



CONFIDENTIAL

2023 IPC CEMAC中国电子制造年会

亞旭電子科技（江蘇）有限公司分享報告

Reporter: Anson_huang



分享内容

- ◆IPC 标准的应用优势分享
- ◆利用IPC 标准提升制程技术与标准化
- ◆IPC 与智能制造
- ◆X-Ray对芯片辐射损伤技术研讨



IPC 标准的应用优势分享

IPC应用优势分享-製程設計與稽核

參數

- X1 钢板开孔
- X2 温湿度
- X3 角度补偿
- X4 刮刀压力
- X5 钢板寿命
- X6 偏移补偿
- X7 印刷速度
- X8 刮刀寿命

SOP
證明作業
的有效性

DOE
證明參數
的有效性

Evidence
參數標準

SMT印刷机

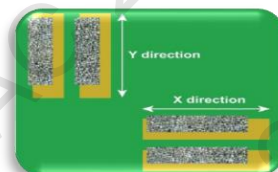


**外觀檢查
(SPI)**
證明結果的
正確性

可靠性驗證
證明結果的可
靠性

Evidence
結果標準

結果



需要大量的時間,人力與費用去完成客戶的稽核

IPC应用优势分享-導入IPC

通過QML落實IPC標準的執行

X1	钢板开孔	IPC7525
X2	温湿度	IPC7526
X3	PCB公差	IPC-A-600
X4	刮刀压力	制程 管控
X5	钢板寿命	
X6	偏移补偿	
X7	印刷速度	
X8	刮刀寿命	
X9	清洁频率	

FAI/點檢
管控製程
的有效性



SMT印刷机

FAI/良率
管控結果
的有效性

IPC7527



客戶稽核-Approval

◆IPC 标准的应用优势分享

- IPC提供了重要參數與結果的标准化,可以大量減少DOE與可靠性实验的時間，大幅度的降低產品開發週期,製程設計週期與成本
- 通過QML 可以取得客戶信任並承認製程設計的流程,可加速企業通過製程稽核;並在QML認證過程優化生產流程與技術提升
- IPC 標準提供大量的判斷圖片,便于企业培训，快速判断，助于品质提升
- 最終可提高产品的质量和可靠性，从而提高企业的市场竞争力

利用IPC 标准提升制程技术与标准化 步驟分享

管理大師- 弗雷德蒙德·马利克

在“管理成就生活”一書裡提到六個有效管理原則之一

最重要的是結果

IPC幫工廠解決了最重要的問題

◆利用IPC 标准提升制程技术与标准化

过程参数

IPC标准

$$X_1 + X_2 =$$

$$2$$

$$0 + 2 =$$

$$1 + 1 =$$

$$2 + 0 =$$

根據設備能力與經驗
可以定義出適合工廠的最佳參數

◆利用IPC 标准提升制程技术与标准化

失敗經驗分享:

$$X1 + X2 = Y$$

$$1 + 1 = 2$$

最佳參數 $X_1=1; X_2=1$

$$0.5 + 1 = 1.5$$

當 X_1 發生異常為0.5時;結果FAIL

$$0.5 + 1.5 = 2$$

沒有找到真因;改變 X_2 為1.5後,結果為2;造成OK假象

$$1 + 1.5 = 2.5$$

當 X_1 恢復正常後,結果又出現FAIL

當參數很多時;此時可能造成更大的風險變數,製程越來越無法管制品質不能靠運氣;分析異常必須從真因著手,不能用試的。

结论总结

- 有了IPC标准后有更多的时间研究过程参数, 进而提升整体制程技术能力与品质.
- 通过QML的稽核认证,除了让客户信任外,可以透过标准流程的稽核去落实找出真因.

IPC 与智能制造

目前IPC智能制造标准

IPC-2551 International Standard for Digital Twins

IPC-2551 数字孪生国际标准

IPC-HERMES-9852 The Global Standard for Machine-to-Machine Communication in SMT Assembly

IPC-HERMES-9852 表面贴装技术组装中机器对机器通信的全球标准

IPC-2552 General Electronic Components Model Based Definition (MBD) Standard (UNDERDEVELOPMENT)

IPC-2552 通用电子元器件基于模型定义(MBD)标准

IPC-2581C Generic Requirements for Printed Board Assembly Products Manufacturing Description Data and Transfer Methodology

IPC-2581C 印制板组件产品制造描述数据和传输方法的通用要求

IPC-2591 Connected Factory Exchange (CFX)

IPC-2591 互联工厂数据交换 (CFX) 标准

IPC-1782A Standard for Manufacturing / Supply Chain Traceability of Electronic Products

IPC-1782A 电子产品的制造和供应链可追溯性标准

IPC-1783 International Standard for Component-Level Authentication (CLA) (UNDERDEVELOPMENT)

IPC-1783 组件级认证国际标准

IPC-1792 Standard for Cybersecurity in the Manufacturing Industry Supply Chain (UNDERDEVELOPMENT)

IPC-1792 制造产业供应链网络安全标准

◆IPC 与智能制造-管理邏輯表

输入因子

IPC标准与管理指标

控制预警项

管理看板



印刷机

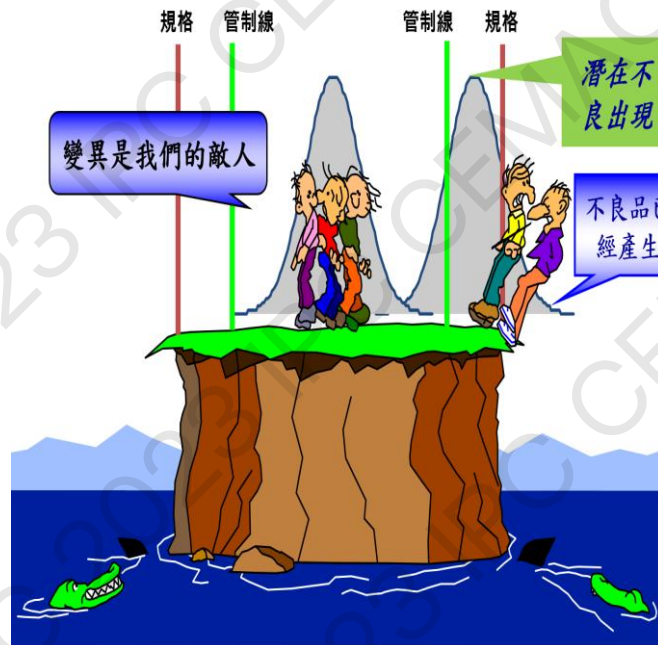
刮刀压力
印刷速度
钢板寿命
刮刀寿命
温湿度
偏移补偿
角度补偿

过程指标

刮刀压力
印刷速度
钢板寿命
刮刀寿命
温湿度
偏移补偿
角度补偿

结果指标

SPI直通率



对采集到的过程指标及结果指标制定对应的管制预警线和规格线，实现提前预警减少变异避免不良的发生



未来



亞旭目前正處於收集大數據階段,未来通过采集各设备的过程数据和结果数据通过逻辑运算处理,实现自我修正学习来提升生产良率及效率
举例: SPI根據錫量結果趨勢,當超出預警線時可以告知印刷机,印刷机自动调整相关联参数並反饋給SPI做趨勢比較,是否改善?做到自动调整,来避免不良的发生

未来工厂5G数据采集应用



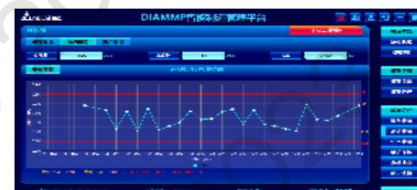
生产信息



设备稼动率



异常警报



质量管理



5G

借助5G技术，大
带宽、低时延特
性取消中转服务
器



5G



5G



5G



分享經驗總結:

一.我們用產品概念來思考

製程技術=產品硬件

IPC標準=材料規格書

管理系統=產品軟件

完善製程缺一不可,在產品開發初期必須參與設計,落實DFX,FMEA

二. 標準化--->自動化-->智能化

關鍵是良率

三.智能管理系統的導入---改變思維

工廠花錢就是老大,系統不是萬能,必須參與系統制定,不只是應用

系統廠商只提供標準模塊,無法完全滿足不同製程環境,工廠應用困難,終成為花瓶展示用

四.最重要是老闆的支持與充分的授權

X-RAY辐射技术探讨

◆X-Ray对芯片辐射损伤技术研讨

X-ray 不叫无损检测

- X射线检测，虽然不用破坏样品外壳，但他并不是无损。
- 越来越多的研究表明，X-ray会损失半导体材料：
 - 关键半导体零件：0.5Gy的累积辐射剂量就可能造成损伤了 – 位翻转、程序丢失、泄露。
 - 存储SSD：10Gy的辐射剂量就可能造成某个储存单元失效。辐射在一定剂量下会产生漏电流，导致逻辑错误或者功能失效。

3.2 Total Design Limit

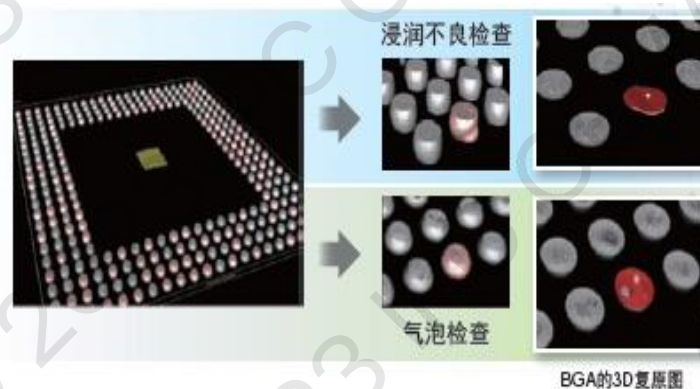
Component Type	Dosage Limit For Production	Dosage Limit For Engineering Build	Comments
DRAM/VRAM	0.05 Gy (SI)	0.05 Gy (SI)	
NAND	1.0 Gy (SI)	5.0 Gy (SI)	Limit for NAND used in N2/N96/N76 is 0.5 Gy (SI)
EEPROM	1.0 Gy (SI)	1.0 Gy (SI)	
FEU protection ICs	1.0 Gy (SI)	1.0 Gy (SI)	Based on vendor spec or DOE results
GG IC	N/A*	0.5 Gy	* It's recommended value, 5.2mGy/h test workload even with a 4% failure. Use a 4% failure to provide the best protection to GG IC at MP.

影响吸收剂量的因素

- 到X射线源的距离：X射线辐射量 $1/R^2$ 的比例减少
- 在X射线源内的时间：X射线剂量是累积的，因此在X射线束中消耗的时间越长，吸收剂量越高
- X射线管输出：射线管功率或电压越高，吸收剂量越大
- 样品的辐射防护：增加如Pb/Zn等屏蔽/过滤材料，会降低辐射剂量。
- 检测点位的分布



X-RAY





感谢

Test and Verification Group Lab