

序言

质量控制是一个重要的问题，在钢铁制造业。不幸的是，大多数检测系统仍然是手动。产品缺陷检测的手工方法费时，劳动强度大，且容易出错。此外，手动检查不能保证可靠性和它的结果由于在标准不同的检查员检查不一致的精度。例如，在纺织工业中的产品质量手册检查具有可靠性低，重大缺陷只有检测 60%~75%检测出率。为克服人工检测的上述局限性，基于涡流，激光，X 射线和视觉技术的各种方法的研究已在金属及非金属产品缺陷检测得到广泛应用。

本书介绍了我们的研究重点，即基于图像处理技术的软磁合金(soft magnetic alloy)产品缺陷检测的方法。自动视觉系统的基础上的各种图像处理和计算机视觉算法已被引入到检测和评估燃气管道焊接缺陷。等离子弧焊接(PAW)在相邻地区统计焊缝检测算法已被开发用于大口径不锈钢管。另一种类型的基于视觉的系统，已经提出了一种轴承卷的自动表面检测原型系统。一种稳健的自适应分割算法，适用于单峰和双峰直方图和基于最大的三角形嵌入在平滑区域。其他发展包括一个基于冷轧米尔斯和实时视觉检测系统，采用了支持向量机的扁钢产品的成本矩阵方法优化识别系统(SVM)自动热轧生产学习复杂的缺陷模式；这里列出的最后的方法是一种利用前馈神经网络(FFN)检测带钢表面缺陷的方法。虽然所有这些方法都有良好的性能，可以有效地检测钢中的产品缺陷，但难以直接适用在软磁合金表面高精度缺陷检测，因为这些方法中的都是针对一个特定类型的零部件，如表面特征，照明，缺陷类型和处理的时间等等。

在书中，我们需要做缺陷检测的部件为软磁合金加工成型的机械零部件，该零件表面部分呈现鱼鳞状，这是由于在生产过程中产生的不可避免的氧化物质的沉积而形成的。此外，利用灰度级来区别缺陷与无缺陷区域是困难的，因为二者的灰度级差别极小。因此，书中提出一种新缺陷检测算法，该算法基于 Gabor 滤波算法，Gabor 滤波器已成功地应用在各种机器视觉应用，如纹理分割，边缘检测，边界检测等，特别是 Gabor 滤波器被广泛应用在机械加工行业在产品表面缺陷检测。在空间域和频率域中，Gabor 滤波器的参数的响应是不同的(Gabor 函数在空域和频域中的位置)。换句话说，Gabor 滤波器参数的选择与检测性能密切相关。因此，Gabor 滤波器参数的选择在缺陷检测中起着至关重要的作用。本著作采用新算法基于 Gabor 滤波器单变量动态编码搜索优化算法，利用评价函数以最大限度地提高无缺陷和缺陷区域之间的能量差,该算法作为一种新的非梯度的优化方法，通过减少计算量降低搜索时间和提高检测效率，基于双阈值和 Gabor 滤波器提高检测精度，并已成功地应用于实际检测中，取得较为理想的效果。

关键词：图像处理，软磁合金，Gabor 滤波器，单变量动态编码搜索算法