



咨 询 通 告

中国民用航空局航空器适航审定司

编 号:AC-21-AA-2013-19

下发日期:2013 年 9 月 11 日

型号合格证持有人 持续适航体系的要求

目 录

1. 总 则	1
1.1. 目 的	1
1.2. 依 据	1
1.3. 备 用	1
1.4. 相关文件	1
1.5. 适用范围	1
1.6. 背景和说明	1
2. 定 义	3
2.1. 持续适航	3
2.2. 故障	3
2.3. 失效	3
2.4. 缺陷	3
2.5. 事件	3
2.6. 风险	3
2.7. 定性分析	3
2.8. 定量分析	4
3. 持续适航体系建立的基本原则	4

4. 持续适航体系工作内容的要求	5
4.1. 持续适航体系的工作流程图	5
4.2. 事件收集	5
4.3. 事件判定	7
4.4. 事件调查	8
4.5. 制定改正/改进措施	8
4.6. 管理改正/改进措施	9
4.7. 向局方的报告	10
4.8. 持续适航审查会	11
5. 持续适航体系组织机构的要求	12
5.1. 持续适航体系管理机构	12
5.2. 持续适航体系管理机构的主要职责	12
5.3. 持续适航体系的分支机构	12
5.4. 持续适航管理机构的会议机制	13
6. 持续适航体系管理手册的要求	13
6.1. 管理手册的制定要求	13
6.2. 管理手册的内容要求	14
6.3. 管理手册的批准和修订	14
7. 持续适航体系相关信息系统的要求	15
8. 附则	15
附件 1 不安全状态的确定及其分析	16

附件 2 改正/改进措施的时间限制	23
附件 3 故障、失效和缺陷报告	29

型号合格证持有人持续适航体系的要求

1. 总 则

1.1. 目 的

本咨询通告为型号合格证持有人建立持续适航体系提供指导。

1.2. 依 据

本咨询通告依据《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21)制定。

1.3. 备 用

1.4. 相关文件

(1) 《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21)

(2) 《民用航空器适航指令规定》(CCAR-39)

1.5. 适用范围

本咨询通告适用于起飞全重大于 5700 公斤的运输类飞机或起飞全重大于 3180 公斤的运输类旋翼航空器的型号合格证持有人。

1.6. 背景和说明

早在 1970 年之前,美国的航空器制造厂家就已经建立了专家队伍来评估航空器运行过程中出现的故障、失效和缺陷对飞行安全的影响,并根据评估结果制定相应的改正/改进措施,不断提高飞机的安全性和可靠性。

特定型号的航空器,由于在标准制定或标准符合方面可能存在未探明的变化,同时由于设计缺陷和制造缺陷可能引起不可预计的综合失效,以及可能存在意料之外的操作条件或者环境条件等因素,实际的适航风险水平可能会高于设定的标准。

近些年来,定量分析方法在控制适航风险水平方面有了很大的发展,这种方法是通过对于不利于持续适航的信息进行全面的收集、分析和评估来精确地判定实际的适航风险水平,并在此基础上决定是否采取必要的措施。国外先进航空器制造厂家围绕这些方法,成立了相应的组织机构,建立起了一套完整的标准和规范,形成了较为完善的持续适航体系,实施对飞机和整个机队全面的持续适航管理,以履行规章要求的责任,保证航空器的持续运行安全。此外,型号合格证持有人和适航管理当局通过签署持续运行安全计划(Continued Operational Safety Program, COSP)及其工作协议(Working Agreement),及时有效的完成上述工作,将风险控制在可接受的安全水平,而其持续适航体系则是完成协议内容的工作基础之一。

确保民用航空器的持续适航是适航管理当局、型号合格证持有人、航空运营人、维修单位等各方的共同职责。国际民航公约的附件八、CAAC、FAA 和 EASA 的 21 部规章对型号合格证持有人的持续适航责任有明确的要求。型号合格证持有人的持续适航体系建设是整个持续适航体系建设中的关键环节。

完善的持续适航体系在避免事故的发生、提高航空器安全性

和可靠性、改进航空器的设计、提升航空器的市场竞争力等诸多方面都发挥了不可替代的作用。我国民机制造业蓄势发展的形势对型号合格证持有人的持续适航体系建设提出了必然的要求。

本咨询通告综合了相关适航规章的要求,参照国外适航管理的做法并结合我国的工作实际,为指导、帮助型号合格证持有人建立持续适航体系提供了基本的原则、流程和方法。

2. 定义

2.1. 持续适航

航空器在其使用寿命内的任何时间都符合其型号审定的适航要求并始终处于安全运行状态。

2.2. 故障

工作超出规定界限的事件状态。

2.3. 失效

系统、零部件失去原有设计所规定的功能或发生故障称为失效。

2.4. 缺陷

产品不满足预期的使用要求或合理期望的一种状态。

2.5. 事件

影响或者可能影响飞机安全的信息。

2.6. 风险

某一特定危险情况发生的可能性和后果的组合。

2.7. 定性分析

用主观的、非数量化的方式评估航空器安全性的分析过程。

2.8. 定量分析

用基于统计和数据的方法评估航空器安全性的分析过程。

3. 持续适航体系建立的基本原则

3.1 型号合格证持有人在交付首架飞机之前,必须按照本咨询通告4、5、6、7条的要求建立持续适航体系。

3.2 型号合格证持有人必须编制经局方批准并满足本咨询通告要求的持续适航体系管理手册,说明持续适航体系的组成、程序、标准和方法。持续适航体系管理手册的批准表明型号合格证持有人建立了其满足本咨询通告要求的持续适航体系。

3.3 型号合格证持有人可以将持续适航的部分工作用协议或合同的方式委托其他单位实施,但其持续适航的责任不能委托。受委托方必须按照型号合格证持有人的持续适航体系管理手册的要求开展工作。

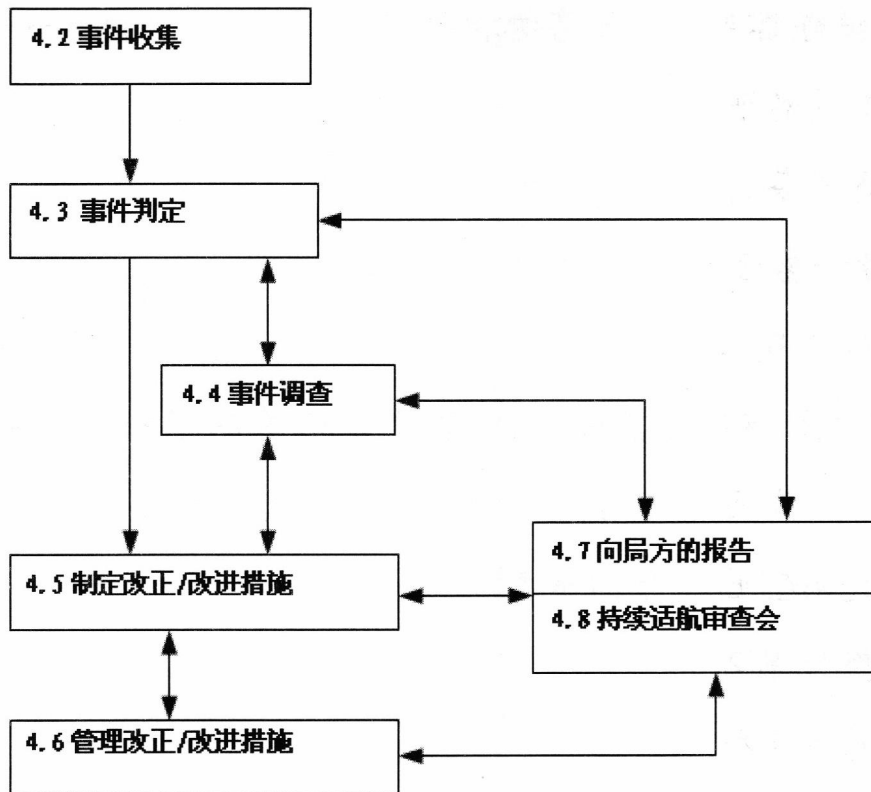
3.4 型号合格证持有人应有机制对持续适航体系进行持续的评估和改进。

3.5 型号合格证持有人在按照本咨询通告建立了持续适航体系的基础上,鼓励型号合格证持有人与局方签署《持续运行安全计划》,明确双方的职责和流程,提高工作效率,及时有效的识别和解决潜在的产品安全问题。

3.6 本咨询通告适用范围以外的设计批准持有人可以参考本咨询通告的要求,建立相应的持续适航体系。

4. 持续适航体系工作内容的要求

4.1. 持续适航体系的工作流程图



4.2. 事件收集

型号合格证持有人应收集影响或可能影响航空器持续适航的故障、失效、缺陷和其他事件的信息。

4.2.1. 事件的来源

(1) 型号合格证持有人内部的相关信息

(a) 设计分析和实验中发现的问题；

(b) 生产过程中发现的问题；

(c) 质量问题；

(d) 供应商提供的信息；

(e) 飞行试验中发生的问题；

(f) 飞行训练中发现的问题。

(2) 型号合格证持有人外部的相关信息

(a) 运行信息；

(b) 机组报告；

(c) 事故报告；

(d) 维修信息；

(e) 通过电话、传真、信息平台、客户走访等途径收集到的其它信息。

(3) 民航适航当局发布的信息

(a) 规章修订草案；

(b) 适航指令；

(c) 局方要求的资料或者调查；

(d) 关于型号合格证持有人的航空器的信息报告；

(e) 关于其他型号合格证持有人的航空器的信息报告。

4.2.2. 事件收集的原则

(1) 航空器运行中威胁或者可能威胁航空器安全运行的故障、失效、缺陷或超出技术限制的事件；

(2) 产品、零部件和设备设计中影响或可能影响航空器安全运行的故障、失效、缺陷或其他事件；

(3) 产品、零部件和设备制造中影响或可能影响航空器安全运行的偏离；

(4) 产品、零部件和设备维修中影响或可能影响航空器安全运行的事件。

4.2.3. 事件收集的要求

为保证上述信息能够完整收集和及时传递,必须在《持续适航体系管理手册》中明确规定事件的收集标准和信息传递的职责、方式和时限要求。

为保证以上收集信息的准确性和完整性,记录的信息应经专人审核或确认。

4.3. 事件判定

4.3.1. 判定导致或可能导致不安全状态的事件

应对4.2收集到的每个事件进行分析,判定其是否导致或可能导致不安全状态,可采用适用的风险评估方法和标准进行风险分析,确定实际的适航风险水平。此外,附件1不安全状态的确定及其分析给出了确定不安全状态原则性的标准和指导方针。

除结果对适航没有影响和导致“不安全状态”以外的事件则可被判定为“非不安全状态”事件。

4.3.2. 事件判定的要求

(1) 如果按照上述方法和流程确定为不安全状态事件时,事件的判定报告应至少包括以下内容:

- (a) 相关事件信息的描述;
- (b) 引用的调查结论说明;
- (c) 事件定性或定量的风险分析判定;

(d) 对该机型审定基础的影响；

(e) 改正/改进措施的建议。

(2) 对于非不安全状态的事件,其分析应至少包括以下内容:

(a) 相关事件信息的描述；

(b) 事件的定性或定量的风险分析判定；

(c) 引用的调查结论说明；

(d) 改正/改进措施的建议。

此外,应该明确规定事件判定的责任部门或人员,所有事件判定的结果应该得到型号合格证持有人持续适航体系管理机构的批准或确认。

4.4. 事件调查

当型号合格证持有人在判定事件或制定改正/改进措施需要工程调查支持时,应明确事件调查的责任部门或人员,进行工程调查,其目的是:

(1) 为判定事件提供支持；

(2) 事件根原因及其影响因素的分析；

(3) 提出改正/改进措施的建议。

当相关人员完成工程调查时,应形成相应的工程调查结论报告。

4.5. 制定改正/改进措施

4.5.1. 导致不安全状态事件的改正/改进措施

按照本咨询通告 4.3 判定出的每个“导致不安全状态的事件”必须制定相应的改正/改进措施,改正/改进措施的时间限制

应该满足附件 2 改正/改进措施的时间限制规定的可接受的适航风险水平的要求,改正/改进措施应该通过持证人持续适航体系的管理机构批准或者确认。

4.5.2. 导致非不安全状态事件的改正/改进措施

按照本咨询通告 4.3 判定为“导致非不安全状态的事件”,为了防止或避免该事件再次发生,型号合格证持有人可以根据实际情况制定相应的改正/改进措施,改正/改进措施应该通过持证人持续适航体系的管理机构批准或者确认。

4.6. 管理改正/改进措施

4.6.1. 改正/改进措施的发布、跟踪监控和评估

在《持续适航体系管理手册》中应明确改正/改进措施的发布、跟踪监控和评估流程,保证改正/改进措施在规定的时间内正确实施。

4.6.2. 向用户发布改正/改进措施的要求

(1)应明确改正或改进措施的发布方法和程序,保证受影响的用户能够及时获得。

(2)型号合格证持有人可以采用不同的文件形式来发布改正/改进措施,但应明确各类文件所对应的发布内容与格式,避免用户不必要的混淆。

(3)向用户发布的改正/改进措施的内容包括但不限于以下方面:

(a)告知用户飞机或者机队相关的技术服务信息;

(b)发布飞机改装的原因、计划和程序;

- (c) 发布飞机的检查项目、计划和程序；
- (d) 发布飞机使用、操作、限制等方面的信息和程序；
- (e) 告知用户相关供应商的产品信息。

经批准或者确认的改正/改进措施的发布记录、措施的跟踪监控及评估情况都应该由规定的部门进行保存。

4.7. 向局方的报告

4.7.1. CCAR 21.8 规定事件的报告

(1) 型号合格证持有人的航空器发生 CCAR21.8(四)规定的情形时,应当按照附件3的要求进行报告,除非已经确认该故障、失效和缺陷是由于不恰当的维修或非正常的使用而造成的,或者知道使用人或其他人已经向民航局、所在地的民航地区管理局或授权运输类航空器持续适航管理机构提交了报告。

(2) 故障、失效和缺陷报告的内容和时间

(a) 按照附件3规定的格式和要求填写报告表格；

(b) 在确认故障、失效或缺陷存在后48小时内,型号合格证持有人应当按照规定的格式向民航局、所在地的民航地区管理局或授权运输类航空器持续适航管理机构提交报告；

(c) 当故障、失效和缺陷被判定为是一个紧急的非常严重的危险时,型号合格证持有人应该立刻以可能的最快方式(例如电话、传真、电报、邮件)通知民航局、所在地的民航地区管理局或者授权运输类航空器持续适航管理机构；

(d) 故障、失效和缺陷的报告并没有免除型号合格证持有人

采取改正/改进措施以防止类似事件再次发生的责任。

4.7.2. 判定事件的报告

(1) 导致或可能导致不安全状态事件的报告

(a) 型号合格证持有人应该在完成事件判定后 2 个工作日内将满足 4.3.2(1) 要求的报告提交给授权运输类航空器持续适航管理机构；

(b) 当事件被判定为导致或可能导致不安全状态，并且需要立即采取行动措施，则应在最短的时间内，以最快、最有效的方式报告民航局、所在地的民航地区管理局或者授权运输类航空器持续适航管理机构。

(2) 导致非不安全状态事件的报告

型号合格证持有人应该每 3 个月向授权运输类航空器持续适航管理机构提交满足 4.3.2(2) 要求的报告。

(3) 提交报告的批准

除 4.7.1(2)(c) 或 4.7.2(1)(b) 规定的情形外，向型号合格证管理机构提交的报告均应由持证人持续适航体系管理机构的负责人签字批准。

4.8. 持续适航审查会

持续适航审查会是由局方主持，型号合格证持有人组织召开的会议，目的是为了双方能够对于事件的安全风险水平及缓解措施达到一致认识，确定可能存在的不安全状态。会议的主要内容是对事件的判定分析、调查以及相应的改正/改进措施情况进行讨论。

持续适航审查会应定期召开,型号合格证持有人需确定会议内容,建议日程安排,并在会前将资料递交给局方。

5. 持续适航体系组织机构的要求

5.1. 持续适航体系管理机构

型号合格证持有人应当设立一个专门的组织机构负责持续适航体系的管理工作。

持续适航体系管理机构的成员应当由各相关部门的人员组成,并经授权能够代表本部门对持续适航体系的相关事项进行决定。管理机构代表型号合格证持有人落实持续适航责任,其负责人应当至少由负责适航安全的副总经理担任。

持续适航体系管理机构主要工作的最终结论应当由该管理机构的负责人决定。

5.2. 持续适航体系管理机构的主要职责

持续适航体系管理机构的主要职责包括:

- (1) 明确本单位持续适航体系的政策、程序 and 标准;
- (2) 对持续适航体系运作的有效性进行评估;
- (3) 批准或确认改正/改进措施,并能够为相关部门和人员确认和落实改正/改进措施提供必要的人力、物力和财力资源;
- (4) 决定应该向局方报告的事项;
- (5) 对重大事件处置或质量调查中发现的问题进行分析处理,并提出安全建议。

5.3. 持续适航体系的分支机构

型号合格证持有人可以根据组织规模设立若干分支机构,并承担相应的管理和日常工作职责,但持续适航体系工作的最终责任由持续适航管理机构的负责人承担。

5.4. 持续适航管理机构的会议机制

持续适航体系的管理机构应当定期或按需召开会议,对上述责任事项进行讨论和决策。参加会议的人员应当为管理机构正式成员,当需要由其他人员替代该管理机构正式成员参加会议时,应当在《持续适航体系的管理手册》中明确替代原则。

持续适航体系的管理机构的每次会议应当有完整的会议记录,对形成的决定或决议应有书面的会议纪要,会议纪要应作为档案永久保存。

6. 持续适航体系管理手册的要求

6.1. 管理手册的制定要求

(1)制定管理手册首先明确持续适航体系的范畴和工作内容,其中至少包括收集事件、判定事件、调查事件、改正/改进措施的制定和管理、向局方的报告。

(2)明确持续适航体系的管理机构及其职责分工。

(3)确定持续适航体系工作内容的具体程序和标准,其中至少包括:

- (a)事件信息的收集、分类及流转管理程序;
- (b)判定事件的程序及相应标准;
- (c)工程调查管理工作程序;

- (d) 制定改正/改进措施的管理程序；
 - (e) 改正/改进措施的跟踪监控与评估程序；
 - (f) 向局方报告程序；
 - (g) 持续适航审查会程序。
- (4) 形成书面的持续适航体系管理手册。

6.2. 管理手册的内容要求

持续适航体系管理手册一般包括以下内容：

- (1) 批准证明和修订控制；
- (2) 持续适航体系的说明和政策；
- (3) 持续适航体系的管理机构及其职责；
- (4) 持续适航体系的工作内容及相应支持程序和标准；
- (5) 委托单位的管理；
- (6) 持续适航相关会议的管理；
- (7) 记录和存档的管理；
- (8) 审核和监督。

6.3. 管理手册的批准和修订

持续适航体系管理手册的批准申请可以结合型号审定一同进行,也可单独申请,申请时应提交以下资料：

- (1) 型号合格证持有人负责适航安全的副总经理签署的申请函件；
- (2) 符合本咨询通告要求的符合性声明；
- (3) 持续适航体系管理手册(报批版)；

(4) 如果部分工作委托其他单位的, 应当有正式的书面协议或合同文件。

注: 书面协议或合同文件应明确规定委托的工作范围和内容、被委托方所要达到的工作目标和质量要求以及双方的责任。

上述申请资料应当提前 60 天提交给民航局适航司授权的运输类航空器持续适航管理机构。

授权运输类航空器持续适航管理机构审核并确认符合本咨询通告的要求后, 在持续适航体系管理手册有效页清单上签字批准。

持续适航体系管理手册的修订应提前 30 天向授权运输类航空器持续适航管理机构提出申请, 并经批准后方可实施。

7. 持续适航体系相关信息系统的要求

型号合格证持有人应建立持续适航体系相关信息系统, 保证事件信息的安全性、可见性以及可追溯性, 记录事件整个过程的重要结论, 并完成相应改正/改进措施的管理。至少满足下列要求:

- (1) 能够及时记录所有的事件及其分析判定、调查和处理过程;
- (2) 能够实现对整个过程的跟踪和检索;
- (3) 能够实现任务的产生、分配、转移和实施;
- (4) 在任何阶段能够提供足够的监控;
- (5) 任何人不能篡改记录的数据。

8. 附则

本咨询通告由中国民用航空局航空器适航审定司负责解释。

本咨询通告自 2013 年 9 月 11 日起生效。

附件 1 不安全状态的确定及其分析

1. 不安全状态的定义

若通过运行经验、分析或试验发现有以下实际证据,则认为存在不安全状态:

(1)事件的发生会导致灾难性后果,通常表现为飞机失事,降低飞机或机组在不利运行状态下的操控能力,到一定程度时可能会造成:

- (a)安全边际量或功能能力大幅度降低;
- (b)机组身体不适或超负荷工作以至于不能精准地执行其任务;
- (c)对机上人员造成严重或致命的伤害。

除非表明上述这类事件发生的概率在适航要求的限定之内,否则认为:

(2)存在不可接受的风险,会对人员造成严重或致命的伤害,或者:

(3)用于减小事故对生存影响的设计特性不能正常发挥其应有的功能。

注 1:与现有适航要求不符的情况通常认为是不安全状态,除非表明由此引发的事件未构成上述(1)、(2)、(3)所定义的不安全状态。

注 2:即使符合了现有适航要求,不安全状态仍可能存在。

注 3:以上定义涵盖了适航当局考虑到的大部分不安全状态。

若有其他不安全状态发生,适航当局会颁发适航指令。

注4:有些事件发生过于频繁,极大超过了相关安全目标,在特定的运行环境中造成如(1)所述的情况,则认为是不安全状态。有些事件造成的后果没有如(1)所述的严重,但可能会降低飞机或机组在不利运行状态下的操控能力,例如安全边际量或功能能力的大幅度降低、机组工作负荷大幅度增加、机组工作效率削弱、机上人员不适或受伤,那么也认为是不安全状态。

2. 确定不安全状态的概述

本附件内容主要是在考虑相关审定要求的基础上给出一些指导,并尽可能列举各种不安全状态的案例,但不一定全面。

航空产品、零部件及设备的审定和批准是指证明其与规章要求的符合性,以保证其安全水平在可接受的范围。这种证明包含一定的假设及预测行为,如:

- (1) 疲劳特性是基于试验分析的;
- (2) 在飞机飞行手册性能计算中用到了建模技术;
- (3) 系统安全分析给出了预计的失效模式、影响及概率;
- (4) 系统部件可靠性数值是根据经验、试验及分析得到的预估值;
- (5) 认为机组人员具有正确执行程序的技能;
- (6) 假设飞机按照规定维护并保持持续适航等等。

在飞机服役过程中,通过进一步的试验、分析等情况可能会表明最初接受的假设并不正确。因此,有些状况最初证明是安全的,

但可能从经验中发现并不安全。在这种情况下,必须采取强制的改正/改进措施使飞机恢复到审定规章要求的安全水平。

3. 确定不安全状态的分析方法

以下内容分析并确定是否有不安全状态存在提供指导,同时也可以为各种航空产品、零部件及设备的适航批准(航空器、发动机和螺旋桨的 TC/STC 审定,TSO 审定)提供指导。

分析可以是定性的或是定量的,如:对于较早型号的飞机或者小飞机,可能无法采用正规的定量安全分析。在这种情况下,分析的水平应与适航规章的要求相一致,可以在服役经验数据的支持下根据工程判断来分析。

3.1 对飞机的分析方法

(1)事件和事故的发生未伴随飞机、发动机、系统、螺旋桨、零部件及设备发生故障或失效。

当事件的发生没有伴随部件故障或失效,而是由于机组人为因素引发时,应从人机界面的观点来分析设计是否恰当。

(2)事件和事故的发生伴随飞机、发动机、系统、螺旋桨、零部件及设备发生故障或失效。

通常的方法是分析实际失效的后果,考虑先前无法预料的故障模式和运行环境。

这些事件可能发生在飞机服役期间,也可能是通过维修或者试验、分析等情况显现的。

这些事件的发生可能源于设计缺陷、生产缺陷或不正确的维

修。在这种情况下,应该先确定不正确的维修是否仅限于一架飞机,若仅限于一架飞机则不需颁发适航指令;否则就认为在设计或维修程序方面存在通用问题。

(a) 飞行

若有以下情况发生则存在不安全状态:

与核定的性能相比,实际的性能有很大的降低(需考虑性能计算方法的精确性);或者在服役过程中显现出操作性能与最初审定批准时的状态不符。

(b) 结构或机械系统

如果缺陷会导致结构或者机械失效,则认为存在不安全状态,具体表现为以下几种情况:

- 1) 主要结构元件(PSE)不符合损伤容限的要求;
- 2) 主要结构元件(PSE)符合损伤容限的要求,但是对其建立的检查或者其他程序不足以防止灾难性失效的发生;
- 3) 结构强度降低到一定的程度,飞机将失去所需的振颤、变形扩散、操纵反向余量;
- 4) 某一结构件丢失可能会造成飞机重大部件的的损伤,会对他人造成严重或致命的伤害;
- 5) 在极限载荷情况下,导致大面积构件解体,会对机上人员造成伤害;
- 6) 危及系统的正确运行,可能会导致危险性或灾难性的后果。

(c) 系统

应当对系统部件的故障、失效或缺陷的后果进行分析。对于特殊系统的安全性分析,可将审定数据用作分析的支持材料。对于由系统故障、失效或缺陷引发的事件,其通常的分析方法是分析实际的失效影响。

分析结果如果不能表明危险性或灾难性失效的概率在安全目标范围内,则可以假定为不安全状态。

系统部件的失效概率可能受以下因素影响:

- 1) 设计缺陷(设计未达到规定的可靠性或性能要求);
- 2) 生产缺陷(与审定型号设计不符),会影响全部部件或者一批部件;
- 3) 错误安装(如管子与周边结构的间隙不够);
- 4) 易受不利环境影响(腐蚀、潮湿、温度、振动等等);
- 5) 寿命影响(当部件老龄时,失效率增加);
- 6) 不合理的维修。

如果部件的失效不能立即发现(隐蔽或潜在故障),通常很难合理精确地评估部件的失效率,因为评估的数据只是单一地来源于维修或者机组人员检查。这种失效概率应当保守评估。

由于对备用应急系统、火警探测和保护系统较难判断是否处于安全目标范围内,因此这类系统出现缺陷时一般应采取强制性改正/改进措施。

应急撤离系统(应急出口、应急照明系统等)和应急定位发射机出现缺陷时也应采取强制性改正/改进措施。

(d) 其他

除上述内容外,以下状况也被认为是不安全的:

1) 某些部件用于防火或减弱/延缓火势,出现缺陷后不能发挥其应有的功能(如,货舱衬垫或机舱材料出现缺陷,不符合阻燃要求);

2) 闪电/高强度辐射场保护系统出现缺陷,可能导致危险性或者灾难性的后果;

3) 由于共模失效引起的缺陷会导致动力或推力全部丧失。

用于事故或严重事件发生后问询调查的系统(如驾驶舱话音记录器、飞行数据记录器)出现缺陷,适航当局会采取强制性措施。

3.2 对发动机的分析方法

必须在飞机级别评估发动机失效的后果和概率,对认为是危险级的失效还需评估发动机级别的后果和概率。

对于在翼发动机来说,除非飞机级的评估结果表明未构成不安全状态,否则应假定其失效构成不安全状态。

3.3 对螺旋桨的分析方法

必须在飞机级别评估螺旋桨失效的后果和概率,对认为是危险级的失效还需评估螺旋桨级别的后果和概率。

对于装机螺旋桨来说,除非飞机级的评估结果表明未构成不安全状态,否则应假定其失效构成不安全状态。

3.4 对部件和设备的分析方法

必须在飞机级别评估部件及设备失效的后果和概率。

3.5 确定及改正/改进不安全状态涉及的人为因素

本节内容针对因维修或机组观察失误造成的不安全状态提供相关指导。由于人为因素技术正处于不断认识和发展过程中,因此下述内容只是提供了初步的指导性建议。

对于机组或维修失误,应系统地评估是否需要制定调整措施(无论是设计还是其他方面)或者只是作为一个单独的事件予以考虑。这就需要建立一个由多种学科人员组成的团队,包括设计人员、机组人员、人为因素专家、维修专家、操作员等。

其评估应至少包含以下内容:

- (1) 防止不正确装配或者操作的设计特性;
- (2) 会引起错误操作的设计特性;
- (3) 异于通常设计惯例的独特的设计特性;
- (4) 在危险情况下对操作者的警告提示;
- (5) 以往发生的类似事件,无论其是否会导致不安全状态;
- (6) 系统的复杂性,相关的程序和培训(经过标准资质培训后,机组人员是否对系统及其逻辑有很好的认识);
- (7) 手册和程序的实用性、准确性、可用性、流通性及清晰性;
- (8) 任何人员交接过程中出现的问题,如换班、双重检查、团队运作、监督管理或者人员疲劳等。

除了设计的变更,改正/改进措施可包括手册、检查内容、训练大纲的修改等。如果必要的话,局方会考虑采取强制性改正/改进措施。

附件 2 改正/改进措施的时间限制

此附件列举的数据对于大型公共运输类飞机是适用的,附件的方法可以帮助工程师结合工程判断从技术层面确定实际的时间限制。同时,其主要原则也可用于小型私人飞机、直升机等。

近些年来,适航要求所包含的适航风险水平分析在传统定性分析方法的基础上有了很大的发展,通过与实际的适航风险水平(由事故的统计数据得出)相比,经过全面的考虑及讨论,尤其是采用安全评估的方法,可以更加精确地确定适航风险水平。

适航风险水平目标值是飞机设计所必须遵循的最大风险水平(如对于大型飞机灾难性事故发生率不高于 1×10^{-7} 每飞行小时),实际上对于特定机型而言,其适航风险水平在目标值的一个范围内变动。因此,有必要对会增加风险水平的状态进行监控,在实际的风险水平超出预先确定的警戒线之前,采取改正/改进措施,将适航风险水平控制在适当的范围内:

适航风险水平目标值以一个单独的数字来表示;目前,大型飞机的平均适航风险水平在灾难性事件的概率上设置为 $\leq 1 \times 10^{-7}$ 每飞行小时。任何基于风险成本或者其他方面的考虑都不能违反这个安全要求。

适航风险控制的目标是及时消除或者减小潜在的会显著增加适航风险水平的紧急状况,采取必要的改正/改进措施。除非飞机停飞,采取改正/改进措施需要一定时间,在这段时间内实际适航风险水平可能会增加,如果不加以控制,甚至会超出适航风险水平

的目标值。

建立合理的判定方法来控制实际适航风险水平的增加是必要的。允许飞机整个寿命期间内风险的平均增加量为最高基本设计风险的 $1/3$, 是比较合适的标准(见图 1)。这样飞机的“全寿命”平均适航风险由 2 部分组成, 总体的 $3/4$ 是基本设计风险, 其他的 $1/4$ 形成了一个容许量, 用于单架飞机在整个寿命内无法预料的各种情形。

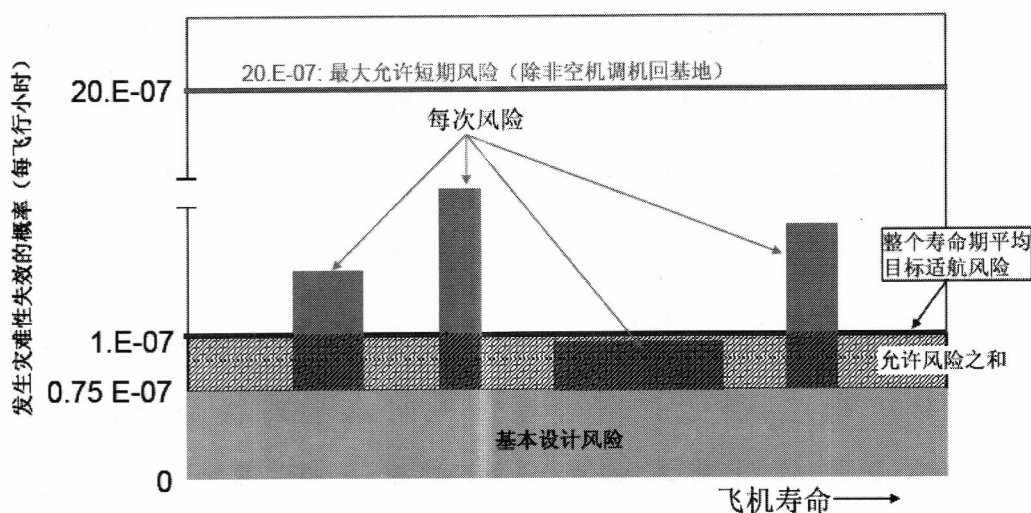


图 1

调查显示,一架飞机在整个寿命期间内会出现总计为 10 次这样的情况。

应用这些标准,在每一次紧急情况期间,单独由改正/改进措施起作用的风险容许量为:

1×10^{-7} 的适航风险水平对应与飞机 2.5% 的寿命,或者

5×10^{-7} 的适航风险水平对应与飞机 0.5% 的寿命,或者

1×10^{-6} 的适航风险水平对应与飞机 0.25% 的寿命,或者

1×10^{-5} 的适航风险水平对应与飞机 0.025% 的寿命,等等

这样,可以建立一个“反应表”,见表 1(假定典型的飞机设计寿命为 60000 小时及年利用率为 3000 小时),显示为达到建议的风险目标,缺陷应当完成改正的期限。

考虑缺陷对飞机造成灾难事件的概率(每飞行小时)	飞机有风险时的平均反应时间(小时)	基于日历时间(月)
4×10^{-8}	3750	15
5×10^{-8}	3000	12
1×10^{-7}	1500	6
2×10^{-7}	750	3
5×10^{-7}	300	6
1×10^{-6}	150	3
1×10^{-5}	15	返场

表 1

这些原则可以应用于单架飞机或者有一定数量飞机的机队,但是在计算风险时,应当考虑带有风险的飞机,那些没有风险的飞机则应排除在外。(当知道风险源存在于整个机队,但无法确定具体位置的时候,风险可以作用于整个机队)。当表一第二列为一个飞机机队时,可认为是改进措施期间的平均时间,而并不是最后一架改进的时间。

适航风险的控制还有另外一个限制,尽管一种情况对单架飞机整个寿命期间的风险影响很小,但是这个风险不允许对任何

一次飞行有太高的影响。这样的话,尽管可以容许一个非常高的风险在短时间内持续,并对整个适航风险的目标值没有造成降低,但是有些飞行还是会处于一个非常难以接受的风险水平。因此,在图一中提出了一个 2×10^{-6} 的截止线,这样的话,任何一次飞行的风险都不会大于适航风险水平目标(1×10^{-7})的 20 倍。在这个水平上,缺陷对造成灾难性事件的影响要比其他所有原因加起来大的多,包括非适航原因。如果情况比这个更严重,那只有停飞或者经过授权转场空载飞回基地。图 2 将表 1 图形化,给出了基于缺陷必须被改正的概率和平均改正时间(飞行小时)。

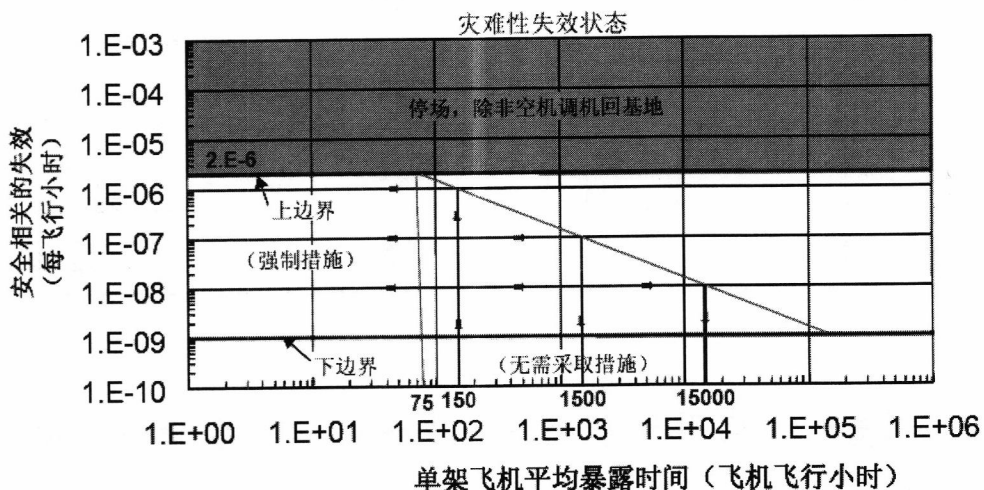


图 2

可以看出,上述建议包含了一次单独改正/改进措施期间灾难性事件发生的概率,1.5/10000 每架次。(又如: $p = 0.015$ 每 100 架次)。此外,考虑到大型机队数量的影响,在机队改正期间内,预计发生灾难性事件的概率不要超过 0.1。见图 3:

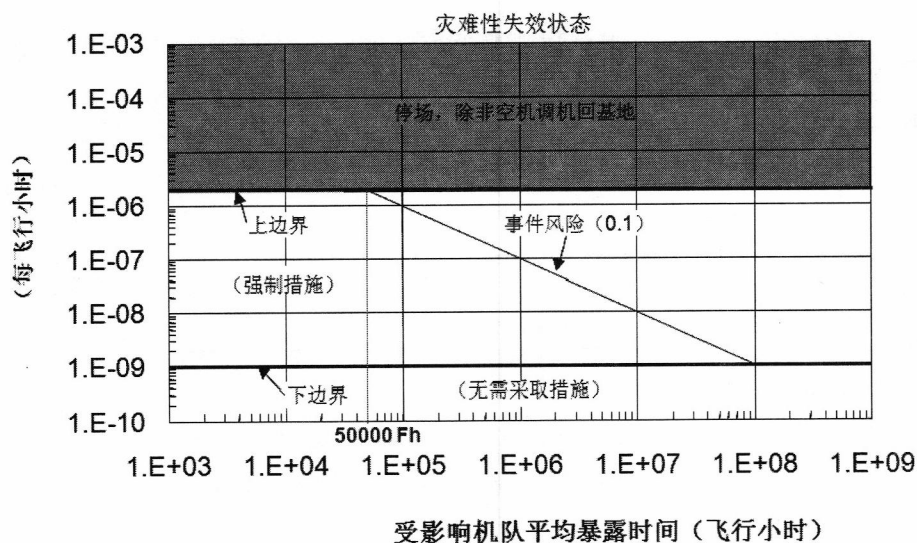


图 3

同时应当指出的是,在针对“设计风险”对改正/改进措施期间风险进行评估时,提出了一个传统的要素,因为旅客仅仅知道“总风险”(适航风险+运行风险),并且由于各种原因引起的失事率比仅仅有适航原因引起的要高一个数量级(10^{-6} 对 10^{-7})。因此,由本咨询通告提出的改正/改进措施期间风险容许量的总和只占由旅客遭受的全部风险的很小一部分。当在限定的风险下(2×10^{-6} 每飞行小时)运行一小段时间时,缺陷引起的风险比所有其他原因引起的风险多 100%。

相似的方法还可以用在与危险性失效情况相联系的缺陷案例。根据 CCAR 25.1309,对于每一个危险性失效状况的概率设置为 10^{-7} 每飞行小时,与此相对的是灾难性失效状况的概率设置为 10^{-9} 。图 4 给出了基于缺陷必须被改正的概率和平均改正时间。这与图 2 相似,但其上下边界是与危险性失效情况相适应的(概率分别为 2×10^{-4} 和 10^{-7})。

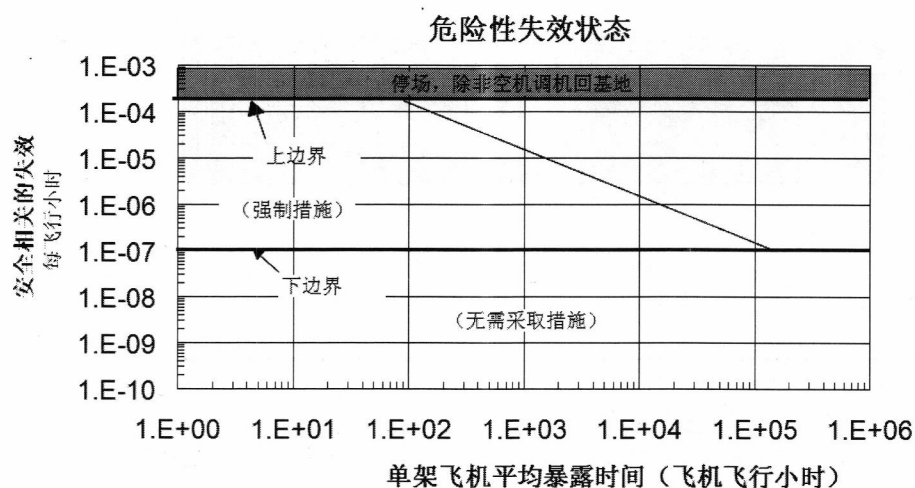


图 4

此外,考虑到大型机队数量的影响,在机队改正期间内,预计发生灾难性事件的概率不要超过 0.5。见图 5:

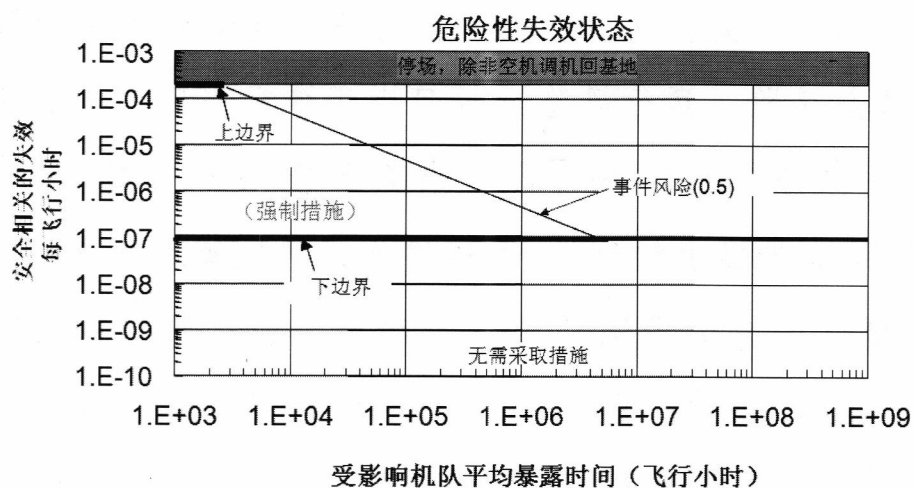


图 5

附件 3 故障、失效和缺陷报告

1. 型号合格证持有人		中国民用航空局				3. 报告编号	
2. 航空器注册号/型号		故障、失效和缺陷报告				4. 报告提交日期	
5. 基本信息	a) 用户		b) 执行任务		c) 发生地点		
	d) 发生日期		e) 发生阶段		f) 故障情形		
6. 事件描述							
7. 提交单位信息	a) 单位名称		b) 提交人		c) 联系电话/传真	d) E-MAIL 地址	e) 批准人

故障、失效和缺陷报告表格填写说明：

1. 型号合格证持有人：该航空器型号持有人的名称，如“XXXX 有限公司”；

2. 航空器注册号：登记注册的航空器注册号，如“Bxxxx”，“Nxxxx”；

3. 报告编号：报告编号是航空器型号合格证持有人提交报告的编号，该编号针对每一份报告是唯一的标识，它可以便于查询、修改或续报新内容。控制号由 10-12 位组成，前 2-4 位由字母构成，标识型号合格证持有人，中间四位是当年的年份，后四位是流水号。例如 ABCD20100001，表示 ABCD 公司 2010 年第 1 份报告；

4. 报告提交日期：提交此报告的日期，形式为：年-月-日，如“2010-01-28”；

5. 基本信息

a) 用户：使用该航空器的用户名称，如“xxx 航空公司”；

b) 执行任务：指航空器发生故障、失效或缺陷时，正在执行的任务名称，例如：航班号、维修任务名称等；

c) 发生地点：指故障/失效/缺陷发生或发现的第一时间的地点；

d) 发生日期：指故障/失效/缺陷发生或发现的日期，填写形式：年-月-日，如“2010-01-28”；

e) 发生阶段：指故障/失效/缺陷出现在航空器运行的那个阶段，包括：地面、滑跑、起飞、巡航、下降、近进、着陆、不祥；如果故障/失效/缺陷在航空器地面检查中发现的，则选择“地面”；

f) 故障情形:

是指民用航空产品、零部件或者项目出现的故障、失效或缺陷造成的下列情形,填写属于该情形的编号:

- 1) 由于航空器系统或者设备的故障、失效或者缺陷而引起着火;
- 2) 由于发动机排气系统的故障、失效或者缺陷而使发动机或相邻的航空器结构、设备或者部件损伤;
- 3) 驾驶舱或客舱内出现有毒或者有害气体;
- 4) 螺旋桨操纵系统出现故障、失效或者缺陷;
- 5) 螺旋桨、旋翼桨毂或者桨叶结构发生损坏;
- 6) 在正常点火源附近,有易燃液体渗漏;
- 7) 由于使用期间的结构或材料损坏而引起刹车系统失效;
- 8) 任何自发情况(如疲劳、腐蚀、强度不够等)引起的航空器主要结构的严重缺陷或损坏;
- 9) 由于结构或系统的故障、失效或缺陷而引起的任何异常振动或抖振;
- 10) 发动机失效;
- 11) 干扰航空器的正常操纵并降低飞行品质的任何结构或飞行操纵系统的故障、失效或缺陷;
- 12) 在航空器规定使用期间内,一套或一套以上的发电系统或液压系统完全失效;
- 13) 在航空器规定使用期间内,一个以上的空速仪表、姿态仪表或高度仪表出现故障或失效。

6. 事件描述:描述航空器在使用过程中出现的故障、失效、缺

陷等,内容主要包括故障出现时航空器的状况、异常现象、机组采取的措施、以及地面检查/测试发现的主要问题,排除故障的过程,参考的资料和更换的部件。如果是航空器或部件结构损伤/腐蚀,则要描述损伤/腐蚀的详细位置、损伤尺寸、腐蚀状况、腐蚀级别等;

7. 提交单位信息:

- a) 单位名称:型号合格证持有人规定的提交报告的部门名称,例如“XX 公司适航部”;
- b) 提交人:指提交此报告的人员;
- c) 联系电话/传真:提交人的联系电话和传真;
- d) E-MAIL:提交人的联系 E-MAIL 地址;
- e) 批准人:签字确认报告真实准确并同意提交的责任人。