

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T XXXX-202X

民用水上机场飞行场地 技术标准

Technical Standards of Civil Water Aerodromes

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

民用水上机场飞行场地 技术标准

Technical Standards of Civil Water Aerodromes

MH/T XXXX-202X

主编单位：

批准部门：中国民用航空局

施行日期：202X年 月 日

中国民航出版社有限公司

202X 北 京

中国民用航空局 公告

202*年第 *号

中国民用航空局关于发布
《民用水上机场飞行场地技术标准》的公告

现发布《民用水上机场飞行场地技术标准》(MH/T -202*),
自 202*年*月*日起施行。

本标准由中国民用航空局机场司负责管理和解释, 由中
国民航出版社出版发行。

中国民用航空局

202*年*月*日

前 言

《水上机场技术要求（试行）》（AC-158-CA-2017-01）自 2017 年由民航局发布以来，对我国民用水上机场建设和运营管理起到了重要的作用。随着我国通用机场管理改革深化推进，加之国内外水上机场设计和运行发展，该技术要求难以适应我国水上机场建设和运行发展要求。为满足国内水上机场发展需要，指导水上机场规划、设计、建设与运行，使其更加安全适用、经济合理，并与国际标准接轨，民航局组织将该技术要求进行转化提升为行业标准。

在编写过程中，编写组广泛调研了国内外水上机场建设和运行经验，参阅了国际民航组织、美国、英国、加拿大、澳大利亚等水上机场设计、建设的指导文献，全面听取了国内相关水上飞机研发制造单位、水上机场的设计和运营单位、相关专家意见和建议，结合我国民用水上机场建设与管理的实际情况，编写完成本标准。

本标准共分为 7 章，主要内容包括：总则、术语、水上机场数据、水上机场物理特性、水上机场障碍物限制、目视助航设施、救援和消防等。本标准第 1 章由 XXX、XXX、XXX 编写，第 2 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写，第 3 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写，第 4 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写，第 5 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写，第 6 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写，第 7 章由 XXX、XXX、XXX、XXX 编写。

本标准由主编单位负责日常管理工作。执行过程中如有意见和建议，请函告 XXXX，以便修订时参考。

主编单位：

主 编：

参编人员：

主 审：

参审人员：

目次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 水上机场数据.....	5
3.1 航空数据.....	5
3.2 水上机场基准点.....	5
3.3 水上机场标高.....	5
3.4 机场基准温度.....	6
3.5 水上机场主要设施资料.....	6
4 水上机场物理特性.....	8
4.1 水上机场活动区.....	8
4.2 水上起降区.....	8
4.3 端安全区.....	9
4.4 水上滑行道.....	10
4.5 锚泊区.....	11
4.6 码头停泊区.....	12
4.7 斜坡道.....	13
5 水上机场障碍物限制.....	15
5.1 障碍物限制面.....	15
5.2 障碍物限制要求.....	17
6 目视助航设施.....	19
6.1 风向标.....	19
6.2 水上起降区标志物.....	19
6.3 危险区域标志物.....	20
6.4 信息浮标.....	21
6.5 水位标识.....	21
6.6 水上机场灯标.....	21
6.7 岸线泛光照明.....	22
7 救援和消防.....	23

附录 A 水上机场航空数据及其精度要求.....	24
附录 B 水上飞机基本数据.....	25
标准用词说明.....	27

1 总 则

1.0.1 为规范民用水上机场飞行场地的规划、设计、建设和运行，本着安全适用、经济合理的原则，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于采用目视运行方式的民用水上机场，不适用于冰雪机场。

【条文说明】采用目视和仪表运行方式主要影响水上起降区的宽度和障碍物限制面的尺寸。目前国内外水上机场基本采用目视运行方式，因此本标准各类参数的设定仅考虑目视运行的情况。同时，本标准仅适用于水上飞机在水面的运行，不适用于安装了滑橇的水上飞机在冰面上的运行。

1.0.3 本标准适用于供最大起飞全重在5700kg及以下的水上飞机使用的水上机场，如拟供最大起飞全重5700kg以上的水上飞机使用，需根据飞机性能评估水上机场是否可以满足其运行要求。

1.0.4 水上机场飞行场地指标按拟使用该飞行场地的各类水上飞机中的最大起飞全重确定，划分为W1、W2，见表1.0.4。

表1.0.4 水上机场飞行场地指标

飞行场地指标	最大起飞全重 (kg)
W1	<2730
W2	2730~5700 (含)

【条文说明】水上机场飞行场地指标的划分主要影响水上起降区的宽度和障碍物限制面的尺寸。水上飞机在水面的运行受到风和浪的限制，主要包括风速、风力持续时间和水面大小三个影响因素。风速越大、持续时间越长，对于水上飞机在水面运行的影响越大。在风速和风力持续时间相同的情况下，水面宽度越大，引起的波浪越大，对水上飞机的影响也越大。同时，水上飞机从A2C、海王Searey LSA等轻型运动类到塞斯纳208B、双水獭DHC-6等中型商业载客类，不同重量的水上飞机抗风和浪能力也有较大差距。因此对于飞行场地指标按水上飞机的最大起飞全重进行划分。

1.0.5 民用水上机场飞行场地除应符合本标准外，还应符合国家和行业现行有关标准和规范。

2 术 语

2.0.1 水上机场 water aerodrome

主体部分位于水上，全部或部分用于水上飞机起飞、着陆、滑行及停泊保障服务的区域，包含水上运行区和陆上相关建筑物与设施。

2.0.2 水上机场基准点 water aerodrome reference point

标示机场地理位置的指定点。

2.0.3 设计低水位 design low water level

水上机场的设计最低使用水位。

【条文说明】设计低水位是设定值，即水上机场可以正常使用的最低水位，是确定水上机场标高、水上机场活动区水深、障碍物限制面的起算水位。设计低水位参考《港口与航道水文规范》(JT5145)确定。

2.0.4 水上机场活动区 water aerodrome movement area

水上机场内用于水上飞机起飞、着陆、滑行和系泊使用的区域，由机动区和系泊区组成。

2.0.5 水上机场机动区 water aerodrome maneuvering area

水上机场活动区内供水上飞机起飞、着陆和滑行的部分，不包括系泊区。

2.0.6 水上起降区 seaplane landing and take off area, SLTA

水上机场活动区内划定的供水上飞机沿其长边方向起飞或降落的一块长方形区域。可在水上机场活动区内建立一个或多个水上起降区。

【条文说明】与陆上飞机相比，水上飞机的运行有其自有的特性。在水上飞机起飞过程中，受到风、浪等影响，一般无法像陆上飞机一样机头时刻平行于跑道中线起飞，而是要在运行过程中随时调整姿态，根据风向情况偏转一定角度，以使机头迎风。因此，考虑水上飞机在水面的运行特点，不明确划设水上跑道，而是划设水上起降区作为供水上飞机起飞和降落使用的区域，在该区域内的起降方向可以由飞行员结合现场条件自行调整。

2.0.7 端安全区 SLTA end safety area

为减少飞机提前接地或冲出水上起降区时遭受损坏的危险，而设定对称于水上起降区中线延长线、与水上起降区端部相接的特定区域。

2.0.8 水上滑行道 taxi channel

在水上机场活动区内设置供水上飞机滑行并将水上活动区的一部分与其他部分之间连接

的规定通道。

2.0.9 系泊浮标 mooring buoy

通过链条或锚索连接在水底固定锚上的浮标，用于系留水上飞机。

2.0.10 系泊区 mooring area

水上机场中用于停泊水上飞机的区域，包括锚泊区和码头停泊区。

2.0.11 锚泊区 anchorage area

水上飞机通过水下锚具或系泊浮标系留方式停泊的区域。

2.0.12 码头停泊区 docking area

供水上飞机停靠码头，用以上下乘客、装卸货物、加油或维修的水上区域。码头一般可为固定式或浮动式码头。

2.0.13 岸线设施 shoreline facilities

部分在岸上、部分在水中的设施，包括码头、联系桥、斜坡道、简易泊位、升降平台和趸船等。

2.0.14 固定式码头 fixed dock

从岸上延伸至水面、有水下固定支撑结构的平台设施，供水上飞机上下乘客、装卸货物、加油、停放等。

2.0.15 浮动式码头 floating dock

在水面上安装的，用于水上飞机上下乘客、装卸货物的非固定平台设施。一般由联系桥连接到岸上，可随波浪浮动。

2.0.16 浮动式码头干舷 floating dock freeboard

浮动式码头的顶面与静水面之间的距离。

2.0.17 斜坡道 ramps

在岸线上设置并延伸至水中的有坡度的斜面，主要供水上飞机滑入或滑出水面。

2.0.18 水上起降区标志物 SLTA markers

为识别水上起降区而设置的浮标。

2.0.19 信息浮标 information buoy

为划分水上机场活动区与其他用户使用区域而设置的浮标。

2.0.20 危险区域标志物 hazardous areas markers

在浅滩、存在暗礁或其他危险物等可能影响水上飞机运行的区域，为清楚标明危险区域而设置的浮标。

2.0.21 航空灯标 aeronautical beacon

为标示地球表面上某一特定点而设置的、从各个方位均能看见的连续发光或间歇发光的航空地面灯。

2.0.22 水上机场灯标 water aerodrome beacon

用以从空中辨明水上机场位置的航空灯标。

2.0.23 数据精确度 data accuracy

估计值或测量值与真值的一致程度。

2.0.24 数据完好性 data integrity

保证航空数据及数据值自签发或颁布修订后，不发生丢失或畸变的程度。

2.0.25 完好性分类（航空数据） integrity classification（aeronautical data）

按照使用损坏的数据所产生的潜在风险将航空数据分类如下：

——一般数据：使用损坏的一般数据使飞机的持续安全飞行和着陆发生严重危险并导致灾难的概率很低。

——基本数据：使用损坏的基本数据使飞机的持续安全飞行和着陆发生严重危险并导致灾难的概率低。

——关键数据：使用损坏的关键数据使飞机的持续安全飞行和着陆发生严重危险并导致灾难的概率高。

3 水上机场数据

3.1 航空数据

3.1.1 应确定并提供与水上机场飞行场地有关的航空数据，需要确定的数据及其精度、完好性要求见附录A。航空数据的传输、存储应使用数字数据误差检测技术。

3.1.2 水平（大地）基准系统应采用2000国家大地坐标系统（CGCS2000）或世界大地测量系统—1984（WGS84）。报告的航空地理坐标应以纬度、经度表示，并采用以2000国家大地坐标系统（CGCS2000）或世界大地测量系统—1984（WGS84）为基准的数据。

3.1.3 垂直基准系统应采用平均海平面基准。报告的机场标高（高程）应以相对于大地水准面的铅垂高表示，宜采用1985国家高程基准。

3.2 水上机场基准点

3.2.1 水上机场应设置一个水上机场基准点。水上机场基准点应位于或接近原始的或规划的水上机场一个水上起降区的几何中心，在首次设定后宜保持不变。

3.2.2 应测定水上机场基准点的地理坐标，以度、分、秒为单位，并向航空情报服务机构通报。

3.3 水上机场标高

3.3.1 应测定水上机场标高和标高点位置处的大地水准面高差，并向航空情报服务机构通报。

3.3.2 水上机场标高应采用设计低水位标高。

【条文说明】与陆上机场标高不同，水上机场的水面高度是一个变化值，受到潮汐、波浪等多种因素影响。水上机场的标高一是用于计算水上飞机起飞和降落所需的距离，二是作为障碍物限制面的起算面。考虑障碍物的限制要求，采用设计低水位标高作为水上机场标高。虽然水上机场实际运行中水位高度可能高于设计低水位，但根据一般经验，水位变化大部分在10m以内，对跑道长度的计算影响较小。

3.3.3 设计低水位按以下方式确定：

- 1 潮汐影响不明显的水域，设计低水位应符合多年历时保证率不小于90%的标准，多年历时保证率可采用综合历时曲线法计算。
- 2 潮汐影响明显的水域，设计低水位采用低潮累计频率90%的潮位，可采用低潮累积频

率法计算确定。

【条文说明】综合历时曲线法和低潮累积频率法的计算可参考《港口与航道水位规范》(JTJ 145)。如水上机场仅在白天运行,只需采集分析水上飞机白天运行时间段内水位的数据。缺乏长期观测资料时,可用短期观测资料与具备类似条件的附近验潮站进行同步相关分析计算。

3.4 水上机场基准温度

3.4.1 应确定水上机场基准温度,以摄氏度为单位计。

3.4.2 水上机场基准温度应为一年内最热月(指月平均温度最高月)的日最高温度的月平均值,宜取5年以上平均值。

【条文说明】水上机场基准温度与水上飞机的性能直接相关,起飞和爬升时的发动机扭矩,越障起飞和着陆距离,起飞爬升率等参数均受水上机场温度的影响,因此基准温度是水上机场的重要数据。结合水上机场基准温度,可以利用飞行手册计算水上飞机在水面起飞和降落所需距离。

3.5 水上机场主要设施资料

3.5.1 水上机场应提供或通报以下机场设施资料:

- 1 机场基准点坐标、机场标高、机场基准温度;
- 2 水上起降区的号码、真向、磁向、长度、宽度、最小水深;
- 3 端安全区的尺寸、最小水深;
- 4 水上滑行道的编号、宽度和最小水深;
- 5 码头停泊区、锚泊区、简易泊位的位置和最小水深(如有);
- 6 码头(如有)的构型、长度、宽度、泊位数量和适用机型、近岸防撞设施类型;
- 7 斜坡道(如有)的构型、宽度、坡度、末端最小水深、材质和适用机型;
- 8 水文及气象观测设施(如有);
- 9 潮汐图和水流的速度和方向。

3.5.2 应测定每个水上起降区入口中点和水上起降区中心点的地理坐标,以度、分、秒为单位,并向航空情报服务机构通报。

3.5.3 应测定水上起降区几何中心的磁差,以度、分、秒为单位。

3.5.4 应测定机场周围重要障碍物的地理坐标,以度、分、秒为单位;并提供各障碍物的顶

端标高、类型、标识和灯光。

3.5.5 应监测水上机场活动区的状况和相关设施的运行状态，并通报可能对水上飞机的正常运行造成的不利影响。

【条文说明】可能对水上飞机的正常运行造成的不利影响的因素主要包括岸上设施损坏，活动区漂浮的杂物，木栅栏、水面船只或其他水面、水下的临时危险，水深和水流的异常变化，水深随潮汐或季节的变化，以及其他可能对运营产生安全影响的信息。

4 水上机场物理特性

4.1 水上机场活动区

4.1.1 水上机场活动区一般包括水上起降区、端安全区、水上滑行道、锚泊区、码头停泊区和斜坡道附近水域。

4.1.2 水上机场活动区应避免设置在河流急转弯、两股水流汇合处或潮汐涌浪等容易产生水面乱流的水域。水流的流速应不大于 3m/s，宜小于 1.5m/s。

4.1.3 水上机场活动区的浪高，不应超过拟使用水上飞机的浪高限制。

【条文说明】对于不同的水上飞机机型，其浪高限制也各不相同，大型水上飞机的抗浪能力一般优于轻型水上飞机。浪高限制记载于水上飞机的飞行手册中。

4.1.4 如果可用的水域足够大且净空条件允许时，飞行员可根据当时的水面、天气等因素自主选择和调整起飞和着陆方向，可不明确指定水上起降区的运行方向和形状。当可用水域受限时，应明确标识划定水上起降区，并设置端安全区，宜根据需要设置水上滑行道。

4.2 水上起降区

4.2.1 水上起降区方位和数量，应符合下列要求：

1 应根据机场岸线地形、净空条件、风力负荷、水流的速度和方向、水上飞机运行的类别和架次、与城市和相邻机场之间的关系、与已有和规划航道及锚地布局的关系、各类船只的活动范围和渔业养殖区范围、噪声影响、空域条件等因素综合分析确定。

2 考虑风向、风速，如一个水上起降区利用率小于90%，宜提供另外一个或多个水上起降区。

3 水上起降区最大容许侧风分量，宜以拟用飞机的性能数据为准。

4 计算水上起降区利用率的风的统计资料，宜采用机场所在地或附近的气象台站提供的最近年份的统计资料，宜基于不少于连续5年的观测数据。如使用附近的气象台站或邻近机场的数据，应分析气象资料相关性。

5 本场气象观测地点，应当尽可能靠近水上机场活动区。

6 所采用的风的观测次数，宜不少于每天8次，观测的时间间隔应相同，并采用平均风速。如水上机场仅在白天运行，只需采集分析水上飞机白天运行时间段内风的数据，所采用的风的

观测次数至少应每天4次，观测的时间间隔应相同，并采用平均风速。

4.2.2 水上起降区长度，应满足使用该起降区的设计机型的运行要求，并按预测航程计算的起飞重量、机场标高、天气状况(包括风的状况和机场基准温度等)、水文状况(包括水流方向、水流速度、浪高等)及其他限制条件等因素计算确定。

【条文说明】水上起降区长度一般采用查飞机飞行手册提供的计算图表的方式计算。在飞机飞行手册未提供计算图表的情况下，可按水上飞机的运行和性能特点在该机型特定条件下飞行场地长度基础上应用当地温度、标高等条件修正后综合确定水上起降区长度。水上机场起降区长度计算方法同陆上机场跑道长度的计算方法。

4.2.3 水上起降区宽度不宜小于表 4.2.3 中的规定值。

表4.2.3 建议的最小水上起降区宽度

飞行场地指标	建议最小水上起降区宽度 (m)
W1	60
W2	80

【条文说明】W1、W2 的水上起降区宽度分别对应于飞行区指标 I 为 1、2 的陆上目视跑道升降带的宽度。表中宽度是水上起降区所需的最小宽度。如条件许可，水上机场可以根据水域条件设置更加宽阔的水上起降区，在该区域内飞行员可结合起降时的风向、波浪、净空等情况，自行调整起降方向，增加起降方向的灵活性，提高水上起降区的利用率。

4.2.4 水上起降区的水深在设计低水位时应不小于 1.8m，且应满足拟使用水上飞机的最小水深要求。

4.2.5 如明确标识划定水上起降区，每个水上起降区应编排号码，并在航图或水上机场平面图上予以示意。水上起降区号码应由两位数字组成，此两位数宜是从进近方向看去最接近于水上起降区磁方位角度数(从磁北方向顺时针方向计算，与向该水上起降区端进近方向的夹角)的十分之一的整数。

4.2.6 水上起降区内除边界标志物外不得有固定物体、浮标等，可移动物体在水上机场运行期间不得进入。

4.3 端安全区

4.3.1 明确标识划定的水上起降区两端应设置端安全区。

4.3.2 飞行场地指标为 W1 的水上起降区，端安全区自水上起降区两端向外延伸应至少 30m，宜至少 60m；飞行场地指标为 W2 的水上起降区，端安全区自水上起降区两端向外延伸应至少 60m，宜至少 90m。

【条文说明】设置端安全区的目的是提供足够长度的水域以减少水上飞机冲出水上起降区或提前接触水面带来的危害。陆上机场有升降带自跑道端或停止道端向外延伸，升降带端又设置了跑道端安全区。国际民航组织也明确提出，如果条件可行，应设置保护性的缓冲区域，从水上起降区两端延伸至 60 米的距离。虽然本标准规定了水上起降区的宽度等于相应等级陆上跑道升降带的宽度，但是水上起降区的长度未包括升降带自跑道端向外延伸的长度。因此，将升降带自跑道端向外延伸的长度也应纳入水上起降区的端安全区的范畴，即水上机场的端安全区长度应包括两部分，一部分对应于陆上机场跑道端向外延伸升降带的长度，另一部分对应于陆上机场跑道端安全区的长度，如表 1 所示：

表 1 水上起降区端安全区长度

	W1	W2
对应于陆上机场跑道端向外延伸升降带的长度的部分	应至少 30m	应至少 60m
对应于陆上机场跑道端安全区的长度	宜至少 30m	宜至少 30m
水上起降区端安全区长度	应至少 30m，宜至少 60m	应至少 60m，宜至少 90m

4.3.3 端安全区的宽度应与水上起降区的宽度相同。

4.3.4 端安全区的水深在设计低水位时应不小于 1.2m，且其深度宜能满足水上飞机过早接触水面或冲出水上起降区时水上飞机运行的最小深度要求。

【条文说明】端安全区是为了减少水上飞机冲出水上起降区或提前接触水面带来的危害，因此也应是具备一定条件的水域。陆上机场仅要求进行平整、强度宜减少飞机过早接地或冲出跑道时的危害，并未要求与跑道道面强度相同。相应的，考虑水上机场的端安全区使用的可能性及频次，在水深要求上较水上起降区的要求相应降低，仅要求与水上滑行道具有相同的深度，即 1.2m，降低水上机场选址的难度。

4.3.5 端安全区内不得有固定物体，可移动物体在水上机场运行期间不得进入。

4.4 水上滑行道

4.4.1 为使水上飞机在水上起降区与锚泊区、岸线设施（如码头、斜坡道）之间安全、高效运行，应根据需要设置水上滑行道。

4.4.2 水上滑行道宽度宜不小于拟使用水上飞机翼展宽度的 3 倍或 50m，取大值。

【条文说明】目前用于商业运行的最大机型为双水獭 DHC-6（两栖式），翼展为 19.8m，50m 的水上滑行道可以容许该机型翼展的一半偏出中线时飞机仍位于水上滑行道内。考虑到 AG 600 目前还未正式投入使用，且主要以灭火、应急救援为主，在一般水上机场起降的概率

较小，本标准暂未考虑该机型滑行道所需宽度。

4.4.3 水上滑行道侧边至障碍物的安全间距宜不小于 15m，且不小于拟使用水上机场的最大水上飞机 1/2 翼展。

4.4.4 水上滑行道的水深在设计低水位时应不小于 1.2m，且应满足拟使用水上飞机的最小水深要求。

4.4.5 为便于水上飞机机动滑行、转弯或掉头，锚泊区和岸线设施附近宜设置回转区域。回转区域直径应能满足设计机型转弯掉头的要求，宜不小于 60m。回转区域边线至障碍物的最小净距应不小于 15m。

4.4.6 应当对水上滑行道进行编号，并在航图或水上机场平面图上示意；编号采用单个英文字母表示。

【条文说明】本标准要求跑道采用两位数字进行编号，水上滑行道采用单个英文字母进行编号，使二者易于区分。

4.5 锚泊区

4.5.1 水上机场可根据运行需要设置锚泊区，锚泊区的设置应符合下列要求：

- 1 锚泊区的空间大小可以满足所停泊水上飞机机型和数量的需求；
- 2 锚泊区应远离船只活动区域，且有足够的水域空间，使水上飞机绕锚旋转时不会与相邻障碍物碰撞或妨碍船只运行；
- 3 锚泊区宜设置在码头、斜坡道等岸线设施的视线范围内；
- 4 锚泊区宜位于有防护的水域（如海湾、河湾、防波堤等天然或人造保护区内），以减少大风、急流等不利条件对水上飞机的影响。在有大风、涌浪的水域设置锚泊区时，应当安装保护和阻拦装置，如木栅栏等；
- 5 锚泊区的水深在设计低水位时应满足水上飞机的最小水深要求。

4.5.2 对于多泊位锚泊，相邻两锚中心的间距应不小于最长锚索长度的 2 倍加 38m。大型水上飞机（如多发的船身型水上飞机）锚泊时，两锚中心的间距应不小于最长锚索长度的 2 倍加 68m。

【条文说明】由于锚索的长度与水深有关，不是确定数值。且水上飞机自身携带的锚索长度具有较大差异。同时，多泊位中心间距除了考虑锚索长度和飞机的净距要求外，还应考虑锚泊时水上飞机对于锚的拖拽。因此不能简单的将相邻两锚中心间距界定为锚索长度+机身长度+15 米净距。

4.6 码头停泊区

4.6.1 水上机场可根据运行需要设置码头停泊区，码头停泊区的设置应符合下列要求：

1 应有足够的供水上飞机活动的水域，减少与其他船舶相互干扰，满足水上飞机安全起降、滑行和停泊的要求。

2 应位于掩护条件良好的水域：

1) 在沿海建设，应选择有天然掩护，波浪、水流作用较小，泥沙运动较弱且水深适宜的水域。

2) 在内河建设，应选择河势稳定，河床及河岸相对少变，泥沙运动较弱，水深适宜的顺直河段或凹岸。

3 在湖泊、水库建设，应考虑饮用水源保护的要求和泄洪要求。

4 码头停泊区水深在设计低水位时应不小于 1.2m，且应满足拟使用水上飞机的最小水深要求。固定式码头应从岸上延伸至水深适合水上飞机运行的位置。

5 水上飞机驶向码头靠泊时的方向宜为逆风或逆水流的方向。

4.6.2 码头停泊区的布局应根据码头的平面构型、飞机的类型和数量、飞机停放方式、飞机进出方式等各项因素确定。码头停泊区飞机的净距应符合下列要求：

1 水上飞机平行停放时，两架飞机翼尖之间的净距应符合表 4.6.2 中停放飞机的最小净距要求，一般不小于 3m。

表4.6.2 码头停泊区水上飞机的最小距离

翼展 (m)	最小翼尖净距 (m)
<24	3.0
24~36 (不含)	4.5
≥36	7.5

【条文说明】水上飞机平行停放包括两种情形，一种是在码头两侧平行于码头并排停泊，另一种是在码头的同一侧垂直于码头并排停泊，一般在这两种情况下，平行停放的水上飞机之间均有码头相隔，码头将限制相邻的两架水上飞机受水流的影响左右漂移而发生碰撞。因此水上飞机平行停放时，两架飞机翼尖之间的净距按陆上机场的要求，即《民用机场飞行区技术标准》进行控制。

2 水上飞机前后停放时，两架飞机前后之间的净距不小于 10m；当依靠外力对水上飞机进行拖移时，前后净距可适当减少。

4.6.3 水上飞机机身沿码头平行停放时，应在平台边缘设置宽度不小于 1/2 翼展或 6.5m（取大值）的无障碍区，除系留、灭火、供油、清洗等水上飞机保障所必需的设备外，不应有其他

较高的物体。

【条文说明】无障碍区的设置是为避免水上飞机停泊时伸进码头平台的机翼、发动机、螺旋桨、尾翼水平舵等部位与码头设施相撞或刮碰。

4.6.4 为使水上飞机安全靠泊码头，浮动式码头在自重条件下的干舷（码头平台顶面与静水面之间的距离）宜为 0.3~0.5m。

【条文说明】干舷过大，水上飞机靠泊码头不安全。水上飞机靠泊码头时左右晃动及前后摆动过程中，伸进码头平台的飞机发动机、螺旋桨、尾翼水平舵可能会撞上平台或平台上的物体。

4.6.5 沿码头停泊水上飞机的一侧应安装飞机系留装置。

4.7 斜坡道

4.7.1 水上机场可根据运行需要设置斜坡道，斜坡道的设置应符合下列要求：

1 斜坡道的位置应确保水上飞机机翼与周围物体之间的最小净距不小于 1.8m。当水上飞机依靠自身动力滑行上下斜坡道时，翼尖净距应适当加大，宜采用表 4.7.1 中的最小净距要求。

表4.7.1 水上飞机自滑上下斜坡道时翼尖距离物体的最小距离

翼展 (m)	最小翼尖净距 (m)
<24	4.5
24~36 (不含)	4.5
≥36	7.5

2 岸壁陡峭时，不宜设置斜坡道。

【条文说明】水上飞机依靠自身动力滑行上下斜坡道时，斜坡道的作用相当于陆上机场的机位滑行通道。因此，水上飞机翼尖距其他物体的距离可以按照《民用机场飞行区技术标准》中机位滑行通道上飞机距物体的距离进行控制。同时，为了标准更方便使用，根据不同机型的翼展，将机位滑行通道中线距物体的距离换算成飞机翼间距离物体的最小距离，斜坡道中线距物体的间距等于二分之一翼展加上最小翼尖净距。

4.7.2 斜坡道的总长度根据斜坡道的坡度和斜坡道末端的水下深度确定。斜坡道的坡度应满足拟运行水上飞机的使用要求，且不大于 1:8。斜坡道末端在设计低水位时的水下深度应根据水上飞机的上下岸方式和最大吃水深度确定，宜低于设计低水位以下 1.2m 处。

【条文说明】斜坡道的坡度根据国际民航组织《APAC Guidance on WA for Seaplane Operations》的最大坡度限制确定，同时根据《游艇码头设计规范》进行复核。考虑 AG-600 等大型水上飞机主要用于海上救援、灭火等，商业运行较少，斜坡道的设置暂不考虑该机型的运

行要求。

4.7.3 斜坡道的宽度应不小于拟使用水上飞机的最大浮筒外侧间距或横向外侧轮距的 1.5 倍，且不小于 6m。

【条文说明】采用国际民航组织《APAC Guidance on WA for Seaplane Operations》中的斜坡道最小宽度的要求以及《Seaplane Bases》对于水上飞机在坡道进近的最小宽度要求，同时考虑与船只的共用及与海事部门规定的衔接，也应满足《游艇码头设计规范》的要求。

4.7.4 斜坡道的坡面应保持一定的粗糙度，且不应存在异物。

4.8 简易泊位

4.8.1 简易泊位应选在水位变化不大于 0.6m 的位置处。设计低水位时简易泊位的最小水深应不小于 0.6m。

4.8.2 简易泊位的内部尺寸应比水上飞机浮筒间距宽 0.6~1m，且较方向舵放下时的浮筒长 1~1.2m。

4.8.3 简易泊位应在泊位前墙、侧面和出入口的内侧安装防撞缓冲设施。

【条文说明】安装防撞缓冲设施是为了消散波浪的作用，常用多孔聚苯乙烯、旧汽车轮胎或轮胎条带做成防撞缓冲垫装在泊位前墙，以防止水上飞机的浮筒受到损伤。水上飞机在简易泊位上停泊时，建议用卡板或系留方式，对水上飞机予以保护。

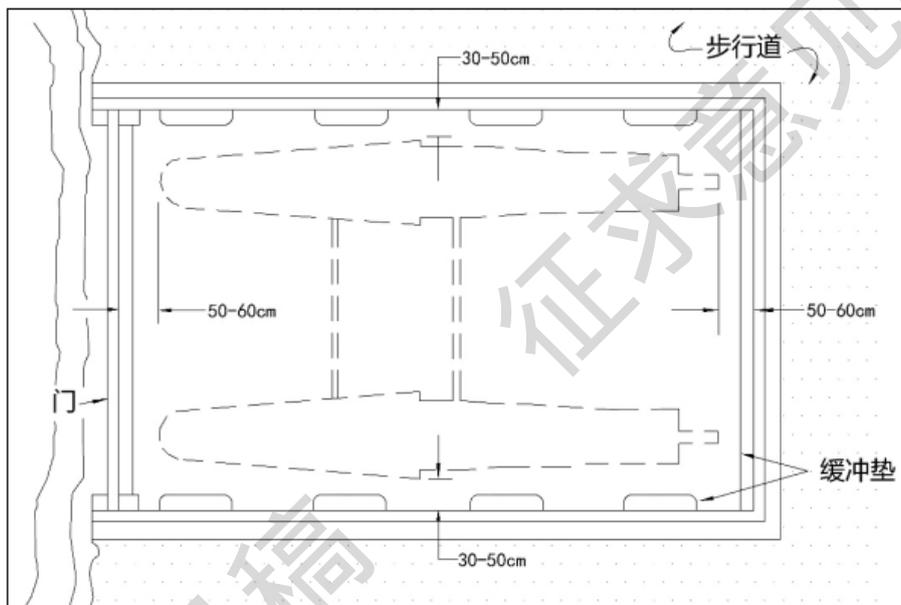


图 4.8.3 简易泊位平面示意图

5 水上机场障碍物限制

5.1 障碍物限制面

5.1.1 当设置有明确标识划定的水上起降区时，为保障飞机起降安全和机场安全运行，规定了几种障碍物限制面，用以限制水上机场及其周围地区障碍物的高度，如图 5.1.1 所示。

5.1.2 内水平面是位于机场及其周围以上的一个水平面中的一个面，如图 5.1.1 所示。内水平面的起算标高应为水上机场的设计低水位标高，以水上起降区两端入口中点为圆心，按表 5.2.2 规定的内水平面半径画出圆弧，再以与水上起降区中线平行的两条直线与圆弧相切成一个近似椭圆形，形成一个高出起算标高 45m 的水平面。

5.1.3 锥形面是从内水平面周边起向上和向外倾斜的一个面，如图 5.1.1 所示。锥形面的起端应从内水平面的周边开始，其起算标高应为内水平面的标高，以 1:20 的坡度向上和向外倾斜，直到符合表 5.2.2 规定的锥形面外缘高度为止，锥形面的界限应包括：

——底边：与内水平面周边相重合；

——顶边：高出内水平面一个规定高度的近似椭圆水平面的周边。

锥形面的坡度应在与内水平面周边成直角的铅垂面中度量。

5.1.4 进近面是水上起降区入口前的一个倾斜的平面，如图 5.1.1 所示。进近面的界限应包括：

——一条内边：位于水上起降区入口前的一个规定距离处，一条规定长度且垂直于水上起降区中线延长线的水平线，内边的标高应等于水上机场的设计低水位标高；

——两条侧边：以内边的两端为起点，自水上起降区的中线延长线均匀地以规定的比率向外散开；

——一条外边：平行于内边。

5.1.5 过渡面是沿水上起降区边缘、端安全区边缘和部分进近面边缘坡度向上和向外倾斜到内水平面的一个复合面，如图 5.1.1 所示。过渡面的界限应包括：

——底边：从进近面侧边与内水平面相交处开始，沿进近面侧边向下延伸至进近面的内边，再从该处沿水上起降区的全长及端安全区与水上起降区边线相平行，底边上沿进近面侧边部分的标高等于进近面在该点的标高，底边上沿水上起降区及端安全区部分的标高等于水上机场的设计低水位标高。

——顶边：位于内水平面的平面上。

过渡面的坡度应在与水上起降区中线成直角的铅垂面内度量。

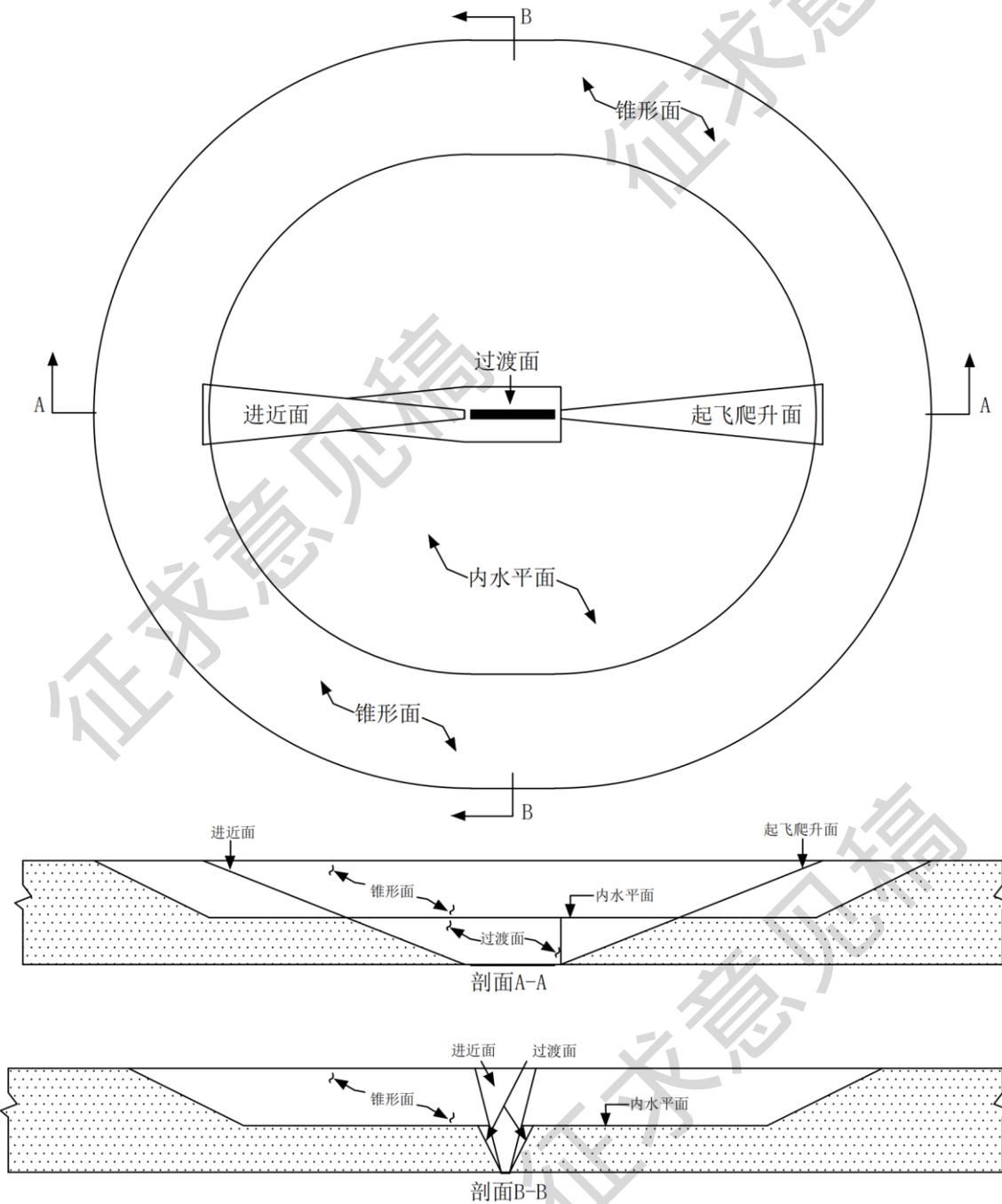


图5.1.1 障碍物限制面示意图

5.1.6 起飞爬升面是水上起降区端外的一个倾斜平面或其他规定的面，如图 5.1.1 所示。起飞爬升面的界限应包括：

——一条内边：位于水上起降区端外规定距离处，垂直于水上起降区中线的一条水平线；内边标高应等于水上机场的设计低水位标高。

——两条侧边：以内边的两端为起点，从起飞航道以规定的比率均匀地扩展至一个规定的最终宽度，然后在起飞爬升面的剩余长度内继续维持这一宽度。

——一条外边：垂直于规定的起飞航道的一条水平线。

在起飞航道为直线的情况下，起飞爬升面的坡度应在含有水上起降区中线的铅垂面内度量。

在起飞航道带有转弯的情况下，起飞爬升面应是一条含有其中线的水平法线的复合面，该中线的坡度应与直线起飞航道的坡度相同。

5.2 障碍物限制要求

5.2.1 对障碍物的限制应符合下列要求：

——水上起降区一端或两端同时作为飞机起飞和降落使用时，障碍物限制高度应按表 5.2.2 和表 5.2.3 中较严格的要求进行控制。

——内水平面、锥形面与进近面相重叠部分，障碍物限制高度应按较严格的要求进行控制。

——当水上机场有几个水上起降区时，应按表 5.2.2 和表 5.2.3 的规定分别确定每个水上起降区的障碍物限制范围，其相互重叠部分应按较严格的要求进行控制。

5.2.2 供进近的水上起降区应设立锥形面、内水平面、进近面、过渡面，其尺寸和坡度如表 5.2.2 所示。

表5.2.2 供进近的水上起降区障碍物限制面的尺寸和坡度

障碍物限制面及尺寸		水上起降区飞行场地指标	
		W1	W2
锥形面	坡度	5%	5%
	高度 (m)	35	55
内水平面	高度 (m)	45	45
	半径 (m)	2000	2500
进近面	内边长度 (m)	60	80
	距水上起降区入口距离 (m)	30	60
	散开率 (每侧)	10%	10%
	长度 (m)	1600	2500
	坡度	5%	4%
过渡面	坡度	20%	20%

【条文说明】供进近水上起降区的障碍物限制面的尺寸和坡度主要依据《民用机场飞行区技术标准》进行设定，飞行场地指标 W1、W2 分别对应于《民用机场飞行区技术标准》非仪表跑道的飞行区指标 I 的 1 和 2。

5.2.3 供起飞的水上起降区应设立起飞爬升面，其尺寸和坡度如表 5.2.3 所示。

表5.2.3 供起飞用的水上起降区的障碍物限制面的尺寸和坡度

障碍物限制及尺寸	水上起降区飞行场地指标	
	W1	W2
内边长度 (m)	60	80
距水上起降区端距离 (m)	30	60
散开率 (每侧)	10%	10%
最终宽度 (m)	380	580
长度 (m)	1600	2500
坡度	5%	4%

【条文说明】供起飞用的水上起降区障碍物限制面的尺寸和坡度主要依据《民用机场飞行区技术标准》进行设定，飞行场地指标 W1、W2 分别对应于《民用机场飞行区技术标准》非仪表跑道的飞行区指标 I 的 1 和 2。

5.2.4 高出上述规定限制面的现有物体宜予以清除，除非该物体被另一现有不能搬迁的障碍物所遮蔽，或经航行研究确定该物体不会对飞行安全及正常运行产生影响。新物体或现有物体的扩展不宜高出本标准规定，除非该物体被另一现有不能搬迁的障碍物所遮蔽。对于开展载人飞行业务的水上机场，高出上述规定限制面的物体应进行航行研究和安全性分析，并应按照《民用机场飞行区技术标准》规定要求设置障碍物标志及灯光标识。

5.2.5 若当地条件与海平面标准大气条件相差很大，宜将表 5.2.3 所规定的坡度适当减小，减小的幅度取决于当地条件与海平面标准大气条件之间的差异程度以及使用该跑道的飞机的性能特性和操作要求。

5.2.6 机场附近的高压输电线、各类塔架及其他建、构筑物应按障碍物限制面进行评估和控制，此外还应按照《民用机场飞行区技术标准》规定要求设置障碍物标志及灯光标识。

5.2.7 障碍物限制面以外的区域内，对航空器飞行运行造成限制或影响的物体应视为障碍物。

6 目视助航设施

6.1 风向标

6.1.1 水上机场应尽可能设置一个风向标。风向标的位置应符合下列要求：

- 1 风向标应能指示水上起降区上空风的情况，而不受附近物体或水上飞机气流影响。
- 2 从空中 300m 高度、水上机场活动区的任何位置应可见。
- 3 如水上起降区易受干扰气流的影响，则宜在该区附近设置附加风向标。

6.1.2 风向标的设置应符合《风向标技术要求》的规定。

6.1.3 风向标的颜色宜与地面背景差别明显，宜选用橙色与白色或红色与白色，两种颜色构成 5 个等距相间的环带，两端环带为橙色或红色。

6.1.4 如需在夜间使用水上机场，风向标应加以照明。

6.1.5 风向标支柱应采用轻质量和易折的材质。

6.2 水上起降区标志物

6.2.1 存在下列情况之一的，宜对水上起降区予以标识：

- 1 水上飞机面向岸边起降，需要明确标识水上起降区末端，以防止撞上岸线或浅滩；
- 2 因净空障碍物需要明确标识水上起降区起点/入口位置；
- 3 水上运行区场地狭小，水上起降区长度安全裕度较小的水域；
- 4 需要明确标识划定水上起降区，以防止其他船只在机场运行期间进入。

6.2.2 水上起降区标志应符合下列要求：

1 沿水上起降区边界四周设置，飞机在边界以内起降。水上起降区的每一端应至少设置 2 个浮标，以标明水上起降区的起点和宽度；沿着水上起降区长边方向应至少设置 2 个浮标，以标示水上起降区的起降方向，如图 6.2.2-1 所示；如果多于 2 个浮标，应等间距布置，如图 6.2.2-2 所示。

2 浮标应在水上起降区上空 300m 的高度可见，且应在至少 3.7 公里的距离内对空中的飞行员可见。

3 浮标的颜色应为单一橙色。

4 水上起降区标识位置应在机场平面图标注。

- 5 在船用航道附近设置浮标，应征求海事航标管理部门的意见。

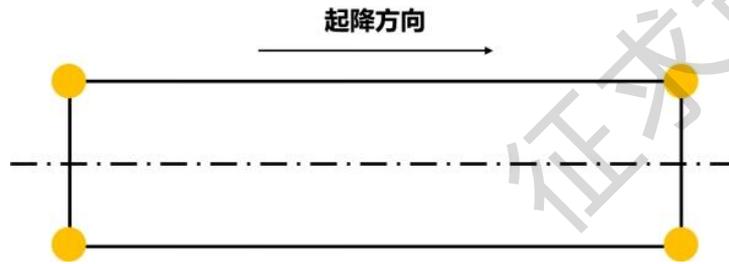


图6.2.2-1 水上起降区标识示意图（沿水上起降区长边方向设置2个浮标）

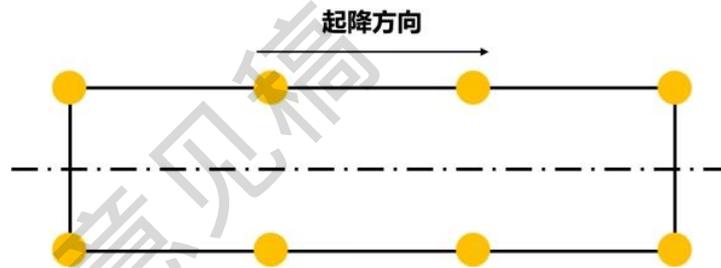


图6.2.2-2 水上起降区标识示意图（沿水上起降区长边方向设置多于2个浮标）

6.2.3 无标识的水上起降区可选择岸上物体作为目视参考，或者在岸上设置目视标志物或涂刷醒目标志来判断水上起降区方位、水上起降区起点/入口、水上起降区末端的位置，如图 6.2.3 所示。



图6.2.3 无标识的水上起降区岸上目视参考物示例

6.3 危险区域标志物

6.3.1 在浅滩、存在暗礁或其他危险物等可能影响水上飞机运行的区域，应设置标志浮标以清楚地标明危险区域。可参考《中国海区水上助航标志》和《内河助航标志》，独立设置危险区域浮标，标体顶部应设有立体“×”形；或在已有浮标标体顶部设置立体“×”形，表示危险区域。若危险区域存在明显孤立危险物，可在孤立危险物上或周边设置或系泊孤立危险物标志。如图 6.3.1 所示。



图6.3.1 危险区域标志示意图

6.3.2 划定危险区域的标志浮标应在颜色和形状上与水上起降区标志有明显区别。

6.4 信息浮标

6.4.1 为避免运行冲突或为确保安全，需要明显划分水上机场活动区与其他用户使用区域（如海滩游泳区、游船活动区等）的地方，可设置信息浮标。信息浮标的大小、颜色、材质等不作限制，可根据运行需要设置。信息浮标和水上起降区标志物、危险区域标志物应有明显的区别。

6.5 水位标识

6.5.1 有潮汐或水位变化的水上机场，如果在低潮位/低水位时水深不满足水上飞机运行需要，应设置水位标识。

6.5.2 水位标识应设置在飞行员或水上机场活动区巡查人员容易观察到的地方。

6.5.3 标示水上机场活动区水深情况的水位标识可设置一个或多个。

6.5.4 水位标识可采用普通水位标尺，也可在已有固定设施上涂刷油漆设置简易水位标识，涂刷位置为设计低水位标高。

6.5.5 标示斜坡道水下深度情况的水位标识，可直接在斜坡道上划设。

6.6 水上机场灯标

6.6.1 由于周围灯光或地形等因素，难以从空中识别水上机场位置的，应设置水上机场灯标。

6.6.2 水上机场灯标应符合下列要求：

1 水上机场灯标应设置在机场内或其邻近处，宜架高，并应使飞行员在近距离内不感到眩目。

- 2 水上机场灯标发出的有色闪光应为黄色，总的闪光频率应为每分钟 20 次至 30 次。
- 3 机场灯标发出的灯光应在所有的方位角都能看到。灯光的垂直分布应从不大于 1° 的仰角向上至由有关当局确定的最大仰角。闪光的有效光强应不小于 2000cd。

6.7 岸线泛光照明

- 6.7.1 水上机场岸上可设置泛光灯，以照亮斜坡道、码头等。
- 6.7.2 水上机场泛光灯的设置应能提供足够的照度，对飞行中或水上滑行的水上飞机驾驶员产生的眩光降到最低，避免产生注意力分散。
- 6.7.3 岸线泛光灯的高度不应超出障碍物限制面。

7 救援和消防

7.0.1 本章规定适用于开展载人飞行业务的水上机场的响应区内发生的失事或事故的救援和消防，不适用于各水上机场响应区之外的救援和消防。

7.0.2 实施救援与消防应保证救援和消防人员数量充足，受过训练，配备防护性装备。消防人员和设备应满足拟用水上飞机类型和水上起降区的运行要求。

7.0.3 水上机场应至少配备 1 艘救援船只，救援船应适合所用水域环境，配备足够的设备和信息，以便能够顺利进出事故现场。救援船应有足够的容量，用于运送救援人员及设备。船上应配备灭火器、救生圈、救生衣、牵引绳、刀具、毛毯等设备。救援船携带的救援设备数量应满足拟用最大机型所搭载的最大乘客和机组人数所需救援设备的需求。

7.0.4 水上机场应提供与拟用水上飞机、水上机场运行相适应的灭火剂。停泊水上飞机的码头上应当配备灭火器，相邻 2 架水上飞机之间应当设置一套灭火器材，灭火剂应为满足最低性能水平 B 级的泡沫、化学干粉（B 类、C 类粉末）和气态剂，化学干粉应与泡沫灭火剂相容。每个灭火器材点化学干粉不少于 45kg，气态剂不少于 18kg。

7.0.5 水上飞机的救援与消防可依托社会力量。

附录 A 水上机场航空数据及其精度要求

A1 经、纬度

经、纬度	数据精确度 数据类型	完好性 分类
水上机场基准点	30m 测量值或计算值	一般数据
障碍物	0.5m 测量值	基本数据
水上起降区边界	1m 测量值	一般数据
水上起降区入口	1m 测量值	关键数据
水上起降区末端	1m 测量值	关键数据

A2 标高/高程/高

标高/高程/高	数据精确度 数据类型	完好性 分类
水上机场标高	0.1m 测量值	基本数据
障碍物	0.5m 测量值	基本数据
水深	0.1m 测量值	基本数据

A3 磁偏角和磁差

磁偏角/磁差	数据精确度 数据类型	完好性 分类
水上机场磁差	1° 测量值	基本数据
水上起降区方位（真值）	0.01° 测量值	一般数据

A4 长度/距离/尺寸

长度/距离/尺寸	数据精确度 数据类型	完好性 分类
水上起降区长度	1m 测量值	关键数据
水上起降区宽度	1m 测量值	基本数据
水上起降区端安全区长度	1m 测量值	关键数据

附录 B 水上飞机基本数据

飞机型号	特定条件下所需水上飞行场地长度 m	翼展 m	机长 m	主起落架浮筒外侧间距 m	最大侧风限制 m/s	浪高限制 m	最大起飞重量 kg	速度相关参数 km/h	尾翼高度 m	机型座位数
A2C*	100 (起飞, 30℃) 70 (着陆, 30℃)	11.28	6.641		3	0.3	520	进近速度: 85 着陆基准速度: 81 着陆形态下的失速速度: 62	2.939	2
海王 Searey LSA (两栖式)	131 (起飞, 30℃) 107 (着陆, 30℃)	9.4	6.8		6.7	0.3	648	进近速度: 104.6-112.6	2.43	2
锐翔 RX1E-S	水面滑跑距离 235 起飞 495 (越障高 15 米) 着水滑跑距离 207 15 米高度着水 640	14.495	6.781	2.8	4	0.30	650	不可超越速度 150 最佳巡航速度 110 着水速度 95 最大失速速度 82	2.973	2
海鸥 300*	841 (起飞, 30℃) 756 (着陆, 30℃)	12.463	8.988	8	6	0.4	1680	进近速度:144 着陆基准速度: 137 着陆形态下的失速速度:100	3.387	6
海狸 (Beaver) DHC-2*	491 (起飞, 静风) 460 (着陆, 静风)	14.63	9.22	2.96	4.5		2722	进近速度: 128.7	3.2	7

飞机型号	特定条件下所需水上飞行场地长度 m	翼展 m	机长 m	主起落架浮筒外侧间距 m	最大侧风限制 m/s	浪高限制 m	最大起飞重量 kg	速度相关参数 km/h	尾翼高度 m	机型座位数
大棕熊 100 (两栖式)	起飞: 3290 公斤/7255 磅 水面滑跑距离 529m。 越过 50 英寸障碍总距离 711m。 着陆: 3265KG/7200 磅 水面滑跑距离 400m。 越过 50 英寸障碍总距离 933m。	13.716	10.3632	2.921 (浮筒中心距)	6.17 (测试值)	0.487 68 (测试值)	3291	着陆基准速度: 140.752	5.257 8	10
塞斯纳 208B (两栖式)	1129 (起飞, 30°C) 631 (着陆, 30°C)	15.9	12.92	4.318	6	0.61	4111	进近速度: 146.3 (79 节)	5.334	10
水獭 (Otter)DHC-3* (浮筒式)	604 (起飞) 368 (着陆)	18	12.7				4300	进近速度: 128.7		10
Seastar CD2 (船身型)	762 (起飞, 海平面, 标准大气压) 866 (着陆, 海平面, 标准大气压)	17.74	12.70			0.6	4600	着陆形态下的失速速度: 127.8	4.83	14
双水獭 DHC-6 (两栖式)	590 (起飞, Flap20 度, 平静湖面) 555 (着陆, Flap37 度, 平静湖面)	19.8	15.8	4.1 (中心线)		0.7	5670	进近速度: 118.53 (64 节)	6.9	19
备注: 1. 本表数据仅供参考, 设计时应以飞机性能手册为准; 2. 带*号表示该类飞机基础数据为调研单位提供, 非直接取自飞机性能手册; 不带*号表示飞机数据取自飞机性能手册。										

标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规范中指定按其他有关标准、规范或其他有关规定执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”。非必须按所指定的标准、规范和其他规定执行时，写法为“可参照……”。