

中国民用航空总局空中交通管理局

编 号：MD—TM—2001—55

部门代号：TM

日 期：2001 年 6 月 5 日

关于下发《中国民航空管自动化处理系统低高度告警及冲突告警功能使用管理规定（暂行）》的通知

乌鲁木齐管理局、各地区空管局：

为使空管自动化处理系统低高度告警功能和冲突告警功能在管制指挥过程中充分发挥作用，我局制定了《中国民航空管自动化处理系统低高度告警及冲突告警功能使用管理规定（暂行）》（以下简称《规定》）。现印发给你们并就有关事宜通知如下：

1 请各有关单位组织管制及设备保障人员认真学习本《规定》，并制定相应的工作程序，务必将有关责任落实到部门。

2 各单位应根据设备情况按照本《规定》推荐的数据设置有关告警参数。尽可能挖掘、利用现有系统的告警功能为管制指挥提供辅助手段，使安全关口前移，以达到防相撞的目的。

3 本《规定》不适用于不具备两项告警功能的系统，但使用这些系统的单位应积极组织有关人员对本《规定》进行学习，为今后新引进或改造现有系统作好准备。

二〇〇一年六月五日

中国民航空管自动化处理系统低高度告警及 冲突告警功能使用管理规定

(暂行)

第一章 系统低高度告警及冲突告警功能的使用及保障

第一节 日常运行及维护

第一条 设备保障部门应保证系统低高度告警及自动冲突告警功能运行正常。

第二条 除非有特殊情况,管制部门应确保在管制过程中系统低高度告警功能及冲突告警功能处于开启状态。

第三条 当发现系统低高度告警及自动冲突告警功能工作不正常时,管制部门应及时通报设备保障部门。设备保障部门在接到管制部门报告后应及时采取措施,恢复正常的告警功能。

第四条 管制部门负责提供有关告警参数,并对参数的正确性负责。设备保障部门负责将参数录入系统,并对所录入参数的正确性负责。各单位应根据情况制定有关告警参数测定、审核、录入修改和存档的工作程序。

第五条 有关告警参数需要经过系统验证时,管制部门与设备保障部门应加强协作共同作好参数调校工作。

第二节 对系统低高度告警及冲突告警的处置

第六条 在管制值班过程中,当系统发出低高度告警冲突告警时,值班管制员在确认告警真实性之前,不得对告警提示进行抑制。

第七条 因系统性能原因或告警参数设置不当造成的虚警提示值班管制员可以进行抑制。但必须将有关虚警情况向主任管制员或带班主任报告。带班主任负责对虚警情况进行记录,并及时通知设备保障部门。

第八条 设备保障部门应及时对管制部门通报的有关系统虚警情况进行分析,尽

快找到原因并加以解决。

第九条 当值班管制员对系统发出的航空器低高度告警或冲突告警进行确认后。应立即指挥相关航空器上升到安全高度或指挥相关航空器彼此避让。建议使用如下管制术语：低高度告警：

“（Callsign）+ identified low altitude warning. Climb and Maintain+（altitude/fight level）.”

“（航空器呼号）雷达识别你的高度过低，上升并保持（高度/高度层）”

冲突告警：

“（Callsign）+ climb / descend to 十（altitude / flight）for Traffic.”

“（航空器呼号）十因为间隔上升/下降并保持（高度/高度层）”

或 “（Callsign）+ turn right / left 十（——degrees）for Traffic.”

“（航空器呼号）十因为间隔右/左转（——度）。”

第十条 管制室带班主任在系统发出低高度告警或冲突告警后应对告警情况及值班管制员采取的行动进行记录。对于确属航空器危险接近、小于间隔或低于安全高度飞行的情况，应在24小时之内向所在地区空管局提交报告。

第三节 人员训练

第十一条 管制部门应根据本规定编制相应的低高度告警及冲突告警模拟机培训课程，并组织管制员进行培训。

第十二条 设备保障部门应根据本规定制定相应的运行维护规章，并组织机务人员进行培训。

第二章 系统低高度告警及冲突告警参数的设置

第一节 系统低高度告警

第十三条 告警参数设置

（一）终端区/进近区域或区域管制范围内

1、马赛克高度或多边形高度参数为：

马赛克或多边形范围内最高障碍物高度+150米；

2、系统告警时间参数为：30秒。

(二) 最后进近区域内

最后进近区域是指从使用跑道入口端2海里向外延伸至起始进近定位点宽度为2-4海里的区域。

1、马赛克高度或多边形高度参数为最低下降高度（MDA）+30米；

2、告警时间参数为：15秒。

第十四条 系统低高度告警的抑制

(一) 机场跑道及两端以外两海里的区域应设置告警抑制区，具体划设范围和高度根据各机场跑道的布局情况由各使用单位按上述要求自行确定。

(二) 当值班管制员识别系统低高度告警后确认航空器并未处于或将要处于低于安全高度时，可以采取手段抑制告警。

第二节 系统冲突告警

第十五条 告警参数设置

(一) 区域管制范围内

1 告警距离参数为；20千米或本区域内雷达管制间隔；

2. 系统告警时间为：30秒；

3、垂直高度参数为：180米（9000米以下）

450米（9000米含以上）

(二) 机场半径30公里范围以外至进近 / 终端区域范围以内

1、告警距离参数为：10千米或雷达管制间隔；

2、系统告警时间参数为：15秒；

3、垂直告警参数为：180米。

第十六条 告警抑制区

(一) 在机场跑道及入口应设置告警抑制区。

(二) 在使用平行跑道运行独立平行进近程序时，管制值班主任应以保证飞行安全和减少误警为原则抑制针对相关两条跑道的冲突告警功能。

第三章 相关要求

第十七条 如果系统具有飞行计划处理功能,管制员应确保对所管制的每一个航空器相关飞行计划。

第十八条 管制单位应在临近民航航路的军队战斗机机场、飞行训练区、演习区及空中靶区划设告警抑制区,以免系统对以上区域内飞行的军事飞行产生不必要的告警。

第十九条 对不具有自动采集修正海压或场压传感器的系统,必须及时人工输入最新的修正海压或场压数据,气压数值的更新周期不得大于一小时。当气压剧烈变化时,更新周期应根据情况进一步减小。

附件一 中国民航空管自动化处理系统低高度告警及

冲突告警功能需求

一. 系统低高度告警功能需求

(一) 系统低高度告警功能概述

空管自动化处理系统(以下简称系统)根据用户设置的有关参数对符合要求的雷达航迹进行跟踪计算,当雷达航迹的高度低于或将要低于参数高度时,系统对该雷达航迹告警。

(二) 系统对雷达航迹高度的跟踪计算条件

- 1、雷达航迹处于有效的低高度告警区域之内;
- 2、雷达航迹必须与飞行计划相关;
- 3、与飞行计划相关的雷达航迹必须处于被管制或处于管制移交状态;
- 4、航空器必须具有C模式应答机,航迹高度为经过气压校正(Barometric Correction)后的修正海平面气压高度或场压高度;
- 5、系统具有可供气压校正用的、人工输入或传感器自动采集的修正海平面气压或场压的有效数据,气压数据能得到及时更新。

(三) 系统低高度告警区的划设

系统低高度告警区分两种;通用告警区和最后进近告警区。

1、通用告警区

系统为用户提供的通用告警区可以由2X2海里的马赛克构成;或者可以由至少达到2X2海里精度的多边形构成。

(1) 系统应允许用户设置不少于50个多边形告警区;

说明:不管地形是用马赛克描述或是用自由多边形描述,用它们构成的告警区的形状,都需要用多边形来划定。

(2) 多边形告警区的形状(包含水平及垂直边界)是由用户确定的;

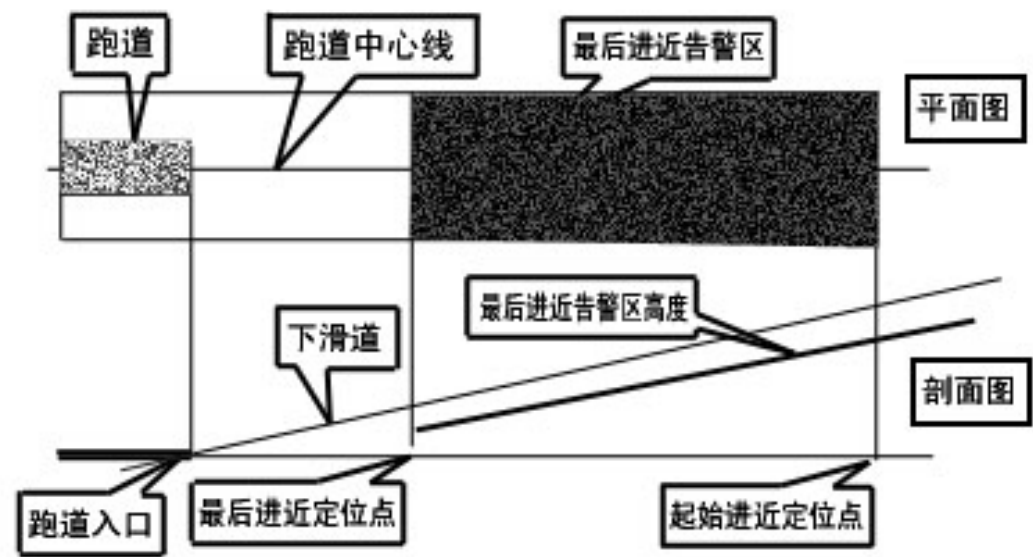
(3) 每一个多边形告警区不能重迭,全部的多边形告警区必须完全覆盖整个通用告警区;

(4) 通用告警区只能在下线状态下进行划设。

2、最后进近告警区

(1) 系统应允许用户设置不少于10个最后进近告警区；

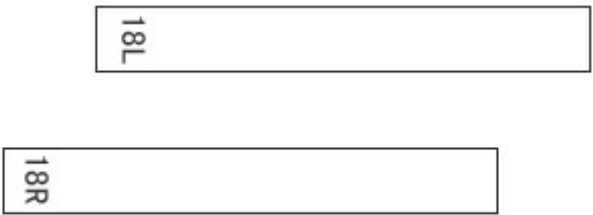
(2) 最后进近告警区一般由自由多边形构成，以适应跑道及跑道邻近区域特殊告警方式的需要。如平行跑道，下滑道及跑道部近区域的特殊地形或高大建筑物等，用户可根据需要，将告警区设计成三维矩形柱体，三维多边形柱体，三维锥体甚至三维圆柱体和三维圆锥体等(如图一所示)。系统应允许用户下线划设最后进近告警区；



(图一)

(3) 当最后进近告警区与通用告警区重合时，系统应按照最后进近告警区的要求跟踪计算。

(4) 平行跑道的一个方向只划设一个最后进近告警区，这个最后进近告警区的参数采用跑道入口在前的跑道的参数。(如图二所示，系统将18R跑道的告警高度参数作为平行跑道的最后进近告警区告警高度参数。)

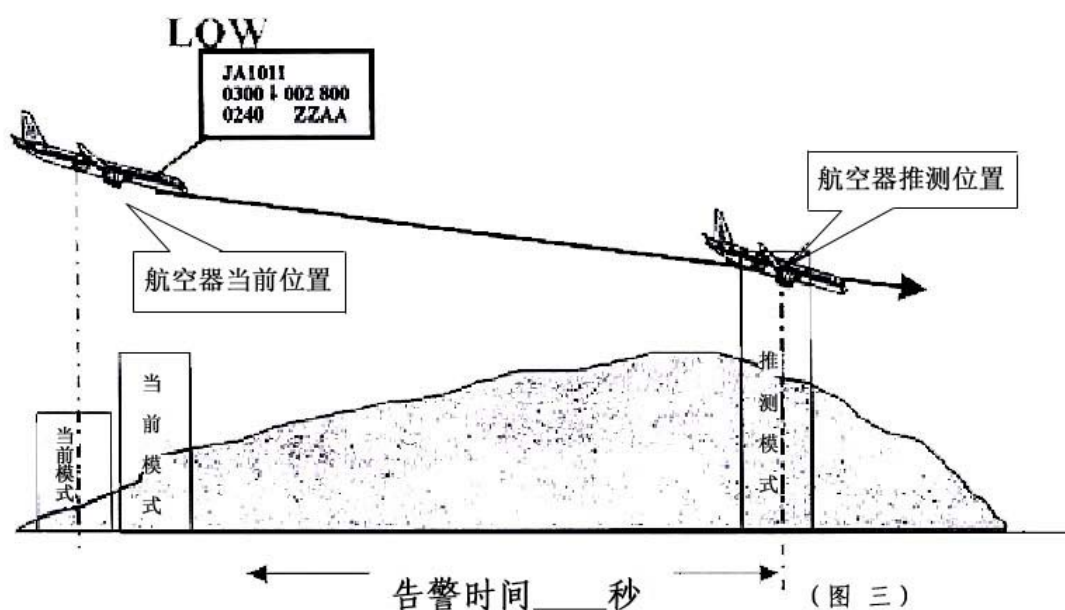


(图二)

1、系统对通用告警区航迹的跟踪计算（如图三所示）

系统在每一次雷达扫描周期内对符合条件的雷达航迹进行跟踪计算。当航空器的气压校正高度低于该航迹所在的马赛克或多边形的当前模式高度时,系统告警。

当前模式马赛克高度或多边形高度=马赛克块或多边形区域内最高障碍物标高+当前模式间隔多数。



当前模式间隔参数范围：0—1000米。

系统应支持下线设置告警区马赛克或多边形区域内最高障碍物标高。

系统在对符合条件雷达航迹进行当前模式的跟踪计算后,如果该航迹不符合当前模式告警条件,系统将根据该航迹的位置以及速度的水平和垂直向量推测航迹在未来一段时间(简称“告警时间”)内的水平位置和高度,并将航迹推测位置所处着的马赛克或多边形的推测模式高度与航速推测高度进行比较,当推测高度低于推测模式马赛克高度或多边形高度(用户确定)时,系统告警。

推测模式马赛克或多边形高度 = 马赛克或多边形区域最高障碍物标高 + 推测模式间隔参数。

推测模式间隔参数应小于当前模式间隔参数。

建议参数范围：

推测模式间隔参数范围0 - 1000米；

推测模式告警时间参数范围0 - 120秒。

2、系统对最后进近告警区航迹的跟踪计算

(1) 系统根据航空器的飞行方向判断是否对航空器进行跟踪计算。对于起飞航空器系统将不做跟踪计算。

(2) 系统对进入最后进近告警区的航空器高度进行跟踪计算，当该航空器当前位置高度低于最低下降高度（MDA）之上100英尺（30米），或在告警时间（15秒）之内将低于最低下降高度（MDA）以下200 英尺（60米）时，系统告警。

(3) 系统应允许用户修改第（2）条中的30米、60米、15秒等参数。

(五) 对低高度告警功能的性能要求

系统低高度告警功能的性能（Performance）应优于规定的漏检概率（Probability of Missed Detection）和虚警率（False Alarm Rate）指标。

1、按当前模式和推测模式以及飞行流量的大小分别

要求如下（表一）：

	告警时间	飞机流量	检测概率	虚警率
1	0秒	≤1000架次/日	≤0.001	≤1 次/24小时
2	10-30秒	300-1000架次/日	≤0.005	≤6 次/24小时
3	10-30秒	<300架次/日	≤0.002	≤2/24小时
4	30-60秒	<300架次/日	≤0.01	≤12 次/24小时

（表一）

(六) 低高度告警的抑制

1、低高度告警抑制区的划设

(1) 系统允许用户在下线状态下设置不少于10个机场跑道低高度告警抑制区。

A、场跑道低高度告警抑制区主要用于在机场跑道附近及上空抑制系统对航空器的低高度告警。

B、机场跑道低高度告警抑制区不应与最后进近告警区重迭。

C、机场跑道低高度告警抑制区用多边形方式表示，形状和大小由用户根据需求来确定。

(2) 系统允许用户在下线状态下划设不少于10个非机场跑道低高度告警抑制区。

2、用户对低高度告警的抑制

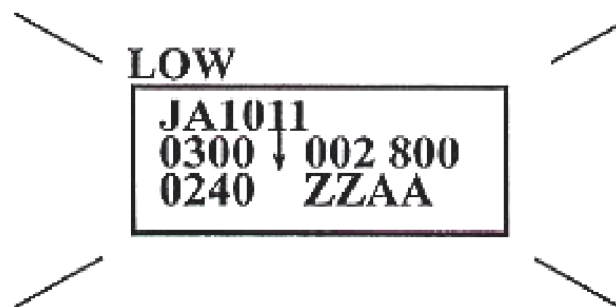
- (1) 系统不允许用户在线关闭系统低高度告警功能。
- (2) 系统允许用户在线开启及关闭用户划设的非机场跑道低高度告警抑制区。
- (3) 系统允许用户在线设定低高度告警抑制SSR代码，抑制系统对该代码的告警。
- (4) 系统允许用户在线设定低高度告警抑制航迹呼号，抑制系统对该呼号的航迹的告警。
- (5) 系统允许用户在线抑制已经发出的低高度告警提示。
- (6) 系统应将用户在线设置抑制低高度告警的情况在线显示给用户。
- (七) 系统低高度告警的声音提示及显示

1、声音提示

- (1) 用户可以在线关闭系统低高度告警声音提示。
- (2) 告警声音应是低频的连续三声——。
- 音频频率、响度和调幅周期参数：0.8秒、600赫兹、3秒。
- (3) 声音告警应持续至用户对告警声音进行抑制或告警条件不再存在。

2、系统低高度告警显示

系统的未被抑制的系统低高度告警显示为：雷达标牌呈红色，有醒目的低高度告警提示字符“LOW”（如图四所示），并以1赫兹的频率闪烁，直至告警条件不再存在。



（图四）

- (1) 被告警航迹的有关飞行数据信息应同时显示在管制员的雷达数据显示设备的系统信息栏中。
- (2) 主任管制员雷达数据显示设备应同时显示与发生告警管制席相同的信息，并在系统信息栏中标明发生告警的管制席位代号。

(3)主任管制员席位可以控制将某一系统冲突告警在其所辖的全部席位上显示,也可选择只在发生告警的管制席位显示告警信息。

3、低高度告警被用户抑制后,告警声音消失,雷达标牌停止闪烁但仍呈红色,直至告警条件不再存在。

二、系统冲突告警功能需求

(一)系统冲突告警功能概述

系统对每一对符合条件的航迹进行跟踪计算,当发现航迹对的水平、垂直间距同时小于或者在用户规定的告警时间内将要同时小于参数值时,系统告警。

(二)系统对航迹对进行飞行冲突处理的条件

航迹合格性检查条件:

- 1、至少有一个航迹必须处于所属区域或进近区范围内。
- 2、航迹具有有效的C模式应答机,且高度数据可用。
- 3、航迹速度应大于系统规定的数值。
- 4、航迹对中至少有一个航迹已相关飞行计划,且该飞行计划相关航迹必须处于受管制或处于管制移交状态。

(三)飞行冲突告警区的划设

- 1、系统应允许用户设置不少于50个告警区,每个告警区都可以独立设置不同的水平、垂直间隔参数和不同的告警时间参数;
- 2、告警区的形状是由用户确定的三维空间,每一个告警区的水平及垂直边界由用户自行设定;
- 3、三维告警区不能重迭,当两航迹分别处于不同告警区时,系统应按水平、垂直较大的告警参数探测飞行冲突。
- 4、飞行冲突告警区只能在下线状态下进行划设。

(四)航迹对的冲突探测

1、当前模式

系统首先根据航迹对的当前位置计算出该航迹对之间的水平距离和垂直距离,如果该水平距离和垂直距离都小于当前模式下的水平和垂直间隔多数(由用户确定),则系统告警。建议参数范围:

当前模式水平间隔参数范围: 1—50千米;

当前模式垂直间隔参数范围：1—600米。

2、推测模式

系统在进行当前模式计算之后，如果航迹对不符合当前模式告警条件，系统将继续推测模式冲突探测计算。

系统根据用户确定的向前看时间结合航迹当前水平位置、航空器最大的飞行速度及所采用的水平间隔标准，对航迹的潜在冲突进行推测，跟踪具有潜在冲突的航迹对，对排除在向前看时间内不发生冲突的航迹对，实现粗选。

(1)水平冲突的探测

通过粗选的航迹对，系统根据两航迹当前的水平位置。速度矢量和用户确定的向前看时间对两航迹在将来的水平运行轨迹进行推算，并用推算的运行轨迹计算航迹对预计将发生小于水平间隔参数事件的时间段；当这个时间段与告警时间具有共同的重迭时间段时，则表明相关的航迹对已经小于或者即将在告警时间内小于水平间隔参数。

建议参数范围：

推测模式向前看时间参数范围：0—120秒；

推测模式告警时间参数范围：0—120秒（用户设置参数时，应注意告警时间应小于向前看时间）；

推测模式水平间隔参数范围：0—50千米（推测模式水平间隔参数应小于当前模式水平间隔参数）。

(2)垂直冲突的探测

A、对通过粗选并判定已经小于或者即将在告警时间内小于水平间隔多数的航迹对，系统根据两航迹当前的高度、升降速度和用户确定的向前看时间对两航迹在将来的垂直运动轨迹进行推算，并根据推算的运行轨迹计算航迹对预计将发生违反垂直间隔标准的时间段；当这个时间段与告警时间具有共同的重迭时间段时，航迹对已经小于或者即将在告警时间内违反垂直间隔参数；否则，该航迹对目前尚不存在需要告警的垂直冲突。

建议参数范围：

向前看时间同水平冲突探测的向前看时间；

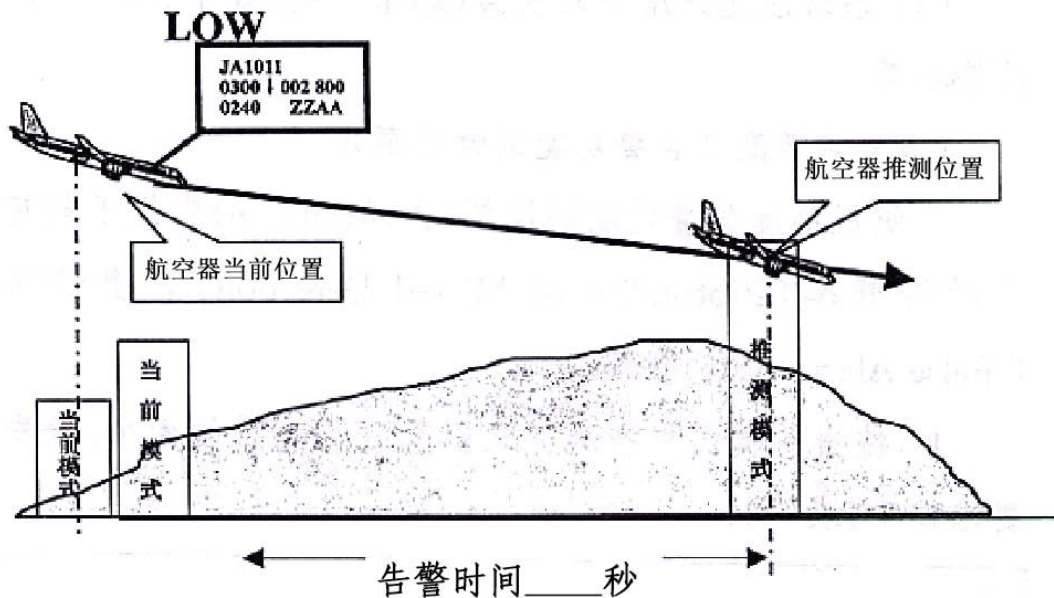
告警时间同水平冲突探测的告警时间；

推测模式水平垂直间隔参数范围：1—600米（推测模式垂直间隔参数应小于当前

模式垂直间隔参数)。

B、许可高度层 (Cleared Flight Level, CFL) 保护

系统为减少航空器上升下降过程中因进行推测计算产生的虚假告警,在探测高度冲突时应该对具有CFL数据的航迹使用高度层保护方法。(如图五所示)



(图五)

a) 航迹处于上升或下降状态并具有有效的CFL值时,系统使用CFL加上(上升)或减去(下降)高度层容差值,作航迹推测高度的上限(上升)或下限(下降),进行高度冲突检测。

b) 当航迹通过CFL,并已经过高度层容差时,系统不再使用CFL容差高度作为推测高度的极限,探测高度冲突。

c) 在航迹上升、下降中大于规定数值时,同时航迹尚未达到CFL、但与CFL的高度差已小于另一规定保护值时,系统不再使用CFL容差高度作为推测高度的极限,探测高度冲突。

d) 当用户未输入CFL数据,或已注销成无效时,系统将采用垂直冲突的探测的A段中方法探测航迹对高度冲突。

e) 系统应具有对受管制航迹许可高度 (Cleared Fight Level, CFL) 数据项的输入和注销功能,使管制员可以在管制过程中同步输入CFL数据,并在判定航空器已达到指定的CFL高度后,及时注销该数据项,使之成为无效。

建议参数范围

CFL 高度层容差值范围：30－150米；

CFL 升降率门限值范围：5－20米／秒；

CFL 升降率航迹保护高度值范围：30—150米。

（3）航迹对冲突检测与确认

系统检查航迹对是否同时小于水平间隔参数和垂直间隔参数。如某一航迹对的间隔在规定时刻同时小于水平、垂直间隔参数（并在告警时间范围内），则系统认为检测到飞行冲突，并对该航迹对进行进一步确认；

为降低虚警率，系统仅在连续检测到同一航迹对将产生推测的飞行冲突之后，才确认该航迹对存在真正的飞行冲突，发出告警。确认告警与否的判断随着冲突事件的临近逐步放宽；当前冲突不需确认，系统立即告警。

（五）对飞行冲突告警功能的性能要求

系统飞行冲突告警功能的性能（Performance）应优于本文件所规定的漏检概率（Probability of Missed Detection）和虚警率（False Alarm Rate）指标。

当前模式和推测模式下，飞行冲突告警漏检概率、虚警率与水平间隔多数范围以及飞行流量的关系应符合表二的要求：

	告警时间	水平间隔范围	飞行流量	漏检概率	虚警率
1	0秒（当前模式）	4—30km	≤ 1000架次/日	≤ 0.001	≤ 1次/24小时
2	10—30秒	4—10km	300 — 1000架次/日	≤ 0.005	≤ 6 次/24 小时
3	10—30秒	10—30km	300 — 1000架次/日	≤ 0.01	≤ 12 次/24 小时
4	10—30秒	10—30km	<300架次/日	≤ 0.005	≤ 2 次/24 小时
5	10—30秒	30—70km	<300架次/日	≤ 0.01	≤ 6 次/24 小时
6	30—60秒	10—30km	<300架次/日	≤ 0.01	≤ 12 次/24 小时
7	30—60秒	30—70km	<300架次/日	≤ 0.05	≤ 20 次/24 小时

注：本规定暂不考虑对60—120秒告警时间段的漏检率及虚警率的要求

（六）冲突告警抑制

1、告警抑制区的划设

- （1）系统允许用户划设最少10个冲突告警抑制区；
- （2）系统允许用户在下线状态下划设的冲突告警抑制区；
- （3）系统允许用户根据需求确定冲突告警抑制区的形状、大小和位置。

2、用户对冲突告警的抑制

- （1）系统不允许用户在线关闭系统冲突告警功能。

(2) 系统允许用户在线开启或关闭用户划设的冲突告警抑制区。

(3) 系统允许用户在线设定冲突告警抑制SSR代码，抑制系统对该代码的告警。

(4) 系统允许用户在线设定冲突告警抑制航迹呼号，抑制系统对该呼号的航迹的告警。

(5) 交叉航迹相遇后开始脱离仍小于规定间隔但大于规定间隔一半时，系统可解除告警。

(6) 系统允许用户在线抑制已经发出的冲突告警提示。

(7) 系统应将用户在线设置抑制冲突告警的情况在经显示给用户。

(七) 冲突告警的声音提示及显示

1、声音提示

(1) 用户可以在线关闭系统低高度告警声音提示功能。

(2) 告警声音应是低频的连续三声——。

音频频率、响度和调幅周期参数：0.8秒、600赫兹、3秒

(3) 告警声音应持续至管制员对告警声音进行抑制或告警条件不再存在。

2、冲突告警显示

(1) 系统的系统冲突告警显示应是：雷达标牌呈红色，有醒目冲突告警提示字符“CA”（如图六所示）并以1赫兹的频率闪烁，直至告警条件不存在。

(2) 被告警航迹的有关飞行数据信息应同时显示在管制员的雷达数据显示设备的系统信息栏中。



(图六)

(3) 主任管制员雷达数据显示设备应同时显示与发生告警管制席位代号。

(4) 主任管制员席位可以控制将某一系统冲突告警在其所辖的全部席位上显示，

也可选择只在发生告警的管制席位显示告警信息。

3、冲突告警提示被用户抑制后，告警声音消失，雷达标牌停止闪烁但仍呈红色，直至告警条件不再存在。

三、系统低高度告警和冲突告警信息的记录与重放

（一）当某个席位发生系统低高度告警或冲突告警时，系统应记录下该席位的所有雷达显示数据、飞行计划数据、系统状态数据以及用户针对该席位输入的数据，并形成可打印的事件报告。

（二）系统应允许用户方便地将记录下的系统低高度告警及冲突告警信息重放。例如用户可选择在哪个席位上重放，重放的时段，重放过程中的播放速度、停顿、倒放等等。

附件二 定 义

1、向前看时间（Look ahead time）：

系统用来预测航迹未来位置和速度的最大时间值。

2、告警时间（Warning time）

系统因在该时间内预测到航迹与地面障碍物或航迹对之间的间隔将要发生冲突而产生告警的时间值。

3、马赛克（Tile set mosaic）

覆盖某个平面的且面积相同互相不重叠方向与坐标轴平行的正方形块。

4、漏检概率（Probability of Missed Direction）：

系统未能检测到的冲突（航空器与地面障碍物之间或航空器之间的冲突，下同）的次数和实际发生的冲突的次数之比。

5. 虚警率（False Alarm Rate）

在规定时间内，实际并不存在而由系统错误报告的冲突的次数。