

# 浅谈现代制造业制程品质管控的方法

黄志远

(华南理工大学 广东 广州 510006)

**[摘要]**藉由改革开放以来,中国吸引外资和加大政府的扶持,电子制造业得到了蓬勃发展,国内也涌现出制造企业的佼佼者,对生产制造和品质管控有一定的管理方法和积累,但传统的制程品质管控没有一个新的突破,本人在国外工作多年,对欧美和东南亚国家的制造企业做了一些调查和走访,本文就工厂制程品质的管理方法进行了探讨和研究,希望对我国制造业的发展做出贡献。

**[关键词]**制程管控;生产;人员

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.2728

## 0引言

制程品质管控是工厂的最重要的环节,很多公司把品质管控的重点放在客户品质维护的部门,认为只要客户没有投诉和抱怨,品质管控的方向就是好的,但事实是客户的抱怨在短时间内没有发生,而终端市场退货的数量和产品返修的比率增加了,整个产品的失效成本是增加了,同时,随着时间的推移,客户端发生重大问题的机率也增加了。

国内企业为减少劳动成本,自动化的开发和运用被提高到国家战略,但拔苗助长的自动化设备和流水线,因为缺少前期的规划和失效分析,加上照搬照抄式的机构设计,自动化设备的稳定性给品质和效率管控带来了致命的打击,随着中国综合国力的增强,欧美国家的地缘政治的因素影响,在特朗普政府上台之前2016年开始,美国等西方国家对高端制造和设备的管控进一步加强,对中国的核心技术和设备的管控提到国家的层面,中国政府也意识到核心技术和高端制造只能靠国内企业自己去开发和投资,在新冠疫情爆发后,以美国等西方国家的脱钩论为高端制造的要求推到浪尖上,本人有幸目睹这20年的制造业发展的历程,也有幸参与其中,并整理出现阶段制造业的品质管控的一些方法,以供商榷。

### 1 电子制造工厂的基本流程:

大型电子制造工厂的流程基本上大同小异,各个环节都差不多,只是产品类型不一致,各环节中的具体流程的复杂程度不一致而已,工厂的基本流程分为以下几个部分:物料收料,进料检验,物料储存,物料分发,备料上线,SMT生产,分板,插件压件,锡炉流程,产品测试,组装包装,出货检验,打包出货,所有的工厂环节,品质部分都担负着重要的角色,但其中品质检验的人力成本花得最多是,物料检验,在线制程稽核和出货检验,以下我就对这三个流程提出自己的管理理念:

#### 进料检验品质管控

在进料检验(IQC(incoming material control))流程中,检验员会按照供应商管理工程师所定义的方法来做物料检验,每个物料都会有一个WI(working instruction)来定义检验的数量和项目,但是事实上IQC发现的问题并不是很突出,因为制造业发展了半个世纪,电子料LCR都是标准的自动化流程,出现制程的异常非常少见,而贵重的芯片,我们IQC的检验能力只能锁定在外观检查的方面,芯片的功能只能焊接到PCBA上面才能测试,且芯片的不良率基本少于5000dppm,IQC的抽样水平也是制约发现问题的因素,但业界也很少有公司来制作芯片来料的测试机台来检验物料。在原物料中,最容易出问题的是机构件物料,因为注塑机台和品质管控的能力等因素,机构件的品质水平相较于电子料还是差很多,但因为IQC需要测量的尺寸较多,抽样的样本数量较少等原因没有办法及时把来料问题找出来,从而导致产线停线,人力和设备的效率损失,针对电子料和机构件的特性,我们需要提出不同的管控方法:

1.1电子料: LCR等等材料可以推行免检的方法,在连续抽样5个批次没有发现问题的前提下,我们可以采用免检的方式,但如果产线和客户端发现品质异常,我们应该立即恢复到正常的抽样水平,但如芯片等电子料,我们只需要确认芯片的AVL和D/C就看可以了。

1.2机构件: 每个机构件都需要定义重点尺寸,这些重点尺寸不仅只是看图纸上的定义,而是需要设计人员和现场的制程工程师在现场实际组装和拆分,通常是工程师自己组配5片,也需要参考客户的外观和实际使用的场景,和产线作业人员一起来看看实际组装干涉的尺寸,这些点要全部定义在IQC的检验项目,但有时候我们的重点尺寸没有办法全部要求IQC测量尺寸,这样人力和设备需要做很大的投资,我们还可以用实际的标准件来组装互配,这样可以发现组装后的外观不良,如间隙的大小、平整度、位移等,可以一劳永逸,另外机构件的重量检查也是一个质量确认的标准,因为塑料树脂的烘烤和成型的参数问题,可以导致材料的重量有所差异,当然这些只能是小零件。

1.3机构电子件: 有些机构和电子的特殊零件,如风扇和电源适配器等,这些零件不能只是看机构尺寸,而是电性功能很重要,特别是产品的软件版本。

IQC的检验项目需要定期去修改的,增加和减少的项目是根据后续制程和客户端的反馈来决定的,这种反馈机制也可以从供应商的制程中提取出来,如果供应商有高不良的制程,在来料检验时发现的机率较高,如果产线出现材料品质异常,导致停线和客诉的问题点,这些异常都必须找出IQC的检验弱点,然后再根据实际情况来改进IQC的检出率,很多公司的IQC检查项目一成不变,花费很多人力和物力而检出率不高,其实是不科学的,我们要对已经发生问题的改善材料,IQC必须要把改善的要点放在接下来的几个批次的进料检验中,通常为连续三个批次,做到预防问题的再发生。

了解IQC进料检验的流程,是我们时刻注意三个方面:功能、尺寸、外观的定义,同时要不断优化检验的项目,把重点尺寸的定义和组装互配,客户使用的实际情况作为增加检出率的因子,减少后续制程的停线和客诉带来的损失。

## 2 在线制程稽核

在生产过程中,我们从原料的准备工作 and 成品出货前的所有制程环节,都需要品质人员进行稽核和管控,但传统的在线制程稽核的方法已经不能适合制造业的发展,传统的稽核方式是每2个小时,对每个站位进行人机料法环进行确认,稽核的方法主要是看作业人员和WI(working instruction)的符合度,方方面面都到位,但随着改革开放和制造业的快速成长,员工的职业技能和文化水平不断提高,对电子制造中的要求已经形成了基本的操作常识,不需要再安排品质稽核人员对每个人和作业方法进行每二个小时的确认,但我们的在线稽核应该放在首件和关键制程的流程中,下面就具体介绍一下:

2.1 制定需要关键控制的制程做专项审核:(Taskforce audit)

2.1.1 制定需要控制的关键制程可通过以下几个方面来制作成点检表的形式定期进行审核来达到控制目的。该点检表需要有周期性要求及每个周期必须将所有项目完成点检,建议每周关注2-3个项目。

可通过日常工作中出现的重大品质异常或客户反馈的异常所分析的原因来制定关键制程。

通过整理和收集品质抽样检查时发现问题点,各职能部门提供的有效对策。

c. 可通过流程中引起批量重工和维修的风险站位和关键参数设定来作为控制点：工夹具的管理及使用、标签重打制程、测试烧码错误、出错货等问题。

d. 生产过程中的非在线操作的流程因容易疏忽，需要列为管控重点：外观不良的机构件维修、维修站位、工单完结的产品，而且所有信息必须要进入生产管理系统进行追溯。

e. 随着工业自动化的导入，人工操作渐渐被自动化设备所取代，但机械自动化因设备变异磨损等原因，加上风险评估因人而异，一个小小的设定错误，会导致整批次的品质异常，故品质抽象和在线品质稽核尤为重要。

## 2.2 首件的确认

在生产过程中，首件的确认是保证批量生产前最为重要的环节，也是每个制造业必做的流程，但其中有几个关键的环节如下：

2.2.1 首件必须是全流程的检查和确认，不只是产品本身的规格确认，在生产流程中关键流程和参数（CTQ）必须要进行核对，必须要按照制造流程图来进行逐站来确认。

2.2.2 首件最为重要的是非可视化的标准确认，如软件版本、烧录的产品信息、产品的原始密码等等，这些是在现场无法可以看得见的信息，需要仔细核对。

2.2.3 首件的确认时机也是非常重要的，在机种生产转换时，在生产班别转换时，和一切变工发生时，人们往往会忘记在变更时的首件而导致品质问题。

2.2.4 首件参考的文件准确性也非常重要，不只是参考工程师或者是某个单位的信息，需要了解什么是最准确的信息，甚至要看客户原始的要求文档。

## 3 出货成品检验

在成品检验时，我们对成品的检验也需要做首件，以确保在线确认的首件是100%符合产品规格，对客户定义的要求和

规格做出货前的确认，在成品出货检验时，我们必须要知道产品实际的使用功能，以及在客户端的使用环境，而我们成品的检验也必须最大限度地模拟客户的环境，对产品的所有功能进行检验，很多时候这个关键环节被制造厂给遗忘。

同时，成品检验也要注意工程变工的部分，以防流程和工程变更遗漏和错误导入，成品检验为所有制程的最后确认站位，稍有不仔细，会导致重大客诉和退货，其本身的作业流程和人员管控也是一个重要环节，因为品质人员作业疏忽导致产品缺少附件和功能模式问题也经常发生，所以品质人员对出货品质检验的流程也需要进行失效分析，将所有风险控制工厂内部。

## 4 结束语

每家的产品和客户有所不同，其关键流程定义也有所不同，在此就不一一介绍，但品质管控的手法大同小异，完全靠劳动密集型的检验方式也已经不适用现代制造业，品质人员应该具备制定关键流程控制点的能力，和改变传统检验方式的大胆创新的思维，要把用最少的人做最好的品质为目标，因地制宜地制定关键管控流程和参数，减少不必要的品质损失，并建立有效的品质控制体系，为企业赢得信赖和永续经营提供有效的保障。

## 参考文献

[1] 田贻民. SPC在现代制造业品质控制中的应用[J]. 机械制造, 1999(06): 42-43.

[2] 林云卫. 全面的品质管理[J]. 印制电路信息, 2008(10): 48-49.

作者简介:

黄志远(1982 -), 男, 上海松江区, 华南理工大学, 研究生, 主要研究方向工厂品质统计管理方向。

(上接第3043页)

[4] 朱毅, 李云, 强继朋, 袁运浩. 数据挖掘课程教学模式改革与探索[J]. 科教文汇(下旬刊), 2021(06): 108-109.

[5] 贾媚媚, 刘泉, 马晓普, 兰义华, 李贺, 刘金江. 面向新工科的数据挖掘实验课程教学案例设计[J]. 现代计算机, 2021(03): 80-83.

[6] 唐培培, 吴明晖. 基于Kaggle竞赛数据的“数据挖掘技术”课程建设探索与实践研究[J]. 工业和信息化教育, 2021(03): 85-88.

[7] 李会民, 王延仓, 马桂英. “数据挖掘技术”课程教学改革与探索——以北华航天工业学院电子与通信工程专业研究生“数据挖掘技术”课程教学为例[J]. 濮阳职业技术学院学报, 2021, 34(04): 29-32.

[8] 王辉, 张强, 潘俊辉, 王浩畅. 认证导向下基于OBE的数据挖掘课程混合教学模式探索与实践[J]. 微型电脑应用, 2021, 37(04): 18-20.

[9] 林华灵, 丁杰, 卓琳, 陈慧. 关于应用型本科“数据挖掘”课程改革的探索与思考[J]. 福建金融管理干部学院学报, 2020(04): 58-62.

[10] 徐建军, 张国华. 基于Apriori数据挖掘算法的应用与实践[J]. 计算机技术与发展, 2020, 30(04): 206-210.

作者简介:

张秀琴(1988.04)女, 山西省吕梁市, 武警工程大学讲师, 硕士, 大数据, 数据挖掘。

(上接第3054页)

限和整改效果，并将整改方案和措施上报上级机关。

七是执行整改落实。整改方案和措施一经上级机关批准，参评单位应严格执行落实，并确保整改效果，整改完成后参评单位可根据评估指标自我评价，检验整改质效是否执行。

## 结语

新体制下，教学条件建设绩效评估工作任务重道远，我们要在科学的理论基础上，做好顶层设计、精心筹划、合理安排，完善评估指标，才能不断提高教学条件建设对院校人才培养的贡献率。

## 参考文献

[1] 康悦, 陈鹏. 军队工程项目绩效评估研究[J]. 基建财务, 2016, 10: 44-46.

[2] 凡. 孙开磊, 曹磊. 对扎实推进教学保障实战化训练落实的思考[J]. 火箭军院校教育, 2017, 79(2): 61-62.

[3] 张文桥, 吴迪, 蒋建明. 军队工程项目绩效评估指标分析[J]. 空军勤务学院学报, 2018, 29(2): 13-16.

[4] 应望江, 李泉英. 高校绩效评价指标体系设计及应用研究[J]. 国家教育行政学院学报, 2010, 02.

作者简介:

张伟涛, 海军勤务学院学员一大队。