



常见问题

什么是反式脂肪？

反式脂肪或反式脂肪酸，是指来自天然或工业来源的不饱和脂肪酸。天然存在的反式脂肪来自反刍动物（牛和羊）。工业生产的反式脂肪产生于给植物油加氢使液体变为固体形成“部分氢化”油的工业生产过程。

食用含有反式脂肪的食品会有哪些健康影响？

每年约有54万例死亡与摄入工业生产的反式脂肪酸有关¹。反式脂肪摄入量高会使死于任何原因的风险增加34%，死于冠心病的风险增加28%，冠心病风险增加21%²。这可能是因为它对脂质水平产生影响：反式脂肪会增加低密度（坏）胆固醇而降低高密度（好）胆固醇水平^{2,3}。反式脂肪没有任何已知的健康效益。

天然的反式脂肪是否也同样有害？

反刍动物或工业生产的反式脂肪对血脂的影响看起来是类似的⁴。国际专家小组和公共卫生主管部门建议将反式脂肪（工业生产和反刍动物的）摄入量限制在总能量摄入的1%以下，也就是在每天2000卡路里热量的饮食中不超过2.2克。

为什么食品中会使用部分氢化油？

部分氢化油在室温下是固体，可以延长产品的货架寿命。这种油主要用于油炸和作为烘焙食品原料。部分氢化油于20世纪初首次进入食品供应，用于替代黄油和猪油；它们不是人类饮食的天然组成部分，完全可以被取代。

哪些食品含有工业生产的反式脂肪？

部分氢化油是工业生产的反式脂肪的主要来源。部分氢化油是许多食品的原料，包括人造黄油、植物起酥油、人造奶油、油炸食品和甜甜圈、烘焙食品（例如饼干、松饼和馅饼）及预混产品（例如烙饼和热巧克力粉）。烘焙和油炸街头食品和餐馆食品往往含有工业生产的反式脂肪。不用工业反式脂肪，所有这些产品也都可以制作。

人们摄入了多少反式脂肪？

据估计，2010年全球反式脂肪平均摄入量占总能量摄入的1.4%，各国之间从0.2%到6.5%不等（在每天2000卡路里饮食中占0.13到4.3克）⁵。根据现有少量信息，北美、拉美和北非/中东地区的摄入量最高，而且年轻人的摄入量一般而言更高⁵。据信，1990年到2010年全球反式脂肪摄入量基本保持稳定⁵。

监控工业生产的反式脂肪的最佳方式是什么？

监测食品中的反式脂肪含量及其随时间推移变化的情况至关重要，它帮助建立反式脂肪的基线水平，衡量遵守现行法规的情况，测量法规对食品中反式脂肪和饱和脂肪酸含量的影响以及评估是否需要扩大管制。测量人口反式脂肪摄入情况有助于明确问题的范围并评估法规对反式脂肪消费的影响。

测量人口反式脂肪摄入量的最佳方式是什么？

应通过人口调查评估反式脂肪摄入情况。可能的方法包括膳食调查（食品频率问卷或24小时膳食回顾）或血浆/血清测定。进行膳食调查需要有最新的营养数据库，其中包括各种食品的反式脂肪

含量。通过采集血浆/血清测量反式脂肪摄入量是一种相对较新的方法。它不需要详细的食品供应数据，可用于跟踪反式脂肪摄入变化情况^{6,7}。这种方法还可用于核实在食品供应中看到的变化。可能还需要开展有目的的取样调查，以确定哪些人群的反式脂肪摄入量最高，而不是仅确定平均每日摄入量。

测量食品中反式脂肪含量的最佳方式是什么？

要测量食品中的反式脂肪含量，需要了解食品供应中的反式脂肪有哪些重要来源。应对不同类型（脂肪/油、餐馆食品、非正规部门的食品）反式脂肪的重要来源的有代表性产品进行取样、分析反式脂肪含量并在数据库中记录下来。在有营养标签的情况下，应查阅营养标签中有关反式脂肪和饱和脂肪酸含量的信息并在数据库中记录下来。也应测量和记录单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的含量，以便了解是什么正在取代反式脂肪。

部分氢化油中的反式脂肪含量是否都一样，还是不同种类的油之间差别很大？

部分氢化油中的反式脂肪含量会占油的10-60%，平均含量为油的25-45%。这取决于油的生产方式⁸。

油炸或加温是否会产生反式脂肪？

有证据显示，加热或用高温炸制油会导致反式脂肪浓度略有上升⁹⁻¹⁴。平均而言，反式脂肪占总脂肪比例在加热后会提高3.67克/100克，炸制后会提高3.57克/100克⁹。没有证据显示其他烹饪方法（例如烘焙、煮开和烧烤）会导致反式脂肪浓度上升^{15,16}。

如果加热和炸制产生反式脂肪，为什么不采取针对加热和炸制的措施呢？

与部分氢化油中的反式脂肪含量相比，加热和炸制过程中产生的反式脂肪数量很少。平均而言，部分氢化油中的反式脂肪含量为油的25-45%⁸，而加热和炸制只会使反式脂肪含量增加约3%⁹。

应使用哪些有益健康的油代替部分氢化油？

不用部分氢化油可以带来重大健康效益。如果用富含多不饱和脂肪酸的油替代部分氢化油，可以产生的好处最大；使用富含单不饱和脂肪酸的油替代次之³。富含多不饱和脂肪酸的油有红花油、玉米油、葵花籽油、大豆油、多脂鱼、核桃和种子；富含单不饱和脂肪酸的油有芥花籽油、橄榄油、花生油、坚果油和鳄梨油。在许多国家，对脂肪和油类的选择受到替代品有无和费用以及食用油行业创新能力的影响。

为什么各国政府应将从食品供应中消除反式脂肪确定为重点？

用更健康的油/脂肪取代食品供应中的反式脂肪是各国政府挽救本国公民生命的一种低成本方式。若干国家的经验显示，可以用更健康的油替代工业生产的反式脂肪。落实最佳干预措施（即对反式脂肪实施监管限制）的费用很可能远远低于通常接受的成本效益阈值¹⁷。英国进行的建模研究显示，该做法可以实现卫生保健费用五年净结余¹⁸。世卫组织建议，消除反式脂肪是低收入和中等收入国家可以采取的具有成本效益的干预措施。通过这项低成本投资，各国政府可以消除全世界心血管疾病7%的原因。

什么是REPLACE?

REPLACE是世界卫生组织拟定的支持各国政府快速、全面、持续地从食品供应中消除工业生产的反式脂肪的一揽子行动方案。这份务实方案呼吁通过采取监管行动促进使用和消费更有益健康的脂肪和油并消除工业生产的反式脂肪，同时建立坚实的监控系统和提高决策者、生产商、供应商和公众的认识。

为什么支持立法/管制措施而不是自愿方法?

若干国家的经验显示，对于减少食品供应中的反式脂肪和人口摄入量，强制方法比自愿方法要有效得多¹⁹。在纽约市，请餐馆使用其它产品以减少反式脂肪的自愿努力实施了一年，但并未产生影响，禁止反式脂肪的监管行动则迅速产生效果，几乎完全消除了反式脂肪²⁰。在实施自愿减少反式脂肪措施的六个东南欧国家，实施两年后，仍有许多品牌的饼干、蛋糕和在华夫饼含有大量工业生产的反式脂肪²¹。此外，自愿调整配方的措施在不同类别食品上产生的降低反式脂肪含量的效果差别很大。也有一些国家的自愿措施成功地减少了食品供应中的反式脂肪，特别是加拿大、荷兰和英国^{22, 23}。

哪些国家已经成功消除了反式脂肪?

有关于食品供应中反式脂肪含量的高质量数据的国家不多。过去三十年，丹麦一直在监测食品中的反式脂肪含量，而且已基本实现消除工业生产的反式脂肪²⁴。根据最近对全球反式脂肪摄入情况进行的研究，全国平均反式脂肪摄入占总能量摄入低于1%（国际推荐量）的国家是澳大利亚、奥地利、比利时、芬兰、法国、冰岛、爱尔兰、墨西哥、挪威、波兰和瑞典²⁵。但是，尚不清楚是否仍有大量人口摄入的反式脂肪仍占总能量摄入的1%以上。显然，需要有更多国家监测食品供应中的反式脂肪含量和人口摄入量。

完全消除反式脂肪的最佳实践是什么?

对工业生产的反式脂肪实施国家强制限制是减少食品供应中的反式脂肪的最有效方

式¹⁹。强制限制存在两种主要模式。丹麦率先开展的第一种模式是限制所有食品中工业生产反式脂肪占总脂肪/油的含量不得超过2克/100克，而且该限制既适用于国内产品也适用于进口产品。第二种模式是美国和加拿大最近通过并将于2018年中生效的方法，也就是将部分氢化油（工业反式脂肪的来源）重新归类为不安全的食品添加剂（美国）或是食品污染物或其它掺假物质（加拿大²⁶），从而基本上禁止了工业生产的反式脂肪。

大部分国家已经按丹麦模式通过法规或立法，包括奥地利、智利、厄瓜多尔、匈牙利、冰岛、挪威、新加坡和南非。拉脱维亚、斯洛文尼亚和瑞典已通过类似的法律限制，但尚未生效。阿根廷、哥伦比亚、伊朗和瑞士的类似限制已经生效，即脂肪和油中的反式脂肪含量不得超过2%。阿根廷和哥伦比亚规定，在其它食品中，反式脂肪占脂肪和油的比例上限是5%。印度规定一些脂肪和油类中反式脂肪含量的上限是5%。

为成功消除工业生产的反式脂肪，企业需要哪些支持?

在实施监管措施的同时，政府也应向企业提供支持，包括提供教育和技术援助，支持企业采用多不饱和脂肪酸和单不饱和脂肪酸而不是热带油和动物脂肪来调整产品配方。在许多情况下，富含饱和脂肪酸的热带植物油是最便宜也最易于得到的替代油品，因此政府的技术支持对于中小企业而言特别重要。政府支持措施可以包括：补贴，也即取消对部分氢化油和富含饱和脂肪酸的热带油的补贴；制定和实施农业政策，降低健康替代油品的成本并扩大供应；为健康替代油品的创新研究提供资金。阿根廷是政府与企业合作增加健康替代油品供应的范例²²。

营养标签制度如何支持降低反式脂肪摄入?

将饱和脂肪酸和反式脂肪含量纳入包装食品营养标签，有助于监督企业是否遵守反式脂肪强制限值并监测同时发生的饱和脂肪酸含量变化。标签信息是限制反式脂肪的自愿项目或地方/国家法律法规的基础。与消费者教育、媒体关注和倡导等措施共同实施的情况下，标签制度可以带来配方调整，比如美国发生的情况。但是，这个措施不大可能导致全面消除食品供应中的反式脂肪²⁷。美国和加拿大在强制实施标签制度近十年后，还是通过法规禁止食品供应中使用部分氢化油。虽然将反式脂肪含量纳入标签的做法很重要，但还是不应允许类似“无反式脂肪”这样的健康声明，除非能够满足其它具体食品标准；仅涉及单一营养素的声明可能会被用于增加糖、盐或饱和脂肪含量高的不健康食品的市场吸引力。

在低收入和中等收入国家，反式脂肪的主要来源往往是从街头小贩那里购买的食物而不是包装食品，因此标签法规的有效性可能会很有限¹⁹。

反式脂肪政策能执行吗?

是的，反式脂肪政策确实能执行。存在支持有效策略的证据，也可以利用更具挑战环境下得来的经验教训确保成功实施政策和监测。非正规食品部门规模大的国家可能面临的挑战较大，因为这些部门难以监管。不过，强制规定食用油和脂肪企业限制（或禁止）反式脂肪含量，那么市场上可以买到的油和脂肪本身就可以推动非正规食品部门调整产品配方。此外，可以建立反式脂肪监控体系，包括对正规和非正规部门进行随机检查，并规定具体的惩罚措施。东欧国家有一些对非正规食品部门出售食品进行取样并测量其反式脂肪含量的例子²⁸。

倡导者可以做些什么支持消除反式脂肪?

倡导者可以为消除反式脂肪发挥重大作用，以推动政府和企业采取行动。通过调查或测量得来的反式脂肪摄入信息具有重要意义，而且对倡导者很有用。例如，在阿根廷，媒体向公众传播了有关反式脂肪危害的科学、务实信息，进而推动变化、创造需求，使每年生产的反式脂肪中有40%为其它脂肪所替代²²。在丹麦，1993年《柳叶刀》杂志发表一项具有里程碑意义的研究，其后政府又发布多份有关反式脂肪影响的报告，其后多年媒体都十分关注这个问题，进而提升了公众意识和企业支持度。在加拿大，科学家发现，该国是人均反式脂肪摄入全世界最高的国家之一（1995年为每天8.4克），这引起了公众关切，政府也做出了回应。此外，鉴于有关反式脂肪的法规一般都不规定用哪些类型的油替代反式脂肪，倡导更健康的替代油（即饱和脂肪酸含量低而单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸含量高的油）也特别重要。

参考文献

1. Wang Q, Afshin A, Yakoob MY, Singh GM, Rehm CD, Khatibzadeh S, et al. Impact of nonoptimal intakes of saturated, polyunsaturated, and trans fat on global burdens of coronary heart disease. *Journal of the American Heart Association*. 2016;5(1):e002891.
2. De Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, Kishibe T, et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*. 2015;351:h3978.
3. Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2009;63(S2):S22.
4. Brouwer IA. Effect of trans-fatty acid intake on blood lipids and lipoproteins: a systematic review and meta-regression analysis. *World Health Organization* 2016.
5. Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Fahimi S, Lim S, Andrews KG, et al. Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys. *BMJ*. 2014;348:g2272.
6. Vesper HW, Caudill SP, Kuiper HC, Yang Q, Ahluwalia N, Lacher DA, et al. Plasma trans-fatty acid concentrations in fasting adults declined from NHANES 1999–2000 to 2009–2010–3. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017;105(5):1063-9.
7. Kuiper HC, Wei N, McGuningale SL, Vesper HW. Quantitation of trans-fatty acids in human blood via isotope dilution-gas chromatography-negative chemical ionization-mass spectrometry. *Journal of Chromatography B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*. 2018 Feb 15;1076:35-43.
8. Tarrago-Trani MT, Phillips KM, Lemar LE, Holden JM. New and existing oils and fats used in products with reduced trans-fatty acid content. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006;106(6):867-80.
9. Bhardwaj S, Passi SJ, Misra A, Pant KK, Anwar K, Pandey R, et al. Effect of heating/reheating of fats/oils, as used by Asian Indians, on trans fatty acid formation. *Food Chemistry*. 2016;212:663-70.
10. Chen Y, Yang Y, Nie S, Yang X, Wang Y, Yang M, et al. The analysis of trans fatty acid profiles in deep frying palm oil and chicken fillets with an improved gas chromatography method. *Food Control*. 2014;44:191-7.
11. Li A, Ha Y, Wang F, Li W, Li Q. Determination of thermally induced trans-fatty acids in soybean oil by attenuated total reflectance fourier transform infrared spectroscopy and gas chromatography analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012;60(42):10709-13.
12. Romero A, Cuesta C, Sánchez-Muniz FJ. Trans fatty acid production in deep fat frying of frozen foods with different oils and frying modalities. *Nutrition Research*. 2000;20(4):599-608.
13. Sanibal EAA, Mancini Filho J. Perfil de ácidos graxos trans de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2004;24(1):27-31.
14. Moreno MM, Olivares DM, Lopez FA, Adelantado JG, Reig FB. Analytical evaluation of polyunsaturated fatty acids degradation during thermal oxidation of edible oils by Fourier transform infrared spectroscopy. *Talanta*. 1999;50(2):269-75.
15. Dobarganes C, Márquez-Ruiz G. Possible adverse effects of frying with vegetable oils. *British Journal of Nutrition*. 2015;113(S2):S49-S57.
16. Przybylski R, Aladedunye FA. Formation of Trans fats: during food preparation. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. 2012;73(2):98-101.
17. Cohen JT. FDA's Proposed Ban on Trans Fats: How Do the Costs and Benefits Stack Up? *Clinical Therapeutics*. 2014;36(3):322-7.
18. Allen K, Pearson-Stuttard J, Hooton W, Diggle P, Capewell S, O'Flaherty M. Potential of trans fats policies to reduce socioeconomic inequalities in mortality from coronary heart disease in England: cost effectiveness modelling study. *BMJ*. 2015;351:h4583.
19. Downs SM, Thow AM, Leeder SR. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. *Bulletin of the World Health Organization*. 2013;91:262-9h.
20. Angell SY, Cobb LK, Curtis CJ, Konty KJ, Silver LD. Change in trans fatty acid content of fast-food purchases associated with New York City's restaurant regulation: a pre-post study. *Annals of Internal Medicine*. 2012;157(2):81-6.
21. Stender S, Astrup A, Dyerberg J. Artificial trans fat in popular foods in 2012 and in 2014: a market basket investigation in six European countries. *BMJ Open*. 2016;6(3):e010673.
22. L'Abbé MR, Stender S, Skeaff C, et al. Approaches to removing trans fats from the food supply in industrialized and developing countries. *European Journal of Clinical Nutrition* 2009; 63: S50.
23. Rippin H, Hutchinson J, Ocke M, et al. An exploration of socio-economic and food characteristics of high trans fatty acid consumers in the Dutch and UK national surveys after voluntary product reformulation. *Food & nutrition research* 2017; 61: 1412793.
24. Danish data on trans fatty acids in foods. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark and The Danish Technical University; 2014. Contract No.: ISBN 978-87-93147-02-7.
25. Wanders AJ, Zock PL, Brouwer IA. Trans Fat Intake and Its Dietary Sources in General Populations Worldwide: A Systematic Review. *Nutrients*. 2017;9(8):840.
26. Government of Canada. Notice of Modification - Prohibiting the Use of Partially Hydrogenated Oils (PHOs) in Foods. *NOM/ADM-C-2017-3*. 2017.
27. Otite FO, Jacobson MF, Dahmubed A, Mozaffarian D. Trends in Trans Fatty Acids Reformulations of US Supermarket and Brand-name Foods between 2007 and 2011. *Preventing Chronic Disease*; 2013.
28. Padrão P, Moreira P, Pinho O. FEEDcities project: The food environment description in cities in Eastern Europe and Central Asia-Tajikistan. *World Health Organization Euro Region*. 2017.

