

总量研究

智能制造如何助力高质量发展？

——《产业视角看中国式现代化》系列第一篇

要点

核心观点：

智能制造是统筹发展与安全的重要抓手，其本质是企业再造，个性化要求高，涉及范围广，变革程度深，发展路径需要在试错中不断迭代，发展过程需要企业与政府同心协力。我国发展智能制造的难点堵点在企业端，主观原因在于战略不清晰、思想不统一，客观约束在于供给质量低、应用成本高。

智能制造是我国发挥海量数据和丰富应用场景优势，实现高质量发展的必由之路。政策支持方面，关注数控化率提升和工业互联网两条主线。供给端，硬件渗透速度将快于软件，高端突破看公司，生态建设看行业，关注发展与安全驱动的数控机床、工业软件等行业。需求端，市场驱动看新兴产业，政策驱动看央企改革，财务指标角度建议关注专用设备、乘用车、通信设备、电网设备等细分行业。

推动智能制造是时代的必答卷

智能制造是新一代信息技术与先进制造技术的交汇点，是统筹发展与安全，应对消费互联网时代客户需求快速变化的主抓手，当前难点在于以企业再造为前提的数字化转型。

各国智能制造发展战略和难点堵点有何异同？

各国均高度重视智能制造发展，但因各自短板所限，发展仍均处于初级阶段，我国难点堵点在企业端，德国数据基础薄弱，美国应用场景不足。

企业层面，智能制造为何“橘生淮南”？

领军企业与普通企业向智能制造转型的成效显著不同，主观原因在于战略不清晰、思想不统一，客观约束在于供给质量低、应用成本高，关键问题仍是对企业战略规划、管理架构和业务流程的重塑。

如何破局？日本工业机器人产业之鉴

宏观环境和产业政策是必要的发展土壤，而滥觞于丰田的精益生产方式，才是日本工业机器人产业快速发展的根本原因。精益生产方式对生产现场和员工价值的再发现，助力上下齐心，推动持续改善。

智能制造先驱者，如何披荆斩棘？

无论是电动智能汽车领域的领军者特斯拉，还是我国纺服制造领域的代表企业申洲国际，其成功要义均在于明确战略引导下的持续投入，对生产经营关键环节的垂直一体化把控，以及对既有产品和转型经验的不断扬弃。

智能制造，潮起何处？

政策支持方面，关注数控化率提升和工业互联网两条主线。供给端，硬件渗透速度将快于软件，高端突破看公司，生态建设看行业，关注发展与安全驱动的数控机床、工业软件等行业。需求端，市场驱动看新兴产业，政策驱动看央企改革，财务指标角度建议关注专用设备、乘用车、通信设备、电网设备等细分行业。发展机制上，关注“产学研”合作机制和产业联盟体系的完善进程。

风险提示：政策支持力度不及预期，国际政治局势演化超预期。

作者

分析师：高瑞东

执业证书编号：S0930520120002

010-56513108

gaoruidong@ebsecn.com

联系人：顾皓阳

021-52523826

guhaoyang@ebsecn.com

相关研报

Long Shadows：中期选举的长尾效应——
《大国博弈》系列第三十六篇（2022-10-31）

极端天气如何搅动全球能源与粮食危机？
——《安全发展》系列第一篇（2022-10-20）

高质量发展是中国式现代化的首要任务——
《二十大报告》精神学习第二篇（2022-10-16）

十二行业集体学习二十大报告之安全发展思想
——《二十大报告》精神学习第一篇
（2022-10-16）

美方加速打出“芯片牌”：内容、目的、影响
——《大国博弈》系列第三十五篇（2022-10-09）

三大周期视角看2022年中报里的宏观线索——
《见微知著》系列第九篇（2022-09-20）

黄油与大炮：美国如何构造军事霸权？——
《大国博弈》系列第三十篇（2022-08-16）

美国科技霸权：大国博弈的前沿阵地——《大国
博弈》第二十六篇（2022-07-17）

目 录

一、智能制造是时代必然，是企业再造.....	4
1.1、推动智能制造是时代的必答卷.....	4
1.2、智能制造的本质不是技术革命，而是企业再造.....	6
二、各国智能制造发展战略和难点堵点有何异同？.....	7
2.1、智能制造面面观：有先发优势，但无绝对优势.....	7
2.2、我国发展智能制造的难点堵点在企业端.....	8
2.3、德国数据基础薄弱，美国应用场景不足.....	9
三、企业层面，智能制造为何“橘生淮南”？.....	10
3.1、转型效果分化的主观原因，是企业战略规划不清晰.....	10
3.2、供给质量低、应用成本高是客观约束.....	12
四、如何破局？日本工业机器人产业之鉴.....	14
4.1、政策支持是产业发展的必要条件.....	14
4.2、企业再造是产业革命的根本动力.....	16
五、智能制造先驱者，如何披荆斩棘？.....	19
5.1、特斯拉：从离经叛道到另辟蹊径.....	19
5.2、纺织服装：只有落后的产品，没有落后的产业.....	22
六、智能制造，潮起何处？.....	23
6.1、政策指引中，有哪些确定性机会？.....	23
6.2、供需两端如何发力？有何机遇？.....	27
6.2.1、供给端发展路径：先硬后软，先立后破.....	27
6.2.2、供给端未来趋势：横向拓展，纵向延伸，向解决方案供应商迈进.....	28
6.2.3、需求端，最大的增量可能在哪里？.....	30
6.2.4、财务指标角度，如何筛选智能制造领军企业？.....	31
6.3、政策建议：政府搭台，企业唱戏，同心协力.....	33
七、风险提示.....	35
八、参考文献.....	36

图目录

图 1：智能制造系统架构.....	4
图 2：智能制造各组成要素需相辅相成、螺旋前进.....	4
图 3：当前智能制造已具备一定物质基础.....	5
图 4：产业互联网与消费互联网的本质区别在于价值创造.....	5
图 5：智能制造个性化要求高、涉及范围广、变革程度深.....	6
图 6：我国企业数字化预算明显不足.....	8
图 7：我国企业业务部门与 IT 部门联动不足，沟通不畅.....	8
图 8：我国企业 IT 基础薄弱，拖累智能化改造进度.....	9
图 9：我国企业对工业 4.0 的运用需要从重增效转向谋发展.....	9
图 10：2021 年中美算力指数居前，德国落后较多.....	10
图 11：中美在数字基础设施和技术应用方面均大幅领先.....	10
图 12：领军企业示范效应使普通企业产生紧迫感，对自身转型成效的满意程度大幅下降.....	11
图 13：中小企业数字化进度转型落后于大型.....	11

图 14: 数字化转型规划不明导致中小企业数据采集不足	11
图 15: 管理者与员工对于转型任务优先级的认知存在差异	12
图 16: 企业短期必须考虑生存, 但智能制造是长期过程	13
图 17: 贪大求全是表象, 供给不足是本质	13
图 18: 渗透率有待提升的根源是核心技术缺失	13
图 19: 数据互通互联和有效利用仍是痛点问题	13
图 20: 日本工业机器人产业自上世纪 70 年代以来实现快速发展	16
图 21: 日本工业机器人产业技术和产品不断迭代	16
图 22: 精益生产方式概念图	17
图 23: 美国工会是美国车企引入工业机器人的最大阻碍	18
图 24: 日企终身雇佣制助力员工拥抱变革	18
图 25: 特斯拉加州工厂布局体现渐进式改造思路	20
图 26: 特斯拉搭建帐篷生产线, 大幅增加人力介入	20
图 27: 特斯拉生产方式并非一蹴而就, 而是不断升级	20
图 28: 特斯拉上海工厂独特的仓储物流系统	21
图 29: 特斯拉引领一体化压铸新浪潮	21
图 30: 申洲国际自动化生产车间	22
图 31: 申洲国际发展大事记	22
图 32: 商业模式不同, 智能化程度不同, 则毛利率不同	23
图 33: 酷特智能的转型之路仍然任重道远	23
图 34: 智能制造在应用端落地的可能路径	27
图 35: 不同厂商终将归于解决方案提供商	29
图 36: 市场与政策双轮驱动, 需求引领变革	31
图 37: 我国全球竞争力较强的行业和大企业转型进度领先	32
图 38: 智能制造是逆周期的抓手, 顺周期的动力	32
图 39: 政府搭台, 企业唱戏, 强化用产学研联动	35

表目录

表 1: 德美智能制造发展战略各有侧重	7
表 2: 日本支持工业机器人产业发展政策	15
表 3: 国家层面, “十四五” 规划针对智能制造发展提出的目标	24
表 4: 近期各地支持智能制造发展的代表性政策	25
表 5: 近期中央与地方针对智能制造的资金支持政策	26
表 6: 2022 年三季度, 与产业升级相关的制造业人才缺口持续扩大	30
表 7: 处于智能化转型过程中, 兼具持续稳定投入和降本增效成果的细分行业	33

一、智能制造是时代必然，是企业再造

1.1、推动智能制造是时代的必答卷

极高的战略定位，有力的政策支持。当前，面对百年未有之大变局，制造业成为大国博弈新焦点，全球产业链加速重构，科技和产业竞争日趋激烈。在此背景下，习近平总书记曾多次指出，“要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级，推动制造业产业模式和企业形态根本性转变”，而党的二十大报告中也已明确指出，要“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展”。

随着《“十四五”智能制造发展规划》、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》等顶层规划和相关政策支持稳步落地，智能制造在我国有望实现进一步发展，其所引领的产业新浪潮也已然到来。

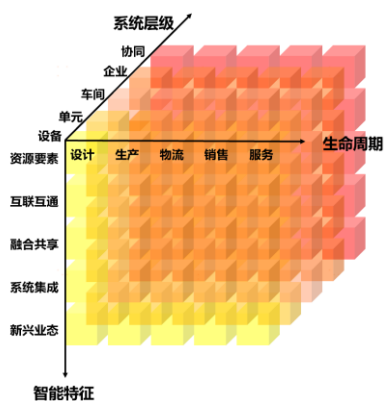
同时，在美国、德国、日本等发达国家近年来发布的制造业发展战略中，也不约而同地，将智能制造作为产业高质量发展的重要抓手，并力图借此抢占全球制造业未来制高点。那么，智能制造究竟是什么？能带来什么新变化？为何我国和世界各国均将其提升至国家战略高度呢？

广阔的发展前景，曲折的前进道路。根据《智能制造发展规划（2016-2020年）》，智能制造是基于新一代信息技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新型生产方式。然而，上述内容只描述了智能制造广阔的发展空间和其所引领的深刻变革，在智能制造的实际落地过程中，仍需分步骤分阶段，解决诸多共性和特性问题。

具体来看，**智能制造由自动化、数字化、网络化和智能化四大要素组成。**自动化是实现流程标准化、信息可采集的技术基础；数字化是充分利用数据要素，实现企业全流程再造的必经之路；网络化是推动端到端全场景互联，重塑价值链环节的连接纽带；智能化是转向智能决策支持，赋能产业革命的最终目标。

在智能制造由愿景变为现实的过程中，上述要素的演进并没有绝对的先后顺序，而是需要相辅相成、螺旋前进。其中，为实现自动化所需的软硬件升级，是相对容易满足的必要条件，而为完成数字化转型所必须实现的企业再造，是当前难点和成败关键。

图 1：智能制造系统架构



资料来源：《国家智能制造标准体系建设指南（2021版）》，光大证券研究所绘制

图 2：智能制造各组成要素需相辅相成、螺旋前进



资料来源：光大证券研究所绘制

时代的必然趋势，未定的演变方向。当前我国发展内在产生和外在面临的安全风险均在上升，从国内情况看，我国科技自立自强存在诸多“卡脖子”问题，能源安全和产业转型等各类问题仍然凸显。从国际形势看，中美关系进入指标对抗期、矛盾激化期，对华施压、与华“脱钩”等政策力度不断加大，为避免陷入陷阱，把握战略主动，也需要统筹好发展和安全两件大事。（详情可参考我们于 2022 年 10 月 16 日外发的报告《高质量发展是中国式现代化的首要任务——<二十大报告>精神学习第二篇》）

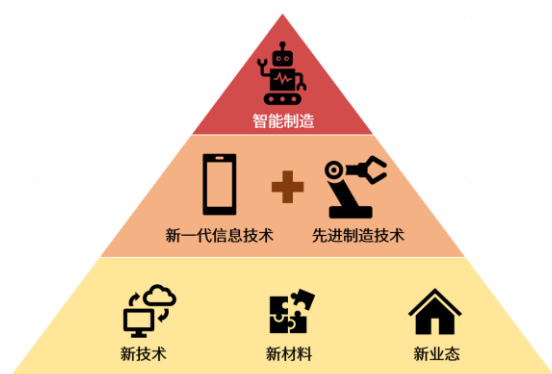
中美方面，随民主党在中期选举中失去对国会的绝对掌控地位，拜登政府内政腾挪空间收窄，预计将延续“灵活鹰派”外交策略，加大对我国产业围堵和技术封锁力度。美国白宫所圈定的四大供应链，半导体制造和先进封装、大容量电池、关键矿物和材料，以及医疗用品和原料药，是白宫构建供应链安全，不断“施加高墙”的核心领域。

在落实方式上，美国将以其主导的“美日竞争力和弹性伙伴关系”、“印太经济框架”、“四方芯片联盟”等为抓手，不断拉拢盟友，构建“排华”封闭圈子，打造对华封锁“小院高墙”。（详情可参考我们于 2022 年 10 月 31 日外发的报告《Long Shadows：中期选举的长尾效应——<大国博弈>系列第三十六篇》）

智能制造是统筹发展与安全的重要抓手。一是，智能制造将以“鼎新”带动“革故”，以增量带动存量，推动产品价值创造、企业组织形态和产业生态系统发生根本性改变，助力我国产业安全问题的解决；二是，智能制造引发的供需良性循环，将带动相关产业的科技创新，提升全要素生产率，助力我国科技安全问题的突破；三是，智能制造将成为实现碳达峰碳中和的重要抓手，帮助企业减少能源消耗，优化资源利用，助力我国能源安全问题的缓解。

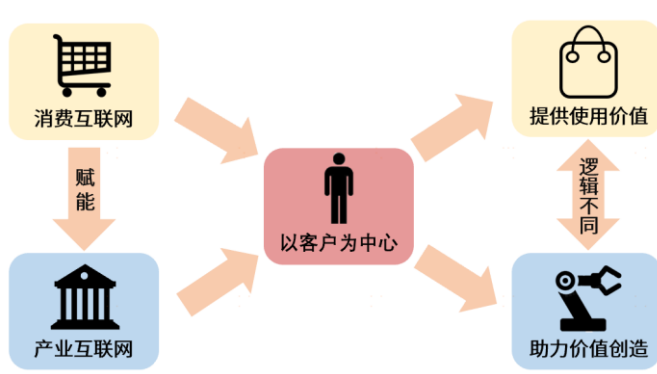
软硬件方面，智能制造已不再是空中楼阁，但亦步亦趋还是另辟蹊径，仍待抉择。随着我国企业在新一代信息技术、先进制造技术等方面不断取得突破，企业发展模式的颠覆性改变将得到有力支撑，为智能制造由理想化作现实提供了历史机遇。然而，新产业、新模式的层出不穷，也对我国企业发展道路的选择提出了全新挑战，是把发达国家成功企业的发展经验奉为圭臬，还是结合时代背景和客观条件求新求变，将成为我国企业破茧成蝶前所需跨越的一道难关。

图 3：当前智能制造已具备一定物质基础



资料来源：光大证券研究所绘制

图 4：产业互联网与消费互联网的本质区别在于价值创造



资料来源：光大证券研究所绘制

需求驱动方面，近年来消费互联网的兴起，带来了客户消费习惯的颠覆性改变。传统方式下产品的长迭代周期，难以满足消费者日益多元化且快速变化的需求，倒逼企业进一步践行以客户为中心的发展理念，并将关注点转向使产品

真正落地的生产环节。另一方面，消费互联网所孕育的大数据、云计算和人工智能等产业，也将成为智能制造发展的坚实基础。

但是，消费互联网和智能制造之间，仍然存在本质区别，前者意在提升产品和服务的使用体验，而后者聚焦产品和服务带来的价值创造，这一模式和思维上的显著差异，使得从消费互联网向智能制造的经验转移道阻且长。智能制造有无比强大的时代驱动力，但也必须不断开辟新发展道路。

1.2、 智能制造的本质不是技术革命，而是企业再造

智能制造不是乌托邦，但也不是康庄道。智能制造与传统制造截然不同，引入相关软硬件只是前奏音，对企业组织形式和价值创造方式的颠覆性改变才是主旋律。智能制造有其时代必然性，但其所引发变革的深远历史意义，决定了对智能制造实际效果的评价，不能只关注短期，而需要放眼长远。智能制造不是一场百米跑，而是一场马拉松。

是个性化，而不是标准化。智能制造必须从明晰企业战略出发，理清企业运营流程，重塑企业管理架构，并结合企业内外部实际情况，蹄疾步稳，最终形成个性化的解决方案。短时间、局部性的资本投入不可能对企业带来根本性改变，引入标准化的软硬件也只能在中短期内帮助企业学习成熟经验、提升运营效率，而不能直接带来企业价值重塑。降本增效是共性需求和短期目标，企业再造才是独有特色和长期愿景。

是乘法，而不是加法。智能制造是一项系统工程，涉及企业内部生产经营全流程，乃至整个产业生态系统的转型升级。智能制造的发展，不仅仅依赖于硬件的简单堆砌，而是必须以不同环节、不同主体间的高效联动所产生的乘数效应为基础。相应地，企业确定启动变革的具体环节更难，实现数据充分利用所需打通的难点堵点更多，需要平衡协调的利益关系也更广，且任何一个环节的短板，都有可能导致落地实效不及预期。

图 5：智能制造个性化要求高、涉及范围广、变革程度深



资料来源：光大证券研究所绘制

是企业再造，而不只是技术革命。智能制造的发展重点，不在于各环节的新技术引进，而在于企业能否抓住时代机遇，实现自我重塑。技术对于企业的赋能效果如何，最终取决于企业战略、管理架构和业务流程能否提供有力支撑和广阔舞台。因此，智能制造的本质不只是技术革命，资金投入可以直接提升软硬

件的技术水平，但不能直接提升企业创造新价值的能力。企业对自身的认知和变革，才是智能制造实际成效的决定性因素。

总结来看，智能制造个性化要求高、涉及范围广、变革程度深，不仅需要企业在发展战略和业务流程上不断推动变革，也需要政策进行合理引导和有力扶持。智能制造将重塑过去数十年全球产业分工的微笑曲线，生产环节将不再是可替代、可转移的低端环节，而是将成为企业产品力、产业竞争力的重要组成部分，成为高质量发展的必由之路。在此过程中，需要政府与企业同心戮力，在核心技术攻关、应用经验推广、产业生态建设等方面开创新模式，建立新机制。

二、各国智能制造发展战略和难点堵点有何异同？

2.1、智能制造面面观：有先发优势，但无绝对优势

无论在国家政策层面，还是企业战略层面，都不存在智能制造应如何发展的标准答案。从以美国和德国为代表的发达国家智能制造规划来看，各国在政策导向上，均倾向于充分发挥自身现有优势，力争在领先环节实现突破，随后借助外溢效应，最终实现全环节、全产业链的变革。

展开来看，德国选择以设备智能化带动产业智能化，以充分发挥自身在全球生产制造环节的绝对优势；与之相反，美国选择以产品和服务智能化带动产业智能化，也是基于美国在全球消费互联网领域的龙头地位。两国政策导向看似不同，实则是求同存异，也将是殊途同归。

表 1：德美智能制造发展战略各有侧重

	德国工业 4.0 规划	美国工业互联网规划
愿景	纵向智能化与横向服务结合，通过全产业链信息整合，实现价值链协同优化，最终创造一个高灵敏度、高透明度、高度整合的智能生产系统。	基于工业互联网和大数据分析，实现设备、系统、集群到社区智能化的有效整合，为客户提供全产业、全生命周期的服务。
目的	发挥德国在设备设计与制造方面的优势，提升产品市场适应力和配套服务能力。	发挥美国在信息产业方面的优势，提升面向终端用户的体系化服务能力。
侧重点	智能化生产制造能力，包括生产、销售、服务和供应链能力提升。	智能化服务体系和价值创造，基于产业生态系统的技术、产品和服务体系。

资料来源：《精益智能制造》（欧阳生著），光大证券研究所整理

然而，自各国相继提出各自的智能制造发展规划以来，智能制造在各国不同产业的落地尝试已近十年，但总体进度仍难言乐观。由于智能制造具备个性化要求高、涉及范围广等特性，决定各国智能制造实施效果的关键，往往不是长板，而是短板。

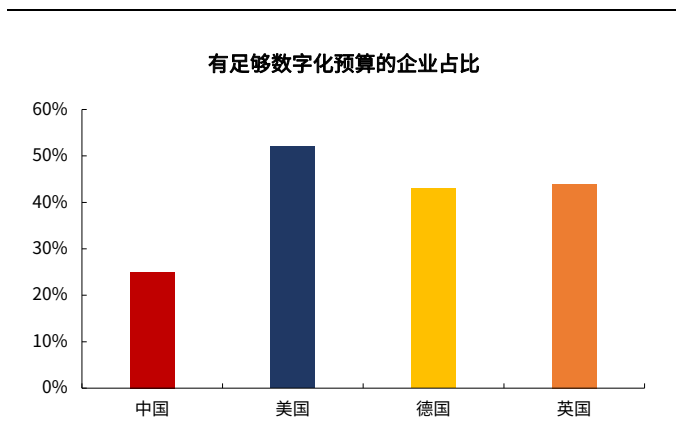
弥补短板的重要性和艰巨性，将在推进智能制造的过程中不断显现，也不再只是通过资金投入就能加以解决，而是需要全社会、全产业链的共同努力。无论是在制造业仍显大而不对的我国，还是看似在生产环节执全球之牛耳的德国，或是居于产业微笑曲线两端的美国，都在推进智能制造的过程中，遇到了各类共性和特性问题。

2.2、我国发展智能制造的难点堵点在企业端

资本投入不足，内部沟通不畅，落地效果不佳等问题，在我国尤为突出。根据德国 MHP 咨询公司发布的《工业 4.0 晴雨表》（2021），在数字化转型投入方面，来自中美德英四国的 776 家受访企业中，有 80% 以上表示有待加强。具体来看，企业内部对数字化转型的必要性以及预期效果的认知不统一，使得围绕转型的相关争议和消极应对变革的官僚主义，成为阻碍进一步投资的主要原因。

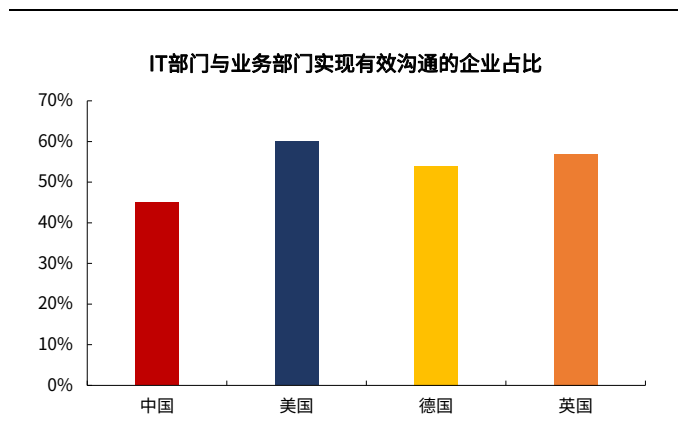
这一现象在我国尤为严重，我国受访企业中，表示具备足够数字化预算的企业占比仅为 25%，相当于发达国家水平的一半。究其原因，我国企业基础设施、组织架构和产品质量的良莠不齐，使得企业必须从清晰的自我剖析出发，自主决定开启转型的具体环节，而难以简单使用在转型过程中表现突出的领军企业经验，这也加剧了围绕转型必要性和实际效果的争议。在挖掘实际需求和痛点问题以应对这一挑战时，我国企业又会遇到内部沟通不畅的阻碍。

图 6：我国企业数字化预算明显不足



资料来源：MHP《工业 4.0 晴雨表》（2021），光大证券研究所

图 7：我国企业业务部门与 IT 部门联动不足，沟通不畅



资料来源：MHP《工业 4.0 晴雨表》（2021），光大证券研究所

由于智能制造的推进涉及生产、销售和 IT 等多部门，部门间的信息沟通效率和通力合作程度，是充分挖掘企业实际需求，并决定企业数字化改造发力方向和实际效果的重要因素。在这一方面，虽然各国都多少存在业务部门和 IT 部门沟通不畅的问题，但我国相较于发达国家仍有差距。这一痛点问题的解决不仅需要自上而下的战略设计和组织变革，也需要企业内部基础设施的有力支撑。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_49504



云报告
<https://www.yunbaogao.cn>

云报告
<https://www.yunbaogao.cn>

云报告
<https://www.yunbaogao.cn>