

大陆 深度

四问东航坠机：垂直坠落可能指向哪些问题？事故如何调查？

垂直落下，“表示说飞机在空中的时候就没有动力了”，飞机可能出现解体或大块分裂。



2021年2月21日，中国青岛，中国东方航空公司的一架波音737客机于机场起飞。摄：Costfoto/Future Publishing via Getty Images

端传媒记者何恩林、易小艾 发自新加坡 | 2022-03-22

东航MU5735

2022年3月21日，中国东方航空公司一架波音737客机MU5735，从江苏昆明飞往广西梧州，在广西梧州上空

2022年3月21日，中国东方航空一架波音737客机MU5735，从云南昆明飞往广州途中，在广西梧州上空失联，随后被证实坠毁。这架客机原定于21日15时零5分抵达广州白云机场，飞机搭载了123名旅客，有9名机组人员执勤。这是中国民航在近12年来首宗大型飞行事故。按民航局航安办主任朱涛的说法，截至2022年2月19日，中国民航保有世界民航历史上“最好的持续安全飞行纪录”。

21日下午，有参与救援的村干部对媒体表示，事故飞机已经完全解体，现场附近的竹子和木头都被烧光了，他的视线中没有出现遗体。超过500名消防救援人员、逾50名首批心理学家和包括重症、烧伤、骨外科在内的十几名医学救援专家纷纷进入藤县。人民武装部和应急民兵在失事地点周边开展军地力量救援和现场保护。截至发稿前，官方消息暂未确认任何伤亡人数。

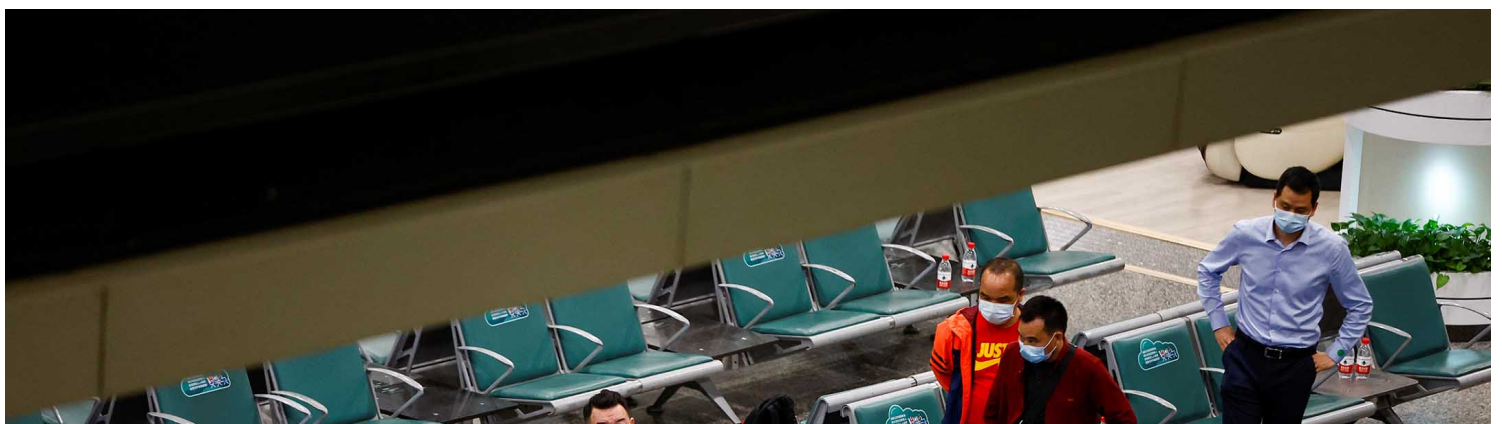
MU5735在高空垂直坠落可能指向哪些问题？乘客和机组人员有可能生还么？航空事故如何调查？端传媒采访航空业工程师、空乘人员等相关专业人士，试图回答上述问题。

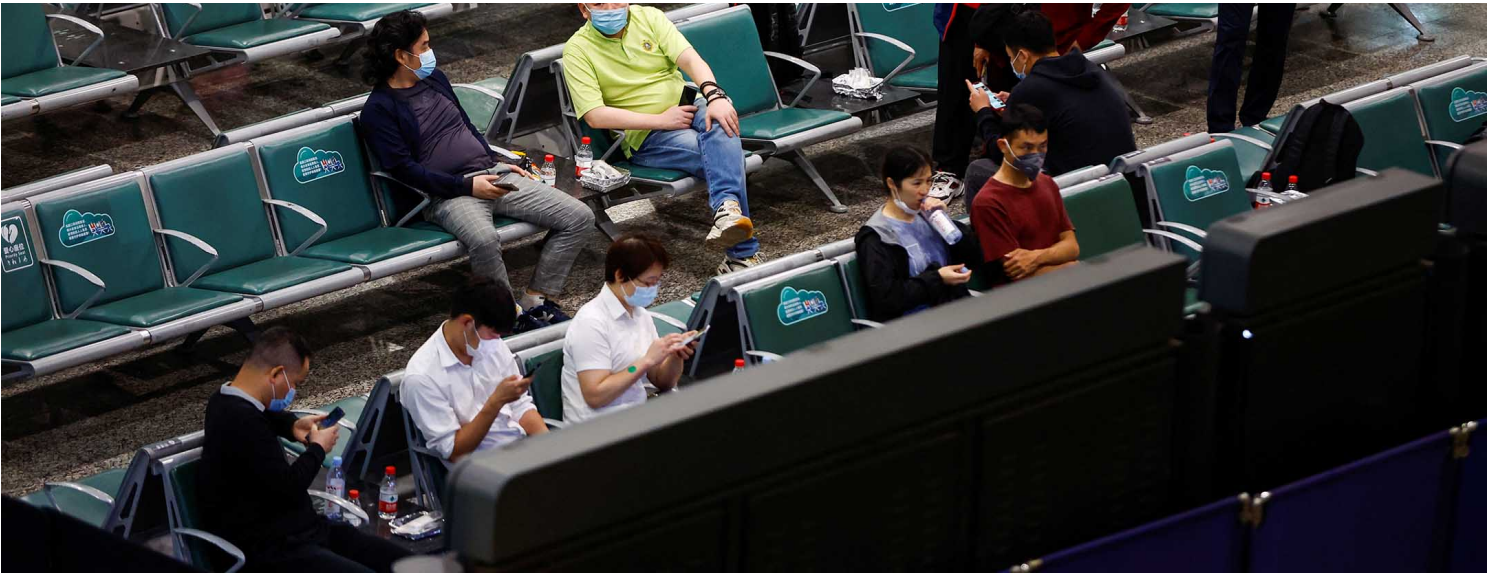
2分钟掉落约7000米，可能出现了哪些问题？

21日下午13时15分，东航737客机MU5735起飞。根据飞行数据图，在飞行67分钟后，14时22分左右飞机出现异常，3分钟后，MU5735失联。据Flightradar24显示，飞机在随后的2分钟掉落约7000米。综合目前消息，MU5735没有发出国际交通事故通用的呼叫求救代号“Mayday”。

据财新报导，飞机于8900米高空巡航时，速度为800公里/小时以上，在急速下坠前，飞行速度提升到1000公里/小时，而后急速下降，出现失速特征。根据航班出行服务平台飞常准公布的飞行数据，MU5735在飞行期间区域天气没有明显变化。

萧奕是台湾航空业工程师，入行超过20年。他解释，就算飞机在空中解体，基本上仍有惯性，“往前飞，然后突然解体，飞机应该会像个抛物线。”萧奕观看网上流传的影片，认为画面中的确像是垂直落下，已经失去滑翔能力，“表示说这飞机在空中的时候就没有动力了。”萧奕忆起埃及曾出现一起机师人为因素引致坠机事件——[埃及航空990号班机空难](#)，当时飞机在有动力情况下朝大西洋海面垂直撞去。





2022年3月21日，中国广州市白云国际机场，中国东方航空公司一架波音737客机在坠毁，乘客家属坐在等候区等候消息。摄：Carlos Garcia Rawlins/Reuters/达志影像

有专业人士接受媒体采访时指出，飞机或许在空中已经发生解体。萧奕亦表示，在无动力的情况下，飞机可能出现解体，飞机或是大块分裂，也可能只是折断部分机翼。他举例，曾有空难是因飞机维修不善，在空中出现断裂导致失控，最终以自由落体的方式坠落。不能撇除的因素是，内部或外部爆炸，也可能导致机体分裂。

根据新京报报导，有不具名民航业人士指，民航客机在非常紧急情况下，飞行员仍可通过操作，在一分钟内将下降高度控制在1000米内。根据记录，MU5735的下降速度远远超过该数值。《航空知识》主编王亚男则对新京报表示，若飞机失去动力、飞行员失去控制，双重因素下，只能任由飞机高速坠落，王称这种情况符合飞机最后状态。萧奕认为，若在接近9000米的高处出事，一位有经验的飞行员在没有“失能”的情况理应可以“救起”飞机，“最怕是在低空，因为高度不够，来不及去救。”

目前，最能接近答案的方法，只有寻找到记录飞行轨迹的黑匣子。找到黑匣子后，可通过电脑程序模拟轨迹图，还原失事过程，黑匣子亦有座舱录音的功能，记载了飞行人员的对话。萧奕强调，除了黑匣子外，飞机残骸也很重要，“我们会放到一大块空地上，把这架残骸想办法拼回来。因为整架飞机你拼得越完整，你越能反溯回去，当初的是哪个状况出问题。”萧奕说，“没有拼凑出全部面貌的时候，可能会误判。尤其是飞机的金属疲劳、结构的破坏，黑匣子是根本无法去知道。”

不过，光是寻找这些散落的残骸拼图，或许就需要花费数月的时间。“偏远山区，需要用月来计。”萧奕说，在偏远地区需要依靠人力运送搜救装备，这将是一个艰辛的搜救和善后过程。根据广西壮族自治区应急指挥部，具体坠机地点为梧州市藤县琅南镇莫垠村，有村民对财新表示，飞机坠落地点在山谷中，该区域为废弃矿区，无人居住。熟悉航空业的中国律师张起淮亦对端传媒表示，由于地处山林，搜救人员或只能通过扛人、背人的方式运送罹难者尸体，车辆和直升机运输的可能性较小。

旅客有生还可能么？

在世界空难史中，飞机在巡航过程中出现空难，继而垂直俯冲坠毁的情况十分少见。民航业评论员张仲麟对《中国新闻周刊》表示，飞机事故主要集中在起飞和降落阶段，越接近地面，气流约有可能出现复杂情况，从而增加事故风险。

“通常飞机在空中出事的话，机师会先遵从aviate（飞行）—navigate（导航）—communicate（通信）的原则，先尽力控制飞机，有余力的话就进行导航定位，然后进行沟通，与控制塔联络求救。”香港航空业界人士Alan Chee解释，“因为气压、温度、落地冲撞等问题，发生空中解体的话，生存机会好低。以现时片段睇嚟，今次飞机坠毁前机身似乎大致完整，但这样直撞落地，生存机会渺茫。”

	航班 FLIGHT	计划 SCHD	始发 / 经停 FROM / VIA
	MU5735	15:05	Kunming
	MU2476	15:50	Taizhou
	CZ3416	16:50	Kunming
	CA1327	17:25	Beijing Cap
	CA1725	17:50	Hangzhou

2022年3月21日，广州白云机场的航班信息。摄：Costfoto/Future Publishing via Getty Images

入行10余年的中国民航业从业者黄昊曾是空乘人员，他向端传媒介绍，一般飞机上会有3组人员，一组是机长和副驾驶，一组是乘务长、乘务员，另外还有空警和安保人员。机长会随时与塔台保持无线电通话，若有紧急情况，通过打铃通知乘务和安保人员到前舱集合并告知飞机状态，例如常见的有飞机遇上气流颠簸，乘务长便会通知旅客系好安全带。

每年，机组人员都会经历一次应急和突发情况的应对训练，主要分为水上和陆地的撤离训练。黄昊介绍，陆地撤离一般是90秒内，海上则为120秒。若出现火警烟雾无法控制、燃油泄漏、机体破损、出现爆炸物或其他危机，机长会要求紧急撤离飞机。

台湾桃园市技师职业工会理事长李信燕对端传媒表示，台湾业界会每半年进行一次训练和考核，每次的课目可能都不太一样，“模拟各种可能发生的状态，做当下的处置和判断，对飞行员非常重要。要让组员训练出随时维持高度警觉和危机处理的能力。”

或许因为巡航期间较少出现空难，此类应急训练一般针对紧急降落和撤离场景。在东航MU5735事件中，所有训练都不适用。“已经没有什么撤离了，他连降落都落不下去，这个角度落下去，整个飞机可能已经解体了。”黄昊说。

针对MU5735的迅疾下坠，萧奕亦指出，“我也不知道还可以做什么。在这种情况下做任何动作都无效，除了那两位飞行员，其他人做任何动作都无效。”他反问道，“你坐过云霄飞车或自由落体吗？就是那种感觉，你认为你在那个时候能做什么？”

中国大陆20年间民用航空事故



2022年3月21日

东方航空5735号

昆明 → 广州

原因未明，
机上人员132人



2010年8月24日

河南航空8387号

哈尔滨 → 伊春

机组失误，42人死亡



2004年11月21日

东方航空5210号

包头 → 上海

机组失误，55人死亡
包括地面2人



中国北方航空公司
CHINA NORTH AIRLINES

2002年5月7日

北方航空6136号

北京 → 大连

乘客纵火，112人死亡



2002年4月15日

中国国际航空129号

北京 → 韩国釜山

机组失误，129死亡



2000年6月22日
武汉航空343号

恩施 → 武汉

雷击，49人死亡
包括地面7人

资料来源：端传媒综合整理



端传媒
Initium Media

波音飞机事故率为何？

波音飞机诞生于20世纪60年代，至今已有四代机型。是次事故机型波音737-800，属于家族第三代737NG（737 Next Generation，包括737 600-900），在商务、经济两等级机舱配置下，可搭载162名乘客，于1998年开始投入民航，迄今已成为最常见的波音客机。香港航空业界人士Alan Chee表示，波音737-800是全球最广为使用的窄体客机。而东航的MU5735，为2015年购入，机龄不到6.8年——以飞机平均正常使用20年来算，正是“年青力壮”的时候。萧奕和黄昊均表示，此次涉事的波音机型运作已十分成熟，亦是主力机型。

波音737也是中国大陆及全球最为畅销的机型之一。截至2020年末，中国南方航空拥有401架737机型，占有所有机型的46%；中国国际航空拥有737机型274架，占比38.7%；而东方航空拥有292架，占比39.7%。波音737家族几乎承载了中国大陆中短程航线一半的任务。

就波音737-800机型的过往事故，据航空安全分析网站AirSafe的统计，近15年来，含是次东航事件在内，波音737-800机型在全球范围内出现至少16起坠机、毁机事故，其中12起发生在飞机事故高发的起飞或降落期间，2起是在飞行途中碰撞到其他公务机或飞鸟，1起由伊朗军方击落。2020年，全球17宗飞机事故中，737-800涉5宗；三宗重大事故中，有一宗属于该机型。根据波音公司《1959-2020 商用喷气式飞机事故统计报告》，737NG机型中整体事故率较低，尤其是737-800，每百万次出发的全损事故率约0.19，伤亡率0.09；截至2020年，共发生21宗飞行事故，10宗为致命事故。

2019年9月，美国联邦航空管理局（FAA）曾发布适航警告，“较新”批次的波音737NG在改装过程中，发现连接机翼与机身的拨叉（pickle fork）出现结构性裂痕，在全球范围内对810架737NG系列客机检查，找到38处裂痕。拨叉对于飞机十分重要，涉及机舱、机翼和中央油箱等多个重要区域，若有裂痕将产生灾难性后果。

事故发生后，东航则表示停飞波音737-800机型。中国东航是中国三大国有大型航空公司之一，成立于

1957年，前身是原民航上海管理处成立的第一只飞行中队。目前，东航总部位于上海，是中国首家在纽约、香港和上海上市的航空企业。2002年，云南航空与东航联合重组，改组后为中国东方航空云南分公司。两年后，东航云南公司发生重大事故，在执行包头飞往上海的航班任务时，于包头机场附近坠毁，当时有47名乘客、6名机组人员和2名地面人员遇难，直接经济损失达到1.8亿元。

航空事故如何调查？

萧奕介绍，根据过往经验，在出现航空空难后，每个国家都会出动国家级的独立调查组织，来厘清灾难脉络肌理。针对今次东航事故，中国国务院副总理刘鹤和国务委员王勇，已带领有关人员进入梧州指导事故调查和救援工作。

律师张起淮对端传媒表示，“以人为本是为大，所以现在救援是最重要。查清事故原因，为了防止以后的飞行事故在连续发生也是最重要的。”张起淮续指，就救援方面的角色，一般以政府为主、航空公司为辅，“由政府组织航空公司去积极配合，专家和专业的队伍有统一安排，不需要的話，一般来讲民间不能去。”

21日，中国民航局表示，接到事故报告后已启动应急机制，派出工作组前往现场，并下发《关于加强航空安全工作的紧急通知》和《关于做好民航空防安全工作的通知》，对全行业加强当前航空安全工作提出具体要求。根据中国民用航空法，民用航空器事故调查的组织和程序，由国务院规定。21日夜间，民航局要求个地区、各单位从飞机保养维修、飞行天气、人员资质和操作技能等方面，全面排查隐患。





2022年3月21日，广州白云机场T1航站楼已辟出应急区域接待家属。图：端传媒

学者何铁军在2015年发表的《航空事故调查的法律问题分析》一文中提出，中国航空事故调查的实际操作中，存在调查部门不独立、监督机制缺位及没有专门的事故调查结果公布渠道等三方面问题。在调查结果公布渠道中他指出，《1997年5月8日深圳空难调查报告》是1949年以来，数十起空难里唯一可公开查询到的航空事故报告，且没有人知道这份报告为何能得以披露，多数航空事故原因、责任认定等，由事故专案组的新闻发布会中说明，但调查者做了哪些调查工作、原因如何被推定等却难以知晓。

中国民航大学的学者羊玉倩等人，则在2018年《我国航空事故调查立法缺陷及完善》一文中，又特别提到，中国航空事故的调查权受行政权限制，无法独立行使，调查往往需要和司法部门合作，以查询技术原因和司法责任为主要驱动，一定程度上可能会影响调查的结果。

尾声

黄昊还记得，刚踏入航空业，在每次飞行安全抵达后，会和父母朋友报平安。久而久之，报平安不再成为一种习惯。这一夜，对于飞行的恐惧，猛然闪现。

“心里还是会有一些害怕，想着每天也是这样飞来飞去的。”黄昊说，“对我们来说，已经很久没有发生这么严重的事情，好多年了。”

“大家都很难过，谁也不想看到发生这种事情。”在手机群组里，同学们隔空对话，希望彼此“起落平安”。这四个字眼此前从未出现在群组日常对话中。而今天传递最多的一句话是，“如果飞机平安落地，我笑着送你走出客舱，如果不能，我陪你走到最后。”黄昊顿了顿，“好悲伤，天啊。”

“以后还是会和家人报一句起落平安吧。” 为尊重受访者意愿，萧奕、黄昊为化名。

端传媒实习记者 赵杰 陆眉间 对本文亦有贡献。