视觉技术在汽车工业生产中的应用简述

文 | 郑琦、赵赦、王建甫、赵晋阳

引言

近些年，随着汽车工业突飞猛进的发展，各种新工艺、新技术也在汽车行业中得到充分应用与推广。视觉技术作为一种新兴的产业技术，在汽车工业生产中逐渐兴起，并发挥着越来越重要的作用。视觉技术以相机为基础，通过对产品进行拍照、视觉引导等技术手段收集数据，最后再通过后台软件运算，最终达到代替人工实现定位、识别、检测等目的。

应用简述

从视觉技术在汽车工业中的技术应用上来看主要可以分为点激光、线激光、2D 视觉，3D 视觉等几个方面。

点激光视觉

点激光视觉是通过 CMOS 感光片，对被检测的工件进行投射，产生一个可见的光斑，其反射光会通过精密的受光组镜，在传感器上成像。当光源与被测量的工件距离发生变化时，成像的位置发生相对变化，从而达到测量的结果。其主要应用为生产过程中对工件外形的检测。

在商用车车架纵梁生产中，其纵梁为辊压成型生产，成型后纵梁的外形尺寸是否能满足生产要求，就需要对成型后的纵梁进行检测。检测的核心就是应用点激光视觉传感器来完成。

在 U 型梁的翼面，腹面分别布置点激光视觉传感器，U

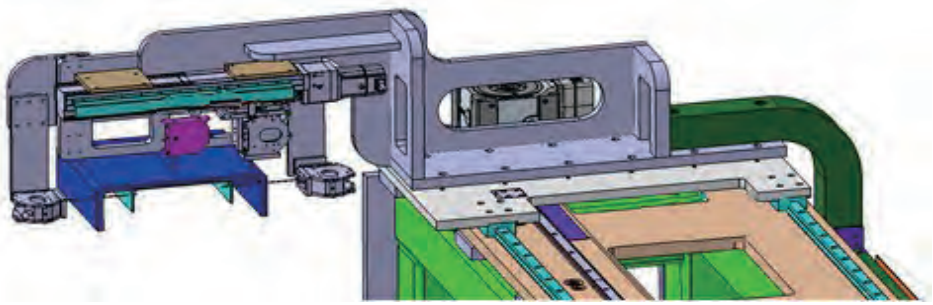

图 1 点激光视觉（U 型梁外形检测）

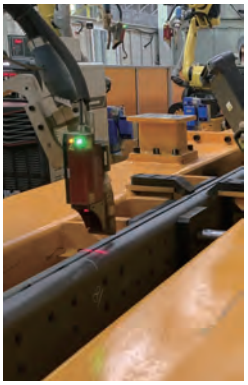

图 2 线激光（焊接）

图 3 线激光（切割）

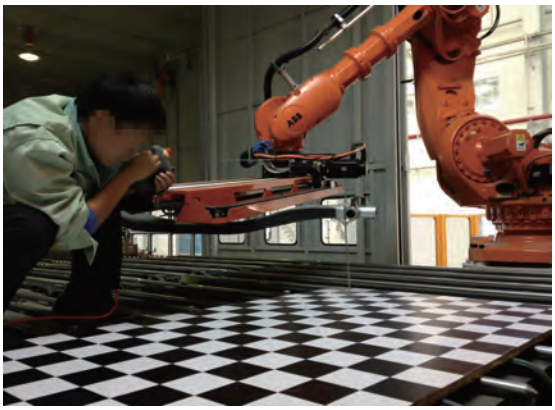

图 4 冲压件视觉对中

图 5 管类零件焊接

型梁随着长度方向的移动，传感器分别获取不同位置的数据，从而进行分析 U 型梁腹宽、翼高，角度、平面度等数据从而完成对纵梁的检测。

线激光视觉

线激光视觉技术是通过视觉系统对加工工件进行视觉扫描，同时利用后台的应用软件计算对工件进行加工。主要用于高速及高精度实时焊缝跟踪或者零件切割的过程。

在焊接应用中如图 2 所示，工件为两个扣合并点焊到一起的 U 型工件，长度约 8m，接下来需要对扣合的工件完成自动的焊接工作，由于工件本身在长度方向加工过程一致性并无法做到 100%，因此焊缝并不是一条绝对的直线，所以需要通过视觉引导技术完成此过程焊缝的焊接。

在切割工艺中，通过激光引导系统，引导机器人在切割过程中适应纵梁的变形，激光切割头伴随着自动跟踪系统，跟随零件的变形完成零件切割。如图 3 所示。

2D 视觉

2D 视觉是通过拍摄 2D 平面照片，并经过后台软件计算从而捕捉到工件的特定的位置，从而实现工件定位的要求。其主要的应用如冲压生产中零件的对中，焊接生产中管类或者螺柱类零件的焊接定位。

冲压自动化生产中需要对冲压零件进行对中，传统的对中方式有重力对中及机械对中，重力对中通过零件的重心寻找来实现零件的对中，结构虽简单，但出错率较高。机械则通过机械装置实现零件外形尺寸对中，对中准确率高，但机械装置复杂，成本高。而视觉对中，则兼顾传统对中的优点，通过拍照计算零件外形尺寸从而识别零件的中心位置，装置简单，成本低并且准确率高，在近些年得到了广泛的应用。

2D 视觉对管类零件的焊接尤其是密集管类零件的焊接

图 6 3D 视觉（零件轮廓异常识别）

图 7 3D 视觉（零件分拣）

应用尤为重要。传统的焊接定位通常都是通过夹具固定两个要焊接零件，然后再进行焊接，而对于管类零件有些什么根本无法进行固定，这样通过 2D 视觉拍照识别零件中心，再由机器人抓取到位置焊接，即准确，效率又高。

3D 视觉

3D 视觉是通过拍摄 3D 三维图片，并经过后台软件计算从而捕捉到工件的外形轮廓，外表面精度等信息，从而实现对工件的识别或者检测的工作要求。常见的应用为批量切割后零件的分拣，成品零件的外观检测等；

中厚板零件的下料加工过程中，切割工艺已经十分普及。为了提高材料利用率以及零件的匹配性，往往一张板料会切割很多不同的零件，这样要实现自动化的分拣就需要通过 3D 视觉技术来完成。3D 相机会安装与机器人的机械臂上端，通过拍摄 3D 图片对板料上的零件进行识别（如图 5），从而安排机器人对同类零件进行分别识别抓取、码垛（如图 6），提高分拣效率，减少工人的劳动强度。

展望

从视觉技术在汽车行业中的几类应用来看，无论是点激光、线激光还是 2D、3D 视觉，视觉技术正在将传统的机械定位、夹具加紧、检具检测等工作，通过其技术手段逐渐变为无基准、无定位的全柔性化工作，在保证精度的前提下，降低了制造成本，提升了生产效率，并且更有利于实现自动化生产。相信在不久的将来，视觉技术会有更加广泛的应用。MFC