

DOI: 10.19416/j.cnki.1674-9804.2017.02.002

某型民航客机改公务机应急出口变更 适航符合性分析

Analysis of Airworthiness Requirements of Emergency Exit for Business Jet Changed from Civil Aircraft

刘明 吴洋 / LIU Ming WU Yang

(上海飞机设计研究院, 上海 201210)

(Shanghai Aircraft Design and Research Institute, Shanghai 201210, China)

摘要:

民航客机改公务机后客座数会大幅降低,原有的应急出口布置存在超出适航要求的可能。研究了某型民航客机改为公务机后,对应急出口设置进行变更的可行性,分析了应急出口变更后对CCAR25.807条款的适航符合性,为今后民航客机改为公务机应急出口设计提供理论支持。

关键词: 公务机; 应急出口; CCAR25.807 条款

中图分类号: V223+.9

文献标识码: A

[Abstract] The number of passenger seats will be sharply reduced for business jet changed from civil aircraft. At the same time, the original emergency exits would be much more over the airworthiness requirements. The paper makes a feasibility research on emergency exit arrangement changes, and an analysis of compliance of CCAR25.807, which can be a reference for emergency exit of business jet changed from civil aircraft.

[Keywords] business jet; emergency exit; CCAR25.807

0 引言

公务机是承担公务飞行,服务于企事业单位、社会团体、政府机构、部队机关和个人的商务、事务活动的专用飞机。按照国际公务航空委员会的定义,公务机是指装有两台或两台以上涡轮发动机,由专业飞行员驾驶,从事不定期飞行的飞机^[1]。

公务机按照来源可以划分为专门研制的公务机和由民航客机改装而来的公务机两类,前者例如庞巴迪公司的里尔系列、湾流宇航公司的湾流系列、达索猎鹰商务机公司的猎鹰系列等,后者例如空中客车公司的ACJ、波音公司的BBJ、巴西航空工业公司的莱格赛系列、世袭1000等。

本文的研究对象为由民航客机改装而来的公务机,这类公务机通常保持与对应的民航客机相同

的气动布局 and 主结构形式,在设计速度、飞行高度、温度范围、越障能力、外场噪声水平、排放水平、发动机推力水平、使用寿命、全天候运行和跨水域运行能力等方面在民航客机限制范围内,对客舱进行重新设计,以满足不同客户的个性化需求,为客户提供舒适的乘机体验。这类公务机与民航客机相比,优势主要体现在舒适性上,舒适性的一个重要表现就是客舱内可用空间,民航客机上,每个人的使用空间非常小,乘客被“困”在一个狭小的空间内,时间长了会很不舒服,而公务机则为乘客提供了非常大的活动空间。

本文研究了某型民航客机改为公务机后,对应急出口设置变更的可行性,分析了应急出口变更后对CCAR25.807条款的适航符合性,为今后民航客机改为公务机应急出口设计提供理论支持。

1 研究对象

民航客机改装为公务机后客座数通常为12~19人,这是由于客座数小于20人时,CCAR25.772、807、813、815、854、856等条款中部分要求将不再适用,可以较大地增加公务机设计灵活性,并降低设计成本。

典型的由民航客机改装而来的公务机有挑战者850、莱格赛650、世袭1000等。挑战者850是由庞巴迪公司的50座级支线飞机CRJ200改装而来,典型配置为8~14名乘客,2名机组;莱格赛650是由巴西航空工业公司的50座级支线飞机ERJ135改装而来,典型配置为13名乘客,2名机组;ERJ190是由巴西航空工业公司的90座级支线飞机ERJ190改装而来,典型配置为12~19名乘客^[2]。

某型飞机用于应急撤离的出口有四个,皆为I型应急出口,许可最大座椅数为90人,应急出口示意图如图1所示。该型飞机改装为公务机后,客座数不超过19人。

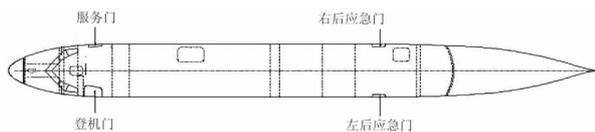


图1 应急出口示意图

若对应急出口进行封堵,CCAR25.813条款中要求的“旅客区之间的通道以及通往I型、II型或C型应急出口的通道不得有障碍物,宽度至少为510 mm(20in)”及AC25-17A中关于辅助空间尺寸要求(304.8 mm×508 mm)都不再适用。应急出口通路及辅助空间都可用于客舱布置,并能减轻结构重量。在满足适航的条件下,尽可能多地封堵超出适航要求的应急出口,可以获得空间和重量上的收益。

2 适航符合性分析

CCAR25.807条款对应急出口的类型、位置、均匀性、数量等有明确要求。应急出口变更后对原民航客机的CCAR25.807(d)(e)(f)(g)会产生影响,需重新进行符合性分析或说明。

1) CCAR25.807(g)

“要求的类型和数量 许可的最大乘客座椅数取决于机身上每侧的应急出口类型和数量。除非将

来在本条(g)(1)至(g)(9)中作限制,否则在机身每侧的特定类型出口最大许可乘客座椅数规定如表1所示。

表1 各类型出口最大许可乘客座椅数

出口类型	最大许可座椅数
A型	110
B型	75
C型	55
I型	45
II型	40
III型	35
IV型	9

(3) 对于客座量是10~19座的,在机身每侧至少要有一个III型或更大的出口。”

不同的应急出口类型对应不同的最大许可乘客座椅数。

改装为公务机后,客座数不超过19座,按照CCAR25.807(g)(3),至多可封堵2个应急出口,且每侧需保留一个。飞机左侧前部的登机门作为上下机的出入口,应予以保留,对左侧后部应急出口进行封堵。

在实际的应急撤离中,机舱一端的出口可能会由于大火、浓烟、结构破坏、水淹,起落架损坏或其他原因变得不可用^[5],因此可对飞机右侧服务门进行封堵,保留右侧后部应急出口,可以避免因上述意外发生导致无应急出口可用的情况发生。

封堵2个应急出口后,仍保留一对I型应急出口,按照I型应急出口最大许可乘客座椅数,则许可的最大客座数为45人,大于改型后的公务机客座数,可满足CCAR25.807(g)的要求。

2) CCAR25.807(e)

“出口应考虑乘客座椅的分布,尽可能均匀布置。”

为保持应急情况下旅客有效撤离,应同时考虑应急出口与客舱内部座椅布置关系、应急出口在机身上的相对位置,以保证出口的布置尽可能均匀分布。

若对飞机右侧服务门进行封堵,则飞机可用应急出口分别位于客舱前部和后部,可满足均匀性要求。

3) CCAR25.807(f)(2)

“如果每侧仅提供一个与地板齐平的应急出口,而飞机又没有尾椎型或机腹型应急出口,那么

与地板齐平的应急出口必须位于客舱后部,除非其他位置能提供乘客更有效的撤离措施。”

取消服务门和左后应急门后,飞机两侧将各有一个与地板齐平的 I 型应急出口,客舱前部和后部各有一个。根据 CCAR25.807(a)中关于应急出口型式的规定,I 型应急出口大于 III 型应急出口,可将前部登机门的 I 型应急出口作为 III 型应急出口对待,从而飞机只有一个与地板齐平的应急出口,且位于客舱后部,满足 CCAR25.807(f)2 的要求。

4) CCAR25.807(d)

成对应急出口不需完全位置相对和尺寸一致。然而在本条(g)中所许可的乘客座位数应基于两个应急出口中较小的。

取消服务门和左后应急门后,登机门和右后应急门将成为一对应急出口,这两个出口位置不相对且尺寸不一致,但在计算所许可的乘客座位数时,是以 III 型应急出口的许可乘客座椅数进行计算的,可以满足 CCAR25.807(d)的要求。

通过分析,封堵后可用于应急撤离的出口为前部登机门和后部的右后应急门,两个应急出口前后对角布置,应急出口的布置可以满足适航要求,也可实现收益的最大化。

3 其他机型分析

通过对市场上部分由民航客机改为公务机的应急出口布置进行分析,可以发现在改装过程中,应急出口的数量都进行了调整,统计结果见表 2。挑战者 850 和 CRJ200、莱格赛 650 和 ERJ135 应急出口布置对比如图 2 所示。

表 2 民航客机改公务机应急出口布置情况

机型	左侧应急出口布置	右侧应急出口布置	应急出口数量统计
挑战者 850	1 个登机门	1 个翼上出口	2
CRJ200	1 个登机门 + 1 个翼上出口	1 个服务门 + 1 个翼上出口	4
莱格赛 650	1 个登机门	1 个翼上出口	2
ERJ135	1 个登机门 + 1 个翼上出口	1 个服务门 + 1 个翼上出口	4
世袭 1000	1 个登机门	1 个翼上出口	2
ERJ190	1 个登机门 + 1 个翼上出口 + 1 个后应急门	1 个服务门 + 1 个翼上出口 + 1 个后应急门	6



(a) 挑战者850



(b) CRJ200



(c) 莱格赛650



(d) ERJ135

图 2 部分民航客机及公务机对比图

从统计信息可以看出,CRJ200、ERJ135 和 ERJ190 改装为公务机后,无论原应急出口为 4 个还是 6 个,都仅保留 2 个,且都保留飞机左侧前部登机门,另一个保留的应急出口错开布置于飞机右侧,与本文分析结论一致。

4 结论

通过对应急出口变更的适航符合性分析可得出以下结论:民航客机改公务机后,合理地对应急出口布置进行变更后仍然可以满足适航要求,可以为客舱布置及结构重量带来收益。

通过本文的适航符合性分析可以为今后民航客机改为公务机应急出口设计提供理论支持。

参考文献:

- [1] 廖学锋. 时间机器—世界公务机选购策略[M]. 北京: 航空工业出版社, 2011.
- [2] Gunter Endres Michael J. Gething 著. 简氏飞机鉴赏指南[M]. 李佩乾, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
- [3] 中国民用航空局. 中国民用航空规章第25部: 运输类飞机适航标准[S]. 中国: 中国民用航空局, 2001.
- [4] Federal Aviation Administration. AC25 - 17A Transport Airplane Cabin Interiors Crashworthiness Handbook [S] USA: Federal Aviation Administration, 2009.

[5] 杨建忠. 运输类飞机适航要求解读[J]. 设计与构造, 2013, 3.

[6] 航空图片网[EB/OL]. www. airlines. net.

作者简介

刘明 硕士, 工程师。主要研究方向: 飞机总体布局设计;
E-mail: liuming 5@ comac. cc

吴洋 硕士, 高工。主要研究方向: 飞机总体布局设计;
E-mail: wuyang 1@ comac. cc