



环境进展报告。

对 2019 财年的全面回顾

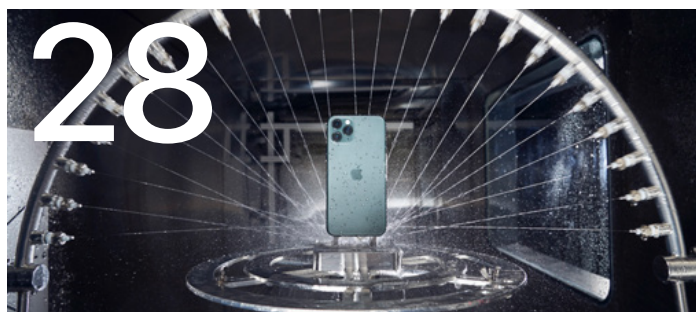
目录



3



8



28



51



61

概述

- 3 来自 Lisa Jackson 的公开信
- 5 我们的责任
- 6 我们的环境策略
- 7 我们的环境愿景

气候变化

- 10 我们的措施
- 14 低碳设计
- 16 能源效率
- 18 可再生电力
- 24 直接减排
- 25 碳清除

资源

- 30 我们的措施
- 31 材料
- 44 水资源管理
- 48 废弃物零填埋

更高明的化学工艺

- 53 我们的措施
- 54 追踪和参与
- 56 评估
- 58 创新

附录

- 62 附录 A: Apple 的环境数据
- 68 附录 B: 场所设施可再生能源来源
- 78 附录 C: 鉴证与审阅报告
- 94 附录 D: 环境健康与安全政策声明
- 95 附录 E: ISO 14001 认证

年度回顾

保护人类共有家园这份责任,可以说是贯穿生活的层层面面。今年的一次次警示,让我们看清了人类在大自然面前有多渺小和脆弱,也让我们认识到,只有依靠突破性的创新和团结协作,才有能力来解决各种世界性难题。

这就是为什么 Apple 一直将大量的资源,甚至是革命性的创新能力,运用在践行环保理念上。从运营所需的能源、设备所使用的材料、我们与之合作的公司,到产品制造者和使用者的健康与安全,方方面面都为了环境而精心考量。

多年来,我们以身作则,让整个行业持续减少给环境留下的印迹。但我们也深知这还远远不够。为进一步降低对地球这一人类共有家园的影响,我们设立了一个突破性的新目标: **我们承诺,到 2030 年,实现全面碳中和**。事实上,由于在公司场所设施 100% 使用可再生电力,并投资了多项保护和恢复森林、湿地及草原的优质项目,我们包括差旅在内的公司运营排放已经实现了碳中和。而且,供应链方面的相关进展也很顺利。但我们仍在大步向前,力求从头至尾抵消我们涉及的全部碳足迹,这甚至包括在世界各地的产品运输环节,以及在用户设备上的能源消耗。

但是,在我们完成这一任务的过程中,如果遭受环境问题危害最大的人群没有参与,我们的旅程就不完整。正因如此,我们规划蓝图中一个关键的组成部分,就是为少数族裔企业提供全新的影响力促进机制,以便我们在可再生能源或碳捕获方面的投资能够帮助克服经济体系中的系统性障碍。包括这项投资在内,我们向种族公平与公正倡议 (Racial Equity and Justice Initiative) 共投入了 1 亿美元,该倡议旨在为黑色和棕色人种在教育、经济地位平等和刑事司法改革等领域提供更多机会。

这一举措不仅会支持我们达成碳中和目标,还将支持我们所有在环境方面不断推进的雄心壮志。比如努力实现闭环供应链,有朝一日不再从地球开采矿产。我们当前许多产品中再生材料的比例已经再创新高,但在这个比例达到 100% 之前,我们不会止步。达成这一关键目标,将有助于我们进一步减少碳足迹,因此 Apple 正以自身强大的创新能力为之奋斗。

而最重要的,也许是我们的心得经验和影响力正在带动他人同行。我们致力于支持世界各地推行明智的政策,从而更好地保护地球,更高效地向低碳未来转型。我们也已帮助数十家 Apple 供应商转用清洁能源,他们新建立的强大竞争优势,将使他们在未来数年内脱颖而出。而那些仍在迟疑观望的人则应认识到,形势已经相当紧迫。我们对地球的承诺,意味着我们只能与志同道合的伙伴携手合作。

我们希望这份环境进展报告中的详细内容,能成为更多人争相效仿的范例。我们为目前取得的成绩感到自豪,但不会就此而骄傲自满。未来几年我们大家的当务之急,是转换思维方式,立刻行动起来,创造出我们所有人都期许的那个更安全、更健康、更公平的未来。我们承诺,会竭尽所能贡献自己的力量。



Lisa Jackson

环境、政策与社会事务副总裁

报告要点

总体

47 亿美元

绿色债券

Apple 仍是绿色债券最大的发行公司, 这凸显了我们对环保的坚定承诺。

35%↓

减排量

自 2015 年碳排放量达到峰值以来, Apple 的整体碳足迹已有近 35% 的降幅。现在, 我们正致力于到 2030 年实现全面碳中和。

联合国气候中立倡议

获表彰

我们在减少碳排放方面取得的成绩获联合国肯定。

运营

100%♻️

使用可再生能源

我们继续在 44 个国家和地区的 Apple Store 零售店、数据中心和办公室使用 100% 可再生能源。

逾 70 家

供应商承诺使用清洁能源

已有超过 70 家供应商承诺使用 100% 可再生能源制造 Apple 产品。

CDP A

评级

我们在减少碳排放方面的工作, 让我们连续第六年入选 CDP 全球环境信息研究中心应对气候变化“A 级榜单”。

设计

100%♻️

再生稀土元素用于 iPhone

Apple 首开先例, iPhone 11、iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max 中的触感引擎采用 100% 再生稀土元素制造¹。

40%

再生材料用于 MacBook Air

2019 年 7 月推出的配备视网膜显示屏的 13 英寸 MacBook Air, 含有超过 40% 的再生材料。

A+

Mind the Store 评级

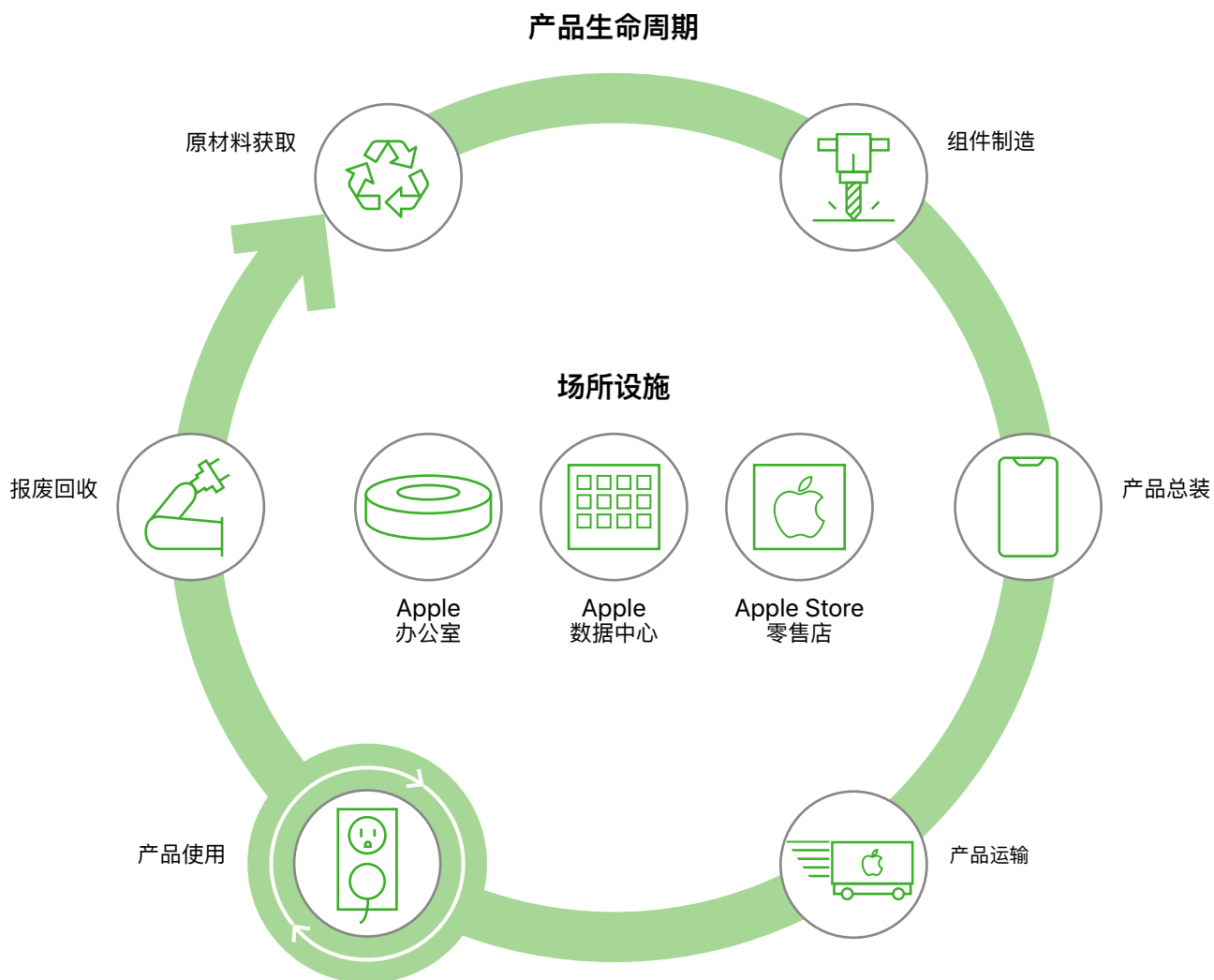
我们在消除产品和包装中有害化学品方面所做的工作, 使 Apple 成为在 Mind the Store 运动中唯一获得最高评级的零售商。

我们的责任

Apple 历来都积极通过开拓创新来应对全球挑战。鉴于我们的地球正面临气候变化和环境退化的威胁, 这项任务从未如此紧迫。我们坚信, 创造出风靡全球的产品, 不应以耗尽地球资源为代价。正是这个信念, 促使我们对价值链整体的影响负起责任, 其范围涵盖了我们产品的整个生命周期, 乃至我们自有的场所设施。这包括支持能帮助我们实现目标的环保领域创新, 以及为历来处于弱势的少数族裔企业和机构创

造经济发展机会。通过这些做法, 我们希望能为他人开辟道路, 帮助他们缩减碳足迹, 同时解决某些环境影响, 避免其对有色人种社区产生不成比例的负面作用。

我们的价值链



我们的 环境策略

我们将环保工作的重点放在我们认为能作出最大改变的领域。我们基于综合全面的数据和外部利益相关方的资料制定策略。了解越多，越激起我们的使命感：我们要动手生产，但不再向地球伸手。要实现这一远大目标，需要在三个互通的关键领域投入关注和创新：

气候变化

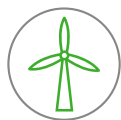
我们设定了到 2030 年实现全部足迹碳中和的目标。为此，我们将首先做到比 2015 年减少 75% 碳排放，然后投资碳清除解决方案来处理尚存的排放量。



低碳设计 >



能源效率 >



可再生电力 >



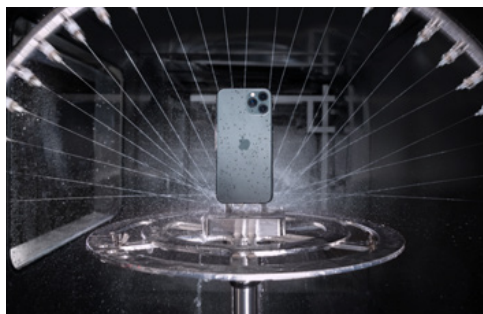
直接减排 >



碳清除 >

资源

我们的目标是只使用回收利用或可再生材料来制造产品和包装。同时，我们还致力于水资源管理和废弃物零填埋。



材料 >



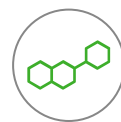
水资源管理 >



废弃物零填埋 >

更高明的化学工艺

我们坚持严格的管控措施，以确保我们的产品对于制造者、使用者及回收者来说，都是安全的。



追踪和参与 >



评估 >



创新 >

我们的 环保愿景

在前述三大关注领域, 我们设立了远大愿景, 勾画出我们的前进方向, 以及我们决心实现的目标。

气候变化

我们非常自豪, 在 Apple 的各个场所设施都采用了 100% 可再生电力, 与公司运营相关的各类排放, 包括商务差旅和员工通勤, 也都实现了碳中和。现在, 我们正迈向一个新的里程碑: 到 2030 年, 使我们的全部碳足迹达成碳中和。

为此, 我们将:

到 2030 年, 我们的整个制造供应链转型为 100% 使用可再生电力。

到 2030 年, 碳排放量减少 75% (相比 2015 年)。

投资优质碳清除项目来抵消尚存的碳排放。

资源

我们希望只使用回收利用或可再生材料来制造产品和包装, 对水资源进行管理, 并实现废弃物零填埋。在这些方面, 我们进展重大。

我们的远大目标是:

只使用回收利用和可再生材料制造产品和包装。

到 2025 年, 在包装中彻底淘汰塑料。

在水资源紧缺地区最大限度减少淡水资源的使用。

让我们的公司场所设施和供应商都实现废弃物零填埋。

更高明的化学工艺

多年来, 我们一直以身作则, 率先从产品中剔除可能有害的化学物质。我们将继续做好表率、公开透明、不懈创新, 为了人类和环境健康推动更高明的化学工艺不断发展。

具体来说, 我们将:

推动我们的供应链和产品在化学品的使用上做到 100% 公开透明。

最大限度减少可能对人类健康或环境有害的化学品使用。

将更高明的化学工艺革新融入我们产品的制造和设计之中。

气候变化。

Apple 开创性地设立了中国清洁能源基金, 为供应商和可再生电力项目牵线搭桥。基金的首批投资包括了这座位于湖南省的 48 兆瓦风电场。

亮点

通过在减排项目上的多年投入，我们降低排放量并加快解决气候问题的工作，已取得了一些里程碑式的重要进展。

尽管产品销量增长，但我们 2019 年的综合碳足迹相较于 2015 年时达到的峰值却有 35% 的绝对降幅。做到这一点，我们靠的是重点关注能效和低碳设计，推动我们在全球的所有工厂转用 100% 可再生电力，并且携手供应商，为这一共同目标而努力。到目前为止，已有超过 70 家供应商承诺 100% 使用清洁能源制造 Apple 产品。此外，我们还致力于转向使用回收或可再生材料生产关键部件，从而减少产品的碳足迹。

我们深知，所有人都应再接再厉。缓解气候变化意义重大，因此，我们正在加快步伐，拓展我们的工作范畴，并正式宣布，我们的排放足迹将于 2030 年全面实现碳中和。这其中包括我们的供应链和产品整个生命周期的碳排放，从原材料开采加工，到生产制造，直至产品的使用及报废处理时的材料回收。另外，我们自身的运营现在就已做到了碳中和。鉴于气候变化正带来毁灭性威胁，采取行动的紧迫性前所未有，因此，我们要与全球分享我们的进展和志向，呼吁大家参与进来，同心协力消除碳排放。

35%

迈向零排放目标的进展

我们的综合碳足迹比 2015 年时的峰值降低了 35% 之多。

100%

在公司场所设施使用可再生电力

在 44 个国家和地区的所有办公室、零售店和数据中心，我们继续 100% 使用可再生电力。

逾 70 家

供应链使用可再生能源供电

超过 70 家供应商已承诺 100% 使用可再生电力制造 Apple 产品，目前已有 2.7 千兆瓦投入运行。

430 万 ↓

低碳设计

2019 年，通过提高能效，并在产品中使用再生铝金属和其他低碳铝金属，我们的碳足迹减少了 430 万吨。

73% ↓

产品能耗

11 年来，我们产品的平均能耗有 73% 的降幅。



在运营中实现碳中和

通过投资各种保护并恢复森林、湿地和草原的优质项目，2020 年 4 月起，Apple 的公司运营排放已实现碳中和。

我们的措施

气候变化是我们这个时代面临的关键性问题, 而科学研究清楚地表明, 我们正站在转折点上。从威胁粮食生产的气候模式动荡, 到摧毁整个群落和生态系统的大面积野火, 气候变化的影响范围涉及全球, 规模也前所未有。如果我们今天不立即采取全面行动, 日后再去适应这些影响时, 将会面临更大的困难, 付出更高的代价。

作为一家全球性企业, 无论对于我们的顾客、员工、股东还是整个世界, 我们都有责任采取果断而有力的行动来应对气候变化。因此最近我们宣布, 到 2030 年要实现碳中和。政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change) 建议到 2050 年实现全球碳中和, 而我们的目标整整提前了 20 年。

为此, 我们设定了气候规划蓝图。通过与公司内多个团队的协力合作, 我们已经确定了一系列涵盖方方面面的减排项目, 并将定期更新。我们正利用 Apple 在 2019 年 11 月发行的 22 亿美元绿色债券来帮助我们达成这一气候目标。

我们实现碳中和的理念遵循以下原则:

全面负责:
我们不仅对自己的直接运营负责, 也对产品的整个生命周期负责。从原材料的生产到产品的制造和运输, 再到我们工厂设施和用户设备的能源消耗, 乃至设备报废后材料的回收, 都是我们的责任范畴。

立志高远:
通过产品设计与工程设计, 提高能效并使用可再生能源, 以及直接减排等方法, 我们计划在 2030 年前实现比 2015 年减少 75% 排放量的目标。而对于尚存的碳排放, 我们将通过投资碳清除项目来应对, 比如自然气候解决方案, 它能保护和恢复生态系统, 对清除大气中的碳具有重要作用。

治标治本:
我们将通过提高能效、减少排放、转换燃料以及寻求碳清除来应对直接排放, 并使用可再生能源来解决发电产生的排放。这样做, 我们创造的解决方案就能切中问题根源, 而且一旦形成规模, 对于真正实现脱碳经济来说非常必要。

拒绝妥协:
我们认为, 在环境与商业利益之间, 并不存在你进我退的必然。我们力求实现碳减排目标, 同时也不牺牲我们的设计和表现、产品的耐用性, 或是公司的收益。我们坚信, 碳减排目标会鞭策我们全方位地提升业务。

千方百计:
融会贯通多种方案, 才能形成一套成功做法。我们必须多管齐下, 部署所有可资利用的工具, 推广成熟手段, 并尝试新方法。

开诚布公:
我们致力于在气候战略、减排进展以及与气候风险相关的财务信息方面做到公开透明。为此, 按照气候变化相关财务披露工作组 (TCFD) 的建议, 我们每年都会向 CDP 全球环境信息研究中心提交报告, 而 CDP 正是一个从事环境信息披露的国际非营利组织。此外, 我们目前还在进行一项气候情景分析, 这将帮助我们更好地了解气候变化造成的实质性及过渡性影响。

携手合作:
通过协作, 往往能找到最好的解决方案。我们计划建立多方伙伴关系, 并确定项目和融资模式, 帮助我们突破局限, 大规模推广高能效、可再生能源和碳清除。

我们制定的十年气候规划蓝图, 将 Apple 的排放足迹脱碳建立在五大支柱之上:



低碳设计 ›

我们以降低碳排放为宗旨来设计产品及制造流程。



能源效率 ›

我们将在公司场所设施和供应链中提高能效。



可再生能源 ›

我们将继续保持在公司场所设施 100% 使用可再生能源, 并推动整个供应链转用 100% 清洁可再生来源电力。



直接减排 ›

我们将通过技术解决方案或改用非化石类低碳燃料, 避免直接的温室气体排放。



碳清除 ›

与减排措施并行, 我们将扩大对碳清除项目的投资, 包括能够保护和恢复全球生态系统的自然解决方案。

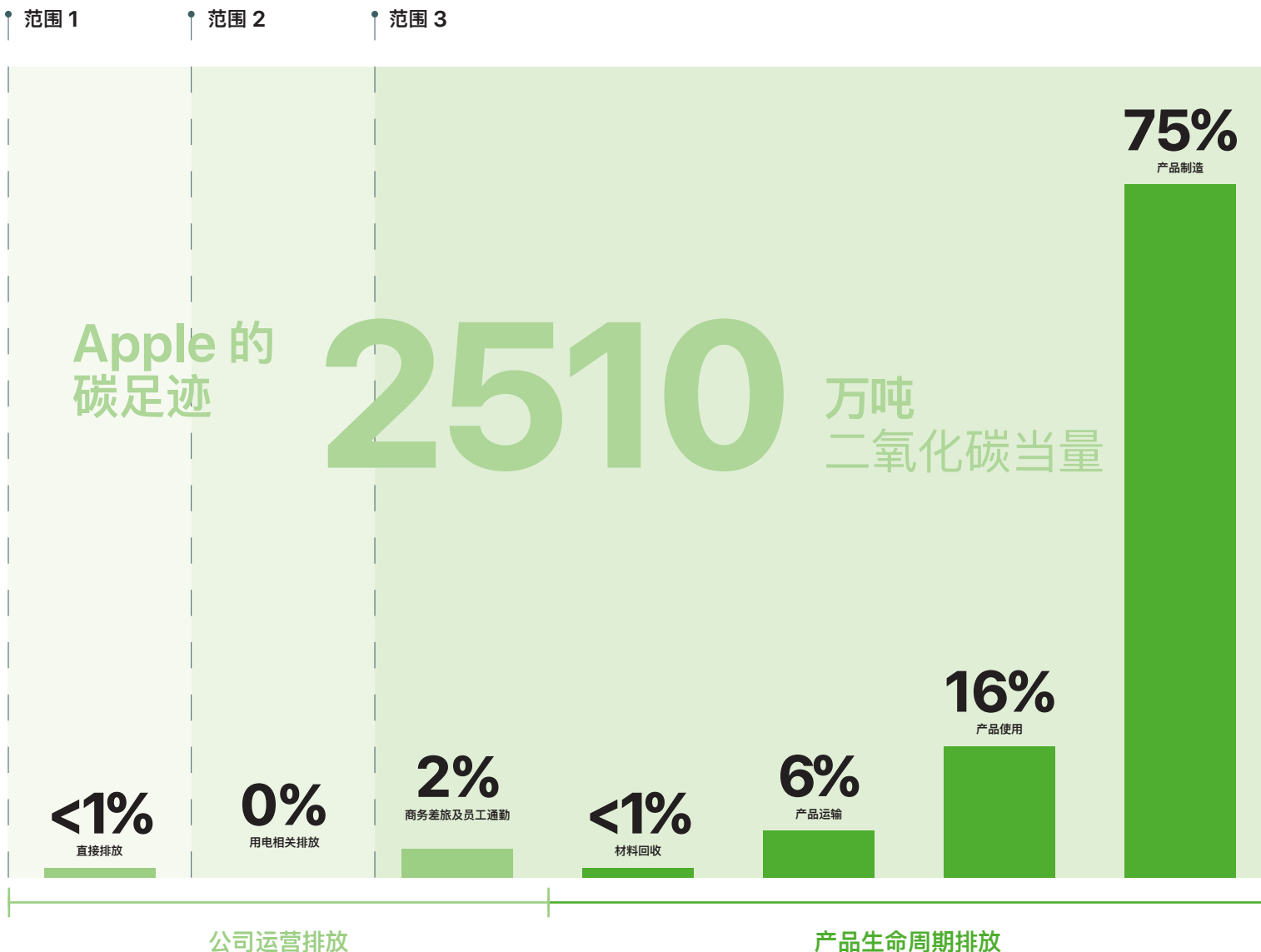
“

气候变化是真实存在的，
我们每个人都有责任来起身
应对。在这一点上，我们不会
动摇，因为我们深知，子孙后
代的未来要靠我们守护。”

Tim Cook
CEO

Apple 在 2019 年的碳足迹

唯有深入了解我们的碳足迹, 才能采取强有力的措施来消除它。因此, 我们建立了极为全面的碳足迹模型, 并对整个价值链的碳排放负起责任, 在 Apple 公司的运营之外, 还涵盖了从制造 (含原材料获取)、使用、运输到报废材料回收的整个产品生命周期。每年, 我们都会根据相关成果来调整我们的气候规划蓝图, 从而制定出能在 2030 年实现碳中和的计划。



世界资源研究所的温室气体核算体系定义了计算碳排放的方法。

范围 1 排放指我们拥有的或运营的排放源所产生的温室气体, 如各种车辆, 以及采暖所燃烧的天然气等。

范围 2 排放指用电所产生的温室气体。可再生能源产生的范围 2 排放极小。反之, 通过燃烧煤、石油或天然气发电, 就会产生二氧化碳和其他温室气体, 并排放到大气中。

范围 3 排放指包括了上游和下游活动的公司价值链中产生的其他所有间接排放。

注: 本图表编辑于 2020 年 10 月, 更正了“产品制造”(先前为 76%)、“产品使用”(先前为 14%)、“产品运输”(先前为 5%) 和“商务差旅及员工通勤”(先前为 3%) 的百分比数据。第 63 页上公布的碳足迹总量 (2510 万吨) 和各项数据依然准确。

我们过去和未来的碳足迹

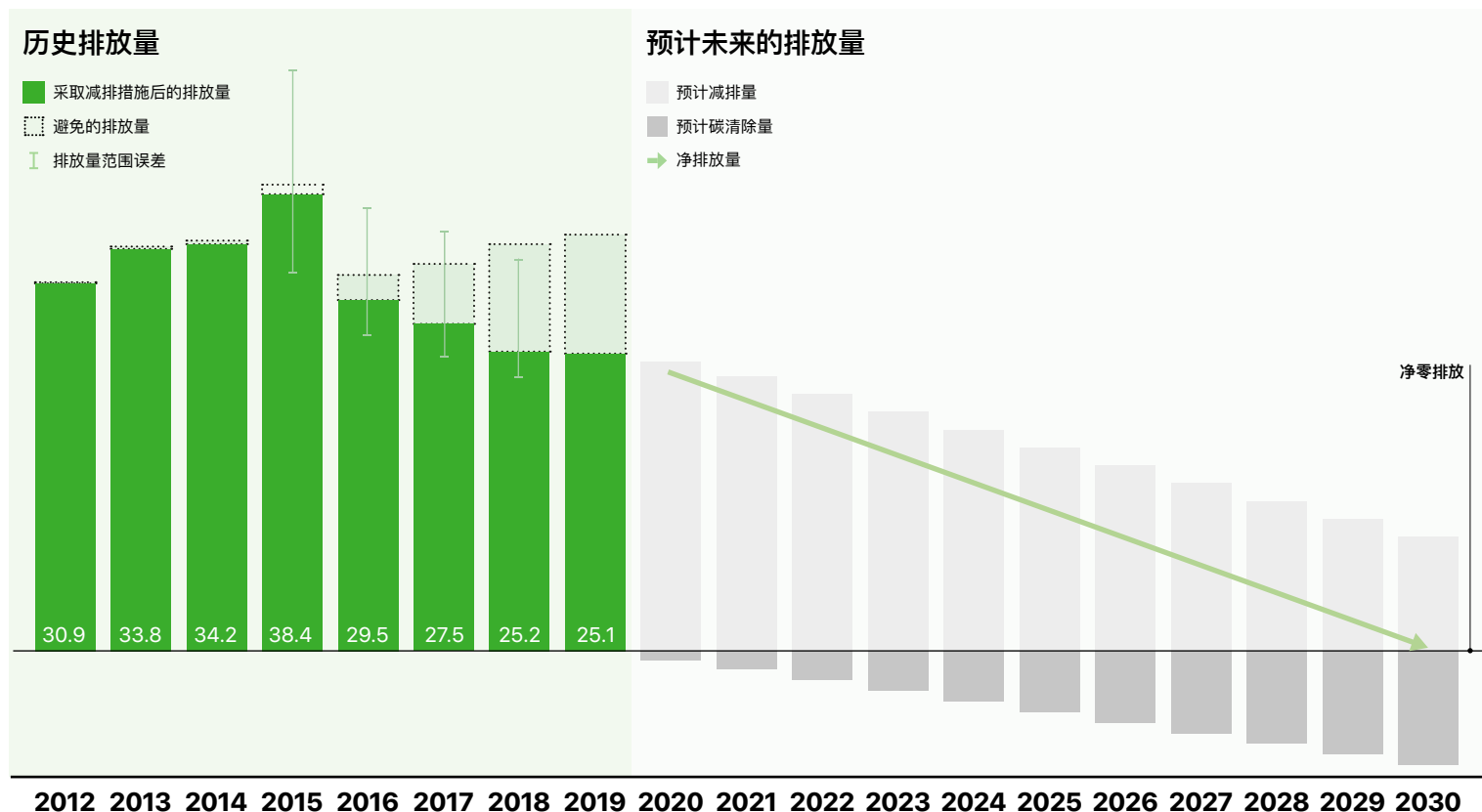
2019 财年, 我们的综合碳足迹连续第四年缩减, 与 2015 年峰值时期相比有 35% 的降幅, 尽管同期的净营收实现了 11% 的增长。去年, 我们的各种减排举措避免了超过 1000 万吨排放, 如供应商清洁能源项目, 就使我们的排放减少了 440 万吨。

另外, 在过去五年里, 我们还在产品设计上作出了一些改变, 比如采购以水电冶炼的铝材, 使用更多回收材料, 同时提升能效。这些措施合力, 在 2019 年又额外避免了 430 万吨排放量。

测算我们的碳足迹

我们采用基于生命周期的方法来测算我们的综合碳足迹。我们会尽可能多地使用 Apple 特有的数据, 在得不到原始数据的情况下, 才退而采用业界平均数据。出于对准确性和透明度的追求, 我们一直在不断优化自己的产品生命周期评估模型和数据来源。例如, 在制造主板电子元件、电路板和导电线以及各种模块组件的用电量方面, 我们最近获得了更准确的数据, 最终得到的结果是, 我们 2019 年的碳足迹有所增长。

但如果使用与 2018 年相同的数据和模型, 我们 2019 年的碳排放量将为约 2300 万吨, 即有 7% 的降幅。每年, 我们都会获得第三方机构对我们综合碳足迹的验证, 以确认我们方法的准确性和稳健性 (见附录C)。未来, 我们将不断重新审视并优化我们的碳足迹, 最大限度提高其准确度, 并在必要时调整我们的气候规划蓝图。



2015 年以来, 我们已减少了 35% 的排放量。在此成功的基础上, 我们最近宣布了雄心勃勃的新目标: 到 2030 年, 比 2015 年大幅减少 75% 的碳排放, 全面实现碳中和。

注: 从今年开始, 我们将近期预估排放量的范围误差也包含在内, 以反映对产品相关碳排放进行建模先天存在的潜在方差。每年, 我们都会优化我们的估算方法, 以确保估算的准确性。

低碳设计

Apple 每年生产的产品数以亿计。每件产品都带给我们一次减少全球碳足迹的机会, 小小的改变最终会累积成巨大的影响。因此我们将重心放在设计上, 如改用低碳材料, 改进制造和材料工艺, 并将高能效融入产品之中。

我们利用设计与工程流程中的碳数据, 为产品决策提供信息。我们相信, 这其中有着巨大的机会, 能降低我们的整体碳足迹。

材料利用率

减少材料用量是降低产品碳影响最有效的方法之一。提高材料利用率, 就能减少对原材料进行耗能巨大的加工和运输。虽然制造过程中的废料通常也会流向回收材料市场, 但我们认为最好还是从一开始就不要产生废弃物。因此我们正在摸索能避免利用率低下状况的制造工艺。

为此, 我们改进了 iPhone 和 Apple Watch 的生产方式。例如, iPhone 11 Pro 在不锈钢边框制造中结合了一项新型技术, 相比传统锻造法, 钢材用量减少了 30% 以上。钢材用量的减少, 导致每部 iPhone 的二氧化碳当量 (CO₂e) 可减少 1 千克以上。

在制造 Apple Watch Series 5 时, 我们还运用中空挤压工艺减少了 50% 铝材用量。利用率的这一提高, 再加上 100% 回收材料成分, 使其铝金属外壳降低了 25% 的碳影响。

低碳材料

材料选择是我们缩减产品碳足迹的另一个入手点。我们的策略是过渡到使用低碳冶炼和回收再造的材料, 并已优先处理在我们碳足迹中占比很大的材料和部件。

以铝材为例, 2015 年时它在我们产品制造相关的碳足迹中占到了 27% 的比例。于是我们开始优先采用以水电而非煤炭这类化石燃料冶炼的铝材, 并且重新设计生产工序以将铝屑重组进来, 然后我们更进一步, 对 Apple 产品制造过程中铝的工业废料加以利用, 获取了 100% 再生铝材。我们目前销售的产品中, 有四款的外壳采用 100% 再生铝金属打造。由于实施了这些举措, Apple 的铝金属相关碳足迹与 2015 年相比缩减了 63% 之多。



生产效率的提升, 及对再生铝金属和水电冶炼铝材的利用, 帮助我们在 2019 年减少了 430 万吨二氧化碳当量的碳足迹。

由于外壳中使用 100% 再生铝金属, 与 2017 年的 MacBook Air 机型相比, 配备视网膜显示屏的 MacBook Air 碳足迹近乎减半。

产品能效

用户对产品的使用, 在我们整体碳足迹中占有 16% 的比重。优先考虑这些产品的能效, 对于用户和我们的碳影响来说都大有益处。所以, 我们在产品设计之初就设立了积极的能效目标。最近的一些能效改进措施包括使用软件和节能组件, 对耗能进行智能化管理。而我们最新的 MacBook 系列电脑随附的电源适配器将能效提升了 89% 以上², 这意味着设备的耗电量变得更低了。旨在对市场上节能表现排名前 25% 的电脑予以表彰的 ENERGY STAR 能源之星高性能产品评选, Apple 向来榜上有

名。2019 年, 我们符合条件的产品 100% 获得了 ENERGY STAR 能源之星的卓越能效评级³。得益于这些能效方面的改进, 自 2008 年以来, 我们所有主要产品线的平均产品能耗有了 73% 的降幅⁴。并且, 我们符合条件的产品还 100% 获得了电子产品环境评估工具 (EPEAT) 金级认证, 这也是这个着重能效特性的环境评级体系颁出的最高奖项⁵。



65%↓

16 英寸 MacBook Pro 比 ENERGY STAR® 能源之星的能效要求还少消耗 65% 的电力。



70 美分

iPhone 11 Pro 的超视网膜 XDR 显示屏能效提高了 15%, 使我们的电池续航力实现巨大飞跃。按照我们估计, 每天为 iPhone 11 Pro 充电一次, 一年的电费只需 70 美分*。



40%↓

Pro Display XDR 采用高效的背光控制, 在提供出色亮度和对比度的同时, 却比 ENERGY STAR 能源之星的要求还低 40% 能耗。

*按每天完全充电一次计算, 使用美国能源信息局公布的 2020 年 1 月美国平均电费计算得出。

能源效率

简而言之，最环保的能源，是不用被消耗的能源。而耗能越少，对清洁能源的需求也越少。为了提高办公室、数据中心和零售店的能效，我们从建筑设计入手优化能源利用。

对于我们场所设施和供应链的很多现有建筑物，我们开展能效审计，从而确定可以作出哪些系统性改进以减少能耗。我们甚至将为用户送货的能效也纳入了考量。

以高能效的方式来运营

Apple 的能效项目，是针对全球各地数据中心、零售店、办公室和研发设施的天然气与电力消耗而设立的。对于现有建筑物我们采取系统性方法，进行性能审计，然后部署行之有效的节能举措。自 2015 年起，我们在欧洲的八个国家和地区完成了 81 次 Apple 场所设施能效审计，其中去年就完成了 49 次。

数据中心向来是耗能大户，因此我们在其所在地应用了不少能效技术，如蒸发冷却、自然空气交换技术和精细冷却系统，用以优化此类场所设施易受影响的温度状况。关于我们各数据中心的一项能源评估发现，其能耗表现平均优于 ASHRAE 90.4 针对数据中心设定的标准 60% 左右。

公用事业仪表能连续追踪以 15 分钟间隔定时采集的电力数据以及天然气的每日能耗，调用其数据，我们改进了能源跟踪和基准化流程，从而能够尽早发现表现欠佳的建筑。

我们正在通过全美 261 座建筑的 500 多部电表和天然气表密切监视能耗状况，并着手整合入住情况和用量数据，以改善准确性及基准设定。

在开发新的办公楼或 Apple Store 零售店时，我们还将能效理念融入初期流程，根据当地温度、湿度、日照等条件因地制宜地进行设计。我们在 20 多个选址上推出了一个零售店原型。这一原型从设计之初就注重能效，最终获得了比行业标准能效基准 (ASHRAE 90.1) 耗能还低 10% 到 20% 的成绩。在更大、更复杂的旗舰店，我们能以更显著的方式影响设计，从而创造出优异的能效表现，实现了相比 ASHRAE 标准还节能 20% 到 40% 这一预期。建筑一经投入使用，我们就持续监视其能效表现，确保运行理想。

2019 财年，在现有建筑、旧楼改造翻新，连同全新建筑设计中，我们的能效项目一年额外减少了 2640 万千瓦时和 19.45 万撒姆的能源消耗。这些举措每年共可减少约 7500 吨二氧化碳当量的排放。

18%

2019 财年，我们在总面积超过 640 万平方英尺的新建筑和现有建筑内实施了多项能效举措，最终获得了一年节约用电达 18%，即超过 2640 万千瓦时的成果。

能效更高的供应链

供应链上制造产品所消耗的能源, 约占 Apple 综合碳足迹的四分之三。这些排放大部分都源于用电, 因此我们的首要工作就是协助供应商提高能效, 并推动他们转型使用清洁的可再生能源。

我们的供应商能效项目旨在教育培养供应商, 确定降低能耗的措施, 并对这些项目进行管理, 直到顺利完成。以往, 我们优先整改的都是能源消耗高、改进潜力大的场所设施。而最近, 我们按产品线关注各供应商工厂, 例如 iPhone 相关工厂, 就在 Apple 生产制造环节的碳足迹中占有相当大的比重。

为了帮助供应商节能, 我们开展能效审计, 并为供应商提供培训, 帮助他们发现提高能效的机会, 比如更换陈旧落伍或效率低下的加热、制冷和照明等系统, 修复压缩空气泄漏, 并回收生产过程中的余热。这些评估还为供应商提供了实施能效改进的成本效益分析。2019 年, 参与供应商能效项目的工厂数量已上升到 92 家, 比上年有了 8% 的增长。2019 年, 我们减少了逾 77.9 万吨供应链年化碳排放量 (二氧化碳当量), 与 2018 年相比又有 67% 的进步。

重点关注 iPhone 制造

在 Apple 产品制造环节的能耗中, iPhone 占有相当大的比重。因此, 我们于 2018 年推动中国六家 iPhone 总装工厂作出极为进取的承诺: 以 2017 年为基准, 到 2020 年底前降低 20% 能耗。这项为期三年的计划比预期进展更快, 与既定的 2017 年基准相比, 现已节约了 16% 的能源。单是这项承诺, 2019 年就为 Apple 减少了 21% 的供应链能源相关年化碳排放量。我们正在继续推广这项以产品为主导的策略, 将 AirPods 总装工厂也纳入进来。

支持供应商的能源投资

供应商力求落实能源审计中指出的能效改进措施时, 资金筹措往往是个重大难关。2019 年, 我们与中美绿色基金合作, 通过设立专用基金对供应商项目发起 1 亿美元投资, 以促进制造领域的参与。这项基金采用创新方法, 为效率升级方案同时提供解决方案设计和前期资金投入。随着节约效果的显现, 投资也开始获得回报。这为供应商降低了投资门槛, 让他们能够通过设备升级和管理系统来实现节能。

产品运输

我们的碳足迹也包括了在将产品送至世界各地的用户、零售店和分销中心这些过程中的全部耗能。为了降低运输环节的碳影响, 我们集中精力提高系统效率, 并优先使用碳影响较低的运输方式。我们还不断地改进运输管理系统, 在不影响按时交付的前提下, 确认哪些货品可以用陆运或海运取代空运。

在提高运输效率以减少碳足迹之外, 我们还与运输服务提供商合作, 不断进行车队改良, 利用可持续燃料, 并提升供应链效率。

逾
77.9 万吨

通过与供应商合作降低产品制造环节的能耗, 我们在 2019 年减少了逾 77.9 万吨年化碳排放量。

可再生 电力

用燃煤、天然气和石油发电与供暖，是全球温室气体排放的最主要来源⁶。通过转用可再生的电力来源并投资储能技术，我们就能把握重要机遇，减少自身对气候变化的影响，并为业务所及的全球各地社区空气净化作出贡献。

2018 年以来，我们为 Apple 遍布全球的场所设施生产或采购 100% 可再生电力，将我们用 电产生的范围 2 排放降到了零。据估算，在占 Apple 整体碳足迹 76% 的制造供应链中，大约 70% 的排放来自用电。通过自身并携手供应商一起在全球投资新的可再生能源项目，我们的目标不仅在于减少 Apple 的碳足迹，更要帮助全球电网实现脱碳。

我们与供应商选择有很大潜力带来积极影响的项目，以及那些在碳减排、生态环境和社会效益方面有着明确目标的项目。多数情况下，风能和太阳能方案可满足我们的条件。对某些能源项目，如以生物质和水力发电，我们会进行个别审核，确保带来积极的影响，同时尽量减少危害。我们还坚持严格的责任标准，保证每一种清洁能源都能进行查证。

Apple 场所设施的可再生电力

Apple 在 44 个国家和地区拥有 1000 多座办公楼、零售店、数据中心和分销中心。我们始终为这些场所设施采购由 100% 可再生能源提供的电力。我们优先创建新的可再生能源项目，而不是通过购买市场可再生能源证书 (REC) 的方式，剥夺他人可用的现有可再生能源。这意味着拥有项目的直接所有权，在新项目进行股权投资，并签订购电协议。截至 2020 年 1 月，Apple 采购的可再生能源中有 83% 来自自创的项目，已投入运营的共有 1.2 千兆瓦，还有 350 兆瓦已签约。我们的目标是在不久的将来通过 Apple 自创的项目承担我们的全部用电负荷。我们所说的“Apple 自创”是指：

- 拥有直接所有权

- [12% 的 Apple 自创项目]

- 在可行的情况下，我们建设自有的项目，包括太阳能、风能、沼气燃料电池和低影响水电，来获取可再生电力。

- 进行股权投资

- [4% 的 Apple 自创项目]

- 在某些市场，我们投入资金，成为新建太阳

能光伏或风能项目的股东，用它们的可再生电力满足我们的能源需求。

- 签订长期可再生能源合同

- [84% 的 Apple 自创项目]

- 在另外一些情况下，我们会签订长期的可再生电力合同。这些购电协议和虚拟购电协议支持符合我们健全的可再生能源采购原则的当地新项目，主要是太阳能光伏和风能项目。

在 Apple 自创项目的可再生能源产出仍不能满足我们需求的情况下，我们会通过适用的公用绿色能源计划，直接采购可再生能源（约占全部用电负荷的 10%）。可再生能源还可由主机托管设施供应商提供（约占全部用电负荷的 2%）。

如果这些方案都行不通，或者项目尚在建设，我们愿意采用优质的市场可再生能源证书（约占全部用电负荷的 5%），条件是，这些证书必须与新近建成的项目相关联，在有 Green-e 能源核证的地区获得该认证，并与用电的 Apple 设施处于同一个电网内。对购入的可再生能源与 Apple 自创项目的产出，我们有着同样严格的要求。参见附录 B，了解 Apple 再生能源解决方案的更多详情。

83%

Apple 为自有场所设施获取的可再生能源中，大约 83% 是由 Apple 自创项目提供的。

在 100% 的基础上更进一步

在做到为全球各地的 Apple 场所设施供应 100% 可再生电力之后, 我们已开始寻求加强可再生能源来源的影响力。为此, 我们已经执行了一系列能造福当地社区的项目、能促进可再生电力普及的聚合计划, 以及充分利用可再生电力的存储方案, 同时放弃那些有政府补贴的可再生能源项目。

社会影响

2019 年, 我们启动了 Power for Impact 计划, 推广能为当地社区创造显著利益的可再生能源项目。借助 Apple 提供的资金, 当地社区和组织能获取成本效益高的能源。与此同时, Apple 保留了项目的环保特性, 创造出社区、公司和环境三赢的局面。首先, 我们重点建设位于发展中经济体的项目, 在那里 Apple 的用电需求较小。最近启动的两个项目, 其一是为菲律宾的一所贫困儿童教育机构提供的 100 千瓦屋顶太阳能发电项目, 能为机构省下当地昂贵的电费; 另一项是为泰国一个未接入电网的渔业社区加装 50 千瓦太阳能发电系统和 260 千瓦时电池, 实现全天候不间断供电。

聚合力量

我们不断努力, 扩大聚合, 将多个买家引入同一个可再生能源交易, 从而形成规模经济。这样做的目的是帮助各企业获取价廉物美的可再生能源, 而他们单靠自身是难以做到的。2019 年, 我们召集了一组共四位买家, 与美国德克萨斯州的一个 75 兆瓦风力发电项目签署了一个打包合同。我们在美国五大湖地区的合作项目已于 2018 年建设完成, 2019 年投入商业运营。

储能技术

风能和太阳能技术的持续进步, 令可再生能源成为全球很多地区最经济的新型电力来源。尽管风能和太阳能发电的发展越来越快, 但其无法稳定连续输出的特性却阻碍了市场进一步采纳该技术, 只能继续依赖由化石燃料供电的电网。而可保留风能和太阳能电力, 且成本低廉的储存技术, 现已成为可再生能源领域下一个关键性前沿阵地。Apple 正努力同时推进电力储存的短期和长期方案。2019 年, 我们签订了一项协议, 为我们的太阳能发电项目之一部署了一套大型电站级蓄电池系统。利用该系统, 我们就能在电网亟需电力之时为其输送太阳能电力。至于长期储存技术, 我们一直在资助高校开展生物质沼气制备工艺的研究, 该工艺利用生物有机体将氢气与废水消化池中的二氧化碳结合以生成甲烷, 从而以可再生天然气的形态储存可再生电力。

着眼于无补贴项目

尽管政府补贴对于提升可再生电力的可用性和可负担性有着重要作用, 但我们的项目却力求不接受任何政府补贴, 因此就不会面临因可再生能源归属而引发竞争性索赔的危险。我们在丹麦的 42 兆瓦太阳能光伏零补贴项目已于 2019 年年末投入使用, 从运营首日起, 就以 100% 可再生能源及时满足了丹麦维堡新建数据中心的用电需求。我们还积极支持中国可再生能源市场从上网电价补贴项目向无补贴平价上网项目过渡, 同时寻求开发新项目, 为当地在建的数据中心供电。

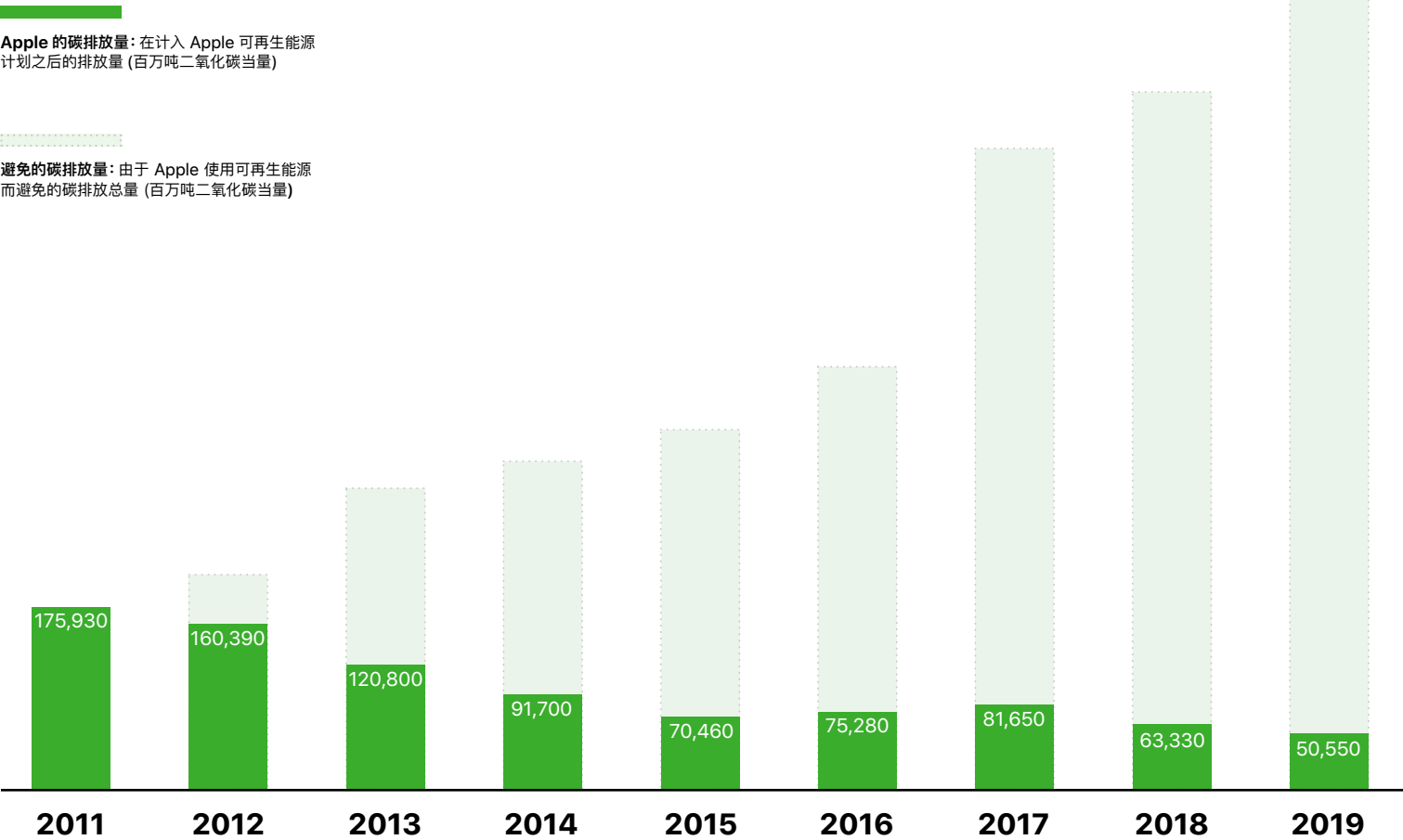


这个 56 兆瓦的太阳能电池阵为我们位于美国俄勒冈州的数据中心提供支持, 满足其可再生电力需求。

我们的减排工作卓有成效

自 2011 年以来, 我们对可再生能源的利用已将我们的范围 1 和范围 2 排放降低了 71%, 在此期间避免向大气排放的碳超过 360 万吨, 尽管我们同期的能源使用翻了四倍以上。这相当于让超过 79.1 万辆汽车停驶一年⁷。2019 年, Apple 首次实现用电产生的范围 2 排放为零。目前, 我们计划通过提高效率、转换燃料和碳清除项目, 来应对尚存的范围 1 排放, 此外还将购买碳排放权来补偿其影响。

Apple 自 2011 年以来的排放情况
(范围 1 及范围 2)



在供应商工厂使用可再生能源

Apple 还对与产品制造相关的碳排放承担责任。我们的综合碳足迹中, 近一半是源于制造产品的电力消耗, 因此, 在协助供应商降低能源消耗之外, 我们还支持他们转向 100% 使用可再生能源。

2015 年 10 月, 我们启动了供应商清洁能源项目, 通过制造供应链向这些方向推进。自那之后, 在实现到 2020 年投入使用 4 千兆瓦新型清洁能源这一初始目标的征途上, 我们取得了巨大进展。借着这股势头, 我们最近立下了更远的志向: 到 2030 年, 让整个制造供应链转型为 100% 使用可再生能源。

供应商迄今的进步让我们深感骄傲。到 2020

年 6 月为止, 已有 17 个国家和地区的 71 家制造合作伙伴承诺 100% 使用可再生能源制造 Apple 产品。一直以来, Apple 本身也在不断对可再生能源项目进行直接投资, 解决一部分上游排放的问题。

供应商清洁能源项目现已承诺 7.8 千兆瓦清洁能源, 其中 2019 年已投入运行 2.7 千兆瓦, 全部兑现后, 每年将可减排 1430 多万吨二氧化碳当量, 相当于让超过 300 万辆汽车停驶一年⁸。2019 财年, 已投入使用的可再生能源在 17 个国家和地区生产了 570 万兆瓦时的清洁能源, 供应链内因此减少了约 440 万吨碳排放。

供应商承诺

我们一直在推动供应链向清洁能源转型。包括 28 家去年新加入的供应商在内, 目前在 17 个国家和地区运营的以下 71 家供应商已承诺在全球 100% 使用清洁能源生产 Apple 产品:

II-VI Incorporated*	迅威创建	象限科技
3M*	伟创力公司*	广达电脑股份有限公司
明安国际	歌尔股份有限公司	RRD
安费诺集团*	金箭集团	RyPax
阿科玛	广州美维电子有限公司*	三环
日月光投控*	H.B. Fuller	SDK
新能源科技*	汉高*	精工油墨*
奥特斯公司	鸿海精密工业	盛和资源*
鹏鼎控股*	哈钦森科技*	SK海力士*
Bemis Associates	揖斐电株式会社	索尔维
伯恩光学 (香港) 有限公司	捷普公司	索尼半导体解决方案公司*
京东方	力丽企业	意法半导体
宝德公司*	蓝思科技股份有限公司	深圳市信维通信股份有限公司
比亚迪电子 (国际) 有限公司*	领益智造*	欣旺达电子股份有限公司
可成科技股份有限公司	力神	苏州安洁科技股份有限公司*
仁宝电脑工业股份有限公司	联丰商业集团有限公司	Taiyo Holdings Co., Ltd.
华通电脑股份有限公司*	立讯精密	tesa SE
康宁股份有限公司	日本电产	台积电
COSMO	日东电工株式会社*	纬创资通股份有限公司
高伟光学电子有限公司*	欧菲光*	裕同科技
大象株式会社*	和硕	惠和株式会社*
迪睿合株式会社*	华股磁电有限公司*	科森科技*
帝斯曼工程塑料公司	Primax Group	昆山龙雨智能科技有限公司*
ECCO 爱步有限公司	Qorvo	

*2019 年 4 月起承诺 100% 使用可再生能源的供应商。

Apple 发挥的作用

Apple 构想的世界中, 可再生能源经济、可靠、人人能用。在与供应商合作, 推动他们加大清洁能源使用力度的同时, 我们还寻求各种途径以实现更广泛的目标:

在供应商市场上以身作则树立表率

向可再生能源过渡可能需要复杂的交易结构, 以应对多个地区不同的市场设计和法规要求。Apple 力图通过分享自己在可再生能源领域投资的经验, 来帮助供应商化解这种复杂性。这些经验通常是我们充满挑战的市场中学到的, 比如, 为解决供应链上游的排放问题, 我们曾在中国和日本帮助开发了近 500 兆瓦的太阳能和风能项目。

在供应商与优质项目之间牵线搭桥

我们开发各种新工具, 帮助供应商达成各自的可再生能源目标。在我们业务所及的很多市场上, 企业获取清洁能源的途径非常有限。为了打破这一障碍, 我们创立了中国清洁能源基金, 这让 Apple 及其供应商得以在中国投资建设共计 1 千兆瓦可再生能源的清洁能源项目。当可再生能源直购模式在全球各地出现时, 我们还帮助供应商获得从项目开发者和公共事业公司直接购买的机会。

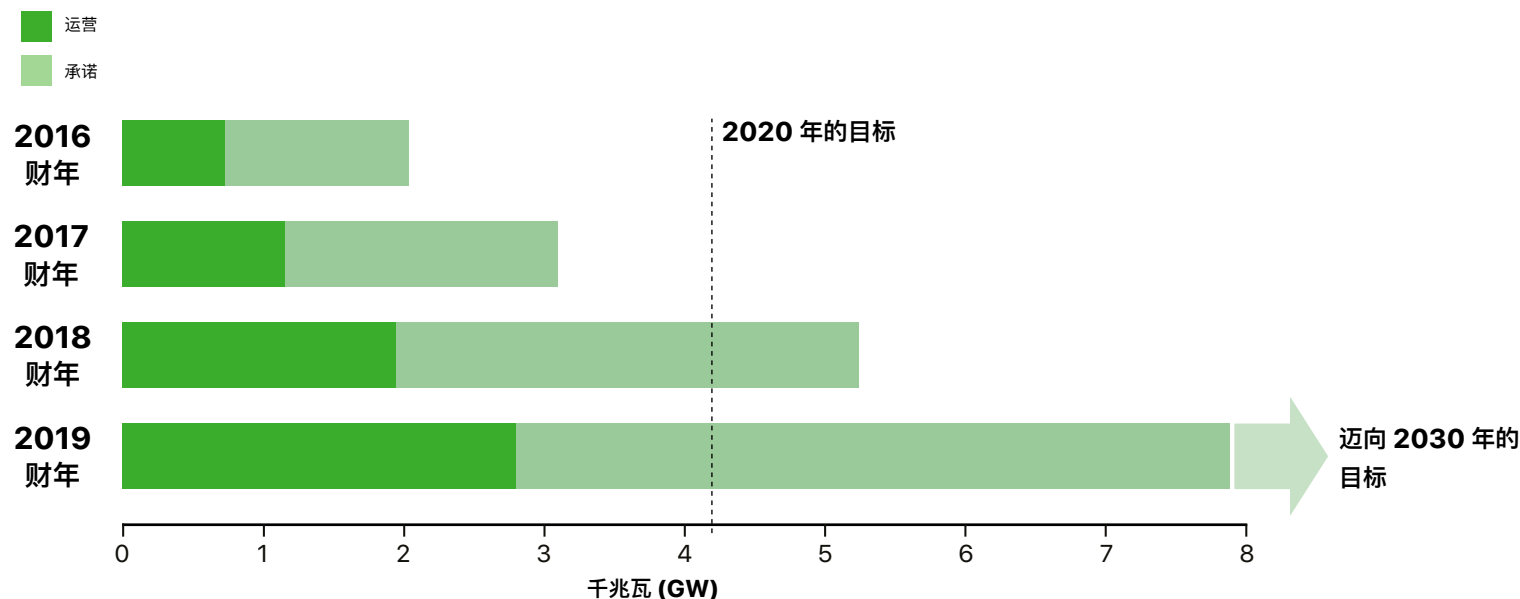
培养清洁能源的拥护者

在运用自身经验的同时, 我们还引进顶尖专家, 协助供应商伙伴做好向可再生能源转型的规划。为供应商转用清洁能源提供培训和工具的供应商清洁能源在线平台 (Supplier Clean Energy Portal) 获得成功之后, 2019 年, Apple 还为中国的 30 多家供应商举办了首次面对面培训。这次为期两天的强化培训赋予了他们市场洞察力、政策分析能力以及在 Apple 供应链内外推进可再生能源解决方案所需的工具。

倡导强有力的政策

供应商在选择具有成本效益的可再生能源时, 经常遇到规章制度方面的问题。清洁能源技术能为我们的供应商、电网以及国家和地区带来巨大益处。我们相信, 如果决策者能够充分地评估这些利益, 那么与化石燃料能源相比, 清洁能源将成为更具成本优势的选择。为此, 我们积极支持政府制定政策以创造成本效益高的可再生能源市场, 并与供应商和其他关注气候问题的公司密切合作, 争取当地、地区和国家级政府机构的参与。这将促进针对各国的相关政策开发, 支持可扩展的可再生能源解决方案, 并在 Apple 供应链之外产生深远影响。

供应链清洁能源进展



为了确保我们的项目产生最为积极有利的影响, 我们要求所有供应商清洁能源项目必须符合严格的社和环境标准。上述数据只反映了那些符合我们严格标准的项目, 并且只包含自 Apple 参与以来生产或采购的清洁能源。运营数据基于最新 2019 财年供应商年度用能调查。承诺数据截至 2020 年 6 月。



协和井塘风电场位于中国湖南道县，由协和新能源集团开发，清洁能源产出 48 兆瓦。

中国清洁能源基金

2018 年，我们在中国设立了这一开创性的投资基金，帮助供应商获得可再生电力。该基金募集来自 10 家率先加入的供应商和 Apple 的近 3 亿美元，将在中国投资和开发总计 1 千兆瓦可再生电力的清洁能源项目，并为供应商实现其可再生电力使用承诺提供支持。

自 2015 年以来，我们一直通过供应商清洁能源项目与制造合作伙伴密切合作，协助他们转型采用 100% 可再生电力制造 Apple 产品。该项目得到了供应商的热烈响应，短短五年间已有 71 家供应商作出了相关承诺，但我们发现，要想在当地市场上买到经济实惠的可再生电力，供应商的选择常常十分有限。所以我们的合作伙伴联手设立了中国清洁能源基金，为这一问题开辟全新解决之道。

凭借自身的体量和规模，中国清洁能源基金为成员企业创造了优势，赋予他们更强的购买力，并提供更具吸引力、更多样化的清洁能源方案。中国清洁能源基金将由第三方机构德意志资产管理（香港）有限公司进行管理，该机构专攻可持续发展投资，并且也投资了该基金。

2019 年 9 月，我们宣布了基金的首批可再生能源投资：位于湖南省的两个 48 兆瓦风电场和位于湖北省的一个 38 兆瓦风电场。

这些巨大的风力涡轮机将取代会产生污染的化石燃料，对净化空气大有助益，并为寻求减排，抗击气候变化的供应商及时提供了一条出路。

湖南和湖北的这些风电场还能支持当地经济和政府，帮助两省实现规定的可再生能源目标。在被列入国家级贫困县的道县，建造和运营协和井塘及协和审章塘风电场所带来的收益，还是当地重要的收入来源。

对于那些谋求立刻采取行动，为应对气候危机作出实质性贡献的供应商，中国清洁能源基金的解决方案恰逢其时。然而，对此类基金的需求凸显了强有力气候政策的重要性。这些政策应能为大众提供多种具有成本效益的选择，比如直接采购可再生能源。与此同时，我们希望该基金能够充当一个全球性的样板，帮助其他企业过渡到 100% 使用清洁电力。

直接减排

在某些情况下, 我们无法降低对特定工艺或材料的要求, 于是我们通过改进技术来实现减排。这可能意味着要减少使用环节, 更改工艺以显著降低相关排放, 或替换成低碳燃料。

铝金属冶炼

铝金属是许多 Apple 产品的关键材料。然而, 在过去 130 多年里, 铝材冶炼过程中的碳排放量一直居高不下。2018 年 5 月, 铝材制造商美国铝业和力拓铝业宣布成立合资企业 Elysis, 致力于将一项专利技术投入商用, 该技术可消除传统冶炼工艺所产生的直接温室气体排放。铝是全球应用最广泛的金属材料之一, 而这项技术为铝业领域带来了革命性的进步。

Apple 一直致力于通过创新减少产品的环境影响。作为这项工作的一部分, 我们也帮助促进了该技术的研发进程。Apple 与这两家铝业公司, 以及加拿大和魁北克的政府开展合作, 共同投资合计 1.44 亿美元用于未来的研发。2019 年 12 月, 我们宣布买入了由这家合资企业制造的有史以来第一批商用无碳铝金属。这种铝材正投入批量生产, 将用于 16 英寸 MacBook Pro 机型。

降低含氟温室气体排放

含氟气体, 如六氟化硫 (SF6) 和三氟化氮 (NF3), 是用于制造集成电路 (IC) 芯片和显示面板的关键化学品。这些气体若以含氟温室气体 (F-GHG) 的形式排放到大气中, 极有可能加剧全球变暖。

自 2018 年起, 我们便与集成电路和显示器供应商开展合作, 以更充分地了解与制造 Apple 产品相关的含氟温室气体排放情况, 并评估减排策略。我们鼓励供应商通过实施国际和行业标准所认可的减排策略⁹, 来减少含氟温室气体排放。

2019 年, 我们与主要的显示面板供应商合作, 确立排放基准并实施减排策略。到目前为止, 我们主要的显示器供应商已减少了逾 24.2 万吨二氧化碳当量的年化含氟温室气体排放。

员工通勤

在减少 Apple 场所设施碳足迹的同时, 我们还在不断寻找新途径, 来减少员工通勤产生的碳排放。对于合适的职位, 我们推行远程办公, 从而避免通勤造成碳排放。例如, 我们实行了在家办公的技术顾问计划, 让相关的 Apple 员工能在家工作, 为 AppleCare 的客户提供技术支持。该计划在 2019 财年避免了近 2.2 万吨的二氧化碳排放量, 相当于我们员工通勤碳足迹中 11% 的比重。此外, 我们还为公司的美国员工提供每月最高 100 美元的公交补贴, 并着力发展 Santa Clara Valley 和中国的通勤班车计划, 以减少使用单人出行车辆。我们在美国的所有园区内共设置了 2300 多个电动汽车充电站, 有助于让员工转而驾驶电动汽车。此外, 我们还投放了园区自行车, 并推出了一个专用通勤班车计划, 让设施内的员工可以采用这些大众交通方式。我们估计, 2019 财年因此减少了逾 6000 吨排放。

碳清除

政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change) 明确地发出呼吁, 必须进行碳清除, 才能将全球暖化的升温幅度控制在 1.5 摄氏度内。通过保护并恢复重要的生态系统和自然栖息地, 基于自然的气候解决方案可有效地从大气中清除碳, 同时进一步造福人类和地球。

自 2015 年起, Apple 就已着手保护和恢复森林、湿地及草原。我们与美国保护基金会 (The Conservation Fund) 和世界自然基金会 (World Wildlife Fund) 合作, 已经对美国和中国逾 40 万公顷人工林进行保护并优化管理。2018 年和 2019 年, 我们还与保护国际基金会携手, 共同重建并保护哥伦比亚重要的红树林生态系统和肯尼亚的热带稀树草原。自 2020 年起, 我们计划进一步拓展雄图, 首开先河地创立了一个新型基金, 投资保护并恢复世界各地的森林和自然生态系统, 从而实现清除大气中的二氧化碳这一远大抱负。该基金的目标, 是通过投资基于自然的碳清除项目, 抵消我们认为无法避免的残留排放。随着可行技术出现, 我们将继续探索更多的方法来封存碳。

公司运营排放的碳中和

我们认识到, 解决导致气候变化的人为因素已经刻不容缓。因此, 我们不但大幅减少碳足迹, 还通过投资保护并恢复森林、湿地和草原的各类优质项目, 自 2020 年 4 月起让 Apple 的公司运营排放实现了碳中和。这其中包括商务差旅、员工通勤以及公司场所设施的直接排放, 甚至是那些如今已很难避免的直接排放, 如使用天然气所产生的排放 (范围 1 排放) 以及全球员工上班和出差所产生的排放 (范围 3 排放)。此外, 我们在基金开始运作后, 就着手与保护国际基金会一起确定能保护和恢复森林、湿地及草原的项目。

我们的碳排放解决方案基金

森林、湿地和草原, 是自然界从大气中清除碳的最好帮手。当我们审视让 Apple 乃至整个地球都能实现碳中和的一整套方案时, 我们认识到, 基于自然的解决方案, 将在其中起到关键作用。为了帮助推动更多资本注入到这些至关重要的气候问题应对方案中去, Apple 正与保护国际基金会携手创立一个基金, 以投资用于恢复并保护世界各地的森林和自然生态系统。我们的目标是在短期内做到每年清除二氧化碳 100 万到 200 万吨, 并随时间推移而提升规模。通过投资这些项目, 我们力求解决当前无法避免的残余排放。

这种方法比购买碳排放权更进一步, 这是对大自然的投入, 将为地球和投资人带来意义深远的回报。假以时日, 我们希望能有更多公司一起参与这项事业, 共同确保这些关键生态系统的健康和生机。

保护哥伦比亚的红树林

2018 年, 我们与保护国际基金会以及地区性合作伙伴 INVEMAR 研究所和当地政府环境局 (CVS, Corporación autónoma regional del Valle del Sinú) 携手合作, 共同保护并恢复位于哥伦比亚的 1.09 万公顷红树林, 此举有望在项目的整个生命周期中封存 100 万吨的二氧化碳。这些红树林不仅能够保护海岸线, 帮助当地居民维持生计, 其储碳量更可达陆上森林的 10 倍。

这是因为红树林除了能像其他树木一样用根、叶和树枝储碳以外, 还能在水位以下的土壤中贮藏大量碳。我们与保护国际基金会合作开展的项目, 是首次针对“蓝碳”采用的研究法, 对由树木与土壤构成的整个红树林系统进行严格评估, 分别肯定了其在水位上下的两部分对减缓气候变化的价值。我们希望, 这个项目能够推动全球, 将濒危的红树林生态系统作为对抗气候变化的重要资源保护起来。

保护肯尼亚的热带稀树草原

与保护国际基金会的另一个合作项目中, 我们正着手恢复肯尼亚凯乌鲁山地区退化的热带稀树草原, 该区域位于肯尼亚的三个国家公园之间, 与坦桑尼亚乞力马扎罗山国家公园接壤。

热带稀树草原如大规模恢复，很可能会帮助从大气中清除大量碳。但由于不计后果的滥用，这片土地已经退化，土壤无法封存二氧化碳，反而将之释放回大气。此外，退化的土地不再能充分满足本地社区的放牧和经济需要，在凯乌鲁山地区，过度放牧使得马赛族牧民缺乏足够的饲料喂养他们的牲畜。栖息地退化得如此严重，大象和其他野生动物也很难找到足够的食物。过去，类似地区的恢复项目可能会重点进行草皮和树木移植。而通过与保护国际基金会合作，我们正在尝试一种全新的方法。我们与马赛野生动物保护信托基金 (Maasai Wilderness Conservation Trust) 以及大生命基金会 (Big Life Foundation) 等当地伙伴密切合作，帮助这片土地依靠自身重焕生机。

简单的移植可能并非长久之计，我们另辟蹊径，正在测试通过社会干预手段来推动再生。

例如，我们与马赛族牧民携手实施计划性放牧和治理体系，再辅以草原补种，就能促进整片土地的恢复。

这一行动的初衷就是要推广到凯乌鲁山地区之外。整个非洲大约有 9 亿公顷退化的牧场和天然热带稀树草原，如都运用这种方法进行恢复，不仅每年可从大气中清除数十亿吨的碳，同时还能造福当地社区和野生动物。



我们在哥伦比亚保护并恢复的红树林达 1.09 万公顷。这些红树林可帮助当地居民维持生计。



Tim Cook 
@tim_cook

从保护地球的角度看,退出《巴黎协定》是个错误决定。Apple 始终致力于抗击气候变化,在这点上我们绝不动摇。

为气候倡议积极发声

去年,有不少鼓舞人心、颇具影响的声音,呼吁国际社会正视气候变化危机。这种主张说明已有更多人看到了这一难题。科学界已经清晰地指出了一条通过减少排放来缓解气候变化冲击的道路,同时对此刻仍按兵不动的后果提出了严厉警告。除了企业和个人应采取有力措施之外,我们还需要政府实施坚定政策来支持合理的气候转变。

Apple 将之视为我们采取环保行动的基石,它还推动我们发起气候倡议,并引导我们寻求全球合作。

我们认为,各国政府在应对气候变化时,应围绕三个行动来制定强有力的气候政策:

1. 以科学为基础,确立切实目标。

决策者应确立国家或地区性目标,防止升温幅度超过 1.5 摄氏度。实现这些目标的关键环节应包括碳定价,并同时参与国际政策谈判。

2. 针对部门行业制定政策。

将升温幅度限制在 1.5 摄氏度以内,需要经济领域各部门各行业都采取行动。各国政府应针对性地制定政策提供支持,帮助那些难以脱碳的行业,或需要对主要基础设施进行投资的部门顺利转型。

3. 支持全民绿色经济。

气候政策应对财政产生长期的积极影响,并支持新兴的绿色经济发展,同时将就业机会集中在推动净化创新领域。

我们已通过各种论坛、公开声明、闭门会议,旗帜鲜明地表达了自己的立场,并付诸于行动。无论是表态支持美国应履行 2015 年《巴黎协定》的义务,还是支持为碳排放定价,我们一直在寻求能推动经济脱碳的有力政策。2019 年 11 月,Apple 发行了约 22 亿美元的绿色债券,投入可缩减我们碳足迹的项目。

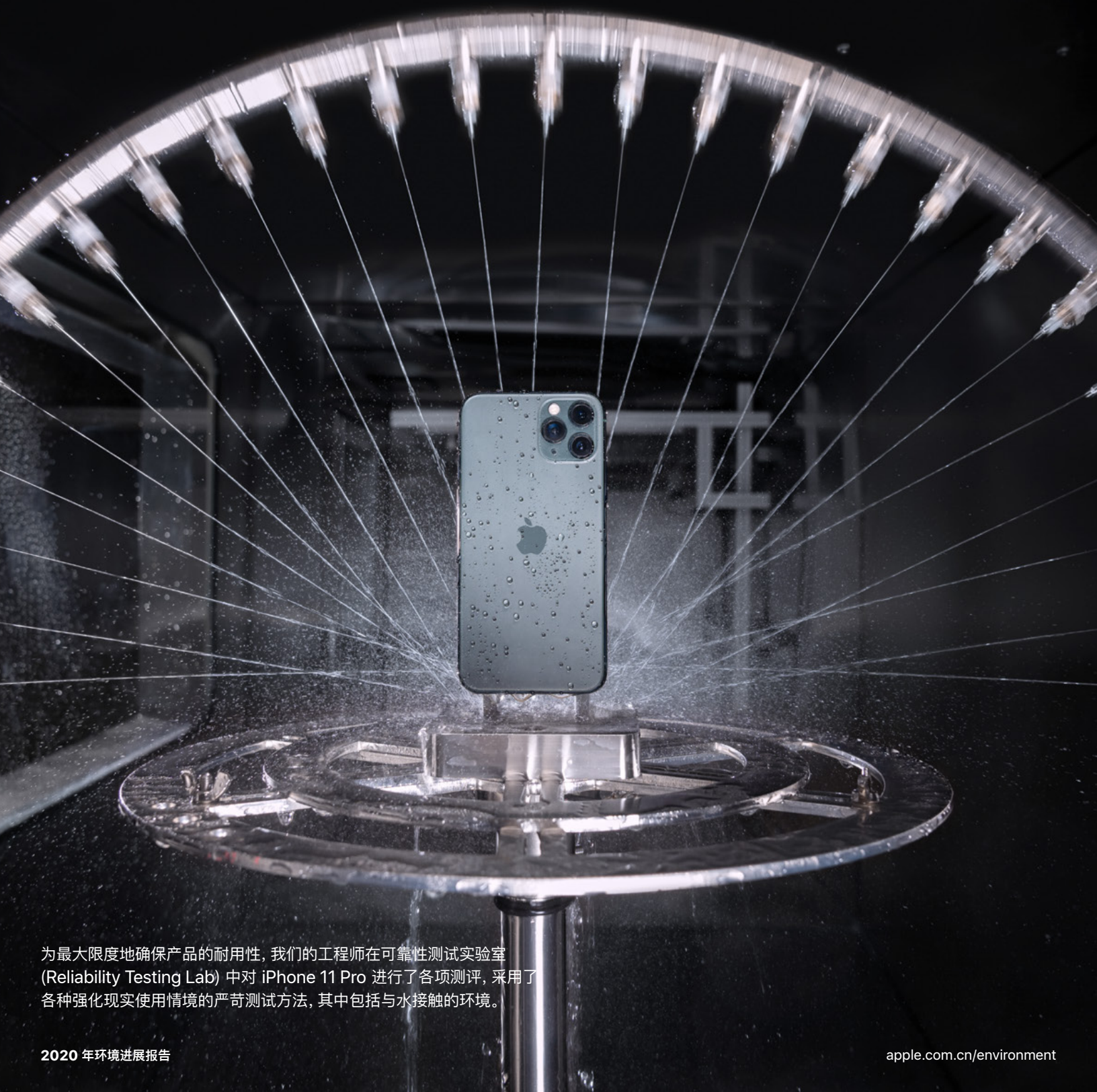
我们还通过积极发声,对政策产生直接影响。在美国,我们向联邦能源管理委员会 (FERC) 提交意见,强烈反对委员会最终制定资助化石燃料的章程,因为该章程将限制可再生能源在电力市场的竞争力。

在我们及供应商开展业务的国家和地区,Apple 正在寻求各种政策,促进开发成本效益高的可再生能源。在韩国和越南,我们与决策者举行会面,提倡实施能源市场改革,包括允许企业直接从可再生能源发电厂购电。我们与企业和非政府组织召开了多次圆桌会议,讨论出确定可行的方案,来解决在韩国、新加

坡和台湾地区创建可再生能源项目时遇到的问题。在日本,我们也做了类似的工作,与其他企业一起正式呼吁日本政府推动企业采用可再生能源。

能为全球经济脱碳提供支撑的有力政策,是应对气候危机的关键所在。我们全面达成碳中和的计划,有助于展示相关可能性,并降低其他人的风险,但如果缺乏政策面的行动,其效果是远远不够的。我们将继续发声,与其他各方携手推进共同行动,并倡导有益气候状况的有力政策。

资源。



为最大限度地确保产品的耐用性，我们的工程师在可靠性测试实验室 (Reliability Testing Lab) 中对 iPhone 11 Pro 进行了各项测评，采用了各种强化现实使用情境的严苛测试方法，其中包括与水接触的环境。

亮点

在 Apple, 我们每天都致力于使用更少的资源, 创造更多的精彩。我们的设计师和工程师在打造产品时, 不仅着眼其当下的出色性能, 更放眼其长远的持续使用。

我们的机器人 Daisy 和 Dave 可对设备进行拆解, 并从中回收那些制造产品所必需的材料。在向废弃物零填埋的目标迈进的过程中, 我们的团队密切监控并管理着我们自身以及供应链上产生的废弃物。

我们生活在一个资源有限的世界。我们不仅采取措施节约资源, 并且努力克服技术、经济和政策上的重重障碍, 使解决方案能够规模化。我们已取得重大进展, 还有更多的工作在进行。



再生稀土元素

我们发布了 iPhone 11、iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max, 每一款的触感引擎均采用 100% 再生稀土元素¹。



再生锡

我们扩大了再生锡的使用范围。主板焊料采用 100% 再生锡的产品已达 23 款, 包括 iPhone 11、iPhone 11 Pro、iPhone 11 Pro Max、iPad (第七代) 和 16 英寸 MacBook Pro。



再生铝

2019 年发布的 iPad、iPhone、Apple Watch 和 Mac 新产品中, 所有铝金属机身全部采用 100% 再生铝或低碳原铝制成。



再生钨

2019 年出货的产品中使用的钨, 约有 22% 来自循环利用的资源。



再生塑料

2019 年, 我们发布的产品中就有 100 多种组件采用了再生塑料, 并且在总体塑料用量中的平均占比达 46% 之多。



我们的拆解机器人新成员

这款名为“Dave”的机器人可以拆解触感引擎等模块, 从中回收稀土元素、钢和钨等多种材料。

58%

更妥善的包装

四年间, 我们产品包装中的塑料用量减少了 58% 之多。

1100 万

翻新设备

2019 年, 逾 1100 万台 Apple 设备翻新后找到了新主人, 较前一年增长了 42% 之多。



废弃物零填埋

iPhone、iPad、Mac、Apple Watch、AirPods、HomePod 和 Apple TV 的所有总装工厂均已获得废弃物零填埋认证¹⁰。

我们的措施

如果没有地球上的资源, Apple 就无法正常开展业务。因此, 我们致力于以负责任的方式采购生产原料, 并最大限度地减少制程中的用水量和产生的废弃物。

完全使用循环利用和可再生材料来创造产品, 是我们的目标。为了实现这个重大转变, 我们正在鉴定新的材料来源, 创建新的供应链使它们得以流通, 并开发能充分发挥它们优势的创新设计方案。我们还在继续寻求创新的制造方法, 以便从整体上减少所需材料的用量。通过延长产品的使用寿命, 也有助于产品制材的物尽其用。我们的产品设计着眼于经久耐用, 提供软件更新和维修服务, 并翻新设备供新主人使用。一旦产品到达使用期限, 我们会与负责回收的合作伙伴一起, 尽我们所能, 从产品中回收大量有用的材料。

与此同时, 我们还在努力开发面向未来的回收技术。这样, 回收的材料便可用作下一款产品的原材料。

水资源在我们的产品制造、支持和回收过程中发挥了核心的作用。正因如此, 我们力求优化用水, 减少运营所需的总用水量, 充分利用替代水源和再生水源, 并谨慎管理水排放问题。我们还在开发相应的流程, 减少产生的废弃物, 并避免将其送往垃圾填埋场, 特别是那些可以重复利用的物件。

这项工作延伸到我们的工厂和供应商那里, 他们个个发挥着不可或缺的作用, 共同促进我们事业的发展和节约目标的逐步实现。

这些为节约资源付出的努力, 也与我们的其他工作重点相辅相成。例如, 我们通过使用再生材料减少了产品的碳足迹; 通过在产品设计中采用更安全的材料, 以便将来能更安全、更简便地对其进行回收和循环利用。

在资源方面, 我们专注于三个影响重大的领域:



材料 >

在我们的产品和包装中逐步过渡到只使用循环利用或可再生材料, 并最大限度地提高材料利用率、延长产品使用寿命和提高回收率。



水资源管理 >

减少淡水用量, 改善水排放质量, 并通过保护公共水资源展现领导力。



废弃物零填埋 >

无论在制造工厂还是在公司办公室、数据中心和零售店, 都最大限度地减少产生的废弃物总量, 彻底消除需送往填埋的废弃物。

材料

在线性供应链中，新的原材料来自对地球的不断开采，而老旧产品中的材料往往无法回收。我们期望在未来，我们设备的生产原料进入循环供应链模式，只使用循环利用和可再生资源，从而消除对采矿的依赖。

由于我们每年生产数以亿计的产品，供应链的变革将带来非常显著的积极影响。为了创建循环供应链，我们一边积极应对其监管、设计和运营等诸多挑战，一边破除障碍以便后来者跟进。

我们从三个不同层面着手来减少对环境的影响，实现资源的循环性：

采购和效率：

寻找解决方案，为我们的产品和包装采购循环利用和可再生材料，并更加高效地利用这些材料。无论材料来自天然开采，还是循环利用或可再生的途径，我们都将以负责任的方式进行采购。

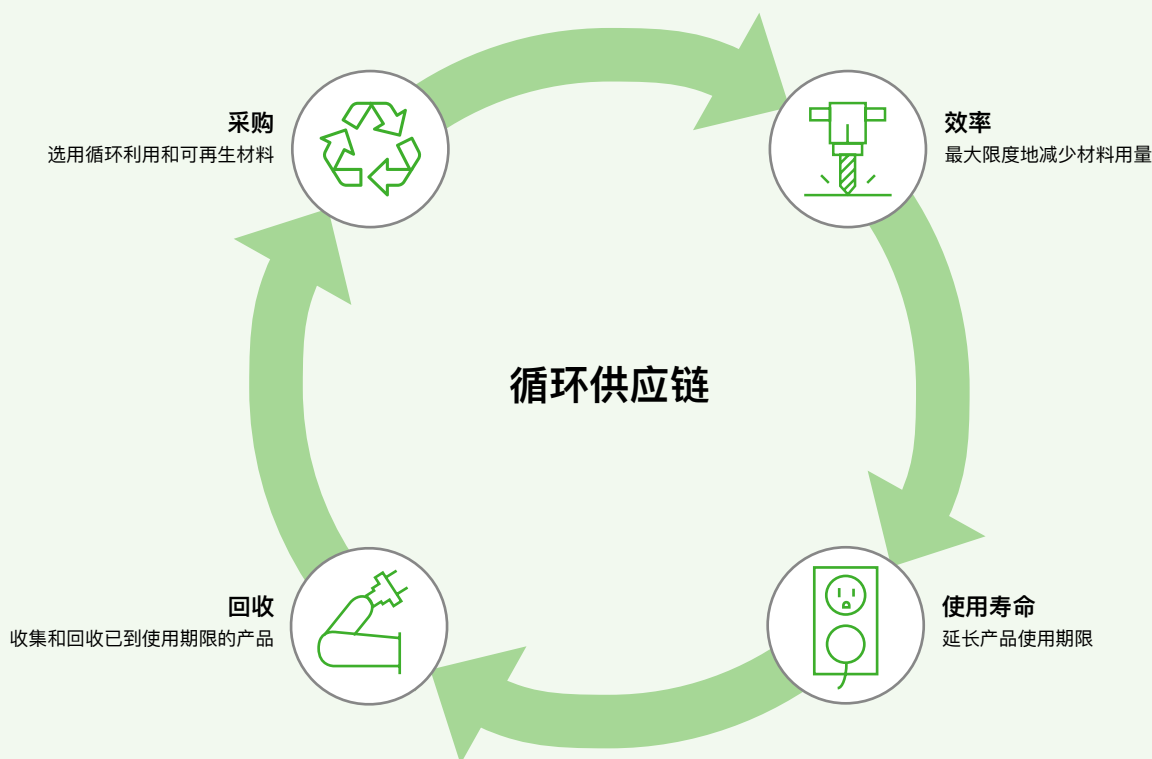
产品使用寿命：

设计经久耐用的产品，让材料物尽其用。我们设计持久耐用的硬件，充分发挥软件的功能来扩展产品性能，支持提供维修服务的庞大网络，并翻新设备以供新主人使用。

产品报废：

加强产品收集和重复使用，在回收方面进行创新，这样一来，我们和其他厂商便可开始将旧设备用作未来的原材料来源。

我们如何定义“循环供应链”



采购和效率

在 2017 年, 我们宣布: 我们的目标是, 终有一天, 在我们的产品和包装中只使用循环利用和可再生的材料。以此表明我们保护地球资源的决心。我们旨在通过使用循环利用的材料, 终止对采矿的依赖。

我们重点关注生物来源的可再生材料, 比如来自树木的木质纤维, 以负责任的管理促其源源不断地产出, 便不至于耗尽地球资源。我们在转向此类来源时, 努力以极其环保的方式利用材料, 尽量减少我们的整体需求。

我们正在向着目标稳步迈进。根据我们的供应商报告, 我们 2019 年出货的产品中, 有 10% 的材料来自循环利用或可再生来源, 这其中有三分之一还获得了第三方认证。由于业内某些材料 (比如钢) 的平均循环利用率原本就非常高, 所以实际比率要比报告中的更高。2019 年发布的四款产品中, 有 17% 的材料来自循环利用和可再生材料, 配备视网膜显示屏的 MacBook Air 一马当先, 再生材料占比高达 40% 之多。

前路漫漫, 因此我们将继续以负责任的方式采购材料, 包括在供应链开展尽职调查, 考量在周边社区对人权的影响, 并和我们在 Apple 供应链其他环节所做的一样, 为采购环节营造同等的各种发展机会。

我们优先选择的并不是最容易过渡到循环利用和可再生资源的材料, 而是那些过渡到转用再生材料后能产生深远影响的材料。我们对 45 种元素和原材料在环境、社会和供给方面的影响进行了广泛的分析, 为每一种元素和原材料创建了一套完整的《材料影响分析文件》(PDF)。这些文件通报了我们优先考虑的 14 种材料。这些材料的重要性不仅在于它们各自的作用, 而且由于它们在我们的产品中用量庞大。它们合计涉及 Apple 公司 2019 财年总出货量的 90% 左右。

铝	塑料
钴	稀土元素
铜	钢
玻璃	钽
金	锡
锂	钨
纸	锌

对于想要使用的新资源, 我们总是三思而后行。我们创建了符合国际标准的循环利用和可再生资源规范, 用以指导我们的供应商采购原材料。在很多情况下, 我们还要求我们的供应商进一步获取第三方认证。对于可能来自循环利用也可能来自开采的材料, 认证确定那些来自循环利用的部分¹¹。对于可再生材料, 认证有助于我们确认用材的生物来源, 比如人工林, 从而确保在不消耗地球资源的情况下持续生产。我们希望供应商都能获得这些认证, 如此一来, 这些资源不再为 Apple 独有, 其他人也可以使用。

该计划实行仅两年后, 成效已令人瞩目。愿意加入我们的二级市场合作伙伴越来越多, 我们供应链的制造商也更积极地响应。材料的选择只是我们迈出的第一步, 我们有一个更远大的目标: 让循环利用和可再生材料应有尽有, 并成为所有人的优先选项。这就是我们为什么要为他人破除障碍。这方面的努力包括: 我们采用行业内通用的组件; 寻找可与天然材料比价的再生材料替代品; 让政策制定者参与改善全球政策, 使回收的材料得以利用。

Apple 致力于设定高标准, 对产品中所用原材料进行负责任的采购。

[阅读我们 2020 年的《供应商责任报告》\(PDF\)。](#)

创建稀土元素的循环供应链

三年前, 来自 Apple 环保、工程和采购部门的八位成员组队前往我们在中国的一家供应商那里执行任务。他们能否找到一种途径来回收、循环利用和重复使用那些打造我们的技术所需的关键材料?

我们众多伟大的创新离不开那一点点稀土元素。这恰如其分地体现在我们的触控引擎上, 它帮助实现了 iPhone 和 Apple Watch 用户界面的触觉反馈。这些引擎内部的磁体构成 iPhone 设备中稀土元素含量最大的集合之一。然而, 开采这些材料涉及到劳动密集型的流程, 同时还会对环境产生影响。

我们面临的挑战很明确: 我们能否为稀土元素创建一个循环供应链?

若要取得成功, 就必须在多个领域进行创新: 研发创新的工艺流程, 采用 100% 再生稀土元素, 制造出达到我们产品要求的性能优良的磁体; 培养回收和循环利用稀土元素的能力; 开辟大规模实现这一切的途径。据我们所知, 这些事还从未有人做过。

我们从深入调查内部供应链开始, 涉及的业务远远超出了大多数原始设备制造商直接可见的范畴。正是在那里, 我们的团队有了令人惊讶的发现。有个回收机构不仅在收集稀土磁体制造商产生的废料, 还开发了回收和重复利用这种材料的流程。

于是, Apple 与一家富有创新精神的磁体制造商合作, 探索如何制造一种使用 100% 再生稀土元素的磁体。

许多磁体本已含有少量的再生稀土元素, 这常常是连总装制造商自己都没有意识到的; 但是还没有哪家制造商能做到完全采用再生稀土元素制造出磁体。我们的材料专家对我们新研制的磁体进行分析, 以便更好地了解它们的性能。然后我们对这些磁体进行严苛的性能测试, 它们全部顺利通过。

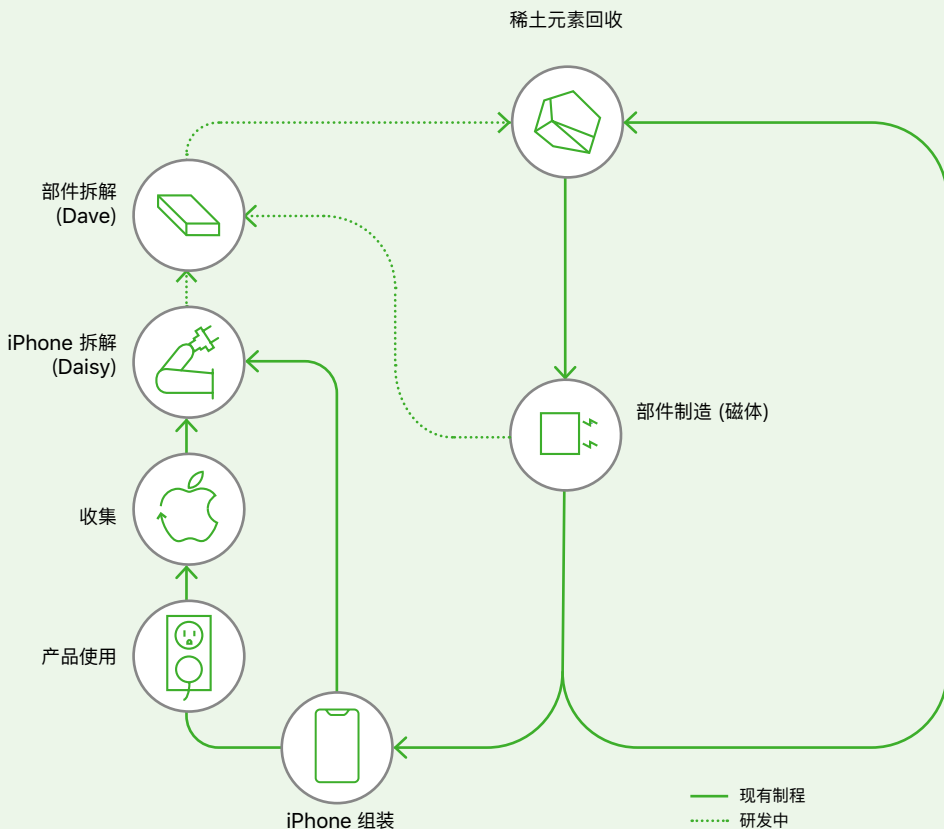
但是, 我们的任务并不只是制造高性能的磁体。我们还必须为再生材料专门创建一个全新的供应链。这意味着我们需要将每个参与者联系起来, 包括回收机构、磁体制造商、部件制造商和总装供应商。我们还发明了一种跟踪机制, 在供应链的每个节点上跟踪第三方认证的再生材料。

在所有合作伙伴的帮助下, 我们得以大规模实施这项试点计划, 并在推出的 iPhone 11、iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max 的触控引擎中采用 100% 再生稀土元素¹。自去年秋天以来, 我们拓展了 100% 再生稀土磁体的应用, 将之用于 AirPods Pro 无线充电盒。

此外, 创建一套完整的循环供应链也意味着从生产废料和报废产品中回收稀土元素。这就是为什么我们也专注于循环利用技术的创新。我们的拆解机器人 Daisy 可以将 iPhone 拆解为各个部件; 而我们的最新款拆解机器人 Dave 则更进一步, 可以拆解触控引擎以回收含有稀土元素的磁体。我们已经着手部署 Dave 机器人, 这样我们的专业回收机构就可以回收再生稀土元素以及其他关键材料, 如钨和钢。

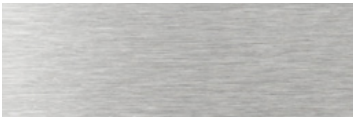
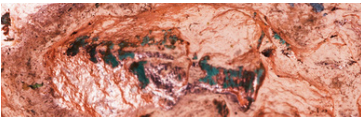
为稀土元素创建循环供应链的挑战不仅仅是技术上的。我们还与决策者合作, 解除对电子废弃物流通的限制。我们的目标是将报废材料送到一流的回收机构手中, 而在必要保障措施上一丝不苟, 确保负责任地进行废弃物的处理。我们希望法规能够不断完善, 在继续保护世界各地居民的同时, 使循环供应链成为可能。我们对于自身和我们行业的期待是: 终有一天, 我们所有产品都只使用循环利用和可再生材料来制造。

稀土元素的循环供应链



材料方面的进展

当我们日拱一卒, 向完全使用循环利用或可再生来源的材料过渡的过程中, 我们直面诸多挑战。尽管任重道远, 但我们也已取得显著的进展。

材料	铝	钴	铜	玻璃	金	锂	纸
							
使用部位	机身、电池	电池	主板、柔性电路板、机身、无线充电设备和电源适配器	显示屏、机身	主板、柔性电路板、摄像头模块	电池	包装
主要挑战	监管障碍 污染 技术性能 使用规模	监管障碍 可获取性 供应链 使用规模	监管障碍 技术性能 供应链	污染 技术性能 可获取性 使用规模	监管障碍 透明度	监管障碍 可获取性 供应链	技术性能
进展	我们首先克服了使用再生铝面临的技术障碍, 目前正在努力协调高品质循环利用材料的供应, 以扩大它们在我们各类产品中的使用规模。 塑造新型合金: 铝金属在回收利用中易掺杂质, 所以我们设计了一种兼容杂质的 100% 再生铝合金, 同时确保机身外观和耐用性仍然符合我们的要求。这种合金还可在性能无损的前提下, 实现无限次循环利用。根据供应商报告, 我们在 2019 年出货的产品中有 28% 的铝来自循环利用, 其中有 10% 获得了第三方认证。我们的 iPad (第七代)、Apple Watch Series 5、配备视网膜显示屏的 MacBook Air 及 Mac mini 均采用了 100% 再生铝金属机身。这种再生铝来自 Apple 制造过程产生的废料、后工业来源以及拆解机器人 Daisy 回收的 iPhone 机身。	新增的再生材料供应, 让我们得以大幅度提升再生钴的使用。 扩大使用范围: 首先, 我们利用制造过程中产生的废料和 Daisy 从废旧 iPhone 中回收的钴, 构建了一个供应链。之后, 锂离子电池的回收飞速发展, 大幅增加了市场上的再生钴。因此, 我们确保为再生钴获得了新的供应源, 可用于未来产品的生产。	我们一边测试不同来源的再生铜以用于我们的产品, 一边努力减少产品制造过程中所需铜的用量。 打造新的合金, 减少铜的使用量: 我们正在与供应商合作, 希望开发出新的制造工艺, 从而减少铜的使用量。比如, 在制作印刷电路板 (PCB) 时, 我们将其中用到的特定铜合金厚度减少了三分之一。由于 PCB 广泛应用于各类电子设备, 这让我们得以从自己的供应商开始, 帮助整个行业减少铜的使用量。 使用再生材料: 我们已开始采用 100% 再生铜来生产 PCB 中的一种合金, 并将其用于制造目前正在出货的 iPhone 11。同时, 我们还将持续测试不同来源的再生铜在我们各类应用场景中的适用情况。 从旧设备中采掘材料: 我们的旧设备是再生铜的另一个来源。目前, 我们的专业回收机构正在从 Daisy 拆解的 iPhone 的部件中回收铜。	玻璃对杂质极为敏感, 因此我们重点研究如何尽最大可能减少玻璃制造过程中产生的废料, 并最大程度地提高回收废料的纯度。 寻找回收利用的机会: 我们正在深入我们的供应链, 寻找一切机会来实现废料的循环利用。在强化玻璃和裁切玻璃的工厂, 我们收集废料并对其性能和材料成分进行分析。基于这些信息, 我们正在研究如何将这些废料制成新的玻璃熔体。	我们一边降低对金的需求量, 一边努力提高其供应链的透明度, 以便能够追踪到材料的回收来源。 减少用量: 我们重新评估了 iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max 中印刷电路板的镀层, 随即将电路板的镀金量减少了 27% 之多。 提高透明度: 尽管废弃产品中金的回收率很高, 但采矿提炼和循环利用的金在投向市场时是混杂在一起的。为此, 我们正在与上游黄金精炼厂合作, 以鉴定和追溯再生金的来源, 从而改善我们供应链和整个行业的追溯能力。 找到创新的再生来源: 我们已开始使用由 100% 回收金废料中提取的金盐制成的柔性电路。我们的旧设备是获得再生金的又一个来源。目前, 我们的专业回收机构正在从 Daisy 拆解的 iPhone 的部件中回收金。	从电池中回收锂, 不仅技术上可行, 经济上的可行性也在迅速提升。我们正在努力确定新的再生锂来源, 并对其在我们各类应用场景的性能表现进行测试。同时, 我们还将继续寻找能从废弃产品中以高比例回收锂的机构, 并与之联手推动再生材料重返市场。	通过采购循环利用和可再生来源的纸张, 同时以负责任的方式获取原料来生产纤维, 尽可能让其产量与我们的用量相当, 我们维系了用纸的循环供应链。 负责任的采购: 我们包装使用的木纤维 100% 来自循环利用来源或负责任管理的森林¹²。 森林再生: 我们正在保护或培育足够规模的负责任管理的森林, 以提供我们产品包装所需的全部木纤维。这让我们有足够信心, 我们不是在攫取地球资源, 反而是增加了资源供应。 增强可回收性: 我们所有的产品零售包装箱, 皆可由正规纸张回收机构进行回收。此外, 我们还将继续用模塑纤维或其他基于纤维的方案来替代内部包装托盘, 以进一步提高材料的可回收性。

材料方面的进展续

构建循环供应链面临的主要挑战：



监管障碍

某些法规设立的初衷是为了保护环境，却无意间抑制了人们从废料、废弃产品及零部件中回收材料并用于生产新产品的能力。



污染

回收利用的方式会影响材料的成分，降低它们的纯度和可用性。



技术性能

循环利用或可再生材料可能具备某些独特的技术性能，在进行产品设计时有必要对此予以充分考虑和说明。



可获取性

用于回收的废弃产品和工业废料并非随时可得，因此限制了循环利用材料的供应。而有时可再生材料的产量也是有限的。



供应链

循环利用或可再生材料不一定能轻易从市场上获取，开发新的供应链势在必行。



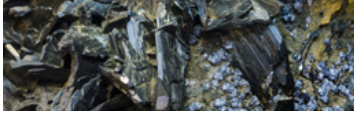
透明度

究竟来自于开采、循环利用还是可再生资源，这些有关材料来源的信息可能并不容易获得。



使用规模

识别高品质的循环利用或可再生来源的材料，并让它们流通起来，以便大规模地用于我们的各类产品。

材料	塑料	稀土元素	钢	钽	锡	钨	锌
							
使用部位	机身、扬声器、键盘和多种其他部件	扬声器磁体、接收器、触控引擎、摄像头和机身	机身、保护壳、螺丝、结构部件和其它小零件	电容器	主板、柔性电路板	触控引擎	电源适配器、主板
主要挑战	● 监管障碍 ● 污染 ● 技术性能 ● 透明度	● 监管障碍 ● 供应链 ● 使用规模	● 监管障碍 ● 污染 ● 技术性能	● 监管障碍 ● 可获取性	● 监管障碍 ● 使用规模	● 监管障碍 ● 技术性能	● 技术性能 ● 供应链
进展	机械的回收周期通常会导致塑料丧失性能，但我们仍在不断提高再生塑料在各类应用中的性能表现。 扩大再生材料的占比： 2019 年，我们发布的产品中就有 100 多种组件采用了再生塑料，并且再生塑料的平均含量达到 46% 之多。这其中就包括性能先进的再生材料：我们与供应商合作，共同开发了再生成分占比超过 35% 的一种塑料，它可提供扬声器所需的先进声学性能。我们还推出了强度和韧性均可满足保护壳需求的塑料，它的可回收成分占比高达 40% 左右。 转用生物基塑料： 2019 年，我们在 38 种部件中成功使用了由生物基而非化石燃料制成的塑料。虽然这一进展相当显著，但在过渡到使用可再生材料的过程中我们仍将力求获得多方认证。	在对供应链进行深入研究后，我们确定了再生稀土元素的来源，证明了 100% 再生稀土用于制造我们的磁体是可行的，并将大规模地用于我们的各类产品。 使用 100% 再生稀土磁体： 去年秋天，我们发布了 iPhone 11、iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max，它们的触控引擎均采用 100% 再生稀土元素¹。然后我们将采用 100% 再生稀土元素的磁体进一步应用于其他产品，随即发布了配备无线充电盒的 AirPods Pro。 研发新的回收技术： 我们打造了一款新的拆解机器人 Dave，用来从 Apple Watch 和 iPhone 部件中提取稀土磁体。这样一来，我们的回收服务伙伴就能回收高纯度的稀土元素和其他重要材料了。	作为一种高度可回收的金属，不锈钢的回收率也很高。我们面临的挑战是，如何优化我们的材料利用率，并确定高纯度回收材料的来源。 减少用量： 我们实施了一项新工艺，可减少制造 iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max 机身所需的钢材量。与传统方法相比，新工艺在材料利用率上获得了 30% 的提高。 推动高品质的流通供应： 我们也增加了高品质钢废料的收集量，以用于将来的产品生产。同时，我们将继续开展再生钢测试，确保其使用不会影响产品性能。	钽是一种回收率很高的贵重材料，再生钽市场已初具规模。我们面临的挑战是如何创建新的供应链，按产品生产规模采购 100% 再生材料。同时由于电子产品报废后，其中的钽很少能得到回收，因此我们将继续推动循环利用技术的创新。	扩大使用范围： 我们在 23 款产品的主板焊料中使用了 100% 再生锡，这些产品包括 iPhone 11、iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max，以及 iPad（第七代）和 16 英寸 MacBook Pro 等。我们继而将再生锡的使用范围扩展到多款配件中，如 18W 电源适配器和配备无线充电盒的 AirPods Pro。总体而言，2019 年我们出货的产品中有 15% 的锡来自循环利用来源。 从旧设备中采掘材料： 我们已着手将 Daisy 拆解的废旧 iPhone 的部件运送至专业回收机构，以回收其中的锡。而在传统的电子垃圾回收方式中，锡通常是直接丢弃的。	钨广泛用于很多行业，产品报废后，其中的钨会被高比率回收。但我们精益求精，面临的挑战是要证明，我们能在再生材料占比很高（单一应用场景下最高可达 100%）的情况下，仍能维持产品性能，并在产品报废时对材料进行回收。 使用再生材料： 2019 年出货的产品中，有超过 22% 的钨来自再生来源。针对我们更多类型的产品，我们当前还在鉴别和严格测试其中再生材料的使用情况。 研发新的回收技术： 我们最新款拆解机器人 Dave 可将钨从 iPhone 和 Apple Watch 的部件中提取出来。这样我们的回收服务伙伴便能从已到使用期限的设备中回收高品质的钨。	由于锌在回收过程中易掺杂质，我们正在努力为制造商寻找新的高纯度的供货来源。同时，我们还将继续开展严格的再生材料测试，以确保这些材料的使用无损产品性能。

产品和配件的 环保亮点

iPhone 11



100%

再生稀土元素

用于制造触控引擎，
在智能手机领域首开先河

100%

再生锡

用于制造主板焊料

30% 或更多

再生塑料

用于制造四种部件

AirPods Pro



100%

再生稀土元素

用于制造无线充电盒的磁体

100%

再生锡

用于制造无线充电盒的主板焊料

35% 或更多

再生或生物基塑料

用于制造 AirPods Pro 的
四种部件

iPad (第七代)



100%

再生铝

用于制造机身

100%

再生锡

用于制造主板焊料

70% 或更多

再生塑料

用于制造三种部件

改进包装方式，保护森林资源

在 Apple，我们致力于创造突破性的产品体验。从你拆开包装盒，初次将产品握在手中的那一刻起，这种体验就开始了。

去年，我们全新设计的 Mac Pro 为用户带来了又一项设计创新：产品包装几乎完全由纤维制成¹³。这种主要由再生纤维制成的蜂窝状材料是由我们包装工程团队负责设计研发的。它体现了我们的目标：到 2025 年将彻底淘汰塑料，增加循环利用和可再生材料的使用，并提高包装材料的可回收性。

与 Mac Pro 一起，我们的包装设计师开始应对一项独特的挑战：如何使用基于纤维的材料替代我们通常用于保护 Mac 设备的塑料泡沫？塑料泡沫用作包装材料既轻巧又有弹性，但难免产生废弃物。

基于纤维的替代品不仅可通过再生材料获得，还能由消费者回收利用。不过纤维还必须具备能与泡沫相比的耐用性方可。泡沫经得起多次按压、回弹，能吸收

运输过程中因颠簸坠落产生的重力。我们富有创造力的团队从身边的世界汲取设计灵感，包括摩托车的悬架系统。通过多次反复设计与测试，我们的包装工程团队研发出了一种可以经受严峻运输考验的、基于纤维的材料。更重要的是，这种包装材料在已过使用期限后，回收更简便。

我们将再接再厉，不断去除各类产品包装中使用的塑料。自 2015 年以来，我们产品包装中的塑料用量减少了 58% 之多。iPhone 7 是我们发布的首款主要以纤维材料包装的产品。在此包装中，原先用于保护 iPhone 及配件的两个塑料托盘被一个模塑纤维制成的托盘替代，而 EarPods 的塑料包装盒也换成了手工折叠的纸盒。此后，我们将这些创新设计应用于所有 iPhone 和 iPad，最近又推广用于 iPad mini。而随着新款 16 英寸 MacBook Pro 的到来，其包装的盒壁结构中添加了起缓冲作用的内部纸管，这一创新设计让我们得以将塑料用量减少了 83% 之多。

在过渡到主要采用纤维作为包装材料的过程中，我们还需确保纤维是以负责任的方式获取的。在 2019 年，我们用于包装的木纤维又一次 100% 来自循环利用来源或负责任管理的森林¹²。

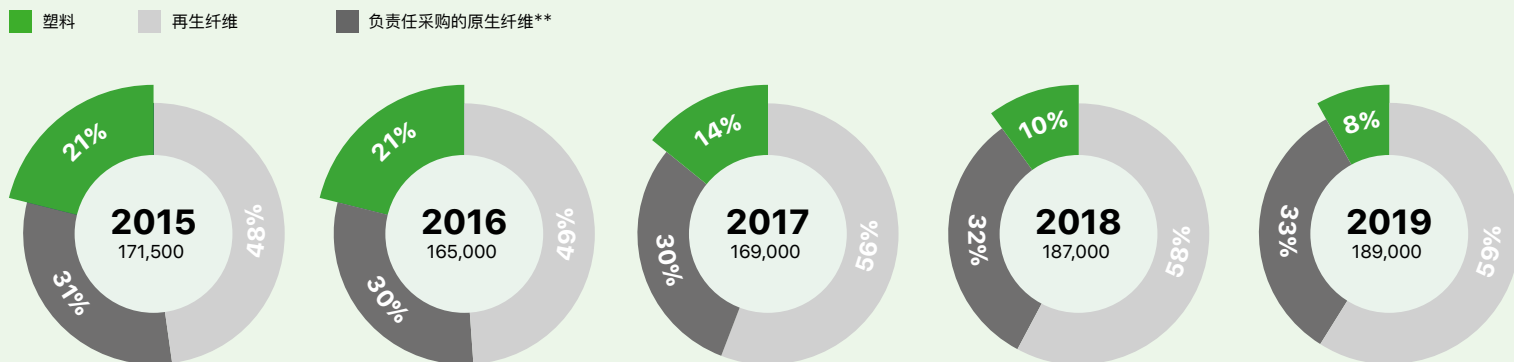
我们还直接采取行动，支持以负责任的方式进行木纤维的生产。通过与美国保护基金会 (The Conservation Fund) 和世界自然基金会

(World Wildlife Fund) 合作，我们对美国和中国境内逾 40 万公顷人工林进行保护并优化管理。而我们所保护的森林以负责任方式生产的纤维量，已连续四年与我们产品包装所消耗的原生纸张量相持平¹⁴。我们继续通过投资森林保护和恢复项目，带来减碳效益，并增加负责任林产品在全球的供应。

如需了解更多信息，请阅读我们的白皮书：《Apple 纸张与包装策略》(PDF)。

包装纤维和塑料的足迹* (吨)

过去四年里，我们产品包装中的塑料用量减少了 58% 之多。此外，从 2017 年起，我们用于包装的原生木纤维 100% 来自负责任的来源。



* 这些数据包括我们包装中使用的材料。我们公司设施的纤维用量还不到总量的 1%。

** 自 2017 年以来，我们用于包装的所有原生木质纤维均来自负责任的来源。《Apple 可持续纤维规范》(PDF) 对木纤维的负责任采购进行了定义。

我们所指的木纤维包括竹子。

产品使用寿命

我们创造产品的初衷,是为了让其能在用户的日常生活中发挥重要作用。我们设计的每一款设备,都力求能在制造过程中物尽其用。这就是为什么我们要创造在生活中经得起千锤百炼的产品,要通过每一次软件更新不断赋予产品新的特性和功能,还要提供高质量的维修服务。

每一个目标的实现都历经挑战。我们采用一套整体化方案来优化产品使用寿命,并且会根据适用的不同设备进行调整。结果清晰显示: iPhone 保值的时间更长久。经久耐用的产品不仅对地球有益,也对我们的用户有益。拥有一款经久耐用的产品对我们的用户而言非常重要,我们也相信用户会因为这一点在将来优先选择 Apple 产品。

耐用性是衡量好设计的准则

耐用性是 Apple 产品设计的核心。我们旨在打造经得起日常使用中各种严苛考验的设备,努力减少维护和修理的需求。我们的设计为此进行了优化。来自我们可靠性测试实验室 (Reliability Testing Lab) 的工程师们基于真实的使用环境来评估每一个设计决策,从原材料到零部件,再到成品和包装。

我们的团队首先开展深入的用户研究。他们会仔细观察那些反复发生的行为和交互模式:一部设备的拿起与放下,个别按键的反复使用,以及手提包或者裤子口袋里可能会划伤屏幕的物件。通过这些研究获悉的信息驱动着我们的设计决策,这些决策的千变万化取决于具体产品将被如何使用。

iPhone 实现经久耐用的历程



iPhone (第一代) 2007 年机型



iPhone 11 Pro 2019 年机型

耐用性		
抗水*	-	✓
防尘	-	✓
防溅**	-	✓
可现场维修***		
显示屏	-	✓
电池	-	✓
扬声器	-	✓
触觉反馈	-	✓
后置摄像头	-	✓
SIM 卡插槽	✓	✓

* iPhone 11 Pro 和 iPhone 11 Pro Max 可防溅、抗水、防尘,在受控实验室条件下经测试,其效果在 IEC 60529 标准下达到 IP68 级别 (在最深 4 米的水下停留时间最长可达 30 分钟)。防溅、抗水、防尘功能并非永久有效,防护性能可能会因日常磨损而下降。请勿为潮湿状态下的 iPhone 充电;请参阅使用手册了解清洁和干燥说明。由于浸入液体而导致的损坏不在保修范围之内。

** 对于特定的常见液体。

*** 包括零售店、Apple 授权服务提供商和邮寄地点提供的维修服务。

比如,用户会在很多不同场所使用他们的 iPad,无论是家中、地铁上还是公园里。因此我们开发了耐用的一体成型结构。我们的用户在跑步、游泳和骑车时也佩戴 Apple Watch,于是我们对 Apple Watch 的设计方案进行了优化,使其能防水抗汗。

在我们的可靠性测试实验室中,我们对产品原型机进行严苛的测试,确保设计方案能实现我们的目标。我们的工程师会再现并强化现实使用情境,包括使用密室模拟紫外线辐射和“盐雾”腐蚀性海滨环境。产品还要经受震荡、跌落和翻滚等其他测试,实验的极端条件远超一个设备在典型使用状况下可能遇到的冲击和接触强度。我们的团队已开发出 100 多种专项测试,它们都超越了行业标准。我们会评估成千上万台原型机,全部结果直接与设计团队分享,通报每款产品的构造。

我们为了让设备满足用户的各种要求而做出的抉择,以 iPhone 11 为例可见一斑。通过精心设计,它可防溅、抗水、防尘(其效果在 IEC 60529 标准下达到 IP68 级别),能够抵御常见液体泼溅。

便捷、可靠和优质的维修,赋予产品新的使命

首先,我们以无需维修为努力方向。但是当设备需要维修时,应能获得安全、可靠的维修,尽可能恢复设备的最佳性能。

全球逾 5000 家 Apple Store 零售店和 Apple 授权服务提供商 (AASP) 的维修点可通过店内和邮寄形式为客户提供维修服务。此外,我们已培训技术人员逾 265000 名,他们为我们的产品提供服务和支持:从维修工具和专业技能方面持续对我们零售店员工和渠道合作伙伴进行认证,也协助避免不必要的服务或部件更换。

在为顾客提供更多方式来获取维修服务方面,我们最近取得了重大进展。通过启动我们的独立维修服务提供商计划 (Independent Repair Provider Program),我们为大大小小的独立维修企业提供原装零件、工具、培训、维修手册和诊断方法,与我们为 AASP 提供的相同。参加该计划不需要任何费用,培训是免费的,还能在获取原装零件时享受与 AASP 相同的成本待遇。在美国,遍及 50 个州的 700 个维修点

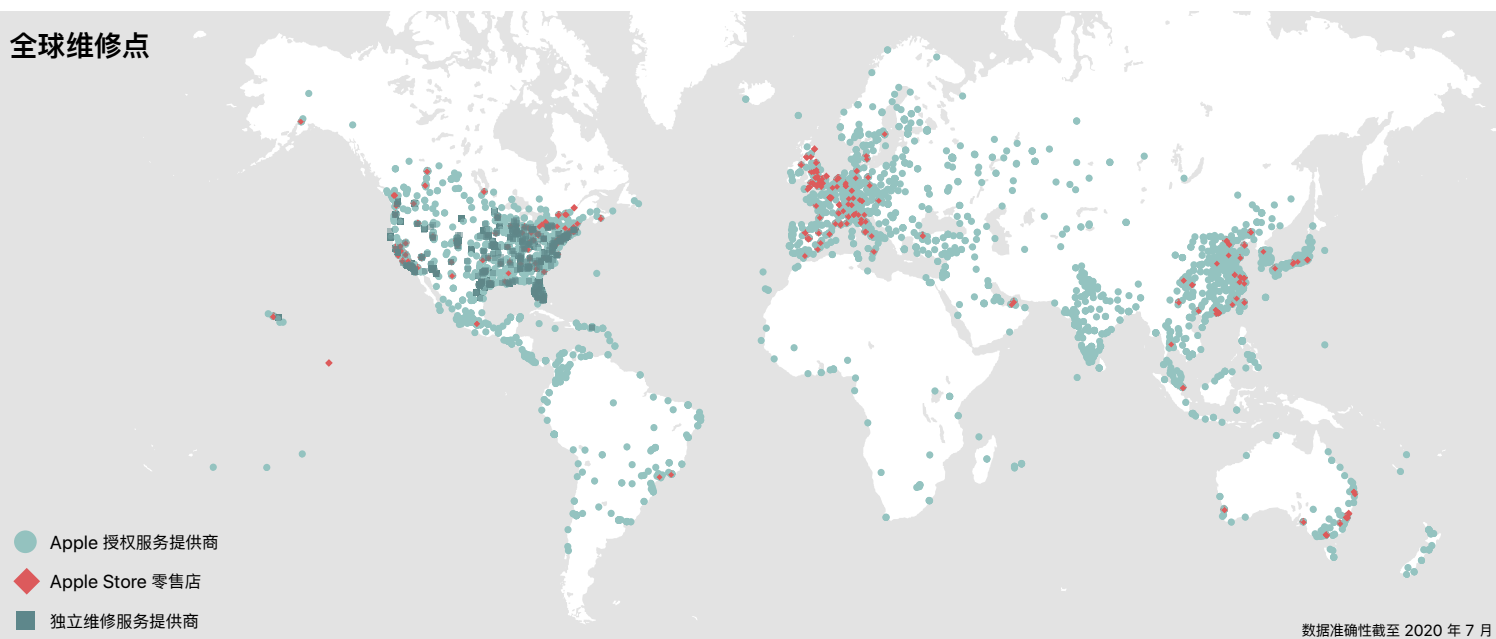
已经参与该计划,我们还将该计划扩展到欧洲和加拿大。

我们还扩大了 Apple 授权维修服务的门店覆盖面。通过与美国 Best Buy 合作,我们在 2019 年新增 1000 家 AASP 门店,使美国境内的 AASP 门店数量增至三年前的三倍。这些计划意味着,我们的用户可以空前便捷地获得所需的服务和支持。

我们在设计方案的选择上也总是为了让产品更便于维修。例如,Mac Pro 的铝金属机箱使得整个系统全方位触手可及,而主板的双面设计使得零部件的添加和拆卸易如反掌。对于 iPhone,我们采用的拉伸释放粘合剂在设备使用中可将电池牢牢固定,而在我们的服务伙伴为设备更换零部件时又可即时迅速脱粘。

我们要做的事情还有很多。前路漫漫,但我们会不断求索。这样做是因为维修的便捷性和可靠性与我们的目标完全一致:最大限度地发挥资源利用率,创造经久耐用的产品。

全球维修点



持续的软件支持，延长设备使用寿命

我们不断升级我们的操作系统以运行强大的功能，如深色模式和支持高级增强现实；同时不断推出重大更新以增强安全和隐私功能。我们广泛地提供这些免费支持。如此，更多用户可以获得最新功能和安全更新，无论他们在使用最新的 Apple 设备还是更老的机型。这也意味着我们的 app 开发者社区可以针对我们最新的操作系统进行设计，惠及更多用户。

我们的用户非常看重这个理念。这一点充分体现在操作系统的普及率上。到 2020 年 1 月，我们的用户中已有 70% 在运行 iOS 13¹⁵。iPad 用户在软件更新方面也表现出类似的偏好，有 57% 的用户在使用最新发布的 iPadOS；而过去四年发布的 iPad 中有 79% 都在运行我们最新版的 iPadOS¹⁵。

由于硬件和软件均由我们自主设计，我们能通过优化操作系统来支持更多的产品，让我们的用户能充分享用现有的设备。例如，iOS 13 可

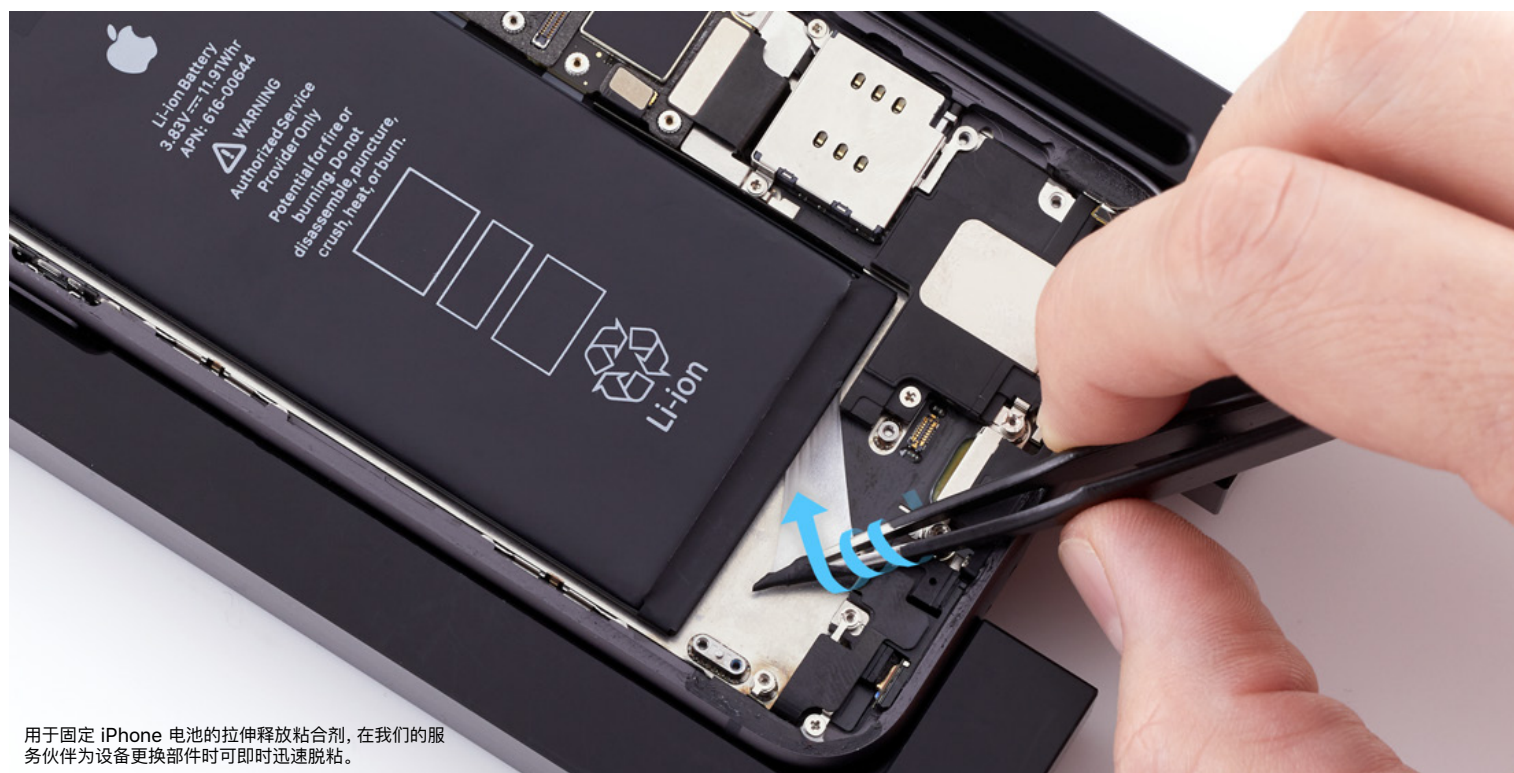
兼容早在 2015 年发布的设备。每次更新，我们都需要做出重大权衡：既要能充分发挥新一代硬件产品的尖端技术，同时也要考虑与前几代设备的兼容性。这也包括 2019 年 macOS 和 iPadOS 的更新，其支持的设备分别可以追溯到 2012 年和 2014 年。每一次软件更新，都为兼容的每一款设备进行了验证和优化，这样才能在更新发布时维持产品的高性能。

翻新设备，服务于新用户

我们通过 Apple Trade In 换购计划、iPhone 年年焕新计划、AppleCare 以及 Apple 员工设备重复使用项目收集和翻新旧设备。2019 年，我们共将 1110 万台翻新设备送到新用户手中，较 2018 年增长了 42% 之多。

这对我们来说可不是一个统计数字这么简单。每一台翻新设备都代表着，我们在制造产品的资源和材料的使用上更加明智和环保。这也进一步彰显了我们的产品具有高度的耐用性与吸引力，可以继续满足新用户的需求。

我们的 Apple Trade In 换购计划，支持 25 个国家和地区的顾客在 Apple Store 零售店内或在线折抵换购他们的设备。通过 iPhone 年年焕新计划，顾客可以返还他们的既有设备，再升级到新款机型。这些设备经过翻新，继续服务于新主人。我们还通过 AppleCare 和 Apple 员工设备重复使用项目收集和翻新设备。对于已到使用期限的设备，我们免费予以回收处理。这些计划的实施也要归功于我们的顾客。他们以实际行动认同我们产品的价值，协助我们最大限度地对每一台设备和设备内部的资源善加利用。



用于固定 iPhone 电池的拉伸释放粘合剂，在我们的服务伙伴为设备更换部件时可即时迅速脱粘。

产品 生命周期结束

已到使用期限的 Apple 产品何去何从, 我们对此责无旁贷。当一台设备不能再像最初设计的那样发挥功能时, 其零件和配件仍有使用价值。所以我们回收这些零件和配件, 发挥我们的创造力, 尽最大可能重复使用它们。对于不能重复使用的零件, 我们正在开发新技术从中提取有用的材料。通过对产品进行有效的重复使用和循环利用, 我们所有人都能够为全球资源的可持续利用贡献一份力量。

重复使用是我们的首选

当设备作为一个整体无法继续工作时, 我们优先选择回收和重复使用其中仍可正常工作的零件。重复使用一个零件, 最简单的方法之一就是将其用于另一台设备。回收的零件经过翻新及测试, 达到我们的严格标准, 方能作为维修设备的替换零件使用。这一举措使高质量的零件得以继续发挥功用, 同时减少了我们制造备用零件的需求量。

我们还会发挥创意, 为配件找到新的应用领域。例如, 我们曾推出一个试点项目, 将回收的 Apple 线缆和电源适配器集中起来, 运往美国德州和巴西的工厂, 为生产线供电。此举不但延长了既有线缆的寿命, 还减少了对新线缆的需求, 既节约成本又保护环境。

至于其他重复使用计划, 我们还有更多奇思妙想。我们在很多已到使用期限的设备中找到了集成电路板, 它们仍能发挥先进的处理、内存和存储性能。我们意识到, 我们的开发者可以利用这些回收的设备, 而不必使用全新设备来进行 app 与软件的设计及测试: 从开发最新款的 iOS, 到优化机器学习和人工智能技术。我们为此推出了一个试点项目, 为我们研发中心和数据中心的开发者配置了上千台作为原产品已到

使用期限的设备, 包括 iPhone、iPad、Mac mini 和 Apple Watch。所有这些设备将在开发者手中继续物尽其用, 尽可能发挥其使用价值, 直至最终被回收为原材料。

前路漫漫, 任重道远。我们正在全公司范围内创建各类机制, 助推创造性思考与合作, 寻求更多诸如此类的重复使用的机会。

革新循环利用技术, 解锁更多重要资源

循环利用是构建循环供应链的最后一步, 也是至关重要的一步。然而, 回收机构面临巨大挑战, 从废弃物种类繁多到材料利润低下等等。这便是我们与回收商、学术机构和其他相关组织合作的原因: 以现有技术确保对材料进行大量的回收, 并发展未来的回收能力。

先进的循环利用方式

我们的目标在于为用户提供尽可能便捷的循环利用方式。因此, 在 99% 的销售 Apple 产品的国家或地区中, 我们都开展并参与了产品回收和循环利用计划。2019 年, 这些计划将世界各地总计达 4.7 万吨的电子废弃物转为循环利用。

从 iMac Pro 到 Apple Card, 我们已为各类 Apple 产品构建了收集和循环利用系统; 伴随 Apple 新产品的问世, 我们也会为它们创建相应的循环利用计划。我们同样关心我们的设备具体以何种方式被循环利用。我们在环保、健康、人身安全和安防措施方面, 对回收服务伙伴秉持高标准的要求。2019 年, 我们就环保、健康和人身安全问题在全球范围内开展了 60 多次审查评估, 还额外进行了有关安防的审查。我们并不局限于我们自己的循环利用活动。2019 年, 我们资助一家名为 The Recycling Partnership 的美国非营利机构, 编撰了一系列宣传教育指南, 推广电子废弃物和锂离子电池的正确弃置方法。这些指南将会免费提供给美国各地区政府, 鼓励全美各个社区更好地开展回收活动。

改进拆解流程

传统的循环利用技术可以回收某些贵重材料，如金和钴，而且回收率非常高。然而，类似借助粉碎来快速分解这样的技术，通常会在回收过程中造成某些材料的流失，或在低水平的应用领域被降级使用。这就是为什么我们在产品拆解环节和在产品制造环节同样的全力以赴。

我们位于德州奥斯汀的材料回收实验室 (Material Recovery Lab, 简称 MRL)，是我们循环利用技术的改良中心。MRL 既有来自 Apple 的工程师，也有来自大学的实习生，他们携手开发各种工具和方法，用以改进回收机构处理我们设备的方式。例如，我们在 MRL 发明了一种半自动化的夹具，可以更高效地拆解 AirPods。我们对这些工具进行严格的测试，然后将它们布署到循环利用的工作网络中。

我们的另一个工作重点是设计自动化技术，彻底改变我们设备的拆解方式。

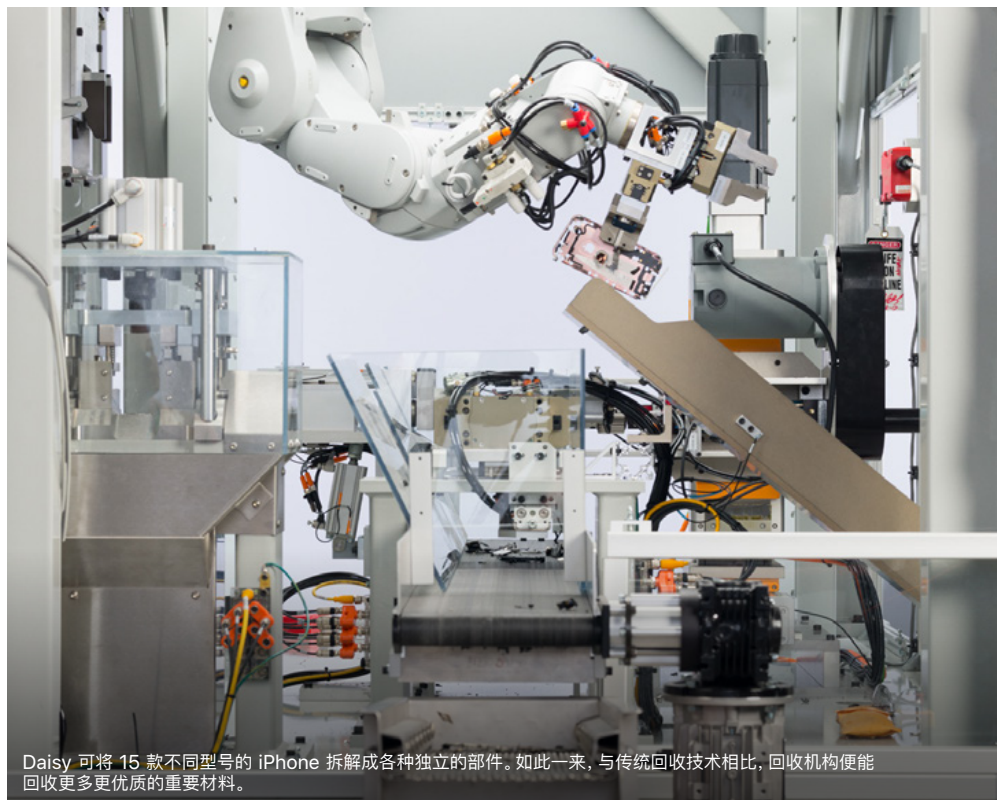
我们的 iPhone 拆解机器人 Daisy 孜孜不倦地同时工作于两地，一处位于奥斯汀的 MRL，一处位于荷兰。Daisy 可将 15 款不同型号的 iPhone 拆解成各种独立的部件。如此一来，与通过传统回收技术获得的材料相比，回收机构便能回收更多更优质的重要材料。Daisy 从 AppleCare、Trade In 计划以及美国 Best Buy 和荷兰 KPN 的合作伙伴计划中接收 iPhone。由 Daisy 拆出的模块也已陆续到达各个回收机构。结果相当喜人：一个回收机构从 Daisy 拆出的 1.4 吨模块中回收获得的铜和金，与开采 150 吨矿石所提炼得到的数量相当。

Daisy 可将设备拆解为部件，而精选出的部件还需被进一步拆解，才能回收其中的材料。于是，我们的拆解机器人新成员 Dave 应运而生，专门拆解单独的部件。目前，Dave 可以拆解触控引擎，从中回收更多材料，如稀土元素、钨和钢。

Dave 机器人每小时可处理 800 个模块，仅一台就对回收机构大有帮助。我们即将为一家主要回收服务伙伴配置 Dave，该合作伙伴作为我们循环供应链的一部分，当前致力于回收我们 iPhone 磁体中使用的稀土元素。

开创新一代回收技术

我们的第三个回收计划着眼于未来的回收利用技术，要让回收机构能够处理日益多样化和复杂化的大量电子废弃物。我们与卡内基梅隆大学 (Carnegie Mellon University) 开展合作，正在运用机器学习技术来帮助应对这项回收计划的部分挑战。研究人员不断开发各种方法，训练自动化系统对废弃物进行实时分类，并且一边分类一边加以学习。所以这项技术能随着废弃物流的变化而演进。该联合计划下开发的所有软件都将采用开源形式，以便更好地支持世界各地电子废弃物的回收利用。



Daisy 可将 15 款不同型号的 iPhone 拆解成各种独立的部件。如此一来，与传统回收技术相比，回收机构便能回收更多更优质的重要材料。

2019 年，我们回收了 4.7 万吨电子废弃物。

Apple 和我们的回收服务伙伴共同致力于：

- 实现材料回收率最大化
- 保护隐私
- 维持环保、健康、人身安全和安防措施的高标准

[了解如何折抵或回收设备](#)



Tim Cook 
@tim_cook

我们正一步步地向更绿色的未来迈进。下一个目标：让产品制造不依赖矿产开采 #地球日
apple.com.cn/environment/

Apple 追求的是一个“无需伸手索取就能动手生产”的世界，完全使用循环利用和可再生材料来制造我们的产品。

倡导政策革新，启动资源回收

Apple 的愿景是，完全使用循环利用和可再生材料来制造产品，不再向地球索取资源。

我们在实现目标的过程中取得了重大进展：我们 2019 年生产的配备视网膜显示屏的 MacBook Air 和 Mac mini 均采用了 100% 再生铝金属机身，而 iPhone 11、iPhone 11 Pro、iPhone 11 Pro Max 的触控引擎则采用了 100% 再生稀土元素¹。我们再接再厉，继续从我们的供应链和报废产品中回收材料用以制造新产品，并设法提高利用率。

在实现这个目标的过程中，我们了解到创建循环供应链所面临的一些重大阻碍，它们存在于对生产废料和报废产品中的二次原料进行收集、处理和重复利用的

过程中。其中的一组问题出现在相关政策上：制定这些政策的本意是为了应对废弃物带来的负面影响，现在反倒成了材料回收和重复使用的流通障碍。废弃物运输规定为全球的人与环境提供了重要的保护。它们的订立是为了保护弱势群体免受废弃物倾倒的危害。我们相信还有很大机会来强化这些规定，使它们能在维护和改进这些保护措施的同时，营造基于材料循环流通、清洁生产的新经济体系。修订这些规定可以让循环供应链稳健地促进再生材料的供应，提高其灵活性和竞争力，从而与传统的线性供应链一争高下。

我们已经明白，要想在大规模生产中以再生材料取代天然原料，就需要为它创造公平的竞争环境。目前的情形多是，新开采的矿料比循环利用的材料在全球供应链中更易于流通。例如，铝土矿的石料大约有 20% 到 25% 可以转化为铝金属，还需要经过开采、破碎、化学加工和冶炼，而 Daisy 拆解所得的 iPhone 机身含有高达 95% 的已冶炼铝金属，但仍是石料的运输更为便利。这意味着虽然回收本身对环境的影响更小，但回收的运营成本更高。这也意味着人们对可回收材料常常会采取不负责任或低劣的循环利用或处置方法。

我们拓展了拆解机器人 Daisy 的材料收集能力，也在寻找让这些材料重回供应链的方法。在这个过程中，为了装运 Daisy 收集的部件，有时需历经数年才能获得必要的审批。这是因为某些政策将这些材料与需要送往填埋的有害废弃物同等看待，尽管它们本来可以被负责任地回收。我们有机会改进这些政策，鼓励材料回收以便在生产中重复使用，从最初的减轻废弃物负担发展到提高经济效益。如果没有政策上的革新，循环供应链只会沦为边缘化项目，无法真正在规模上与动态的、全球化的线性供应链相竞争。

对有害废弃物运输的保护措施举足轻重。回收资源的重复使用事关全局。我们有责任开拓创新，来规划如何同时做好这两件事。把废弃物视为资源，需要我们从根本上改变自己的思维模式，也需要各国和各地区的非政府组织、行业和政府紧密协作。我们期待能够持续与多方合作，不断寻求这些机会。

水资源管理

对于在 Apple 使用水资源的方式, 我们经过了深思熟虑。这在一定程度上是由于我们的生产经营活动遍布世界各地, 不同社区拥有这种宝贵资源的程度参差不齐, 既有像爱尔兰科克这样水资源丰富的地方, 也有像亚利桑那州梅萨等水资源匮乏的地区。

从影响相对较小的零售店, 到更加依赖用水的数据中心和供应商制造工厂, 我们的生产运营涉及多种多样的用水方式。而且, 随着气候变化对全球水资源产生的影响, 我们正经历着不同环境下的生态影响。

这有助于我们以全球化的视角来看待水资源。水是这颗行星上最根本的生命资源。而且, 它对我们公司的发展也至关重要。负责任地使用水资源, 就需要因地制宜。另外, 由于它是一种大家共享的资源, 我们不只是考虑我们自己的直接业务需求, 还努力兼顾我们工作所在的社区, 积极爱护、补充和共享当地的淡水资源。

努力应对用水影响

制定水资源战略的第一步是要了解我们的用水现状。淡水资源稀缺会对世界各地的不同社区造成影响, 这也使得我们刻不容缓, 致力于更高效地使用这种资源。我们的工作场所利用水资源开展建设、维持公共卫生和进行恒温调控。在制造过程中, 我们的供应商利用水资源加工和清洁我们的产品。

我们不断检测以上每种用水情况。我们不仅留意我们在当地的足迹, 还会展望其对所在

地区、我们的供应链乃至全球资源的影响。我们依靠全球公认的工具, 包括世界资源研究所 (World Resources Institute) 的全球水风险地图 (Aqueduct) 和世界自然基金会 (World Wildlife Fund) 的水风险过滤器 (Water Risk Filter), 并根据我们对当地情况的了解, 来评估工作所在社区的水风险。

严格的测量是这个过程中非常重要的环节。我们研究零售店、场所设施和数据中心的用水模式, 并带动供应商开展用水评估。我们不仅带动我们的直接供应商, 还进一步深入我们的供应链。这使得我们可以优先考虑那些生产流程耗水量较大的模块制造商, 以及那些亟需严格管理其废水排放的制造商。该分析为我们的业务决策提供了信息, 并使我们能够制定一个有凝聚力的水资源战略。

我们能够在最有需要的地区做出最积极的应急响应。我们继续关注 Apple 在北卡罗来纳州的梅登、亚利桑那州的梅萨以及加利福尼亚州的 Santa Clara Valley 这几个水风险较高地区的工作场所, 它们的用水量在我们的场所设施用水中占比过半。

我们已在供应商中确定了 100 多个重要工厂, 为其提供现场工具、培训以及水利建设, 以便减少我们的用水量。

这给我们带来了持续的挑战, 我们致力于应对这些难题。我们积极改善自身企业设施和供应商用水情况, 并在策略上保持一致:

- 通过提高用水效率, 降低总体用水量。
- 扩大替代性水源的使用范围。
- 负责任地排放废水。
- 加强水资源管理, 保持民生所系的水域健康。

我们积极进取。对于 Apple 工作场所的用水, 我们努力进行设计和优化。我们与供应商合作, 根据既定的基准评估来推动节水措施的技术支持, 并根据我们的目标对其全年的绩效实施监控。此事难以孤军深入。我们与供应商同心协力, 日臻完善我们的水资源管理能力, 更好地管理世界各地重要地区的用水。

提高用水效率, 降低用水影响

无论是维持我们企业设施和数据中心的制冷, 还是浇灌绿地, 或是制造产品, 我们的业务都离不开安全可靠的水资源。我们知道必须尽可能减少我们的用水量。我们还通过改变我们的流程、技术和行为, 想方设法提高效率, 其中改变行为最为重要。

去年, 我们场所设施的用水量为 13 亿加仑。我们的循环水用量增长了 68%, 淡水用量 (不包括临时用水) 有 9% 的增长。由于施工活动减少, 临时用水量有所下降。总的来说, 我们正在努力通过使用低流量装置、先进的冷却技术以及在全球设施中推行一项新的景观能效项目 (采用传感器优化用水) 来提高我们的用水效率。这些努力对我们来说举足轻重, 因为我们深知我们的水足迹大小及其对我们所在社区形成的潜在影响。在水资源紧张的地区, 这项工作尤为紧迫。

这就是为什么去年以来, 我们非常关注我们位于亚利桑那州梅萨的数据中心。该地区位于科罗拉多河下游盆地, 长达 20 年的干旱天气和历史性水资源过度分配的问题长期并存, 梅萨的工作场所为我们带来了一个机会, 让我们有望通过提高用水效率来积极影响当地。

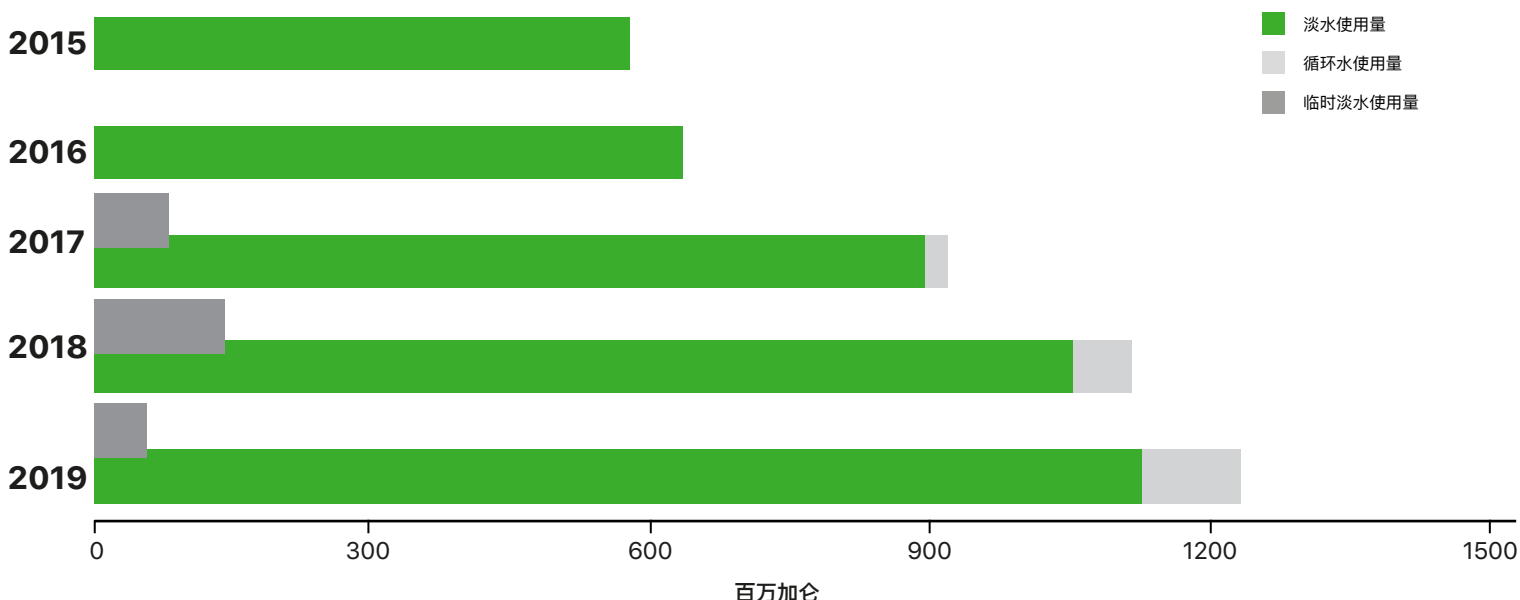
我们多措并举, 解决这个难题。首先, 我们就地改进我们的基础设施, 从而降低我们的用水量。这包括整合我们现有的制冷设备以及停用多余的冷却塔。接着, 我们将循环用水的管道与蒸发用水的管道分隔开来。这便减少了我们用来清洁和续灌系统所需的蓄水量。最后, 我们调整了制冷设备的运作方案, 减少冷却用水。这些活动每年节约用水预计总共可达 1400 万加仑。

尽管我们首先关注 Apple 的直接用水量, 但我们知道, 供应商制造 Apple 产品的用水量也同样可观。我们的供应商“清洁水项目”帮助我们的合作伙伴作出改进, 为他们提供所需的评估工具

和技术指导。供应商采取了一系列措施, 从教育员工到优化生产制造中采用的冲洗流程, 再到更新设备, 加装智能给水和用水监测器。我们甚至已在其制造工厂设计之初便与一家供应商合作, 就节水设施和废水回收系统提出建议。2019 年, 参与我们项目的 136 家供应商直接节约淡水逾 93 亿加仑, 而项目自启动以来总计节约用水 305 亿加仑。

公司场所设施的用水量

我们追踪记录了 Apple 数据中心、零售店和办公室的综合用水量。



注: 我们从 2017 年开始分开列出临时用水, 以了解新建筑除尘以及在景观绿化带中种植成熟耐旱树木等活动的用水量。从 2017 财年开始, 我们将分销中心和托管数据中心也纳入了统计范围, 这两者的年度用水量超过了 1.5 亿加仑。

采用替代性水源，节约淡水

具有挑战性的问题需要创造性的解决方案。保护淡水资源就属于这种情况。水资源用途不同，对其从盐度到 pH 值等的水质要求便不同。我们检视我们的运营活动，使水资源的质量与其最终用途相得益彰。此外，还会寻找和鉴别使用替代性水源的机会，如循环水、再生水以及所收集的雨水。

2019 年，我们循环水的使用量增长了 68%，从 6300 万加仑增至 1.06 亿加仑。我们在美国加州 Santa Clara Valley 和 Elk Grove、新加坡、印度和台湾的场所设施，以及三大托管数据中心中的两个，都对这一增长卓有贡献。在新建的 Apple Park 和 Wolfe 园区，新的循环水系统已经投入使用，所提供的循环水可替代逾 1100 万加仑的饮用淡水。这还只是个开始。我们预计这个数字将继续增长。在印度，通过对水资源进行现场处理和重复使用，能够提供灌溉、冲厕和冷却用水，从而提升到 100% 的重复使用率。我们也在各个零售店推广这些做法。例如，我们在华盛顿特区新建的零售店配备雨水收集系统，集水可达 2.5 万加仑，减少了对饮用淡水的依赖。

我们不但考虑我们的场所设施，而且兼顾我们的供应商，广开门路节约淡水。某些情况下，对我们的工作方式做微小的改变，可能会对我们的用水量和我们供应商产生的废水量造成相当大的影响。例如，我们已经采用一种逆流清洗技术来冲洗零部件，工作效率相同，用水量却大为减少。一家中国的供应商开发了一种回收系统，利用电解作用，从微蚀刻制程后的水溶液中分离出铜。借助这种方法，供应商所依赖的当地水资源的重复使用率达到 53%，远超规定的标准。加入“清洁水项目”的供应商平均实现了 40% 的废水回用率。

我们的水资源管理范围不断扩大，已超过我们的水足迹

我们致力于保护工作所在的社区。为此，我们确保我们的每一个设施都符合当地的各种规定。我们的每个供应商都遵守《Apple 供应商行为准则》(PDF)，该准则针对废水排放设定了高标准。

然而，我们考虑的远不止循规合法，还致力于水资源管理，也就是说，要以对社会有益、对环境安全且经济上可持续发展的方式，更负责任地利用水资源。这是因为，我们赖以生存的水域既要能保持健康，也要能为我们工作和供应商运营所在的社区带来便利。

我们进一步扩展与国际可持续水管理联盟 (Alliance for Water Stewardship) 的合作，对他们的工作进行投资，提高亚太地区对这个问题的认识，为国际可持续水管理联盟 (AWS) 认证流程打造各种工具和培训，对致力于获得认证的供应商加大支持力度。去年，三家供应商工厂获得了 AWS 白金级认证，使获得 AWS 认证的 Apple 供应商工厂总数达到了五家。其他工厂也相继跟进。电子产品制造商云集的昆山水域，目前所拥有的 AWS 认证工厂数量也是全球最多的。

这使我们有机会与其他人讨论当地的水风险。我们正在主办各品牌、非政府组织、当地监管机构以及政府代表之间的讨论，以便增进对水风险相关的商业风险的认识。2019 年，我们邀请了 100 多个利益相关者参加在中国各地举办的活动。



淀山湖坐落于昆山水域，2019 年，我们又有三家位于此地的供应商获得了 AWS 认证。



在俄勒冈州的普莱恩维尔，Apple 协助创建了一个蓄水层存储和回收系统，这里也是 Apple 的一个数据中心所在地。

在俄勒冈州普莱恩维尔与当地建立合作

每周都会有一辆从当地农场开出的卡车停靠在俄勒冈州普莱恩维尔的 Apple 数据中心大门边。在那儿，一位 Apple 员工正往车上装载一些预想不到的货物：食物残渣、一次性纸巾和杯子，以及现场产生的其他可堆肥材料。

这位当地的勤杂工作人员设立了专门收集此类废弃物的系统。2019 年 4 月，Apple 与蓝石天然农场 (Bluestone Natural Farms) 建立合作关系，将这些材料利用起来。蓝石天然农场并没有将这些废料送往当地的填埋场，而是将普莱恩维尔每年产生的近 5000 磅可堆肥废料转化为丰富的有机肥料，以供农场使用。

这种合作关系只是 Apple 在这里所做的更大努力的一部分：我们不仅致力于减轻对当地的影响，还与社区合作，增进当地生态系统的健康。在这片土地周围的山谷，一代代农场主、牧场主和工厂经营者建立起本地经济，而普莱恩维尔数据中心已经成为这个社区景观的一部分。坐落于俄勒冈州中部这个高原沙漠小镇上，占地 367 英亩，该数据中心从社区的 10000 名居民中雇用了 100 人为其员工。如今，Apple 正与当地的利益相关方合作，确保该地区的自然风光和天然资源可供子孙后代享用。

而这一切的核心要素是水资源管理。普莱恩维尔因其曲溪湿地 (Crooked River Wetlands) 项目闻名遐迩，这个创新的废水处理系统由 Apple 提供支持。

该项目示范了与私营企业合作创建公共工程项目的有效性，这些项目可以使环境受益，并为社区节省成本。现在，曲溪湿地综合开发区 (Crooked River Wetlands Complex) 已经成为一个社区活动空间。Apple 与 Crook 郡的扶轮基金会 (Rotary Foundation) 合作，为一个便民项目提供资助，鼓励社区居民充分享用这片占地 120 英亩的栖息地。

我们还与普莱恩维尔市合作开展另一个创新项目：一个 1.8 亿加仑的蓄水层存储和回收系统，能够终年蓄水，以供用水高峰月份使用。该系统利用天然地下空间来储水，极具成本效益，有助于减轻季节性影响以及未来与气候相关的水资源短缺的风险。

我们不只是开展环保方面的合作。数据中心的一个实习试点计划专门从位于普莱恩维尔的俄勒冈州立大学卡斯卡德校区 (Oregon State University-Cascades) 和中央社区学院 (Central Community College) 招收候选人。我们的外联活动包括清理奥乔克河 (Ochoco Creek) 的志愿者活动和促进健康饮食习惯的开学电影之夜。普莱恩维尔这样的社区为 Apple 的环保使命献上了重要的一课。我们每个人的点滴努力汇集起来就能产生更大的成果。

废弃物零填埋

我们重新考虑材料的使用方式，不仅着眼我们的产品，而且全面关注公司所使用的各种物品，从咖啡杯到出货栈板，不一而足。我们在考虑循环利用这些物品时，会探索重复使用和回收利用的各种方法，以便更好地服务于废弃物零填埋这一终极目标。

工作场所逐步实现废弃物零填埋

2018 年，我们开始承诺，要在我们的办公室、零售店和数据中心实现废弃物零填埋。该承诺旨在消除从这些场所送往垃圾填埋场的废弃物。我们已朝着这一目标迈进，但要做的事情还有很多。在分布于全球各地的工作场所中，我们产生的城市固体废弃物从 5.3 万吨增加到 5.8 万吨，这与我们业务的总体增长相符¹⁶。而我们转化用于回收或堆肥的城市生活垃圾比率仍保持在 66% 左右¹⁷。为了解决我们的废弃物足迹问题，我们将重点放在美国的几个主要园区和数据中心，以及我们在世界各地的零售店。

这项工作从认真了解我们的废弃物开始。在某些情况下，我们安装了废弃物远程监控系统，以便精确测量废弃物的产生和污染。

为了进行更深入的研究，我们的团队成员戴上手套，展开废弃物审核，手动检查被丢弃的物

品。这项数据采集帮助我们发现了一个重要的事实：我们一直高估了废弃物总量。在我们通过监控系统优化废弃物测量之前，我们基于每次清空垃圾桶时都是满载状态的假设进行估算，导致我们将废弃物总量高估了 50% 之多。我们还发现，一些产品常被放错垃圾箱。我们利用这些信息，更加有的放矢地开展工作，并提高员工的认识。

除此之外，我们通过密切管理进入工厂的物资来杜绝浪费。例如，我们修改了建筑合同，将废弃物报告和转化要求包含在内。这有助于我们尽最大可能减少每个项目产生的废弃物。在景观绿化工作方面，我们要求被修剪下来的枝叶就地用作护根覆盖物，确保不要让可堆肥的废弃物进入垃圾填埋场。在我们的数据中心，我们与供应商联手对包装进行整改，必要时重新设计，实现 100% 的回收率或重复使用率。最近我们的零售店也开始推广类似的包装标准。

我们还在积极改进回收和重复使用材料的方法。我们在内华达州的数据中心推出了一项新计划，收集金属废料和硬纸板，从而将额外 10% 的材料转化而免于填埋。在推行重复使用餐具计划的前四个月内，我们在俄勒冈州普莱恩维尔的数据中心清除了 5000 多件一次性餐盘和用具。其他努力包括开展一个办公室回收项目来收集纸、电池和饮料瓶等，凡此种种，帮助我们数据中心的转化率实现了 2% 到 10% 的提升。

我们的零售店也致力于实现废弃物零填埋。我们在全球各地的所有零售店回收纸、塑料、铝金属和硬纸板，并与当地商家合作，在北美 70 多家门店收集可堆肥材料。

Apple 工作场所产生的有害废弃物是我们正在积极应对的另一个挑战。在确保这些废弃物流得到尽责管理方面,我们取得了重大的进展。我们定期审核我们的运输、储存和处置设施(TSDF),对接收这些废弃物并负责处理、回收或焚化的场所进行监督,确保其操作符合环境、健康、安全及废弃物管理协议的严苛标准。如果某个场所设施出现问题,我们会将废弃物送往其他已核准的符合我们标准的场所。

支持供应商向废弃物零填埋目标迈进

我们再接再厉,争取让我们的制造业合作伙伴加入我们的供应商废弃物零填埋项目,该项目启动于 2015 年,旨在 100% 转化废弃物使其免于填埋。该项目为供应商工作场所提供现场支持,以减少使用、回收利用和重复使用材料,并提供可持续废弃物管理的相关工具和专家指导。2019 年,参与废弃物零填埋项目的供应商工作场所增长过半,总计达 155 家。这些场所当年转化了 32.2 万吨废弃物使其免于填埋,将项目周期内被转化的废弃物总量增至 130 万吨,足以装满 10 万辆垃圾车¹⁸。

我们优先帮助那些拥有最重要废弃物流的供应商:为我们的产品组装零部件和模块的总装供应商。此举成效斐然。所有 iPhone、iPad、Mac、Apple Watch、AirPods 和 HomePod 总装工厂已经连续两年获得 UL 废弃物零填埋认证¹⁹。2019 年,所有 Apple TV 总装工厂也已获得认证。我们现在正在扩大这项工作,开始带动我们的次级组装供应商,这些地方的废弃物流更为复杂,需要新的富有创意的解决方案。

我们正在协助我们的供应商减少现场的一次性材料,提高它们的转化率,并找到可重复使用和可回收的替代品。例如,我们协助打造一种可回收保护膜(RPF),这种保护膜可在制造过程中保护产品,用完还可回收。在 2019 年,使用该保护膜成为新的 iPhone 总装的一项必备条

件,而且该产品已投放市场,可供他人购买。我们还鼓励各个总装工厂使用可重复使用的塑料托盘。我们帮助多个供应商联系同一家外包商,收集和清洁托盘以供重复使用,使这项工作简单易行且更具成本效益。大量使用可重复使用的托盘也比使用新托盘更经济划算。如此一来,逾 600 万个托盘得以重复使用,我们的供应商节省了一大笔费用,并减少了产生的废弃物。在另一项计划中,我们帮助供应商评估他们的运输物料,鉴别出一种厚度减少了 25% 的缠绕膜,可用于保护出货栈板上的产品。通过这些和其他种种努力,我们抓住每个机会,实现我们废弃物零填埋的目标,改变我们的经营方式。



我们协助参与废弃物零填埋项目的供应商,在我们的总装工厂过渡到可重复使用的而非一次性的塑料托盘,这是该项目汇集的众多小创新之一。



我们的场所设施体现了我们的环保承诺，各种特征都匠心独运，以减轻对环境的影响。例如，位于华盛顿特区的 Apple Carnegie Library 拥有一个雨水收集系统，可收集多达 2.5 万加仑的水，减少了淡水的使用。

绿色环保建筑体现我们的价值观

无论是零售店、数据中心还是办公室，我们的场所设施都体现了 Apple 的愿景和价值观：我们公司特有的创造力与协作力，要与我们对环境的责任感相辅相成。

我们的努力也回应了建筑环境会对地球产生影响。因此，我们在建筑设计中优先考虑环境问题，尽一切可能使用行业公认绿色建筑认证。到目前为止，我们已有 50 多个场所获得了美国绿色建筑委员会的 LEED 认证或英国建筑研究所环境评估方法 (BREEAM) 认证。我们总共已在全世界打造了超过 1380 万平方英尺的绿色建筑空间。

Apple Park 于 2017 年启用，是北美地区拥有 LEED 白金级认证的规模最大的办公建筑之一。我们的场所设施以众多具有突破性的创新为特征，从世界最大的自然通风系统，到高效水循环辐射供暖和制冷系统，应有尽有。我们持续面临的挑战是确保每项设施都能高效运行并发挥潜力，不但能够充分利用我们宝贵的资源，而且能维护我们的价值观。

我们的这些举措从 Apple Park 总部扩散到外界。附近的 Wolfe 园区可提供超过 70 万平方英尺的办公空间，也已获得 LEED 白金级认证。智能 LED 照明和高效水冷式冷却机组等功能推动了这些场所高效的能源利用。低流量装置和使用 90% 的循环水的灌溉系统有助优化整个场所的用水量。

在我们的数据中心，我们继续寻求机会降低制冷系统的用水量，并优化能源使用。这使我们的数据中心能够继续提高能效，在平均水平上，优于美国采暖、制冷与空调工程师学会专为数据中心制定的 ASHRAE 90.4 标准达 60% 之多。

我们对环境的关注也延伸到零售空间。能效团队在开发我们旗舰店的过程中很早就参与进来，在温度、湿度及照明等方面进行建模和优化能源使用，为当地气候带来积极影响。在华盛顿特区的 Apple Carnegie Library，我们设计了一个雨水收集系统，减少了该零售店对淡水资源的依赖。我们采用新的门店设计，较行业标准能效基准 (ASHRAE 90.1) 减少了 10% 的能耗，我们已在 20 个新开业的门店推广该设计。我们致力于利用环保材料打造零售店内的家具，还会重复使用和改造固定装置。

我们在建筑和运营 Apple 绿色空间的道路上，每遇到一个新的挑战，都有机会学习更多知识，并将我们的知识应用到更有效的工作中。

更高明的 化学工艺。



我们对所有产品进行测试，并尤为关注那些会接触皮肤的材料。在 Apple Watch 运动型表带的镍沥滤测试中，我们将各组件放入盛有人造汗液的罐子中，以此来确认产品中的潜在致敏原，镍，不会发生任何转移。

亮点

每件 Apple 产品都源自一丝不苟的设计流程, 而材料和制造工艺的安全性更是其中至关重要的环节。我们不仅始终努力创造革新的产品, 同时也致力于令其符合我们严格的安全标准。

产品的安全性提高了, 其可持续性也随之增长: 回收利用材料变得更加容易, 而不用担心未来可能发生有害化学物质暴露问题。这有助于我们进一步消除废弃物, 向产品循环采购大步迈进。Apple 是 2019 年唯一一家获得 Mind

the Store A+ 评级的企业。这项运动致力于评估北美大型零售商在其产品和包装的化学安全性方面的工作成果。能够获此殊荣, 体现了我们为用户、制造商合作伙伴和回收机构提供安全产品并保护环境的长期承诺。

900+

化学信息提供者

900 多家 Apple 供应链合作伙伴通过我们业界领先的完全材料披露门户网站提供化学信息。

45000+

化学信息收集

我们已收集并验证了超过 4.5 万个零部件的化学信息。

1100+

原材料

我们与 90 多家原材料供应商直接对接, 可对 1100 多种原材料的化学成分进行收集。

100%

更安全的清洗剂项目

所有供应商总装工厂均已加入了更安全的清洗剂项目, 这意味着每年有超过 8.7 万名工人使用了 900 多吨更安全的清洗剂。

100+

化学品管理计划

超过 100 家供应商工厂加入了我们的化学品管理计划, 以此来评估制造过程中所用化学品的安全性。

A+

评级

由于在消除产品和包装中有害化学品方面的努力, Apple 在非政府组织 (NGO) Safer Chemicals, Healthy Families 发起的 Mind The Store 运动中, 获得 A+ 评级。

我们的措施

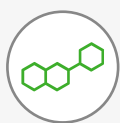
更安全的材料成就更安全的产品和更美好的世界。这一信念驱使
我们不断前行，不仅从产品本身中剔除有害化学物质，也将此项工
作扩展至产品设计、生产、使用和回收流程中。

在更高明的化学工艺方面，Apple 发挥了领导作用，推动着科学界、业界以及监管机构的共同进步。这项任务非常紧要，因为我们深知，这些努力不仅企及用户，也会为更多方面带来深远影响。我们的工作每年都在推进，不仅要确保剔除产品中的有害化学物质，对于供应商在制造 Apple 产品时所使用的化学品，也要加强了解。

我们必须了解 Apple 产品中每种材料的化学成分，确保它们符合严格的安全标准，因此我们正在努力收集和跟踪每种材料全面详尽的化学成分信息。我们还会检验制造流程，对制造商合作伙伴使用的化学物质进行监控。这类信息有助于我们评估其是否符合 Apple《受管制物质规范》(RSS)，该规范是我们针对产品中的材料以及制造产品所用的制程化学品所设立的一套全球化化学品限制标准。

RSS 标准建立在业界优秀范例和 Apple 自身研究的基础上，比监管法规的要求更为严苛。我们还对非管制物质的安全性进行评估，以确保掌握了关于产品中以及供应商所用材料的潜在风险和危害的全部信息。这样一来，我们便可以在有必要做出改变时，寻找到更安全的替代品，从而保护我们的制造商合作伙伴、用户和地球家园。

我们更高明的化学工艺策略着重于三大领域：



追踪和参与 >

敦促供应链合作伙伴为 Apple 产品所用材料中的各种化学品创建全面详尽的清单。



评估 >

评估产品材料中各种化学物质可能带来的健康和环境风险。



创新 >

通过寻找更安全的替代品，以及对化学品潜在风险的管理方式进行改进，不断超越标准要求。

追踪和参与

我们定期与供应链合作伙伴进行接洽，确保他们理解并支持我们更安全的化学工艺这项承诺。同时，我们也开始向供应商收集关于产品中所用材料化学成分的信息。

供应商在制造 Apple 产品时会使用哪些化学品？它们会对我们的制造商合作伙伴、用户和地球家园产生哪些影响？又会如何作用于那些能够回收并循环利用于新产品的材料的质量？

这些都是我们更高明的化学工艺需要解决的基本问题，但找到答案需要全世界的共同努力。为此，我们开展了一项庞大的工程：为产品中成千上万的零部件编制化学物质目录。这项工作不仅需要我们自己的供应商参与，也要将与之合作的供应商纳入其中。通过这一广泛的合作，我们得以追踪产品所用材料中的化学成分，以及在制造过程中所用的制程化学品，如清洗剂和去脂剂。我们的毒理学团队会根据这些数据来进行毒理学安全性评估。

这并非整个业界的标准惯例。许多电子产品制造商对其产品材料中的成分并不了解，因此他们无法掌握与每种化学物质相关的毒理学风险。供应商经常声称这些信息是保密的或商业机密。而即便这类数据很容易就接触到，大多数品牌也缺乏收集、处理以及根据这些信息做出相应决策的方法。

为制造 Apple 产品所用的所有化学品编制目录

于 2016 年启动的完全材料披露 (FMD) 项目是一个针对我们所使用的材料而设的人类基因组项目，由此我们对产品中每种材料所含有的化学物质有了更多了解，包括那些用量极少的材料，如油墨、粘合剂和涂层。我们正与制造商合作伙伴携手共对此项艰巨任务，要求他们披露专有信息，协助完成这一工作。为此我们设立了先进的系统，简化了从供应商处收集数据的流程。

这有助于我们在整个供应链实现业界领先水平的透明度。在完成数据收集之后，我们会与原材料制造商仔细验证材料成分信息，而许多其他公司并不会这样做。

我们会优先收集那些风险最大的材料的化学成分，无论这些风险是来自于对材料的大量使用，还是与人体的频繁接触。在 2019 财年发布的 iPhone、iPad 和 Mac 产品中，按质量计算，我们已平均收集了超过 82% 的产品的详细化学信息，相当于成千上万个零部件和组件。

对于某些产品来说，如配备视网膜 4K 显示屏的 21.5 英寸 iMac，我们收集的详细化学信息已涵盖其产品总质量的 94% 以上。而对于那些长时间与皮肤接触，且需要我们的生物相容性团队认证的材料，我们已经收集了 100% 的化学信息。然而，要做的依然还有很多。除非弄清产品中每种材料的化学成分，我们的工作才会告一段落。但即便如此，我们也还将继续追踪产品中新引入的材料，并对制造流程中的变化保持关注。

追踪供应商工厂的制程化学品

我们非常注重 Apple 产品制造者的健康和安​​全。提供安全与健康的工作环境，是我们《准则》与《标准》的核心，也是保护供应链员工的根基。作为与供应商的合作内容之一，为了仔细勘察总装工厂在制造流程中使用的化学品，Apple 于 2015 年推出了化学品管理计划。2017 年，我们创建了这些物质的清单。

之后，我们与供应商展开了密切合作，不仅为总装工厂中使用的每一种化学物质编制目录，还对各项安全措施进行评估，如培训、个人防护设备和通风等。这些工作已取得了明显的成果。我们还采取行动，开发更安全的材料，同时致力于加强控制、制定相关规程，最大限度地减少有害暴露。

我们要求供应商向 Apple 披露化学安全信息。通过这项业界领先的计划，我们能够更深入地了解供应链中所用化学品的范围和数量，包括制程化学品。

我们还制定了标准化流程，让供应商分享他们使用的特定化学品的相关信息、用途，以及所采取的员工保护措施。通过这些信息，我们可以更好地了解工人所面临的潜在风险。2019 年，有 80 家工厂采用了这项工具，使其得到了进一步普及。

与供应商一同学习

我们与供应商展开了更为深入的合作，通过定期举行本地语言的区域性现场培训，为供应商提供 RSS、完全材料披露项目以及化学品管理计划的教育指导，并向其通报法规的最新变更。目前为止，我们已经在中国、韩国和日本举办了培训课程，参与的供应商达 1000 多家，来自于我们供应链的不同环节，从总装工厂一直上溯至原材料提供商。这些活动使我们能够建立信任，进行公开对话，并回答那些有助于我们共同实现目标的细节问题。



我们所有的供应商总装工厂均已加入了更安全的清洗剂项目，这意味着每年有超过 8.7 万名工人使用了 900 多吨更安全的清洗剂。

评估

我们要确保产品的安全性。为此，我们对产品中的化学品进行测试和评估，了解它们的浓度，并衡量其是否符合 RSS 标准。毒理学家会检查这些测试结果，并对安全性进行评估。针对那些可能会长时间与皮肤接触的材料，我们还会最后增加一个步骤，请毒理学家审核其化学成分。只有通过以上这些审查程序的材料，才可用于制造 Apple 产品。

通过设立审慎的限制标准、对相关化学品进行测试，以及开展毒理学评估等手段，我们始终将 Apple 用户和产品制造者的安全放在第一位。

我们的限用化学品清单

Apple 于 2002 年推出了 RSS，为产品和制造流程设立了我们自己的有害化学品限制标准。这些限制是我们在综合了领先的行业标准、毒理学家和皮肤科医生的建议、国际法律和指令以及 Apple 的政策后制定而出的。对于那些长时间与皮肤接触的材料，我们给予了特别的关注。

2015 年，Apple 制定了一项全新的名为《可穿戴设备限用化学品》(RCW) 的规范，对可穿戴设备中的潜在有害物质进行限制，因为消费者

与这一类产品的接触最多，而普通的监管限制不是保护力度不够，就是不适用于此种情况。

RCW 对潜在有害物质提出了额外的限制，并重点关注皮肤刺激物和致敏物质。这是因为用户的皮肤反应是珠宝等可穿戴产品最常报告的健康问题。这些额外的要求主要针对那些长时间与皮肤接触的材料，如天然和合成纤维及聚合物、涂层、油墨、皮革、塑料、粘合剂、金属和陶瓷等。

我们向材料供应商分发化学品限制规范，并通过合同要求强制他们遵守。但我们不能通过假设来认定合规性。所有将长时间与皮肤接触的材料都要进行材料表征测试，以评估其是否符合 RCW。

我们在 Apple [《受管制物质规范》\(PDF\)](#) 和 Apple [《可穿戴设备限用化学品》\(PDF\)](#) 文件中公布了 Apple 对有害化学品的限制。

评估化学品对人类健康和环境的影响

十多年前, Apple 设立了环境测试实验室, 请化学专家对我们的产品进行测试, 监控其是否符合 RSS, 并识别各种潜在的有害化学物质。为了容纳更多化学分析所需的尖端设备, 自 2006 年投入使用以来, 该实验室进行了一系列扩张, 如今其规模已比成立时扩大了 30 倍。同时我们不断提升它的技术水平, 最近又为其引进了一台全新的高分辨率质谱仪和更高级的制备设备。

我们利用从环境测试实验室收集的信息、完全材料披露项目和化学品追踪计划, 对化学品进行全面的评估。其中包括 GreenScreen®, 它采用 18 种标准来帮助我们了解化学品对健康和环境的影响。我们还拥有自己的、经董事会认可的毒理学专家, 他们通过实验室测试和电脑建模来从零开始创建毒理学档案。只有通过我们严格审查流程的材料, 才可用于我们的产品。

我们致力于保护 Apple 产品的制造者。RSS 设立了化学品使用的安全标准, 我们的供应商必须遵守该标准。我们还要求供应商提供化学品测试报告, 证明其工厂所使用的化学品符合 RSS 标准。2019 年, 我们通过测试、配方审查以及定量和定性接触评估相结合的方式, 评估了 1200 多种新材料, 以主动消除它们对人类健康和环境造成的风险。



我们使用氮浴来分解 Apple Watch 运动型表带等产品的部件, 测试其是否符合 Apple《受限制物质规范》。

创新

对材料中化学成分的鉴定和评估可以为我们提供有用信息，告诉我们应该如何采取行动，从产品中剔除有害化学品。

在某些情况下，这意味着将毒理学整合到设计流程中，这样我们便能够在一开始就防止有害化学品进入产品。而在其他情况下，我们会找到一种更安全的替代品，来取代可能有害的化学品。同时，我们也在扩大与供应商的合作，对化学品的管理方式进行优化。此外，我们还会监控用户反馈，并在必要的时候做出调整。这些工作没有终点，我们会根据收集到的信息不断做出改进，以保证那些制造、使用和回收我们产品的人员的安全。

将毒理学整合到产品设计中

在为 Apple 产品选择材料的过程中，我们投入了大量的关注和研究，以确保制造工人、消费者和回收人员能够安全地使用和处理这些产品。而从产品中剔除有害化学品的最佳方式，就是从一开始就不要使用它们。因此，在开发新产品

时，我们将材料的毒理学资料纳入了 Apple 材料选择的流程中。在评估 RSS 合规性以及发现材料中可能存在、但却未在规范中明确列出的任何潜在有害物质的过程中，材料表征测试是必不可少的一个步骤。毒理学家依据这项测试的结果来评估材料选择的

风险。尽管这项测试成本高昂，需要投入许多人力，以及调动电子行业很难获取的资源，但它却是对安全性进行全面客观的评估过程中最重要的环节之一。如果在不知道全部成分的情况下对材料进行表征，则需要结合供应商声明，对相关物质进行一系列检测。若是能够提前知道全部化学成分，就可以完成更高质量的评估。正因为如此，我们与原材料制造商合作，对他们材料中所含的专有化学成分进行收集。



在通过全球供应链推动开发更安全的化学品和毒性更低的电子产品方面，Apple 发挥着领导作用。”

Mike Schade

Safer Chemicals, Healthy Families 的
Mind the Store 运动负责人

有害物质的创新替代品

我们不仅对产品中含有的化学品以及制造产品的化学品进行评估, 而且还在开发它们的替代品, 帮助减少和去除我们认为可能有害的物质。有时候, 这需要大胆创新。如果找不到更安全的替代品, 我们就与供应商携手来打造, 开发能够同时符合我们严苛的安全与性能标准的化学品, 这往往需要耗费大量的时间和精力。

我们经过长达四年的研发, 打造出了聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐的替代品, 用于电源线和耳机线的制造。Apple 与多家材料供应商合作, 测试了数十种不同的配方, 直到生产出在毒性和生态风险均低于聚氯乙烯 (PVC) 的情况下, 性能与安全性都表现良好的产品。随后, Apple 与全球数十家安全机构合作, 为替代材料创建了新的认证途径。这一创新成果, 连同我们目前正在努力实现的其他研发目标一起, 都体现了 Apple 的承诺。

自上世纪 90 年代末以来, 我们一直在积极开发更安全的产品。我们一直在努力识别和消除有害化学物质: 电源线和数据连接线中的聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐, 显示屏玻璃和焊料中的铅, 显示屏中的汞和玻璃中的砷, 以及溴化阻燃剂²⁰。为此, 我们研发了多种替代品, 从节能、无汞的 LED 和 OLED 屏幕, 到用于机身、线缆、电路板和连接器的更安全的金属氢氧化物及磷化合物, 有时我们也会采取另一种方式, 在设计产品时就直接将其去除, 比如镀铜连接器和弹簧。

多方创新, 对材料进行优胜劣汰

聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐



已被更安全的热塑性橡胶所取代²¹。许多其他公司生产的电源线和耳机中仍然含有这两种物质。

溴化阻燃剂 (BFR)



2008 年起, 已从机身外壳、电路板和连接器等成千上万的部件中剔除。我们使用更安全的金属氢氧化物和磷化合物来替代它²²。

汞



2009 年起已不再使用。我们所有的显示屏均使用高能效且不含汞的 LED 和 OLED 来替代含汞的荧光灯。

铅



2006 年起, 我们已在显示屏玻璃和焊料中停用铅²³。

砷



2008 年起, 我们的显示屏玻璃已不含砷。而传统的玻璃制造工艺会使用砷²⁴。

铍



所有新产品中已不再使用这种物质。铍通常存在于用来制作连接器和弹簧的铜合金中。

让循环供应链远离有害化学品

随着 Apple 和其他制造商向循环材料供应链转型, 绿色化学开始显得尤为重要。确保回到供应链的材料不含有害物质, 这一点变得更加关键。循环材料供应链意味着产品使用的材料会得到回收和重复利用, 从而最大限度地减少了对自然资源造成的压力。让有害化学品进入这

个闭环供应链, 会带来巨大的风险。在某些情况下, 材料不能得到循环利用, 因为它们曾经含有有害化学品。

当我们从自己的产品中获取回收材料时, 我们了解它们的化学成分, 能够确保这些材料可用于安全制造我们的产品。但如果它们的来源是回收材料市场的话, 其中的化学成分便是未知

的, 我们也很难对其做出追踪。因此, 我们会采取额外的步骤, 来分析这些材料的化学成分, 评估它们是否符合 Apple 的 RSS 标准。通过这些努力, 我们希望可以在材料生命周期结束时对它们进行回收, 避免对人们的健康或环境造成威胁。

管理供应商工厂的化学品

在化学品管理中要做到以人为本，就必须严格遵守安全流程，并与供应商员工公开分享所用化学品的相关信息。在 RSS 中，我们向供应商明确阐述了禁用物质。但我们不是简单地禁用而已，还提供指导，协助供应商从一开始就优选更安全的替代品。

我们首先着眼于清洗剂和去脂剂，这是供应链中使用量最大的两种总装制程化学品。自 2017 年起，我们采用 GreenScreen、SciveraLENS Screened Chemistry 和美国国家环境保护局 (EPA) 的 Safer Choice 等严格方法，制定

了一份更安全的清洗剂和去脂剂清单，供总装工厂使用。

自该清单订立以来，所有供应商总装工厂便只采用这些更安全的替代品。

2019 年，我们开始推广使用更安全的清洗剂和去脂剂，将其扩展至 Apple 供应链以外。当时并没有一项业界公认的标准，来定义何谓更安全的清洗剂，而这便成了我们首先解决的问题。为此，我们与独立第三方组织 Clean Production Action 合作，制定了适用于整个电子行业的更安全清洗剂的评估标准。这

样一来，化学品制造商和供应商便可以采用同一个框架，在全世界数百家测试实验室评估其所用的清洗剂和去脂剂。我们的标准还经过了 Apple 绿色化学顾问委员会 (Green Chemistry Advisory Board) 的审核与批准，该委员会云集了全球顶尖的毒理学家、研究人员和学者，专注于如何将绿色化学融入 Apple 的产品和供应链中。

2020 年早些时候，我们将与他人公开分享这些标准，希望将其普及到全球各行各业，促使企业采用更安全的替代品。

召集利益相关方 共聚绿色化学领域

对于那些同样有决心消除有毒物质的伙伴们，我们希望听听他们的见解和想法。

因此，我们成立了自己的绿色化学顾问委员会 (Green Chemistry Advisory Board)，成员包括全球顶尖的毒理学家、研究人员和学者。我们会定期召集这个顾问委员会，讨论绿色化学领域的最新

进展，并就我们的战略征求意见。委员会已帮助我们运用各种创新方法，减少或去除了供应链中的有毒物质。

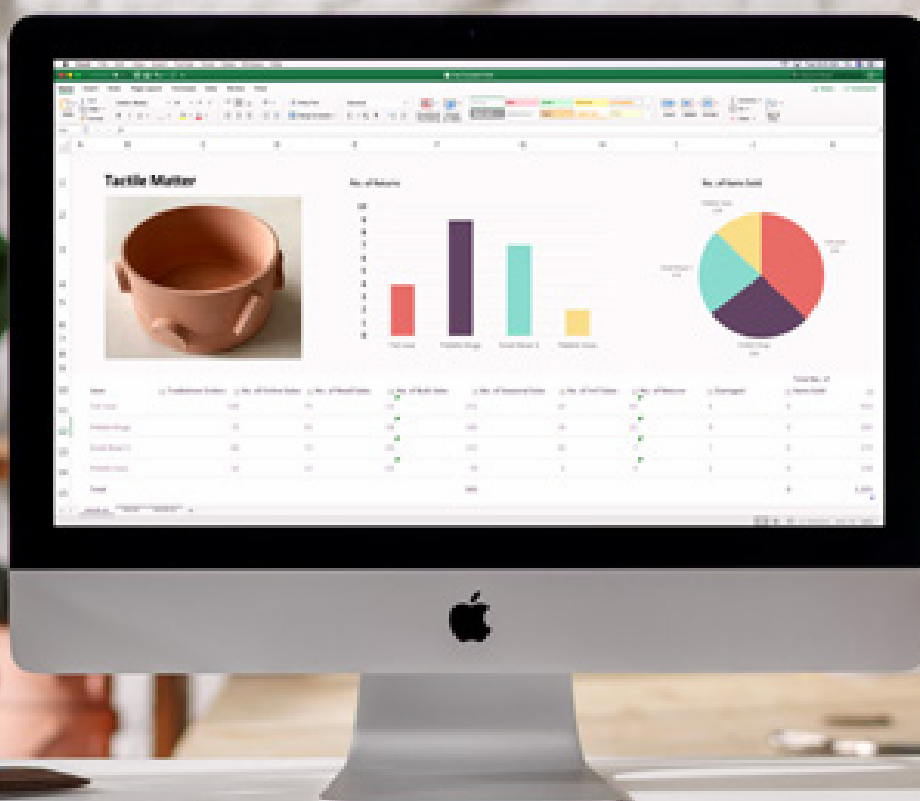
我们还希望与行业进行更广泛的接触，提高制造用化学品的透明度。Apple 协助创立了电子行业清洁生产委员会 (CEPN)，并担任董事会成员。该委员会由多方利益相关者组成，主要应对电子产品供应链中关于工作场所健康和安全性方面的复杂挑战。CEPN 由绿色美国可持续发展方案中心 (Center for Sustainability Solutions at Green America) 推动成立，这是一个领先的环保倡议组织，成员包括民间社会组织和政府机构。



在满足更好地管理产品周期中的化学品的社会需求方面，Apple 始终发挥着领导作用。过去五年间，绿色化学顾问委员会一直与来自 Apple 的内部专家合作，共同推动该公司避免使用有毒物质，并回收材料用于制造下一代产品。”

**Lauren Heine 博士和
Dele Ogunseitan 教授**
绿色化学顾问委员会

附录



附录 A

Apple 的环境数据

63 温室气体排放

65 能源

66 资源

用水

废弃物

产品包装足迹

67 归一化因子

温室气体排放

		财年				
		2019	2018	2017	2016	2015
场所设施排放 (二氧化碳当量)	范围 1					
	天然气、柴油、丙烷 ¹	38,720	39,990	34,560	27,000	19,360
	车队	6,950	11,110	8,300	7,370	8,740
	过程排放 ²	4,870	3,490	2,540	-	-
	范围 2 (基于市场) ³					
	电力	0	8,730	36,250	41,000	42,460
	范围 3 ⁴					
	商务差旅 ⁵	325,500	337,340	121,000	117,550	139,940
	员工通勤 ⁶	194,660	183,160	172,440	186,360	172,970
	制造 (被购买的商品和服务)	18,900,000	18,500,000	21,100,000	22,800,000	29,600,000
产品生命周期排放 (二氧化碳当量) ⁷	产品运输 (上游和下游)	1,400,000	1,300,000	1,200,000	1,200,000	1,300,000
	产品使用 (使用已销售的产品)	4,100,000	4,700,000	4,700,000	4,900,000	6,600,000
	产品报废处理	60,000	50,000	100,000	300,000	500,000
	综合碳足迹总量 ⁸	25,100,000	25,200,000	27,500,000	29,500,000	38,400,000

¹ 自 2016 财年起, 我们在范围 1 排放中计入了应急备用发电机耗用的柴油, 以及公司办公室消耗的丙烷气。

² 研发过程中的排放。数据从 2017 年开始报告。

³ 与我们使用的数据托管设施相关的建筑物运营与冷却产生的排放 (PUE) 不在我们的运营控制范围内, 因此我们的报告中未包括这些排放。

⁴ 2017 财年, 我们开始计算上表未列出的范围 3 内的排放。2019 财年, 这些排放包括输电和配电损耗 (5.4 万吨二氧化碳当量) 以及与可再生能源相关的生命周期排放 (7.7 万吨二氧化碳当量)。

⁵ 我们不断调整方法, 让自己保持极高的责任标准。因此, 我们在 2018 财年改变了商务差旅排放的计算方法, 以便能够更好地将航空旅行的舱位等级纳入统计之中。这项变化使我们范围 3 的交通出行碳排放量在 2017 至 2018 年间增加了 77%。如果不改变计算方法, 这方面的排放量仅会增加 14%。这也与我们的业务增长相符。

⁶ 我们调整了 2017 财年的统计方法, 将 Apple 的“在家办公的技术顾问”职位纳入考虑范围之内, 这部分员工以远程工作方式提供服务。

⁷ 出于对准确性和透明度的追求, 我们一直不断优化产品生命周期评估模型, 并调整数据来源。例如, 关于制造板载电子元件、电路板和导线以及各种模块装配所耗电的电量方面, 我们最近获得了更准确的数据。最终结果表明, 我们 2019 年的碳足迹有所增长。而如果使用与 2018 年相同的数据和模型, 就会发现我们在 2019 年的碳排放量约为 2300 万吨, 较前一年有了 7% 的降幅。

⁸ 由于四舍五入, 我们的综合碳足迹总量并非总是上述小计的总和。

注: 如需了解往年数据, 请访问 <https://www.apple.com.cn/environment> 查阅以往的《环境责任报告》。短横线表示数据不可用。

Apple 生命周期评估方法

Apple 在执行产品生命周期评估 (LCA) 时, 采取以下五个步骤:

1. 为了模拟产品制造阶段, 我们会逐一测量整个产品的每个部件, 同时运用部件生产相关的数据。测量结果帮助我们准确确定产品组件和材料的尺寸和重量, 同时, 制造工艺及生产损耗的数据也让我们得以计算出产品制造带来的影响。LCA 包括通过 AppleCare+ 服务计划维修和更换的配件、包装及设备。
2. 为了模拟用户的使用, 我们会测算某个产品在模拟使用情景下运行时的能耗。每个产品均有其特定的日常使用模式, 这个模式结合了实际的和模拟的用户使用数据。我们的测算模型采用以下保守计算方式来估算第一个使用者的使用年限: 假设 macOS 设备的使用期为 4 年, iOS 和 watchOS 设备的使用期为 3 年。大多数 Apple 产品的实际使用时间都会长很多, 而且产品的第一个使用者常会将其转让、转卖或送回 Apple, 给别人继续使用。有关我们产品能源使用的更多信息, 请查阅我们的《产品环境报告》。
3. 对于产品运输的模拟, 我们会利用陆运、海运或空运单件产品或多件装货物的数据。我们会计算: 物料在生产基地之间的运输, 产品从生产基地运输到地区分销中心, 产品从地区分销中心运输到每个客户手中, 以及最终从客户处运输到回收设施的过程。

4. 为了模拟回收利用过程, 我们会利用产品材料的成分数据, 并考察回收机构提取金属、塑料和玻璃材料所采取的处理工序。后续的处理和熔炼步骤由于被归入生产阶段, 而非产品报废处理阶段, 因此并不包括在内。
5. 收集了有关产品生产、使用、运输和回收利用的数据之后, 我们会将其与详细的温室气体排放数据相结合。这些排放数据以 Apple 的特有数据集和业界的平均数据集为基础, 涵盖了原材料生产、制造工艺、发电和运输等环节。供应链中使用的可再生能源, 无论是供应商自主发起的, 还是通过 Apple 供应商清洁能源项目实现的, 也一并考虑在内。通过在 LCA 工具中综合具体产品数据与温室气体排放数据, 我们可以汇总与产品相关的温室气体排放的详细结果。数据和建模方法由德国弗劳恩霍夫协会的研究所 (Fraunhofer Institute) 负责进行质量和准确性检查。碳排放的建模存在固有的不确定性, 主要原因是数据具有局限性。针对 Apple 碳排放的主要构成来源, Apple 会根据自己特定的参数, 开发基于过程的详细环境模型来解决这种不确定性。而对于 Apple 碳足迹中的其余要素, 我们则依靠行业平均数据和假设进行评估。

能源

			财年				
		单位	2019	2018	2017	2016	2015
场所设施 能源使用 ¹	电力	百万千瓦时	2,427	2,182	1,832	1,420	996
	美国	百万千瓦时	2,075	1,830	1,536	1,157	831
	全球	百万千瓦时	351	351	296	262	166
	天然气	兆瓦时	190,260	189,280	165,330	132,970	105,940
	沼气	兆瓦时	217,140	226,660	193,280	152,650	143,660
	液体丙烷	兆瓦时	280	280	280	280	70
	汽油	兆瓦时	23,950	37,740	31,310	29,200	-
	柴油 (其他)	兆瓦时	16,450	20,270	20,670	9,920	-
	柴油 (移动源燃烧)	兆瓦时	2,520	4,540	690	460	-
能源效率 ²	场所设施						
	节约的电力	千瓦时/年	208,645,080	113,203,780	69,989,660	55,288,800	37,875,000
	节约的燃料	百万英热单位/年	277,120	254,140	245,340	222,850	167,670
	供应商场所设施 ³						
	节约的电力	千瓦时/年	943,890,280	798,932,140	473,519,660	159,113,130	38,815,530
	节约的燃料	百万英热单位/年	25,120	25,120	5,620	-	-
可再生电力	场所设施						
	可再生能源使用	兆瓦时	2,430	2,170	1,770	1,350	920
	可再生能源占比 ⁴	百分比	100%	99%	97%	96%	93%
	范围 2 避免的排放量 ⁵	吨二氧化碳当量	899,000	690,000	589,000	541,000	336,000
	供应商场所设施						
	可再生能源容量 (运营)	吉瓦	2.7	1.9	1.2	0.7	-
	可再生能源容量 (承诺)	吉瓦	5.1	3.3	2	1.3	-
	可再生能源使用	兆瓦时	5,700,000	4,100,000	1,900,000	200,000	-

¹ 2015 年部分历史数据无法提供。

² 由于能源效率措施会带来持久性的成效，我们从 2012 年就开始累计计算能效节约。各项能源效率措施都会在加利福尼亚州能源委员会 (California Energy Commission) 规定的有效期结束后失效。

³ 供应商的能源节约是按日历年来计算的。

⁴ 100% 可再生能源目标的进度是按日历年来计算的。从 2018 年 1 月 1 日开始，我们就使用 100% 来自可再生能源的电能为全球场所设施供电。

⁵ 我们对往年避免的排放量进行了调整，减去了重复计算的沼气排放量。

注：如需了解往年数据，请访问 <https://www.apple.com.cn/environment> 查阅以往的《环境责任报告》。短横线表示数据不可用。

资源

		财年					
		单位	2019	2018	2017	2016	2015
用水	场所设施						
	总量 ¹	百万加仑	1,318	1,258	1,000	630	573
	淡水 ²	百万加仑	1,151	1,055	896	-	-
	循环水	百万加仑	106	63	24	-	-
	临时用水 ³	百万加仑	60	140	80	-	
	供应链						
	节约的淡水	百万加仑	9,300	7,600	5,100	3,800	-
废弃物	场所设施 ⁴						
	填埋转化率	百分比	66%	67%	71%	64%	62%
	填埋 (城市固体废弃物)	磅	38,317,120	32,372,890	31,595,200	21,618,850	13,110,880
	循环再生	磅	72,338,130	66,380,630	68,509,300	28,198,560	19,599,570
	制成堆肥	磅	10,882,120	10,397,430	14,567,500	13,737,320	3,006,170
	有害废弃物	磅	6,096,590	6,277,790	3,342,700	2,287,320	1,002,300
	通过垃圾厂进行 能量回收处理 ⁵	磅	1,129,080	1,105,140	645,000	-	-
	供应链						
	转化免填埋的废弃物 ⁶	磅	322,000	375,000	351,000	200,000	74,000
产品包装足迹	总包装	吨	189,000	187,000	169,000	165,000	171,500
	循环再生纤维	百分比	59%	58%	56%	49%	48%
	负责任采购的原生纤维 ⁷	百分比	33%	32%	30%	30%	31%
	塑料	百分比	8%	10%	14%	21%	21%

¹ 从 2017 财年开始，我们将分销中心和托管数据中心的用水量也纳入了统计范围，这二者的年度用水量超过了 1.5 亿加仑。

² 淡水包括雨水的收集和使用。

³ 我们从 2017 年开始分开列出临时用水，以了解新建建筑除尘以及在景观绿化带中种植成熟耐旱树木等行为的用水量。

⁴ 从 2017 财年开始，Apple 分销中心产生的废弃物也被计算在内。总量不包括拆建废弃物及电子废弃物。我们正在改进收集这些数据的方法，并计划在未来几年将其纳入统计。在剔除这些类别的废弃物之后，我们重新列出了 2018 年产生的废弃物总量。

⁵ 从 2017 财年开始，“通过垃圾厂进行能量回收处理”的废弃物在报告中单独列出。

⁶ 按日历年计算。

⁷ 自 2017 年以来，我们包装使用的所有原生木纤维均来自负责任的来源。Apple 的《可持续纤维规范》中定义了木纤维的负责任采购。我们所指的木纤维包括竹子。

注：如需了解往年数据，请访问 <https://www.apple.com.cn/environment> 查阅以往的《环境责任报告》。短横线表示数据不可用。

归一化因子*

	财年				
	2019	2018	2017	2016	2015
营收 (百万)	\$260,174	\$265,595	\$229,234	\$215,639	\$233,715
员工数量	137,000	132,000	123,000	116,000	110,000

* 在 Apple 提交给美国证券交易委员会 (SEC) 的 10-K 表格年度报告中公布。

附录 B

场所设施可再生能源来源

自 2011 年以来,在场所设施中使用可再生能源,一直是我们节能减排策略的重中之重。关于如何更好地去获取可再生能源,我们已拥有大量经验,能够为供应商提供相关培训,并将可再生能源推广工作扩展到供应链当中。此附录总结了我们所部署的可再生能源解决方案的类型,并详细阐述了我们是如何在最大的能耗部门即数据中心实施可再生能源的。

我们获取可再生能源的方式

自 2011 年推出可再生能源计划以来,我们实施了大量的可再生能源采购解决方案。随着时间推移,我们不断完善策略,以创造尽可能多的积极影响。

所有权与 PURPA:

2011 年,Apple 对梅登太阳能电池阵持股 100%,开创了非能源类商业公司建设自己的公用事业级太阳能光伏项目的先河。我们依据一部被称为《公用事业管制政策法案》(PURPA) 的 1978 年联邦法构建了这一项目。之后我们应用同一方法,建设了北卡罗来纳州另外两个大型的太阳能光伏和沼气燃料电池项目,以及俄勒冈州的两个微型水电项目。这在公司的可再生能源发展史上是一个里程碑式的成就,并促使 PURPA 在这些州得到了更广泛的应用。

直购电项目:

自 2012 年起,我们在加利福尼亚州和俄勒冈州实施了直购电项目,绕过了在这些州服务于我们数据中心的公用事业企业所默认的发电机构,直接与独立供电商达成了合作,由他们提供 100% 可再生能源。

最初我们从第三方拥有的现成项目购买可再生能源,现在我们则是从 Apple 自创的项目进行采购: Solar Star II 项目和 Montague Wind 项目服务于位于俄勒冈州的数据中心, California Flats 太阳能项目服务于加利福尼亚州的数据中心、办公室和零售店。

Green Rider 计划:

2013 年,我们在内华达州里诺建立了新的数据中心。鉴于内华达州没有 PURPA 或直购电项目方案,我们直接与当地的公共事业公司 NV Energy 合作创建了一个全新的监管架构“Nevada Green Rider”。这一架构使我们得以与一个全新的太阳能光伏项目签订了一项可再生电能的长期定价合同,此项目专为 Apple 建造,但由公共事业公司来进行管理。我们已经通过这种合作方式,建设了四个总发电量达 320 兆瓦的太阳能项目。

股权投资:

2014 年,我们在中国四川省投资建设了两个 20 兆瓦的太阳能光伏项目,用来满足我们在中国所有零售店、办公室和数据存储设施的需要。该项目是商业公司首次在中国创立全新自用型大规模项目。此后,我们又多次在 Apple 的供应链中复制了这种模式。

投资组合解决方案:

2015 年和 2016 年,面对新加坡和日本的土地资源稀缺限制,我们因地制宜,分别在两国签订了安装 800 套和 300 套屋顶太阳能光伏装置。我们灵活调整在这两个国家的做法,来适应当地的合作关系和监管架构:在新加坡签订了与电力采购协议相似的长期协议,在日本则进行了股权投资。随着我们用电负荷的增加,这些项目能为我们提供一定的长期灵活性。

可再生微型电网:

2017 年以来,我们一直采用 100% 可再生能源为 Apple Park 供电,其中 75% 是由微型电网现场产生和管理的。现场发电依靠的是 14 兆瓦的屋顶太阳能光伏装置和 4 兆瓦的基础沼气燃料电池。其他所需的能源,则通过直购电项目从附近蒙特雷郡的 California Flats 太阳能项目获取。采用蓄电池的微型电网系统负责管理可再生能源发电及建筑物的能源消耗;优化需求管理、负荷转移和频率调节服务;以及确保可靠的不间断能源,来应对当地电网中断情况的发生。

场所设施可再生能源项目

为了实现旗下各场所设施使用 100% 可再生电力的目标, Apple 已在全球协助创建了 1230 兆瓦可再生能源项目, 此外还有 349 兆瓦的项目正在兴建中 (已签约), 总容量达 1579 兆瓦。右侧的表格列出了我们创建的可再生能源项目, 它们被用来为 Apple 旗下各场所设施供电; 同时在营造更清洁的全球电网方面, 也起到了积极作用。这些运营项目综合了多种清洁能源技术, 其中包括风能 (25.5%)、太阳能 (73.1%)、微型水电 (0.3%) 和沼气燃料电池 (1.1%)。

表格中含有 Apple 协助创建的所有可再生能源项目 (运营中)。

地点	可再生能源技术	规模 (兆瓦)
澳大利亚	光伏	0.5
巴西	风能	0.5
中国	光伏	40
丹麦	光伏	42
法国	光伏	<0.1
印度	光伏	2
以色列	光伏	5
日本	光伏	12
墨西哥	风能	0.8
新加坡	光伏	34
台湾	光伏	1
土耳其	光伏	4
美国 (亚利桑那州)	光伏	54
美国 (加利福尼亚州)	燃料电池	4
美国 (加利福尼亚州)	光伏	146
美国 (伊利诺伊州)	风能	112
美国 (北卡罗来纳州)	燃料电池	10
美国 (北卡罗来纳州)	光伏	163
美国 (内华达州)	光伏	270
美国 (俄勒冈州)	微型水电	3
美国 (俄勒冈州)	光伏	125
美国 (俄勒冈州)	风能	200
美国 (得克萨斯州)	光伏	1
总计		1,230

注: 数据截至 2020 年 3 月。

2019 财年的能源和碳足迹 (场所设施)

下表提供了 2019 财年能源消耗的详细分析, 用于计算我们的温室气体排放。

地点	范围 1			范围 2		
	气体总量 (百万英热单位)	可再生沼气 (百万英热单位)	范围 1 排放量 (吨二氧化碳当量)	电量 (百万千瓦时)	可再生电力 (百万千瓦时)	范围 2 排放量 (吨二氧化碳当量)
公司	797,483	244,969	29,367	658	658	0
加利福尼亚州 Cupertino	699,878	244,969	24,176	314	314	0
加利福尼亚州 埃尔克格罗夫	12,098	-	643	16	16	0
德克萨斯州奥斯汀	7,404	-	393	57	57	0
美国其他地区	29,251	-	1,558	94	94	0
爱尔兰科克	14,673	-	779	16	16	0
新加坡	611	-	32	18	18	0
中国	3,538	-	188	32	32	0
其他国家或地区	30,030	-	1,598	111	111	0
数据中心	496,939	495,946	80	1,565	1,565	0
北卡罗来纳州梅登	495,946	495,946	27	321	321	0
亚利桑那州梅萨	446	-	24	163	163	0
加利福尼亚州纽瓦克	-	-	-	108	108	0
俄勒冈州普莱恩维尔	547	-	29	254	254	0
内华达州里诺	-	-	-	374	374	0
丹麦维堡	-	-	-	6	6	0
主机托管设施 (美国) *	N/A	N/A	N/A	275	275	0
主机托管设施 (全球) *	N/A	N/A	N/A	64	64	0
零售店	87,918	0	4,670	203	203	0
美国	55,342	-	2,939	99	99	0
全球	32,576	-	1,731	104	104	0
总量	1,382,340	740,915	34,117	2,426	2,426	0

‘-’ 指数数据未跟踪

N/A 指主机托管设施耗用的天然气被视为不在 Apple 运营控制范围内。

* 为了更精确地反映 Apple 的运营边界, 我们更新了 2016 财年主机托管设施的碳足迹。按照世界资源研究所的温室气体核算体系, 我们扣除了与主机托管设施冷却及建筑物运营相关的用电量。但是, 这部分能源消耗仍然由可再生能源提供。

重点关注数据中心

2019 财年, 我们在世界各地的数据中心及主机托管设施的用电量超过 15 亿千瓦时, 占范围 1 和范围 2 排放量的 60% 以上。让我们感到自豪的是, 这些电力 100% 来自于清洁的可再生能源, 包括太阳能、风能、沼气燃料电池和低影响水电。为了满足自身需要, 我们自创可再生能源项目, 并与公共事业公司合作, 购买源自本地资源的清洁能源。

如今, 尽管 Apple 的数据中心数量持续增加, 我们仍保持着 100% 使用可再生能源。

目前我们有五个正在运营的数据中心, 还有几个正在建设当中。这些数据中心分布于北美洲、欧洲和亚洲。每个数据中心都拥有独特的设计元素, 既节约能源, 又反映出其所在地包括气候等各方面在内的特点。

太阳能 + 沼气燃料电池
北卡罗来纳州梅登

自 2010 年 6 月投入运营起就采用 100% 可再生能源
自 2011 年至 2015 年间, Apple 建设的项目装机容量达到 68 兆瓦, 其中包括两个 20 兆瓦的太阳能项目、一个 18 兆瓦的太阳能项目以及一座 10 兆瓦的沼气燃料电池设施。我们还与当地机构 Duke Energy 合作, 帮助其通过自己的 Green Source Rider 计划建造了五个太阳能项目。这些项目于 2015 年上线, 是 Duke Energy 首批投入运营的 Green Source Rider 项目。我们与 Duke Energy 合作数年, 设计出这套绿色能源采购方案。此方案也让 Apple 和 Duke Energy 得以携手, 去开发新的可再生能源项目。这五个 Green Source Rider 项目的总容量为 20 兆瓦。2017 年, 我们对北卡罗来纳州的另外五个太阳能项目做出

了长期投资承诺, 并由此获得了 86 兆瓦的清洁能源。2019 财年, 这些可再生能源项目为梅登数据中心提供了 3.21 亿千瓦时的电能, 相当于北卡罗来纳州近 24000 户家庭一年的耗电总量*。

我们在梅登数据中心采取的节能举措包括, 当夜间和天气凉爽时, 通过水侧节能装置引入外界空气并结合蓄水设备, 这样能让冷却机组在 75% 的时间处于闲置状态。

北卡罗来纳州梅登: 电网综合数据与 Apple 可再生能源数据
2019 财年消耗电量: 3.21 亿千瓦时

默认电网综合数据 (Duke Energy)		Apple 实际可再生能源消耗	
天然气/燃油	34%	Apple 的太阳能项目	64%
煤	31%	Apple 的沼气燃料电池	18%
核能	33%	Duke Green Source Rider (100% 太阳能发电)	12%
可再生能源	2%	NC GreenPower (100% 太阳能发电)	6%
2019 年默认排放量 (吨二氧化碳当量/年)	138,129	2019 年有效排放量 (吨二氧化碳当量/年)	0
www.sustainabilityreport.duke-energy.com/introduction/duke-energy-at-a-glance		2019 财年实际能源数据	

* 二氧化碳排放当量由美国能源信息署 2018 年的数据计算得出: www.eia.gov/electricity/sales_revenue_price/pdf/table5_a.pdf。

风能 + 太阳能 + 低影响水电

俄勒冈州普莱恩维尔

自 2012 年 5 月投入运营起就采用 100% 清洁能源

为了支持普莱恩维尔数据中心的运营, 我们与俄勒冈州的一座新风电场签订了 200 兆瓦的电力采购协议, 这个被称为 Montague Wind Power Facility 的发电项目已于 2019 年底投入商业运营。这也是我们迄今为止最大的项目, 每年可生产超过 5.6 亿千瓦时的清洁可再生能源。

此外, 我们还与一个 56 兆瓦的俄勒冈太阳能之星 II 项目签订了电力采购协议, 后者距离我

们的数据中心仅有几英里。该太阳能光伏项目已于 2017 年上线, 每年可生产 1.4 亿千瓦时的可再生能源, 为我们的数据中心提供支持。为了加强 Apple 与这些项目的联系, 我们借助俄勒冈州的直购电项目, 将它们生产的可再生能源直接调度到我们的数据中心。

除此之外, 为数据中心提供能源支持的还有两个微型水电项目, 它们利用 60 多年来源源不断流经当地灌溉渠的水能来发电。这些微型水电项目每年可生产大约 700 万至 1000 万千瓦时的可再生能源。作为这些项目的补充, 我们还签订了一项涵盖所有环境属性的长期采购协

议, 由俄勒冈州的六个太阳能项目提供 50 兆瓦电力。

2019 财年, 这些可再生能源项目为普莱恩维尔数据中心提供了 2.54 亿千瓦时的电能, 相当于俄勒冈州超过 23000 户家庭一年的耗电总量*。

在普莱恩维尔数据中心, 我们充分利用当地凉爽而干燥的气候, 尽可能使用外部空气冷却服务器。当外部空气温度过高而无法单独冷却服务器时, 就会启用间接蒸发冷却功能。

俄勒冈州普莱恩维尔: 电网综合数据与 Apple 可再生能源数据

2019 财年消耗电量: 2.54 亿千瓦时

默认电网综合数据 (Pacific Power)		Apple 实际可再生能源消耗	
煤	59%	Apple 的微型水电项目	1%
天然气	11%	俄勒冈州太阳能发电 (通过直购电项目)	53%
未指明	10%	Apple 的太阳能项目	46%
可再生能源	20%		
2019 年默认排放量 (吨二氧化碳当量/年)	178,755	2019 年有效排放量 (吨二氧化碳当量/年)	0
www.pacificpower.net/content/dam/pcorp/documents/en/pacificpower/rates-regulation/oregon/tariffs/OR_LabelingInsert_LrgBiz.pdf		2019 财年实际能源数据	

*二氧化碳排放当量由美国能源信息署 2018 年的数据计算得出: www.eia.gov/electricity/sales_revenue_price/pdf/table5_a.pdf。

太阳能

内华达州里诺

自 2012 年 12 月投入运营起就采用 100% 可再生能源

与我们某些数据中心所处的充满竞争的能源市场不同，内华达州对电力供应实施严格监管，没有一套简单易行的解决方案能让我们新建可再生能源项目，专供我们的数据中心使用。因此，2013 年，我们与当地的公共事业公司 NV Energy 建立了合作伙伴关系，共同开发 Fort Churchill 太阳能项目。Apple 负责项目的设计、融资和建造，NV Energy 则负责实际运营，并将生产的可再生能源悉数输送到我们的数据中心。Fort Churchill 太阳能项目使用光伏电池板，可通过曲面镜来汇集阳光。这座 20 兆瓦的太阳能电池阵每年可生产超过 4300 万千瓦时的电力。

为了进一步促进内华达州可再生能源的开发，Apple 与 NV Energy 以及内华达州公共事业委员会合作，推出了一项面对所有商业客户的绿色能源期权 Nevada Green Rider，该期权不需要客户预先为项目开发注入资金。得益于这项新计划，2015 年我们启动了在内华达州的第二个太阳能项目：50 兆瓦的 Boulder Solar II 项目。该项目已于 2017 年上线，每年可生产约 1.37 亿千瓦时的可再生能源。我们还另外实施了两次该项绿色能源期权。第一次是用于 200 兆瓦的 Techren Solar II 项目。该项目是 Apple 迄今为止最大的太阳能项目，已于 2019 年底上线，预计每年可生产超过 5.4 亿千瓦时的电力。

另一次则用于 50 兆瓦的 Turquoise Nevada 项目。该项目将于 2020 年上线，预计每年可生产 1.1 亿千瓦时的电力。

2019 财年，这些可再生能源项目为里诺数据中心提供了 3.74 亿千瓦时的电能，相当于内华达州近 33000 户家庭一年的耗电总量*。

和普莱恩维尔数据中心一样，里诺数据中心也充分利用当地温和的气候，尽可能用外部空气冷却服务器。当外部空气过热而无法单独冷却服务器时，便会启用间接蒸发冷却功能。

内华达州里诺：电网综合数据与 Apple 可再生能源数据

2019 财年消耗电量：3.74 亿千瓦时

默认电网综合数据 (NV Energy—North)		Apple 实际可再生能源消耗	
天然气	58%	Apple 的太阳能项目 (通过 Nevada Green Rider 计划)	81%
煤	16%	Apple 的太阳能项目	19%
大型水电	8%		
其他	2%		
可再生能源	16%		
2019 年默认排放量 (吨二氧化碳当量/年)	112,440	2019 年有效排放量 (吨二氧化碳当量/年)	0
www.nvenergy.com/publish/content/dam/nvenergy/bill_inserts/2019/01_jan/power-content-insert-south-2019-01_03_31.pdf		2019 财年实际能源数据	

* 二氧化碳排放当量由美国能源信息署 2018 年的数据计算得出：www.eia.gov/electricity/sales_revenue_price/pdf/table5_a.pdf。

太阳能

加利福尼亚州纽瓦克

自 2013 年 1 月投入运营起就采用 100% 可再生能源

我们在加利福尼亚州纽瓦克的数据中心采用 100% 可再生能源供电。这一里程碑式的目标是于 2013 年 1 月实现的, 当时我们开始大量使用加州风能来为数据中心供电。

经由加利福尼亚州的直购电项目, 我们直接从市场上批量采购这些能源。

2017 年, Apple 位于加利福尼亚州蒙特雷郡附近的 California Flats 太阳能项目上线, 发电量为 130 兆瓦。现在, 我们利用直购电项目, 从该项目直接为我们的数据中心及加州的其他 Apple 设施供电。

2019 财年, 这些可再生能源项目为纽瓦克数据中心提供了 1.08 亿千瓦时的电能, 相当于加利福尼亚州近 17000 户家庭一年的耗电总量*。

加利福尼亚州纽瓦克: 电网综合数据与 Apple 可再生能源数据

2019 财年消耗电量: 1.08 亿千瓦时

默认电网综合数据 (Pacific Gas & Electric)		Apple 实际可再生能源消耗	
天然气	15%	打捆太阳能发电 (通过直购电项目)	97%
核能	34%	Apple 的太阳能项目	3%
大型水电	13%		
可再生能源	39%		
2019 年默认排放量 (吨二氧化碳当量/年)	10,314	2019 年有效排放量 (吨二氧化碳当量/年)	0
www.pge.com/pge_global/common/pdfs/your-account/your-bill/understand-your-bill/bill-inserts/2019/1019-Power-Content-Label.pdf		2019 财年实际能源数据	
注: 由于采取四舍五入, 以上各项百分比数字之和可能不等于 100%。			

* 二氧化碳排放当量由美国能源信息署 2018 年的数据计算得出: www.eia.gov/electricity/sales_revenue_price/pdf/table5_a.pdf。

太阳能

亚利桑那州梅萨

自 2017 年 3 月投入运营起就采用 100% 可再生能源*

我们的全球控制数据中心于 2016 年在亚利桑那州梅萨上线。

为了支持该数据中心的运营,我们与当地公共事业公司 Salt River Project (SRP) 建立合作伙伴关系,共同建造了 50 兆瓦的 Bonnybrooke 太阳能项目,并于 2016 年 12 月投入使用。该项目每年可生产超过 1.47 亿千瓦时的清洁可再生能源,大致相当于数据中心的全年全部消耗。

随着梅萨数据中心进一步发展,为了能够继续使用 100% 可再生能源,我们显然需要寻求更多能源获取渠道。

为此,我们开始研究在数据中心现场部署太阳能方案的可能性,并决定斥资建设有棚停车场,丰富可再生能源来源。同时,由于能源总开支因

此有所减少,我们也顺利收回了该项目的全部成本。这一现场光伏设施由五座高架停车棚和三块地面停车区域组成,发电量为 4.67 兆瓦。它已于 2019 年 2 月投入商业运营,预计每年可生产 9000 兆瓦时的电力。

此外,我们从 2017 年起与 SRP 合作,共同开发一项面向客户的可持续能源计划 (Sustainable Energy Initiative)。该计划已于 2019 年启动,为各类商业用电客户提供价格实惠的可再生能源。同时,Apple 也与 SRP 签署了一项协议,购买后者拟建的 100 兆瓦中轴线光伏设施的部分产能,该设施预计于 2021 年投入运营。

2019 财年,这些可再生能源项目为梅萨数据中心提供了 1.63 亿千瓦时的电能,相当于亚利桑那州超过 13000 户家庭的耗电总量**。

亚利桑那州梅萨: 电网综合数据与 Apple 可再生能源数据

2019 财年消耗电量: 1.63 亿千瓦时

默认电网综合数据 (Salt River Project)		Apple 实际可再生能源消耗	
煤	53%	Apple 的太阳能项目	100%
核能	17%		
天然气/其他	10%		
可持续能源	17%		
其他	3%		
2019 年默认排放量 (吨二氧化碳当量/年)	77,139	2019 年有效排放量 (吨二氧化碳当量/年)	0
www.srpnet.com/about/stations/pdfx/2018irp.pdf		2019 财年实际能源数据	

* Apple 于 2015 年 10 月获得此建筑的运营权,并将其改建为数据中心。2017 年 3 月,该数据中心开始为用户提供服务: www.srpnet.com/about/stations/pdfx/2018irp.pdf。
** 二氧化碳排放当量由美国能源信息署 2018 年的数据计算得出: www.eia.gov/electricity/sales_revenue_price/pdf/table5_a.pdf。

丹麦

我们在丹麦维堡的新数据中心即将完工。自投入运营的第一天起,该数据中心就将使用 100% 可再生能源供电;而项目在建设阶段的全部用电,100% 来自于丹麦当地一家可再生能源零售商提供的风能。我们拥有丹麦可再生能源项目的长期供应合同,并会随数据中心用电负荷的增长而相应地扩大这些项目的规模。我们位于北日德兰的光伏项目已于 2019 年底投入商业运营,发电量为 42 兆瓦,是丹麦最大的太阳能发电厂之一,可满足数据中心短期内所有能源需求。

数据中心的电力系统采用弹性电网设计,无需使用备用柴油发电机。这样不仅减少了数据中心的碳足迹,而且也不再需要配置任何大型柴油存储系统,更彻底避免了柴油排放对当地社区造成不良影响。

中国

在中国,我们正在建设两个新的数据中心,一个位于贵州省,另一个位于内蒙古。这两个数据中心将全部采用 100% 可再生能源供电。

空气质量

数据中心一般需要配置应急柴油发电机,以便在停电时提供备用电源。为了保证运行可靠,应急发电机必须要定期使用。这些预防性的维护措施,以及发电机在停电期间的应急运行,都会消耗大量的柴油燃料,排出废气。作为大气污染排放源之一,Apple 数据中心的应急发电机在运行时均需遵循监管机构颁发的空气许可,并按照许可的要求,定期进行监控、测试、查验及报告。我们主动在应急发电机上安装了排放控制系统,以减少氮氧化物和颗粒物的排放。同时,我们也正在努力打造一套标准化流程,尽量减少预防性维护措施年度测试所需要的时间。

我们积极探寻各种创新途径,尽量减少使用应急柴油发电机,从而进一步降低数据中心的废气排放量。在丹麦,我们与当地的公用事业公司合作,改进了变电站的设计,使其具备非常高的电网恢复力和自动化水平。这样一来,Apple 便完全无需使用应急发电机,从而彻底消除了因使用柴油而导致的废气排放。而在位于内华达州、亚利桑那州和俄勒冈州的数据中心,我们增设了第二条输电线路,使电力供应更为可靠,最大限度地降低了对应急发电机的运行需求。目前,北卡罗来纳州的数据中心也正在部署这一系统。

我们的主机托管设施

我们的绝大部分在线服务都由自有数据中心提供;但是,我们也会使用第三方主机托管设施来为数据中心增容。虽然我们并不拥有这些共用设施,而是仅使用它们总容量的一部分,但我们仍将自己使用的能源份额纳入可再生能源目标之中。自 2018 年 1 月起,我们用于主机托管设施的电力,100% 来自可再生能源。位于美国境内的设施所使用的能源,产自于各设施所在的州或 NERC 地区;而世界上其他地方的设施所使用的能源,则产自于各设施分别所在的国家或地区电网。随着我们的用电需求与日俱增,我们将继续与主机托管服务供应商携手合作,采用 100% 可再生能源供电。

此外,我们还与其中一家主要的主机托管服务供应商合作,帮助他们为其客户提供可再生能源解决方案。这种合作伙伴关系,也推动了 Apple 及使用这一供应商的其他公司的可再生能源计划。

Apple 托管设施的能源消耗和碳排放

	总能源消耗 (千瓦时)	可再生能源 (千瓦时)	默认设施排放量 ¹ (吨二氧化碳当量)	Apple 包括可再生能源 在内的排放量 ² (吨二氧化碳当量)	可再生能源占比 ³
2011 财年	42,500	0	10	10	0%
2012 财年	38,552,300	1,471,680	17,200	16,500	4%
2013 财年	79,462,900	46,966,900	31,800	14,500	59%
2014 财年	108,659,700	88,553,400	44,300	11,000	81%
2015 财年	142,615,000	121,086,100	60,500	12,700	85%
2016 财年 ⁴	145,520,900	143,083,200	66,300	1,600	98%
2017 财年	289,195,800	286,378,100	125,600	1,500	99%
2018 财年	327,663,800	326,959,700	146,600	400	99.8%
2019 财年	339,047,649	339,047,649	146,400	0	100%

¹ 我们使用“默认设施排放量”来作为排放量基准，以衡量我们在不使用可再生能源的情况下的碳排放。这样便可以体现出我们的可再生能源计划带来的节约成效。

² Apple 的温室气体排放量，由世界资源研究所的温室气体核算体系计算得出。该方法通常用于计算温室气体基于市场的排放量。

³ 100% 可再生能源目标的进度是按日历年来计算的，而此表中报告的数据是以财年为基准的。自 2018 年 1 月 1 日起，我们主机托管设施用电量 100% 来自可再生能源。

⁴ 在过去几年间，为了更好地追踪各个主机托管设施的用电情况，我们在这些设施上分别安装了分电表。自 2016 财年起，我们开始报告分电表记录的具体用电情况。在 2016 财年前，报告中的具体用电量是根据合约中约定的最大数量来保守估计得出的。为了更精确地反映出 Apple 的运营边界，我们更新了 2016 财年主机托管设施的碳足迹。按照世界资源研究所的温室气体核算体系，我们从自己的用电量及范围 2 内的排放量计算中，扣除了与主机托管设施冷却及建筑物运营相关的排放量。

Apple 托管设施的地区性能源消耗 (2019)

	总能源消耗 (千瓦时)	可再生能源 (千瓦时)	可再生能源占比
美洲地区	275,376,450	275,376,450	100%
欧洲、中东、印度和非洲地区	30,777,487	30,777,487	100%
亚太地区	32,893,712	32,893,712	100%
2019 财年总计	339,047,649	339,047,649	100%

第三方计算服务

除了自有数据中心和主机托管设施外，我们还使用第三方计算服务来支持一部分按需提供

的云存储服务。我们要求这些供应商在涉及 Apple 的能源消耗上，采纳使用 100% 可再生

能源策略。

此外，我们正在收集供应商相关碳排放的数据，并计划在 2021 年《环境责任报告》中公布。

附录 C

鉴证与审阅报告

79 场所设施的能源、碳排放、废弃物、纸张和水处理相关数据 (Apex)

82 产品生命周期碳足迹 (弗劳恩霍夫协会研究所)

86 供应商清洁能源项目 (Apex)

88 综合造纸纤维足迹 (弗劳恩霍夫协会研究所)

91 包装用塑料足迹 (弗劳恩霍夫协会研究所)

INDEPENDENT ASSURANCE STATEMENT



To: The Stakeholders of Apple, Inc.

Introduction and objectives of work

Apex Companies, LLC (Apex) was engaged by Apple, Inc. (Apple) to conduct an independent assurance of select environmental data reported in its 2020 environmental report (the Report). This Assurance Statement applies to the related information included within the scope of work described below. The intended users of the assurance statement are the stakeholders of Apple. The overall aim of this process is to provide assurance to Apple's stakeholders on the accuracy, reliability and objectivity of select information included in the Report.

This information and its presentation in the Report are the sole responsibility of the management of Apple. Apex was not involved in the collection of the information or the drafting of the Report.

Scope of Work

Apple requested Apex to include in its independent review the following:

- Assurance of select environmental data and information included in the Report for the fiscal year 2019 reporting period (September 30, 2018 through September 28, 2019), specifically, in accordance with Apple's definitions and World Resources Institute (WRI)/World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) Greenhouse Gas Protocol:
 - Energy: Direct (Million Therms) and Indirect (Million kilowatt hours (mkWh))
 - Renewable Energy (mkWh)
 - Water Withdrawal (Million Gallons)
 - Greenhouse Gas (GHG) Emissions: Direct Scope 1 emissions by weight, Indirect Scope 2 emissions by weight, Indirect Scope 3 emissions by weight (Employee Commute and Business Travel) (Metric Tonnes of Carbon Dioxide equivalent)
 - Waste Quantities and Disposition (Metric Tonnes)
 - Paper Quantities (Metric Tonnes)
 - Appropriateness and robustness of underlying reporting systems and processes, used to collect, analyze, and review the environmental information reported;

Excluded from the scope of our work is any assurance of information relating to:

- Text or other written statements associated with the Report
- Activities outside the defined assurance period

Assessment Standards

Our work was conducted against Apex's standard procedures and guidelines for external Verification of Sustainability Reports, based on current best practice in independent assurance. Apex procedures are based on principles and methods described in the International Standard on Assurance Engagements (ISAE) 3000 Revised, Assurance Engagements Other than Audits or Reviews of Historical Financial Information (effective for assurance reports dated on or after Dec. 15, 2015), issued by the International Auditing and Assurance Standards Board.

Methodology

Apex undertook the following activities:

1. Site visits to Apple facilities in Elk Grove, California; Reno, Nevada; Hyderabad, India; and Bengaluru, India.
2. Visit to Apple corporate offices in Cupertino, California;
3. Interviews with relevant personnel of Apple;
4. Review of internal and external documentary evidence produced by Apple;

5. Audit of environmental performance data presented in the Report, including a detailed review of a sample of data against source data; and
6. Review of Apple information systems for collection, aggregation, analysis and internal verification and review of environmental data.

The work was planned and carried out to provide reasonable assurance for all indicators and we believe it provides an appropriate basis for our conclusions.

Our Findings

Apex verified the following indicators for Apple's Fiscal Year 2019 reporting period (September 30, 2018 through September 28, 2019):

Parameter	Quantity	Units	Boundary/ Protocol
Natural Gas Consumption:	13.8	Million Therms	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Electricity Consumption:	2,427	Million kilowatt hours (mkWh)	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Renewable Energy	2,427	Million kilowatt hours (mkWh)	Worldwide / Invoiced quantities & self-generated
Scope 1 GHG Emissions	50,549	metric tons of carbon dioxide equivalent (tCO ₂ e)	Worldwide occupied properties / WRI/WBCSD GHG Protocol
Scope 2 GHG Emissions (Location-Based)	862,127	tCO ₂ e	Worldwide occupied properties / WRI/WBCSD GHG Protocol
Scope 2 GHG Emissions (Market-Based)	0	tCO ₂ e	Worldwide occupied properties / WRI/WBCSD GHG Protocol
Scope 3 GHG Emissions – Business Travel	325,502	tCO ₂ e	Worldwide occupied properties / WRI/WBCSD GHG Protocol Value Chain (Scope 3)
Scope 3 GHG Emissions – Employee Commute	194,657	tCO ₂ e	Worldwide occupied properties / WRI/WBCSD GHG Protocol Value Chain (Scope 3)
Water Withdrawal	1,318	Million gallons	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Trash disposed in Landfill	17,380	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Hazardous Waste (Regulated waste)	2,765	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Recycled Material (Removal by recycling contractor)	32,812	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Composted Material	4,936	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Waste to Energy	512	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol
Paper	1,434	Metric tonnes	Worldwide occupied properties / Apple Internal Protocol

Our Conclusion

Based on the assurance process and procedures conducted, we conclude that:

- The Energy, Water, Waste, Paper, and Scope 1, 2 & 3 GHG Emissions assertions shown above are materially correct and are a fair representation of the data and information; and
- Apple has established appropriate systems for the collection, aggregation and analysis of relevant environmental information, and has implemented underlying internal assurance practices that provide a reasonable degree of confidence that such information is complete and accurate.

Statement of independence, integrity and competence

Apex has implemented a Code of Ethics across the business to maintain high ethical standards among staff in their day to day business activities. We are particularly vigilant in the prevention of conflicts of interest.

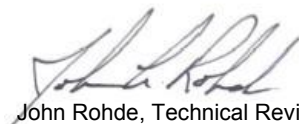
No member of the assurance team has a business relationship with Apple, its Directors or Managers beyond that required of this assignment. We have conducted this verification independently, and there has been no conflict of interest.

The assurance team has extensive experience in conducting verification and assurance over environmental, social, ethical and health and safety information, systems and processes, has over 30 years combined experience in this field and an excellent understanding of Apex standard methodology for the Assurance of Sustainability Reports.

Attestation:



Trevor A. Dopaghu, Lead Assuror
Program Manager
Sustainability and Climate Change Services



John Rohde, Technical Reviewer
Practice Lead
Sustainability and Climate Change Services

March 25, 2020



Letter of Assurance

Comprehensive Carbon Footprint – Scope 3: Product related Carbon Footprint for Fiscal Year 2019

Fraunhofer IZM reviewed Apple's scope 3 carbon footprint data related to the products manufactured and sold by Apple Inc. in fiscal year 2019.

1 Summary

This review checks transparency of data and calculations, appropriateness of supporting product related data and assumptions, and overall plausibility of the calculated comprehensive annual carbon footprint comprised of emissions derived from the life cycle assessment (LCA) of Apple products shipped in fiscal year 2019. This review and verification focuses on Scope 3 emissions for products sold by Apple Inc. (as defined by WRI/WBCSD/Greenhouse Gas Protocol – Scope 3 Accounting and Reporting Standard). It is noted that emissions relating to the facilities that are owned or leased by Apple (scope 1 and 2 emissions) as well as business travel and employee commute were subject to a separate third party verification and are therefore excluded from the scope of this statement. Confidential data relating to product sales and shipments were also excluded from the scope of this verification.

This review and verification covers Apple's annual greenhouse gas emissions and does not replace reviews conducted for individual product LCAs for greenhouse gas emissions (GHGs). The life cycle emissions data produced by Apple for individual products has been calculated in accordance to the standard ISO 14040/14044: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework / Requirements and guidelines. This review and verification furthermore complies with ISO 14064-3: Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.

The review of the annual carbon footprint has considered the following criteria:

- The system, boundaries and functional unit are clearly defined
- Assumptions and estimations made are appropriate
- Selection of primary and secondary data is appropriate and methodologies used are adequately disclosed



These criteria are also fundamental to the review of LCAs conducted for individual product emissions. The reviewers note that the largest share (98%) of Apple Inc. annual carbon footprint is comprised of scope 3 emissions from individual products. The aforementioned criteria have been regularly reviewed by Fraunhofer IZM since 2007 with a view to providing independent feedback that can facilitate continuous improvement and refinement in the LCA methodology applied by Apple Inc.

Data reported by Apple is as follows:

	Manufacturing	Transportation	Product Use	Recycling
2019	18.91	1.44	4.10	0.06
	[MMT CO ₂ e]	[MMT CO ₂ e]	[MMT CO ₂ e]	[MMT CO ₂ e]

MMT CO₂e: million metric tons carbon dioxide equivalents

Including a reported value of 0.57 million metric tons CO₂e for facilities (out of scope of this verification), total comprehensive carbon footprint is reported to be 25.1 million metric tons CO₂e.

Apple’s comprehensive carbon footprint includes an increasing amount of greenhouse gas emissions reductions for manufacturing resulting from Apple renewable energy projects, supplier renewable electricity purchases, and supplier renewable electricity installations. These reductions are part of Apple’s Clean Energy Program. Fraunhofer IZM has not verified these emissions reductions.

Based on the process and procedures conducted, there is no evidence that the Greenhouse Gas (GHG) assertion with regards to scope 3 carbon footprint

- is not materially correct and is not a fair representation of GHG data and information, and
- has not been prepared in accordance with the related International Standard on GHG quantification, monitoring and reporting.

2 Reviewed Data and Plausibility Check

A verification and sampling plan as required by ISO 14046-3 has been established for the comprehensive carbon footprint review and verification, defining the level of assurance, objectives, criteria, scope and materiality of the verification.

As part of this review and verification Apple disclosed following data to Fraunhofer IZM:

- Sales data for FY2019, including accessories and including AppleCare, Apple's extended warranty and technical support plans for their devices.



- Life cycle GHG emissions for all products, differentiating the actual product configurations (e.g. memory capacity)
- Calculation methodology for the comprehensive carbon footprint and methodological changes implemented in 2019
- The total carbon footprint – scope 3 for the fiscal year 2019
- Detailed analysis of the comprehensive carbon footprint including:
 - The breakdown of the carbon footprint into life cycle phases manufacturing, transportation, product use and recycling
 - Detailed product specific split into life cycle phases
 - The contribution of individual products and product families to the overall carbon footprint

The data and information supporting the GHG assertion were projected (use phase and recycling) and historical (i.e. fiscal year 2019 data regarding sales figures, manufacturing, transportation, use patterns where available).

This review comprises a check of selected data, which are most influential to the overall carbon footprint. The overall plausibility check addressed the following questions:

- Are product LCAs referenced and updated with more recent data correctly?
- Are results for products, for which no full LCA review was undertaken, plausible?
- Are carbon emission data for individual products plausible in the light of methodological changes as indicated by Apple?

This review was done remotely.

3 Findings

In FY2019 and beginning of FY2020, 11 recent product LCA studies have been reviewed successfully against ISO 14040/44. These LCAs cover product segments iPhone, iPad, iMac, Mac mini, and AirPods. These recently reviewed LCA studies cover products which represent in total 29.2% of the total scope 3 carbon footprint. Representatives of other product segments (iPod, Mac Pro, MacBook Pro, MacBook Air, Apple Watch, HomePod, AirPods Express / AirPods Extreme, Apple TV, and Beats products) underwent no or only minor design changes compared to those which went through a full LCA review in former



years. All reviewed LCA studies up to now cover in total 70.7% of the total scope 3 carbon footprint.

All questions raised in the course of the review were answered by Apple and related evidence was provided where needed.

4 Conclusions

Apple's assessment approach is excellent in terms of granularity of the used calculation data. A significant share of components is modelled with accurate primary data from Apple's suppliers.

For all product LCA calculations, where exact data was missing, the principle of a worst-case approach has been followed and results have been calculated with rather conservative estimates.

The review has not found assumptions or calculation errors on the carbon footprint data level that indicate the scope 3 carbon footprint has been materially misstated. The excellent analysis meets the principles of good scientific practice.

Berlin, April 18, 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "K. Schischke".

- Karsten Schischke -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Proske".

- Marina Proske -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

INDEPENDENT ASSURANCE STATEMENT



To: The Stakeholders of Apple, Inc.

Introduction and objectives of work

Apex Companies, LLC (Apex) was engaged by Apple, Inc. (Apple) to conduct an independent assurance of its Supplier Clean Energy Program data reported in its 2020 environmental report (the Report). This Assurance Statement applies to the related information included within the scope of work described below. The intended users of the assurance statement are the stakeholders of Apple. The overall aim of this process is to provide assurance to Apple's stakeholders on the accuracy, reliability and objectivity of select information included in the Report.

This information and its presentation in the Report are the sole responsibility of the management of Apple. Apex was not involved in the collection of the information or the drafting of the Report.

Scope of Work

Apple requested Apex to include in its independent review the following:

- Methodology for tracking and verifying supplier clean energy contributions, including the Energy Survey, Renewable Energy Agreement, and other forms of supporting documentation provided by suppliers where available;
- Assurance of Clean Energy Program data and information for the fiscal year 2019 reporting period (September 30, 2018 through September 28, 2019), specifically, in accordance with Apple's definitions:
 - Energy: Reported megawatt-hours (MWh) of clean energy attributed to the Clean Energy Program for suppliers;
 - Avoided Greenhouse Gas (GHG) emissions associated with clean energy attributed to the Clean Energy Program;
 - Operational Capacity in megawatts (MWac) of clean energy in support of Apple manufacturing as a part of Apple's Supplier Clean Energy Program;
 - Appropriateness and robustness of underlying reporting systems and processes, used to collect, analyze, and review the information reported;

Excluded from the scope of our work is any assurance of information relating to:

- Text or other written statements associated with the Report
- Activities outside the defined assurance period

Assessment Standards

Our work was conducted against Apex's standard procedures and guidelines for external Verification of Sustainability Reports, based on current best practice in independent assurance. Apex procedures are based on principles and methods described in the International Standard on Assurance Engagements (ISAE) 3000 Revised, Assurance Engagements Other than Audits or Reviews of Historical Financial Information (effective for assurance reports dated on or after Dec. 15, 2015), issued by the International Auditing and Assurance Standards Board.

Methodology

Apex undertook the following activities:

1. Visit to Apple corporate offices in Cupertino, California;
2. Interviews with relevant personnel of Apple;
3. Review of internal and external documentary evidence produced by Apple;
4. Audit of reported data, including a detailed review of a sample of data against source data; and
5. Review of Apple information systems for collection, aggregation, analysis and internal verification and review of environmental data.

The work was planned and carried out to provide reasonable assurance for all indicators and we believe it provides an appropriate basis for our conclusions.

Our Findings

Apex verified the following indicators for Apple's Fiscal Year 2019 reporting period (September 30, 2018 through September 28, 2019):

Parameter	Quantity	Units	Boundary/ Protocol
Clean Energy Use	5.71	Million megawatt hours (mMWh)	Apple suppliers / Apple Internal Protocol
Avoided GHG Emissions	4.39	Million metric tons of carbon dioxide equivalent (mMtCO ₂ e)	Apple suppliers / Apple Internal Protocol
Operational Capacity	2,713	Megawatts (MWac)	Apple suppliers / Apple Internal Protocol

Our Conclusion

Based on the assurance process and procedures conducted, we conclude that:

- The Clean Energy Use, Avoided GHG Emissions, and Operational Capacity assertions shown above are materially correct and are a fair representation of the data and information; and
- Apple has established appropriate systems for the collection, aggregation and analysis of relevant environmental information, and has implemented underlying internal assurance practices that provide a reasonable degree of confidence that such information is complete and accurate.

Statement of independence, integrity and competence

Apex has implemented a Code of Ethics across the business to maintain high ethical standards among staff in their day to day business activities. We are particularly vigilant in the prevention of conflicts of interest.

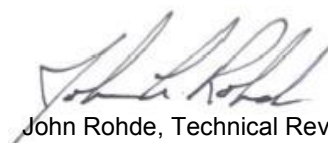
No member of the assurance team has a business relationship with Apple, its Directors or Managers beyond that required of this assignment. We have conducted this verification independently, and there has been no conflict of interest.

The assurance team has extensive experience in conducting verification and assurance over environmental, social, ethical and health and safety information, systems and processes, has over 30 years combined experience in this field and an excellent understanding of Apex standard methodology for the Assurance of Sustainability Reports.

Attestation:



Trevor A. Donaghu, Lead Assuror
Program Manager
Sustainability and Climate Change Services



John Rohde, Technical Reviewer
Practice Lead
Sustainability and Climate Change Services

March 25, 2020



Review Statement

Comprehensive Fiber Footprint

Fraunhofer IZM reviewed Apple's comprehensive fiber footprint data related to corporate fiber usage from products, corporate, and retail operations in fiscal year 2019.

1 Summary

This review checks transparency of data and calculations, appropriateness of supporting product and packaging related data and assumptions, and overall plausibility of the calculated corporate annual fiber footprint of Apple products shipped in fiscal year 2019 and of corporate and retail operations in the same period.

As there is no standardised method available for calculating a product or company fiber footprint Apple defined a methodology for internal use. The scope of the Fiber Footprint includes Apple's corporate fiber usage from products, corporate, and retail operations. The fiber footprint tracks the total amount of wood, bamboo, and bagasse fiber, both virgin and recycled, that Apple uses in packaging, and other paper products. Apple obtains and analyses supplier-specific data for each product line and sums up these figures for the entire company using sell-in numbers. The output is a total fiber footprint.

The review of the corporate annual fiber footprint has considered the following criteria:

- The system boundaries are clearly defined
- Assumptions and estimations made are appropriate
- Use of supplier data is appropriate and methodologies used are adequately disclosed

Data reported by Apple is as follows:



2019	Total Fiber	Virgin Fiber	Recycled Fiber
Packaging Fiber	173,500	63,000	110,500
Retail Bag Fiber	1,500	500	1,000
Corporate Fiber	1,500	500	1,000
Total	176,500	64,000	112,500
	[metric tons fiber]	[metric tons fiber]	[metric tons fiber]

All results and figures reviewed for fiscal year 2019 are plausible.

2 Reviewed Data and Findings

As part of this review Apple disclosed following data to Fraunhofer IZM:

- Calculation methodology for the corporate fiber footprint
- Sales data for FY2019, including accessories
- Aggregated fiber data for all products and the total corporate fiber footprint for the fiscal year 2019

The methodology paper (Fiber Footprint at Apple - Methodology Description - V1.1) provided by Apple and reviewed in 2017, is considered a sound and appropriate guidance for determining the company fiber footprint. Where appropriate, this approach follows methodological principles applied for state-of-the-art Life Cycle Assessments.

This review comprises a check of packaging fiber data for selected products (iPhone XR, iPhone XS Max, AirPods with wireless case).

Plausibility of some data has been questioned and discussed with Apple in detail. Corrections were made accordingly. This review was done remotely. All questions raised in the course of the review were answered by Apple.



Based on the process and procedures conducted, there is no evidence that the corporate fiber footprint is not materially correct and is not a fair representation of fiber data and information.

Berlin, April 18, 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Proske".

- Marina Proske -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

A handwritten signature in black ink, appearing to read "K. Schischke".

- Karsten Schischke -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

Reviewer Credentials and Qualification

Marina Proske: Experience and background in the field of Life Cycle Assessments include

- Life Cycle Assessment course and exam as part of the Environmental Engineering studies (Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz, Technische Universität Berlin, 2009)
- Critical Reviews of LCA studies incl. water, fiber and plastic footprints since 2012 for 2 industry clients and of the EPEAT Environmental Benefits Calculator
- Life Cycle Assessment of a modular smartphone (Fairphone 2)
- Studies on the environmental assessment and carbon footprint of ICT
- Studies on material and lifetime aspects within the MEERp methodology

Further updated information at: <https://de.linkedin.com/in/marina-proske-74347164/en>

Karsten Schischke: Experience and background in the field of Life Cycle Assessments include

- Life Cycle Assessment course and exam as part of the Environmental Engineering studies (Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz, Technische Universität Berlin, 1999)
- More than 100 Critical Reviews of LCA studies since 2005 (batteries, displays, mobile devices, networked ICT equipment, home automation devices, servers, desktop computers) for 5 different industry clients and of the EPEAT Environmental Benefits Calculator
- Coordination of and contribution to compilation of more than 100 ELCD datasets (available at www.lca2go.eu; product groups: hard disk drives, semiconductors, printed circuit boards, photovoltaics)
- Environmental Lifecycle Assessments following the MEEuP / MEERp methodology in several Ecodesign Product Group Studies under the European Ecodesign Directive since 2007 (external power supplies, complex set-top boxes, machine tools, welding equipment)
- Various environmental gate-to-gate assessments in research projects since 2000 (wafer bumping, printed circuit board manufacturing)

Further updated information at: www.linkedin.com/in/karsten-schischke



Review Statement

Corporate Packaging Plastic Footprint

Fraunhofer IZM reviewed Apple's corporate packaging plastic footprint data related to corporate packaging plastic usage from products and retail operations in fiscal year 2019.

1 Summary

This review checks transparency of data and calculations, appropriateness of supporting product and packaging related data and assumptions, and overall plausibility of the calculated corporate annual packaging plastic footprint of Apple products shipped in fiscal year 2019 and of retail operations in the same period.

As there is no standardised method available for calculating a packaging plastic footprint Apple defined a methodology for internal use. The scope of the plastic packaging footprint includes Apple's corporate packaging plastic usage from products and retail operations. The packaging plastic footprint tracks the total amount of plastic, adhesives, and ink, that Apple uses in packaging. Apple obtains and analyses supplier-specific data for each product line and sums up these figures for the entire company using sell-in numbers. The output is a total packaging plastic footprint.

The review of the corporate annual packaging plastic footprint has considered the following criteria:

- The system boundaries are clearly defined
- Assumptions and estimations made are appropriate
- Use of supplier data is appropriate and methodologies used are adequately disclosed

Data reported by Apple is as follows:

	Total Plastic	Packaging Plastic	Retail Bags
2019	16,000	15,500	500
	[metric tons plastic]	[metric tons plastic]	[metric tons plastic]



The main drivers for the plastic packaging footprint are adhesives, OPP (oriented polypropylene) and HIPS (high-impact polystyrene).

All results and figures reviewed for fiscal year 2019 are plausible.

2 Reviewed Data and Findings

As part of this review Apple disclosed following data to Fraunhofer IZM:

- Calculation methodology for the corporate packaging plastic footprint
- Sales data for FY2019, including accessories
- Selected product and supplier specific data on packaging materials and production yields
- Aggregated packaging plastic data for all products and the total corporate packaging plastic footprint for the fiscal year 2019

The methodology paper provided by Apple (Packaging Plastic Footprint at Apple – Methodology Description – V1.0) in 2018, is considered a sound and appropriate guidance for determining the company packaging plastic. Where appropriate, this approach follows methodological principles applied for state-of-the-art Life Cycle Assessments.

This review comprises a check of packaging plastic data for selected products (iPhone XR, iPhone XS Max, AirPods with wireless case).

Plausibility of some data has been questioned and discussed with Apple in detail. Corrections were made accordingly. Similarly, scope for the packaging plastic and fibre footprint have been discussed.

This review was done remotely. All questions raised in the course of the review were answered by Apple and related evidence was provided where needed.



Based on the process and procedures conducted, there is no evidence that the corporate packaging plastic footprint is not materially correct and is not a fair representation of plastic data and information. The excellent analysis meets the principles of good scientific practice.

Berlin, April 18, 2020

- Marina Proske -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

- Karsten Schischke -
Fraunhofer IZM
Dept. Environmental and
Reliability Engineering

Reviewer Credentials and Qualification

Marina Proske: Experience and background in the field of Life Cycle Assessments include

- Life Cycle Assessment course and exam as part of the Environmental Engineering studies (Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz, Technische Universität Berlin, 2009)
- Critical Reviews of LCA studies incl. water, fiber and plastic footprints since 2012 for 2 industry clients and of the EPEAT Environmental Benefits Calculator
- Life Cycle Assessment of a modular smartphone (Fairphone 2)
- Studies on the environmental assessment and carbon footprint of ICT
- Studies on material and lifetime aspects within the MEERp methodology

Further updated information at: <https://de.linkedin.com/in/marina-proske-74347164/en>

Karsten Schischke: Experience and background in the field of Life Cycle Assessments include

- Life Cycle Assessment course and exam as part of the Environmental Engineering studies (Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz, Technische Universität Berlin, 1999)
- More than 100 Critical Reviews of LCA studies since 2005 (batteries, displays, mobile devices, networked ICT equipment, home automation devices, servers, desktop computers) for 5 different industry clients and of the EPEAT Environmental Benefits Calculator
- Coordination of and contribution to compilation of more than 100 ELCD datasets (available at www.lca2go.eu; product groups: hard disk drives, semiconductors, printed circuit boards, photovoltaics)
- Environmental Lifecycle Assessments following the MEEuP / MEERp methodology in several Ecodesign Product Group Studies under the European Ecodesign Directive since 2007 (external power supplies, complex set-top boxes, machine tools, welding equipment)
- Various environmental gate-to-gate assessments in research projects since 2000 (wafer bumping, printed circuit board manufacturing)

Further updated information at: www.linkedin.com/in/karsten-schischke

附录 D

环境健康与安全政策 声明

使命宣言

Apple Inc. 致力于保护我们的员工、顾客以及我们业务所及的全球社区的环境、健康和安全。

我们深知, 通过将健全的环境、健康与安全管理实践融入业务的方方面面, 我们不仅可以为用户带来技术创新的产品和服务, 还能保护和优化资源, 造福后代。

Apple 倾尽全力, 不断改进自己的环境、健康与安全管理制度, 并提高产品、流程和服务的环境质量。

指导原则

达到或高于所有适用的环境、健康与安全要求。我们会监督日常的绩效考评结果, 并定期开展管理评审, 以此评估我们在环境健康与安全方面的绩效表现。

在法律法规覆盖不足的方面, 我们会按照自己的标准来保护环境及人身健康。

支持并促进健全的科学性原则和财务上负责任的公共政策, 提高环境质量、健康状况和安全指数。

倡导我们的承包商和供应商遵循审慎的环境、健康与安全原则, 并在充分考虑这些因素的基础上开展实践工作。

向 Apple 员工和各利益相关方传达有关环境、健康与安全的政策和计划。

合理设计、管理和运营我们的场所设施, 使其能最大限度地保证安全性, 同时提高能源和水资源利用效率, 保护环境。

努力创造使用安全的产品, 节约能源和资源, 并在整个产品生命周期的设计、制造、使用和报废管理等各个阶段防止污染。

确保所有员工都了解他们在履行和维护 Apple 环境、健康与安全管理制度和政策方面的角色和责任。

Luca Maestri

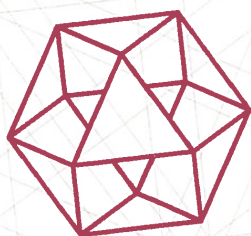
Apple 高级副总裁兼 CFO

2020 年 1 月

附录 E

ISO 14001 认证

Apple 于爱尔兰科克运营的所有制造场所设施均已获得 ISO 14001 认证。



NSAI

Certificate of Registration of Environmental Management System to I.S. EN ISO 14001:2015

Apple Operations Europe

Hollyhill Industrial Estate
Hollyhill
Cork

NSAI certifies that the aforementioned company has been assessed and deemed to comply with the provisions of the standard referred to above in respect of:-

The management of all EMEA operational activities related to manufacturing, sales, delivery and after sales support for direct retail and channel customers.

Approved by:
Fergal O'Byrne
Head - Business Excellence, NSAI



Registration Number: 14.0202
Original Registration: 20 March 2001
Last amended on: 11 July 2018
Valid from: 11 July 2018
Remains valid to: 10 July 2021

This certificate remains valid on condition that the Approved Environmental Management System is maintained in an adequate and efficacious manner. NSAI is a partner of IQNet - the international certification network (www.iqnet-certification.com)



All valid certifications are listed on NSAI's website - www.nsa.ie. The continued validity of this certificate may be verified under "Certified Company Search"



NSAI (National Standards Authority of Ireland), 1 Swift Square, Northwood, Santry, Dublin 9, Ireland T +353 1 807 3800 E: info@nsai.ie www.nsa.ie

CERT-161 FOBY: 14001 2015 INAB (1)



CERTIFICATE

NSAI has issued an IQNet recognised certificate that the organisation:

Apple Operations Europe

Hollyhill Industrial Estate
Hollyhill
Cork

has implemented and maintains a

Environmental Management System

for the following scope:

The management of all EMEA operational activities related to manufacturing, sales, delivery and after sales support for direct retail and channel customers.

which fulfils the requirements of the following standard:

I.S. EN ISO 14001:2015

Issued on: 11 July 2018
First issued on: 20 March 2001
Expires on: 10 July 2021

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: IE-14.0202



Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Fergal O'Byrne
Head - Business Excellence, NSAI



IQNet Partners:
AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifointi Oy Finland INTECO Costa Rica IRAM Argentina IQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland NYCE-SIGE Mexico PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

CERT-067: IQNet NSAI A4 (9)

关于本报告

本报告每年 4 月发布一次, 除非另有说明, 其所涵盖的内容为 2019 财年的活动。本报告阐述了 Apple 场所设施 (办公室、数据中心和零售店) 的环境影响和活动, 以及我们产品的生命周期影响, 包括制造、运输、使用和报废处理等各个阶段。

如需就本报告提出反馈意见, 请联系
environment-report@apple.com

附注

1. 触感引擎使用的稀土元素占这些设备所用总量的 24% 至 28% 之间。
2. 电源适配器能效：测试能效时，将电源适配器搭配随附充电线使用，并分别采用 100%、75%、50% 和 25% 的额定输出电流。
3. 符合条件的产品是指拥有 ENERGY STAR 认证的产品类别中的制品。
4. 基于 Mac、iPad、iPhone、Apple Watch、Apple TV、HomePod、AirPods 和 Beats 产品的销量加权平均数。
5. 符合条件的产品是指已注册 EPEAT 的产品类别中的制品，包括台式电脑、笔记本电脑、电脑显示器和手机。
6. 美国国家环境保护局全球温室气体排放数据：
www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data
7. 美国 EPA 温室气体当量计算公式：
www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator
8. 温室气体当量采用美国 EPA 温室气体当量计算公式计算得出：
www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator
9. 含氟温室气体减排策略遵循的国际标准和行业标准包括政府间气候变化专门委员会评估报告、美国国家环境保护局 (EPA) 温室气体报告项目 (GHGRP)、IEEE 1680.1 标准，以及 UL 110 标准。
10. 这些供应商总装工厂经第三方认证，符合 UL LLC 的废弃物零填埋标准 (UL 2799 标准)。UL 要求，至少有 90% 的废弃物转化是凭借“通过垃圾厂进行能量回收处理”以外的方式完成的，方可获得废弃物零填埋认证 (银级认证需达 90% 至 94%，金级需达 95% 至 99%，白金级需达 100%)。
11. 对于那些只能利用再生来源制成的材料，我们不会要求额外的验证。
12. Apple 的《[可持续纤维规范](#)》(PDF) 中定义了木纤维的负责任采购。我们所指的木纤维包括竹子。
13. 按重量计算，美国地区的零售包装有 90% 基于纤维材质。
14. 基于预期的等量森林保护项目木纤维产出，以及 Apple 产品包装所需的原木纤维用量。为确定 Apple 各项目的产量，我们与合作伙伴共事，来了解这些生态森林的生产潜力。该项森林管理计划要求实现或坚守认证所限制的采伐量，以维持可持续开发水平。我们利用这些潜在采伐量，来估算这些森林的可持续生产能力。
15. 基于 App Store 2020 年 1 月 27 日的数据统计。
16. 总量不包括 2018 年或 2019 年产生的拆建废弃物及电子废弃物。
17. 转化率不包括 2018 年或 2019 年产生的拆建废弃物及电子废弃物。
18. 假设垃圾车平均载货量为 13 吨/车：
<https://www.scdhec.gov/environment/land-and-waste-landfills/how-landfills-work>
19. 这些供应商总装工厂经第三方认证，符合 UL LLC 的废弃物零填埋标准 (UL 2799 标准)。UL 要求，至少有 90% 的废弃物转化是凭借“通过垃圾厂进行能量回收处理”以外的方式完成的，方可获得废弃物零填埋认证 (银级认证需达 90% 至 94%，金级需达 95% 至 99%，白金级需达 100%)。
20. 除印度、泰国和韩国的交流电源线外，Apple 产品均不含聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐。在上述国家，仍有待当地政府核准我们的聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐替用品使用许可。虽然 Apple 的溴化阻燃剂 (BFR) 淘汰计划涵盖了大部分产品和组件，但 Beddit 产品和某些较旧的 Apple 产品设计可能并非完全不含溴化阻燃剂 (BFR) 和聚氯乙烯 (PVC)。Apple 产品符合欧盟指令 2011/65/EU 及其修订指令，包括关于使用铅的豁免条款。Apple 正努力在技术允许的范围内逐步淘汰这些豁免物质的使用。
21. 除印度、泰国和韩国的交流电源线外，Apple 产品均不含聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐。在上述国家，仍有待当地政府核准我们的聚氯乙烯 (PVC) 和邻苯二甲酸盐替用品使用许可。
22. 虽然 Apple 的溴化阻燃剂 (BFR) 淘汰计划涵盖了大部分产品和组件，但 Beddit 产品和某些较旧的 Apple 产品设计可能并非完全不含溴化阻燃剂 (BFR) 和聚氯乙烯 (PVC)。
23. Apple 产品符合欧盟指令 2011/65/EU 及其修订指令，包括关于使用铅的豁免条款。Apple 正努力在技术允许的范围内逐步淘汰这些豁免物质的使用。
24. 一些半导体器件中含有微量的砷。

© 2020 Apple Inc. 保留所有权利。Apple、Apple 标志是 Apple Inc. 在美国和其他国家/地区的注册商标。Beats 是 Beats Electronics, LLC. 在美国和其他国家/地区注册的商标。IOS 是 Cisco 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标，并已授权使用。ENERGY STAR 和 ENERGY STAR 标志是美国国家环境保护局拥有的注册商标。这里提及的其他产品和公司名称可能是其相应公司的商标。