专用条件AP270N5F31型螺旋桨专用条件征求意见稿

编号：PSC-35-003

反馈意见截止期：

1. 概述

本征求意见稿用于征求公众对于在AP270N5F31型螺旋桨型号合格审定过程中增加专用条件的意见。

1. 背景

AP270N5F31螺旋桨为具有恒速调节、自动变距、可顺反桨功能的复合材料螺旋桨。桨叶和桨帽为复合材料，桨毂为金属材料。目前《螺旋桨适航标准》（CCAR-35)（1987年12月17日颁布）不包含对可顺桨复合材料螺旋桨材料和制造方法、顺桨、控制系统、强度、离心载荷试验、疲劳极限和评估、雷击、鸟撞、超转超扭、液压组件试验的特殊要求。根据CCAR21.16的要求，制定该专用条件。

1. 适用范围

AP270N5F31型螺旋桨。

1. 专用条件草案

**（1）材料和制造方法**

(a) 螺旋桨所用材料的适用性和耐用性必须：

(1) 建立在经验，试验或者两者皆有的基础上；

(2) 考虑服役中预期的环境条件：

(b) 所有的材料和制造方法必须符合局方认可的规范；

(c) 在预期服役的适用条件下，材料特性设计值必须满足材料规范中声明的最严酷的情况。

**（2）可顺桨螺旋桨**

(a) 规定顺桨操作可在所有飞行条件下进行，要考虑预期的磨损和泄露。任何对顺桨操作和回桨操作的限制必须在适当的手册中予以声明。

(b) 可顺桨螺旋桨必须采取相关设计，确保系统稳定在最低外界环境温度后，能够回桨。

**（3）螺旋桨控制系统**

（a）螺旋桨控制系统在设计、构造和验证过程中需体现：

（1）在正常工作模式，备份工作模式和在工作模式间进行转换时，螺旋桨控制系统在申请人规定的运行条件和飞行包线里能正常工作。

（2）螺旋桨控制系统的功能不会受到规定的环境条件的不利影响，包括温度、电磁干扰（EMI）、高强度辐射场（HIRF）和闪电。对能够确保控制系统正常工作的环境条件的限制必须在相关螺旋桨手册中予以声明。

（3）若需要机组进行相关动作，则必须有方法指示控制系统模式转化。这种情况下，相关手册中必须包含操作运行说明。

（b）螺旋桨控制系统的设计和构造在符合35.15 之外，还应：

（1）控制系统中电子或电器元件的单点失效或功能不正常不能导致螺旋桨危害性后果。

（2）典型飞机中直接影响螺旋桨控制系统的失效或功能不正常，例如控制系统安装节失效、着火或过热等，不会导致螺旋桨危害性后果。

（3）在预期的工作环境下，正常螺旋桨桨距控制丧失不能导致螺旋桨危害性后果。

（4）螺旋桨间传递数据或共用信号的失效或退化不能导致螺旋桨危害性后果。

（c）螺旋桨电子控制系统中的内置软件的设计和执行必须按照局方批准的方法进行，且软件等级应与其执行的功能严酷程度相对应以降低软件中错误的存在。

（d）螺旋桨控制系统的设计和构造必须使得在飞机提供数据失效或退化的情况下，不发生螺旋桨危害性后果。

（e）螺旋桨控制系统的设计和构造必须使得飞机电源的丧失、中断或异常不会导致螺旋桨危害性后果。必须在相关手册中记录电源质量要求。

**（4）强度**

螺旋桨中的最大应力不能超过局方在考虑到螺旋桨制造形式的特殊性和最严酷使用条件情况下的接受值。

**（5）离心载荷试验**

申请人必须表明螺旋桨符合本部分（a）、（b）和（c）段的要求而不会产生可以导致重要或危害性后果的失效、故障和永久变形。当螺旋桨对使用中的环境退化敏感时，必须考虑其影响。这一部分不适用于传统设计的定距木质螺旋桨或定距金属螺旋桨。

（a）桨毂，桨叶固定系统和平衡配重必须能够承受螺旋桨按照最大额定转速工作时所产生的最大离心力两倍的离心载荷，试验时间为一小时。

（b）对和固定装置连接在一起的桨叶特性进行试验（例如，连接在金属固定装置上的复合材料桨叶），要求必须能够承受螺旋桨按照最大额定转速工作时所产生的最大离心力两倍的离心载荷，试验时间为一小时。该试验可在上述（a）部分所述的试验中进行，或进行单独的零件试验。

（c）与螺旋桨一起使用的零件或者螺旋桨上的附件（例如，桨帽，除冰装置和桨叶防护鞘），能够承受螺旋桨按照最大额定转速工作时所产生的最大离心力1.59倍的离心载荷。其可以用下述方式进行：

（1）在规定载荷下试验30分钟，或者

（2）基于试验结果的分析。

**（6）鸟撞**

申请人必须通过试验、基于试验的分析或相似设计的经验证明典型安装的螺旋桨在关键飞行条件下的关键位置处遭受鸟的撞击而不会发生重大或危险性螺旋桨后果。对于预期装配于CCAR25 部飞机的螺旋桨，鸟的重量为1.8千克（4磅）；对于预期装配于CCAR23 部通勤类飞机的螺旋桨，鸟的重量为0.9千克 (2磅)。

**（7）疲劳极限及评估**

（a）螺旋桨的疲劳极限必须通过试验或者基于实验的分析来建立。要求对下列部件进行疲劳极限分析：

（1）桨毂；

（2）桨叶；

（3）桨叶固定装置；

（4）受疲劳载荷影响的零件和条款§35.15 中涉及的具有可以导致螺旋桨危害性后果失效模式的零件。

（b）疲劳极限必须考虑：

（1）所有已知的，可合理预见的振动和服役中预期的循环载荷；

（2）能预料到的螺旋桨服役特性的退化、材料属性的变化、制造变化和环境影响；

（c）螺旋桨的疲劳评估必须证明由于疲劳所导致的危害性后果在螺旋桨整个预定运行生命周期内是可避免的，包括：

（1）螺旋桨预定安装的飞机，或

（2）典型飞机。

**（8）雷击**

申请人必须通过试验，基于试验的分析或者类似设计经验证明，螺旋桨能够经受一次雷击而不会产生较大的或危险的螺旋桨后果。经认证的螺旋桨限制条件在相关手册中必须加以说明。

**（9）超转和超扭**

（a）当申请瞬态最大螺旋桨超转批准时，申请人必须表明，螺旋桨在出现最大超转状态后，无需开展维修即可保证后续工作能力。这可以通过以下途径实现：

（1）在最大超转状态下运行20个循环，每个循环持续30秒；或者

（2）基于试验或服役经验的分析。

（b）当申请瞬态最大螺旋桨超扭批准时，申请人必须表明螺旋桨在出现最大超扭状态后，无需开展维修即可保证后续工作能力。这可以通过以下途径实现：

(1) 在最大超扭状态下运行20个循环，每个循环持续30秒；或者

(2) 基于试验或服役经验的分析。

**（10）液压组件**

对于承受液压压力的螺旋桨液压部件，若其结构失效或结构失效引起的泄漏可能导致螺旋桨危害性后果，申请人必须通过试验，经验证的分析，或两者的组合，按照以下要求，验证其结构完整性：

（a）在1.5倍最大工作压力条件下进行验证压力试验1分钟，不得出现结构的永久变形和可能导致无法完成预期功能的泄漏。

（b）在2倍最大工作压力条件下进行破坏压力试验1分钟，不得出现结构失效。允许发生泄漏且在试验中可不包括封严件。

1. 结论

建议颁发AP270N5F31型螺旋桨专用条件。

附：《专用条件/豁免反馈意见表》（表-21-145）

附：

专用条件/豁免反馈意见表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 专用条件□豁免 | | |
| 征求意见稿编号 | | |  |
| 航空产品型号 | |  | |
| 相关的适航规章和/或环保要求 | | | |
| 无 | | | |
| 意见或建议 | | | |
|  | | | |
| 姓名： （印刷体） （签名）  电话： 传真： 电子邮箱：  通信地址：  日期： | | | |

表-21-145-2023