

咨询通告

编号: AC-121/135-FS-2012-45R1

下发日期: 2015.6.30

编制部门: FS

批准人: 胡振江

飞行品质监控 (FOQA) 实施与管理

1、依据和目的

1.1 本咨询通告依据中国民用航空规章《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR-121 部) 第 121.352 条制定, 描述了飞行品质监控的构成、建立、实施、管理、数据保护和信息共享等内容。

1.2 本咨询通告为合格证持有人建立和实施符合局方要求的飞行品质监控程序提供指导。

1.3 本咨询通告供局方对合格证持有人飞行品质监控工作实施监督检查时使用。

2、适用范围

本咨询通告适用于按照 CCAR-121 部运行的合格证持有人和按

照 CCAR-135 部运行最大起飞全重超过 20000 千克多发涡轮喷气飞机的运营人（以下简称合格证持有人）。

3、参考文献

本咨询通告的参考文献如下：

(1) 《国际民用航空公约》 附件 6 《航空器运行》

(2) 《飞行品质监控》 FAA AC120-82

(3) 《飞行品质监控工作管理规定》中国民用航空局
MD-AS-2000-001

(4) 《关于加装快速存取记录器（QAR）的规定》中国民用航空局
CAD1997-MULT-38

(5) 《飞行数据监视》 CAA CAP739

4、定义

以下定义仅适用于本咨询通告。

飞行品质监控（FOQA）：收集和分析日常飞行中飞行数据的系统，用于提高飞行机组的操纵品质，改进标准操作程序、完善飞行训练大纲、优化空中交通管制（ATC）程序、改善空中航行服务或航空器维修和设计，减少运行和维护成本，以及为安全管理中的风险管理提供数据和信息支持。

飞行数据记录器（FDR）：满足 CCAR-91 部第 91.433 条要求的带保护装置的机载飞行数据记录设备。

快速存取记录器（QAR）：无保护装置的机载飞行数据记录设

备，主要用于日常运行时获取飞行数据。

数据验证：检查飞行数据的过程，用以检查是否存在错误的记录或由传感器故障而产生的无效数据。

监控项目：根据不同的飞行阶段预先设定的飞行参数监测内容。

监控标准：针对监控项目设定的阈值。

事件：记录值达到或超过了预先设定的监控标准的监控项目。

事件等级：根据监控项目的记录值与监控标准之间的偏差量，确定的事件级别。

事件验证：对事件的确认过程。

地面数据处理和分析系统（GDRAS）：行品质监控专用软件，用于快速存取记录器（QAR）数据的转录、分析、参数记录值浏览、事件探测、生成各种统计分析报表。

数据帧格式（LFL）：记录参数定义格式的总称，定义了记录参数的位置、频率、精度和转换类型等内容。

采样率：参数的记录频率。参数采样率的变化影响快速存取记录器（QAR）记录数据量的大小。

飞行阶段：飞行运行中根据操作活动划分的阶段，包括：飞行前、开车、滑出、起飞、初始爬升、爬升、巡航、下降、进近、最终进近、着陆和滑入等。

日常运行测量（ROM）：在特定的时间内或条件下采集指定记录参数，并进行数据分析（最小值、最大值、平均值、聚类等）的过程。

飞行品质监控人员：在飞行品质监控工作中，负责项目实施与管理、系统管理、数据处理等工作的相关人员，以及进行数据分析的飞行员代表和合格证持有人相关部门代表。

实施与运行方案：包含了合格证持有人实施飞行品质监控的详细规范，包括：数据采集与分析方案、改进措施的实施流程、统计数据和趋势分析报告的报告流程等内容。

5、背景

飞行品质监控是国际上公认的保证飞行安全的重要手段之一，已得到世界民航业的普遍认可。国际民用航空公约附件 6 规定最大起飞全重超过 27000 千克的飞机的运营人应制订并实施飞行品质监控方案，作为其安全管理体系的一部分。同时建议最大起飞全重超过 20000 千克的飞机的运营人应制订并实施飞行品质监控方案。

中国民航为提高航空安全水平，从 1997 年开始在所有合格证持有人中推行飞行品质监控工程，并颁布适航指令 CAD1997-MULT-38，规定从 1998 年 1 月 1 日起，在中国境内注册并营运的运输飞机应当安装快速存取记录器（QAR）或等效设备。2000 年 12 月 15 日民航局航空安全办公室颁布了《飞行品质监控工作管理规定》，从“设备和监控要求”、“机构设置和人员”、“运行”三方面提出了工作要求，对飞行品质监控工作进行了规范。2010 年 1 月 4 日颁布的中国民用航空规章《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》（CCAR-121-R4）以规章的形式对飞

行品质监控提出了要求。2012年2月15日颁布的咨询通告《飞行品质监控（FOQA）实施与管理》对航空公司建立和实施符合局方要求的飞行品质监控项目提供了指导。

根据境内外航空公司开展飞行品质监控工作的经验及民航的科研成果，飞行品质监控对提高航空公司的安全水平，降低运行风险具有重大意义。飞行品质监控的价值在于通过监测飞行参数超限情况，尽早地识别出不符合标准的操作、存在缺陷的程序、航空器性能的衰减、空中交通管制系统的不完善等安全隐患，为改进措施的制定及实施提供数据和信息支持。

6、飞行品质监控程序

6.1 概述

(1) 飞行品质监控系统作为危险源识别工具之一，是合格证持有人安全管理体系的组成部分。

(2) 合格证持有人使用专用设备（如数据采集组件、快速存取记录器或飞行数据记录器）采集和记录飞行参数，定期使用专用软件分析数据，将数据转化成可用的信息。飞行品质监控程序的实效性直接取决于可用参数的数量和质量。

(3) 合格证持有人应对所有运行的飞机安装一个经局方批准的快速存取记录器（QAR）或等效设备，并在日常运行过程中保持快速存取记录器（QAR）或等效设备工作有效。

(4) 合格证持有人应参考飞行机组操作手册（FCOM）、标准操

作程序（SOP）等资料制定监控项目和监控标准，使用专用软件按照监控项目和监控标准进行事件探测，并将快速存取记录器（QAR）数据转换成所需的格式，以便进行事件分析和生成统计分析报表。

合格证持有人应开展日常运行测量（ROM），获取相关参数在某阶段的数据分布，进行运行状况分析。

(5) 在系统性问题原因分析过程中，对于分析人员更好地理解事件数据，明确问题，制定有针对性的改进措施来说，飞行品质监控（FOQA）的统计数据比单次飞行的数据更有价值。

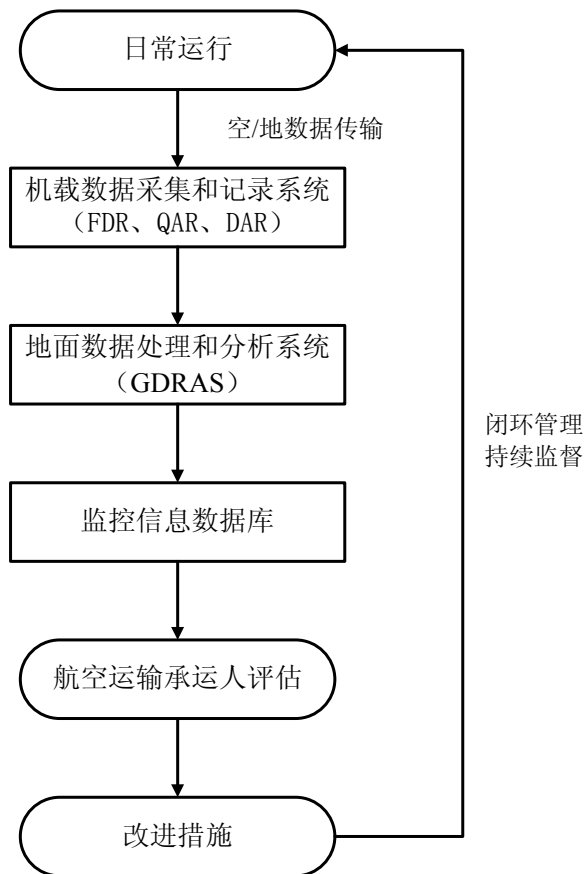
(6) 合格证持有人可以将飞行品质监控程序探测到的事件和信息与机组及相关人员提供的信息相比对，用于特定事件的后续调查。

(7) 合格证持有人应对快速存取记录器（QAR）数据进行综合性趋势分析，识别出一定时期内影响飞行安全的危险源，并针对这种趋势制定具体的改进措施，不应将独立的个体超限事件作为对个人的转机型或升级等技术晋级的限制，更不应将快速存取记录器（QAR）数据作为处罚的信息来源。

(8) 飞行品质监控程序应包含保护数据和信息来源的妥当措施。

6.2 飞行品质监控系统的构成

(1) 工作流程。



(2) 机载数据采集和记录系统。可以采集并记录飞行数据及信息，由机载参数传感器、采集设备和记录存储设备组成。

(3) 地面数据处理和分析系统（GDRAS）。具备将快速存取记录器（QAR）数据转换为可用于处理和分析的格式、处理各种记录格式或不同类型记录器的数据、探测事件和日常数据测量、生成各种分析统计报表等功能。

(4) 空/地数据传输。合格证持有人应按照数据分析的时限要求，为机务人员制定详细的操作程序，保证数据的有效下载。数据传输可以采用人工、网络、无线等方式进行。

(5) 监控信息数据库。存储飞行品质监控系统进行数据分析后得到的相关信息，包括航段信息数据、超限事件信息数据及其

他相关数据。监控信息数据库中存储的数据和信息应不少于三年。

(6) 合格证持有人评估。合格证持有人对数据和监控信息进行检测和验证，剔除错误的数据和信息，是飞行品质监控信息流程的关键环节。

(7) 改进措施。针对飞行品质监控程序探测到危险或潜在危险，判断其风险水平，并确定和采取适当的降低风险的措施。

(8) 持续监督。当改进措施实施后，需要对其有效性进行监测，评估风险的变化，确认改进措施已经降低了识别出的风险。

6.3 飞行品质监控分析过程

飞行品质监控分析过程应结合运行安全、飞机性能、发动机性能、机组操作、公司程序、训练大纲、训练效果、飞机设计、空中交通管制（ATC）系统运行、机场运行、气象等领域进行综合评估。

(1) 数据记录。可用的记录参数及其采样率、记录精度等属性将直接影响数据分析的准确度。快速存取记录器（QAR）或等效设备所记录的飞行参数不得低于飞行数据记录器（FDR）的强制记录参数及相关要求。

(2) 数据分析。目前在飞行品质监控中常用的两种分析方法是超限分析和统计分析。

(a) 超限分析。合格证持有人应根据自己的安全管理原则，制定适宜的监控项目，监控标准的设定应基于合格证持有人的运行手册、训练大纲和风险评估程序。合格证持有人在地面数据处

理和分析系统（GDRAS）上设置监控项目和监控标准，进行参数过滤和超限事件探测。合格证持有人制定的空客和波音系列飞机飞行品质监控项目规范不得低于附件 1《空客和波音系列飞机飞行品质监控项目规范》的要求，其他机型的监控项目可参照该规范。

(b) 统计分析。合格证持有人可以使用统计分析方法并根据不同的参数分布建立飞行、维修或工程等操作程序的分析剖面，这些剖面有助于合格证持有人了解参数偏差和风险程度，监测飞行运行情况，发现可能导致偏差的因素，在达到超限水平并引发大量事件前，控制发展趋势。与超限分析类似，统计分析可以按照飞行阶段、机场、机型等因素进行分类统计。统计分析与超限分析最大的区别在于，前者着重于飞行运行的整体情况，评估整个系统的风险程度，而不是局限于独立的超限事件。

(c) 验证趋势信息。信息验证是对以上两种数据分析的结果进行验证和确认，以决定是否采取后续行动。合格证持有人应根据超限事件的性质和类型，确认是否需要通知机务人员对飞机进行结构检查、采取改进措施或与相关人员联系。对于特殊事件，应与机组联系，收集当时的处境信息。验证后的信息应存入信息数据库。

7、飞行品质监控项目的建立与实施

合格证持有人应按照本咨询通告的要求建立和实施飞行品质监控程序，并根据自己的实际情况和需要进行客户化。

飞行品质监控项目的建立与实施分为三个阶段，即筹备阶段、

实施阶段和持续运行阶段。

a. 筹备阶段

(1) 筹备阶段是建立与实施飞行品质监控的基础。在此阶段，需要合格证持有人各部门之间的密切配合，并建立反映项目进展状态的沟通机制。

(2) 成立筹备委员会。合格证持有人应首先成立筹备委员会，确定人员组成。筹备委员会包括一名高级管理人员，以及来自飞行运行、维修、安全、培训、商务、法律等部门的代表和飞行员代表。筹备阶段要解决的关键问题是飞行品质监控项目的规模和范围、组织机构、资源配置和管理层的支持。

(3) 参与部门。为了使飞行品质监控项目达到预期的效果，合格证持有人应尽早确定项目涉及的部门。这将有助于明确数据和分析报告的使用需求，以选择数据记录、传输、分析和信息共享的技术方案。参与部门应包括安全管理、飞行运行、培训、维修、信息技术部门及飞行员代表。

(4) 确定使用需求。清晰、全面的理解和分析使用需求有助于选择适当的技术方案，对飞行品质监控工作至关重要。飞行品质监控的主要效益就是数据分析的实用性，合格证持有人应进行合理的数据分析，以便确定哪些信息是有价值的以及如何强化现有的数据分析。

(5) 选择技术方案。确定技术方案和硬件供应商对于合格证持有人飞行品质监控的成功是非常关键的。飞行品质监控系统

至少包括三个专用系统：机载数据采集和记录系统、地面数据处理和分析系统、数据管理分析系统。合格证持有人在选择供应商时，应仔细评估其提供的解决方案，以确定是否满足需求。此外，供应商提供的培训、系统维护和技术支持也是重要的参考因素。

(6) 人员选择。飞行品质监控人员的选择取决于项目范围、合格证持有人的组织和规模，以及采用的数据记录和分析技术。项目人员应包括经理和系统管理、数据处理的人员，及由经验丰富的飞行员代表等组成的数据分析人员。飞行品质监控人员应熟悉监控机型，有良好的沟通和解决问题的能力。除负责系统管理、数据处理的人员外，其他人员可采用跨部门兼职的方式。

(7) 制定数据安全措施。需要建立数据使用安全保护和信息来源安全保护措施，避免数据未经授权的披露、篡改、误用或销毁。

(8) 制定监控项目和监控标准。监控项目和监控标准取决于监控机型的可用记录参数。在飞行品质监控过程中，合格证持有人应持续地对监控项目和监控标准进行修订和完善。

(9) 制定飞行品质监控实施与运行方案。飞行品质监控实施与运行方案是筹备阶段最重要的成果，它阐明了飞行品质监控项目的关键内容。编写该方案是筹备阶段的最后工作。

b. 实施阶段

(1) 安全机制评估。合格证持有人应对数据的下载、传输、处理分析、信息发布过程及系统运行的可靠性、稳定性、安全性进行评估。

(2) 设备安装。合格证持有人应建立所有设备（包括机载设备、地面数据处理和分析系统）的安装时间表。

(3) 人员培训。在机载设备安装之前或期间，合格证持有人应对相关人员进行培训，培训内容应包括系统安装、配置、管理和使用。

(4) 采集和处理数据。合格证持有人应制定数据下载程序，并对下载数据进行准确性和完整性测试。存储介质的下载间隔要根据其容量、采集的数据量、机务部门的检修时间和安全管理体系评估的时效性而定，手持下载设备应遵守相同的规则。

(5) 分析和验证数据。合格证持有人应对下载数据、记录参数、监控项目和监控标准定义进行准确性、可靠性验证。

(6) 存储数据。合格证持有人应制定快速存取记录器（QAR）数据的存储方案。快速存取记录器（QAR）数据的保存期限应不少于一年。

(7) 制定飞行品质监控工作程序。合格证持有人应制定飞行品质监控工作程序和实施细则。

(8) 合格证持有人第一次成功下载、处理和分析快速存取记录器（QAR）数据标志着实施阶段的结束。

c. 持续运行阶段。

(1) 启动标准。当机载设备和地面分析软件通过测试，数据精度与完整性通过检验，分析方法确认有效后，即可进入持续运行阶段。飞行品质监控系统要稳定、可靠，并且提供高质量、易

读的信息。

(2) 持续改进。持续运行阶段的工作重点是数据处理和信息获取过程中的系统优化。对飞行品质监控程序定期评估不仅能够确定系统的运行是否符合预期目标，还能确定系统是否需要改进。在每次升级或改进之后，合格证持有人应根据需要进行全系统测试（包括分析、设计、实施、运行和评估）。在每次全系统测试结束后，合格证持有人应根据发现的问题，制定系统完善和项目改进计划，继续推动后续工作。

(3) 项目变更。当合格证持有人引进新技术、更改监控项目和监控标准后，应及时修订飞行品质监控程序和实施细则。

(4) 应用拓展。随着合格证持有人对信息需求的增长和新技术的应用，飞行品质监控项目将不断拓展。通过不断更新机载设备和地面分析系统，合格证持有人可以扩大数据的应用范围，也可借助商用统计软件进行统计分析和数据挖掘。

(5) 定期评估。合格证持有人应定期评估飞行品质监控系统未满足的需求或需要改进的方面，以确保飞行品质监控信息准确、及时和实用，并通过反馈机制获取用户意见。

(6) 飞行品质监控会议。合格证持有人应定期召开会议，发布最新飞行品质监控信息和趋势分析报告，跟踪与评估已实施的改进措施。

8、飞行品质监控管理

8.1 职责

民航局飞行标准司负责管理中国民航飞行品质监控政策、法规的制定和监督指导协调工作。民航地区管理局飞行标准部门以合格证持有人为单位负责管理本地区合格证持有人的飞行品质监控工作。飞行品质监控工作检查单详见附件 2。

中国民航科学技术研究院作为飞行品质监控的技术支持单位，负责行业性飞行品质监控的数据收集、趋势分析和咨询建议以及飞行品质监控培训工作。

8.2 运行要求与管理

合格证持有人应在飞行品质监控项目实施阶段结束前，将其制定的飞行品质监控工作程序和实施细则，以及监控项目和监控标准上报民航地区管理局飞行标准部门备案。当飞机没有记录需要监控的参数而造成某监控项目不能监控时，合格证持有人需书面申请豁免该监控项目。合格证持有人可将飞行品质监控的具体工作委托给具备承担相关飞行品质监控工作能力的另一方，并向局方备案。

除豁免飞机外，合格证持有人运行的飞机监控率应为 100%，航段监控率应不低于 85%。

飞行品质监控人员应接受必要的培训。培训分为初始培训、在职培训和复训，培训应包括飞机性能、飞行程序、监控项目和

标准、译码原理和数据分析方法等内容。其中初始培训是从事飞行品质监控工作上岗前必需的培训，初始培训分为航空基础知识和飞行数据分析两部分，航空基础知识主要针对没有民航专业工作从业经验的人员进行基础性知识培训，例如：非民航相关专业毕业大学生、其它行业从业人员进行入航空公司从事飞行品质监控工作的；飞行数据分析部分主要针对已有民航专业从业经验从事飞行品质监控工作进行的专业培训，例如：飞行员、机务维修人员等。无民航专业背景人员从事飞行品质监控工作的应参加初始培训的全部课程方可从事相关工作，有民航专业背景人员需参加飞行数据分析部分后方可从事相关工作。在职培训由各公司根据实际情况适时开展。飞行品质监控人员培训大纲要求参见附件4。

在飞行品质监控人员中，负责系统管理和数据处理的人员应由具有航空知识和计算机知识，接受过系统使用培训的人员担任；负责数据分析的人员应根据其分析内容和专业领域，由经验丰富的专业人员担任。

8.3 数据报告

合格证持有人按照 CCAR-121 部第 121.352 条 (c) 款的要求，按月向负责合格证管理的民航地区管理局飞行标准部门报告其通过飞行品质监控得到的统计数据 and 趋势分析报告。民航地区管理局飞行标准部门汇总本地区相关报告后，报民航局飞行标准司。局方认为有必要查阅或分析快速存取记录器 (QAR) 或等效设备的

原始数据时，合格证持有人应随时上报其快速存取记录器（QAR）或等效设备的原始数据。具体要求参见附件 3。

9、信息共享

鼓励合格证持有人之间共享飞行品质监控信息，这将有利于提升行业的整体安全水平。在进行全行业性的飞行品质监控统计分析时，合格证持有人应与民航局共享信息，以弥补单个或少数合格证持有人监控机型和监测数据量的不足，同时有利于局方对行业安全隐患的监测和相关解决方案的制定。

10、附件

本咨询通告共包括 5 个附件。附件 1 是空客和波音系列飞机飞行品质监控项目规范，附件 2 是飞行品质监控工作检查单，附件 3 是统计数据、趋势分析报告和原始数据要求，附件 4 是飞行品质监控人员培训大纲，附件 5 是缩略语。

11、生效日期

本咨询通告自下发之日起生效。自生效之日起 6 个月内，按照 CCAR-121 部和适用的 CCAR-135 部运行的合格证持有人应补充或修订其飞行品质监控程序和实施细则。

附件 1

空客和波音系列飞机飞行品质监控项目规范

表 1 空客系列飞机飞行品质监控项目和要求

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
1	直线滑行速度大	地速	地面滑行	>30 kn	>40 kn	3 s	跑道上除外
2	转弯滑行速度大	地速	地面滑行	>15 kn	>18 kn	2 s	大于 60°的转弯
3	起飞滑跑方向不稳定	磁航向, 前空地开关	对正跑道,接通起飞马力至前轮离地	>3°	>5°	2 s	偏离跑道方向
4	超过最大起飞重量	全重	—	—	>最大起飞重量(kg)	—	—
5	中断起飞	空速	—	—	探测到	—	在速度大于 80kn 后又降至 60kn 以下
6	起飞形态警告	—	—	—	探测到	—	—
7	抬前轮速度大	空速, 前空地开关	抬前轮时刻	>(V _R +15) kn	> (V _R +20) kn	—	—
8	抬前轮速度小	空速, 前空地开关	抬前轮时刻	<V _R kn	<(V _R -5) kn	—	—
9	离地速度大	空速, 主空地开关	主轮离地时刻	>(V ₂ +25) kn	>(V ₂ +30) kn	—	—
10	离地速度小	空速, 主空地开关	主轮离地时刻	<V ₂ kn	<(V ₂ -5) kn	—	—
11	离地俯仰角大	俯仰角, 主空地开关	主轮离地时刻	>80%的机型 擦尾角°	>90%的机型 擦尾角°	—	—
12	抬前轮速率大	俯仰角, 前空地开关, 主空地开关	抬前轮至主轮离地	>3.5°/s	>4°/s	—	—

表 1 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
13	抬前轮速率小	俯仰率, 前空地开关, 主空地开关	抬前轮至主轮离地	<1.3°/s	<1°/s	—	—
14	超过轮胎限制速度	地速	飞机在地面	—	>轮胎型号限制值 (kn)	—	—
15	初始爬升速度大	空速, AAL	11 m(35 ft)~ 305 m(1 000 ft)	>(V ₂ +30) kn	>(V ₂ +35) kn	2 s	—
16	初始爬升速度小	空速, AAL	11 m(35 ft)~ 305 m(1 000 ft)	—	<V ₂ kn	2 s	—
17	起飞滚转角大	滚转角, AAL	0~11 m(35 ft) (含)	>5°	>6°	—	—
18	爬升滚转角大	滚转角, AAL	11 m(35 ft)~122 m(400 ft)(含)	>20°	>25°	2 s	—
19	滚转角大	滚转角, AAL	122 m(400ft)以上	>30°	>35°	2 s	—
20	初始爬升掉高度	AAL	457 m(1 500 ft)以下	>9 m(30 ft)	>30 m(100 ft)	—	—
21	超过起落架限制速度	空速, 马赫数, 起落架位置	—	—	>限定值 (kn 或马赫数)	—	—
22	起飞收襟翼早	襟翼位置, AAL	—	<244 m(800 ft)	<213 m(700 ft)	—	—
23	起飞收起落架晚	起落架状态, AAL	—	>91 m(300 ft)	>152 m(500 ft)	—	—
24	收襟翼速度小	空速, 襟翼位置	—	<(F 速度-5) kn	<(F 速度-10) kn	—	—
25	超过襟翼限制高度	空速, 襟翼位置	—	—	>6 096 m(20 000ft)	—	—
26	超过放襟翼的最大允许速度 (V _{FE})	空速	—	—	>V _{FE} kn	2 s	—
27	超过最大操纵空速(V _{mo})	空速	—	—	>V _{mo} kn	2 s	—

表 1 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
28	超过最大马赫数(M_{mo})	马赫数	—	—	$>M_{mo}$	2 s	—
29	空中垂直过载超限	垂直过载	—	—	$>1.8g_n$ 或 $<0.3g_n$	—	g_n 是标准自由落体加速度
30	近地警告 (GPWS)	近地警告	—	—	探测到	—	—
31	下降率大	IVV, AAL	610 m(2 000 ft)~ 305 m(1 000 ft) (含)	>457 m/min (1 500 ft/min)	>549 m/min (1 800 ft/min)	3 s	—
			305 m(1 000 ft)~ 152 m(500 ft)(含)	>396 m/min (1 300 ft/min)	>457 m/min (1 500 ft/min)	3 s	—
			152 m(500 ft)~ 15 m(50 ft)	>335 m/min (1 100 ft/min)	>396 m/min (1 300 ft/min)	2 s	—
32	进近滚转角大	滚转角, AAL	457 m(1 500 ft)~ 152 m(500 ft) (含)	$>30^\circ$	$>35^\circ$	2 s	—
			152 m(500 ft)~ 61 m(200 ft) (含)	$>15^\circ$	$>20^\circ$	2 s	—
			61 m(200 ft)~ 15 m(50 ft) (含)	$>8^\circ$	$>10^\circ$	2 s	—
33	着陆滚转角大	滚转角, AAL	15 m(50 ft)至所有机轮 接地	$>4^\circ$	$>6^\circ$	1 s	—
34	低高度使用减速板	减速板, AAL	使用减速板	—	<305 m(1 000 ft)	—	—
35	进近速度小	空速, AAL	305 m(1 000ft)~ 15 m(50 ft) (含)	$<(V_{APP}-5)$ kn	$<(V_{APP}-10)$ kn	2 s	—
36	进近速度大	空速, AAL	152 m(500 ft)~ 15 m(50 ft) (含)	$>(V_{APP}+15)$ kn	$>(V_{APP}+20)$ kn	3 s	—
37	着陆速度大	空速, AAL	15 m(50 ft)以下以下	$>(V_{APP}+11)$ kn	$>(V_{APP}+15)$ kn	1 s	—

表 1 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
38	ILS 下滑道偏离	下滑道偏离, AAL	305 m(1 000 ft)以下	>1.0 点	>1.5 点	2 s	—
39	ILS 航向道偏离	航向道偏离, AAL	305 m(1 000 ft)以下	>1.0 点	>1.5 点	2 s	—
40	选择着陆构型晚	襟翼位置, 缝翼位置, AAL	着陆构型伸出时刻	<305 m (1 000 ft)	<152 m (500 ft)	—	—
41	复飞形态不正确	起落架位置, 襟翼位置, 缝翼位置	—	—	探测到	—	起落架放下, 着陆构型
42	非着陆构型落地	襟翼位置, 缝翼位置	—	—	探测到	—	非着陆襟翼、缝翼位置
43	接地俯仰角大	俯仰角, 主空地开关	主轮接地时刻	>80%的机型 擦尾角°	>90%的机型 擦尾角°	—	—
44	接地俯仰角小	俯仰角, 主空地开关	主轮接地时刻	<1.0°	<0.5°	—	—
45	15m (50ft) 至接地距离远	地速积分距离	15 m(50 ft)至接地	>750 m	>900 m	—	—
46	超过最大着陆重量	全重	—	—	>最大着陆重量(kg)	—	—
47	着陆垂直过载大	垂直过载	接地前 2s 到接地后 5s 内	>1.60g _n	>1.80g _n	—	g _n 是标准自由落体加速度
48	着陆滑跑方向不稳定	磁航向	前轮接地后	>3°	>5°	2 s	偏离跑道方向
49	最大反推使用速度小	地速, 反推	开始收反推时刻	—	<30kn	—	—
50	烟雾警告	货舱、电子舱、盥洗室烟雾警告	—	—	探测到	—	—
51	主警告	主警告	—	—	探测到	3 s	—
52	双侧杆输入	—	—	—	探测到	2 s	不适用机型: A300、A310
53	风切变警告	风切变警告	AAL<457 m(1 500 ft)	—	探测到	2 s	—
54	低空大速度	空速, AAL	762 m(2 500 ft)以下	>230 kn	>250 kn	2 s	—

表 1 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
55	TCAS RA 警告	TCAS RA	—	—	探测到	2 s	—
56	巡航中自动驾驶仪脱开	自动驾驶	—	—	探测到	5 s	—
57	迎角平台	α Floor	—	—	探测到	—	不适用机型: A300、A310
58	备用法则	备用法则	—	—	探测到	—	不适用机型: A300、A310
59	直接法则	直接法则	—	—	探测到	—	不适用机型: A300、A310

表 2 波音系列飞机飞行品质监控项目和要求

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
1	直线滑行速度大	地速	地面滑行	>30 kn	>40 kn	3 s	跑道上除外
2	转弯滑行速度大	地速	地面滑行	>15 kn	>18 kn	2 s	大于 60°的转弯
3	90 kn 后推力不一致	N1 和空速	90 kn 后	>3% r/min	>5% r/min	1 s	N1 或 EPR 差值
		EPR 和空速		>0.05% r/min	>0.1% r/min		
4	起飞滑跑方向不稳定	磁航向, TOGA 或 EPR 电门, 前空地开关	对正跑道, 接通起飞马力至前轮离地	>3°	>5°	2 s	偏离跑道方向
5	超过最大起飞重量	全重	—	—	>最大起飞重量(kg)	—	—
6	起飞 EGT 超限	EGT	—	—	>限制值(°C)	1 s	—
7	中断起飞	空速	—	—	探测到	—	在速度大于 80kn 后又降至 60kn 以下
8	起飞形态警告	—	—	—	探测到	—	—
9	抬前轮速度大	空速, 前空地开关	抬前轮时刻	>(V _R +15) kn	>(V _R +20) kn	—	—

表 2 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
10	抬前轮速度小	空速, 前空地开关	抬前轮时刻	$<V_R$ kn	$<(V_R-5)$ kn	—	—
11	离地速度大	空速, 主空地开关	主轮离地时刻	$>(V_2+25)$ kn	$>(V_2+30)$ kn	—	—
12	离地速度小	空速, 主空地开关	主轮离地时刻	$<V_2$ kn	$<(V_2-5)$ kn	—	—
13	离地俯仰角大	俯仰角, 主空地开关	主轮离地时刻	$>80\%$ 的机型 擦尾角°	$>90\%$ 的机型 擦尾角°	—	—
14	抬前轮速率大	俯仰角, 前空地开关, 主空地开关	抬前轮至主轮离地	$>3.5^\circ/s$	$>4^\circ/s$	—	—
15	抬前轮速率小	俯仰角, 前空地开关, 主空地开关	抬前轮至主轮离地	$<1.3^\circ/s$	$<1^\circ/s$	—	—
16	超过轮胎限制速度	地速	飞机在地面	—	$>$ 轮胎型号限制值 (kn)	—	—
17	初始爬升速度大	空速, AAL	11 m(35 ft)~ 305 m(1 000 ft)	$>(V_2+30)$ kn	$>(V_2+35)$ kn	2 s	—
18	初始爬升速度小	空速, AAL	11 m(35 ft)~ 305 m(1 000 ft)	—	$<V_2$ kn	2 s	—
19	起飞滚转角大	滚转角, AAL	0~11 m(35 ft)(含)	$>5^\circ$	$>6^\circ$	—	—
20	爬升滚转角大	滚转角, AAL	11 m(35 ft)~ 46 m(150 ft)(含)	$>10^\circ$	$>15^\circ$	2 s	—
			46 m(150 ft)~ 122 m(400 ft)(含)	$>15^\circ$	$>25^\circ$	2 s	—
21	滚转角大	滚转角, AAL	122 m(400 ft)以上	$>33^\circ$	$>35^\circ$	2 s	—
22	自动驾驶仪接通早	自动驾驶仪, AAL	自动驾驶仪接通时刻	—	$<$ 手册规定高度值	—	—

表 2 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
23	初始爬升掉高度	AAL	457 m(1 500 ft)以下	>9 m(30 ft)	>30 m(100 ft)	—	—
24	超过起落架限制速度	空速, 马赫数, 起落架位置	—	—	>限定值(kn 或马赫数)	—	—
25	起飞收襟翼早	襟翼位置, AAL	—	<244 m(800 ft)	<213 m(700 ft)	—	—
26	起飞收起落架晚	起落架状态, AAL	—	>91 m(300 ft)	>152 m(500 ft)	—	—
27	起飞或复飞收襟翼速度小	空速, 襟翼手柄位置	—	<(设定值-5) kn	<(设定值-10) kn	1 s	—
28	超过襟翼限制高度	空速, 襟翼手柄位置	—	—	>6 096 m (20 000 ft)	—	—
29	超过放襟翼的最大允许速度 (V_{FE})	空速	—	—	> V_{FE} kn	2 s	—
30	超过最大操纵空速(V_{mo})	空速	—	—	> V_{mo} kn	2 s	—
31	超过最大马赫数(M_{mo})	马赫数	—	—	> M_{mo}	2 s	—
32	小于最小机动速度	空速	—	<(最小机动速度-5) kn	<(最小机动速度-10) kn	2 s	—
33	空中垂直过载超限	垂直过载	—	—	>1.80 g_n 或 <0.30 g_n	—	g_n 是标准自由落体加速度
34	近地警告 (GPWS)	近地警告	—	—	探测到	—	—
35	下降率大	IVV, AAL	610 m (2 000 ft) ~ 305 m(10 00 ft)(含)	>457 m/min (1 500 ft/min)	>549 m/min (1 800 ft/min)	3 s	—
			305 m(1 000 ft)~ 152 m(500 ft)(含)	>396 m/min (1 300 ft/min)	>457 m/min (1 500 ft/min)	3 s	—
			152 m(500 ft)~ 15 m(50 ft)	>335 m/min (1 100 ft/min)	>396 m/min (1 300 ft/min)	2 s	—

表 2 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
36	进近滚转角大	滚转角, AAL	457 m(1 500 ft)~ 152 m(500 ft)(含)	>30°	>35°	2 s	—
			152 m(500 ft)~ 61 m(200 ft)(含)	>15°	>20°	2 s	—
			61 m(200 ft)~ 15 m(50 ft)(含)	>8°	>10°	2 s	—
37	着陆滚转角大	滚转角, AAL	15 m(50 ft)至所有机轮 接地	>4°	>6°	1 s	—
38	低高度使用减速板	减速板, AAL	使用减速板	—	<305 m(1 000 ft)	—	—
39	进近速度小	空速, AAL	305 m(1 000 ft)~ 15 m(50 ft)(含)	<(V _{ref} -5) kn	<(V _{ref} -10) kn	2 s	—
40	进近速度大	空速, AAL	152 m(500 ft)~ 15 m(50 ft)(含)	>(V _{ref} +25) kn	>(V _{ref} +30) kn	3 s	—
41	着陆速度大	空速, AAL	15 m(50 ft)以下	>(V _{ref} +15) kn	>(V _{ref} +20) kn	1 s	—
42	ILS 下滑道偏离	下滑道偏离, AAL	305 m(1 000 ft)以下	>1.0 点	>1.5 点	2 s	—
43	ILS 航向道偏离	航向道偏离, AAL	305 m(1 000 ft)以下	>1.0 点	>1.5 点	2 s	—
44	选择着陆襟翼晚	襟翼位置, AAL	着陆襟翼伸出时刻	<305 m (1 000 ft)	<152 m (500 ft)	—	—
45	复飞形态不正确	起落架位置, 襟翼位置, 缝翼位置	—	—	探测到	—	起落架放下, 着陆襟翼, 缝翼
46	非着陆襟翼落地	襟翼位置, 主空地开关	—	—	非 30 或 40	—	适用于 B737
					非 25 或 30	—	适用于 B747、B757、B767、 B777

表 2 (续)

序号	监控项目	监控参数	监控点	偏差限定值			备注
				轻度偏差	严重偏差	持续时间	
47	接地俯仰角大	俯仰角, 主空地开关	主轮接地时刻	>80%的机型 擦尾角°	>90%的机型 擦尾角°	—	—
48	接地俯仰角小	俯仰角, 主空地开关	主轮接地时刻	<1.0°	<0.5°	—	—
49	15 m(50 ft)至接地距离远	地速积分距离	15 m(50 ft)至接地	>750 m	>900 m	—	—
50	超过最大着陆重量	全重	—	—	>最大着陆重量(kg)	—	—
51	着陆垂直过载大	垂直过载	接地前 2 s 至接地后 5 s 内	>80%的机型结构检查 g_n	>90%的机型结构检查 g_n	—	g_n 是标准自由落体加速度
52	着陆滑跑方向不稳定	磁航向	前轮接地后	>3°	>5°	2 s	偏离跑道方向
53	最大反推使用速度小	地速, 反推	开始收反推时刻	—	<30 kn	—	—
54	烟雾警告	货舱、电子舱、盥洗室烟雾警告	—	—	探测到	—	—
55	主警告	主警告	—	—	探测到	3 s	—
56	风切变警告	风切变警告	AAL < 457 m(1 500 ft)	—	探测到	2 s	—
57	低空大速度	空速, AAL	762 m(2 500 ft)以下	>230 kn	>250 kn	2 s	—
58	TCAS RA 警告	TCAS RA	—	—	探测到	—	—
59	巡航中自动驾驶仪脱开	自动驾驶	—	—	探测到	5 s	—
60	抖杆警告	抖杆警告	—	—	探测到	—	—

附件 2

飞行品质监控工作检查单

被检查单位：

检查日期：

飞行品质监控是用于收集和分析在日常飞行运行期间所记录数据的主动的和无惩罚的方案，以提高航空安全水平。				
检查内容		满意	不满意	描述
机构设置与管理制度	机构设置			
	人员配备（人员结构）			
	人员培训状况及记录			
	监控项目和标准			
	飞行品质监控管理程序			
	QAR 数据下载、使用、备份与保护制度			
设备安装	QAR 安装及豁免情况			
	QAR 故障及修复情况			
设备使用	飞机与航班的监控率			
	是否及时上报重要超限事件			
	重要超限事件改进落实情况			
	发动机监控情况			
	FOQA 数据的综合应用			
数据和信息上报	上报统计数据和趋势分析报告情况			
	不安全事件的译码及上报制度落实情况			
	公司对不安全事件的改进与落实情况			
数据保存与安全	QAR 原始数据保存情况			
	信息数据库保存情况			
	数据访问和保护策略			
	数据保护措施落实情况			
监察结果				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; padding: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>局方监察员：</p> <p>局方监察员：</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>合作证持有人代表：</p> <p>年 月 日</p> </div> </div>				

附件 3

统计数据、趋势分析报告和原始数据要求

合格证持有人应按月向负责管理的民航地区管理局飞行标准部门提供其通过飞行品质监控得到的统计数据和趋势分析报告。统计数据应包括总监控率¹、总超限率²、各机型的监控率和超限率，及按时间、机型、超限事件等维度进行统计的相关数据；趋势分析报告应包括总体趋势分析、各机型超限趋势分析、典型超限事件分析、安全建议等内容。统计数据和趋势分析报告以 doc、excel 或 pdf 文档格式提交。

当局方需要查阅或分析快速存取记录器（QAR）或等效设备的原始数据时，合格证持有人除上报原始数据外，还需要注明快速存取记录器（QAR）或等效设备的生产厂家、型号、件号及数据帧格式定义信息。

1 监控率是监控到的航段数与实际飞行的航段数的比值，以百分数表示。

2 超限率是探测到的超限事件与监控到的飞行的航段数的比值，以百分数表示。

附件 4

飞行品质监控人员培训大纲要求

1. 初始培训
 - a. 航空基础知识
 - i. 空气动力学
 - ii. 飞行力学
 - iii. 飞行操纵系统
 - iv. 飞机系统
 - v. 飞行仪表
 - vi. 载重与平衡
 - vii. 飞机性能
 - viii. 气象理论
 - ix. 机场运行
 - x. 空域
 - xi. 导航
 - xii. 人为因素
 - xiii. 飞行程序
 - b. 飞行数据分析
 - i. 飞行品质监控介绍
 - ii. 飞行数据记录技术的演变
 - iii. 中国民用航空局、欧洲航空安全局、美国联邦航空局及国际民航组织的相关法律框架
 - iv. 飞行品质监控在安全管理体系中的应用
 - v. 飞行数据获取的原理
 - vi. 飞行数据的无线传输
 - vii. 事件探测原理
 - viii. 数据验证和评估原理
 - ix. 统计数据在数据分析中的应用
 - x. 跟踪分析 — 理论与实践

- xi. 数据管理
- xii. 飞行品质监控在事故与事故征候调查中的应用
- xiii. 飞行品质监控在基于证据培训（Evidence Based Training）中的应用
- xiv. 使用飞行品质监控以外的飞行数据

2. 在职培训

- a) 公司飞行数据分析程序的熟悉性培训
- b) 公司飞行数据分析硬件设施的熟悉性培训
- c) 公司飞行数据分析软件的熟悉性培训
- d) 公司飞行数据获得程序的熟悉性培训
- e) 飞行数据处理的熟悉性培训
- f) 事件挖掘
- g) 事件分析与报告的熟悉性培训
- h) 风险管理的熟悉性培训
- i) 安全事件管理的熟悉性培训
- j) 统计基础
- k) 每周趋势报告的制定
- l) 每月趋势报告的制定
- m) 数据管理与存档

3. 复训

- a) 新技术
- b) 当前风险
- c) 公司安全目标
- d) 针对安全问题的后续措施

附件 5

缩略语

缩略语	含 意	
ATC	Air Traffic Control	空中交通管制
CSV	Comma Separated Value	逗号分隔符文件
DAR	Digital ACMS Recorder	数字式飞机状态监控系统记录器
FCOM	Flight Crew Operating Manual	飞行机组操作手册
FDR	Flight Data Recorder	飞行数据记录器
FMT	FOQA Monitoring Team	FOQA 监控小组
FOQA	Flight Operational Quality Assurance	飞行品质监控
GDRAS	Ground Data Replay and Analysis System	地面数据处理和分析系统
I&O	Implementation and Operations	实施和运行
LFL	Logical Frame Layout	数据帧格式
QAR	Quick Access Recorder	快速存取记录器
ROM	Routine Operational Measurement	日常运行测量
SOP	Standard Operating Procedure	标准操作程序