



豁免

编 号：E-029

日 期：2025年3月21日

局长授权批准：

发动机不可控高推力（功率）部分豁免

本豁免根据中国民用航空规章《民用航空产品和零部件合格审定规定》（CCAR-21）批准。

1. 生效日期

自颁发之日起生效。

2. 豁免有效期

长期有效。

3. 背景

CCAR-25-R4 25.901(c)要求：对于动力装置和辅助动力装置的安装，必须确认任何单个失效或故障或可能的失效组合都不会危及飞机的安全运行。中航通飞华南飞机工业有限公司认为对于AG600飞机存在单个失效和可能的失效组合会导致机组无法通过正常的方法来减少过大的发动机推力（功率）。

这种机组无法通过正常方法来减少过大的发动机推力（功率）的失效状态称之为“不可控高推力（功率）”（以下简称UHT, Uncontrollable High Engine Thrust）。工程研究和服役经验（1997年沙特阿拉伯航空公司 B737-200空难）表明在丧失发动机推力（功率）正常控制措施的情况下（包括通过独立的燃油切断阀关闭故障发动机），传统上对于机组能意识到并安全地处置的假设其实并不总是正确的。

传统发动机控制系统内一些单个故障和预期的故障组合都会导致丧失正常发动机推力（功率）大小和/或方向的控制。这样的故障出现时，指令为低推力（功率）而发动机实际推力（功率）增加至显著高于指令推力，和/或保持在高推力状态。例如，发动机燃油计量装置卡阻，机组则不能用油门杆或自动油门控制推力。如果燃油计量装置卡阻在最大燃油流量位置，发动机推力将持续增加，直至达到发动机限制或机组采取某些干预措施为止。“发动机限制”可能是独立的发动机控制限制，如发动机超速保护；也可能是发动机的固有物理限制，如发动机失速，达到最大燃油流量下的最大推力（功率）或随之而来的发动机失效。“干预措施”包括恢复正常控制的措施，或通过独立的燃油关断措施将受影响的发动机关车。

在合格审定的安全性分析中明确这些失效状态时，传统上基于以下假设表明对相关条款的符合性：机组能够认知问题且能在该失效对飞机造成不可接受的危害之前通过独立的燃油切断装置将故障发动机关车。工程研究和服役经验（包括1997年沙特阿拉伯航空公司B737-200空难）均表明这样的假设不总是正确的。

在运输类飞机设计中，UHT失效状态及其危害长期且固有地存在。实际上，传统的发动机控制采用“失效-安全”方式进行发动机高推力能力的保护，并且允许机组来决定发动机关车的恰当时机。根据对过去20年的粗略估计，运输类飞机涡轮风扇发动机丧失正常发动机推力（功率）控制故障的平均概率保持在 1×10^{-7} /每飞行小时左右。然而，近年来某些因素提高了故障风险并且局方也关注此类失效状态。

1) 通过对UHT失效状态相关事件的研究得出结论：绝大多数飞机存在一些可预知的失效状态，对于这些失效状态，不能依赖机组在故障变成“危险性的”或甚至“灾难性的”之前认知和减缓故障。

2) 随着系列飞机/发动机概念的引入，安装在系列飞机上的具有相同发动机控制系统的同“型号”发动机，可在几个推力等级下工作（例如 B737-600,-

700,-800或A319,A320,A321)，在所关注的故障模式下可产生更大的不对称推力。尤其是当最小飞机（使用最低推力等级）上一台发动机以最大燃油流量工作时。最大发动机推力等级的显著增加，自动起飞推力控制系统（ATTCS: Automatic Takeoff Thrust Control System）技术的出现和降级推力运行的流行，都会增加不可控高推力的危害。

3) 随着航线交通拥堵加剧以及平行滑行道和跑道使用的增加，飞机不可控不平衡推力影响其他飞机、地面支援设备或航站楼的风险也随之提高。CAAC担心某架飞机上的这类故障可能潜在地影响其他多架飞机上、航站楼内的乘客、和/或地面支援设备上的人员。

UHT相关条款符合性的有效验证方法对传统运输类飞机型号设计的普遍适用性仍是一项挑战。这是一个普遍适用的安全性问题，其应用范围和可行的解决方法，仍在工业界和审查方共同研究之中。

申请人认为，虽然申请豁免CCAR25.901(c)有关发动机UHT的内容，但其符合性验证不影响公众利益，其不符合的设计在可接受安全范围内，具体如下：

1. 采取了所有可行性措施来减小因CCAR25.901(c)有关UHT部分豁免而对飞行安全造成负面影响。这些措施包括但不限于：持续性适航程序、培训和说明。
2. 将AG600型飞机/WJ6发动机的UHT故障相关的风险控制在可接受的水平，即：
 - a) 除飞机距地面高度低于400英尺之外，飞行中出现的任何可预见的UHT故障应符合所有的适航条例，并且：
 - b) AG600型飞机/WJ6发动机发生UHT故障概率不大于 1×10^{-7} 。

同时，AG600飞机/WJ6发动机无超速保护功能和反推装置的设计特征，申请人对UHT故障场景指导意见全部9个场景中的7个场景（不包括复飞场景#3：

发动机超速保护工作和着陆场景#4: 反推装置故障) 均按照导致灾难性后果申请豁免。

申请人向CAAC提交了引起UHT故障的失效状态的说明文件。这份文件将作为持续适航说明文件的一部分。

申请人针对发动机UHT建立了相应的《适航评估和风险管理计划》。

综上, AG600型飞机对CCAR25.901(c)的(部分)豁免申请对AG600型飞机适航性无不利影响, 能够达到可接受的安全水平。

4. 适用范围

AG600型飞机

5. 豁免内容

AG600型飞机对发动机UHT对CCAR25.901(c)部分豁免。

6. 豁免的限制条件

无