



民用无人驾驶航空器操控员和云系统 数据统计报告（2023 年）

中国民用航空局飞行标准司

2024 年 4 月

前言

本报告基于民用无人驾驶航空器综合管理平台（UOM）操控员执照数据以及无人机云交换系统数据，进行了全面汇总和多维度统计分析，旨在为相关企事业单位、学术研究人员以及广大公众提供一份准确、权威的行业信息资源。

本报告深入介绍了民用无人驾驶航空器（以下简称“无人机”）操控员的基本情况，涵盖了执照等级、地区分布、增长趋势、年龄结构等关键指标。此外，还涉及了执照获取过程中的理论与实践考试内容，考试地点的分布情况。这些数据不仅呈现了当前的行业状况，也为理解无人机操作领域的专业化进程和区域发展差异提供了依据。

本报告还重点分析了无人机云交换系统中的运行情况，包括运行高度、速度、时段、地理分布等信息，通过对这些数据的分析，试图揭示无人机运行发展的宏观趋势和潜在价值，为行业各参与方提供全面的市场洞察。这种分析有助于各参与方更准确地把握行业需求，制定或调整相应的策略，以促进整个无人机领域的健康发展和长期繁荣。

编写单位：民航局飞行标准司、民航局信息中心、中国民航科学技术研究院

目 录

第一章 操控员执照统计	1
1.1 操控员执照数量统计	1
1.2 操控员年龄结构	4
1.3 操控员地区分布	6
第二章 操控员执照考试统计	8
2.1 操控员执照理论考试数据统计	8
2.2 操控员执照实践考试数据统计	10
2.3 操控员考试点分布	11
第三章 无人机云交换系统运行数据概况	13
3.1 总运行量	14
3.2 无人机类别	16
3.3 地区管理局无人机运行量	19
第四章 无人机云系统基础统计	22
4.1 无人机运行高度	22
4.2 无人机运行速度	23
4.3 无人机运行时段	25
4.4 无人机运行区域分布	26
第五章 总结	31

第一章 操控员执照统计

1.1 操控员执照数量统计

截至 2023 年 12 月 31 日，拥有无人机操控员执照的为 194,409 人。无人机操控员主要分布在各无人机运营企业、相关应用单位以及大专院校等。

无人机操控员执照数量统计和分类统计如表 1-1 至表 1-3、图 1-1 和图 1-2 所示。

表 1-1 无人机操控员执照数量统计 单位：等级

分类	固定翼	直升机	多旋翼	飞艇	垂直起降 固定翼	合计
教员	467	431	4078	8	694	5678
超视距 操控员	3010	1687	46,839	0	7412	58,948
视距内 操控员	552	669	141,338	0	129	142,688
总计	4029	2787	192,255	8	8235	207,314

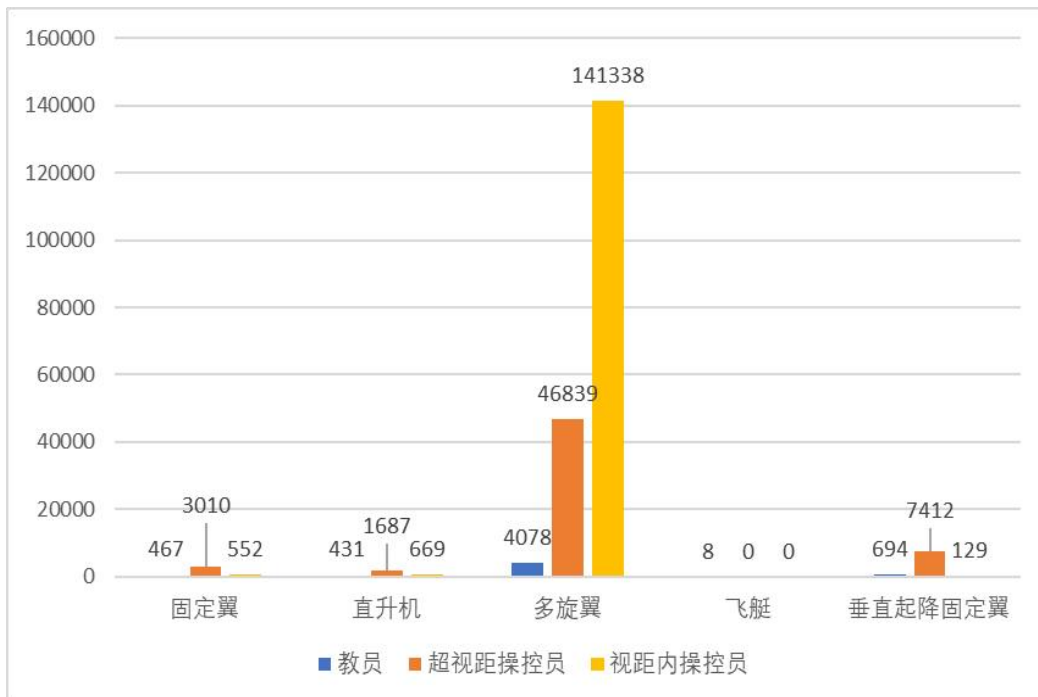


图 1-1 无人机操控员执照数量统计 单位：等级

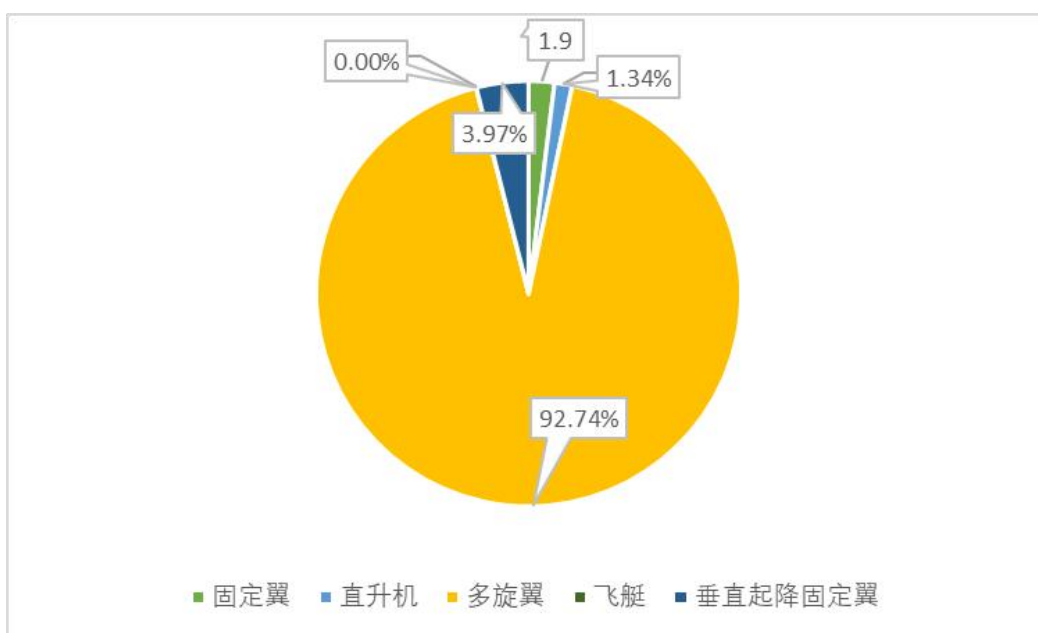


图 1-2 无人机操控员执照分类统计

表 1-2 2019-2023 年无人机操控员执照每年增长量统计 单位：人

年份 等级	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
固定翼	393	94	168	207	180
直升机	224	195	239	284	335
多旋翼	21,336	20,735	30,466	30,100	53,060
垂直起降固定翼	692	702	1027	1355	2727
合 计	22,645	21,726	31,900	31,946	56,302

表 1-3 无人机操控员执照按类型数量统计 单位：等级

类型 等级	小型	中型	大型	合计
固定翼	3063	885	81	4029
直升机	1022	1722	43	2787
多旋翼	180,512	11,739	4	192,255
垂直起降固定翼	6913	1315	7	8235
飞 艇	0	5	3	8
合 计	191,510	15,664	140	207,314

说明：表 1-1 和表 1-3 中数据是基于执照中的签注等级进行统计

的，由于一个人存在签注多个等级的情况，这种统计上的重叠是两个表中合计总数超出操控员执照人数的原因。

1.2 操控员年龄结构

根据《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》（CCAR-92 部）相关规定，申请无人机操控员执照需具备完全民事行为能力，无具体年龄上限。根据统计需要，将各年龄操控员数量分别统计，便于分析和使用。无人机操控员的年龄结构如表 1-4、图 1-3 所示：

表 1-4 无人机操控员年龄分布统计表 单位：人

出生年份	操控员数量	出生年份	操控员数量
1947 年	1	1978 年	1739
1948 年	1	1979 年	1900
1949 年	2	1980 年	1933
1950 年	2	1981 年	2494
1951 年	2	1982 年	3141
1952 年	1	1983 年	3028
1953 年	3	1984 年	3187
1954 年	5	1985 年	3481
1955 年	5	1986 年	4602
1956 年	10	1987 年	5363

出生年份	操控员数量	出生年份	操控员数量
1957 年	16	1988 年	5550
1958 年	21	1989 年	6283
1959 年	22	1990 年	6503
1960 年	22	1991 年	5817
1961 年	33	1992 年	6545
1962 年	79	1993 年	7001
1963 年	125	1994 年	7521
1964 年	125	1995 年	7668
1965 年	133	1996 年	7611
1966 年	172	1997 年	7620
1967 年	183	1998 年	8013
1968 年	363	1999 年	7442
1969 年	410	2000 年	7878
1970 年	581	2001 年	7468
1971 年	697	2002 年	6051
1972 年	821	2003 年	3457
1973 年	945	2004 年	2438
1974 年	1082	2005 年	939
1975 年	1240	2006 年	128

出生年份	操控员数量	出生年份	操控员数量
1976年	1435	2007年	332
1977年	1451		

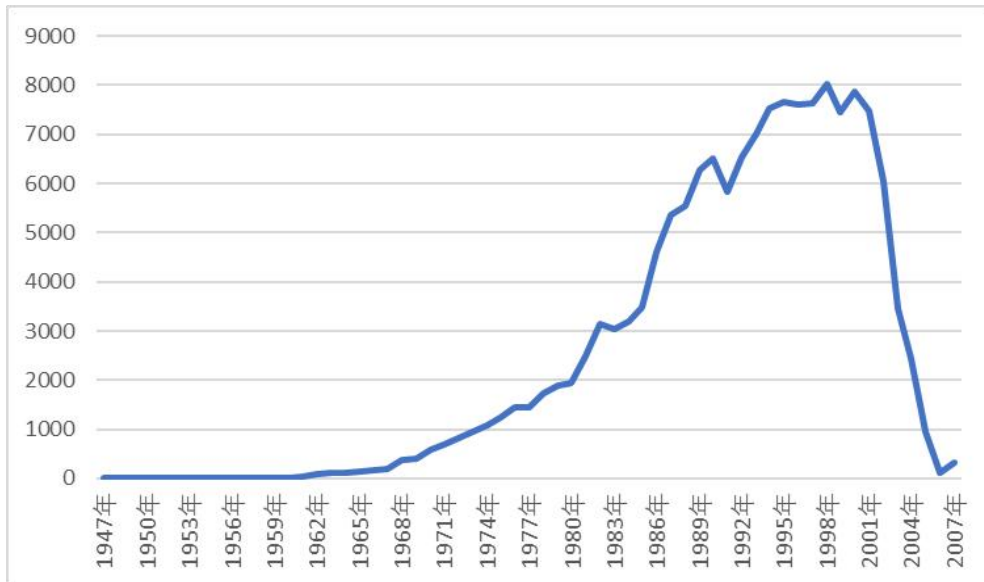


图 1-3 无人机操控员年龄结构

1.3 操控员地区分布

按地区划分的无人机操控员执照颁发数量统计如表 1-5、图 1-4 所示：

表 1-5 无人机操控员执照颁发数量按地区分布统计 单位：人

地区管理局	操控员数量
华北地区	25,317
东北地区	13,319
华东地区	51,998

地区管理局	操控员数量
中南地区	52,625
西南地区	26,315
西北地区	15,177
新疆地区	3628

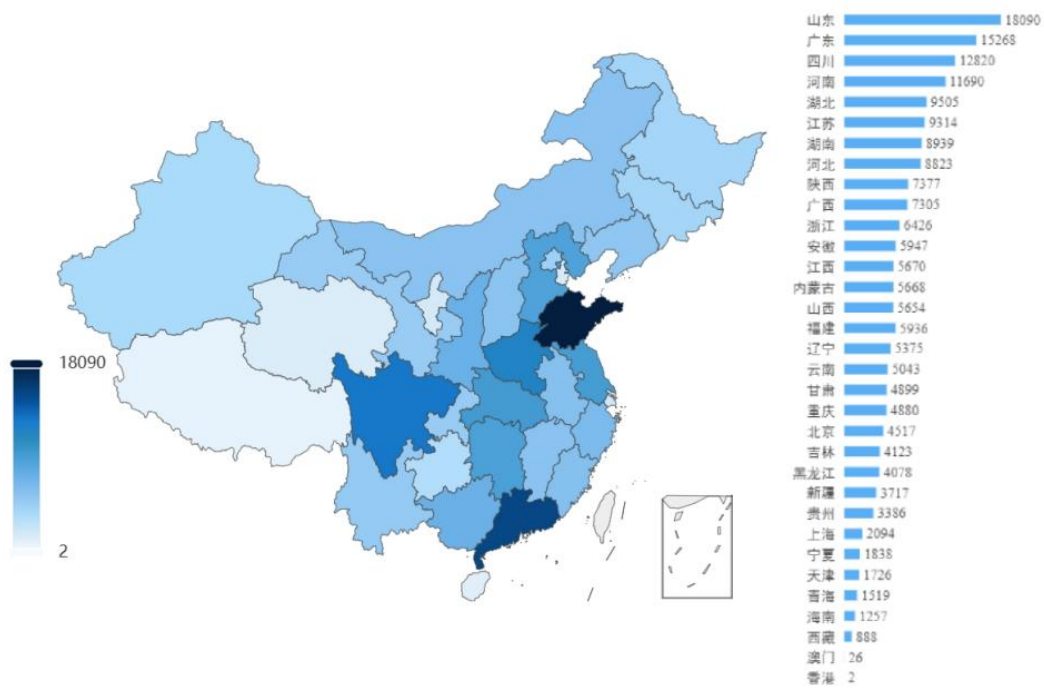


图 1-4 无人机操控员执照颁发数量地区分布

第二章 操控员执照考试统计

本部分根据考试人次、通过人次、通过率、平均分等对无人机操控员考试系统的数据进行统计分析。

2.1 操控员执照理论考试数据统计

无人机操控员执照理论考试从 2014 年 6 月开始实施，截止 2023 年 12 月 31 日，近五年来考试数据如下表所示：

表 2-1 2019-2023 年无人机操控员执照理论考试通过率统计

年份	等级	考试人次	通过人次	通过率
2019 年	固定翼	573	446	77.84%
	直升机	372	276	74.19%
	多旋翼	28,838	25,697	89.11%
	垂直起降固定翼	967	852	88.11%
2020 年	固定翼	270	198	73.33%
	直升机	364	257	70.60%
	多旋翼	27,869	24,861	89.21%
	垂直起降固定翼	1244	1025	82.40%
2021 年	固定翼	299	213	71.24%
	直升机	428	284	66.36%
	多旋翼	38,372	34,070	88.79%

年份	等级	考试人次	通过人次	通过率
	垂直起降固定翼	2044	1753	85.76%
2022 年	固定翼	316	236	74.68%
	直升机	390	279	71.54%
	多旋翼	36,345	32,977	90.73%
	垂直起降固定翼	1693	1421	83.93%
2023 年	固定翼	172	133	77.33%
	直升机	433	351	81.06%
	多旋翼	49,575	41,991	84.70%
	垂直起降固定翼	3217	2470	76.78%

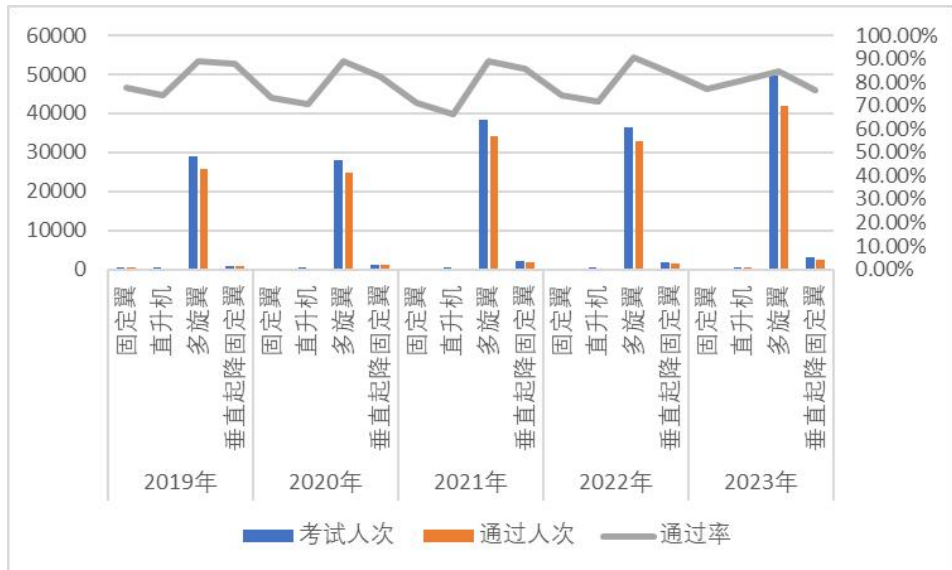


图 2-1 2019-2023 年无人机操控员执照理论考试通过率统计

2.2 操控员执照实践考试数据统计

无人机操控员执照实践考试从 2016 年 6 月开始系统实施并记录统计，截至 2023 年 12 月 31 日统计数据如表 2-2 所示，实践考试通过率对比如图 2-2 所示。

表 2-2 2019-2023 年无人机操控员执照实践考试通过率统计

年份	等级	考试人次	通过人次	通过率
2019 年	固定翼	593	378	63.74%
	直升机	446	215	48.21%
	多旋翼	35,554	21,336	60.01%
	垂直起降固定翼	1039	712	68.53%
2020 年	固定翼	260	154	59.23%
	直升机	339	201	59.29%
	多旋翼	32,720	20,673	63.18%
	垂直起降固定翼	1396	919	65.83%
2021 年	固定翼	380	207	54.47%
	直升机	421	285	67.70%
	多旋翼	46,833	30,343	64.79%
	垂直起降固定翼	2368	1644	69.43%
2022 年	固定翼	338	212	62.72%
	直升机	429	298	69.46%

	多旋翼	41,760	30,656	73.41%
	垂直起降固定翼	1900	1373	72.26%
2023	固定翼	295	233	78.98%
	直升机	520	373	71.73%
	多旋翼	61,309	59,631	97.26%
	垂直起降固定翼	3804	2477	65.12%

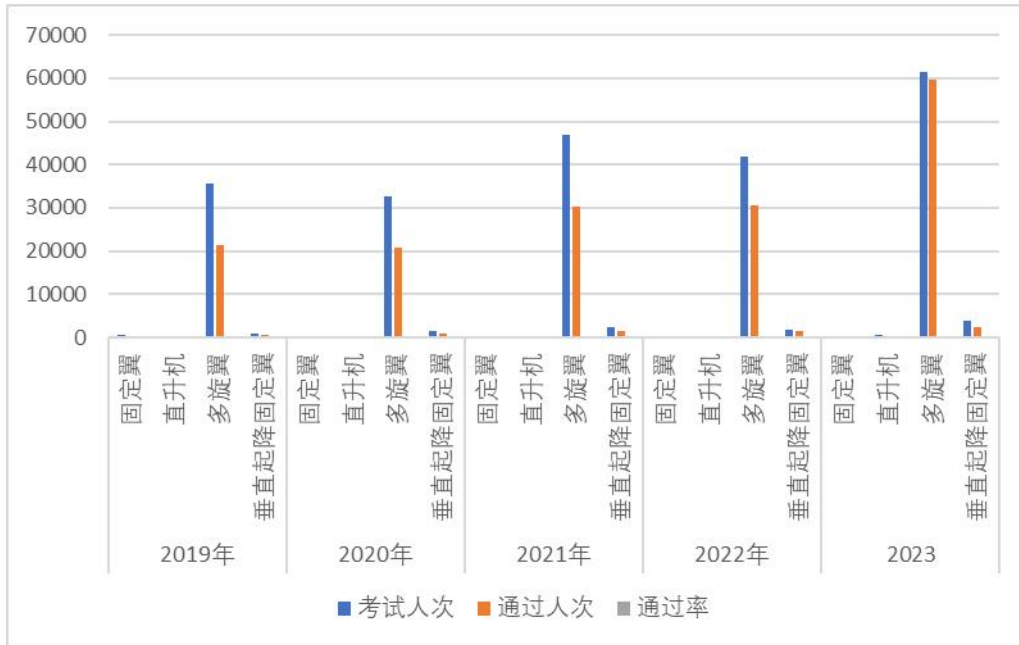


图 2-2 2019-2023 年无人机操控员执照实践考试通过率统计

2.3 操控员考试点分布

为方便行政相对人考试，增加考试资源供给，优化考试服务质量，2023 年新增考试点 30 个，增长率达到 31.5%。目前全国共有 95 个无人机操控员执照考试点，各考试点为

第三章 无人机云交换系统运行数据概况

按照《轻小无人机运行规定》（AC-91-31）的要求，无人机云系统需要实时记录无人机的运行数据。为此，无人机云交换系统（简称交换系统）按照每5秒调用各云系统的接口程序的频次，接收各云系统提供的实时数据并分发给其他系统。

截至2023年12月31日，共有优云、优凯、极飞云、拓攻云、中科天网、全飞云、U-FSC无人机云系统加入交换系统进行数据交换和共享，其中U-FSC于2023年12月6日接入云交换系统。为了真实的反映无人机运行情况，本报告对交换系统上存储的无人机运行大数据进行了挖掘，仅对有效数据进行统计分析，通过统计可知，2023年全年，参与交换系统进行数据交换的无人机约24.5万架（具体见表3-1）。

表3-1 2023年各无人机云系统实际运行的无人机数量

无人机云系统	数量	无人机云系统	数量
优云	1548	中科天网	23
优凯	201,618	全飞云	137
极飞云	38,387	U-FSC	1496
拓攻云	1971	——	
合计			245,180

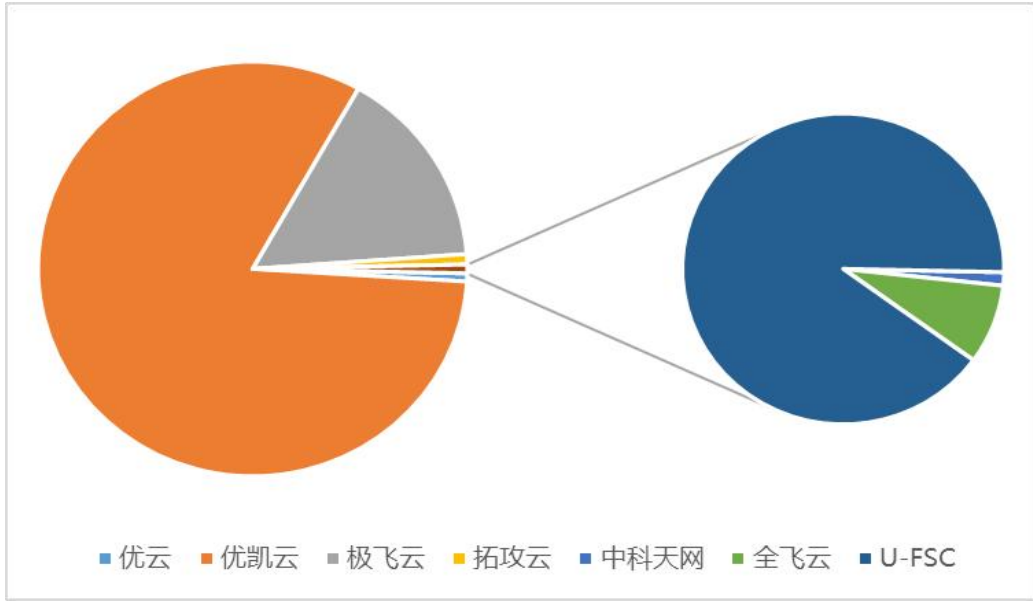


图 3-1 2023 年各无人机云系统实际运行的无人机数量对比

3.1 总运行量

2023 年交换系统上各云系统提供的有效数据为 29.67 亿条，换算成飞行时间为 412.05 万小时，比 2022 年增加了 218.09 万小时。

本报告首先将每个月的无人机运行量进行了统计并作图，具体见表 3-2 和图 3-2。

表 3-2 2023 年交换系统中无人机运行量统计

月份	飞行小时	月份	飞行小时
1 月	64,431	7 月	426,893
2 月	116,560	8 月	748,970

3月	126,378	9月	485,756
4月	740,724	10月	165,170
5月	140,851	11月	163,818
6月	769,223	12月	171,712

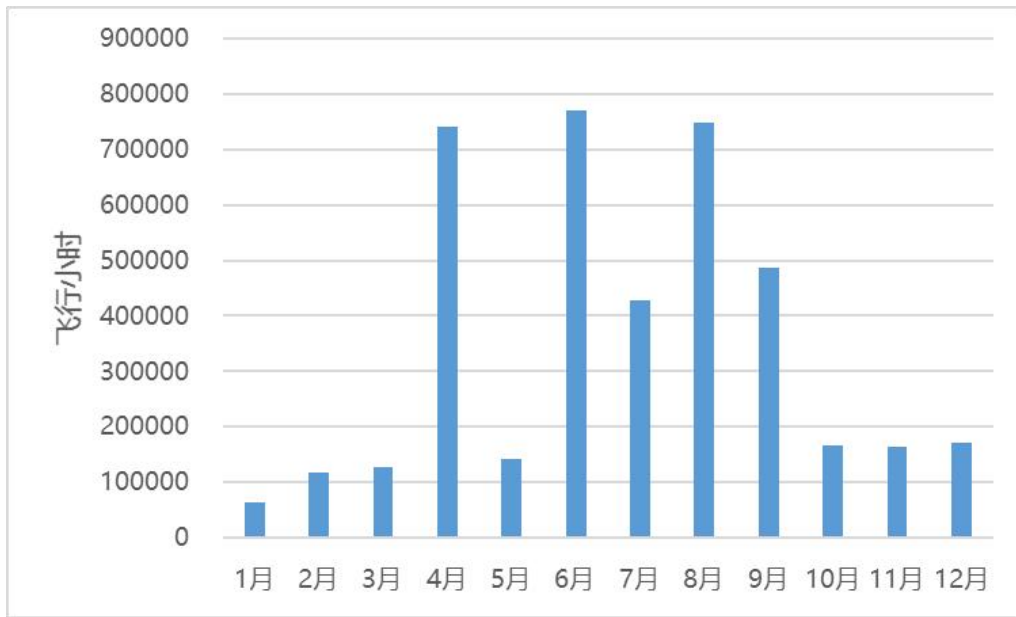


图 3-2 2023 年交换系统中无人机飞行小时月度对比

以下对交换系统中各无人机云系统的飞行小时进行了统计并进行了对比。

表 3-3 2023 年交换系统中无人机云系统季度飞行小时统计

云系统名称	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
优云	12,043	12,569	3094	2075
优凯	211,656	725,538	897,331	349,544
极飞云	79,029	899,597	743,395	107,129

云系统名称	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
拓攻云	4181	11,332	14,634	4748
中科天网	311	361	383	214
全飞云	138	1392	2774	519
U-FSC	0	0	0	36,462
总计	307,358	1,650,789	1,661,611	500,691

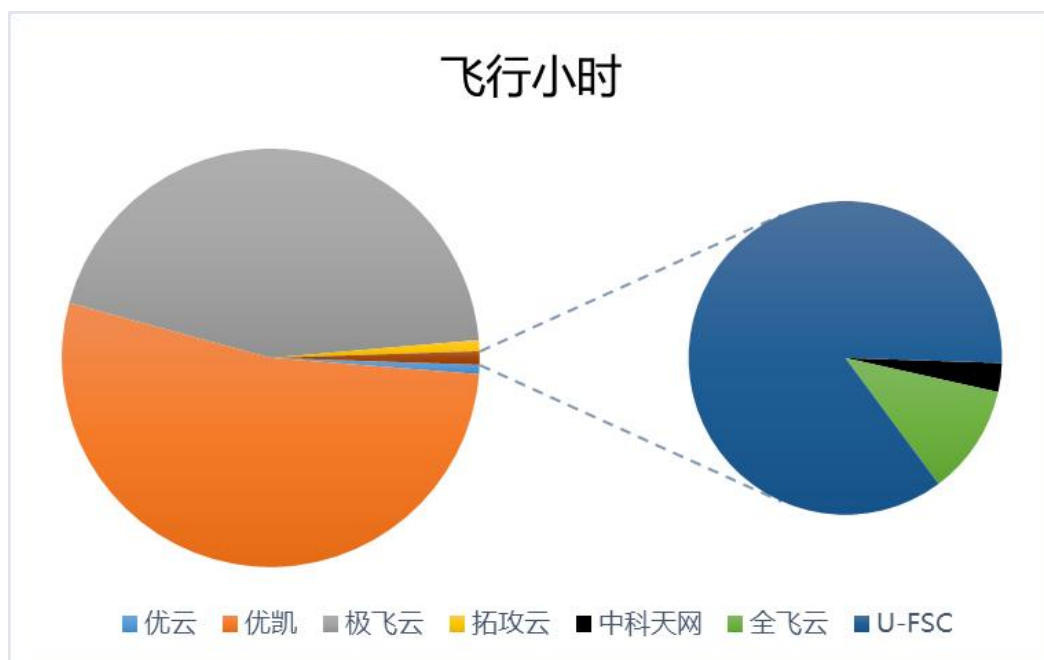


图 3-3 2023 年交换系统中无人机云系统飞行小时对比

3.2 无人机类别

本部分主要统计了 2023 年度无人机云交换系统上获取的各类型无人机的运行量，主要从无人机运行管理类别和无人机类别两个方面进行统计。

根据 AC-91-31 相关规定（分类情况见表 3-4），首先对无人机运行管理分类下的各类型无人机的运行量进行了统计，相关信息见表 3-5 和图 3-4。

表 3-4 无人机运行管理分类

分类	空机重量（千克）	起飞全重（千克）
I	$0 < W \leq 1.5$	
II	$1.5 < W \leq 4$	$1.5 < W \leq 7$
III	$4 < W \leq 15$	$7 < W \leq 25$
IV	$15 < W \leq 116$	$25 < W \leq 150$
V	植保类无人机	
VI	无人飞艇	
VII	可 100 米之外超视距运行的 I、II 类无人机	

表 3-5 2023 年各无人机运行管理类别运行量统计

运行管理类别	I	II	III	IV	V	VI	VII
飞行小时	21575.7	25447.5	22798.5	1271.3	4049341	0	0

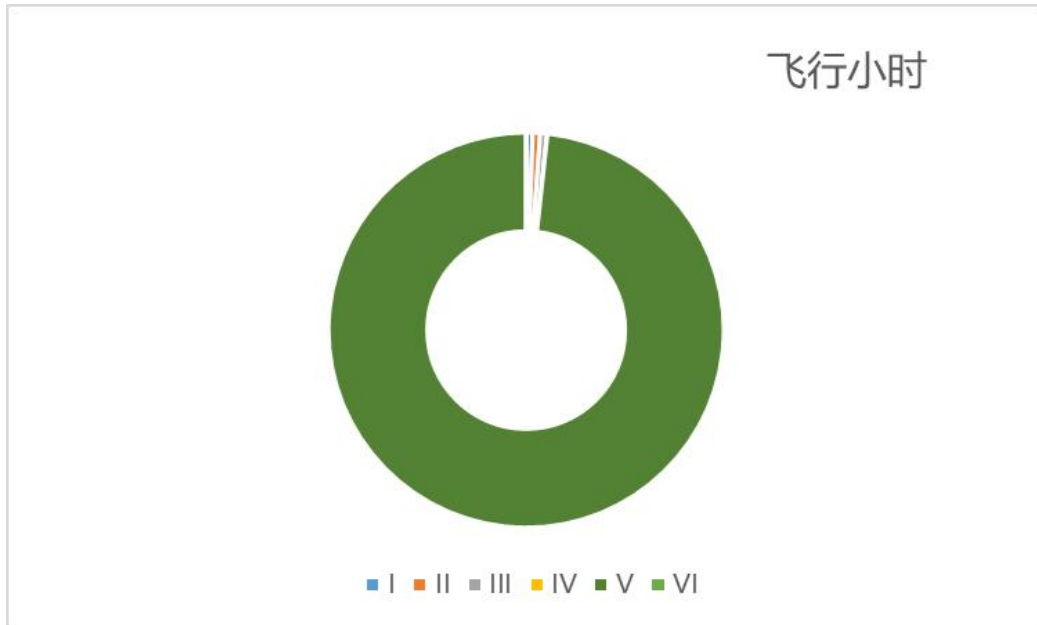


图 3-4 2023 年交换系统中各无人机运行管理分类运行量统计

以下根据 AC-91-31 和民航行业标准《无人机云系统接口数据规范》（MH/T 2011-2019）对 2023 年度交换系统中各类别无人机的运行量进行了统计。

表 3-6 2023 年各类别无人机运行量统计

类别	多旋翼	固定翼	直升机	倾转旋翼机	自转旋翼机	飞艇	其他
飞行小时	4108996	3220	5904	73	2	0	2258

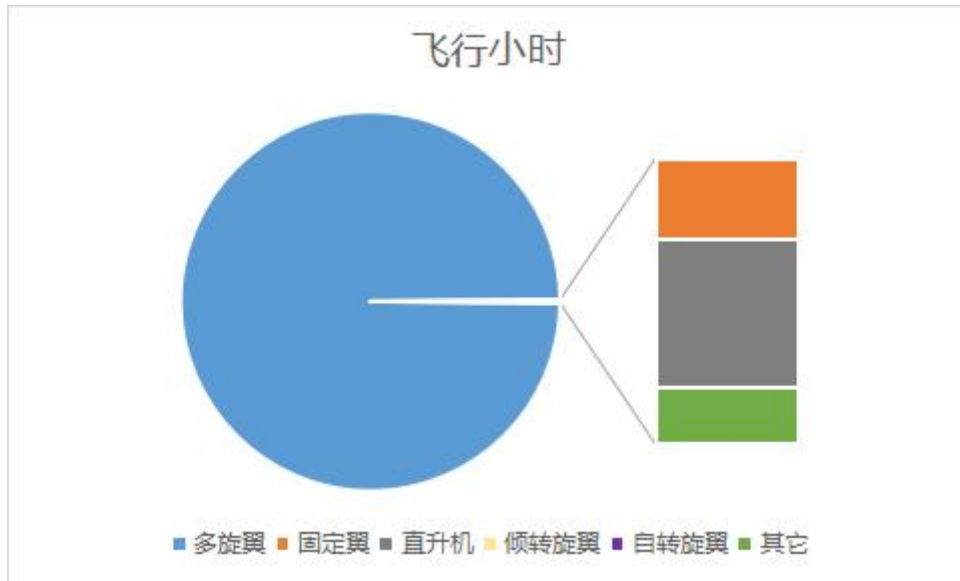


图 3-5 2023 年各类别无人机运行量统计

通过统计发现，交换系统中，多旋翼无人机占绝对主流，其 2023 年的运行量占交换系统中总运行量的 99.7%。从运行管理分类来看，V 类无人机也就是植保无人机的运行量最大，占 2023 年总运行量的 98.27%，比 2022 年同期增加了接近 8 个百分点；而其余运行管理类别无人机的运行量相比 2022 年同期均有所降低。由此可见，与往年类似，多旋翼类型的植保无人机在 2023 年度无人机云系统中运行量更为突出。

3.3 地区管理局无人机运行量

本报告统计了交换系统中 2023 年度无人机云中注册无人机在民航各地区管理局辖区内的运行量，具体见表 3-7 和图 3-6。其中，运行量排名前三位的华东地区、中南地区和

东北地区管理局的运行量之和占各地区管理局运行总量的65.3%。

表 3-7 2023 年民航各地区管理局无人机运行量统计

管理局	华北	东北	华东	中南	西南	西北	新疆
1 月	573	195	21,305	18,837	3999	256	119
2 月	1362	460	55,447	31,044	8058	790	597
3 月	6036	1212	57,748	39,697	6778	3407	2071
4 月	313,281	9601	260,252	20,707	8561	11,102	13,719
5 月	11,387	19,113	50,449	13,591	561	1788	3211
6 月	75,304	331,125	101,253	76,327	13,207	19,137	137,796
7 月	32,590	109,466	87,616	47,887	7104	10,709	110,458
8 月	69,595	108,783	278,163	121,751	11,909	19,469	91,388
9 月	15,842	7812	171,782	91,642	7733	6553	165,278
10 月	4905	1504	54,468	59,092	12,391	3366	15,918
11 月	2227	433	27,188	25,488	7817	1420	325
12 月	1925	2274	21,151	33,428	9198	890	141
合 计	535,027	591,978	1,186,822	579,491	97,316	78,887	541,021

注：由于交换系统中部分无人机在境外运行，故各地区管理局运行量之和小于交换系统的总量。

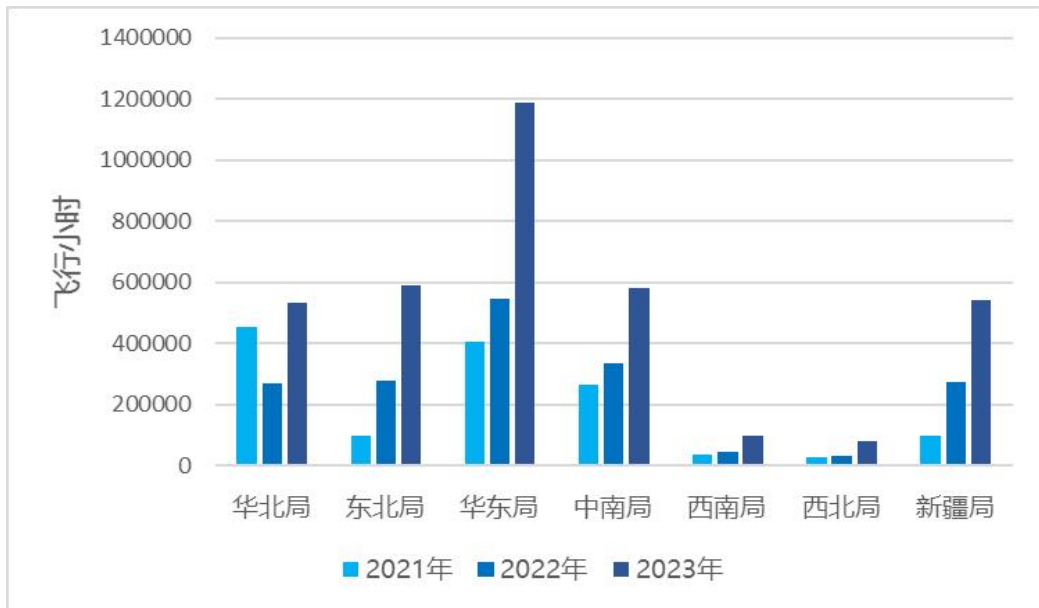


图 3-6 近三年民航各地区管理局无人机运行量对比

第四章 无人机云系统基础统计

4.1 无人机运行高度

考虑到在无人机云系统中注册的无人机以轻小型无人机为主，经统计，运行高度在 120 米以下的占 99.89%，在本节对运行高度在 120 米以下（含 120 米）的运行数据进行统计，详见图 4-1。

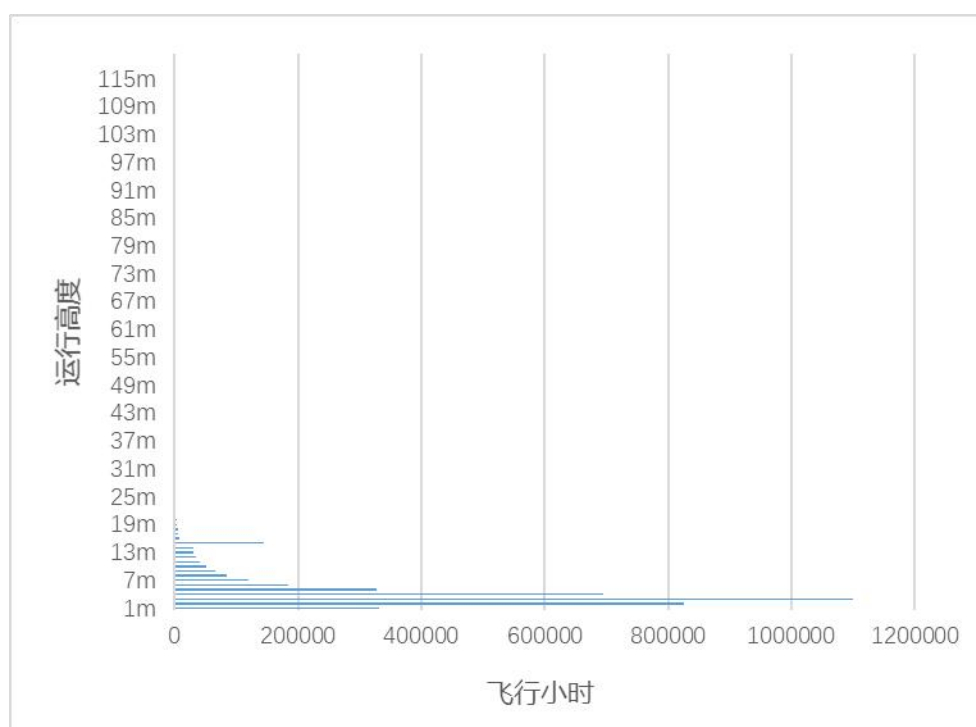


图 4-1 2023 年无人机飞行高度统计

通过统计发现，交换系统中的无人机在 2023 年度运行高度在 5 米（含 5 米）以下的无人机的飞行小时数占无人机总飞行小时数的 79.66%，略高于 2022 年同期；运行高度在 15 米（含 15 米）以下的无人机的飞行小时数占到了 98.78%，

比 2023 年同期增加了 8 个百分点。而运行高度大于 120 米的无人机飞行小时数仅占总飞行小时数的 0.11%，比 2022 年稍有减少。

4.2 无人机运行速度

现对接入交换系统的实时运行的无人机的速度进行统计。为了更为直观，本报告对参与交换的数据，按照范围统计，统计图表中的：

1m/s，表示交换系统所接收的实时数据中， $0 < \text{速度} \leq 1$ 米/秒的飞行小时；

2m/s，表示交换系统所接收的实时数据中， $1 \text{ 米/秒} < \text{速度} \leq 2$ 米/秒的飞行小时；

以此类推，20m/s，表示交换系统所接收的实时数据中， $19 \text{ 米/秒} < \text{速度} \leq 20$ 米/秒的飞行小时。

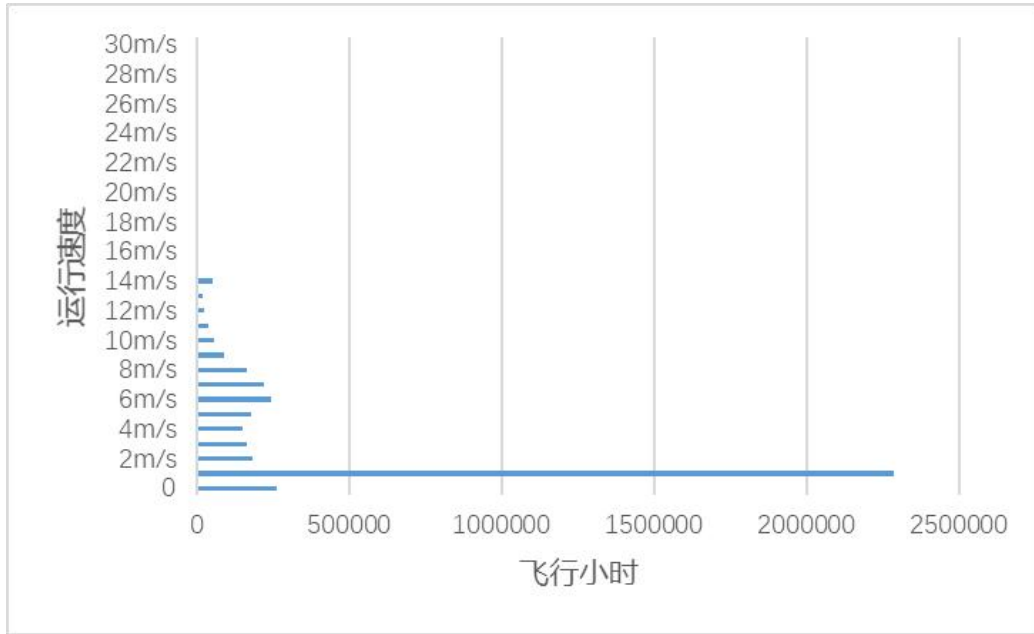


图 4-2 2023 年无人机运行速度统计

通过统计发现，运行速度为 0 的无人机飞行小时数占总飞行小时数的 6.3%，比 2022 年度稍有降低。运行速度小于等于 1 米/秒（含速度等于 0）的无人机占总飞行小时数的 61.8%，比 2022 年同期减少了约 16 个百分点。运行速度小于等于 5 米/秒的无人机飞行小时数占 78.0%，相比于 2022 年减少了约 14 个百分点。运行速度小于等于 10 米/秒的无人机飞行小时数占 96.7%。与近几年类似，2023 年度几乎所有参与交换的无人机运行速度均小于 15 米/秒。

为了更为直观，本报告将运行速度小于等于 15 米/秒的无人机运行速度的分布情况作图予以展示，详见图 4-3。

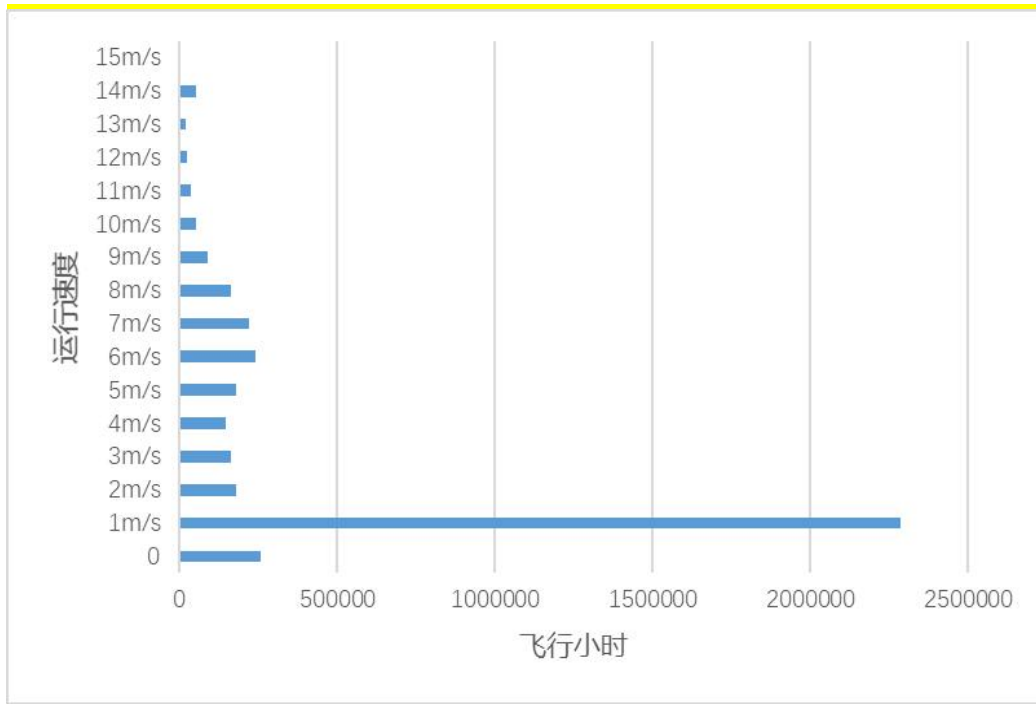


图 4-3 2023 年无人机运行速度统计

(速度小于或等于 15 米/秒的飞行小时)

图中可以看出，无人机云系统中注册的绝大多数无人机仍以低速运行为主，主要为多旋翼无人机，其次为固定翼无人机。

4.3 无人机运行时段

此部分对无人机运行时间进行了统计，以 30 分钟为时间间隔，具体见图 4-4，图中时间为北京时间。目前我国的无人机主要是在昼间运行。

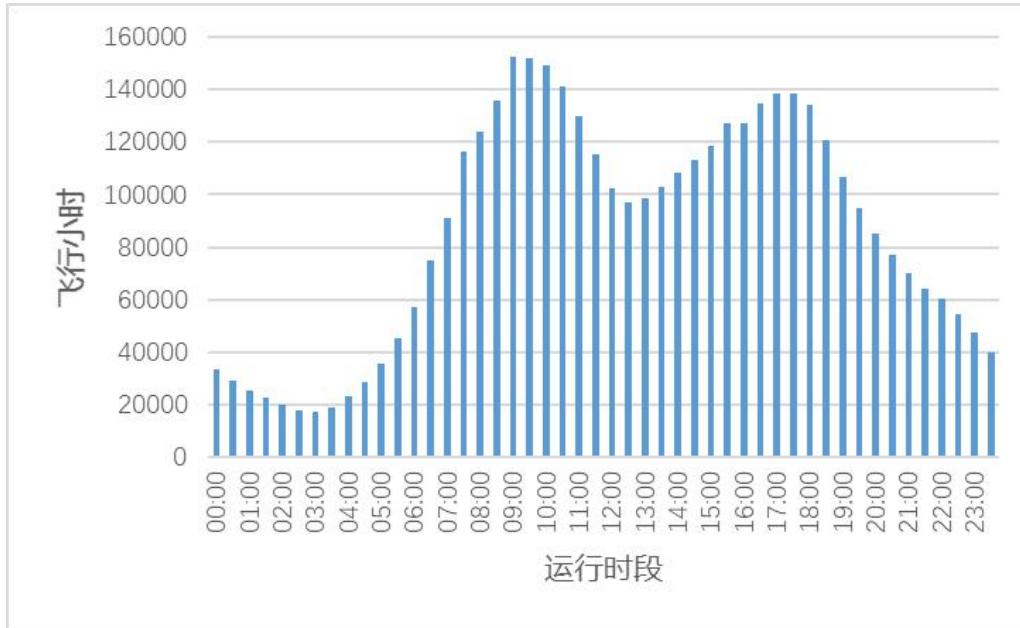


图 4-4 2023 年无人机运行时段分布

2023 年无人机运行的最高峰值出现在上午，峰值时间段是在北京时间 9 点 30 分到 10 点，比 2022 年同期上午无人机运行量的峰值时间段提前 30 分钟；2023 年度下午的峰值出现在北京时间 17 点到 17 点 30 分，比 2022 年度无人机运行量在下午的峰值时间段错后 1 小时。

4.4 无人机运行区域分布

为了更为直观的看到注册于无人机云系统中的无人机运行区域，本报告按季度绘制了运行区域分布图。从中可以看出，由于 V 类无人机占交换系统中的绝大多数，东北和新疆等地的无人机运行具有显著的季节性特征。



图 4-5 2023 年第一季度民用无人机运行区域热力图

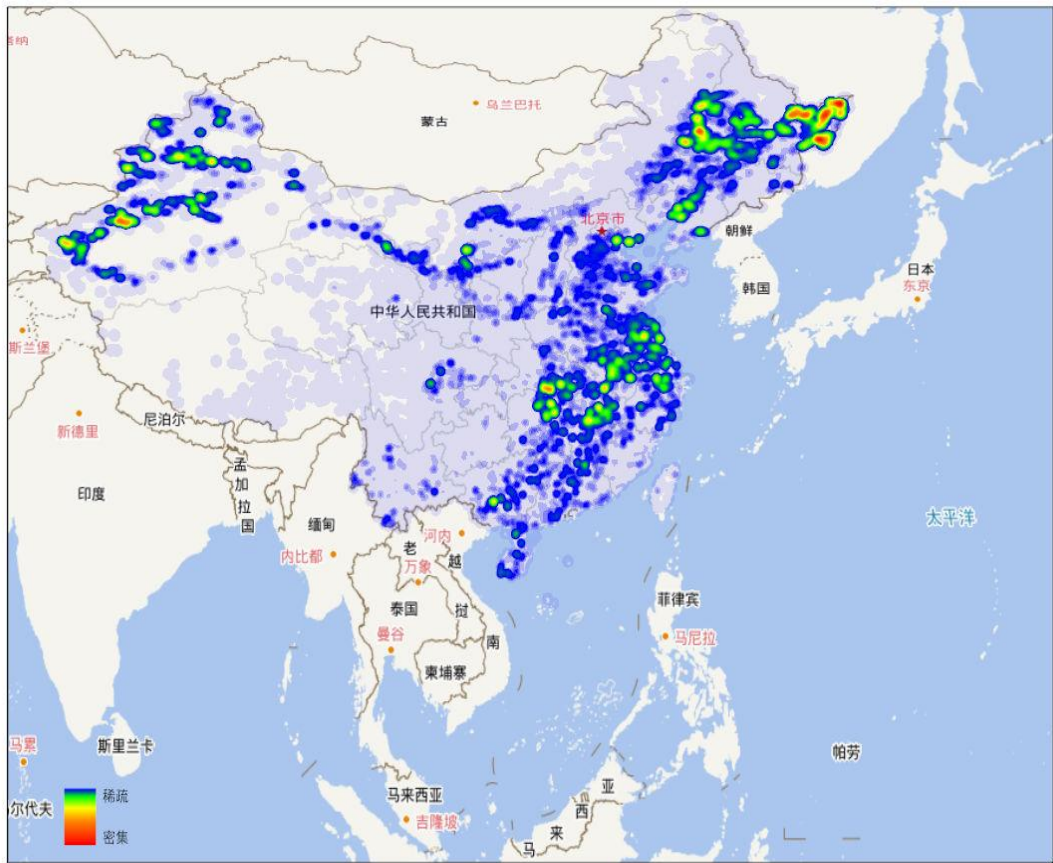


图 4-6 2023 年第二季度民用无人机运行区域热力图

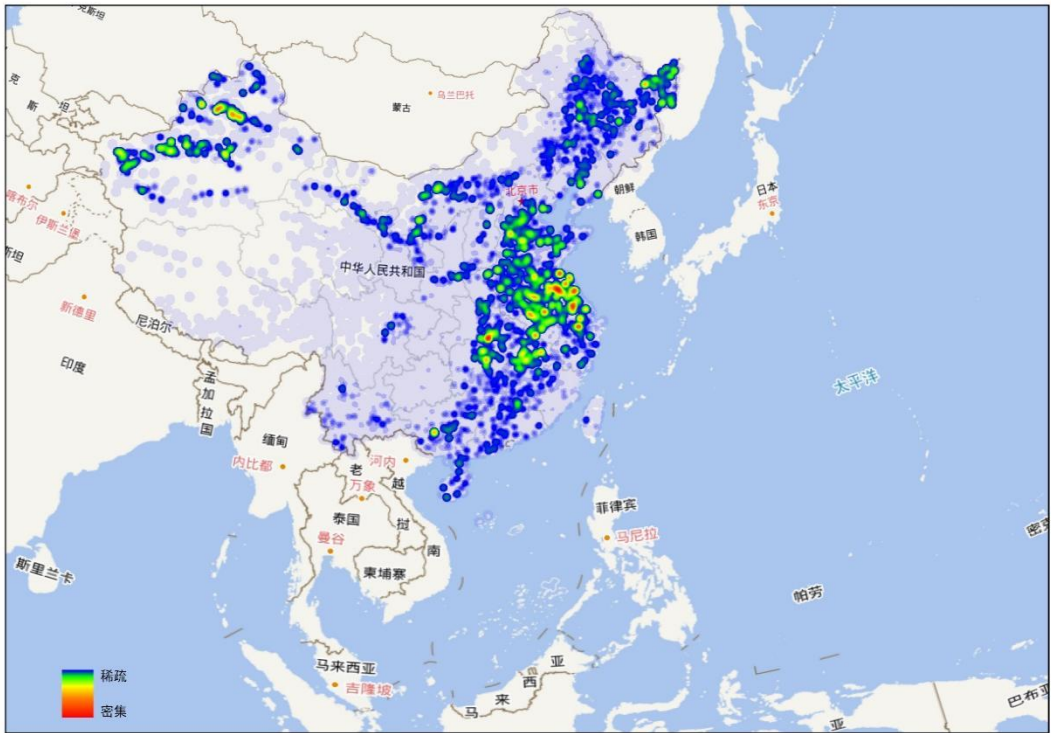


图 4-7 2023 年第三季度民用无人机运行区域热力图

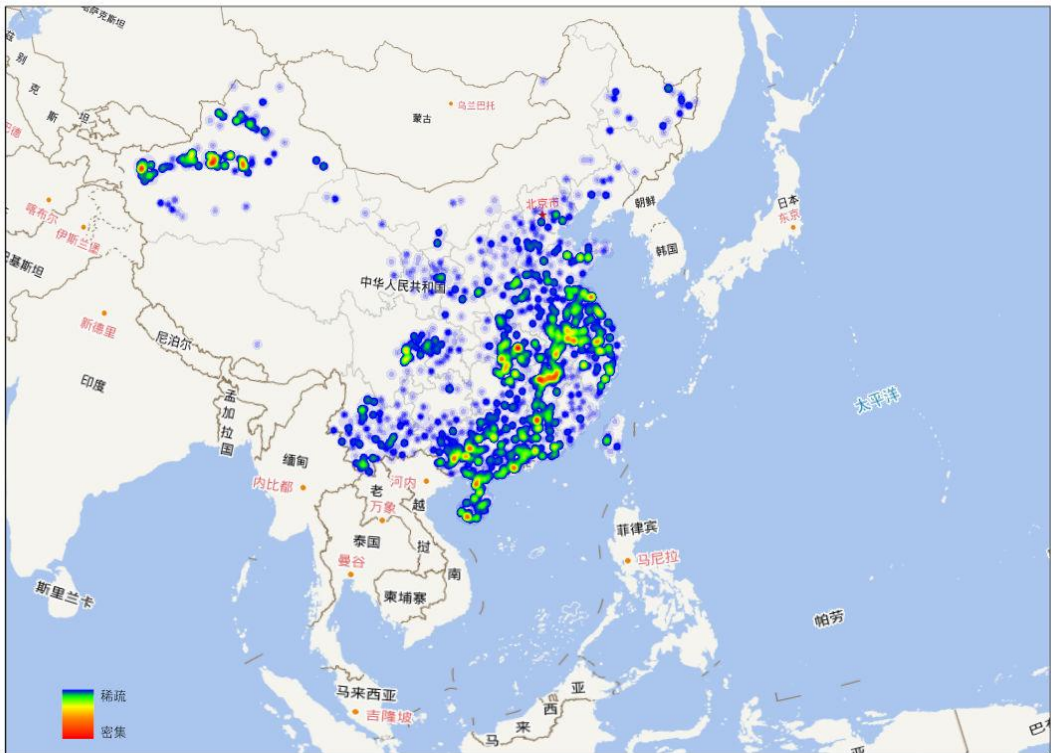


图 4-8 2023 年第四季度民用无人机运行区域热力图

本报告从民航地区管理局的维度展示各地区的无人机飞行小时数据，该数据来源于交换系统中注册于无人机云系统无人机在 2023 年的运行量，具体见图 4-9。

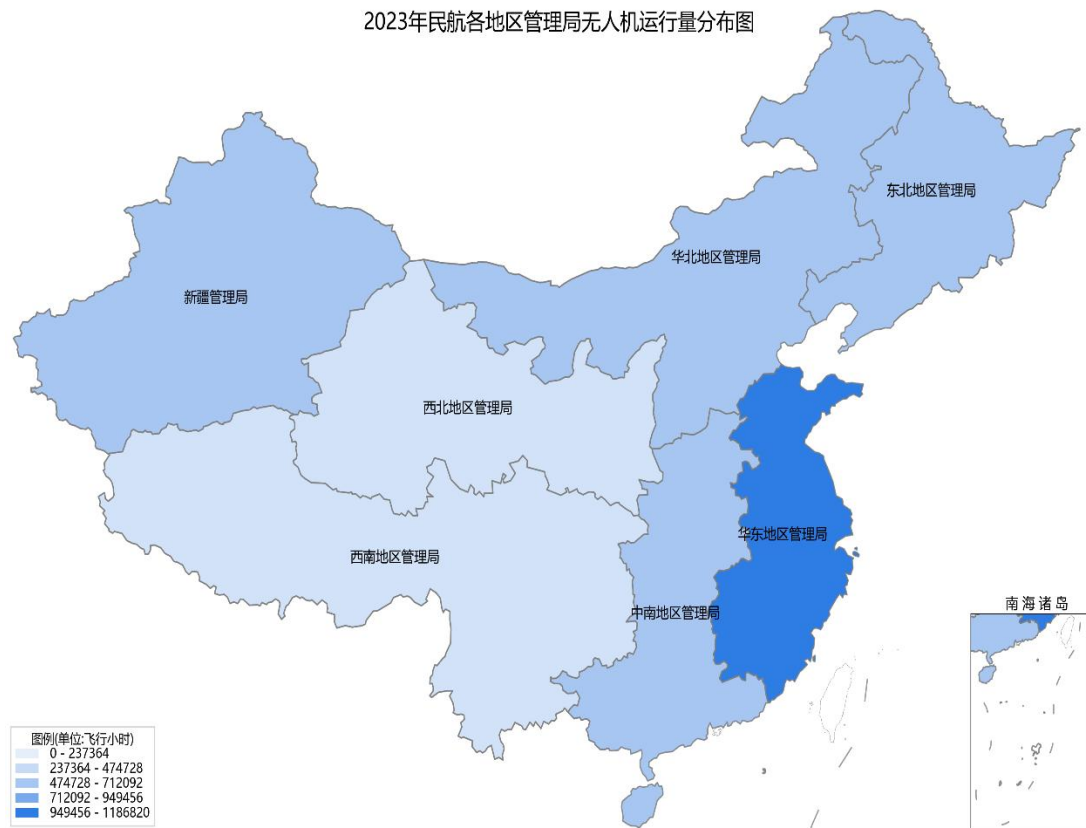


图 4-9 2023 年民航各地区管理局无人机运行量分布图

第五章 总结

2023年,《民用无人驾驶航空器操控员和云系统数据统计报告》揭示了无人机产业的蓬勃发展,无人机操控员规模持续增长,其中多旋翼无人机操控员数量占主导地位。年龄分布广泛,表明无人机操控职业吸引了不同年龄段的人才。地区分布上,华东地区无人机操控员数量领先,反映出该地区无人机应用的活跃度。无人机执照考试通过率在不同类型的无人机间存在差异,其中多旋翼无人机执照考试通过率较高,显示出其在培训和考试中的成熟度。考试点数量的增加,体现了对提升考试服务和满足考试需求的重视。

无人机云系统数据显示,全年无人机飞行时间大幅增加,植保无人机运行量占比较高,凸显了农业植保领域对无人机的强烈需求。运行高度和速度的统计显示,大多数无人机运行在低高度和低速状态,符合当前无人机主要用于航拍、监视和农业等任务的特点。运行时段分析显示,无人机运行存在明显的高峰期,主要集中于白天。

综上所述,无人机行业的发展对低空经济产生了显著影响,无人机技术在多个低空应用领域的广泛应用,不仅促进了技术创新,也为相关行业的经济增长提供了新引擎。随着无人机操控员队伍的壮大、技术应用的深化以及管理政策的

完善，无人机行业将继续作为低空经济的重要组成部分，展现出强劲的发展潜力和广阔的应用前景。