



## SIX SIGMA

# 降低内层报废率项目报告

甲上计算机(深圳)有限公司

中国管理资源网 [www.qg68.cn](http://www.qg68.cn) [www.296.cn](http://www.296.cn)

# 甲上计算机(深圳)有限公司

## 项目报告书

期初

期中

期末

|      |                |
|------|----------------|
| 项目名称 | <u>降低内层报废率</u> |
| 项目编号 | G00031024      |

|      |  |
|------|--|
| 管制状况 |  |
| 发行日期 | 2003年10月24日  |
| 管制类别 | <input type="checkbox"/> 机密禁止拷贝 <input checked="" type="checkbox"/> 列管 <input type="checkbox"/> 一般 |
| 发行单位 | SIX SIGMA 项目改善小组   |

|     |     |     |  |     |  |     |  |     |  |
|-----|-----|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| 提案人 | 杨正兵 | 审查者 |  | 审查者 |  | 审查者 |  | 核准者 |  |
|-----|-----|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|

|     |
|-----|
| 索 引 |
|-----|

|                    |
|--------------------|
| 项目编号：（此一编号由总经理室填写） |
|--------------------|

|                              |
|------------------------------|
| 日期：2003年10月24日起至2003年12月31日止 |
|------------------------------|

内 容 页 次

|   |   |
|---|---|
| 一、 本项目简介及大略描述                                 | 3 |
| 二、 项目目的(重点说明进行项目的原因)                          | 5 |
| 三、 项目预期效益(摘要概述项目预期效益并可作为期中执行控制及期末检讨之依据)       | 5 |
| 四、 项目组织(画出项目组织图及职掌，并说明各成员之任务)                 | 6 |
| 五、 项目时程表(Schedule)及说明(摘要概述项目所要进行的工作计划，请择重点说明) | 7 |
| 六、 项目预算估计(说明项目预定使用之预算，经总经核准后即可作为预算追加的依据)      | 8 |

本项目简介及大略描述：

## 项目主题：降低内层报废率

### 1. 项目背景

#### 1.1 内印目前品质状况：

- a. 四层板平均报废率为 0.48%；
- b. 六层板平均报废率为 3.87%；
- c. 八层板内印平均报废率为 5.88%；
- d. 十层板内印平均报废率为 6.98%；
- e. 十二层板内印平均报废率为 7.50%；
- f. 报废率较高，增加生产成本；

#### 1.2 内印制程目前基本概况

- a. 所有制程参数均为之前经验或者供货商所给，无合理技术验证；
- b. 本制程之品质状况无统一的项目进行改善；
- c. 因制程参数不稳定及未有项目管理是导致品质异常之主要原因；

### 2. 项目目标

#### 2.1 通过 DOE 和田口方法对公司钻孔制程各参数进行重新求证，求出最佳参数，降低内层报废率(具体明细如下)

- a. 四层板平均报废率为 0.24%；
- b. 六层板平均报废率为 2.0%；
- c. 八层板内印平均报废率为 3.0%；
- d. 十层板内印平均报废率为 4.5%；
- e. 十二层板内印平均报废率为 4.5%；

#### 2.2 相关指针：

- a. 四层板报废单价为 54.92 元/FT2；
- b. 六层板报废单价为 56.69 元/FT2；
- c. 八层板报废单价为 85.97 元/FT2；
- d. 十层板报废单价为 100.37 元/FT2；
- e. 十二层板报废单价为 107.57 元/FT2；

#### 2.3 项目完成时间：2003 年 12 月 31 日；

相关资料

意见

项目目的：

- 1.降低内印课报废率, 缩短制造周期 , 以提高生产效率 ;
2. 降低生产制造成本, 提高企业在同行业的竞争;
3. 提高公司在客户中的信誉。

**项目预期效益：**

1. 因四层板报废率降低预计年节省金额为：

$$50 \text{ 万 FT}^2 \times 12 \text{ 个月} \times 54.92 \text{ 元/ FT}^2 \times 0.24\% = 790,848 \text{ 元}$$

2. 因六层板报废率降低预计年节省金额为：

$$2.0 \text{ 万 FT}^2 \times 12 \text{ 个月} \times 56.69 \text{ 元/ FT}^2 \times 1.87\% = 254,424 \text{ 元}$$

3. 因八层板报废率降低预计年节省金额为：

$$3000 \text{ FT}^2 \times 12 \text{ 个月} \times 85.97 \text{ 元/ FT}^2 \times 2.88\% = 89,134 \text{ 元}$$

4. 因十层板报废率降低预计年节省金额为：

$$2000 \text{ FT}^2 \times 12 \text{ 个月} \times 100.37 \text{ 元/ FT}^2 \times 2.48\% = 59,739 \text{ 元}$$

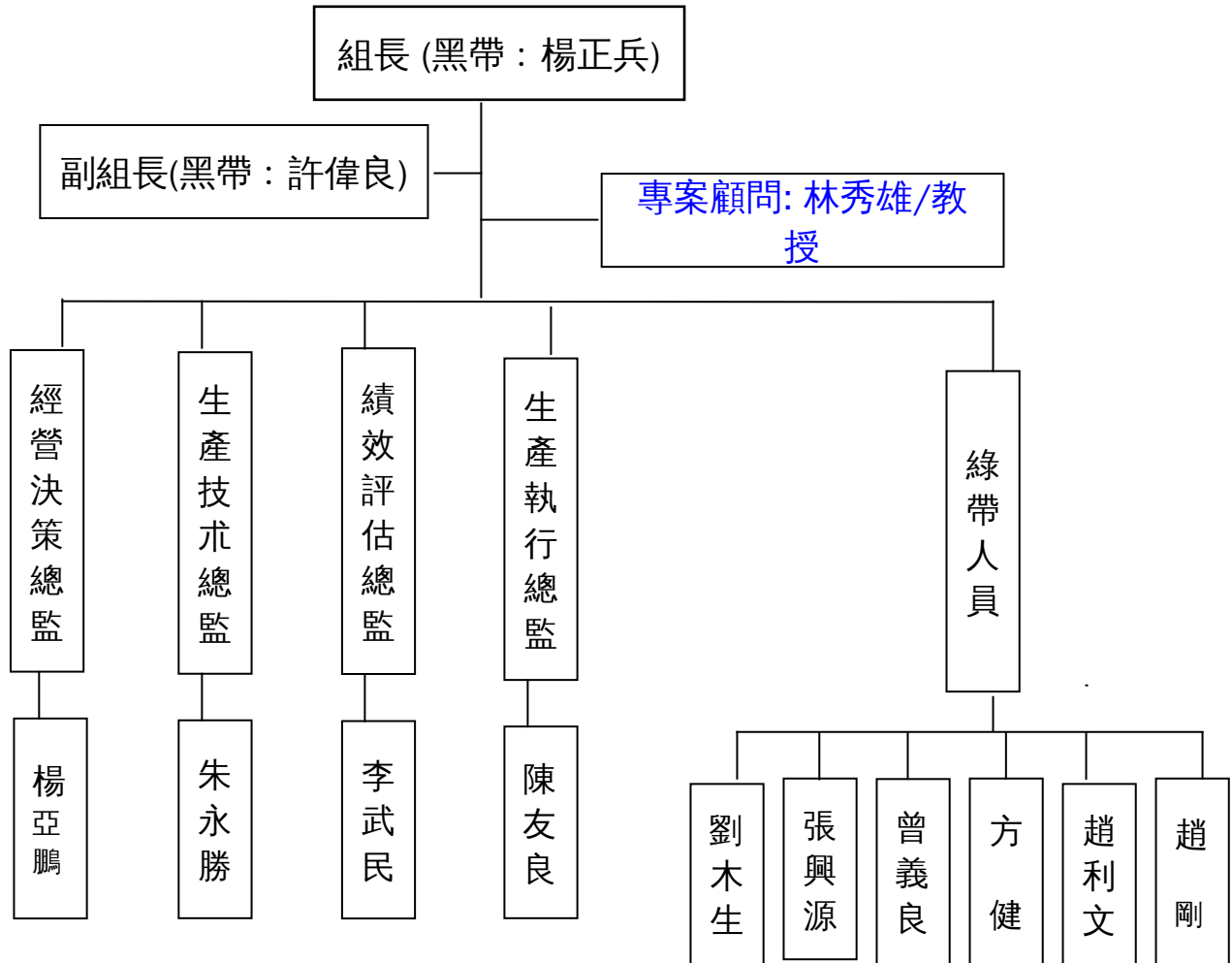
5. 因十二层板报废率降低预计年节省金额为：

$$2000 \text{ 万 FT}^2 \times 12 \text{ 个月} \times 107.57 \text{ 元/ FT}^2 \times 3.0\% = 77,449 \text{ 元}$$

**预计每年共可为公司节省人民币1,271,594 元**

## 项目组织

### 1. 组织图



### 2. 组织成员职掌及任务

| 项目职掌      | 部门      | 姓名  | 任务     |
|-----------|---------|-----|--------|
| 执行长       |         | 朱亚鹏 | 经营决策总监 |
| 厂长        |         | 徐永胜 | 生产技术总监 |
| 财务处处长     | 财务处     | 萧武民 | 绩效评估总监 |
| 生产部、工程部经理 | 工程部、生产部 | 苏友良 | 生产执行总监 |
| QA 部副经理   | QA 部    | 刘木生 | 兼职绿带   |
| 生产部副经理    | 生产部     | 张兴源 | 兼职绿带   |
| 工程部副经理    | 工程部     | 曾义良 | 兼职绿带   |
| 内印课课长     | 生产部     | 方健  | 兼职绿带   |

|        |     |     |      |
|--------|-----|-----|------|
| 内印课工程师 | 工程部 | 赵红利 | 兼职绿带 |
| 黑带     |     | 赵刚  | 兼职绿带 |

### 专案时程表

页次：

| 阶段   | 项目     | 完成期限          | 负责人  |
|------|--------|---------------|------|
| 界定阶段 | 项目定义   | 10月24日        | 杨正兵  |
|      | 团队组成   | 10月24日        | 杨正兵  |
|      | 目标设定   | 10月25日        | 项目小组 |
| 量测阶段 | 现状分析   | 10月25日        | 杨正兵  |
| 分析阶段 | 要因分析   | 10月27日        | 杨正兵  |
| 改进阶段 | DOE 实验 | 10月30日~11月18日 | 项目小组 |
| 控制阶段 | 效果确认   | 10月30日~12月30日 | 项目小组 |

|  |     |        |      |
|--|-----|--------|------|
|  | 标准化 | 12月28日 | 项目小组 |
|  |     |        |      |

| <u>项目预算估计</u> |   |   | 页次：  |
|---------------|---|---|--|
| 项目            | 工作项目  | 预算科目(金额)  | 说 明  |
|               | 制程的参数试验求证                                       | 1. 电费<br>$(3*60+9*110)*0.84=982.8$ 元<br><br>2. 水费<br>$(30*3/12+9*15/12)*2.14=40.13$ 元<br><br>3. 试验报废费用<br>$100\text{FT}^2*10.55\text{元}/\text{FT}^2=1055$ 元<br><br>4. 工时费用<br>$15000\text{FT}^2*18\text{h}/22\text{h}*(1.8-1.36)*2=10800$ 元 | 1. 因内印前处理及去墨用新机进行求证，故耗用电费以及水费，前处理 60KW/小时，去墨机 110kw/小时。<br>2. 内印前处理用水量为 30 吨/12H, 剥锡段用水量为 15 吨/12H, 本次试验共占用前处理 3H, 剥锡段 9H.<br>3. 预计试验报废 100FT <sup>2</sup> 且内印制造成本为 10.55 元/FT <sup>2</sup><br>每条显影蚀刻线产能 15000FT <sup>2</sup> , 分两条线试验，内层外包价格为 1.8 元/FT <sup>2</sup> , 内部制造成本 1.36 元/FT <sup>2</sup> |
|               | 预算：<br>预算合计 $982.8+40.13+1055+10800=12877.93$ 元 |   |  |
|               | 预算：<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.                     |   |  |
|               | 预算：<br>1.<br>2.<br>3.<br>4.                     |   |  |
|               | 预算：<br>2.<br>3.<br>4.                           |   |  |

|  |     |    |  |
|--|-----|----|--|
|  |     | 2. |  |
|  | 预算： | 3. |  |
|  |     | 4. |  |
|  |     | 1. |  |
|  |     | 2. |  |
|  | 预算： | 3. |  |
|  |     | 4. |  |

注：1.每一工作项目应除了记载项目名称外，也要注明预算总额，细分预算科目，并填上每一科目之预算，以利管制。  
2.篇幅不够请自行影印。



SIX SIGMA 專案報告實例(二)

索 引

项目编号：（此一编号由总经理室填写）

日期：2003年 10月24日起 至2003年12月31日止

内 容 页 次

|              |       |
|--------------|-------|
| 七、 本项目测量阶段介绍 | 1--6  |
| 八、 项目控制阶段介绍  | 7--18 |
| 九、 实验结论      | 19    |

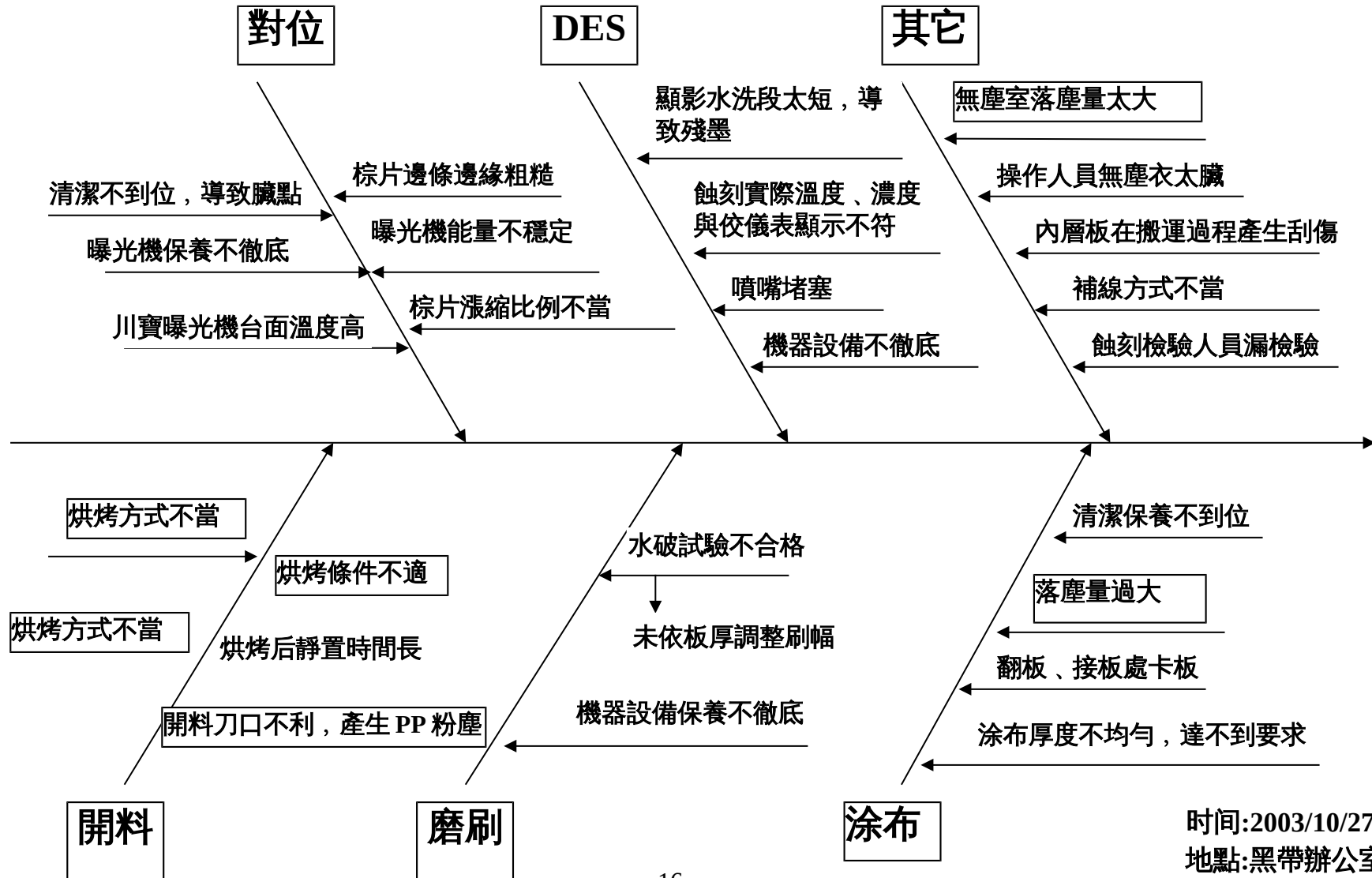
# 測量階段

## 內印改善前報廢率數據

|     |        |        |        |               |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 日期  | 9月24日  | 9月25日  | 9月26日  | 9月27日         | 9月28日  | 9月29日  | 9月30日  | 10月3日  | 10月4日  | 10月5日  | 10月6日  | 10月7日  |
| 產量  | 24099  | 28011  | 20358  | 20608         | 23022  | 20785  | 19882  | 25563  | 23903  | 20168  | 28050  | 26050  |
| 報廢  | 112    | 113    | 108    | 54            | 145    | 125    | 779    | 203    | 173    | 158    | 209    | 240    |
| 報廢率 | 0.46%  | 0.40%  | 0.53%  | 0.26%         | 0.63%  | 0.60%  | 3.92%  | 0.79%  | 0.72%  | 0.78%  | 0.75%  | 0.92%  |
| 日期  | 10月9日  | 10月10日 | 10月11日 | 10月12日        | 10月13日 | 10月14日 | 10月15日 | 10月16日 | 10月17日 | 10月18日 | 10月19日 | 10月20日 |
| 產量  | 17439  | 25968  | 18795  | 26180         | 24103  | 25070  | 25123  | 20053  | 22078  | 22663  | 22568  | 21224  |
| 報廢  | 126    | 283    | 277    | 208           | 260    | 82     | 168    | 303    | 114    | 117    | 142    | 108    |
| 報廢率 | 0.72%  | 1.09%  | 1.47%  | 0.79%         | 1.08%  | 0.33%  | 0.67%  | 1.51%  | 0.52%  | 0.52%  | 0.63%  | 0.51%  |
| 日期  | 10月22日 | 10月23日 | 10月24日 | 平均            |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 產量  | 1468   | 9105   | 22966  | <b>610501</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 報廢  | 88     | 82     | 86     | <b>5161</b>   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 報廢率 | 5.99%  | 0.90%  | 0.37%  | <b>0.85%</b>  |        |        |        |        |        |        |        |        |

# 分析階段(Analyse)

## 特性要因圖



缺陷

時間: 2003/10/27  
地點: 黑帶辦公室

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 序号 | 过程功能要求        | 潜在失效模式   | 潜在失效后果       | 严重程度 S | 级别 | 潜在失效原因机理               | 频度 O | 现行过程控制预防                   | 现行过程控制探测         | 探测度 D | RPN | 建议措施                | 责任及目标完成日期           | 措施结果  |   |   |   |     |
|----|---------------|----------|--------------|--------|----|------------------------|------|----------------------------|------------------|-------|-----|---------------------|---------------------|-------|---|---|---|-----|
|    |               |          |              |        |    |                        |      |                            |                  |       |     |                     |                     | 采取的措施 | S | O | D | RPN |
| 1. | 依客户要求准备相应尺寸板材 | 开料烘烤方式不当 | 造成内偏或板材胀缩报废  | 7      |    | 烘烤方式不合理，机板堆栈过高         | 10   | 烘烤时每层20PNL，共40层            | IPQC现场稽核         | 2     | 140 | 烘烤时每层10PNL，共20层     | 赵刚<br>蔡北平<br>11/25  | 同建议措施 | 7 | 3 | 2 | 42  |
|    |               |          |              |        |    |                        | 9    | 烘烤温度155±2度，薄板烘烤5HR，厚板烘烤3HR | 目视检查<br>IPQC现场稽核 | 2     | 126 | 烘烤温度改为180±2度，时间不变   | 赵刚<br>蔡北平<br>11/25  | 同建议措施 | 7 | 2 | 2 | 28  |
|    |               | 内蚀后导致残铜  | 造成内短或者修刮不良报废 | 7      |    | 因烘烤温度过高，PP粉尘粘于板面前处理不干净 | 7    | 开料后烘烤，再移入内印制程              | 目视检查             | 3     | 126 | 薄板开料后先过内印前处理机清洗后再烘烤 | 杨正兵<br>蔡北平<br>12/06 | 同建议措施 | 7 | 4 | 3 | 84  |
|    |               |          |              |        |    |                        |      |                            |                  |       |     |                     |                     |       |   |   |   |     |

失效模式分析(FMEA)



SIX SIGMA 專案報告實例(二)

|    |          |         |    |   |  |                                    |   |                     |      |   |     |                                    |                |       |   |   |   |     |
|----|----------|---------|----|---|--|------------------------------------|---|---------------------|------|---|-----|------------------------------------|----------------|-------|---|---|---|-----|
| 3. | 完成内层图像转移 | 人为漏检    | 报废 | 7 |  | 人为目视检验时造成遗漏检验，6层以上板时造成过多报废         | 7 | 对于6层以上机板，只针对线路面进行扫描 | 人工检验 | 5 | 245 | 针对6层以上机板两面均采用AOI进行扫描               | 许应利方伟<br>11/10 | 同建议措施 | 7 | 3 | 3 | 63  |
|    |          | AOI设备漏检 | 报废 | 7 |  | AOI设备检验时，因设备本身参数设置不当或者检修人员漏失导致漏检报废 | 7 | 按CAMTEK工程师所给参数进行作业  | 机器设定 | 3 | 147 | 要求CAMTEK工程师及时调整设备，并对所有AOI作人员进行系统培训 | 许应利方伟<br>11/20 | 同建议措施 | 7 | 6 | 3 | 126 |

## 失效模式分析(FMEA)

| 序 | 过程功 | 潜在失效 | 潜在失 | 严 | 级 | 潜在失效 | 频 | 现行过程控 | 现行过程 | 探 | R | 建议 | 责任及 | 措施结果 |
|---|-----|------|-----|---|---|------|---|-------|------|---|---|----|-----|------|
|---|-----|------|-----|---|---|------|---|-------|------|---|---|----|-----|------|

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 号  | 能要求              | 模式           | 效后果        | 重<br>度<br>S | 别 | 原因机理  | 度<br>O | 制预防  | 控制探测                | 测<br>度<br>D | P<br>N | 措 施  | 目标完<br>成日期         | 采取<br>的措施     | S | O | D | R<br>P<br>N |
|----|------------------|--------------|------------|-------------|---|---|--------|--|---------------------|-------------|--------|--|--------------------|---------------|---|---|---|-------------|
| 4. | 完成内<br>层图像<br>转移 | 补线方式<br>不当   | 报废         | 7           |   | 人为修补<br>断线或缺<br>口板时因<br>条件或者<br>方法原因<br>导致在后<br>述作业中<br>造成短断<br>路报废 | 7      | 采用机补、<br>板线补、<br>铜线补三<br>种补线方<br>式进行补<br>线作业，<br>补线完<br>后棕第并<br>烘烤 | 切片分析                | 6           | 294    | 停止使用<br>板线补的<br>方式，尽<br>量采用机<br>补，补线<br>完成先<br>进行检查<br>后再过棕<br>化 | 杨正兵<br>方伟<br>11/12 | 同建<br>议措<br>施 | 7 | 3 | 6 | 126         |
|    |                  | 无尘室落<br>尘量较大 | 断线或<br>者缺口 | 6           |   | 开料 PP 粉<br>尘带入无<br>尘室及本<br>身环境清<br>洁不够彻<br>底                        | 7      | 作业时按正<br>常清洁频<br>率进行清<br>洁   | 目视检查<br>或 AOI<br>扫描 | 4           | 168    | 重新求证<br>开料刀之<br>使用寿命<br>，除正常<br>清洁频率<br>外对无尘<br>室进行不<br>定期清<br>洁 | 方伟<br>11/10        | 同建<br>议措<br>施 | 6 | 5 | 4 | 120         |

## 改進階段(Improve)

1) 改進階段共分為如下三部分：

- 一． DOE 參數求証部分；
- 二． 開料后烘烤條件確認部分；
- 三． 制程改善部分；

2) 每部分完成以下事項：

- 一． 相關試驗報告；
- 二． 相關標準化；
- 三． 效益評估；

## 改進階段(Improve)

### 完善制程參數之DOE實驗求証部分

1. 實驗部分；
2. 標準化部分

**實驗部分(Experiment Section)**

### 内印参数 DOE 试验求证

**实验名称：**内印 DOE 实验

**实验目的：**利用「田口方法望小特性」，验证内印制程最佳参数。

**实验时间：**11/03 - 11/18

**测试者：**许应利 赵刚 杨正兵 张兴源

**A. 原制程参数操作标准**

| 参数           | 水准 | 水准一 | 水准二 |
|--------------|----|-----|-----|
| 油墨厚度 (μ)     |    | A1  | A2  |
| 曝光能量 (格)     |    | B1  | B2  |
| 显影速度 (m/min) |    | C1  | C2  |
| 比重           |    | D1  | D2  |
| HCL含量 (g/l)  |    | E1  | E2  |
| 蚀刻速度 (m/min) |    | F1  | F2  |
| 蚀刻温度 (°C)    |    | G1  | G2  |

**B. 规划实验因子表**

**内側因子表**

| 列號 | 代號 | 因子名稱  | 水準數 | 水準一 | 水準二 | 水準三 | 水準四 | 水準五 | 水準六 |
|----|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | A  | 油墨厚度  | 2   | A1  | A2  |     |     |     |     |
| 2  | B  | 曝光能量  | 2   | B1  | B2  |     |     |     |     |
| 3  | C  | 顯影速度  | 2   | C1  | C2  |     |     |     |     |
| 4  | D  | 比重    | 2   | D1  | D2  |     |     |     |     |
| 5  | E  | HCL含量 | 2   | E1  | E2  |     |     |     |     |
| 6  | F  | 蝕刻速度  | 2   | F1  | F2  |     |     |     |     |
| 7  | G  | 蝕刻溫度  | 2   | G1  | G2  |     |     |     |     |

⏮ 重置直交表
🔄 自動配置
🚪 退出

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

C. 排列实验直交表

| 实验<br>编号 | 重复<br>次数 | A        | B        | C        | D  | E         | F        | G        | Yi    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----|-----------|----------|----------|-------|
|          |          | 油墨<br>厚度 | 曝光<br>能量 | 显影<br>速度 | 比重 | HCL<br>含量 | 蚀刻<br>速度 | 蚀刻<br>温度 |       |
| 1        | 1        | A1       | B1       | C1       | D1 | E1        | F1       | G1       | 10.59 |
| 2        | 1        | A1       | B1       | C1       | D2 | E2        | F2       | G2       | 0     |
| 3        | 1        | A1       | B2       | C2       | D1 | E1        | F2       | G2       | 0.84  |
| 4        | 1        | A1       | B2       | C2       | D2 | E2        | F1       | G1       | 0     |
| 5        | 1        | A2       | B1       | C2       | D1 | E2        | F1       | G2       | 9.24  |
| 6        | 1        | A2       | B1       | C2       | D2 | E1        | F2       | G1       | 1.77  |
| 7        | 1        | A2       | B2       | C1       | D1 | E2        | F2       | G1       | 5.53  |
| 8        | 1        | A2       | B2       | C1       | D2 | E1        | F1       | G2       | 0     |

D. 实验结果

| 实验序号 | 总检数 | 不良数 | 不良率    | 备注 |
|------|-----|-----|--------|----|
| 1    | 170 | 18  | 10.59% |    |
| 2    | 309 | 10  | 3.24%  |    |
| 3    | 237 | 2   | 0.84%  |    |
| 4    | 116 | 4   | 3.25%  |    |
| 5    | 119 | 11  | 9.24%  |    |
| 6    | 113 | 2   | 1.77%  |    |
| 7    | 199 | 11  | 5.53%  |    |
| 8    | 119 | 3   | 2.52%  |    |

E. 查看 S/N、一览表、图形及工程推定

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

S/N比

| S / N 比 |      |      |      |    |       |      |      |          |         |   |
|---------|------|------|------|----|-------|------|------|----------|---------|---|
| 實驗編號    | 油墨厚度 | 曝光能量 | 顯影速度 | 比重 | HCL含量 | 蝕刻速度 | 蝕刻溫度 | S/N      | Raw     | S |
| 1       | 1    | 1    | 1    | 1  | 1     | 1    | 1    | -20.4979 | 10.5900 |   |
| 2       | 1    | 1    | 1    | 2  | 2     | 2    | 2    | -10.2109 | 3.2400  |   |
| 3       | 1    | 2    | 2    | 1  | 1     | 2    | 2    | 1.5144   | 0.8400  |   |
| 4       | 1    | 2    | 2    | 2  | 2     | 1    | 1    | -10.7564 | 3.4500  |   |
| 5       | 2    | 1    | 2    | 1  | 2     | 1    | 2    | -19.3134 | 9.2400  |   |
| 6       | 2    | 1    | 2    | 2  | 1     | 2    | 1    | -4.9595  | 1.7700  |   |
| 7       | 2    | 2    | 1    | 1  | 2     | 2    | 1    | -14.8545 | 5.5300  |   |
| 8       | 2    | 2    | 1    | 2  | 1     | 1    | 2    | -8.0280  | 2.5200  |   |

列印/預覽 退出

一覽表

S / N 比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

| 代號 | 因子名稱  | 水準數 | Max-min | 水準一      | 水準二      | 水準三 |
|----|-------|-----|---------|----------|----------|-----|
| A  | 油墨厚度  | 2   | 1.8012  | -9.9877  | -11.7889 |     |
| B  | 曝光能量  | 2   | 5.7143  | -13.7454 | -8.0311  |     |
| C  | 顯影速度  | 2   | 5.0191  | -13.3978 | -8.3787  |     |
| D  | 比重    | 2   | 4.7992  | -13.2879 | -8.4887  |     |
| E  | HCL含量 | 2   | 5.7911  | -7.9927  | -13.7838 |     |
| F  | 蝕刻速度  | 2   | 7.5213  | -14.6489 | -7.1276  |     |
| G  | 蝕刻溫度  | 2   | 3.7576  | -12.7671 | -9.0095  |     |

列印/預覽 退出

一覽表

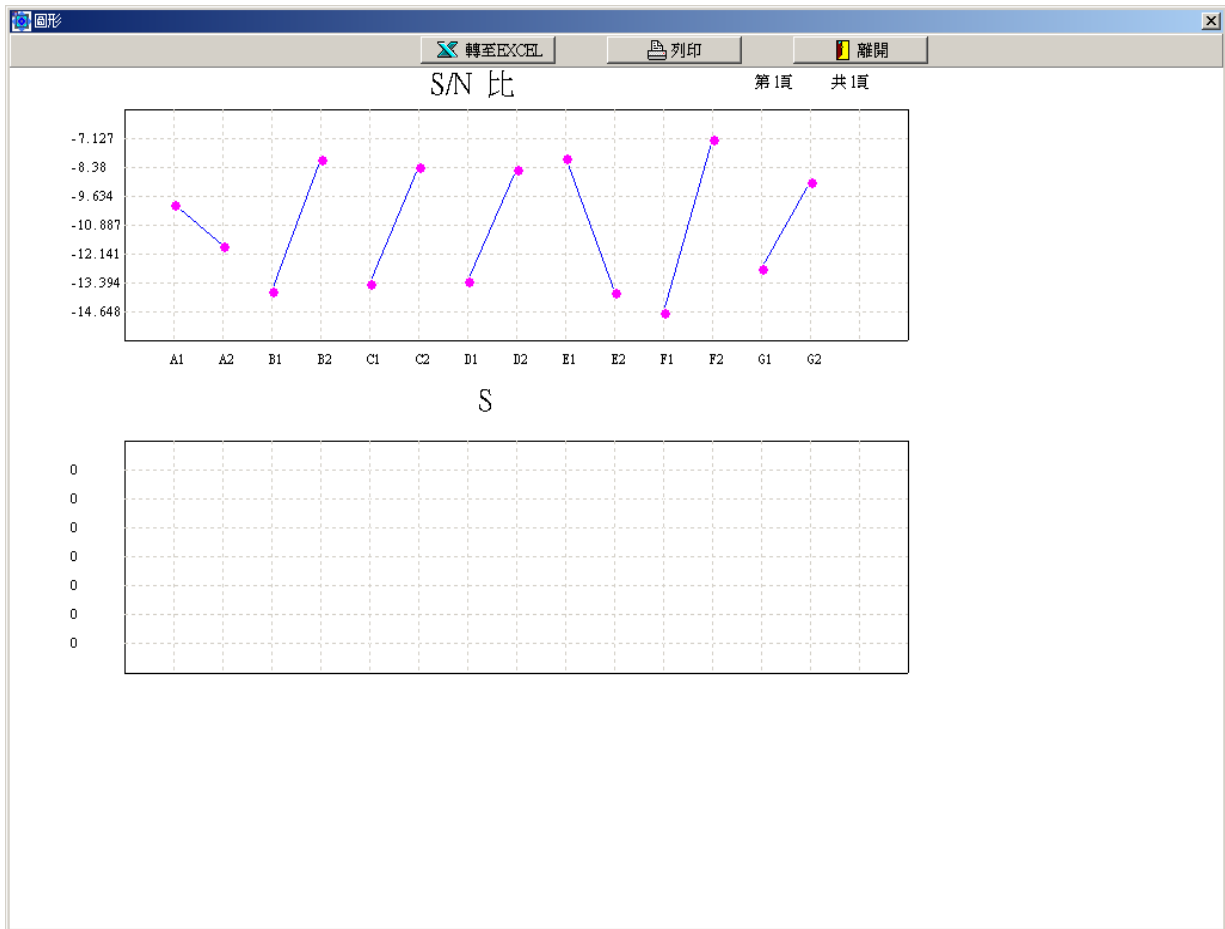
S / N 比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

| 代號 | 因子名稱  | 水準數 | Max-min | 水準一    | 水準二    | 水準三 |
|----|-------|-----|---------|--------|--------|-----|
| A  | 油墨厚度  | 2   | 0.2350  | 4.5300 | 4.7650 |     |
| B  | 曝光能量  | 2   | 3.1250  | 6.2100 | 3.0850 |     |
| C  | 顯影速度  | 2   | 1.6450  | 5.4700 | 3.8250 |     |
| D  | 比重    | 2   | 3.8050  | 6.5500 | 2.7450 |     |
| E  | HCL含量 | 2   | 1.4350  | 3.9300 | 5.3650 |     |
| F  | 蝕刻速度  | 2   | 3.6050  | 6.4500 | 2.8450 |     |
| G  | 蝕刻溫度  | 2   | 1.3750  | 5.3350 | 3.9600 |     |

列印/預覽 退出



SIX SIGMA 專案報告實例(二)



| 因子名稱   | A             | B | C                      | D | E | F        | G | H | I | J | K |
|--------|---------------|---|------------------------|---|---|----------|---|---|---|---|---|
| 油墨厚度   |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 曝光能量   |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 顯影速度   |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 比重     |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| HCL含量  |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 蝕刻速度   |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 蝕刻溫度   |               |   |                        |   |   |          |   |   |   |   |   |
| 因子水準   | 2             | 2 | 2                      | 2 | 2 | 2        | 2 |   |   |   |   |
| 最佳組合   | 1             | 2 | 2                      | 2 | 1 | 2        | 2 |   |   |   |   |
| 最適組合   |               | 1 | 1                      | 2 | 2 | 1        | 2 | 2 |   |   |   |
| 最佳組合結果 | S/N = 6.31359 |   | R a w (平均數) = -2.96500 |   |   | S (感度) = |   |   |   |   |   |
| 最適組合結果 | S/N = 0.59928 |   | R a w (平均數) = 0.16000  |   |   | S (感度) = |   |   |   |   |   |

F. 验证实验、确认最佳组合制程条件

| 參數      | 油墨厚度 | 曝光能量 | 显影速度 | 比重 | HCL 含量 | 蚀刻速度 | 蚀刻温度 | 备注   |
|---------|------|------|------|----|--------|------|------|------|
| 設計值     |      |      |      |    |        |      |      |      |
| 原设计值    | A1   | B1   | C1   | D1 | E1     | F1   | G1   |      |
| 新设计值(最) | A1   | B2   | C2   | D2 | E1     | F2   | G2   | 连路油墨 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

|      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 佳組合) |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|

注：此实验结果依 DOE 软件计算出最佳组合条件还需进行实验确认。

G.DOE 试验结果分析

由 S/N 一览表、Raw(平均数)一览表中可以得出以下以下参数对整个制程良率影响最大，前四位影响程度较大之参数依次为蚀刻速度、比重、曝光能量、HCL 含量。故在进行确认试验时需确保其准确无误，不可偏差太大。且如果确认试验之结果与理想值偏差较大，则重要对此四因素进行 DOE 试验求证。

H.确认实验实际参数

| 参数             | 油墨厚度 | 曝光能量 | 显影速度 | 比重 | HCL 含量 | 蚀刻速度 | 蚀刻温度 | 备注   |
|----------------|------|------|------|----|--------|------|------|------|
| 設計值<br>原设计值    | A1   | B1   | C1   | D1 | E1     | F1   | G1   |      |
| 新设计值(最<br>适组合) | A1   | B2   | C2   | D2 | E1     | F2   | G2   | 连路油墨 |

备注：所有实际参数值均需填写范围值(如为定值则不需)，确认试验料号为 Q105-

6054V3.1，数量为 300PNL，层数为 L4,L5 层，油墨厚度测量时每 PNL 上面各测九点，两面均需测，以 5PNL 板之厚度值做为是否调整之依据，做试验板前测量曝光能量并调整至要求值，试验前需预先调整比重和 HCL 含量、蚀刻温度，以不至于影响生产进度。其余参数可于试验时实时调整。

實驗部分(Experiment Section)

内印参数 DOE 最佳参数之确认试验

**确认试验目的：**确认依 DOE 试验设计方法所求出之最佳参数所得出的品质结果是否趋于预计或者理想值。

**试验方法：**选取 Q105-6054 V3.1 料号 L4，L5 层共 300PNL 进行试验，至内蚀完成品处进行两面 AOI 扫描，观测品质良率，排除因非参数原因所导致的不良缺陷，求出在最佳参数水准下之品质水准。

**试验人员：**杨正兵

**试验日期：**12/10/03~12/12/03

**试验参数：**

| 因子名稱  | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 油墨厚度  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 曝光能量  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 顯影速度  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 比重    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| HCL含量 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 蝕刻速度  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 蝕刻溫度  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 最佳組合  | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |   |   |   |   |
| 最適組合  |   | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |   |   |   |

最佳組合結果 S/N= 6.31359 Raw (平均數) = -2.96500 S (感度) =

最適組合結果 S/N= 0.59928 Raw (平均數) = 0.16000 S (感度) =

| 參數         | 油墨厚度 | 曝光能量 | 顯影速度 | 比重 | HCL 含量 | 蝕刻速度 | 蝕刻溫度 | 备注   |
|------------|------|------|------|----|--------|------|------|------|
| 設計值        |      |      |      |    |        |      |      |      |
| 原设计值       | A1   | B1   | C1   | D1 | E1     | F1   | G1   |      |
| 新设计值(最適組合) | A1   | B2   | C2   | D2 | E1     | F2   | G2   | 连路油墨 |

备注：在实际实验时，诸如比重、HCL、蚀刻温度等参数无法固定于某一具体值，故实际参数为一范围值。

**试验流程：**

开料→涂布(新涂布线)→曝光→DES→两面 AOI 扫描

**试验结果：**

1) 所有不良项目分析：

| 不良项目 | 不良数 | 不良率 | 不良项目 | 不良数 | 不良率 |
|------|-----|-----|------|-----|-----|
|      |     |     |      |     |     |

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

|    |             |            |      |   |       |
|----|-------------|------------|------|---|-------|
| 短路 | 2           | 0.67%      | 显影不净 | 3 | 1%    |
| 断线 | 2           | 0.67%      | 残胶   | 4 | 1.33% |
| 残铜 | 6           | 2%         | 氧化   | 1 | 0.33% |
| 缺口 | 20          | 6.67%      | 板材   | 1 | 0.33% |
|    | <b>总不良率</b> | <b>13%</b> |      |   |       |

### 2) 所有不良项目明细分析：

| 不良项目  | 不良原因明细及数量                | 不良项目   | 不良原因明细    |
|-------|--------------------------|--------|-----------|
| 短路 2  | 咬蚀不净 2                   | 显影不净 3 | 均为板角处赶气不足 |
| 断线 2  | 脏点 2                     | 残胶 4   | 不明粘状物     |
| 残铜 6  | 位置于孔内，显影不净所致             | 氧化 1   | 未戴手套接触板面  |
| 缺口 20 | 脏点 17，油墨不均 1，撞伤 1，板材不良 1 | 板材 1   | 板材不良      |

### 试验结果分析：

在所有不良项中，因参数原因导致之不良项目及数量为短路 2pcs，残铜 6pcs，油墨不均导致缺口 1pcs，不良率为 **3%**，改善前短路、残铜平均总不良率为 **5.64%**。

### 确认试验结论：

从试验结果中，得出导致内层不良项主要是缺口、残铜，前者主要与现场清洁及来料板边 PP 粉尘有关，后者与涂布均匀性、蚀刻均匀性有关，下一步将继续采用 DOE 试验设计的方法验证涂布段之均匀性及蚀刻均匀性。上述参数可导入使用。

杨正兵  
12/12/03

## 實驗部分(Experiment Section)

### 内印制程旧涂布线参数 DOE 试验求证

实验名称：内印 DOE 实验之涂布均匀性

实验目的：利用「田口方法望目特性」，验证内印制程涂布均匀性最佳参数。

实验时间：03/12/05 - 03/12/06

实验料号：Q102-4011 V1.0

测试者：杨正兵 赵刚

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

### A. 原制程参数操作标准

| 水準              | 水準一 | 水準二 | 水準三 |
|-----------------|-----|-----|-----|
| 參數<br>油墨粘度(sec) | A1  | A2  | A3  |
| 涂布轮转速           | B1  | B2  | B3  |

### B. 规划实验因子表

| 列號 | 代號 | 因子名稱 | 水準數 | 水準一 | 水準二 | 水準三 | 水準四 | 水準五 | 水準六 |
|----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | A  | 粘度   | 3   | A1  | A2  | A3  |     |     |     |
| 2  | B  | 轉速   | 3   | B1  | B2  | B3  |     |     |     |

### C. 排列实验直交表及实验结果

| 实验编号 | 重复次数 | 粘度 | 转速 | Y1  | Y2  | Y3  | Y4  | Y5  | Y6  | Y7  | Y8  | Y9  |
|------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1    | 1    | 1  | 1  | 2.4 | 3.2 | 1.8 | 4   | 5   | 2.6 | 3.4 | 1.8 | 2.6 |
| 1    | 2    | 1  | 1  | 4   | 1.6 | 2.6 | 1.6 | 4.8 | 4   | 3.4 | 4   | 2.9 |
| 1    | 3    | 1  | 1  | 4.5 | 2.9 | 4   | 2.6 | 3.4 | 3.7 | 4   | 2.6 | 2.9 |
| 1    | 4    | 1  | 1  | 4.2 | 4.5 | 5.9 | 3.7 | 3.7 | 2.6 | 5.3 | 4.2 | 1.8 |
| 1    | 5    | 1  | 1  | 4.2 | 4.8 | 4   | 5.3 | 5.9 | 2.4 | 3.2 | 5   | 3.7 |
| 2    | 1    | 1  | 2  | 5   | 5   | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 5.3 | 5   | 4.5 | 4.8 |
| 2    | 2    | 1  | 2  | 4.8 | 4   | 5.9 | 5.6 | 6.1 | 5.9 | 5.3 | 3.7 | 4.2 |
| 2    | 3    | 1  | 2  | 5.3 | 5.3 | 4.5 | 5.9 | 5.3 | 4.5 | 3.4 | 3.7 | 3.2 |
| 2    | 4    | 1  | 2  | 5.6 | 4.5 | 7   | 3.2 | 5.9 | 4.2 | 3.7 | 2.9 | 5   |
| 2    | 5    | 1  | 2  | 4.2 | 5.6 | 5.6 | 5   | 4.2 | 2.6 | 4.5 | 4   | 4.2 |
| 3    | 1    | 1  | 3  | 2.1 | 4   | 3.4 | 3.2 | 2.9 | 3.4 | 3.2 | 5.6 | 5   |
| 3    | 2    | 1  | 3  | 4.5 | 3.2 | 4   | 4.8 | 5.6 | 5.3 | 3.6 | 2.9 | 4.2 |
| 3    | 3    | 1  | 3  | 4   | 6.4 | 4.5 | 4.8 | 5.6 | 5.6 | 4.5 | 5   | 5.6 |
| 3    | 4    | 1  | 3  | 3.2 | 5.9 | 4.2 | 5   | 4   | 3.7 | 5.3 | 4.8 | 4.5 |
| 3    | 5    | 1  | 3  | 5.3 | 4.8 | 4.5 | 5.3 | 5.9 | 3.2 | 5.3 | 5   | 6.1 |
| 4    | 1    | 2  | 1  | 3.2 | 2.9 | 2.9 | 4.5 | 1.8 | 2.1 | 4.8 | 4.5 | 4.8 |
| 4    | 2    | 2  | 1  | 2.6 | 2.9 | 4.5 | 2.1 | 4.5 | 3.4 | 5.9 | 1.8 | 4.8 |
| 4    | 3    | 2  | 1  | 2.6 | 3.4 | 5.6 | 2.9 | 5.6 | 3.7 | 4.5 | 3.7 | 3.7 |
| 4    | 4    | 2  | 1  | 2.9 | 4.8 | 4.5 | 5   | 5   | 3.7 | 4.5 | 3.4 | 4   |
| 4    | 5    | 2  | 1  | 5.9 | 2.6 | 4.8 | 5.6 | 3.2 | 5.9 | 5.6 | 4   | 5.3 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

|   |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5 | 1 | 2 | 2 | 4   | 3.4 | 3.4 | 4.5 | 4.8 | 4   | 4.5 | 4   | 2.4 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2.1 | 4.2 | 2.6 | 2.1 | 4   | 3.7 | 4.5 | 4.2 | 4   |
| 5 | 3 | 2 | 2 | 4.8 | 3.7 | 4.5 | 3.4 | 4   | 4.2 | 4.2 | 3.4 | 5.3 |
| 5 | 4 | 2 | 2 | 3.7 | 3.7 | 3.4 | 5.6 | 3.2 | 4.5 | 3.4 | 5   | 5   |
| 5 | 5 | 2 | 2 | 5.3 | 4   | 5   | 5.6 | 4.8 | 5   | 2.6 | 5.6 | 3.7 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 1.8 | 2.4 | 1.8 | 3.2 | 2.9 | 3.7 | 4.5 | 1.6 | 4.5 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 4   | 5   | 2.9 | 2.4 | 3.7 | 4   | 5.3 | 3.7 | 5.6 |
| 6 | 3 | 2 | 3 | 2.6 | 4.5 | 4.8 | 4.5 | 5.6 | 5   | 5.6 | 5.9 | 5.9 |
| 6 | 4 | 2 | 3 | 3.7 | 3.7 | 4.8 | 6.1 | 4   | 4   | 6.7 | 3.4 | 4.8 |
| 6 | 5 | 2 | 3 | 4.5 | 4.8 | 4   | 5   | 5   | 3.2 | 7   | 4.8 | 4.2 |
| 7 | 1 | 3 | 1 | 4.2 | 5   | 6.1 | 5.3 | 5.3 | 4.2 | 5.3 | 5.3 | 3.4 |
| 7 | 2 | 3 | 1 | 5.9 | 5.6 | 5.9 | 4.5 | 4   | 4.8 | 5.6 | 5   | 6.4 |
| 7 | 3 | 3 | 1 | 4   | 3.7 | 5.3 | 5.3 | 6.1 | 5.9 | 7.2 | 4   | 5.6 |
| 7 | 4 | 3 | 1 | 4.2 | 6.4 | 4.8 | 5.3 | 4.8 | 4.8 | 6.7 | 5   | 5.6 |
| 7 | 5 | 3 | 1 | 5.6 | 5   | 5   | 4.8 | 5.9 | 6.1 | 7   | 4.5 | 7.2 |
| 8 | 1 | 3 | 2 | 5.6 | 5.6 | 3.4 | 2.9 | 4.8 | 5.3 | 6.4 | 5.3 | 5   |
| 8 | 2 | 3 | 2 | 5.9 | 5.6 | 4.2 | 5.6 | 5.6 | 6.4 | 5.3 | 5   | 5.3 |
| 8 | 3 | 3 | 2 | 5   | 6.4 | 2.9 | 5.9 | 5   | 6.7 | 7   | 5.6 | 5.6 |
| 8 | 4 | 3 | 2 | 6.1 | 6.4 | 6.7 | 4.8 | 5.3 | 6.4 | 6.7 | 7.2 | 5.9 |
| 8 | 5 | 3 | 2 | 5.9 | 5.3 | 7.8 | 7.2 | 7.5 | 6.4 | 7   | 5.9 | 4   |
| 9 | 1 | 3 | 3 | 5.9 | 7.5 | 5   | 5.7 | 7   | 6.7 | 7.2 | 5.3 | 7.5 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 5.6 | 4.5 | 4.5 | 2.4 | 2.9 | 3.2 | 2.9 | 4.8 | 5   |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 5   | 5.9 | 5.3 | 5.3 | 5   | 5   | 5.3 | 5   | 5.3 |
| 9 | 4 | 3 | 3 | 7.8 | 5   | 6.4 | 6.1 | 5.9 | 6.7 | 4.8 | 5   | 5.6 |
| 9 | 5 | 3 | 3 | 7.8 | 8.1 | 6.7 | 7.2 | 7.2 | 5.3 | 5.3 | 5.6 | 6.1 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

D.查看 S/N、一覽表、图形及工程推定

S/N比

| 實驗編號 | 粘度 | 轉速 | S/N     | Raw    | S       |
|------|----|----|---------|--------|---------|
| 1    | 1  | 1  | 10.0387 | 3.5711 | 11.0465 |
| 2    | 1  | 2  | 13.9822 | 4.6822 | 13.4052 |
| 3    | 1  | 3  | 12.9716 | 4.5089 | 13.0765 |
| 4    | 2  | 1  | 10.6151 | 4.0089 | 12.0521 |
| 5    | 2  | 2  | 13.1566 | 4.0667 | 12.1801 |
| 6    | 2  | 3  | 10.5315 | 4.2467 | 12.5524 |
| 7    | 3  | 1  | 15.3054 | 5.2800 | 14.4498 |
| 8    | 3  | 2  | 14.3199 | 5.6844 | 15.0902 |
| 9    | 3  | 3  | 12.6530 | 5.6289 | 15.0032 |

列印/預覽 退出

一覽表

S/N比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

| 代號 | 因子名稱 | 水準數 | Max-min | 水準一     | 水準二     | 水準三     | 水準 |
|----|------|-----|---------|---------|---------|---------|----|
| A  | 粘度   | 3   | 2.6583  | 12.3308 | 11.4344 | 14.0928 |    |
| B  | 轉速   | 3   | 1.8331  | 11.9864 | 13.8196 | 12.0520 |    |

列印/預覽 退出

一覽表

S/N比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

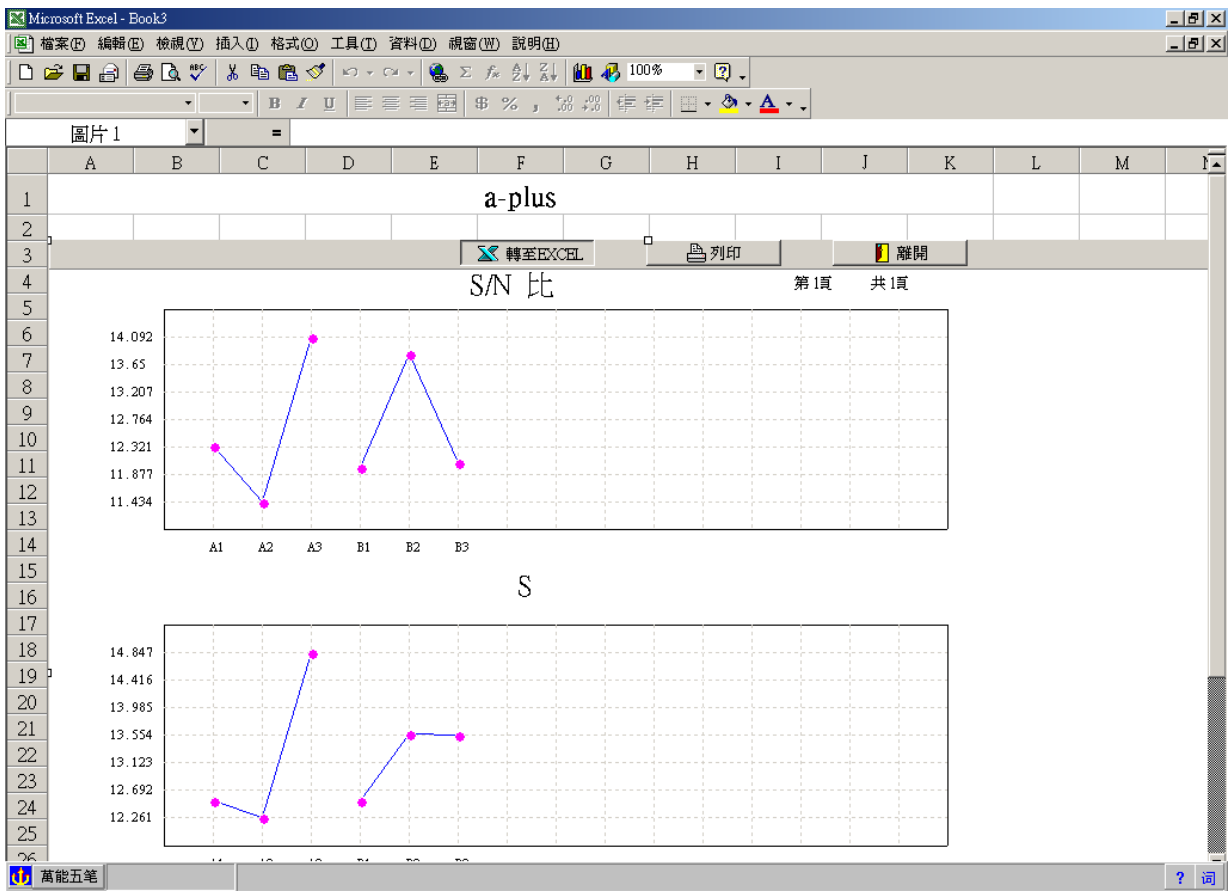
| 代號 | 因子名稱 | 水準數 | Max-min | 水準一     | 水準二     | 水準三     | 水準 |
|----|------|-----|---------|---------|---------|---------|----|
| A  | 粘度   | 3   | 2.5862  | 12.5094 | 12.2616 | 14.8477 |    |
| B  | 轉速   | 3   | 1.0423  | 12.5162 | 13.5585 | 13.5441 |    |

列印/預覽 退出

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 代號 | 因子名稱 | 水準數 | Max-min | 水準一    | 水準二    | 水準三    |
|----|------|-----|---------|--------|--------|--------|
| A  | 粘度   | 3   | 1.4237  | 4.2541 | 4.1074 | 5.5311 |
| B  | 轉速   | 3   | 0.5244  | 4.2867 | 4.8111 | 4.7948 |

列印/預覽      退出



| 因子名稱 | A  | B  | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因子名稱 | 粘度 | 轉速 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 因子水準 | 3  | 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 最佳組合 | 3  | 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

最適組合

最佳組合結果    S/N = 15.29300      Raw (平均數) = 5.71136      S (感度) = 15.20001

最適組合結果    S/N =                      Raw (平均數) =                      S (感度) =

列印/預覽      退出

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

### E. 验证实验、确认最佳组合制程条件

| 設計值 | 參數         | 油墨粘度 | 涂布轮转速 |
|-----|------------|------|-------|
|     | 原设计值       | A2   | B2    |
|     | 新设计值(最佳组合) | A3   | B2    |

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

注：此实验结果依 DOE 软件计算出最佳组合条件确认实验已完成。具体数据如下表所示：

| 项次 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9      | 极差  | 均值     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|--------|
| 1  | 4.5 | 6.1 | 5.9 | 5.9 | 4.8 | 6.4 | 4.8 | 5.0 | 5.9    | 1.9 | 5.4778 |
| 2  | 5.9 | 6.1 | 5.0 | 4.5 | 4.2 | 5   | 6.7 | 5.6 | 4.0    | 2.7 | 5.2222 |
| 3  | 5.6 | 5.3 | 7.0 | 4.5 | 6.1 | 6.7 | 5.6 | 6.1 | 6.7    | 2.5 | 5.9556 |
| 4  | 6.4 | 6.4 | 5.0 | 6.1 | 5.6 | 5.3 | 5.6 | 4.5 | 5.6    | 1.9 | 5.6111 |
| 5  | 7.0 | 7.0 | 5.6 | 7.8 | 6.4 | 5.3 | 5.9 | 5.0 | 5.9    | 2.8 | 6.2111 |
| 6  | 5.9 | 6.4 | 6.7 | 7.2 | 7.2 | 7.8 | 5.9 | 7.2 | 6.1    | 1.9 | 6.7111 |
| 7  | 7.0 | 6.4 | 5.6 | 7.2 | 7.5 | 5.9 | 7.5 | 6.1 | 6.1    | 1.9 | 6.5889 |
| 8  | 6.4 | 5.9 | 5.6 | 7.0 | 6.7 | 5.3 | 5.6 | 5.9 | 6.4    | 1.7 | 6.0889 |
| 9  | 5.0 | 7.0 | 6.4 | 7.2 | 7.0 | 7.8 | 6.1 | 6.4 | 6.1    | 2.8 | 6.5556 |
| 10 | 7.0 | 7.5 | 5.3 | 6.7 | 6.7 | 5.6 | 6.4 | 7.0 | 6.7    | 2.2 | 6.5444 |
|    |     |     |     |     |     |     |     |     | 总极差和均值 | 3.8 | 6.0967 |

依上表可知，总体极差为 3.8um，总体均值为 6.0967um，结果理想，能满足实际生产要求。

### F．确认依此最佳组合至内蚀完成品 AOI 扫描结果

实验料号为 Q126-4008 V1.0，共 100PNL(200pcs)，涂布段按最佳组合参数，其余条件同生产线参数，经扫描后，共 3pcs 孔内残铜，良率 98.5%。

### G．结论

旧涂布线涂布轮转速、粘度最佳条件为：

**转速：A3 粘度：B2**

报告人：杨正兵

12/07/03

**實驗部分(Experiment Section)**

### 內印制程新涂布线参数 DOE 试验求证

**实验名称：**内印 DOE 实验之涂布均匀性

**实验目的：**利用「田口方法望目特性」，验证内印制程涂布均匀性最佳参数.

**实验时间：**03/12/22 - 03/12/24

**实验料号：**Q155-4001 V1.0

**测试者：**杨正兵 赵红利

**A. 原制程参数操作标准**

| 水準              | 水準一 | 水準二 | 水準三 |
|-----------------|-----|-----|-----|
| 參數<br>油墨粘度(cps) | A1  | A2  | A3  |
| 下刮刀压力(bar)      | B1  | B2  | B3  |
| 涂布速度            | C1  | C2  | C3  |

**B. 规划实验因子表**



**C. 排列实验直交表及实验结果**

| 实验编号 | 重复次数 | 油墨粘度 | 下刮刀压力 | 涂布速度 | Y1   | Y2   | Y3   | Y4   | Y5  | Y6   | Y7  | Y8  | Y9  |
|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 1    | 1    | 1    | 1     | 1    | 10.1 | 8.7  | 10.4 | 9    | 9.3 | 7.4  | 8.2 | 7.9 | 6.9 |
| 1    | 2    | 1    | 1     | 1    | 9.3  | 9    | 10.1 | 9.6  | 6.8 | 7.4  | 7.4 | 7.4 | 9   |
| 1    | 3    | 1    | 1     | 1    | 11   | 9    | 9    | 10.1 | 9.6 | 10.1 | 8.7 | 9   | 9.3 |
| 1    | 4    | 1    | 1     | 1    | 10.1 | 10.4 | 9.9  | 10.4 | 9   | 7.6  | 7.9 | 7.6 | 7.4 |
| 1    | 5    | 1    | 1     | 1    | 9.9  | 9    | 9.6  | 10.1 | 9.6 | 6.8  | 8.2 | 6.8 | 7.6 |
| 2    | 1    | 1    | 2     | 2    | 8.7  | 8.5  | 7.6  | 9.6  | 8.6 | 9    | 7.6 | 7.9 | 7.1 |
| 2    | 2    | 1    | 2     | 2    | 9.3  | 7.6  | 9    | 8.7  | 8.7 | 7.4  | 7.6 | 6.5 | 9   |
| 2    | 3    | 1    | 2     | 2    | 9.3  | 7.4  | 9.3  | 7.9  | 9.8 | 7.4  | 6   | 9.6 | 8.2 |
| 2    | 4    | 1    | 2     | 2    | 9    | 8.2  | 9.6  | 9.6  | 8.7 | 6.8  | 7.9 | 7.9 | 7.1 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

|   |   |   |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 9   | 9.3 | 9.3 | 9   | 9.6 | 6   | 8.5 | 7.6 | 9.9 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 6.8 | 7.4 | 8.7 | 8.7 | 7.4 | 8.2 | 8.2 | 7.9 | 7.9 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 7.9 | 7.1 | 7.1 | 8.5 | 7.1 | 6.8 | 7.9 | 8.5 | 7.2 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 7.9 | 7.1 | 7.6 | 8.2 | 7.6 | 6.8 | 7.9 | 7.9 | 8.7 |
| 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 7.9 | 8.2 | 8.2 | 7.1 | 7.9 | 7.9 | 8.2 | 8.1 | 8.4 |
| 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 7.1 | 7.4 | 8.5 | 8.2 | 7.4 | 7.9 | 8.2 | 8.1 | 8.4 |
| 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6.6 | 7.1 | 7.7 | 8   | 7.7 | 8.5 | 9.1 | 9.6 | 8.8 |
| 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7.2 | 6.3 | 8.5 | 8.3 | 8.5 | 9.1 | 8.3 | 9.1 | 9.1 |
| 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 8   | 7.3 | 6.1 | 7.4 | 6.6 | 9   | 8.8 | 9.6 | 8.8 |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 6.6 | 7.7 | 6.1 | 7.3 | 6.6 | 9.1 | 9.4 | 8.5 | 8   |
| 4 | 5 | 2 | 1 | 2 | 7.7 | 7.7 | 7.4 | 7.7 | 6.9 | 8   | 9.1 | 9.6 | 9.1 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5.8 | 6.6 | 7.1 | 6.9 | 6.1 | 9.4 | 9.1 | 8   | 8.8 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7.7 | 6.3 | 7.2 | 7.4 | 7.7 | 9.6 | 8.8 | 9.1 | 8.8 |
| 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 6.3 | 6.6 | 7.4 | 6.6 | 7.7 | 8.5 | 7.4 | 8.3 | 9.1 |
| 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 6.9 | 6.3 | 6.9 | 6.3 | 6.9 | 8   | 8   | 9.1 | 8.5 |
| 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 7.2 | 7.2 | 6.9 | 6.9 | 6.3 | 9.5 | 9.1 | 9.1 | 8.3 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 1 | 8   | 8.8 | 8   | 8.8 | 8.3 | 7.2 | 7.7 | 7.7 | 8.3 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 1 | 8   | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8   | 8.5 | 8.3 | 8   |
| 6 | 3 | 2 | 3 | 1 | 7.7 | 7.7 | 6.9 | 6.9 | 8.3 | 6.6 | 6.6 | 7.4 | 6.9 |
| 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | 8   | 8.3 | 8   | 8.3 | 7.7 | 8   | 8   | 7.2 | 7.2 |
| 6 | 5 | 2 | 3 | 1 | 7.2 | 8   | 8.5 | 8   | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 8.3 | 7.7 |
| 7 | 1 | 3 | 1 | 3 | 8   | 7.7 | 8.5 | 7.7 | 7.2 | 7.7 | 7.7 | 6.9 | 6.3 |
| 7 | 2 | 3 | 1 | 3 | 8.8 | 7.4 | 7.7 | 8   | 8.3 | 8.3 | 7.4 | 7.4 | 7.4 |
| 7 | 3 | 3 | 1 | 3 | 8   | 7.2 | 7.7 | 8.3 | 8.3 | 7.2 | 7.7 | 7.7 | 7.2 |
| 7 | 4 | 3 | 1 | 3 | 8   | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 8   | 7.2 | 7.2 | 7.7 | 6.9 |
| 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 8.8 | 8.8 | 7.4 | 8.5 | 8.5 | 7.7 | 8.8 | 6.9 | 6.9 |
| 8 | 1 | 3 | 2 | 1 | 8.3 | 8.5 | 8.3 | 9.1 | 8.5 | 7.4 | 6.9 | 7.2 | 7.4 |
| 8 | 2 | 3 | 2 | 1 | 9.4 | 8.8 | 8.5 | 9.4 | 9.1 | 8   | 8.3 | 7.2 | 7.7 |
| 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | 8.5 | 8.8 | 8.8 | 8.3 | 8.8 | 7.4 | 7.4 | 7.2 | 7.4 |
| 8 | 4 | 3 | 2 | 1 | 9.6 | 8.8 | 9.6 | 8.5 | 8.3 | 8.8 | 7.7 | 7.4 | 7.4 |
| 8 | 5 | 3 | 2 | 1 | 7.7 | 8.3 | 7.1 | 8.3 | 8.8 | 7.4 | 7.4 | 8.3 | 7.7 |
| 9 | 1 | 3 | 3 | 2 | 9.4 | 8.5 | 9.4 | 8.8 | 8.8 | 7.2 | 6.9 | 7.2 | 7.2 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 2 | 9.4 | 8.5 | 8.8 | 9.1 | 9.1 | 7.4 | 6.9 | 6.9 | 6.9 |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 2 | 9.6 | 8.3 | 7.2 | 9.9 | 8.8 | 8   | 7.7 | 7.2 | 7.7 |
| 9 | 4 | 3 | 3 | 2 | 8.3 | 9.1 | 8.3 | 9.4 | 9.1 | 7.2 | 8   | 8.3 | 8   |
| 9 | 5 | 3 | 3 | 2 | 8.5 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 6.9 | 7.7 | 7.2 | 7.7 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

D. 查看 S/N、一覽表、图形及工程推定

S/N比

| 實驗編號 | 油墨粘度 | 下刮刀壓力 | 塗布速度 | S/N     | Raw    | S       |
|------|------|-------|------|---------|--------|---------|
| 1    | 1    | 1     | 1    | 17.5225 | 8.8356 | 18.9230 |
| 2    | 1    | 2     | 2    | 18.2213 | 8.3622 | 18.4450 |
| 3    | 1    | 3     | 3    | 23.1029 | 7.8244 | 17.8686 |
| 4    | 2    | 1     | 2    | 18.0009 | 8.0356 | 18.0988 |
| 5    | 2    | 2     | 3    | 16.9651 | 7.6822 | 17.7078 |
| 6    | 2    | 3     | 1    | 22.9170 | 7.8689 | 17.9178 |
| 7    | 3    | 1     | 3    | 22.4247 | 7.7356 | 17.7693 |
| 8    | 3    | 2     | 1    | 20.8533 | 8.1711 | 18.2448 |
| 9    | 3    | 3     | 2    | 19.3809 | 8.2156 | 18.2916 |

列印/預覽 退出

一覽表

S/N比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

| 代號 | 因子名稱  | 水準數 | Max-min | 水準一     | 水準二     | 水準三     | 水準四 |
|----|-------|-----|---------|---------|---------|---------|-----|
| A  | 油墨粘度  | 3   | 1.5920  | 19.6156 | 19.2943 | 20.8863 |     |
| B  | 下刮刀壓力 | 3   | 3.1204  | 19.3160 | 18.6799 | 21.8003 |     |
| C  | 塗布速度  | 3   | 2.2965  | 20.4310 | 18.5344 | 20.8309 |     |

列印/預覽 退出

一覽表

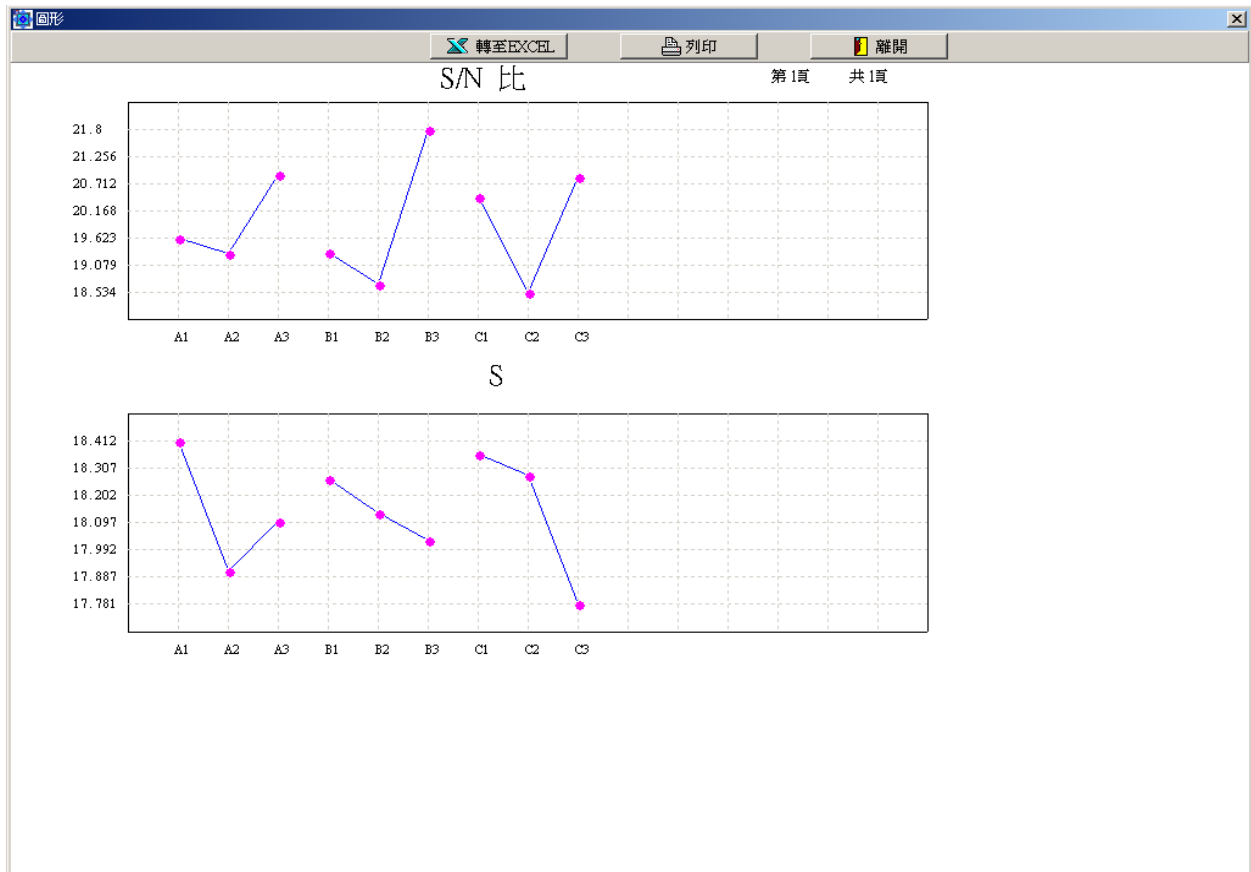
S/N比一覽表 | Raw (平均數) 一覽表 | S (感度) 一覽表

| 代號 | 因子名稱  | 水準數 | Max-min | 水準一    | 水準二    | 水準三    | 水準四 |
|----|-------|-----|---------|--------|--------|--------|-----|
| A  | 油墨粘度  | 3   | 0.4785  | 8.3407 | 7.8622 | 8.0407 |     |
| B  | 下刮刀壓力 | 3   | 0.2326  | 8.2022 | 8.0719 | 7.9696 |     |
| C  | 塗布速度  | 3   | 0.5444  | 8.2919 | 8.2044 | 7.7474 |     |

列印/預覽 退出

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 代號 | 因子名稱  | 水準數 | Max-min | 水準一     | 水準二     | 水準三     | 水 |
|----|-------|-----|---------|---------|---------|---------|---|
| A  | 油墨粘度  | 3   | 0.5041  | 18.4122 | 17.9081 | 18.1019 |   |
| B  | 下刮刀壓力 | 3   | 0.2377  | 18.2637 | 18.1325 | 18.0260 |   |
| C  | 塗布速度  | 3   | 0.5800  | 18.3619 | 18.2785 | 17.7819 |   |



| 因子名稱  | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 油墨粘度  | 2 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 下刮刀壓力 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 塗布速度  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 因子水準  | 3 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 最佳組合  | 3 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |

| 最適組合 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|      |   | 2 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |

最佳組合結果 S/N = 23.65336 Raw (平均數) = 7.59531 S (感度) = 17.62833

最適組合結果 S/N = 22.06140 Raw (平均數) = 7.41679 S (感度) = 17.43453

### E. 验证实验、确认最佳组合制程条件

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 設計值        | 參數 | 油墨粘度 CPS | 下刮刀压力 bar | 涂布速度 |
|------------|----|----------|-----------|------|
| 原设计值       |    | A2       | B2        | C2   |
| 新设计值(最佳组合) |    | A3       | B3        | C3   |
| 最适组合       |    | A2       | B3        | C3   |

注：由参数之 S/N 比效应值大小可以看出，下刮刀压力及涂布速度影响较大，此实验结

果依 DOE 软件计算出最佳组合条件确认实验已完成。具体数据如下表所示：

|    | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8      | 9   | 极差  | 均值       |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|----------|
| 1  | 6.9 | 6.8 | 7.7 | 6.1 | 6.9 | 7.7 | 8   | 8.8    | 8   | 2.7 | 7.433333 |
| 2  | 7.7 | 7.4 | 7.4 | 6.9 | 6.1 | 7.2 | 7.7 | 6.9    | 8   | 1.9 | 7.255556 |
| 3  | 7.2 | 8   | 8.3 | 7.4 | 7.2 | 7.4 | 6.9 | 8      | 8.3 | 1.4 | 7.633333 |
| 4  | 7.2 | 6.9 | 8.3 | 7.7 | 7.4 | 8   | 7.4 | 7.7    | 8.3 | 1.4 | 7.655556 |
| 5  | 7.2 | 8.3 | 7.7 | 7.2 | 6.6 | 7.2 | 7.2 | 7.7    | 8   | 1.7 | 7.455556 |
| 6  | 7.4 | 6.9 | 8.5 | 7.7 | 6.4 | 8.3 | 8.5 | 8.5    | 8.5 | 2.1 | 7.855556 |
| 7  | 6.9 | 6.6 | 7.4 | 6.6 | 6.6 | 7.4 | 7.4 | 8.3    | 8.3 | 1.7 | 7.277778 |
| 8  | 6.9 | 6.9 | 6.6 | 7.4 | 6.6 | 6.6 | 8   | 8      | 8.3 | 1.7 | 7.255556 |
| 9  | 7.2 | 6.6 | 8   | 6.9 | 6.6 | 7.7 | 6.9 | 9.1    | 9.1 | 2.5 | 7.566667 |
| 10 | 6.6 | 5.5 | 7.2 | 7.7 | 6.3 | 7.7 | 7.2 | 7.4    | 8.3 | 2.8 | 7.1      |
|    |     |     |     |     |     |     |     | 总极差和均值 |     | 3.6 | 7.448889 |

依上表可知，总体极差为 3.6um，总体均值为 7.44889um，结果理想，能满足实际生产要求。

### F．确认依此最佳组合至内蚀完成品 AOI 扫描结果

实验料号为 Q155-4001 V1.0，共 849PNL(1698pcs)，涂布段按最佳组合参数，其余条件同生产线参数，经扫描后，共 32pcs 孔内残铜，良率 98.12%。

### G．结论

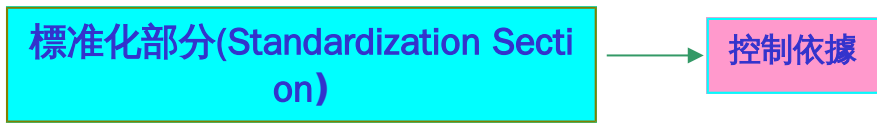
新涂布线油墨粘度、下刮刀压力、涂布速度最佳条件为：

**油墨粘度：A2 下刮刀压力：B3 涂布速度：C3**

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

以上將作為現有作業文件修改之依據。

報告人：楊正兵  
12/12/25



| 项次 | 参数项目      | 改善前参数       | 改善后参数   |
|----|-----------|-------------|---|
| 1  | 曝光能量      | $B1 \pm b$  | $B2 \pm b$  |
| 2  | 显影速度(新线)  | $C1 \pm c$  | $C2 \pm c$  |
| 3  | 比重        | $D1 \pm d$  | $D2 \pm d$  |
| 4  | HCL 含量    | $E1 \pm e$  | $E2 \pm e$  |
| 5  | 蚀刻速度      | $F1 \pm f1$ | $F2 \pm f2$   |
| 6  | 蚀刻温度      | $G1 \pm g$  | 不变  |
| 7  | 旧涂布线油墨粘度  | $A2 \pm a1$ | $A3 \pm a2$   |
| 8  | 旧涂布线涂布轮转速 | $B2 \pm b$  | 不变  |
| 9  | 新涂布线油墨粘度  | $A2 \pm a$  | 不变  |
| 10 | 新涂布线下刮刀压力 | $B2 \pm b$  | 板厚 $> nT$ : $B3 \pm b$<br>板厚 $\leq nT$ : $B2 \pm b$ |
| 11 | 新涂布线涂布速度  | $C2 \pm c1$ | $C3 \pm c2$   |

备注：1. 物料替换时(如油墨、药水)，须重新求证上述参数； 2. 以上参数已更改相应作业文件；

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

內層板烘烤時間溫度測試表

11/07

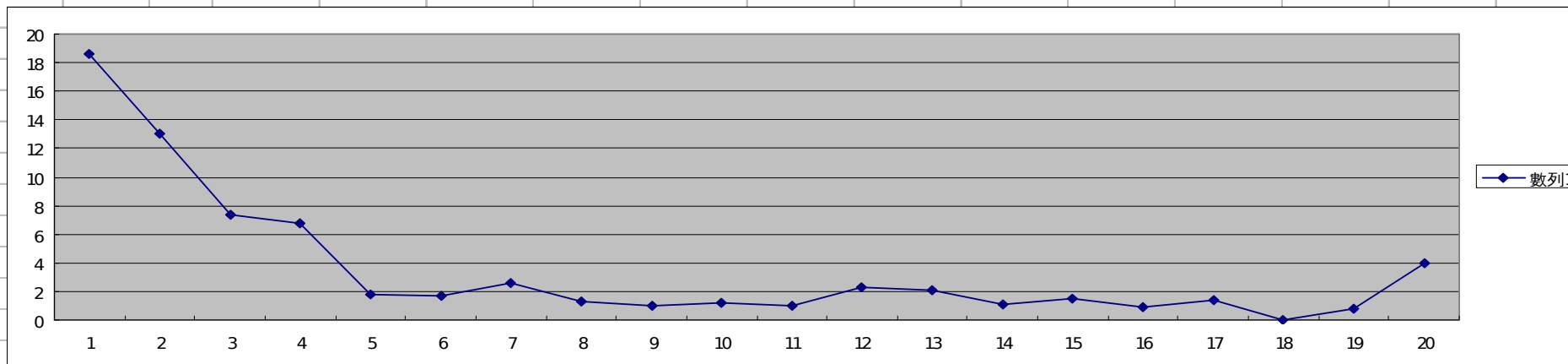
| 項次 | 時間    | 計時 | 位置    |       |       |       |       |       | 極差   | 每10分鐘升溫速率 |          |          |         |          |         |
|----|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|----------|----------|---------|----------|---------|
|    |       |    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |      | 1         | 2        | 3        | 4       | 5        | 6       |
| 1  | 11:05 | 5  | 37.6  | 28.9  | 37.4  | 26.6  | 28.9  | 28.2  | 11   | 18.5625   | 6        | 12.625   | 5.875   | 13.3125  | 6.8125  |
| 2  | 11:21 | 16 | 67.3  | 38.5  | 57.6  | 36    | 50.2  | 39.1  | 31.3 | 13        | 6.33333  | 10.3333  | 5.33333 | 9.66667  | 6.66667 |
| 3  | 11:24 | 3  | 71.2  | 40.4  | 60.7  | 37.6  | 53.1  | 41.1  | 33.6 | 7.36364   | 8.81818  | 9.18182  | 7.45455 | 10.2727  | 8.72727 |
| 4  | 11:35 | 11 | 79.3  | 50.1  | 70.8  | 45.8  | 64.4  | 50.7  | 33.5 | 6.75      | 7.65     | 6.65     | 6.25    | 7.3      | 7.35    |
| 5  | 11:55 | 20 | 92.8  | 65.4  | 84.1  | 58.3  | 79    | 65.4  | 34.5 | 1.77922   | 4.27273  | 3.80519  | 4.15584 | 3.71429  | 4.25974 |
| 6  | 13:11 | 77 | 106.5 | 98.3  | 113.4 | 90.3  | 107.6 | 98.2  | 23.1 | 1.66667   | 2.83333  | 2.33333  | 5       | 2.5      | 4.16667 |
| 7  | 13:17 | 6  | 107.5 | 100   | 114.8 | 93.3  | 109.1 | 100.7 | 21.5 | 2.625     | 1.75     | 1.875    | 1.5     | 0.625    | 0.875   |
| 8  | 13:25 | 8  | 109.6 | 101.4 | 116.3 | 94.5  | 109.6 | 101.4 | 21.8 | 1.29412   | 1.70588  | 1.94118  | 2.17647 | 1.70588  | 2       |
| 9  | 13:42 | 17 | 111.8 | 104.3 | 119.6 | 98.2  | 112.5 | 104.8 | 21.4 | 1         | 1.84615  | 1.92308  | 1.61538 | 1.30769  | 1.76923 |
| 10 | 13:55 | 13 | 113.1 | 106.7 | 122.1 | 100.3 | 114.2 | 107.1 | 21.8 | 1.16667   | 0.75     | 1.33333  | 1.91667 | 1.25     | 1.5     |
| 11 | 14:07 | 12 | 114.5 | 107.6 | 123.7 | 102.6 | 115.7 | 108.9 | 21.1 | 1         | 3.66667  | 2.33333  | 1.33333 | -0.33333 | 7.66667 |
| 12 | 14:10 | 3  | 114.8 | 108.7 | 124.4 | 103   | 115.6 | 111.2 | 21.4 | 2.31579   | 1.73684  | 2.31579  | 1.78947 | 2.10526  | 1.10526 |
| 13 | 14:29 | 19 | 119.2 | 112   | 128.8 | 106.4 | 119.6 | 113.3 | 22.4 | 2.06667   | 1.6      | 2.33333  | 1.93333 | 2.46667  | 1.66667 |
| 14 | 14:44 | 15 | 122.3 | 114.4 | 132.3 | 109.3 | 123.3 | 115.8 | 23   | 1.1       | 1.4      | 1.7      | 1.2     | 1.5      | 1.6     |
| 15 | 14:54 | 10 | 123.4 | 115.8 | 134   | 110.5 | 124.8 | 117.4 | 23.5 | 1.45455   | -0.04545 | 1.95455  | 1.31818 | 1.40909  | 0.72727 |
| 16 | 15:16 | 22 | 126.6 | 115.7 | 138.3 | 113.4 | 127.9 | 119   | 24.9 | 0.92857   | 1.10714  | 1.39286  | 1.25    | 1.14286  | 1.46429 |
| 17 | 15:44 | 28 | 129.2 | 118.8 | 142.2 | 116.9 | 131.1 | 123.1 | 25.3 | 1.38462   | 0.92308  | 1.23077  | 1.84615 | 0.76923  | 0.69231 |
| 18 | 15:57 | 13 | 131   | 120   | 143.8 | 119.3 | 132.1 | 124   | 24.5 | 0         | 0.2      | 1.2      | 1       | 1.2      | 0.6     |
| 19 | 16:02 | 5  | 131   | 120.1 | 144.4 | 119.8 | 132.7 | 124.3 | 24.6 | 0.8       | 2.8      | 1.2      | 0.8     | 1.2      | 1.2     |
| 20 | 16:07 | 5  | 131.4 | 121.5 | 145   | 120.2 | 133.3 | 124.9 | 24.8 | 4         | 3        | -1.33333 | 0       | 0.66667  | 14.3333 |
| 21 | 16:10 | 3  | 132.6 | 122.4 | 144.6 | 120.2 | 133.5 | 129.2 | 24.4 |           |          |          |         |          |         |

備注：11項之前設定溫度為155度，自12項起設定溫度改為170度。板厚1.2T.

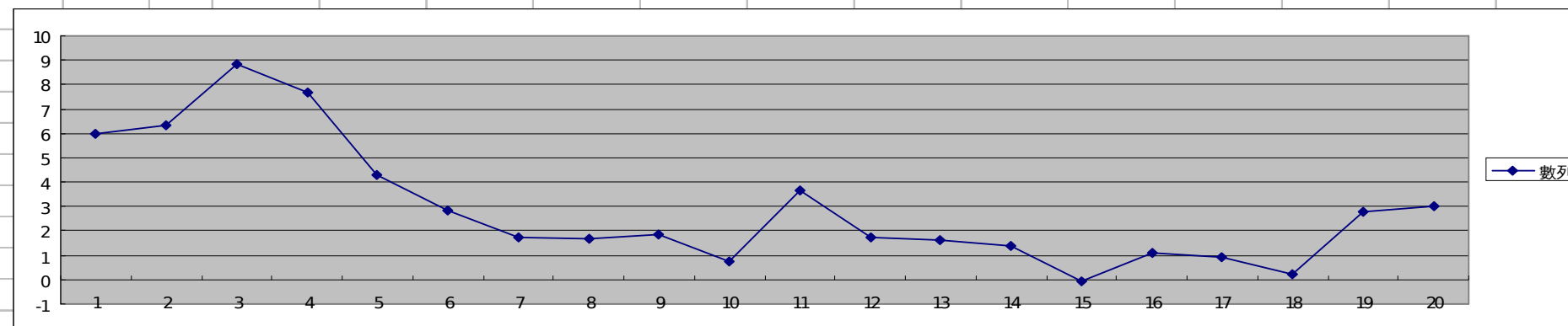
測試：楊正兵

### 升溫速率趨勢圖(一)

單位：度/10mi



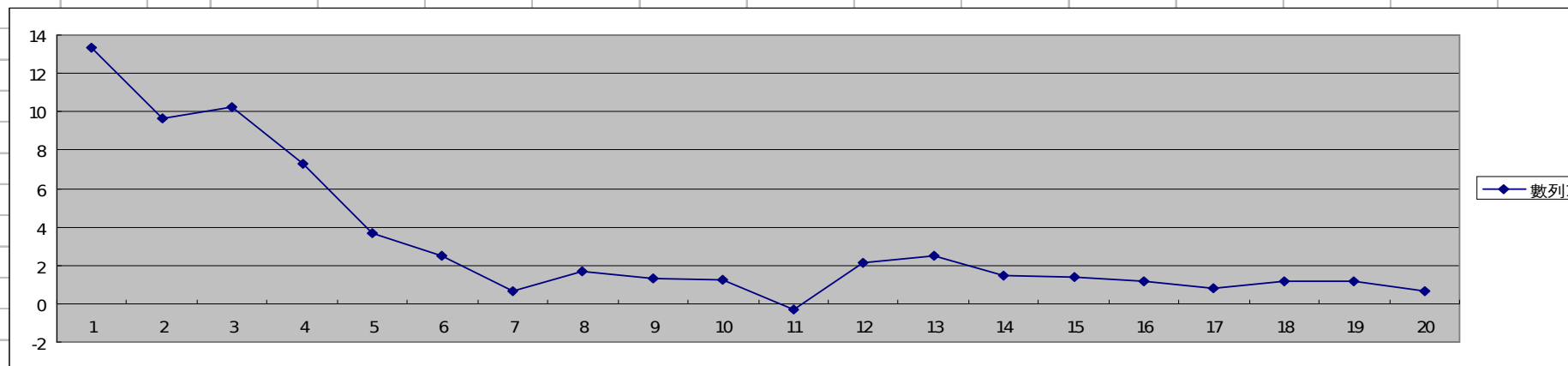
### 1#位置



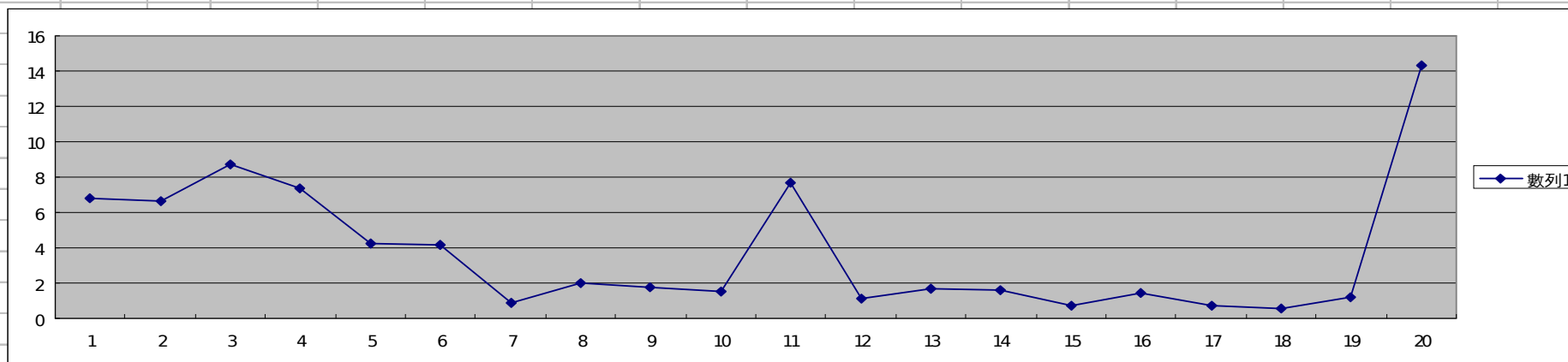
### 2#位置

### 升溫速率趨勢圖(三)

單位：度/10min



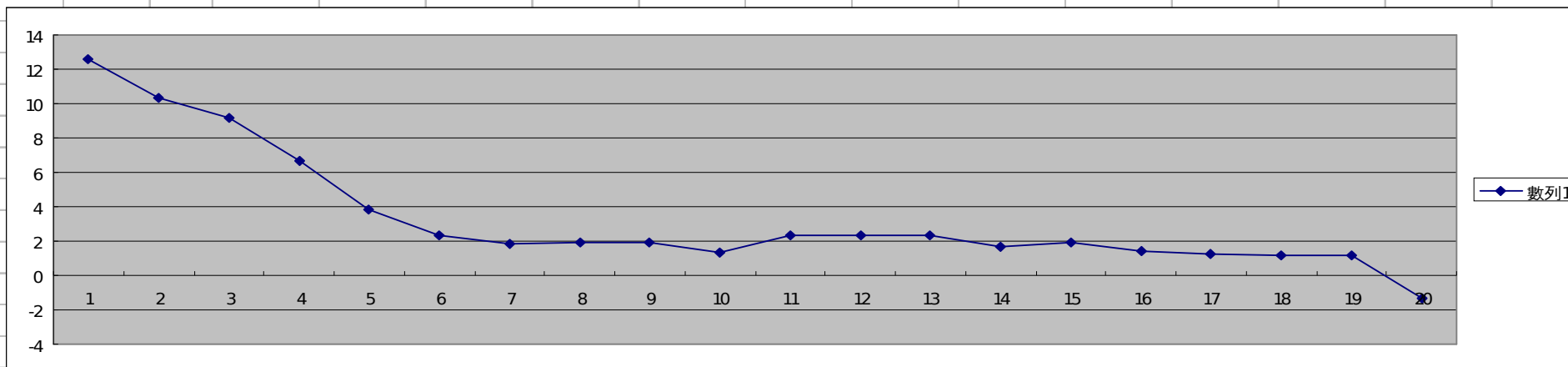
5#位置



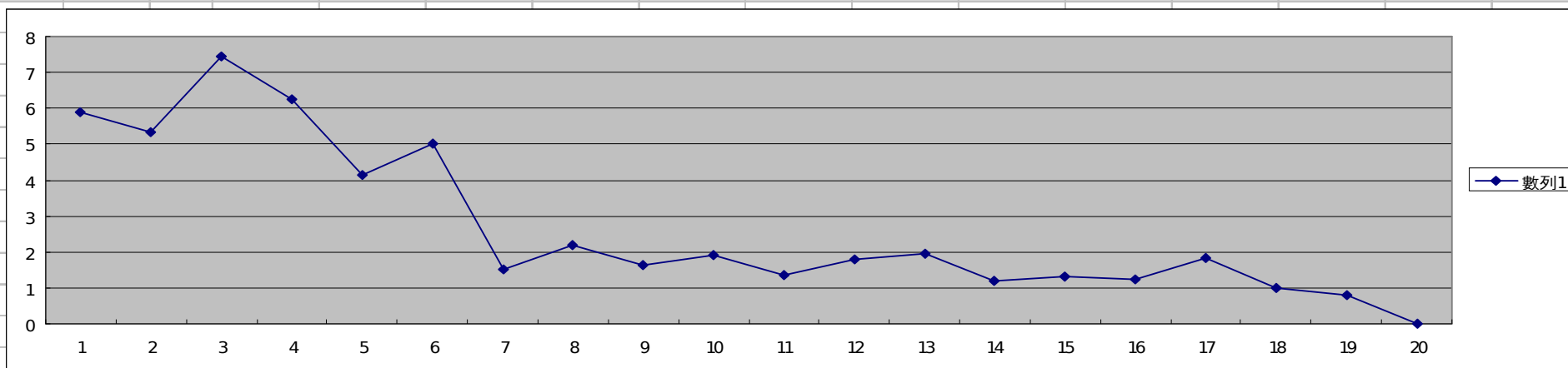
6#位置

### 升溫速率趨勢圖(二)

單位：度/10min



### 3#位置



### 4#位置

### 烤箱測溫示意圖



以上疊板20pn/層，共10層。

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

內層板烘烤時間溫度測試表

11/10

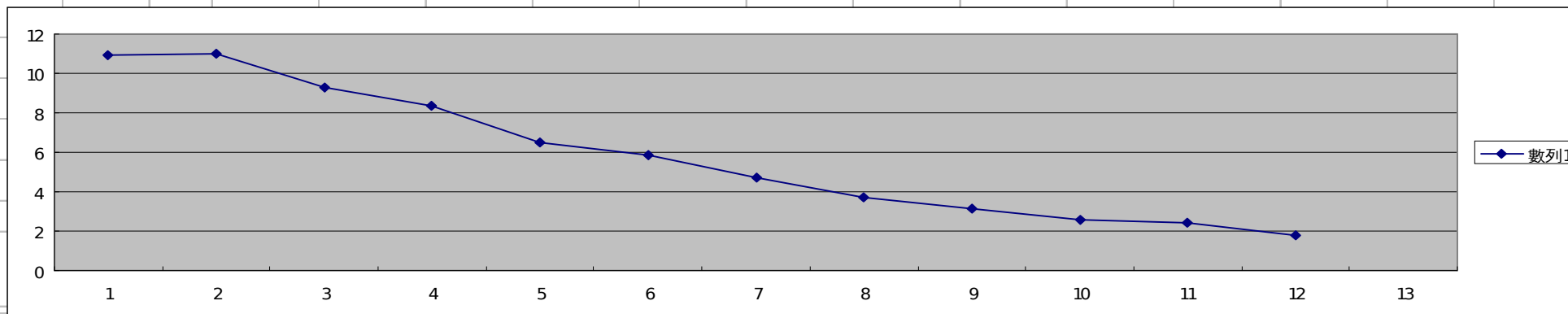
| 項次 | 時間    | 計時 | 位置    |       |       |       |       |       | 極差   | 每10分鐘升溫速率 |         |         |         |         |          |
|----|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
|    |       |    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |      | 1         | 2       | 3       | 4       | 5       | 6        |
| 1  | 14:04 |    | 29.1  | 29.5  | 34.8  | 28.6  | 29.6  | 28.9  | 6.2  | 10.9143   | 9.91429 | 11.7714 | 7.25714 | 10.2    | 7.85714  |
| 2  | 14:39 | 35 | 67.3  | 64.2  | 76    | 54    | 65.3  | 56.4  | 22   | 11        | 8.27273 | 9.54545 | 8.90909 | 10      | 9.81818  |
| 3  | 14:50 | 11 | 79.4  | 73.3  | 86.5  | 63.8  | 76.3  | 67.2  | 22.7 | 9.27273   | 7.63636 | 7.90909 | 7.54545 | 8.45455 | 8.63636  |
| 4  | 15:01 | 11 | 89.6  | 81.7  | 95.2  | 72.1  | 85.6  | 76.7  | 23.1 | 8.33333   | 6.22222 | 6.55556 | 7.33333 | 8.22222 | 8.77778  |
| 5  | 15:10 | 9  | 97.1  | 87.3  | 101.1 | 78.7  | 93    | 84.6  | 22.4 | 6.53333   | 5.53333 | 5.86667 | 5.6     | 6.46667 | 7        |
| 6  | 15:25 | 15 | 106.9 | 95.6  | 109.9 | 87.1  | 102.7 | 95.1  | 22.8 | 5.85714   | 5.92857 | 4.85714 | 5.28571 | 6.07143 | 6.64286  |
| 7  | 15:39 | 14 | 115.1 | 103.9 | 116.7 | 94.5  | 111.2 | 104.4 | 22.2 | 4.6875    | 6.8125  | 3.3125  | 4.25    | 4.9375  | 5.5625   |
| 8  | 15:55 | 16 | 122.6 | 114.8 | 122   | 101.3 | 119.1 | 113.3 | 21.3 | 3.75      | 3.25    | 3       | 2.9375  | 4       | 4.5      |
| 9  | 16:11 | 16 | 128.6 | 120   | 126.8 | 106   | 125.5 | 120.5 | 22.6 | 3.13333   | 2.53333 | 3       | 2.93333 | 3.4     | 3.8      |
| 10 | 16:26 | 15 | 133.3 | 123.8 | 131.3 | 110.4 | 130.6 | 126.2 | 22.9 | 2.6       | 2.13333 | 1.93333 | 2.73333 | 2.73333 | 3.06667  |
| 11 | 16:41 | 15 | 137.2 | 127   | 134.2 | 114.5 | 134.7 | 130.8 | 22.7 | 2.42857   | 2.42857 | 2.07143 | 1.57143 | 2.57143 | -0.64286 |
| 12 | 16:55 | 14 | 140.6 | 130.4 | 137.1 | 116.7 | 138.3 | 129.9 | 23.9 | 1.75      | 1.3125  | 1.25    | 2.1875  | 1.875   | 0.5      |
| 13 | 17:11 | 16 | 143.4 | 132.5 | 139.1 | 120.2 | 141.3 | 130.7 | 23.2 |           |         |         |         |         |          |

備注：烤箱設定溫度改為170度，共烘烤時間為3HR，板厚為1.2T。

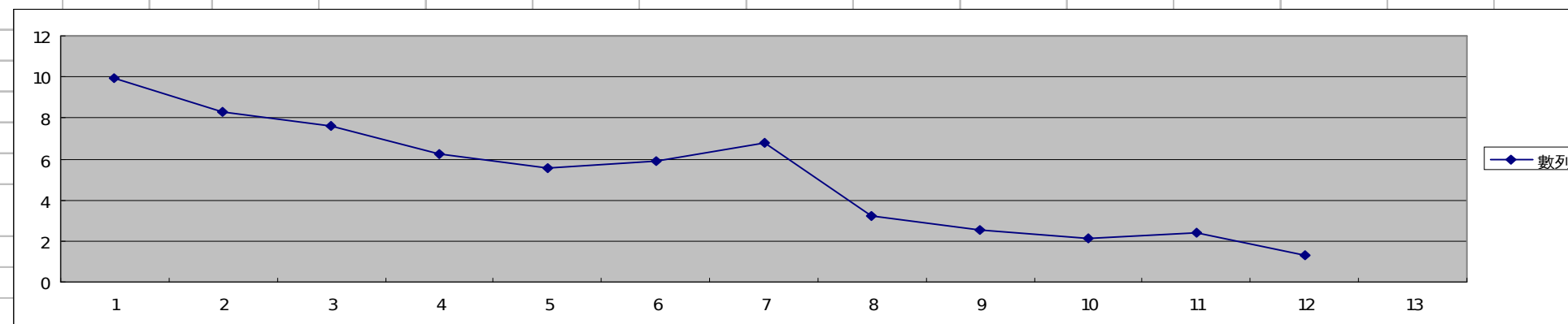
測試：趙明

### 升溫速率趨勢圖(一)

單位：度/10mi



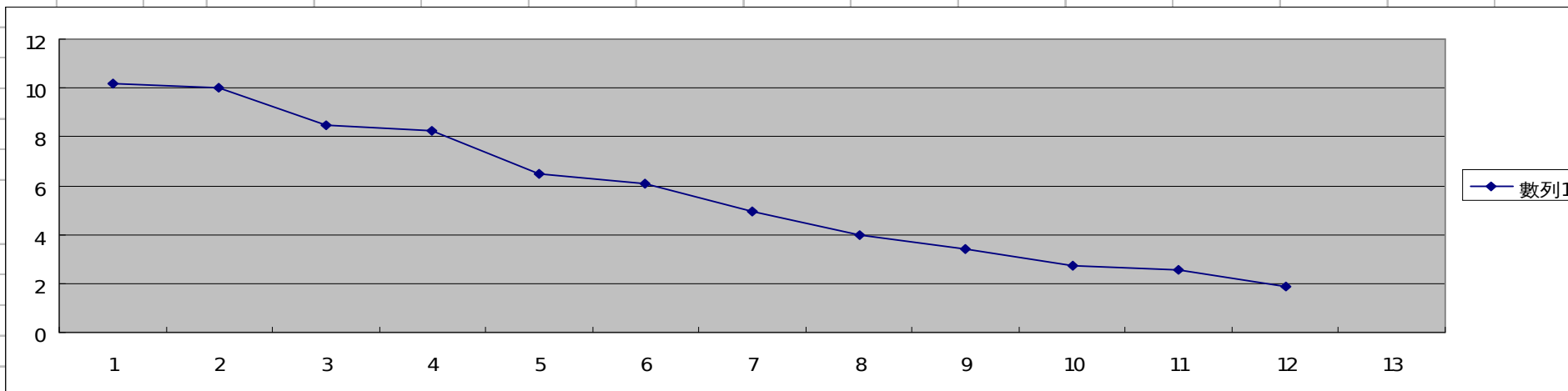
### 1#位置



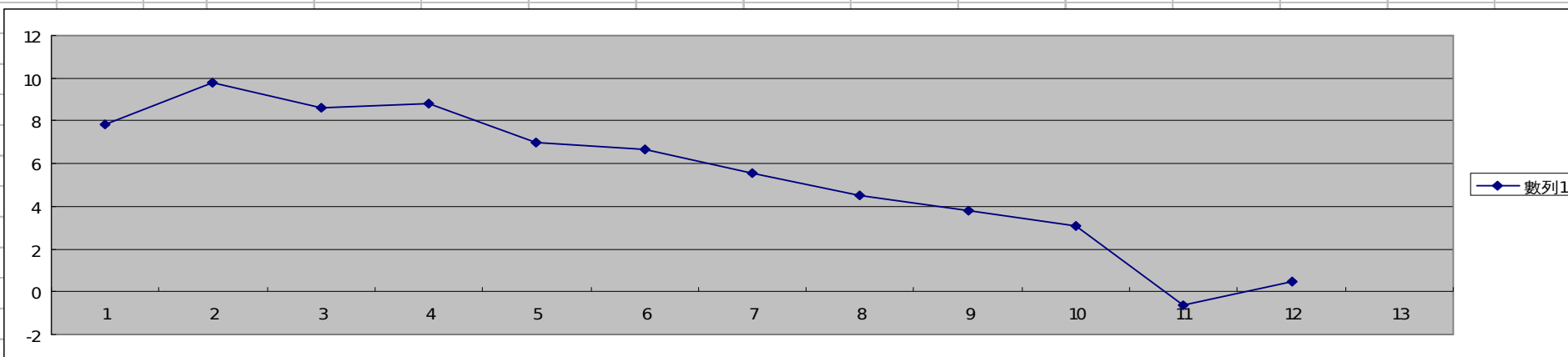
### 2#位置

### 升溫速率趨勢圖(三)

單位：度/10min



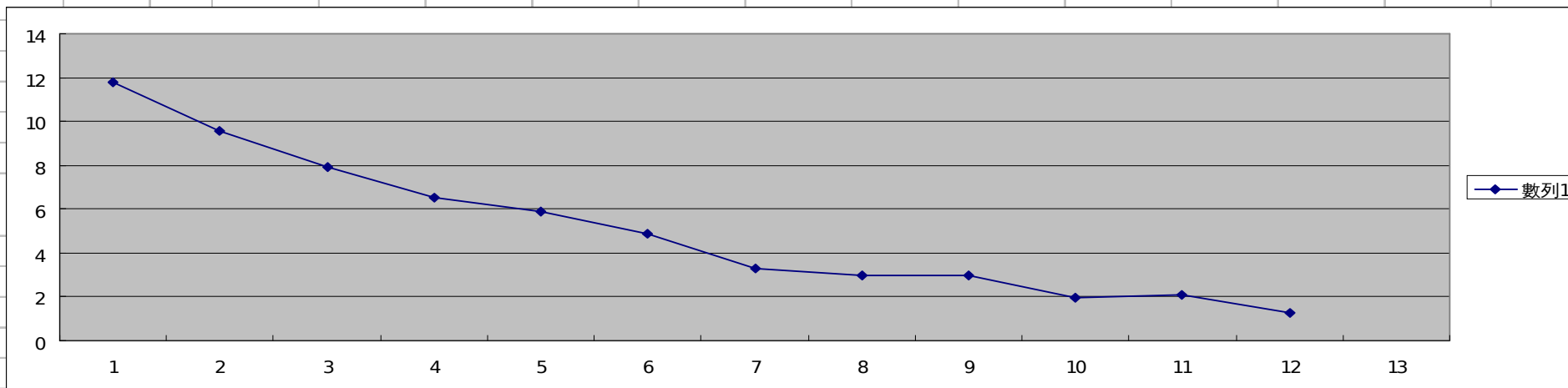
#### 5#位置



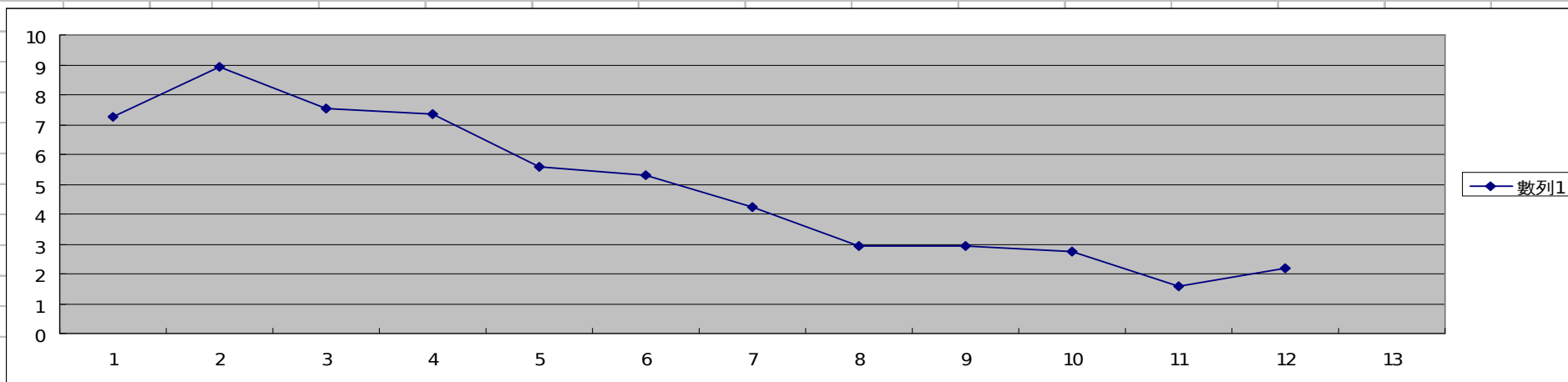
#### 6#位置

### 升溫速率趨勢圖(二)

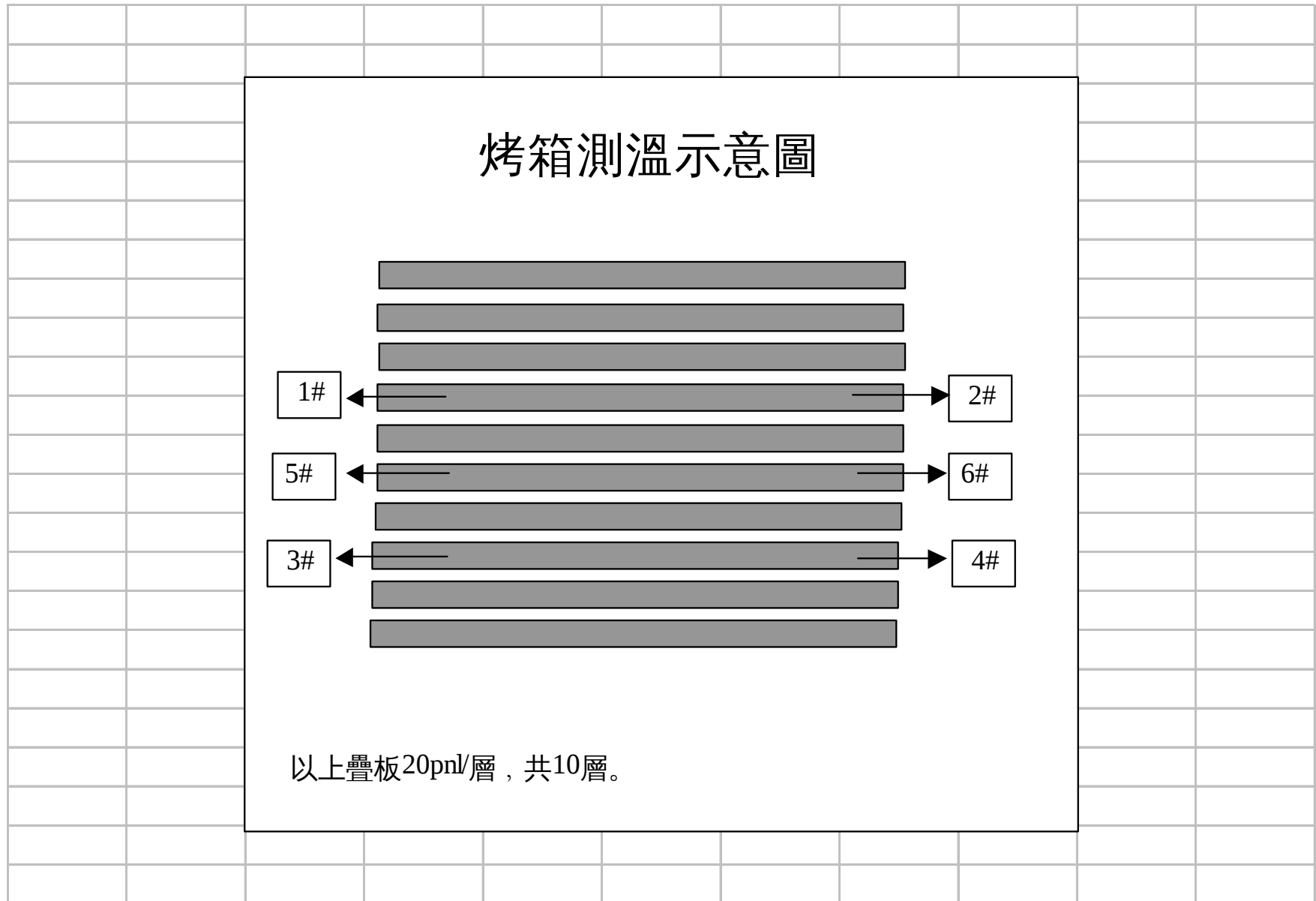
單位：度/10min



### 3#位置



### 4#位置



內層板烘烤時間溫度測試表

11/14

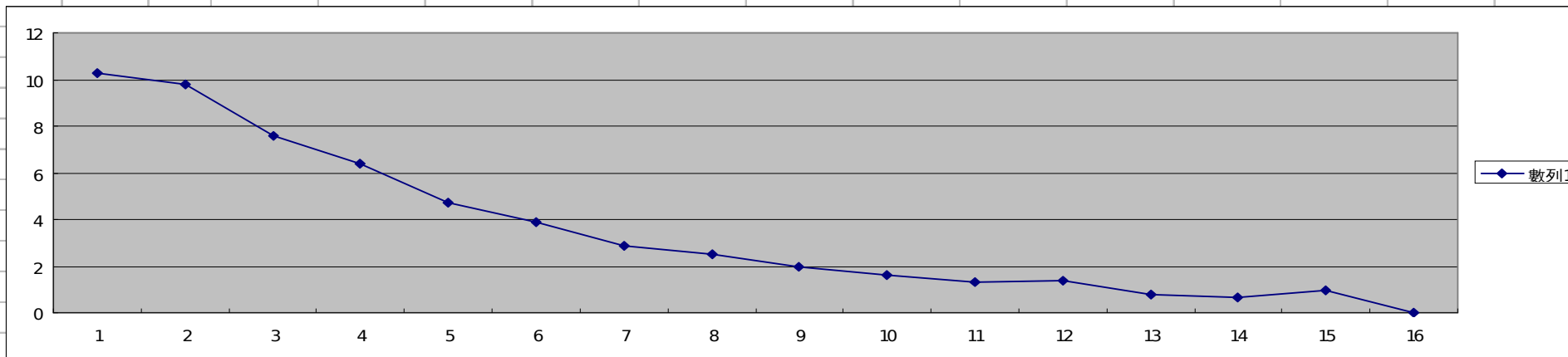
| 項次 | 時間    | 計時 | 位置    |       |       |       |       |       | 極差   | 每10分鐘升溫速率 |         |         |         |         |         |
|----|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |       |    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |      | 1         | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
| 1  | 14:10 | 5  | 58    | 66.5  | 68.1  | 74    | 89.1  | 88.4  | 31.1 | 10.2667   | 11.8667 | 13.0667 | 15      | 11.8667 | 17.8667 |
| 2  | 14:25 | 15 | 73.4  | 84.3  | 87.7  | 96.5  | 106.9 | 115.2 | 41.8 | 9.78571   | 9.42857 | 8.78571 | 10.9286 | 7.35714 | 10      |
| 3  | 14:39 | 14 | 87.1  | 97.5  | 100   | 111.8 | 117.2 | 129.2 | 42.1 | 7.6       | 7.13333 | 5       | 6.06667 | 4.66667 | 6.2     |
| 4  | 14:54 | 15 | 98.5  | 108.2 | 107.5 | 120.9 | 124.2 | 138.5 | 40   | 6.4       | 4.86667 | 6.2     | 4.66667 | 3.46667 | 3.6     |
| 5  | 15:09 | 15 | 108.1 | 115.5 | 116.8 | 127.9 | 129.4 | 143.9 | 35.8 | 4.6875    | 3.625   | 5.875   | 2.4375  | 2.4375  | 2.3125  |
| 6  | 15:25 | 16 | 115.6 | 121.3 | 126.2 | 131.8 | 133.3 | 147.6 | 32   | 3.875     | 2.5625  | 3.375   | 2.5625  | 1.8125  | 1.75    |
| 7  | 15:41 | 16 | 121.8 | 125.4 | 131.6 | 135.9 | 136.2 | 150.4 | 28.6 | 2.85714   | 2.57143 | 1.71429 | 0.92857 | 1.5     | 1.42857 |
| 8  | 15:55 | 14 | 125.8 | 129   | 134   | 137.2 | 138.3 | 152.4 | 26.6 | 2.5       | 0.85714 | 2.07143 | 1.71429 | 1.42857 | 0.92857 |
| 9  | 16:09 | 14 | 129.3 | 130.2 | 136.9 | 139.6 | 140.3 | 153.7 | 24.4 | 2         | 1.1875  | 2.75    | 0.5625  | 1       | 0.6875  |
| 10 | 16:25 | 16 | 132.5 | 132.1 | 141.3 | 140.5 | 141.9 | 154.8 | 22.7 | 1.63636   | 1.18182 | 0.27273 | 0.72727 | 0.81818 | 0.63636 |
| 11 | 16:36 | 11 | 134.3 | 133.4 | 141.6 | 141.3 | 142.8 | 155.5 | 22.1 | 1.33333   | 0.5     | 1.5     | 0.88889 | 0.88889 | 0.61111 |
| 12 | 16:54 | 18 | 136.7 | 134.3 | 144.3 | 142.9 | 144.4 | 156.6 | 22.3 | 1.375     | 0.9375  | -0.3125 | 0.3125  | 0.5625  | 0.625   |
| 13 | 17:10 | 16 | 138.9 | 135.8 | 143.8 | 143.4 | 145.3 | 157.6 | 21.8 | 0.77778   | 0.11111 | 0.55556 | 0.33333 | 0.27778 | 0.16667 |
| 14 | 17:28 | 18 | 140.3 | 136   | 144.8 | 144   | 145.8 | 157.9 | 21.9 | 0.63636   | 1.36364 | 2       | 0.27273 | 1.09091 | 0.54545 |
| 15 | 17:39 | 11 | 141   | 137.5 | 147   | 144.3 | 147   | 158.5 | 21   | 0.9375    | 0.25    | -1.4375 | 0       | 0.625   | -0.1875 |
| 16 | 17:45 | 16 | 142.5 | 137.9 | 144.7 | 144.3 | 148   | 158.2 | 20.3 | #REF!     | #REF!   | #REF!   | #REF!   | #REF!   | #REF!   |

備注：溫度條件為170度，共烘烤215min，最低溫度為2號位置137.9度，最高溫度為6號位置158.2度。試驗料號為Q105-6054，內層板厚為0.1T.

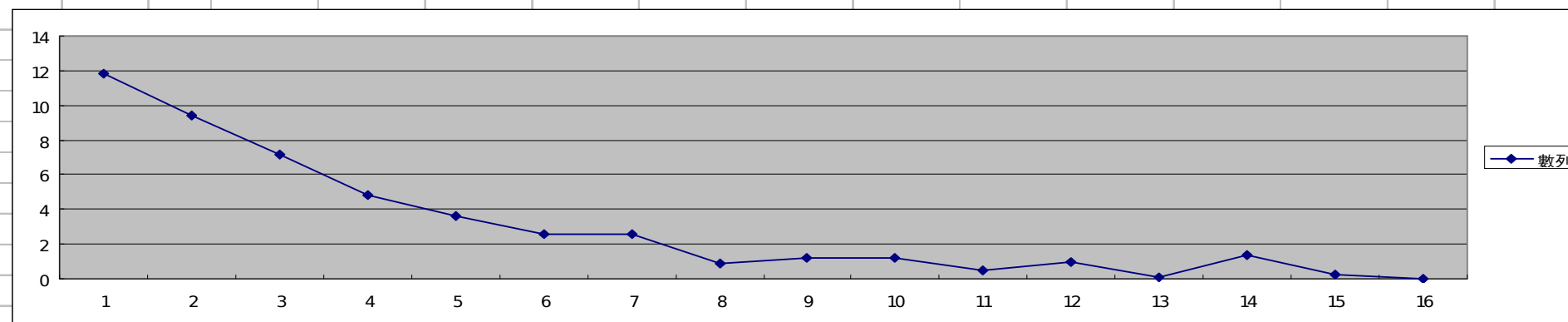
測試：楊正兵

### 升溫速率趨勢圖(一)

單位：度/10min



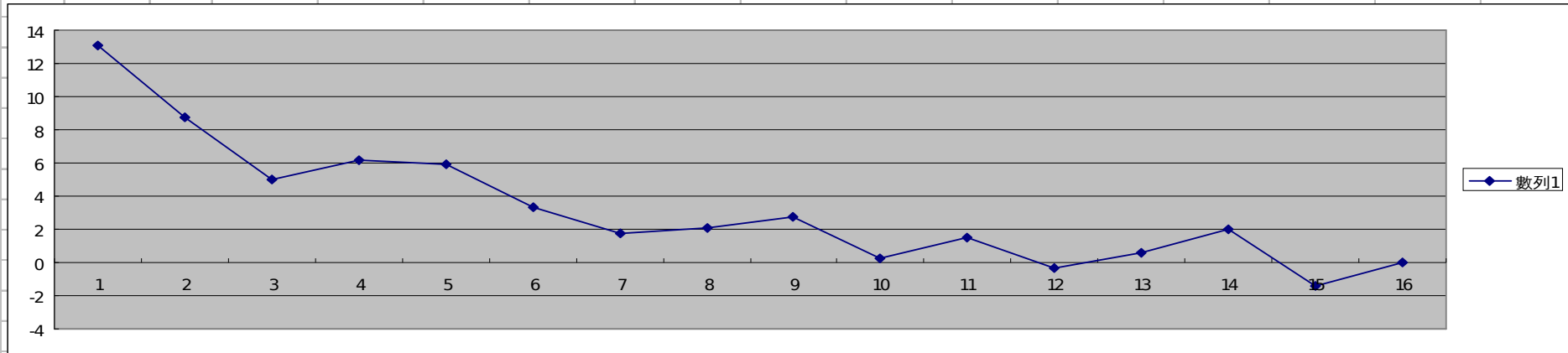
### 1#位置



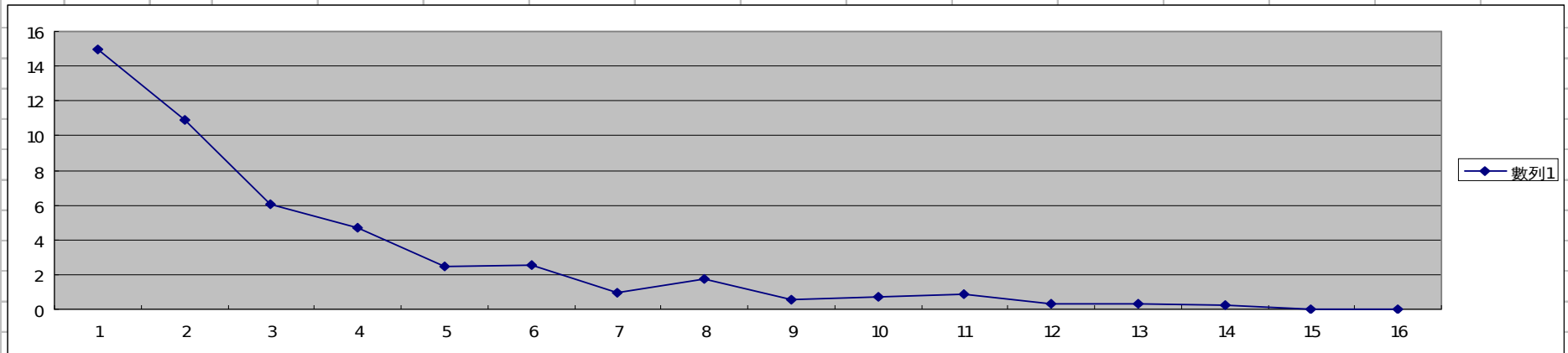
### 2#位置

升溫速率趨勢圖(二)

單位：度/10min



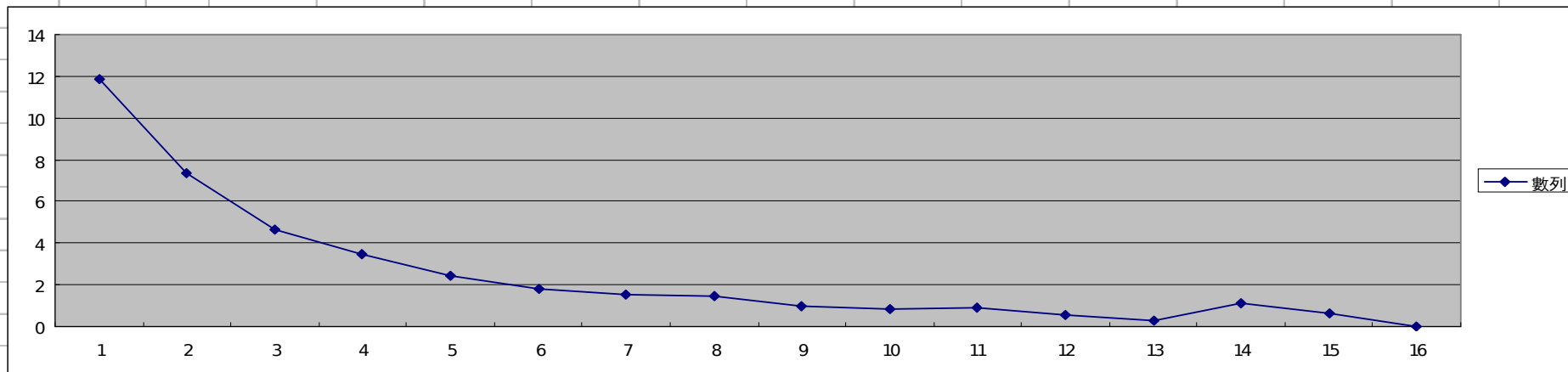
3#位置



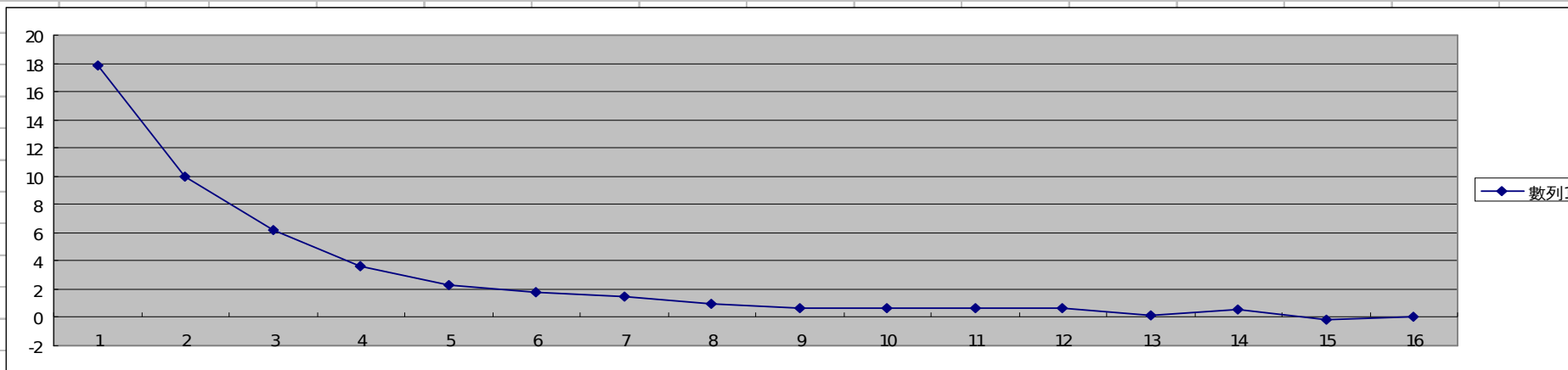
4#位置

### 升溫速率趨勢圖(三)

單位：度/10mi



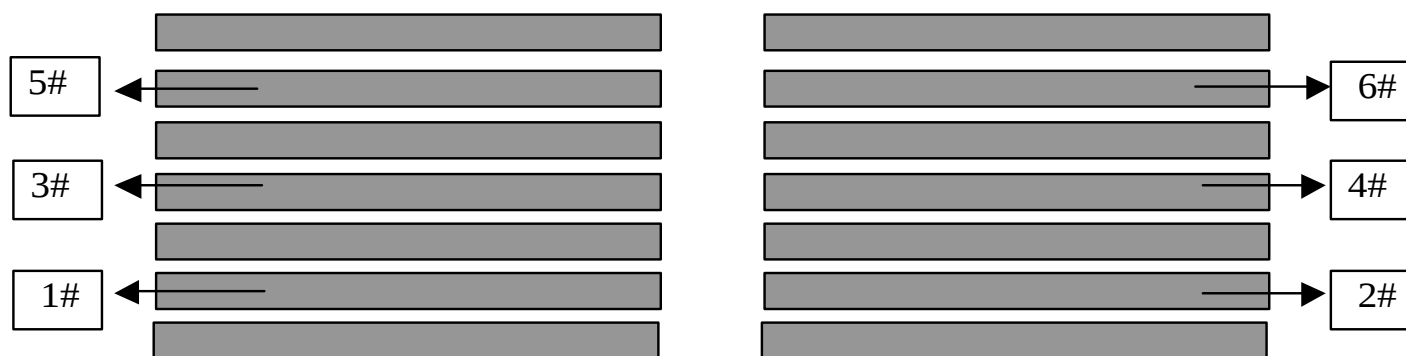
5#位置



6#位置

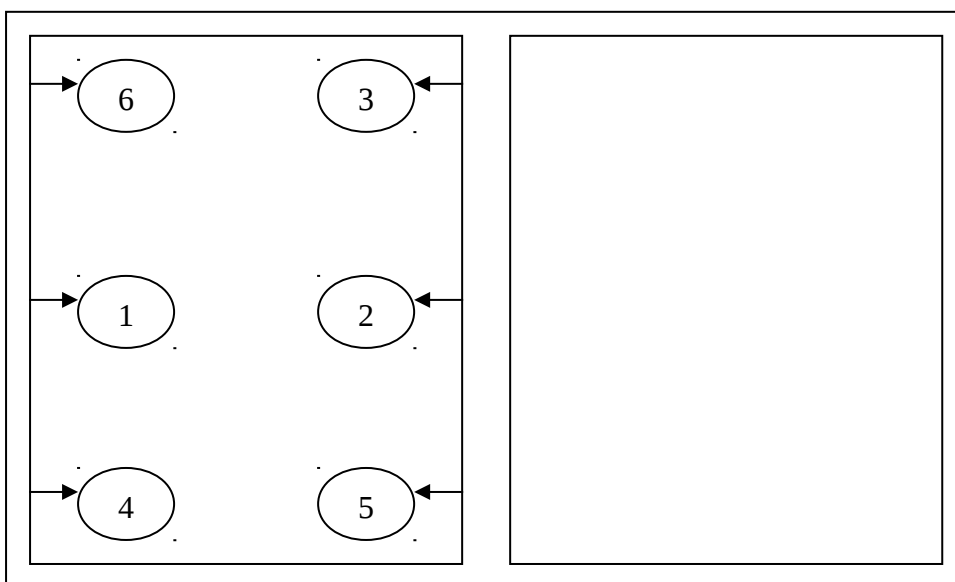
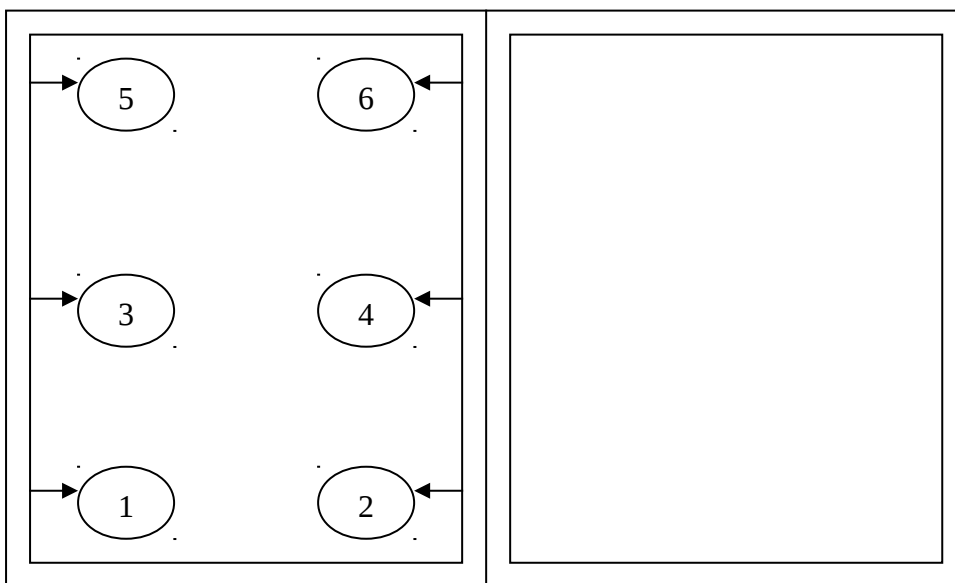
實驗部分(Experiment Section)  
(四)

### 烤箱測溫示意圖



以上疊板20pnl/層，共7疊。

# 烤箱測溫位置圖



實驗部分(Experiment Section)

# 内层板烘烤试验报告(一)

一、试验目的：

确认公司现行内层烘烤作业方式是否符合制程要求，并求出最佳作业方式；

三、试验方法：

3.1 内层板烘烤方式：

3.1.1 内层板板厚:0.2T；

3.1.2 叠板方式：按下图所示；

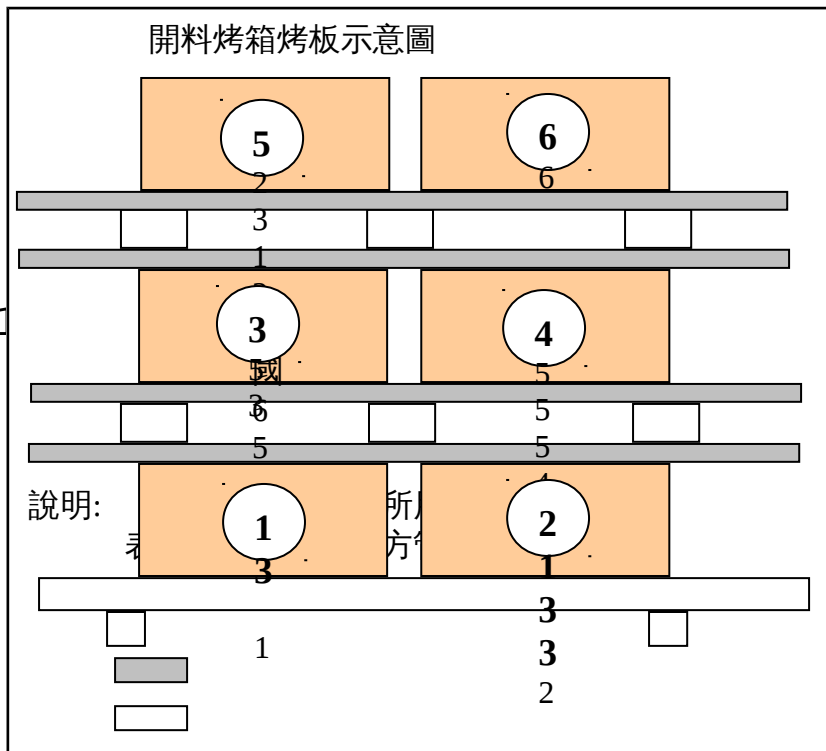
3.2 内层板烘烤条件：

3.2.1 烤箱设定温度：  $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，时间： 5H；

3.2.2 内层板烘烤数量： 20层 / 叠， 10PNL/ 层，共 6叠；

3.3 感温线连接方式见下图：

四年  
11



、试验时间：2003  
PM13:30—19:30

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

### 五、試驗過程：

- 5.1 將需烘烤之板平放在墊板上按「3.1內層板烘烤方式：」進行作業；
- 5.1 定時對烤箱所烤之內層板溫度進行測量，並留下相關記錄；（具體明細「內層板烘烤時間溫度測試表」）
- 5.2 針對感溫線所檢測到的溫度制定升溫速率趨勢圖（具體明細見「附頁」）；

### 六、試驗結論：

綜上所述，按以上方法對薄板（板厚 $\leq$  0.8mm)進行烘烤，能達到板材的 TG 點，符合公司制程要求；

報告人：趙剛  
2003年 11月 26日

## 内层板不烘烤试验报告 (二)

一、试验目的：

确认内层板（内层板板厚 > 0.8mm）开料后不烘烤的可行性；

二、试验方法：

2.1 针对不同排版之料号进行内层板不烘烤试验，确认其板材涨缩状况；

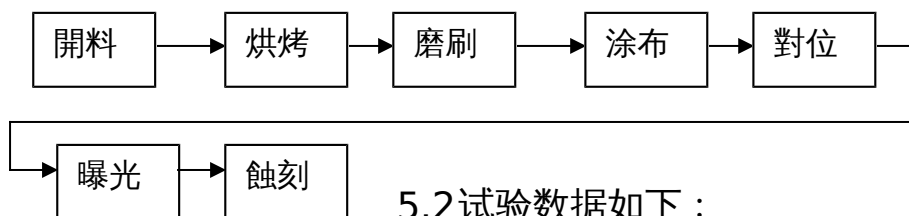
2.2 针对开料后内层板不烘烤（三次试验求证），按公司正常制程条件生产至后制程，查看内层板不烘烤所造成之报废情况；

三、试验日期： 2003年 10月 07日— 2003年 11月 24日

四、试验人员：杨正兵 赵刚

五、试验内容：

5.1 内层板原作业流程：

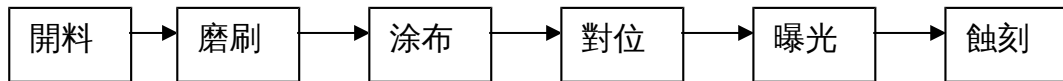


5.2 试验数据如下：

| 料号             | 内层板板厚 | 内层单边 Pad | 排版数       | 测试数量 PCS | 找点数量 PCS | 内短数量 PCS | 备注              |
|----------------|-------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|
| Q79-4120-V1.0  | 1.2T  | 12 mil   | 4PCS/PN L | 800      | 138      | 3        | 该内短报废不属于板材材涨缩所致 |
| Q100-4041-V1.0 | 1.2T  | 12 mil   | 3PCS/PN L | 5229     | 3163     | 0        |                 |
| Q100-4053-V1.0 | 1.2T  | 12 mil   | 4PCS/PN L | 3123     | 886      | 2        |                 |
| 合计             |       |          |           | 9152     | 4187     | 5        |                 |

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

5.3 综合以上试验数据，可修改内层板作业流程：



六

、试验结论：

综上所述，经过三次试验求证，公司内层板（内层板板厚 > 0.8mm）不烘烤，生产至后制程未发现有板材涨缩所造成之报废现象，故建议公司可取消内层板（内层板板厚 > 0.8mm）之烘烤制程。

报告人：赵刚  
2003年 11月 26日

## 内层板烘烤暂行规定

针对内层板板材涨缩之不良，严重影响公司内层板良率，经多次试验求证特针对内层开料板烘烤条件作以下更改：

1. 内层板厚 $\leq 0.8\text{mm}$  烘烤条件： $180^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  烘烤时间：**5H**，烘烤时，每个垫板仅限放板**20**层，每层**10PNL**；
2. 内层板厚 $> 0.8\text{mm}$  烘烤条件： $180^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  烘烤时间：**3H**；

以上规定从即日起执行，请相关单位严格按其执行，望配合！

项目推行小组/赵刚  
**2003 . 11 . 26**

## 取消烘烤試驗(三)

### 內層板放大 0.1mil/inch 後不烘烤試驗報告

#### 一、試驗目的：

經過三次不同排版數之主機板取消開料後烘烤試驗，得出厚板取消烘烤後並未對品質造成影響，現確認內層板（內層板板厚 > 0.8mm）經放大 0.1mil/inch 後，開料之後不烘烤的可行性，以進一步肯定取消其烘烤後即對品質無不良影響，且可縮短制程之目的。

#### 二、試驗方法：

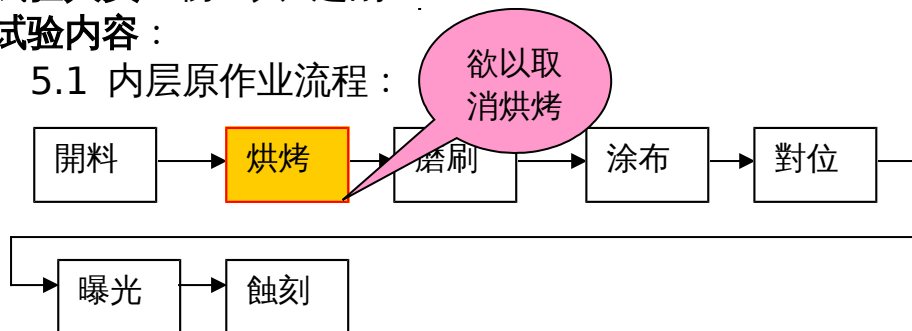
選取 Q79-4117 V1.0料號（12inch×18inch），內層棕片放大 0.1mil/inch，以棕片中心（兩對角線之交點）為基準點向四周按比例放大，開料後內層板不烘烤，其餘按公司正常制程條件生產，至半測、成測處查看內層板不烘烤所造成之報廢情況；

三、試驗日期：2003年 11月 28日— 2003年 12月 08日

四、試驗人員：楊正兵 趙剛

#### 五、試驗內容：

5.1 內層原作業流程：

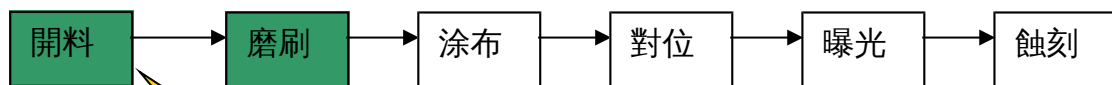


SIX SIGMA 專案報告實例(二)

5.2 試驗數據如下：

| 日期    | 找點總數量 | 內短 / 內偏<br>找點報廢數 | 內短 / 內<br>偏找點不<br>良數 | 實際<br>報廢數 | 備註   |
|-------|-------|------------------|----------------------|-----------|--|
| 12/07 | 272   | 0                | 0                    | 0         | 找點時所確認<br>之內短 / 內偏<br>報廢數已修復<br>正常，且非為<br>板材漲縮所至 |
| 12/05 | 477   | 4                | 0                    | 0         |  |
| 12/04 | 558   | 3                | 0                    | 0         |  |
| 合計    | 1307  | 7                | 0                    | 0         |  |

5.3 綜合以上試驗數據，可修改內層板作業流程：



六、試驗結論：

取消  
烘烤  
制程

綜上所述，經試驗求證，公司內層板（內層板板厚 > 0.8mm）經放大 0.1mil/inch 後，開料後取消烘烤，生產至後制程未發現有板材漲縮所造成之報廢現象，故建議公司取消內層板（內層板板厚 > 0.8mm）之烘烤制程，並按 0.1mil/inch 放大內層棕片，以降低因取消烘烤而造成的板材漲縮程度。

報告人：楊正兵  
2003年 12月 08日

## 内层厚板不烘烤试验报告（四）

一、试验目的：

再次确认内层板（内层板板厚 > 0.8mm) 开料后不烘烤的可行性；

二、试验方法：

2.1 针对不同排版之料号进行内层板不烘烤试验，确认其板材涨缩状况；

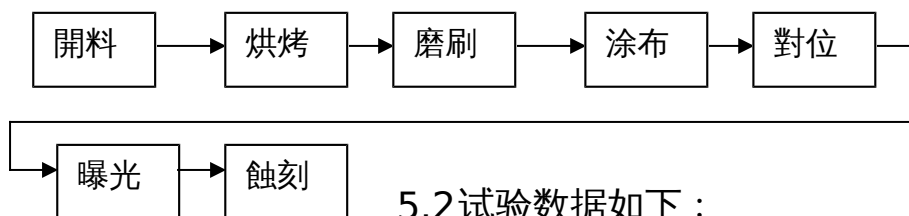
2.2 针对开料后内层板不烘烤（五次试验求证），按公司正常制程条件生产至后制程，查看内层板不烘烤所造成之报废情况；

三、试验日期： 2003年 12月 07日— 2003年 12月 25日

四、试验人员：杨正兵 赵刚

五、试验内容：

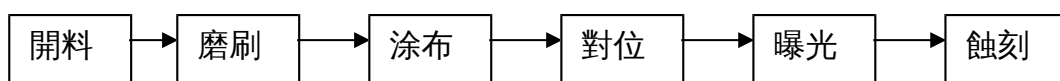
5.1 内层板原作业流程：



5.2 试验数据如下：

| 料号             | 内层板板厚 | 内层单边 Pad | 排版数       | 测试数量 PCS | 找点数量 PCS | 内偏数量 PCS | 内短数量 PCS | 备注                                 |
|----------------|-------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|
| Q100-4013-V2.1 | 1.2T  | 12 mil   | 4PCS/PN L | 1400     | 266      | 0        | 0        | 该批试验板有内S不良板，但多为孔边残铜，不属于此类因素所致，故未统计 |
| Q102-4011-V3.0 | 1.2T  | 12 mil   | 2PCS/PN L | 6000     | 4147     | 0        | 0        |                                    |
| Q65-4048-V1.0  | 1.0T  | 12 mil   | 3PCS/PN L | 9220     | 575      | 0        | 0        |                                    |
| Q100-4041-V1.0 | 1.2T  | 12 mil   | 3PCS/PN L | 5000     | 2073     | 0        | 0        |                                    |
| Q100-4013-V1.3 | 1.2T  | 12 mil   | 4PCS/PN L | 8000     | 3724     | 0        | 0        |                                    |
| 合计             |       |          |           | 29620    | 14972    | 0        | 0        |                                    |

5.3 综合以上试验数据，可修改内层板作业流程：



## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

### 六、試驗結論：

綜上所述，經過五次試驗求證，公司內層板（內層板板厚 > 0.8mm）不烘烤，生產至後制程未發現有板材漲縮所造成之報廢現象，故建議公司可取消內層板（內層板板厚 > 0.8mm）之烘烤制程。

### 七、附件

附第一次求證試驗報告

報告人：楊正兵

12/26/03

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

標準化部分(Standardization Secti



控制依據

| 板厚(mm)          | 改善前烘烤条件                | 改善后烘烤条件                | 改善前烘烤方式              | 改善后烘烤方式                 |
|-----------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| $T \geq 1.0$    | 温度：155°C±2°C<br>时间：3HR | 取消烘烤                   | 每垫板限放 40<br>每层 20PNL | 无                       |
| $0.8 < T < 1.0$ | 温度：155°C±2°C<br>时间：3HR | 温度：180°C±2°C<br>时间：3HR | 每垫板限放 40<br>每层 20PNL | 每垫板限放 40<br>每层 20PNL    |
| $T \leq 0.8$    | 温度：155°C±2°C<br>时间：5HR | 温度：180°C±2°C<br>时间：5HR | 每垫板限放 40<br>每层 20PNL | 每个垫板限放 20 层<br>每层 10PNL |

备注：以上参数已列入相关作业文件。

效益評估部分(Benefits Evaluation Section)

## 取消 $T \geq 1.0\text{mm}$ 内层烘烤之效益评估报告

### 一、用电量年度预期效益：

#### 1) 烤箱用电金额：

以目标产能 80 万  $\text{FT}^2$ , 板厚  $\geq 1.0\text{T}$  之面积预估为 60 万  $\text{FT}^2$ , 烤板 2000Pnl, 每 Pnl 以 1.3  $\text{FT}^2$  计, 共需 230 箱  $(600000 / (2000 * 1.3))$ 。实验求证每烤一箱板耗用 58 度电。

$$(230 \text{ 箱/月} * 12 \text{ 月} * 58 \text{ 度/箱}) * 0.87 \text{ 元/度} \\ = 139735.38 \text{ 元}$$

#### 2) 抽风马达用电金额：

$$( \text{每台 } 1.5\text{Kw/h} * 4 \text{ 台} * 24\text{h} * 28 \text{ 天} * 12 \text{ 月} ) * 0.87 \\ \text{元/度} = 42094.08 \text{ 元}$$

#### 年度预期效益：

$$139735.38 \text{ 元} + 42094.08 \text{ 元} = 181829.46 \text{ 元}$$

二、缩短产品前置期(缩短 3HR)所产生的效益尚未评估。

## 改進階段(Improve)

# 制程控制與改善部分

1. 現場稽核與改善部分
2. 實驗部分
3. 標準化部分
4. 效益評估部分

## 内印无尘室待改善事项

1. 无尘室落尘量大，建议加大无尘室内抽风系统；(待改善)
2. 各回风口过滤网太脏，建议每周清洗2次；(已改善)
3. 无尘室内的卫生死角多：曝光机台顶及机台下，墙角，棕片检修台面等，建议每班安排加班清洁；(待持续改善)
4. 进出无尘室的后门应随手关门，避免外界对无尘室环境的影响；(已执行)
5. 传递窗口不能同时打开，且加密封圈防止外界灰尘进入；传递窗口内壁用酒精擦拭，每班2次；(现因传递窗口损坏，已知会厂商来维修，待改善)
6. 棕片检修台面、对位桌面先用酒精擦拭，再使用静电粘尘滚轮清洗，每班2次；(已执行)
7. 垃圾桶位置摆放不当，应远离抽风口和传递窗口；(已改善)
8. 无尘室内物品摆放凌乱：报废板，清洁用具，饮用水桶等应放在规定的区域内，不得乱放；(已改善)
9. 加班打扫清洁的员工清洁完成后应由当班主管确认，主管确认OK后方可下班；(已执行)
10. 清洁运输车时，运输车上的垫板要拿起来以便清洁到位；运输车先用酒精擦拭，再使用静电粘尘滚轮清洗，每班1次；(已执行)
11. 板架清洁时要用刷子清洁，避免卡口上粘有干油墨，每周2次；(已执行)
12. 无尘衣每3天清洗1次，各主管自行监督；(已执行)
13. 每周清洁油墨涂布机处的地毯，避免产生新污染源。(已执行)
14. 无尘室进口处之粘尘地胶要不订期更换。(已要求单位主管在员工中宣导凡在粘尘地胶出现灰尘时即进行更换)

稽核人：谢志刚

2003/10/27

## 内印无尘室稽核事项

1. 实际温湿度存的差异，从温湿度表与温湿度液晶显示器之差异可以得出显示温度比实际温度小 3°C，显示湿度比实际湿度小 10%左右，建议在无尘室内安放一温湿度计，依此进行温、湿度调节与控制；
2. 曝光员用目镜检查棕片靶孔对准度时，要求每框检查一次，但实际难以做到；对准第一次后由于赶气动作可能导致上层棕片松动，故建议作业员应特别注意上层棕片固定牢固；
3. 新曝光机所用压条厚度之控制应不能大于所曝光之机板；
4. 新曝光机装底片时应着重控制其清洁度，建议装棕片前先清洁双手；
5. 因新曝光机效果好于旧曝光机，生产时依据机板难易程度进行曝光机选择，建议有线路及阻抗要求之 6 层以上之机板尽量用亲曝光机曝光；

稽核人：杨正兵

稽核日期：2003.11.05

## 内印静化房稽核报告

1. 涂布线传送滚轮有脏油墨，干固后脱落易造成脏点
2. 涂布线烘干段房间未达到静化房要求(此房门人员进出频繁、堆放物品太多、地面脏乱)
3. 涂布线各段底部地面为死角，从未清洁
4. 用静电滚轮检验，涂布机传送带有灰尘、毛絮等
5. 用静电滚轮检验，双层放板车上有灰尘、杂物等
6. 用静电滚轮检验，斜板车上有板边 pp 粉掉下
7. 旧传递窗口内堆放杂物(退洗板、洗板水、抹布、纸张等)
8. 传递窗门有损坏，窗门无法关紧，导致灰尘进入
9. 传递窗口内壁用静电滚轮检验，有大量灰尘
10. 旧显影线入口处机体内太脏(药水干固、灰尘等)
11. 新曝光机底部地面用手摸，全是沙子、头发、灰尘等
12. 旧曝光机底部地面用手摸，全是油污、灰尘、沙子、纸张、废物(pvc、板架等)
13. 冰水机变压器周围无人清洁，并堆放杂物(扫把、拖把、灰斗、气动油等)  
室内各 pvc 水管多，造成 pvc 水管底部为死角，无人清洁

稽核人：张兴源

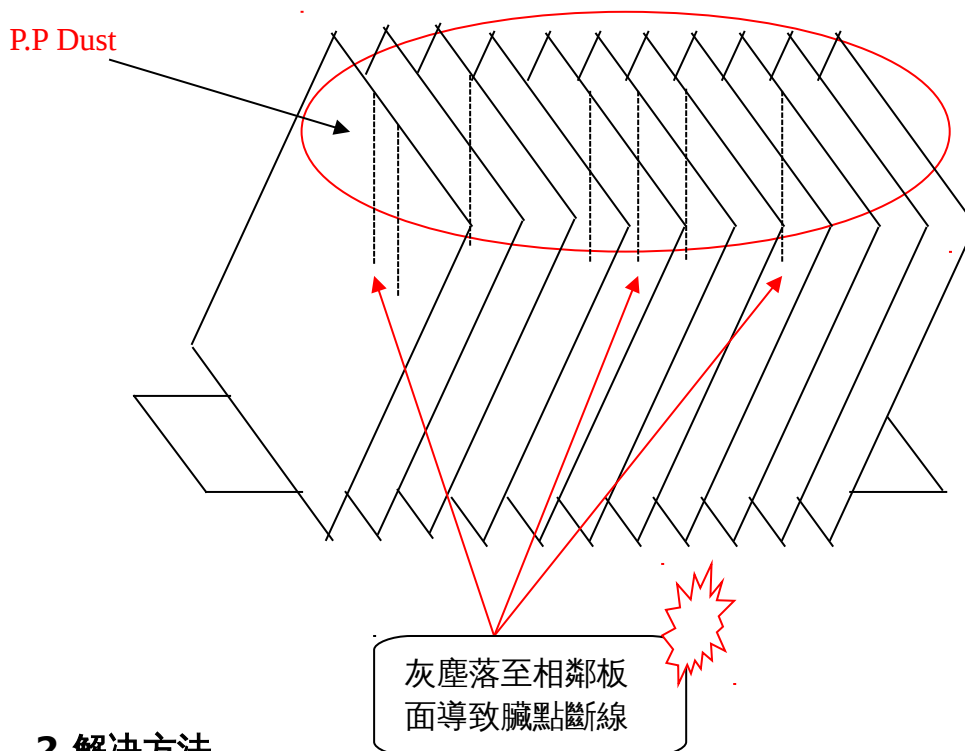
稽核日期：2003.11.09

## 缺陷来源分析与改善

### 一、脏点主要来源 P.P 之分析

#### 1.问题描述

开料后板边 P.P 粉屑较多，且在涂布前处理无法清洗干净，涂布后机板斜放静置(如图所示)，板边之 P.P 粉屑容易掉落至板面，而在曝光过程中未对板面进行清洁，导致脏点断线。



#### 2.解决方法

之前主要控制点是在曝光时对棕片和台面进行清洁，此方法根本无法避免 P.P 粉尘导致沾于板面的脏点。后述针对开料机之滚轮与台面进行定期清洁，并且针对厚板在内层前处理段增大水洗压力。

### 二、来料板边长度不一之不良后果分析

#### 1.问题描述

因新涂布线涂布段采用夹持的方式传送机板，对机板长边之 SPEC 要求是  $\pm 1.5\text{mm}$ ，如果超出此规格，则在涂布时经常会出现卡板或者掉板现象，不仅刮伤板面，而且频繁褪洗既增加成本，亦会影响产能。

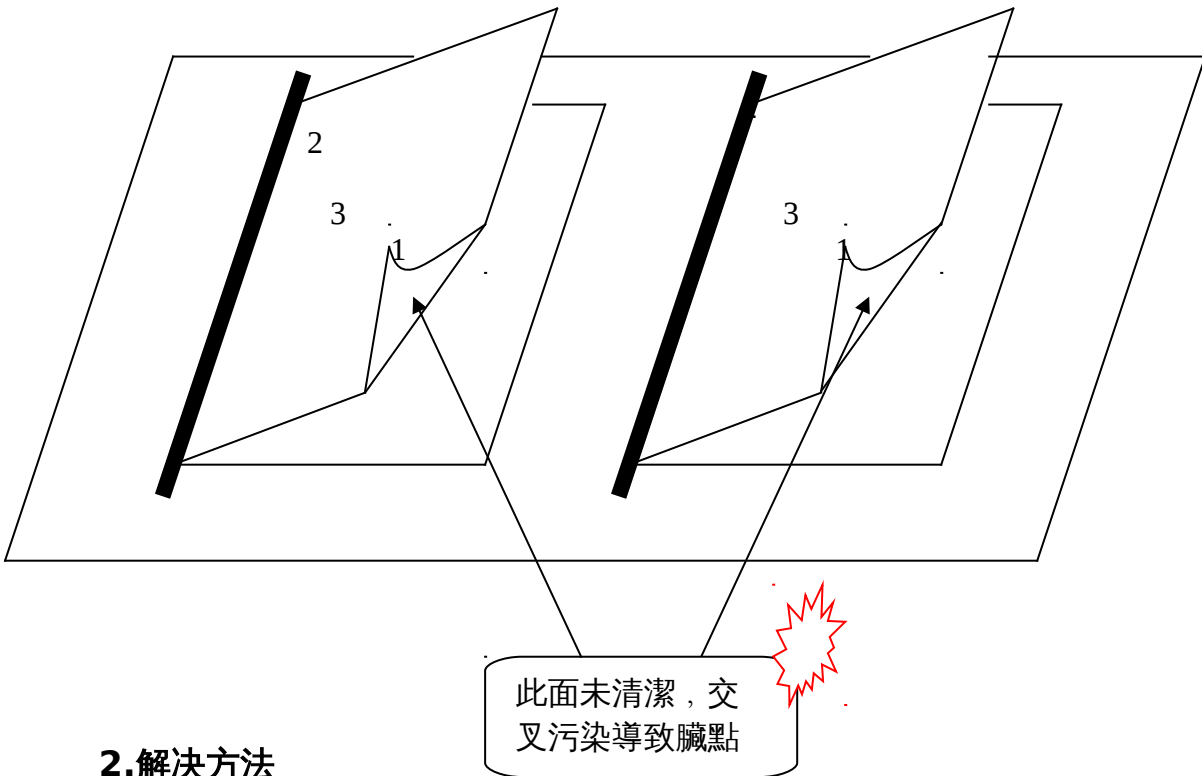
#### 2.解决方法

之前依靠提高夹持力的方法，但效果不佳。后述在开料制程增加 IPQC 对板角垂直度之检查点。

### 三、曝光时清洁方法分析

#### 1.问题描述

目前曝光过程中每半小时清洁台面及棕片一次，曝光线路板时每曝一框用粘尘滚轮清洁棕片外表面、内部底面及 Mylar 膜一次，但内部上面并未清洁，导致交叉污染造成脏点断线(如图所示)。



#### 2.解决方法

目前作业方法为：在装好棕片后，生产过程中，用静电滚轮清洁棕片第1面、第2面以及 Mylar 膜面，但所标识之面(第3面)以及板面均未清洁，因为内印制程采用三明治方式对位，所以果要清洁第3面容易导致棕片发生偏移。尚未想出更好的清洁方法。

杨正兵  
03/12/11

## 1. 补线标准化部分

- a. 在机补、板线补、补铜线补三种补线方式中，优先采用机补方式，不能采用板线补方式；
- b. 补线完成后改变原有先过棕化再补 AB 胶的方式，直接补 AB 胶，并考虑加用咖啡色油墨搅拌修补外面两层；
- c. 补完 AB 胶后烘烤时，在烘烤铁架上每层之间只允许放置一 PNL 内层板；
- d. 棕化线棕化槽水洗后吹干段之滚轮由每班清洁一次暂更改为每四小时清洗一次，以防止结晶物质对板面造成刮伤；

## 2. AOI 操作标准化部分

- a. 针对设备造成漏检报废，要求 CAMTEK 工程师定期对现场操作人员进行辅导培训，并将每次服务时所发现的不同异常问题点记录成册，作为内部培训之依据；
- b. 针对操作人员漏检报废，在外部培训的同时，定期进行内部培训并考核培训效果；
- c. AOI 检修人员在修刮残铜时，为了避免修刮后残铜留至板面，将所有修刮后之内层板经过去墨制程处理；

备注：其它标准化内容在相关实验报告以及改进阶段第一、第二部分中已提及，在此不再重述。

標準化部分(Standardization Secti

控制依據

## 1. 补线标准化部分

- a. 在机补、板线补、补铜线补三种补线方式中，优先采用机补方式，不能采用板线补方式；
- b. 补线完成后改变原有先过棕化再补 AB 胶的方式，直接补 AB 胶，并考虑加用咖啡色油墨搅拌修补外面两层；
- c. 补完 AB 胶后烘烤时，在烘烤铁架上每层之间只允许放置一 PNL 内层板；
- d. 棕化线棕化槽水洗后吹干段之滚轮由每班清洁一次暂更改为每四小时清洗一次，以防止结晶物质对板面造成刮伤；

## 2. AOI 操作标准化部分

- a. 针对设备造成漏检报废，要求 CAMTEK 工程师定期对现场操作人员进行辅导培训，并将每次服务时所发现的不同异常问题点记录成册，作为内部培训之依据；
- b. 针对操作人员漏检报废，在外部培训的同时，定期进行内部培训并考核培训效果；
- c. AOI 检修人员在修刮残铜时，为了避免修刮后残铜留至板面，将所有修刮后之内层板经过去墨制程处理；

备注：其它标准化内容在相关实验报告以及改进阶段第一、第二部分中已提及，在此不再重述。

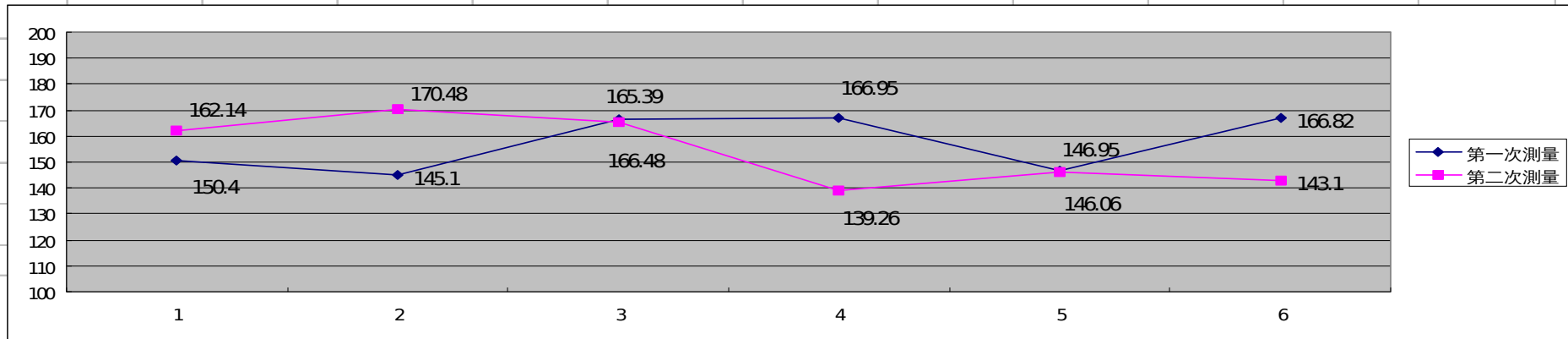
### 內層 烤箱溫度測試表

11/19

| 項次  | 第一次測量值(°C) |       |        |        |        |        | 第二次測量值(°C) |        |        |        |        |       |
|-----|------------|-------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|
|     | 1          | 2     | 3      | 4      | 5      | 6      | 1          | 2      | 3      | 4      | 5      | 6     |
| 1   | 149.5      | 136.1 | 161.7  | 163.8  | 143.7  | 163.9  | 165.3      | 171.8  | 168.5  | 137.8  | 145.8  | 147.7 |
| 2   | 150.6      | 146.4 | 165    | 165.8  | 145.8  | 165.9  | 164.9      | 175.9  | 167.7  | 138.7  | 147.1  | 146.9 |
| 3   | 151.5      | 146.4 | 167.7  | 168    | 148.4  | 168    | 161.5      | 170.1  | 164.1  | 138.3  | 146.6  | 143.1 |
| 4   | 152        | 144   | 167.7  | 168    | 149    | 167.9  | 162        | 172.5  | 164.8  | 137.9  | 147.4  | 142.8 |
| 5   | 152.8      | 147.6 | 167.8  | 169.1  | 148.9  | 168.9  | 161.7      | 168.7  | 165.3  | 132.7  | 146    | 140.4 |
| 6   | 150.5      | 144.2 | 167.4  | 167    | 148.3  | 166.9  | 161.1      | 170.8  | 164.6  | 141.7  | 146.6  | 141.9 |
| 7   | 150.4      | 143.8 | 168.1  | 167.7  | 148.4  | 168.2  | 161.7      | 167.4  | 165.5  | 141.4  | 145.4  | 141.2 |
| 8   | 152.1      | 148.2 | 167.7  | 169.8  | 148.9  | 169.4  | 159.8      | 170.9  | 163.7  | 141.2  | 145.8  | 141.2 |
| 9   | 148.9      | 145.1 | 166.6  | 165.8  | 147.6  | 165.3  | 161.7      | 166.6  | 164.9  | 141.2  | 144.5  | 143.1 |
| 10  | 145.7      | 149.2 | 165.1  | 164.5  | 140.5  | 163.8  | 161.7      | 170.1  | 164.8  | 141.7  | 145.4  | 142.7 |
| 平均值 | 150.4      | 145.1 | 166.48 | 166.95 | 146.95 | 166.82 | 162.14     | 170.48 | 165.39 | 139.26 | 146.06 | 143.1 |

備注：烤箱測溫儀測量位置圖見"附頁"

烤箱溫度測試對比趨勢圖



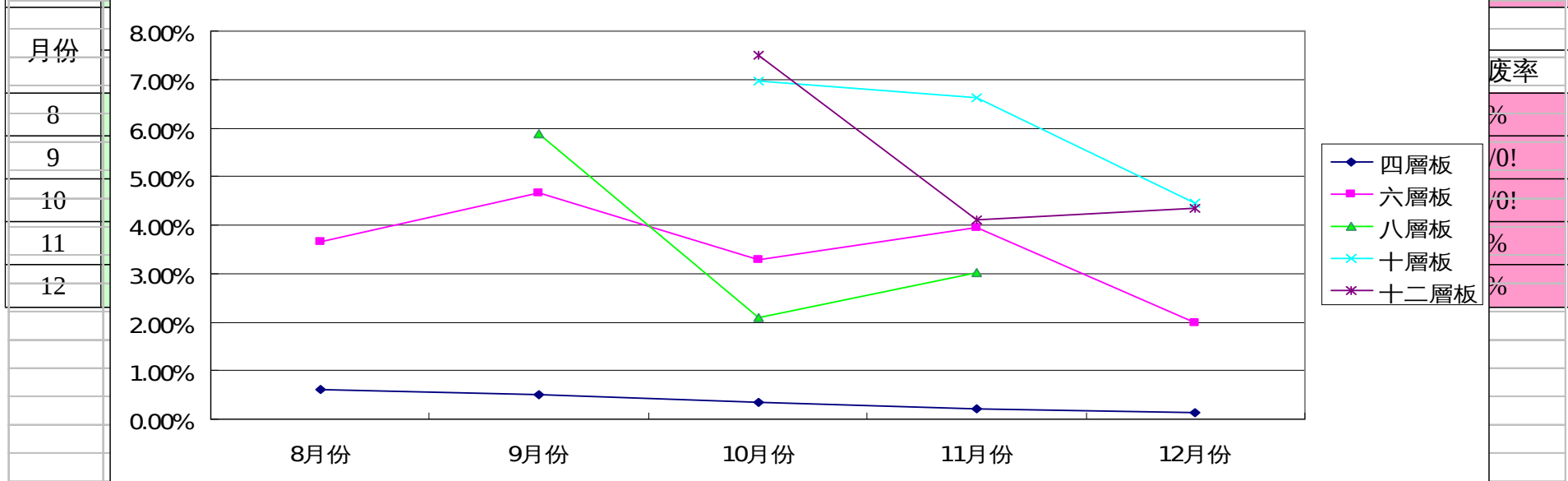
制表：趙明

# 效益評估部分(Benefits Evaluation Section)

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

## 效益評估部分(Benefits Evaluation Secti

| 月份 | 4 层板      |         |        |          |       |         |       |
|----|-----------|---------|--------|----------|-------|---------|-------|
|    | 入库面积      | 半成品报废面积 | 半成品报废率 | 成品报废面积   | 成品报废率 | 总报废面积   | 平均报废率 |
| 8  | 488681.36 | 911.29  | 0.19%  | 2042.80  | 0.42% | 2953.72 | 0.60% |
| 9  | 614899.72 | 323.32  | 0.05%  | 2754.95  | 0.45% | 3078.27 | 0.50% |
| 10 | 661188.19 | 354.65  | 0.05%  | 1878.87  | 0.28% | 2233.52 | 0.34% |
| 11 | 512112.04 | 411.54  | 0.08%  | 649.66   | 0.21% | 0.13%   | 0.21% |
| 12 | 290331.02 | 334.84  | 0.12%  | 55.3     | 0.02% | 3.96%   | 0.13% |
| 月份 | 六層板       | 3.66%   | 4.67%  | 3.28%    | 2.08% | 3.01%   | 3.01% |
| 月份 | 八層板       | 1.91%   | 0.28%  | 0.93%    | 2.74% | 1.06%   | 1.06% |
| 8  | 15515.52  | 296.28  | 1.91%  | 69371.83 | 6.63% | 4.45%   | 3.66% |
| 9  | 20469.29  | 57.04   | 0.28%  | 898.57   | 4.11% | 4.35%   | 4.67% |
| 10 | 32644.72  | 173.18  | 0.53%  | 895.96   | 2.74% | 1069.14 | 3.28% |
| 11 | 26782.69  | 213.14  | 0.80%  | 848.27   | 3.17% | 1061.41 | 3.96% |
| 12 | 17637.6   | 182.44  | 1.03%  | 176.29   | 1.00% | 358.73  | 2.03% |



SIX SIGMA 專案報告實例(二)

不同層次之產能、成本及降低報廢金額

| 層次  | 2004年總產能(ft2) | 月產能(ft2)  | 成本(元)  | 報廢率降低百分點 | 月節省金額(元)  | 年節省金額(元)   |
|-----|---------------|-----------|--------|----------|-----------|------------|
| 四層  | 6538690       | 544890.83 | 54.92  | 0.31%    | 92768.75  | 1113225.05 |
| 六層  | 281155        | 23429.58  | 56.69  | 0.78%    | 10360.14  | 124321.68  |
| 八層  | 43800         | 3650.00   | 85.97  | 3.34%    | 10480.60  | 125767.23  |
| 十層  | 33500         | 2791.67   | 100.37 | 2.06%    | 5772.11   | 69265.34   |
| 十二層 | 35333.67      | 2944.47   | 107.57 | 4.12%    | 13049.56  | 156594.73  |
|     |               |           |        | 合計       | 132431.17 | 1589174.03 |

備註：1. 產能依業務年度預算獲得；2. 成本依財務預算獲得，依噴錫板與鍍金板之權重合計其成本，且均估計為半成品單價；3. 報廢率降低點依改善前平均值減去改善后之平均值獲得。

## SIX SIGMA 專案報告實例(二)

## 控制階段(Control Sectio

1. 改進階段中將各標準化內容列入相關作業文件作為控制依據；
2. 培訓作業員相關標準化內容；
3. 使用推移圖監控現場品質，及時發現與改善，實現預警功能；
4. 持續改進和完善制程控制；

## 專案總結(Summarizatio

- 1. 通過運用DOE試驗設計的方法重新調整制程參數，穩定并提升品質；**
- 2. 通過反復試驗定義了開料后烘烤條件與方式，既能達到烘烤效果，又能縮短前置期；**
- 3. 通過多次制程試驗，使品質得到了有效改善，減少了品質內外部失敗成本；**

# 甲上计算机(深圳)有限公司 项目报告书

期初

期中

期末

|      |                |
|------|----------------|
| 项目名称 | <u>降低内层报废率</u> |
| 项目编号 | G000307006     |

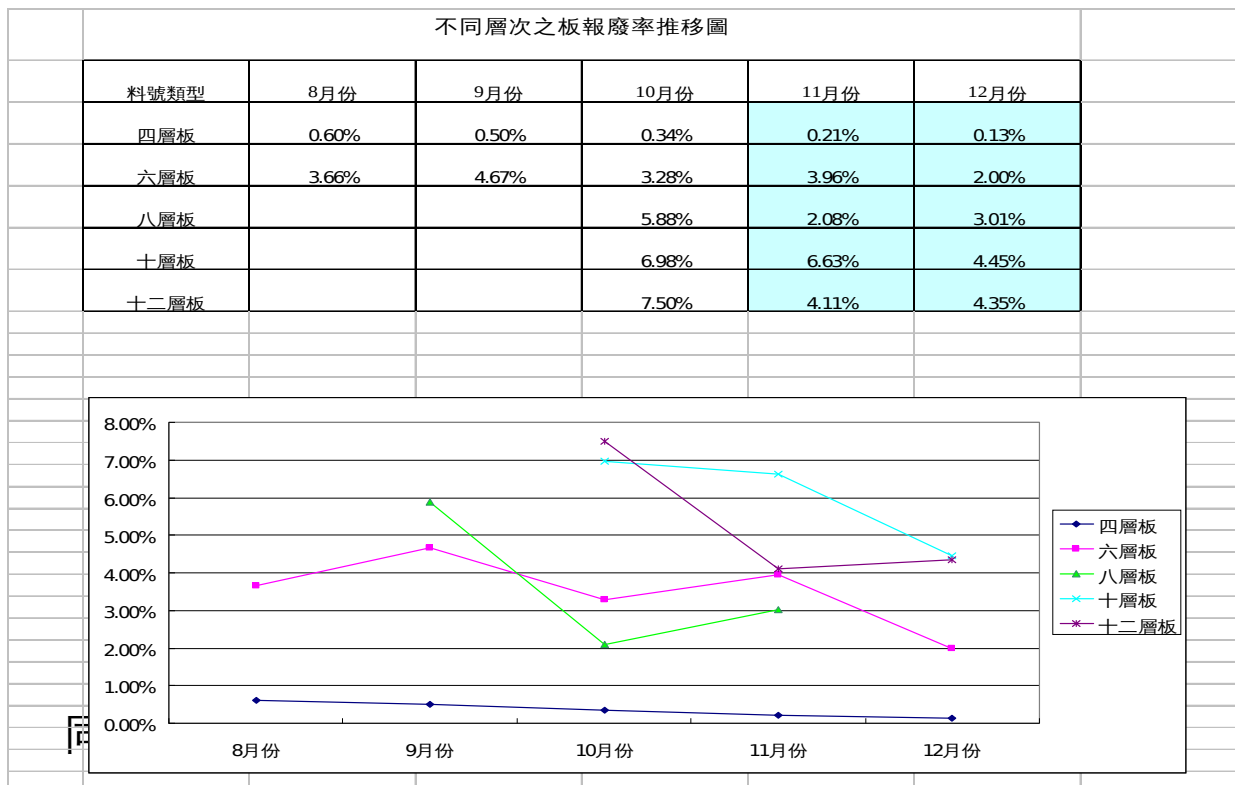
|      |   |
|------|---|
| 管制状况 |   |
| 发行日期 | 2003年 10 月 24日  |
| 管制类别 | <input type="checkbox"/> 机密禁止拷贝 <input type="checkbox"/> 列管 <input type="checkbox"/> 一般 |
| 发行单位 |   |

| 提案人 | 推行委员会审查 | 财务审核 | 核准 |
|-----|---------|------|----|
| 杨正兵 |         |      |    |

| 索 引   |   |
|---|---|
| 项目编号：(此一编号由总经理室填写)  |   |
| 日期：2003年10月24日起 至2003年12月31日止                             |   |
| 内 容 页 次   |   |
| 一、 本项目简介及大略描述   | 1 |
| 二、 项目绩效检讨(依项目计划书所列举的预期效益与实际绩效比较，<br>1. 检讨其达成度)            | 2 |
| 三、 预算使用说明   | 3 |
| 四、 项目小组成员绩效检讨(由各成员的工作达成度、参与<br>1. 项目配合度等来评估各成员及部门项目配合的绩效) | 4 |

本項目簡介及大略描述：

在整个项目过程中，我们通过开展“缺陷来源分析与改善”、“内层 AOI 扫描 OK 板试验”、“内短报废原因分析”、“PP 粉尘对内印制程影响试验”及 DOE 试验求证内印制程参数，内印课报废有了明显下降(具体下下图)



**1. 补线标准化部分**

- a. 在机补、板线补、补铜线补三种补线方式中，优先采用机补方式，不能采用板线补方式；
- b. 补线完成后改变原有先过棕化再补 AB 胶的方式，直接补 AB 胶，并考虑加用咖啡色油墨搅拌修补外面两层；
- c. 补完 AB 胶后烘烤时，在烘烤铁架上每层之间只允许放置一 PNL 内层板；
- d. 棕化线棕化槽水洗后吹干段之滚轮由每班清洁一次暂更改为每四小时清洗一次，以防止结晶物质对板面造成刮伤；

## 2. AOI 操作标准化部分

- a. 针对设备造成漏检报废，要求 CAMTEK 工程师定期对现场操作人员进行辅导培训，并将每次服务时所发现的不同异常问题点记录成册，作为内部培训之依据；
- b. 针对操作人员漏检报废，在外部培训的同时，定期进行内部培训并考核培训效果；
- c. AOI 检修人员在修刮残铜时，为了避免修刮后残铜留至板面，将所有修刮后之内层板经过去墨制程处理；

相关资料

意见

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 异常说明及对策                   |  |                           |
|---------------------------|--|---------------------------|
| 预期效应                      | 实际绩效   | 差异说明                      |
| 四层板报废 0.24%               | 11 月报废 0.21%，12 月报废 0.13%；节省金额 21045.21 元(人民币) |                           |
| 六层板报废 2.0%                | 11 月报废 3.96%，12 月报废 2.03%；                     | 板材胀缩比例未抓出最佳条件，导致 11 月报废超标 |
| 八层板报废 3.0%                | 11 月报废 2.38%，12 月报废 3.04%；节省金额元 1156.83(人民币)   |                           |
| 十层板报废 4.5%                | 11 月报废 6.63%，12 月报废 4.45%；节省金额 42.11 (人民币)     | 板材胀缩比例未抓出最佳条件，导致 11 月报废超标 |
| 十二层板报废 4.5%               | 11 月报废 4.41%，12 月报废 4.35%；节省金额 843.69 元(人民币)   |                           |
|                           |  |                           |
| 注：预期效益即是项目计划书中所列示的各项预期效益。 |  |                           |

預算使用說明(總預算\_\_\_\_\_實績\_\_\_\_\_)

頁次：

| 項次 | 工作項目   | 預 算     | 實 績  | 差 異 說 明 |
|----|--------|---------|--|---------|
| 1  | 電費     | 982.8 元 | 1020 度<br>*0.84 元/度<br>=856.8 元                                    |         |
| 2  | 2 水費   | 40.13 元 | 10 噸*2.14<br>元/噸=21.4<br>元   |         |
| 3  | 3.試驗報廢 | 1055 元  | 3.6FT <sup>2</sup> *10.<br>55FT <sup>2</sup> /元<br>=37.98 元        |         |
| 4  | 工時費用   | 10800 元 | 15000FT <sup>2</sup> *<br>18h/22h*(1.<br>8-<br>1.36)*2=10<br>800 元 |         |
|    |        |         |  |         |
|    |        |         |  |         |

注：1.每一工作項目應填上預估的預算總額，而後再細分預算科目，並填上每一科目之預算，以利管制。

2.篇幅不夠請自行影印。

項目小組成員績效檢討

SIX SIGMA 專案報告實例(二)

| 项目名称： <u>降低内层报废率</u><br>项目成员： <u>工程部</u>   |    |                                     |                                     | 项目编号：<br>G000307006<br>姓名：曾英鋈 |    |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----|
| 项目   | 绩效 | 超出标准<br>3分                          | 符合标准<br>2分                          | 未达标准<br>1分                    | 说明 |
| 工作计划达成度  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |    |
| 进度控制能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>      |    |
| 参与项目主动积极性  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |    |
| 工作品质   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>      |    |
| 协调能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>      |    |
| 预算控制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |    |
| 团队精神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |    |
| 应变能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>      |    |
| 总评：该员之总分 20<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。<br><div style="text-align: right;">项目召集人：杨正兵</div> |    |                                     |                                     |                               |    |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                               |    |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。   |    |                                     |                                     |                               |    |

| 项目小组成员绩效检讨   |    |                                     |                                     |                          |     |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----|
| 项目名称： <u>降低内层报废率</u>                               |    |                                     | 项目编号：<br>G000307006                 |                          |     |
| 项目成员： <u>工程部制程课</u>                                |    |                                     | 姓名：赵红利                              |                          |     |
| 项目   | 绩效 | 超出<br>标准<br>3分                      | 符合<br>标准<br>2分                      | 未达<br>标准<br>1分           | 说 明 |
| 工作计划<br>达成度  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 进度控制<br>能力   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 参与项目<br>主动积极性                                      |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 工 作<br>品 质   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 协 调<br>能 力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |     |
| 预 控<br>算 制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 团 队<br>精 神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 应 能<br>变 力   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     |
| 总评：该员之总分 17<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。      |    |                                     |                                     |                          |     |
| 项目召集人：杨正兵  |    |                                     |                                     |                          |     |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                          |     |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。 |    |                                     |                                     |                          |     |

| 项目小组成员绩效检讨   |    |                                     |                                     |                          |    |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----|
| 项目名称： <u>降低内层报废率</u>                               |    |                                     | 项目编号：<br>G000307006                 |                          |    |
| 项目成员： <u>生产部内印课课长</u>                              |    |                                     | 姓名：方伟                               |                          |    |
| 项目   | 绩效 | 超出标准<br>3分                          | 符合标准<br>2分                          | 未达标准<br>1分               | 说明 |
| 工作计划达成度  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 进度控制能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 参与项目主动积极性  |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 工作品质   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 协调能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 预算控制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 团队精神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 应变能力   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 总评：该员之总分 19<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。      |    |                                     |                                     |                          |    |
| 项目召集人：杨正兵  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。 |    |                                     |                                     |                          |    |

| 项目小组成员绩效检讨   |    |                                     |                                     |                          |    |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----|
| 项目名称： <u>降低内层报废率</u>                               |    |                                     | 项目编号：<br>G000307006                 |                          |    |
| 项目成员： <u>生产一部副经理</u>                               |    |                                     | 姓名：张志源                              |                          |    |
| 项目   | 绩效 | 超出标准<br>3分                          | 符合标准<br>2分                          | 未达标准<br>1分               | 说明 |
| 工作计划达成度  |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 进度控制能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 参与项目主动积极性  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 工作品质   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 协调能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 预算控制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 团队精神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 应变能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 总评：该员之总分 20<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。      |    |                                     |                                     |                          |    |
| 项目召集人：杨正兵  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。 |    |                                     |                                     |                          |    |

| 项目小组成员绩效检讨   |    |                                     |                                     |                          |    |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----|
| 项目名称： <u>降低内层报废率</u>                               |    |                                     | 项目编号：<br>G000307006                 |                          |    |
| 项目成员： <u>品保部副经理</u>                                |    |                                     | 姓名： <u>刘红生</u>                      |                          |    |
| 项目   | 绩效 | 超出标准<br>3分                          | 符合标准<br>2分                          | 未达标准<br>1分               | 说明 |
| 工作计划达成度  |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 进度控制能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 参与项目主动积极性  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 工作品质   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 协调能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 预算控制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 团队精神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 应变能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 总评：该员之总分 20<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。      |    |                                     |                                     |                          |    |
| 项目召集人：杨正兵  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。 |    |                                     |                                     |                          |    |

| 项目小组成员绩效检讨   |    |                                     |                                     |                          |    |
|--|----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----|
| 项目名称： <u>降低内层报废率</u>                               |    |                                     | 项目编号：<br>G000307006                 |                          |    |
| 项目成员： <u>工程部制程课</u>                                |    |                                     | 姓名：赵刚                               |                          |    |
| 项目   | 绩效 | 超出标准<br>3分                          | 符合标准<br>2分                          | 未达标准<br>1分               | 说明 |
| 工作计划达成度  |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 进度控制能力   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 参与项目主动积极性  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 工作品质   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 协调力  |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 预算控制   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 团队精神   |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 应变能力   |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |    |
| 总评：该员之总分 18<br>说明：<br>该员在项目进展中，各项能力均能符合绿带的要求。      |    |                                     |                                     |                          |    |
| 项目召集人：杨正兵  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 确认：同意。许应利  |    |                                     |                                     |                          |    |
| 注：本表由项目召集人填写，经总经理或代理人确认后，影印分送该员所属之部级主管作为该员年终考绩之参考。 |    |                                     |                                     |                          |    |