



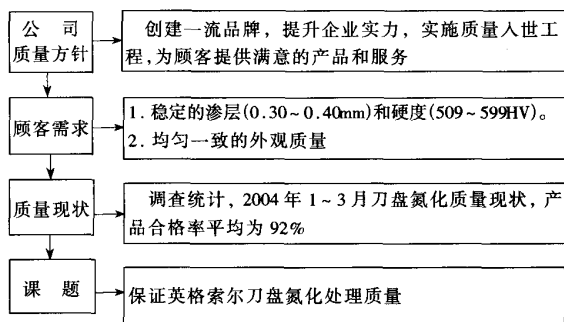
保证英格索尔刀盘氮化处理质量

哈尔滨第一工具有限公司 (黑龙江 150020) 李滨品 张新国 赵家全

20 世纪 60 年代, 全面质量管理 (Total Quality Control), 简称 TQC, 由美国著名质量管理专家费根堡姆首先提出, 后来在一些西方国家相继推行, 特别是在日本得到了长足发展。中国在 20 世纪 70 年代从日本引进, 并逐步加以推广。

全面质量管理要求企业全体职工及有关部门同心协力, 把专业技术、经营管理、数量统计和思想教育有机结合起来, 建立健全企业的质量管理体系, 从而以最经济的手段, 生产出用户满意的产品。下面把我厂氮化 QC 小组的一次活动成果作以全面介绍。

一、选题理由



二、现状调查

针对英格索尔刀盘氮化中存在的质量问题, 小组开展了现状调查活动。2004 年 1~3 月份对刀盘氮化中出现的质量状况进行了统计, 见表 1。

表 1 不良品统计 (1~3 月)

月份	产量 (件)	不良品数 (件)	频率 (%)
1	106	8	7.5
2	126	10	7.9
3	140	12	8.6
合计	372	30	平均 8.1

从表 1 统计的数据看, 随着产量的增加, 刀盘氮化出现不良品数呈上升趋势, 月平均不良品率为 8.1%。

从排列图中可以看出: 影响刀盘氮化质量的主要问题是: 氮化层浅和渗层硬度低, 占不良品总数的 87%, 是质量改进的重点。

三、找出主要问题

组织小组成员, 运用 QC 工具图表, 对造成刀盘氮化的不良品情况进行统计分析, 找出影响产品质量的主要问题, 见表 2 和图 1。

表 2 刀盘氮化不良品情况统计 (n=30)

序号	项 目	频 数 (件)	累计频数 (件)	频 率 (%)	累计频率 (%)
1	氮化层浅	18	18	60	60
2	渗层硬度低	8	26	27	87
3	色泽不均	3	29	10	97
4	其 他	1	30	3	100
合 计		30		100	

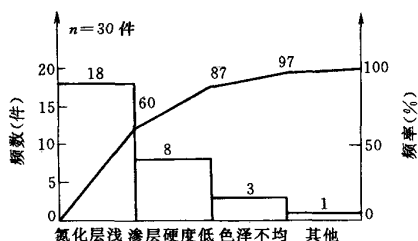


图 1 刀盘氮化的不良品排列图

四、制定目标

1. 目标确定

根据以上统计分析, 通过小组全体成员认真讨论, 确定选题活动的目标: 把目前刀盘氮化的不良品率由 8.1% 下降到 2%。见图 2。

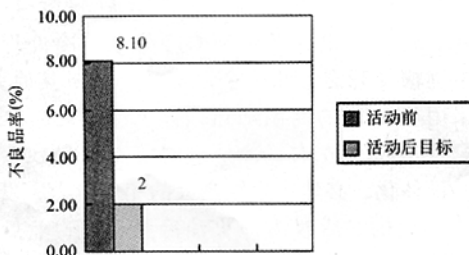


图 2 活动目标

2. 目标可行性分析

(1) 人员 QC 小组成员的有丰富的实践经验



和理论水平，完全具备解决问题的能力。

(2) 设备 重新维修设备，更换部分控制仪器、仪表。

(3) 管理 领导重视，亲自指导此项工作。因此，目标完全有能力实现。

五、原因分析

小组成员采用树图对产生不良品的主要问题——氮化层浅和渗层硬度低，进行了认真讨论和分析，见图 3。

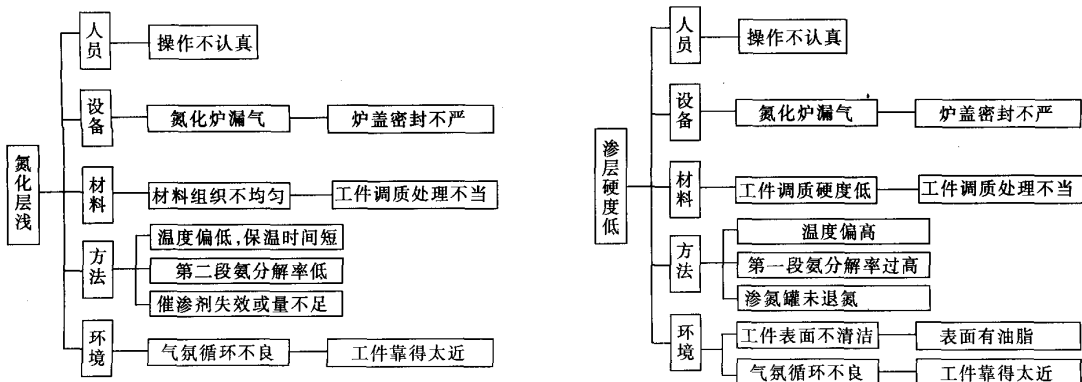


图 3 原因分析树图

经分析，查到如下末端原因：①操作者不认真。②炉盖密封不良。③工件调质处理不当。④温度偏低，保温时间短。⑤第二段氨分解率低。⑥催渗剂失效或量不足。⑦工件靠得太近。⑧温度偏高。⑨第一段氨分解率过高。⑩渗氮罐未退氮。⑪

表面有油渍。

六、要因确认

针对找出的末端原因，逐个进行分析，找出主要原因（见表 3）。

表 3 要因确认

序号	末端原因	确认方法	验证结果	是否要因	确认人
1	操作不认真	调查分析	全组 5 名工人均为熟练技术工人，其中有 1 名技师，工作态度端正、认真	否	李滨品
2	炉盖密封不良	现场验证	现场检验氮化炉漏气情况，发现炉盖密封不良	是	于春茂 李滨品
3	工件调质处理不当	现场检查	现场检查刀盘氮化前的调质硬度，发现有部分刀盘调质硬度偏低，且组织不均匀	是	于春茂 李滨品
4	温度偏低，保温时间短	现场验证	现场用标准热电偶校正炉温和仪表，均正常。保温温度和时间符合工艺要求	否	苏伟 唐晓光
5	第二段氨分解率低	现场验证	现场检验流量计的工作情况，氢分压符合工艺要求	否	苏伟 唐晓光
6	催渗剂失效或量不足	现场验证	检查未使用的催渗剂，发现有部分潮解	是	苏伟 唐晓光
7	工件靠得太近	现场验证	在同一炉中放置两筐刀盘，一个是密放，一个是有间隙放，进行对比，发现两者有明显差别	是	苏伟 唐晓光
8	温度偏高	现场验证	现场用标准热电偶校正炉温和仪表，均正常。保温温度和时间符合工艺要求	否	苏伟 唐晓光
9	第一段氨分解率过高	现场验证	现场检验流量计的工作情况，氢分压符合工艺要求	否	苏伟 唐晓光



(续)

序号	末端原因	确认方法	验证结果	是否要因	确认人
10	渗氮罐未退氮	调查分析	每次氮化后, 都按工艺对氮化炉进行退氮	否	苏 伟 唐晓光
11	表面有油渍	现场验证	检查刀盘表面情况, 无油渍	否	苏 伟 唐晓光

通过以上确认, 认定以下原因为主要原因。

- (1) 炉盖密封不良。
- (2) 工件调质处理不当。
- (3) 催渗剂失效或用量不足。
- (4) 工件靠得太近。

七、制定对策

全体成员经认真讨论, 针对要因制定了如下对策 (见表 4)。

表 4 对策表

序号	要因	目标	对策措施	负责人	完成时间
1	炉盖密封不良	保证设备完好	维修调整渗氮炉, 更换密封垫, 加强密封保护	于春茂	7.15
2	工件调质处理不当	通过调质处理使基体组织形成均匀致密的回火索氏体	严格执行刀体调质处理工艺规程, 加强监督和检查	李滨品	7.15
3	催渗剂失效或量不足	保证催渗剂活性和用量	使用前认真检查催渗剂质量, 准确称量催渗剂重量, 合理放置在炉中位置	于春茂	7.15
4	工件靠得太近	保证氮化炉中气氛循环流动	合理装炉, 保证工件间留有 5 mm 以上空隙	苏 伟 唐晓光	7.15

八、对策实施

针对制定的对策措施, 我们进行了认真的实施。

措施 1: 维修氮化炉, 更换密封垫。针对氮化炉漏气, 组织相关人员对氮化炉进行了彻底维修, 更换了炉盖密封垫。现场进行了验收, 炉子密封良好。

措施 2: 加强刀体调质处理的监督和检查。重新对刀体调质工艺进行了验证试验, 补充和调整了部分刀体调质处理工艺, 严格执行刀体调质处理工艺规程, 加强刀体调质处理监督和检查工作。

措施 3: 保证催渗剂活性和用量。重新购置催渗剂, 使用前认真检查催渗剂质量, 准确称量催渗剂重量, 合理放置在炉中位置。

措施 4: 保证氮化炉中气氛循环流动。合理装炉, 保证工件之间留有 5 mm 以上空隙。

九、效果验证

1. 质量效果

小组成员于 2004 年 7 月 20 日 ~ 8 月 20 日对氮化刀盘产品质量进行了不良品统计分析, 见表

5. 通过上述活动的实施和全组同志的共同努力, 刀盘的渗层厚度和硬度得到显著提高, 刀盘氮化质量有了明显提高, 完全符合工艺要求。产品一次交检合格率达 99.5%。

表 5 不良品统计 (7 月 20 日 ~ 8 月 20 日)

产量 (件)	不良品数 (件)	不良品率 (%)
365	2	0.5

小组圆满地完成了预期目标, 不良品仅为 0.5%, 见图 4。

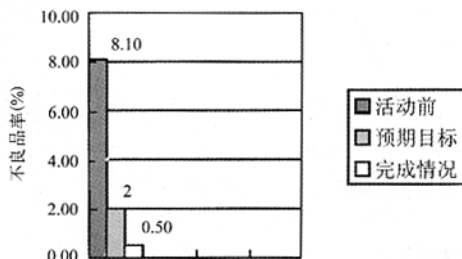


图 4 活动目标完成情况

(下转第 81 页)



在这套模具中,有几个关键零件在设计中需要进行严格的计算与校核,否则就不能达到模具各零件相互间协调工作的目的。

(1) 聚氨酯橡胶板 10 的总变形量(最好采用整体聚氨酯橡胶棒,我厂因当时没有而采用了聚氨酯橡胶板叠层使用)必须按工件的拉深高度进行严格的设计计算,以保证工件拉深后能够满足产品图样的要求。

(2) 连接套 9 的容腔必须按聚氨酯橡胶变形后的总体积、板料厚度及变形前的原体积进行严格计算,以保证既能使板料拉深成形后满足产品图样的尺寸要求,又能实现同步切边的工艺要求。

(3) 凹模的有效厚度是在保证自身强度、刚度以及使用寿命的前提下,按照工件的拉深高度、拉深力、板料厚度和变形抗力、切边力以及上下两块聚氨酯的受力情况、状态和总体积变形量等参数的综合数据设计确定的凹模工作厚度,是能否实现拉深切边同步完成的核心技术和关键尺寸。

(上接第 72 页)

刻不停地运行使液压系统中的液压油得到不断地净化,进而保护系统中的主泵和一些精密的伺服比例阀,使这些重要的液压设备和元件能正常履行各自的功能。

(4) 电子控制系统采用国际标准形式或通用模块,简单且适于采购和管理。画面显示直观清晰,并进行了汉化处理,便于设备的维护修理。

电子控制系统的控制技术为设备自动化和半自动化操作创造了条件,因而自动和半自动操作不能只停留在精锻的工序上,而应在整个锻造过程中推广自动和半自动操作。相对进给量是锻造工艺中不可忽略的工艺参数,在工艺编制中应确定匹配的相对进给量、钳杆旋转角度等工艺参数,使操作者按工艺要求输入规定的工艺参数进行锻造,这样有利于锻造工艺的落实和锻件质量的控制。既然投入了大量资金购买了先进的电子控制系统,就应该最大可能地挖掘设备技术的潜力。那么设备改造后的技术培训就显得非常重要,无论是操作人员,还是设备维护人员都应把技术培训作为重要工作,否则虽然具有了现代化的设备,同样发挥不出现代化设备的作用,更不用说挖掘设备的技术潜力。热

(20041009)

(4) 我们采用邵氏 80 ~ 100A 的聚氨酯橡胶板进行聚氨酯橡胶的硬度选取、压缩量与硬度的计算(若用聚氨酯整体橡胶棒,则相关参数均需另行计算)。

由于成形和卸料均采用了聚氨酯橡胶板,且几乎是瞬间同时进行。按 3mm 的板料厚度,材质为 Q235A 计算,工件的成形力和卸料力的总和为 2100kN,但 80 ~ 100A 的聚氨酯橡胶抗力较大,不能选用冲床作业,最理想的作业设备是液压机。

我厂在没有大吨位液压机的情况下,改选了带液压控制系统的 3000kN 摩擦压力机作为模具的配套设备。考虑摩擦压力机的行程不够稳定,且回程起动较慢等特点,我们在模具的两导柱上专门设计了行程限位块来控制模具和行程,起到了保护和损坏模具的作用。

实践证明,设计的这套拉深落料复合模安装在 3000kN 的摩擦压力机上,可以满足模具的设计和使用要求,工作稳定可靠。热

(20040916)

(上接第 36 页)

2. 经济效果

按刀盘氮化单件综合成本费用 60 元计算,刀盘氮化每月平均产量 233 件,全年可节约: $233 \times (8.1\% - 0.5\%) \times 60 \times 12 \text{ 元} = 12749.76 \text{ 元}$ 。

十、巩固措施和小组总结

1. 巩固措施

技术部门已将本次活动补充和调整的工艺参数纳入相应技术文件之中。即《英格索尔刀体(刀盘)调质处理》,热艺 0112;《英格索尔刀体(刀盘)氮化工艺守则》,热艺 0113。

2. 小组总结

(1) 本次 QC 小组活动人员包括车间领导、技术人员、工人技师和工人等,他们通力合作,互相学习,大力支持,增强了各部门之间沟通和了解,积累了工作经验。

(2) 通过活动,小组成员学习了许多质量管理方面知识,提高了小组解决问题的能力和管理水平。

(3) 质量工作是无止境的,我们将认真总结小组活动经验,把我厂质量管理工作推向更高层次。热

(20040928)