



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 1045

GJB 5043-2001

---

## 水雷自动检测仪规范

specification for mine automatic detection device

2001-11-23 发布

2002-03-01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布

## 水雷自动检测仪规范

### 1 范围

#### 1.1 主题内容

本规范规定了水雷自动检测仪(简称自检仪)的要求、质量保证规定、检验方法和交货准备等。

#### 1.2 适用范围

本规范适用于各型水雷自动检测仪的设计、制造和验收。

### 2 引用文件

- GJB 78—85 水雷产品库存技术条件
- GJB 145 A—93 防护包装规范
- GJB 290 A—97 战略导弹仪器包装
- GJB 786—89 预防电磁场对军械危害的一般要求
- GJB 1182—91 防护包装和装箱等级
- GJB 1361—92 产品装箱缓冲、固定、支撑和防水要求
- GJB 1819—93 水雷通用规范

### 3 要求

#### 3.1 合格鉴定

按本规范提交的自检仪应是经鉴定合格或定型批准的产品。

#### 3.2 可靠性

##### 3.2.1 可靠性定量要求

平均故障间隔时间 MTBF 应符合合同的要求。

##### 3.2.2 可靠性定性要求

3.2.2.1 应采用冗余设计、降额设计、瞬态过应力防护设计、简化设计、环境设计及软件模块设计等方法以提高自检仪的可靠性。

3.2.2.2 应合理选择元器件。对元器件的负载、速度、功耗、工作环境等技术参数的选择应当有一定的安全量,并对元器件进行老化、筛选和整机老炼。

#### 3.3 材料

##### 3.3.1 选用要求

3.3.1.1 绝缘材料的选择和应用应考虑电气、温度、机械强度、工作频率和工作环境(温、湿度、压力和污染)的要求,具有足够的抗电强度。

3.3.1.2 应尽量采用具有可靠性指标的标准件或标准芯片或模块。

3.3.1.3 一般应采用屏蔽导线或多股绞合导线。

##### 3.3.2 相容性要求

所选用的包装材料不应应对自检仪的性能及镀层产生有害的影响。

#### 3.4 设计

3.4.1 自检仪应能将测量的模拟信号,经过 A/D 转换之后,输入计算机,再经过 D/A 转换成能够完成某种控制功能的模拟电压,以检测水雷引信的各种工作状态,并予显示或打印。

- 3.4.2 在硬件设计时,要选用合适的计算机和必要的大规模集成电路模块或芯片等,制成功能模块以满足自检仪测试水雷的需要。
- 3.4.3 硬件设计应遵循下列原则:
- a) 符合计算机的典型用法。应力求实现硬件系统的标准化、模块化。
  - b) 系统的扩展与外围设备配置应满足系统的功能要求。
  - c) 简化硬件结构,节省内部资源,能用软件实现的功能尽可能由软件实现。
  - d) 整个系统中相关器件要尽量做到性能匹配,并降低功耗。
- 3.4.4 专用检测软件应具有良好的用户界面和可移植性,并具有随机帮助文档。
- 3.4.5 自检仪信号源的特征、动态范围、变化速度及精度应满足被测水雷的使用要求。
- 3.4.6 自检仪应对单枚水雷的电气性能指标进行检测,自动记录引信的工作状况,并可实施单雷引信模块级的故障定位。也可对多枚水雷(不超过 10 枚)进行快速检定。
- 3.4.7 自检仪电路应设置检测点,检测点最好按逻辑顺序排列,并指明相应检测点的测试电压,波形或其它主要参数,以便检查各种模块的计量标定和故障。
- 3.4.8 自检仪应有与被测水雷通讯的接口,通讯模块应满足控制系统与被测水雷间的性能匹配。
- 3.4.9 自检仪应能定性或定量地检测被测水雷技术文件规定的电气性能指标。
- 3.5 结构
- 3.5.1 组成
- 自检仪的组成和结构应做到通用化、系列化和组合(模块)化。
- 3.5.2 形式
- 自检仪结构可采用台式或便携式两种形式。
- 3.5.3 整机
- 3.5.3.1 自检仪应力求体积小,重量轻,便于携带,使用方便,可根据使用环境和配置设备现状,确定其结构组合形式。
- 3.5.3.2 由笔记本电脑与接口电路、通讯控制模板、模拟信号模块、电源模块等构成整机的主机箱,若检测多枚水雷则再配以多雷检查接口箱组合成便携式自检仪。
- 3.5.3.3 由台式计算机与接口电路、通讯、控制模板、模拟信号模块、电源模块,再配以软件,构成台式自检仪系统。
- 3.5.4 面板
- 3.5.4.1 面板上外露的元件应布局合理、整齐、协调。调节机构应设置在操作方便的区域。读数、显示装置或实时指示灯力求设置在最佳观测视角的位置上。标志牌放在明显的位置。
- 3.5.4.2 测量用信号的连接端,一般其输入端应设置在面板的左方(对观测者而言)或自检仪的左侧壁,输出端在面板的右方,或自检仪的右侧壁。
- 3.5.5 后盖板
- 电源插座、保险丝座、不经常调节的机构及需要机外散热的元器件等一般设置在后盖板上。
- 3.5.6 机芯
- 3.5.6.1 机芯各部分重量应均衡配置。
- 3.5.6.2 发热量大的元器件和整件在自然通风条件下,应设置在机芯后部或上方。对热敏感的元器件应采取必要的隔热和散热措施。
- 3.5.7 机箱
- 3.5.7.1 机箱、仪器外壳应有足够的强度、刚度并密封,应能经受振动和冲击的要求。
- 3.5.7.2 根据使用、搬运的需要设置相应的装置件,如提手、减震脚、吊环等。
- 3.5.7.3 采用自然通风时,允许在机箱的适当位置设置通风窗孔。若用风机强行通风时,应配置纱网。
- 3.6 维修性

维修性参数与指标按中继级维修级别确定。自检仪模块级平均修复时间  $MTTR \leq 2h$ 。

### 3.7 性能特性

#### 3.7.1 自检

自检仪开机后应能进行自我检测。自检“合格”应予提示。

#### 3.7.2 预置

3.7.2.1 自检仪应能对被测水雷的工作程序或动作参数进行预置。

3.7.2.2 自检仪也可将某种水雷的工作程序或动作参数传送给预置器。

#### 3.7.3 电源

自检仪应是交直流两用并自带直流电源,当选用可充电直流电源供电时,连续工作时间应不少于 6h。

#### 3.7.4 精度

自检仪精度应不低于  $\pm 1\%$ 。

### 3.8 安全性

3.8.1 自检仪应保证在贮存、使用和维修时的安全。

3.8.2 为防止超载过热而损坏器材或危及人身安全,电源总电路和支路上一般应设置保险装置。

3.8.3 设计自检仪时应采用隔离和屏蔽的防护方法,保护各个系统免受电磁辐射干扰的影响和损坏。

3.8.4 应采用瞬态过应力防护设计(如利用积分滤波网络、钳位保护电路和稳压二极管等保护电路)防止浪涌对电子元器件造成的瞬态过应力的损坏,使其在正常工作状态下免受各种瞬变应力的影响。

3.8.5 自检仪应有“检查水雷时严禁连接起爆装置”的明确和醒目的提示和警告。

### 3.9 环境要求

#### 3.9.1 低温

自检仪在经过  $-40^{\circ}\text{C}$  的低温环境后,应满足其技术性能要求。

#### 3.9.2 高温

自检仪在经过  $60^{\circ}\text{C}$  的高温环境后,应满足其技术性能要求。

#### 3.9.3 湿热

自检仪在经过温度为  $40^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为 93% 的湿热环境后,应满足其技术性能要求。

#### 3.9.4 碰撞

自检仪按工作位放置,进行垂直碰撞,在经过加速度为  $100\text{m/s}^2$ ,重复频率为  $(60 \sim 80 \text{ r/min})$  的碰撞环境后,应满足其技术性能要求。

#### 3.9.5 振动

自检仪按工作位放置,经过频率为  $5 \sim 200\text{Hz}$ ,加速度为  $15\text{m/s}^2$  的振动环境后,应满足其技术性能要求。

#### 3.9.6 温度冲击

自检仪在经过  $60^{\circ}\text{C}$  至常温  $(15 \sim 35^{\circ}\text{C})$  至  $-40^{\circ}\text{C}$  至常温的温度冲击环境后,应满足其技术性能要求。

### 3.10 电磁兼容性

自检仪在 GJB 786 中 4.2.2 条规定容限的电磁环境中应能正常工作。

### 3.11 表面状况和颜色

3.11.1 各零部件不得有伤痕、毛刺和锐边,表面应平整光滑、无锈迹、无明显的凹陷。

3.11.2 涂、镀层和化学覆盖层应均匀一致。

3.11.3 自检仪面板、机壳及其他安装在外表面的零部件表面除有防护性镀涂层外,必要时还可进行外观装饰性涂、镀。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对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检验体系或质量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,也不能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(定型检验);
- b) 质量一致性检验。

#### 4.3 检验条件

除另有规定外,应在下列正常大气条件下进行各项检验:

温度:15℃~35℃

相对湿度:20%~80%

气压:检验场所的气压。

#### 4.4 鉴定检验

##### 4.4.1 检验项目

鉴定检验项目见表1。

##### 4.4.2 检验数量

鉴定检验样品数量不少于2台。

##### 4.4.3 合格判据

如果样品未通过试验,应查明原因,提出改进措施,再加倍试验,全部合格,则通过鉴定试验。

##### 4.4.4 鉴定合格资格的保持

承制方应每5年提交一次试验资料。

#### 4.5 质量一致性检验

##### 4.5.1 检验项目

质量一致性检验分为A组和C组,检验项目见表1。

##### 4.5.2 抽样方案

每批自检仪应全数对A组项目进行检验。并从A组项目检验符合要求的自检仪中抽取2台进行C组检验的项目。

##### 4.5.3 不合格

在C组项目检验中,如果发现有不符合要求的项目,则应对不符合要求的项目进行加倍试验,若试验仍不合格,则应将不合格的情况通知合格鉴定单位或与订购方协商,在承制方采取纠正措施后,再重新进行全部试验和检验。

#### 4.6 包装检验

##### 4.6.1 检验项目

检验项目见表2。

##### 4.6.2 抽样方案

- a) 鉴定检验时,试验数量不得少于2个。
- b) 质量一致性检验时全检。

表 1 检验项目表

序号	检验项目	要求的章条号	检验方法的章条号	鉴定检验	质量一致性检验	
					A	C
1	结构	3.5.3—3.5.7	4.7.1	√	√	—
2	可靠性	3.2	4.7.2	√	—	—
3	维修性	3.6	4.7.3	√	—	—
4	自检	3.7.1	4.7.4	√	√	—
5	预置	3.7.2	4.7.5	√	—	√
6	电源	3.7.3	4.7.6	√	—	√
7	精度	3.7.4	4.7.7	√	√	—
8	低温	3.9.1	4.7.8	√	—	√
9	高温	3.9.2	4.7.9	√	—	√
10	湿热	3.9.3	4.7.10	√	—	√
11	碰撞	3.9.4	4.7.11	√	—	√
12	振动	3.9.5	4.7.12	√	—	√
13	温度冲击	3.9.6	4.7.13	√	—	√
14	电磁兼容性	3.10	4.7.14	√	—	—
15	表面状况和颜色	3.11	4.7.15	√	√	—
16	包装箱的堆码、跌落和振动	5.1.3	4.7.16	√	—	√
17	包装箱涂色、标志	5.3	4.7.17	√	√	—

注：① 表中“√”表示应检验的项目，表中“—”表示不应检验的项目；  
② 环境试验时允许不带计算机进行。

表 2 包装箱检验项目表

检验项目	要求的章条号	检验方法	鉴定检验	质量一致性检验
堆码试验	5.1.3	4.7.1.6	√	—
跌落试验			√	—
振动试验			√	—
包装箱涂色和标志	5.3	4.7.1.7	√	√

注：表中“√”者为应检验的项目，“—”者为不检验的项目

#### 4.6.3 合格判据

如果样品未通过检验，可加倍对不合格项进行试验，再不合格则该批报废，查明原因，采取改进措施后，再重新交验。

#### 4.7 检验方法

##### 4.7.1 结构

目测。结果应符合 3.5.3~3.5.7 条。

##### 4.7.2 可靠性

可靠性的检验方法、抽取数量、评估方法由订购方和承制方协商确定。结果应符合 3.2 条要求。

#### 4.7.3 维修性

人为设置 10 次中等程度故障,进行修复,记录时间,进行测算。结果应符合 3.6 条要求。

#### 4.7.4 自检

接通电源,开机,自检仪自动进入自检程序,并提供结果。结果应符合 3.7.1 条要求。

#### 4.7.5 预置

将预置器和自检仪进入通讯状态,传输预置程序或参数,设置工作程序或参数。结果应符合 3.7.2 条要求。

#### 4.7.6 电源

将电池充满电后,让自检仪工作,开始记时,直至自检仪不能正常工作。结果应符合 3.7.3 条要求。

#### 4.7.7 精度

选一枚性能良好的水雷,利用标准仪器对其电气进行检测,作好记录,再用自检仪对该枚水雷进行相同的电气参数检测,若检测结果符合水雷技术性能要求,则可判断自检仪测试的正确性;有针对性地将有定量要求的两种测试结果进行精度计算。其结果应符合 3.7.4 条的要求。

#### 4.7.8 低温

按 GJB 1819 的 4.7.3.1 条方法进行试验。结果应符合 3.10.1 条要求。

#### 4.7.9 高温

按 GJB 1819 的 4.7.3.2 条方法进行试验。结果应符合 3.10.2 条。

#### 4.7.10 湿热

按 GJB 1819 的 4.7.3.3 条方法进行试验。结果应符合 3.10.3 条的要求。

#### 4.7.11 碰撞

按 GJB 1819 的 4.7.3.4 条方法进行试验。结果应符合 3.10.4 条要求。

#### 4.7.12 振动

按 GJB 1819 的 4.7.3.5 条进行试验。结果应符合 3.10.5 条要求。

#### 4.7.13 温度冲击

按 GJB 1819 的 4.7.3.8 条进行试验。结果应符合 3.10.6 条要求。

#### 4.7.14 电磁兼容性

按 GJB 786 的 4.2.1 条规定的方法,把自检仪放置在 GJB 786 的 4.2.2 条规定的电磁环境中,测定场强。结果应符合 3.10 条要求。

#### 4.7.15 表面状态和颜色检验

目测,结果应符合 3.11 条的要求。

#### 4.7.16 包装箱的堆码、跌落和振动

包装箱的堆码、跌落和振动试验分别按 GJB 290 的 2.5 条、2.1 条和 2.2 条规定的方法进行。结果应符合 5.1.3 条的要求。

#### 4.7.17 包装箱的涂色和标志检验

目测,结果应符合 5.3 条的要求。

### 5 交货准备

#### 5.1 封存和包装

5.1.1 自检仪的防护包装等级和装箱等级,应符合 GJB 1182 规定的 A 级要求;封存包装方法应符合 GJB 145A 的 3.5.5.3 条方法 II A-3 的要求。

5.1.2 封存包装的基本要求应符合 GJB 145A 的 3.1 条规定。

#### 5.1.3 包装箱

采用木制包装箱,内衬减震泡沫材料,包装箱应满足在运输、装卸和贮存过程中的防震缓冲要求。

包装箱的结构应适应人力和机械装卸作业的需要。

包装箱应能经受堆码、跌落、振动等作用而无明显的破损或变形。

## 5.2 装箱

5.2.1 按 GJB 1361 的有关规定,使自检仪的装箱满足缓冲、固定、支撑和防水的要求。

5.2.2 按 GJB 290A 的 1.6 条要求装箱。

5.2.3 装箱后由订购方铅封。

## 5.3 包装的涂色和标志

5.3.1 包装箱的涂色应符合 GJB 1819 的 5.3.1.1 条要求。

5.3.2 包装的标志应符合 GJB 1819 的 5.3.2.2 条要求。

## 5.4 贮存

5.4.1 自检仪的贮存应符合 GJB 78 的规定。

---

### 附加说明:

本规范由中国船舶工业集团公司提出。

本规范由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本规范由中国船舶工业综合技术经济研究院起草,中国船舶工业重工集团 662 厂参加。

本规范主要起草人:巩志祥、张克明、罗祥军。

计划项目代号:9CZ16。