



# 中国船舶工业总公司部标准

CB 1325—98

---

## 鱼雷声自导发射机规范

Specification for torpedo homing system transmitter

1998—03—20 发布

1998—08—01 实施

---

中国船舶工业总公司 发布

## 鱼雷声自导发射机规范

Specification for torpedo homing system transmitter

### 1 范围

#### 1.1 主题内容

本规范规定了鱼雷声自导发射机的技术要求、质量保证规定和交货准备等。

#### 1.2 适用范围

本规范适用于各型鱼雷声自导发射机(以下简称发射机)的设计、生产和使用。

### 2 引用文件

- GB 191—90 包装贮运图示标志
- GB 6388—86 运输包装收发货标志
- GJB 145A—93 防护包装规范
- GJB 179—86 计数抽样检查程序及表
- GJB 658—88 鱼雷产品标志
- GJB 2171—94 鱼雷自导系统通用规范
- CB 1235—93 鱼雷环境条件及试验方法
- CB/Z 54—82 鱼雷材料选用范围

### 3 要求

#### 3.1 合格鉴定

按本规范提交的应是经鉴定合格或定型批准的发射机。

#### 3.2 可靠性

- 3.2.1 发射机的平均故障间隔时间应满足全雷分配给的要求。
- 3.2.2 发射机的任务时间应不小于2 h。
- 3.2.3 发射机的使用寿命应不小于100 h。

#### 3.3 材料

- a. 应选用CB/Z 154中所列的优选材料,并尽量减少材料的品种。
- b. 发射机功放底盘通常应选用比重小、强度高、散热系数好的金属材料,如铝或铝合金等。

#### 3.4 设计

发射机应具备下列基本功能:

- a. 能产生鱼雷声自导系统工作所要求的各种形式的发射信号;
- b. 能实现对发射信号基本参数的有效控制和转换;
- c. 能提供具有足够稳定度的载波中心频率;
- d. 能输出足够的电功率,并能按自导系统的要求进行相应的功率变换。

#### 3.5 结构

发射机的外形结构必须满足自导系统总体设计要求,通常采用箱式或圆盘形。其设计应满足下列要求:

- a. 良好的抗电磁干扰能力;
- b. 良好的导热散热能力;
- c. 尽可能的模块化和集成化;
- d. 良好的可拆装性。

### 3.6 标准件

发射机在设计中应最大限度地采用标准件和通用件,并尽量减少元器件的品种和规格。

### 3.7 维修性

- a. 发射机的平均修复时间一般应不大于 30 min。
- b. 对易损件应提供适当的维修操作空间。
- c. 应提供足够的检查和测试通道。
- d. 功能置换件一般应具有互换性。

### 3.8 性能特性

#### 3.8.1 发射信号形式

发射信号的形式通常采用调幅波或调频波。

- a. 调幅波发射信号一般采用方波、梯形波或钟形波。
- b. 调频波发射信号一般采用线性调频信号。
- c. 信号形式可以是单个脉冲,也可以是几个脉冲的组合。

#### 3.8.2 输出电压幅度的一致性

多路发射机各路输出脉冲电压幅度之间的误差应不大于 10%。

#### 3.8.3 最大输出功率

发射机的最大输出功率应符合技术规格书的要求,其峰值电功率通常不小于 1 000 W。

#### 3.8.4 零线电阻

功率放大器、信号源、控制与电压放大器等各组部件零线电阻应不大于 0.02  $\Omega$ 。

#### 3.8.5 绝缘电阻

功率放大器底盘与功放元器件外壳之间的绝缘电阻应不小于 30 M $\Omega$ 。

#### 3.8.6 抗干扰能力

发射机的抗干扰能力应符合技术规格书的要求。

### 3.9 环境要求

经以下的环境试验之后,试样的各项性能参数应符合技术规格书的要求。

#### 3.9.1 低温

在准备状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 101 第 2 章的要求。

#### 3.9.2 高温

在准备状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 102 第 2 章的要求。

#### 3.9.3 温度变化

在准备状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 103 第 2 章的要求。

#### 3.9.4 交变湿热

在准备状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 104 第 2 章的要求。

#### 3.9.5 冲击

在非工作状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 201 第 2 章的要求。

#### 3.9.6 振动

在非工作状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 202 第 2 章的要求。

### 3.9.7 恒加速度

在非工作状态下,发射机应符合 CB 1235 方法 203 第 2 章的要求。

### 3.10 组部件的详细要求

#### 3.10.1 信号源

##### 3.10.1.1 载波中心频率及其稳定度

a. 发射机载波中心频率通常在 20~45 kHz 的范围之内。

b. 中心频率的稳定度应不低于  $10^{-4}$ 。

##### 3.10.1.2 当发射机采用多路信号源时,各路输出电压幅度之间的偏差应不大于 5%。

#### 3.10.2 控制和电压放大器

当发射机采用多路信号控制和电压放大器时,各路电压增益之间的偏差应不大于 5%。

#### 3.10.3 功率放大器

##### 3.10.3.1 当发射机采用多路功率放大器,各路输出电压幅度之间的偏差应不大于 10%。

##### 3.10.3.2 在服务时间内,任意一路功率放大器输出电压幅度的最大变化范围应不大于 5%。

#### 3.11 电磁兼容性

发射机的电磁敏感度应符合技术规格书的要求。

#### 3.12 产品标志和代号

a. 产品的标志按 GJB 658 的规定。

b. 产品的代号按合同或技术规格书规定。

#### 3.13 外观质量

发射机的外观质量应符合 GJB 2171 第 3.17 条的要求。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验责任

除合同或订单另有规定外,承制方应负责完成本规范的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对本规范所述的任一检验项目进行检查。

#### 4.1.1 合格责任

所有产品必须符合本规范第 3 章和第 5 章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个质量保证体系或质量保证大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品,也不应要求订购方接收有缺陷的产品。

### 4.2 检验分类

本规范规定的检验分为:

a. 鉴定检验;

b. 质量一致性检验。

### 4.3 检验条件

#### 4.3.1 试验条件

除另有规定外,发射机应在下列规定的环境条件下进行各项试验:

a. 环境温度:15~35℃;

b. 相对湿度:不大于 80%;

c. 气压:地面正常大气压。

#### 4.3.2 检验设备

检验用的仪器、仪表和工具等应经国家认可的计量单位鉴定合格,并在其有效期内使用。其精度应能保证被测值的精度要求。

在进行测试和试验前,所用的电子仪器应至少预热 0.5 h。

#### 4.4 鉴定检验

##### 4.4.1 检验项目

鉴定检验的试验项目如表 1 所示。

表 1

序号	检验或试验项目	要求的章条号	试验方法的章条号
1	外观质量	3.13	4.7.1
2	发射信号形式	3.8.1	4.7.2
3	输出电压幅度一致性	3.8.2	4.7.3
4	最大输出电功率	3.8.3	4.7.4
5	零线电阻	3.8.4	4.7.5
6	绝缘电阻	3.8.5	4.7.6
7	任务时间	3.2.2	4.7.7
8	低温试验	3.9.1	4.7.8
9	高温试验	3.9.2	4.7.9
10	温度变化试验	3.9.3	4.7.10
11	交变湿热试验	3.9.4	4.7.11
12	冲击试验	3.9.5	4.7.12
13	振动试验	3.9.6	4.7.13
14	恒加速度试验	3.9.7	4.7.14
15	载波中心频率及其稳定度	3.10.1.1	4.7.15
16	多路信号源输出幅度偏差	3.10.1.2	4.7.16
17	多路控制和电压放大器 电压增益一致性	3.10.2	4.7.17
18	功放输出电压幅度一致性	3.10.3.1	4.7.18
19	功放输出电压幅度稳定性	3.10.3.2	4.7.19

##### 4.4.2 检验顺序

除另有规定外,检验的顺序按表 1 的规定进行。

##### 4.4.3 受检样品的数量

除另有规定外,受检样品的数量一般应为 3~5 件。

##### 4.4.4 合格判断

如有任一台样品的任一项检验项目不符合要求,应停止检验,待查清原因并采取纠正措施后,可重新进行全部试验或检验,或者只对不符合要求的项目进行试验或检验。若再次出现不符合要求时,判定检验不合格。

##### 4.4.5 鉴定合格资格的保持

除另有要求外,承制方应每两年向定货方提交一次试验资料。

#### 4.5 质量一致性检验

##### 4.5.1 检验项目

质量一致性检验分 A、B、C、D 四组进行, 检验和试验项目如表 2 所示。

表 2

序号	检验或试验项目	要求的章条号	试验方法的章条号
A 组	外观质量	3.13	4.7.1
	发射信号形式	3.8.1	4.7.2
	输出电压幅度一致性	3.8.2	4.7.3
	最大输出功率	3.8.3	4.7.4
	载波中心频率及其稳定度	3.10.1.1	4.7.15
	功放输出电压幅度稳定度	3.10.3.2	4.7.19
B 组	温度变化试验	3.9.3	4.7.10
C 组	冲击试验	3.9.5	4.7.12
	振动试验	3.9.6	4.7.13
	交变湿热试验	3.9.4	4.7.11
D 组	任务时间	3.2.2	4.7.7

#### 4.5.2 检验抽样方案

试验样品在检验批中随机抽取。

##### 4.5.2.1 A 组检验

对一个检验批中的全部产品逐个检验。

##### 4.5.2.2 B 组检验

###### 4.5.2.2.1 抽样依据

本规范仅规定适用于孤立批或少数几批检验的抽样方案, 其抽样方案按照 GJB 179 关于“极限质量保护”情况下的抽样检验的规定。

###### 4.5.2.2.2 可接收质量水平(AQL)

AQL 规定为百分不合格品率, 其值由合同双方协商确定。

###### 4.5.2.2.3 可接收概率(Pa)及相应极限质量(LQ)

Pa 一般应在 5%~10% 的范围之内, LQ 规定为批百分不合格品率, Pa 和 LQ 值由合同双方协商确定。

###### 4.5.2.2.4 确定样本量

根据 AQL 和样本量字码由 GB 179 的表 2-A 查得接收判定数 Ac 和拒收判定数 Re。

##### 4.5.2.3 C 组检验

每 10 台(或不足 10 台)中至少抽 1 台。

##### 4.5.2.4 D 组检验

一般是在每批中抽 1 台, 或由合同双方协商确定。

#### 4.5.3 不合格

如果样品未通过 B 组、C 组或 D 组检验, 则应停止产品的验收和交付, 承制方应将不合格情况通知合同鉴定单位和订货方。在采取纠正措施之后, 应根据订货方的意见, 重新进行全部试验或检验, 或只对不合格的项目进行试验或检验。若仍不合格, 应将不合格情况通知鉴定单位和订货方。

#### 4.6 包装检验

按 GJB 145A 第 3.5.9 条的规定进行包装检验。

#### 4.7 检验方法

#### 4.7.1 外观检查

用目测法检查产品的表面质量,其结果应符合 3.13 条的要求。

#### 4.7.2 发射信号形式检验

##### 4.7.2.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz,扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ ,输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 等效负载。应为纯阻性负载,其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

##### 4.7.2.2 试验程序

a. 将等效负载接到发射机的输出端,用示波器测量等效负载上的发射信号的波形。

b. 测量并记录示波器上所显示的发射信号波形的主要参数,这些参数包括脉冲形状、脉冲宽度及重复周期等。

##### 4.7.2.3 试验结果评定

试验结果应符合 3.8.1 条的要求。

#### 4.7.3 输出电压幅度一致性检验

##### 4.7.3.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz,扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ ,输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 等效负载。应为纯阻性负载,其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

##### 4.7.3.2 试验程序

a. 用等效负载作为发射机的负载,用示波器测量等效负载上的输出脉冲电压。

b. 分别测量并记录发射机各路输出脉冲电压幅度。

##### 4.7.3.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.8.2 条的要求。

#### 4.7.4 最大输出功率检验

##### 4.7.4.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz,扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ ,输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 等效负载。应为纯阻性负载,其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

##### 4.7.4.2 试验程序

a. 用等效负载电阻作为发射机的负载,用示波器测量等效负载上的输出电压。

b. 使发射机工作在满功率输出的条件下,分别测量各路输出信号幅度。

c. 根据测量结果,计算出发射机输出的电功率。

##### 4.7.4.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.8.3 条的要求。

#### 4.7.5 零线电阻检验

##### 4.7.5.1 试验设备及要求

数字式欧姆表。应选用量程不低于  $0.01 \sim 100 \Omega$  的欧姆表,其精度不低于 5%。

##### 4.7.5.2 试验程序

a. 使发射机处于不通电状态。

b. 用数字式欧姆表测量发射机各功能电路零线间的电阻值。

##### 4.7.5.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.8.4 条的要求。

#### 4.7.6 绝缘电阻检验

## 4.7.6.1 试验设备及要求

兆欧表。其试验电压为 250 V。

## 4.7.6.2 试验程序

- a. 使发射机处于不通电状态。
- b. 断开发射机电路零线与金属功放底盘之间的连线。
- c. 测量功放器件外壳与金属功放底盘之间的绝缘电阻。

## 4.7.6.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.8.5 条的要求。

## 4.7.7 任务时间检验

## 4.7.7.1 试验设备及要求

- a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz,扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ ,输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。
- b. 等效负载。应为纯阻性负载,其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

## 4.7.7.2 试验程序

- a. 用等效负载作为发射机的负载,用示波器测量等效负载上的输出电压。
- b. 使发射机工作在额定功率输出的状态下。
- c. 用示波器观测发射脉冲的主要参数。
- d. 使发射机连续工作到规定的任务时间,观察并记录发射脉冲的主要参数值。这些参数包括脉冲形状、脉冲宽度及重复周期等。

## 4.7.7.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.2.2 条的要求。

## 4.7.8 低温试验

试验按 CB 1235 方法 101 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.9 高温试验

试验按 CB 1235 方法 102 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.10 温度变化试验

试验按 CB 1235 方法 103 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.11 交变湿热试验

试验按 CB 1235 方法 104 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.12 冲击试验

试验按 CB 1235 方法 201 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.13 振动试验

试验按 CB 1235 方法 202 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.14 恒加速度试验

试验按 CB 1235 方法 203 第 3~5 章的规定执行。

## 4.7.15 载波中心频率及其稳定度检验

## 4.7.15.1 试验设备及要求

数字式频率计。应选用显示位数不低  $9 \frac{1}{2}$  位,闸门时间不低于  $0.1 \sim 10 \text{ s}$ ,并能够测量脉冲信号周期和脉冲宽度的频率计。

## 4.7.15.2 试验程序

- a. 将数字式频率计接到发射机信号源的输出端。
- b. 对调幅波信号,使其工作在连续状态下;对调频信号,使其调频变化范围为 0,同时也工作在连



续的状态下。

c. 测量载波中心频率及其稳定度。

#### 4.7.15.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.10.1.1 条的要求。

#### 4.7.16 多路信号源输出幅度的一致性检验

##### 4.7.16.1 试验设备及要求

示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz, 扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ 。输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

##### 4.7.16.2 试验程序

- 将示波器接到信号源第一路的输出端, 测量并记录其输出电压幅度。
- 依次测量并记录信号源其他各路的输出电压幅度。
- 计算并比较各路输出电压幅度之间的偏差。

##### 4.7.16.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.10.1.2 条的要求。

#### 4.7.17 多路控制与电压放大器电压增益一致性检验

##### 4.7.17.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz, 扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ 。输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 正弦波信号发生器。应选用信号频率在  $10 \sim 50 \text{ kHz}$ 、输出电压幅度在  $10 \text{ mV} \sim 10 \text{ V}_{\text{p-p}}$  范围内的信号源。

##### 4.7.17.2 试验程序

- 将示波器接到控制和电压放大器第一路的输出端。
- 将正弦波信号发生器的输出接到控制和电压放大器第一路的输入端。
- 调整信号发生器的输出电压, 并观察示波器上所显示的波形, 使其得到最大的不失真电压, 记录此时信号发生器的输出电压和控制电压放大器的输出电压。
- 计算出第一路控制和电压放大器的电压增益。
- 用同样的方法得出其他各路的电压增益。

##### 4.7.17.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.10.2 条的要求。

#### 4.7.18 功放输出电压幅度一致性检验

##### 4.7.18.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz, 扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{ s}/\text{DIV}$ 。输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{ mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{ V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 等效负载。应为纯阻性负载, 其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

c. 正弦波信号发生器。应选用信号频率在  $10 \sim 50 \text{ kHz}$ 、输出电压幅度在  $10 \text{ mV} \sim 10 \text{ V}_{\text{p-p}}$  范围内的信号源。

##### 4.7.18.2 试验程序

- 用等效负载作为发射机的负载, 用示波器测量等效负载上的输出电压。
- 将正弦波信号发生器接到第一路功率放大器的输入端。
- 调整信号发生器的输出电压, 并观察示波器上所显示的波形, 使功率放大器的输出为其额定电压的 90%。记录此时信号发生器的输出电压, 并在整个检测过程中保持这一输出值。
- 测量并记录第一路功率放大器的输出电压。
- 依次将正弦波信号发生器接到其他各路功率放大器的输入端, 记录各路相应的输出电压值。

## 4.7.18.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.10.3.1 条的要求。

## 4.7.19 功放输出电压幅度稳定性检验

## 4.7.19.1 试验设备及要求

a. 示波器。应选用扫描频率不低于 60 MHz,扫描速率不低于  $0.2 \mu\text{s}/\text{DIV} \sim 0.5 \text{s}/\text{DIV}$ ,输入信号的幅度范围不低于  $0.2 \text{mV}/\text{DIV} \sim 5 \text{V}/\text{DIV}$  的双线示波器。

b. 等效负载。应为纯阻性负载,其阻值与真实负载阻值间的偏差应不大于 5%。

c. 正弦波信号发生器。应选用信号频率在  $10 \sim 50 \text{kHz}$ ,输出电压幅度在  $10 \text{mV} \sim 10 \text{V}_{\text{p-p}}$  范围内的信号源。

## 4.7.19.2 试验程序

a. 用等效负载作为发射机的负载,用示波器测量等效负载上的输出电压。

b. 将正弦波信号发生器接到第一路功率放大器的输入端。

c. 调整信号发生器的输出电压,并观察示波器上所显示的波形,使功率放大器的输出为其额定电压的 90%,记录此时信号发生器的输出电压和功率放大器的输出电压值。

d. 以 c 步测试完毕为计时起点,每隔 0.5 h 记录一次示波器上显示的电压值,到 2 h 为止。

## 4.7.19.3 试验结果评定

试验结果应符合第 3.10.3.2 条的要求。

## 5 交货准备

## 5.1 封存和包装

## 5.1.1 表面清理和干燥

a. 产品封存前,应清理表面的灰尘和污垢,其清理的方法和所用的材料应对产品无任何损伤。

b. 产品的包装或封存袋内应放入适量的袋装干燥剂,放置位置要适当,并固定。

## 5.1.2 封存

除另有规定外,发射机应单件封存。

## 5.1.3 包装

在需要单独包装时,应符合下列要求:

a. 按 GJB 145A 第 3.5.3 条的规定进行包装;

b. 包装箱内应附有产品合格证、装箱单及随产品的文件清单。

## 5.2 标志

## 5.2.1 收发货标志

除合同或者订单要求的标志外,包装箱的收发货标志应按 GB 6388 的规定执行。

## 5.2.2 贮存图示标志

发射机的包装箱上应按 GB 191 的规定制作“精密贵重仪器”、“防潮”和“小心轻放”等标志。

## 5.3 运输和贮存

## 5.3.1 运输

包装好的发射机适用于公路、水路、铁路或航空任何一种运输方式,在运输过程中应避免雨雪淋袭、强日光曝晒、直接接触腐蚀性物质和机械损伤。

## 5.3.2 贮存

a. 长期存放发射机的库房,其环境温度为  $5 \sim 35 \text{℃}$ ,相对湿度不大于 80%。库内应无酸、碱及腐蚀性气体,且无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。

b. 每周检查一次库房内的相对湿度,发现异常应及时处理。

c. 执行维修保养程序和定期检查程序,一般应至少每半年通电检查一次。

d. 在上述条件下,根据合同或订单确定贮存期。

---

**附加说明:**

本规范由中国船舶工业总公司六〇一院提出。

本规范由中国船舶工业总公司六〇一院归口。

本规范由中国船舶工业总公司第七〇五研究所负责起草。

本规范主要起草人:龙泽林、孙耀军、宣忠仁、杨 扬。