

# Analysis of Characteristics of Surface Wind and Gale at Baotou Airport, China and the Influence of Wind on Flight

Xiaofei Zhao

Baotou Branch of Civil Aviation Airport Group Co., Ltd. of Inner Mongolia Autonomous Region, Baotou, Inner Mongolia, 014040, China

## Abstract

Based on the conventional meteorological data of the airport, this paper analyzes the average ground wind direction, wind speed and gale in recent years at Baotou airport, China finds out the month and period of gale occurrence, the main weather phenomena causing gale and the weather conditions of gale occurrence, and summarizes its characteristics, so as to provide reference for the prediction of future strong wind and wind shear which may affect flight safety according to.

## Keywords

Baotou airport; gale; flight safety

# 中国包头机场地面风和大风的特征分析及其风对飞行的影响

赵小飞

内蒙古自治区民航机场集团有限责任公司包头分公司, 中国·内蒙古 包头 014040

## 摘要

利用机场气象常规资料, 论文对中国包头机场近年来的地面平均风向风速及大风进行分析, 找到影响飞行安全的大风出现的月份、时段以及引起大风的主要天气现象和大风出现的天气状况, 并总结其特点, 为以后可能出现的影响飞行安全的大风和风切变的预测提供参考依据。

## 关键词

包头机场; 大风; 飞行安全

## 1 引言

1985年8月2日, 达美航空191号航班在达拉斯-沃斯堡国际机场因风切变失事, 造成了机上130多人全部死亡的惨剧。此后, 风切变对飞行的影响迅速成为了一项国际课题。2001年, 美国航空公司587喷气式飞机在空中突然失速, 冲进纽约一个居民区, 造成265人死亡, 这个事故被认为是本世纪最大的由风切变引起的飞行事故; 2009年3月23日, 联邦快递80号班机在日本成田国际机场降落时, 因风切变坠毁, 2名驾驶员遇难。

据有关资料统计, 美国1993年共有180起飞行事故与各种风有关, 其中38起飞行事故造成人员死亡或严重受伤, 25架飞机毁坏, 138架飞机实质性损坏。可见风也是影响飞机起飞和进近着陆的一个危险因素, 它严重危害航空活动的安全。

论文通过对中国包头机场近五年的地面风和大风的观测统计资料, 对风特别是大风的特点进行分析, 对以后保障飞行安全和提高大风的预报准确率十分有益。

## 2 资料的选取

在资料的选取过程中, 论文主要选取了包头机场2010-2014这五年的机场平均风速值, 最多风向以及对飞行安全影响较大的大风出现的次数、月份和大风出现时的天气状况的资料统计。

## 3 风对飞行的影响

### 3.1 逆风、顺风对飞机起飞着陆的影响

近地面的风, 对飞机起降时的安全有直接影响。飞机的起飞和着陆, 应尽量在逆风条件下进行。飞机顺风起飞、着

陆要增长滑跑距离,减少上升率和下滑率,当风速超过规定值时,就有可能冲出跑道或撞击障碍物的危险,特别是单向起降的机场就特别注意;逆风起落能使离地速度和着陆速度减少,可以缩短滑跑距离,故一般情况下均采用逆风起降。

但如果逆风超过一定限度也可使飞机操纵困难,使着陆下滑角和下滑率加大,有可能使飞机在跑道头提前接地。

### 3.2 侧风对飞机起飞着陆的影响

在有侧风或者侧风分量很大时,飞机的起飞和着陆会变得很复杂。当飞机在侧风中起降时,飞机除向前运动外,还顺着侧风方向移动,如不及时修正就会偏离跑道方向。飞机接地后,在滑跑过程中,侧风对飞机垂直尾翼的侧压力,会使机头向侧风方向偏转,有可能造成飞机打地转等不良后果。

### 3.3 大风对飞行的影响

大风是影响航空飞行安全的重要天气因子之一,特别是在飞机起飞和着陆时,容易造成操作不当,引发严重后果,对地面上的停放飞机和其他设施等会造成破坏。大风引起的沙尘能使能见度在短时间内急剧下降,造航班延误或返航备降<sup>[1]</sup>。因此,大风预报也是航空预报的一个重点。

### 3.4 风切变对飞行的影响

风切变是指离地约 600 m 高度以下风的水平或垂直切变现象。风矢量(风向、风速)在空中水平和(或)垂直距离上的变化。对飞机和着陆安全威胁最大的是低空风切变,即发生在着陆进场或起飞爬升阶段的风切变。它不仅能使飞机航迹偏离,而且可能使飞机失去稳定。如果驾驶员判断失误和处置不当,则常会产生严重后果。

## 4 中国包头机场地面风的特点

由表 1、图 2 可以看出包头机场全年风向的季节变化不明显,冬季盛行西北风,夏季盛行东南风。包头机场累年平均风速为 3.9 m/s。其中春季的平均风速最大,为 5.8m/s,冬季最小,其平均风速为 3.0 m/s,夏季和秋季的平均风速分别为 3.5m/s 和 3.1m/s。最大风速为 24 m/s(2010 年 3 月 19 日)。瞬时风速大于等于 17 m/s 的大风现象在一年四季中均有可能出现。年均大风日数为 12d,累年 4 月份出现大风日数最多,为 16 d,2、10、12 月份出现大风日数最少,为 1d。累年平均春季出现大风日数最多,为 12.7d,冬季出现大风日数最少为 1.3d。从大风类型看,包头机场大风可分为冷锋大风、高压大风、低压大风和雷雨大风这几类。

表 1 包头机场 2010~2014 年盛行风向统计

盛行风向 (≥5m/s)	330	330	360	360	360	110	110	110	110	110	310	320
频率	6	4	7	8	8	10	10	11	7	7	5	5

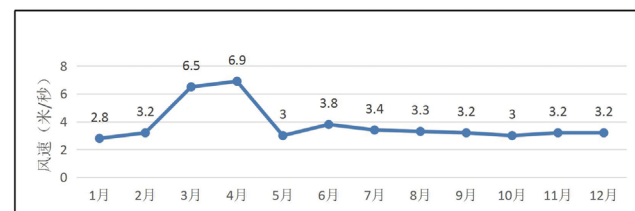


图 2 包头机场累年各月平均风速

## 5 大风的统计及其分析

大风是指风速大于等于 17m/s 的地面风,由于大风对飞机的起降有着不可忽视的影响,并且容易造成飞机的颠簸,近几年机组反映,在包头机场偶尔会出现严重颠簸,使飞机操作困难,所以对这个潜在的危险因素进行分析就显得尤为重要。

### 5.1 大风出现的次数和月份

根据对包头机场 2010-2014 年实况天气资料统计,从表 2 和图 2 中可以看出,大风主要集中在 3~5 月份,占总数的 62.3%<sup>[2]</sup>。在 3~5 月份,上午到中午,由于地表因辐射条件增温而产生湍流,上层风的动量易于下传,导致午后风速加大,并常伴有大风出现,大风出现频率最高一般在下午。

2010 年 11 月 10 日,天气现象: BLSA(高吹沙)  
GA09:28-11:00 24(1017)270。

2013 年 5 月 18 日,天气现象: -SHRA(小阵雨)  
GA07:49-08:03 24(0755)290。

2013 年 9 月 13 日,天气现象: SHRA(中阵雨)  
GA09:59-11:22 24(1051)300。

以上 3 次风速都达到了 24m/s。

表 2 大风出现的次数及月份

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2010	1	0	1	3	2	0	1	0	0	0	1	0
2011	0	0	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0
2012	0	0	1	2	1	0	0	0	3	1	2	1
2013	0	1	3	8	4	3	1	0	1	0	0	0
2014	1	0	1	1	6	1	1	1	0	0	0	0
合计	2	1	7	16	15	5	4	2	4	1	3	1

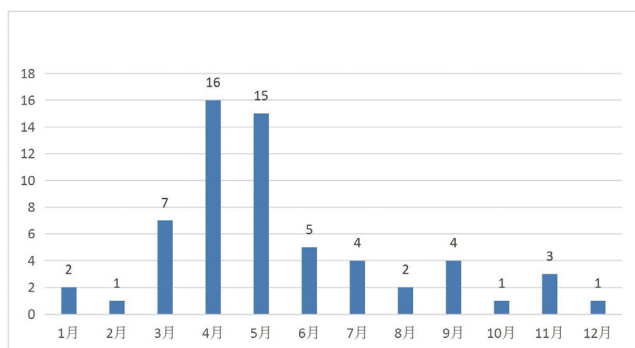


图2 包头机场出现大风的次数

## 5.2 大风出现时的实况天气

通过对出现大风时的实况资料进行统计, 出现大风时 83.6% 是多云和无云天气, 16.4% 是雷暴和阵雨天气。

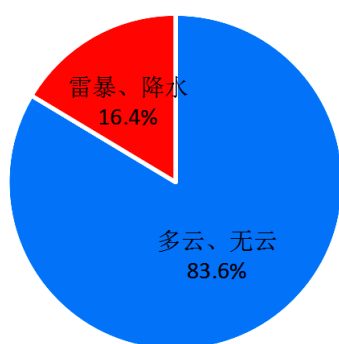


图3 包头机场大风时的天气状况

论文对包头机场大风的特点和规律进行总结, 可以得到这样的启示: 在机场出现大风的天气现象时, 我们可以提前做好准备, 防患于未然。当出现大风时, 要求观测员严密注意风向、风速的变化, 包括温度、场压的波动, 随时和预报员、管制员保持联系<sup>[3]</sup>。此外可以看出, 出现雷雨天气时, 我们很容易观测到大风的出现, 但是大多数情况下本场天气都比较好, 这应该引起工作人员的重视。

## 6 风的特选报发布

在两次例行观测之间, 当地面风要素出现特殊变化, 达到气象部门与相应的空中交通服务部门、运营人及其他用户的发布条件时, 应进行特殊观测, 增发特选报 (SPECI)。

其中, 包头机场地面风特选报标准包括以下几点:

(1) 当平均地面风向与最近报告中的风向相比有  $\geq 60^\circ$  的变化, 且平均风速在变化前或后  $\geq 5$  m/s 时。

(2) 当平均地面风速与最近报告中的风速相比有  $\geq 5$  m/s 的变时。

(3) 当阵风与最近报告中的相比已增加  $\geq 5$  m/s 或以上, 且平均风速在变化前或变化后  $\geq 8$  m/s。

(4) 平均地面风速由  $\geq 12$  m/s 变为  $< 12$  m/s, 或由  $< 12$  m/s 变为  $\geq 12$  m/s。

通过 2010-2014 年的实况资料统计, 五年中共发布了 526 份特选报, 有关风的特选报一共 171 份, 占 32.5%。其中 2010 年 34 份、2011 年 27 份、2012 年 37 份、2013 年 48 份、2014 年 25 份, 发布风的特选报次数均占每年特选报的 32%, 足见风对飞行安全的重要性。

## 7 结语

通过对近几年包头机场观测实况资料的分析, 表明对飞行比较有影响的地面风、大风主要出现在 3~5 月份, 主导风向以西北风为主, 对飞行影响很大, 大风一般在午后开始出现。这就要求观测员在平时工作中加强对风的特殊观测的记忆, 使我们深刻认识到风的特殊变化对飞机飞行安全的影响, 提高观测人员风隐患的风险意识, 增强工作人员对风特殊变化工作的责任心, 做好对天气的实时监测, 以便在出现影响飞行安全的地面风、大风时, 做到心中有数, 观测员要在地面风达到 SPECI 标准时及时的发布特殊报, 同时还要通知预报员和管制员, 随时提供第一手天气实况, 更好地为飞行安全提供服务。

## 参考文献

- [1] 周建华. 民用航空气象地面观测技术手册 [M]. 北京: 中国民用航空总局空中交通管理局, 2007.
- [2] 杨红子, 王贵明, 姚建丽等. 2005-2010 年乌海机场正侧风对飞行的影响分析 [J]. 内蒙古气象, 2016(03):43-45.
- [3] 王胜利. 内蒙古包头机场风对飞行的影响及地面大风的形势分析与预报 [J]. 北京农业, 2013(30):161-162.