滚轧的作业(1)。

学习过程

「需求乃发明之母」这句老谚语说得可真没错。当工程师在20世纪初期知道发明更大型的绝对不是最好的进化方式时,开始对累进式变形的过程有了兴趣。他们认识到,透过减少工具和工件之间瞬间接触的面积,就能利用大幅缩减的力道来达到所需的变形。这代表要采用更多复杂的机械式移动(而非以往传统的单轴式移动),因此成了应该要达成的目标。

从东欧集团国家的出现直到苏联解体的这段期间,累进式变形有了可观的研究进展。这些「管制经济体(command economies)」中,缺乏有竞争力的市场、制造业集中化以及受程度高却厌倦平淡的劳动人口透过自己想出的金属成型的创新制程,发展出如雨後春笋般众多的创意设计来改善工件使用的材料。

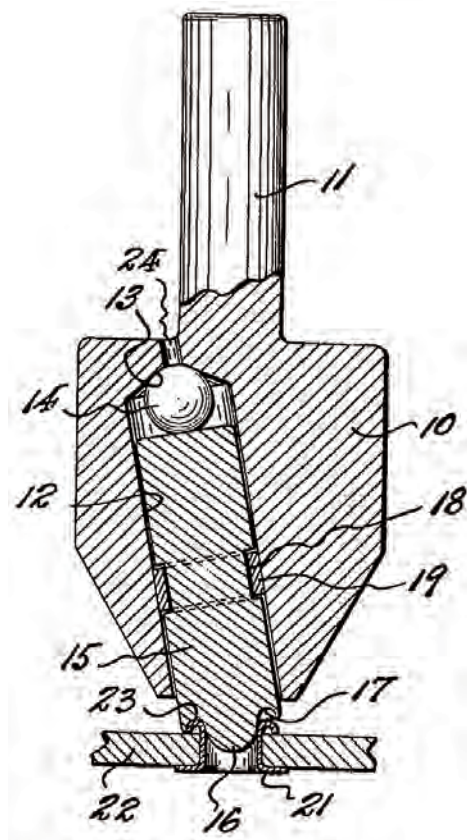


图1. 布里德的铆接工具
(美国专利号 2, 739, 726)

随著全球对制造业的成本意识与环保意识变得更重要,许多汽车和航太产业开始采用累进式变形的情况也让人非常感兴趣。当然今日所有的制程都采用CNC机台,这在多轴、多工具的累进式变形方面来说,代表著要先知道如何设定机台以获得想要的结果。

这就是麻烦所在。设定复杂的成型机所需的知识是企业所属的一种「专利资讯」,是企业经过投资以取得的资讯。提供套装模拟软体的人会喜欢有这种机会来投资研发制程的框架。若要做到这一点,就必须取得「专利资讯」!身为产业的供应商,模拟软体的开发商就会想把产品销售给其他在同一市场下竞争的企业。

自古以来,资讯的交换一直都是透过四处周游的销售人达成的。像蜜蜂传播花粉,销售人不管到了何处都会播下新点子的种子。观察线上的订购将如何影响、改变、取代古老的知识传递。

累进式变形应用在紧固作业

专利局总充斥著新旧的创新点子来应用在紧固住金属零件的专用机械上,或用来生成形状以紧固住金属零件。有三个例子可以说明简单且合理的点子是怎样想出来的,通常是因为有欲望想要获取新的专利,或因为想展现设计师精湛的工程技艺。但接下来您就会看到,若对制程没有基础的了解,每重复做一次工就会与「优良的实务作业」更渐行渐远。

图1所示的是所谓的旋转式或轨道式铆接系统简易设计。在这个例子中,所示的槌具是用来使中空的铆钉闭合,但它可能也拥有一个端部,会使其他种类的铆钉闭合。工具固定架转动的时候,倾斜的槌具轴线在固定架中会导致槌具绕著头部的滚动轴来滚动。图中球体的作用就像是一个压紧环,而工具与工件接触形

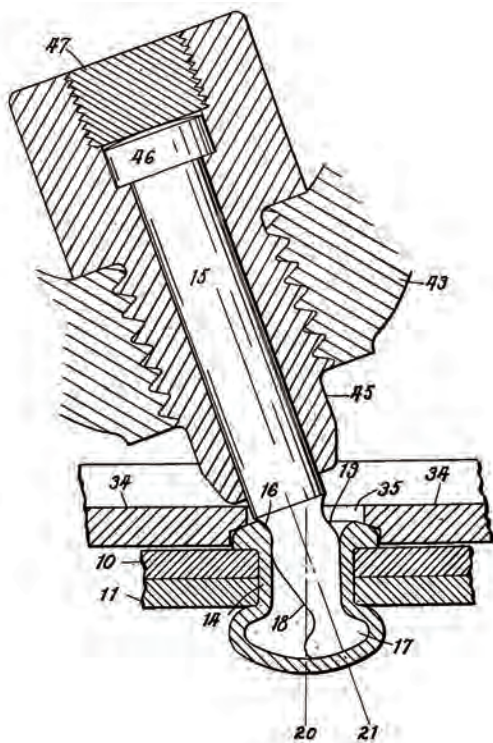


图2. 德松与其他人的铆接装置
(美国专利号 2, 185, 939)

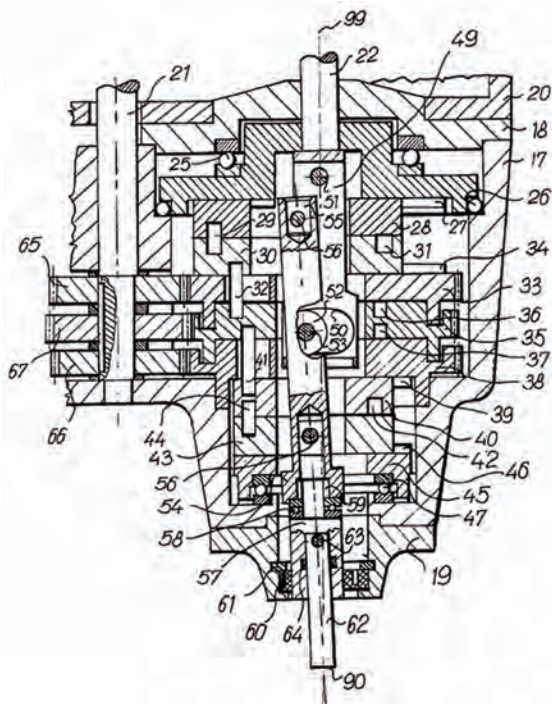


图3. 德拉高恩的铆接系统 (美国专利号3, 990, 285)

成的摩擦力会导致槌具沿著自身的轴来滚动。须注意的是,图1所示的只是众多设计当中的其中一种,而最先出现的设计可能来自於1908年的布里德先生(2)。

设计师称图2法国人的点子可以用在飞机产业。原则上等同於第一个情况,但不包括接下来要讲的这个状况。槌具的固定架在垂直的位置上开始动作,且它的轴线在过程中会倾斜到图所示的位置上。明显地,此操作必须逆转才能取出槌具,必须透过使用弹簧来达成。

第三个例子(图3)在笔者眼中似乎是一种创意设计工程的大杂烩。此图所示的设计基本上是重叠了前两者的形式,但以此例来说,槌具的固定架除了会沿著自身的轴线转动之外,编号21的轴杆(负责驱动编号65、66、67的小齿轮)也会驱使固定架转动。

从众多案例中选出的以上三个例子,显示出缜密分析的工程师可能有的疑问:「我们到底想达成什麼?」

拿出一支笔,用你的两根食指垂直夹住它,这是在模拟槌具的轴线。现在将位於上方的手指往左或右移,同时让下方的手指保持静止不动,模拟槌具的轴线倾斜的样态。接著让下方的手指保持静止不动,同时让上方的手指沿著向上延伸的虚轴来转动,模拟工具的轴线在铆接作业中的移动,也称作旋转式或轨道式移动。

须注意,枢轴点(垂直轴线和倾斜轴线的交叉处)就位在下方食指与笔的表面上。这个因素是所有槌具设计的重要关键。简易的几何形状分析会显示,由於变形的铆钉表面不同於槌具的表面,所以在几乎任何接触点上,铆钉之轴线和槌具之轴线的双圆周率关系也会各自不同。这代表槌具受铆钉表面的摩擦力所驱动的沿著轴线上的角速度可能大於或小於铆钉的角速度。因此,在这个具体的例子里,有需要让槌具沿著自身的轴线转动以减少表面的刮痕。

图2中的枢轴点位在一个水平面上,平面与被铆接的材料顶部保持一致。我们把焦点回归到笔的例子,等同於用下方的拇指与食指垂直夹住笔。必须要让上方的手指沿著虚轴转动并同时使之往左或右移,形成螺旋式的移动。

明显地,这个动作发生时,下方手指和拇指的枢轴点会形成那只笔移动轨迹的镜像。此外,在此动作的同时,你会注意到,笔沿著自身轴线旋转的方向相反於上方手指旋转的方向。这就是前述的摩擦效应。

除了解决槌具轴线在受控的情况下发生倾斜的问题之外,槌具/铆钉接触面(位於枢轴点之上或下)的几何形状之间的差异会导致表面严重刮伤和翘起。此外,槌具的设计似乎没把图1所示的自轴旋转相关要求或是可能采用的润滑方式纳入考量。

笔者承认图3的设计十分极端,而且在一年後取得的专利中确实被设计者简化了。

回归到例子上,第三个例子(类似於马西尼克为轨道式锻造机做的设计)是用两根食指垂直夹住笔。透过紧固住前述的工具固定架齿轮并以相同速度往同方向旋转,就有可能让槌具的轴线沿著图1所示的垂直轴线做转动。若让齿轮以相同速度往不同方向转动,就会使槌具的轴线从某一边晃过去另一边,就好比支撑著笔的下方手指静止不动时让上方的手指在平面上由右往左再往後移动。

藉著选择不同的齿轮比,这个设计可能会使槌具的轴线依循一个连续的螺旋式移动轨迹向内与向外移动,或透过更多晃动与更少滚动(反之亦是)做花瓣式移动。在此具体的例子中,槌具沿著自身的轴线转动後就被紧固住了。藉由考量到时常变动的尺寸、形状,以及工具与工件接触的位置,就能推测出在铆钉上形成的槌具回转效应。要模拟出这种接触的状况很不容易,因为模拟会同时呈现出各种移动产生的正面与负面结果。

结论

所有工程师都应该要意识到,藉由搞懂设计,良好的设计会做到功能上的简便性。若已知最终得出的解决方案是对的,那麽花费时间去勾勒出真正的问题所在终将得到回报。解决方案的简便性要够证明最初投入的心血值回票价。

参考文献

1. P. Standring, "A New Classification of Metalforming Processes", 7th International Conference on Industrial Tools & Materials Processing Technologies, Slovenia, October 2009.
2. O. Briede, German Patent No. 31944, 1908
3. Z. Marciniak, US Patent No. 3, 523, 442, 1970