



扫一扫发现更多

2024年8月20日 星期二 主编 王永芳 责编:马梦娅 美编:职文胜 版式:邱巍 责校:刘明



出行靠飞,你准备好了吗?

儿时对科幻小说《小灵通漫游未来》很着迷,天空中那些来去自如的“飘行车”让人心驰神往,自动避撞还不会堵车,这样的低空出行简直不要太爽。

现在我们知道,低空经济覆盖3000米以下的天空;航空产业覆盖3000米至15000米的天空;航天产业覆盖15000米以上的高空。空域越低,里面的产业越繁荣;空域越高,对于国家的空域利用和国防安全越重要。

低空空域里以前就有通用航空服务,如载人直升机,以及用于喷洒农药、播种、巡视山林的专用小型飞机等。但在中国无论是飞行器数量还是可以提供起降服务的通航机场数量,都非常有限,涉及的人群和行业也不多,所以之前的通用航空

与更大规模的民航产业没法相比。

近年来,伴随我国低空经济政策体系不断完善,产业规模持续扩大,应用场景日益丰富,以无人机、eVTOL(电动垂直起降飞行器)、飞行汽车、UAM(城市空中交通)为代表的“新通航”,进入快速发展的“新赛道”。

更多数字化和智能化技术将应用于低空经济中,这带来的应用场景革命和低空经济繁荣,将是空前的,有巨大的产业和投资想象空间。同时,中国(成都)低空经济研究院院长朱克力告诉我们,空中拥堵、设备互撞、对地面设施和行人造成的威胁等挑战也巨大。

小灵通漫游的未来已来,出行靠飞,机遇和风险并存,你准备好了吗? 王永芳

约里奥-居里“浪子回头” 专栏

“汉译世界学术名著丛书”1000种首发 读书

朱克力:低空经济需要“低空思维”

□长江日报记者李煦



朱克力

法国人为什么打了退堂鼓

今年7月9日,法国政府批准在巴黎奥运会和残奥会期间试验电动飞行出租车eVTOL(electric Vertical Take-off and Landing,电动垂直起降飞行器)。法国官方在《宪报》上公布法令称,交通部批准在巴黎东部奥斯特利茨的塞纳河段建立一个供“空中出租车”使用的“直升机场”或起降平台,并开放相关空域,还规划了3条航线,供付费乘客使用。如此一来,法国将成为世界上第一个尝试这种新的城市空中交通方式的国家,巴黎也将成为“空中出租车”世界第一城。

此前,运营方已经克服了不少阻力。他们对五架原型机进行了2000多个小时的试飞,但没能取得商业运营资格。但是,利用巴黎奥运会的机会向全球展示这种新型城市航空运输模式,这一设想实在太过诱人!在运营方的努力下,到7月9日,距离奥运会开幕不到两周时,法国交通运输部门终于开了绿灯,政府法令规定,空中出租车的运营将最迟于2024年12月31日结束,在上午8时至下午5时之间,每小时可以运行2班次,整个实验期间航班数量为900架次。一波刚平一波又起,担心eVTOL引起噪声污染,巴黎第15区以及巴黎市政府向法院提出上诉。7月24日,法官在简易程序中宣布,这是一个有时限的实验性项目。巴黎市政府也不再反对该项目。

至此,似乎万事俱备只欠东风了。可是,在最后一刻,计划被放弃了。长江日报记者查阅了大量资料,在中文媒介上几乎没有看到相关信息;询问长江日报派往巴黎报道奥运会的记者冯雪得知,该计划确实取消了,运营方的解释是“与发动机相关的机器认证延迟了”,这些发动机必须被送回美国进行检查,已经赶不上奥运会了。

这些解释令人费解,因为该项目已经准备了好几个月。中国(成都)低空经济研究院院长朱克力分析,深层次原因还是安全。法国人设想的奥运首飞确实雄心勃勃,但如果安全问题出现,那么对奥运、对巴黎、对世界低空经济事业,将是“三输”的局面,没有人能承受这种失败。与其冒险去搞“锦上添花”,不如把调门放低,更加审慎地做好各方面准备,这才是筹谋长远之道。

从隐私数据到声光气热都有安全风险

在“低空经济”的热潮中,朱克力始终注意低空安全。他在新书《低空经济》中,描绘了“低空经济”的旺盛势头和美好前景,同时辟出专章分析了低空经济可能带来的低空安全风险。他认为,低空经济将全人类的日常视野和活动从二维扩展到三维,这是不言而喻的立体化改变,需要我们从整体安全观的角度出发,迭代重塑我们的安全理念体系。

首先就是对隐私和数据安全的进一步担忧。作为全人类都可自主参与的一项飞行经济活动,它在行为实质上会模糊天空公域和个人领地的相对界限,当低空飞行器广泛应用于交通、测绘、航拍、取证、物流等专业领域,机器自身承载的摄影、录音、环境感知、GPS传感器等电子元件也使得它能更便捷、更大范围地收集、存储数据。其应用普及,让我们可以轻易获取到某些地点的精确信息,比如机构所在地、机构行为数据、个人行为数据等敏感信息,搭载摄像头和传感器的无人机也更容易对人们的活动进行监视和监听,特别是在住宅区、商业区等一些隐私空间中。

此外,低空飞行器通常通过无线网络进行数据传输和控制,也存在被窃听和干扰的风险。这些个人行为数据,涉及地理位置的关键数据若在未经授权下被获取或滥用,将对个人隐私和社会安全造成严重威胁。从飞行技术安全角度来说,低空空域受地面环境影响较大,如地形地貌、海拔高度、气温气压等常态化要素情况,以及雾、云、沙、风、鸟等变化性要素情况。如果未来的天空,各种无人机和飞行汽车多如牛毛,不安全因素带来的空中拥堵、设备互撞以及对地面设施和行人造成的威胁不言而喻。因此,对低空飞行器的技术安全性要求则会更高。低空环境的复杂性、动态性和不确定性,决定了低空飞行器必须具备高度的智慧水平,这涉及多感知系统、人工智能、控制理论、运筹学等领域技术的交叉融合。与此同时,电动垂直起降飞行器对锂离子电池的性能提出了更高的要求,飞行事故导致的能源泄漏、爆燃、爆炸等问题往往更不可控。未来我们也不可能在空中飞行时还常常被“电量焦虑”困扰,飞行中的能源动力问题是低空飞行器必须突破的关键。

一旦大规模低空飞行成为常态,生态系统将面临诸多扰动。飞行器的活动越来越密集,引擎噪音、超声波、次声波和风扇产生的声音可能扰乱动物的通讯、觅食和繁殖行为,导致部分物种迁徙路线被切断,栖息地被破坏,影响动物种群群的稳定,导致某些物种的数量下降甚至灭绝。

当下的汽车噪音、工业噪音已经让城市苦不堪言,再加上密集的空噪,长期暴露在高噪音、多噪音环境下,睡眠问题、心理压力、听力问题,都将更大程度上影响人们的生活质量和幸福感。低空飞行器若是像小汽车那样普遍应用,将在夜间成规模地增加光污染,不但会影响睡眠,恐怕将对人类和自然界的生物钟带来巨大的改变。高频的低空飞行引擎排放产生的热量和气流扰动,会导致低空气流的变化,对低空中的水汽含量和云的形成产生影响,形成新的气流模式或增强现有的气流不稳定性,当这一行为成为常态时,局部气候和天气都将发生改变。

总而言之,低空经济将对我们的经济社会和自然生态带来许多不可预知的改变,机遇和风险并存,值得我们深思和重视。

访谈

刚闭幕不久的巴黎奥运会,法国人在一个“赛场外项目”打了退堂鼓——政府本来高调宣布要在奥运期间试运营“电动飞行出租车”航线,却在最后一分钟决定取消。几乎与此同时,8月3日,由100多家上下游龙头企业共同发起的中国低空经济联盟理事会在京成立。

在中国(成都)低空经济研究院院长朱克力看来,这两个信号说明,作为一种新质生产力,低空经济已经到来,在“产学研用”等环节中,“用”的层面还相对薄弱,而“安全”则是拓展应用场景时必须首要考虑的问题。

朱克力著有《低空经济》一书,上周,他接受了长江日报《读+》专访。

读+:“低空经济”是中国首先提出来的概念,在国外并没有这个说法,都叫通用航空或者通用航空产业。您在国务院所属智库工作多年,在您看来,为什么中国会把这种经济形态上升到如此高度?这是否说明中国经济有着不同于其他国家的独特禀赋?

朱克力:低空经济作为一个独特的概念,首先在中国被提出来,并在近年来得到了越来越多的关注和重视。在我看来,这背后有几个重要的原因。

首先,我们要理解低空经济的核心内涵。低空经济不仅仅是通用航空或通用航空产业的简单延伸,更

读+:您在书中提出,低空经济需要“低空思维”,能否举例说明一下我们应如何建构“低空思维”?

朱克力:“低空思维”是我基于低空经济的独特性和复杂性率先提出的一种新思维方式。事实上,我于2016年提出的“三破三立”新经济法则,即破界、破介、破减,立志、立智、立制,已为我们建构“低空思维”提供了理论支撑。

以“破界”重塑低空边界。在传统思维中,低空领域往往被视为边缘或辅助性空间,其经济价值未被充分挖掘。建构低空思维,首先需要我们“破界”,即拓宽或重塑低空边界,将其视为一个独立且充满活力的经济领域。这意味着要打破传统行业界限,将低空经济与其他行业深度融合,创造出新的业态和模式。例如,在智慧城市建设中,可以将低空经济融入其中,通过无人机配送、低空交通等方式,提高城市运行效率和居民生活质量。

以“破介”重构低空介质。打破经济活动中的传统介质,实现低空资源直接高效配置。在低空经济

读+:您是否亲身体验过低空经济相关的产品或服务?您认为低空经济最有可能的“杀手级应用”会是什么?

朱克力:我尝试过无人机配送服务,感受到低空经济在实际生活中的应用和潜力。低空飞行应用场景是低空经济的最终目的,要说低空经济最有可能的“杀手级应用”,我认为可能会出现在城市交通和物流领域。想象一下,在繁忙的城市中,地面交通拥堵问题日益严重,低空飞行器像鸟儿一样自由穿梭,将乘客或货物快速、准确地送达目的地,将极大地缓解地面交通压力,提高出行效率。

此外,在物流领域,低空飞行器也有着巨大的应用潜力。通过利用无人机进行快速配送、货物运输等,可以实现快速、准确的物流服务。这不仅可以提

【书摘】

未来低空飞行器数量将远超高空飞机,有望媲美地面交通工具数量,大量无序飞行的低空飞行器运行会带来危害。

目前民航空中交通管理不能适应未来数以百万架的无人机,对此,欧美纷纷出台了关于空中交通管理相关政策文件。自2010年以来,我国相继出台政策文件,提出持续推进空管体制改革,选定海南、四川、湖南、江西、安徽等五个省做省域低空改革试点。

我国低空交通管理体系是由中国民航局制定标准与规则,对少数无人机企业开放授权参与低空空域运营管理,主导建立一批低空交管系统或者低空



法国人设想的“空中出租车”场景没能成为现实。

“低空经济”为什么在中国首倡

是一种全新的综合性、融合性经济形态,涵盖了低空空域的开发利用、低空产业链的构建与完善,以及低空服务市场的拓展与创新等多个层面。从这个角度来看,低空经济在中国被视为推动经济转型升级、拓展新的增长点的重要抓手,所以被赋予如此高度。

那么,为什么中国会特别关注并发展低空经济呢?我认为这与中国经济的独特禀赋和发展阶段密切相关。中国拥有广阔的地域和复杂多样的地理环境,为低空经济发展提供了得天独厚的条件。无论是城市间的快速通勤,还是偏远地区的紧急救援、物资运输,低空经济都能发挥不可替代的作用。同时,随

低空经济需要“低空思维”

中主要体现在信息技术应用上,通过大数据、云计算、物联网等先进技术,可实现低空飞行器智能调度、实时监控和精准管理,从而降低运营成本,提高服务效率。同时,这些技术也为低空经济与其他行业融合提供可能,促进了新介质形成与发展。

以“破减”重建低空规则。这是针对低空经济领域现有的法律法规、规章制度而言的。由于低空经济是一个新兴领域,其发展过程中难免会遇到一些法律空白和制度障碍。因此,我们需要“破减”,即重建低空经济的规则体系,以适应其快速发展的需求。这包括完善低空空域管理政策、制定低空飞行器技术标准、加强低空飞行安全监管等方面。同时,还需要鼓励行业自律和社会监督,共同维护低空经济健康发展。

以“立志”明晰战略方向。深入分析国内外低空经济发展趋势和市场需求,结合自身资源禀赋和优势条件,制定出符合实际的发展战略。例如通过建设低空经济示范区、培育低空经济产业集群等方式,

“空中出租车”运价有学问

高物流效率,降低运营成本,还可以为偏远地区或交通不便的地区提供便捷的物流服务。

当然,要实现这些“杀手级应用”,我们还需要克服许多技术和政策上的挑战。例如,需要研发更加安全、高效的低空飞行器,建立完善的低空交通管理体系,制定相关的法律法规和政策等。但是,我相信随着技术不断进步和政策逐步完善,这些挑战都将被克服。

读+:以“空中出租车”为例,目前这台“的士”造价可能需要100多万元人民币,您认为消费者“打飞的”的价格应该如何设置?

朱克力:这是一个复杂而多维的考量过程,需要综合技术成本、市场需求、政策环境以及消费者接受

如何建构城市空中交通网?

服务系统平台,再经各级政府与这些有资质的企业采取市场化合作,购买企业的商业化服务,履行行政管理职能。

目前来看,我国城市空中交通建设在技术、基建、制度、资本等方面还存在一些现实问题。

一是低空载人飞行器核心技术暂未实现突破。包括电池技术、自主飞行技术、感知和避障技术、电机和推进技术、定位和导航、噪音、机群路径规划和管理、网络安全技术等。

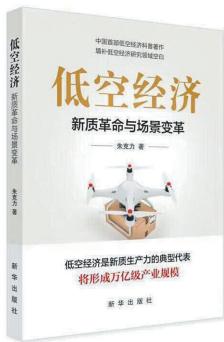
二是缺乏统一标准规范的共享基础设施。缺乏通用机场、直升机起降点、飞行营地、飞行服务站、维修基

地、通讯导航气象油库等基础设施;缺乏低空空域管控系统、无人机飞行信息系统、无人机反制系统等。

三是低空交通相关制度还不够健全。

四是资本投入未能形成有效合力,存在盲目性、跟风性、重复性投资。

短期来看,暂不能实现个人用户自由飞行愿望,模仿地面公共交通系统更具有可行性,也即飞行器需要由城市空中交通管理平台统一调配,遵循“塔台”设定的航线进行点到点飞行,由各条航空路线与中间站点构成城市空中交通网,结合地面路网,共同构建路空协同的立体智慧交通系统。



《低空经济》朱克力 著 新华出版社