

# 身份验证：增强智能手机功能的杀手级应用

智能手机不仅支持安全登录应用程序和无感支付，还能用于车辆数字钥匙、门禁和机场安检。人们对安全问题的关注推动身份验证需求井喷，智能手机以尺寸、功率、连接和可信度优势成为终极选择。

2024年，智能手机出货量预计将达到12.6亿部<sup>1</sup>，低于历史峰值15.7亿部<sup>2</sup>。然而，这并不妨碍2024年成为智能手机行业史上最成功的一年，部分原因在于：50亿用户生态价值不断提升，而身份验证将在其中发挥日益重要的作用。

2024年，智能手机身份验证应用范围日益广泛，通过访问网站、消费支付、解锁车辆、出入楼宇等各类应用场景有望实现数以万亿计的使用次数。中期来看，随着更多身份验证应用成为主流，这一数字可望在一年内激增到数十万亿次。如图X所示，2024年智能手机身份验证应用相较其应用远景或仍只是“冰山一角”。

图X：2024年智能手机用于身份验证的次数或达数万亿次，但仍只是其应用远景的“冰山一角”。

应用	智能手机身份验证应用现状	全球潜在市场规模
登录在线账户 (电子邮件、社交媒体、电商平台)	2023年智能手机接收密码多达1.3万亿个 <sup>3</sup>	2023年电子邮件和电商平台用户规模分别达43亿人和26亿人 <sup>4</sup>
解锁和使用汽车	预计2024年售出的6,000万辆汽车中，大部分将搭载数字钥匙 <sup>5</sup> 以代替传统钥匙	全球汽车保有量已达15亿辆 <sup>6</sup>
登机	以手机电子登机牌为主；某大型航空公司鼓励乘客首选电子登机牌 <sup>7</sup>	2019年（新冠疫情前）全球航空客运量已达45亿人次 <sup>8</sup>
进入住宅	以传统钥匙为主	2022年欧盟约有1.98亿个家庭， <sup>9</sup> 2020年美国约有1.27亿个家庭 <sup>10</sup>
航空出行	以实体证件为主	2019年全球航空客运量就达45亿人次 <sup>11</sup>
进入办公室	以实体门卡为主	全球有超过10亿办公室职员 <sup>12</sup>
搭乘公共交通	全球14个国家支持使用手机/手表搭乘公共交通 <sup>13</sup>	仅在39个国家每年就有2,390亿人次出行 <sup>14</sup>
店内支付	在中国，84%的成人使用手机钱包； <sup>15</sup> 在美国，2022年第二季度约6%的店内消费通过手机钱包完成 <sup>16</sup>	美国2023年第二季度零售额（不包括电商）达1.5万亿美元 <sup>17</sup>

# 在线登录身份验证：智能手机成为双因素身份验证与通行密钥之间的纽带

智能手机有望在管理在线登录欺诈方面发挥越来越大的作用。2024年，作为双因素身份验证 (TFA) 流程环节之一，智能手机将主要用于接收多通过短信发送的一次性密码 (OTP)。<sup>18</sup>据估计，2023年通过电信网络发送的此类短信达1.3万亿条，仅网络流量就带来约260亿美元的收入。<sup>19</sup>

智能手机也将越来越多地用于生成通行密钥，作为密码的中期替代方案。以通行密钥进行身份验证，可实现免密登录在线账户。<sup>20</sup>该方法会为每个账户生成一对通行密钥，即一个公钥和一个存储于手机的私钥。用户需要通过密钥匹配完成验证方能登录账户。用户一旦通过惯常采用的手机屏幕解锁方式（如：面容识别、指纹识别、密码或手势）经过验证，私钥即可放行。2024年，通行密钥的使用预计仍将有限；2030年，随着通行密钥取代双因素身份验证，其使用或有所增加。

无论基于何种技术，智能手机身份验证背后的主要动因均为在线账户数量不断增长和数据泄露事件日益频发。鉴于以密码验证访问在线账户存在诸多漏洞，由此所致攻击将带来难以承受的损失。这迫使用户为每个账户创建专用高强度密码，部分企业还要求员工每季度更改一次密码。但人类记忆力相对固定且有限，无法应对不断增长的账户数量和“强”密码记忆要求。<sup>21</sup>

结果就是出现大量弱密码，其中使用率最高的仍属“123456”和“password”。<sup>22</sup>与用户ID配对的密码库往往是黑客攻击的主要目标。2022年，全球约有240亿个密码在暗网流通，相当于全球每三人之中就有一人密码遭黑客破解。<sup>23</sup>2024年，全球数据泄露的潜在成本将超过五万亿美元。<sup>24</sup>此外，密码重复使用成为常态：一项分析发现，64%的人存在多个账户使用同一密码的情况，这意味着一个用户ID与密码组合可能解锁多个账户，从而加剧数据泄露风险<sup>25</sup>。密码用户还容易遭受网络钓鱼攻击，这种攻击旨在诱骗用户与恶意实体共享凭据。据统计，每天发送的网络钓鱼电子邮件高达34亿封。<sup>26</sup>

双因素身份验证和通行密钥可提高安全防护水平，因为除密码和用户ID匹配之外，用户还须提供额外信息。这两种方法几乎可以击退各类Bot自动化攻击和批量网络钓鱼攻击，<sup>27</sup>有效将数据泄露风险降至最低。绝大多数被盗账户未启用多因素身份验证。<sup>28</sup>

双因素身份验证的一次性密码发送可能会产生费用，而通行密钥则不会（除了带宽使用费）；<sup>29</sup>双因素身份验证的按次收费或限制智能手机身份验证使用频次。一项关于通行密钥的调查发现，使用生物识别功能可为每用户减少三分之二的一次性密码短信使用量，每条短信可节省1.9便士（2.4美分）。<sup>30</sup>随着苹果、微软和谷歌于2022年5月联合宣布对无密码登录通用标准的支持，通行密钥应用场景将日益广阔。<sup>31</sup>苹果公司于2022年9月在iOS 16中推出通行密钥功能，<sup>32</sup>谷歌公司则对安卓9.0以上操作系统支持通行密钥。<sup>33</sup>截至2023年9月，越来越多公司支持通行密钥使用，但比例仍旧不高。<sup>34</sup>

# 商业交易身份验证

智能手机身份验证也将日益广泛用于在线交易和店内交易，预计将主要依托生物识别等一系列技术，双因素/多因素身份验证和通行密钥也可能发挥重要作用。

移动电商已占据全球电商市场相当大的份额，但大多数销售额仍来自线下。在美国，2022年假日季几乎近半销售额（47%，约995亿美元）来自移动设备，高于上一年的43%。<sup>35</sup>但截至2023年第二季度，电商销售额仍仅占销售总额的15.4%，同比上升一个百分点。<sup>36</sup>自20世纪90年代中期以来，除2020-2021年这一反常时期外，电商销售额占比一直呈稳步上升趋势。<sup>37</sup>如果这一趋势持续，智能手机将在线上交易中发挥更重要的作用。

就店内交易而言，智能手机应用支付的影响力仍然有限。一项分析显示，2022年第二季度，美国店内消费的每一美元中，仅三美分来自智能手机应用支付。<sup>38</sup>

# 门禁系统身份验证

智能手机还将日益广泛用于楼宇门禁。楼宇门禁读卡器通常采用近场通信（NFC）技术实现与门卡之间的信息交换。首款搭载NFC功能的智能手机于2011年问世，到2024年<sup>39</sup>所有智能手机均有望具备这一功能。届时，智能手机可取代实体门卡。此外，还可使用蓝牙与读卡器进行通信。只要对现有门禁系统进行软硬件升级（复杂程度和成本因公司而异），便可实现与智能手机的配合使用。

采用移动网络智能门禁的企业一直稳步增长。一项针对北美、欧洲、中东和非洲以及亚太地区企业的调查显示，2022年，采用移动网络智能门禁的企业比例从2020年的16%上升至24%，另有42%的企业正计划升级现有门禁系统。<sup>40</sup>

这一转变可为企业节省运营成本、降低风险并减少环境影响。基于智能手机的智能门卡可通过下载手机应用获得，亦支持远程取消。2024年，全球范围内企业预计都将设专门团队负责为员工和访客发放实体门卡和临时卡（应对卡遗失的情况）。采用智能门卡仍需人工监管，而部分人员得以借此从重复性门卡发放工作中解放，转而从事其他工作。

2024年，关于“使用智能手机解锁门禁会否引致风险”这一话题势必引发热议。大多数楼宇使用传统ID卡的原因在于身份直观可见；而在某些公司，员工常将ID卡装在口袋里，公司亦未时常查验。ID卡还可能被盗，如果楼宇安保不严，不法分子就有机会潜入。相比之下，智能手机的生物识别功能可在手机轻触门禁读卡器之前提供先一步验证，与使用手机支付或搭乘地铁的流程一样。此外，ID卡可能会落在家里或其他地方（包括公共场所），但人们因随时随地会用到智能手机往往将其随身携带。

采用移动门禁解决方案对可持续发展具有重大意义。传统楼宇门禁系统要求人员佩戴有自己照片的ID卡，而全球共有34亿工作人员。<sup>41</sup>假设仅半数人员需佩戴ID卡，则需用约20亿条挂绳，一部分可能最终变为垃圾被填埋。此外，各类活动也会发放临时ID卡。巴塞罗那国际会展中心每年接待来宾250万人次；<sup>42</sup>拉斯维加斯会展中心每年接待来宾200万人次。<sup>43</sup>一些展会已经开始使用基于智能手机的数字通行证，比如于巴塞罗那国际会展中心举办的世界移动通信大会（MWC）。此举既省去了制作和会后处理实体证件和挂绳的麻烦，也无需再专门安排人手发放这些物品。<sup>44</sup>

基于智能手机的身份验证还可用于其他各类场景，如自动售货机付款、打印机使用、大学讲座或会议签到等。截至2022年9月，美国已有53所大学已采用智能手机身份验证。<sup>45</sup>

除用于出入商业场所外，智能手机还将日益普遍用于出入私人住宅。亮点之一在于能够向访客发送具有时效性的电子钥匙。<sup>46</sup>

# 出行身份验证

2019年（新冠疫情前）全球航空客运量已达45亿人次。<sup>47</sup>登机前，旅客需要出示登机牌及个人身份证件。现在，通过手机应用获取电子登机牌对于常旅客尤为便捷，既节省打印费用，又能防止丢失。部分航空公司的行李托运凭证也可通过应用程序取得。<sup>48</sup>

此外，出行所需携带的身份证件也在逐步转移到线上。乌克兰率先于2020年推出一款应用程序，用以存放身份证等多种证件。截至2022年12月，近1,850万乌克兰公民（超过40%）已下载该应用程序。<sup>49</sup>在美国，亚利桑那、佐治亚和马里兰州已支持使用数字驾照。<sup>50</sup>由欧盟联合资助的“欧洲公民身份计划”（European National Identity initiative）拟于2024和2025年试点移动驾照等智能手机应用。<sup>51</sup>英国方面，政府计划于2024年推出数字驾照：<sup>52</sup>项目工作自2016年启动，目前仍在进行。<sup>53</sup>

智能手机或还可用于出行预授权，例如提交指纹办理入境签证。未来几年，智能手机有望代替采集该类生物识别数据的专用机器。英国政府已着手评估使用智能手机采集指纹和面部数据<sup>54</sup>的可行性。

向基于智能手机的国家/地区身份认证的转变并非朝夕之功，中长期内却有望带来以下影响：随着人们对高价值资产（如价值十万美元的汽车、百万美元的住宅和千万美元的办公楼宇）保护的关注推动身份验证需求井喷，对手机身份验证应用的信任度和熟悉度也将大幅提高。大部分智能手机用户可能已准备好使用手机身份验证功能。德勤英国《2023全球数字消费者趋势调查报告》显示：发达市场约四分之一的受访者希望用手机取代驾照或护照。<sup>55</sup>

## 小结

2024年及未来几十年，智能手机将取代当前数百亿种传统身份验证工具（包括钥匙、密码、驾照、护照、信用卡和现金）并提供更为优越的功能。智能手机的成功不仅在于销量可观，更在于多重价值日益凸显。

在智能手机中添加身份验证功能，与添加其他功能（如小型相机、MP3播放器、闹钟、手持式GPS导航、办公电话和旅游指南）别无二致。

但身份验证远比播放音乐、自拍或设置闹钟等更具价值。智能手机身份验证可加快流程、提升安全性、降低成本，对商业发展、企业安全和边境管控至关重要。

现代社会离不开钥匙、护照和付款等，但这些并非一定要以实物形式呈现，以手机软件功能的形式出现将带来更加便捷高效的体验。

随着社会转向采用智能手机身份验证，须设法避免用户因无法使用该功能而陷入困境。变革往往不易，但事在人为。

鉴于智能手机应用前景日益广阔，其卓越地位有望进一步巩固。关于“智能手机何时将被取代”的热议或会淡化（但不会消失）。

---

## 作者

**Paul Lee**  
United Kingdom

**Kevin Westcott**  
United States

**Ben Stanton**  
United Kingdom

**Ariane Bucaille**  
France

---

## 尾注

1. IDC, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS50441423>
2. Counterpoint Research, <https://www.counterpointresearch.com/global-smartphone-shipments-2023-hit-decade-low/>
3. Juniper Research, <https://www.juniperresearch.com/researchstore/operators-providers/mobile-authentication-research-report>
4. Adobe, <https://business.adobe.com/blog/basics/2023-ecommerce-statistics>
5. Kelley Blue Book, <https://www.kbb.com/car-advice/vehicles-using-digital-keys/>
6. Hedges & Company, <https://hedgescompany.com/blog/2021/06/how-many-cars-are-there-in-the-world/>
7. Emirates, <https://www.emirates.com/media-centre/emirates-goes-digital-phases-out-paper-boarding-passes-for-flights-departing-dubai/>
8. ICAO, <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx#:~:text=The%204.5%20billion%20scheduled%20passengers,some%2090%20million%20in%202040.&text=The%20world%27s%20major%20manufacturers%20delivered,822%20new%20aircraft%20net%20orders.>
9. Eurostat, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Household\\_composition\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Household_composition_statistics)
10. Pew Research, <https://www.pewresearch.org/short-reads/2021/10/12/u-s-household-growth-over-last-decade-was-the-lowest-ever-recorded/#:~:text=Growth%20in%20the%20number%20of,counted%20in%20the%202010%20census.>
11. ICAO, <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx#:~:text=The%204.5%20billion%20scheduled%20passengers,some%2090%20million%20in%202040.&text=The%20world%27s%20major%20manufacturers%20delivered,822%20new%20aircraft%20net%20orders.>
12. The total workforce is over 3 billion, The World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>
13. Apple, <https://support.apple.com/en-gb/HT207957>
14. UITP, <https://www.uitp.org/data/#>
15. GlobalData, <https://www.electronicpaymentsinternational.com/news/mobile-wallets-most-preferred-payment-method-china/>
16. PYMNTS.COM, <https://content.pymnts.com/wp-content/uploads/2022/07/PYMNTS-Mobile-Wallet-Adoption-August-2022.pdf>

17. US Census: Quarterly E-Commerce Sales, 2nd Quarter 2023, Table 1, [https://www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec\\_current.pdf](https://www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec_current.pdf)
18. Zippia, <https://www.zippia.com/advice/mfa-statistics/>
19. Juniper Research, <https://www.juniperresearch.com/researchstore/operators-providers/mobile-authentication-research-report>
20. Wirecutter, New York Times, <https://www.nytimes.com/wirecutter/blog/what-are-passkeys-and-how-they-can-replace-passwords/>; Apple Support, <https://support.apple.com/en-gb/guide/iphone/iphf538ea8d0/ios#:~:text=A%20passkey%20is%20a%20cryptographic,or%20app%20you%27re%20using>
21. Passwords usage and human memory limitations: a survey across age and educational background: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3515440/>
22. NordPass, <https://nordpass.com/blog/are-we-still-lazy-with-passwords/>
23. Norton, <https://us.norton.com/blog/privacy/password-statistics>
24. United Nations, <https://www.un.org/en/desa/internet-user-numbers-swell-due-pandemic-un-forum-discusses-measures-improve-safety-cyberspace>
25. Annual Identity Exposure Report 2022, SpyCloud, <https://engage.spycloud.com/rs/713-WIP-737/images/spycloud-report-2022-annual-identity-exposure-report.pdf>
26. Email Fraud Landscape Spring 2021, <https://www.valimail.com/blog/email-fraud-spring-2021/>
27. Is Multifactor Authentication Less Effective Than It Used to Be?, Slate, <https://slate.com/technology/2022/02/google-multifactor-authentication-effective-research.html>
28. Microsoft: 99.9% of compromised accounts did not use multi-factor authentication, ZDNET, <https://www.zdnet.com/article/microsoft-99-9-of-compromised-accounts-did-not-use-multi-factor-authentication/>
29. What is SMS 2FA?, Rubion, <https://rublon.com/blog/what-is-sms-2fa/>
30. National Health Service uses FIDO Authentication for Enhanced Login, FIDO Alliance, <https://fidoalliance.org/national-health-service-uses-fido-authentication-for-enhanced-login/>
31. Apple, Google and Microsoft Commit to Expanded Support for FIDO Standard to Accelerate Availability of Passwordless Sign-Ins, FIDO Alliance, <https://fidoalliance.org/apple-google-and-microsoft-commit-to-expanded-support-for-fido-standard-to-accelerate-availability-of-passwordless-sign-ins/>
32. Apple Support, <https://support.apple.com/en-gb/guide/iphone/iphf538ea8d0/ios> ; <https://support.apple.com/en-gb/guide/mac-help/mchl4af65d1a/mac>
33. Google Chrome Help, <https://support.google.com/chrome/answer/13168025?hl=en-GB&co=GENIE.Platform%3DAndroid#:~:text=Store%20passkeys%20on%20an%20Android,synced%20between%20your%20Android%20devices.>

34. Passkeys Directory, <https://passkeys.directory>
35. Adobe, <https://news.adobe.com/news/news-details/2023/Media-Alert-Adobe-Holiday-Shopping-Season-Drove-a-Record-211.7-Billion-for-E-commerce/default.aspx>
36. United States Census Bureau, [https://www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec\\_current.pdf](https://www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec_current.pdf)
37. Back to the trend line? Benedict Evans, <https://www.ben-evans.com/benedictevans/2022/7/28/ways-to-think-about-e-commerce-penetration>
38. Apple Pay Has 48% Share of Mobile Wallets Yet Only Tiny Sliver of Total Retail Payments, Pymnts, <https://www.pymnts.com/mobile-wallets/2022/apple-has-dominant-48-share-of-mobile-wallets-but-only-tiny-slice-of-total-retail-payments/>
39. GSM Arena, Nokia 6131 NFC, [https://www.gsmarena.com/nokia\\_6131\\_nfc-10011.php](https://www.gsmarena.com/nokia_6131_nfc-10011.php)
40. A guide to mobile access control systems, IFSEC Insider, <https://www.ifsecglobal.com/access-control/a-guide-to-mobile-access-control-systems/#:~:text=Mobile%20access%20control%20is%20a,smartphone%20or%20other%20wearable%20technology>
41. The World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>
42. Fira de Barcelona, <https://www.firabarcelona.com/en/key-facts-and-figures/>
43. Las Vegas Convention and Visitors Authority, <https://www.vegasmeansbusiness.com/meeting-facilities/convention-conference-facilities/las-vegas-convention-center/>
44. MWC Barcelona, <https://www.mwcbarcelona.com/virtual-assistance/va-registration-digital-badge>
45. All colleges and universities with support for student ID in the Wallet app in 2022, Appleosophy, <https://appleosophy.com/2022/08/22/all-colleges-and-universities-with-support-for-student-id-in-the-wallet-app-in-2022/>
46. Nuki, <https://nuki.io/en/>
47. The World of Air Transport in 2019, ICAO, <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx#:~:text=The%204.5%20billion%20scheduled%20passengers,some%2090%20million%20in%202040.&text=The%20world%27s%20major%20manufacturers%20delivered,822%20new%20aircraft%20net%20orders.>
48. Condé Nast Traveler, <https://www.cntraveler.com/story/emirates-phasing-out-paper-boarding-pass>
49. Ukraine Now, <https://ukraine.ua/invest-trade/digitalization/>
50. Apple Newsroom, <https://www.apple.com/newsroom/2021/09/apple-announces-first-states-to-adopt-drivers-licenses-and-state-ids-in-wallet/>; Apple's digital state ID cards are now available for Maryland residents, The Verge, <https://www.theverge.com/2022/5/26/23142427/apple-wallet-digital-state-id-cards-maryland>

51. Digital Identity Wallet, <https://www.digital-identity-wallet.eu>
  52. RAC, <https://www.rac.co.uk/drive/news/driving-law/digital-driving-licences-will-arrive-before-2024/#:~:text=Digital%20driving%20licences%20will%20be,new%20post%2DEU%20freedoms%27>
  53. UK developing digital driving license, BBC, <https://www.bbc.co.uk/news/technology-36302214>
  54. UK Government, <https://www.gov.uk/government/publications/biometric-self-enrolment-feasibility-trials/biometric-self-enrolment-feasibility-trials#conclusion>
  55. Deloitte Digital Consumer Trends, 2023, <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/digital-consumer-trends.html>
- 

## 致谢

Cover image by: **Manya Kuzemchenko**