

# 国际民航组织适航标准与中国民航适航规章的关联

鲍梦瑶<sup>1,2</sup>

1. 中国民航管理干部学院, 北京 100102

2. 国际民航组织, 加拿大蒙特利尔 H3C5H7

**摘要** 从国际民航组织现行适航文件体系入手,研究了《国际民用航空公约》的附件8《航空器适航性》中型号合格审定、制造、适航证、持续适航和安全管理方面对各缔约国的适航标准。解析了其与中国民航现行适航规章《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21-R4)的区别与联系。阐明了《航空器适航性》(第12版)的主要修订内容及修订方向。

**关键词** 国际民航组织;适航;国际民用航空公约;CCAR-21-R4

“民机发展、适航先行。”<sup>[1]</sup>适航是民用航空器安全性能的保证,是航空器走向国内外航空市场的前提。国际民航组织(ICAO)是制定国际适航标准和指导文件的权威机构,这些标准提出了完整的国际通行适航最低标准,可为各缔约国通过其国内的航空法规所承认并予以实施。中国作为《国际民用航空公约》(以下简称《公约》)的缔约国,这些标准在纳入中国民航适航规章的同时,也成为民机走向国际市场必须迈过的“门槛”。

近年来,随着国际航空活动的不断深入开展,国际间航空器跨境转移活动也随之有所增加。然而,由于业界对国际民航组织现行标准的理解层次不同,且不同国家间的航空器适航法规、要求和做法存在较大差异,导致航空参与方工作的重复和低效,并成为了制约国际间航空器跨境转移活动发展的瓶颈<sup>[2]</sup>。

为在国际民航组织及国家现行法规框架内更好地协调和便利航空器跨境转移活动,国际民航组织意识到统一各国对国际适航标准认识的重要性。因此,本

研究根据在国际民航组织的实际工作经验,解读国际民航组织现行适航文件体系和标准,力求使中国适航管理人员更好地理解国际通行适航标准的基准和裕度;同时阐明即将适用的《公约》附件8《航空器适航性》(第12版)的主要修订趋势及内容。

## 1 国际民航组织适航相关文件

国际民航组织的技术文件体系有着明确的位阶关系,该组织依据《公约》的根本原则,自上而下的制定和维护《公约》的19个附件及近千份指导材料(如:技术手册(Doc)、通告(Cir))<sup>[3]</sup>。依据文件的位阶关系,以下对国际民航组织适航相关的文件进行逐级解读。

### 1.1 《公约》中适航相关规定

《公约》第十七条、第十八条、第二十条、第二十九条、第三十一条、第三十三条、第三十九条、第四十条、第四十一条和第八十三分条均与适航(航空器、发动

收稿日期:2018-09-19;修回日期:2019-01-02

作者简介:鲍梦瑶,副教授,研究方向为民航安全及适航技术,电子信箱:baomengyao@camic.cn

引用格式:鲍梦瑶. 国际民航组织适航标准与中国民航适航规章的关联[J]. 科技导报, 2019, 37(5): 17-24; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.05.002

机、螺旋桨或部件符合其经批准的设计并处于安全运行状态的状况)相关,如图1所示。第二十九条、第三十一条和第三十三条规定,从事国际航行的每一航空器应携带登记证和适航证。适航证由登记国颁发或核准,其条件是须等于或高于根据公约制定的最低标准。缔约国应承认由登记国颁发或核准的适航证的有效性。

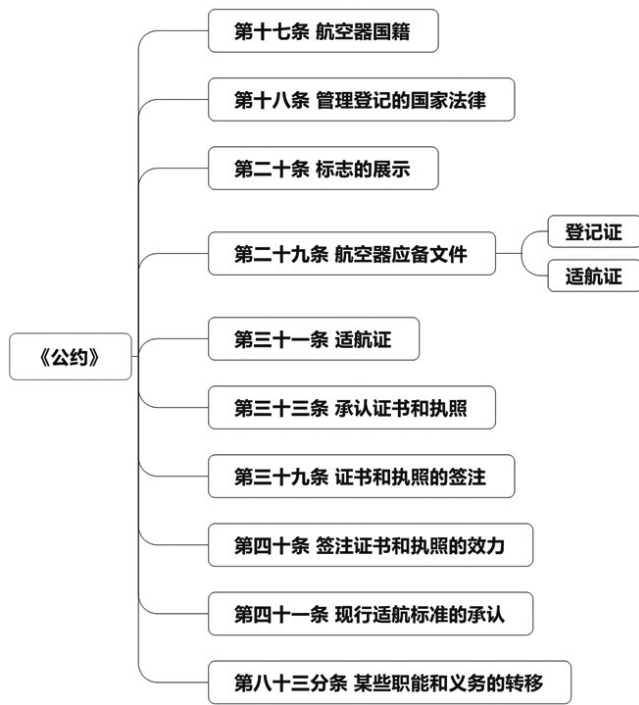


图1 《国际民用航空公约》中与适航性相关的条款

Fig. 1 The airworthiness related articles of the convention on international civil aviation

这里聚焦于“适航证”和“登记证”是因为适航证体现了完整的最低国际适航标准,保证航空器进入或飞越一国领土,同时达到保护其他航空器、人员和财产的目的。适航证按照登记国(航空器在其登记簿上作了登记的国家)的法律更新或保持有效,并由登记国确保该航空器的持续适航(使航空器、发动机、螺旋桨或部件符合适用的适航要求并且在其整个使用寿命期间处于安全运行状态的一套过程);登记证则载明登记国信息。因此,航空器登记是规范国际间航空器运行的基础,而航空器适航是航空器国际间安全运行的保障。行业内也普遍认为“适航证”和“登记证”是飞机上最重要的两个证件。

### 1.2 适航相关的附件

由于《公约》规范的是国际民用航空活动的顶层要

求,其第五十四条允许国际民航组织颁发标准(标准是指凡有关物理特征、结构、材料、性能、人员或程序的规格,其统一应用被认为对国际航行的安全或正常是必需的,各缔约国将按照公约予以遵守;如不可能遵照执行时,按照公约第三十八条,必须通知理事会)和建议措施(建议措施是指凡有关物理特征、结构、材料、性能、人员或程序的规格,其统一应用被认为对国际航行的安全、正常或效率是有利的,各缔约国将力求按照公约予以遵守)并作为公约的附件。附件规定了国际民用航空的概述性技术标准,并随着国际民用航空的发展而不断修订,各缔约国通过遵守这些标准来履行其义务。

国际民航组织颁发的与航空器适航性直接相关附件有:附件8《航空器适航性》和附件6《航空器的运行》。与航空器适航性间接相关的附件是:附件1《人员执照的颁发》、附件7《航空器国籍和登记标志》、附件13《航空器事故和事故征候调查》、附件16《环保要求》和附件19《安全管理》。这些附件相互关联,如图2所示。

其中,附件8作为航空器适航标准的核心附件,其他附件中涉及的适航要求与附件8中的规定互为参照或补充。

1) 附件8和附件6中均有持续适航责任的相关规定,但附件8阐明的是设计国(对负责型号设计的机构拥有管辖权的国家)、制造国(对负责航空器、发动机或螺旋桨最后组装的机构拥有管辖权的国家)、登记国和所有缔约国的持续适航责任,而附件6阐明的是航空运营人的持续适航责任。附件6中航空器持续适航的规定,还包括航空运营人的维修责任、维修管理手册,维修大纲要求、维修记录的保持、经批准的维修机构等。为进一步将附件6中有关缔约国持续适航责任的规定向附件8转移,附件8第12版将附件6第I部分第8.7节“批准的维修机构”移至附件8第II部分“合格审定程序和持续适航”,并新增第6章“维修机构的审批”<sup>[4]</sup>。此外,附件6第I部分第5章“飞机性能使用限制”与附件8第IIIA部分、第IIIB部分所适用的大型飞机的适航标准互为补充。如:航空器应满足附件8的适航性要求,但如果不满足附件6的附加要求,也可能不能用于特定运行任务。

2) 附件8支持负责航空器、发动机和螺旋桨的型号设计和/或制造机构实施安全管理体系,并将规定纳入附件19<sup>[5]</sup>。

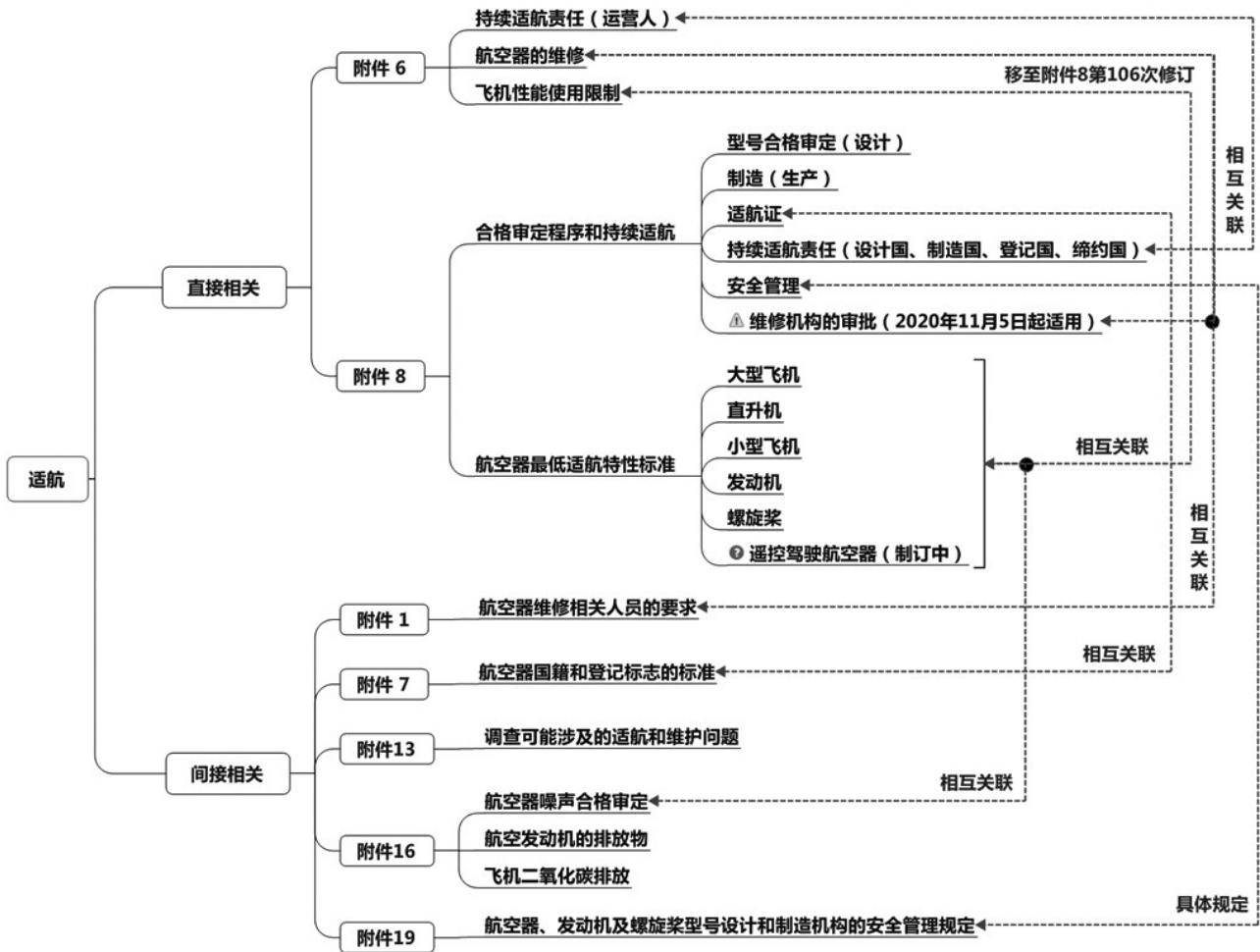


图2 国际民航组织适航相关附件及其内容的关联示意

Fig. 2 The airworthiness related annexes and the relevance of the contents

3) 噪声合格审定和适航审定都关系到航空器的符合性,噪声合格审定的贯彻可通过与航空器适航审定活动相结合而更加高效地完成。故附件8编入对附件16第I部分第6.13节、第II部分第2.4.9节、第III部分第4.6节和附件6第I卷中的噪声审定标准的参照。

### 1.3 适航指导材料

附件中条款是概述性的技术标准,这就限定了在附件层面叙述的是目标而不是实现这些目标的方法。因此,在附件8的框架下,这些概述性标准有时还需要由去除了强制性含义和义务的指导材料补充,从而帮助各缔约国采用附件中标准以统一的方式制定其各自完整而详细的国家规范或选择另一缔约国制定的国家规范。

为帮助各缔约国根据附件8的相应适航要求制定适合于本国的适航规章,国际民航组织制定并颁发了

适航指导材料 Doc 9760号文件《适航性手册》。同时,还涉及其他附加指导材料。其中,第95号通告《服役航空器的持续适航》,为帮助各缔约国与其他缔约国有关当局对保持服役航空器的持续适航建立联系提供了必要的材料。Doc 9318号文件《关于国际民用航空公约修正案的议定书(第八十三条分条)》,是登记国在某些情况下无法充分履行责任时,可将这些职责委派给运营人所在国的协议。Doc 9859号文件《安全管理手册(SMM)》,涉及航空器、发动机和螺旋桨型号设计或制造机构的安全管理规定。Doc 9683号文件《人的因素培训手册》和 Doc 9758号文件《空中交通管理(ATM)系统人的因素指南》提供了关于大型飞机、直升机和小型飞机在飞行性能、设计构造、仪表、系统与设备方面必须考虑的人为因素的指导材料(图3)。

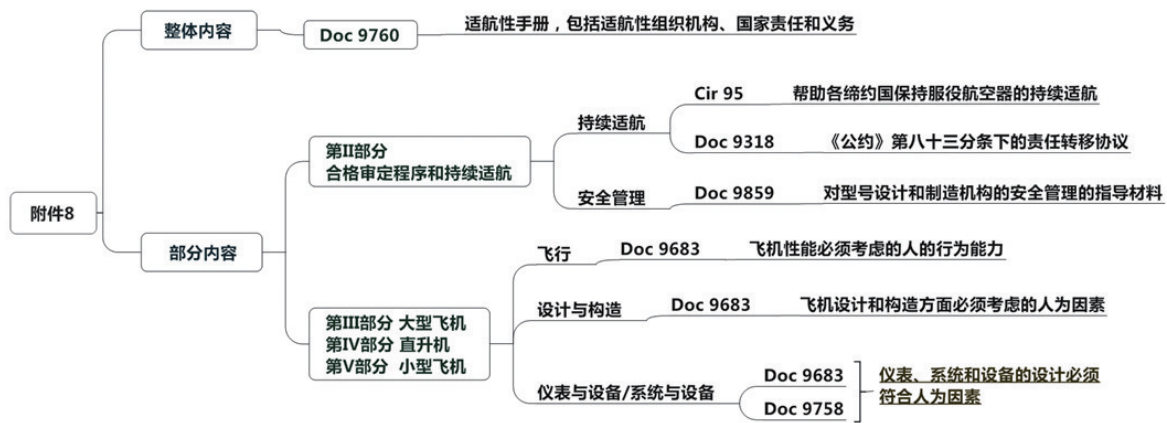


图3 附件8及其相关指导材料的内容关联示意

Fig. 3 Relevance of the contents between Annex 8 and its related guidance materials

## 2 附件8和CCAR-21-R4的对比

国际民航组织在制定国际适航标准时,其标准所适用的主体是各缔约国并且效力一致,但对其法律效力的相对人(行政相对人、机构、体系等)而言其效力却存在差异。

现行有效的附件8第105次修订<sup>[6]</sup>第II部分给出了一般合格审定和持续适航要求,第III-V部分给出了航空器最低适航特性,其中:第II部分从型号合格审定、制造、适航证、持续适航和安全管理方面分别给出了概括性标准(图4)。

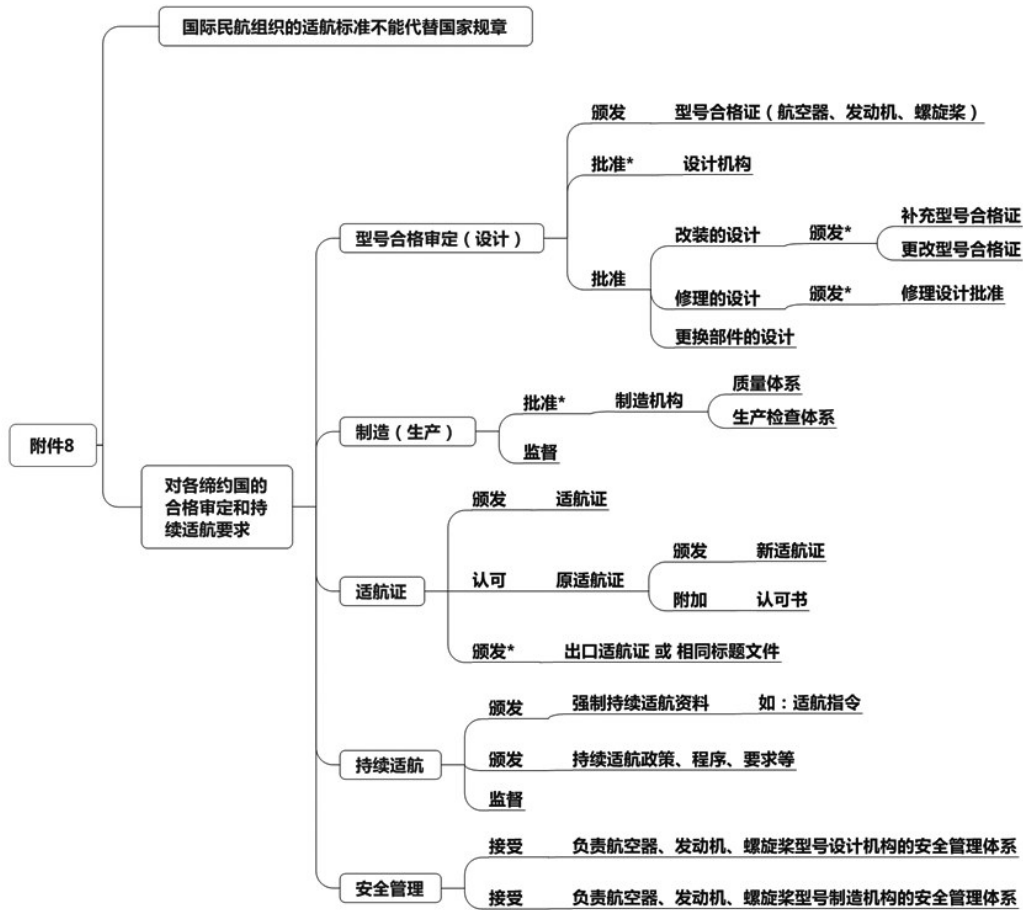


图4 附件8对各缔约国的一般合格审定和持续适航要求

Fig. 4 Certification and continuing airworthiness for the recognition by the States in Annex 8

由于这些标准被各缔约国所承认,但并不能代替各国的规章,因此,有必要在此基础上分析这些标准和中国民航《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21-R4)<sup>[7]</sup>的区别与联系,明确需要重点关注的情况,以下对图4中内容逐一展开解析。

## 2.1 型号合格审定(设计)

1) 附件8第II部分“合格审定程序和持续适航”第1.4节“型号合格证”中规定,“设计国一旦收到航空器型号(或如果发动机型号或螺旋桨型号单独进行了合格审定)符合相应适航要求的满意证据,必须颁发型号合格证,以确定型号设计并表示其已获得批准”。这里明确的是设计国对型号合格审定颁发的证件的形式,但不限制设计国之外的缔约国在进行型号合格审定时证件形式且不强制颁发证件。对此,中国民航根据CCAR-21-R4的规定,明确对进行型号合格审定的民用航空产品颁发型号合格证或型号认可证。

2) 附件8第II部分第1.3节“符合相应适航要求的证明”中“注:有些国家通过对设计机构审批简化设计的批准过程”。由于附件中的“注”是用于说明有关“标准和建议措施”的解释或补充材料,并不构成“标准和建议措施”的一部分。因此,这类条款没有强制性,只是说明某些国家通过对设计机构的审批简化对设计的批准,但本质上并不要求各缔约国对设计机构进行审批,也未要求建立设计保证系统作为获得设计批准的前提。而中国在2017年颁发的CCAR-21-R4中,新增第十四章“设计保证系统”,并要求将“已表明或正在表明具有设计保证系统”其作为型号合格证、型号合格证更改、补充型号合格证、改装设计批准书、零部件制造人批准书和技术标准规定项目批准书的申请人和持有人的资格条件。随后,为大力促进通用航空发展并创造良好通航发展环境,民航局航空器适航审定司印发《民航局适航司关于通用航空适航审定政策的通知》(民航适发[2018]2号),对有关通航领域设计保证系统的要求说明如下:“针对《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR21)对所有设计批准申请人或持有人提出的设计保证系统要求,允许除25部和29部航空器之外航空产品和零部件的设计批准申请人和持有人按照自愿原则满足相关要求”。可见,中国民航对设计机构的适航管理要求一定程度上高于国际民航组织在附件8中的规定,新规定下上述申请人和持证人面临一定的挑战。

3) 附件8第II部分第1.3节规定,“缔约国在批准改装、修理或更换部件的设计时,必须基于满意的证据”,同时,“注:有些国家通过颁发补充型号合格证或更改型号合格证表示批准航空器、发动机或螺旋桨的改装设计”。这里表明设计更改应经过缔约国批准,而在设计更改的批准方式及证件类型上可由各缔约国自行抉择。对比CCAR-21-R4的规定,中国在对设计更改的规定更为全面和详尽。可根据设计更改的程度和申请人类别,采用颁发新型号合格证或者型号认可证、更改原有型号合格证或者型号认可证、颁发补充型号合格证、改装设计批准书和补充型号认可证等多种方式进行差异管理。

## 2.2 制造(生产)

附件8第II部分第2.4节“制造批准”中规定,“对制造机构拥有管辖权的缔约国在批准航空器、发动机、螺旋桨或相关部件的生产时,必须确保制造机构已建立并能维持一质量体系或者一生产检查体系,以保证该机构或分包商和/或供应商生产的每架航空器、发动机、螺旋桨或相关部件在交付时具有适航性”。同时,第2.4节“注1”指出“通常通过对制造机构进行审批,简化对制造的监督”。

国际民航组织明确了对于生产对象的制造进行批准,但未要求对制造批准颁发证件;还明确了对各缔约国所属制造机构在生产批准过程中体系管理的要求,并指出通常注重制造机构的审批,可简化对制造的监督。推衍来看,在未建立质量体系或者生产检查体系时,如果进行生产活动通常需要全面监督。

由此,中国民航生产许可证、零部件制造人批准书和技术标准规定项目批准书的持有人,必须建立和维护局方可接受的质量系统,从而保证产品和零部件进行批量生产。对于未建立质量系统的制造机构,局方可接受其依据型号合格证进行生产,但会对生产过程全面介入和监督,一般仅允许制造机构在不超过6个月的时间内进行少量产品的生产。

## 2.3 适航证

附件8第II部分第3.2节“适航证的颁发和持续有效”中规定,“缔约国必须根据航空器符合相应适航要求设计的满意证据颁发适航证”“当一个登记国认可另一缔约国颁发的适航证作为替代颁发本国的适航证时,必须在原先的适航证上加附合适的认可书确认其有效,并承认它与后者等效”。即:当航空器国籍变更

后,新的登记国可以颁发本国的适航证或者在原有适航证上加附认可书作为替代颁发本国的适航证。但需要指出:在国际民航组织对各国的普遍安全监督审计计划(USOAP)中并未发现在原有适航证上加附认可书的情况。中国CCAR-21-R4第21.172条也明确指出,当民用航空器的国籍是中华人民共和国时,该航空器所有人或者占有人可以申请适航证。

此外,附件8第II部分第3.2节“注”指出“有些缔约国通过颁发“出口适航证”或相同标题的文件为将航空器的登记从一国转至另一国提供便利”。这里应理解为“出口适航证”的颁发并非强制性,其性质不等同于适航证,故不是航空器跨境转移过程中的必备文件。中国民航当局根据实际情况颁发出口适航证。

但需要注意:根据CCAR-21-R4第21.409条“出口适航证的颁发”,中国出口适航证的颁发的条件之一是要要求局方确认民用航空器符合进口国的特殊要求。然而,根据国际民航组织适航专家组(AIRP)和航空器跨境转移工作组(XBT-TF)关于“修订出口适航批准指导文件”的提案<sup>[8-9]</sup>,对即将出版的Doc 9760《适航手册》(第4版)第6章附篇C中的出口适航证(样例)进行了修订。此次修订将取消由出口国核实进口国特殊要求的提法,只要求符合出口国的适航要求,旨在减少出口国当局的重复检查工作和不必要的负担。

## 2.4 持续适航

附件8第II部分第4章“持续适航”中给出了设计国、制造国、登记国和所有缔约国所需遵守的持续适航责任。中国民航规章CCAR-21-R4给出持续适航文件的要求,并规定可被那些被要求符合它的任何人员或者单位获得,同时在咨询通告AC-91-11R1《航空器的持续适航文件》中对航空器的制造厂家如何编制和管理持续适航文件提供指导<sup>[10]</sup>。因持续适航工作与适航和运行紧密相关,且在国际间航空器跨境转移活动中越加复杂,更需要对登记国和运营人所在国的责任进行准确判定。

## 2.5 安全管理

附件8在第101次修订中要求负责航空器型号设计和制造机构自2013年11月14日起实施安全管理体系,在其后的第105-A次修订中支持自2016年11月10日起将安全管理体系适用范围扩大到发动机和螺旋桨型号设计和制造机构。同时,附件19第3章“国家的安全管理职责”中也规定,“各国必须要求在其管辖之下

的附件8中规定的负责航空器、发动机或螺旋桨型号设计和/或制造机构实施安全管理体系”。考虑到各缔约国、国际组织及各利益相关方的实际情况,附件19对该要求给出了3年过渡期,定于2019年11月7日起适用。

尽管上述规定尚未纳入2017年颁发的CCAR-21-R4中,但中国民航于2018年2月颁发《民用航空安全管理规定》(CCAR-398)<sup>[11]</sup>,要求“民航生产经营单位应当依法建立并运行有效的安全管理体系”且指出民航生产经营单位包括了航空产品型号设计或者制造单位。近期,民航局航空器审定司将颁发咨询通告AC-398-AA-2018-01《民用航空产品设计制造单位安全管理体系建设指南》。可见,中国为遵守和实施相关标准,已启动对型号设计和制造机构实施安全管理体系的建设工作。

## 3 附件8(第12版)主要修订

因附件8即将整体换版,于2018年11月8日起适用。本研究对换版后的附件8第II部分“合格审定程序和持续适航”各分章涉及的主要修订进行梳理,从而了解国际民航组织适航标准的修订方向。

针对第1章“型号合格审定”,新增第1.5节“型号合格证的暂停”、第1.6节“型号合格证的吊销”和第1.7节“型号合格证的转让”。修订澄清了在原始型号合格证被设计国暂停或吊销的情况下,设计国在持续适航方面对登记国和制造国的责任;明确了设计国在转让型号合格证给同一国家内的新持有人或在另一个缔约国管辖之下的新持有人时,有通知各缔约国的责任<sup>[12]</sup>。

针对第2章“制造”,修订了制造国在设计国暂停或吊销航空器型号合格证时所应采取的行动。如:当制造国非设计国,在设计国吊销航空器的型号合格证时将终止制造批准<sup>[8]</sup>。

针对第3章“适航证”,新增了被遗弃航空器和其他未符合相关要求的航空器没有资格获得(标准)适航证。

针对第4章“持续适航”,修订澄清了适航指令系统仅用于传送与航空器安全运行相关的强制纠正行动信息(不传送敏感的航空安保信息)。

针对第5章“安全管理”,将经批准的维修机构的安全管理要求从附件6移至附件8<sup>[5]</sup>。

新增第6章“维修机构的审批”,将关于批准的维修机构的审批要求从附件6第I部分(第8.7章)移到附件8第II部分(新增第6章),明确登记国是负责审批维修机构的国家<sup>[4]</sup>。

需要指出的是,由国际民航组织对中国进行的普遍安全监督审计计划中,中国航空器适航领域的有效实施率(EI,按照Doc 9735号文件《普遍安全监督审计计划持续监测手册》,有效实施率是国家安全监督能力的一种度量标准,对每一项关键要素、每一个审计领域都要进行计算或作为整体度量标准。有效实施率以百分比表示)是87.7%,高于世界平均水平的有效实施率78.4%,但低于同期美国和荷兰96.86%和97.24%的有效实施率。总体而言,中国在185个接受审计的国家中,适航领域安全监管能力位列第81名。针对附件8(第12版)的修订,国际民航组织将修订普遍安全监督审计计划的持续监测做法中关于批准的维修机构、安全管理和持续适航方面的访谈问题(PQs,按照Doc 9735号文件,访谈问题在普遍安全监督审计计划中使用的主要工具,用于评估以关键要素、《国际航空公约》、国际民航组织的标准和建议措施、空中航行服务程序以及相关指导材料为基础的国家安全监督系统的有效实施水平),以评估各国的有效实施情况。

## 4 结论

国际民航组织制定和维护着适用于各个缔约国的完整的国际通行适航最低标准,故其标准兼具广泛性和灵活性,在明确提出各缔约国必须遵守的国际适航标准底线的同时,又允许各缔约国在规定的使用范围内享有自由决断权。

由于国际民航组织的适航标准不能完全替代国家的法规,各国对国际适航标准理解的准确性和一致性显得尤为重要。中国民航适航规章在遵守《公约》及其附件规定的同时给出了更加完整而详细的要求,可以较好的服务于中国适航领域行政相对人。但在航空器跨境转移活动中,面对各国民航当局不同的适航法规体系和参差不齐的监管水平时,国际民航组织现行适航标准可作为国家间相互承认、平等对话的平台。因此,准确理解并合理应用国际民航组织适航标准,将更好地寻求和维护中国民航的权益。

## 参考文献(References)

- [1] 中国民航报社. 观察: 民机发展、适航先行[EB/OL]. (2018-09-15) [2017-05-11]. [http://www.caacnews.com.cn/1/6/201705/t20170511\\_1214339.html](http://www.caacnews.com.cn/1/6/201705/t20170511_1214339.html).  
CAAC News. Observe: The airworthiness is the first step of civil aviation development[EB/OL]. (2018-09-15) [2017-05-11]. [http://www.caacnews.com.cn/1/6/201705/t20170511\\_1214339.html](http://www.caacnews.com.cn/1/6/201705/t20170511_1214339.html).
- [2] International Civil Aviation Organization. Summary of discussions, cross-border transferability (XBT)[R]. Montreal: ICAO, 2016.
- [3] 鲍梦瑶, 李迅. 国际民航组织出版物的体系架构及制定特征研究[J]. 航空标准化与质量, 2017, 284(6): 49-54.  
Bao Mengyao, Li Xun. The research on international civil aviation organization publications framework and rule making[J]. Aeronautic Standardization & Quality, 2017, 284(6): 49-54.
- [4] 鲍梦瑶, 潘超. 国际民航组织关于维修机构审批和全球认可提案的制定与研究[J]. 航空维修与工程, 2018, 327(11): 50-53.  
Bao Mengyao, Pan Chao. Formulation and research of ICAO's proposal on the approval and global recognition of maintenance organizations[J]. Aviation Maintenance & Engineering, 2018, 327(11): 50-53.
- [5] 鲍梦瑶, 郭淼. 安全管理体系适用于型号设计和制造机构的发展与现状[J]. 中国民用航空, 2018, 273(5): 52-54.  
Bao Mengyao, Guo Miao. The development and status of safety management system (SMS) to organizations responsible for the type design and/or manufacture[J]. China Civil Aviation, 2018, 273(5): 52-54.
- [6] International Civil Aviation Organization. Annex 8 Airworthiness of Aircraft (Amendment 105)[S]. Montreal: ICAO, 2016.
- [7] 中国民用航空局. 民用航空产品和零部件合格审定规定(CCAR-21-R4)[S]. 北京: 中国民用航空局, 2017.
- [8] International Civil Aviation Organization. AIRP/5-WP/11[R]. Montreal: ICAO, 2017.
- [9] International Civil Aviation Organization. XBT-TF/2-WP/4[R]. Montreal: ICAO, 2018.
- [10] 飞行标准司. 航空器的持续适航文件(AC-91-11R1)[S]. 北京: 中国民用航空局, 2014.
- [11] 中国民用航空局. 民用航空安全管理规定(CCAR-398)[S]. 北京: 中国民用航空局, 2018.
- [12] 鲍梦瑶, 高德水, 刘春阳. 航空器型号合格证暂停和吊销引发的持续适航责任研究[J]. 航空维修与工程, 2018, 325(7): 30-33.  
Bao Mengyao, Gao Deshui, Liu Chunyang. The research on continuing airworthiness responsibilities arising from suspension and revocation of aircraft type certificate[J]. Aviation Maintenance & Engineering, 2018, 325(7): 30-33.

## ICAO standards and CAAC regulations: A comparative interpretation in airworthiness

BAO Mengyao<sup>1,2</sup>

1. Civil Aviation Management Institute of China, Beijing 100102, China
2. International Civil Aviation Organization, Montreal H3C5H7, Canada

**Abstract** The establishment and maintenance of international standards and recommended practices (SARPs) are core aspect of international civil aviation organization (ICAO)'s mission. The research presents a systematic review of ICAO airworthiness related technical documents. Then, it gives a profound interpretation of Convention on International Civil Aviation and ICAO standards that documented in the Annex 8—airworthiness of aircraft, regarding Type Certification, Production, Certificate of Airworthiness, Continuing Airworthiness and Safety Management. And the differences and connections are identified in airworthiness between Annex 8 and Certification Procedures for Civil Aviation Products and Parts (CCAR-21-R4). Finally, the main upcoming revisions in the new edition of airworthiness of aircraft are clarified.

**Keywords** international civil aviation organization; airworthiness; convention on international civil aviation; CCAR-21-R4 ●



(编辑 徐丽娇)