

贵阳龙洞堡国际机场双跑道RVR对比分析

李云, 喻晗

中国民用航空西南地区空中交通管理局贵州分局气象台, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年2月14日; 录用日期: 2026年3月12日; 发布日期: 2026年3月23日

摘要

本文选取贵阳龙洞堡国际机场(以下统称贵阳机场) 2022年1月至2024年6月双跑道三个端共六个测点的跑道视程(RVR)观测数据, 通过统计分析方法, 系统对比研究了不同跑道、不同端头RVR值的时空分布特征、差异及相关性, 并分析了不同天气现象对RVR的影响。结果表明: 1) RVR低值概率东跑道高于西跑道、北头高于南头。2) 19 L测点的RVR低值概率独立性极高, 其余各测点与19 L相关性较高; 从RVR距平的逐月及逐时分布看, 19 L测点平均态都为稳定的负偏差, 且极端值波动也较平缓, 其余测点RVR受影响程度偏小, 受影响概率较为随机。3) 各测点基本表现为“同高同低”, 但RVR低值逐月变化规律不明显, 逐时分布表现为夜间至凌晨多, 午后至傍晚少, 且分布的峰值时段随着关键阈值的降低而推后。4) 在影响RVR的天气现象中, 雾现象频率最高、程度最大, 频率和程度从机场东北向西南方向逐渐减小; 静止锋天气影响频率次之, 程度则再次, 且局地性较强; 短时强降水天气影响频率很低, 影响程度不大且随机性较强; 降雪天气影响频率最低, 但影响程度仅次于雾现象, 且对东跑道影响显著大于西跑道。本研究结果可为贵阳机场在低能见度天气下的跑道运行选择与管制指挥提供科学参考。

关键词

跑道视程(RVR), 对比分析, 贵阳龙洞堡国际机场, 天气现象

Comparative Analysis of Runway Visual Range on Dual Runways at Guiyang Longdongbao International Airport

Yun Li, Han Yu

Meteorological Observatory of Guizhou Sub-Bureau, Southwest Regional Air Traffic Management Bureau, CAAC, Guiyang Guizhou

Received: February 14, 2026; accepted: March 12, 2026; published: March 23, 2026

Abstract

This paper selects runway visual range (RVR) observation data from six measuring points at three ends of the dual runways at Guiyang Longdongbao International Airport (hereinafter referred to as Guiyang Airport) from January 2022 to June 2024. Using statistical analysis, it systematically compares the spatiotemporal distribution, differences and correlations of RVR values across runways and ends, and analyzes the impacts of various weather phenomena on RVR. The results show that: 1) The probability of low RVR is higher on the east runway than the west runway, and higher at the north ends than the south ends. 2) Measuring point 19 L has extremely high independence in low RVR probability, while other points are highly correlated with it. From the monthly and hourly RVR anomaly distributions, 19 L maintains a stable negative mean deviation with gentle extreme fluctuations; other points are less affected, with random impact probability. 3) All points generally show a synchronous "high-low together" trend, but the monthly variation of low RVR is not obvious. Hourly distribution shows more low RVR from night to early morning and less from afternoon to evening, with the peak period delaying as the critical threshold decreases. 4) Among weather phenomena affecting RVR, fog has the highest frequency and greatest impact, both decreasing from northeast to southwest of the airport. Quasi-stationary front follows in frequency with moderate, local impact. Short-duration heavy rainfall has very low, slight and random impact. Snowfall has the lowest frequency but the second-greatest impact, affecting the east runway significantly more than the west. The findings provide a scientific reference for runway operation selection and air traffic control at Guiyang Airport under low-visibility conditions.

Keywords

Runway Visual Range (RVR), Comparative Analysis, Guiyang Longdongbao International Airport, Weather Phenomena

Copyright © 2026 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. 贵阳机场双跑道概况以及 RVR 测量设备配置情况

贵阳机场位于贵州省贵阳市东郊,距市中心约 11 km,为 4E 级民用国际机场。基准点坐标为北纬 26°32'、东经 106°48',机场标高 1137.1 m,目前拥有东、西两条近距跑道,其中,西跑道(19 R/01L)长 3500 m、宽 45 m,东跑道(19 L/01R)长 4000 m、宽 45 m,两跑道中心线间距 365 m。2020 年 11 月东跑道启用、西跑道施工,2021 年 12 月机场进入双跑道运行时代。

贵阳机场东、西跑道共配置有 10 套 RVR 测量仪器,其中,西跑道北头 19 R、中间端 MID1 和南头 01 L 均配备一套大气透射仪(LT31)和一套前向散射仪(19 R、MID1 和 01 L 分别为:FS11P,FD12P,FS11)。东跑道北头 19 L 配备一套大气透射仪(TR30LED)和一套前向散射仪(VPF750),中间端 MID2 和南头 01 R 各自配备一套大气透射仪(TR30LED),符合民航法规标准[1][2]。

2. 资料选取

本文选取贵阳机场两条跑道 3 个端共 6 个 RVR 测点的自动气象观测系统测量的 RVR 值作为研究对象,数据时间范围为 2022 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日,时间间隔为 1 min,故总样本数为 1,313,280 组。考虑到对实际运行影响较大的是 RVR < 1500 m 的时次,经筛选并排除缺失数据后,任一测点的 RVR

< 1500 m 的样本数为 18,966 组。此外, 由于各测点测量仪器不同导致 RVR 数据上限不一致, 因此本文在进行数值方面的统计时, 将 RVR > 3200 m 的数值全部替换为 3200 m, 以保证各测点统计数据的可比性[3]。

3. 统计分析

3.1. 各测点低于关键阈值的频率

对贵阳机场任一测点 RVR 值低于关键阈值的样本数进行统计[4], 其中任一测点 RVR 值 < 1500 m、<550 m 以及<300 m 的样本数分别为 18,966、8879 和 4698 组。再对各测点低于上述阈值的样本进行统计后, 计算了当任一测点低于关键阈值的同时各测点低于该值的频率, 可以明显看出, 贵阳机场东跑道三个测点的 RVR 出现低值的频率几乎全部高于对应的西跑道测点(01 端 RVR 值 < 1500 m 的情况例外)。特别是 19L 测点的各级频率均显著高于其他测点, 而 01L 测点的频率最小。说明对于跑道同一端来说, 东跑道出现低 RVR 值的概率大于西跑道, 概率最大的为 19L, 最小的为 01L。如此的数据分布情况符合贵阳机场天气历史规律和地理环境特征——由于东跑道北端相对西跑道北端向北错开 500 米, 其外沿即是洼地且靠近水体, 近地面水汽及蒸发条件远优于西跑道及其以西的大范围水泥硬化地表。此外, 贵阳机场主要盛行风向为北东北[5], 影响能见度和 RVR 的天气现象大多从北向南逐渐影响跑道各端。

3.2. 19 端、中间端以及 01 端 RVR 值差异性分析

3.2.1. 平均值与标准差

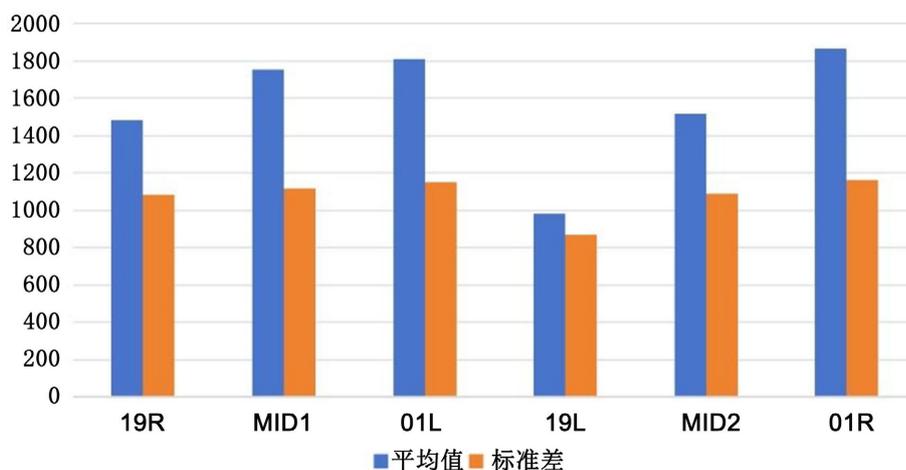


Figure 1. Mean and standard deviation of RVR at each measuring point when RVR < 1500 m at any measuring point
图 1. 当任一测点 RVR < 1500 m 时各测点 RVR 平均值与标准差

由图 1 可以发现, 东、西跑道同一端 RVR 值存在明显差异, 其中, 差异最大的是 19 端, 最小的是 01 端。除 01 端以外, 西跑道各测点的 RVR 平均值高于对应的东跑道测点。此外, 两条跑道 19 端、中间端、01 端的 RVR 平均值自北向南依次增大, 其中 19L 测点的 RVR 平均值以突出的差距成为最低。对于标准差, 各测点数据的标准差均较大, 同端两个测点比较起来, 中间端、01 端 RVR 数据的离散程度都很接近, 而 19L 较 19R 明显数据更为集中。

3.2.2. 距平逐月、逐时分布

如图 2 所示, 各测点的 RVR 距平分析可以从平均态(中位数、平均值)和极端值(最大值、最小值)两个方面进行论述, 以表征各测点间 RVR 差异的逐月变化。

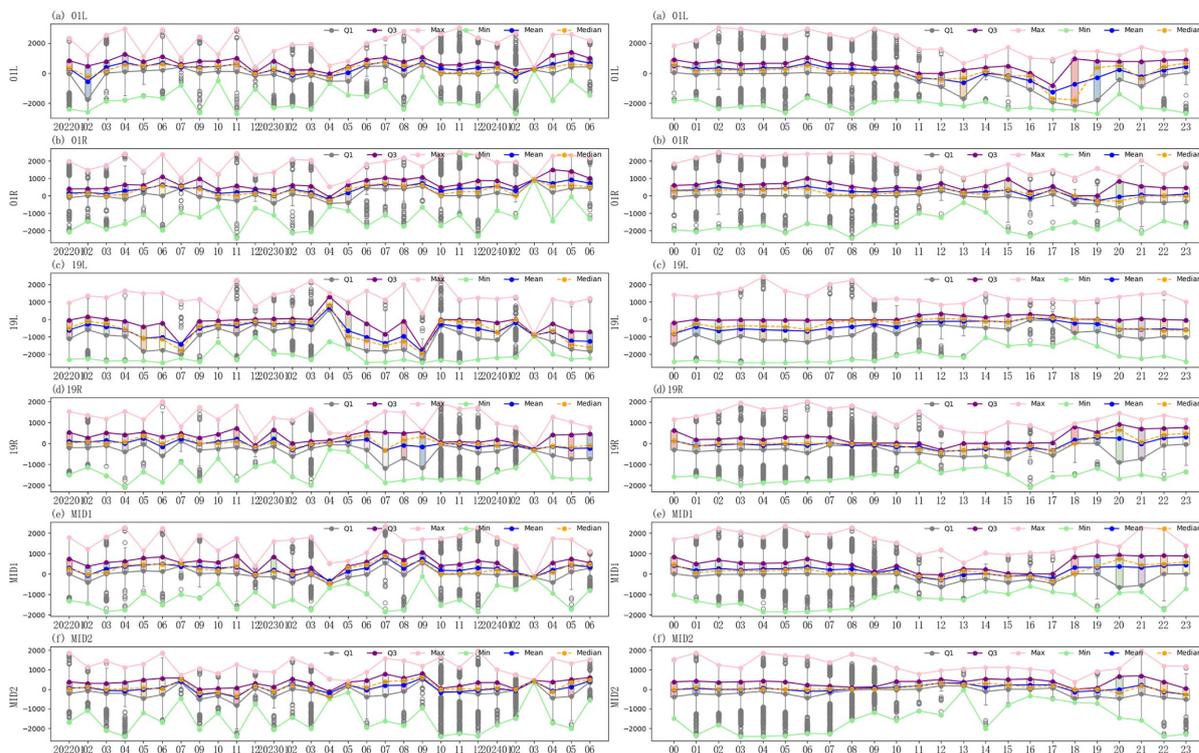


Figure 2. Boxplots of monthly (left) and hourly (right) statistical analysis of RVR anomalies at each measuring point
图 2. 各测点 RVR 距平逐月(左)、逐时(右)统计分析箱型图

先以逐月尺度分析。19 L 测点总体 RVR 受影响程度最高, 从平均态来看, 几乎全部月份距平的中位数和平均值均为负数, 说明 19 L 的 RVR 值几乎总是低于同一时刻 6 个测点的平均值, 甚至每年 5 月起更是出现连续数月大幅低于平均值的现象。这是因为贵阳机场夏季是每年 RVR 受影响较小的时段, 整体 RVR 值均较高。在夏季雨后放晴的凌晨常出现轻雾、部分雾, 因地形原因, 19 L 测点受影响最大。从极端值来看, 19 L 测点的 RVR 距平波动较小, 最大值基本维持在 1500 m 左右, 偶有起伏。最小值长时间稳定在 -2000 m 以下。反映出 19 L 测点的 RVR 出现极端值较为频繁, 且相较于其他 5 个测点独立性较高。19 R 和 MID2 测点受影响程度次之, 二者的平均值和标准差接近(图 1), 在图 4 中更是可以明显看出无论是平均态、极端值, 还是随时间变化趋势, 都表现出相当高的一致性。总体来说, 此 2 测点的 RVR 距平的平均态一直在 0 线上下波动且幅度较小, 但极端值较为跳跃, 反映出二者受影响程度不大, 但时间随机性较高。对于南端的 01 L 和 01 R 测点, 二者的 RVR 距平基本稳定在 0 线以上且正偏差不大, 随时间变化趋势也大致相同。此外, 二者的箱体区间基本都很小, 说明其 RVR 值较为稳定且分布集中, 整体受影响程度较低。MID1 测点平均态大致位于 0 线以上, 但相较于 01 端两个测点, 正偏差幅度略小且波动较大, 极端值随时间变化的起伏也较大, 说明该测点整体受影响程度较低但随机性更明显。

再从逐时尺度分析。从平均态来看, 01 L 和 01 R 的 RVR 距平在凌晨到上午(00~10 时)均能维持在 0 线以上, 数值相当稳定且波动很小, 随时间变化趋势也基本一致。但自 11 时起二者出现明显差异, 至 17 时 01 L 的 RVR 距平持续走低, 而 01 R 的 RVR 则持续在 0 线之上波动。之后前者从 18 时起谷底反弹, 后者则转为小幅度的负偏差。因此可以看出, 01 端在凌晨至早上 RVR 值较稳定且总处于高位。白天时段 01 L 更容易受天气影响, 傍晚之后受影响程度降低, 01 R 则刚好相反。MID1 和 MID2 的 RVR 距平的平均态差异性更明显, 二者整体波动不大, 但在整个夜间(18~08 时) MID2 均低于平均值, MID1 则高于平均值。而白天则是 MID2 高于平均值, MID1 明显降低。北头 19 L 继续表现出独一档的负偏差, 几

乎全天(除 16、17 时外)都低于 0 线且非常稳定, 19 R 则与 MID1 表现出较高的相似性。从极端值来看, 6 个测点均在夜间至早上出现较大的极值, 在白天表现出一定的收束, 但各自收束幅度并不相同——其中 19 L 的距平值十分稳定且在 6 个测点中最小值较低、最大值较小, 19 R 同时也表现出一定的相似性。MID1 和 MID2 在白天的极值范围明显缩小, 特别是 MID2 测点。01 L 极值范围变化不甚明显, 01 R 与之类似, 仅在 11~14 时段收束较明显, 说明 01 端 RVR 全天受影响程度均不大。

上述结论可知, 影响贵阳机场 RVR 数值的天气过程局地性和方向性较明显, 东跑道受影响程度显著高于西跑道, 跑道北端受影响程度显著高于南端。此外, 其他端受到显著影响时, 19 L 基本都会受到同等程度甚至更严重的影响。

3.3. 各测点同时低于关键阈值的同步性分析

统计当任一测点 RVR 值低于关键阈值时, 其他各测点同时低于关键阈值的同步性, 如表 1 所示, 可以得出以下结论: 1) 跑道同端(19 L 与 19 R、MID1 与 MID2、01 L 与 01 R)之间并没有表现出明显的同步性, 特别是在 RVR 数据低于 1500 米和 300 米时, 各端互相之间同步性均不高, 相互参考性较低。当 RVR 数据低于 550 米时, 各端之间同步性显著升高; 2) 19 L 作为低 RVR 值出现频率最高的一个测点, 其数据具有突出的独立性, 当 19 L 低于关键阈值时, 其余各测点低于相同阈值的概率非常低, 其中与 19 L 同步性最高的是 19 R, 最低的是 01 L。3) 所有测点均与 19 L 同步性较高, 即当其余测点的 RVR 低于关键阈值时, 19 L 也低于相同阈值的概率较大; 4) MID1 与 19 R 以及 01 R 与 MID2 的同步性也较高。

Table 1. Synchronization analysis of each measuring point falling below the critical threshold simultaneously
表 1. 各测点同时低于关键阈值的同步性分析

	低于关键值	19 R	MID1	01 L	19 L	MID2	01 R
19 R	1500	\	70.26%	64.34%	89.20%	73.13%	59.17%
	550	\	75.28%	70.79%	95.58%	83.11%	70.88%
	300	\	68.81%	56.79%	92.77%	71.54%	54.86%
MID1	1500	90.64%	\	80.22%	87.36%	84.39%	72.70%
	550	94.48%	\	85.59%	96.08%	94.50%	85.75%
	300	85.47%	\	71.30%	91.42%	85.06%	71.00%
01 L	1500	81.56%	78.82%	\	79.48%	74.79%	74.71%
	550	92.00%	88.64%	\	94.19%	91.36%	91.70%
	300	84.90%	85.81%	\	91.92%	85.46%	81.25%
19 L	1500	63.33%	48.08%	44.52%	\	59.22%	46.32%
	550	64.34%	51.54%	48.78%	\	62.05%	51.54%
	300	46.72%	37.07%	30.97%	\	47.60%	34.63%
MID2	1500	77.10%	68.97%	62.21%	87.94%	\	66.33%
	550	82.83%	75.04%	70.06%	91.87%	\	74.00%
	300	66.13%	63.31%	52.84%	87.36%	\	64.96%
01 R	1500	83.48%	79.50%	83.15%	92.04%	88.75%	\
	550	87.51%	84.36%	87.09%	94.52%	91.68%	\
	300	71.39%	74.39%	70.72%	89.49%	91.44%	\

3.4. 各测点低于关键阈值的时间特性

由图 3, 整体上看, 贵阳机场 6 个测点 RVR 低于各级阈值累计次数的逐月数值在各月的大小趋势是较为接近的, 即基本表现出“同高同低”, 只是各端的累计次数大小有所区别。但其随时间变化的规律不明显, 不同的年的对应月份数值波动均较明显, 仅能表现出大致的趋势, 即秋冬季节低 RVR 值频率高于春夏季节。这是由于近年来全球气候变化加剧, 叠加贵阳机场自身复杂环流、地理特性, 导致雾和静止锋天气现象发生的时间波动性较大, 在两年半的时段内表现出一定的随机性。若能进行更长时间段的统计, 或可实现更高的数据均匀性, 取得更有代表性的分析结果。

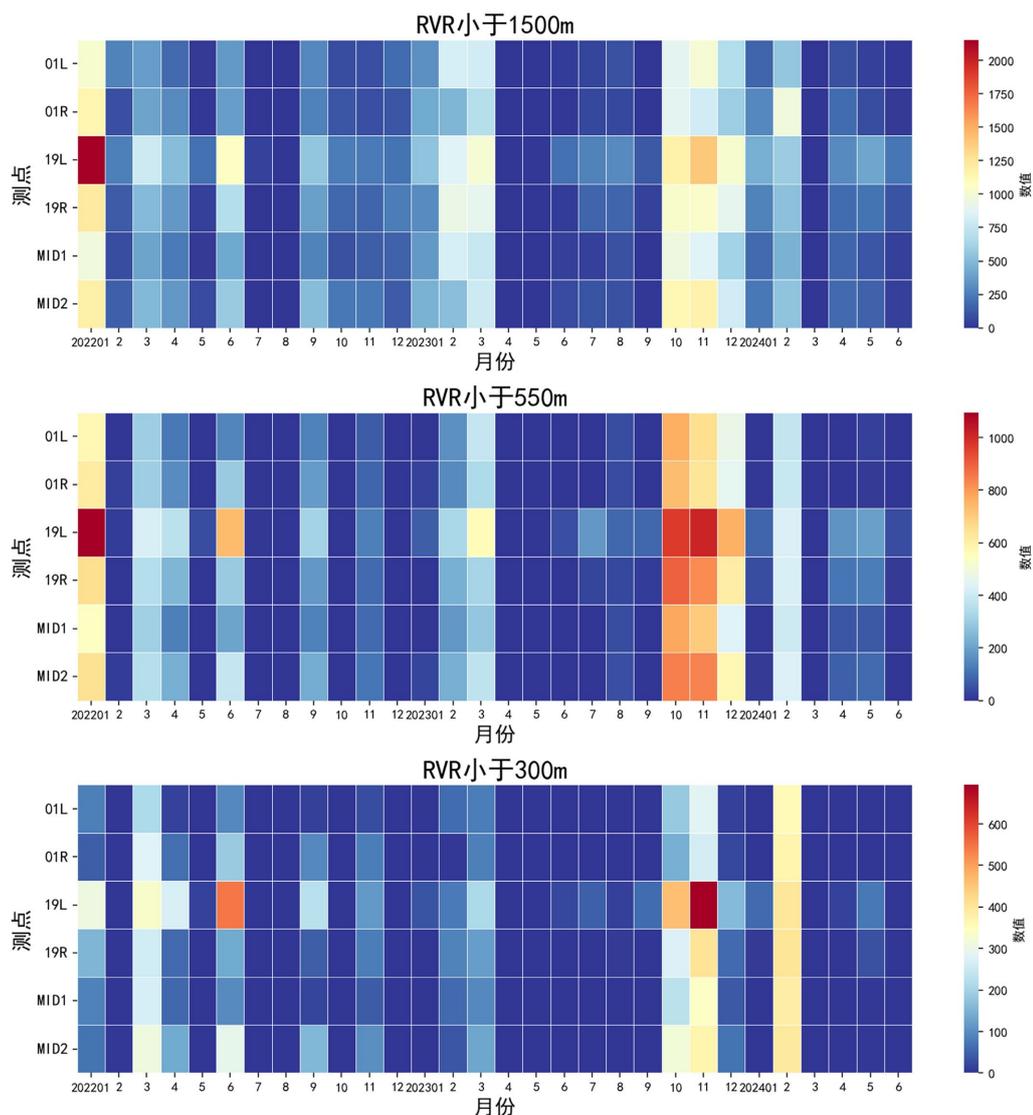


Figure 3. Monthly distribution of cumulative times when RVR at each measuring point is below the critical threshold
 图 3. 各测点 RVR 低于关键阈值累积次数的逐月分布

图 4 给出了贵阳机场 6 个 RVR 测点低于各级阈值累积次数的逐时变化情况。可以发现, 低于各级阈值的 RVR 次数的变化趋势基本一致, 一天中夜间至早晨出现的次数多, 午后至傍晚出现的次数很少, 累积次数从 19 时~次日 00 时开始有小波动, 01 时之后迅速增长, 09 时之后迅速下降。分别来看, 由 6 个

测点 RVR < 1500 m 累积次数的逐时分布情况可知, 低于 1500 m 的跑道视程在一天中任意时段均可能出现, 夜间至凌晨出现的次数最多, 尤其在 01 时至 09 时出现最为频繁。将 6 个测点 RVR < 1500 m 出现的次数相加, 可以发现 04 时出现的总次数最多, 为 7482 次, 05 时次之, 为 7422 次。14 到 18 时出现次数最少, 均小于 200 次。此外, 分析各个 RVR 测点可知, 6 个测点 RVR < 1500 m 累积次数的峰值均出现在 04 和 05 时, 其中 19 L 在 05 时出现 1959 次, 为各个测点最大值。次多为 19 R 在 04 时出现的 1390 次, 以及 MID2 在 05 时出现 1288 次。RVR < 1500 m 累积次数的峰值最小为 01 R 在 04 时出现的 890 次以及 01 L 在 05 时出现的 968 次。说明贵阳机场东、西两条跑道 19 端出现 RVR < 1500 m 的概率最大, 其次是中间端, 01 端概率最小。而 6 个测点 RVR < 550 m 的逐时分布变化规律较为一致, 主要集中在 02 至 09 时, 午后至傍晚(11 时至 18 时)几乎不会出现。在 06 到 08 时出现高峰, 其中 07 时出现总次数最多, 为 4941 次。19 L 的 RVR < 550 米的累积次数在各个时段均是最多的, 峰值为 1236, 出现在 06 时。其次为 MID2 和 19 R, 出现次数分别为 899 和 821。01 L 和 01 R 出现次数最少。RVR < 300 m 的累积次数明显减少, 主要集中在 02~09 时, 其中出现总次数又以 08 时为最多, 为 2710 次。午后至傍晚(11 至 18 时)出现次数为 0。在所有测点中, RVR < 300 m 的累积次数在各个时段出现最多的仍然是 19L, 峰值出现在 08 时, 为 711 次。其次是 19 R 的 536 次。最小依然为 01 R 和 01 L。

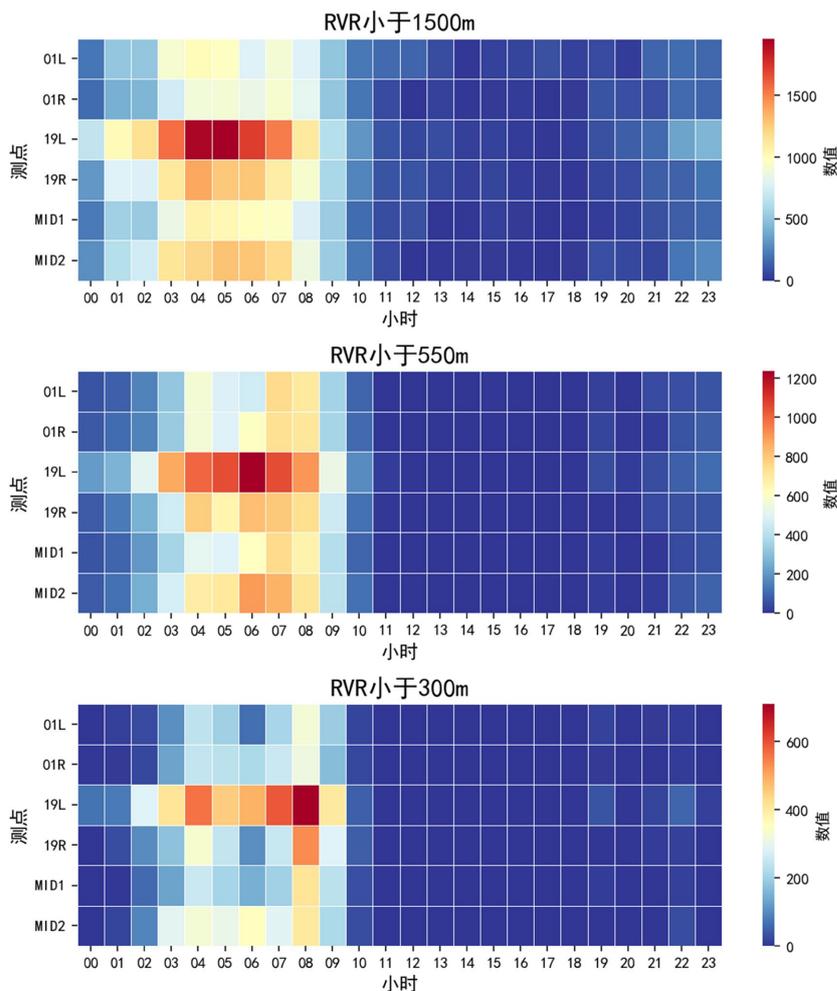


Figure 4. Hourly distribution of cumulative times when RVR at each measuring point is below the critical threshold
 图 4. 各测点 RVR 低于关键阈值累积次数的逐时分布

综上所述: 1) 贵阳机场 6 个测点 RVR 小于关键阈值的累积次数均表现为夜间至凌晨时段多, 午后至傍晚少的特征; 2) 贵阳机场 6 个测点 RVR < 300 m 的累积次数较 RVR < 1500 m 和 RVR < 550 m 有明显减少的趋势。RVR < 1500 m、RVR < 550 m 以及 RVR < 300 m 出现总次数的峰值时段分别为 04 时、07 时和 08 时, 即峰值时段随着关键阈值的降低而推后; 3) 19L 的 RVR 小于关键阈值的次数在各个时段均是最多的, MID2 和 19R 次之, 01L 和 01R 最少。即贵阳机场东、西两条跑道 19 端出现低 RVR 值的概率最大, 其次是中间段, 01 端概率最小。

3.5. 按过程分类统计分析

对 2022 年 1 月至 2024 年 6 月贵阳机场任一测点 RVR < 1500 m 的时次进行研究, 总样本数为 18,966 min。结合观测簿纪要栏、机场天气报告记录, 将导致贵阳机场出现低 RVR 值的天气现象分为雾现象(包括雾、轻雾和部分雾)、静止锋天气(多为小雨伴轻雾)、短时强降水和降雪四种(如图 5), 其出现时间分别为: 10,220、7542、697 和 507 min, 其中雾和静止锋天气出现频率最大, 分别达到 54%和 40%。

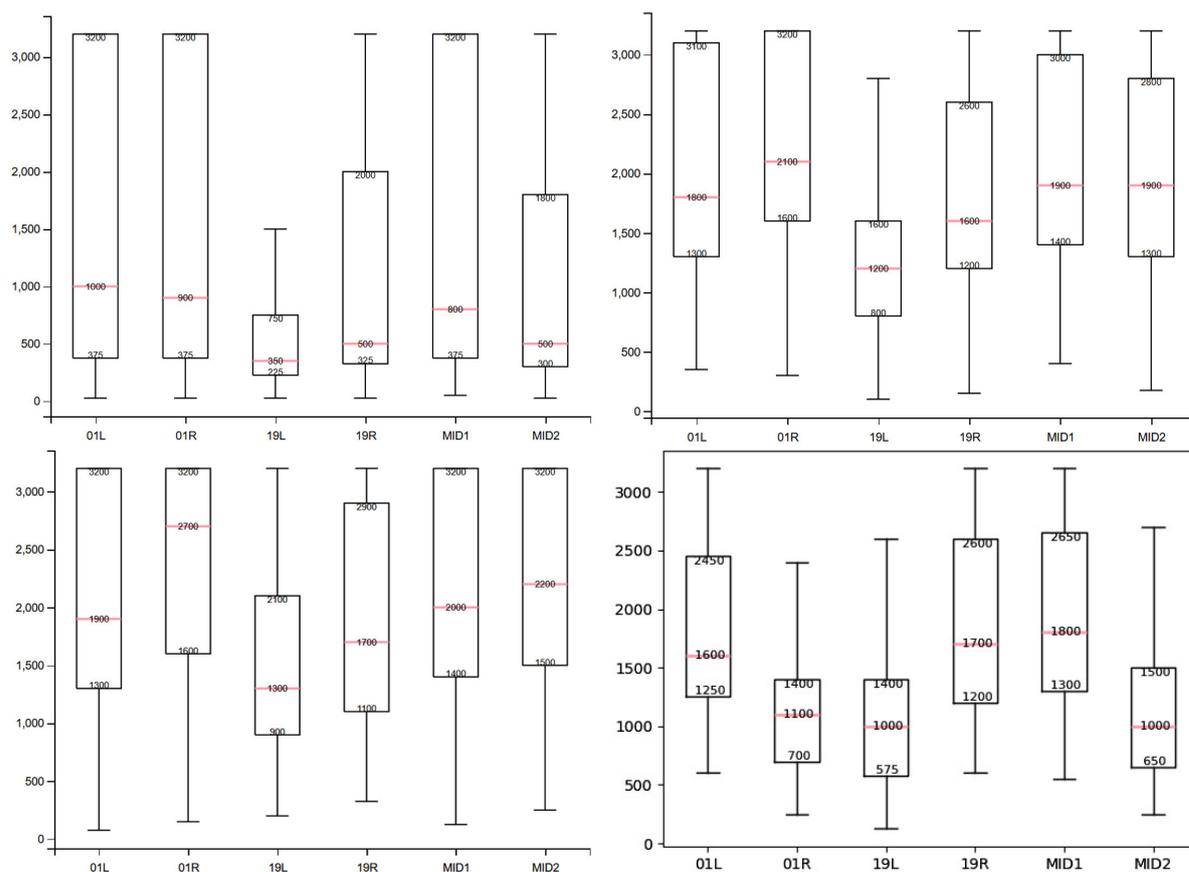


Figure 5. Boxplots of RVR values at each measuring point during fog events (a) quasi-stationary front weather conditions (b) short-duration heavy rainfall (c) and snowfall events (d)

图 5. 出现雾现象(a)、静止锋天气(b)、短时强降水(c)以及降雪(d)时, 各测点的 RVR 值箱型图

雾现象是对贵阳机场 RVR 值影响最大的天气现象, 2022 年 1 月至 2024 年 6 月, 机场共出现 60 次雾现象, 其中, 雾(主导能见度 < 1000 m)出现 24 次, 轻雾、部分雾出现 36 次。一般持续时间较长, 平均每个过程影响时间为 170 min, 最长为 2022 年 1 月 17 至 18 日的辐射雾过程, 影响 647 min。如图 5(a), 出现雾现象时, 6 个测点的 RVR 中位数均 ≤ 1000 m, 属于四种天气现象中, RVR 中位数的最低值。再

分析各测点的 RVR 值中位数, 19 L 最低, 为 350m, 01L 最高, 为 1000 m, 说明 19 L 受雾现象影响最大, 01 L 最小。从箱体区间来看, 01 L、01 R、MID1 箱体极大, 19 L、MID2、19 R 箱体显著较小, 表明出现雾现象时, 测点越偏东、偏北, RVR 值受雾的影响越大。测点越偏西、偏南, 则影响越小。另外, 雾现象影响范围大, 可造成机场所有测点的 RVR 值同时降低, 除 MID1 以外, 其余各测点均出现过 RVR 值低至 25 m 的情况。

贵阳机场秋冬季节低云、低能见度天气与云贵准静止锋相对于机场的距离有关, 静止锋离机场越近, 降水越稠密, 能见度越差, 反之, 能见度则越好。2022 年 1 月至 2024 年 6 月, 因静止锋天气导致任一测点 RVR < 1500 m 的天气过程次数高达 107 次, 多出现在冬季(每年 12 月至次年 2 月), 单次过程影响时间以及影响程度都不及雾现象, 影响时间最长的过程为 2023 年 2 月 16 日至 17 日, 持续 562 min, RVR 最低 100 m。如图 5(b), 静止锋天气下, 所有测点 RVR 中位数均高于 1000 m, 最低为 19 L, 中位数 1200 m。01 端测点箱体区间最大, 其次是中间端, 19 端最小, 其中又以 19 L 的 RVR 值最为集中。从各个测点的极小值来看, 极小值最大是 MID1 测点的 400 m, 最小为 19 L 测点的 100 m。反映出静止锋天气对贵阳机场 RVR 值影响并不大且局地性较强。

2022 年 1 月至 2024 年 6 月, 贵阳机场出现短时强降水并影响 RVR 值的次数共计 50 次, 单次过程 RVR 受影响时间较雾现象和静止锋天气而言显著缩短, 平均 14 min, 最长 86 min, 出现在 2023 年 3 月 12 日的中雷雨过程; 最短为 1 min, 共出现 6 次。由图 5(c)可见, 所有测点的箱体均较大, 数值分布较散且中位数、上四分位数均偏大, 反映出短时强降水天气对贵阳机场 RVR 造成的影响并不大且随机性较强, 仅 19 端 RVR 数值受影响程度略明显, 尤以 19 L 为甚。

四种影响 RVR 值的天气现象中, 降雪现象影响频率仅 3%, 为最小, 但从影响程度来看, 各测点的 RVR 中位数较静止锋天气和短时强降水要小, 箱体区间也更为集中, 仅次于雾现象。经查询历史资料, 2022 年 1 月至 2024 年 6 月贵阳机场共出现降雪天气 13 次, 其中, 造成任一测点 RVR < 1500 m 的有 9 次, 影响最突出的为 2022 年 1 月 30 日至 31 日的中雪过程, 持续 221 min, RVR 最低 125 m。如图 5(d), 在降雪天气下, RVR 受影响最大的测点为 19 L 和 MID2, 中位数 1000 m; 影响最小的测点为 MID1, 中位数为 1800 m。01 R 测点上下四分位数区间最小, 为 700~1400 m; MID1 测点最大, 为 1300~2650 m。说明 01 R 的 RVR 值更集中, MID2 的值最分散。因降雪现象造成的 RVR 最低值出现在 19 L 测点, 为 125 m。此外, 在降雪天气下, 东跑道各测点(01 R, 19 L, MID2) RVR 值中位数比西跑道各测点(01 L, 19 R, MID1)显著偏低, 箱体区间也明显更小, 说明贵阳机场降雪现象对东跑道 RVR 值影响更大。

4. 结论

本文对贵阳机场双跑道三端共 6 个测点的 RVR 数值以及其差异情况、相关性、随时间变化特性、不同天气下特征等多个方面进行了统计分析, 可得出结论如下:

1) 整体上看, RVR 低值概率东跑道高于西跑道、北头高于南头; 具体到各个测点, 19 L 测点的 RVR 低值频率最大, 其次为 19 R 和 MID2, 频率最小为 01 L 和 01 R, 符合贵阳机场的地形特点和天气规律。

2) 各测点差异性上, 19 L 测点的 RVR 低值概率独立性极高, 其余各测点与 19 L 相关性较高, 同端测点之间的相关性仅在 < 550 m 时相对更明显。此外 MID1 与 19 R 以及 01 R 与 MID2 的相关性也较高。结合距平的时间分布, 无论是逐月还是逐时, 19 L 测点平均态都为稳定的负偏差, 且极端值波动也较平缓, 其余 5 个测点的平均态大致都在 0 线以上, 偶有上下波动, 但极端值跳跃幅度更明显, 表明相较于 19 L, 其余测点 RVR 受影响程度偏小, 受影响概率较为随机。

3) 时间特性上, 各测点基本表现为“同高同低”, 但 RVR 低值逐月变化规律不明显, 仅能大致看出秋冬高而春夏低, 逐时分布表现为夜间至凌晨多, 午后至傍晚少, 且分布的峰值时段随着关键阈值的降

低而推后。

4) 分析不同天气对 RVR 值的影响, 雾现象影响频率最高、程度最大, 且频率和程度存在从机场东北向西南方向逐渐减小的空间分布特征; 静止锋天气影响频率次之, 程度则再次, 且局地性较强; 短时强降水天气影响频率很低, 影响程度不大且对各测点的影响随机性较强; 降雪天气影响频率最低, 但影响程度仅次于雾现象, 同时表现出对东跑道影响显著大于西跑道的特性。

参考文献

- [1] ICAO (2005) Manual of Runway Visual Range Observing and Reporting Practices (Doc 9328). 3rd ed. International Civil Aviation Organization.
- [2] 国际民用航空组织. 国际标准和推荐措施: 国际民用航空公约附件 3 国际航空气象服务(第二十版) [Z]. 2018.
- [3] Wilks, D.S. (2019) Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. 4th ed. Elsevier.
- [4] 王玮, 刘峰, 赵佳. 复杂地形下机场跑道视程(RVR)空间分布特征分析——以重庆江北国际机场为例[J]. 气象科技, 2022, 50(1): 142-149.
- [5] 贵阳龙洞堡国际机场航空气候志(2008 年-2022 年) [Z]. 2024.