

探究福建木材缺陷检验技术的必要性

钟声翔

(龙岩市武平县东留林业工作站)

摘要：木材的检验工作是所有木材企业生产过程中的重中之重，同时也是最为基础的工作之一。因人类对自然环境的破坏逐渐增加，且森林资源日益减少，木材的原材料缺陷与问题愈来愈多。因此，木材的缺陷检验关乎着人类对森林资源的合理、有效运用，熟练掌握先进的木材缺陷检验技术，能够实现更加准确、快速的检验木材、良好保存木材，更是每一名木材检验工作人员的重要职责。本文重点分析当前福建省木材缺陷的主要内容，并介绍了常见无损木材缺陷检验技术分析，旨在提高福建木材检验质量与效率，推动福建省的木材行业良好发展。

关键词：木材缺陷；木材检验；检验技术

近年来，国家针对滥砍滥伐的不良现象出台了多项惩治政策，但若想从根本上杜绝这一现象，则需从多重环节把关，提高对木材的利用效率^[1]。林业企业的主要生产经营对象即为木材，其生产环节中对于木材的检验工作极为关键，实施良好的木材缺陷检验，能够加强人们对森林资源的利用效率，进一步加强木材产品质量、木材缺陷的检验。因此，木材检验人员需要着重掌握如何检验木材缺陷的技术，并制定出相应的预防与补救措施，进而不断增强对木材的保管能力。

一、木材检验工作的重要性

木材检验主要是对木材是否损失结构构件、木材是否存在损伤及缺陷的检测，其中关于木材的结构构件检测主要由木材虫蛀检测、木材腐蚀检测、木材灾害影响检测以及木材受监护腐蚀检测以及木材的裂缝检测^[2]。针对木材是否存在损伤的检测分为锯材与原木主体不同，检测方法也不同，重点检测其是否存在斜纹、髓心、裂纹、节子等等；针对木结构为胶合性的木材来讲，一般需要检查其是否存在顺弯、扭曲、翘曲、脱胶等情况；若其为轻型木结构，则需要检查其是否扭曲、横弯以及顺弯的现象。此外针对用作承重的木材则需开展更加细致、精密的检测。通过开展木材的检测，能够有效提升林业企业所生产出的木材产品的质量，且显著控制产出的劣质、不符合标准的木材产品。木材缺陷检验的主要任务是对木材的质量进行有效控制，是林业企业管理部门最为重要且最基础的工作之一，同时也是整个林业行业的窗口工作之一，是为林业行业树立良好形象，面向全社会的重要途径。

同时，木材缺陷检验过程中的每项工作检验及质量保证分类，能够为木材产品的生产提供切实有效的数据支撑，该行业的管理部门能够从中收集与统计相关数据，形成更加细致、全面的生产加工质量体系以及采伐加工体系。从采伐到加工的全系列生产过程中，木材常会出现虫害、裂痕、腐蚀等较为严重的质量问题，若上述缺陷未能在检验工作中被发现，则会严重威胁着企业木材生产的效益。并且木材的缺陷检验工作能够对木材的价值进行有效评估，以便于木材企业、厂商对木材的生产利润进行合理控制。进而有效控制企业的生产经营成本以及经济成本，能够从根本上杜绝木材在二次检验中所产生的人力、物力及费用支出，有效推动企业的产业链持续、稳定且健康发展。此外，当前我国对于木材的相关规定中要求，林业相关企业必须遵循其相应的生产义务以及生产模式，严格按照木材标准化检验有关规定进行生产，相关的规章制度要求企业在木材的实际生产工作应紧密联系，继而切实提高木材检验实现高标准、严要求，还能有效规避企业开展二次木材检验工作。

二、常见的弊病及缺陷

木材的缺陷主要分布在其表面，当其出现缺陷时，木材的经济价值与使用质量将会受到严重的影响。常见的木材缺陷一般分为木材腐朽缺陷、虫蛀、节子等情况，影响其自身结构、造成木材腐烂、出现裂缝、虫蛀等多种不同情况的外部损伤均属于木材的缺陷，大大降低了其使用价值与商业价值。

(一) 木材的质量受节子影响

木材出现质量缺陷问题中，较为常见的是节子，木材中出现节子会严重损害其构造的均匀性以及完整性。同时，还会影响木材的外观，对其使用过程及使用途径带来一定的限制。节子的状态同样分为许多个种类，将其概括起来可分为活节与死节^[3]。其中，活节的生长过程决定着其需要紧密连接着周围的其他木材，其质地偏硬，较为坚固。但死节大部分是由树木自然枯死所形成的，其与周边木材已经呈现分离、脱离的状态，因此死节的存在极易导致木材呈现出空洞情况。木材中出现节子一方面会严重影响其美观性，另一方面还会影响木材的质量，造成其强度与硬度出现变化，在此种情况下将会使木材的使用途径、使用效率受到严重的影响。此外，节子的大小、分布位置以及尺寸还会影响着木材的用途，其抗弯强度、顺纹抗拉强度均会产生不同程度的变化。

(二) 木材腐朽及虫蛀木材

若树木已经出现腐朽状态，其原因与木材受到侵蚀或木材中存在着腐朽菌有着直接的关系。木材的腐蚀情况通常可分为白色腐朽或含褐色腐朽，木材中存在着多种多样的细菌造成木材被侵蚀，那么其颜色变化均有不同。当木材受到褐色菌腐蚀后，其外表将会改变为红褐色，或者出现外表出现少部分褐色外皮。而木材受到白色腐朽将会使其产生大量的浅色或白色斑点。此时，其内部结构会转变为纤维状。树木生长的环境多种多样，同时也易受到多种不同类型的昆虫影响，在此种情况下，昆虫将会使木材的表面出现虫蛀，留下虫洞、虫沟、虫眼等，严重影响着木材的外观与质量。

(三) 木材裂纹及木材损伤

木材裂纹主要分为冻裂纹、干裂纹、径裂纹以及轮裂纹，通常与树木的生长环境有一定的关联，木材出现裂纹将会使木材难以保持良好的完整性，进而降低其强度，同时还会严重影响着木材的出材率^[4]。木材的斜纹一般是天然生长所形成的，但在实际加工木材的过程中也会出现此类情况，当木材出现斜纹时，其抗弯强度与抗拉强度将会直线下降。并且当木材在生长过程中遭受来自外部的压力同样会导致其出现质量方面的问题。通常情况下，锯材出现裂缝的主要表现为顺弯、裂缝、翘曲或扭曲，而对于胶合性的木结构通常会出现顺弯、脱胶等情况，因此在开展实际的木材缺陷检查时，同样需要对此方面进行细致的检查，以确保其缺陷能够被及时、准确的发现。还应注意木材在加工过程中其产品外观与质量是否受到保证，是否受到了侵蚀、腐蚀、是否有裂纹等损伤，是否经历过灾害等，对此进行良好的检查进而确保木材产品的使用价值与产品美观性不受到影响。

三、木材检验必备的技术

(一) 射线检验法分析

该刚发起源于法国，其应用原理是指各个不同的物质对于射线有着不同的吸收能力，将此方法应用于福建木材缺陷检验能够以有效提升检测的准确性。将射线穿透需要测量的木材，随后利用射线接收传感进行狭窄小范围的直接测量，随后对比分析试样前后射线

强度的变化,根据射阳的平均吸收系数以及射线的衰减率进而得出最终的相关木材参数,根据力学性能以及上述参数之间的关系辨别木材的质量情况。

(二) 超声波检测法分析

超声波检测法的检测原理是将利用超声波照射木材,随后利用超声波的传播特性,当介质发生变化时,超声波的反射量也会产生相应的能量变化,进而其传播路径将会被改变,因此合理利用超声波技术进行木材的缺陷检测能够对木材的曲线情况进行精准的基础判断^[6]。但因该方法存在着一定的局限性,在定性与定量两方面的缺陷测量效果相对不准确,因此尚处在早期研究阶段,国内外研究人员均对此方法展开了细致的分析与研究,并构建了多种研究试验,同时还取得了一定的成效,但在今天尚未能构成较为健全、完善的监测体系。有研究者利用超声波传感器中主频率的辐值及超声波首波幅值的倒数作为分析参数与研究参数,实现了一项定量与定性检测,名为“一发多收超声波木材横纹方向孔洞”^[6]。还有研究人员利用 Sylvaiesi-Duo 超声波检测仪对含有空洞缺陷的杉木与无缺陷杉木进行了研究测试,其研究结果证实了超声波的传播速度与木材的孔洞直径有一定的关联^[7]。

(三) 应力波检验技术分析

该项技术的原理是利用木材受到机械作用时,其内部将会产生预知相对应的应力波传播,并且还可以利用特定的工具与设备对应力波传播的时间进行测定,继而对木材的性质进行详细的判断。20世纪60年代,有海外研究人员在研究中证实,木材中的应力波传播能够被木材内部存在的缺陷所影响,继而通过不断的深入研究与实际检测将应力波检验技术发明出来。通过合理运用应力波能够更好的检验其在木材中传播的时间,继而更加准确、清晰的知晓木材的性质。我国关于应力波无损检验技术的应用与研究尚处在初级阶段,林业部门的实际应用时间较晚。有数据显示,2005年我国开展了应力波与超声波在木材内部开展缺陷检测的对比研究,最终的研究结果是木材的空洞大小、密度、数量与动态弹性模量及两种波的参数均有着不同程度的变化。但因应力波检验技术更加安全可靠、对人体无害,且携带较为方便,能够更好地适应检验环境,因此该项技术逐渐成为当前常见的木材缺陷检验技术^[8]。

(四) X射线检测法分析

该方法的检测原理是将X射线发射于需要检测的木材上,当木材内部的结构有一定的差异,那么其吸收射线的能力则会出现不同的状态,因此可利用木材的不同区域对X射线的吸收情况进行检测,继而实现对木材缺陷问题的细致判断,能够有效得出木材缺陷产生的大致情况。但因X射线检测法依赖于化学原料的辅助,才能得出最终的荧光图像,因此其存在着亮点精准度低、对比度低的缺陷。并且在实际应用X射线检测法开展福建木材缺陷检验时,因X射线具有放射性,因此需要做好严密的防护措施,这也在无形中提高了检测成本,导致该方法难以大规模的应用到木材缺陷的实际检验中。

(五) 计算机视觉检测法分析

计算机视觉检测法的检测原理是基于模拟人眼的检测方法,通过搭载着最新先进技术的计算机采集木材的信息,随后利用软件提取其中的有效信息进行分类与整合,将最终的信息进行分析与研究。此种检测方法是建立在计算机技术的基础上,结合图像技术的良好利用,逐渐构建了较为健全的理论体系。有研究者对存在着活节、实木地板死节以及虫眼等缺陷的木材,设计了一种名为“禁忌搜索分割”的检测方法,有效将图像噪声过滤,并最终利用BP-SOM、SOM、BP神经网络进行有效识别,准确率高达87.5%及95%。但在实际进行提取特征及分割缺陷时,研究轻视了颜色特征分析,对于识别率的准确性有一定的影响^[9]。

(六) 红外热像检测法分析

红外热像检测法的具体设计原理是当对木材展开检测时,若木材存在着缺陷,那么其缺陷部分的热量传递将与正常木材表面各异,以此展示出不同的温度变化。在实际的检测过程中,需要应用具有专业化的专用检测仪器,并应用与之相对应的分析方法,判断木材的缺陷依据在于木材的能量变化。此种检测方法无需更近地接触木材,在检测时对木材产生的影响、伤害能够缩减至最低。

近红外光是一种介于中红外光与可见光之间的电磁波。其中,近红外光的光谱主要是由分子中的非谐振动使分子不断运动进而从基础形态转变为高能级所产生的。传统依赖于构建工作曲线法开展定量分析有较大的难度,因此当前可采取待测性能与参数的相关数学分析模型进行分析或通过构建木材NIR光谱法实现分析,随后利用对数学模型的预测与校正,实现对木材中存在的节子、木材腐朽等缺陷进行机械性能的环保、高效、无损检测。国内研究学者为了进一步加强红外检测对于木材空洞缺陷的检测精细度探究,选取空洞模拟手段,分别将六个具有不同人孔空洞缺陷的色木试样作为主要研究对象,随后利用烘干箱法以及人工红外灯法,探究了孔径缺陷是被的最优加热温度与最有效的加热时间,最终得出选择不同的热源对于不同孔径大小的木材进行检测,其影响不同^[10]。

由此可见,当前我国的木材缺陷检验技术较为繁琐,且各项技术均存在着不同的缺陷及优势,对于上述技术进行良好的融合与发展,实现综合性应用,可以得到更好的检验效果。

四、结束语

伴随着时代的发展,人们对于木材、木料的需求不断提升,对其质量及生产效率也提出了较高的要求,自动化检验技术的范围与途径日益提升,为木材加工行业的良好发展带来了较大的积极影响。虽然当前我国在木材缺陷检验领域处于初步发展使其,但近年来也取得了许多良好的成果,推动着木材缺陷检测领域及技术更快、更好的发展。笔者认为,应将当前的研究重点放在已有的检验技术方面,不断地深入与完善,全面加强检验技术的工作效率及精确度。通过不断地摸索与创新,实现技术的进步与更新。

参考文献:

- [1] 肖雨晴,杨慧敏,王柯欣,等. 卷积神经网络在木材缺陷检测应用中的研究进展[J]. 木材科学与技术,2021,35(3):12-18.
- [2] 李应果,杨洁,董春雷. 木材表面缺陷特征轮廓提取算法研究[J]. 西北林学院学报,2021,36(4):204-208,281.
- [3] 张赛,王应彪,杨谭,等. 基于改进LeNet-5模型的木材表面典型缺陷识别方法研究[J]. 木材科学与技术,2021,35(6):31-37.
- [4] 凌嘉欣,谢永华. 残差神经网络模型在木质板材缺陷分类中的应用[J]. 东北林业大学学报,2021,49(8):111-116.
- [5] 李若尘,朱悠翔,孙卫民,等. 基于深度学习的木材缺陷图像的识别与定位[J]. 数据采集与处理,2020,35(3):494-505.
- [6] 张旭中,翟道远,陈俊. 基于深度强化学习的木材缺陷图像重构及质量评价模型研究[J]. 湖北农业科学,2020,59(13):140-145.
- [7] 李健,褚超,郭康乐,等. 基于TSA与模型匹配的木材缺陷图像阈值分割[J]. 林业和草原机械,2020,1(3):48-52.
- [8] 严飞,程玉柱. 基于卷积神经网络的木材缺陷图像语义分割[J]. 林业和草原机械,2020,1(6):52-56.
- [9] 范佳楠,刘英,杨雨图,等. 机器视觉在木材缺陷检测领域应用研究进展[J]. 世界林业研究,2020,33(3):32-37.
- [10] 豆春峰,李明,朱代根. 基于声发射技术模拟蛀木害虫羽化孔洞缺陷检测[J]. 中南林业科技大学学报,2021(2).