

民用航空材料、零部件、机载设备的适航批准方式的差异分析

何思*, 段敏鸽

中航工业第一飞机设计研究院, 陕西 西安 710089

摘要: 针对民用航空材料、零部件、机载设备适航批准的 5 种方式, 对比分析了其适用对象、审定基础、审查方式等方面的差异, 研究了供应商和主机厂需要承担的适航责任, 给出了材料、零部件、机载设备供应商应该如何选择适宜的适航批准方式的建议。

关键词: 机载设备; 适航; 批准; CTSO; PMA; VDA

中图分类号: V219 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2016) 06-0053-04

民用航空材料、零部件、机载设备(下面简称“产品”)在装机前需获得适航批准。对于国内和国外进口产品,其批准要求和方式有所不同。国内外产品在适航批准过程中遇到不少问题,有必要研究分析产品的适航批准方式及其差异性。

根据相关适航规章,民用航空材料、零部件、机载设备的适航批准方式有 5 种^[1],因此,需要对这 5 种不同批准方式进行差异分析,明晰适航审查部门的要求,为产品供应商和主机厂应该如何选择适宜的适航批准方式提供建议,为产品的合格审定提供借鉴和参考。

1 适航批准的 5 种方式

据中国民用航空规章 CCAR-21-R3《民用航空产品和零部件合格审定规定》^[1],民用航空材料、零部件、机载设备的适航批准方式有 5 种:

- (1) 颁布技术标准规定项目批准书 (CTSOA);
- (2) 颁布零部件制造人批准书 (PMA);
- (3) 随航空器型号合格审定 (TC)、型号设计批准合格审定、补充型号合格审定 (STC) 和改装设计批准合格审定一起批准 (下面简称“随机”);
- (4) 随航空器型号认可合格审定 (VTC)、补充型号认可合格审定 (VSTC) 一起批准;

- (5) 颁发设计批准认可证 (VDA)。

2 产品批准方式的差异

5 种批准方式中,第 1 种是对国内和欧洲进口产品的技术标准规定 (ETSO) 产品的批准,第 2、3 种是对国内产品的批准,而第 4、5 种则是对进口产品的认可批准,且进口产品批准的一个重要前提是产品供应商所属国已经与中国签署了进出口适航协议或备忘录,否则中国适航当局不予进行认可批准。这 5 种批准方式的具体差异如下。

2.1 适用对象不同

CTSOA 是适航当局颁发给供应商,以证明其产品的设计和符合中国相应的技术标准规定 (CTSO) 要求。CTSOA 适用于技术标准规定包括的所有产品和欲申请 CTSOA 的所有 ETSO 产品^[2,3]。

PMA 适用于欲安装在已获得型号合格证的民用航空产品上作为加改装或更换用的零部件,也适用于已获得装机批准的任何 CTSO 产品中零部件的替换件。

随机批准适用于欲安装在特定型号民用航空器上的产品,并随该航空器一起进行型号合格审定或补充型号合格审定。航空器取得了型号合格证或补充型号合格证,则安装在其上面的设备也同时随机批准^[4]。

收稿日期: 2016-04-08 退修日期: 2016-05-09 录用日期: 2016-05-12

* 通讯作者. Tel: 029-86832209 E-mail: yukikaze115@163.com

引用格式: HE Si, DUAN Mingge. The analysis of different airworthiness approval mode for civil aviation material, parts and airborne equipment [J]. Aeronautical Science & Technology, 2016, 27 (06): 53-56. 何思, 段敏鸽. 民用航空材料、零部件、机载设备的适航批准方式的差异分析 [J]. 航空科学技术, 2016, 27 (06): 53-56.

随 VTC/VSTC 批准的产品同样适用于欲安装在特定型号民用航空器上的产品,且该航空器为首次进口中国的产品。在其进口中国前,随该航空器一起进行型号合格审定或补充型号合格审定^[5]。

VDA 是中国适航当局颁发给首次单独进口的技术标准规定 (TSO) 产品,对其设计进行认可的一种批准书,用来证明该进口 TSO 产品的设计符合中国适航当局的适航要求。VDA 是对进口产品的一种通用性的适航批准,已取得 VDA 的产品在按照中国适航当局的有关规定取得相应的安装批准后,可以安装到中国某特定型号的航空器上。

2.2 适航审查的审定基础或技术标准不同

取 CTSOA 产品的审定基础,申请人可直接:(1) 采用 CTSO 标准作为产品技术标准的审定基础;(2) 无 CTSO,需以 AC-37-01《中国民用航空技术标准规定汇总(草案)》中建议的技术标准规定(草案)或国际上相应的现行有效的 TSO 标准(另行批准除外)为参考,向适航当局提交一份最低性能标准的建议书,通过审查后作为产品的适航审定基础。

PMA 产品的审定基础,其技术标准(包含适用的适航条款)应与已批准的对应产品一致,该技术标准可由原产品持有者转让,也可自行制定,但必须取得航空器设计者的认可。加装产品的审定基础需经适航当局批准^[6]。

随机产品的审定基础是按照飞机的总体设计要求制定的产品技术规范或技术标准要求,其中可能包括国军标、航标、适航规章和 CTSO 标准要求。

随 VTC/VSTC 批准产品的审定基础与随机产品类似,此外还可能增加中国适航当局规定的附加技术条件,其中可能包含:由两国适航要求和环保要求差异所确定的附加要求、专用条件、等效安全、豁免、强制适航性措施、中文标记标识等。

取 VDA 产品的审定基础是出口国适航当局原有的审定要求,加上中国适航当局规定的附加技术条件。但该附加技术条件不是两国适航要求的差异,而是基于预期的特定安装要求、特定性能要求、特定使用和维护要求确定的附加要求,还可能包括基于该零部件相关的使用经验和强制适航性措施而确定的附加要求。

2.3 申请、审查及批准方式不同

取 CTSOA 的产品,由产品制造人按规定格式和内容直接向适航当局提出申请(对于欧洲进口 ETSO 产品,所有资料需通过欧洲航空安全局(EASA)转送),审查组根据申请的项目确定审定基础,并进行工程和质量控制系统的审查,工程审查包含工程资料、试验和制造符合性检查,审查组审

查完毕提交审查报告后由适航当局决策批准与否,批准后颁发 CTSOA 证书。

CTSOA 不包含安装批准,安装批准方式有:

(1) 欲安装在中国注册的进口民用航空器上,需按 AP-21-15《进口民用航空器重要改装设计合格审定程序》获得安装批准;

(2) 欲安装在中国注册的国产民用航空器上,需按 AP-21-AA-2011-03-R4《航空器型号合格审定程序》或 AP-21-14《补充型号合格审定程序》获得安装批准;

(3) 由适航当局确定的其他批准方式。

对于欲申请 PMA 的产品,根据申请设计批准类型的不同,分为 3 类:

(1) 若零部件已随 TC/STC 或重要改装设计批准 (MDA) 一起获得批准,需向适航审查组提交已获得的相应批准证明文件及工程资料(如技术协议),审查组进行核实后批准。

(2) 若零部件依据设计转让协议进行批准,需向审查组提交能保证该零部件与已批准零部件同一性的工程资料(如图纸、技术规范、检验程序等),审查组进行审查后批准。此类型侧重于对于生产制造方面的审查。

(3) 若零部件需采用计算、分析和试验等方式验证全面符合性,需向审查组提交能保证该零部件与已批准零部件同一性的资料(如审定基础、分析报告、试验报告等)。此类型侧重于对计算分析和试验验证方面的审查。

随机批准的产品不需要产品制造人单独向适航当局提出申请,在航空器申请 TC/STC 时,会附上一份随机产品的清单,当航空器取证后,该清单即是随机产品已批准的证据。

随 VTC/VSTC 批准的产品申请、审查和批准方式与上述类型类似,其认可审查的重点在于取 VTC/VSTC 的航空器原有审定基础与中国适航要求产生的附加技术条件。附加技术条件由 VTC/VSTC 申请人、出口国适航当局与中国适航当局三方协调确认。若已确定的附件技术条件与该产品有关,则该产品需对其进行补充验证。当进口航空器通过 VTC 或 VSTC 批准后,其随机产品也随之一并批准。

欲取 VDA 的产品,需由其出口国技术标准规定项目批准书 (TSOA) 或等效文件的持有人按照双边协议约定的方式向中国适航当局提出申请,审查组会按照双边协议约定的方式,进行资料审查和实地审查。其认可审查的重点也在于附加技术条件。除此之外,审查组还会确定并关注如关键重要结构和功能之类的重要评审项目。审查完毕后提交审查报告后由中国适航当局决策批准与否,适航当局批准后颁发

VDA 证书。VDA 同样不包含安装批准,其安装批准方式同 CTSOA 产品相同。

另外,对于进口产品(包含随 VTC/VSTC 产品和取 VDA 产品)来说,供应商在向中国适航当局提交符合性验证资料时,需按 AP-21-AA-2012-03《接受国外符合性资料政策指南》评估符合性验证资料的适用性和有效性,并评估该资料是否能表明对适航标准的符合性。随后提交资料,由审查组确认这种符合性^[7]。

2.4 销售方式不同

(1) CTSOA

产品可单独对外销售。经过安装批准,已取得 CTSOA 的产品可安装到某特定型号的航空器上,且供应商可持批准书将产品销往有双边协议的国家。

(2) PMA

产品可单独对外销售。但一个 PMA 产品只能与一个特定型号的航空器配套,若要在多个不同型号的航空器上使用,需申请多个 PMA。

(3) 随机

已取得随机批准的产品,仅限于与该型号的航空器配套使用,若该产品欲在其他型号的航空器上使用,供应商需申请适用于其他型号的 PMA。

(4) 随 VTC/VSTC

随进口航空器批准的随机产品,也仅限与该型号的航空器配套使用,若该产品欲安装在国内某未取 TC 证的航空器上,需重新随该航空器的 TC 证进行批准。

(5) VDA

产品可单独销售给中国的航空器。若要安装到中国某特定型号的航空器上,需按不同的航空器类型经过适航当局的安装批准。

3 不同批准方式下供应商和主机厂的职责

通过比较这 5 种产品批准方式,可以看出,供应商和主机厂承担的责任不同。具体如表 1 所示。

表 1 5 种批准方式的责任方

Table 1 The responsible parties of five approval modes

责任方	CTSOA	PMA	随机	随 VTC/VSTC	VDA
供应商	✓	✓	✓	✓	✓
主机厂			✓	✓	

取 CTSOA、PMA 和 VDA 批准书的产品,从其审定基础、设计、制造到接受适航当局的审查,责任主体均为供应商本身。由供应商作为独立的申请人,向适航当局提出取证申

请,并提供取证相关资料,其证后管理和更改控制由适航当局进行管控。对于进口产品来说,若取 VDA 时产品要安装到中国某特定型号的航空器上,该型号航空器主机厂可以配合供应商完成审查。

对于随机产品和随 VTC/VSTC 产品来说,技术要求的责任主体为主机厂,但设计和生产的责任主体为供应商,主机厂则对其质量进行监督。在接受适航当局的审查时,整个产品的责任主体均为主机厂,但供应商要配合主机厂完成适航当局的审查,如提供图纸、试验报告、适航符合性说明报告等。

4 批准方式的选择

对于产品供应商来说,在选择某种批准方式时,需要考虑销售目标、经济效益和适航批准的可行性这 3 个因素。

一般来说,满足 CTSO 的产品最好取 CTSOA。虽然适航当局对于 CTSOA 的审查比较严格,花费不少,但有 CTSOA 的产品通用性比较强,可以用于不同型号的航空器,批量大,市场竞争能力较强。但是,若某新研制产品有 CTSO,但批量不大又仅与欲安装的航空器配套,考虑到经济性,供应商会选择随机批准。

选择取 PMA 的产品主要和其销售目标有关:(1) 供应商若想将其产品作为加/改装或更换用的零部件安装在某已取证的航空器上,就必须针对该型号取 PMA;(2) 随机产品只能销售给该型号的主机厂,若其供应商想独立将自己的产品直接销售给飞机运营商和维修单位,也需要取 PMA。无论哪种销售目标,都是为了扩大市场,赚取更多的收益。

没有 CTSO 的产品必须随机批准。对于较为复杂且在航空器上与其他系统交联和界面较多且与航空器配套专用性强的新研制机载设备,由于一般没有对应的 CTSO,且通用性差,也采用随机批准方式。

对于进口产品的国外供应商来说,若其产品已有该国的 TSOA:(1) 想扩大在中国的市场,TSO 产品可取 VDA,ETSO 产品可取 CTSOA;(2) 只想安装在国内某特定型号的新研制航空器上,不值得取 VDA,则随该航空器一起进行批准。若随 VTC/VSTC 产品欲安装在国内新研制航空器上,也需随机进行批准,由该主机厂对国外供应商进行审查,且对于两国适航规章中无差异的部分,主机厂通常不会要求重新进行验证。

5 结束语

通过对适航规章中提供的 5 种适航批准方式进行研究和总结,对材料、零部件、机载设备的供应商的批准方式的选择提供了建议。供应商应认识到适航取证工作的重要性,并

根据自己单位的实际情况,选择相对经济、方便的取证方式,了解其取证流程和审查要点,高度重视适航当局的审查,以确保取证工作的顺利进行。

AST

参考文献

- [1] 中国民用航空局 .CCAR-21-R3: 民用航空产品和零部件合格审定规定 [S]. 北京: 中国民用航空局, 2007.
CAAC.CCAR-21-R3; Certification procedures for civil aviation products and parts[S]. Beijing; Civil Aviation Administration of China, 2007. (in Chinese)
- [2] 中国民用航空局 .AP-21-06R3: 民用航空材料、零部件和机载设备的合格审定程序 [S]. 北京: 中国民用航空局, 2002.
CAAC.AP-21-06R3; Type certification procedures of civil aviation material, parts and airborne equipment[S]. Beijing; Civil Aviation Administration of China, 2002. (in Chinese)
- [3] 中国民用航空局 .AC-21-AA-2011-17 :“CAAC 与 EASA 关于 CTSO 及 ETSO 项目工作安排” 实施指南 [S]. 北京: 中国民用航空局, 2011.
CAAC.AC-21-AA-2011-17; Implementation guide for working arrangement between CAAC and EASA on CTSO and ETSO article[S].Beijing; Civil Aviation Administration of China, 2011. (in Chinese)
- [4] 朱智雄, 李同泽 . 民用航空机载设备几种适航批准方式的差异和选择 [J]. 航空标准化与质量, 1994 (2): 33-35.
ZHU Zhixiong, LI Tongze. The differences and selection of several

- airworthiness approval mode to civil aviation airborne equipment [J]. Aeronautic Standardization & Quality, 1994 (2): 33-35. (in Chinese)
- [5] 中国民用航空局 .AP-21-01R2: 进口民用航空产品和零部件认可审定程序 [S]. 北京: 中国民用航空局, 2006.
CAAC.AP-21-01R2; Validation procedures for import civil aviation products and parts[S]. Beijing; Civil Aviation Administration of China, 2006. (in Chinese)
- [6] 吕海霞 . 民机机载设备适航批准方式及其选择 [J]. 航空标准化与质量, 2009 (3): 32-33.
LV Haixia. The airworthiness approval mode and selection of civil aviation airborne equipment[J].Aeronautic Standardization & Quality, 2009 (3): 32-33. (in Chinese)
- [7] 中国民用航空局 .AP-21-AA-2012-03: 接受国外符合性资料政策指南 [S]. 北京: 中国民用航空局, 2011.
CAAC.AP-21-AA-2012-03; Acceptability of previously approved certification compliance data from foreign sources[S]. Beijing; Civil Aviation Administration of China, 2011. (in Chinese)

作者简介

何思 (1984—) 女, 硕士, 工程师。主要研究方向: 从事飞机适航技术。

Tel: 029-86832209

E-mail: yukikaze115@163.com

段敏鸽 (1987—) 女, 硕士, 工程师。主要研究方向: 飞机适航技术。

The Analysis of Different Airworthiness Approval Mode for Civil Aviation Material, Parts and Airborne Equipment

HE Si*, DUAN Mingge

AVIC The First Aircraft Institute, Xi'an 710089, China

Abstract: For the five airworthiness approval modes of civil aviation material, parts and airborne equipment, the comparison of their applicability, certification basis and certification procedure was made. The responsibilities which suppliers and aircraft manufacturers should take were studied. Furthermore, a suggestion was proposed to the material, parts and airborne equipment suppliers for choosing suitable approval mode.

Key Words: airborne equipment; airworthiness; approval; CTSO; PMA; VDA

Received: 2016-04-08; Revised: 2016-05-09; Accepted: 2016-05-12

*Corresponding author. Tel. : 029-86832209 E-mail: yukikaze115@163.com