

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学 号: X2010182008

UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

TRIZ 理论在液晶面板组装质量管理中的应用

Preliminary application of TRIZ theory in the quality
management of LCD panel assembly

林 光 宇

指导教师姓名: 侯 亮 教 授

专 业 名 称: 机 械 工 程

论文提交日期: 2013 年 月

论文答辩时间: 2013 年 月

学位授予日期: 2013 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2013 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（）课题（组）的研究成果，获得（）课题（组）经费或实验室的资助，在（）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

在国家主张建设创新型社会的大背景条件下,近十年来我国出现了许多高新技术企业。这些高新技术企业作为各个行业、各个地区产业经济的最具有生命力的带头人,从整体上促进了我国经济持续、健康、快速地发展。液晶面板产业作为其中的代表,在液晶电视、液晶显示器、手机等下游需求的带动下,已在中国内地迅速扩张。然而,在加快面板国产化脚步的进程中,如何快速提高技术质量、提升品质竞争力,成为大陆面板企业生产管理的第一难题。

TRIZ(发明问题解决理论)作为一种实践证明的重要的技术创新工具,在发达国家和国内被广泛的研究。在质量领域,TRIZ与QFD、田口设计、六西格玛的DMAIC等设计方法和质量管理工具的集成应用已经受到国内外学者的广泛关注。论文根据TRIZ理论工具,在对公司现行的质量管理模式DMAIC阐述与分析的基础上,结合TRIZ和DMAIC的优势与方法,提出对于质量管理的新流程(DTSIC),并根据该流程对液晶面板组装流水线的产品质量进行改善。

(1) 阐述国内液晶面板行业质量管理的发展现状,分析了公司质量管理体系及存在的问题,在导入DMAIC进行质量改进出现不足时,进一步采用TRIZ理论对其管理进行完善。

(2) 设计质量管理的优化模型,通过结合TRIZ和DMAIC的优势与方法,提出DTSIC流程并运用于公司质量管理中。确定出质量问题的范围与目标,明确问题所在。

(3) 采用物质-场分析,将问题转化成TRIZ方法可以处理的问题,在转化过程中寻找所存在的冲突,根据冲突的特点,采用冲突矩阵及发明原理对TRIZ问题进行解决。在利用TRIZ工具给出解决方案后,针对具体方案在执行中制定详细的改进计划,并对改善效果进行监控。

(4) 以公司H354产品为对象,按DTSIC优化模型对该产品组装流水线制程进行品质改善,通过对拉焊、胶带贴附及画面测试三个制程进行分析,分别得出对拉焊治具的改造、胶带来料的变更以及画面检验方法改善的三种解决方案,并在执行过程中对方案再次改进,同时进行品质改善的效果确认及监控,从而对H354客户端退货率进行有效改善。

关键词: TRIZ; 质量管理; 面板组装; 物质-场分析; 冲突矩阵

Abstract

Under the condition of the macro background of the state advocating constructing innovating society, China has a large number of high-tech enterprises in the past decade. Just as the leaders in different areas of the industrial economy, as a whole, these high-tech enterprises promote our country economy develop continuously, healthily and rapidly. As one of the high-tech enterprises, LCD panel industry has a rapid expansion driven by demand of the LCD TV, LCD monitors, cell phone and other downstream in mainland China. However, with the accelerating in localization of the panel process, how to improve the technical quality quickly, and enhance the quality of competitiveness, becomes the chief problem in production management in LCD panel enterprises in mainland China.

TRIZ (the theory of inventive problem solving), as an effective innovation technology which was proved in practices, is studied and applied widely. In quality spheres, TRIZ has been integrated with quality function deployment (QFD), Taguchi and six-sigma (DMAIC). On the basis of the description and analysis of the company's existing quality management DMAIC, the new process (DTSIC) of quality management is proposed with the combination of advantages and method in TRIZ and DMAIC, to improve the quality of products in the LCD panel assembly pipeline.

1. It describes the development of quality management in domestic LCD panel industry, and analyzes the company's quality management system and problems. With the import DMAIC to quality improvement appearing insufficient, it has the further use of TRIZ to perfect its management.

2. Design quality management optimization model by combining the advantages and method of TRIZ and DMAIC. It proposed the DTSIC processes used in the quality management of company. Determine the scope and objectives of the quality problem clearly.

3. Using substances - field analysis, it transforms problems into the problems that TRIZ method can handle. To find the conflict in the transformation process, it uses the conflict matrix and inventive principles on TRIZ problem solving, according to the

characteristics of the conflict. With the solution given in the use of TRIZ tools, it develops a detailed improvement plan and monitor in the implementation of specific programs.

4. According to DTSIC optimization model, it makes a quality improvement to the assembly line processes of H354 products targeted at the company. Through the welding, tape attachment and final screen test three processes analyzed, it obtained three solutions which is the transformation of welding fixture, incoming tape changes and inspection method improvement of final screen test. To improve the program in the process of implementation, the effect of quality improvement are identified and monitored, and thus the H354 client return rates have effective improvements.

Key words: TRIZ; Quality management; panel assembly; Substance-field analysis model; Contradiction matrix

目 录	
第一章 绪论	1
1.1 质量管理相关理论及文献综述	1
1.1.1 质量管理的概念演变.....	1
1.1.2 质量管理理论的发展过程.....	2
1.2 液晶面板组装业质量管理概述	3
1.2.1 我国液晶面板组装业现状.....	3
1.2.2 我国液晶面板业质量管理的研究现状.....	4
1.2.3 质量管理导入六西格玛应用及推动.....	6
1.2.4 TRIZ 与六西格玛集成对解决品质问题的思路.....	7
1.3 本文主要内容	9
第二章 基于 TRIZ 液晶面板组装质量管理分析与优化模型	12
2.1 公司质量管理现状概述	12
2.1.1 公司质量管理体系概述.....	12
2.1.2 公司质量管理活动概述.....	13
2.2 公司面板组装质量管理问题及其原因分析	15
2.2.1 面板组装过程质量控制存在的问题及其原因分析.....	15
2.2.2 运用 DMAIC 质量改进存在的问题及其原因分析.....	16
2.2.3 TRIZ 结合 DMAIC 对质量管理的应用实例.....	18
2.3 基于 TRIZ 面板组装质量管理流程的优化模型	22
2.3.1 定义领域问题(D--define).....	23
2.3.2 转化问题(T--translate).....	24
2.3.3 解决 TRIZ 问题(S--solve).....	24
2.3.4 改进(I--improve).....	25
2.3.5 控制(C--control)	25
第三章 TRIZ 在质量管理优化模型中的具体应用	26
3.1 物质—场分析在质量管理中的应用	26
3.1.1 物质—场模型在管理系统中的推广.....	26

3.1.2 物质一场分析案例.....	27
3.2 冲突矩阵及发明原理在质量管理中的应用.....	30
3.2.1 冲突矩阵及发明原理在质量管理中的推广.....	30
3.2.2 冲突矩阵及发明原理的案例分析.....	31
第四章 基于 TRIZ 某液晶面板组装流水线品质改善.....	36
4.1 H354 组装流水线制程概述.....	36
4.2 H354 品质问题的定义.....	37
4.3 TRIZ 对 H354 品质问题的分析.....	38
4.3.1 背光粘胶的不良分析.....	39
4.3.2 胶带漏贴的不良分析.....	40
4.3.3 FD 画面漏检不良的分析.....	41
4.4 TRIZ 对 H354 品质问题的改善.....	43
4.4.1 背光粘胶的解决方案.....	43
4.4.2 胶带漏贴的解决方案.....	45
4.4.3 FD 画面漏检的解决方案.....	47
4.5 对 H354 品质解决方案的改进.....	49
4.5.1 拉焊治具的结构改进.....	49
4.5.2 胶带来料的改进.....	50
4.5.3 FD 画面检验的改进.....	51
4.6 对方案执行后的效果确认与监控.....	54
第五章 结论与展望.....	58
5.1 结论.....	58
5.2 展望.....	58
参考文献.....	60
致 谢.....	62

Contents

Chapter One Introduction	1
1.1 Quality management theories and literature review	1
1.1.1 The evolution of the concept of quality management.....	1
1.1.2 The development of quality management theory.....	2
1.2 LCD panel assembly industry Quality Management Overview	3
1.2.1 Status of the LCD panel assembly industry.....	3
1.2.2 Research Status of Our LCD panel industry Quality Management.....	4
1.2.3 Six Sigma application and promote in quality management.....	6
1.2.4 TRIZ and Six Sigma integration ideas for solving quality problems.....	7
1.3 The main contents	9
Chapter Two TRIZ-based LCD panel assembly quality management analysis and optimization model	12
2.1 Company's quality management status overview	12
2.1.1 Company's quality management system overview.....	12
2.1.2 Company's quality management activities outlined.....	13
2.2 Company's panel assembly quality management issues and Causes ...15	
2.2.1 Panel assembly process quality control issues and causes.....	15
2.2.2 Quality improvement using DMAIC issues and causes.....	16
2.2.3 Application examples combined with DMAIC and TRIZ.....	18
2.3 TRIZ-based panel assembly quality management optimization model ..22	
2.3.1 Define phase.....	23
2.3.2 Translate phase.....	24
2.3.3 Solve phase.....	24
2.3.4 Improve phase.....	25
2.3.5 Control phase.....	25
Chapter Three Application of TRIZ in quality management optimization model	26

3.1 Substance-Field Analysis Application in Quality Management	26
3.1.1 Substance-Field Promotion in the management system.....	26
3.1.2 Substance-Field Analysis Case.....	27
3.2 Conflict matrix and inventive principles application in quality management	30
3.2.1 Conflict matrix and inventive principles Promotion in quality management.....	30
3.2.2 Conflict matrix and inventive principles Case.....	31
Chapter Four TRIZ-based an LCD panel assembly line quality improvement	36
4.1 H354 Assembly line process overview	36
4.2 H354 Quality problem definition	37
4.3 TRIZ Analysis of quality problems for H354	38
4.3.1 Defect Analysis of Glue on Backlight.....	39
4.3.2 Defect Analysis of Tape attached.....	40
4.3.3 Defect Analysis of Final Display leakage.....	41
4.4 TRIZ for the improvement of H354 quality problems	43
4.4.1 Solution to Glue on Backlight.....	43
4.4.2 Solution to Tape attached.....	45
4.4.3 Solution to Final Display leakage.....	47
4.5 Improvement for H354 quality solutions	49
4.5.1 Structural improvements for welding jigs.....	49
4.5.2 Improvements for incoming tape.....	50
4.5.3 Improvements for Final Display.....	51
4.6 Monitoring of the effect on program implementation	54
Chapter Five Conclusion and Recommendations for Future Research ...58	
5.1 Conclusion	58
5.2 Recommendations for Future Research	58

Bibliography.....60

Acknowledgements.....62

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 质量管理相关理论及文献综述

1.1.1 质量管理的概念演变

质量是当今开放市场竞争的关键，质量领先是在任何地方旅行的独有护照，质量已经成为任何地方、任何企业为了市场增长和赢利而进行的基本方法，质量已真正成为当今世界经济发展的驱动力^[1]。美国著名的质量管理学家约瑟夫·朱兰博士说过：“20 世纪是生产率的世纪，21 世纪是质量的世纪”，质量已成为企业生存和发展的第一要素，这已为研究质量问题的学者和国内外大多数企业所认同^[2]。

质量管理经过一个多世纪的发展，自 20 世纪初到本世纪初质量管理理论不断完善并日趋成熟。关于质量管理的概念，历史上有许多不同的阐述，西方主要的观点有：

石川馨认为，质量管理就是开发、设计、生产、提供最经济、最有用、买方满意地购买的优质产品。日本工业标准 JISZ8101 中指出，质量管理就是为经济地制造出质量符合用户要求的产品的方法体系。戴明认为，质量管理就是为最经济地生产出具有使用价值与商品性的产品，在生产各个阶段应用统计学的原理和方法。朱兰认为，质量管理就是制定与贯彻质量标准方法的综合体系。费根堡姆提出，质量管理就是为了在最经济的水平上生产出充分满足顾客质量要求的产品，而综合协调企业各部门为保证与改善质量的有效体系，这就是现在全面质量管理思想。克劳斯比提倡零缺陷质量管理，即以缺点等于零为最终目标，企业全体人员从开始就正确地进行工作，以完全消除工作缺点为目标的质量管理活动^[3]。

随着质量管理理论在我国的应用和实践不断成熟，我国学者和企业把握国际动态，结合自身实际和西方质量管理理念的特点，对质量管理策略理论和实践做出了新的贡献。

陈运涛认为^[4]，质量管理就是为了实现组织的质量目标而进行的计划、组织、领导与控制活动。秦现生指出^[5]，通常，质量管理是一个组织围绕着如何使它的产品满足不断更新的质量要求而开展的指挥、组织、策划、实施、检查、控制、改进以及监督、审核等所有活动的总和，是企业管理的一个中心环节。尤建新认

为^[6]，质量管理是组织为了使其产品质量能满足不断更新的顾客质量要求而开展的策划、组织、计划、实施、检查、改进等管理活动的总和，是组织中各级管理者的职责，其具体实施涉及企业内的所有员工，但必须由组织的最高管理者领导。

对于质量管理的定义，ISO9000: 2000 标准对术语“质量管理”定义为：在质量方面指挥和控制组织的协调的活动，通常包括制定质量方针和质量目标、质量策划、质量控制、质量保证和质量改进。也就是说质量管理是通过建立质量方针和质量目标，并为实现规定的质量目标进行质量策划，实施质量控制和质量保证，开展质量改进活动予以实现的^[7-8]。

1.1.2 质量管理理论的发展过程

质量管理理论的发展经历了 20 世纪初的质量检验、四五十年代的统计质量控制、六十年代以后的全面质量管理和后全面质量管理管理四个阶段。目前最为广泛的是全面质量管理、六西格玛管理、克劳斯比零缺陷管理。

20 世纪 50 年代，美国通用电气公司（GE）质量总经理费根堡姆（A.V. Feigenbaum）和著名的质量管理专家朱兰（J. M. Juran）等人先后提出了“全面质量管理”（Total Quality Management, TQM）的概念。这一概念的提出，开创了质量管理的一个新的时代，一直影响到今天。

日本在 20 世纪 50 年代引进美国的质量管理方法后，对其进行了发展创新，提出了全公司质量管理（company wide quality control, CWQC），首创了质量管理小组（quality control circles, QCC）方法、田口方法（Taguchi method）、5S 管理和全面生产维护（total productive maintenance, TPM）等^[9]，归纳了“老七种”、“新七种”工具并普遍用于质量改进和质量控制，使全面质量管理充实了大量新的内容。为了构建组织的 TQM，并能评估其运行成效，推动持续改进和创新，不断提高管理的成熟水平，创立了卓越绩效（质量奖）模式。

进入 21 世纪，质量管理的发展呈现出以下几个方面的新趋势：从小质量到大质量，从数量质量到质量管理，从基本质量到追求魅力质量，从粗放管理到精细化管理以及从重质量的管理到质量、速度、成本统一管理^[10]。六西格玛（Six Sigma）管理法正是在这种背景下应运而生。

20 世纪 90 年代中期，六西格玛管理开始被美国通用电器（GE）公司从一种全面质量管理方法演变成为一个高度有效的企业流程设计、改善和优化的技术，

并提供了一系列同等地适用于设计、生产和服务的新产品开发工具。继而与 GE 的全球化、服务化、电子商务等战略齐头并进，成为全世界追求管理卓越性的企业最为重要的战略举措。六西格玛逐步发展成为以顾客为主体来确定企业战略目标和产品开发设计的标尺，追求持续进步的一种管理哲学^[11]。

1.2 液晶面板组装业质量管理概述

1.2.1 我国液晶面板组装业现状

最近几年，中国内地涌现液晶面板投资热潮，据不完全统计，总投资规模（含建成、在建和规划）已超过 3000 亿元人民币。随着各地产能的陆续释放，目前中国内地已成为全球第三大液晶面板生产基地。在业界看来，面板国产化的快速发展，终结了面板全部依赖进口的历史，中国的电子整机企业对国际面板厂商的依赖有望不断降低。2013 年我国液晶面板自给率将进一步提高。随着京东方和华星光电 8.5 代线投片量的增加，国产液晶电视面板自给率有望达到 40%。同时，随着消费类电子产品市场规模的不断扩大，目前液晶面板的应用领域也在不断扩展，除了液晶电视、PC/笔记本、手机三大主要应用领域外，导航设备、单反相机和数码相框成为中小尺寸液晶面板的新兴应用领域^[12]。

虽然面板国产化步伐日益加快，但一些挑战仍不容忽视。在 2012 年底的中国平板显示产业论坛上，国家发改委高技术产业司司长綦成元曾表示，当前，我国平板显示产业在生产规模、技术、配套产业链等方面与国际先进水平相比还存在着一定差距，特别是带有突破性、引导产业发展的核心技术仍然还很不足。工信部电子司副司长彭红兵也表示，我国面板产业本土化率到目前为止已经接近 30%。这个指标，从量上来看比较满意，毕竟我国起步比较晚，但从质量上来说，还是有欠缺的地方。主要是在成本构成里面占比重比较大的关键材料，对外依赖非常高，很多核心的、基础性的技术还在国外。国产面板目前在良品率、显示清晰度、画质以及 3D 显示效果、超高清程度以及面板可视角等多个质量核心指标上，与国外高品质产品，仍然存在差距，这样的差距是整个技术、品质上的全方位差距^[13]。

我国是世界上劳动力资源最丰富的国家，劳动力成本低，成为我国商品和劳务在国际市场上最具竞争优势的要素，劳动密集型产业在国民经济中的地位举足轻重。劳动密集型产业是指生产中主要依赖劳动力，而对技术和设备的依赖程度

低的产业^[14]。

随着全球液晶面板产业持续升温，为扩大下游出海口，日韩、中国台湾国际液晶厂商纷纷在中国大陆设下面板成品组装厂。加之中国自身加快面板国产化的脚步，中国大陆已成为全球液晶面板成品组装的集中地。这与中国作为拥有劳动密集型产业大国的关系密不可分。

相较于我国传统的劳动密集产业，液晶面板成品组装具有如下特点：

(1) 自动化程度较低，大部分工作以人力来完成，尤其是中小尺寸面板，由于面板尺寸大多在 10 英寸以下，自动化设备无法有效进行对组；

(2) 手机、视讯等电子行业对于面板需求的高涨，往往单月面板订单量都在几百万片，同时产品导入标准化，对员工的技能熟练度要求较高；

(3) 因国际厂商对中国采取产业技术限制政策，现阶段液晶基板部分都在其厂商本地进行生产，再运至大陆进行成品生产，因此面板组装业大多科技含量不高，一线从业人员学历不高，知识接受能力整体偏低^[15]；

(4) 面板组装行业从业人员待遇普遍不高，工作时间较长，员工生产积极性不高。

类同于中国传统劳动密集型产业靠大量低学历人员完成的特点，液晶面板组装作为对液晶行业与终端电子产品业起到承上启下作用的行业，有着其特殊的生产及管理模式^[16]。尺寸小，注定需用人工代替自动化作业；需求量大，注定要求人员产量要高，但产品应用广、标准多，又要求人员技术要好，有一定知识接受能力。既要人工作业，又要做得快，更要做得好，这大大提高了液晶面板组装业的生产管理难度，其中质量管理更是重中之重，如何持续将一批又一批好的产品送至下游客户手中，成为该行业管理者们永恒的话题^[17]。

1.2.2 我国液晶面板业质量管理的研究现状

液晶面板业是当今世界上规模最大和最重要的产业之一，在高新技术产业中占有很大比重，对电子工业结构升级和相关产业发展有很强的带动作用。随着我国经济的持续高速发展及人均 GDP 的不断提高，我国消费者对液晶面板的需求正经历着迅猛的发展。

液晶面板行业的质量管理就是对面板生产过程进行质量控制，使生产的每一个制程实现零缺陷，最后保证面板的质量，最大限度的满足下游客户乃至消

费者的利益。我国液晶面板行业的质量管理工作是以引进国外先进经验的基础上,结合自主创新发展起来的。随着质量管理的发展,管理所采用的手段以及质量管理的目标也在演化,质量控制过程在范围上是逐渐扩展的^[18]。但总体上来看,在我国液晶面板行业质量管理的现状不能令人乐观。

(1) 对质量管理的认识存在不足

大陆的许多液晶企业只局限于统计质量控制和片面的全面质量管理,强调的是对制造过程中的定期抽查和组织管理,测量的实际质量结果与标准对比,并对其差异采取相应的调节管理措施,使产品质量接近或达到标准水平。甚至还有一些企业还停留在“事先检查”的质量管理模式,偏重于纠正和预防措施。然而产品质量是在市场调查、设计生产、检验、销售、服务等全方位的过程中逐渐形成的,关注于其中的某一阶段是远远不够的,尤其是在市场变化莫测、企业技术创新频繁的条件下,更应注重从前到后全过程的质量管理和创新,在生产过程中做到实时的质量控制^[19]。

(2) 错误地看待全面质量管理和 ISO9000 族标准之间的关系

近年来,部分液晶企业不同程度地忽略了全面质量管理作用,把主要注意力投向 ISO9000 质量体系认证,不惜投入物资资金和时间精力搞认证,寄托以质量体系文件来管理现场。事实上 ISO9000 族标准只是改进一个组织活动的基础,标准的发展还需要以全面质量管理为动力,需要企业各部门、各管理层的全面参与^[20]。如果对员工约束的有效性差,员工的行为不规范,旧的操作习惯和管理方法难以改变,无法保证认证后质量体系的健康运行,以至于使产品质量和服务质量的最终目标得不到实现。这就好比组织处于质量斜坡上的一个球,通过 ISO9000 族标准的认证就是给球垫上一块楔子,使球不能下滑,而只有通过大力推行全面质量管理,才能使球一步一步的走上坡的顶端。

(3) 质量管理落实较为片面

经验主义和教条主义使得很多企业仅仅看到质量管理过程中的某些方面,事实上不能解决问题。应该积极应对市场变化,综合治理,采取各种手段,并持之以恒地管理控制。并且由于资源有限和技术缺乏,关键部门没有得到重视,使得统计技术的应用是一个薄弱环节,数据收集后,得不到有效的分析和利用,也不能作为决策的有效依据。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库