应对气候变化

使用木材

加拿大版

FPAC.ca
APFC.ca

naturally:wood®

管理良好的森林有助于减缓气候变化

健康生长的森林会循环利用碳

木材产品能将碳储存数十年

中国2010年上海世博会加拿大馆外部细节

林产品：
明智的环保选择

管理良好的森林会产生巨大的环境利益和经济利益。森林提供重要的生存环境、清洁的空气、饮用水、休闲机会和优质产品。森林会吸收碳，并将碳储存在树木、土壤和生物质中，从而在减缓气候变化方面也起到关键性作用。

减缓气候变化

鼓励使用管理良好的森林所出产的木材和纸产品的方针和采购过程，有助于减缓气候变化，因为健康生长的森林会天然地循环利用碳。用生物质来代替化石燃料，能减少非可再生资源所产生的排放。用树木制成林产品之后，在产品的寿命期间，碳会持续储存在产品之中。这些好处和其它好处都得到联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）的承认。

通过在该地区增加森林等富碳生态系统（植树造林，森林再造），增加每单位面积的碳储存量，例如增加森林中的立木密度，土壤中的碳固存量和建筑活动中的木材使用量，从而提高土壤、生物群和长寿产品中的碳固存量。

——政府间气候变化专门委员会《2014年气候变化：减缓气候变化》[1]

欧洲木器制造工业联合会（CEI-Bois）允许我们从www.cei-bois.org所载《应对气候变化：使用木材》原文中汲取灵感，特此致谢。

气候变化将会影响林业实践

森林要经过几十年或更长时间才会适应

增强森林韧性是一个关键目标

森林适应 | 对气候变化的回应

加拿大森林的气候带正在向北移动，向海拔较高处移动，其速度超过很多树种自然适应的能力。不列颠哥伦比亚省政府的协助迁移适应试验等长期现场试验显示，正在变化的气候将会导致这些树种适应不良，或抗压能力减弱、健康变差、产能下降。

目前还不可能精确地预测气候变化的影响，但是不断改善的气候模式和对生态系统过程日益深入的了解正在提高研究人员的预报能力。无论这些预报具体告诉我们什么，维持或增强森林韧性是一个值得追求的目标。

考虑到气候变化的长期森林规划能有助于保护野生生物种类免受气候变化的有害影响。有充分理由证明有计划适应的好处，以便预测未来的变化，相应调整林业实践（例如造林、伐木、防火）。

加拿大的资源管理人员心怀未来，目前正在实施适应和减缓策略，以降低森林的脆弱性。

森林火灾之后被焚树木的景象

气候变化
日益严重的影响

地球气候在变化，科学家们一致认为，其主要原因是温室气体——特别是燃烧化石燃料所产生的二氧化碳——排放量增加。这将对世界上的森林产生影响。森林可能变得更加脆弱，面临入侵物种和疾病、火灾和虫害等自然扰动的更大风险。

负面的趋势表明日益严重的挑战

虽然由于地球生态系统相互作用的复杂性，难以预测气候变化的具体效应，但是根据加拿大森林服务局，有几个重大趋势是显而易见的：

- 森林成份可能会改变，有利于那些最能适应新的气候条件和改变后的扰动机制的树种群体。在某些情况下，森林可能转为草原。
- 由于树木生长率和死亡率的波动，森林的产能在某些地区可能增加，在其它地区则可能降低。
- 有些生境可能消失，有些则可能向北方或海拔较高处迁移。
- 大多数地区可能经历新的气候。这意味着树种可能越来越不适应新的气候机制，因此将会承受压力。
- 山火可能增加，到本世纪末，每年被烧面积可能增加一倍。

科学家们已经证明，我们森林中的变化跟最近的气候变化有关。最近的例子包括：

- 不列颠哥伦比亚省的大规模山松甲虫灾害
- 西部北方森林中的火灾活动增多
- 草原省份的山杨顶梢枯死增多

——加拿大自然资源部 《加拿大森林状况，2016年度报告》[2]

根据全球气候模式和气候情况，研究人员正在探寻气候变化和气候变异如何能改变闪电、燃料水分、温度、降水和植被的模式——这些都是影响火灾发生的因素。

——加拿大自然资源部《气候变化与火灾》[3]

人类活动排放太多的二氧化碳

这已打破地球的自然碳平衡

森林能有助于恢复碳平衡

碳储存在树木中

光合作用是发生在树木和植物的绿色叶子和针叶中的化学过程。在白天，树木吸收二氧化碳，释放氧气。

化学反应将二氧化碳转换成树木生长所用的葡萄糖。生长的树木每年会增加一圈新的年轮，年轮是由纤维素、半纤维素和木质素构成的。树木是复杂的化合物，其干物质大约一半是碳。

甚至在树木被采伐之后，这些碳仍会留在木材中。只有当树木或产自树木的木材或纸产品燃烧或分解时，这些碳才会被释放出来。

在被扰动后的头10至20年间，森林经常可能是碳源，因为残留物和枯死有机物质分解所释放的碳比通过光合作用所吸收的要多。随着时光推移，生长率增加，残留物腐烂减少，不断成熟的森林成为净碳汇。随着森林老化，它们的生长潜力和相关的碳吸收会减少。

——Guillaume Peterson St-Laurent and George Hoberg《不列颠哥伦比亚森林减缓气候变化的选项：导论》2016年[8]

枫树

温室气体、碳和森林的相互关系

温室效应

温室的玻璃板允许光透入，防止热量散失，为在其中生长的植物提供温暖的条件。太阳能到达地球时会出现类似的过程——有些被地球表面吸收，有些被反射到太空，有些则被地球大气层捕获，保持地球足够温暖，以利于万物生长。这就是温室效应。

碳循环

碳循环会影响大气层所捕获能量的多少。随着越来越多的二氧化碳进入大气层，它会和越来越浓的水蒸气一起，捕获大气层中的热量。植物在光合作用过程中会吸收二氧化碳，释放氧气；海洋也会吸收二氧化碳。人类和其它动物吸入氧气，呼出二氧化碳。物质分解或燃烧时会排放二氧化碳。

使用能源导致排放

加拿大环境与气候变化部的科学证据表明：气候变化是我们这个时代最大的威胁之一。最大的人为原因是通过燃烧石油、天然气或煤炭等不可再生的化石燃料而释放到大气层中的二氧化碳量。国际能源署的数据表明，能源占温室气体排放总量的三分之二和二氧化碳排放量的80%。[4]

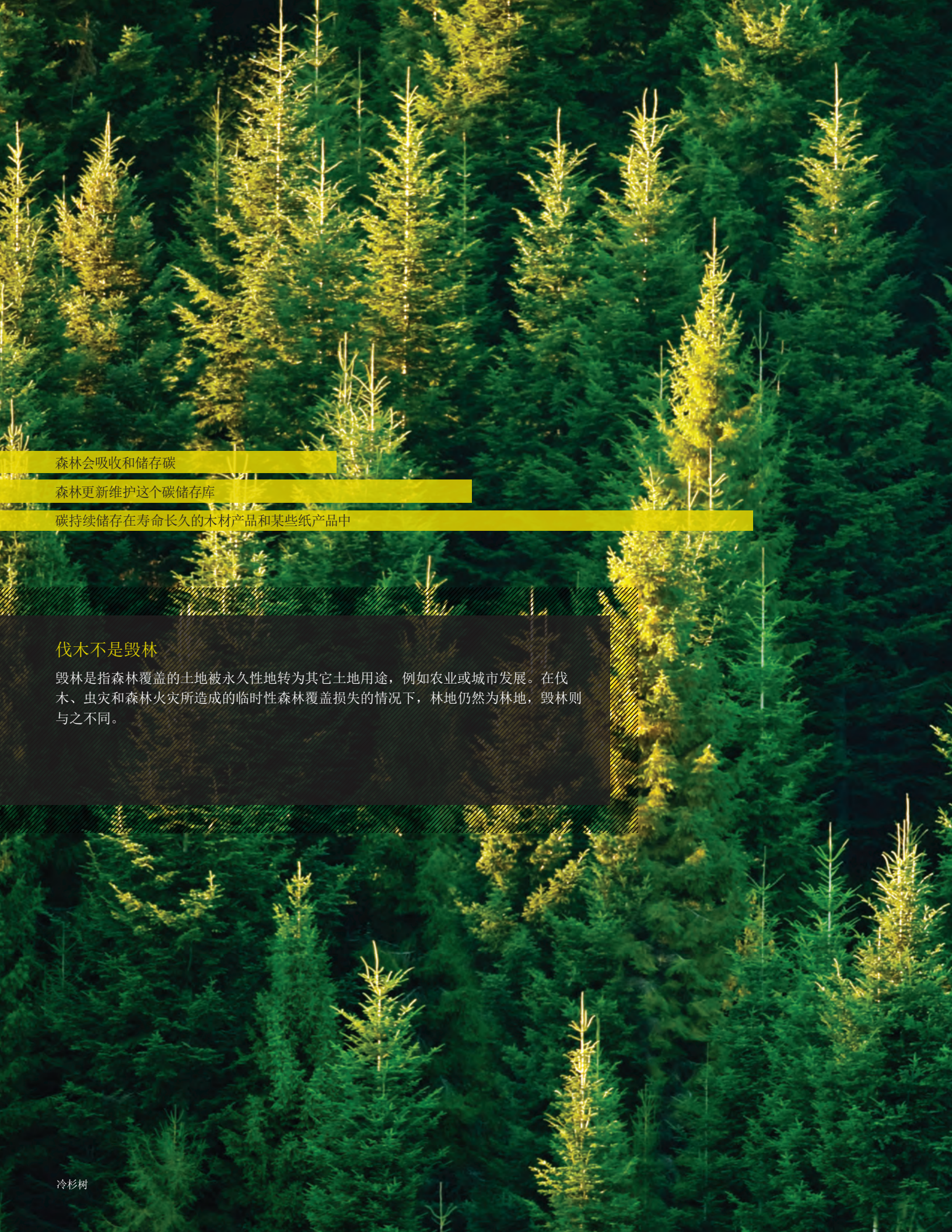
碳排放量在增加

根据联合国的数据，2014年排放的二氧化碳有近一百亿吨——大多是通过燃烧化石燃料和热带地区毁林造成的。有些二氧化碳被水体吸收，有些被森林和生物质吸收，有些则排放到大气层中。2014年，海洋和陆地碳汇分别去除了二氧化碳总量的27%和37%，在大气层中留下36%的排放量。[5]

森林和碳循环

树木在生长过程中会吸收二氧化碳并储存碳。当树木分解或燃烧时，储存在内的很多碳被释放回大气层中，主要是以二氧化碳形式，有些碳则留在森林残屑和土壤中。森林中的碳总量有大约一半是在森林生物质和枯死树木中，另一半则是在土壤和森林残屑中。

当森林吸收的碳比排放的碳多时，就被认为是一种碳汇。根据加拿大自然资源部，在过去一个世纪里，加拿大受管理的森林一直是重要的碳汇，稳步地增加储存在内的碳。但在最近几十年里，情况发生逆转。在有些年份，加拿大的森林成为碳源，排放到大气层中的碳比在任何年份所累积的要多。[6] 联合国粮农组织在《2015年全球森林资源评估》中指出，森林生物质中所储存的碳已减少了近110亿吨，主要是因发展中国家将森林转为其它土地用途所造成的。[7]



森林会吸收和储存碳

森林更新维护这个碳储存库

碳持续储存在寿命长久的木材产品和某些纸产品中

伐木不是毁林

毁林是指森林覆盖的土地被永久性地转为其它土地用途，例如农业或城市发展。在伐木、虫灾和森林火灾所造成的临时性森林覆盖损失的情况下，林地仍然为林地，毁林则与之不同。

冷杉树

森林
如何减缓气候变化

要减缓气候变化，有必要减少温室气体排放量，储存更多的碳。加拿大的森林是重要的碳储存库，加拿大在可持续森林管理方面的领先地位可确保这些森林将在应对气候变化方面继续起到重要作用。

更新是关键

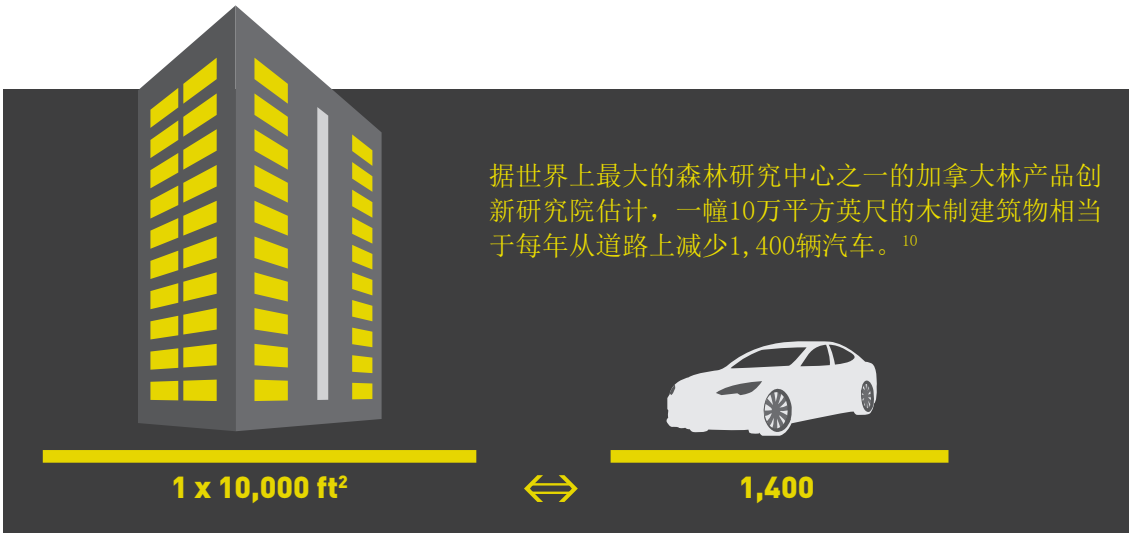
管理良好的森林是高效率的碳汇，森林更新起着关键性作用。加拿大法律要求在公共林地伐木之后要立即更新森林。加拿大每年要种植五亿棵树苗。因此，加拿大的森林在接连不断的轮伐之后以及在自然扰动之后恢复时会继续截存碳。

减缓是当务之急

政府间气候变化专门委员会在《2014年第五份评估报告》中指出，气候变化的很多影响可以通过减缓措施来减少、延缓或避免，未来20至30年的努力和投资将会产生很大的影响。如果推迟采取行动，就会增加更严重的气候变化影响的风险。[9]

很多跟森林有关的活动能有助于减缓气候变化。包括：

- 减少全球毁林
- 将非森林地区转为森林
- 对森林进行管理，使其吸收和储存更多碳
- 用生物能源代替化石燃料
- 用木材产品代替排放强度较高的材料



一棵树被伐倒之后，有40%至60%的碳会留在森林里

加拿大伐木所释放的二氧化碳比自然扰动所释放的少

毁林会增加温室气体排放量

二氧化碳和伐木与自然扰动相比较

跟森林火灾和其它自然扰动所造成的典型情形相比，通过伐木所释放的二氧化碳量很少。

通过对适应性方面做出的努力能够帮助遍布加拿大各地的森林生态系统、林业行业和依靠森林的社区减少面对气候变化负面效应的脆弱性。

——加拿大森林服务局 《加拿大森林状况，2016年度报告》 [13]

云杉幼树苗

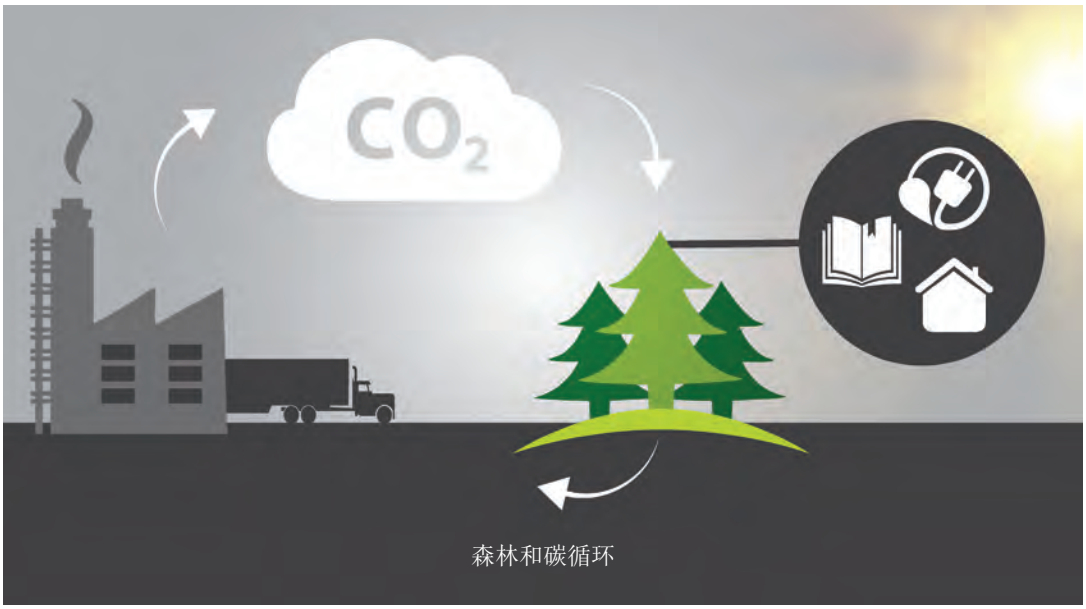
加强森林管理
减缓气候变化

一棵树被伐倒之后，有40%至60%的碳会留在森林里，其余的随原木被移走，原木转变为林产品。[11]在伐木期间，由于森林土壤受到扰动，会释放出一些碳，留下的树根、树枝和树叶也会在分解时释放碳。

跟森林火灾和病虫灾等其它自然扰动所造成的典型情形相比，通过伐木所释放的二氧化碳量很少。根据加拿大森林服务局，在极端的火灾年份，山火的温室气体排放量高达加拿大温室气体排放总量的45%。[12]

伐木地区自然更新或通过种植树苗更新之后，森林就会重新开始储存碳。伐木和重新生长相结合，加上大多数木材产品的排放强度低于竞争材料，会在产品寿命期间储存碳，然后可被循环利用或用作能源，这意味着可持续森林管理实践能够降低温室气体排放量。

如果全世界对建筑产品和纸产品日益增长的需求依靠受到可持续管理的森林所提供的纤维，而不是转向需要更多化石燃料的产品，这对减缓气候变化来说要好得多。



森林和碳循环

木材建筑产品是极好的环保选择

林产品能被再利用、循环利用或回收用作能源

木制建筑物高效节能、经久耐用、适合改造

生命周期评估审视全貌

生命周期评估是一种国际公认、有科学依据的方法，对产品在整个生命周期的环境影响进行估计。从资源提取和原料加工，产品生产、销售和使用，直到再利用或循环利用以及最终处理，它对整个过程的环境影响提供一种科学的量度。

生命周期评估——例如加拿大林产品创新研究院的研究人员发表的《两幢多层住宅楼的比较生命周期评估》——表明，跟其它可选材料相比，木材建筑产品的环境足迹较浅，有明显的环保优势。[14]

建造BROCK COMMONS高层木制住宅楼 • 2016年6月
照片来源：WWW.NATURALLYWOOD.COM

实木
+
气候变化

使用会储存碳的木材产品，而不是在制造时排放强度较高的建筑材料，能有助于减缓气候变化。树木靠太阳能来生长，在加工过程产生的少量废物经常被用来满足木材厂的能源需求。在首次生命结束后，林产品能被再利用、循环利用或回收用作能源。

随着环保意识加深，建筑师、工程师和建筑商们发现，木材对于有助于可持续发展的建筑物来说是极好的选择，可以减少能源、水和材料的用量，降低对人类健康和环境的影响。目前，世界各地正在建造13幢木制高楼（七层或七层以上），而过去五年里有19幢已经竣工。[15]

木材对于任何新建或翻新建筑都是高性能、多用途的选择。木材轻巧而坚固。它有极好的承载力和热性能，易于加工，对于大小工程都很合适。木材可为任何建筑物增添温暖和美观，提高住户的舒适感。

建筑业去碳化

对气候变化的关切正在鼓励建筑业界考虑其碳影响。这包括采用排放较少二氧化碳的建筑材料和改善建筑物整个生命周期的性能。[16]

高效节能

提取、加工和运输木材产品需要较少能源，建造和长期营运木制建筑物也可能需要较少能源。如果消耗较少化石燃料能源，就会排放较少温室气体。

加拿大木材理事会的研究表明，木材的细胞结构有很多微小气穴，改善木材的天然热效，使其抗热流性能比钢材好400倍、比混凝土好10倍。钢结构和混凝土结构需要较多的隔热保温来达到跟木结构相同的热性能。[17]

经久耐用，适合改造

寿命较长的产品减少对环境的需求。木材经久耐用，木结构建筑物能方便地改造，以满足新的需要，延长使用寿命。使用了几十年甚至几百年之后，木材能被再利用于新建筑物——不需要或需要很少能源。

< Brock Commons高层木制住宅楼是不列颠哥伦比亚大学的一座高层混合木制学生宿舍楼。该楼有18层高，是世界上最高的现代化重木混合建筑物。该楼也融入混凝土和钢材。

- 北美洲的森林每六分钟就生产出足够的木材来建造一幢类似Brock Commons的建筑物。
- 该楼所节省的能源将足以运营222个住宅达一年。
- 该楼所节省的温室气体排放量相当于道路上一年减少511辆汽车。

生物能的净温室气体排放量很低

木材是清洁、可再生的能源

加拿大林业界使用生物质能

生物能在加拿大的能源供应链中起着重要作用

生物能是一种可再生能源，来自活体生物或其副产品。目前，生物能在加拿大能源供应总量中占大约6%。生物能是一种广泛的可持续能源，可为加拿大供应能源，只排放少量二氧化碳，减少废物。加拿大政府所属CanmetENERGY的科学家和工程师们站在创新技术开发的前沿，以提高加拿大能源供应链生物能的可持续性。

森林采伐残屑

生物能
+
气候变化

生物能是清洁、可再生的能源，来自生物质。生物质可包括森林伐木和锯木厂残屑、农业残余物、城市和工业有机废物或专用能源作物。它是一种传统能源的替代物，有利于环境，可以持续，这是因为生物能所产生的二氧化碳会被植物循环利用，植物吸收二氧化碳，用于光合作用和细胞呼吸。

生物质有很多用途

生物质可用来生产热力、电力、液化和气化燃料（例如产自谷物和纤维素的乙醇、产自含油种子和废弃油脂的生物柴油和产自厌氧消化的生物气）、固体燃料（粒状和块状）以及其它产品。

产自树皮、木材或植物叶子的纤维素纤维是用来生产热力和电力的极好选择，因为它们的能效比普通的农业给料要高。跟其它生物质能源相比，木材的优势包括储存时间较长，储存成本较低，散装密度较高（运输成本较低），水和化肥用量较少，并且已建立起收集系统。

生物质作为燃料比农作物好

跟用作燃料的农作物相比，使用来自木材和森林残屑的生物质作为燃料是较好的选择，因为这不会对粮食价格造成压力。2008年联合国粮农组织就粮食价格飞涨召开的高峰会议公布的一份报告指出，鉴于世界粮食保障、能源和可持续发展的需要，应对生物燃料所提出的挑战和机会至关重要。[18]

加拿大的纸浆和造纸业目前用来自树皮、刨花和锯屑等林业副产品的生物质来满足其60%的能源需求。加拿大林业界通过再利用木片和残屑作为生物质能源，将其对化石燃料的依赖减少一半以上。因此，加拿大林业界成为减少温室气体排放的领先行业。

加拿大有91%的原始森林覆盖

加拿大占世界森林覆盖面积的9%

加拿大的森林在减缓气候变化方面起着重要作用

总体来说，加拿大尚未有针对气候变化的森林法律，但是SFI、CSA和FSC BC有具体的针对气候变化的认证标准。

—— 北美洲Indufor《国际森林管理法律框架和认证标准比较》，2016年[20]

一片可持续的加拿大森林

加拿大的森林+
领导气候变化

加拿大拥有世界全部森林覆盖的9%，这意味着该国在减缓气候变化方面起着重要作用。[19] 加拿大林业界依照世界上最严苛的一些环保法律和法规来运营，并有综合性的守法与执法机制予以支持。

加拿大不准采伐的受保护林地比任何其它国家都要多。加拿大的受管理森林每年只有不到百分之一受到采伐，而且伐木地区必须立即得到更新。加拿大有91%的原始森林覆盖率，[21] 多于任何其它国家，二十多年来，其毁林率几乎为零。

加拿大是森林认证的领先国家

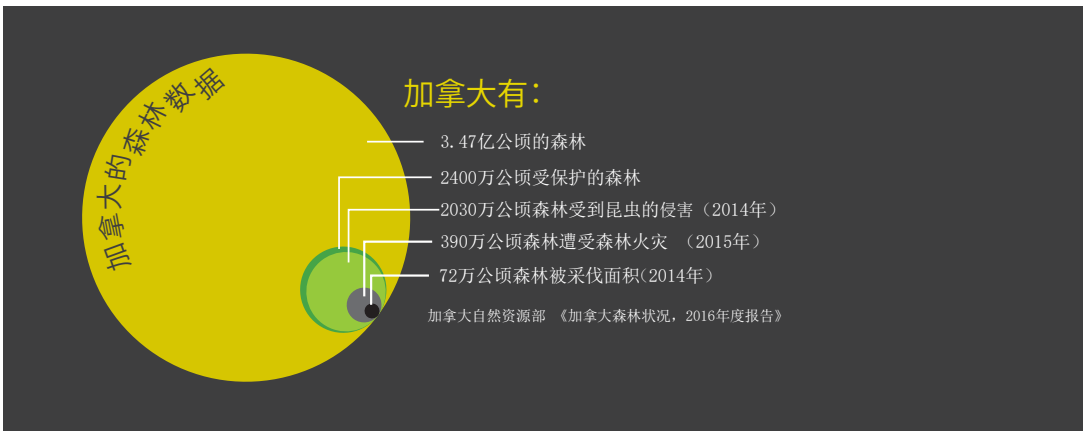
第三方森林认证是极好的工具，验证林产品是否来自合法、可持续的来源。在森林管理和林业实践的独立认证方面，加拿大是世界领先国家，其认证林地比任何其它国家都要多。目前，全世界只有10%的森林经过认证，而加拿大拥有的认证林地占全世界认证林地的37%以上。

加拿大采用的三种独立的森林认证体系——加拿大标准协会（CSA）可持续森林管理标准、森林管理委员会（FSC）和可持续林业倡议（SFI）——都提供保证：伐木地区再造森林，法律得到遵守，禁止擅自伐木或非法砍伐。

在北美洲，进入初级加工厂的被伐木材几乎100%转化为可销售产品或转化为有用能源。[22]首选是木材和其它木产品。但是，纤维还作为木片被用来制造复合产品和纸张，作为锯屑被用来生产生物能。

加拿大是森林研究的领先国家

加拿大的林产品行业在研究与开发方面进行投资，以改善森林管理实践、生产与加工技术、造纸工艺和建筑技术。该行业通过更高效的材料搬运和燃料节减措施，降低了伐木和运输的能源消耗。



世界上只有10%的森林经过认证

加拿大拥有最多的认证林地

认证是由独立的第三方进行的

碳优先联盟

加拿大将如何达到其减少温室气体排放量的宏伟目标？政府采购是答案的一部分。碳优先联盟鼓励政府部门在基础设施开支和采购方面全都选择订购碳密度最低的选项。

碳优先联盟是由大约20个组织组成的团体。包括环保、林业、可再生燃料和可持续化工团体，以及加拿大林产品创新研究院、加拿大铁路协会和加拿大气候论坛等组织。

加拿大各级政府每年采购大约$1,000亿货物和服务，而且我国即将在基础设施方面做出重大投资——仅联邦政府就保证在未来10年里花费$600亿在基础设施上。用最简单的方式表述，碳优先就是从产自石油和天然气的化石燃料和产品转到不排放温室气体的可再生产品，例如来自管理良好的森林的木材。

木材，INTERFOR 锯木厂，ACORN 分部·照片来源: TAIKOKO SHOIN CO. LTD.

森林认证＋
纤维采购原则

森林认证标准

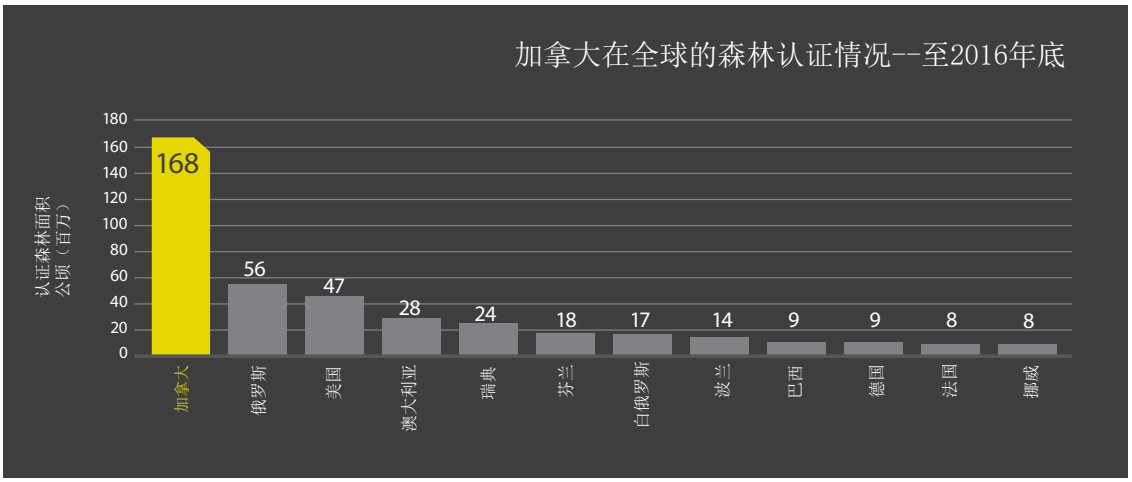
独立的森林认证提供批准印章，向客户表明他们所购买的产品是来自按照综合性环境、社会和经济标准进行管理的森林。第三方审核机构进行仔细评估，确认长期采伐可以持续、无未经授权或非法的伐木行为、野生生物的生境受到维护、土壤和水质得到维持等等，然后才发放证书。

三种标准都设有林业公司必须跨越的高门槛。CSA和SFI标准都在世界上最大的森林认证体系——森林认证认可计划（PEFC）之下得到全球承认。FSC采用地区标准，得到全球承认。SFI是北美洲最大的森林认证体系。

纤维采购原则

在选择和使用纸张和木材时，应寻找接受下列原则的负责任来源所提供的产品：

- 合法采伐木材
- 迅速更新森林
- 减少废物，支持回收和循环利用
- 减少温室气体，帮助抗击气候变化
- 欢迎对他们如何管理森林进行独立审查



全球各地政府的政策鼓励采用木材

很多企业有方针表明优先采购木材产品

消费者寻找对生态有利的认证标签

加拿大政府的“MY TREE”应用程序

该应用程序列出加拿大的本土树木及其耐寒区域，以便加拿大人选择适合于他们当地环境的树木。用户可以用智能手机的GPS来识别加拿大的耐寒区。

他们还可用触屏来确定哪些本土树木已适应其所在地和加拿大其它耐寒区的气候。用户可以在应用程序中看到加拿大每种本土树木的照片、插图和基本资料。

Available on the iPhone App Store

ANDROID APP ON Google play

“30－30”气候变化挑战

加拿大林产品行业承诺在2030年前每年清除3000万吨二氧化碳，这将达到联邦政府2030年气候变化减缓目标的13%以上。FPAC在其“30－30”气候变化挑战报告中正式确认这一保证：fpac.ca/30by30.

不列颠哥伦比亚省UBC地球科学大楼 • 照片来源：WWW.NATURALLYWOOD.COM

成为解决方案的一部分

在减缓气候变化方面，世界上的森林是解决方案的一部分。政界和商界领导人可以通过制定方针、政策和采购程序，鼓励使用更多来自管理良好的森林的林产品，从而襄助一臂之力。

个人和社区团体也可通过选择来自管理良好的森林的产品来起到作用。他们还可以支持鼓励高层木制建筑物和当地社区植树等事物的政策和方案。

政府在采取行动

在很多欧洲国家，旨在减少温室气体排放的法律正在导致增加木材使用量。将木材归类为或考虑木材作为优先建筑材料也有增加趋势。国家建筑法规的修改鼓励多层木材建筑物。

在加拿大，不列颠哥伦比亚省和魁北克省政府的政策鼓励在公共建筑物中使用木材。

不列颠哥伦比亚大学18层Brock Commons高层木制住宅楼于2017年完工。这是一幢重木混合建筑物，融合了水泥和钢材。同年，魁北克省建成一幢八层的高楼和一幢十三层的高楼。英国因有四幢至少八层高的木制大楼而引以为豪。瑞典也有一幢八层高的木制大楼，还有计划建造一幢十九层的大楼。

作为推广碳中性公共服务的一部分，新西兰政府规定应考虑将木材或木产品作为政府资助、高达四层的新建筑物的主要结构材料。

欧洲联盟成员国就一项有约束性的目标达成协议：到2020年，其能源总产出中的可再生能源（即生物质、生物气、风力、太阳、水力和地热等能源）比例要达到20%。

企业在采取行动

企业如何回应跟气候变化有关的问题反映了他们对企业社会责任的承诺。很多大型企业有采购方针，优先考虑依照加拿大采用的三种独立认证体系认证的林产品。目前正在发展监管链认证，从经过认证、管理良好的森林开始追踪纤维，直到终端用户，以满足消费者对认证木材和纸产品日益增长的需求。

芝加哥气候交易所认可独立认证作为可持续森林管理的证明。该交易所为世界各地的企业提供服务，满足其需要。该交易所将二氧化碳等温室气体的自愿减排和法律约束减排跟排放量交易和抵销项目整合起来。

资源管理人员在森林规划活动中将气候变化考虑在内，选择会增强森林韧性、较有可能在未来的气候中生存的树种。

消费者会选择管理良好的森林所出产的产品

从家具到建筑供应品、打印纸张、标签和包装材料，消费者在购买用于家庭、办公室和日常生活的大量物品时，会寻找对生态有利的认证标签。这些标签是产品来自管理良好的森林的标识，是应对气候变化的解决方法之一 。

我们需要对气候变化采取紧急行动

采用林产品是答案的一部分

加拿大的林产品生产商已做好提供帮助的准备

虽然减缓气候变化的许多解决方案是很困难的，但是有一种办法很容易，那就是寻找更多途径来使用我们知道是来自合法、可持续来源的林产品。

不列颠哥伦比亚省列治文奥林匹克椭圆速滑馆 • 照片来源：WWW.NATURALLYWOOD.COM

立即应对气候变化
使用木材

如今，我们比以往任何时候都有必要想方设法减轻对地球环境和有限资源的压力。通过选择碳足迹较轻的产品和减少废物，我们现在和将来都能对气候变化施加真正的影响。

随着世界人口的增长和许多地区生活标准的提高，我们特别迫切地需要采取行动。大气中的二氧化碳浓度会造成不可逆转的气候变化，导致水源短缺、作物减产和更多的动植物品种灭绝，我们必须在此之前采取行动。

虽然许多解决方案是很困难的，但有一种办法很容易，那就是寻找更多途径来使用我们知道是来自合法、可持续来源的林产品。

加拿大在满足世界对可持续管理的森林所提供产品的需求方面有独特的地位。我们的森林行业更新被采伐地区，承诺合法伐木，邀请业外人士审查林业实践，承诺在整个供应链实现碳中性。自1990年代初以来，加拿大林业界已显著地减轻引起气候变化的足迹，纸浆和造纸厂的排放量降低了66%。

随着世界许多地区的人口增长和生活标准攀升，对资源的需求量继续逐步增加。我们可以更多地依靠可再生资源，例如受到负责任的管理的森林所出产的加拿大木材产品，从而减轻世界环境负担。

1. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change (Chapter 11). Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Working Group III. www.ipcc.ch/report/ar5/wg3
2. The State of Canada's Forests, Annual Report 2016. Natural Resources Canada. www.nrcan.gc.ca/forests/report/16496
3. Climate change and fire. Natural Resources Canada. www.nrcan.gc.ca/forests/fire-insects-disturbances/fire/13155
4. Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report 2015. International Energy Agency. www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf
5. 2015 Global Carbon Budget. UN World Meteorological Organization. https://public.wmo.int/en/media/news/global-carbon-budget-released
6. Forest carbon. Natural Resources Canada. www.nrcan.gc.ca/forests/climate-change/forest-carbon/13085
7. 2015 Global Forest Resources Assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/forest-resources-assessment/en/
8. Climate Change Mitigation Options in British Columbia's Forests: A Primer, 2016. G. Peterson St-Laurent and G. Hoberg. http://carbon.sites.olt.ubc.ca/files/2012/01/Primer_Climate-Change-Mitigation-Options-in-BC_.pdf
9. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Working Group III. www.ipcc.ch/report/ar5/wg3
10. Association of BC Forest Professionals Climate Change Subcommittee Submission to B.C.'s Climate Leadership Plan. Association of BC Forest Professionals. https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/116/2016/08/SUB-098_Association-of-BC-Forest-Professionals.pdf
11. Does harvesting in Canada's forests contribute to climate change? Natural Resources Canada 2007. http://publications.gc.ca/collections/collection_2007/nrcan-rncan/Fo93-1-1-2007E.pdf
12. Evaluation of Forest Disturbances Sub-Activity 2011. Natural Resources Canada. http://www.nrcan.gc.ca/evaluation/reports/2011/804
13. The State of Canada's Forests, Annual Report 2016. Natural Resources Canada. www.nrcan.gc.ca/forests/report/16496
14. A Comparative Life Cycle Assessment of Two Multistory Residential Buildings: Cross-Laminated Timber vs. Concrete Slab and Column with Light Gauge Steel Walls 2013. FPInnovations. https://fpinnovations.ca/Extranet/Pages/AssetDetails.aspx?item=/Extranet/Assets/ResearchReportsWP/3063.pdf#.WL1-JPkrJhE
15. Looking Up: Tall Wood Buildings Around the World. reThink Wood. www.rethinkwood.com/sites/default/files/Tall_Wood_Buildings_Around_the_World_Mass_Timber_Gallery.pdf
16. Carbon Fact Sheet 2017. Canadian Wood Council. http://cwc.ca/wp-content/uploads/2017/02/Carbon-Fact-Sheet-February-7-2017.pdf
17. Thermal Performance of Light-Frame Assemblies: International Building Series No. 5. Canadian Wood Council.
18. http://cwc.ca/wp-content/uploads/publications-IBS5_Thermal_SMC_v2.pdf
19. The State of Food Insecurity in the World 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/3/a-i0291e.pdf
20. International Comparison of Forest Management Legal Frameworks and Certification Standards, Indufor North America, 2016. www.fpac.ca/canadian-forestry-industry/publications
21. The State of Canada's Forests, Annual Report 2016. Natural Resources Canada. www.nrcan.gc.ca/forests/report/16496
22. World Resources 2000-2001, People and ecosystems: The fraying web of life. World Resources Institute. www.wri.org/publication/world-resources-2000-2001
23. Utilization of Harvested Wood by the North American Forest Products Industry, 2012. J. Bowyer, S. Bratkovich, and K. Fernholz. www.dovetailinc.org

FPAC.ca
APFC.ca

naturally:wood®

加拿大林产品协会（FPAC）是加拿大木材、纸浆和纸张生产商在政府、贸易和环境事务方面的全国性和国际性喉舌。
FPAC.CA · @FPAC_APFC · /FPAC.APFC

“自然：木材”是由林业创新投资公司开发的综合性信息资源，宣传向全球供应对环境负责的优质林产品的不列颠哥伦比亚省，这些林产品都是来自受到可持续管理的森林。Naturallywood.com

一幢现代化生态建筑物的外立面

©2017