

深度报告

# 数字化技术能代替航空出行吗？

Will digital technology replace air travel?



埃尔坡 × 机场商业评论

全局视角 | 机场实践

JUSTIFIED TRUE BELIEF.

## 版权

Copyrights

出品 | 埃尔坡研究中心  
主编 | 祝伟龙  
作者 | 刘晨玮、岳婷孜、孟俊杰  
美编 | 卞蒙卉  
校对 | 梁满、朱虹  
日期 | 2022年4月15日

本报告由上海埃尔坡商业管理有限公司（简称：埃尔坡公司，英文名：AIRPO Commerce Management Co., Ltd, Shanghai）与埃尔坡研究中心（AIRPO Research Institute）共同完成。

©本册著作权归埃尔坡公司及埃尔坡研究中心联合所有。

## 联系我们

Contact us



18917702113



info@airpo.co



埃尔坡、机场商业评论



www.airpo.co



上海市黄浦区茂名南路205号瑞金大厦1702室



# 01 背景

Background

## 全球疫情的大环境加速数字化经济发展与转型

伴随疫情的常态化，人们出行受阻，经济遭受重创，大多数行业的发展都陷入了瓶颈。对航空业而言，此次疫情带来的影响更是史无前例的。随着数字化技术（大数据、云计算、人工智能、元宇宙产业等）的迭代升级，在疫情持续造成影响的当下，“无接触式生活方式”（如远程办公、在线学习、线上游览、线上购物等）已经渗透到了人们的日常生活中，各行业也在或主动或被动地顺应这一趋势，朝着数字化、智慧化、个性化的方向发展。相关研究表明，在疫情的影响下，数字化为主的企业遭受的损失和影响要比非数字化企业少得多。当下疫情环境中，数字化浪潮不仅重塑着人们的生活方式，还在重塑着世界经济格局。

在航空业领域，数字化转型的呼声也越来越高：有人认为传统民航业会不可避免地走向没落，并出现明显的分化。有人认为，在未来10-15年，商务出行市场会越来越萎缩，而旅行度假类消费还将保持增长势头。也有人认为数字化技术的发展，比如元宇宙技术的发展与应用最终会替代航空出行。

那么，数字化技术的广泛运用与航空出行之间究竟是什么关系？

未来我们的航空出行的情景会是什么样子？

## 02 数字化技术及 发展进程

Digital Technology  
and Its Development  
Process

### 数字化技术

数字化的概念可以分为狭义数字化、广义的数字化和全数字化（Omni-digitalization）。狭义的数字化主要是利用数字技术，对具体业务、场景的数字化改造，比如零售企业引入移动支付，航空业为旅客提供电子登机牌等等。广义的数字化，则是利用数字技术，对企业、政府等各类组织的业务模式、运营方式，进行系统化、整体性的变革，比如阿里、京东等电商平台彻底改变了零售的方式，成为人们消费的主流渠道之一。无论是狭义和广义数字化概念，关注的都是数字化技术对社会经济各个具体领域的变革作用。而全数字化是指整个人类

### 数字化演进

在最早的物理世界传递信息中，信息交换完全通过自然的方式进行。人类对于信息的收集和交换只能通过用笔墨写入信息，以及通过书本读取信息。而数字化技术改变了原有的交互方式。从古至今，所有的信息技术，可以分为四种：记录和存储信息的技术（如古代的泥板，现代的数据库），传送与接受信息的技术（如古代的驿站及烽火台，现代的互联网，卫星），解码和处理信息的技术（十进制，活字印刷，编程语言，以及集合以上两种或两种以上功能的技术（如超级计算机）。Web1.0-3.0时代演进阶段，详见下页。

社会在数字化技术广泛应用和快速发展的大背景下，人们的思维观念、生活方式、日常活动，甚至生老病死等生命过程都在发生剧烈变化，人类的生存形态在数字化技术的影响下发生根本性的转变，颠覆认知、超越想象成为人们生活在数字化时代的常态。本研究中数字化对航空出行的影响就是在全数字化的层面进行探讨的。

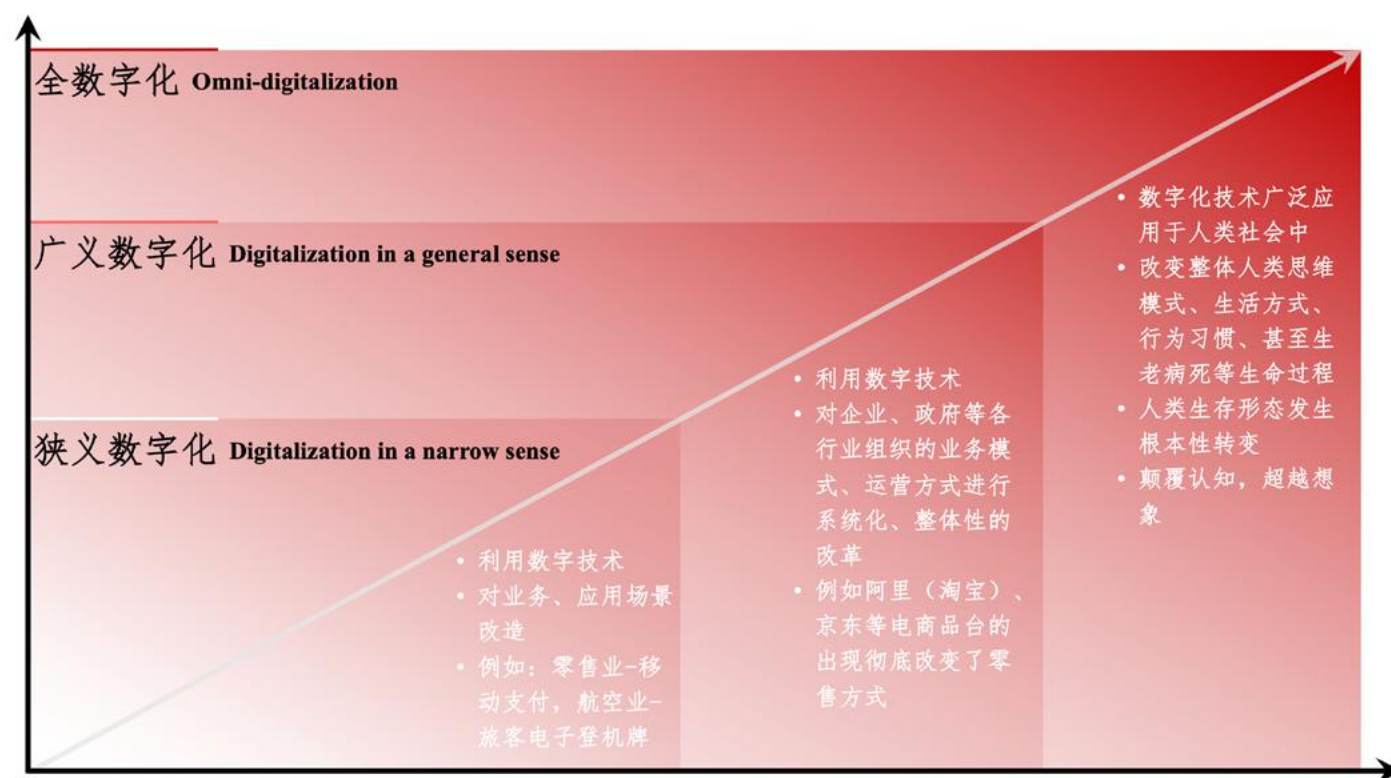


图1: 数字化技术领域划分

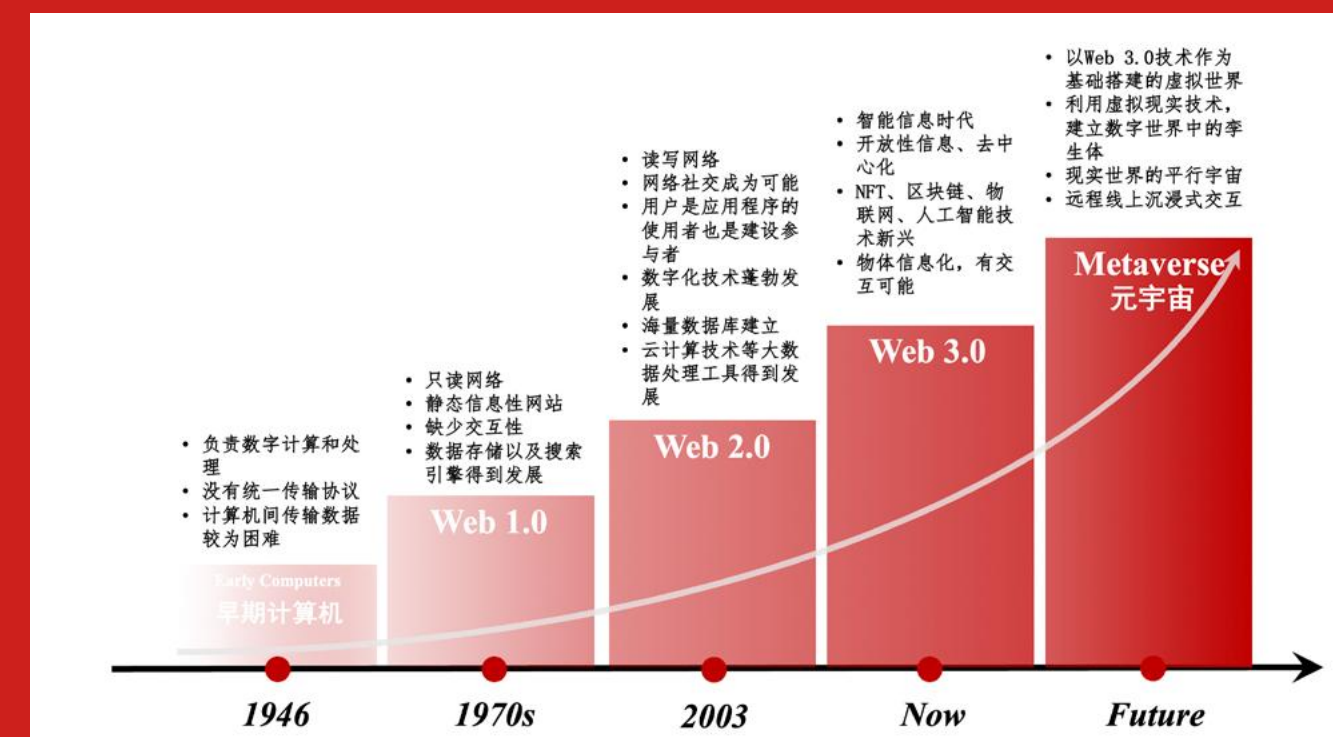


图2: 数字化的演进



数字化技术的演进与发展，都是在这四个方面进行提升与改进，大体来说可以分为分为以下几个阶段：

## Web 1.0 ————— Web 2.0

首先是前互联网时期，即是早期计算机时期：开始于1946年，第一台电子计算机的诞生，早期计算机主要用于处理数字，即帮助人类解决人工无法完成的科学计算问题。随后，70年代开始，（Web 1.0）时代出现，互联网进行了爆发式的发展，Web 1.0也被称为只读网络，网站是信息性以及静态的，缺少了交互性（比如不能够登录用户，对博客文章进行评论）。在Web 1.0时代，大量搜索引擎出现，人们接受信息的来源大大提高，数据存储，处理和传输技术大大发展（软盘，U盘）。

Web 2.0时代，产生于21世纪初，也被称为读写网络，人们可以通过在线工具，社交网络进行互动与写作，比如说，参与式百科（百度百科，维基百科），社交应用（Facebook，微博，微信）。人们可以在这些平台上分享自己的意见，想法和经验。Web 2.0时代的互联网由于大量用户的参与，信息需要快速动态更新与修改，产生了海量的数据与信息，相关数字化技术蓬勃发展。Web 2.0时代开始发展的大数据与云计算支撑着数据存储与处理，交互。大数据技术建立了海量的数据库，云计算技术支撑着大数据的处理。

从数字化技术发展历程来看，数字化技术正在逐步从附属于人的工具转变为人生活与生存的空间，物理世界和数字时间之间的边界也随着数字技术的成熟而逐步消散。

## 元宇宙六大支撑技术 “BIGANT”

为元宇宙提供基础的六大技术包括区块链技术 (Blockchain)、交互技术 (Interactivity)、电子游戏技术 (Game)、人工智能技术 (AI)、网络及运算技术 (Network) 和物联网技术 (Internet of Things)。



资料来源：互联网；埃尔坡研究中心整理

图3: 元宇宙六大支撑技术

- 区块链技术将覆盖NFT (Non-Fungible Token)、智能合约、去中心化交易所以及分布式储存等组成元宇宙经济体系最重要的部分。
- 交互技术将包含VR虚拟现实技术、AR增强现实技术、MR混合现实技术、全息影像技术、脑机交互技术以及传感 (体感和环境) 技术等为元宇宙用户搭建沉浸式的虚拟现实体验桥梁，不断深化感知交互。
- 游戏是元宇宙的呈现方式，电子游戏技术 (游戏引擎、3D建模、实时渲染等) 将负责搭建元宇宙平台，为元宇宙提供创作平台、交互内容和社交场景，实现流量融合。
- 人工智能技术将为元宇宙大量的应用场景提供技术支持包括计算机视觉、机器学习、自然语言处理和智能语音等。
- 5G/6G网络、云计算以及边缘计算构成了元宇宙必要的网络及运算技术。
- 最后物联网技术应用层面 (操作系统) 将元宇宙万物链接并实现有序管理，为数字世界虚实共生提供重要保障。网络层面包含例如国内的通讯网络为元宇宙感知物理世界的信号传输提供技术支持。感知层面通过各类传感器，如温度、湿度、气体、声学等为元宇宙感知物理世界提供条件。

# 数字世界与物理世界关系演进

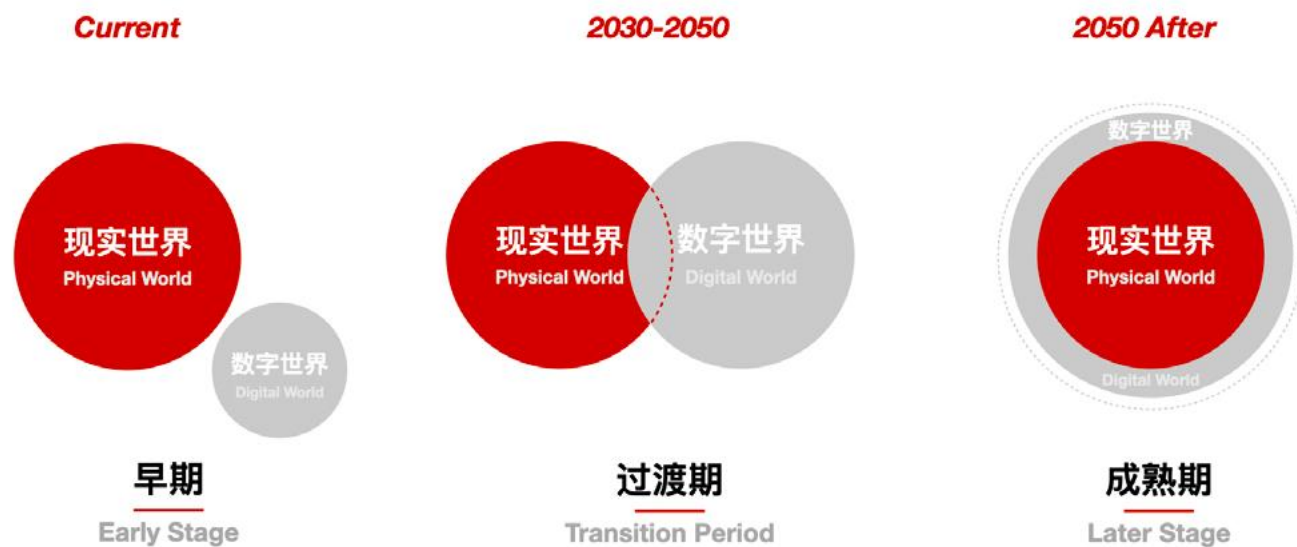


图4: 数字世界与物理世界关系演进

## 早期

疫情为数字化技术提供契机，数字世界不断发展

在疫情的催化下，数字化生活已经成为现代生活的标志。近三年里，人们开始频繁地使用线上的东西——譬如腾讯会议、ZOOM、腾讯文档等软件。为了应对突发和局部的疫情，在教育方面，国内的线上及线下混合教学模式已然成为“标配”。教学的参考书、大纲、复习资料均通过微信群分享，然后师生一起借助腾讯会议上课。除此之外，工作和职场也发生了巨大的变化，居家办公成为流行。虽说居家办公的概念早在20世纪80年代中后期广为流传，原本仅应用于办公内容以及时间灵活的工作上，然而疫情的常态化使得国内外多数公司采取了居家办公这一方式。截至2021年6月，根据《中国互联网络发展状况统计报告》显示，中国在线办公用户规模达到3.81亿，在线视频、电话会议、在线文档协作编辑的使用率均为23.8%。此外，据2021年微软联合领英发布的混合办公数据报告显示，在过去的一年里，有16万名微软员工居家办公，2.5万名新员工以远程方式入职。



过去，人们在数字化的发展下能够使用便捷的工具（电子产品）来互动、办公、以及娱乐，但是并不会如疫情期间那样密不可分。数字化技术在疫情的推动下显得更为重要，进一步表明了数字化浪潮不只是说说而已。疫情和数字的常态化正在逐渐改变产业和就业结构，新业态以及新产业在数字化发展模式下得到了快速的发展；与此同时，各大企业也更积极地摸索着数字化转型和升级。

“

疫情的到来加速了数字化生活的普遍性，同时，社会的发展速度以及工作效率也大幅度提升。随着科技技术的迭代升级，数字化技术对人类的生活以及社会的改变会不断加速，远程教育、无人化、智能生活服务、增强现实技术、物理世界和虚拟世界密不可分等技术的实现将会使现实和数字世界融合成为大趋势。



## 过渡期

数字世界与现实世界开始融合，  
数字化技术融入人们日常生活

随着脸书（FACEBOOK）更名为“META”，元宇宙（Metaverse）的浪潮就此开启。与互联网同步成长的M世代人（Metaverse世代）是元宇宙的“原始居民”，融入全球数字化科技经济发展的大熔炉中，采纳并应用数字化技术、实现可视化数据交互体验并实现数字化高效管理是无论企业和个人未来发展的大方向。

图：美联社/远志影像



对于办公来说，微软（Microsoft）开创的Teams办公平台线上会议将趋于实景化、人物模拟化，在模拟会议室中实现“人与人”交互。线上会议实现虚拟现实化，每个人拥有属于自己的虚拟人设（Avatar），极大地还原个体真实样貌，同时虚拟人设身边浮现的视频画面可以呈现用户真实的样貌，真正实现“在游戏中举办会议”。

对于朋友聚会来说，元宇宙平台和其相关的技术加持为物理世界中的见面提供了“平替选项”。在META搭建的社交平台中，与好友的会面可以在元宇宙世界中实现。通过用户创建的虚拟人设（Avatar）、高清摄像头以及人体动作捕捉技术的合力加持下，人们在虚拟世界的聚会将与现实世界没有任何区别，甚至对于聚会的趣味性、交互性以及整体体验会有根本性提升。



图：微软Teams办公平台 by Fran Williams (2020)  
<https://blogs.kent.ac.uk>

# “

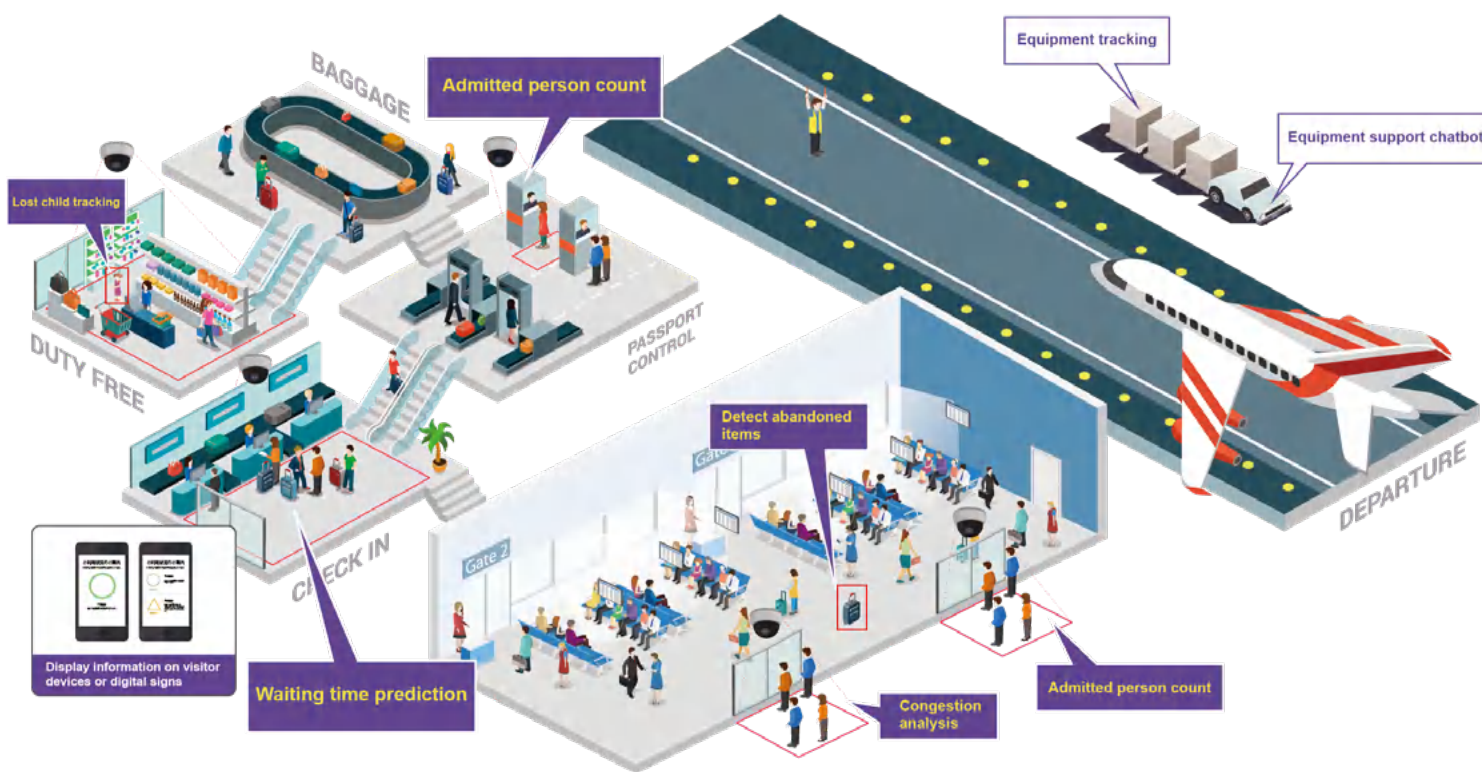
在元宇宙趋于成熟的未来，跨行业元宇宙发展趋于融合，跨行业应用功能将持续深化，各独立元宇宙相似相融，围绕产业及个人两大中心构建元宇宙。对于人们日常生活来说，会逐渐从现实世界过渡到数字世界，现实生活的方方面面将可能被数字化技术所替代。对于企业及组织发展而言，引入数字化管理方法以及模式，并实现数字化转型是迎接未来元宇宙大趋势的必要之举。



## 成熟期

### 数字世界即物理世界

由数字化技术所驱动的元宇宙的终点，即创造新的平行宇宙。物理世界中的数字宇宙，其中的一切都是虚拟的，但体验与经历保持不变，里面包含物理世界中我们熟知的一切真实事物，甚至超脱于物理世界。这是一个产生于模拟与数字边界的新空间。我们能够如同全息图一般在数字世界中进行传送，进行一切生产、娱乐活动，而不需借助任何穿戴式设备。当我们想要在虚拟世界中参观博览会与美术馆，我们可以直接购买NFT代币，通过NFT代币买票进入场馆，就如同我们在真实世界买票进入景区那样。在终极元宇宙形态下，通过高度发达的神经科学与传感技术支持，人们可以在虚拟宇宙中的感受与在物理世界中完全相同。例如，我们可以在数字世界中攀爬珠峰，轻易感受到肌肉的酸痛和寒风的刺骨。在物理世界所能感受到的攀爬珠峰带来的视觉、听觉、味觉、触觉，感觉均可以在数字世界中得到，数字世界与物理世界的边界日益模糊。



图：元宇宙机场

“

正如君士坦丁堡的陷落代表着拜占庭千年帝国的落幕，即旧世界的结束一样，数字化技术发展的最终阶段意味着现实世界与虚拟世界的屏障被打破，从此再无二者之分一说。

## 03 疫情当下，数字化技术对航空出行带来的影响

The impact of digital technology on air travel during the pandemic

### 上篇：疫情意味着什么？

#### 官方政策以及公众的态度

对待疫情，中国一直坚守着“外防输入、内防反弹”的总策略以及“动态清零、精准防控”的总方针。从全球疫情发展状况来看，我国认为新冠疫情还处于大流行期，距离结束还遥遥无期。疫情的反复使国内任何一个地方出现疫情时的处置方案（流调、隔离、社区核酸检测）成为日常。与此同时，各地方政策也有所不同，譬如，中风险地区去西安需要自费隔离14天、带星城市回南通需有24小时核酸证明，否则就被带到目的地隔离等核酸结果、以及国外回来的需要14+7的隔离要求（酒店14天后居家7天）。

对于大众群体来说，新冠疫情的零星反复及政府动态清零的战略使人们在应对的心理上逐渐产生了疲惫、厌倦以及无奈的态度。无论疫情在何地何时爆发，“动态清零，精准防控”的硬性要求，对于当地群众日常生活都会带来不可避免的打击，社会经济活动几乎“静止”。

以当前上海疫情为例，施行“全域静态管理”之后，整个城市全体2500万居民“足不出户”封锁在家中超1个月，在日常生活都受到剧烈冲击的情况下，上海的两个机场更是几近于“关闭状态”。受此影响，据不完全统计，近期

国内有超100个民用机场每天完全没有，或仅有一个航班起落，民航网络几乎中断。

在社会资源使用、精准防控带来的经济受挫、人民生活受严重影响的情况下，如何看待以及应对突发性疫情反复成为公众越来越关注的问题。



### 下篇：数字化技术在疫情下催生，旅客出行行为被迫改变

#### 探亲访友

探亲访友出行群体组成了航空出行群体的另外一部分。通常春运成为旅客出行高峰的原因是因为在外地工作求学的人群春节返乡浪潮的激增，我国合家大团圆、聚会、走亲戚的春节氛围使得探亲访友在春节期间成为必须。然而，除去特殊节假日，人们日常生活中也会因为种种事情走访在外地的亲戚和友人。在疫情影响的当下，探亲访友的可能性受到了限制。例如2020年疫情刚突发的春节以及2022年春节，我国政府提倡“就地过年”，避免因大规模出行而导致的疫情传播，遏制了人们过年期间探亲访友的需求。面对如此情景，人们只能利用数字化技术手段（手机、视频通话等）来远程短暂“满足”与家人、亲戚和朋友的“会面”。探亲访友最根本是与亲人朋友面对面交流，在饭桌上、茶桌上、共同亲身一起经历体验现实生活中的事物，这些是通过数字化手段实现不了的。因此在2021年，许多在外打工求学的人群为了防止春节期间“就地过年”政策的再次上演，出现了上班族年中休假探亲访友的现象。短期上，探亲访友人群的需求可以通过微信视频以及聊天的形式得到“延缓”；但长久来看，数字化技术手段无法满足探亲访友人群的根本需求，对于航空出行来说，疫情后探亲访友人群仍然会大面积存在。

#### 休闲度假旅游

疫情的反复和不确定性对人们的假期出游带来了诸多不便，外加各地防疫政策的限制，许多人们因为繁琐且严格的防疫政策而决定不出门旅游。例如，一家人决定从上海到西安旅游，由于上海行程码带星，这家人在出行前必须持有48小时核酸阴性证明；除此之外，他们还面临着到了目的地被隔离的风险。因为疫情的影响，旅游产业数字化转型被加速倒逼。旅游结合共性技术的再造场景应用不仅使文旅行业朝数字化转型，还满足了旅客在线沉浸式体验的需求。在VR、AR、大数据、5G的支持下，旅游产品也变得多样化—公共馆藏数字化、艺术展览线上化、云游敦煌、无人智慧酒店、数字故宫等众多新型旅游体验。科技与文旅激发的文旅新业态和模式解决了疫情下人们的旅游需求并带来了新兴消费，然而，从长期看，文旅数字化转型会最终突破网络圈层走到线下一因为感受本土风情还得亲身体验。

#### 商务会议

在疫情零星爆发的情况下，对于必要的商务出行人群来说，48小时核酸阴性证明成为了登机牌。但是对于比如当下受到疫情严重冲击下的上海（2022年3-4月），处于全城封闭管理的情况下，商务出行已经不再可能。由于线上视频会议、远程办公、在线共享文档等数字化技术的存在和普及，勉强支撑了受到疫情强烈冲击下的商务人群可以依旧“照常营业”。与此同时，数字化技术的应用降低了商务不必要出行的次数。通过线上会议解决普通的出差需求、通过使用数字化技术带来更低的时间精力成本并实现相同的效果，使得在疫情当下商务出行人群的出行习惯受到改变。短期来看，对于不可抗拒的新冠疫情反复冲击，数字化技术为商务人群开辟蹊径。长久来看，当疫情过去，远程商务视频会议将会从个人端发展到办公室中，并且对于团队协作性以及移动式办公的需求会增加。然而根据我国的传统文化，“亲自拜访”仍然是许多商务洽谈的首选理念。当疫情过去或不严重的情况下，重要的商务洽谈及会议仍然会倾向于面对面交流的方式。



# 04 航空出行的未来

The future of air travel

未来的航空出行是怎样的？





# 未来展望

正如上文所述数字化技术发展成熟后虚拟与现实世界融为一体那样，未来的航空出行相较于现在会截然不同。虽说数字化技术在演进的同时现实世界的物理位移工具也在进步，如马斯克谈到出行速度时表明星舰（Starship）可以在全球范围内，只花30分钟就能从A地到达B地，就像一个全球化的出租车系统，但是元宇宙发展的最终形态会使人们无法区分现实世界和虚拟世界，因为你的感官在虚拟世界的体验会同你目前所在的现实世界一模一样。在航空出行领域，针对大众的出行需求来看，探亲访友、商务会议以及休闲度假旅游所受到的数字化技术以及元宇宙冲击都各不相同。

## 探亲访友

在当下航空出行中，探亲访友群体仍占相对较大的一部分，元宇宙世界中的社交功能以及身临其境的交互体验能否替代在现实世界中与亲友的会谈？我们认为未来数字化技术以及元宇宙的发展必定会拓宽线上社交平台的局限性，目前我们还停留在文字、语音以及视频交流的阶段，那么在未来的元宇宙世界中随着数字化技术的发展，我们和亲友会面的体验性、交互性以及物理感知上与现实世界的差距将不断缩

短。但是从传统习惯的角度来看，亲友间的会谈，例如春节过年期间回家拜访亲戚以及平时朋友间聚会，均需要面对面、共同地经历一些事物（聚餐、共同出行等娱乐项目）。我们预测在未来持续的数字化发展的浪潮中，会有越来越多的探亲访友移步至线上（元宇宙）平台，尤其是新一代（M世代）伴随互联网科技发展而成长的人群，对科技的依赖、偏好程度以及采纳容易程度相对于年长一代要更高。因此对于探亲访友的航空出行人群来说会出现出行行为渐进式的改变。随着科技发展到成熟阶段、越来越多的人加入元宇宙科技使用群体中，到那时探亲访友或许就真的不需要真正物理世界中个体的位移和会面，探亲访友出行人群也将不复存在。



# Future Anticipations.

## 休闲度假旅游

即使未来数字化及元宇宙技术将可以实现旅客远程身临其境的感受，但远程“身临其境”体验景区是否可以满足游客对于旅游的根本需求我们现在还不得而知。在现实世界中亲身体验旅游景区景点，当双脚真正站在海滩上，身体被海风所环绕，映入眼帘一望无际的大海是目前我们对于休闲度假旅游的向往。同时很多当地的特色以及风土人情需要亲身经历和感受，就目前来看是无法通过云旅游而实现。数字化技术能否做到这点或需要花费多久达到以上效果将决定休闲度假旅游人群的出行行为何时发生巨变。在元宇宙科技还没有完全普及和发展到成熟阶段之前，休闲度假旅游出行群体不会消失。



## 商务会议

商务出行人群出行参加会议是商务需要，目前疫情影响使得线上视频会议被大家所接受。通过未来数字化技术的持续发展并融合元宇宙中

的交互以及电子游戏技术将线上会议进行升级，远程线上商务会议会具备更全面的体验以及更低的时间出行成本，使得被更多商务群体所接受。但是，从中国的传统文化角度来看，“亲自拜访”和“面谈”是我国对于商务洽谈的文明礼仪和习惯，未来的数字化技术能否替代这一点目前还没有一个确切的答案，如果答案是否定的，那么航空商务出行人群最终留下的将是最必要出行的群体。



图: Horizon World, Facebook-META app

同时就目前来看，数字化技术对于民航出行也起到了助力推动出行信心的作用。通过整合行业内数据发现，热扫描（42%），数字化健康护照（47%），追踪程序验证（41%），目的地状态提示（39%）等数字化技术在很大程度上提升了乘客的出行信心。机场采纳并使用数字化技术，无论是对于机场管理还是照顾到旅客出行需求来说，都将是未来民航业发展的方向。



## 05 结语 Conclusion

最后，航空出行最根本是实现物理位移的工具，对社会来说是交通基础设施，对于个人来说是实现从A地到B地目的的工具。在数字化技术、元宇宙以及数字世界发展的浪潮中，个体是否还需要物理位移去实现其目的将极大决定航空出行的必要。我们也从疫情的影响下看出，由于地域性疫情爆发、出行信心和可行性受到限制的情况下，数字化技术得到发展和采纳的契机，改变了人们的出行习惯，大家能够不出远门就实现云参观、购物、和沉浸式体验不同地区文化或风景，商务人士不需出差就能够参与重要的会议。

“

---

如果有一天，数字世界及元宇宙发展到个体在数字世界的交互体验可以完全替代真实世界的那天，航空出行可能会变成怀旧行为（Old-School Style），就像现在听黑胶老唱片以及深爱老爷车的人群那样。但在那天到来之前，在实现物理位移不受限制的情况下（疫情过去后）航空出行群体会依旧存在。

## About AIRPO

AIRPO is an organization that drives market-oriented change for airport industry with our cutting-edge ideas, valuable resources as well as safe and effective service model. We provide an integrated solution from strategy to execution for airport industry, mainly including two professional services: Digital Transformation and Capitalization Strategy.

In terms of digital transformation, AIRPO is committed to providing leading concepts and effective digital transformation solutions, including three categories of products: digital transformation strategy, digital operations and METAPORT.

In terms of capitalization strategy, AIRPO makes full use of financial markets and tools, and provides targeted capitalization strategy plan in considerations of airport business structure and asset attributes, including business development strategy and financing plan formulation and other consulting services.

## 关于埃尔坡

埃尔坡AIRPO是一个为实现机场市场化变革而生的组织。我们以领先理念、有价值的资源和安全有效的服务模式，为机场提供从策略到执行的一体化解决方案，主要包括数字化转型和资本化战略两大专业服务。

数字化转型方面，埃尔坡致力于提供观念领先、行之有效的解决方案，包括数字化战略、数字化运营和METAPORT三大类产品；

资本化战略方面，埃尔坡充分利用金融市场和工具，结合机场业务结构和资产属性提供针对性的资本化方案，包括业务发展战略和融资方案设计等咨询服务。

埃尔坡—致力于实现机场市场化变革的专业咨询机构





深度报告

# 数字化技术能代替航空出行吗？

Will digital technology replace air travel?



全局视角 | 机场实践 Justified True Belief



18917702113



info@airpo.co



埃尔坡、机场商业评论



www.airpo.co



上海市黄浦区茂名南路205号瑞金大厦1702室



埃尔坡 × 机场商业评论

全局视角 | 机场实践