



中华人民共和国电子行业军用标准

FL 5840

SJ 20046—92

便携式非金属地雷探测器 通用规范

General specification for portable
non-metallic mine detectors

1992-02-01 发布

1992-05-01 实施

中国电子工业总公司 批准

便携式非金属地雷探测器通用规范

General specification for portable
non-metallic mine detectors

1 主题内容与适用范围

本规范规定了便携式非金属地雷探测器的基本要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等要求。

本规范适用于便携式非金属地雷探测器(以下简称探雷器)。

2 引用标准

GB 191—90	包装储运图示标志
GB 5080.1—86	设备可靠性试验 总要求
GB 5080.2—86	设备可靠性试验 试验周期设计导则
GB 5080.4—85	设备可靠性试验 可靠性测定试验的点估计和区间估计方法 (指数分布)
GB 5080.5—85	设备可靠性试验 成功率的试验方案
GB 5080.6—85	设备可靠性试验 恒定失效率假设的有效性检验
GB 5080.7—86	设备可靠性试验 恒定失效率假设下的有效率与平均无故障时间的 验证试验方案
GB 7288—87	设备可靠性试验 推荐的试验条件
GJB 150.1—86	军用设备环境试验方法 总则
GJB 150.3—86	军用设备环境试验方法 高温试验
GJB 150.4—86	军用设备环境试验方法 低温试验
GJB 150.5—86	军用设备环境试验方法 温度冲击试验
GJB 150.7—86	军用设备环境试验方法 太阳辐射试验
GJB 150.8—86	军用设备环境试验方法 淋雨试验
GJB 150.9—86	军用设备环境试验方法 湿热试验
GJB 150.10—86	军用设备环境试验方法 霉菌试验
GJB 150.11—86	军用设备环境试验方法 盐雾试验
GJB 150.14—86	军用设备环境试验方法 浸渍试验
GJB 150.16—86	军用设备环境试验方法 振动试验
GJB 150.18—86	军用设备环境试验方法 冲击试验

GB 387—87 地雷探测器术语

3 术语

本规范中未定义的术语均按 GJB 387 的规定。

3.1 非金属地雷探测器 non-metallic mine detector

利用埋设地雷的土壤介电常数的不均匀性,采用无线电技术获取地雷信息的地雷探测器。

3.2 地雷控知数 mine detection figure

探雷器探测到的地雷数(包括离埋设地雷周边 10cm 范围内的定位点)。

4 产品分类

4.1 产品的型式

根据信号处理方式可分为:

- a. 模拟电路处理;
- b. 模拟数字电路处理;
- c. 微处理机处理;
- d. 其它。

4.2 产品型号的表示方法

探雷器定型后的型号表示方法见表 1。

表 1

第一个字母 表示工程类	第二、三个字母 表示类别特征	第一位数字 表示用途	第二位数字 表示构造性能	第三位数字 表示序号	末位字母 表示改进型
G	TL(探雷器材)	1(便携式 探雷器)	2(探测非 金属地雷)	0~9	A、B

示例:82 式改进型非金属探雷器的型号为 GTL 121A。

5 技术要求

5.1 性能要求

5.1.1 初始工作状态

探雷器处于初始工作状态时,其输出信号应符合产品规范的规定,并应明显有别于报警信号。

5.1.2 初始工作状态的漂移

在 30min 内,探雷器输出信号应符合产品规范的规定。

5.1.3 太阳辐射与遮阳的漂移

探雷器探头(以下简称探头)在经受 6.5 条规定的试验后,探雷器的输出信号应符合产品规范的规定。

5.1.4 过载恢复时间

探雷器的过载恢复时间应符合产品规范的规定。

5.1.5 探测能力

在外场模拟器中,探雷器应能探测到 GLD 212 型防坦克地雷和 GLD 111 型防步兵地雷。

- a. 非微处理机的探雷器,探头离土壤表面的最大距离大于或等于 5cm;
- b. 微处理机的探雷器,探头离土壤表面的最大距离大于或等于 10cm。

5.1.6 抗干扰能力

5.1.6.1 抗异物干扰能力

探雷器对空穴、石头、树根、弹片等物体的抑制能力应符合产品规范的规定。

5.1.6.2 抗异频电磁波干扰能力

探雷器对设计中心频率的百分之二十带宽以外的异频电磁场(场强小于或等于 2mV/m)的抑能力应符合产品规范的规定。

5.1.7 耗电

在规定的工作电压下,探雷器的耗电应符合产品规范的规定。

5.1.8 欠压报警

当探雷器的电源电压下降到产品规范规定的最低工作电压时,探雷器应发出欠压报警信号。

5.1.9 连续工作时间

连续工作时间不小于 10h。

5.1.10 平均探知率

平均探知率不小于 85%。

5.1.11 最小允许作业距离

最小允许作业距离不大于 6m。

5.1.12 作业质量

作业质量不大于 3.5kg。

5.1.13 可靠性

探雷器的平均无故障时间(MTBF);

A 级不小于 1 000h。

B 级不小于 500h。

5.2 维修性

5.2.1 探雷器应只需极简单的维修。

5.2.2 探雷器设计、外形和组装应考虑互换性。

5.3 安全性

设计时,应避免锐角、凸边,紧固件不应过长。

5.4 涂复

探雷器表面涂复应符合产品设计文件的要求。

5.5 设计制造要求

全套探雷器的设计制造要求应符合本规范及产品设计文件的要求。

5.6 环境条件

5.6.1 温度

工作温度: $-40 \sim +55^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: 5%~95%;

贮存温度: $-55 \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.2 温度冲击

探雷器经受高温为 $+70^{\circ}\text{C}$ 、低温为 -55°C 的温度冲击后,应符合 5.1.1, 5.1.5, 5.1.7 和 5.1.8 条的要求。

5.6.3 浸渍

探头在经受 6.24 条试验后,探雷器应符合 5.1.5 条的要求。

5.6.4 冲击

探雷器在包装条件下,经受 6.25 条试验后,应符合 5.1.5 条的要求。

5.6.5 振动

探雷器经受 6.26 条试验后,应符合 5.1.5 条的要求。

5.6.6 淋雨

探雷器经受 6.27 条试验后,应符合 5.1.5 条的要求。

5.6.6 湿热

在经受 6.28 条试验后,探雷器应符合 5.1.5 条的要求。

5.6.8 霉菌

探雷器经受 6.29 条试验后,长霉等级不应超过 GJB 150.10 中规定的 2 级。

5.6.9 盐雾

探雷器经受 6.30 条试验后,应符合 5.1.5 条的要求。

6 试验方法

6.1 标准大气条件及试验仪器和设备

6.1.1 试验的标准大气条件

温度: $15\sim 35^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: $20\%\sim 80\%$;

气压:试验场所的气压。

6.1.2 试验仪器和设备

试验中所用的仪器与设备的型号及性能应符合本规范试验项目的要求。

6.2 外场模拟器

6.2.1 组成

由标准目标、标准背景及测试设备和埋置干扰物组成。

6.2.2 标准背景

无杂物细密的壤土,湿度为 $16\%\sim 20\%$,要求致密紧实,表面平整。

6.2.3 尺寸

应使标准目标,干扰物离周壁大于 1 个产品工作波长。

6.2.4 标准目标

至少有一个以上的 GLD 212 型防坦克地雷,地雷压盖顶距离土壤表面为 8cm。

或至少有一个以上的 GLD 111 型防步兵地雷,地雷橡胶盖距离土壤表面为 2cm。

6.2.5 干扰物

干扰物的埋设应与土壤紧密结合,类似于野外自然条件,其容积、埋深应符合产品规范的规定。

6.2.6 外场模拟器的电气、机械性能

外场模拟器的电气、机械性能应稳定、可靠,滑车速度在 $0.1\sim 0.8\text{m/s}$ 内可任意调节。

6.3 初始工作状态

探头底面平行于外场模拟器土壤表面,距离按 5.1.5 条的规定,探雷器处于搜索状态,静止 5s 后,测其输出信号。其输出信号应符合 5.1.1 条的要求。

6.4 初始工作状态的漂移

按 6.3 条测试 30mi 后,重新测量其输出信号,应符合 5.1.2 条的要求。

6.5 太阳辐射与遮阳的漂移

将探雷器置于试验场地,并调至初始工作状态。光辐射总强度按 GJB 150.7 中 2.1.1 条规定并与探头表面相垂直,照射 10min,遮阳 30min 为一个循环,探雷器经受四个连续循环。每次循环后测量其输出信号。其值应符合 5.1.3 条的要求。

6.6 过载恢复时间

用任意手段迫使探雷器进入定位状态,探头静止,恢复时间应符合 5.1.4 条的要求。

6.7 探测能力

探雷器处于搜索状态,探头底面平行于外场模拟器土壤表面按 5.1.5 条规定的距离左右扫掠,经过标准目标上方时,应有输出信号且其输出信号应符合产品规范的要求。

6.8 抗异物干扰能力

按 6.7 条试验,试验结果应符合 5.1.6.1 条的要求。

6.9 抗异频电磁波干扰

按 6.7 条试验,并施加 5.1.6.2 条要求的电磁场,应符合 5.1.6.2 条的要求。

6.10 耗电

探雷器处于搜索状态,电源电压为规定值,测量此时的电流值。其值应符合 5.1.7 条的要求。

6.11 欠压报警

电源电压调至最高工作电压,探雷器调至初始工作状态,然后降低电源电压,直到发出欠压报警信号为止,测量此时的电源电压值,其值应符合 5.1.8 条的要求。

6.12 连续工作时间

当使用机内电源时,自探雷器连续工作开始到欠压报警装置启动为止,此时间间隔应符合 5.1.9 条的要求。

6.13 平均探知率

6.13.1 雷场设定

6.13.1.1 土壤类别:壤土、盐渍沙土、磁性土。

6.13.1.2 雷场面积:30m×2.4m。

6.13.1.3 埋雷数量及埋设要求:

a. 地雷数:30~50 枚

其中:GLD 212 型防坦克地雷占总雷数的 30%;

GLD 111 型防步兵地雷占总雷数的 70%。

b. 埋设深度:

GLD 111 型防步兵地雷橡胶盖距离土壤表面为 1~2cm。

GLD 212 型防坦克地雷压盖项距离土壤表面为 6~8cm。

地雷之间的埋设距离不小于一个产品工作波长。

6.13.1.4 干扰物数量及埋设要求

干扰物数量为埋设雷数的 50%。

埋设要求:应符合自然条件,预埋几周,使之经受风雨浸蚀影响。

6.13.1.5 地表状况

允许有稀疏杂草,不应人为破坏。

6.13.2 探雷作业

由三名经培训的操作人员轮流操作每个探雷器,每探 20min 休息 3min 为一个工作循环。

探雷场数不得少于 3 场。

6.13.3 平均探知率的计算

按产品规范的规定计算平均探知率,其值应符合 5.1.10 条的要求。

6.14 最小作业距离

两台同类型探雷器相距 6m,同时工作时,应满足 5.1.11 条的要求。

6.15 作业质量

将处于工作状态下的探雷器直于衡器中测量,其质量应符合 5.1.12 条的要求。

6.16 可靠性

按 GB 5080.1~5080.2 和 GB 5080.4~GB 5080.7 以及 GB 7288 的规定进行,其试验方案由产品规范规定,试验结果应符合 5.1.13 条的要求。可靠性失效判据见附录 A。

6.17 维修性

按产品规范的规定进行检验。检验结果应符合 5.2 条的要求。

6.18 安全性

用外观法进行检查,应符合 5.3 条要求。

6.19 涂覆

按产品规范的规定进行检查。应符合 5.4 条的要求。

6.20 设计制造要求

按产品规范的规定进行检查,应符合 5.5 条的要求。

6.21 低温试验

按 GJB 150.4 规定的试验方法进行。试验后按 6.3、6.7、6.10 和 6.11 条的规定进行检查。其结果应符合相应的 5.1.1、5.1.5、5.1.7 和 5.1.8 条的要求。

6.22 高温试验

按 GJB 150.3 规定的试验方法进行。试验后按 6.3、6.7、6.10 和 6.11 条的规定进行检查。其结果应符合相应的 5.1.1、5.1.5、5.1.7 和 5.1.8 条的要求。

6.23 温度冲击试验

按 GJB 150.5 规定的试验方法进行。试验后按 6.3、6.7、6.10 和 6.11 条的规定进行检查。其结果应符合 5.6.2 条的要求。

6.24 浸渍试验

将探头置于水中,其最高点距离水面为 1m。试验按 GJB 150.14 规定进行。试验后取出探头,抹去表面积水,再按 6.7 条的规定进行检查。其结果应符合 5.6.3 条的要求。

6.25 冲击试验

按 GJB 150.18 中试验一、四和二规定的试验方法进行。试验后均按 6.7 条的规定进行检查,其结果应符合 5.1.5 条的要求。

6.26 振动试验

按 GJB 150.16 中的 2.3.3 条和 2.3.12 条规定的试验方法进行。试验期间,探雷器应装上电池,但不打开开关,试验后按 6.7 条的规定进行检查,其结果应符合 5.1.5 条的要求。

6.27 淋雨试验

按 GJB 150.8 中的第 2.1 条规定的试验方法进行。试验时,探雷器的探杆与地面成 45° ,降雨强度为 12cm/h。试验后按 6.7 条的规定进行检查,其结果应符合 5.1.5 条的要求。

6.28 湿热试验

按 GJB 150.9 规定的试验方法进行。试验后按 6.7 条的规定进行检查。其结果应符合 5.1.5 条的要求。

6.29 霉菌试验

按 GJB 150.10 规定的试验方法进行。试验后长霉等级应符合 5.6.8 条的要求。

6.30 盐雾试验

按 GJB 150.11 规定的试验方法进行。试验后应符合 5.6.9 条的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

- a. 定型检验;
- b. 交收检验;
- c. 例行检查。

7.2 定型检验

7.2.1 产品在设计定型和生产定型时,必须通过定型检验。

7.2.2 进行定型检验的样机数量不少于 3 台。

7.2.3 定型检验项目,包括本规定所规定的全部检验项目,详见表 2。

7.2.4 检验中出现故障或某项检验不合格时,应中断检验。查出原因,排除故障并提出故障分析报告后,重新进行该项检验。若在以后的检验中再次出现故障或某项目不合格时,则停止检验。待查明原因、排除故障,提出故障分析报告后,再重新进行该项检验。

7.3 交收检验

7.3.1 产品交货时必须通过交收检验。

7.3.2 生产方提供给定货方代表的产品,必须是生产方检验合格的已签发合格证的产品。

7.3.3 交收检验时,由订货方代表从每批产品中任意抽取百分之十(不少于 2 台)的产品进行检验。必要时,经生产方与定货方协商可增加检验数量,直至全数检验。

7.3.4 交收检验的项目及顺序应按表 2 的规定进行。

7.4 例行检验

7.4.1 批量生产的产品,每批均应进行例行检验。连续生产的产品,至少每年进行一次例行检验。停产一年以上再进行生产时,亦需进行例行检验。当重大设计更改、主要工艺更改或更换主要元器件、材料时,均应进行例行检验。

7.4.2 例行检验由生产单位质量检验部门负责,订货方代表监督下进行,或由上级主管部门指定的单位进行,并邀请定货方代表参加。

7.4.3 例行检验的样机,应在交收检验合格的产品中随意抽取,其数量不少于 3 台。

7.4.4 例行检验的项目及顺序按表 2 的规定进行。

7.4.5 试验中出现故障或任一项不合格时,应查明原因,对产品进行返修,并加倍数量、对该

不合格项目再次检验,合格则通过。若再次出现故障或某项不合格时,应查明故障原因,排除故障,提出故障分析报告后,重新进行例行检验。在重新进行的检验中又出现某一项不合格时,则该批产品不合格。

表 2

检 验 项 目		要 求	试 验 方 法	定 型 检 验	交 收 检 验	例 行 检 验
初始工作状态		5.1.1	6.3	○	○	○
初始工作状态的漂移		5.1.2	6.4	○	—	—
太阳辐射与遮阳的漂移		5.1.3	6.5	○	—	—
过载恢复时间		5.1.4	6.6	○	○	○
探测能力		5.1.5	6.7	○	○	○
抗干扰能力		5.1.6	6.8.6.9	○	—	—
耗电		5.1.7	6.10	○	○	○
欠压报警		5.1.8	6.11	○	○	○
连续工作时间		5.1.9	6.12	○	○	○
平均探知率		5.1.10	6.13	○	—	—
最小允许作业距离		5.1.11	6.14	○	—	—
作业质量		5.1.12	6.15	○	—	—
维修性		5.2	6.17	○	—	—
安全性		5.3	6.18	○	○	○
低温	工作	5.6.1	6.21	○	—	○
	贮存					
高温	工作	5.6.1	6.22	○	—	○
	贮存					
温度冲击		5.6.2	6.23	○	—	○
浸渍		5.6.3	6.24	○	—	○
冲击		5.6.4	6.25	○	—	○
振动		5.6.5	6.26	○	—	○
淋雨		5.6.6	6.27	○	—	○
湿热		5.6.7	6.28	○	—	○
霉菌		5.6.8	6.29	○	—	—
盐雾		5.6.9	6.30	○	—	—
涂覆		5.4	6.19	○	○	○
设计制造要求		5.5	6.20	○	○	○
可靠性		5.1.13	6.16	○	—	—

注:表中“○”表示在该类检验中应进行的检验项目。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

标志方式按 GB 191 的规定进行。特殊情况下也可根据订货方的要求进行标志。

8.1.1 产品铭牌应有下列标志:

- a. 生产厂的名称(或简称)和商标;
- b. 探雷器的型号和名称;
- c. 出厂日期、序号。

8.1.2 探雷器包装箱箱面上应有下列标志:

- a. 生产厂的名称(或简称);
- b. 探雷器的型号和名称;
- c. 出厂年月;
- d. 体积、质量和台数;
- e. 标有“怕湿”、“向上”“小心轻放”等标志或字样。
- f. 序号(批次、批号、序号)

特殊情况下可按订货方要求进行标志。

8.2 包装

8.2.1 包装

经检验合格的探雷器在做好清洁工作后,连同产品合格证、备附件清单、使用维护说明书、装箱单等按有关文件的规定进行装箱。产品在运输过程中,根据气候条件、运输工具等分别采取防雨、防潮、防霉包装等措施。

8.2.2 铅封

全套探雷器出厂时应铅封。

8.3 运输

包装完整的探雷器可用正常的陆、海、空交通工具运输,并要防止雨雪的直接淋袭和机械损伤。

8.4 贮存

封装好的探雷器包装箱应贮存在周围无酸性或无有害气体的仓库中,仓库应通风良好,具有防尘措施,贮存期为 10a,在规定的贮存期内和贮存条件下,探雷器性能应符合产品规范的规定,并且无锈蚀和发霉等现象。贮存期间,电池不得装入探雷器。

附 录 A
可靠性失效判据
(补充件)

A1 失效判据

- A1.1 初始工作状态的漂移超出技术条件规定算一次失效。
- A1.2 在外场模拟器中,探雷器按规定条件探测不到地雷算一次失效。
- A1.3 在规定的条件下,探雷器对穴、石头、树根、弹片等物体的抑制能力超出产品标准规定值时,算一次失效。
- A1.4 探雷器的静态功耗超出产品规定值三次算一次失效。
- A1.5 探雷器不能在规定的电压范围内欠压报警算一次失效。
- A1.6 探雷器的连续工作时间低于产品标准三次算一次失效。
- A1.7 探雷器的平均探知率低于产品标准规定时,算一次失效。

A2 失效的计算

- A2.1 独立失效计入失效数。
- A2.2 从属失效不计入失效数。
- A2.3 易损元器件达到该元器件寿命后损坏,允许更换不作失效处理。
- A2.4 活动的紧固件,在试验过程中出现松动进行紧固后,不作失效处理。
- A2.5 试验中由于操作错误或使用不当引起的失效,不作失效处理。
- A2.6 试验中,三次失效算一次故障。不满三次者一舍二入。

A3 失效分析和处理

- A3.1 受试装置出现失效时,试验人员应对故障进行认真分析,详细检查出现失败的原因,条件及其它失效的关系,在分析的基础上提出设计工艺及元器件的改进措施,并立即进行修复。修复后继续投入试验,修复所占时间不计入累计总试验时间。
- A3.2 修理时只对失效的元器件进行调整、修理和更换。更换元器件的型号、规格应符合设计文件要求,不得用高档元器件替代。对性能虽已退化,但尚未超过规定的元器件则不予调整、修理和更换,否则计入失效数中,失效元器件应妥善保存,交有关人员分析处理。
- A3.3 如某一元器件或零部件多次重复失效,应立即中止试验,必须采取有效措施,直到排除上述情况后再进行试验。

附加说明:

本标准由中国电子工业总公司科技质量局提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准由机械电子工业部第五十所负责起草,中国人民解放军总参工程兵部参加起草。

本标准主要起草人:刘秀珍、张金伯、周宗岳、王传华。

计划项目代号:B93032。