

的物理效应。实际上,加工工艺功能比动作功能易于采用广义物理效应。例如:

电火花加工。这是一种也可被称作电腐蚀的加工方法,它的主要优点是可以实现复杂的三维型腔的加工,例如对各种塑料压铸模的型腔加工,只要用石墨或紫铜做出一个阳模,然后就利用它在任何坚硬的金属材料上加工出相同的模腔,这比用各种切削的方法来加工模腔要容易得多得多。

线切割加工。这也是用电火花对金属进行切割,但是不用阳模,而是用一条镍丝($\phi 0.2\text{mm}$ 左右)。用此方法也可以实现很多复杂形状的外形切割,不过只能实现二维形状的切割。

激光加工。用激光束聚焦,使能量集中,用来切割金属或布(多层布)。用激光束来切割物料。这种加工方法可以对任何材料(金属或非金属)进行切割。

高压喷射水刀加工。是将 $100\sim 400\text{MPa}$ 的高压水通过 $\phi 0.2\text{mm}$ 左右的小孔射出,速度达到 $800\sim 1000\text{km/h}$,有很高的集中能量,可以用来对布料(多层,约 50mm 厚)进行裁剪,也可对金属薄板和石板或木板进行切割。

清洗工艺。传统上是用清洗溶液对零件进行清洗。用超声波这种物理效应,可以不必再用手洗刷而很容易地将零件或假牙、饰物等清洗干净。采用激光还可以清除金属件表面的锈污,而且能使表面在一定时间内不易再生锈。家庭中的烹调工艺,历来是用明火对锅加热,现在可以将食物直接放在碗中,用微波对食物加热,达到同样的热处理效果。

在其他部门,加工工艺用物理效应的实例更多,例如:纺织织布工艺中的喷水织机,用喷水水滴作工作头,代替机械织梭,引导纬线穿引,不仅工作可靠,而且大大地降低了噪声,并杜绝了由于“飞梭”造成的人身安全事故。在纺织工艺中,有一种“气流纺”,直接用气流实现由棉花纺成细纱的工艺过程。最近出现的一种“快速成型技术”中,采用激光对液态树脂进行逐层扫描,使树脂固化形成精确的模型,用来做设计时的精确样品或铸造用的模型。比起过去用手翻砂造型要快速和精确很多。

总而言之,用各种物理效应对物体的作用来代替机械工作装置对物体的直接作用,是动作驱动

和工艺功能中具有明显优势和广阔前景的新途径,发展前景不可限量。“优势设计”的物理学基础的核心内容是机器的“功能”的物理学本质。由于广义的物理效应包括力、热、光、电、磁、流体甚至化学效应等很多方面,现在很多已知的效应可供利用,而且还有更多更新的正在被发现中的效应和大量的派生效应将可利用。例如,在润滑油中添加某些成分,就有可能使这种油在高压或电场中产生特殊的性能(如粘性变大等),在机械传动中已经在利用这些新效应。可见,物理效应引入法的求解途径在功能原理求解中是一个非常重要、大有前途的途径。因此,当我们从“优势设计”的观点来看机械设计时,不但要求设计者精通“机械学”知识,更重要的是要求设计者具有更扎实、更广泛的“物理学”知识基础。

(山西太原科技大学应用科学分院 030024)

科苑快讯

从“太空屋”到 Neumayer - III 南极站

到2008年德国一座新型 Neumayer - III 南极站将投入运行,不排除将采用最先进工艺建造这座南极站的可能性,该工艺最初由欧洲航天局在“太空屋”(Space House)计划范围内研制。

专门从事极地和海洋研究的阿尔弗勒德·韦格纳研究所(德国不来梅港)在2001年提出在南极建造“太空屋”的设想,而欧洲航天局将“太空屋”应用到地球上的设想本身则更早——在土耳其伊兹米特发生强烈地震之后的1999年。按照现有的计划,“太空屋”应是一个主要用超轻材料建造在几个支柱上的球形结构,超轻材料取名为 CFRP (Carbon - Fibre - Reinforced - Plastic),它是一种塑料、加强碳纤维复合材料。“太空屋”能抗风速达220千米/小时的大风和里氏7级地震,并能抵御高3米的海浪。另外,“太空屋”还将使用太阳能电池供电和净化水和空气的高工艺系统。

自然,德国科学家对 Space House 计划十分感兴趣,因为这样的结构非常适合南极地区严酷的气候条件。按计划, Neumayer - III 南极站将由3个部分组成,其中每一部分都拥有4根支柱, Neumayer - III 南极站总的有效面积为3000平方米。

(周道其译自俄《计算机在线》2004/8/31)