

军事专家深度解读苏联 / 俄罗斯预警机的发展历程及相关技术

苏联/俄罗斯空中预警 和指挥战机研发全史

SOVIET/RUSSIAN AWACS AIRCRAFT

〔俄〕叶菲姆·戈登 (Yefim Gordon) 德米特里·科米萨罗夫 (Dmitriy Komissarov) 著
薛浩亮 译



中国出版集团
中译出版社

Soviet/Russian Awacs Aircraft 苏联/俄罗斯空中预警 和指挥战机研发全史

〔俄〕叶菲姆·戈登 (Yefim Gordon) 著
德米特里·科米萨罗夫 (Dmitriy Komissarov)

薛皓亮 译

中国出版集团
中译出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

苏联 / 俄罗斯空中预警和指挥战机研发全史 /

(俄罗斯) 戈登, (俄罗斯) 科米萨罗夫著; 薛皓亮译.

-- 北京: 中译出版社, 2016.3

ISBN 978-7-5001-4571-4

I. ①苏… II. ①戈… ②科… ③薛… III. ①预警机

- 发展史 - 苏联②预警机 - 发展史 - 俄罗斯 IV.

① E926.37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 043652 号

著作权合同登记: 图字01-2015-6864

Copyright © 2005 Yefim Gordon and Dmitry Komissarov

Copyright of the Chinese translation © 2016 by Portico Inc.

This translation of *Soviet/Russian AWACS Aircraft* first published in 2016 is published by arrangement with Ian Allan Publishing Ltd.

All rights reserved.

苏联/俄罗斯空中预警和指挥战机研发全史

出版发行: 中译出版社

社 址: 北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦六层

电 话: (010) 68359827 68359303 68357328

邮 编: 100044

传 真: (010) 68357870

电子邮箱: book@ctph.com.cn

网 址: <http://ctph.com.cn>

总 策 划: 张高里

策划编辑: 于建军

责任编辑: 于建军 高雪莲

封面设计: 席 新

印 刷: 北京佳明伟业印务有限公司

经 销: 新华书店

规 格: 710 毫米 × 1000 毫米 16 开本

印 张: 15

字 数: 200 千字

版 次: 2016 年 3 月第 1 版

印 次: 2016 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5001-4571-4 定价: 66.00 元

版权所有 侵权必究

目 录

CONTENTS

引 言 /2

1 苏联预警机的先驱：图波列夫设计局的贡献 /10

Tu-126预警飞机（Izdeliye L） /11

Tu-126详细资料 /26

Tu-126LL 航空电子测试平台（Izdeliye LL ‘A’ and LL ‘2A’） /38

Tu-156空中指挥与控制系统飞机 /42

2 伊留申和别里耶夫设计局的A-50飞机家族：携手共进铸造“中坚”力量 /46

伊留申/别里耶夫A-50空中指挥与控制系统飞机（伊尔-76A，Izdeliye A） /47

伊留申/别里耶夫A-50U空中警戒与指挥系统飞机 /69

伊留申/别里耶夫A-50M空中指挥与控制系统飞机（Izdeliye 2A）项目 /72

伊留申/别里耶夫A-50E空中指挥与控制系统飞机（Izdeliye AE） /77

A-50详细资料 /78



伊留申/别里耶夫/以色列飞机工业公司 (IAI) A-50I空中指挥与控制系统飞机
(Izdeliye AI) /98

伊留申/别里耶夫/以色列航空工业公司 A-50EI空中指挥与控制系统飞机 /105

巴格达-1空中指挥与控制系统飞机 /107

阿德南-1 (巴格达-2) 以及阿德南-2空中指挥与控制系统飞机 /108

伊留申伊尔-150空中指挥与控制系统飞机 (计划) /109

伊留申/别里耶夫 “976” 雷达巡逻机 (空中控制与测量系统, 伊尔-76SK) /109

3 安东诺夫设计局的安-71飞机家族: 最奇异的尾翼 /122

安东诺夫——安-71空中指挥与控制系统飞机 /123

安-71详细资料 /150

安东诺夫——安-75空中指挥与控制系统飞机 (计划) /167

4 海上空中指挥和控制系统飞机 /168

雅科夫列夫 “雅克-44E” 舰载空中指挥与控制系统飞机 (计划) /169

别里耶夫P-42 舰载空中预警机 (计划) /175

卡莫夫设计局卡-31舰载预警直升机 /177

卡-31详细资料 /194



Soviet/Russian Awacs Aircraft

苏联/俄罗斯空中预警 和指挥战机研发全史

〔俄〕叶菲姆·戈登 (Yefim Gordon) 著
德米特里·科米萨罗夫 (Dmitriy Komissarov)

薛皓亮 译

中国出版集团
中译出版社

引言



不论是进行对空作战、执行轰炸行动还是实施对敌侦察，“出其不意”四个字总是进攻行动能够取得胜利的至关重要的因素之一。相应地，若从防守的视角思考，提前洞悉敌人的动向并做出合理的部署以避免遭受意料之外且令人万分沮丧的打击则是一个关乎成败甚至存亡的问题。在早期的年代，由于受到技术水平的限制，防守的一方不得不依赖于人工的警戒哨执行警戒任务，采用电话和无线电进行通信。近年来，雷达技术的发展与实际应用使得雷达警戒哨的诞生成为可能，它被装备于舰艇之上成为雷达哨舰。而在此之后，自然而然地，它又被应用于飞行器上，成为雷达巡逻机。于是一项最初被称为“空中预警”（AEW，airborne early warning）的计划得以发展起来。很快地，这项计划的一个核心内容——引导与指挥友方战机（战斗机与强击机）的空中行动——又赋予了这项计划一个全新的概念，并使得其名称被更新为“机载预警与控制”（AEW&C，airborne early warning and control）或



者“空中警戒与控制系统”（AWACS, airborne warning and control system）。

空中预警飞机（AEW aircraft, 以下简称预警机）发展的历史始于第二次世界大战之后。最初这项技术主要是由美国与英国进行研究、发展与应用。

通常，空中指挥与控制系统飞机（预警机）可以被分为两类：岸基预警机与舰载预警机。后者主要任务是护卫因常被敌人视作首要目标而极易遭受打击的航空母舰以及其他的舰艇。在这种预警机的下机舱，由于装载着各种复杂的设备，剩余可利用的空间十分有限，这种空间需求既限制了预警机所能携带的燃料容量（限制了飞行的航程），也限制了机上可搭载人员的数量，导致它在执行任务时变得束手缚脚；而在另一方面，对于岸基预警机来说，它们有效地避免了这种因设备的空间需求而带来的限制，以运输机或者大型客机为载台，利用其机舱内的大空间，能够携带更多的燃料和搭载更多的人员。

舰载预警机的发展起源于美国格鲁曼公司研制的TBM-3W，在其

下图：一架美国空军的洛克希德·马丁公司的EC-121C“警戒星”预警飞机，序列号51-3836。照片展示了其标志性的双重雷达天线罩，其载机“星座”运输机的三重尾翼也同样很有标志性。



机腹下方的雷达天线罩中，搭载有一部APS-20搜索雷达。相似的方式在稍后的20世纪40年代末50年代初，被道格拉斯公司应用在其生产的AD-3W、AD-4W和AD-5W Skyraider（“空中袭击者”）攻击机上（后者的名称在1962年美国海军调整其飞行器命名法时变更为EA-1E）。这些型号的预警机曾作为第一批参与战争行动的预警机在朝鲜战争中作战，使人们见证了预警机在战争中的首次亮相。同时AD-4W也从1952年起开始出售给英国皇家海军作为“空中袭击者1号”预警机（Skyraider AEW.1）服役。随后，英国航空工业模仿并采用了这一在机腹下方雷达天线罩中搭载雷达的方式，由英国费尔雷公司生产了“塘鹅三号”预警机（Gannet AEW.3），并于1958年8月20日首飞成功。

与此同时，格鲁曼公司于1954年从S2F-1“搜索者”（S2F-1 Tracker，后来更名为S-2A）入手，启动了一项发展更加强有力的舰载预警飞机的计划。他们于1957年对最后一批要装载上飞机的设备进行了测试，但这次测试是以“搜索者”舰载机的改型TF-1“商船”运输机（TF-1 Trader，亦即C-1A）为搭载平台进行的，测试成功后，它被定名为WF-2“追踪者”（WF-2 Tracer），而其名称在后来被最终确定为E-1。值得一提的是，这种机型引进采用了现代预警机典型的背部装载雷达天线设备的方式，雷达天线被安置在飞机背部固定支撑起的一个巨大的“盘子”中。然而与此同时，美国海军日益提升的需求及要求导致新的海军战术数据库系统（Tactical Data System）的产生，这一结果促进了格鲁曼公司的W2F-1的发展，最终使其成为第一架填补这一新海军战术数据库系统应用空白的预警飞机。这架装载双涡轮螺旋桨发动机的飞机被重新冠名以E-2A“鹰眼”（E-2A Hawkeye），并于1960年10月21日首飞成功，1964年开始正式服役。它的成功，是继以活



上图：格鲁曼公司的E-1B“追踪者”（美国海军内部称其为“Willy Fudd”或者“带有屋顶的Stoof”）。这张照片拍摄的时候，飞机正在航空母舰上进行短五边的着陆。注意被拉伸的停机钩。可以明显地看到巨大的雷达天线罩。

塞发动机提供动力的“追踪者”之后的一项重要技术进步。另外值得一提的是，它将雷达天线安置在一个巨大的碟形“旋转房屋”中，也就是所谓的旋转雷达天线罩。

在预警机发展历史的另一主线上，美国洛克希德·马丁公司于1949年以L-749“星座”运输机（L-749 Constellation）为载机研发生产了早期预警机（雷达巡逻机）。这架飞机被定名为PO-1W（之后改为WV-1），在它机身的上部和下部都装配大型的雷达天线罩，同时可以搭载22名机组成员。其升级机型是随后于1953年诞生的以L-1049“星座”运输机为载台的WV-2“警戒星”电子飞机，亮点在于它具有更强大的发动机，能够搭载更多的机组成员。这种机型在1962年被更名为EC-121K，它被批量生产用于在太平洋和大西洋上建立早期雷达预警屏障。它也曾于越南战争中登场亮相，指挥引导美国海军的战机作战。它的改型WV-2E（EC-121L）则采用了背部的碟状雷达天线罩。

之后，波音公司在“警戒星”电子飞机的基础上，以其四涡轮风扇发动机的波音707-320B大型客机为载机，研发生产了最初命名为EC-137D，而随后更名为E-3A“望楼”（E-3A Sentry）的预警机，于

1972年2月9日首飞，1977年正式交付服役。它将一个旋转雷达天线罩通过两根支架支撑固定在机翼之后。这种预警机随后的改型装配了更加强大的航空电子设备以及随后生产出的新CFM56-2A2发动机。而除了美国空军，这种类型的预警机也受到北约的空中预警力量、英国皇家空军（E-3D）、法国空军（E-3F）及沙特皇家空军的青睐。然而尽管如此，“望楼”预警机的基本设计由于还是基于早期预警机的技术，显示出其技术水平的相对滞后，于是在1991年，作为“望楼”预警机的后继者，波音公司研发生产了E-767——这一预警机的改型以双涡轮风扇为发动机，以波音767-200ER大型客机为载机，没有机窗，配备了旋转雷达天线罩。这种机型于1992年开始小规模生产，但是迄今为止只有日本航空自卫队是它的唯一买家。

小型运输机也能够被改造成预警机的载台。例如瑞典的萨博340预警机（S-100B“百眼巨人”预警机、SAAB 340AEW、S-100B Argus）以及巴西航空工业公司的EMB-145预警机。这两种机型都将一个瑞典

下图：格鲁曼公司的E-2C+“鹰眼”，序列号163849（c/n码A136），于2002年在范堡罗受海军空战中心（NAWC）指挥接近跑道。注意通过三脚架支撑起的旋转雷达天线罩。



爱立信公司生产的埃里眼相控天线阵雷达装载在一个支撑在机背上的“莢”中。还有英国皇家空军的基于庞巴迪公司的全球快递商务喷气式飞机装载了机载防区外雷达（ASTOR, Airborne Stand-Off Radar）的试验机，以及澳大利亚皇家空军以波音737-700为载机的“楔尾”预

下图：世界上最著名的预警机——波音E-3A“望楼”的俯视图。注意旋转雷达天线罩的大部分由绝缘材料制成。



警机。直升机也是如此，它们也被改装用来执行空中预警警戒任务，其中最负盛名的当属英国韦斯特兰公司研制的“海王” AEW.2和AEW.7（后来更名为ASaC.7，Airborne Surveillance and Control，空中监视与控制），它也在后来接替了英国皇家海军的“塘鹅” AEW.3服役。

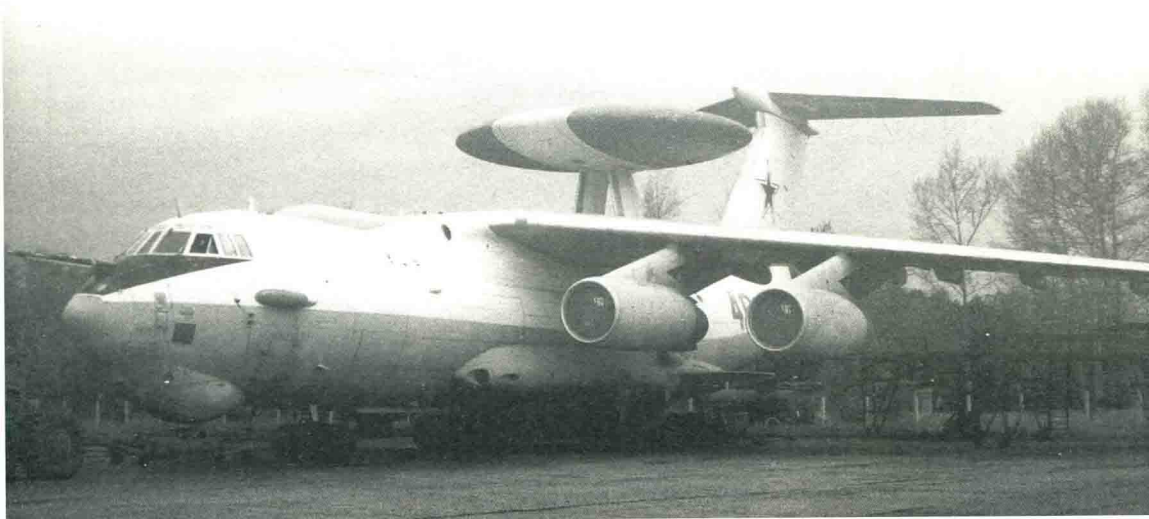
然而，综上所述都是发生在第二次世界大战后“铁幕”这一边的事。或许你会问，与此同时，在“铁幕”的那一边，又正在发生些什么呢？事实上，“铁幕”一词只是演讲中的一种修辞手法，显而易见，在“铁幕”那一边，苏联的政治与军事领袖也一直都在注视着另一侧西方的军事科技发展，对比自身防空系统各种技术的优势与劣势，同时他们也和西方一样发展着自己的军事技术，构建属于自己国家的防空体系。多年以来，苏联北部地区成功防卫了来自北冰洋广阔地区的攻击行动。然而，随着西方攻击性武器系统的不断发展升级，苏联北部与远东地区的安宁日子一去不返。在这些荒凉而人烟稀少的地区建立、运行并完善空军基地和防空雷达系统成为一个主要的难题。于是，苏联空军与苏联防空部队需要有足以和西方技术抗衡的预警机。本书将向您详尽地展示苏联及后来的俄罗斯是如何完成这样一项工程并取得了不同程度的成果。



苏联预警机的先驱： 图波列夫设计局的贡献

Tu-126预警飞机（Izdeliye L）

1958年7月4日，苏联部长会议发布了第608-293号命令，委托图波列夫设计局（Tupolev OKB）研发空中预警雷达哨系统。这架飞机由总设计师V.P.伊万诺夫设计研发，设计采用Liana（Creeper）雷达系统以及莫斯科仪器研究院（NII-17, or MNIIP——Moskovskiy naoochno-issledovatel'skiy institoot priboro-stroyeniya）研究开发的通信套件。由岸基的P-30防空雷达发展而来，Liana雷达系统在当时的标准下，可以说是具有非常优秀的性能。它既能轻易地侦测到飞行高度在100~350千米（62~217英里）的空中目标，也可以探测到周围400千米（248英里）内巡洋舰大小的水面目标。它甚至还可以捕捉到500~600千米（310~372英里）外敌方的探测雷达波。雷达搜索到的周围情况即可传送至2000千米（1242英里）以内的苏联防空部队（PVO）与苏联海军（VMF）的指令中心。此外，这套系统还能够与苏联其他的通信与侦测系统很好地兼容。可以确定的是，这套系统的诸多优良性能是一套有效的对空防御系统所必不可少的。由此，Liana雷达系统被推荐给苏联北部



边界的那片极易遭受攻击却又难以很好地防守的国土，来填补苏联防空网络中的巨大漏洞。

随着这一项目的不断推进，Liana雷达系统最终被要求同时能够侦测空中和水面的目标。随后，它又被要求能够做到10~12小时长时间的持续巡航。巡航高度定在8000~12000米（26240~39360英尺）。在北半球对于有效侦测距离（按视距计算）的要求是：能探测到100千米（62英里）外的米格-17战术战斗机、200千米（124英里）以外的伊尔-28战术轰炸机以及300千米（186英里）以外的米亚-4“野牛”战略轰炸机（Myasishchev M-4），而海平面以下的侦测深度，则仅限制在20千米（12.4英里）。

在进行了初步的研究之后，四涡轮螺旋桨发动机的Tu-95战略轰炸

下图：基于Tu-95轰炸机进行改造的预警机改型设计方案的三视图，这种设计由于Tu-95内部空间的不足而被废弃。注意：出于对重心位置的考虑，旋转雷达天线罩在机身上的位置非常靠前；旋转雷达天线罩在俯视图中被画成了半透明的，以显示机翼/机身的连接结构。

