

弹药试验风险因素分析

张 镭

(装备学院 研究生管理大队,北京 101416)

摘要:为提高弹药试验风险管理水平,确保试验质量目标实现;从弹药试验基本过程的角度对弹药试验风险因素进行了识别;假设了47个弹药试验的潜在风险因素,识别出具有回归显著性的6个风险因子,33个风险变量,构建了导致弹药试验风险后果发生的关键风险因素集。

关键词:弹药;试验;风险

中图分类号:E271.9

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2013)08-0051-05

Risk Factor Analysis for Conventional Ordnance Ammunition Test

ZHANG Lei

(Company of Postgraduate Management, Academy of Equipment, Beijing 101416, China)

Abstract: In order to improve the ammunition test risk management level, and ensure test quality goals, this paper, from the angle of ammunition test basic process, identified ammunition test risk factors. Assuming that the 47 ammunition test potential risk factors, it identified six risk factors that have regression notable property, and 33 risk variables, which constitute the key risk factors set.

Key words: ammunition; test; risk

在弹药研制、定型,老产品改进设计定型和生产交验的不同阶段中,弹药靶场试验始终作为考核产品战术技术性能的不可缺少的重要环节、手段和主要的依据^[1]。但是由于弹药试验环境的复杂性,被试品性能状态的不确定性,试验组织管理实力及试验人员能力的有限性,导致弹药试验具有试验项目多样,试验条件复杂,不确定因素多,安全风险突出,防范难度大等特点。因此,加强弹药试验风险管理,科学合理地进行风险识别、评估和控制,是弹药试验安全管理的重要工作。

1 弹药试验基本过程

弹药试验主要包括发射装药试验、炮用弹药试验、火箭弹试验、航空炸弹试验、引信试验、射表编拟试验六类试验,一般统称弹药试验(以下简称“弹药试验”)。其试验目的是在接近实战条件下,检验弹药产品的战术技术性能、作战适应性和作战效能。在现行常规兵器弹药试验管理模式下,弹

药试验全过程一般包括受领试验任务、试验准备、现场实施、数据处理、试验报告编写与审批等5个过程阶段,如表1所示。

2 弹药试验风险的内涵与类别

2.1 弹药试验风险的内涵

弹药试验风险是指在一定的经费、进度、试验保障能力等约束条件下,由于弹药试验的计划制定、操作流程、管理制度、技术复杂性、人为因素以及外部客观因素的不确定性所引起的,不能达到预定的试验目标要求的程度。

2.2 弹药试验风险的类别划分

在弹药试验过程中,从风险后果来看,主要面临试验质量风险、进度风险和费用风险,表现在试验质量目标无法实现、进度拖延和试验经费超支,为便于开展研究,将导致两大风险后果的风险因素(两大风险后果是什么?)划分为7个典型的风险类别。

表1 弹药试验全过程

试验过程	工作任务
试验任务的接收与下达	试验任务预报
	分析承试能力及存在问题
	试验任务要求的确定和评审
	计划内试验岗位人员的确定
	《试验任务书》的制定下发
	《试验质量计划》的制定下发
	武器、弹药和物资器材的申请与解决
	试验存在问题的协调
	临时试验任务的接收
	调研实习
试验准备	科研试验针对性训练
	技术文件及要求
	基地试验大纲的制定与审批
	试验总体技术方案的制定与审批
	试验测试、通信、气象、装备保障方案的制定与确认
	试验安全方案的制定与确认
	试验清场方案的制定与确认
	试验任务预报和沟通
	被试品进场接收
	试验实施计划的制定与下达
现场实施	现场准备
	射击试验
	试后事宜的处理
数据处理	数据收集与处理
	数据审查
试验报告编写与审批	试验报告的编写
	试验报告的呈报与审批
	定型审查会议
	技术资料的归档

1) 计划风险。由于试验策划时对顾客要求和产品要求识别不全面不彻底,或试验需求发生变化时缺乏沟通,或对试验任务的技术可行性论证不够充分,导致试验策划的输出不明确、不具体、不便于过程的运行,或试验各方案针对性不强、技术指标考核不全面、考核要求低于系统要求等风险。

2) 技术风险。由于试验过程中涉及的技术因素变化而给试验带来的风险。具体体现是试验方法和测试技术不成熟,或缺乏对试验方案与技术途径的精选,对试验方案与技术途径评估不够,引起的风险损失。其主要存在于试验准

备、试验实施、数据处理阶段。

3) 管理风险。弹药试验过程中因可能的管理失误,致使试验不能达到预期目标。如试验管理部门对试验管理程序缺乏规范,各项规章制度落实缺乏监督,对试验信息沟通不及时、不充分等。

4) 保障风险。在试验过程中,因组织领导保障、试验技术保障、试验物资器材保障、试验安全保障、试验外协保障及试验勤务保障这些不同部门指挥体系难以形成合力,致使试验不能达到预期目标。

5) 环境风险。试验因自然环境的原因,致使试验不能达到预期目标。这些环境因素包括气候、气象和地理状况。

6) 被试品风险。弹药试验风险高,被试品可靠性难以忽略。被试品风险主要源于研制方对被试件的技术状态交底不够。被试品研制阶段鉴定试验发现的问题未彻底解决或向靶场隐瞒部分问题;技术继承与创新关系处理不妥,关键技术、新技术的应用未经充分验证;工业基础所限,新材料、新工艺、元器件工艺性能可靠性不高,关键部件制造工艺、手段落后;由于设计、制造、装配、检验过程中造成的累积误差,使被试品可靠性降低。这些风险一旦发生,一般都会导致时间进度拖延或经费增加,严重时将会危及试验设备和被试件安全,甚至引发重大事故。

3 弹药试验的关键风险因素识别

对弹药试验风险进行评估,首先要对风险因素进行识别。弹药试验的风险因素识别是对试验过程中可能产生的风险因素所进行的归类和细化工作。其目的是加强风险管理的针对性和有效性,减少或避免风险。由于弹药试验过程具有明显的阶段性特点,本文采用工作分解结构方法,在对弹药试验过程的各个阶段、阶段内的主要工作任务梳理清楚的基础上,从每个工作任务开始,通过调查研究、文献整理^[2-9]及专家意见,提出风险因素假设。

3.1 试验任务的接受与下达阶段

试验任务的接受与下达阶段潜在风险因素假设如表2所示。

表2 试验任务的接受与下达阶段
风险因素假设表

工作任务	风险因素假设	风险类
分析承试能力及存在问题	H1: 对承试能力认识不足	计划风险
武器、弹药和物资器材的申请与解决	H2: 预算估计不足,未留有余地	计划风险
试验任务要求的确定和评审	H3: 被试品研制阶段鉴定试验发现的问题未彻底解决或向靶场隐瞒部分问题;	被试品风险
计划内试验岗位人员的确定	H4: 岗位人员能力素质不符合要求	保障风险

3.2 试验准备阶段

试验准备阶段是指正式接受任务开始到被试品进场。试验任务准备是试验过程中的一个重要阶段。没有认真细致的准备工作,试验计划就不可能顺利实施,也就不可能有高效率、高质量的试验。试验准备阶段潜在风险因素假设如表3所示。

表3 试验准备阶段潜在风险因素假设表

工作任务	风险因素假设	风险类
调研实习	H5:被试品信息掌握不充分	计划风险
科研试验针对性训练	H6:岗位人员能力素质不符合上岗标准	保障风险
技术文件及要求	H7:技术文件不全	技术风险
	H8:试验大纲未征求论证部门、使用部门以及研制部门意见	计划风险
	H9:试验大纲评审不严格	管理风险
基地试验大纲的制定与审批	H10:试验大纲难以实现、可操作性不强	计划风险
	H11:试验条件不符合被试品系统要求	计划风险
	H12:关键技术和关键件考核不严格	计划风险
试验总体技术方案的制定与审批	H13:试验技术研究不充分	技术风险
	H14:试验鉴定技术与被试装备不协调	技术风险
试验测试、通信、气象、装备保障方案的制定与确认	H15:试验保障资源准备不充分	保障风险
	H16:各类仪器设备性能稳定性	技术风险
被试品进场接收	H17:弹药技术状态的不确定性	被试品风险
	H18:被试品状态更改后未进行复位(归零)验证	技术风险
试验实施计划的制定与下达	H19:试验信息不明确	计划风险
	H20:试验实施计划未经优化	计划风险
试验任务的组织与协调	H21:关键岗位、关键过程未识别	管理风险
	H22:测量设备计量不合格	保障风险
试验进度的确定与安排	H23:试验进度安排不合理	计划风险

3.3 现场实施阶段

现场实施为试验准备工作完成到试验实施计划中规定的所有试验项目组织实施完毕的整个过程。主要包括仪器设备进点、现场准备、试验项目具体实施等。现场实施阶段潜在风险因素假设如表4所示。

表4 现场实施阶段潜在风险因素假设表

工作任务	风险因素假设	风险类
	H24:被试品测量检查过程未按规定程序操作	管理风险
现场准备	H25:试验流程演练内容不充分	技术风险
	H26:人员或仪器设备不能在计划时间内就位	管理风险
	H27:重要参数测试未采用备份设备	技术风险
	H28:试验装备(设备)故障或损坏	技术风险
	H29:试验数据有漏测误测	管理风险
射击试验	H30:射击区域有地方人员进入	管理风险
	H31:故障事件报告不及时、处理不正确	管理风险
	H32:不可抗拒的自然因素	环境风险
	H33:不按照规定流程操作	管理风险
	H34:被试品不符合试验要求	技术风险
试后事宜处理	H35:未爆弹药未按规定处理	管理风险

3.4 数据处理阶段

数据处理阶段是指现场试验结束到正式交接测试结果,数据处理阶段潜在风险因素假设如表5所示。

表5 数据处理阶段潜在风险因素假设表

工作任务	风险因素假设	风险类
数据收集与处理	H36:数据损坏、丢失	管理风险
	H37:数据不真实可靠	管理风险
	H38:数据处理方法存在缺陷	技术风险
	H39:数据精度不够	管理风险
数据审查	H40:数据处理过程中未对读、复读、对算、复算	技术风险
	H41:试验有效数据录取率不足	技术风险

3.5 试验总结报告编写与审批阶段

试验总结报告编写与审批阶段是指试验保障单位正式提交试验结果到试验总结报告正式发出,试验总结报告编写与审批阶段潜在风险因素假设如表6所示。

4 弹药试验风险评价指标体系

在考虑以往文献研究成果、弹药试验特点,并结合专家咨询结果的基础上,本文假设了47个弹药试验的潜在风险因素。通过回归分析,识别出具有回归显著性的6个风险因子(计划风险因子、技术风险因子、管理风险因子、保障风险因子、环境风险因子、被试品风险因子),共包含33个风险变量,其构成了导致弹药试验风险后果发生的关键风险因素集,具体指标如表7所示。

表6 试验总结报告编写与审批阶段
潜在风险因素假设表

工作任务	风险因素假设	风险类
试验报告编写	H42:被试品存在问题定位不准	被试品风险
	H43:试验总结报告未囊括所有试验内容	管理风险
	H44:试验结论可信性差	技术风险
技术资料归档	H45:试验故障处理结果未予以跟踪或反馈	管理风险
	H46:试验过程信息记录有遗漏	管理风险
	H47:试验往来文书或技术资料缺失等	管理风险

表7 弹药试验风险评价指标集

总指标	一级指标	二级指标
弹药试验 风险评价 指标体系	计划风险 U1	承试能力预测不足 U11
		预算估计不足 U12
		试验进度安排不合理 U13
		被试品信息掌握不充分 U14
		试验条件不符合被试品系统要求 U15
		关键技术和关键件考核不严格 U16
		试验信息不明确 U17
		试验实施计划未经优化 U18
	技术风险 U2	试验鉴定技术与被试装备不协调 U21
		各类仪器设备维护保养性能稳定性 U22
		被试品状态更改后未进行复位(归零)验证 U23
		试验流程演练内容不充分 U24
		试验装备(设备)故障或损坏 U25
		被试品不符合试验要求 U26
		数据处理方法存在缺陷 U27
		试验有效数据录取率不足 U28
		试验结论可信性差 U29
	管理风险 U3	关键岗位、关键过程未识别 U31
		被试品测量检查过程未按规定程序操作 U32
		人员或仪器设备不能在计划时间内就位 U33
		试验数据有漏测误测 U34
		射击区域有地方人员进入 U35
		不按照规定流程操作 U36
		数据不真实可靠 U37
		数据处理过程中的人为错误 U38
		试验过程信息记录有遗漏 U39

续表

总指标	一级指标	二级指标
		岗位人员能力素质不符合上岗标准 U41
	保障风险 U4	试验保障资源准备不充分 U42 测量设备计量不合格 U43
	环境风险 U5	不可抗拒的自然因素 U51
	被试品风险 U6	被试品研制阶段鉴定试验发现的问题未彻底解决 U61 弹药技术状态的不确定性 U62 被试品存在问题定位不准 U63

5 结束语

随着现代科学技术和武器装备的发展,常规兵器的技术含量、毁伤机理和作战效能等都发生了很大变化。这给弹药试验组织及管理带来重大挑战,而这种挑战在很大程度上源于被试品及试验过程中的不确定因素,这些不确定因素如不能得到很好的处理和控制在一定条件下导致试验事故,造成巨大的经济损失和人员伤亡。为确保弹药试验任务优质、高效、按时完成,本文对弹药试验全过程中存在的关键风险因素进行了识别,在一定程度上揭示了弹药试验风险的内涵特征。但是,要完整刻画弹药试验风险的面貌,还需要在风险识别的基础上,进一步对弹药试验风险的数量特征进行分析。

参考文献:

[1] 翁佩英. 弹药靶场试验[M]. 北京:兵器工业出版社,1996.

- [2] 常显奇,程永生. 常规武器装备试验学[M]. 北京:国防工业出版社,2007.
- [3] 李勤. 武器装备研制项目风险管理研究[M]. 北京:国防工业出版社,2011.
- [4] 刘永付,陆琨,张建伟. 常规兵器试验风险管理初探[J]. 兵器试验,2011(1):47-54.
- [5] 李洪波,杨文进. 靶场试验与鉴定项目风险管理探讨[J]. 国防技术基础,2009(10):15-18.
- [6] 高化猛,刘汉荣. HHM 在装备试验风险识别中的应用[J]. 价值工程,2011,30(26):309-310.
- [7] 洛刚,文良许,李崖. 装备定型试验风险识别及管理措施[J]. 装备学院学报,2012,23(6):102-106.
- [8] 董光玲,宫新宇. 论常规兵器试验的风险管理[J]. 兵器试验,2010(6):47-52.
- [9] 刘洁,吕彬,张晓芬. 外军试验与鉴定风险管理研究[R]. 北京:总装备部科技信息研究中心,2008.

(责任编辑 周江川)