
工作研究在眼镜生产企业的系统应用

1 引言

浙江是我国眼镜业的最主要生产地，目前有眼镜生产企业近 2500 家，年产值 100 多亿元人民币，年出口额达 6.8 亿美元，约占全国的 70% 以上，其眼镜产业主要分布于温州、台州两地^[1]。温州是眼镜镜架、成镜出口的主要生产地，享有“中国眼镜生产基地”的荣誉称号。2008 年温州从事眼镜配件生产与眼镜制造的企业有 1800 余家，眼镜年产值达 65 亿元，占中国眼镜全行业的 50%^[2]。

近几年，受人民币升值、原材料价格波动、新劳动法实施、出口退税调整、土地价格飞涨等因素影响，温州眼镜生产企业面临前所未有的挑战。如何应对挑战？创新是关键。通过管理创新，变粗放管理模式为精益生产模式，充分利用企业现有的资源，低成本(Cost)、高质量(Quality)、短交货期(Delivery)把产品交付到客户手中，是企业摆脱困境、在激烈的市场竞争中立于不败之地的一个行之有效的方法。

2 应用背景

温州某光学有限公司是一家私营控股国营参股的混合制股份公司，专业生产各类眼镜（太阳镜、老花镜、光学镜架、劳保镜）、镜片（树脂片、AC 片、PC 片等）。2006 年销售额为 2.7 亿元，是中国最大的集眼镜产品设计、生产、贸易于一体的企业之一，是浙江眼镜生产产业的龙头企业。在残酷的市场环境中，该光学有限公司也不可避免地面临生存挑战，由此提出与温州大学机电工程学院工业工程专业合作，在企业推广和应用工业工程，力争在激烈的市场竞争中立于不败之地。

通过访谈生产、品保、人力资源、信息等多个部门的经理，问卷抽样调查管理与生产人员，发现企业目前面临一系列棘手问题。主要有：①定单变动大，生产不稳定因素多。据调查该公司每批订单的产品品种在 20-30 款，每款数量不一，少则 2-3 百副，多则 4-5 千副。②生产周期长，交货延期问题突出。据调查该公司的直属二厂发现 20% 的订单存在延期，延期 2 周以上的订单达到 10% 以上，交货期延迟现象非常严重，直接影响企业声誉和客户满意度。③产品不良多，浪费严重。尽管公司制定了成品合格率为 96% 的质量目标，但在实际加工中，因原材料不良、工序一次合格率低，根本达不到预定的质量目标。如点焊工序一般都有 10%-20% 的一次不合格率，经返工还是会有 1%-2% 的报废。因此企业下单时，都要给出 5%~10% 的订单余量，造成极大的浪费。④生产效率低，员工无效作业多。公司生产员工的工作时间长达 10.5 个小时之上，但产量却不高，一方面因为员工工作积极性低，同时也存在因操作方法不规范造成返工、因零件未及时到达工序造成等待。⑤生产设备布置不合理，空间利用率低。据调查，仅仅为封闭生产区域设置的隔离矮墙和闲置柜子占用的面积达到整个厂区面积的 7.1%。

以上问题的全面解决是一项复杂的系统工程，考虑企业实际情况，发现目前急需解决的问题是提升企业的基础管理水平，即推广和应用经典的工业工程方法——工作研究，规范作业流程、标准作业方法、优化作业环境，提高产品质量与生产效率、降低生产成本。

该公司共有六个直属工厂，因企业管理基础薄弱，专业技术人员缺乏，全面推进工作研究应用的难度很大。于是根据生产特点与产品类型，选择了占全公司总产量 60% 的金属框眼镜生产厂二厂作为试点工厂。采取“以点带面”的逐步推进策略，力争在试点工厂与车间成

全国Mini-MBA职业经理双证班



精品课程 权威双证 全国招生 请速充电

十五年品牌教育机构 教委批准正规办学单位 (教证: 0000154160 号)

美华管理人才学校携手中国经济管理大学面向全国举办迷你 MBA 职业经理双证书班, 毕业颁发双证书。

招生专业及其颁发证书

认证项目	颁发双证	学 费
全国《职业经理》MBA 高等教育双证书班	高级职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《人力资源总监》MBA 双证书班	高级人力资源总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《生产经理》MBA 高等教育双证班	高级生产管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《品质经理》MBA 高等教育双证班	高级品质管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销经理》MBA 高等教育双证班	高级营销经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《物流经理》MBA 高等教育双证班	高级物流管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《项目经理》MBA 高等教育双证班	高级项目管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《市场总监》MBA 高等教育双证书班	高级市场总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《酒店经理》MBA 高等教育双证班	高级酒店管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业培训师》MBA 高等教育双证班	企业培训师高级资格认证毕业证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《财务总监》MBA 高等教育双证班	高级财务总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销策划师》MBA 双证书班	高级营销策划师高级资格认证证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《企业总经理》MBA 高等教育双证班	全国企业总经理高级资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《行政总监》MBA 高等教育双证班	高级行政总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《采购经理》MBA 高等教育双证班	高级采购管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《医院管理》MBA 高等教育双证班	高级医院管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《IE 工业工程管理》MBA 双证班	高级 IE 工业工程师职业资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《企业管理咨询师》MBA 双证班	高级企业管理咨询师资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《工厂管理》MBA 高等教育双证班	高级工厂管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元



【授课方式】 全国招生、函授学习、权威双证

我校采用国际通用3结合的先进教育方式授课：远程函授+视频光盘+网络学院在线辅导（集中面授）



【颁发证书】 学员毕业后可以获取权威双证书与全套学员学籍档案

- 1、毕业后可以获取相应专业钢印《高级职业经理资格证书》；
- 2、毕业后可以获取2年制的《MBA研究生课程高等教育研修结业证书》；



【证书说明】

- 1、证书加盖中国经济管理大学钢印和公章（学校官方网站电子注册查询、随证书带整套学籍档案）；
- 2、毕业获取的证书与面授学员完全一致，无“函授”字样，与面授学员享有同等待遇，证书是学员求职、提干、晋级的有效证明。



【学习期限】 3个月（允许有工作经验学员提前毕业，毕业获取证书后学校仍持续辅导2年）



【收费标准】 全部费用1280元（含教材光盘、认证辅导、注册证书、学籍注册等全部费用）

函授学习为你节省了大量的宝贵的学习时间以及昂贵的MBA导师的面授费用，是经理人首选的学习方式。



【招生对象】

- 1、对管理知识感兴趣，具有简单电脑操作能力（有2年以上相应工作经验者可以申请提前毕业）。
- 2、年龄在20—55岁之间的各界管理知识需求者均可报名学习。



【教程特点】

- 1、完全实战教材，注重企业实战管理方法与中国管理背景完美融合，关注学员实际执行能力的培养；
- 2、对学员采用1对1顾问式教学指导，确保学员顺利完成学业、胸有成竹的走向领导岗位；
- 3、互动学习：专家、顾问24小时接受在线教学辅导+每年度集中面授辅导



【考试说明】

1. 卷面考核：毕业试卷是一套完整的情景模拟试卷（与工作相关联的基础问卷）
2. 论文考核：毕业需要提交2000字的论文（学员不需要参加毕业论文答辩但论文中必修体现出5点独特的企业管理心得）
3. 综合心理测评等问卷。



【颁证单位】

中国经济管理大学经中华人民共和国香港特别行政区批准注册成立。目前中国经济管理大学课程涉及国际学位教育、国际职业教育等。学院教学方式灵活多样，注重人才的实际技能的培养，向学员传授先进的管理思想和实际工作技能，学院会永远遵循“科技兴国、严谨办学”的原则不断的向社会提供优秀的管理人才。



【主办单位】

美华管理人才学校是中国最早由教委批准成立的“工商管理MBA实战教育机构”之一，由资深MBA教育培训专家、教育协会常务理事徐传有老师担任学校理事长。迄今为止，已为社会培养各类“能力型”管理人才近10万余人，并为多家企业提供了整合策划和企业内训，连续13年被教委评选为《优秀成人教育学校》《甲级先进办学单位》。办学多年来，美华人独特的教学方法，先进的教学理念赢得了社会各界的高度赞誉和认可。



【咨询电话】13684609885 0451--88342620

【咨询教师】王海涛 郑毅

【学校网站】<http://www.mh.jy.net>

【咨询邮箱】xchy007@163.com



【报名须知】

- 1、报名登记表格下载后详细填写并发送邮件至 xchy007@163.com (入学时不需要提交相片，毕业提交试卷同时邮寄4张2寸相片和一张身份证复印件即可)
- 2、交费后请及时电话通知招生办确认，以便于收费当日学校为你办理教材邮寄等入学手续。



【证书样本】(全国招生 函授学习 权威双证 请速充电)

(高级职业经理资格证书样本)

(两年制研究生课程高等教育结业证书样本)



【学费缴纳方式】(请携带本人身份证到银行办理交费手续，部分银行需要查验办理者身份证)

方式一	学校地址	<p>邮寄地址：哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室</p> <p>邮政编码：150020 收件人：王海涛</p>
方式二	学校帐号 (企业账户)	<p>学校帐号：184080723702015 账号户名：哈尔滨市道外区美华管理人才学校</p> <p>开户银行：哈尔滨银行中大支行 支付系统行号：313261018034</p>
方式三	交通银行 (太平洋卡)	<p>帐号：40551220360141505 户名：王海涛</p> <p>开户行：交通银行哈尔滨分行信用卡中心</p>
方式四	邮政储蓄 (存折)	<p>帐号：602610301201201234 户名：王海涛</p> <p>开户行：哈尔滨道外储蓄中心</p>
方式五	中国工商银行 (存折)	<p>帐号：3500016701101298023 户名：王海涛</p> <p>开户行：哈尔滨市道外区靖宇支行</p>
方式六	建设银行帐户 (存折)	<p>中国人民建设银行帐户(存折)： 1141449980130106399</p> <p>用户名：王海涛</p>
方式七	农业银行帐户 (卡号)	<p>农业银行帐户(卡号)： 6228480170232416918 用户名：王海涛</p> <p>农行卡开户银行：中国农业银行黑龙江分行营业部道外支行景阳支行</p>
方式八	招商银行 (卡号)	<p>招商银行帐户(卡号)： 6225884517313071 用户名：王海涛</p> <p>招商银行卡开户银行：招商银行哈尔滨分行马迭尔支行</p>

可以选择任意一种方式缴纳学费，收到学费当天，学校就会用邮政特快的方式为你邮寄教材、考试问卷以及收费票据。

功应用工作研究的基础上,总结经验和教训,将工作研究的应用扩展到公司其他车间与部门。

3 理顺流程, 减少浪费

初看并不复杂的眼镜, 其实从零件生产、组装, 到表面处理、成品装配, 总共有多达 100~150 道工序。眼镜生产企业一般通过生产或外购镜片、托叶、脚套、脚丝、螺丝、圈丝、中梁、夹口、酒杯、包装材料等多种零件或物料, 再组装成眼镜, 图 1 为全框眼镜零件构成与结构示意图。某光学公司自行生产镜框、脚丝、中梁、夹口、酒杯等零件, 外购镜片、托叶、脚套、螺丝、包装材料等物料。



图 1 全框眼镜零件构成与结构示意图

工作研究的应用分为三个步骤: 理顺流程、规范作业、优化动作。理顺流程的工具为程序分析, 目的是减少生产过程中的运输, 等待和存储, 简化加工和检验^[3]。通过观察、调研车间配件的生产流程, 发现不少流程存在迂回往复, 不少工序存在在制品库存以及加工等待现象。为了解决这些问题, 需要采用程序分析的方法进行分析, 步骤如下: ①运用流程程序分析表格记录现状; ②绘制相应的作业线路图; ③运用 5W1H 提问技术和 ECRS 改善原则提出改善方案; ④实施, 效果评价。以组装眼镜在成品车间的流程分析改善的举例说明如下。

3.1 绘制流程程序图

运用表示流程活动的五个符号: 操作 (○)、检验 (□)、搬运 (→)、等待 (D) 和储存 (▽) 描述流程现状^[4], 如图 1 所示。

工作部别: <u>成品车间</u> 编号: <u>WS20081205</u> 工作名称: <u>成品装配</u> 编号: _____ 开始: <u>装配好眼镜送至成品车间</u> 结束: <u>包装好眼镜送至成品仓库</u> 研究者: <u>2008</u> 年 <u>12</u> 月 <u>5</u> 日						统计表			
						活动	次数	时间	距离/m
						加工	6		
						检验	2		
						搬运	6		84.85
						等待	0		
						储存	1		
步骤	情况					工作说明	人数 (个)	距离 (米)	搬运量
	操作	运送	检验	等待	储存				搬运距离*搬运次数
	○	→	□	D	▽				
1		●				运至成品车间		44	13646.15
2	●					整形	4		
3		●				运至全检区		2.4	736.8
4			●			检验	4		
5		●				运至超声波清洗处		9.7	2977.9
6	●					超声波清洗	1		
7		●				运至检验区		7.5	2302.5
8			●			检验(同时擦镜片)	4		
9		●				运至包装区		2.3	706.1
10	●					套脚丝袋、外塑料袋	4		
11	●					按要求进行其他工序(如装底牌等)	定制		
12	●					装盒	2		
13	●					装箱	2		
14		●				运至仓库	1	18.5	740
15					●	成品库存			
合计							22	84.85	21109.45

图2 成品车间眼镜流程序图(改善前)

3.2 绘制生产线路图

绘制成品车间眼镜生产线路图,如图2所示。线路图中的“○”表示操作,“→”表示运输。

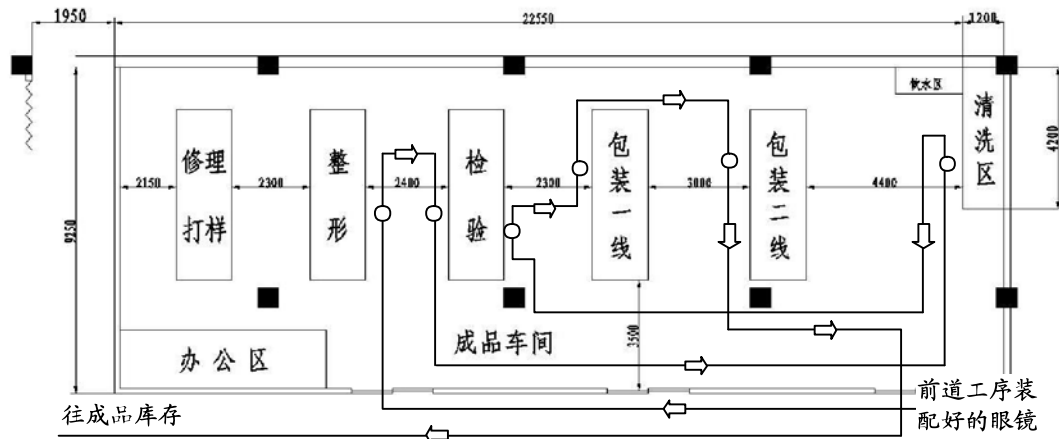


图3 成品车间眼镜生产线路图(改善前)

3.3 改善方案提出

从图 1 和图 2 可以看出，搬运次数多，占到了整个作业活动的 43%，搬运量大，平均产量下每天的搬运量达 20, 000 多米，严重影响作业人员的作业效率和疲劳程度。

于是利用 5W1H（Who, When, Where, What, Why, How）提问技术和 ECRS（取消，合并，重排和简化）改善原则进行分析之后，提出取消清洗之后的检验，重新进行设施布置。改善后成品车间眼镜的流程程序图如图 4 所示，加工线路如图 5 所示。

工作部别： 成品车间 编号： WS20081206 工作名称： 成品装配 编号： 开始： 装配好眼镜送至成品车间 结束： 包装好眼镜送至成品仓库 研究者： 2008 年 12 月 5 日						统计表			
						活动	次数	时间	距离/m
						加工	6		
						检验	2		
						搬运	6		48.65
						等待	0		
						储存	1		
步骤	情况					工作说明	人数 (个)	距离 (米)	搬运量 搬运距离*搬运次数
	操作 ○	运送 →	检验 □	等待 D	储存 ▽				
1		●				运至成品车间		31.75	9747.25
2	●					整形	4		
3		●				运至全检区		0	0
4			●			检验	4		
5		●				运至超声波清洗处		2.5	614
6	●					超声波清洗	1		
7		●				运至包装区		2.4	736.8
8	●					套脚丝袋、外塑料袋	4		
9	●					按要求进行其他工序（如装底牌等）	定制		
10	●					装盒	2		
11	●					装箱	2		
12		●				运至仓库	1	12.5	500
13					●	成品库存			
合计							18	48.65	11598.05

图 4 成品车间眼镜流程程序图（改善后）

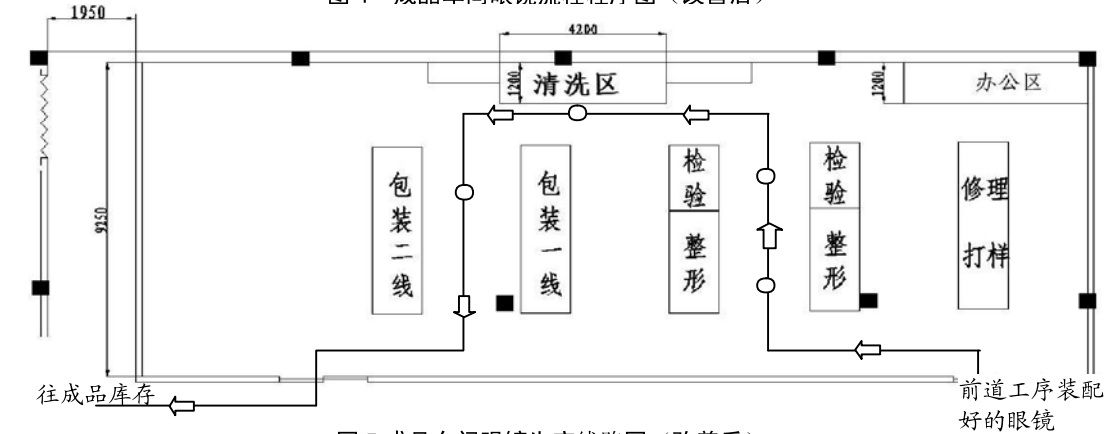


图 5 成品车间眼镜生产线路图（改善后）

3.4 实施，改善效果评价

通过本次改善，检验次数减少了 1 次，搬运距离减少了 43%，搬运量减少了 45.1%，作业空间面积节约了 15%，生产人员减少了 4 人，作业效率提高了 10%，产品不良率降低了 3%。

运用程序分析对某光学公司的脚丝生产流程，配件饰品（如托叶，脚套）运输流程、配件抛光流程等进行分析，通过开通作业区域，改变物料存放仓库以及缩减转运批量等改善措施，实现了缩减等待、库存以及搬运距离，降低了生产成本，提高了生产效益。

4 规范方法，提升效率

在理顺流程的基础上，为进一步提升效率，减少瓶颈工序后等待与库存等，可以运用作业分析和动作分析的方法对关键工序进行研究改善^[5]。改善步骤与程序分析类似，具体为：①发现存在问题的工序作业，运用双手作业分析、动作分析和动作经济原则等方法对现状进行分析；②运用 5W1H 提问技术和 ECRS 改善原则提出改善方案；③实施改善，效果评价。

4.1 现状分析

如调查发现，无框老花镜的装配工序决定着无框眼镜成品的产出，是无框眼镜生产中的瓶颈工序，于是选择此工序进行作业方法改善。无框老花镜装配是指将中梁、脚丝、脚套等使用小螺母、螺丝、厚塑料垫片、镜片等装配成品，改善前物料和装配工作台布置示意图如图 7 所示。

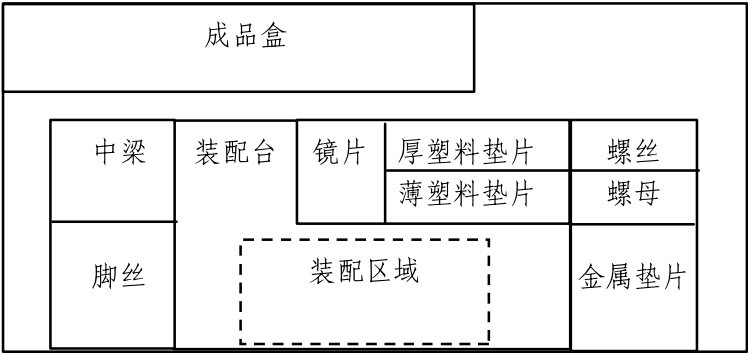


图 7 物料和装配工作台布置示意图（改善前）

进一步观察发现，此作业过程效率比较低，作业失误多，质量不良率高，于是运用抽样统计方法进一步明确问题。对于小螺母安装，抽样记录了 5 盒眼镜（24 幅/盒）480 个螺母的装配过程，平均失误次数 $\bar{x}=50$ ，失误率为 10.42%。对于厚塑料垫片装配，抽样记录了 24 副眼镜 288 个垫片的装配过程，平均失误次数为 $\bar{x}=5.5$ ，失误率为 2%。经过访谈、调查作业人员、班组长，并结合专业知识，提出主要的原因有：

（1）作业台布置混乱：根据人因工程作业环境原则，拥挤的空间会给工人造成极大的精神压力，容易产生疲劳，降低工作效率^[6]。

（2）照明影响作业效率：小螺丝装配需要一定的照度，在光线弱的环境下，工人很容易疲劳。

（3）作业方法不规范：装配过程物料多，过程繁复，因无规范方法，很容易造成误操作，引起质量不良。

（4）运用双手作业分析发现左右手动作极不平衡，左手的持住动作和时间很长，作业效率很低。

4.2 改善方案

(1) 改善工作台物料的布置

将成品箱统一放置在工作台旁边，并按照正常工作范围与最大工作范围^[7]布置物料，改善后物料布置示意图如图 8 所示。

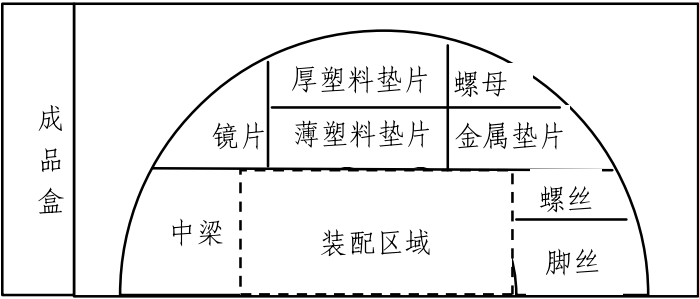


图 8 改善后的工作台物料布置示意图

(2) 改善照明状况

提出用节能灯代替车间的日光灯，从而减少能耗，降低疲劳度。通过比较分析，9W 节能灯的光通量与 40W、30W 日光灯一样，不影响生产，而能耗存在较大差别，如表 1 所示。

表 1 节能灯与普通日光的能耗比较

项 目（各一盏灯）			日光灯	节能灯	节省量
40W	功 率		48W	9W	39W
	消耗的电能	一天（10.5h）	0.504 度	0.0945 度	0.4095 度
	消耗电费（0.83 元/度）	一天（10.5h）	0.418 元	0.078 元	0.34 元
30W	功 率		36W	9W	27W
	消耗的电能	一天（10.5h）	0.378 度	0.0945 度	0.2835 度
	消耗电费（0.83 元/度）	一天（10.5h）	0.314 元	0.078 元	0.235 元

于是将二厂车间原来的 40W、30W 日光灯全部用 9W 的 H 型节能灯替代，并实施了改善方案。

4.3 改善效果评价

采用节能灯，除去 08 年日光灯投入资金 8820 元和购买节能灯的采购资金 11200 元，节省费用 8693.44 元，从 09 年开始每年节约电费 28713.44 元。某光学有限公司的 6 家直属工厂也逐步实现节能灯替代，每年可以节省 172280.64 元。

总体实施改善方案后对无框老花镜工序制定标准作业指导书，先在一个工作小组中试做，稳定之后进行时间测定，得到：改善后正常时间 $T=350 \times 0.129=45.2s$ ；标准时间 $ST=45.2 \times (1+17\%)=52.89s$ ；改善之前为 70.31s，效率提高了 24%。同时因操作工人疲劳度的降低，产品的不良率也得到了有效的控制。

5 结论与展望

工作研究是工业工程学科中最经典的内容，在国外已经发展了一百多年，而在国内企业，特别是民营企业的应用才刚刚起步。本文提出的某光学有限公司工作研究的推广与应用实践，说明工作研究的应用投资小、收益大，能够有效的提高企业的生产效率。而且方法应用简单，同类企业可以借鉴掌握，以提高企业效益，增强自身的竞争力。同时工作研究的应用，

也能够保证在科学、规范的基础管理平台之上，ERP、PDM 以及 SCM 等先进的现代工业工程技术的生根、发芽。