



绿色环保：实现智能手机可持续发展

延长手机寿命有助于减少智能手机的环境影响，
但智能手机供应商能否找到其他收入来源？

德 勤全球预测，作为全球最受欢迎的消费电子设备，智能手机有望在2022年迎来45亿用户¹，产生的二氧化碳当量达到1.46亿吨²，不足2021年全球二氧化碳总当量340亿吨的0.5%，但为了减排也值得努力。³

据预测，2022年二氧化碳总当量的83%将来自14亿台新智能手机的生产、运输和首年使用，⁴其他31亿台智能手机产生的使用相关排放量将增加11%，其余则来自翻新现有智能手机（4%）以及手机寿命终期相关流程，⁵包括回收利用。⁶

高排放量的手机生产流程

新的智能手机在首年使用期间平均会产生85千克的排放量，其中95%来自生产流程，包括原材料提取和运输，而具体排放的二氧化碳当量则取决于多个因素，涉及：

- **可回收材料的使用量。**⁷材料回收利用意味着减少高碳排放的采矿作业。锡可以回收用于电路板、钴用于电池以及铝用于外壳。⁸目前，借助现有技术可以实现稀土元素再利用，这些元素是扬声器和致动器组件的重要部分。由于体积小，从这些组件中提取稀土元素近几年一直被认为不具备商业化可行性。⁹
- **生产商设施的节能效果。**智能手机所用的集成电路生产消耗大量能源。例如，一家半导体生产厂的运营成本中，高达30%来自维持恒温恒湿环境所需的能源。¹⁰
- **生产生态系统对可再生能源的依赖程度。**这涉及自有设施以及供应商将生产外包出去的第三方。供应商需要说服和帮助他们的外包供应链转向使用可再生能源来源，例如风能、太阳能和水能。¹¹

生产完成后，一台智能手机将在其使用期内平均产生8千克的使用排放量，主要排放是在第二年至第五年期间。¹²最后，这台智能手机在寿命终期产生的二氧化碳当量部分取决于其组件被重复使用的难易程度。¹³

由于生产流程中产生的碳排放几乎占了一台智能手机的所有碳足迹，因此延长手机预期寿命是减少智能手机碳足迹的最重要方式。¹⁴可能还有很多智能手机仍在使用中，能改变的是延长每台智能手机的使用时间，无论其整个生命周期经历了多少位机主。

即使把翻修和运输一台二手手机产生的二氧化碳当量考虑在内，通过原机主或更多人使用来延长手机使用时间也能带来明显益处。

一些趋势表明，智能手机或将在中期内延长寿命：

智能手机机身更坚硬，降低了意外置换手机的需求。屏幕碎裂和进水一直都是手机报废的常见原因。但目前屏幕能够承受多次短距离掉落，而屏幕韧性也是一大独特优势。¹⁵旗舰型号的智能手机售价更高，也意味着质量更优，防水功能每年也在不断提高。最新款的旗舰手机浸没在6米深的水里半小时后，仍能保持完好无损。¹⁶

为智能手机提供的软件支持时间延长。供应商维持软件支持的时间对手机的转售价值影响巨大，因为一台没用的手机不太可能再次出售。为了让老旧手机继续保持良好的运行，智能手机供应商为每台手机创建或者购买特定版本的操作系统。操作系统更新包括设计变更，让现有手机看起来依旧如新，代码更新也可以让现有流程更顺畅且消耗更少能源。供应商也需要提供定期的安全升级更新以修复漏洞。截至2022年初，为指定智能手机的操作系统提供此类支持的时间在3至5年左右，具体时长取决于供应商。但根据我们的预测，到2025年，迫于竞争压力，供应商将为大多数旗舰型号手机普遍提供5年支持。¹⁷在欧盟，所有智能手机供应商从2023年起必须提供5年的安全升级更新。¹⁸

消费者持有手机的时间更长。发达市场中，智能手机的平均持有时间稳定延长。图1显示，2016年至2021年期间，表示其智能手机为过去18个月内购买的受访者比例有所下降（2021年市场趋势逆转，原因在于新冠疫情导致设备花销增加，从而不得不减少服务消费）。同一时期的相同市场上，在过去3.5年内购买智能手机的比例平均翻了一番，从5%增至10%。¹⁹

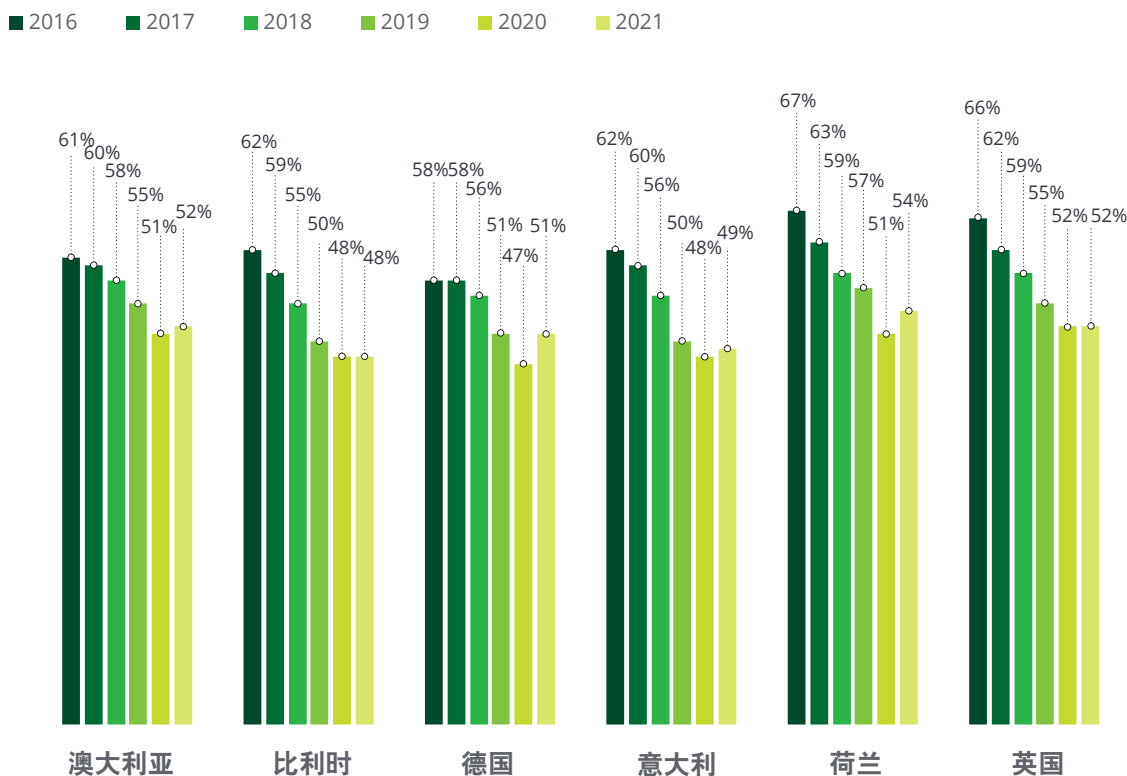
旗舰手机目前售价普遍为1,000美元以上。新设备的高价格能够有效推动智能手机持有时间的延长，过去往往需要两年付清款项，现在需要三年。2017年，千美元智能手机的理念受到质疑，但仅在一年之后，这个价位在旗舰手机中非常普遍，大多数供应商提供多款千美元以上的智能手机。²⁰

全球翻新机和二手手机市场持续发展。手机的名义转售价值越高，则越有可能被卖出。一台千美元的手机使用首年后保持一半的价值，因此对于每年

都置换高端手机的少数智能手机用户，他们非常愿意进行手机买卖²¹。企业也愿意翻新手机，因为一台使用一年的翻新机零售价能达到新机的80%。一台使用四年的高端手机无法在富裕市场售出，但在新兴市场存在巨大需求。高端手机也具备更强的防水和防尘功能，采用的玻璃质量优于低端手机。²²事实上，翻新智能手机市场有望在2024年以11.2%的年增长率发展，市场规模为650亿美元，手机数量达到3.52亿台。²³

图1

表示其智能手机为过去18个月内购买的受访者比例，2016年至2021年



资料来源：《德勤数字消费者趋势报告》，2016年5月-6月、2017年5月-6月、2018年6月、2019年5月-6月、2020年5月、2021年6月-7月、2021年6月-8月

小结

智能手机寿命的延长将重塑智能手机行业创造收入和利润的方式。

智能手机供应商可以通过提供高价手机平衡销量下降，也可以向消费者收取额外的环保相关费用，这些消费者更喜欢采用可持续方式的供应商。然而，供应商也应考虑如何创造手机销售以外的收入来源，包括：

- 媒体服务和应用商店
- 线上存储，存储需求将随着照片和视频增多稳步上升
- 销售配套硬件，每个硬件的排放量低于智能手机（例如，蓝牙耳机销售将在2022年增长35%）²⁴
- 智能手机购买或租用相关的保费佣金²⁵和金融产品

未来，购买智能手机的用户会根据供应商的环保信誉购买手机，但短期内不太可能出现这种情况。德勤在2021年年中开展的多国研究表明，在调研的13个国家中，有10个国家的消费者认为使用回收材料是他们在挑选智能手机时最不重要的因素。²⁶

手机运营商长期通过将智能手机和新的多年合约捆绑销售创收，而新手机销量降低算是一种惩罚。但移动运营商也可以把翻新手机和合约捆绑起来，以及提供保险等附加服务。此外，许多运营商的大批消费者只支出SIM费用，且仅包括话费，这部分费用和新机销售并不相关。

与其他行业一样，智能手机行业实现脱碳目标通常要求企业改变经商方式。然而，最终的回报将远超出智能手机行业一个行业获得的回报。智能手机行业采取的措施将影响其他类别的设备减排。运用回收材料等降低智能手机排放的创新也可供同一供应商用于其他设备，例如产品组合里的平板电脑。降低能耗延长智能手机电池寿命也有助于减少其他设备的能耗，包括笔记本电脑或者智能音箱，这两类设备因为插进壁式插座而历来不需要节能设计。²⁷这些减排总量远大于智能手机产生的排放量，即使情况并非如此，也能积少成多。²⁸

尾注

1. Gartner, "Gartner forecasts global devices installed base to reach 6.2 billion units in 2021," press release, April 1, 2021.
2. We have used a range of publicly available information to arrive at this prediction. For CO2e emissions per device and the split by production, use, transport, end-of-life procession, see: Apple, iPhone 12 product environmental report, October 13, 2020; Huawei, "Product environmental information," accessed October 6, 2021; Google, Pixel 5 product environmental report, accessed October 6, 2021. For 2022 smartphone shipments information, see: International Data Corporation, "Smartphone shipments to grow 5.5% in 2021 driven by strong 5G push and pent-up demand, according to IDC," March 10, 2021; for the 2022 installed base of smartphones, see: Gartner, Gartner, "Gartner forecasts global devices installed base to reach 6.2 billion units in 2021." TMT Predictions 2022 is an independent publication and has not been authorized, sponsored, or otherwise approved by Apple Inc.
3. The global annual average per capita is 4.6 metric tons. Some developed markets have a much greater carbon footprint per capita. For example, the US annual average per capita is 15.5 metric tons: The World Bank, "CO2 emissions (metric tons per capita)," accessed October 6, 2021.
4. International Data Corporation, "Smartphone shipments to grow 5.5% in 2021 driven by strong 5G push and pent-up demand, according to IDC."
5. 这一百分比基于苹果公司iPhone 12的相关数据，参见：Apple, iPhone 12 product environmental report, October 13, 2020. 《2022科技、传媒和电信行业预测》为独立刊物，未经苹果公司授权、赞助或通过其他方式核准。
6. 这些比例来自关于每台设备排放量的公开来源，由于排放量因智能手机型号不同，因此我们利用供应商市场份额数据估算各设备用户群的排放量。我们采用以下来源：Apple, iPhone 12 product environmental report; Huawei, "Product environmental information"; Google, Pixel 5 product environmental report. accessed October 6, 2021. 《2022科技、传媒和电信行业预测》为独立刊物，未经苹果公司授权、赞助或通过其他方式核准。
7. 回收利用避开高碳排放流程，例如采矿。Kimberly Botwright and James Pennington, "Will your next phone be made from recycled materials? These 6 tech giants are working on it," World Economic Forum, September 24, 2020.
8. 苹果公司的iPhone 12使用再生金属和稀土元素。三星计划在2025年实现全部手机采用再生金属。Apple, iPhone 12 product environmental report; Samsung Newsroom, "Samsung Electronics announces sustainability vision for mobile: Galaxy for the planet," August 11, 2021.
9. Stephen Nellis, "Apple taps recycled rare earth elements for iPhone parts," Reuters, September 18, 2019; Yu Kun-ha, "3 Korean PEFs take 20% stake in Australian rare earth mining project for US\$250 mil.," Business Korea, July 21, 2021.
10. Srilatha, "Examining the carbon footprint of devices," Microsoft, November 23, 2020; Steve Chen, Apoorv Gautam, and Florian Weig, "Bringing energy efficiency to the fab," McKinsey & Company, accessed October 6, 2021; Shih-Cheng Hu et al., "Energy savings approaches for high-tech manufacturing factories," Case Studies in Thermal Engineering 17, no. 100569 (2020).

11. 苹果公司宣布其100家生产伙伴已使用100%的可再生能源。一旦全部完成，每年将减少1500亿吨的二氧化碳当量。Apple, "Apple powers ahead in new renewable energy solutions with over 110 suppliers," press release, March 31, 2021. 《2022科技、传媒和电信行业预测》为独立刊物，未经苹果公司授权、赞助或以其他方式核准。
12. 德勤预测基于行业数据。
13. 有些供应商设计流程拆除设备，从而让核心材料能够再次用于新的设备中。Apple, "Apple expands global recycling programs," press release, April 18, 2019.
14. There would also be an impact on e-waste, with fewer discarded smartphones ending up partially or wholly in landfills. For more information on e-waste, see: Globalewaste.org, "The global e-waste statistics partnership," accessed October 6, 2021.
15. Sean Hollister, "Corning's new Gorilla Glass Victus could let your phone survive a six-foot drop, plus scratch resistance," Verge, July 23, 2020; Vanessa Hand Orellana, "iPhone 12 drop test: The ceramic shield screen went above and beyond," CNET, March 5, 2021.
16. Adam Ismail and Jordan Palmer, "The best waterproof phones in 2021," Tom's Guide, September 21, 2021; Chris Velazco, "The Engadget guide to the best midrange smartphones," Engadget, June 15, 2020.
17. 谷歌和高通2020年12月宣布达成合作，提供四年支持以改善配置安卓操作系统的智能手机性能，其中大部分基于高通芯片组。Abner Li, "Google, Qualcomm lay the technical groundwork for 4 years of Android updates," 9to5Google, December 16, 2020; 谷歌的Pixel手机承诺提供三年的软件升级更新，时间从该手机上市出售起：Google, "Pixel phone help," accessed October 6, 2021; 苹果公司为部分机型提供至少五年的支持。Karen Haslam, "How long does Apple support iPhones?," Macworld, July 15, 2021;三星为企业版车型提供五年的安全升级更新支持：Samsung Newsroom, "Samsung raises the bar for mobile experience innovation committing to three generations of Android OS upgrades," August 18, 2020.
18. Christian Wölbelt, "EU plans energy label and strict environmental rules for smartphones and tablets," Heise, August 25, 2021.
19. 《德勤数字消费者趋势》和《德勤全球移动消费者调研》，2016年5月-6月、2017年5月-6月、2018年6月、2019年5月-6月、2020年5月、2021年6月-7月、2021年6月-8月。百分比增长是基于澳大利亚、比利时、德国、意大利、荷兰和英国调研结果的平均值。
20. Vlad Savov, "In less than a year, the \$1,000 phone has become entirely normal," Verge, August 21, 2018.
21. 沃达丰英国表示，交易中的手机已有94%转售出去。Alan Lu, "Reducing e-waste: How your old smartphone can be recycled," Vodafone, October 27, 2020.
22. Andrew Heinzman, "Why you don't need an expensive smartphone anymore," Review Geek, January 18, 2021.
23. 根据IDC预测，翻新智能手机市场有望从2020年的2.255亿台增长至2025年的3.516亿台。International Data Corporation, "IDC forecasts worldwide market for used smartphones to reach 351.6 million units with a market value of \$65 billion in 2024," January 7, 2021.
24. Neil Mawston, "Bluetooth headphone revenues to grow 35% in 2022," Strategy Analytics, May 13, 2021.

25. 全球手机保险市场预计在2022年达到295亿美元规模，以2020年的233亿美元为基准值，年均复合增长率达到12.6%。Grand View Research, *Mobile phone insurance market size, share & trends analysis report by coverage, by phone type, by region, and segment forecasts, 2021–2028*, April 2021.
26. 基于德勤2021年进行的跨国数字消费者趋势调研的反馈信息。
27. 笔记本电脑供应商纷纷开始提供基于芯片架构的设备，这些芯片架构具备更高能效，并且曾经只用于智能手机和平板电脑。John Loeffler, "How battery life could be the major mobile computing fight of 2021," TechRadar, December 31, 2020.
28. 还可以通过很多其他方式减少智能手机的排放量。其中的一个方式就是提升电池技术，进而大幅增加电池的充电次数。目前，电池在整个生命周期的充电次数通常为500次，随后性能将会下降。新的电池技术提供更好的性能，保证批发行业顺利转型，但颇具挑战性，例如必须更换数十亿个充电器。还有很多电池技术创新的案列，这就是其中之一。IANS, "New technology to extend battery life in smartphones, electric cars," *Bridge Chronicle*, November 3, 2020.

关于作者

Paul Lee | United Kingdom | paullee@deloitte.co.uk

Paul Lee is a UK partner and the global head of research for the Technology, Media & Telecommunications (TMT) Industry at Deloitte. In addition to running the TMT research team globally, Lee manages the industry research team for Deloitte UK.

Cornelia Calugar-Pop | United Kingdom | ccalugarpop@deloitte.co.uk

Cornelia Calugar-Pop is the lead Technology, Media & Telecommunications researcher at Deloitte UK, where she conducts research and analyzes trends in the TMT space. Her responsibilities include production of regular analyses on topical issues, publication of thought leadership reports, research program management, and internal research support.

Ariane Bucaille | France | abucaille@deloitte.fr

Ariane Bucaille is Deloitte's global Technology, Media & Telecommunications (TMT) industry leader and also leads the TMT practice and the TMT Audit practice in France. She has more than 20 years of experience and is a chartered and certified public accountant.

Suhas Raviprakash | India | sraviprakash@deloitte.com

Suhas Raviprakash is a senior analyst at Deloitte Support Services India Pvt. Ltd. He works on flagship thought leadership reports such as *Digital Consumer Trends* and *TMT Predictions*, focusing his research consumers' digital behavior, tech adoption trends, misinformation, the impact of COVID-19 on the TMT industry, sports, and more.

致谢

The authors would like to thank the following individuals for their contributions to this chapter: **Rafi Addlestone, Mike Barber, Sam Blackie, Neil Clements, Ben Combes, Emmanuel Durou, Sayantani Mazumder, Matt McDermott, Karthik Ramachandran, and Matthew Sinclair.**

关于德勤科技、传媒和电信行业中心

德勤科技、传媒和电信行业 (TMT) 中心专注于研究并发表洞察, 以帮助企业领导者清晰了解其业务选择。在新技术和新趋势背景下, 本中心的研究将协助企业高管简化复杂的业务问题, 并提出明智策略, 提升企业长久竞争优势并赢得商业胜利。本中心将作为值得信赖的顾问, 帮助高管更好地识别风险, 获悉商业回报, 赢取关键机遇, 从而在快速变化的TMT环境中解决棘手挑战。

联系我们

了解有关科技、传媒和电信行业中心的更多信息并获取最新研究和洞察报告, 请访问 www.deloitte.com/us/tmtcenter。

订阅

如您想接收TMT行业电子邮件, 请访问<https://my.deloitte.com/subscriptions.html>, 选择您感兴趣的领域进行订阅。

关注我们

敬请关注 [@DeloitteTMT](https://twitter.com/DeloitteTMT)。

德勤科技、传媒和电信行业汇聚了全球最顶级的行业专家, 组成全球最大的专业团队之一, 协助各类形态和规模的企业在数字化时代蓬勃发展, 成就辉煌。德勤科技、传媒和电信行业专家致力于为企业丰富的定制化服务, 帮助他们顺应变革趋势, 抢占行业先机, 所服务的客户遍布全球, 覆盖全价值链。敬请联系作者或访问www.deloitte.com, 了解更多信息。

Deloitte.

Insights

敬请登陆 www.deloitte.com/insights 订阅德勤洞察最新资讯。



敬请关注 @DeloitteInsight

参与人员

编辑: Junko Kaji, Preetha Devan, Prodyut Ranjan Borah, Rupesh Bhat, Arpan Kumar Saha, Ribhu Ranjan, Emma Downey, Nairita Gangopadhyay, Blythe Hurley, and Aparna Prusty

创意: Jaime Austin, Sylvia Yoon Chang, Govindh Raj, Sanaa Saifi, and Rishwa Amarnath

推广: Maria Martin Cirujano

封面设计: Jaime Austin

关于德勤

Deloitte (“德勤”) 泛指一家或多家德勤有限公司, 以及其全球成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司 (又称“德勤全球”) 及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/about 了解更多信息。

关于本刊物

本通讯中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构 (统称为“德勤组织”) 并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前, 您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何 (明示或暗示) 陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。

CQ-035SC-21

© 2021。欲了解更多信息, 请联系德勤全球。