



中华人民共和国国家标准

GB 12182—90

空中交通管制二次监视雷达 通用技术条件

**General specification of secondary surveillance
radar for air traffic control**

1990-02-01 发布

1990-08-01 实施

国家技术监督局 发布

空中交通管制二次监视雷达
通用技术条件

GB 12182—90

General specification of secondary surveillance
radar for air traffic control

1 主题内容与适用范围

本标准规定了空中交通管制二次监视雷达(以下简称二次监视雷达)的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存要求。

本标准适用于设计、生产和验收近程及远程各型二次监视雷达,是制订各型二次监视雷达产品标准的基本依据。

2 引用标准

- GB 3784 雷达名词术语
- GB 3873 通信设备产品包装通用技术条件
- GJB 74.2 军用地面雷达通用技术条件 常用名词术语
- GJB 74.5 军用地面雷达通用技术条件 设计制造要求
- GJB 74.6 军用地面雷达通用技术条件 环境条件要求和试验方法
- GJB 74.7 军用地面雷达通用技术条件 可靠性试验方法
- GJB 74.8 军用地面雷达通用技术条件 对空情报雷达检飞规范
- GJB 74.9 军用地面雷达通用技术条件 验收规则
- GJB 74.10 军用地面雷达通用技术条件 维修性要求和试验方法
- GJB 151.1 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求总要求
- GJB 151.2 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求机载设备和分系统(包括相应的地面辅助设备)的要求(AI类)
- GJB 152 军用设备分系统电磁发射和敏感度测量
- SJ 2534.1 天线测试方法 天线测试场的测试设备
- SJ 2534.2 天线测试方法 天线测试场的设计
- SJ 2534.3 天线测试方法 在天线测试场测量天线辐射方向图
- SJ 2534.9 天线测试方法 极化测量
- SJ 2534.10 天线测试方法 功率增益和方向性的测量

3 术语

3.1 询问波瓣

发射询问模式脉冲 P_1 、 P_3 的天线波瓣。

3.2 控制波瓣

发射脉冲 P_2 抑制副瓣和尾瓣询问的天线波瓣。

3.3 控制脉冲

指天线控制波瓣辐射的脉冲 P_2 ,用以抑制副瓣和尾瓣。

4 产品分类

空中交通管制二次监视雷达分为两类:

- a. 近程二次监视雷达;
- b. 远程二次监视雷达。

5 主要技术要求

5.1 使用性能

5.1.1 作用距离

- a. 近程二次监视雷达大于 150 km(高度为 8 000 m 时);
- b. 远程二次监视雷达大于 370 km(高度为 10 000 m 时)。

5.1.2 发现概率

发现概率应不小于 90%。

5.1.3 分辨力

分辨力应与配合的一次监视雷达的分辨力相适应。

5.1.4 可靠性及可维修性

- a. 平均无故障工作时间 **MTBF** 大于或等于 1 000 h;
- b. 平均故障修复时间 **MTTR** 小于或等于 0.5 h。

5.1.5 接口

- a. 能与二次监视雷达信号处理设备或显示设备配合工作;
- b. 能与空中交通管制一次监视雷达配合工作;
- c. 二次监视雷达输出信号应包括视频信号或目标的点迹/航迹数据信号,输出方式有多路输出或混合输出两种,输出信号特性由产品标准规定。

5.1.6 环境条件

5.1.6.1 高温

高温要求根据需从表 1 中选取。并由产品标准规定。

表 1 高温要求 ℃

使用场所	工作温度	贮存温度
室内	40,45	60,65
室外	50,55	

5.1.6.2 低温

低温要求根据需从表 2 中选取。并由产品标准规定。

表 2 低温要求 ℃

使用场所	工作温度	贮存温度
室内	0, -10, -20	-40
室外	-35, -40, -45	-40, -45, -50

5.1.6.3 恒定湿热

恒定湿热要求根据需从表 3 中选取。并由产品标准规定。

表 3 恒定湿热要求

使用场所	相对湿度 %	环境温度 ℃
室内	90~96	30
室外	95~98	30,35

5.1.6.4 低气压

工作在海拔 2 000 m 以下。

5.1.7 使用电源

5.1.7.1 独立工作

a. 三相 380 ± 19 V 和单相 220 ± 11 V, 频率 50 ± 2 Hz 时, 应正常工作。当电源电压变化 $\pm 10\%$, 频率符合市电规定时, 能坚持工作;

b. 耗电额由产品标准规定。

5.1.7.2 一、二次监视雷达天线合装工作

a. 单相 220 ± 11 V, 频率 50 ± 2 Hz 时, 应正常工作。当电源电压变化 $\pm 10\%$, 频率符合市电规定时, 能坚持工作;

b. 耗电额由产品标准规定。

5.1.8 电磁兼容性

电磁兼容性要求应按照 GJB 151.1、GJB 151.2 规定的有关条款, 在产品标准中规定。

5.1.9 安全性

为了保证人员及设备的安全, 二次监视雷达设计应符合 GJB 74.5 中 1.9 条规定的有关安全性要求。

5.1.10 连续工作能力

应具有连续工作能力。

5.2 天线分系统

5.2.1 工作频率范围

a. 发射时: $1\ 030\pm 3$ MHz;

b. 接收时: $1\ 090\pm 5$ MHz。

5.2.2 天线波瓣

天线应具有询问和控制两种波瓣, 控制波瓣应覆盖询问波瓣的副瓣电平。

5.2.3 极化方式

天线极化方式为垂直极化。

5.2.4 驻波比

天线驻波比由产品标准规定。

5.2.5 增益

天线增益由产品标准规定。

5.2.6 波瓣宽度

天线波瓣宽度由产品标准规定。

5.2.7 副瓣及尾瓣电平

天线的副瓣及尾瓣电平不大于 -24 dB。

5.2.8 天线转速

天线转速在 $5\sim 15$ r/min 范围内选用。

5.2.9 抗风

- a. 当风速不大于 22 m/s 时,天线应能可靠工作;
- b. 当风速不大于 33 m/s 时,天线应能坚持工作(当天线结冰时,能经受的风速为 18 m/s);
- c. 当风速不大于 45 m/s 时,天线应不损坏。

5.2.10 防雨

天线应具有防雨性能,淋雨环境条件要求按 GJB 74.6 中的 14.1 条规定。

5.3 发射分系统

5.3.1 发射中心频率 1 030 MHz。

5.3.2 发射频率容差必须为±0.2 MHz。

5.3.3 在发射机末级输出的脉冲峰值功率为 500~1 500 W,视所使用的天线系统的增益而定。

5.3.4 发射重复频率在 150~450 Hz 范围内选用。

5.3.5 外同步脉冲重复频率小于或等于 1 350 Hz。

5.3.6 询问模式有 1、2、A、B、C 和 D 六种。询问模式由 P₁ 和 P₃ 之间的时间间隔确定,规定如下:

1 模式:3±0.2 μs;

2 模式:5±0.2 μs;

A 模式:8±0.2 μs;

B 模式:17±0.2 μs;

C 模式:21±0.2 μs;

D 模式:25±0.2 μs。

注:每种模式的主要用途如下:

- a. 1 模式和 2 模式供军方使用;
- b. A 模式用于引发机载应答机对识别和跟踪的应答;
- c. B 模式和 D 模式用于该系统今后的开发,以满足可能被国际民航组织同意的工作要求;
- d. C 模式用于引发机载应答机对气压高度自动发送的应答。

5.3.7 在发射 P₁ 脉冲的 2±0.15 μs 之后紧接着发射一控制脉冲 P₂。

5.3.8 发射脉冲 P₁、P₂ 和 P₃ 相互间幅度的差值应小于 1 dB。

5.3.9 P₁、P₂ 和 P₃ 脉冲的持续时间在幅度的 50%处均为 0.8±0.1 μs。

5.3.10 P₁、P₂ 和 P₃ 脉冲的前沿上升时间在幅度 10%至 90%区间为 0.05~0.1 μs。

5.3.11 P₁、P₂ 和 P₃ 脉冲的后沿下降时间在幅度的 90%~10%区间为 0.05~0.2 μs。

5.4 接收分系统

5.4.1 本振频率 1 030±0.2 MHz。

5.4.2 工作频率范围 1 090±3 MHz。

5.4.3 接收机预选器输入端的正切灵敏度优于-85 dBmW。

5.4.4 3 dB 带宽大于或等于 10 MHz。

5.4.5 动态范围大于或等于 50 dB。

6 试验方法

6.1 使用性能试验

6.1.1 作用距离及发现概率

作用距离及发现概率按 GJB 74.8 中第 3 章和第 5 章规定进行检飞现场考核,检飞结果应符合 5.1.1 和 5.1.2 条要求。

6.1.2 分辨力

分辨力试验应按产品标准规定进行,试验结果应符合 5.1.3 条要求。

6.1.3 可靠性及可维修性

a. 平均无故障工作时间

试验应按 GJB 74.7 规定(试验环境应力为雷达整机调试场的自然环境应力条件)进行,试验结果应符合 5.1.4a 条要求;

b. 平均无故障修复时间

试验应按 GJB 74.10 规定进行,试验结果应符合 5.1.4b 条要求。

6.1.4 接口

试验应按产品标准规定进行检查,试验结果应符合 5.1.5 条要求。

6.1.5 环境条件

6.1.5.1 试验通用要求

试验通用要求应符合 GJB 74.6 第 3 章的规定。

6.1.5.2 高温

高温工作试验和高温贮存试验应按 GJB 74.6 中的 4.2.5 条和 4.2.4 条规定进行,试验过程中的初始检测、中间检测、最后检测项目和试验时间由产品标准规定。

6.1.5.3 低温

低温工作试验和低温贮存试验应按 GJB 74.6 中的 7.2.4 条和 7.2.5 条规定进行。试验过程中的初始检测、中间检测、最后检测项目和试验时间由产品标准规定。

6.1.5.4 恒定湿热

恒定湿热试验应按 GJB 74.6 中的 6.2.1~6.2.4 条规定进行,试验持续时间为 48 h。试验过程中的初始检测、中间检测和最后检测项目由产品标准规定。

6.1.5.5 低气压试验

低气压试验应按 GJB 74.6 中的 5.2.5 条规定进行。试验过程中的初始检测、中间检测和最后检测项目由产品标准规定。

6.1.6 使用电源

试验方法符合 5.1.7 条规定改变电源的频率和电压时,二次监视雷达应正常工作。性能测试由产品标准规定。

6.1.7 电磁兼容性

试验应按 GJB 152 的有关规定进行,试验结果应符合 5.1.8 条要求。

6.1.8 安全性

试验应按产品标准规定进行检查,试验结果应符合 5.1.9 条要求。

6.1.9 连续工作能力

连续工作能力试验:交收检验连续工作为 24 h,例行检验连续工作为 72 h。试验过程中的检测项目由产品标准规定。

6.2 天线分系统

6.2.1 工作频率范围

进行 6.2.2~6.2.6 条试验时,应同时检查工作频率范围,试验结果应符合 5.2.1 条要求。

6.2.2 天线波瓣

试验应按产品标准规定进行检查,试验结果应符合 5.2.2 条要求。

6.2.3 极化方式

试验应按 SJ 2534.9 规定进行,试验结果应符合 5.2.3 条要求。

6.2.4 驻波比

天线驻波比采用点频法或扫频法试验,试验结果应符合 5.2.4 条。

6.2.5 增益

天线增益按 SJ 2534.10 的规定试验,试验结果应符合 5.2.5 条要求。

6.2.6 波瓣宽度、副瓣及尾瓣电平

波瓣宽度、副瓣及尾瓣电平按 SJ 2534.1~2534.3 的规定试验,试验结果应符合 5.2.6、5.2.7 条要求。

6.2.7 天线转速

天线转速用秒表进行测试,试验结果应符合 5.2.8 条要求。

6.2.8 抗风

试验应按 GJB 74.6 中的 16.2.5 条规定进行,试验结果应符合 5.2.9 条要求。

6.2.9 防雨

试验应按 GJB 74.6 中的 14.2 条规定进行,试验过程中的初始检测和最后检测项目由产品标准规定,试验结果应符合 5.2.10 条要求。

6.3 发射分系统

6.3.1 试验方框图

发射分系统试验方框图见图 1。

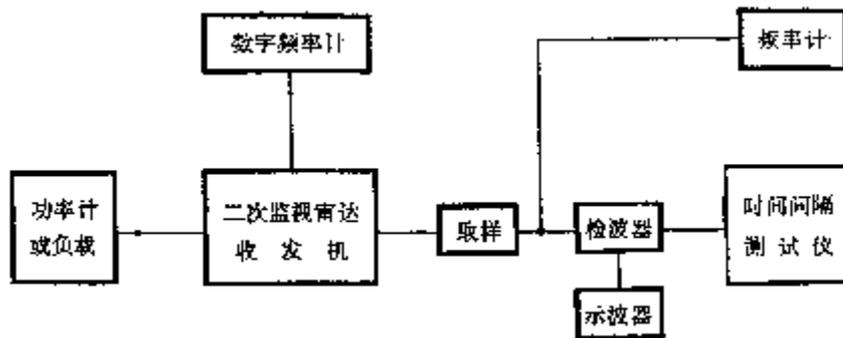


图 1 发射分系统试验方框图

6.3.2 试验方法

6.3.2.1 发射中心频率

发射中心频率用相应频段的频率计进行测试,试验结果应符合 5.3.1 条要求。

6.3.2.2 发射频率容差

发射频率容差用相应频段的频率计测出实际的发射频率与中心频率的差值,试验结果应符合 5.3.2 条要求。

6.3.2.3 发射脉冲峰值功率

用功率计测试发射脉冲峰值功率,应符合 5.3.3 条要求。

6.3.2.4 发射重复频率

用数字频率计测试发射重复频率,应符合 5.3.4 条要求。

6.3.2.5 外同步脉冲重复频率

试验方法同 6.3.2.4 条,应符合 5.3.5 条要求。

6.3.2.6 询问模式时间间隔

用时间间隔测试仪测试询问模式时间间隔,应符合 5.3.6 条要求。

6.3.2.7 发射脉冲波形参数

用示波器测试发射脉冲波形参数,应符合 5.3.7、5.3.8、5.3.9、5.3.10 和 5.3.11 条要求。

6.4 接收分系统

6.4.1 试验方框图

接收分系统试验方框图见图 2。

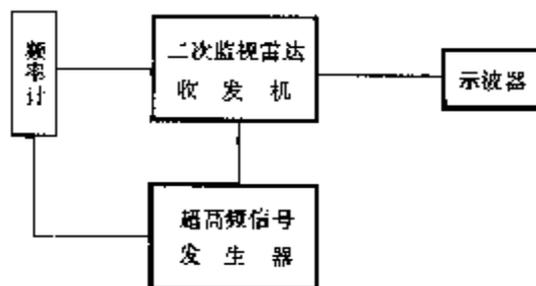


图 2 接收分系统试验方框图

6.4.2 试验方法

6.4.2.1 本振频率

用频率计测试本振频率,应符合 5.4.1 条要求。

6.4.2.2 工作频率范围

进行 6.4.2.3~6.4.2.4 条试验时,应同时检查工作频率范围。试验结果应符合 5.4.2 条要求。

6.4.2.3 正切灵敏度

按图 2 连接。将超高频信号发生器置于脉冲工作状态,频率为 1 090 MHz,输入二次监视雷达接收机,旋转信号发生器的衰减度盘,使接收机输出到示波器上的信号幅度等于噪音的高度。此时衰减度盘所指示的值,即为正切灵敏度,试验结果应符合 5.4.3 条要求。

6.4.2.4 3 dB 带宽

试验方法同上。在正切灵敏度的基础上,使示波器上的信号幅度增加 3 dB,记下幅度值。将信号幅度再增加 3 dB 后,左右偏调信号发生器的频率,使示波器上的信号幅度等于第一次增加 3 dB 时的幅度,此时的频率间隔即为 3 dB 带宽。试验结果应符合 5.4.4 条要求。

注:上述方法为推荐方法。

6.4.2.5 动态范围

试验方法同 6.4.2.3 条。输入到接收机的信号幅度从灵敏度增加到接收机刚出现饱和时信号的变化值,即为动态范围。试验结果应符合 5.4.5 条要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

- a. 定型检验;
- b. 交收检验;
- c. 例行检验。

7.2 检验项目

各类检验项目见表 4。

表 4

序号	检验项目		检验分类			技术要求条款	试验方法条款
			定型检验	交收检验	例行检验		
1	作用距离		●	—	—	5.1.1	6.1.1
2	发现概率		●	—	—	5.1.2	6.1.1
3	分辨力		●	—	—	5.1.3	6.1.2
4	MTBF		●	—	—	5.1.4a	6.1.3
5	MTTR		○	—	—	5.1.4b	6.1.3
6	接口		●	—	—	5.1.5	6.1.4
7	环境条件	高温	●	—	●	5.1.6.1	6.1.5.2
		低温	●	—	●	5.1.6.2	6.1.5.3
		恒定湿热	●	—	●	5.1.6.3	6.1.5.4
		海拔	○	—	○	5.1.6.4	6.1.5.5
8	使用电源		●	○	—	5.1.7	6.1.6
9	电磁兼容		●	—	—	5.1.8	6.1.7
10	安全性		●	—	—	5.1.9	6.1.8
11	连续工作能力		●	—	—	5.1.10	6.1.9
12	工作频率范围		●	—	—	5.2.1	6.2.1
13	天线波瓣		●	—	—	5.2.2	6.2.2
14	极化		●	—	—	5.2.3	6.2.3
15	驻波比		●	●	—	5.2.4	6.2.4
16	增益		●	—	—	5.2.5	6.2.5
17	波瓣宽度		●	—	—	5.2.6	6.2.6
18	副瓣及尾瓣电平		●	—	—	5.2.7	6.2.6
19	天线转速		●	●	—	5.2.8	6.2.7
20	抗风		○	—	—	5.2.9	6.2.8
21	抗雨		●	—	○	5.2.10	6.2.9
22	发射分系统		●	●	—	5.3	6.3
23	接收分系统		●	●	—	5.4	6.4

注：●必作项目，○根据条件选作。

7.3 定型检验

7.3.1 产品在设计定型时应进行定型检验。

7.3.2 定型检验由制造方负责进行，订货方可派代表参加，检验后应提交检验报告。

7.3.3 定型检验样品数为一部。

7.3.4 检验中出现故障时或某项指标达不到要求，应停止检验，分析故障原因，消除故障后重新进行检验。

7.4 交收检验

7.4.1 产品提交用户前的每一部产品都要进行交收检验。

7.4.2 交收检验由制造方负责进行,订货方可派代表参加,检验后应提交检验报告。

7.4.3 检验中出现故障时,应停止检验,分析故障原因,排除故障后继续进行检验。重新检验两次不合格时,可拒收。拒收产品的处理按 GJB 74.9 中的 5.2.2 条规定执行。

7.5 例行检验

7.5.1 每个投产批均应进行例行检验。

7.5.2 例行检验由制造方负责进行,订货方可派代表参加,检验后应提交例行检验报告。

7.5.3 例行检验的样机,应在交收检验合格的产品中随机抽取,抽样数为 10%,但不少于一部。

7.5.4 检验中出现故障时,应停止检验,分析故障原因,采取措施。消除故障后,按 7.5.3 条规定抽样,进行第二次检验。重新进行例行检验时,与其无关的例行检验项目可不再进行检验。重新检验仍不合格,判为该批例行检验不合格。不合格产品按 GJB 74.9 中的 5.2.2 条规定执行。

7.6 检验后样机的处理

经过定型检验和例行检验的产品,在更换短寿命的元器件和确属受损的元器件后,重新进行交收检验,性能满足产品标准的规定,可作为合格产品出厂。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

- a. 制造厂名称或商标;
- b. 产品型号;
- c. 生产批号;
- d. 生产日期。

8.1.2 包装箱面标志

应符合 GB 3873 中的 4.1 条规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装的基本要求按 GB 3873 中的 2.1 条规定。

8.2.2 产品包装防护要求按 GB 3873 中的 2.2 条规定。

8.2.3 包装箱容器的类型与要求按 GB 3873 中的 2.3.1 条规定。

8.2.4 随机文件应符合 GB 3873 中的 4.3 条规定。

8.3 运输

包装好的产品在不受雨、雪和烈日的直接影响下,适用于公路、铁路、水路、空中等单一运输或上述任一组合运输。

8.4 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度为 0~40℃,相对湿度不大于 80%,无酸碱腐蚀,无强烈机械振动,无强磁场作用和通风良好的库房内。贮存期不超过二年。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部电子标准化研究所提出。

本标准由机械电子工业部国营第七八三厂负责起草。

本标准主要起草人叶德明、田建国、彭代忠、王树连。