

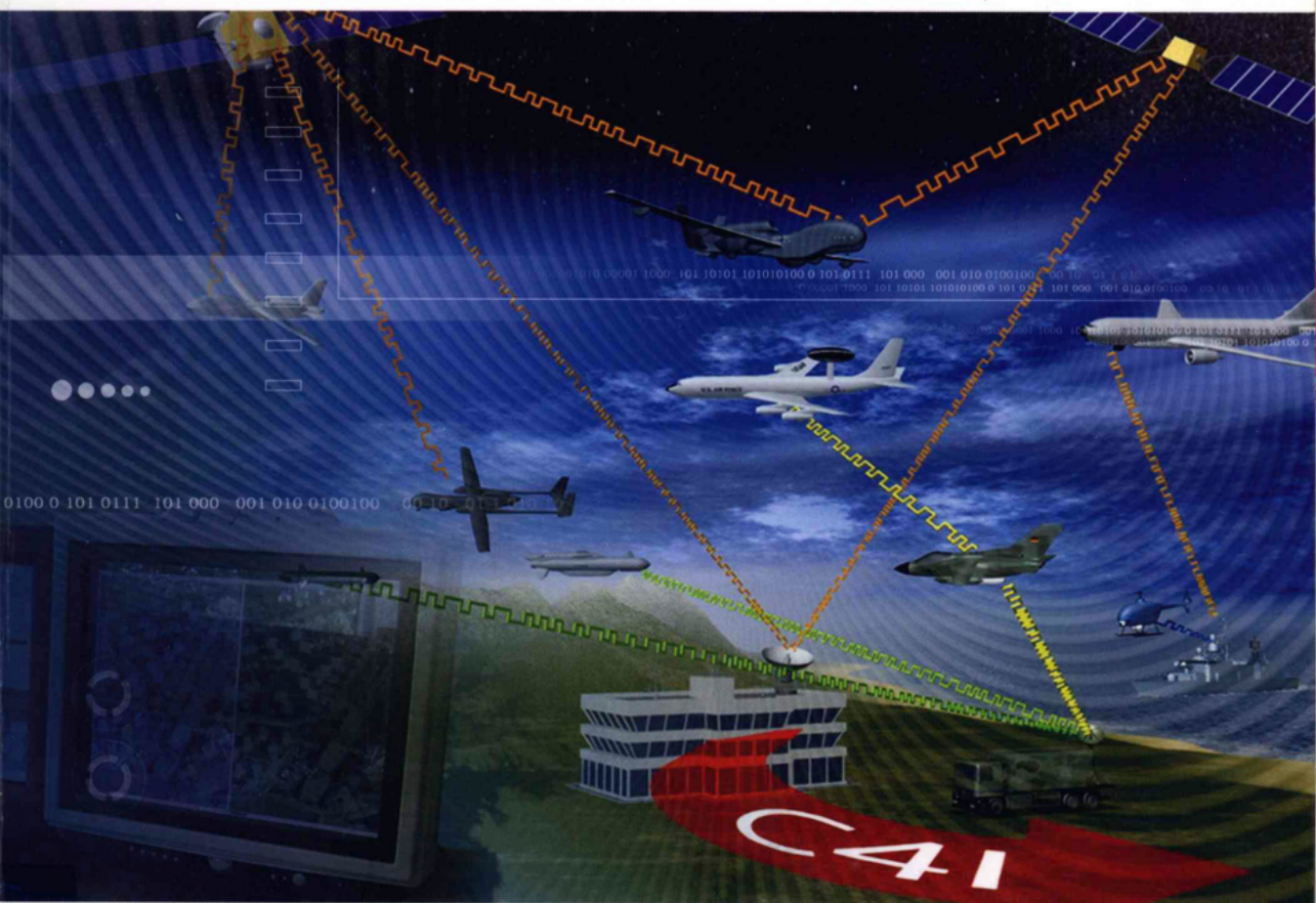
空军装备系列丛书

C4ISR EQUIPMENT

指挥自动化装备

《空军装备系列丛书》编审委员会 编

总主编 张伟



航空工业出版社

责任编辑：刘艳芳

封面设计：赵亮

武器装备是军队履行使命任务的基本物质基础，是军队现代化水平的主要标志。空军武器装备集现代科学技术尖端成果之大成，与国家的政治、经济、文化等紧密关联，一向引发人们的广泛兴趣和关注。本丛书作为了解空军装备、学习高科技知识的读本，全面系统地介绍了空军装备及相关技术，对于认识空军在国防和军队建设中的地位与作用，了解空军武器装备的历史、现状和发展趋势，研究探讨空军武器装备发展的特点、规律，引发更多的人关注国防建设，将起到积极的作用。

- 现代空军装备概论
- 现代作战飞机
- 运输机
- 教练机
- 特种飞机
- 直升机
- 航空发动机
- 机载武器
- 地面防空武器
- 新概念武器
- 机载火力控制系统
- 综合航空电子系统
- 航空特种设备
- 通信装备
- 导航定位装备
- 机载雷达装备
- 地面雷达装备
- 电子对抗装备
- 指挥自动化装备
- 空中交通管制装备
- 侦察情报装备
- 航空四站装备
- 防化装备
- 航空气象装备

ISBN 978-7-80243-233-8



9 787802 432338 >

定价：20.00元

空军装备系列丛书

指挥自动化装备

《空军装备系列丛书》编审委员会 编

总主编 张 伟

航空工业出版社

北京

内 容 提 要

本书概要地介绍了空军指挥自动化系统的发展过程和发展趋势,从系统的角度,详细介绍了空军指挥自动化系统的主要装备。

全书共分为5章,分别为概述,空军指挥自动化系统的组成和功能,空军指挥自动化系统采用的主要技术,空军指挥自动化系统的主要装备,国外指挥自动化系统介绍。

本书内容兼有技术性和科普性,适合有关专业人员以及业务部门和广大军事爱好者阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

指挥自动化装备/《空军装备系列丛书》编审委员会
编. —北京:航空工业出版社,2009.1

(空军装备系列丛书)

ISBN 978-7-80243-233-8

I. 指… II. 空… III. 空中指挥—自动化装备 IV. E154

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第210043号

指挥自动化装备

Zhihui Zidonghua Zhuangbei

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2009年1月第1版

2009年1月第1次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:10.25

字数:241千字

印数:1—3000

定价:20.00元

空军装备系列丛书

编审委员会

主任：吕刚 胡秀堂

副主任：张伟

成员：熊笑非 甘晓华 涂剑刚 朱林

张列刚 武维新 朱祝华 刘永坚

费爱国 施明利 刘健文 胡瑜

张勋

空军装备系列丛书

编审办公室

主任：王军良

副主任：李廷立

成员：李海亮 韩 枫 梅文华 孙亚力

赵 琼 王子刚 海建和 张国杰

序

空军武器装备是空军诸兵种用于实施和保障战斗行动的武器、武器系统以及与之配套的其他军事技术装备的统称，包括各种战斗装备和保障装备。

空军武器装备的历史不过百年，却创造了武器装备历史上发展速度最快的篇章。人类翱翔天空的梦想可以追溯到远古时代，但直到1903年才由美国的莱特兄弟首次实现有动力自主飞行，1907年才开始用于军事。不论在两次世界大战还是冷战时期，飞机及相关技术都显示了突出优势，得到快速发展。空军从辅助兵种发展成独立的战略军种，从从属其他军兵种作战发展到能够担当战略战役主要任务，成为诸军兵种一体化联合作战的主力。空军武器装备也形成了战斗机、强击机、轰炸机、侦察机、运输机、特种飞机、雷达、高炮、地空导弹、空投空降、通信导航等多个装备系列。随着科学技术的发展，精确制导弹药、预警机、无人驾驶飞机、电子战装备、数据链、综合电子信息系统、空天防御系统等众多新类别武器装备还在源源不断地加入到空军武器装备行列中来。空军武器装备仍将保持高速发展的势头。

百年之间，空军从无到有，从弱到强。人类社会也从工业时代进入信息时代。战争形态由机械化战争向信息化条件下的高技术战争转变，军队面临着深刻的转型和军事变革。在这个深刻变革的时代，空中力量成为高技术战争的关键因素，空中力量运用成为影响战争结局的重要环节，空中战争形态仍在以高速率发生变化，空军仍是世界各国军队发展建设的重点。空军在保卫国家安全、维护国家主权、抵御外来侵略、支撑不断拓展的国家利益等方面，都将发挥越来越重要的作用。

纵观世界空军武器装备发展历史，可以看出，战争需求是空军装备发展

的强大牵引力，科学技术进步是空军装备发展的不竭推动力。当今空军武器装备的作战使用，已不是传统概念的单个武器平台对抗，而是敌对双方整个武器装备体系的对抗。按照体系配套思想发展建设武器装备已经成为基本趋势。更加强调空天一体、攻防兼备、平战结合，更加重视发展具有威慑与实战双重功能的武器装备，信息装备由从属地位上升为主战装备，常规武器弹药向精确打击转变，支援保障装备成为联合作战的重要支撑。

武器装备是军队履行使命任务的基本物质基础，是军队现代化水平的主要标志。军事领域的革命性变化，通常始于武器装备的突破性进步。空军武器装备集现代科学技术尖端成果之大成，与国家的政治、经济、文化、社会紧密关联，与百姓生活紧密关联，一向引发人们的广泛兴趣和关注。空军装备研究院组织编写的《空军装备系列丛书》，作者都是空军相关学科的专家学者，不少是本学科的领军人物。该丛书全面系统地介绍了空军装备及相关技术，是一套了解空军装备、学习高科技知识的好读本，对于认识空军在国防和军队建设中的地位与作用，了解空军武器装备的历史、现状和发展趋势，研究探讨空军武器装备发展的特点、规律，引发更多的人把目光投向空军武器装备建设，会起到积极的作用。我曾任空军装备研究院第一任院长，有幸参与了《空军装备系列丛书》的编辑策划工作。衷心希望在中国空军武器装备高速发展的进程中，《空军装备系列丛书》能够发挥其应有的作用。

预祝《空军装备系列丛书》出版发行获得圆满成功！

魏 钢

2007年11月16日

前 言

随着信息科学技术的迅猛发展及其在军事领域的广泛应用，大量高新技术用于航空航天领域，世界空中作战力量获得了超常发展。信息处理、传递和用于指挥决策的时效性和准确性等指挥控制能力的大大提高，实现了战场信息共享，为多机种合同作战、多军兵种联合作战提供了基础条件和基本保障。空中作战在军事斗争中的地位进一步上升，空军成为支持和实现国家战略目标的重要力量，空中作战成为实施国家战略首选的手段。空军指挥自动化系统已经成为实施联合作战和信息作战指挥的物质基础和重要手段，空军指挥自动化在未来战争中的作用、地位更加突出。空军指挥自动化系统随着空中作战形态的演变、武器装备的发展、作战样式的更替在不断发展，指挥自动化装备也随之变化和发展。

指挥自动化是一个综合系统。按照装备的概念，系统也是装备。因此，空军指挥自动化装备是指各类空军指挥自动化系统和组成这些系统的装备。本书介绍了空军指挥自动化的发展过程和发展趋势，从系统的角度，详细介绍了空军指挥自动化系统的主要装备。

全书分为概述、空军指挥自动化系统的组成和功能、空军指挥自动化系统采用的主要技术、空军指挥自动化系统的主要装备和国外指挥自动化系统介绍5章。

第1章，介绍了空军指挥自动化系统的定义、发展过程、发展趋势和指挥自动化装备的概念。

第2章，介绍了空军指挥自动化系统的分类、体系结构、基本组成、通用功能和主要要求。

第3章，介绍了空军指挥自动化系统采用的主要技术。

第4章，从组成空军各类指挥自动化系统的功能分系统所采用的装备或设备及其他保障装备，来介绍指挥自动化系统的装备。

第5章，介绍美国及北约的欧洲部分成员国、俄罗斯、日本、韩国和印度的空军指挥自动化系统的发展情况。

本书由空军装备研究院组织编写，戴静泉同志任主编，戴静泉、尤祖跃同志编写了第1~第4章，王克格同志编写了第5章。全书是编者综合国内外有关技术资料的相应内容编写而成的，在编写过程中得到了许多同志的帮助，在此谨向给予本书编写大力支持和帮助的同志们表示诚挚的感谢！

由于指挥自动化技术发展日新月异，编者学识和水平有限，不妥和疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

目 录

第1章 概述	(1)
第1节 指挥自动化系统的定义	(1)
第2节 指挥自动化系统的发展过程	(4)
第3节 指挥自动化系统的发展趋势	(6)
第2章 空军指挥自动化系统的组成和功能	(9)
第1节 空军指挥自动化系统的分类	(9)
第2节 空军指挥自动化系统的体系结构	(10)
第3节 空军指挥自动化系统的基本组成	(11)
一、情报侦察分系统	(11)
二、指挥控制分系统	(13)
三、通信分系统	(13)
四、电子对抗分系统	(15)
五、综合保障分系统	(16)
第4节 空军指挥自动化系统的通用功能	(16)
第5节 空军指挥自动化系统的主要战术技术指标	(19)
第6节 指挥自动化系统效能评估	(22)
第3章 空军指挥自动化系统采用的主要技术	(24)
第1节 计算机技术	(24)
一、基础知识	(24)
二、主要内容	(27)
第2节 网络技术及网络管理技术	(29)
一、网络连接技术	(29)
二、网络协议	(31)
三、网络操作系统软件	(32)
四、通信网络	(33)
五、计算机网络	(34)
六、网络管理技术	(35)

第3节 可靠性技术	(37)
一、可靠性指标	(37)
二、可靠性指标的选用与控制	(39)
第4节 情报侦察与探测技术	(40)
一、技术侦察	(40)
二、雷达探测技术	(41)
三、空中预警指挥机探测技术	(43)
四、卫星探测技术	(44)
第5节 通信技术	(44)
一、有线电通信技术	(44)
二、无线电通信技术	(45)
三、数字通信技术	(45)
四、光通信技术	(45)
五、微波中继通信技术	(46)
六、卫星通信技术	(47)
七、程控交换技术	(48)
第6节 电子对抗技术	(49)
第7节 作战模拟技术	(51)
一、作战模拟技术的概念	(51)
二、作战模拟的基本方法	(51)
三、作战模拟技术的发展水平	(52)
第8节 信息安全技术	(53)
一、信息安全的基本概念	(54)
二、信息安全面临的主要威胁	(54)
三、主要安全保密技术	(55)
第9节 部分新型综合技术	(56)
第10节 系统综合集成技术	(61)
第11节 电磁兼容技术	(63)
第12节 电磁脉冲炸弹技术	(64)
第13节 电磁脉冲炸弹的防护技术	(68)
第4章 空军指挥自动化系统的主要装备	(71)
第1节 情报侦察分系统装备	(71)
一、主要的地面侦察设备	(71)
二、主要的空中侦察设备	(71)

三、主要的空间侦察设备	(72)
四、美国的太空谍星	(73)
第 2 节 指挥控制分系统装备	(76)
一、指挥工作台	(76)
二、应用软件及支撑软件	(76)
第 3 节 通信分系统装备	(79)
一、语音通信装备	(80)
二、数据通信装备	(82)
三、通信传输信道	(83)
四、指挥自动化系统通信网络	(86)
五、视频会议系统	(87)
第 4 节 电子对抗分系统装备	(89)
第 5 节 综合保障分系统装备	(91)
一、服务器	(91)
二、分路器	(93)
三、网络设备	(93)
四、定位定时设备	(101)
五、监控设备	(102)
第 6 节 系统采用的其他保障装备	(102)
一、屏幕显示设备	(102)
二、方舱	(104)
三、外部设备	(105)
四、供电设备	(107)
第 5 章 国外指挥自动化系统介绍	(108)
第 1 节 美国空军指挥自动化系统	(108)
一、美国空军传统的典型指挥自动化系统	(108)
二、美国空军指挥自动化系统的新发展	(130)
三、美国空军指挥自动化系统发展的重大项目集群	(133)
第 2 节 俄罗斯空军指挥自动化系统	(140)
一、国土防空指挥自动化系统	(141)
二、战术空军指挥自动化系统	(142)
第 3 节 北约欧洲部分国家的空军指挥自动化系统	(145)
一、空中指挥控制系统	(145)
二、英国防空指挥自动化系统	(146)

三、法国防空指挥自动化系统	(147)
第 4 节 我国周边部分国家的空军指挥自动化系统	(148)
一、日本航空自卫队指挥自动化系统	(148)
二、韩国防空指挥自动化系统	(149)
三、印度空军指挥自动化系统	(149)

第1章 概 述

第1节 指挥自动化系统的定义

(一) 指挥自动化

在中国大百科全书(军事卷)中,对指挥自动化是这样解释的:指挥自动化是在军队指挥系统中,运用以电子计算机为核心的自动化设备和软件系统,使指挥员和指挥机关对所属部队的作战和其他行动的指挥,实现快速和优化处理的措施。其目的是提高军队指挥效能,最大限度地发挥部队的战斗力。指挥自动化系统作为指挥自动化手段的技术实现,是在现代作战理论指导下,综合运用现代电子信息技术和设备,与作战指挥人员紧密结合,对部队和武器实施指挥与控制的人-机系统。由于指挥自动化系统将诸多要素组合成一个有机的整体,因此被称为兵力的倍增器。

(二) 空军指挥自动化

空军指挥自动化的含义是从军队指挥自动化的概念中引申来的。军队指挥自动化概念可表述为:“指挥自动化,是指在军队指挥体系中建立和运用指挥自动化系统,辅助指挥员和指挥机关实现科学、高效的指挥控制与管理的活动。”对军队指挥自动化概念提出了以下基本思想:一是指指挥自动化在军队指挥活动的各个方面和各个层次都存在客观需求,并在军队各级作战、战备、训练和管理等活动中均发挥着重要作用;二是指指挥自动化是一个相对抽象和定性的概念,是信息科学技术等高科技理论和方法在军队指挥领域的运用和反映,与工业自动化等概念相同,是一系列活动过程的集合,或者称为一种目标,即指挥自动化是在军队指挥领域所要达到的目标,而指挥自动化系统是实现这一目标的具体的物理形式,或者称为物质基础;三是实现指挥自动化是将军事理论和信息科学技术应用于军队指挥领域的过程,其目的是有效地使用军事信息,从而提高指挥效能;四是指指挥自动化是军事科学技术发展的必然结果,并随着科学技术的进步、战争形态的演变和军事理论的创新而不断发展。

依据军队指挥自动化概念的表述及其所包含的基本思想,空军指挥自动化的含义可表述为:“空军指挥自动化,是指在空军指挥体系中建立和运用空军指挥自动化系统,辅助空军各级指挥员和指挥机关实现科学、高效的指挥控制与管理的活动。”

(三) 空军指挥自动化系统

空军指挥自动化系统的含义是从军队指挥自动化系统的概念中引申来的。军队指挥

自动化系统概念可表述为：“指挥自动化系统是以计算机为核心，具有指挥控制、情报侦察、预警探测、通信、电子对抗和其他作战信息保障功能的军事信息系统。”军队指挥自动化系统的概念包含了以下基本思想：一是指挥自动化系统是一个具体的物质系统，同外界环境之间进行着物质、能量和信息的交换，并通过对军事信息进行加工和控制，使军事信息增值，进而转化为军队的战斗力；二是指挥自动化系统本质上是一个信息处理系统，其主要功能是运用先进的信息科学技术，获取、处理、传输、显示各种军事信息，并辅助指挥人员进行决策，对部队实施指挥、控制与管理；三是指挥自动化系统是一个“系统”的概念，是由多种相互依赖、相互影响、相互作用的要素组成的，在这些要素中，既包括各种设备和器材，也包括相应的编制、人员、方法和软件。

随着科学技术在军事领域的应用和军队指挥理论不断发展，指挥自动化系统的概念是在不断演变的。从20世纪40年代美军首次把计算机用于军队指挥，提出指挥自动化系统的概念到现在，军队对指挥自动化系统的认识经历了一个不断变化的过程。20世纪50年代，提出 C^2 的概念，即指挥（Command）和控制（Control）系统；60年代末，扩展为 C^3 ，将通信（Communication）加入到指挥和控制系统；70年代，由于信息科学技术的迅速发展，对情报的依赖性增大，又在 C^3 中增加了情报（Intelligence），扩展为曾经普遍称谓的 C^3I ；80年代初期， C^3I 的概念还在不断扩展，又提出了 C^4I ，即在指挥、控制、通信、情报的基础上，增加了计算机（Computer）（对于第四个C是计算机，也有人认为不够确切，因为指挥、控制、通信、情报都需要用到计算机，而第四个C应是协调，即Coordination）；80年代中期，又提出了 C^4ISR 的概念，S是监视（Surveillance），R是侦察（Reconnaissance）；90年代初的海湾战争以后，提出了 $C^4ISR&EW$ ，EW为电子战（Electronic War），以及 C^4IKSR 等。直到现在，指挥自动化系统的概念还在不断扩充和变化。从指挥自动化系统概念的演变过程，可以看出以下特点：一是对指挥自动化系统的所有描述都包含 C^2 ，即指挥和控制，这说明了指挥和控制指挥自动化系统中的地位和作用，指挥和控制是指挥自动化系统的核心任务，是对兵力、兵器的指挥和控制；二是指挥自动化系统的概念是一个随历史发展而变化的概念，其本身不是绝对的、静止的，而是随着时间的推移和系统对各种指挥要素的逐步集成，在不断发展的，但是不论指挥自动化系统的概念怎样演变，趋势是指挥自动化系统要对所有指挥要素进行综合集成，从而实现军队指挥功能的综合化。

空军指挥自动化系统的含义，在空军的很多词典和著作中曾有过不同的表述。例如，“空军指挥自动化系统是在空军指挥体系中，综合运用以计算机为主的技术设备，把指挥、控制、通信和情报有机地结合成一体，能够自动完成信息收集、传输、处理和显示，以及对部队和武器实施有效的指挥与控制的人-机系统。”再例如，“空军指挥自动化系统是空军指挥系统中的人-机系统，是军队指挥系统的重要组成部分，分别配置在空军各级指挥机构中，上下逐级展开，左右相互贯通，构成一个有机整体。”这些表述是在不同的历史阶段、从不同的角度和侧面，对空军指挥自动化系统的含义进行的较为细致的解释，提出了以下认识观点。

1. 空军指挥自动化系统是空军指挥人员使用的“武器”，并且是一种特殊的武器。空军指挥自动化系统是直接为军事目的服务的，因而与一般意义上的武器相同，都是武

器。与一般意义上的武器所不同的，一是空军指挥自动化系统是一种非杀伤性武器，其作战效能是通过所指挥控制的兵力、兵器的作战效果体现的。二是空军指挥自动化系统在作战使用时间上，与一般意义上的武器存在差别，一般意义上的武器只在作战行动期间或遂行任务时使用，而空军指挥自动化系统自投入使用之日起，无论平时还是战时，都要连续不间断地工作，担负战备值班、作战和训练等指挥保障任务。三是空军指挥自动化系统是一个人-机结合的系统。其中，“人”是指使用系统进行工作的指挥人员、参谋人员和技术人员的群体；“机”是指以计算机为核心的各类设备，包括“硬”设备和“软”设备。硬设备是指组成系统的各种硬件，例如用于信息获取的探测器，用于信息处理的计算机及外部设备，用于信息传输的通信设备，用于信息表述的显示设备，用于保障系统正常工作的附属设备。软设备是指为保障系统运行，圆满完成指挥保障任务的各种软件。指挥自动化系统中的软件和硬件一样，是系统设备的重要组成部分，主要包括系统软件、应用软件两部分。系统软件主要是指保障系统硬件设备正常工作的软件，应用软件主要是使系统完成具体指挥保障任务的软件。

2. 空军指挥自动化系统是空军诸多作战要素的“黏合剂”。在现代战争中，作战往往是在多维空间展开的，参战兵种多，武器装备的高技术含量大，信息量剧增，“制信息权”的斗争始终贯穿于作战的全过程。可以说，哪一方有效地聚合了整体的力量，掌握了战场的制信息权，哪一方就掌握了战争的主动权。然而，在现代战争中，战场情况瞬息万变，数小时乃至几分钟前获得的信息就有可能过时，时间因素对信息的有效性具有决定意义。为了正确决策，指挥员特别需要得到能够及时、准确反映战场情况的信息，尤其是经过认真分析和综合的情报。空军指挥自动化系统能把指挥、控制、通信、情报、电子对抗等作战要素有机地结合成一体，自动完成信息的收集、传输、处理和显示，辅助指挥人员迅速对战场情况进行处理，既能充分发挥科学技术的作用，体现科学技术是战斗力的特性，又能有效发挥指挥人员的经验、智慧和创造性，使其在战场情况瞬息万变、未知因素大量存在、决策精度要求很高的情况下，高效利用各类情报和数据资料，有机组织各种作战要素，提高指挥效能。

3. 空军指挥自动化系统是军队指挥自动化系统的重要组成部分，同时其自身也形成了相对独立和完整的体系结构。空军指挥自动化系统的外部环境是军队的指挥自动化系统，空军指挥自动化系统可以被认为是军队指挥自动化系统的军种分系统，与其他军兵种的指挥自动化系统有着紧密的联系，形成了适应军队体制编制结构和作战编成的有机整体。同时，空军指挥自动化系统又是一个相对独立的、完整的系统体系，其自身具有区别于其他军兵种指挥自动化系统体系的结构，与空军的体制编制和作战编成相适应，配置在空军的各级指挥机构内，形成上下逐级展开的层次结构，同层中各类系统左右相互贯通，又构成了一个有机整体。

依据对军队指挥自动化系统概念的表述及其所包含的基本思想，根据指挥自动化系统含义的演变，以及空军对本军种指挥自动化系统认识的发展，空军指挥自动化系统的含义可表述为：“空军指挥自动化系统是以计算机为核心，具有对空军作战和其他行动进行指挥控制、情报侦察、预警探测、通信、电子对抗和其他作战信息保障功能的军事信息系统。”