

基于 Inception V3 和改进的 K 均值聚类算法的木材单板节子缺陷的识别和定位

钟丽辉¹, 戴正权¹, 郭志昌¹, 王雷光¹, 曹涌¹

(西南林业大学大数据与智能工程学院 昆明 650224)

摘要:【目的】节子是树木生长过程中自然产生的,也是最常见的缺陷。节子分为死节和活节,节子缺陷破坏了木皮表面的均匀性和完整性,因此在单板的后期加工和使用过程中容易产生裂纹、变形、翘曲、胶合质量、装饰性油漆等问题。单板是胶合板的主要单元,单板节子是胶合板质量等级的一个重要评价指标,咱们国家标准 GB/T 9846 的第 4 节中,对胶合板分为三个等级,其中每个等级都涉及了节子的类型和直径的大小。因此,单板节子缺陷的定位和识别对单板的后续利用非常重要。此外,活节与背景颜色接近,且有纹理和噪音等干扰,所以单板节子缺陷定位和识别依旧是研究的热点和难点。现有的单板节子缺陷识别和定位算法中,识别精度较高,基本在 90%以上,除了 MASK R-CNN 模型可以输出单板节子缺陷的具体定位结果,其他算法定位的结果是单板节子的包围盒。此外,卷积神经网络比较复杂,需要制作大量繁琐的标签,而且没有研究对单板节子的缺陷面积和直径参数进行计算。为了解决现有方法的局限性,本文提出了深度学习和传统机器学习方法融合的算法。【方法】本文利用经典的卷积神经网络 Inception V3 对单板的节子进行识别;利用改进的 K 均值聚类算法实现节子缺陷的定位,最后根据定位结果和采集图像时候的 6 cm * 6 cm 的空心模板,对缺陷的实际面积进行计算。【结果】Inception V3 对单板的节子进行识别,识别的准确率为 100%;改进 K 均值聚类,无需制作标签,定位精度达到 98%,同时计算得到缺陷的实际大小的面积和直径参数。【结论】Inception V3 卷积神经网络,修改不同的训练参数的情况下,该网络识别结果基本接近 100%,算法稳定性好,未改进的 K 均值聚类算法的定位精度达到 84%。同时,本文算法跟目标检测算法和实例分割算法进行比较,本文算法的识别和定位效果都优于这两种方法。故本文提出的算法具有良好的普适性,复杂度低,速度快,精度高,无误差传递现象,使其适合于进一步扩展和应用用于其他缺陷的识别和定位。

关键词: Inception V3, 改进 K 均值聚类, 识别, 定位