

厨具产品生产质量管理优化研究

——以GRDC公司为例

吕自鑫*, 韩建民#, 陈思明#

甘肃农业大学管理学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2024年4月29日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月28日

摘 要

国际竞争注重品质竞争力, 打造公司产品质量优势, 满足客户质量需求, 稳固客户资源, 公司才能实现长远发展。本研究以GRDC公司为例, 分析厨具行业公司质量管理存在质量管理体系体系及标准缺乏, 质量管理监督、激励约束机制缺失, 员工技能水平及质量管理能力低, 质量管理流程存在漏洞, 质量管理方法落后等问题, 以全面质量管理理论为基础, 建设适应性质量管理模型, 提出质量管理体系体系及标准建设、激励约束机制建设、员工技能水平和质量管理能力提高, 质量管理流程改进与先进质量管理方法引进的质量管理优化措施, 以提升厨具行业公司质量竞争力, 推动行业高质量发展。

关键词

厨具行业, 质量管理, 适应性质量管理模型, 优化措施

Optimization Research on Production Quality Management of Kitchenware Products

—Taking GRDC Company as an Example

Zixin Lyu*, Jianmin Han#, Siming Chen#

College of Management, Gansu Agriculture University, Lanzhou Gansu

Received: Apr. 29th, 2024; accepted: Jun. 21st, 2024; published: Jun. 28th, 2024

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 吕自鑫, 韩建民, 陈思明. 厨具产品生产质量管理优化研究[J]. 运筹与模糊学, 2024, 14(3): 991-1003.
DOI: 10.12677/orf.2024.143334

Abstract

International competition focuses on quality competitiveness, to build the company's product quality advantage, to meet the quality needs of customers, solid customer resources, the company can realize long-term development. This study takes GRDC as an example, analyzes the quality management of the kitchenware industry company's quality management system and the lack of standards, quality management supervision, incentives and constraints mechanism is missing, the staff skill level and quality management ability is low, there are loopholes in the quality management process, quality management methods are backward and other problems, based on the theory of total quality management, construction of adaptive quality management model, put forward the quality management system and standards construction, incentives and constraints mechanism construction, staff skill level and quality management ability, quality management process improvement, the quality management system and standards construction to enhance the quality competitiveness of kitchenware industry companies and promote the high-quality development of the industry.

Keywords

Kitchenware Industry, Quality Management, Adaptive Quality Management Model, Optimization Measures

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国厨具不粘锅行业经过几十年发展具备一定竞争力,产品总体质量水平不断提高,获得越来越多国外消费者信赖和认可,同时行业内厂家生产的不粘锅产品质量两极分化。头部企业的生产工艺科学合理,建立了完善的质量管理体系[1],生产的不粘锅产品质量稳定。中小微生产企业沿用比较落后的生产及管理模式,产出的产品质量不够稳定。在出口贸易的促进下,中小微企业开始把质量管理纳入工作重心[2]。本研究以 GRDC 公司为例,分析厨具不粘锅公司在质量管理中存在的突出显著问题,探究原因,依据相关质量管理理论研究质量管理模型[3],设计解决方案。

2. 厨具企业产品质量管理现状——基于 GRDC 公司的调查

GRDC 公司拥有拉伸车间、成型模具车间、数控车床线、储能焊机车间、自动清洗流水线、2000T 复底线、隧道式喷砂机线、380 度自动内涂线、280 度外漆线、环保抛光车间、陶瓷涂料熟化机线、成品装配流水线、实验室、装卸区,原材料仓库和成品仓库,配备污水处理设备和废气处理设施。公司成立于 2016 年,是一家自营进出口货物的小微生产经营有限责任公司,其出口商品主要为厨具不粘锅。现有 51 人,管理层 6 人,产线领班及主管 5 人,产线员工 40 人,产能 9.0 万只/月。

2.1. GRDC 公司质量管理流程

在行业标准基础上以客户订单要求提出任务订单质量标准进行原料采购、入库、领料生产、成品检

验、合格品入库、总结报告等各项工作以完成订单任务[4]。见图 1。公司当前质量管理流程中涵盖了质量标准、客户期望，原料筛选以及生产和成品检验等重要环节，具有目标和方向。

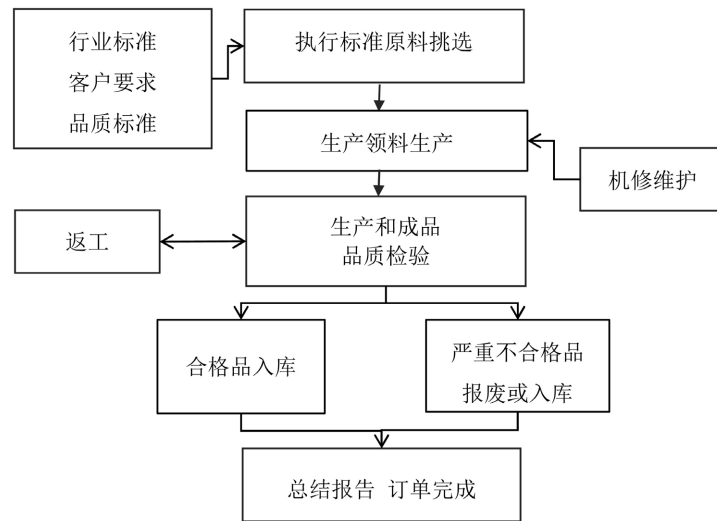


Figure 1. Quality management flow chart

图 1. 质量管理流程图

2.2. GRDC 公司质量管理与控制现状

公司以行业标准作为其质量管理与控制的指导方针，《铝及铝合金不粘锅》(Aluminum and Aluminum Alloys Nonstick Cookware)标准适用于以铝及铝合金为基材(包括内表面为铝或铝合金的复合材料)与食品接触表面采用不粘涂层处理的煎锅炒锅等。公司质量管理主要在生产环节，由生产经理主导产品质量工作，设有质量检验人员 2 人，由 3 人小组完成从样品到大货出货检验[5]。

2.2.1. 产品安全性和各项性能指标检测合格率很高

被检测样品是在大货中随意抽取、至少为整套全系列产品每 3 套每批次达 3000 只。食物接触材料的安全检测是对商品最基本的使用安全进行的检测。试验的 8 款不粘锅总迁移量 4%乙酸；性能指标检测项目包含不粘性、耐磨性、手柄温度、温度均匀性。符合率均为 100%。见表 1。

Table 1. Laboratory performance test table for non-stick cookware

表 1. 不粘锅实验室性能检测表

序号	名称	型号	重量	数量	总迁移		耐磨性		不粘性	中心位 受热	手柄		
					新锅	≥1,5000	5000 次	1,5000 次			表面 温度	疲劳 强度	抗扭 强度
1	20 cm 炒锅	GBC020	0.42	10	0.5	0.84	通过	通过	5 星	87	31	通过	左变 1.4 右变 0.3
2	34 cm 炒锅	GCK536	0.97	10	0.52	0.93	通过	通过	5 星	96	29.7	通过	左变 1.7 右变 0.6
3	30 cm 煎盘	GBC131	0.56	10	1.2	1.9	通过	通过	5 星	67	34	通过	左变 2.1 右变 3.3
4	20 cm 煎盘	GBC120	0.31	10	1.5	2.2	通过	通过	5 星	59	35	通过	左变 3.2 右变 2.5

续表

5	24 cm 汤锅	GBT024	1.3	10	0.9	1.7	通过	通过	5 星	77	33	通过	左变 1.9 右变 0.8
6	20 cm 汤锅	GBT020	1.1	10	1.1	2.1	通过	通过	5 星	71	36	通过	左变 1.6 右变 0.9

相关参数：重量(千克)数量(只)总迁移(4%乙酸)新锅($\leq 10 \text{ mg/dm}^2$) 15,000 次耐磨后(mg/dm^2)锅底中心位受热升温时长(秒)手柄表面温度(塑料 $\leq 70^\circ\text{C}$ ，金属 $\leq 55^\circ\text{C}$)。
手柄疲劳强度(连接牢固、安装部位无松动、无永久变形，无裂纹。)抗扭强度(<10 度)。不粘性中，倾斜不粘锅食材能自由滑落为五星级；微微抖动不贴锅可使食材无损伤取出并不留残渣为四颗星；用塑料铲可使食材无损伤取出来并不留残渣为三颗星。

2.2.2. 大货检验(成品检验)合格率较高

经调查，公司 8 种不同尺寸产品共 80,000 只，按客户要求检验 10,000 只，合格率 94.8%，见表 2，及图 2 各生产环节产生次品比率[6]。

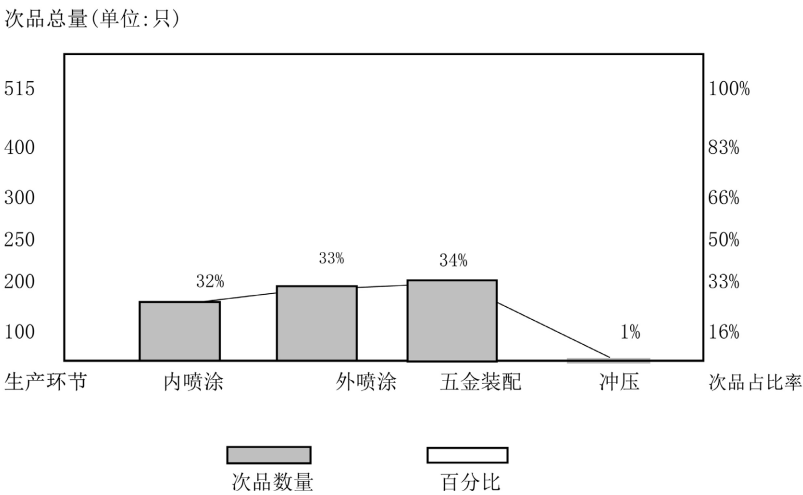


Figure 2. Histogram of the proportion of problems in the production chain of kitchenware at GRDC
图 2. GRDC 公司厨具生产环节问题比例柱状图

Table 2. Checklist of defective kitchenware products at GRDC
表 2. GRDC 公司厨具产品次品检查表

	疵点类型	累计(件)	总数(件)	百分比(%)	累加百分比
内喷涂	颗粒	47	162	0.32	0.32
	流体	32			
	厚度	53			
	其它	30			
外喷涂	色差	51	167	0.33	0.65
	颗粒	42			
	厚度	49			
	其它	25			

续表

五金配件	刮痕	87			
	契合度	75	179	0.34	0.99
	其它	17			
冲压	均匀度	7	7	0.01	1.00
其它	唛头错码错位	0			
	包装错误	0	0	0	0
	其它	0			
累加数量		515		1.00	
总计数量	产量 = 10,000 只	次品 = 515 只		次品率 $\approx 5.2\%$	

3. 厨具公司产品生产质量管理存在的问题——基于 GRDC 公司的研究

3.1. 质量管理体系和质量标准缺乏

在整个产品生产周期无质量管理体系及体系约束[7]，缺乏切实执行行业标准和客户要求。采购原材料没有申请审批审核制度，生产部门提交生产采购单至财务部门即完成，存在某些供应商资质不够，购回某些批次原料有较多不合格品，甚至出现错购；原材料各项指标是否达到要求、进料抽验比例没有按照行业标准或客户要求进行检测检验，进料主要看供应商供货单安排入库，退回程序模糊。生产阶段缺乏整体生产计划统筹制度，缺乏组织性和指导性，常出现样品制造与大货生产混在一起、临时加急插入订单。没有生产物料管控制度，领料不复检。缺乏成品检测检验标准和抽验比例：产出首件产品无全面检测检验；产中成品抽验按每天产量 1% 计算抽验比例；产后大货检验实际按每款产品 2 套进行。出现产品生产到某一工序批次返工或报废现象。生产过程中机修维修人员每天 1 次巡查设备，且无操作指导作业规范。

原因分析：公司高管层质量意识不强、认识片面是造成制度体系和质量标准缺乏的主要原因[7]；运行中以传统经验模式主导工作，不主张建设质量管理体系体系及标准。

3.2. 质量监督、激励约束机制缺失

1) 质量监督机制设计中权责不明确问题。在质量监督机制设计层面没有明确质量监督权力与职责，执行者不知如何监督，不能对相关部门及产线操作员工进行有效监督。公司质量监督监督虽由生产经理 3 人小组全权担责，但小组把职能履责放在生产周期加速，质量监督监督影响力弱。

2) 激励约束机制中负强化较多，正强化不足。在激励约束层面，公司以生产经理单方建议为奖惩依据执行，以惩罚扣款为主导，激励方式单一，易挫伤员工积极性。且忽视个体需求层级差异，缺少全面性与长期规划思维[7]。

3) 组织结构设计中没有明确的质量管理小组。在组织架构中生产经理主管质量工作，显然对质量工作高度设置较低，职责与权力也难明确[7]。导致小组整体对产品质量要求不严，对存在的质量问题不予重视，不进行质量管控讨论、报告与改进；产线员工在生产操作时以便于个体作业为中心进行操作，形成质量递减现象。现行奖惩激励约束方案失允，无上级部门或平行部门审核监督，亦无下级部门参与、无沟通讨论申诉渠道，导致无法将其修正补充与完善。

3.3. 生产员工技能水平及质量管理能力较低

1) 员工质量管理技能不足，生产经验不够。据调查，公司员工文化基础较弱，技能水平相对较低、

质量管理能力较弱。产线员工学历结构中初中及以下占比约 93%，年龄 50 岁及以上占比约 96%，从事厨具产线操作时间 1 年及以下占比约 97%；管理人员学历结构中专科及以下学历占比 94%，入职时间 6 个月及以下占比 97%，见表 3。员工普遍工作经验不足，且没有经过业内专业技能学习和系统质量管理理论学习，质量管理人员边实践学习边带管进行质量管理工作，质量管理水平很难保证。

2) 员工生产培训方法单一，培训质量不高。依靠传统帮带模式对员工进行培训，其内容与方法单一，无系统知识输入，员工技能储备受限是造成上述问题的主要原因。2023 年 6 月招聘的产线员工录用后，人事部随即安排老员工帮带他们产线实习。帮带中无具体讲解或无要点提醒，难以提高员工作业效率、影响产品质量。其次，没有部门对培训内容与方法进行审核、评估与跟踪。

原因分析：管理层对员工成长、职业规划不重视是主导因素，管理层认为新员工学会操作即可节约时间、成本，加速生产、提高效益，但是不够重视生产质量。

Table 3. Statistics on age and educational level of GRDC’s employees
表 3. GRDC 公司员工年龄及文化程度情况统计表

产线员工文化程度				产线员工人数			年龄阶段(岁)	管理员工人数			管理员工文化程度				
中专	技校	初中	小学	小计	男	女		小计	男	女	研究生	大本	大专	职高	高中
							35~40	2	2			2			
		3		3	3		41~45	2	1	1			2		
		29		29	17	12	46~50	4	2	2				3	1
	3			3	3		51~55	3	3				3		
			5	5	4	1	56~60								
计 40								计 11							

3.4. 质量管理流程存在漏洞

1) 质量管理流程中质量管控严重不足。尤其是源头质量控制缺失，无法在实际操作中对重点环节的品质执行管控[7]。见图 1。当前流程图概括较为笼统，质量管理流程设计不符合实际作业要求，对质量管控缺少流程化程序化与强制化。质量管理流程须基于实际作业，依据行业标准或客户标准设置，是质量管理中标准植入程序化的科学作业方式。

2) 质量检验不规范。质量标准是基于行业标准依据客户订单要求提出，此标准无讨论流程。原料检验无退回程序，在公司的现场作业中，甚至有原料直接进入生产车间的情况[8]。在生产和成品检验中，未显示过程检验、标准检验操作和处理方式流程[9]，是否符合相关质量要求以最小样本量决定。检验作业中检验准备缺失，在对 H-W 客户的实验室检验与大货检验中没有事先复核检验计划 and 对比目标、检验规范和技术标准，甚至没有备好检验工具。流程中未记录检测检验，判定和处置数据。未呈现返工机制，对总结报告质量管理人员未提出审核与改进举措。

3.5. 质量管理方法比较落后

1) 质量管理方法沿袭主观判断。目前质量管理主要体现在成品检测检验上，但是质量管理人员将个人主观判断作为质量检测依据。统计抽样并非随机抽样，而用少量抽样检验代替标准抽样检验，用直观检验方法代替实验方法，以此控制产品质量，导致无法有效控制成品质量。其次，在作业现场中质量管理人员以消除质量问题本身为目的，不追溯导致质量问题的根本原因并加以管控消除，没有相应应对方

式。对不可控客观原因导致的质量问题，报告归咎于不可控客观原因，不查找自身可控的主观原因，处置方式极端。

2) 统计质量管理方法等先进方法使用严重不足。在质量统计方面也未能用管理统计方法来分析产品质量波动，从而及时采取有效措施来控制产品质量，仅有一些主观概念和总体性笼统的报告叙述，无准确、详尽基础数据作支撑。

4. 厨具公司产品生产质量管理优化建议

4.1. 生产质量管理目标的优化

基于全面质量管理理论方法构建适应性质量管理模型并进行定量分析，制订一套系统有效的质量管理实践优化措施[10]。见图 3。

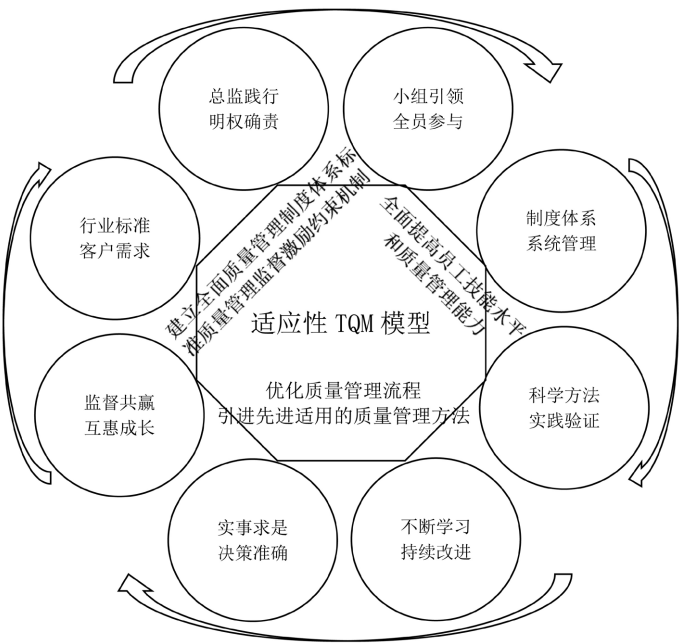


Figure 3. Adaptive quality management model diagram
图 3. 适应性质量管理模型图

具体质量控制目标建议提高目标标准，具体参考表 4。

Table 4. Table of objectives after the implementation of product quality management optimization measures
表 4. 产品质量管理优化措施实施后目标表

序号	项目	传统模式	质量管理制度体系施行后目标 (目标标准可按业内公司生命周期阶段实际需要设置)
1	成品次品率	5.2%	0.5%
2	生产周期	35 天	27 天
3	生产能力	9 万件/月	10 万件/月
4	返工率	3%	0.50%
5	索赔率	3%	0
6	退货率	1%	0

4.2. 优化生产质量管理体系和标准设计方案

4.2.1. 建立全面的质量管理制度体系和质量标准

建立全面质量管理体系。首先在公司组织架构中顶层设置和确认质量管理体系总监[11]；其次，明确总监统筹、拟定质量管理体系体系建设方案，包括成立小组、确认目标、培养高强质量意识，分解任务。在采购部门建立采购审核审批和供应商质量控制制度，把原料质量控制在供应链前端，植入并践行供应商早期介入(ESI)工作机制。在生产部门建立生产计划统筹制度，合理规划，科学组织和指导生产；建立物料管理控制制度，对物料及库存进行有效复验、盘存与统计，并在各部门之间及时反馈信息；建立物流质量控制制度，管理控制所有环节时效流程，以对公司生产至成品交付起到时效保障。上述制度在制度体系顶层设计要求下，由总监及其质量团队进行实践并验证，以修订完善并形成全面质量管理体系。

建立全面质量标准体系。质量标准为生产提供准确统一指导，让公司产品品质达到行业或客户要求，标准利于管控质量、提升品质、降低成本，提高竞争力。在采购部门建立进料检验标准，使原料质量检验有据可依，确保品质合格、安全须求[12]；建立退换货标准，以原料合格率为据执行；在生产部门建立各作业流程标准，依据标准操作，减少人为失误；建立检验标准，涵盖各工序过程检验标准和抽样标准[13]；摒弃经验主义，全员全环节执行，对比标准检验作业结果，在实践中建立全面质量标准体系。

4.2.2. 建立质量管理监督、激励约束机制

建立全员质量监督制度。产品质量管理监督机制是执行产品质量监督的方法，须采取事先确立监督任务、过程管控监督和事后追责监督相结合的原则。

在架构设计上质量体系总监在建立和维护质量管理监督制度中通过自身言行传递高度重视程度，并积极领导、参与质量管理监督，支持指导，明权确责，确保有效制度建设与实施。首先明确各环节质量监督任务目标，依据标准使其具体、可行、量化，在全员中下达目标指令，将公司关键绩效指标与质量绩效目标挂钩，鼓励员工在质量管理监督与控制过程中做出实质性贡献，并对结果负责、接受互相监督和上级监督，最终有效完成质量任务。在此过程中，全员质量意识、质量管理执行力得到增强，数据清晰，全员质量监督制度易于建立。

建立质量激励约束机制。激励约束机制是公司设置激励目标，使员工满意，激发员工内在动力，以完成公司质量绩效，须遵循类此初衷设置。

制定多元奖惩激励约束措施，与员工质量绩效协调一致，考虑个体差异，符合不同员工需求，有正向激励也有负向约束，对在质量管理中不按照制度体系、质量标准规范要求执行的员工，给予相应惩罚。奖励惩罚标准须明确，保证公允、让质量管理监督有执行影响力，让员工产生积极的激励反应。加强内部沟通交流，建立开放的沟通渠道和平台，收集全员对激励约束措施的反馈和建议，公司定期评估和审查激励约束措施的效果，根据实际情况进行调整和改进，进而建立整套激励机制，同时对机制施行纵向与横向监督，使其更加适应员工需求和公司发展。

4.3. 全面提高员工技能水平和质量管理能力

1) 加强员工技能培训。在制度层面制定培训计划，按照计划开展日常培训和定期培训，建立员工培训档案。每位员工的培训档案应该包括培训内容、培训效果测评和培训效果调查表。以总监及质量团队为主导，每次培训完后，必须根据培训的实际内容和实践结果进行测评，以检验培训效果。培训内容应该具有针对性，针对不同部门、不同岗位进行定向培训。针对管理层，应重点加强企业战略、质量管理、员工成长规划、专业知识、部门协调、监督考核等内容；针对产线岗位员工重点加强质量思维观念输入、

质量标准规范、岗位职责、操作技能、问题处理等方面；同时结合实践中发现的问题进行分析、指导培训，侧重培训方法的有效性，让参训人员容易理解和接受。其次，培训内容要与行业发展俱进，确保培训知识时效性。再者，培训需要有效沟通机制，包括公司内部部门内沟通、公司内部跨部门沟通与公司外部沟通，以实现培训内容的高质量和培训计划的常态化、时效性以及培训方法的灵活性多样性。

2) 建设公司质量文化。文化是根基，培训培养公司质量文化，形成公司质量文化氛围，让所有员工积极参与质量管理实践。不同层面把握不同层面的质量实践目标，这样，员工技能水平和质量管理能力会得到全面提高，形成良性质量文化建设循环。同时，质量管理队伍也易于建设。质量绩效目标明确、架构权职明确、质量思维增强，质量管理执行力增强，质量管理持续改进机制健全，也会促进员工技能水平和质量管理能力提高。文化是驱动力，驱动内部优化运行，管理层也会重视员工成长，员工趋于稳定，助力持续发展。

4.4. 优化生产质量管理流程

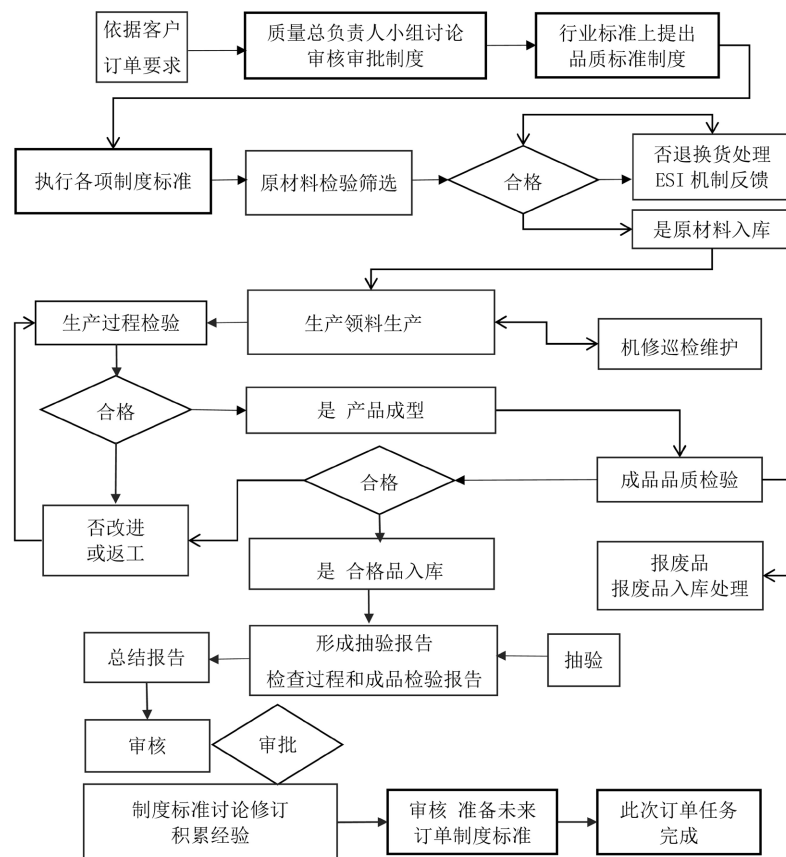


Figure 4. Optimized quality management flowchart

图 4. 优化后质量管理流程图

1) 增加不合格原料检验退回流程，以及成品检验、巡检，报告和处置流程。严格按照客户标准执行进料检验，把控源头，ESI 机制反馈。在生产和成品检验中划分过程检验和处置方式，设定生产过程中首件/批产品检验，复核成品与相关标准规范是否一致。设定成品检验操作流程，确定检验计划和目标，依据技术标准规范备好工具，对成品进行全面检测。在不同阶段设定判定和处置，判定半成品/成品合格或不合格，并给出相应处理意见。增加巡检频次与扩大范围，除对产线作业检查外还应包括对生产过程

中设备参数检查、作业员工自检记录等。所有检验核查须有记录和处理结果并形成相关报告，且在总结报告基础上增加审核与改进举措。见图 4。

2) 增加不合格产品返工流程。质量管理人员确认不合格品产生于某环节，在本环节发出检查结果并警示，严格按照标准进行返工处理或报废处理，并记录所有数据，化分不合格放置区域，对不合格品建立终身档案，实现可追溯。返工可确保成品质量统一稳定，对各环节质量管理流程的不断优化也起到督促作用。流程设计关键在于实用、时效与针对性，在体系总监带领下各部门相互配合提出建议改进，修正及完善。

4.5. 引进先进适用的质量管理方法

4.5.1. 在相关环节推行 PDCA 管理方法

厨具不粘锅公司应形成符合客户需求的不粘锅检测项目，其核心是产品检验范围和检验标准，包括涂层检测：耐磨试验，耐盐水试验，不粘性，附着牢度性，抗刮伤性，硬度；迁移量检测；力学性能检测，以及前期对原材料的有害物质检测。厨具不粘锅公司实施优化措施后的大货检验表检验范围应依据 GB/T2828, 1-2003 标准检查水平为 I 进行抽检，CR = 0, MAJ = 1.0, MIN = 4.0，并按照订单数量比例来规定品质检验周期，统一应用检测标准。具体如下：

P 阶段：产品质量目标从成品合格率 94.8% (案例虚高检验结果)提高到 99.5%，下达质量目标至各部门组织任务，分解制定各部门计划。参考图 2。

明确问题：外喷涂内喷涂及五金装配过程中质量问题出现频率较高。(结合案例、见图 2。)原材料检验、冲压、喷砂、清洗、抛光，喷涂及装配问题。

把握现状：外喷涂内喷涂前轮工序及本轮工序原料用量不清，设备运行参数不符，出现问题概率约为 3.1%；五金等配件契合不稳，刮伤锅体，出现问题概率约为 2.0%。

分析问题原因：锅体表面洁净程度不够，与喷砂清洗抛光等处理有关；锅体大小、扇面不同，喷射方向、旋转次数不同；原料检验及配比标准不明；五金材质、功能不同，使用效果不同，装配技巧、方式有差异。操作规范缺失。技术支持不及时。过程检验缺失。

D 阶段：把质量目标深入到各个生产环节中，严格按照质量管理制度规定和标准要求生产，质量检验人员对实施过程进行全过程监督检验，记录在实施过程中的状况，同时对比现在质量状况与以前是否有所好转，并及时保存好相关基础资料和数据；

拟定优化措施并实施：明确标准，加强各产线作业流程化；加强过程检验、全面检验；分解问题及建立事项、加强培训、实践验证与监督。

C 阶段：分析 D 阶段全过程记录数据，找出质量体系运行中存在不足，提出修改方案。

确认效果：将 P 阶段问题出现概率分别降至 0.23%和 0.27%。比较执行结果和目标结果差距。

A 阶段：根据结果改进。寻找有效方法缩减计划目标和执行过程中的结果差距，使下一计划增效。

防止再发生和标准化：对工序操作标准化。设置原材料“六眼”检验模式；对现有物料、原料配比、设备参数、作业流程全面检验监督[14]。

4.5.2. 在关键环节引入控制图进行质量控制

统计控制图用来区分偶然波动和由系统失控所导致的异常波动。首先确定过程是否失控，然后识别异常原因，最后采取适当行动或者进行调整。控制图就是用来鉴别是否过程已经失控。

在案例公司开展了统计质量控制图实验，对于质量监测起到了显著效果[15]，以下是本次控制图方法实验情况。结合目标表，我们对易产生质量问题的五金装配工序进行跟踪，抽取 5 天内 10 次的的数据[(刮痕数 & 不契合数($\leq 1 \text{ Cm}$ & $\leq 0.25 \text{ Cm}^2$))], 并计算出每次样本均值 $\bar{X}$ (2, 3, 1.6, 2, 2, 3, 3, 3, 2, 3),

样本极差 $R(2, 3, 4, 3, 3, 3, 4, 3, 2, 2)$ ，样品均值平均值 $\bar{x}(2.46)$ ，样本极差均值 $\bar{R}(2.9)$ 。见表 5。

Table 5. Calculation table for sampling records of hardware assembly process

表 5. 五金装配过程取样记录计算表

五金装配过程取样记录计算表刮痕数或不契合数($\leq 1 \text{ Cm} \ \& \ \leq 0.25 \text{ Cm}^2$)		
样本批次	样本均值	样本极差
1	2	2
2	3	3
3	1.6	4
4	2	3
5	2	3
6	3	3
7	3	4
8	3	3
9	2	2
10	3	2
平均	2.46	2.9

根据公式：

$$UCL\bar{x} = \bar{\bar{x}} + A2\bar{R}$$

$$LCL\bar{x} = \bar{\bar{x}} - A2\bar{R}$$

$$UCLR = D4\bar{R}$$

$$LCLR = D3\bar{R}$$

计算结果：

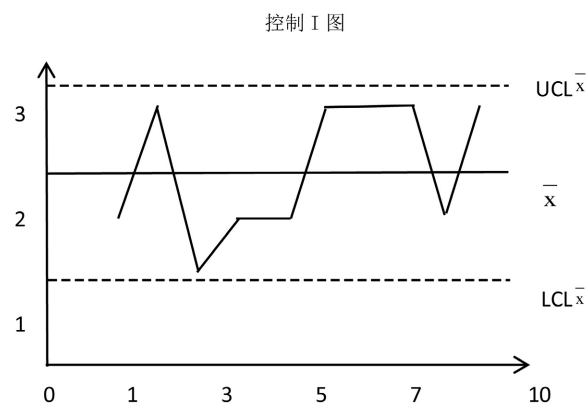
$$UCL\bar{x} = 2.4 + 0.308 * 2.9 \approx 3.3$$

$$LCL\bar{x} = 2.4 - 0.308 * 2.9 \approx 1.5$$

$$UCLR = 1.777 * 2.9 \approx 5.2$$

$$LCLR = 0.223 * 2.9 \approx 0.6$$

绘制控制图：



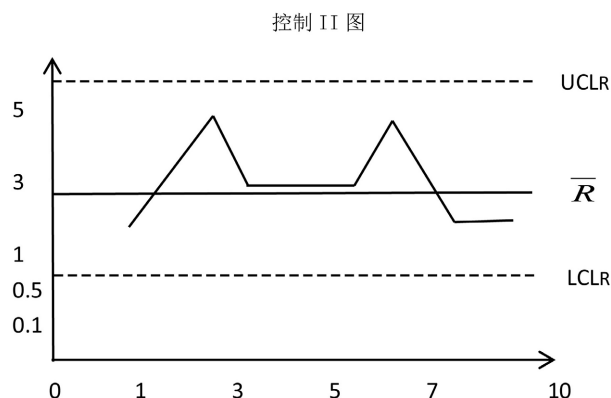


Figure 5. Hardware assembly process control diagram

图 5. 五金装配过程控制图

控制 I 图这些点在总平均值(中心线)周围随机波动,被管理层认定具有代表性,控制 II 图极差图也没有呈现明显分布形态,也被管理层认可。见图 5。每天每采集一个新样本,计算出 $\bar{x}$ 与 R , 并将它们画在两张图上。如果 $\bar{x}$ 或 R 的值落到控制下限或控制上限之外,管理层与质量管理人员必须采取行动,寻找出引起波动的异常原因。

业内公司可依据自身实际需要在本环节或其它生产环节中普及使用控制图,结合 PDCA 循环法与制度体系标准要求进行模拟施行并改进以辅助实现质量绩效目标。

5. 结论

我国厨具行业中小企业经验式质量管理阻碍质量管理体系建设,轻视客观实际、缺乏对现实问题的科学分析与问题解决,导致质量管理出现较多问题,产品竞争力弱,因此,在行业内须依据质量管理理论,践行科学管理方法,提升质量管理能力,形成并制定有利于适应厨具产品生产过程质量控制管理体系模型及标准。本研究将模型及措施制度化规范化,并引入多种科学方法至全面质量管理中,把质量改进质变为持续优化过程,优化生产质量管理路径建议旨在提升厨具生产质量水平,推动高质量发展。

参考文献

- [1] 约瑟夫·M·朱兰, A·布兰顿·戈弗雷. 朱兰质量手册[M]. 第 5 版. 焦叔斌, 等, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2014.
- [2] 冯静芳. L 公司采购物料质量管理提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2022: 24-27.
- [3] 刘玉东. 质量功能展开(QFD)在核电焊接质量管理提升中的应用研究[J]. 焊接技术, 2024, 53(4): 133.
- [4] 李凯需. XX 建筑公司土建施工中的质量管理研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京化工大学, 2022: 32-36.
- [5] Al Subehat, M.H. (2022) The Scope of the Total Quality Management Applications of the Personnel According to Pareto Chart in Private Hospitals in Abu Dhabi. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 37, 454-467. <https://doi.org/10.1504/IJPMQ.2022.127510>
- [6] 王松. Y 企业服装产品质量影响因素及控制研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东理工大学, 2016: 42-45.
- [7] 王英然. JH 食品有限公司优化产品质量管理体系研究[D]: [硕士学位论文]. 蚌埠: 安徽财经大学, 2023: 33-38.
- [8] 周涛. X 公司出口车灯项目质量管理优化研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连理工大学, 2022: 21, 42.
- [9] 杨明明, 石琦霞, 罗海龙. 供应商质量管理体系的优化与实施[J]. 铁路采购与物流, 2024, 19(3): 32.
- [10] 林苡琛. A 公司施工质量管理提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2022: 39-41.
- [11] 邵翊. 浅谈质量管理部门服务出口产品质量提升的路径[J]. 对外经贸, 2017(11): 44-45.
- [12] 陈静毅. 食品检验检测机构质量管理体系的优化措施[J]. 大众标准化, 2024(3): 179-180.

- [13] 朱春丽. 钢板加工生产现场质量管理优化措施探讨[J]. 冶金与材料, 2023, 43(7): 95-96.
- [14] 程世杰. H 公司质量管理优化研究[D]: [硕士学位论文]. 邯郸: 河北工程大学, 2022: 35-37.
- [15] 黄卫东. 基于 FMEA 的 Z 医疗科技公司原料质量管理流程优化研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江工商大学, 2021: 50-54.