



# 咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

---

编 号:AC-121-FS-2018-71

下发日期:2018年1月4日

## 修理和改装的损伤容限检查要求

---

# 修理和改装的损伤容限检查要求

## 1、依据和目的：

本咨询通告依据 CCAR-121 部附件 J 第 3 条制定，目的是为航空运营人满足航空器疲劳关键结构上的修理和改装的损伤容限检查要求提供相应的指导，以保持航空器的结构持续完整性。

## 2、适用范围：

本咨询通告适用于按照 CCAR-121 部实施运行的航空器。

## 3、撤销：

无。

## 4、说明：

航空器的疲劳损伤对结构适航性危害巨大，历史上曾多次发生因疲劳裂纹导致的航空器灾难性事故。随着使用经验的积累和科学技术水平的提高，航空器结构设计思想、适航标准也不断演化，自上世纪五十年代“彗星”事件发生后，飞机结构设计从静强度设计准则发展到破损安全设计准则。自 1977 年丹航事件后，又从破损安全设计准则发展到损伤容限设计准则。

飞机在整个使用寿命期间应避免由于疲劳、腐蚀、制造缺陷或意外损伤引起的灾难性破坏。损伤容限准则是通过一套科学方法确保航空器在使用过程中的损伤在达到临界尺寸之前能够被检查

发现且完成修理,使得航空器结构可持续满足剩余强度的要求,保证航空器适航安全,所以损伤容限准则较之于从前的疲劳强度和破损安全准则更精确和有效。对于采用破损安全要求取证的航空器,局方通过颁发适航指令要求用补充结构检查(例如波音 737CL 的补充结构检查文件)保证其疲劳关键基准结构符合损伤容限要求(详细请参见 AC-121-FS-2017-65R1)。不仅如此,航空器结构上的修理和改装可能改变结构的传力方式、接近和检查特性等,特别是疲劳关键结构上的修理和改装可能对航空器结构产生不利的影 响,因此 CCAR-121 部附件 J 第 3 条对修理和改装也提出了损伤容限评估的要求。本通告就是为航空运营人实施修理和改装的损伤容限检查提供指导。

本通告针对航空运营人按照设计批准书持有人提供的指南开展相应的工作提供指导,而不包括对设计批准书持有人制定指导文件的要求,但航空运营人应当充分意识到,如果设计批准书持有人不提供或者没有能力制定相应的指导文件,将会造成落实修理和改装损伤容限检查要求的困难或者限制。

## 5、定义

5.1、设计批准书持有人(DAH):是指包括型号合格证(TC)、型号认可证(VTC)、补充型号合格证(STC)、补充型号认可证(VSTC)、零部件制造人批准书(PMA)、技术标准规定项目批准书(TSOA)、改装设计批准(MDA)等设计批准的持有人。

在本通告中,如果没有特别说明,设计批准书持有人(DAH)

是指型号合格证 (TC)、型号认可证 (VTC)、补充型号合格证 (STC)、补充型号认可证 (VSTC)、和改装设计批准书 (MDA) 的持有人。

5.2、其他术语和名词解释请参见咨询通告 AC-121-FS-2017-65R1 附录 2。

## 6、航空运营人的实施计划 (OIP) 的要求

### 6.1、总则

针对航空器疲劳关键结构上的修理和改装可能产生的不利影响,航空运营人应当制定相应的实施计划。航空运营人的实施计划主要包括识别影响到疲劳关键结构上的修理和改装,包括包含了疲劳关键结构的可更换结构部件,获取针对修理和改装不利影响的损伤容限检查信息,以及将相应损伤容限检查要求加入到维修方案的管理规定、程序和时间限制中。实施计划应当得到局方的批准,航空运营人应当通过实施计划的落实来确保满足 CCAR-121 部附件 J 第 3 条的要求。

注:针对包含疲劳关键结构的可更换结构部件修理和改装的损伤容限检查要求,具体请参见本通告的附录 3。

### 6.2、运营人实施计划的制定

6.2.1、航空运营人可依据设计批准书持有人提供的程序、资料和计划来制定实施计划,或自行制定。航空运营人在确定获取必要的信息来编制实施计划时,需要考虑下述不同情况:

(1)、设计批准书持有人能为航空运营人提供损伤容限检查

要求；

(2)、运营人已经获得损伤容限检查要求；

(3)、设计批准书持有人无法提供损伤容限检查要求；

(4)、由除设计批准书持有人以外的其他第三方开发的改装且无法提供损伤容限检查要求。

6.2.2、对于 6.2.1 段中(3)和(4)状况,航空运营人应当负责制定或获取损伤容限资料。如果航空运营人无法得到相应的资料,则应当协调第三方进行开发和制定。

### 6.3、运营人实施计划的内容

运营人实施计划中应当包含相应的程序和步骤,以确保所有影响到疲劳关键结构的现有和新发生的修理和改装都经过损伤容限评估并执行相应的检查。运营人应当使用来自设计批准书持有人符合性资料中的信息,包括:程序、时限要求、疲劳关键结构清单、设计使用目标以及其他必要的资料。对于由运营人或第三方开发的修理和改装,或已经关停的设计批准书持有人开发的修理和改装,运营人应参照本咨询通告来制定相应的程序,用于获取针对相应修理和改装的损伤容限检查要求并将其纳入到维修方案中。实施计划的内容具体见 6.3.1 至 6.3.9(具体样例请参见附录 6)。

6.3.1、执行修理评估指南或其他等效文件的程序,以帮助运营人获取、制定损伤容限检查要求并予以实施。修理评估指南通常是由 TC/VTC 持有人提供的符合性资料,而其他等效文件是由相

应的改装设计批准书持有人提供的符合性资料,具体包含以下内容:

(1)、开展调查以识别和确定现有的修理和改装是否影响疲劳关键结构的程序;

(2)、获取损伤容限检查要求的程序;

(3)、针对修理调查的完成时限以及将损伤容限检查要求纳入维修方案的时限要求而制定的实施计划。

6.3.2、针对调查中确认的修理和改装,判断其是否已存在损伤容限检查要求的程序;

注:此处包含非 TC/VTC、STC/VSTC 和 MDA 持有人开发的改装,以及运营人在实施维修记录评估时未识别出的改装。

6.3.3、获取修理损伤容限检查要求的程序

注:可参考本 AC 附录 1 和附录 2 的方法。

6.3.4、制定影响航空运营人飞机上疲劳关键结构的改装清单的程序。

6.3.5、针对非设计批准书持有人开发的改装,制定审查上述改装相关文件(例如持续适航文件)的程序,以确保相应改装的损伤容限检查要求已制定或提供。

6.3.6、获取新改装损伤容限检查要求的程序。

6.3.7、针对设计批准书持有人不提供技术支持的改装,制定获取其损伤容限检查要求的程序。

6.3.8、将修理和改装的损伤容限检查要求纳入到运营人维修



方案的程序。

6.3.9、制定必要的措施,以确保在规定的时限前获得损伤容限检查要求,否则相应的航空器不再继续实施运行。

#### 6.4、运营人实施计划的批准

运营人应当在其维修工程管理手册中包含实施计划,并将修订后的维修工程管理手册提交局方审批。

### 7、修理的要求

7.1、所有影响疲劳关键结构的修理应当经过评估,以确定是否需要基于损伤容限的检查来保证其持续适航。因此,航空运营人应当对其机队的现有修理展开调查,以确定相应的修理是否需要制定损伤容限资料。运营人可以采用文件审查、现场检查以及二者结合的方式。如果采用文件审查方式,需要通过机队抽样检查或者其他被接受的方式向局方证实其机队在服役期间所有修理有准确和详实的记录。航空运营人可以按照附录 2 的程序和要求开展修理调查。修理调查的实施计划要求包含在 7.3 段中,航空运营人可根据航空器机龄的不同分为三个不同的组别来予以实施。航空运营人应当按照 7.4 段的要求来实施损伤容限检查。

7.2、除经局方另行批准外,自 2018 年 1 月 1 日起,除非航空器的型号审定基础或其他经局方批准的方案中已经包含相关的要求,否则所有影响疲劳关键结构的新修理必须进行损伤容限评估,并按照本通告附录 1 规定的程序通过损伤容限评估得出损伤容限检查要求并予以实施。需要损伤容限评估的新修理还包括超出已

经公布的 TC/VTC 持有人规定限制的打磨、修整等。对于改装结构上的新修理,运营人应当负责与改装设计批准书持有人协调开发所要求的损伤容限资料。

### 7.3、现有修理的损伤容限检查要求实施计划

7.3.1、运营人应当使用本通告附录 2 中的评估程序来实施针对现有修理的损伤容限检查。对于要求实施损伤容限检查的现有修理,航空运营人所制定的实施计划应包括航空器修理调查的实施时间表,识别并处理需要立即采取措施的修理,以及制定损伤容限检查要求(具体请参见本通告的附录 2)。航空运营人实施计划中明确规定的修理调查应当使航空运营人能够识别出影响到疲劳关键结构上的现有修理,并施用于航空运营人机队中所有受影响的航空器。对于已经具备损伤容限检查要求的现有修理,应在 2018 年 7 月 1 日之前将损伤容限检查要求纳入其维修方案。

7.3.2、除经局方另行批准外,航空器现有修理的损伤容限检查实施计划及时限取决于截止到 2018 年 1 月 1 日该航空器的机龄。为了支持制定实施计划,航空运营人应当先获取设计批准书持有人针对每一受影响机型给出的设计使用目标,设计使用目标将被用来确定实施航空器修理调查的时限要求,具体如下(请参见本通告的附录 4):

(1)、除经局方另行批准外,截止到 2018 年 1 月 1 日,对于机龄少于 75%设计使用目标的航空器,航空运营人应该在该航空器达到 75%设计使用目标后的首个大修(D 检或相当级别)中完成



修理调查,但不得超过设计使用目标的时间限制。在获得局方批准后的6个月内,航空运营人应当将所要求的损伤容限检查要求纳入其维修方案中。

(2)、除经局方另行批准外,截止到2018年1月1日,对于机龄在75%设计使用目标至设计使用目标之间的航空器,航空运营人应该在2018年1月1日后的每架飞机的首个大修(D检或相当级别)或在此之前完成修理调查,但不得超过设计使用目标或6年时间,以后到为准。在获得局方批准后的6个月内,航空运营人应当将所要求的损伤容限检查要求纳入其维修方案中。

(3)、除经局方另行批准外,截止到2018年1月1日,对于机龄超过DSG的航空器,运营人应该在2018年1月1日后的每架飞机的首个大修(等同于D检)或在此之前完成修理调查,但不得超过6年时间,同时必须首先完成机龄最高的飞机的调查。在获得局方批准后的6个月内,航空运营人应当将所要求的损伤容限检查要求纳入到其维修方案中。

注1:对于型号设计原始批准国当局颁发了有效性限制(LOV)的机型,航空运营人不得超出LOV继续实施航空器运行,除非运营人针对该航空器获得局方的认可。

注2:对于型号设计原始批准国当局没有颁发有效性限制(LOV),并且只有航空器制造厂家提供了DSG的机型,若航空器总飞行循环或总飞行小时超出DSG,航空运营人不得继续实施航空器运行,除非运营人针对该航空器获得制造厂家的认可。

注 3:有效性限制(Limit of Validity):是指飞行循环和/或飞行小时定义的一个时间段,在此时间段内,通过试验和分析,以及对高使用循环/小时数飞机的使用经验或分解检查等手段,证实不会发生结构广布疲劳损伤。

#### 7.4、修理的损伤容限检查实施要求

7.4.1、实施修理的损伤容限检查前,运营人应当核查按照经局方批准的损伤容限评估得出的检查方法和间隔。运营人可以选择将损伤容限检查要求作为计划维修工作的一部分来实施,或通过单独控制的方式来实施(基于已确立的检查门槛和重复检查间隔来实施检查),或上述两种方法的结合。

7.4.2、一旦确定了损伤容限检查要求,航空运营人应当按照下述时限要求来完成修理的首次检查:

(1)、在检查门槛之前或自修理调查完成之后的下个 C 检或等同间隔的时限内,后到为准;

(2)、如果修理的完成时间无法确认,应当使用航空器的总飞行循环/总飞行小时作为修理的完成时间;

(3)、按照规定的重复检查间隔实施重复检查。

7.4.3、除经局方另行批准外,对于 2018 年 1 月 1 日以后完成的所有影响到疲劳关键结构的修理,航空运营人必须通过损伤容限评估确定该修理的损伤容限检查要求,对于通过损伤容限评估获得的损伤容限检查要求,航空运营人应当对所安装的修理及其所影响的疲劳关键结构实施损伤容限检查,以满足 CCAR-121 附

件 J 的要求。运营人实施修理的损伤容限检查时不得超出规定的门槛值和重复检查间隔。

## 8、改装的要求

8.1、航空运营人应当识别出其机队飞机上已安装的、可能影响到疲劳关键结构的改装,并为每架飞机建立起相应的改装清单。航空运营人在确定可能影响到疲劳关键结构的改装时应当考虑本通告附录 5 中所提供的改装清单。

8.2、如果航空运营人的记录完好,则该项工作可通过查阅和评估航空器构型记录来实施,否则可能需要通过现场调查来识别出所有的改装。航空运营人可以采用经局方批准的设计批准书持有人的符合性文件来识别疲劳关键结构。航空运营人可以采用下述步骤来制定改装清单:

- (1)、编制机队当前所有已安装的改装清单;
- (2)、将影响到疲劳关键结构,但目前已经被拆除的改装(部件被拆除,但改装的结构仍保留在位)纳入到清单中;
- (3)、删去清单中当前机队中没有执行过的改装;
- (4)、删去清单中不影响到疲劳关键结构的改装。清单中剩余影响到疲劳关键结构的改装则要求损伤容限资料;
- (5)、逐个评估改装以确定:
  - a. 有损伤容限资料,或
  - b. 需要制定损伤容限资料。
- (6)、航空运营人向局方提交一份在役机队中设计批准书持

有人开发的改装清单。

8.3、某些改装可能无法通过评估飞机维修记录来识别,针对此情况,作为可接受的符合性方法,运营人应当采用类似附录 2 关于修理调查的规定制定出针对航空器改装状况进行调查的计划。运营人应当按照本通告 8.4 段的规定将通过改装调查识别出的改装的损伤容限检查要求纳入到维修方案中。为确保所有的改装被有效识别,航空运营人应当对多数航空器实施现场调查。对航空器改装状况实施的调查可以与现场修理调查同时进行。一旦在得到设计批准书持有人提供的疲劳关键结构后,航空运营人应尽快制定出改装清单。

#### 8.4、改装损伤容限检查要求的制定与纳入维修方案的计划

8.4.1、除经局方另行批准外,针对航空器上已安装的改装,运营人应当在 2018 年 1 月 1 日前制定出获取损伤容限检查,以及将相关检查要求纳入到维修方案中的计划。对于由设计批准书持有人开发的新的改装,运营人应当按照 CCAR-26.45、26.47 规定的时限要求及时获取设计批准书持有人提供的损伤容限检查要求,在获得局方批准后的六个月内将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

8.4.2、对于设计批准书持有人不能提供损伤容限检查要求的改装,或由非设计批准书持有人开发的改装,运营人可以自行或委托第三方来开发损伤容限资料,并按照本段给出的时限要求制定相应的计划。该计划应当包括下述时限要求:将损伤容限资料提



交局方批准的时间,以及将损伤容限检查要求纳入到维修方案的时间。下述将损伤容限资料提交给局方以及将批准的损伤容限检查要求纳入到运营人维修方案的时间计划是可接受的:

(1)、除经局方另行批准外,对于通过维修记录评估识别的改装,运营人或第三方开发的损伤容限资料应当在 2018 年 1 月 1 日前,或航空器达 75%设计使用目标之前,后到为准,提交给局方批准。运营人应当在获得局方批准后的六个月内将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

(2)、对于通过航空器现场调查识别的改装,运营人或第三方开发的损伤容限资料应当在识别出改装后的 12 个月内提交给局方批准。运营人应当在获得局方批准后的六个月内将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

(3)、针对某架航空器所开发的损伤容限资料可用于航空运营人机队中其他航空器上相同的改装,但需经过局方批准或认可。

## 8.5 改装损伤容限检查要求的实施

8.5.1、运营人应当根据损伤容限检查要求的实施计划对改装执行首次检查。对于无法确认完成时间的改装,则使用航空器的总飞行循环数或总飞行小时数来替代(根据适用情况)。

8.5.2、对于没有到达损伤容限检查门槛的航空器,在检查门槛之前或自损伤容限检查要求被纳入到运营人经批准的维修方案之后的 1 个 C 检间隔(或等同的时限),后到为准,执行改装的首次检查。



8.5.3、对于超过损伤容限检查门槛的航空器,自完成改装损伤容限评估之后的 1 个 C 检间隔(或等同时限)内完成首次检查。

8.5.4、按照损伤容限检查要求规定的重复检查间隔要求执行重复检查。

8.5.5、除经局方另行批准外,为确保满足 CCAR-121 部附件 J 的要求,对于 2018 年 1 月 1 日以后完成的所有影响疲劳关键结构的改装,必须具备损伤容限资料。

## 9. 其他要求

9.1、航空运营人应当符合 CCAR-121 部第 121.707 和 121.708 款有关使用困难报告的要求。

9.2、航空运营人应当将航空器当前的损伤容限检查状态记录(包括自维修方案要求的最后一次检查完成的时间),以及重要修理和改装的报告(包括在疲劳关键结构上的修理和改装)保存至航空器出售或退出服役后一年。

9.3、除经局方另行批准外,对于 2018 年 1 月 1 日以后引进的航空器,运营人应当在将其加入到运行规范或机队前完成下述工作:

9.3.1、对于在引进前按照 CCAR-121 部实施运行的航空器,新运营人可选择采用前运营人或运营人现有的经批准的适用于该航空器的实施计划,运营人也可以对该类型的航空器重新开发制定实施计划。

9.3.2、对于在引进前未按照 CCAR-121 部实施运行的使用过

的航空器,运营人应当制定并执行自己的实施计划。

9.3.3、营运人应当对引进的新航空器重新开发制定实施计划,或可选择采用现有的经批准的适用于该航空器的实施计划。

9.4、对于租赁的国外登记注册的航空器,如果按照 CCAR-121 部实施运行,运营人必须制定并执行自己的实施计划。运营人的实施计划应当确保所有影响疲劳关键结构的修理和改装能够得到有效评估,并按照本通告提供的指南将修理和改装所要求的损伤容限检查要求纳入到经批准的维修方案中。

## 10. 维修方案

10.1、航空运营人必须将适用于自己机队航空器的修理和改装的损伤容限检查要求纳入到维修方案中,并得到局方的批准。

10.2、当包含有疲劳关键结构的改装和修理的损伤容限检查要求的维修方案修订时,运营人应评估维修方案的修订对相关损伤容限检查要求的影响。运营人应当根据其可靠性分析结果以及局方批准的修理评估指南进行评估。如果评估表明需对损伤容限检查要求进行修订,则该修订应获局方批准或认可,修订包括:

(1)、引入了新的或修改的针对疲劳关键结构的损伤容限检查要求,或

(2)、引入了针对疲劳关键结构的修理或改装,或

(3)、增加新的疲劳关键结构。

## 附录 1

# 对于新的修理的批准程序

## 1、历史情况

历史上,曾使用过对主要结构元件上的修理进行二阶段审批的方法,具体包括:

(1)、在恢复使用之前按照 CCAR-25 部第 25.305 条评估型号设计强度要求。

(2)、在恢复使用后 12 个月内进行损伤容限评定并且制定损伤容限数据以符合 CCAR-25 部第 25.571 条要求。

## 2、新修理的批准程序

当前航空业普遍采用三阶段方法替代上述二阶段方法。损伤容限数据包含检查要求,例如检查门槛值、检查方法和重复检查间隔,也可能是给出某修理或改装需要进行更换或更改的时限。所要求的数据可以在航空器恢复运营前一次性提交,也可以分阶段提交。下面的三阶段批准程序是通过逐步批准损伤容限的工程数据,使得航空器无需提交所有损伤容限工程数据即可恢复营运。三阶段批准程序具体如下:

(1)、第一阶段是对静强度数据以及损伤容限数据提交计划的批准,该批准应当在航空器恢复使用之前完成。

(2)、第二阶段是对损伤容限数据的批准。在此阶段中,除非

得到局方的批准,否则应当在航空器恢复运营后的 12 个月内提交损伤容限数据。该损伤容限数据可仅为开始检查的门槛值,但航空运营人应建立起合适的流程以保证在门槛值达到前获取损伤容限评定得出检查方法和重检间隔。在这种情况下,其余损伤容限数据的提交和批准可以推迟到第三个阶段。

(3)、第三阶段是对第二阶段未提交和审批的损伤容限数据的批准,通常为检查方法和重检间隔。损伤容限数据在应当检查门槛值达到之前通过审批。除非局方另行批准,否则不得在超过门槛值情况下继续运行航空器。

## 附录 2

# 现有修理的评估

损伤容限检查(DTI)评估程序包含下列三个步骤:

### 1、航空器修理的调查。

修理调查用来识别疲劳关键结构上的现有修理及修理构型。修理调查应当按照符合性文件中规定的程序,覆盖实施计划要求的运营人机队中所有受影响的航空器。本通告附录 4 中提供了制定开展修理调查时间计划的范例。航空运营人应当采用 CCAR-25 部第 25.571 条的要求以及有关指南,以制定判别修理是否需要损伤容限评估的程序,并结合下述针对修理的附加指南,例如:

- (1)、修理位置和尺寸大小;
- (2)、修理构型;
  - a. 结构修理手册标准
  - b. 其他
- (3)、与其他邻近修理的相对位置
- (4)、对疲劳关键结构的潜在影响
  - a. 可检查性(接近方式和实施方法)
  - b. 载荷分布

### 2、需立即采取措施的修理的识别及处理

对于因裂纹、腐蚀、凹坑或者不合理的设计可能不满足最低要



求的修理,运营人应当使用符合性文件中提供的指南予以识别,并一经发现后立即采取恰当的纠正措施。某些情况下,航空运营人需要在下一次飞行前对修理的结构进行改正,与此同时如果类似的修理还可能存在于机队中的其他航空器上,运营人还应当立即制定针对整个机队的行动计划并付诸实施。

### **3、损伤容限检查的制定**

针对识别出需要执行损伤容限检查的修理,航空运营人应当制定损伤容限检查要求,确定其检查方法、门槛值和重复检查间隔。航空运营人可以从现有适用的损伤容限数据;或从按照CCAR-部第 25.571 款的要求以及有关指南实施的单个损伤容限评定的结果中获取必要的损伤容限检查要求。如果获得的损伤容限检查要求是切实可行的,则将损伤容限检查要求纳入到相应的航空器维修方案中。如果获得的损伤容限检查要求并不具有操作性或对于某个结构单元是不可行的,则将修理的更换时间纳入到相应的航空器维修方案中。航空运营人可以根据适用情况采用本通告附录 1 所提到的三阶段批准方法。

## 可更换结构部件的修理及改装

航空运营人可以参照本附录的指导材料,对可更换结构部件上的涉及疲劳关键结构的现有及新的修理和改装制定损伤容限数据并予以实施,总体内容包括:

(1)、当可更换结构部件的原始使用情况未知时,提供确定或指定其使用时间(用总飞行小时,或总飞行循环,或两者结合)的方法。

(2)、为航空运营人跟踪管理包含疲劳关键结构的可更换结构部件提供指南。

(3)、对包含疲劳关键结构的可更换结构部件上的修理及改装,为航空运营人提供开发损伤容限数据以及将损伤容限检查要求加入到维修方案的实施计划的方法。

(4)、对于包含疲劳关键结构的可更换结构部件实施损伤容限数据提供选择方法。

在确定部件的使用时间或对部件进行跟踪管理时,除下文中提到的方法外,运营人还可以采用经过局方批准的实施计划中规定的其他方法。

### 1、可更换结构部件使用时间的确定

在制定结构部件的修理和改装损伤容限数据并实施时,航空运营人应当确定部件实际的使用时间或指定一个保守的使用时间。在某些情况下,结构件的实际使用时间可以通过其记录来确定,当部件的实际使用时间不能采用上述方法确定时,航空运营人可以采用变通的方法指定一个相对保守的时间作为该部件的使用时间,该方法是根据部件的来源,并采用下述机队领先者概念中的任意一种:

(1)、如果部件时间未知,但记录表明部件从未更换过,航空运营人则可以用该航空器的飞行循环或飞行小时数来做为该部件的实际使用时间。

(2)、如果没有记录可用,且部件可能在按同一维修方案维修的一架或多架老航空器上交换使用过,则航空运营人应假设任何部件的使用时间等同于维修方案中最老航空器的使用时间。如果上述情况仍无法得到确认,则航空运营人应假设相应部件的使用时间等同于世界同一型号机队中使用时间,或飞行循环数或飞行小时数最高的航空器。

(3)、航空运营人还可以采用部件上标注的制造日期来确定部件的使用时间,即按照上述推论,将部件上标注的制造日期与受影响机队中具有相同或更早制造日期的航空器相比较来确定。

如果以上方法均不能确定或指定部件使用时间或总飞行循环、(或)总飞行小时数,在损伤容限数据要求的情况下,航空运营人则可参照本附录中第3段提供的指南为初始检查制定保守的实

施计划。

## **2、可更换结构部件的跟踪管理。**

对于被定义为疲劳关键结构或包含疲劳关键结构的可更换结构部件,航空运营人应当建立一个有效的、正式的控制或跟踪系统,这将有助于确保受影响的可更换结构件上的修理及改装符合相应的适航要求。本附录第4段为航空运营人提供了跟踪可更换结构部件上的所有修理的可选替代方法,以减轻运营人负担。

## **3、损伤容限数据的制定和实施:**

**(1)、现有修理及改装——对于2018年1月1日前安装的部件**

航空运营人应当按照本段(1)(a)、(1)(b)及(1)(c)段中的计划对受影响的部件进行初始检查。

**修理:**航空运营人应当在对航空器的修理进行调查的同时,完成对航空器上安装的受影响可更换结构部件修理的初始评估,按照本通告附录2中的流程制定损伤容限数据,并将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

**改装:**航空运营人应当在对航空器的改装进行调查的同时,完成对航空器上安装的受影响结构部件改装的初始评定。制定损伤容限数据,并将损伤容限检查纳入到维修方案中。

a. 对于实际使用时间、总飞行小时或总飞行循环已知的修理或改装,航空运营人则可通过此信息确定出部件的初始检查时间,并按照设计批准书持有人针对部件上的修理或改装提供的间隔重

复实施检查。

b. 对于实际使用时间、总飞行小时或总飞行循环无法确认的修理或改装,如果部件的使用时间、总飞行小时或总飞行循环已知,或能够采用变通的方法给部件指定一个相对保守的时间,则航空运营人可通过部件使用时间、总飞行小时或总飞行循环来确定出部件的初始检查时间,并按照设计批准书持有人针对部件上的修理或改装提供的间隔重复实施检查。

c. 作为可选择方法,航空运营人也可选择在修理或改装评估结束后的下个 C 检(或等效间隔)完成受影响部件的初始检查,并按照设计批准书持有人针对部件上的修理或改装提供的间隔实施重复检查。

**(2)、现有修理及改装——对于 2018 年 1 月 1 日后从库存领出装机使用的部件**

对于在 2018 年 1 月 1 日后从库存领出装机使用的部件,如果之前未执行过损伤容限评估也没有实施损伤容限检查,则航空运营人应当按照下述步骤制定损伤容限数据并予以实施。

a. 如果部件的使用时间(总飞行小时数或总飞行循环数)已知,或能够采用变通的方法给部件指定一个相对保守的时间,执行下述步骤:

-对部件进行调查,

-处理相关的修理及改装,

-采用部件的使用时间,并按照本通告 7.4 和 8.5 段规定的时



限要求来实施损伤容限检查,并且

-对于实际使用时间、总飞行小时或总飞行循环能确切知道的修理或改装,则航空运营人可采用此信息来确定相应的初始检查时间;对于实际使用时间、总飞行小时或总飞行循环无法确切知道的修理或改装,则使用该部件的使用时间。按照针对该部件上修理或改装给定的间隔来实施重复检查。

b. 如果该部件的使用时间(总飞行小时数或总飞行循环数)未知,也不能采用变通的方法给部件指定一个相对保守的时间,则航空运营人必须在安装前完成对受影响部件的修理或改装的初始评估,并采取下述措施:

-根据适用情况,根据 CCAR-25 部第 25.571 款的要求和有关指南以及本通告第 7 或第 8 段规定的流程制定损伤容限数据。

-将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

-在修理或改装评估完成后的下个 C 检(或等效间隔)完成对此受影响部件的首次检查。

-按照针对该部件上修理或改装给定的间隔来重复实施检查。

### (3)、新的修理及改装。

对 2018 年 1 月 1 日后安装的、影响到可更换结构部件的新的修理及改装,航空运营人必须依据已批准的程序实施损伤容限评估及后续的损伤容限检查。本通告附录 1 中提供了修理相关的批准程序。按照针对该部件上的修理或改装给定的间隔来实施首次

检查和重复检查。

#### 4. 减轻部件跟踪管理负担的可选方法

航空运营人可以采取下述方法来减轻跟踪管理的相关负担。这些方法需要设计批准书持有人在损伤容限检查要求中增加相关的内容,并应当获得局方批准。航空运营人应当将其加入到运营人实施计划中。

##### (1)、升级现有修理

a. 作为选择,航空运营人可以拆除并更换现有修理,将该修理恢复到损伤容限检查要求的初始状态,并建立起修理的初始跟踪点。通常情况下,应当在调查前或调查时采用此方法才能获得最大收益。按照针对升级后的该部件上修理或改装给定的间隔来实施首次检查和重复检查。

b. 航空运营人也可将修理升级,以使其相应的检查要求和方法能被维修方案的检查所涵盖。由于航空运营人现有经批准的维修方案已经包含对修理所在区域的例行检查工作,且能够满足修理的重复检查要求,因此,航空运营人不需要对该修理进行特定跟踪管理。如果航空运营人的维修方案间隔发生改变,则应当重新评估其影响以确定是否需要对该修理进行特定的跟踪管理。

##### (2)、特殊首检和/或例行检查

a. 作为可选择的方法,航空运营人可以在部件调查时完成对现有修理的特殊首次检查,依据此首检时间建立起修理的初始跟踪点,并在此首检后实施修理的损伤容限检查(例如:重复检查)。

b. 此外,对于典型修理,营运人可定义一个能够在正常间隔实施的特殊例行检查。在此情况下,航空运营人可以在给定的间隔检查其机队中每架飞机的部件上是否存在此类修理。如果发现此类修理,执行的特殊检查将保证此修理在下一个定检之前的适航状态。此方法减缓航空运营人对受影响部件上每个修理的特定跟踪管理的负担和需要,尤其是典型修理。

c. 在制定针对有问题的疲劳关键结构的检查程序、方法、适用性及间隔时,航空运营人极可能需要设计批准书持有人的支持。但不论在何种情况下,相关数据都必须得到局方的批准。

## 附录 4

### 方案实施案例

为了帮助航空运营人了解方案实施的时限要求,本附录提供以下 2 个案例:

1、截止到 2018 年 1 月 1 日,起落数低于 75%设计使用目标的航空器,运营人应在航空器达到 75%设计使用目标之后的首个深度检(等同于 D 检)中完成调查,但不超出设计使用目标。考虑和计算如下:

(1)、到 2018 年 1 月 1 日航空器的总飞行循环数—55000

(2)、设计使用目标 = 75000 循环,75%设计使用目标—56250  
飞行循环

(3)、上个 D 检(或等同检查)时间—53000 个飞行循环

(4)、D 检(或等同检查)/8 年,365 天/年,4 个循环/天 =  
11680 个飞行循环

调查应在航空器达到 56250 总飞行循环(75%设计使用目标)之后,且自上 D 检时间(53000 总飞行循环)以后累计 11680 个飞行循环(等同于 D 检)之前执行。因此,调查应在航空器达到 64680 总飞行循环之前完成,但任何情况下均须在航空器达到 75000 总飞行循环(DSG)之前完成现场调查。

2、截止到 2018 年 1 月 1 日,使用时间已超过设计使用目标的

航空器,运营人应在 2018 年 1 月 1 日之后的下个深度检(等同于 D 检)时或之前完成这些航空器的调查,但不超过 6 年。考虑和计算如下:

(1)、到 2018 年 1 月 1 日航空器的总飞行循环数—80000

(2)、设计使用目标 = 75000 循环,75%设计使用目标—56250  
飞行循环

(3)、上个 D 检(或等同检查)时间—78540 个飞行循环

(4)、D 检(或等同检查)/8 年,365 天/年,4 个循环/天 =  
11680 个飞行循环

考虑该航空器截止到 2018 年 1 月 1 日有 80000 个总飞行循环数,设计服务目标是 75000 个总飞行循环。航空器目前是每 8 年执行一次 D 检(或等同检查),而上个 D 检是在总飞行循环数为 78540 时执行的。因此,调查应在航空器达到 90220 总飞行循环或之前完成,但不得超过自 2018 年 1 月 1 日后的 6 年。



## 附录 5

# 对疲劳关键结构可能产生不利影响重大改装清单

- 1、客改货(包括加装主货舱门)
- 2、总重增加(运行重量的增加,零燃油重量的增加,着陆重量的增加以及最大起飞重量的增加)。
- 3、在机身开切口(乘客登机门,紧急逃离门或机组逃离出口,机身接近门,以及机舱窗户的位置改变)。
- 4、发动机改型或吊架改装。
- 5、发动机消音装置的加装。
- 6、机翼改装,如安装翼尖小翼或飞行操纵装置的改变(襟翼下垂)和机翼后缘结构的改装。
- 7、蒙皮连接的改装。
- 8、天线的加装。
- 9、影响到多个长桁或隔框间的区域的任何改装。
- 10、使运营人维修方案要求定期检查的结构被覆盖的改装。
- 11、任何因运行任务发生变化而对厂家原始设计的载荷和应力谱造成了重大改变(如客改货)的改装。此类改装的案例可以是:增加了新的结构连接件,或增加了运行载荷从而导致原有结构变成疲劳关键结构。
- 12、因机身区域发生变化而妨碍外部目视检查的改装(例如,

安装大的机身外部加强片会导致它下面的一些结构细节被隐藏)。

13、通常情况下,在疲劳关键结构上连接了内部固定结构,该内部固定结构包括质量较大的装置,如厨房、壁橱和厕所。

## 附录 6

# ABC 航空运营人实施计划(OIP) 样例

### 1、总则

为满足 CCAR-121 部的要求,ABC 航空公司将实施以下步骤以获取和应用损伤容限数据。ABC 航空公司将 CCAR-121 部的要求和咨询通告 AC-121-FS-2017-71《修理和改装的损伤容限检查要求》的指南纳入到维修工程管理手册中,并在此基础之上编制了对应的实施计划,实施计划针对相应的原则和管理要求编制了详细的程序和步骤。

### 2、疲劳关键结构

ABC 航空公司将从 TC/VTC 持有人获取针对自己机队中飞机的疲劳关键基准结构清单,从影响或者包含了自己机队飞机上改装的设计批准书持有人获取疲劳关键改装结构清单。ABC 航空公司将把这些清单纳入到实施计划中,并将在实施计划中说明如何来完成针对疲劳关键结构的修理、改装实施损伤容限评估以及按照相关规定和要求获得的损伤容限检查要求。另外,所有实施的损伤容限评估和获得的损伤容限检查要求都将经过局方的批准,并确保相关记录的完整和有效。

### 3、影响疲劳关键结构的修理和改装清单

ABC 航空公司将应用设计批准书持有人提供的疲劳关键基

准结构和疲劳关键改装结构清单来开发该修理和改装清单。对于已经从飞机上被拆除但被改装的结构还留存的改装,ABC 航空公司将把这些改装纳入到改装清单中。ABC 航空公司将在每架飞机的结构修理报告中列出在普查期间识别的影响疲劳关键结构的修理。ABC 航空公司将建立普查中识别的修理和改装清单。

#### **4、获取新修理和改装的损伤容限检查要求**

##### **4.1、获取新修理的损伤容限检查要求的步骤:**

(1)、ABC 航空公司在疲劳关键基准结构或疲劳关键改装结构上安装任何修理都将获取损伤容限检查要求。

(2)、ABC 航空公司将通过以下几种方式获取新修理的损伤容限检查要求:

a. 应用设计批准书持有人提供的损伤容限数据,比如结构修理手册或服务通告等。

b. 应用第三方开发的局方批准的损伤容限数据,比如局方授权机构或代表对特定修理的批准。

c. ABC 航空公司将使用本通告附录 1 中的三阶段步骤获得损伤容限数据,并单独跟踪修理以确保每个修理获取损伤容限检查要求不超过 12 个月的限制。

4.2、ABC 航空公司将从设计批准书持有人获取影响到疲劳关键结构改动的损伤容限检查要求,并将此类损伤容限检查要求纳入到维修方案中。如果改动不影响原始损伤容限检查数据,ABC 航空公司将建立起相关的记录并妥善保存。

## **5、现有修理和改装的评估**

ABC 航空公司将按照本通告中规定的计划采用修理评估指南或其他等效文件评估目前已安装的修理和改装。

5.1、ABC 航空公司将按以下计划应用 JPC 120.93-B-57 普查 B-757 飞机：

(1)、在 B-2XX1~B-2XX5 达到 37,500 循环之前。

(2)、在 2016 年 12 月之前, B-2XX6~B-2XX8 的下次“D”检中,或达到 50,000 循环之前,先到为准。

5.2、ABC 航空公司将在达到 24750 循环或 75000 飞行小时之前,采用 JPC 120.93-A-330 普查 A-330 飞机。

## **6、获得修理和改装的损伤容限检查要求。**

6.1、ABC 航空公司将核查飞机记录和维修计划以确定安装在 ABC 航空公司机队中的这些修理和改装是否存在损伤容限检查要求。ABC 航空公司将执行普查以识别通过记录复查未识别到的修理和改装。

6.2、ABC 航空公司将使用如下信息获得在普查中识别到的没有损伤容限检查要求的修理和改装的损伤容限数据：

(1)、应用设计批准书持有人提供的损伤容限数据,比如结构修理手册或服务信息。

(2)、应用第三方开发的局方批准的损伤容限数据,比如局方授权机构或代表对特定修理的批准。

(3)、ABC 航空公司将使用本通告附录 1 中的三阶段步骤获



得损伤容限数据,并单独跟踪修理以确保每个修理不超过 12 个月的限制。

(4)、如果无法获取设计批准书持有人提供的损伤容限数据和损伤容限检查要求,ABC 航空公司将联系局方批准或认可的第三方机构以开发所需的损伤容限检查要求。

## **7、将损伤容限检查要求纳入到维修方案。**

7.1、ABC 航空公司将设计批准书持有人提供的修理和改装的损伤容限检查要求纳入到其维修方案中。ABC 航空公司将在维修方案中特别标识出每个要求的损伤容限检查。ABC 航空公司将通过相关记录来监控上次检查的完成日期和下次检查的截止日期。ABC 航空公司将按照下述计划将损伤容限检查要求纳入到维修方案中：

(1)、如果一个修理的损伤容限检查要求规定的门槛值早于下次“C”检日期,ABC 航空公司将在本次“C”检完成修理的检查,或

(2)、如果一个修理的损伤容限检查要求规定的门槛值晚于下次“C”检日期,ABC 航空公司将在门槛值或之前完成修理的检查。

(3)、ABC 航空公司将在损伤容限检查要求规定的时间限制内完成重检。

7.2、ABC 航空公司将设计批准书持有人提供的改装所要求的损伤容限检查要求纳入到维修方案中。与修理一样,ABC 航空公

司将在维修方案中特别标识出每个要求的损伤容限检查。ABC 航空公司将通过相关记录来监控上次检查的完成日期和下次检查的截止日期。ABC 航空公司将按照下述计划将损伤容限检查要求纳入到维修方案中：

(1)、对于超过 75%设计使用目标的飞机,在记录复查中识别的改装或非设计批准书持有人持有人为 ABC 航空公司的飞机开发的改装,ABC 航空公司将在 XXXX 年 XX 月 XX 日之前向局方提交针对这些改装开发的损伤容限数据,并在自局方批准之日起 6 个月内将损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

a. 机型:DC-8, 37500 飞行循环;

b. 机型:Boeing-757, 37500 飞行循环;

c. 机型:A-330, 24750 飞行循环或 75000 飞行小时.

(2)、对于普查中识别的没有损伤容限数据的改装,ABC 航空公司将在普查发现后的 12 个月内实施并完成针对这些改装的损伤容限评估。ABC 航空公司将把通过损伤容限评估开发得到的损伤容限数据提交给局方。ABC 航空公司将在自局方批准之日起 6 个月内把所开发的损伤容限检查要求纳入到维修方案中。

(3)、对于适用于一架以上飞机的改装,ABC 航空公司将在特定机队中的所有这些飞机上采用为该改装所开发的损伤容限数据。

7.3、ABC 航空公司将通过生产计划控制系统来监控每架飞机及其普查截止日期。当 ABC 航空公司普查其飞机时,生产计划控

制系统将更新普查完成日期以及获取损伤容限检查要求所需的时间,以及独立于正常维修要求需要单独监控的损伤容限检查要求。ABC 航空公司将记录飞机的普查截止日期和完成日期并提交给局方,并向局方报告任何未普查但在 60 天内普查将到期的飞机。ABC 航空公司将严格执行局方提出的将相关飞机安排在 30 天内进行普查的要求。对于需要获取损伤容限检查要求的修理和改装,ABC 航空公司将通过相关的记录跟踪每一修理和改装并在损伤容限检查要求获取截止日期之前 60 日通报局方,并确保在截止日期之前获取损伤容限检查要求。如果无法获得损伤容限检查要求,ABC 航空公司将暂停受影响飞机的运行直到获得相应的损伤容限检查要求并纳入到维修方案中。

## **8、飞机的获取**

对于在新加入到 ABC 航空公司运行规范之前由其他 CCAR-121 部航空承运人运行的飞机,ABC 航空公司将按照本公司桥接文件 XX 章的要求将前面营运人的实施计划桥接到 ABC 航空公司的实施计划之中。对于在新加入到 ABC 航空公司运行规范之前未按照 CCAR-121 部实施运行的飞机(包括引进的在其他国家登记注册的飞机),ABC 航空公司将在该飞机投入运行前按照本公司实施计划的要求对修理和改装进行彻底普查。

## **9、报告和记录保存要求。**

依据 CCAR-121 部附件 J 的要求,ABC 航空公司将按照维修工程管理手册中第 XX 章的程序,报告疲劳关键基准结构和疲劳

关键改装结构的损伤情况。ABC 航空公司将按照维修工程管理手册第 XX 章保存被识别为影响到疲劳关键基准结构和疲劳关键改装结构的所有修理和改装的记录。

#### **10、方案批准和修订。**

ABC 航空公司将提交本公司的实施计划及其后续修订给局方主管维修监察员进行审核、批准。按照相关规定、程序获得的新的或修订的损伤容限检查要求,ABC 航空公司将确保其纳入维修方案中。

#### **11、其他**