

第 2 章

机场飞行区组成

《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021) 中对飞行区是这样定义的：供飞机起飞、着陆、滑行和停放使用的场地，一般包括跑道、滑行道、机坪、升降带、跑道端安全区，以及仪表着陆系统、进近灯光系统等所在的区域，通常由隔离设施和建筑物所围合。

2.1 跑道及其附属设施

2.1.1 跑道的组成

《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021) 中规定：跑道是指陆地机场上经修整供航空器着陆和起飞而划定的一块长方形场地。因此跑道除了基本的道面外，还包括一些附属区域，如道肩、升降带、跑道端安全区、净空道、停止道，如图 2.1 所示。

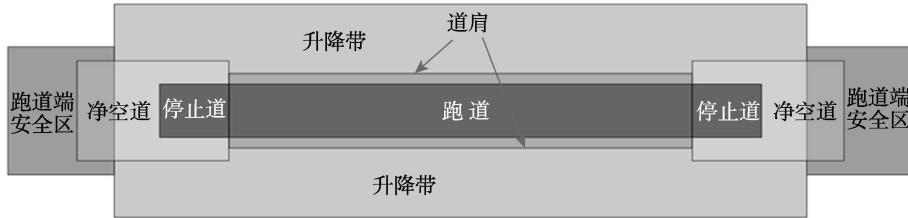


图 2.1 跑道及附属区域示意图

1. 跑道

1) 跑道方位和条数

按照《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021) 的要求：跑道 (runway) 的方位和条数应根据机场净空条件、风力负荷、飞机运行的类别和架次、与城市和相邻机场之间的关系、现场的地形和地貌、工程地质和水文地质情况、噪声影响、空域条件、管制运行方式等各项因素综合分析确定。

跑道方位和条数应使拟使用该机场的跑道可利用率^①不少于 95%。在机场规划时，跑道最大容许侧风分量应以航行部门根据飞机性能规定的数据为准；航行部门未予规定时，按下列方法确定，侧风分量超过下列数值时，飞机不应起飞或降落。

(1) 对基准飞行场地长度不小于 1500 m 的飞机，侧风分量为 37 km/h；若跑道纵向摩

^① 跑道可利用率：一条跑道或几条跑道组成的跑道系统的使用不受侧风分量限制的时间分辨率。

擦系数不足致使跑道刹车作用不良时，侧风分量为 24 km/h；

(2) 对基准飞行场地长度不小于 1200 m 但小于 1500 m 的飞机，侧风分量为 24 km/h；

(3) 对基准飞行场地长度小于 1200 m 的飞机，侧风分量为 19 km/h。

2) 跑道的构型

综合国内外机场可以发现，机场跑道的构型主要有四种，分别是单跑道、平行跑道、交叉跑道、V形跑道，如图 2.2 所示。

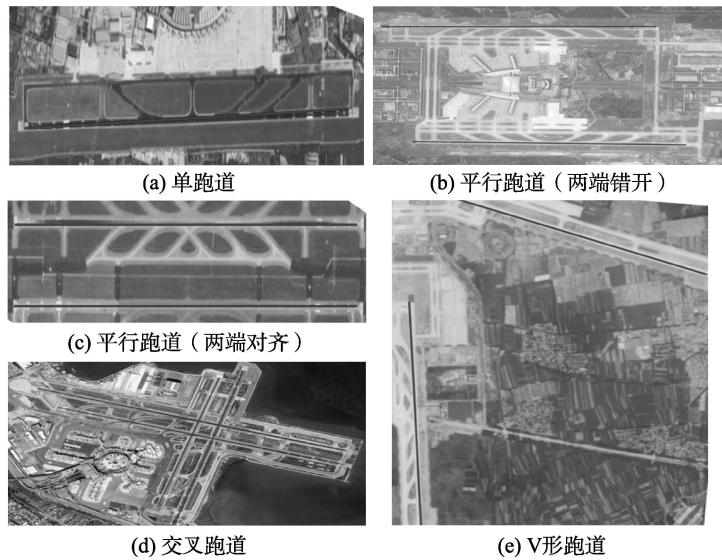


图 2.2 跑道构型

3) 跑道编号确定

跑道编号是便于驾驶员识别跑道设定的。由进近方向（驾驶员视角）看，将磁北方向与跑道通过坐标原点的射线之间的夹角（磁方向角）除以 10，再四舍五入得到一个两位整数（如果是一位数字时，需要在数字前面补零），即跑道编号。一条跑道有两个编号，分别位于跑道两端，两个号码相差 18，如图 2.3 所示，从进近方向看，磁方向角为 61°，61 除以 10，得 6.1，四舍五入为 6，再在数字前补零，即进近方向跑道编号为 06，同理，可得另一端跑道编号为 24。

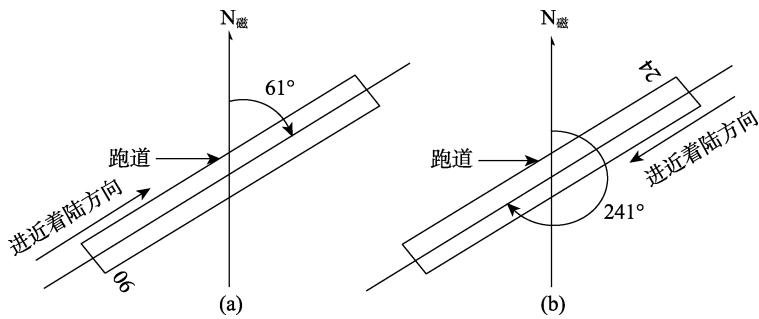


图 2.3 跑道编号确定

对于多条平行跑道的情形，为了更好地地区分跑道，可以在跑道编号后加上 R、C、L 区分，即右、中、左。如果平行跑道数多于 4 条（包含 4 条），一组相邻跑道编号按最接近磁方向角度数的 1/10 确定，另一组相邻跑道编号按次接近磁方向角度数的 1/10 确定，如图 2.4 所示。

- (1) 两条平行跑道的情形：L、R。
- (2) 三条平行跑道的情形：L、C、R。
- (3) 四条平行跑道的情形：L、R、L、R。
- (4) 五条平行跑道的情形：L、C、R、L、R 或 L、R、L、C、R。
- (5) 六条平行跑道的情形：L、C、R、L、C、R。

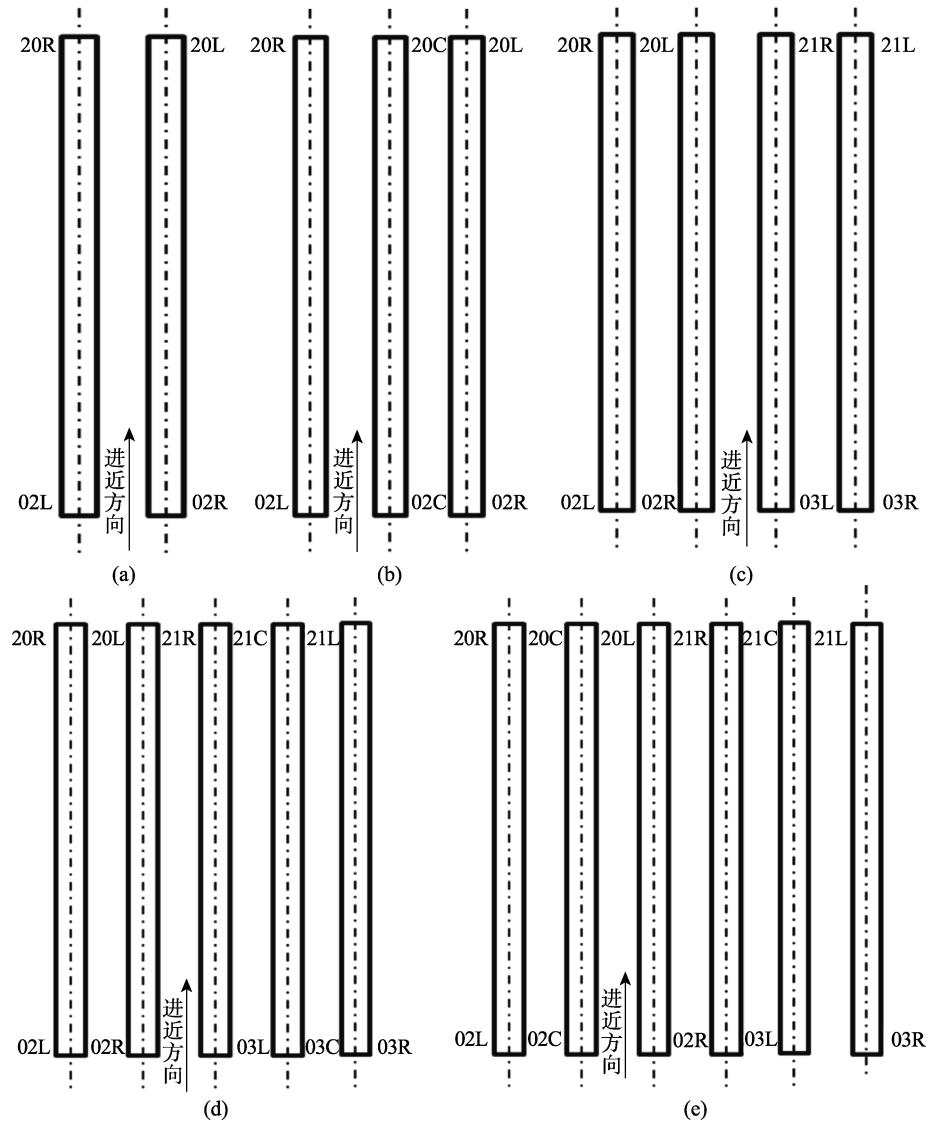


图 2.4 多条平行跑道的编号确定

4) 跑道编号的读法

跑道编号由两位数字组成，当有两条甚至多条平行跑道时，要在跑道编号后面加上 R、C、L，因此，在中文的陆空通话中，对于数字和英文字母也有专门的读法。

数字读法如下：1：幺；2：两；3：叁；4：四；5：五；6：六；7：拐；8：八；9：九；0：洞。英文缩写 R、C、L 的读法为：右、中、左。

因此，02L 跑道的读法为：洞两左；02R 跑道的读法为：洞两右；21C 跑道的读法为：两幺中。

在民航中，除数字外，26 个英文字母也有专门的读法，具体如下。

A: ALFA; B: BRAVO; C: CHARLIE; D: DELTA; E: ECHO; F: FOXTROT; G: GOLF; H: HOTEL; I: INDIA; J: JULIET; K: KILO; L: LIMA; M: MIKE; N: NOVEMBER; O: OSCAR; P: PAPA; Q: QUEBEC; R: ROMEO; S: SIERRO; T: TANGO; U: UNIFORM; V: VICTOR; W: WHISKEY; X: XRAY; Y: Yankee; Z: Zulu。

5) 跑道长度

跑道长短的设置没有固定的标准，要根据实际情况而定，在机场规划设计时考虑的主要因素包括以下几点。

(1) 机型。不同机型飞机的空气动力性能和发动机推力不同，因此，其对跑道长度的要求也不相同。例如，A380 机型必须要在 4E 及以上级别机场才能起降，也就是飞机基准飞行场地长度必须要在 1800 m 及以上，而 B737-300 只需在 4C 级别机场即可起降。

(2) 大气。飞机的逆风起飞和着陆，有利于缩短滑跑距离。一般情况下，主跑道两端都可以进行起飞和着陆，只要不出现垂直跑道方向的大侧风，飞机都可以进行逆风起飞和着陆。因此，跑道长度应根据无风的不利情况确定。

气温升高，大气密度降低，导致发动机推力下降以及飞机离地速度、接地速度降低，因此为了安全起见，需要增加起飞滑跑距离和着陆滑跑距离，也就是跑道长度增加，如虽然海口美兰机场和哈尔滨太平机场飞行区等级均为 4E 级，但是海口的平均温度比哈尔滨高，因此即使是两个同等级的机场，跑道长度也会有差别，美兰机场为 3600 m，太平机场为 3200 m。

气压降低，大气密度降低，导致发动机推力下降以及飞机离地速度、接地速度降低，同样，为了安全起见，需要增加起飞滑跑距离和着陆距离，即跑道长度增加，如拉萨贡嘎机场和济南遥墙机场，同样是 4E 级机场，但是由于拉萨海拔高，气压低，因此其跑道长 4000 m，而济南遥墙机场地处平原，跑道长度为 3600 m。

(3) 跑道构成、坡度及道面情况。当跑道设置净空道、停止道或者跑道入口内移时，跑道长度缩短。

飞机逆坡起飞所需跑道较长，顺坡起飞需要跑道较短。跑道坡度分为平均纵坡和有效纵坡。平均纵坡是指跑道中心线两端高差除以跑道长度得到的坡度；有效纵坡是指跑道中心线上的最高点与最低点的高差除以跑道长度得到的坡度。因为跑道起飞、着陆是在跑道端附近完成的，因此跑道长度计算采用平均纵坡。

此外，道面湿度、表面摩阻特性都对跑道长度有影响。

6) 跑道公布距离

当跑道设置了停止道、净空道或者跑道入口内移时，应该在跑道的每个方向公布适用于飞机起降的各种距离，即跑道公布距离，包括以下四个。

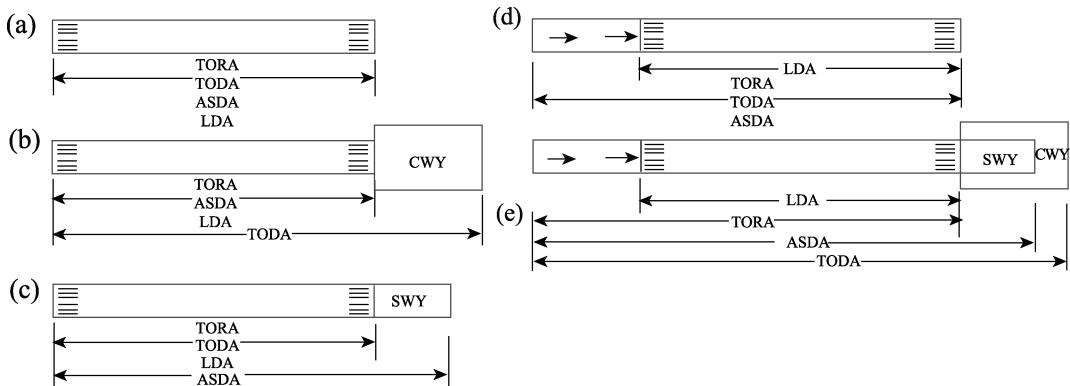
①可用起飞滑跑距离 (take-off run available, TORA) 是指满足飞机从松刹车至完全抬起前后轮 (完全离地) 的过程所需要的跑道长度。

②可用起飞距离 (take-off distance available, TODA) 是指满足飞机从松刹车加速到安全速度 V2 所需要的跑道长度。

③可用加速-停止距离 (accelerate stop distance available, ASDA) 是指满足飞机在中断起飞之后滑跑至停止过程所需要的跑道距离。

④可用着陆距离 (land distance available, LDA) 是指满足飞机由主轮接地开始至完全停止所需要的跑道长度。

当跑道设置净空道、停止道、入口内移时，其跑道公布距离如图 2.5 所示。



注：图中所示公布距离均为从左至右运行

图 2.5 跑道公布距离

如图 2.6 中两条跑道，其跑道公布距离见表 2.1。

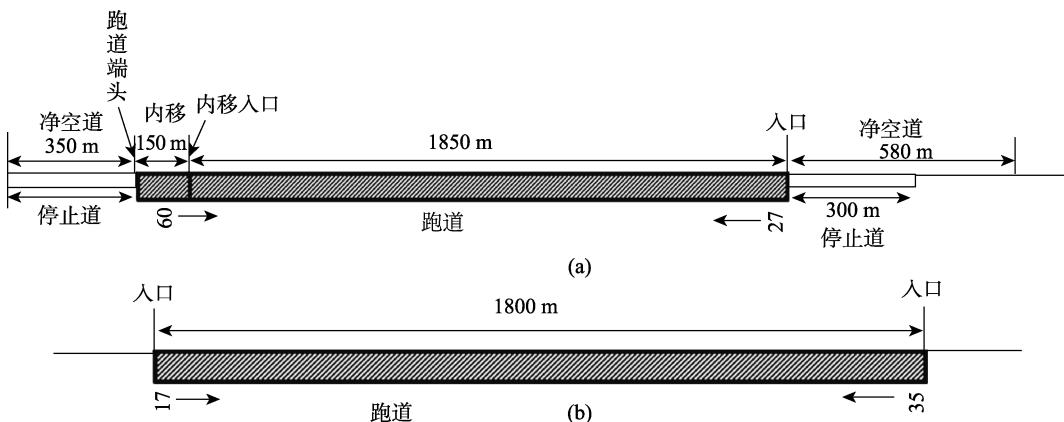


图 2.6 跑道公布距离示例

表 2.1 跑道公布距离

跑道	TORA/m	ASDA/m	TODA/m	LDA/m
09	2000	2300	2580	1850
27	2000	2350	2350	2000
17	NU (不适用)	NU	NU	1800
35	1800	1800	1800	NU

7) 跑道宽度

在设计跑道宽度时，除了考虑起降最大机型的翼展外，还应考虑跑道表面污染物（雪、雨水等）、侧风、飞机在接地带附近偏离中线的程度、橡胶积累、飞机进近方式和速度、能见度及人等因素。跑道宽度见表 2.2。

表 2.2 跑道宽度

飞行区指标 I	主起落架外轮外边距/m			
	< 4.5	[4.5, 6]	[6, 9)	[9, 15)
1	18	18	23	—
2	23	23	30	—
3	30	30	30	45
4	—	—	45	45

注：飞行区指标 I 为 1 或 2 的精密进近跑道的宽度应不小于 30 米；特殊机型、特殊情况可以根据拟使用机型的特性确定跑道宽度。

表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

8) 跑道坡度

跑道坡度应尽可能平缓。跑道坡度分为纵坡和横坡。

(1) 纵坡

纵坡是指沿跑道中线方向的坡度，分为有效纵坡和平均纵坡。有效纵坡是指跑道中线上最高、最低点高差与跑道长度的比值（如表 2.3 所示）；平均纵坡是指跑道两端高差与跑道长度的比值。

表 2.3 跑道各部分的纵坡及变坡

飞行区指标 I	1	2	3	4
跑道中线上最高、最低点高差与跑道长度的比值/%	2	2	1	1
跑道两端各 1/4 长度的坡度/%	2	2	a	0.8
跑道其他部分坡度/%	2	2	1.5	1.25
相邻两个纵向坡度变化/%	2	2	1.5	1.5
变坡曲线的最小曲率半径/m	7500	7500	15000	30000
变坡曲线每 30 m 的曲率变化率/%	0.4	0.4	0.2	0.1

注：当跑道类型为 II 类或 III 类精密进近跑道时，a 为 0.8%，否则 a 为 1.5%。

表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

由于地质、排水、材料等因素的影响，一条跑道纵坡不是固定不变的，而是在不同跑道长度上对应不同的纵坡。纵坡数值的变化即是变坡。跑道应避免频繁变坡或存在剧烈的纵向变坡。

当纵向变坡不能避免时，应具有下列无障碍视线：飞行区等级指标Ⅱ为C、D、E、F时，在高于跑道3m的任何一点上应能看到至少半条跑道长度内的高于跑道3m的任何其他点；飞行区等级指标Ⅱ为B时，在高于跑道2m的任何一点上应能看到至少半条跑道长度内的高于跑道2m的任何其他点；飞行区等级指标Ⅱ为A时，在高于跑道1.5m的任何一点上应能看到至少半条跑道长度内的高于跑道1.5m的任何其他点。

(2) 横坡。为了使跑道能更好地排水，跑道都设置双面坡，以跑道中线为界，两侧对称，跑道各部分的横坡应基本一致，如表2.4所示。

表2.4 跑道横坡

飞行区指标Ⅱ	F	E	D	C	B	A
最大横坡/%	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2
最小横坡/%	1	1	1	1	1	1

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

2. 道肩

1) 道肩强度

跑道道肩(shoulder)的主要作用是在飞机偶然冲出跑道时起缓冲作用，不致对飞机的结构造成损坏，因此其强度和结构应能承受飞机的载荷以及偶然通行的车辆的载荷，道肩表面应能防止被飞机气流吹蚀。当飞行区指标Ⅱ为C、D、E、F时，应设置道肩。

2) 道肩坡度

跑道道肩与跑道相接处的表面应齐平，道肩横坡应不大于2.5%。

3) 道肩宽度

跑道道肩的宽度应符合下列要求。

(1) 道肩应在跑道两侧对称布置，每一侧道肩的最小宽度应为1.5m；

(2) 飞行区指标Ⅱ为D或E的跑道，其道面及道肩的总宽度应不小于60m；

(3) 飞行区指标Ⅱ为F的跑道，其道面及道肩的总宽度应不小于60m；当拟用机型的发动机数量为4个或多于4个时，其总宽度应不小于75m。

3. 掉头坪

当跑道端没有设置联络滑行道或掉头滑行道时，飞行区指标Ⅱ为D、E、F的跑道应设置飞机掉头坪(runway turn pad)，以便飞机进行180°转弯，如图2.7所示。掉头坪位置一般设置在跑道的两端，对较长的跑道可在中间适当位置增设掉头坪，以减少飞机滑行距离。此外，掉头坪可以设在跑道端头的左侧或右侧，但由于驾驶员座位在驾驶舱左侧，因此，为了方便驾驶员转弯，一般设在跑道端头左侧。

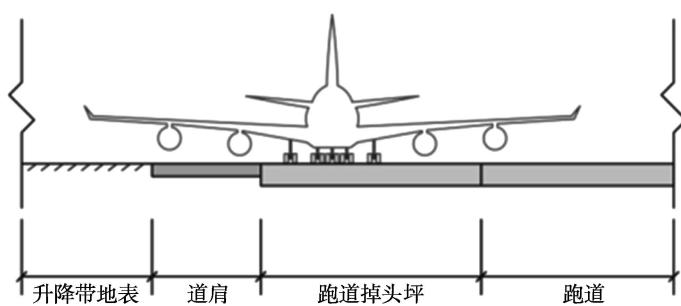


图 2.7 掉头坪

为了使掉头坪不致积水以及积水迅速排净，掉头坪需要有横坡和纵坡，其坡度应与相邻跑道道面的坡度相同。

跑道掉头坪的强度应至少与相邻跑道道面强度相同，并能承受飞机缓行和急转弯时在道面造成的较高应力。

跑道掉头坪表面的摩阻特性和平整度要求应与相邻跑道一致。

跑道掉头坪应设置道肩，其宽度应足以防止被飞机气流所侵蚀，防止外来物损坏飞机发动机，并能容纳要求最严格的飞机的最外侧发动机。掉头坪道肩的强度和结构应确保飞机偶然滑出跑道时不致造成飞机结构损坏，并能承受偶然通行的车辆荷载。

4. 升降带

升降带（strip）是包含跑道和停止道（设置时）的土质地带。它的作用是一旦飞机提早接地或起降冲出跑道时，可以减少遭受损失的风险，如图 2.8 所示。



图 2.8 升降带位置图

1) 升降带长度

升降带的长度应在跑道入口前，自跑道端或停止道端向外延伸至少下列距离：

- (1) 飞行区指标 I 为 2、3 或 4: 60 m;
- (2) 飞行区指标 I 为 1 并为仪表跑道: 60 m;

(3) 飞行区指标 I 为 1 并为非仪表跑道: 30 m。

2) 升降带宽度

升降带宽度应不小于表 2.5 中的数值。

表 2.5 升降带宽度 (自跑道中线及其延长线向每侧延伸)

单位: m

跑道运行类型	飞行区指标 I			
	1	2	3	4
精密进近跑道	70	70	140	140
非精密进近跑道	70	70	140	140
非仪表跑道	30	40	75	75

注: 表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

3) 升降带平整范围

升降带平整范围应不小于表 2.6 中的数值。

表 2.6 升降带最小平整范围 (自跑道中线及其延长线向每侧延伸)

单位: m

跑道运行类型	飞行区指标 I		
	1	2	3 或 4
仪表跑道	40	40	75
非仪表跑道	30	40	75

注: 表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

当飞行区指标 I 为 3 或 4 的精密进近跑道时, 其升降带平整范围如图 2.9 所示。

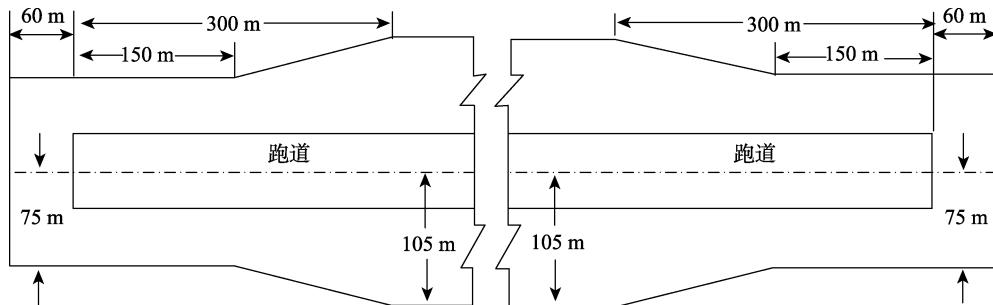


图 2.9 飞行区指标 I 为 3 或 4 的精密进近跑道升降带平整范围

4) 升降带坡度

升降带平整范围内的纵、横坡坡度应符合表 2.7 中的规定值。纵坡变化应平缓, 避免急剧的变坡或突然的反坡。为利于排水, 从跑道道肩或停止道的边缘向外的 3 m 内的横坡应为降坡, 坡度可增大至 5%。升降带平整范围以外的地地标高宜不高于以升降带平整范围边缘为起点、升坡为 5% (以水平面为基准) 的斜面。

表 2.7 升降带平整范围内的最大坡度

飞行区指标 I	1	2	3	4
纵坡/%	2.00	2.00	1.75	1.50
横坡/%	3.00	3.00	2.50	2.50

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

5) 升降带内的物体

位于升降带上可能对飞机构成威胁的物体，应被视为障碍物并尽可能移除；在精密进近跑道的无障碍物区内，除了为保证飞行安全所必需的目视助航设备或出于飞机安全目的需要安放在升降带内的设备设施符合易折性要求外，在上述区域内也不应有固定的物体；此外，当飞机在跑道上起飞或着陆时，上述区域内不应有可移动的物体。

6) 升降带强度

升降带平整范围内的土面应有适当的强度，确保当飞机偶然滑出跑道时对飞机的危害最小。

5. 跑道端安全区

当飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道，或飞行区指标 I 为 1 或 2 的仪表跑道时，应该在升降带两端设置端安全区 (runway end safety area, RESA)，如图 2.1 所示。

1) 长度

飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道，或飞行区指标 I 为 1 或 2 的仪表跑道，端安全区应自升降带端向外延伸至少 90 m。

2) 宽度

端安全区的宽度至少等于与其相邻的跑道宽度的 2 倍，条件许可时应不小于与其相邻的升降带平整部分的宽度。

3) 端安全区内的物体

位于端安全区内可能对飞机构成危险的物体应具有易折性，被视为障碍物，应尽可能移除。

4) 坡度

端安全区的坡度应使该地区的任何部分不突出进近面或起飞爬升面，且符合以下标准。

(1) 端安全区的纵坡的降坡应不大于 5%，变坡应平缓，避免急剧的变坡或反坡；

(2) 端安全区的横坡，其升坡或降坡均应不大于 5%，并应满足通信导航和目视助航设施场地要求，不同坡度之间的过渡应尽可能平缓。

5) 平整和强度

端安全区应进行平整，其强度应确保飞机过早接地或冲出跑道时对飞机的危害最小，并能承受救援和消防车辆在其上通行。

6. 净空道

净空道 (clearway, CWY) 起点位于可用起飞滑跑距离的末端，作用是保证飞机完成初始爬升的安全，弥补跑道长度不足，如图 2.1 所示。长度应不大于可用起飞滑跑距离的

一半。对于仪表跑道，净空道宽度应自跑道中线延长线向两侧延伸不少于 75 m；对于非仪表跑道，净空道宽度应自跑道中线延长线向两侧延伸至跑道升降带宽度的 1/2 处。净空道的地面不应突出于 1.25% 升坡的平面，地面坡度应避免急剧向上的变坡。

净空道上不应设有对空中的飞机安全有危害的设备或装置。因航行需要在净空道地面上设置的设备或装置应满足易折要求，安装高度应尽可能低。

7. 停止道

停止道（stopway, SWY）的主要作用：当跑道长度较短，不能保证飞机中断起飞时的安全，需要设置停止道弥补跑道长度的不足。停止道长度需经过计算确定，宽度即与之相连的跑道的宽度，坡度满足表 2.3 的要求。由于停止道是当飞机中断起飞时才用到，因此其强度可比跑道低，但是要能保证飞机中断起飞时不致造成飞机结构损坏。

2.1.2 跑道的分类

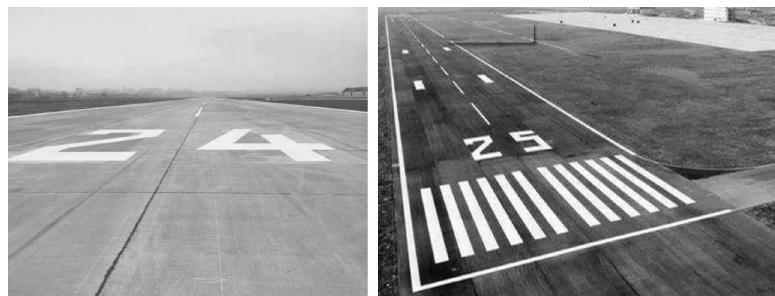
1. 按照跑道道面构成材料

1) 水泥混凝土道面

这种道面强度高，使用品质好，使用寿命长，应用广泛。但是，初期投资大，完工后需要较长时间养护，不能立即开通，维护、翻修困难，如图 2.10 (a) 所示。

2) 沥青混凝土道面

这种道面平整性好，飞机滑行平稳，旅客乘坐舒适；道面铺筑后不需要养护，可以立即投入使用，特别适合不停航施工。但是容易破损，寿命较短，如图 2.10 (b) 所示。



(a) 水泥混凝土跑道

(b) 沥青混凝土跑道



(c) 土跑道

(d) 活动道面

图 2.10 跑道类型

3) 砂石道面

砂石道面是在碾压平整的土基上铺筑砂石。此种道面强度较低，有风天气容易出现扬尘，雨天道面泥泞，现在很少使用。

4) 土道面

土道面就是将土质表面碾压平整。这种道面成本低，施工方便，一般在道面上种草，来提高强度。军用机场多采用土道面，如图 2.10 (c) 所示。

5) 活动道面

当航空器冲出或偏出跑道时，需要借助活动道面将其从土质区域拖拽出来。活动道面主要材质是涤纶或钢板，主要用于机场应急救援中的残损航空器搬移过程，如图 2.10 (d) 所示。

2. 按照道面力学特性

1) 刚性道面

刚性道面 (rigid pavement, 用 R 表示) 指的是刚度较大、抗弯拉强度较高的道面。一般指水泥混凝土道面。

2) 柔性道面

柔性道面 (flexible pavement, 用 F 表示) 指的是刚度较小、抗弯拉强度较低，主要靠抗压、抗剪强度来承受车辆荷载作用的路面。主要包括各种未经处理的粒料基层和各类沥青面层、碎石面层组成的道面结构。

3. 按照道面使用品质

1) 高级道面

高级道面的道面结构强度高，抗变形能力强，稳定性和耐久性好。典型道面包括水泥混凝土道面、配筋水泥混凝土道面等。

2) 中级道面

中级道面无接缝，表面平整，使用品质较好。典型的中级道面包括沥青贯入式、黑色碎石和沥青表面处治等。

3) 低级道面

低级道面的道面承受能力低，通常作为轻型飞机的起降地，如滑翔机场、农用飞机机场。

4. 按照道面铺设方式

1) 现场铺筑道面

现场铺筑道面指将搅拌均匀的道面材料现场铺筑而构成的道面。

2) 装配式道面

装配式道面的面层不是在现场浇筑的，而是在工厂预制，运抵现场装配而成的。

5. 按照导航设施等级划分

如前文所述，按照导航设施等级，跑道分为非仪表跑道和仪表跑道，仪表跑道又分为非精密进近跑道和精密进近跑道，精密进近跑道又分为 I 类精密进近跑道、II 类精密进近跑道、III 类精密进近跑道。

2.2 滑行道系统

2.2.1 滑行道的组成

滑行道系统主要由三部分组成，分别是滑行道、滑行道道肩、滑行带，如图 2.11 所示。其中，滑行带是指从滑行道中线向两侧延伸规定的距离，包括滑行道道面、滑行道道肩以及土质地带。

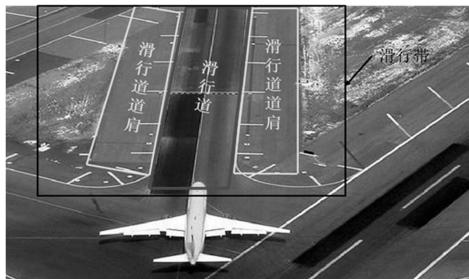


图 2.11 滑行道系统的组成

1. 滑行道

在机场设置供飞机滑行并将机场的一部分与其他部分之间连接的规定通道。

2. 滑行道道肩

与滑行道道面相接的部分经过整备作为道面与邻近土面之间过渡用的场地。当飞行区指标Ⅱ为 C、D、E、F 时，滑行道必须设置道肩。

3. 滑行带

滑行道中线两侧特定的场地，用以保障飞机在滑行道上安全运行，并在飞机偶然滑出滑行道时减少损坏的危险。

2.2.2 滑行道的类型

滑行道是连接飞行区与机场其他部分的通道，主要包括以下七种类型，如图 2.12、图 2.13 所示。

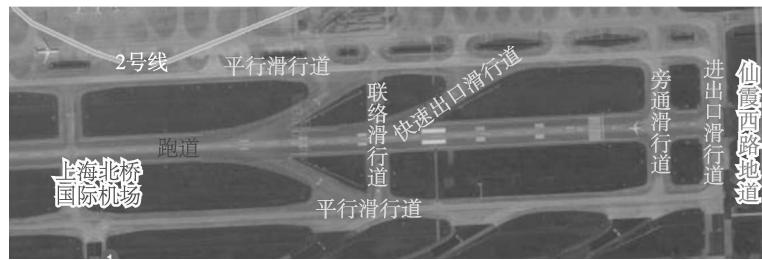


图 2.12 滑行道的类型

1. 进出口滑行道

进(出)口滑行道设在跑道端,供飞机进入跑道起飞用。如果跑道两端均可以起降,那么进口滑行道也是出口滑行道。

2. 旁通滑行道

旁通滑行道设在跑道端附近,供起飞的飞机临时决定不起飞,从进口滑行道迅速滑回用,也可以供跑道端进口滑行道堵塞时,飞机由旁通滑行道进入跑道。

3. 快速出口滑行道

沿跑道的若干处设置的滑行道,目的是使着陆的飞机尽快脱离跑道。设在跑道中部有直角出口滑行道和锐角出口滑行道,其中,锐角出口滑行道又称为快速出口滑行道,锐角应大于 25° 且小于 40° ,一般取 30° 。

4. 平行滑行道

平行滑行道又称干线滑行道或主滑行道,是供航空器通往跑道的主要通道,通常与跑道平行。在交通量很大的机场,通常设置两条平行滑行道,分别供航空器来往单向滑行使用,合称为双平行滑行道。

5. 联络滑行道

交通量小的机场,通常只设一条从站坪直通跑道的短滑行道,这条滑行道称之为联络滑行道。在交通量较大的机场,双平行滑行道之间设置垂直连接的短滑行道,也称为联络滑行道,供飞机由一条滑行道通往另一条滑行道用。

6. 机坪滑行道

机坪滑行道是滑行道系统的一部分但是设在机坪上,供飞机穿越或通过机坪使用,如图 2.13 所示。

7. 机位滑行道

机位滑行通道是机坪的一部分,供飞机进出机位滑行用的通道,如图 2.13 所示。



图 2.13 机位滑行道和机坪滑行道位置图

2.2.3 滑行道的尺寸要求

1. 滑行道宽度

飞机前轮是沿着滑行道中线滑行的，因此滑行道道面宽度应包含主起落架外轮距以及主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的距离。滑行道直线部分道面最小宽度以及主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的最小距离，见表 2.8。

表 2.8 滑行道相关尺寸要求

主起落架外轮外边距/m	滑行道直线部分道面最小宽度/m	主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的最小距离/m
< 4.5	7.5	1.5
[4.5, 6)	10.5	2.25
[6, 9)	15	3 (直线段) 3 (弯道段, 飞机纵向轮距小于 18 m 时) 4 (弯道段, 飞机纵向轮距大于等于 18 m 时)
[9, 15)	23	4

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

2. 滑行道间距

为了保证飞机在滑行道上滑行的安全，滑行道与跑道、其他滑行道以及物体之间的最小间距，如表 2.9 所示。

表 2.9 滑行道的最小间距

飞行区 指标 II	滑行道中线距跑道中线的距离/m								滑行道 中线距 滑行道 中线的 距离/m	滑行道中 线 (不包括 机位滑行 通道) 距物 体的距离 /m	机位滑行 通道中线 距机位滑 行通道中 线的距离 /m	机位滑行 通道中线 距物体的 距离/m				
	仪表跑道				非仪表跑道											
	飞行区指标 I				飞行区指标 I											
	1	2	3	4	1	2	3	4								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)				
A	77.5	77.5	—	—	37.5	47.5	—	—	23.0	15.5	19.5	12				
B	82	82	152	—	42	52	87	—	32	20	28.5	16.5				
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5				
D	—	—	166	166	—	—	101	101	63	37	59.5	33.5				
E	—	—	172.5	172.5	—	—	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40				
F	—	—	180	180	—	—	115	115	91	51	87.5	47.5				

注：为保证飞行或飞机安全需要安放在此，且不会对飞机构成危险的物体除外。

表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

3. 滑行道坡度

滑行道纵坡和横坡的要求，如表 2.10 所示。

表 2.10 滑行道纵、横坡的要求

飞行区指标Ⅱ	A	B	C	D	E	F
纵坡	不大于/%	3	3	1.5	1.5	1.5
	变坡曲线最小曲率半径/m	2500	2500	3000	3000	3000
	变坡曲线的曲率变化率/%	每 25 m 不大于 1%	每 25 m 不大于 1%	每 30 m 不大于 1%	每 30 m 不大于 1%	每 30 m 不大于 1%
横坡	不大于/%	2	2	1.5	1.5	1.5

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

4. 滑行道直线段视距

- (1) 飞行区指标Ⅱ为 C、D、E、F 时，在高于滑行道 3 m 的任何一点，应能看到距该点至少 300 m 范围内的全部滑行道；
- (2) 飞行区指标Ⅱ为 B 时，在高于滑行道 2 m 的任何一点，应能看到距该点至少 200m 范围内的全部滑行道；
- (3) 飞行区指标Ⅱ为 A 时，在高于滑行道 1.5 m 的任何一点，应能看到距该点至少 150 m 范围内的全部滑行道。

5. 滑行道道肩宽度

滑行道直线段道面及两侧道肩的总宽度应不小于表 2.11 的规定值。

表 2.11 滑行道直线段道面加道肩的最小宽度

飞行区指标Ⅱ	滑行道直线段道面加道肩的最小宽度/m
C	25
D	34
E	38
F	44

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001-2021)。

6. 滑行带的平整宽度

除机位滑行通道外，滑行道应设置滑行带，滑行带内不应有危害航空器滑行的障碍物。滑行带的宽度应在滑行道全长范围内，宽度不小于表 2.9 中的 (11)。

滑行带中心部分应进行平整，平整范围的最小宽度如表 2.12 所示。

表 2.12 滑行带平整范围的最小宽度 (自滑行道中线向每侧延伸)

飞行区指标Ⅱ	滑行带平整范围的最小宽度/m
A	11
B	12.5
C	18
D	24
E	29.5
F	32

注：表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

7. 滑行带坡度

滑行带与滑行道道肩或道面（如无道肩）边沿相接处应基本齐平。滑行带平整范围的横向降坡（以水平面为基准）应不大于 5%。滑行带平整范围的横向升坡（以相邻滑行道表面横坡为基准）：飞行区指标Ⅱ为 C、D、E 或 F 的滑行带应不大于 2.5%；飞行区指标Ⅲ为 A、B 的滑行带不得大于 3%。

2.2.4 滑行道的命名

合理的机场滑行道命名可以提高管制员与飞行员之间的沟通效率，降低出错概率。目前，国际国内没有统一的命名标准，根据实际运行总结了一些命名的原则。

- (1) 编码的设置应简单明了，合乎逻辑。
- (2) 滑行道代号的设置应结合机场长期总体规划统一考虑，预留相应的滑行道代号，尽可能减少因机场扩建造成滑行道代号的调整。
- (3) 滑行道代号宜按英文字母顺序选用字母，宜从机场的一端开始连续命名代号到另一端。
- (4) 每条滑行道应有唯一代号，且避免与跑道号码混淆（如其中一条跑道编号为 04L—22R，滑行道编号则避免使用 L4、R22）。
- (5) 滑行道代号应由一个英文字母或一个英文字母与阿拉伯数字的组合构成，但不应使用“I”“O”“X”三个字母作为滑行道代号。当上述代号全部使用完后，可使用双字母。平行滑行道宜由单字母作为代号。
- (6) 当滑行道改变方向但没有与其他滑行道相交，或与其他滑行道相交但方向改变不超过 45°时，不应改变其代号。但若系统总体设计需要改变时，可在交叉后改变。
- (7) 大型繁忙机场滑行道系统复杂时，宜将相对固定使用的滑行路线以滑行道编组形式表示并编号，编号应以英文 ROUTE 加阿拉伯数字构成，由管制单位会同机场管理机构和航空公司研究确定并在航行资料汇编中公布。

案例如图 2.14 所示。

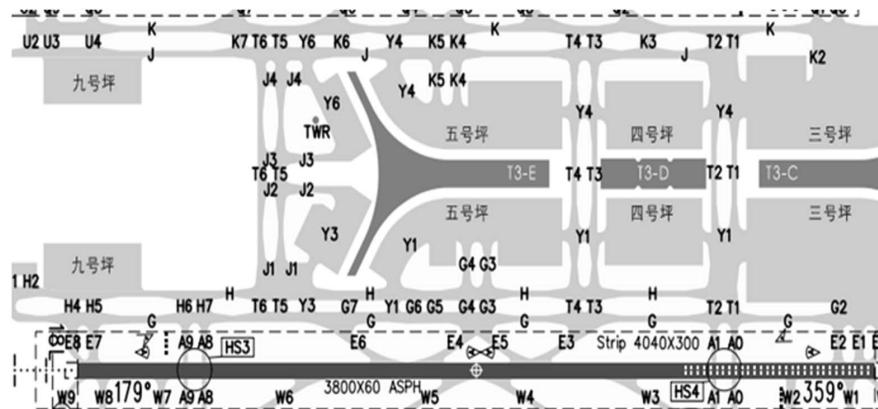


图 2.14 北京首都机场部分滑行道示意图

图 2.14 为北京首都机场中跑道，由图可知。

- (1) 每条滑行道有唯一的代号；几条快速出口滑行道编号分别是 W0 (读作 WHISKEY 洞)、W1 (读作 WHISKEY 幺)、W2 (读作 WHISKEY 两)、W3 (读作 WHISKEY 叁)、W4 (读作 WHISKEY 四)、W5 (读作 WHISKEY 五)、W6 (读作 WHISKEY 六)、W7 (读作 WHISKEY 拐)、W8 (读作 WHISKEY 八)、W9 (读作 WHISKEY 九)，编号由英文字母与阿拉伯数字组成，由滑行道一端开始连续命名到另一端；
- (2) 上述编号中未出现 “I” “O” “X” 三个字母；
- (3) 与跑道平行的滑行道自上而下分别是 K (读作 KILO)、J (读作 JULIET)、H (读作 HOTEL)、G (读作 GOLF) 滑行道，编号由 1 个英文字母组成。

2.3 机坪系统

2.3.1 机坪的分类及功能

机坪是机场内供航空器上下旅客、装卸邮件或货物、加油、停放或维修等使用的一块划定区域。按照机坪的具体功能不同，机坪分为客机坪、货机坪、等待机坪、维修机坪、掉头机坪。

1. 客机坪

客机坪供停放客机及旅客上下飞机用，是运输机场最主要的机坪，其构形及平面尺寸主要取决于航站楼的构形、停放的机型和数量，以及旅客的登机方式。飞机到达客机坪指定停机位后需要地勤保障服务，地勤服务提供各种车辆和设备为飞机服务，图 2.15 是 B747 飞机特种车辆保障位置图。

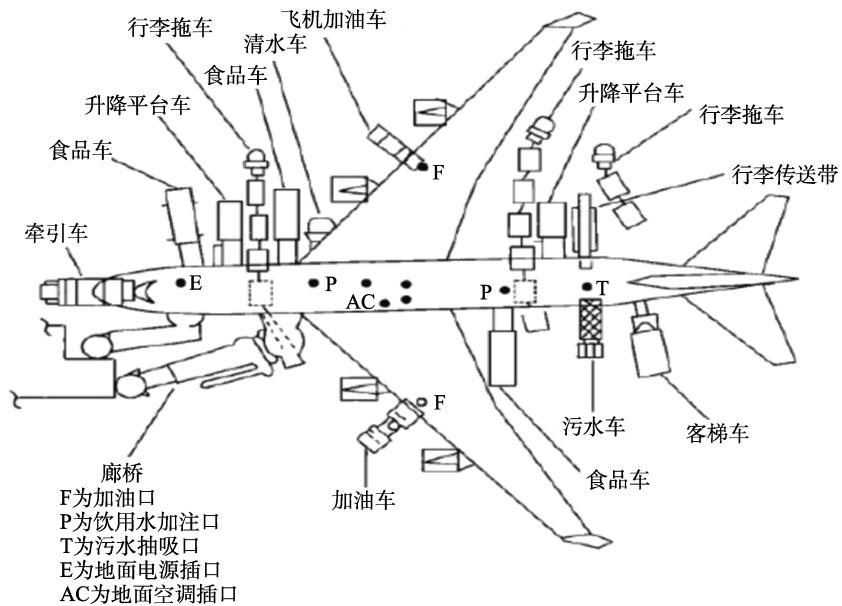


图 2.15 B747 飞机特种车辆保障位置图

2. 货机坪

货机坪供停放货机及装卸货物用。当机场上没有货运航班时，可以不设置货机坪。

3. 等待机坪

当机场交通密度等级为中或高时，宜设置等待坪。当滑行道（不含单向运行的出口滑行道）与跑道相交时，应该设置一个或多个跑道等待位置；当跑道与另一条跑道相交，且前者是一条标准滑行路线时，需要设置一个或多个跑道等待位置。

4. 维修机坪

维修机坪供维修飞机用，通常设置在飞机修理厂附近并且便于试车的地方。

5. 掉头机坪

当跑道端没有设置联络滑行道或掉头滑行道时，应设置飞机掉头坪，以便飞机进行 180° 转弯，如图 2.7 所示。

2.3.2 机位编号

机场机位数目取决于预定需容纳的高峰小时飞机运行次数和机位的容量，后者取决于每架飞机占用机位的时间和机位利用情况。

由于大型机场机位数量较多，结构复杂，飞行员不易识别，因此机场都有对外公布的停机位图，包括停机坪、停机位以及和停机坪相连接的滑行道信息，如图 2.16 所示。图 2.16 是北京首都国际机场东航站区，共有 T1、T2 两座航站楼，分别对应一号坪和二号坪，一号坪包含的机位有 103~116 号，通过 D4 联络道可以连通 Z4、Z6 滑行道；二号坪包含的机位有 205~240 号，通过 D5、D6、M3、M4、M5、M6 联络道可以连通 Z3、F 滑行道。

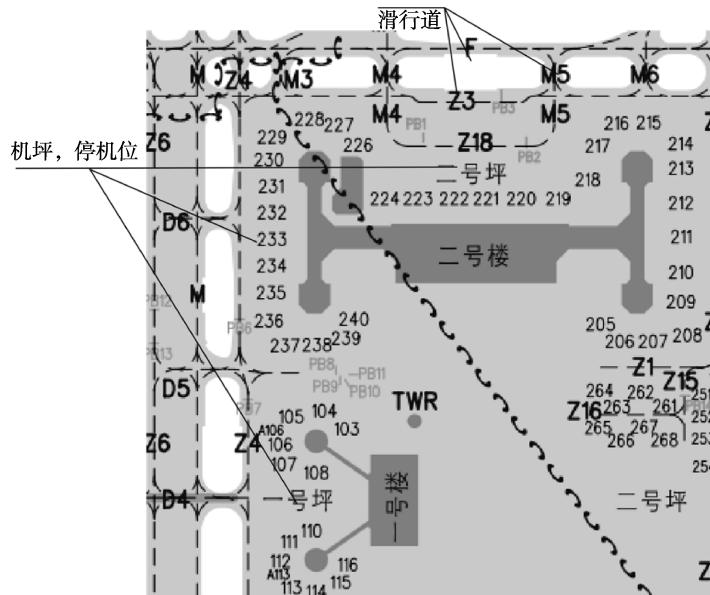


图 2.16 停机位图

2.3.3 机坪尺寸要求

1. 机坪坡度、平整度

机坪道面强度应能承受使用该机坪的各种机型的载荷。机坪的坡度应能防止其表面积水，并尽可能平坦。机坪中机位区的坡度应不大于1%，宜为0.4%~0.8%。机坪表面应平整。

2. 机坪尺寸确定

机坪平面尺寸与机坪的平面布局、飞机在航站楼前集结形式、旅客登机方式、机位数量、使用该机坪的飞机的尺寸和转动半径有关。飞机的尺寸包括机身长度、翼展、前轮正常转动角，转动半径包括转动圆心至内主轮的转动半径、至外主轮的转动半径、至前轮的转动半径、至翼尖的转动半径、至机头的转动半径，如图2.17所示。

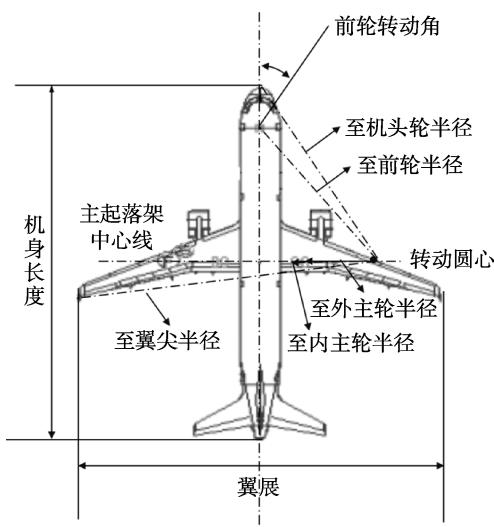


图 2.17 机型尺寸

为了保证航空安全和地面安全，机坪上对飞机之间、飞机与固定物之间的间距有严格的要求，如表2.13所示。综合上述两条，即可得出机坪的尺寸。

表 2.13 机坪上飞机的最小距离

飞行区指标Ⅱ	A	B	C	D	E	F
进入或离开机位的飞机与相邻机位上停放的飞机以及邻近的建筑物和其他物体之间的净距/m	3b	3b	4.5ab	7.5a	7.5a	7.5a
机坪服务车道边线距停放飞机的净距/m	3	3	3	3	3	3

注：a—当机头向内停放时，对于具有依靠目视停靠引导系统进行方位引导的机位，机位上停放的飞机与任何邻近的建筑物、另一机位上的飞机和其他物体之间的净距可适当减小；航站楼、旅客廊桥固定端、回位点上的旅客廊桥活动端等与机头之间的净距可减小至3.75m。

b—保障车辆作业需要时，最小距离宜增加。

表中数据源自《民用机场飞行区技术标准》(MH5001—2021)。

即测即练

自
学
自
测



扫
描
此
码