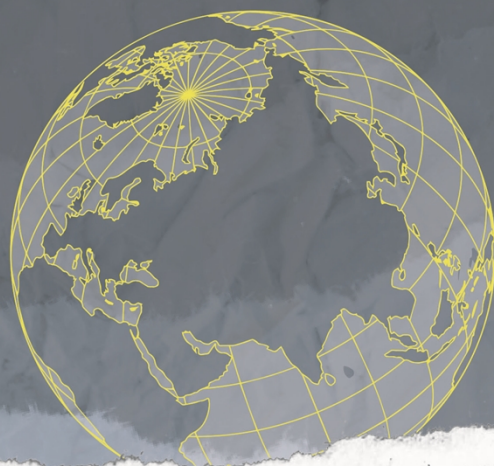


全球造纸工业现状报告

行业变迁：森林、人类、气候所面临的新挑战和新机遇

20
18



© Copyright 2018 Environmental Paper Network

主编: Joshua Martin and Mandy Haggith

EPN 谨向参编审定人员致谢: Lafcadio Cortesi, Danna Smith, Otto Miettinen, Josh Axelrod, Beth Porter, Monika Noelle, Kim Porter, Valerie Langer, Jens Wieting, Steven Blacksmith and Merel van der Mark

EPN 谨向参编审定人员致谢: Lafcadio Cortesi, Danna Smith, Otto Miettinen, Josh Axelrod, Beth Porter, Monika Noelle, Kim Porter and Merel van der Mark

环境纸张网络 (The Environmental Paper Network, EPN) 是一个由 140 多个民间社会组织组成的共同致力于《全球纸张愿景》的全球网络。这一愿景承载着人类的共同目标, 即在纸浆和造纸工业及其他领域实现变革, 通过纸制品的生产和使用为地球上的生命创造一个清洁、健康、公正和可持续的未来。
<http://www.environmentalpaper.org>

设计排版: NineBar Creative
<http://www.ninebarcreative.com>

网络资源首发。若需打印, 请使用达到环保纸数据库 (EcoPaper Database: <http://epd.canopyplanet.org>) 指定的“优质环保”规格纸张
双面打印。
<http://epd.canopyplanet.org>

概要	2
简介	7
1 • 减少全球纸制品消耗, 促进纸制品公平利众	8
2 • 最大限度的回收利用	16
3 • 保证担负社会责任	26
4 • 负责任地原料收集	33
5 • 减少温室气体排放	46
6 • 确保清洁生产	57
7 • 保证透明度和诚信	65
参考文献 & 作者简介	74

目录

概要

全球造纸业现状报告 · 2018

环境纸张网络 (Environmental Paper Network , EPN) 是一个由民间社会组织组成的致力于实现《全球纸张愿景》的全球联盟。这一共同这一共同愿景的概述为：

我们拥有一个共同的愿景：希望林业、纸浆和造纸业为所有地球上的生命贡献一个清洁、健康、公正、可持续的未来。我们寻求一个有着崭新消费模式的世界：能够满足全人类的需求，物尽其用、消费有度。纸制品生产更少依赖于原生林木，不以破坏生物多样性和森林为代价，最大限度回收利用；尊重人权，包括当地居民的土地所有权，提供就业，形成有益、和谐、公平的社会影响。我们寻求成功的纸浆和造纸业变革之路，通过环境友好的原料收集，使用低碳、可再生能源，生产用水零污染排放，为气候变化问题的解决做出贡献。我们愿与各方达成完全透明的合作，为共同实现此愿景而努力！

本报告提供与《全球纸张愿景》的各个目标有关的全球纸浆和造纸业现状概述。报告还着眼于未来，以及全球纸浆和造纸业所面临的社会、环境风险与机遇。各章节都对该行业未来几年内将会出现的关键问题提出了独到见解。

在研究当前和未来行业所面临的各种社会和环境问题时，本报告确定了如下若干主题：

- 纸制品消耗水平不可持续，全球范围内的纸制品消耗稳步增长，尤其是亚洲；而在全球某些地区，特别是非洲，纸制品的获得便利性仍不平等。
- 造纸业持续扩张，亚洲和南美洲尤其如此。在这个资源受限的世界里，《全球纸张愿景》的所有关注重点都体现出了产业区域调整 and 扩张的挑战。
- 造纸业对气候变化有着重大影响，影响范围涉及原生纤维采集、以及从生产直至产品的全生命周期，因此应紧紧抓住机遇，通过更好的土地管理和原材料采集来减少温室气体排放。各利益相关方须团结一致，把林业放到应对气候变化行动的最前沿。
- 从全球来看，全球主题数据和地区间数据的可获得性存在巨大差距。由于测量标准化和数据上报的缺失，在比较数据时往往存在困难。
- 市场上的企业领导潜力巨大且不断强化，有助于从实际层面推动变革，但往往在执行和推动自愿承诺方面明显滞后。需要提升紧迫感和透明度，以快速找到足以应对气候变化和森林濒危的合作解决方案。

减少全球纸张消费，促进纸张公平利众

《全球纸张愿景》的首个目标是减少全球纸制品消耗，促进纸制品公平利众。然而，纸制品的消耗在逐年稳步增长，近期已超过每年 4 亿吨的耗量¹。其中，中国、美国和日本的消耗量超过一半，欧洲的消耗量达四分之一。整个非洲大陆的消耗量仅占全球的 2%³。全球平均每人每年要消耗 55 公斤的纸制品，而就区域耗量来看，北美最高，达到全球均值的 4 倍（215 公斤/人）⁴。北美的纸制品消耗量略有减少，而亚洲的消耗量则明显升高，推动了造纸业的有计划扩张。在全球范围内，超过一半的纸制品用于包装，这一数量还在增加⁵，因此包装业需大力提升纸制品利用率并减少浪费。这份报告着重介绍了纸质包装和纸巾产品是如何推动纸业发展的，并提出对全球解决方案的需求。

最大限度的回收利用

该愿景的第二个目标是将再生纤维含量最大化。如今，全球纸制品生产正发生地域性转移，北美和欧洲的产量下降，与此同时世界多国都在建立新的造纸业基地。仅亚洲就提供了全球近一半的纸浆和纸制品，在过去难以获取纸制品的人群中开辟新的纸制品市场。

这进一步刺激了生产，进而对环境产生巨大威胁。回收利用是快速降低纸制品生产不利影响的关键，这样既能保护环境质量，也能让世界更多的人受益。尽管回收纸在造纸业的市场份额在持续增加⁶，但仍有很大比例的生产根本不使用再生纤维。

此外，目前各细分领域产品中的再生纤维使用量分布并不一致：尽管许多新闻纸和包装纸使用了超过 50% 的再生纤维⁷，但印刷纸和书写纸的再生纤维使用量全球平均来看只有 8%⁸，仍有很大的改进空间。通过更有效地控制污染，在发展中国家实行强有力的回收制度，再生纤维的使用量在达到技术支持的上限之前⁹，仍可增加近一倍。该报告还发现，数据收集存在很大差异，并强调了对回收率的进一步深化对比研究。在某种程度上来说，这需要有更标准化的全球报告制度。

保证担负社会责任

第三个目标是确保担负社会责任。不论是北半球的北方针叶林和温带森林区，还是非洲、东南亚和南美洲的热带、亚热带森林区当地居民都在与所有纸浆生产区抗争，不断争取维护自己的权利。例如，印尼的亚洲浆纸业公司 (Asia Pulp & Paper) 和亚洲太平洋资源国际有限公司 (Asia Pacific Resources International Ltd.)，巴西的非布利亚公司 (Fibria)，莫桑比克的波特西尔领航者公司 (Navigator Company Portugal)，以及加拿大的各类纸业公司皆因业务操作与本土居民产生了冲突。

在其他国家也存在类似的冲突，如智利、乌拉圭、泰国、印度和南非，大片的桉树和洋槐纸浆种植园取代了森林和人类聚居区，导致水位降低，对农村社区产生了负面影响。公司和政府有责任确保在行动之前获得本土居民的“自由、事先知情同意 (FPIC)”¹⁰，以确保减轻负面影响并提供补偿。进步的纸业公司会尊重受影响社区拒绝建造种植园和工厂的权利，并与他们寻求合作，打造同盟和利益共享，为其经济的多元化发展提供支持。

负责任地采用原料

第四个目标是负责任地采用原料。2014 年，全球以原生纤维为原料，生产了约 1.72 亿吨纸浆¹¹。尽管一半以上的纸浆是北美和欧洲生产的¹²，但是新工厂的所在地主要集中在南美和亚洲（包括俄罗斯）。大约有 1300 万吨纸浆来自于木材的替代品（主要是农业替代品）¹³，但除北美地区的替代品使用量有所增长外，其总体下降趋势仍令人担忧。过去，中国的农业废纤维占其纸浆产量的一半以上，但最近出现了大规模转向木质造纸的趋势：中国的非木材纸浆产量在 2004 年达到顶峰，有 1,050 万吨之多，但在 2015 年却降至 350 万吨¹⁴。令人担忧的是持续的森林采伐：联合国粮食及农业组织 (FAO) 数据显示，从 2010 年到 2015 年每年有 760 万公顷的森林消失，每年增加 430 万公顷，每年净减少森林面积达 330 万公顷¹⁵。

然而，粮农组织将“人工林”或工业用材林同样定义为森林，没有考虑到自然森林变成纸浆种植园的巨大损失。更令人担忧的是，全球范围内原始森林地貌的消失，自2000年以来减少了7.2%，2003年至2013年期间¹⁶森林消失的速度更是提升了两倍，寻根究底还在于伐木（造成了37%的损失），包括伐木造纸。

然而并非只有坏消息：非法采伐的现象有了显著改善，森林管理委员会（FSC）认证的林地面积大大增加，尽管其间也存在些许争议。2017年9月，FSC认证管理的森林面积达197,817,395公顷¹⁷，约为全球范围内认证的永久森林土地使用面积的9%¹⁸。总的来说，纸制品的纤维来源仍然是一个非常敏感的问题，全球森林在未来几年里仍面临着风险和机遇。纸制品采购公司应了解纸制品的纤维来源，承诺避免森林砍伐，并采取强有力的措施确保实现保护森林的承诺，始终优先考虑采用替代品，避免使用原生纤维。

减少温室气体排放

第五个目标是减少温室气体排放，温室气体排放主要来自与造纸和包装有关的土地使用变更、生产和废品处理。烧柴为生产纸浆的能量是该行业最大的排放源（40%），当然还有其他因素引人担忧，泥炭地（特别是在印度尼西亚）的破坏造成大量碳排放，以及纸制品填埋引起的甲烷排放¹⁹。

高储碳森林²⁰保护及全球范围内的植树造林对实现新的国际气候目标发挥着至关重要的作用，需要造纸商提升社会责任感，齐心协力，团结一致。在生产方面，全球范围的生产效率有所提升²¹。南欧、北美和南美的工厂通常比瑞典和芬兰的工厂更依赖于化石燃料²²，人们可以进一步改进这些工厂的技术。其中一个关键解决方案就是利用再生纸，相比于原生纸，再生纸对气候变化产生的影响会减少一半以上²³。在纸制品的全部生命周期中，人们需更多地关注纸对缓解气候变化的作用，应对纸的生产废弃全过程中碳通量进行真实科学的计算，并减少所有包括化石燃料、生物源和土地利用变更所导致的温室气体排放。至关重要，纸浆和造纸行业应支持各国政府采取强有力的气候行动。

确保清洁生产

第六个目标是确保清洁生产。纸浆和造纸业是世界上最大的污染源之一，也是淡水（制造一张A4纸需要20升水）和能源（占世界能源的4%）消耗最大的行业之一。该行业是化学品密集型产业，有毒化学物质排放到水道中会污染河流，破坏生态系统，这些物质经生物积聚后最终会进入食物链。

氯漂白问题尤为严重，尽管与无元素氯(ECF)技术相比，全无氯(TCF)技术在减少污染和水使用方面优势尽显，但其使用情况依旧少见，且还在下降。纸浆和造纸厂也会释放空气污染微粒物质(PM2.5)、氮和硫氧化物也会影响公众健康。本报告发现，北美工业面临着产业现代化、采用清洁技术的需求和机遇，以减少污染排放，弥补与其他地区工厂之间的差距。

从宏观层面来看这些交叉问题，全球纸浆和造纸行业及相关利益攸关方在助力打造人类所需的，合乎道义的可续未来方面还需更进一步。纸制品在全球社会中扮演着重要的角色，有益于教育、卫生和民主。我们相信，如果各方通力合作，推动《全球纸张愿景》提及的必要变革，纸浆和造纸行业的转型便指日可待。我们希望该报告及其突出强调的发展趋势能强化全球纸浆和造纸行业应对社会和环境挑战的紧迫性，加速行动，积极抓住机会，实施长期的解决方案。

保证透明度和诚信度

第七个目标是保证透明度和诚信度。近年来，透明工具数量激增，有约束性和非约束性工具（包括碳排放披露指数、Forest 500 雨林评级机构、纽约森林宣言和世界自然基金会的环境造纸业指数），纸浆和造纸企业、零售商在原料采购方面的信息披露也不断增长。与此同时，《全球纸张愿景》的其他主要内容还缺乏透明度和问责制，需要建立更有效的信息报告和披露制度。该领域的金融家尤其缺乏，在对已部署的环境和社会保障措施的审查中，高级金融家们的得分都很低²⁴。此外，报告还发现，亚洲、拉丁美洲和非洲的纸浆和造纸企业在提高透明度方面落后于全球。

简介

环境纸张网络(The Environmental Paper Network, EPN) 是一个由 140 多个民间社会组织组成的共同致力于《全球纸张愿景》的全球网络。这一愿景表达了我们的共同目标,即在纸浆和造纸业及其他领域中实现变革,通过纸制品的生产和使用为地球上的所有生命创造一个清洁、健康、公正和可持续的未来做出贡献。

环境纸张网络定期发布造纸业报告,追踪纸浆和纸制品的生产和消费趋势,监督愿景进展状况。这份 2018 年报告是第三份此类文件,也是我们对该行业的首次全球评估。在全球森林和气候变化即将进入关键时期之际,我们邀请行业专家分享造纸业和公众社会所将面临的与关键问题和机遇相关的数据、见解和建议。

《全球纸张愿景》呼吁全球造纸业、消费者、零售商、政府、投资方和非政府组织(NGO)承诺采取包括以下优先事项在内的紧急行动,通过以下方式促进纸制品的全方位循环利用:

- 1 • 减少全球纸制品消费,促进纸制品公平利众
- 2 • 最大限度的回收利用
- 3 • 保证担负社会责任
- 4 • 负责任地采用原料
- 5 • 减少温室气体排放
- 6 • 确保清洁生产
- 7 • 保证透明度和诚信度

全球纸浆和造纸业对地球资源、居民、气候都有重大影响,这些影响或积极或消极。通过审核测度《全球纸张愿景》进展的关键数据点和定性指标,我们的目标是提升各方对这些影响的理解和认识,促进对话。我们希望所有利益相关方能采取紧急行动,共同努力,加速纸浆和造纸业的社会和环境转型变革。

1

减少全球纸制品消耗，促进纸制品公平利众

领衔作者: Mandy Haggith, 国际环境纸张网络(EPN-International)协调员

减少全球纸制品消耗的需要

众所周知，纸制品通过教育、交流、安全和卫生为人类社会带来巨大效益。《全球纸张愿景》展望未来，描绘出一个理想的世界状态，纸制品更具价值，人类对纸制品的消耗不会造成环境或社会危害，所有人都能够公平使用纸制品资源。目前，纸制品生产对森林系统、其他生态系统、水质、空气质量、地下水资源、全球气候以及地方社区产生了广泛的负面影响。此外，纸制品消费极不均衡，一些国家难以获取纸制品资源，而一些国家的消耗水平却居高不下且浪费严重。我们应设法在不增加总需求，不加大资源压力的情况下，让所有人都能公平地获取纸制品资源。要达到这一目标，就应让高于全球平均消耗水平的群体降低消耗。

因此，《全球纸张愿景》的第一个重要议题就是“减少全球纸制品消耗，促进纸制品公平利众”，呼吁行业、消费者、零售商、政府、投资者和非政府组织（NGO）承诺采取行动，开展以下优先事项：

- 鼓励高实效、低耗量的纸制品使用，并为目前处于贫困线以下的人们找到解决办法，共享纸制品带来的益处。（纸制品贫困线为 30 公斤/年，联合国教科文组织定义的教育和社会民主参与所必需的纸制品消耗水平。）
- 促进创新体制、推动设计和技术发展，降低木质纤维的消耗量，确保效率最大化。

- 积极合作，引导消费者减少不必要的纸制品消耗。
- 探索纸的替代品，同时认识和避免塑料产品、数字产品及其他替代品可能造成的温室气体排放等负面影响。

不均衡的全球纸制品资源获取现状

纸制品的使用量逐年增加，在过去的半世纪里增长了四倍¹。2014 年，全球纸制品年产量首次达到 4 亿吨²（讽刺的是，同年的大气二氧化碳含量超过了百万分之四百）。其中，中国（1.06 亿吨）、美国（7100 万吨）和日本（2700 万吨）的消费量超过了一半，欧洲的消费量占四分之一（9200 万吨）；而整个非洲大陆的消费耗量仅占全球的 2%，每年仅消耗 800 万吨。大洋洲和拉丁美洲等地约占 8%³。

对人均消费数据的探索也揭示出一个更为微妙的现状。全球平均每人每年消耗 55 公斤纸制品。北美地区的消费量达到了全球平均值的四倍（215 公斤），而非洲的平均消费量仅为 7 公斤。中国的人均消费水平略高于全球均值，为 76 公斤。东欧与中国的水平相近（77 公斤），西欧的人均消费量几乎是东欧和中国的两倍（147 公斤）。人均消费量前十的国家中，有七个在欧洲⁴。

第1章

减少全球纸张消耗，促进纸张公平利众

图1：各地区人均纸制品消费量

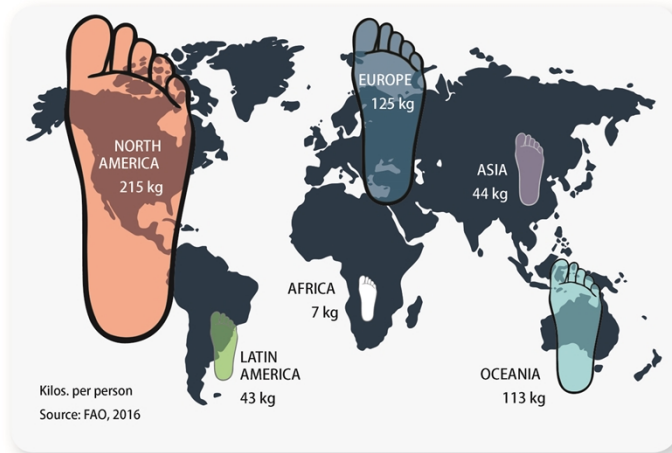
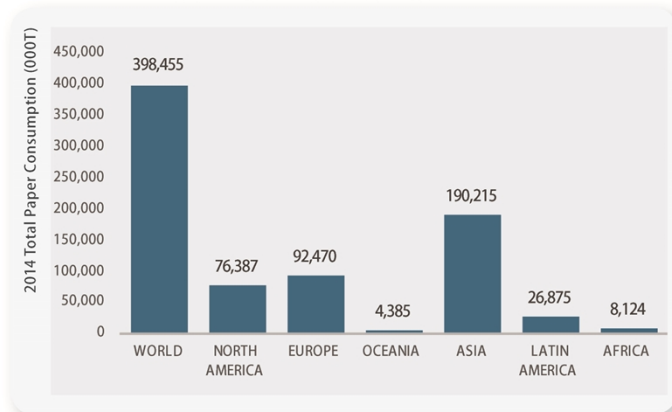


图2：各地区纸制品消费总量



来源：联合国粮食与农业组织，2016

Twenty-six countries have more than double the global average of per capita paper consumption (in kg per person per year) ⁵:

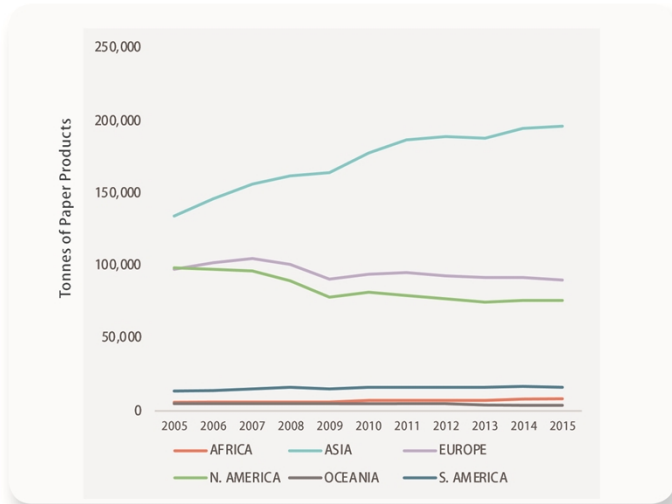
- Luxembourg (277)
- Germany (251)
- Austria (249)
- Slovenia (247)
- Belgium (241)
- USA (222)
- Japan (214)
- Finland (200)
- Denmark (198)
- New Zealand (189)
- Republic of Korea (186)
- Netherlands (183)
- Italy (170)
- Sweden (165)
- Canada (150)
- Spain (149)
- Australia (146)
- UK (145)
- Poland (143)
- France (137)
- Cayman Islands (135)
- Switzerland (132)
- United Arab Emirates (130)
- Czech Republic (126)
- Slovakia (118)
- Croatia (111)

第 1 章

减少全球纸张消耗，促进纸张公平利众

一些国家的人均纸制品消费量少之又少，在统计时计为零。其中除阿富汗外都是非洲国家，包括：布隆迪、刚果民主共和国、厄立特里亚、几内亚、利比里亚、塞拉利昂和索马里。亚洲的消费增长率是最快的。例如，印度的人均消耗水平仅为 9 公斤，如果印度市场均耗增长达到全球平均水平，其庞大的人口数量将导致全球纸制品消费量增长 15%，每年会额外消耗 6000 万吨的纸制品⁶。管理这种增长压力是个真正令人担忧的问题，如下图所示：

图 3：2005年-2015年各地区纸制品消费总量

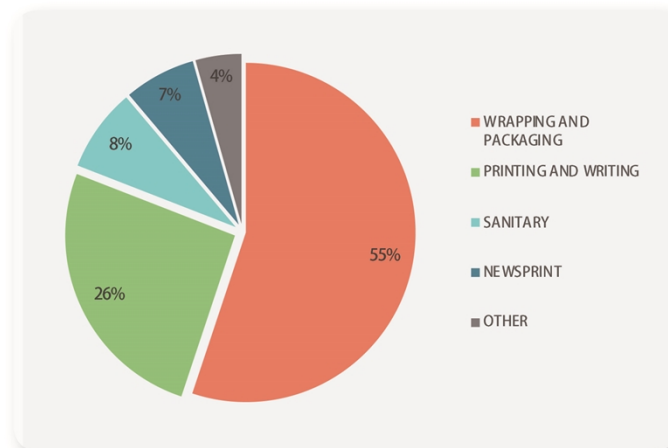


来源：联合国粮食与农业组织⁷

纸制品的用途

全球一半以上的纸制品用于包装（箱板纸和瓦楞板纸），近年来包装用纸的消费量持续增加（见下图）。在欧洲和北美的一些国家，印刷和书写纸的消费量大幅减少，约占全球纸制品用量的四分之一。自 2010 年以来，新闻纸和印刷纸的全球用量都有所减少。消费量增长最快的是卫生纸（纸巾），尽管目前其在全球总量中的占比还不到 10%。

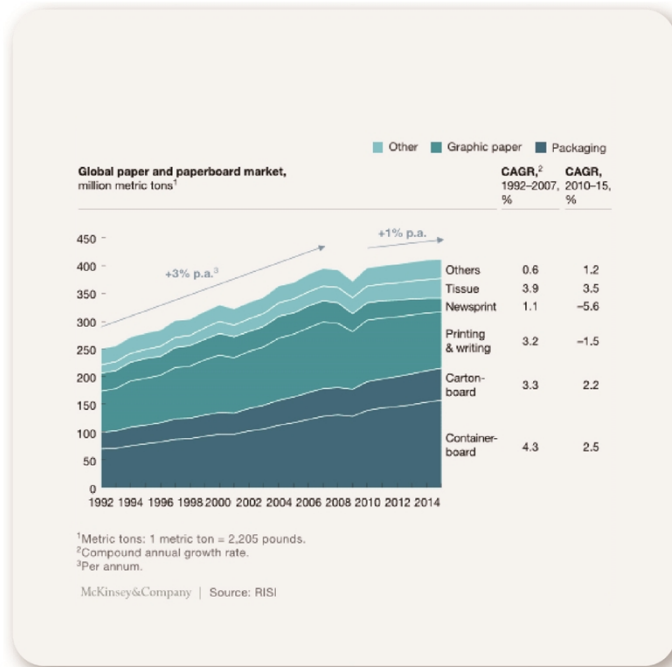
图 4：各类纸制品的全球消费量占比（吨）



来源：国际纸浆与纸制品组织（Pulp and Paper International, PPI）⁸

下图展现的是纸制品使用的行业变化趋势。

图 5：全球纸制品和纸板市场（百万公吨）



来源：麦肯锡公司/RISI⁹

纸制品效用

在减少纸制品消耗的同时，一个有效概念是“纸制品效用”。一些纸制品的使用具有相当大的社会效益，因此有很高的效用。除此之外的纸制品使用或是没有社会效益，或是使用周期有限，亦或者有寿命更长的一种或多种替代品，这些纸制品的使用被认为是效用低下。通过对不同纸制品的效用调查得知，诸如法律文书、护照、钞票、医疗记录、厕纸和书籍等用纸具有很高的效用；未读的杂志、不需要的直邮邮件（垃圾邮件）、过度包装和一次性杯子的用纸效用较低。

减少大用量而低效用的纸制品使用，在避免不利后果的同时会带来很大的影响。整治过度包装可大幅提升纸制品效用。另一方面，纸巾的效用低，但其用量也相对较低，所以减少纸巾的使用所能带来的影响有限。书籍用纸的用量大，但是效用也相应较高，减少书籍用纸的使用不受人们欢迎，也限制了无法接触到数字设备的人群对信息的获取。

高效使用纸制品的成功案例¹²

- 著名户外运动品牌，巴塔哥尼亚公司（Patagonia）为客户提供用纸更少、可循环利用的产品包装。该包装在降低成本、减少浪费的同时也助力公司实现产品销售的大幅增长。过去，巴塔哥尼亚公司用挂纸板标签的塑料袋包装产品，单位成本 20 美分。

后来，他们转为使用纸质包装，类似于杂货店使用的小型包装袋，该包装更加环保，单位成本 16 美分。如今，该公司直接采用了卷捆式包装设计，只需一张可回收纸板和两根橡皮筋即可完成包装，单位成本仅为 6 美分。该包装的一大优势在于，允许顾客触摸产品，利于销售。

- 公爵原味(Duchy Originals)重新设计了巧克力包装盒，在减轻产品重量的同时也压缩了 48% 的包装空间。同时也自我定位为优雅而环保，因此产品销量飙升。仅这一重新设计就节省了 8.9 吨的包装用料，相当于 231 棵树、890 万公升的水、58 吨的碳排放和 10.7 吨的其他空气、水和固体污染物。

- 森斯伯瑞连锁超市(Sainsbury)将卫生纸卷直径减少了 11 毫米，极大地降低了纸制品总耗量，而且每年减少 500 辆次大型汽车运输，每年碳排放量减少 140 吨 10。

- 惠普公司(Hewlett-Packard)的运营证明，过度包装并不意味着里面的商品能得到更好的保护。该公司重新设计了打印机外包装，用部分透明的可循环包装箱取代了装填缓冲材料的纸板箱。该设计将整体包装用料减少了 90%，破损率反而下降了 5%，因为人们在接触时可看到里面的货物，处理起来会小心 11。

- 沃达丰集团(Vodafone)是全球最大的电信企业之一，在 2009 年至 2012 年期间其纸制品消费量从每年 3300 万张纸减少到 650 万张，减少了近 80%，相当于少砍 3000 多棵树，每年为集团节省成本 350 万英镑。

通过“一天一页纸”的员工活动监控纸制品使用，争取每天只使用一页纸。公司将办公室打印机的数量减少到每 125 名员工共用一台打印机；采用办公桌轮用制(办公室员工仅在有需要的时候才能分配到办公桌，或轮流使用，而不是给每个员工都分配办公桌)；并集中精力帮 25 位纸制品消耗“大户”找到改变其打印行为的方法。

- 英国的零售和银行合作组织(UK Retail and Co-operative Group)通过改变员工的工作方式，鼓励了新颖灵活的工作流程，实现了惊人的纸制品效率。这些工作流程充分利用数字技术，成功地将员工从繁冗的纸质信息中，从办公桌旁解放了出来。集团鼓励员工“清理”他们的纸质工作区域，将大量材料做数字化归档，减少集团内部的纸制品使用，使得纸制品用量降低了 71%。更令人惊讶的是，这种变化节省了额外的财务开支。在集团迁至新办公楼时，轻纸化办公为他们减少了一整个楼层的办公空间，因此节省了 2,000 万英镑。

- 金融企业标准人寿保险公司(Standard Life)咨询了 150 多万名股东。结果表明，只有 6% 的股东希望收到纸质邮件。纸质年报的邮寄发布实际上降低了公司在股东中的受欢迎程度。因此公司采取行动，在三年内削减了 50% 的纸制品用量。

- 欧洲最大的非政府环保组织——皇家鸟类保护协会 (Royal Society for the Protection of Birds)，决定提高“纸制品环保意识”。该组织测算出内部的纸制品最低用量，通过实施印前审阅和双面打印等简单措施在短短 3 个月内就减少了 22% 的用量。
- 英国邮局 (UK Post) 重新设计了顾客收据，每年节省 75 万卷收据纸。如果全部展开连起来长 149,000 公里，相当于地月距离的一半。

避免负面的替代效应

需进一步调查的是，构思不周的纸制品节约措施可能会轻易迁移纸制品使用的影响，在使用替代品的过程中造成问题。例如，用不可回收的塑料包装来代替纸袋。面对“纸还是塑料”的选择，我们往往两者都不提倡。

研究的一个重要课题就是“纸制品与数字化”。例如书籍、杂志、账单、公司报告这些图像和书写纸应用正从纸质形式转向电子化。这类纸质产品产生了广泛的积极影响（例如，纸计算器生命周期计算工具）。但是在许多情况下，电子化替代品的影响并不容易界定。例如对书籍等商品的生命周期的评估，在比较纸质版和电子化产品的能源或气候变化成本后，得出在电子阅读器上看多少本书，其单位能源成本才会低于纸质书籍。但是这些研究很少能充分测量出数字设备在整个生命周期中所产生的影响，包括生产过程中使用的所有矿物和报废回收处理后产生的影响。我们还应通过对已知和未知影响的充分分析来评估一些节约纸制品的概念。

其他有替代作用的纸制品节约措施还包括：用烘干机或可洗的毛巾代替纸巾和手巾；用塑料包装代替纸质包装；用棉质、毛料或其他纺织品代替纤维胶和人造丝衣物。另一个典型措施就是用可重复使用的塑料、金属、陶瓷容器替换一次性纸杯。产品的整个生命周期评估涵盖了多次清洗产生的影响，其替代效应非常明显。¹³

未来所要面对的关键问题和机遇

- 人们越来越认同避免使用一次性纸制品的必要性（除卫生纸之外）。作为纸制品浪费的典型，一次性纸杯在过去一年里一直是人们关注的焦点。EPN 在 2016 年 9 月启动的“Cupifesto”行动，得到了 EPN 会员组织在全球范围内的响应。也有鼓励客户自带或使用可重复使用杯子的“Cup Conscious Cafes”运动；德国的一些城市实施了市级共用杯计划；许多饮品连锁店为自带杯子的顾客提供折扣；社会上也存在着有关收费和税收的政治讨论；媒体对一次性纸制品问题也表现出了极大的兴趣。人们对一次性杯子的态度发生了改变并落实在行动上，未来，人类会更加珍惜纸资源，减少对于有优质替代品却仍要使用纸制品制作一次性用品的这类行为。
- 包装用纸占去了全球纸制品消耗的半壁江山，也是如今降低纸制品消耗的最大切入点。特别是网络零售业的快速发展推动了瓦楞纸盒的大量使用，人们有必要找到可多次使用的替代品。其实，可重复使用的包装盒已经颇有市场了。

- 正如上述案例显示，高效用的纸制品使用会带来许多连锁效益：轻质包装可以促进产品销售 减少破损 降低运输排放；减少垃圾邮件可以提高公司的信誉、声誉；减少行政用纸可以省去大笔成本、缩小储存空间、节约邮费和时间；此外，还可以减少对林木、水、大气以及当地社区造成的压力。

- 纸制品使用会对气候变化造成的不利影响，该问题虽然严重，但是还未得到人们的重视。减少纸制品消耗，也可为减少温室气体排放、提高纸制品效用贡献力量。“减少纸制品消耗”和“变革纸制品使用”的运动都强调人类为成功打造低碳未来而需做出的文化、行为转变。对纸制品进行更全面的生命周期评估，也将有助于突出节省纸制品对减少温室气体排放的促进作用。

2

最大限度地回收利用

领衔作者: Susan Kinsella, 执行董事

纸制品回收再利用的前景

成功的纸纤维回收系统是一种循环系统，它需要具备以下几点：

- 充足且适宜的再生纤维来源。
- 高效的工业回收基础设施。
- 对可再生产品的需求。
- 对可重复利用以及可回收资源的激励措施。

《全球纸张愿景》(The Global Paper Vision) 列出了推动该系统实现上述目标的七项措施。每项措施都提供了前进的机会，同时也支持在其他领域的完善。这份《愿景》建议行业、消费者、零售商、政府、投资者以及非政府组织 (NGO) 承诺在以下重要事项上采取行

- 最大限度地提升所有等级的纸张和纸制品中的再生纤维含量，最大限度提升使用后纤维含量，研发额外的100% 再生纸制品。
- 通过在合适的产品中最大限度地提高可重复利用性和可回收性来减少浪费。
- 积极支持再生纸的制造，包括改进可回收纸制品的收集系统。
- 增加其他回收材料(例如可持续种植、农业残余物以及生产之后的再生纸制品)作为纸制品纤维来源。
- 极少使用原生树纤维制造纸制品。

- 通过产品设计最大限度地提高纤维效率，并尽可能地降低纸制品的基础重量。

- 取消鼓励使用自然资源而非重复利用或再循环资源的激励措施，取消鼓励销毁、焚烧而非回收再利用的激励措施。

《全球纸张愿景》中的一些举措正逐渐展露成效，尤其是在纤维采集和基础设施建设等方面。

结合在生纤维含量对于应对纸制品生产挑战、加强循环经济以及最大限度地降低造纸业生产的影响，正变得越发重要。新的市场需求的持续增长和全球纸制品生产的不断扩大需要优先考虑再生纸产能，不断增加和微调纸制品的再生纤维含量，消除降低可回收性的因素，并最终使目前的再生纸用量增加一倍。

与此同时，各国需要合作创建统一的数据，以便准确地衡量和比较各自的进展，并分析最有效的后续举措。

造纸业快速迁移的影响

1970年，美国、加拿大、西欧和日本的造纸商生产了全球超过85%的纸制品¹，主要供这些国家的企业和公民使用。今天，北美和欧洲在全球纸制品产量的占比下降，而许多国家正在建造新的造纸产业。亚洲的纸浆和纸制品产量在1970年时仅占全球总量的15%，而现在已占到了近50%。仅在中国，过去二十年来其产能迅速增长，已经成为领先的纸制品生产国²，提供了全球25%的纸制品³。而长期处于造纸业领先地位的美国，则在2009年退居为全球第二⁴。

第二章

最大限度地回收利用

图1：纸制品和纸板的年产量（千吨）以及占世界总量的百分比⁵

地区	1970	1980	1990	2000	2010	2015
世界	128,029	174,186	238,238	323,139	399,795	406,295
非洲	908	1,572	2,766	2,916	3,824	3,563
	1%	1%	1%	1%	1%	1%
北美洲*	57,370	72,545	88,431	107,406	88,519	82,984
	45%	42%	37%	33%	22%	20%
拉丁美洲 & 加勒比海*	3,759	7,149	10,805	14,194	20,721	21,157
	3%	4%	4.5%	4%	5%	5%
亚洲	19,035	32,074	54,708	94,984	174,622	190,618
	15%	18%	23%	29%	44%	47%
欧洲	38,741	50,057	68,057	99,921	108,037	104,076
	30%	29%	28.50%	31%	27%	26%
大洋洲	1,514	2,061	2,813	3,718	4,072	3,898
	1%	1%	1%	1%	1%	1%
苏联	6,701	8,729	10,657			
	5%	5%	4.5%			

* 美国粮农组织的统计数据《林产品年鉴》中显示，美洲自 2005 年起被纳入“北美”地区。后将中美洲划归到“拉丁美洲和加勒比海地区”中。2006 年之前的统计数据在此表中进行了调整，将“北美”限定为美国和加拿大，中美洲的统计数据被划归到“南美洲”。苏联在 1970、1980 和 1990 年为独立地区，但在 2000 年、2010 年和 2015 年，“俄罗斯联邦”被划归到欧洲。

这种地理上的迁移带来了一些让人欣喜的进步，包括新的再生纸生产厂和再生纸技术的进步。它还过去几乎无法获得纸制品的大量人口开辟了纸制品市场，尤其是在中国和印度。这种新的需求反过来也刺激了纸制品产量的不断增长。自 1985 年以来，全球纸制品产量已翻一番，2015 年^{6,7} 达到了 4.06 亿吨以上。预计其将按照全球 1.1% 的年平均增长率持续增长，并在 2030 年达到 4.82 亿公吨⁸。

地球是否能够承受持续增长的生产？

在今后不到十五年的时间里，造纸量还将增加近 20%，这不仅令人担心更多资源会被破坏，其中不仅包括森林、水源，以及用于制造工业化学品和必要添加剂的原材料。它提出了所需能源将由谁提供，以及是否会有加大温室气体排放和空气污染这两个紧迫的问题。

但这些因素都可以通过提升再生纸生产来得到缓解。而这种现象也正在发生。Pöyry 报告称，在过去的 35 年内，再生纸制品在造纸业的市场份额增长了 28%，截至 2014 年增加了 2.33 亿公吨。木浆纸市场份额下降了 27%，达到 1.67 亿吨⁹。

如果再生纸生产继续增加其在全球的份额，可能会成为迅速降低造纸业产量的关键。通过这种方式，纸制品生产不仅可以使更多人受益，还可以保护环境质量。

再生纸：最大限度降低纸制品生产影响的关键

根据环境纸张网络 (Environmental Paper Network) 的统计¹⁰ 显示，生产再生纸含量较高的纸制品在几乎所有的标准上都有着显著的环境效益。

图 2：再生纸与原生纸的环境因素比较

	1 metric tonne of 100% RECYCLED PAPER instead of virgin paper SAVES	1 metric tonne of 100% RECYCLED NEWSPRINT instead of virgin paper SAVES
FRESH WOOD AND EQUIVALENT TREES	4.4 metric tonnes of wood, equivalent to 26 trees	2.3 metric tonnes of wood, equivalent to 14 trees
TOTAL ENERGY	39%	23%
GREENHOUSE GASES	58%	64%
WATER USAGE	9%	25%
OCEAN ACIDIFICATION	56%	74%
HAZARDOUS AIR POLLUTANTS (HAP)	13%	46%
MERCURY EMISSIONS	20%	38%
DIOXIN EMISSIONS	26%	93%

再生纸浆生产与原生纸浆生产的对比

对生产同一产品的不同纸浆选择能够显示出再生纤维的优势。例如，对于制造北美大部分印刷品和办公用纸来说，生产一短吨此类纸浆需要超过 4 吨的新鲜树木。但生产一吨的同样纸浆，只不过需要 1.4 吨的回收纸制品。即便是考虑到了回收过程中纤维的消耗，其利用效率也得到了很大的提高。最重要的是，使用再生纤维减少了对木纤维的需求，森林因此也得到了保护。

图3: 生产一吨纸浆所需的纤维量¹¹
(短吨)

TYPE OF PULP	VOLUME OF REQUIRED MATERIAL	VOLUME EFFICIENCY
Virgin Chemical (Kraft)	4.4 tons of fresh trees ¹²	23%
Virgin Mechanical (Groundwood)	2.2 tons of fresh trees	45%
Recycled	1.4 tons of recovered paper	71%

通过提高回收纸制品的质量，可以进一步提高再生纸浆的生产效率。高质量的分拣减少了进料包中的不可回收物（例如玻璃、塑料、金属等）以及不适合特定制浆程序的纸质材料，（例如新闻报纸或是瓦楞纸箱等不能用于高级脱墨纸浆，但可用于生产许多其他纸制品的纸浆）

回收纸制品收集系统是建立循环经济的基础

在全球纸制品生产系统中最大限度地利用再生纤维，意味着确保回收工厂能够为其正在生产的特定产品提供足够且合适的回收纤维。这表明，许多国家必须增加，或者在某些情况下，必须启动回收收集程序，以满足不断增长的需求。幸运的是，这类举措正在进行，再生纤维收集在世界许多地区达到了很高的水平。RISI 信息和数据公司报告称，2012 年全球生产的纸制品和纸板中有 57% 被回收和再利用，预计在 2028 年回收率将达到 64%。¹³

2015 年，世界可持续发展工商理事会（World Business Council for Sustainable Development）报告称，发达国家纸制品和纸板的回收率已接近实际可达到的峰值，报告指出这一回收率在美国接近 70%，在欧洲超过 70%，在日本接近 80%¹⁴。由于某些纸制品不可回收（例如纸巾）或被污染，或是可能用于其他目的（如动物草垫），又或者因太分散而不易收集（例如处在某些乡村或偏远地区），因此其回收率不可能达到 100%

当然，回收的纤维在被纳入新产品之前，还没有真正再生，因此回收计划需要市场将材料引入到再生产品制造中去。中国的再生纸生产厂曾从北美、欧洲等国家大量进口回收材料，同时中国还在建立自己的内部废纸收集系统，并越来越多地施行进口规则，即便会降低产量，也要提高材料的品质要求。¹⁵如今，中国宣布准备集中精力提高环境质量，根据“国门利剑”政策，中方出台了更严格的质量要求，有效地终止了过去广受欢迎的大部分纤维进口，促使世界各地的废纸出口商争先恐后地寻找新的市场。¹⁶

第二章

最大限度地回收利用

国际森林和造纸业协会理事会(ICFPA)报告称,全球纸制品回收率是造纸厂可利用回收纸制品量与全球纸制品和纸板消耗量之比。一方面,这种计算方式包含了被用于新产品生产的实际回收纸制品数量,这样一来就能将可能已被焚烧的那部分剔除出去,计算出真正的回收纸的数量;另一方面,由于其中大部分纤维可能出口并应用于其他国家的造纸厂,因此它代表的未必是该地区实际纸制品生产中包含的纤维量。

ICFPA 指出,由于其全球各地成员采用不同的定义和统计方式,所以无法提供一致的全球回收率数据。对此形成统一的对比能让数据收集更加准确细致。

图 4: 2013年的选定回收率 (通过比较收集与利用率计算得出¹⁷)

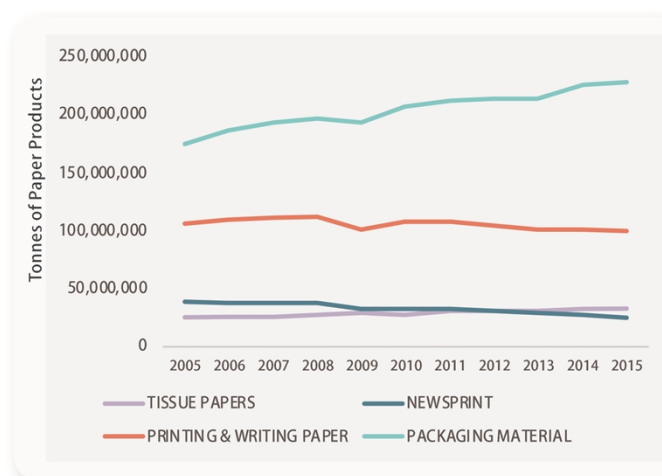
	PAPER RECYCLING RATE	NOTES
WORLDWIDE (RISI)¹⁸	57.9%	Percentage of recovered paper used by paper and paperboard mills as a percent of global paper and paperboard consumption.
AUSTRALIA	85%	Approximately half used domestically, with the balance exported to Asia.
JAPAN	80.4%	Promotes development of lighter paper and recycled products, research and development.
EUROPE (REPORT FROM CEPI)	72%	Paper fibre is recycled an average of 3.5 times, compared to world average of 2.4.
CANADA	70%	Decreased slightly since 2011, as the use of newsprint and graphic paper declines.
UNITED STATES	64%	The American Forest & Paper Association's goal for 2020 is 70% paper recovery. In 2016 it reported 67.2%. ¹⁹
SOUTH AFRICA	61%	Working towards a circular economy to reduce landfills and recover valuable raw materials.
BRAZIL	48%	Helped develop recycling cooperatives, improving quality of life, income, and social inclusion for participants.
CHINA	44.7%	China reports a wastepaper utilisation rate in its mills of 72%.

此外，可获得的回收数据并不反映所收集材料的品质，而这一品质则会影响最终的丢弃量。例如，许多美国的回收计划会回收混杂在瓶子、罐头以及其他可回收物中的废纸，然后用于生产劣质纸制品。当工厂收到不可利用的纸品，甚至是非纸类污染物（如玻璃和塑料）时，都会为妨碍纸制品的回收²⁰。这还增加了再生纸厂的成本和困难，例如生产打印纸和书写纸的工厂，它们需要特定类型的纸制品（如回收的办公用纸），而这些回收纸却混杂在纸制品中，成捆地运送到不需要它们的工厂。分拣不当会模糊对特定等级回收纸的可获得性的准确评估。例如，许多造纸业专家报告称，回收的办公用纸总量正在减少，未来可能不足以用于纸制品生产。但是，很大一部分可用回收纸都被“隐藏”在了那些混合纸捆中，导致它们最后无法被那些不能使用混合纸制品生产打印纸或书写纸的厂家获得。更精准的回收纸分类将分拣出大部分已回收的办公用纸，以便将其输送到对应的工厂。

造纸厂如何利用回收纸制品

在过去十年中，全球对新闻用纸的需求一直在下降（见图 5）。最近，北美和欧洲对打印和书写/图纸的需求也在下降。但对纸巾和纸板制品的需求一直在增长，尤其是在像中国和印度等城市化和新中产阶级逐渐崛起的新兴市场²¹。

图 5: 2005年–2015年，按选定的产品类型划分的全球纸制品消费量



资料来源：粮农组织年鉴统计；联合国森林制品，食品以及农业组织

据称有超过 50% 的造纸纤维来自回收纸²²，但仅提供单个复合数据点，则不能显示出不同等级的纸制品和纸制品的平均再生利用率差距很大这一事实。纵观全球，许多新闻用纸和包装等级纸制品的再生纸含量通常在 50% 以上。纸巾类产品的再生纤维²³含量约为三分之一。当今世界上许多工厂都在使用再生纤维，这的确是件好消息。

与此同时，仍有很大比例的纸制品生产厂完全不使用再生纸纤维。一个主要的例子就是打印纸和书写纸的生产，全球平均回收率²⁴仅为约8%，据粮农组织称，这部分产量仍占全球纸制品总产量的四分之一²⁵。

图 6: 各级纸制品中包含再生纸浆的全球平均百分比^{26,27}

PAPER GRADE	PERCENT OF WORLD PRODUCTION	AVERAGED PERCENTAGE OF RECYCLED PULP
Paperboard, Wrapping and Packaging Paper	57%	56%
Printing & Writing	25%	8%
Sanitary & Household Tissue	8%	34%
Newsprint	6%	68%
Other	4%	27%

尽管新近开工的造纸业在新闻用纸和包装级纸制品中使用高比例的回收纸纤维，但在打印纸和书写级纸制品中所用的含量却很低。中国甚至从远在地球另一边的南美工厂进口原木纸浆，用于生产原生纤维制造的打印纸和书写纸。在美国，尽管许多复印纸和印刷纸品牌号称是100%的再生纸，但在2006年时²⁸，整个打印纸和书写纸等级的纸制品再生纤维含量仅为6%，且此后几乎没有再提升过。可惜的是，全球大多数新建和计划建造中的造纸厂在生产打印纸和书写用纸时（包括复印纸），似乎很少，或根本不含任何再生纸成分。

这一点为什么很重要？大多数打印和书写等级的纸制品都是用化学纸浆生产的。图3显示，一短吨纸浆需要4.4短吨的新鲜树木来生产。这是在所有指标中，对环境构成最严重负面影响的纸制品等级。因此，在打印纸和书写纸中加入高等级再生纤维，对于最大限度降低纸制品生产的环境影响有着重要作用。

此外，尽管纸板级纸制品的整体再生纸含量普遍较高，但该市场的某些等级与打印纸和书写纸等级具有相似的特征，包括使用平均含量较低的回收纸浆，且在其生产过程中负面影响较高等。这些等级的纸制品，包括化妆品、药品和高端玩具的包装，也应成为增加再生纸成分的目标。

对精准度量标准的需求

随着全球回收数据收集的增加，需求改进变得更加迫切。目前，全球没有如何判断是否统计在内的标准，同时上报数据也存在很大的差异。当总数据统计时跨越的类别过多，或数据收集的流程差距过大，又或收集依据并行逻辑时，则会产生误导性的结果。相比而言，高质量全面且总体一致的报告可以揭示回收系统中的严重缺陷，同时重点突出一些突破性的机会，从而提升结构更为严密的可持续性。

举个例子，粮农组织 2015 年报告中的统计数据可能导致大众认为回收利用率已经很高。毕竟，这份报告显示 2015 年世界纸制品和纸板产量为 406,295,000 吨，回收纸制品量为 225,106,000 吨，回收纸用量似乎占到了总产量的 55%。但因以下若干原因，导致这种对比带有误导性：

- 这份报告将制造过程结束时的成品纸制品和尚未转化为再生纸浆的回收材料的原始收集数据进行比较。它把该过程中的两个不同部分进行比较，但由于未考虑两个不同生产阶段之间发生的损失，因而未能准确输出实际回收的再利用材料的数量。同时，它也没有考虑在运送至工厂前，这类纸制品可能发生的各种低效情况，如分拣、加工、污染和错误投放（送至错误类型的生产厂，尤其是混合捆包）等。
- 不同地区之间对于一些术语、定义或理解是不一致的，如回收纸制品、消费以及计算回收率时应包含哪些因素等。
- 正如 Van Ewijk 等人³⁰所讨论的那样，回收纸制品量与纸制品总产量的简单比较，表明了一比一的代替率。但这并未反映木纤维与再生纤维之间制浆效率的差异（见图 3）
- 汇总回收率掩盖了不同等级的再生成分之间的重大差异，以及每种等级的生产对环境影响的显著差异。

总结

- 在过去的五十年内，主要的造纸地区已从北美和西欧转移到亚洲，尤其是中国。这种转变开辟了更大的造纸市场，为曾经很难获取纸制品的广大人口解决了难题，刺激了人们对纸制品日益增长的需求。
- 增加再生纤维的使用可以降低造纸对环境的影响，从而在为人们提供更多益处的同时保证了环境质量。
- 虽然再生纸生产厂在全球范围内不断增加，但再生能力仍有很大的增长空间，尤其是打印纸和书写纸生产厂。
- 分解回收指标揭示了关键但隐晦的数据点，例如回收纤维分拣质量以及不同纸类之间回收的大范围变化，以确定需要改进的滞后区域。
- 世界各地的纤维收集系统的回收规模不断扩大，但全球定义、数据收集以及报告方式需要标准化，以便可靠地追踪进度、成果和需求。

后续举措

再生回收是一种完整的循环系统，需要互惠的系统和基础设施。即使是在近五十年前开始进行大规模社区回收计划的北美地区，该系统仍需要更为完善的管理和整合。因此，为了能将纸厂供应方面的功能发挥到最佳，全球的纸制品回收系统自然需要做出更多改进：

- 设定更高的目标，将再生成分纳入所有纸品等级，通过改进后的新技术和新设计来接受并加以利用。
- 仔细检查材料的效率潜力，以最大限度地提高再生成分，包括已处于较高水平的产品也是如此。
- 专注于适合各种造纸厂需求的优质回收品分拣，以消除污染（例如非纤维材料）和废料（不适合特定工厂的纤维材料）
- 通过进口或发展当地的回收收集计划，利用经济有效的收集方法为造纸厂提供所需的稳定供应以及更高质量的回收纸制品。
- 确保回收纸制品保存在回收系统中，在该系统中，它可以被多次回收利用，且每次都能降低环境影响，而不是转移到焚烧或垃圾填埋场。

- 持续评估回收机会，减少或消除系统中使用的添加剂、化学物质以及废品的产生。
- 全面一致的标准化回收术语、定义、指标以及报告方式全球体系，例如计算回收纸制品数量以及回收率，以及测量和描述成品中的再生成分。

全球造纸业已率先将再生成分纳入其生产方式，尽管也存在巨大的差异和不一致性。通过更有效的控制污染，可利用的回收纸制品数量在达到其上限技术潜力之前仍可翻倍³¹。

重新思考毫无必要的关于回收限制的传统假设，且实施鼓励严格追求最佳材料效率的激励措施，将有助于该行业大幅度降低生产对环境的影响。通过最大限度地回收利用，全球造纸业将能更好支持全球人民不断提高生活水平，同时也能够在环境和经济两方面实现可持续生产。

3

保证担负社会责任

领衔作者：Patrick Anderson, 森林居民项目

介绍

超过一亿公顷面积的森林供应着纸浆和造纸业生产。此外，纸浆木种植园面积达数千万公顷，主要分布在热带地区的前林地。这些种植园在建立时往往没有尊重依赖丛林的当地社区，包括许多土著人的权利。

土著人民拥有国际法条款承认的权利，有权同意或拒绝会给他们带来影响的发展计划，越来越多的纸浆和造纸企业也承诺尊重这些权利以及受其业务影响的当地社区的权利。然而，这些社会承诺的实施和对过去危害的拟议补救措施进展缓慢。与此同时，该行业继续在整个热带地区扩张，使土著人民和当地社区不断更换居住地并陷入贫困当中。

参与纸浆和纸制品生产和供应的所有各方都需要对其购买和生产行为所产生的社会影响负责。首先是履行尊重人权的政策，并要求供应商汇报他们尊重人权的事实。当纸浆和纸张生产的负面社会后果被揭示时，除非公司能够解决问题，否则客户必须调查他们的供应商并停止购买。该领域的投资者也应该履行此类职责。

《全球纸张愿景》呼吁行业、消费者、零售商、政府、投资者和非政府组织（NGO）承诺采取包含以下优先事项的行动：

- 认同、尊重和保护人权，遵守并主动促进基本就业、社会标准¹，以及保护人权的相关国际协议²。
- 确保在原料产地和工业生产地，获得当地社区和民众基于自由表达、事前置和知情之后的共识³和同意。
- 认同、尊重和保护土著居民和当地社区的法定和历史传统赋予的掌控传统土地和保护文化特性的权利。
- 认同、尊重和保护当地社区拥有健康环境的权利，以及作为主要利益相关者参与土地使用规划的参与权。
- 认同、尊重和保障工人，包括分包商的工人，享有就业权益和安全工作环境的权利。
- 促进社区和劳动者的所有权，促进规模与当地社区相匹配的造纸业发展，以及造纸业中小企业的多样化。
- 尊重和支持建立在长期社会和环境愿景基础上的，且与当地社区和商业状况相融合的地方经济。

土地权利斗争

从北半球⁴的北方和温带森林,到非洲,东南亚和南美洲的森林地区,所有纸浆木材生产地区的土著人都在努力争取对其权利的尊重。

在巴西,桉树纸浆木种植园的土地征用仍然存在冲突,这些种植园占据了数十名土著人的土地。目前,巴西有超过 750 万公顷的桉树种植园分布在广阔的单一环境⁵之中,反对者称之为“绿色沙漠”。反对者指出,除了占据社区土地外,这些种植园还消耗了大量的水资源,导致邻近的溪流和农田干涸,破坏水质和水生系统。在圣埃斯皮里图州,其种植园与土著人和当地社区⁶长期存在土地权纠纷。近期纸浆工业的扩张主要发生在巴西欠发达的内陆州,那里土地价格较低,政府管理力度较弱,民间社会在捍卫基本权利方面面临更大的挑战。

在马托格罗索州,两家纸浆公司在短短十年间就实现了年产纸浆超过 450 万吨的产能,造成了桉树种植园的迅速扩张,目前占地已近 100 万公顷。由于种植园创造的就业机会很少,所以这种土地使用变更导致了农村人口外流。坚持在种植园周围留下来的社区遭受水资源短缺的困扰,且种植园中使用的农业有毒物质也对其土地造成了污染。另一家大型工厂建在亚马逊边境;在巴西最贫穷的州之一:马拉尼昂州。当其试图为其种植园占领土地时,该公司被指控占据了几个传统社区的土地,坏毁当地人的花园和供水,并威胁人们离开其土地。

在智利,纸浆和造纸公司与土著人和传统居民爆发了激烈冲突,这些公司是在皮诺切特军事独裁统治期间从政府手中获得的土地。1990 年恢复民主制度后,马普切人开始重新主张他们的权利,包括承认他们的文化传统,对土地的所有权以及自治的要求。多年来,矛盾冲突愈演愈烈,声称代表马普切人的团体采取了更激烈的抗议活动,包括焚烧木料运输车。政府针对性地颁布了反恐怖法案,并在部分地区实施军管来保护企业权益。除了土地冲突之外,智利也存在因种植园造成的水资源短缺,工厂造成的污染以及智利近年来遭受的大规模种植园火灾而引发的冲突。

在印度尼西亚,国家政府在过去的三十年间已批准了 1000 万公顷的林地用于纸浆木种植园,而没有考虑到传统上拥有和管理这些地区的上千个社区。计划在未来十年内还要增加 1000 万公顷(相当于韩国的面积)的纸浆木种植园。印度尼西亚两家最大的造纸公司,亚洲制浆造纸(APP)和亚太资源国际控股有限公司(APRIL)控制的特许经营权和相关供应区域占地近 500 万公顷。2013 年,APP 公司宣布了一项森林保护政策,承诺保护其剩余的森林并尊重当地社区的权利。APP 公司承认其运营与 400 多个社区发生冲突,并开始努力解决这些问题。

然而迄今为止,几乎没有社区因其土地流失而得到补偿。

与此同时,冲突仍在继续。2015年2月,苏门答腊省占碑的社区领袖 Indra Pelani,被一家为 APP 雇佣的安全公司的保安人员绑架并谋杀,其社区被 APP 公司占据。政府将 Indra 的社区租给了 APP 用于纸浆木种植园的开发。尽管 APP 在 Indra Pelani 被谋杀之后做出了承诺,但该社区仍未从 APP 公司拿回其土地。支持社区斗争的印度尼西亚非政府组织仍在敦促纸张购买者,在 APP 和 APRIL 公司解决冲突⁷之前,不要再向其采购产品。

在莫桑比克的 Portucel Moçambique 公司(葡萄牙的 Navigator 公司控股)计划在赞比亚的 Ile-Namarroi 建造一家年产能为 150 万吨的纸浆厂,还有一家生物质发电厂。该造纸厂预计将于 2023 年投入运营。2010 年,国家同意在赞比亚地区的 173,000 公顷划为 Portucel Moçambique 公司的桉树种植园,2011 年,该公司又在马尼卡省又获得了 183,000 公顷土地。2015 年 9 月,该公司开设了非洲最大的苗圃,每年可种植超过 1200 万棵树。

该公司的项目影响了 200 个社区,根据全国农民联盟,União Nacional dos Camponeses 和 ADECRU 统计,直接受影响的有 25,000 个家庭,间接受影响的家庭为 50,000 个。对粮食安全和传统生活至关重要的土地是在未经其同意的情况下从当地社区获取的;咨询会议没有用传统语言举行;社区受到逼迫不可表达其担忧;以土地换取工作的承诺从未实现;土地补偿数目极少或完全没有。一些社区被迫搬迁为人工林让路,当局也没有跟进投诉。种植园已经对邻近农业用地⁸的水资源造成了压力。

其他国家也存在类似的问题,包括智利,乌拉圭,泰国,印度和南非,桉树或金合欢取代森林和受侵犯社区,种植在大面积的纸浆木种植园里,造成了地下水水位下降,并对农村社区⁹产生了负面影响。

土地权冲突不仅限于热带地区。在加拿大魁北克省北部,瓦斯瓦尼的克里第一族正在努力保护其传统的生存狩猎领域内的最后一块完整森林。根据土著人的说法,布罗德巴克河谷 90% 的原始森林已被清理,或因砍伐和 33,000 公里的林业道路分割而退化。作为其主要谋生手段的 62 条传统狩猎线中,仅有 3 条还没有受到林业运营的影响。布罗德巴克河谷是最后一块完整的森林,瓦斯瓦尼人的克里族可以捕到鲟鱼和大眼鲑,并像他们之前无数的先祖一样捕捉驼鹿。

这片河谷面临着到进一步道路铺修和伐木的威胁。虽然 Cree 族确认了其传统领地内狩猎、捕鱼、布设陷阱和收获果实的合法权利,但却无法保护布罗德巴克河谷。保护这片原始森林,将使社区能够继续这些生计活动并在将来保存他们的生活方式。社区要求林业和造纸业调整其计划,并承认 Waswanipi 人 Cree 族的权利。Cree 族希望魁北克政府能够在寻找尊重他们祖先土地¹⁰权利的林业解决方案方面发挥领导作用。

农村经济影响

中国是世界上最大的纸制品生产国。其纸制品的原料主要是农业残留物。在中国各地，农民过去会将水稻、玉米和甘蔗收割后的残留物出售给纸浆厂，这是农村经济的一个重要方面。中国已经关闭了数千家以农业残留物为原料的小型造纸厂，同时鼓励建造几十家专门使用木纤维的新纸浆厂。从农业废弃物转向木纤维的转变造成了上百万个工作岗位的流失。还有另一种选择：中国可以确保新工厂也使用农业残留物并继续发挥“农业纤维”的世界领先地位，以农业耕种¹¹的废弃料维持可持续的纸制品生产。

美国东南部各州的研究人员已经确定造纸业正在威胁当地经济，因为小土主的木材补偿费用往往低于大型林业厂。造纸业集中在少数人手中，在造纸业林木不是占主导地位的地区¹²，农村社区的生活水平降低，贫困和失业率较高，公共教育支出减低。

健康影响

在生产纸浆和漂白纸张时使用的有毒化学品，以及纸浆种植园使用的危险农药和除草剂会对造纸厂员工和位于下游的社区人群的健康造成严重的负面影响。造纸业需对向环境中释放持久性有毒污染物，包括氯，汞，铅和磷，所导致遗留的健康问题，包括癌症，神经失调和生育问题负责。

纸制品的氯漂白仍然很普遍，虽然在逐步放弃元素氯漂白方面取得了一些进展，但在纸张生产中使用任何氯基化学品会导致有毒化合物如二恶英和呋喃进入环境。二恶英和呋喃会引起癌症，还可能引起一系列其他健康问题，包括生殖困难，糖尿病，多动症，过敏，免疫和内分泌系统问题。有关此问题的更多信息，请参阅本报告的“清洁生产”章节。

水资源权

造纸业要使用大量的水，超过了一些国家的淡水总消耗量的 10%，并造成大面积的水污染。这无疑会引起有关水资源和水质的争议。乌拉圭政府因允许芬兰公司 Botnia 公司建造的一家纸浆厂从乌拉圭河水中取水和排污，造成了与阿根廷的跨境冲突。2006 年 6 月，因为没有事先通知工厂可能造成的污染，阿根廷政府将乌拉圭政府告上了海牙国际法庭 (ICJ)，指控其没有告知该纸浆厂的潜在污染。阿根廷还指责 Botnia 公司违反经济合作与发展组织 (OECD) 的指导方针，即 1975 年乌拉圭河规约和赤道原则 - 这是根据世界银行私营部门的主要分支机构，国际金融公司制定的标准评估社会和环境风险指南。除法律冲突之外，乌拉圭还发生了大规模的抗议活动，当地社区对水污染的前景以及桉树种植园导致耕地丧失，以为纸浆厂¹³提供纤维而感到焦虑。

海牙国际法庭裁定，尽管乌拉圭未能通报阿根廷该纸浆厂的运营，但该工厂并没有严重污染河流，因此没有必要关闭纸浆厂。乌拉圭允许该工厂将产量从每年 110 万吨增加到 2013 年的 130 万吨。尽管之前申诉失败，阿根廷仍因工厂提高产量威胁要将乌拉圭诉至国际法庭。

更好的做法

当纸浆和造纸企业开始经营时，必然会对当地社区的经济和社会产生影响。因此公司有责任在开始运营之前寻求社区同意，以确保减轻和补偿负面影响。政府经常忽视伐木和种植园许可证与当地社区权利和资源使用相冲突的事实。这意味着负责任的公司要做的不仅仅是遵循法律要求。进步的造纸公司应尊重受影响社区的权利，包括在其土地上拒绝种植园和工厂的权利，并寻求与社区成为盟友和共同受益者，支持他们的经济多样化。

在加拿大的一些地区，由于条约规定，First Nations 拥有更加安全的土地权利，良好的合作案例就有造纸行业与土著人民一起制定、规划如何利用森林资源实现利益最大化并减少负面影响。例如，在魁北克东部的 Nitassinan 和加拿大拉布拉多省，Innu First Nation 领导了一个基于生态系统的协作规划过程，保证了土著人的传统生计不受林业运营的威胁。这是在长期冲突之后实现的，纽芬兰和拉布拉多省政府在 2001 年与因纽特人达成了一项林业加工协议，允许他们充分参与林业规划。森林监护人制度的参与者包括科学家，因纽特长老，当地社区和林业技术人员，他们共同努力制定基于生态系统的长期林业经营计划，从而化解冲突，建立信任并确保造纸纤维的可持续供应。

这表明，国家、林业和造纸业与土著人和林地社区之间的合作是可能的，也是利于各相关方¹⁴的最佳发展方向。

未来的关键问题和机遇

纸浆和造纸业的企业必须尊重并遵守联合国 (UN) 关于保护人权的宣言和公约：联合国关于土著人权利的宣言；国际劳工组织 (ILO) 保纸浆和造纸业的企业必须尊重并遵守联合国 (UN) 关于保护人权的宣言和公约：联合国关于土著人权利的宣言；国际劳工组织 (ILO) 保护土著人权利公约第 169 号；世界人权宣言 (1948 年)；联合国消除一切形式种族歧视公约 (1966 年)；国际经济、社会和文化权利协议 (1966 年)；和国际公民权利和政治权利协定 (1966 年)。

在计划纸浆木种植和纸张生产的地区，必须尊重土著人民和当地社区给予或保留其对拟开发项目的自由和事先知情同意 (FPIC) 的权利。公司和政府必须承认并尊重土著人控制其传统土地和保护其文化特征，享有健康环境的权利以及他们获得事先知情同意的权利。

公司还必须尊重工人,包括分包商工人,享有有利就业和安全工作环境的权利。其中包括国际劳工组织的基本工作权利:结社自由;组织和集体谈判的权利;废除强迫劳动的;废除雇佣童工;禁止就业和职业歧视(机会和待遇平等)。

造纸业应尊重和支持当地经济和企业,扭转工业单位越大越好的趋势,促进中小型造纸业的企业社区所有制和多样化。生产系统不得妨碍当地粮食生产或危害环境服务或生态系统资源,如水质和公平使用。

企业应认识到它们是土地使用系统的一部分,并应考虑土地使用的间接影响。他们应对所有新建单位进行独立的社会影响评估,包括其原料采购政策和过程的影响,并运用这些评估结果。

除非企业可以证明上述条件已经生效,否则投资者应拒绝资助不可持续的发展,拒绝支持这些企业。希望在全球纸浆和造纸行业进行符合道德的投资的融资方和投资者不应与社会和环境记录较差的公司建立合作关系,并应采取具有约束力的社会和环境标准,要求进行独立的社会审计,而不仅仅依赖于公司提供的信息¹⁵。

4

负责任地采用原料

领衔作者: Sergio Baffoni, 森林保护协调员, 国际环境纸张网络

简介

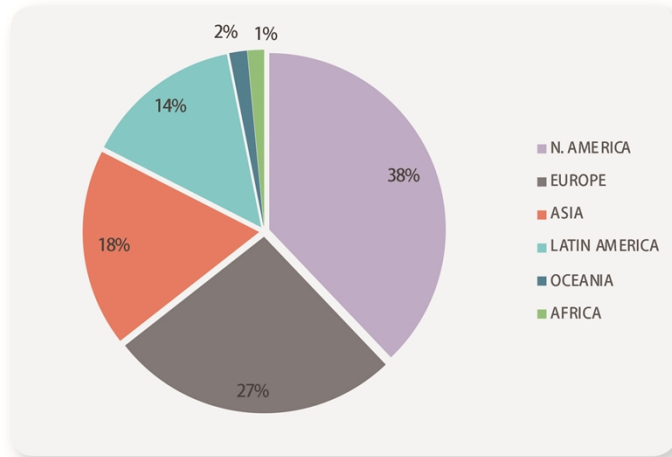
原料采购是《全球纸张愿景》中提出的最复杂问题之一。原木纤维的全球市场几乎是不透明的，是造成森林砍伐和侵犯人权的重要因素。这一重点议题呼吁造纸业、消费者、零售商、政府、投资者和非政府组织（NGO）承诺采取包含以下优先事项的行动：

- 停止与来路不明和非法供应商或经营合作，停止采购其原材料货源。
- 停止使用从濒危和高保护价值的森林，生态系统和栖息地获得的原料，同时避免与此有关的供应商合作。
- 停止使用由天然林或其他高保护价值生态系，生态系统和栖息地转化而来的纸纤维种植园的纤维，同时避免与此有关的供应商合作。
- 停止使用来自泥炭地和造成高碳储存林损失或退化而来的原料，同时避免与此有关的供应商合作。
- 停止与侵犯人权或劳工权利的供应商合作。
- 从拥有可信，独立的第三方认证的森林管理者那里采购用于纸张的原生木纤维。与采用最环保和承担社会责任的管理方式和恢复措施的森林管理者合作。森林管理委员会（Forest Stewardship Council, FSC）是目前唯一接近实现这一目标的国际认证项目。

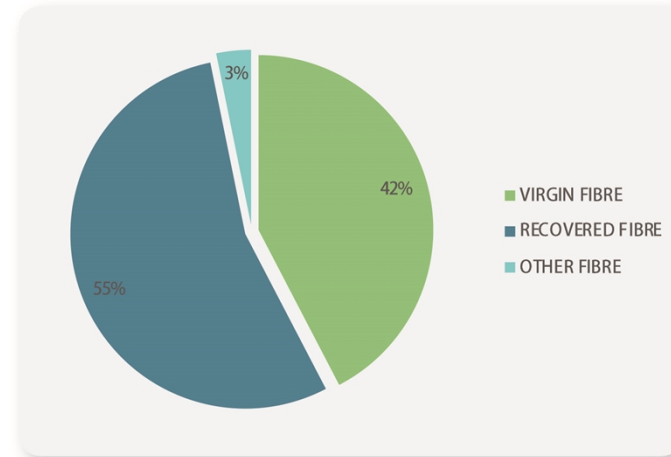
- 避免向误导性的、对环境不负责的森林认证计划采购和进行宣传。
- 支持开发和使用可持续种植和收获的造纸替代作物，其可靠的分析表明它们在环境和社会方面优于其他原生纤维来源，并且不会导致必要的粮食作物或高保护价值生态系统的丧失。
- 在纤维生产中不使用有毒、生物累积或持久性杀虫剂和除草剂。
- 拒绝采购转基因作物的纤维。
- 用“近水”取代“远源”，采用可持续生产和就地取材的方式，尽可能减少运输。

全球纸浆生产

2014年，全球约有1.72亿吨纸浆来自原生纤维（172,926,000吨）。主要的纸浆生产地区是北美（6,540万吨）和欧洲（4,580万吨），其次是亚洲（3,120万吨），拉丁美洲（2,480万吨），大洋洲（280万吨）和非洲（260万吨）¹。在加拿大和俄罗斯等一些国家，纸浆原料主要来自天然林，但在南美洲、亚洲和美国东南部，大部分原生纤维来自于通过改造天然林和其他栖息地而建立的纸浆木种植园。导致土地用途转换的主要是纸浆纤维生产或是生产棕榈油、牛肉、大豆等其他商品。

图1：各地区全球纸浆产量（2014年）²

世界纸浆的很大一部分仍然来自原生木纤维：1.72 亿吨原生纤维，而回收纸为 2.21 亿吨，其他纤维为 1,300 万吨³。虽然回收纸的使用越来越多，但除木材之外的天然纤维的使用正在减少。

图2：全球纸浆生产，根据纤维来源（2014年）⁴

令人失望的是农业废弃纤维的使用趋于减少。发明造纸的中国是一个有趣的研究案例。中国造纸传统上使用农业废弃物，直到 20 世纪 90 年代中期，用于造纸的非木浆的比例超过 50%。但在过去的二十年来，中国已经大规模转向木质纤维造纸⁵。根据 Hawkins Wright 的观点，中国的非木浆生产在 2004 年达到了 1050 万吨的峰值，但在 2015 年⁶已下降至 350 万吨。受到针对技术陈旧的地方小型农业废弃物造纸厂的污染减排计划的推动，2006 年至 2011 年，中国的草浆产能减少了 750 万吨。这在很大程度上取代了新的木浆产能⁷。RISI 预测到 2020 年中国的草浆产能将进一步下滑⁸。

幸运的是在世界其他地区，具备低排放技术的新型现代农业废弃物纸浆厂正处于规划或在建阶段。这可能会扭转全球范围内放弃以农业废弃物造纸的趋势。更多信息可以在侧栏中的农业残留物一项中找到。

关注的关键词

A. 森林因砍伐和森林退化造成的天然林地貌减少

砍伐森林是对天然林的砍伐，将其土地改作他用，包括将天然林改造为集中管理的种植园。森林退化是指对天然森林进行超出其自然再生能力之上的开发，包括将天然林转变为集中管理的次生林。退化是指超过阈值的天然林的开发。造纸工业消耗了全球约三分之一的工业用木材，其对木纤维的需求日益增加，这是阻止森林砍伐的关键难题。然而，业内许多人已自愿承诺零砍伐森林，转而运用其他负责任的原料供应链。

理解数据：失去森林，得不偿失

在 2015 年的上一次全球森林资源评估中，粮农组织指出“森林损失率的降低出现了令人喜悦的趋势”。据粮农组织称，2010 年至 2015 年间，全球森林每年损失 760 万公顷，每年增加 430 万公顷，导致森林面积净减少 330 万公顷。但是，粮农组织在其森林定义中包含了“人工林”或工业木材种植园，因此没有考虑到天然林转变为人工林和由于纸浆种植园扩张造成的森林砍伐，这种现象在过去的二十年间的印度尼西亚，导致了数百万公顷的热带雨林消失。

农业残留物提供解决方案

作者：Neva Murtha，Canopy

为实现《全球纸张愿景》的目标，该解决方案必须包括通过使用低碳和生物多样性选择（如农业残留物）使纤维来源多样化。

但这在实践中意味着什么？这意味着将有机会支持创新，有助于减少纸浆和造纸业在高碳和具有生物多样性的天然森林生态系统中的影响，包括使用替代纤维，包括收割后留下的麦秸，以及一系列其他农业残留物。

二十年前，全球 8% 到 10% 的纸制品都来自“农业纤维”¹，而现在则不到 3%²，中国和印度仍是用农业纤维生产纸制品的主要国家。尽管北美在上个世纪一直在投资木材制浆生产，但最近已开始考虑其广阔的农业中心地带作为造纸纤维的来源。

北美每年都有数百万吨的农业残留物，如小麦秸秆和其他纤维，在许多地区被废弃或作为废物焚烧，造成其他环境和气候影响，同时森林被砍伐以制造一次性纸制品。这些农业纤维在造纸时可以提供所需的新纤维，而目前这种新纤维都是由树木提供的。

需求，并有机会为成功逆转这一趋势做出实质性的引领作用。

纸浆厂需要大量木材才能运行。在一些地区，特别是在北半球，仍然通过砍伐天然林生产纸制品，其影响令人担忧，特别是在生长缓慢的北方森林中。在其他地区，主要是在南半球，纸制品产量的提升推动了纸浆种植园的迅速扩张，这种种植园正在消灭世界上最后一些雨林和其他重要栖息地。

全球关注的问题是，森林砍伐主要集中在生物多样性最丰富且高碳储备栖息地：天然林的损失继续以每年 760 万公顷的不可持续的速度发生着。虽然 2015 年年度森林损失为 0.13%，但同年天然林减少的速度更快，为 0.24%⁹。根据卫星监测，与 2001 - 2010 年相比，2011 - 2014 年的森林砍伐速度增加了 9%，特别是由于巴西的天然森林损失增加¹⁰。

另一个令人严重关切的问题是原始森林地貌（Intact Forest Landscapes，IFL）的丧失，成片的森林和其他自然生态系统几乎没有受到线性干扰（即道路），没有严重的人为影响，最小面积为 500 平方公里。虽然世界上剩余的原始森林地貌仅占热带林地面积的 20%，但它们占到了地上热带林地碳总储量的 40%，而且还在迅速消失。

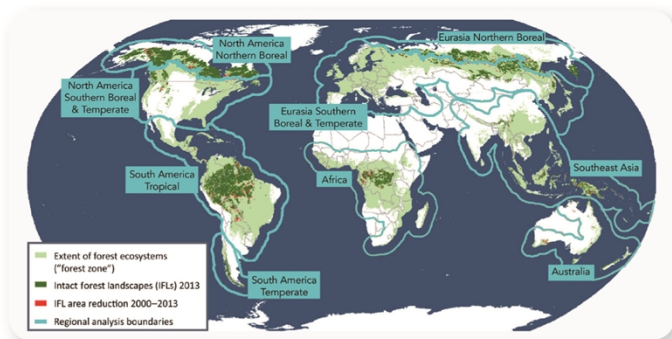
通过环境非营利性机构 Canopy 及其 Second Harvest 计划，如 Staples，EarthColor 等公司和 100 多个时尚品牌已表达了对采购以农业残留物生产的纸张，包装和 / 或纺织品的明确兴趣。Canopy 一直是采用农业残留纤维的主要倡导者，同时支持这类纸制品的市场增长。

Canopy 对 180 家公司进行的市场调查显示总销售额超过 1000 亿美元，单单是一系列印刷和书写等级纸张，已经确定了 140 万短吨的未满足需求。了解有关 Second Harvest 项目的更多信息，请见 <http://canopyplanet.org/solutions/straw-pulp-and-paper/>

自上次 EPN《全球造纸业现状报告》发布以来，北美一直是几个值得注意的积极发展的关注点。2015 年，Kimberly-Clark 公司推出了一系列产品，这些产品将麦秸和竹子等纤维纳入其最著名的毛巾和纸巾产品品牌中。这些创新产品需要开发一条全新的供应链，以直接从美国农民手中获取小麦秸秆，创造了独一无二的将植物纤维转化为纸浆的制造工艺³。

有强烈的迹象表明新的供应链正在开始发展。2017 年夏末，哥伦比亚纸浆厂在美国华盛顿州东南部破土动工，目前预计将成为世界上最大的麦秸草浆厂，每年生产 140,000 短吨未漂白纸

图3：原始森林地貌，2013年



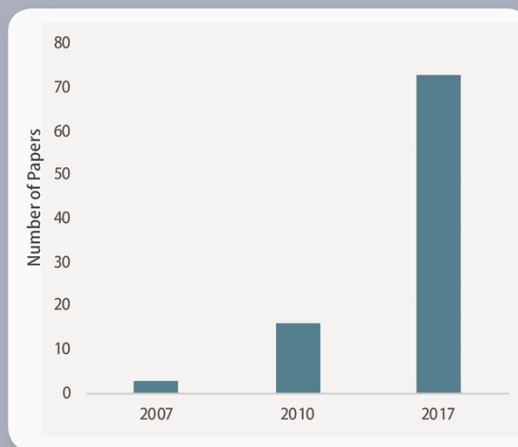
IFL 对于稳定陆地碳储存，保护生物多样性，调节水文状况和提供其他生态系统功能至关重要。IFL 测绘团队（绿色和平组织，全球森林观察，WWF 俄罗斯，透明世界，马里兰州大学地理学系的全球土地分析和发现实验室）使用分层抽样来确定 IFL 面积缩减的主要原因。

最新的原始森林地貌图谱显示，自 2000 年以来，其全球范围减少了 7.2%。全球 IFL 面积减少的增长主要是由于 2011 - 2013 年 IFL 热带森林损失与 2001 年 - 2003 年¹¹相比增加了三倍。

在全球范围内，主要的碎片化和土地用途变更原因是采伐木材，包括造纸（全球 IFL 面积减少占 37%），农业扩张（27.7%）和通常从基础设施和伐木场（21.2%）蔓延开的野火。值得注意的是，占 IFL 总面积减少 52% 的三个国家是纸浆和纸张的主要生产国，分别是：俄罗斯（IFL 地区损失 179,000 平方公里），巴西（157,000 平方公里）和加拿大（142,000 平方公里）。

北美至少还有三个以小麦秸秆和 / 或其他农业残留纤维为原料的纸浆厂项目将在今后的几年内破土动工，农作物残留纤维预计将继续变得更加容易获得。

图 A：北美可获得的以农业残留物或其他非木材纤维生产的纸制品数量⁵



B. 气候联系

森林砍伐和退化不是负责任地原料采购所要考虑的唯一因素。气候变化和原料采集的碳影响，造纸和供应商的选择也是关键考虑因素。长期以来，造纸业与气候影响有关，因为纸浆生产的能耗极高。此外，当被丢弃在垃圾填埋场后，纸制品会释放出甲烷，这是一种强效的温室气体。近年来，森林管理对气候的影响越来越受到关注。虽然采伐业的一些要素促进了通过种植树木从大气中去除碳的想法，但最近的研究表明，与纸浆纤维生产相关的土地用途变更实际上是温室气体（GHG）排放的重要来源。众所周知，由于采伐不当造成的森林退化会导致碳的净损失，但现在越来越明了的是，即使是种植园也会对气候产生重大影响。

一个重要的案例是印度尼西亚的纸浆和造纸业，自上世纪 90 年代以来，其通过将纸浆种植园迅速扩展到泥炭沼泽森林中而蓬勃发展：通过森林采伐，排水并将其转化为金合欢种植园。排干的泥炭因为氧化和增升可燃性是温室气体排放的一大来源。因此，印度尼西亚的纸浆和造纸业的温室气体排放估计每年因泥炭氧化而产生 8,800 万吨二氧化碳，超过芬兰，也超过了全球 39 个国家的温室气体排放总量，相当于 20 多个大型燃煤电站¹²。（有关进一步讨论，请参见本报告第 5 章）。

C. 非法采伐

在过去的几十年里，非法采伐和相关贸易一直是砍伐森林的原因之一，但幸运的是，最近改善治理的努力导致了非法采伐现象的显著减少。其中包括欧洲（欧盟贸易条例 European Union Trade Regulation，EUTR¹³），美国（修订后的莱西法案¹⁴），澳大利亚（非法采伐禁止法案¹⁵）和其他几个造纸国家的立法改进。尽管取得了实质性进展，但 2013 年英国智库 Chatham House¹⁶ 分析的九个生产国中非法生产了超过 8000 万立方米的木材。根据 2014 年 Chatham House 的一份报告显示，印度尼西亚（70-80%），俄罗斯（10%），中国（10%）和巴西（2%）¹⁷ 的纸制品或纸浆出口具有相当大的非法风险。不同政府最近为遏制非法采伐贸易所做的努力可能有助于大幅度减少这些数字，但并未能消除违法行为。非法采伐的手段日新月异，以适应新的立法，从而变得更为复杂，更难以发现。结果，采购非法或不能确定来源的原生木纤维的风险虽不算广泛，却仍然是一个相关因素。一个例子是 EUTR 不包括印刷产品的法律漏洞，这使得非法采伐的纤维原料能够通过包装生产商和印刷商在中国等国家“洗白”。因此，对监管链的有力分析对于防止纸制品购买者参与非法商品贸易至关重要。

D. 转基因植物种植和试验

转基因（Genetically Modified，GM）生物是造纸原材料采购中最具争议的问题之一，特别是因所涉及的复杂性导致风险评估非常困难¹⁸。这包括了树木作为生物的复杂性；它们大片的栖息地和复杂的互动关系；低驯化水平；

很长的寿命；它们能够远距离传播种子和花粉（包括跨越国界）的能力；以及它们与土壤真菌和微生物的深层关联。

近年来，转基因树试验正在扩大。为了应对对纸浆纤维日益增长的需求和种植园土地扩大面积的减少，尤其是南美和中国造纸业，加快了转基因树木的发展，以期提高产量或可砍伐量。据粮农组织称，2010年大多数实地试验都在美国进行。然而，澳大利亚，加拿大，智利，法国，意大利，日本，新西兰和南非¹⁹也在种植转基因树木。但据非政府组织网络世界雨林运动（World Rainforest Movement, WRM）称，转基因树木实地试验现已扩展到了澳大利亚，比利时，巴西，加拿大，中国，丹麦，芬兰，德国，印度，印度尼西亚，以色列，马来西亚，波兰，西班牙，瑞典，泰国和英国²⁰，且正在导致与当地社区和环境组织的冲突²¹。

图4：转基因树木种植和试验



美国²²，智利²³，比利时²⁴，特别是巴西的转基因树木扩张都遇到了抗议，在造纸业的直接倡议下，速生转基因桉树的实地试验迅速扩大：2015年4月，由纸浆和造纸业巨头 Suzano Papel e Celulose SA²⁵ 控股的 FuturaGene 生物技术公司获得了其在巴西²⁶ 种植商业用途的转基因桉树的许可，但也引起许多担忧²⁷。实地试验的扩大和转基因桉树种植的批准导致了他们与当地社区和农民的冲突²⁸。

由于无法对转基因树木的影响进行全面的社会经济和生态风险评估，《全球纸张愿景》建议造纸企业拒绝以转基因生物为纤维来源。

E. 人权、土地掠夺和劳工权利

无论是采购决策还是寻求地貌保护计划，所有利益相关方都有责任解决人权问题并采用最佳经营方式。本报告第3章详细讨论了这些问题，标题为“保证担负社会责任”。

采取负责任的纤维原料来源的措施

A. 引领和保护的机会

当利益相关者参与寻找保护解决方案和负责任的纤维原料来源时，将可以在实现《全球纸张愿景》的目标方面取得进展。一个例子是2016年2月达成的加拿大不列颠哥伦比亚省大熊雨林的地貌保护协议。这个沿海温带雨林覆盖了640万公顷，其中一半以上是天然林（360万公顷）。

大熊雨林是一个敏感的生态瑰宝，是许多原住民的家园，也是经济上有价值的古老森林的热门来源，有些树木的树龄长达一千年。经过近二十年的冲突，然后通过合作寻找解决方案，最终的大熊雨林保护和人类福祉框架是土著人，不列颠哥伦比亚省政府，环境组织和林业公司工作过程的结果。朝着一个决心。具有责任的纸张采购承诺的大客户有助于启动流程和市场责任以完成项目。最终协议保护了该地区 85% 的森林（310 万公顷），其余 15%（550,000 公顷）的采伐符合北美最严格的商业采伐标准。法律和政策框架增加了对其领土内土地使用共同决策的土著权利，并包括通过更多的木材共享权（在伐木减少的情况下）改善居住在该地区的 26 个原住民的经济机会的措施用于非采掘业经济发展和保护管理的资金超过 1.3 亿美元（CDN）。该协议是可实现的长期解决方案中一个有远见的例子，并提供了一个典范，可以适合世界上其他需要解决土地使用权，土著权利，和大规模保护与扩大采伐作业在濒危森林地区的冲突。

B. 森林砍伐和退化 -- 自由的承诺

世界自然基金会最近的一项研究指出，推动砍伐森林的全球大约一半的商品生产由不到 100 家跨国公司控制。将这些公司导向“无砍伐森林，无开采，无泥炭”的政策，这些政策的全面落实，是对

阻止砍伐森林的决定性贡献²⁹。最近，许多主要的市场参与者，或许最醒目的是消费品论坛（Consumer Good Forum, CGF）已经承诺他们的供应链做到森林零砍伐，通常是在更大的合作关系中，如热带森林联盟 2020（The Tropical Forest Alliance, TFA 2020），或纽约森林宣言（New York Declaration, NYDF），其雄心勃勃的全球目标是到 2030 年保护森林，并结束天然林的减少。

然而，根据 SupplyChange 的数据，在 415 家做出承诺的公司中，只有 43 家（10%）制定了全公司范围的目标，涵盖了与公司相关的所有商品³⁰。大多数公司的承诺涉及特定商品或单一地区，可追溯系统并非总在执行，并且通常不涵盖整个供应链。最近的 FERN 报告³¹概述了实施这些承诺的关键问题，而 RAN 在其“Beyond Paper Promises”³²门户网站中对特定案例中的主要实施失效进行了调查。

一个重要的案例研究是印尼造纸业，以亚洲浆纸（APP）和亚太资源国际有限公司（APRIL）这两家纸业公司为主，它们占到了印尼纸制品产量的 80% 以上。经过几十年的森林破坏和土地掠夺，两家公司都承诺了解决其负面影响³³。这些承诺向前迈出了一步，并且带来了一些有意义的改革；然而，这两家的承诺还远未完全落实，企业的种植园管理仍然与巨大的社会，环境和气候的恶劣影响有关。对这些公司的监控正在进行中，因为它们是该产业为达成《全球纸业愿景》的目标所需的真正转型能力的试金石。

C. 认证

单边承诺往往难以评估和监督，这就是《全球纸业愿景》要求所有造纸所用的原木纤维应来自拥有可信赖、独立性、经第三方认证、且对环境和社会负责、实施森林管理和林地恢复的森林管理方。

森林管理委员会 (The Forest Stewardship Council, FSC) 是目前唯一接近实现这一目标的国际认证项目。尽管该产业中的部分企业仍偏爱低管理、低要求的认证计划，但市场需求正在推动 FSC 认证的增长。

如图 5 所示，截至 2017 年 9 月，FSC 认证管理下的森林面积达到了 197,817,395 公顷³⁴。在北美地区，经 FSC 认证的森林总面积的 79% 位于加拿大。利用粮农组织的数据，这几乎是经过认证的森林 (438,000,000 公顷) 的一半和永久林地用森林面积 (2,166,000,000 公顷³⁵) 的约 9%。超过 17% 的人工林采伐木材获得 FSC 认证³⁶。

2014 年 FSC 认证的年产量为 300,000,000 立方米，占全球木材总产量 (包括薪材) 的 8%，与工业原木产量相比，仅为 16.6%³⁷。

尽管存在许多弱点，FSC 仍然是最有效的认证项目，这些弱点包括可能无法阻止间接的砍伐森林，无力保护当地社区权利，保护热带泥炭地，防止大规模种植园的火灾，并保护俄罗斯，加拿大北部和刚果盆地的原始森林地貌。

见第 43 页图 5

未来的生产

北美地区 (美国和加拿大) 在 2015 年 (粮农组织最新统计数据) 仍然是最大的纸浆生产国，其次是亚洲、欧洲、拉丁美洲和俄罗斯，但新的纸浆加工产能主要来自南美洲 (特别是巴西)、俄罗斯、亚洲 (主要是印度尼西亚) 和北欧。基于木纤维的纸浆厂需要非常靠近木材来源 (森林或种植园)，以便在经济上可行，这有可能导致周围地区森林的过度开采。通常情况下，原料采集区的半径不超过 200 公里，至少在没有铁路或水路连接的情况下 (中国和日本市场除外，这些市场大量使用进口木材³⁸) 是如此。

EPN 对纸浆厂产能扩张的研究³⁹ 确定了这种生产地迁移的关键风险：

- 巴西的新建产能非常集中，在 Três Lagoas 地区⁴⁰ 的马托格罗索州尤为突出，大型桉树种植园正在迫使该地区的牧场进一步向潘塔纳尔湿地推进 (间接造成森林砍伐)⁴¹。
- 在亚洲，纸浆业扩张正在威胁印度尼西亚最后的热带雨林，增加了泥炭管理的排放；在湄公河地区也有扩张。
- 纸浆厂的扩大威胁到西伯利亚的北方森林和俄罗斯的欧洲部分。
- 与桉树人工林扩张相关的莫桑比克，甚至包括尼日利亚的新纸浆厂产能，凸显了非洲新一轮土地征用和因生产纸浆所引发的社会冲突的风险提升。

见第 44 页图 6

图5：2017年9月森林管理委员会认证的森林面积

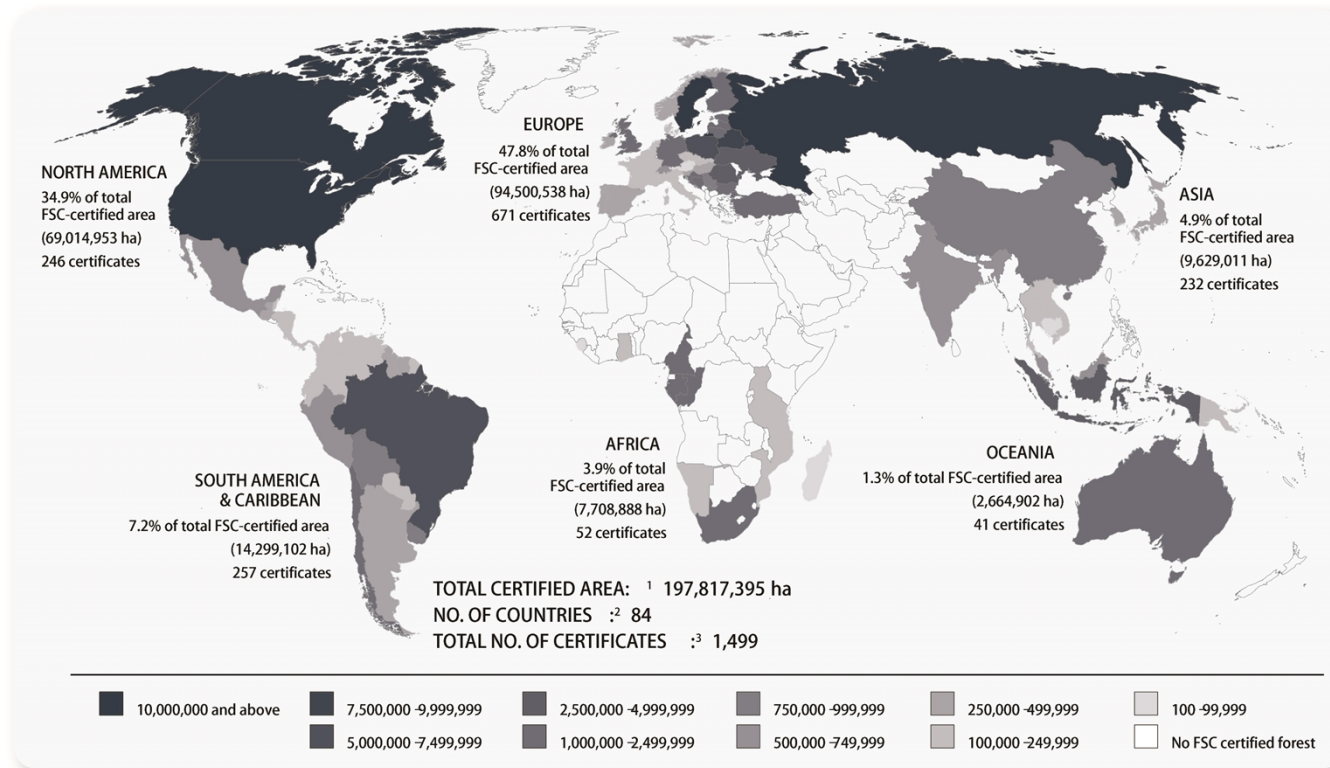
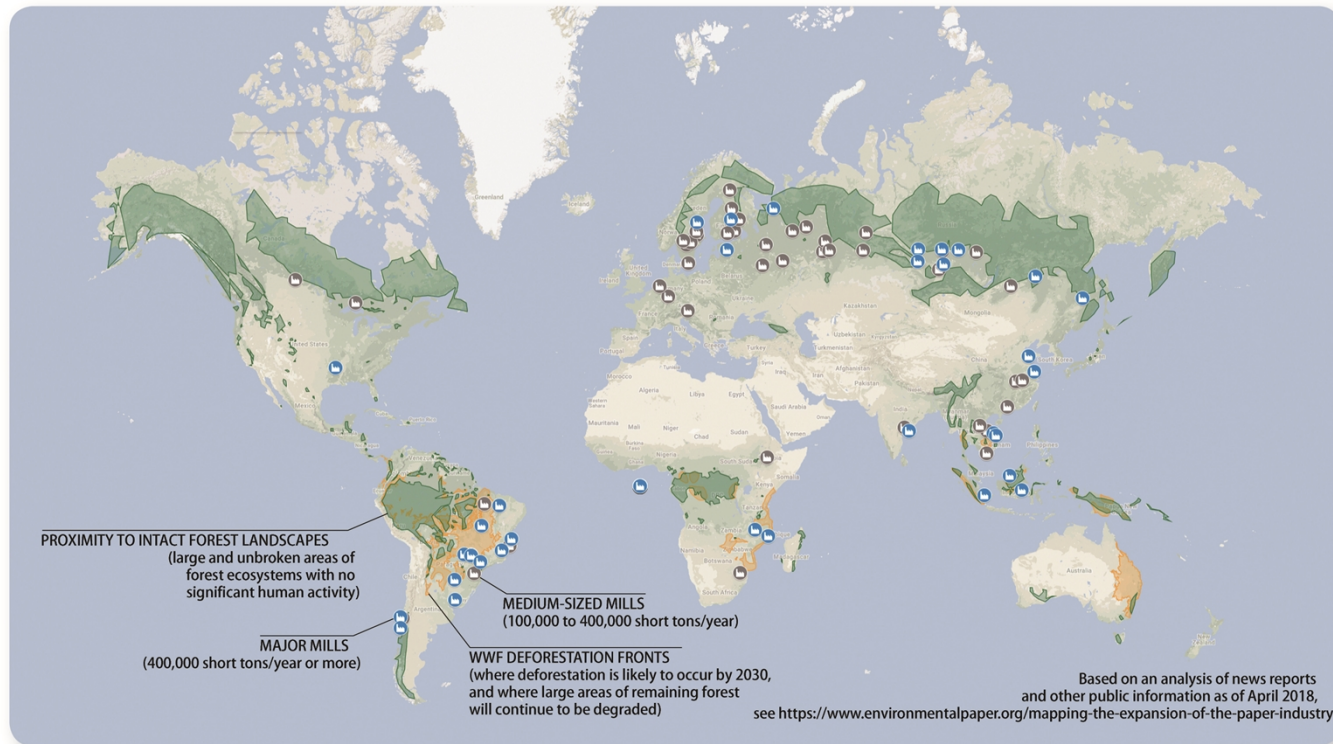


图6：EPN计划或拟议的新纸浆产能分布图



未来的关键问题和机遇

用于造纸的木纤维采购仍然是一个非常敏感的问题，并对世界各地的环境产生重大影响。随着全球对木制品需求的增长，全球森林面临的压力越来越大，并确定了该产业的一些关键问题，包括：

- 全球纸浆厂建设热潮对社区和森林资源的影响，特别是在南半球。南美和东南亚的增长尤为强劲，但非洲等新兴地区的产业扩张也在计划之中。
- 自然和原始森林在实现全球气候协议目标方面的作用。
- 开发替代材料，已证明对生命周期的影响减少。
- 保护日渐缩小的原始森林。
- 森林管理委员会认证的作用，在发展的同时，委员会也在寻求保护其标准的完整性。
- 纸浆纤维采购与不同农业商品之间的联系和相互作用，推动了森林砍伐和森林退化，如养牛场和棕榈油种植园。

- 纸浆和纸张生产中转基因树木开采的增长和风险。

企业可以通过以下方式展示环境领导力并影响全球森林生态系统的成果：

- 了解纸浆、纸张和 / 或其他林产品的纤维来源
- 制定正规政策，承诺避免与砍伐森林、天然林转换、热带泥炭地排干，侵犯人权或缺乏可靠认证有关的纤维原料、产品和公司合作。
- 选择具有高环保资质的纸制品和供应商。如：北美地区主要的纸制品品牌可以在环保纸数据库 <http://epd.canopyplanet.org> 找到。
- 制定有力措施，确保承诺有效，为社区环境、生物多样性和气候带来独立核实的切实有效的成果。
- 与各利益相关方接洽，在与公司供应链相关的濒危森林地区参与地貌保护计划。

5

减少温室气体排放

领衔作者：Jim Ford, 气候计划组织 (Climate for Ideas)

造纸业与气候变化

《全球纸业愿景》中列出了关于气候变化和造纸业博弈中需要注意的关键领域,并呼吁行业、消费者、零售商、政府、投资者和非政府组织(NGO)承诺采取下列行动:

- 减少能源消耗总量及高排放能源的使用。
- 从矿物燃料及其他高排放能源转向仅负责任生产出的低排放生物能源及其他可再生能源。
- 减少土地排放量,尤其是泥炭地及其他高碳含量土壤的排放量。
- 保持、加强经营性林场及其他生态系统中的碳储存。
- 促进技术革新,设计提高能效的生产系统,减少温室气体排放。
- 设定温室气体减排目标并定期报告,准确计算造纸业产生的地貌及生物性温室气体排放,包括碳债务。

随着气候的变化,世界与全球的文明都面临着前所未有的巨大威胁。二氧化碳、甲烷、以及其他温室气体的排放导致大气中吸热气体的浓度升高、曾经的大面积茂密森林逐渐消失、越来越多的树木被焚烧,这些都在加剧危机的严重性。

热带泥炭地的纸浆和造纸业

作者: Bas Tinhout, 湿地国际

排干和降解泥炭地(有机土壤)的排放,达到了航空业二氧化碳排放量的近一倍。泥炭地发生火灾时,暴涨的排放量还没有计算在内。泥炭地仅占全球陆地面积的3%,碳储存量却是森林的两倍¹。这些泥炭地中大约有15%已被排干,用于农业、林业和畜牧业,导致储存在土壤中的碳被释放出来。降解的泥炭地排放量占全球人为排放总量不少于5%。来自泥炭地最大的排放来自东南亚,尤其是印度尼西亚。其次是欧盟。许多碳排放量较小的国家,相比能源和水泥产业的排放而言,泥炭地的排放量却较高²。

在印度尼西亚,约110万公顷的泥炭地是排干的合欢人工林,为纸浆生产提供原料。这些种植园大多属于亚洲浆纸(APP)和亚太资源国际有限公司(APRIL)或其附属公司。据保守估计,这些种植园的年二氧化碳排放量为8000万吨,相当于23座火力发电厂³。不同于造纸业所提出的声明,在排干的泥炭地上建设的人工林不具有管理的可持续性⁴,在最好的情况下也只能降低约20%的碳排放⁵。

冰川融化、冻土层消融、泥炭地被破坏、天气模式不断变化，这些都在改变着大气层，形成着气候加速变化¹的恶性循环。

这一威胁有两个重要方面：一个是长期的，另一个是短期的。第一个方面涉及人类对二氧化碳（CO₂）等长周期污染物的排放。该类排放主要来自使用、燃烧矿物燃料及生物质作为能源，以及来自采伐、砍伐森林和森林产能的损失。第二类排放则来自短周期污染物的人为排放，尤其是甲烷²。

全球的纸浆和造纸业都要依赖世界范围内的森林，因此对森林有重大影响。与此同时，人们慢慢开始认识到森林对于减缓气候变化有巨大的潜力。作为上述两类威胁的燃料来源，森林能够在任何能成功避免全球变暖最坏影响的策略中发挥重要作用。山茱萸联盟（Dogwood Alliance）的 Danna Smith 和塔夫兹大学的 Bill Moomaw 博士发现：

“如果我们停止砍伐森林、保护现存的森林、扩大和修复森林退化，我们就能在今后半个世纪中将年均排放量减少 75%。如果我们同时能够迅速淘汰化石燃料，那么我们就可以减少大气中的碳含量，实现《巴黎协定》中的目标，并避免灾难性的气候变化。但是，如果不在全球范围内大力加强森林的保护和恢复工作，我们是不可能解决气候危机的³。”

排干的泥炭地每年的旱季都容易发生火灾，是温室气体排放的主因之一。2015 年的旱季导致泥炭地火灾频发，排放量在短短几个月内就超过了日本或德国的年排放量，其中几天甚至超过了美国经济体的单日排放量⁶。当年，令人窒息的烟雾影响了数百万人的健康，造成 10 万人过早死亡⁷，估计经济损失 160 亿美元⁸。土壤中碳氧化导致碳量减少及火灾，造成泥炭地下沉。由于这些泥炭地中有许多位于或低于海平面，下沉会引起洪水⁹，从而带来灾难性的后果，包括生产力的损失。若泥炭地按原计划生产造纸纤维，预计这次下沉将发生在苏门答腊的金宝半岛⁹。

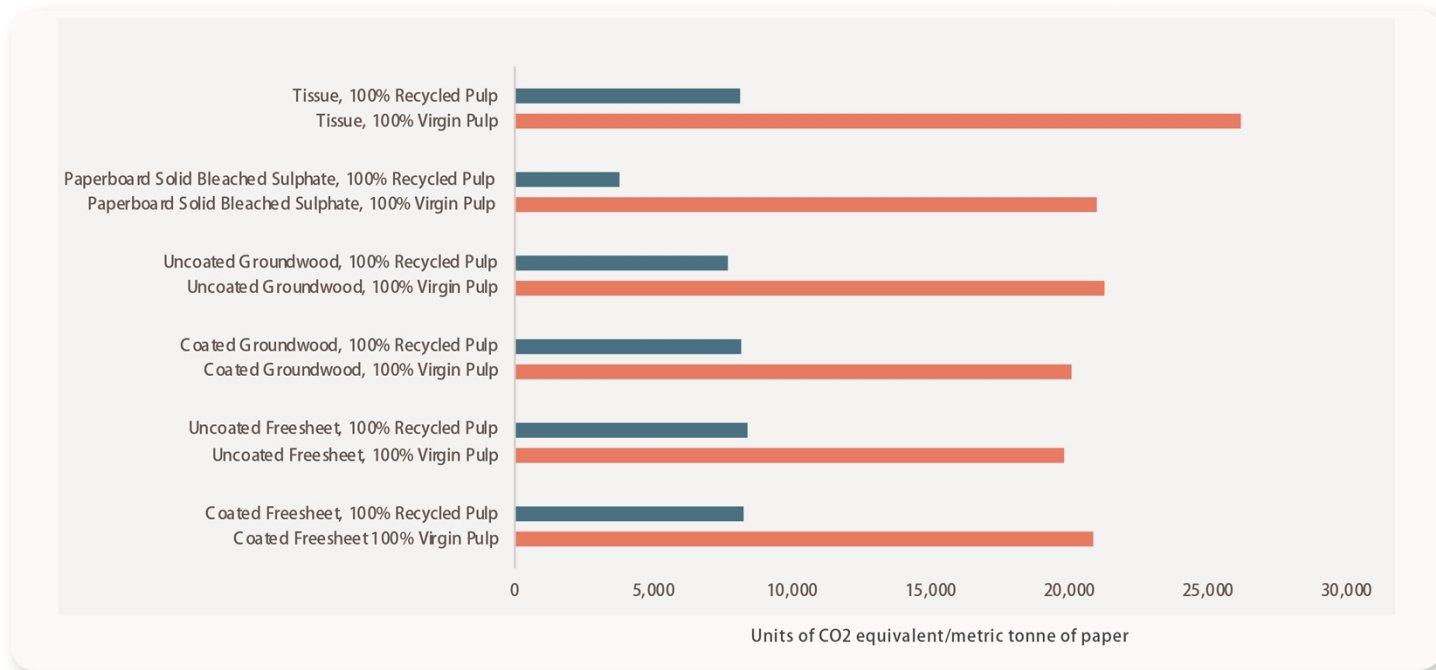
但是，通过给排干的泥炭地再次蓄水，可以减少碳排放量、火灾、烟雾和下沉现象。这可能涉及土地的其他使用，如沼泽、泥炭地重新蓄水后的其他替代性物种¹⁰的经济效益。沼泽地能防止泥炭地的退化，因为沼泽无需排水，并令已退化的泥炭地重新蓄水。引入沼泽对泥炭地来说是经济全面增长的好机会，因为这里的住民与企业会一起积极参与土地的使用规划和管理。重新蓄水的泥炭地可以维持肥沃的状态，这可以减少对剩余土地的压力，减少对泥炭湿地森林的外部排水影响，并保护珍贵的野生动植物栖息地。但纸浆和造纸业在解决泥炭地的相关问题³上并没有表现出足够的决心。

行业报告提供了一些化石燃料排放和效率趋势的情况，并展示了不同地区的不同表现。Ekono 有限公司⁴的一项研究表明，相比于瑞典和芬兰的工厂，欧洲大陆、北美和南美的工厂更多为化石燃料密集型。然而，有些国家的数据无法获取，而有些国家的数据不完整，或未以类似方式报告，因此难以对全球造纸业的温室气体排放情况进行详细且全面的评估。但或许可以确定，地区间最大的具体工厂排放量差异出现在欧洲大陆和北美洲。

在北美地区，环境纸张网络 (Environmental Paper Network, EPN) 将于 2018 年在线发布纸制品耗能计算器 4.0 版，计算出了生产不同类型的纸制品对环境造成的诸多影响。不同工厂对气候的影响最显著的差别处于再生纸工厂和原木造纸工厂之间。纸制品计算器的结果显示，在所有纸制品中，再生纸制品对气候的影响只有原木纸制品的一半，甚至更少。对纸巾产品来说，这一差异更加明显：再生纸巾对气候的影响仅为原木纸巾的 30% 左右⁵。

该产业已停止开发新的泥炭地，但还在现有的种植园中排干泥炭地。由于该产业在印度尼西亚有一半的业务在泥炭地上，因此这是该行业面临的最重要的土地使用和气候管理问题之一。例如，位于南苏门答腊的 OKI 纸浆厂，其原材料 70% 依赖泥炭地，这对已经不足的可持续¹³ 原材料供应造成了巨大的风险。亚洲浆纸已将 7000 公顷的纸浆木材种植园退还为泥炭湿地森林，并种植了替代植物（湿地）¹⁴，这是该行业朝着正确方向迈出的第一步。不过按其日常业务³ 来说，这仅占亚洲浆纸所管理全部泥炭地面积的 2%。造纸业应积极养护和恢复所有剩余的泥炭湿地森林，制定逐步停止排干泥炭地的计划，并适时引进沼泽。

表1: 温室气体/对气候变化的影响 (每公吨纸制品产生的单位二氧化碳)



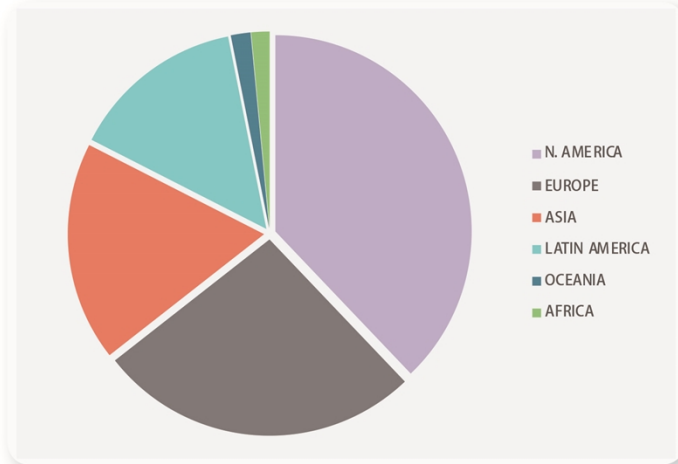
纸张生命周期

与所有行业部门的生命周期评估 (Life-Cycle Assessment , LCA) 一样,完整的分析应包括产品生命周期中的所有步骤,包括原材料的获取、制造、分销及使用寿命的终结。下面我们将逐步介绍纸制品生命周期中来确定对气候的影响有最重要影响的步骤,以及行业中影响最大的活动,并指出将来的解决方案。我们对学术和工业研究结果进行审查,以便在纸制品生产生命周期的每一个阶段汇编一份关于碳排放的评估报告。这些结果对于某一产品整个生命周期内造成的气候变化影响情况得到以下结论。注意,报告方法和分析方法之间存在差异,因此以下数据仅供参考。目前尚不存在对所有纸制品做出的透彻、可信、全面的生命周期分析。在完成审查 6 后,我们发现:

- 森林地貌产生的直接和等效排放量,包括树木和森林生态系统排放的碳(即二氧化碳),以及树木被砍伐后再生长造成的固碳损失,约占纸制品生产和消费对气候影响的 11.7%。
- 在纸浆和造纸过程中,燃烧来自树木的有机物以获取能源,包括树木不能用于纸张的部分,如树皮,这一过程造成的影响约占纸制品生产和消费对气候影响的 40.3%。
- 在纸浆和造纸过程中使用化石燃料所造成的影响比例约为 21.7%。

- 印刷、印染 或将纸制成产品 其影响约占 7.2%。
- 废纸填埋的影响约占 10.6% 主要是由于甲烷的排放。
- 其他的所有影响，如树木采伐车辆的排放和运输，约占 8.5%。

表 2：在纸制品生产生命周期中各步骤碳排放的评估



森林采伐对碳平衡的影响

为纸制品生产砍伐森林会导致碳的排放，这些碳储存在森林地貌中，通过生物质的损失和升高的分解率⁷被排放出来。此外，将森林中成熟的树木砍伐走，会使采伐地⁸的固碳率降低数十年，而且与未砍伐的树木相比，也是一种机会流失，因为如果不砍伐这些

树木，它们本可以起到固化碳的作用。一些木制品确实会在长期的碳“池”中储存一部分碳，但对纸制品，例如书本来说，即使在短期内⁹，所存储的碳也只占其自身的很小一部分。

以 Harris 等人¹⁰最近的一项科学研究为例，他们主要研究了美国的森林砍伐及其他干扰行为产生的影响。研究认为：

“全美国所有州最大的碳流失来自于砍伐 [...]，这些碳流失中有 64% 来自伐木后地上 (19%) 和地下 (23%) 的残料，以及工厂残料 (22%) [与森林火灾等其他干扰行为造成的流失相比]。在所有木材产品类别中，纸浆材的生产造成的森林碳流失最高 (每年碳流失 26 Tg)，其次是锯材原木 (每年碳流失 18 Tg) [...]。”

也就是说，正是因为林业生产和造纸业进行的砍伐，才造成了森林生态系统中最大的森林碳流失，这是所有影响因素中最大的一个因素，超过了虫害和森林火灾造成的影响。

这是一个全球化的现象。自然资源保护委员会 (Natural Resources Defense Council, NRDC) 对数据分析后还发现，加拿大北方森林的净排放量很高。在那里，破坏性砍伐导致每年约 2600 万公吨的二氧化碳排放量——这相当于每年 550 万辆汽车的排放量。在北方森林，每年¹¹平均有超过 40 万公顷 (100 万英亩) 的森林会进行破坏性砍伐。

使用退化的热带泥炭地森林会导致排放量特别高，而这种森林在印度尼西亚高度集中。正如本章侧栏所述，在印度尼西亚，约 110 万公顷的泥炭地被排干，成为生产纸浆的阿拉伯胶树种植园，年均¹² 排放二氧化碳约为 8000 万吨。

关于砍伐与气候变化有两个问题。第一个问题是森林的碳储存量——森林中储存了多少碳，又有多少碳排放到大气中。第二个问题是碳固化——碳从大气中转移，并以树木、树叶和土壤的形式被森林吸收的速度。在大多数造纸用木材所处的温带地区，这一速度通常为 30-50 年。小树或新近种植的森林可能需要几十年才能恢复到陈年林¹³ 的碳固化速度 [见表 3]，要想恢复到被砍伐时的碳储存水平，则可能需要一百年。在一片地貌上，即使有选择地砍伐，并采用最佳管理做法^{14,15,16}，定期砍伐也会降低整个地貌的储存量，并因此在大气中产生更多的二氧化碳。[见表 4] 在过去十年中，许多经同行审查的研究都证实了这一点，包括一篇最近发表于《全球变化生物学》上的文章，题为《从森林生物质额外大规模采集生物能既不可持续，温室气体排放也过高》。该文章的作者写道：“碳平衡的概念是基于一种假设，即使用生物能源造成的二氧化碳排放能由植物生长平衡，但这种假设犯了一个‘基础性错误’，它忽略了植物生长后，因没有生物能源生产¹⁷，所产生的碳固化。”

表 3：干扰行为后不同年龄的森林碳积累的速度

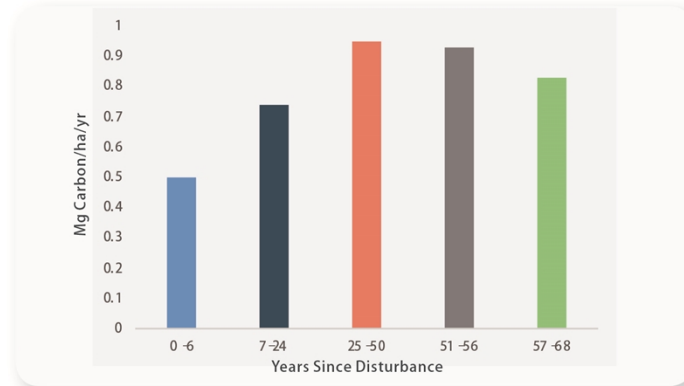
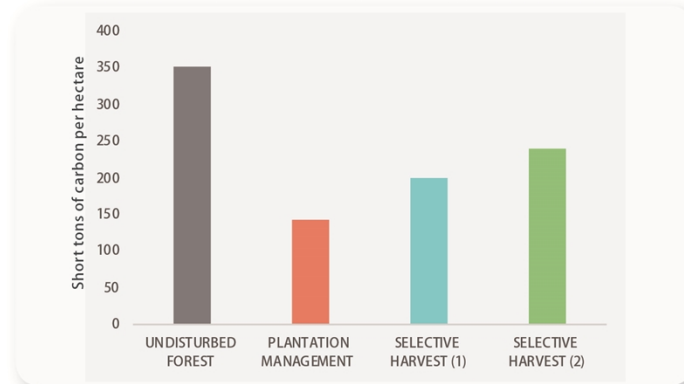


表 4：使用爱丁堡森林模型算出的不同管理方案下每公顷森林的碳存



生产 / 制造所用能源

造纸业是一个耗能极高的行业。能源信息署 (Energy Information Agency, EIA) 在《2016 年能源展望》(第七章)中指出,纸浆和造纸业占美国¹⁸全部释放能源消耗量的6%。这一数据仅低于化工业(约18%)、钢铁业(约10%)及石油和天然气炼制(约7%)。交付能源指的是文件中讨论的这些工厂购买的燃料和电力,不包括该工厂生产燃烧木材及木材副产品产生的能量,而这些燃料和电力消耗可能是该领域能源消耗总量的两倍以上。

造纸业已经尽量地提出一个假设,即生物能源是碳平衡的(在此处涉及在造纸厂焚烧树木、刨花、锯屑、制浆液等,在造纸厂供能)但这一假设是存在疑问的。事实上,使用更多的生物能源意味着这些工厂¹⁹二氧化碳的排放量在增加,而非减少。国际林业与造纸协会联合会(International Confederation of Forest and Paper Associations, ICFPA)最近的一份报告指出,该行业各类燃料的使用中,生物能源的占比已从2004-2005年的53%增加到2013-2014年²⁰的61%。称一种燃料是“碳平衡的”,并用它来取代其他的化石燃料,这导致公司和行业协会报告温室气体排放量减少了。然而,这些数据走势图并没有意识到该行业对气候的真正影响。

一般来说,木材和生物能源是一种低效能源。查塔姆研究所最近的一份关于生物能源与气候的报告²¹指出:“总体而言,虽然个别生物质能源在使用后,比

化石燃料的生命周期排放量低,但大多数情况下,比较相似时代的技术,使用木质生物质能源,其单位能源的排放量将高于煤矿,也远高于天然气。”这是因为相较其他燃料²²,木材的单位热值(燃料的固有能量)较低,且水份较高。

能源信息署的确预计,美国纸浆和造纸业的能耗份额会下降,主要原因是在未来几年内,许多用户的用纸量会减少,他们更多地转向依赖数字信息存储。同时,根据国际森林与造纸协会联合会²³汇编的公司自报的数据显示,全球各地的纸浆和造纸厂的能源效率(单位产量的能耗)将会提高,虽然有限(5%),但仍有希望。

原料：替代纤维

农业残留物等替代纤维可取代我们目前在造纸中使用的大部分木材,从而提高行业效率,并降低对气候的影响。正如表6和表7中,由乔治亚理工学院²⁴对纸巾生产公司金伯利克拉克公司进行的生命周期评估显示,软木浆生产所需的化石燃料的使用量最大,温室气体排放量也最高。请注意,这并不包括原木浆消耗的大量生物能源,若将其准确计算在内,显示的对气候产生的影响将更大。此外,它也不包括因诸如麦秸残渣等农业“废弃物”所造成的额外气候影响,这些废弃物在许多地区被焚烧,以将其从农田²⁵中清除。

表 6：用洋麻和麦秸为基础，生产一吨纸浆所使用的化石能源总量（每吨纸浆所用油的吨数）

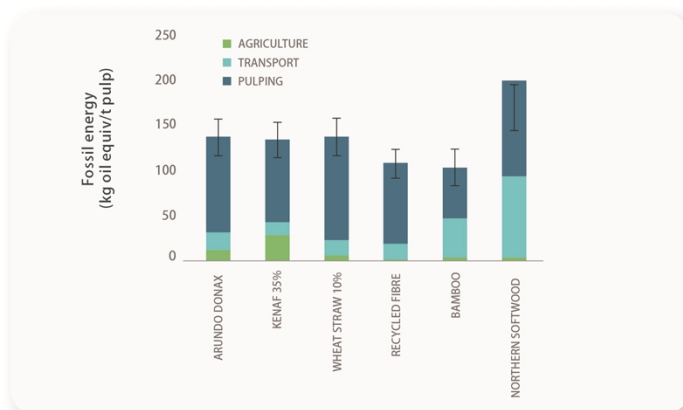
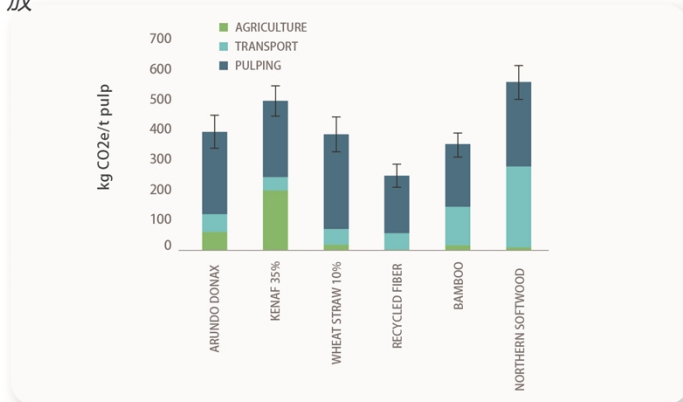


表 7：纸浆生产中化石燃料和化学品投入产生的温室气体排放



甲烷：废品填埋、化石燃料、生物能源

甲烷是一种强劲的温室气体，但存续周期短。在 20 年内，其使全球变暖的可能性是二氧化碳的 86 倍。很多纸制品生命周期的步骤中（即燃烧燃料 / 纸张在废品填埋场分解时）会产生、排放出甲烷。此外，在有大量泥炭地的地区，由于这些泥炭地在被砍伐后干涸，因此森林砍伐往往导致储存的甲烷大量释放。

甲烷是一种强劲的温室气体，因此它是造纸业对气候产生影响的主要因素之一，减少甲烷的排放对解决全球气候变化来说至关重要。使用更多的再生纸产品，不仅可以通过降低造纸业的能源需求来减少对气候的影响，还可以避免废纸堆积在垃圾填埋场之后产生甲烷。

未来的关键问题和机遇

为了减少纸浆和造纸生产对气候变化的影响，环境纸业网络建议优先处理以下事项：

- 更优的森林管理，包括地貌保护规划，确定工业话砍伐不得碰触的保护森林；延长森林轮伐期（即在某一林场砍伐的间隔时间）；在洪水多发地区或生物多样性丰富的地区，提高林冠保存率，增加缓冲地带。保存高碳储量森林²⁷ 并使其免于工业采伐将是短期内最有效的林业举措之一。

- 确保工厂和森林碳排放和其他物质排放量的透明、准确、完整的核算。这一举措有助于更有效地确认纸浆和造纸业的低排放源。
- 不断创新,降低单位产品的总能耗强度。也可以更广泛地利用现有技术,如闭环、全无氯漂白技术,以实现多重效益。
- 更多地使用农业废弃物和其他低影响的纤维作为纤维来源。农业纤维质的生命周期排放量更低。在造纸业中更多使用农业纤维还意味着健康的森林地貌将有更多的机会维持碳储存量。
- 使用真正的可再生能源,如风能、太阳能,而非燃烧森林作为能源。生物燃料不仅会增加排放量,同时还会减少地貌中的碳储存量。
- 停止对泥炭地的用途变更,挽回其带来的破坏。正如本章侧栏所述,泥炭地的用途变更,尤其是在印度尼西亚,不仅仅导致当地气候变化,更是导致全球气候变化的主要因素。不论在地球的何处,都不应改造或摧毁泥炭地;同理也不应该这样破坏高碳储存量森林。
- 减少垃圾填埋场的甲烷排放。要做到这一点,需要限制、收集泄露的甲烷,并用甲烷取代化石能源,通过这些方式来弥补过去的纸制品填埋。
- 更多使用纸制品中的可回收成分,并通过对纤维进行更好的分类,避免纤维过快的降级回收或一次性使用,使再生纤维的数量达到最高。正如 EIA 的能源展望报告指出的,“与其他行业一样,回收利用大大降低了造纸工业 28 生产中的能耗。”研究表明,我们有可能将目前回收后用于生产新产品的再生纤维量翻倍。

6

确保清洁生产

领衔作者：Rune Leithe , Ecology & Pioneering 组织

简介

纸浆和造纸业是世界上最大的污染源之一，必须发展采用最佳的可用技术以及创新技术来清理其产生的污染。造纸业不仅是第五大能源消耗行业，占全球能源消耗的 4%，而且恐怕与其他任何行业相比，生产 1 吨纸张的过程中使用的水是最多的¹。制造一张 A4 纸平均需要 10 升水——在某些情况下，单位用水量高达 20 升²。

纸浆生产和漂白过程的化学密集性远远谈不上清洁。其所使用的有毒化学品往往最终作为污水排放到水道中，污染河流，危害生态系统，形成生物积累并最终进入食物链。除碳排放外，纸浆和造纸厂还释放出细颗粒物（PM2.5），氮和硫氧化物等空气污染物，这些污染物也会影响公众健康。

尽管近年来该行业在可持续运营方面取得了一些进展，但在采用能够实现更高效节能和减少用水，同时促进低毒性的生产方法的技术方面，进展却缓慢³。

如果纸浆和造纸厂要在全球纸业愿景中发挥作用，则需要紧急投资。该行业不仅要积极采用清洁技术方案，还要以身作则，不断创新。突破性技术不断涌现，有助于工厂降低碳和有毒物质的排放，同时在整个纸浆和造纸供应链中创造附加值。

全球纸业愿景建议造纸工业，消费者，零售商，政府，投资者和非政府组织（NGOs）承诺采取包含以下优先事项的行动：

- 使用尽可能最好的技术，减少水、能源、化学品和其他原材料的使用。
- 使用尽可能最好的技术，以减少固体废物，热污染和对空气及水源的排放。
- 停止工厂的有毒物质排放和废品。
- 停止使用氯和氯化物进行漂白。
- 确保生产系统不妨碍水资源的公平使用，破坏水质或当地粮食的生产。这种系统也不应危害环境服务或生态系统资源。

纸浆生产 —— 关键问题

牛皮纸浆漂白是全球上最常见的制浆工艺，占全球纸浆生产的 50% 以上⁴。然而，其中大部分仍然依赖于陈旧技术，采用的并非节能或节水的工艺。此外，绝大多数工厂使用一种纸浆漂白工艺，而这种工艺在毒性和环境污染方面造成极高的风险。

所用技术的品量通常反映在工厂的能源使用和排放率——即废水排放量，可吸附有机卤化物（AOX）和化学品需氧量（COD）都是这方面的有效指标。AOX 测量漂白过程中使用的氯基物质的含量，可以帮助确定出水的毒性。COD 量化了废水中有机化合物完全氧化所需的氧气体积，是衡量水质的有效指标。

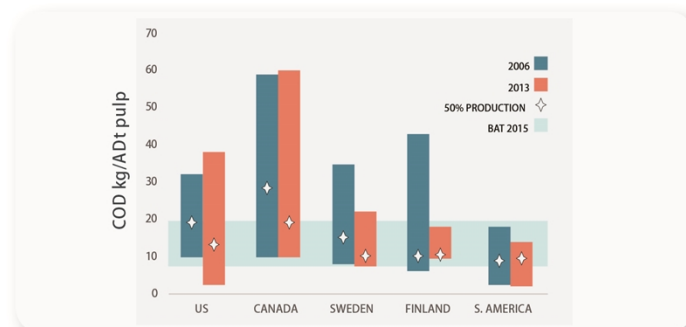
世界各地都可以看到明显的地区环境绩效差异。北美地区普遍滞后于欧洲，也滞后于南美洲存在新建造纸厂的地区。数据调研表明，北欧和南美国家的废水排放量明显较低。亚洲几乎没有工厂数据可供与世界其他地区进行比较。

图 1 和图 2 显示了 2006 年至 2013 年期间两个最重要的污水排放成分的最高和最低水平及其变化。截至 2015 年，地区生产水平的 50% 也标志着欧盟的最佳可行技术 (BAT) 水平。此最佳可行技术水平也在亚洲和南美以及其他地区使用。通常，最佳性能远低于 BAT 水平。注意，此报告仅仅包含了较新的现代化工厂，并且 Kg / ADt 的单位表示 kg / 吨的空气干燥纸浆的生产。

图 1: 2013 年与欧盟最佳可行技术进行相比, 各地区纸浆厂可吸附有机卤化物的最大, 最小和平均值 (按地区划分)



图 2: 与 2013 年欧盟最佳可行技术相比, 纸浆厂化学需氧量最大, 最小和平均值 (按地区划分)



根据地区的不同, COD 排放率也存在很大差异。南美和欧洲的工厂的 COD 排放率最低, 而加拿大工厂的排放率最高。已知最低, 最严格管制的 COD 排放率为 2.5kg / ADt, 来自中国的新校木牛皮纸浆粕漂白厂⁵; 要想正常运营就不得超出此排放率。AOX 排放率也有类似的趋势。自 2006 年以来, 美国和加拿大的造纸厂降低了 AOX 平均排放率, 而“最差的 50%”的造纸工厂则维持不变——尽管总的来说, 欧洲也是如此。

图 3 显示, 只有少数表现最佳的工厂的排放率小于 20 立方米 / 吨废水。现存记录的最低值在 10 立方米 / 吨的范围内, 而最高值超过 180 立方米 / 吨。清洁的冷却水不计在废水处理水量的范围内, 因此不体现在这些数字中。

总之，图 1-3 显示了改进的巨大空间。即使在北欧国家和南美洲，仅占全球漂白纸浆产能约 5% 的企业符合环保性能方面的行业最佳实践^{6,7}。

图 3: 全球五个地区 2006 年至 2013 年间排放的废水处理水量的变化。

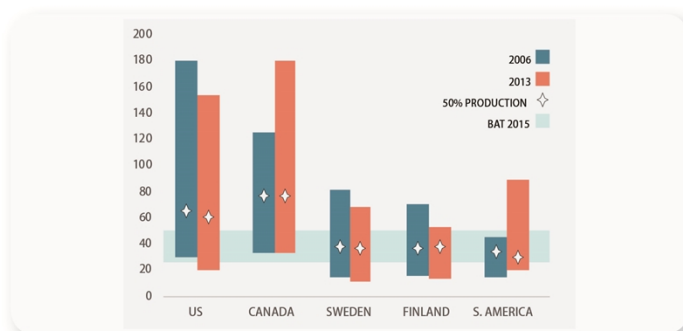
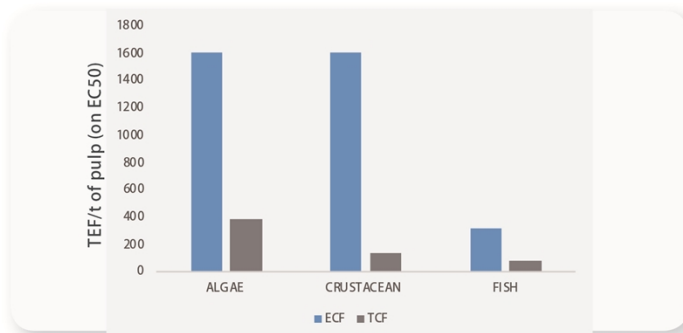


图 4: ECF 和 TCF 生产的测量毒性效应的比较，表达为 TEF (毒性排放因子)，实验室中林业废水表征中常用的三个生物组。



纸浆厂的废水排放总量中有高达 85% 是在漂白过程中产生的——因此，漂白阶段是纸浆生产过程中毒性最大的部分⁸。出于对释放的二恶英副产品的担忧，元素氯漂白剂的使用已经基本上被淘汰，但在一些工厂中的使用情况仍然存在。

目前使用的主要漂白方法是无元素氯漂白技术 (ECF)⁹。然而，ECF 技术使用二氧化氯，二氧化氯仍含有二恶英等高毒性氯化物残留^{10,11}。当作为 AOX 废料排出时，它们会逃逸到水道中¹²。纸浆和造纸业称 ECF 漂白是环保的，但两个独立的实验室检验与此相矛盾^{13,14}。

图 4 显示，在这些独立的实验室检验之一中，元素氯漂白的效果比全无氯漂白技术对不同的水生物种具有更大的毒性。测试基于 AOX 水平为 0.20kg / ADt 的对比工厂，而欧盟平均值为 0.15kg / ADt。研究表明，只有使用最佳可用技术的最现代化元素氯漂白工厂才能将 AOX 排放水平降至最低¹⁵。例如，德国布兰肯斯坦的罗森塔尔纸浆厂的 AOX 水平为 0.04kg / ADt¹⁶。ECF 污水的长期影响仍然未知，但二恶英等氯化物与人类的癌症和生殖器官衰竭有关¹⁷。

由于几乎所有新纸浆生产都依赖于氯基漂白，因此整个行业的污染水平正在上升。在过去的二十年中，大多数现代纸浆厂的规模增加了一倍以上——因此，虽然在此期间每吨纸浆的污染水平可能会下降

但产能的增加意味着具体工厂的总污染水平可能会上升，或大部分维持不变¹⁸。

去毒性纸浆生产意味着转向更清洁，更安全的漂白技术——即全无氯漂白技术（TCF）。该技术 100% 不含氯，是现存危害最小的纸浆漂白工艺。但是在过去十年中，很少有工厂使用 TCF 技术，并且该技术的使用率还在下降。然而新的研究表明，由于更先进的臭氧漂白技术不仅能够提供更高质量的产品，而且具有成本效益²⁰，因此 TCF 技术愈发具有吸引力¹⁹。与 ECF 技术相比，TCF 技术还具有降低用水量的良好潜力——相当于 ECF 技术的二分之一。瑞典的一家 TCF 工厂运营商报告表明，其废水总排放量是现代 ECF 技术排放量的一半²¹。

造纸业一直苦于较差的水资源回收率，而相对先进的纸浆厂则希望提高用水效率。由于氯化物在过滤系统中的积累²²，对于 ECF 工厂创建闭环系统，从漂白过程中回收废水是一项挑战。减少工厂的淡水用量可带来许多运营效益，包括减少污水排放，降低水处理成本，减少化学品和能源使用以及降低燃料成本。

在改善环境绩效方面，造纸厂仍然不愿意承担成本，而且在没有监管压力的情况下，许多工厂甚至尚未投资现代技术。这是纸浆业面临的最大的生产线问题。纸浆厂对清洁技术解决方案采取零散的方法是不够的——他们必须寻求升级其整个运营体系；从蒸煮过程到漂白过程都要进行改造。改善上游生产实践将使得下游流程更清洁并且更易于管理。

图 1, 2 和 3 显示，三个最重要的纸浆生产参

数——污水排放量，AOX 和 COD 负荷率表明，即使基于 2006 年至 2013 年间取得的进展水平，污染排放水平仍有巨大的改进空间。然而也存在少数例外，大部分生产仍然低于最佳性能水平。

最后，纸浆厂的排放——以碳或空气污染物的形式——与能源消耗和所用制浆技术的类型直接相关。来自欧洲、南美和北美的 430 多家纸浆和造纸厂的数据显示，美国造纸业的二氧化碳排放量要高得多，这表明其化石燃料的使用量高于其他地区²³。使用较少甚至不使用化石燃料的工厂经常会投资于节能工艺——例如，安装回收锅炉以从废物副产品（如造纸黑液）中回收能源。

纸制品生产——关键问题

由于涉及纸浆浸泡和干燥过程，造纸是非常耗能和耗水的。单就纸浆和造纸业中化石燃料的能源消耗，纸浆干燥工艺占比高达 70%，并且是更广泛的森林纤维行业中非生物二氧化碳排放的最大来源之一²⁴。这种对能源的大量使用使其成为造纸过程中成本第三高的工艺，约占营业额的 8%²⁵。

有些新兴技术专注于提高热效率，例如减少造纸机的热需求，但通常造纸厂在推动大规模节能方面进展缓慢。造纸业主要的节能机会包括提高干燥过程的效率，和回收其废热以用于有益的用途²⁶。

对淡水的高度依赖也使造纸厂容易受到用水风险的影响，特别是在缺水地区。一项研究表明，这些用水方面的压力可能会增加工厂的用水成本，并且导致供应限制²⁷。只有少数工厂安装了现场水循环系统，缺乏综合一体化纸浆 - 造纸设施就意味着这样的工厂即便整合生产过程也很难减少用水量。

虽然造纸厂不像纸浆厂那样污染严重，但是它们仍然使用各种化学添加剂和染料来提高纸制品产品的性能和品质。

仅就欧洲造纸业而言，这些添加剂占原料消耗总量的 3% 左右；全球超过 800 万吨化学添加剂用于造纸²⁸。

为了更好地了解这些化学添加剂在造纸过程中，以及排放到废水和污泥中时可能产生的危害，需要提高这些化学添加剂的环境数据质量。如果这些物质不能通过现场废水处理装置消除，那么当作为工厂废水排放时，就有可能导致危害环境的后果。残留在工厂水循环系统中的化学添加剂也会妨碍水循环系统工作²⁹。

零影响纸浆和纸制品生产 —— 我们要如何实现目标？纸浆和造纸业迫切需要无毒和 100% 无氯的生产技术，使用 TCF 漂白技术是实现这一目标的最佳和最简单的方法之一。对于具有严格环境目标的工厂，TCF 技术代表了将工厂废水负荷降低到零排放的明确可能性 —— 而以前这被认为是不可能完成的目标。

尽管需要一些资金投入，可获得的技术越多，越能促使现有的工厂运营商进行技术升级。同时，新工厂可以从一开始就选择 TCF 技术。

TCF 技术还能带来更广泛的生态和社会效益，因为它消除了有毒氯化物逃逸到水道的风险，有助于保护生态系统和当地社区。然而还存在遗留问题 —— ECF 技术漂白纸含有嵌入型氯“足迹”形式的有毒残留物，如果再循环，它会经受多个生命周期，而 TCF 技术则没有这样的危险。

鉴于向资源高效和零污染排放的转变，去毒化提上议程尤为重要。或许有一天，使用较少的化学品，水和能源的生产方法成为必然，这就意味着该行业必须发展和采用突破性技术³⁰。这些技术包括试验新方法，如近似无水化生产或利用基于植物的低共熔溶剂来降低能耗和化学残留。这些目标在某种程度上已经可以通过现有的 TCF 技术实现³¹。在纸浆漂白过程中消除氯化物并采用最佳可用技术将有益于社会健康和环境保护。

用于固化成形纸的闪蒸冷凝蒸汽和干燥纸浆等新技术为近似无水化，或无水化生产提供了潜在可能性。前者使用蒸汽形成纸和纸板，并且最适合化学制浆的原浆纸浆纤维生产。蒸汽成型可以节省大量的水 —— 达到目前使用水量的千分之一³²。所需的淡水量也将减少。

干燥纸浆技术的概念更进一步，完全无水，并代表了一种新的造纸生产工艺。这种工艺能够在不用水的情况下制造纸张，将为工厂运营方提供以更低成本制造新产品的灵活性。然而，这两种技术仍处于研发阶段，需要大量投资才能实现商业化。

纸浆和造纸厂也可以通过使用 100% 真正可再生和低碳排放源所转换的电力来实现零排放³³。高效的干燥生产过程可以帮助解决这个问题——这些过程尚未得到广泛实施，包括超声波干燥，微波干燥和红外线干燥²⁴。在纸浆生产中，还有可能通过专注于提高精炼和生产效率，以及木屑预处理的新技术来减少用电量。

在更广泛的层面上，工厂运营者应设法制定雄心勃勃的碳减排目标，例如通过承诺符合气候科学，且与巴黎气候协议的既定目标相一致的科学目标。这将确保任何脱碳工作都是有意义的。造纸厂还应该与整个林业和原料供应链更紧密地合作，以尽可能优化原材料和可再生能源的使用。

纸浆和造纸厂也可以从与其他行业的更多合作中受益。在这方面，工厂可以利用附近相邻工厂的废热和蒸汽，而不是将其释放到空气或水道中。有一些纸浆厂为工业和市政供热或计划供热的例子——如瑞典的 Södra³⁴ 和芬兰的 Finnpulp³⁵。

未来的关键问题和机遇

如果纸浆和造纸业要追求全球纸张愿景的目标，以低碳方式实现发展和繁荣，就必须掌握清洁生产技术。应鼓励非 TCF 工厂明确最后期限，从生产过程中消除氯和氯化物，从而实现“零排放”政策。这可能包括阶段性地逐步淘汰旧有技术。

日益严重的水资源匮乏将使许多工厂在未来容易受到淡水供应风险的影响。TCF 技术的采用将有助于提高纸浆厂的即时用水效率，但从长远来看，该行业需要尽可能采用闭合水循环系统，并投资于技术创新，以帮助实现无水化生产的过渡。

放弃化石燃料并转向可再生能源将有助于减轻该行业的巨量能源消耗。热电联产（CHP）技术的运用应该已经成为工厂现场发电能源战略的关键部分，但纸浆和纸制品生产的零排放应该是最终目标。新兴技术在这方面会有所帮助，行业需要积极主动地探索这些技术。

最终，该行业需要找到更聪明的方法来排毒和脱碳，同时创造价值。投资于更清洁，更先进的技术是实现这一目标的必要过渡步骤，更严格的环境监管将有助于推动这一进程。纸浆和造纸厂是能源生产的可能场所，并且有充足的机会从造纸业的副产品中创造新的高价值商品，否则这些副产品将作为污染物排入

水道或储存在危险的垃圾场。木基聚合物，化学品和燃料可以与纸浆生产同时大规模生产，为该行业带来额外的收入来源。

需要立即采取的行动

- 解决世界某些地区与国际报告标准的信息差距。
- 专注于新投资项目，改善绩效滞后。
- 倡导无毒，节水的纸制品生产，并推广 TCF 技术作为纸浆漂白技术的首选。
- 投资突破性技术来引领创新，例如推动无水化生产。
- 努力实现能源自供和零排放，更多地利用真正可再生能源和低碳能源。
- 通过供应链协作探索闭合水循环生产的机遇。
- 呼吁当局加强监管和执法。

7

保证透明度和诚信度

领衔作者：Emmanuelle Neyroumande, 前世界自然基金会国际部成员 (WWF-International)

信息透明的新时代是否就要到来？

仰赖于移动通讯与互联网的迅猛发展，当今的信息分享无论是速度还是价值都达到了新的高度。在以往，企业可以在所处的既定位置中，对消费者和投资者单向承诺自己确实是与众不同的。而今天，想要隐藏真相越来越困难，信息透明已是大势所趋。在过去三年中，政府、社会团体、甚至企业自身都已经启动了若干旨在公开透明的计划。其中，越来越多的纸浆业和造纸业生产商和零售商已经就跟踪和公开森林砍伐的影响签署了承诺。然而，执行计划的公开总是落后的，而且有太多企业单纯依赖可持续证明的保证来实现他们的信息透明目标或政策。而更大的问题在于，供应链中的上游企业鲜有参与，尤其是在非洲、拉美和亚洲地区。公开透明的策略和实施，无论是在质还是量上，对于推行《全球纸张愿景》都是至关重要的。

公正与透明是《全球纸张愿景》的核心内容，为社会提供了衡量目标达成程度以及过程跟踪的依据。它要求企业、消费者、零售商、政府、投资商和非政府组织（NGO）共同完成包含以下关键内容：

- 设立强制政策与目标，并在时限内予以达成。
- 对所有纸张和纸制品的生产链监控进行展示和报告，确保所有采购方均可方便地获得纤维成份、可持续性和生产

方法的可靠信息。

- 禁止使用虚假的环境报告掩盖事实或是误导消费者。
- 确保公平的经济奖惩制度，以帮助减少纸浆和造纸业产品使用带来的影响。
- 拒绝在商业事务（如注资和交易）中不符合本愿景目标的投资和参与。
- 致力于透明、规范、公开，并就经营过程进行详细报告。

透明度与承担责任的重要性日益增加

透明是与责任相关连的。一个企业对于外部的利益相关者责任感越强烈，则信息会越透明。这是由政府、消费者和整个社会对于企业经营对环境和社会影响越来越强的责任感所驱动的。因此透明度的提升也显示了环境意识的转变，而信息透明的优点也因利益相关者而不同。

对于企业来说，长久以来保持透明度只是在财务承诺、效能和经营过程上达成自己的责任。

随着全体社会的利益相关者要求的责任范围越来越广，其中的非财务因素也越来越多。例如，欧盟通过了一项针对公开非财务信息的行政令。根据 2014/95/EU 行政令，企业必须就自身施行的关于环境保护、社会责任、员工待遇、人权保护、反行贿赂等等的政策发布报告。自 2018 年开始，已有 6000 家进入欧盟市场或涉及银行与保险部分的大企业必须在管理报告¹ 中公开这些信息。

至于民间社会团体，要求信息透明是为了能够评估组织对于环境造成的影响，并检验实际实施与承诺内容的一致性。对于消费者而言，产品中关于环境保护的信息透明可以让他们更好地决定如何进行最佳的购买。对于政府，为了确保法规与声明的一致性往往需要做到信息透明。

透明的关键益处在于可比较性。企业可以参照各种指标比照自身与竞争对手的效能，并通过调整政策以达到适当的最佳状态。社会团体组织可以通过公布最佳表现与不良表现主体来提升同行业压力。消费者可以调整他们的购买习惯，偏向于购买通过环保检验的产品。政府可以依靠透明信息，依据行业的环境和社会效能来决定法规的调整。

信息透明非常有益，正如利益相关者和消费者的信任只能建立在对困难和不足有真正的认知、对成功的宣告有信心和认为可靠之上。但要做到信息透明自然也会遇到阻碍，实际也有各种问题要解决。有些企业会认为公布环境政策和效能会带来风险。他们的形象会因如实公布过去的失误或是低效而受损，从而导致潜在的经济损失。

表 1: 可持续性报告工具动态趋势, 2017 年度²

		2006		2010		2013		2016	
REPORTING INSTRUMENTS	Mandatory	35	58%	94	62%	130	72%	248	65%
	Voluntary	25	42%	57	38%	50	28%	135	35%
	Total	60		151		180		383	
COUNTRIES & REGIONS		19		32		44		71 (64 with instruments)	

可持续性报告工具与监督平台大量增加

“胡萝卜加大棒”是由 KPMG 国际，Global Reporting Initiative, 联合国环境保护计划和非洲企业管理中心联合发布的周期性报告，用以评估 71 个国家几乎各个行业在经济活动中可持续性发展的内容。2016 年的报告指出，表 1 中报告工具的数量在世界范围内均有上升。在过去三年内，报告工具的数量增加了一倍以上，尤其是欧洲、亚太地区和拉美的工具使用大量提高。

政府法规占据了可持续性报告工具的最大比例，其中 2/3 的工具是强制的，剩余 1/3 为非强制。

评估的新手段

在林业领域，信息透明工具一直以来都是通过直接向企业直接发出非强制性调查问卷来施行的，例如针对森林、水资源和碳排放的碳排放公示计划 (CDP) 以及世界自然基金会 (WWF) 的造纸业环保指数 (EPCI)。然而，近年来企业信息公开的提升带来了一种全新的工具，可用于分析和比对网络上越来越容易获得的公开报告。这使得企业经营报告成为了利益相关者集体目标进度的透明和元分析基础。这种新型的可比较工具的使用让相关方可以对纸浆和造纸生产商和使用者，主要是与森林砍伐直接相关的行为进行评估。林业 500 强清单和供应链变更清单这两项工具均

使用了这个方法，以社会团体身份对企业在农产品，包括木材和纸浆使用可靠供应链的承诺进行分析。因此，一些强制性细节能够确切地证实该行业过去较小披露的，对社会及环境造成的影响。

森林 500 强清单列出潜在接触了生产过程中导致森林砍伐的商品的最有影响力的企业、财务机构以及政府，并进行了排名。排名基于从公开政策中获得的数据。被跟踪调查的 500 家企业和投资者显示了近年来针对社会环境的承诺大量增加。做出承诺的企业数量自 2014 年的 14% 达到了 2016 年的 40%。³

但是，报告显示排名的企业在全球市场中所占比例过小，无法为在全球供应链中彻底消除森林砍伐制定雄心勃勃的时限规定。而且，在被评估的 162 家涉及纸浆和造纸业的企业中，一半以上在 2016 年没有具有时限的可施行计划。在检视财务机构的过程中，林业 500 强清单报告显示 150 家机构中只有 1/3 有关于森林砍伐的相关承诺。其中，在对全部四种商品供应链——棕榈油、牛肉和皮革、大豆、纤维和纸张——相关企业进行评估时，只有 4 家投资商与贷款机构有针对性地保证避免导致森林砍伐的政策承诺。

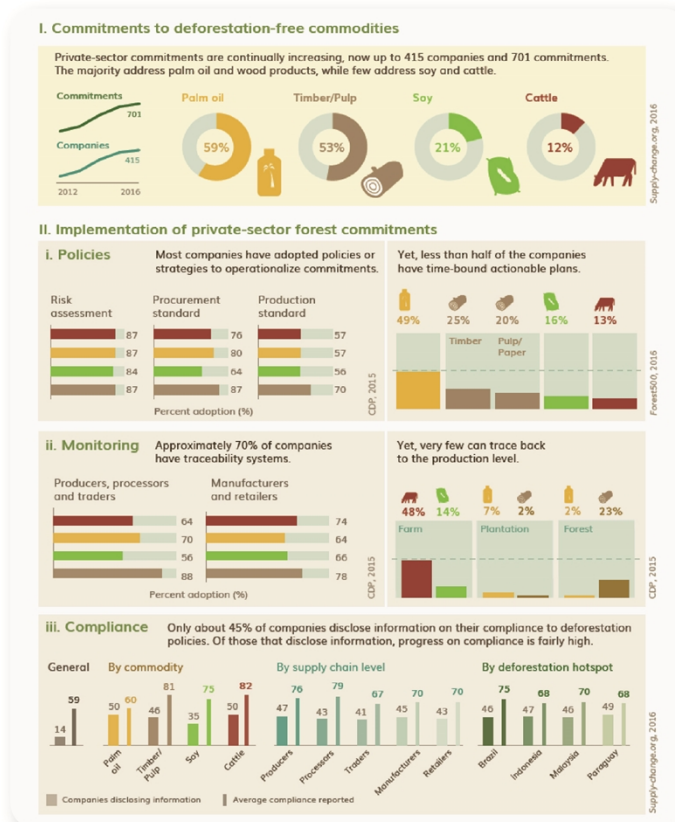
类似的，供应链变更清单是由非政府组织“林业趋势”主持的计划，该组织对企业针对商业森林砍伐做出的相关承诺的目标、进度和特定起因进行跟踪和分析。例如，<http://supply-change.org> 中所跟踪的信息含有与政策内容中是否包含具有领导作用的关键因素相关的细节，如对高保护价值林地的保护、气候目标、人权保护、水源保护、泥炭地保护等等。它对企业及其承诺、相应政策的实施，以及在过程中对于承诺的实施进度进行跟踪。

供应链变更清单网站 2017 年进度报告显示，超过 447 家企业已经做出了 760 项承诺，以减少对于森林的影响，维护受森林砍伐影响的林地社区的权利⁴。

《纽约森林宣言》的进度报告是用于测度非强制性企业承诺实施的第三方手段。该组织承诺到 2020 年全面停止签约国的与森林砍伐相关的活动，每年均会对承诺国进行全球性总结。据 2016 年的进度报告称，108 家企业宣布了 212 项有关导致森林砍伐的商品的新承诺，比起上一年度增长了 43%⁵。但是该报告也显示了针对承诺的进度报告和行动不足。

表 2 展示了来自若干信息透明工具编辑的信息，用以提供从承诺到遵守的全面概况。我们从中可以看出，对于木材 / 纸浆和造纸业来说，承诺、政策和可追踪的信息透明度正在快速进步，而有时限的行动计划、生产水平的可追踪性、以及对透明的遵守则有所落后。

表 2: 供应链变更清单针对采购无森林砍伐商品的承诺、实施、监督和遵守情况的追踪 (2017)



纸浆和造纸业专门的信息透明工具

1. 对于融资方

尽管有一些自愿的针对项目环境因素的筛选方案，如 Equator Principles，财务部分整体上是没有什么方面的报告的（参见以上的 Forest 500 数据）。《环境职业愿景》的 2017 年报告：《赤字》中评估了 42 家私有银行，发现没有一家能够彻底避免客户违反基本的社会和环境保护要求⁶。其中提到了若干困难，包括客户流失的风险，要求较少的融资方或是协议的保密性。与 Tuk Indonesia and Profundo 合作的雨林行动网络（RAN）和与《环境纸业网络》（EPN）合作的 Banktrack 联合发布了用以评估纸浆和造纸业部分的承诺和投资的信息透明工具。这些手段可以用于比较政策内容和投资商在该行业所面临的环境和社会风险，并显示目标完成过程中需要完成的较大进度差。

2. 对于制造业

关于原木采购以及空气和水污染的信息透明通常是由问卷调查或是由社会团体组织与制造商企业直接会谈来达成的。这些信息通过诸如 WWF 的造纸企业环境指数（EPCI）、WWF 的 Check Your Paper 工具和由 Canopy and EPN 维护的环保纸数据库等进行编辑和分享。其中尤其是 EPCI 志愿参与——其内容遍布从采购到制造步骤的信息透明度——在逐步增加，报告内容包含世界 15% 的纸张和纸板产品。

参与企业的效能也在增加，超过 90% 的产品类别自 2013 年起出现改善。最应改进的则是“纸浆”类别。与其他产品类别相比，其整体环境效能分数较低，而亚洲企业和包装业的参与度最低。

3. 对于林业

潜在的森林砍伐可采用近似实时卫星追踪技术，并由全球林业观察组织（GFW）提供图像，这是全球资源机构的一项计划，可以联系企业并做出警示。这项活动可以让政府、社会团体和公司在全世界范围内对森林砍伐动态进行评估，并获得关于在各自所在或所关心区域内发生的森林砍伐行为的警示。

4. 对于零售商

零售商通过报告机制沟通政策与进度，包括公司社会责任年度报告，并经常公开宣传自己的环境领先行动。这些内容由投资商和非政府组织监督，并通过上文提到的林业 500 清单或供应链变更清单编辑和分析生成元数据。斯德哥尔摩环境研究所推出了另一项新方案，TRASE，来提升零售商供应链的透明度。这项方案一开始是针对食品的，但很快就会延伸到了纸浆和纸制品。

5. 对于消费者

尽管有积极性的消费者可以调查他们所喜欢的品牌和制造商，但对于大部分消费者而言，方便可靠的透明信息是以标签的形式呈现的。标签可以给予消费者关于第三方林业认证、供应链可追踪性以及诸如可再生性或是再生产品内容方面的提示。包含纤维来源和清洁生产的生态标签主要存在于欧洲，如 EU 生态标签和蓝天使标签。在北美则是绿戳标签和环保标签。除非产品使用的是再生材料，这些标签都无法取代针对产品中的纤维可信度的第三方林业认证和标签。最后，EPN 为公众提供了一项叫做纸张计算器的在线工具，可以方便地比对原生纸和再生纤维材料对环境和资源所造成的影响。

挑战

1. 承诺与进展

如今信息透明工具的数量在日益增加，公布可靠供应链承诺的纸制品生产商和采购企业也越来越多。但是关于承诺落实的过程和实际进度则相对落后。根据供应链变更清单，所有被监督的企业中，有 1/5 的承诺没有实施，而 1/3 的企业至少有一项未实施的承诺。健全的监督体系依然不足，只有 45% 的公司遵守了森林砍伐政策。

2. 认证的作用

对于消费者而言，信息透明的基础是第三方可持续林业认证。对于企业和投资商的可持续采购而言，比起设立内部或是以企业为主导的可持续性标准，这也是更为简单和更被认可的选择。据供应链变更清单称，大部分企业选择仅采购认证产品而非设定企业产品标准，而这似乎会推动企业做出承诺，因为得到广泛认证资质并拥有完整供应链的商品，通常意味着要付出更大努力。数据还显示基于认证的承诺更可能会有公开的进度报告。

这说明了将认证作为信息透明的手段具有广泛的优点。但并不是说所有的认证系统都会有达到预计的质量水平，公开机制中还应体现更多其他的环境和社会层面。第三方认证在市场中的影响数据可参见第 4 章关于可靠原料采购的内容。

3. 扩大透明度

根据“胡萝卜加大棒”的报告，近 1/3 的报告工具仅适用于上市大企业。供应链变更清单也指出，有森林砍伐承诺的企业，在规模上是那些无承诺企业两倍。确实，大部分强制性报告只适用于大企业，因为报告最初只是为了就企业效能对持股方和投资人做出说明。由此，非常需要新的方法来涉及更多中小企业和家族企业领域。

根据《纽约林业发展报告宣言》，另一个困难是已做出承诺的企业绝大多数是制造商和零售商——近 90% 的总部都在欧洲、北美或澳大利亚。上游供应链的企业（生产、加工和交易商）和总部位于亚洲、非洲和拉美的企业在行动上则较为迟缓。尤其是纸浆和造纸业对于 WWF' s EPCI 的参与度突显了亚洲企业和包装业的参与度低下。

建议

- 进度报告需要及时公布一致、可比较的数据，涵盖 EPN《全球纸张愿景》的各个重点议题，并由第三方审计。进度报告是衡量承诺严肃性的重要标尺，并鼓励企业在任何阶段进行沟通——包括目标达成、进程中的关键节点、甚至是目标错失和 / 或重置阶段。
- 采购独立可信的第三方森林管理者提供的原生木纤维，用以实现最佳的环境和社会责任化森林管理以及恢复措施。森林监管委员会 (FSC) 是目前唯一近乎达成此目标的国际认证程序。
- FSC 认证应是融资方和企业使用的透明工具之一，但它不能是承诺和信息透明中的唯一内容。EPN《全球纸业愿景》中的所有重点内容都应当在公开的承诺、行动计划

和进度报告中体现出来。

- 来自政府的强制报告机制应扩展到包含中型企业、财务机构以及已有这类工具的国家中的未在册企业。在报告不足的国家中，政府应当落实到位这些要求。非强制手段应当符合中小型企业的要求，并设定达成策略。更多来自亚洲的企业和包装业应当公布它们的环境效能，并响应 CDP 或是 WWF' s EPCI 的非强制方案。最后，监督财务部门承诺施行的特定手段需要落实到位，参照已完成的《纽约林业宣言倡议》。仅签署如赤道原则这样的承诺是不够的，还需要有额外的积极透明的策略。

未来的关键问题与机遇

纸浆业和造纸业生产商、零售商在透明工具、无论强制还是非强制性、以及环境和社会影响的公开程度等方面的提升是可喜的。目前，企业所使用的主要工具针对的是森林砍伐，并使用可持续性林业认证作为更细致的效能标准为参照。尽管这是一个重要的方面，但该行业的环境和社会影响更为广泛，针对信息透明和责任的工具应当涵盖《全球纸张愿景》的所有重要内容。此外，对

于做出重要社会和环境承诺的企业，相应的执行度和进度公开十分不足；即便有，也经常缺乏可信度和独立检验。最好应当尽可能通过第三方审计代替公司层面来进行公布。最后，中小型企业、融资方、亚洲的纸浆和造纸企业、以及拉美和欧洲的一般企业尚未给予足够重视。在未来需要在其中尽可能地使用各种强制和非强制性工具。

- 1 - FAO Yearbook of Forest Products 2010-2014, p 186, <http://www.fao.org/3/a-i5542m.pdf> from which all the per capita consumption figures are also taken. Published, 2016.
- 2 - FAO, *ibid.*
- 3 - *ibid.*
- 4 - *ibid.*
- 5 - From <http://www.paperonweb.com/World.htm>
- 6 - Pöyry Management Consulting, World Fibre Outlook 2030: Global consumption of papermaking fibre and specialty pulps has grown by 125% since 1980, 2 February 2016
- 7 - Van Weijk, Stijn, Julia A. Stegemann, and Paul Ekins, Global Life Cycle Paper Flows, Recycling Metrics, and Material Efficiency, *Journal of Industrial Ecology*, 6 June 2017.
- 8 - *ibid.*
- 9 - *ibid.*
- 10 - See the UN Declaration of the Rights of Indigenous Peoples, the 'Ruggie Report' to the UN on Business and Human Rights, FAO's Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security and Forest Peoples Programme Guiding Principles <http://www.forestpeoples.org/guiding-principles/free-prior-and-informed-consent-fpic>
- 11 - FAO, *op. cit.*
- 12 - Environmental Paper Network, Mapping Pulp Mill Expansion - Risks and Recommendations, September 2015, <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2015/09/Pulp-Report-final1.pdf>
- 13 - FAO, *op. cit.*
- 14 - Oliver Lansdell, The displacement of China's non-wood pulp capacity, March 2016, see: <http://www.hawkinswright.com/news-and-events/blog/post/hawkinswright-blog/2016/03/23/the-displacement-of-china>
- 15 - FAO, Forest Resources Assessment 2015 How are the world's forests changing?, Rome, 2016, <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
- 16 - Potapov, Peter et al, The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013, *Science Advances* 13 Jan 2017: Vol. 3, no. 1, e1600821 DOI: 10.1126/sciadv.1600821, <http://advances.sciencemag.org/content/3/1/e1600821.full>
- 17 - FSC, Facts & Figures, <https://ic.fsc.org/en/facts-and-figures>
- 18 - FAO, Global Forest Resources Assessment 2015, <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
- 19 - European Environmental Paper Network. Paper Vapour. 2013
- 20 - <http://highcarbonstock.org/the-high-carbon-stock-approach/>
- 21 - EKONO, Inc. Environmental Performance, Regulations and Technologies in the Pulp and Paper Industry. 2015.
- 22 - EKONO, Inc. Environmental Performance, Regulations and Technologies in the Pulp and Paper Industry. 2015.
- 23 - Environmental Paper Network North America. Paper Calculator. <http://www.papercalculator.org>
- 24 - Environmental Paper Network. In the Red. July 2017. <http://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2017/08/In-the-Red.pdf>

- 1 - FAO Yearbook of Forest Products 1967, p35 <http://www.fao.org/3/a-am464t.pdf>
- 2 - FAO Yearbook of Forest Products 2010-2014, p 186, <http://www.fao.org/3/a-i5542m.pdf> from which all the per capita consumption figures are also taken. Published, 2016.
- 3 - ibid.
- 4 - ibid.
- 5 - ibid.
- 6 - ibid.
- 7 - ibid.
- 8 - From <http://www.paperonweb.com/World.htm>
- 9 - From <http://www.mckinsey.com/industries/paper-and-forest-products/our-insights/pulp-paper-and-packaging-in-the-next-decade-transformational-change?cid=other-eml-alt-mip-mck-oth-1706&hlkid=10b14d7f7fcd4a91b235c37be3630f06&hctky=1630833&hdpid=d3359c71-be5f-4386-ae88-fb95d49375c4>
- 10 - <http://www.theguardian.com/environment/2012/apr/20/sainsburys-toilet-roll-carbon-emissions>
- 11 - Mandy Haggith, Paper Trails: from Trees to Trash, the True Cost of Paper, Virgin Books/Random House, 2008.
- 12 - <http://www.environmentalpaper.org/epne-case-studies>
- 13 - Refiller. Lifecycle Assessment: reusable mugs vs. disposable cups. April 2013. http://www.tcd.ie/GreenPages/documents/refiller_cup_comparison.pdf

- 1 - Yearbook of Forest Products, 1969-1980, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1980; See Table 1 (Japan produced 12,973,000 metric tonnes)
- 2 - PulpandPaper-Technology, at <http://www.pulpandpaper-technology.com/articles/top-largest-paper-producing-companies-in-the-world>
- 3 - FAO Yearbook Statistics: Forest Products 2015, Food and Agriculture Organization of the United Nations
- 4 - Schmid, John, China becoming mighty oak of world' s paper industry, Milwaukee Journal Sentinel, December 28, 2012, archived at the Los Angeles Times, <http://articles.latimes.com/2012/dec/28/business/la-fi-china-paper-industry-20121228>
- 5 - FAO Yearbook Statistics: Forest Products, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1980, 1990, 2000, 2010, 2015
- 6 - WBCSD Forest Solutions, Facts & Trends: Fresh & Recycled Fibre Complementarity, April 2015
- 7 - FAO Yearbook Statistics: Forest Products 1990, op. cit.
- 8 - Pöyry Management Consulting, Paper and paperboard market: Demand is forecast to grow by nearly a fifth by 2030, 13 March 2015
- 9 - Pöyry Management Consulting, World Fibre Outlook 2030: Global consumption of papermaking fibre and specialty pulps has grown by 125% since 1980, 2 February 2016
- 10 - Environmental Paper Network North America Paper Calculator Version 4.0. <http://www.papercalculator.org> (While the Paper Calculator was developed to represent impacts in the North American setting, its results are likely to be relatively proportional globally for the majority of mills that operate similarly.) New and renovated recycling mills are likely to produce even greater savings and reductions.
- 11 - Environmental Paper Network, The State of the Paper Industry: Monitoring the Indicators of Environmental Performance, 2007
- 12 - Pulp mills use dried wood, which has half the weight of fresh trees. But trees' high water content requires that twice as much must be cut to get the appropriate amount of pulp mill inputs.
- 13 - RISI, World pulp and recovered paper 15-year forecast, Volume 13, Number 3, August, 2013, cited in World Business Council for Sustainable Development, Facts & Trends: Fresh and Recycled Fibre Complementarity, April 2015
- 14 - WBCSD Forest Solutions, op. cit.
- 15 - Resource Recycling, "China' s Sword Effort Continues to Rattle Market," April 4, 2017
- 16 - Resource Recycling, "Where Exports Displaced from China are finding a Home, January 16, 2018
- 17 - International Council of Forest & Paper Associations, 2015 ICFPA Sustainability Progress Report
- 18 - RISI, Annual Review of Global Pulp and Paper Statistics, cited in the International Council of Forest & Paper Associations, 2015 ICFPA Sustainability Progress Report
- 19 - Paper Recycles, Statistics 2016, <http://www.paperrecycles.org/statistics/paper-paperboard-recovery>
- 20 - See the presentation for Blue Heron Paper Company (now closed) at <http://www.conservatree.org/learn/SolidWaste/Roundtable/mfrs.shtml#lesjoel> and the Norpac/Weyerhaeuser presentation at <http://www.conservatree.org/learn/SolidWaste/Roundtable/challenges.shtml>
- 21 - Pöyry 2015, op. cit.
- 22 - WBCSD Forest Solutions, op. cit.

- 23 - Van Weijk, Stijn, Julia A. Stegemann, and Paul Ekins, Global Life Cycle Paper Flows, Recycling Metrics, and Material Efficiency, *Journal of Industrial Ecology*, 6 June 2017.
- 24 - Van Weijk, op. cit.
- 25 - FAO Statistics: Forest Products, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015 Yearbook
- 26 - FAO 2015 Yearbook, op. cit.
- 27 - Van Ewijk, op. cit., based on FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), FAO Stat – Forestry production and trade, 2016
- 28 - Environmental Paper Network, *The State of the Paper Industry: Monitoring the Indicators of Environmental Performance, 2007*, based on data from RISI, *Global Pulp & Paper Fact & Price Book, 2006* and American Forest & Paper Association (AF&PA), *Recovered Paper Annual Statistics, 2005*.
- 29 - FAO Yearbook Statistics: Forest Products 2015, op.cit. See p. 180 for World Recovered Paper Production statistics for 2015, and p. 186 for World Paper and Paperboard Production, 2015.
- 30 - Van Weijk, op. cit.
- 31 - Van Weijk, *ibid*.

- 1 - ILO Fundamental Work Rights: freedom of association, the right to organise and to collective bargaining; the abolition of forced labour, the elimination of child labour; and the prohibition of discrimination in employment and occupation (equality of opportunity and treatment).
- 2 - ILO Convention 169 for the Protection of the Rights of Indigenous Peoples, General Declaration of Human Rights (1948), UN Convention for the Elimination of all Forms of Racial Discrimination (1966), International Agreement on Economics, Social and Cultural Rights (1966), International Agreement on Civil and Political Rights (1966), UN Declaration of the Rights of Indigenous Peoples.
- 3 - See the UN Declaration of the Rights of Indigenous Peoples, the 'Ruggie Report' to the UN on Business and Human Rights, FAO's Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security and Forest Peoples Programme Guiding Principles <http://www.forestpeoples.org/guiding-principles/free-prior-and-informed-consent-fpic>
- 4 - Barry, J. and Kalman, J. Our Land Our Life. Taiga Rescue Network 2005.
- 5 - https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2016/default_xls.shtm
- 6 - See <http://www.braziljusticenet.org> for more about the Aracruz conflict
- 7 - More about APP and APRIL's impacts in Indonesia can be found on <http://www.eyesontheforest.or.id>
- 8 - Portucel: The Process of Access to Land and the Rights of Local Communities. Justiça Ambiental. http://wrm.org.uy/wp-content/uploads/2017/04/Portucel_The_process_of_access_to_Land_and_the_Rights_of_Local_Communities.pdf
- 9 - <http://www.wrm.org.uy> for links to campaigns globally against damaging fibre plantations.
- 10 - <http://www.waswanipi.com/en/>
- 11 - The Expanding Chinese Paper and Forest Products Industry, Don Roberts, CIBC World Markets. 2004.
- 12 - USDA Forest Service Southern Forest Resource Assessment 2001. Also John Bliss and Conner Bailey. 2005. Pulp, Paper, and Poverty: Forest-based Rural Development in Alabama, 1950-2000. Pp. 138-158 in, Robert Lee and Don Field (eds.), Communities and Forests: Where People Meet the Land. Corvallis: Oregon State University Press.
- 13 - Chris Lang, Yes to Life, No to Pulp Mills, Robin Wood Magazine, August 2006.
- 14 - <http://www.innu.ca/forest/sec1overview.htm>
- 15 - Christian Cossalter and Charlie Pye-Smith (2003) "Fast-Wood Forestry: Myths and Realities" , CIFOR, Bogor.

- 1 - FAO, Yearbook 2015 Forest products, <http://www.fao.org/3/a-i5542m.pdf>
 - 2 - *ibid.*
 - 3 - *ibid.*
 - 4 - *ibid.*
 - 5 - Zhong Zhuang, Lan Ding Haizheng Li, China' s Pulp and Paper Industry: A Review , School of Economics Georgia Institute of Technology, see: http://www.cpbis.gatech.edu/files/papers/CPBIS-FR-08-03%20Zhuang_Ding_Li%20FinalReport-China_Pulp_and_Paper_Industry.pdf
 - 6 - Oliver Lansdell, The displacement of China' s non-wood pulp capacity, March 2016, see: <http://www.hawkinswright.com/news-and-events/blog/post/post/hawkinswright-blog/2016/03/23/the-displacement-of-china>
 - 7 - Pöyry, Pulp market in transition, http://www.poyry.com/sites/default/files/media/related_material/0011_2013_v1_pulp_market_in_transition_final_small.pdf
 - 8 - RISI, The China Pulp Market: A Comprehensive Analysis and Outlook Special Market Analysis Study, 2012
 - 9 - FAO, Forest Resources Assessment 2015 How are the world' s forests changing?, Rome, 2016, <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
 - 10 - Butler, R.A. What' s the current deforestation rate in the Amazon Rainforest? Mongabay, 2015. <http://news.mongabay.com/2015/05/whats-the-current-deforestation-rate-in-the-amazon-rainforest/>.
 - 11 - Potapov, Peter et al. The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013, *Science Advances* 13 Jan 2017: Vol. 3, no. 1, e1600821 DOI: 10.1126/sciadv.1600821, <http://advances.sciencemag.org/content/3/1/e1600821.full>
 - 12 - EPN, Too Much Hot Air, The failure to change management practice on peatlands by the pulp and paper industry in Indonesia, May 2017, <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2017/04/Too-much-hot-air-20170426.pdf>
 - 13 - http://ec.europa.eu/environment/forests/timber_regulation.htm
 - 14 - <http://www.fws.gov/international/laws-treaties-agreements/us-conservation-laws/lacey-act.html>
 - 15 - <http://www.legislation.gov.au/Details/C2012A00166>
 - 16 - The countries are: Brazil, Cameroon, the Democratic Republic of the Congo [DRC], Ghana, Indonesia, Laos, Malaysia, Papua New Guinea [PNG] and the Republic of the Congo. Hoare, A. Chatham House Report, Tackling Illegal Logging and the Related Trade - What Progress and Where Next?, July 2015, https://indicators.chathamhouse.org/sites/files/reports/Tackling%20Illegal%20Logging%20and%20Related%20Trade_0.pdf
 - 17 - Hoare, A. Chatham House, Research Paper Appendix, Methodology for Estimating Levels of Illegal Timber- and Paper-sector Imports, https://indicators.chathamhouse.org/sites/files/reports/Methodology_illegality_estimates_November2014%20update_1.pdf
 - 18 - Steinbrecher RA & Lorch A. 2008. "Genetically Engineered Trees & Risk Assessment: An overview of risk assessment and risk management issues." Federation of German Scientists. http://www.econexus.info/sites/econexus/files/GE-Tree_FGS_2008.pdf.
 - 19 - FAO, Forests and Genetically Modified Trees, 2010, <http://www.fao.org/docrep/013/i1699e/i1699e.pdf>
 - 20 - WRM, WRM information sheets on GE tree research, 2009, <http://wrm.org.uy/all-campaigns/wrm-information-sheets-on-ge-tree-research/>
 - 21 - Overbeek W. An overview of industrial tree plantation conflicts in the global South. Conflicts, trends, and resistance struggles, 2012, <http://www.ejolt.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/06/EJOLT-Report-3-low1.pdf>
- Gerber, J.F. Conflicts over industrial tree plantations in the South: Who, how and why? *Global Environmental Change*. 2011, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378010000804>

- 22 - WRM, GE Trees: Threatening North America' s Native Forests, September 2014, <http://wrm.org.uy/articles-from-the-wrm-bulletin/section1/ge-trees-threatening-north-americas-native-forests/>
- 23 - WRM, Transgenic trees in Chile: Urgent need to modify DNA of policies, not plants, April 2015, <http://wrm.org.uy/articles-from-the-wrm-bulletin/section1/transgenic-trees-in-chile-urgent-need-to-modify-dna-of-policies-not-plants/>
- 24 - WRM, Belgium: Field Liberation Movement Takes Action Against GE Trees, February 2017, <http://wrm.org.uy/articles-from-the-wrm-bulletin/section2/belgium-field-liberation-movement-takes-action-against-ge-trees/>
- 25 - FuturaGen, FuturaGene Overview, <http://www.futuragene.com/en/overview.aspx>
- 26 - *ibid.*
- 27 - Open letter signed by 103 environmental and social organisations to the Brazilian National Technical Biosafety Commission (CTNBio), May 2014, <http://wrm.org.uy/all-campaigns/open-letter-to-be-sent-to-the-brazilian-national-technical-biosafety-commission-ctnbio/>
- 28 - Salva le Foreste, Brazilian peasants protest to stop transgenic trees, March 2015, <http://www.salvaleforeste.it/en/plantations/4005-brazilian-peasants-stop-transgenic-trees.html>, O Globo, MST invade fábrica e destrói milhares de mudas geneticamente modificadas, March 2015, <http://g1.globo.com/saopaulo/itapetinga-regiao/noticia/2015/03/mst-invade-fabrica-e-destrui-milhares-de-mudas-geneticamente-modificadas.html>
- 29 - WWF, Better production for a living planet, 2012, http://awsassets.panda.org/downloads/wwf___better_production_for_a_living_planet___2012_web.pdf
- 30 - Forest Trends, Supply Change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-Free Supply Chains, 2017, http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5521.pdf
- 31 - FERN, Company promises: How businesses are meeting commitments, March 2017, <http://www.fern.org/sites/fern.org/files/Company%20promises.pdf>
- 32 - RAN, Beyond Paper Promises, May 2017, http://www.ran.org/beyond_paper_promises
- 33 - Respectively, <https://www.asiapulppaper.com/sustainability/vision-2020/forest-conservation-policy> and <http://www.aprilasia.com/en/sustainability/sustainability-policy>
- 34 - FSC, Facts & Figures, <https://ic.fsc.org/en/facts-and-figures>
- 35 - The data is however older, related to 2010, the latest data set released by FAO in 2015, see: FAO, Global Forest Resources Assessment 2015, <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
- 36 - FSC' S Market Share 2016, June 2017 <https://ic.fsc.org/en/news-updates/market-news/id/1884>
- 37 - FSC' S Market Share 2016, *ibid.* and FSC, The global volume and market share of FSC-certified timber, June 2015 <https://ic-es.fsc.org/preview.global-fvolume-of-fsc-wood-produced-annually.a-4928.pdf>
- 38 - Land rental prices exclude tree plantations from good quality land, affecting their extension and their productivity. Consequently, pulpwood production is not sufficient to meet the demand, and the high price smakes long distancet ransport economically sustainable. RISI, 2012 The China Pulp Market: A Comprehensive Analysis and Outlook, 2012, see: <http://www.risiinfo.com/risi-store/do/product/detail/china-pulp-study.html?source=PA1209SF>
- 39 - EPN, Mapping Pulp Mill Expansion - Risks and Recommendations, September 2015, <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2015/09/Pulp-Report-final1.pdf>
- 40 - EPN, Expansion of the Brazilian pulp industry - Impacts and risks, March 2017, <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2017/03/170314-Pulp-Mill-Expansion-in-Brazil-discussion-document.pdf>
- 41 - http://www.imasul.ms.gov.br/index.php?templat=vis&site=155&id_comp=4054&id_reg=10622&voltar=lista&site_reg=155&id_comp_orig=4054

- 1 - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1998a. Global Fibre Supply Study Forest Products Division Forestry Department, April (Draft). Rome: FAO: 46).
- 2 - FAO, Yearbook 2015 Forest products, <http://www.fao.org/3/a-i5542m.pdf>
- 3 - Kimberly-Clark Corporation. Press Release. April 28, 2015. <http://investor.kimberly-clark.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=909120>
- 4 - Fibres included in papers in the EcoPaper database include: wheat straw, sugarcane bagasse, miscanthus, fallen palm leaves, elephant poo, seeds, mushrooms, flax, banana coffee and tobacco residues, sunflower stalk, recycled cotton textiles, hemp, and fruit fibre.
- 5 - Canopy. EcoPaper Database. <http://epd.canopyplanet.org/>

- 1 - Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers Assessment Report 5. November 2014. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf
- 2 - *ibid.*
- 3 - Moomaw and Smith. "The Great American Stand: US Forests and the Great Climate Emergency." Dogwood Alliance. 2017.
- 4 - EKONO, Inc. Environmental Performance, Regulations and Technologies in the Pulp and Paper Industry. 2015.
- 5 - Environmental Paper Network. Paper Calculator v4.0. 2018
- 6 - "Review of available literature on LCAs was completed for the European Environmental Paper Network in 2013 and continues to represent a reliable breakdown of the expected GHG emissions at each stage of paper's lifecycle from raw material harvest to disposal. See European Environmental Paper Network. Paper Vapour assessment, <http://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2017/08/paper-vapour-discussion-paper-c.pdf>, 2013. Using data from:
 - Book Industry Study Group. (2008) 'Environmental Trends and Climate Impacts: Findings from the U.S. Book Industry.' (Data collected directly from industry participants and suppliers, with additional data the Paper Task Force.)
 - Climate for Ideas. (2009.) 'Carbon Footprint of Recycled Paper Mills.' Unpublished. (Direct observations from five recycled tissue mills.)
 - Climate for Ideas. (2008) '100% Recycled Papers made by Cascades: Greenhouse Gas Emissions Performance and Competing Products' August 2008.
 - Discover Magazine (2008) 'How Big Is DISCOVER's Carbon Footprint?' 21 April 2008.
 - Energetics Incorporated. (2005) 'Energy and Environmental Profile of the U.S. Pulp and Paper Industry' Columbia, Maryland. December 2005.
 - Environ International Corporation (2012) 'Life-cycle Assessment of Deinked and Virgin Pulp' , Denver, Co, November 2012. (Report for National Geographic.)
 - Environmental Protection Agency (2013) 'Forest Carbon Storage in EPA's Waste Reduction Model.' Washington, D.C.
 - Gough, Christopher M., et al. (2007) 'The legacy of harvest and fire on ecosystem carbon storage in a north temperate forest' , Global Change Biology 13, 1935 – 1949.
 - Gower ST, McKeon-Ruediger A, Reitter A, Bradley M, Refkin DJ, Tollefson T, et al. (2006) 'Following the Paper Trail: the Impact of Magazine and Dimensional Lumber Production on Greenhouse Gas Emissions' , Washington, DC: The H John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment. (Report commissioned by Time, Inc.)
 - Harmony Environmental, LLC (2009) 'Life-cycle Carbon Footprint, National Geographic Magazine.' October1, 2009. (Report commissioned by National Geographic Society.)
 - INFRAS. (1998) 'A Life-cycle Assessment of the production of a daily newspaper and a weekly magazine' , Zurich. (Report commissioned by Axel Springer.)
 - Integrated Pollution Prevention and Control (European Commission), (2001). 'Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry' . December 2001.
 - Manomet Center for Conservation Sciences (2010) 'Biomass Sustainability and Carbon Policy Study.' Brunswick, Maine. June 2010.
 - Moore, S., et al. (2013) 'Deep instability of deforested tropical peatlands revealed by fluvial organic carbon fluxes.' Nature 493, 660–663. 31 January 2013 .

- Miner, R (2003). 'Characterising Carbon Sequestration in forest Products Along the Supply Chain' . NCASI. December 2003.
 - Miner, R. and Perez-Garcia, J. (2007) 'The Greenhouse Gas and Carbon Profile of the Global Forest Products Industry' . Special Report No. 07-02. NCASI. February 2007.
 - Newell, J. and Vos, R. (2012). 'Accounting for forest carbon pool dynamics in product carbon footprints: Challenges and opportunities.' Environmental Impact Assessment Review 37 (2012) 23 – 36.
 - Newell, Joshua P. and Vos, Robert O. (2011) 'Papering' Over Space and Place: Product Carbon Footprint Modeling in the Global Paper Industry' . Annals of the Association of American Geographers. 28 April 2011.
 - Paper Task Force / Paper Calculator. White Papers Nos. 3, 10A, 10B, 10C, 11 and updating information for the Paper Calculator. 1995 – 2011. (Data provided by industry sources and updated regularly.)
 - Thornley, J. H. M., and M. G. R. Cannell. (1999) 'Managing Forests for Wood Yield and Carbon Storage: A Theoretical Study' , Tree Physiology 20, 477–484. 24 August 1999.
- 7 - Harris et al. Carbon Balance Manage (2016) 11:24. DOI 10.1186/s13021-016-0066-5
- 8 - Gough, Christopher M., et al. (2007) 'The legacy of harvest and fire on ecosystem carbon storage
- 9 - Smith, James, et al. "Methods for Calculating Forest Ecosystem and Harvested Carbon with Standard Estimates for Forest Types of the United States." US Forest Service. General Technical Report NE-343. 2007.
- 10 - Harris et al., op. cit.
- 11 - NRDC. Pandora' s Box: Clearcutting in the Canadian boreal unleashes millions of tons of previously uncounted carbon dioxide emissions. November 2017. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/pandoras-box-clearcutting-boreal-carbon-dioxide-emissions-ip.pdf>
- 12 - Environmental Paper Network, et al. Too Much Hot Air: The failure of the Indonesian pulp and paper industry to reform its management of peatlands. 2017. <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2017/04/Too-much-hot-air-20170426.pdf>
- 13 - Gough, Christopher M., et al., op. cit. a north temperate forest' , Global Change Biology 13, 1935 – 1949.
- 14 - Thornley, J. H. M., and M. G. R. Cannell. (1999) "Managing Forests for Wood Yield and Carbon Storage: A Theoretical Study" , Tree Physiology 20, 477–484. August 24.
- 15 - Calfapeitra, C. et al. "Carbon mitigation potential of different forest ecosystems under climate change and various managements in Italy." Ecosystem Health and Sustainability. Vol. 1, Issue 8. 27 October 2018.
- 16 - Wei, X. and Blanco, J. "Significant Increase in Ecosystem C Can Be Achieved with Sustainable Forest Management in Subtropical Plantation Forests." PLOS One. 24 February 2014.
- 17 - Schulze, et al. 'Large-scale bioenergy from additional harvest of forest biomass is neither sustainable nor greenhouse gas neutral,' Global Change Biology, 2012.
- 18 - U.S. Energy Information Agency, International Energy Outlook 2016, Chapter 7: Industrial sector energy consumption. - In regions where paper consumption is lower, this figure would be lower to as an overall measure, although it would change little on a per-unit basis.
- 19 - Brack, Duncan. 'The Impacts of the Demand for Woody Biomass for Power and Heat on Climate and Forests.' Chatham House. 23 February 2017.
- 20 - International Confederation of Forest and Paper Associations. 2015 Sustainability Progress Report. <http://www.icfpa.org/uploads/Modules/Publications/2015-icfpa-sustainability-progress-report.pdf>

- 21 - Brack, Duncan, op. cit.
- 22 - John D Sterman et al 2018 Environ. Res. Lett. 13 015007 <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaa512/pdf>
- 23 - ICFPA, op. cit.
- 24 - Thomas, Valerie M., and Wenman Liu. 'Assessment of Alternative Fibers for Production.' School of Industrial and Systems Engineering, and School of Public Policy, Georgia Institute of Technology. February 11, 2013.
- 25 - New York Times, Farmers Unchecked Crop Burning Fuels India's Air Pollution. November 3, 2017. <https://www.nytimes.com/2016/11/03/world/asia/farmers-unchecked-crop-burning-fuels-indias-air-pollution.html>
- 26 - IPCC, op. cit.
- 27 - <http://highcarbonstock.org/the-high-carbon-stock-approach/>
- 28 - US Energy Information Agency, op. cit.
- 29 - Van Weijk, Stijn, Julia A. Stegemann, and Paul Ekins, Global Life Cycle Paper Flows, Recycling Metrics, and Material Efficiency, Journal of Industrial Ecology, 6 June 2017.

- 1 – Wetlands International, et al. Fact book for UNFCCC policies on peat carbon emissions. 2009 <https://www.wetlands.org/publications/fact-book-for-unfccc-policies-on-peat-carbon-emissions/>
- 2 – Wetlands International. Briefing Paper: Accelerating action to save peat for less heat. 2015 <https://www.wetlands.org/publications/briefing-paper-accelerating-action-to-save-peat-for-less-heat/>
- 3 – Environmental Paper Network, et al. Too Much Hot Air: The failure of the Indonesian pulp and paper industry to reform its management of peatlands. 2017. <http://www.environmentalpaper.eu/wp-content/uploads/2017/04/Too-much-hot-air-20170426.pdf>
- 4 – Wetlands International. Peatland Brief: An assessment of the “eko-hidro” water management approach. 2016. <https://www.wetlands.org/publications/peatland-brief-an-assessment-of-the-eko-hidro-water-management-approach/>
- 5 – Hooijer, A., Page, S., Jauhiainen, J., Lee, W. A., Lu, X. X., Idris, A., and Anshari, G.: Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. *Biogeosciences*, 9, 1053-1071, <https://doi.org/10.5194/bg-9-1053-2012>. 2012.
- 6 - van der Werf, G. Global Fire Emissions Database. 2017. http://www.globalfiredata.org/updates.html#2015_indonesia
- 7 - Shannon N Koplitz, Loretta J Mickley, Miriam E Marlier, Jonathan J Buonocore, Patrick S Kim, Tianjia Liu, Melissa P Sulprizio, Ruth S DeFries, Daniel J Jacob, Joel Schwartz, Montira Pongsiri and Samuel S Myers. “Public health impacts of the severe haze in Equatorial Asia in September–October 2015: demonstration of a new framework for informing fire management strategies to reduce downwind smoke exposure.” *Environmental Research Letters*. Volume 11, Number 9. 19 September 2016. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/9/094023>
- 8 - World Bank. The cost of fire: an economic analysis of Indonesia’s 2015 fire crisis (English). Indonesia sustainable landscapes knowledge; note no. 1. Washington, D.C. : World Bank Group. 2016. <http://documents.worldbank.org/curated/en/776101467990969768/The-cost-of-fire-an-economic-analysis-of-Indonesia-s-2015-fire-crisis>
- 9 – Deltares. Assessment of impacts of plantation drainage on the Kampar Peninsula peatland, Riau. November 2015. <http://www.deltares.nl/app/uploads/2015/12/Plantation-Impacts-Kampar-Peatland-DELTAIRES-2015.pdf>
- 10 - <https://www.moorwissen.de/en/paludikultur/paludikultur.php>
- 11 – Asia Pulp and Paper. Forest Conservation Policy. February 1, 2013. <http://www.asiapulppaper.com/sustainability/vision-2020/forest-conservation-policy>
- 12 – APRIL. APRIL Group’s Sustainable Forest Management Policy 2.0, June 3, 2015. <http://www.aprilasia.com/en/sustainability/sustainability-policy>
- 13 – Wetlands International, et al. Will Asia Pulp and Paper Default on its Zero Deforestation Commitment?. April 2016. <http://www.wetlands.org/publications/will-asia-pulp-paper-default-on-its-zero-deforestation-commitment/>
- 14 – Asia Pulp and Paper. Press Release. August 13, 2015. <http://www.asiapulppaper.com/news-media/press-releases/asia-pulp-paper-commits-first-ever-retirement-commercial-plantations-tropical-peatland-cut-carbon-emissions>
- 15 - APRIL Independent Peat Expert Working Group (IPEWG). Meeting 5, Summary Report. March 2017. <http://www.aprildialog.com/wp-content/uploads/2017/04/IPEWG-Mtg-5-Summary-Report-FINAL.pdf>

- 1 - UNESCO. Water in the productive Processes. http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Venice/pdf/special_events/bozza_scheda_DOW_9_1.2.pdf.
- 2 - Hoekstra, Arjen Y. The Water Footprint of Modern Consumer Society, 2013
- 3 - American Forest & Paper Association. Better Practices, Better Planet, 2020 Sustainability Goals. 2016
- 4 - FAO. Yearbook of forest products 2015. <http://www.fao.org/forestry/statistics/80570/en/>
- 5 - EKONO Inc. Strategy study. Environmental performance regulations and technologies in the pulp and paper industry, 2015, August 2016
- 6 - Ibid
- 7 - European Union. Best Available Techniques (BAT), Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and control. 23015. http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/PP_revised_BREF_2015.pdf
- 8 - Cabrera, Maria Noel, et al. Pulp Mill Wastewater: Characteristics and Treatment. Chapter 7, Biological Wastewater Treatment and Resource Recovery, Robina Farooq and Zaki Ahmad. 2017. INTECH platform
- 9 - Alliance for Environmental Technology. Trends in world bleached chemical pulp production 1990-2012. AET Reports, 2013
- 10 - European Union. op. cit.
- 11 - SCA. Publication Papers Technical Support. <http://www.sca.com/globalassets/papper/media/brochyre/papermaking-eng>.
- 12 - U.S. Patent Office. Process for the production of Chlorine dioxide, 2013. <http://www.google.ch/patents/US8431104>
- 13 - Tarpea, Maria with Britta Eklund, Margareta Linde and Bengt -Erik Bengtsson. 1999. Toxicity of Conventional, Elemental Chlorine-Free, and Totally Chlorine-Free Kraft Pulp Bleaching Effluents Assessed by Short-term Lethal and Sublethal Bioassays. Institute of Applied Environmental Research, Stockholm University, S-106 91, Stockholm, Sweden. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.5620181115/full>
- 14 - Sandström, Olof with Olle Grahn, Åke Larsson, Mikael Malmaeus, Tomas Viktor & Magnus Karlsson. Dec 2016. Återhämtning och kvarvarande miljöeffekter i skogsindustrins recipienter. IVL, Swedish Environmental Institute.
- 15 - <http://www.ivl.se/download/18.6a63a18158efefeb91c7/1481879056752/B2272.pdf>
- 16 - EKONO. Benchmarking of the Environmental Performance of the Gunns Limited Mill in Northern Tasmania, EKONO Report No 74150-1, 2007
- 17 - AOX requirements for Eco-labelled paper products – EEB and BEUC comments, 2010. <http://www.beuc.eu/publications/2010-00435-01-e.pdf>
- 18 - WHO fact sheet. Dioxins and their effects on humans, October 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/en/>
- 19 - European Union, op. cit.
- 20 - Tissue World Magazine. July/August 2016. https://issuu.com/tissueworldmagazine/docs/tw-ja16_web/39
- 21 - Wennerström, Maria with Mårten Dahl, Solveig, Nordén, Ann-Sofi Näsholm. THE SECOND GENERATION TCF BLEACHING WITH HC OZONE. Metso Paper 2015. <http://www.eucalyptus.com.br/icep03/220Wennerstrom.text.pdf>
- 22 - Ibid
- 23 - Frost & Sullivan. Pulp and Paper Industry: Water Use and Wastewater Treatment Trends, 2002 EKONO, Inc, op. cit
- 24 - Confederation of European Paper Industry. Unfold the Future. The Forest Fibre Industry, 2050 Roadmap to a low-carbon bio-economy. 2011.

- 25 - European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry, 2001. 2001.
- 26 - Kramer, K.J., Masanet, E., Xu, T., Worrell, E., 2009. Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Pulp and Paper Industry. An ENERGY STAR Guide for Energy and Plant Managers. Lawrence Berkely National Laboratory, Berkely, CA, LBNL-2268E.
- 27 - <http://news.thomasnet.com/imt/2013/07/29/pulp-and-paper-industry-strives-to-reduce-its-water-impact>
- 28 - European Commission, op, cit.
- 29 - European Commission, op, cit.
- 30 - Unfold the Future. The Forest Fibre Industry, 2050 Roadmap to a low-carbon bio-economy. CEPI report, 2011.
- 31 - Unfold the Future. The Two Team Project. CEPI, 2013
- 32 - Ibid
- 33 - <http://reneweconomy.com.au/act-solar-auction-grid-paper-mill-win-top-awards-17248/>
- 34 - <http://www.sodra.com/en/pulp/pulp-sustainability/process/>
- 35 - <http://www.finnpulp.fi/finnpulp-mill.html>

- 1 – European Union Parliament and Council. Directive 2014/95/EU. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0095>
- 2 – KPMG, et al. Carrots Sticks Global trends in sustainability reporting regulation and policy. 2016. <http://www.sseinitiative.org/wp-content/uploads/2016/05/Carrots-Sticks-2016.pdf>
- 3 – Forest 500. Sleeping giants of deforestation: the companies, countries and financial institutions with the power to save forests – The 2016 Forest 500 results and analysis. <http://forest500.org/analysis/insights/sleeping-giants-deforestation-2016-forest-500-results-and-analysis>
- 4 - Supply Change. Supply change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-Free Supply Chains. March, 2017. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5521.pdf#
- 5 – Climate Focus, et al. Progress on the New York Declaration on Forests – Eliminating Deforestation from the Production of Agricultural Commodities. Goal 2 Assessment Report. 2016, <http://forestdeclaration.org/wp-content/uploads/2015/11/2016-Goal-2-Assessment-Report.pdf>
- 6 - Environmental Paper Network. In the Red. July 2017. <http://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2017/08/In-the-Red.pdf>

作者简介

第一章·MANDY HAGGITH

Mandy Haggith 常住苏格兰，是 EPN 的协调员之一。她曾经是一名学者，但自 1997 年以来，她一直致力于支持林地居民，以自由工作者的身份与 CIFOR 和针叶林救助网络 (Taiga Rescue Network) 等组织一起工作。离开 EPN 后，她开始了航行和写作。2006 年，她在全球范围内旅行，尝试了解我们所使用的所有纸张的产地，从而完成了著作 << 书径：从树木到垃圾 - 纸张的真实成本 >>。

第二章·SUSAN KINSELLA

Susan Kinsella 担任 Conservatree Paper Company 的通信和研究主管，当时这家企业开始在北美地区开发再生纸市场。这家公司关闭 20 年后，她成立了非营利性保护组织，继续为所有类型的环保纸提供宣传，教育和技术援助。2002 年，她开始建立环境纸业网络。

第三章·PATRICK ANDERSON

Patrick Anderson 是 Forest Peoples Program 的政策顾问，重点在于印度尼西亚和东南亚。35 年来，他一直在澳大利亚和世界各地致力于保护森林并支持森林人民争取权利。

第四章·SERGIO BAFFONI

Sergio Baffoni 自 1990 年至 2007 年为意大利绿色和平组织工作，担任森林保护协调员，组织反对砍伐森林的活动，并参与非洲，亚马逊地区，巴布亚新几内亚和印度尼西亚非法采伐的实地考察和调查。他领导了地球组织 (意大利) 的森林保护活动和相关市场研究和绿色和平国际的森林研究，并且承担 <http://www.rainforestnews.org> 网站森林信息部分的编辑。

第五章·JIM FORD

Jim Ford 是关于影响全球北方森林保护的供应链、碳排放和生命周期评估方面的专家级顾问。他曾与包括绿色和平组织、自然资源保护委员会和 Stand(前 ForestEthics) 在内的环保组织合作，是“创意气候”咨询集团的创始人。吉姆为与森林、生物多样性、气候和能源与供应链和商业相关的企业和非政府组织制定和实施了許多项目。

第六章·RUNE LEITHE

Rune Leithe 来自瑞典的哥德堡，于 1988 年至 1995 年间在绿色和平组织工作，曾处理过许多与毒素和森林有关的问题。自 1995 年以来，他一直担任“生态和先锋”组织与各种国际非政府组织合作的顾问工作。Rune 是一名护林员，他的大部分自由时间都与他的家人在瑞典南部的森林中度过。

第七章·EMMANUELLE NEYROUMANDE

Emmanuelle Neyroumande 是德勤驻法国办事处可持续发展服务的董事。她在可持续自然资源管理和负责的供应链方面拥有 20 多年的经验。她支持来自多个领域的企业在各领域的可持续发展倡议：无需砍伐森林的供应链，产品环境影响，循环经济，林业和农业生态，认证，环保消费，生物多样性保护。她致力于协调世界自然基金会，以减少林业产品，特别是纸浆和纸张类产品，并协助企业进行生命周期分析和负责任采购。在去世界自然基金会之前，她曾在印度尼西亚欧盟委员会代表处工作了三年，负责林业项目。