



# 防务领域持续高涨，商用航空航天则出现短暂下行

在2018年的强势增长后，2019年全球航空航天及防务行业出现下行趋势。防务领域持续保持高涨，而商用航空航天领域增速则有所放缓。2020年，随着商用航空航天领域从2019年的下行中复苏，航空航天及防务行业整体有望重回增长轨道。

2019年，由于安全威胁持续加剧，各国政府防务预算不断增加，防务领域继续保持增长。随着各国政府持续推进军队现代化建设及结构调整，2020年防务支出预计将增长3-4%，达到约1.9万亿美元。<sup>1</sup>这一增长预计主要受到美国及中国、印度等其他地区防务支出增长的推动。

商用航空航天领域2019年的交付量出现下降，原因在于部分飞机机型面临生产相关的问题。商用飞机累积订单储备亦从2018年约14,700架的峰值减少至2019年8月底的14,000多架，<sup>2</sup>主要是订单取消以及新订单量下跌的结果。但是，随着商用飞机长期需求继续保持强劲，2020年及之后商用航空航天领域有望恢复增长，未来20年飞机产量预计将达到近40,000架。<sup>3</sup>



# 1

## 防务

### 安全担忧持续加剧，军费支出保持增长

由于全球安全问题不断增长，全球各国政府十分重视推进军事现代化，军事装备需求呈现上升趋势。动荡不定且持续复杂的国际安全局势很可能将在未来五年推升全球防务支出，2019至2023年期间预计将以3%的复合年增长率持续增长，至2023年将达到2.1万亿美元。<sup>4</sup> 2020年美国将加大军事力量强化力度，预计将成为防务支出增长的重要推力，而中国、俄罗斯和印度等其他大国亦很可能继续提高防务装备方面的支出。

美国对外军售在全球威胁依然存在的情况下亦保持稳定增长，并很可能继续推动防务领域的强劲表现。2018年，美国对外军售增长高达33%，总额达557亿美元；2019年前九个月的对外军售规模已经达到442亿美元，全年有可能将达到2018年的水平。<sup>5</sup> 美国对外军售的强劲势头持续为美国防务承包商创造大量出口机会。但是，美元的持续走高有可能会提升部分欧洲军备出口国家的价格竞争优势，从而抑制对美国外军售的增长。

在亚洲，印度、中国和日本等主要区域大国防务支出不断升高，预计将推动全球防务领域的增长。而在欧洲，北约组织成员国亦在增加防务预算，以达成防务支出占国内生产总值2%的目标。此外，中东地区地缘政治紧张局势的持续发展也正不断推升对军事装备的强劲需求。

日益上升的全球防务支出将持续为防务承包商及其供应链创造机会。防务业务公司应顺应不断变化的需求趋势，采用高度灵活的生产方式，包括各项数字化技术，以满足持续增长的需求，提高生产效益。例如，实施智慧工厂转型计划可推动工厂利用率和劳动生产率实现10-12%的增长，而无需大量资本投入。<sup>6</sup>



# 2

## 商用航空航天

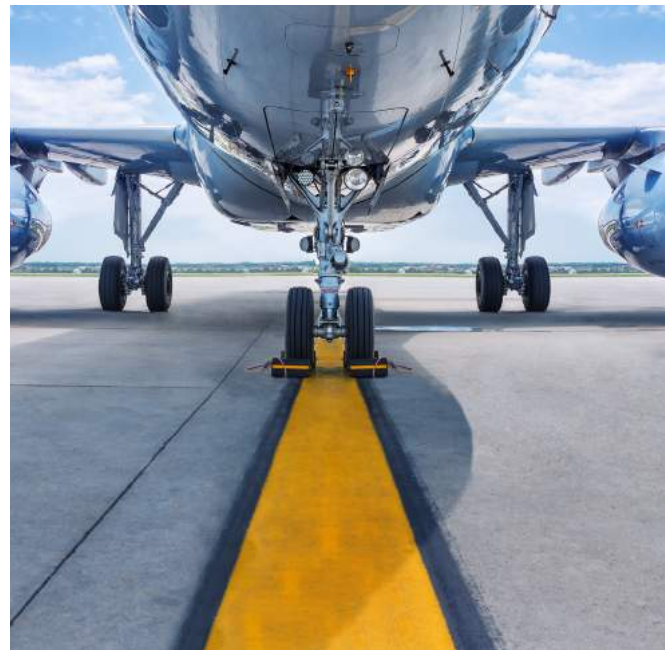
### 商用飞机订单储备从峰值回落，区域喷气式飞机需求高涨

商用飞机订单储备持续高企，直到2019年9月还有约14,000架未交付订单，但相比2018年14,700架的峰值<sup>7</sup>有所下降，原因是订单取消以及新订单量未达预期。<sup>8</sup>飞机制造商一直在突破极限，努力制造出最先进的飞机——低油耗、互联且高度自动化的飞机，然而许多制造商却依然深受生产相关问题的困扰。具体而言，飞机制造商不断致力于提高生产率，同时亦督促供应商增加产量以保证供应，但这一领域正面临部分飞机机型的生产相关挑战。结果导致主要航空公司客户陆续向飞机制造商取消订单和推迟提货。<sup>9</sup>

2019年飞机交付量预计低于2018年，主要原因是部分飞机机型生产率下降。而2020至2021年，随着波音公司宣布推动737 MAX机型于2020年恢复飞行的目标，交付量预计将会回归正轨。<sup>10</sup>此外，中国窄体飞机预计将于2021年开始交付，当前两大飞机巨头<sup>11</sup>可能将从现在起到2021年期间进一步提高生产率，以在C919机型开始交付前竞争中国国内飞机订单需求。因此，2020年商用飞机产量预计将从2019年的1,450架提高至约1,900架。<sup>12</sup>

区域喷气式飞机市场前景依然保持稳健，预测未来20年区域性喷气式飞机需求将达到超过5,000架。<sup>13</sup>主要驱动力预计来自飞机机群的逐渐老化以及亚太、中东和拉美地区的需求增长。过去两年来，区域喷气式飞机市场出现了多次合并，如空客收购庞巴迪C系列客机项目的多数所有权，波音拟收购巴西航空公司的喷气式客机部门，以及三菱重工拟收购庞巴迪CRJ支线客机项目。这些项目的重组可推动供应链及制造业进一步整合，降低生产成本。<sup>14</sup>

由于飞机机队组合不断变化，航空公司降低维护成本的压力持续存在，同时先进创新技术方兴未艾，商用航空航天售后服务市场格局亦在不断发展演化，正为商用飞机价值链创造更大的售后服务市场机遇，包括飞机制造商。随着飞机储备订单不断增加以及生产率持续提高，飞机制造商日益寻求更多合作，探索新的多元化业务条线，专注于扩大售后服务市场营收。例如，2018年波音的服务收入约为170亿美元，其计划在未来五年推动服务收入实现三倍增长，达到500亿美元。<sup>15</sup>





# 3

## 航天

### 航天技术创新迈向现代化

在全球商用航天领域，新兴和现有航天技术及服务均有望持续获得政府与风险投资机构的投资。目前，商用航天市场的收入主要源自制造地球观测和通信卫星以及发射将有效载荷送入轨道的运载火箭。虽然有望出现新的航天技术和服务，但预计大多数将继续处于概念验证阶段，因此在提供广泛商业服务并获得经济回报之前，可能需要额外的资金和研发支持。当前商用航天服务供应商可能会继续评估其商业模式和技术，以迎接市场转型，但在完成新产品和服务验证之前，预计他们不会实施研发之外的重大变革。

2020年可能是航天生态系统发展过程中具有里程碑意义的一年，并将为未来十年初期孕育更重大的改革奠定基础。然而，由于新兴的商用航天领域普遍处于发展的起步阶段，成熟商用航天公司行事保守，预计商业航天领域不太可能在2020年经历重大变革。

航天军事任务现代化和航天能力弹性有望继续获得更多关注。新政府对反卫星武器威胁的支持使对近地空间军事用途的担忧急剧增加。由于反卫星武器的威胁，多国不断加大研发、技术以及商业服务的投入，并改变组织策略以提升太空军事能力。我们已经看到，美国政府将创新和现代化成果应用到新收购的部门，大幅增加政府投资，并设计新的天基作战理念。预计明年这些投资与组织变化趋势仍将继续，而航天军事应用方面，如将非卫星武器送入太空，依然不太可能发生重大变化，同时新航天军事概念的部署也要至少在未来十年后半段才会出现。



# 4

## 并购

### 长期航空航天与防务行业增长驱动因素影响并购活动

2015年以来并购活动一直保持活跃状态，在C5ISR（指挥、控制、通信、计算机、战斗系统、情报、监视和侦察）、商用航空航天MRO（维护、修理和大修）、无人机自动驾驶汽车、高超音速等领域以及规模化发展的增长驱动因素作用下，预计并购活动将更加活跃。2020年美国总统大选的影响、航空制造业对卓越品质的重视以及潜在的经济放缓势头都将成为并购交易的考量因素。鉴于克服监管障碍所面临的压力，虽然人们普遍认为近期业内的数笔巨额交易难以继续，但能够进一步释放价值的颠覆性并购交易仍是市场关注的焦点。例如，我们目睹了两家大型通信和电子承包商的结合，以及近期两家航空航天及防务巨头的合并——这是航空航天和防务行业迄今为止规模最大的交易之一。<sup>16</sup>

由于航空航天及防务供应链注重成本和规模效益转型，一些小型公司或无法满足不断提高的财务、项目管理、技能、风险抵御以及投资要求，行业整合可能会进一步深化。随着企业致力于实现规模化效益，因此零部件领域（如部件、飞机结构件、电子设备以及内饰等）的整合预计将会持续。除此以外，大型主要承包商可能会通过收购获取高新技术，实现全球扩张。





# 区域展望

美国是航空航天及防务行业的主要增长驱动力；但是，不断增长的乘客数量以及复杂的国际安全环境可能会推动其他地区和国家在航空航天及防务行业取得更好表现。在亚洲和中东地区，商用航空航天以及防务领域均增长强劲，日本也有望成为重要的防务市场。在欧洲，随着美国不断鼓励北约国家将军费支出提高至国内生产总值的2%，法国等北约组织成员国据称将增加防务支出。<sup>17</sup>

## 中国

作为全球增长最快的航空市场，中国未来20年的飞机需求将达到8,090架，价值达约1.3万亿美元，其中近75%为单通道飞机。<sup>18</sup> 稳健的飞机需求还有望在2019-2028年期间创造价值1.6万亿美元的飞机机队售后服务机会。<sup>19</sup> 中国仍将是仅次于美国的全球第二大防务支出国，其防务支出占全球防务支出达14%。<sup>20</sup> 然而，2019年中国防务支出增长7.5%，达到1,776亿美元，不及2018年8.1%的增幅，亦远低于前几年两位数的增长率。<sup>21</sup>

## 法国

法国2019年的防务预算为480亿美元，同比增长4.7%，相当于其国内生产总值的1.8%。<sup>22</sup> 法国计划在2025年之前将防务支出提高40%，以达到北约组织设定的防务支出“占国内生产总值2%”的目标。<sup>23</sup> 法国国防部计划在2019-2022年期间每年增加约20亿美元的防务支出，在2023-2025年期间每年增加35亿美元。<sup>24</sup>

## 德国

德国2019年的防务预算较2018年增长10%，达到530亿美元（473亿欧元），为自冷战时期以来的最大增幅。<sup>25</sup> 预计德国2020年将防务预算将进一步增长至564亿美元（503亿欧元），但依然无法达到北约组织的目标。<sup>26</sup> 德国计划到2024年将军费支出提高至国内生产总值的1.5%，到2031年实现军费支出占国内生产总值2%的目标。<sup>27</sup>

## 印度

廉价航空公司的发展以及客运量的持续增长有望将印度未来20年的飞机需求推升至约2,300架，价值3,200亿美元。<sup>28</sup> 这些飞机很可能大部分（80%以上）是能容纳90至200人的单通道飞机。<sup>29</sup> 印度正崛起成为太空探索的主要参与国之一。印度最近发起了一项民间登月计划Chandrayaan-2，同时还在进行一项名为Gaganyaan的载人航天计划。印度防务支出持续增加，2019-2020年的防务预算为446亿美元，增幅达9.3%。<sup>30</sup> 未来5年，印度计划投入1,300亿美元，以推动军队现代化和提升作战能力。<sup>31</sup>



## 日本

未来20年，日本航空客运量预计将增长约3.0%。<sup>32</sup> 廉价航空公司的增长预计将推动窄体商用飞机需求——廉价航空公司的国内和国际客运份额分别为17%和26%，2011年这两个数据分别为9%和3%。<sup>33</sup> 此外，日本两家主要航空公司正将网络扩展至东南亚，以把握该地区的强劲需求，预计将在短期内带动航空客运量增长。日本也在研发该国首款中型商用飞机，预期将对现时商用飞机两强垄断的格局形成挑战。为强化军事建设，日本宣布2019-2020年的防务预算将增长1.2%，达到503亿美元，连续第八年出现增长，但在国民生产总值中的占比仍低于1.0%。<sup>34</sup> 此外，日本也在研发国内设计的第六代双引擎隐形战机F-3，目标在2030年实现首飞，主要目的是取代旧型号的F-2单引擎战机队以及补足现有F-35战机。<sup>35</sup>

## 俄罗斯

俄罗斯正研发一款商用飞机MC-21，并预期该款飞机的定价将具竞争力，以占据市场份额。<sup>36</sup> MC-21已获得175份订单，但大部分订单均来自俄罗斯本土的航空公司和租赁公司。<sup>37</sup> 由于经济增长逐步放缓，俄罗斯2018年防务支出缩减至614亿美元，减幅达3.5%，使俄罗斯自2006年来首次跌出前五大防务支出国行列。<sup>38</sup> 2018年其防务支出占国民生产总值比例为3.9%，高于美国（2018年为3.2%）。<sup>39</sup>

## 中东

2019-2038年期间，中东地区航空客运量的复合年增长率预计将达5.1%，可创造3,130架新飞机需求，价值达7,250亿美元。<sup>40</sup> 在中东，由于该地区主要提供飞往亚洲和欧洲的大容量航班和超远航程航班，宽体客机在该地区总飞机需求中的占比将接近50%。<sup>41</sup> 尽管中东的武器进口量高，以及该地区的最大军事支出国沙特阿拉伯对也门持续进行军事干预，但中东的2018年防务支出却减少了1.9%至1,450亿美元。<sup>42</sup> 在军事开支占国民生产总值比例最高的前十个国家中，有六个是中东国家，分别是沙特阿拉伯、阿曼、科威特、黎巴嫩、约旦和以色列。<sup>43</sup>

## 英国

英国防务预算为490亿美元（380亿英镑），国民生产总值占比略超过2%，较冷战末期约4%的占比有所下降。<sup>44</sup> 尽管如此，英国国防委员会一直建议将防务预算提高至国民生产总值的3%，以强化英国军力。<sup>45</sup> 英国脱欧的潜在影响给英国航空航天及防务行业带来了不确定性，例如当英国与欧盟及其他国家就贸易协议重新展开谈判时，可能会对供应链造成影响或形成新关税结构。



# 2020年发展预测

科技创新将持续重塑航空航天及防务行业的格局。多项重大发展预计将在中长期影响该行业的发展：

**电力推进飞机：**尽管航空航天制造公司在过去数十年已建造更多省油飞机，但航空旅行需求的迅速增长依然促使航空业的碳排放持续增加。随着技术飞速进步，全球多家公司正研发电力推进系统，以期减少碳排放、减低飞机噪音及降低成本。电力推进系统也可支持新兴的城市空中交通生态系统，其中包含客运无人机，预计大部分也是电力或混合电力推进。除了劳斯莱斯和赛峰等大型航空航天推进器公司，还有不同技术初创企业在参与电力推进引擎的开发。

**城市空中交通：**未来十年，城市空中交通工具预计将加速发展。但是，当前仍需应对许多挑战。<sup>46</sup>最为重要的是，监管机构可能需要制定有关无人驾驶交通工具、适航认证以及空域使用的规例。在实施高效能源管理系统、机上传感器、碰撞侦测系统和其他先进技术时，也需要应对有关技术挑战。<sup>47</sup>此外，行业应兴建起飞区和降落区、停机坪、充电站和垂直升降机场，以支持城市空中交通的基础设施需求。<sup>48</sup>除此之外，也需要打造稳健的空中交通管理系统，并与其他交通模式整合，以确保城市空中交通工具运作畅顺。<sup>49</sup>最后，行业将需要完备的运营和机械安全记录，以

克服人们对乘坐无人驾驶飞机这一概念相关的心理挑战。<sup>50</sup>为应对这些挑战，交通工具制造商已开始进行交通工具测试，生态系统参与者正合作制定完善的监管框架，而技术也在飞速进步。

**自动化机舱：**尽管商用飞机制造商越发依赖自动化飞行控制，包括自动化驾驶舱，但商用航空航天领域致力实现全自动化机舱。这一转变预计将减少驾驶舱人员的数量，从而降低航空公司成本。此外，随着商用飞机数量持续增长，航空业目前面临的机师短缺问题预计将更备受关注，自动化机舱将有助于解决这一问题。



# 推进航空航天及防务行业各项重大变革所需的技术投资

商用飞机和防务装备生产要求的提高,使采用先进的新型制造技术成为航空航天及防务公司的重要发展方向。随着航空航天及防务行业客户对交付时间和定制化服务提出更多要求,预计行业参与者对高度灵活的生产及预测性质量控制的需求将不断增加。行业可通过数字化技术投资抢占制造前沿阵地,提升生产力和效率。



# 尾注

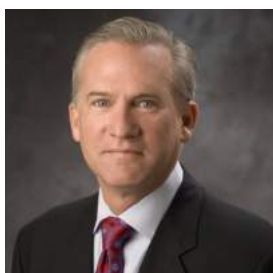
1. Deloitte estimates and Deloitte analysis of data from Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) Military Expenditure Database, <https://www.sipri.org/databases/milex>, accessed October 1, 2019.
2. Deloitte analysis of the following data: The Boeing Company, "Order and deliveries," <http://active.boeing.com/commercial/orders/index.cfm>, accessed on October 1, 2019; Airbus Group, "Orders and deliveries," <https://www.airbus.com/aircraft/market/orders-deliveries.html>, accessed October 1, 2019.
3. Deloitte estimates.
4. Deloitte analysis of data from SIPRI Military Expenditure Database; Deloitte estimates.
5. Andrea Shalal, "U.S. foreign arms sales hit \$44.15 billion in first three quarters of FY2019," Reuters, June 19, 2019, <https://www.reuters.com/article/us-franceairshow-usa-arms/u-s-foreign-arms-sales-hit-44-15-billion-in-first-three-quarters-of-fy2019-idUSKCN1TK1TO>, accessed October 1, 2019.
6. Paul Wellener et al., 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study: Capturing value through the digital journey, Deloitte Insights, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing/driving-value-smart-factorytechnologies.html>, accessed October 1, 2019.
7. Deloitte analysis of the following data: The Boeing Company, "Order and deliveries"; Airbus Group, "Orders and deliveries."
8. Ibid.
9. Ibid.
10. Boeing, "737 MAX Progress Report," <https://boeing.mediaroom.com/newsreleases-statements?item=130556>, accessed November 11, 2019.
11. Duopoly in commercial aerospace refers to Airbus and Boeing, who together account for 99 percent of the large plane market.
12. Deloitte estimates and Deloitte analysis of the following data: The Boeing Company, "Order and deliveries"; Airbus Group, "Orders and deliveries"; Barclays, "Gauging Impact of MAX and Slowing Traffic on Comm Aero Cycle," September 4, 2019, accessed October 1, 2019; Forecast International, "Airbus and Boeing Report July 2019 Commercial Aircraft Orders and Deliveries," August 20, 2019, <https://dsm.forecastinternational.com/wordpress/2019/08/20/airbus-and-boeing-report-july-2019-commercial-aircraft-orders-and-deliveries/>, accessed October 1, 2019.
13. Mitsubishi Aircraft Corporation, "A vital but neglected market: Bringing new value to regional aviation," June 7, 2019, <https://www.mitsubishiaircraft.com/latest/a-vital-but-neglected-market-bringing-new-value-to-regional-aviation>, accessed October 5, 2019.
14. Airbus, "Airbus' majority stake in C Series partnership with Bombardier and Investissement Québec comes into effect," July 1, 2018, <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/07/airbus-majority-stakein-c-series-partnership-with-bombardier-a.html>, accessed October 5, 2019; Boeing, "Boeing-Embraer Strategic Partnership Taking Shape," October 3, 2019, <https://boeing.mediaroom.com/2019-10-03-Boeing-Embraer-Strategic-Partnership-Taking-Shape>, accessed October 5, 2019; Allison Lampert and Debroop Roy, "UPDATE 6-Bombardier exits commercial aviation with sale of regional jet business to Mitsubishi," CNBC, June 25, 2019, <https://www.cnbc.com/2019/06/25/reuters-america-update-6-bombardier-exits-commercialaviation-with-sale-of-regional-jet-business-to-mitsubishi.html>, accessed October 5, 2019.
15. Jamie Freed and Fathin Ungku, "Boeing signs nearly \$1 billion of services deals, eyes \$50 billion target," Reuters, February 5, 2018, <https://www.reuters.com/article/us-singapore-airlines-boeing-services/boeing-signsnearly-1-billion-of-services-deals-eyes-50-billion-target-idUSKBN1FQ0F1>, accessed October 5, 2019.
16. L3 Harris, "Harris Corporation and L3 Technologies Set Closing Date for Merger," June 21, 2019, <https://www.harris.com/press-releases/2019/06/harris-corporation-and-l3-technologies-set-closing-date-for-merger>, accessed October 5, 2019; Doug Cameron, "Investors approve UTC-Raytheon merger," Wall Street Journal, October 11, 2019, <https://www.wsj.com/articles/investorsapprove-utc-raytheon-merger-11570801608>, accessed October 5, 2019.
17. Heather Souvaine Horn, "Is it fair for Trump to bash NATO over military spending?" New Republic, July 12, 2018, <https://newrepublic.com/article/149819/fair-trump-bash-nato-military-spending>, accessed October 5, 2019.
18. CNBC, "Boeing raises 20-year forecast for China aircraft demand," September 17, 2019, <https://www.cnbc.com/2019/09/17/boeing-raises-20-year-forecastfor-china-aircraft-demand.html>, accessed October 5, 2019.
19. Ibid.
20. Deloitte analysis of data from SIPRI Military Expenditure Database.
21. Kelly Olsen, "China's defense spending is growing more slowly. But that doesn't mean military tensions are easing," CNBC, March 5, 2019, <https://www.cnbc.com/2019/03/05/china-defense-budget-slowing-growth-in-2019-militaryspending.html>, accessed October 5, 2019.
22. Army Technology, "The world's biggest defence budgets in 2019," June 13, 2019, <https://www.army-technology.com/features/biggest-military-budgetsworld/>, accessed October 6, 2019.
23. Pierre Tran, "France to bolster defense spending by \$2 billion. Here's the military equipment already on order," DefenseNews, September 26, 2018, <https://www.defensenews.com/global/europe/2018/09/26/france-to-bolsterdefense-spending-by-2-billion-heres-the-military-equipment-alreadyon-order/>, accessed October 6, 2019; Tony Cross, "France to hike defence spending to 300 billion euros over 6 years," RFI, February 8, 2018, <http://www.rfi.fr/en/20180208-france-hike-defence-spending-300-billioneuros>, accessed October 6, 2019.
24. Ibid.
25. Justin Huggler, "Germany announces biggest defence spending rise since end of Cold War," The Telegraph, May 17, 2019, <https://www.telegraph.co.uk/news/2019/05/17/germany-announces-biggest-defence-spending-rise-sinceend-cold/>, accessed October 6, 2019.
26. ZEIT ONLINE, "Defense budget could rise to more than 50 billion euros," October 16, 2019, <https://www.zeit.de/politik/deutschland/2019-10/natoverteidigungsausgaben-militaer-erhoehung-deutschland>, accessed October 10, 2019.



27. Ibid.
28. Boeing, "Boeing Forecasts Demand for 2,300 New Airplanes in India," December 19, 2018, <https://boeing.mediaroom.com/2018-12-19-BoeingForecasts-Demand-for-2-300-New-Airplanes-in-India>, accessed October 10, 2019.
29. Ibid.
30. Fazil Khan, "0.01% - The increase in defence allocation from interim budget as modernization put on hold," News18, July 5, 2019, <https://www.news18.com/news/business/budget-2019-0-01-the-increase-in-defence-allocationfrom-interim-budget-as-modernisation-put-on-hold-2218861.html>, accessed October 6, 2019; Laxman Kumar Behera, "India's defence budget 2019-20," Institute for Defence Studies and Analyses, July 8, 2019, <https://idsa.in/issuebrief/indias-defence-budget-2019-20-lkbehera-080719>, accessed October 6, 2019.
31. Economic Times, "India to spend a whopping USD 130 billion to modernize forces," September 10, 2019, <https://economictimes.indiatimes.com/news/defence/india-to-spend-a-whopping-usd-130-billion-for-militarymodernisation-in-next-5-7-years/articleshow/71053542.cms>, accessed October 6, 2019.
32. Japan Aircraft Development Corp., Worldwide Market Forecast (2019–2038), March 2019, [http://www.jadc.jp/files/topics/143\\_ext\\_01\\_en\\_0.pdf](http://www.jadc.jp/files/topics/143_ext_01_en_0.pdf), accessed October 6, 2019.
33. CAPA Centre of Aviation, "North Asia airline outlook: Rapid growth set to continue in 2019," January 31, 2019, <https://centreforaviation.com/analysis/airline-leader/north-asia-airline-outlook-rapid-growth-set-to-continuein-2019-457919>, accessed October 6, 2019.
34. Alastair Gale and Chieko Tsuneoka, "Japan to beef up military with money for aircraft carrier, US jet fighters," Wall Street Journal, August 30, 2019, <https://www.wsj.com/articles/japan-to-beef-up-military-with-money-for-aircraftcarrier-u-s-jet-fighters-11567141391>, accessed October 6, 2019.
35. Sebastien Roblin, "F-35, RIP? Japan is working on a powerful, 6th generation stealth fighter," National Interest, September 11, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/f-35-rip-japan-working-powerful-6th-generation-stealthfighter-79521>.
36. Gulf News, "Irkut's MC-21, finally a Russian passenger plane to take on Boeing, Airbus?" August 28, 2019, <https://gulfnews.com/business/aviation/irkuts-mc-21-finally-a-russian-passenger-plane-to-take-on-boeingairbus-1.1567017243897>, accessed October 10, 2019.
37. Ibid.
38. Deloitte analysis of data from SIPRI Military Expenditure Database.
39. Ibid.
40. Deloitte analysis of the following data: The Boeing Company, "Commercial Market Outlook 2019–2038," <https://www.boeing.com/commercial/market/commercial-market-outlook/>, accessed October 10, 2019.
41. Ibid.
42. Deloitte analysis of data from SIPRI Military Expenditure Database.
43. Ibid.
44. Andrew Chuter, "UK's top diplomat urges 'decisive' defense budget boost," DefenseNews, May 14, 2019, <https://www.defensenews.com/global/2019/05/14/uks-top-diplomat-urges-decisive-defense-budget-boost/>, accessed October 10, 2019.
45. Ibid.
46. Robin Lineberger, Aijaz Hussain, Siddhant Mehra, and Derek Pankratz, Elevating the future of mobility: Passenger drones and flying cars, Deloitte Insights, January 18, 2018, <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/passenger-drones-flying-cars.html>, accessed October 10, 2019.
47. Robin Lineberger, Aijaz Hussain, Vincent Rutgers, and Tim Hanley, Technological barriers to the elevated future of mobility: Can urban transportation be lifted off the ground? Deloitte Insights, 2 April 2019, <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/futuretransportation-with-vtol.html>, accessed October 10, 2019.
48. Robin Lineberger, Aijaz Hussain, Matt Metcalfe, and Vincent Rutgers, Infrastructure barriers to the elevated future of mobility: Are cities ready with the infrastructure needed for urban air transportation? Deloitte Insights, May 28, 2019, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/future-of-mobility/infrastructure-barriers-to-urban-air-mobility-with-VTOL.html>, accessed October 10, 2019.
49. Chris Metts, Martin Bowman, Robin Lineberger, and Aijaz Hussain, Managing the evolving skies: Unmanned aircraft system traffic management (UTM), the key enabler, Deloitte, July 2018, <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/managing-evolving-skies.html>, accessed October 10, 2019.
50. Robin Lineberger and Aijaz Hussain, Psychological barriers to the elevated future of mobility: Are consumers ready to take to the skies? Deloitte Insights, 26 November 2018, <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/futureof-mobility/psychological-barriers-to-elevated-mobility-autonomous-aerialvehicles.html>, accessed October 10, 2019.



# 主要联系人



## **Robin Lineberger**

德勤全球航空航天及防务行业主管

[rlineberger@deloitte.com](mailto:rlineberger@deloitte.com)

+1 571 882 7100

Robin Lineberger是德勤全球航空航天及防务行业主管以及德勤美国（Deloitte Services LP）的负责人。他在航空航天及防务行业拥有35年的咨询顾问经验，为全球企业提供咨询与服务。他也是德勤美国联邦政府服务的主管。Robin在此前曾是美国空军军官，负责领导软件开发和某主要指挥和控制平台的测试工作。Robin是联合服务机构（USO）董事会成员，积极支持退伍军人事项，包括指导、就业和医疗康复等问题。



## **郭晓波**

中国航空航天及防务行业领导人

[kguo@deloitte.com.cn](mailto:kguo@deloitte.com.cn)

+86 10 8520 7379

郭晓波先生Kevin Guo是德勤中国航空航天及防务行业业务领导人。他在航空航天及防务行业拥有22年的专业服务经验，在德勤中国多地工作过包括北京、香港、上海三家办公室，为中国世界500强企业、全球性航空航天企业和增长型航空航天企业提供鉴证和顾问专业服务。



#### **About the Deloitte Research Center for Energy & Industrials**

Deloitte's Research Center for Energy & Industrials combines rigorous research with industry-specific knowledge and practice-led experience to deliver compelling insights that can drive business impact. The Energy, Resources, and Industrials industry is the nexus for building, powering, and securing the smart, connected world of tomorrow. To excel, leaders need actionable insights on the latest technologies and trends shaping the future. Through curated research delivered through a variety of mediums, we uncover the opportunities that can help businesses move ahead of their peers.

#### **About Deloitte**

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms, and their related entities. DTTL (also referred to as "Deloitte Global") and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) to learn more.

Deloitte is a leading global provider of audit and assurance, consulting, financial advisory, risk advisory, tax and related services. Our network of member firms in more than 150 countries serves four out of five Fortune Global 500® companies. Learn how Deloitte's approximately 286,000 people make an impact that matters at [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com).

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or their related entities (collectively, the "Deloitte Network") is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No entity in the Deloitte Network shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this communication. Designed by CoRe Creative Services. RITM0388342

© 2020. For information, contact Deloitte Touche Tohmatsu Limited.

Designed by CoRe Creative Services. RITM0388342