

航空运输的独有要素

航空运输在现代社会已经非常普遍，以至于托运人经常将关键的重要因素视为理所当然，或者在规划和利用空运时忽视这些因素。了解其中一些特殊的需求不仅有助于大型国际运输的规划，也有助于了解一国国内以及应急响应特定的航空需求。

重量限制因素

航空运输中，影响速度和价格的最大因素之一是机身及其内容物的总重。货运业务中，飞机机身的起飞重量可能差异很大——满载重型货物时，飞机的总重可轻松达到空载时的两倍。所有飞机都有“最大起飞重量”，即飞机可以安全起飞并到达所需高度和飞行路线的最大重量。此重量基于飞机、货物、乘客和燃料的实际组合重量计算得出。最大起飞重量也会受到外部条件的影响，例如风向、环境温度或简易跑道的长度。飞行员和装卸长对飞机与机组人员的安全负有最终载量权，并负责飞机的安全和可行重量的最终计算。

基于上述因素，可接受重量可能会变化，从而改变成本和整体交货时间表。出于这个原因，大体积的轻货总是能够装满整个货舱，或者在体积上实现最大可用载荷来达到“体积极限”，而密度更大的重货可能仅占据货舱中相对较小的空间，或者通过实现最大升力重量来达到“重量极限”。飞机内部货物的朝向也非常重要。装卸长和机组人员需要正确放置和平衡载荷，以最大限度地保证飞机在起飞、飞行和着陆时的安全。

燃油限制因素

与其他运输方式相比，飞机的每千克燃料消耗量相对较大，而且降落加油是一个复杂的过程，这与其他运输方式也不同。尽管船只或车辆在行驶途中耗尽燃料可能会搁浅或漂浮，但燃油耗尽的飞机会立即导致悲惨的后果。在航空运输中，应根据航程、高度、载货量、风况和到达机场能否加油来估算每次航班的燃油需求。实际上，有许多因素会让一段行程比距离相同的类似航线消耗更多或更少的燃料。起飞和运输重量的增加会提高每公里的燃油消耗量，而在盛行气流中飞行也会提高每公里的燃油消耗量。了解这一点后，机组人员可以增加油箱中的燃油量，而这可能会对最大起飞重量产生不利影响。换句话说，每千克货物的成本可能会上升，而运输重量可能会减少。

主要条件限制因素

尽管飞机是高度工程化的设备，但其仍会受到物理环境的严重影响。除了机组人员和飞行员可以控制的因素（例如载荷和维护）外，会影响飞机安全飞行的部分外部因素包括：

- 起飞/着陆海拔——简易跑道或机场的海拔越高，起飞和着陆的危险性就越高。固定翼飞机需要以更快的速度接近简易跑道，以及达到更快的速度才能起飞，因而需要更长的跑道。旋翼机也需要略高的转速才能在更高的海拔上获得升力。
- 风——强风会让起飞/着陆和飞行变得非常危险。对于固定翼飞机来说，强劲的尾风会增加安全起飞的距离，所以在风向变化时，许多机场都会改变着陆和起飞的方向。当有垂直于飞机的飞行、起飞和着陆方向的侧风吹过，会让导航和起飞/着陆变得危险。不论是何种强劲的盛行风，都会让各种类型旋翼机的操控变得危险，尤其是在起降时可导致旋翼倾斜或高度突然下降的阵风。
- 大气条件——灰尘、雾和大雨会使飞行和起降十分困难或无法进行，尤其是在夜间环境中。气温也是一个主要因素；过高的外部热量会让飞机难以起飞，且飞机可无法在极端高温下起飞。

机场设施限制因素

尽管飞机可实际飞到目的地，但可能无法完全满足货物需求。限制性因素可能包括：

- 地面不能加油——如果无法加油，长途运输的飞机就无法正常降落和卸货。
- 没有地面搬运设备——大多数商用飞机都需要某类专用物料搬运设备来卸载和移动货物。缺少正

确的物料搬运设备会阻碍或阻止完全装卸。有些飞机，尤其是军用飞机，能够在没有物料搬运设备时装载，并且机尾和机头可能有机载坡道，能够支持人工装卸。

- 没有海关——并不是所有机场都能清关货物，因此只能服务国内航班。
- 没有地勤服务/地勤作业——地勤人员可协助装卸、维护和维修飞机。如果没有地勤人员，即使是微小的技术问题，飞机也得停飞至适合的技术人员到达为止。地勤服务还提供除冰、餐饮以及其他可能影响及时起飞的支持服务。
- 没有储存和吞吐设施——不能在卸货后正确储存货物的机场可能很快就无法再接纳飞机。停机坪上运转空间中积聚的货物会阻碍地面交通，甚至阻止卸载更多货物。
- 没有停机空间——机场可能没有支持多架飞机同时着陆、停放和卸货的空间。仅支持一架或少数飞机同时停放的简易跑道或机场需要相应调度航班，这会影响到交货计划
- 没有通信设备——灾害发生后，地对空通信、雷达设备甚至观测塔都有可能受损，从而阻碍飞机的安全进场、着陆和起飞。

监管限制因素

当地和国际认可的法规会限制或完全阻止飞行，从而阻碍货运。部分监管因素可能包括：

- 飞行许可——飞机必须获得相关国家民航管理部门的飞行许可后，才能在该国的指定空域中飞行。各国可下令禁止在某些国家注册的特定航空公司或飞机。出于政治或安全考虑，飞行许可也可被延迟或拒绝。
- 着陆许可——与飞行一样，飞机必须获得民航管理部门和机场当局对其在机场降落的许可。限制因素可能包括机身类型、出发地或预期目的。飞机还会受到现有调度计划的限制。
- 噪音限制——城市中心附近的机场可能会禁止某些发动机噪音过大的宽体飞机着陆。许多较大的高升力货机也有很大的噪音，从而影响到货物的出发机场。
- 维护计划——许多飞机都需要接受每年维护，这可能会致其停飞长达一个月，具体取决于飞机本身及其维修地点。这将影响常规运输中租赁飞机的可用性。
- 飞行时间——飞机和机组人员在任何给定时间内可达成的最大飞行小时数。飞机会有每周或每月的飞行小时数限制，而机组人员，尤其是飞行员，会有任何给定 24 小时内飞行的小时数限制，还有强制性的“机组人员休息”时间。
- 飞行员技术等级——在获得操作飞机的完全许可之外，飞行员还必须获得针对关键机场或条件的评级。有些情况下，飞行员可能需要完成额外的培训或模拟飞行时间才能完全达到此等级，从而影响到应急物资的临时交付。

航空器注册

在任何国内空域或一国任何受控领土上空飞行的航空器应在合法注册后飞行。注册程序因国家而异，且根据航空器的预期用途，有不同的注册类型，例如军用或非国际航空器。一般而言，大多数国家：

- 不允许一个航空器注册两次，即使是在另一个国家。
- 要求将注册编号（有时称为机尾编号）印在机身的防火板上。
- 要求航空器在承运人所在或定居国家/地区注册。

如果一架航空器将跨国飞行，即在两个或以上不同主权国家之间/上空飞行，那么还必须通过当地民航管理部门发布跨国飞行的意愿，并遵守国际标准，包括国际航空运输协会和国际民航组织对于标记、通信设备和安全标准的要求。一架航空器跨国飞行，会被视为其原注册国的“悬挂国旗”航空器，当位于另一个国家的领空中时，还必须遵守所有当地法律和法规。如果一架航空器未发布跨国飞行的意愿，且没有完全遵守国际标准，则不会允许其登记飞行计划、着陆或者装卸乘客或货物，甚至也不允许其在注册地以外的国家运行时接受技术援助。

机尾编号示例：

