浅析木质材料与环境温湿度

金峰 17720099

1、木材资源与发展现状

亘古至今，木材以它独有的色、质、纹等特性受到人们的珍爱，并广泛地应用于建筑、家具、室内装修等生活，环境之中[1]。相较于人类常用的钢、水泥、塑料等主材料，只有它直接取自天然，因而木材具有生产成本低、耗能小、无毒害、无污染等特点。但我国仍然是一个缺林少绿、生态脆弱的国家，森林覆盖率远低于全球31%的平均水平，人均森林面积仅为世界人均水平的1/4，人均森林蓄积只有世界人均水平的1/7，森林资源总量相对不足、质量不高、分布不均的状况仍未得到根本改变，林业发展还面临着巨大的压力和挑战。2017年一月份公布了2016年全国森林资源清查数据[2]。

北京市：森林面积72万公顷，增加（“增加”、“提高”，是指与第八次全国森林资源清查本行政区域同一指标相比的变化量，下同）13万公顷。森林覆盖率43.77%，提高7.93个百分点。森林蓄积2437万立方米，增加1012万立方米。森林面积中，天然林面积28万公顷，人工林面积44万公顷，其中，天然乔木林面积28万公顷、人工乔木林面积34万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积1092万立方米，人工乔木林蓄积1345万立方米。

河北省：森林面积503万公顷，增加63万公顷。森林覆盖率26.78%，提高3.37个百分点。森林蓄积13738万立方米，增加2963万立方米。森林面积中，天然林面积239万公顷，人工林面积264万公顷，其中，天然乔木林面积180万公顷、人工乔木林面积186万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积6475万立方米，人工乔木林蓄积7263万立方米。

江西省：森林面积1021万公顷，增加19万公顷。森林覆盖率61.16%，提高1.15个百分点。森林蓄积50666万立方米，增加9825万立方米。森林面积中，天然林面积652万公顷，人工林面积369万公顷，其中，天然乔木林面积520万公顷、人工乔木林面积288万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积36772万立方米，人工乔木林蓄积13894万立方米。

西藏自治区：森林面积1491万公顷，增加19万公顷。森林覆盖率12.14%，提高0.16个百分点。森林蓄积228254万立方米，增加2047万立方米。森林面积中，天然林面积1483万公顷，人工林面积8万公顷，其中，天然乔木林面积878万公顷、人工乔木林面积6万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积228012万立方米，人工乔木林蓄积242万立方米。

甘肃省：森林面积510万公顷，增加2万公顷。森林覆盖率11.33%，提高0.05个百分点。森林蓄积25189万立方米，增加3735万立方米。森林面积中，天然林面积383万公顷，人工林面积127万公顷，其中，天然乔木林面积178万公顷、人工乔木林面积86万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积20875万立方米，人工乔木林蓄积4314万立方米。

新疆维吾尔自治区：森林面积802万公顷，增加104万公顷。森林覆盖率4.87%，提高0.63个百分点。森林蓄积39222万立方米，增加5567万立方米。森林面积中，天然林面积681万公顷，人工林面积121万公顷，其中，天然乔木林面积164万公顷、人工乔木林面积51万公顷。森林蓄积中，天然乔木林蓄积31094万立方米，人工乔木林蓄积8128万立方米。

虽然同比15年森林面积有所增长，但我国木材浪费现象却相当惊人，不仅木材利用率低、而且回收和循环再利用率也低。通过制定木材资源节约利用政策，优化木材及其 相关产业结构，实现木材工业的资源消耗减量化、再利用的任务[10]。目前国外高性能、高附加值木制品对我国木材产品的生产、加工、销售和消费带来新挑战，传统的高资源消耗、低劳动力成本的粗放加工产品显然不能适应这种形势。因此节约木材资源是我国应对国际挑战，增强木材工业产品国际竞争力的重要途径和客观要求。

近年来，随着经济的发展及人民生活水平的提高，人们越来越重视室内居住环境，对其提出了更高的要求。人类生活、学习和工作都需要一个美观舒适健康的室内环境，木质材料无疑是一种纯天然、返朴归真的理想室内装修材料。木材具有其它装修材料无可比拟的优异的吸声、调温、调湿等环 境特性，能够在一定程度上有效调节环境温湿度，舒解人们精神上的紧张、心理上的压力，使人产生温暖感、稳静感和舒畅感。尤其是近年来，室内装修材料正朝着环保化方向发展，即要求装修材料无毒，不污染环境，有益人类健康 [3]。由于当今社会居住环境的恶化，环境质量越来越引起人们的普遍关注。研究表明，木材与木质材料的应用对居室的空气质量、温度、湿度以及环境声、光、色等都有调节作用，这就是木材独有的环境学调节特性。

2、木材与环境的调温调湿

进入21世纪，随着人类对生活和发展的再认识，对于“安居乐业”的不懈追求，“木文化”与营造舒适生活空间的契合，作为一个崭新的理念开始引起世人的关注。随着时代的发展，人们对于舒适生活空间的追求，已不仅仅局限于简单的空间大小和使用功能，更关注的是身心休养、品味自然与生态文明。木材及木质材料独特的环境学品质所营造的人类生活空间，有益于人们的身心休养，提高生活质量和工作、学习效率。木材科学专家曾提出了“人+木=休”的人文公式，高度概括了“木文化”与人类舒适生活空间的关系[4]。木材优良的环境学特性，将为人类创造更加舒适、健康的生活环境。日本在建筑材料的开发方面居世界前列，但木材及木质材料仍是日本人在室内装修中的最爱。木料装修能带给人回归自然的感受，日本人乐于在充满木材等天然材料的特殊气息所形成的氛围中生活。

室内环境的温度和湿度是与人体健康密切相关的两个重要因子，同时是图书馆和博物馆等重要场所物体保存好坏的重要条件。温度是室内环境的一个重要的评价指标。木质住宅在 暑夏时隔热，寒冬时保温，即冬暖夏凉。研究表明，在夏季，木质墙壁房屋的室内气温比普通墙壁房屋低2．4℃，而在冬季则高4．0℃。这是因为木材是一种多孔材料，其导热系 数较小，属于热的不良导体[5]。木材的隔热性能和温度调节性能比相同厚度的混凝土、玻璃棉等材料更好。室内气温与环境的外围温度有较大关系。因此，为了保持20℃左右的最适宜室温不受外界温度变化的影响，地板、天窗，尤其是墙体等采用较厚的木材就是最好的选择。研究 发现，人体对环境温度的冷热调整与适应能力范围有限， 过热过冷的环境温度会对人体造成伤害或使情绪不安。1972年美国加热、冷冻、空气调节工程师协会发表了新的有效温度(ET)，认为在13℃以下人会感到。不舒适的寒 冷，36℃以上会感到“不舒适的炎热”，41℃以上“难以忍受”[6]。由于许多地区自然环境的温度存在较大的日变化和 季节变化，建筑界的专家们非常重视研究各种保温材料，希望降低采暖制冷能耗，并能使室内形成一个人体感觉舒适的最佳温度条件，减少来自外界环境的影响。

室内环境中温度、湿度、风速等多种因子的综合表现十分重要，它取决于建筑结构、材料、设备、用具和空间设计等。其中室内，装修材料与室内温度有着密切关系，它对于霉菌，虫害和结露的发生与否，以及人类的健康和材料的耐久性都有重要影响。一般的住宅内部都有热源和湿源，而且温度和湿度共处于一种动态变化之中。温度变化会在装修木材及木质材料内产生温度梯度，发生热流。湿度变化则 产生水蒸气压力梯度，发生水蒸气的流动。由于温度、 湿度的变化呈周期性，因此热流和水蒸气流也只能达到一定的程度[4]。木材及木质材料的调湿原理是：当居室内的湿度增大时，木质材料开始吸湿，当室内的湿度降低时，木质材料可以放湿，最终导致木材含水率发生变化，从而缓和了居室内湿度的急剧变化。木材表面和心层含水率同样受室内温、湿度变化的影响，但由于水分传导需要一定的时间，因此心层含水率变化将滞后于表层。同样，由于表面与室内空气直接接触，表面含水率的变化幅度也比心层大。以水蒸汽变化为基准和经温度变化为基准综合评定木质材料的调湿性能, 结果表明, 软质纤维板 的调湿效果最好, 胶合板、刨花板、硬质纤维板等性能良好。有些材料虽然基材的调湿性能好, 但表面用吸湿性不好的材料贴面后, 不能具有很好的调湿性能, 如三聚氰胺贴面胶合板、印刷木纹胶合板等。台湾王松永等通过混凝土造房屋与木造房屋的对比试验表明, 木造房屋的年平均湿度比混凝土造房屋低 8% -10% , 变化范围保持在 60% -80%左右，也有实验结果表明，木材及木质材料越厚，平均含水率的变化幅度越小。一般而言3mm厚的木材及木质材料只能调节一天内的湿度变化；5.2mm厚的可调节3天；9.5mm厚的可调节10天；16.4mm厚的可调节一个月；57．3mm厚的可调节一年。室内的湿度处于动态变化状态，它与外界湿度一样有其周期性的变化。要想使室内湿度保持长期稳定，则必须增加装修用木材或木质材料的厚度。人们居住的室内空间，不希望湿度有过大的骤然变化，应稳定在一定的范围之内，这样才能使人们感到舒适。虽然人们对湿度的感觉迟钝，但湿度对人体健康的影响却很大。另外，从物品的保存观点来看，室内保持适当的湿度是必要的。人类居住环境的相对湿度保持在45％-60％为宜。适宜的湿度既可令人体有舒适感，也可令空气中浮游细菌的生存时间缩至最短。一间木屋等同于一个杀菌箱的说法很有道理。日本学者研究了流行性感冒病毒的生存率与湿度的关系，发现在温度为10℃、相对湿度为 25％-35％时， 流行性感冒病毒的生存率最高，可达 60％ ； 如果湿度增加到 50％，其病毒的生存率则减少到30％。因此，室内使用较多的木材量，能适当保持室内较高的温、湿度，可大大减少流行性感冒的发生。在居室、 餐厅、教室、会议厅等人类活动空间中大量使用木质 家具及木材制品或用木材(绿色木质材料)装修，可以调节微环境内的相对湿度，从而有益于人体健康。这也是为什么木质家具和绿色木质材料倍受人们青睐的主要原因之一。

近年来, 虽然地球表面的温度有所回升, 但在一些季节分明的地区, 依然是夏季酷热难熬, 冬季严寒难忍, 人们只能依靠空调等取暧制冷的设备来调节居室温度。每年用于这部份的能源消耗着实可观, 因而建筑界的专家们致力于研究各种保温材料, 希望以此降低采暧制冷能耗。木材是一种多孔性材料, 导热系数较小, 是热的不良导体。木材或木质人造板作为墙体或装饰材料, 对居室的温度起一定的调节作用。日本研究人员测试了几种常见墙体材料的热性能参数, 并测定了用这些材料作墙体时的室温变动比( 即室内温度日变化振幅与外 界大气温度日变化振幅的比值)。结果表明, 相对砖、混凝土而言, 木材的导热系数小得多, 木质材料墙体对因室外温度变化而引起的室内温度变化有明显的缓和作用[7] 。台湾王松永等通过混凝土造房屋与木造房屋的对比试验表明, 冬季混凝土结构的居室温度比木结构居室温度低 1℃多, 并得出了这两种结构的居室温度与外界环境温度的相关性[8]。木造住宅或木质墙壁可以缓和外部气温变化所引起的室内温度变化。其影响内部温度变化的程度可用物质的热扩散率（thermal diffusibility）来评价。热扩散率表示在加热或冷却时物体各部分温度趋向一致的能力，物体的热扩散率愈大，在同样外部升温或冷却条件下，物体的内部温度差异就愈小。木材的热扩散率远远小于混凝土或铁，因此木材比混凝土、铁具有良好的隔热性和温度调节性能。

3、展望

木材及木质材料具有调湿、调温、隔音、隔热的特点，且其表面花纹美观，对人们的身体健康极为有利。目前，木质材料与环境温湿度的相关研究工作已开展了很多。国外关于木质材料对环境湿度的调节作用早在80年代就展开了[9]。我国目前有关这方面 的研究则还处于刚刚起步的阶段 。随着当前人们对于生活质量要求的提高，我们应加强对木材调湿性能的重视，提高人们对于木材及木质材料的认识水平，使人们不仅能从材料学角度，而且还能从环境学的视点来评价木材，优化室内环境的绿色设计，创造舒适健康的居住环境。由于木质环境学涉及到材料学，医学、心理学、建筑学、 环境学等多门学科，因此其知识面广，内容多、难度大。研究如何有效利用木质材料为人类营建舒适、健康的生存环境是维持可持续发展的一个重要因素。但同时还要认识到劣质的木质人造板材料具有游离甲醛释放量较高，污染空气，变形较大，影响美观等缺点，了解木质人造板的这些特性与室内环境的关系，可以 更好地利用木质人造板的优点，避免其不利因素，为我们的生活创造一个良好的环境空间。

4、参考文献

[1] 刘一星, 于海鹏, 赵荣军等. 木质环境学[M]. 科学出版社, 2007

[2] 陈志林, 傅峰, 叶克林. 我国木材资源利用现状和木材回收利用技术措施[J]. 中国人造板, 2007, 14(5):1-3.

[3] 李坚，王松永．家具与环境[J]．东北林业大学学报，1997，25(6):43—47．

[4] 葛绪君. 木材及木质材料对居室环境的影响探析[J]. 林业机械与木工设备, 2010, 38(3):10-13.

[5] 周晓燕，华毓坤．国内外室内木质环境的研究现状及发展趋势[J]. 世界林业研究，1998, (3): 34-40．

[6] 启样，张齐生，彭镇华．木质环境学的研究进展与趋势[J]．世界林 业研究，200l，14(4)：25-31.

[7] 山田正编. 木质环境N 科学. 海青社出版, 1987.

[8] Sony-Yung Wang. The conditioning effect of wooden interior finish on room temperature and relative humidity in Taiwan 木材学会志, 1996, 42(1) .

[9] 吴亚明. 木质材料对室内环境湿度的调节功能[J]. 中国科技论文, 2005.

[10] 中国森林资源，国家林业局，2013-2018