

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH 5001—2013
代替 MH 5001—2006

民用机场飞行区技术标准

Aerodrome technical standards

2013-07-31 发布

2013-08-01 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	VII
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 符号和缩略语	10
3.1 符号	10
3.2 缩略语	10
4 总则	11
5 机场数据	11
5.1 航空数据	11
5.2 机场基准点	11
5.3 机场标高和跑道标高	12
5.4 机场基准温度	12
5.5 基本设施资料	12
5.6 道面强度	12
5.7 公布的距离	14
5.8 飞行前高度表校正位置	15
6 物理特性	15
6.1 跑道	15
6.1.1 跑道方位和条数	15
6.1.2 跑道入口的位置	16
6.1.3 跑道长度	16
6.1.4 跑道宽度	16
6.1.5 平行跑道之间的间距	16
6.1.6 跑道坡度	17
6.1.7 跑道强度	18
6.1.8 跑道表面特性	18
6.2 跑道道肩	18
6.2.1 跑道道肩的宽度	18
6.2.2 跑道道肩的坡度	18
6.2.3 跑道道肩的强度	18
6.3 跑道掉头坪	18
6.3.1 跑道掉头坪的设置	18
6.3.2 跑道掉头坪的坡度	19
6.3.3 跑道掉头坪的强度	19
6.3.4 跑道掉头坪的表面特性	19
6.3.5 跑道掉头坪的道肩	19

6.4	升降带	20
6.4.1	升降带的设置	20
6.4.2	升降带的长度	20
6.4.3	升降带的宽度	20
6.4.4	升降带内的物体	20
6.4.5	升降带的平整	20
6.4.6	升降带的坡度	22
6.4.7	升降带的强度	22
6.5	跑道端安全区	22
6.5.1	跑道端安全区的设置	22
6.5.2	跑道端安全区的尺寸	22
6.5.3	跑道端安全区的物体	22
6.5.4	跑道端安全区的坡度	23
6.5.5	跑道端安全区的平整和强度	23
6.6	净空道	23
6.6.1	净空道的设置	23
6.6.2	净空道的位置	23
6.6.3	净空道的长度	23
6.6.4	净空道的宽度	23
6.6.5	净空道的坡度	23
6.6.6	净空道上的物体	23
6.7	停止道	23
6.7.1	停止道的设置	23
6.7.2	停止道的宽度	24
6.7.3	停止道的坡度	24
6.7.4	停止道的强度	24
6.7.5	停止道的表面	24
6.8	无线电高度表操作场地	24
6.8.1	场地的位置	24
6.8.2	场地的长度	24
6.8.3	场地的宽度	24
6.8.4	场地的坡度	24
6.9	滑行道	24
6.9.1	基本要求	24
6.9.2	滑行道宽度	24
6.9.3	滑行道弯道	25
6.9.4	滑行道增补面	25
6.9.5	滑行道最小间距	25
6.9.6	滑行道坡度	26
6.9.7	滑行道视距	26
6.9.8	滑行道的强度	26
6.9.9	滑行道表面特性	27
6.9.10	快速出口滑行道	27

6.9.11	滑行道桥	27
6.9.12	旁通滑行道	28
6.9.13	绕行滑行道	28
6.10	滑行道道肩	28
6.10.1	滑行道道肩宽度	28
6.10.2	滑行道道肩表面	29
6.11	滑行带	29
6.11.1	滑行带的设置	29
6.11.2	滑行带的宽度	29
6.11.3	滑行带的平整宽度	29
6.11.4	滑行带的坡度	29
6.12	等待坪、跑道等待位置、中间等待位置和道路等待位置	29
6.12.1	等待坪、跑道等待位置、中间等待位置和道路等待位置的设置	29
6.12.2	等待坪、跑道等待位置、道路等待位置与跑道中线之间的距离	30
6.13	机坪	31
6.13.1	机坪布局	31
6.13.2	机坪强度	31
6.13.3	机坪坡度	31
6.13.4	机坪平整度	31
6.13.5	机坪停放飞机净距	31
6.13.6	机坪道肩	31
6.13.7	飞机地锚	31
6.14	除冰防冰设施	32
6.14.1	除冰防冰设施的设置	32
6.14.2	除冰防冰坪的尺寸和数量	32
6.14.3	除冰防冰坪的坡度	32
6.14.4	除冰防冰坪的强度	32
6.14.5	除冰防冰坪的净距	32
6.14.6	除冰防冰坪的环境考虑	33
6.15	隔离航空器的停放位置	33
6.16	防吹坪	33
6.16.1	防吹坪的长度及宽度	33
6.16.2	防吹坪的坡度	33
6.16.3	防吹坪的表面性能和强度	33
7	障碍物的限制和移除	33
7.1	障碍物限制面	33
7.2	障碍物限制要求	36
7.3	障碍物限制面以外的物体	39
8	标志与标志物	39
8.1	跑道号码和滑行道代号	39
8.1.1	跑道号码	39
8.1.2	滑行道代号	40

8.2	标志	40
8.2.1	基本要求	40
8.2.2	跑道号码标志	41
8.2.3	跑道中线标志	42
8.2.4	跑道入口标志	43
8.2.5	瞄准点标志	44
8.2.6	接地带标志	46
8.2.7	跑道边线标志	46
8.2.8	滑行道中线标志	47
8.2.9	跑道掉头坪标志	51
8.2.10	跑道等待位置标志	52
8.2.11	中间等待位置标志	53
8.2.12	强制性指令标志	54
8.2.13	信息标志	63
8.2.14	滑行边线标志	65
8.2.15	滑行道道肩标志	65
8.2.16	飞机机位标志	66
8.2.17	机坪安全线	71
8.2.18	机位安全线	71
8.2.19	翼尖净距线	71
8.2.20	机坪设备区停放标志	74
8.2.21	行人步道线标志	78
8.2.22	机坪上栓井标志	78
8.2.23	道路标志	79
8.2.24	关闭标志	81
8.2.25	跑道入口前标志	82
8.2.26	VOR 机场校准点标志	82
8.2.27	其他标志	83
8.3	标志物	83
8.3.1	基本要求	83
8.3.2	无铺筑面的跑道边线标志物	83
8.3.3	停止道边线标志物	84
8.3.4	积雪跑道的边线标志物	84
8.3.5	无铺筑面的滑行道道边线标志物	84
8.3.6	边界标志物	84
8.3.7	不适用地区标志物	84
9	助航灯光、标记牌及供电设施	85
9.1	助航灯光的一般要求	85
9.1.1	可能危及航空器安全的灯光	85
9.1.2	可能危及航空器安全的激光发射	85
9.1.3	可能引起混淆的灯光	87
9.1.4	灯具	87
9.1.5	光强和控制	87

9.2	进近灯光系统	88
9.2.1	简易进近灯光系统	88
9.2.2	I类进近灯光系统	89
9.2.3	II/III类进近灯光系统	93
9.2.4	进近灯光系统的场地范围	97
9.3	目视进近坡度指示系统	98
9.3.1	基本要求	98
9.3.2	T-VASIS 和 AT-VASIS	98
9.3.3	PAPI 和 APAPI	101
9.4	跑道灯光系统	104
9.4.1	跑道边灯	104
9.4.2	跑道入口灯	105
9.4.3	跑道入口翼排灯	107
9.4.4	跑道末端灯	107
9.4.5	跑道中线灯	107
9.4.6	跑道接地带灯	109
9.4.7	跑道入口识别灯	109
9.4.8	道路等待位置灯	109
9.5	滑行道灯光系统	109
9.5.1	滑行道边灯	109
9.5.2	滑行道中线灯	110
9.5.3	跑道警戒灯	113
9.5.4	中间等待位置灯	113
9.5.5	停止排灯	114
9.5.6	快速出口滑行道指示灯	114
9.5.7	除冰防冰设施出口灯	115
9.5.8	跑道掉头坪灯	116
9.5.9	机位操作引导灯	116
9.5.10	滑行道边逆向反光标志物	116
9.5.11	滑行道中线逆向反光标志物	116
9.6	其他灯光系统	116
9.6.1	不适用地区灯	116
9.6.2	风向标灯	117
9.6.3	着陆方向标	117
9.6.4	停止道灯	118
9.6.5	航空灯标	118
9.6.6	盘旋引导灯	119
9.6.7	跑道引入灯光系统	119
9.6.8	应急灯光	120
9.7	标记牌	121
9.7.1	基本要求	121
9.7.2	滑行引导标记牌	121

9.7.3	强制性指令标记牌	122
9.7.4	信息标记牌	126
9.7.5	机位标记牌	135
9.7.6	道路等待位置标记牌	136
9.7.7	机场识别标记牌	136
9.7.8	VOR 机场校准点标记牌	136
9.8	机坪助航设备	137
9.8.1	概述	137
9.8.2	机坪泛光照明	137
9.8.3	机务用电	137
9.8.4	目视停靠引导系统	137
9.8.5	高级目视停靠引导系统	138
9.9	目视助航设施供电系统	139
9.9.1	助航灯光供电系统	139
9.9.2	机坪助航设备供电系统	141
9.10	目视助航设施监视与控制系统	141
9.10.1	助航灯光监视系统	141
9.10.2	机坪助航设备监视与控制系统	141
9.11	标示障碍物的目视助航设施	141
9.11.1	需加标志和(或)灯光标示的物体	141
9.11.2	物体的标志和(或)灯光标示	143
附录 A (资料性附录)	机型与飞行区指标关系	151
附录 B (规范性附录)	航空数据质量要求	156
附录 C (资料性附录)	各类飞机在刚性道面和柔性道面上的 ACN	159
附录 D (资料性附录)	新建或现有跑道的摩擦系数评价标准	170
附录 E (规范性附录)	航空地面灯的特性	171
附录 F (规范性附录)	目视助航设备	188
附录 G (规范性附录)	进近灯光系统	190
附录 H (规范性附录)	滑行引导标记牌的设计要求	193
附录 I (规范性附录)	航空地面灯、标志、标记牌和面板的颜色	203
附录 J (规范性附录)	灯具在障碍物上的位置	211

前 言

本标准是《国际民用航空公约》附件十四卷I《国际标准与建议措施 机场》（第五版）的执行性文件，代替MH 5001—2006《民用机场飞行区技术标准》，与MH 5001—2006相比主要技术变化如下：

- 增加了“附件十四”第五版的修订内容；
- 增加了增强型滑行道中线标志；
- 更新了机位标志图例；
- 更新了机位安全线标志；
- 更新了标记牌部分的内容；
- 补充了高级目视停靠引导系统的内容；
- 删除了“跑道中心圆”标志。

本标准由中国民用航空局机场司提出并归口。

本标准起草单位：中国民航机场建设集团公司。

本标准主要起草人：姜昌山、张云青、温世强、杨山、庞雪峰、陈望春、曹志坚、宿百岩、姚荣学、米爱群、刘海迅、姚忠举、王建萍、张存虎、刘圆圆、牧彤、屈晋、李峰、翁志勇、张超。

本标准于1985年首次发布，2000年第一次修订，2006年第二次修订。

民用机场飞行区技术标准

1 范围

本标准规定了民用机场飞行区的机场数据、物理特性、障碍物的限制和移除、目视助航设施（包括标志、标志物、助航灯光、标记牌、助航灯光的供电系统和监视与控制系统等）、标示障碍物的目视助航设施等的要求。

本标准适用于陆地民用机场（含军民合用机场的民用部分）飞行区的规划、设计和建设。

本标准不适用于直升机场、短距起降机场和水上机场。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

精确度 accuracy

估计值或测量值与真值的相符程度。

2.2

机场 aerodrome

在陆地上或水面上划定的区域（包括各种建筑物、装置和设施），其全部或部分可供飞机起飞、着陆和地面活动使用。

2.3

机场灯标 aerodrome beacon

用以从空中辨明机场位置的航空灯标。

2.4

机场标高 aerodrome elevation

机场可用跑道中最高点的标高。

2.5

机场识别标记牌 aerodrome identification sign

为帮助从空中识别机场而设置于机场内的标记牌。

2.6

机场净空 aerodrome obstacle free space

为保障飞机起降安全而规定的障碍物限制面以上的空间，用以限制机场及其周围地区障碍物的高度。

2.7

机场基准点 aerodrome reference point

表示机场地理位置的指定点。

2.8

机场交通密度 aerodrome traffic density

- 低：每条跑道平均繁忙小时的运行架次不大于 15 或平均繁忙小时的机场总运行架次小于 20；
- 中：每条跑道平均繁忙小时的运行架次约为 16~25 或平均繁忙小时的机场总运行架次为 20~35；
- 高：每条跑道平均繁忙小时的运行架次约为 26 及以上或平均繁忙小时的机场总运行架次大于 35。

注1：平均繁忙小时运行架次是全年每天最繁忙小时运行架次的算术平均值。

注2：一次起飞或一次着陆构成一次运行。

2.9

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。

2.10

航空地面灯 aeronautical ground light

除在航空器上显示的灯以外的任何专为帮助空中航行而设置的灯。

2.11

飞机基准飞行场地长度 aeroplane reference field length

飞机以核定的最大起飞质量，在海平面、标准大气条件、无风和跑道纵坡为零的条件下起飞所需的最小场地长度。

2.12

飞机等级号 aircraft classification number

表示飞机对规定标准土基等级道面的相对影响的数字。

2.13

飞机机位 aircraft stand

机坪上用以停放飞机的特定场地。

2.14

飞行区 airfield area

供飞机起飞、着陆、滑行和停放使用的场地，包括跑道、升降带、跑道端安全区、滑行道、机坪以及机场周边对障碍物有限制要求的区域。

2.15

机坪 apron

机场内供飞机上下旅客、装卸货物或邮件、加油、停放或维修使用的特定场地。

2.16

平衡飞行场地长度 balanced field length

当选定的飞机的决断速度使所需的起飞距离与加速停止距离相等时的距离。

2.17

短排灯 barrette

在垂直于跑道方向的一条直线上、间距约为1 m ~2 m的三至五个航空地面灯具的组合物。

2.18

电容放电灯 capacitor discharge light

由高压电通过封闭在管内的气体放电而产生瞬时高亮度闪光的灯。

2.19

净空道 clearway

经过修整的使飞机可以在其上空初始爬升到规定高度的特定长方形场地或水面。

2.20

公布距离 declared distances

可用起飞滑跑距离（*TORA*）：公布的可用于并适用于飞机起飞时进行地面滑跑的跑道长度。

可用起飞距离（*TODA*）：可用起飞滑跑距离的长度加上如设有净空道时净空道的长度。

可用加速停止距离（*ASDA*）：可用起飞滑跑距离的长度加上如设有停止道时停止道的长度。

可用着陆距离（*LDA*）：公布的可用于并适用于飞机着陆时进行地面滑跑的跑道长度。

2.21

除冰防冰设施 de-icing /anti-icing facility

用以清除飞机上的冰、霜或雪以使飞机表面清洁，或在一定的时间内使飞机表面保持清洁不致形成冰、霜、雪或融雪积聚的设施。

2.22

除冰防冰坪 de-icing/anti-icing pad

由内外两个区域组成的一块场地，内区供接受除冰、防冰的飞机停放，外区供除冰防冰机动设备运行。

2.23

相关平行进近 dependent parallel approaches

在两条相邻的平行或近似平行仪表跑道中心线延长线上航空器之间配备最小雷达间隔的同时进近。

2.24

跑道入口内移 displaced threshold

不是设在跑道端部的跑道入口。

2.25

有效光强 effective intensity

闪光灯的有效光强等于在同样观察条件下产生同样视程的同色恒定发光灯的光强，单位为坎德拉（cd）。

2.26

椭球面标高 ellipsoid height

大地标高 geodetic height

沿通过某一点的椭球面外法线测量得到的该点相对于地球基准椭球面的高度。

2.27

恒定发光灯 fixed light

当从一个固定点观察时具有不变光强的灯。

2.28

易折物体 frangible object

在规定的冲击力下会折断（破碎）、扭曲或弯曲，从而对航空器的危害达到最小的轻质量物体。

注：对易折性设计的指导见ICAO《机场设计手册》（文献号9157）第六部分。

2.29

大地水准面 geoid

地球重力场中与静止的平均海平面相重合并连续向陆地延伸的等势面。

注：由于局部重力异常，大地水准面形状是不规则的，重力方向在每一点垂直于大地水准面。

2.30

大地水准面高差 geoid undulation

大地水准面高于（正）或低于（负）地球基准椭球面的距离。

注：对于世界大地测量系统（WGS—84）规定的地球椭球面而言，WGS—84椭球面高与铅垂高之差即为WGS—84大地水准面高差。

2.31

危险灯标 hazard beacon

用以标明对空中航行有危险的航空灯标。

2.32

直升机场 heliport

供直升机地面活动使用的场地或构筑物上的指定区域。

2.33

等待坪 holding bay

跑道端部附近，供飞机等待或避让的一块特定场地，用以提高飞机地面活动效率。

2.34

保持时间 holdover time

除冰液处理后受保护的（已处理的）飞机表面上预计不致形成冰、霜或积雪的时间。

2.35

识别灯标 identification beacon

发出电码信号用以识别某一特定基准点的航空灯标。

2.36

ILS 临界/敏感区 ILS critical/sensitive area

临界区：位于航向信标和下滑信标附近规定的区域，ILS运行过程中该区域的车辆、航空器会对ILS空间信号造成严重干扰。敏感区：为临界区延伸的区域，ILS运行过程中车辆、航空器等在该区域的停放和活动必须受到管制，以防止可能对ILS空间信号的干扰。

2.37

独立平行进近 independent parallel approaches

在两条相邻的平行或近似平行仪表跑道中心线延长线上航空器之间未配备最小雷达间隔的同时进近。

2.38

独立平行离场 independent parallel departures

从平行或近似平行的仪表跑道同时离场。

2.39

仪表跑道 instrument runway

供飞机用仪表进近程序飞行的跑道，分为：

- a) 非精密进近跑道：装有目视助航设备和为直线进入至少提供方向引导的非目视助航设备的仪表跑道；
- b) I类精密进近跑道：装有仪表着陆系统和(或)微波着陆系统以及目视助航设备，供决断高不低于60 m和能见度不小于800 m或跑道视程不小于550 m时飞行的仪表跑道；
- c) II类精密进行跑道：装有仪表着陆系统和(或)微波着陆系统以及目视助航设备，供决断高低于60 m但不低于30 m和跑道视程不小于300 m时飞行的仪表跑道；
- d) III类精密进近跑道：装有仪表着陆系统和(或)微波着陆系统引导飞机至跑道并沿其表面着陆滑行的仪表跑道，其中：
 - 1) IIIA：用于决断高小于30 m或不规定决断高以及跑道视程不小于175 m时运行；
 - 2) IIIB：用于决断高小于15 m或不规定决断高以及跑道视程小于175 m但不小于50 m时运行；
 - 3) IIIC：用于不规定决断高和跑道视程时运行。

注：目视助航设施不一定与所设置非目视助航设施的规模相匹配，选择目视助航设施的准则取决于所拟运行的各种状况。

2.40

完整性（航空数据） integrity(aeronautical data)

原始的或经授权修订后的航空数据及其数值既没有遗失也没有改动的可信程度。

2.41

中间等待位置 intermediate holding position

为控制交通而设定的位置：在这个位置，如果机场管制塔台指示滑行中的飞机和行进中车辆必须停住和等待直到再次放行时才能继续前进，那么它们就必须在此位置停住并等待。

2.42

起飞着陆区 landing area

供飞机起飞或着陆用的活动区。

2.43

机动区 manoeuvring area

飞行区内用于飞机起飞、着陆、滑行的部分，不包括机坪。

2.44

标志物 marker

展示在地面上用以标明一个障碍物或勾划某个边界的物体。

2.45

标志 marking

为传递航空信息展示在活动区表面上的一个或一组符号。

2.46

活动区 movement area

飞行区内供航空器起飞、着陆和滑行使用的部分，包括机动区和停机坪。

2.47

近似平行跑道 near-parallel runways

跑道中心线延长线的收敛或散开角不大于 15° 的不交叉跑道。

2.48

非仪表跑道 non-instrument runway

供飞机用目视进近程序飞行的跑道。

2.49

障碍物 obstacle

位于供飞机地面活动的地区上，或突出于为保护飞行中的航空器而规定的限制面之上，或位于上述规定限制面之外但评定为对空中航行有危险的，一切固定的（无论是临时的还是永久的）和移动的物体，或是这些物体的一部分。

2.50

无障碍物区 obstacle free zone

内进近面、内过渡面和复飞面，以及与这些面邻接的升降带以上的空间，在此空间内除了助航所需的轻质量和易折的装置外，不允许任何固定的障碍物穿透。

2.51

铅垂高 orthometric height

某一点相对于大地水准面的高度。

注：通常以平均海平面标高表示。

2.52

道面等级号 pavement classification number

表示道面可供不受限制次数使用的承载强度的数字。

2.53

主跑道 primary runway

在条件许可的情况下，比其他跑道优先使用的跑道。

2.54

道路等待位置 road-holding position

指定的可能要求车辆在此等待的位置。

2.55

跑道 runway

陆地机场内供飞机起飞和着陆使用的特定长方形场地。

2.56

防吹坪 runway blast pad

紧邻跑道端部、用以降低飞机喷气尾流或螺旋桨洗流对地面侵蚀的场地。

2.57

跑道端安全区 runway end safety area

对称于跑道中线延长线、与升降带端相接的特定地区，用以减少飞机在跑道外过早接地或冲出跑道时遭受损坏的危险，同时使冲出跑道的飞机能够减速、提前接地的飞机能够继续进近或着陆。

2.58

跑道警戒灯 runway guard lights

用以提醒正在滑行道上行驶的航空器或车辆驾驶员注意他们即将进入使用中的跑道的一种灯光系统。

2.59

跑道等待位置 runway-holding position

为保护跑道、障碍物限制面或ILS的临界 / 敏感区而设定的位置，在这个位置，行进中的航空器和车辆必须停住并等待，机场管制塔台另有批准的除外。

2.60

升降带 runway strip

飞行区中跑道和停止道（如设置）中线及其延长线两侧的特定场地，用以减少飞机冲出跑道时遭受损坏的危险，并保障飞机在起飞或着陆过程中在其上空安全飞行。

2.61

跑道掉头坪 runway turn pad

陆地机场内与跑道相接的规定场地，供飞机在跑道上完成180° 转弯。

2.62

隔离平行运行 segregated parallel operations

在平行或接近平行的仪表跑道上同时运行,其中一条跑道专门用于进近,另一条跑道专门用于起飞。

2.63

道肩 shoulder

与跑道、滑行道、机坪道面相接的经过整备作为道面与邻近土面之间过渡用的场地。

2.64

标记牌 sign

- a) 不变内容标记牌: 仅提供一种指令或信息的标记牌;
- b) 可变内容标记牌: 能按需要提供几种预先确定的指令或信息或不提供任何指令或信息的标记牌。

2.65

停止道 stop way

在可用起飞滑跑距离末端以外供飞机在中断起飞时能在其上停住的特定长方形场地。

2.66

转换时间(灯光) switch-over time (light)

灯具运行于其规定光强的25%以上时,由于灯具电源的转换,在某给定方向测出的实际光强从下降到50%的时刻开始到恢复到50%的时刻为止的时间。

注:灯具的相关术语参见GB/T 7256《民用机场灯具一般要求》。

2.67

起飞跑道 take-off runway

仅供飞机起飞使用的跑道。

2.68

滑行道 taxiway

在陆地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,包括:

- a) 机位滑行通道: 机坪上仅供进入机位用的滑行道。
- b) 机坪滑行道: 位于机坪的滑行道,供飞机穿越机坪使用。
- c) 快速出口滑行道: 以锐角与跑道连接,供着陆飞机较快脱离跑道使用的滑行道。

2.69

滑行带 taxiway strip

滑行道中线两侧一块特定的场地，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。

2.70

跑道入口 threshold

跑道供飞机着陆部分的起始处。

2.71

接地带 touchdown zone

跑道入口以内，供着陆飞机最早接触道面的区域。

2.72

利用率 usability factor

一条或一组跑道使用不受侧风分量限制的时间百分率。

3 符号和缩略语

3.1 符号

下列符号适用于本文件。

ACN 飞机等级号

ASDA 可用加速—停止距离

CBR 加州承载比

k 地基反应模量

LDA 可用着陆距离

OCA/H 超障高度或超障高

PCN 道面等级号

RVR 跑道视程

TODA 可用起飞距离

TORA 可用起飞滑跑距离

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CWY 净空道

ILS 仪表着陆系统

IMC 仪表气象条件

MLS 微波着陆系统

OFZ 无障碍物区

RESA 跑道端安全区

SWY 停止道

VMC 目视气象条件

VOR 甚高频全向信标

4 总则

4.1 机场飞行区应按指标 I 和指标 II 进行分级，机场飞行区指标 I 和指标 II 应按拟使用该飞行区的飞机的特性确定。

飞行区指标 I 按拟使用该飞行区跑道的各类飞机中最长的基准飞行场地长度，分为1、2、3、4四个等级，根据表1确定。

飞行区指标 II 按拟使用该飞行区跑道的各类飞机中的最大翼展或最大主起落架外轮外侧边的间距，分为A、B、C、D、E、F六个等级，两者中取其较高要求的等级，根据表2确定。

注：常用机型对应的飞行区指标参见附录A。

4.2 民用机场飞行区除应符合本标准的规定外，还应符合国家和行业现行有关标准的规定。

表1 飞行区指标 I

飞行区指标 I	飞机基准飞行场地长度 m
1	<800
2	800~1 200(不含)
3	1 200~1 800(不含)
4	≥1 800

表2 飞行区指标 II

单位为米

飞行区指标 II	翼展	主起落架外轮外侧边间距
A	<15	<4.5
B	15~24(不含)	4.5~6(不含)
C	24~36(不含)	6~9(不含)
D	36~52(不含)	9~14(不含)
E	52~65(不含)	9~14(不含)
F	65~80(不含)	14~16(不含)

5 机场数据

5.1 航空数据

5.1.1 应确定并提供与飞行区有关的航空数据，需要确定的数据及其精确度要求见附录 B。

5.1.2 水平（大地）基准系统应采用世界大地测量系统—1984（WGS-84）。报告的航空地理坐标应以经、纬度表示，并采用以世界大地测量系统—1984（WGS-84）为基准的数据。

5.1.3 垂直基准系统应采用平均海平面基准。报告的航空标高（高程）应以相对于大地水准面的铅垂高表示。

5.2 机场基准点

5.2.1 机场应设置一个基准点。机场基准点应位于机场使用中的或规划的所有跑道的几何中心，通常情况下，首次确定后应保持不变。

5.2.2 应测定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。

5.3 机场标高和跑道标高

- 5.3.1 应测定机场标高和机场标高位置的大地水准面高差，并向航空情报服务机构通报。
- 5.3.2 应测定精密进近跑道的入口标高和大地水准面高差、跑道端的标高、接地带的最高标高，并向航空情报服务机构通报。
- 5.3.3 应测定非精密进近跑道的每个入口标高和大地水准面高差、跑道端的标高以及沿跑道上任何明显高点和低点的标高，并向航空情报服务机构通报。

5.4 机场基准温度

- 5.4.1 应确定机场基准温度，以摄氏度为单位。
- 5.4.2 机场基准温度应为一年内最热月（指月平均温度最高月份）的日最高温度的月平均值，宜取5年以上平均值。

5.5 基本设施资料

- 5.5.1 应提供下列设施的有关资料：
 - a) 跑道的真向、磁向、识别号码、长度、宽度、跑道入口内移的位置、坡度、表面类型、跑道类型，I类精密进近跑道是否设有无障碍物区；
 - b) 升降带、跑道端安全区、停止道的长度、宽度和表面类型；
 - c) 滑行道的编号、宽度、表面类型；
 - d) 机坪的表面类型、机位编号和适用机型；
 - e) 净空道的长度、表面纵断面；
 - f) 进近程序的目视助航设备，跑道、滑行道、机坪的标志和灯光系统，滑行道和机坪的其他目视引导和控制设施，包括滑行等待位置和停止排灯，以及目视停靠引导系统的位置和类型。其中，目视进近坡度指示系统的资料应包括相关的跑道号码、系统类型、系统轴线不平行于跑道中线时的位移角和位移方向（左或右）、标称的进近坡度角度、“在进近坡度上”信号高于跑道入口的最小眼高；
 - g) 全向信标机场校准点的位置和无线电频率；
 - h) 标准滑行路线的位置和编号；
 - i) 仪表着陆系统航向天线和下滑天线或微波着陆系统仰角天线和方位天线与跑道端和跑道中线的距离，仪表着陆系统或微波着陆系统临界/敏感区范围；
 - j) 空中交通管制服务的范围。
- 5.5.2 应测定每条跑道入口中点和跑道中心点、滑行道各中线交点、航空器机位的地理坐标，用经、纬度表示。
- 5.5.3 应测定机场周围重要障碍物的地理坐标，并应提供各障碍物的顶端标高、类型、标识和灯光。

5.6 道面强度

- 5.6.1 应确定道面强度。道面的承载强度应采用包括下列内容的ACN—PCN的方法确定：
 - PCN；
 - 确定ACN—PCN的道面类型；
 - 土基强度类型；
 - 最大允许胎压；
 - 评价方法。

5.6.2 当 ACN 等于或小于 PCN 时,能在规定胎压和飞机的最大起飞质量的条件下使用该道面。各种机型飞机的 ACN 参见附录 C。

如果道面强度受季节性影响有明显变化时,应相应确定不同的 PCN。

当 ACN 大于 PCN 时,在满足下列条件下可有限制地超载运行:

- a) 道面没有呈现破坏迹象,土基强度未显著减弱期间;
- b) 对柔性道面, ACN 不超过 PCN 的 10%;对刚性道面或以刚性道面为主的复合道面, ACN 不超过 PCN 的 5%;
- c) 年超载运行的次数不超过年总运行次数的 5%。

5.6.3 应确定 ACN 和 PCN 的道面类型、土基强度类型、最大允许胎压类型和评定方法,并采用下列代号:

- a) 道面类型:
 - 刚性道面,代号 R;
 - 柔性道面,代号 F;
 若道面结构是复合的或非标准类型时,应加以注解;
- b) 土基强度类型:
 - 高强度:代号 A
刚性道面基层顶面 $k=150 \text{ MN/m}^3$,代表大于 120 MN/m^3 的 k 值;
柔性道面土基顶面 $CBR=15$,代表大于 13 的 CBR 值;
 - 中强度:代号 B
刚性道面基层顶面 $k=80 \text{ MN/m}^3$,代表 $60 \text{ MN/m}^3 \sim 120 \text{ MN/m}^3$ 范围的 k 值;
柔性道面土基顶面 $CBR=10$,代表 8~13 范围的 CBR 值;
 - 低强度:代号 C
刚性道面基层顶面 $k=40 \text{ MN/m}^3$,代表 $25 \text{ MN/m}^3 \sim 60 \text{ MN/m}^3$ 范围的 k 值;
柔性道面土基顶面 $CBR=6$,代表 4~8 范围的 CBR 值;
 - 特低强度:代号 D
刚性道面基层顶面 $k=20 \text{ MN/m}^3$,代表小于 25 MN/m^3 的 k 值;
柔性道面土基顶面 $CBR=3$,代表小于 4 的 CBR 值;
- c) 最大允许胎压类型:
 - 胎压无限制,代号 W;
 - 高:胎压上限至 1.75 MPa,代号 X;
 - 中:胎压上限至 1.25 MPa,代号 Y;
 - 低:胎压上限至 0.50 MPa,代号 Z;
- d) 评定方法:
 - 技术评定:代号 T,表示对道面特性进行检测评定或理论评定;
 - 经验评定:代号 U,依据使用经验,表示该道面能正常承受特定航空器的作用。

用 ACN—PCN 的方法报告道面强度的示例见示例 1~示例 4。

示例 1:如设置在中强度土基上的刚性道面的承载强度,用技术评定法评定道面等级序号为 80,无胎压限制,则其报告资料为:PCN 80 / R / B / W / T。

示例 2:如设置在高强度土基上的性质类似柔性道面的组合道面的承载强度,用航空器经验评定法评定的道面等级序号为 50,最大允许胎压为 1.25 MPa,则其报告资料为:PCN50 / F / A / Y / U。

示例 3:如设置在中强度土基上的柔性道面的承载强度,用技术评定法评定的道面等级序号为 40,最大允许胎压为 0.80 MPa,则其报告资料为:PCN 40 / F / B / 0.80MPa / T。

示例4：如道面承受一架最大起飞质量为 390 000 kg 的 B747-400，则其报告资料当包括下列注释：

注——报告的道面等级序号为承受一架 B747-400 起飞质量限制为 390 000 kg。

5.6.4 对拟供机坪质量等于或小于 5 700 kg 航空器使用的道面的承载强度应报告下列资料：

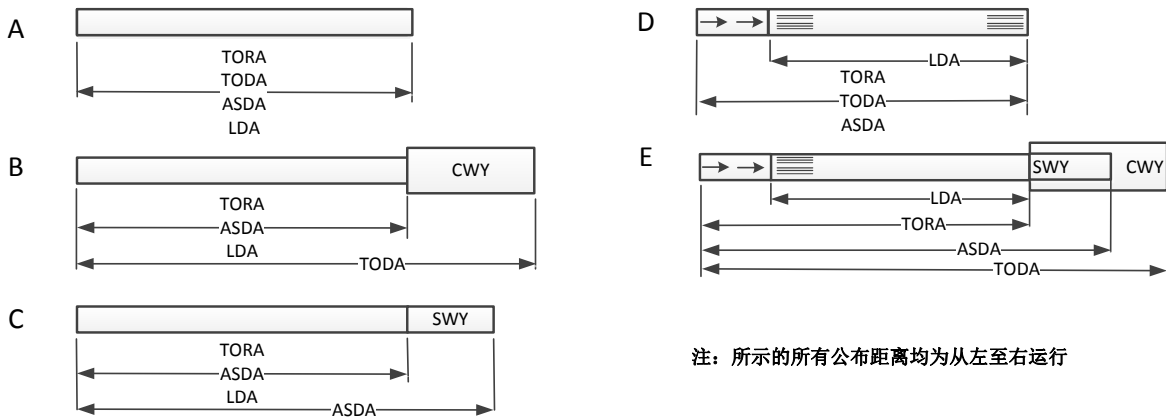
- a) 最大允许的飞机质量；
- b) 最大允许的胎压。

示例：4 000 kg/0.50 MPa。

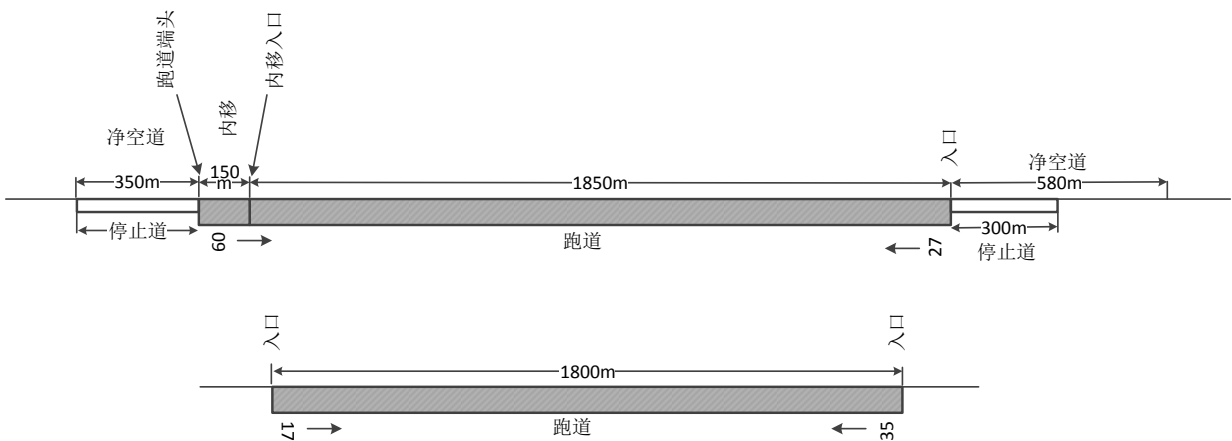
5.7 公布距离

应公布每个跑道方向的下列距离（精确到米），如图1所示：

- 可用起飞滑跑距离（TORA）；
- 可用起飞距离（TODA）；
- 可用加速停止距离（ASDA）；
- 可用着陆距离（LDA）。



注：所示的所有公布距离均为从左至右运行



跑道	TORA	ASDA	TODA	LDA
09	2 000	2 300	2 580	1 850
27	2 000	2 350	2 350	2 000
17	NU	NU	NU	1 800
35	1 800	1 800	1 800	NU

单位：m

注：“NU”指不能使用

图1 公布距离的图示

5.8 飞行前高度表校正位置

- 5.8.1 在一个机场，应设有一个或几个飞行前高度表校正位置。
- 5.8.2 飞行前高度表校正位置应设置在机坪上。
- 5.8.3 飞行前高度表校正位置的标高应为该位置场地的平均标高，精确到米。飞行前高度表校正位置的任何部分的标高应在该位置处的平均标高的 3 m 以内。

6 物理特性

6.1 跑道

6.1.1 跑道方位和条数

6.1.1.1 跑道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。机场跑道的方位和条数应使飞机进离场航迹对机场邻近的居民区和其他噪声敏感区的影响程度降至最小。

6.1.1.2 跑道方位和条数应使拟使用该机场的飞机的机场利用率不少于 95%。

6.1.1.3 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：

- 对基准飞行场地长度不小于 1 500 m 的飞机，侧风分量为 37 km/h；若跑道纵向摩擦系数不足致使跑道刹车作用不良时，侧风分量为 24 km/h；
- 对基准飞行场地长度不小于 1 200 m 但小于 1 500 m 的飞机，侧风分量为 24 km/h；
- 对基准飞行场地长度小于 1 200 m 的飞机，侧风分量为 19 km/h。

6.1.1.4 计算机场利用率的风的分布的统计资料应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，该资料宜基于不少于连续 5 年的数据。所采用的风的观测至少应每天八次，观测的时间间隔应相同，并采用平均风速。

6.1.1.5 应特别注意该机场是供全天候条件使用，还是仅供目视气象条件使用；是供全天使用，还是仅供日间使用。

6.1.1.6 当对一条新的仪表跑道定位时，应特别注意飞机按仪表进近和复飞程序需要在其上空飞越的地区，以保证这个地区的障碍物或其他因素不致限制准备使用这条跑道的飞机的运行。

6.1.1.7 应对机场地形地貌及其周围的地形进行研究，并考虑下列因素：

- 与障碍物限制面的符合性；
- 目前和将来的土地利用。所选择的跑道方位和布局应尽可能地能保护特别敏感的地区，诸如居住、学校和医院地带，使其避免飞机噪声的影响；
- 目前和将来提供的跑道长度；
- 建设费用；
- 安装适合用于进近—着陆的非目视和目视助航设备的可能性。

6.1.1.8 在确定机场跑道的位置时，应考虑下列因素：

- 接近其他机场或空中交通服务航线的程度；
- 交通密度；
- 空中交通管制和复飞程序。

6.1.1.9 每个方向设置的跑道条数应根据预测的飞机起降架次确定。

6.1.2 跑道入口的位置

6.1.2.1 跑道入口宜位于跑道的端头，此时应没有障碍物突出进近面。

6.1.2.2 当需要将跑道入口从端头内移时，无论是永久性内移还是临时性内移，应考虑与跑道入口位置有关的各项因素。如果是跑道不适用而将入口内移时，在不适用的地段与内移跑道入口之间应有至少长 60 m、经过清理和平整的场地，并应满足跑道端安全区的有关要求。

6.1.3 跑道长度

6.1.3.1 跑道的长度应满足使用该跑道的主要设计机型的运行要求，按预测航程计算的起飞重量、标高、天气状况（包括风的状况和机场基准温度等）、跑道特性（如跑道坡度、湿度和表面摩阻特性等）、地形限制条件等因素进行计算，选择最长的跑道长度。

6.1.3.2 当一条跑道不能满足至少 95%的机场利用率要求时，应提供另外一条（或多条）跑道，其长度应满足使用该跑道的飞机的运行要求，以保证机场利用率不少于 95%。此时，第一条跑道应为主跑道，其余的跑道应为次要跑道。除此之外的情况下，不宜区分主跑道和次要跑道。

6.1.3.3 当跑道设有停止道或净空道时，跑道实际长度可小于根据 6.1.3.1 计算所得的结果，但在这种情况下，所提供的跑道、停止道和净空道的任何组合应符合使用该跑道的各种飞机起飞和着陆的运行要求。

注1：该规定不一定意味着跑道长度能供关键飞机以其最大质量运行。

注2：确定跑道的长度和需要在跑道两个方向实施飞行时，需要对起飞和着陆的要求均加以考虑。

6.1.4 跑道宽度

6.1.4.1 跑道宽度应不小于表 3 中的规定值。

表3 跑道宽度

单位为米

飞行区指标 I	飞行区指标 II					
	A	B	C	D	E	F
1	18	18	23	—	—	—
2	23	23	30	—	—	—
3	30	30	30	45	—	—
4	—	—	45	45	45	60

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 m。

6.1.4.2 设计跑道宽度时，应至少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。

6.1.5 平行跑道之间的间距

6.1.5.1 平行跑道之间的最小间距应根据跑道类型（仪表或非仪表跑道）、运行方式以及当地地形等各种因素综合确定。

6.1.5.2 同时按仪表飞行规则飞行，平行跑道中线最小间距应为：

- 独立平行进近：1 035 m；
- 相关平行进近：915 m；
- 独立平行离场：760 m；
- 隔离平行运行：760 m。

对隔离平行运行所规定的最小间距应为：

——当跑道入口错开，而进近是向着较近的跑道入口时，则两条跑道入口每错开 150 m，其间距可减少 30 m，但减少后的间距应不小于 300 m；

——当跑道入口错开，而进近是向着较远的跑道入口时，则两条跑道入口每错开 150 m，其间距应增加 30 m。

6.1.5.3 因场地等条件限制时，可设置近距平行跑道，其中线间隔宜为 300 m~500 m。

6.1.5.4 同时按非仪表飞行规则飞行，平行跑道中线最小间距应为：

——飞行区指标 I 为 3 或 4 时：210 m；

——飞行区指标 I 为 2 时：150 m；

——飞行区指标 I 为 1 时：120 m。

6.1.6 跑道坡度

6.1.6.1 跑道的纵坡应尽可能平缓。跑道各部分纵坡应不大于表 4 中的规定值。

表4 跑道各部分的最大纵坡

飞行区指标 I	4	3	2	1
跑道中线上最高、最低点高差与跑道长度的比值	1%	1%	2%	2%
跑道两端各四分之一长度	0.8%	0.8% ^a	2%	2%
跑道其他部分	1.25%	1.5%	2%	2%
相邻两个纵向坡度的变化	1.5%	1.5%	2%	2%
变坡曲线的最小曲率半径 (m)	30 000	15 000	7 500	7 500
其曲面变率，每 30 m 为	0.1%	0.2%	0.4%	0.4%
a 指适用于 II 类或 III 类精密进近跑道，否则为 1.5%。				

6.1.6.2 当跑道纵向变坡不能避免时，应具有下列无障碍视线：

——飞行区指标 II 为 C、D、E、F 的跑道，在高于跑道 3 m 的任何一点能通视至少半条跑道长度内的高于跑道 3 m 的任何其他点；

——飞行区指标 II 为 B 的跑道，在高于跑道 2 m 的任何一点能通视至少半条跑道长度内的高于跑道 2 m 的任何其他点；

——飞行区指标 II 为 A 的跑道，在高于跑道 1.5 m 的任何一点能通视至少半条跑道长度内的高于跑道 1.5 m 的任何其他点。

当不设置全长度的平行滑行道时，在单跑道全长应提供无障碍视线。

在交叉跑道的机场，为了运行的安全，在交叉地区应考虑增加视距标准。

6.1.6.3 跑道应避免过近的起伏或大的纵向变坡。两个相邻的曲线纵向变坡点间的距离应不小于下列二值中的较大者：

——两个相邻变坡的绝对值之和乘以下列曲率半径的数值：

• 飞行区指标 I 为 4 的跑道：30 000 m；

• 飞行区指标 I 为 3 的跑道：15 000 m；

• 飞行区指标 I 为 2 或 1 的跑道：5 000 m；

——45 m。

6.1.6.4 跑道横坡宜采用双面坡，跑道中线两侧的横坡应对称，跑道各部分的横坡应基本一致。跑道横坡应符合表 5 中的规定值，条件许可时宜采用表 5 中规定的最大横坡，在与跑道或滑行道相交处可根据需要采用较平缓的坡度。

6.1.6.5 当跑道规划需同时采用 6.1.6.1~6.1.6.4 所允许的坡度和变坡的极限值时，应进行研究，以保证所形成的跑道表面纵剖面不致妨碍飞机的运行。

表5 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%

6.1.7 跑道强度

跑道强度应能满足使用该跑道的飞机的运行要求。

6.1.8 跑道表面特性

6.1.8.1 跑道表面应具有良好的摩阻特性。跑道表面的摩阻特性应使用有自湿装置的连续摩阻测试仪器进行测定。不同的摩阻测量仪对跑道表面的摩阻特性的评定标准参见附录 D。

6.1.8.2 新道面的平均纹理深度宜不小于 1.0 mm。平均纹理深度宜采用填砂法进行测定。

6.1.8.3 在多雨地区，跑道水泥混凝土道面宜在表面进行刻槽。跑道刻槽范围，纵向应为跑道的全长，横向应为跑道的全宽。槽应垂直于跑道中线，槽的尺寸、形状应符合相关规定。刻槽的跑道水泥混凝土道面表面，应在刻槽前先对其表面进行拉毛，其拉毛后的平均纹理深度宜不小于 0.6 mm。

6.1.8.4 跑道的表面应具有良好的平整度。用 3 m 直尺测量时，直尺底面与道面表面间的最大空隙，对新建跑道应不大于 5 mm。

6.2 跑道道肩

6.2.1 跑道道肩的宽度

跑道道肩的宽度应符合下列要求：

- 跑道道面两侧道肩的最小宽度应为 1.5 m；
- 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 60 m；
- 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 75 m。

6.2.2 跑道道肩的坡度

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%。

6.2.3 跑道道肩的强度

跑道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的结构损坏，并能承受偶然通行的车辆荷载。跑道道肩表面应能防止被飞机气流吹蚀。

6.3 跑道掉头坪

6.3.1 跑道掉头坪的设置

跑道端头未设有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所示。掉头坪位置一般设置在跑道的两端，对于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。掉头坪宜设置在跑道的左侧以便于转弯操作。

飞机驾驶舱沿跑道掉头坪标志转弯时，飞机起落架的任何机轮至掉头坪边缘的净距应不小于表6中的规定值。

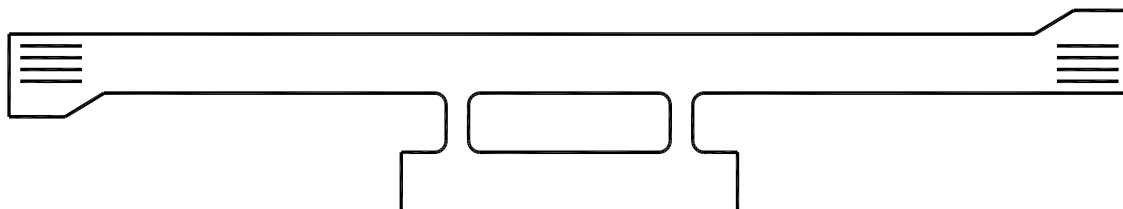


图2 典型的掉头坪布置图

表6 飞机主起落架外侧主轮与掉头坪道面边缘之间的最小净距

单位为米

飞行区指标 II	净 距
A	1.5
B	2.25
C	3.0(飞机纵向轮距 ^a 小于18 m时) 4.5(飞机纵向轮距 ^a 大于或等于18 m时)
D	4.5
E	4.5 ^b
F	4.5 ^b
a 纵向轮距是指前轮到主起落架几何中心的距离。	
b 出现恶劣气象条件以及由此导致的道面摩阻特性降低的情况下，最小净距应不小于6 m。	

6.3.2 跑道掉头坪的坡度

跑道掉头坪的纵向和横向坡度应足以防止跑道掉头坪表面积水并且便于地表水的迅速排放。跑道掉头坪的纵坡和横坡坡度应与相邻的跑道道面的坡度相同。

6.3.3 跑道掉头坪的强度

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。柔性道面的表面应能承受飞机主起落架轮胎转弯过程中所施加的水平剪切力。

6.3.4 跑道掉头坪的表面特性

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。

6.3.5 跑道掉头坪的道肩

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。

6.4 升降带

6.4.1 升降带的设置

飞行区内应设置升降带。跑道及任何与之相联接的停止道应包含在升降带内。

6.4.2 升降带的长度

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：

- 飞行区指标 I 为 2、3 或 4：60 m；
- 飞行区指标 I 为 1 并为仪表跑道：60 m；
- 飞行区指标 I 为 1 并为非仪表跑道：30 m。

6.4.3 升降带的宽度

升降带宽度应不小于表7中的规定值。

表7 升降带宽度（自跑道中线及其延长线向每侧延伸）

单位为米

跑道运行类型	飞行区指标 I			
	4	3	2	1
仪表跑道	150	150	75	75
非仪表跑道	75	75	40	30

6.4.4 升降带内的物体

6.4.4.1 位于升降带上可能对飞机构成危险的物体，应视为障碍物并尽可能将其移除。

6.4.4.2 除了为保证飞行安全所必需的并符合易折性要求的目视助航设备或出于飞机安全目的应安放在升降带内的设备设施外，升降带下列范围内不应有固定的物体：

- 飞行区指标 I 为 4 和飞行区指标 II 为 F 的 I、II、III类精密进近跑道，距跑道中线两侧各 77.5 m 以内；
 - 飞行区指标 I 为 3 或 4 的 I、II、III类精密进近跑道，距跑道中线两侧各 60 m 以内；
 - 飞行区指标 I 为 1 或 2 的 I 类精密进近跑道，距跑道中线两侧各 45 m 以内。
- 当跑道用于起飞或着陆时，升降带上述区域内不应有可移动的物体。

6.4.5 升降带的平整

6.4.5.1 升降带每侧需平整的最小范围应符合表 8 的规定。

表8 升降带平整的最小范围（自跑道中线及其延长线向每侧延伸）

单位为米

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

6.4.5.2 飞行区指标 I 为 3 或 4 的精密进近跑道的升降带宜进行较大范围的平整，建议的平整范围如图 3 所示，并应考虑设置在升降带内的导航设施对场地平整的要求。

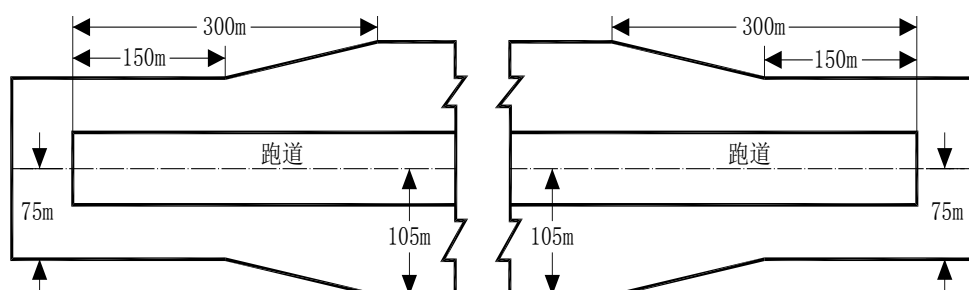


图3 飞行区指标 I 为 3 或 4 的精密进近跑道升降带建议平整范围

6.4.5.3 与跑道、道肩或停止道相接部分的升降带表面应与跑道、道肩或停止道相齐平，不得高于跑道、道肩或停止道边缘，并且不宜低于跑道、道肩或停止道边缘 30mm 以上。

6.4.5.4 升降带平整范围内不应设置开口的排水明沟。

6.4.5.5 在升降带平整范围内，在有结构物并且其表面需与升降带表面齐平时，可采用从结构物顶部向下放坡到至少比升降带表面低 0.3 m 的方法来消除直立面，如图 4 所示。凡其功能不需要在表面上的其他物体，应埋至不小于 0.3 m 的深处。

6.4.5.6 在升降带平整范围内，与跑道相交的其他跑道或滑行道，其道肩铺筑面与土面相接处应采取消除道面结构直立面。

单位为毫米

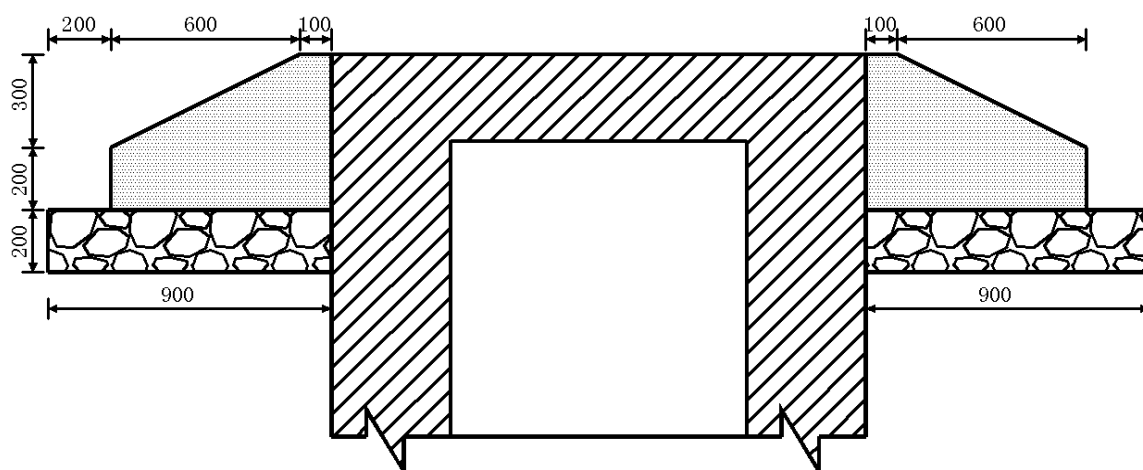


图4 升降带平整范围内结构物的混凝土保护示意图

6.4.6 升降带的坡度

6.4.6.1 升降带平整范围内的纵、横坡坡度应符合表9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头3m内的横坡应为降坡，坡度可大到5%。

6.4.6.2 升降带平整范围以外任何部分的横坡升坡应不超过5%，条件允许时，降坡宜不超过5%。

表9 升降带平整范围的坡度

飞行区指标 I	4	3	2	1
纵坡，不大于	1.5%	1.75%	2%	2%
横坡，不大于	2.5%	2.5%	3%	3%

6.4.7 升降带的强度

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。

6.5 跑道端安全区

6.5.1 跑道端安全区的设置

在升降带两端，应提供跑道端安全区。

6.5.2 跑道端安全区的尺寸

6.5.2.1 跑道端安全区应自升降带端向外延伸至少90m。飞行区指标I为3或4的跑道端安全区宜自升降带端向外延伸至少240m；飞行区指标I为1或2的仪表跑道端安全区宜自升降带端向外延伸至少120m。跑道端安全区的宽度应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。

设置跑道端安全区时，应考虑提供足够长度以将由于极有可能出现的各种不利运行因素的组合所导致的冲出跑道或着陆时接地过早的飞机抑制住。在精密进近跑道上，仪表着陆系统的航向台一般是第一个直立的障碍物，跑道端安全区应延伸到这个设施。在其他情况和非精密进近跑道或非仪表跑道上，第一个直立的障碍物可能是道路、铁路或其他人为的或自然的物体，在这种情况下，跑道端安全区应尽可能地延伸到该障碍物。

6.5.2.2 对于某些需要提高跑道运行安全裕度的现有机场，可安装飞机拦阻系统。

拦阻系统设计时应考虑的飞机参数包括但不限于：允许的起落架载荷、起落架构型、轮胎接触压力、飞机重心和飞机速度等。

拦阻系统应针对使用跑道要求最严格的飞机机型进行设计，并确保不会给提前接地的飞机造成危险。此外，拦阻系统的设计应允许飞机消防和救援车辆安全进出并在其中行驶。

6.5.3 跑道端安全区的物体

位于跑道端安全区内可能对飞机构成危险的物体应被视为障碍物，并尽可能移除。在跑道端安全区范围内，应采取措施消除结构直立面，如图4所示。

6.5.4 跑道端安全区的坡度

跑道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：

- 跑道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；
- 跑道端安全区的横坡，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。

6.5.5 跑道端安全区的平整和强度

跑道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。

6.6 净空道

6.6.1 净空道的设置

是否设置净空道应根据跑道端外地区的物理特性和飞机的运行性能要求等因素确定。

6.6.2 净空道的位置

净空道的起点应位于可用起飞滑跑距离的末端。

6.6.3 净空道的长度

净空道长度应不大于可用起飞滑跑距离的一半。

6.6.4 净空道的宽度

净空道宽度应自跑道中线延长线向两侧延伸不少于 75 m。

6.6.5 净空道的坡度

6.6.5.1 净空道的地面不应突出于 1.25% 升坡的平面，该平面的底边是一条水平线，且：

- a) 与含有跑道中线的垂直面相垂直；
- b) 通过位于可用起飞滑跑距离末端处跑道中线上的一点。

注：在某种情况下，由于跑道、道肩或升降带的纵、横坡度，净空道平面的底边可能处于跑道、道肩或升降带的相应高程之下。这种情况并不意味着要把这些表面平整得使其符合净空道平面的底边，亦不意味着要把升降带端部以外超出净空道平面但低于升降带高程的地形或物体移除，除非认为它们可能危及飞机运行。

6.6.5.2 当净空道的地面坡度相对小，或当平均坡度为升坡时，净空道的地面坡度应避免急剧向上的变坡。在这种情况下，净空道中线延长线两侧各 22.5 m 或跑道的一半宽度（取其较大值）范围内的坡度、变坡和自跑道至净空道的过渡，宜与其相联的跑道的坡度、变坡相一致。

6.6.6 净空道上的物体

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。

6.7 停止道

6.7.1 停止道的设置

是否设置停止道应根据跑道端外地区的物理特性和飞机的运行性能要求等因素确定。

6.7.2 停止道的宽度

停止道宽度应为其相联接的跑道的宽度。

6.7.3 停止道的坡度

停止道的坡度和变坡应与表4和表5规定的跑道坡度一致，但停止道上可不采用：

——跑道两端各四分之一长度 0.8%的纵坡限制；

——飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道，停止道与跑道相接处和停止道上的最大变坡率可为每 30 m 不大于 0.3%(最小曲率半径为 10 000 m)。

6.7.4 停止道的强度

停止道的强度应能确保当飞机中断起飞时不致引起飞机结构损坏。

6.7.5 停止道的表面

停止道的表面摩阻特性应等于或高于相邻跑道的表面摩阻特性。

6.8 无线电高度表操作场地

6.8.1 场地的位置

应在精密进近跑道入口前设立一个无线电高度表操作场地。

6.8.2 场地的长度

无线电高度表操作场地的长度应自跑道入口向外延伸不小于300 m。

6.8.3 场地的宽度

无线电高度表操作场地宽度应自跑道中线延长线向每侧横向延伸60 m。在特殊环境下，经航行研究表明不会影响航空器运行安全时，该宽度可减小到不小于30 m。

6.8.4 场地的坡度

在无线电高度表操作场地上，应避免坡度变化或保持最小的变化。当变坡不能避免时，变坡应平缓，避免急剧的变化或反坡，两个相邻坡度间的坡度变化率每30 m应不大于2%。

6.9 滑行道

6.9.1 基本要求

为使飞机运行安全、高效，应根据需要设置各种滑行道。为加快飞机进、出跑道，应设置足够的入口和出口滑行道，当交通密度为高时应考虑设置快速出口滑行道。

6.9.2 滑行道宽度

6.9.2.1 滑行道道面宽度应使滑行飞机的驾驶舱位于滑行道中线标志上时，飞机的主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距不小于表 10 中的规定值。

6.9.2.2 滑行道直线部分的道面宽度应不小于表 11 中的规定值。

表10 飞机主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的最小净距

单位为米

飞行区指标 II	净 距
A	1.5
B	2.25
C	3.0(飞机纵向轮距小于 18 m 时) 4.5(飞机纵向轮距大于或等于 18 m 时)
D	4.5
E	4.5
F	4.5
飞行区指标 II 为 F 且交通密度为高时，机轮至滑行道道面边缘间的净距宜大于 4.5 m，以允许较高的滑行速度。	

表11 滑行道直线部分道面最小宽度

单位为米

飞行区指标 II	滑行道道面的最小宽度
A	7.5
B	10.5
C	15(飞机纵向轮距小于 18 m 时) 18(飞机纵向轮距大于或等于 18 m 时)
D	18(飞机主起落架外侧轮距小于 9 m 时) 23(飞机主起落架外侧轮距大于或等于 9 m 时)
E	23
F	25

6.9.3 滑行道弯道

滑行道弯道转弯半径应满足飞机转弯性能的要求。弯道的设计应使当飞机的驾驶舱位于滑行道中线标志上时，飞机的主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距不小于表10的规定。

6.9.4 滑行道增补面

滑行道与跑道、停机坪以及其他滑行道的联接处和交叉处以及滑行道转弯处，应设增补面。增补面的设计应满足当飞机通过上述位置时，飞机主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距符合表10的规定值。

6.9.5 滑行道最小间距

滑行道与跑道、其他滑行道以及物体之间的净距应不小于表12的规定值。

表12 滑行道的最小间距

单位为米

飞行区指标 II	滑行道中线距跑道中线的距离								滑行道中线距滑行道中线的距离	滑行道中线(不包括机位滑行道)距物体的距离	机位滑行道中线距物体的距离
	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)
A	82.5	82.5	—	—	37.5	47.5	—	—	23.75	16.25	12
B	87	87	—	—	42	52	—	—	33.5	21.5	16.5
C	—	—	168	168	—	—	93	—	44	26	24.5
D	—	—	176	176	—	—	101	101	66.5	40.5	36
E	—	—	—	182.5	—	—	—	107.5	80	47.5	42.5
F	—	—	—	190	—	—	—	115	97.5	57.5	50.5

注1: 第(2)~(9)栏中的间隔距离代表跑道和滑行道的一般组合。
注2: 第(2)~(9)栏中的距离不能保证在一架等待飞机的后面有足够净距以允许在平行滑行道上的另一架飞机通行。

6.9.6 滑行道坡度

滑行道的纵、横坡度及纵向变坡应符合表13的规定值。

表13 滑行道坡度

飞行区指标 II		F	E	D	C	B	A
纵坡	不大于	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	3%	3%
	变坡曲线的变化率 (最小曲率半径 m)	每 30 m 不大于 1% (3 000)	每 30 m 不大于 1% (3 000)	每 30 m 不大于 1% (3 000)	每 30 m 不大于 1% (3 000)	每 25 m 不大于 1% (2 500)	每 25 m 不大于 1% (2 500)
横坡	不大于	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	2%	2%
	不小于	1%	1%	1%	1%	1%	1%

6.9.7 滑行道视距

6.9.7.1 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 距离内的全部滑行道。

6.9.7.2 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 200 m 距离内的全部滑行道。

6.9.7.3 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 距离内的全部滑行道。

6.9.8 滑行道的强度

滑行道的强度至少应等于它所服务的跑道的强度，并适当考虑滑行道同其所服务的跑道相比，要承受更大的交通密度和因飞机滑行缓慢及停留而产生更高应力的因素。

6.9.9 滑行道表面特性

滑行道道面应具有适当的摩阻特性，除快速出口滑行道外，其他滑行道道面平均纹理深度应不小于 0.4 mm。滑行道表面应平整。

6.9.10 快速出口滑行道

6.9.10.1 快速出口滑行道应符合 6.9.1~6.9.9 的相关要求。

6.9.10.2 快速出口滑行道转出点的位置，应根据飞机的接地速度、开始转出速度、跑道入口至接地点的距离以及接地点至转出点的距离等因素计算确定。

6.9.10.3 快速出口滑行道转出曲线半径应为：

——飞行区指标 I 为 3 或 4 时，满足飞机以 93 km/h 的速度在潮湿道面上转出，其转出曲线的半径不小于 550 m；

——飞行区指标 I 为 1 或 2 时，满足飞机以 65 km/h 的速度在潮湿道面上转出，其转出曲线的半径不小于 275 m。

6.9.10.4 快速出口滑行道与跑道的交角应不大于 45° ，也不应小于 25° ，宜为 30° 。一条跑道上有多条快速出口滑行道时，交角宜相同。

6.9.10.5 快速出口滑行道应在转出弯道后有一直线距离，其长度应使飞机滑行到与其相交的滑行道之前能完全停住。该长度与交角和飞机减速度等有关。一般地，飞行区指标 I 为 3 或 4 时，直线段长度宜不小于 75 m；飞行区指标 I 为 1 或 2 时，直线段长度宜不小于 35 m。

6.9.10.6 新建快速出口滑行道表面的平均纹理深度宜不小于 1.0 mm。

6.9.10.7 快速出口滑行道的布置如图 5 所示。

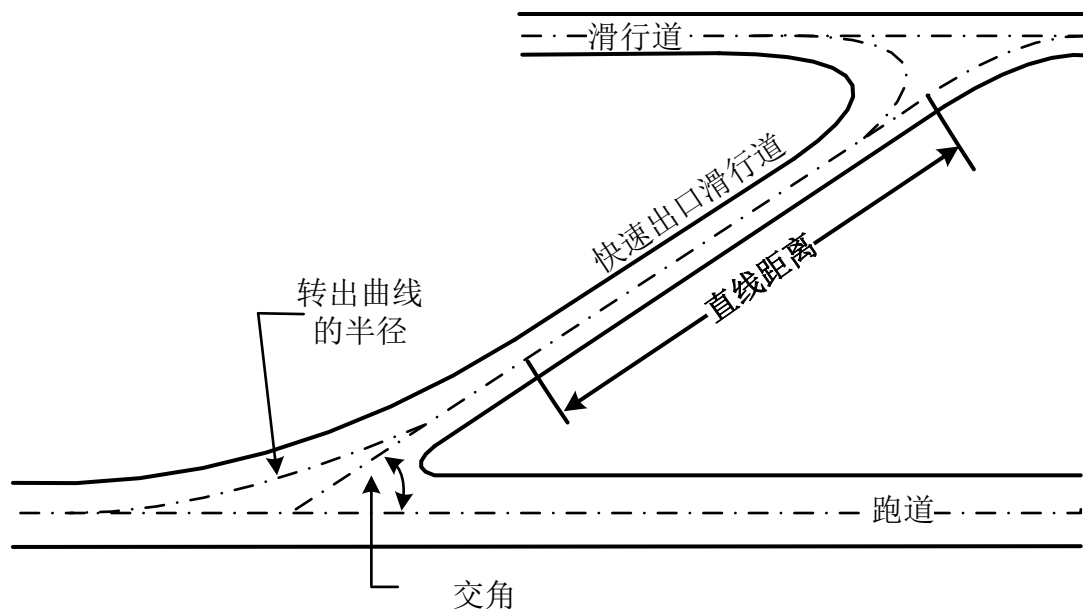


图5 快速出口滑行道

6.9.11 滑行道桥

6.9.11.1 滑行道桥应设在滑行道直线段上，桥两端应各有一段直线段，各段长度应至少是飞机纵向轮距的两倍，且不小于表 14 中的规定值。

表14 滑行道桥两端的直线段最小长度

单位为米

飞行区指标 II	滑行道桥两端的直线段最小长度
A	15
B	20
C, D 或 E	50
F	70

6.9.11.2 滑行道桥宽度应不小于滑行道直线段道面加道肩的最小总宽度(见表 15)。设置的全荷载承载宽度小于道面加道肩的最小总宽度时,应使用经证实有效的方法限制飞机侧向偏移。侧移限制设施应设在滑行道桥具有全荷载承载能力部分的边缘,以防止飞机滑出滑行道桥,且不应损害飞机。

6.9.11.3 滑行道桥的坡度应满足排水要求,纵坡应满足滑行道纵坡要求。

6.9.11.4 滑行道桥的结构强度应按拟使用该滑行道最大机型的最大滑行重量进行设计。

6.9.11.5 滑行道桥两侧应采取防护措施,防止飞机发动机吹袭桥下的车辆和行人。

6.9.11.6 应提供救援和消防车辆的通道,保证消防车能在规定的响应时间内从两个方向到达滑行道桥上的最大航空器。

6.9.12 旁通滑行道

6.9.12.1 当交通密度为高时,宜设置旁通滑行道。

6.9.12.2 旁通滑行道应位于跑道两端附近,平行于跑道端联络道,其间距应符合表 12 的要求。旁通滑行道与其他要求与普通滑行道一致。

6.9.13 绕行滑行道

6.9.13.1 当运行需要时,宜设置绕行滑行道,以减少飞机穿越跑道次数。

6.9.13.2 绕行滑行道不应影响 ILS 信号及飞机运行,绕行滑行道上运行的飞机不应超过此时运行方式所需的障碍物限制面。

6.9.13.3 绕行滑行道上运行的飞机不应干扰起飞和降落飞机驾驶员的判断,应根据运行需要,设置目视遮蔽物。

6.10 滑行道道肩

6.10.1 滑行道道肩宽度

飞行区指标 II 为 C、D、E、和 F 的滑行道应设置道肩。滑行道直线段道面及两侧道肩的总宽度应不小于表 15 的规定值。在滑行道弯道或交叉处等设有增补面的位置,其道肩宽度应不小于与其相联接的滑行道直线段的道肩宽度。

表15 滑行道直线段道面加道肩的最小总宽度

单位为米

飞行区指标 II	滑行道直线段道面及道肩的最小总宽度
C	25
D	38
E	44
F	60

6.10.2 滑行道道肩表面

滑行道道肩应能承受飞机气流吹蚀且无可能被吸入飞机发动机的松散物体。

6.11 滑行带

6.11.1 滑行带的设置

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。

6.11.2 滑行带的宽度

应在滑行道的全长、从滑行道中线向两侧延伸不小于表12（11）栏中规定的距离。

6.11.3 滑行带的平整宽度

滑行带中心部分应进行平整，除滑行道桥外，平整范围自滑行道中线向每侧延伸应不小于表16中的规定值。

表16 滑行带平整范围的最小宽度

单位为米

飞行区指标 II	滑行带平整范围的最小宽度（自滑行道中线向两侧延伸）
A	11
B	12.5
C	18
D	26
E	32.5
F	40

6.11.4 滑行带的坡度

滑行带与滑行道道肩或道面（如无道肩）边缘相接处应基本齐平。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 II 为A、B的滑行带不得大于3%。

滑行带内的开口排水明沟的开口边缘应位于滑行带平整范围外。滑行带平整范围以外的地面标高不应高于以滑行带平整范围边缘为起点、升坡为5%（以水平面为基准）的斜面。

6.12 等待坪、跑道等待位置、中间等待位置和道路等待位置

6.12.1 等待坪、跑道等待位置、中间等待位置和道路等待位置的设置

6.12.1.1 交通密度为中或高时，宜设置等待坪。

6.12.1.2 下列位置应设立一个或几个跑道等待位置：

- 滑行道（不含单向运行的出口滑行道）与跑道相交处；
- 跑道与另一条跑道相交处，当前者是一条标准滑行路线的一部分时。

6.12.1.3 滑行道上的航空器或行驶的车辆突出障碍物限制面或干扰无线电助航设备时，在该滑行道上应设立跑道等待位置，确保等待的航空器或车辆不侵犯无障碍物区、进近面、起飞爬升面或仪表着陆系统、微波着陆系统的临界/敏感区等各限制区，并且不干扰无线电助航设备的运行。

6.12.1.4 当需要限定航空器在滑行道上的等待位置时（不包括跑道等待位置），应在滑行道设中间等待位置。

6.12.1.5 确定中间等待位置时，应确保使用该滑行道的设计机型与其相交滑行道上的飞机的净距符合本标准相关要求。

6.12.1.6 道路与跑道、滑行道相交处应设立道路等待位置。

6.12.2 等待坪、跑道等待位置、道路等待位置与跑道中线之间的距离

6.12.2.1 等待坪、跑道等待位置或道路等待位置与跑道中线之间的距离应符合表 17 中的规定值。对于精密进近跑道，应确保等待的航空器或车辆不干扰无线电助航设备的运转。

6.12.2.2 飞行区指标 I 为 4 的精密进近跑道，当机场海拔高度大于 700 m 时，在表 17 中规定的 90 m 距离基础上，再按下列原则增加距跑道中线距离：

——海拔 700 m~2 000 m，超过 700 m 后按每 100 m 增加 1 m；

——海拔超过 2 000 m 但低于 4 000 m，13 m 加上超过 2 000 m 后按每 100 m 增加 1.5 m；

——海拔超过 4 000 m 但低于 5 000 m，43 m 加上超过 4 000 m 后按每 100 m 增加 2 m。

表17 等待坪、跑道等待位置或道路等待位置距跑道中线的最小距离 单位为米

跑道的类型	飞行区指标 I			
	1	2	3	4
非仪表	30	40	75	75
非精密进近	40	40	75	75
I 类精密进近	60 ^a	60 ^a	90 ^{a,b}	90 ^{a,b,c}
II 类及 III 类精密进近	—	—	90 ^{a,b}	90 ^{a,b,c}
起飞跑道	30	40	75	75

a 为避免干扰无线电助航设备，尤其是下滑信标和航向信标信号，这一距离可能需要增加，以确保其与仪表着陆系统和微波着陆系统临界区和敏感区的范围相匹配。

注1：对飞行区指标 I 为3或4所定的90 m距离是根据：航空器尾翼高20 m，机头至尾翼的最高部分距离52.7 m，机头高10 m，等待在与跑道中线成45°角或更大的位置，未侵犯无障碍区，并不用于超障高度或超障高（OCA/H）的计算。

注2：对飞行区指标 I 为2所定的60 m距离是根据：航空器尾翼高8 m，机头到尾翼的最高部位距离24.6 m，机头高5.2 m，等待在与跑道中线成45°角或更大的位置，未侵犯无障碍区。

b 如果等待坪、跑道等待位置或道路等待位置的高程低于跑道入口的高程，则每低 1 m，此最小距离可减少 5 m，但以不突出内过渡面为准。

c 飞行区指标 II 为 F 时该距离应为 107.5 m。

注：对飞行区指标 I 为4而飞行区指标 II 为F的107.5 m(见脚注c)距离是根据：航空器尾翼高24 m，机头至尾翼的最高部分距离62.2 m，机头高10 m，等待在与跑道中线成45°角或更大的位置，未侵犯无障碍物区。

6.12.2.3 如果飞行区指标 I 为 4 的精密进近跑道的等待坪、跑道等待位置或道路等待位置的标高高于跑道入口的标高，在表 17 中规定的 90 m 或 107.5 m 距离基础上，按等待坪、滑行道等待位置或道路等待位置标高每高出跑道入口标高 1 m，距离再增加 5 m。

6.13 机坪

6.13.1 机坪布局

机坪布局应根据机坪的类别、飞机的类型和数量、飞机停放方式、飞机间的净距、飞机进出机位方式等各项因素确定。必要时，机坪上应设置服务车道。

6.13.2 机坪强度

机坪道面的强度应能承受使用该机坪的各种机型的荷载。

6.13.3 机坪坡度

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%。

6.13.4 机坪平整度

机坪表面应平整。

6.13.5 机坪停放飞机净距

机坪停放飞机的净距应不小于表18中的规定值。

表18 机坪停放飞机的最小净距

单位为米

飞行区指标 II	F	E	D	C	B	A
在滑行道（除机位滑行通道外）上滑行的飞机与机坪上停放的飞机、建筑物和其他物体之间的净距	17.5	15	14.5	10.5	9.5	8.75
在机位滑行通道上滑行的飞机与停放的飞机、建筑物和其他物体之间的净距	10.5	10	10	6.5	4.5	4.5
机位上停放的飞机与相邻机位上的飞机以及邻近的建筑物和其他物体之间的净距	7.5	7.5	7.5	4.5	3	3
停放的飞机主起落架外轮与机坪道面边缘的净距	4.5	4.5	4.5	4.5	2.25	1.5
机坪服务车道边线距停放飞机的净距	3	3	3	3	3	3

当飞行区指标 II 为 D、E、F 并且机头向内停放时：

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（包括固定的旅客廊桥）与机头之间的净距可减小至 3.75 m。

6.13.6 机坪道肩

机坪宜设置道肩。道肩表面应与其相邻的机坪道面齐平，机坪上停放或滑行的飞机的外侧发动机应位于道肩范围内。

6.13.7 飞机地锚

视机型、气候条件，必要时应在机坪上设置地锚。

6.14 除冰防冰设施

6.14.1 除冰防冰设施的设置

6.14.1.1 在可能出现结冰情况的机场，应设置飞机除冰防冰设施。除冰防冰设施应设置在飞机机位上或设置在沿滑行道通向供起飞用的跑道的特定位置处。

6.14.1.2 除冰防冰设施位置应保证除冰处理的保持时间，应能保证除冰、防冰后的飞机在起飞前不致重新结冰。

6.14.1.3 远距除冰防冰设施应不突出障碍物限制面，不干扰无线电助航设备，并且塔台管制员能看到处理过的飞机。

6.14.1.4 远距防冰除冰设施应设置在可快捷进出的位置，或者是旁通道构形，不需要特意拐入或拐出除冰防冰坪。应考虑滑行飞机的喷气气流对正在进行除冰、防冰处理的其他飞机或其后滑行飞机的影响，以防止降低处理效果。

6.14.2 除冰防冰坪的尺寸和数量

除冰防冰坪的数量应根据机场气候条件、飞机的类型、使用除冰防冰液的方法以及飞机出港流量等因素确定。除冰防冰坪应包括供除冰、防冰飞机停放的内部场地以及供两部或更多的机动除冰防冰设备运行的外围场地。除冰防冰坪的尺寸应满足除冰、防冰飞机所需的停放面积，同时飞机四周应至少有3.8 m净宽的道面供除冰防冰车辆运行。

6.14.3 除冰防冰坪的坡度

除冰防冰坪的坡度应满足场地的排水要求并能收集从飞机上流下的除冰防冰液。除冰防冰坪最大纵坡应尽可能小，横坡应不大于1%。

6.14.4 除冰防冰坪的强度

除冰防冰坪的强度应能承受在其上进行除冰、防冰的飞机荷载。

6.14.5 除冰防冰坪的净距

除冰防冰坪应按6.13.5规定的机坪停放飞机的最小净距进行设置。若除冰防冰坪设置旁通道，应按表12（12）栏中规定的最小间距设置。

除冰防冰设施邻接一条常规滑行道时，应提供表12（11）栏中规定滑行道最小间距，如图6所示。

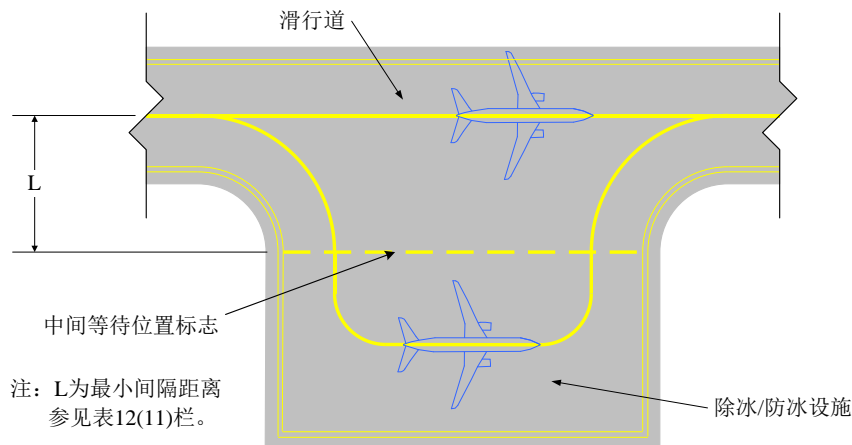


图6 除冰防冰设施的最小间距

6.14.6 除冰防冰坪的环境考虑

除冰防冰区域应设置用于收集和安全处理除冰防冰液的设施，以防止污染。

6.15 隔离航空器的停放位置

对已经或可能受到非法干扰的航空器，或由于其他原因需要与正常的机场活动相隔离的航空器，应指定一个隔离的停放位置，或将适宜于停放该航空器的地段通知机场的管制塔台。隔离的航空器停放位置距离其他航空器停放位置、建筑物或公共地段等应尽可能远，且应不小于100 m。该停放位置不应位于煤气管道、航空燃油管道等地下公用设施之上，并应尽量避免位于地下电力或通信电缆之上。

6.16 防吹坪

6.16.1 防吹坪的长度及宽度

跑道两端应设置防吹坪，当其他铺筑面可以起到防吹坪作用时可不单独设置。防吹坪自跑道端向外延伸的距离应不小于表19中的规定值，其宽度应不小于跑道道面和道肩的总宽度。

表19 防吹坪的最小长度

单位为米

飞行区指标 II	防吹坪的最小长度
A	30
B	45
C、D	60
E、F	60，宜为 120

6.16.2 防吹坪的坡度

防吹坪表面应与其相联的跑道表面齐平。防吹坪的坡度应满足升降带及跑道端安全区相应部位的坡度要求。

6.16.3 防吹坪的表面性能和强度

防吹坪应能承受飞机气流的吹蚀，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。

7 障碍物的限制和移除

7.1 障碍物限制面

7.1.1 为保障航空器起降安全和机场安全运行，防止由于机场周围障碍物增多而使机场无法使用，规定了几种障碍物限制面，用以限制机场及其周围地区障碍物的高度，如图 7 所示。

注：突出本章所包含的障碍物限制面的物体，可能在某些情况下造成对仪表进近程序或有关的目视盘旋程序加大超障高度或超障高，或者对飞行程序设计造成实际影响。

7.1.2 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 7 所示。内水平面的起算标高应为跑道两端入口中点的平均标高。以跑道两端入口中点为圆心，按表 20 规定的内水平面半径画出圆弧，再以与跑道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 45 m 的水平面。

7.1.3 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7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20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。

7.1.4 进近面是跑道入口前的一个倾斜的平面或几个平面的组合，如图7所示。进近面的界限应包括：

- 一条内边：位于跑道入口前的一个规定距离处，一条规定长度且垂直于跑道中线延长线的水平线。内边的标高应等于跑道入口中点的标高；
- 两条侧边：以内边的两端为起点，自跑道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。

当采用横向偏置、偏置或曲线进近时，自进近面内边两端按规定的散开率均匀散开的两侧边应对称于横向偏置、偏置或曲线进近的地面航迹的中线延长线。

进近面的坡度应在包含有跑道中线的铅垂面内度量，同时应连续包含任何横向偏置、偏置或曲线进近的地面航迹的中线。

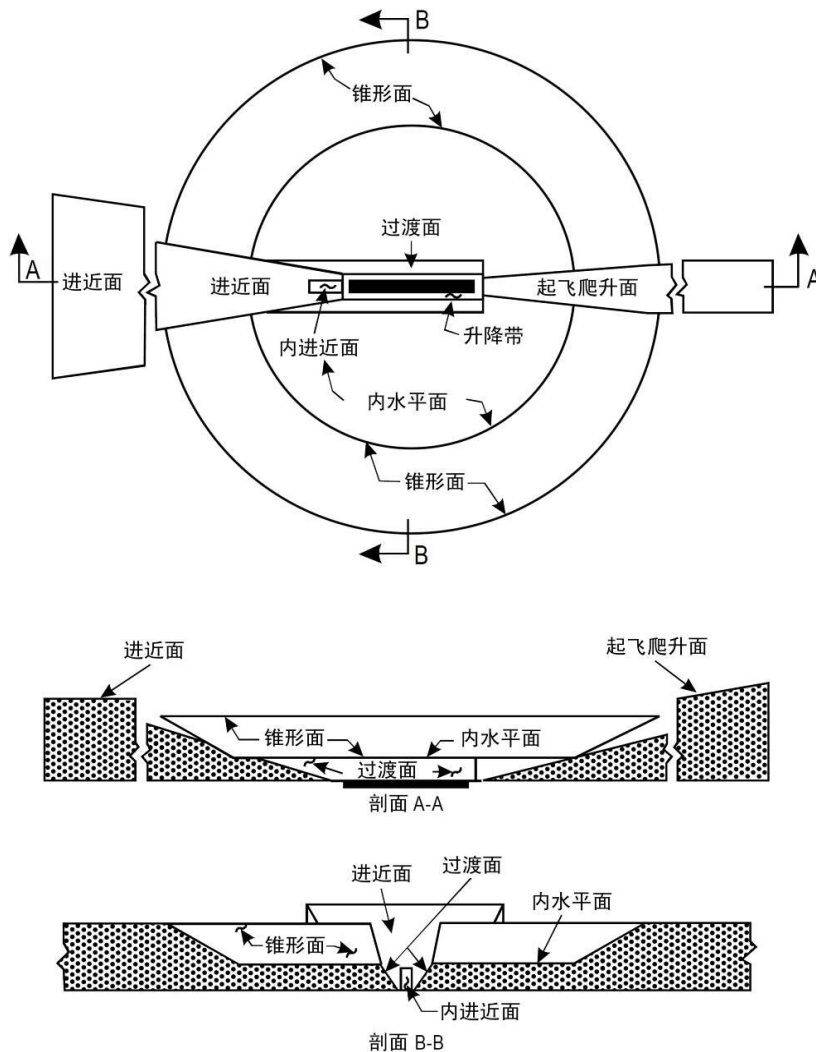


图7 障碍物限制面示意图

7.1.5 内进近面是进近面中紧靠跑道入口前的一块长方形部分，如图7所示。进近面的界限应包括：

- 一条内边：与进近面内边的位置重合，一条规定长度且垂直于跑道中线延长线的水平线；
- 两条侧边：以内边的两端为起点，平行于包含跑道中线的垂直平面向外延伸；
- 一条外边：平行于内边。

7.1.6 过渡面是沿升降带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7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，再从该处沿升降带的全场与跑道中线相平行。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，底边上沿升降带部分的标高等于跑道中线或其延长线上最近点的标高；
- 顶边：位于内水平面的平面上。

过渡面的坡度应在与跑道中线成直角的铅垂面内度量。

7.1.7 内过渡面是类似于过渡面的面，但更接近于跑道，如图8所示。内过渡面的界限应包括：

- 底边：从内进近面的末端开始，沿内进近面的侧边向下延伸到该面的内边，从该处沿升降带平行于跑道中线至复飞面的内边，然后再从该处沿复飞面的边线向上至该边线与内水平面相交处为止。底边沿内进近面和复飞面的侧边部分的标高等于该点特定面的标高，底边沿升降带部分的标高等于跑道中线或其延长线上最近点的标高；
- 顶边：位于内水平面的平面上。

内过渡面的坡度应在与跑道中线成直角的铅垂面内度量。

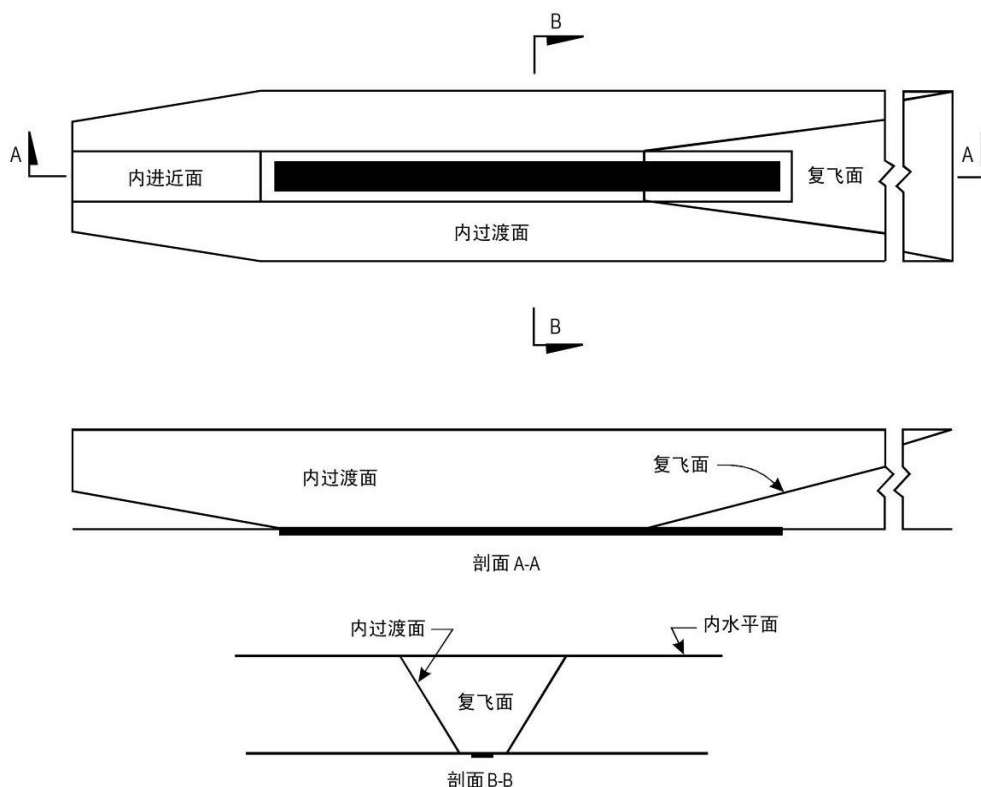


图8 障碍物限制面——内进近面、内过渡面、复飞面

7.1.8 复飞面是位于跑道入口后面一个规定距离的、在两侧内过渡面之间延伸的一个倾斜平面，如图8所示。复飞面的界限应包括：

——一条内边：位于跑道入口后面一个规定的距离，并垂直于跑道中线的水平线。内边的标高应等于在内边位置处的跑道中线的标高；

——两条侧边：以内边的两端为起点，并从含有跑道中线的垂直平面以规定的比率均匀地向外扩展；

——一条外边：平行于内边，并位于内水平面的平面内。

复飞面的坡度应在含有跑道中线的铅垂面内度量。

7.1.9 起飞爬升面是跑道端或净空道端外的一个倾斜平面或其他规定的面，如图 7 所示。起飞爬升面的界限应包括：

——一条内边：位于跑道端外规定距离处，或当设有净空道而其长度超过上述规定距离时位于净空道端处，垂直于跑道中线的一条水平线；内边标高应等于从跑道端至内边之间的跑道中线延长线上最高点的标高，当设有净空道时，内边标高应等于净空道中线上地面最高点的标高；

——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跑道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对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。

7.2 障碍物限制要求

7.2.1 障碍物限制应符合下列要求：

——跑道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 20 和表 21 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；

——当一个机场有几条跑道时，应按表 20 和表 21 的规定分别确定每条跑道的障碍物限制范围，其相互重叠部分应按较严格的要求进行控制。

7.2.2 非仪表跑道应设立下列障碍物限制面：

——锥形面；

——内水平面；

——进近面；

——过渡面。

7.2.3 非精密进近跑道应设立下列障碍物限制面：

——锥形面；

——内水平面；

——进近面；

——过渡面。

7.2.4 I 类精密进近跑道应设立下列障碍物限制面：

——锥形面；

——内水平面；

——进近面；

——过渡面；

——内进近面；

——内过渡面；

——复飞面。

表20 进近跑道的障碍物限制面的尺寸和坡度

障碍物限制面及尺寸 ^a		跑道类别										
		非仪表跑道				非精密进近跑道			精密进近跑道			
		飞行区指标 I				飞行区指标 I			I 类		II 类或 III 类	
		1	2	3	4	1, 2	3	4	1, 2	3, 4	3, 4	
锥形面	坡度	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
	高度 m	35	55	75	100	60	75	100	60	100	100	
内水平面	高度 m	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
	半径 m	2 000	2 500	4 000	4 000	3 500	4 000	4 000	3 500	4 000	4 000	
内进近面	宽度 m	—	—	—	—	—	—	—	90	120 ^b	120 ^b	
	距跑道入口距离 m	—	—	—	—	—	—	—	60	60	60	
	长度 m	—	—	—	—	—	—	—	900	900	900	
	坡度	—	—	—	—	—	—	—	2.5%	2%	2%	
进近面	内边长度 m	60	80	150	150	150	300	300	150	300	300	
	距跑道入口距离 m	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	散开率（每侧）	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	第一段	长度 m	1 600	2 500	3 000	3 000	2 500	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
		坡度	5%	4%	3.33%	2.50%	3.33%	2%	2%	2.50%	2%	2%
	第二段	长度 m	—	—	—	—	—	3 600 ^c	3 600 ^c	12 000 ^c	3 600 ^c	3 600 ^c
		坡度	—	—	—	—	—	2.50%	2.50%	3%	2.50%	2.50%
	水平段	长度 m	—	—	—	—	—	8 400 ^c	8 400 ^c	—	8 400 ^c	8 400 ^c
总长度 m		—	—	—	—	—	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	
过渡面	坡度	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	
	内过渡面坡度	—	—	—	—	—	—	—	40%	33.3%	33.3%	
复飞面	内边长度 m	—	—	—	—	—	—	—	90	120 ^b	120 ^b	
	距跑道入口距离 m	—	—	—	—	—	—	—	距升降带端的距离	1 800 ^d	1 800 ^d	
	散开率（每侧）	—	—	—	—	—	—	—	10%	10%	10%	
	坡度	—	—	—	—	—	—	—	4%	3.33%	3.33%	
<p>a 除另有注明外，所有尺寸均为水平度量。</p> <p>b 飞行区指标 II 为 F 时，该宽度增加到 155 m。</p> <p>c 可变的长度（见 7.2.6）。</p> <p>d 或距跑道端距离者，两者取小者。</p>												

7.2.5 II类或III类精密进近跑道应设立下列障碍物限制面：

- 锥形面；
- 内水平面；
- 进近面和内进近面；
- 过渡面；
- 内过渡面；
- 复飞面。

7.2.6 仪表进近跑道坡度为 2.5% 的那部分进近面与下列面相交处以外的进近面应是水平的：

- a) 一个高于跑道入口中点标高 150 m 的水平面；
- b) 通过控制超障高度或超障高 (OCA / H) 的任何物体顶端的水平面。

上述两者中以较高的水平面为准。

7.2.7 供起飞的跑道应设立起飞爬升面，其尺寸和坡度见表 21。

表21 供起飞用的跑道的障碍物限制面的尺寸和坡度

障碍物限制面及尺寸 ^a	飞行区指标 I		
	1	2	3 或 4
内边长度	60 m	80 m	180 m
距跑道端距离 ^b	30 m	60 m	60 m
散开率 (每侧)	10%	10%	12.5%
最终宽度	380 m	580 m	1 200 m, 1 800 m ^c
长度	1 600 m	2 500 m	15 000 m
坡度	5%	4%	2% ^d
a 除另有规定者外，所有尺寸均为水平度量。 b 若净空道长度超出规定的距离，起飞爬升面从净空道末端开始。 c 在仪表气象条件和夜间目视气象条件下飞行，当拟用航道含有大于 15° 的航向变动时，采用 1 800 m。 d 见 7.2.10 和 7.2.12。			

7.2.8 在机场障碍物限制范围内超过起飞爬升面、进近面、过渡面、锥形面以及内水平面的现有物体应予拆除或搬迁，除非：

- 经过研究认为在航行上采取措施，该物体不致危及飞行安全，并经民航行业主管部门批准。该物体应按规定设置障碍灯和(或)标志；
- 该物体被另一现有不能搬迁的障碍物所遮蔽。

注：遮蔽原则是指：当物体被现有不能搬迁的障碍物所遮蔽，自该障碍物顶点向跑道相反方向为一水平面，向跑道方向为向下 1:10 的平面，任何在这两个平面以下的物体，即为被该不可搬迁的障碍物所遮蔽。遮蔽原则的应用应经航行部门研究认可。

7.2.9 新物体或现有物体进行扩建的高度不应超出起飞爬升面、进近面、过渡面、锥形面以及内水平面，除非该物体被另一现有不能搬迁的障碍物所遮蔽。

7.2.10 除由于其功能需要应设置在升降带上的易折物体外，所有固定物体不应超出内进近面、内过渡面或复飞面。在跑道用于飞机着陆期间，不应有可移动的物体高出这些限制面。

7.2.11 当准备使用该跑道的各种飞机的操作性能要求适合于应付临界的运行条件时，应考虑是否需要减小表 21 所规定的坡度。如果减小了规定的坡度，则应对起飞爬升面进行相应调整，使之提供保障直至末端 300 m 的高度为止。

7.2.12 若当地条件与海平面标准大气条件相差很大，宜将表 21 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。

7.2.13 若已存在的物体没有达到 2% (1:50) 坡度的起飞爬升面，新物体应限制在保持原有的无障碍物面或保持一个坡度减小至 1.6% (1:62.5) 的限制面内。

7.2.14 机场附近的高压输电线及其塔架应按障碍物限制面进行评估和控制，此外还应根据本标准要求设置障碍物标志及灯光标识。

7.3 障碍物限制面以外的物体

7.3.1 障碍物限制面以外的机场附近地区，距机场跑道中心线两侧各 10 km、跑道端外 20 km 以内的区域内，高出地面标高 30 m 且高出机场标高 150 m 的物体应视为障碍物，除非经航行部门研究认为其并不危及飞行安全。

7.4 其他物体

7.4.1 物体未高出进近面，但对目视或非目视助航设备有不良影响时，应尽可能移除。

7.4.2 经航行部门研究认为对飞机活动地区上或内水平面和锥形面范围内的空间的飞机有危害的任何物体，应视为障碍物，尽可能将其移除。

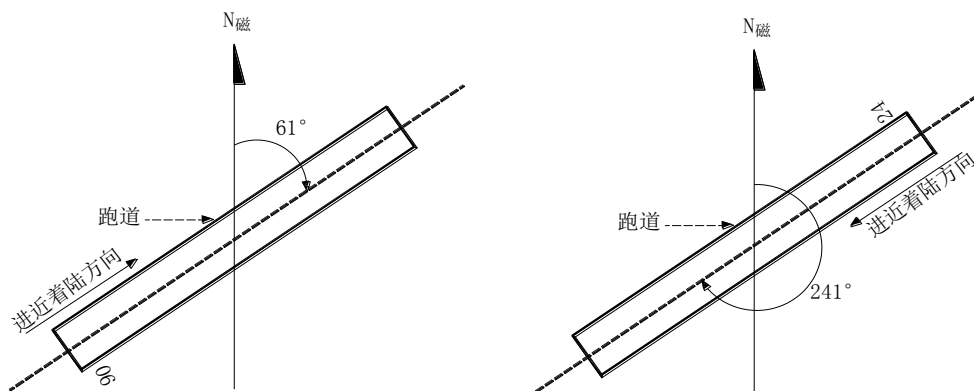
注：在某些情况下，并未高出 7.1 中所列举的任何限制面的物体，可能会对飞机构成危险。例如在机场附近的一个或几个孤立的物体。

8 标志与标志物

8.1 跑道号码和滑行道代号

8.1.1 跑道号码

8.1.1.1 跑道号码应由两位数字组成，平行跑道的跑道号码应由两位数字后加一个字母组成。在单条跑道、两条平行跑道和三条平行跑道上，此两位数应是从进近方向看最接近于跑道磁方位角度数（从磁北方向顺时针方向计算，与向该跑道端进近方向的夹角）的十分之一的整数。在四条或更多的平行跑道上，一组相邻跑道应按最接近于磁方位角度数的十分之一编号，而另一组相邻跑道则按次一个最接近的磁方位角度数的十分之一编号。当按上述规则得出的是一位数字时，则在它前面加一个零。如图 9 所示。



注：跑道号码的确定方法：以航向角（即着陆方向）确定。左图航向角为 61° ，取其 $1/10$ 后再四舍五入，即为“06”；右图的航向角为 241° ，取其 $1/10$ 后再四舍五入，即为“24”。

图9 跑道号码的确定

- 8.1.1.2 在有平行跑道的情况下,跑道号码中的字母排列宜采用下列顺序(从进近方向看去从左至右):
- 两条平行跑道:“L”、“R”;
 - 三条平行跑道:“L”、“C”、“R”;
 - 四条平行跑道:“L”、“R”、“L”、“R”;
 - 五条平行跑道:“L”、“C”、“R”、“L”、“R”或“L”、“R”、“L”、“C”、“R”;
 - 六条平行跑道:“L”、“C”、“R”、“L”、“C”、“R”。
- 8.1.1.3 在指定跑道号码时,应统筹考虑机场总体规划跑道构型、跑道使用模式及运行指挥规则等方面的要求。

8.1.2 滑行道代号

- 8.1.2.1 滑行道代号的设置应简单明了,合乎逻辑。
- 8.1.2.2 滑行道代号的设置应结合机场远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。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。
- 8.1.2.3 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)。
- 8.1.2.4 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。
- 8.1.2.5 被一条跑道相交分成两部分的滑行道,位于跑道两侧的滑行道宜被视为两条不同的滑行道并分别指定代号。此类滑行道的代号宜由其所对应的平行滑行道代号加阿拉伯数字组成。
- 8.1.2.6 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。
- 8.1.2.7 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。

8.2 标志

注:本条款对于标志的规定适用于有铺筑面的跑道、滑行道、机坪等飞行区设施。

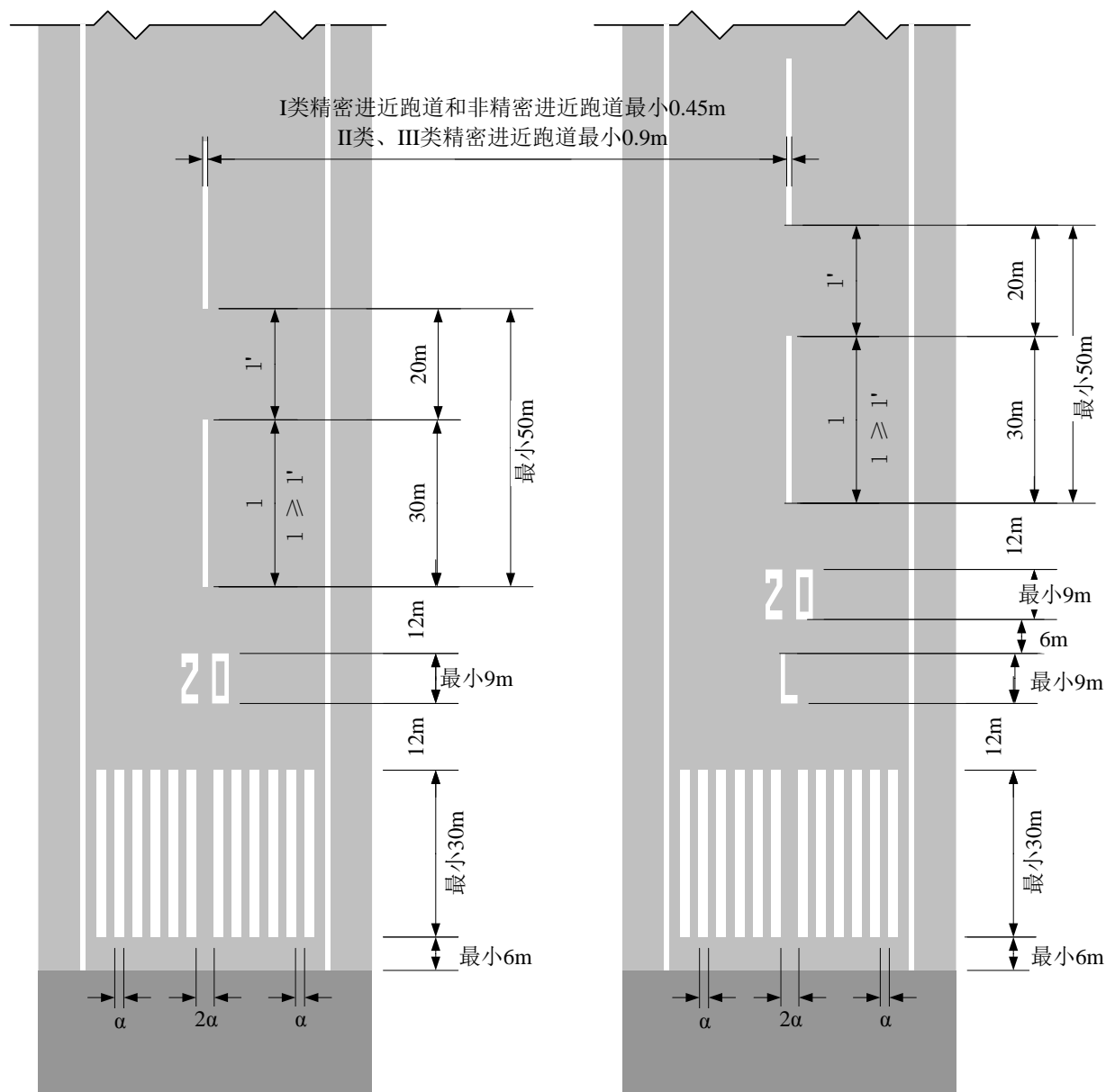
8.2.1 基本要求

- 8.2.1.1 在两条跑道相交处,应显示较重要的那条跑道的标志,另一跑道的所有标志应中断。跑道重要性由高到低的顺序为:精密进近跑道,非精密进近跑道,非仪表跑道。
- 8.2.1.2 在跑道与滑行道相交处,应显示跑道的各种标志(跑道边线除外),而滑行道的各种标志应中断。
- 8.2.1.3 跑道标志应为白色。跑道标志可用无空隙的整块组成,也可由能够提供等量效果的一系列纵向线条组成。跑道标志宜采用适当品种的油漆,以尽可能减少标志引起的不均匀摩擦特性的危险。
- 8.2.1.4 滑行道标志、跑道掉头坪标志和飞机机位标志应为黄色。
- 8.2.1.5 机坪安全线的颜色应鲜明,并与飞机机位标志的颜色反差良好。
- 8.2.1.6 在夜间运行的机场内,可用反光材料涂刷铺筑面标志,以增强其可见性。
- 8.2.1.7 需要增强对比度时,宜增加黑边。
- 8.2.1.8 标志系统设置的恰当性应以是否为航空器驾驶员和(或)车辆驾驶员提供准确清晰的引导为判定准则,其中采用飞机真实环境实验或实验室模拟是最有效的判定手段。

8.2.2 跑道号码标志

8.2.2.1 跑道应设置跑道号码标志。

8.2.2.2 跑道号码标志应如图 10 所示设置在跑道入口处。若预计将建设平行跑道，宜在建设第一条跑道时按图 10b) 设置跑道号码标志（L 不画）。当跑道入口内移时，可设标明跑道号码的标记牌供飞机起飞使用。



a) 一般及所有精密进近跑道

b) 平行跑道

注1: α 约等于1.8 m

注2: 图中展示的是跑道道面宽为45 m时的情形

图10 跑道号码、中线和入口标志

8.2.2.3 跑道号码标志的数字和字母的形状与比例如图 11 所示，其高度应不小于 9 m，宜为 18 m。

单位为米

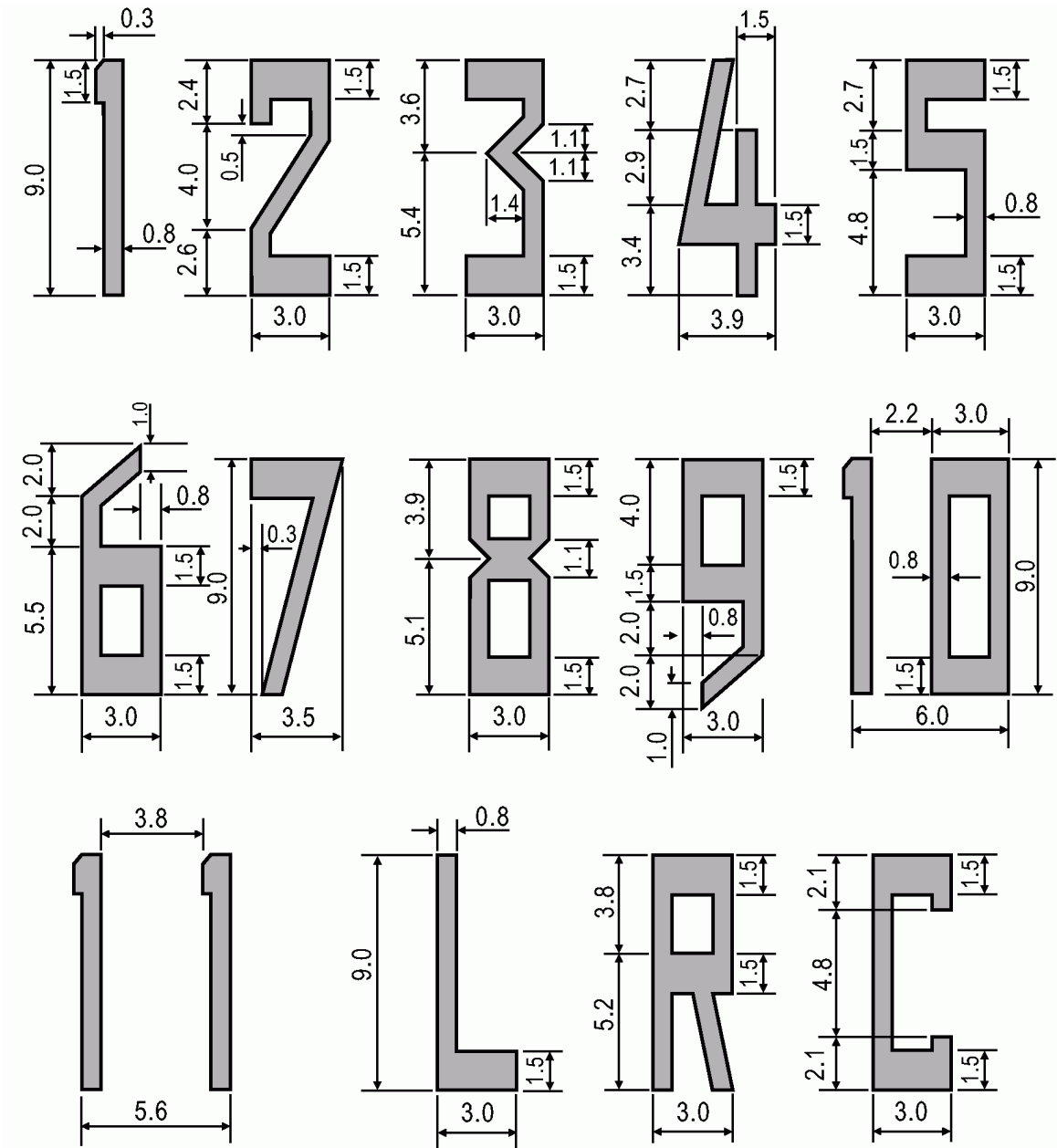


图11 跑道号码标志中数字和字母的形状与尺寸

8.2.3 跑道中线标志

8.2.3.1 跑道应设置跑道中线标志。

8.2.3.2 跑道中线标志应设置在跑道两端的跑道号码标志之间的跑道中线上，由均匀隔开的线段和间隙组成。每一线段加一个间隙的长度应不小于 50 m，也不应大于 75 m。每一线段的长度应至少等于间隙的长度或 30 m(取较大值)，如图 10 所示。II 类或 III 类精密进近跑道的中线标志宽度应不小于 0.9 m；I 类精密进近跑道及非精密进近跑道的中线标志宽度应不小于 0.45 m，其他跑道应不小于 0.3 m。

8.2.4 跑道入口标志

8.2.4.1 跑道入口处应设置跑道入口标志。

8.2.4.2 跑道入口标志应由一组尺寸相同、位置对称于跑道中线的纵向线段组成。入口标志的线段应从距跑道入口 6 m 处开始，线段的总数应按跑道宽度确定，见表 22。

表22 入口标志线段数量

跑道宽度	线段总数
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

8.2.4.3 当一条跑道道面宽度不在表 22 规定的范围内时，应以批准的飞行区指标 II 所对应的跑道宽度确定跑道入口标志线段总数。

8.2.4.4 入口标志的线段应横向布置至距跑道边不大于 3 m 处，或跑道中线两侧各 27 m 处，以得出较小的横向宽度为准。线段长度应至少 30 m，宜为 45 m，宽约 1.8 m，线段间距约 1.8 m，且最靠近跑道中线的两条线段之间应用双倍的间距隔开。

8.2.4.5 跑道入口若需暂时内移或永久内移，则跑道入口标志应增加一条横向线段，其宽度应不小于 1.8 m。

8.2.4.6 当跑道入口永久内移时，应按图 12b) 所示在内移跑道入口以前的那部分跑道上设箭头；当跑道入口是从正常位置临时内移时，应按图 12 所示加以标志，将内移跑道入口以前除跑道中线标志和跑道边线标志以外的所有标志遮掩，并将跑道中线标志改为箭头。

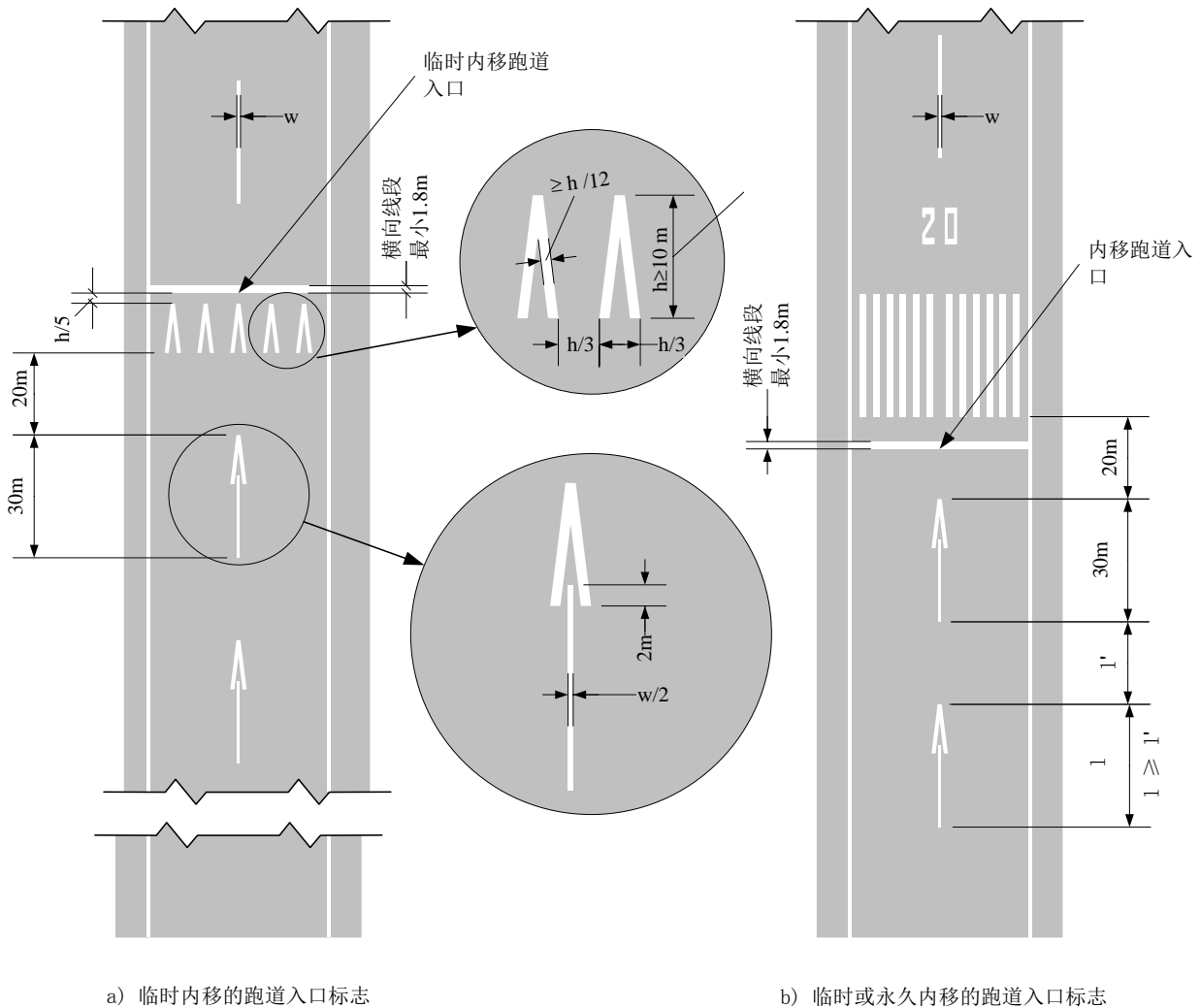
8.2.4.7 当内移跑道入口以前的跑道已不适于飞机的地面活动时，此区域应设置入口前标志，同时对该部分道面所有原跑道标志进行遮掩或清除。

注：在跑道入口仅在短时间内临时内移的情况下，经验表明，不在跑道上油漆内移跑道入口标志而用与其形式和颜色相同的标志物来代替也能取得满意的效果。

8.2.4.8 箭头设置应对称于中线排列，如图 12a) 所示。其数量应按跑道的宽度确定，见表 23。

表23 建议的入口标志箭头尺寸及数量

跑道宽度	h 值 (m)	箭头数量
18 m	10.2	3
23 m	12	3
30 m		4
45 m		5
60 m		7



注1: a 约等于1.8 m

注2: 图中展示的是跑道道面宽为45 m时的情形

图12 内移的跑道（此处显示的跑道宽度为45 m）入口标志

8.2.5 瞄准点标志

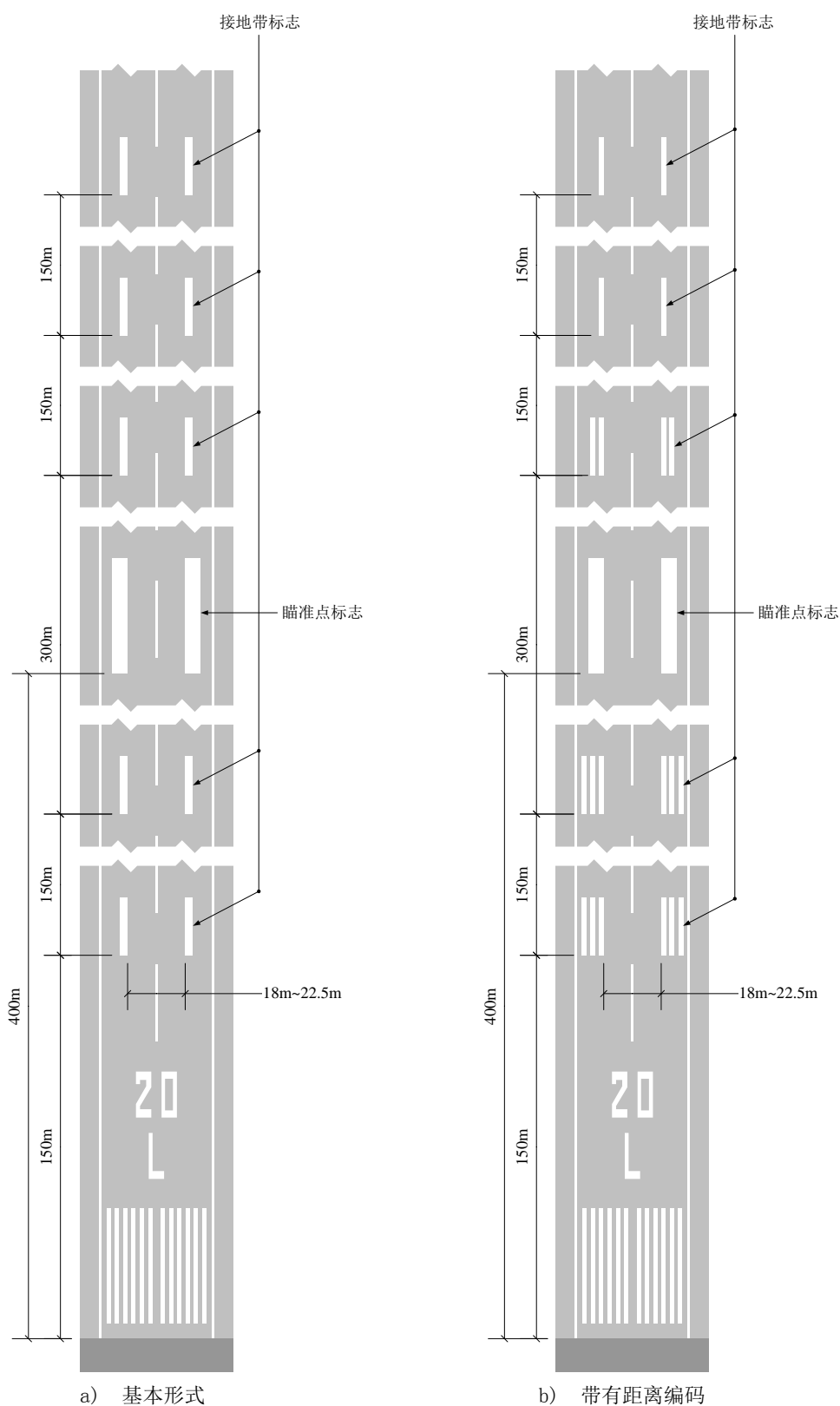
8.2.5.1 有铺筑面的跑道的每一个进近端应设瞄准点标志，如图13所示。

8.2.5.2 瞄准点标志的开始端至跑道入口的距离见表24，但在跑道装有目视进近坡度指示系统时，标志的开始端应与目视进近坡度的起点重合。

8.2.5.3 标志线段长度在要求提高标志的明显度之处，宜选用规定长度范围内较大数值。

8.2.5.4 标志线段宽度横向间距可在表24所列范围内选定，以尽量减小轮胎橡胶淤积对标志的污染，但应与接地带标志的横向间距相等。

8.2.5.5 瞄准点标志应由两条明显的条块组成，对称地设在跑道中线的两侧，线段的尺寸和瞄准点标志内边的横向间距应符合表24的规定，但在跑道设有接地带标志时则应与接地带标志相同。



注：按2 400 m或以上长度的跑道示例。

图13 瞄准点标志和接地带标志

表24 瞄准点标志的位置和尺寸

单位为米

位置和尺寸	可用着陆距离			
	<800	800~1 200(不含)	1 200~2 400(不含)	≥2 400
标志开始端至跑道入口	150	250	300	400
标志线段长度	30~45	30~45	45~60	45~60
标志线段宽度	4	6	6~10	6~10
线段内边的横向间距	6	9	18~22.5	18~22.5

8.2.6 接地带标志

8.2.6.1 有铺筑面的仪表跑道和飞行区指标 I 为 3 或 4 的有铺筑面的非仪表跑道应设接地带标志。

8.2.6.2 接地带标志应由若干对对称地设置在跑道中线两侧的长方形标志块组成，其对数与可用着陆距离有关，当一条跑道两端的进近方向均需设置该标志时，则与跑道两端入口之间的距离有关。具体规定见表 25。

8.2.6.3 接地带标志应符合图 13 所示两种形式之一。在图 13a) 所示形式中，每条标志线条的长度和宽度应分别不小于 22.5 m 和 3 m。在图 13b) 所示形式中，每条标志线条的长度和宽度应分别不小于 22.5 m 和 1.8 m，相邻线条之间的间距应为 1.5 m。长方形内边的横向间距在设有瞄准点的场合，应与该瞄准点的横向间距相等。在不设有瞄准点的场合，长方形内边之间的横向间距应与表 24 中对瞄准点标志规定的横向间距相符。成对标志线条的纵向间距应为 150 m，自距离跑道入口 150 m 处开始。与瞄准点标志相重合或位于其 50 m 范围内的各对接地带标志应省略。

8.2.6.4 在飞行区指标 I 为 2 的非精密进近跑道上，应在瞄准点标志起端之后的 150 m 处增设一对接地带标志。

表25 接地带标志块对数与跑道可用着陆距离的关系

可用着陆距离或两端入口间的距离 m	标志块对数
<900	1
900~1 200(不含)	2
1 200~1 500(不含)	3
1 500~2 400(不含)	4
≥2 400	6

8.2.7 跑道边线标志

8.2.7.1 有铺筑面的跑道应在跑道两侧设跑道边线标志。

8.2.7.2 跑道边线标志应设在跑道两端入口之间的范围内，但与其他跑道或滑行道交叉处应予以中断。在跑道入口内移时，跑道边线标志保持不变。

8.2.7.3 跑道边线标志应由一对设置于跑道两侧边缘的线条组成，每条线条的外边大致在跑道的边缘上。当跑道宽度大于 60 m 时，标志外边缘应设在距跑道中线 30 m 处。

8.2.7.4 如设有跑道掉头坪，在跑道与跑道掉头坪之间的跑道边线标志不应中断。

8.2.7.5 跑道宽度大于或等于 30 m 时，跑道边线标志的线条宽度应至少为 0.9 m；跑道宽度小于 30 m 时，跑道边线标志的线条宽度应至少为 0.45 m。

8.2.8 滑行道中线标志

8.2.8.1 滑行道、飞机机位滑行通道以及除冰防冰设施应设滑行道中线标志，并能提供从跑道中线到各机位之间的连续引导。

8.2.8.2 滑行道中线标志应为不小于 0.15 m 宽的连续黄色实线，浅色道面（如水泥混凝土道面）上的滑行道中线标志两侧宜设置不小于 0.05 m 宽的黑边，如图 14 所示。

8.2.8.3 滑行道中线标志在与跑道等待位置标志、中间等待位置标志及各类跑道标志相交处应中断，中断的滑行道中线标志与上述标志的净距为 0.9 m (不含黑框) (如图 20~图 22 所示)。如 0.9 m 间距无法实现时，也可采用 0.3 m 间距 (如图 15 所示)。

8.2.8.4 在滑行道直线段，滑行道中线标志应沿滑行道中线设置；在滑行道弯道部分（飞机机位滑行通道除外），滑行道中线标志应使当飞机的驾驶舱保持在滑行道中线标志上时，飞机的外侧主轮与滑行道边缘之间的净距不小于表 10 的规定。

8.2.8.5 作为跑道出口的滑行道（含快速出口滑行道和垂直滑行道），该滑行道中线标志应以曲线形式转向跑道中线标志，并平行（相距 0.9 m）于跑道中线延伸至超过切点一定距离，此距离在飞行区指标 I 为 3 或 4 时应不小于 60 m，飞行区指标 I 为 1 或 2 时应不小于 30 m（如图 15 和图 16 所示）。

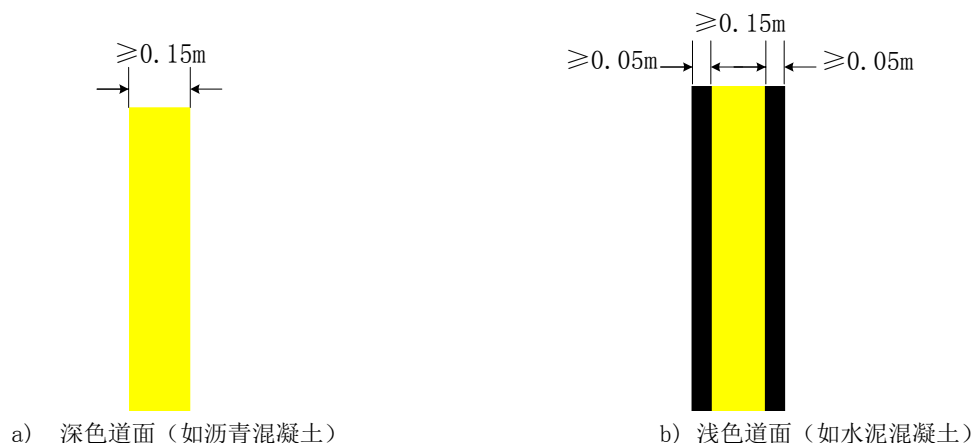


图14 滑行道中线标志

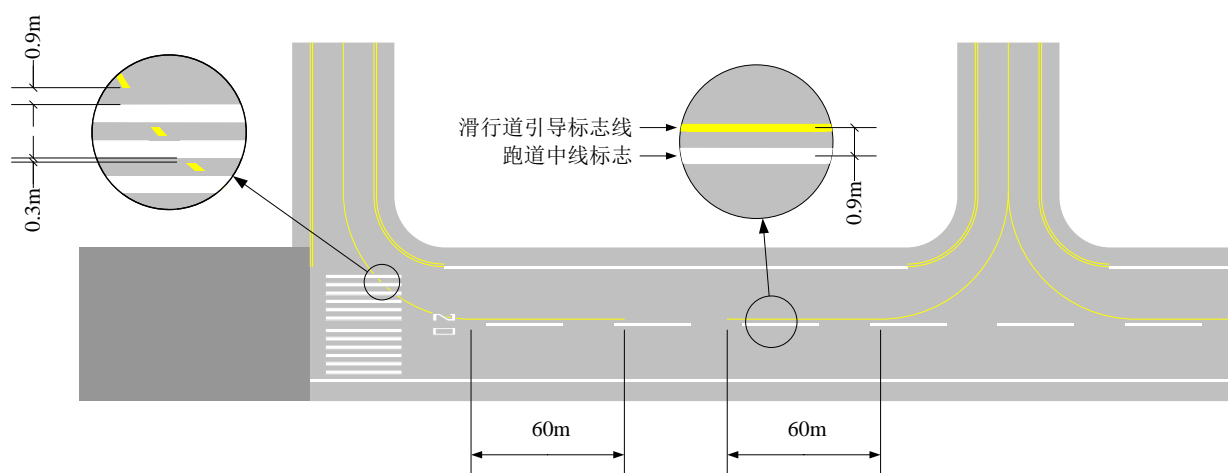


图15 跑道与滑行道相交处标志设置（图示仅包括 60 m 情况）

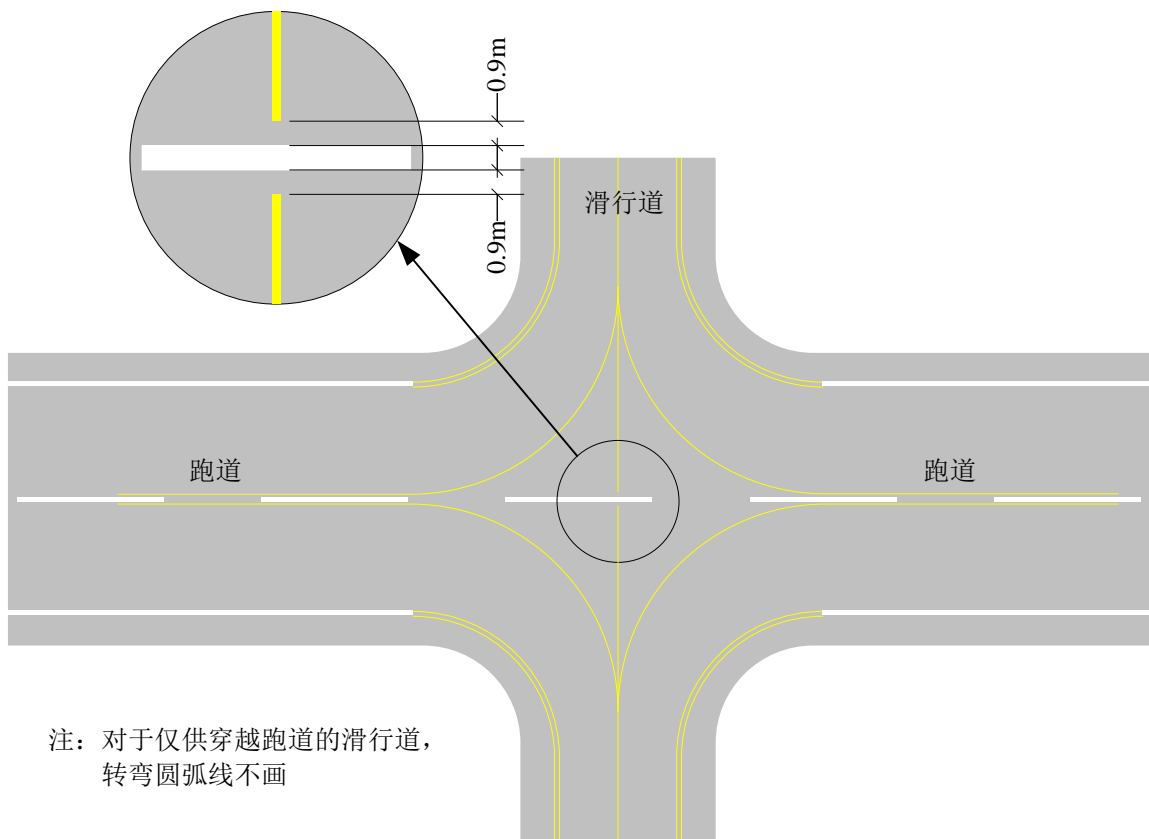


图16 垂直穿越跑道的滑行道中线标志

8.2.8.6 增强型滑行道中线标志应符合下列要求：

- 当机场交通密度为中或高时，在与跑道直接相连的滑行道（单向运行的滑行道除外）上的 A 型跑道等待位置处，应设置增强型滑行道中线标志。该标志的作用是为飞机驾驶员提供额外的确认 A 型跑道等待位置的目视参考，并构成跑道侵入防范措施的一部分；
- 如果设置，增强型滑行道中线标志应设在除了单向运行的快速出口滑行道以外的每条滑行道与跑道的交接处；
- 增强型滑行道中线标志应从 A 型跑道等待位置标志沿驶离跑道方向延伸 47 m 的距离。增强型滑行道中线标志应如图 17a) 所示，滑行道中线两侧的边线标志宽度 0.15 m，浅色道面上的标志应设黑色背景，黑色背景的外边宽不小于 0.05 m；
- 当增强型滑行道中线标志与位于与之相距 47 m 以内的另一个跑道等待位置标志，如 II 类或 III 类精密进近跑道的等待位置标志交叉时，应在与此类跑道等待位置标志的交叉点前后各 0.9 m 处中断增强型滑行道中线标志。增强型滑行道中线标志应在超过与跑道等待位置标志的交叉点后继续向前延伸至少 3 个虚线段，或者从起点至终点至少达到 47 m，两者取较大值。如图 17b) 所示；
- 当增强型滑行道中线标志穿过位于与之相距 47 m 以内的滑行道与滑行道交叉处时，应在交叉的滑行道中线穿越增强型滑行道中线的这一点的先后各 1.5 m 处中断增强型滑行道中线标志。增强型滑行道中线标志应在超过滑行道与滑行道交叉处后继续向前延伸至少 3 个虚线段，或者从起点至终点至少达到 47 m，两者取较大值。见图 17c)；
- 当存在两个相对的跑道等待位置标志且其间距小于 94 m，则增强型滑行道中线标志应贯穿这一整个距离，并且不应延伸至任一跑道等待位置标志以外。见图 17d)；

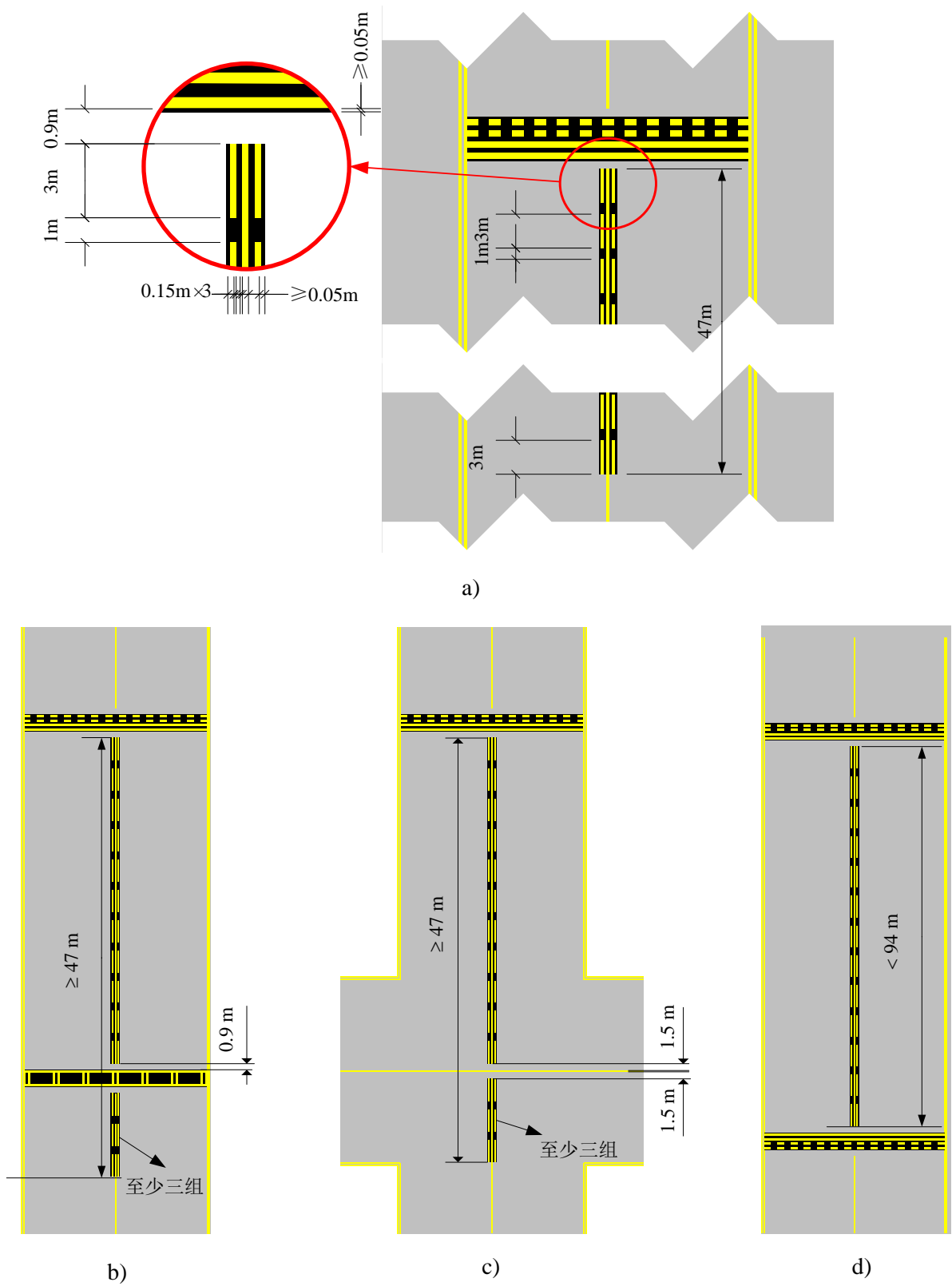
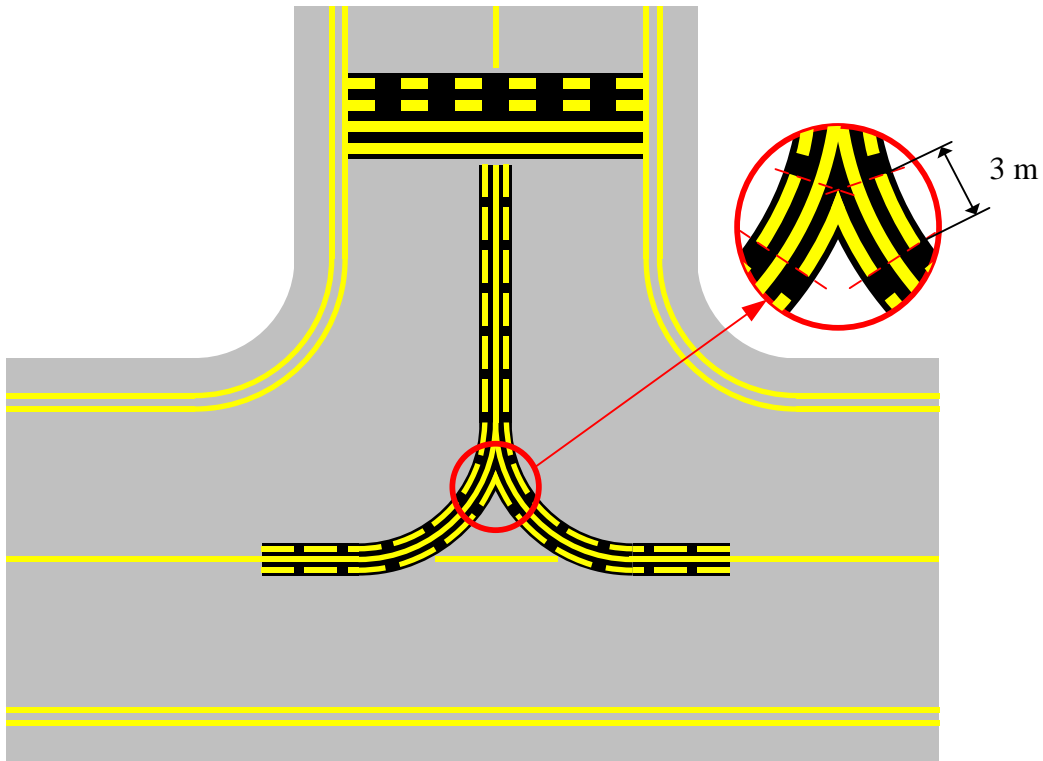


图17 增强型滑行道中线标志

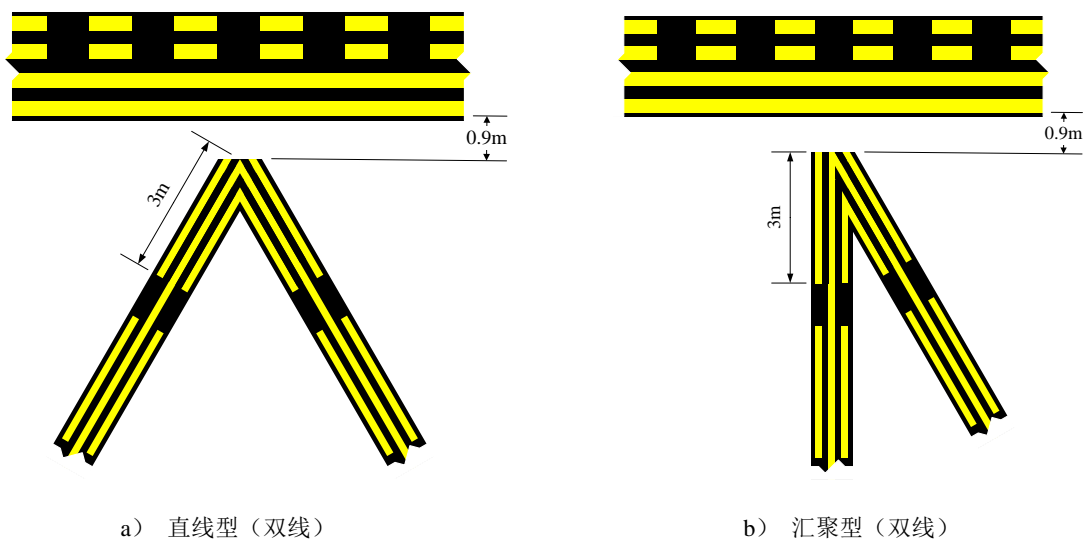
- g) 如果两条滑行道中线在跑道等待位置标志处或在此之前汇聚,则内侧虚线的长度应不短于 3 m。该虚线的开始和结束点与外侧虚线的连线垂直于滑行道中线。见图 17e)。



e)

图 17(续)

直线型、曲线形和汇聚型增强型滑行道中线标志见图18。



a) 直线型 (双线)

b) 汇聚型 (双线)

图18 直线型、曲线形和汇聚型增强型滑行道中线标志图

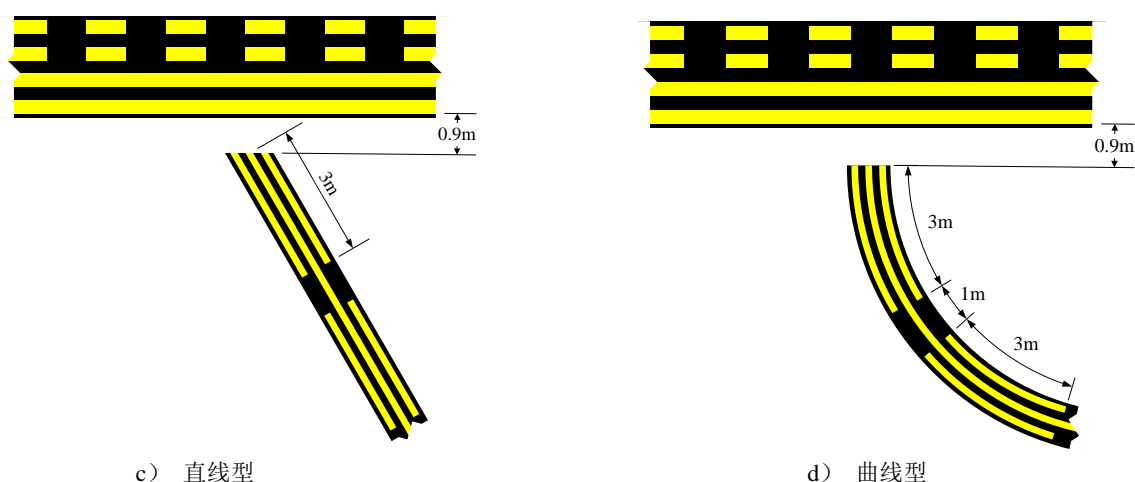


图 18(续)

8.2.9 跑道掉头坪标志

8.2.9.1 在设有跑道掉头坪之处，应设置跑道掉头坪标志，用以连续地引导飞机完成 180° 转弯并对准跑道中线。

8.2.9.2 跑道掉头坪标志应从跑道中线弯出进入掉头坪。其转弯半径应与预计使用该跑道掉头坪的飞机的操纵特性和正常滑行速度相适应。跑道掉头坪标志与跑道中线标志的交接角应不大于 30°。

8.2.9.3 跑道掉头坪标志应从跑道中线标志的切点开始平行于跑道中线标志延伸一段距离，此距离在飞行区指标 I 为 3 或 4 时应至少为 60 m（如图 19 所示），在飞行区指标 I 为 1 或 2 时应至少为 30 m。

8.2.9.4 跑道掉头坪标志引导飞机滑行的方式应允许飞机在开始 180° 转弯以前有一段直线滑行。跑道掉头坪标志的直线部分应平行于跑道掉头坪的外边缘。

8.2.9.5 跑道掉头坪标志中拟供飞机跟随进行 180° 转弯的曲线部分的设计宜能保证前轮转向角不超过 45°。

8.2.9.6 跑道掉头坪标志的设计应使当最大型飞机的驾驶舱保持在跑道掉头坪标志的上方时，飞机起落架的任何机轮至跑道掉头坪边缘的净距不小于表 6 的规定。

8.2.9.7 跑道掉头坪标志应为不小于 0.15 m 宽的连续黄色实线，其设置方法与滑行道中线标志的设置方法相同；应沿掉头坪边缘设置掉头坪边线标志，掉头坪边线标志的设置方法与滑行道边线标志的设置方法相同。如图 19 所示。

8.2.9.8 与跑道标志相交处的跑道掉头坪标志应中断。

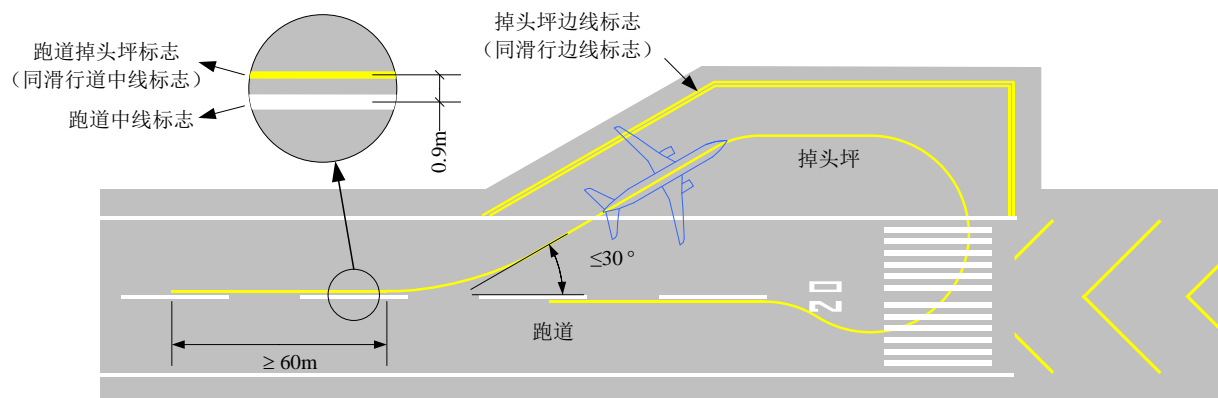
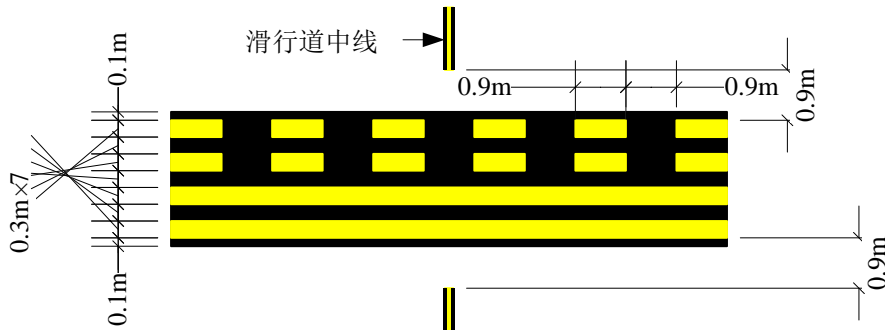


图 19 跑道掉头坪标志

8.2.10 跑道等待位置标志

- 8.2.10.1 在跑道等待位置处应设置跑道等待位置标志。
- 8.2.10.2 跑道等待位置与跑道中线之间的距离应符合表 17 的规定。
- 8.2.10.3 在滑行道与非仪表跑道、非精密进近跑道或起飞跑道相交处，跑道等待位置标志应为如图 20 所示的 A 型。
- 8.2.10.4 在滑行道与 I、II 或 III 类精密进近跑道相交处，如仅设有一个跑道等待位置，则该处的跑道等待位置标志应为图 20 所示的 A 型。在上述相交处如设有多个跑道等待位置，则最靠近跑道的跑道等待位置标志应采用图 20 所示的 A 型，而其余离跑道较远的跑道等待位置标志应采用图 21 所示的 B 型。B 型跑道等待位置标志的位置由跑道所服务的最大机型以及 ILS/MLS 的临界/敏感区决定，并且仅当 ILS 运行时，B 型跑道等待位置标志才发挥作用。
- 8.2.10.5 A 型跑道等待位置标志应如图 20 所示。
- 8.2.10.6 如 B 型跑道等待位置标志所处地区的宽度大于 60 m，应将“CAT II”或“CAT III”字样标志在跑道等待位置标志的两端以及最大相距 45 m 的各点的（中间）地面上。字母高度应不小于 1.8 m，并应位于跑道等待位置标志以外不超过 0.9 m 处。当 B 型跑道等待位置标志与 A 型跑道等待位置标志相距小于 15 m 时，在原来 B 型跑道等待位置标志处仅设 A 型跑道等待位置标志即可。
- 8.2.10.7 在跑道与跑道交叉处设置的跑道等待位置标志应垂直于作为标准滑行路线的一部分的跑道的中线。在标准滑行路线不与跑道中线重合的情况下，跑道等待位置标志应垂直于滑行道中线标志。标志应为图 20 所示的 A 型。
- 8.2.10.8 浅色道面上的跑道等待位置标志应设置黑色背景，黑色背景的外边宽为 0.1 m，如图 20、图 21 所示。



注：沿着“实线—虚线”方向行进将引导航空器或车辆进入跑道。

图20 浅色道面上的 A 型跑道等待位置标志

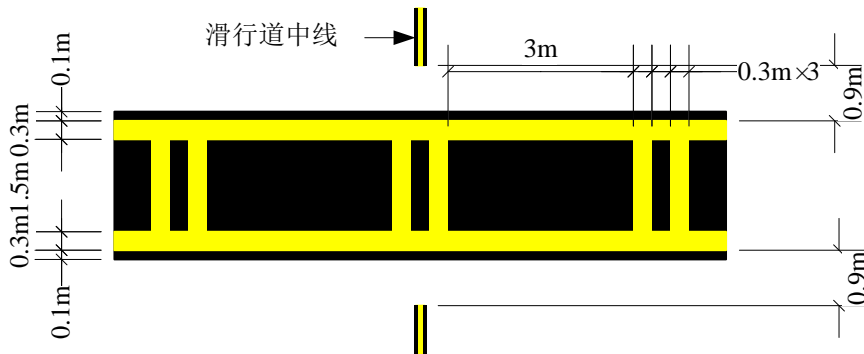


图21 浅色道面上的 B 型跑道等待位置标志

8.2.11 中间等待位置标志

8.2.11.1 在中间等待位置和比邻滑行道的远距除冰防冰设施出口边界上应设置中间等待位置标志。

8.2.11.2 在两条有铺筑面的滑行道相交处设置的中间等待位置标志应横跨滑行道，并与相交滑行道的近边有足够的距离，以保证滑行中的飞机之间有足够的净距，净距应满足表 12 的要求。

8.2.11.3 中间等待位置标志应采用如图 22 所示的单条断续线（虚线）。

8.2.11.4 位于浅色道面上的中间等待位置标志周围宜设置如图 22 所示黑色背景。

8.2.11.5 当两个相邻的中间等待位置标志距离小于 60 m 时，可仅保留一个中间等待位置标志，并设置于两个相邻的中间等待位置标志的中间处，如图 23 所示。

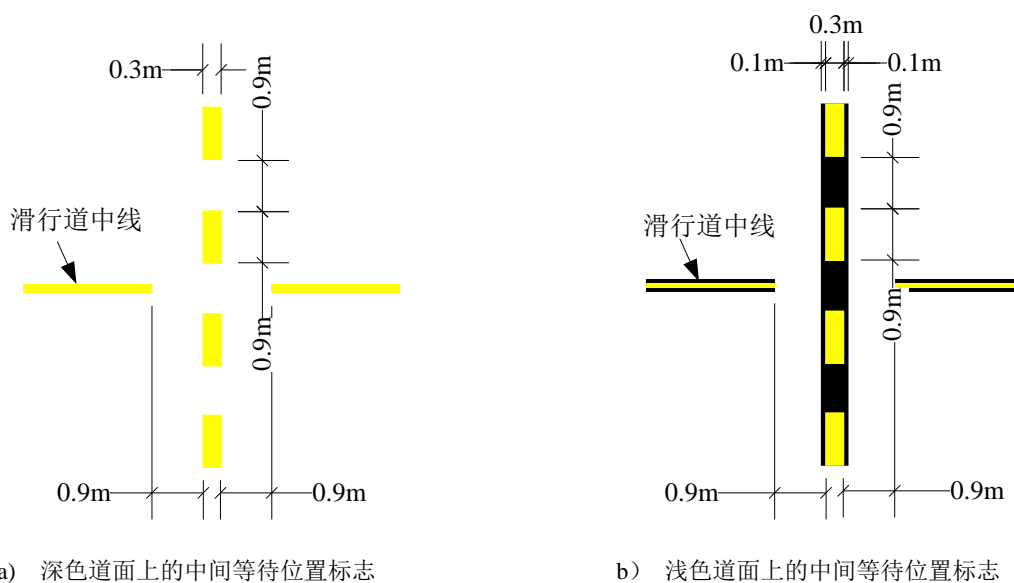


图22 中间等待位置标志（一）

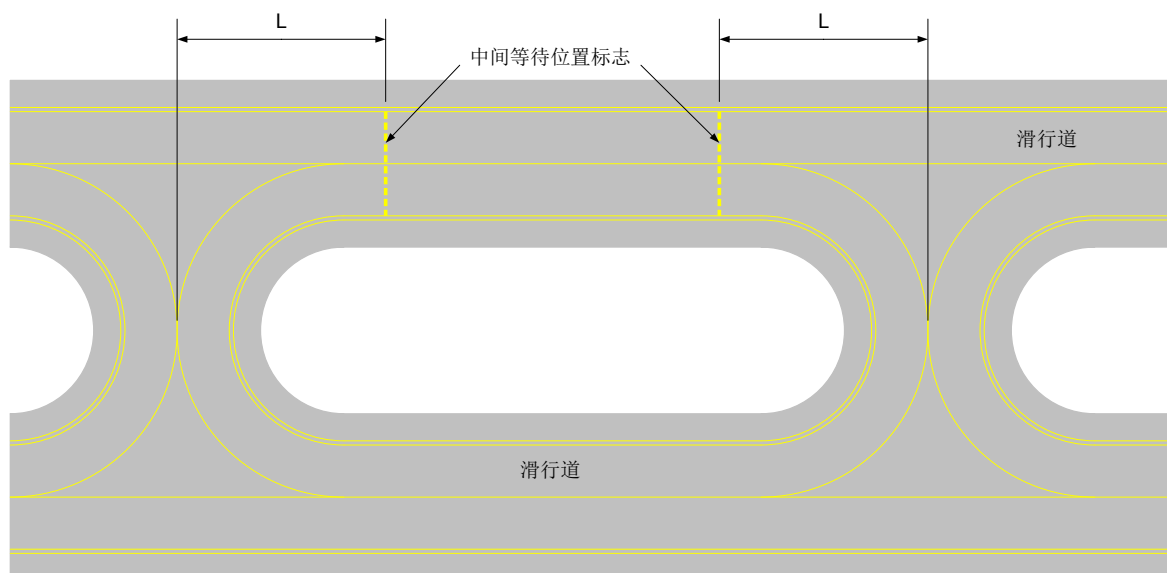


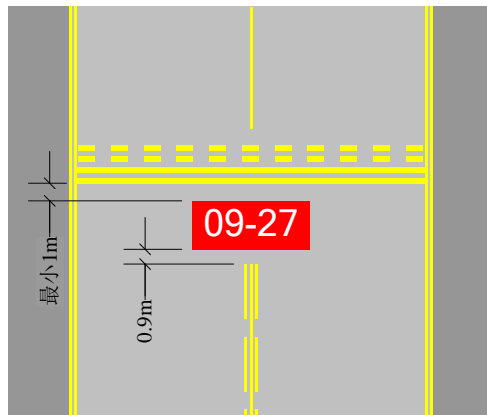
图23 中间等待位置标志（二）

8.2.12 强制性指令标志

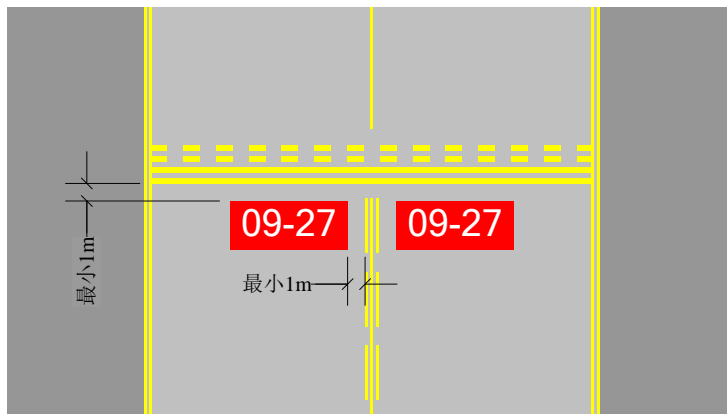
8.2.12.1 在无法按照要求安装指令标记牌处，应在铺筑面上设置强制性指令标志。

8.2.12.2 运行需要时，例如在宽度超过 60 m 的滑行道上，或为协助防止跑道侵入，应设置强制性指令标志作为强制性指令标记牌的补充。

8.2.12.3 飞行区指标 II 为 A、B、C 和 D 的滑行道上和跑道等待位置标志的停机等待一侧；飞行区指标 II 为 E 或 F 的滑行道上和跑道等待位置标志的停机等待一侧。标志的边界距离滑行道中线标志和跑道等待位置标志应不小于 1 m。



a) 飞行区指标 II 为 A、B、C 和 D 滑行道上和跑道等待位置标志的强制性指令标志



b) 飞行区指标 II 为 E 或 F 滑行道上和跑道等待位置标志的强制性指令标志

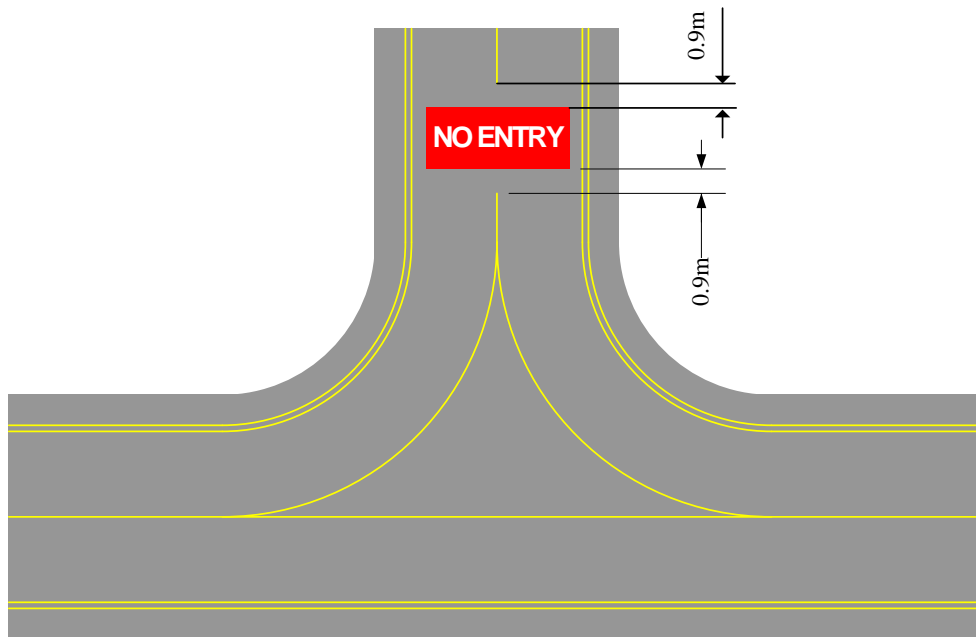
图24 强制性指令标志（跑道号码）

8.2.12.4 除非运行需要，强制性指令标志不应设在跑道上。

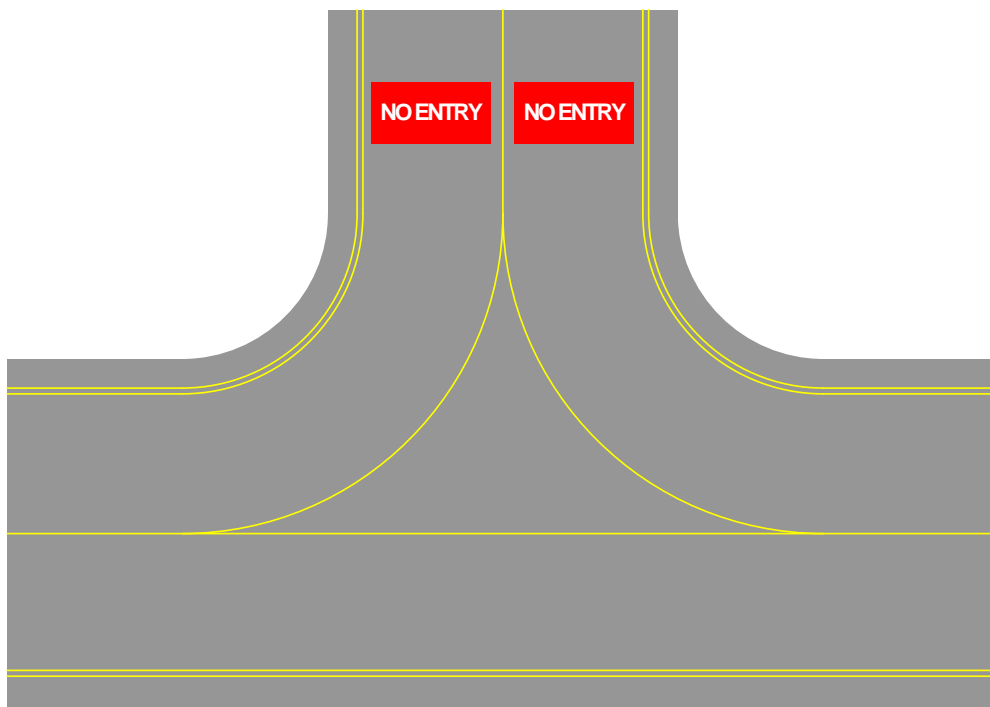
8.2.12.5 强制性指令标志应为红底白字。除禁止进入标志外，白色字符应提供与相关的标记牌相同的信息。

8.2.12.6 仅用作跑道出口的滑行道处可设立“禁止进入”标志，该标志应为白色的“NO ENTRY”字样，设在红色的背景上，如图 25 所示。

8.2.12.7 在标志与铺筑面的颜色反差不明显之处，应在强制性指令标志的周边加上适当的边框，边框宜为白色或黑色。



a) 飞行区指标 II 为 A、B、C 和 D 滑行道上的强制性指令标志

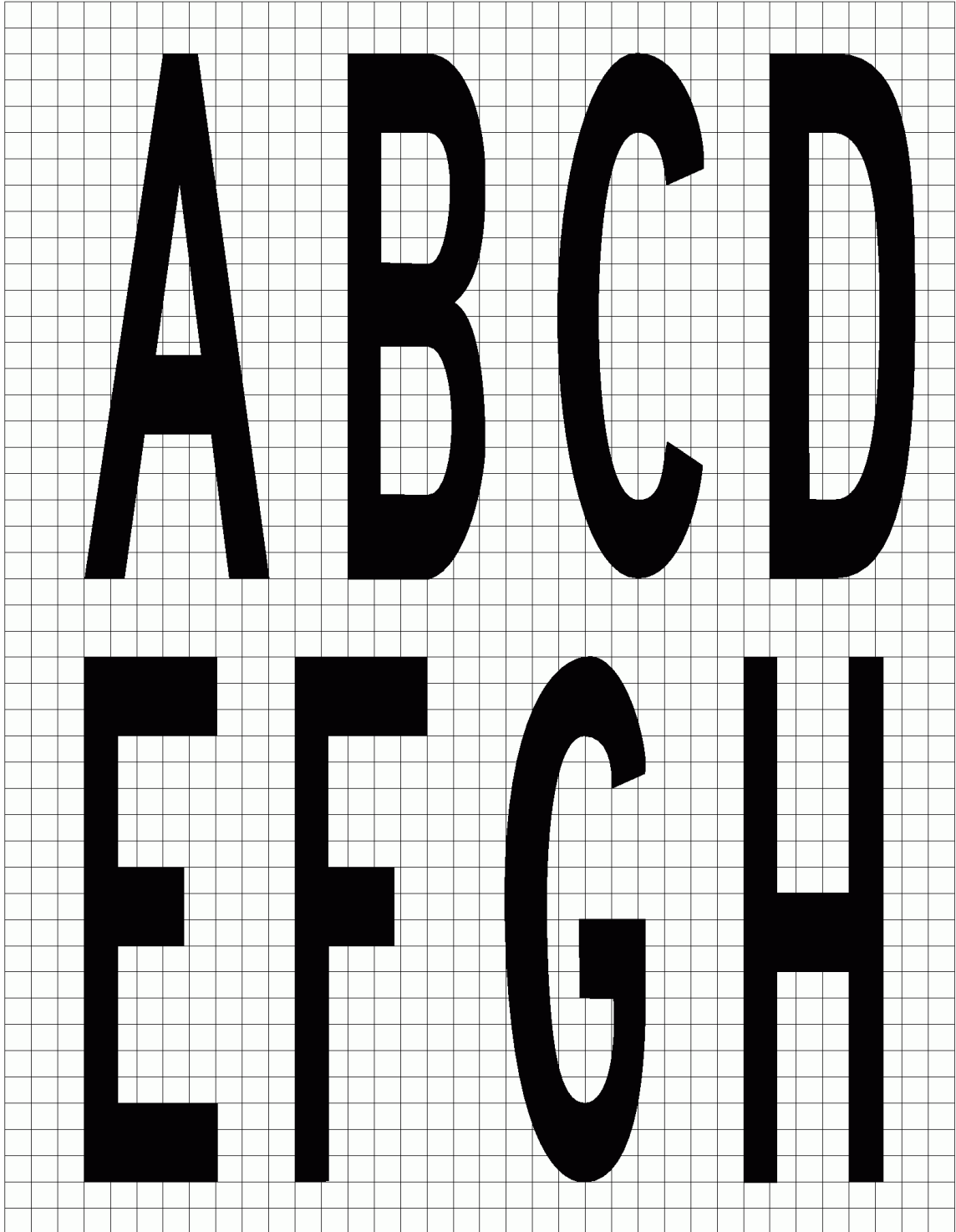


b) 飞行区指标 II 为 E 或 F 滑行道上的强制性指令标志

图25 指令标志（“NO ENTRY”）

8.2.12.8 飞行区指标 II 为 C、D、E 和 F 时，字符高度应为 4 m；飞行区指标 II 为 A 和 B 时，字符高度应为 2 m。字符的形状和比例见图 26。

8.2.12.9 标志的底色应为长方形，并应在横向和垂直方向从字符的最突出部分向外扩展至少 0.5 m。



注：设在20 cm×20 cm的方格网上。

图26 标志的字符形状、比例和尺寸

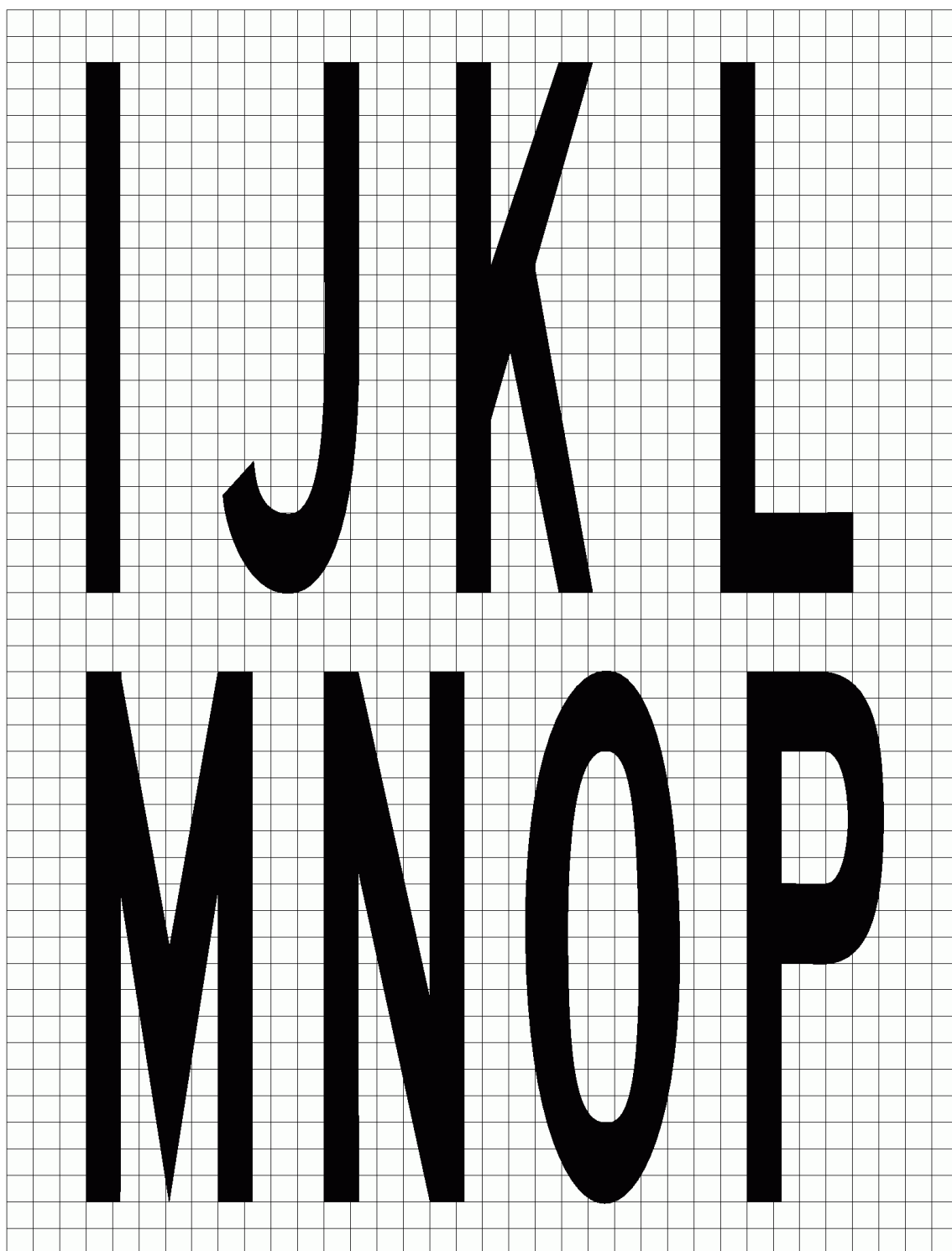


图 26 (续)

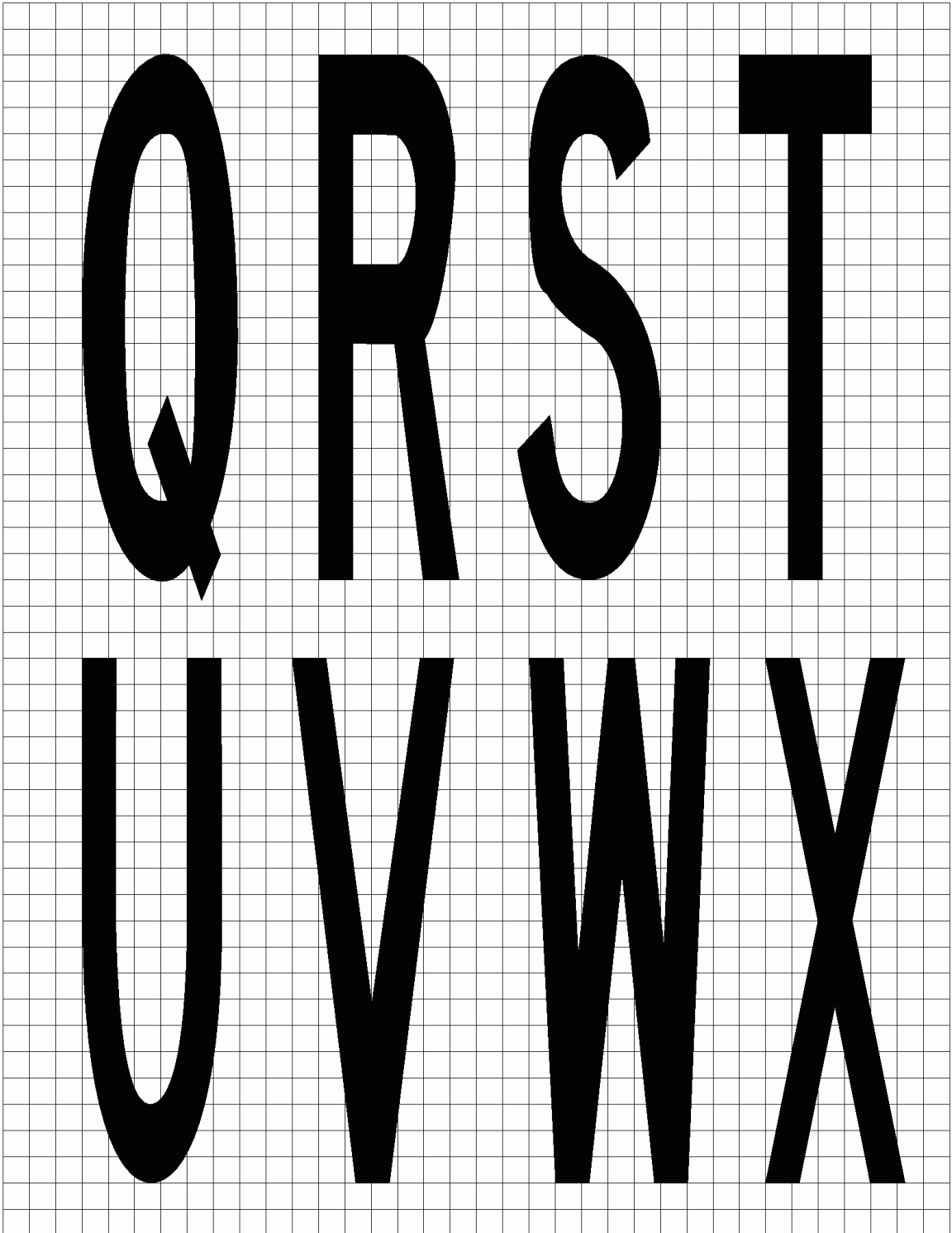


图 26 (续)

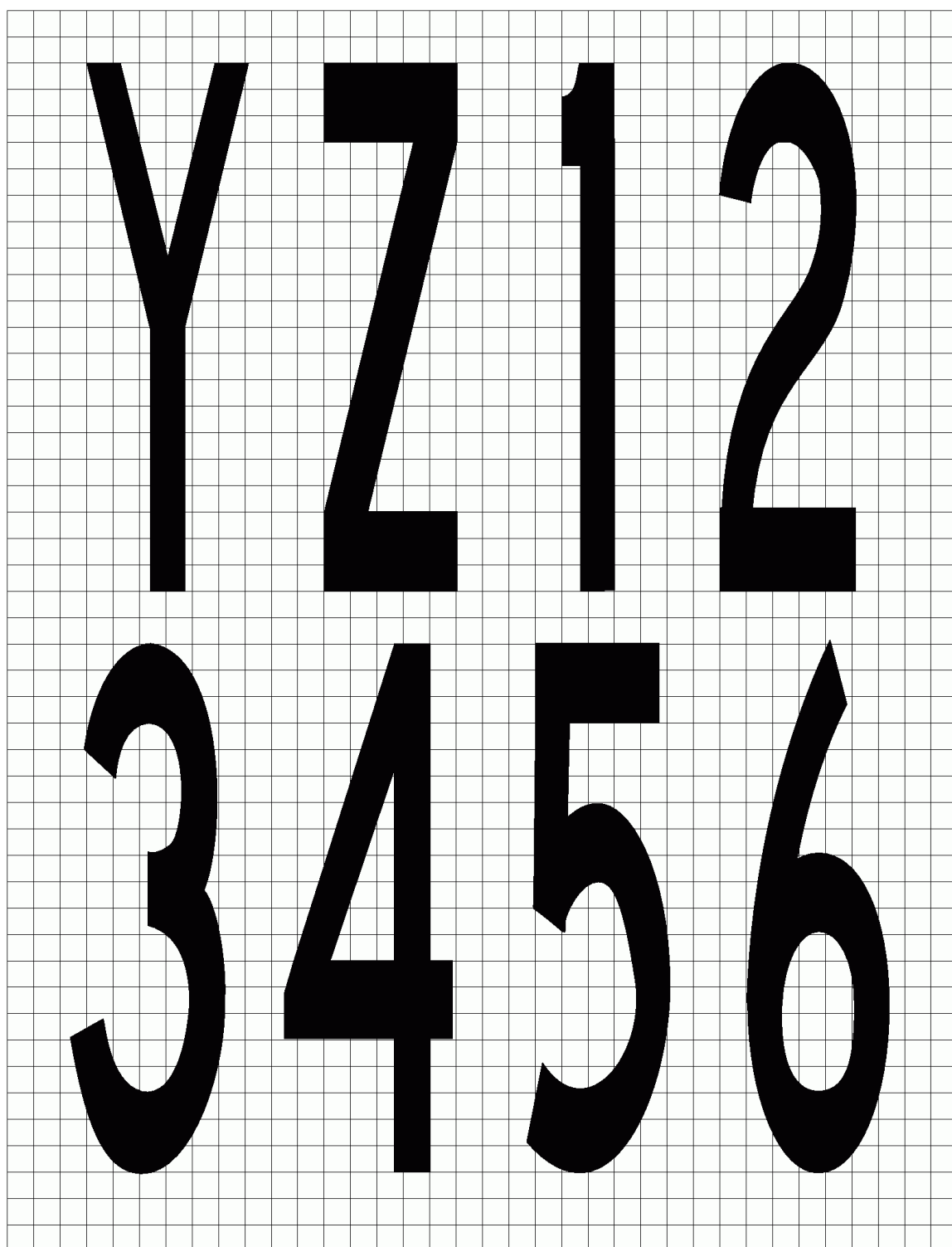


图 26 (续)

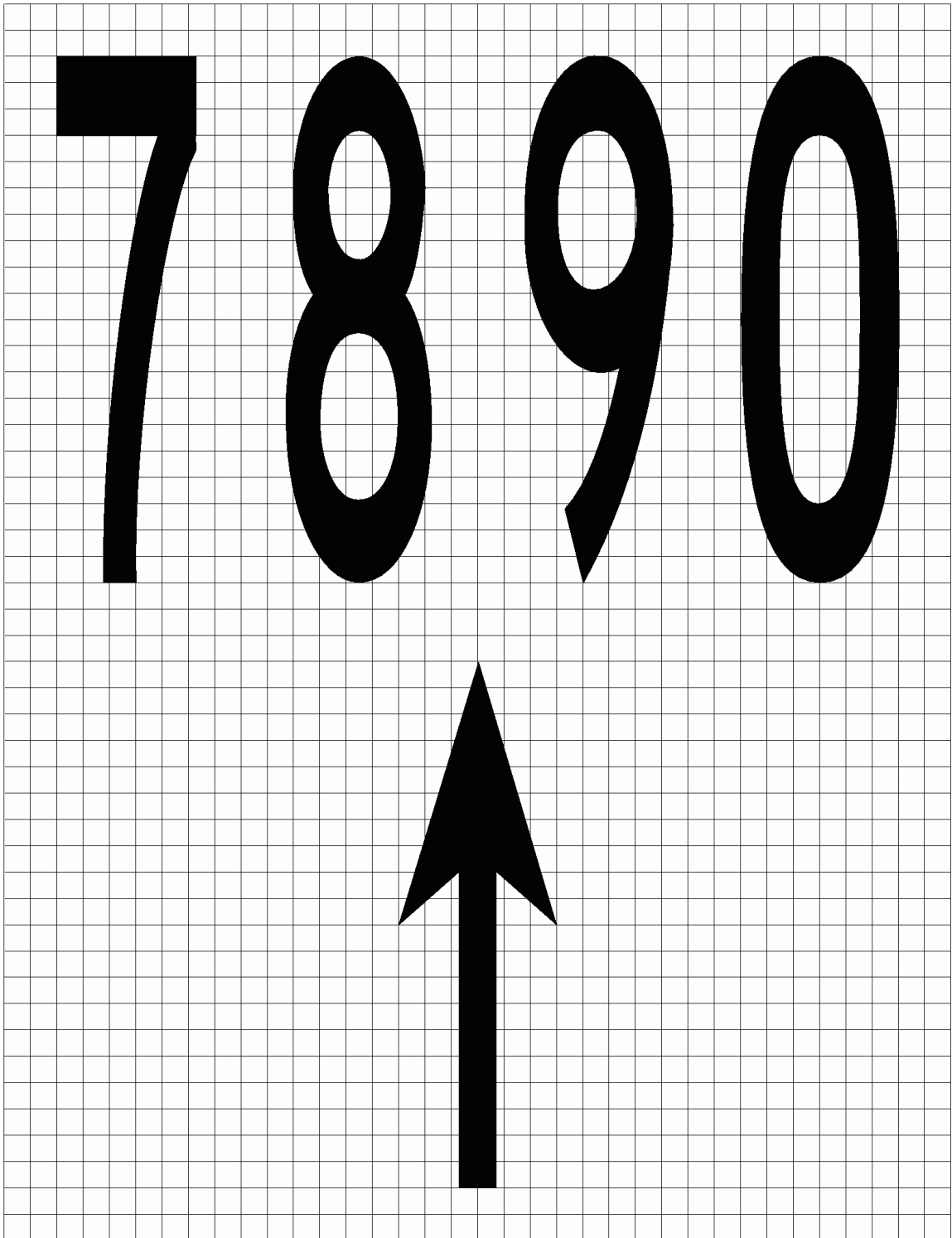


图 26 (续)

8.2.12.10 当两条滑行道交叉于一条跑道的一端时，强制性指令标志可仅仅显示这一侧的跑道号码，如图 27 所示。

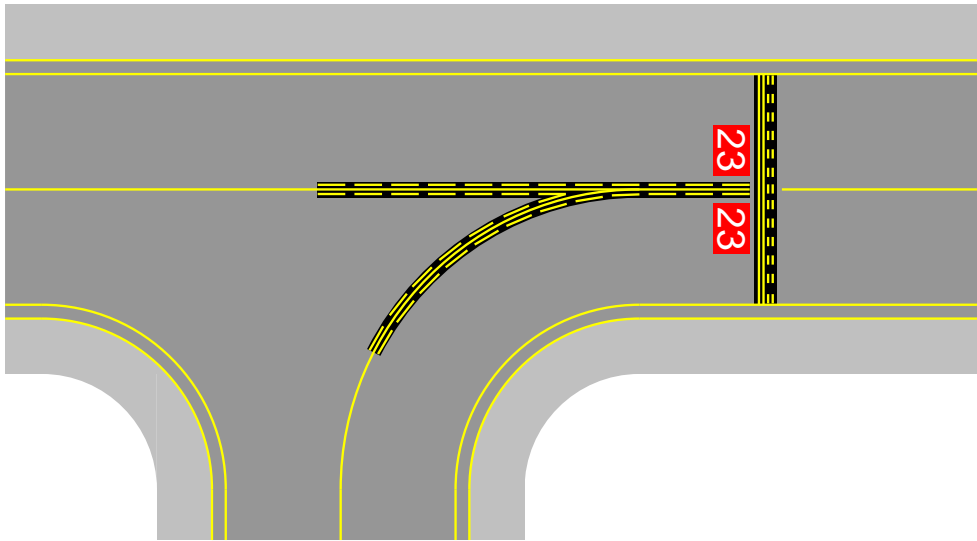


图27 两条滑行道交叉于一条跑道的强制性指令标志

8.2.12.11 当三条滑行道交叉时，强制性指令标志的设置如图 28 所示。

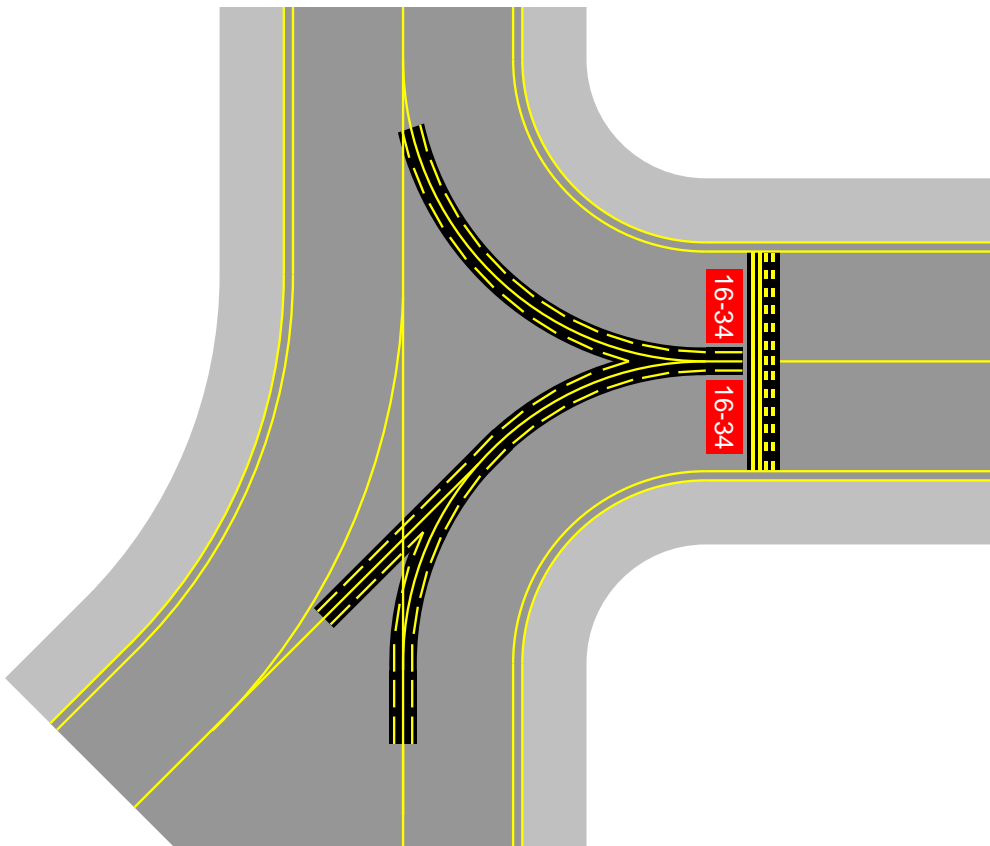


图28 三条滑行道交叉的强制性指令标志

8.2.12.12 弯曲型跑道等待位置标志以及强制性指令标志的设置如图 29 所示。

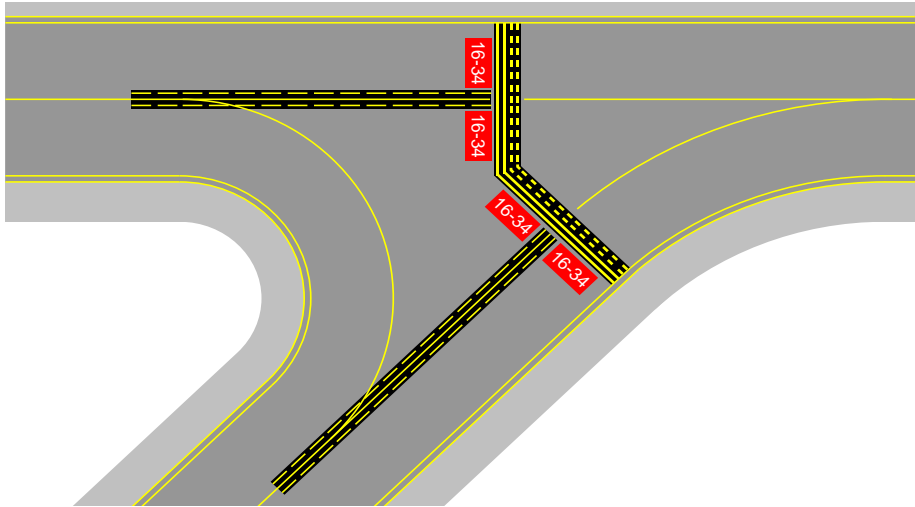


图29 弯曲型跑道等待位置标志以及强制性指令标志

8.2.12.13 近距跑道的强制性指令标志的设置如图 30 所示。

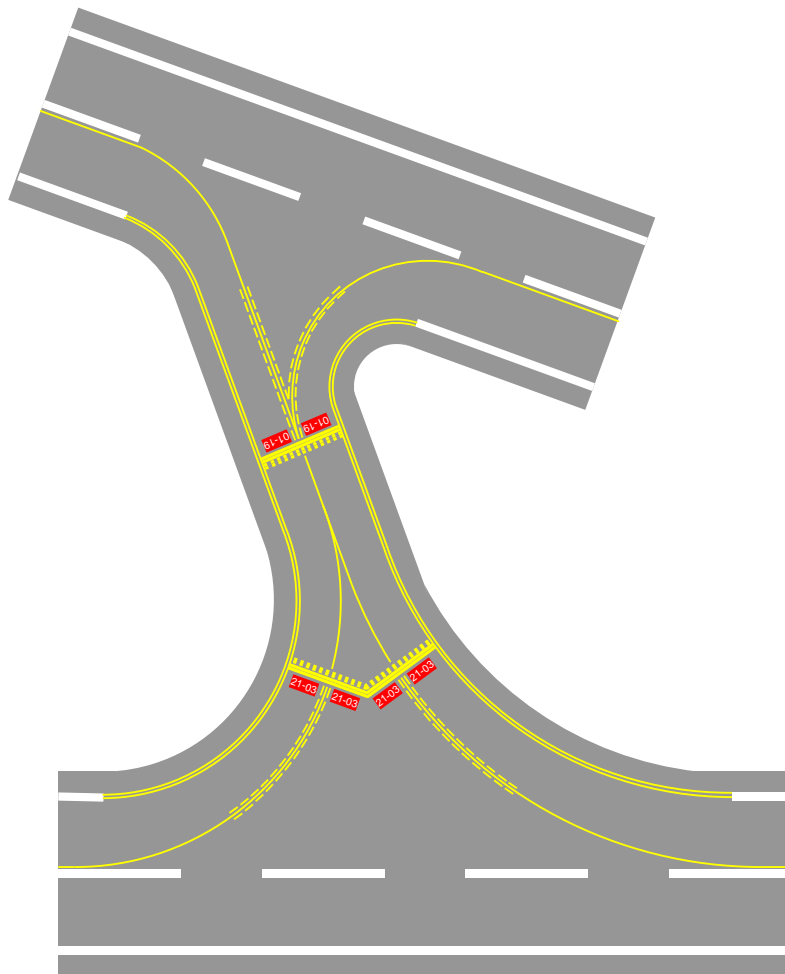


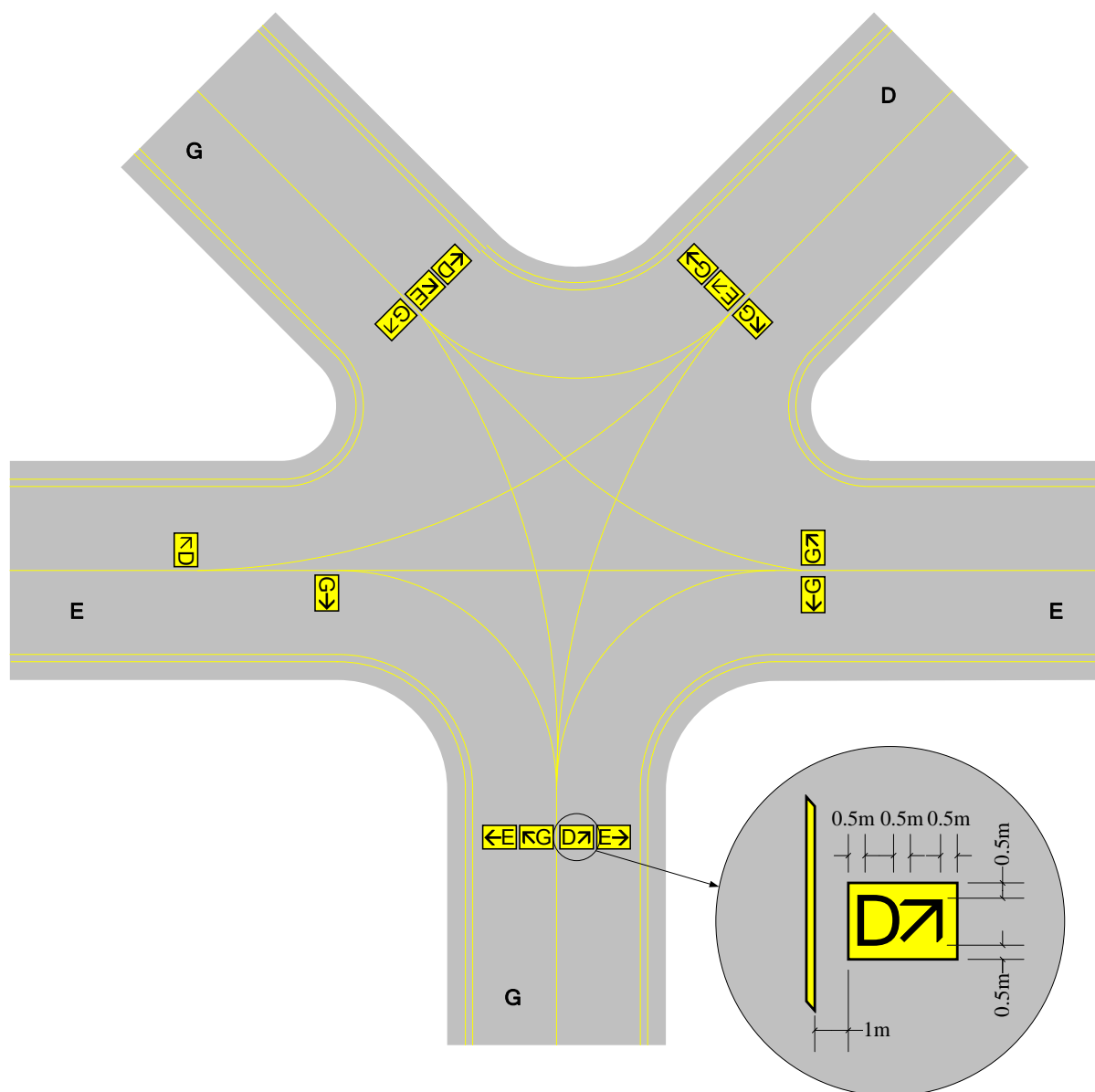
图30 近距跑道的强制性指令标志

8.2.13 信息标志

8.2.13.1 在下列地点应设信息标志：

- 通常要求设置信息标记牌而实际上无法安装之处；
- 在复杂的滑行道相交处的前面和后面（表明方向和位置），如图 31 所示；
- 在运行经验表明增设一个滑行道位置标志可能有助于驾驶员的地面滑行之处；
- 在很长的滑行道全长按一定间距划分的各点，宜相距 300 m~500 m，如图 32 所示。

因受净距要求、地形限制或其他原因导致标记牌只能设置在滑行道右侧时，宜在地面设置信息标志作为标记牌的补充。



注：不允许飞机滑行的路线，则不应划设相应的滑行道中线，也不应提供相应的方向引导标志。

图31 复杂的滑行道相交处信息标志

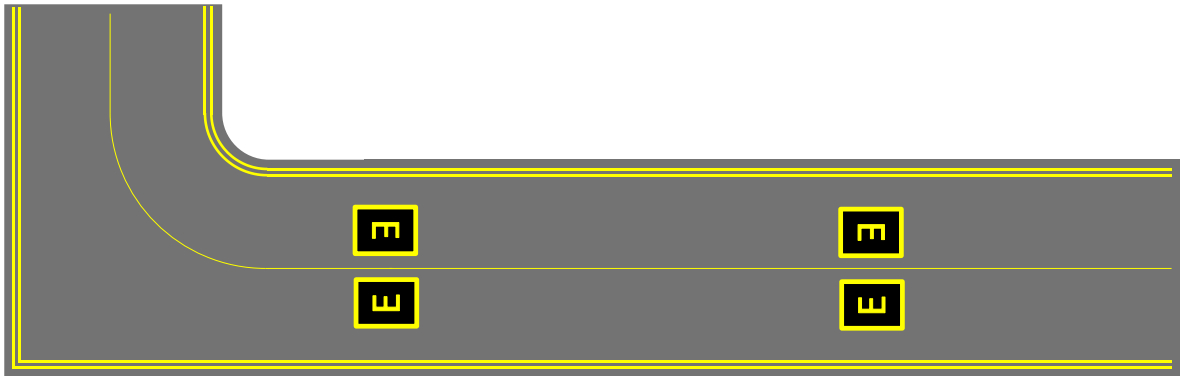


图32 在很长的滑行道全长按一定间距设置位置标志

8.2.13.2 信息标志应在需要之处横过滑行道或机坪道面设置，其位置应使在趋近的飞机驾驶舱内的驾驶员能看清楚。

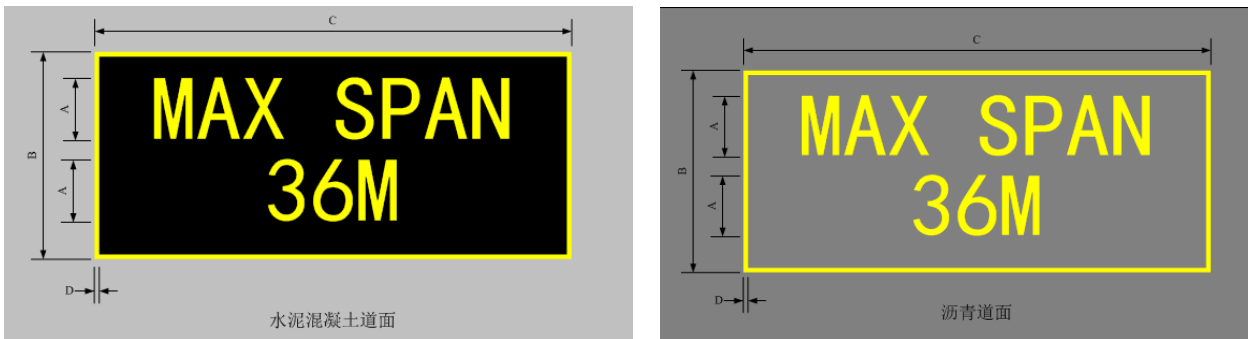
8.2.13.3 一个信息标志应包括：

- 一片黑色背景上的黄色字符，当其替代或补充位置标记牌时；
- 一片黄色背景上的黑色字符，当其替代或补充方向标记牌或目的地标记牌时。

8.2.13.4 在标志的背景颜色与铺筑面道面颜色反差不足之处，应增加一个颜色与字符相同的边框，即字符为黑色时设置一个黑色的边框，字符为黄色时设置一个黄色的边框。

8.2.13.5 标志的尺寸应符合图 31、图 33 的要求。字符高度为 4m，字符的比例和样式应符合图 26 的要求。确因条件限制，可缩短尺寸，但不应小于标准尺寸的一半。箭头应设置在字符右侧，按需要以 45° 设置或平行设置，长度宜为 2 m。滑行道中线两侧宜最多设置两套地面标志，以不超出道面宽度为准；如需要设置更多，可将指明去往近处的标志设置在飞机行进方向的下方，远处的则设置在飞机行进的前方。最靠近滑行道中线的字符距离该滑行道中线应为 1 m，并且该字符与左、下边框（未设边框的，为底色边缘）和箭头尾部的距离均应为 0.5 m。

8.2.13.6 当在滑行道或机位滑行通道上设置“MAX SPAN”（最大翼展）标志有助于防止飞机误滑时，应将其设置在进入该滑行道或机位滑行通道起始处，如图 33 所示（沥青道面可不设黑色底色）。



注：A为4 m，B为9.5 m，C根据具体情况决定，D为0.1 m。

图33 “最大翼展”信息标志

8.2.14 滑行边线标志

8.2.14.1 凡不易与承重道面区别开来的滑行道、跑道掉头坪、等待坪和停机坪的道肩以及其他非承重道面,若飞机使用这些道面会引起飞机损害的,应在非承重表面与承重表面的交界处设置滑行边线标志。

8.2.14.2 滑行边线标志应沿承重道面的边缘设置,使标志的外缘大致在承重道面的边缘上。

8.2.14.3 滑行边线标志应由一对实线组成,每一线条宽 0.15 m,间距 0.15 m,颜色为黄色,如图 34 所示。

8.2.15 滑行道道肩标志

8.2.15.1 在滑行道转弯处,或其他承重道面与非承重道面需要明确区分处,应在非承重道面上设置滑行道道肩标志。

8.2.15.2 滑行道道肩标志由垂直于滑行边线或滑行边线的切线的线条组成。在弯道上,在每一个切点处和沿弯道的各个中间点上应各设一条线条,线条之间的间距应不超过 15 m。线条应宽 0.9 m,并应延伸至距离经过稳定处理的铺筑面的外边缘 1.5 m 处,或长 7.5 m,取其使标志长度较短者。线条的颜色应为黄色,如图 34 所示。

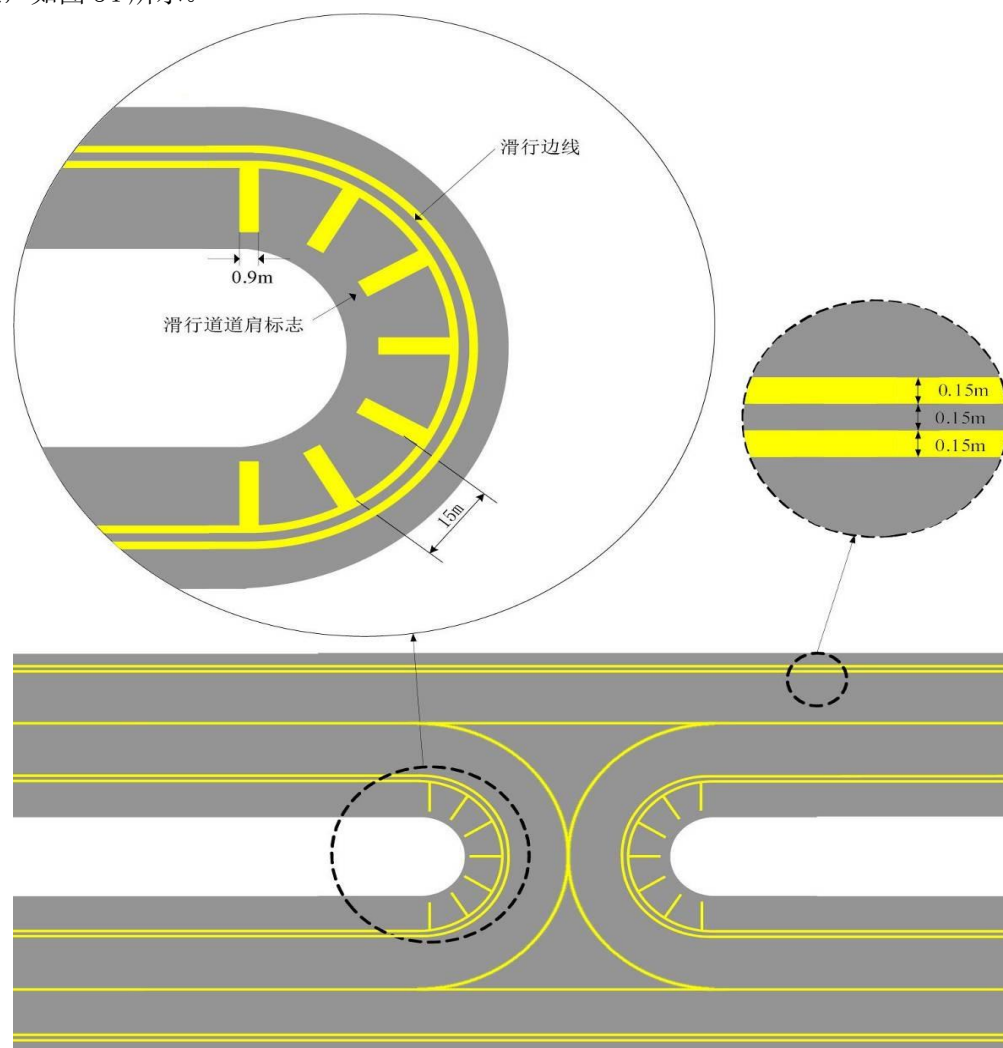


图34 滑行边线及滑行道道肩标志

8.2.16 飞机机位标志

8.2.16.1 在有铺筑面的机坪和规定的除冰防冰设施停放位置上应设飞机机位标志。按照飞机停放位置的不同，飞机机位标志分为飞机直置式和飞机斜置式机位标志（飞机斜置式机位标志如图 35 所示）。

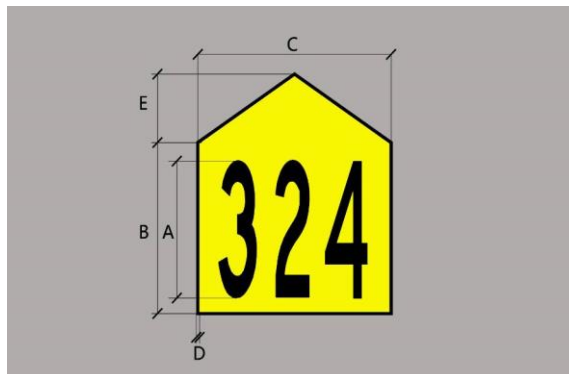
8.2.16.2 有铺筑面的机坪和除冰防冰设施上设置的飞机机位标志的定位应保证当飞机以前轮沿该标志滑行时能分别保持 6.13.5 和 6.14.5 规定的净距。

8.2.16.3 应根据机位构形和辅助其他停机设施的需要设置机位识别标志（字母和（或）数字）、引入线、转弯开始线、转弯线、对准线、停止线和引出线等机位标志，如图 35 所示。



图35 飞机斜置式机位标志示意图

8.2.16.4 机位识别标志（字母和（或）数字）应设在引入线起端后一小段距离处，如图 36 所示。标志的高度应足以从使用该机位的飞机驾驶舱内看清楚。浅色道面上的识别标志应设黑色边框。



注：A为4 m，B为5 m，C随字符宽度而定，D为0.1 m，E为2 m。如果空间受限，A, B, E可缩小一半。

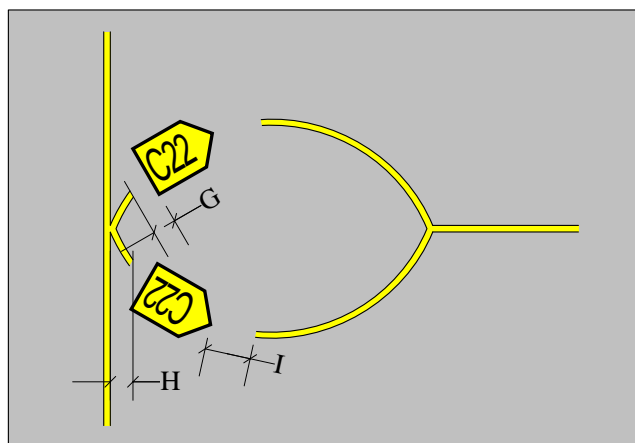
图36 飞机机位识别号码标志尺寸

8.2.16.5 引入线、转弯线和引出线应为连续实线，线条宽度不小于 0.15 m，浅色道面上的标志宜设不小于 0.05 m 的黑边。引入线、转弯线和引出线的转弯半径应适用于拟使用这些标志的要求最严格的飞机。

引入线可分为下列四种构型，机场管理机构应根据实际情况选择合适的引入线（飞机单向运行的仅画设相应的引入线）：

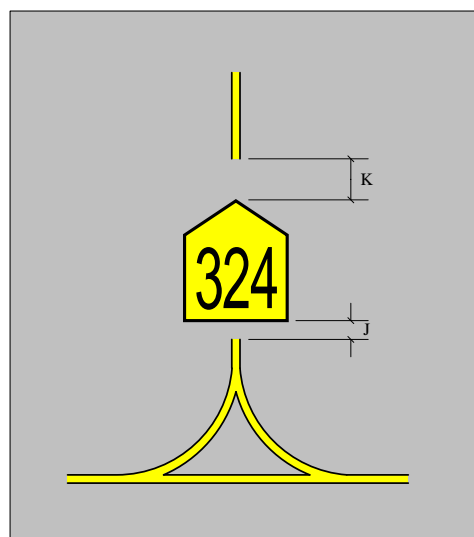
- A型引入线，如图37所示；
- B型引入线，如图38所示；
- C型引入线，如图39所示；
- D型引入线，如图40所示。

开始转弯线应设在对正即将开始转弯的飞机左座驾驶员位置，与引入线成直角，长度应不小于6 m，宽度应不小于0.15 m，并包括一个指明转弯方向的箭头。如果需要一条以上的开始转弯线时，则应对它们分别编码。考虑到驾驶员的视野，开始转弯线与引入线之间应保持的距离可能因飞机型号而异。



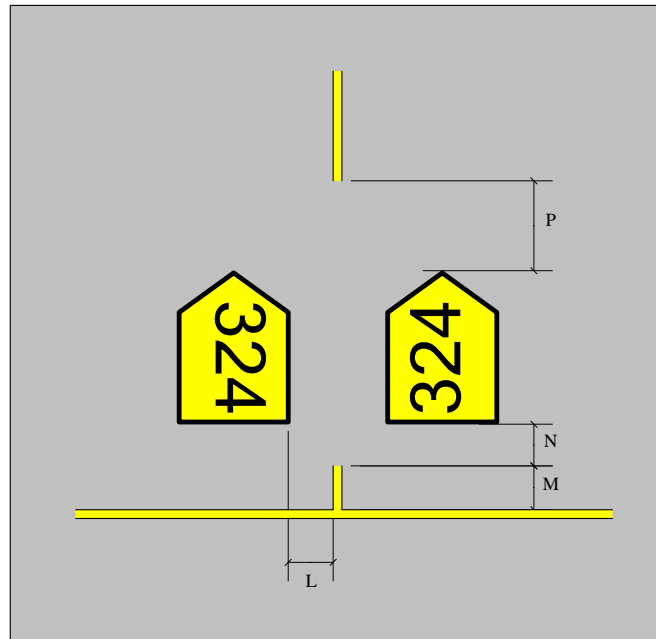
注：飞机机位识别号码标志轴线与滑行道或机位滑行通道形成 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 角，G、H、I分别为0.5 m、0.5 m和1 m。

图37 飞机机位 A 型引入线标志示意图



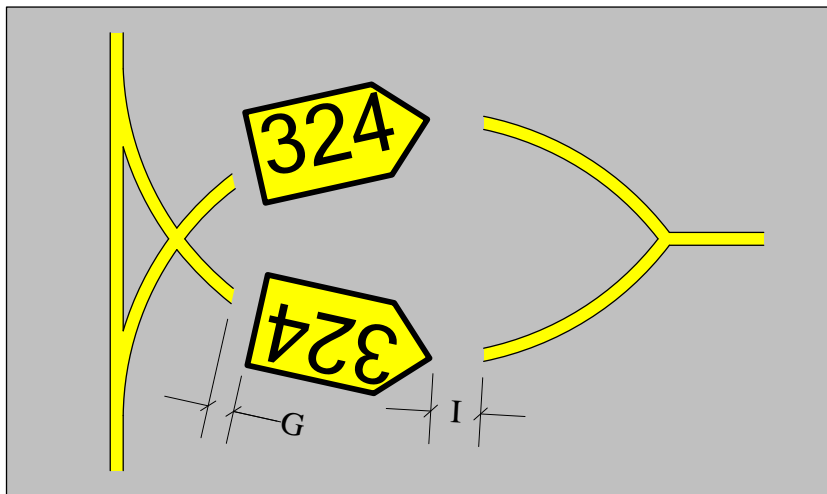
注：J、K分别为1 m和2 m。

图38 飞机机位 B 型引入线标志示意图



注：L、M、N、P分别为1 m、1 m、1 m、2 m。

图39 飞机机位 C 型引入线标志示意图



注：G、I分别为0.5 m、1 m。

图40 飞机机位 D 型引入线标志示意图

8.2.16.6 对准线应与停放在规定位置的飞机中线延长线相重合，并使其能被正在停机操作最后阶段中的驾驶员看见。其宽度应不小于 0.15 m。

8.2.16.7 停止线应设在对正位于拟定的停止点上的左座驾驶员座席位置并与对准线成直角。其长度应不小于 2 m，宽度应不小于 0.15 m。如果需要一条以上的开始转弯线和(或)停止线，应对它们分别编码。机位停止线旁应标注停放机型的编码，机型编码的文字方向宜与飞机停放方向相反，文字采用黄色，字高宜为 0.2 m ~0.3 m，字符宽度按信息标志的比例缩小，如图 41 所示。

如果飞机自滑进出且没有引导员引导的机位停止线，停止线标志应按图42所示进行划设。如果不同机型有不同的停止线，则应在相应的停止线处标注适用飞机编码，如“B737”；如果空间受限，宜利用字母或数字标示，代表对应的机型。浅色道面上的飞机编码字符宜设置黑色边框。

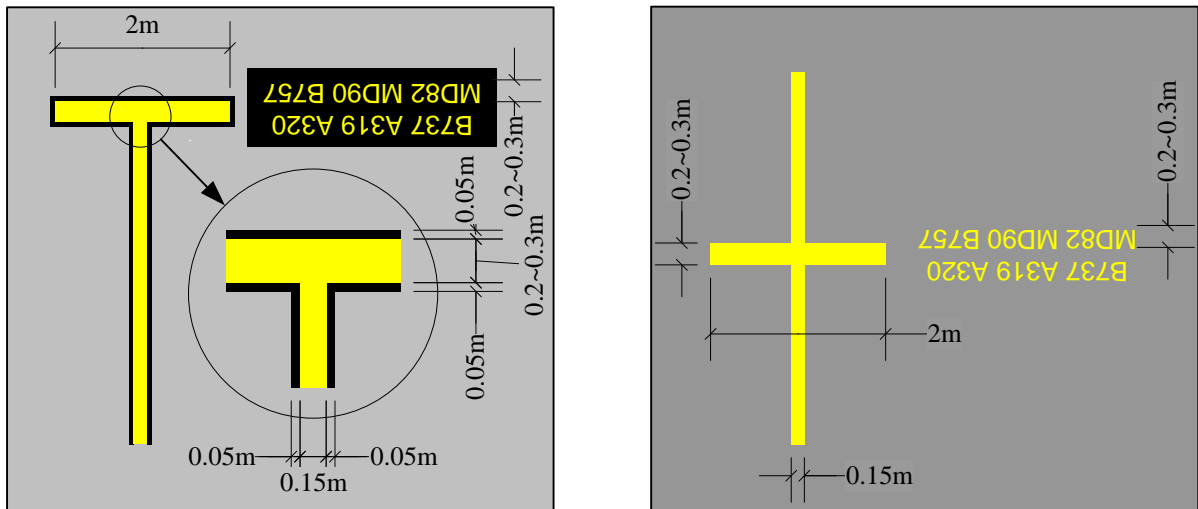


图41 飞机机位停止线标志示意图

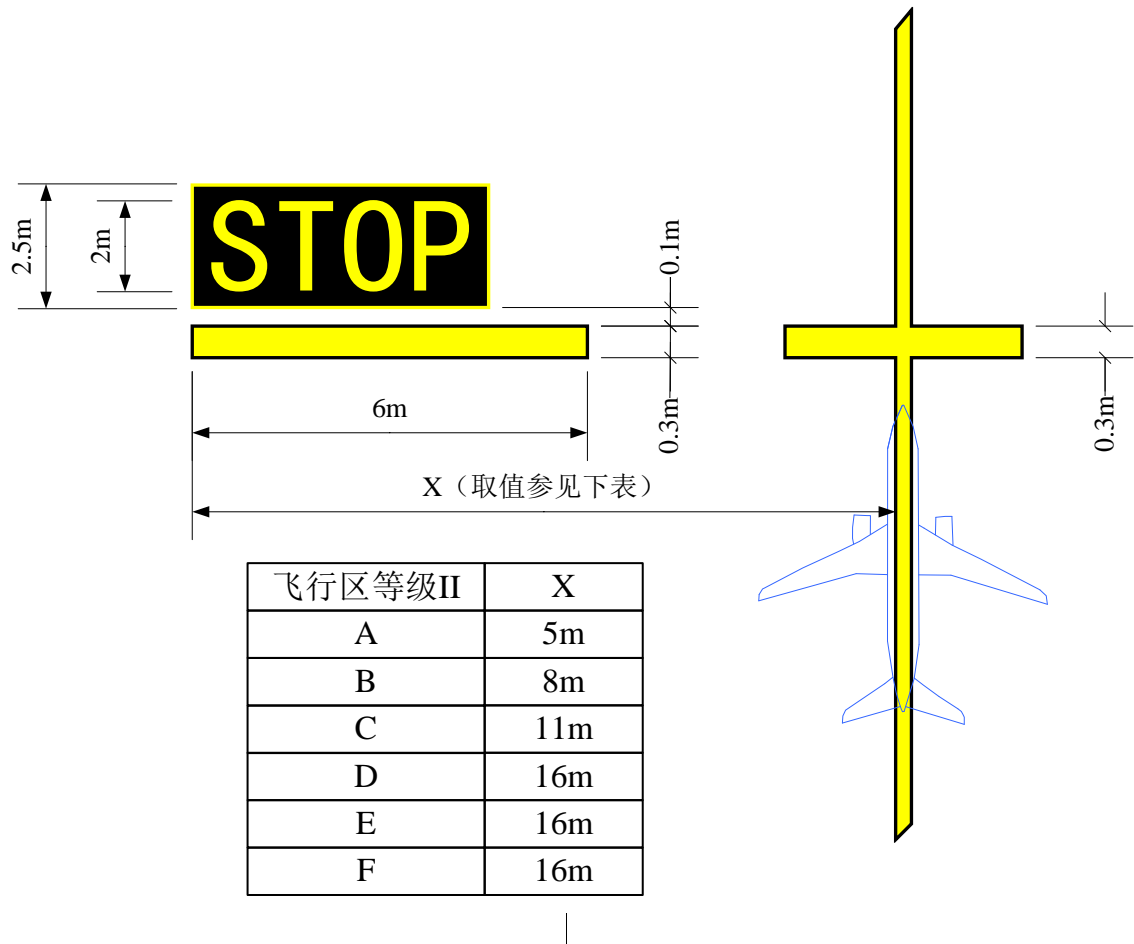


图42 飞机自滑进出且无引导员引导的机位停止线标志示意图

8.2.16.8 为了能更加灵活地使用机坪，同一机位上允许重叠有为不同机型服务的两套或三套飞机机位标志，包括一条主线和几条辅线。主线应为对机位要求最严格的飞机使用，且应为连续线，辅线应为断续线。同时应在每一辅线上的机位识别号码标志的后面分别增加一个识别字母 L 和 R，分别表示位于主线的左侧和右侧。每个线段长 2 m，间隔 2 m，如图 43 所示。

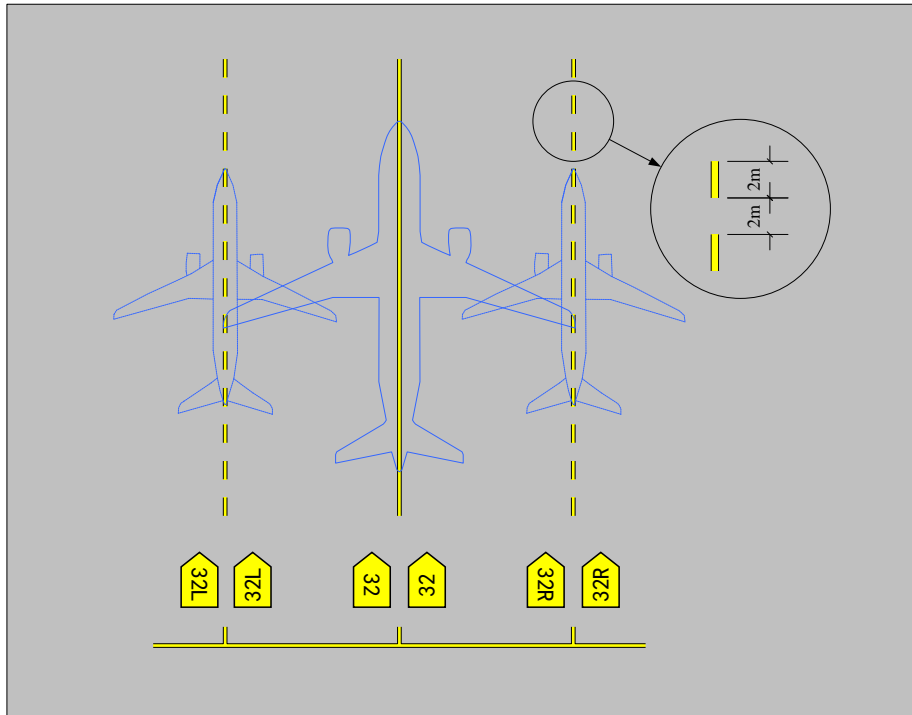


图43 组合飞机机位标志线示意图

8.2.16.9 如果运行需要，在需严格限制飞机推出路线和等待滑行位置的区域，可设置飞机推出线和推出等待点。推出等待点应为飞机前轮的停止点。飞机推出线是供地面勤务人员使用的地面标志，为 0.15 m 宽的白色虚线，推出等待点设置在靠近滑行道的飞机推出线端点，等待点垂直于推出线方向，线长 1 m，间隔 1 m，如图 44 所示。

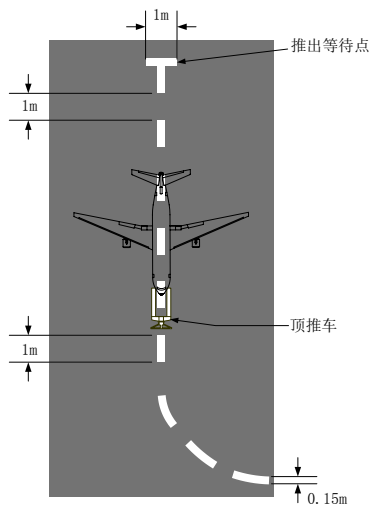


图44 飞机推出线和推出等待点标志示意图（图中的灰底为道面颜色）

8.2.17 机坪安全线

8.2.17.1 在有铺筑面的机坪上应根据飞机停放的布局和地面设施和(或)车辆的需要设置机坪安全线,包括机位安全线、翼尖净距线、廊桥活动区标志线、服务车道边界线、行人步道线、设备和车辆停放区边界线以及各类栓井标志等。机位安全线、廊桥活动区标志线和各类栓井标志应为红色,翼尖净距线等其他机坪安全线(包括标注的文字符号)均应为白色。

8.2.17.2 机坪安全线的位置应能保证飞机在进出机位过程中对停放的地面设施、车辆和行人有符合 6.9.5 规定的安全净距。

8.2.17.3 各种机坪安全线的设置要求详见 8.2.18~8.2.23。

8.2.18 机位安全线

8.2.18.1 在有铺筑面的机坪上应根据飞机停放布局和地面设施的需要设置机位安全线。

8.2.18.2 机位安全线应根据在此机位停放的最大飞机机型画设,其尺寸应考虑喷气发动机附近构成的安全区域因素(螺旋桨飞机也有类似的安全区域)。

8.2.18.3 机位安全线的设置应符合表 18 中规定的停放的飞机与相邻机位的飞机以及物体之间的净距要求。

8.2.18.4 机位安全线是设置在飞机的机头、机身以及机翼两侧的多段、非闭合直线(如图 45~图 48 所示)。

8.2.18.5 机位安全线应为红色,线宽至少为 0.1 m。

8.2.18.6 机位安全线的线型为实线或虚线。相邻飞机的机位安全线存在交叉时,交叉部分的机位安全线应为虚线(如图 45~图 48 所示),虚线内部由 45° 倾斜的等距平行红色直线段填充,线段宽 0.1m,红线间净距 2m。自滑进、顶推出的机位安全线除上述交叉部位为虚线外,其余均为实线(如图 45、图 46 所示)。

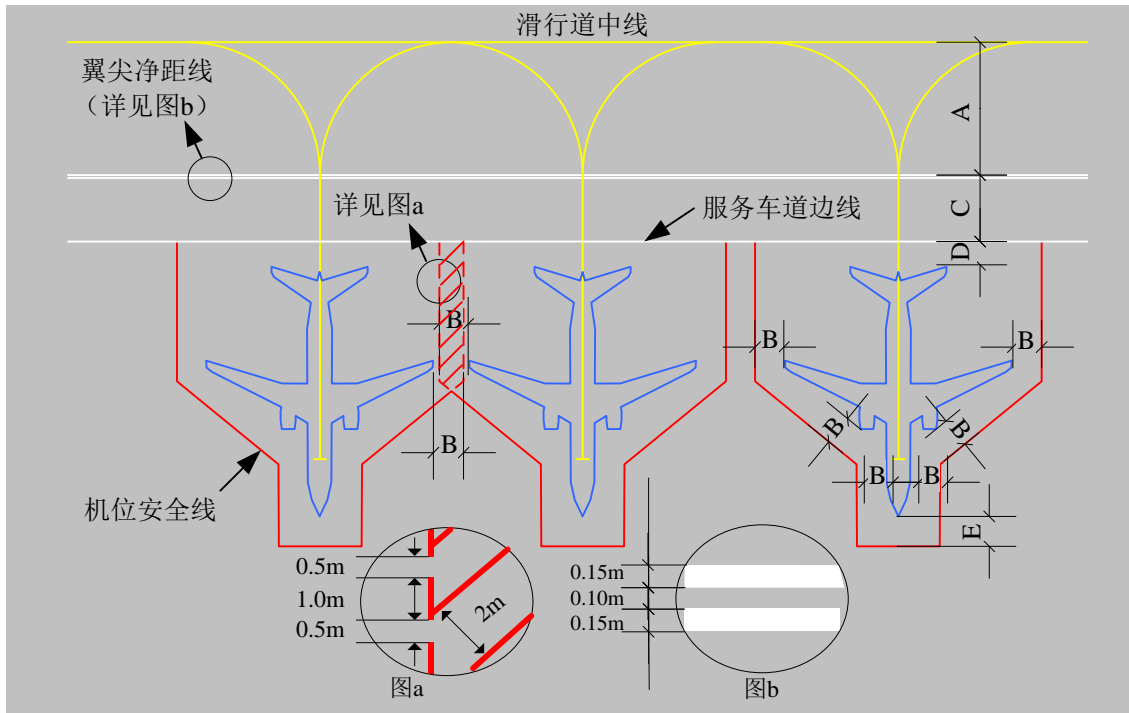
8.2.18.7 自滑进出的机位安全线由实线和虚线组成(如图 47、图 48 所示)。自滑进出的机位安全线与翼尖净距线或服务车道边线所勾勒的封闭区域,仅供保障该机位飞机的服务车辆及设备的临时停放使用,保障工作完成以后应尽快清空以保证飞机安全滑出。

8.2.19 翼尖净距线

8.2.19.1 为减少服务车辆、保障设备以及作业人员等对滑行飞机的干扰,保证机坪滑行道上飞机的运行安全,应设置翼尖净距线。

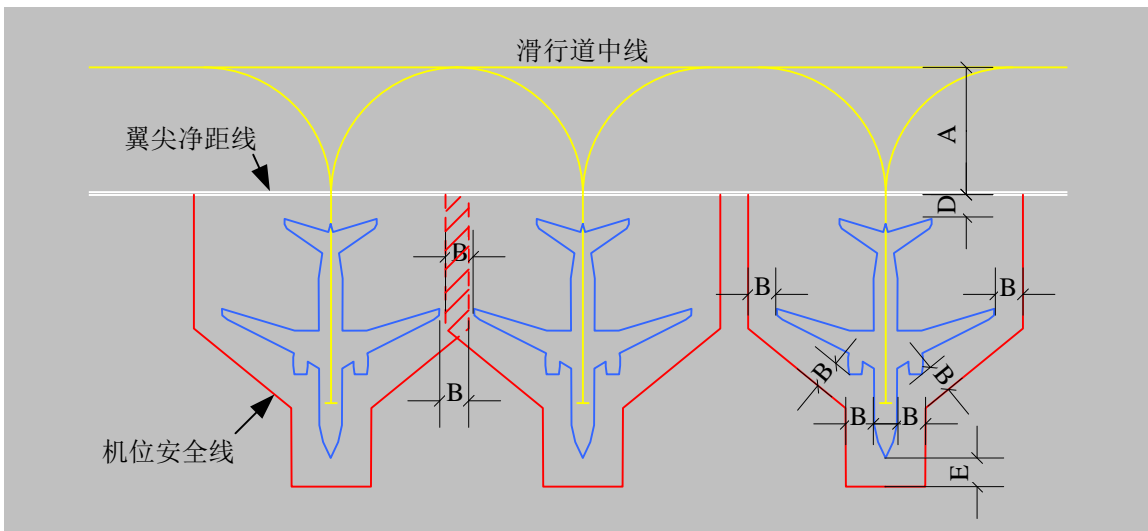
8.2.19.2 翼尖净距线的设置应符合表 12 中规定的滑行道中线或机位滑行通道中线与物体的净距要求。

8.2.19.3 翼尖净距线应为白色双实线,其线宽为 0.15 m,间距为 0.1 m。



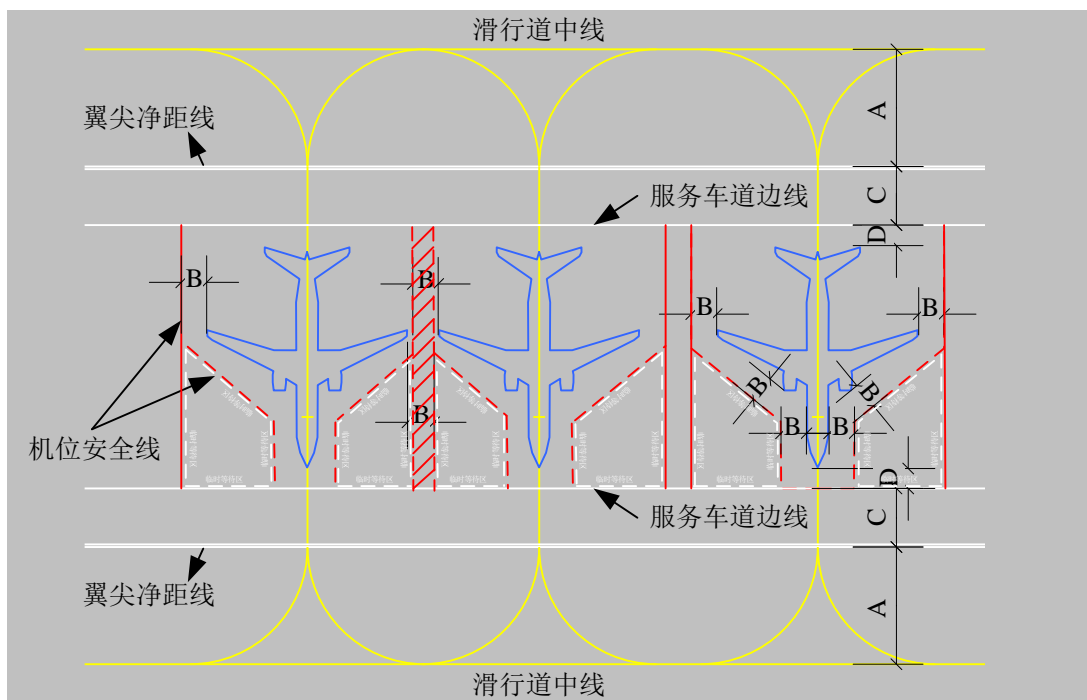
- A 为滑行道或机位滑行通道中线到翼尖净距线的距离，应满足表 12 的要求；
- B 为飞机与相邻飞机及物体的净距，应满足表 18 的要求；
- C 为服务车道宽度；
- D 为服务车道边线距停放飞机的净距，应满足表 18 的要求；
- E 为机头的安全净距，应满足表 18 的要求。

图45 自滑进、顶推出机位安全线示意图（有服务车道）



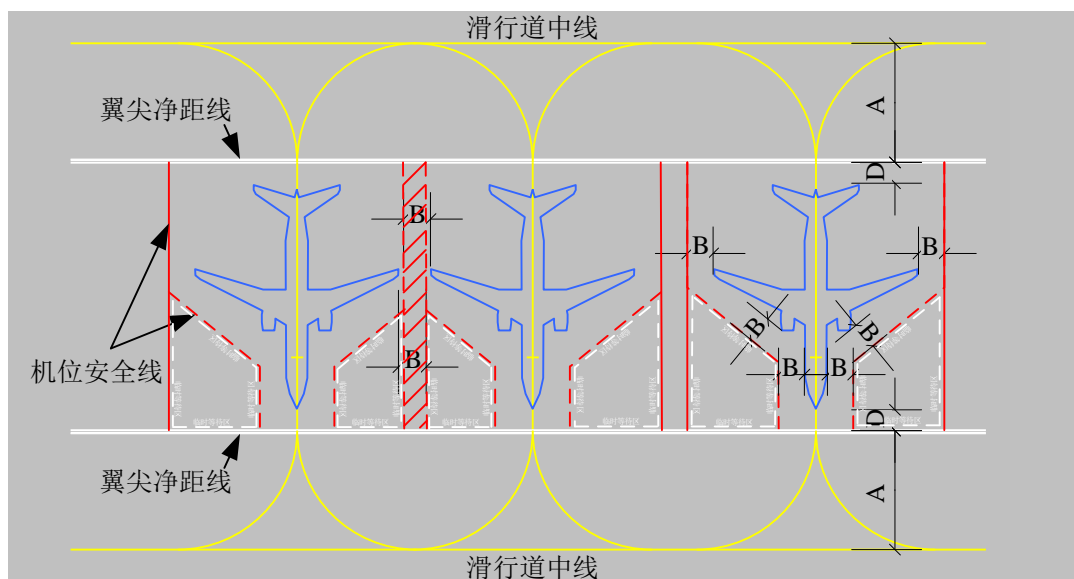
- A 为滑行道或机位滑行通道中线到翼尖净距线的距离，应满足表 12 的要求；
- B 为飞机与相邻飞机及物体的净距，应满足表 18 的要求；
- D 为翼尖净距线距停放飞机的净距，应满足表 18 的要求；
- E 为机头的安全净距，应满足表 18 的要求。

图46 自滑进、顶推出机位安全线和翼尖净距线示意图（无服务车道）



A 为滑行道或机位滑行通道中线到翼尖净距线的距离，应满足表 12 的要求；
 B 为飞机与相邻飞机及物体的净距，应满足表 18 的要求； C 为服务车道宽度；
 D 为服务车道边线距停放飞机的净距，应满足表 18 的要求。

图47 自滑进出机位的机位安全线（有服务车道）



A 为滑行道或机位滑行通道中线到翼尖净距线的距离，应满足表 12 的要求；
 B 为飞机与相邻飞机及物体的净距，应满足表 18 的要求；
 D 为翼尖净距线距停放飞机的净距，要求同服务车道边线与停放飞机的净距。

图48 自滑进出机位的机位安全线和翼尖净距线（无服务车道）

8.2.20 机坪设备区停放标志

8.2.20.1 基本要求

设备区内标注的文字符号应采用白色黑体字体。

8.2.20.2 轮挡放置区标志

机坪上应划设轮挡放置区，并将该区域明确标注出来。轮挡放置区标志文字方向应与飞机停放方向反向。轮挡放置区为边长1 m的正方形，边框为0.15 m宽的实线，方框内标注“轮挡”字符，字高0.4 m，如图49所示。

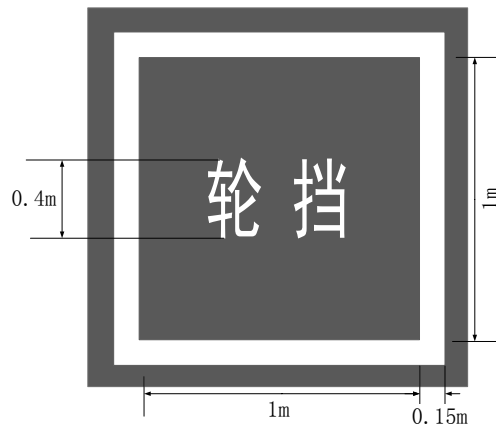


图49 轮挡摆放区标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.20.3 作业等待区标志

机坪上可划设作业等待区，用以规范飞机入位前各类作业设备的等待停放位置。作业等待区分“常规作业等待区”和“临时作业等待区”两种形式，如图50所示。“常规作业等待区”允许设备在飞机进、出机位期间持续停放，通常用于“自滑进、顶推出”机位；“临时作业等待区”只允许设备在飞机入位前临时停放，完成作业后则应撤出该区域，以允许飞机从该区域通过，通常用于“自滑进出”机位。

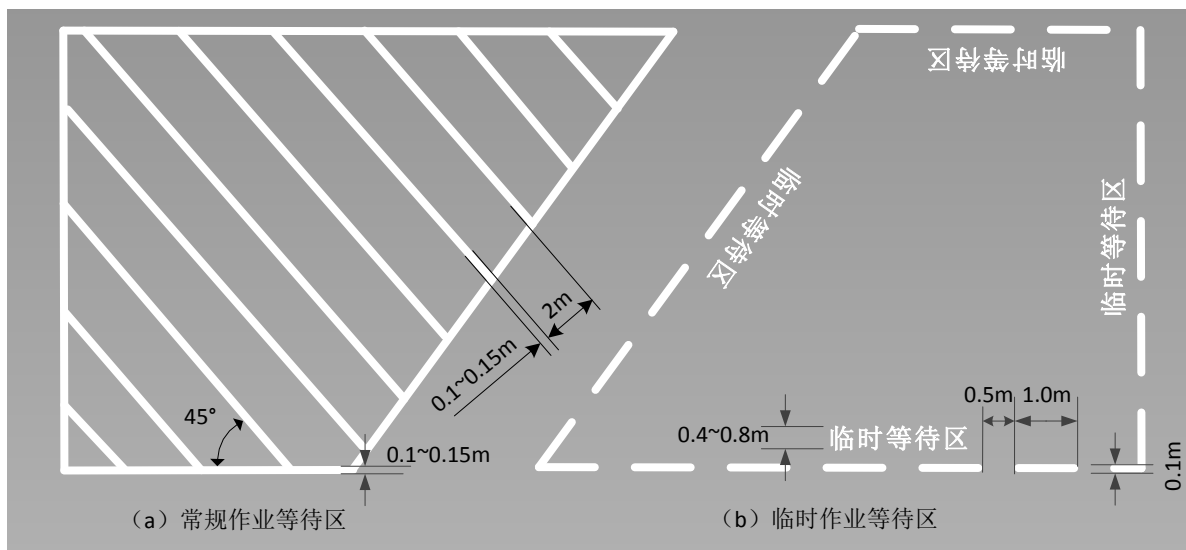


图50 作业等待区标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.20.4 廊桥活动区标志

廊桥活动区标志用于标注廊桥停放及活动时所经过的区域,形状根据廊桥厂家提供的廊桥活动范围确定,标志由廊桥驱动轮回位点和活动区两部分组成。该区域四周为0.1~0.15 m宽红色实线,内部标志由45°倾斜的等距平行红色直线段组成,线段宽0.1~0.15 m,红线间净距2 m。廊桥驱动轮回位点使用空心圆并涂成白色以提高对比度,圆圈直径3 m,其基本形式如图51所示。其他机坪安全线与廊桥活动区相交时,其他机坪安全线应断开,廊桥活动区标志连续。

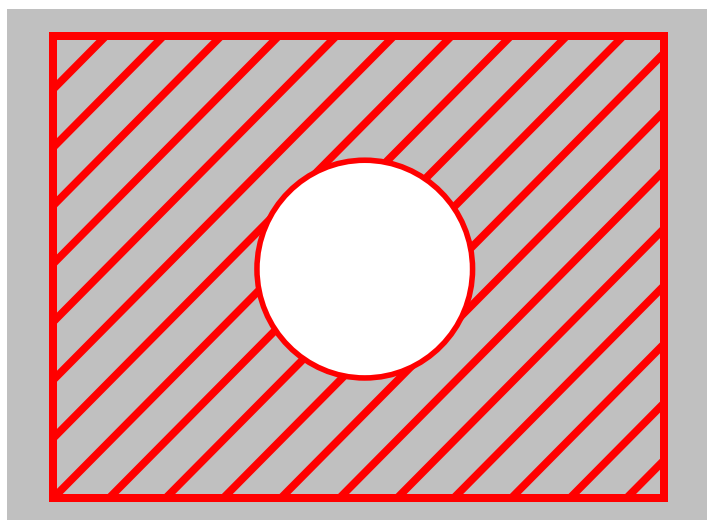


图51 廊桥活动区标志

8.2.20.5 设备摆放区标志

设备摆放区标志用于标注摆放高度为1.5 m (含)以下的小型设备(包括氮气瓶、千斤顶、六级以下小型工作梯、放水设备、非动力电源车等)的区域。该区域标志为白色矩形框,矩形长和宽不确定;框内有一处或多处“设备区”字样。设备摆放区标志的位置、形状和尺寸应以施划的图纸为准,如图52所示。

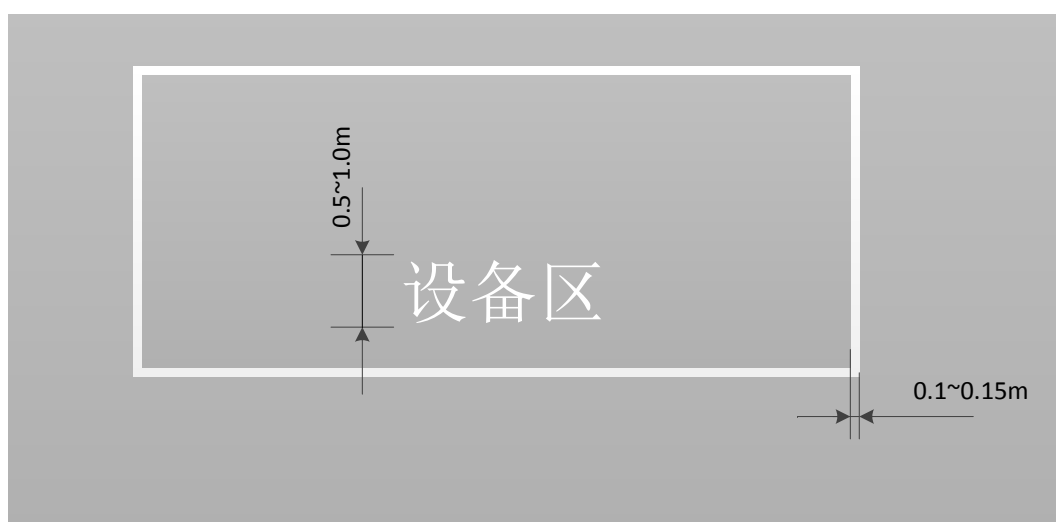


图52 设备摆放区标志(图中的灰底为原道面颜色)

8.2.20.6 特种车辆停车位标志

特种车辆停车位标志应为白色矩形，矩形大小应根据摆放车辆确定，矩形内应标注“XX车专用位”字样。若对车辆停车方向有特殊要求，应增设停车方向指引标志，如图53所示。矩形尺寸可参考表26。

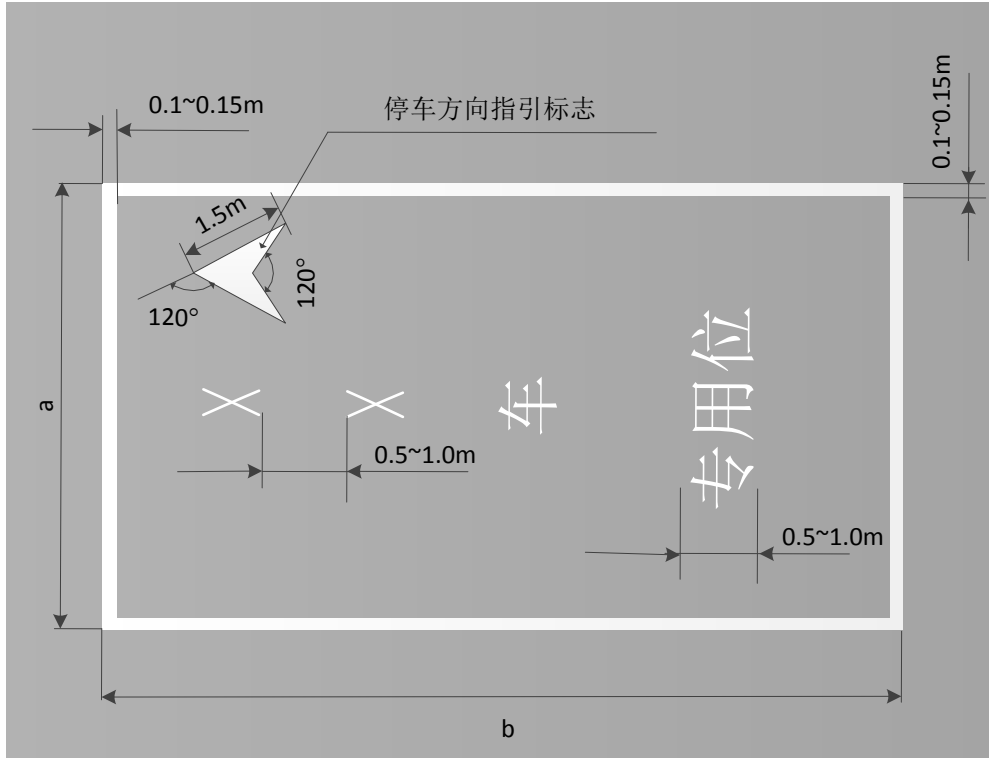


图53 特种车辆停车位标志（图中的灰底为原道面颜色）

表26 特种车辆停车位标志参考尺寸

车位名称	尺寸 (a×b)	是否专用
传送带车位	3 m×10 m	是
拖车位	4 m×10 m	是
摆渡车位	4.5 m×14 m	是
机位区域通用保障车位	4 m×10 m	否

8.2.20.7 集装箱、托盘摆放区标志

集装箱、托盘摆放区标志用于标注供托盘及集装箱长期存放的区域。该区域标志为矩形，内部有平行于一对边的等距线段。集装箱、托盘摆放区标志的位置、形状及尺寸应以施划的图纸为准，如图54所示。



图54 集装箱、托盘摆放区标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.20.8 车辆中转区

在机位区域保障作业等待区空间不足的情况下，宜在附近机坪寻找适合位置设置车辆中转区，供保障车辆临时停放。该区域一般为矩形，内部有一处或多处“车辆中转区”文字标注，如图55所示。

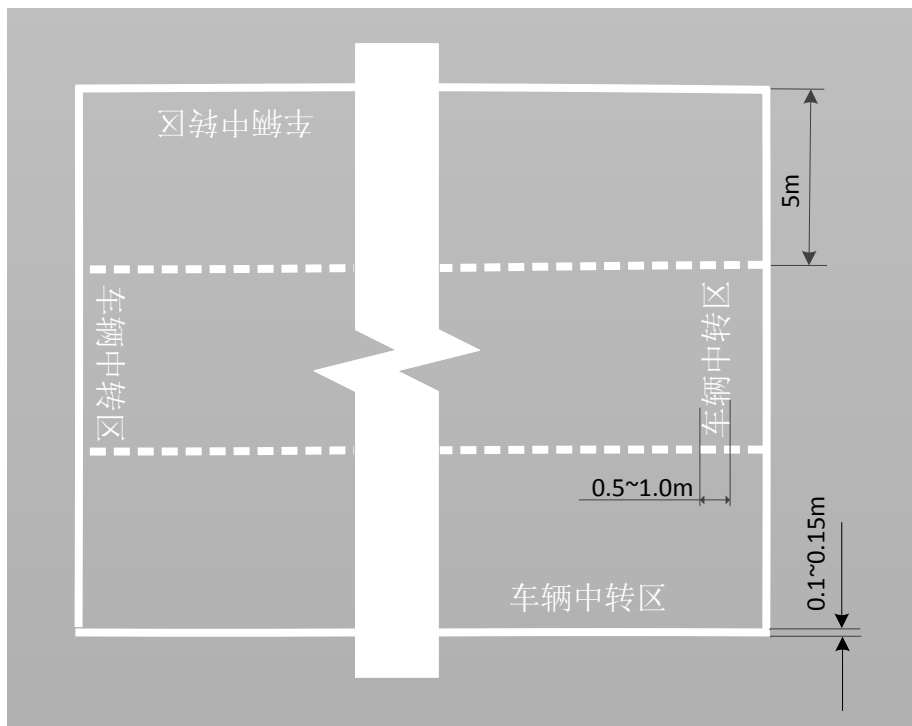


图55 车辆中转区标志

8.2.21 行人步道线标志

行人步道线标志的设置位置和宽度宜根据行人横穿道路的实际需要确定。视距受限制的路段及急弯陡坡等危险路段和车行道宽度渐变路段，不应设置行人步道线标志。行人步道线标志为白色平行粗实线（斑马线），是表示准许行人横穿车行道的标线。如图56所示。

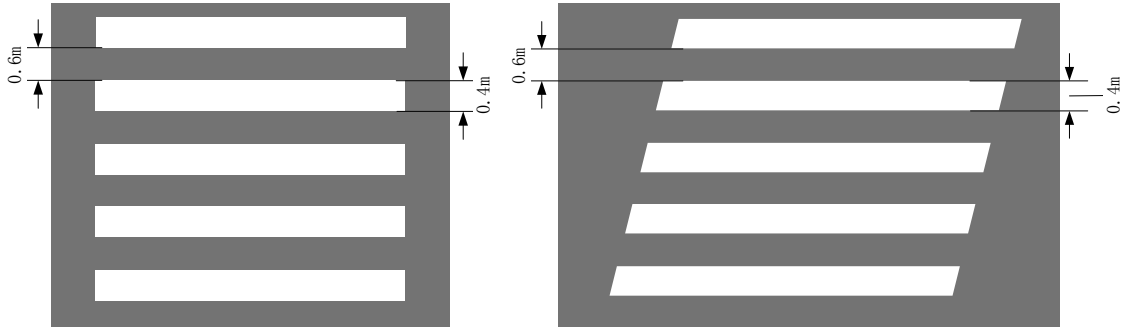


图56 行人步道线标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.22 机坪上栓井标志

机坪上的各类栓井应予以标示。

消防栓井标志采用正方形标示，边长为消防栓井直径加0.4 m，正方形内除井盖外均涂成红色，如图57所示。栓井标志外0.2 m的范围内应涂设栓井编号，编号可视情况自行确定。

其他栓井标志采用红色圆圈标示，圆圈外径为栓井直径加 0.4 m，圆圈宽应为 0.2 m，如图 58 所示。栓井标志外 0.2 m 的范围内应涂设栓井编号，编号可视情况自行确定。

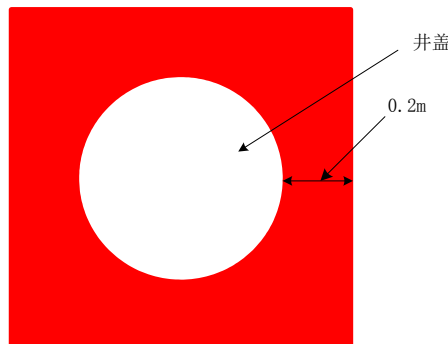


图57 机坪消防栓井标志

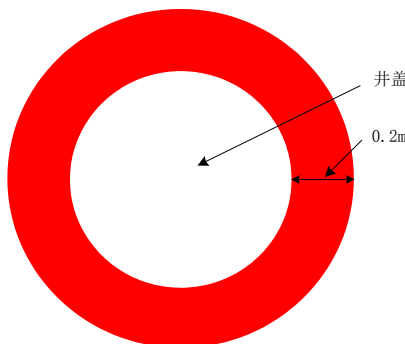


图58 机坪加油栓井和其他栓井标志

8.2.23 道路标志

8.2.23.1 基本要求

本标准中未明确的其他各类道路标志线和标记牌参照国家道路交通规则的规定执行。机坪上的服务车道标志应为白色。

8.2.23.2 道路等待位置标志

所有道路在进入跑道处、所有行车道与滑行道交叉处应横跨道路设置道路等待位置标志。

道路等待位置标志包括停止线及“停”文字，字高2.5 m，宽1 m。为突出显示该位置，文字可设红色背景，如图59所示。

进入跑道的道路等待位置标志应设置在跑道导航设施敏感区以外。与滑行道相交的道路，其道路等待位置标志距滑行道中线距离应满足表27的规定。

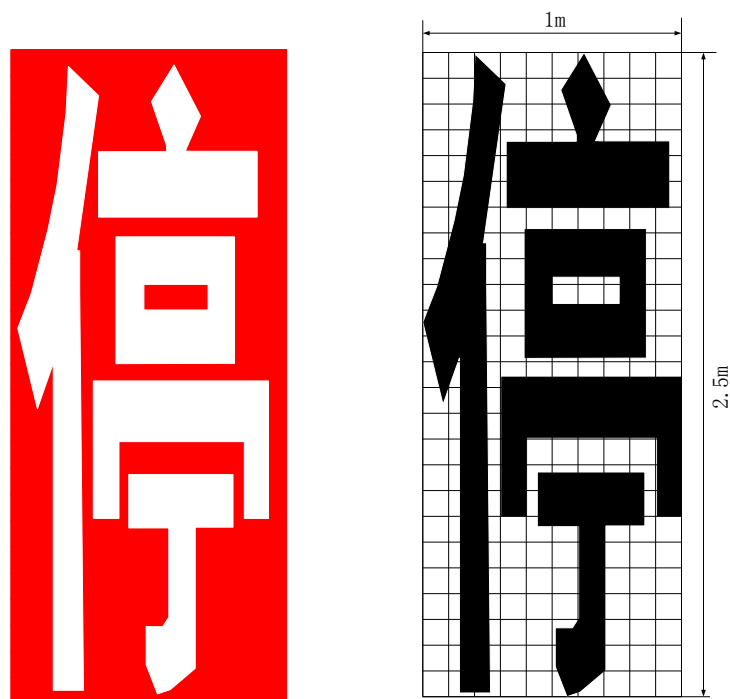


图59 道路等待位置处的文字尺寸

表27 道路等待位置标志与滑行道中线的最小距离

单位为米

飞行区指标 II	行车道停止线距滑行道中线	行车道停止线距机位滑行通道中线
A	16.25	12
B	21.5	16.5
C	26	24.5
D	40.5	36
E	47.5	42.5
F	57.5	50.5

8.2.23.3 穿越滑行道的服务车道边线标志

穿越滑行道的服务车道边线采用交错布置的白色标志线，白色标志线长0.5 m~1.0 m，宽0.15 m，交错布置，如图60所示。停车线处宜设置地面反光设施。

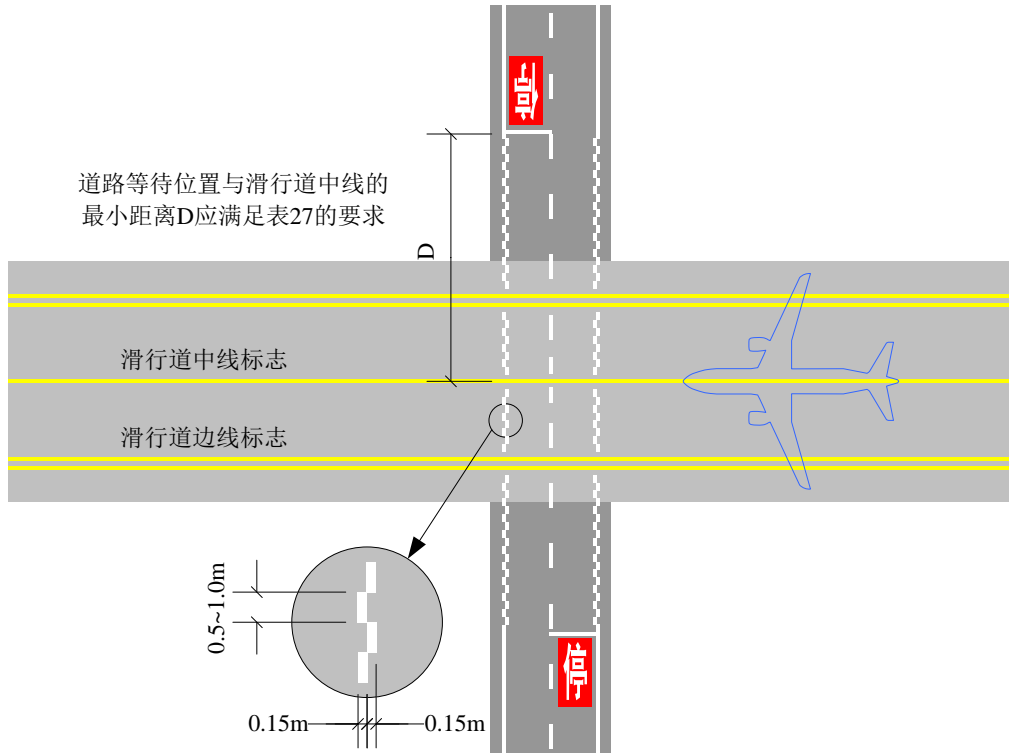


图60 穿越滑行道的服务车道边线标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.23.4 限速标志

在进入机坪服务车道入口20 m内宜设置地面限速标志，以后限速标志每间隔300 m~500 m设置。限速标志应为圆形，直径不小于1.5 m，白底黑字，字符高度为1 m，外边为宽0.15 m的红色圆圈，如图61所示。



图61 限速标志（图中的灰底为原道面颜色）

8.2.24 关闭标志

8.2.24.1 永久或临时关闭的跑道和滑行道或其一部分，至少应在其两端设关闭标志。如果关闭的跑道或平行滑行道长度超过 300 m，还应在中间增设关闭标志，使关闭标志的间距不大于 300 m。只有当关闭时间短暂且已由空中交通服务部门发出充分的警告时才可免设关闭标志。如仅为暂时关闭，可用易折的路障或使用油漆以外的材料来涂刷或其他合适的方法来明示该关闭地区。

8.2.24.2 关闭标志的最小尺寸如图 62 所示，最大尺寸时宽度与关闭的跑道或滑行道等宽，长度按比例放大。跑道上的标志应为白色，划设在水泥混凝土跑道上的关闭标志宜加黑边；滑行道上的标志应为黄色。

8.2.24.3 当跑道和滑行道或其一部分为永久关闭时，应涂抹掉所有正常使用的跑道和滑行道标志。

8.2.24.4 除因维护目的所需外，已关闭的跑道和滑行道或其部分上的灯光不得再开启运行。

8.2.24.5 当关闭的跑道和滑行道或其一部分与可供夜间使用的跑道或滑行道相交时，除关闭标志外，在横贯被关闭地区的进口处应设置间距不超过 3 m 的不适用地区灯光(见 9.6.1)加以标志。

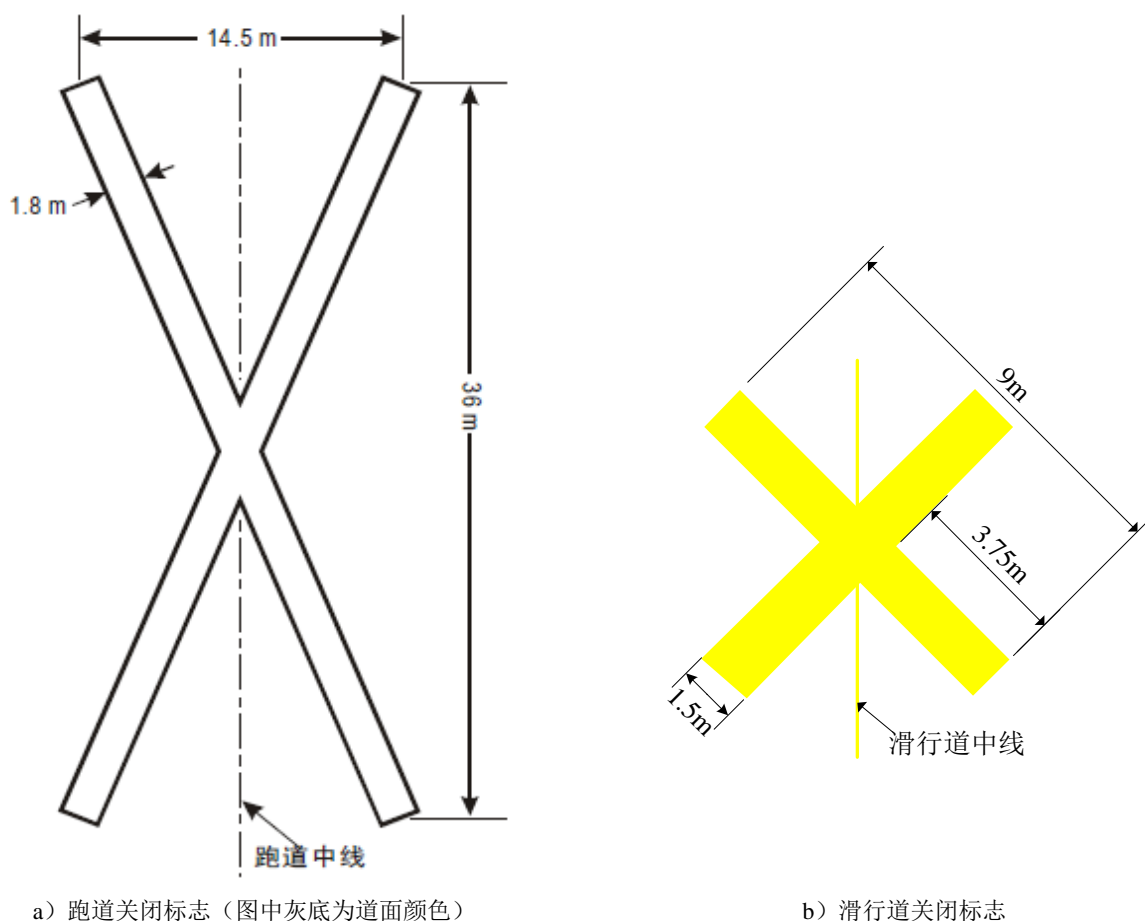


图62 关闭标志

8.2.25 跑道入口前标志

当跑道入口前设有长度不小于60 m的铺筑面，且不适于飞机的正常使用时，应在跑道入口前的全长用“>”形符号予以标志。“>”形符号应指向跑道方向，如图63所示。“>”形符号颜色应为黄色。线条宽度应至少0.9 m。

跑道入口前的铺筑面不适于设置跑道入口前标志时，其表面颜色宜与跑道表面的颜色有显著区别。

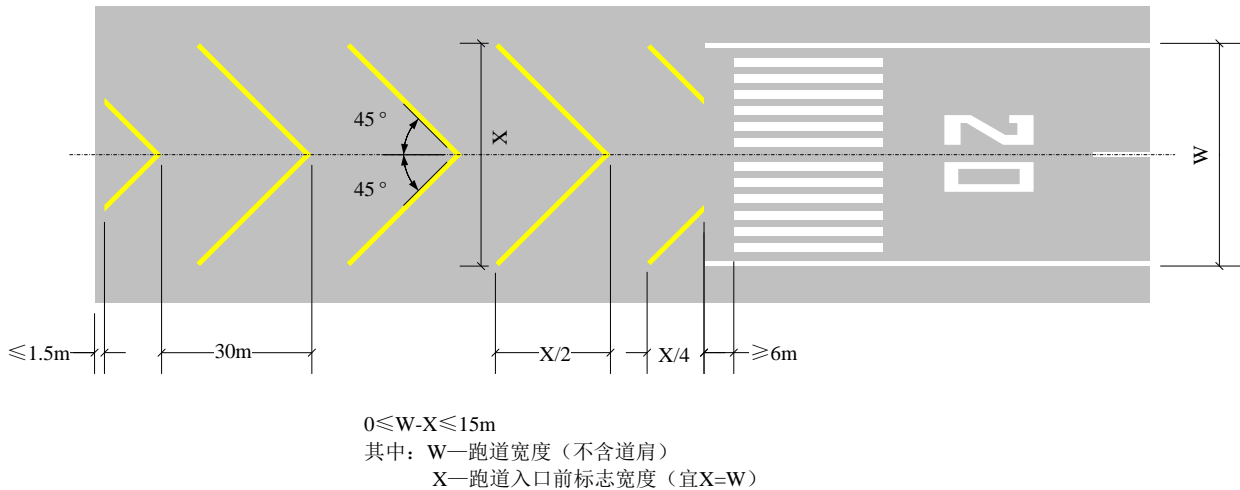
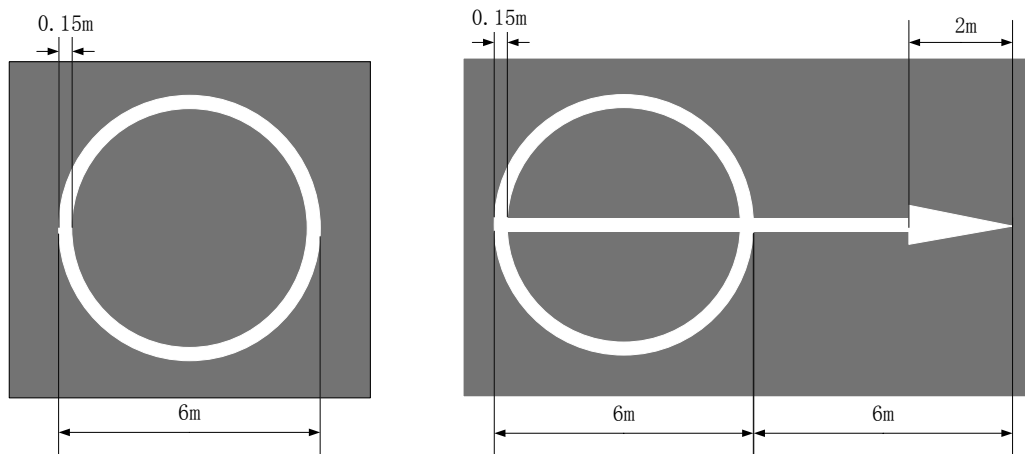


图63 跑道入口前标志

8.2.26 VOR 机场校准点标志

当设有VOR机场校准点时应设置VOR机场校准点标志。VOR机场校准点标志应为一个直径6 m的圆，圆周线条宽0.15 m。若要求飞机对准某一特定方向进行校准，还应通过圆心增加一条指向该方向的直径，并伸出圆周6 m以一个箭头终结，如图64所示。标志的位置应以飞机停稳后能接收正确的VOR信号的地点为圆心。标志的颜色应为白色，为加强对比，浅色道面上的标志应加黑边。



a) 无方向线

b) 有方向线

注：只有当飞机应对准一个指定方向时需设置指定方向线。箭头宽度为0.5 m。

图64 VOR 机场校准点标志

8.2.27 其他标志

位于机坪上的FOD桶应涂刷标志，如图65所示。

在道路与滑行道或机位滑行通道交叉口处，可在地面设置“小心，穿越航空器”标志或设置标记牌，如图66所示。

在可能受到飞机喷气尾流吹袭的服务车道路段，可设置飞机喷气尾流吹袭标志或标牌，如图66所示。本标准中未明确的其他各类道路标志和标记牌以国家道路交通规则的规定为依据进行设置。

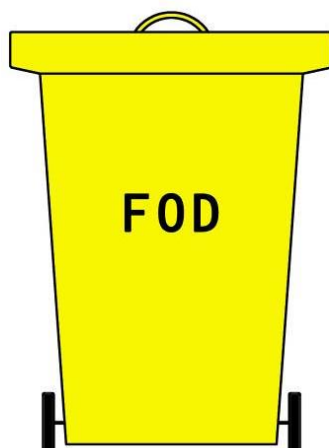


图65 FOD 桶标志

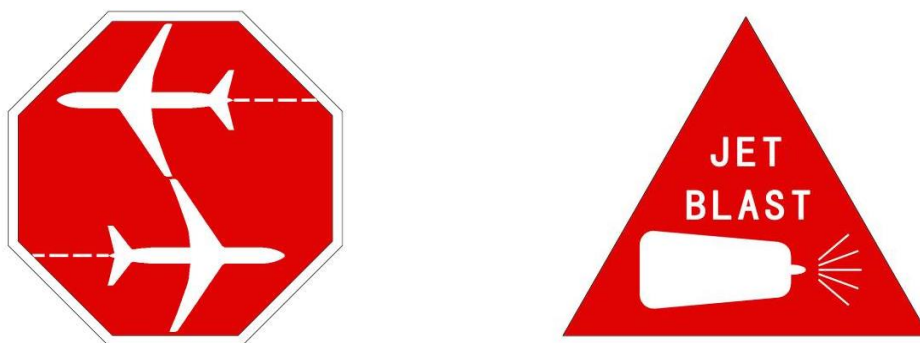


图66 “小心，穿越航空器”标志和飞机喷气尾流吹袭标志

8.3 标志物

8.3.1 基本要求

标志物应易折。跑道或滑行道附近的标志物应足够低，以保持与螺旋桨和喷气飞机发动机吊舱的净距。为了防止标志物从基座断开后被吹开，可用地锚或链条将其拴住。

8.3.2 无铺筑面的跑道边线标志物

当无铺筑面的跑道表面与周围地面比较不能清楚地显示出跑道的范围时，应设置标志物。在设有跑道灯的地方，标志物应与灯具结合在一起。在未设有跑道灯的地方，应用扁平长方形或锥形的标志物清

晰地勾画出跑道的边界。扁平长方形标志物的尺寸应不小于1 m×3 m，并应使其长边平行于跑道中线。锥形物的高度应不超过50 cm。

8.3.3 停止道边线标志物

当停止道的表面与周围地面比较不能清楚地显示出停止道的范围时，应设置标志物。停止道边线标志物应与使用的跑道边线标志物有足够的区别，以保证标志物不会被混淆。

注：实践证明，由一些从跑道看去背面经过伪装的小块竖板组成的标志物是能被运行所接受的。

8.3.4 积雪跑道的边线标志物

当积雪跑道未能用其他方法标出其可用界限时，应采用积雪跑道的边线标志物标出其可用界限。跑道灯可能用来标出跑道界限。积雪跑道的边线标志物应沿着跑道两边设置，间距不大于100 m，并对称于跑道中线，与中线的距离应使其与飞机翼尖和发动机有足够的净距。横贯跑道入口和末端应设置足够数量的标志物。积雪跑道的边线标志物应由醒目的物体如高约1.5 m的常青树或轻型标志物组成。

8.3.5 无铺筑面的滑行道边线标志物

在无铺筑面的滑行道的外貌与周围地面相比不能清楚地显示出滑行道的范围时，应设置标志物。在设有滑行道灯的地方，标志物应与灯具结合在一起。在未设有滑行道灯的地方，应用锥形的标志物清晰地勾画出滑行道的边界。

8.3.6 边界标志物

起飞着陆区内没有跑道的机场应设置边界标志物。边界标志物应沿起飞着陆区的边界设置。边界标志物应采用如图67所示的标志物或采用高度不小于50 cm、底部直径不小于75 cm的锥形体。如采用如图67所示的标志物，其间距应不大于200 m；如采用锥形标志物，间距应约为90 m；每一转角处均应设置一个标志物。标志物的颜色应与观察它时看到的背景形成鲜明的反差，应采用单色橙色或单色红色，或橙与白或红与白两种有反差的颜色，除非这些颜色与背景融成一片。

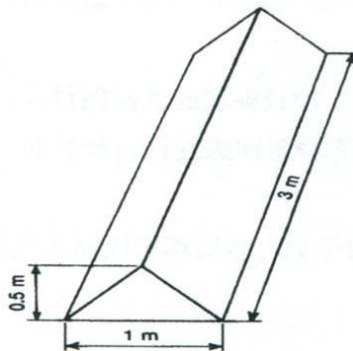


图67 边界标志物

8.3.7 不适用地区标志物

在滑行道、机坪、等待坪上不适宜于航空器活动、但仍可能让航空器在其旁边安全通行的任何部分，应展示不适用地区标志物。不适用地区标志物应为鲜明竖立的器件，如旗帜、锥体或标志板等。旗帜应至少为0.5m见方，其颜色应为红色、橙色或黄色，或上述颜色之一与白色的组合。锥体的高度应至少为0.5m，其颜色应为红色、橙色或黄色，或上述颜色之一与白色的组合。标志板应至少为0.5m高、0.9m长，并涂以红色与白色相间、或橙色与白色相间的垂直线条。

9 助航灯光、标记牌及供电设施

9.1 助航灯光的一般要求

9.1.1 可能危及航空器安全的灯光

机场附近可能危及航空器安全的非航空地面灯应予以熄灭、遮蔽或改装，以消除危险源。

9.1.2 可能危及航空器安全的激光发射

应环绕机场建立以下飞行保护区以保护航空器的安全，使其免受激光发射器的有害影响：

- 一个无激光光束飞行区（LFFZ）；
- 一个激光光束临界飞行区（LCFZ）；
- 一个激光光束敏感飞行区（LSFZ）。

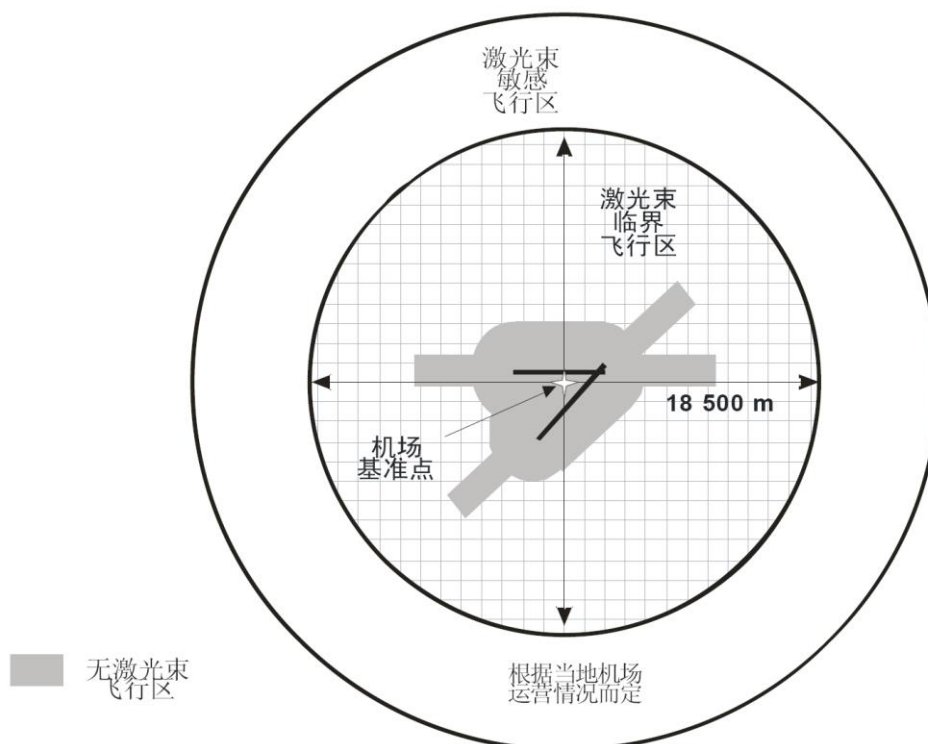
在建立飞行保护区时可参考图68～图70来确定足以保护航空器的范围和辐射照度。

在所有可航行空域内，任何激光束（可见的或不可见的）的辐照度均应小于或等于最大许可照射量（MPE）。除非已经将这种辐射通报了有关当局并获得许可。

注1：可用于确定足以保护飞行活动的受照射程度和各项距离。

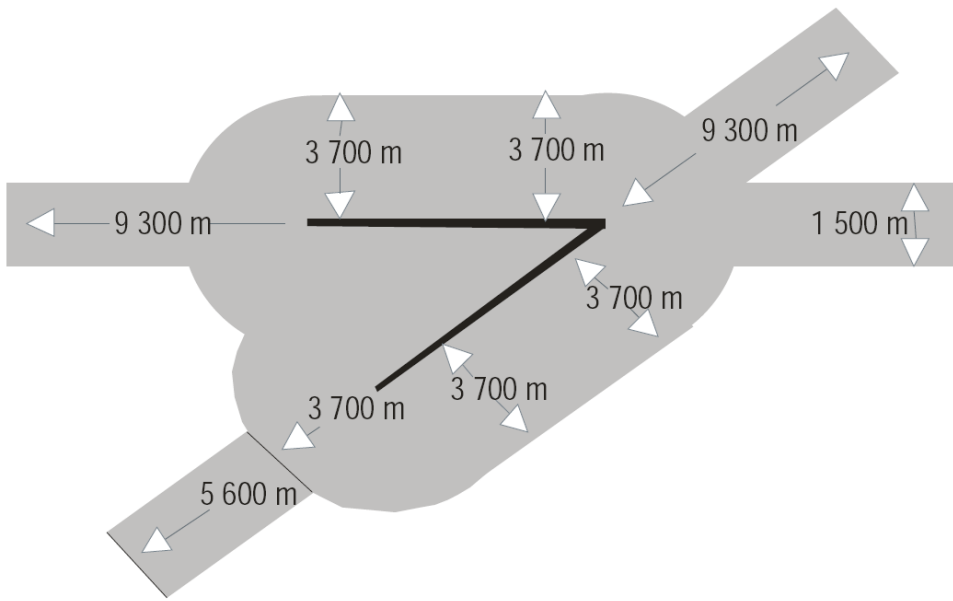
注2：在三个受保护的飞行区（无激光束飞行区、激光束临界飞行区和激光束敏感飞行区）内限制使用激光束，指的只是可见激光束。由有关当局以一种不损害飞行安全的方式操作的激光发射器除外。

注3：关于如何防止飞行活动受到激光发射器的有害影响的详细指导材料见 ICAO《激光发射器和飞行安全手册》（文献号 9815）。



注：图中给出的尺寸只是指导性尺寸。

图68 飞行保护区



注：图中给出的尺寸只是指导性尺寸。

图69 多跑道无激光光束飞行区

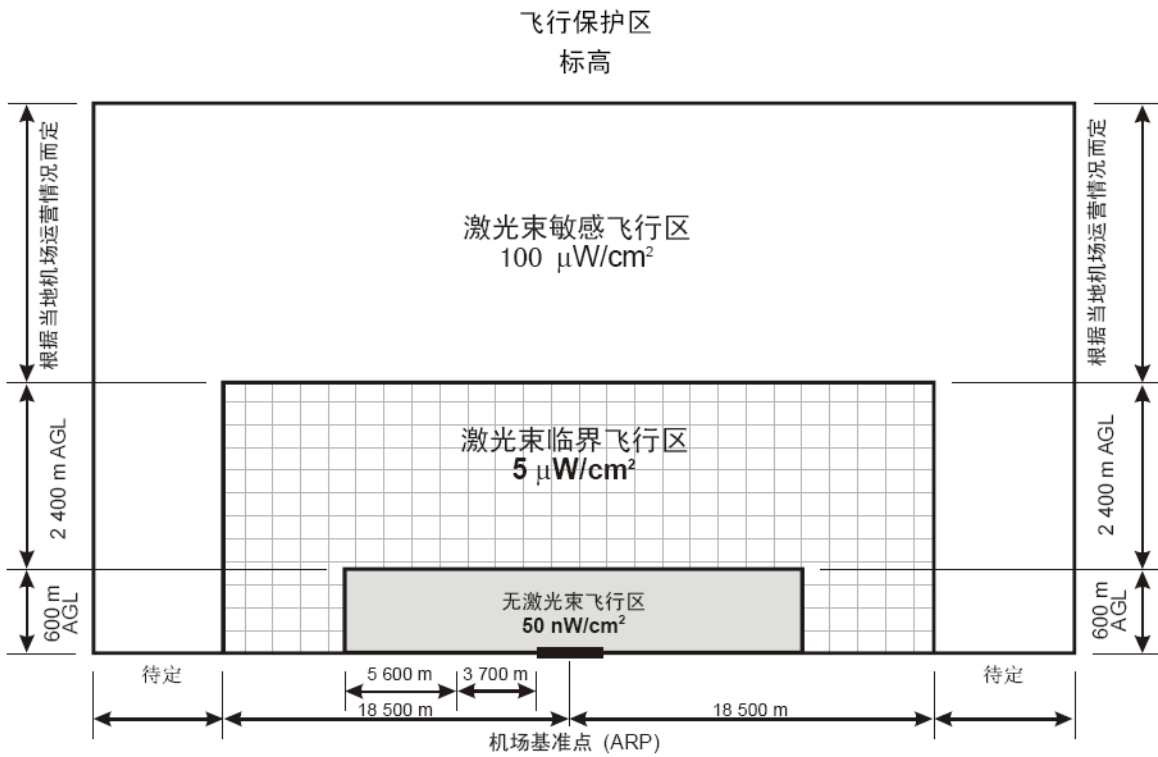


图70 飞行保护区的可见激光光束最大许可辐射照度

9.1.3 可能引起混淆的灯光

9.1.3.1 机场附近的非航空地面灯，凡由于其光强、构形或颜色有可能危及飞行安全、妨碍或混淆对地面航空灯的识别，应熄灭、遮蔽或改装。应特别注意下列地区内的能从空中看到的非航空地面灯：

- a) 飞行区指标 I 为 4 的仪表跑道：从跑道入口或从跑道末端向外延伸到至少 4 500 m 范围以内，跑道中线延长线两侧各 750 m 宽的地区内；
- b) 飞行区指标 I 为 2 或 3 的仪表跑道：从跑道入口或从跑道末端向外延伸到至少 3 000 m 范围以内，跑道中线延长线两侧各 750 m 宽的地区内；
- c) 飞行区指标 I 为 1 的仪表跑道和非仪表跑道：进近地区内。

9.1.3.2 在航空地面灯接近可供航行水域的情况下，需考虑保证这种灯光不致对海员引起混淆。

9.1.4 灯具

9.1.4.1 嵌入跑道、停止道、滑行道和机坪表面的灯具的强度应能保证在受到航空器轮胎的压力时，航空器和灯具均不损坏。

9.1.4.2 跑道、停止道和滑行道上的立式灯具应易折。灯具高度应与螺旋桨和喷气航空器的发动机吊舱保持必要的净距。

9.1.4.3 立式进近灯及其支柱均应易折。但在距入口 300 m 以外的部分：

- a) 若支柱高度超过 12 m，则其顶端 12 m 的部分应易折；
- b) 若支柱四周存在非易折物体，则高出非易折物体的部分应易折。

9.1.4.4 当进近灯具或其支柱本身不够明显时，应涂上黄色或橙色油漆。

9.1.4.5 航空地面灯的环境适应性能、灯光颜色、可靠性和安全性能应符合 GB/T 7256 规定。

9.1.5 光强和控制

9.1.5.1 跑道灯光的光强应适应准备使用跑道时的最低能见度和跑道周围灯光的情况。当设有进近灯光系统时，跑道灯光的光强应与最近一段的进近灯光的光强配合适当。因为进近灯光系统的灯具的光强可能比跑道灯光的光强大，在航空器进近过程中，会使驾驶员产生一种能见度正在变化的错觉，所以应避免光强的突然变化。

9.1.5.2 在设有高光强灯光系统时，应设置适当的光强控制设备以便调节光强来适应现场情况。应采用分设的光强控制设备或其他适当方法来保证当装有下列各项灯光系统时能以相互协调的光强运行：

- 进近灯光系统；
- 跑道边灯；
- 跑道入口灯；
- 跑道末端灯；
- 跑道中线灯；
- 跑道接地带灯；
- 滑行道中线灯。

9.1.5.3 航空地面灯的主光束的光强分布均匀度应符合下列规定：

- a) 在附录 E 的图 E. 1～图 E. 10 规定的灯具主光束的椭圆之内及其边线上的最大光强值应不大于按附录 E 的 E. 1. 2 规定在所有网格点上测定的光强值中最小光强值的 3 倍；
- b) 在附录 E 的图 E. 12～图 E. 20 规定的灯具主光束的长方形之内及其边线上的最大光强值应不大于按附录 E 的 E. 2. 2 规定在所有网格点上测定的光强值中最小光强值的 3 倍。

9.2 进近灯光系统

9.2.1 简易进近灯光系统

9.2.1.1 拟在夜间使用的飞行区指标 I 为 3 或 4 的非仪表跑道应设 A 型简易进近灯光系统；拟在夜间使用的非精密进近跑道应设 B 型简易进近灯光系统，在实际可行的情况下，宜设置 I 类精密进近灯光系统。

9.2.1.2 简易进近灯光系统应由一行位于跑道中线延长线上并尽可能延伸到距跑道入口不小于 420 m 处的灯具和一排在距跑道入口 300 m 处构成一个长 30 m 或 18 m 的横排灯的灯具组成。构成横排灯的灯具应设置在一条尽可能接近水平的直线上，垂直于中线灯线且被其平分。横排灯的灯具应布置得能够产生一种直线效果，只有当采用 30 m 的横排灯时可在中线两侧各留一个空隙。这种空隙应保持在最小值，既能满足当地要求，又不大于 6 m。简易进近灯光系统的灯具应是恒定发光灯。每一中线灯应为：

- a) A 型为一个单灯；
- b) B 型为至少 3 m 长的短排灯。如果预计该系统发展为精密进近灯光系统，宜采用 4 m 长的短排灯。在短排灯由近似点光源构成的情况下，灯具应等距设置，间距不大于 1.5 m。

简易进近灯光系统的布置如图 71 所示。

构成中线的灯具的纵向间距应为 60 m，只有在需要改善引导作用时才可采用 30 m 的间距。最靠近跑道入口的灯应根据选用的中线灯的纵向间距设在距跑道入口 60 m 或 30 m 处。

9.2.1.3 如果实际上不可能把中线灯延伸到距离跑道入口 420 m 处，则延伸到 300 m 处以包括横排灯。如果这一距离也不可能，则应将中线灯实际可行地向外延伸，并将中线灯改为由至少 3 m 长的短排灯组成，宜在距入口 150 m 处增设一组横排灯。

9.2.1.4 A 型简易进近灯光系统应采用低光强发红色光的全向灯具，灯具在水平面上 $0^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 范围内均应发光，其中 $6^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 范围内的光强应不小于 10 cd（红光）。B 型简易进近灯光系统的中线灯和横排灯应是发可变白光的恒定发光灯，光学特性符合附录 E 中图 E.1 的规定。

9.2.1.5 简易进近灯光系统的灯具的光中心应尽量与跑道入口灯的光中心保持在同一个水平面上，但在距入口 150 m 范围内，灯具应安装得尽可能接近地面。由于地形变化可在距入口 150 m 以外有一段不大于 1:66 的升坡或不大于 1:40 的降坡，但光中心的变坡不应多于一个。光中心的每一个水平段或升坡、降坡段应包含至少三个单灯或三个短排灯。距跑道入口 300 m 处的横排灯和各中线短排灯应分别位于一个水平面上。

9.2.1.6 在灯具光中心形成的平面距跑道入口 480 m 及距跑道中线延长线两侧各 60 m 的范围以内，除仪表着陆系统或微波着陆系统的方位天线外，不应有突出于其上的物体。此外，在距入口 900 m 及距跑道中线延长线两侧各 60 m 的范围以内，不应存在遮挡驾驶员观察进近灯光的视线的物体。

9.2.1.7 A 型简易进近灯光系统各灯具的对称轴线应调置为垂直于水平面。B 型简易进近灯光系统的横排灯及其与入口之间的所有短排灯的仰角应调置为 5.5° ；其余短排灯的仰角为 6.0° ；所有灯具的光束的对称轴线在水平面上的投影应与跑道方向平行。

9.2.1.8 A 型简易进近灯光系统宜采用并联方式供电，不必调节光强。B 型简易进近灯光系统宜采用串联方式供电，光强应能分五级调节。简易进近灯光系统宜由一个电路供电。

9.2.1.9 简易进近灯光系统应设有应急电源，应急电源应能尽快投入继续供电。对于 B 型简易进近灯光系统，应急电源的投入速度应满足灯光转换时间不大于 15 s 的要求。

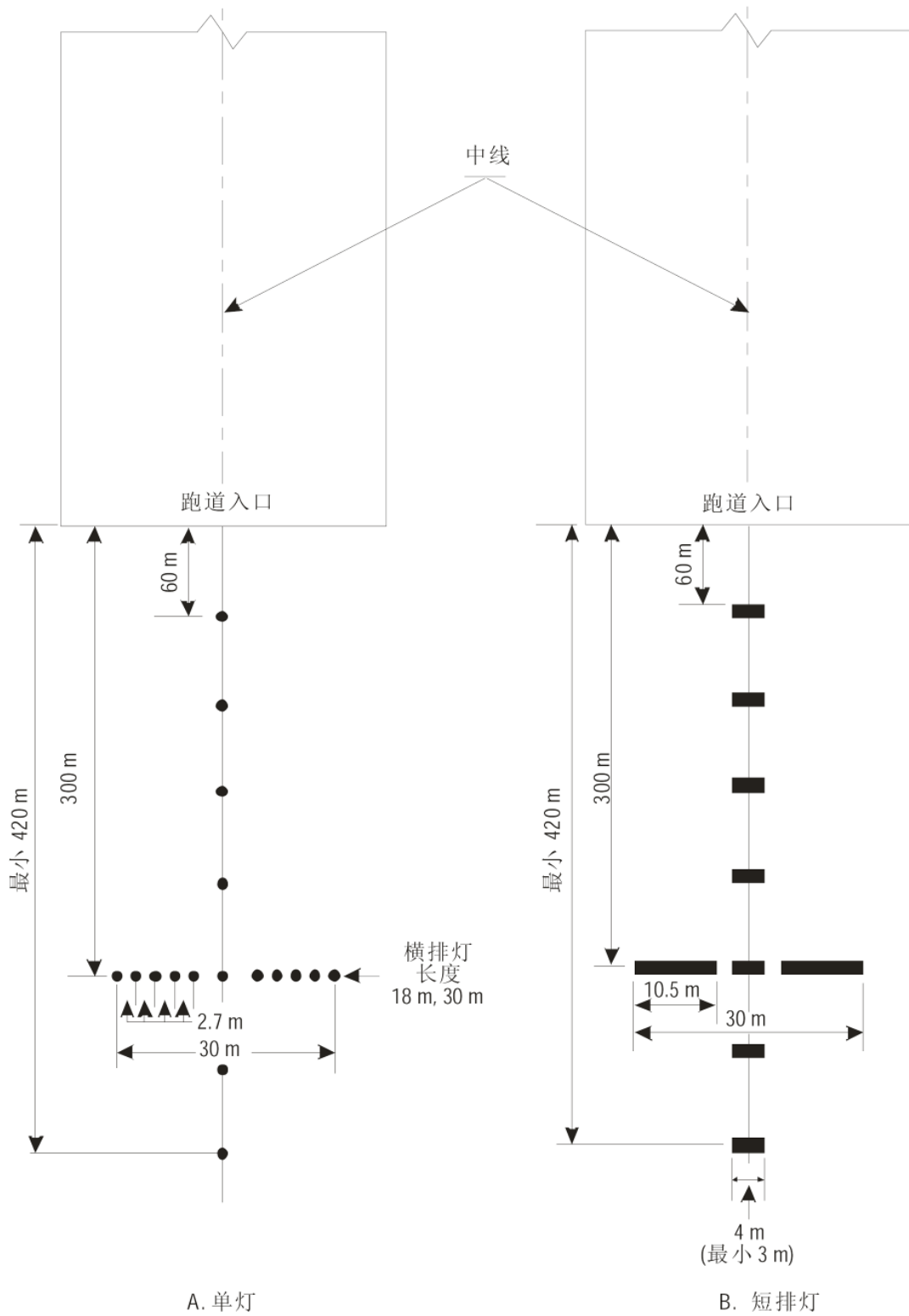


图71 简易进近灯光系统

9.2.2 I类进近灯光系统

9.2.2.1 I类精密进近跑道应设I类精密进近灯光系统。

9.2.2.2 I类精密进近灯光系统如图72所示。灯光系统的全长应延伸到距跑道入口900 m，因场地条件限制无法满足上述要求时可以适当缩短，但总长度不得低于720 m。长度不足900 m的进近灯光系统可能会使跑道的使用受到运行限制。

9.2.2.3 I类精密进近灯光系统应由一行位于跑道中线延长线上并尽可能延伸到距跑道入口900 m处的中线灯和一排距跑道入口300 m处构成一个长30 m的横排灯组成。

9.2.2.4 构成横排灯的灯具应设置在一条尽可能接近水平的直线上，垂直于中线灯线并被其平分。横排灯的灯具应布置得能够产生一种直线效果，只有在中线两侧可各留一个空隙。这种空隙应保持在最小值，既满足当地要求，又不大于6 m。

注：现在采用的横排灯的灯间距在1 m~4 m之间。中线两侧的空隙可能改善进近出现横向误差时的方向引导，并便于救援和消防车辆的通行。

9.2.2.5 构成中线的灯具的纵向间距应为30 m，最靠近跑道入口的灯位于离跑道入口30 m处。

9.2.2.6 I类精密进近灯光系统的中线灯和横排灯应是发可变白光的恒定发光灯。每一中线灯应为：

- a) A型：在中线的最里面300 m部分为单灯光源，在中线的中间300 m部分为双灯光源，在中线的外端300 m部分为三灯光源，用以提供距离信息；
- b) B型：一个短排灯。

9.2.2.7 当附录F的F.9规定作为维护目标的进近灯光系统灯具的可用性水平能够落实时，在每一中线灯位置上可以是：

- a) A型：单灯光源；
- b) B型：一个短排灯。

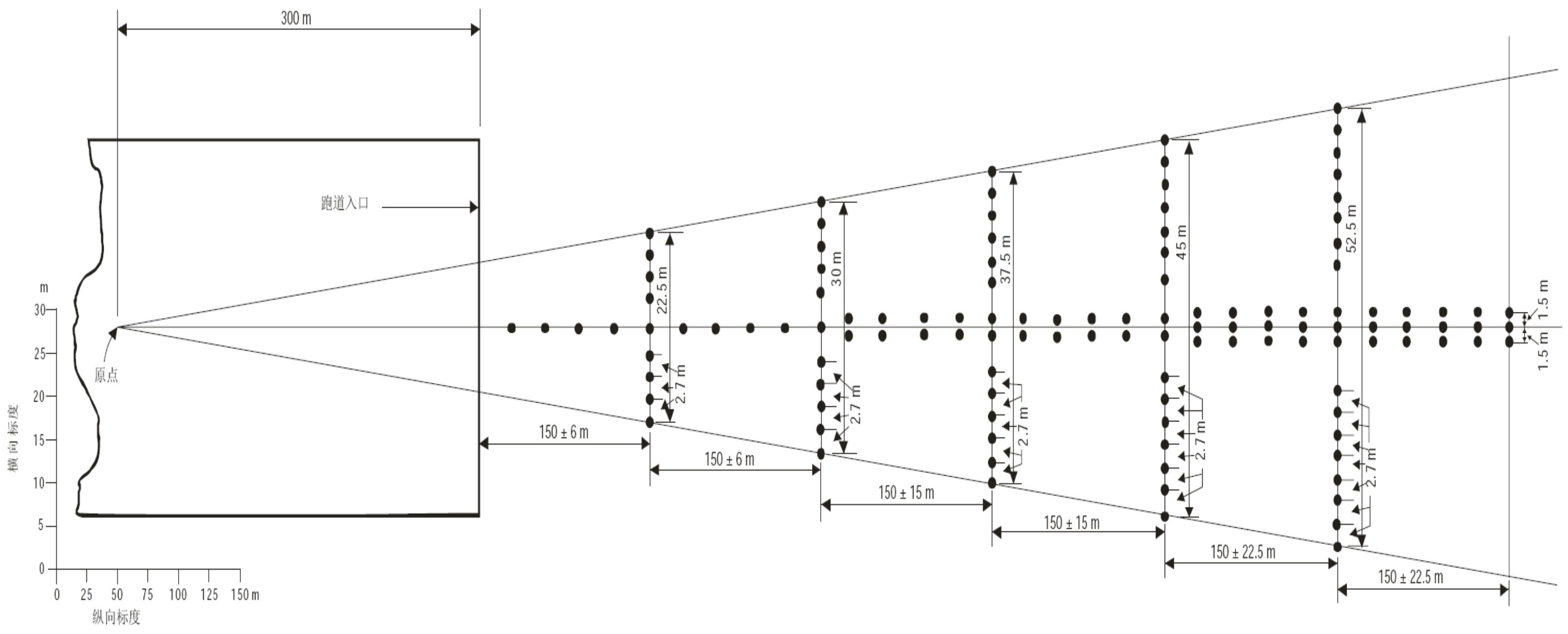
9.2.2.8 短排灯的长度应至少为4 m。在短排灯是由近似点光源组成时，灯具应等距设置，间距不大于1.5 m。

9.2.2.9 如果中线灯是由9.2.2.6a)或9.2.2.7a)所述的灯具组成，除在距跑道入口300 m处设置的横排灯外，还应在距入口150 m、450 m、600 m和750 m处增设横排灯。构成每一横排的灯具应尽可能设置在一条接近水平的直线上，垂直于中线灯线并被其平分。这些灯应布置得能够产生一种直线效果，只有在中线两侧可各留一个空隙。这种空隙应保持在最小值，既满足当地要求，又不大于6 m。

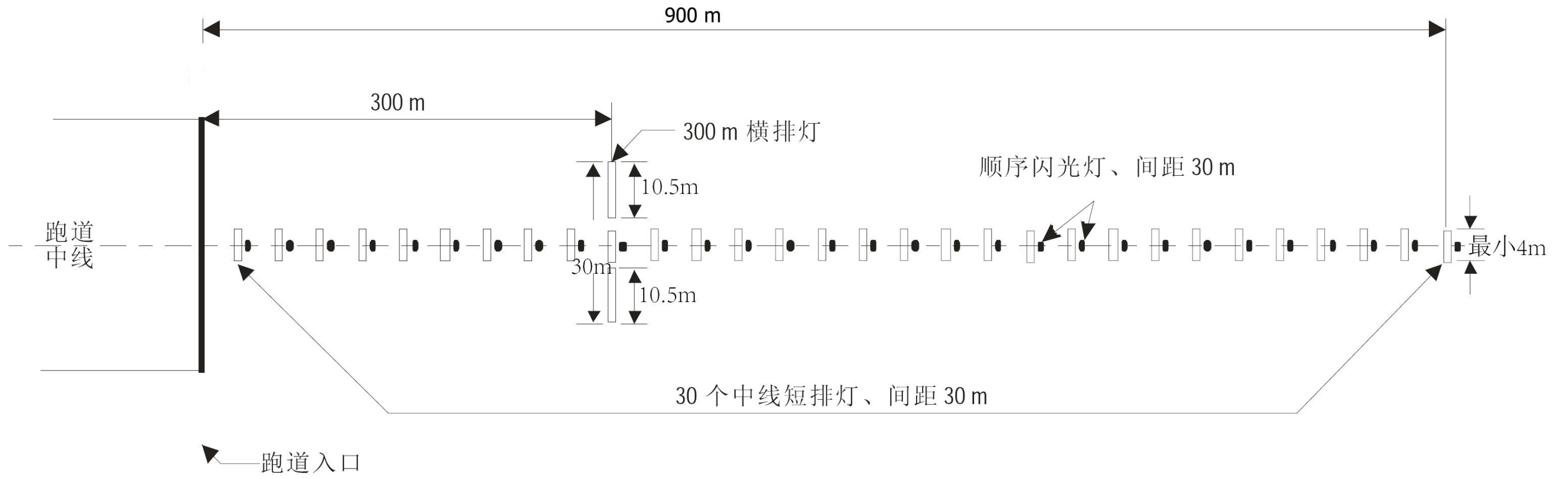
9.2.2.10 如果中线灯是由9.2.2.6b)或9.2.2.7b)所述的灯具组成，I类精密进近灯光系统的中线短排灯上，应各附加一个顺序闪光灯，只有在考虑了灯光系统的特性和当地气象条件后认为无必要时才可少装或不装。顺序闪光灯应每秒闪光两次，从最外端的灯向入口逐个顺序闪光。每一个闪光灯的光度特性在电源电压为额定值时，三个亮度级的有效光强在距光轴水平方向 $\pm 15^\circ$ 和垂直方向 $\pm 5^\circ$ 形成的锥体范围内应符合表28的规定。

表28 有效光强

亮度级别	最大有效光强	最小有效光强
高亮度	20 000 cd	8 000 cd
中亮度	2 000 cd	800 cd
低亮度	450 cd	150 cd



a) 标示距离的中线灯



b) 中线短排灯

图72 I类精密进近灯光系统

9.2.2.11 I类精密进近灯光系统的灯具的光中心应尽量与跑道入口灯的光中心保持在同一个水平面上,在距入口150 m范围内的灯具应安装得尽可能接近地面。由于地形变化,在距入口300 m以内,光中心可以有一段不大于1:66的升坡或降坡;在距入口300 m以外,光中心可以有不大于1:66的升坡或不大于1:40的降坡。光中心的每一个水平段或升坡、降坡段应包含至少三个短排灯。系统中的横排灯或短排灯应分别成一直线与中线垂直并被其平分,分别位于同一个水平面上。在全长范围内应尽量避免变坡,而且每次坡度的变化应尽可能小。

9.2.2.12 由灯具光中心形成的平面在其距跑道入口960 m及两侧距跑道中线延长线各60 m的范围内,除仪表着陆系统或微波着陆系统的方位天线外,不应有突出于其上的物体。这些设备和装置应为易折式的,其突出于该平面之上的高度应不大于其至跑道入口距离的0.5%并应作为障碍物加以灯光标示和标志。此外,在距跑道入口1350 m及两侧距跑道中线延长线各60 m的范围内,不应存在遮挡驾驶员观察进近灯光的视线的物体。

9.2.2.13 应为I类精密进近灯光系统设置自动投入的应急电源,应急电源的投入速度应满足灯光的转换时间不大于15 s的要求。系统中的顺序闪光灯应由一个能分三级调光的并联电路供电,其余均应由两个能分五级调光的串联电路供电,中线短排灯应隔排串联在两个不同的电路内,横排灯上的单灯则应隔灯串联在两个不同的电路内。

9.2.2.14 灯具的光度特性和仰角调置应符合附录E中图E.1的规定。

9.2.2.15 有关进近灯光的详细规定见附录G。

9.2.3 II/III类进近灯光系统

9.2.3.1 II类或III类精密进近跑道应设II、III类精密进近灯光系统。

9.2.3.2 II、III类精密进近灯光系统全长宜为900 m,因场地条件限制无法满足上述要求时可以适当缩短,但总长度不得低于720 m。应由一行位于跑道中线延长线上并尽可能延伸到距跑道入口900 m处的灯具组成,此外还应有两行延伸到距跑道入口270 m处的边灯以及两排横排灯,一排距跑道入口150 m,另一排距跑道入口300 m。其中距跑道入口300 m以内的灯具布置如图73所示。若能证明进近灯光系统灯达到了附录F的F.6规定作为维护目标的适用性水平,距跑道入口300 m以内的灯具布置如图74所示,其余部分应与I类精密进近灯光系统相同,如图72所示。900 m的长度是按在I、II和III类条件下为飞行提供引导的要求确定的。长度小于900 m可能支持II类和III类运行,但I类运行可能受到限制。如果跑道入口内移,则道面上的灯具应为嵌入式的。

9.2.3.3 构成中线的灯具的纵向间距应为30 m,最靠近跑道入口的灯位于距跑道入口30 m处。

9.2.3.4 距跑道入口270 m以内的侧边短排灯应对称于跑道中线延长线并发红光。单个侧边短排灯的组成、长度和至中线延长线另一侧与其对称的侧边短排灯的横向距离均应与接地带灯相同。

9.2.3.5 设在距跑道入口150 m处的横排灯应填满中线灯与侧边灯之间的空隙。

9.2.3.6 设在距跑道入口300 m处的横排灯应自中线向两侧各伸出15 m。

9.2.3.7 如果距跑道入口300 m以外的中线灯是由9.2.3.10b)或9.2.3.11b)所述的灯组成的,应在距入口450 m、600 m和750 m处增设横排灯。

9.2.3.8 如果中线灯是由9.2.3.10a)或9.2.3.11a)所述的短排灯组成,II/III类精密进近灯光系统距入口300 m处的横排灯及300 m以外的短排灯上,应各附加一个顺序闪光灯。顺序闪光灯应每秒闪光两次,从最外端的灯向入口逐个顺序闪光,直到距入口300 m处的横排灯。每一个闪光灯的光度特性应符合9.2.2.10的规定。

9.2.3.9 II/III类进近灯光系统靠近跑道入口第一个300 m部分的中线灯应由发可变白光的短排灯组成,只有当跑道入口内移300 m或更多时,这部分中线灯才可由发可变白光的单灯组成。当附录F的

F.6 规定作为维护目标的进近灯光系统灯具的可用性水平能够落实时，II/III类进近灯光系统靠近跑道入口第一个300 m部分的中线灯可由下列形式的灯具组成：

- a) 短排灯，如果距跑道入口300 m以外的中线灯是由9.2.3.11a)所述的短排灯组成；
- b) 短排灯与单灯相间，如果距跑道入口300 m以外的中线灯是由9.2.3.11b)所述的单灯组成，最靠近跑道入口的单灯位于距跑道入口30 m处，最靠近跑道入口的短排灯位于距跑道入口60 m处；
- c) 单灯，如果跑道入口内移300 m或更多。

上述灯均应发可变白光。

9.2.3.10 距跑道入口300 m以外的中线灯应：

- a) 为与内端300 m部分相同的短排灯；
- b) 在中线的中间300 m部分为双灯光源，在中线的外端300 m部分为三灯光源。

上述灯均应发可变白光。

9.2.3.11 当附录F的F.6规定作为维护目标的进近灯光系统灯具的可用性水平能够落实时，距跑道入口300 m以外的每一中线灯可由下列形式的灯具组成：

- a) 一个短排灯；
- b) 一个单灯。

上述灯均应发可变白光。

9.2.3.12 短排灯的长度应至少为4 m。短排灯由近似点光源组成时，灯具应等距设置，间距应不大于1.5 m。

9.2.3.13 构成横排灯的灯具应为发可变白光的恒定发光灯。灯具应以不大于2.7 m的间距均匀布置。

9.2.3.14 II/III类精密进近灯光系统的全部灯具的光中心应尽量与跑道入口灯的光中心保持在同一个水平面上，距入口150 m范围内的灯具应在当地情况许可条件下尽量安装得接近地面，不应有降坡。由于地形变化，在距入口450 m以内可以有一段不大于1:66的升坡，但不应有降坡；在距入口450 m以外可以有不大于1:66的升坡或不大于1:40的降坡。但全长范围内变坡的次数应尽可能少，而且每次坡度的变化应尽可能小。每一段升坡、降坡或水平段上至少应包含三个短排灯。除侧边短排灯外，系统中的横排灯和短排灯均应垂直于中线并被中线平分，分别位于同一个水平线上。侧边短排灯应与相邻的中线短排灯位于同一水平面上。

9.2.3.15 由灯具光中心形成的平面在其距跑道入口960 m及两侧距跑道中线延长线各60 m的范围内，除仪表着陆系统或微波着陆系统的方位天线外，不应有突出于其上的物体。这些设备和装置应为易折式的，其突出于该平面之上的高度应不大于其至跑道入口距离的0.5%，并应作为障碍物加以灯光标示和标志。此外，在距跑道入口1350 m及两侧距跑道中线延长线各60 m的范围内，不应存在遮挡驾驶员观察进近灯光的视线的物体。

9.2.3.16 应为II/III类精密进近灯光系统设置能够自动投入的应急电源，应急电源的投入速度应满足灯光转换时间的要求。系统中的距跑道入口300 m以内部分的转换时间应不大于1 s，其余部分的转换时间应不大于15 s。系统中的顺序闪光灯应由一个能分三级调光的并联电路供电，其余均应由两个能分五级调光的串联电路供电，中线短排灯和侧边短排灯应隔排串联在两个不同的电路内，横排灯上的单灯则应隔灯串联在两个不同的电路内。

9.2.3.17 灯具的光度特性和仰角调置应符合附录E中图E.1和图E.2的规定。

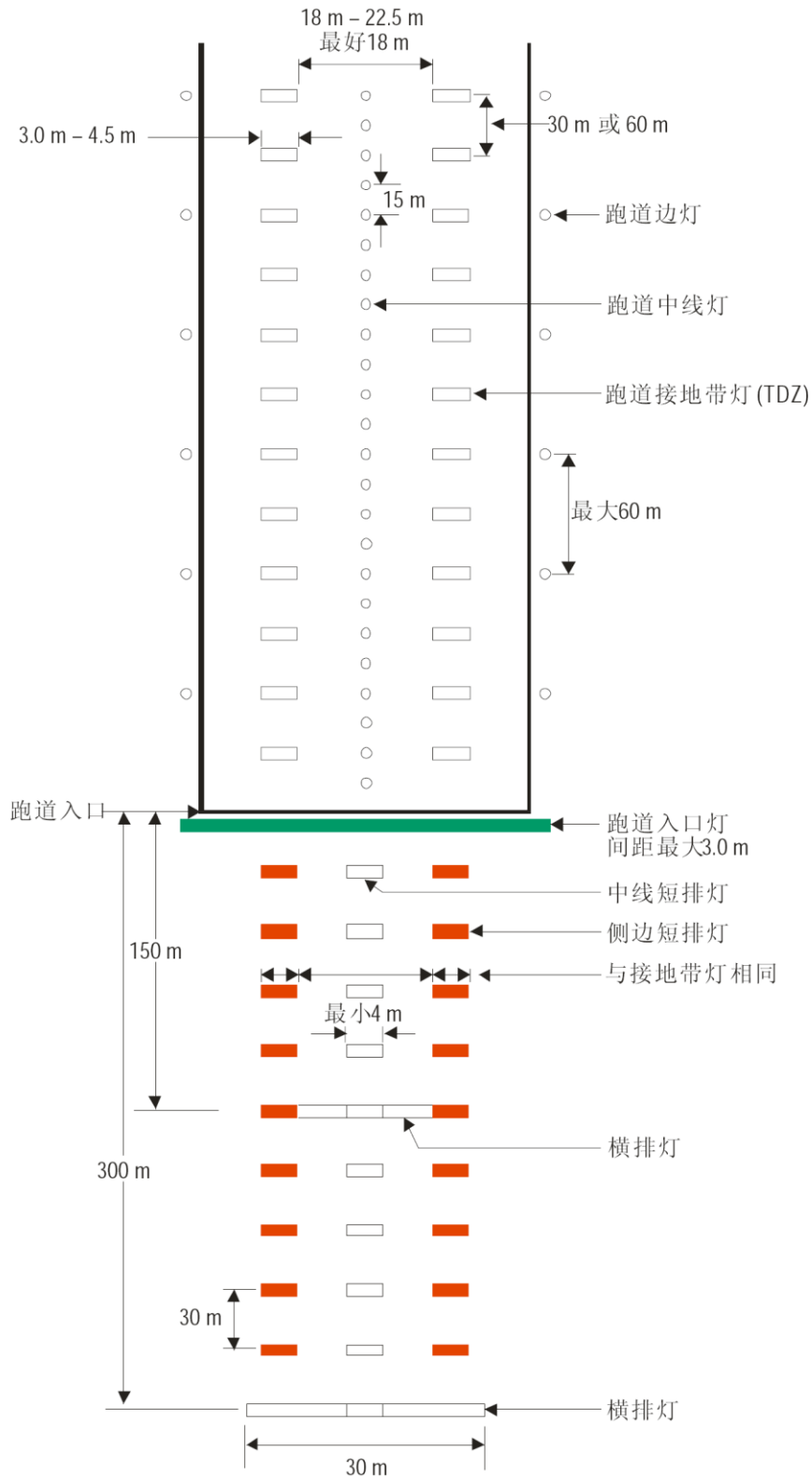


图73 II、III类精密进近灯光系统的内端 300 m

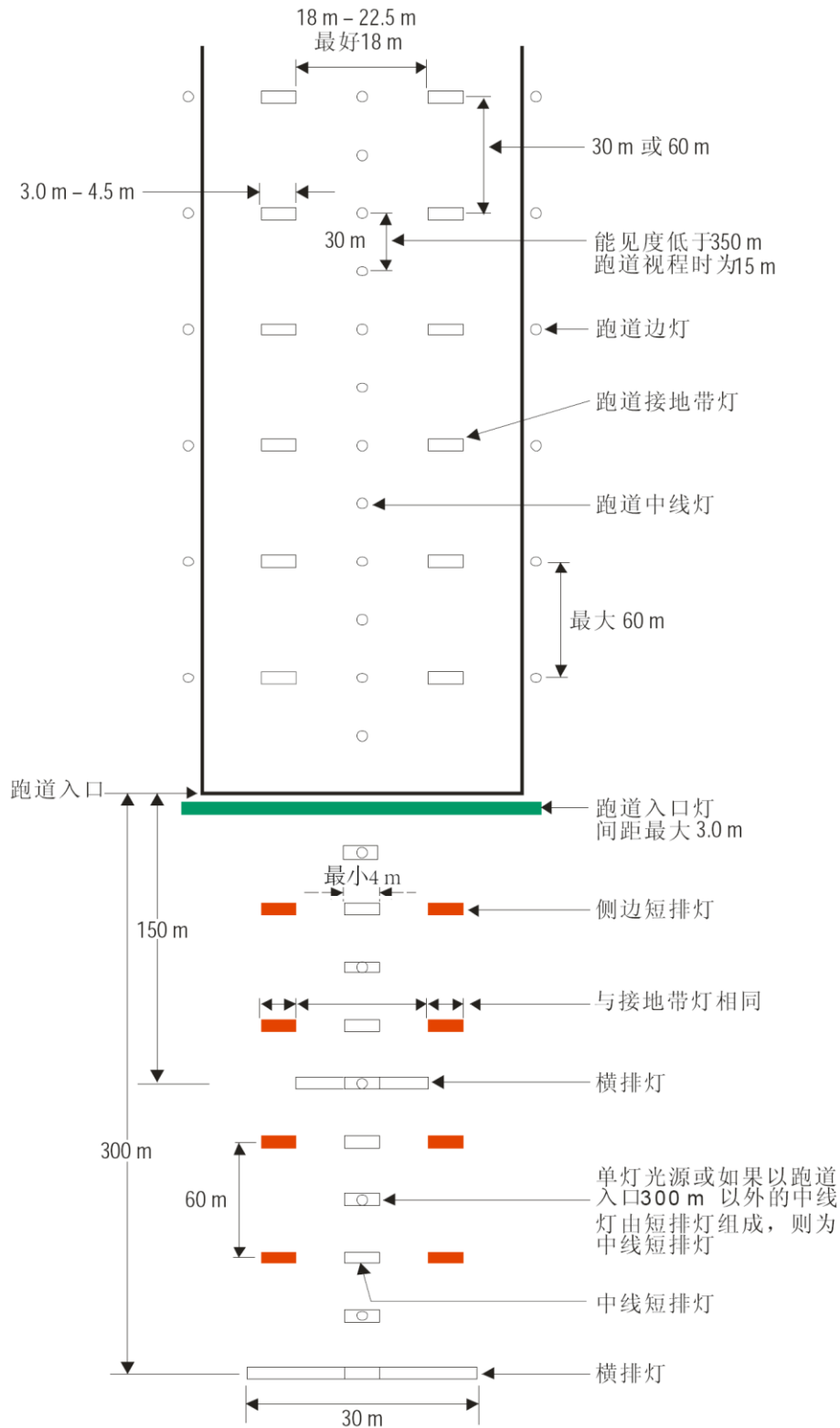


图74 可证明达到了附录 F 规定作为维护目标的灯具适用性水平时的 II 类和 III 类精密进近跑道内端 300 m 的进近灯光和跑道灯光

9.2.4 进近灯光系统的场地范围

9.2.4.1 进近灯光系统的场地保护范围应属于飞行区场地范围。

9.2.4.2 I、II、III类精密进近灯光系统的场地保护范围如图 75 所示。在实际可行的情况下，应设宽 2.5 m 的维修车道路。

9.2.4.3 简易进近灯光系统的场地保护范围如图 76 所示。在实际可行的情况下，应设 2.5 m 宽的维修车道路。

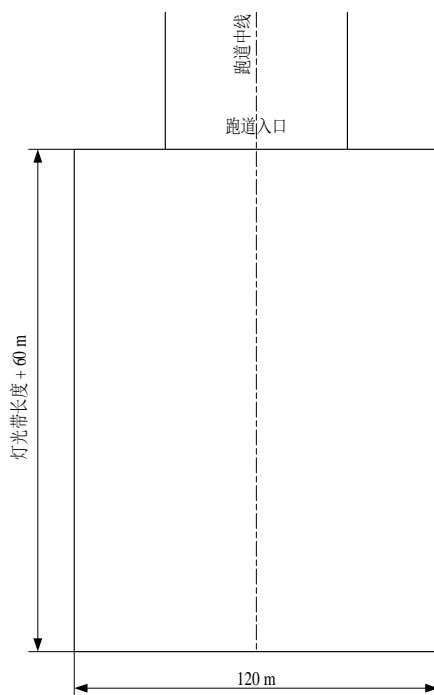


图75 I、II、III类精密进近灯光系统的场地保护范围

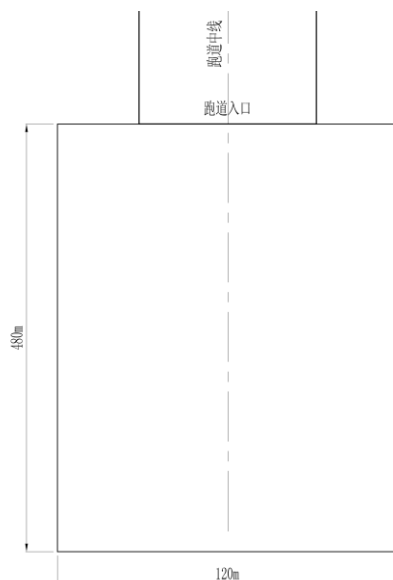


图76 简易进近灯光系统的场地保护范围

9.3 目视进近坡度指示系统

9.3.1 基本要求

9.3.1.1 有进近引导要求的航空器使用的跑道，无论跑道是否设有其他目视助航设备或非目视助航设备，应设置目视进近坡度指示系统。

9.3.1.2 标准的目视进近坡度指示系统应为下列几种(如图 77 所示)：

- a) T 式目视进近坡度指示系统 (T-VASIS) 和简化 T 式目视进近坡度指示系统 (AT-VASIS) ；
- b) 精密进近坡度指示器 (PAPI) 和简化精密进近坡度指示器 (APAPI) 。

9.3.1.3 当飞行区指标 I 为 1 或 2 时，应设置 PAPI 或 APAPI。当飞行区指标 I 为 3 或 4 时，应设置 PAPI、T-VASIS 或 AT-VASIS。

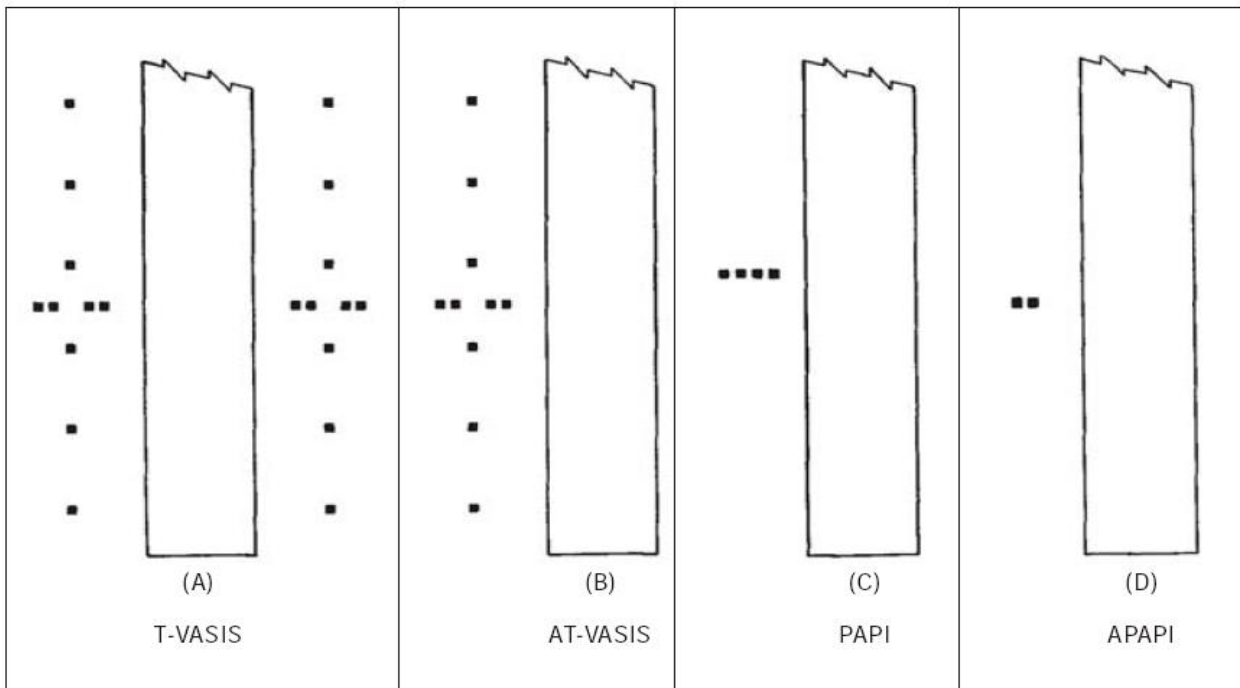


图77 各种目视进近坡度指示系统

9.3.2 T-VASIS 和 AT-VASIS

9.3.2.1 T-VASIS 应由对称地布置在跑道中线两侧的 20 个灯具组成，每侧包括一个由 4 个灯组成的翼排灯和在翼排灯纵向等分线上的 6 个灯具，如图 77 所示。

9.3.2.2 AT-VASIS 应由布置在跑道一侧的 10 个灯具组成，包括一个由 4 个灯组成的翼排灯和在翼排灯纵向等分线上的 6 个灯具。

9.3.2.3 T-VASIS、AT-VASIS 灯具的构造和布置应使在进近中的航空器驾驶员：

- a) 在进近坡之上时，看到翼排灯是白色，以及 1、2 或 3 个低飞提示灯。驾驶员高于进近坡之上越多，看到低飞提示灯数就越多；
- b) 正在进近坡上时，看到翼排灯是白色；
- c) 低于进近坡时，看到的翼排灯和 1、2 和 3 个高飞提示灯均是白色。驾驶员低于进近坡越多，看到的高飞提示灯数就越多。当其低于进近坡很多时，看到的翼排灯和 3 个高飞提示灯均是红色；

- d) 正在进近坡上或高于进近坡时, 看不到高飞提示灯光; 正在进近坡上或低于进近坡时, 看不到低飞提示灯光。

9.3.2.4 T-VASIS 灯具应按图 78 定位, 同时符合图中给出的安装容差要求。

注: 对于3°坡和高出跑道入口15 m 的标称视线高度(见9.3.2.1 和9.3.2.14), T-VASIS 的定位将为仅看见翼排灯的驾驶员提供高出入口13 m~17 m的视线高度。如需增大在跑道入口处的视线高度(为了提供足够的轮子净距), 则可用看到一个或更多的低飞提示灯来做进近飞行。这样, 驾驶员高出跑道入口的视线高度如下:

- 看到翼排灯和一个低飞提示灯: 17 m~22 m;
- 看到翼排灯和两个低飞提示灯: 22 m~28 m;
- 看到翼排灯和三个低飞提示灯: 28 m~54 m。

9.3.2.5 灯光系统应适合于昼间和夜间运行。

9.3.2.6 每一灯具的光束分布应是扇形, 在进近方向的一个相当宽的方位角范围内发光。翼排灯灯具应在垂直角 $1^{\circ}54' \sim 6^{\circ}$ 范围内发出白色光束, 并在垂直角 $0^{\circ} \sim 1^{\circ}54'$ 范围内发出红色光束。低飞提示灯具应在仰角 6° 到约为进近坡度角之间发出白色光束, 在进近坡度角处突然截光。高飞提示灯具应在垂直角约为进近坡度角至 $1^{\circ}54'$ 的范围内发出白色光束, 并在垂直角 $1^{\circ}54'$ 以下发出红色光束。翼排灯和高飞提示灯具的红色光束顶部的垂直角可适当增大以符合 9.3.2.16 的要求。

9.3.2.7 低飞提示灯、翼排灯和高飞提示灯的光强分布应如附录 E 的图 E.22 所示。

9.3.2.8 在垂直面上, 从红色到白色的过渡在一个距离不少于 300 m 远处的观察者看来应是在不大于 $15'$ 的垂直角内。

9.3.2.9 在满足光强时红光的 Y 坐标值应不超过 0.320。

9.3.2.10 应设置合适的光强调节设备, 以便调节光强来适应当时的情况并避免使驾驶员在进近和着陆中感觉眩目。

9.3.2.11 翼排灯或配对的高飞提示灯或低飞提示灯灯具应安装得使在进近中的航空器驾驶员看来基本上是成对地各在一条水平线上。灯具应安装得尽可能低且易折。

9.3.2.12 灯具设计应使其在透光或反光面上的凝结水、尘土等对灯光信号的干扰尽可能小, 且不应影响光束的仰角和红色与白色信号之间的对比。在预计会下雪或结冰的地方, 灯具的构造应使出光缝被冰雪全部或部分堵塞的可能性减至最小。

9.3.2.13 进近坡度应适合于使用该进近方向的航空器。

9.3.2.14 当设置 T-VASIS 的跑道装有仪表着陆系统 ILS 和(或)微波着陆系统 MLS 时, 灯具的位置和仰角应使目视进近坡与 ILS 的下滑航道和(或)MLS 的最小下滑航道尽可能相符。

9.3.2.15 跑道两侧翼排灯灯具的光束仰角应相同。最靠近每组翼排灯的高飞提示灯具的光束顶部仰角应与最靠近每组翼排灯的低飞提示灯具的光束底部仰角相同, 并与进近坡相符。其余高飞提示灯具的光束顶部的截止角应按离开翼排灯的距离由近及远地依次递减 $5'$ 。其余低飞提示灯灯具的光束底部进入角应按离开翼排灯的距离由近及远地依次递增 $7'$ (如图 79 所示)。

9.3.2.16 翼排灯和高飞提示灯的红色光束顶部的仰角调置应使在进近过程中航空器驾驶员看到翼排灯和三个高飞提示灯时, 只要看不见任何一个灯具的红色光就会对进近区内的所有物体保持安全净距。

9.3.2.17 在发现有位于系统的障碍物保护面之外但在系统光束的横向界限以内的物体突出障碍物保护面之上, 且航空研究表明该物体对航空器安全会有不利影响时, 应适当限制光束的方位角扩散范围, 使该物体保持在光束范围之外。

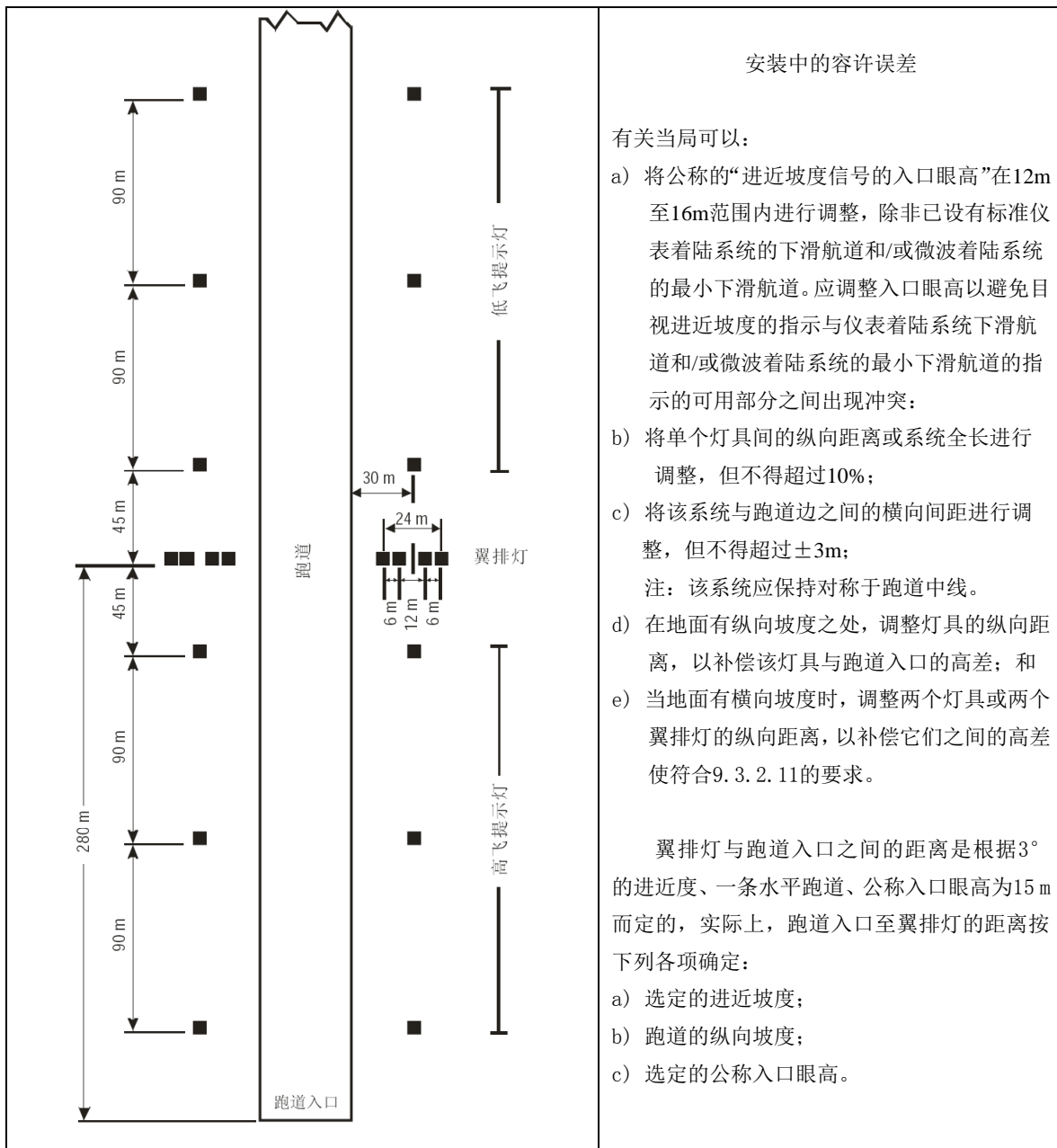


图78 T-VASIS 灯具的定位

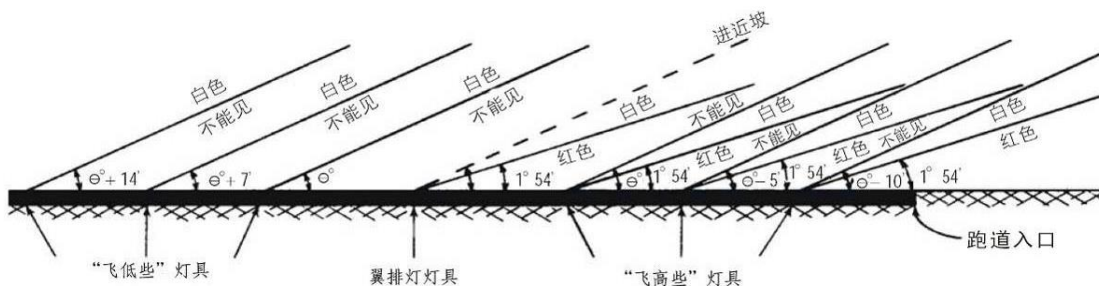


图79 T-VASIS 和 AT-VASIS 的光束和仰角调置

9.3.3 PAPI 和 APAPI

9.3.3.1 PAPI 或 APAPI 系统应设在跑道的左侧（对进近中的驾驶员而言），但在实际不可行时可设在跑道的右侧。在使用跑道的航空器需要未能由其他外部方式提供的目视侧滚引导时，可在跑道的另一侧设置另一组灯具。PAPI 系统应由四个灯具组成，APAPI 系统应由两个灯具组成，如图 80 所示。各灯具的光轴在水平面上的投影应平行于跑道中线，朝向进近中的航空器。全部灯具应易折，并应尽可能地安装在同一水平面上，容差如图 80 中的条文 e) 所述。系统中各个灯具的仰角调置应使如图 80 所确定的进近坡满足下列要求：

- a) 适合向系统所在跑道端进近的航空器的使用；
- b) 尽可能与 ILS（如设有）的下滑航道一致，或与 MLS（如设有）的最小下滑航道一致；
- c) 在进近中的驾驶员看见 PAPI 系统的三个红灯和一个白灯信号或看见 APAPI 系统的最低的“在坡度上”（即：一红一白）信号时，能对进近区内所有物体保持一个安全净距；
- d) 在为提供侧滚引导而在跑道两侧设置 PAPI 或 APAPI 的场合，将相应灯具的仰角设置得相同，使两组灯的信号同时对称变化。

9.3.3.2 APAPI 和 PAPI 灯具的光度特性应符合附录 E 中图 E.23 的规定。

9.3.3.3 PAPI 系统的构造和布置应使进近中的驾驶员：

- a) 正在或接近进近坡时，看到离跑道最近的两个灯具为红色，离跑道较远的两个灯具为白色；
- b) 高于进近坡时，看到离跑道最近的灯具为红色，离跑道最远的三个灯具为白色；在高于进近坡更多时，看到全部灯具均为白色；
- c) 低于进近坡时，看到离跑道最近的三个灯具为红色，离跑道最远的灯具为白色；在低于进近坡更多时，看到全部灯具均为红色。

9.3.3.4 APAPI 系统的构造和布置应使进近中的驾驶员：

- a) 正在或接近进近坡时，看到离跑道较近的灯具为红色、离跑道较远的灯具为白色；
- b) 高于进近坡时，看到两个灯具均为白色；
- c) 低于进近坡时，看到两个灯具均为红色。

9.3.3.5 PAPI 和 APAPI 系统的每个灯具应能调节仰角，使光束白光部分的下限可固定在水平以上 $1^{\circ}30'$ ~ $4^{\circ}30'$ 之间的任何要求的角度上。

9.3.3.6 PAPI 和 APAPI 系统应设置合适的光强调节设备，以便调节光强适应当时的情况并避免使驾驶员在进近和着陆中感觉眩目。

9.3.3.7 在准备设置 PAPI 和 APAPI 系统时，应根据跑道类型和飞行区指标 I 规定一个障碍物保护面（如图 82 所示）用以限制障碍物的高度。障碍物保护面的特性即起端、散开率、长度和坡度等应符合表 30 的规定。

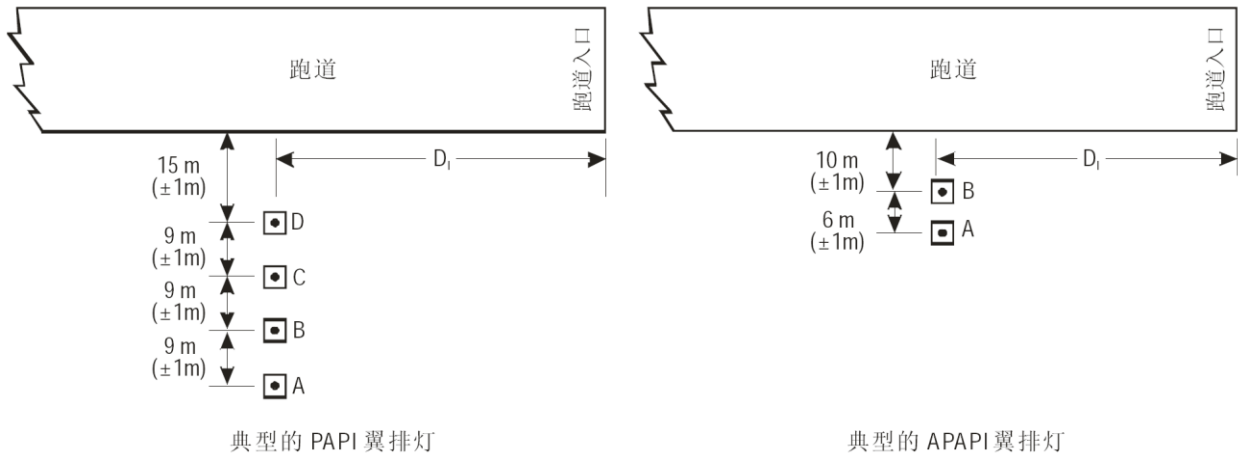
9.3.3.8 现有高出障碍物保护面以上的物体应移除或降低高度，不允许新建物体或加高物体突出于障碍物保护面以上，除非有关部门认为该物体不致对航空器安全造成不利影响时才可免于移除。

9.3.3.9 PAPI 和 APAPI 系统应由一个能分五级或三级调光的并联或串联的电路供电。当系统的供电中断可能危及飞行安全时应设能够自动投入的应急电源，若航空器进近需飞越危险或陡峭的地形则应急电源的投入速度应满足灯光的转换时间不大于 1 s 的要求。

9.3.3.10 当有物体突出于障碍物保护面之上，经航行研究表明对航空器安全有不利影响时，应采取下列一项或几项措施：

- a) 适当地提高系统的进近坡度；
- b) 减少系统的方位扩散角，使该物体处于光束范围之外；
- c) 将系统的轴线及其相应障碍物保护面偏移一个不大于 5° 的角度；

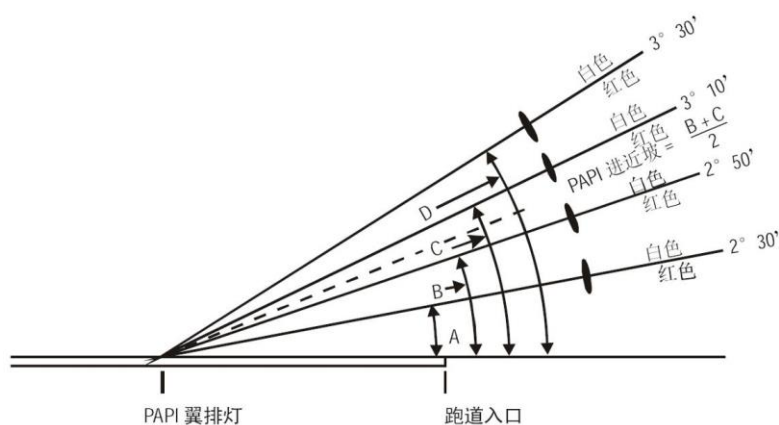
- d) 适当地将跑道入口内移；
- e) 当 d) 项措施不可行时，将整个系统朝上风方面移动，使轮子过入口高度额外增高一段，其增高的高度与物体超过障碍物保护面的高度相等。



PAPI或APAPI安装容差要求如下：

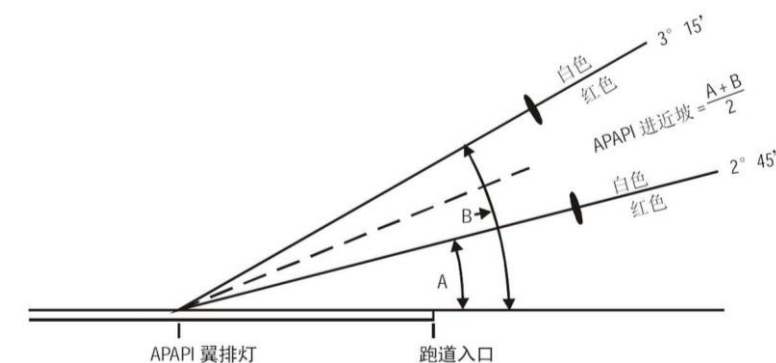
- a) 在安装 PAPI 或 APAPI 的跑道上未装有 ILS 时，距离 D_1 应保证经常使用跑道的航空器中的要求最严格的航空器的驾驶员在看到最低的正确的进近坡度指示时（即在图 81 中 PAPI 的 B 角上或 APAPI 的 A 角上时）能有表 29 中规定的过入口的轮子净距；
- b) 在安装 PAPI 或 APAPI 的跑道上装有 ILS 时，距离 D_1 应能在经常使用跑道的各种航空器的眼——天线高度范围内提供两种助航信号之间的最佳协调。此距离应等于 ILS 下滑道有效起端到入口的距离加上一个为补偿各种有关的航空器的眼——天线高度变化的校正因数。此校正因数为这些航空器的眼——天线高度的平均值与进近角的余切的乘积。但距离 D_1 在任何情况下不应使过入口的轮子净距低于表 29(3) 栏所规定的最小轮子净距；
- c) 如果某种航空器要求有大于 a) 项中规定的轮子净距，可用增大 D_1 来达到；
- d) 应调整距离 D_1 以补偿灯具透镜中心与跑道入口之间的高差；
- e) 为了保证灯具安装得尽可能低和为了容许一些横坡，灯具之间可做不大于 50 mm 的高度调整。在灯具之间也可统一采用一个不大于 1.25% 的横坡；
- f) 飞行区指标 I 为 1 或 2 时 PAPI 的灯间距离应为 6 m (公差为 ± 1 m)。最靠近跑道的灯具应设在距跑道边不小于 10 m (公差为 ± 1 m) 处；
- 注：减小灯间距离将导致系统的可用距离减小。
- g) 如需要较大的可用距离，或预期将来要改成 PAPI 时，APAPI 的灯具横向间距可增大到 9 m (公差为 ± 1 m)，最靠近跑道的灯具可相应地设在距跑道边 15 m (公差为 ± 1 m) 处。

图80 PAPI 和 APAPI 的定位



航空器上 ILS 下滑坡接收天线与驾驶员眼睛的高差随航空器机型和进近姿态而变化。将“在坡度上”扇形从 20' 加大到 30'，可把 PAPI 系统的信号和 ILS 下滑坡信号协调到更靠近跑道入口的一点。这样，3° 下滑坡的调置角度将为 2° 25'，2° 45'，3° 15' 及 3° 35'。

a) PAPI 图解 (以 3° 为例)



b) APAPI 图解 (以 3° 为例)

图81 PAPI 和 APAPI 的光束和仰角调置

表29 使用 PAPI 和 APAPI 飞过入口时轮子的净距

单位为米

(1) 航空器在进近姿态中的眼轮高度 ^a	(2) 要求的轮子净距 ^{b,c}	(3) 最小轮子净距 ^d
<3	6	3°
3~5(不含)	9	4
5~8(不含)	9	5
8~14(不含)	9	6

注：各类机型的眼轮高度和眼天高度参见 ICAO《机场设计手册》第四部分附录6。

a 在选择眼轮高度组时，仅考虑那些预定经常使用本系统的航空器，按其中要求最高的航空器确定。

b 只要实际可行，应提供(2)栏规定的轮子净距。

c 如果经航空研究允许减小轮子净距，(2)栏要求的轮子净距可减小至不小于(3)栏中的规定值。

d 在内移入口采用了减小的轮子净距时，应保证位于选用的眼轮高度组上限的航空器飞过跑道端时具有符合(2)栏中所要求的轮子净距。

e 在主要供轻型非涡轮喷气航空器使用的跑道上，此最小轮子净距可减小至 1.5 m。

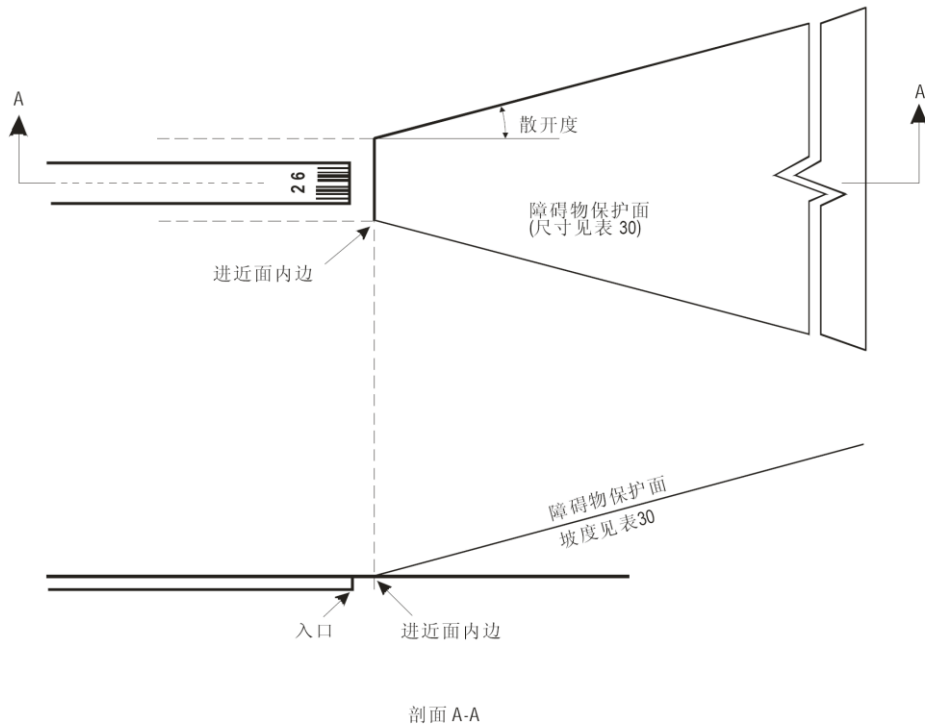


图82 PAPI 和 APAPI 系统的障碍物保护面

表30 障碍物保护面的尺寸和坡度

尺寸	非仪表跑道				仪表跑道				
	飞行区指标 I				飞行区指标 I				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
内边长度 m	60	80	150	150	150	150	300	300	
至入口距离 m	30	60	60	60	60	60	60	60	
散开率(每侧)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	
总长 m	7 500	7 500	15 000	15 000	7 500	7 500	15 000	15 000	
坡度	PAPI 用	—	A-0.57°	A-0.57°	A-0.57°	A-0.57°	A-0.57°	A-0.57°	A-0.57°
	APAPI 用	A-0.9°	A-0.9°	—	—	A-0.9°	A-0.9°	—	—

注：A为图81中的A角。

9.4 跑道灯光系统

9.4.1 跑道边灯

9.4.1.1 夜间使用的跑道或昼夜使用的精密进近跑道应设跑道边灯。

9.4.1.2 拟供在昼间跑道视程低于 800 m 左右的最低运行标准条件下起飞的跑道应设置跑道边灯。

9.4.1.3 跑道边灯应沿跑道全长在与跑道中线等距的两条平行线上，沿着被公布作为跑道使用的地区的边缘或沿边缘以外距离不大于 3 m 处设置。灯具的纵向间距应尽量均匀一致，若为仪表跑道，灯的间距应不大于 60 m，若为非仪表跑道，灯的间距应不大于 100 m。跑道两侧的灯应一一对应，形成一条垂直于跑道中线的直线。

9.4.1.4 跑道边灯应是发可变白光的恒定发光灯，但：

- a) 在跑道入口内移的情况下，从跑道端至内移跑道入口之间的灯应对进近方向显示红色；
- b) 跑道末端 600 m 范围内的跑道边灯朝向跑道中部的灯光应为黄色。若跑道长度不足 1 800 m，则发黄色光的跑道边灯所占长度应为跑道长度的 1/3。

9.4.1.5 非仪表跑道的跑道边灯应在所有方位角上都发光。在所有方位角上自水平以上至仰角 15°范围内的光强应足以适应跑道拟供起飞或着陆时的能见度和(或)周围灯光条件的需要。在任何情况下，光强至少应为 50 cd，只有在周围灯光较暗的机场可将光强降低至不小于 25 cd。红色光和黄色光的光强应分别约为白色光强的 15%和 40%左右。

9.4.1.6 非精密进近跑道和精密进近跑道的边灯的光度特性应符合附录 E 中图 E.9 或图 E.10 的规定。

9.4.1.7 精密进近跑道的跑道边灯应由两路能分五级调光的串联电路隔灯交替供电。跑道两侧对称于跑道中线的一对灯应接在同一电路中。

9.4.1.8 非精密进近跑道的跑道边灯宜由两路能分五级调光的串联电路隔灯交替供电。跑道两侧对称于跑道中线的一对灯应接在同一电路中。

9.4.1.9 非仪表跑道的跑道边灯宜由一路能调光的电路供电。

9.4.1.10 跑道边灯应有自动投入的应急电源，投入速度应满足表 35 中对应急电源转换时间的要求。

9.4.2 跑道入口灯

9.4.2.1 设有跑道边灯的跑道应设置跑道入口灯，只有跑道入口内移并设有跑道入口翼排灯的非仪表跑道和非精密进近跑道可不设。

9.4.2.2 当跑道入口位于跑道端时，跑道入口灯应设在跑道端外垂直于跑道中线的一条直线上并尽可能靠近跑道端，距离应不大于 3 m。

9.4.2.3 当跑道入口内移时，跑道入口灯应设在内移的入口处一条垂直于跑道中线的直线上。跑道入口灯的布置如图 83 所示。

9.4.2.4 跑道入口灯设置的数量和位置为：

- a) 非仪表跑道或非精密进近跑道，至少六个灯；
- b) I 类精密进近跑道，跑道入口灯的数量至少为在跑道边灯线之间以 3 m 间距等距设置时所需的灯数；
- c) II 类、III 类精密进近跑道，跑道入口灯应在跑道边灯线之间以不大于 3 m 的间距等距设置；
- d) a) 和 b) 项规定的入口灯可均匀布置也可分为两组均匀布置。两组均匀布置时中间应留一缺口，缺口对称于跑道中线，其宽度应等于接地带标志的间距。若跑道上未设置接地带标志，则两组灯之间的缺口宽度应为 18 m 或不大于两行跑道边灯之间距离的 1/2。

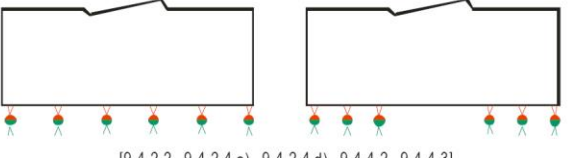
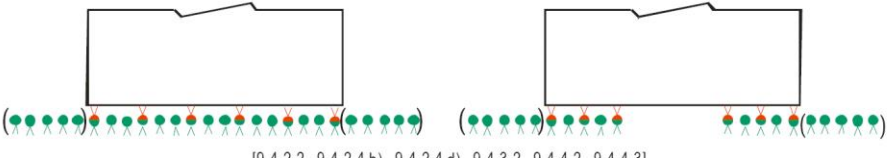
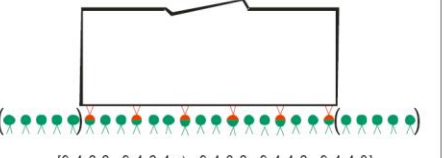
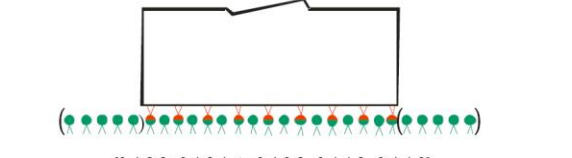
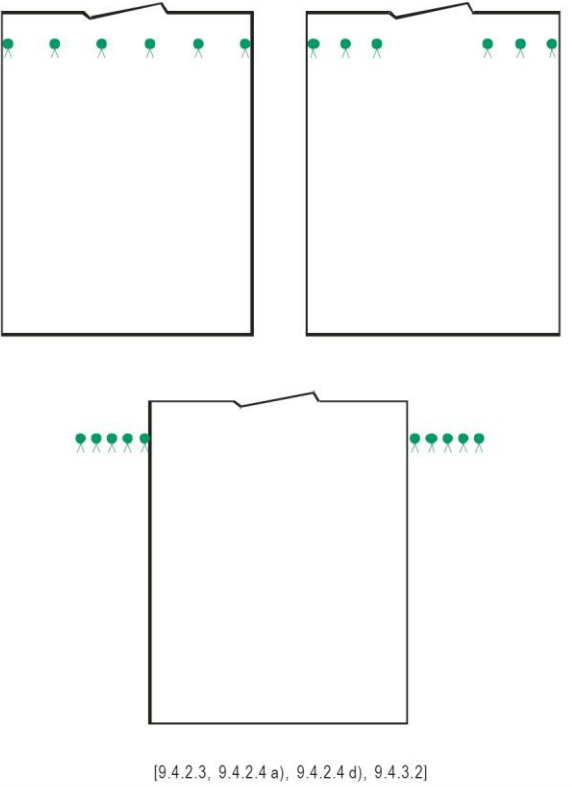
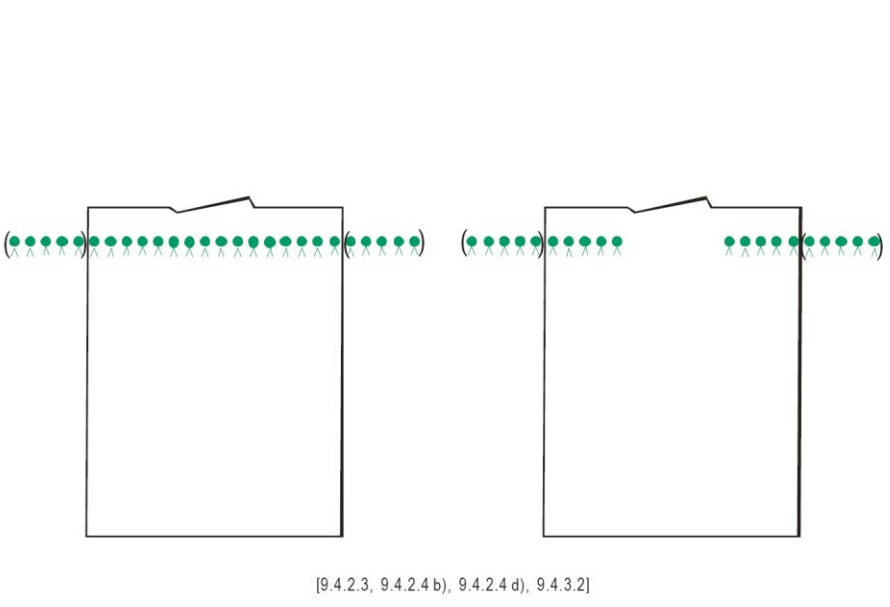
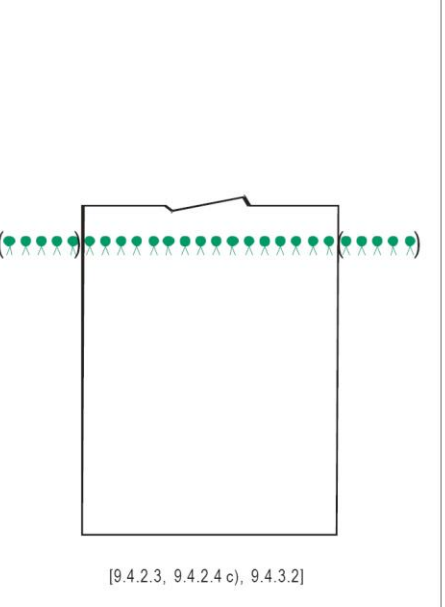
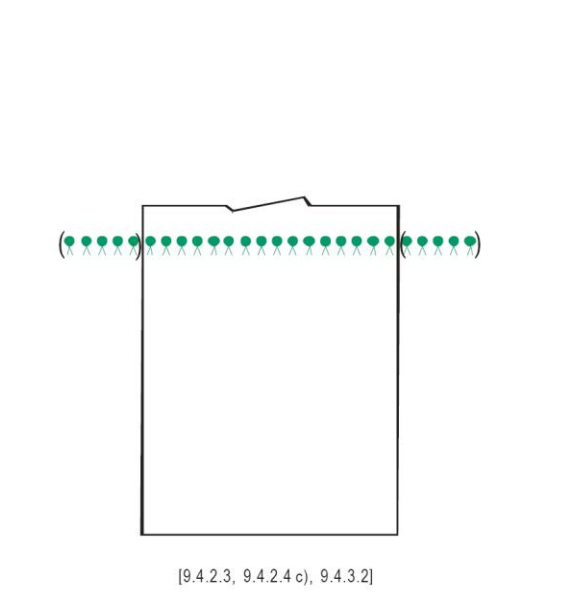

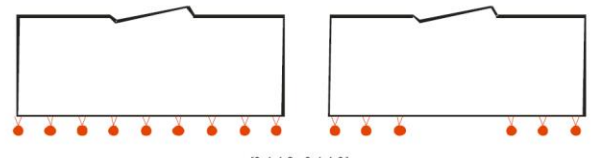
9.4.2.5 跑道入口灯应为向跑道进近方向发绿色光的单向恒定发光灯。非精密进近跑道和精密进近跑道的入口灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.3 的规定。非仪表跑道的入口灯在水平方向 $\pm 15^\circ$ 和垂直角 $2^\circ \sim 10^\circ$ 范围内的平均光强应不小于 50 cd (绿色)。入口灯为总高应不大于 0.35 m 的轻型易折的立式灯具或嵌入式灯具，入口内移的入口灯应为嵌入式的。



9.4.2.6 精密进近跑道的跑道入口灯应由两路能分五级调光的串联电路隔灯交替供电。

9.4.2.7 非精密进近跑道的跑道入口灯宜由两路能分五级调光的串联电路隔灯交替供电。

9.4.2.8 非仪表跑道的跑道入口灯宜接入进近灯的供电回路中。

9.4.2.9 跑道入口灯应有自动投入的应急电源，投入速度应满足表 35 中对应急电源转换时间的要求。

情况	灯	跑道类型			
		非仪表跑道及非精密进近跑道	I类精密进近跑道	II类精密进近跑道	III类精密进近跑道
跑道入口在跑道端	跑道入口灯及跑道末端灯	 <p>[9.4.2.2, 9.4.2.4 a), 9.4.2.4 d), 9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>	 <p>[9.4.2.2, 9.4.2.4 b), 9.4.2.4 d), 9.4.3.2, 9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>	 <p>[9.4.2.2, 9.4.2.4 c), 9.4.3.2, 9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>	 <p>[9.4.2.2, 9.4.2.4 c), 9.4.3.2, 9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>
入口从跑道端内移	跑道入口灯	 <p>[9.4.2.3, 9.4.2.4 a), 9.4.2.4 d), 9.4.3.2]</p>	 <p>[9.4.2.3, 9.4.2.4 b), 9.4.2.4 d), 9.4.3.2]</p>	 <p>[9.4.2.3, 9.4.2.4 c), 9.4.3.2]</p>	 <p>[9.4.2.3, 9.4.2.4 c), 9.4.3.2]</p>
	跑道末端灯	 <p>[9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>		 <p>[9.4.4.2, 9.4.4.3]</p>	

图例
 单向灯  双向灯 () 有条件的建议

注：图示为跑道边上装有跑道边灯的宽45m跑道所需的最小为数。

图83 跑道入口灯和末端灯的布置

9.4.3 跑道入口翼排灯

9.4.3.1 当需要加强显示精密进近跑道的入口时，或当非仪表跑道和非精密进近跑道因入口内移未设有入口灯时，应设入口翼排灯。

9.4.3.2 入口翼排灯应设置在跑道入口的两侧，每侧至少由 5 个灯组成，垂直于跑道边线并向外延伸至少 10 m，最里面的灯位于跑道边灯线上。跑道入口翼排灯的布置如图 83 所示。

9.4.3.3 跑道入口翼排灯应为向跑道进近方向发绿色光的单向恒定发光灯。非精密进近跑道和精密进近跑道入口翼排灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.4 的规定。非仪表跑道入口翼排灯在水平方向 $\pm 15^\circ$ 和垂直角 $2^\circ\sim 10^\circ$ 范围内的平均光强应不小于 50 cd（绿色）。跑道入口翼排灯应为总高不大于 0.35 m 的轻型易折的立式灯具或嵌入式灯具。

9.4.3.4 跑道入口翼排灯应接入跑道入口灯供电回路。因入口内移未设有入口灯时，跑道入口翼排灯直接接入进近灯供电回路。

9.4.4 跑道末端灯

9.4.4.1 设有跑道边灯的跑道应设置跑道末端灯。

9.4.4.2 跑道末端灯应设在跑道端外垂直于跑道中线的一条直线上，并尽可能靠近跑道端，距离应不大于 3 m。

9.4.4.3 跑道末端灯至少应由六个灯组成，可在两行跑道边灯线之间均匀分布，也可对称于跑道中线分为两组，每一组灯应等距布置，在两组之间留一个不大于两行跑道边灯之间距离一半的缺口。III类精密进近跑道的跑道末端灯除中间缺口外（如果设置），相邻灯具之间的距离应不大于 6 m。跑道末端灯的布置如图 83 所示。

9.4.4.4 跑道末端灯应为向跑道方向发红色光的单向恒定发光灯。非精密进近跑道和精密进近跑道的跑道末端灯应为轻型易折的立式灯或是嵌入式灯，其光学特性应符合附录 E 中图 E.8 的规定。非仪表跑道的跑道末端灯应为轻型易折的立式灯具，在水平方向 $\pm 10^\circ$ 和垂直角 $2^\circ\sim 10^\circ$ 范围内的平均光强应不小于 10 cd（红色），在满足光强要求的条件下，跑道末端灯可与同一位置上的跑道入口灯合用一个灯具。

9.4.4.5 跑道末端灯宜由跑道边灯的串联电路统一供电，当有两个串联电路时，跑道末端灯应隔灯由两个电路交替供电。

9.4.5 跑道中线灯

9.4.5.1 精密进近跑道及起飞跑道应设置跑道中线灯。

9.4.5.2 跑道中线灯应采用嵌入式灯具，在跑道入口至末端之间以约 15 m 的间距沿跑道中线布置，在出口滑行较少的一侧，允许偏离跑道中线至多 0.6 m。仅在跑道中线灯的维护能够保证灯具的完好率达到 95% 以上同时没有两个相邻的灯具失效、而且跑道是计划在跑道视程等于或大于 350 m 时运行的情况下，灯具的纵向间距才可改为大致 30 m。

9.4.5.3 为了向从入口内移的跑道端起飞的航空器提供引导，应用下列方法之一标出自跑道端至内移入口之间的跑道中线：

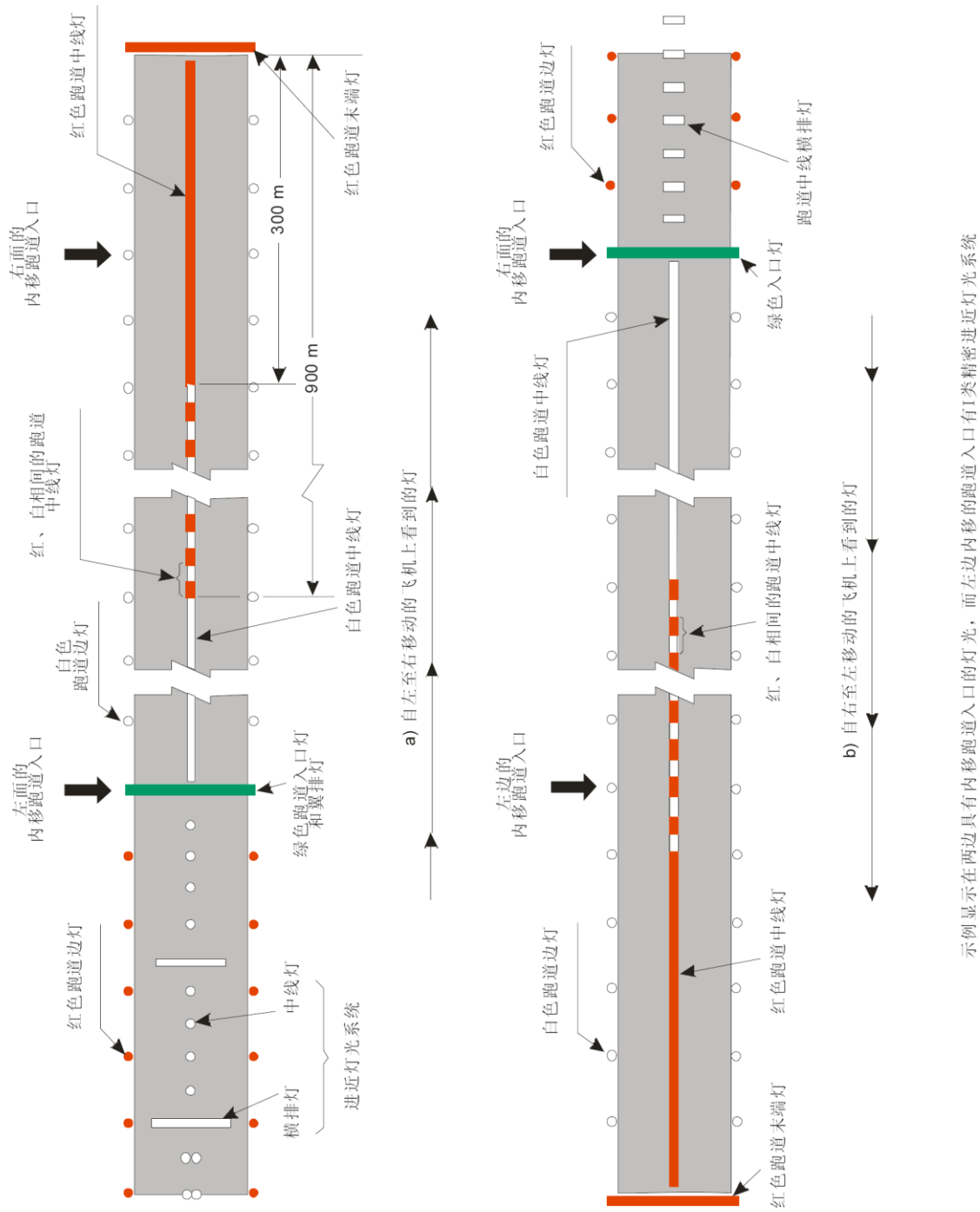
- a) 如果自跑道端至内移入口之间的跑道上设有进近灯光系统的最末一部分灯具，则可利用这部分灯具提供起飞引导，但应调节其光强以适合起飞的需要而不眩目；
- b) 在跑道端与内移入口之间设置跑道中线灯，其灯光颜色应符合 9.4.5.4 的规定，并应能在航空器向此内移入口进近着陆时关闭这一部分跑道中线灯。应采取措施防止在跑道用于着陆时单独开亮这一部分跑道中线灯；
- c) 如图 84 所示，在自跑道端至内移入口的跑道中线上设置发白色光的长度不小于 3 m、纵向间距 30 m 的短排灯组，其光强应能调节以适合起飞的需要而不眩目。

入口内移的跑道上的各种灯光的布置如图 84 所示。

9.4.5.4 跑道中线灯灯光自入口至距离跑道末端 900 m 范围内应为白色；从距离跑道末端 900 m 处开始至距离跑道末端 300 m 的范围内应为红色与白色相间；从距离跑道末端 300 m 开始至跑道末端应为红色；如图 84 所示。若跑道长度不足 1 800 m，则应改为自跑道中点起至距离跑道末端 300 m 处范围内为红色与白色相间。

9.4.5.5 跑道中线灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.6 和图 E.7 的要求。

9.4.5.6 跑道中线灯应由两路能分五级调光的串联电路隔灯交替供电，但在红色灯与白色灯相间的范围内应每隔两个灯（即一个红色灯与一个白色灯）交替供电，确保当一个电路失效时仍能保持红白相间的图形。跑道中线灯应有自动投入的应急电源，投入速度应满足表 35 中对应急电源转换时间的要求。



示例显示在两边具有内移跑道入口的灯光，而左边内移的跑道入口有I类精密进近灯光系统

图84 跑道入口内移的进近灯光和跑道灯光示例

9.4.6 跑道接地带灯

9.4.6.1 II类或III类精密进近跑道的接地带上应设置接地带灯。

9.4.6.2 接地带灯应由嵌入式单向恒定发白色光的短排灯组成,朝向进近方向发光。短排灯应成对地从跑道入口开始以30 m或60 m(当维护水平符合附录F中F.6规定的纵向间距)设置到距跑道入口900 m处。成对的短排灯应对称地位于跑道中线的两侧,横向间距应与接地带标志相同。接地带灯短排灯应至少由三个灯组成,灯的间距应不大于1.5 m。短排灯的长度应不小于3 m,也不大于4.5 m。

注:为了使能在较低的能见度标准下运行,可能以采用30 m的短排灯纵向间距为宜。

9.4.6.3 接地带灯的光学特性应符合附录E中图E.5的要求。

9.4.6.4 接地带灯应由两路能分五级调光的串联电路隔短排灯交替供电,跑道两侧对称于跑道中线的一对短排灯应接在同一电路中。接地带灯应有自动投入的应急电源,投入的速度应满足灯光转换时间不大于1 s的要求。

9.4.7 跑道入口识别灯

9.4.7.1 在下列情况下应设置跑道入口识别灯:

- a) 在需要使非精密进近跑道的入口更加明显或不可能设置其他进近灯光时;
- b) 在跑道入口从跑道端永久位移或从正常位置临时位移并需要使入口更加明显时。

9.4.7.2 跑道入口识别灯应对称地设在跑道中线两侧、与跑道入口在同一条直线上,在跑道两侧边灯线以外约10 m处。

9.4.7.3 跑道入口识别灯应为朝向进近着陆的航空器单向发光、每分钟闪光60次至120次的白色闪光灯。

9.4.8 道路等待位置灯

9.4.8.1 当在跑道视程小于550 m和(或)高交通密度的情况下使用跑道时,应在服务于跑道的所有道路等待位置上设置道路等待位置灯。

9.4.8.2 道路等待位置灯应邻近道路等待位置标志,距离路边 $1.5\text{ m}\pm 0.5\text{ m}$,宜设在道路右侧。道路等待位置灯的高度应满足障碍物的限制要求。

9.4.8.3 道路等待位置灯应采用下列两种型式之一:

- a) 一套由机场空中交通管制部门控制的红绿交通灯;
- b) 一个每分钟闪光30次至60次的红色闪光灯。

灯具的光束应是单向的,朝向趋近等待位置的车辆。灯具的光强应能满足在当时的能见度和周围灯光条件下使用该等待位置的需要,并不应使驾驶员感觉眩目。

9.5 滑行道灯光系统

9.5.1 滑行道边灯

9.5.1.1 准备在夜间使用的未设滑行道中线灯的滑行道和出口滑行道均应设滑行道边灯。在设有滑行道中线灯的滑行道直线段的边缘宜设滑行道边逆向反光标志物。只有当跑道长度不足1200 m时,才可用滑行道边逆向反光标志物代替全部滑行道边灯。

9.5.1.2 准备在夜间使用的机坪、等待坪、除冰防冰坪和跑道掉头坪的边缘任何部分,应设滑行道边灯,只有在考虑了运行的性质,确认地面照明或其他方法已能提供足够的引导时才不必设置。

9.5.1.3 滑行道边灯的纵向间距应不大于60 m,如用滑行道边逆向反光标志物代替滑行道边灯,纵向间距宜为30 m;但滑行道边灯设在跑道掉头坪的边缘时应不大于30 m。在滑行道短的直线段上、转弯处和分支处的滑行道边灯间距应适当缩小。

滑行道边灯应设在滑行道和各类机坪边缘之外,距边缘应不超过3 m。

9.5.1.4 滑行道边灯应采用全向发蓝色光的轻型易折的立式灯具或嵌入式灯具。灯具应在自水平到水平以上至少 75° 的范围内发光。光强在 $0^\circ\sim 6^\circ$ 仰角范围之间应至少为2 cd, $6^\circ\sim 75^\circ$ 仰角范围之间应至少为0.2 cd。在相交、出口或弯道等处的灯具应对可能与其他灯光混淆的方位加以遮挡。

9.5.1.5 滑行道边灯宜采用单回路串联方式供电。在失去灯光后可能影响滑行安全和交通顺畅的滑行道边灯应由两个串联电路隔灯供电，并应有应急电源。应急电源应能自动投入，投入的速度应满足灯光转换时间不大于 15 s 的要求。

9.5.2 滑行道中线灯

9.5.2.1 拟供在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的出口滑行道、滑行道、除冰防冰设施和机坪应设置滑行道中线灯，设置方式应确保能从跑道中线开始至停机坪上航空器开始其停放操作的地点为止提供连续的引导，只有在低交通密度且滑行道边灯和中线标志已能提供足够引导的情况下才可不设。

9.5.2.2 拟供在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的、作为标准滑行路线的一部分的跑道上应设置滑行道中线灯，只有在低交通密度且滑行道边灯和中线标志已能提供足够引导的情况下才可不设。

9.5.2.3 拟供在跑道视程等于或大于 350 m 的夜间情况下使用的滑行道、复杂的滑行道相交处和出口滑行道上，应设置滑行道中线灯，只有在低交通密度且滑行道边灯和中线标志已能提供足够引导的情况下才可不设。在可能需要勾画出滑行道边之处(例如快速出口滑行道、窄滑行道)，或在有积雪的情况下，可设滑行道边灯或标志物。

9.5.2.4 规定作为高级地面活动引导和控制系统一部分的出口滑行道、滑行道、除冰防冰设施、机坪和作为标准滑行路线的一部分的跑道上，无论拟在何种能见度条件下使用，均应设置滑行道中线灯。

9.5.2.5 双向运行滑行道中线灯应为双向恒定绿色灯，单向运行滑行道中线灯应为单向恒定绿色灯(如图 85 所示)，除了：

- a) 双向运行滑行道，从航空器脱离跑道方向看，其靠近跑道中线的第一个滑行道中线灯应发绿色，之后应为绿色与黄色交替出现，一直到最靠近如图 85 所示红线处的灯应发黄色，过了该位置之后的所有滑行道中线灯应为绿色；从航空器进入跑道方向看，最靠近图 85 红线处的灯光应发黄色，之后应为绿色与黄色交替出现，最远的灯应为绿色；
- b) 单向运行滑行道，从航空器脱离跑道方向看，靠近跑道中线的第一个滑行道中线灯应发绿色，之后应为绿色与黄色交替出现，一直到最靠近如图 85 所示红线处的灯应发黄色，过了该位置之后的所有滑行道中线灯应为绿色；从航空器进入跑道方向看，最靠近图 85 红线处的灯光应发黄色，之后应为绿色与黄色交替出现，最远的灯应为绿色。

9.5.2.6 拟供在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的滑行道中线灯的光学特性应符合附录 E 中图 E. 12、图 E. 13 或图 E. 14 的要求；其他滑行道中线灯的光学特性应符合附录 E 中图 E. 15 或图 E. 16 的要求。在选择滑行道中线灯的类型时应考虑灯具是用于滑行道直线段上还是弯道上、驾驶舱偏离中线的程度等情况。

拟供在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的快速出口滑行道上的中线灯，当从运行的观点认为需要较高的光强时，可采用符合附录 E 中图 E. 12 的光强分布特性但光强为图示值 4 倍的灯具，这些灯的亮度调节级数应与跑道中线灯相同。

在规定为高级地面活动引导和控制系统一部分的出口滑行道、滑行道、除冰防冰设施、机坪和作为标准滑行路线的一部分的跑道上设置的滑行道中线灯的光学特性应符合附录 E 中图 E. 17、图 E. 18 或图 E. 19 的要求。

注：仅在必需并经专门研究后，才使用上述高光强滑行道中线灯。

9.5.2.7 滑行道中线灯应设在滑行道中线标志上，只有在不可能设在标志上时才可将灯具偏离不大于 0.6 m 的距离。

9.5.2.8 滑行道中线灯在滑行道直线段上的纵向间距应不大于 30 m，但下列情况除外：

- a) 在能见度经常良好，较大的间距仍能提供足够引导的情况下，可用不大于 60 m 的较大间距；
- b) 在短的直线段上应采用小于 30 m 的间距；
- c) 在跑道视程小于 350 m 时使用的滑行道或作为标准滑行路线的一部分的跑道上，应采用不大于 15 m 的间距。

9.5.2.9 滑行道弯道上的滑行道中线灯应由滑行道直线段上的中线灯延伸，保持中线灯到弯道外侧边缘的距离不变。滑行道中线灯在弯道上的间距应根据弯道的半径确定，见表 31。

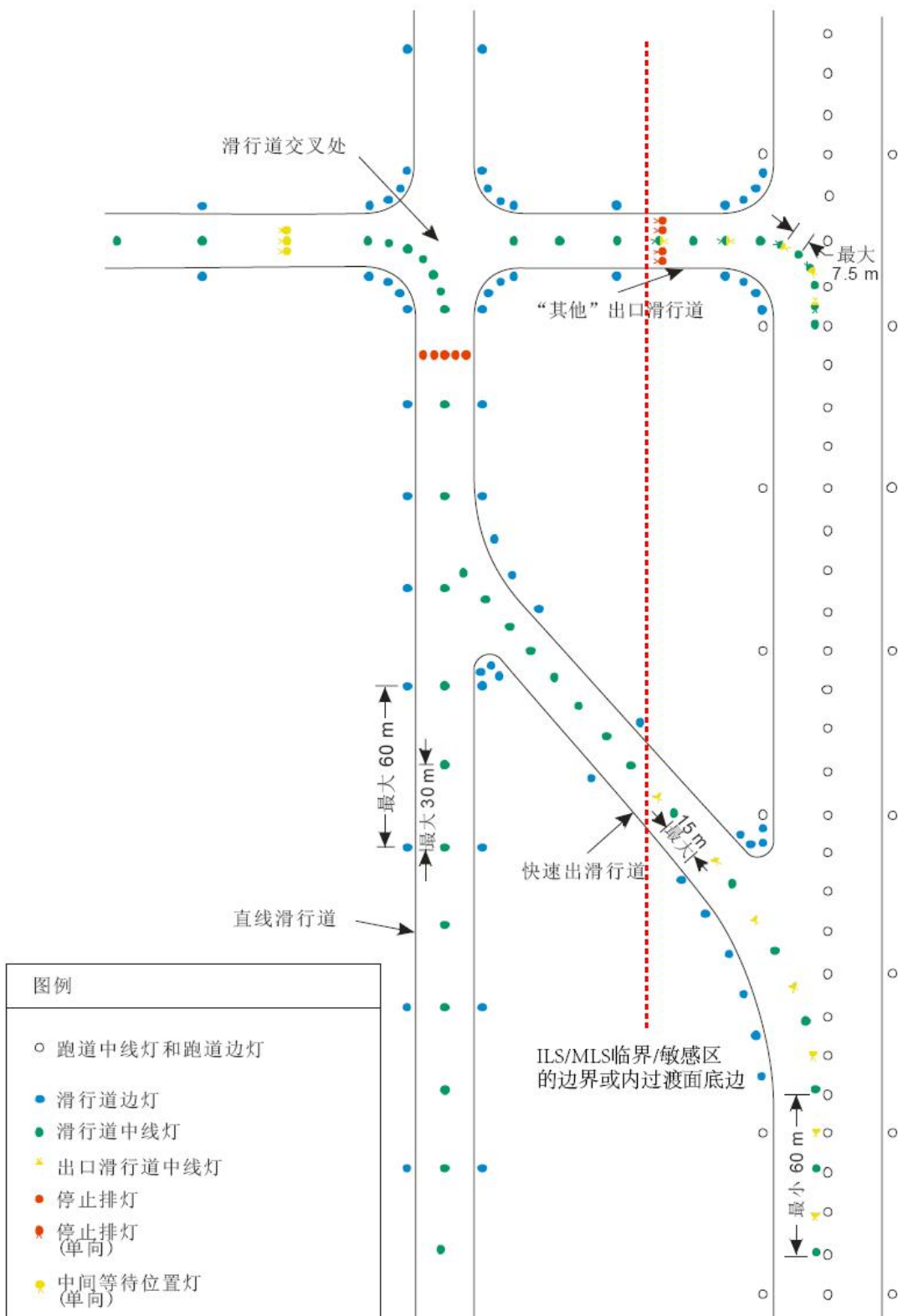


图85 滑行道灯

表31 滑行道中线灯在弯道上的间距

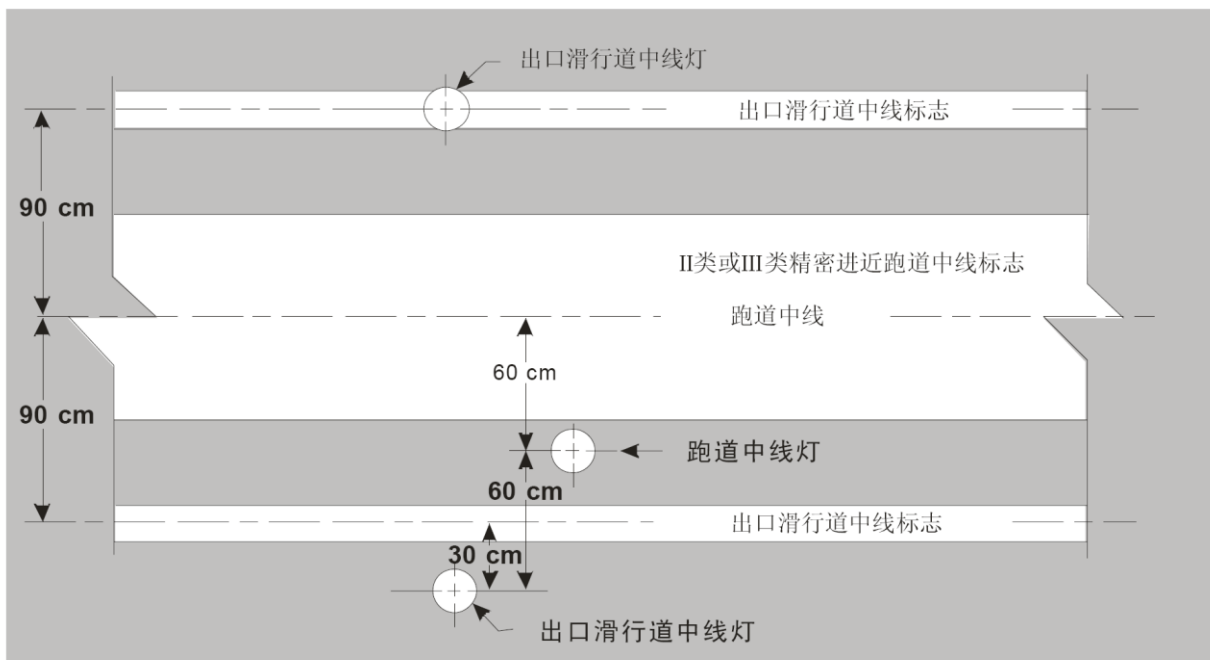
单位为米

弯道半径	灯间距离
≤400	7.5
401~899	15
≥900	15(跑道视程小于 350 m 时) 30(跑道视程等于或大于 350 m 时)
在准备用于跑道视程小于350 m的情况下的滑行道上，上列间距应保持到弯道前后各60 m处。	

9.5.2.10 快速出口滑行道上的滑行道中线灯应从滑行道中线曲线起始点以前至少 60 m 处的一点开始，一直延续到曲线终点以后滑行道中线上预期航空器将降速至正常滑行速度的一点为止，或继续延伸与滑行道直线段上的中线灯衔接。平行于跑道中线的那部分滑行道中线灯应始终距离跑道中线灯至少 0.6 m，如图 86 所示。灯具的纵向间距应不大于 15 m。

9.5.2.11 快速出口滑行道以外的出口滑行道上的滑行道中线灯应从滑行道中线标志从跑道中线开始弯出的那一点开始，沿着弯曲的滑行道中线标志至少延伸到该标志脱离跑道的地点为止。第一个灯应距离跑道中线灯至少 0.6 m，如图 86 所示。灯具的纵向间距应不大于 7.5 m。滑行道、出口滑行道和弯道上的滑行道中线灯布置如图 85 所示。

9.5.2.12 滑行道中线灯宜由一个能分三级或五级调光的串联电路供电。拟在跑道视程小于 350 m 时使用的和失去灯光后可能影响交通顺畅的滑行道上滑行道中线灯应由两个串联电路隔灯供电，并应有应急电源，确保在一个电路失效时灯光构型不变。应急电源应能自动投入，投入的速度应满足灯光转换时间不大于 15 s 的要求。



容许偏置跑道中线灯和滑行道中线灯以保持50 cm 间隔

图86 偏置的跑道和滑行道中线灯

9.5.3 跑道警戒灯

9.5.3.1 拟在下列情况下使用的跑道的每个跑道与滑行道（除单向运行出口滑行道）相交处应设置 A 型跑道警戒灯：

- a) 跑道视程小于 550 m 且未安装停止排灯；
- b) 跑道视程在 550 m~1 200 m 之间且交通密度高。

9.5.3.2 在每个跑道与滑行道（除单向运行出口滑行道）相交处宜设置 A 型或 B 型跑道警戒灯：

9.5.3.3 B 型跑道警戒灯不应与停止排灯并列。

9.5.3.4 A 型跑道警戒灯应设置在滑行道两侧，并距跑道中线不小于表 17 中对起飞跑道的规定。

9.5.3.5 B 型跑道警戒灯应横贯滑行道设置，并距跑道中线不小于表 17 中对起飞跑道的规定。

9.5.3.6 A 型跑道警戒灯应包括两对背离跑道方向交替发黄色光的立式灯，设在滑行道两侧立式停止排灯（如设有）的外侧或距离滑行道边约 3 m 处（如未设立式停止排灯）。B 型跑道警戒灯应为背离跑道方向发黄色闪光的嵌入式灯，横跨滑行道全宽设置，间距为 3 m。如图 87 所示。

准备在昼间使用的、和作为高级地面活动引导和控制系统的部分的跑道警戒灯应为高光强灯。

注：为了在低能见度条件下保持一定的地面运转速度可能需要较高的光强。

9.5.3.7 低光强和高光强的 A 型跑道警戒灯的单个灯具的光度特性应分别符合附录 E 中图 E. 24 和图 E. 25 的规定。低光强和高光强的 B 型跑道警戒灯的单个灯具的光度特性应分别符合附录 E 中图 E. 12 和图 E. 20 的规定。

9.5.3.8 每一对 A 型跑道警戒灯中的两个灯应以每分钟 30~60 闪的频率交替闪光，B 型跑道警戒灯中相邻的灯应以每分钟 30~60 闪的频率交替闪光，隔开的灯应同时闪光。闪光的明暗时间应相同，彼此相反。

注：最佳闪光频率取决于灯泡的光上升和下降时间。业已发现，设在 6.6 A 串联电路中的 A 型跑道警戒灯运行于每一灯泡每分钟闪光 45~50 次时效果最佳，设在 6.6 A 串联电路中的 B 型跑道警戒灯运行于每一灯泡每分钟闪光 30~32 次时效果最佳。

9.5.3.9 在需要加强 A 型跑道警戒灯在昼间使用时的明暗对比度时，应在每一灯泡之上加装一个足够大小的遮阳罩，以防阳光进入透镜，干扰灯具功能。

注：可用其他装置或设计（例如特殊的光学设计）来代替遮阳罩。

9.5.3.10 跑道警戒灯宜由专门的串联电路供电，也可串联在附近的滑行道中线灯或边灯的分三级或五级调光的串联电路里。

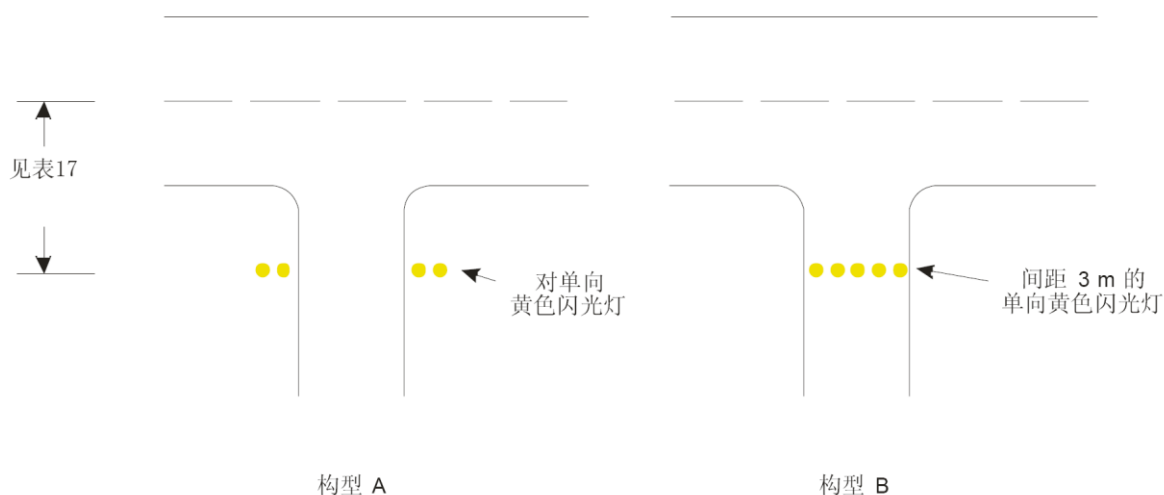


图87 跑道警戒灯

9.5.4 中间等待位置灯

9.5.4.1 拟在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的中间等待位置标志处，除非已设有停止排灯，否则应设中间等待位置灯。

9.5.4.2 在不需要像停止排灯那样提供停止或通行信号的中间等待位置标志处宜设中间等待位置灯。

9.5.4.3 中间等待位置灯应沿中间等待位置标志设置并在标志的等待侧距离 0.3 m 处。

9.5.4.4 中间等待位置灯应由三个具有类似滑行道中线灯的光强分布特性、朝向趋向中间等待位置的航空器发黄色光的单向恒定发光灯组成。灯具应垂直于滑行道中线设置，间距为 1.5 m。

9.5.4.5 中间等待位置灯宜由所在滑行道的中线灯或边灯的供电电路一并供电。

9.5.5 停止排灯

9.5.5.1 在每一个通向拟在跑道视程小于 550 m 情况下使用的跑道，在跑道等待位置以及打算实行停止或放行控制的中间等待位置上应设停止排灯。但在下列情况下可不设：

- a) 具备防止航空器和车辆偶然侵入跑道的适当助航设施和程序；
- b) 在跑道视程低于 550 m 的情况下，具备限制同一时间内在机动区只有一架航空器和必不可少的最少车辆的运行程序。

9.5.5.2 在夜间和跑道视程大于 550 m 情况下使用的跑道，在跑道等待位置宜设置停止排灯，作为防止跑道侵入的有效措施之一。

9.5.5.3 停止排灯应设在滑行道上要求航空器停住等待放行之处，由若干个朝向趋近停止排灯的航空器发红色光的嵌入式灯组成。停止排灯应横贯滑行道，灯间均匀分布，距离不大于 3 m。

9.5.5.4 在常规的停止排灯可能由于雨雪等因素致使驾驶员看不清楚、或由于要求航空器停住的位置距离停止排灯太近以致灯光被机身挡住的情况下，应在停止排灯的两端滑行道边以外至少 3 m 处各增设一对光学特性与停止排灯相同的立式灯具，并使其一直都能被趋近的航空器驾驶员看到，直到停止排灯位置。

9.5.5.5 拟供在跑道视程小于 350 m 的情况下使用的停止排灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.12、图 E.13 或图 E.14 的要求；拟供在跑道视程等于或大于 350 m 的情况下使用的停止排灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.15 或图 E.16 的要求。

9.5.5.6 停止排灯的灯具应隔灯分为两组由两个不同的电路供电，或采取其他措施以确保不致因线路故障造成全部灯具停电。除高光强停止排灯外，停止排灯一般无需调节光强。停止排灯开亮表示禁止通行，关灭表示许可通行。有选择的进行开关控制的停止排灯电路设计应使在停止排灯开亮时其前方不小于 90 m 以内的滑行道中线灯熄灭，反之亦然。

9.5.5.7 停止排灯应有应急电源。应急电源应能自动投入，有选择的进行开关控制的停止排灯的投入速度应满足灯光转换时间不大于 1 s 的要求。

9.5.5.8 规定作为高级地面活动引导及控制系统的一部分的停止排灯，若从运行的观点认为，为了在很低能见度或晴朗白昼条件下保持一定的地面运转速度需要较高的光强，则停止排灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.17、图 E.18 或图 E.19 的要求。

9.5.5.9 在需要宽光束扩散角时，停止排灯的光学特性应符合附录 E 中图 E.17、图 E.18 或图 E.19 的要求。

注：应在必需时并经专门研究后才能使用高光强停止排灯。

9.5.6 快速出口滑行道指示灯

9.5.6.1 拟在跑道视程低于 350 m 的情况下运行和(或)高交通密度的跑道应设置快速出口滑行道指示灯。

9.5.6.2 快速出口滑行道指示灯在其运行的任何时间内应按全图形展示，否则应关闭。

9.5.6.3 一组快速出口滑行道指示灯应与相关的快速出口滑行道设在跑道中线的同一侧，如图 89 所示。在每一组中，灯间距离应为 2 m，最靠近跑道中线的灯距离跑道中线应为 2 m。

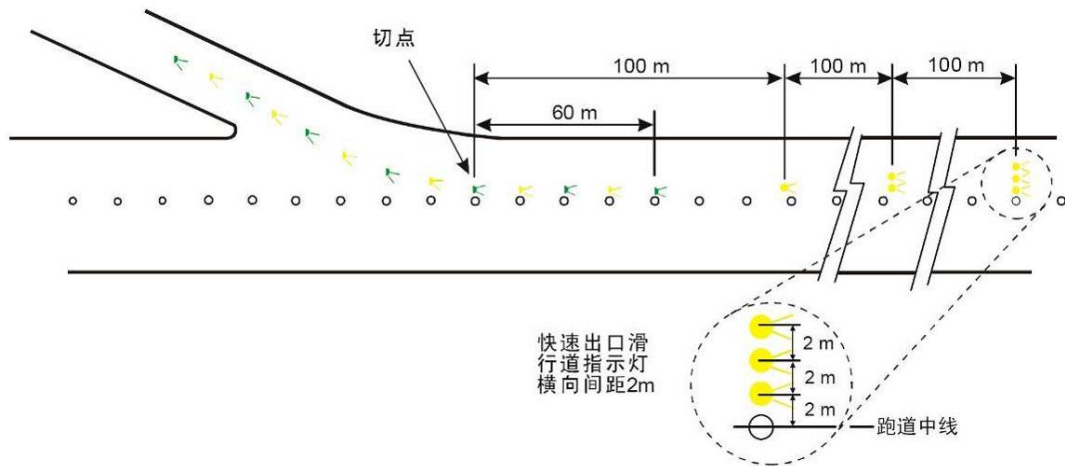


图88 快速出口滑行道指示灯

- 9.5.6.4 在跑道上有一条以上的快速出口滑行道时，每一组出口滑行道的快速出口滑行道指示灯在运行时不应与另一组在运行中的快速出口滑行道指示灯相互重叠。
- 9.5.6.5 快速出口滑行道指示灯应为单向黄色恒定发光灯，朝向趋近跑道着陆的航空器。
- 9.5.6.6 快速出口滑行道指示灯的光强分布应符合附录 E 中图 E.6 或图 E.7 的要求，视相关跑道中线灯的间距而定。
- 9.5.6.7 快速出口滑行道指示灯应由不同于其他跑道灯光的电路供电，以便在其他灯光不运行时可开亮使用。快速出口滑行道指示灯宜由相关的滑行道中线灯的串联供电电路供电，但其设计应确保当其中任何一个灯失效或出现其他故障以致不能按全图形开亮时将六个灯全部关灭。

9.5.7 除冰防冰设施出口灯

- 9.5.7.1 在比邻滑行道的远距除冰防冰坪的出口边界处应设除冰防冰坪设施出口灯。
- 9.5.7.2 除冰防冰坪设施出口灯应沿除冰防冰坪出口边界处的中间等待位置标志内侧设置，距离标志 0.3 m，如图 89 所示。
- 9.5.7.3 除冰防冰坪设施出口灯应由若干个具有类似滑行道中线灯的光度特性、朝向趋近出口边界方向发黄色光的单向嵌入式恒定发光灯组成，灯具应以 6 m 的等间距设置。
- 9.5.7.4 除冰防冰坪设施出口灯宜就近由跑道边灯或滑行道灯的供电电路供电。

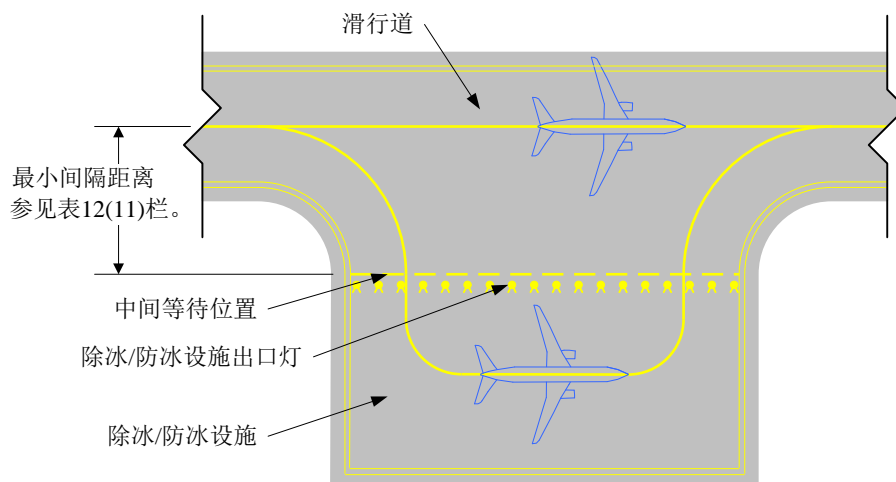


图89 典型的远距除冰防冰坪出口灯

9.5.8 跑道掉头坪灯

- 9.5.8.1 拟在跑道视程低于 350 m 的情况下使用的跑道掉头坪上应设置跑道掉头坪灯。
- 9.5.8.2 拟在夜间使用的跑道掉头坪宜设置跑道掉头坪灯。
- 9.5.8.3 跑道掉头坪灯应设置在跑道掉头坪标志上，只有在实际不可行时可偏离标志不超过 0.3 m。
- 9.5.8.4 在跑道掉头坪标志的直线段上的跑道掉头坪灯的纵向间距应不大于 15 m；在跑道掉头坪标志的曲线段上的跑道掉头坪灯的间距应不大于 7.5 m。
- 9.5.8.5 跑道掉头坪灯应是单向绿色恒定发光灯，其光束范围应只有从位于或趋近跑道掉头坪的航空器上才能看见。跑道掉头坪灯的光强分布应视情况符合附录 E 中图 E.13、图 E.14 或图 E.15、图 E.16 的规定。
- 9.5.8.6 跑道掉头坪灯一般由一个能分三级或五级调光的串联电路供电，可就近由跑道边灯或跑道中线灯的供电电路供电。

9.5.9 机位操作引导灯

- 9.5.9.1 为便于在低能见度条件下将航空器准确地停放在航空器机位上，应在航空器机位标志上设机位操作引导灯，但若设有能提供足够引导的其他设施则可不设。
- 9.5.9.2 用以标出引入线、转弯线和引出线的灯具在曲线上的间距应不大于 7.5 m，在直线段上的间距应不大于 15 m。
- 9.5.9.3 除了标示停住位置的灯应为恒定发红色光的单向灯外，其他航空器机位操作引导灯应为恒定发黄色光的灯，发出的光应在准备由它提供引导的整个区段内都能看到。灯具的光强应满足在当时的能见度和周围灯光条件下使用该机位的需要。
- 9.5.9.4 机位操作引导灯宜单独供电或接入滑行道中线灯回路。

9.5.10 滑行道边逆向反光标志物

- 9.5.10.1 飞行区指标 I 为 1 或 2 的跑道未设滑行道中线灯或边灯或滑行道中线标志物的滑行道，应设置滑行道边逆向反光标志物。
- 9.5.10.2 滑行道边逆向反光标志物应至少设置在假定要设置滑行道边灯的位置上。
- 9.5.10.3 滑行道边逆向反光标志物应逆向反射蓝色光。

9.5.11 滑行道中线逆向反光标志物

- 9.5.11.1 飞行区指标 I 为 1 或 2 的跑道未设滑行道中线灯或边灯或滑行道边线标志物的滑行道，应设置滑行道中线逆向反光标志物。
- 9.5.11.2 飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道未设滑行道中线灯但需要改善滑行道中线标志引导功能的滑行道，应设置滑行道中线逆向反光标志物。
- 9.5.11.3 滑行道中线逆向反光标志物应至少设置在假定要设置滑行道中线灯的位置上。
- 9.5.11.4 滑行道中线逆向反光标志物应设置在滑行道中线标志上，只有在实际不可行时才可偏离中线标志不大于 0.3 m。
- 9.5.11.5 滑行道中线逆向反光标志物应逆向反射绿色光。
- 9.5.11.6 滑行道中线逆向反光标志物的设计和安装应确保其能经受航空器轮胎的碾压而不损坏，也不损坏航空器。

9.6 其他灯光系统

9.6.1 不适用地区灯

- 9.6.1.1 对供夜间使用的活动区，在滑行道、机坪、等待坪上不适于航空器活动但可让航空器在其旁边安全通行的任何部分，应设置不适用地区标志灯。
- 9.6.1.2 不适用地区标志灯设置间距应足够紧密，能勾画出不适用地区的范围。
- 9.6.1.3 不适用地区标志灯应是红色恒光灯，其光强应保证其在周围灯光的光强和正常看到它时背景的一般照度下明显醒目。在任何情况下，光强应不小于 10 cd。

9.6.1.4 当关闭的跑道和滑行道或其一部分与可供夜间使用的跑道或滑行道相交时，在横贯被关闭地区的进口处应设置间距不超过 3 m 的不适用地区标志灯。

9.6.1.5 跑道、平行滑行道关闭区域的两端设有的临时关闭标志物宜安装照明装置。

9.6.1.6 在暂时不适用的地区，可用恒定发光的红灯予以标示。这些灯应标示出该区最有潜在危险的边缘。除了标示三角形地区最少可用三个灯之外，这类灯应至少用四个。当该区较大或形状特殊时，灯的数量应增加。至少在该区的周界上每 7.5 m 距离应设置一个灯。如果灯光具有方向性，则光束照射的方向应尽可能朝着航空器或车辆向该区进近的方向。如果航空器或车辆一般从几个方向进近该区，应考虑增加额外的灯或采用无定向灯沿这些方向显示该区。

9.6.1.7 不适用地区标志灯应易折。灯的高度应足够低，以保持螺旋桨和喷气航空器的发动机吊舱与灯之间的净距。

9.6.2 风向标灯

9.6.2.1 每个机场应在跑道两端的瞄准点附近，距离跑道近边 45 m~105 m 之间设置风向标。风向标宜设置在跑道入口的左侧，应设在从机场上空容易看见，且不会受到附近物体引起的气流干扰之处。

9.6.2.2 风向标应为截头圆锥形，由经久耐用的织物制成，长度应不小于 3.6 m，大端直径应不小于 0.9 m。风向标应能指明地面风的方向，并能显示大致风速。风向标的颜色宜选用橙色与白色或红色与白色相间，并安排成五个颜色相间的环带，两端的环带为橙色或红色。

9.6.2.3 风向标的位置应以风向标支柱为圆心，用直径为 15 m、线条宽 1.2 m 的白色圆环标出。

9.6.2.4 准备在夜间使用的机场，风向标应有照明。

9.6.2.5 风向标支柱应采用轻质量和易折的材质。

9.6.3 着陆方向标

9.6.3.1 在未设有目视进近坡度指示系统的跑道入口以内，应设“T”字形标志（仅供白天使用时）。

“T”字标志应设置在跑道入口左侧，距跑道近边 15 m 处，至跑道入口的距离应约为跑道长度的 1/15~1/10，根据使用机型确定。“T”字的横划应与跑道中线垂直，且由进近方向看为字母“T”。“T”字标志和“T”字灯的形状以及最小尺寸如图 90 和图 91 所示。

9.6.3.2 “T”字标志应为白色。当供夜间使用时，着陆方向标应以灯光标示，灯具布置如图 91 所示。灯具应发白色光，以勾画出“T”字标志的轮廓，灯具应低矮、轻质和易折，一般用并联方式供电。

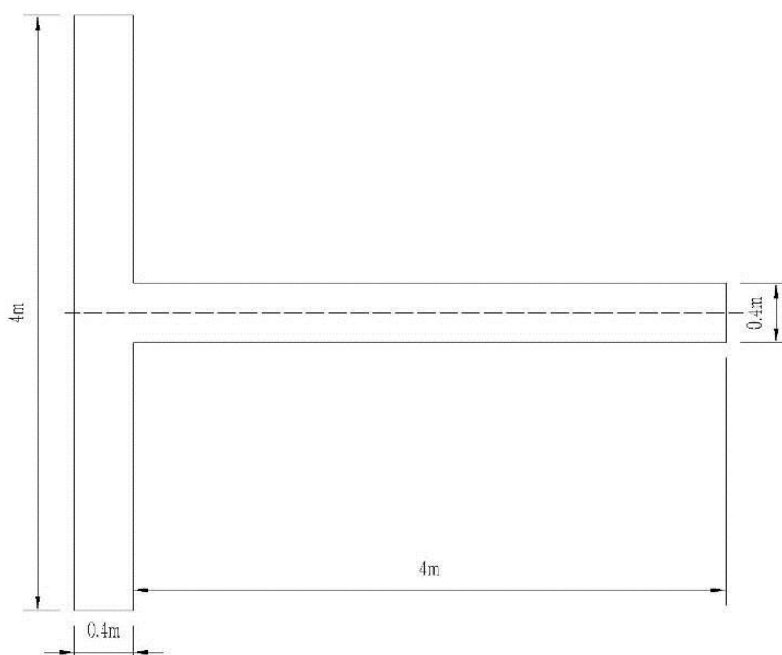


图90 “T”字标志

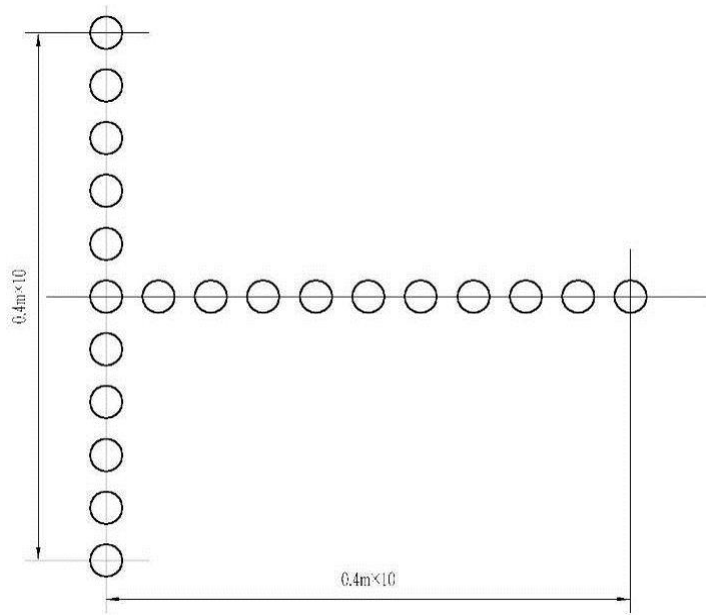


图91 “T”字灯

9.6.4 停止道灯

9.6.4.1 拟供夜间使用的停止道上应设置停止道灯。

9.6.4.2 停止道灯应沿停止道全长设置，设在与中线等距并与跑道边灯线重合的两条平行线上。停止道灯还应横贯设置在停止道端垂直于停止道轴线的一条直线上，该直线应尽可能靠近停止道端并在任何情况下不越过停止道端外 3 m。

9.6.4.3 停止道灯应为单向朝跑道方向发红色光的恒光灯。

9.6.5 航空灯标

9.6.5.1 准备夜间使用的每个机场，在运行需要的场合应设置机场灯标或识别灯标。

9.6.5.2 准备夜间使用的机场如果存在下列任一条件时应设置机场灯标：

- a) 航空器主要以目视方式飞行；
- b) 经常出现低能见度；
- c) 由于周围灯光或地形难以从空中确定机场位置。

9.6.5.3 机场灯标应设在机场内或机场邻近环境背景亮度低的地方。

9.6.5.4 灯标的位置选择应确保其在各重要方向上不被物体遮蔽，并对进近着陆中的驾驶员不产生眩光。

9.6.5.5 机场灯标应显示有色与白色交替的闪光或仅显示白色的闪光。总的闪光频率应为每分钟 20 次至 30 次。在使用有色闪光的场合，陆地机场灯标发出的有色闪光应为绿色，水上机场灯标发出的有色闪光应为黄色。水陆两用机场若用有色闪光，应根据机场的主要设施来确定闪光的颜色。

9.6.5.6 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° 的仰角向上扩展到由有关当局确定的足以在准备使用灯标的最大仰角上提供引导的仰角。同时闪光的有效光强应不小于 2 000 cd。

注：在不能避免高环境背景亮度的地点，闪光灯的有效光强可能需要增大到最多10倍。

9.6.5.7 供夜间使用且从空中用其他方法不易识别的机场，应设置识别灯标。

9.6.5.8 识别灯标应设在机场内低环境背景亮度的地区。

9.6.5.9 灯标的位置应使灯标在有效的方向上不被物体遮蔽，并对进近着陆的驾驶员不产生眩光。

9.6.5.10 陆地机场的识别灯标应在所有方位角上显示。灯光的垂直分布应从不大于 1° 的仰角向上扩展至由有关当局确定的足以在准备使用灯标的最大仰角上提供引导的仰角。闪光的有效光强应不小于 2 000 cd。

注：在不能避免高环境背景亮度的地点，闪光灯的有效光强可能需要增大到最多10倍。

- 9.6.5.11 陆地机场的识别灯标应显示绿色闪光。
- 9.6.5.12 识别字母应以国际莫尔斯电码传送。传送速度应为每分钟 6~8 个字，相应的莫尔斯电码中“点”的持续时间为每个“点” 0.15 s~0.2 s。
- 9.6.5.13 灯标附近应设障碍灯和避雷针，避雷针接地装置的冲击接地电阻宜不大于 10 Ω 。

9.6.6 盘旋引导灯

9.6.6.1 在跑道准备用于盘旋进近的情况下，若现有的进近和跑道灯光系统不能保证盘旋飞行的航空器驾驶员识别跑道和(或)进近区，则应设置盘旋引导灯。

注：向精密进近跑道进近的未装备有仪表着陆系统接收机的航空器和向非仪表跑道和非精密进近跑道进近的航空器在目视气象条件（VMC）和仪表气象条件（IMC）下一般均采用盘旋进近。

9.6.6.2 盘旋引导灯的位置和数量应确保驾驶员能视情况：

- a) 进入第三边或调整航空器的方向和轨迹以保持对跑道有一个所需要的距离并在经过跑道入口时将跑道入口辨认出来；
- b) 在有其他目视助航设施提供辅助的情况下，保持看见跑道入口和（或）可借以判断转到第四边和最后进近的其他特征。

9.6.6.3 盘旋引导灯应由下列灯具组成：

- a) 指明跑道中线延长线和(或)进近灯光系统的一部分的灯具；
- b) 指明跑道入口位置的灯具；
- c) 指明跑道方向或位置的灯具；
- d) 以上几种灯具的组合。

注：沿跑道全长、在跑道边灯线上纵向间距为 300 m~400 m 安装的符合 9.4.1.5 的灯具或背离并垂直于跑道中线方向安装的单向灯具，和在进近灯光系统上加装的间距为 60 m 的符合 9.2.1.2 的灯具能满足以上要求。

9.6.6.4 盘旋引导灯应为恒定发光灯或闪光灯，其光强和光束扩散角在预期进行目视盘旋进近的能见度和周围灯光条件下应能满足使用要求。闪光灯应发白光，恒定发光灯应发白光或为气体放电灯。

9.6.6.5 盘旋引导灯的灯具的设计和安装应确保正在进近着陆、起飞或滑行的驾驶员不会感觉眩目或误解。

9.6.7 跑道引入灯光系统

9.6.7.1 为了避开障碍物、危险地形或减少噪声等目的，需要沿某一特定的进近航道提供目视引导的机场应设跑道引入灯光系统。

9.6.7.2 跑道引入灯光系统应由多组至少包括 3 个闪光灯的闪光灯组组成，从跑道端外常规进近航道终点上空容易发现的一点开始以不大于 1 600 m 的间距沿要求的特定进近航道设置，直到可见进近灯光系统、跑道或跑道灯光系统处为止。每一组灯的位置和朝向应便于从前一组灯的上空发现，使引导连续不断，如图 92 所示。在每个闪光灯组中可加设若干个恒定发光灯。

9.6.7.3 跑道引入灯光系统最外端的一个或几个闪光灯组和航道转角处的灯组形成的光束水平扩散角应适当扩大到 30°~60°，并根据最低进场天气条件适当增加灯具数量，其余闪光灯组形成的光束水平扩散角宜较窄，约为 $\pm 15^\circ$ 。在居民区附近应将灯具水平面以下的光线尽可能遮蔽。

9.6.7.4 每一个闪光灯的光度特性应符合 9.2.2.10 的规定。

9.6.7.5 每一组的几个闪光灯应同时以每秒 1 次的频率闪亮，各组宜由远端开始顺序向近端逐组闪光，每秒一个循环。

9.6.7.6 每一闪光灯组的电源应能由机场遥控。

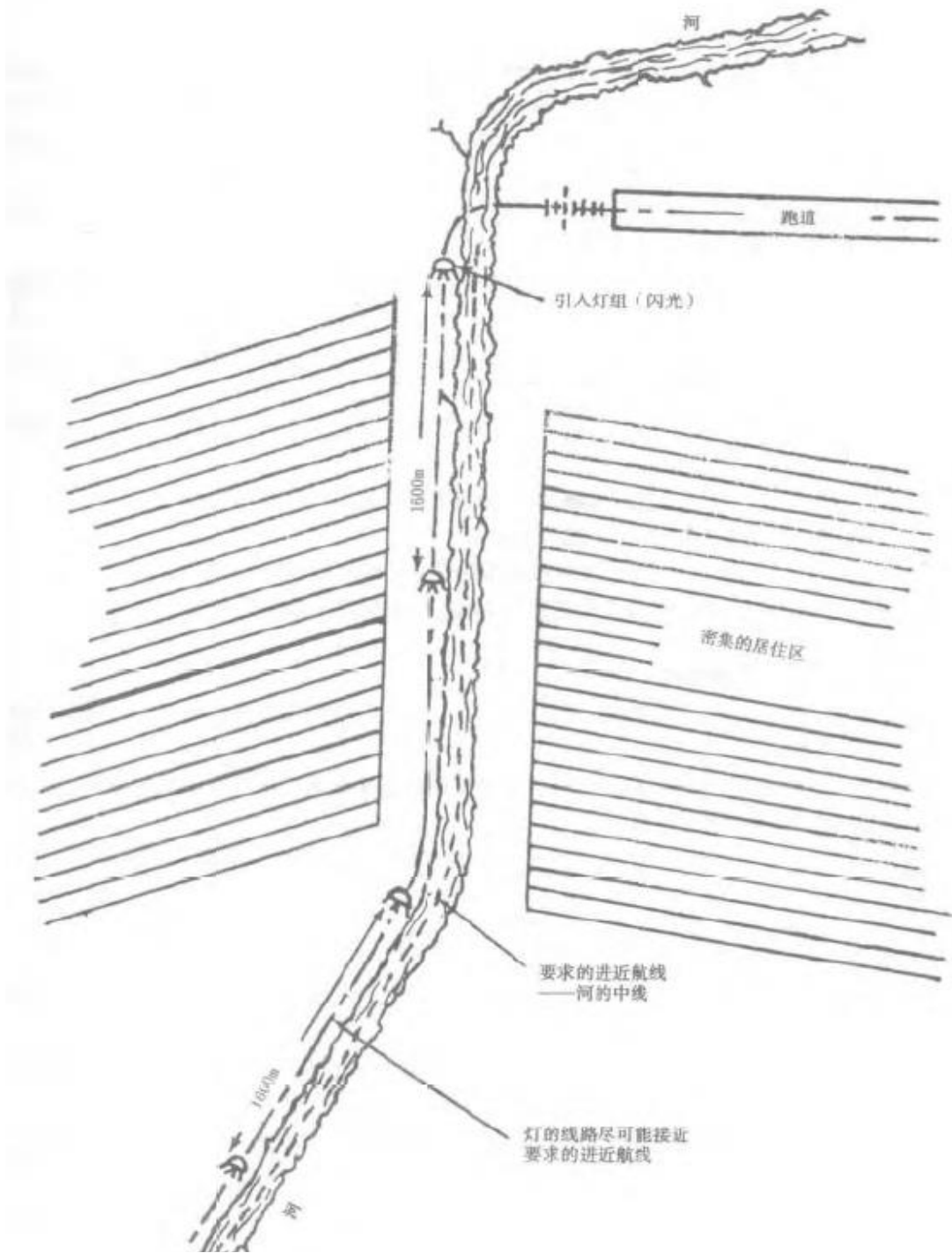


图92 跑道引入灯光系统的典型布局

9.6.8 应急灯光

9.6.8.1 在设有跑道灯光而没有应急电源的机场内，应备有足够的应急灯光设备，以便在正规灯光系统失效的情况下能方便地将其至少安装在主跑道上。

注：应急灯光对于标志障碍物或勾画出滑行道和机坪的轮廓可能也有用。

9.6.8.2 当安装在跑道上时，应急灯光至少应与非仪表跑道所需要的构形一致。

9.6.8.3 应急灯光的颜色应符合跑道灯光的颜色要求，只有在跑道入口和末端不能设置颜色灯的情况下，全部灯光可用可变白色或尽可能接近可变白色。

9.7 标记牌

9.7.1 基本要求

9.7.1.1 在机场内实现安全有效的航空器滑行和地面活动，应设置一套标记牌系统，供航空器和车辆驾驶员在活动区内使用。

9.7.1.2 标记牌包括滑行引导标记牌、VOR 机场校准点标记牌、机场识别标记牌、航空器机位识别标记牌及道路等待位置标记牌，其中滑行引导标记牌包括：跑道号码标记牌；I 类、II 类或 III 类等待位置标记牌；跑道等待位置标记牌；禁止进入标记牌；用于转换频率的等待点标记牌；位置标记牌；方向标记牌；目的地标记牌；跑道出口标记牌；跑道脱离标记牌；滑行道位置识别点标记牌；交叉点起飞标记牌；滑行道终止标记牌。

9.7.1.3 标记牌按功能划分为：

——强制性指令标记牌，包括：

- 跑道号码标记牌；
- I 类、II 类或 III 类等待位置标记牌；
- 跑道等待位置标记牌；
- 道路等待位置标记牌；
- 禁止进入标记牌；
- 用于转换频率的等待点标记牌；

——信息标记牌，包括：

- 位置标记牌；
- 方向标记牌；
- 目的地标记牌；
- 跑道出口标记牌；
- 跑道脱离标记牌；
- 航空器机位号码标记牌；
- VOR 机场校准点标记牌；
- 滑行道位置识别点标记牌；
- 机场识别标记牌；
- 交叉点起飞标记牌；
- 滑行道终止标记牌。

9.7.1.4 标记牌按内容分为不变内容标记牌和可变内容标记牌。可变内容标记牌在不使用或出现故障时，应显示一片空白。在可变内容标记牌上，从一个通知改变到另一个通知的时间应尽可能短，应不超过 5 s。

9.7.2 滑行引导标记牌

9.7.2.1 滑行引导标记牌应坚固耐用，能经受 60 m/s 的风力荷载，在标记牌可能暴露于喷气气流的地方，应能经受 90 m/s 的风力荷载，但其支柱根部应易折。

9.7.2.2 滑行引导标记牌牌面为长方形，可单面显示或双面显示。

9.7.2.3 为下列跑道服务的标记牌应按附录 H 的规定予以照明：

- a) 在跑道视程小于 800 m 时使用的跑道；
- b) 在夜间使用的仪表跑道；
- c) 在夜间用于飞行区指标 I 为 3 或 4 的非仪表跑道。

9.7.2.4 拟在夜间用于飞行区指标 I 为 1 或 2 的非仪表跑道的标记牌应按附录 H 的规定做成逆向反光的和(或)予以照明。

9.7.2.5 滑行引导标记牌的牌面文字和安装高度应符合附录 H 的规定。

9.7.2.6 自标记牌至滑行道或跑道承重道面边缘的距离应保证与螺旋桨和喷气航空器发动机吊舱的净距，并符合表 32 的规定。

表32 滑行引导标记牌的位置距离

飞行区指标 I	标记牌高度 mm			从规定的滑行道道面边缘至标记牌最近侧面的垂直距离 m	从规定的跑道道面边缘至标记牌最近侧面的垂直距离 m
	文字符号	牌面 (最小)	安装高度 (最大)		
1 或 2	200	400	700	5~11	3~10
1 或 2	300	600	900	5~11	3~10
3 或 4	300	600	900	11~21	8~15
3 或 4	400	800	1 100	11~21	8~15

9.7.2.7 标记牌的牌面宜垂直于邻近道面的中线或滑行道中线标志。

9.7.2.8 按规定应设在道面上标志延长线上的标记牌允许偏离 ± 3 m。

9.7.2.9 为飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道服务的滑行道上的强制性指令标记牌，若仅设在滑行道的一侧时，宽度应不小于 1.94 m。

9.7.2.10 为飞行区指标 I 为 1 或 2 的跑道服务的滑行道上的强制性指令标记牌，若仅设在滑行道的一侧时，宽度应不小于 1.46 m。

9.7.3 强制性指令标记牌

9.7.3.1 在需要指示行进中的航空器或车辆不能越过未经机场管制塔台许可越过的界限处，应设强制性指令标记牌。

9.7.3.2 强制性指令标记牌应为红底白字。由于环境或其他因素，强制性指令标记牌文字符号需要突出其鲜明性时，白色文字符号的外缘宜加黑色边框。跑道飞行区指标 I 为 1 和 2 的黑色边框宽度为 10 mm，跑道飞行区指标 I 为 3 和 4 的黑色边框宽度为 20 mm，如图 93i) 所示。

各种强制性指令标记牌的牌面文字符号示例如图 93 所示。

9.7.3.3 在 A 型跑道等待位置标志延长线的两端应各设一块跑道号码标记牌。如果滑行道上 A 型和 B 型跑道等待位置标志相距不大于 15 m，则应将跑道号码标记牌移至 B 型跑道等待位置处，并将原应在该处设置的 I 类、II 类或 III 类等待位置标记牌取消，如图 94 所示。

9.7.3.4 在 B 型跑道等待位置标志的两端应各设一块 I 类、II 类或 III 类等待位置标记牌。

9.7.3.5 在跑道号码标记牌的外侧应设一块标明所在滑行道的位置标记牌。

9.7.3.6 跑道号码标记牌上的文字符号应包括相交跑道两端的跑道识别号码，并按观看标记牌的方向安排号码顺序。只有靠近跑道一端的跑道号码标记牌可仅展示该跑道端的识别号码，如图 95 所示。

9.7.3.7 如果滑行道的位置或方向使滑行的航空器或车辆会侵犯障碍物限制面或干扰无线电助航设备的运行，则应在该滑行道上设跑道等待位置标记牌。该标记牌应设在障碍物限制面或无线电助航设备的临界/敏感区边界处的跑道等待位置上，朝向趋近的航空器，并在跑道等待位置的两侧各设一块。牌面文字应包括滑行道识别代码和一个数字，如图 93e) 所示。

9.7.3.8 当需要禁止航空器进入一个地区时应设置禁止进入标记牌，其形状如图 96 所示。“禁止进入”标记牌应设置在禁止进入地区起始处的滑行道两侧，面对驾驶员。

作为防止跑道侵入的措施之一，对于机场交通密度为“高”的机场，仅作出口的滑行道应在进入跑道方向上设置“禁止进入排灯”，以防止航空器或车辆误入该滑行道。“禁止进入排灯”的构型及光学特性与停止排灯相同，设置在单向出口滑行道反向入口附近，并在 A 型跑道等待位置之前，且不得突破 ILS/MLS 临界/敏感区的边界及对应跑道的内过渡面的底边。与“禁止进入排灯”并列的滑行道端应设置禁止进入标记牌，“禁止进入排灯”前还可设置“禁止进入”地面标志，如图 97 所示；对于机场交通密度为“中”的机场，仅作出口的滑行道宜设置“禁止进入排灯”，不设置时，应设置“禁止进入”地面标志；对于机场交通密度为“低”的机场，仅作出口的滑行道可不设置“禁止进入排灯”。

不管“禁止进入排灯”是否设置，相应位置均应设置“禁止进入”标记牌。

9.7.3.9 在 I 类、II 类、III 类或 II/III 类合用的跑道等待位置标记牌上的文字符号应为相应的跑道号码后加“CAT I”、“CAT II”、“CAT III”或“CAT II/III”，视情况而定，如图 94 所示。

9.7.3.10 在机场运行要求航空器滑行至此应停住按空管要求转换频率之处，应设置强制性指令标记牌“HP X”（X 为阿拉伯数字），如图 93j) 所示，同时应将此类信息公布在航行资料中。



a) 位置/跑道号码 (左侧)



b) 跑道号码/位置 (右侧)



c) 位置/跑道号码 (左侧)



d) 跑道号码/位置 (右侧)



e) 跑道等待位置



f) 跑道号码/II类等待位置



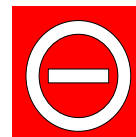
g) 禁止进入



h) 道路等待位置标记牌

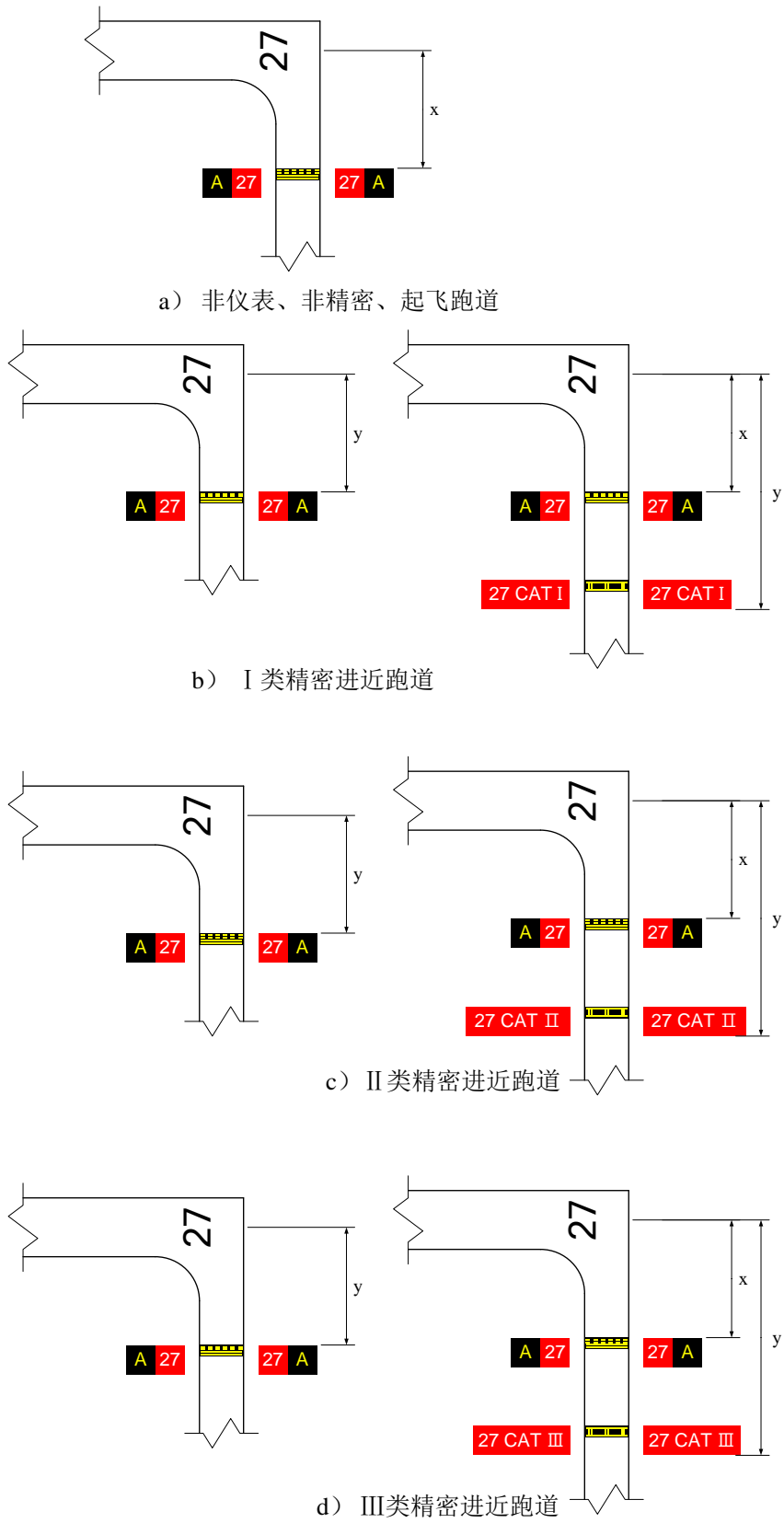


i) 增加了黑边的白色字



j) 用于转换频率的等待点标记牌

图93 强制性指令标记牌



注：距离x是按表17确定的，距离y是根据ILS/MLS的临界/敏感区的边界确定的。
左边的图为 $y-x \leq 15$ m 时的设置情况。

图94 滑行道与跑道交接处的标记牌位置示例

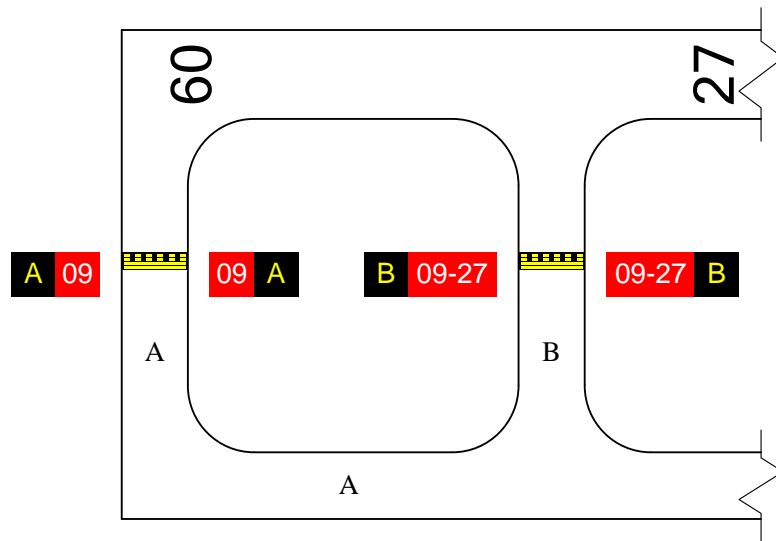


图95 跑道号码标记牌

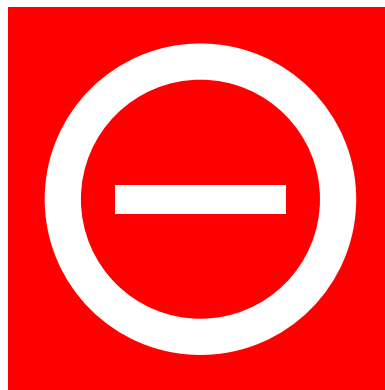


图96 禁止进入标记牌形状

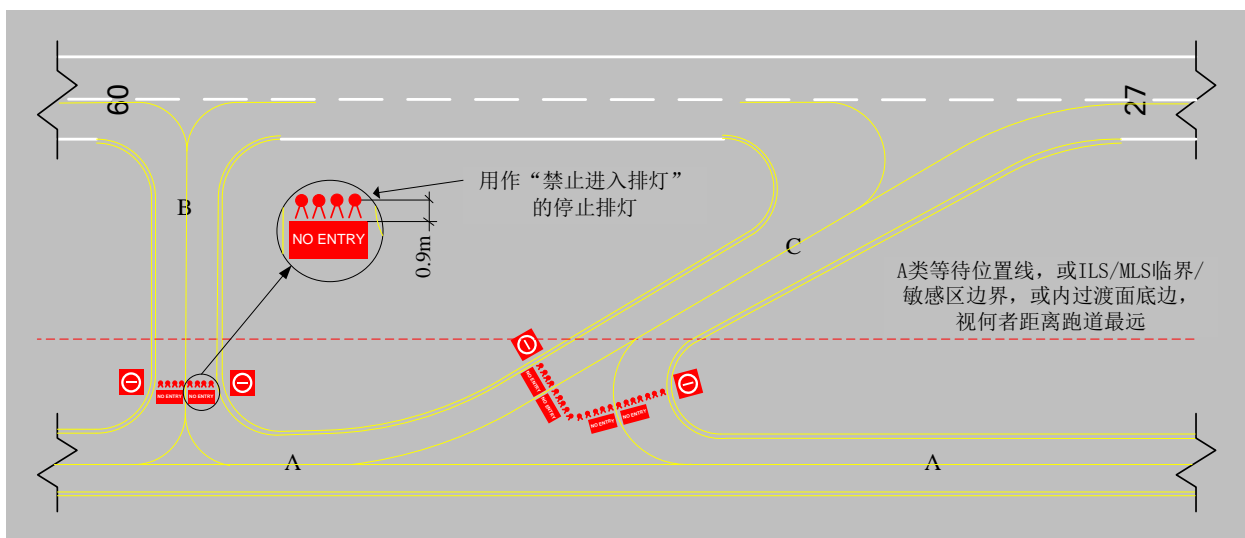


图97 禁止进入标记牌的设置

9.7.4 信息标记牌

9.7.4.1 信息标记牌上的文字表示

信息标记牌上应用下列文字表示各种地区地段：

- 跑道端用跑道号码表示；
- 滑行道用滑行道编号表示；
- 客机坪或客货共用机坪用“APRON”表示；
- 货机坪用“CARGO”表示；
- 试车坪用“RUNUP”表示；
- 国际航班专用机坪用“INTL”表示；
- 军民合用机场的军用部分用“MIL”表示；
- 军民合用机场的民用部分用“CIVIL”表示；
- 除冰坪用“DEICING”表示。

9.7.4.2 位置标记牌

- 9.7.4.2.1 在需要向驾驶员提供其所在位置的信息之处应设置位置标记牌，标出所在滑行道的编号。
- 9.7.4.2.2 位置标记牌应为黑底黄字，单独设置的位置标记牌应增加一个黄色边框，如图 98g) 所示。
- 9.7.4.2.3 至少应在下列位置设置位置标记牌：
 - a) 在通往跑道的 A 型跑道等待位置处，设在跑道号码标记牌的外侧，如图 93 所示；
 - b) 在有可能进入其他滑行道的机坪出口处的滑行道或交点以远的滑行道，位置设在出口滑行道的左侧；
 - c) 在航空器穿越跑道或一个复杂的滑行道交叉点之后需要证实航空器确已进入正确的滑行道之处，宜设置一位置标记牌，设在航空器穿越后进入的滑行道的左侧，若不能设在左侧时可设置在右侧，也可设在位于该处的其他标记牌的背面，如图 99 所示；
 - d) 位置标记牌与跑道脱离标记牌合设，设置在其外侧，如图 98e) 和图 98f) 所示；
 - e) 位置标记牌与方向标记牌合设构成方向标记牌组，如图 98a) ~ 图 98d) 所示；
 - f) 在每一中间等待位置处应设一位置标记牌，但如果该处已设有方向标记牌组，则不再单独设置位置标记牌。

9.7.4.3 方向标记牌

- 9.7.4.3.1 在运行需要标明在一相交点的滑行道的识别代码和方向时应设置一块方向标记牌。
- 9.7.4.3.2 方向标记牌应为黄底黑字。
- 9.7.4.3.3 方向标记牌应包括滑行道编号和用以识别转弯方向的箭头。箭头的方向应与指示的方向一致或近似。指向左转的箭头应设在滑行道编号的左侧，指向右转的或直行的箭头应设在滑行道编号的右侧。
- 9.7.4.3.4 在滑行道与滑行道交叉点之前，若按运行常规要求航空器进行观察选择前进的方向，则应在该处设一个方向标记牌组。
- 9.7.4.3.5 方向标记牌组应包括一块标明所在滑行道的的位置标记牌和若干个标出航空器可能需要转入的滑行道的方向标记牌。
- 9.7.4.3.6 在只有两条滑行道交叉处，宜用一个带两个箭头的方向标记牌代替两个滑行道编号相同、方向不同的标记牌，此时位置标记牌应设在方向标记牌左侧，如图 98b) 所示。
- 9.7.4.3.7 方向标记牌的布置应使各个方向箭头偏离垂直线的程度随着相应滑行道方向偏离所在滑行道方向的程度的增大而增大，如图 98d) 所示。
- 9.7.4.3.8 航空器所在滑行道如果在交叉点之后方向显著改变时，则方向标记牌组除包括该滑行道的的位置标记牌外，还应包括一块标明该滑行道方向改变的方向标记牌，如图 98c) 所示。
- 9.7.4.3.9 相邻方向标记牌应用黑色垂直分界线隔开，如图 98 所示。
- 9.7.4.3.10 在滑行道与滑行道交叉处，如果在滑行道交叉点前设有中间等待位置，则方向标记牌组应设在交叉点以前的中间等待位置标志的延长线上，如图 100 所示。


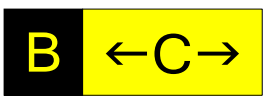


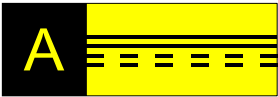
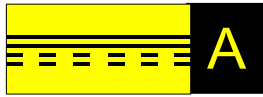

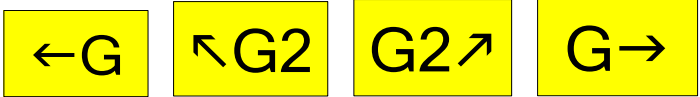
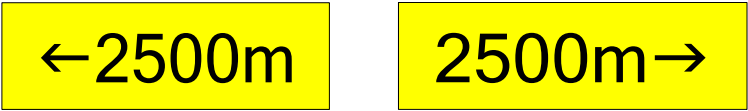



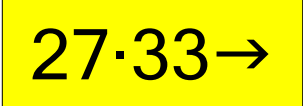


 <p>a) 方向/位置/方向</p>	 <p>b) 位置/方向</p>
 <p>c) 方向/位置/方向/方向</p>	
 <p>d) 方向/方向/方向/位置/方向/方向/方向</p>	
 <p>e) 位置/脱离跑道</p>	 <p>f) 脱离跑道/位置</p>
 <p>g) 位置</p>	 <p>h) 跑道出口</p>
 <p>i) 交叉点起飞</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="339 1200 751 1310">  <p>(停机坪)</p> </div> <div data-bbox="1007 1200 1185 1299">  <p>(跑道)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="368 1368 722 1473">  <p>(标记牌显示航空器去往 04 号跑道和 22 号跑道在此道口分别向左、右转)</p> </div> <div data-bbox="943 1368 1246 1473">  <p>(标记牌显示航空器去往 27 号跑道、33 号跑道在此道口向右转)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>(除冰坪) j) 目的地</p> </div>	
<div style="text-align: center;">  <p>k) 滑行位置识别点</p> </div>	

图98 信息标记牌

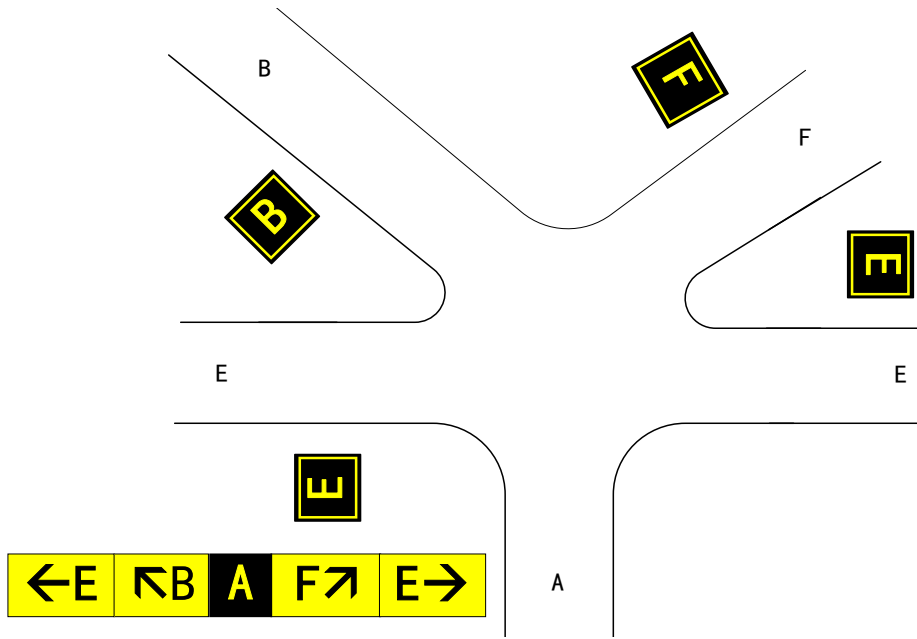


图99 复杂滑行道交叉处增设位置标记牌

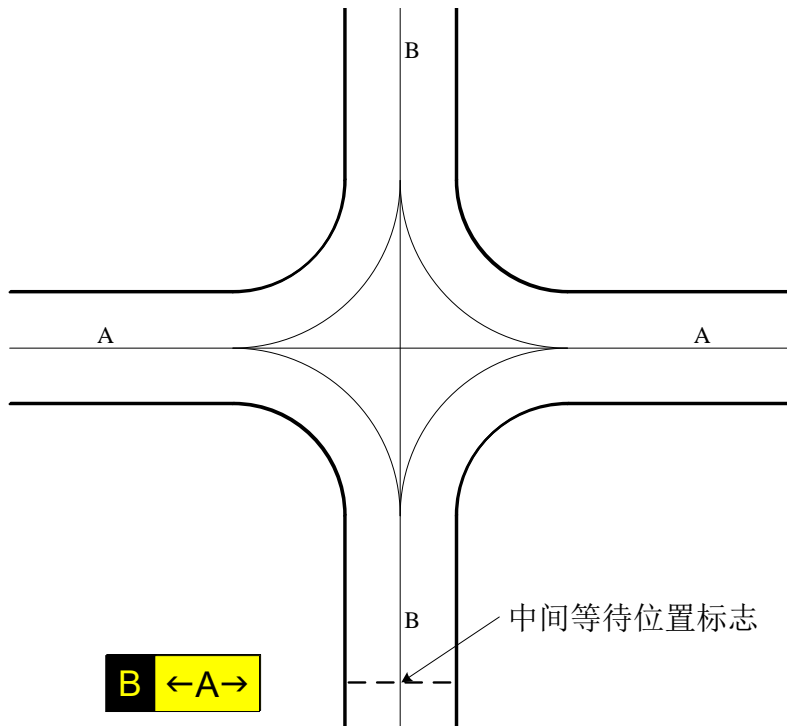


图100 滑行道交叉处标记牌的布置示意图(一)

9.7.4.3.11 在滑行道交叉处，如未设有中间等待位置标志，标记牌至相交滑行道中线的距离应：

- a) 不小于 60 m，飞行区指标 I 为 3 或 4 时；
- b) 不小于 40 m，飞行区指标 I 为 1 或 2 时。

标记牌应位于两条滑行道中线相切点前。如图 101、图 102 所示。

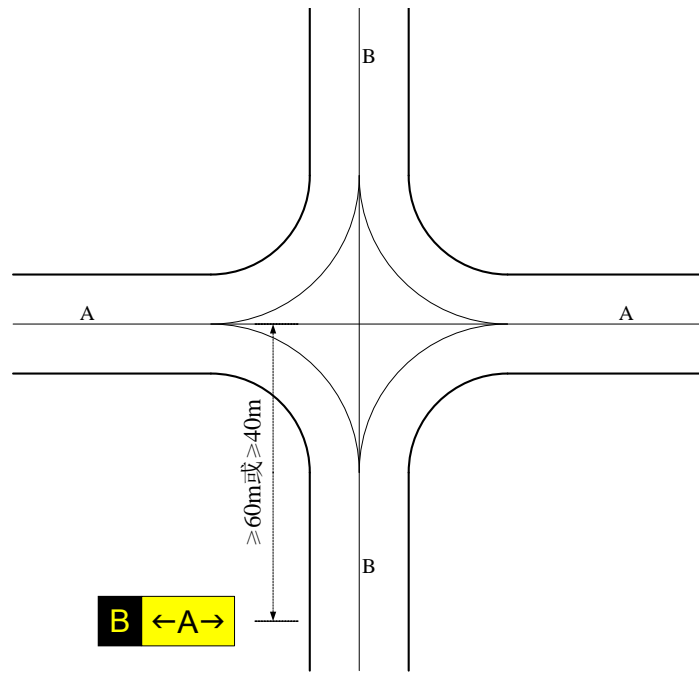


图101 滑行道交叉处标记牌的布置示意图(二)

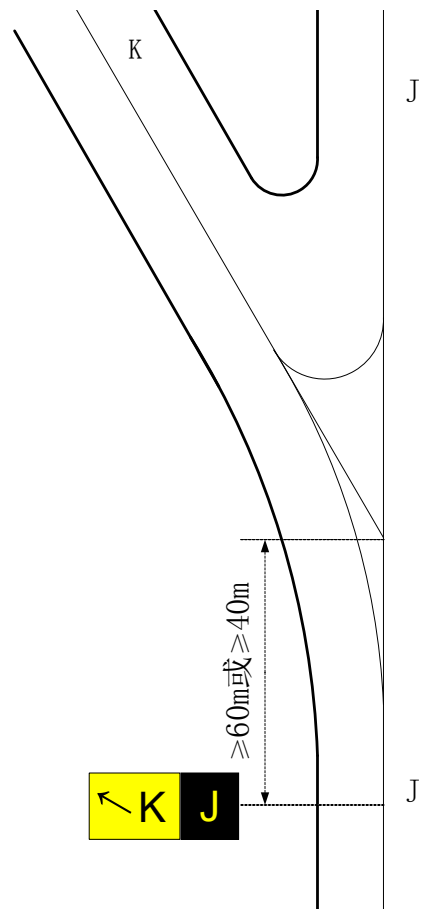


图102 滑行道交叉处标记牌的布置示意图(三)

9.7.4.3.12 在未设有中间等待位置，方向标记牌组的设置也无法满足距交叉滑行道中线 60 m 时，方向标记牌组宜设在滑行道中线转弯开始点之前，如图 103 所示。

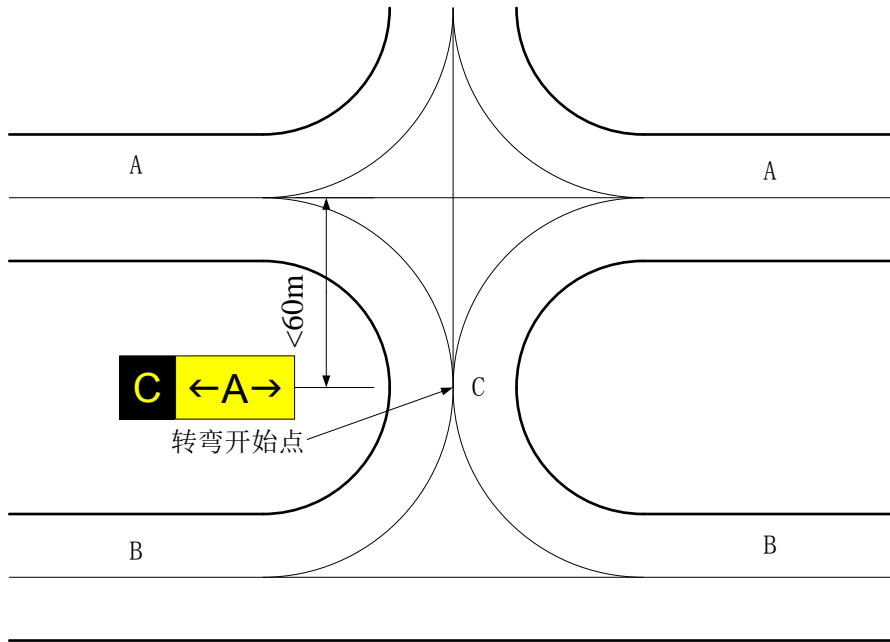


图103 滑行道交叉处标记牌的布置示意图（四）

9.7.4.3.13 方向标记牌组应设置在滑行道的左侧。因受净距要求、地形限制或其他原因导致标记牌不可能设置在滑行道左侧时，标记牌可设置在滑行道的右侧，此时宜在地面设置信息标志作为标记牌的补充，如图 104 所示。

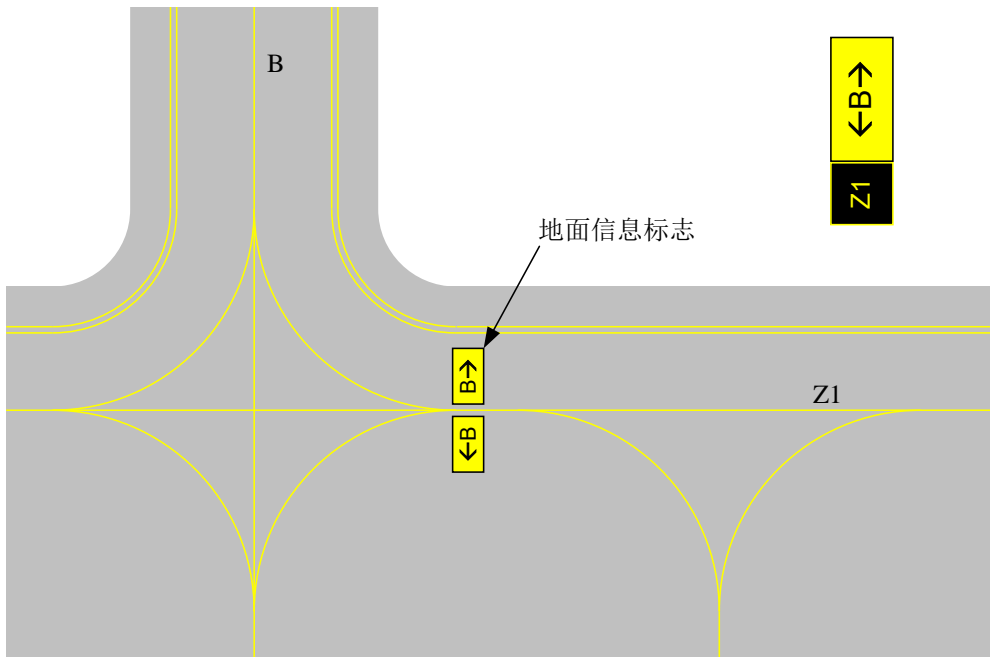


图104 标记牌设置在滑行道的右侧时增设地面标志

9.7.4.3.14 一条滑行道与另外两条距离较近的滑行道垂直相交，但转弯开始点相差较远时，如图 105 所示，则宜设置两个方向标记牌组，否则宜设置一个方向标记牌组，如图 106 所示。

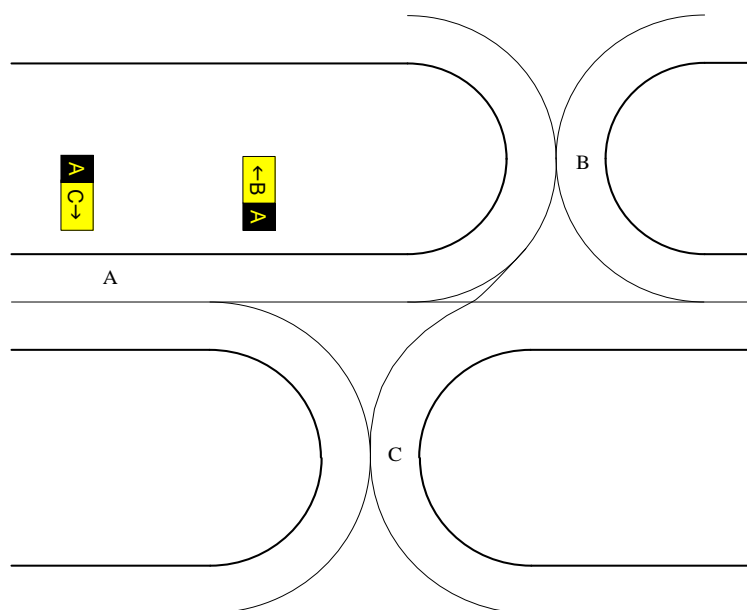


图105 与两相距相对较远的滑行道相交时的标记牌设置

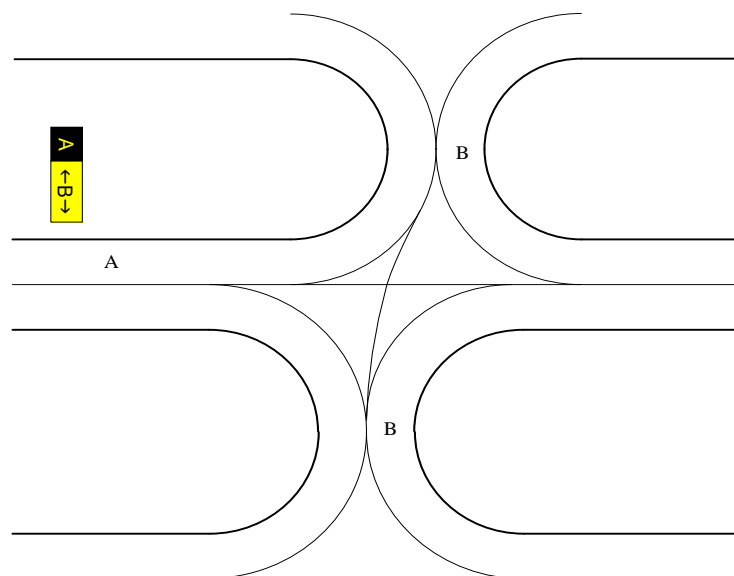


图106 与两相距相对较近的滑行道相交时的标记牌设置

9.7.4.4 目的地标记牌

9.7.4.4.1 在需要用标记牌向驾驶员指明前往某一目的地的滑行方向处，宜设一块目的地标记牌，牌面标有代表该目的地的文字符号和一个指明去向的箭头，如图 98j) 所示。

9.7.4.4.2 目的地标记牌不应与其他标记牌合设。

9.7.4.4.3 如果目的地在正前方，目的地标记牌可设在交叉点远方的方向标记牌组的背面；在滑行道终止于前方 T 形交叉点时，目的地标记牌应设在交叉点的远方，即 T 形交叉点的平顶上方中央，如图 107 所示。目的地标记牌颜色应为黄底黑字。

9.7.4.4.4 在滑行道终止于一个T形相交点时,应用目的地标记牌标明滑行道终止于一个T形相交点。当不便设置目的地标记牌时,可设置一个滑行道终止标记牌。目的地标记牌或滑行道终止标记牌应设在终止的滑行道终端的对面,如图107和图108所示。滑行道终止标记牌牌面应为黄黑交替斜纹,如图109所示。

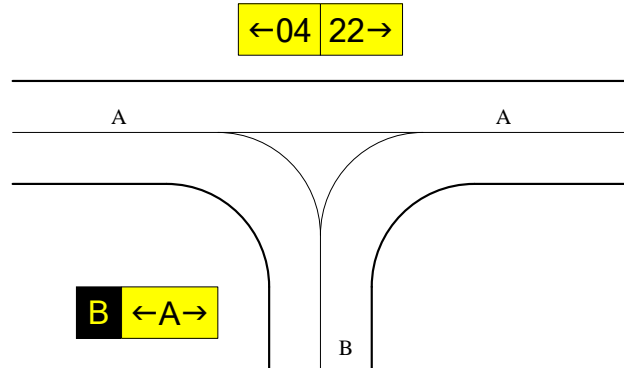


图107 滑行道T形相交处的标记牌设置

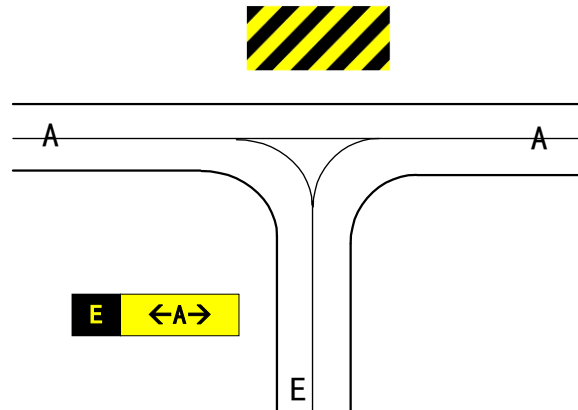


图108 滑行道T形相交处的标记牌设置

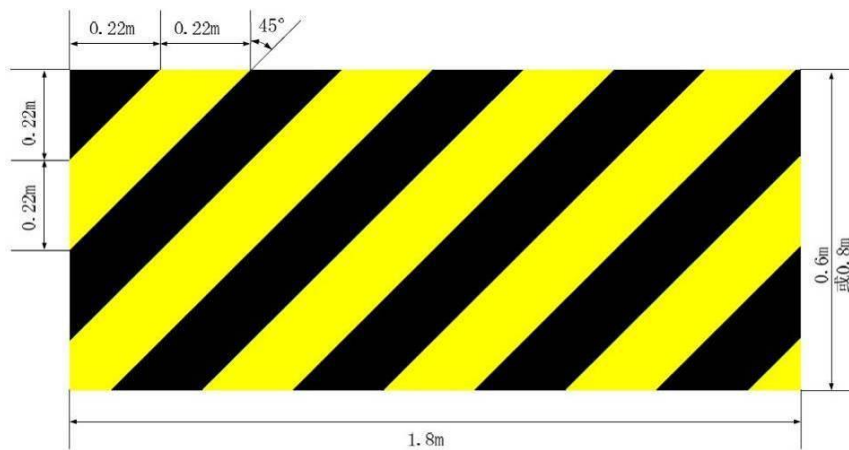


图109 滑行道终止标记牌尺寸

9.7.4.5 跑道出口标记牌

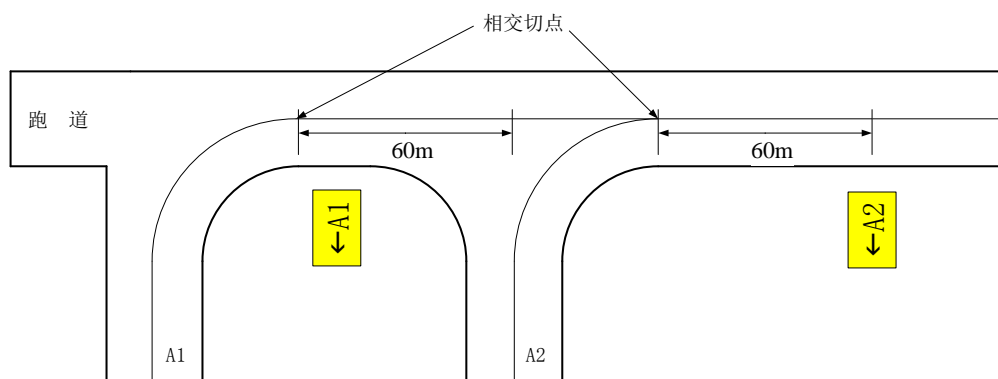
9.7.4.5.1 跑道出口标记牌上的文字符号应包括跑道出口滑行道的代码和一个标明应遵行方向的箭头。

9.7.4.5.2 跑道出口标记牌应设在跑道出口滑行道一侧,并按表32定位。

9.7.4.5.3 跑道出口标记牌应设在跑道与出口滑行道相交切点之前，飞行区指标 I 为 3 或 4 时，标记牌至切点的距离应不小于 60 m；飞行区指标 I 为 1 或 2 时，标记牌至切点的距离应不小于 30 m。

9.7.4.5.4 如果紧临跑道的两条出口滑行道距离较近，当其中一跑道出口标记牌按要求设在跑道与出口滑行道相交切点之前至少 60 m 处时，可能标记牌会位于另一出口滑行道道面上，在此情况下可适当改变标记牌的位置，使其设在相交切点之前不足 60 m 处的适当位置上，并使标记牌至跑道边线、滑行道边线的距离符合表 32 的规定，如图 110 所示。

9.7.4.5.5 跑道出口标记牌颜色应为黄底黑字。



注1: A1标记牌受条件限制无法在标准位置设置，只能设置在转弯开始点切点附近。

注2: A2标记牌符合标准安装位置。

图110 跑道出口标记牌的设置

9.7.4.6 跑道脱离标记牌

9.7.4.6.1 仪表跑道应设置跑道脱离标记牌。

9.7.4.6.2 跑道脱离标记牌应设置在跑道等待位置处。对于单向运行的出口滑行道，则应设置在相当于跑道等待位置处。

当跑道设有 ILS/MLS 时，跑道脱离标记牌应设置在临界/敏感区的边界或内过渡面的底边，以距离跑道中线较远者为准。

9.7.4.6.3 跑道脱离标记牌上应展示 A 型跑道等待位置标志的图案，且至少应设在出口滑行道的一侧，在跑道脱离标记牌的外侧还应设一块位置标记牌，如图 111、图 112 所示。

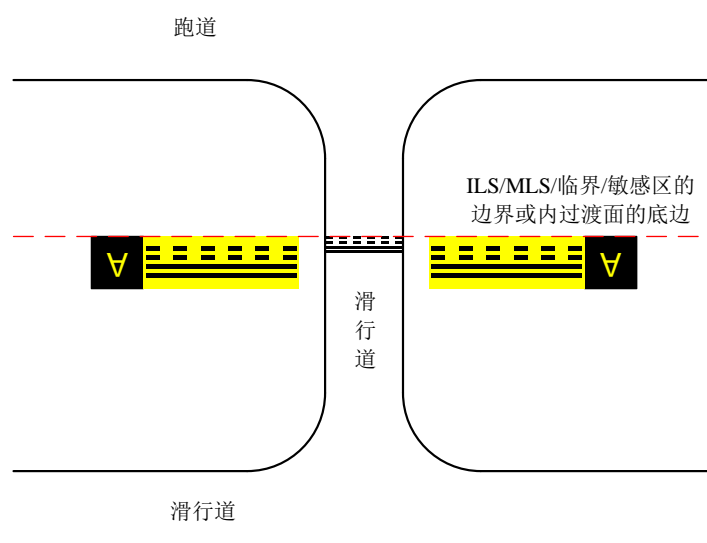


图111 跑道脱离标记牌的设置(一)

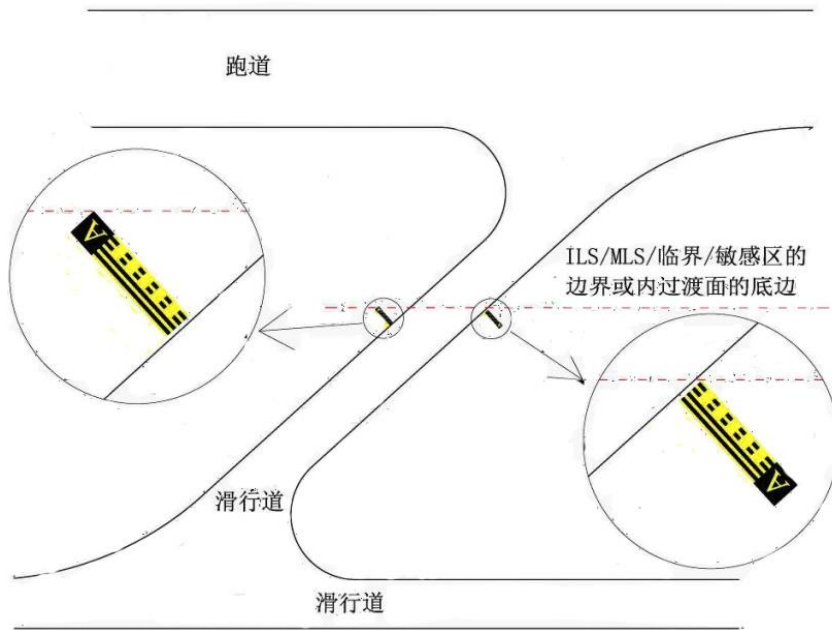


图112 跑道脱离标记牌的设置(二)

9.7.4.6.4 在单向运行的滑行道上，应在跑道脱离标记牌背面展示滑行道号码，供航空器或车辆错误进入后辨识滑行道使用。除此以外的滑行道上，跑道脱离标记牌应与应设置在此处的标记牌合设在一块牌子的两面上。

9.7.4.6.5 跑道脱离标记牌颜色应为黄底黑线。

9.7.4.7 跑道交叉点起飞标记牌

9.7.4.7.1 在运行需要标明跑道交叉点起飞的剩余可用起飞滑跑距离时，应设一块交叉点起飞标记牌。交叉点起飞标记牌应设在入口滑行道的左侧，标记牌至跑道中线的距离应不小于 60 m，但若飞行区指标 I 为 1 或 2 时，标记牌至跑道中线的距离则应不小于 45 m，如图 113 所示。交叉点起飞标记牌上的文字符号应包括以米为单位的剩余可用起飞滑跑距离和一个方向与位置适当的箭头，如图 98i) 所示。

9.7.4.7.2 跑道交叉点起飞标记牌颜色应为黄底黑字。

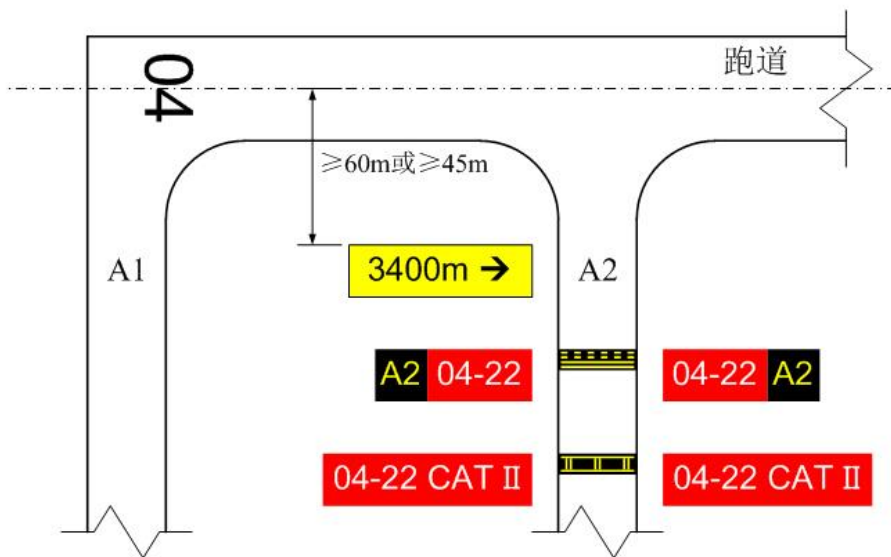


图113 交叉点起飞标记牌的设置

9.7.4.8 滑行位置识别点标记牌

运行需要时,宜设置滑行位置识别点标记牌。滑行位置识别点标记牌设置在滑行道左侧,牌面为字母“HP”(“Holding Point”的缩写),后随一个顺序数字。标记牌颜色为黑底黄字。

9.7.5 机位标记牌

9.7.5.1 可能的情况下,每一航空器停机位应设一块机位号码标记牌。

9.7.5.2 对于设有登机廊桥的机位,宜在登机廊桥固定端上增设一块机位号码标记牌。

9.7.5.3 安装在停机位上的机位号码标记牌应设在机位中线延长线上,如实际不可行,宜偏置于航空器入位方向机位中线左侧设置。机位号码标记牌可在建筑物上悬挂安装,或在地面上立式安装,其牌面尺寸、安装位置和高度应使准备进入机位的航空器驾驶员能够看清楚识别。

9.7.5.4 机位号码标记牌应为黄底黑字,如夜间使用应设有照明,宜采用内部照明方式。

9.7.5.5 机位号码标记牌牌面字符应为机位号码。在机位号码标记牌上及周边设置经纬度数值的,其数值高度不超过机位号码高度的 $1/4$ 。

9.7.5.6 安装在停机位上的机位号码标记牌,除9.7.5.7规定的外,其上机位号码字符高度不应小于800 mm,经纬度字符高度为机位号码高度的 $1/4$ 。字符形状与《滑行引导标记牌》(MH/T 6011—1999)中图3所示一致,字符水平方向距边框的距离不小于牌面高度的 $1/20$,垂直方向距离边框的距离不小于牌面高度的 $1/10$,如图114所示。

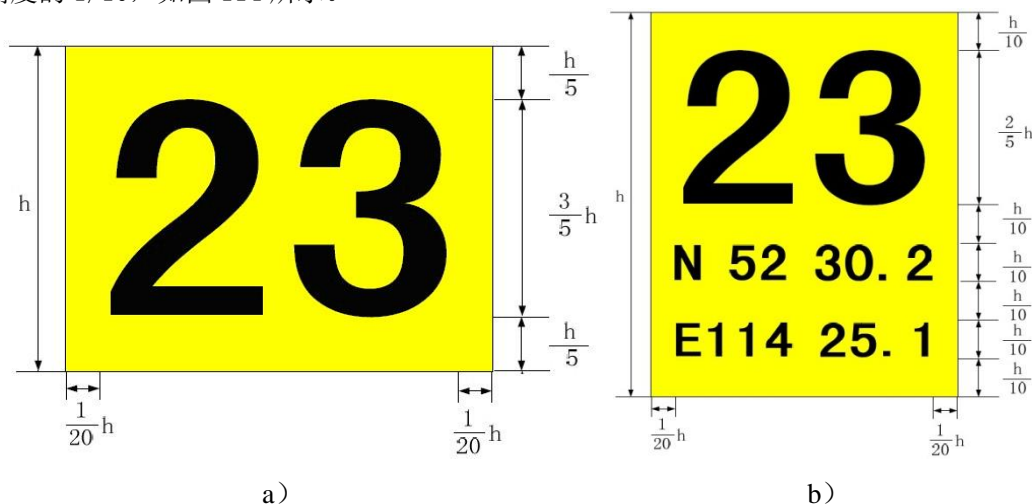


图114 机位号码标记牌示例

9.7.5.7 安装在停机位上的机位号码标记牌按9.7.5.6设置不可行时,机位号码标记牌上机位号码字符高度不应小于400 mm,经纬度字符高度为机位号码高度的 $1/5$ 。

9.7.5.8 安装在登机廊桥固定端上的机位号码标记牌,其牌面字符与本廊桥所服务的机位号码一致。机位号码标记牌宜为三棱柱形,牌面上仅显示机位号码,牌面之间的夹角不小于 60° 。字符高度宜为牌面高度 $1/2\sim 3/4$ 。

按9.7.5.7设置的航空器机位标记牌的尺寸、安装高度等宜按滑行引导标记牌的要求设置。此种情况下,应增设地面标志。标记牌应位于机位前端翼尖净距线外或机位前端翼尖净距线的延长线上,标记牌最近侧面与机位引入线延长线的垂直距离为:

- 8.75 m~14.75 m, 飞行区指标II为A时;
- 10.25 m~16.25 m, 飞行区指标II为B时;
- 18.5 m~30 m, 飞行区指标II为C时;
- 22.5 m~32.5 m, 飞行区指标II为D和E时;
- 33.5 m~33.5 m, 飞行区指标II为F时;
- 任何情况下航空器发动机吊舱与标记牌之间能够保持7.5 m的水平净距。

9.7.6 道路等待位置标记牌

9.7.6.1 在所有道路进入跑道和跑道进近区域的入口处应设置道路等待位置标记牌。道路等待位置标记牌应设置在等待位置距道边 2 m 处（按当地交通规则，设在右侧）。道路等待位置标记牌应为红底白字，如图 94h）所示。八角形标志外径为 0.6 m，白边宽度为 20 mm，衬边宽度为 4 mm。道路与滑行道相交处，可视情况设置道路等待位置标记牌。

9.7.6.2 道路等待位置标记牌上的文字符号为中文，应符合当地的交通规则，文字大小应易于驾驶员识别，并包括下列内容：

- a) 停住的要求；
- b) 在适当的情况下增加取得空中交通管制部门放行的要求（如“未经塔台许可不得进入”），以及位置代号。

9.7.6.3 打算供夜间使用的道路等待位置标记牌应逆向反光或予以照明。

9.7.7 机场识别标记牌

9.7.7.1 存在下列情况之一的机场应设机场识别标记牌：

- a) 航空器主要以目视方式飞行；
- b) 由于周围地形或建筑物难以从空中确定机场位置；
- c) 没有其他足够的目视手段去识别机场。

9.7.7.2 机场识别标记牌应尽可能地设在机场内从水平以上各个方位均容易看清之处。

9.7.7.3 机场识别标记牌应包括有机场名称，如机场有识别代码则可包括识别代码。机场识别标记牌的颜色应与其背景颜色反差良好并足够醒目。机场识别标记牌的字体高度应不小于 3 m。

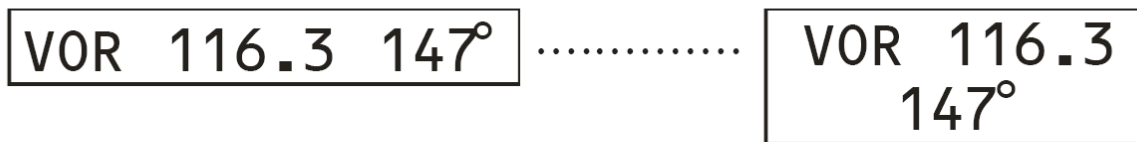
9.7.8 VOR 机场校准点标记牌

9.7.8.1 当设有 VOR 机场校准点时，应以 VOR 机场校准点标志和 VOR 机场校准点标记牌来标明。

9.7.8.2 VOR 机场校准点标记牌应尽可能地靠近校准点，使在正确地处于 VOR 机场校准点标志上的航空器驾驶舱里能看到标记牌上的字样。

9.7.8.3 VOR 机场校准点标记牌应含有在黄色背景上的黑色文字。

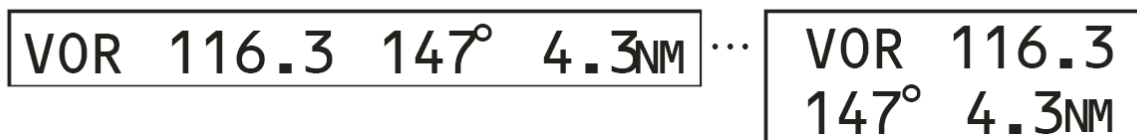
9.7.8.4 VOR 机场校准点标记牌上的文字符号如图 115 所示。



(A)

(B)

用于没有测距仪装在一起的甚高频全向信标台



(C)

(D)

用于有测距仪装在一起的甚高频全向信标台

注：VOR——为缩写，标明这是VOR机场校准点；
 116.3——为该VOR无线电频率的一个示例；
 147° ——为应在VOR校准点指示出的VOR方位角度数的一个示例，精确到度；
 4.3 NM——为至与VOR装在一起的测距仪（DME）的距离的一个示例，以海里为单位。

图115 VOR 机场校准点标记牌示例

9.8 机坪助航设备

9.8.1 概述

机坪助航设备包括机坪泛光照明设备、机务用电设备、目视停靠引导系统、高级目视停靠引导系统。

9.8.2 机坪泛光照明

9.8.2.1 准备在夜间使用的机坪应设置机坪泛光灯。

9.8.2.2 机坪泛光灯应能对所有机坪工作地区提供足够的照明，并应尽量降低朝向在飞行中的和地面上的航空器驾驶员、塔台和机坪管制员及停机坪上其他人员的眩光。尤其应防止跑道附近的除冰防冰坪的泛光灯对驾驶员的眩光。泛光灯的布置和朝向应确保每一航空器机位能从两个或更多方向受光，以尽量减少阴影。

9.8.2.3 在无条件设置固定泛光灯的机坪，可采用移动式的泛光灯。

9.8.2.4 机坪泛光灯光源的显色性应确保工作人员能正确辨认与例行服务或检修有关的航空器标志、道面标志和障碍物标志的颜色。

9.8.2.5 机坪泛光照明的平均照度应为：

——机位上：

- 水平照度：不低于 20 lx，均匀比（平均值比最小值）不大于 4:1；
- 垂直照度：在相关方向上高出机坪 2 m 处，不低于 20 lx；

——停机坪其他地区：水平照度不低于机位上平均照度的 50%，均匀比（平均值比最小值）不大于 4:1。

9.8.2.6 机坪泛光灯与机坪上的机位滑行通道中线的距离应符合表 12 的规定。

9.8.2.7 机坪泛光灯的高度不应超出过渡面，即：

$$H \leq \frac{(D - \frac{W}{2})}{7} - h$$

式中：

H ——泛光灯高度，单位为米（m）；

D ——泛光灯至跑道中线的距离，单位为米（m）；

W ——升降带的宽度，单位为米（m）；

h ——泛光灯所在地面标高减以过渡面底边标高之差（可为正值或负值），单位为米（m）。

9.8.3 机务用电

9.8.3.1 在机坪宜设置配电箱（亭）或电源井，供维修、400 Hz 电源、空调预制冷等装置用电。

9.8.3.2 配电箱（亭）应设在机位安全线以外，靠近用电装置且不影响机坪车辆正常运行。电源井尽量靠近用电设备。

9.8.3.3 配电箱（亭）的防护等级应不小于 IP55，四周应加装护栏。

9.8.4 目视停靠引导系统

9.8.4.1 目视停靠引导系统主要用于航站楼配备有旅客登机桥的机位，也可用于需要准确定位的其他机位。评价是否需要目视停靠引导系统需要特别考虑的因素为：使用机位的航空器数量和机型、天气条件、机坪面积和由于航空器服务设施、旅客登机桥等对操纵航空器到停放位置的精确度要求。

9.8.4.2 当准备用一种目视方法指示航空器在机位上准确定位而其他替代方法（例如由指挥员引导）不可行时，应设置目视停靠引导系统。

9.8.4.3 目视停靠引导系统应提供方位和停住的引导。

9.8.4.4 无论昼夜，在准备使用该系统的各种天气、能见度、背景灯光和道面情况下，方位引导单元和停住位置指示器提供的引导应足够明确，但不应使驾驶员感觉眩目。该系统的设计和现场安装应确保阳光的反射或周围的其他灯光不降低由该系统提供的目视信号的清晰度和明显性。

9.8.4.5 目视停靠引导系统的设计应满足下列要求：

- a) 方位引导单元和停住位置指示器二者或其中之一发生故障时，能给驾驶员一个明确的故障信号，并且它们能被关掉；
- b) 方位引导单元和停住位置指示器的位置选择应确保航空器机位标志、航空器机位操作引导灯（如果设有）与目视停靠引导系统三者提供的引导有连续性；
- c) 该系统的准确度应能适应配套使用的登机桥的型式和为航空器服务的各种固定设施；
- d) 该系统应能适用于准备使用该机位的各种机型；
- e) 如果为了将该系统准备好供某一种特定型号航空器使用而需要进行选择操作，则系统应向驾驶员和系统操作人员提供一个所选择机型的识别信号，作为保证系统已准备妥当的一种手段。

9.8.4.6 目视停靠引导系统方位引导单元应满足下列要求：

- a) 方位引导单元应位于或靠近航空器前方的机位中线延长线上并对准方向，使其信号在整个停靠操作过程中都能从驾驶舱内看到，至少应对准左座驾驶员以供其使用；
- b) 方位引导单元应提供清晰、快速的左或右引导，使驾驶员能够找到并保持在引入线上而不发生控制过头。

9.8.4.7 目视停靠引导系统停住位置指示器应满足下列要求：

- a) 停住位置指示器应与方位引导单元装在一起或者足够接近，确保驾驶员无需转头就能既观察到方位信号又能观察到停住信号；
- b) 停住位置指示器应至少能供左座驾驶员使用；
- c) 供某一特定机型使用的指示器提供的停住位置信息应预计到驾驶员的眼高和(或)观察角度的变化；
- d) 停住位置指示器应显示被引导航空器的停住位置，并提供其接近率信息，使驾驶员逐渐降低航空器速度，在预定的停住位置完全停住。停住位置指示器应在至少 10 m 的范围内提供接近率信息。

9.8.4.8 目视停靠引导系统包括多套引导装置时，系统应具有集中管理系统。

9.8.5 高级目视停靠引导系统

9.8.5.1 高级目视停靠引导系统（A-VDGS）除提供基本的和被动的有关方位及停机位置信息外，还包括向驾驶员提供主动的（通常基于传感器）引导信息，如航空器机型、剩余距离信息和接近速度。停靠引导信息通常显示在单体显示装置上。高级目视停靠引导系统分三个阶段提供停靠引导信息：系统获取航空器信息、航空器对正方位和停机位置信息。

9.8.5.2 在下列情况下应设置高级目视停靠引导系统：运行上有必要对正在接受引导的航空器机型是否正确进行确认和(或)当设有多条机位中线时运行上有必要指示正在使用的机位中线。

9.8.5.3 高级目视停靠引导系统应适宜供准备使用该航空器机位的各种航空器机型使用。

9.8.5.4 高级目视停靠引导系统应只能在其工作性能的规定条件中使用。对高级目视停靠引导系统在诸如不同天气、能见度及昼间和夜间背景灯光条件下的使用需要作出规定。系统的设计和安装应审慎，确保眩目、阳光反射或周围的其他光线不应降低该系统提供的目视信号的清晰度和醒目性。

9.8.5.5 如果在航空器机位安装有高级目视停靠引导系统和常规目视停靠引导系统，而且两者都在使用，则高级目视停靠引导系统的停靠引导信息不应与常规的航空器机位目视停靠引导系统提供的信息相冲突。应提供一种用以显示高级目视停靠引导系统不工作或不适用情况的方法。

9.8.5.6 高级目视停靠引导系统的位置设置应确保在停靠操作的整个过程中，高级目视停靠引导系统能向负责航空器停靠的人员和协助航空器停靠的人员提供无遮挡和明晰的引导。

9.8.5.7 在停靠操作的相关阶段，高级目视停靠引导系统应至少提供下列引导信息：

- a) 紧急停住指示；
- b) 所引导的航空器的型号和机型；
- c) 指示航空器相对于机位中线的侧向偏离；
- d) 用以修正与机位中线偏离方向的修正方向；
- e) 指示距停机位置的距离；
- f) 指示航空器已到达正确的停机位置；
- g) 警告指示，如果航空器越过正确的停机位置。

- 9.8.5.8 高级目视停靠引导系统在遇到航空器操作过程中的各种滑行速度时均应能提供停靠引导信息。
- 9.8.5.9 从确定侧向偏离到将其（在显示器上）显示出来所耗时间不应导致在正常情况下操作的航空器偏离机位中线超过 1 m。
- 9.8.5.10 如果显示有航空器偏离机位中线和距停机位置距离的信息时，应按表 33 规定的精确度予以提供。

表33 建议的偏离精确度

单位为毫米

引导信息	停机位置（停机区域）的最大偏离	离停机位置 9 m 时的最大距离	离停机位置 15 m 时的最大距离	离停机位置 25 m 时的最大距离
方位	±250	±340	±400	±500
距离	±500	±1 000	±1 300	未规定

- 9.8.5.11 用来显示引导信息的符号和图形应直观地代表所提供信息的类型。
- 9.8.5.12 应在距停机位置至少 25 m 之前提供航空器与停机位中线侧向偏离的信息。
- 9.8.5.13 应在距停机位置至少 15 m 之前连续提供接近距离和接近速率。
- 9.8.5.14 如果提供以数字显示的距离停机位置的接近距离应以米（m）的整数显示，并应在距停机位置至少 3 m 之前显示距离精确到小数点后一位。
- 9.8.5.15 在整个停靠过程中，需要立即停住航空器时，高级目视停靠引导系统应提供适当显示方式将其显示出来。在此情况下（包括高级目视停靠引导系统故障），不应显示任何其他信息。
- 9.8.5.16 应向负责停机位运行安全的人员提供相应设施，使其启动立即暂停停靠进程。
- 9.8.5.17 需要立即终止停靠活动时，应用红色字母显示“STOP”（停住）。

9.9 目视助航设施供电系统

9.9.1 助航灯光供电系统

- 9.9.1.1 宜在跑道附近设一或两个助航灯光变电站，灯光负荷的系统接线宜相对独立，避免接入大量其他负荷造成可靠性降低。变电站构筑物距离滑行道中线的距离应不小于表 34 所列数值。

表34 变电站构筑物至滑行道中线的最小净距

单位为米

飞行区指标 II	A	B	C	D	E	F
距离	16.25	21.5	26	40.5	47.5	57.5

- 9.9.1.2 助航灯光变电站应各由两路稳定可靠的电源供电。若实际不可行时，应由一路稳定可靠的电源供电，还应按最大需用功率设置柴油发电机等应急电源。主跑道为非仪表跑道的机场允许由一路稳定可靠的电源供电。如果外来电源的电压波动太大，应设置调压或稳压设备。

注：应急电源可采用独立于正常电源的发电机组、供电网络中独立于正常电源的专用馈电线路、蓄电池、干电池等方式。

- 9.9.1.3 助航灯光变电站应按实际需要设高或低压配电间、恒流调光器间、变压器间、修理间、测光室、备品备件库、发电机间、桶装油库或储油罐等，储油量应满足柴油发电机连续运行 8 h。必要时还应设运行辅助设施。
- 9.9.1.4 助航灯光变电站的设计宜考虑就近供电给其他负荷的可能性，但不应影响助航灯光的供电可靠性。
- 9.9.1.5 对于精密进近跑道，应设置能满足表 35 规定的相应类别精密进近跑道要求的应急电源。当主电源失效时，应急电源应能自动投入。
- 9.9.1.6 对于准备用于跑道视程小于 800 m 条件下的起飞跑道，应设置能满足表 35 规定的应急电源。
- 9.9.1.7 在主跑道为非精密进近跑道的机场，应设置能满足的应急电源，但不必为机场内其他非精密进近跑道的目视助航设施设置应急电源。

9.9.1.8 在主跑道为非仪表跑道的机场，应设置能满足的应急电源，仅当已按 9.6.8 规定设有能在 15 min 内投入使用的应急灯光系统时，不必再为目视助航设备设置应急电源。

9.9.1.9 打算在跑道视程小于 550 m 使用时，对表 35 中所列的所有供电、灯光和灯光控制系统用的电气系统而言，设备失效不应使驾驶员失去足够的目视引导或得到导致误解的信息。

表35 应急电源的要求

跑道	需要供电的助航灯光设备	最大转换时间
非仪表跑道	目视进近坡度指示系统 ^a	应尽可能地短，且不超过 15 min
	跑道边灯	
	跑道入口灯	
	跑道末端灯	
非精密进近跑道	障碍灯 ^a	15 s
	进近灯光系统	
	目视进近坡度指示系统 ^{a、b}	
	跑道边灯 ^b	
	跑道入口灯 ^b	
I 类精密进近跑道	跑道末端灯	15 s
	障碍灯 ^a	
	跑道中线灯	
	跑道末端灯	
	跑道入口灯 ^b	
	跑道边灯 ^b	
	目视进近坡度指示系统 ^{a、b}	
进近灯光系统	1 s	
进近灯光系统近端 300m 部分		
进近灯光系统其余部分		
跑道边灯		
跑道入口灯		
跑道末端灯		
跑道中线灯		
接地带灯		
全部停止排灯		
必要的滑行道灯		
障碍灯 ^a		
跑道视程小于 800m 条件下供起飞用的跑道	障碍灯 ^a	15 s ^c
	跑道边灯	1 s
	跑道末端灯	1 s
	跑道中线灯	1 s
	全部停止排灯	1 s
	必要的滑行道灯 ^a	15 s
障碍灯 ^a	15 s	
<p>a 当此类灯光对于安全飞行至关重要时向此类灯光提供应急电源。</p> <p>b 如进近飞越危险或陡峭的地形，则应为 1 s。</p> <p>c 当缺乏跑道中线灯时应为 1 s。</p>		

9.9.2 机坪助航设备供电系统

- 9.9.2.1 机坪泛光灯应采用独立的电力电缆供电，相邻的泛光灯宜接自不同供电回路。每基泛光灯灯杆下部配电盘至灯盘分线端子箱宜采用两条电力电缆供电。
- 9.9.2.2 机坪泛光灯在全负荷时工作电流不应超过电缆载流量额定值的 70%。
- 9.9.2.3 机坪泛光灯供电电缆中性线截面不应小于相线截面；照明灯具的灯端电压不应大于光源额定电压的 105%，亦不宜低于其额定电压的 90%。
- 9.9.2.4 机坪泛光灯宜采用集中式自动控制，且杆体应设有手动控制功能。
- 9.9.2.5 机坪泛光灯的电气控制应能实现全部照明和部分照明多种选择，可根据运行需要进行灯具开关和照度调节。
- 9.9.2.6 机坪泛光灯光源采用气体放电灯光源时，应采用三相供电系统以降低频闪效应。相邻瞄准方向的照明灯具的电源应接自不同相线。
- 9.9.2.7 机坪泛光灯配电系统的接地方式应采用 TN-S 或 TT 系统。
- 9.9.2.8 400 Hz 静变装置等电源通过配电箱（亭）或电源井方式供电。

9.10 目视助航设施监视与控制系统

9.10.1 助航灯光监视系统

- 9.10.1.1 机场宜采用一套监视系统，以显示灯光系统的运行状态。
- 9.10.1.2 为控制航空器目的而使用的灯光系统应有自动监视系统，以便对可能影响管制功能的任何故障发出信息。这种信息应自动传输到机场塔台。
- 9.10.1.3 在跑道视程小于 550 m 时使用的跑道，对表 35 中所列的灯光系统应予自动监控，以便当任何单元的可用性水平低于附录 F 中 F.6~F.10 规定的相应最低可用性水平时能发出信息。这种信息应自动传递给维护人员。
- 9.10.1.4 在视程小于 550 m 时使用的跑道，对表 35 中所列的灯光系统应予自动监控，当灯光系统的可用性水平低于民用航空主管部门规定的不应运行的最低水平时应发出信息。这种信息应自动传输到机场塔台，并在显著位置显示出来。
- 9.10.1.5 在改变了助航灯光的运行状态后，监视系统应能尽快显示出改变后的运行状态。至少应在 2 s 内显示出停止排灯的状态改变，并在 5 s 内显示出其他灯光的状态改变。

9.10.2 机坪助航设备监视与控制系统

- 9.10.2.1 宜设置监控系统，对机坪上的机坪泛光灯、机位标记牌等助航设备进行集中监视与控制，以控制运行并显示其运行状态。
- 9.10.2.2 监视与控制系统除开关控制外，还应显示设备运行状态，并记录各种状态的运行时间。
- 9.10.2.3 监视与控制系统应根据运行需要采取手动或自动控制方式和分区、分组控制形式。
- 9.10.2.4 监视与控制系统应根据运行需要对机坪泛光灯采取调光或降低照度的控制措施。
- 9.10.2.5 监视与控制系统的主控设备宜设置在旅客航站楼内，宜与其他监控设备共用房间。
- 9.10.2.6 监视与控制系统应提供接口，接入其他监视与控制系统。

9.11 标示障碍物的目视助航设施

9.11.1 需加标志和(或)灯光标示的物体

9.11.1.1 位于障碍物限制面内的物体

- 9.11.1.1.1 在机场活动区内，所有车辆和移动物体除航空器外均为障碍物，应设标志，若在夜间或低能见度条件下使用还应设灯光标示，只有在机坪上使用的航空器勤务设备和车辆可例外。
- 9.11.1.1.2 在机场活动区内的立式航空地面灯应设标志，使其在昼间鲜明醒目。在活动区内的立式灯具和标记牌上不应设置障碍灯。

9.11.1.1.3 在表 12(11) 栏或(12) 栏中规定的至滑行道、机坪滑行道或航空器机位滑行道中线的间隔距离范围内的所有障碍物,应设标志,如果这些滑行道或机位滑行道在夜间使用则还应设灯光标示。

9.11.1.1.4 距离起飞爬升面内边 3 000 m 以内、突出于该面之上的固定障碍物,应设标志;若跑道供夜间使用,还应设灯光标示;除非:

- a) 当该障碍物已被另一固定障碍物所遮蔽时,可略去这些标志和灯光标示;
- b) 当该障碍物超出周围地面高度不大于 150 m 并设有在昼间运行的 A 型中光强障碍灯时,可略去标志;
- c) 当该障碍物设有在昼间运行的高光强障碍灯时,可略去标志;
- d) 当该障碍物为一灯塔并经航行研究表明灯塔的灯光已足够时,可略去障碍灯。

注:对障碍物设标志和(或)灯光标示是为了标示障碍物的存在,以减少对航空器的危害,但并不一定能减少障碍物对运行造成的限制。

9.11.1.1.5 邻近起飞爬升面的物体,虽然尚未构成障碍物,但是当认为是保证航空器能够避开这些物体所必要的时,应设标志;若跑道供夜间使用,还应设灯光标示;仅在下列情况下可将标志略去:

- a) 当该物体超出周围地面高度不大于 150 m 并设有昼间运行的 A 型中光强障碍灯时;
- b) 当该物体设有在昼间运行的高光强障碍灯时。

9.11.1.1.6 突出于距离进近面内边 3 000 m 以内或突出于过渡面之上的固定障碍物,应设标志;若跑道供夜间使用,还应设灯光标示;除非:

- a) 当该障碍物已被另一固定障碍物所遮蔽时,可略去这些标志和灯光标示;
- b) 当该障碍物超出周围地面高度不大于 150 m 并设有在昼间运行的 A 型中光强障碍灯时,可略去标志;
- c) 当该障碍物设有在昼间运行的高光强障碍灯时,可略去标志;
- d) 当该障碍物为一灯塔并经航行研究表明该灯塔的灯光已足够时,可略去障碍灯。

9.11.1.1.7 突出于内水平面之上的固定障碍物,应设标志;若机场供夜间使用,还应设灯光标示;除非:

- a) 在下列情况下可将标志和障碍灯略去:
 - 1) 当该障碍物被另一固定障碍物所遮蔽时;
 - 2) 对于由大面积的以不可移动物体或地形形式存在的障碍物所构成的一块环状区域,已制定有程序用以确保(该环状区域)与规定的航道保持安全的垂直净距;
 - 3) 经航行研究表明该障碍物对航行无关重要;
- b) 当该障碍物超出周围地面高度不大于 150 m 并设有在昼间运行的 A 型中光强障碍灯时,可略去标志;
- c) 当该障碍特设有在昼间运行的高光强障碍灯时,可略去标志;
- d) 当该障碍物为一灯塔并经航行研究表明该灯塔的灯光已足够时,可略去障碍灯。

9.11.1.1.8 突出于障碍物保护面之上的固定物体,应设标志;若跑道供夜间使用,还应设灯光标示。

9.11.1.1.9 对于其他位于障碍物限制面以内的物体(包括目视路径附近的物体,如河道或公路等),如果航行研究认为其对航空器构成危害,则应设标示和(或)灯光标示。

注:参见 7.3.3 的注。

9.11.1.1.10 横跨河流、水道、山谷或公路的架空电线或电缆等,若经航行研究认为这些电线或电缆可能对航空器构成危害,则应设标志,并对其支撑杆塔设标志和灯光标示。

9.11.1.2 位于障碍物限制面外的物体

9.11.1.2.1 符合 7.3.1 规定的障碍物,应设标志和灯光标示,但在该障碍物设有在昼间运行的高光强障碍灯时,可略去标志。

9.11.1.2.2 对于其他位于障碍物限制面以外的物体(包括目视路径附近的物体,如河道或公路等),如果航行研究认为其对航空器构成危害,则应设标示和(或)灯光标示。

9.11.1.2.3 横跨河流、水道、山谷或公路的架空电线或电缆等,若经航行研究认为这些电线或电缆可能对航空器构成危害,则应设标志,并对其支撑杆塔设标志和灯光标示,若杆塔设有在昼间运行的高光强障碍灯,可略去标志。

9.11.2 物体的标志和(或)灯光标示

9.11.2.1 基本要求

9.11.2.1.1 应用低光强、中光强或高光强的障碍灯或它们的组合来标示 9.11.1 规定的应设灯光标示的物体的存在。

9.11.2.1.2 A 型、B 型、C 型和 D 型低光强障碍灯, A 型、B 型和 C 型中光强障碍灯, 以及 A 型和 B 型高光强障碍灯应符合表 36 和附录 I 的要求。

9.11.2.1.3 在需要标示(的物体)的每一高度层安装的低光强、中光强或高光强障碍灯的数量和布置应能在每一个方位角将该物体标明出来。当一个灯被该物体的另一部分或另一物体遮挡时, 无论遮蔽方向如何, 均应在遮挡灯光的相邻物体或其一部分上增设障碍灯以保持应标明物体的基本轮廓。如果被遮挡的灯对于应标明物体的基本轮廓显示不起作用, 则可取消该灯。

表36 障碍灯特性

1	2	3	4	5	6	7
障外灯刷号	颜色	信号型式 闪光频率	给定背景亮度 ^a 下基准光强(cd)			光束 分布 表
			昼间 ($>500 \text{ cd/m}^2$)	黄昏和黎明 ($50 \text{ cd/m}^2 \sim 500 \text{ cd/m}^2$)	夜间 ($<50 \text{ cd/m}^2$)	
A 型低光强 (固定障碍物)	红	恒定光	N/A	N/A	10	表 39
B 型低光强 (固定障碍物)	红	恒定光	N/A	N/A	32	表 39
C 型低光强 (可移动障碍物)	黄、蓝 ^b	闪光 60 fpm~90 fpm	N/A	40	40	表 39
D 型低光强 引导车 (FOLLOW ME)	黄	闪光 60 fpm~90 fpm	N/Y	200	200	表 39
A 型中光强	白	闪光 20 fpm~60 fpm	20 000	20 000	2 000	表 40
B 型中光强	红	闪光 20 fpm~60 fpm	N/A	N/A	2 000	表 40
C 型中光强	红	恒定光	N/A	N/A	2 000	表 40
A 型高光强	白	闪光 40 fpm~60 fpm	200 000	20 000	2 000	表 40
B 型高光强	白	闪光 40 fpm~60 fpm	100 000	20 000	2 000	表 40

a 对于闪光灯, 指按 ICAO《机场设计手册》第四部分确定的有效光强。
b 参见 9.11.2.2.6。

9.11.2.2 可移动物体

9.11.2.2.1 应给所有应设标志的可移动物体涂色或展示旗帜。

9.11.2.2.2 当用颜色标志可移动物体时,应采用醒目的单色。应急车辆应为红色,勤务车辆应为黄色。

9.11.2.2.3 用以标志物体的旗帜应展示在物体的顶部或最高边缘的四周。旗帜应不增大其所标志物体产生的危害。

9.11.2.2.4 用以标志可移动物体的旗帜的每一边应不小于 0.9 m,且应为不同颜色的棋盘格式,每个方格的边长不小于 0.3 m。棋盘格式标志的颜色应相互反差鲜明,并与看到它们时的背景反差鲜明。应采用橙色与白色相间或红色与白色相间的颜色,除非它们与背景颜色近似。

9.11.2.2.5 除航空器外,在车辆和移动物体上均应设置 C 型低光强障碍灯。

注:航空器展示的灯光参见 ICAO《附件二》。

9.11.2.2.6 在应急和保安用的车辆上显示的 C 型低光强障碍灯应发出蓝色闪光,而在其他车辆上显示的 C 型低光强障碍灯应发出黄色闪光。

9.11.2.2.7 在引导车(FOLLOW ME)上应设置 D 型低光强障碍灯。

9.11.2.2.8 在诸如廊桥之类机动性有限的物体上的低光强障碍灯应是红色恒定发光灯,至少应符合表 36 中 A 型低光强障碍灯的要求,其光强在附近灯光的光强和正常观看该物体的一般照明水平的条件下应足以保证物体的醒目度。

9.11.2.3 固定物体

9.11.2.3.1 基本要求

9.11.2.3.1.1 所有应予标志的固定物体,只要实际可行,应用颜色标志;若实际不可行,则应在物体上或物体上方展示标志物或旗帜;若这些物体的形状、大小和颜色已足够明显时,则不必再加标志。

9.11.2.3.1.2 表面上基本上不间断的、在任一垂直面上投影的高度和宽度均等于或超过 4.5 m 的物体,应用颜色将其涂成棋盘格式,棋盘格式应由每边不小于 1.5 m、亦不大于 3 m 的长方形组成,棋盘角隅处用较深的颜色。棋盘格的颜色应相互反差鲜明,应与看到它时的背景反差鲜明。应采用橙色与白色相间或红色与白色相间的颜色,除非这些颜色与背景近似(如图 116 所示)。

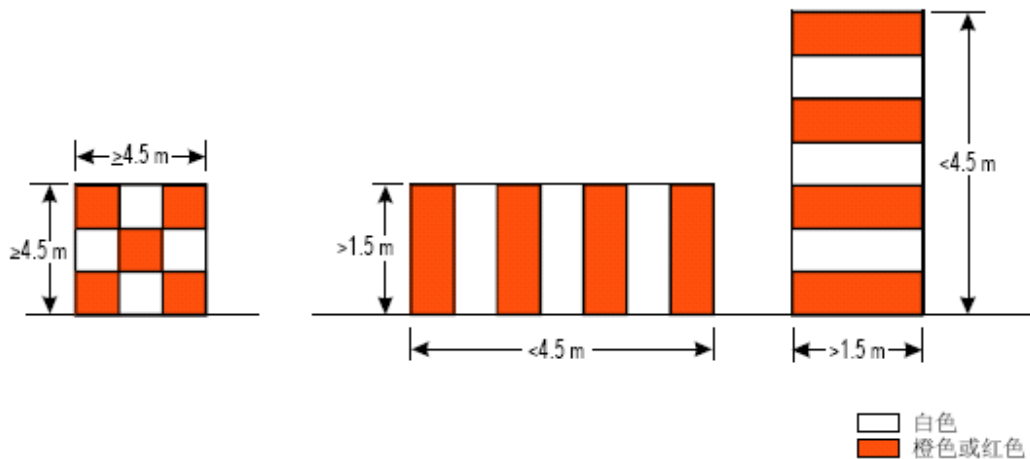


图116 基本标志形式

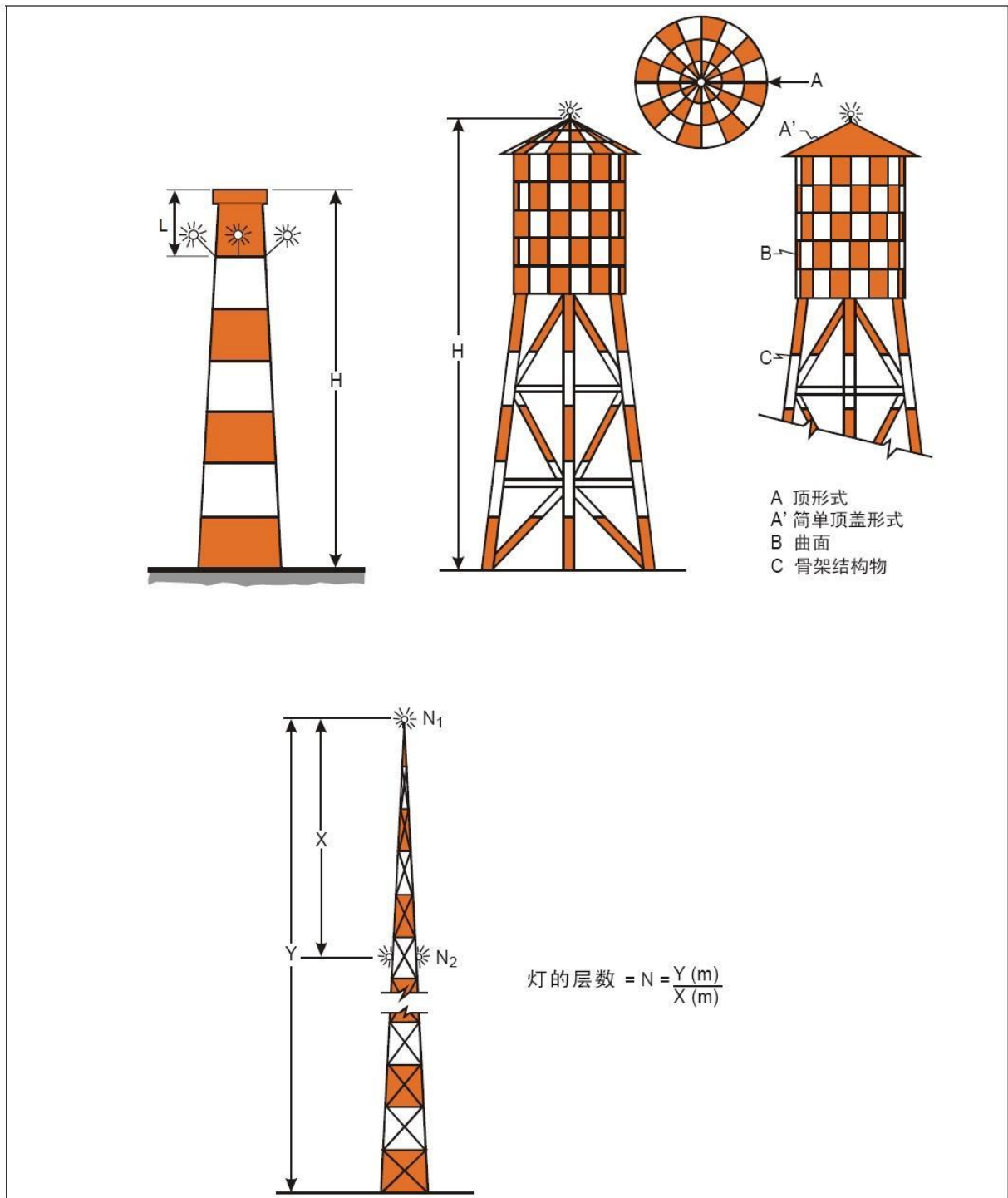
9.11.2.3.1.3 对下列物体应涂反差鲜明的相间色带:

- 表面基本上不间断、且其一边(水平或垂直的尺寸)大于 1.5 m、而另一边(水平或垂直)的尺寸小于 4.5 m 的物体;
- 其一水平边或一垂直边的尺寸大于 1.5 m 的骨架式物体。

色带应垂直于长边,其宽度约为最长边的 $1/7$ 或 30 m,取其较小值。色带的颜色应与看到它时的背景形成反差。应采用橙色与白色,仅当与看到它们时背景反差不明显为例外。

物体的端部色带应为较深的颜色(如图116和图117所示)。

注:表37显示了一个公式用以确定色带的宽度并且用以取得数量为奇数的色带,这样能使顶部和底部的色带为较深的颜色。



注:

- 1、图中所示 H 小于 45m。对更大的高度应如图中下部分所示增加中间灯；
- 2、灯的间距应符合附录 J 的规定；
- 3、L 参见 9.11.2.3.1.11。

图117 高结构物的标志和灯光标示的示例

表37 标志色带的宽度

最长边的尺寸		色带宽度
大于	不超过	
1.5 m	210 m	最长边的 1 / 7
210 m	270 m	最长边的 1 / 9
270 m	330 m	最长边的 1 / 11
330 m	390 m	最长边的 1 / 13
390 m	450 m	最长边的 1 / 15
450 m	510 m	最长边的 1 / 17
510 m	570 m	最长边的 1 / 19
570 m	630 m	最长边的 1 / 21

9.11.2.3.1.4 在任一垂直面上投影的长、宽均小于 1.5 m 的物体，应涂满醒目的单色。应采用橙色或红色，除非这些颜色与背景色相似。

注：对有些背景，可能需采用橙色或红色以外的颜色，以获得充分的反差。

9.11.2.3.1.5 用以标志固定物体的旗帜应展示在物体的顶部或最高边缘的四周。当用旗帜标志大范围的一些物体或一组间距很近的密集物体时，应以不大于 15 m 的间距展示。旗帜应不增大其所标志物体产生的危害。

9.11.2.3.1.6 用以标志固定物体的旗帜每边应不小于 0.12 m。

9.11.2.3.1.7 用以标志固定物体的旗帜应为橙色，或为橙色与白色，或红色与白色的两个三角形的组合；若上述颜色与背景颜色近似，则应采用其他更鲜明的颜色。

9.11.2.3.1.8 在物体上或紧邻物体旁展示的标志物应位于醒目的位置，以保持物体的一般轮廓，并且在天气晴朗时，在航空器有可能接近它的所有方向上至少从空中 1 000 m、从地面 300 m 的距离上应能被识别出来。标志物的形状应醒目，且其醒目的程度应保证其不致被误认为是用来传达其他信息的标志物，同时它们应不增加其所标志物体产生的危害。

9.11.2.3.1.9 标志物应是一种颜色。当采用多个白色及红色或白色及橙色标志物时，它们应相间设置。所选的颜色应与看到它时的背景形成反差。

9.11.2.3.1.10 当需要对一个物体灯光标示时，一个或多个低、中光强或高光强障碍灯应尽可能地靠近物体的顶端设置。

9.11.2.3.1.11 对烟囱或其他类似性质的构筑物，应将顶部的灯设置在顶部以下足够低的位置，使其受烟雾等的污染降至最小（如图 117 所示）。

9.11.2.3.1.12 对于一个需要用高光强障碍灯在昼间标明的带有长度超过 12 m 的诸如天线或棒体之类的附属物的塔状或天线构筑物，如果不可能在附属物顶部设置高光强障碍灯，则应将高光强障碍灯装在实际可能的最高点，并且如有可能，在附属物顶部装一个 A 型中光强障碍灯。

9.11.2.3.1.13 对于需要灯光标示的大片面积的物体或一组密集的物体：

- a) 如果此类物体穿透障碍物限制面的水平面或位于障碍物限制面之外，则其顶部灯的布置应至少显示出那些相对于障碍物限制面最高的物体或相当于地面最高的物体的点或边缘，以标示出这些物体的基本轮廓和范围；
- b) 如果此类物体穿透障碍物限制面的倾斜面，同其顶部灯的布置应至少显示出那些相对于障碍物限制面最高的物体的点或边缘，以标示出这些物体的基本轮廓和范围。如有两个或多个同样高度的边缘，则应标示出距离起飞着陆区最近的那个边缘。

9.11.2.3.1.14 当所涉及的障碍物限制面为一斜面、而物体突出于障碍物限制面之上最高的一点并非物体本身的最高点时，应在物体的最高点增设障碍灯。

9.11.2.3.1.15 当采用灯光标示来显示大片面积的物体或一组密集的物体的轮廓：

- a) 在采用低光强障碍灯之处，其纵向间距应不大于 45 m；
- b) 在采用中光强障碍灯之处，其纵向间距应不大于 900 m。

9.11.2.3.1.16 设在一个物体上的 A 型高光强灯以及 A 型和 B 型中光强障碍灯应同时闪光。

9.11.2.3.1.17 A 型和 B 型高光强障碍灯的安装调制角应符合表 38 的规定。

注：高光强障碍灯是准备无论在白昼或夜间都使用的。需要注意保证其灯光不致引起令人不适的眩目。

表38 高光强障碍灯的安装调制角

灯具高出地形的高度 m	光强的峰值高于水平面的角度
>151	0°
122~151	1°
92~122	2°
<92	3°

9.11.2.3.1.18 如果有关当局认为在夜间使用 A 型高光强障碍灯或 A 型中光强障碍灯可能造成对机场附近(约 10 km 半径范围内)驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题,则应采用双障碍灯系统。双障碍灯系统应由在昼间、黄昏和黎明使用的 A 型高光强障碍灯或 A 型中光强障碍灯(视情况而定)和在夜间使用的 B 型或 C 型中光强障碍灯组成。

9.11.2.3.2 高出周边地区地面不到 45 m 的固定物体

9.11.2.3.2.1 面积不太大的高出周围地面不及 45 m 的物体应用 A 型或 B 型低光强障碍灯予以灯光标示。

9.11.2.3.2.2 在使用 A 型或 B 型低光强障碍灯可能不足或需要提前发出特别的警告之处,应使用中光强或高光强的障碍灯。

9.11.2.3.2.3 B 型低光强障碍灯应单独使用或按 9.11.2.3.2.4 与 B 型中光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.2.4 大片面积的物体应用 A 型、B 型或 C 型中光强障碍灯予以灯光标示。A 型和 C 型中光强障碍灯应单独使用,而 B 型中光强障碍灯应单独使用或与 B 型低光强障碍灯组合使用。

注：一组建筑物均被视为大片面积的物体。

9.11.2.3.3 高出周边地区地面 45 m 但不到 150 m 的物体

9.11.2.3.3.1 应用 A 型、B 型或 C 型中光强障碍灯予以灯光标示。A 型和 C 型中光强障碍灯应单独使用,而 B 型中光强障碍灯应单独使用或与 B 型低光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.3.2 由 A 型中光强障碍灯标示的障碍物的顶部比周围地面高出 105 m 以上或比附近建筑物(当需要标示的障碍物被多个建筑物包围时)的顶部标高高出 105 m 以上时,应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 105 m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.3 由 B 型中光强障碍灯标示的障碍物的顶部比周围地面高出 45 m 以上或比附近建筑物(当需要标示的障碍物被多个建筑物包围时)的顶部标高高出 45 m 以上时,应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应为交替的 B 型低光强障碍灯和 B 型中光强障碍灯,并视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 52 m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.4 由 C 型中光强障碍灯标示的障碍物的顶部比周围地面高出 45 m 或比附近建筑物(当需要标示的障碍物被多个建筑包围时)的顶部标高高出 45 m 以上时,应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 52 m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.5 在使用 A 型高光强障碍灯之处,应将障碍灯以不大于 105 m 的间隔均匀地设置在地面与按 9.11.2.3.1.10 规定的顶部障碍灯之间,但在需要标示的物体被多个建筑物包围时,可用附近建筑物的顶部标高代替地面来确定应设障碍灯的层数。

9.11.2.3.4 高出地面或周边地面水平面 150 m 的物体

9.11.2.3.4.1 高出周围地面大于 150 m 的物体经航行研究表明应用高光强障碍灯标识才能在日间辨别

时，应用A型高光强障碍灯标示。

9.11.2.3.4.2 在使用A型高光强障碍灯之处，应将障碍灯以不大于105 m的间隔均匀地设置在地面与按9.11.2.3.1.10规定的顶部障碍灯之间，但在需要标示的物体被多个建筑物包围时，可用附近建筑物的顶部标高代替地面来确定应设障碍灯的层数。

9.11.2.3.4.3 如果有关当局认为在夜间使用A型高光强障碍灯可能造成对机场附近（约10 km半径范围内）驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题，则C型中光强障碍灯应单独使用，而B型中光强障碍灯应单独使用或与B型低光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.4.4 用A型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于105 m的等距离设置。

9.11.2.3.4.5 由B型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应为B型低光强障碍灯和B型中光强障碍灯交替发光，并视情在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于52 m的等距离设置。

9.11.2.3.4.6 用C型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于52 m的等距离设置。

9.11.2.4 风力发电机

9.11.2.4.1 如确定风力发电机为障碍物，则应予以标示和(或)灯光标示。

注：参见7.3。

9.11.2.4.2 除航行研究另有指示之外，风力发电机的转子叶片、吊舱和支架上部2/3的部分应涂成白色。

9.11.2.4.3 若认为灯光实属必要，应使用中光强的障碍物灯光。风力发电场(如两个以上(含)一组的风力发电机)应被视为一个大面积物体，并应：

- a) 安装障碍灯用以识别风力发电场的边界；
- b) 按9.11.2.3.1.15对边界上灯具之间最大间距的规定安装障碍灯，除非专项评估表明可使用更大的间距；
- c) 安装障碍灯，以便当使用闪光灯时它们会同时闪光；
- d) 安装障碍灯，以便对风力发电场内显著地位于较高高程的风力发电机进行识别，而不论这些发电机所处的位置。

9.11.2.4.4 障碍物灯具应采用能向从任何方向趋近的航空器提供无遮挡视野的方式安装在齿轮箱上。

9.11.2.5 架空电线、电缆等和支撑塔架

9.11.2.5.1 应为欲标示的电线、电缆等配备标志物；支撑塔架应用颜色标示。

9.11.2.5.2 架空电线或电缆等的支撑塔架应按9.11.2.3的规定予以标志，但当塔架在日间有高光强障碍灯标识时，可略去标志。

9.11.2.5.3 在物体上或紧邻物体旁展示的标志物应位于醒目的位置，以保持物体的一般轮廓，并且在天气晴朗时，在航空器有可能接近它的所有方向上至少从空中1 000 m、从地面300 m的距离上应能被识别出来。标志物的形状应醒目，且其醒目的程度应保证其不致被误认为是用来传达其他信息的标志物，同时它们应不增加其所标志物体产生的危害。

9.11.2.5.4 展示于架空的电线、电缆等的标志物应为球形，其直径应不小于60 cm。

9.11.2.5.5 两个连续的标志物或一个标志物与支承塔杆之间的间距，应与标志物的直径相适应，但在任何情况下，该间距：

- a) 在标志物直径为60 cm的场合，应不超出30 m，此值逐渐随标志物直径的增大而加大；
- b) 在标志物的直径为80 cm的场合，应不超出35 m，此值再次逐渐随标志物直径的增大而加大；
- c) 在标志物直径不小于130 cm的场合，应不超出40 m。

在涉及多条电线、电缆等的场合，标志物应设在不低于各标志物所在的最高架空线的高度上。

9.11.2.5.6 标志物应是一种颜色。当采用多个白色及红色或白色及橙色标志物时，它们应相间设置。所选的颜色应与看到它时的背景形成反差。

9.11.2.5.7 用以标志物体的旗帜应展示在物体的顶部或最高边缘的四周。当用旗帜标志大范围的物体或一组间距很近的密集物体时，应以不大于15 m的间距展示。旗帜应不增大其所标志物体产生的危害。

9.11.2.5.8 应使用 B 型高光强障碍灯标明架空电线或电缆等的支撑杆塔的存在，如果：

- a) 航行研究表明应用 B 型高光强障碍灯才能识别出电线或电缆等的存在；
- b) 业已发现在电线或电缆等上安装标志物是不可能的。

9.11.2.5.9 在使用 B 型高光强障碍灯之处，应将障碍灯设置于下列三个高度层：

- 杆塔顶部；
- 电线或电缆的悬垂线的最低点；
- 上述两层之间的大致中间高度。

注：在某些情况下，这可能要求将灯设在杆塔以外。

9.11.2.5.10 标明架空电线或电缆等的支撑杆塔存在的 B 型高光强障碍灯应顺序闪光，首先中层灯，然后顶层灯，最后底层灯。各层闪光之间的间隔周期时间之比应大致为：

- 中间灯与顶部灯：1 / 13；
- 顶部灯与底部灯：2 / 13；
- 底部灯与中间灯：10 / 13。

注：高光强障碍灯是准备无论在白昼或夜间都使用的。需要注意保证它的灯光不致引起令人不适的眩目。

9.11.2.5.11 如果有关当局认为在夜间使用 B 型高光强障碍灯可能造成对机场附近(约 10 km 半径范围内)驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题，则应采用双障碍灯系统。双障碍灯系统应由在昼间、黄昏和黎明使用的 B 型高光强障碍灯和在夜间使用的 B 型中光强障碍灯组成。使用中光强灯时，其应与高光强灯处于同一高度。

9.11.2.5.12 A 型和 B 型高光强障碍灯的安装调制角应符合表 38 的规定。

表39 低光强障碍灯的光束分布

类型	最低光强 ^a	最大光强 ^a	垂直光束扩散角 ^b	
			最小光束扩散角	光强
A 型	10 cd ^c	N/A	10°	5 cd
B 型	32 cd ^c	N/A	10°	16 cd
C 型	40 cd ^c	400 cd	12° ^d	20 cd
D 型	200 cd ^e	400 cd	N/A ^d	N/A

注：本表未包括建议的水平扩散角。19.2.1.3要求覆盖障碍物周围360°。因此，为满足此项要求需要的灯具数量将取决于每一个灯具的水平扩散角和障碍物的形状。所以，扩散角越窄，需要的灯具越多。

a 360°水平面。对于闪光灯，指按 ICAO《机场设计手册》第四部分所确定的有效光强。
b 光束扩散角被定义为：水平面与光强超过在“光强”一栏中所提光强的方向之间的夹角。
c 在仰角 2°~10°之间。灯具水平时，仰角以水平面为基准。
d 峰值光强应大约位于仰角 2.5°。
e 在仰角 2°~20°之间。灯具水平时，仰角以水平面为基准。

表40 根据表 36 中的基准光强确定的中、高光强障碍灯的光束分布

基准光强	最低要求					建议				
	仰角 ^a			垂直光束扩散角 ^b		仰角 ^a			垂直光束扩散角 ^b	
	0°		-1°			0°	-1°	-10°		
	最小平均光强 ^c	最小光强 ^c	最小光强 ^c	最小光束扩散角	光强 ^c	最大光强 ^c	最大光强 ^c	最大光强 ^c	最大光束扩散角	光强 ^c
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	7°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	7°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	N/A	N/A
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	N/A	N/A

注：本表未包括建议的水平扩散角。9.11.2.1.3要求覆盖障碍物周围360°。因此，为满足此项要求需要的灯具数量将取决于每一个灯具的水平扩散角和障碍物的形状。所以，扩散角越窄，需要的灯具越多。

a 灯具水平时，仰角以水平面为基准。

b 光束扩散角被定义为：水平面和光强超过在“光强”一栏中所提光强的各方向之间的夹角。
如经航行研究后证实，则在一定构型下扩展的光束扩散角是必要的。

c 水平面 360°内。所有光强用坎德拉为单位表示。对于闪光灯，指按 ICAO《机场设计手册》第四部分所确定的有效光强光强被解读为按《机场设计手册》第 4 部分确定的有效光强。

附 录 A
(资料性附录)
机型与飞行区指标关系

飞 机 型 号	飞行区指标	飞机基准飞行 场地长度 (m)	翼 展 (m)	主起落架外轮外 侧边间距 (m)
海狸 (Beaver) DHC-2	1A	381	14.6	3.3
涡轮海狸 (Tubo Beaver) DHC-2T	1A	427	14.6	3.3
山毛榉 (Beechcraft) A24R	1A	603	10	3.9
山毛榉 A36	1A	670	10.2	2.9
山毛榉 76	1A	430	11.6	3.3
山毛榉 B55	1A	457	11.5	2.9
山毛榉 B60	1A	793	12	3.4
山毛榉 B100	1A	579	14	4.3
不列登诺曼岛民 (Britten Normanls lander) BN2A	1A	353	14.9	4.0
塞斯纳 (Cessna) 152	1A	408	10	—
塞斯纳 172	1A	272	10.9	2.7
塞斯纳 180	1A	367	10.9	—
塞斯纳 185	1A	416	10.9	—
塞斯纳 206	1A	274	10.9	2.6
塞斯纳空站 (Stationair) 6	1A	543	10.9	—
塞斯纳涡轮 (Turbo) 6	1A	500	10.9	—
塞斯纳空站 7	1A	600	10.9	—
塞斯纳涡轮 7	1A	567	10.9	—
塞斯纳空巷 (Skylane)	1A	479	10.9	—
塞斯纳涡轮空巷 (Turbo Skylane)	1A	479	10.9	—
塞斯纳涡轮 310	1A	518	11.3	—
塞斯纳涡轮 310 涡轮 (Turbo)	1A	507	11.3	—
塞斯纳金鹰 (Golden Eagle) 4210	1A	708	12.5	—
塞斯纳泰坦 (Titan) 404	1A	721	14.1	—
山毛榉 (Beechcraft) B18S	1B	753	15	3.9
山毛榉 B80	1B	427	15.3	4.3
山毛榉 C90	1B	488	15.3	4.3
山毛榉 200	1B	579	16.6	5.6
208A (Caravan)	1B	296	15.9	3.7
402C	1B	669	13.45	5.6
441	1B	544	15.1	4.6
水獭 (Otter) DHC-3	1B	497	17.7	3.7
肖特 (Short) SC7-3/SC7-3A	1B	616	19.8	4.6
双水獭 (Twin Otter) DH-6	1B	695	19.8	4.1
冲 (Dash) 7 DHC7	1C	689	28.4	6.8
里尔喷气 (LearJet) 24F	2A	1 005	10.9	2.5

飞机型号	飞行区指标	飞机基准飞行 场地长度 (m)	翼展 (m)	主起落架外轮外 侧边间距 (m)
里尔喷气 28/29	2A	912	13.4	2.5
肖特 (Short)SD3-30	2B	1 106	22.8	4.6
ATR42-200	2C	1 010	24.6	4.9
Cessna 550 DHC-8	2C	912	15.8	6
100	2C	948	25.9	8.5
300	2C	1 122	27.4	8.5
训鹰者 (Hawder Siddley)HS125-400	3A	1 646	14.3	3.3
训鹰者 HS125-600	3A	1 646	14.3	3.3
训鹰者 HS125-700	3A	1 768	14.3	3.3
里尔喷气 (Lear Jet)240	3A	1 200	10.9	2.5
里尔喷气 35A/36A	3A	1 287/1 458	12	2.5
里尔喷气 54	3A	1 217	13.4	2.5
里尔喷气 55	3A	1 292	13.4	2.5
CRJ 100	3B	1 470	21.2	4.0
CRJ 100ER	3B	1 720	21.2	4.0
CRJ 200	3B	1 440	21.2	4.0
CRJ 200ER	3B	1 700	21.2	4.0
CRJ 700	3B	1 676	23.2	4.99
ERJ-135LR	3B	1 745	20.0	4.1
Falcon 20	3B	1 463	16.3	3.7
Falcon 200	3B	1 700	16.3	3.5
F50/50EX	3B	1 586	18.9	4.5
Falcon 900	3B	1 504	19.3	4.6
Falcon 900EX	3B	1 590	19.3	4.6
Falcon 2000	3B	1 658	19.3	5.0
GIV-SP	3B	1 661	23.7	4.8
加拿大航空 (Canadair)GL600	3B	1 310	18.8	3.6
友谊 (Fokker)F28-1000	3B	1 646	23.6	5.8
友谊 F28-2000	3B	1 646	23.6	5.8
诺德 (Nord)262	3B	1 260	21.9	3.4
Cessna 650	3B	1 581	16.3	3.6
Dassault-Breguet	3B	1 515	19.3	5.3
Legacy-600	3B	1 711	21.2	4.75
安东诺夫 (Antonov)AN-24	3C	1 600	29.2	8.8
新舟 MA60	3C	1 700	29.2	8.9
ATR72	3C	1 290	27.05	4.66
A319	3C	1 750	33.9	8.93
B-717-200	3C	1 670	28.4	5.4
B-737-600	3C	1 690	34.3	7.0
B-737-700	3C	1 598	34.3	7.0
EMB-170	3C	1 644	25.8	6.3

飞机型号	飞行区指标	飞机基准飞行 场地长度 (m)	翼展 (m)	主起落架外轮外 侧边间距 (m)
行宫 (Convair)240	3C	1 301	28	8.4
行宫 440	3C	1 564	32.1	8.6
行宫 580	3C	1 341	32.1	8.6
行宫 600	3C	1 378	28.0	8.4
行宫 640	3C	1 570	32.1	8.6
DC-3	3C	1 204	28.8	5.8
DC-4	3C	1 542	35.8	8.5
DC-6A/6B	3C	1 375	35.8	8.5
DC-9-20	3C	1 551	28.5	6.0
友谊 (Fokker) F27-500	3C	1 670	29.0	7.9
友谊 F27-600	3C	1 670	29.0	7.9
友谊 F28-3000	3C	1 640	25.1	5.8
友谊 F28-4000	3C	1 640	25.1	5.8
友谊 F28-6000	3C	1 640	25.1	5.8
友谊 50	3C	1 355	29.0	8.0
友谊 100	3C	1 840	28.1	6.0
Bae-ATP	3D	1 540	30.6	9.3
水牛 (Buffalo) DHC5D	3D	1 471	29.3	10.2
空中客车 (Airbus) A300B2	3D	1 676	44.8	10.9
CRJ 100LR	4B	1 880	21.2	4.0
CRJ 200LR	4B	1 850	21.2	4.0
Falcon20-5 (Retrofit)	4B	1 859	16.3	3.7
ERJ-140	4B		20.0	4.9
ERJ-145LR	4B	2 269	20.0	4.1
A320-200	4C	2 480	33.9	8.7
A321-100	4C	2 204	34.1	9.0
A321-200	4C	2 677	34.1	9.0
BAC1-11-200	4C	1 884	27.0	5.2
BAC1-11-300	4C	2 484	27.0	5.2
BAC1-11-400	4C	2 420	27.0	5.2
BAC1-11-475	4C	2 286	28.5	5.4
BAC1-11-500	4C	2 408	28.5	5.2
B-727-100	4C	2 502	32.9	6.9
B-727-200	4C	3 176	32.9	6.9
B-737-100	4C	2 499	28.4	6.4
B-737-200	4C	2 295	28.4	6.4
B-737 改进 (Advanced) -200	4C	2 707	28.4	6.4
B-737-300	4C	2 749	28.9	6.4
B-737-400	4C	2 256	35.8	6.4
B-737-500	4C	2 470	28.9	6.4
B-737-800	4C	2 256	35.8	6.4
B-737-900	4C	2 240	34.3	7.0

飞机型号	飞行区指标	飞机基准飞行 场地长度 (m)	翼展 (m)	主起落架外轮外 侧边间距 (m)
BAC-1-11-200	4C	1 884	27.0	5.2
BAC-1-11-300	4C	2 484	27.0	5.2
BAC-1-11-400	4C	2 420	27.0	5.2
BAC-1-11-475	4C	2 286	28.5	5.4
BAC-1-11-500	4C	2 408	28.5	5.2
快讯(Caravelle)12	4C	2 600	34.3	5.9
协和(Concorde)	4C	3 400	25.5	8.8
DC-9-10	4C	1 975	27.2	5.9
DC-9-30	4C	2 134	28.5	6.0
DC-9-40	4C	2 091	28.5	5.9
DC-9-50	4C	2 451	28.5	5.9
DC-9-80	4C	2 195	32.9	6.2
DC-9-80/MD80	4C	2 553	32.9	6.2
EMB-175	4C	2 244	26.0	6.2
EMB-190	4C	2 100	28.7	7.0
EMB-195	4C	2 179	28.6	7.2
F100	4C	1 840	28.1	6.0
GV	4C	1 863	28.5	5.1
MD81	4C	2 290	32.9	6.2
MD82	4C	2 280	32.9	6.2
MD83	4C	2 470	32.9	6.2
MD87	4C	2 260	32.9	6.2
MD88	4C	2 470	32.9	6.2
三叉戟(Trident)1E	4C	2 595	29.0	7.3
三叉戟 2E	4C	2 780	29.9	7.3
三叉戟 3	4C	2 670	29.0	7.3
子爵(Viscount)800	4C	1 859	28.6	7.9
A300 B4	4D	2 605	44.8	10.9
A300-600	4D	2 332	44.8	10.9
A310	4D	1 845	43.9	10.9
B707-100	4D	2 454	39.9	7.9
B707 改进(Advanced)-100	4D	3 206	39.9	7.9
B707-200	4D	2 697	39.9	7.9
B707-300	4D	3 088	44.4	7.9
B707-400	4D	3 277	44.4	7.9
B727	4D	1 981	39.9	7.5
B757-200	4D	2 057	38.0	8.7
B767-200	4D	1 981	47.6	10.8
B767-200ER	4D	2 499	47.6	10.8
B767-300	4D	2 900	47.6	10.90
B767-300ER	4D	2 743	47.6	10.8
加拿大航空(Canadair)CL-44D-4	4D	2 240	43.4	10.5
行宫(Convair)880	4D	2 652	36.6	6.6

飞机型号	飞行区指标	飞机基准飞行 场地长度 (m)	翼展 (m)	主起落架外轮外 侧边间距 (m)
行宫 880M	4D	2 316	36.6	6.6
行宫 990-30-5	4D	2 788	36.6	7.1
行宫 990-30-6	4D	2 956	36.6	7.1
DC-8-43	4D	2 947	43.4	7.5
DC-8-55	4D	3 048	43.4	7.5
DC-8-61	4D	3 048	43.4	7.5
DC-8-63	4D	3 179	45.2	7.6
DC-10-10	4D	3 200	46.4	12.6
DC-10-30	4D	3 170	50.4	12.6
DC-10-40	4D	3 124	50.4	12.6
伊尔 (Iiyushin) 18V	4D	1 980	36.4	9.9
伊尔 62M	4D	3 280	43.2	8.0
伊尔 76MD	4D		50.5	9.2
伊尔 86	4D	2 800	47.2	12.2
洛克希德 L-100-30	4D	1 829	40.8	4.9
洛克希德 L-188	4D	2 066	30.2	10.5
洛克希德 L-1011-1	4D	2 426	47.3	12.8
洛克希德 L-1011-100/200	4D	2 469	47.3	12.8
洛克希德 L-1011-500	4D	2 844	47.3	12.8
MD11	4D	3 130	51.97	12.6
图(TU)-134A	4D	2 400	29.0	10.3
图-154	4D	2 160	37.6	12.4
图-204	4D	2 500	42.0	8.94
A330-200	4E	2 713	60.3	12.0
A330-300	4E	2 560	60.3	12.0
A340-330	4E	2 200	60.3	12.0
A340-600	4E	3 150	63.45	12.61
B-747-100	4E	3 060	59.6	12.4
B-747-200	4E	3 150	59.6	12.4
B-747-300	4E	3 292	59.6	12.4
B-747-400	4E	3 383	64.9	12.4
B747-400COM	4E	3 300	64.9	12.60
B-747-SR	4E	1 860	59.6	12.4
B-747-SP	4E	2 710	59.6	12.4
B-777-200	4E	2 500	60.9	12.8
B777F	4E	3 000	64.8	12.90
B-787-8	4E	2 820	59.89	11.6
伊尔 96	4E		60.11	11.8
A380-800	4F	3 350	79.8	14.3
B-747-8	4F		68.56	12.7
AN-124 / AN-124-100	4F		73.3	9.42
AN-225	超出 4F (F 类翼展: 65m~80m)		88.4	9.52

附 录 B
(规范性附录)
航空数据质量要求

各类航空数据的质量要求分别见表B.1~表B.5。

表 B.1 经、纬度

经、纬度	精确度 数据类型	完整性 分级
机场基准点	30 m 测量值或计算值	1×10^{-3} 常规的
机场内的导航设施	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
位于规定障碍物限制面以内的障碍物	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
障碍物限制面外, 50 km 半径内障碍物	5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
跑道入口	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道末端(飞行路径对准点)	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道中线	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道等待位置	0.5 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
滑行道中线、停放引导点	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
滑行道相交标志线	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
出口引导线	0.5 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
机坪边界(多边形)	1 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
除冰防冰设施(多边形)	1m 测量值	1×10^{-3} 常规的
飞机机位点、INS 校准点	0.5 m 测量值	1×10^{-3} 常规的

表 B.2 标高、高程、高

标高、高程、高	精确度 数据类型	完整性 分级
机场标高	0.1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
机场标高处 WGS-84 大地水准面高差	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
非精密进近跑道入口	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
非精密进近跑道入口处 WGS-84 大地水准面高差	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
精密进近跑道入口	0.25 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
精密进近跑道入口处 WGS-84 大地水准面高差	0.25 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道中线点	0.25 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
滑行道中线、停放引导点	1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
位于规定障碍物限制面以内的障碍物	0.5 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
障碍物限制面外, 50 km 半径内障碍物	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
测距仪、精密	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的

表 B.3 磁偏角和磁差

磁偏角和磁差	精确度 数据类型	完整性 分级
机场磁差	1° 测量值	1×10^{-5} 重要的
仪表着陆系统航向台天线磁差	1° 测量值	1×10^{-5} 重要的
微波着陆系统方位天线磁差	1° 测量值	1×10^{-5} 重要的

表 B.4 方位

方位	精确度 数据类型	完整性 分级
仪表着陆系统航向台定向	1/100 度 测量值	1×10^{-5} 重要的
微波着陆系统零方位定向	1/100 度 测量值	1×10^{-5} 重要的
跑道方位(真向)	1/100 度 测量值	1×10^{-3} 常规的

表 B.5 长度、距离、尺寸

长度、距离、尺寸	精确度 数据类型	完整性 分级
跑道长度	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道宽度	1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
跑道入口位置内移距离	1 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
停止道长度和宽度	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
净空道长度和宽度	1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
可用着陆距离	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
可用起飞滑跑距离	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
可用起飞距离	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
可用加速-停止距离	1 m 测量值	1×10^{-8} 关键的
跑道道肩宽度	1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
滑行道宽度	1m 测量值	1×10^{-5} 重要的
滑行道道肩宽度	1 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
仪表着陆系统航向台天线至跑道末端距离	3 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
仪表着陆系统下滑台天线至跑道入口距离(沿中线)	3 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
仪表着陆系统指点标至跑道入口距离	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
仪表着陆系统测距仪天线至跑道入口距离(沿中线)	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的
微波着陆系统方位天线至跑道端距离	3 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
微波着陆系统高度天线至跑道入口距离(沿中线)	3 m 测量值	1×10^{-3} 常规的
微波着陆系统精密测距天线至跑道入口距离(沿中线)	3 m 测量值	1×10^{-5} 重要的

附录 C
(资料性附录)

各类飞机在刚性道面和柔性道面上的 ACN

飞机类型	重量 最大/最小 kN	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
			高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
			15	10	6	3	150	80	40	20
A300B, B2	1 353	1. 16	39	44	54	69	35	43	51	58
	840		21	23	27	36	19	22	26	31
A300B4-200	1 627	1. 28	50	57	69	86	46	56	66	75
	1 236		35	38	46	60	32	38	45	51
A300B4-200 (Optional Bogie)	1 627	1. 16	47	52	64	82	41	49	59	68
	1 236		33	36	42	56	28	33	40	47
A300B4-600R	1 693	1. 35	54	61	74	92	51	61	71	80
	1 275		37	41	49	64	34	41	48	55
A300B4-600R (Optional Bogie)	1 693	1. 21	50	56	69	88	44	54	64	74
	1 275		35	38	45	60	30	36	43	50
A300C4	1 627	1. 24	48	55	67	85	44	53	63	72
	1 216		33	36	43	57	30	35	42	48
A310-200, 200C	1 509	1. 46	45	50	61	77	43	51	59	67
	800		20	21	24	32	19	21	25	29
A310-300	1 480	1. 19	44	50	61	77	40	48	57	65
	1 108		30	33	39	52	27	32	38	44
A310-300	1 549	1. 48	48	54	65	82	46	55	64	72
	1 118		31	34	40	53	30	35	41	47
A310-300	1 617	1. 29	50	57	69	86	47	56	66	75
	1 118		31	34	40	53	28	33	39	45
A310-322SR, BB	1 500	1. 45	44	49	60	77	42	50	59	67
	1 064		29	31	36	48	27	31	37	42
A310-324	1 540	1. 24	44	49	60	77	41	50	49	67
	800		19	20	23	31	18	20	24	28
A310-325	1 608	1. 38	48	54	66	84	46	55	64	73
	1 100		30	32	38	50	27	32	38	44
A318-100	607	0. 89	29	31	35	41	31	34	36	38
	382		17	18	20	23	18	19	21	22
A319-100	632	0. 89	30	32	36	42	31	34	37	39
	382		17	18	19	23	17	19	20	22
A319-100	690	1. 07	35	36	40	46	37	40	42	45
	382		18	18	20	23	18	20	21	23
A319-100	744	1. 38	39	40	45	50	44	46	49	51
	382		18	18	20	23	20	21	22	24

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 <i>CBR</i>				刚性道面土基 <i>k</i> MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
			15	10	6	3	150	80	40	20
A320-100	667	1.21	35	36	40	46	38	41	43	45
	390		19	19	21	24	30	22	23	25
A320-200	725	1.03	37	39	44	50	40	43	45	48
	402		19	19	21	25	20	21	23	24
A320-200	744	1.14	39	40	45	51	42	45	48	50
	422		20	21	22	26	22	23	25	26
A320-200	759	1.44	41	42	47	53	46	49	51	53
	441		22	22	24	28	24	26	27	29
A320-200 (Optional Bogie)	725	1.22	20	22	26	35	19	23	27	31
	402		10	10	11	15	9	10	12	14
A320-212 (Optional 4-Wheel Bogie)	764	1.22	21	23	28	38	21	24	29	33
	490		12	13	15	20	11	13	16	18
A321-100	769	1.28	42	44	49	55	47	50	52	54
	461		22	24	26	30	26	27	29	30
A321-100	818	1.36	45	48	53	59	51	54	57	59
	461		23	24	26	30	26	28	29	31
A321-200	877	1.46	49	52	58	63	56	59	62	64
	461		23	24	26	30	26	28	29	31
A330-200	2 137	1.34	57	62	72	98	48	56	66	78
	1 650		42	44	50	67	37	40	47	55
A330-200	2 264	1.42	62	67	78	106	53	61	73	85
	1 650		42	45	50	67	37	41	48	55
A330-300	2 088	1.31	55	60	70	94	46	54	64	75
	1 638		41	44	50	66	36	39	46	54
A330-300	2 137	1.33	57	61	71	96	47	55	65	77
	1 657		41	44	50	66	37	40	46	54
A330-300	2 264	1.42	62	68	79	107	54	62	74	86
	1 697		44	47	53	70	39	43	50	58
A340-200	2 559	1.32	56	61	71	96	47	55	65	76
	1 657		33	35	39	50	31	32	36	42
A340-200	2 706	1.42	62	67	78	106	53	62	73	85
	1 697		35	37	41	53	33	34	39	45
A340-300	2 559	1.32	56	61	70	96	47	54	65	76
	1 706		34	36	40	52	32	33	38	44
A340-300	2 706	1.42	62	68	79	107	54	62	74	86
	1 765		37	39	44	57	34	36	42	48
A340-500, 600	3 590	1.42	70	76	90	121	60	70	83	97
	1 750		29	31	34	42	29	28	32	37
A380-800	5 514	1.47	71	79	99	136	53	61	76	94

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
(6 Wheel Main Gear)	2 758	1.47	15	10	6	3	150	80	40	20
	2 758		29	31	35	48	25	26	29	34
A380-800 (4 Wheel Main Gear)	5 514	1.47	62	68	80	108	55	64	76	88
	2 758		27	28	31	39	25	26	30	35
Antonov AN-24	207	0.42	6	8	11	13	8	9	11	11
	130		4	5	6	7	5	5	6	7
Antonov AN-124-100	3 844	1.03	51	60	77	107	35	48	73	100
	2 000		20	23	27	40	17	18	23	32
Antonov AN-225	5 884	1.13	63	75	95	132	45	61	89	125
	4 500		41	48	62	88	30	39	55	75
ATR 42 (Aerospatiale)	182	0.72	9	10	11	13	10	11	12	12
	110		5	5	6	7	6	6	7	7
ATR 72 (Aerospatiale)	211	0.79	11	12	14	15	13	14	14	15
	125		6	6	7	8	7	7	8	8
Aurora (CP-140) (P-3 Orion)	600	1.31	35	38	42	45	41	43	45	46
	275		14	14	16	18	16	17	18	19
B-52 (Bomber)	2 170	1.65	80	86	97	116	103	114	126	136
	1 500		49	53	60	72	62	70	77	85
B1-B Bomber (Rockwell)	2 123	1.65	77	87	102	121	77	90	102	113
	1 400		43	47	57	72	43	50	58	65
B707-120, 120B	1 150	1.17	32	35	42	55	28	34	40	47
	700		17	18	21	27	16	17	20	24
B707-320, 320B, 320C, 420	1 484	1.24	45	51	62	78	42	50	59	67
	800		20	22	25	33	19	21	25	29
B717-100, 200, 300	543	1.1	32	34	38	40	36	38	40	41
	310		16	17	19	22	18	20	21	21
B720, 720B	1 045	1.01	28	30	37	49	24	29	35	41
	700		17	18	21	28	15	17	20	24
B727-100, 100C	756	1.14	41	43	49	54	45	48	51	53
	450		23	23	25	30	24	26	28	29
B727-200	770	1.15	42	44	50	55	47	50	52	54
	450		23	23	25	30	25	26	28	29
B727-200 (Advanced)	934	1.19	53	57	64	69	60	63	66	69
	450		23	23	26	30	25	26	28	30
B727-200F (Advanced)	907	1.15	52	54	61	66	57	60	63	66
	450		23	23	25	30	25	26	28	29
B737-100	445	1.02	23	23	26	30	25	26	28	29
	260		12	12	14	16	13	14	15	16
B737-200, 200C	572	1.26	31	32	37	41	35	37	39	41

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 <i>CBR</i>				刚性道面土基 <i>k</i> MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
(Advanced)	300		15	10	6	3	150	80	40	20
			15	15	16	19	17	18	19	20
B737-300	623	1.4	35	37	41	45	40	42	44	46
	325		16	17	18	21	19	20	21	22
B737-400	670	1.28	38	40	45	49	43	45	47	49
	350		18	18	20	23	20	21	22	23
B737-500	596	1.34	33	35	39	43	38	40	42	43
	320		16	16	18	21	18	19	20	21
B737-600	645	1.3	35	36	40	45	39	41	44	45
	357		18	18	19	22	20	21	22	23
B737-700	690	1.39	38	40	44	49	43	46	48	50
	370		18	19	20	23	21	22	23	24
B737-800	777	1.47	44	46	51	56	51	53	56	57
	406		21	21	23	26	24	25	26	27
B737-900	777	1.47	44	46	51	56	51	53	56	57
	420		21	22	24	28	24	26	27	28
B747-100, 100B, 100SF	3 350	1.55	49	54	65	86	46	54	64	73
	1 700		21	22	25	32	20	22	25	29
B747-100SR	2 690	1.04	36	38	46	64	29	35	43	50
	1 600		19	20	22	29	16	18	21	25
B747-200B, 200C, 200F, 200M	3 720	1.38	55	62	76	98	51	61	72	82
	1 750		22	23	26	34	20	22	26	30
B747-300, 300M, 300SR	3 720	1.31	55	62	76	98	50	60	71	82
	1 760		22	23	26	34	19	22	25	30
B747-400, 400F, 400M	3 905	1.38	59	66	82	105	54	65	77	88
	1 800		23	24	27	35	20	23	27	31
B747-400D (Domestic)	2 729	1.04	36	39	47	65	30	36	43	51
	1 782		22	23	26	34	18	20	24	29
B747-SP	3 127	1.26	45	50	61	81	40	48	58	67
	1 500		18	19	21	28	16	18	21	25
B757-200Series	1 134	1.24	34	38	47	60	32	39	45	52
	570		14	15	17	23	13	15	18	20
B757-300	1 200	1.24	36	41	51	64	35	42	49	56
	640		16	17	20	27	15	17	21	24
B767-200	1 410	1.31	39	42	50	68	34	41	48	56
	800		19	20	23	29	18	19	22	26
B767-200ER	1 726	1.31	50	56	68	90	45	54	64	74
	830		20	21	24	31	18	20	24	27
B767-300	1 566	1.38	44	49	59	79	40	48	57	65
	860		21	22	25	33	19	22	25	29
B767-300ER	1 784	1.38	53	59	72	94	48	57	68	78

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 <i>CBR</i>				刚性道面土基 <i>k</i> MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
	890		15	10	6	3	150	80	40	20
			22	23	26	35	20	23	26	31
B777-200	2 433	1.38	51	58	71	99	40	50	65	81
	1 400		25	27	31	43	23	23	28	35
B777-200ER	2 822	1.38	63	71	90	121	53	69	89	108
	1 425		25	27	32	44	23	25	31	39
B777-200X	3 278	1.38	78	90	114	148	61	80	104	126
	1 600		29	32	38	53	27	27	34	43
B777-300	2 945	1.48	68	76	97	129	54	69	89	109
	1 600		30	32	38	53	27	28	35	43
B777-300X	3 190	1.48	76	86	110	143	61	79	101	122
	1 600		30	32	38	53	27	28	35	43
BAC-111Series400	390	0.97	23	24	27	29	26	27	28	29
	220		11	12	13	15	13	14	14	15
BAC-111Series475	440	0.57	23	28	29	32	26	28	29	31
	230		9	11	13	16	11	13	14	14
BAC-111Series500	467	1.1	29	31	33	35	33	34	35	36
	250		13	14	16	18	15	16	17	18
Bae-146-100	376	0.84	18	20	23	26	21	22	24	25
	230		10	11	12	15	11	12	13	14
Bae-146-200	416	0.97	22	23	26	29	24	26	27	29
	235		11	12	13	15	12	13	14	15
Bae-146-300	436	1.1	24	25	28	31	27	28	30	31
	245		12	12	14	16	13	14	15	16
Bae-ATP	232	0.85	12	13	14	16	13	14	15	16
	140		6	7	8	9	7	8	8	9
Beech 1900C, 1900D	76	0.67	3	4	4	5	4	5	5	6
	56		2	3	3	4	3	3	3	4
Beech2000s Starship	65	0.54	2	3	4	4	3	4	4	4
	56		2	2	3	4	3	3	3	3
Beech Jet400, 400A	73	0.86	6	7	7	7	6	6	6	7
	56		5	5	5	5	5	5	5	5
Beech King Aie100, 200Series	56	0.73	2	3	3	4	3	3	4	4
	56		2	3	3	4	3	3	4	4
Beech King Aie300, 300C, 350, 350C	67	0.73	3	3	4	4	4	4	4	4
	56		2	3	3	4	3	3	3	4
Bombier BD-700 (Global Express)	432	1.21	26	28	30	32	30	31	32	33
	220		11	12	13	15	13	14	15	15
C-141B Starlifter	1 553	1.31	52	60	73	88	51	61	70	78

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 <i>CBR</i>				刚性道面土基 <i>k</i> MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
(Lockheed)	600		15	10	6	3	150	80	40	20
			15	16	18	24	14	16	19	22
C-17A (Globemaster III)	2 602	0.95	54	61	73	94	54	49	57	71
	2 000		38	42	50	65	41	38	40	48
C-5A Galaxy (Lockheed)	3 421	0.73	27	30	35	46	25	28	33	39
	1 500		10	11	12	15	10	11	12	13
C123K Provider (Fairchild/Republic)	267	0.69	20	22	24	25	21	21	22	22
	180		13	15	16	17	14	14	15	15
Canadair CL-215, 415	196	0.55	12	15	17	18	14	14	15	15
	130		8	10	11	12	9	10	10	10
Canadair Regional Jet-100, 200 Srs	236	1.12	13	14	16	17	16	16	17	18
	135		7	7	8	9	8	9	9	9
Canadair Regional Jet-700 Series	335	1.24	18	19	21	24	21	22	23	24
	195		10	10	11	13	11	12	12	13
Canadair Regional Jet-900, ER Srs	367	1.24	20	21	24	26	23	25	26	27
	215		11	11	12	14	12	13	14	14
Cessna 501 (Citation-Eagle)	56	0.69	4	5	5	5	5	5	5	5
	56		4	5	5	5	5	5	5	5
Cessna 550 (Citation II)	64	0.69	5	5	6	6	5	5	5	5
	56		4	5	5	5	5	5	5	5
Cessna 550 (Citation Bravo)	67	0.69	5	6	6	6	5	6	6	6
	56		4	5	5	5	5	5	5	5
Cessna 560 (Citation V)	72	0.69	5	6	6	7	6	6	6	6
	56		4	5	5	5	5	5	5	5
Cessna 561 XL (Citation Excel)	90	1.05	8	8	8	9	8	8	8	8
	56		5	5	5	5	5	5	5	5
Cessna 650 (Citation III, VI)	99	1.02	6	6	7	7	7	7	7	7
	56		3	3	3	4	3	4	4	4
Cessna 650 (Citation VII)	104	1.16	6	7	7	8	7	8	8	8
	62		3	3	4	4	4	4	4	5
Cessna 750 (Citation X)	160	1.16	10	11	12	12	12	12	13	13
	96		5	6	6	7	6	7	7	7
CF-18	249	1.38	21	20	20	20	21	21	21	21
	110		9	9	9	9	9	9	9	9
Challenger CL 600, 601	192	0.9	10	11	13	14	12	13	13	14
	131		6	7	8	9	8	8	8	9
Challenger CL 600, 601	192	1.5	11	12	13	14	14	14	14	15
	131		7	7	8	9	9	9	9	10
Challenger EL 601-3R	201	1.42	12	12	14	14	14	15	15	15
	131		7	7	8	9	9	9	9	9
Challenger CL 604	212	1.42	12	13	14	15	15	15	16	16

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
	140		15	10	6	3	150	80	40	20
	140		7	8	9	10	9	10	10	10
Concorde	1 824	1.29	65	72	81	97	60	71	81	91
	1 000		28	31	37	44	27	30	35	41
Convair 240	190	0.64	7	9	10	12	9	10	10	11
	125		5	5	6	7	5	6	6	7
Convair 340, 440, 540	222	0.47	7	9	11	14	9	10	11	12
	140		4	5	6	8	5	6	7	7
Convair 580	280	0.59	11	13	15	19	13	14	16	17
	150		5	6	7	9	6	7	8	8
Convair 600	210	0.73	9	10	11	14	10	11	12	13
	140		5	6	7	8	6	7	8	8
DC-7 (All Models)	640	0.89	34	36	42	46	37	40	42	44
	400		19	20	23	27	21	23	24	26
DC-8-10, 20Series	1 226	1.01	36	41	49	62	32	39	46	53
	600		15	15	18	23	14	15	17	20
DC-8-43, 55, 61, 71	1 470	1.3	47	54	64	79	45	54	63	71
	800		21	23	27	35	20	23	27	31
DC-8-61F, 63F	1 557	1.32	51	59	69	85	50	59	68	77
	1 001		28	31	37	47	27	31	37	42
DC-8-62, 62F, 63, 72, 73	1 593	1.35	52	59	70	87	50	59	69	77
	800		21	23	26	34	20	23	27	31
DC-9-10, 15	404	0.93	22	23	26	29	24	26	27	28
	300		15	16	18	21	17	18	19	20
DC-9-21	445	1.02	25	26	30	32	28	29	31	32
	300		15	16	18	21	17	18	20	20
DC-9-30, 32	485	1.05	27	29	33	35	31	32	34	35
	300		15	16	18	21	17	18	19	20
DC-9-41, 50, 51	543	1.17	31	33	37	40	35	37	39	40
	300		15	16	18	20	17	18	19	20
DHC4 Caribou	130	0.28	3	3	5	7	4	4	5	6
	90		2	2	3	4	2	3	3	4
DHC5 Buffalo	187	0.41	6	8	10	12	8	9	10	11
	115		3	4	5	7	4	5	6	6
DHC6 Twin Otter Series 300	56	0.26	3	3	3	5	3	3	3	4
	56		3	3	3	5	3	3	3	4
DHC7 Dash7	209	0.74	10	12	13	15	12	13	14	14
	120		5	6	7	8	6	7	7	8
DHC8 Dash 8	147	0.44	5	6	8	9	6	7	8	8

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
	90		15	10	6	3	150	80	40	20
	90		3	3	4	5	3	4	4	5
DHC8 Dash 8 Series 100	154	0.9	8	8	9	11	9	10	10	11
	98		5	5	5	6	5	6	6	6
DHC8 Dash 8 Series 300	183	0.8	9	9	11	12	10	11	11	12
	110		5	5	6	7	5	6	6	7
DHC8 Dash 8 Series 400	279	0.9	15	16	18	20	17	18	19	20
	150		7	8	8	10	8	9	9	10
DHC8 Dash 8 Series 400	279	1.42	15	16	18	20	18	19	20	21
	150		8	8	8	10	9	9	10	10
DHS-2 Conair Fireeat	116	0.62	8	10	10	11	9	9	10	10
	80		6	7	7	8	6	6	7	7
Dornier 228 Series	63	0.9	5	6	6	6	6	6	6	6
	56		5	5	5	5	5	5	5	5
Dornier 328 Jet	155	1.13	8	8	10	11	10	10	11	11
	93		4	5	5	6	5	6	6	6
Dornier 328-110 (Turboprop)	138	0.8	7	7	8	10	8	8	9	9
	90		4	4	5	6	5	5	5	6
Dornier SA227, Metro Merlin, Expediter	74	0.73	3	4	4	5	4	5	5	5
	56		2	3	3	4	3	3	4	4
Douglas A-26 Invader	120	0.48	7	8	10	11	8	9	9	9
	90		5	6	7	8	6	6	7	7
Douglas B-26 Invader	156	0.48	9	11	13	14	10	11	11	12
	105		6	7	9	9	7	7	8	8
Embmer Em B-110 (Bandeimnte)	59	0.62	4	5	5	5	5	5	5	5
	56		4	5	5	5	4	4	5	5
Emnhraer Em B-120 (Brasilia)	119	0.76	5	6	7	8	7	7	7	8
	71		3	3	4	4	4	4	4	4
Emnhraer ER J-145	217	0.9	12	13	15	16	14	15	15	16
	110		5	6	6	7	6	7	7	7
Fokker 100	452	0.94	25	27	31	33	28	30	32	33
	243		12	13	14	16	13	14	15	16
Fokker 50	205	0.59	9	11	13	14	11	12	13	13
	125		5	6	7	8	6	7	7	8
Fokker 60	226	0.62	10	13	14	16	13	14	14	15
	131		5	6	7	9	6	7	8	8
Fokker 70	410	0.81	22	24	27	30	24	26	27	29
	225		10	11	13	15	12	13	13	14
Fokker F27 Friendship	205	0.57	9	11	13	14	11	12	13	13
	120		5	5	6	8	6	6	7	7
Fokker F28	325	0.53	14	17	20	23	17	18	20	21

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 <i>CBR</i>				刚性道面土基 <i>k</i> MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
Fellowship	175	1.04	15	10	6	3	150	80	40	20
	294		6	8	9	11	8	9	9	10
Gulfstream II	163	1.21	17	18	20	22	20	21	21	22
	312		8	9	10	11	10	10	11	11
Gulfstream III	170	1.21	19	20	22	23	22	23	24	24
	334		9	9	10	12	11	11	12	12
Gulfstream IV	189	1.37	20	22	24	25	24	25	25	26
	405		10	11	12	13	12	13	13	14
Gulfstream V	215	0.67	26	28	30	31	31	32	33	33
	778		12	13	14	15	14	15	16	16
Hercules C-130, 082, 182, 282, 382	360	0.74	29	34	37	43	33	36	39	42
	693		12	14	16	17	14	15	16	18
Hercules L-100 (Commercial)	340	0.83	27	30	33	38	30	33	35	38
	112		12	14	15	16	14	15	16	17
HS/BAe 125 (All Series to 600)	61	0.88	6	6	7	8	7	7	8	8
	114		3	3	3	4	3	4	4	4
HS/BAe 700	62	0.51	6	7	7	8	7	8	8	8
	227		3	3	3	4	4	4	4	4
HS/BAe 748	120	0.8	9	11	14	16	11	13	14	14
	625		4	5	6	7	5	6	6	7
Ilyushin IL-18	350	1.65	16	17	21	29	13	16	20	23
	1 648		7	8	9	12	6	7	9	11
Ilyushin IL-32, 62M	651	0.64	52	58	68	83	51	59	68	77
	1 677		16	17	19	24	18	18	20	22
Ilyushin IL-76T	822	0.66	24	27	34	45	29	33	30	34
	1 775		9	10	12	16	11	13	15	14
Ilyushin IL-76TD	920	0.88	27	30	37	49	32	35	32	37
	2 054		11	12	14	19	13	15	18	16
Ilyushin IL-86	1 089	0.39	34	36	43	61	26	31	38	46
	69		15	16	18	23	13	14	16	19
Jetstream 31, 32 (BAe)	56	0.83	3	4	5	6	4	5	5	5
	107		3	3	4	5	4	4	4	4
Jetstream 41 (BAe)	63	1.22	5	5	6	7	6	6	7	7
	2 593		3	3	3	4	3	3	4	4
KC-10 (Mcdonnel Doouglas)	1 800	1.38	59	65	79	107	50	59	72	84
	1 342		38	40	46	64	32	36	43	51
KC-135 Stratotanker (Boeing)	800	1.35	38	41	49	64	35	41	48	55
	L-1011-1 Tristar		20	21	24	31	19	21	24	28
	1 913		52	56	66	90	45	52	62	72

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
	1 070		15	10	6	3	150	80	40	20
	26		27	30	38	24	25	29	33	
L-1011-100, 200 Tristar	2 073	1.35	57	63	75	101	49	58	69	81
	1 090		26	28	31	39	24	26	29	34
L-1011-250 Tristar	2 269	1.35	64	71	86	114	56	66	79	91
	1 108		27	28	31	40	25	26	30	35
L-1011-500 Tristar	2 295	1.35	65	72	87	116	56	67	80	93
	1 070		26	27	30	38	24	25	29	33
Learjet 24F	62	0.79	3	3	4	4	4	4	4	4
	56		3	3	4	4	3	4	4	4
Learjet 25D, 25F	69	0.79	3	4	4	5	4	5	5	5
	56		3	3	3	4	3	4	4	4
Learjet 25G	75	0.79	4	4	5	5	5	5	5	5
	56		3	3	3	4	3	4	4	4
Learjet 28, 29 (Longhorn)	69	0.79	3	4	4	5	4	5	5	5
	56		3	3	3	4	3	4	4	4
Learjet 31A, 35A, 36A	83	0.79	4	5	5	6	5	5	6	6
	56		3	3	3	4	3	3	4	4
Learjet 45	91	0.79	5	5	6	7	6	6	6	7
	59		3	3	3	4	3	4	4	4
Learjet 55B, 55C	97	1.24	6	6	7	7	7	7	7	8
	58		3	3	3	4	4	4	4	4
Learjet 60	106	1.24	6	7	7	8	8	8	8	8
	58		3	3	3	4	4	4	4	4
Lockheed 188 Electra	503	0.95	27	29	33	36	30	32	34	36
	255		12	13	14	17	13	14	15	16
MD-11	2 805	1.38	67	74	90	119	58	69	83	96
	1 200		24	25	27	34	22	23	26	30
MD-81	628	1.14	36	38	43	46	41	43	45	47
	350		18	19	21	24	20	21	23	24
MD-82	670	1.14	39	41	46	49	43	46	48	50
	350		18	18	20	24	20	21	22	24
MD-83	716	1.14	42	45	50	53	47	50	52	54
	355		18	19	21	24	20	22	23	24
MD-87	628	1.14	36	38	43	46	41	43	45	47
	325		17	18	20	23	19	20	22	23
MD-88	670	1.14	39	41	46	50	44	46	48	50
	350		18	19	21	24	20	21	23	24
MD-90-30	699	1.14	41	43	48	52	46	48	50	52
	392		20	21	24	27	23	24	26	27
MD-90-30ER	739	1.14	44	47	52	55	49	52	54	56

飞机类型	重量	胎压 MPa	柔性道面土基 CBR				刚性道面土基 k MN/m ³			
	最大/最小 kN		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
	392		15	10	6	3	150	80	40	20
			20	21	24	27	23	24	26	27
MD-90-50, 55	772	1.14	46	50	54	57	52	54	57	58
	410		22	22	25	29	24	26	27	28
Saab 2000	226	0.69	11	13	14	16	13	14	15	15
	136		6	7	7	9	7	8	8	9
Saab 340 A, B	131	0.82	6	7	8	9	7	8	8	9
	81		4	4	4	5	4	5	5	5
Shorts 330	102	0.55	6	8	9	9	7	8	8	8
	66		4	5	6	6	5	5	5	5
Shorts 360	121	0.54	7	9	10	11	9	9	9	9
	77		5	6	7	7	6	6	6	6
Shorts Sherpa	114	0.54	7	8	10	10	8	8	9	9
	80		5	6	7	7	6	6	6	6
Shorts Skyvan	67	0.28	3	3	4	6	4	4	4	4
	56		3	3	4	5	3	3	4	4
Swearingen SJ30-2	60	1.07	3	3	3	4	4	4	4	4
	56		3	3	3	4	3	4	4	4
Transall C-160	500	0.38	8	10	13	18	10	10	10	13
	285		4	5	6	8	5	6	6	6
Tupolev TU-134	463	0.59	10	12	15	20	9	11	14	17
	285		5	6	7	10	5	6	7	8
Tupolev TU-154	961	0.93	19	22	28	37	18	24	30	36
	525		9	9	11	16	7	9	12	15
Tupolev TU-204, 214, 224, 234	1 096	1.38	31	33	40	53	29	34	40	46
	560		14	14	16	20	13	14	16	19
VC10 Series	1 590	1.01	48	54	66	83	41	50	60	69
	785		19	21	24	31	18	19	22	26

附 录 D
(资料性附录)
新建或现有跑道的摩擦系数评价标准

测试仪器	测试轮胎		测试速度 km/h	测试水深 mm	新表面的 设计目标	维护规 划值	最小的 摩阻值
	类型	压力 kPa					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mu 仪拖车	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
	A	70	95	1.0	0.66	0.38	0.26
滑溜仪拖车	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
表面摩阻测试车	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
跑道摩阻测试车	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.54	0.41
TATRA 摩阻测试车	B	210	65	1.0	0.76	0.57	0.48
	B	210	95	1.0	0.67	0.52	0.42
抗滑测试仪拖车	C	140	65	1.0	0.74	0.53	0.43
	C	140	95	1.0	0.64	0.36	0.24

附 录 E
(规范性附录)
航空地面灯的特性

E.1 图E.1~图E.11的总要求

E.1.1 每一图中的椭圆均对称于公共垂直和水平轴。

E.1.2 图E.1~图E.10给出了最小允许光强。主光束的平均光强按以下计算：在图E.11所示的网格点位置测出各点的光强，将代表主光束的椭圆上的和椭圆以内的各网格点上的光强值相加，求出其算术平均值，即为主光束的平均光强值。

E.1.3 当灯具正确对正方向时，主光束的图形不应有偏移。

E.1.4 平均光强比为一个典型的新灯具的主光束椭圆之内的平均光强与一个新跑道边灯的主光束的平均光强之比。各种灯具的平均光强比应为：

- 进近灯光系统的中线灯和横排灯(如图 E.1)：1.5~2.0 (白光)；
- 进近灯光系统的侧边灯(如图 E.2)：0.5~1.0 (红光)；
- 跑道入口灯(如图 E.3)：1.0~1.5 (绿光)；
- 跑道入口翼排灯(如图 E.4)：1.0~1.5 (绿光)；
- 接地带灯(如图 E.5)：0.5~1.0 (白光)；
- 跑道中线灯(纵向间距 30 m)(如图 E.6)：0.5~1.0 (白光)；
- 跑道中线灯(纵向间距 15 m)(如图 E.7)：0.5~1.0 (III类用, 白光), 0.25~0.5 (I类和 II类用, 白光)；
- 跑道末端灯(如图 E.8)：0.25~0.5 (红光)；
- 跑道边灯(跑道宽度 45 m)(如图 E.9)：1.0 (白光)；
- 跑道边灯(跑道宽度 60 m)(如图 E.10)：1.0 (白光)。

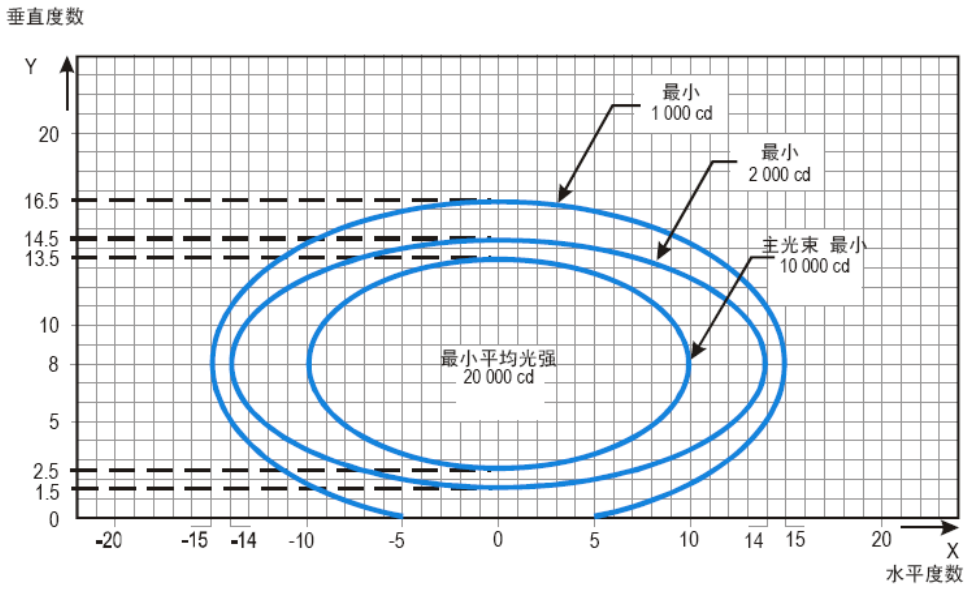
E.1.5 图示光束范围均能提供必要的进近引导直到跑道视程降低至150 m左右和起飞引导直到跑道视程降低至100 m左右。

E.1.6 水平角均应以通过跑道中线的垂直面为测量基准。除中线灯以外的灯，以朝向跑道中线的方向为正。垂直角应以水平面为测量基准。

E.1.7 在采用嵌入式灯具代替立式灯具之处(例如在入口内移的跑道上)，对进近灯光系统的中线灯、横排灯和侧边灯的光强要求可采用在每一位置安装2个或3个光强较低的灯具的办法来满足。

E.1.8 平均光强不应降低至图示光强值的50%以下。机场当局应以保持光输出水平接近于规定的最小平均光强为目标。

E.1.9 灯具的安装应使主光束方向符合规定，其偏差应不大于 0.5° 。



1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

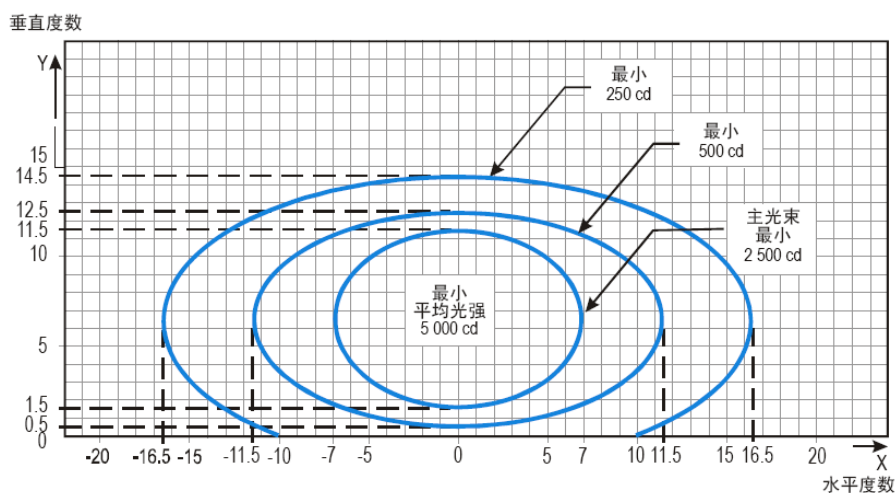
a	10	14	15
b	5.5	6.5	8.5

2. 灯具垂直调置角应满足主光束垂直覆盖范围要求如下：

至跑道入口的距离	主光束垂直覆盖范围
入口至 315 m	0° ~ 11°
316 m ~ 475 m	0.5° ~ 11.5°
476 m ~ 640 m	1.5° ~ 12.5°
641 m 及以远	2.5° ~ 13.5° (如图所示)

- 距离中线大于 22.5 m 的横排灯的灯具应内倾 2°。其他所有灯具轴线应平行于跑道中线。
- 见 E.1 的要求。

图 E.1 进近灯光系统的中线灯和横排灯（白光）等光强图



1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

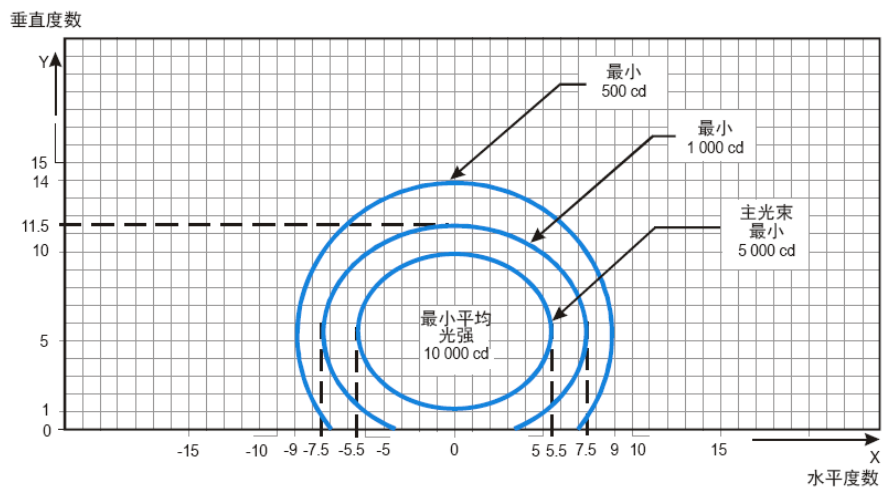
2. 内倾 2°。

3. 灯具垂直调置角应满足主光束垂直覆盖范围要求如下：

至跑道入口的距离	主光束垂直覆盖范围
入口至 115 m	0.5°~10.5°
116 m~215 m	1°~11°
216 m 及以远	1.5°~11.5° (如图所示)

4. 见 E.1 的要求。

图 E.2 进近灯光系统的侧边灯（红光）等光强图



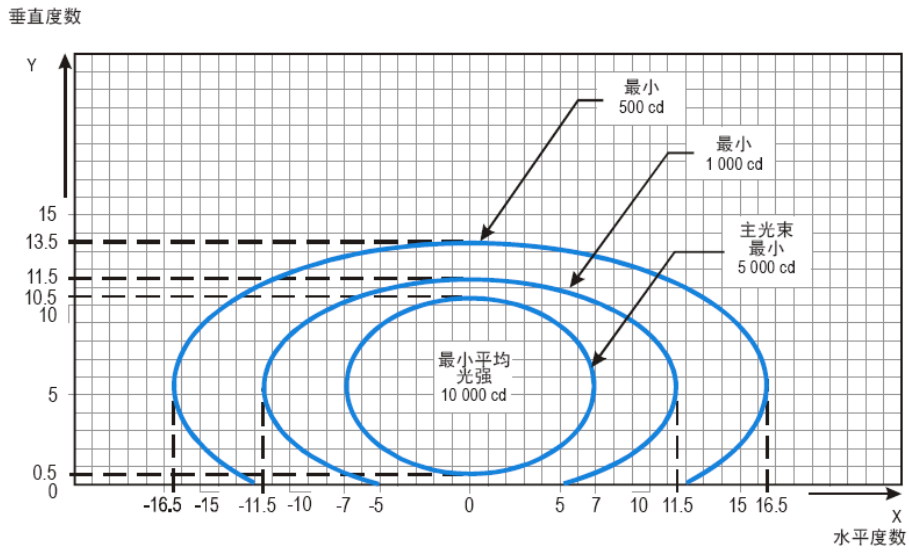
1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	5.5	7.5	9.0
b	4.5	6.0	8.5

2. 内倾 3.5°。

3. 见 E.1 的要求。

图 E.3 跑道入口灯（绿光）等光强图

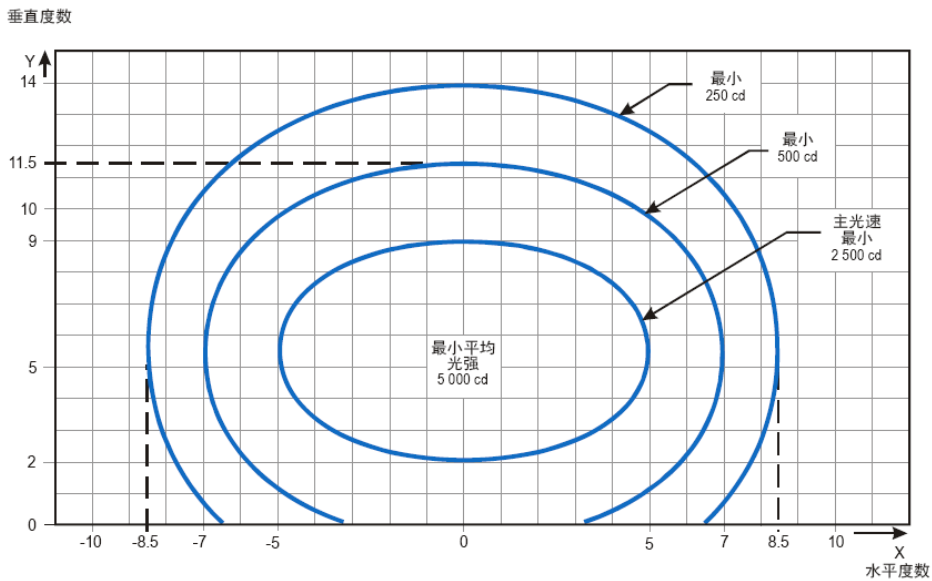


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

2. 内倾 2°。
3. 见 E.1 的要求。

图 E.4 跑道入口翼排灯（绿光）等光强图

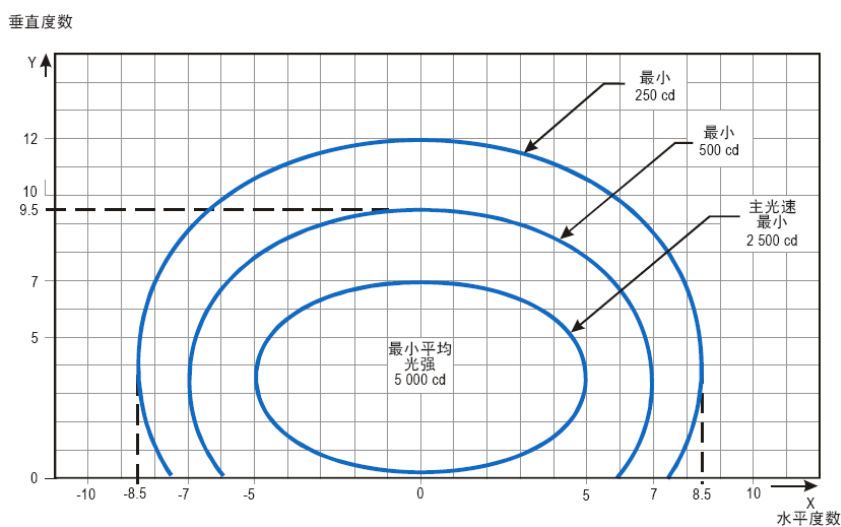


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

2. 内倾 4°。
3. 见 E.1 的要求。

图 E.5 接地带灯（白光）等光强图

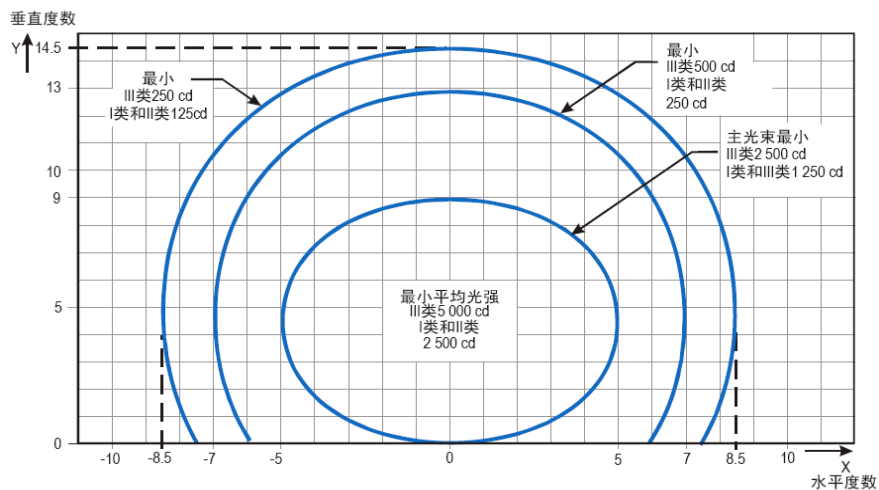


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

- 对红光，将数值乘以 0.15。
- 对黄光，将数值乘以 0.40。
- 见 E.1 的要求。

图 E.6 间距为 30 m 的跑道中线灯（白光）和快速出口滑行道指示灯（黄光）的等光强图

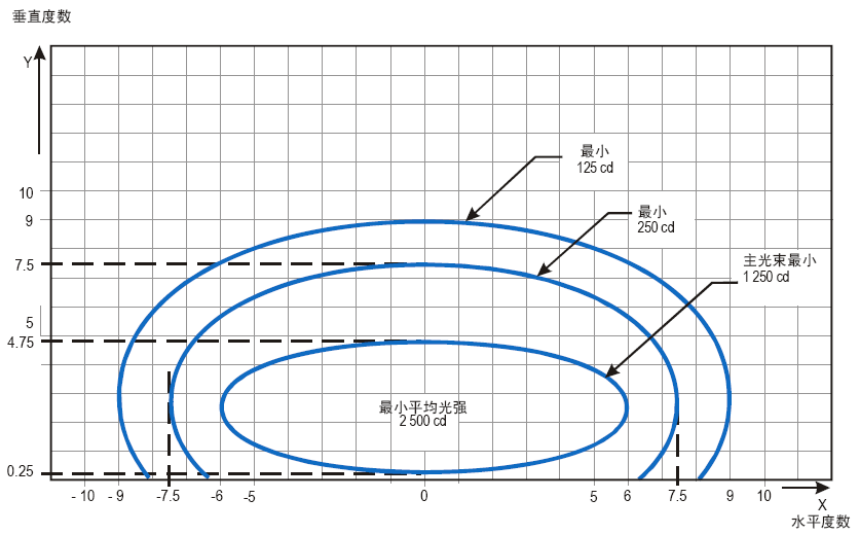


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	5.0	7.0	8.5
b	4.5	8.5	10

- 对红光，将数值乘以 0.15。
- 对黄光，将数值乘以 0.40。
- 见 E.1 的要求。

图 E.7 间距为 15 m 的跑道中线灯（白光）和快速出口滑行道指示灯（黄光）的等光强图

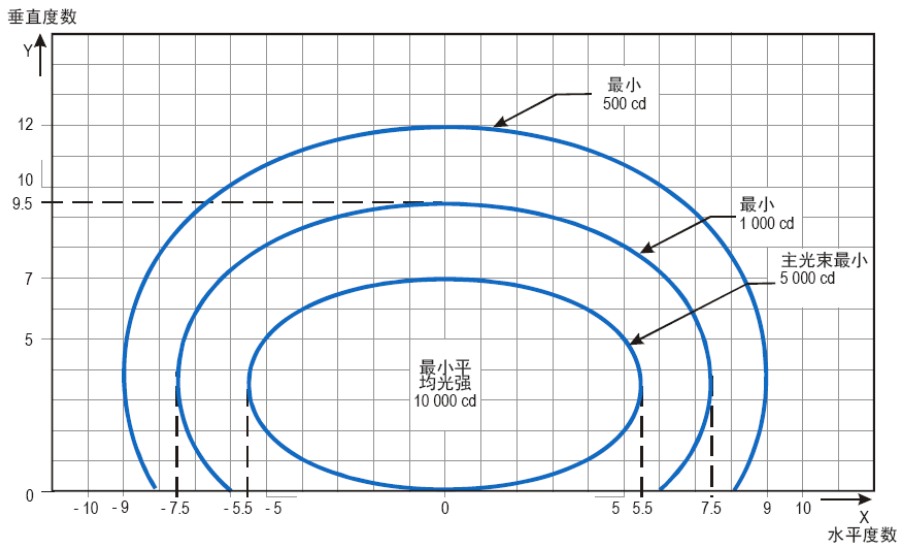


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	6.0	7.5	9.0
b	2.25	5.0	6.5

2. 见 E.1 的要求。

图 E.8 跑道末端灯（红光）等光强图

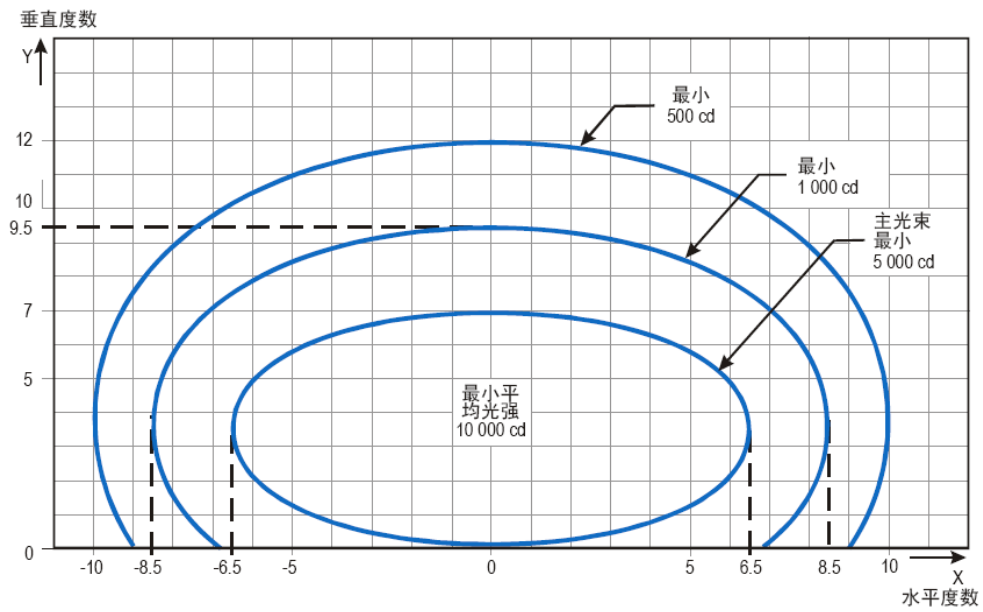


1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	5.5	7.5	9.0
b	3.5	6.0	8.5

2. 内倾 3.5°。
3. 对红光，将数值乘以 0.15。
4. 对黄光，将数值乘以 0.4。
5. 见 E.1 的要求。

图 E.9 跑道宽度为 45m 的跑道边灯（白光）等光强图



1. 曲线按公式 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 算出。

a	6.5	8.5	10.0
b	3.5	6.0	8.5

2. 内倾 4.5°。
3. 对红光，将数值乘以 0.15。
4. 对黄光，将数值乘以 0.40。
5. 见 E.1 的要求。

图 E.10 跑道宽度为 60 m 的跑道边灯（白光）等光强图

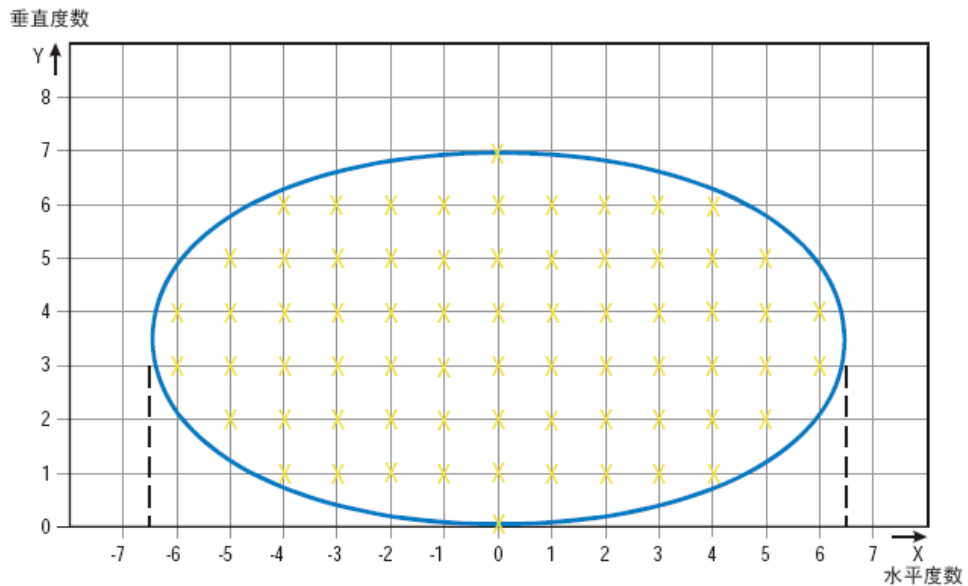


图 E.11 用于计算进近灯和跑道灯平均光强的网格点

E.2 图E.12~图E.21 的总要求

E.2.1 图E.12~图E.20规定的光强指的是滑行道中线灯的绿色和黄色光强和停止排灯的红色光强以及跑道警戒灯的黄色光强。

E.2.2 图E.12~图E.20所示光强为最小允许光强。主光束的平均光强按以下计算：按图E.21所示建立代表主光束的长方形和网格点，使用测出的代表主光束的长方形上的和长方形以内的各网格点上的光强值，计算出网格点上的各光强值的算术平均值即为主光束的平均光强。

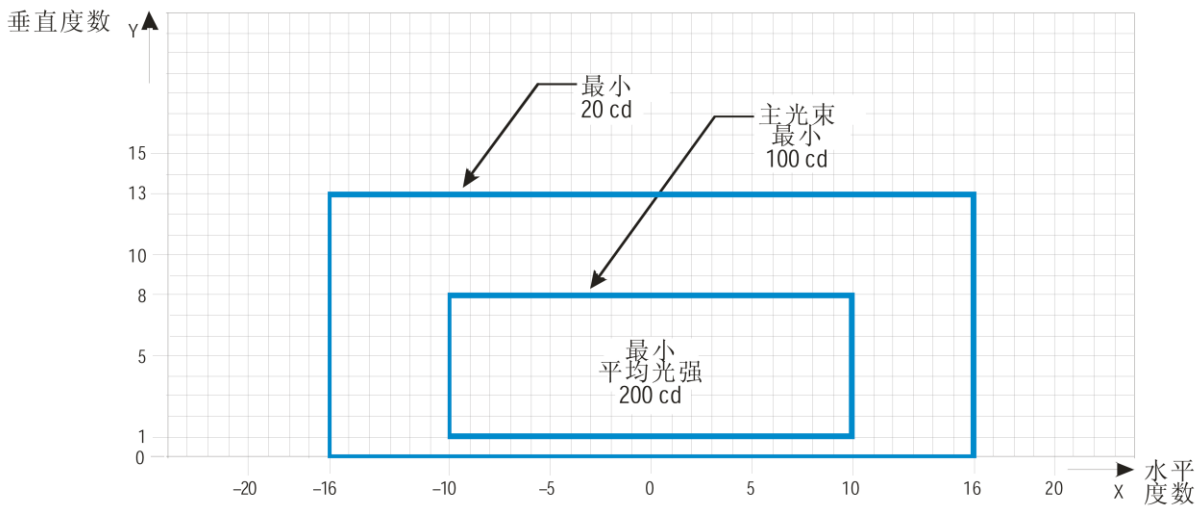
E.2.3 灯具正确对准方向时，主光束或最里面的光束（视情况而定）不应有偏移。

E.2.4 水平角均应以通过滑行道中线的垂直面为测量基准，只有滑行道的弯道部分是以弯道曲线的切线为测量基准。

E.2.5 垂直角是从滑行道道面的纵坡量得的角度。

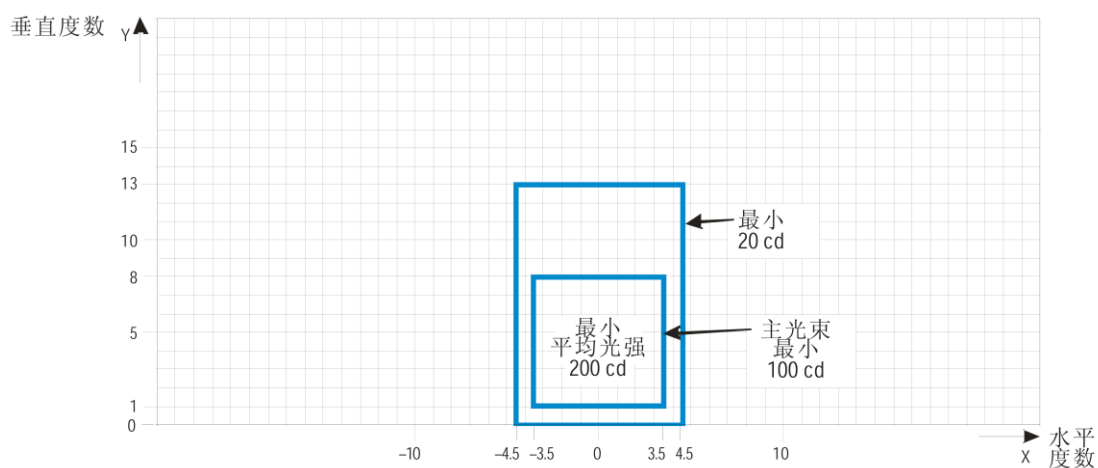
E.2.6 应着重强调充分维护的重要性。平均光强或等光强图上有规定的光强不应降至图示光强的50%以下。机场当局应以保持光输出水平接近规定的最小平均光强为目标。

E.2.7 灯具的安装应使主光束或最里面的光束（视情况而定）的方向符合规定，偏差应不大于 0.5° 。



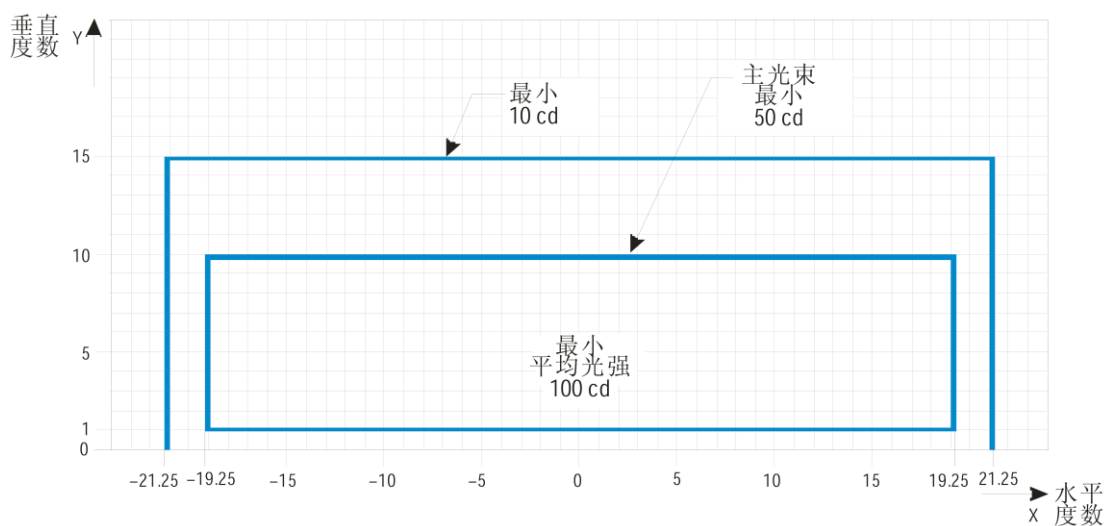
1. 这些光束覆盖范围允许驾驶舱偏离中线直至 12 m，并准备使用于弯道前、后。
2. 见 E.2 的要求。
3. 当从运行观点认为需要较高光强时，拟在跑道视程低于 350 m 的情况下使用的增强型快速出口滑行道中线灯增大的光强值为图中相应光强值的 4 倍（例如，最小平均光强为 800 cd）。

图 E.12 准备用于跑道视程小于 350 m 并有偏离中线较远的可能的情况下，直线段上滑行道中线灯（间距 15 m）、停止排灯和低光强 B 型跑道警戒灯的等光强图



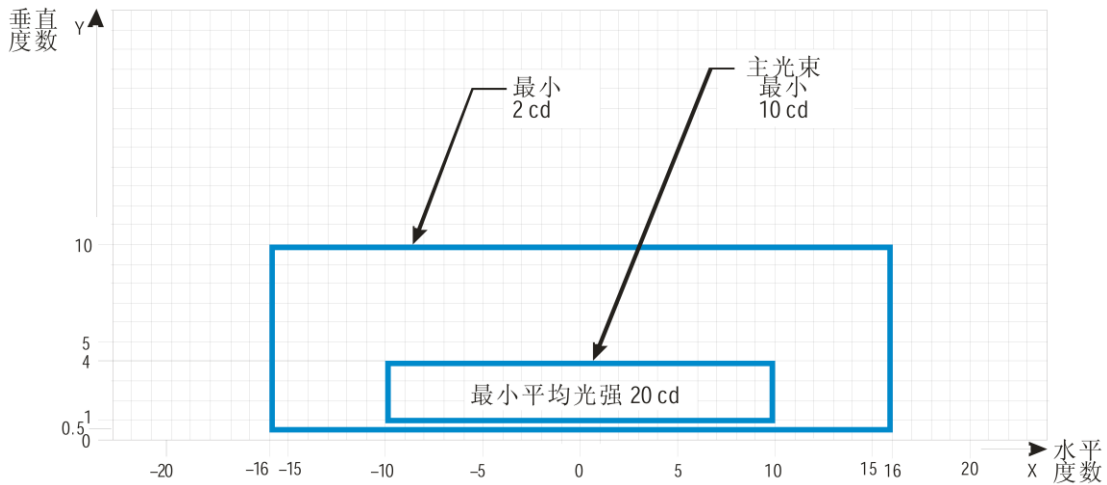
1. 这些光束覆盖范围一般能令人满意，并已照顾到驾驶舱偏离中线约 3 m 这种正常情况。
2. 见 E.2 的要求。

图 E.13 准备用于跑道视程小于 350 m 情况下直线上
滑行道中线灯（间距 15 m）和停止排灯的等光强图



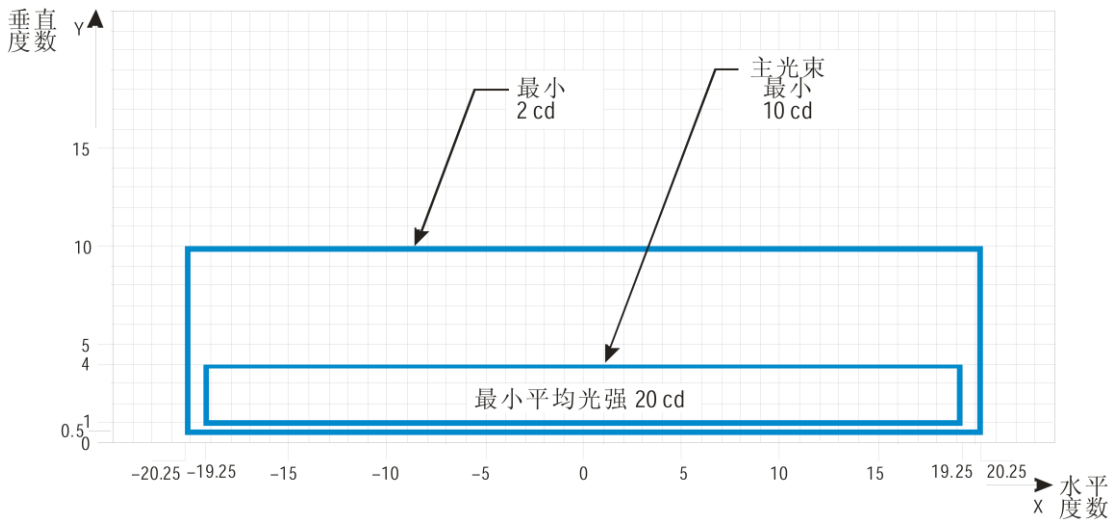
1. 弯道上的灯具相对于弯道切线内倾 15.75° 。
2. 见 E.2 的要求。

图 E.14 准备用于跑道视程小于 350 m 情况下，弯道上的滑行道
中线灯（间距 7.5 m）和停止排灯的等光强图



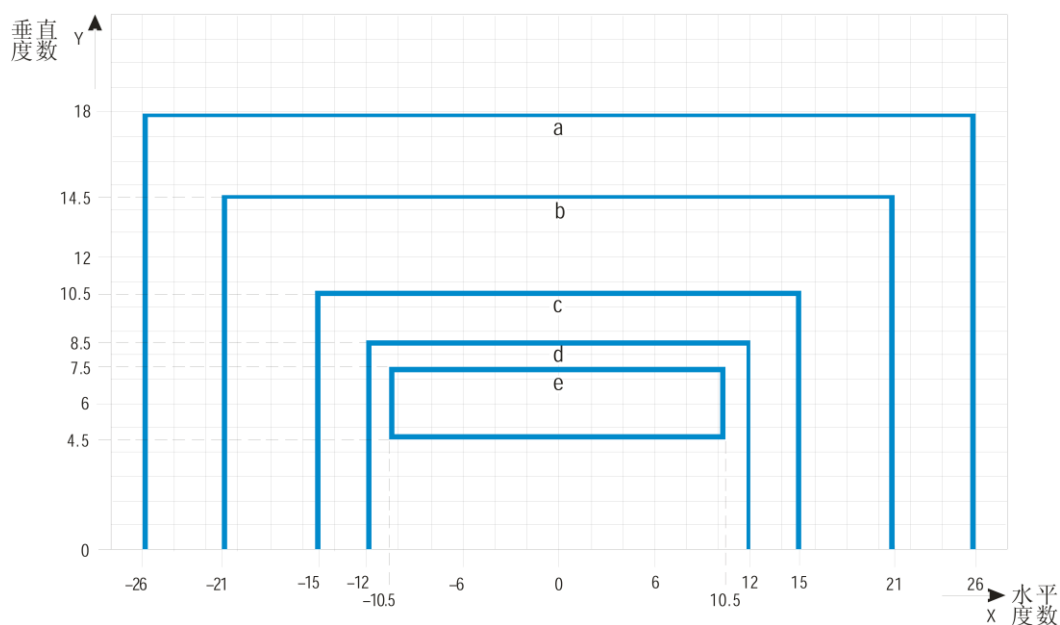
1. 在背景亮度经常较高和由于尘土、积雪和局部污染使得光输出显著下降之处，应将图示光强值乘以 2.5。
2. 在使用全向灯具时，灯具应符合本图中的光束垂直要求。
3. 见 E.2 的要求。

图 E.15 准备用于跑道视程为 350 m 左右或较大的情况下，直线段上滑行道
中线灯（间距 30 m、60 m）和停止排灯的等光强图



1. 弯道上的灯具相对于弯道切线内倾 15.75°。
2. 在背景亮度经常较高和由于尘土、积雪和局部污染使得光输出显著下降之处，应将图示光强值乘以 2.5。
3. 这些光束覆盖范围允许驾驶舱偏离中线约 12 m，例如在弯道末端会出现此种情况。
4. 见 E.2 的要求。

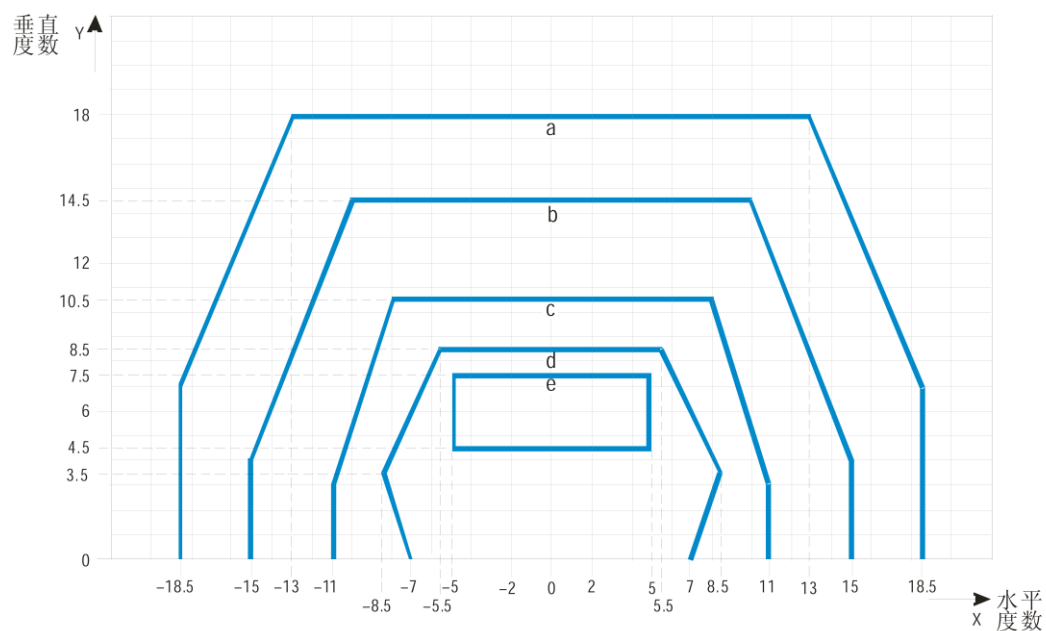
图 E.16 准备用于跑道视程为 350 m 或较大情况下，弯道上的滑行道中线灯
（间距 7.5 m、15 m、30 m）和停止排灯的等光强图



曲线	a	b	c	d	e
光强 (cd)	8	20	100	450	1 800

1. 这些光束覆盖范围允许驾驶舱偏离中线达 12 m 左右, 并准备用于弯道前、后。
2. 见 E.2 的要求。

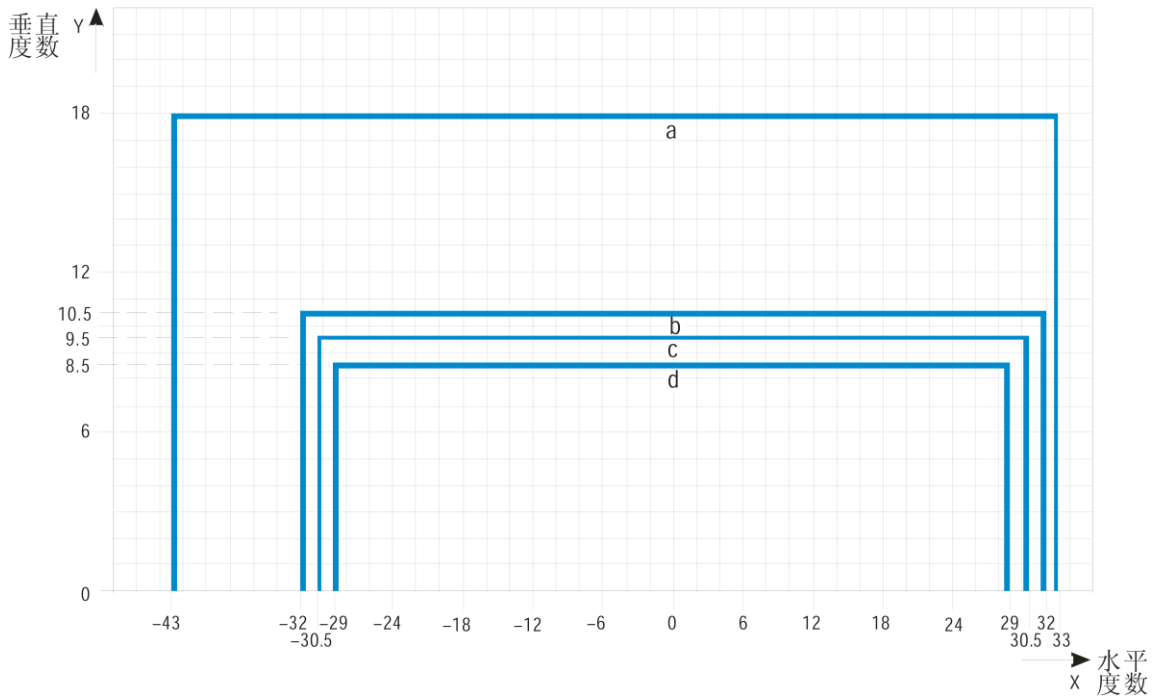
图 E. 17 准备用于偏离可能较大并需要较高光强的高级地面活动引导和控制系统中的直线段上的高光强滑行道中线灯 (间距 15 m) 和停止排灯的等光强图



曲线	a	b	c	d	e
光强 (cd)	8	20	100	450	1 800

1. 这些光束覆盖范围一般能令人满意并已照顾到主起落架外轮跑到滑行道边这种正常的驾驶舱偏离。
2. 见 E.2 的要求。

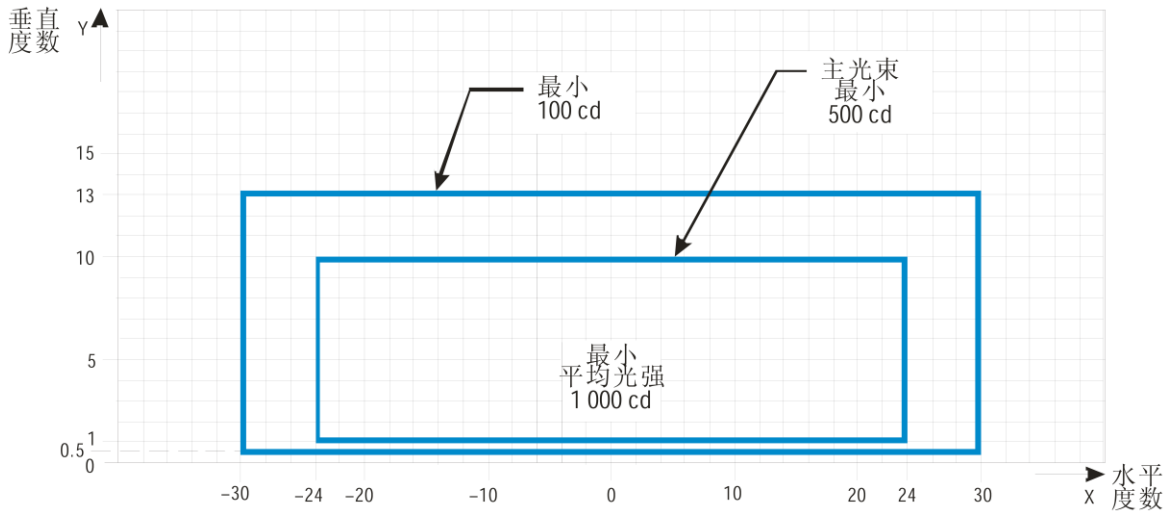
图 E. 18 准备用于需要较高光强的高级地面活动引导和控制系统中的直线段上的高光强滑行道中线灯 (间距 15 m) 和停止排灯的等光强图



曲线	a	b	c	d
光强 (cd)	8	100	200	400

1. 弯道上的灯具相对于弯道切线内倾 17°。
2. 见 E.2 的要求。

图 E.19 准备用于需要较高光强的高级地面活动引导和控制系统中的弯道上的高光强滑行道中线灯（间距 7.5 m）和停止排灯的等光强图



1. 虽然灯具在正常运行中闪光，光强是按恒光白炽灯规定的。
2. 见 E.2 的要求。

图 E.20 B 型高光强跑道警戒灯的等光强图

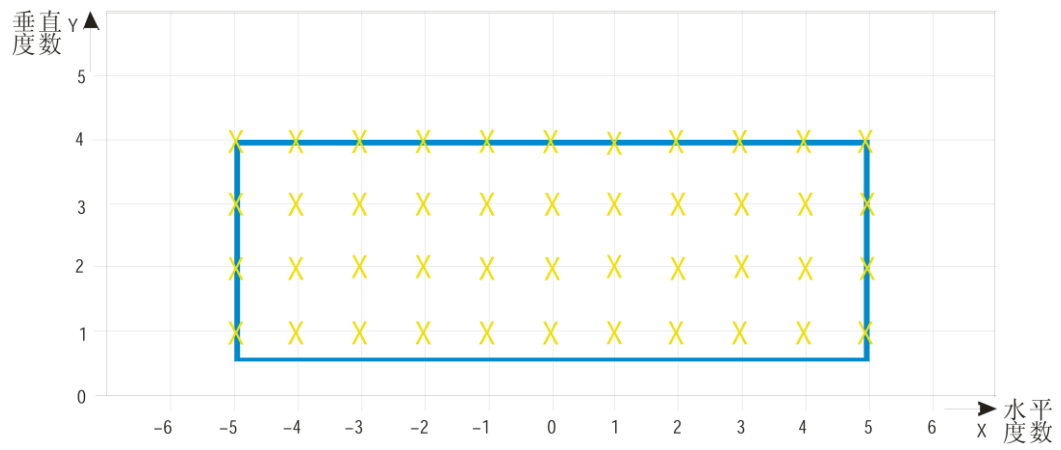
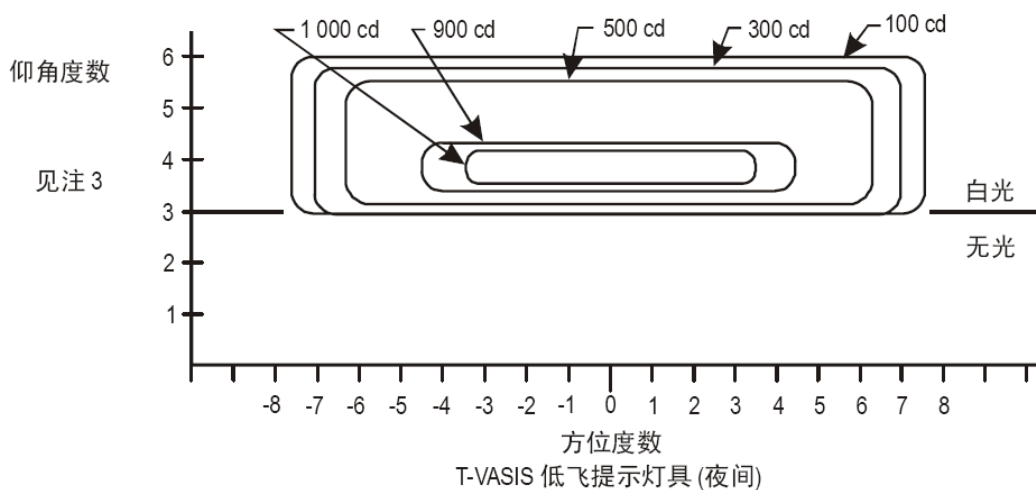
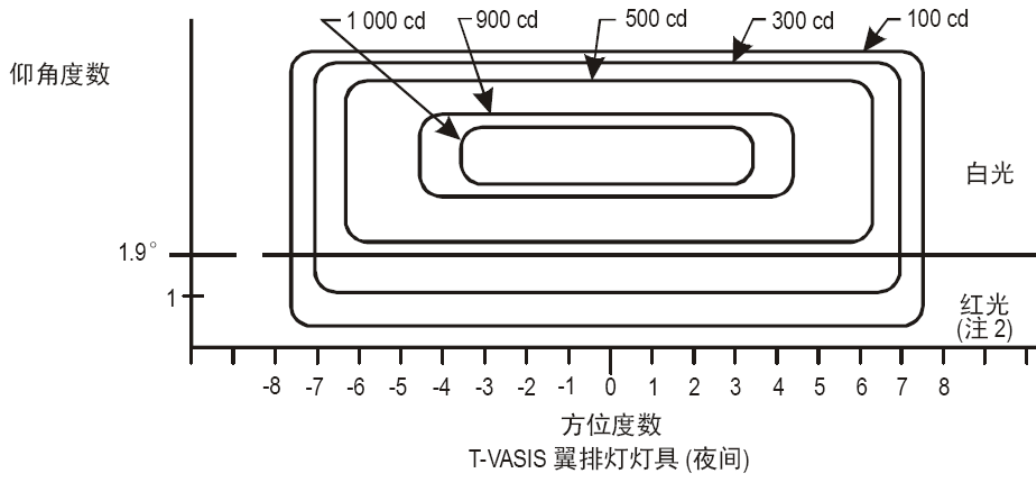
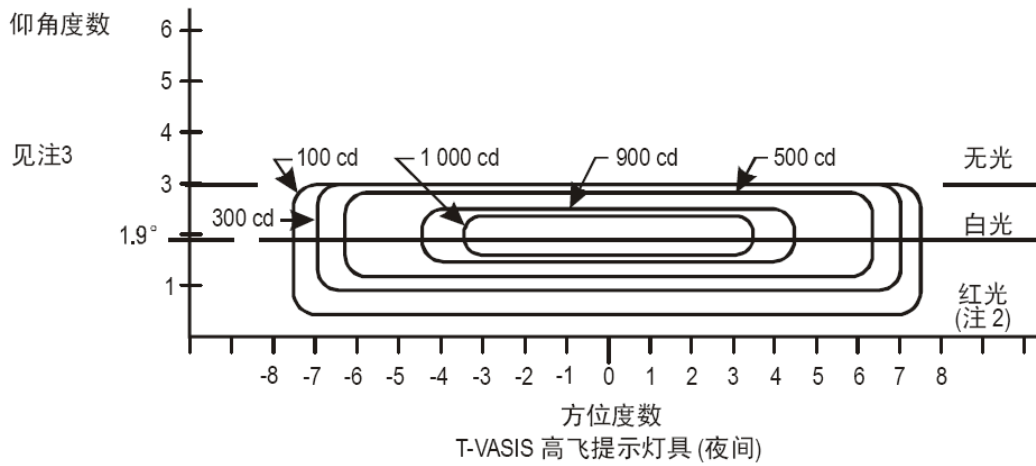


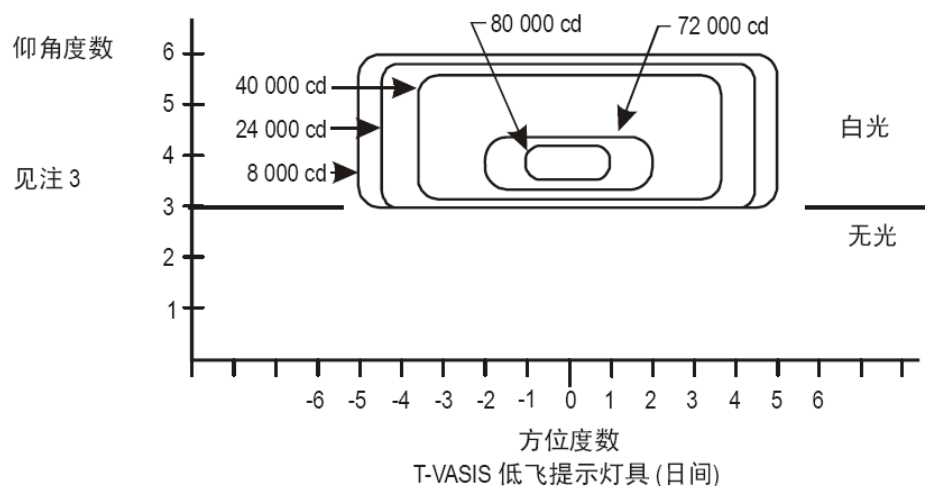
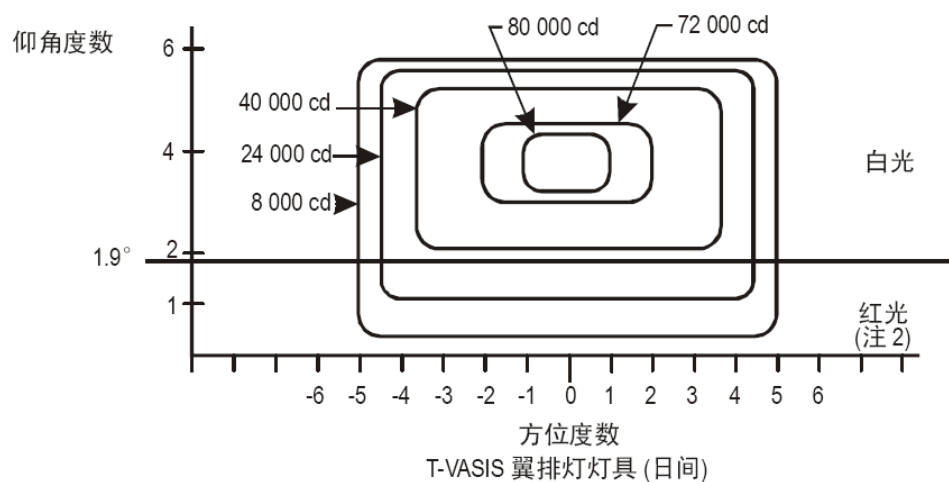
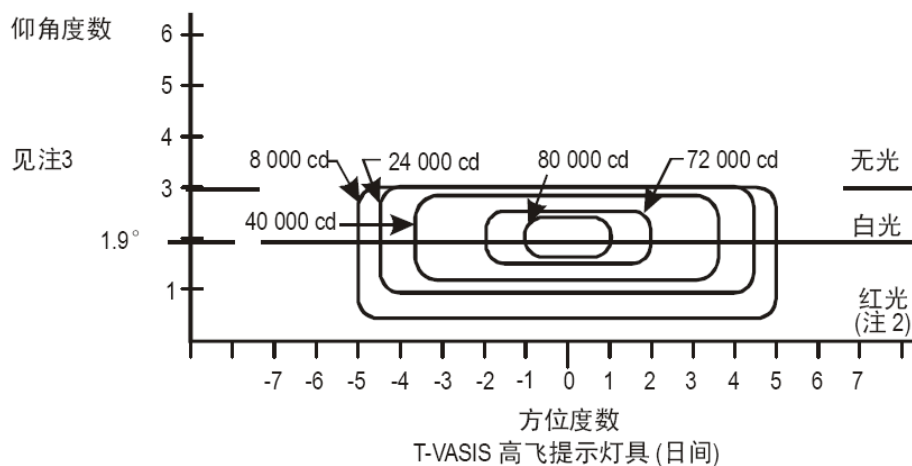
图 E. 21 用于计算滑行道中线灯和停止排灯平均光强的网格点



注1. 这些曲线为白光的最小光强。

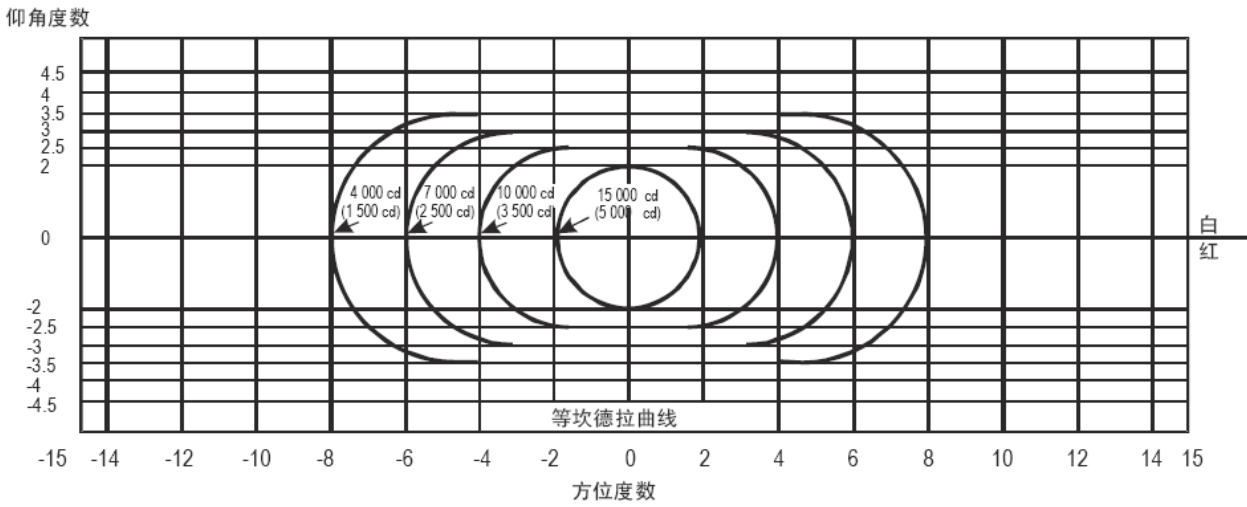
注2. 红色滤光镜在运行温度中的透光率至少为15%。

图 E. 22 T-VASIS 和 AT-VASIS 的光强分布



注3. 运行要求从白光到全部遮光的过渡必须非常迅速。
确切仰角的调整见图5-14。

图 E. 22 (续)

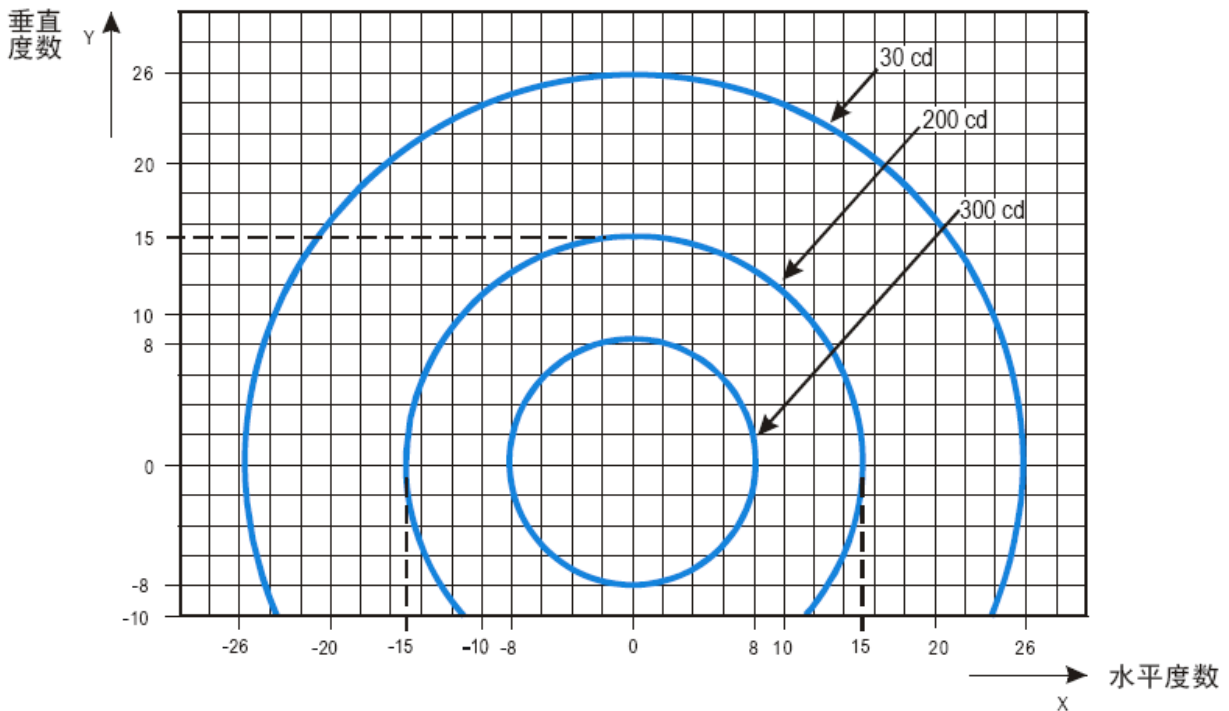


注1: 这些曲线为红光的最小光强。

注2: 白光区的光强值为相应红光区光强的2倍以上, 最高可达6.5倍。

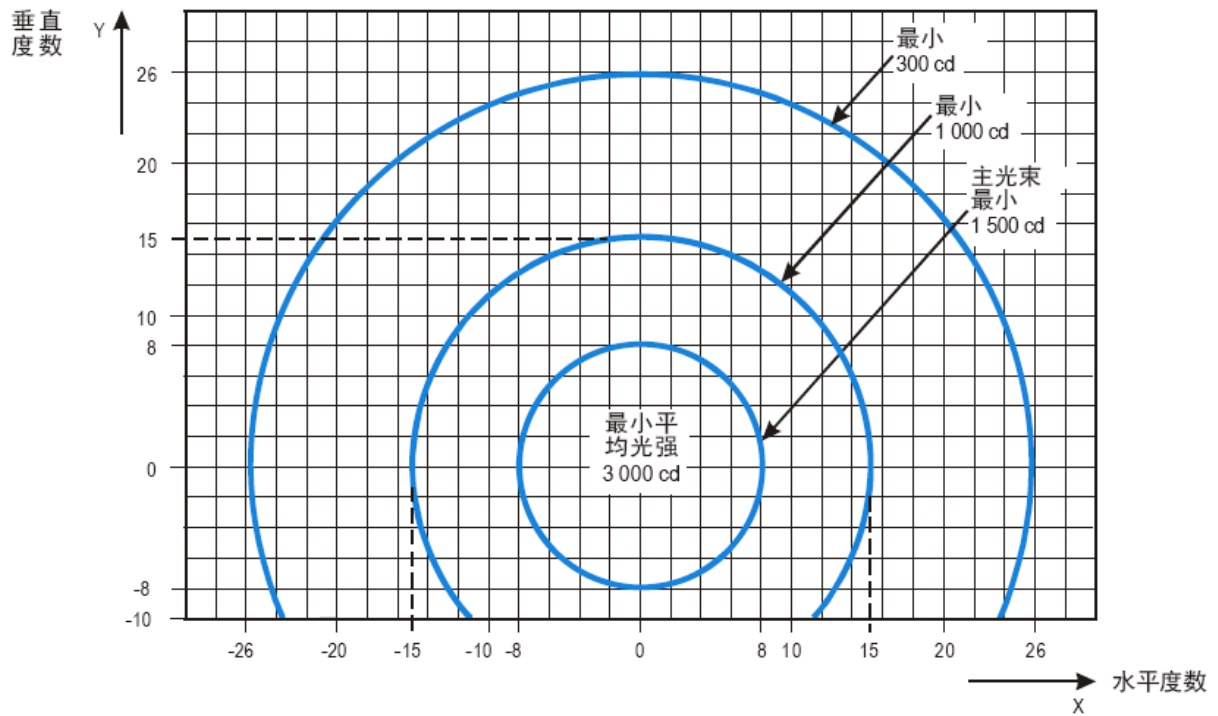
注3: APAPI的光强值示于括弧内。

图 E. 23 PAPI 和 APAPI 的光强分布



1. 虽然灯具在正常运行中闪光, 光强是按恒光白炽灯规定的。
2. 规定的光强是指黄色光强。

图 E. 24 A 型低光强跑道警戒灯每一个灯具的等光强图



1. 虽然灯具在正常运行中闪光，光强是按恒光白炽灯规定的。
2. 规定的光强是指黄色光强。

图 E. 25 A 型高光强跑道警戒灯每一个灯具的等光强图

附录 F
(规范性附录)
目视助航设备

注：本附录旨在规定出各项维护工作水平的目标，并非用于确定灯光系统是否能够运行。

F.1 当一个灯的主光束平均光强小于附录E的相应图中规定值的 50%时，应认为该灯不能使用。灯具设计主光束平均光强大于附录E中所示值时，该 50%的值应以该设计值为基数。

F.2 应采用一个对目视助航设备的预防性维护系统来保证灯光和标志系统的可靠性。

注：有关目视助航设备的预防性维护的指导材料，见 ICAO《机场勤务手册》第九部分。

供 II、III 类精密进近跑道用的预防性维护系统宜至少包括下列各项检查：

- a) 进近和跑道灯光系统中的灯光的光强、光束扩散以及灯光朝向的目视检查和现场测量；
- b) 进近和跑道灯光系统中的每一电路的电气特性的检查和测量；
- c) 空中交通管制所用的光强调置功能正确性的控制。

F.3 II、III 类精密进近跑道的进近和跑道灯光系统中灯具的光强、光束扩散以及朝向的现场测量，宜采用高精度移动式测量设备，以分析每一个灯具的特性，并尽可能测量所有灯具，以保证符合附录E的规定。

F.4 II、III 类精密进近跑道灯具的测量频率宜根据交通密度、当地的污染程度、安装灯光设施的可靠性以及现场测试结果的连续评价确定，但无论如何对于嵌入式的灯具每年应不少于两次，对其他灯具一年应不少于一次。

F.5 对 II 类或 III 类精密进近跑道采用的预防性维护系统，在进行 II 类或 III 类精密进近飞行的任何时间内，所有进近灯和跑道灯是可用的，并在任何情况下：

- a) 在下列每一特定的重要灯光系统中，95%的灯是可用的：
 - 1) II/III 类精密进近灯光系统中靠近跑道的 450 m；
 - 2) 跑道中线灯；
 - 3) 跑道入口灯；
 - 4) 跑道边灯；
- b) 90%的接地带灯是可用的；
- c) 进近灯光系统中在 450 m 以外部分的 85%是可用的；
- d) 75%的跑道末端灯是可用的。

F.6 为使引导具有连续性，允许的不可用的灯的百分数应不改变灯光系统的基本型式。此外，除短排灯或横排灯允许两个相邻灯不可用外，不允许两个相邻灯均不可用。

注：关于短排灯、横排灯和跑道边灯，如果它们位置连续，并如下述，则可认为是相邻的：

- 横向，在同一短排灯或横排灯内；
- 纵向，在边灯或短排灯的同列内。

F.7 对拟用于跑道视程小于 350 m 情况下的与跑道同时使用的跑道等待位置的停止排灯所采用的预防性维护系统应满足下列要求：

- a) 不可用的灯不超过两个；
- b) 不应有两个相邻的灯都是不可用的，除非灯距比规定值小得多。

F.8 对拟用于跑道视程小于 350 m 情况下的滑行道灯光系统所采用的预防性维护系统，不应有两个相邻的滑行道中线灯是不可用的。

F.9 对 I 类精密进近跑道灯光系统所采用的预防性维护系统，在进行 I 类进近飞行的任何时间内所有的进近灯和跑道灯均应是可用的，并在任何情况下，下列各项中至少有 85%的灯是可用的：

- a) I 类精密进近灯光系统；
- b) 跑道入口灯；
- c) 跑道边灯；
- d) 跑道末端灯。

为使引导具有连续性，不允许两个相邻灯都是不可用的，除非灯距比规定值小得多。

在短排灯和横排灯中，两个相邻灯都不可用并不失去其引导作用。

F.10 对跑道视程小于 550 m 时供起飞用的跑道所采用的预防性的维护系统，应在任何运行时间内所有的跑道灯都是可用的，并在任何情况下：

- a) 至少 95%的跑道中线灯（当设有时）和跑道边灯是可用的；
- b) 至少 75%的跑道末端灯是可用的。

为使引导具有连续性，不允许两个相邻灯都是不可用的。

F. 11 对跑道视程为 550 m或更大时供起飞用的跑道所采用的预防性维护系统，应在任何运行时间内所有的跑道灯都是可用的，并在任何情况下，至少 85%的跑道边灯和跑道末端灯是可用的。为使引导具有连续性，不允许两个相邻的灯都是不可用的。

F. 12 在低能见度程序中，有关当局宜限制在机场电气系统附近进行施工或维护活动。

附录 G (规范性附录) 进近灯光系统

G.1 类型和特性

G.1.1 本附录规定了简易和精密进近灯光系统的基本特性。对这些系统的某些方面，例如中线灯和横排灯之间的间距，允许有一些改动。经常采用的进近灯光系统的型式如图72。II类和III类精密进近灯光系统内端300 m如图73所示。

G.1.2 进近灯光的设置构形与跑道入口的位置无关，即不论跑道入口在跑道尽头还是内移均相同。在这两种情况下进近灯光系统均应延伸到跑道入口。但在跑道入口内移的情况下，从跑道端到跑道入口之间应使用嵌入灯以获得规定的构形。这些嵌入灯的设计应满足本标准规定的结构要求及附录E中图E.1或图E.2规定的光度要求。

G.2 安装容差

G.2.1 水平方向

G.2.1.1 尺寸容差如图72所示。

G.2.1.2 进近灯光系统的中线应尽可能地与跑道中线延长线相吻合，其最大容差为 $\pm 15'$ 。

G.2.1.3 中线灯的纵向间距应使一个灯（或一组灯）位于每一横排灯的中心；横排灯之间的中线灯应尽可能均匀地布置在两个横排灯之间，或者一个横排灯和跑道入口之间。

G.2.1.4 横排灯和短排灯应与进近灯光系统的中线相垂直。若采用图72a)的型式，其容差为 $\pm 30'$ ；若采用图72b)的型式，其容差为 $\pm 2^\circ$ 。

G.2.1.5 当某一横排灯必需移离其标准位置时，任何相邻的横排灯应在可能条件下移动适当的距离，以减少横排灯间距之间的差异。

G.2.1.6 当如图72a)所示的系统中的某一横排灯移离其标准位置时，应调整其全长，使其仍保持为自原点到该横排灯实际距离的二十分之一，但不必调整横排灯之间2.7 m的标准间距，而应保持横排灯对称于进近灯光的中线。

G.2.2 垂直方向

G.2.2.1 理想的布置是把所有的进近灯均安装在通过跑道入口的水平面上（如图G.1）。只要当地条件许可，这种布置应为一般目标。但若飞机位于远指点标附近的电子下滑道下面1°时，驾驶员观察灯光的视野不应受到建筑物、树木等的遮挡。

G.2.2.2 在停止道和净空道内，以及在跑道端外150 m范围内，应在当地条件许可的情况下尽量把灯具安装得接近地面，使飞机在偶然冲出跑道或过早接地时，飞机遭受损害的危险减至最小。在停止道和净空道以外，不必将灯安装得接近地面，因此，即使地面有高低起伏，也可用把灯装在适当高度的柱子上的办法来进行调整。

G.2.2.3 应尽可能将灯安装得使距中线两侧各60 m的范围内没有物体突出于进近灯光系统的平面之上。当在精密进近灯光系统的跑道中线两侧60 m、距跑道入口1350 m范围内，或在简易进近灯光系统的跑道中线两侧60 m、距跑道入口900 m范围内存在高大物体时，宜使安装的灯光系统外半部的平面超过该物体的顶部。

G.2.2.4 为了避免引起对地平面的错觉，自跑道入口向外至300 m处的灯应安装得不低于1:66的降坡，自300 m处以外的灯应不低于1:40的降坡。对II类和III类精密进近灯光系统，可能需要更加严格的规定，例如自跑道入口向外450 m以内不允许有负坡。

G.2.2.5 中线任何部分（包括停止道或净空道）的中线的坡度应尽可能小，其坡度变化也应尽可能少和小，且不应超过1:60。经验表明，按从跑道向外算，在任何一段内的升坡大到1:66、降坡大到1:40是可以接受的。

G.2.2.6 横排灯应安排在位于通过所关联的中线灯的直线上，只要可能该线应是水平的。但在停止道或净空道内，当地面有横坡时，允许把横排灯安装在不大于1:80的横坡上以使灯具较为接近地面。

G.3 超障

G.3.1 出于超障的目的,规定了一个称之为灯光面的区域,该系统的所有灯光都在这个平面内。这个平面为矩形,位置对称于进近灯光系统的中线,从跑道入口开始,延伸到本系统的进近端以外60 m,宽度为120 m。

G.3.2 除以下指定的物体以外,在灯光面范围内不应有高出灯光面的物体存在。所有道路和公路均被认为是高出其路拱4.8 m的障碍物,但在机场当局管制之下并与机场交通管制塔台取得协调的机场服务道路上的车辆交通除外。铁路,不论其运量多少,均被认为是高出轨顶5.4 m的障碍物。

G.3.3 一般认为电子着陆系统的某些组成部分(如反射器、天线、监视器等)需安装在灯光面以上,应尽可能将这些部件重新装置在灯光面之外。对于反射器和监视器,在许多情况下是可以做到的。

G.3.4 当灯光面范围内装有仪表着陆系统的航向台时,一般认为航向仪或所使用的天线幕一定会突出于灯光面之上。在这种情况下,应使这些构筑物的高度降至最小,并使其位于离跑道入口尽可能远的地方。一般,其允许高度为:每离开跑道入口30 m,允许高度可相应增加15 cm(例如,若航向台位于距跑道入口300 m处,其天线幕允许突出进近灯光系统面的最大值为150 cm),但最好还是保持仪表着陆系统正常运行所需要的尽可能低的高度。

G.3.5 在为微波着陆系统方位天线定位时,应遵循ICAO《附件十》卷I第1部分附篇G的指导材料。该材料也对微波着陆系统方位天线与仪表着陆系统航向台天线定位在一起提供了指导。它建议当实际上不可能将微波着陆系统的方位天线设置在相反进近方向的进近灯光系统的外端以外时,可将其设置在灯光面范围之内。如果微波着陆系统的方位天线设置在跑道中线的延长线上,应距离跑道端方向最近的灯尽可能地远。此外,微波着陆系统的方位天线的相位中心应至少高于前述跑道端方向距离方位天线最近的灯的灯光中心之上0.3 m(如果场地上没有明显的多次反射问题,它可以降低到0.15 m)。遵照上述要求旨在保证微波着陆系统信号的质量不受进近灯光系统的影响,但可能会导致灯光系统的局部被微波着陆系统的方位天线所遮挡。为了不会因遮挡使目视引导能力降低到所能接受的水平之下,微波着陆系统方位天线不应设置在跑道端300 m以内,宜设置在300 m处横排灯以外25 m的地方(这将使天线位于距跑道端330 m灯位之后5 m处)。当微波着陆系统的方位天线照这样设置时,只有在进近灯光系统的300 m处的横排灯的中部被局部遮挡。尽管如此,还应保证未被遮挡的横排灯在所有时间内都是可用的。

G.3.6 处于灯光面范围内,需要把灯光面提高才能符合上述标准的物体,应移去、降低高度或更换位置(如果这样做比提高灯光面更为经济)。

G.3.7 在有些情况下,可能存在一些不能经济地将其移去、降低或更换位置的物体。这些物体可能位于距跑道入口很近的地方以致突出2%的坡度线。当存在这种情况而又别无选择时,为了使进近灯高于这些物体,可以超过2%的坡度线或采用“梯级”方式。这种“梯级”或增大坡度的方式应在确实无法遵循标准坡度标准时才能采用,而且应保持在最小限度内。根据这一原则,灯光系统的最外面部分不应用负坡。

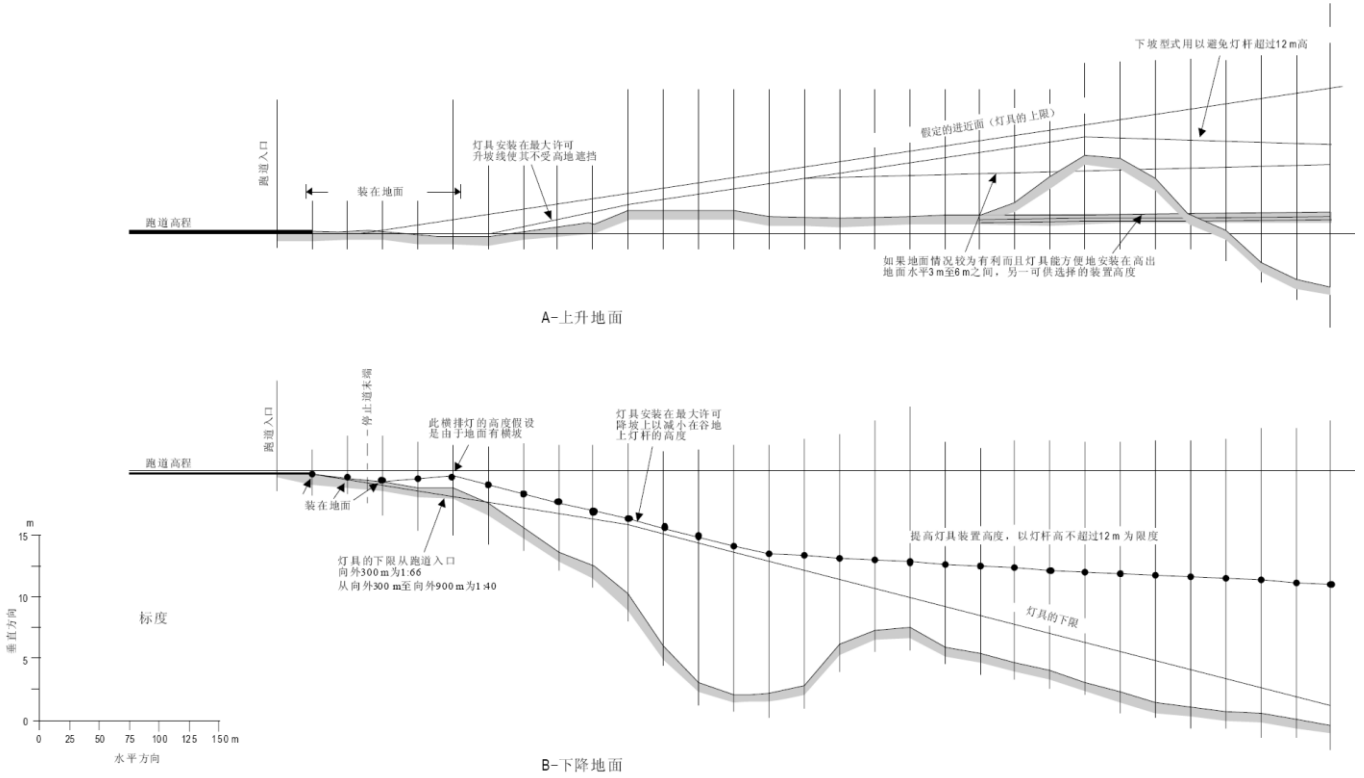


图 G.1 垂直方向的装置容差

附录 H
(规范性附录)
滑行引导标记牌的设计要求

注：关于标记牌的应用、位置和特性的规定见9.7。

H.1 文字符号的高度应符合表H.1的要求。

表 H.1 文字符号的高度

跑道飞行区指标 I	最小字符高度		
	强制性指令标记牌	信息标记牌	
		跑道出口和跑道脱离标记牌	其他标记牌
1 或 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 或 4	400 mm	400 mm	300 mm
滑行道位置标记牌在与跑道号码标记牌合设一处时，其字符高度应按强制性指令标记牌确定。			

H.2 箭头的尺寸应符合表H.2的要求。

表 H.2 箭头尺寸

文字符号高度	笔画宽度
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

H.3 单个字符的笔画宽度应符合表H.3的要求。

表 H.3 单个字符的笔画宽度

文字符号高度	笔画宽度
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

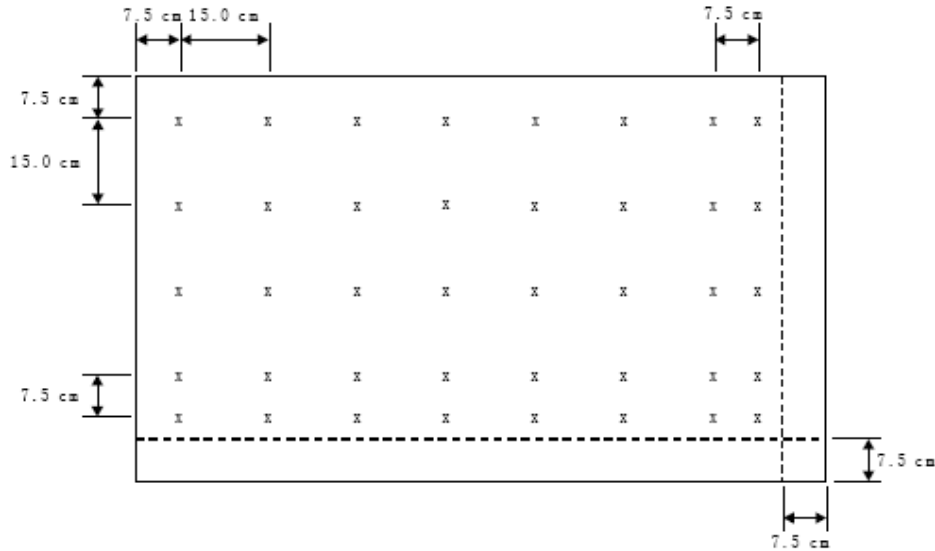
H.4 标记牌亮度如下：

- a) 在运行于跑道视程小于 800 m 的情况下，标记牌平均亮度应至少为：
 - 1) 红色：30 cd/m²；
 - 2) 黄色：150 cd/m²；
 - 3) 白色：300 cd/m²；
- b) 在运行于 9.7.2.3b)、9.7.2.3c) 以及 9.7.2.4 规定的情况下，标记牌平均亮度应至少为：
 - 1) 红色：10 cd/m²；
 - 2) 黄色：50 cd/m²；
 - 3) 白色：100 cd/m²。

注：在跑道视程小于400 m的情况下，标记牌的性能会有一些下降。

H.5 强制性指令标记牌的红色与白色部分的亮度比应在 1:5~1:10 之间。

H.6 标记牌的平均亮度用按图H.1 建立的网格点进行计算，采用在代表标记牌的长方形范围内的所有网格点上量得的亮度值。



应按下列要求确定牌面上的网格点，计算标记牌的平均亮度，并使牌面显示典型的文字符号和背景色（强制性指令标记牌为红色，方向和目的地标记牌为黄色），然后进行测量和计算：

- 在牌面的左上角建立一个网格基准点，距离牌面的左边界和顶边各 75 mm；
- 从网格基准点开始在水平和垂直方向以 150 mm 的间距建立网格。距离牌面边缘不足 75 mm 的点不计；
- 若一行或一列的最末点至牌面边缘的距离在 225 mm~150 mm 之间（不含 150 mm 和 225 mm），则在距离最末点 75 mm 处增加网格点；
- 若网格点恰位于字符与背景色的交界处，则应将该网格点稍稍外移使之完全在字以外。

可能需要增加若干个网格点以保证每一字符包括至少五个均匀分布的网格点。

若一个单元包含两种类型的标记牌，则应为每一类型的标记牌建立网格点。

图 H.1 计算标记牌平均亮度的网格点

H.7 算出所有考虑到的网格点上所量得的亮度值的算术平均值即为该标记牌的平均亮度。

注：关于测量标记牌平均亮度的详细材料参见 ICAO《机场设计手册》第四部分。

H.8 相邻网格点的亮度值之比应不大于 1.5:1。在网格点间距为 75 mm 的那一部分牌面上，相邻网格点的亮度值之比应不大于 1.25:1。整个标记牌牌面上最大与最小亮度值之比应不大于 5:1。

H.9 字符的形状，即字母、数字、箭头和符号如图H.2。字符的宽度和单个字符之间的空隙应按表H.4 确定。

H.10 标记牌的牌面高度应符合表H.5 的要求。

H.11 标记牌的牌面宽度应按图H.3 确定，但仅设置在滑行道一侧的强制性指令标记牌的牌面宽度应不小于：

- a) 跑道飞行区指标 I 为 3 或 4 时：1.94 m；
- b) 跑道飞行区指标 I 为 1 或 2 时：1.46 m。

注：关于确定标记牌的牌面宽度的更多指导参见 ICAO《机场设计手册》第四部分。

H.12 相邻的方向标记牌之间的黑色垂直分界线的宽度应大致为字符笔画宽度的 0.7 倍。单独的位置标记牌上的黄色边框的宽度应大致为字符笔画宽度的 0.5 倍。

H.13 标记牌的颜色应符合附录 I 的有关规定。

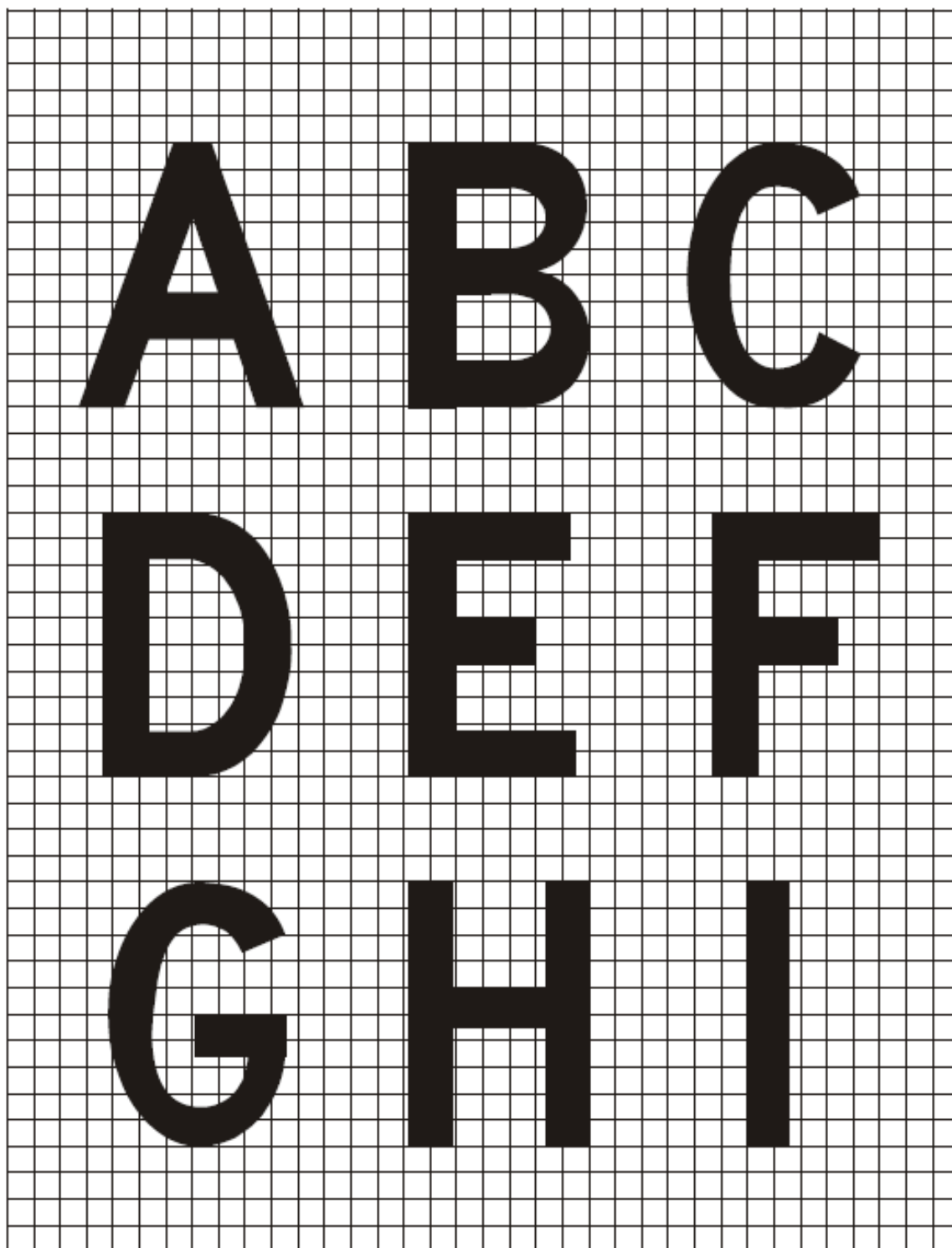


图 H.2 字符的形状

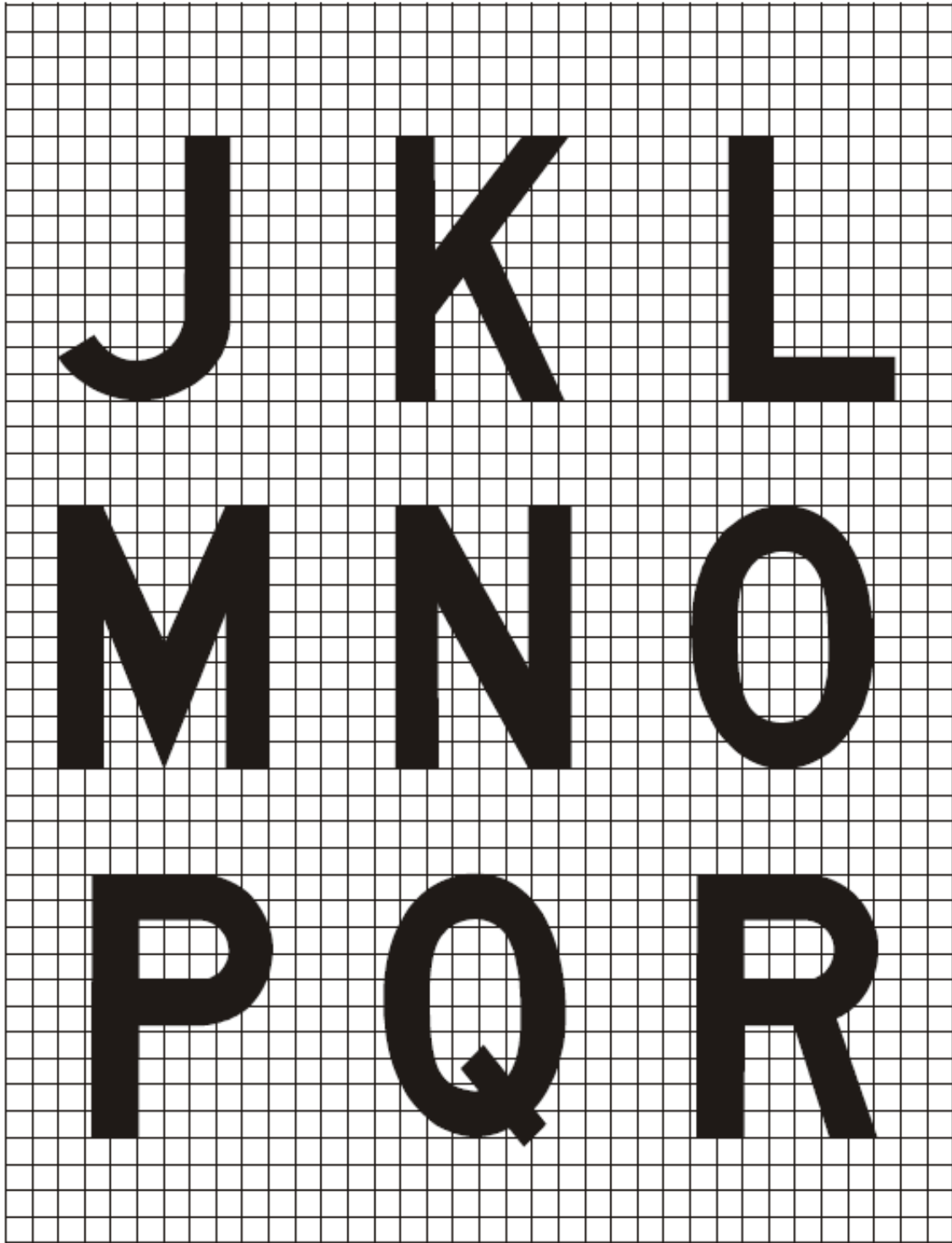


图 H.2 (续)

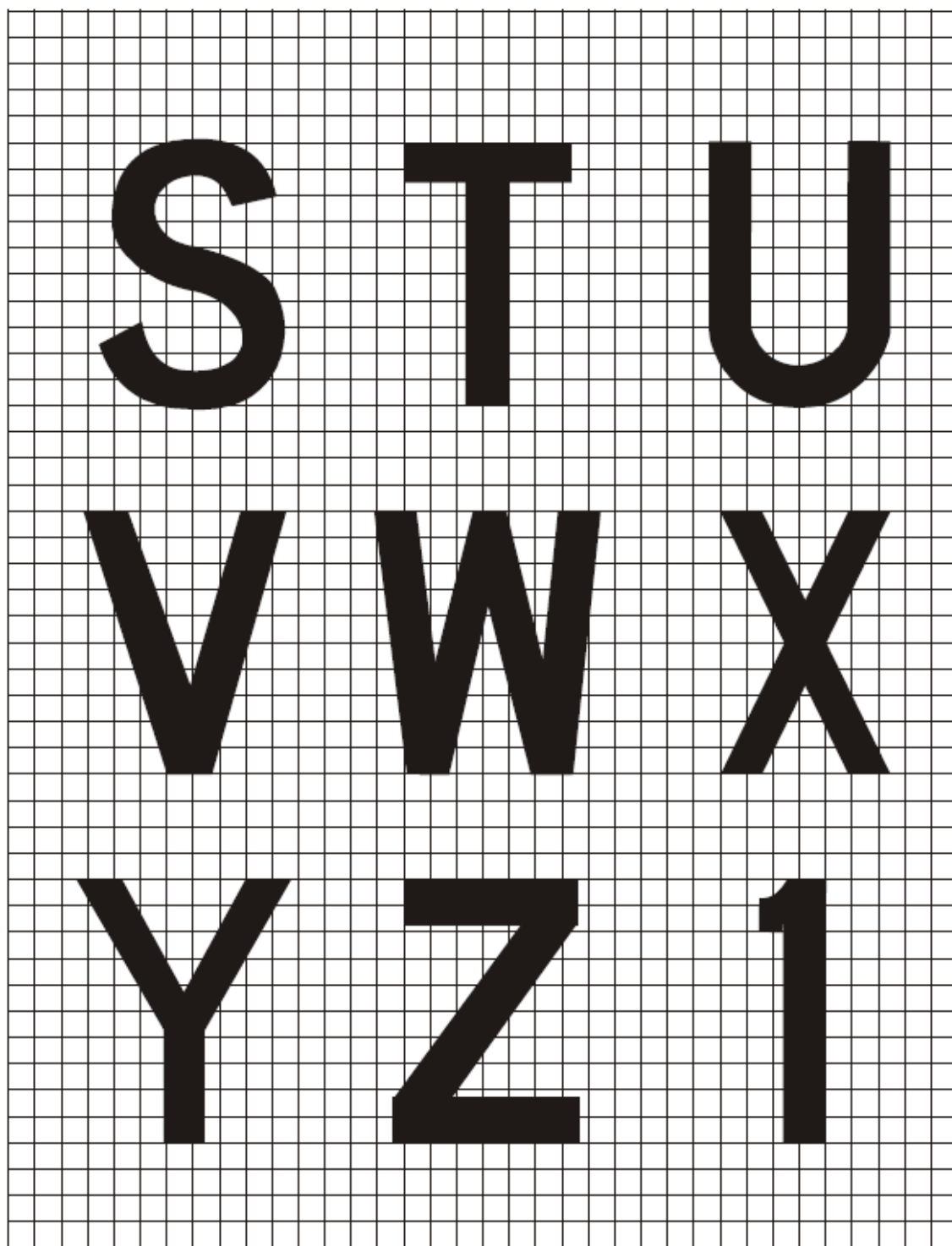


图 H. 2 (续)

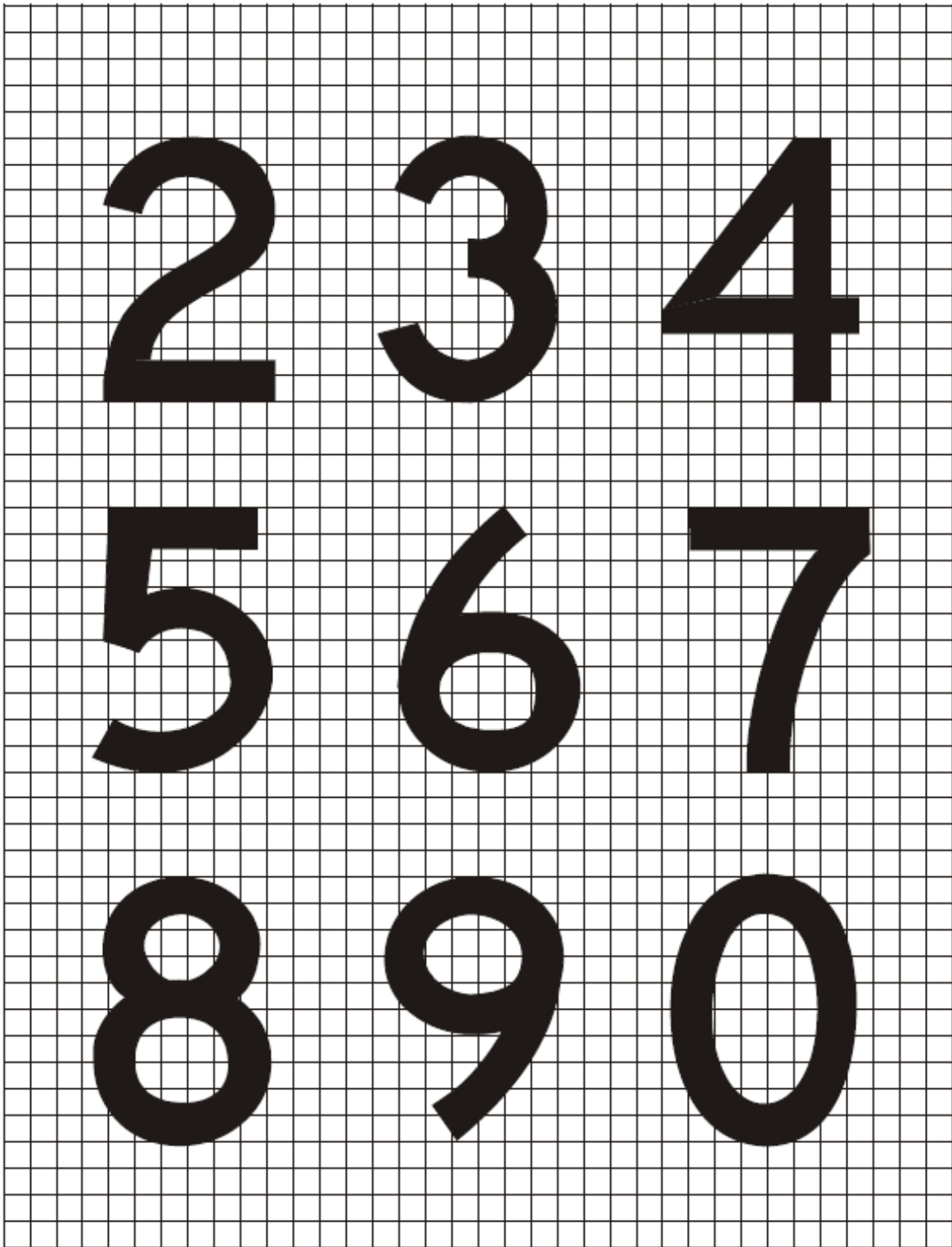


图 H.2 (续)

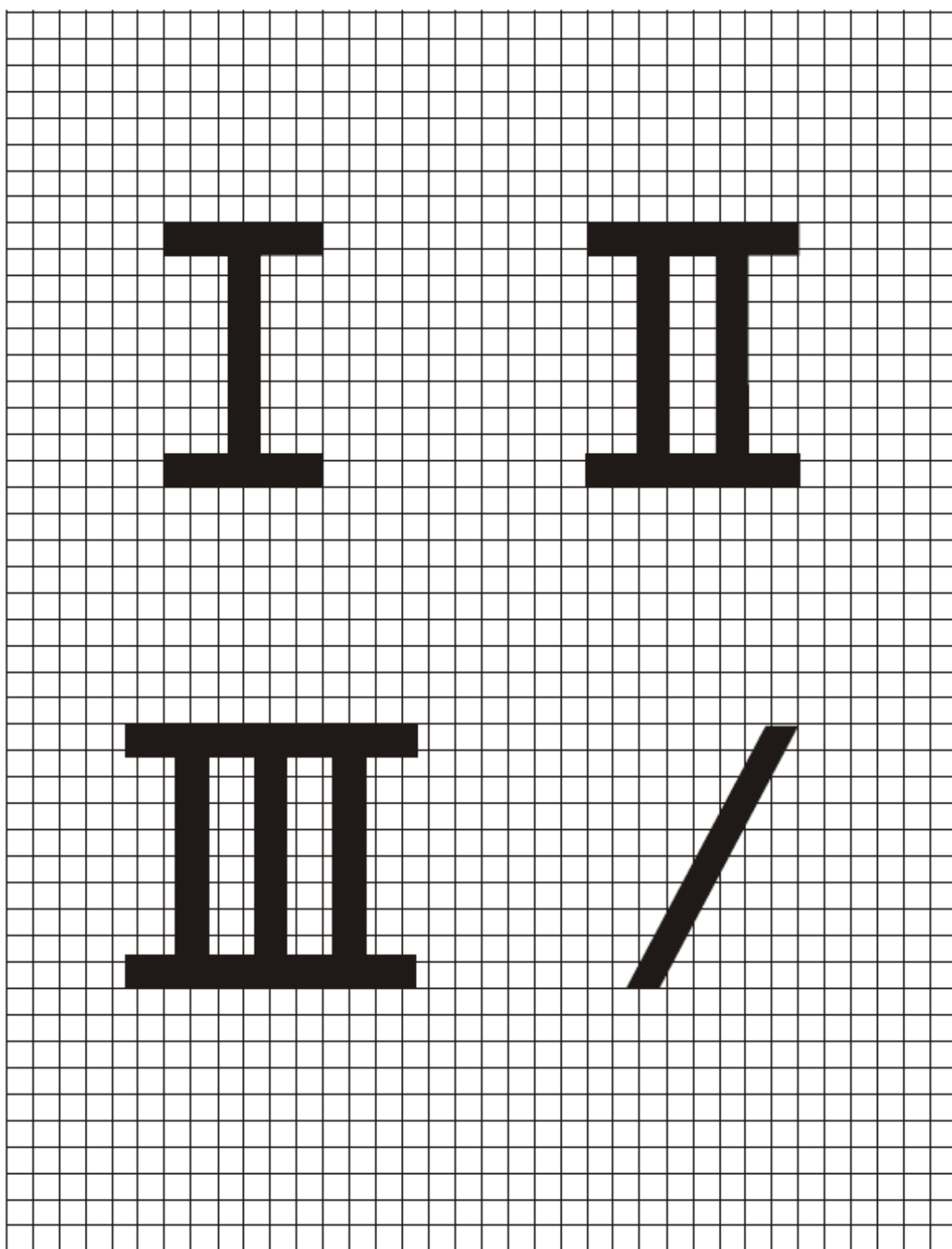
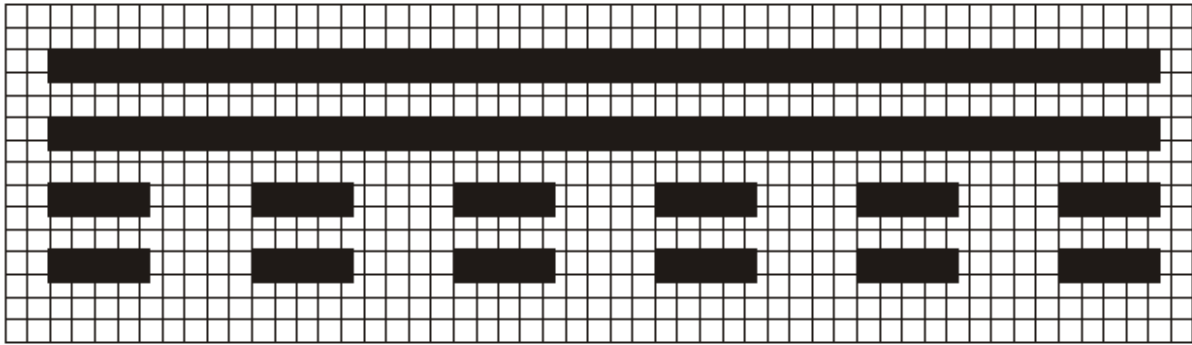
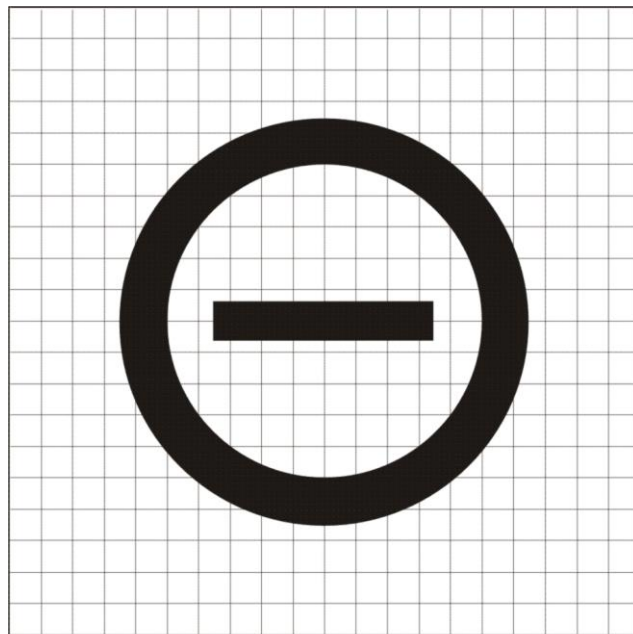


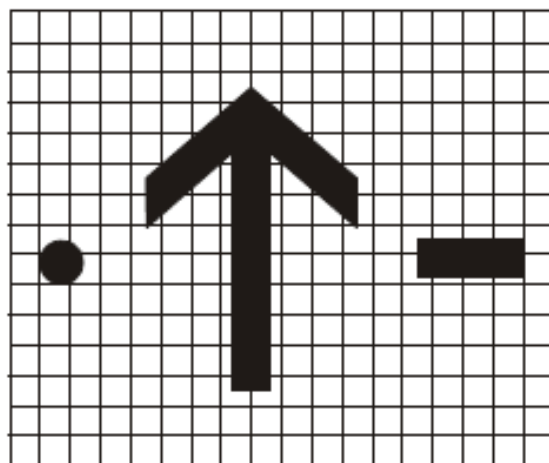
图 H. 2 (续)



跑道脱离标记牌



禁止进入标记牌



箭头、点和短横线

箭头笔画宽度、点的直径和短横线的长度和宽度应与字体笔画的宽度成比例。
箭头的尺寸对特定的标记牌尺寸应保持不变，与其方向无关。

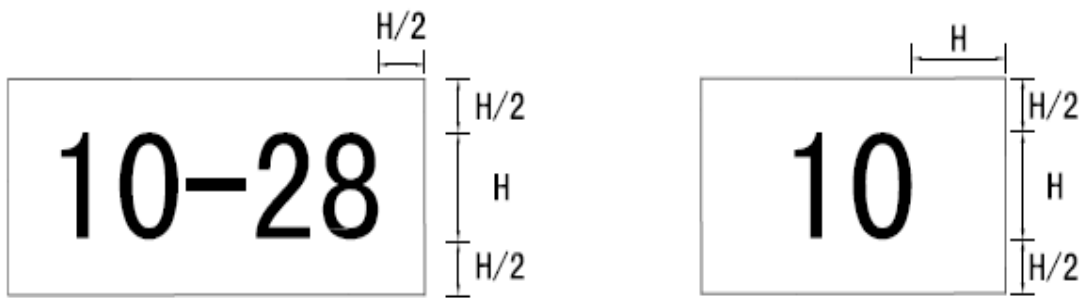
图 H. 2 (续)

表 H.4 字母和数字的宽度和和字母或数字之间的空隙

a) 字母之间的空隙代码				d) 字母宽度 (mm)			
前一字母	后随字母			字母	字母高度		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y		200	300	400
A	2	2	4	A	170	255	340
B	1	2	2	B	137	205	274
C	2	2	3	C	137	205	274
D	1	2	2	D	137	205	274
E	2	2	3	E	124	186	248
F	2	2	3	F	124	186	248
G	1	2	2	G	137	205	274
H	1	1	2	H	137	205	274
I	1	1	2	I	32	48	64
J	1	1	2	J	127	190	254
K	2	2	3	K	140	210	280
L	2	2	4	L	124	186	248
M	1	1	2	M	157	236	314
N	1	1	2	N	137	205	274
O	1	2	2	O	143	214	286
P	1	2	2	P	137	205	274
Q	1	2	2	Q	143	214	286
R	1	2	2	R	137	205	274
S	1	2	2	S	137	205	274
T	2	2	4	T	124	186	248
U	1	1	2	U	137	205	274
V	2	2	4	V	152	229	304
W	2	2	4	W	178	267	356
X	2	2	3	X	137	205	274
Y	2	2	4	Y	171	257	342
Z	2	2	3	Z	137	205	274
b) 数字之间的空隙代码				e) 数字宽度 (mm)			
前一数字	后随数字			数字	数字高度 (mm)		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7		200	300	400
1	1	1	2	1	50	74	98
2	1	2	2	2	137	205	274
3	1	2	2	3	137	205	274
4	2	2	4	4	149	224	298
5	1	2	2	5	137	205	274
6	1	2	2	6	137	205	274
7	2	2	4	7	137	205	274
8	1	2	2	8	137	205	274
9	1	2	2	9	137	205	274
0	1	2	2	0	143	214	286
c) 由空隙代码查出空隙尺寸				注 1: 为确定字母或数字之间的空隙, 先由 a) 栏或 b) 栏查出相应的空隙代码, 再按查出的空隙代码和字符高度在 c) 栏中查出空隙尺寸。 注 2: 在两个英文单词之间或在构成一个缩略词或符号的字符组之间的空隙等于字符高度的 0.5~0.75 倍。仅当一个字符与一个箭头相连时 (例如 A→), 为了美观可将空隙减小到不小于字符高度的 0.25 倍。 注 3: 一个字母跟随一个数字时, 或相反, 空隙代码为 1。 注 4: 一个短横线、圆点或斜杠跟随一个字符时, 或相反, 空隙代码为 1。			
空隙代码	空隙尺寸 (mm)						
	200	300	400				
1	48	71	96				
2	38	57	76				
3	25	38	50				
4	13	19	26				

表 H.5 标记牌的牌面高度

文字符号高度	牌面高度
200 mm	400 mm
300 mm	600 mm
400 mm	800 mm



a) 有两个跑道识别号码的标记牌

b) 有一个跑道识别号码的标记牌

图 H.3 标记牌尺寸

附 录 I
(规范性附录)
航空地面灯、标志、标记牌和面板的颜色

1.1 概述

本附录规定了各种航空地面灯、标志、标记牌和面板所使用的颜色的色度界限。这些规定与国际照明委员会(CIE)1983年的规定一致。

制定没有混淆可能性的颜色规范是不可能的。为了能相当确定地辨认颜色,以下三点是重要的:眼睛感受的照度要高出视觉阈很多;颜色不曾由于有选择性的衰减而大大改变;观察者的色视觉良好。在眼睛感受的照度水平极高时,诸如在很近处有高光强光源的情况下,也有颜色混淆的危险。经验表明,如果适当注意这些因素,就能获得满意的颜色识别。

色度是用国际照明委员会1931年在英国剑桥召开的第八届会议上通过的标准观察者和座标系统表示的(见国际照明委员会出版物第15号《比色法》(1971年))。

* 见国际照明委员会出版物第15号《比色法》(1971年)。

1.2 航空地面灯的颜色

1.2.1 色度

1.2.1.1 航空地面灯的色度应在下列界限之内, CIE 公式如图I. 1:

——红色:

- 紫色界限 $y = 0.980 - x$
- 黄色界限 $y = 0.335$

——黄色:

- 红色界限 $y = 0.382$
- 白色界限 $y = 0.790 - 0.667x$
- 绿色界限 $y = x - 0.120$

——绿色:

- 黄色界限 $x = 0.360 - 0.080y$
- 白色界限 $x = 0.650y$
- 蓝色界限 $y = 0.390 - 0.171x$

——蓝色:

- 绿色界限 $y = 0.805x + 0.065$
- 白色界限 $y = 0.400 - x$
- 紫色界限 $x = 0.600y + 0.133$

——白色:

- 黄色界限 $x = 0.500$
- 蓝色界限 $x = 0.285$
- 绿色界限 $y = 0.440$ 和 $y = 0.150 + 0.640x$
- 紫色界限 $y = 0.050 + 0.750x$ 和 $y = 0.382$

——可变白色:

- 黄色界限 $x = 0.255 + 0.750y$ 和 $x = 1.185 - 1.500y$
- 蓝色界限 $x = 0.285$
- 绿色界限 $y = 0.440$ 和 $y = 0.150 + 0.640x$
- 紫色界限 $y = 0.050 + 0.750x$ 和 $y = 0.382$

注:关于由于温度对滤光元件的作用造成的色度变化的指导材料参见ICAO《机场设计手册》第四部分。

1.2.1.2 在无需调暗灯光,或者应使色视觉有缺陷的观察者能确定灯光的颜色时,绿色信号宜在下列界限以内:

- 黄色界限 $y=0.726 - 0.726x$
- 白色界限 $x=0.650y$
- 蓝色界限 $y=0.390 - 0.171x$

1.2.1.3 当提高辨识的确定性比最大视距更为重要时,绿色信号宜在下列界限之内:

- 黄色界限 $y=0.726 - 0.726x$
- 白色界限 $x=0.650y - 0.041$
- 蓝色界限 $y=0.390 - 0.171x$

1.2.2 灯光颜色的辨别

1.2.2.1 如果需要相互辨别黄色和白色,宜将这两种颜色在空间或在时间非常靠近的情况下显示出来,例如从同一个灯标中相继闪光。

1.2.2.2 如果需要从绿色和(或)白色中辨别出黄色来,例如出口滑行道中线灯,黄色光的 y 坐标值不宜超过0.40。

注:白色的界限是基于这样一个假设,即这些界限将用于光源的特性(色温)基本不变的情况。

1.2.2.3 可变白光仅是准备用于需要改变光强的灯具,例如为了避免眩目需要调光的灯具。如果需要从黄色光中辨别可变白光,灯具宜按下述要求设计和运行:

- a) 黄色光的 x 坐标值至少比白色光的 x 坐标值大0.050;
- b) 灯具布置使黄灯和白灯非常接近并同时发光。

1.2.2.4 应用测量的方法来证实地面航空灯的灯光颜色在图I.1规定的界限内。验证是在额定电压或电流下,通过测量最里层的等光强曲线(参见附录E中的等光强图)所围区域上的五个点的颜色来进行的。对椭圆或圆形的等光强曲线,颜色测量应在中心点和水平、垂直界限上进行。对矩形等光强曲线,颜色测量应在中心点和四个角点上进行。另外,还应检查最外侧等光强曲线上的光的颜色以保证没有出现色移,从而不会使驾驶员对信号混淆。

应测量并记录灯具最外层等光强曲线上的色度坐标,以便有关当局审查并作出能否接受的判断。

某些灯具有可能需要让驾驶员在其最外层等光强曲线以外的方位上进行观察和使用(例如,位于相当宽的跑道等待位置上的停止排灯)。在此情况下,有关当局应对实际使用情况进行评估并在必要时要求检查灯具最外层等光强曲线以外的颜色偏移。

1.2.2.5 对于目视进近坡度指示灯具或其他具有颜色过渡区的灯具,应按1.2.2.4规定的点进行色度测量,但对不同颜色区应分别测量且不测量在靠近过渡区 0.5° 范围内的点。

1.3 标志、标记牌和面板的颜色

注1:本章条款仅适用于新涂刷的颜色表面。标志、标记牌和面板使用的颜色通常随时间而变化,故需要刷新。

注2:有关表面颜色的指导材料参见国际照明委员会文件《对目视信号用的表面颜色的建议》(出版物第39-2号(TC-106)1983年)。

注3:1.3.4中对透光面板的规定是临时性的,是根据国际照明委员会透光标记牌的规范制定的。在国际照明委员会制定出透光面板的规范后,将对1.3.4的规定进行检查和更新。

1.3.1 普通颜色、逆向反光材料的颜色、透光(内部照明)标记牌和面板的颜色的色度和亮度因数应在下列标准条件下确定:

- a) 照明角度: 45° ;
- b) 观察方向: 垂直于表面;
- c) 照明体: CIE 标准照明体 D65。

1.3.2 用于标志、外部照明的标记牌和面板的普通颜色的色度和亮度因数,当在标准条件下确定时,宜在下列界限之内, CIE公式如图I.2:

- 红色:
 - 紫色界限 $y=0.345 - 0.051x$
 - 白色界限 $y=0.910 - x$
 - 橙色界限 $y=0.314 + 0.047x$
 - 亮度因数 $\beta = 0.07$ (最小)

——橙色:

- 红色界限 $y=0.285 + 0.100x$
- 白色界限 $y=0.940 - x$
- 黄色界限 $y=0.250 + 0.220x$
- 亮度因数 $\beta = 0.20$ (最小)

——黄色:

- 橙色界限 $y=0.108 + 0.707x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 绿色界限 $y=1.35x - 0.093$
- 亮度因数 $\beta = 0.45$ (最小)

——白色:

- 紫色界限 $y=0.010 + x$
- 蓝色界限 $y=0.610 - x$
- 绿色界限 $y=0.030 + x$
- 黄色界限 $y=0.710 - x$
- 亮度因数 $\beta = 0.75$ (最小)

——黑色:

- 紫色界限 $y=x - 0.030$
- 蓝色界限 $y=0.570 - x$
- 绿色界限 $y=0.050 + x$
- 黄色界限 $y=0.740 - x$
- 亮度因数 $\beta = 0.03$ (最大)

——黄绿色

- 绿色界限 $y=1.317x + 0.4$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 黄色界限 $y=0.867x + 0.4$

注: 表面红色与表面橙色之间的微小间隔, 当分开看时, 是不足以保证将二者区分开的。

1.3.3 用于标志、标记牌和面板的逆向反光材料的色度和亮度因数, 当在标准条件下确定时, 宜在下列界限之内, CIE公式如图I. 3:

——红色:

- 紫色界限 $y=0.345 - 0.051x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 橙色界限 $y=0.314 + 0.047x$
- 亮度因数 $\beta = 0.03$ (最小)

——橙色:

- 红色界限 $y=0.265 + 0.205x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 黄色界限 $y=0.207 + 0.390x$
- 亮度因数 $\beta = 0.14$ (最小)

——黄色:

- 橙色界限 $y=0.160 + 0.540x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 绿色界限 $y=1.35x - 0.093$
- 亮度因数 $\beta = 0.16$ (最小)

——白色:

- 紫色界限 $y=x$
- 蓝色界限 $y=0.610 - x$
- 绿色界限 $y=0.040 + x$

- 黄色界限 $y=0.710 - x$
- 亮度因数 $\beta =0.27$ (最小)

——蓝色:

- 绿色界限 $y=0.118 + 0.675x$
- 白色界限 $y=0.370 - x$
- 紫色界限 $y=1.65x + 0.187$
- 亮度因数 $\beta =0.01$ (最小)

——绿色:

- 黄色界限 $y=0.711 - 1.22x$
- 白色界限 $y=0.243 + 0.670x$
- 蓝色界限 $y=0.405 - 0.243x$
- 亮度因数 $\beta =0.03$ (最小)

1.3.4 用于透光(内部照明)标记牌和面板的颜色的色度和亮度因数,当在标准条件下确定时,宜在下列界限之内,CIE公式如图I.4:

——红色:

- 紫色界限 $y=0.345 - 0.051x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 橙色界限 $y=0.314 + 0.047x$
- 亮度因数 $\beta =0.07$ (最小) (昼间情况)
- 相对于白色的亮度(夜间情况) 5% (最小)、20% (最大)

——黄色:

- 橙色界限 $y=0.108 + 0.707x$
- 白色界限 $y=0.910 - x$
- 绿色界限 $y=1.35x - 0.093$
- 亮度因数 $\beta =0.45$ (最小) (昼间情况)
- 相对于白色的亮度(夜间情况) 30% (最小)、80% (最大)

——白色:

- 紫色界限 $y=0.010 + x$
- 蓝色界限 $y=0.610 - x$
- 绿色界限 $y=0.030 + x$
- 黄色界限 $y=0.710 - x$
- 亮度因数 $\beta =0.75$ (最小) (昼间情况)
- 相对于白色的亮度(夜间情况) 100%

——黑色:

- 紫色界限 $y=x - 0.030$
- 蓝色界限 $y=0.570 - x$
- 绿色界限 $y=0.050 + x$
- 黄色界限 $y=0.740 - x$
- 亮度因数 $\beta =0.03$ (最大) (昼间情况)
- 相对于白色的亮度(夜间情况) 0% (最小)、2% (最大)

——绿色:

- 黄色界限 $x=0.313$
- 白色界限 $y=0.243 + 0.670x$
- 蓝色界限 $y=0.493 - 0.524x$
- 亮度因数 $\beta =0.10$ (最小) (昼间情况)
- 相对于白色的亮度(夜间情况) 5% (最小)、30% (最大)

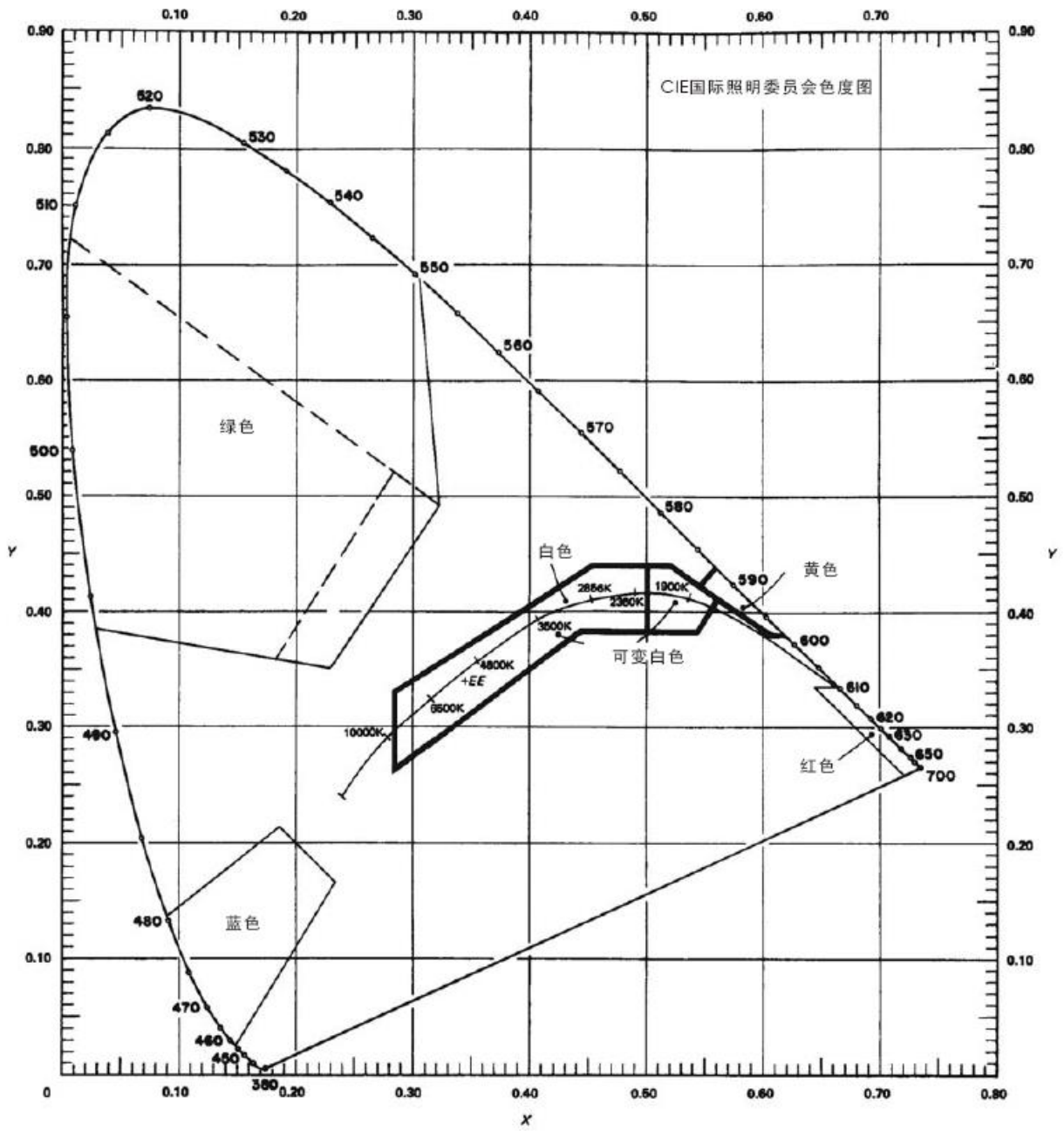


图 1.1 航空地面灯的颜色

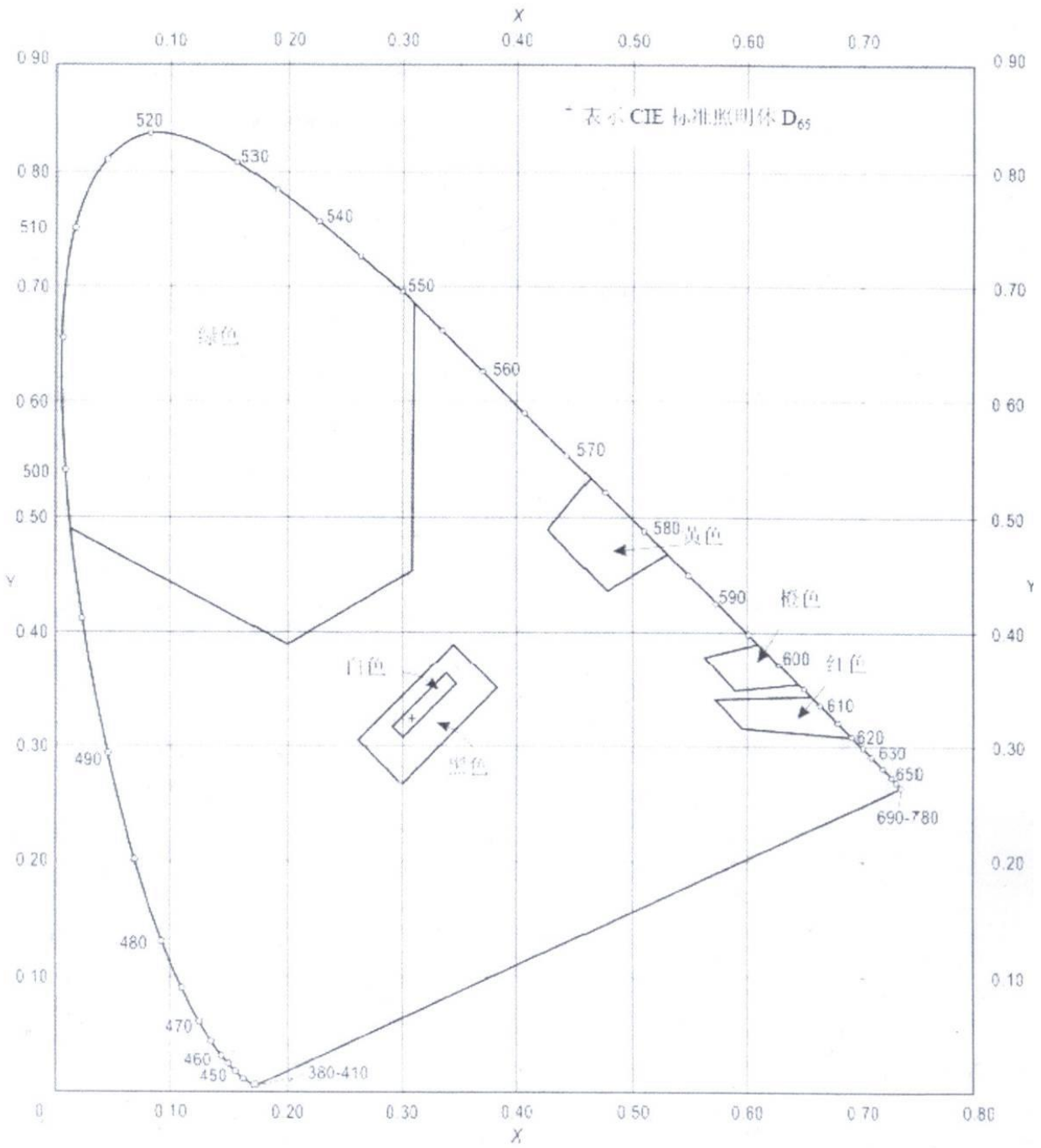
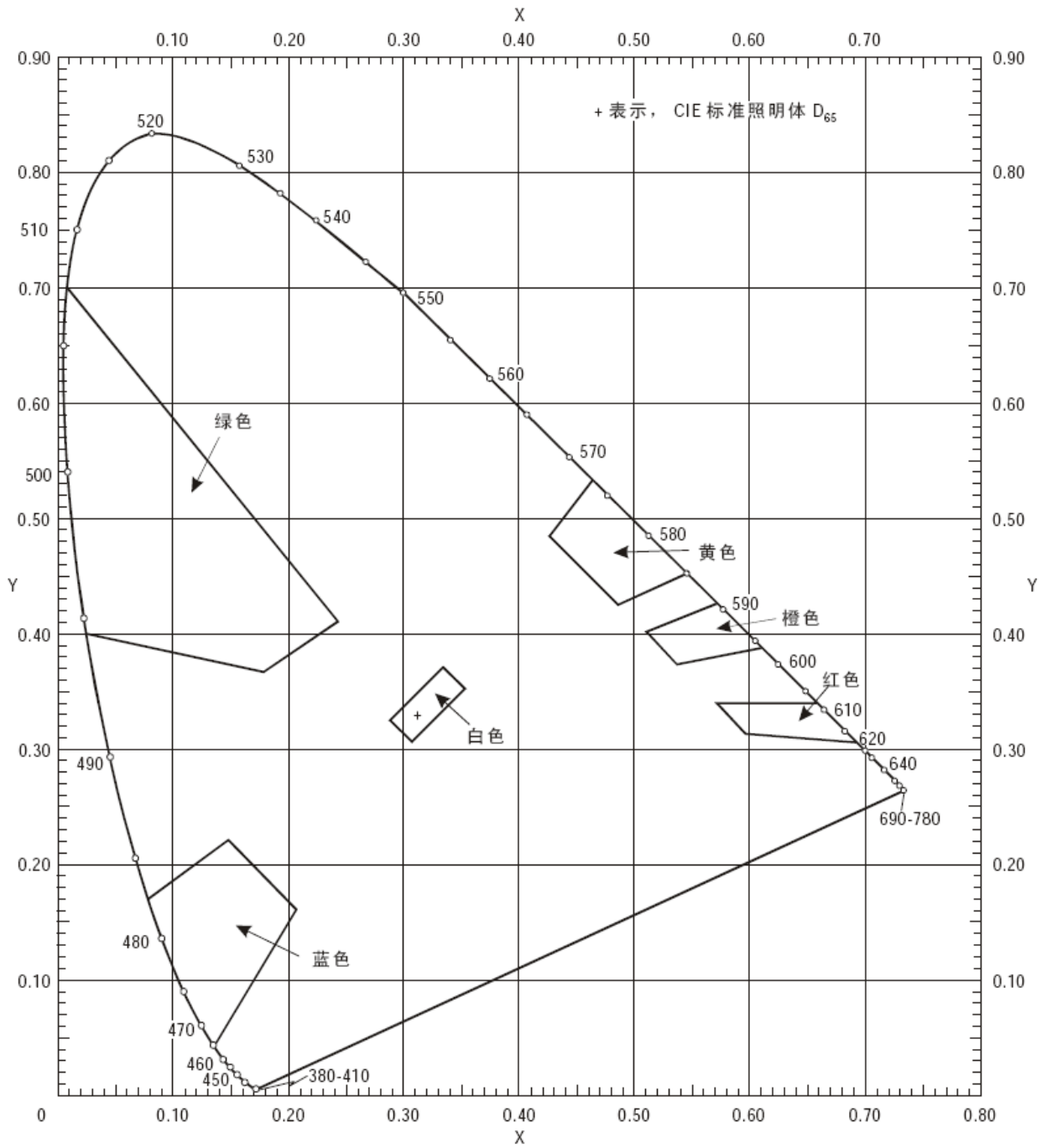
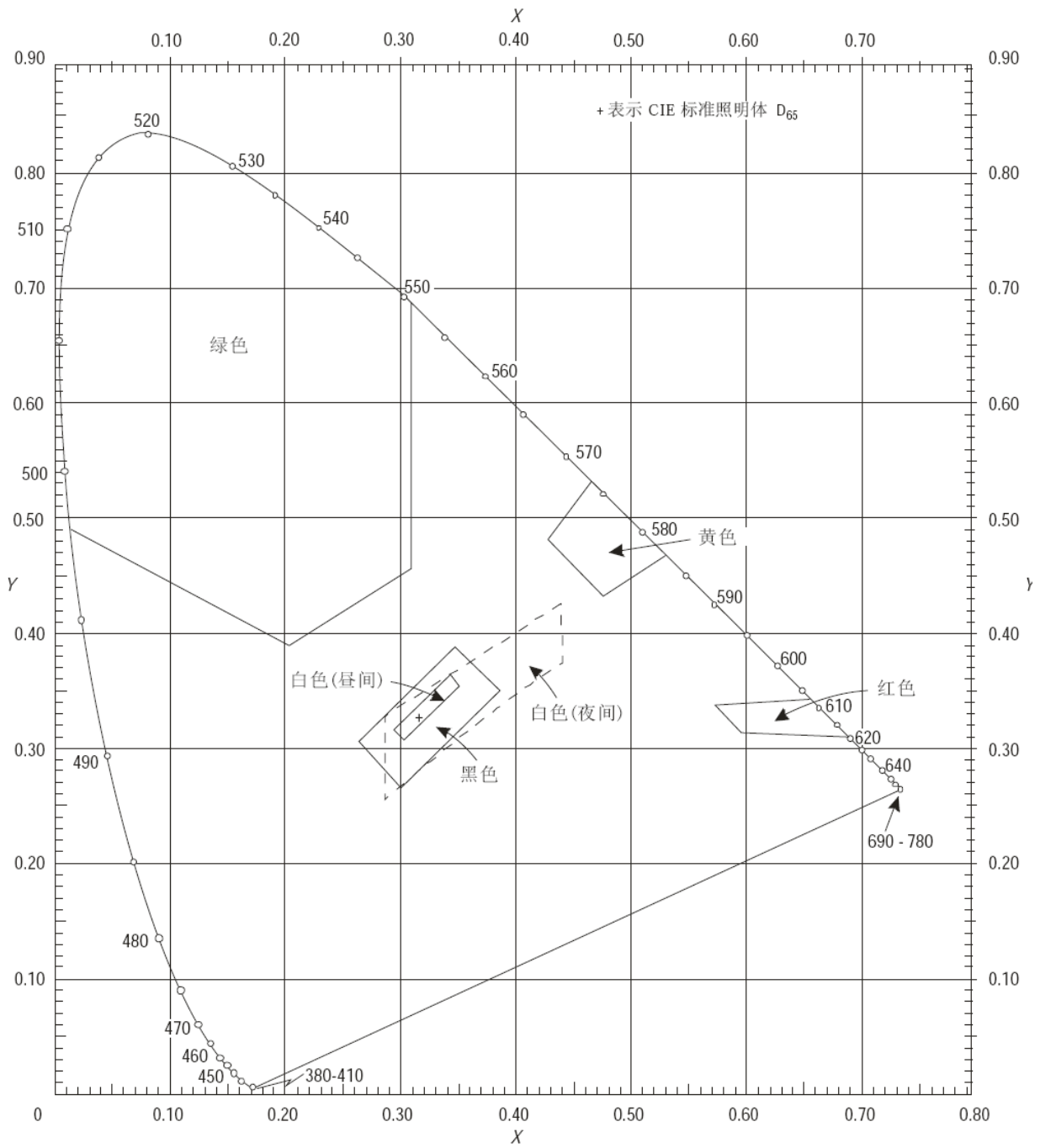


图1.2 用于标志、外部照明的标记牌和面板的普通颜色



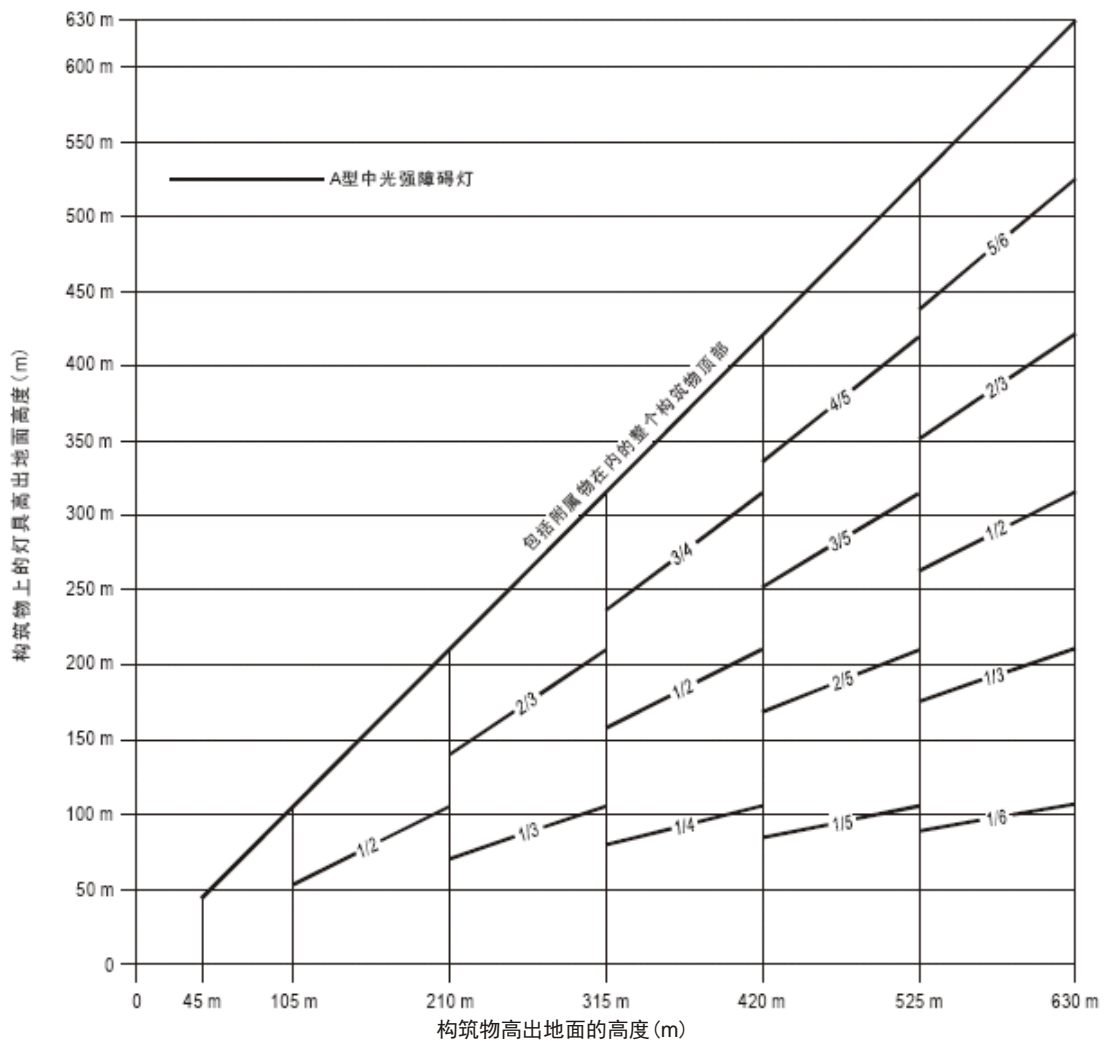
图I.3 标志、标记牌和面板的逆向反光材料的颜色



图I.4 荧光或透光(从内部照亮)标记牌和面板的颜色

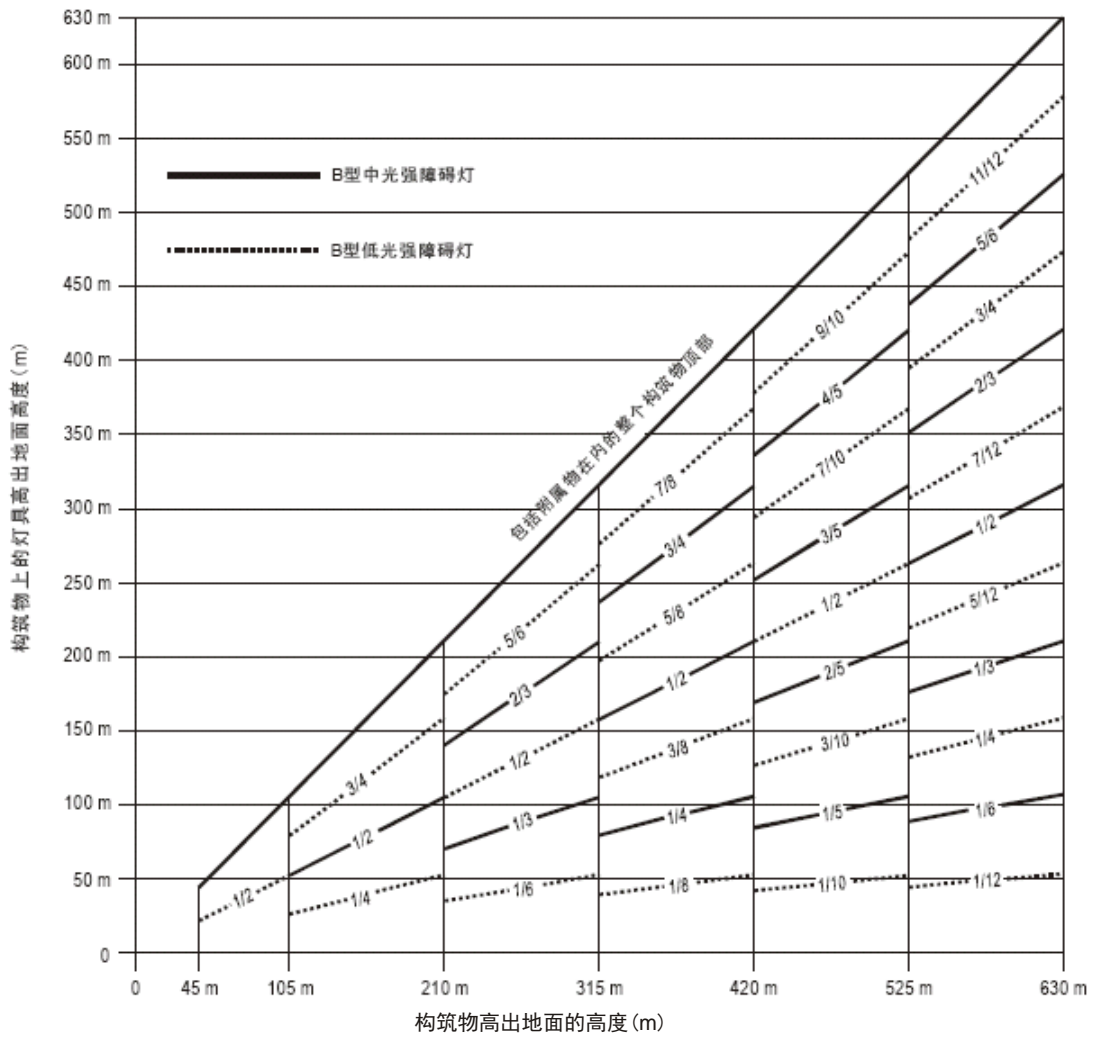
附录 J
(规范性附录)
灯具在障碍物上的位置

各类障碍灯系统如图J.1~图J.8所示。



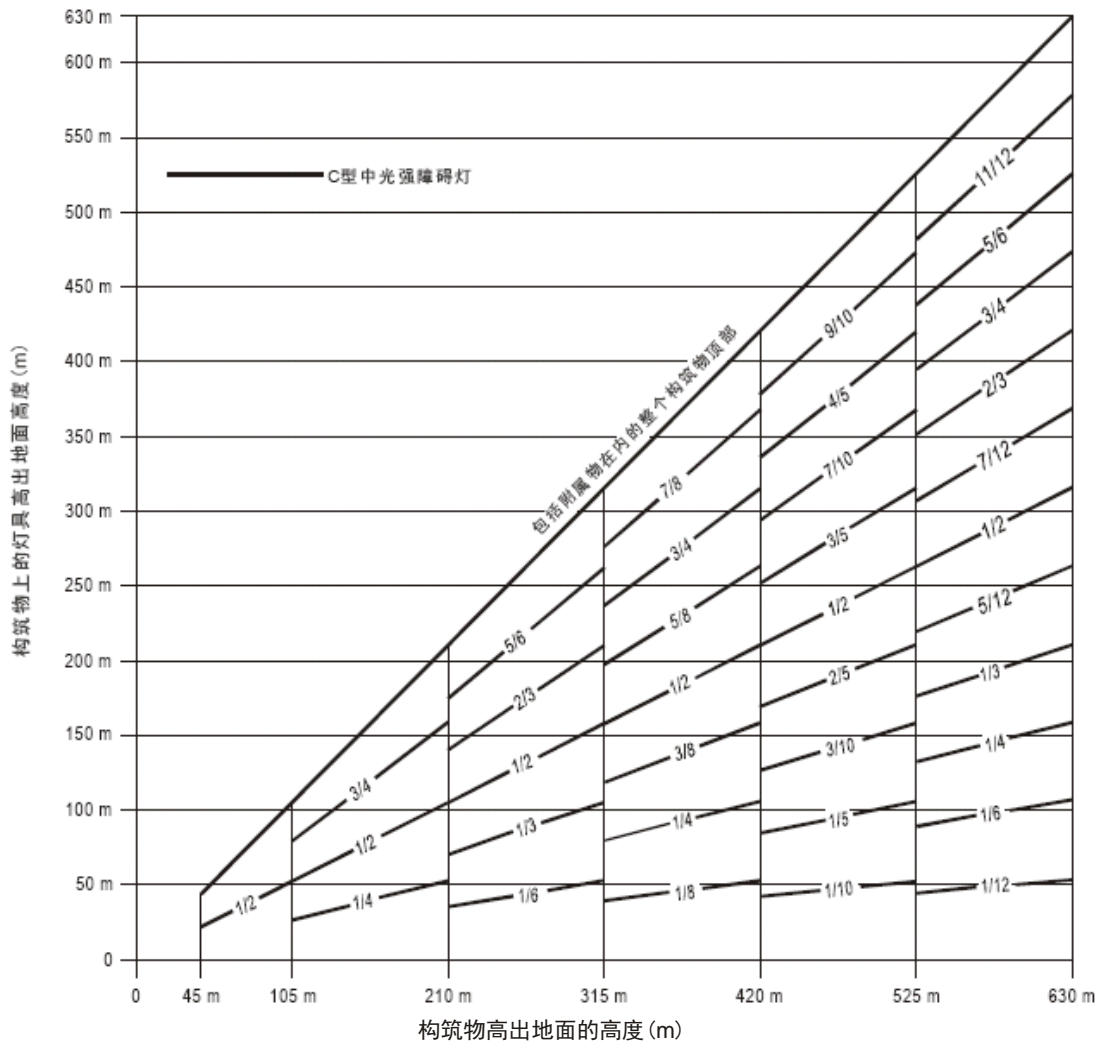
注：建议在高出地面150 m以上的构筑物上装高光强障碍灯。如装中光强障碍灯，则需涂刷标志。

图 J. 1 A 型中光强白色闪光障碍灯系统



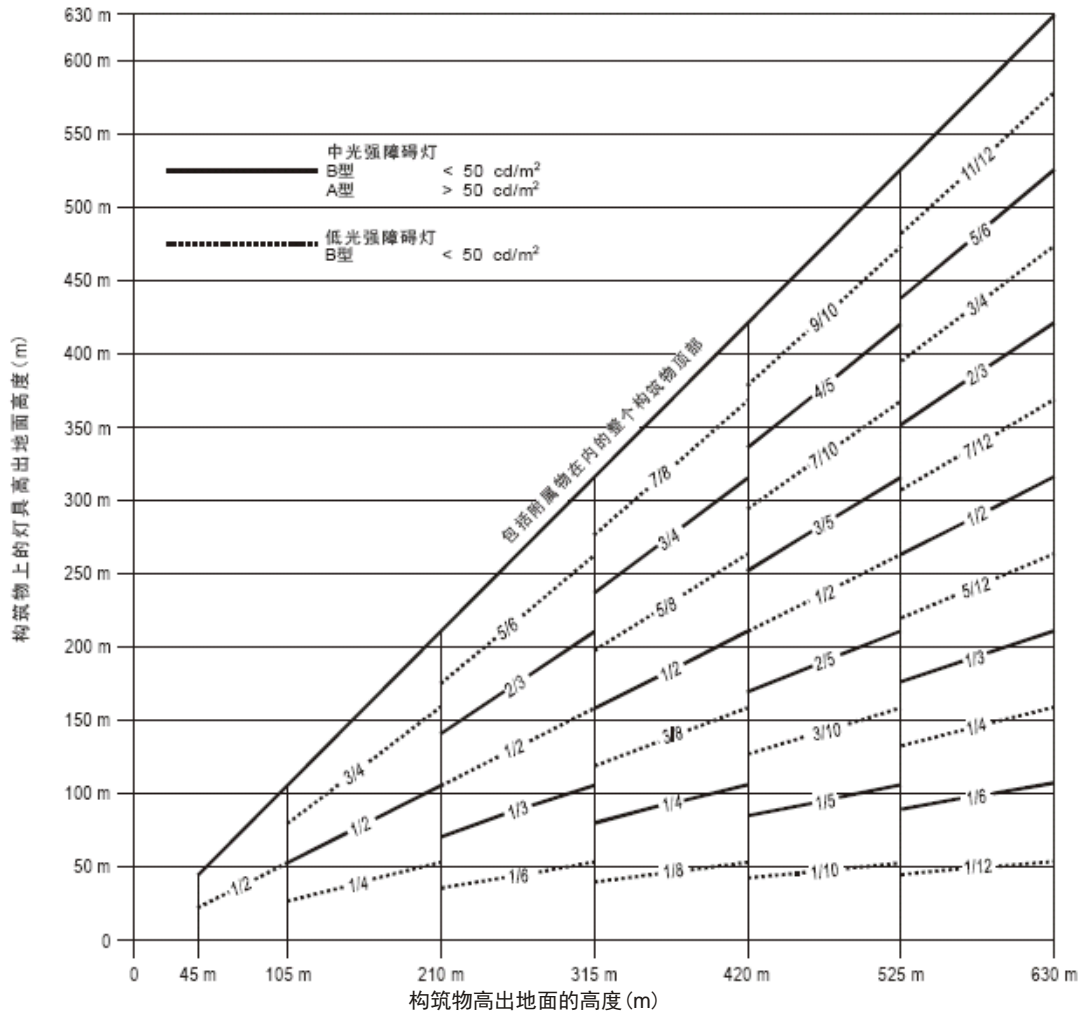
注：仅供夜间使用。

图J.2 B型中光强红色闪光障碍灯系统



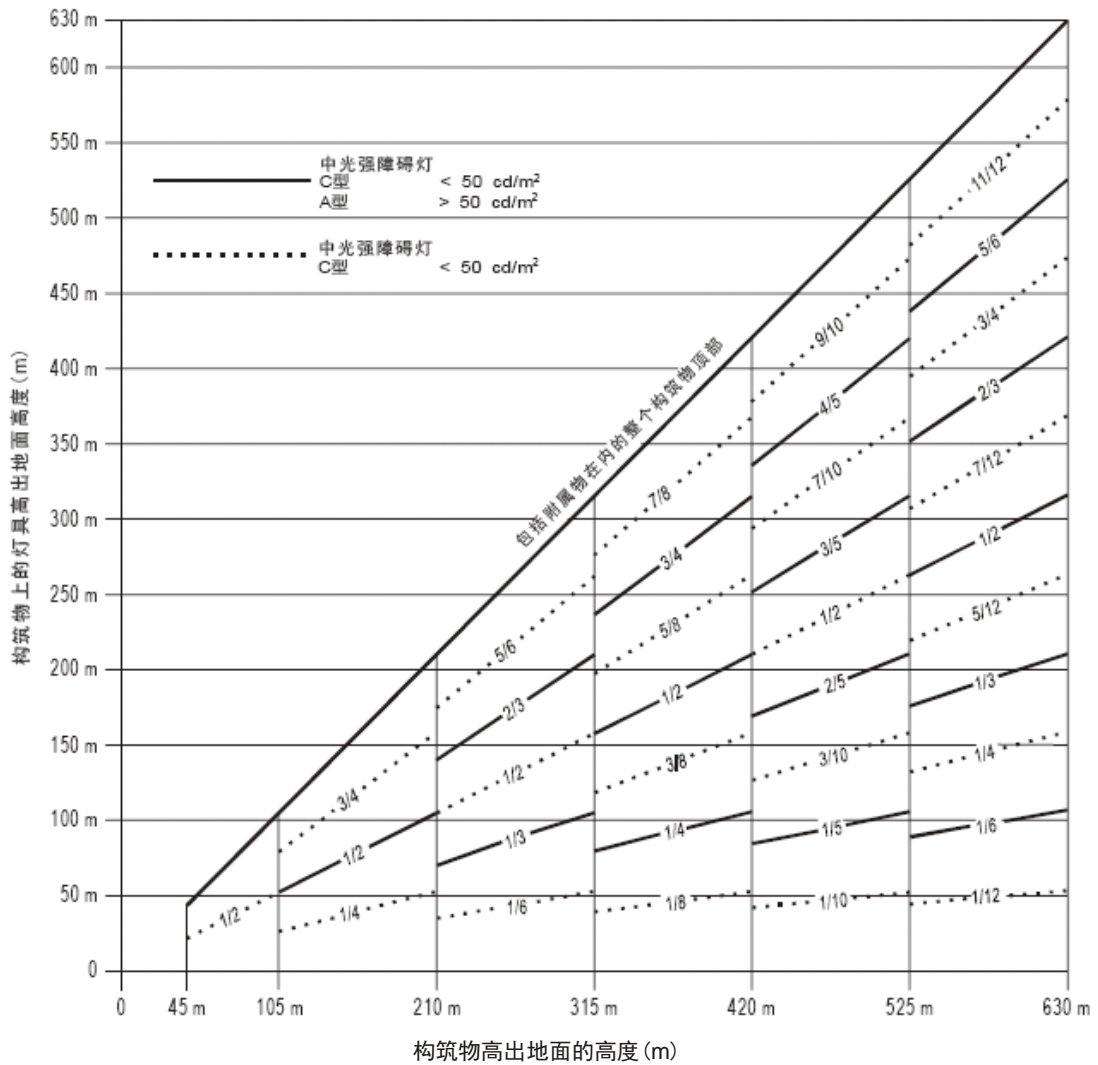
注：仅供夜间使用。

图J.3 C型中光强恒定红色障碍灯系统



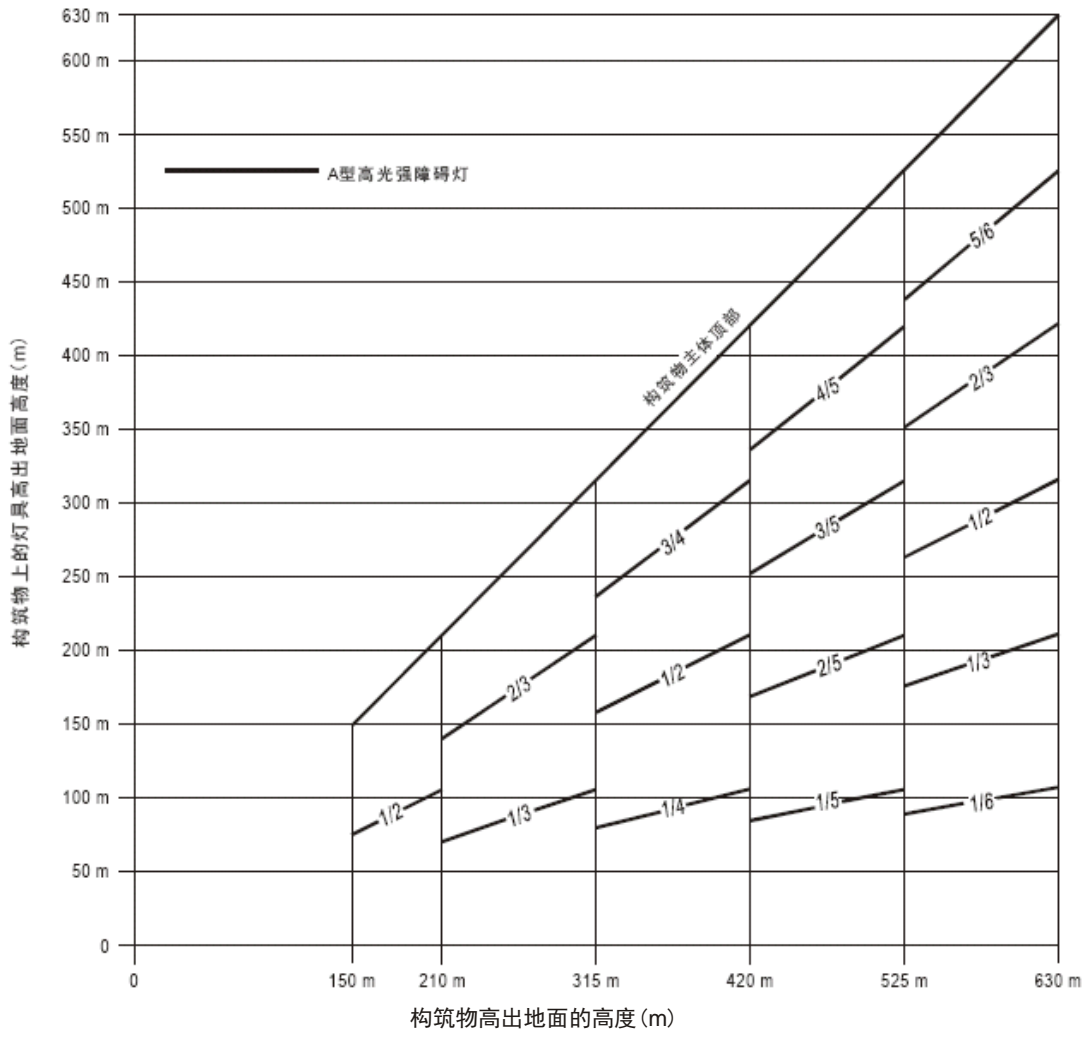
注：建议在高出地面150 m 以上的构筑物上装高光强障碍灯。如装中光强障碍灯，还需涂刷标志。

图J.4 A型、B型中光强双障碍灯系统

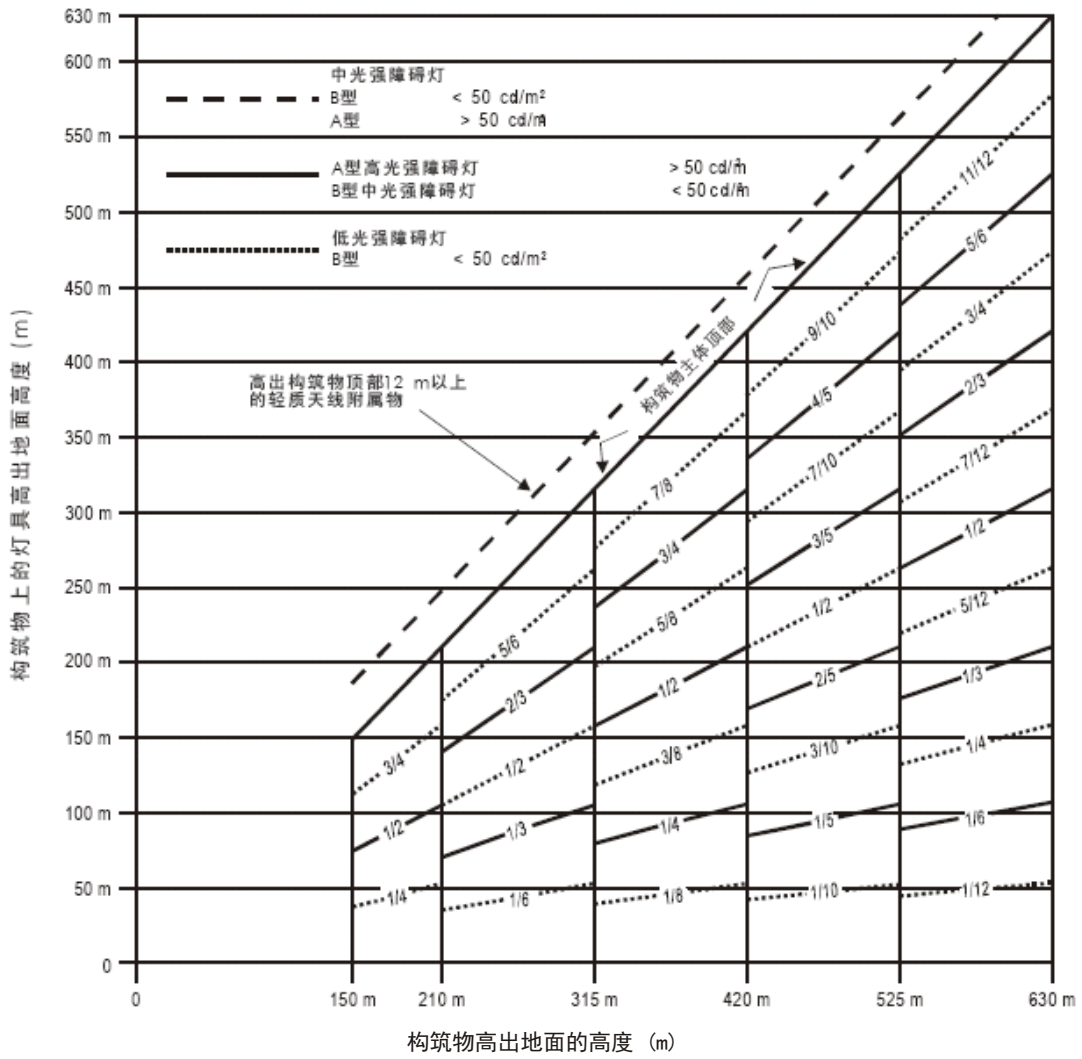


注：建议在高出地面150 m 以上的构筑物上装高光强障碍灯。如装中光强障碍灯，还需涂刷标志。

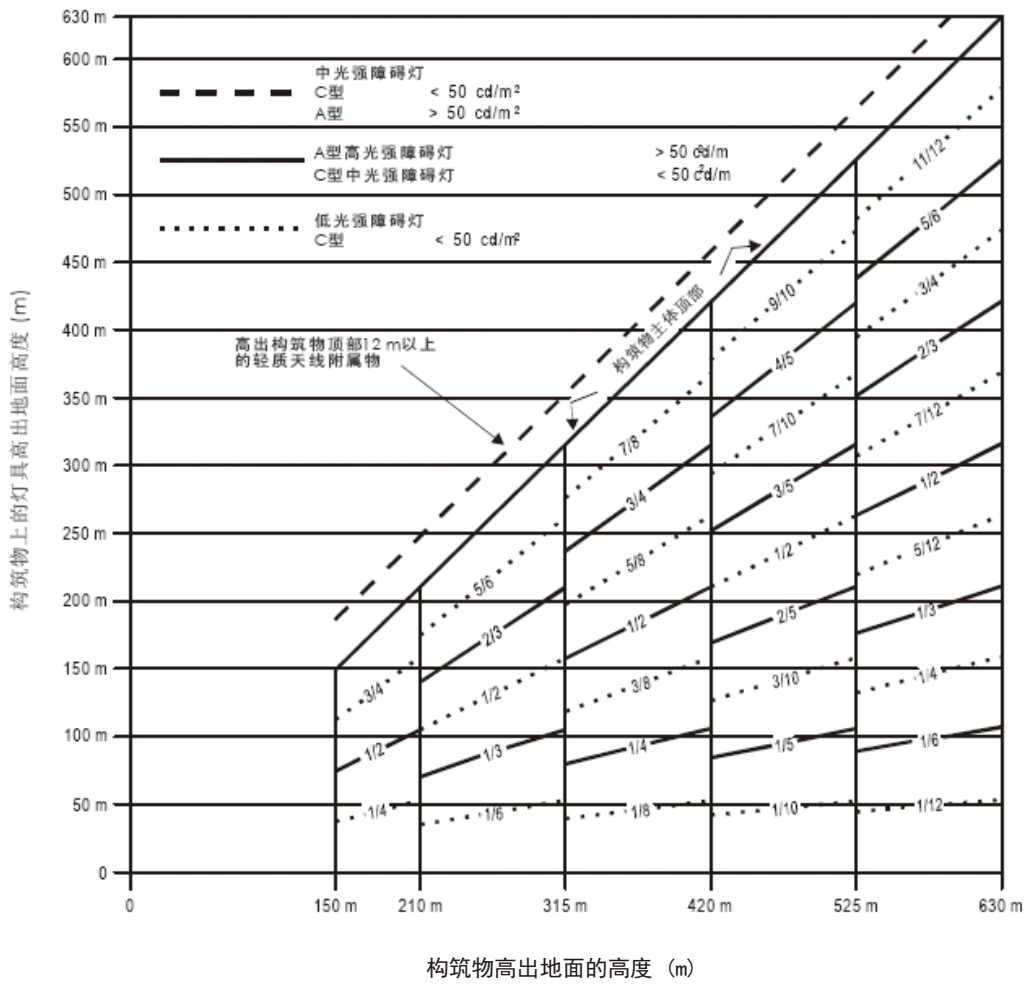
图J.5 A型、C型中光强双障碍灯系统



图J.6 A型高光强白色闪光障碍灯系统



图J.7 A型和B型的高、中光强双障碍灯系统



图J.8 A型和C型的高、中光强双障碍灯系统