

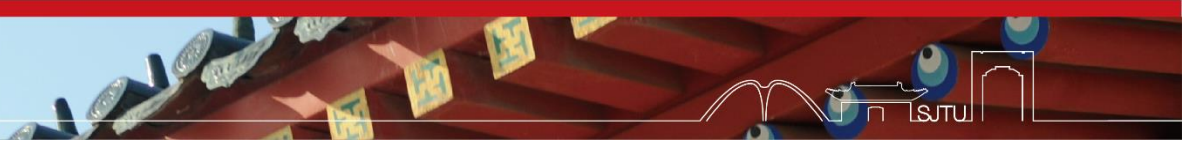


Chap14 适航审定与管理



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



Civil Avionics Systems

Chap 14 Airworthiness and Management

Prof. Xiao Gang



Email: Xiaogang@sjtu.edu.cn

Office: Aerospace Room.A432

Tel/Fax:021-34206192

Advanced Avionics and Intelligent Information Laboratory

<http://www.avionics.icoc.in/>



1

概述

2

航空电子适航性管理

3

航空电子适航性技术



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



1

概述





- 适航性定义
- 适航性工作发展历程
- 适航性管理组织体系和法规体系





➤ 适航性定义

- ◆ “fit to fly”，意思是“适于飞行”。
- ◆ 航空器的适航性不是一成不变的，适航管理也是一种动态管理。
- ◆ 适航审定的宗旨是：维护公众利益，保证航空安全，促进航空工业的发展。
- ◆ 适航标准是一类特殊的技术性标准，它是为了保证实现民用航空器的适航性而制定的最低安全标准。





➤ 适航性工作发展历程

◆ FAA、EASA适航审定的发展

- FAA具有80多年的发展历史，是当今世界经验最丰富、最强大的适航当局。随着设计技术的进步、对运营故障和事故的研究，FAA的适航性要求在不断修订。
- 2002年欧盟成立具有法律权限的欧洲航空安全局—EASA，对AIRBUS的产品其生产制造全部由EASA审查颁证和管理。对其他产品，设计由EASA审查批准，制造由所在国适航当局审查批准。





◆ CAAC适航审定的发展

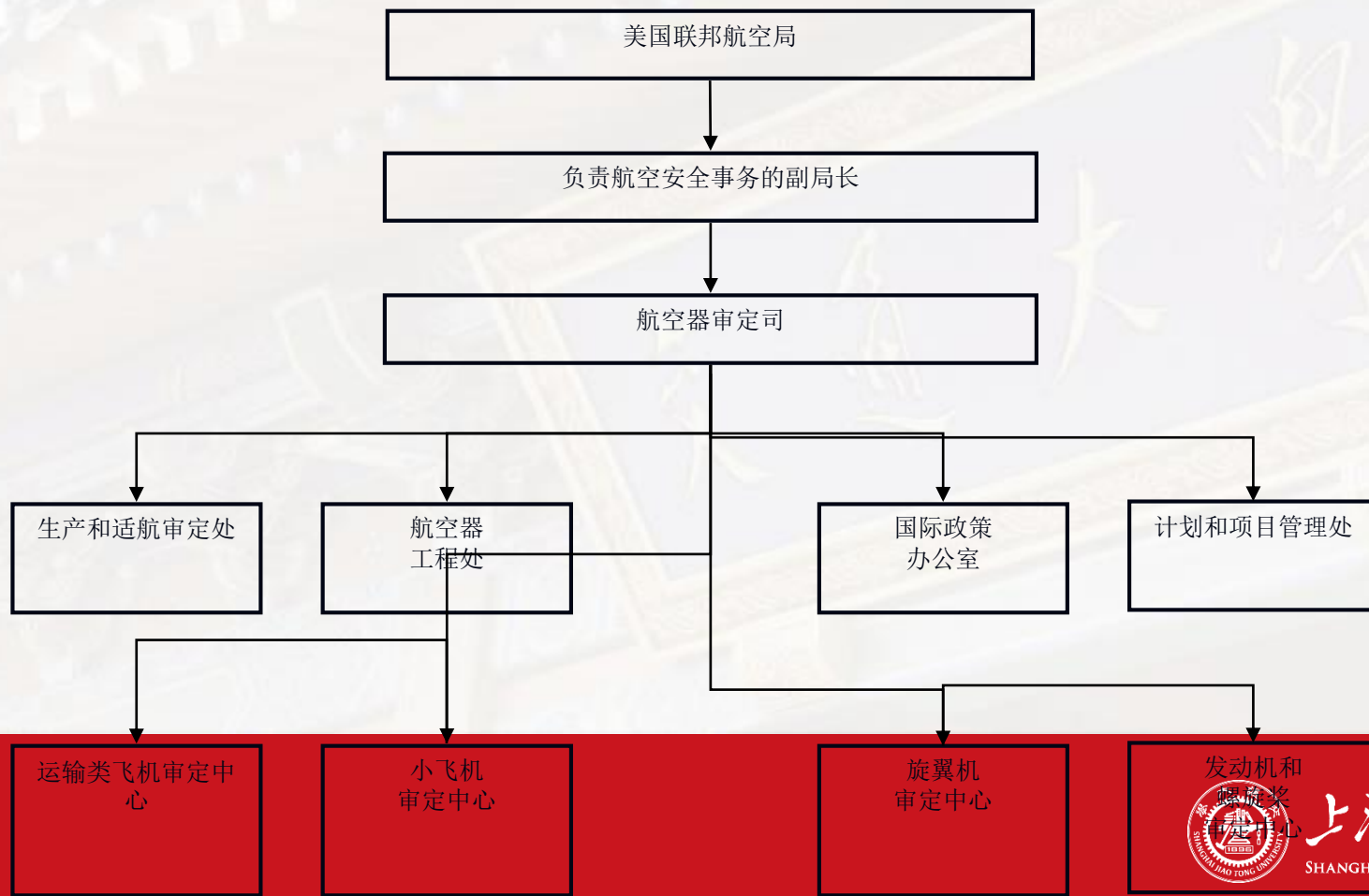
- 我国从70年代末，民航局成立了工程司，开始着手适航审定管理，从85年到92年我国参照FAR逐步制定CCAR25部、23部、35部、33部、27部、29部、21部等。03年在六个地区管理局建立适航审定处。
- 适航取证对于国内整个民机产业仍是一个新的课题，中国商飞公司目前并不完全具备足够的适航取证的能力。但是，随着ARJ21项目和大型客机项目的发展，适航取证已经被中国商飞列入重点发展的核心能力，这必将给其带来飞速的发展。



➤ 适航性管理组织体系和法规体系

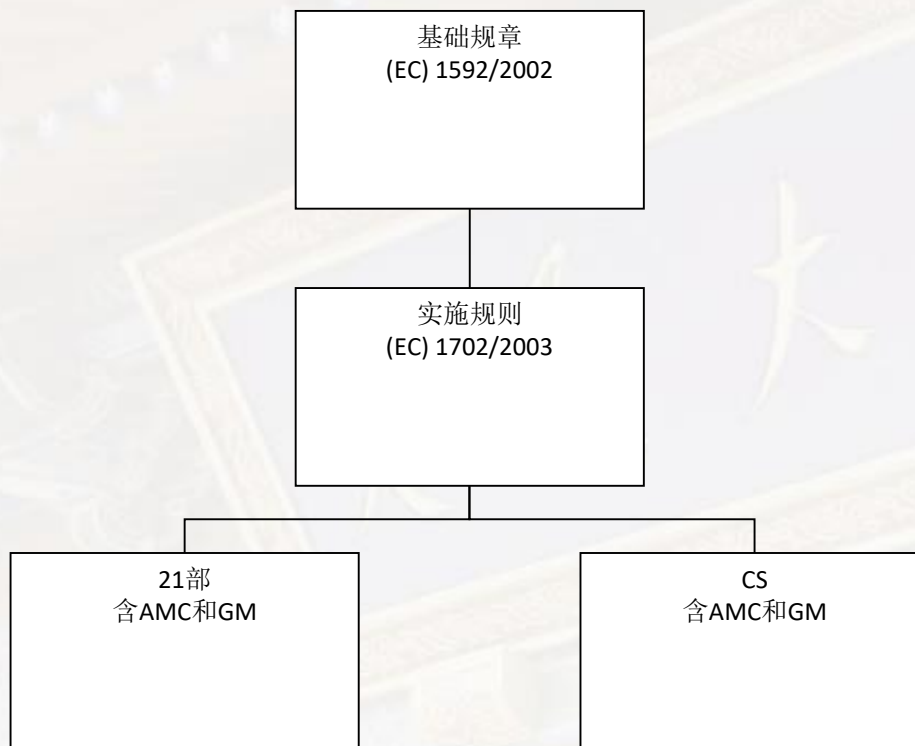
◆ 美国适航性管理组织体系和法规体系

- 美国联邦航空局的适航审定部门的组织体系

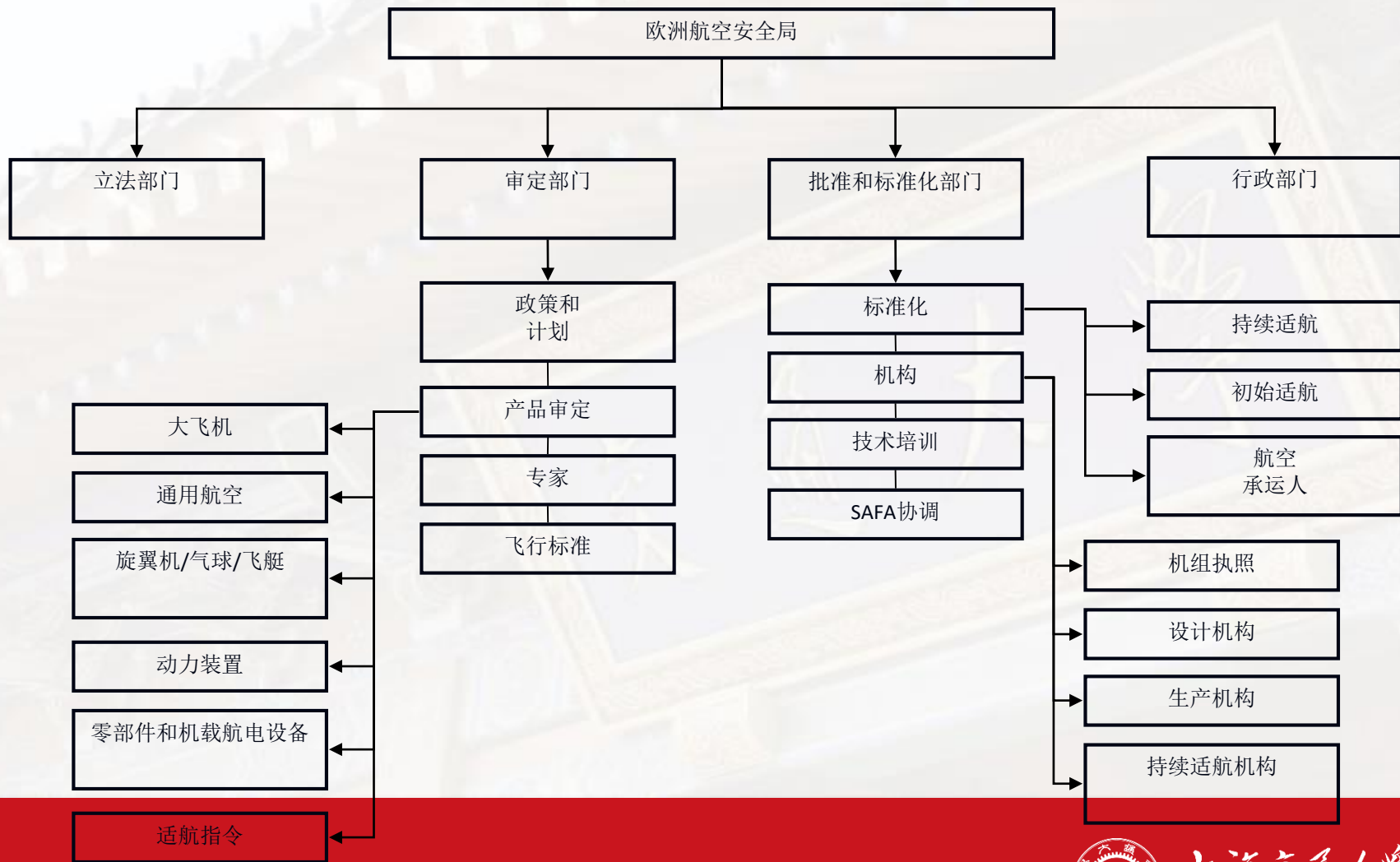


◆ 欧洲适航性管理组织体系和法规体系

- 欧洲的适航标准体系

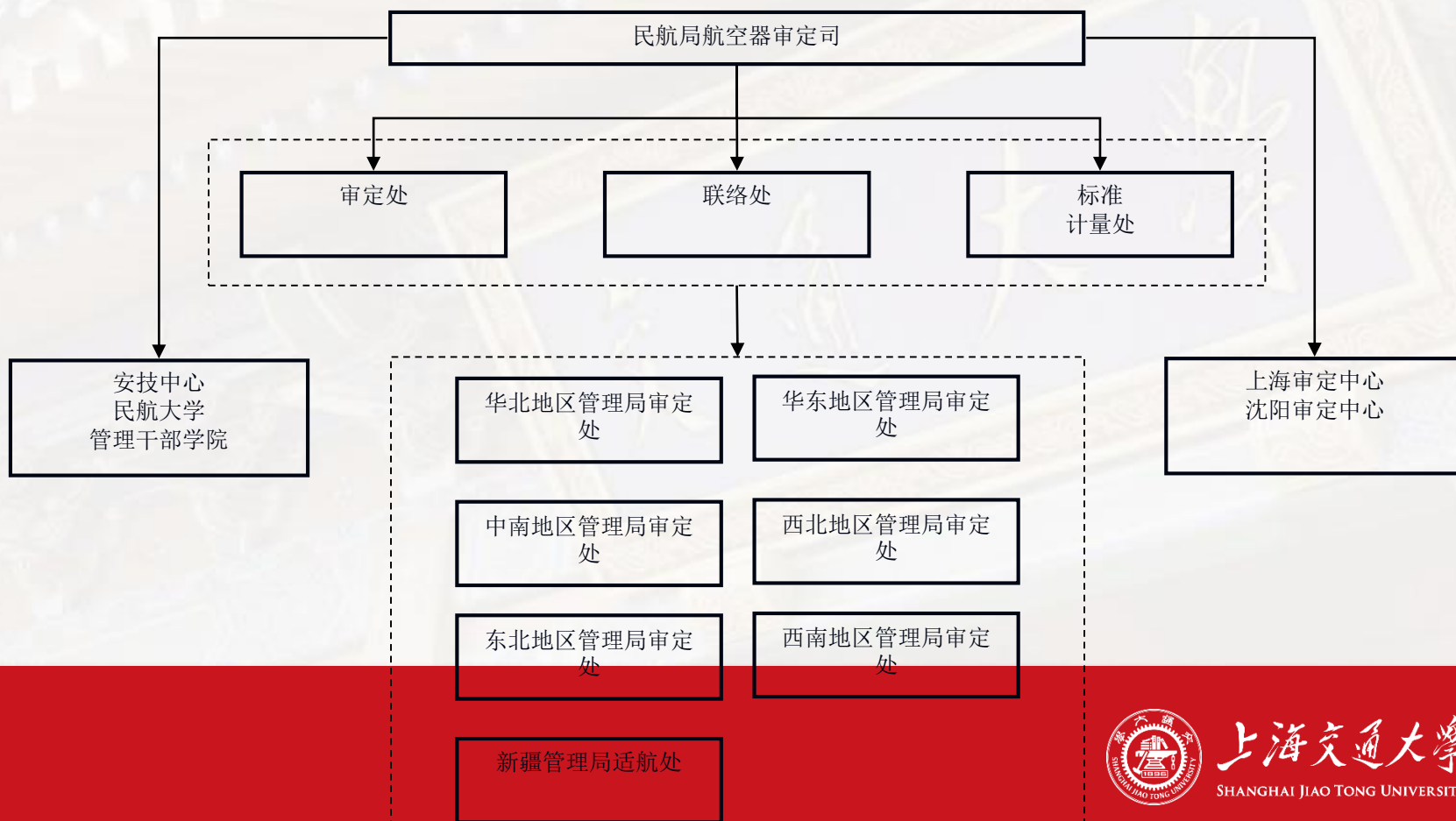


• 欧洲航空安全局的适航审定部门的组织体系



◆ 中国适航性管理组织体系和法规体系

• 中国适航审定系统的组织机构





2

航空电子适航性管理





- 世界大型机载航电设备厂商的适航性特点
- 机载航电设备及系统适航性工作思路





➤ 世界大型机载航电设备厂商的适航性特点

◆ 完全掌握了民用机载航电设备的适航性要求

- 民用机载航电设备的适航性要求分为2类：
 1. 没有明确适航性要求的机载航电设备系统的适航性要求在相应适航条例中（即23－29部中）。
 2. 有明确适航性要求的机载航电设备的适航性要求是“技术标准规定（TSO）”。



- 一般认为集成的民用机载航电设备系统的适航性要求是不明确的，其适航难度比较大。但是国外大型机载航电设备厂商依据其民用机载航电设备研制经验完全掌握了相应机载航电设备要求。
- 对于有明确适航性要求的机载航电设备，国外大型民用机载航电设备厂商基本完全掌握了其适航能力。
- 美国在颁布TSO要求的同时，给出了满足相应TSO要求的设备制造商目录。





◆ 完全拥有满足适航性要求的能力

- 国外大型机载航电设备厂商引领着民用机载航电设备的发展方向。他们的适航技术就是以后民用机载航电设备适航性要求的基础。对于适航当局提出的合理的适航技术要求，他们凭借其强大的技术力量和试验手段，完全可以满足适航性要求。因此他们完全拥有满足适航性要求的能力。





➤ 机载航电设备及系统适航性工作思路

◆ 第一阶段——民用机载航电设备适航性准备阶段

1. 选择计划研制的民用机载航电设备的适航性批准方式
2. 寻找计划研制的民用机载航电设备的适航性要求
3. 进行计划研制的民用机载航电设备的适航性可行性分析
4. 如果经研究认为，计划研制的民用机载航电设备是可行的，则进入申请阶段。





◆ 第二阶段——民用机载航电设备适航性申请阶段

1. 组建民用机载航电设备研制单位的适航性工作机构、开展适航性培训和适航性咨询工作
2. 与适航当局接触（不同产品需要接触适航当局部门不同），讨论适航申请准备事宜。
3. 按与适航当局协商的结果，准备适航申请资料。
4. 适航申请资料上报适航当局后，可能会与适航当局有多次接触。
5. 适航当局批复正式接受了适航申请后，则适航性工作转入下一阶段。





◆ 第三阶段——民用机载航电设备的适航审定阶段

1. 与适航当局的适航审查组协商制定计划研制的民用机载航电设备的适航审定计划。
2. 执行审定计划。期间按审查组的要求准备适航资料，进行适航试验，接受适航审查。特别注意应满足的环境试验要求（DO-160）、软件要求（DO-178）、试飞要求（试验飞机）、复杂设备的安全性要求（DO-254）及设备的特别适航性要求等。
3. 适航审查合格后，适航当局颁发相应适航证件。
4. 颁发适航批准证件后，安装到飞机上时还要满足相应适航性要求。
TSO产品需要装机批准（AP21-03、AP21-14、AP21-15）；非TSO产品类型的产品，直接安装到所批准的型号的飞机上。
5. 民用机载航电设备的适航性工作转入下一阶段。





◆ 第四阶段——民用机载航电设备取证之后的工作

1. TSOA产品和PMA产品适航批准后，会根据不同的适航管理要求进行证后管理。
2. 当适航当局发现不适航的情况后，可能会采取暂停或吊销的方式处理TSOA和PMA证件。
3. 对于集成机载航电系统和随机取证的民用机载航电设备，适航取证后，适航当局一般不直接管理设备研制单位，而是通过飞机制造商管理这些研制单位。





3

航空电子适航性技术





- 适航性条款要求
- 适航性条款背景
- 适航性条款诠释





➤ 适航性条款要求

◆ 第25.1329条 飞行导引系统

- (a) 必须给每个驾驶员提供具有快速切断自动驾驶仪和自动推力功能的操纵器件。自动驾驶仪快速切断操纵器件必须装在两个操纵盘（或其等效装置）上。自动推力快速切断操纵器件必须装在推力操纵杆上。
当驾驶员在操作操纵盘（或其等效装置）和推力操纵杆时，必须易于接近快速断开操纵器件。





- (b) 对驾驶员人工断开自动驾驶仪或自动推力功能的系统，其失效影响必须按照第25.1309条的要求进行评估。
- (c) 飞行导引系统、模式、或传感器的衔接或转换导致的飞机航迹瞬变，都不得大于本条(n)(1)中规定的微小瞬变。
- (d) 在正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的飞机航迹瞬变，都不得大于微小瞬变。
- (e) 在罕见的正常和不正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的瞬变都不得大于本条(n)(2)中规定的重大瞬变。





- (f) 如有必要，为了防止不适当使用或混淆，每一个指令基准控制器件的功能和运动方向，如航向选择或垂直速度，必须清楚地标示在每一控制器件上或其附近。
- (g) 在适于使用飞行导引系统的任何飞行条件下，飞行导引系统不会对飞机产生危险的载荷，也不会产生危险的飞行航迹偏离。这一要求适用于无故障运行和故障情况，前提是假设驾驶员在一段合理的时间开始采取纠正措施。





- (h) 当使用飞行导引系统时，必须提供措施以避免超出正常飞行包线速度范围可接受的裕度。如果飞机飞行速度偏移超出这个范围，必须提供措施防止飞行导引系统导引或控制导致不安全的速度。
- (i) 飞行导引系统的功能、操纵、指示和警告必须被设计成使飞行机组对于飞行导引系统的工作和特性产生的错误和混淆最小。必须提供措施指示当前的工作模式，包括任何预位模式、转换和复原。选择器电门的位置不能作为一种可接受的指示方式。控制和指示必须合理和统一地进行分类组合和排列。在任何预期的照明条件下，指示都必须能够被每个驾驶员看见。





- (j) 自动驾驶仪断开后，必须及时的给每一驾驶员提供与驾驶舱其它警告截然不同的警告（视觉和听觉的）。
- (k) 自动推力功能断开后，必须给每一驾驶员提供戒备。
- (l) 当飞行机组操纵飞行控制器件用力过度时自动驾驶仪不会产生潜在的危险。
- (m) 自动推力工作期间，飞行机组移动推力杆时不需要过度用力，当飞行机组操纵推力杆用力过度时自动推力不会产生潜在的危险。





➤ 适航性条款背景

- 随着工业技术的显著发展和航空系统设计水平的提高，航空设备的集成度、自动化程度和复杂度越来越高，从而使得飞机子系统之间的功能和接口的分配也随之发生变化。现在，飞行导引系统（FGS）已经发展成了具有多种工作模态的数字多功能系统，并且可以自动地转换运行模态。





◆ FGS系统基本由以下部分组成：

- (a) 飞行导引和控制（例如自动驾驶仪、FD下视或平视显示器）；
- (b) 自动油门/自动推力系统。对于螺旋桨驱动飞机，“自动推力”一般包括推力控制系统；
- (c) 与控制增稳和配平系统的接口；
- (d) 告警、状态和模式显示，以及与飞行导引和控制功能相关的情况信息。





- 在制定25.1329条“飞行导引系统”以及AC25.1329-1B“飞行导引系统”（2006年7月17日颁布）时，FAA的航空规章制定咨询委员会（ARAC）参考了以下国家运输安全委员会（NTSB）安全性建议报告：
 - (a) NTSB安全性建议A-92-035。修改AC25.1329-1A，并增加了对某种自动驾驶故障的指南，这种故障会导致高度变化并且机组人员感受不到高度变化率，从而导致直到飞机发生大的高度偏离，机组人员才察觉到高度变化。





- (b) NTSB安全性建议A-98-098。要求所有运输类飞机研制方，对于所有新的和现有的运输类飞机，如果安装了自动驾驶仪，应该增加一个逻辑，能向驾驶舱提供听觉警告，以当飞机滚转角和/或俯仰角超出自动驾驶的最大滚转角和/或俯仰角指令限制值时提醒驾驶员。
- (c) NTSB安全性建议A-98-041。要求MD-11自动驾驶系统做改动，可以使自动驾驶工作时，飞行操纵装置（驾驶盘等）如有人工输入的话不会产生扰动。





- (d) NTSB安全性建议A-98-042。审查所有的运输类飞机的自动驾驶系统的设计，确定其中部分自动驾驶系统在自动驾驶工作时，飞行操纵装置（驾驶盘等）如有人工输入的话会产生扰动，要求对这些自动驾驶系统做改动。
- (e) NTSB安全性建议A-98-043。要求所有新研制的运输类飞机自动驾驶系统，能设计成在自动驾驶工作时，飞行操纵装置（驾驶盘等）如有人工输入的话不会产生扰动。





- 在制定25.1329条“飞行导引系统”以及AC25.1329-1B“飞行导引系统”（2006年7月17日颁布）时，还参考了以下航空事故和航空事件报告，如果使用修订后的25.1329条“飞行导引系统”以及2006年7月17日颁布的AC25.1329-1B“飞行导引系统”，应该可以避免以下航空事故（用A表示）和航空事件（用I表示）的发生或者可以减轻事情后果。
- (A)1985年2月19日，中国航空公司波音747SP，美国旧金山。
 - (I)1991年2月11日，Interflug航空公司A310，俄罗斯莫斯科。
 - (I)1991年12月12日，Evergreen国际航空公司波音747-100，加拿大安大略湖。



- (A)1992年1月20日，德国汉莎航空公司（Lufthansa）空客A320，法国斯特拉斯堡。
- (A)1994年3月26日，中国航空公司空客A300-600，东京名古屋。
- (A)1994年10月31日，美国Eagle航空公司ATR-72，美国Roselawn。
- (I)1996年6月13日，美国航空公司MD-11，东京名古屋。
- (A)1997年1月9日，Comair Embracer航空公司EMB-120T，美国。
- (A)1997年6月8日，日本航空公司MD-11，东京名古屋。
- (A)1999年9月14日，Olympic航空公司Dassault Mystere-Falcon900，罗马尼亚布加勒斯特。
- (I)1999年10月9日，Amway航空公司Dassault Mystere-Falcon900，美国。





- 修订后的25.1329条“飞行导引系统”和AC25.1329-1B主要对以下安全性问题予以了考虑和要求：
 - (a) 机组人员对飞行导引系统（FGS）的状态和运行的关注不充分；
 - (b) 自动驾驶危险的断开瞬变，包括驾驶员对接通的自动驾驶进行人工操控的情况；
 - (c) 飞行导引系统模态混乱，导致机组错误，例如飞行高度偏离；
 - (d) 飞行导引系统（FGS）运行期间，对于不正常或危险的姿态没有给予足够的察觉；
 - (e) 对于高度没有给予足够的察觉；
 - (f) 结冰条件下的运行（例如自动驾驶权限限制）。





➤ 适航性条款诠释

◆ 适航性条款技术分析

- 通过将原有的FAR 25.1329“自动驾驶仪”、原有的FAR 25.1335“飞行指引仪”以及CS25.1329与修订后的25.1329条“飞行导引系统”子条款逐条进行对比，分析修订前后子条款的对应关系。



3 航空电子适航性技术

□ 25.1329条款修订前后的子条款对应关系比较

原有条款	新修订条款
(a)每个自动驾驶仪系统必须经过批准，并且设计成驾驶员能迅速确实地断开，以防其干扰驾驶员操纵飞机。	(a)必须给每个驾驶员提供具有快速切断自动驾驶仪和 <u>自动推力</u> 功能的操纵器件。 自动驾驶仪快速切断操纵器件必须装在两个操纵盘（或其等效装置）上。 <u>自动推力</u> 快速切断操纵器件必须装在推力操纵杆上。 当驾驶员在操作操纵盘（或其等效装置）和推力操纵杆时，必须易于接近快速断开操纵器件。
(b)除非有自动同步装置，否则每个系统必须有设施，向驾驶员及时指示作动装置与受其驱动的操纵系统是否协调。	(a)中自动推力要求是新增加的。
(c)系统的每个手动操纵器件必须是每个驾驶员易于接近的。	(b) 对驾驶员人工断开自动驾驶仪或自动推力功能的系统，其失效影响必须按照第25.1309条的要求进行评估。
(d)快速断开（应急）操纵器件必须装在两个驾驶盘上远离油门杆的一侧。	(b) 为新增加的要求。
(e)姿态操纵器件必须按照25.777(b)和25.779(a)对驾驶舱操纵器件所规定的运动平面和运动直感来操作。运动方向必须清楚地标在每个操纵器件上或其近旁。	(c)-(e)都是新增加的对瞬变的要求。某种程度上这些要求与原25.1329(b)意图一致。
(f)自动驾驶仪系统的设计和 <u>调整</u> 必须做到， <u>在驾驶员可以调整的范围内</u> ，在适于使用自动驾驶仪的飞行条件下，不论正常工作或失灵（假设在合理的时间内开始进行纠正）， <u>均不会对飞机引起危险的载荷或使飞行航迹产生危险的偏离</u> 。	(c) 飞行导引系统、模式、或传感器的衔接或转换导致的飞机航迹瞬变，都不得大于本条(n)(1)中规定的微小瞬变。
(g)如果自动驾驶仪综合来自辅助控制器的信号或向其它设备提供信号，则必须有确实的联锁和联接顺序以免系统不正常动作。同时还要求有保护措施，防止由于故障而使交联部件相互产生有害的作用。	(d) 在正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的飞机航迹瞬变，都不得大于微小瞬变。
	(e) 在罕见的正常和不正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的瞬变都不得大于本条(n)(2)中规定的重大瞬变。
	(f)如有必要，为了防止不适当使用或混淆，每一个指令基准控制器件的功能和运动方向，如航向选择或垂直速度，必须清楚地标示在每一控制器件上或其附近。
	(g)在适于使用飞行导引系统的任何飞行条件下，飞行导引系统不会对飞机产生危险的载荷（与25.302一致），也不会产生危险的飞行航迹偏离。这一要求适用于无故障运行和故障情况，前提是假设驾驶员在一段合理的时间内开始采取纠正措施。



3 航空电子适航性技术



原有条款	新修订条款
<p>(h)如果自动驾驶仪系统能同机载导航设备相连则必须有向飞行机组指示当时工作状态的手段。选择器转换开关的位置不可作为一种指示手段。</p>	<p>(h) 当使用飞行导引系统时，必须提供措施以避免超出正常飞行包线速度范围可接受的裕度。如果飞机飞行速度偏移超出这个范围，必须提供措施防止飞行导引系统导引或控制导致不安全的速度。</p> <p>(h) 为新增加的要求。</p>
<p>原FAR25.1335飞行指引系统 如果装有飞行指引系统，则必须有向飞行机组指示其当时工作状态的手段。选择器转换开关的位置不可作为一种指示手段。</p>	<p>(i) 飞行导引系统的功能、操纵、指示和警告必须被设计成使飞行机组对于飞行导引系统的工作和特性产生的错误和混淆最小。必须提供措施指示当前的工作模式，包括任何预位模式、转换和复原。选择器电门的位置不能作为一种可接受的指示方式。控制和指示必须合理和统一地进行分类组合和排列。在任何预期的照明条件下，指示都必须能够被每个驾驶员看见。</p>
<p>CS25.1329(j) (j)当人工或自动断开自动驾驶时，必须向每个驾驶员提供警告（见CS25.1322和AMC）。</p>	<p>(j) 自动驾驶仪断开后，必须及时的给每一驾驶员提供与驾驶舱其它警告截然不同的警告（视觉和听觉的）。</p> <p>(k) 自动推力功能断开后，必须给每一驾驶员提供戒备。</p> <p>(k) 为新增加的要求。</p>
	<p>(l) 当飞行机组操纵飞行控制器件用力过度时自动驾驶仪不会产生潜在的危险。</p> <p>(l) 为新增加的要求。</p>
	<p>(m) 自动推力工作期间，飞行机组移动推力杆时不需要过度用力，当飞行机组操纵推力杆用力过度时自动推力不会产生潜在的危险。</p> <p>(m) 为新增加的要求。</p>





◆ 适航性设计与符合性验证

- 在最新修订的AC25.1329-1B（2006年7月17日颁布）中，提供了对于25.1329条款以及适用于FGS的其他25部条款（如25.1301和25.1309）可接受的符合性方法。展示的符合性方法可能包括分析、实验室试验、飞行试验和模拟器试验的组合。申请人需要在审定项目的早期就通过制定审定计划（CP）来配合局方，审定计划中就将使用的符合性方法与局方达成一致。



□ 25.1329条款要求与对应的AC章节

25.1329条款段落	对应AC25.1329-1B章节
25.1329(a) 必须给每个驾驶员提供具有快速切断自动驾驶仪和自动推力功能的操纵器件。自动驾驶仪快速切断操纵器件必须装在两个操纵盘（或其等效装置）上。自动推力快速切断操纵器件必须装在推力操纵杆上。当驾驶员在操作操纵盘（或其等效装置）和推力操纵杆时，必须易于接近快速断开操纵器件。	第3章 FGS连接、断开、指示和操控 第27段 自动驾驶的连接、断开、指示 第29段，自动推力的连接、断开、指示
25.1329 (b) 对驾驶员人工断开自动驾驶仪或自动推力功能的系统其失效影响必须按照第25.1309条的要求进行评估。	第3章 FGS连接、断开、指示和操控 第27段 自动驾驶的连接、断开、指示 第29段， 自动推力的连接、断开、指示 第30段， FGS的操控 第8章 安全性分析 第89段 FGS断开失效

3 航空电子适航性技术



25.1329 (c) 飞行导引系统、模式、或传感器的衔接或转换导致的飞机航迹瞬变，都不得大于本条(n)(1)中规定的微小瞬变。	第3章 FGS连接、断开、指示和操控 第8章 安全性分析
25.1329 (d) 在正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的飞机航迹瞬变，都不得大于微小瞬变。	第3章 FGS连接、断开、指示和操控 第4章 操纵、指示和警告 第45段 FGS告警、警告、戒备、提示和状况 第8章 安全性分析
25.1329 (e) 在罕见的正常和不正常条件下，飞行导引系统的任何自动控制功能的切断导致的瞬变都不得大于本条(n)(2)中规定的重大瞬变。	第3章 FGS连接、断开、指示和操控 第4章 操纵、指示和警告 第45段 FGS告警、警告、戒备、提示和状况 第8章 安全性分析



3 航空电子适航性技术



25.1329(f) 如有必要，为了防止不适当使用或混淆，每一个指令基准控制器件的功能和运动方向，如航向选择或垂直速度，必须清楚地标示在每一控制器件上或其附近。	第4章 操纵、指示和警告 第43段 FGS操纵器件
25.1329 (g) 在适于使用飞行导引系统的任何飞行条件下，飞行导引系统不会对飞机产生危险的载荷，也不会产生危险的飞行航迹偏离。这一要求适用于无故障运行和故障情况，前提是假设驾驶员在一段合理的时间开始采取纠正措施。	第4章 操纵、指示和警告 第45段 FGS告警、警告、戒备、提示和状况 第5章 功能的性能 第8章 安全性分析 第9章 使用飞行试验和模拟器进行符合性展示
25.1329 (h) 当使用飞行导引系统时，必须提供措施以避免超出正常飞行包线速度范围可接受的裕度。如果飞机飞行速度偏移超出这个范围，必须提供措施防止飞行导引系统导引或控制导致不安全的速度。	第5章 功能的性能 第57段 速度保护



3 航空电子适航性技术



25.1329 (i)

飞行导引系统的功能、操纵、指示和警告必须被设计成使飞行机组对于飞行导引系统的工作和特性产生的错误和混淆最小。必须提供措施指示当前的工作模式包括任何预位模式、转换和复原。选择器电门的位置不能作为一种可接受的指示方式。控制和指示必须合理和统一地进行分类组合和排列。在任何预期的照明条件下，指示都必须能够被每个驾驶员看见。

第4章

操纵、指示和警告

25.1329 (j)

自动驾驶仪断开后，必须及时的给每一驾驶员提供与驾驶舱其它警告截然不同的警告（视觉和听觉的）。

第3章

FGS连接、断开、指示和操控

第27段

自动驾驶的连接、断开、指示

第8章

安全性分析

25.1329 (k)

自动推力功能断开后，必须给每一驾驶员提供戒备。

第3章

FGS连接、断开、指示和操控

第29段

自动推力的连接、断开、指示

第8章

安全性分析



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

3 航空电子适航性技术



25.1329 (l)

当飞行机组操纵飞行控制器件用力过度时自动驾驶仪不会产生潜在的危險。

第3章

FGS连接、断开、指示和操控

第30段

FGS的操控

第4章

操纵、指示和警告

第45段

FGS告警、警告、戒备、提示和状况

第8章

安全性分析

25.1329 (m)

自动推力工作期间，飞行机组移动推力杆时不需要过度用力，当飞行机组操纵推力杆用力过度时自动推力不会产生潜在的危險。

第3章

FGS连接、断开、指示和操控

第30段

FGS的操控

第8章

安全性分析



上海交通大學

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



□ 符合性方法表

符合性方法（MOC）编号	含义
MOC0	符合性声明
MOC1	说明性文件
MOC2	分析
MOC3	安全性评估
MOC4	试验室试验
MOC5	飞机地面试验
MOC6	飞行试验
MOC7	航空器检查
MOC8	模拟器
MOC9	设备合格性





□ ATA22中第25.1329条适用的符合性方法

条款编号	符合性方法 (MOC) 编号
25.1329(a)	0、1和6
25.1329(b)	3
25.1329(c)	0、1和6
25.1329(d)	0、1和6
25.1329(e)	0、1、6和8
25.1329(f)	0、1和6
25.1329(g)	0、1、3、6和8
25.1329(h)	0、1、2、6和8
25.1329(i)	0、1和6
25.1329(j)	0、1和6
25.1329(k)	0、1和6
25.1329(l)	0、1和6
25.1329(m)	0、1和6



本章小结

概述

适航
审定

适航
管理

航电适
航技术



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



1. 阅读5~10篇论文，关于以下方向：

- ❑ 适航规章规范
- ❑ 构型管理
- ❑ 适航法规
- ❑ CCAR25/CCAR60

并选择其中一个方向做个5mins PPT介绍与交流。



Thanks!

Questions?



上海交通大學

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

上海交通大學