

# 第4章 品質計量方法

## Measure of Quality

1. 各種品質計量法介紹 ( Methods of Quality Measurement )
2. 品質損失 ( Quality Loss )
3. S/N比 ( S/N Ratios )
4. S/N比的數值意義 ( Numerical Meaning of S/N Ratios )
5. 實例：複晶矽沉積製程的改善 ( Polysilicon Deposition Process )
6. 其它理想機能 ( Other Types of Ideal Functions )

# 第4.1節 各種品質計量法介紹

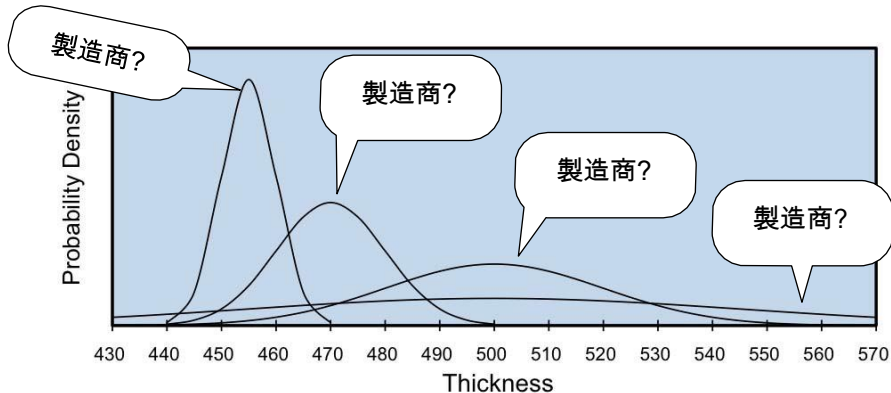
## Methods of Quality Measurement

- 4.1-1 狀況描述 ( Scenario Description )
- 4.1-2 不良率 ( Defect Rate )
- 4.1-3 製程能力指標 ( Process Capability Index )
- 4.1-4 S/N比 ( S/N Ratios )
- 4.1-5 三種品質評估方法之比較 ( Comparison )
- 4.1-6 調整至目標值後的比較 ( Comparison after Adjustments )

# 4.1-1 狀況描述 ( Scenario Description )

表4.1-1 四個製造商產品的平均值及標準偏差

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值 $\bar{y}$	500	470	455	500
標準偏差S	20.0	10.0	5.0	45.3



玻璃厚度的規格是  $500 \pm 60 \mu\text{m}$

## 4.1-2 不良率 ( Defect Rate )

表4.1-1 四個製造商產品的平均值及標準偏差

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值 $\bar{y}$	500	470	455	500
標準偏差S	20.0	10.0	5.0	45.3

表4.1-2 四個製造商的不良率

	Excel 計算式	不良率
製造商A	= 1 - (NORMDIST(560,500,20,TRUE) - NORMDIST(440,500,20,TRUE))	0.270%
製造商B	= 1 - (NORMDIST(560,470,10,TRUE) - NORMDIST(440,470,10,TRUE))	0.135%
製造商C	= 1 - (NORMDIST(560,455,5,TRUE) - NORMDIST(440,455,5,TRUE))	0.135%
製造商D	= 1 - (NORMDIST(560,500,45.3,TRUE) - NORMDIST(440,500,45.3,TRUE))	18.5%

## 4.1-3 製程能力指標 ( Process Capability Index )

表4.1-1 四個製造商產品的平均值及標準偏差

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值 $\bar{y}$	500	470	455	500
標準偏差S	20.0	10.0	5.0	45.3

表4.1-3 四個製造商的製程能力指標

	Excel 計算式	製程能力指標
製造商A	= (500 - 440) / (3 × 20)	1.0
製造商B	= (470 - 440) / (3 × 10)	1.0
製造商C	= (455 - 440) / (3 × 5)	1.0
製造商D	= (500 - 440) / (3 × 45.3)	0.44

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6S} \quad C_{pk} = \text{minimum} \left( \frac{\bar{y} - LSL}{3S}, \frac{USL - \bar{y}}{3S} \right)$$

## 4.1-4 S/N比 ( S/N Ratios )

- 兩個量為何以同一權重來組合?
- 對數轉換的目的何在?
- 乘以係數-10有何目的?

表4.1-1 四個製造商產品的平均值及標準偏差

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值 $\bar{y}$	500	470	455	500
標準偏差S	20.0	10.0	5.0	45.3

表4.1-4 四個製造商的S/N比

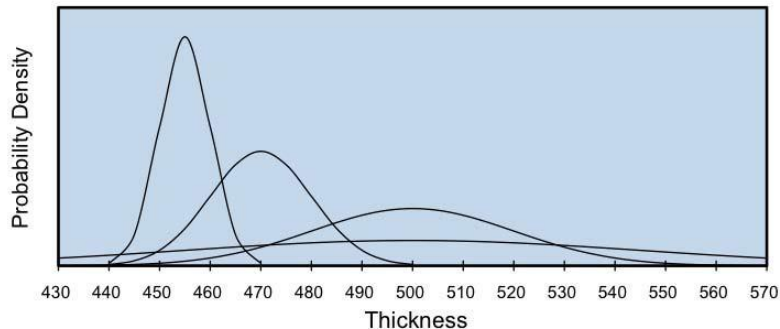
	Excel 計算式	S/N比 ( dB )
製造商A	= -10*log((500-500)^2+20^2)	-26.0
製造商B	= -10*log((470-500)^2+10^2)	-30.0
製造商C	= -10*log((455-500)^2+5^2)	-33.1
製造商D	= -10*log((500-500)^2+45.3^2)	-33.1

$$S/N = -10 \log \left[ \underbrace{(\bar{y} - m)^2}_{?} + \underbrace{S^2}_{?} \right]$$

# 4.1-5 三種品質評估方法之比較 ( Comparison )

表4.1-5 三種品質評估方法比較

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值	500	470	455	500
標準偏差	20.0	10.0	5.0	45.3
不良率	0.270%	0.135%	0.135%	18.5%
製程能力指標	1.0	1.0	1.0	0.44
S/N比	-26.0	-30.0	-33.1	-33.1



## 4.1-6 調整至目標值後的比較

表4.1-6 調整至目標值後的比較

	製造商A	製造商B	製造商C	製造商D
平均值	500	500	500	500
標準偏差	20.0	10.0	5.0	45.3
不良率	0.27%	0.0000002%	0.0000000%	18.5%
製程能力指標	1.00	2.00	4.00	0.44
S/N比	-26.0	-20.0	-14.0	-33.1

- S/N變成什麼形式?
- 當製程存在著何種因子時，我們可以將平均值控制在目標值?