

# 某机场第二跑道规划方案研究与探讨

武俊东<sup>1</sup>, 肖茹<sup>1</sup>, 王文良<sup>2</sup>

<sup>1</sup>民航机场规划设计研究总院有限公司西北分公司, 陕西 西安

<sup>2</sup>民航机场建设集团西北设计研究院有限公司, 陕西 西安

Email: wujd060701@126.com

收稿日期: 2021年8月24日; 录用日期: 2021年9月16日; 发布日期: 2021年9月23日

---

## 摘要

随着我国民航运输业的快速发展, 国内一批枢纽机场因机场容量饱和相继规划并建设了第二跑道。本文以某机场为例, 针对机场出现的航校飞行训练对民航飞行影响较大的问题, 对其规划第二跑道进行了需求分析; 结合机场周边自然环境、周边限制性人工现有设施、与城市规划的关系等情况, 在明确了第二跑道功能定位的基础上, 提出了某机场第二跑道的规划方案, 并进行了比选, 最后对第二跑道规划的关键因素进行了分析和探讨。

## 关键词

机场规划, 第二跑道, 跑道构型

---

# Research and Discussion on the Second Runway Planning Scheme of an Airdrome

Jundong Wu<sup>1</sup>, Ru Xiao<sup>1</sup>, Wenliang Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Northwest Branch of China Airport Planning & Design Institute Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>China Airport Construction Group Northwest Planning & Design Institute Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

Email: wujd060701@126.com

Received: Aug. 24<sup>th</sup>, 2021; accepted: Sep. 16<sup>th</sup>, 2021; published: Sep. 23<sup>rd</sup>, 2021

---

## Abstract

With the rapid development of domestic civil aviation transportation industry, a number of domestic hub airports have planned and constructed the second runway due to airport capacity saturation. Taking an airdrome as an example, aiming at the problem that training flight of aviation school has a great impact on civil aviation flight, this paper analyzes the requirement of its

文章引用: 武俊东, 肖茹, 王文良. 某机场第二跑道规划方案研究与探讨[J]. 交通技术, 2021, 10(5): 384-390.

DOI: 10.12677/ojtt.2021.105044

second runway planning; Considering the natural environment and the existing restricted artificial facilities around the airport, the relationship with the urban planning, on the basis of clarifying the functional positioning of the second runway, the planning scheme of the second runway of an airport is put forward and compared. Finally, this paper analyzes and discusses the key factors of the second runway planning in the airport planning.

## Keywords

Airport Planning, Second Runway, Runway Configuration

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着我国民用航空运输业的快速发展,国内一批枢纽机场相继规划并建设了第二跑道。据统计,目前国内建成投运的双跑道机场已达22个(含跑道数量大于2条的机场)[1]。规划第二跑道原因视不同机场的实际情况而不尽相同,大部分情况为机场航空业务量达到了机场总体规划目标年的容量,机场现状设施不能满足航空业务量持续发展需要[2];也有个别机场因试飞、货运、试验研究、航校飞行训练等需要规划专用第二跑道。本文结合某机场的运行实际,对其规划第二跑道的进行了需求分析,并结合机场与城市的规划关系、周边现有自然及人工设施的情况对第二跑道的规划方案进行了比选,最后对第二跑道规划的关键因素进行了分析和探讨。

## 2. 机场概况

某机场飞行区等级为4E,定位为区域枢纽机场。机场现有1条长度3200 m、宽度45 m的跑道,按满足2025年旅客吞吐量500万人次、货邮吞吐量6万吨的目标设计。机场于2002年引进某航校,主要进行学员飞行训练、培训等活动。民航航站区位于跑道南侧偏西位置,航校工作区位于跑道南侧偏东位置(见图1)。



Figure 1. Current situation of an airport

图1. 某机场现状图

## 2.1. 场址周边自然环境

场址位于山脉冲洪积坡面上，西北高、东南低，自然坡度约 1.6%；现跑道北距山脉坡脚直线距离 4.4 km，现跑道东北侧 1.65 km 处为山前汇流河道。西北侧 1.8 km 处原地形超净空障碍物限制内水平面、锥形面，超高面积 18.8 km<sup>2</sup>，最大超高高度 53 m。

## 2.2. 场址周边限制性人工因素

机场北侧为某产业园；机场南侧有部分工业及居民区、1 条供水渠以及国道 1，国道 1 距跑道中心线约 2100 m；

机场东侧有 1 条铁路、1 条城市快速路；城市快速路距跑道东端约 2400 m；机场西侧有国道 2，距现跑道西端约 900 m。

## 3. 规划第二跑道的需求分析

机场一方面为民航客货运提供保障，促进地方经济发展；另一方面，机场服务于航校飞行训练活动。

根据该机场的实际运行情况，航校飞行训练优先于民航飞行。随着民航航空业务量的逐年增长，航校飞行训练对民航飞行的影响逐渐加大，航校飞行训练使得民航航班正常率难以保证，航班延误事情频频发生。受制于机场现状设施，机场运行效率较低、机场服务水平不高。

规划第二跑道能一定程度上减轻航校飞行训练对民航飞行的影响，同时能有效服务机场航空业务量增长、提高机场飞行区运行效率。

### 3.1. 航空业务量发展的角度

2019 年机场旅客吞吐量达到了 260 万人次，年起降约 2 万架次。按照国内机场单跑道运行经验来看，在管制条件允许的情况下，单跑道能实现年起降 13~17 万架次。从单纯民航运行的角度，机场现状设施完全能够满足使用需求。

根据国内同类机场的运行经验，当民航旅客吞吐量达到一定数量时就需要规划并建设第二跑道。国内部分同类机场规划建设第二跑道的时机见表 1。

**Table 1.** Timing of planning the second runway for similar airports  
**表 1.** 部分同类机场规划第二跑道时机

机场	规划第二跑道时机(当年旅客吞吐量)	备注
机场 1	2008 年(约 650 万人次)	远距跑道，已建成
机场 2	2016 年(约 800 万人次)	远距跑道，已建成
机场 3	2014 年(约 400 万人次)	近距跑道，已开工
机场 4	2016 年(约 180 万人次)	远距跑道，前期
机场 5	2018 年(约 220 万人次)	远距跑道，前期

从国内部分同类机场规划建设第二跑道的时机可以看出：单跑道同类机场适宜的旅客吞吐量约 400~600 万人次。如考虑更多的航校飞行训练比例，当旅客吞吐量达到 200 万人次左右时，启动第二跑道规划与建设也是有先例的。

### 3.2. 提高机场运行效率的角度

航校飞行训练与民航飞行的同时在机场存在，实际运行过程中经常出现地面指挥、调度矛盾等问题。

另外, 鉴于近年来航校飞行训练架次量较大、优先于民航飞行的特点, 机场民航运行的运行效率、保障能力无法保证, 将规划第二跑道作为民航专用跑道, 可有效解决二者之间相互干扰、机场运行效率低的问题。

#### 4. 第二跑道规划方案

在明确第二跑道功能定位的前提下, 规划方案的布置首先需考虑机场现状条件、周边地形、土地使用情况、净空条件等限制条件, 其次结合规划需求研究飞行区和其他功能区布局的合理性。

##### 4.1. 跑道构型

规划第二跑道的主要原因为航校飞行训练对民航正常运行影响较大, 其主要表现:

- 1) 航校飞行训练导致民航运行经常出现航班延误、甚至航班取消的现象;
  - 2) 航校飞行训练(包括其飞行结束后占用跑道时间)占用部分跑道时刻资源, 民航跑道容量受限。
- 故规划第二跑道定位为民航运行独立使用跑道。

当采用近距(300 m~500 m)、中距(1035 m 以内)跑道构型时, 跑道运行方式不具备独立平行进近和离场的地面条件[3][4], 无法解决航校飞行训练对民航运行影响的问题。故第二跑道按照远距(大于 1035 m)跑道进行规划。结合目前国内二次监视雷达设备能达到的精度, 平行跑道中线间距不小于 1525 m 时, 可实现两条跑道同时实施仪表着陆系统精密进近[3]。

结合某机场实际, 当规划第二跑道位于现跑道以北时, 应尽可能向东错开, 以减小小西北方向超高原地面对第二跑道运行的影响、减小净空处理工程量。当规划第二跑道位于现跑道以南时, 第二跑道可采用与现跑道对齐或向东错开的跑道构型。

##### 4.2. 第二跑道规划方案

###### 1) 方案 1

第二跑道位于现跑道北侧 1525 m、向东错开 1200 m(见图 2)。

为尽量远离西北方向超高原地面, 减小北侧某产业园已建成设施与机场的相互影响, 第二跑道向东错开 1200 m。跑道东端伸入东北侧河道约 500 m。跑道之间可布置两组双平滑及近远机位站坪, 跑道之间偏东侧布置新航站区, 进场路向东连接城市快速路。跑道运行方式具备独立平行进近和离场的地面条件。方案 1 优缺点分析见表 2。



Figure 2. Second runway planning scheme 1

图 2. 第二跑道规划方案 1

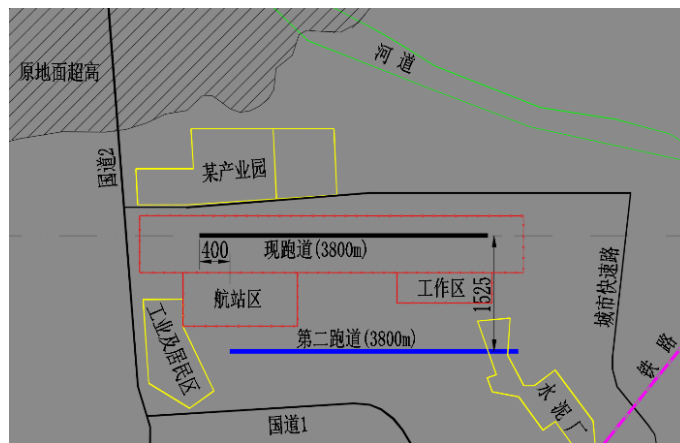
**Table 2.** Analysis of advantages and disadvantages of the scheme 1  
**表 2.** 第二跑道规划方案 1 优缺点分析

	优点	缺点
方案 1	1) 远距跑道独立运行, 容量大; 2) 现跑道北侧范围内居民分布较少, 拆迁工程量较小。	1) 第二跑道西侧(约 6 km)存在局部原地面超高, 需处理; 2) 第二跑道东端进入河道, 需对河道进行局部改线(改造长度约 3.5 km); 3) 影响某产业园远期规划、发展; 4) 两个民航航站区重复建设, 航站区运行效率不高。

2) 方案 2

第二跑道位于现跑道南侧 1525 m、向东错开 400 m (见图 3)。

为便于布置灯光带, 第二跑道向东错开 400 m。跑道之间可布置两组双平滑及近远机位站坪。跑道之间偏西侧结合现民航航站区进行扩建, 进场路向西连接国道 2。跑道运行方式具备独立平行进近和离场的地面条件。方案 2 优缺点分析见表 3。



**Figure 3.** Second runway planning scheme 2  
**图 3.** 第二跑道规划方案 2

**Table 3.** Analysis of advantages and disadvantages of the scheme 2  
**表 3.** 第二跑道规划方案 2 优缺点分析

	优点	缺点
方案 2	1) 远距跑道独立运行, 容量大; 2) 现跑道南侧净空条件好; 3) 错开距离小, 空侧滑行效率高; 4) 航站区集中规划在跑道之间靠西侧, 航校工作区规划于靠东侧, 航校飞行与民航相互影响小。	1) 第二跑道西端集中工业及居民区、东端水泥厂, 需拆迁; 2) 现跑道南侧分布有部分自然村落, 较方案 1 拆迁量更大;

3) 方案 3

为了给机场陆侧发展留有充足的发展用地, 给机场未来发展提供更多的余地, 第二跑道布置在现跑道南侧 1900 m、向东错开 400 m (见图 4)。

结合现跑道南侧、国道 1 北侧、国道 2 东侧、城市快速路西侧的平面尺寸, 第二跑道布置在现跑道南侧 1900 m 处。为便于布置灯光带, 第二跑道向东错开 400 m。跑道之间可布置两组双平滑及近远机位

站坪。跑道之间偏西侧结合现民航航站区进行扩建，进场路向西连接国道 2。跑道运行方式具备独立平行进近和离场的地面条件。方案 3 优缺点分析见表 4。



Figure 4. Second runway planning scheme 3

图 4. 第二跑道规划方案 3

Table 4. Analysis of advantages and disadvantages of the scheme 3

表 4. 第二跑道规划方案 3 优缺点分析

	优点	缺点
方案 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 远距跑道独立运行，容量较大。充分利用国道 1 北侧的土地，机场远期预留的发展用地更为充足、灵活；</li> <li>2) 现跑道南侧净空条件好；</li> <li>3) 错开距离小，空侧滑行效率高；</li> <li>4) 航站区集中规划在跑道之间靠西侧，航校工作区规划于靠东侧，航校飞行与民航相互影响小。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 第二跑道西端集中工业及居民区、东端水泥厂，需拆迁；</li> <li>2) 现跑道南侧分布有部分自然村落，较方案 1、方案 2 拆迁量更大；</li> </ol>

### 4.3. 规划方案比选

方案 1 存在第二跑道西端飞行条件较差(净空处理)、东端河道改线、民航航站区分两部分运行的缺点。

方案 2 净空条件也明显较方案 1 更良好，民航陆侧部分更集中，运行效率更高，但居民及工业拆迁工程量大，总体上优于方案 1。

方案 3 有效利用了国道 1 北侧土地，较方案 2 拆迁工程量有所增加、净空条件更好、机场未来发展更为灵活，总体上优于方案 2。

推荐方案 3 作为第二跑道的规划方案。

## 5. 第二跑道规划关键因素探讨

### 1) 需求分析，合理选择跑道构型

结合运行实际情况，分析清楚规划第二跑道的需求点，如航空业务量达到瓶颈、航校飞行与民航分离运行等。在明确第二跑道定位的前提下，才能更好的结合机场现状，合理选择跑道构型。

国内最常用双跑道构型的是平行跑道构型。不同的跑道间距对应的跑道容量差异较大，采用远距跑道构型高峰小时能达到 68 架次(香港赤鱘角)，而采用近距跑道构型高峰小时约 48 架次(上海虹桥)。本文中的机场，采用远距跑道构型主要是为了实现航校飞行与民航之间的相互独立运行，而非提高跑道容量。

## 2) 结合现状, 避开制约条件

机场及周围的现状设施对第二跑道的规划影响极大[5]。在规划方案比选过程中, 机场现有设施分布、净空条件、周边地形地貌条件、公用设施引接条件、城市总体规划、征地拆迁工程量、周围噪声影响都是第二跑道规划方案确定的重要因素。

## 3) 近远期相结合、空地一体化、航校飞行与民航有机融合

在规划方案确定过程中, 要兼顾机场的近远期发展, 降低重复建设成本, 尽量做到“统一规划、分期建设、适度超前、滚动发展”。地面规划布局要与机场空域、空中交通管制设施及目视助航设施等规划协调。要统筹考虑航校飞行与民航功能布局, 合理确定机场运行模式, 提高机场航校飞行与民航各自的运行效率。

## 6. 结论

1) 分析了某机场周边自然环境情况和周边限制性人工因素。

2) 结合某机场运行过程中的遇到的问题, 分别从航空业务量发展、提高机场运行效率的角度, 对提出规划第二跑道的需求进行了分析。

3) 基于规划第二跑道作为民航运行独立使用跑道的定位, 对第二跑道位于现跑道南侧、北侧共提出了3个规划方案, 依次为: a) 北侧 1525 m、向东错开 1200 m、b) 南侧 1525 m、向东错开 400 m、c) 南侧 1900 m、向东错开 400 m。分别进行了详细分析, 比选分析后认为方案 3 总体上最合理。

4) 结合某机场第二跑道规划方案的提出过程, 探讨了规划方案确定过程中的关键因素, 以及规划中注意的问题。

## 参考文献

- [1] 王涛波, 高伟. 北京新机场跑道构型设计方案比较[J]. 计算机系统应用, 2014, 23(1): 93-97.
- [2] 刘婕. 某机场跑道构型方案研究[J]. 基层建设, 2019(11): 41-48.
- [3] 民航机场规划设计研究总院有限公司, 中国民航机场建设集团有限公司, 主编. 《运输机场总体规划规范》(MH/T 5002-2020) [S]. 北京: 中华人民共和国行业标准, 2020.
- [4] 中国民航机场建设集团有限公司. 《民用机场飞行区技术标准》(MH5001-2013)及其第一修订案[S]. 北京: 中华人民共和国行业标准, 2013.
- [5] 刘冰. 多条平行跑道构型的运行模式和飞行程序设计分析[J]. 中国民航飞行学院学报, 2020, 31(2): 12-16.