

通用机场 飞行程序规划与设计

朱代武 黄晋 杨姝 著

TONGYONG JICHANG

FEIXING CHENGXU GUIHUA YU SHEJI



◎ 责任编辑 / 孟苏成

◎ 封面设计 / JADE.HE
DESIGN STUDIO

通用机场 飞行程序设计



交大e出版
微信购书|数字资源



官方天猫店
上天猫 买正版

ISBN 978-7-5643-5216-5



9 787564 352165 >

定价:68.00元

通用机场 飞行程序规划与设计

朱代武 黄晋 杨姝 著



西南交通大学出版社
· 成 都 ·

内 容 提 要

本书根据国际民航组织和中国民航的相关技术规范,结合通用机场 PBN 运行程序与安全评价(民航局 MHR D201224)、低空飞行服务技术标准规范研究(空管委 GKG201402002)、机场和终端区应用新航行技术研究(中南空管局)等科研项目研究成果,以及作者几十年的教学及飞行程序设计经验编写而成。内容包括通用航空与飞行程序概述、NDB 和 VOR/DME 非精密进近程序设计、ILS 精密进近程序设计、RNP APCH 进近程序设计、目视进近程序设计、进场航段和等待程序设计、离场程序设计、直升机飞行程序设计、机场运行最低标准等。

本书主要为民航通用航空管理部门、通用机场规划建设单位和飞行程序设计单位的相关专业技术人员提供规章和设计方法参考。

图书在版编目(CIP)数据

通用机场飞行程序规划与设计 / 朱代武, 黄晋, 杨姝著. — 成都: 西南交通大学出版社, 2017.1

ISBN 978-7-5643-5216-5

I. ①通… II. ①朱… ②黄… ③杨… III. ①机场管理—程序设计 IV. ①V35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 320085 号

通用机场飞行程序规划与设计

朱代武 黄晋 杨姝 著

责任编辑 孟苏成
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 四川煤田地质制图印刷厂
成品尺寸 170 mm × 230 mm
印 张 18.25
字 数 329 千
版 次 2017 年 1 月第 1 版
印 次 2017 年 1 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5643-5216-5
定 价 68.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

通用航空和运输航空协调发展是我国当前民航发展的重大战略。目前,我国通航机场及起降点 399 个,仅为美国的 2%。随着低空开放不断推进,我国通用航空和通航机场快速发展,未来我国的通航机场将超过 2 000 个,这将为我国通航发展创造良好的基础设施条件。

通航机场的运行都需要设计相应目视和仪表飞行程序,虽然国际民航组织(ICAO)出台了《航空器运行——目视和仪表飞行程序设计》(DOC8168 OPS/611) 等文件,但其侧重运输机场的内容和规章体系的编排,给通用机场飞行程序设计人员的使用带来一定的困难。于是,作者结合几十年的飞行程序设计教学和 20 个机场的飞行程序设计经验,认真分析通用机场的运行特点,紧扣通用航空器的性能和技术特性,梳理通用机场飞行程序设计的步骤方法,从传统导航、PBN 导航和目视飞行 3 个方向入手,全面阐述了固定翼飞机和直升机的进近程序设计、进场程序和离场程序设计的全过程。

本书以国际民航组织和中国民航的最新版相关技术规范为核心,翻译吸收了美国和澳大利亚等国的相关技术标准,结合通用机场 PBN 运行程序与安全评价(民航局 MHR D201224)、低空飞行服务技术标准规范研究(空管委 GKG201402002)、机场和终端区应用新航行技术研究(中南空管局)等科研成果,参考《目视和仪表飞行程序设计》教材,由中国民用航空飞行学院空中交通管理学院的项目组成员编写而成。其内容包括通用航空与飞行程序概述、NDB 和 VOR/DME 非精密进近程序设计、ILS 精密进近程序设计、RNP APCH 进近程序设计、目视进近程序设计、进场航段和等待程序设计、离场程序设计、直升机飞行程序设计、机场运行最低标准等。

为适应我国直升机机场的高速发展,本书首次引入了应用 PBN 技术和目视飞行技术的直升机飞行程序设计标准。直升机空间点进近和离场程序标准,能够在不增添地面导航设备的情况下,使直升机在直

升机场或起降点实施更加安全、精确、有效的仪表飞行程序，从而促进直升机在广大低空空域的飞行应用。另外，参照美国联邦航空局的“特殊的区域导航目视飞行程序”标准，代表了卫星导航与目视飞行程序结合的新技术发展方向，该类飞行程序的推广应用，将为通用航空飞行程序的发展提供广阔的空间。

本书作者长期从事民用航空目视和仪表飞行程序设计的教学和研究工作，紧密跟踪和研究国内国际最新的航空器运行领域的技术规章和标准，准确把握通航机场飞行程序的特点和设计需求，期望本书的出版能够为我国通用机场设计出更加安全、经济、简便的飞行程序做出一定的贡献。

由于本书专业性强、涉及面广、数据量大，在规章翻译和指南编写中难免会出现不足和疏漏之处，欢迎各位专家和广大读者批评指正！

作 者

2016年8月于广汉

目 录

第 1 章 概 述	1
1.1 通用航空与飞行程序	1
1.2 飞行程序的概念与分类	11
1.3 飞行程序设计的基本参数	16
第 2 章 NDB 和 VOR/DME 非精密进近程序设计	29
2.1 起始进近采用直线航线或 DME 弧的各进近航段	29
2.2 反向和直角航线程序	41
2.3 复飞航段	55
第 3 章 ILS 精密进近程序设计	76
3.1 仪表着陆系统 (ILS) 程序概述	76
3.2 起始和中间进近航段	79
3.3 推测 (DR) 航迹程序	84
3.4 精密航段	88
3.5 复飞最后航段	101
第 4 章 RNP APCH 进近程序设计	107
4.1 设计要求和参数	107
4.2 进近程序的结构与设计标准	120
4.3 RNP APCH 的直线保护区与超障高度	129
4.4 转弯保护区设计	132
4.5 APV/气压垂直导航 (BARO-VNAV)	146
第 5 章 目视进近程序设计	155
5.1 目视盘旋进近	155
5.2 使用规定航迹的目视机动飞行	163
5.3 特殊区域导航目视飞行程序	166

5.4	目视航段面 (VSS)	174
第 6 章	进场航段和等待程序设计	177
6.1	标准仪表进场	177
6.2	全向或扇区进场	182
6.3	目视进场和离场航线	184
6.4	等待航线	187
第 7 章	离场程序设计	197
7.1	离场程序概述	197
7.2	离场程序的基本概念	198
7.3	离场航线	203
7.4	全向离场	215
7.5	离场程序应公布资料	218
第 8 章	直升机飞行程序设计	222
8.1	使用 GNSS 或 SBAS 接收机的直升机 PBN 离场程序	222
8.2	直升机下降至 LNAV 最低标准的空间点 (PinS) RNP APCH 进近程序	234
8.3	直升机下降至 LPV 最低标准的空间点 (PinS) RNP APCH 进近程序	258
第 9 章	机场运行最低标准	264
9.1	起飞最低标准	264
9.2	I 类 PA、APV、NPA 和目视盘旋的最低标准	266
9.3	II/III 类 PA 的最低标准	270
9.4	机场设备故障或降级对运行标准的影响	273
9.5	飞行运行的要求	274
附录	定 义	276
	参考文献	286

第 1 章 概 述

目前，中国经济正处在转方式、调结构的关键时期，通用航空作为高新产业的新的增长点，将迎来一个高速发展的历史机遇。但是，通用航空的发展又受着国家法规、安全保障和成本效益等复杂因素的影响。本章通过对通用航空特性的分析，阐述飞行程序设计在通用航空中的重要性，介绍飞行程序设计的一些基本要求和限制参数。

1.1 通用航空与飞行程序

航空业通常包括航空制造业、国家航空和民用航空。其中，民用航空由运输航空和通用航空组成。

1.1.1 通用航空的定义及种类

通用航空是指使用民用航空器从事除公共航空运输以外的所有民用航空活动。也可以说，通用航空是除军事、警务、海关缉私飞行和公共商业航空运输飞行以外的航空活动。通用航空涵盖了从事工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测、科学实验、教育培训、文化体育等方面的飞行活动。

与普通运输方式相比，通用航空具有高效、便捷，不受地面障碍限制的优势，与公共航空运输相比，通用航空直升机可以垂直起降，不必考虑跑道的制约，它灵活便利的运行方式使它具有不可替代性。

根据民航局《通用航空经营许可管理规定》，将通用航空经营项目分为以下 4 类：

甲类：陆上石油服务、海上石油服务、直升机机外载荷飞行、人工降水、医疗救护、航空探矿、空中游览、公务飞行、私人或商用飞行驾驶执照培训、直升机引航作业、航空器代管业务、出租飞行、通用航空包机飞行。

乙类：航空摄影、空中广告、海洋监测、渔业飞行、气象探测、科学实验、城市消防、空中巡查。

丙类：飞机播种、空中施肥、空中喷洒植物生长调节剂、空中除草、防治农林业病虫害、草原灭鼠、防治卫生害虫、航空护林、空中拍照。

丁类：使用具有标准适航证的载人自由气球、飞艇开展空中游览，使用具有特殊适航证的航空器开展航空表演飞行、个人娱乐飞行、运动驾驶员执照培训、航空喷洒（撒）、电力作业等经营项目。

上述4类未包含的经营项目的类别，由民航局确定。抢险救灾，不受上述4类项目的划分限制，按照民航局的有关规定执行。长期以来，通用航空为支持工农业生产、保护人民生命财产和预防、抵御各种自然灾害做出了重要贡献，社会效益显著。

1.1.2 我国通用航空发展概况

我国通用航空发展历程可以追溯到1912年。当时航空界的先驱冯如驾驶自制的飞机在广州燕塘进行的飞行表演，揭开了我国航空事业发展的序幕。

1931年6月2日，浙江省水利局租用德国汉莎航空公司的米赛什米特M18-D型飞机，在钱塘江支流浦阳江36 km河段进行航空摄影，这是我国首次进行的通用航空商业活动。

从起步时间上看，1903年12月17日美国莱特兄弟首次完成世界上重于空气的航空器动力飞行，1908年美国空军购买了第一架飞机，1911年购买了5架飞机，用于训练飞行员、娱乐飞行、载客飞行。与之相比，我国自1912年开始出现飞行表演活动，通用航空事业起步较早。

1949年以后，我国通用航空事业得到了快速发展。1951年5月22日，应广州市政府的要求，民航广州管理处派出一架C-46型飞机，连续两天在广州市上空执行了41架次的灭蚊蝇飞行任务，揭开了我国通用航空发展历史的新篇章。

1952年我国组建了第一支通用航空队伍——军委民航局航空农林队，拥有10架捷克制爱罗-45型飞机，职工60余人，当年飞行总量为959小时，专供通用航空生产作业的机场或起降点约40个。

此后，在全国各地陆续成立了以农林业飞行为主的14个飞行队，后来又成立了专为工业、农业、海上石油等服务的通用航空公司，通用航空业逐步发展到现在的规模。

截至2014年底，获得通用航空经营许可证的通用航空企业共239家，其中，华北地区65家，中南地区48家，华东地区44家，东北地区24家，西南地区32家，西北地区19家，新疆7家。2014年底，通用航空企业适航在

册航空器总数达到 1 798 架，其中教学训练用飞机 486 架。

2014 年，全行业完成通用航空生产作业飞行 67.5 万小时，比上年增长 14.2%。其中，工业航空作业完成 8.43 万小时，比上年降低 12.6%；农林业航空作业完成 3.82 万小时，比上年增长 12.0%；其他通用航空作业完成 55.25 万小时，比上年增长 20.0%。

近年来，随着各项利好政策的相继出台，地方政府和企业投资发展通用航空产业园的热情持续高涨。据统计，截至 2013 年 7 月 31 日，我国已经有 116 个县级以上城市在建或计划建设通用航空产业园区。国家加大了对通用航空扶持的力度，建立通用航空发展基金，对公益性质的作业给予扶持，实行机场收费补贴，降低对通用航空的收费标准，降低进口飞机的关税。大力开展飞行员培训和通用航空人才教育。改革飞行员的培养机制，加大飞行员培养力度。针对同行运营企业急需的管理、维修、飞行等方面的后续教育，组织培训，提高通航整体管理水平。调整通用航空市场准入办法，降低准入门槛，以鼓励全社会投资通用航空业。

但与通航发达国家相比，至 2014 年底，中国通航机场 399 个（含临时起降点）仅是美国的 2%，也远低于巴西的 2 500 个、澳大利亚的 2 324 个和加拿大的 1 700 个。整个通航产业方面，中国通航飞机数量是 1 654 架，仅为美国的 0.75%；中国通航飞行小时数为 58.94 万小时，仅为美国的 2.38%；中国每百万人拥有的通航航空器数量不足 2 架，同期每百万人美国拥有通用航空器约 700 架、加拿大为 1 025 架、澳大利亚为 543 架、德国为 266 架、法国为 491 架，巴西和南非分别为 98 架和 225 架。

制约我国通用航空发展的因素还有很多：空域使用受限、飞行审批手续复杂、基础设施缺乏、航油保障不足、人才资源匮乏，其中空域和基础设施问题是最为关键的两个制约因素。

1.1.3 通用航空所使用的空域

通用航空根据飞行活动的任务不同，所使用的空域与运输航空既有重叠、也有区分。在飞行程序设计和报批过程中，空域的协调是决定能否飞行的重要因素之一。

1.1.3.1 ICAO 关于空域分类及运行标准

A 类：仅允许 IFR 飞行，所有飞行均受空中交通管制服务的约束，并在其相互之间配备间隔。

B类：允许 IFR 和 VFR 飞行，所有飞行均受空中交通管制服务的约束，并在其相互之间配备间隔。

C类：允许 IFR 和 VFR 飞行，所有飞行均受空中交通管制服务的约束，在 IFR 飞行与其他 IFR 以及 VFR 飞行之间配备间隔。在 VFR 飞行与 IFR 飞行之间配备间隔，并接收关于其他 VFR 飞行的交通情报。

D类：允许 IFR 和 VFR 飞行，所有飞行均受空中交通管制的约束。IFR 飞行与其他 IFR 飞行之间配备间隔，并接收关于 VFR 飞行的交通情报。VFR 飞行接收关于所有其他飞行的交通情报。

E类：允许 IFR 和 VFR 飞行，IFR 飞行受空中交通管制服务的约束，与其他 IFR 飞行之间配备飞行间隔。所有飞行均尽可能接收交通情报。

F类：允许 IFR 和 VFR 飞行，所有参加 IFR 飞行的均接受空中交通咨询服务，如经要求，所有飞行接受飞行情报服务。

G类：允许 IFR 和 VFR 飞行，如经要求，接受飞行情报服务。

ICAO 关于空域分类及运行标准见表 1-1。

表 1-1 ICAO 空域分类及运行标准

种类	飞行种类	间隔配备	提供的服务	VMC 能见度和离云距离的最低标准	速度限制	无线电通信需求	是否受 ATC 放行许可的约束
A	仅限 IFR	一切航空器	空中交通管制 (ATC) 服务	不适用	不适用	持续双向	是
B	IFR	一切航空器	AFC 服务	不适用	不适用	持续双向	是
	VFR	一切航空器	ATC 服务	高于平均海平面 (AMSL) 3 050 m (10 000ft, 含) 以上: 8 km; AMSL 3 050 m* (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离: 水平 1 500 m; 垂直 300 m	不适用	持续双向	是

续表

种类	飞行种类	间隔配备	提供的服务	VMC 能见度和离云距离的最低标准	速度限制	无线电通信需求	是否受 ATC 放行许可的约束
C	IFR	IFR 与 IFR 与 VFR	ATC 服务	不适用	不适用	持续双向	是
	VFR	VFR 与 VFR	1) ATC 服务; 配备与 IFR 的间隔 2) VFR / VFR 交通情报 (和根据要求, 提出避开交通的建议)	AMSL 3 050 m (10 000 ft, 含) 以上: 8 km; AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离: 水平 1 500 m; 垂直 300 m	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 指示空速 (IAS) 250 kt	持续双向	是
D	IFR	IFR 与 VFR	ATC 服务; 包括 VFR 飞行的交通情报 (和根据要求; 提出避开交通的建议)	不适用	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下; IAS: 250 kt	持续双向	是
	VFR	不配备	VFR 与 IFR 之间的交通情报 (和根据要求提出避开交通的建议)	AMSL 3 050 m (10 000 ft, 含) 以上: 8 km; AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离: 水平: 1 500 m; 垂直: 300 m	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下; IAS: 250 kt	持续双向	是

续表

种类	飞行种类	间隔配备	提供的服务	VMC 能见度和离云距离的最低标准	速度限制	无线电通信需求	是否受 ATC 放行许可的约束
E	IFR	IFR 与 VFR	ATC 服务和尽可能提供关于 VFR 飞行交通情报	不适用	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 250 kt	持续双向	是
	VFR	不配备	尽可能提供交通情报	AMSL 3 050 m (10 000 ft 含) 以上: 8 km; AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离: 水平: 1 500 m; 垂直 300 m	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 250 kt	不需	否
F	IFR	尽可能 IFR 与 VFR	ATC 服务和尽可能提供关于 VFR 飞行的交通情报	不适用	AMSL 3 050 m (10 000 英尺) 以下: 250 kt	持续双向	否
	VFR	不配备	空中交通咨询服务空中交通情报服务	AMSL 3 050 m (10 000 ft, 含) 以上; 8 km; AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离: 水平: 1 500 m; 垂直: 300 m AMSL 900 m (含) 以下, 或离地面 300 m 以下(两者中较高者); 5 km**: 离开云并能看到地面或水面	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 250 kt	不需	否

续表

种类	飞行种类	间隔配备	提供的服务	VMC 能见度和云离距离的最低标准	速度限制	无线电通信需求	是否受ATC放行许可的约束
G	IFR	不配备	飞行情报	不适用	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 250 kt	持续双向	否
	VFR	不配备	飞行情报服务	AMSL 3 050 m (10 000 ft, 含) 以上: 8 km; AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 5 km; 离云距离水平: 1 500 m; 垂直: 300 m; AMSL 900 m (含) 以下, 或离地面 300 m 以下 (两者中较高者): 5 km**; 离开云并能看到地面或水面	AMSL 3 050 m (10 000 ft) 以下: 250 kt	不需	否
<p>*当过渡高度低于 AMSL 3 050 m (10 000 ft), 应使用 FL100 代替 1 000 ft。</p> <p>**如有关 ATS 当局有此规定时:</p> <p>a) 允许下列飞行可以在能见度低于 1 500 m 的条件下运行:</p> <p>1) 在避免碰撞时, 飞行速度能给予足够的时机以观察其他交通或任何障碍物。</p> <p>2) 在遭遇其他交通概率一般较低场合, 例如: 在交通量少的区域或在低空进行航空作业飞行时。</p> <p>b) 如果直升机以一种速度进行机动操作, 在避免碰撞时, 能给予足够的时机以观察其他交通或任何障碍物, 允许它可以在能见度低于 1 500 m 的条件下运行。</p>							

从 ICAO 关于空域的分类及运行标准可以看出, 其空域分类广泛, 既包括管制空域, 也包括非管制空域, 为其他国家和地区的空域划分提供了基础参考作用。

1.1.3.2 我国低空空域分类及运行标准

低空空域是通用航空和机场飞行程序主要使用的空域。我国《低空空域管理使用规定》中针对地理环境、机场布局、空域结构、飞行活动和空管基础设施建设等实际情况, 按照“确保安全、便捷高效”原则, 将低空划分为管制空域、监视空域、报告空域以及目视飞行航线。

低空空域原则上是指全国范围内真高 1 000 m (含) 以下区域。但是针对当前低空飞行的运行特点及未来的发展趋势, 1 000 m (含) 以下难以满足低空飞行的运行, 特别是在山区和高原地区, 所以可根据实际需要, 经批准后可适当调整高度范围, 将 3 000 m (含) 以下的空域作为低空空域。

其中 3 000 m (含) 以下, 在民用运输机场保护区内飞行时划分到管制空域 (D 类); 在民用运输机场保护区以外飞行且位于进近管制区域时划分到监视空域 (E 类); 在民用运输机场保护区以外飞行且位于区域管制区域时划分到报告空域, 1 000 m (含) 以下的部分空域划分到目视飞行航线 (G 类)。

1. 管制空域

管制空域是指空管部门提供全部空中交通服务的空域, 管制空域内允许航空器仪表飞行、目视飞行。空管部门对管制空域内所有航空器提供空中交通管制服务、飞行情报和告警服务。空管部门准确把握空域内航空器的飞行计划和飞行动态, 对管制指挥的正确性负责。管制空域又可以划分为高空管制区、中低空管制区、进近管制区和塔台管制区。

原则上, 管制空域只能划设在下列区域:

- 空中禁区和空中危险区;
- 国境地带我方一侧 10 km 范围内;
- 全国重点防空目标区和重点防空目标区外围 5 km 区域;
- 终端 (进近) 管制区;
- 军用和民航运输机场的管制地带 (担任飞行保障任务且未划设机场管制地带的军用机场, 以机场跑道中心点为中心, 两端各 25 km, 两侧各 10 km 的区域);
- 其他需要重点保护的区域。

管制部门需要掌握管制空域中航空器的飞行动态, 并实施管制指挥。此空域的保障要求类似于现有管制区, 地空应具备双向持续通信能力, 地面一、二次雷达能够实时监控空中态势, 导航和助航符合相关规定, 同时对于进入此空域的航空器必须配备通信、导航和二次雷达应答机等机载设备。此类空域中主要以 IFR 飞行为主, 而对于 VFR 飞行的航空器则要具备地空通信能力。

2. 监视空域

监视空域是指空管部门提供部分空中交通服务的空域, 监视空域内允许航空器仪表飞行、目视飞行, 空管部门提供飞行情报和告警服务, 根据低空用户飞行请求和飞行安全需要提供空中交通管制服务。空管部门掌握空域内

航空器飞行计划和飞行动态。低空飞行用户自行组织飞行并对安全负责。

管制部门需要对监视空域进行严密的监视，应以一次雷达监视非合作目标为主，并具备二次雷达、ADS-B 等对合作目标监视能力，必要时能对空进行双向通信。此类空域中的航空器须具备机载通信能力，可以适当增加自主相关监视和导航装置，航空器以 VFR 飞行为主，此空域内主要应考虑国土防空的需要，监视保障需达到区域内完全无缝的覆盖，而通信应能覆盖大部分区域。

3. 报告空域

报告空域是指空管部门不提供空中交通管制服务。报告空域内只允许航空器目视飞行，空管部门根据低空飞行用户请求提供飞行情报和告警服务。空管部门了解空域内的飞行活动情况，低空飞行用户自行组织飞行并对安全负责。

原则上，报告空域只能划设在下列区域：

- 通用机场和临时起降点 10 km 范围内；
- 不依托通用机场和临时起降点，使用动力三角翼、滑翔伞、动力伞、热气球等通用航空器具，从事文化体育、旅游观光、空中广告宣传等活动的地区半径 5 km 范围内；
- 作业相对固定、时间相对集中，且对军航和民用运输航空飞行没有影响的通用航空飞行区域。报告空域不得划设在空中禁区边缘外 20 km 范围内，全国重点防空目标区和重点防空目标区边缘外 10 km 范围内。

管制部门不对报告空域中的飞行活动负责，更多的是借助地空通信通道，以地面广播形式由飞行服务部门提供计划受理、飞行咨询、告警、搜救以及空中气象等服务，地面无需相应的监视和导航设施，航空器完全依靠自身的能力，此空域的保障主要是针对 VFR 飞行提供服务。

4. 目视飞行航线

目视飞行航线是为了确保航空器用户能够飞到预定空域，且飞行人员在目视条件下飞行的航线。在管制空域内划设目视飞行航线，必须明确进出通道。

如划设的管制空域与监视空域、报告空域有交叉区域，交叉区域按管制空域掌握，其结构图如图 1-1 所示。