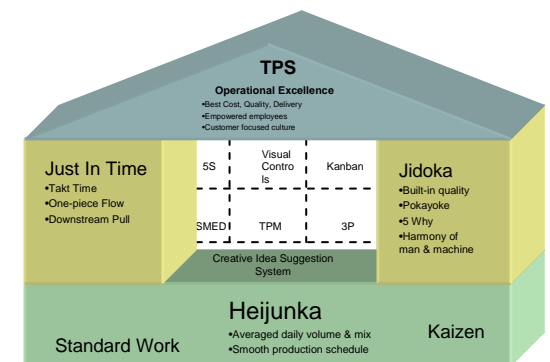


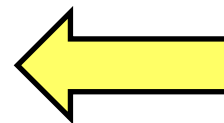
自働化和防错

自働化&根原因错误预防



自働化模块大纲

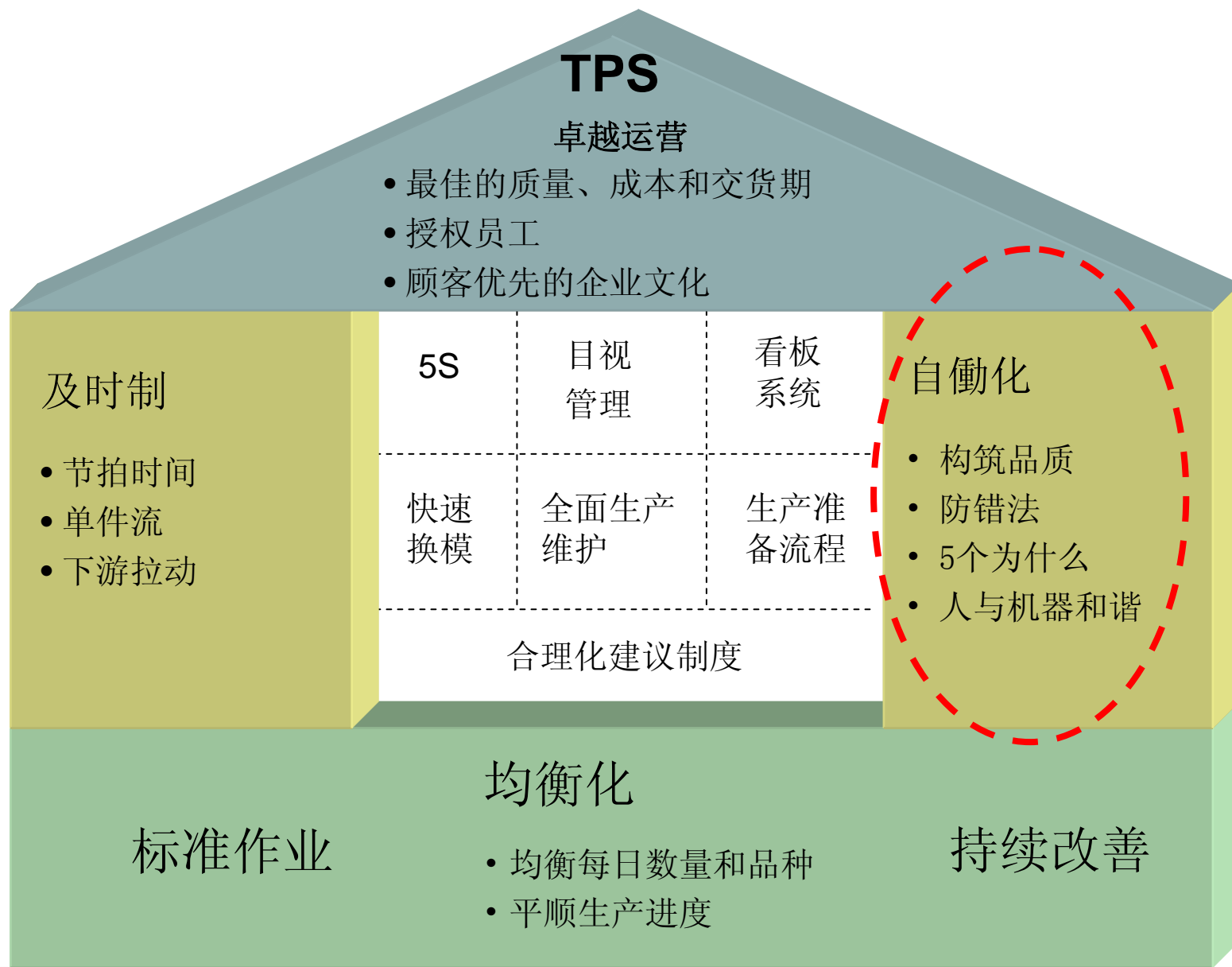
1. 品质内置概论
2. 机器作业中的自働化
3. 人工作业中的自働化
4. 防错法概论



品质内置概论内容

1. 丰田生产系统屋与自働化
2. 品质内置 vs. 检验品质
3. 为什么品质内置?
4. 自働化的优势

丰田生产系统屋与自働化

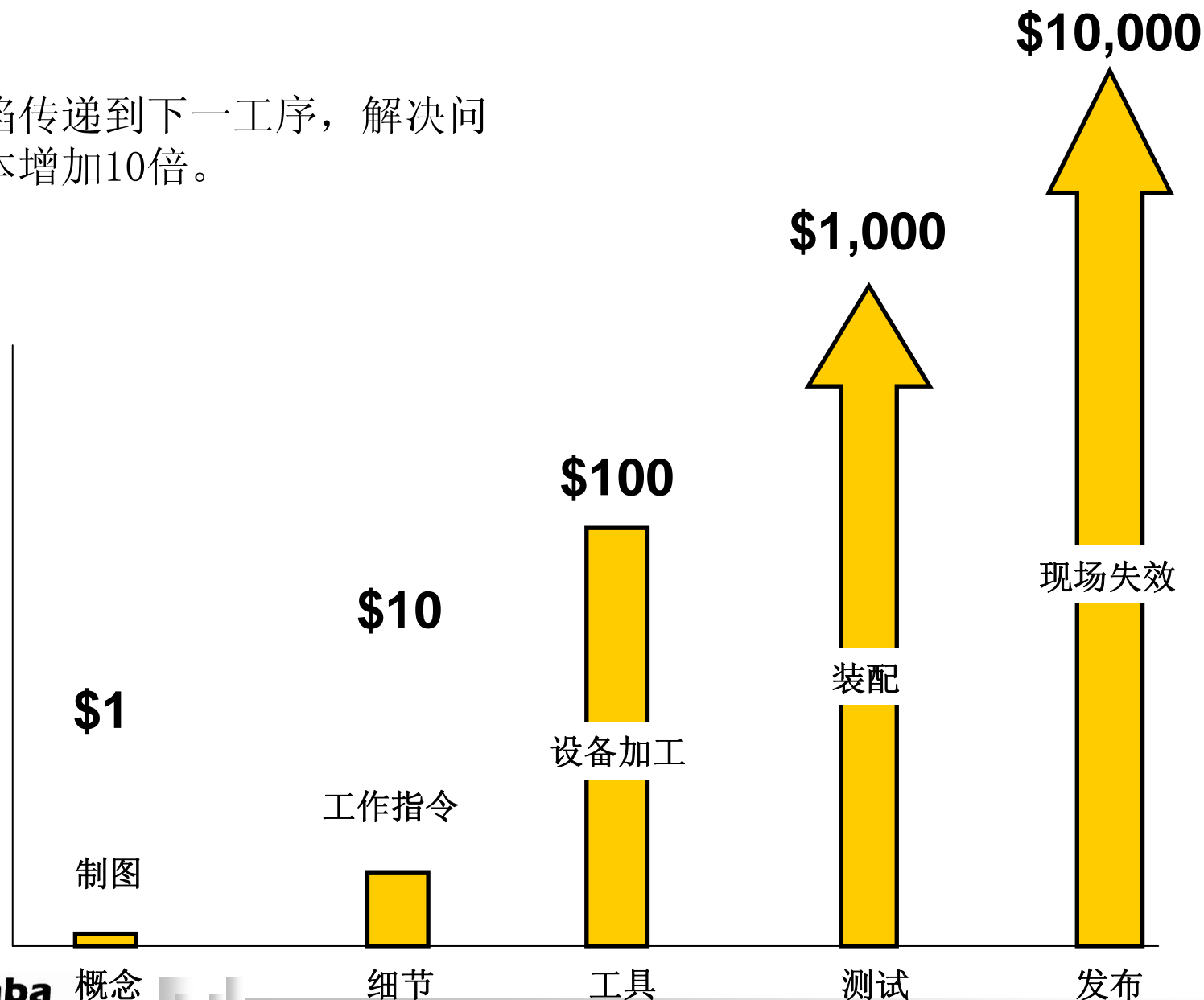


品质内置 vs. 检验品质

项目	检验品质	自働化 - 品质内置
质量关注点	不让缺陷流到最终用户手中	下一工序即是顾客，不让缺陷流到下一工序
生产系统	设备运行于大批量生产方式	只按照节拍时间运行
问题检测	最终检验或许多质检员	每道工序100%检查
问题响应	生产线终端分析和评估缺陷	在问题发生点分析和改正行动

为什么品质内置？

每当缺陷传递到下一工序，解决问题的成本增加10倍。



零缺陷四大步骤

4. 零缺陷制造			使用高级工具和方法稳定流程
3. 预防		使用流程控制统计工具在缺陷发生前调整流程状态	
2. 纠正措施	识别和修理缺陷， 采取适当措施防止问题再次发生		
1. 修理 在缺陷到达客户之前发现并解决问题			
流程开发，通过/不通过测量，单件流动，标准作业，停线，PDCA，六西格玛，流程失效分析，放错法			



异常管理

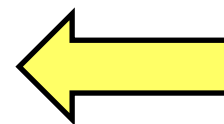
1. 作业员工识别问题
2. 作业员使用安灯通知团队主管
 - a. 当缺陷或安全问题发生，生产线停线
 - b. 在停线前，生产线可能运行到某个固定位置
3. 团队主管响应问题
 - a. 针对小问题实施根原因改正措施
 - b. 针对大问题实施临时解决和纠正措施报告
4. 流程重启（或继续）
5. 一旦问题解决，相应的停线的地点、时间和原因等都进行记录
6. 在标准作业中实施相应的改变

自动化的优势

益处	目标	如何	如何	工具
降低质量成本	100% 品质内置	<ul style="list-style-type: none">•识别缺陷并停止•显化问题	<ul style="list-style-type: none">•自动停止•人工停止•安灯•警报	<ul style="list-style-type: none">•限位开关•固定位置中止•防错法
降低人工成本	消除“设备监视”	分离人工作业和机器作业	在自动时间内作业人员离开设备操作下一工序	<ul style="list-style-type: none">•多重工序操作

自働化模块大纲

1. 品质内置概论
2. 机器作业中的自働化
3. 人工作业中的自働化
4. 防错法概论



机器作业中自働化的内容

1. 自动化 vs. 自働化
2. 自働化改善安全
3. 自働化改进质量
4. 操作多个设备 vs. 操作多个工序
5. AB控制
6. 自働化实施步骤
7. 延伸自働化

自动化 vs. 自働化

分类	自动化	自働化
员工	作业更容易，但员工仍然需要“监视设备”	多工序作业能提高生产率
设备	设备一直运行至结束或当停止键按下	设备自动识别错误并停止
质量	有可能造成设备故障和大批量质量缺陷	自动停止防止缺陷和设备故障
问题响应	错误在以后发现，问题解决需要更长的时间	机器在发生错误是停止，问题解决更快

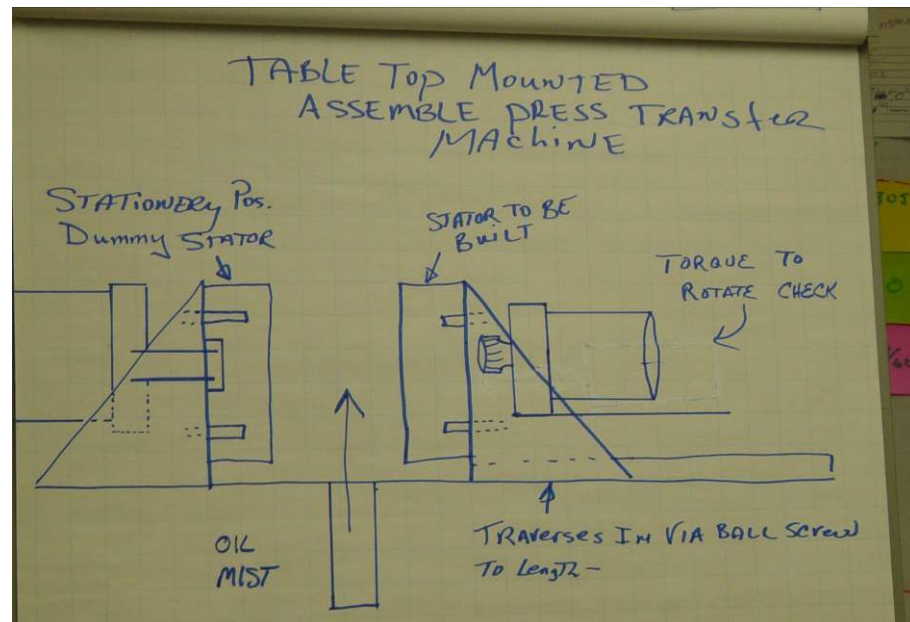
自動化改善安全

改善前



- 人工把握零件
- 人工扭矩
- 人工卸下

改善后



- 机械掌握零件
- 自动扭矩
- 自动卸下

自働化改进质量

自働化作为丰田生产系统的一部分响应和解决在生产工序中的异常情况

通过采用目视信号（如安灯）迅速响应并引导实施相应的纠正措施

- 停止装配线 / 加工工序
- 在继续之前解决问题
- 在源头实施适当的措施
- 现场方式

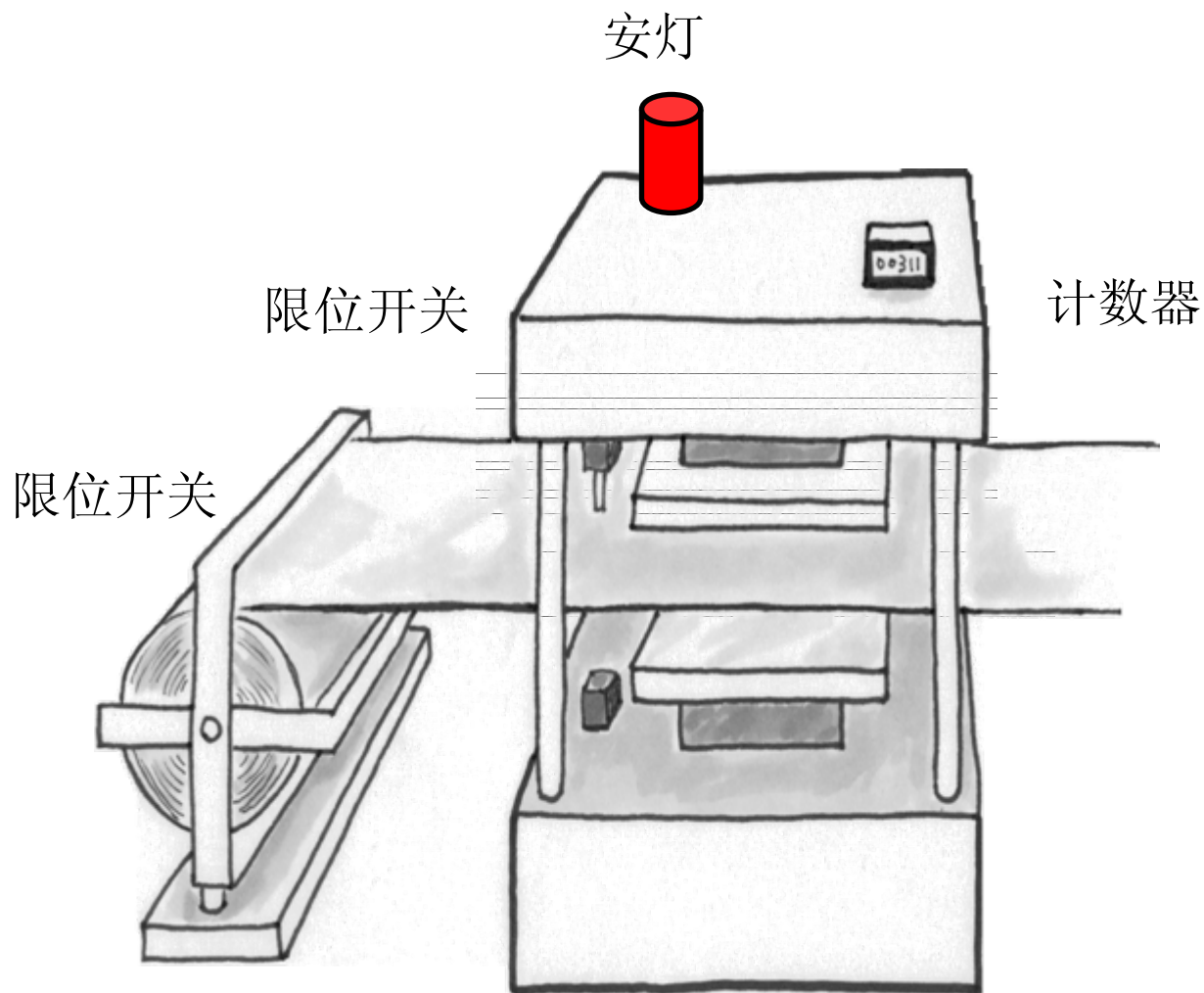
恰当的自动化帮助我们在问题的源头实施正确的纠正方法

自动化改进质量



- 自动化机器作业
- 由员工装入和启动作业
- 传感器识别问题
- 安灯指示问题
- 机器状态一目了然，能迅速实施纠正措施
(第一件缺陷品发生)

预防缺陷发生



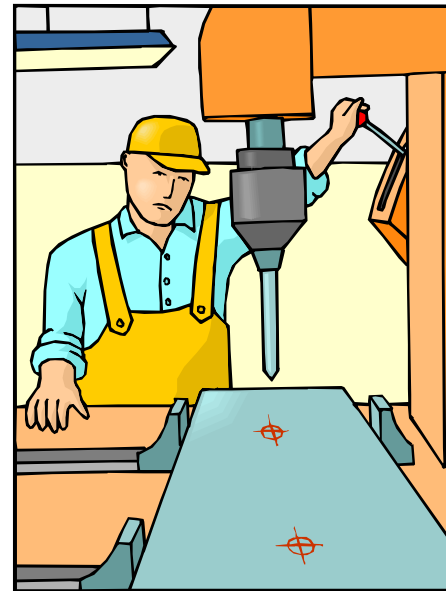
改进生产率

人工设备操作:

- 1) 卸下零件
- 2) 装入零件
- 3) 持有零件
- 4) 人工放入钻孔I
- 5) 人工返回&停止

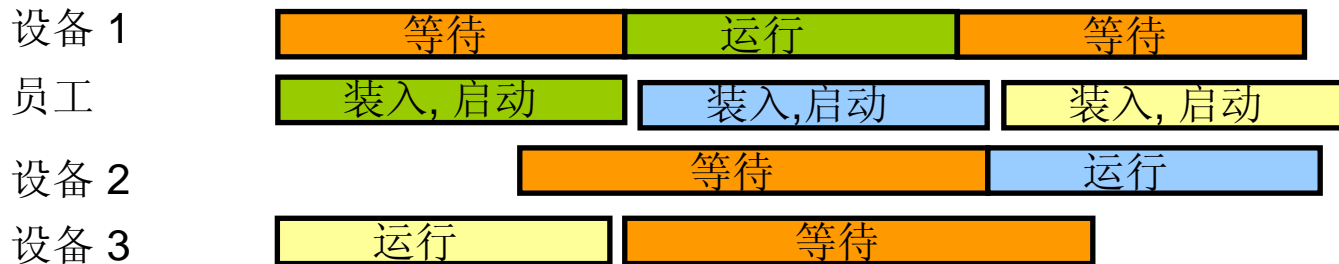
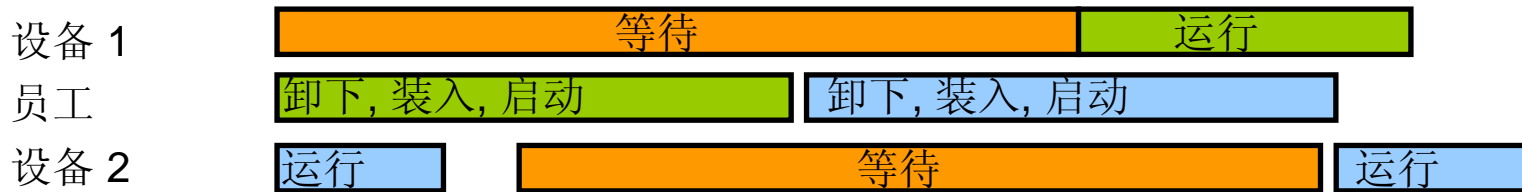
“设备监视”式的自动化

- 1) 卸下
- 2) 装入
- 3) 启动作业
- 4) 自动周期
- 5) 监视设备

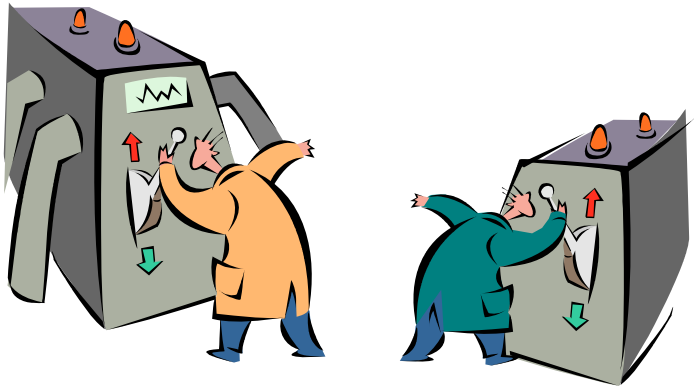


上述形式不是理想的自动化方式!

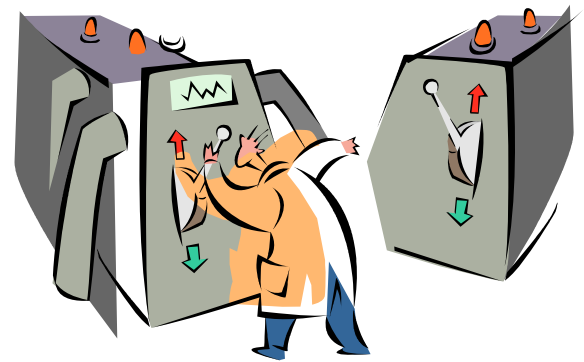
分离人工 & 机器作业



多重设备操作



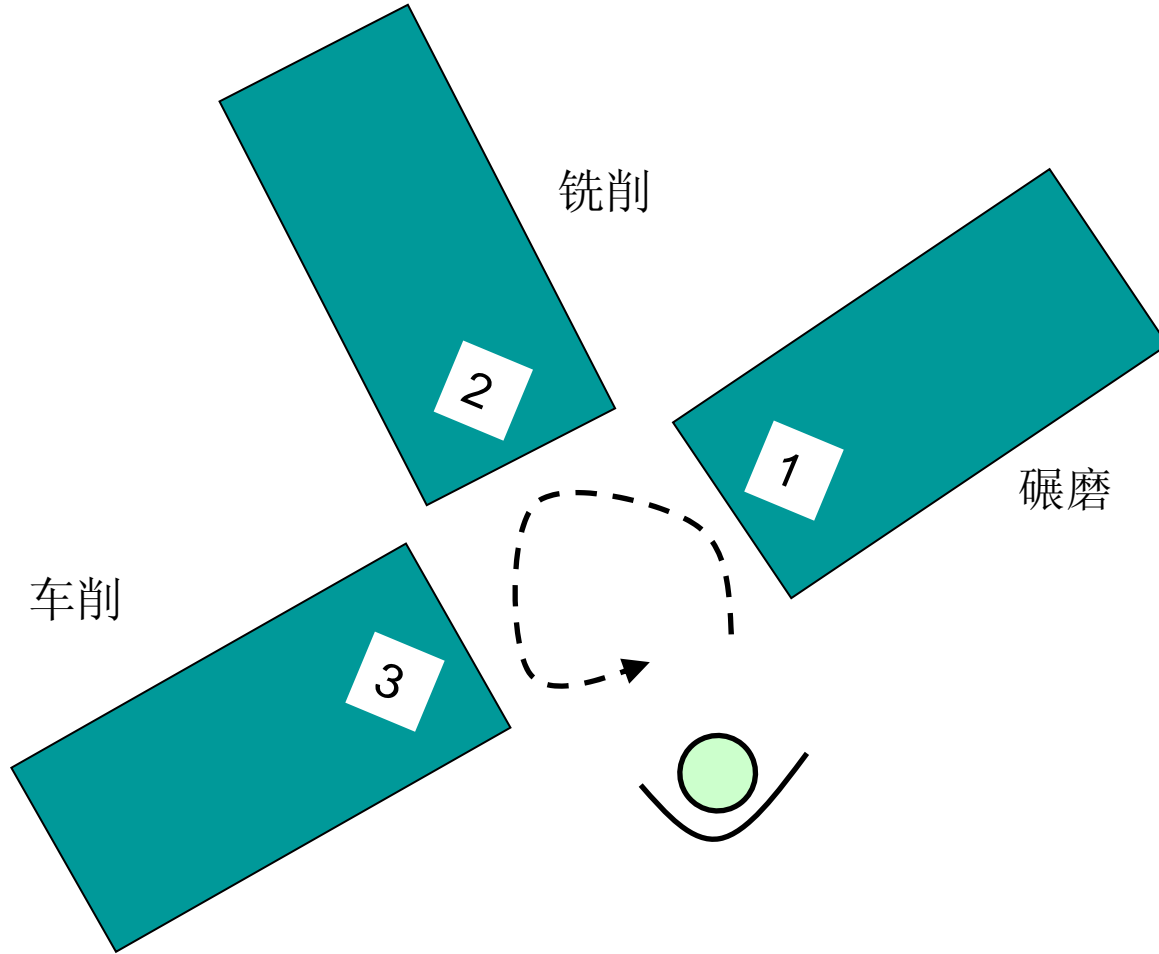
一人操作一台设备



多台设备操作

一人操作多个同类设备

多重工序操作



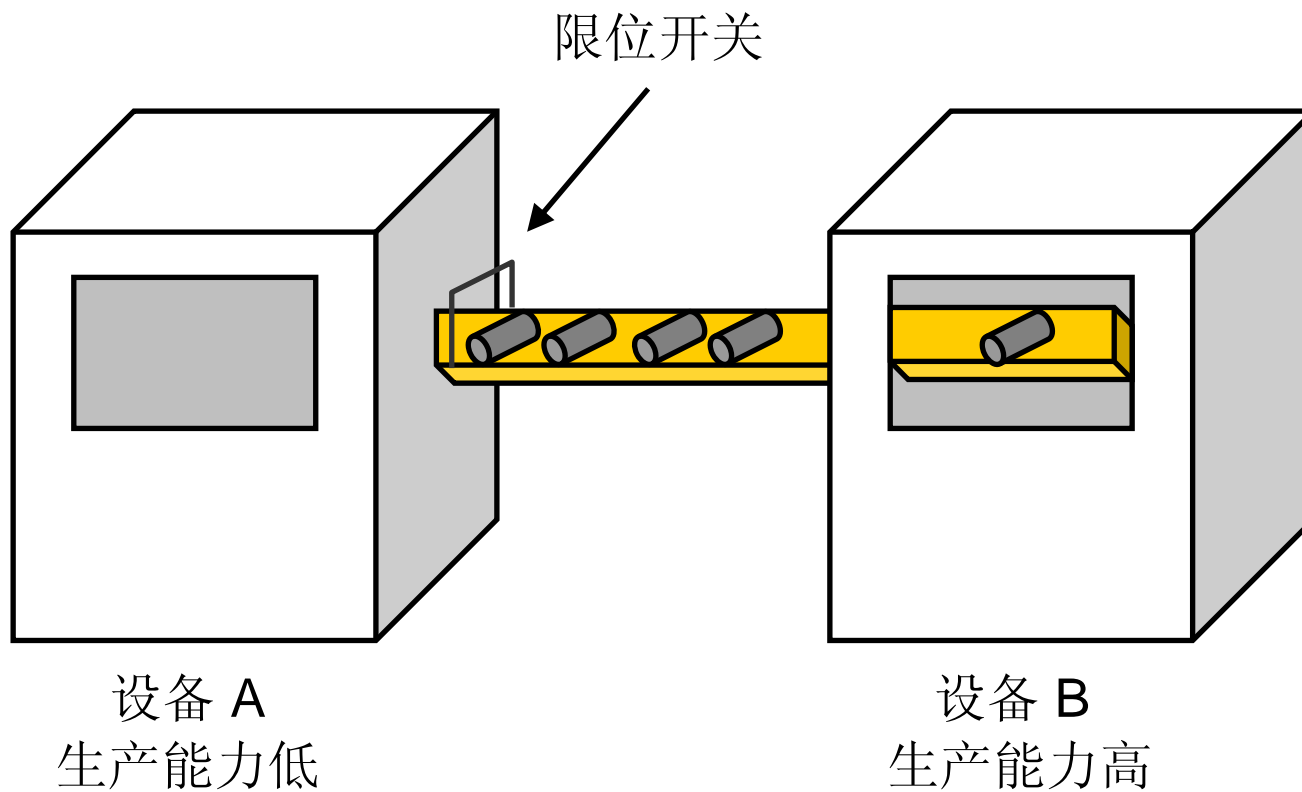
一人操作多台不同设备

自動化 & 低成本自動化



- 简单机械装置
- 低成本方案
- 按所需速率运行 (节拍时间)
- 按单件流方式设计生产
- 操作员工只需装入和启动

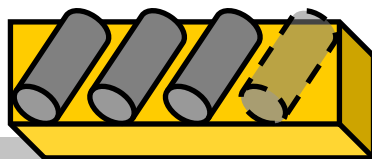
AB 控制



A点

B点

设备B只在此状态下运行



AB 控制

条件	1	2	3	4
A点	零件	零件	无	无
B点	零件	无	零件	无

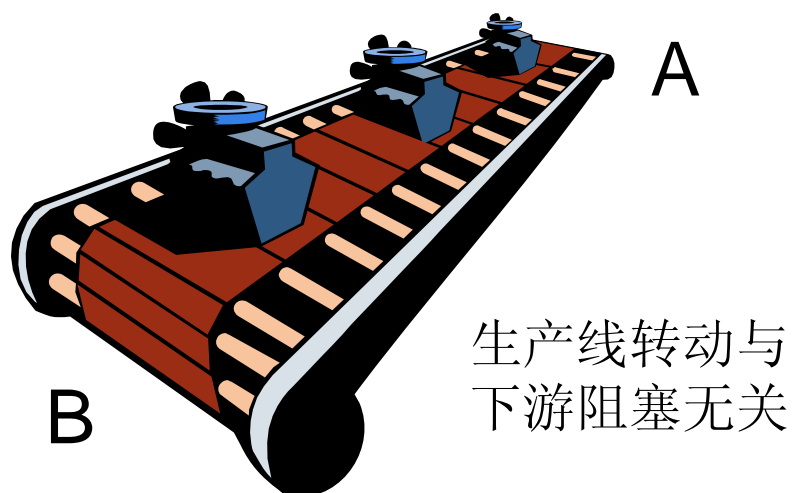
条件:

- A & B都有零件 = 停
- A点有零件, B点没有 = 运行
- A点没有零件, B点有 = 停
- A,B点都没有零件 = 停

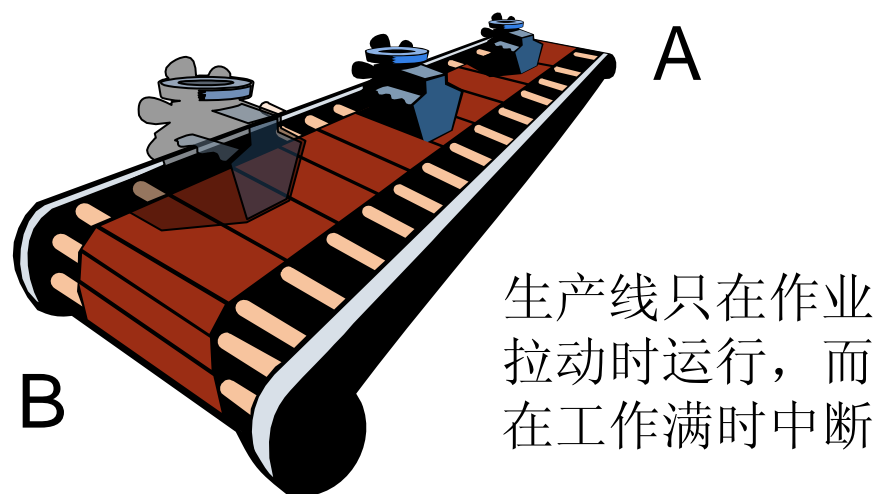
AB 控制或 “限量作业” 系统

连接设备进行平滑装入和卸下

传统



“限量作业”



自働化的步骤

步骤			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
主要	1	加工	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	2	把持	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	3	放入	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O
辅助	4	停止放入	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O
	5	返回	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O
	6	卸下	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O
	7	防错	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O
	8	装入	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O
	9	启动	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O
	10	传送	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O

X = 人工作业

O = 机器作业

= 自働化区域

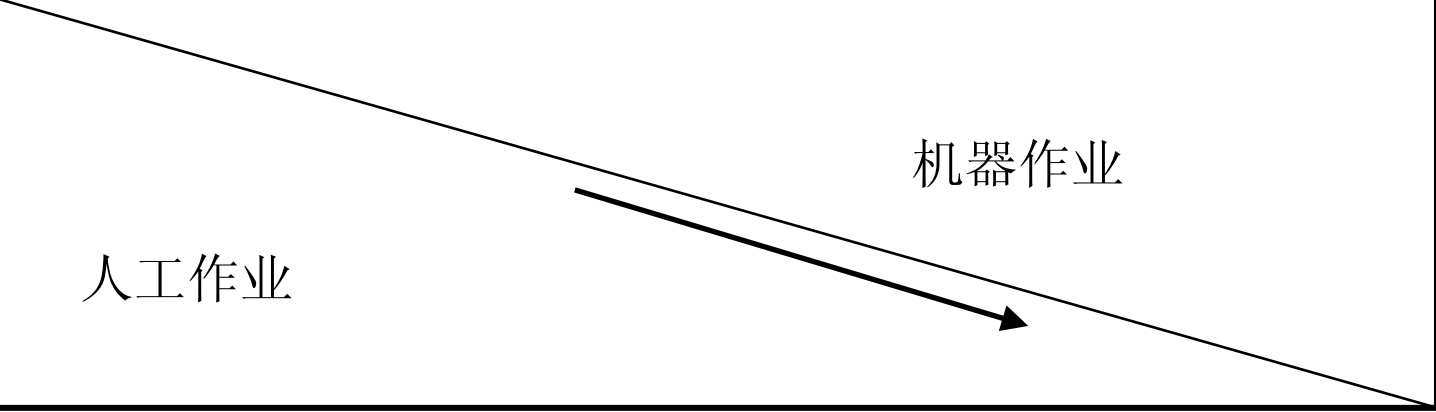
Chaku Chaku 生产线



“装入，装入线”

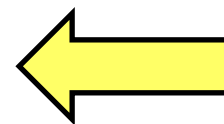
- 人工装入零件
- 人工启动作业周期
- 自动抓握零件
- 自动加工零件
- 自动卸下零件
- 在下一设备重复

扩展自働化

改进重点	工序 (点)	生产线 (线)			工厂 (厂)
自働化范围	自働化步骤7	Chaku Chaku 生产线	多个 Chaku Chaku 生产线	加工和装配线	不间断生产线
改进生产率					

自働化模块大纲

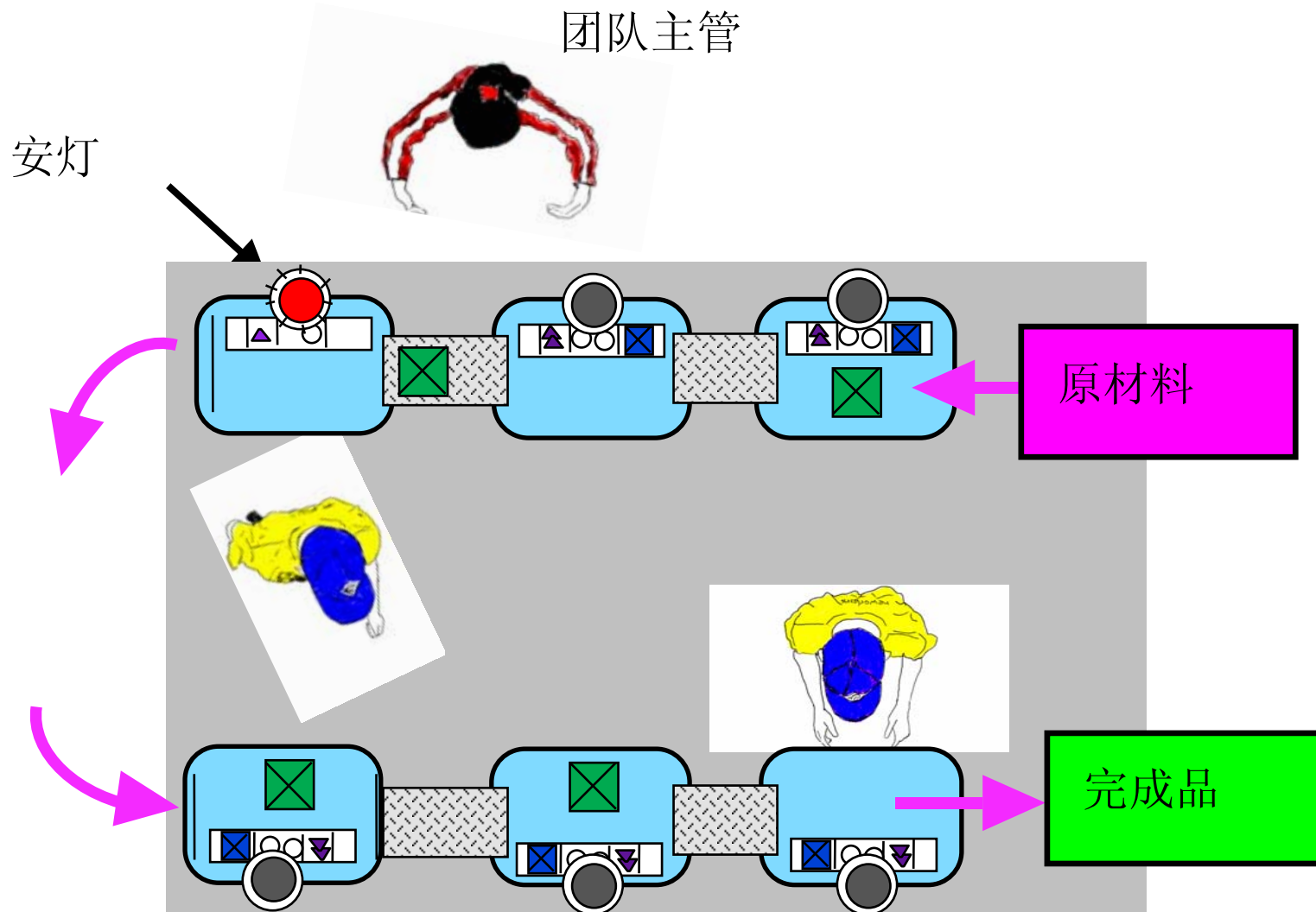
1. 品质内置概论
2. 机器作业中的自働化
3. 人工作业中的自働化
4. 防错法概论



人工作业中自働化的内容

1. 停线
2. 安灯
3. 固定位停止系统
4. 装配工序内的自働化

停线



安灯



生产状态板

装配线生产
状态



单个装配工
序的安灯

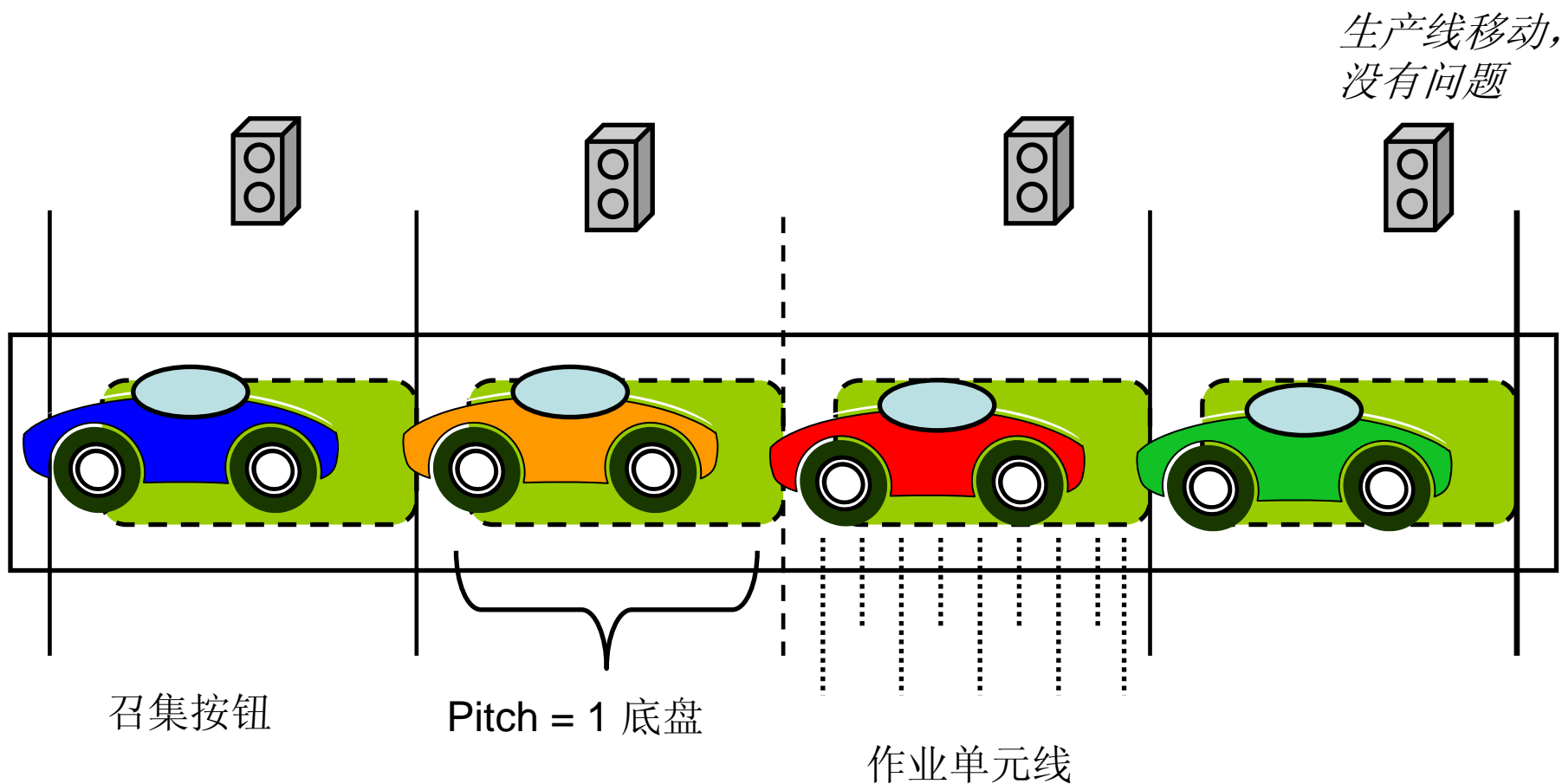
应用安灯

- 放置安灯在高度可视的地方
- 结合目视状态板
- 跟踪结果，如停机时间、问题响应时间和生产绩效

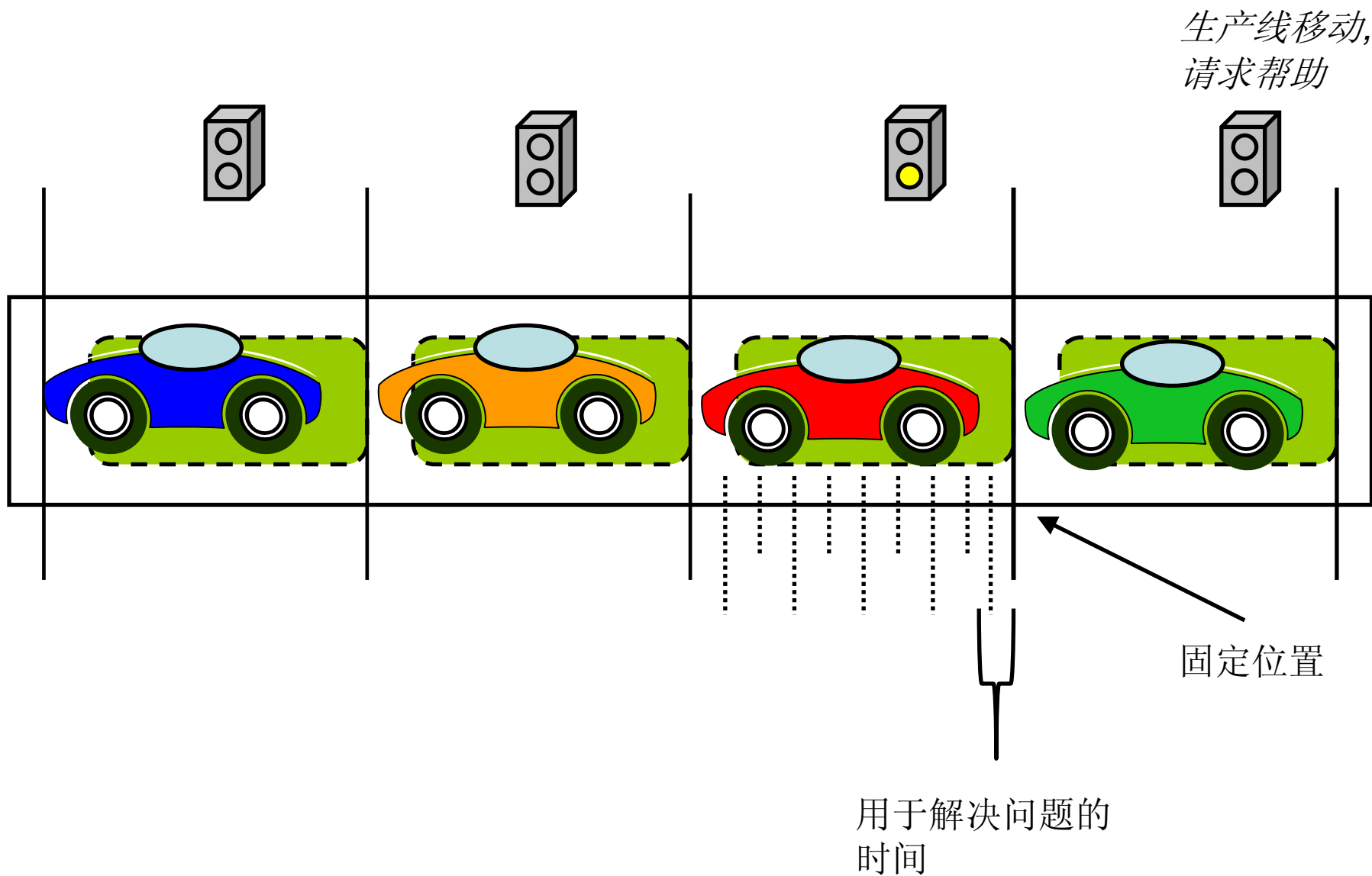


- 选择稳定的流程
- 从采用简单和低成本安灯开始
- 定义问题响应角色
- 培训和实践异常事件响应

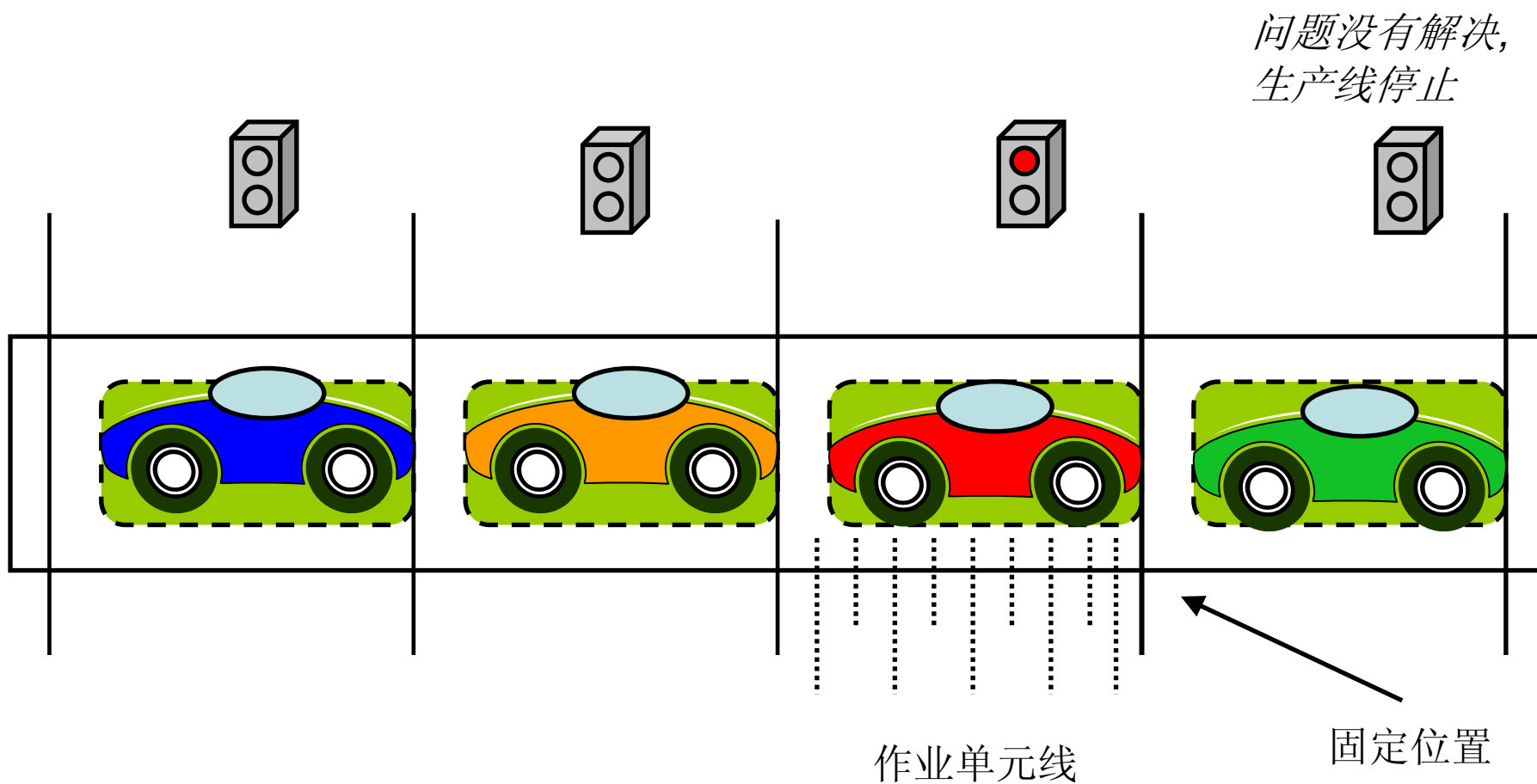
固定位停止



固定位停止



固定位停止



装配工序中的自働化

1. 人工装配步骤



2. 装入夹具

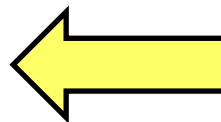


3. 自动周期



自働化模块大纲

1. 品质内置概论
2. 机器作业中的自働化
3. 人工作业中的自働化
4. 防错法概论

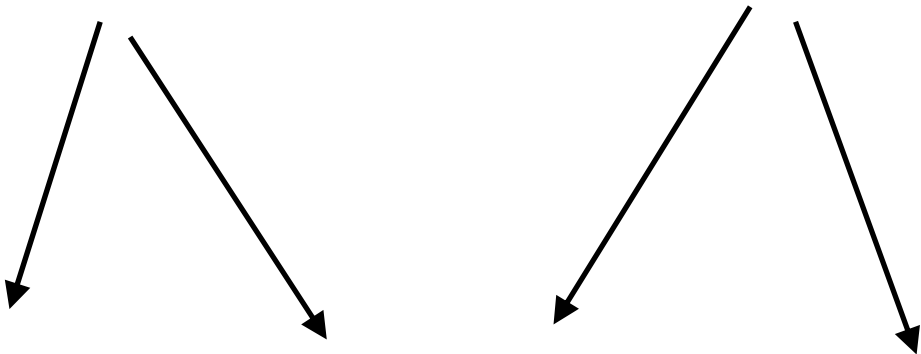


防错类型&功能

类型

预测

检测

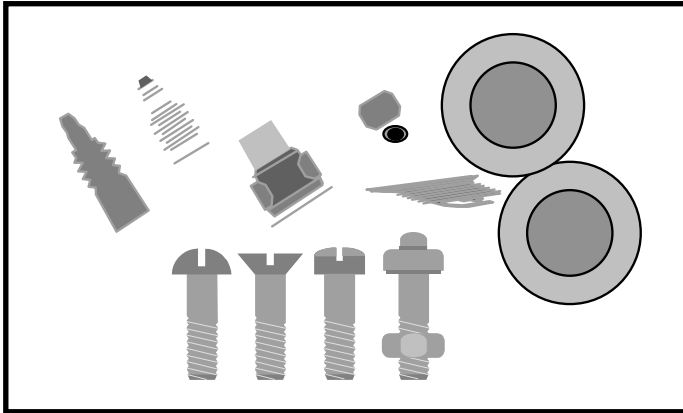


功能

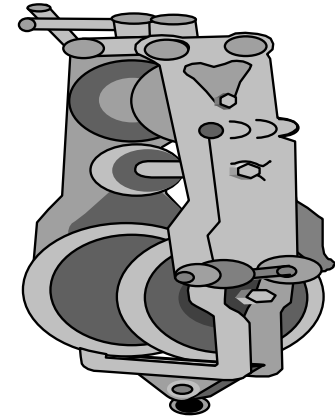
实例

关闭	控制	信号
<ul style="list-style-type: none">•停线•机器自动停机	<ul style="list-style-type: none">•定位针•识别缺失功能	<ul style="list-style-type: none">•安灯•音频信号

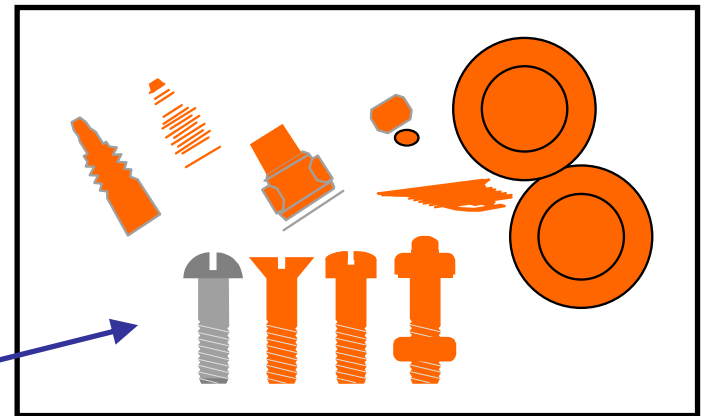
防错法实例 #1



完成零件包



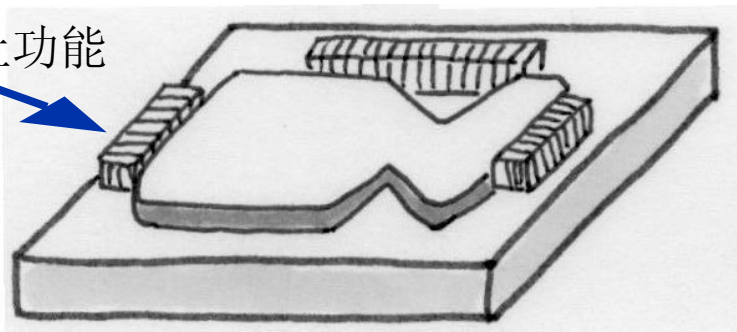
装配好的器件



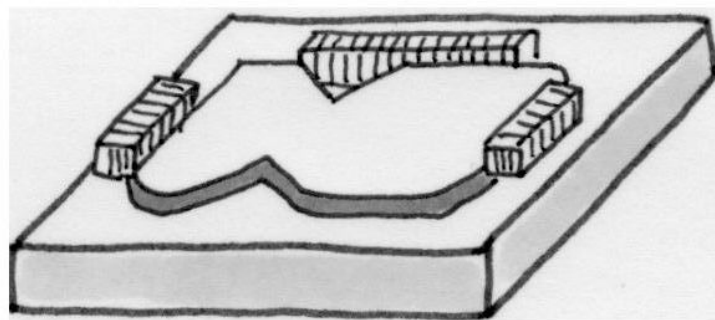
零件缺失!

防错法实例 #2

只有停止功能

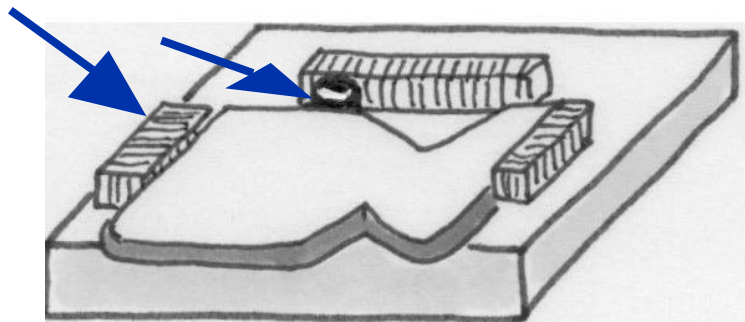


不正确位置

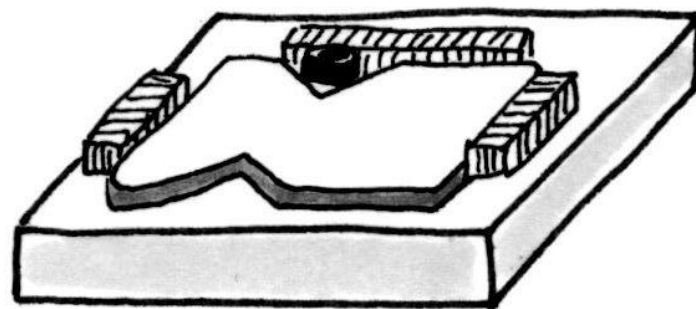


正确位置

停止和定位针



放错装置防止放错位置



防错法实例 #3

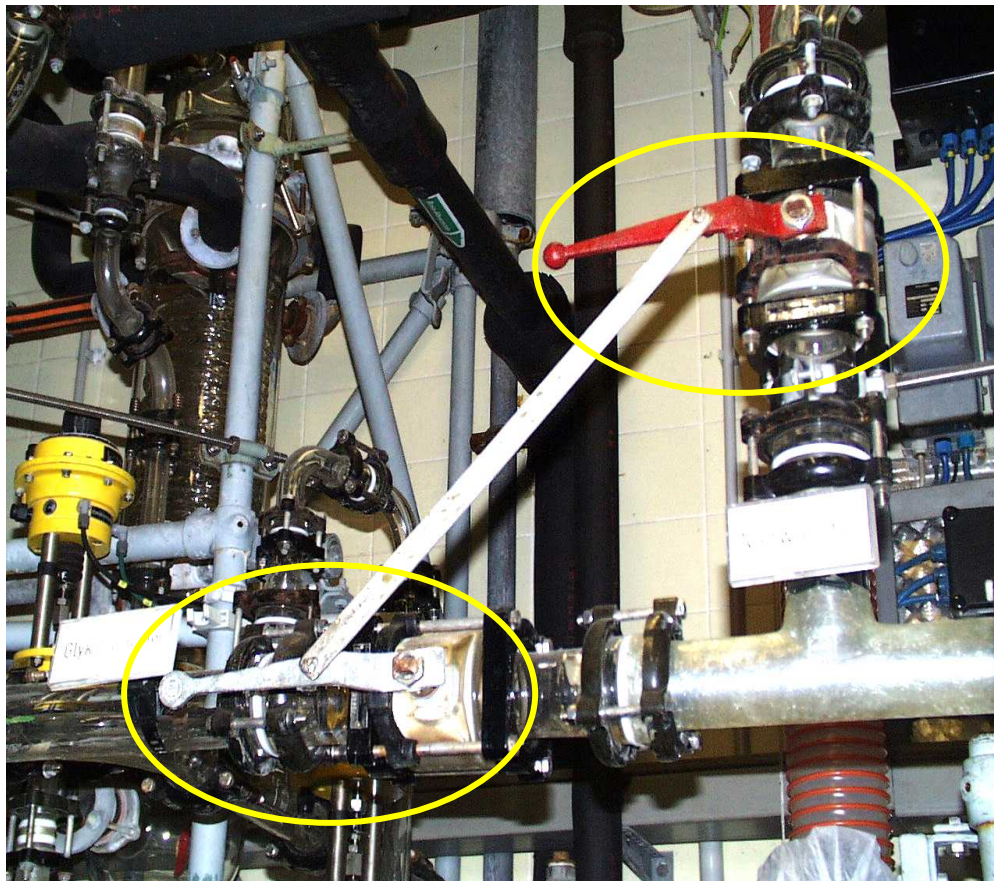
工厂运行错误防范 #1



防止开错阀门

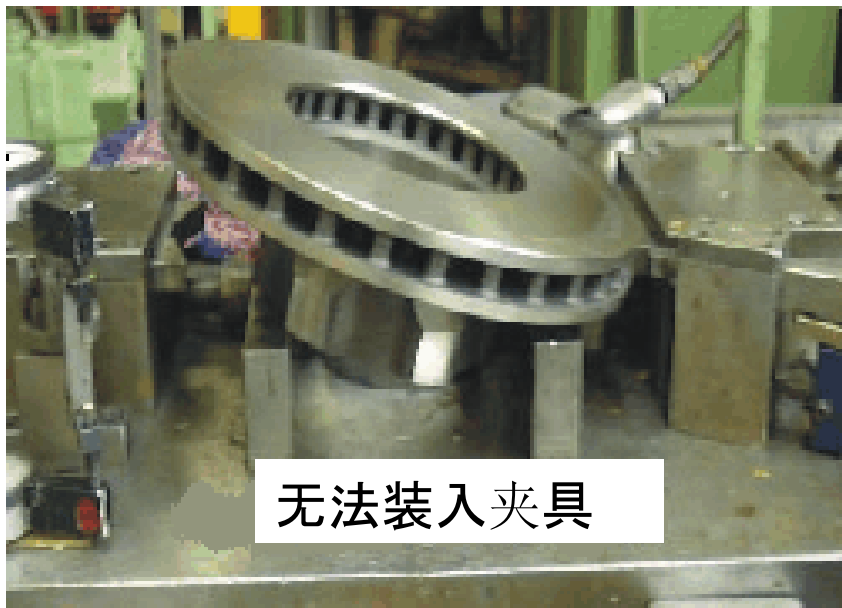
防错法实例 #4

工厂运行错误防范 #2



防止同时开启不同管道

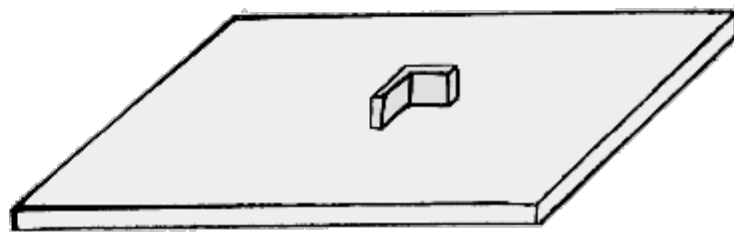
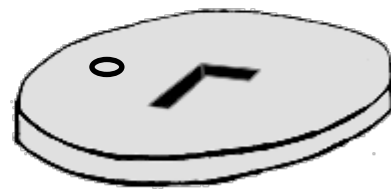
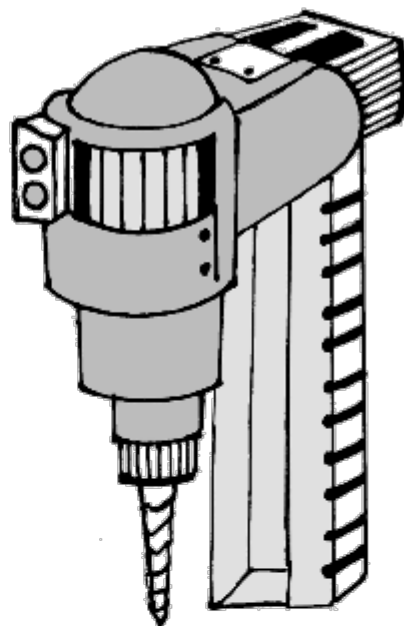
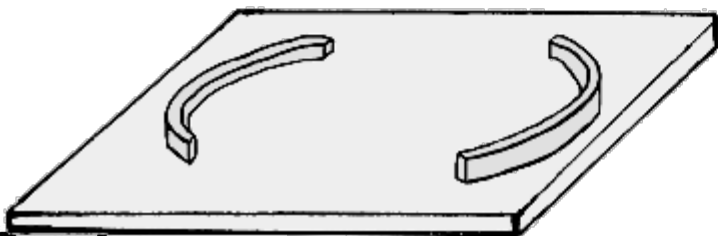
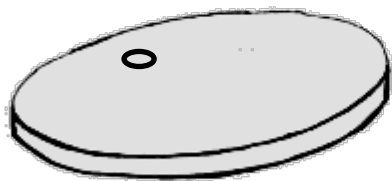
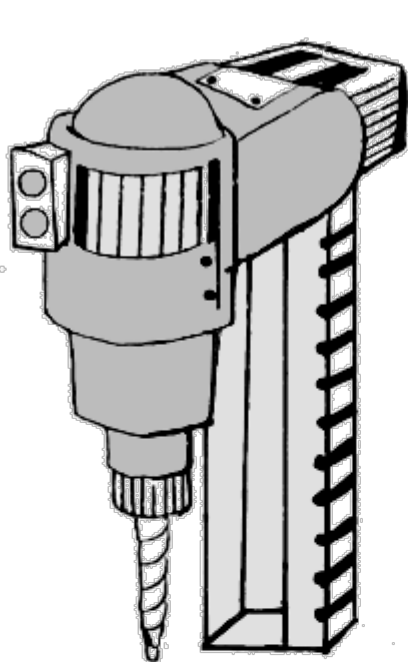
防错法实例 #5



夹具设计防止错误



防错法实例 #6



防错法实例 #7

预防缺陷机制

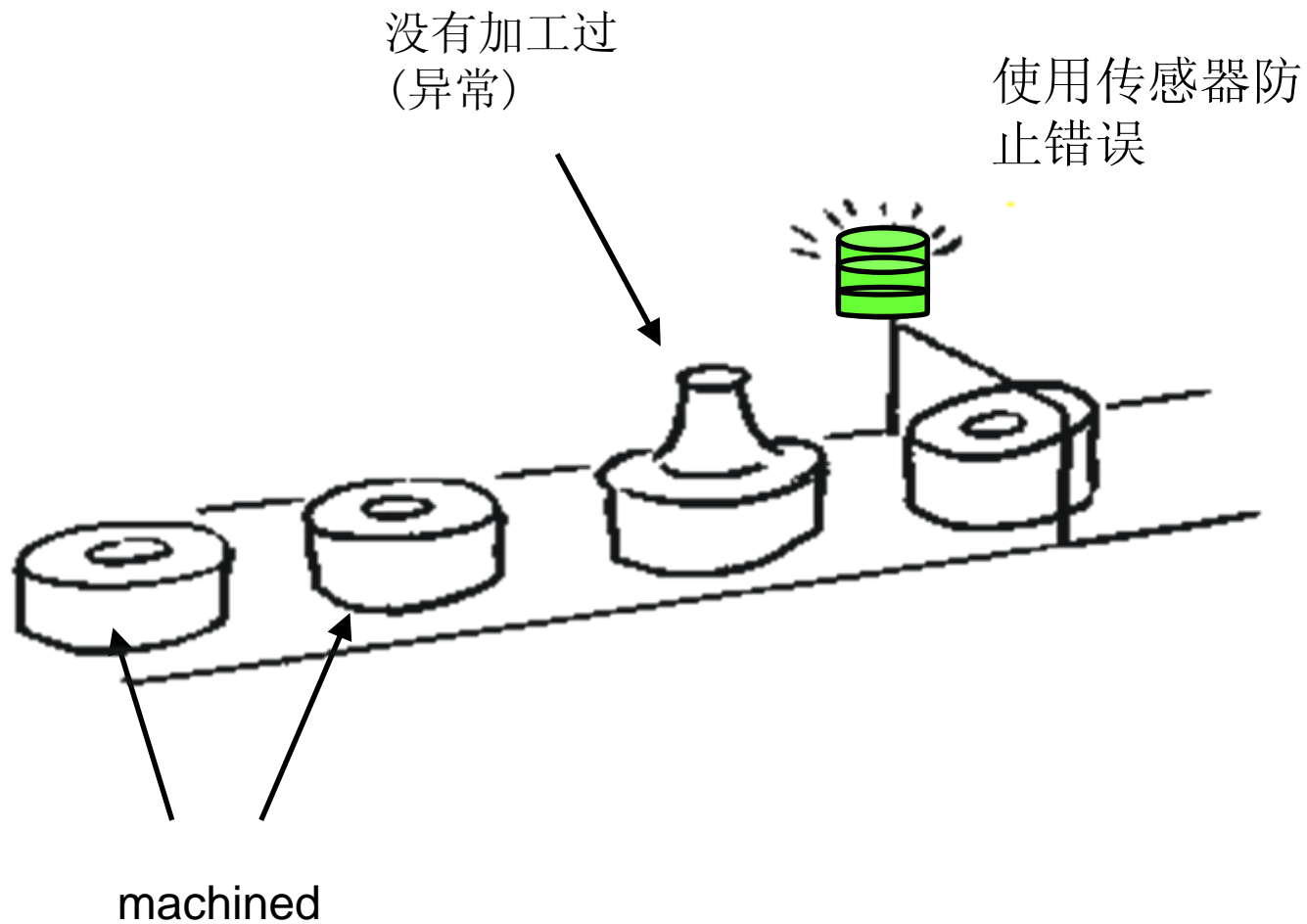
放错法 = 零件无法
在夹具中放错



无放错装置 = 零件可能
在夹具中放错



防错法实例 #8



防错装置评估

是否你的防错装置回答下列问题的答案是“yes”?

	<u>Yes</u>	<u>No</u>
• 可以防止错误重复发生吗?	✓	
• 它的成本小于\$500吗?	✓	
• 这是经过思考的解决方案吗?	✓	
• 易于使用吗?	✓	
• 安全吗?	✓	
• 能简单实施吗?	✓	
• 容易维护吗?	✓	
• 耐用吗?	✓	