

学校编码: 10384

学号: 17920131150675



分类号_____密级_____

UDC _____

廈門大學

硕士学位论文

A 公司通用显示产品质量问题研究

A Study on GD Products' Quality in A Company

邓志华

指导教师姓名: 刘震宇教授

专业名称: 工商管理(MBA)

论文提交日期: 2016 年 月

论文答辩时间: 2016 年 月

学位授予日期: 2016 年 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2016 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

本文根据六西格玛 DMAIC (Define、Measure、Analyze、Improve、Control) 改善模型展开论述架构, 在研究过程中结合信息物理系统 CPS (Cyber-Physical System) 的应用尝试提出智能制造升级建议或方向。首先, 对 A 公司 GD (General Display: 通用显示器) 产品质量现况进行介绍, 明确选题背景与研究对象, 并结合数据得出 GD 产品内、外部质量缺陷主要问题点, 预设改善目标; 其次, 对 GD 产品流程进行说明, 结合量测系统分析, 证明量测数据可靠性; 第三, 运用统计工具对缺陷进行失效模式分析与缺陷真因验证, 并根据缺陷产生原因, 给出对应基本对策, 进行方案筛选与实施; 第五, 方案改善效果确认与效益评估; 最后, 阐述研究结论, 并给出适用性与局限性及进一步方向。

研究中通过质量问题的六个缺陷改善案例, 进行 DMAIC 运用展示。在内部质量缺陷背光模组组装异物与背光模组刮伤这两个案例中, 运用快速改善与防错法, 对现场可见问题进行, 包括人员作业动作等, 及时矫正预防, 同时引出人员变异需要实时调整, 增加可视化管理手段进行快速反馈; 在内部缺陷绑定错位以及外部缺陷导电粒子捕获不足两个案例中, 指出产品结果转换到量化指标再到前置指标的必要性, 无论是材料变异导致制程调整或是制程本身的变异, 都需要抓出前置指标进行监控预测, 对设备本身自反馈与自调整进行尝试, 在监控生产状态的同时又能做到及时调整, 将良率损失降到最低; 在最后两个案例中研究当常规对策无法有效实施, 希望运用到智能设备相关传感器侦测技术升级, 避免不良漏失。

研究目的在于根据 DMAIC 的各个阶段工具的运用, 逐步获得质量改善中影响输出结果的关键变量与控制措施, 取得改善成效, 再尝试从控制可见变量, 到控制不可见变量, 通过研究前置指标分析与取得手法, 再到预测管理, 探索新环境质量管理的运作模式。初步实现生产过程的信息畅通, 到质量改善的快速反应, 在合理的成本下满足高阶客制化产品的客户需求。

关键词: 六西格玛; DMAIC; 智能制造

Abstract

This thesis goal studies intelligent manufacturing improvement suggestion and direction, according to improve model of Six Sigma principle and combine CPS in the study process. Firstly, the paper introduces status of A company GD product quality, sets clear goals and subject of the study, finds key problem of GD product internal and external quality defect based on database, reinstalls improvement target. Secondly, proves data reliability depend on illustrating GD product process and measurement system analysis. Thirdly, the paper analyses defect failure mode and verify defect root cause using statistical tools, provides improved measure base on defect reason, chooses optimal improvement and phase in them. Fourthly, the paper confirms improved effort and estimate benefit. Lastly, summarizes study conclusion, application range, limitation range and look forward future.

This thesis shows DMAIC how to use using 6 cases of quality problem. In internal quality defect 2 cases: back light assembly foreign material and back light assembly scratch, quick hit and anti-bugging have been applied in fab improvement including operator handle, prevention action and corrective action have been taken immediately, at the same time, operator variation is need to adjust in time, quick feedback is applied by adding visual management tool. In internal quality defect case-- misalignment and external quality defect case-- low akkon capture rate: shows necessity that product result transform from quantitative index to prepositive index, no matter process change from material variation or process variation, in order to improve yield loss, these action must to be done: catch quantitative index to monitor and forecast, try equipment self-feedback and self-adjusting, monitor production status meanwhile adjust timely. The paper studies avoiding not good output in the last 2 cases hope to use intelligent equipment related sensor technology when routine action becomes ineffectiveness.

According Thesis goal get key variable and control action step by step what effect output result, by using kinds of phase of DMAIC. First achieve improvement result, then try to control from visual variable to invisible variable. The paper searches management operation mode in new environment by studying prepositive index analysis and getting method, as well precognition management. Unblocked information comes true in

productive process first step, quick feedback from quality improvement. Satisfy customer demand for higher customized products under reasonable cost.

Keywords: Six Sigma; DMAIC; Intelligent manufacturing

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
第一节 选题背景与研究目的	1
第二节 研究内容与研究方法	2
第二章 质量改善理论	4
第一节 六西格玛理论与 DMAIC 模型	4
一、六西格玛的基本概念	4
二、DMAIC 模型应用方法分析	4
第二节 工业大数据相关理论与概念	7
一、工业大数据相关理论的应用与发展	7
二、信息物理系统 CPS (Cyber-Physical System) 的应用过程	8
第三节 本章小结	10
第三章 GD 产品现况与质量问题分析	11
第一节 研究行业与 A 公司现况	11
一、行业背景与产业结构分析	11
二、A 公司现况与产品类别说明	12
三、A 公司质量系统介绍与问题研究意义	14
第二节 质量问题界定及量测系统分析	18
一、制程简介	18
二、问题定义	22
三、目标设定	25
第三节 缺陷现况层别与数据收集分析	27
一、内部缺陷分析	27
二、外部缺陷分析	31
第四节 本章小结	34
第四章 绑定组装制程改善方案研究	36
第一节 内部缺陷改善方案研究	36

一、内部缺陷案例 1: 组装异物分析及改善方案.....	36
二、内部缺陷案例 2: 背光板刮伤分析及改善方案.....	39
三、内部缺陷案例 3: 绑定错位分析及改善方案.....	46
第二节 外部缺陷改善方案研究.....	53
一、外部缺陷案例 1: 导电粒子捕获不足分析及改善方案.....	53
二、外部缺陷案例 2: 绑定贴合不良分析及改善方案.....	58
三、外部缺陷案例 3: 柔性线路板线路破损分析及改善方案.....	60
第三节 本章小结.....	63
第五章 方案实施效果与评价.....	66
第六章 结 论.....	68
第一节 研究结论.....	68
第二节 局限性与进一步方向.....	69
一、局限性.....	69
二、进一步方向.....	69
附 录.....	71
参考文献.....	72
致 谢.....	73

Contents

Chapter 1 Introduction	1
Session 1 Background & Purpose of Case Study	1
Session 2 Study Method & Content	2
Chapter 2 Quality Improvement Theory	4
Session 1 Six Sigma Theory and DMAIC Model	4
2.1.1 Six Sigma Theory	4
2.1.2 DMAIC Model	4
Session 2 Relative Theory of Industrial Big Data	7
2.2.1 The Application and Development of Theory of Industrial Big Data	7
2.2.2 The Application Process of CPS	8
Session 3 Chapter summary	10
Chapter 3 Analysis on the current situation and quality of GD products	11
Session 1 Industry Research and Current Situation of A Company	11
3.1.1 Industry Background and Industrial Structure Analysis	11
3.1.2 Company Status and Product Category Description	12
3.1.3 Quality System Introduction of Company A and Research Significance	14
Session 2 Quality Problem Definition and Measurement System Analysis	18
3.2.1 Process Introduction	18
3.2.2 Problem Definition	22
3.2.3 Target Setting	25
Session 3 Defect status layer and data collection analysis	27
3.3.1 Internal Defects Analysis	27
3.3.2 External Defects Analysis	31
Session 4 Chapter Summary	34
Chapter 4 Defect Improvement Study of Bonding & Assemble Process	36
Session 1 Internal Defects Improvement Programs	36
4.1.1 Case1: Assembly Particle Analysis and Improvement	36

4.1.2 Case2: Backlight Scratch Analysis and Improvement	39
4.1.3 Case3: Bonding Mis-alignment Analysis and Improvement	46
Session 2 External Defects Improvement Programs	53
4.2.1 Case1: Conductive Particle Trapping Fail Analysis and Improvement	53
4.2.2 Case2: Attachment NG Analysis and Improvement	58
4.2.3 Case3: FPC Lead Broken Analysis and Improvement	60
Session 3 Chapter Summary	63
Chapter 5 Program implementation effect and evaluation	66
Chapter 6 Conclusion	68
Session 1 Research Conclusion	68
Session 2 Limitations and Further Directions	69
6.2.1 Limitations	69
6.2.2 Further Directions	69
Appendix	71
References	72
Acknowledgments	73

第一章 绪论

第一节 选题背景与研究目的

当今社会，科学技术日新月异，伴随网络时代的到来，电子产品应用领域越来越广。电子产品的制造企业，作为原有的高技术、高利润行业，由于技术壁垒的不断突破，产品周期的急剧缩短，加上新的竞争者不断出现，致使利润空间大幅缩水，竞争形势日趋红海。制造业本身劳动力成本的不断增加使得这一形式更加严峻。A 公司所处的液晶显示器制造行业更是一个典型的例子。随着技术转移速度加快，日、韩、台系企业在主流产品的技术门槛已被国内企业迎头赶上，主流产品供应链及制造技术亦被全线复制。A 公司作为全球最大的液晶显示面板（TFT-LCD: Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display 薄膜晶体管液晶显示器的简称）专业设计、研发、制造及行销公司，为保持行业优势与市场竞争力，公司在产品策略上积极转型，在打造主流产品低成本供应链的同时，聚焦高端产品与高附加值产品市场开发与维护，其中通用显示器产品业务即为 A 公司未来五年经营战略重点之一。

随着全球化经济的快速发展，产品的地域限制被逐步打破，消费者有了更多的选择空间，卓越的产品质量成为企业争夺市场的必备条件。如果无法在价格上胜出，就要在质量上领先，成为企业重要的生存之道之一。激烈的市场竞争环境下，企业要寻求持续发展，就必须把质量放在战略地位，通过不断提供高质量的产品和服务，才能提高企业的经济效益，稳固长期竞争优势。

质量的改进同时是一个循环的过程，持续质量改善，是企业质量管理的永恒主题。无论是实体产品还是服务的质量，都要通过资源的投入来实现，质量成本客观存在于企业生产经营的所有环节。质量改善的投入必须既能满足外在的客户需求，又能符合增加利润的企业需求。企业为提供给客户更多的优质产品而加大质量管理的投入，以达到满足客户需求的方式增加客户对产品和服务的信赖度，进而吸引更多的客户，扩大市场占有率的目的。为实现一个良性循环，企业必须具备合理的质量管理体系。

六西格玛工具 DMAIC 作为企业界常用的结构化的问题解决方法，系统完整，步骤清晰明确，但一般体现为专案改善周期长，通常，项目的实施需要六到十二个月，

实际周期取决于多个因素。比如统计收集数据耗费资源冗长，时效性存在局限。同时衍生的质量成本问题会使一般企业感到困惑，难以取舍继续投入还是维持现状。图 1-1 产品周期变化所示，面板产品从甲类正逐渐向丙类演变，产品周期不断缩短，产品的变化对质量改善工具应用效果的持续及投资回报提出新的挑战。大数据时代，互联网时代信息通畅的应用价值逐步地体现在生产制造的快速反应方面。通过尝试运用智能制造与 DMAIC 结合，将体现质量的改善的快速有效及投资回报。

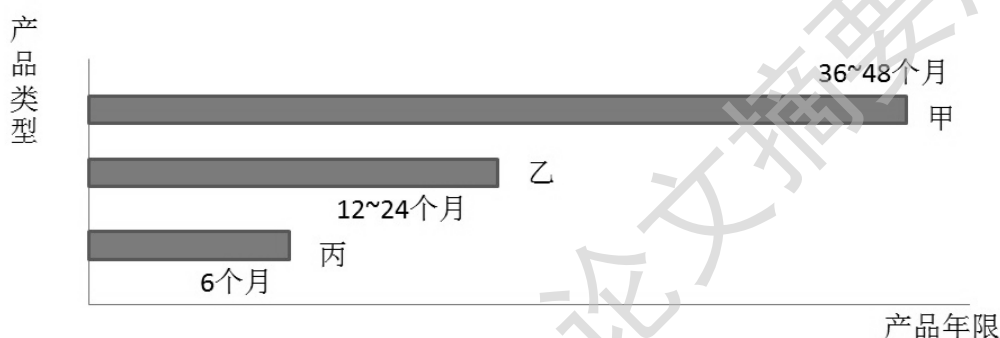


图 1-1 产品周期变化

资料来源：A 公司新产品整合部门，2015。

本文希望通过对 GD 产品在少量多样的市场需求下，对规模制造的质量管理作针对性的调整，建立逻辑严谨的 DMAIC 经验模型并获得控制措施，同时借由研究信息物理系统的应用过程在智能装备与智能制造的初步尝试，使得改善过程具备智能制造的元素。

第二节 研究内容与研究方法

检视整个 GD 产品制造流程不难发现，因为其玻璃基板沿用成熟技术，前段面板玻璃基板制程相对稳定，或者说相对技术限制无法突破，包括不良漏失，后段面板模组组装制程仅具备检验能力。另外，结合外部市场质量缺陷分析反馈，集中后制程，即绑定热压着与组装制程，因此本文将着重讨论 A 公司苏州工厂在绑定（bonding）组装制程质量改善与管控。

质量实现过程具有两大特征：即波动性和规律性。因为质量的波动性，才产生

了质量管理的需求；因为质量的规律性，才有了质量管理的可能。六西格玛管理就是利用质量管理的规律性，聚焦于质量实现的过程，通过降低过程变量的波动来实现过程能力的提高和质量水平的提高。^①

研究内容针对两个方面进行：一、针对内部质量缺陷，寻求立即改善对策以及管控标准，包括工艺参数优化、制程防错辅助治具导入，流程调整等；二、针对外部质量缺陷，利用六西格玛 DMAIC 改善模型，得出缺陷前置指标，结合智能制造工具并得出监控方法。

六西格玛管理主要通过两个步骤来降低过程变量的波动、提高过程能力。第一步，通过定义、测量、分析和改善几个过程发现引起波动和变异的原因，并将其进行改善以达到过程输出稳定与高水平的结果。第二步通过控制关键的过程变量，使其长期稳定于期望的水平上以达到过程输出能够长期稳定于高水平的结果。

^① 张弛 编著. 六西格玛控制阶段[M]. 广州：广东经济出版社，2003.4.

第二章 质量改善理论

第一节 六西格玛理论与 DMAIC 模型

一、六西格玛的基本概念

西格玛是测量并反映流程能力的一个统计学单位，其水准与 DPPM (Defect part per million 每百万缺陷机会中的不良品数) 以及合格率之间有完美的相关性。六西格玛管理理论是一种统计评估法，核心是追求零缺陷生产，防范产品责任风险，降低成本，提高生产率和市场占有率，提高顾客满意度和忠诚度。六西格玛管理既着眼于产品、服务质量，又关注过程的改进。实施六西格玛并不是一定要达到六西格玛的质量水平，而在于对过程进行突破性的改革与创新。这种以数据为基础，追求近乎完美的质量管理方法的重点在于将所有的工作作为一种流程，采用量化的方法分析流程中影响质量的因素，找出关键的因素加以改进从而达到更高的客户满意度，让质量成为企业追求卓越的根本途径，形成企业质量竞争力。六西格玛管理现在已经形成了一套使每个环节不断改进的简单的流程模式，即 DMAIC 模型：定义、测量、分析、改进、控制。

二、DMAIC 模型应用方法分析

DMAIC 法是一种结构化的问题解决方法，在企业界广为应用。DMAIC 这五个英文字母，分别代表六西格玛法改善手法的五个阶段，即定义 (Define)、衡量 (Measure)、分析 (Analyze)、改善 (Improve) 与控制 (Control)。这五个阶段可以带领专案改善团队循序渐进地展开逻辑化的脚步，从定义一个问题开始，到导入与影响输出根本原因相关的解决方案，进而建构出最佳的实务作法，以确保该解决方案的持续性。^②如图 2-1 DMAIC 展开框架示意展现了各改善阶段的主要任务。

^②麦克·乔治、大卫·罗兰、马克·普莱斯、约翰·马西著；丁惠明译。精实六标准差工具手册[M]。台湾：美商麦格罗·希尔国际股份有限公司台湾分公司，2006.9。

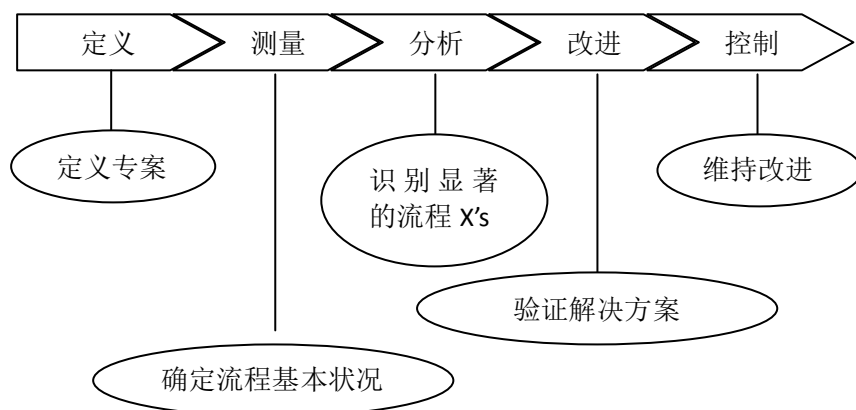


图 2-1 DMAIC 展开框架示意

资料来源：根据 A 公司精益六西格玛专案资料整理，2015

DMAIC 法的架构鼓励人们在既有的界限内进行流程改善，例如保持基本的流程、产品或服务，进行消除变异、流程增值相关的创意思考。DMAIC 法本身又是一种极具价值的工具，对于那些已经存在很长一段或难解的企业顽疾问题，通常可以运用此法来协助找出持久适用的解决方案。

定义阶段（Define）主要目的在于定义专案，表达整个专案成员对专案的范畴、目标、财务以及绩效目标已形成共识。而一个完整的团队宪章，包括企业个案、机会陈述、目标陈述、专案范围、专案计划的时程表、团队组员。

衡量阶段（Measure）的主要目的在于专案开始前已完整地了解流程现况，并收集与流程速度、品质及成本相关的可靠资料，并运用这些资料来找出问题的根本原因。衡量阶段的重要步骤包括：1.建立/确认价值流图，以确定目前的流程流向；2. 点出与专案相关的输出、输入与流程，取得相关关键输入（Xs）与关键输出（Ys）的可靠资料，以使用来分析缺失、变异、流程图与速度；3.建立资料收集计划与分析计划；4.采用量测系统分析以及量具再现性与再生性分析，确保资料的正确性、一致性与可靠性；5.收集资料以建立衡量标准；

资料类型定义包括连续性资料和非连续性资料，其中所谓的连续性资料，是指任何可被划分刻度的量尺或连续度量工具衡量出来的不同数值，包括实体构面或特点（高度、重量、密度等），因为量测数值为连续量，也称为计量值；非连续性资料，也称为属性资料，包括数量或百分比，二项式资料，名词式属性资料以及次序式属性资料，量测数值不为连续量，一般用个代表，也称为计数值。

量测系统分析 Measurement System Analysis (MSA)，主要目的确认研究资料中的差异系真因为量测对象的实际差异来源于量测方法所产生的变异。评估系统的再现性（量测设备的变异状况）与再生性（量测人员的变异状况）。量测反映的变异状况，该反映应排除因本身某些部件的差异所产生的变异。也就是考量因量测工具、操作人员，以及操作人员与部件交互作用所产生的变异。量测系统稳定度评估，如果量测正确性并没有随时间改变或移动，则表示该量测工具是稳定的。

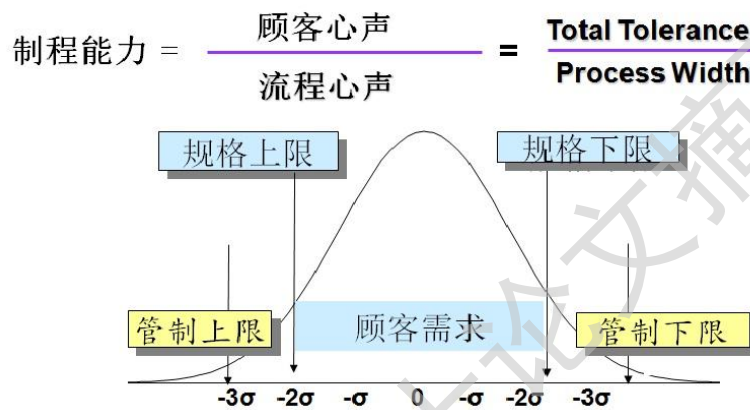


图 2-2 制程能力含义图解

资料来源：根据 A 公司精益六西格玛专案资料整理，2015

影响产品质量是制程，因此对制造过程的管制，以及其达成能力显得格外重要，想要判断一制程能力好坏有三个主要数据：第一为平均数 \bar{X} 代表集中趋势，即制程准确度；第二为标准差 σ 代表分散趋势，即制程精确度；第三为超出规格的不良率 P ，即制程综合指针。衡量制程能力前，需要首先确认制程是否在统计管制状态（Under Control），同时确认所有的资料是否符合工程规格（Within Spec）。图 2-2 制程能力含义图解表达了衡量阶段流程能力计算的基本概念，在流程分析中比较流程中的实际变异及该流程可允许的变异限制，也就是将流程的实际状况与客户需求相比较，以判断该流程是否具备符合满足客户需求的能力。不管是制造业或服务业，只要具备有效的量测系统，且已建立规格标准者，即可计算任何流程的能力。我们可以更具体地将焦点放在制造面与工程面上，运用流程能力计算的时机包括：

1. 有新设备时，即应计算流程能力，以作为流程核准及合格化的一部分；
2. 针对既有的流程计算其流程能力，以建立目前运作状况之基准；

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts 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.