



管理文件

中国民用航空局

文 号:民航规[2021]15号

编 号:MD-97-FS-004

下发日期:2021年5月25日

运输机场飞机性能分析预先研究 /方案研究报告(模板)

运输机场飞机性能分析预先研究/ 方案研究报告(模板)

1.目的

本管理文件是对《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》(CCAR-97部)中航行服务研究相关要求的具体明确。为运输机场建设过程中的机场飞机性能分析报告的编写和审查提供技术规范和指南。

2.适用范围

本管理文件适用于按照CCAR-97部要求开展运输机场飞机性能分析的飞行程序设计单位、民用机场管理机构以及从事审查的局方管理部门。

3.参考资料

(1)《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR-121)

(2)《航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范》(AC-97-FS-005)

(3)《飞机航线运营应进行的飞机性能分析》(AC-121-FS-006)

(4)《飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范》(AC-121-FS-123)

(5)《航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定》(AC-121-FS-33)

4.相关背景

作为航行服务研究的重要组成部分,机场飞机性能分析在运输机场选址、预可行性研究、可行性研究及总体规划等过程中发挥着极为重要的作用,特别是在高高原地区和地形复杂地区,飞机性能分析有可能成为场址是否成立的关键因素。其次,机场飞机性能分析与运输机场跑道长度、PCN值的确定直接相关;也是运输机场净空处理方案的重要决策基础之一。机场飞机性能分析与机场建设投资及未来运行关系密切。

为进一步规范运输机场飞机性能分析研究工作,民航局组织编写了《运输机场飞机性能分析预先研究报告》和《运输机场飞机性能分析方案研究报告》模板。报告模板从航空公司和运输机场运行需求出发,系统完整地归纳了需要考虑的因素,通过计算、分析和评估,得出适用机型所需跑道长度、相应起飞重量、航线载运率等,使运输机场建设更加贴近实际运行。

在此基础上,飞机性能分析还通过优化跑道位置/长度/方位、设计一发失效应急程序(按需),提出相应的障碍物处理需求等,在确保飞行运行安全的前提下,尽量避免跑道建设过长和净空处理过度造成投资浪费。

5.规范内容

《运输机场飞机性能分析预先研究/方案研究报告(模板)》包

括两个附件。附件 1《运输机场飞机性能分析预先研究报告(模板)》适用于机场选址/预可研阶段,附件 2《运输机场飞机性能分析方案研究报告(模板)》适用于机场可研/总体规划阶段。

这两个报告模板包含概述、机场定位、机场(场址)概况、起飞离场航迹及障碍物分析、跑道长度的确定和合理性检查、拟定跑道长度下的飞机性能分析、拟定跑道长度下的航线业载能力分析、结论与建议等章节。选址阶段的报告模板增加了机场各场址的优势和存在的问题章节。

6.其他说明

为进一步做好规范的维护管理工作,收集各方面意见和建议非常重要。如果对本规范有任何意见或建议,请直接发送至飞标司航务管理处邮箱:fsd_hangwu@caac.gov.cn。

附件 1

XX 机场飞机性能分析预先研究报告

(选址/预可行性研究阶段)

【设计单位名称】

【设计完成日期】XXXX 年 XX 月

内部资料

注意保存

XX 机场飞机性能分析预先研究报告

(选址/预可行性研究阶段)

设计号：【XXXX-XX-XXXX-XX(RX-XN)】^{注①}

法人代表^{注②}：_____

项目负责^{注③}：_____

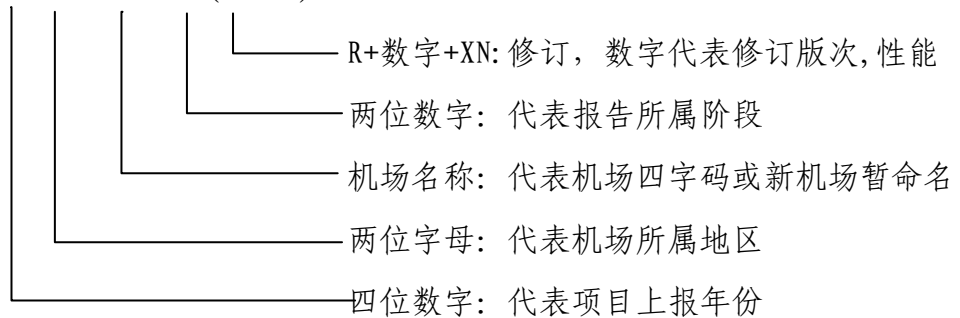
报告编制^{注④}：_____

报告校核^{注⑤}：_____

【设计单位名称】^{注⑥}

注① 设计号命名规则如下:

设计号: XXXX-XX-XXXX-XX (RX-XN)



设计号命名规则表

格式	年份-地区-机场名称-设计内容编号						
年份	以项目上报年份为准						
地区	华北-HB	华东-HD	中南-ZN	西南-XN	西北-XB	东北-DB	新疆-XJ
机场名称	机场四字码或新机场暂命名						
设计内容 编号	预先研究报告-选址	预先研究报告-预可研	方案研究报告-可研	方案研究报告-总规			
	01	02	03	04			

若设计编号重复, RX 后加 “A、B、C... ..” 等区分, 最终版为 (R#)

示例: “2021-HD-ZSSS-02 (XN)” —— “2021-华东-虹桥-预可研(初稿, 第一版, 性能)”

“2021-HD-ZSSS-02 (R2-XN)” —— “2021-华东-虹桥-预可研(第 2 次修订, 性能)”

“2021-HD-ZSBB-01 (R#-XN)” —— “2021-华东-蚌埠新机场-选址(最终版, 性能)”

注② “法人代表” 指根据法律, 其行为被视为法人的行为, 其行为所产生的一切法律权利和义务由其所代表的法人享有和承担。它包括法定代表人、法定代理人和授权委托人。

注③ “项目负责” 由全面负责项目的人签字;

注④ “报告编制” 由飞机性能分析人员签字;

注⑤ “报告校核” 由负责审核的人签字;

注⑥ “设计单位名称” 需加盖公章。

目录

第一章 概述	1
1.1 前言	1
1.2 设计依据	2
1.3 工作进展概况	3
第二章 机场功能定位	4
2.1 机场位置	4
2.2 机场建设目标	4
2.3 与机场条件相近的同类机场	4
2.4 规划机型	4
2.4.1 机型选取原则	4
2.4.2 高原机场的机型起降包线检查（按需）	5
2.4.3 飞机基本性能数据	6
2.5 规划航线	6
第三章 机场/各预选场址概况	8
3.1 机场/各预选场址位置	8
3.2 机场/各预选场址净空情况概述	8
3.3 机场/各预选场址跑道数据	8
3.4 机场/各预选场址导航设施	10
3.5 机场/各预选场址气象资料	10
3.5.1 大气温度	10
3.5.2 降水	11
3.5.3 风	11
3.5.4 气压	11
3.5.5 极端天气情况（按需）	11
3.6 其他资料（按需）	12
第四章 起飞离场航迹及障碍物分析	13
4.1 前言	13

4.2	机场/预选场址一起飞及障碍物分析	13
4.2.1	起飞航径区	13
4.2.2	沿传统标准仪表离场程序一发失效检查（如涉及 PBN 程序，则应按需增加相应内容）	14
4.2.3	起飞一发失效应急程序方案（按需）	16
4.2.4	障碍物选取和处理需求	17
4.3	机场/预选场址二、三起飞及障碍物分析（仅选址阶段）	18
4.4	各预选场址净空条件对比分析	18
	第五章 跑道长度的确定和合理性检查	19
5.1	跑道长度确定原则	19
5.2	各机型在机场/各预选场址不同跑道长度下的起飞重量比较	19
5.2.1	分析条件	19
5.2.2	XX 跑道起飞性能分析	19
5.2.3	XX 跑道不同障碍物处理方案的起飞性能分析（按需）	21
5.3	各机型在 XX 机场不同跑道长度下的航程比较	21
5.3.1	燃油政策和计算方法	21
5.3.2	各机型在 XX 跑道满业载航程	21
5.3.3	各机型在 XX 跑道不同障碍物处理方案的满业载航程（按需）	22
5.4	各机型在 XX 机场着陆时所需跑道长度	23
5.4.1	着陆分析计算条件	23
5.4.2	所需着陆距离	23
5.5	跑道长度小结	23
	第六章 拟定跑道长度下的飞机性能分析	24
6.1	起飞性能分析条件	24
6.2	XX 跑道起飞重量及 ACN	24
6.3	XX 跑道起飞一发失效高度检查	26
6.3.1	标准仪表离场起飞一发失效/起飞一发失效应急程序（按需）	26
6.3.2	计算参数	27

6.3.3 基准温度下的一发失效高度检查	28
6.4 其他需要特殊考虑的问题（按需）	28
6.4.1 着陆及复飞性能分析（按需）	28
6.4.2 航路性能分析（按需）	29
第七章 拟定跑道长度下的航线业载能力分析	31
7.1 业载能力分析条件	31
7.2 机场/各预选场址航线业载分析	31
7.2.1 XX 跑道干跑道业载分析	31
7.2.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）	32
7.2.3 航路运行的业载分析（按需）	33
7.3 机场/各预选场址航线载客率分析	34
7.3.1 XX 跑道干跑道航线客座率分析	34
7.3.2 XX 跑道湿跑道航线客座率分析（按需）	34
第八章 机场各场址的优势和存在的问题（选址）	35
8.1 场址比选	35
8.2 净空分析结论	35
第九章 跑道方位的优化分析（预可研，按需）	36
第十章 结论与建议	37
10.1 结论	37
10.2 建议	37
第十一章 附录	38
11.1 附件（如有）	38
11.2 附图	38
11.3 附表	39

第一章 概述

1.1 前言

简要介绍机场情况。着重说明机场对飞机性能影响较大的方面：是否为高原机场，净空是否复杂到对飞机性能有显著影响，跑道长度、方向和坡度等是否受到地形或其他条件的限制等。

简要介绍机场前期工作的进展、阶段性成果和相关背景。着重说明本阶段新增因素是否对前期阶段性成果（如跑道长度、方向、坡度和航程业载等）存在影响，前期明确建议本阶段需进一步研究的问题。

简述飞机性能报告的工作内容：

1. 净空条件；
2. 气象因素；
3. 跑道基本构型和运行方式；
4. 跑道长度的拟定；
5. 净空分析和飞机性能处理需求。

1.2 设计依据

▶ 中华人民共和国交通运输部令《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》（注明版本号）；

▶ 中华人民共和国交通运输部令《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》（注明版本号）；

▶ 中国民用航空总局令《平行跑道同时仪表运行管理规定》（注明版本号）（按需）；

▶ 中国民用航空局《航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范》（注明版本号）；

▶ 中国民用航空局飞行标准司《飞机航线运营应进行的飞机性能分析》（注明版本号）；

▶ 中国民用航空局飞行标准司《飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范》（注明版本号）；

▶ 中国民用航空局飞行标准司《航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定》（注明版本号）；

▶ 国际民航组织文件 DOC8168—OPS/611《空中航行服务程序—航空器运行》“目视和仪表飞行程序设计”（注明版本号）；

▶ 国际民用航空公约附件四《航图》（注明版本号）；

▶ 国际民用航空公约附件六《航空器运行》（注明版本号）；

▶ 国际民用航空公约附件十四《机场》（注明版本号）；

▶ 中国民航国内航行资料汇编（注明生效日期）；

▶ 中国民航班机航线汇编（注明生效日期）；

▶ XX 地区 1:XX 万地形图（注明编制单位、年份、坐标系、高程）；

▶ 相关机型飞行手册、机组操作手册、飞机性能分析软件等；

▶ 业主的其它相关要求（如有）。

1.3 工作进展概况

简要说明机场飞机性能研究的进展、相关背景、前期问题和处理结果。在“事件”栏里需包含设计单位或主要参与人员历次变化情况，设计内容的重大变化及原因。

表 1.3 工作进展和相关背景

时间	地点	事件	主要参与人员	取得进展/成果 (会议纪要)	备注

第二章 机场功能定位

2.1 机场位置

介绍机场所处地理位置、机场战略地位、布局规划，及周边邻近机场。

图 2.1 XX 场址与邻近机场分布图（按需）

2.2 机场建设目标

介绍机场功能定位、飞行区等级、机场航线规划总体目标及主要开航范围。若机场为一般高原机场或高高原机场或有其他特殊需求，需注明。

2.3 与机场条件相近的同类机场

介绍与机场/场址等级、标高、地形类同的机场情况，便于类比。

表 2.3 XX 机场/场址同类机场情况

机场名称	机场/场址基准点 坐标	标高（m）	跑道磁方位（°） 跑道长宽（m）	机场属性

2.4 规划机型

2.4.1 机型选取原则

普通机场以主力机型为主；高高原机场以高高原机型为主；机场也可

根据实际需求指定机型。根据该原则，分析时使用以下推荐机型，对于因特殊情况未按推荐机型或其同类机型进行分析的，需说明原因。

根据 XX 机场的规模和规划发展，飞行区等级指标为 XX。XX 机场可起降 BXXX 系列、AXXX 系列、CRJ 系列、EMB 系列、国产 MA60、ARJ21、C919（投运后）及 XXX 机型。远期规划可起降 BXXX 系列、AXXX 系列及 XXX 机型。

本报告选取 XXX 等机型进行分析，确定/核定机场拟选场址位置（选址阶段）、跑道长度等。选择 XXX 典型机型（国内占比较大，或在该机场未来运行占比较大），进行超障检查、制作一发失效应急程序（按需）、确定飞机性能净空处理需求（按需）等分析。

推荐机型：

4C/4D 机场：选取 B737-700（22K）、B737-800（24K）、A319-112/131、A320-214/232、EMB190、CRJ900、ARJ21、MA60、C919（投运后）等机型。

4E/4F 机场：选取 B737-700/800、A320/321、B777、B787、B747-400、B747-8、A330、A350、A380、C919（投运后）等机型。

一般高原和高高原机场按以下机型考虑：

一般高原机场：选取 B737-700（24K）、B737-800（26K）、A319-112/131、A320-214/232、A330-200/300、EMB190、CRJ900、ARJ21 等机型。

高高原机场：选取 B737-700（24K）、B737-800（26K，视情）、A319-115、A319-133、A330-200/300、ARJ21 等高高原机型。

2.4.2 高高原机场的机型起降包线检查（按需）

对于高高原机场，需对拟分析机型进行起降包线检查。

2.4.3 飞机基本性能数据

表 2.4.3 飞机基本性能数据

项目/机型	A319-112	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
发动机型号						
发动机推力						
起飞推力时限						
最大滑行重量						
最大起飞重量						
最大着陆重量						
最大无油重量						
最大载油量						
参考使用空重						
座位数						
结构业载						
平均小时耗油量						
平均巡航速度						
飞行区等级						
ACN 值						

注：平均小时耗油量和平均巡航速度均为大概平均值。

2.5 规划航线

考虑机场规划及所处地理位置，根据实际需求，分析运营航线的距离 [例如：拟规划运营 1500 公里 (XXXX 公里) 航程的航线，或飞至北京的 XXXX 公里航程的航线，或飞机业载航程能力]。XX 机场 XXXX 公里航线距离可覆盖城市（机场）如下：

图 2.5 XX 机场场址 XXXX 公里可覆盖城市（机场）

XX 机场按 XXXX 公里航线距离进行规划分析，大致可执飞国内外主要城市参见下表：

航线距离（公里）	可执飞城市	备降距离（公里）
1000		370
1500		370
2000		370
2500		370
XXXX		370

注：①以上航线距离仅为示例，并非强制要求。

②备降距离按 200 海里（370 公里）进行计算。

第三章 机场/各预选场址概况

3.1 机场/各预选场址位置

XX 机场/场址位置描述，主要描述周边地形地貌及机场与周边城镇和明显地形特征的相对关系。例如“XX 场址位于 XX 县以东，走廊 X 山与 X 山之间的峡谷地带，X 河以南约 X 公里处山前冲积平原中部，属 X 乡境内，位于 X（县）市的 X 方向，距 X 市直线距离为 X 公里，公路距离为 X 公里。”

图 3.1 XX 机场/场址地理位置图

3.2 机场/各预选场址净空情况概述

简要描述该机场/场址的地形地貌，如机场/场址范围内的地势、净空条件，有无高大障碍物，周围是否有高压输变电设施、铁塔、风力发电站、烟囱等需要注意的人工障碍物等。须特别说明是否存在不宜或不能移除的障碍物。

简述地形及障碍物数据来源，地图坐标系、比例和高程。

图 3.2 XX 机场/场址地形图

3.3 机场/各预选场址跑道数据

初步选定机场/各预选场址跑道的位置、方向、长度（编制该报告前，已经过多次迭代后确定）、标高等，如果为多跑道，描述跑道布局和运行

模式规划。

表 3.3 机场/各预选场址跑道

机场名称/场址	场址一 ^{注①} /机场名称 ^{注②}	场址二 ^{注①} ^{注①}
飞行区等级			
机场基准点或跑道端坐标 (注明坐标系)			
磁差 (°)			
跑道方向 (真/磁方位)			
机场标高 (m)			
跑道两端标高(m)			
拟建跑道长度(m)			
跑道坡度 (%)			
基准温度 (°C) (若有)			

注：①单元格所在列仅在选址阶段适用，预可研阶段无此列。

②单元格所在列仅在预可研阶段适用。

3.4 机场/各预选场址导航设施

简述与飞机性能特别是一发失效应急程序（按需）相关的导航设施的类型、布局、数量等情况。

如：设置 X 套 VOR/DME 导航台，位于跑道 X 端延长线 XX 米处，给出导航台天线的估算高度。

若配备仪表着陆系统，设置 XX 号航向台和下滑台。

3.5 机场/各预选场址气象资料

描述气象观测站与场址的位置关系。

3.5.1 大气温度

基准温度（最热月日最高温度月平均值）、冬春季（11 月 - 次年 3 月）中最热月日最高温度月平均值、近 5 年年平均气温、最冷月日最低温度月平均值、历史极端最高温度（按需）、极端最低温度（按需）。

表 3.5.1 20XX-20XX 年气温统计表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均最高气温													
平均最低气温													
平均气温													
极端最高气温													
极端最低气温													

3.5.2 降水

年平均降水量、月平均降水量、最大日降雨量、年平均降水日数、月平均降水日数等。

表 3.5.2 20XX-20XX 年降水统计表（单位：mm）

3.5.3 风

从近 5 年风向、风速统计表得出机场/预选场址全年的主要风向、风速及所占百分比。给出风力负荷图和风玫瑰图。阐述风与跑道方向选择的关系。

- (1) 风力负荷图(即计算侧风量大于 5 米/6.5 米/10 米的风所占频率);
- (2) 平均风速、极端风速（按需）。

3.5.4 气压

年平均气压、气压最高和最低值（精确至 0.1hPa）。对于标高接近飞机最大起降包线的机场尤为重要。

3.5.5 极端天气情况（按需）

雷暴、风切变、冰雹、扬沙、大雾、台风等极端天气情况说明。

注：

- ① 预选场址最好有附近气象观测站采集的不少于连续 5 年的气象观测资料；

② 首选场址内应当建立气象观测站采集不少于 1 年的气象资料，含能见度、云、天气现象等航空气象要素；

③ 应当统计影响拟选场址正常运行的天气现象出现的频率，如大风、低云低能见度、强对流（雷暴）等；

④ 以上统计主要基于 24 小时逐时整点资料；原始资料的风向风速为 2 分钟平均值；仪器测能见度时，为 1 分钟平均值。

3.6 其他资料（按需）

补充关于禁区、危险区、限制区等资料的收集，可包括制作一发失效应急程序（按需）时需考虑的有影响的特殊区域。如涉及，简述跑道布局和运行模式规划，多跑道位置关系，未来是否独立运行。

第四章 起飞离场航迹及障碍物分析

4.1 前言

简述《飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范》中进行起飞一发失效检查的原则。如：若沿标准仪表离场程序（SID）起飞发生一台发动机失效时，无影响起飞性能的高大障碍物，则无需制作起飞一发失效应急程序；若有关键障碍物位于标准离场路线上时，保障安全越障同时提高最大起飞重量的常用方法是制作起飞一发失效应急程序。

4.2 机场/预选场址一起飞及障碍物分析

4.2.1 起飞航径区

根据第五章跑道长度确定的结果，基于 XXXX 米的跑道长度，绘制起飞航径保护区，选取障碍物。简述保护区参数，障碍物选取标准。对于偏离跑道中心线 15° 以内的直线离场，起飞航径保护区需同时考虑沿跑道中心线的直线离场和偏离跑道中心线 15° 以内的直线离场的保护区叠加。

4.2.1.1 XX 跑道起飞离场直线段（公共段）障碍物数据

图 4.2.1.1 RWY__起飞航径保护区

表 4.2.1.1 RWY__起飞航径保护区障碍物评估

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	信息来源（地形图、实测或机场细则）	高度/高（m）	导航台或树高（m）	考虑植被后的高度/高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %

注：RWY__DER 标高为__m。

4.2.2 沿传统标准仪表离场程序一发失效检查（如涉及 PBN 程序，则应按需增加相应内容）

4.2.2.1 XX 跑道沿传统标准仪表离场程序起飞一发失效检查

描述 XX 号跑道起飞，端外净空、侧净空条件情况，一发失效时按标准仪表离场程序执行，对各个离场方向进行检查，有无明显高大的障碍物，本跑道方向是否需要制作起飞一发失效应急程序。

简述起飞航径保护区内障碍物选取标准，保护区参数。

XX 号跑道标准仪表离场图如下：

图 4.2.2.1.1 RWY__标准仪表离场程序

XX 号跑道起飞，执行标准仪表离场程序。飞机发生一发失效后，继续沿标准仪表离场程序爬升至 XX 点或高度，转弯飞向本场导航台或航路方向，上升至安全高度后，离场或返场加入本场仪表进近程序。

图 4.2.2.1.2 RWY__标准仪表离场程序一发失效分析保护区

经过保护区作图，在飞机性能分析中，需要考虑以下障碍物：

表 4.2.2.1.1 RWY__起飞应考虑障碍物

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	导航台或树高（m）	转弯损失高（m）	相对 DER 修正高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %
公共段							
XXX 方向							

XXX 方向...							
注：RWY__DER 标高为 ____m。							

经计算，沿 SID 离场受障碍物影响最大的离场方向各机型起飞重量和无障碍物的起飞重量、结构重量见下表：

表 4.2.2.1.2 RWY__沿 SID 起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			SID 允许起飞重量（吨）	无障起飞重量（吨）	结构重量（吨）

注：①外界参考条件：基准温度，静风，干跑道；

②飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关。

描述关键障碍物位置、高度以及是否影响起飞重量，说明是否需要制作起飞一发失效应急程序。例如：表中数据表明，距跑道末端 XX 公里以内的障碍物最大梯度 XX%，对飞机起飞性能有无影响，结合本报告第六章 xx 节的相关分析计算可知，最高障碍物标高 XXX 米，对部分机型飞机起飞性能影响较大，但可通过制作起飞一发失效应急程序来避免其影响。

结论：XX 场址 RWYXX 和 RWYZZ 起飞离场飞机性能分析保护区内有无障碍物处理需求，是否有远距障碍物需通过制作起飞一发失效应急程序来避免其影响。

4.2.2.2 (多条跑道方向内容同 4.2.2.1)

4.2.3 起飞一发失效应急程序方案（按需）

按照标准仪表程序离场进行起飞性能分析，XX 障碍物标高 XXX 米，位于跑道末端 XX 米处，对部分机型起飞性能影响较大，但可通过制作起飞一发失效应急程序来避免其影响。制作传统或 PBN（如涉及）起飞一发失效应急程序，或两者皆有。简述飞机性能分析保护区内障碍物选取标准，保护区参数。

4.2.3.1 RWY___起飞一发失效应急程序

进行起飞一发失效应急程序方案描述。包括改平高/高度、决策点等信息。

XX 号跑道起飞一发失效应急程序方案图如下。

图 4.2.3.1.1 RWY___起飞一发失效应急程序图

图 4.2.3.1.2 RWY___起飞一发失效应急程序保护区图

经过保护区作图，在飞机性能分析中，需要考虑以下障碍物：

表 4.2.3.1.1 RWY___起飞应考虑障碍物

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	导航台或树高（m）	转弯损失高（m）	相对 DER 修正高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %
*1							

注：RWY__DER 标高为 ___m。

经计算，制作 EOSID 后各机型允许的起飞重量、无障碍物的起飞重量、结构重量见下表：

表 4.2.3.1.2 RWY__千跑道沿 EOSID 起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			EOSID 起飞全重 (吨)	无障起飞重量 (吨)	结构重量 (吨)

4.2.4 障碍物选取和处理需求

简述沿 SID、EOSID（按需）的障碍物分析结果，跟地面设计部门沟通，将拟平整处理掉的障碍物综合考虑，经第五章不同跑道长度和不同处理梯度迭代分析，建议的飞机性能障碍物处理方案如下：

方案一（推荐方案）：

表 4.2.4 预计障碍物梯度的障碍物处理量

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高 (m)	导航台或树高 (m)	考虑植被后的高度/高 (m)	至 DER 距离 (m)	障碍物处理高度 (m)	处理后障碍物高度/高 (m)	处理后障碍物梯度 (%)
*1								

注：RWY__DER 标高为__m。

例如，表中数据表明，距跑道末端 XX 公里范围内的障碍物梯度最大达到 XX%，对飞机起飞性能有影响，无法通过制作起飞一发失效应急程序来避开其影响，需对其进行处理；远距障碍物标高 XXX 米，因距跑道末端较远，可通过制作起飞一发失效应急程序来避开其影响。

图 4.2.4 XX 场址 RWY__障碍物处理示意图

方案二、方案三：（按需）格式参见方案一

不同障碍物处理方案，对应的起飞性能分析对比详见 5.3.3。

第五章的跑道长度确定，根据障碍物处理的方案一进行分析。

预计障碍物梯度给出障碍物处理高度需求。如果没有对飞机性能有影响的障碍物，本节可以简写或只做说明。

是否与上一阶段结论一致，如不一致，需详细分析说明。

4.3 机场/预选场址二、三起飞及障碍物分析（仅选址阶段）

格式同场址一。

4.4 各预选场址净空条件对比分析（仅选址阶段）

比选条件	场址一	场址二	场址三	对比结果
起飞航径区净空情况				
沿 SID 一发失效保护区净空情况				
是否需要制作起飞一发失效应急程序				
净空处理需求				

阐述对比情况，初步从净空角度进行对比得出，场址一的条件较优，场址二次之，建议结合跑道长度以及航程业载等情况进一步对比分析，选出较优场址。

第五章 跑道长度的确定和合理性检查

5.1 跑道长度确定原则

简述机场所处的地理位置、社会经济发展状况和现有的交通条件，XX 机场的性质、服务范围、规划航线，其最远规划航线及距离。

简述该机场确定跑道长度的原则，典型机型（通常考虑一个机型）、需用跑道较长的机型，或爬升性能较差（有可能使用改进爬升）的机型，满业载直飞 XXXX 航线距离所需起飞重量来确定跑道长度。如果不能保证满业载，需要特殊说明理由，可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

5.2 各机型在机场/各预选场址不同跑道长度下的起飞重量比较

5.2.1 分析条件

外界参考条件：基准温度，静风，干/湿跑道；

飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关。

5.2.2 XX 跑道起飞性能分析

表 5.2.2.1 RWY__干跑道起飞重量表

机型	跑道长度 (m)	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
	起飞重量 (吨)						
	增加量						
	起飞重量 (吨)						
	增加量						

XXX 机型在干跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

表 5.2.2.2 RWY__湿跑道起飞重量表（吨）

跑道长度 (m)		XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						

XXX 机型在湿跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

如经常出现冰雪、大雨气象条件，需进行跑道污染物条件描述，可列出下表作为参考。

表 5.2.2.3 RWY__污染跑道起飞重量表（吨）（按需）

跑道长度 (m)		XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						

XXX 机型在污染跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

5.2.3 XX 跑道不同障碍物处理方案的起飞性能分析(按需)

对于不同障碍物处理方案的比较，可选择某典型机型在不同跑道长度和处理后不同障碍物梯度情况下的最大允许起飞重量，根据关键障碍物数量逐一进行分析，并考虑处理多个障碍物的相互匹配关系。

表 5.2.3 RWY__千跑道起飞重量表（吨）

XXX 机型				
跑道长度 (m)	起飞重量			备注
	方案一 障碍物梯度%	方案二 障碍物梯度%	方案三 障碍物梯度%	

计算条件：空调开，最优起飞构型，标高，基准温度，静风。

5.3 各机型在 XX 机场不同跑道长度下的航程比较

5.3.1 燃油政策和计算方法

简述航线分析的燃油政策和采用的燃油计算方法，小时平均油耗，或简易飞行计划。

5.3.2 各机型在 XX 跑道满业载航程

如果不能使用满业载进行计算，需要特殊说明理由，才可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

表 5.3.2.1 RWY__千跑道满业载航程（公里）

跑道长度(m) \ 机型	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400

表 5.3.2.2 RWY__湿跑道满业载航程（公里）

跑道长度(m) \ 机型	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400

5.3.3 各机型在 XX 跑道不同障碍物处理方案的满业载航程（按需）

选择某典型机型在一定跑道长度和一定障碍物梯度情况下的最大允许起飞重量。如果不能使用满业载进行计算，需要特殊说明理由，才可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

表 5.3.3.1 RWY__千跑道满业载航程（公里）

XXX 机型				
跑道长度（米）	起飞重量			备注
	方案一 障碍物梯度%	方案二 障碍物梯度%	方案三 障碍物梯度%	

5.4 各机型在 XX 机场着陆时所需跑道长度

5.4.1 着陆分析计算条件

常用襟翼、基准温度、空调开、防冰关、最大允许着陆重量、静风/顺风 10 节、干跑道/湿跑道、污染跑道（如适用）。

5.4.2 所需着陆距离

表 5.4.2 所需着陆距离

机型	最大允许着陆重量（吨）	常用襟翼	静风		顺风 10 节	
			干跑道	湿跑道	干跑道	湿跑道

（1）在最大允许着陆重量、常用襟翼、静风条件下，各机型在干、湿跑道的着陆距离不超过 XXXX 米；

（2）在最大允许着陆重量、常用襟翼、顺风 10 节条件下，各机型在干、湿跑道的着陆距离均不超过 XXXX 米。

如气象资料表明，污染跑道运行情况较多，增加污染跑道着陆距离计算。

5.5 跑道长度小结

从飞机性能角度，基于 XX 机场的定位，根据规划航线和机型的运行需求，并结合地面条件，协同研究讨论，建议跑道长度建设为 XXXX 米。是否与前期结论一致，如不一致，需详细分析说明。

本报告后续章节的分析论证使用的跑道长度数据为 XXXX 米。

第六章 拟定跑道长度下的飞机性能分析

6.1 起飞性能分析条件

外界参考条件：历史统计大气温度，夏秋季（4-10 月）最热月日平均最高温度的月平均值（基准温度）、冬春季（11 月-次年 3 月）最热月日平均最高温度的月平均值，静风，干/湿跑道；

飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关；

拟分析跑道长度、跑道坡度；

障碍物的选取依据：是选取自 SID 还是 EOSID，是否是按计算梯度处理后的障碍物，是否将 6.3 节起飞一发失效高度检查中为避开远处障碍物需增加的虚拟障碍物列入计算；

机型分析的软件版本号。

6.2 XX 跑道起飞重量及 ACN

表 6.2.1 RWY__干跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.2 RWY__干跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.3 RWY__湿跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.4 RWY__湿跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

如经常出现冰雪、大雨气象条件，需在污染跑道条件下进行计算，列出下表。

表 6.2.5 RWY__污染跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.6 RWY__污染跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.7 起飞重量表对应的 ACN

机型	起飞全重 (吨)	ACN			
		R/A	R/B	F/A	F/B

注：①表中的起飞重量为各机型以上分析的最大值；

②如果跑道属性不是以上所列，请单独注明。

6.3 XX 跑道起飞一发失效高度检查

选取一种典型机型沿标准仪表离场程序/起飞一发失效应急程序(按需)路径模拟飞行高度，进行高度检查，若保护区内远处无高大障碍物，无需模拟检查，进行说明即可。

6.3.1 标准仪表离场起飞一发失效/起飞一发失效应急程序（按需）

图 6.3.1 RWY__保护区图

表 6.3.1 RWY__跑道障碍物列表

序号	障碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	树高 (m)	修正高 (m)	至 DER 距 离 (m)	梯度 %	备注
1							
2							
3							

6.3.2 计算参数

1、机型条件

- ① 机型：BXXX/AXXX
- ② 发动机起飞推力时限：X 分钟
- ③ 计算温度：XX℃
- ④ 结构限制重量：XX 吨
- ⑤ 起飞构型：襟翼 X，空调开，防冰关
- ⑥ 风分量：0

2、起飞性能

最大允许起飞重量及速度：XX 吨/ $V_1 - V_R - V_2$

表 6.3.2.1 XXX 机型一发失效程序数据

波音/ERJ/...	至松刹车端或离地端 距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束					
第二阶段结束					
改平阶段结束					
第四阶段结束					

表 6.3.2.2 XXX 机型一发失效程序数据

空客机型		至松刹车端或离地端 距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束						
第二阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
改平阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
第四阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					

6.3.3 基准温度下的一发失效高度检查

指定条件：襟翼 X，空调开、防冰关，基准温度、无风、起飞重量、 V_1 / V_R / V_2 。

表 6.3.3.1 RWY__跑道越障检查

离场方向	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高 (m)	树高 (m)	修正高 (m)	至 DER 距离 (m)	飞机气压高 (m)	飞机几何高 (m)	飞机净高 (m)	备注
									是否安全越障

起飞一发失效，是否可以安全越障，是否需要增加虚拟障碍物。

图 6.3.3.1 RWY__机型起飞一发失效纵剖面图

6.4 其他需要特殊考虑的问题（按需）

6.4.1 着陆及复飞性能分析（按需）

高高原机场需进行着陆及复飞性能分析。

表 6.4.1.1 RWY__干跑道着陆重量表

机型	发动机型号	襟翼构型（进近）	襟翼构型（着陆）	XX 号跑道	
				着陆重量（吨）	最大着陆重量（吨）

表 6.4.1.2 RWY__湿跑道着陆重量表

机型	发动机型号	襟翼构型 (进近)	襟翼构型 (着陆)	XX 号跑道	
				着陆重量 (吨)	最大着陆 重量(吨)

6.4.2 航路性能分析（按需）

若评估机场为高原机场，周边最低安全高度大于 14000 英尺的航段超过 200 公里，需进行航路性能分析。

6.4.2.1 航路安全高度

表 6.4.2.1 航路安全高度表

航路名称	导航台(起始)	导航台(终止)	方向	距离	安全高度

6.4.2.2 飘降释压性能（越障）检查

表 6.4.2.2 飘降性能检查表

机型	发动机 型号	飞机重量	巡航高度	大气温度	航路风	飘降改 平高度	飘降限 制重量

建议未来运行是否需要制定航路一发失效飘降程序。

表 6.4.2.3 释压性能检查表

机型	发动机 型号	氧气构型	飞机重量	巡航高度	大气 温度	航路风	释压限制 飞行高度

建议未来运行是否需要需要进行航路释压紧急下降检查。

第七章 拟定跑道长度下的航线业载能力分析

7.1 业载能力分析条件

参考条件：大气温度，静风，干/湿跑道；

重量单位：吨，旅客单位：人（国内 95 公斤/人）；

燃油政策和采用的燃油计算方法：简述航程的燃油政策和采用的燃油计算方法，小时平均油耗，或简易飞行计划。

（选址和预可研可按照城市进行规划，也可简化按距离圈进行规划）

7.2 机场/各预选场址航线业载分析

7.2.1 XX 跑道干跑道业载分析

表 7.2.1.1 RWY__干跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程(公 里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.2.1.2 RWY__千跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

7.2.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）

表 7.2.2.1 RWY__湿跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.2.2.2 RWY__湿跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

7.2.3 航路运行的业载分析（按需）

如果航路安全高度较高，飘降释压分析结果需要限制航路运行重量，则需进行航路运行的业载分析。

表 7.2.3 航路运行的业载分析

XXX 机型								
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	航路限制重量 (吨)	起飞油量 (吨)	座位数 (人)	载客数 (人)	客座率 (%)	载货(吨)
XXX 机型								
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	航路限制重量 (吨)	起飞油量 (吨)	座位数 (人)	载客数 (人)	客座率 (%)	载货(吨)

7.3 机场/各预选场址航线载客率分析

7.3.1 XX 跑道干跑道航线载客率分析

表 7.3.1 RWY__干跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	城市一	城市二	城市三				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXX 公里内的航线。

7.3.2 XX 跑道湿跑道航线载客率分析（按需）

表 7.3.2 RWY__湿跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	城市一	城市二	城市三				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXX 公里内的航线。

第八章 机场各场址的优势和存在的问题（选址）

8.1 场址比选

表 8.1 各预选场址比选一览表

比选条件	场址一	场址二	比较结果（按需）
净空条件 ^{注①}				
飞机性能需要的净空处理建议 ^{注②}				
跑道长度				
业载能力				
未来延长跑道的场地预留情况				
.....				

注：①简述预选场址受净空影响的主要障碍物情况。

②详见 4.4 章节，给出的飞机性能净空处理建议。

8.2 净空分析结论

简述预选场址影响飞机性能的主要障碍物分布位置及情况，是否有飞机性能净空处理需求，是否考虑了跑道延长等未来扩建的需求。

如果本次飞机性能净空处理需求基于远期终端规划跑道长度和运行模式，需要特殊注明。

第九章 跑道方位的优化分析（预可研，按需）

如需要，对跑道的位置和方位、坡度基于性能分析的评估进行优化，给出建议。

第十章 结论与建议

10.1 结论

从飞机性能角度考虑，综合以下各因素分析，提出推荐的场址以及存在的问题。

1. 跑道长度分析结论；
2. 净空处理结论（针对飞机性能需求）；
3. 航线规划距离和业载情况，是否与机场规划需求匹配；
4. 是否需要制作起飞一发失效应急程序。若需，各使用跑道相关净空是否具备制作出起飞一发失效应急程序的条件；
5. 是否需要制作一发失效复飞应急程序。若需，是否具备条件；
6. 是否需要调整飞行程序的离场和复飞程序。若需，应确认无法通过飞机性能分析的适当方法解决该问题；
7. 飞机性能对导航设施位置有无额外要求；
8. 对航空公司未来运行的限制（按需）。

10.2 建议

根据结论提出相应的建议，如提出跑道位置和方位的优化建议等，飞机性能要求的障碍物处理的建议方案，对下一阶段需重点研究的问题提出相应建议等。

第十一章 附录

11.1 附件（如有）

1. 委托书（如委托书明确对飞机性能提出要求，应附上）；
2. 完整的前期批复；
3. 选址阶段行业管理部门的复核意见（预可研阶段应提供）；
4. 气象资料；
5. 甲方提供障碍物数据表；
6. 其它相关文件。

11.2 附图

1. 沿标准仪表离场程序起飞一发失效路径起飞航径区和关键阶段保护区图（按需）；
2. 沿 PBN 标准仪表离场程序起飞一发失效路径起飞航径区和关键阶段保护区图（如涉及）；
3. 起飞一发失效应急程序方案图（按需）；
4. PBN 起飞一发失效应急程序方案图（如涉及）；
5. 起飞一发失效应急程序保护区图（按需）；
6. PBN 起飞一发失效应急程序保护区图（如涉及）；
7. 其他所需附图。

11.3 附表

1. 各机型起飞性能计算表（最优起飞构型）；
2. 各机型着陆性能计算表（按需）；
3. 数据库编码表和航路点坐标（按需）；
4. 其它所需附表。

附件 2

XX 机场飞机性能分析方案研究报告

(可行性研究/总体规划阶段)

【设计单位名称】

【设计完成日期】XXXX 年 XX 月

内部资料

注意保存

XX 机场飞机性能分析方案研究报告

(可行性研究/总体规划阶段)

设计号：【XXXX-XX-XXXX-XX(RX-XN)】^{注①}

法人代表^{注②}：_____

项目负责^{注③}：_____

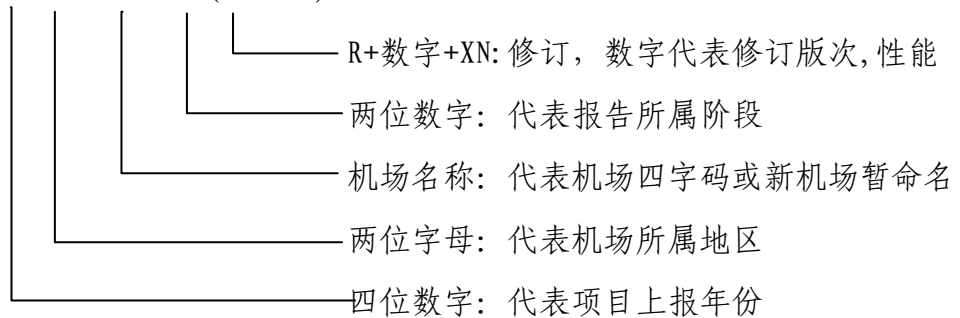
报告编制^{注④}：_____

报告校核^{注⑤}：_____

【设计单位名称】^{注⑥}

注① 设计号命名规则如下:

设计号: XXXX-XX-XXXX-XX (RX - XN)



设计号命名规则表

格式	年份-地区-机场名称-设计内容编号						
年份	以项目上报年份为准						
地区	华北-HB	华东-HD	中南-ZN	西南-XN	西北-XB	东北-DB	新疆-XJ
机场名称	机场四字码或新机场暂命名						
设计内容 编号	预先研究报告-选址	预先研究报告-预可研	方案研究报告-可研	方案研究报告-总规			
	01	02	03	04			

注: 若设计编号重复, RX 后以“A、B、C……”等区分, 最终版为(R#)

示例: “2021-HD-ZSSS-03 (XN)” —— “2021-华东-虹桥-可研(初稿, 第一版, 性能)”

“2021-HD-ZSSS-03 (R2-XN)” —— “2021-华东-虹桥-可研(第 2 次修订, 性能)”

“2021-HD-ZSBB-04 (R#-XN)” —— “2021-华东-蚌埠新机场-总规(最终版, 性能)”

注② “法人代表”指根据法律, 其行为被视为法人的行为, 其行为所产生的一切法律权利和义务由其所代表的法人享有和承担。它包括法定代表人、法定代理人和授权委托人。

注③ “项目负责”由全面负责项目的人签字;

注④ “报告编写”由飞机性能分析人员签字;

注⑤ “报告校核”由负责审核的人签字;

注⑥ “设计单位名称”需加盖公章。

目 录

第一章 概述	1
1.1 前言	1
1.2 设计依据	2
1.3 工作进展概况	3
第二章 机场功能定位	4
2.1 机场位置	4
2.2 机场建设目标	4
2.3 与机场条件相近的同类机场	4
2.4 规划机型	5
2.4.1 机型选取原则	5
2.4.2 高原机场的机型起降包线检查（按需）	6
2.4.3 飞机基本性能数据	6
2.5 规划航线	6
2.5.1 航线数据	7
2.5.2 航线距离汇总表	7
第三章 机场概况	8
3.1 机场位置	8
3.2 机场净空情况概述	8
3.3 机场跑道数据	8
3.3.1 本期跑道构型及运行模式（适用可研, 总规如需）	8
3.3.2 近期跑道构型及运行模式（适用总规）	9
3.3.3 远期跑道构型及运行模式（适用总规）	10
3.4 机场导航设施	11
3.5 机场气象资料	11
3.5.1 大气温度	11
3.5.2 降水	12
3.5.3 风	12

3.5.4 气压	12
3.5.5 极端天气情况（按需）	12
3.6 人工障碍物资料（如有）	13
3.7 其他资料（按需）	13
第四章 起飞离场航迹及障碍物分析	14
4.1 前言	14
4.2 起飞航径区	14
4.2.1 RWY XX 起飞离场直线段（公共段）障碍物数据	14
4.3 沿传统标准仪表离场程序一发失效检查	15
4.3.1 RWY XX 沿传统标准离场程序起飞一发失效	15
4.4 沿 PBN 离场程序起飞一发失效检查（如涉及）	17
4.4.1 RWY XX 沿 PBN SID 起飞一发失效	17
4.5 起飞一发失效应急程序方案（按需）	19
4.5.1 RWY XX 起飞一发失效应急程序	19
4.6 障碍物选取和处理需求	20
第五章 跑道长度的确定和合理性检查	22
5.1 跑道长度确定原则	22
5.2 各机型在不同跑道长度下的起飞重量比较	22
5.2.1 分析条件	22
5.2.2 XX 跑道起飞性能分析	22
5.2.3 远期跑道起飞性能分析（适用总规）	24
5.2.4 XX 跑道不同障碍物处理方案的起飞分析（按需）	24
5.3 各机型在不同跑道长度下的航程比较	25
5.3.1 燃油政策和计算方法	25
5.3.2 各机型在 XX 跑道满业载航程	25
5.3.3 各机型在 XX 跑道不同障碍物处理方案的满业载航程（按需）	26
5.4 各机型着陆时所需跑道长度	26
5.4.1 着陆分析计算条件	26
5.4.2 所需着陆距离	27

5.5 跑道长度小结	27
第六章 拟定跑道长度下的飞机性能分析	28
6.1 起飞性能分析条件	28
6.2 XX 跑道起飞重量及 ACN	28
6.3 XX 跑道起飞一发失效高度检查	30
6.3.1 标准仪表离场起飞一发失效/起飞一发失效应急程序（按需）	30
6.3.2 计算参数	31
6.3.3 基准温度下的一发失效高度检查	33
6.4 着陆及复飞性能分析（适用可研，总规按需）	34
6.4.1 着陆及复飞性能分析	34
6.4.2 着陆复飞性能检查（按需）	35
6.4.3 XX 跑道着陆复飞越障检查（按需）	35
6.4.4 XX 跑道一发失效复飞应急程序方案（按需）	36
6.5 航路性能分析（按需）	36
6.5.1 航路安全高度	37
6.5.2 飘降释压性能（越障）检查	37
第七章 拟定跑道长度下的航线业载能力分析	38
7.1 业载能力分析条件	38
7.2 航线业载分析	38
7.2.1 XX 跑道干跑道业载分析	38
7.2.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）	39
7.2.3 XX 跑道回程业载分析	40
7.2.4 航路运行的业载分析（按需）	41
7.3 航线载客率分析	41
7.3.1 XX 跑道干跑道航线客座率分析	41
7.3.2 XX 跑道湿跑道航线客座率分析（按需）	42
7.4 远期跑道的航线业载和载客率分析（适用总规）	42
7.4.1 XX 跑道干跑道业载分析	42
7.4.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）	43

7.4.3 XX 跑道干跑道航线客座率分析·····	44
7.4.4 XX 跑道湿跑道航线客座率分析（按需）·····	44
第八章 结论与建议·····	46
8.1 结论·····	46
8.2 建议·····	46
第九章 附录·····	47
9.1 附件（如有）·····	47
9.2 附图·····	47
9.3 附表·····	48

第一章 概述

1.1 前言

简要介绍机场情况。着重说明机场对飞机性能影响较大的方面：是否为高原机场，净空是否复杂到对飞机性能有显著影响，跑道长度、方向和坡度等是否受到地形或其他条件的限制等。

简要介绍机场前期工作的进展、阶段性成果和相关背景。着重说明是否存在本阶段新增因素对前期阶段性成果（如跑道长度、方向、坡度和航程业载等）的影响，前期明确建议本阶段需进一步研究的问题。

简述飞机性能报告的工作内容：

1. 净空条件；
2. 跑道构型和运行方式；
3. 规划航程；
4. 跑道长度的拟定；
5. 净空分析和飞机性能处理需求。

1.2 设计依据

- ▶ 中华人民共和国交通运输部令《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》（注明版本号）；
- ▶ 中华人民共和国交通运输部令《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》（注明版本号）；
- ▶ 中国民用航空总局令《平行跑道同时仪表运行管理规定》（注明版本号）（按需）；
- ▶ 中国民用航空局《航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范》（注明版本号）；
- ▶ 中国民用航空局飞行标准司《飞机航线运营应进行的飞机性能分析》（注明版本号）；
- ▶ 中国民用航空局飞行标准司《飞机起飞一发失效应急程序 and 一发失效复飞应急程序制作规范》（注明版本号）；
- ▶ 中国民用航空局飞行标准司《航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定》（注明版本号）；
- ▶ 国际民航组织文件 DOC8168—OPS/611《空中航行服务程序—航空器运行》“目视和仪表飞行程序设计”（注明版本号）；
- ▶ 国际民用航空公约附件四《航图》（注明版本号）；
- ▶ 国际民用航空公约附件六《航空器运行》（注明版本号）；
- ▶ 国际民用航空公约附件十四《机场》（注明版本号）；
- ▶ 中国民航国内航行资料汇编（注明生效日期）；
- ▶ 中国民航班机航线汇编（注明生效日期）；
- ▶ XX 地区 1:XX 万地形图（注明编制单位、年份、坐标系、高程）；
- ▶ 相关机型飞行手册、机组操作手册、飞机性能分析软件等；
- ▶ 业主的其它相关要求（如有）。

1.3 工作进展概况

简要说明机场飞机性能研究的进展和相关背景，前期问题和处理结果。在“事件”栏里需包含设计单位或主要参与人员历次变化情况，设计内容的重大变化及原因。

表 1.3 工作进展和相关背景

时间	地点	事件	主要参与人员	取得进展/成果 (会议纪要)	备注

第二章 机场功能定位

2.1 机场位置

介绍机场所处地理位置、机场战略地位、布局规划，及周边邻近机场。

图 2.1 XX 场址与邻近机场分布图（按需）

2.2 机场建设目标

介绍机场定位、飞行区等级、机场航线规划总体目标及主要开航范围。
若机场为一般高原机场、高高原机场或有其他特殊需求，需注明。

2.3 与机场条件相近的同类机场

介绍与机场/场址等级、标高、地形类同的机场情况，便于类比。

表 2.3 XX 机场/场址同类机场情况

机场名称	机场/场址基准点 坐标	标高（m）	跑道磁方位（°） 跑道长宽（m）	机场属性

2.4 规划机型

2.4.1 机型选取原则

普通机场以主力机型为主；高高原机场以高高原机型为主；机场也可根据实际需求指定机型。根据该原则，分析时使用以下推荐机型，对于因特殊情况未按推荐机型或其同类机型进行分析的，需说明原因。

根据 XX 机场的规模和规划发展，飞行区等级指标为 XX。XX 机场可起降 BXXX 系列、AXXX 系列、CRJ 系列、EMB 系列、国产 MA60、ARJ21、C919（投运后）及 XXX 机型。远期规划可起降 BXXX 系列、AXXX 系列及 XXX 机型。

本报告选取 XXX 等机型进行分析，确定/核定机场跑道长度、布局等。选择 XXX 典型机型（国内占比较大，或在该机场未来运行占比较大），进行超障检查、制作一发失效应急程序、确认飞机性能净空处理需求等分析。

推荐机型：

4C/4D 机场：选取 B737-700（22K）、B737-800（24K）、A319-112/131、A320-214/232、EMB190、CRJ900、ARJ21、MA60、C919（投运后）等机型。

4E/4F 机场：选取 B737-700/800、A320/321、B777、B787、B747-400、B747-8、A330、A350、A380、C919（投运后）等机型。

一般高原和高高原机场按以下机型考虑：

一般高原机场：选取 B737-700（24K）、B737-800（26K）、A319-112/131、A320-214/232、A330-200/300、EMB190、CRJ900、ARJ21 等机型。

高高原机场：选取 B737-700（24K）、B737-800（26K，视情）、A319-115、A319-133、A330-200/300、ARJ21 等高高原机型。

2.4.2 高原机场的机型起降包线检查（按需）

对于高原机场，需对拟分析机型进行起降包线检查。

2.4.3 飞机基本性能数据

表 2.4.3 飞机基本性能数据

项目/机型	A319-112	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
发动机型号						
发动机推力						
起飞推力时限						
最大滑行重量						
最大起飞重量						
最大着陆重量						
最大无油重量						
最大载油量						
参考使用空重						
座位数						
结构业载						
平均小时耗油量						
平均巡航速度						
飞行区等级						
ACN 值						

注：平均小时耗油量和平均巡航速度均为大概平均值。

2.5 规划航线

考虑机场规划、所处地理位置，结合 XX 机场近、远期规划，根据实际需求分析运营航线[例如：拟规划运营 XX 周边及 XX、XX 等 1500 公里航程的

航线，及 XXXX（2000 公里）以远航线，或飞机业载航程能力]。远期规划为飞至 XX 的航线。

XX 机场周边航路航线结构关系图如下。

图 2.5 XX 机场场址周边航路航线图

2.5.1 航线数据

1. XX-XX 航线

（1）起飞机场（XX）—目的地机场（XX）

XX—XX 航线走向为：XX—TAXOR—A581AGTIS-W3 綦江-W30 XX/XX，总距离 XXXX km。

（2）目的地机场（XX）备降场（XX）

XX/XX—W30 合流水-XX/XX，总距离 XXX km。

注：备降距离不足 200 海里（370 公里）的，按照 200 海里（370 公里）计算。

2.5.2 航线距离汇总表

根据 XX 机场规划，拟规划的航线如下。

表 2.5.2 航线距离表

目的地	距离（公里）	备降场	备降距离（公里）
			XX（370）

注：备降距离按实际飞至备降场距离，或 200 海里（370 公里）取较大值考虑。

第三章 机场概况

3.1 机场位置

XX 机场/场址位置描述，主要描述周边地形地貌及机场与周边城镇和明显地形特征的相对关系。例如“XX 机场位于 XX 县以东，走廊 X 山与 X 山之间的峡谷地带，X 河以南约 X 公里处山前冲积平原中部，属 X 乡境内，位于 X（县）市的 X 方向，距 X 市直线距离为 X 公里，公路距离为 X 公里。”

图 3.1 XX 机场地理位置图

3.2 机场净空情况概述

简要描述该机场的地形地貌，如机场范围内的地势、净空条件，有无高大障碍物，周围是否有高压输变电设施、铁塔、风力发电站、烟囱等需要注意的人工障碍物等。须特别说明是否存在不宜或不能移除的障碍物。

简述地形及障碍物数据来源，地图坐标系、比例和高程。

图 3.2 XX 机场地形图

3.3 机场跑道数据

3.3.1 本期跑道构型及运行模式（适用可研，总规如需）

跑道的位置、方向、长度（编制该报告前，已经过多次迭代后确定）、标高等，如果为多跑道，描述跑道布局和运行模式等。

表 3.3.1 本期跑道构型（设计数据）

跑道信息		参数
跑道长×宽（m） 间距（如需）		例：RWY06/24：3400×45 RWY07/25：3600×60 间距 2100m
机场基准点坐标 （注明坐标系）		
磁差（°）		
跑道方向 （真方位-T 或磁方位-M）		例：RWY06/24：060° /240°（T） RWY07/25：060° /240°（T）
机场标高（m）		
入口标高 （m）	RWY___	
	
跑道坡度 （%）	RWY___	
	
跑道运行模式		
飞行区等级		
基准温度（℃）		

3.3.2 近期跑道构型及运行模式（适用总规）

近期规划跑道数量、长度、跑道运行模式等。

表 3.3.2 近期跑道构型（设计数据）

跑道信息		参数
跑道长×宽（m） 间距（如需）		例：RWY06/24：3400×45 RWY07/25：3600×60 间距 2100m
机场基准点坐标 （注明坐标系）		
磁差（°）		

跑道方向 (真方位-T 或磁方位-M)		例: RWY06/24: 060° /240° (T) RWY07/25: 060° /240° (T)
机场标高 (m)		
入口标高 (m)	RWY__	
	
跑道坡度 (%)	RWY__	
	
跑道运行模式		
飞行区等级		
基准温度 (°C)		

3.3.3 远期跑道构型及运行模式（适用总规）

远期规划跑道数量、长度、跑道运行模式等。

表 3.3.3 期跑道构型（设计数据）

跑道信息		参数
跑道长 × 宽 (m) 间距 (如需)		例: RWY06/24: 3400 × 45 RWY07/25: 3600 × 60 间距 2100m
机场基准点坐标 (注明坐标系)		
磁差 (°)		
跑道方向 (真方位-T 或磁方位-M)		例: RWY06/24: 060° /240° (T) RWY07/25: 060° /240° (T)
机场标高 (m)		
入口标高 (m)	RWY__	
	
跑道坡度 (%)	RWY__	
	
跑道运行模式		
飞行区等级		
基准温度 (°C)		

3.4 机场导航设施

简述与飞机性能特别是一发失效应急程序（按需）相关的导航设施的类型、布局、数量等情况。

如：设置 X 套 VOR/DME 导航台，位于跑道 X 端延长线 XXXX 米处，给出导航台天线的估算高度。

若配备仪表着陆系统，设置 XX 号航向台和下滑台。

3.5 机场气象资料

描述气象观测站与场址的位置关系。

3.5.1 大气温度

基准温度（最热月日最高温度月平均值）、冬春季（11 月 - 次年 3 月）中最热月日最高温度月平均值、近 5 年年平均气温、最冷月日最低温度月平均值，历史极端最高温度（按需）、极端最低温度（按需）。

表 3.5.1 20XX-20XX 年气温统计表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均最高气温													
平均最低气温													
平均气温													
极端最高气温													
极端最低气温													

3.5.2 降水

年平均降水量、月平均降水量、最大日降雨量、年平均降水日数、月平均降水日数等。

表 3.5.2 20XX-20XX 年降水统计表（单位：mm）

3.5.3 风

从近 5 年风向、风速统计表得出机场/预选场址全年的主要风向、风速及所占百分比。给出风力负荷图和风玫瑰图。阐述风与跑道方向选择的关系。

- (1) 风力负荷图(即计算侧风量大于 5 米/6.5 米/10 米的风所占频率);
- (2) 平均风速、极端风速（按需）。

3.5.4 气压

年平均气压、气压最高和最低值（精确至 0.1hPa）。对于标高接近飞机最大起降包线的机场尤为重要。

3.5.5 极端天气情况（按需）

雷暴、风切变、冰雹、扬沙、大雾、台风等极端天气情况说明。

注：

① 机场内应当建立气象观测站采集不少于 1 年的气象资料，含能见度、云、天气现象等航空气象要素；

②应当统计影响机场正常运行的天气现象出现的频率，如大风、低云、低能见度、强对流（雷暴）等；

③以上统计主要基于 24 小时逐时整点资料；原始资料的风向风速为 2 分钟平均值；仪器测能见度时，为 1 分钟平均值。

3.6 人工障碍物资料（如有）

编号	障碍物名称 （*代表有灯光）	位置 （相对机场基准点）		坐标 （注明 坐标系）	位置相对 XX 机场某跑道入口横向/纵向距离		高度/ 高（m）	备注
		真方位(°)	距离(m)		X(m)	Y(m)		

注：①测绘单位需有测绘资质。

②需在表格的“备注”栏里注明列表中人工障碍物的来源。

③对于无法获得实测数据的情况，以上表格可根据设计人员地图作业对列表进行增减。

3.7 其他资料（按需）

补充关于禁区、危险区、限制区等资料的收集，可包括制作一发失效应急程序（按需）时需考虑的有影响的特殊区域。

第四章 起飞离场航迹及障碍物分析

4.1 前言

简述《飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范》中进行起飞一发失效检查的原则。如：若沿标准仪表离场程序（SID）起飞发生一台发动机失效时，无影响起飞性能的高大障碍物，则无需设计起飞一发失效应急程序；若有关键障碍物位于标准离场路线上时，保障安全越障同时提高最大起飞重量的常用方法是设计起飞一发失效应急程序。

4.2 起飞航径区

根据第五章跑道长度确定的结果，基于 XXXX 米的跑道长度，绘制起飞航径保护区，选取障碍物。简述保护区参数，障碍物选取标准。对于偏离跑道中心线 15° 以内的直线离场，起飞航径保护区需同时考虑沿跑道中心线的直线离场和偏离跑道中心线 15° 以内的直线离场的保护区叠加。

4.2.1 RWY XX 起飞离场直线段（公共段）障碍物数据

图 4.2.1 RWY__起飞航径保护区

表 4.2.1 RWY__起飞航径区障碍物评估

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	信息来源（地形图、实测或机场细则）	高度/高（m）	导航台或树高（m）	考虑植被后的高度/高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %

注：RWY__DER 标高为__m。

4.3 沿传统标准仪表离场程序一发失效检查

4.3.1 RWY XX 沿传统标准仪表离场程序起飞一发失效检查

描述 XX 号跑道起飞，端外净空、侧净空条件情况，一发失效时按标准仪表离场程序执行，对各个离场方向进行检查，有无明显高大的障碍物，本跑道方向是否需要制作起飞一发失效应急程序。

简述起飞航迹保护区内障碍物选取标准，保护区参数。

XX 号跑道标准仪表离场图如下。

图 4.3.1.1 RWY__标准仪表离场程序

XX 号跑道起飞，执行标准仪表离场程序。飞机发生一发失效后，继续沿标准离场程序爬升至 XX 点或高度后，转弯飞向本场导航台或航路方向，上升至安全高度后，离场或返场加入本场仪表进近程序。

图 4.3.1.2 RWY__标准仪表离场程序一发失效分析保护区

经过保护区作图，在飞机性能分析中，需要考虑以下障碍物：

表 4.3.1.1 RWY__起飞应考虑障碍物

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	导航台或树高（米）	转弯损失高（m）	相对 DER 修正高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %
公共段							
XXX 方向							
XXX 方向							
注：RWY__DER 标高为__m。							

经计算，沿 SID 离场受障碍物影响最大的离场方向各机型起飞重量和无障碍物的起飞重量、结构重量见下表：

表 4.3.1.2 RWY__沿 SID 起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			SID 允许起飞重量（吨）	无障起飞重量（吨）	结构重量（吨）

注：①外界参考条件：基准温度，静风，干跑道；

②飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关。

描述关键障碍物位置、高度以及是否影响起飞分析，说明是否需要制作起飞一发失效应急程序。例如：表中数据表明，距跑道末端 XX 公里以内的障碍物最大梯度 XX%，对飞机起飞性能有影响，结合本报告第六章 xx 节

的相关分析计算可知，最高障碍物 xxx 米，对部分机型飞机起飞性能影响较大，但可通过设计起飞一发失效应急程序来避免其影响。

结论：XX 场址 RWYXX 和 RWYZZ 起飞离场飞机性能分析保护区内有无障碍物处理需求，是否有远距障碍物需通过设计起飞一发失效应急程序来避免其影响。

4.4 沿 PBN 离场程序起飞一发失效检查（如适用）

4.4.1 RWY XX 沿 PBN SID 起飞一发失效

描述 XX 号跑道起飞，端外净空、侧净空条件情况，一发失效时按 PBN 的标准仪表离场程序执行，对各个离场方向进行检查，有无明显高大的障碍物，本跑道方向是否需要制作起飞一发失效应急程序。

简述起飞航迹保护区内障碍物选取标准，保护区参数。

XX 号跑道标准仪表离场图如下。

图 4.4.1.1 RWY__PBN 标准离场程序

XX 号跑道起飞，执行 PBN 标准仪表离场程序。飞机发生一发失效后，继续沿标准离场程序爬升至 XX 点或高度后，经 XX 点飞向本场导航台或航路方向，上升至安全高度后，离场或返场加入本场仪表进近程序。

图 4.4.1.2 RWY__PBN 离场程序一发失效分析保护区

经过保护区作图，在飞机性能分析中，需要考虑以下障碍物：

表 4.4.1.1 RWY__PBN 起飞应考虑障碍物

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	导航台或树高（米）	转弯损失高（m）	相对 DER 修正高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %
公共段							
*1							
XXX 方向							
XXX 方向							
注：RWY__DER 标高为____m。							

经计算，沿 SID 离场受障碍物影响最大的离场方向各机型起飞重量和无障碍物起飞重量如下表：

表 4.4.1.2 RWY__干跑道沿 RNP SID 起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			RNP SID 允许起飞重量（吨）	无障起飞重量（吨）	结构重量（吨）

注：①外界参考条件：基准温度，静风，干跑道；

②飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关。

描述关键障碍物位置、高度以及是否影响起飞分析，说明是否需要制作起飞一发失效应急程序。例如：表中数据表明，距跑道末端 XX 公里以内的障碍物最大梯度 XX%，对飞机起飞性能有无影响，结合本报告第六章 xx

节的相关分析计算可知，最高障碍物 xxx 米，对部分机型飞机起飞性能影响较大，但可通过设计起飞一发失效应急程序来避免其影响。

结论：XX 场址 RWYXX 和 RWYZZ 起飞离场飞机性能分析保护区内有无障碍物处理需求，是否有远距障碍物需通过设计起飞一发失效应急程序来避免其影响。

4.5 起飞一发失效应急程序方案（按需）

按照标准仪表程序离场进行起飞性能分析，XX 障碍物标高 XXX 米，位于跑道末端 XX 米处，对部分机型起飞性能影响较大，但可通过设计起飞一发失效应急程序来避免其影响。设计传统或 PBN 起飞一发失效应急程序（如涉及），或两者皆有。简述飞机性能分析保护区内障碍物选取标准，保护区参数。

4.5.1 XX 跑道起飞一发失效应急程序

进行起飞一发失效应急程序方案描述。包括改平高/高度、决策点等信息。

例如：

决策点：如跑道延长线上 DVVV 处，根据具体情况描述决策点位置；XX 跑道起飞，沿标准仪表离场程序飞行，若一发失效发生在

1. V1 至决策点之间，……，此时：

- a. 若欲返场着陆，……；
- b. 若欲继续离场，……。

2. 决策点或其后，继续沿 SID 离场，或加入相关进近程序返场着陆。

XX 号跑道起飞一发失效应急程序图如下。

图 4.5.1.1 RWY___起飞一发失效应急程序图

图 4.5.1.2 RWY___起飞一发失效应急程序保护区图

经过保护区作图，在飞机性能分析中，需要考虑以下障碍物：

表 4.5.1.1 RWY___起飞应考虑障碍物

序号	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	导航台或树高（m）	转弯损失高（m）	相对 DER 修正高（m）	至 DER 距离（m）	障碍物梯度 %
*1							

注：RWY__DER 标高为___m。

表 4.5.1.2 RWY___干跑道沿 EOSID 起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			EOSID 起飞全重（吨）	无障起飞重量（吨）	结构重量（吨）

4.6 障碍物选取和处理需求

简述沿 SID、EOSID（按需）的障碍物分析结果，跟地面设计部门沟通，将拟平整处理掉的障碍物综合考虑，经第五章不同跑道长度和不同处理梯度迭代分析，建议的飞机性能障碍物处理方案如下：

方案一（推荐方案）：

表 4.6.1 预计障碍物梯度的障碍物处理量

序号	障碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	导航台 或树高 (m)	考虑植 被后的 高度/高 (m)	至 DER 距离 (m)	障碍物处 理高度 (m)	处理后障 碍物高度 /高 (m)	处理后 障碍物 梯度 (%)
*1								

注：RWY__DER 标高为____m。

例如，表中数据表明，距跑道末端 XX 公里范围内的障碍物梯度最大达到 XX%，对飞机起飞性能有影响，无法通过设计起飞一发失效应急程序来避开其影响，需对其进行处理；远距障碍物标高 XXX 米，因距跑道末端较远，可通过设计起飞一发失效应急程序来避开其影响。

图 4.6.1 RWY__障碍物处理示意图

方案二、方案三：（按需）格式参见方案一

不同障碍物处理方案，对应的起飞性能分析对比详见 5.3.3。

第五章的跑道长度确定，根据障碍物处理的方案一进行分析。

预计障碍物梯度给出障碍物处理高度需求。如果没有对性能有影响的障碍物，本节可以简写或只做说明。

是否与上一阶段结论一致，如不一致，需详细分析说明。

第五章 跑道长度的确定和合理性检查

5.1 跑道长度确定原则

简述机场所处的地理位置、社会经济发展状况和现有的交通条件，XX 机场的性质、服务范围、规划航线，并给出规划最远航线及距离。

简述该机场确定跑道长度的原则，典型机型（通常考虑一个机型）、需用跑道较长的机型，或爬升性能较差（有可能使用改进爬升）的机型，满业载直飞 XXXX 航线距离所需起飞重量来确定跑道长度。如果不能保证满业载，需要特殊说明理由，可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

5.2 各机型在不同跑道长度下的起飞重量比较

5.2.1 分析条件

外界参考条件：基准温度，静风，干/湿跑道；

飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关。

5.2.2 XX 跑道起飞性能分析

表 5.2.2.1 RWY__干跑道起飞重量表（吨）

机型	跑道长度(m)	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
		起飞重量(吨)					
	增加量						
	起飞重量(吨)						
	增加量						

XXX 机型在干跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

表 5.2.2.2 RWY__湿跑道起飞重量表（吨）

跑道长度 (m)		XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						
	起飞重量(吨)						
	增加量						

XXX 机型在湿跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

如经常出现冰雪、大雨气象条件，需进行跑道污染物条件描述，可适当列出下表作为参考。

表 5.2.2.3 RWY__污染跑道起飞重量表（吨）（按需）

跑道长度 (m)		XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
机型	起飞重量(吨)						
	增加量						
	起飞重量(吨)						
	增加量						

XXX 机型在污染跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

5.2.3 远期跑道起飞性能分析（适用总规）

根据 3.3.3 远期规划跑道数量、长度、跑道运行模式等，评估远期跑道的起飞重量。

表 5.2.3.1 RWY__干跑道起飞重量表（吨）

机型	跑道长度 (m)	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
		起飞重量 (吨)					
	增加量						
	起飞重量 (吨)						
	增加量						

XXX 机型在干跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

表 5.2.3.2 RWY__湿跑道起飞重量表（吨）

机型	跑道长度 (m)	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400	MTOW
		起飞重量 (吨)					
	增加量						
	起飞重量 (吨)						
	增加量						

XXX 机型在湿跑道条件下，需要 XXXX 米跑道长度达到结构重量，或跑道长度达到 XXXX 米以上，起飞重量增加不明显。

5.2.4 XX 跑道不同障碍物处理方案的起飞性能分析(按需)

对于需要进行障碍物处理的比较，可选择某典型机型在不同跑道长度和处理后不同障碍物梯度情况下的最大允许起飞重量，根据关键障碍物数

量逐一进行分析，并考虑处理多个障碍物的相互匹配关系。

表 5.2.4 RWY__干跑道起飞重量表（吨）

XXX 机型				
跑道长度（米）	起飞重量			备注
	方案一 障碍物梯度%	方案二 障碍物梯度%	方案三 障碍物梯度%	

计算条件： 空调开，最优起飞构型，标高，基准温度，静风。

5.3 各机型在不同跑道长度下的航程比较

5.3.1 燃油政策和计算方法

简述航线分析的燃油政策和采用的燃油计算方法，小时平均油耗，或简易飞行计划。

5.3.2 各机型在 XX 跑道满业载航程

如果不能使用满业载进行计算，需要特殊说明理由，才可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

表 5.3.2.1 RWY__干跑道满业载航程（公里）

跑道长度(m) 机型	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400

表 5.3.2.2 RWY__湿跑道满业载航程（公里）

机型 \ 跑道长度(m)	XXXX-400	XXXX-200	XXXX	XXXX+200	XXXX+400

5.3.3 各机型在 XX 跑道不同障碍物处理方案的满业载航程（按需）

选择某典型机型在一定跑道长度和一定障碍物梯度情况下的最大允许起飞重量。如果不能使用满业载进行计算，需要特殊说明理由，才可以使用满客载甚至更低客载进行分析。

表 5.3.3 RWY__干跑道满业载航程（公里）

XXX 机型				
跑道长度（米）	起飞重量			备注
	方案一 障碍物梯度%	方案二 障碍物梯度%	方案三 障碍物梯度%	

5.4 各机型着陆时所需跑道长度

5.4.1 着陆分析计算条件

常用襟翼、基准温度、空调开、防冰关、最大允许着陆重量、静风/顺风 10 节、干跑道/湿跑道、污染跑道（如适用）。

5.4.2 所需着陆距离

表 5.4.2 所需着陆距离

机型	最大允许着陆重量（吨）	常用襟翼	静风		顺风 10 节	
			干跑道	湿跑道	干跑道	湿跑道

（1）在最大允许着陆重量、常用襟翼、静风条件下，各机型在干、湿跑道的着陆距离不超过 XXXX 米；

（2）在最大允许着陆重量、常用襟翼、顺风 10 节条件下，各机型在干、湿跑道的着陆距离均不超过 XXXX 米。

如气象资料表明，污染跑道运行情况较多，建议增加污染跑道着陆距离计算。

5.5 跑道长度小结

从飞机性能角度，基于 XX 机场的定位，根据规划航线和机型的运行需求，并结合地面条件，协同研究讨论，建议跑道长度建设为 XXXX 米，远期规划建议跑道长度为 XXXX 米，障碍物梯度处理的方案是否与前期论证一致，如不一致，需详细分析说明。

本报告后续章节的分析论证使用的跑道长度数据为 XXXX 米（适用可研），远期规划分析使用的跑道长度数据为 XXXX 米（适用总规）。

第六章 拟定跑道长度下的飞机性能分析

6.1 起飞性能分析条件

外界参考条件：历史统计大气温度，夏秋季（4-10 月）最热月日平均最高温度的月平均值（基准温度）、冬春季（11 月-次年 3 月）最热月日平均最高温度的月平均值，静风，干/湿跑道；

飞机构型：最优起飞襟翼、空调开、防冰关；

拟分析跑道长度、跑道坡度，按计算梯度处理后障碍物；

障碍物的选取依据：是选取自 SID 还是 EOSID，是否是按计算梯度处理后的障碍物，是否将 6.3 节起飞一发失效高度检查中为避开远处障碍物需增加的虚拟障碍物列入计算；

机型分析的软件版本号。

6.2 XX 跑道起飞重量及 ACN

表 6.2.1 RWY__ 干跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.2 RWY__干跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.3 RWY__湿跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.4 RWY__湿跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

如经常出现冰雪、大雨气象条件，需在污染跑道条件下进行计算，列出下表。

表 6.2.5 RWY__污染跑道夏秋季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量 (吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.6 RWY__ 污染跑道冬春季起飞重量表

机型	发动机型号	襟翼构型	XX 号跑道		
			起飞全重 (吨)	无障起飞 重量(吨)	结构重量 (吨)

表 6.2.7 起飞重量表对应的 ACN

机型	起飞全重 (吨)	ACN			
		R/A	R/B	F/A	F/B

注：①表中的起飞重量为各机型以上分析的最大值；

②如果跑道属性不是以上所列，请单独注明。

6.3 XX 跑道起飞一发失效高度检查

选取一种典型机型沿起飞一发失效应急程序路径模拟飞行高度，进行高度检查，若保护区内远处无高大障碍物，无需模拟检查，进行说明即可。

6.3.1 标准仪表离场起飞一发失效/起飞一发失效应急程序（按需）

图 6.3.1 RWY__保护区图

表 6.3.1 RWY__跑道障碍物列表

序号	障碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	树高 (m)	修正高 (m)	至 DER 距离 (m)	梯度 %	备注
1							
2							

6.3.2 计算参数

1. 机型条件

- ① 机型: BXXX/AXXX
- ② 发动机起飞推力时限: X 分钟
- ③ 计算温度: XX/XX℃
- ④ 结构重量: XX 吨
- ⑤ 起飞构型: 襟翼 X, 空调开, 防冰关
- ⑥ 风分量: 0

2. 起飞性能

(1) 基准温度 XX℃

最大起飞重量及速度: XX 吨/ V_1 - V_R - V_2

表 6.3.2.1 XX 机型一发失效程序数据

波音/ERJ/...	至松刹车端或离地端距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束					
第二阶段结束					
改平阶段结束					
第四阶段结束					

表 6.3.2.2 XX 机型一发失效程序数据

空客机型		至松刹车端或离地端 距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束						
第二阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
改平阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
第四阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					

(2) 低温 XX℃

最大起飞重量及速度: XX 吨/ V_1 - V_R - V_2

表 6.3.2.3 XX 机型一发失效程序数据

波音/ERJ/...	至松刹车端或离地端 距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束					
第二阶段结束					
改平阶段结束					
第四阶段结束					

表 6.3.2.4 XX 机型一发失效程序数据

空客机型		至松刹车端或离地端 距离 (m)	净高 (m)	总高 (m)	净梯度%	总梯度%
第一阶段结束						
第二阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
改平阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					
第四阶段结束	最小改平高					
	最大改平高					

6.3.3 基准温度下的一发失效高度检查

1. 基准温度 XX℃，XXX 机型，襟翼 X，空调开、防冰关，无风，起飞重量 XX 吨/ V_1 - V_R - V_2

表 6.3.3.1 RWY__跑道越障检查

离场方向	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高(m)	树高(m)	修正高(m)	至 DER 距离(m)	飞机气压高(m)	飞机几何高(m)	飞机净高(m)	备注
									是否安全越障

起飞一发失效，是否可以安全越障，是否需要增加虚拟障碍物。

图 6.3.3.1 RWY__机型起飞一发失效纵剖面图

2. 低温 XX℃，XXX 机型，襟翼 X，空调开、防冰关，无风，起飞重量 XX 吨/ V_1 - V_R - V_2

（低温检查按需）

表 6.3.3.2 RWY__跑道越障检查

离场方向	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高(m)	树高(m)	修正高(m)	至 DER 距离(m)	飞机气压高(m)	飞机几何高(m)	飞机净高(m)	备注
									是否安全越障

起飞一发失效，是否可以安全越障，是否需要增加虚拟障碍物。

图 6.3.3.2 RWY__机型起飞一发失效低温运行纵剖面图

6.4 着陆及复飞性能分析（适用可研，总规按需）

6.4.1 着陆及复飞性能分析

高高原机场需进行着陆及复飞性能分析。

表 6.4.1.1 RWY__干跑道着陆重量表

机型	发动机型号	襟翼构型 (进近)	襟翼构型 (着陆)	XX 号跑道	
				着陆重量 (吨)	最大着陆 重量(吨)

表 6.4.1.2 RWY__湿跑道着陆重量表

机型	发动机型号	襟翼构型 (进近)	襟翼构型 (着陆)	XX 号跑道	
				着陆重量 (吨)	最大着陆 重量(吨)

6.4.2 着陆复飞性能检查（按需）

表 6.4.2 RWY___着陆复飞梯度表

机型	发动机型号	襟翼构型（进近）	襟翼构型（着陆）	着陆重量（吨）	XX 号跑道	
					进近复飞梯度（%）	着陆复飞梯度（%）

进近复飞梯度要求不小于 2.1%（双发），2.4%（三发），2.7%（四发）；或着陆复飞梯度不小于 3.2%。

6.4.3 XX 跑道着陆复飞越障检查（按需）

说明是否需要制作一发失效复飞应急程序，或按照起飞一发失效路径进行高度检查。如满足规范要求可以不制作一发失效复飞应急程序，则此节可以简写。

表 6.4.3.1 RWY___跑道复飞障碍物列表

序号	复飞方向	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	树高（m）	修正高（m）	至 DER 距离（m）	梯度 %	备注
1								
2								

指定条件：襟翼 X，空调开、防冰关，外界温度、无风、着陆重量。

表 6.4.3.2 RWY__跑道复飞越障检查

复飞方向	障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	树高（m）	修正高(m)	至 DER 距离(m)	飞机气压高(m)	飞机几何高(m)	飞机净高(m)	备注
									是否安全越障

着陆一发失效复飞，是否可以安全越障，结合起飞越障等因素，给出关键障碍物处理建议。

6.4.4 XX 跑道一发失效复飞应急程序方案（按需）

如果需要制作一发失效复飞应急程序，进行一发失效复飞应急程序方案的描述。

XX 号跑道一发失效复飞应急程序图如下。

图 6.4.4.1 RWY__一发失效复飞应急程序图

图 6.4.4.2 RWY__一发失效复飞应急程序保护区图

6.5 航路性能分析（按需）

若评估机场为高原机场，周边最低安全高度大于 14000 英尺的航段超过 200 公里，需进行航路性能分析。

6.5.1 航路安全高度

表 6.5.1 航路安全高度表

航路名称	导航台（起始）	导航台（终止）	方向	距离	安全高度

6.5.2 飘降释压性能（越障）检查

表 6.5.2.1 飘降性能检查表

机型	发动机型号	飞机重量	巡航高度	大气温度	航路风	飘降改平高度	飘降限制重量

建议未来运行是否需要制定航路一发失效飘降程序。

表 6.5.2.2 释压性能检查表

机型	发动机型号	氧气构型	飞机重量	巡航高度	大气温度	航路风	释压限制飞行高度

建议未来运行是否需要进行航路释压紧急下降检查。

第七章 拟定跑道长度下的航线业载能力分析

7.1 业载能力分析条件

参考条件：大气温度，静风，干/湿跑道；

重量单位：吨，旅客单位：人（国内 95 公斤/人）；

燃油政策和采用的燃油计算方法，简述航程的燃油政策和采用的燃油计算方法，小时平均油耗，或简易飞行计划。

7.2 航线业载分析

7.2.1 XX 跑道干跑道业载分析

表 7.2.1.1 RWY___干跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.2.1.2 RWY__千跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

7.2.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）

表 7.2.2.1 RWY__湿跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.2.2.2 RWY__湿跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程(公里)	飞行时间(分钟)	允许起飞重量(吨)	起飞油量(吨)	结构最大业载(吨)	航线业载(吨)	业载率(%)	座位数(人)	载客数(人)	载货(吨)
XXX 机型										
目的地	航程(公里)	飞行时间(分钟)	允许起飞重量(吨)	起飞油量(吨)	结构最大业载(吨)	航线业载(吨)	业载率(%)	座位数(人)	载客数(人)	载货(吨)

7.2.3 XX 跑道回程业载分析（按需）

如果着陆性能限制机型的着陆重量，则需进行回程业载分析：

表 7.2.3 RWY__跑道回程业载分析（干跑道）

XXX 机型								
目的地	航程(公里)	飞行时间(分钟)	着陆限制重量(吨)	起飞油量(吨)	座位数(人)	载客数(人)	客座率(%)	载货(吨)
XXX 机型								
目的地	航程(公里)	飞行时间(分钟)	着陆限制重量(吨)	起飞油量(吨)	座位数(人)	载客数(人)	客座率(%)	载货(吨)

7.2.4 航路运行的业载分析（按需）

如果航路安全高度较高，飘降释压分析结果需要限制航路运行重量，则需进行航路运行的业载分析：

表 7.2.4 航路运行的业载分析

XXX 机型								
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	航路限制重 量 (吨)	起飞油量 (吨)	座位数 (人)	载客数 (人)	客座率 (%)	载货 (吨)
XXX 机型								
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	航路限制重 量 (吨)	起飞油量 (吨)	座位数 (人)	载客数 (人)	客座率 (%)	载货 (吨)

7.3 航线载客率分析

7.3.1 XX 跑道干跑道航线载客率分析

表 7.3.1 RWY__干跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	北京首都	上海虹桥	广州				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXX km 内的航线。

7.3.2 XX 跑道湿跑道航线载客率分析（按需）

表 7.3.2 RWY__湿跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	北京首都	上海虹桥	广州				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXX km 内的航线。

7.4 远期跑道的航线业载和载客率分析（适用总规）

根据 3.3.3 远期规划跑道数量、长度、跑道运行模式等，评估远期跑道的业载和载客率。

7.4.1 XX 跑道干跑道业载分析

表 7.4.1.1 RWY__干跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程(公 里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量(吨)	起飞油 量(吨)	结构最大 业载(吨)	航线业 载(吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.4.1.2 RWY__千跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞 重量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

7.4.2 XX 跑道湿跑道业载分析（按需）

表 7.4.2.1 RWY__湿跑道夏秋季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞重 量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞重 量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

表 7.4.2.2 RWY__湿跑道冬春季业载分析

XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞重 量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)
XXX 机型										
目的地	航程 (公里)	飞行时间 (分钟)	允许起飞重 量 (吨)	起飞油 量 (吨)	结构最大 业载 (吨)	航线业 载 (吨)	业载率 (%)	座位数 (人)	载客数 (人)	载货 (吨)

7.4.3 XX 跑道干跑道航线载客率分析

表 7.4.3.1 RWY__干跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	北京首都	上海虹 桥	广州				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXX km 内的航线。

7.4.4 XX 跑道湿跑道航线客座率分析（按需）

表 7.4.4.1 RWY__湿跑道各机型各航程载客率汇总表(%)

航线 机型	北京首都	上海虹桥	广州				

XXX 机型受飞机运行性能限制，适合执行航程 XXXXkm 内的航线。

第八章 结论与建议

8.1 结论

从飞机性能角度考虑，综合以下各因素分析，提出推荐的场址以及存在的问题。

1. 跑道长度分析结论；
2. 净空处理结论（针对飞机性能需求）；
3. 航线规划距离和业载情况，是否与机场规划需求匹配；
4. 是否需要设计起飞一发失效应急程序。若需，各使用跑道相关净空是否具备设计出起飞一发失效应急程序的条件；
5. 是否需要设计一发失效复飞应急程序。若需，是否具备条件；
6. 是否需要调整飞行程序的离场和复飞程序。若需，应确认无法通过飞机性能分析的适当方法解决该问题；
7. 飞机性能对导航设施位置有无额外要求；
8. 对航空公司未来运行的限制（按需）。

8.2 建议

根据结论提出相应的建议，如提出跑道位置和方位的优化建议等，飞机性能要求的障碍物处理的建议方案，对下一阶段需重点研究的问题提出相应建议等。

第九章 附录

9.1 附件（如有）

1. 委托书（如委托书明确对飞机性能提出要求，应附上）；
2. 完整的前期批复；
3. 前一阶段行业管理部门的复核意见；
4. 气象资料；
5. 甲方提供障碍物数据表；
6. 其它相关文件。

9.2 附图

1. 沿标准离场程序起飞一发失效路径起飞航径区和关键阶段保护区图（按需）；
2. 沿 PBN 标准离场程序起飞一发失效路径起飞航径区和关键阶段保护区图（如涉及）；
3. 起飞一发失效应急程序方案图（按需）；
4. PBN 起飞一发失效应急程序方案图（如涉及）；
5. 起飞一发失效应急程序保护区图（按需）；
6. 相应的传统或 PBN 起飞一发失效应急程序保护区图（如涉及）；
7. 其他所需附图。

9.3 附表

1. 各机型起飞性能计算表（最优起飞构型）；
2. 各机型着陆性能计算表（按需）；
3. 数据库编码表和航路点坐标（按需）；
4. 其它所需附表。