

民用飞机飞行试验项目管理研究

马菲, 金鑫

(中国商飞 民用飞机试飞中心, 上海 200232)

摘要:对于民用飞机飞行试验的开展,我国尚处于起步和探索阶段。通过对多年的民机试飞规律进行研究,对试飞组织的项目管理进行总结和归纳,把项目管理的核心内容分解为架次管理、科目管理和飞机管理,同时创新性的提出“计划—实施—管理—计划”的闭环管理理论,为提高民用飞机飞行试验项目管理效率和组织实施能力铺垫理论基础。

关键词:飞行试验;项目管理;闭环理论

中图分类号:V217+.1 文献标志码:A 文章编号:1671-1807(2014)09-0111-05

在民用飞机项目研制中,飞行试验工作通常具有任务重、难度大、时间紧等特点。因此,高效的飞行试验项目管理模式显得尤为重要。当飞行计划制定之后,参试单位按照飞行计划开展工作,试飞组织者通过项目管理对实施过程进行控制,并将实施结果应用于试飞计划的更新和调整,继续指导参试单位后续的实施工作,该过程是试飞组织实施工作的核心阶段,也是试飞组织者应当承担并控制的关键环节。本文将针对该环节创新的提出“计划—实施—管理—计划”的闭环管理原理,对民用飞机飞行试验核心阶段的项目管理进行初步的探究,简要阐述作为飞行试验组织者如何高效的控制和管理试飞实施的核心过程。

1 基础理论

试飞实施核心阶段的工作可以主要分为:地面工作、飞行工作和文件工作三大类。地面工作可以定义为:当飞机在地面时(发动机关车状态)参试人员在机上从事的工作;飞行工作可以定义为:飞机在空中飞行或者地面滑行(发动机开车状态)以执行飞行试验时,参试人员需要完成的工作;文件工作可以定义为:参试人员不需要登机可以完成的工作。这三大类工作基本上覆盖了飞行试验核心阶段所包含的全部工作内容。为了对以上三大类工作进行过程控制和结果控制,试飞组织者需要承担的项目管理工作也可以分为以下几类,分别为:架次管理、飞机管理、科目管理、计划管理、运营管理、适航、安全与质量管理等。各类管理的定义和职责将在后文中阐述,它们之间的闭环关系原理图如图 1 所示。

从图 1 中可以看出,计划管理团队输出计划指

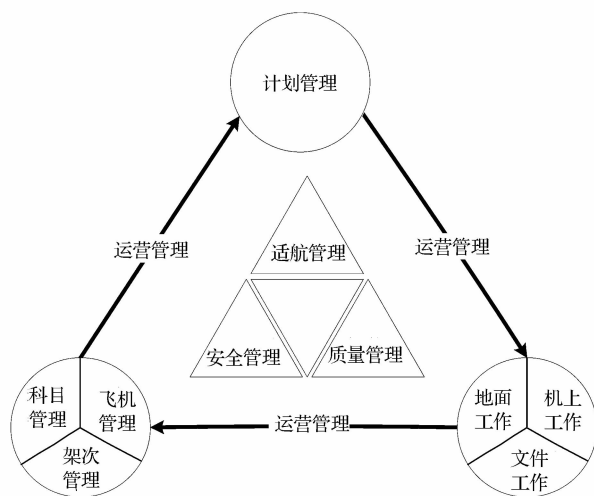


图 1 试飞核心阶段“闭环”项目管理原理图

导三大类具体工作(地面工作、机上工作、文件工作)的实施,在工作的同时三个主要的管理团队(科目管理、飞机管理、架次管理)跟踪任务实施情况,记录架次状态、科目状态及飞机状态反馈给计划管理团队,计划管理团队对计划进行跟踪、预警和调整,指导后续工作的开展,从而形成“计划—实施—管理—计划”的闭环管理。此外,运营管理参与其中,主要负责业务协调、会议组织、信息报送、文件流转与归档等工作;安全、质量、适航管理贯穿于整个试飞过程以及项目管理全周期,通过与适航当局(CAAC、FAA等)积极沟通,减少适航沟通问题带来的附加工作量,通过评估风险控制质量以满足飞行安全的要求标准。

地面工作主要包括:测试改装、软硬件升级、地面试验、故障排除等任务。飞行工作主要包括:放飞评

收稿日期:2014-06-11

作者简介:马菲(1985—),男,河南许昌人,中国商飞试飞中心,试飞工程部部门助理,工程师,研究方向:飞行试验工程。

审、机务场务准备、配重称重、任务下达与协同、塔台指挥、飞行实施与监控、航后讲评、数据处理、试飞结果确认等任务。文件工作主要包括：试飞计划、试飞要求、试飞大纲、试飞任务单、架次报告、数据有效确认单、试飞报告、特许飞行证申请、制造符合性检查、构型评估报告、技术协调单、现场问题处理单、故障单、技术通知单、每日工作单、纪要与简报等等。各类试飞工作并非本文论述的主要内容，因此这里不再进行详细描述。

2 项目管理团队的定义

试飞主责单位需承担的项目管理工作主要有四大类:架次管理、飞机管理、科目管理和计划管理。除此之外,还涉及到运营管理、安全、质量、适航管理。假定每个管理均配备一个专职的管理团队,按照“闭环”项目管理的原理,管理团队除了需要制定内部的职责及工作流程外,还需确定管理团队之间的信息流转。图2所示为四个主要的管理团队的内部结构及团队之间信息流转示意图,是对图1的扩展和初步细化。

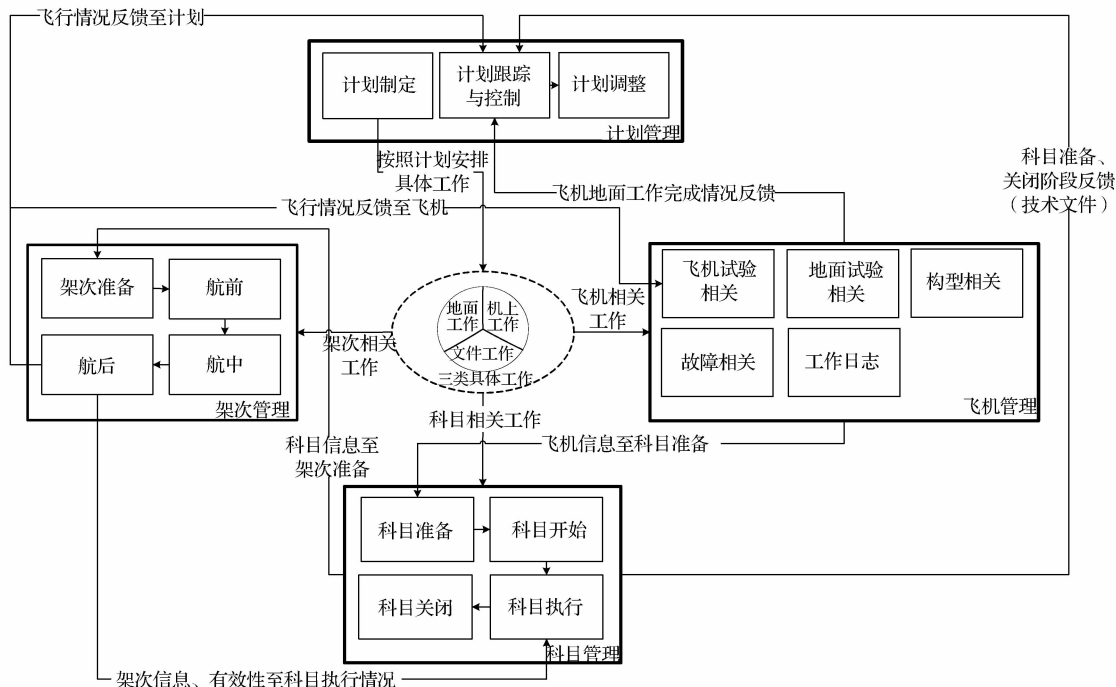


图 2 架次管理、科目管理、飞机管理和计划管理的关系示意图

从图2中可以看出,计划管理团队的主要工作由计划制定、计划跟踪与控制及计划调整三部分构成;架次管理的主要工作由架次准备、航前、航中及航后四部分构成;科目管理团队的主要工作由科目准备、科目开始、科目实施及科目关闭四部分构成;飞机管理团队的主要工作由飞行试验、地面试验、构型、故障及工作日志五部分构成。各管理团队围绕具体实施的工作(图中绿色部分)开展,计划指导工作、工作带动管理、管理反馈计划,形成了良好的“计划—实施—管理—计划”闭环。同时,各管理团队在良好的内部运转之外,彼此之间还有信息流转,实现了“架次—科目—飞机”之间最大限度的信息共享,减少重复劳动,提高工作效率。

计划管理团队的主要职责是：依据试飞 III 级计划网络图制定和发布三个月滚动计划、每周计划和每

日工作单。实时监控其他团队的最新动态,综合各方信息对评估总体计划完成的风险并进行预警,对后续计划进行滚动和动态调整,指导后续实施。下面将分别叙述架次管理团队、科目管理团队和飞机管理团队的工作职责、内容以及与计划管理团队的相互关系。

3 架次管理团队

架次管理团队的主要职责是:以架次为单位,定义一架次飞行的组织管理工作流程,管理每次飞行的不同阶段(架次准备、航前、航中、航后)涉及到的具体工作,跟踪一架次飞行的组织管理的全过程,管理归档技术文件,更新数据库中涉及架次的信息,为其他管理团队及具体工作提供架次相关信息的输入。架次管理团队的管理信息记录表清单如表 1 所示。

表 1 架次管理团队的管理信息记录表

序号	名称	说明
1	架次信息一览表	详细记录一个架次飞行的信息,包括:任务单号、风险评估单号、构型评估单编号、制造符合性声明编号、称重报告编号、重量重心报告编号、监控人员、上机人员名单、指挥员、飞机机组名单、起降时间、任务协同记录编号、航后讲评记录编号、监控记录编号、架次报告编号、试飞数据编号、有效性确认单编号等
2	架次准备检查单	记录在架次准备阶段各项工作的到位情况,包括:任务单、风险评估单、构型评估单、制造符合性声明、称重报告、重量重心报告、特许飞行证等
3	航前、航后检查单统计表	航前、航后检查确认单编号与架次关系
4	试飞员、试飞工程师登机情况记录表	试飞员、试飞工程师登机飞行的时间统计
5	任务协同记录统计表	按架次记录任务协同记录编号
6	航后讲评记录统计表	按架次记录航后讲评记录编号
7	监控记录统计表	按架次记录记录监控记录编号
8	架次报告统计表	按架次记录记录架次报告编号
9	有效性确认单统计表	按架次记录记录有效性确认单编号
10	飞行日志统计表	按架次记录记录飞行日志编号

架次管理团队的内部流程及与其他管理团队的信息流转如图 3 所示。

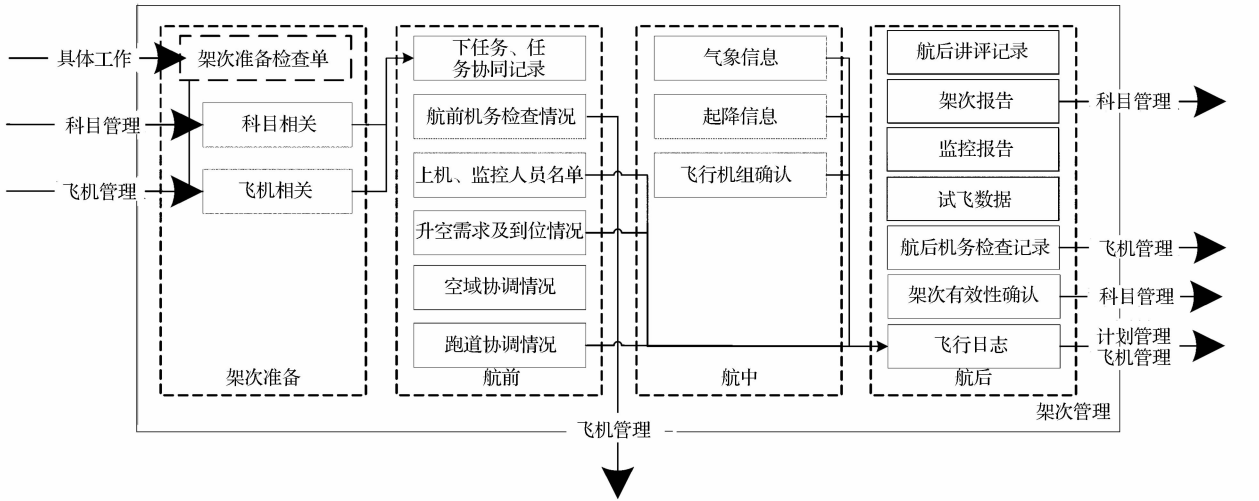


图 3 架次管理团队的内部流程及输入输出关系

架次管理团队从其他管理团队以及具体工作中获得输入,进行必要的文件归档,并向其他管理团队提供信息及文件流转。架次管理团队需要的输入包括:

- a) 来源于科目管理团队:任务单、风险评估单、构型评估报告、制造符合性声明等;
- b) 来源于飞机管理团队:特许飞行证等;
- c) 来源于计划管理团队:无;
- d) 来源于具体实施:称重报告、重量重心报告、下任务及任务协同记录、航后机务检查、上机/监控人员确定、升空许可证需求及到位情况、场务协调(空

域、跑道)、起降时间记录、气象信息获取、飞机机组确认、航后讲评记录、监控记录、试飞数据处理、航后机务检查记录、架次有效性确认等。

架次管理团队为以下模块提供输出:

- a) 科目管理团队:架次有效性确认单、架次报告等;
- b) 飞机管理团队:航前、航后机务检查记录、故障日志、飞行日志等;
- c) 计划管理团队:架次有效性确认单、飞行日志等。

4 科目管理团队

科目管理团队的主要职责是：以科目为单位，定义在科目准备、开始、实施和关闭四个阶段的工作流程，管理科目准备情况，跟踪科目中各试验点的状态，管理涉及到的具体工作，管理和归档科目相关的技术

文件，更新数据库中涉及科目的信息，为其他管理团队及具体工作提供科目相关信息的输入。科目管理团队的管理信息记录表如表 2 所示。

表 2 科目管理团队的管理信息记录表

序号	名称	说明
1	科目试验点完成情况一览表	记录科目的状态点完成情况，以及执行每个状态点的架次信息
2	科目准备检查单	记录科目准备情况，包括：技术问题及解决情况、前置试验、科目完成情况、构型到位情况（本体软硬件、测试改装）、适航协调情况、技术文件到位情况（试飞任务单、风险评估单）等
3	试飞大纲统计表	记录各系统大纲的当前版本号
4	试飞任务单统计表	按科目记录任务单编号，并建立索引
5	风险评估单统计表	按科目记录风险评估单编号，并建立索引
6	适航协调会纪要统计表	按科目记录适航协调会纪要编号，并建立索引
7	技术协调单统计表	按科目记录技术协调单编号，并建立索引
8	科目关闭检查单	记录科目关闭阶段的情况，包括：试验点完成情况，技术文件到位情况及审批进度（试飞报告、试飞分析报告）、适航协调会纪要等

科目管理团队的内部流程及输入输出关系如图 4 所示。

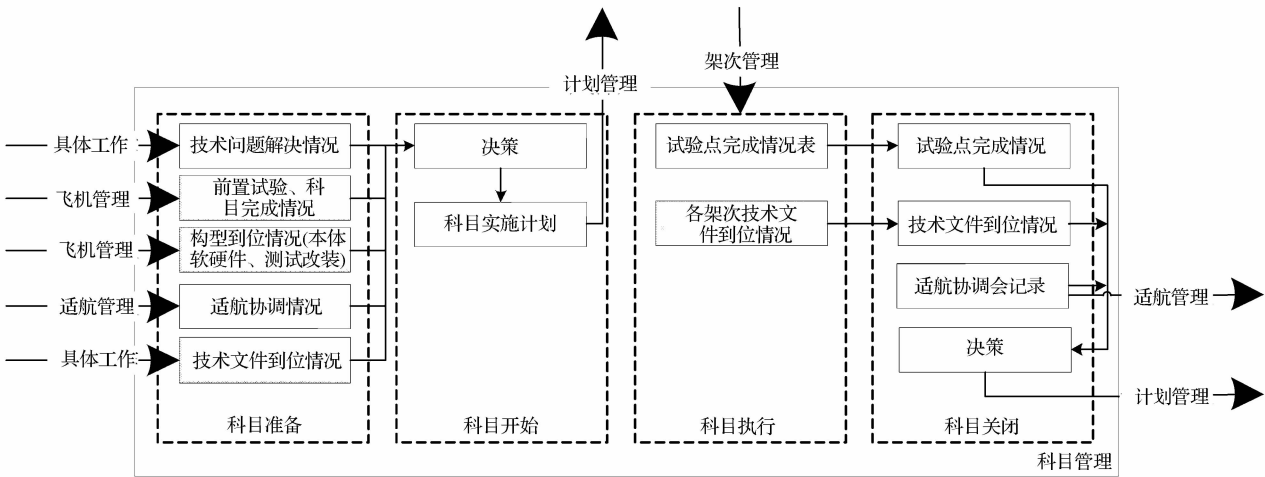


图 4 架次管理团队的内部流程及输入输出关系

科目管理团队从其他管理团队以及具体工作中获得输入，进行必要的文件归档，并向其他团队提供信息及文件流转。科目管理团队需要的输入包括：

- a) 来源于架次管理团队：架次报告、架次有效性确认单（快速、详细）等；
- b) 来源于飞机管理团队：本体构型到位情况，测试改装到位情况等；
- c) 来源于计划管理团队：科目试飞安排等；
- d) 来源于具体实施：技术问题解决情况、适航协调情况（科目准备）、适航协调情况（科目关闭）、试飞结果确认、试飞报告、试飞分析报告、试飞科目关闭局

- 方批准单等。
- 科目管理团队为以下模块提供输出：
- a) 架次管理团队：试飞任务单、风险评估单等；
- b) 飞机管理团队：无；
- c) 计划管理团队：科目开始决策、科目关闭决策等。

5 飞机管理团队

飞机管理团队的主要职责是：是试验机为单位，跟踪记录飞机在执行飞行试验、地面试验、测试改装、故障排除、维护等工作引起的飞机状态信息的改变（包括飞行日志、地面工作记录、故障记录、构型状态、

测试改装状态等),归档必要的技术文件,为其他管理团队等提供飞机状态相关的输入。飞机管理团队的

管理信息记录表如表 3 所示。

表 3 飞机管理团队的管理信息记录表

序号	名称	说明
1	飞行日志记录统计	按架机记录飞行日志编号
2	本体软硬件构型状态统计	按架机记录飞机本体软硬件构型状态
3	测试改装构型状态统计	按架机记录飞机测试改装构型状态
4	构型评估报告统计	按架机记录飞机构型评估报告编号
5	制造符合性声明统计	按架机记录制造符合性声明编号
6	故障日志	按架机和自然日记录故障信息
7	工作日志	按架机和自然日记录工作日志(包括特许飞行证、地面维护、设备定检、传感器标定、测试改装)等

飞机管理团队的内部流程及输入输出关系如图 5 所示。

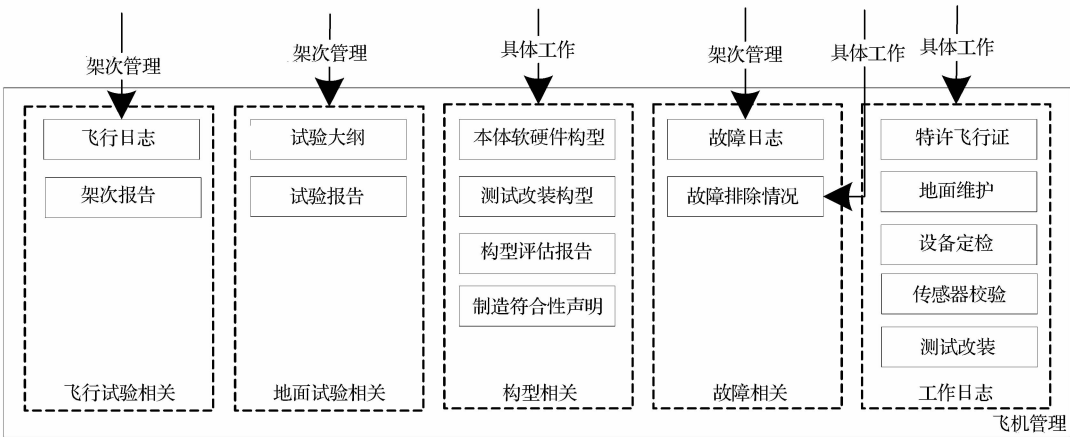


图 5 飞机管理团队的内部流程及输入输出关系

飞机管理团队从其他模块以及具体工作中获得输入,输出的信息及文件流转至其他模块,并在内部储存信息、进行必要的文件归档。飞机管理团队需要的输入包括:

- a) 来源于科目管理团队:无;
- b) 来源于架次管理团队:飞行日志、架次报告、故障日志等;
- c) 来源于计划管理团队:无;
- d) 来源于具体实施:地面试验、导致构型变化的工作(设计更改、软件升级、测试改装等)、故障解决情况、特许飞行证申请、地面维护工作、设备定检、传感器校验等。

飞机管理团队为以下模块提供输出:

- a) 科目管理团队:地面试验等;
- b) 架次管理团队:构型评估报告、制造符合性声明、特许飞行证等;
- c) 计划管理团队:故障解决情况、特许飞行证到

位情况、地面维护工作情况、设备定检情况、传感器校验情况、测试改装情况等。

6 结束语

通过对四个管理团队的定义和区分,可以有效的提高信息流转和管理效率,从而提高试飞组织的管理水平,从项目管理层面缩短飞行试验的周期,为民用飞机尽早完成试航取证,投入市场运行,抢占市场先机提供一定程度的保障。由于篇幅限制,本文仅对四个管理团队进行了初步的描述,依据这个框架可以进一步的梳理出各个管理团队的工作流程与规章手册,规范试飞工作开展的各个环节,保证试飞验证工作能够杂而不乱、紧张有序的开展和实施。后续还可以研究电子工作平台的搭建,实现试飞组织无纸化办公,让信息流转和流程上平台,充分利用计算机和互联网的优势,大大提高试飞工作的生产效率。

(下转第 168 页)

Insurance Industry in an Internet Banking Era: Challenges and Countermeasures

XU Yuan

(China Unicom Research Institute, Beijing 100032, China)

Abstract: With the rapid development of Internet Banking, Insurance industry in China is confronting the changes in sales channels and product structures. Also, the importance of product management and customer service keeps rising while the industry landscape is changing. To adjust to the new era of internet banking, insurance companies should build an open-mind oriented internet thinking mode, actively involved in cross-industry cooperation, and be prepared to take advantages of mobile terminals.

Key words: internet banking; insurance; changes

(上接第 91 页)

Residents Ladder Electricity Price Effect Evaluation Based on Analytic Hierarchy Process

CHEN Min-jun¹, CI Xiang-yang², PING Zong-fei¹

(1. School of Electrical Engineering, Shanghai University of Electric Power, Shanghai 200082, China;
2. School of Economy and Management, Shanghai University of Electric Power, Shanghai 201300, China)

Abstract: On July 1, 2012, the national various provinces and cities in step electricity pricing implementation plan, the subject hot spells immediately. At the same time more and more people consider how to scientifically formulate step electricity pricing model, gradually derived resident step electricity pricing effect problem also can not be ignored absolutely. This article embarks from the step electricity pricing effect evaluation index system, using Analytic Hierarchy Process associated with the decision elements into objectives, guidelines, standards, plan level, comprehensive evaluation of resident step electricity pricing plan implementation effect, at last the optimal scheme is obtained by comparison.

Key words: resident step electricity pricing; the evaluation index; AHP; the implementation effect

(上接第 101 页)

Study of Venture Capital Evaluation in the New Energy Automobile Industry

NIE Lei, ZHANG Ning

(Management School, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: With the growing pressure coming from energy, environment and other fields, many governments are introducing series of policies to support the new energy automobile industry, hoping it will replace the traditional car industry. A scientific project assessment at the first stage of venture capital has great significance on reducing investment risk and improving investment income. Referring to domestic researchers' and foreign researchers' related achievements, this paper constructs a assessment index system by taking specific features of new energy automobile industry into account and build a evaluation model based on AHP method, which fills in the blanks of assessment method in venture capital of new energy automobile industry, aiming to give venture capital investors in this field theoretical and practical guidance.

Key words: new energy automobile; venture capital; AHP

(上接第 115 页)

参考文献

11—15.

[2] STOLIKER F N. Introduction to flight test engineering[R]. AGARD-AG-300 Vol. 14, 1995.

[1] 周自全. 飞行试验工程[M]. 北京:航空工业出版社,2010:

The Project Management Research of Civil Aircraft Flight Test

MA Fei, JIN Xin

(COMAC Flight Test Center, Shanghai 200232, China)

Abstract: For the flight test of civil aircraft, there is not much experience in China aviation industry. According to the research of flight test project management, it could be divided into three parts including sortie management subject management and aircraft management. And a closed-circle management theory of “plan-conduct-management-plan” is proposed, which will help to improve the efficient of flight test management and organization capability.

Key words: flight test; project management; Closed-Circle Theory