



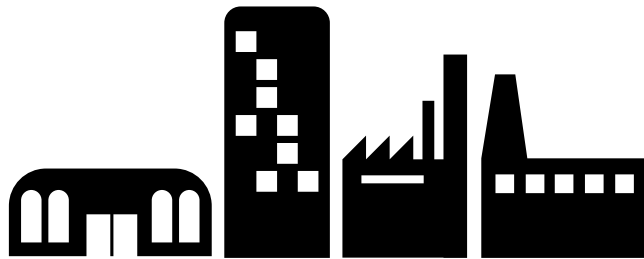
城市 与 食物循环经济

案例集



目录

四所重点城市：食物循环经济效益调查	5
比利时, 布鲁塞尔 —— 支持本地采购以及可再生方式种植的食物	6
加拿大, 圭尔夫 —— 将废水处理产生的生物固体用于再生农业	8
葡萄牙, 波尔图 —— 各个城市为了“食”尽其用而展开合作	10
巴西, 圣保罗 —— 打造一个更有复原力和包容性的城市食物体系	12
构建循环食物体系的创新和探索	15
从有机废弃物到高价值产品	16
如何有效回收有机物质	21
餐厅与城市食物循环体系	27
致谢	34
关于艾伦·麦克阿瑟基金会	35





四所重点城市： 食物循环经济效益调查

《城市与食物循环经济》报告与四个重点城市（比利时布鲁塞尔、加拿大圭尔夫、葡萄牙波尔图和巴西圣保罗）展开了合作，以期探索同一目标在不同环境下的潜在效益。在历时几个月的项目中，团队与当地食品企业展开了深入交流，分析了现有数据，并掌握了这四个城市独特的食物体系和城乡动态。这些城市的自然、人口、社会经济概况、治理情况、政策和周边地区都各不相同，因此，它们在落实食物循环经济的途中，采取的措施也相去甚远。本报告在这四所城市中各选取了一种情境，详细说明了该情境下可能产生的一系列健康、环境和经济效益。这些重点城市案例旨在展示循环经济目标的落实情况，供读者一瞥其效益能够带来的影响。世界各地的城市可以从这些案例中吸取经验教训，重新设计其城市食物体系，有效地发挥其力量，以循环经济原则为基础，向着全球可再生食物体系转变。



比利时，布鲁塞尔

支持本地采购以及 可再生方式种植的食物

背景

布鲁塞尔位于欧洲中心，是一所人均收入高、交通便捷的城市，常住人口为 120 万。它是多个欧洲和国际机构所在地。布鲁塞尔首都大区由一个复杂、多层次的双语治理体系所管理，需要各方开展高水平的合作和有效的对话。



情境

假设布鲁塞尔有 30% 的食物都来自城市近郊，并用可再生种植法生产。

详述

在布鲁塞尔的城市近郊，大约有 50% 的土地专门用于农业种植。根据荷兰瓦赫宁根大学（Wageningen University）的研究，这片 1500 平方千米的区域可满足布鲁塞尔市民 90% 以上的食物需求，以及布鲁塞尔城市近郊居民共计 40% 的食物需求¹。虽然当前并没有确切数据说明布鲁塞尔的食物有多少产于城市近郊，但有迹象表明，这个比例很小，即便是本地大批量生产的食物，流入市区的也很少。例如，尽管城市近郊苹果和梨的产量是布鲁塞尔消费量（每年 15 万吨）的十倍，但仍有 60% 的苹果和梨来自进口²。

布鲁塞尔城市近郊的农业用地基本采用传统种植法（在比利时，只有 6% 的土地在使用有机种植法，而且基本集中在南部³；利用可再生种植法的不到 1%⁴），而且严重依赖合成肥料的使用（比利时合成肥料的用量是世界平均水平的两倍⁵）。比利时的土壤目前面临较大风险，因为其农田中的全部土壤类型几乎都有土壤有机碳含量下降的情况⁶。

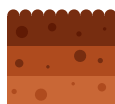
布鲁塞尔已经逐渐开始改善食物体系。过去十年间，人们对本地出产的新鲜农产品需求不断攀升，导致本地农场主到消费者的直销渠道销售额急剧增长（例如，2014 年至 2016 年间，尽管直销在全部农产品销售额中占比仍然很低，但整个直销收入增长了 76%）⁷。此外，布鲁塞尔市于 2015 年通过了《好食物战略》（Good Food Strategy）⁸，为 2020 年制定了雄心勃勃的目标，并做出了切合实际的承诺。其中一个目标是，到 2035 年，布鲁塞尔市民消费的新鲜水果和蔬菜中，将有 30% 来自城市和城市近郊。如果全部食物类型都能采取这项政策，并且确保可再生种植法的落实，将会产生以下效益⁹：

效益



更健康的市民：

由于农药使用减少，空气和水会更加洁净，微生物抗药性会下降，每年可节约 3100 万美元的医疗费用。



更健康的土壤：

用有机肥料取代合成肥料可改善土壤健康状况，避免土壤退化，每年可节约 1100 万美元。



缓解气候变化：

每年可避免 42000 吨的温室气体排放。



节约用水：

由于土壤更健康，保水能力更强，每年可节约 2100 多万立方米的用水，相当于该市居民饮用水消耗量的一半。

1 van Dijk, W. 等人，《缩短磷在城市食物体系中的生命周期：阿梅尔城案例》（Closing the life cycle of phosphorus in an urban food system: the case Almere），荷兰，2017，研究假设：全部食物类别（包括肉类和奶制品）在土地需求中的占比为 90%（动物饲料）；植物性产品只需要 300 平方千米（65% 谷物，15% 糖用甜菜、10% 水果、10% 马铃薯和蔬菜）；15% 的食物类别仍需进口（如咖啡、外国水果等）。

2 参见布鲁塞尔各重点城市报告的附录。

3 StatBel, Chiffres Clés de l'Agriculture (2018)。

4 《想象力》杂志, Agroecology in action (《农业生态学在行动》) (2018)。

5 在比利时为每公顷 280 千克。世界银行“肥料消耗量”（千克/每公顷耕地）（2018 年 11 月 20 日），<https://data.worldbank.org/indicator/AG.CON.FERT.ZS>。

6 Meersmans 等人, Spatial analysis of soil organic carbon evolution in Belgian croplands and grasslands (《比利时农田和草地土壤有机碳演变的空间分析, 1960-2006》) (2010)。

7 CODUCO, Conclusions circuits courts (《巡回法院的裁决》) (2018)。

8 Bruxelles Environnement & Bruxelles Economie et Emploi, Stratégie Good Food - Vers un système alimentaire durable en région de Bruxelles-Capitale (2015)。

9 假设食物类别保持不变。

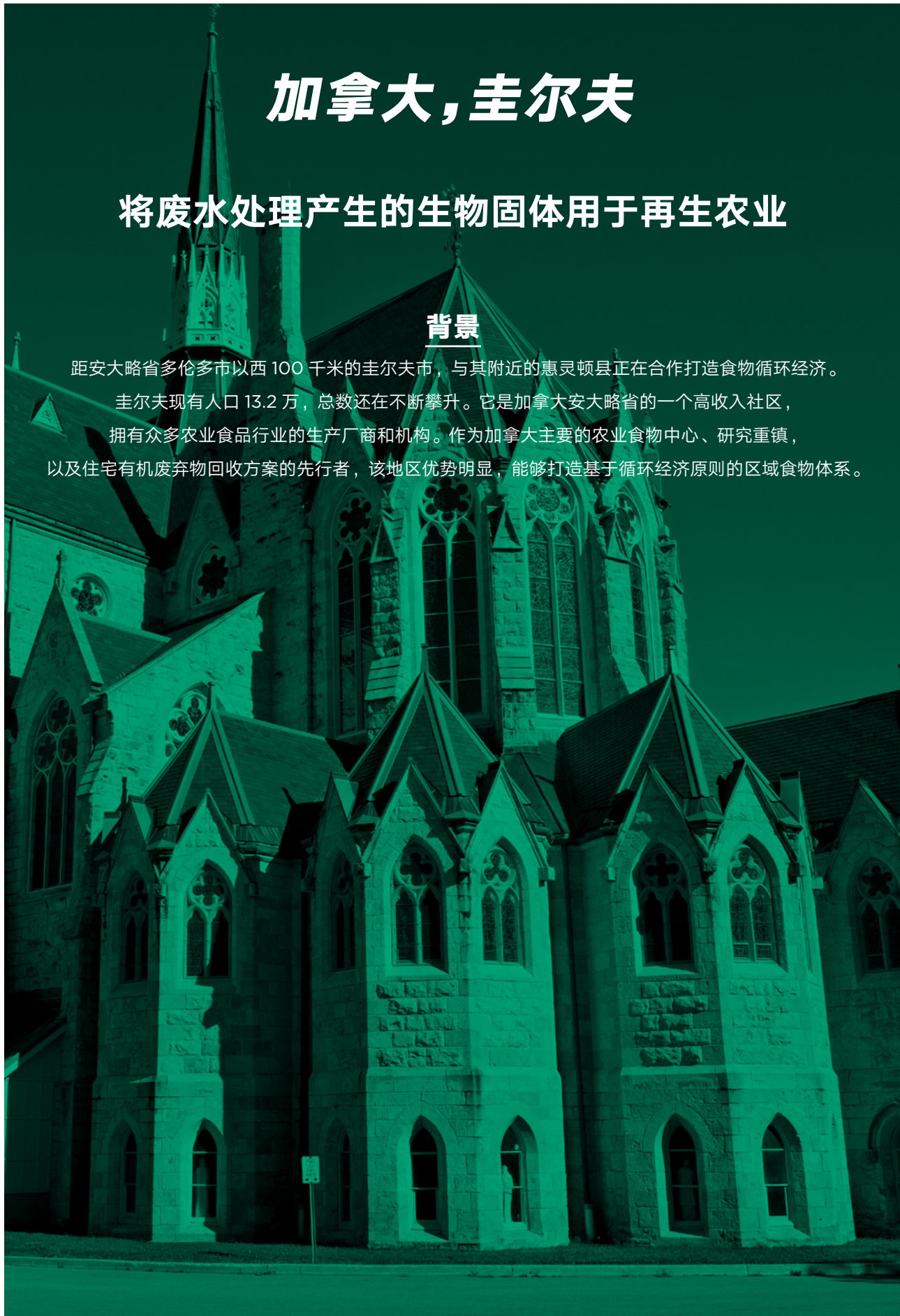
加拿大, 圭尔夫

将废水处理产生的生物固体用于再生农业

背景

距安大略省多伦多市以西 100 千米的圭尔夫市, 与其附近的惠灵顿县正在合作打造食物循环经济。

圭尔夫现有人口 13.2 万, 总数还在不断攀升。它是加拿大安大略省的一个高收入社区, 拥有众多农业食品行业的生产厂商和机构。作为加拿大主要的农业食物中心、研究重镇, 以及住宅有机废弃物回收方案的先行者, 该地区优势明显, 能够打造基于循环经济原则的区域食物体系。



情境

假设圭尔夫将废水处理产生的生物固体全部用于城市近郊的再生农业。

详述

圭尔夫位于惠灵顿县，拥有 2300 多座农场，并且支持所有农场利用将有机废弃物转化为优质有机肥和堆肥的方式推广可再生种植法。圭尔夫已经实施了稳健的家庭有机废弃物收集计划，并将在此基础上继续扩大。同时，该市还落实了一系列创新方案，旨在将额外的食物副产品（如不可食用的食物副产品和人体排泄物）转化为可改良土壤的产品。

废水处理设施产生的生物固体在再生农业的发展方面发挥着重要作用。2018 年底，圭尔夫与 Lystek Inc. 签署了一份合同，由该公司负责管理该市废水处理设施每年产生的 4500 吨生物固体，并将它们转化为商业可行的液态有机肥。根据合同，Lystek Inc 可以管理、销售并在废水处理设施的周边农场安全使用高营养有机肥料。据估计，圭尔夫的废水处理产生了相当大的效益。

效益¹⁰



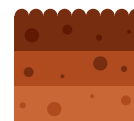
新的商业模式和收入来源：

将废水处理设施产生的生物固体转化为优质液态有机肥，然后再供 Lytek Inc. 使用，可以提升这些生物固体的价值。由于公司在提供产品的同时还会提供相应的设备和服务，因此，当地农场主无须再像以前一样，面临新设备购置的挑战。



充分利用食物副产品：

每年回收的氮和磷价值约达 34000 美元，可用于有机肥的制造。



供农田使用的高营养有机肥：

足以满足该地区 1000 公顷农田的需求。

10 对 Lystek Inc. 的采访（通过电子邮件）（2018 年 8 月）。

葡萄牙, 波尔图

各个城市为了“食”尽其用而展开合作

背景

波尔图是葡萄牙第二大城市。它位于沿海的北部大区，是一座国际化的中等收入城市，交通十分便捷。

这座城市拥有 21.45 万多位居民，被 16 座其他自治市所环绕。它们拥有不同的行业类别，从工业和大学到农业应有尽有，具备发展食物循环经济的独特优势。该地区制定了循环经济路线图，拥有多种食物类型，并且拥有强大的创新实力。

波尔图市目前正在实施多个与区域内食物和循环经济有关的行动计划，从城市菜园和绿色屋顶，到从源头分离有机物，以及为有需求的人们提供均衡饮食的餐厅，再到影响分量大小的行动计划应有尽有。



情境

假设波尔图能够减少一半的可食用食物浪费。

详述

波尔图市每年都会浪费掉一万四千吨左右的食物¹¹，而且只有很小一部分废弃物得到了有效利用。不过，波尔图和周边的都会区（PMA）都在采取行动，旨在改善这种现象。Refood（重生食物）和Fruta Feia（丑陋水果）合作社就是最好的例证。Refood行动致力于对本该被送往垃圾填埋场的食物废弃物进行再次利用，而Fruta Feia则旨在通过有效的营销手段鼓励人们食用外形存在瑕疵的水果和蔬菜。目前，仅食物银行捐赠一项就占到了波尔图市可食用食物废弃物的13%。防止食物浪费不仅能够帮助真正有需求的人，还能减少食物的生产量和浪费量，从而降低食物生产和废弃物处理所带来的不利影响。

整个波尔图都会区都有望进一步加强和扩大当前的食物废弃物防治计划。如果有一半的可食用食物废弃物能够得到有效利用，避免流入垃圾填埋场或焚化，那么每年可产生以下效益：

效益



健康的市民：

从节约的健康成本来看，食物生产和粮食浪费的减少能帮助波尔图都会区节约1400万美元，帮助波尔图市区节约185万美元。除此之外，防止粮食浪费还能应对饥荒问题。



成本节约：

粮食浪费的减少可为波尔图都会区节省9200万美元，为波尔图市节省1130万美元。



缓解气候变化：

分别减少了粮食生产和食品废弃物处理所带来的二氧化碳排放量92600吨（波尔图都会区）和12200吨（波尔图市）。

11 计算基于：Lipor（波尔图市废弃物管理委员会），《LIPOR区域食物过剩（流失和浪费）示意图（2016）》（Mapping of the food surplus (loss and waste) in the LIPOR area）。

巴西, 圣保罗

打造一个更有复原力和包容性的 城市食物体系

背景

作为巴西最大的城市和主要的消费市场，
圣保罗是位于圣保罗都会区（SPMR）正中心的一个蓬勃发展的大型枢纽。

该市所在区域是一座经济重镇，其产值约占该国GDP的18%。

经历了多年杂乱无章的人口扩张后，该地区面临着严重的不平等问题。

食物体系日益被视作经济、社会以及环境发展的重要载体。

珍贵的资产（如发达的美食业以及众多研究机构、大学和创新能力强大的企业）

表明圣保罗拥有得天独厚的优势，可以在循环经济原则的基础上发展分布广泛且包容的区域食物体系。

情境

假设圣保罗在推动可再生种植法的同时，重新实现食物生产的本地化。

详述

圣保罗都会农业区已成为新鲜食物的重要生产区。若要满足这座城市对水果和蔬菜（尤其是绿叶蔬菜）的总需求，大约 54% 的现有城市近郊农田都必须投入使用。在圣保罗，重新实现食物生产的本地化可为其市民提供复原力更强的食物供给体系，增加市民对食物配送路线瘫痪等冲击性事件的承受力（如 2018 年的卡车司机罢工事件等）。本地化生产还将带来更易于接受的食物价格，也能为城市近郊的弱势群体提供重要的收入来源；更重要的是，它还能帮助城市近郊的居民重新融入城市的社会经济发展。这有助于推进圣保罗立志在 2020 年实现的两项目标：将其食物体系危险程度排名由中级降至低级，为贫困人口创造更多的工作岗位¹²。

当前，仍有大约 40% 的城市近郊农场主还在使用免耕法和轮作法¹³。不过，在市、州两级政府行动计划的助推下，圣保罗的农业生态运动带来的支持性机制和激励计划将积极帮助所有本地农场主采用可再生种植法。如果圣保罗市可以通过有利于本地和可再生种植法生产的采购准则，那么仅公共采购一项即可消化掉 71500 公顷的可再生农田（相当于 73% 的城市近郊农田）所生产的粮食总量¹⁴。此外，企业也能在推动需求上发挥重要作用。

如果圣保罗都会区的全部农田都采用可再生种植法，每年可产生以下效益。

效益



健康的市民：

由于农药使用减少，空气污染将得到改善，每年可节省 6700 万美元的医疗费用。



避免土壤退化：

使价值 2500 万美元的土壤免遭传统农业带来的退化厄运。同时，还可避免杂乱无章的住房建设对自然环境的威胁。



缓解气候变化：

可以避免 92000 吨温室气体的排放，为社会创造约 1000 万美元的价值。



节约用水：

节约 4600 万立方米的淡水，减轻已受城市扩张威胁的本地水资源压力。



农作物和收入来源更加多元化：

农场主可以种植更多种类的农作物来满足圣保罗对美食的需求，与此同时，改善生物多样性，并为农场主带来更多元的收入来源。

12 Prefeitura de São Paulo, Plano de Metas 2017-2020 (2018), <http://programademetas.prefeitura.sp.gov.br/>。

13 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Agro 2017 (初步结果) (2018), <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>。

14 计算基于：Prefeitura de São Paulo, Portal de Transparência (2018), <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br>。



构建循环食物体系的 创新和探索

从有机废弃物到高价值产品

意大利企业家对循环生物经济的贡献

如何有效回收有机物质

意大利的成功经验

餐厅与城市食物循体系

芬兰经验



从有机废弃物到高价值产品

意大利企业家对循环生物经济的贡献

文章要点

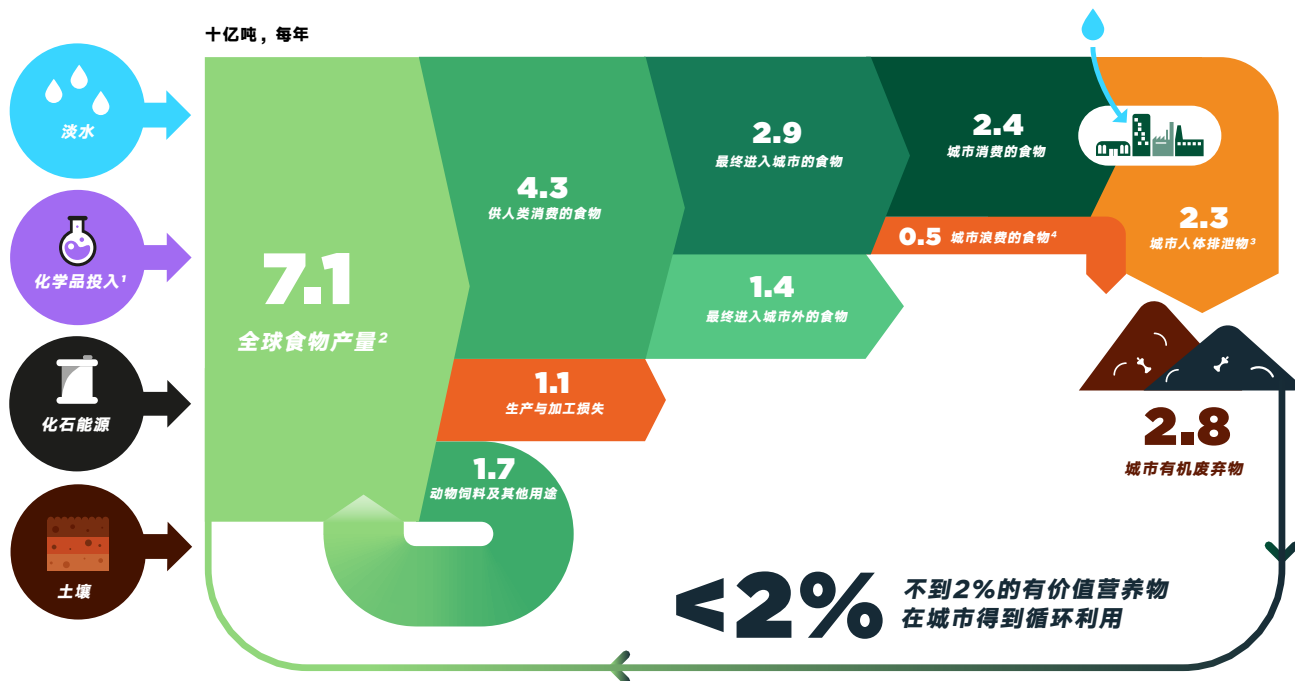
- 城市每年都要排出数亿吨有机物质
- 其中有 98% 都面临着流入垃圾填埋场、焚烧炉或在露天垃圾场中腐烂的厄运，既导致了价值流失，又成为了污染源，危及人类健康
- 与此同时，我们仍不断攫取自然资源来进行生产和消费
- 试想城市有机废弃物能被转化为高价值产品的原料，并助力打造一个循环生物经济

只有不到 2% 的有机废弃物得到了有效利用

纵观全球，城市浪费的食物和丢弃的食物副产品中蕴含着巨大的潜力。在当前“取之即用，用之即弃”的线性食物体系下，大部分有价值营养物都面临着进入河流，垃圾填埋场、焚烧炉或露天垃圾场的厄运，只有不到 2% 得到了有效利用。这不仅会危及公众健康、增加碳排放，还会带来高昂的负面社会成本。

建立更加有效的废弃物收集系统是扭转该局面的第一步。部分地区已用实践证明有效的废弃物收集系统能够改进收集状况，并且提升收集量。不过，实现了收集目标后该如何用它们来创造价值呢？

大部分现有的“生物利用”项目都只能生产沼气、堆肥和沼渣等中低价值产品。但“用有机废弃物代替不可再生的自然资源来生产高价值产品”的呼声也越来越高。许多意大利公司都是此类创新领域的先行者。



1. 如肥料或杀虫剂；2. 按照 FAOSTAT 对“产量”的定义，通常在第一个生产阶段（对于农作物和动物产品，是农场层面的产量，对于海鲜是活重）；3. 人体排泄物包括固体和液体排泄物，用湿质量表示；4. 城市中浪费的食物包括配送和消费阶段。

资料来源：FAOSTAT, Food Balance Sheets (《食物资产负债表》) (2013); FAOSTAT, 《畜禽粪便》(2013); WBA, 《全球生物能源统计》(2017); 世界银行, What a Waste (《垃圾何其多》) (2012); Scialabba, N. 等, Food wastage footprint: impacts on natural resources (《食物浪费足迹：对自然资源的影响》) (2013); 联合国大学, Valuing human waste as an energy resource (《将人体排泄物作为能源来估值》) (2015), 《城市与食物循环经济分析》。

“橙皮”纤维

位于地中海的西西里岛可谓是橙子等柑橘类水果的天堂，当地很多公司都抓住这一优势，生产柑橘类水果相关的食物和饮料。每年，水果加工都要产生几千吨果皮，除了一小部分被用于生产牛饲料，大部分最终都流向了垃圾填埋场。2011年，来自于西西里岛的Adriana Santonocito和Enrica Erena开始思考，能否充分利用这一丰富的资源创造价值。这两位设计专业的学生观察到，大部分果皮都含有丰富的纤维素，而纤维素又是人造丝和粘胶纤维等织物的原材料；因此，他们开始探索将柑橘废弃物转化为纺织纱线的可能。

经过三年的努力，两人成功研制出了一种全新面料，并在时装设计师和品牌商之间进行推广。意大利奢侈品零售商菲拉格慕（Salvatore Ferragamo）成为了他们首个客户，在其2016春夏系列中大胆使用了橙纤维（Orange Fiber）斜纹布（50%的橙皮纤维素纤维和50%的有机丝）。与菲拉格慕的成功合作也让他们将2016年的“H&M基金会全球变革大奖”收入囊中。

意大利每年要产生高达70万吨的柑橘副产品。橙纤维等创业公司将大胆的想象与严谨的化学和材料学知识相结合，以全新的视角审视这些废弃资源。他们意识到，这些有机副产品其实可以作为原料，生产未来的高质量纤维。





“葡萄渣”皮革

意大利是举世闻名的葡萄园之家，有数千家葡萄酒生产商，如Barolo、Brunello、Amarone、Barbaresco等。每年，意大利都能生产50亿升的葡萄酒，其体量远超世界其他任何地区。

这些葡萄酒的背后是海量的葡萄消耗，以及“果渣”等副产品的产生。果渣包括葡萄皮、葡萄籽和葡萄茎，每生产4升葡萄酒，就会产生1千克的果渣。葡萄渣可被用作土壤增强剂，但是使用前如果不进行预处理，就会因为其不稳定而释放过量的单宁和酚，抑制植物生长。

Gianpiero Tessitore是米兰的一位建筑师，在发现葡萄酒副产品中的纤维材料还可用于制造皮革类纤维后，他与佛罗伦萨大学及许多研究中心展开合作，申请了葡萄酒皮革生产方法的专利，并成立了Vegea公司，在市场上推广葡萄皮制成品。除去国际时尚品牌外，雪佛兰（Chevrolet）、本田（Honda）和大众（Volkswagen）等汽车公司也纷纷抛出橄榄枝，开始利用这种新材料生产“纯植物基内饰”汽车。

皮革只是果渣的衍生品之一。长期以来，葡萄酒加工过程中释放的多酚因为具备去角质和抗皱的潜力一直

备受化妆品行业关注；制药行业则是一直在留意白藜芦醇潜在的抗衰老和抗炎特性。这仿佛验证了意大利的一句谚语：“buon vino fa buon sangue”（“酒是良药，利口利心”）。

“意面”纸

提及意大利美食，人人都会想到意面。不管是细面还是千层面，大多数意面的原料都是硬质小麦粉。硬质小麦的谷粒由坚韧的外皮和淀粉内胚乳（也称为粗面粉）组成，十分坚硬。全麦意大利面除外，所有意面的整个加工过程只使用硬质小麦粉。这就意味着Barilla等意面公司会产生大量的麸皮残留物。

Favini公司有一款名为Crush的系列纸产品，原料均取自食物副产品，如柑橘类水果皮、薰衣草茎、咖啡粒等。为了探索用麸皮残渣制作纸张的可能性，Barilla与Favini建立了合作伙伴关系。经过不懈努力，双方共同研发了一种名为CartaCrusca的高级纸。这种纸的20%来自麸皮残渣，替代了纤维素和其他来自原始资源的填充材料。

CartaCrusca和Crush等产品都实现了双赢：既减少了对原始物料的需求，又“变废为宝”，从废弃的材料中开辟了新型收入来源。

“牛奶”纤维

“总有一天，你将要选择把牛奶喝掉还是穿在身上。”——Pathé Films，1937年

英国废弃物与资源行动计划（WRAP）称，牛奶是英国的第三大被浪费的食物类型，每年被倒入下水道的牛奶可高达29万吨。这也许并不奇怪，毕竟牛奶价格低廉，使用频繁，人们自然会倾向于过度购买。烹饪中有多种方式可以使用剩余的，甚至略微变质的牛奶，比如将它制成里科塔奶酪（Ricotta）。然而，无论我们如何避免浪费，牛奶似乎总有剩余。幸运的是，这些过剩的牛奶还可以在厨房外发挥作用。

20世纪30年代，一位名叫Antonio Ferretti的意大利化学家开创行业先例，用过剩的牛奶研制出了一种名为Lanatil的新型纺织纤维。他的思路很简单：牛奶含有蛋白质（称为酪蛋白），羊毛主要由蛋白质组成，那么牛奶可以用于制作羊毛纤维吗？

不久之后，Ferretti成立了一家名为SNIA Viscosa的新公司，旨在实现上述模式的商业化。意大利政府认为这种方法能够帮助国民经济实现自给自足，因此

给予了公司一笔可观的启动资金。到1937年，SNIA Viscosa每年的Lanital产量已经高达1000万磅，甚至进军了利润丰厚的美国市场。在美国，该产品以阿雷莱克酪素纤维（Aralac）的形式推广，前期用于高端服饰的制作，后期用于军装。虽然早期发展势头旺盛，但由于Lanatil比羊毛纤弱，并且在潮湿的环境中容易散发出腐臭气味，它还是逐渐淡出了市场。

多年后，一家意大利公司重新燃起了对过剩牛奶纤维的兴趣。来自托斯卡纳的Due di Latte公司精炼了Ferretti的工艺，创造了一系列不同面料，包括100%牛奶纤维、牛奶纤维与有机棉或植物纤维混纺等。混纺后的面料能够增加强度和柔软度，重量更轻，光泽度和透气性也更好，再加上牛奶纤维的低过敏性和抗菌性特征，除去为人们带去舒适外，还能滋养和滋润肌肤。

另一家名为Tenderly的托斯卡纳公司也看中了这些性能，该公司的“Carezza di Latte”系列卫生纸卷就是以100%的天然牛奶纤维为原材料制成。





如何有效回收有机物质

意大利的成功经验

文章要点

- 城市每天都在产生大量的有机营养物质。若用循环经济原则对其进行有效管理，便可实现诸多效益
 - 建立有效的有机物质回收系统是关键
- 意大利的许多区域都建立了分类系统，有效改进了原有的废弃物回收模式
 - 经验的总结及向其他城市的推广

成本高昂的线性食物体系

销往城市的食物和其他生物资源主要产于农村。进入城市后，经过加工和使用后变成食物副产品、食物浪费和污水等“废弃物”。上述废弃物数量惊人，2017年的一项研究显示，城市每年都要产生6.5亿吨的有机废弃物。到2030年，这一数字或将翻倍。

有效管理资源可助力食物循环经济的建立，从而帮助恢复土壤健康、回收有价值的资源，并为工厂或发电厂提供原料。即便是在“发达”的经合组织成员国，也只有不到40%的有机物质实现了有价值的循环利用，导致每年至少有5800万吨的潜在可循环资源被浪费。这一后果是巨额的经济损失、成本高昂且可能有污染性的垃圾处理，以及大量的温室气体排放——线性食物体

系的明显特征。

要想将废弃的食物资源转化为有价值的产品，第一步就是要回收有机物质。有效的废弃物分类体系能将回收率提升至85%。不过，世界许多地区都缺乏有效的、甚至从未建立此类体系，从而导致污染和机会的错失。欧洲一些城市即使拥有发达的基础设施，但实际回收率也远低于可以实现的水平。城市如何改善有机物质回收现状，实现循环经济效益？米兰、帕尔马、撒丁大区、特雷维索和卡潘诺里在内的意大利城市和区域也许可以回答此问题。下列城市和大区在短短几年内极大地改善了自身系统，节约了资金、增加了就业岗位、降低了环境影响，为其他地区树立了积极的榜样。

		有机回收率	
城市	人口	之前	之后
米兰	140万	35% (2011年)	54% (2015年)
帕尔马	19万	49% (2011年)	72% (2015年)
卡潘诺里	4.67万	—	82% (2010年)
特雷维索	55.4万	—	85% (2013年)
撒丁大区	170万	4% (2003年)	60% (2016年)
欧盟成员国城市人口平均值	—	—	16% (2014年)

主要地区的有机废物分类率总结

(资料来源：欧洲零废弃机构、欧盟、艾伦·麦克阿瑟基金会)

回收始于减量

在食物成为“废弃物”之前，意大利市民、企业和政策制定者会采取一系列方法将食物送到有需要的人和机构手中。

在罗马 Alberone 和摩德纳 Mercato Albinelli 等露天市场，商贩每天都会在下班前立起手写的牌子，注明：“Raccolta e Distribuzione gratis”（“免费回收分发”）。同样，Co-op 和 Despar（Aspiag 集团）等各类超市也实施了食物浪费预防计划，将临保质期的食物捐给慈善机构。

技术也能在避免食物流向垃圾箱方面出一份力。依托数字创业公司 MyFoody 的技术，意大利市民可以清楚获知哪些超市的临保质期商品在打折，也可通过推送消息了解在哪购买未出售的过剩食物。

国家和地方政府也在释放积极信号并制定激励措施，以期影响市民和城市食物体系相关方的行为。为了应对食物浪费问题，意大利政府于 2016 年通过了一套

名为 Gadda 的新法律。该法律简化了捐赠流程，旨在通过税收优惠、宣传活动和精简程序等一系列手段鼓励企业捐赠过剩食物。Gadda 法的一项规定就是要求餐馆提供“打包袋”，方便消费者把吃剩的食物打包回家——这在意大利文化中原本并不常见。

各城市采取了不同手段来预防食物浪费。2018 年，米兰市通过了一项针对过剩食物捐赠的减税法律。向慈善机构捐赠过剩食物的餐饮业企业（超市、餐馆、食堂、生产商等）可在第一年享受 20% 的税收减免。该市还建立了三个“食物浪费管理中心”，力争在 2030 年前减少 50% 的食物浪费。作为上述中心的利益相关方，食堂、超市、街市和非政府组织在当地街区通力合作，旨在通过向附近市民重新分配来每年减少 70 吨食物浪费。

许多公司和机构都出台了一系列举措，旨在预防和再分配食物浪费。比如，Hera 集团会收集五家公司食堂过剩的食物成品，并将这些食物送到当地非政府组织进行再分配。仅在 2017 年，这一名为 Cibo Amico 的计划就减少了近 6 吨的食物浪费。



罗马鲜花广场（图片来源：Creative Commons / Myrabella）

成功要素 积极的思维

“世上所有力量都不如一个顺应时代的想法强大。”——维克多·雨果

观念的转变是社会体系变革的前提，而学校则是观念转变的关键。过去几年，米兰市针对学校食堂出台了一系列举措，比如重新安排茶点供应时间以减少水果浪费，提供可重复使用的“打包袋”，以及捐赠过剩的晚餐等。上述举措不仅能够防止食物浪费，还能提升学生对浪费问题的重视，帮助他们从小就养成良好习惯。

2003年，为了遵循欧盟填埋指令（European landfill directive）所设定的目标，撒丁大区的政府官员们不得不重新设计废弃食物管理系统。当时，50个城市中只有两个拥有废弃物分类回收系统，而且有机物的平均回收率甚至不到4%。为了履行其法定义务，撒丁大区制定了一个生物废弃物管理区域方案（Regional Programme for Biowaste）。该方案背后的理念虽然简单，但十分有效：“未经处理的生物废弃物可能有害健康，但经过分类处理则有益于环境。”该理念传递的思维转变能够有效推动一个废弃物更少的循环体系的建立。

意大利一向以农产品和美食而自豪。因此，上述理念其实深深植根于其民族自豪感。正如意大利最大的银行集团之一联合圣保罗银行（Intesa Sanpaolo）的Luigi Riccardo所言，“我祖母绝不会认为剩饭一文不值，对她而言，这是滋养土壤、种植下一季庄稼的重要营养。”

支持性政策框架

树立了正确的思维后，下一步就是制定张弛有度的政策和激励措施，帮助落实具体计划。

一方面，撒丁大区推出了生物废弃物项目，强制要求分类回收，并提高有机物质的填埋税；另一方面，多个地区都引入了激励制度，对那些分类回收率高的城市予以奖励，落后的施以惩罚。城市表现若是达到门槛水平（略高于回收率的平均值），便能获得退税，而未达到的则需要支付附加税。整个项目实现内部平衡，因此并

不会产生额外成本。到目前为止，该项目已为帕尔马市带来了71万欧元（80万美元）的退税。

财政手段不仅适用于城市，也适用于各个家庭。“现扔现付”（PAYT）税拥有一个固定费率和一个浮动费率，其中固定部分根据家庭人口数而定，浮动部分则根据丢弃的废弃物总量而定。有些区域针对浮动部分采取了额外的激励措施，即用剩余蔬菜做堆肥的家庭能够享受税收优惠。在特雷维索，优惠幅度可以高达30%。这些新型税收计划成效显著。在引入“现扔现付”计划后的几周内，费拉拉市的回收率就从54%提高到了85%。

市政府还可以颁布各种非政策性干预措施，比如，对有机物质流和连带经济效益进行信息公示。向公众随时更新整个系统的改进情况并重点表彰各个家庭的贡献将是绝佳的激励手段。

社区是变革的催化剂

在上文提及的许多意大利地区，基层社区参与都极大地推动了变革发展。如果自发性社区团体没有去游说政府调整议程，那么许多政策干预和技术应用就都不可能实现。

比如，在帕尔马一个民间社会团体的推动下，“如何建立更好的回收系统”这一议题被纳入所有区域性选举辩论。在卡潘诺里，小学教师Rossano Ercolini发起了一场名为Ambiente e Futuro的民间运动，其中一项核心要求就是制定废弃物管理计划，解决污染问题。一年后，现任废弃物管理公司负责人的Ercollini开始落实这项社区开发的回收系统，在极短的时间内，该市的废弃物回收率就达到了80%以上。



撒丁大区：仅 10 多年时间就从 4% 增长到 60%（图片来源：Roman Kraft / 壁纸分享）

城市的效益

建设更加完善的有机物质回收系统将能产生深远影响。除了改善城市环境、促进人体健康、减少温室气体排放、降低城市和家庭开销等直接效益外，该系统还能带来一系列间接效益，如通过有机肥料改善城郊地区的土壤，为当地的生物经济提供更多原料，为电力、地区供暖甚至交通体系提供清洁的可再生能源等。

对城市而言，回收有机物质的经济效益主要体现在就业和降低开销两方面：在帕尔马，路边收运到上门收运的转型创造了 44 个工作岗位，年均成本则降低了 45 万欧元（51 万美元）。此外，该市还因实现了垃圾分类目标而获得 71 万欧元（80 万美元）的财务退税。

特雷维索的家庭也获益良多。相较于 250 欧元（290 美元）的全国平均废弃物回收管理费，特雷维索的家庭只要支付 175 欧元（200 美元）。在过去 15 年中，特雷维索市民支付的回收费仅上升了 8%，而全国则上升了 70%。

经验回顾

将城市中的有机废弃物视为有益营养物质是建立城市食物循环经济的前提。这样一来，有机废弃物将不再被视作需要耗费大量资金处理的有害物质，而是能够让经济、城市生活质量和周边环境受益的宝贵财富。到 2050 年，全世界 80% 的食物将销往城市。鉴于此，城市可以成为变革的催化剂，致力于减少污染、提升自然体系的再生性、减少可食用食物的浪费，以及利用有机物质生产新食物和新产品，上述举措预计每年将带来 7000 亿美元的经济效益。要想实现这些机会，就要建立更加完善的回收系统，将可食用的食物浪费重新分配给市民，并将丢弃到垃圾填埋场、河流或焚烧炉中的有机物质转移到工厂、发电厂和农田之中。

在意大利，许多城市和地区都已大幅提高有机物质的回收率。比如，撒丁大区见证了回收率从 4% 到 60% 的骤升，部分其他地区甚至高达 80%（见表 1）。成功的背后是多种因素共同作用的结果：强大和积极的社区、明确的国家级承诺、成效显著的各类政策，以及各种技

术的应用。

虽然鼓励世界其他地区积极学习意大利的宝贵经验，但是在实际运用过程中也需因地制宜，酌情调整。

英国的市政预算在下滑，街道和建筑布局也对废弃物的回收带来诸多不便，因此，只有 40% 的城市建立了有机物质分类回收系统。米兰的回收系统之所以成功，部分原因是许多建筑都有可供存放废弃物的庭院和专职

的管理人员，他们会在垃圾车到来前，统一将垃圾箱放置于门口，最小化对居民的干扰。没有相关设施和服务的城市则需采取不同做法。鉴于未来几十年将会出现的大规模城市扩张，新兴经济体的城市规划者可以抓住机会，在新建筑和基础设施的设计阶段就纳入相应的功能和服务。这种前瞻性思维可为城市免去很多改造上的麻烦。

对其他城市与地区的启示

1. 首先尽全力避免食物浪费。
2. 树立正确的思维：处理不当的生物废弃物有害健康，而分类处理的则有益于经济和环境。
3. 设定可落地的阶段性目标。
4. 出台政策/税收/激励计划，遏制不当行为（如填埋有机物质）并鼓励优秀实践（如做堆肥处理）。
5. 投资技术应用，小如简易堆肥袋，大到学校食堂的商用堆肥机。
6. 精心设计新建筑的布局，配备完善的基础设施以最大程度把握资源回收利用机遇。
7. 讲好整个系统的正能量故事，肯定市民在其中的贡献。



餐厅与城市食物循环体系

芬兰经验

文章要点

- 市民的餐厅支出多于商超支出
- 餐厅对食物循环经济转型具有重要影响
- 赫尔辛基三家餐厅率先推动食物循环体系转型
- 餐饮业的转型经验

餐饮业亟待转型

五花八门的餐厅选择是城市生活的一大亮点。在纽约和伦敦这样的超大城市，居民与餐厅或咖啡厅的比例已经达到 30 : 1。有证据表明，人们对餐厅的喜爱度仍在稳步上升。美国的一项研究对比了人们在餐厅和在商超购买食物原材料上的支出，结果显示，前者于 2015 年 5 月首次超过了后者。从经济上来看，餐饮业的比重约为全球经济总量的 5%。

餐饮业的规模与性质使其消耗着大量资源，同时造成严重的浪费。前者不仅包括食材，还包括技术设备和水电，后者则包括食物、加工、包装及结构性浪费（未充分利用的材料）。一份废弃物与资源行动计划（WRAP）报告显示，英国餐饮和食物服务业每年要产生 150 万吨的废弃物，其中有机废弃物约占 40%。这相当于每家店要浪费一万英镑的成本，为整个餐饮业带来超过 10 亿英镑的经济损失。

麦肯锡与芬兰国家创新基金会（Sitra）于 2015

年发表了《芬兰循环经济机遇》（The opportunities of a circular economy in Finland）报告，报告分析了减少食物行业经济损失的好处。该研究提出了一系列解决方案，其中有 20% 都与餐厅相关。比如，TooGoodtoGo 等 APP 能够合理分配过剩的未食用食物；促进人们意识的转变，将吃剩的食物打包回家；Winnow 和 LeanPath 等测量和分析厨余的数字技术则能帮助厨师做出更明智的采购决定。

废物流的减量和有效管理是改善城市经济与环境的重要环节。在此之上，循环经济提出了一种更为系统性的方法，在设计之初就让整个食物体系杜绝浪费。与传统理念相反，循环经济体系将有机废弃物视为珍贵的资源，经过一系列循环利用后最终回归土壤。

赫尔辛基已有三家餐厅尝试在业务设计和运营中纳入循环经济原则。当务之急是在业内进一步推广这些经验。



到 2050 年，全世界 80% 的食物将销往城市（图片来源：Jeffrey Swanson / 壁纸分享）

ULTIMA ——高科技和超本地化

芬兰大厨兼主持人亨利·艾伦 (Henri Alen) 十分乐于尝试新的烹饪理念。他曾开过一家名为 Finnjavel 的餐厅，并故意在 730 天后关闭，以激励自己不断调整经营理念来适应世界日新月异的发展步伐。

得益于其灵活创新的思维，亨利的新餐厅应运而生。Ultima 于 2018 年 5 月开业，旨在通过一系列试验来探索未来的食物生产和消费方式。Ultima 探索的核心是如何将农场搬进城市。这个理念源于 Finnjavel 的运营经历。当时，Finnjavel 虽然成功地使用了当地和当季食材，但食物的包装浪费和运输等仍然带来了诸多负面影

响。在餐厅直接种植食材便能克服这些挑战。

超本地化和高科技是 Ultima 的两个主要代名词。Ultima 不仅是一个用餐场所，还是水培与气培体系的实验室。在这里，人们用厨余养昆虫，用咖啡渣种蘑菇，甚至还有藻类培育等其他创新食物生产方法。

大厨亨利表示，“人们往往对新事物充满恐惧。”他坚信，在芬兰国家创新基金会 (Sitra) 的支持下，Ultima 可以不断对新技术的应用进行试验和优化，从而减轻餐厅在未来可能面临的风险。Ultima 团队率先尝试了在餐厅内种植食物的新模式，践行了已故的安东尼·波登 (Anthony Bourdain) 所言，“实验性思维、好奇心和冒险精神是万物进步的关键。”



Ultima 餐厅的水培和气培体系 (图片来源: Nick Jeffries)

NOLLA ——“零浪费”理念

丹麦厨师马特·奥兰多 (Matt Orlando) 曾说，欧洲餐厅平均每年要产生 7 万公斤的废弃物。三位厨师好友卡洛斯·亨利克斯 (Carlos Henriques)、卢卡·巴拉克 (Luka Balac) 和阿尔伯特·桑尼尔 (Albert Sunyer) 因此决定打破餐饮业现行的废弃物管理惯例，开设一家没有垃圾箱的餐厅。这家名为 Nolla (在芬兰语中的意思是“零”) 的餐厅于 2018 年 3 月开业，从餐厅设计到运营均落实了“零浪费”理念。最初，卡洛斯对此相当存疑，但看到废弃物仅在两周时间内就减少了 80% 时，他很快就转变了观念。

Nolla 采用了多种方式消除浪费。餐厅食材都来自当地生产商，三位厨师说服了他们加入“零浪费”理念的阵营，从而杜绝了原材料采购过程中一次性包装的使用。传统意义上的垃圾箱也不复存在，所有餐食废弃都会被送往 Oklin24 小时堆肥机，经过切碎、微生物播种和温度控制等程序转化为土壤改良材料。这种“土壤材料”随后会被返还给供应商，回归农场和生产区域。

这种理念不仅适用于食物，餐厅内的家具、餐具、

玻璃器皿甚至是餐巾纸都遵循“零浪费”原则，均来自重复使用和回收的材料，并且全部经过精挑细选。比如，座椅全部由会展业的边角料制成；运送食用油的 200 升容器均可重复使用；餐巾纸的原材料为回收塑料等。

一个意外之喜，是“零浪费”理念对其利益相关方潜移默化的影响。比如，Nolla 使用了一个名为 Havikkimestari 的 APP 来管理厨房信息，从而优化原材料的购买决策。秉承着这种精神，该 APP 不仅节省了两万欧元（共计 7 间厨房），还改变了餐厅工作人员的习惯。员工深刻意识到浪费的严重性，自觉调整了个人习惯以节约资源。除员工外，供应商也在积极调整运营理念。得知 Nolla 的愿景后，该餐厅的一位加泰罗尼亚葡萄酒供应商对标签进行了重新设计，以消除一次性塑料的使用。上述案例清楚地表明，积极的使命和愿景很容易打动他人。

在谈及 Nolla 零浪费理念的双赢潜力时，卡洛斯说，“省钱与赚钱，我们至少要取其一。”要想成功推广某项理念，餐厅必须先商业上具有可行性。在被问及未来目标时，三位厨师朋友异口同声地回答：“为消费者提供美味的食物，赚钱，但一定要以循环经济的方式。”



Carlos、Albert 和 Luka——一个理想，三位朋友（图片来源：Nick Jeffries）

LOOP ——重新定义“废弃物”

根据芬兰自然资源研究所 (Natural Resources Institute of Finland) 提供的数据, 杂货店、超市和食物生产商每年都要产生高达 6500 万公斤的消费前食物浪费。其中只有一小部分 (10%-15%) 流向了食物援助项目, 大部分的结局都是焚烧或填埋。这些食物都可食用, 只是由于外观或标签问题被抛出供应链。这不仅导致了资源浪费和碳排放, 还带来了两亿多欧元的经济损失。

Loop 餐厅的中心思想是通过改变对“盈余食物”的观念创造价值。餐厅创始人约翰娜·科瓦卡 (Johanna

Kohvakka) 已经与该市 6 家供应商/超市建立了合作关系。它们每天都会为 Loop 提供 600 公斤的盈余食物原料。拿到这些食物原料后, Loop 的厨师们会根据其种类来设计当日菜单, 有时甚至会制作手工冰淇淋。剩余的所有可食用食物都会被送往慈善机构, 而不得已产生的食物副产品则会被堆肥处理。

Loop 的联合创始人萨图·法诺 (Satu Vaino) 称, “如果我有一根魔杖, 并且只能改变一件事情, 那我一定会选择让人们食物以及生产食物所需的资源更加尊重。”她向其他餐厅发起了一项挑战: “留意你周边的商店都扔掉了什么。从近处着手, 在当地寻找合作伙伴, 寻求简单的步骤打造食物循环经济。”



Loop 餐厅 - “变废为宝” (图片来源: Nick Jeffries)

厨师和餐厅的角色

在独立的小餐厅进行试验完全不同于在大型连锁餐厅中推动变革。大型连锁餐厅的体系和供应链都存在已久，员工培训视职责而定，数百甚至数千家门店都需要风格一致，而且避免声誉受损至关重要。因此，大型连锁餐厅需要探寻不同的方法来实现循环。可持续餐馆协会 (SRA) 位于英国，以它为首的一系列组织拥有强大的可持续发展框架和庞大的餐饮业网络。它们在传播相应理念，并将其推广到大型连锁餐厅的过程中扮演着重要角色。宜家 是艾伦·麦克阿瑟基金会“循环经济 100” (CE100) 的成员之一，它有力地证明了大型企业也能成功实现理念转型。

宜家在近 50 个国家拥有大约 400 家门店。每年都有大概 6.6 亿人光顾他们的餐厅，而每天售卖的肉丸数量则可达 200 万个。这家瑞典家具巨头一直在以多种方式改善食物健康和提升循环性。比如，他们不断创新原料选择，致力于开发其标志性肉丸和热狗等招牌美食的新做法。他们面临的一大挑战，就是在使用扁豆、胡萝卜、羽衣甘蓝和藜麦等健康原料的同时，让消费者享受到超越原版的美味。这不仅有利健康，也有助于控制食物生产的影响在生态界限内，尤其针对碳排放、化学污染和生物多样性损失等关键问题。

购买力是大型连锁餐厅所特有的一项优势。如果他们能够视批量采购为一项有效工具，致力于购买以可再生和公平合理的方式所生产的原料，便能极大地促进相关改进。当前，业内已设有若干独立的认证计划来鼓励这种做法，比如针对咖啡、茶和可可的 UTZ / 雨林联盟认证，以及针对海鲜的海洋管理委员会 (MSC) 认证等。

技术的应用也扮演着重要角色。比如，它们可以对剩余食物进行再分配、帮助实现智能定价，并对原料进行简单的测量和监测等。宜家有 35% 的厨房都安装了 Winnow，短短几个月内，这款废弃食物监控和分析软件就帮助宜家节省了约 100 万份餐食。出人意料的是，有一半耳濡目染每天接触该技术的食堂员工都自觉改变了个人习惯，减少了自己家中的食物浪费。

本文不得不提的是厨师界的哲学家丹·巴伯尔 (Dan Barber)，他是马萨诸塞州 Blue Hill at Stone Barns 餐厅的大厨，著有《第三个餐盘：一位厨师关于饮食未来的笔记》(Third Plate: Field Notes from the Future of Food) 一书。在巴伯尔看来，餐厅是改善土壤健康、恢复农田活力，以及释放无限美味的重要推动力。在外闯荡将近 20 年后，他于几年前回到祖父母的农场。在那里，他发现由于年复一年的收割干草，养分逐渐流失，进而使土壤肥力急剧下降。

随后，巴伯尔就开始致力于恢复土壤健康。他引入了动物和轮作作物，并推出了一系列创新的可再生耕作措施。食物成了上述改良和恢复措施产生的副产品，他由此来决定自己餐厅的菜单。比如，他会引入山羊来防止农场周围林地的侵蚀，这就意味着菜单上不久后就会出现炖羊肩肉。他的理念也同样适用于农作物。比如，黑麦的主要功能是促进营养循环，而非作为粮食作物。但他就会利用黑麦来制作创新菜肴。

巴伯尔坚信，没有健康的土壤，就不会有美味佳肴。所以，他的经营核心一直是土壤的可再生。在他看来，一切都顺理成章：“我的目标是不断改善整个系统，美味佳肴也会随之而来。”

关键启示

1. 积极的使命和愿景很容易打动他人！努力提升餐厅循环水平能为员工和供应商带来极大的激励，其影响将远超工作场所。
2. 现有技术可以在不占用太多空间和时间的情况下，将废弃食物转化为土壤改良剂。
3. 如果你的愿景足够动人，并且愿意与供应商达成双赢，那么他们将成为你筑梦征程的伙伴。
4. 城市中可食用且美味的过剩食物比比皆是，只需学会变通，与当地零售商和生产商建立合作伙伴关系。
5. 与业内人士广泛交流。那些新技术和新模式的“试水者”拥有很多经验可以分享。餐厅可以分享经验，提高成功率。
6. 随着新技术和新方法的不断推广，在餐厅内种植食物或将成为现实。这将在最大程度上保证食材的新鲜度，并且消除包装和运输带来的负面影响。
7. 将食物副产品与废弃食物分开处理后，餐厅可以让有机资源物尽其用，打造营养物质的闭环流通，使其最终回归农场。
8. 简单的技术应用也能带来可观的改变。比如，在垃圾桶下放一把体重秤就能提升意识，优化采购决策。
9. 作为食物的设计师，厨师的地位举足轻重。他们可以使用有益于自然和社会健康的多元新食材来烹饪新型美味佳肴。
10. 大型餐饮企业可以充分发挥其购买力优势，借助简单的技术创新来推动变革。

相关材料：

1. 让食物变得更好——[可持续餐馆协会的一项倡议](#)
2. [厨师宣言](#)——SDG2 倡导中心的一部分

致谢

我们对报告编撰过程中获得的支持深表感谢。尤其要感谢我们的咨询委员会和参与机构的积极配合，以及众多领先学术机构、行业协会、非政府组织和政府机构专家提供的宝贵意见。

核心合作伙伴



Knowledge grows

公益合作伙伴



关于艾伦·麦克阿瑟基金会

核心慈善资助方



全球合作伙伴



知识合作伙伴



艾伦·麦克阿瑟基金会 (Ellen MacArthur Foundation) 自 2010 年成立以来，致力于推进世界经济向循环经济的转型。作为全球循环经济的思想领袖，基金会主要从教育；商业；机构，政府和城市；洞见和分析；系统性倡议；传播六个领域入手，将循环经济推上商界、政界和学术界的重要议程。

更多信息：ellenmacarthurfoundation.org • [@circulareconomy](https://twitter.com/circulareconomy)



ELLEN
MACARTHUR
FOUNDATION

© 艾伦·麦克阿瑟基金会 2020
www.ellenmacarthurfoundation.org

