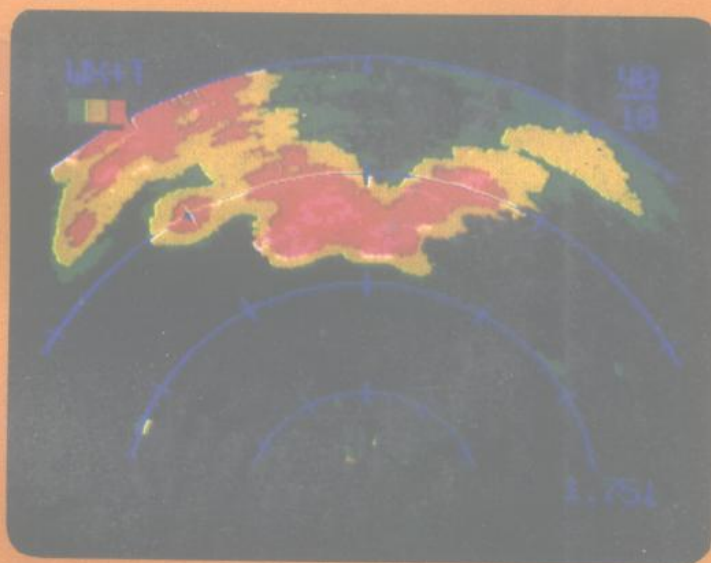
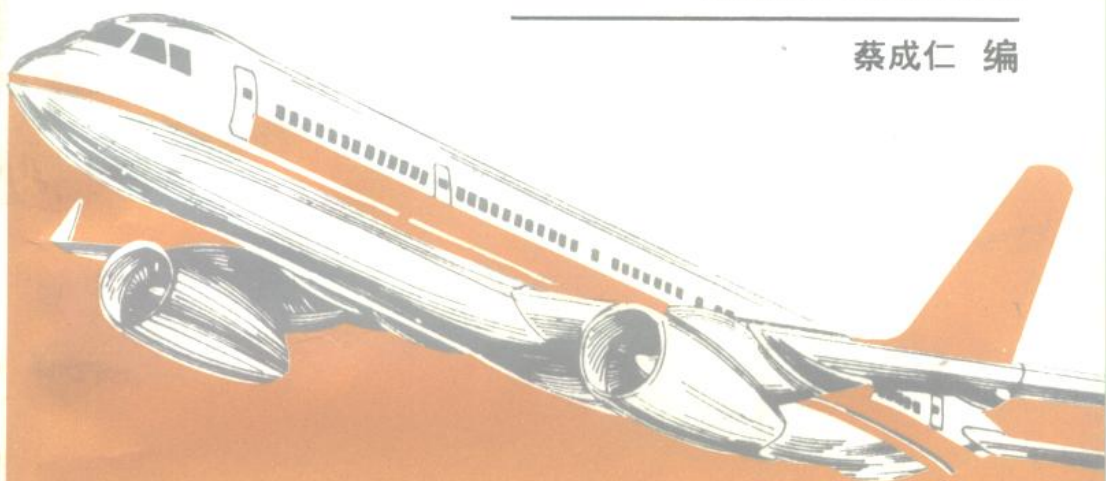


彩色气象雷达

现代飞机电子设备知识丛书

XIANDAI FEIJI DIANZISHEBEI
ZHISHI CONGSHU

蔡成仁 编



现代飞机电子设备知识丛书

彩色气象雷达

蔡成仁 编

国防工业出版社

(京)新登字 106 号

内 容 简 介

本书主要介绍现代机载彩色气象雷达的功用、基本工作原理、典型功能电路的结构、使用和维护知识。第一章为概述;第二章说明气象雷达探测气象目标和观察地形的基本原理;第三~五章着重介绍全相参收发机、平板天线、彩色显示器的结构和基本工作原理;第六章概略介绍气象雷达的使用和维护知识。

本书可供飞行人员、机务维护与修理人员、航空部门管理与技术人员以及大专院校相关专业学生阅读参考。

现代飞机电子设备知识丛书

彩色气象雷达

蔡成仁 编

*

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

850×1168 毫米 32 开本 印张 9 $\frac{5}{8}$ 246 千字

1992 年 9 月第一版 1992 年 9 月第一次印刷 印数: 3 000 册

ISBN 7-118-01023-5/V·85 定价:12.70 元

《现代飞机电子设备知识丛书》

编辑委员会

主任委员

李 钊

副主任委员 陆家沂 莫 及 王维民 李振达
刘得一 钦庆生

委 员(以姓氏笔划为序)

马士忠 王长昇 王章铸 李 煊(常务)
陆芝平 祁元福 杨颂伟(常务) 张永生
张德馨 周其焕 周宝魁 周瑞璉
郑连兴 高 柱(常务) 翟建平 蔡成仁
黎廷璋

主 编 单 位 中国民用航空局适航司
中国民用航空局科教司
中国民航学院
中国民用航空局第一研究所

责 任 编 辑 何曼庆

出版说明

随着近代电子技术的迅速发展,现代飞机采用了大量新型的先进电子设备。近几年,我国民航使用了许多新型现代飞机,为了帮助从事航空电子技术的广大工程技术人员系统地了解和学习现代飞机电子设备所涉及的新知识、新理论和新技术,为了适应广大航空电子技术爱好者对新技术的了解和自学的需要,我们组织编写了这套《现代飞机电子设备知识丛书》。

本丛书不同于一般现代航空电子技术专著,也不同于民航院校的教科书,而是一套较通俗易懂的丛书,着重于内容的科学性、知识性、趣味性、启发性和实用性,主要介绍现代飞机上所采用的具体设备和系统的功能、作用、原理和结构。考虑到实际工作的需要,本丛书保留了少量英制单位,全书的单位一律采用中文名称。

本丛书约 24 分册,各册内容独立,自成体系,陆续分册出版。

本丛书将为目前从事航空电子设备的科研、设计、制造、使用和维修工作的广大专业人员提供适合其工作特点的理论参考书,可作为大、中专院校有关专业的师生在开阔视野方面的一套参考读物。本丛书还可供在航空部门工作的其他同志阅读。

序 言

自本世纪初人类首次实现了具有动力并可由人控制的飞行以来,民用航空已获得了惊人的发展。

我国民航在实现社会主义现代化进程中,其发展速度为国际民航界所瞩目。1984~1987年航空运输总周转量和旅客运输量年递增率分别为30.0%和33.2%。近年我国民航事业为适应国民经济建设的需要,推进技术装备现代化,加快民航生产力发展,先后淘汰了一批适航性差的老旧飞机,增添了一批现代化飞机。仅在1985~1988年4年间,就新增大、中型运输机126架。

这些现代飞机的电子设备有了飞跃的发展,普遍采用了计算机、数据传输和屏幕显示等新技术,实现了自动飞行控制。这就对民航广大技术人员提出了更高的要求。

科技的发展,经济的振兴乃至整个社会的进步,都取决于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。科学技术的进步和管理水平的提高,将从根本上推动我国民航事业的现代化建设进程。我希望这套《现代飞机电子设备知识丛书》的出版,对促进我国民用航空事业的发展起到有益的作用。

前 言

雷达的种类繁多,用途各异,其中,机载气象雷达的基本功用是探测航路上的雷暴雨、湍流、冰雹等恶劣气象区域。飞行员根据气象雷达所提供的平面位置显示图像,可及时操纵飞机沿安全的路径避绕各种危险区域。

由于气象雷达对保障飞行的安全和平稳舒适具有重要意义,因而在近代得到了迅速的发展,系统的性能不断提高,产品的更新换代迅速。现代机载彩色气象雷达的电路结构、所采用的电路器件以及工作原理等都与传统的产品有很大的不同。本书主要介绍彩色气象雷达。

本书在说明机载气象雷达的系统功能和基本原理的基础上,依据最先进的典型气象雷达,着重介绍了现代气象雷达中所应用的新技术、新器件。本书对全相参雷达收发机、平板缝阵天线、彩色显示器的电路结构和数字信号的处理原理以及微型计算机技术在气象雷达中的具体应用等方面作了重点介绍。

本书对气象雷达的使用原理及维护知识作了简略的介绍,书中所介绍的方法及数据是原理性的,在使用或维修气象雷达时,应依据有关设备手册所规定的程序进行。

目前,中国民航及其他部门所使用的机载气象雷达大多是从国外引进的。为照顾有关人员的阅读习惯,在书末附录一中列出了部分美英技术文献中所使用的逻辑符号及代号与国家标准的对照关系。

本书由张德馨、张嘉声、王继魁、司清选等同志校审,他们提出了重要的修改和补充意见。在编写中还得到了高柱、宫德深、刘文语、张清泰、邓忠、李清等很多同志的帮助。在此向编委会、参加本

书校审和热心支持本书编写工作的所有同志表示衷心的感谢。

当前,国外厂商不断研制出新型的机载气象雷达,这些新产品所采用的新电路、新器件、新技术日益增多,但深入介绍工作原理的资料较少,国内也缺乏具体介绍这类设备的资料。由于编者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,敬请读者批评指正。

1991. 12

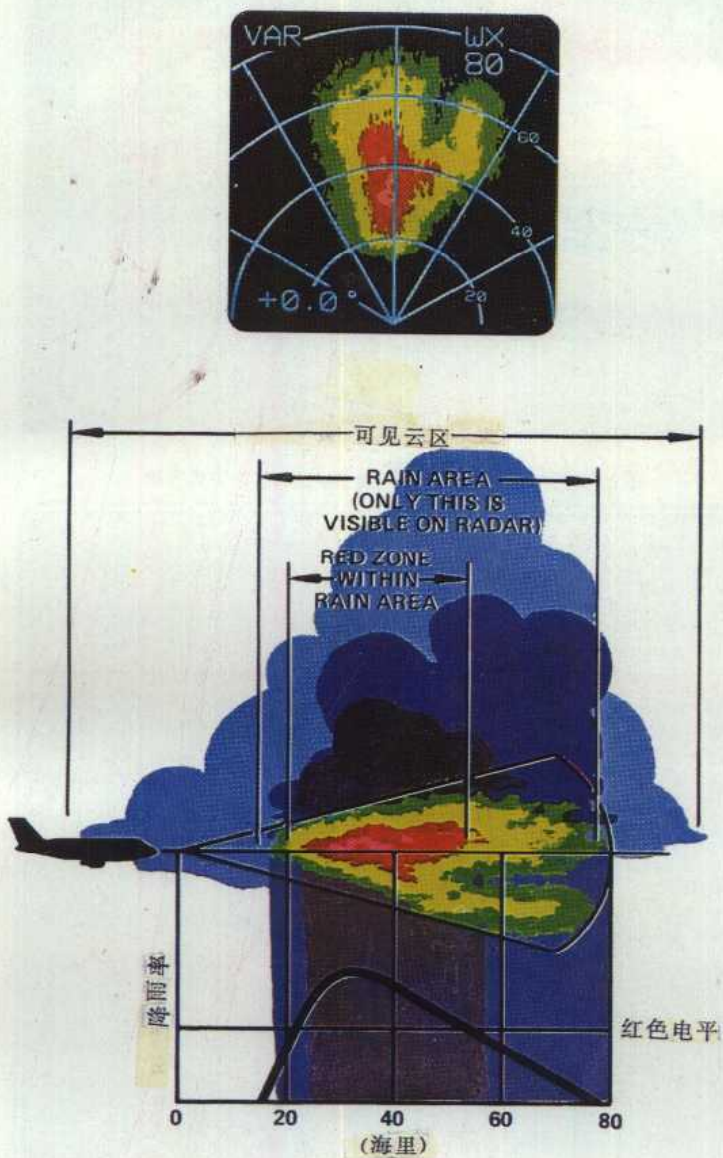
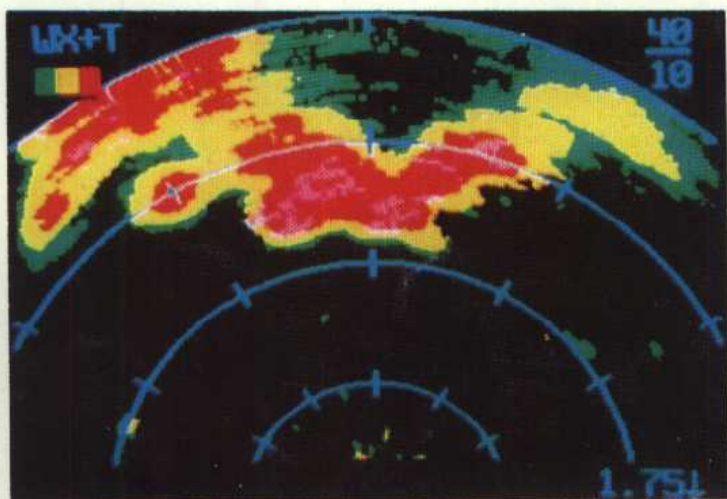


图 1-1 不同降雨区域对应图像示意图



(a)



(b)

图 1-2 湍流图像

(a) WXI-711 显示器上的紫色湍流图像；

(b) 白色湍流图像。

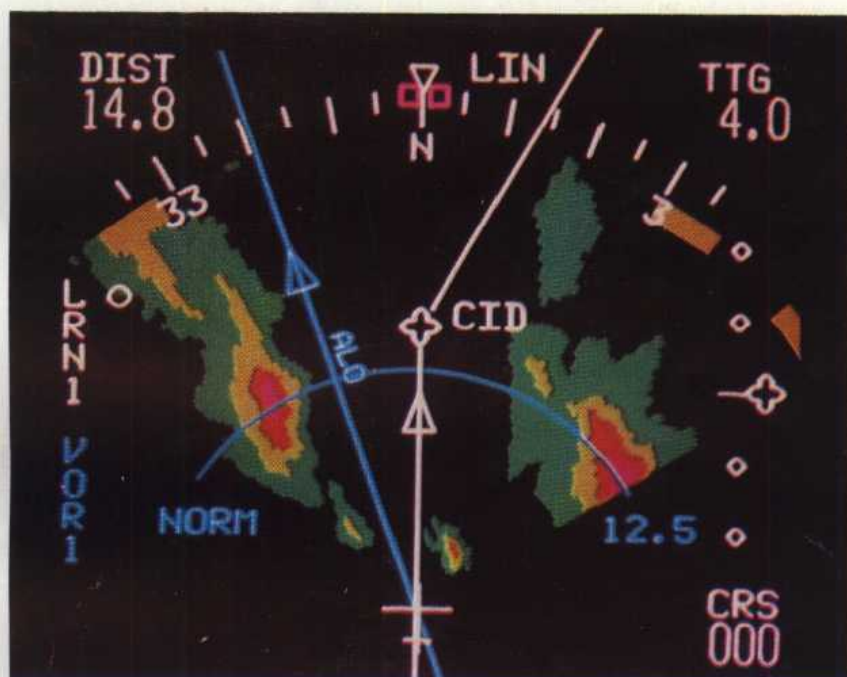


图 1-13 EHSI 上的雷达图像及其他信息



(a)



(b)

图 1-14 KWX-56 型两组件气象雷达

(a)KA-126 型天线—收发机；

(b)KI-244 型显示—控制器。



图 1-17 WXI-711 型显示—控制器

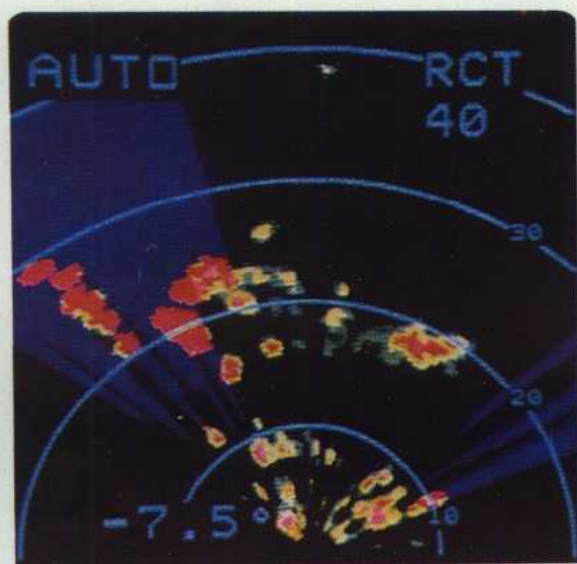
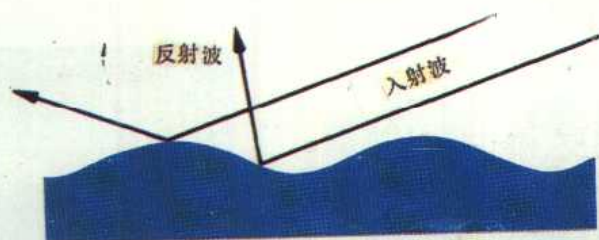
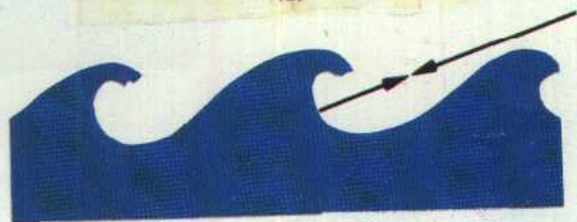


图 1-20 RCT 方式时的显示画面



(a)



(b)



(c)

图 2-9 海面回波

(a) 平静海面的镜面反射；(b) 汹涌海面的反射；(c) 海面回波图像。

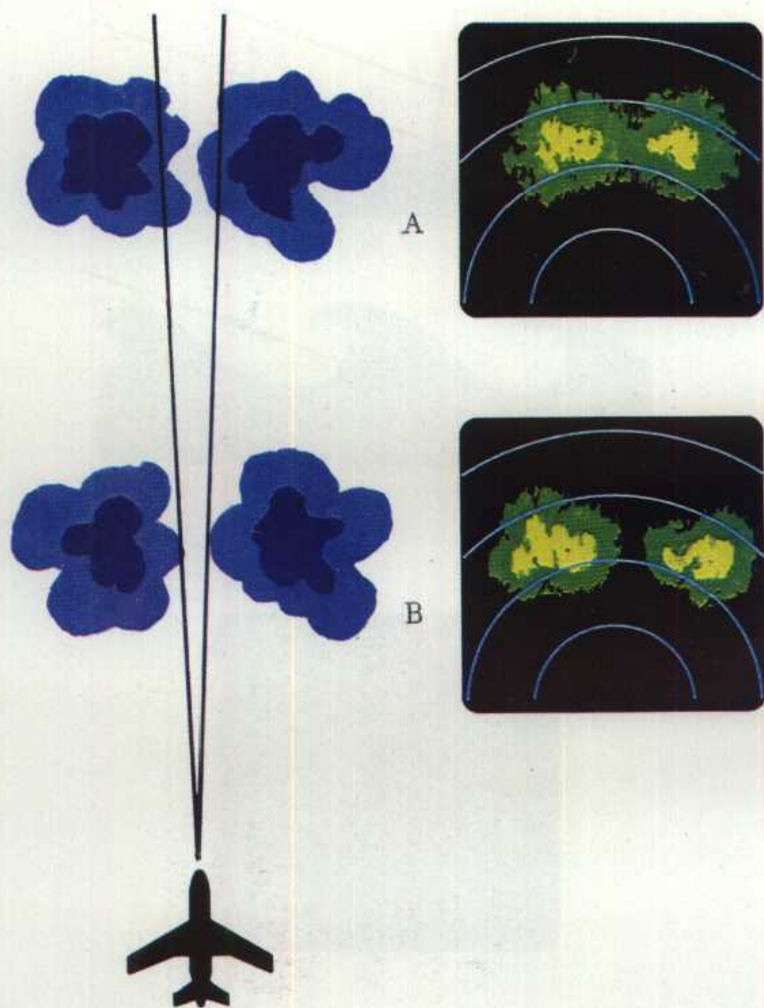


图 2-17 波束宽度与方位分辨力

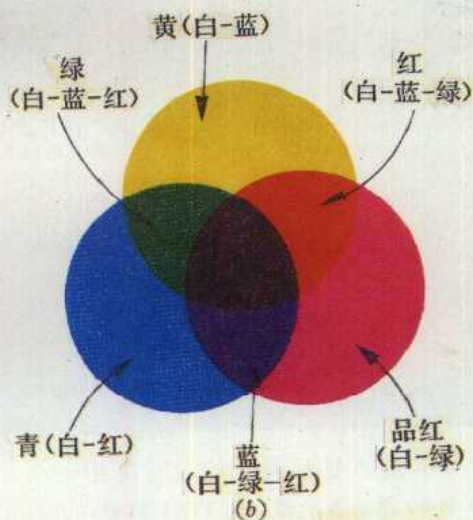
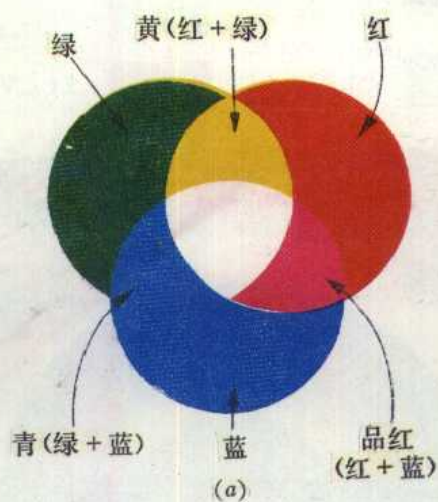


图 5-10 相加混色与相减混色
(a)相加混色；(b)相减混色。