

项目公示信息

项目名称：高可靠产品加速寿命试验的统计推断与可靠性评估研究

完成单位：西北工业大学；西安邮电大学

完成人：师义民，师小琳，白旭超，张春芳，刘斌，吴敏，刘一鸣，卢璞，张佛德

项目简介：

本项目属于应用数学与可靠性工程交叉学科领域。**高可靠长寿命已经成为现代工程装备的发展目标和紧迫需求。**但对于高可靠长寿命产品，如何在较短时间内获得失效信息并对其可靠性进行科学评估，已成为该领域的研究热点与难点之一。本项目将逐步或混合截尾方案与加速寿命试验相结合，研究了高可靠长寿命产品的统计推断与可靠性评估。主要研究内容如下：

(1) 针对竞争失效产品，提出了逐步混合截尾(PHC)加速寿命试验的统计推断与可靠性评估方法。对于失效机理相互独立的一类竞争失效产品，建立了寿命参数、可靠度函数点估计与区间估计的理论框架。对于失效机理相关的竞争失效产品，利用 **copula** 函数建立失效机理之间的相关结构，给出了寿命参数和可靠度函数的估计，未观测到的竞争失效时间预测的新方法。

(2) 将单部件产品推广到多部件系统，建立了多部件系统相依应力强度模型，基于逐步混合截尾试验数据，提出

了这类应力强度模型可靠性的统计分析与评估新方法。丰富了应力强度模型可靠性的研究内容。

(3)首次提出了广义 **survival signature** 的定义，取消了常见二态系统假设的限制，建立了多状态系统应力强度可靠性模型；给出了模型参数及产品可靠度估计的新方法。拓展了应力强度可靠性的研究范围。

(4) 首次提出了 **PHC** 试验含屏蔽数据多部件系统的非参数 **Bayes** 统计建模与可靠性评估方法。在屏蔽数据间相互独立和相关两种情形下，建立了非参数贝叶斯可靠性分析模型。利用 **PHC** 加速寿命试验数据，给出了含屏蔽数据并联系统、混联系统可靠度的非参数贝叶斯分析与评估方法。破解了部件及系统寿命分布未知的限制所带来的难题。

(5) 提出了含屏蔽数据混联系统 **PHC** 加速试验的统计推断方法和最优试验方案。

本项目共发表学术论文 80 余篇(含 **SCI** 检索 41 篇，**EI** 与 **ISTP** 检索 23 篇)。多数论文发表在国际应用数学类、可靠性统计类有重要影响的期刊上，例如 **Journal of Computational and Applied Mathematics**, **IEEE Transaction on Reliability**。受到了包括德国，印度在内的一些国内外学者的先后引用。被引总次数 256 次。8 篇代表作中 **SCI** 二区以上 7 篇(含一区论文 1 篇，二区 **top 6** 篇)。代表作[1,7]被国际著名应用统计学家 **Kundu** 教授编入专著中(见附件证明)。已完成相关支撑工作的国家自然科学基金项目 3 项（71571144，71171164，71401134），完成博士毕业论文 7 篇。

主要知识产权目录(8 篇代表作及专利、计算机软件著作权等)：主要论文专著目录（限 8 篇）

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表 时间	通讯作 者	第一作 者
1	Statistical inference for competing risks model in step-stress partially accelerated life tests with progressively type-I hybrid censored Weibull life data	Journal of Computational and Applied Mathematics (SCI 2 区 TOP 期刊, SCI WOS: 000369209400006, IF: 1.883)	张春芳, 师义民, 吴敏	2016, 297: 65-74	2016	张春芳	张春芳
2	Inference for constant-stress accelerated life tests with dependent competing risks from bivariate Birnbaum–Saunders distribution based on adaptive progressively hybrid censoring	IEEE Transactions on Reliability (SCI 2 区 , SCI WOS: 000396085600009, IF: 2.888)	张春芳, 师义民, 白旭超, 付倩娆	2017, 66(1): 111-122.	2017	张春芳	张春芳
3	Bayes estimation and expected termination time for the competing risks model from Gompertz distribution under progressively hybrid censoring with binomial removals	Journal of Computational and Applied Mathematics (SCI 2 区 TOP 期刊, SCI WOS: 000371551300030, IF: 1.883)	吴敏, 师义民	2016, 300: 420-431.	2016	吴敏, 师义民	吴敏

4	Reliability inference of stress-strength model for the truncated proportional hazard rate distribution under progressively Type-II censored samples	Applied Mathematical Modeling (SCI 1 区, SCI WOS: 000454970400022, IF: 2.617)	白旭超, 师义民, 刘一鸣, 刘斌	2019, 65: 377-389	2019	白旭超	白旭超
5	Reliability estimation of multicomponent stress-strength model based on copula function under progressively hybrid censoring	Journal of Computational and Applied Mathematics (SCI 2 区 TOP 期刊, SCI WOS: 000440394900008, IF: 1.883)	白旭超, 师义民, 刘一鸣, 刘斌	2018, 344: 100-114.	2018	白旭超, 师义民	白旭超
6	Stress-strength reliability analysis of multi-state system based on generalized survival signature	Journal of Computational and Applied Mathematics (SCI 2 区 TOP 期刊, SCI WOS: 000436904000019, IF: 1.883)	刘一鸣, 师义民, 白旭超, 刘斌	2018, 342: 274-291.	2018	刘一鸣, 师义民	刘一鸣
7	Reliability nonparametric Bayesian estimation for the masked data of parallel systems in step-stress accelerated life tests	Journal of Computational and Applied Mathematics (SCI 2 区 TOP 期刊, SCI WOS: 000386403000029, IF: 1.883)	刘斌, 师义民, 张佛德, 白旭超	2017, 311: 375-386	2017	师义民	刘斌
8	Inference and optimal design on step-stress partially accelerated life test for hybrid system with masked data	Journal of Systems Engineering and Electronics (SCI 4 区, SCI WOS: 000455631600019, IF: 0.721)	师小琳, 卢璞, 师义民	2018, 29(5):1089 -1100	2018	师小琳	师小琳
9							
10							
...							

主要知识产权证明目录（限 10 条）

[illegible]