

羊毛和温室气体足迹

抵消温室气体排放

全球温室气体(GHG)的排放来源有多种,主要包括能源、运输和工业部门。有一小部分的温室气体排放来自农业,包括畜牧业。绵羊、牛、山羊等反刍动物在消化过程中,会将大气中的碳转化为温室气体。从农场层面来说,牧民抵消温室气体排放的方式包括提高羊群产量(羊毛重量的一半是碳)、植树(绿化防护带)、增加牧场中可减少甲烷排放的豆科植物和灌木的比例等。消费者使用羊毛产品可以进一步减少温室气体排放,这是因为羊毛衣物的使用寿命较长,而且羊毛是主要服装用纤维中重复使用率和循环利用率最高的纤维。



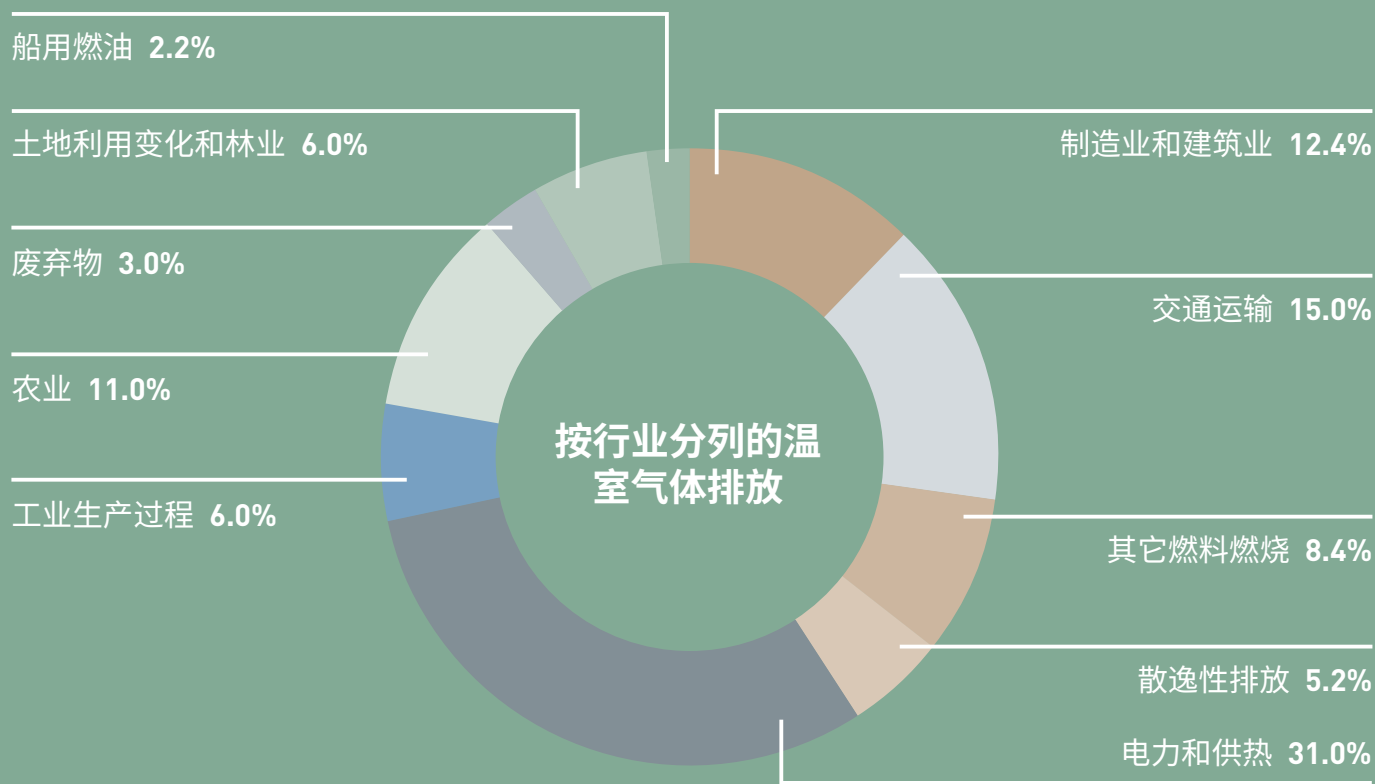


图 1: 按行业分列的全球人为温室气体排放。

了解温室气体

在这个瞬息万变的世界, 产品对环境的影响常常会影响消费者的选择。为了解生产(包括羊毛)对环境的影响, 我们必须考虑温室气体的排放量。我们必须测量一件产品在整个生命周期中自始至终对温室气体的影响(通常称为碳足迹), 也就是产品在生产和使用过程中在世界留下的痕迹。就羊毛而言, 这意味着是从牧场到羊毛加工、到服装制造、再到消费者使用、循环利用直至羊毛使用寿命终结的所有阶段。

羊毛行业正致力于管理和减少温室气体

羊毛行业正以多种方式来管理和减少温室气体。世界上90%以上的服装用优质羊毛产自澳大利亚。为了更好地了解和减少甲烷排放，在澳大利亚正在开展重要研究。从农场层面来看，抵消碳排放的方式包括改变牧草品种、改善土壤管理以增加碳储存，以及植树等。通过增加每只绵羊的羔羊和羊毛产量来提高羊群生产力，也有助于减少每公斤羊毛的排放量。在羊毛加工过程中，通过提高能源效率及采购更多可再生能源而不是化石燃料能源，也可以减少排放量。

消费者也可以通过他们所购买的衣物对减少排放产生巨大影响。其中，消费者发挥影响力的重要方式是购买更耐用的衣物--例如由羊毛制成的衣物，并通过捐赠旧衣实现衣物的循环利用。衣物的使用寿命越长，就意味着需要的新衣物越少，所产生的排放量也就更低。将旧羊毛衣物捐赠给慈善机构，可以让衣物得以重复使用(减少对新衣物的需求)，或者通过循环利用制成新衣物或产品，例如床垫或隔热材料这类重视羊毛的天然阻燃性的产品。得益于羊毛的固有特性，消费者可以通过减少衣物洗涤频率、低温洗涤和自然晾干来减少温室气体排放量。从捐赠率就可以



看出，消费者们很珍惜自己用过的羊毛衣物。虽然羊毛仅占原生纤维供应量的1.2%，但调查显示，在捐赠给慈善机构的所有衣物中，羊毛衣物占了5%。羊毛的高重复使用率和循环利用率，减少了羊毛的温室气体排放量。

温室气体和羊毛

羊毛是一种天然的优质纤维，具有使用寿命长和护理要求低的特点。在使用寿命结束时，羊毛衣物是可生物降解的。被弃置后，羊毛纤维会在土壤中自然分解，将有用的养分缓慢释放回土壤中，进而改善土壤的健康和保留水分的能力，并促进植物生长。但与任何产品一样，羊毛的生产和羊毛衣物的使用会对环境产生影响。因为使用能源，在供应链的所有阶段都会产生排放。还有很大一部分排放来自农业生产，这主要与肠道甲烷有关。绵羊消化牧草时，有4.5%–6.5%的能量会以甲烷的形式流失，并通过打嗝排出。甲烷由绵羊瘤胃(四腔胃)中的微生物产生，可以帮助消化纤维物质，例如草。羊毛加工和服装制造过程也会产生排放，主要是因为这些生产阶段都需要使用能源。消费者使用羊毛产品的阶段，是羊毛服装的第三大排放源。请参看图2。

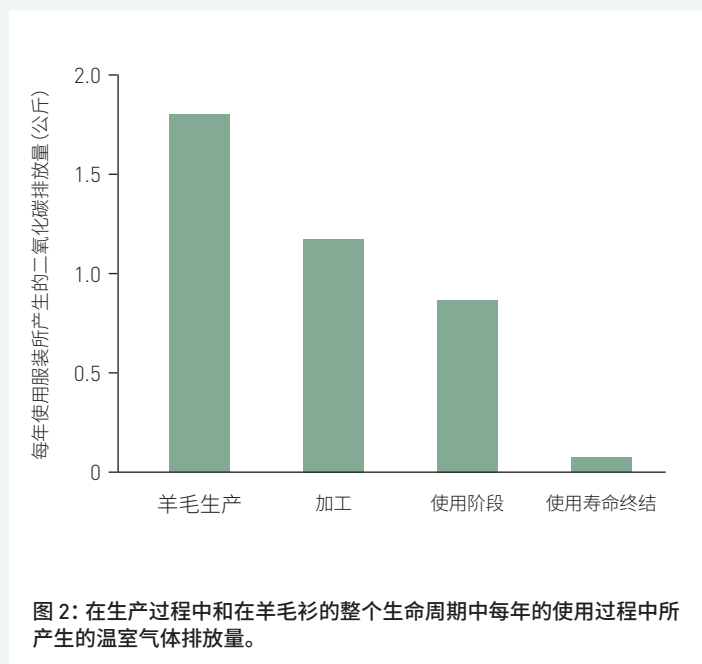


图2: 在生产过程中和在羊毛衫的整个生命周期中每年的使用过程中所产生的温室气体排放量。

参考文献

羊毛是主要服装纤维中重复使用率和循环利用率最高的纤维：Russell SJ et al. Review of wool recycling and reuse. Proceedings of 2nd International Conference on Natural Fibers, 2015, 4s.

牧民通过提高羊群产量(羊毛重量的一半是碳)来抵消温室气体排放：

- Hawkesworth, A., Australasian Sheep and Wool: A Practical and Theoretical Treatise: From Paddock to Loom. From Shearing Shed to Textile Factory, 1948: p. 91.
- Simmonds, D. Proceedings of the International Wool Textile Research Conference, International Wool Textile Research Conference. Melbourne, Australia: CSIRO Publishing, 1956, C65.
- Von Bergen, W., Wool Handbook: A Text and Reference Book for the Entire Wool Industry. Vol. 1. 1963, New York: John Wiley and Sons Inc. 315-450. Causarano, H.J., et al., Soil organic carbon sequestration in cotton production systems of the southeastern United States. Journal of Environmental Quality, 2006. 35(4): p. 1374-1383.

图 1：在全球范围内，温室气体的主要排放来源是电力和供热 (31%)、交通运输 (15%)、农业 (11%)、林业 (6%) 和制造业 (12%)。能源生产 (包括电力和供热、制造业和建筑业、交通运输、其它燃料燃烧和散逸性排放) 占据了所有排放量的 72% (2013 年)：Climate Analysis Indicators Tool (World Resources Institute, 2017)。https://www.c2es.org/content/international-emissions/.

全球 90% 以上的优质服装用羊毛产自澳大利亚：Swan, P.G., "The future for apparel wool", In: International Sheep and Wool Handbook", Ed. D.J. Cottle, Nottingham University Press, 2010, ISBN: 978-1-904761-64-8

从农场层面来看，抵消碳排放的方式包括通过改进土壤管理来增加碳储存，以及植树等。

- Henry, B., et al., *LCA of wool textiles and clothing, in Handbook of life cycle assessment (LCA) of textiles and clothing* [1st Edition]. 2015, Woodhead Publishing. p. 217-254
- Wiedemann, S., et al., *Resource use and greenhouse gas emissions from three wool production regions in Australia*. Journal of Cleaner Production, 2016. 122: p. 121-132.
- Henry, B., D. Butler, and S. Wiedemann, *Quantifying carbon sequestration on sheep grazing land in Australia for life cycle assessment studies*. The Rangeland Journal, 2015. 37(4): p. 379-388.

通过增加每只绵羊的羔羊和羊毛产量来提高羊群生产力，也有助于减少温室气体排放量：Wiedemann, S., et al.,

Resource use and greenhouse gas emissions from three wool production regions in Australia. Journal of Cleaner Production, 2016. 122: p. 121-132

受益于羊毛的固有特性，消费者可以通过减少衣物洗涤频率来减少温室气体排放量：Factsheet 'Wool is naturally odour resistant'.

虽然羊毛仅占原生纤维供应量的 1.2%，但调查显示，在捐赠给慈善机构的所有衣物中，羊毛衣物占了大约 5%。

- Y Chang, H. L Chen, and S Francis, *Market Applications for Recycled Postconsumer Fibres Family and Consumer Science* 1999. 27(3): p. 320.
- G. D. Ward, A. D. Hewitt, and S. J. Russell, *Proceedings of the ICE. Fibre composition of donated post-consumer clothing in the UK*. 2012 166(1): p. 31
- Red Book 2016: *Long term global supply/demand update*. PCI Wood Mackenzie

被弃置后，羊毛纤维会在土壤中自然分解并将有用的养分缓慢释放回土壤中。

- Hodgson A., Collie S. (December 2014). *Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation*. Presented at 43rd Textile- Research Symposium in Christchurch AWI Client Report.
- McNeil et al. (2007). *Closed-loop wool carpet recycling. Resources, conservation & recycling* 51: 220-4.

图 2：Wiedemann S. et al., *Environmental impacts associated with the production, use, and end-of-life disposal of a woollen sweater*.

羊毛具有使用寿命长和护理要求低的特点：Laitala, K. Grimstad Klepp, I. And Henry, B. Literature review for Life Cycle Assessment with focus on wool. Professional report no. 6, 2017, p7.

绵羊在消化牧草时，有 4.5%–6.5% 的能量会以甲烷的形式流失，并通过打嗝排出。甲烷由绵羊瘤胃 (四腔胃) 中的微生物产生，可以帮助消化纤维物质。

- Dong H, et al., *Emissions from livestock and manure management.*, in IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol. 4: agriculture, forestry and other land use, S Eggleston, et al., Editors. 2006, Institute for Global Environmental Strategies: Kanagawa, Japan. p. 10.1–10.87
- GreenHouse Gas Online.org © 2002, 2003, 2004, 2005 and 2006
- Lines-Kelly, R. Enteric methane research – a summary of current knowledge and research, Department of Primary industries, 2014

羊毛衣物特有的抗异味和抗皱能力，有助于降低洗涤频率：Factsheet 'Wool is naturally odour resistant'.