

长期贮存枪械性能综合评定方法

黄波, 陈源, 张凯, 胥泽奇, 刘璐

(西南技术工程研究所, 重庆 400039)

摘要: **目的** 研究长期贮存枪械性能综合评定方法。**方法** 综合调研, 研究建立枪械长期贮存性能综合评定指标体系, 依据指标体系, 确定数据采集项目, 获得枪械长贮性能基础数据, 结合失效阈值与贮存寿命指标, 综合评估枪械贮存性能。**结果** 形成的评定方法包括评定原理、合格判据、指导原则、评定步骤等4个方面。**结论** 该方法适用于新研枪械的长贮环境适应性设计与改进、长贮枪械的寿命指标考核与验证。

关键词: 长贮枪械; 指标体系; 评定方法; 寿命指标验证

DOI: 10.7643/issn.1672-9242.2019.03.011

中图分类号: TJ07

文献标识码: A

文章编号: 1672-9242(2019)03-0054-04

Comprehensive Evaluation Method for Long-term Storage Performance of Firearms

HUANG Bo, CHENG Yuan, ZHANG Kai, XU Ze-qi, LIU Lu

(Southwest Research Institute of Technology and Engineering, Chongqing 400039, China)

ABSTRACT: To study the comprehensive evaluation method on performance of firearms in long-term storage. **Methods** Through comprehensive survey, a comprehensive evaluation index system for long-term storage of firearms was studied and established. According to the index system, data collection items were determined, basic data of long-term storage performance was obtained, and the storage performance of firearms was comprehensively assessed in combination with the failure threshold and storage life indexes. **Results** The evaluation determined included evaluation principle, conformity criterion, guiding principle, evaluation procedure and so on. **Conclusion** The method is applicable to the adaptive design and improvement of the long storage environment for new rifle, and the assessment and verification of the life index for firearms in long-term storage

KEY WORDS: long-term storage of firearms; indicator system; assessment method; verification of life index

目前,我国枪械环境影响性能常用的评价方法包括自然环境试验评价方法、使用环境试验评价方法、实验室加速试验评价方法三种。第一种是将枪械置于典型环境下贮存,获得长贮性能数据,这种方法可获得实际环境效应数据,评价结果真实,但需要长达数年的试验时间^[1-2];第二种是枪械定型考核阶段性能考核评价主要方法,常依据 GJB 150—1986《军用设备环境试验方法》、GJB 3484—1998《枪械性能试验方法》等,对产品按规定的自然环境条件进行试验与评价,以检验考核在上述环境条件下的各种战技指标^[3-4];第三种主要针对枪械材料开展环境试验,评

价材料性能,对部件、整枪的相关评价研究较少。上述评价方法中自然环境试验方法是开展枪械环境适应性评价与寿命评估最为有效的手段,使用环境试验评价方法,由于试验周期较短,无法反映自然环境条件对产品各种材料防护工艺、机构的缓慢作用效应,只能作为定型考核使用,不能当作贮存寿命评估的方法使用。实验室加速试验评价方法目前还不能给出部件级以上的寿命评估,方法有较大局限性^[5-9]。

我国某型枪械已在江津、海南、漠河三种典型环境下贮存长达10年以上,长贮性能基础数据十分宝贵。通过指标评价体系研究、检测方案确定以及其他

工作开展形成了长期贮存枪械性能综合评定方法,该方法为长贮枪械的寿命指标考核验证提供了重要的思路。该方法适用我国新研枪械的长贮环境适应性设计与改进、长贮枪械的寿命指标考核与验证。

1 评定原理

通过调研和资料收集,分析现有枪械环境适应性评价的适用范围、技术思路和优缺点,联合研制总体单位,确定部件的关键性能/功能指标并排序。结合相关部件设计和生产单位,选取影响部件关键性能/功能指标的材料性能参数,建立枪械长贮性能综合评定指标体系^[10-11]。根据指标体系内容,确定数据采集项目,从静态检查、性能测试以及其他检测三个方面开展数据采集。其中静态检查主要包括包装检查、外观、尺寸与力等;性能测试包括精度试验、强度试验、机构动作试验等^[12-14];其他检测包括理化检测与材料相容性检查。通过采集,获得枪械长贮性能基础数据,分析枪械长贮性能变化规律,掌握枪械失效模式与失效机理,结合失效阈值与贮存寿命指标,综合评估枪械贮存性能,从而可验证长贮后的枪械寿命指标满足情况。典型枪械长期贮存性能综合评定原理如图 1 所示。

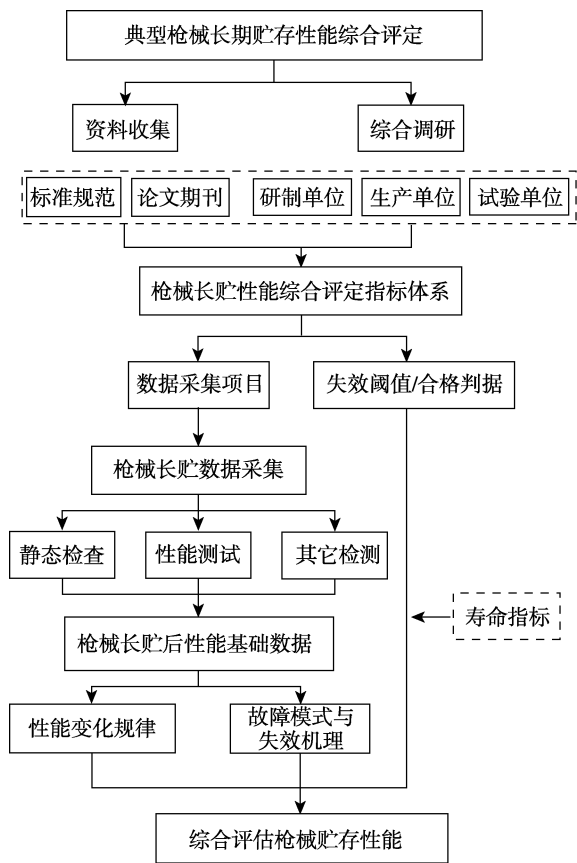


图 1 典型枪械长期贮存性能综合评定原理

2 合格判据与指导原则

当试样发生下列任何一种情况时,则判为不合格:性能参数测定值相对指标的偏离值超出了有关标准和技术文件规定的允许极限;结构的损坏影响了试样功能;不满足安全要求或出现了危及安全的故障;试样出现较严重腐蚀,不满足维修或者使用要求;不符合有关标准或规定文件的其他判据。

枪械综合评定指导原则是:从系统的角度出发,抓住反映系统性能的主要指标来建立指标体系;有统一、直观的阈值,使综合评定值可以与之比较。

3 评估步骤

3.1 构建枪械长贮性能综合评定指标体系

构建长贮枪械性能综合评定指标体系,体系包括三层评估指标。第一层包括静态检查、性能测试以及其他检测等 3 项指标;第二层包括包装检查、精度试验、理化检测等 10 项指标;第三层包括内外包装完整性、准确度、弹簧力等 34 项指标。长贮枪械性能综合评定指标体系如图 2 所示。

3.2 枪械长贮性能数据采集

对在多种典型气候环境下长期贮存枪械,开展枪械外观变化、尺寸与力、长贮相容性、理化检测、机构动作及实弹射击可靠性等性能检测,获得枪械长贮后性能基础数据。枪械长贮检测方案^[12-16]见表 1。

3.3 枪械长贮数据分析与性能评估

对枪械外观变化、尺寸与力、长贮相容性、理化检测、机构动作及实弹射击可靠性等数据进行统计分析,研究掌握枪械长贮后的性能变化规律、枪械失效模式与失效机理。在定型设计要求的基础上,连同研制、生产、使用和试验单位,对该型枪用包装、外观、尺寸与力等静态指标,精度、强度、机构动作等性能指标,材料物理性能变化、相容性等指标失效判据阈值进行设计确认。通过产品性能、功能的完好性和劣变规律来综合分析枪械的性能,通过长贮性能检测数据与失效阈值对比,结合枪械失效判据,考核验证枪械长贮寿命指标。

4 结语

1) 该研究的目的是建立长贮枪械性能综合评定指标体系,量化枪械系统的环境适应性指标,解决枪械环境适应性指标量化的难题,指导枪械开展环境适应性工作。

2) 检测项目包括枪械静态指标、性能指标、理化检测和相容性,测试参数具有系统性,检测方案提

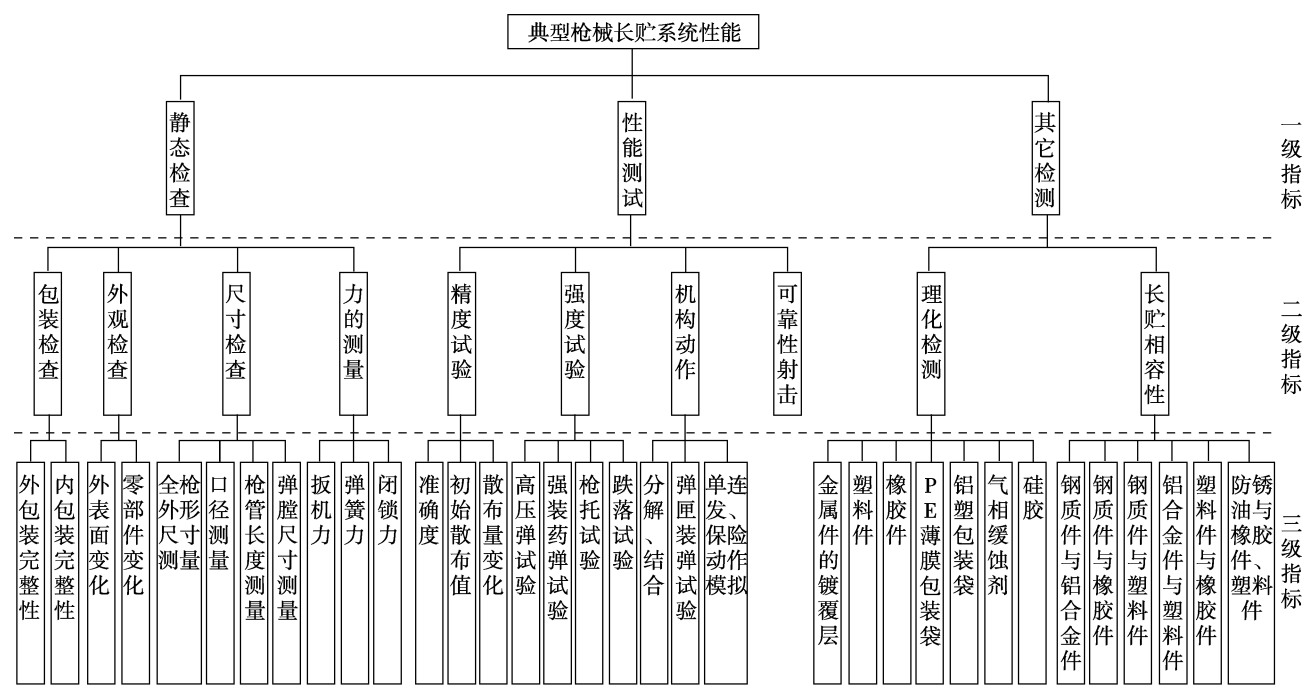


图2 长贮枪械性能综合评定指标体系

表1 长贮枪械检测方案

序号	类别	检查内容	检测目的	检测方法
1	外观	外包装完整性、标识清晰度	判定外观变化情况	GJB 4104.1—2000 中 6 外观检查
		内包装完整性（含内包装破损、气象缓蚀包装破损）		
		成枪外观、颜色		
		是否有防锈油存在（以手按零件表面是否出现指纹印）痕）		
		黑色金属零件表面锈蚀、破损情况		
		铝合金件阳极氧化膜变色情况		
		重要弹簧的锈蚀、破损情况		
		塑料件、橡胶件长霉、长毛以及破裂情况		
		金属件与塑料件、橡胶件结合部位		
		塑料件、橡胶件破损或呈粉状		
2	尺寸与力	黏胶是否失效	判定尺寸与力的变化	GJB 4104.1—2000 中 8 尺寸 GJB 4104.1—2000 中 10 力
		金属件镀覆层的完整性		
		氙光管是否脱落、能否发光		
		重要弹簧自由长度		
3	长贮相容性	重要弹簧簧力	判定接触界面是否相容	金属接触面有无腐蚀，非金属可参照 GB/T 1766—2008 看有无粘结、变色斑点
		塑料件是否变形，变形量		
		准星弹性		
		钢质件与铝合金件		
		钢质件与橡胶件		
		钢质件与塑料件		
		铝合金件与塑料件		
		铝合金件与橡胶件		
		塑料件与橡胶件		
		防锈油与橡胶件、塑料件		

				续表
序号	类别	检查内容	检测目的	检测方法
4	理化检测	金属件的镀覆层	判定镀覆层防腐能力和耐磨性能	镀覆层评级 GB/T 6461—2002 耐磨性能 GB/T 1768—79(89)
		塑料件	判定塑料件的老化情况	利用红外光谱仪分析基团、元素
		橡胶件	判定橡胶件的老化情况	耐磨性能 GB/T 1768—79(89) 利用红外光谱仪分析基团、元素
		黏胶	判定黏胶的粘性和成分	利用红外光谱分析基团、元素
		PE 薄膜包装袋	判定密封性能	撕裂强度 GB/T 12833—1991 配合缓蚀剂、枪外观综合判定
		铝塑包装袋	判定密封性能	包装与无包装枪外观腐蚀情况对比 撕裂强度 GB/T 12833—1991
		防锈油	判定防锈油是否变质、防锈能力	配合缓蚀剂、硅胶，枪外观综合判定 酸、碱值测试
		气相缓蚀剂	判定防护性能	辅助红外光谱分析基团 抽取包装箱里气体浓度
		硅胶	判定防护性能	硅胶：烘干后称重，计算含水饱和度
5	机构动作	不完全分解、完全分解、结合 单连发、保险动作模拟	判定功能好坏	试验方/研制方操作规范
		弹匣装弹试验		
		手工模拟装填、击发、开锁、抛壳等 抛壳窗、扳机、机柄是否会出现崩缺、 破损		
6	枪械试验	机构动作可靠性射击，是否出现故障、 零件破损	判定射击性能	GJB 4104.1—2000 中 14 精度试验
		射击密集度试验		GJB 4104.1—2000 中 19.3
		跌落试验		跌落试验

供了详细单项检测方法，操作性强。

3) 基于自然环境试验研究形成的评定方法，解决了长期以来枪械长贮寿命指标无法考核验证的难题，对指导新研枪械环境适应性设计、长贮枪械寿命指标考核有重要意义。

参考文献：

[1] 胥泽奇, 殷明. 国内外枪械自然环境试验概况[J]. 环境技术, 2004(5): 7-9.

[2] 胥泽奇, 宣卫芳. 环境工程在轻武器研制生产中的应用[J]. 装备环境工程, 2015, 2(6): 22-24.

[3] GJB 3484—98, 枪械性能试验方法[S].

[4] GJB 150—1986, 军用设备环境试验方法[S].

[5] 龙建华, 王自勇. 对我国轻武器发展的探讨[J]. 四川兵工学报, 2003, 24(4): 15-17.

[6] 周隆先, 李丹. 浅谈提高新型轻武器部队适应性的途径[J]. 制造技术与实践, 2016(1): 41-42.

[7] 陈崇石, 李文涛. 军用包装标准中质量保证要求现状的研讨[J]. 包装工程, 2001, 60(22): 60-62.

[8] 殷明, 胥泽奇, 唐其环, 等. 新型小口径步枪封存包装环境适应性试验研究[J]. 包装工程, 2003, 24(4): 54-57.

[9] 胥泽奇, 殷明. 新型小口径步枪封存包装抗霉性能研究[J]. 包装工程, 2003, 24(6): 61-65.

[10] 徐辉. 现役枪械可靠性评估方法研究[D]. 南京: 南京理工大学, 2008.

[11] 赵炜霞, 王瑞林, 吕忠波. 枪械产品小子样试验的可靠性评定[J]. 火炮发射与控制学报, 2005(10): 68-73.

[12] 付传国. 低温环境下枪机运动有关问题的研究[D]. 南京: 南京理工大学, 2007.

[13] GJB 5320—2004, 枪械故障分类[S].

[14] GJB 4104. 1—2000, 轻武器测试规程 枪械[S].

[15] 《轻武器系列丛书》编委会. 解密中国枪械武器[M]. 北京: 航空工业出版社, 2015.

[16] 王裕安, 徐万和, 薄玉成. 自动武器构造[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1994.