

建造师

QUANGUO YIJI JIANZAOSHI

ZHIXE ZIGE KAOSHU YONGSHU

1D400000

全国一级建造师执业资格考试用书（第二版）

民航机场工程管理与实务

● 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

中国—东盟合作与区域可持续发展研究（第二辑）

民族民间工程管理与实务

中国—东盟合作与区域可持续发展研究（第二辑）

中国—东盟合作与区域可持续发展研究（第二辑）

全国一级建造师执业资格考试用书（第二版）

民航机场工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

民航机场工程管理与实务/全国一级建造师执业资格考试
用书编写委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007
全国一级建造师执业资格考试用书 (第二版)
ISBN 978-7-112-09006-8

I. 民… II. 全… III. 民用航空—机场—建筑工程—
建造师—资格考核—自学参考资料 IV. TU248.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 020060 号

责任编辑: 郇锁林
责任设计: 董建平
责任校对: 刘 钰 关 健

全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)
民航机场工程管理与实务
全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

*
中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
新华书店经销
北京密云红光制版公司制版
北京建筑工业印刷厂印刷

*
开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 19½ 字数: 490 千字
2007 年 3 月第二版 2007 年 3 月第一次印刷
定价: 50.00 元(含光盘)

ISBN 978-7-112-09006-8
(15670)

如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>
网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书环衬用含有中国建筑工业出版社专用的水印防伪纸印制, 封底贴有中国建筑工业出版社专用的防伪标; 否则为盗版书, 欢迎举报监督! 举报电话: (010)68333413; 传真: (010)68321361

全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)

编写委员会

顾问：金德钧

主任委员：王素卿

副主任委员：王早生 刘哲

主编：缪长江

副主编：丁士昭 江见鲸

委员：(按姓氏笔画排序)

丁士昭 刁永海 王秀娟 王晓峥

王海滨 王雪青 王清训 王燕鸣

乌力吉图 刘伊生 刘贺明 江见鲸

孙宗诚 杨青 杨卫东 杨陆海

何孝贵 何佰洲 沈元勤 沈美丽

张之强 张余庆 张鲁风 陈建平

周钢 胡明 逢宗展 贺永年

骆涛 顾慰慈 高金华 唐涛

唐江华 焦凤山 焦永达 詹书林

蔡耀恺 缪长江

办公室主任：缪长江(兼)

成 员：杨智慧 魏智成 白俊 时咏梅 岳建光

序

随着我国建设事业的迅速发展,为了加强建设工程项目管理,提高工程管理专业技术人员素质,规范施工管理行为,保证工程质量和施工安全,根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家执业资格考试制度有关规定,国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》,对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目负责人,从事法律、行政法规或国务院建设主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型工程的建筑业企业项目负责人必须由取得注册建造师资格的人士担任,以提高工程项目管理水平,保证工程质量和安全。建造师执业资格制度的建立,将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

按照人事部和建设部颁布的《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号)、《建造师执业资格考试实施办法》(国人部发[2004]16号)和《关于建造师资格考试相关科目专业类别调整有关问题的通知》(国人厅发[2006]213号)规定,本编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者,在第一版基础上重新编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》(第二版)(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中,编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》(2007年版)重在检验应试者解决实际问题能力的总体精神,力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”原则,即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性;与一级建造师定位相结合,与高校专业学科设置相结合,与现行工程建设标准相结合,与现行法律法规相结合,与国际通用做法相结合和与建筑业企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共14册,书名分别为《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建筑工程管理与实务》、《公路工程管理与实务》、《铁路工程管理与实务》、《民航机场工程管理与实务》、《港口与航道工程管理与实务》、《水利水电工程管理与实务》、《矿业工程管理与实务》、《机电工程管理与实务》、《市政公用工程管理与实务》、《通信与广电工程管理与实务》和《建设工程法律法规选编》。本套考试用书可作为全国一级建造师执业资格考试学习用书,也可供工程管理类大专院校师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

2007年3月

《民航机场工程管理与实务》

编 审 委 员 会

主 任：张光辉

副 主 任：刁永海 高金华

委 员：（按姓氏拼音排序）

陈国兴 董法鑫 林运贤 刘海云 刘武君 姚亚波

主 编：高金华

副 主 编：安 然

参编人员：（按姓氏拼音排序）

成立芹 高淑玲 侯启真 马海新 史艳红

王云岭 王 维

前 言

本书是根据2007年版《一级建造师执业资格考试大纲(民航机场工程专业)》(以下简称“考试大纲”)的要求编写的,是在全国一级建造师执业资格考试用书《民航机场工程管理与实务》(第一版)的基础上,经过2004~2006年三次考试实践的检验,总结经验,听取了三次考试后命题人员的意见,特别是多次听取了参加考试的考生复习备考和考后对考试用书的意见和建议,组织有关人员重新编写,邀请民航业内外专家评审,并经本书“编审委员会”开会认真讨论,又经编审委员会成员的仔细审阅修订后完成的。在此,特别感谢:陈国兴、柴震林、樊建良、刘荣、刘武君、王思民、汪宗平、杨彬、姚希光、朱亚杰等专家的细心审阅和建议。

本书在此次再版修订中,添加了较多的新内容(特别是补充了大量案例),删除了一些过时或与工程项目管理联系不够紧密的内容,并根据有关技术规范、规程的修订,调整了部分相关的内容。

修订后,本书总计分为3章、12节、76目、167条。根据人事部、建设部联合发布的“考试大纲”的要求,本书对167条中的知识点分为“掌握”、“熟悉”、“了解”三个层次进行论述。

“掌握”部分占全书的70%左右。这一部分是“考试大纲”要求的重点,也是本书的重点。这一部分主要包括了作为民航机场工程专业一级建造师必须牢牢掌握的专业基础知识和技术、工程专业技术,特别要掌握这些知识和技术在工程项目管理中的应用。

“掌握”部分的重点是民航机场工程项目管理中解决实际问题的能力,通过复习备考、考前辅导,特别是结合参考人员自己从事民航机场工程项目管理的实践和经验,总结在合同管理、技术管理、质量管理、进度管理、安全管理、成本管理中实际问题处理的经验和方法。

“掌握”部分中的技术和法规部分,所列出相关条款的理解和运用,也是考生必须掌握的重点。

“熟悉”部分,是作为工程项目管理中常常遇到的一些实际问题,这一部分占全书的20%左右。

“了解”部分,是民航机场工程施工管理中时而遇到的一些相关专业的知识和技能。这一部分占全书的10%左右。

本书第2章在编写中结合各目、条的叙述,插入了100多个案例,这些案例大多数是根据民航机场工程施工生产中遇到的实际问题,加以整理而提出的,目的在于帮助读者加深对本书内容的理解、掌握和应用。

目 录

| | |
|---|----|
| 1D410000 民航机场工程技术 | 1 |
| 1D411000 民航机场的功能和分区 | 1 |
| 1D411010 民航机场的功能和分类 | 1 |
| 1D411020 民航机场飞行区 | 4 |
| 1D411030 民航机场航站区 | 7 |
| 1D412000 民航机场场道工程 | 10 |
| 1D412010 飞行区土(石)方工程 | 10 |
| 1D412020 飞行区道面基础工程 | 15 |
| 1D412030 飞行区道面工程 | 17 |
| 1D412040 飞行区排水工程 | 24 |
| 1D412050 测量技术在场道施工中的应用 | 26 |
| 1D413000 民航机场空管工程 | 28 |
| 1D413010 民航机场航空通信、导航、监视系统 | 28 |
| 1D413020 民航机场航空通信、导航、监视的技术要求 | 36 |
| 1D413030 空中交通管制 | 38 |
| 1D413040 民航机场气象工程 | 43 |
| 1D413050 民航机场塔台管制室对土建的要求及飞行区导航台站的外观处理方法 | 45 |
| 1D413060 雷击危害的种类及防雷措施 | 46 |
| 1D414000 航站楼弱电系统工程 | 48 |
| 1D414010 航站楼弱电系统集成与计算机信息管理系统 | 48 |
| 1D414020 航站楼离港系统 | 51 |
| 1D414030 航站楼广播系统 | 53 |
| 1D414040 航班动态显示系统 | 55 |
| 1D414050 民航机场安全防范系统 | 57 |
| 1D414060 民航机场行李处理系统 | 61 |
| 1D414070 航站楼其他弱电子系统 | 62 |
| 1D414080 航站楼弱电工程安装施工的程序 | 67 |
| 1D414090 航站楼综合布线系统 | 68 |
| 1D415000 民航机场目视助航工程 | 71 |
| 1D415010 民航机场目视助航设施的种类 | 71 |
| 1D415020 民航机场助航灯光和灯具 | 74 |
| 1D415030 助航灯光系统的组成、安装位置及特性 | 76 |

| | | |
|-----------------|------------------------------------|------------|
| 1D415040 | PAPI 灯和泛光照明 | 82 |
| 1D415050 | 滑行引导标记牌的种类和助航灯光供电系统 | 84 |
| 1D415060 | 助航灯光电缆的敷设 | 85 |
| 1D415070 | 助航灯光的控制设备 | 86 |
| 1D416000 | 民航机场飞行区桥梁工程 | 87 |
| 1D416010 | 滑行道桥工程 | 87 |
| 1D420000 | 民航机场工程项目管理实务 | 91 |
| 1D421010 | 民航机场建设管理规定 | 91 |
| 1D421020 | 民航机场工程承包企业资质等级标准 | 95 |
| 1D421030 | 民航机场工程概预算编制办法 | 100 |
| 1D421040 | 民航机场工程招、投标管理 | 111 |
| 1D421050 | 民航专业工程质量监督管理要求 | 123 |
| 1D421060 | 民航机场建设工程监理 | 126 |
| 1D421070 | 民航机场工程施工组织设计 | 131 |
| 1D421080 | 民航机场工程施工进度计划的编制 | 137 |
| 1D421090 | 民航机场工程施工进度计划的管理 | 143 |
| 1D421100 | 民航机场工程施工资源需求计划的编制 | 154 |
| 1D421110 | 民航机场工程施工质量管理 | 162 |
| 1D421120 | 民航机场工程施工合同管理 | 186 |
| 1D421130 | 民航机场工程施工成本管理 | 198 |
| 1D421140 | 民航机场工程施工现场管理 | 211 |
| 1D421150 | 民航机场建设工程施工安全管理 | 220 |
| 1D421160 | 民航机场施工项目组织协调 | 229 |
| 1D421170 | 民航机场职业安全健康管理体系和环境管理体系 | 233 |
| 1D421180 | 民航机场工程建设过程验收管理 | 238 |
| 1D421190 | 民航机场工程验收管理 | 240 |
| 1D421200 | 飞行区内设备易折性 | 246 |
| 1D421210 | 飞行校验规则 | 247 |
| 1D421220 | 民航机场不停航施工管理 | 251 |
| 1D430000 | 民航机场工程建设法规 | 263 |
| 1D431000 | 《中华人民共和国民用航空法》关于机场建设和机场净空的要求 | 263 |
| 1D431010 | 民航机场建设 | 263 |
| 1D431020 | 民航机场净空 | 264 |
| 1D432000 | 民航机场场道工程 | 264 |
| 1D432010 | 民航机场水泥混凝土和沥青混凝土道面施工的技术规定 | 264 |
| 1D432020 | 飞行区排水工程的技术要求 | 269 |
| 1D432030 | 民航机场水泥和沥青混凝土道面设计的相关规定 | 272 |

| | | |
|----------|--------------------------------|-----|
| 1D433000 | 民航机场空管工程 | 273 |
| 1D433010 | 民航机场无线电导航系统设置及其对场地、环境的要求 | 273 |
| 1D433020 | 空中交通管制雷达站场地设置及其环境要求 | 279 |
| 1D433030 | 民航机场塔台空中交通管制设备配置 | 281 |
| 1D434000 | 航站楼弱电系统工程 | 282 |
| 1D434010 | 航站楼计算机信息管理系统安装要求 | 282 |
| 1D434020 | 航站楼闭路电视监控系统安装与线路敷设 | 284 |
| 1D434030 | 航站楼广播系统安装与线路敷设 | 285 |
| 1D434040 | 航站楼航班动态显示系统的安装 | 287 |
| 1D434050 | 航站楼综合布线系统工程相关法规 | 290 |
| 1D435000 | 民航机场目视助航工程 | 293 |
| 1D435010 | 助航灯具及标记牌的安装验收 | 293 |
| 1D435020 | 灯光电缆线路施工验收 | 296 |
| 1D435030 | 灯箱、灯盘与隔离变压器的安装验收 | 297 |
| 1D435040 | 目视助航标志的施工及验收 | 299 |

1D410000 民航机场工程技术

根据民航机场工程的实际要求,按照规定,一级民航机场工程建造师的专业包括民航机场场道工程、民航机场空管工程、航站楼弱电系统工程、民航机场目视助航工程和滑行道桥工程 5 个专业的内容。

本章共 6 节、11 目、44 条,综合了民航机场、场道工程、空管工程、航站楼弱电系统工程、目视助航工程和滑行道桥工程等方面的基本知识和基础技术。

本章“掌握”部分的主要内容应是重点要求的。本章所介绍内容许多也是案例的工程技术基础,应能灵活运用。

1D411000 民航机场的功能和分区

1D411010 民航机场的功能和分类

1D411011 掌握民航机场的功能

一、民航机场主要功能

民航机场是航空运输的起点站、终点站,又是经停站。其功能如下:

- (1) 首先是,而且最根本的是供飞机安全、有序地起飞和着陆;
- (2) 在飞机起降前后,提供各种设施和设备,供飞机停靠指定机位;
- (3) 提供各种设施和方便,为旅客及行李、货物和邮件改变交通方式做好组织工作;
- (4) 提供各种设备和设施,安排客、货、邮等方便、安全、及时、快捷地上下飞机;
- (5) 提供包括飞机维修在内的各种技术服务,如通信导航监视、空中交通管制、航空气象、航行情报等(这些通常由所在机场的空管部门提供);
- (6) 一旦飞机发生事故时,能提供消防和紧急救援服务;
- (7) 为飞机补充燃油、食品、水及航材等,并清除、运走废弃物;
- (8) 为旅客和货邮的到达及离开机场提供方便的地面交通组织和设施(停车场和停车楼);
- (9) 机场基本功能的扩大,即提供各种商业服务,如餐饮、购物、会展、休闲服务等。依托机场还可建立物流园区、临空经济区以及航空城等。

二、民航机场的功能分区

民航机场一方面要面向天空,送走起飞的飞机,迎来着陆的飞机;另一方面要面向陆地,供旅客、货物和邮件的进出,以便完成地面与空中两种运输方式的转变。机场包括了地面和空中两部分。作为交通运输系统,机场的地面部分按功能划分则主要由以下 3 部分组成:

- (1) 飞行区;
- (2) 航站区;

(3) 进出机场的地面交通系统。

进出机场的地面交通系统指由城市通向机场的道路系统,通常为公路,有时也会有轨道交通(地铁、轻轨)和水上交通。进出机场的地面交通系统的距离远近以及是否畅通影响客货的运输时间和航站楼的功能区面积。飞行区和航站区由机场当局管辖。进出机场的地面交通系统一般不由机场当局管辖,但在制订机场规划时必须统一考虑。

一般地,又将民航机场分为空侧和陆侧两部分。空侧(又称对空面或向空面)是受机场当局控制的区域,包括飞行区、停机坪及相邻地区和建筑物(或其中的一部分),进入该区域是受管制的。陆侧则是为航空运输提供客运、货运及邮运服务的区域,非旅行的公众能自由进出这部分区域的场所和建筑物。

三、民航机场的重要设施

除上述三个功能分区外,民航机场区域内的重要设施还有:

1. 机场空中交通管理设施,包括通信导航监视、指挥塔台、空中交通管制、航行情报、航空气象等设施。
2. 应急消防救援设施,包括应急指挥中心、救援及医疗中心、消防站、消防供水系统等设施。
3. 机场保安设施,包括飞行区的保安设施、航站楼的保安设施、货运区保安设施、监控与报警系统以及保安和安检人员的业务和训练场所。
4. 动力及电信系统,包括供电、供水、供气、供暖、供冷及电信等设施。
5. 供油设施,包括卸油站、中转油库区、机场使用油库区、航空加油站、机坪管线加油系统以及地面汽车加油站等。卸油站和中转油库区一般位于机场边界之外。
6. 货运区,包括货运仓库、货物集散地和办公设施以及货机坪。
7. 机场环境保障设施,包括防汛抗洪及雨水排放系统、污水处理与排放系统、污物垃圾处理设施、噪声监测及防治设施、鸟害及鼠害防治设施、绿化设施等。
8. 基地航空公司区,航空公司(或分公司)基地所在的机场,应为其安排停机坪、机库、维修车间和航材库等。
9. 属于机场的机务维护设施及地面服务设施等。
10. 旅客服务设施,如航空食品公司、宾馆、休息场所、商店及餐饮、娱乐、游览、会务等设施。
11. 驻场单位区,包括多功能联检单位(海关、边防、商检、卫生及动植物检疫等)、公安、银行、邮局、旅行社等部门。
12. 机场办公及值班宿舍。

1D411012 掌握民航机场的分类

一、按机场在航空运输网络中的地位划分

机场是航空运输系统网络的节点,按照其在该网络中的作用,通常可以分为枢纽机场、干线机场和支线机场。

1. 枢纽机场——国际、国内航线密集的机场。旅客在此可以很方便地中转到其他机场。根据业务量的大小,可分为大、中、小型枢纽机场。美国大型枢纽机场的中转旅客百分比很大,芝加哥—奥黑尔机场和达拉斯—福特沃斯机场的中转旅客超过50%。目前,国内

一般认为北京首都国际机场、上海浦东国际机场和广州新白云国际机场为枢纽机场,但其中转百分比还不够大。

2. 干线机场——以国内航线为主,航线连接枢纽机场和重要城市(在我国指直辖市、各省会或自治区首府以及计划单列市和重要旅游城市),空运量较为集中,年旅客吞吐量达到某适当水平的机场。我国现有干线机场 30 多个。

3. 支线机场——经济比较发达的中小城市和一般旅游城市,或经济欠发达但地面交通不便、空运量较少的城市地方机场。这些机场的航线多为本省区航线或邻近省区支线。

二、按进出机场的航线业务范围划分

1. 国际机场——有国际航线出入,因此设有海关、边防检查(护照检查)、卫生检疫、动植物检疫和商品检验等联检机构的机场。国际机场又分为国际定期航班机场、国际定期航班备降机场和国际不定期航班机场。

2. 国内航线机场——专供国内航线使用的机场。

3. 地区航线机场在我国指大陆民航运输企业与香港、澳门、台湾等地之间定期或不定期航班飞行使用,并设有相应(类似国际机场的)联检机构的机场。我国的地区航线机场应属国内航线机场。

在国外,地区航线机场通常是指为适应个别地区空管需求,可提供短程国际航线的机场。

三、按跑道导航设施等级划分

跑道配置导航设备的标准,反映了机场所具有的飞行安全和航班正常率保障设施的完善程度,是机场运行的重要指标。该标准需根据机场性质、地形和环境、当地气象、起降飞机类型及年飞行量等因素进行综合研究加以确定。跑道导航设施等级按配置的导航设施可提供飞机以何种进近程序飞行而划分。具体按以下标准划分:

1. 非仪表跑道——飞机用目视进近程序飞行的跑道,代字为 V。

2. 仪表跑道——供飞机用仪表进近程序飞行的跑道,可分为:

(1) 非精密进近跑道——装备相应的目视助航设备和非目视助航设备的仪表跑道,能足以直接进近提供方向性引导,代字为 NP;

(2) I类精密进近跑道——装备 I类仪表着陆系统和目视助航设备的仪表跑道,代字为 CAT I(见 1D413011);

(3) II类精密进近跑道——装备 II类仪表着陆系统和目视助航设备的仪表跑道,代字为 CAT II(见 1D413011);

(4) III类精密进近跑道——装备 III类仪表着陆系统和目视助航设备的仪表跑道,该系统可引导飞机直至跑道,并沿道面着陆及滑跑。它又根据对目视助航设备的需要程度分为 A、B、C 三类,分别以 CAT III A、CAT III B、CAT III C 为代字(见 1D413011)。

国内装备了 II类精密进近仪表着陆系统的机场有北京首都国际机场、上海浦东国际机场、广州新白云国际机场、成都双流机场、西安咸阳机场等;装备有 I类精密进近系统的机场有天津滨海国际机场、三亚凤凰机场、重庆江北机场等。国外,在美国纽约肯尼迪机场的四条主要跑道中,分别安装了 III类或 II类精密进近系统;在英国伦敦希思罗机场的三条可供使用的跑道中,其中一条跑道两端均装有 II类精密进近系统;还有一条跑道一端装有 II类精密进近系统,而另一端装有 III类精密进近系统。

1D411020 民航机场飞行区

1D411021 掌握飞机起降运行区的构成

一、跑道的功能

跑道是机场工程的主体。通常所说的跑道,是机场内供飞机起飞和着陆的一块划定的场地。它要承受飞机起飞滑跑及着陆滑跑运行。特殊情况下还允许飞机迫降。因此,跑道要经过专门的整备或修建。

当前,跑道道面主要为水泥混凝土和沥青混凝土两种。跑道在长度、宽度、强度、粗糙度、平整度及纵横坡度等方面均须满足运行飞机的要求。水泥混凝土道面称为刚性道面,而其他道面则称为柔性道面。水泥混凝土道面和沥青混凝土道面又划归为高级道面。我国的民用运输机场几乎都是高级道面。

可用于着陆的那部分跑道的起始处称为跑道入口。通常跑道入口通常位于跑道端头,但如果障碍物突出于进近净空面或其他原因,为保证着陆安全,则需要将跑道入口内移,甚至永久内移。一般情况下,着陆飞机在通过跑道入口时,距道面高度应为 50 英尺(15.2m)左右。

二、跑道的方位、长度和宽度

1. 根据空气动力学原理,为了缩短起飞滑跑距离和着陆滑跑距离,飞机应逆风起飞和着陆;因此,跑道方位主要取决于当地的常年主导风向,以便尽可能利用逆风的有利条件起降。跑道方位还受到机场净空条件、周围地形地质条件、机场发展可用面积状况、与邻近机场的相对位置、与附近城市的关系以及环境保护要求(主要是降低噪声)的影响。

跑道方位一般以跑道磁方向角度表示,由北顺时针转动为正。如首都国际机场的两条跑道均为 $179^{\circ}\sim 359^{\circ}$ (基本上是正南正北)。跑道方位识别号码(即跑道识别标志),由两位数字组成。将跑道着陆方向的磁方向角度除以 10,而后四舍五入,即得到这个两位数;同时将该数字置于跑道相反的一端,作为飞行人员和调度人员确定起降方向的标记。如天津滨海国际机场的跑道磁方向角为 $160^{\circ}\sim 340^{\circ}$,则南偏东端(通常称“南端”)识别号码为 34,北偏西端(通常称“北端”)识别号码为 16。为方便起见,习惯上又用识别号码表示相应的跑道端。天津滨海国际机场跑道的南端就称为“34 号跑道”,而跑道的北端就称为“16 号跑道”。又如桂林两江国际机场的跑道磁方向角为 $6^{\circ}\sim 186^{\circ}$,则南端(实为南偏西端)识别号码为 01,北端(实为北偏东端)识别号码为 19。若同一方向有两条或更多条平行跑道,一般在每个识别标志数字后面(或下面)必须增加一个字母,所加字母为从进近方向看去自左至右的顺序。如两条跑道则为“L”(Left)、“R”(Right)。北京首都国际机场现有的两条平行跑道,东跑道北端识别标志为 18L,南端为 36R;而西跑道北端识别标志为 18R,南端为 36L。未来首都机场将有 3 条平行跑道,届时位于中间的跑道北端识别标志为 18C,南端为 36C;西跑道北端识别标志为 18R,南端为 36L;东跑道北端识别标志为 18L,南端为 36R。

由于飞机较多逆风起降,因此,常年主导风向的相反方向则称为跑道的主降方向,相应的跑道端称为主降端;与跑道主降方向相反的方向则称为跑道的次降方向,相应的跑道端称为次降端。天津滨海国际机场跑道的主降方向为由南向北,主降端为南端(34 号跑道);次降方向为由北向南,次降端为北端(16 号跑道)。

2. 跑道长度是机场的关键参数,是机场规模的重要标志,跑道长度应满足使用该跑道主要设计机型的运行要求。影响跑道长度的因素有很多,大致可分为5个方面,即:

- (1) 预定使用该跑道的飞机(特别是要求最高的那种机型)的性能;
- (2) 飞机起降时的质量;
- (3) 机场海拔高度;
- (4) 气象条件,主要是机场基准温度;
- (5) 跑道条件,如纵坡坡度、表面状况等。

此外,还应考虑正常起飞情况、发动机失效时继续起飞和中断起飞的情况以及着陆情况等。

3. 飞机在跑道上起飞、着陆滑跑,不可能总是沿跑道中心线,总有些偏差。因此,为保证起降安全,跑道必须要有足够宽度。跑道的宽度与起降飞机的翼展和主起落架外轮外侧边之间的距离有关。

三、飞机起降运行区的构成

飞机起降运行区由跑道、道肩、防吹坪、升降带、跑道端安全地区以及可能设置的停止道与净空道组成。这些都与起飞和着陆的运行及安全有直接关系,构成了起飞着陆地区。

1. 跑道 由结构道面组成。

2. 道肩 道肩作为道面与邻接地面之间的过渡地区,应进行整备或修建,其承载强度和结构应能支承滑出跑道的飞机,防止飞机的结构损坏;还可以支承偶尔在道肩上行驶的地面车辆;并且要求道肩表面应能防止被飞机气流吹蚀。设置道肩还可尽量避免飞机发动机吸入石子和杂物。同时,设置道肩还可对道面边缘起保护作用,改善道面边缘的工作状况,使道面的使用寿命延长。

3. 防吹坪 由于涡轮发动机喷出的气流对地面产生很强的吹蚀作用,特别是飞机起飞时气流对跑道端外面地区影响更大。为了防止紧靠跑道端的表面地区受到燃气的吹蚀,同时也避免提前着陆的飞机有碰上跑道端部裸边的危险,因此,在跑道入口前一定距离内设置防吹坪。在该区域内通常铺砌道面。防吹坪的宽度应等于跑道加上道肩的宽度。

4. 升降带 为了减少飞机一旦冲出跑道遭受损坏的危险,也为保证飞机起降过程中安全飞越相应的上空,划定一块包括跑道和停止道(如设停止道的话)在内的矩形场地,称为升降带。作为飞机起飞和着陆的安全地带,升降带的长度、宽度以及其上的物体都有规定的要求;升降带所包括土质区的坡度、平整范围、平整范围的强度也都有规定的要求(见《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2006))。

5. 净空道 设置净空道的目的在于飞机可在其上空进行一部分起始爬升到安全高度(35英尺,即10.7m)。因此,净空道地面不应突出1.25%升坡的平面。是否设置净空道以增加跑道的可用起飞距离长度,将取决于跑道端以外地区的外在特性、使用该机场的飞机起飞性能要求以及跑道的长度和经济因素等。因此,净空道不一定都要设置。

6. 停止道 设置停止道的目的在于一旦飞机中断起飞时,可以在其上减速并停止。因此,停止道应整备或修建得能承受飞机中断起飞时的载荷,不致使飞机结构受损。有铺砌面的停止道表面应在潮湿情况下具有良好的抗滑性能,即有足够摩擦系数。无铺砌面的停止道的制动作用不应明显小于与其连接的跑道道面的制动作用。停止道宽度应与跑道宽度相等。其长度应等于加速—停止距离与全强度道面长度之差。是否设置停止道以增加跑道的

可用加速—停止距离长度,将取决于跑道端以外地区的外在特性、使用该机场的飞机起飞性能要求以及跑道的长度和经济因素等。因此,停止道不一定都要设置。

7. 跑道端安全地区 飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道以及飞行区指标 I 为 1 或 2 的仪表跑道,应在升降带两端设置跑道端安全地区。设置跑道端安全地区的目的在于一旦飞机过早接地或冲出跑道时,尽可能减少危害。跑道端安全地区应自升降带端沿纵向向外至少延伸 90m,并尽可能加长为宜,其宽度至少应为跑道宽度的两倍。跑道端安全地区应经过清理、平整,移去障碍物,还要设法保证达到必要的强度和坡度要求,以减少偶尔进入该地区的飞机遭受的损害,同时也利于救援和消防车辆的活动。

1D411022 掌握民航机场飞行区的分级指标

根据《民用机场总体规划规范》(MH 5002—1999),飞行区(manoeuvring area)是指机场内用于飞机起飞、着陆和滑行的那部分地区,包括:跑道系统(考虑多条跑道)、飞机起降运行区和滑行道系统。

按照《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2006)的规定,民用机场飞行区应按指标 I(基准代码)和指标 II(基准代字)进行分级。指标 I 和指标 II 的组合构成飞行区指标(级别),其目的在于使机场飞行区的各种设施的技术标准能与在该机场上运行的飞机性能相适应。

飞行区指标 I 按拟使用机场跑道的各类飞机中最长的基准飞行场地长度,分成 1、2、3、4 等四个级别,根据表 1D411022-1 确定。

| 飞行区指标 I | 飞机基准飞行场地长度(m) | 飞行区指标 I | 飞机基准飞行场地长度(m) |
|---------|---------------|---------|---------------|
| 1 | <800 | 3 | 1200~<1800 |
| 2 | 800~<1200 | 4 | ≥1800 |

飞机基准飞行场地长度是指飞机以规定的最大起飞质量,在海平面、标准大气条件下(1个大气压、15℃)、无风和跑道纵坡为零条件下起飞所需的最小飞行场地长度。

飞行区指标 I 是指拟使用该机场飞行区跑道的各类飞机中最长的飞机基准飞行场地长度。飞机基准飞行场地长度不等于实际跑道长度;它包括跑道、净空道和停止道(若设置)的长度,并扣除海拔高度等因素的影响。

飞行区指标 II 按使用该机场飞行区的各类飞机中最大翼展或最大主起落架外轮外侧边间距,分为 A、B、C、D、E、F 六个等级,二者中取其较高者,根据表 1D411022-2 确定。

| 飞行区指标 II | 翼展(m) | 主起落架外轮外侧边间距(m) |
|----------|--------|----------------|
| A | <15 | <4.5 |
| B | 15~<24 | 4.5~<6 |
| C | 24~<36 | 6~<9 |
| D | 36~<52 | 9~<14 |
| E | 52~<65 | 9~<14 |
| F | 65~<80 | 14~<16 |

例如,Cessna550 的翼展为 15.8m,而主起落架外轮外侧边间距为 6.0m,则该机型要求