



咨 询 通 告

中国民用航空局空管行业管理办公室

编 号：AC-86-TM-2016-01

下发日期：2016年6月1日

民用航空陆基导航设备飞行校验规范

前 言

为了规范民用航空陆基导航设备的飞行校验工作，确保导航设备的开放与运行安全，民航局空管办组织编写了《民用航空陆基导航设备飞行校验规范》，为陆基导航设备的飞行校验提供了技术规范、操作方法和技术指导。

本规范包括总则、仪表着陆系统飞行校验规范、甚高频全向信标飞行校验规范、测距仪飞行校验规范、无方向信标和指点信标的飞行校验规范、附录等部分。

本规范主要起草人：冀鹏、刘彤、葛茂、李黎、朱国辉、管伟。

本规范主要审核人：王巍、范小敏、李志远、魏童、金辽。

民用航空陆基导航设备飞行校验规范

1 总则

本规范规定了民用航空陆基导航设备的飞行校验科目、校验规范、校验方法和飞行校验报告的要求。

本规范适用于民用航空仪表着陆系统、甚高频全向信标、测距仪、无方向信标和指点信标的飞行校验。

2 仪表着陆系统飞行校验规范

2.1 飞行校验科目标准及容限

表 1 至表 3 规定了仪表着陆系统飞行校验科目标准及容限要求。

表 1 航向信标

序号	校验科目	投产校验	定期校验	监视性校验	标准及容限要求	精度要求
1	识别	Δ	Δ	Δ	编码正确、清晰，间隔正确。不应对抗向信标的基本功能产生影响。	
2	单音频调制度	Δ	Δ	Δ	I、II类：(20±1.5)%； III类：(20±1.0)%。	.X
3	调制度和	Δ	Δ	Δ	I、II类：(40±3)%； III类：(40±2)%。	.X
4	航道宽度、对称性	Δ	Δ	Δ	a) 标称值 $W=2\arctan(105/L)$ ， $W\leq 6^\circ$ ； I、II类：标称值的±17%。 III类：标称值的±10%。 b) 对称性：I类 42%~58%；II、III类 45%~55%。 c) I、II、III类设备投产校验时，对称性均按45%~55%执行；	.XX
5	宽度告警	Δ	Δ	***	位移灵敏度的变化小于或等于标称值的17%。	.XX

6	航道半宽度、对称性	Δ	—	—	a) 标称值 $W/2=\arctan(105/L)$; b) 对称性: I类 42%~58%, II、III类 45%~55%。 c) I、II、III类设备投产校验时,对称性均按45%~55%执行。	.XX
7	航道校直	Δ	Δ	Δ	I类:±10.5m; II类: ±7.5 m (有特殊需求的, ±4.5 m); III类: ±3 m。	.X
8	航道校直告警	Δ	Δ	—	I类: 小于或等于15 μA; II类: 小于或等于10 μA; III类: 小于或等于8 μA。	X.
9	航道结构	Δ	Δ	Δ	I类: A点以外:30 μA, 从A点到B点:由30 μA线性下降到15 μA, B点到C点: 15 μA; II类: A点以外:30 μA, 从A点到B点:由30 μA线性下降到5 μA, B点到T点5 μA; 如有特殊需要检查到D点, 则B点到D点5 μA; III类: A点以外:30 μA, 从A点到B点:由30 μA线性下降到5 μA, B点到D点:5 μA, D点到E点:线性增加到10 μA。	X.
10	航道余隙及高角余隙	Δ	*	***	航道中线两侧线性增加到175 μA, 并保持不小于 175 μA到10°, 从10°~35°大于或等于150 μA。	X.
11	航向覆盖	Δ	Δ	—	航道两侧10°~35°、距航向信标发射天线17 n mile以内, 以及航道两侧各10°、距航向信标发射天线 25 n mile以内, 识别信号清晰, 航道信号指示稳定, 场强大于或等于40 μV/m (-114 dBW/m ²)。	X.
12	极化	Δ	Δ	Δ	在航道线上, 当飞机沿纵轴方向相对于水平面滚转20°时, 极化误差: I类:小于或等于15 μA; II类:小于或等于8 μA; III类:小于或等于5 μA。	X.
13	调制平衡	**	**	—	小于或等于2 μA。	X.
14	定相	**	**	—	相对于调制平衡的数值, 不大于10 μA。	X.
15	功率告警	Δ	—	—	a) 使用单频系统提供基本功能的航向信标, 当功率降到50% 时在航向覆盖区范围内场强大于或等于40 μV/m (-114 dBW/ m ²) ; b) 使用双频系统提供基本功能的航向信标, 任何一载波的输出功率降低到额定值的80%时, 在航向覆盖区范围内场强应大于或等于40 μV/m (-114 dBW/ m ²) ; c) 使用双频系统, 特殊情况允许降低到额定值的80%和50%之间时, 在航向覆盖区范围内场强应大于或等于40 μV/m (-114 dBW/ m ²) ; 航道载波功率和余隙载波功率下降幅度不同时, 需增加航道余隙及高角余隙	X.

					检查;当航道载波功率下降大于余隙载波功率下降幅度时, 还需增加航道结构和航道宽度检查。	
注 1: W表示航道宽度。 注 2: L表示航向天线到跑道入口的距离, 单位为米(m)。 注 3: X.表示取整数; .X表示精确到小数点后一位; .XX表示精确到小数点后二位。 注 4: Δ表示应检查的项目。 注 5: *表示高角余隙只在投产校验时检查。 注 6: **表示根据需要检查。 注 7: ***表示监视性校验不检查航道宽度告警及高角余隙科目。						

表 2 下滑信标

序号	校验科目	投产校验	定期校验	监视性校验	标准及容限要求	精度要求
1	单音频调制度	Δ	Δ	Δ	I、II类: (40±1.5)%; III类: (40±1.0)%。	.X
2	调制度和	Δ	Δ	Δ	I、II类: (80±3)% ; III类: (80±2)% 。	.X
3	下滑半宽度、对称性	Δ	Δ	Δ	a) 标称值W=2×0.120。 I类: 标称值的±25%。 II类: 标称值的±20%。 III类: 标称值的±15%。 b) 对称性: I类: 33%~67%; II、III类: 42%~58%。 c) I、II、III类设备投产校验时, 对称性均按42%~58%执行。	.XX
4	半宽度告警	Δ	*	***	I类: 下滑道与下滑道下方75μA处之间角度的变化小于或等于0.03750; II、III类: 位移灵敏度的变化小于或等于标称值的25%。	.XX
5	下滑角	Δ	Δ	Δ	I、II类: 下滑角变化小于 7.5%θ; III类: 下滑角变化小于 4%θ。	.XX
6	下滑道结构	Δ	Δ	Δ	I类: A点以外30 μA, 从A点到C点30 μA; II、III类: A点以外30 μA, 从A点到B点由30μA线性下降到20μA, 从B点到T点20 μA。	X.
7	基准数据点高度(入口高度)	Δ	Δ	Δ	15 m+3 m。	.XX
8	下滑角下限告	Δ	Δ	—	当角度变化大于或等于公布下滑角的7.5%时, 设备应告警。	.XX

	警					
9	下滑余隙	Δ	Δ	Δ	下滑道下方：下滑偏移值须在仰角0.30以上达到不小于190 μA。如果190 μA出现在0.450以上，则保持不小于190 μA至0.450，为满足飞行程序需要也可保持不小于190 μA至0.30； 下滑道上方：下滑偏移值须达到至少150 μA，并保持不小于150 μA至1.750。	
10	下滑覆盖	Δ	Δ	—	航道两侧各8°、仰角0.450（为满足下滑截获程序的要求，仰角可降至0.30）至1.750之间，距下滑台18.5 km（10 n mile）以内，信号指示稳定正常，场强大于或等于400 μV/m（-95 dBW/m ² ）。	X.
11	调制平衡	**	**	—	小于或等于5 μA。	X.
12	定相	**	**	—	无固定容限，尽量通过调整使定相结果趋于最佳化。	X.
13	功率告警	Δ	—	—	a) 使用单频系统提供基本功能的ILS下滑信标，当功率降到50%时，覆盖边缘场强大于或等于400 μV/m（-95 dBW/m ² ）； b) 使用双频系统提供基本功能的ILS下滑信标，任何一载波的输出功率降低到额定值的80%时，覆盖边缘场强应大于或等于400 μV/m（-95 dBW/m ² ）。 c) 使用双频系统，特殊情况允许降低到额定值的80%~50%之间时，覆盖边缘场强应大于或等于400 μV/m（-95 dBW/m ² ）。航道载波功率和余隙载波功率下降幅度不同时，需增加下滑余隙检查；当航道载波功率下降大于余隙载波功率下降幅度时，还需增加下滑结构和下滑半宽度检查。	
<p>注 1：W表示下滑半宽度。</p> <p>注 2：θ表示下滑角。</p> <p>注 3：X.表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。</p> <p>注 4：Δ表示应检查的项目。</p> <p>注 5：*表示下滑半宽度窄告警只在投产时检查。</p> <p>注 6：**表示根据需要检查。</p> <p>注 7：***表示监视性校验不检查下滑半宽度告警科目。</p>						

表 3 指点信标

序号	校验科目	投产校验	定期校验	标准及容限要求	精度要求
1	覆盖	Δ	Δ	内指点：150 m±50 m，中指点：300 m±100 m，外指点：600 m±200 m。	X.
2	识别信号	Δ	Δ	在覆盖范围内，声音清晰，点划正确，不受其他指点信标识别信号的干扰。	X.

				内指点标：连续拍发，每秒6点。 中指点标：连续拍发点和划，划的键控率为每秒2划，点的键控率为每秒6点。 外指点标：连续拍发，每秒2划。	
3	音频调制频率	Δ	Δ	与ILS配套使用的指点标： 内指点：3 000 Hz； 中指点：1 300 Hz； 外指点：400 Hz。	
注 1： X表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。 注 2： Δ表示应检查的项目。					

2.2

飞行校验方法

本节中对仪表着陆系统各项飞行校验科目的目的及校验方法进行了详细说明，条款编号顺序与飞行校验科目的顺序无关，飞行校验时可根据具体情况安排飞行校验科目顺序。

2.2.1 航向信标

(1) 识别

校验目的： 此项检查是为了在整个航向有效覆盖范围内，确保可监听到满意的识别编码。如果不能在整个覆盖范围内监听到满意的识别编码，航向信标应被限用。

校验方法： 在航向信标有效覆盖范围内进行检查，与航向信标所有飞行校验科目同时进行记录与评估。

(2) 单音频调制度及调制度和

校验目的： 此项检查是为了测量航向信标单音频调制度及调制度和的大小，并确保所测得的调制度和数据符合容限要求。

校验方法：航向信标单音频调制度及调制度和应在距航向信标天线阵 18.5 km ~ 5.6 km (10 n mile ~ 3 n mile) 之间航向道上的某一点进行检查。如果接收机单音频调制度及调制度受射频电平影响较大，单音频调制度及调制度和数据则应在 A 点附近进行测量。

(3) 航道校直

校验目的：此项检查是为了测量、计算和评估航向道上航向信号的校直结果与质量。

校验方法：以该航向信标所支持的 ILS 进近程序的中间进近定位点或相当于中间进近定位点的位置和高度为开始点，按照 ILS 程序进近，检查至以下位置点：I、II 类，基准数据点 T；III 类，E 点。

航道校直的数据结论应建立在下列重要区域内：I 类，B 点附近区域；II 类，B 点到 T 点的区域；III 类，C 点到 D 点的区域。利用校验飞机精确的空间定位，结合航向道的理论构型及对实际航向偏移数据的记录，计算出航向偏移误差曲线，通过平均或拟合的方式对偏移误差曲线进行处理，获得可表征航向道的校直直线，该直线相对于理论航向道的偏移就是航道校直的结果。

单航向信标：以该航向信标所支持的进近程序的中间进近定位点或相当于中间进近定位点的位置和高度为开始点，按照程序进近，检查至复飞点。

(4) 航道结构

校验目的：此项检查是为了精确的测量和评估航向道的弯曲和抖动情况。

校验方法：航道结构的检查与航道校直的检查同时进行。航道校直的数据结论是通过对实际航向偏移信号的记录以及对航向偏移误差曲线的计算，获得在不同 ILS 等级下，航向信标每一个区域内，相对于平均航道线的最大航向偏移误差值，即航道结构。

1 区：覆盖区边缘至 A 点；

2 区：A 点至 B 点；

3 区：I 类，B 点至 C 点；II、III 类，B 点至 T 点；

4 区：T 点至 D 点；

5 区：D 点至 E 点。

(5) 极化

校验目的：此项检查用于确定不需要的垂直极化成份对航道信号的影响。

校验方法：在航向信标覆盖范围内，校验飞机保持在航向道上进近飞行，在规定的距离上，校验飞机沿纵轴倾斜 20° 横滚飞行，左右各一次。通过对实际航向偏移信号的记录以及对航向偏移误差曲线的计算，获得在极化区域航道结构的最大值。

(6) 航道宽度、对称性及告警

校验目的：此项检查的目的是建立和维持正常的航道扇区宽度，以及理想的位移灵敏度，并确保航道宽度的变化在规定的容限内。

校验方法：通常在场高 600m (2000 ft) 的高度，在距航向信标天线 11.0 km ~ 24.0 km (6 n mile ~ 13 n mile) 之间做横切航道的飞行。利用校验飞机精确的空间定位，通过计算航向道两侧航向偏移值为 150 μ A 位置所对应的角度，获得航道宽度及对称性数据。

(7) 航道半宽度、对称性

校验目的：此项检查的目的是建立和维持正常的航道扇区半宽度，以及理想的位移灵敏度。

校验方法：利用校验飞机分别沿航道左右 75 μ A 的偏移值进近飞行，通过对 ILS A 点至 B 点之间、航向道左右两侧 75 μ A 航向偏移值的记录以及航向偏移误差曲线的计算，获得可表征航向道左右两侧 75 μ A 点迹的平均直线，利用左右两侧 75 μ A 平均直线与平均航道线之间所形成的不同角度关系，最终获得航道半宽度数据以及对称性数据。

(8) 航道余隙及高角余隙

校验目的：此项检查是为了确保在航向信标覆盖区内，航向信标能够提供正确的航向道指示并且不存在假航向道。

校验方法：在以下规定的高度上，距航向信标天线 11.0 km ~ 24.0 km (6 n mile ~ 13 n mile)，航道左右 35°之间做穿

越航道的圆弧飞行并记录航向偏移信号，分别计算航向道左右两侧 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 以及 $10^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 区间内航向偏移信号的数值，并依此分析和评估假航向道出现的可能性。

余隙：场高 460 m (1500ft) 的高度，如果受到地形限制可以提高至下滑截获高度；

高角余隙：场高 1500 m (4900 ft) 的高度。

(9) 覆盖及功率告警

校验目的：此项检查是为了确保航向信标的信号强度能在整个运行区域内符合容限要求，并确保航向信标在功率降低后，信号强度仍然能够满足运行及容限的要求。

校验方法：

定期校验：在距航向信标天线 31.0 km (17 n mile)，航道左右 35° 之间做穿越航道的圆弧飞行并对航向信标信号强度进行记录和测量；飞行高度通常以跑道入口高度加 600 m (2000 ft) 或中间进近段和最后进近段保护区中最高障碍物标高加 300 m (1000 ft) 的高度，以高者为准。

特殊情况下，在航道左右自 15° 至 35° 之间，根据运行需求，飞行高度线性增长至 1350 m (4500 ft)。根据测量结果判断覆盖区内航向信标信号强度是否符合容限要求，并依此对航向信号可用性进行分析和评估。

投产校验：除上述定期校验科目及方法外，还需增加在距航向信标天线 46.0 km (25 n mile)，航道左右 10° 之间做

穿越航道的圆弧飞行并对航向信标信号强度进行记录和测量，飞行高度通常以跑道入口高度加 600 m（2000 ft）、中间进近段和最后进近段保护区中最高障碍物标高加 300 m（1000 ft），以及该 ILS 程序下滑截获的高度，以高者为准。

（10）调制平衡及定相

校验目的：调制平衡的检查是为了取得用于定相的调制平衡基准；定相的检查是为了确保航向信标边带信号与载波信号之间维持最佳的相位关系。

校验方法：飞行校验时，对于调制平衡，地面设备调整至只辐射航道发射机载波信号，校验飞机从距离跑道入口 24.0 km（13 n mile）开始，沿设计航道进近飞行，测量航向信号偏移。对于定相，地面设备只辐射航道发射机载波和 90° 相位延迟的边带波信号，从距离跑道入口 24.0 km（13 n mile）开始，校验飞机偏离航道线 4°~8° 水平进近飞行，测量航向信号偏移。地面测试时，参见相关设备调试规范或设备厂家手册。

（11）航道校直告警

校验目的：此项检查是为了确保监控器能检测到航向道的偏移，并确保偏移值在规定的容限内。

校验方法：一般在地面进行，飞机停在跑道面上尽可能接近航道 0 μ A 一点；也可在空中沿航道进近飞行；通过对处

于监控器告警状态下航向偏移信号的测量，确保航向信标监控器校直告警门限符合容限要求。

2.2.2 下滑信标

(1) 单音频调制度及调制度和

校验目的：此项检查是为了测量下滑信标单音频调制度及调制度和的水平，并确保所测得的单音频调制度及调制度和数据符合容限要求。

校验方法：下滑信标单音频调制度及调制度和应在距下滑信标天线阵 13.0 km ~ 5.6 km (7 n mile ~ 3 n mile) 之间下滑道上的某一点进行检查。如果接收机单音频调制度及调制度和受射频电平影响较大，应在 A 点附近测量。

(2) 下滑角或下滑角下限告警

校验目的：此项检查是为了计算出下滑道相对于水平面的角度，并确保下滑角的漂移不超过规定的容限。

校验方法：以该下滑信标所支持的 ILS 进近程序的中间进近定位点或相当于中间进近定位点的位置和高度为开始点，按照 ILS 程序进近，检查至跑道入口。利用校验飞机精确的空间定位，结合下滑道的理论构型及对实际下滑偏移数据的记录，计算出下滑偏移误差曲线，通过平均或拟合的方式对在 A 点与 B 点之间的下滑偏移误差曲线进行处理，获得可表征下滑道的直线，该直线与水平面的夹角即为下滑角。

(3) 下滑道结构

校验目的：此项检查是为了精确的测量和评估下滑道的弯曲和抖动情况。

校验方法：下滑道结构的检查一般与下滑角的检查同时进行。校验过程中，通过对实际下滑偏移信号的记录以及对偏移误差曲线的计算，获得在不同 ILS 等级下，下滑信标每一个区域内，相对于平均下滑道的最大下滑偏移误差值，即下滑道结构。

（4）基准数据点高度（入口高度）

校验目的：此项检查是为了获取下滑道最佳拟合直线穿越跑道入口时，相对于跑道入口的高度。

校验方法：基准数据点高度（入口高度）的检查一般与下滑角的检查同时进行。校验过程中，通过对下滑偏移信号的记录以及对偏移误差曲线的计算，拟合出距跑道入口 1830 m ~ 300 m（1 n mile ~ 0.16 n mile）的最佳拟合直线，并计算出该最佳拟合直线向下延伸穿过跑道入口处时，相对于跑道入口的高度。

（5）下滑半宽度、对称性及告警

校验目的：此项检查的目的是建立和维持正常的下滑道扇区半宽度，以及理想的位移灵敏度。

校验方法：利用校验飞机精确的空间定位，通常以场高 1200m（3900ft）距离下滑信标 33.3 km（18 n mile）做向台水平穿越下滑道的飞行，通过计算下滑道上、下两侧下滑偏移

值为 $75\ \mu\text{A}$ 位置所对应角度，获得下滑道半宽度及对称性数据；或分别沿下滑道上、下 $75\ \mu\text{A}$ 的偏移值进近飞行，通过对 ILS A 点至 B 点之间，下滑道上、下两侧 $75\ \mu\text{A}$ 下滑偏移值的记录以及下滑偏移误差曲线的计算，获得可表征下滑道上、下两侧 $75\ \mu\text{A}$ 点迹的平均直线，利用上、下两侧 $75\ \mu\text{A}$ 平均直线与平均下滑道直线之间所形成的不同角度关系，最终获得下滑半宽度数据以及对称性数据。

(6) 下滑余隙

校验目的：此项检查是为了确保在下滑道扇区底部和障碍物之间有正确的“向上飞”指示。

校验方法：通常以场高 $450\ \text{m}$ ($1500\ \text{ft}$)，从下滑道下方 0.45θ (或 0.3θ) 至上方 2θ 范围内进行向台水平飞行，测量下滑信号偏移值，计算出下滑道上下两侧余隙信号的最小值，并分析和评估假下滑道出现的可能性。

(7) 下滑覆盖及功率告警

校验目的：此项检查是为了确保下滑信标的信号强度能在运行区域内符合容限要求，并确保下滑信标在功率降低后，信号强度仍然能够满足运行及容限的要求。

校验方法：通常在 $18.5\ \text{km}$ ($10\ \text{n mile}$) 外，以 0.45θ 对应的高度（如受地形影响，可从下滑道下方偏移值至少为 $150\ \mu\text{A}$ 的位置）开始，分别沿航道左右 8° 向台水平飞行，直至通过 1.75θ 点。通过在下滑信标覆盖区边沿对信号强度的记

录和测量，判断覆盖区内下滑信标信号强度是否符合容限要求，并依此对下滑信号可用性进行分析和评估。

(8) 下滑调制平衡及定相

校验目的：调制平衡的检查是为了取得用于定相的调制平衡基准；定相的检查是为了确保下滑信标边带信号和载波信号之间维持最佳的相位关系。

校验方法：飞行校验时，对于调制平衡，地面设备调整至只辐射下滑道发射机载波信号，校验飞机从距离跑道入口 18.5 km (10 n mile) 开始，沿设计下滑道进近飞行，测量下滑信号偏移。对于定相，地面设备辐射下滑道发射机载波和 90°相位延迟的边带波信号，从距离跑道入口 18.5 km (10 n mile) 开始，按 1/20 ~ 1/30 的角度进近飞行，测量下滑信号偏移。地面测试时，参见相关设备调试规范或设备厂家手册。

2.2.3 指点信标

(1) 覆盖/识别/音频调制频率

校验目的：此项检查是为了确保指点信标的辐射场型能满足运行要求，确保识别编码在所要求的覆盖区内不受干扰，并确保调制音频的正确性。

校验方法：按照 ILS 程序进近，检查至跑道入口。利用校验飞机精确的空间定位，在校验飞机穿越指点信标辐射场型时，记录穿越指点信标信号强度门限 (-82 dBW/m^2) 时的时间及位置，结合飞机的平均地速，计算出指点信标覆盖范

围。与此同时，记录并观察指点信标的识别及音频调制频率，并对其正确性及质量进行评估。

3 甚高频全向信标飞行校验规范

3.1 飞行校验科目标准及容限

表 4 规定了甚高频全向信标系统飞行校验科目标准值及容限要求。

表 4 甚高频全向信标

序号	校验科目	投产 校验	定期 校验	标准及容限要求	精度 要求
1	覆盖	Δ	Δ	在覆盖区边缘场强大于或等于90 μV/m (-107 dBW/m ²)。	.X
2	识别	Δ	Δ	编码正确、清晰，间隔正确，不影响航道结构。	
3	极化	Δ	Δ	误差在±2°以内。	.X
4	基准径向	Δ	Δ	平均误差在±1°以内。	.XX
5	径向	Δ	Δ	平均误差在±2°以内。	.XX
6	校直圆周	Δ	Δ	平均误差在±1°以内。	.XX
7	弯曲	Δ	Δ	±3.5°以内。	.XX
8	抖动和摆动	Δ	Δ	±3°以内。	.XX
9	调制度（基准 径向检查）	Δ	Δ	30Hz AM：容限 (30±2)%； 30Hz FM：容限16±1； 9960Hz AM：容限(30±2)%；	.X
10	监控器告警	Δ	*	方位变化在±1°以内。	.XX
11	接收机地面 检查点	Δ	Δ	相对于公布的磁方位，方位误差在±2°以内。	.XX
注 1： X表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。 注 2： Δ表示应检查的项目。 注 3： *表示当发现设施超过告警值而监控器不告警时应检查。 注 4： 监视性校验的项目与定期校验相同。 注 5： 投产校验时应检查所有涉台径向，定期校验时根据需要选择。					

3.2 飞行校验方法

本节中对全向信标系统各项飞行校验科目的目的及校验方法进行了详细说明，全向信标飞行校验时需先进行基准径

向与圆周校验，其他科目顺序可根据具体情况安排。

(1) 覆盖

校验目的：此项检查是为了测量全向信标信号强度、评估支持仪表飞行程序的全向信标信号的有效性和可用性。

校验方法：按运行所需高度，以径向方式飞行、记录和测量，评估仪表飞行程序中全向信标信号的有效性和可用性，检查全向信标的可用范围或距离。

(2) 识别

校验目的：此项检查是为了确保在全向信标有效覆盖范围内，均可监听到满意的识别编码。

校验方法：按圆周及径向方式检查，与全向信标所有飞行校验科目同时进行记录与评估。

(3) 极化

校验目的：此项检查用于确定不需要的垂直极化成份对全向信标航道信号的影响。

校验方法：在全向信标基准径向上，保持飞机沿基准径向方位飞行，在距离全向信标 18.5 km ~ 37.0 km (10 n mile ~ 20 n mile) 之间，飞机沿纵轴倾斜 30°横滚飞行，左右各一次。通过对检查区域方位误差的计算，获得方位误差相对于平均航道线的最大值。

(4) 基准径向、弯曲、抖动和摆动、调制度、监控器告警

校验目的：此项检查是为了确保在基准径向方位上，全向信标信号的航道校直、弯曲、抖动和摆动、调制度等参数能符合容限要求并尽可能接近标称值，同时确保基准径向方位的漂移不超过规定的容限。

校验方法：在全向信标仰角 $4^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 之间，按基准径向方位，距离全向信标 18.5 km ~ 37.0 km (10 n mile ~ 20 n mile) 间背台飞行，利用校验飞机精确的空间定位，通过对基准径向方位上规定航段内全向信标信号的记录，以及对全向信标方位误差曲线和平均航道线的计算和比较，最终获得基准径向方位上航道校直、弯曲、抖动和摆动等结果。与此同时，对基准径向方位上规定航段内的全向信标调制度信号进行平均，最终获得基准径向方位上的调制度和数据，并通过对处于监控器告警状态下全向信标方位的记录，确保全向信标监控器告警门限符合容限要求。

(5) 径向

校验目的：此项检查是为了确保仪表飞行程序中，全向信标信号在其所支持径向上的精度和质量。

校验方法：按仪表飞行规则对航路、进场、离场、等待、进近等程序中的涉台径向进行向台或背台飞行。利用校验飞机精确的空间定位，通过对仪表飞行程序中，全向信标径向方位上信号的记录，以及对全向信标方位误差曲线和平均航

道线的计算，最终获得在全向信标径向和圆周上信号的弯曲、抖动和摆动等结果。

(6) 校直圆周

校验目的：此项检查是为了确定校直圆周的精度以及全向信标在所有方位上误差的分布。

校验方法：以全向信标天线中心为圆心，以 37.0 km (20 n mile)为半径，一般在全向信标仰角 4°~6°之间进行圆周飞行。在受地形影响及空域限制时，可在仰角 40°以下选取适当高度进行。利用校验飞机精确的空间定位，通过对全向信标信号的记录，以及对全向信标方位误差曲线的计算，最终获得所检查圆周范围内全向信标信号的圆周校直结果及圆周平均方位误差结果。

4 测距仪飞行校验规范

4.1 飞行校验科目标准及容限

表5规定了测距仪系统飞行校验科目标准值及容限要求。

表5 测距仪

序号	校验科目	投产校验	定期校验	标准及容限要求	精度要求
1	覆盖	Δ	Δ	在覆盖区边缘信号强度大于或等于689 μV/m (-89 dBW/m ²)。	.X
2	识别	Δ	Δ	编码正确、清晰，间隔正确，不影响测距精度。	
3	测距误差	Δ	Δ	±0.2 n mile以内。	.XX
注 1: X表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。 注 2: Δ表示应检查的项目。 注 3: 监视性校验的项目与定期校验相同。 注 4: 投产校验时应检查所有涉台径向，定期校验时根据需要选择。					

4.2 飞行校验方法

本节中对测距仪系统各项飞行校验科目的目的及校验方法进行了详细说明，条款编号与飞行校验科目的顺序无关，飞行校验时可根据具体情况安排飞行校验科目顺序。

(1) 覆盖

校验目的：此项检查是为了测量测距仪信号强度、评估支持仪表飞行程序的测距仪信号的有效性和可用性。

校验方法：按运行所需高度，以径向方式飞行、记录和测量，评估仪表飞行程序中测距仪信号的有效性和可用性，检查测距仪的可用范围或距离。

(2) 识别

校验目的：此项检查是为了确保在测距仪有效覆盖范围内均可监听到满意的识别编码。如果不能在整个覆盖范围内监听到满意的识别编码，测距仪应被限用。

校验方法：按圆周及径向方式检查，与测距仪所有飞行校验科目同时进行记录与评估。

(3) 测距误差

校验目的：此项检查是为了确保在径向、圆周、进近程序检查过程中测距仪距离信息的精度。

校验方法：按仪表飞行规则对航路、进场、离场、等待、进近等程序中的涉台径向进行向台或背台飞行。利用校验飞机精确的空间定位，通过对仪表飞行程序中，测距仪距径向

或圆周方位上信号的记录，以及对测距仪距距离误差曲线的计算，最终获得测距误差的结果。

5 无方向信标飞行校验规范

5.1 飞行校验科目标准及容限

表 6、表 7 规定了无方向信标、指点信标系统飞行校验科目标准及容限要求。

表 6 无方向信标

序号	校验科目	投产 校验	定期 校验	标准及容限要求	精度要求
1	覆盖	Δ	Δ	在覆盖区边缘信号强度大于或等于： 北纬30°以北：70 μV/m (-109 dBW/m ²)； 北纬30°以南：120 μV/m (-104dBW/m ²)。	.X
2	识别	Δ	Δ	在覆盖区域内，识别信号声音清晰，点划正确。	
3	摆动	Δ	Δ	指针摆动幅度：进场、离场、进近、等待等程序±5°，航路±10°；足够的飞行可用性。	.XX
4	过台指示	Δ	Δ	过台指示正确。	
注 1： X.表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。 注 2： Δ表示应检查的项目。 注 3： 监视性校验科目与定期校验相同。 注 4： 投产校验时应检查所有涉台径向，定期校验时根据需要选择。					

表 7 指点信标（与无方向信标配合使用）

序号	校验科目	投产 校验	定期 校验	标准及容限要求	精度要求
1	覆盖	Δ	Δ	中指点:300 m±100 m，外指点:600 m±200 m。	X.
2	识别信号	Δ	Δ	在覆盖范围内，声音清晰，点划正确，不受其他指点信标识别信号的干扰。 中指点标：连续拍发点和划，划的键控率为每秒2划，点的键控率为每秒6点。 外指点标：连续拍发，每秒2划。	X.
3	音频调制 频率	Δ	Δ	中指点信标，外指点信标均为：3 000 Hz。	
注 1： X.表示取整数；.X表示精确到小数点后一位；.XX表示精确到小数点后二位。 注 2： Δ表示应检查的项目。					

5.2 飞行校验方法

本节中对无方向信标系统各项飞行校验科目的目的及校验方法进行了详细说明，条款编号与飞行校验科目的顺序无关，飞行校验时可根据具体情况安排飞行校验科目顺序。

5.2.1 无方向信标

(1) 覆盖

校验目的：此项检查是为了测量无方向信标信号强度、评估支持仪表飞行程序的无方向信标信号的有效性和可用性。

校验方法：按运行所需高度，以径向方式飞行、记录和测量，评估仪表飞行程序中无方向信标信号的有效性和可用性，检查无方向信标的可用范围或距离。

(2) 识别

校验目的：此项检查是为了确保，在整个无方向信标有效覆盖范围均可监听到满意的识别编码。如果不能在整个覆盖范围内监听到满意的识别编码，无方向信标应被限用。

校验方法：按圆周及径向方式检查，与无方向信标所有飞行校验科目同时进行记录与评估。

(3) 摆动

校验目的：此项检查是为了确保在径向、圆周、进近程序检查过程中，自动定向仪指针摆动幅度符合容限要求。

校验方法：按仪表飞行规则对航路、进场、离场、等待、进近等程序中的涉台径向进行向台或背台飞行，利用校验飞机精确的空间定位，通过对无方向信标方位信号的记录，以及方位误差曲线的计算，最终获得对自动定向仪指针摆动情况的评估。

(4) 过台指示

校验目的：此项检查是为了确保无方向信标能提供正确的过台指示。

校验方法：按仪表飞行规则对航路、进场、离场、等待、进近等程序中的涉台径向过台飞行，校验飞机按程序高度飞越无方向信标上空，观察自动定向仪指针能否正确倒针。

5.2.2 指点信标

(1) 覆盖/识别/音频调制频率

校验目的：此项检查是为了确保指点信标的辐射场型能满足运行要求，确保识别编码在所要求的覆盖区内不受干扰，并确保调制音频的正确性。

校验方法：按照无方向信标程序进近，利用校验飞机精确的空间定位，在校验飞机穿越指点信标辐射场型时，记录穿越指点信标信号强度门限(-82 dBW/m^2)时的时间及位置，结合飞机的平均地速，计算出指点信标覆盖范围。与此同时，记录并观察指点信标的识别及音频调制频率，并对其正确性及质量进行评估。

6 飞行校验报告

6.1 飞行校验报告表

飞行校验报告表应包括下列内容：

(1) 有关飞机的信息：机型或机尾号；

(2) 有关飞行校验的情况：校验系统的名称及校准证书编号，校验员的姓名，机长姓名，各科目的名称，校验起止日期和时间，各参数校准及检测结果的依据，不确定度评估的依据，校准结果的溯源；

(3) 有关设备的信息：机场名称或台站名称，设备名称，设备校验类别，设备类型，频率或呼号，校验类型；

(4) 有关校验的参数：参数的初始值，参数的最终值，各参数的标准值及测量不确定度；

(5) 校验结论：分为三类，分别为合格、限用、不合格，校验员应根据各参数最终被校验的情况，给出最终结论。

(6) 限用：对限用范围的描述。

(7) 备注：对校验过程和结论的补充说明。

6.2 飞行校验记录数据

飞行校验记录数据包括飞行校验结果数据记录和实时飞行校验曲线图。

附录一：定义

(1) 飞行校验

为保证飞行安全，使用装有专门校验设备的飞行校验飞机，按照飞行校验的有关标准、规范，检查、校准和评估各种通信、导航、监视设备的空间信号质量、容限及系统功能，并依据检查、校准和评估结果出具飞行校验报告的过程。

(2) 仪表着陆系统 ILS

为航空器提供航向道、下滑道和距跑道着陆端的距离信息，按仪表指示引导航空器进近着陆的系统。

仪表着陆系统包括甚高频（VHF）航向信标、特高频（UHF）下滑信标、甚高频指点信标或测距仪（DME）以及配套的监视系统、远端控制和指示设备。

(3) 甚高频全向信标 VOR

工作于甚高频波段，提供装有相应设备的航空器相对于该地面设备磁方位信息的导航设备。

(4) 测距仪 DME

工作于超高频波段，通过接收和发送无线电脉冲对而提供装有相应设备的航空器至该地面设备连续、准确斜距的导航设备。

(5) 无方向信标 NDB

工作在中、长波波段，通过地表传播无方向性信号，为航空器提供与地面信标相对方位角的导航设备。

(6) 跑道入口

用于着陆的跑道起始端。

(7) ILS 下滑角

表示仪表着陆系统平均下滑道的直线与水平面之间的角度。通常用 θ 表示。

(8) 航道宽度

航道中心线两侧，双针指示器达到满刻度偏移($150\mu\text{A}$)的角位移之和。

(9) 航道半宽度

包含航道线在内的水平面上，由航道线两侧最靠近航道线的 $75\mu\text{A}$ 点迹所形成扇区的夹角。

(10) 下滑半宽度

包含下滑道在内的垂直面上，由高于和低于下滑道的 $75\mu\text{A}$ 点迹所形成扇区的夹角。

(11) ILS“**A**”点

在进近方向沿着跑道中线延长线，距跑道入口 7.5 km (4 n mile) 处测得的 ILS 下滑道上的一点。

(12) ILS“**B**”点

在进近方向沿着跑道中线延长线，距跑道入口 1050 m (3500 ft) 处测得的 ILS 下滑道上的一点。

(13) ILS“**C**”点

标称 ILS 下滑道向下延伸的直线部分，在包含跑道入口

的水平面上方 30 m (100 ft) 高度处所通过的一点。

(14) ILS“D”点

在跑道中线上方 4 m (12 ft)，距跑道入口向着航向信标的方向 900 m (3000ft) 的一点。

(15) ILS“E”点

在跑道中线上方 4 m (12ft)，距跑道终端向跑道入口方向 600 m (2000ft) 的一点。

(16) ILS“T”点

ILS 基准数据点,位于跑道中线与跑道入口交叉处垂直上方规定高度的一点, ILS 下滑道直线向下延伸的部分通过此点。

(17) 仪表着陆系统的 I 类运行标准

使用仪表着陆系统,决断高度不低于 60 m,能见度不小于 800 m 或跑道视程不小于 550 m 的精密进近和着陆。

(18) 仪表着陆系统的 II 类运行标准

使用仪表着陆系统,决断高度低于 60 m,但不低于 30 m,跑道视程不小于 300 m 的精密进近和着陆。

(19) 仪表着陆系统的 III 类运行标准

仪表着陆系统的 III 类运行分为 A、B、C 三类。

III A 类运行: 使用仪表着陆系统,决断高度低于 30 m,或无决断高度,跑道视程不小于 175 m 的精密进近和着陆。

III B 类运行: 使用仪表着陆系统,决断高度低于 15 m,

或无决断高度，跑道视程小于 175 m，但不小于 50 m 的精密进近和着陆。

III C 类运行：使用仪表着陆系统，无决断高度和无跑道视程限制的精密进近和着陆。

(20) 基准径向

作为全向信标指定性能参数测量基准的径向，在该径向上设备性能参数基本上不受地形及其他不良因素的影响。