监控与分析加工的过程

“Monitoring and Analysing your Processes"

加里 罗宾逊
Gary Robinson

生产效率的定义是:
Productivity Is:

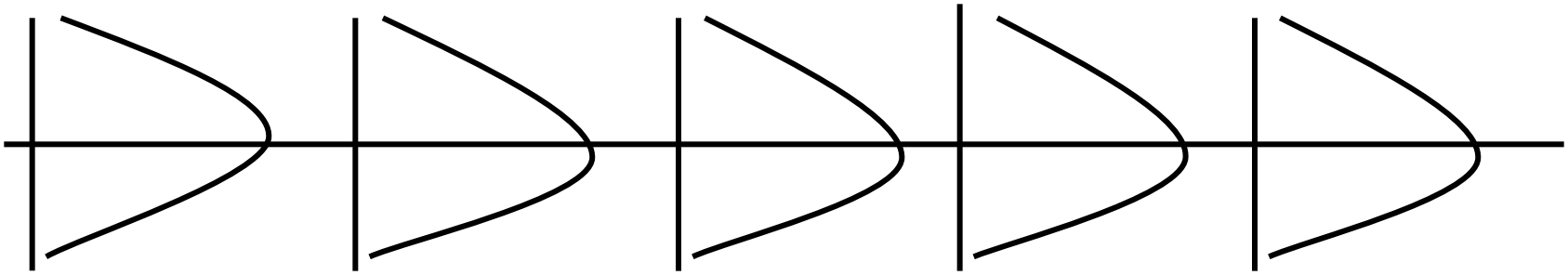
全部的产出 **Total Outputs**	对照 **Compared with**	全部的投入 **Total Inputs**

改进生产效率
Improved Productivity

=

提高经济效益
Improved Profit

稳定的加工过程
A Stable Process

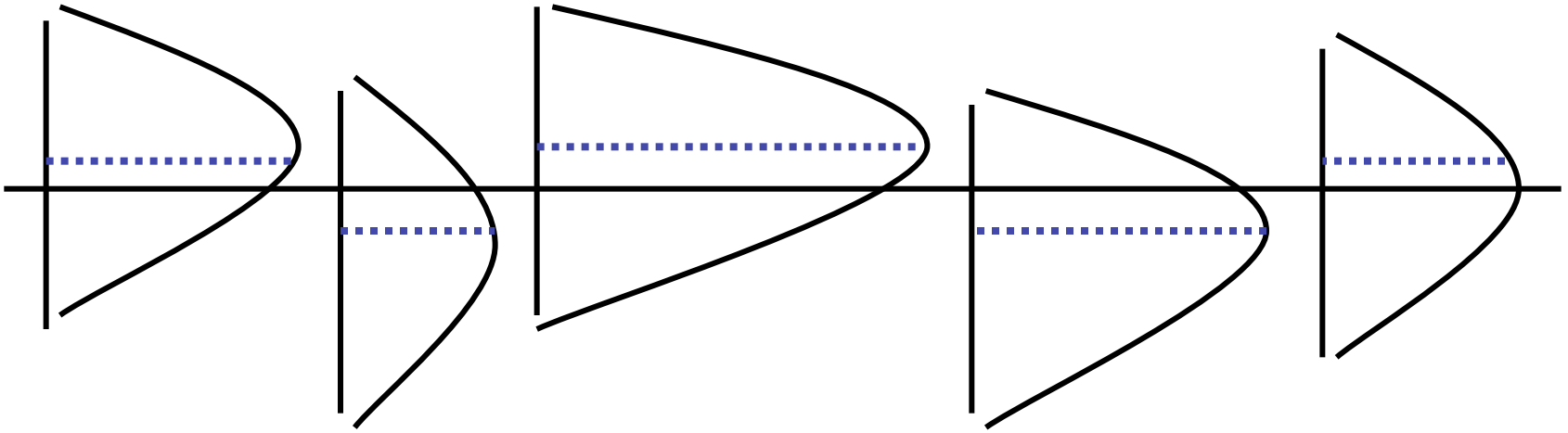


第一周 Week 1　第二周 Week 2　第三周 Week 3　第四周 Week 4　第五周 Week 5

在相当一段时间内可以对产出的情况加以预测，这说明加工的状况稳定

Process outcomes are predictable over time,
the process is therefore deemed to be stable

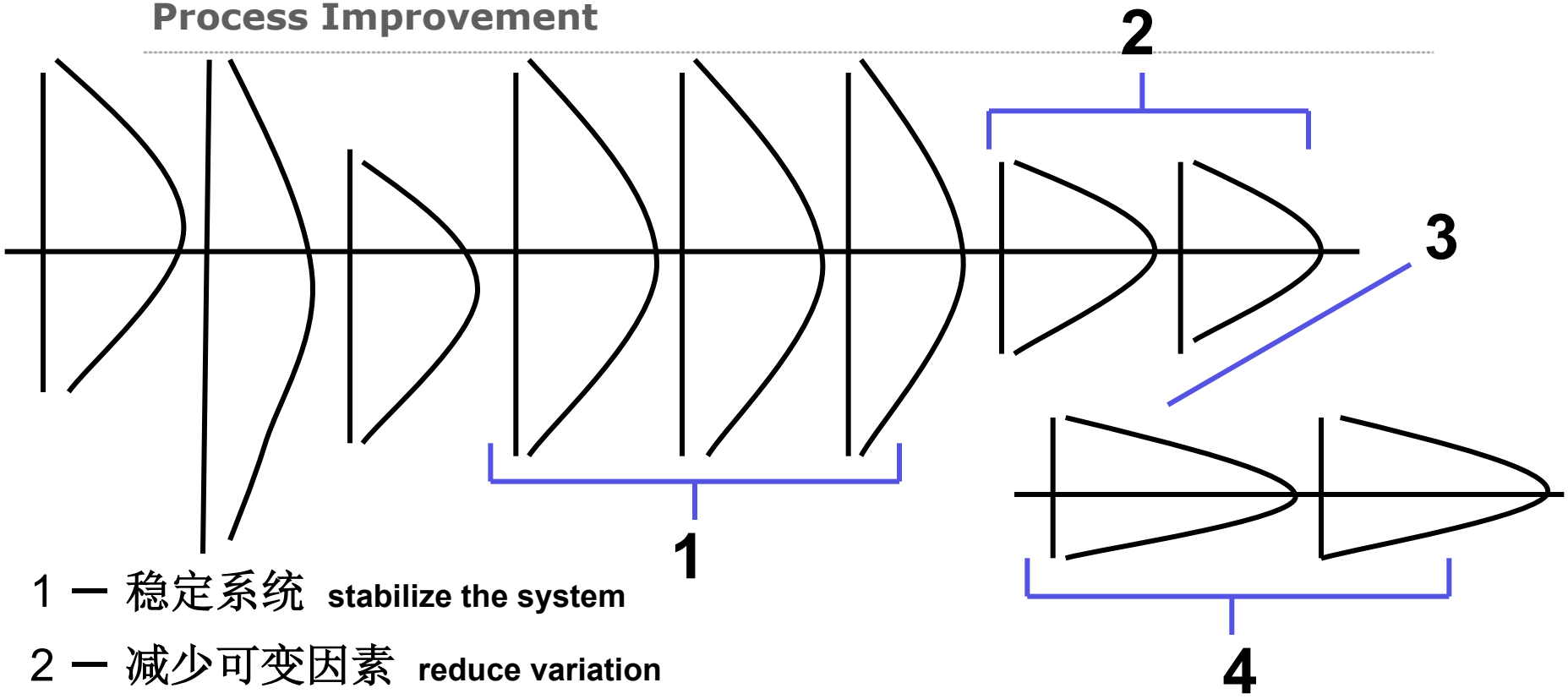
不稳定的加工过程
An Unstable Process



在一段时间内不能够对产出的情况加以预测，这说明加工的状况不稳定

Process outcomes are unpredictable over time,
the process is therefore deemed to be unstable

加工过程的改进
Process Improvement



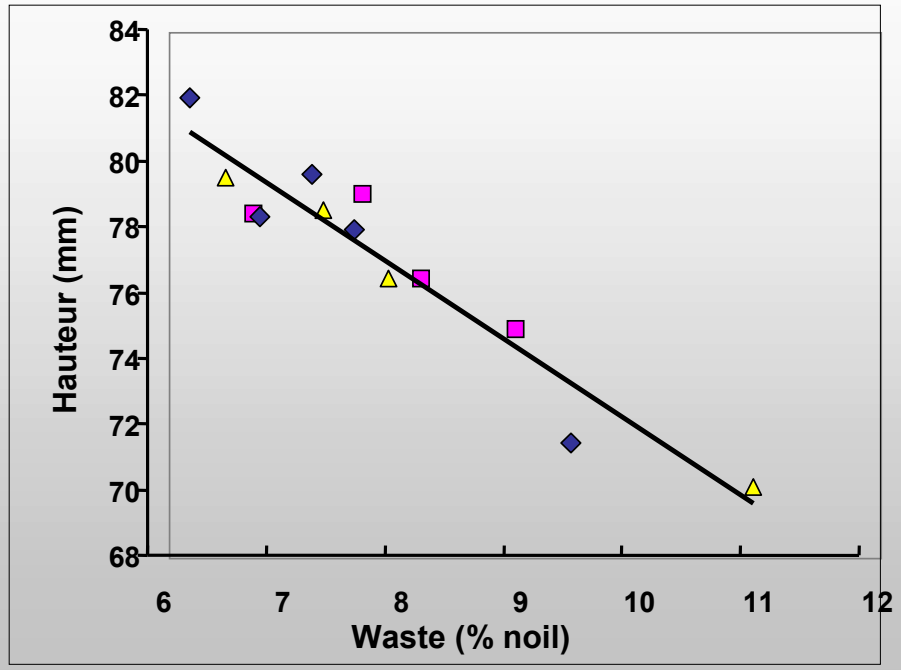
1 — 稳定系统 **stabilize the system**

2 — 减少可变因素 **reduce variation**

3 — 变化使用不同的系统（如果必要）**shift the system (if necessary)**

4 — 减少可变因素（循环调整）**reduce variation (and so on)**

洗毛过程中的羊毛缠绕
Entanglement of Scoured Wool



TEAM-3：实际值 – 预测值（不同地区）

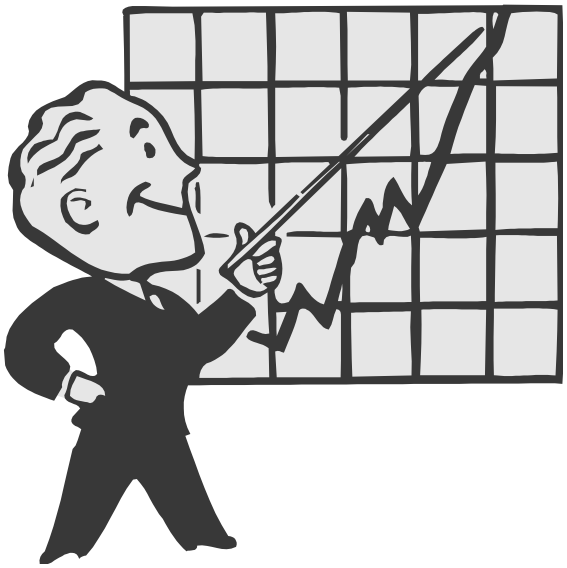
TEAM 3: Actual-Predicted Values for Different Regions

地区 Region	工厂数量 Number of Mills	实际值 – 预测值 Actual - Predicted	
澳大利亚/欧洲 Australia/Europe	14	6.4	2.7
中国 China	11	5.5	2.0
印度 India	5	4.7	1.6

经济效益方面的影响
FINANCIAL IMPLICATIONS:

工厂 **PLANT**	**1%落毛的减少** **Reduction of 1%Romaine**	工厂效率 **Plant efficiency %**	产品价值 **Product Value USD**	每年潜在的收益 **Potential Gain USD/ann.**
原毛至毛条 **1,000公斤/小时** **Greasy to top 1,000kg/hr**	**+10kg/hr**	**80**	**8.00** **(10.00 – 2.00)**	**0.67M**
纵向运行 – 原毛至面料**350公斤/小时** **Vertical – greasy to fabric. 350kg/h**	**+3.5kg/hr**	**70**	**15/lin.metre** **(3m/kg)**	**1.32M**

如何改进与提高？
How Do You Improve?



- 度量衡
  Measure
- 数据收集
  Collect data
- 监控与数据分析
  Monitor and Analyse data
- 调查发生的原因与影响
  Investigate outcomes in cause & effect
- 应用可行的手段
  Solution applied Measure
- 完整的信息反馈系统
  Complete Feedback

你如何知道呢？
How Do You Know ?

TEAM公式 ：
Team Formulae:

H = 0. 43L+0.35S+1.38D-0.15M-0.45V-0.59CVD-0.32CVL+21.8+MA

对落毛率与豪特离散用其它公式
Also Noil, CVH (different formulae)

TEAM-3公式
New TEAM Formula

豪特长度：**(Ha)**
Ha = 0.43L+0.35S+1.38D-0.15M-0.45V-0.59CVD-0.32CVL+21.8

豪特离散：**(CVH)**
CVH = 0.30L-0.37S-0.88D+0.017M+0.38CVL+35.6

落毛率：**(Romaine)**
Romaine% = −0.13L-0.18S-0.63D+0.78V+38.6

TEAM-2公式

Hauteur = 0.52L+ 0.47S + 0.95 D - 0.45 V- 0.19 M* - 3.5
CVH = 0.12 L - 0.41 S - 0.35 D + 0.20 M - 49.3
Romaine% = - 0.11 L - 0.14 S - 0.35 D + 0.94 V + 27.7

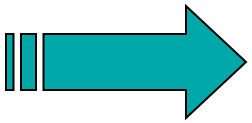
你如何知道呢？
How Do You Know ?

TEAM公式提供预测的加工数据

TEAM: Provides *estimated* benchmark data

20批全部检测之后的羊毛

20 batches – fully measured



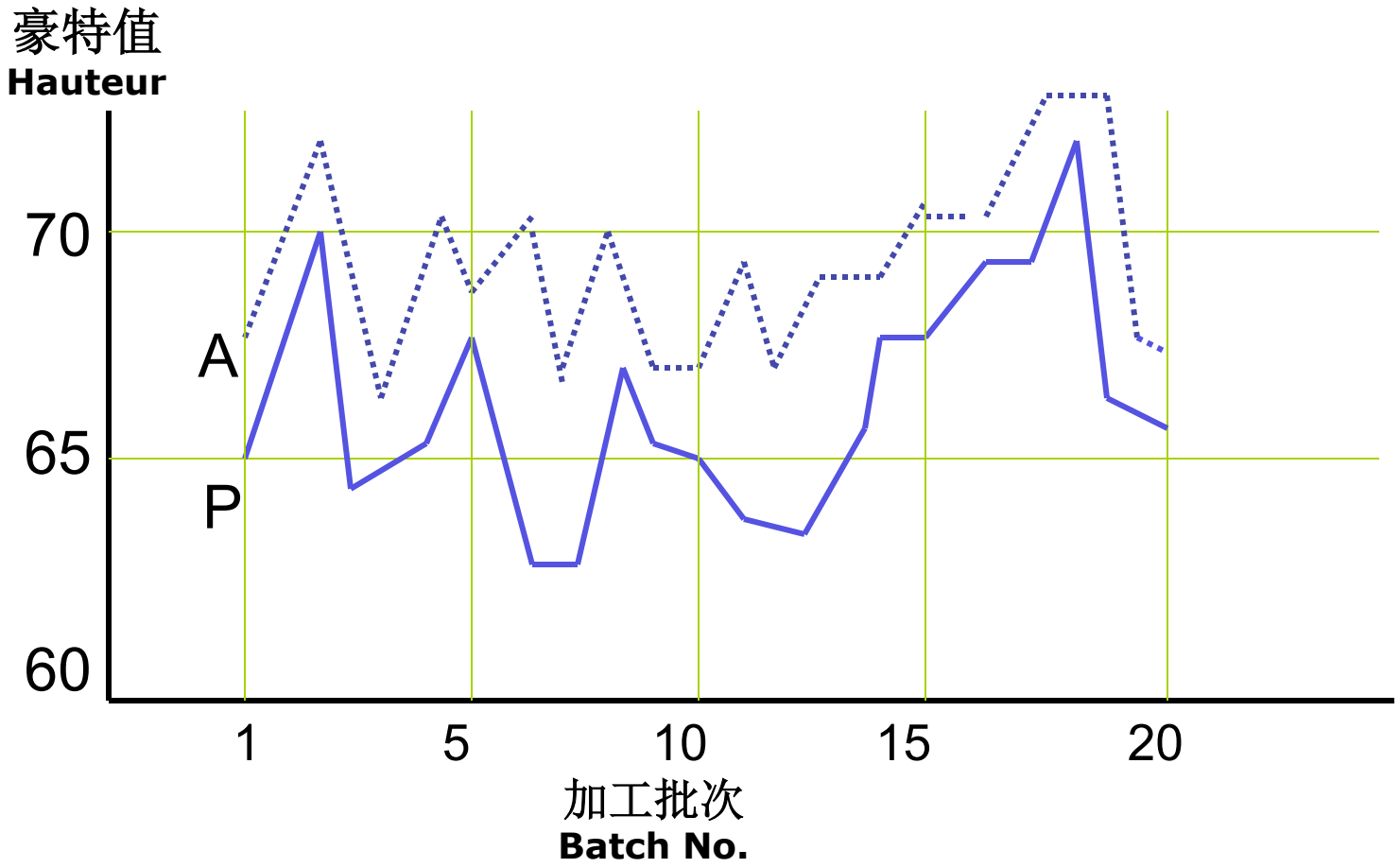
TEAM公式的计算 – 预测值

Team Values - *P*redicted

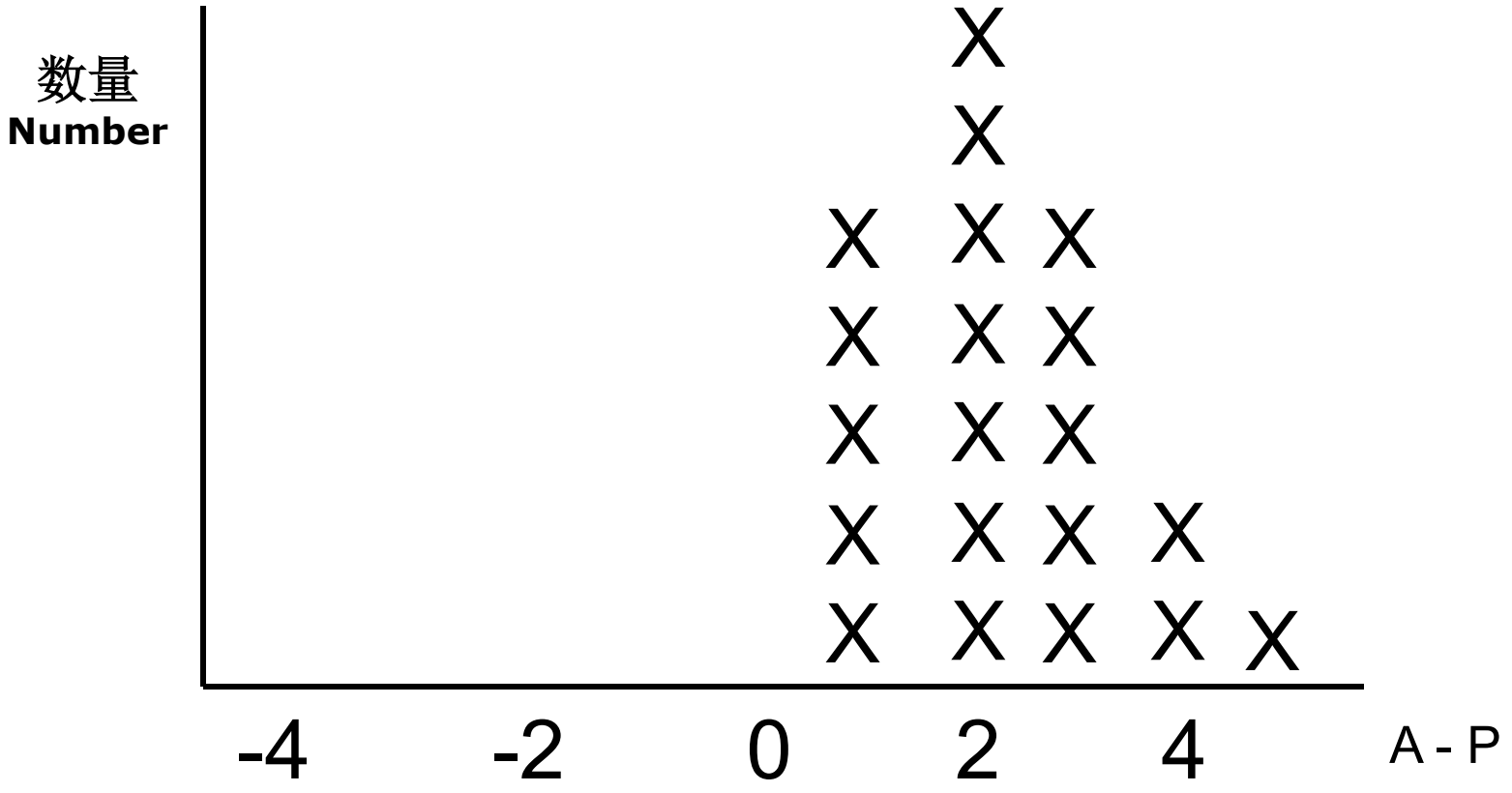
工厂加工结果 – 实际值

Mill Data - *Actual*

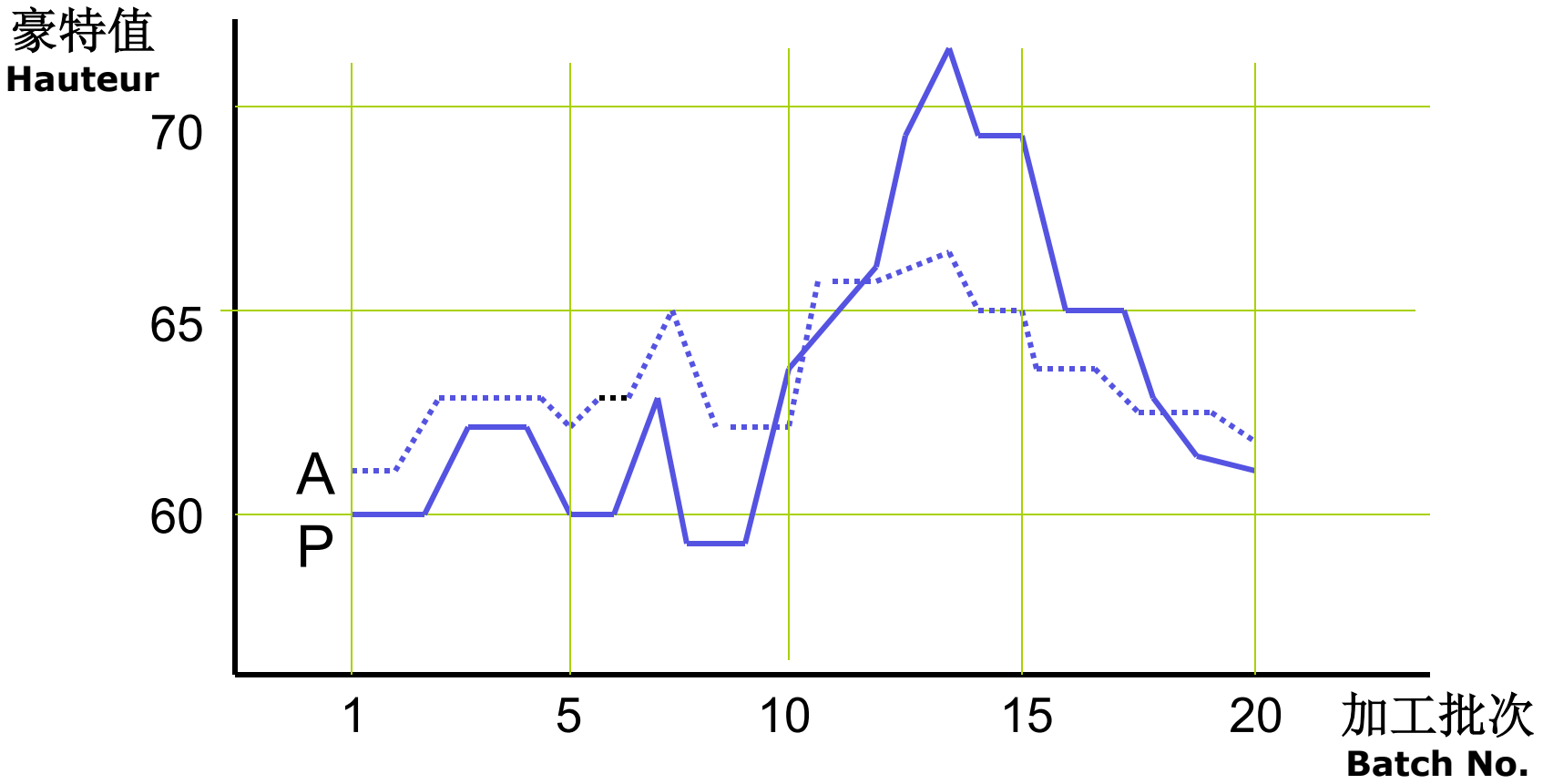
加工批次与豪特之间的对比(工厂1)
Batch V Hauteur - (Mill 1)



实际结果 – 预测值的图表（工厂1）
A – P Diagram (Mill 1)

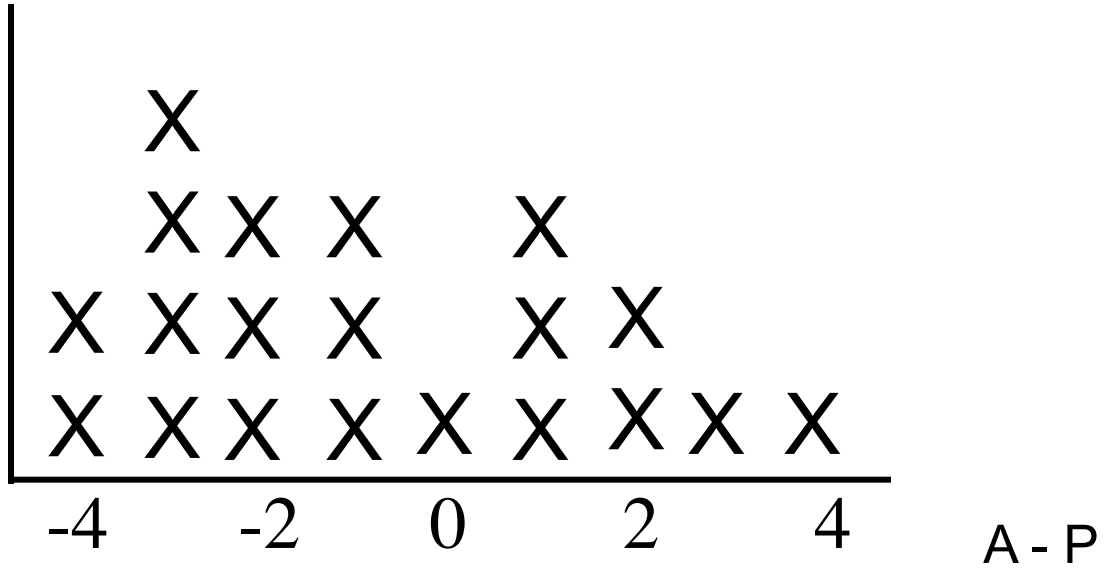


加工批次与豪特之间的对比(工厂2)
Batch V Hauteur - (Mill 2)

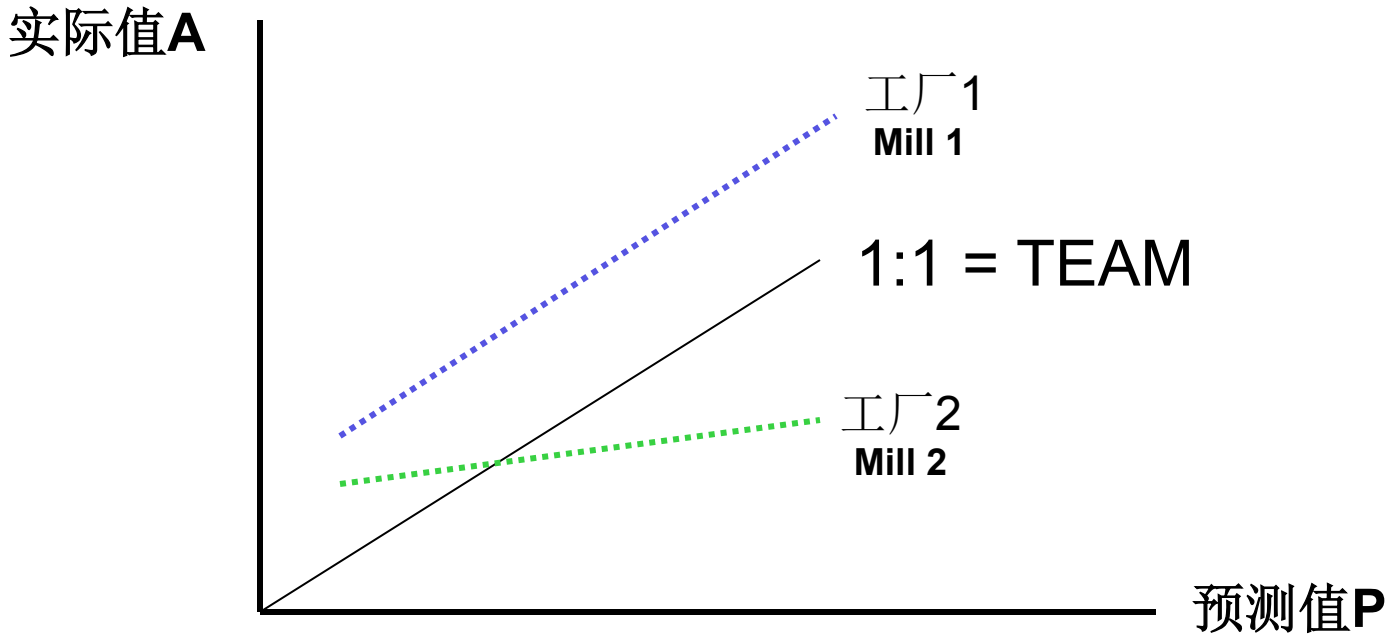


实际结果 – 预测值的图表（工厂2）
A – P Diagram (Mill 2)

数量
Number



实际值 – 预测值的斜率图
Slope of A-P Diagram



TEAM公式 – 工厂1
Team Formula – Mill 1

- 工厂调整数字
  Mill Correction Factor

(豪特)H = (TEAM公式Equation) + 2mm

- 添加工厂调整数字
  Apply Mill Correction factor

- 重新绘制监控图(A-P)
  Re-plot residuals, (A-P)

TEAM公式 – 工厂2
Team Formula – Mill 2

新的分析
New Analysis

- 公式中的变量
  Coefficients in Formula

新的公式
New Formula

工厂2”新“的公式
Mill 2 = “New” Equation

MCF以及羊毛的种类
MCF & Wool Type

羊毛的种类 Wool Type	豪特，mm(A-P) Hauteur, mm (A-P)	落毛率，%(A – P) Romaine,% (A-P)
套毛 Fleece	+2.0	-1.0
套毛/边坎混合 Fleece/Pieces blend	-2.0	+1.5
边坎毛 Pieces	-4.0	+2.5

如何改进？
How to Improve?

- 将以下各因素综合考虑将至关重要
  Extremely Valuable to Combine:

  ✓ **H, CVH, %R**

  ✓ 综合分析
  （Into an Overall Analysis）

  ✓ 寻求解释
  （Seek Explanation）

  ✓ 应用
  （Apply ）ΔH/ΔR – 纤维拉断（Fibre Breakage） – 10:1
  - 纤维缠绕 （Entanglement） – 3:1

评论
Comments:

- 不相关事情 – 分别对待
  Outliers – treat separately
- **CI** – 包括在内
  CI's – include
- 分析技巧 – 利用所有可以利用的工具
  Analysis techniques – use all available techniques
- 质量控制方法 – 应用技术
  QC methods– apply techniques
- 寻求持续的改进
  Seek continual improvement

充分利用数据
Use the Data

- 取样计划
  Sampling plan
- 检测
  Measure
- 分析
  Analyse
- 针对典型/严重问题下手
  Target obvious/ large problems
- 定期监控
  Monitor regularly
- 减少变化因素
  Reduce variation
- 将加工经验与数据分析结合起来
  Combine process knowledge and data analysis

监视与控制
Monitor & Control

- 每日质量控制程序
  Daily Quality Control Routine

检测 Test / 加工过程 Process	含潮率 Moisture Content	含油率 Fatty Matter	和毛油添加 Oil Addition
梳毛 Carding	一班一次 Once per shift	一班一次 Once per shift	一班一次检测 Check amount added once per shift
头道针梳 1st Gill			同上 As above
末道针梳 1st Finisher	一班一次 Once per shift	一班一次 Once per shift	一班一次检测 Check amount added once per shift
成球 Top	一班两次 Twice per shift	一班两次 Twice per shift	

监视与控制
Monitor & Control

- **加工过程中可能出现的问题**
  Faults in Processing

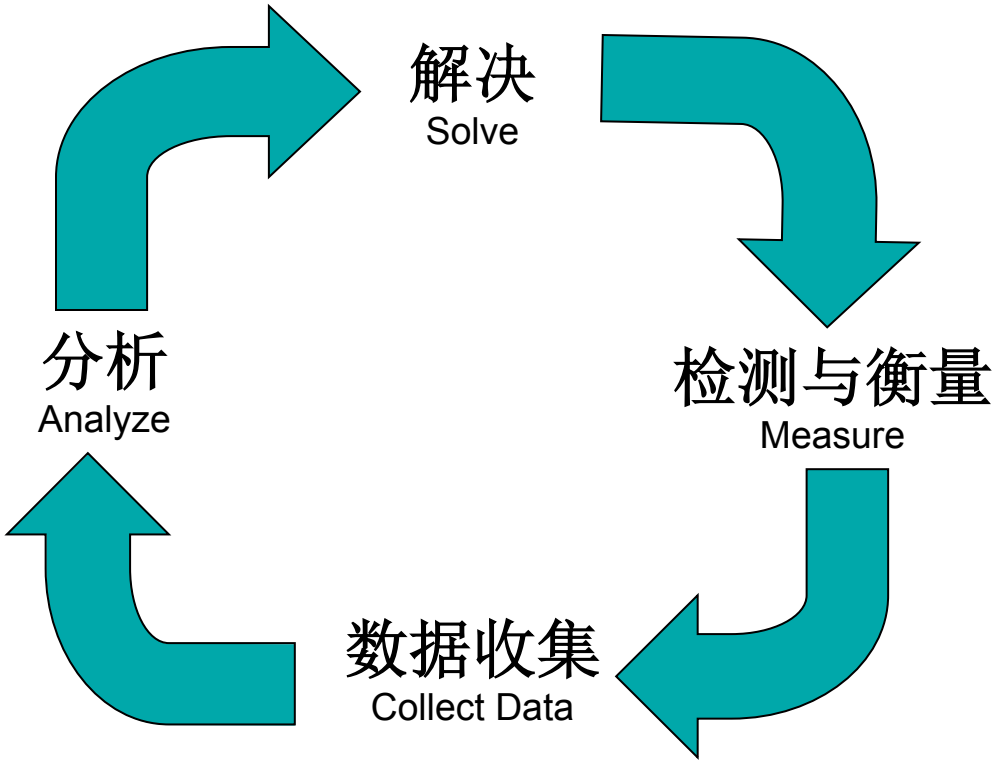
过程 Stage	问题 Fault	原因 Cause	解决方法 Remedy
梳毛 Carding	条子中的草杂过高 High VM content in sliver	➢摩尔罗拉被草屑填满 Morel roller filled with burr ➢除草辊跳动或损害 Burr rollers blunt or damaged ➢输送草杂的运输带堵塞 Burr trays blocked ➢羊毛过于潮湿 Damp or wet wool	✓清理 Tool out ✓倒转或置换 Reverse or replace ✓经常检查 Clean regularly ✓检查洗毛状况 Check Scour conditions
	条子不规则 Irregular sliver	➢罗拉上出现缠绕 Lap on Rollers ➢喂入不均匀 Irreg. feed at hopper ➢喂毛装置跳动 Laps on hopper beaters	✓检查并去除 Check & remove ✓调整喂入速率 Adjust feed rate ✓去除并且调整 Remove & adjust

监视与控制
Monitor & Control

- 培训
  Training
- 制定一整套规则
  Provide a set of Instructions
- 包括
  Include

  - 目标
    Objectives
  - 知识理论 – 包括全部知识与特殊知识
    Knowledge – both total process and specific process
  - 期望值、角色、具体行动、关键部位、后果、团队精神
    Expectations , role, actions, key points, consequences, team work.
- 完整的反馈循环系统
  Close feedback loop

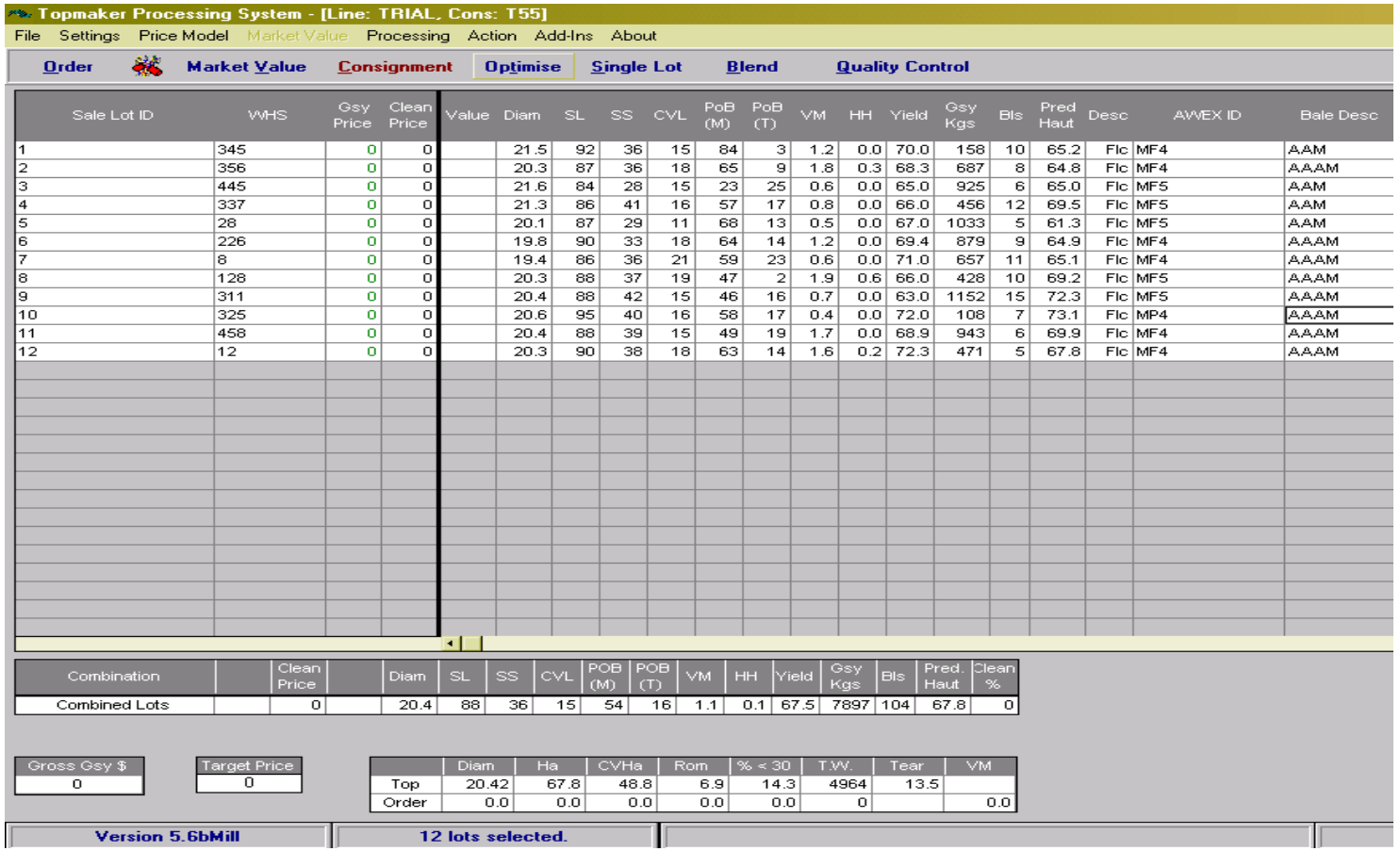
完整的反馈信息系统 = 有效的控制
Complete Feedback = Control



盈利的工具
Tools for Profit

- **TEAM公式**
  TEAM
- 毛条生产技术软件
  TopSpec (CSIRO)
- 纱线预报技术软件
  YarnSpec (CSIRO)
- 毛条预测技术软件
  Topmaker (AST Pty Ltd)
- 价格预报技术软件
  Pricemaker (TWC)

盈利的工具
Tools For Profit:



盈利的工具
Tools For Profit:

Topmaker Processing System - [Line: TRIAL, Cons: T55]

File Settings Price Model Market Value Processing Add-Ins About

Order | Market Value | Consignment | Optimise | Single Lot | Blend | Quality Control

Combination	
Diameter	20.4
Length	88
Strength	36
CV Length	15
POB Mid	54
POB Tip	16
Veg Matter	1.1
Hard Heads	0.1
Yield	67.5
Greasy Weight	7897
Clean Price	0
Cons % Pieces	0
Req % Pieces	0

Use Model Price: None

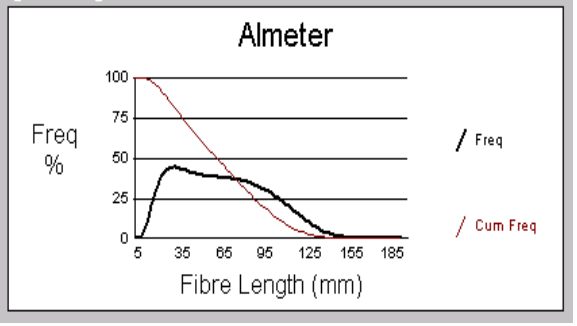
Options:

- (•) Almeter
- ( ) Almeter Statistics
- ( ) Mill Formulae
- ( ) Processing Value

Ord ID: *NEW*	Top	Order
Diameter	20.42	0.0
Hauteur	67.8	0
CV Hauteur	48.8	0
Romaine	6.9	0
Fibres < 30mm	14.3	0
Top Weight	4964	0
Tear	13.5	
Veg Matter		0.0

Costs	Cents
Contract Price	0
Clean Price	0
Variable Costs	0
Tariff	0
Noil	420
Noil Loss	0
Top Cost	0.0
Top Value	0.0

( ) TEAM (•) Mill



Topmaker Processing System - [Line: TRIAL, Cons: T55]

File Settings Price Model Market Value Processing Add-Ins About

Order | Market Value | Consignment | Optimise | Single Lot | Blend | Quality Control

Combination	
Diameter	20.4
Length	88
Strength	36
CV Length	15
POB Mid	54
POB Tip	16
Veg Matter	1.1
Hard Heads	0.1
Yield	67.5
Greasy Weight	7897
Clean Price	0
Cons % Pieces	0
Req % Pieces	0

Use Model Price: None

Options:

- ( ) Almeter
- (•) Almeter Statistics
- ( ) Mill Formulae
- ( ) Processing Value

Ord ID: *NEW*	Top	Order
Diameter	20.42	0.0
Hauteur	67.8	0
CV Hauteur	48.8	0
Romaine	6.9	0
Fibres < 30mm	14.3	0
Top Weight	4964	0
Tear	13.5	
Veg Matter		0.0

Costs	Cents
Contract Price	0
Clean Price	0
Variable Costs	0
Tariff	0
Noil	420
Noil Loss	0
Top Cost	0.0
Top Value	0.0

(•) TEAM ( ) Mill

% Fibres less than	%	Length at %	mm
10mm	0.1	95%	20.8
15mm	1.2	90%	26.0
20mm	4.3	75%	39.7
25mm	9.0	50%	64.9
30mm	14.3	25%	92.4
35mm	19.9	10%	113.6
40mm	25.3	5%	124.6
45mm	30.5	2%	135.7
50mm	35.6	1%	142.4

总结
Summary

- 效率 = 产出 – 投入
  Productivity = Outputs – Inputs
  - 检测结果 – 最初制定的基准
    Measure – Benchmark
  - 分析结果 – 变化值
    Analyse – Change
  - 解决
    Solve
- 监控
  Monitor
- 改进效率
  Improve Productivity
- 提高经济效益
  Improve Profit