废旧枪弹检验鉴定研究

曹润铎

江苏警官学院刑事科学技术学院，中国 ·江苏 南京 210031

摘要：在涉枪案件检验鉴定实务中，废旧枪弹因锈蚀、受潮、长期储存等导致老化失效的情形屡见不鲜。现行规定对制式弹药采取“无差别认定”原则，未将弹药的功能性状态纳入考量，致使部分已经完全丧失发射功能或无法验证其发射能力的废旧弹药被径行认定为弹药，鉴定结论的客观性与科学性存疑。本文从四个方面分析废旧枪弹的老化失效机理，归纳功能失效模式及其与击发威力的关联，在此基础上提出以功能性判定为核心的检验鉴定路径，并对现行鉴定标准的完善提出建议，以期为废旧枪弹检验鉴定的规范化、客观化提供参考。

关键词：刑事科学技术；废旧枪弹；老化失效；检验鉴定

Study on the Examination and Identification of Waste Cartridges

Cao Runduo

College of Criminal Science and Technology, Jiangsu Police Institute, China Jiangsu Nanjing 210031

Abstract: In firearms casework, it is common to encounter obsolete ammunition that have aged and failed through corrosion, moisture, or prolonged storage. Current regulations apply a principle of undifferentiated identification to standard-issue ammunition, taking no account of its functional state; as a result, cartridges that have lost the ability to fire altogether, or whose firing capability cannot even be verified, are still found to be ammunition, leaving the objectivity and scientific soundness of the expert conclusion open to question. This paper analyzes, from four aspects, the mechanisms by which obsolete ammunition age and fail, sums up the resulting patterns of functional failure and how they relate to firing power, and on that basis proposes an examination and identification approach centered on functional determination, together with suggestions for refining the existing identification standards. It is intended to serve as a reference for making the examination and identification of discarded cartridges more standardized and more objective.

Keywords: Forensic science; Obsolete ammunition; Aging and failure; Examination and identification

0 引言

枪支弹药性能鉴定是涉枪刑事案件侦查与诉讼中的基础性工作，鉴定结论直接关系到行为性质的认定与量刑的轻重。《公安机关涉案枪支弹药性能鉴定工作规定》确立了“凡是制式枪支、弹药，无论是否能够完成击发动作，一律认定为枪支、弹药”的鉴定原则[1]。该原则以弹药的制式属性作为认定的核心依据，具有标准明确、操作简便的优点，在打击涉枪犯罪的实践中发挥了重要作用。

然而，随着涉枪案件中查扣物证的多样化，检验鉴定实践中废旧弹药的比例时有发生。这类弹药或因长年埋藏于地下、浸泡于水中，或因保存环境温湿度失控，出现弹壳严重锈蚀、底火失效、发射药变质等问题；部分老旧弹药、自制弹药则因无法找到适配的发射具而难以开展击发试验[2]。在此情形下，“一律认定”原则与弹药的实际功能状态之间产生了明显张力：一发在物理、化学意义上已经不可能完成击发动作、更不具备杀伤威力的废旧弹药，是否仍应认定为刑法意义上的“弹药”，不仅在技术层面缺乏论证，在规范层面亦缺乏细化标准支撑。

本文引入老化失效分析的视角，从弹药失效的机理出发，论证功能性检验在废旧枪弹鉴定中的必要性，并尝试构建与之相适应的检验鉴定路径与标准完善方案。

1 废旧枪弹的老化失效机理分析

1.1 金属部件的腐蚀失效

枪弹的弹壳、弹头被甲、底火壳等零部件多以黄铜、覆铜钢、镀锌钢等金属材料加工制成。在潮湿、含盐或酸碱性的储存环境中，上述金属部件易发生化学腐蚀与电化学腐蚀：弹壳口部与底部的锈蚀会降低其承压能力与闭气性能；锈蚀产物（如碱式碳酸铜、氧化铁）存在体积膨胀效应，可能引发弹壳变形、底缘缺损等问题，最终导致枪弹无法顺利完成进膛或退壳动作[3]。此外，对于埋藏时间

较长的废旧弹药，腐蚀作用甚至可造成弹壳穿孔、弹头与弹壳分离，导致弹药的整体结构完整性被彻底破坏。

1.2 底火药剂的老化与失效

底火作为枪弹击发过程的起始环节，其装药通常含有雷汞、叠氮化铅或斯蒂芬酸铅等起爆成分。该类起爆成分化学活性较高，在长期储存过程中易受环境温、湿度影响，发生分解、吸湿或结块等变化：一方面，起爆药分解后撞击感度显著下降，击针撞击能量无法引燃传火药，表现为“哑火”故障；另一方面，底火壳锈蚀会阻碍击针能量的有效传递，即使底火装药性能尚存，也无法完成起爆动作[4]。因此，底火失效意味着枪弹无法击发。

1.3 发射药的理化变质

发射药（单基、双基或三基硝化棉系火药）在老化过程中会发生降解反应：如含水量升高、含氮量下降会导致燃烧速度发生改变；若长期处于高温环境下，火药中的安定剂会逐渐消耗殆尽，硝化棉会发生自催化分解，不仅会导致燃速与膛压无法满足设计指标，还可能伴随相应的安全风险[5]。此外，当发射药发生理化变质后，即使枪弹能够正常击发，其初速、膛压与枪口动能也会明显偏离制式弹药的设计标准，杀伤威力显著降低；若药柱结块、受潮程度严重，弹丸甚至无法被推出枪口。

1.4 结构完整性的机械损伤

除了理化性质随时间和环境因素改变之外，废旧弹药在埋藏、打捞过程中还容易遭受机械损伤，如弹头松动、弹壳裂缝、底缘磕碰变形等。此类损伤未必肉眼可见，但会破坏弹药的密闭环境，更容易加剧内部的腐蚀进程与药剂吸湿变质，进一步导致弹药性能的不稳定[2]。

2 老化失效对枪弹功能性的影响

2.1 功能失效模式分类

综合上述机理，废旧枪弹的功能状态可作如下模式划分：

（1）完全失效型。此类弹药的底火已经失去正常的发火能力，或者发射药在长期存放与环境侵蚀作用下发生了彻底变质，又或者弹壳、底缘等关键结构部位出现了不可修复的完整性丧失，导致弹药在任何适配发射具中均无法完成正常的击发动作。从功能本质上看，这类弹药仅仅保留了弹药的外观形态和外形特征，已经不再具备作为弹药所应有的击发与杀伤实质功能。换言之，其在法律意义上的“弹药”属性已随功能灭失而趋于消解。

（2）部分失效型。此类弹药在形式上仍可完成击发动作，并未完全丧失发射能力，但由于发射药发生一定程度的变质分解、弹头受到机械损伤或密封结构受损等原因，其弹丸初速与枪口动能已显著低于制式弹药的正常技术标准，杀伤威力出现明显衰减。这类弹药并未彻底失去功能，依然保留着一定的现实危险性，只是其危险程度已不能用制式弹药的标准一概而论，而需要通过实测数据加以量化评价和分级判断。

（3）状态不明型。由于客观上找不到适配的发射具，或者出于鉴定安全考虑无法对其实施击发试验，此类弹药的真实功能状态难以通过实验手段直接加以验证确认。在这种情况下，其是否具备击发能力、杀伤威力处于何种水平，均无法获得直接的实验证据，只能依靠外观检验、结构分析、理化检测等间接证据进行综合推断与审慎判断。

2.2 功能状态与认定结论的关联

“制式弹药一律认定”的逻辑预设是：制式弹药通常处于正常技术状态，具备制式弹药应有的结构完整性、击发可靠性与杀伤性能。然而老化失效恰恰动摇了这一预设的实证基础，使“制式”与“功能完好”之间的对应关系不再当然成立。此外，《公安机关涉案枪支弹药性能鉴定工作规定》也明确提出：弹药应具备弹头、弹壳、发射药和底火四个基本结构，而此处的发射药与底火，应当是指能够发挥其原本设计功能、处于有效状态下的发射药与底火。对完全失效型弹药而言，其底火或发射药的有效功能已不复存在，其作为“弹药”的功能本质已经灭失，仅存外形而不再具备任何实质的击发能力与杀伤效能，继续依据制式属性予以当然认定，在事实层面已缺乏支撑；对部分失效型弹药而言，其虽仍保留一定程度的可击发性与危险性，威力水平已显著偏离制式标准，需要借助初速、枪口动能等指标进行数据化的分级评价，而非以笼统的定性认定替代对实际危险程度的客观考量；对状态不明型弹药而言，真实功能状态无法通过实验直接验证，鉴定结论应当建立在间接检验证据及其综合推断之上，依然需要使用分解检验法进行评判，而非仅凭制式标准进行形式推定。因此，将功能性检验纳入废旧枪弹鉴定流程，使认定结论建立在功能状态实证判断的基础上，是鉴定结论符合证据科学客观性要求的必然选择。

3 现行鉴定标准在废旧枪弹鉴定中的适用困境

3.1“一律认定”原则与功能状态的脱节

现行鉴定规范将“制式属性”作为弹药认定的充分条件，未针对弹药功能状态设置任何例外条款。实践中，针对锈蚀程度严重的废旧制式弹药，即便经检验确认其已丧失击发能力，仍需遵循“一律认定”规则将其判定为弹药，导致鉴定文书无法对弹药实际功能状态与危害程度进行说

明，出现鉴定结论的形式合法性与实质合理性之间存在冲突的现象[2]。

3.2 击发试验的局限

当前对于弹药性能的检验鉴定首选射击试实验法，但针对废旧弹药开展击发试验存在三重限制：（1）安全限制：试验过程存在膛炸、早发火等安全风险；（2）技术限制，多数老旧弹药口径特殊，难以匹配适配的发射装置；（3）证据损耗限制，涉案物证数量通常有限，经射击试验消耗后无法开展复核鉴定。受上述因素限制，击发试验往往无法应用于废旧枪弹鉴定，导致相关鉴定工作缺乏直接的功能性证据支撑。

4 基于老化失效分析的检验鉴定路径

4.1 老化失效分析的技术方法

针对废旧枪弹无法进行射击试验的现实，结合当前检验鉴定技术的实质性水平与客观条件，可以综合运用以下检验手段，对弹药的功能状态进行系统评估：

（1）外观与尺寸检验：借助放大镜、体视显微镜等观察弹药的锈蚀程度、裂纹、变形，测量弹壳、弹头关键尺寸，判断结构完整性；

（2）底火感度测试：对抽样底火进行落锤感度、针刺感度测试，判定底火起爆能力；

（3）替代性击发与静燃试验：对分离取出的发射药进行密闭容器静燃或微型弹道试验，测定实际燃速与能量释放水平。

4.2 功能性判定指标的构建

在老化失效分析的基础上，当无法开展直接击发试验以获取功能数据时，可构建两级功能性判定指标：

第一级——发射可能性判定。基于底火感度、发射药变质程度、结构完整性三项指标开展综合分析，将待检弹药判定为完全失效、部分失效、状态不明三类。发射可能性判定结论可为后续法律评价提供核心技术事实依据。

第二级——威力衰减度评价。针对部分失效型弹药，可通过替代性燃速试验结合内弹道方程估算初速，量化其枪口动能相对制式标准的衰减比例，最终形成“威力正常—明显衰减—严重衰减”的三级量化分级。

4.3 检验鉴定流程设计

据此，对于不满足实弹射击条件的检验鉴定时，废旧枪弹检验鉴定可设计为以下流程：物证登记与外观初检→功能失效模式判定→威力程度分级评价→出具鉴定意见。鉴定意见书中应当分别载明“弹药属性认定”与“功能状态评价”两项内容：前者依据现行规定作出，后者依据老化失效分析作出，两者相互补充，共同支撑诉讼证明。

5 废旧枪弹鉴定标准的完善建议

基于上述分析，对现行鉴定标准提出如下完善建议：

第一，增设功能状态相关条款。建议在“制式弹药一律认定”原则的基础上增设但书条款：对于经检验确认已完全丧失击发功能的废旧制式弹药，应当在鉴定文书中明确载明其实际功能状态，为司法机关开展差异化认定提供专业技术依据。

第二，建立废旧弹药分级认定标准。按照完全失效、部分失效、状态不明三种模式，分别规定认定的条件、证据要求与文书表述规范，使鉴定结论能够精确反映弹药的实际危险程度。

第三，研发多规格枪弹击发实验装置，针对缺少适配枪支射击条件的废旧枪弹开展实弹射击试验，测试其是否具备击发功能及残余威力，为建立科学的分级认定标准提供可靠的实验数据支撑。

6 结语

废旧枪弹的老化失效是一个可以由证据科学加以检验和分析的技术事实。现行鉴定标准以制式属性为中心的“一律认定”原则，无法回应废旧弹药功能灭失的现实问题，且在击发试验不可行、威力程度无标准的双重局限下，鉴定结论的客观性难以保障。本文提出以老化失效分析为基础、以功能性判定为核心的检验鉴定路径，通过外观检验、无损探伤、理化分析等手段系统评估弹药的发射可能性与威力衰减程度，并据此对鉴定标准的完善提出建议。未来尚需通过系统的实验研究积累废旧弹药失效数据，为分级认定标准的建立提供实证支撑。

参考文献：

[1]《公安机关涉案枪支弹药鉴定工作规定》. 中华人民共和国公安部. 公通字〔2019〕30号. 2019 年 12月.

[2] 王森森. 废旧弹药处置研究[J]. Blasting，2025, 42(2).

[3] 刘勇，陈海涛，刘润芳等. 弹药金属包装材料的腐蚀与防护综述[J]. 包装工程，2020, 41(9):6.

[4] 苌军红，李便花，潘会平等. 某型火工品作用失效研究[J]. 新技术新工艺，2016(7):4.

[5] 牛加新，孙贵之，张余清等. 双安定剂发射药化学安定性及安定剂作用机理[J]. 含能材料，2012, 20(5):4.

基金项目：项目编号及名称：江苏省高等学校基础科学（自然科学）研究项目：废旧弹药检验鉴定技术研究（23KJB620003）。

作者简介：曹润铎（1991.03-），男，汉族，河南许昌人，工学博士，讲师，研究方向：刑事科学技术痕迹检验。