

TPM全面生产维护

持续改善系列教程

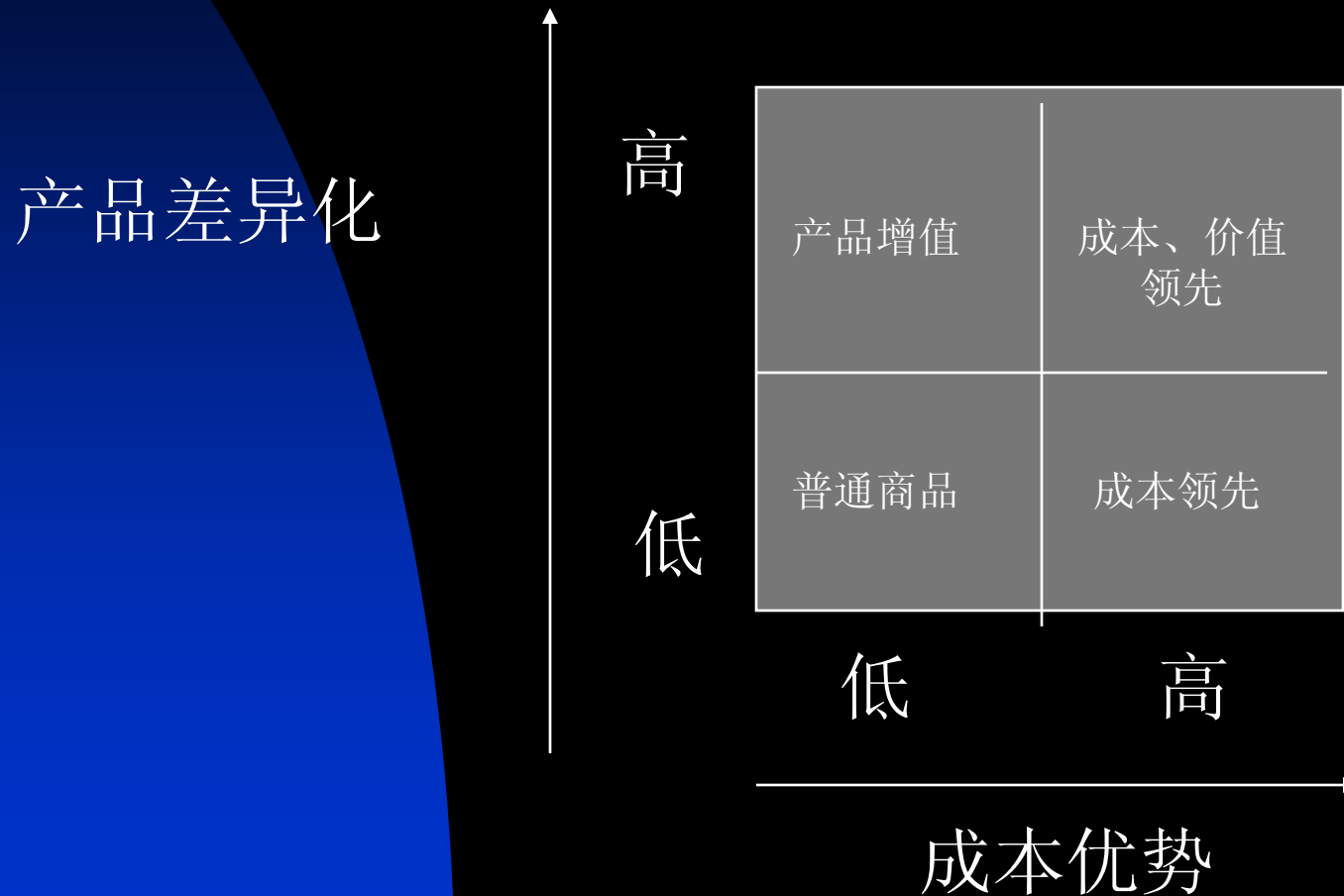
TPM课程目录

- 新时期的企业生产活动
- TPM概论
- 自主保全的推进方法
- 计划保全活动
- 品质保全活动
- 个别改善
- 初期管理活动
- 教育培训
- 事务改善
- 安全环境
- TPM辅助方法
- TPM工具概要
- TPM活动推进方法

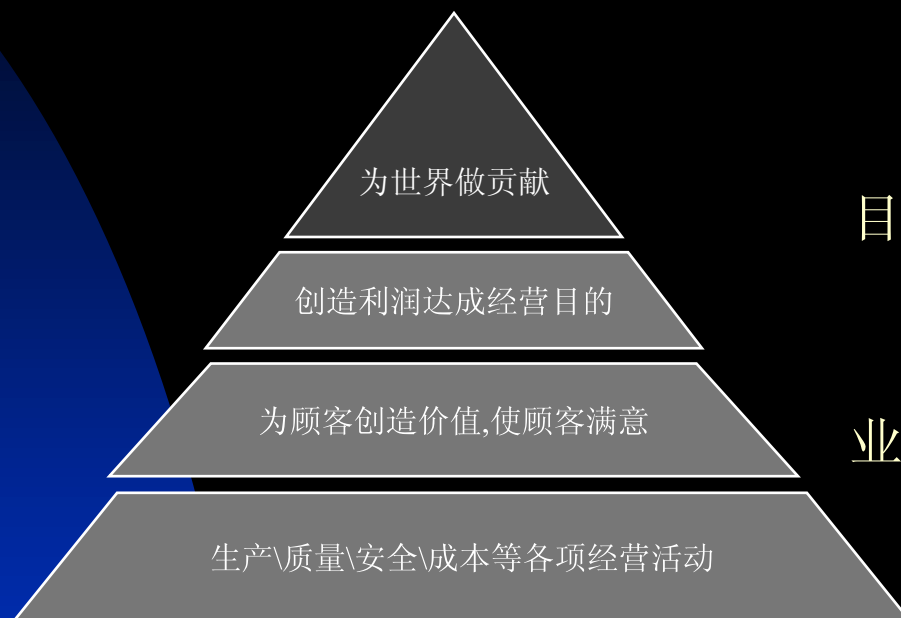
世界市场的六大趋势

- 市场边界逐渐淡化
- 趋于全球化
- 市场更加细分化
- 产品的多样化、生命周期缩短
- 顾客更加成熟
- 数字时代的到来

竞争的不同类型



企业的使命



企业存在的最直接
目的就是生产金钱。

为世界作贡献是企
业的共同理念！

顾客满意五要素

Q quality

质量Q：站在顾客立场，
制造令顾客称心满意的产品

以产品和服务为媒体完全实现
对顾客之承诺

顾客满意五要素

C cost

成本C：通过有效管理，
把顾客的负担降到最低程度

通过高成本力减小顾客负担；通过提高技术含量和服务质量来提高对顾客的附加价值

顾客满意五要素

D delivery

交货期D：抓住时机，
即时满足顾客需要

足够短的生产周期；按时交货，瞬时响应市场。

顾客满意五要素

S safety

安全S：健康、安全、环保

绝对的安全卫生保证，遵守环保和技术法规。

顾客满意五要素

F flexibility

柔性F：敏锐感觉市场，敏捷适应变化
预见性地满足顾客需要。

倾听顾客的声音（VOC）。

应变力。创新力（领变力）。

中基层管理

- 相对具体的业务目标
- ——产量、质量、安全、效率等
- 相应的资源
- ——人力、设备、材料、资金等
- 明确的客户——企业内顾客
- 间接参与市场竞争
- ——部门经营与QCDSF息息相关

TPM活动概要

1. 设备故障多，生产效率低；
2. 设备不时停机，维修频率高；
3. 品质不良多，返修率高；
4. 降低成本成效低；
5. 库存品多；
6. 工序的流动性不好；
7. 车间环境不好；
8. 车间采购价格费用高；
9. 新产品开发周期长；
10. 想提高员工意识、效率。

以上就是IPM解决的问题！

全面生产维护

Total Productive Maintenance

全面和生产维护

- 全员处主保全
- 全员生产保全
- 全面和生产保全

TPM活动的定义

1. 生产效率（P：全面生产维护
Total Productive Maintenance
全面和产维护
 - 全员处主保全
 - 全员生产保全
 - 全面和产保全

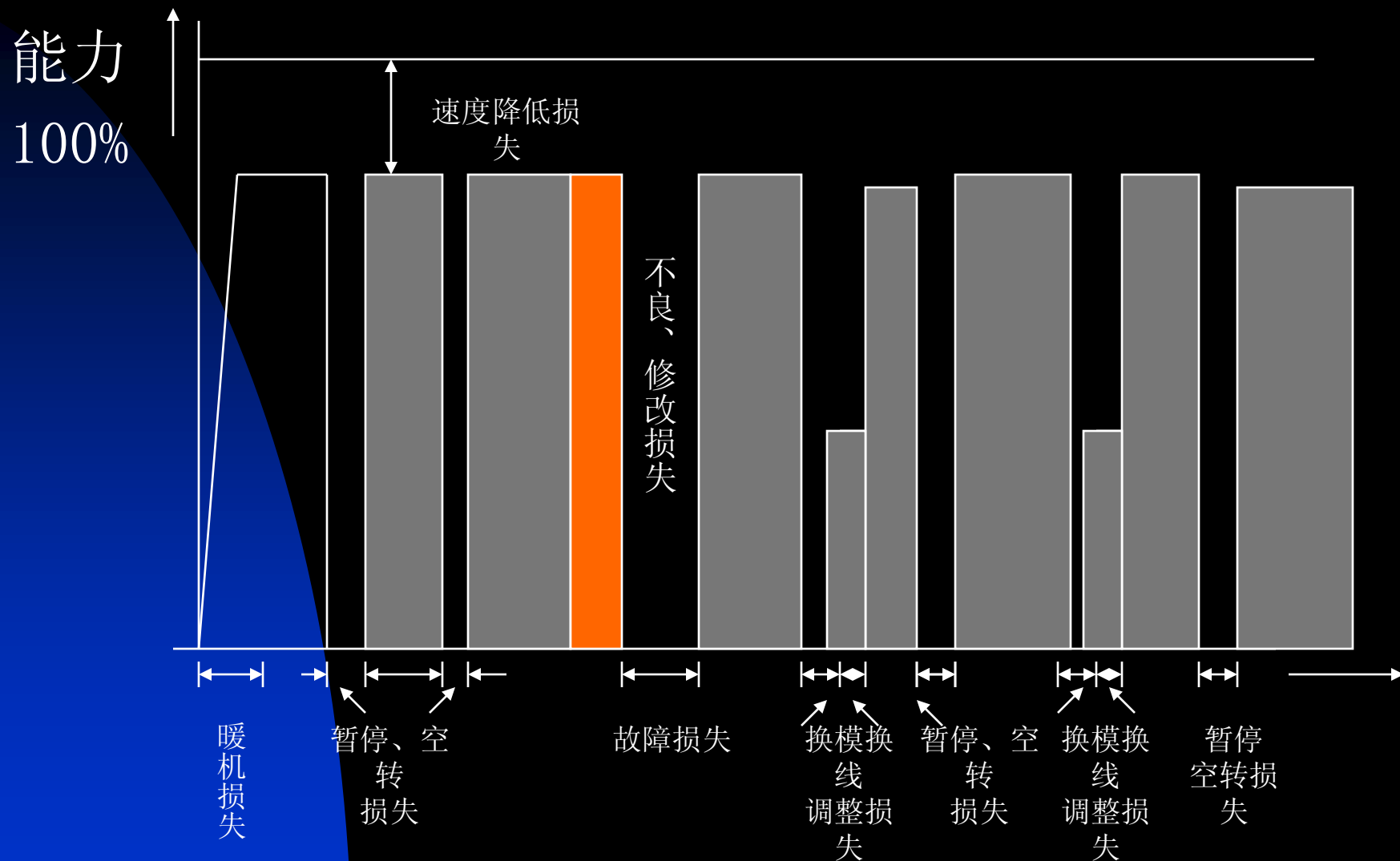
TPM活动的目的

1. 生产效率 (P: Productivity)
2. 产品质量 (Q: Quality)
3. 生产成本 (C: Cost)
4. 交货期 (D: Delivery)
5. 安全 (S: Safety)
6. 员工士气 (M: Morale)
7. 环境、卫生 (E: Environment)

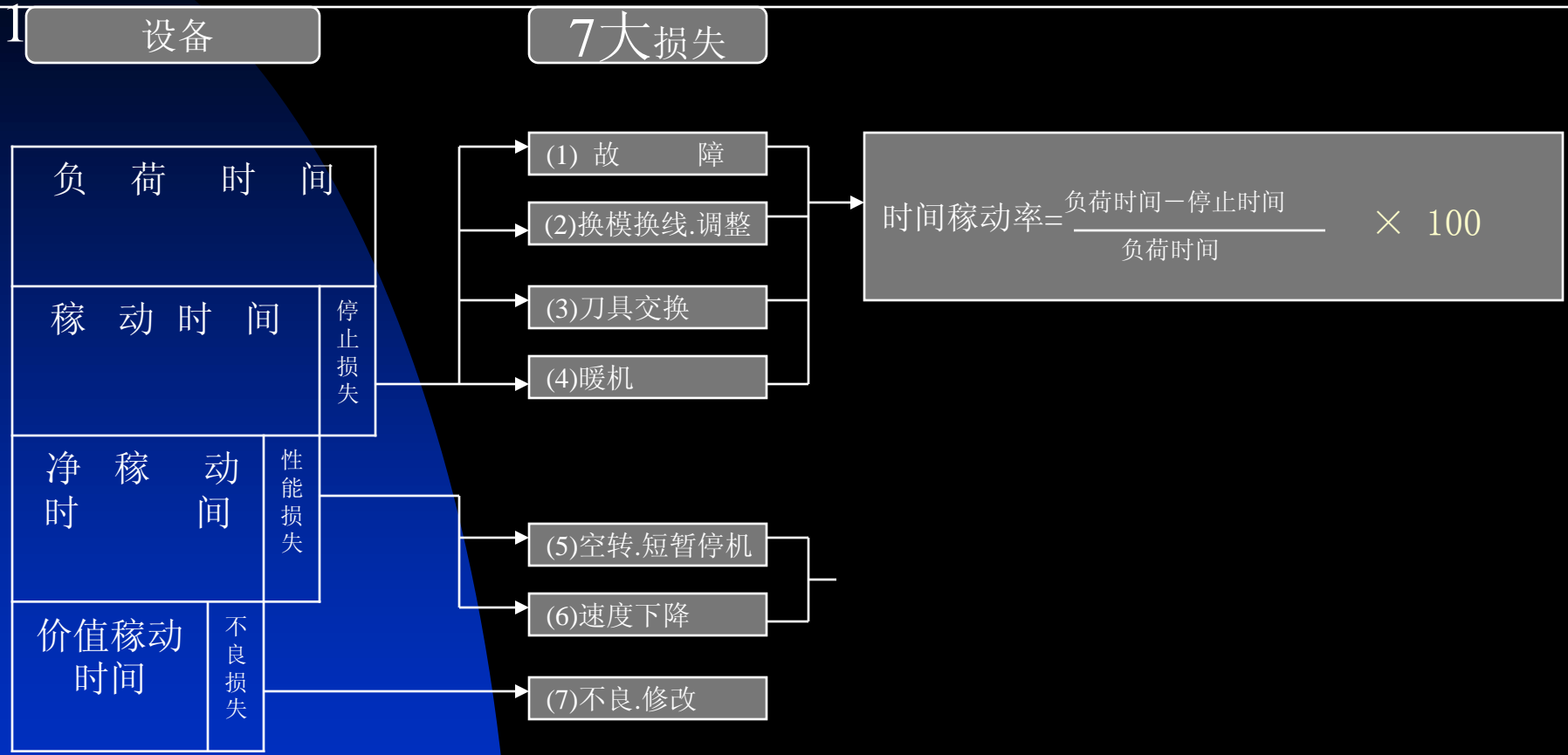
TPM的有开效果

- P.....附加价值生产品1.5~2倍
- 突发故障件数1/10~1/250
- 设备总合效率1.5 ~2倍
- Q---工程不良率原来1/10、客诉1/4
- C---制造成本减低30%
- D---制品、半成品（在制品）库存减少
- S---零停工害、零公害
- M---改善提案件数5 ~10倍

7大损失与生产之关系



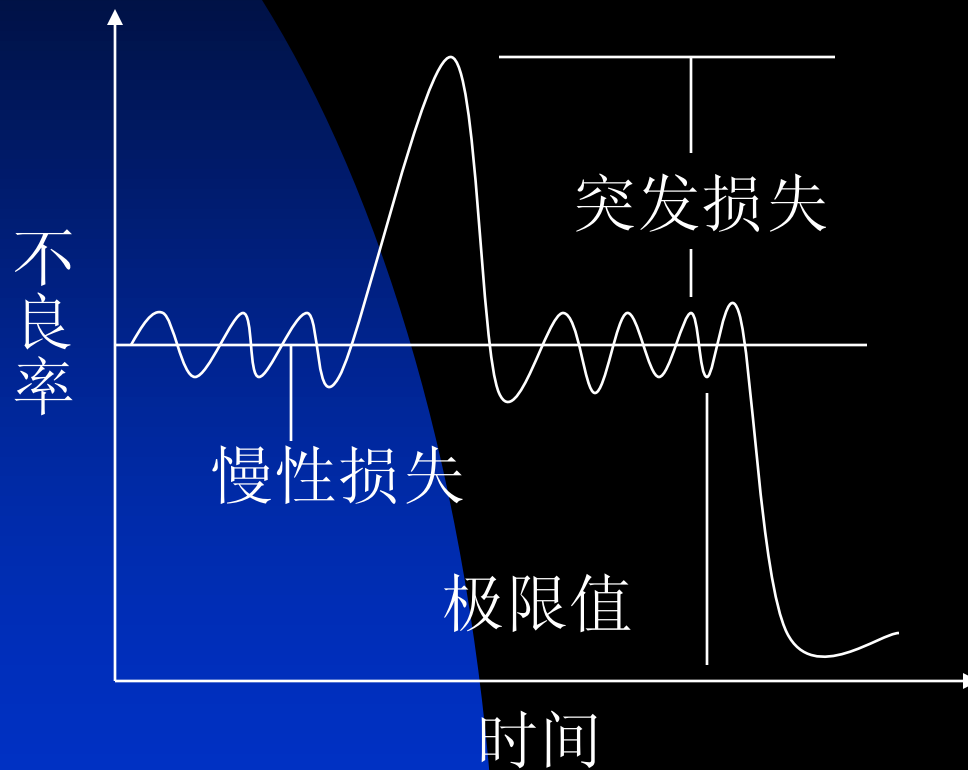
设备综合效率之七大损失与设备总合效率的关系



设备综合效率的计算方法

- A: 一班的实际工作时间=60分×8小时=480分
- B: 一班的计划停工时间=20分
- C: 一班的负荷时间=
- D: 一班的停工损失时间=60分
- E: 一班的稼动时间=
- G: 一班的生产量=400个
- H: 良品率=98%
- I: 理论基准时间= 0.5分/个
- J: 实际周期时= 0.8 分/个
- F: 实际加工时间=
- T=时间稼动率=
- M=速度稼动率=
- N=净稼动率=
- L=性能稼动率=
- 设备综合效率=

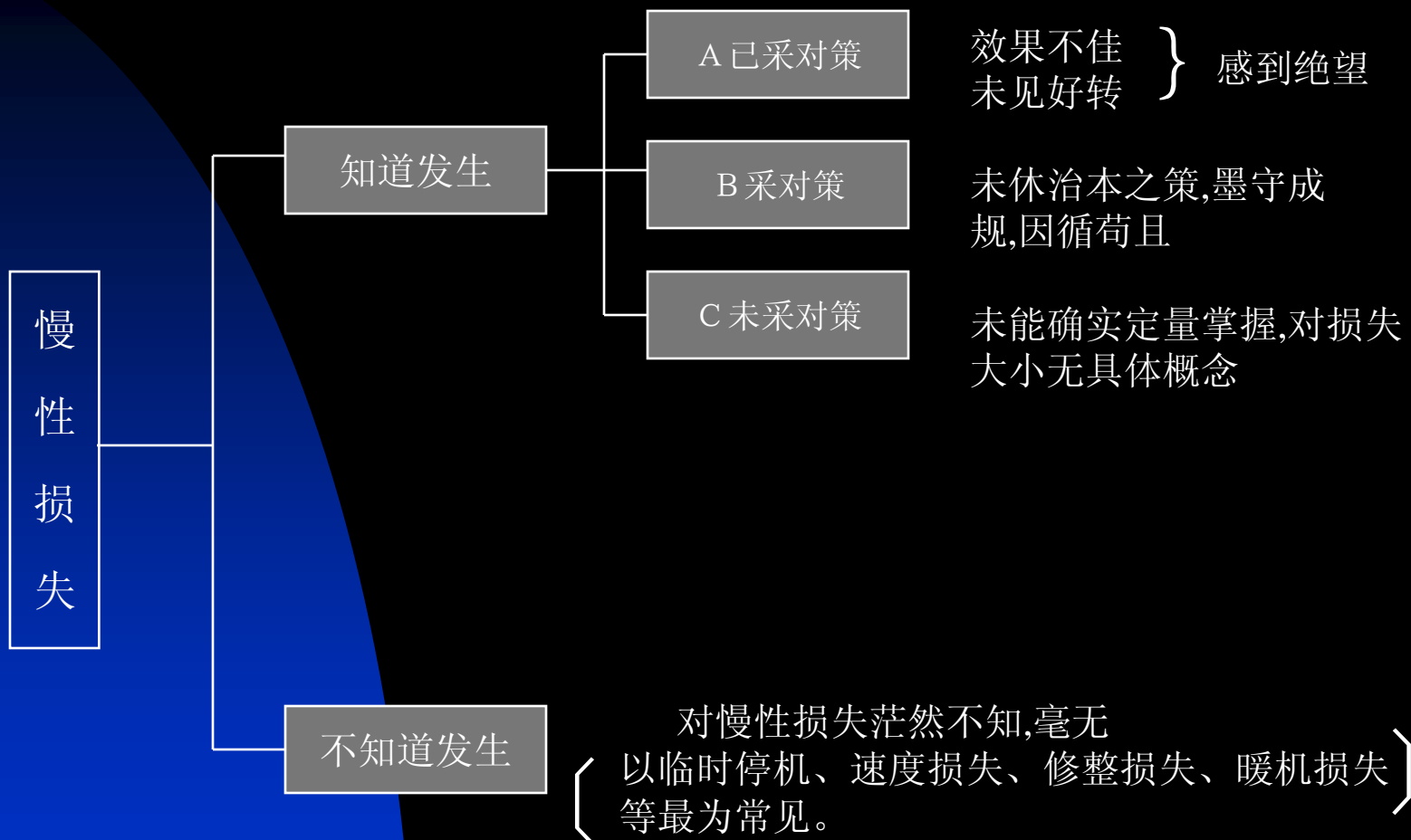
突发损失和慢性损失



- 为要使它降到原来的水平, 需要进行复原的对策.

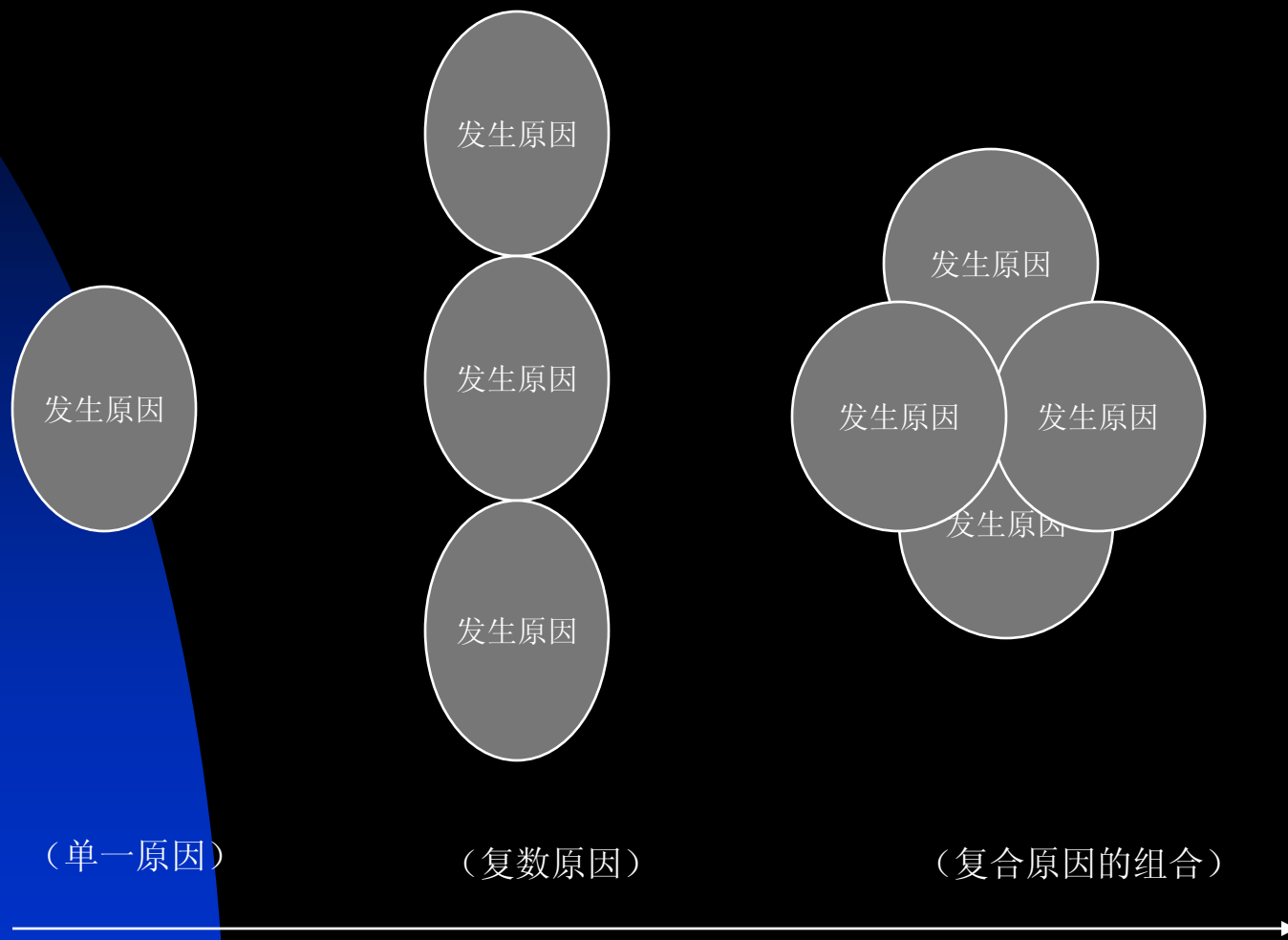
- 为要使它降到极限的状态, 需要进行革新的对策.

慢性损失的背景



慢性损失的背景

1



很难整理出发生之原因

TPM培训教材

把 握
之
原 因

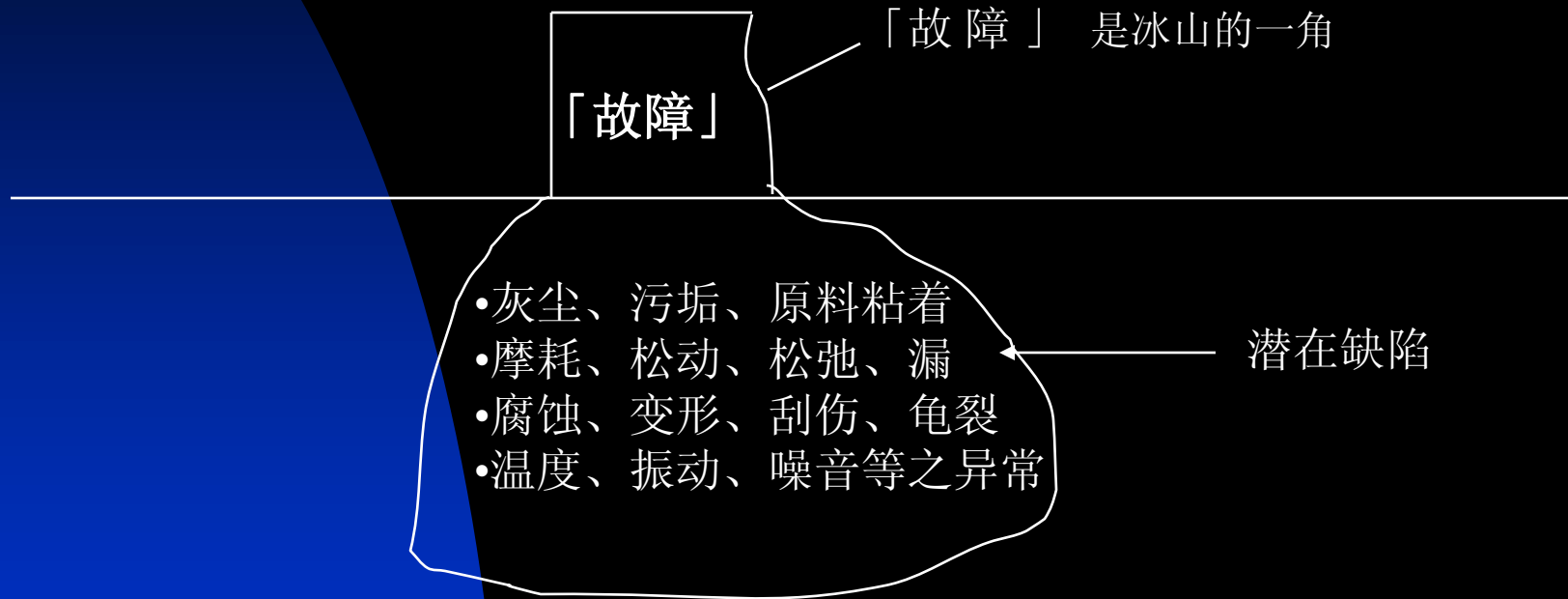
2007-6-15

零故障之基本观念

- 设备是人们使之故障的。
- 人们的观念或行动一改变，那能使设备达成零故障。
- 应把“设备必坏的观念”改变为
- “不使设备故障” }
■ “能做到零故障” } 的观念。

达到零故障的原则

☆使潜在缺陷明显化，事先防止故障的产生！



潜在缺陷之分类

1

物理的潜在缺陷

由于以肉眼看不到而被放任的缺陷

- 不经分解即看不见的缺陷
- 安装位置不易查觉的缺陷
- 因尘埃或污秽而看不见的缺陷

心理的潜在缺陷

由于维护人员或操作人员之意识或技能不足无法发现而被放任之缺陷

- 不关心
- 不知有缺陷
- 以为这种情况无妨而忽视之

生产部门之故障对策项目

1

整 备 基 本 条 件

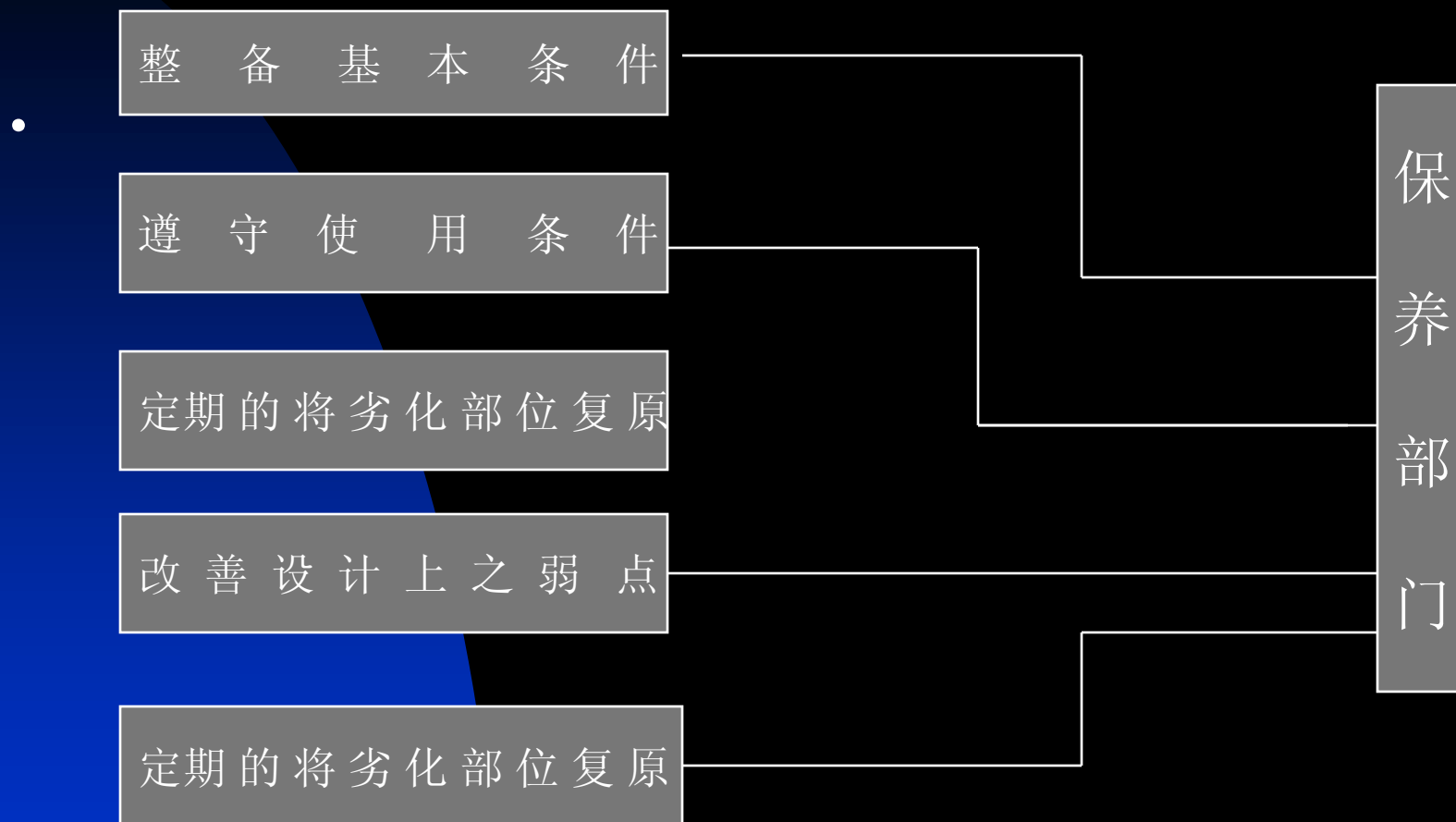
遵 守 使 用 条 件

定期的将劣化部位复原

改 善 设 计 上 之 弱 点

生
产
部
门

保养部门之故障对策项目



TPM活动体系

降低成本

1
自主保全

2
个别改善

3
计划保全

提高效益

4
品质保全

5
初期管理

挑战极限

6
教育培训

7
事务改善

8
安全环境

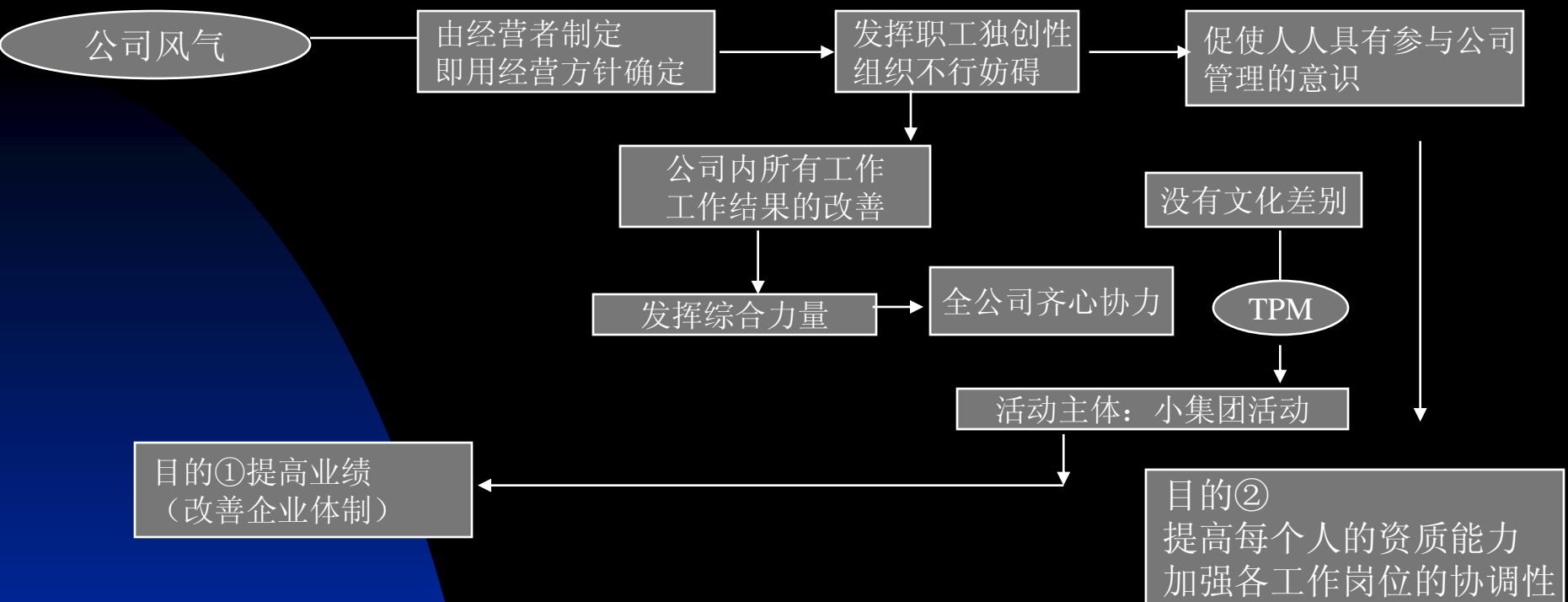
5S活动

小集团活动

5S基础

5S	含义	方法	效果
整理	消除事项	排除不必要物浪费	减少库存、确保空间
整顿	准确找出事项	提高效率	缩短作业时间，提高保全性
清扫	正常化事项	充实日常点检	防止强制劣化，维持设备机能
清洁	正常维持事项	制订遵守基准	防止异混入，提高产品质量
素养	文化素养事项	习惯化生活化	改革人的意识，提高管理水平

有关小集团活动



完成手段:按照上级方针设定主题

解决工作岗位的问题
提高生产性
作出优质产品
5S活动
安全活动

搞好质量的质量意识。
质量的定义：和本应有的状态（目的）的差距（偏差）。
PDCA普遍性阶段的循环。
P明确目的、应有状态
D以实现计划为目标实行
C实行结果的检查反省
A进行对策

有人:管理技术(手法案和固有技术(技能、技术)

2 活动以各级展开的形式进行自主性小组活动的培养
(领导的培养, 手法的培养, 小组形成)

TPM培训教材

1.自主保全.....

自主保全活动的定义

- 1.自主保全活动即我的设备我来维护,由操作者自主参与对场地、设备、工厂的保全活动。
- 2.自主保全活动7个步骤
 - 1) 初期清扫
 - 2) 发生源、困难部位对策
 - 3) 制订点检基准
 - 4) 总点检
 - 5) 自主点检
 - 6) 标准化
 - 7) 自主管理

一、初期清扫

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step1	<p>1)彻底干净地清除附着在设备、模具、夹具及其部件表面的污染灰尘、异物、沉积物。重点在于有无异常。</p> <p>2) 通过清扫点检把搞务的潜在缺陷彻底找出来，并把问题点实行挂牌摘牌管理，参考消息国化、不合理进行复原。</p>	<p>1) 除去灰、污染使潜在缺陷明显化和表面化。</p> <p>2) 对劣化、不合理进行复原。</p> <p>3) 使设备容易得到检查。</p>	<p>1) 通过做清扫来熟悉小组活动</p> <p>2) 通过五官的接触来提高对设备的好奇心。</p> <p>3) 体会“清扫是点检”的内涵。</p>	<p>1) 彻底去除影响或阻碍设备或产品机通报一切潜在微缺陷。</p> <p>2) 彻底清扫设备的每个角落，并考虑怎样才能舒适、简便、快捷地进行清扫。</p>

二、发生源、困难部位对策

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step2	<p>1)发生源是批故障、不良、灾害、污染等问题，姓的根源或根本原因，重点指污染发生的直接和根源部位，如产品或原料的泄漏、飞散、漏油、参水、漏气等。</p> <p>2）困难场所是指阻碍人行动的原因或部位，人的行动包括清扫、点检、注油、坚固、操作、调整等。</p> <p>3）发生源、困难场所对策就是针对以上问题点进行改善的活动。</p>	<p>1）切断发生源</p> <p>2）改善困难部位</p>	<p>1）学习分析手法，提高分析能力。</p> <p>2）体会改善的乐趣，提高改善能力。</p>	<p>1）发生源、100%。（发生源、困难部位至少进行过一次改善）</p> <p>2）清扫时间减半。</p>

三、制订点检基准

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step3	总结Step1、Step2活动情况，制定或完善清扫、注油、点检基准，从中找出问题并加以改善。	1) 清扫、注油、点检基准的完善。 2) 消除注油润滑良。	1) 学习润滑知识。 2) 体验自己制定基准自己遵守的自我管理、方法。 3) 体会标准和目标管理的重要性。	1) 所有设备均具备容易遵守操作的清扫、注油、点检系统化的基准书。 2) 润滑困难部位的彻底改善。

四、总点检

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step4	<p>1) 总点检是指生产线员工进一步理解设备的结构、机能、原理，对照设备的理想状态，系统地对设备各部件进行分类精密点，及早发现潜在问题并复原改善的日常点检活动。</p> <p>2) 主要是通过对员工开展机械要素、润滑、气压、液压、驱动、电气、安全等科目基础教育训练，并根据科目类别彻底进行专项点检，以此提高全体员工发现问题点的专业技能的一系列活动。</p> <p>3) 目视管理的彻底化。</p>	<p>1) 实现设备信赖性操作性、保全性、稳定性的最佳化。</p> <p>2) 彻底消除点检的困难部位。</p>	<p>1) 彻底理解设备机能和原理</p> <p>2) 掌握部件精密点检的技能。</p> <p>3) 体验专人员的自豪感。</p>	<p>1) 设备信赖性的提高。</p> <p>2) 总点检教育7科目（机械要素、润滑、气压、液压、驱动、电气、安全）实施，员工达到熟练运用水平。</p>

●目视管理应用（1）

序号	应用项目	管理方法
1	品质管理	分色管理、特性值管理、不良状态识别、品质异常提示
2	备用管理	定位管理、数量管理、购买点管理
3	设备管理	定位管理、状态管理、点检标准管理、异常管理
4	物料管理	数量及限量管理、购买点管理、异常管理
5	文件管理	文件摆放、分类、提示、查询
6	场所管理	场所表示、定位线、提示物整顿及规范管理
7	环境管理	垃圾分色分类管理、环境美化、节能降耗提示
8	流程管理	重要程序提示、揭示

五、自主点检

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step5	<p>1)总结Step1、Step4活动，对设备劣化进行复原继续改善。</p> <p>2) 重新研究Step1、Step4阶段制定的清扫基准、注油基准、总点检基准、检讨点检管理项目，明确分工，确定点检和无失误点检，实现自主完善。</p>	<p>1) 点检的高效率化改善。</p> <p>2) 点检的失误预防性改善。</p>	<p>1) 初步体验自主管理</p> <p>2) 掌握效率改善技能</p>	<p>1) 缩减设备平均修理时间。</p> <p>2) 缩减点检总时间。</p>

六、标准化

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step6	<p>1) 1) Step6是从设备扩散到全工程、包括器具、工具、原材料、部件等，展开以品质不良“0”化为导向的活动，通过彻底管理良品条件，进行标准化来减少工程损失，基本实现自主管理。</p> <p>2) 2) 展开过程化品质管理。</p>	<p>1) 工程品质异常可视化管理。</p> <p>2) 良品条件的彻底管理。</p>	<p>1) 培养一丝不苟的品质意识。</p> <p>2) 掌握品质保证原理与方法。</p>	<p>1) 不良“0”化。</p> <p>2) 工程品质保证体系完成。</p>

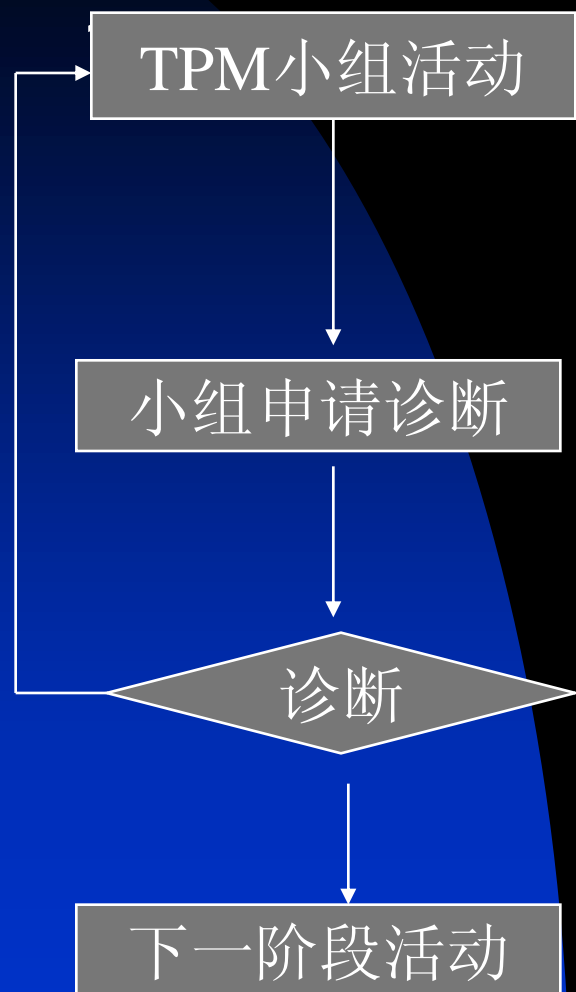
七、自主管理

步骤	活动内容	目的		目标
		设备（物）	员工（人）	
Step7	1) 自觉遵守自己制定的基准或规范，不断完善并向极限挑战的活动，是象征TPM真正落实的樁阶段。 2) 发掘潜在浪费的活动。 3) 全员专家化支援活动。 4) 向极限挑战活动。	1) 消除潜在浪费。 2) 完善自主管理基准。	1) 体验成就感和满足感。 2) 成为解决问题的专家。	1) 所浪‘0’化 2) 全员专家化。

自主保全TPM活动的诊断

- 1.诊断的概要:
- 自主保全**TPM**活动的诊断,是**TPM**管理部门对各阶段的目的、理解程度、目标完成情况进行把握,对优秀的地方加以称赞,面临的困难给予支援,不足点进行指导,并明确下阶段或今后的方向。

2. 诊断的体系图



●TPM（1—7）阶段

●由TPM小组向TPM管理部递交TPM诊断及申请

●根据TPM诊断表及申请开展诊断对合格的发合格证，不合格的继续小组活动

●TPM管理部门对诊断结果总结

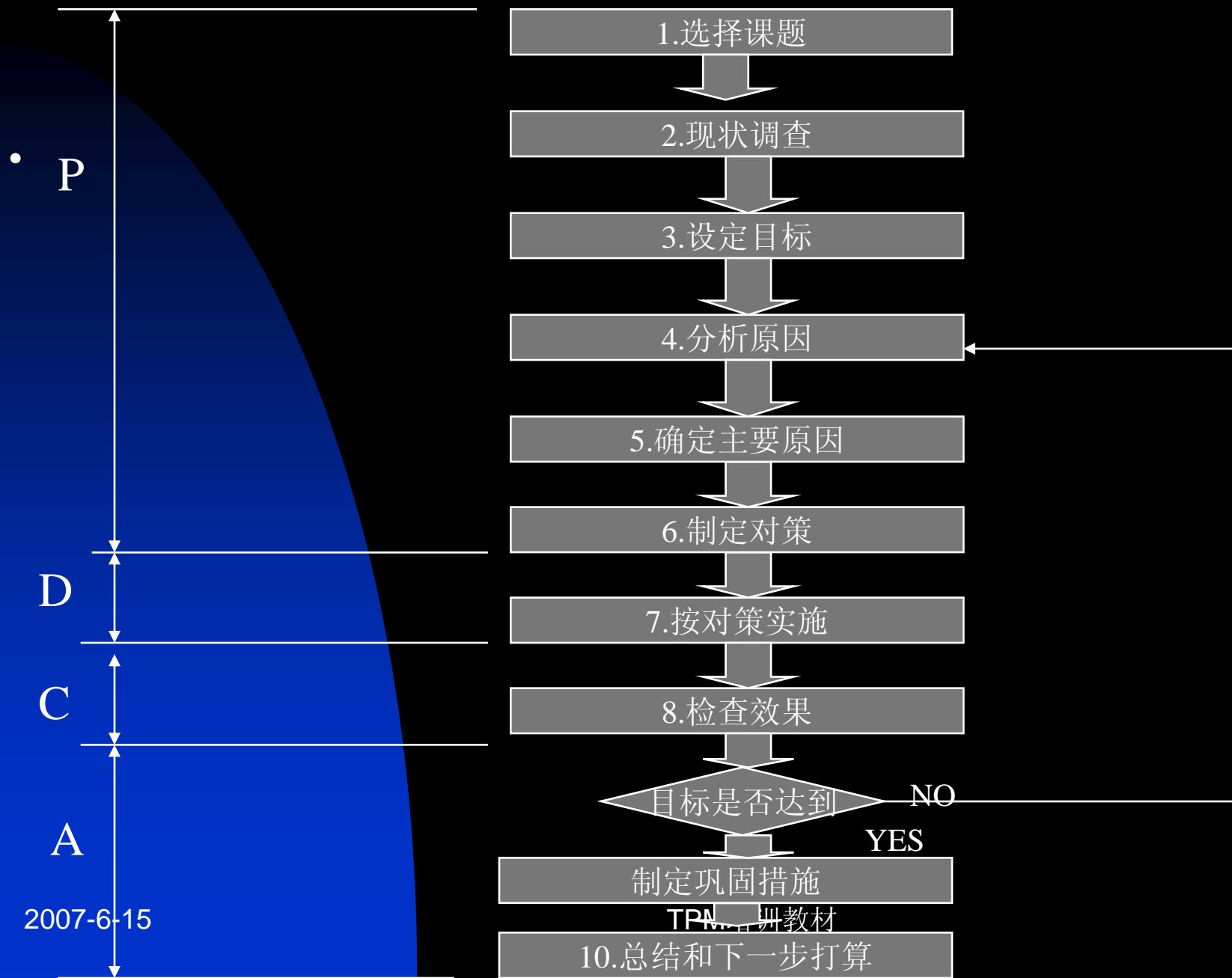
2. 个别改善.....

个别改善(小集团活动)

1. 个别改善(小集团活动)的定义

成立改善小组, 对现场存在的问题(品质、设备保全、成本降低、5S、安全)等, 设立课题, 运用QC、IE、VE、PM分析等手法解决改善以上的问题。

2. 个别改善活动的基本程序



2-1选择课题

具体操作时注意以下三个问题：

- (1) 课题宜小不宜大, 尽量选择解决具体问题的课题. 做小课题易于取得成果, 活动周期短, 能更好地鼓舞士气, 树立信心;
- (2) 课题名称要乘法, 要使人能一目了然在明白小组要解决什么问题;
- (3) 关于选题理由, 应直接写出选此课题的目的和必要性, 一要长篇大论地陈述前景。

2-2现状调查

现状调查要注意以下两方面：

- (1) 用数据说明现状，收集数据要有客观性，避免主观偏向，数据要有可比性，数据要有时间约素；
- (2) 对调查取得的数据要整理分类：
 - 按时间区分
 - 按地点区分
 - 按症状区分
 - 按作业区分

2-3 目标设定

要设定可以量化的目标，没有量化的目标，难以在活动前后进行对比评价，一般涌设为目标。

2-4原因分析

分析原因时要注意以下两点：

- (1) 从全方位多角度出发，把可能的所有原因都有找出来。
可使用5M1的思路展开分析。

5M1E指的是：Man（人）

Machine（机器）

Material（材料）

Method（方法）

Measurement（测量）

Environmental（环境）

- (2) 分析原因要彻底，应将原因一层层地展开分析，直接采取对策。原因分析彻底，就可使对策制定的简单、明确、针对性强。

2-5主要原因确定

确定主要原因可按以下三个步骤进行

- (1) 将原因分析中得到的所有末端原因集中。因为末端原因是问题的根源，主要原因必定要其中选取、确定。
- (2) 将末端原因中的不可抗原因剔除，所谓不可抗原因，是指小组乃至整个企业都难于采取对策加以解决的事项。比如“天气持续低温”，“电力供应不稳定”等。
- (3) 将末端原因逐条确认，找出真正影响问题的主要原因。确认要因常用的方法有：

现场验证。通过现场的试验或测量方法来取得数据来判定。这对于方法类的因素确认很有效。

现场测试、测量。这对机器、材料环境类的因素确认很有效。

调查分析。对于人为方面的因素，不能用试验或测量方法来取数据，可设计调查表，到现场进行调查分析。

2-6制定对策

制定对策通常可按以下三个步骤行：

(1) 提出所有可能的对策。

(2) 对所提对策进行评价、确定。要从下述几点考评：

- ① 有效性
- ② 可实施性
- ③ 持久性（即避免临时急对策）
- ④ 自力性（即主要依靠小组本身的力量解决问题）

(3) 制定对策表。对策确定后，就要将其归纳致电对策表中，以利于管理与实施。对策表的制定应遵循5W1H的原则。5WH1是指：

What（对策内容）、Why（对策的理由与目的）、

Who（对策负责人）、Where（实施地点）、（实施时间）、How（如何实施）。

2-7 实施对策

- 在依据对策表实施时，要注意以下两点
- 1) 如果在实施过程中遇到困难无法进行下去，应该及时召集小组成员讨论研究，若确实无法克服，可以修改对策再实施；
- 2) 在某些实施现场，要特别致意安全问题，尤其是那些对现场不熟悉的小组成员，应遵守三不原则；不伤害自己；不伤害别人；不被别人伤害

2 — 8 效果检查

- 对策实施后，就要到现场收集数据，与实施前的相比较，以明确问题的改善程度，是否达到预期的目标。
- 如果没有达到小组的预期目标，说明问题没有彻底解决，可能是主要原因尚未找到，也可能是对策制定得不妥或目标制定的太高，超出问题改善的极限。

2 — 9 制定规范，巩固成果

对策取得效果后，需要将其长期维持下去。

故需要把已被证明有效的措施纳入相关标准、作业要领书或有关管理制度。在随后的巩固期内要作好跟踪记录，观察新措施的效果是否稳定。

2 — 1 0 活动总结及下一步设想

- 总结是为了提高。课题完成后，小组成员按以下几点认真总结：
- 1) 此次活动，除了本课题还不连带解决了哪些相关问题，还有哪些问题还没有解决。
- 2) 小组在活动程序方面，在手法运用方面，哪些比较成功，哪需要改进。
- 3) 针对改善活动的无形效果，改善意识、问题意识的增强程度如何，小组成员的个人能力、知识、面对问题的信心及团队精神提高程度如何。

3. 计划保全.....

●计划保全活动定义和目的

- 1. 计划保全的定义
- 计划保全是通过设备的点检、分析、预知，利用收集的情报，早期发现设备故障停止及性能低下的状态，按计划树立对策实施的预防保全活动，提高设备的可靠性、保全性和经济性以确立保全预防、设计支援及初期流动管理体系。

2. 计划保全的目的

- 用最少的投入（人力、设备、无料、方法），达到最大的产出（生产力、品质、费用、交货期、安全、士气、环境）。也就是在设备的全寿命周期中，通过降低设备本身损耗、保全维护费用、设备劣化引起的损失费用，从而获得较高生产力和经济效益。

一、设备规划管理

项目	定义	内容
	设备规划管理是指在购买设备的初期到安装、调试及使用阶段的全过程进行管理的活动。	<ol style="list-style-type: none">1) 研究设备投资的经济性、对经营的贡献度。2) 建立系统进行设备的安装调试的体系。3) 从产品的制造程序整理出设备必须具备的条件，并作成具体的规格、以定量的方法表示出设备的品质。4) 建立设备的管理台帐。5) 建立设备评估基准。6) 保全计划和管理。7) 保全数据管理8) 保全备件管理。9) 保全费用管理。

二、定期保全

项目	定义	内容
	<p>预防保全是指在设备出现故障以前采取对策的事先处置方法。（包括、预知保全、定期保全）</p> <p>定期保全是指在设备发生故障以前周期性的进行保全方法，也称按时间保全（预算管理容易，保全费用较高）</p>	<p>定期保全主要包括定期检查、定期注油、定期更换和分解修理（也叫大修或整備）</p> <ol style="list-style-type: none">1）定期检查是根据设备劣化周期，按照基准定期进行的检查活动（如设备每3个月进行的驱动部检查）2）定期注油是按照润滑基准对设备定期进行润滑加油活动。3）定期更换是根据设备或部件的寿命，定期进行的更换部件或损件的活动。4）分解修理是定期对设备进行解体、清扫、检查、发现磨损或变形的部件进行更换或处理的活动（如驱动部减速箱）

三、预知保全

项目	定义	内容
	预知保全是指为了最大限度地使用设备和部件，通过点检或诊断的方法，预知判断重要部件的寿命，并据此进行的活动。（也称按状态保全）	<p>通过解读设备劣化状态数据、管理值、跟踪设备状态的方法来实现。</p> <ol style="list-style-type: none">1) 及时处理小问题，做致电故障的早期发现早期处理。2) 预测故障和不良，重视机能性故障的预测3) 预测使用寿命，根据劣化、磨损情况预测使用的乘余时间。4) 开展设备诊断技术的教育训练。 <ul style="list-style-type: none">● 旋转设备类● 结构类● 润滑、磨损类● 电器控制类

四、改良保全

项目	定义	内容
	改良保全是指将现有设备的缺点（含设计缺点）有计划主动进行改善。	<p>1) 将问题点按照信赖性、保全性、操作性安全检查性等进行层别分析，列出改善主题。</p> <p>2) 有计划的制定每年和每月的改善课题，利用节假日和换线时间、或其他停机时间进行设备或部件和改造。</p> <ul style="list-style-type: none">●故障频繁的设备优先进行改善●品质不良多发的设备要考虑改善●对于故障不容易发现的部位进行改善●调整不容易、部件更换困难的可为改善课题。

五、事后保全

项目	定义	内容
	事后保全是指设备出现机能低下或机能停止（故障停止）后进行修理、更换等事后处理的方法。	通过观察设备的状态，参照设备情报管理促使履历，查找原因，采取更换、替代备件的保全。（这种方法非常不经济，所以不应等到出现故障再进行修理。）

六、紧急保全

项目	定义	内容
	紧急保全是属于非计划的保全活动，预先没有准备突然出现故障的紧急处理活动。	通过观察设备的状态，参照设备情报管理、保全履历，进行修理，（这种保全方式非常被动，而且故障伴随的生产损失比较大，应尽量避免。）

4.品质保全.....

品质保全活动定义

1.品质保全的定义：

品质保全是具体地实施以制造过程来创造品质，以设备来创造品质，为了不制造不良，必须研究产生不良的原因，找到不良生成的条件，进行对策及管理。直至找到并构筑良品条件的一系列活动。

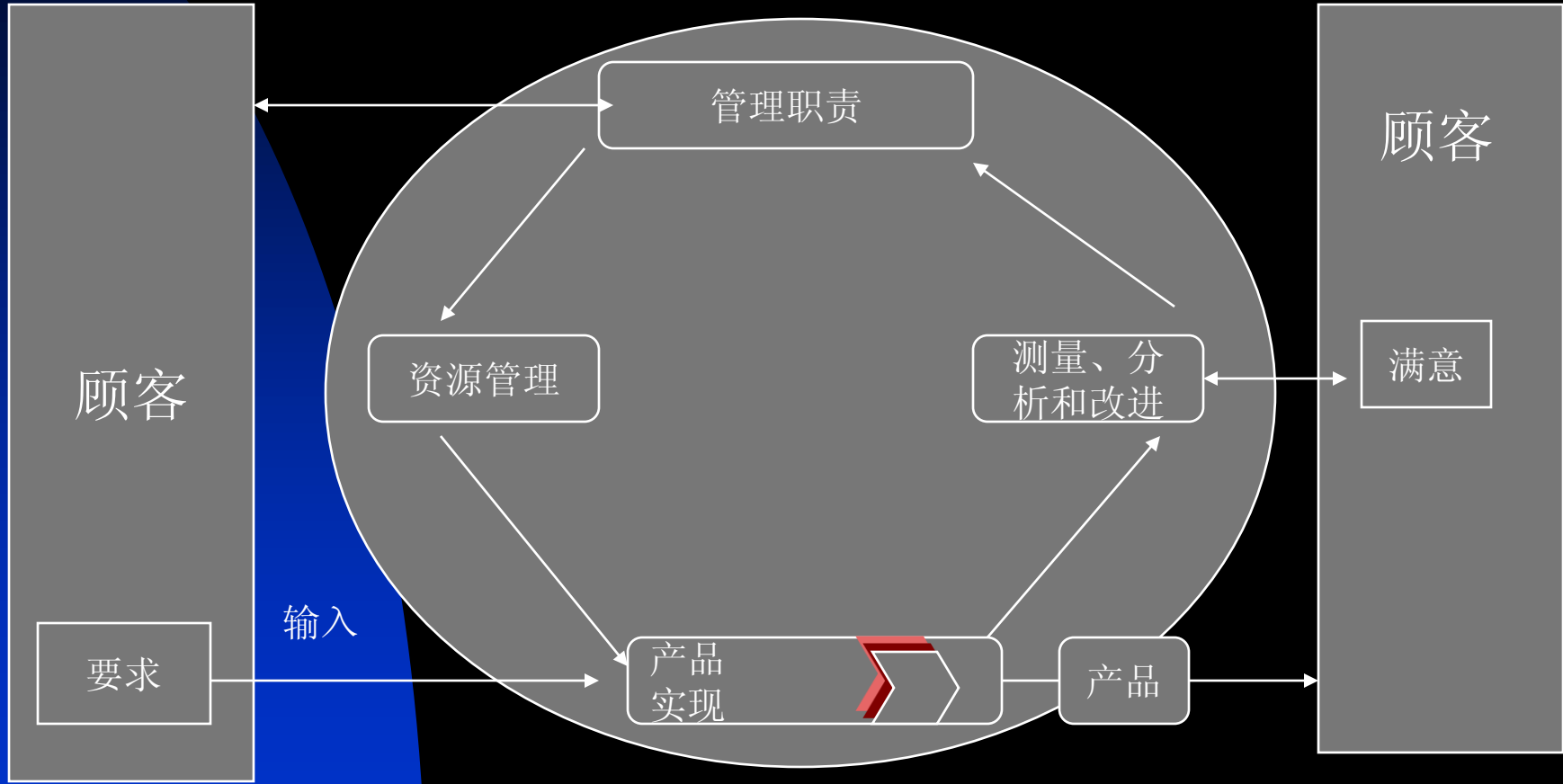
八项质量管理原则

1. 以顾客为中心
2. 领导作用
3. 全员参与
4. 过程方法
5. 以系统方法管理
6. 持续改进
7. 基于事实的决策方法
8. 与供方互利的关系

质量管理体系模式

0

质量管理体系的持续改进



2007-6-15 图样

品质特性明确化

步骤	活动项目	实施内容
Step 1	品质特性的明确化	<p>1) 产品所要求的品质项目很多。把市场、顾客通讯制造等程序所要求项目找出来</p> <p>并将其水准数值化，以明确品质特性。</p>

设备与品质关系

步骤	活动项目	实施内容
Step2	设备与品质关系	<p>1) 要明确制造等距离与品质的关系。而设备是执行制造程序的手段，所以必须了解设备与品质特性关系。（整理设备、单元设备、零件与品质的关系）。</p> <p>2) 为了维持良好的品质水准，必须设定设备的管理条件，由设定的这些条件来防止不良的发生。</p> <p>3) 明确制造程序或设备的各条件基准值，测定和监控这些数值。</p>

管理工程图

工程				管理项目		管理方法		管理方式	
工程名	流程图	使用设备	作业方法	品质特性	规格值	检查装置	频度	记录	担当

品质改善

步骤	活动项目	实施内容
Step3	品质改善	<p>1) 影响品质的因素至少有（4M：人、机、料法），从事M原因系（源头）进行分析，查找不良的真正原因。</p> <p>2) 成立跨部门PROJECT对开展TQM活动。</p> <p>3) 成立QC小组设立课题，开展QCC活动。</p> <ul style="list-style-type: none">● 慢性不良改善● 设备精度改善● 材料不良改善● 加工条件、环境等改善

5.初期管理.....

一、初期管理活动定义

- 1.初期管理的定义:

- 初期管理是指构筑新产品、新设备的情报管理体制的统称，包括设备及产品的初期管理。产品的初期管理是指实现易于制造产品的设计过程，如何将顾客的需求和生产现场的问题反映到设计工作中。设备的初期管理是指设备的基本设计、制造、装配、安装、调试、试生产等一连串流动过程中的管理活动。

二、设备初期管理活动

项目	目的	内容
	在设备计划、设计阶段、加强保全发情报或新技术的引进，考虑信赖性、保全性、经济性、操作性、安全性来进行管理的活动。	<p>1) 收集与活用设备初期流动的各种情报；</p> <p>2) 排除设备设计、制作、安装、运转、初期流动管理等不合理的活动。</p> <ul style="list-style-type: none">●设备改造情报管理●设备设计试运转改善情报●制造桐的情报管理●品质改善相关设备事项的情报●设备诊断中改善的情报●设备安装、调试改善的情报●安全提案事项●外部相关情报

三、产品初期管理活动

项目	目的	内容
	<p>1) 确保产品的基本功能</p> <p>2) 确保生产容易、品质保证容易、自动化容易。</p> <p>3) 缩短产品开发周期和初期管理时间。</p>	<p>1) 制定产品流程图及初期管理流程</p> <p>2) 组织进行试生产及量产试作;</p> <p>3) 评价制作过程各种提案;</p> <ul style="list-style-type: none">● 满足设计和开发的要求;● 为采购、生产和服务提供信息;● 包含或引用产品接受准则;● 规定对产品的安全正常使用所必须的产品特性;● 对变更点进行管理。

6、教育、培训.....

一教育、培训活动定义

1.定义:

TPM活动是从教育开始的，培训员工“我的设备，我来管理”的意识，掌握基本技能工具和开展活动的方法。

2.教育、培训5个阶段

1. 制定教育方针、目标和重点活动
2. 制定教育、培训的准备
3. 教育、培训的实施
4. 教育、培训的综合评价

二、课程内容

项目	目的	内容
	我的设备， 我来管理。	分科培训： <ul style="list-style-type: none">●操作技能培训●设备保全体系●故障分析技术●油压、电路、润滑系统●自主保全

7.事务改善.....

一、事务改善活动目的

1.目的：

- 1) 让各部门充分发挥固有的职能，提高业务效率。
- 2) 培养高效率处理业务的人才。
- 3) 建立业务评价指标体系。

二、活动内容

项目	目的	内容
	<ul style="list-style-type: none">●业务整理点检●业务流程分析●业务损耗分析●业务改善课题●业务基准、标准●自主管理	<ul style="list-style-type: none">●创造整洁的工作环境●提高业务效率●提高业务技能●降低业务成本●管理简洁化●提高效率、改善组织文化

8.安全、环境.....

安全管理活动

1.定义:

安全是指没有灾害、疾病、和危险的状态，特别是指不发生人员死伤造成危险的状态。

- 1) 员工不会遭受工伤事故的危險
- 2) 企业没有遭受财产的损害

2 . 构筑安全管理体系

- 1) 组织安全管理制度
- 2) 危险性樵制度
- 3) 有害危险主要因素管理制度
- 4) 教育培训及安全点检制度
- 5) 事故调查制度
- 6) 安全运转管理制度
- 7) 设备保全制度
- 8) 激励与分享制度

环境管理活动

1.定义:

环境：组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

环境因素：一个组织活动或服务中能与环境发生相互作用的要素。

2 . 环境管理体系内容

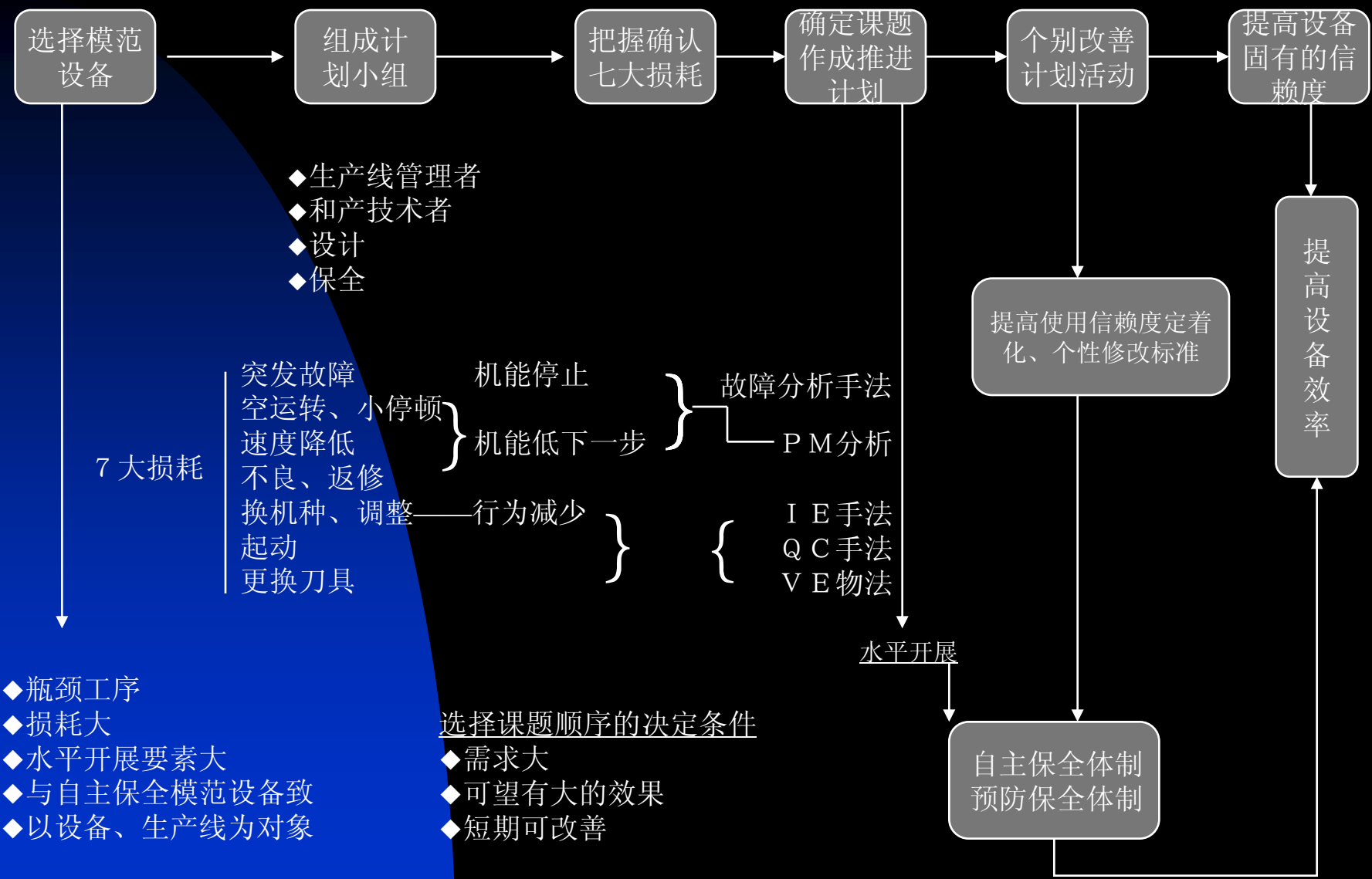
- 1) 污染防治
- 2) 节省能源
- 3) 有害危险物控制
- 4) 教育培训
- 5) 减少废弃物
- 6) 资源再利用

疑问？

持续改善毓课程

T P M方法工具概要

个别改善的推进方法



- ◆瓶颈工序
- ◆损耗大
- ◆水平开展要素大
- ◆与自主保全模范设备致
- ◆以设备、生产线为对象

TPM辅助方法

- 5S活动
- 数字化管理
- 五项主义
- 书面化管理
- 目视管理
- 小组活动
- 会议
- 培训
- “傻瓜”式改善
- 冲突管理

正确的故障分析

正确的探求原因

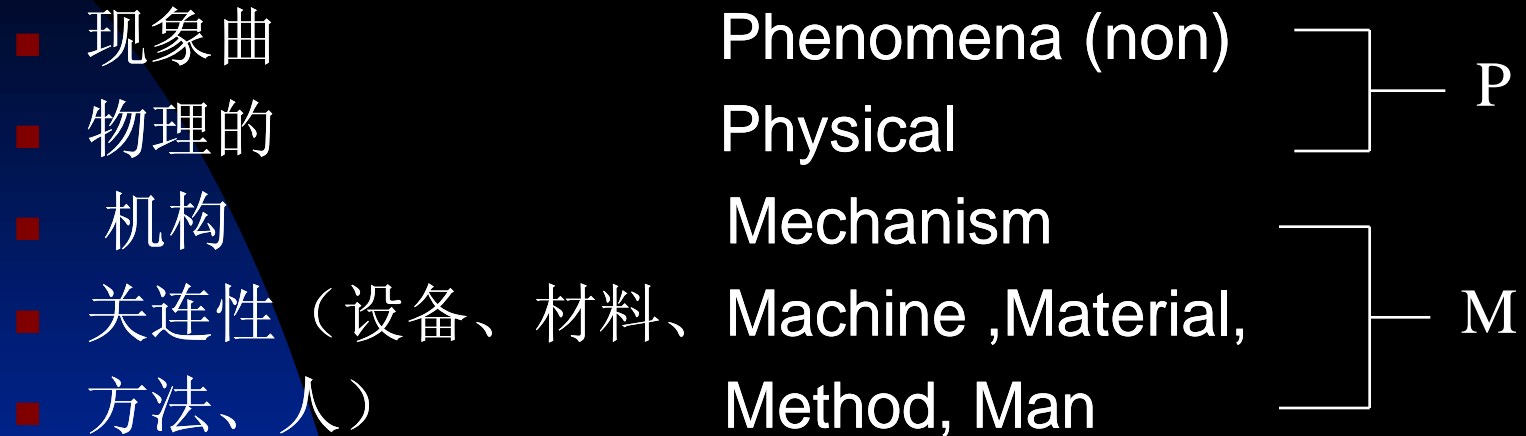
- 学习设备、零件的构造、机能和正确的使用方法
- 学习应有的状态，将点检项目列于表上
- 依据点检项目，立即施行现物调查
- 找出因为人之行为缺陷所造成的原因。

为了防止再度发生

- 找出不正常部位的方法：
 - └ 反省日常点检的方法
 - └ 提升日常点检方法的水平

所谓的PM分析

PM分析的由来如下所示。



PM分析即是取其头一个字母组成，并以以下之步骤进行
进行

为什么要作PM分析

1.以往使用手法之缺点

- 对现象的确认和层别不充分
- 以错误的要因做假设，进行对策
- 容易将无相关之因列出，而遗漏了重要之要因。
- 对策方，偏向某些特定项目
- 不会对其他之要因进行分析之倾向
- 公考虑从效果大者，进行对策
- 在现象分析，即进行对策
- 公由以往之经验去思考及进行对策
- 对现象的确认和层别不充分
- 以错误的要项和假设，进行对策
- 无法达成“零”慢性损失

2.有必要将现象出现的机构(Mechanism)以物理的分析,将设备、人、材料、方法等PM相关之要因全部列出



PM分析

PM的分析步骤

- 1.现象的明确化
 - 现象充分的进行层别
- 2.对现象的物理分析
 - 将现象以物理的想法来分析后，再从原则来加以说明
- 3.现象的条件
 - 条件齐全之后，要整理所有会发生的案例
- 4.检讨设备、人、材
 - 检讨条件成立的设备、治具、工具等的关连性，料方法的关连性
- 5.检讨应有的状态
 - 针对各项要因，以机构、现物、图面，各项标准为基础，检讨应有的状态
- 6.调查方法的检讨
 - 检讨要因转变时的调查方法
- 7.指摘出不正常部位
 - 根据应有的状态列出遗漏的地方、微缺陷不正常部位
- 8.实施改善
 - 针对不正常部位，拟定改善案并加以实施

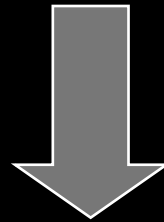
采用PM分析时的注意点

■不良率

■故障率

■采用以辨的方法

■采用PM分析



■5~10%

■ (例如:为何要这样
■为何要寻样等等的分析)

■0.5%

■0%

■ (以零慢性故障为目标)

1.0调查表

(检查表、核对表、统计分析表)

—为了调查客观事物、产品和工作质量，或为分层收集数据而设计的图表。

用来系统地收集资料和积累数据，确认事实并对数据进行粗略整理和分析的统计图表。

为什么要用调查表

- 有效解决问题→依据事实→收集资料→调查表
- 避免「观察」与「分析」同时进行的管理方式
- 以「记录」代替「记忆」使观察深入
- 避免收集数据时，渗入情绪文字叙述等不具体明确因素
- 检查表用于多种目的，是一种预先设计的适当的规格用纸，以便于数据简单记录、提取及整理，且能够对检查、确认项目进行毫无遗漏的核对、检查。因此，设计合适的检查表可以将必要的数据整理的归纳出来，收集情报并且有条不紊的对需检查确认的项目进行毫无遗漏的点核对。
- 利用检查表可以迅速地将繁数据记录在纸上，方便的知道问题是什么，缺陷集中大处，另外在作直方图、帕累托图时也经常使用检查表

调查表的分类

■ 记录用（或改善用）调查表

主要作用在于根据收集的数据来调查不良项目、不良原因、工程分布、缺点位置等情形（如不良品检查表，缺陷位置调查表，成品质量调查表）。将数据以项目、位置等分类，并在其图表上记录数据或用记号等，能够一目了然的知道，记录完整后的数据大体集中在哪个项目上是怎样分布的。其中有：

- a) 原因别、机械别、人员别、缺点别、不良项目别
- b) 位置别

■ 点检用调查表

主要作用是为要确认作业实施、机械整备的实施情形，或为预防发生不良事故、确保安全时使用。一般纪录时只做“有没有”，“好不好”的标注（如管理人员日常点检检查表—）。把确认的各种事项全部列出而来的表，可以一点检，不但对工作的确认的帮助，并使人人都可因而防止事故的发生。如：

机械定期保养点检表、登山装备点检表、不安全处所点检表

准备工作

- ① 明确收集资料的目的
- ② 确定为达到目的的所需搜集的资料
- ③ 确定对资料的分析方法和负责人
- ④ 根据不现的设计调查表格式
(时间、地点、人、方式等)
- ⑤ 部分资料预先检查, 审查表格设计的合理性
- ⑥ 必要时评审和修改格式

常用格式

- 一. 不合格品项目调查表
- 二. 缺陷位置调查表
- 三. 质量分布调查表
- 四. 矩阵调查有

调查表记载的项目

- What: 目的何在?
- Why: 为什么?
- Who: 由谁做?
- Where: 在什么地方?
- When: 何时做?
- How: 何种方法?

2.0分层法

（分类法、分组法、层别法）

——把杂乱无章和错综复杂的数据，依照使用目的，按照性质、来源、影响因素等加以整理、归类和汇总，使之能确切的反映客观事实。通常和其他方法一起使用，如将数据分层之后再加工整理成分层排列图、分层直方图、分层控制图等。

分层的意义

- 分层的目的：有利于查找产生质量问题的原因。
- 把影响质量的众多因素分离出来，在同一生产条件下收集到的数据归纳在一起，可以使数据反映的现象更加明现和解决。
- 石川馨多次强调“不分层就不能提高质量管理”
- “分层法是工具之首”
- “分层法是所有手法中最基本的概念”

分层原则

- 同一层次内数据波动幅度尽可能小
- 层与层之间的差别尽可能大

分层标志：

人员、机器、材料、方法
测量、时间、环境、其它

常用分层角度

- 人—组、班、年龄、服务年资、教育程度、性别、熟练度、职称
- 原材料—批别、供应厂家、产地、规格、等级、零件
- 机械与工具—场所、机号、型式、速度、湿度、气温、顺序、作业方法
- 测量与检查—测量者、检查员、检查方法、测量仪器
- 产品—批、品种、新旧制品
- 不良与错误状况—不良项目、错误项目、发生位置、发端点、发生工程
- 时间—小时、上下午、日别、周别、月别、季节别、年别、改善前后、正常班民加班

案例分析

在柴油机装配中经常发生汽缸垫漏气现象，为解决这一问题，对该工序进行现场统计。

- 收集数据： $n=50$ ，漏气数 $f=19$

漏气率 $p=f/n=19/50=0.38$ 即 38%

- 分析原因：通过分析，认为造成漏气有两个原因：
 - 该工序涂密封齐的工人 A，B，C 三人的操作方法有差异；
 - 汽缸垫分别由甲、乙两厂供应，原材料有差异；
- 因此，采用分层法列表进行分析；

分层列表

泄漏调查表（人员分类）

工人	漏气	不漏气	漏气率%
A	6	13	32
B	3	9	25
C	10	9	53
合计	19	31	38

泄漏调查表（配件厂商分类）

厂家	漏气	不漏气	漏气率%
甲厂	9	14	39
乙厂	10	17	37
合计	19	31	38

- 初步分析结论：
- 汽缸漏气率的办法可能采用供应的汽缸垫，因为它比甲厂的漏气率低；
- 采用工人B的操作方法，因为他的漏气率最低。

实践结果表明

- 按照上述分析结果做，漏气率不但没有降低，反而从原来的38%上长到43%。
- 为什么？
- 这是由于仅单纯地分别考虑操作者和原材料造成漏气的情况，没有进一步考虑不同工人用不同工厂提供的气缸垫也会造成漏气。为此，需要进行更细致的综合分层分析。

综合分层

进一步考虑：不同工人使用不同工厂提供的汽缸垫

		乙厂	甲厂	合计
A	漏气	6	0	6
	不漏气	2	11	13
	漏气率%	75	0	32
B	漏气	0	3	3
	不漏气	5	4	9
	漏气率%	0	43	25
C	漏气	3	7	10
	不漏气	7	2	9
	漏气率%	30	78	53
合计	漏气	9	10	19
	不漏气	14	17	31
	漏气率%	39	37	38
	合计	23	27	50

结论

- 使用甲厂提供的汽缸垫时，要采用**B**工人的操作方法；
- 使用乙研制提供的气缸时，要采用**A**工人的操作方法；
- 这样才能使漏气率大大降低。

3.排列图（帕累托图）

——将质量改进项目对发生频次从最高到最低的进行排列而采用的一种图表。

建立在巴雷特原理基础上，可按重要顺序显示出每个质量改进项目对整个质量问题的影响，识别进行质量改进的机会。主要的影响是由少数项目导致的，通过区分最重要的与较次要的项目，可用最少的努力获取最佳的改进效果。

步骤

- ① 选择要分析的项目
- ② 选择度量单位
- ③ 选择数据的时间间隔
- ④ 画横坐标
- ⑤ 画纵坐标

步骤

- ① 在每个项目上画长方形
- ② 由左到右累加工厂每个项目的量什（以%表示）画出累计
- ③ 确定重要项目（关键的少数项）

作用：确定关键的少数

- 质量问题分为“关键的少数”和“次要的多数”
- 多数不合格及其引起的损失是由相对少数的原因引起的。-----巴雷特分析法

4.因果图（石川图、特性要因图、鱼刺图）

——表示质量特性波动与其潜在原因的关系，即表达和分析因果关系的一种图表。

是一种将造成某项结果的众多原因（下面的或负面的），以系统的方式图解，即以图来表达每一个潜在原因与结果和另外的潜在原因之间的关系。因果图要求建立主要的导致结果和问题的原因分支。因图的形状很象鱼刺，因而也称为鱼刺图。为石川馨教授1952年提出的方法，也称石川图。

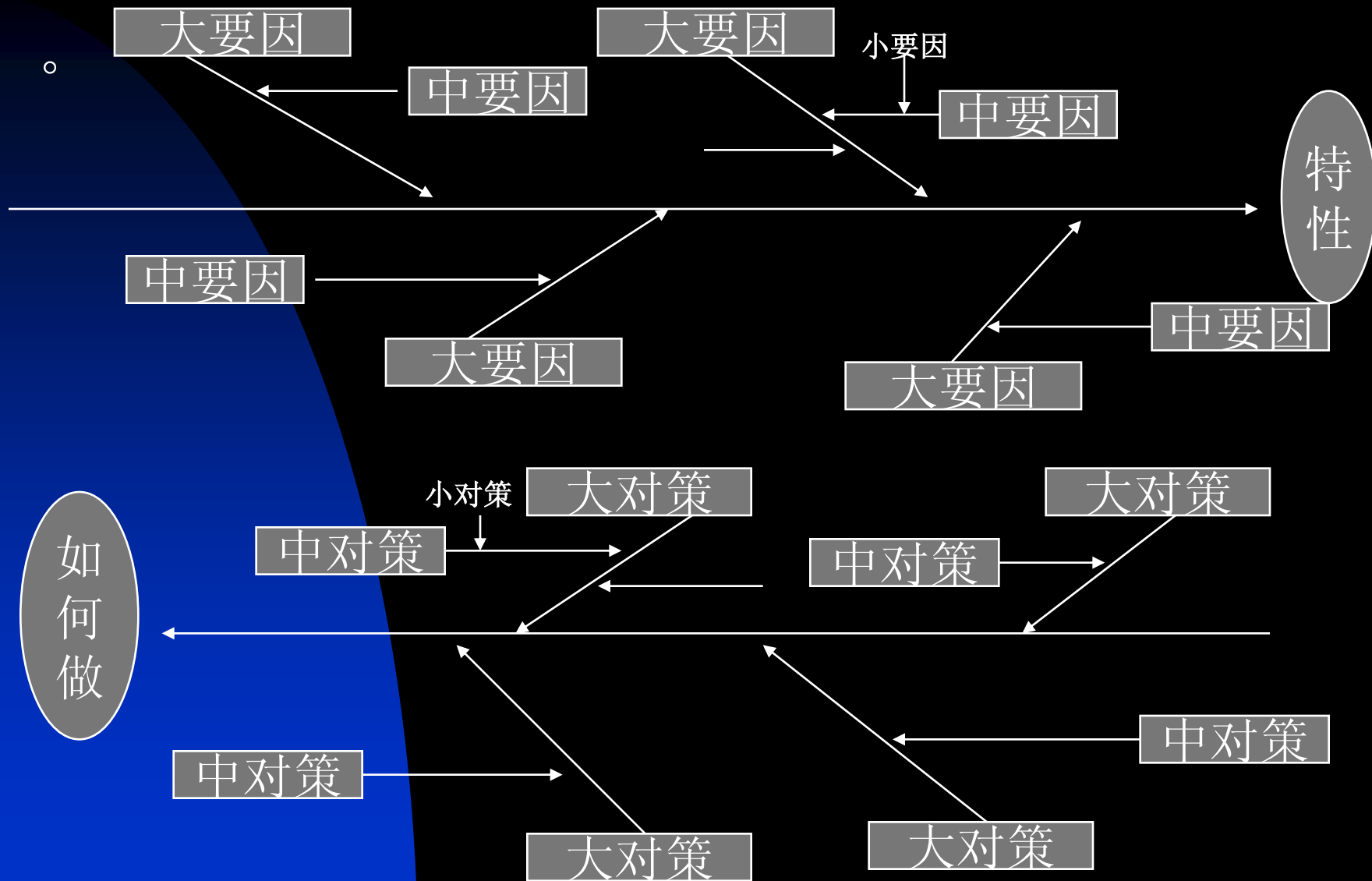
原则：

通过系统地识别和消除一个问题“根本原因”我们能够预防问题的再次发生

因果图的用途

- 识别潜在的导致问题和结果的原因
- 图解问题的潜在原因，使人一目了然
- 将改进的努力集中在导致问题的主要原因上
- 系统化、客观地图解导致问题发生的原因，明确结果（特性）与原因（要因）间的关系

类型



准备工作

- ① 简明扼要地规定结果，即要解决的质量问题
- ② 规定可能发生的原因的主要类别
- ③ 开始画图
- ④ 寻找所有下一层次的原因，并画在相应枝上，并一层层地展开下去。



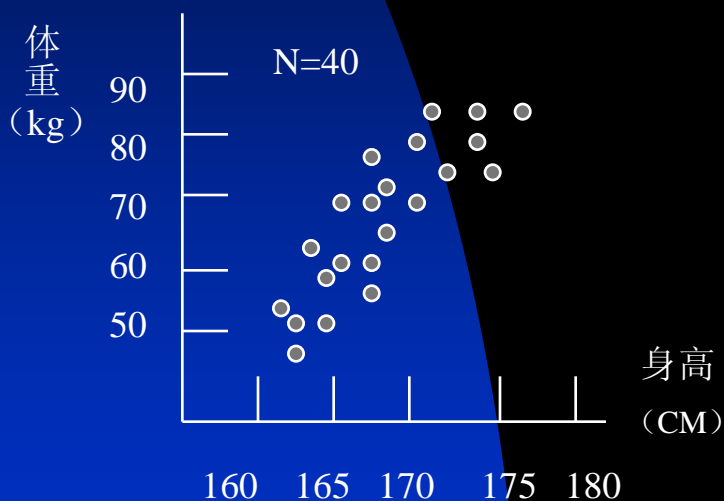
5.散布图(相关图、散点图)

——为了解两种数据间的关系，而将此两种数据以序成对数据的方式在直角坐标上点绘成图，来研究成对出现的两组相关数据之间相关关系关系的简单图示技术。

- 散布图也称相关图，可以直观地表示出两变量之间相关程度。
- 当怀疑系统中两个变量可能有关系，但不能确定这种关系是什么的时候，就可以使用。
- 两种数据可以是：
 - 要因与特性如（焊锡温度与焊点不良，反应温度与压力）
 - 要因与要因（如反应温度与焊点不良，反应温度与收量）
 - 要因与要因（如反应温度与反应液浓度，反应温度与压力）
 - 特性与特性（如身高与体重、体育成绩与数学成绩）

常见应用

- 【例】①化学制品的“原材料中杂质所占比例”与“制品产疵护关系”
②钢材的热处理温度”与“抗拉强度”的关系
③“催化剂的活度”与“寿命”的关系
④营业员的“访问次数”与此同时“销售额”的关系
⑤百货店的“来客人数”与“销售额”的关系
⑥人的“身高”与“体重”的关系



◆制作散点图的注意事项:

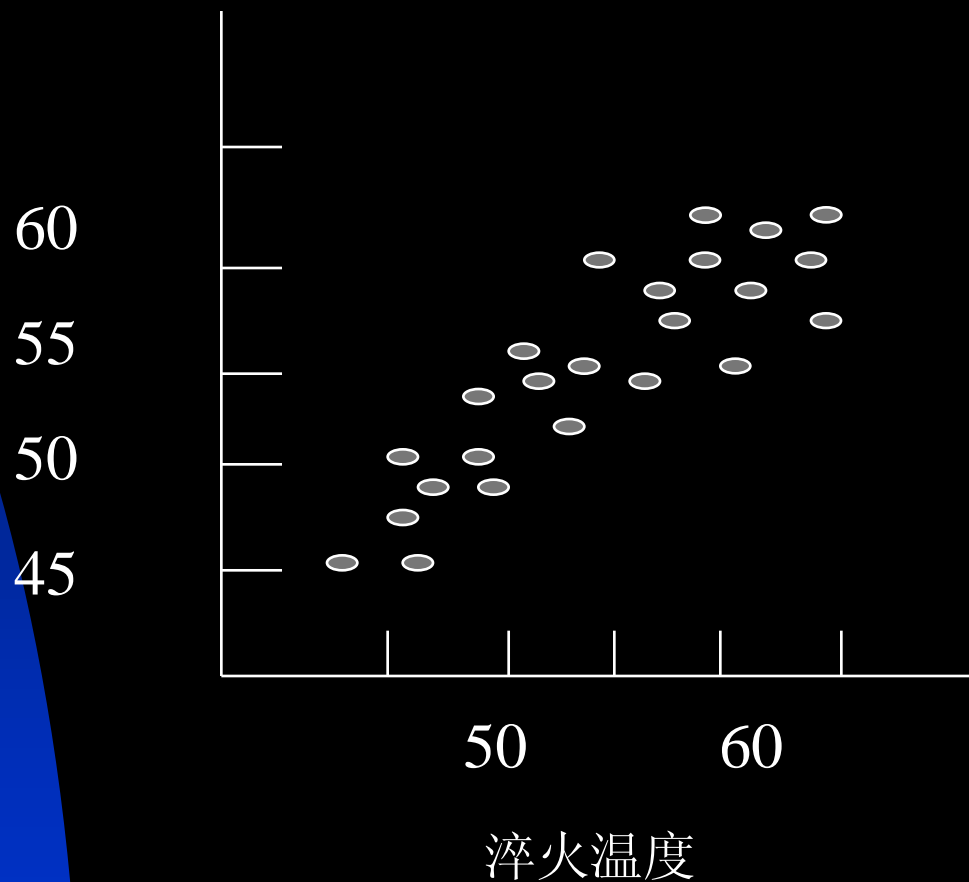
- 纵轴与横轴长度相等，呈正方形
- 将被认为是原因的要素置于横轴上，设为X；
- 将被认作结果的要素置于纵轴上，设为Y；

体重和身高的关系

应用示例

0

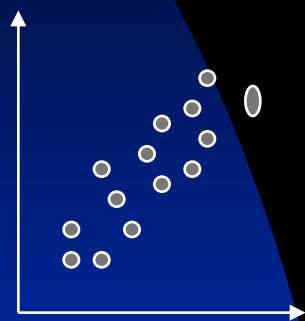
硬度
H
R
C



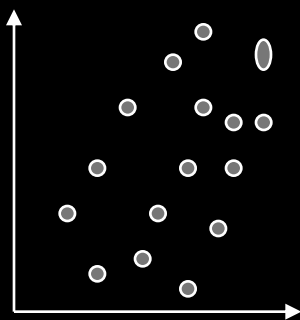
钢的淬火温度分布图

图例观察

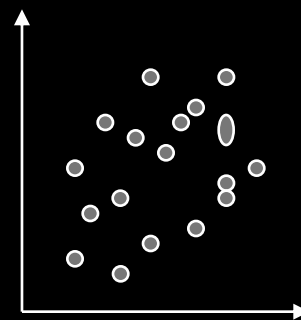
两个变量之间可能存以下主要几种分布情况:



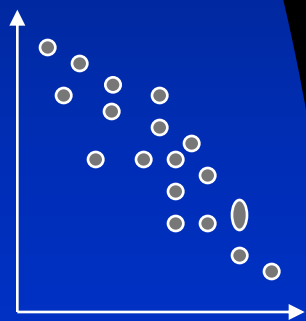
$$0.85 < r < 1$$



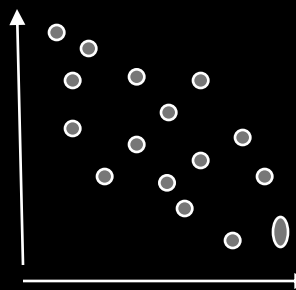
$$0.7 < r < 0.85$$



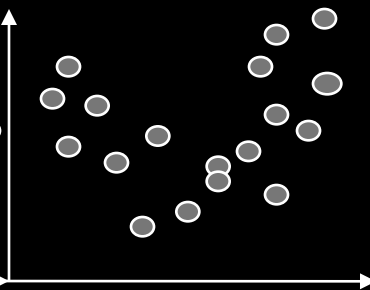
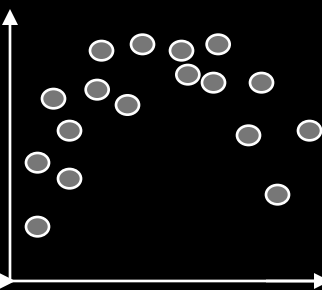
$$0.4 < r < 0.4$$



$$0.85 < r < 0.7$$



$$-0.1 < r < -0.85$$



6.0直方图(频数直方图)

——用一系列宽度相等、高度不符的长方形表示数据的图，宽度表示数据范围的间隔，高度表示在给定间隔内的数据数。

步骤

- 1) 收集数据
- 2) 确定数据的极差 (R)
- 3) 确定组距 (r)
- 4) 确定各组的界限值
- 5) 编制频数分布表
- 6) 按数值比例画横坐标
- 7) 按数据值比例画纵坐标
- 8) 画直方图

一个实例

- 某工厂接收了一批外协厂制造的青铜轴承用于生产一种重要的仪器。但该厂不能完全信任生产这些轴承厂家的工作，决定对供应商提供的质量进行分析。
- 问题是：供应商生产该轴承能力充足吗？
- 这些轴承的关键特性是它们的内径，其规格为 $1.376+0.010$ 英寸。
- 现抽取了100个青铜轴承，对它们的内径进行仔细的测量，并记录了测量结果。

100个青铜轴承内径的测量值如下表:

1.378	1.376	1.376	1.378	1.377	1.377				
1.378	1.378	1.378	1.380	1.378	1.378				
1.375	1.373	1.375	1.277	1.373	1.377				
1.378	1.376	1.378	1.379	1.379	1.376				
1.379	1.379	1.378	1.381	1.379	1.379				
1.376	1.373	1.382	1.378	1.376	1.380				
1.374	1.379	1.376	1.382	1.373	1.378				
1.379	1.374	1.372	1.380	1.372	1.376				
1.379	1.379	1.376	1.376	1.379	1.376				
1.374	1.381	1.380	1.380	1.378	1..378				

