

高科技產品在研發階段可靠度成長模式最適化之研究:以引擎為例

林大源、王學銘

E-mail: 9415978@mail.dyu.edu.tw

摘要

面對世界貿易自由化及企業經營全球化的趨勢，各行各業競爭日趨激烈。而台灣產業升級最迫切需要加強的莫過於研發能力。對高科技產品而言，不祇是研發時間縮短及成本降低的考量，更重要的是產品品質的展現，而可靠度目標值的達成，更是關鍵指標。本研究主要目的即應用可靠度管理技術在新產品研發階段，經由可靠度預估，可靠度配當，可靠度設計及可靠度試驗等一系列程序規劃出最適合的可靠度成長模式，以確保達到設計要求的可靠度目標值。本研究並以飛機引擎的研發測試數據作為實證，所有測試數據係以NHPP計算方式搭配Weibull強度函數以計算其可靠度值，並經由Duane與AMSAA兩種成長模式加以比較，最終得出合理及較佳的可靠度目標值驗證。

關鍵詞：AMSAA模型、Duane模型、可靠度成長、研究與發展

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	v	英文摘要	v
要	vi	誌謝	vii	目錄	vii
錄	viii	圖目錄	xi	表目錄	xi
錄	xii	第一章 緒論	1.1 研究背景	1.2 研究動機	1.2
機	2	1.3 研究目的	3	1.4 研究流程	3
程	4	第二章 文獻探討	2.1 可靠度相關理論	2.1.1 可靠度發展演進	5
進	5	2.1.2 可靠度定義	9	2.1.3 可靠度目標訂定、配當與預估	9
估	19	2.1.4 失效模式效應分析	22	2.1.5 維護度理論	22
2.1.6 妥善率理論	25	2.2 可靠度成長理論	27	2.2.1 可靠度成長模式	27
式	27	2.2.2 可靠度成長模式分類	29	2.2.3 可靠度發展成長試驗	31
驗	31	2.3 航空工業之高科技引擎開發簡介	34	2.3.1 主要發動機型式介紹	35
紹	35	2.3.2 引擎熱段零組件	38	2.3.3 引擎冷段零組件	42
件	42	第三章 研究方法	3.1 研究架構	3.2 資料蒐集	44
集	45	3.3 數據分析	46	3.4 研究模型	46
型	46	3.4.1 可修復型產品之可靠度評估	47	3.4.2 Duane模型	49
型	49	3.4.3 AMSAA模型	52	第四章 可靠度成長模式之運用與分析	53
4.1 數據來源	53	4.2 數據分析	54	4.2.1 Duane模型分析	54
析	54	4.2.2 AMSAA模型分析	58	4.2.3 成長模型之比較分析	61
析	61	第五章 結論與建議	5.1 研究結論	5.2 研究建議與未來研究方向	63
向	64	5.3 研究限制	66	參考文獻	67
附錄	72				

參考文獻

- 1、王宗華(2002)，「可靠度工程技術手冊」。台北:中華民國品質學會。
- 2、朱子雄(1998)，「可靠度成長技術應用於ISO9001品質系統之研究」。義守大學學報，第5期，259-265
- 3、李國路(2004)，「維護度工程簡介」。第一屆產品可靠度與維護度實務研討會技術研習論文集，彰化縣，2-1-2-42。
- 4、李國鼎(2003)，「建構產品可靠度成長測試數據型態管理及分析之新模式」。義守大學管理研究所 碩士論文。
- 5、林忠成(2000)，「產品可靠度成長新模式之研究-Kalman Filter之應用」。義守大學管理科學研究所 碩士論文。
- 6、林溪東(1995)，「產品研發與使用階段之可靠度成長比較」。品質管制月刊，第31卷第10期，46-50。
- 7、柯輝耀(2004)，「可靠度保證-工程與管理技術之應用」。台北:中華民國品質學會。
- 8、孫大豪(譯)(2004)。Holly Cefrey著，「巨無霸飛機」。台北:美工科技，22-23
- 9、張正賢(譯)(1997)。Douglas C. Montgomery 著，「統計品質管制」。台北:華泰。
- 10、張國仁、柯輝耀(2000)，「MIL-HDBK-217可靠度預估的基礎」。電子檢測與品質，第四十二期，30-36。
- 11、許芳勳、林溪東(2003)，「可靠度成長數據分析經驗學習」。中華民國第五屆可靠度與維護度技術研討會論文集，台中市，35-42。
- 12、廖裕傑(2004)，「可靠度品質開發過程」。第一屆產品可靠度與維護度實務研討會技術研習論文集，彰化縣，8-1-8-121。
- 13、趙世輝(1988)，「可靠性淺釋」。台北:中華民國品質

管制學會。14、鍾志德(1998),「可修復型產品之可靠度評估」。中正理工學院兵器系統工程研究所碩士論文。15、魏智章、張保隆(1996),「可修復電子系統之故障率模式:非齊次卜以松過程」。管理與系統,第三卷第一期,79-94。16、關季明(2003),「維護度工程與系統妥善度」。台北:中華民國品質學會。

二、外文部分

- 1、Aroef, M. 1957. "Study of learning curves of industrial manual operations," Unpublished Master's Thesis. Cornell University. Ithaca, NY.
- 2、Ascher, E. H. and H. Feingold. 1984. *Repairable Systems Reliability*, New York: Marcel Dekker Inc., 1-112.
- 3、Barlow, R. and E. Scheuer. 1966. "Reliability growth during a development testing program," *Technometrics*, 8, 53-60.
- 4、Barlow, R., F. Proschan. and E. Scheuer. 1966. "Maximum likelihood estimation and conservative confidence interval procedures in reliability growth and debugging problems," Report RM-4749-NASA. RAN17 Corporation. Santa Monica, CA.
- 5、Cox, D. R. and P. A. W. Lewis. 1966. *The Statistical Analysis of Series of Events*, New York: John Wiley and Sons.
- 6、Crow, L. H. 2004. "An extended reliability growth model for managing and assessing corrective actions," *Proceedings annual reliability and maintainability symposium*, Los Angeles, California, USA.
- 7、Crow, L. H. 1975. "On tracking reliability growth," *Proceedings of the 1975 annual reliability and maintainability symposium*, 438-443. Washington, DC.
- 8、Crow, L. H. 1974. "Reliability Analysis for Complex, Repairable Systems," *Reliability and Biometry*, eds. F. Proschan and R. J. Serfling, Philadelphia: SIAM.
- 9、Donovan, J. and E. Murphy. 2004. "Total System Reliability: Integrated model for Growth and Test Termination," *An Integrated Paradigm for Test and Reliability in Telecoms - International Symposium*.
- 10、Donovan, J. and E. Murphy. 2002. "Simulation and comparison of reliability growth models," *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(2/3), 259-271.
- 11、Duane, J. T. 1964. "Learning curve roach to reliability monitoring," *IEEE Transactions on aerospace*, 2, 563-566.
- 12、Epstein, B. and M. Sobel. 1995. "Sequential Life Tests in The Exponential Case," *Annals of Mathematical Statistic*, 36, 165-181.
- 13、Kapur, K.C. and L.R. Lamberson. 1977. *Reliability in Engineering Design*, New York: John Wily & Sons Inc., 56-67.
- 14、Lewis, E.E. 1996. *Introduction to reliability engineering*, New York: John Wiley & Sons Ltd.
- 15、Lewis, P. and G. Shedler. 1976. "Statistical analysis of non-stationary series of events," *IBM Journal of Research and Development*, 20, 465-482.
- 16、Littlewood, B. 1984. "Rationale for a modified Duane model," *IEEE Trans. on Reliability*, 33(2), 157-159.
- 17、Lloyd, D. K. and M. Lipow. 1962. *Reliability: Management, Methods and Mathematics*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentiss-Hall.
- 18、MIL-HDBK-189. 1981. "Reliability growth management," Department of Defense, Washington, DC.
- 19、Nelson, W. 1982. *Applied Life Data Analysis*, New York: John Wily & Sons Inc., 56-61.
- 20、Rosner, N. 1961. "System analysis - nonlinear estimation techniques," *Proceedings national symposium on reliability and quality control*, 203-207. New York: IRE.
- 21、Singpurwalla, N. 1978. "Estimating reliability growth (or deterioration) using," *Time Series Analysis*, 25, 1-14.
- 22、Virene, E. P. 1968. "Reliability growth and its upper limit," *Proceedings annual symposium on reliability*, 265-270. New York: IEEE.
- 23、Wolman, W. 1963. "Problems in system reliability analysis," *Statistical Reliability*, ed. M. Zelen, 149-160. Madison, WS: The University of Wisconsin Press.