



TPM全面生产保养

车间管理校企合作培训

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

全国Mini-MBA职业经理双证班



精品课程 权威双证 全国招生 请速充电

你可能准备跳槽或者求职, 却为缺少行业经验和专业证书而被用人单位百般挑惕!

你可能目前衣食无忧, 但随着年龄的增长和社会竞争压力的增大, 因为得不到专业的全新培训而失去竞争的机会和面临被淘汰的危机。

美华教育携手中国经济管理大学面向全国举办迷你 MBA 职业经理双证书班, 毕业颁发双证书。

招生专业及其颁发证书

认证项目	颁发双证	学费
全国《职业经理》MBA 高等教育双证书班	高级职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《人力资源总监》MBA 双证书班	高级人力资源总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《生产经理》MBA 高等教育双证班	高级生产管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《品质经理》MBA 高等教育双证班	高级品质管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销经理》MBA 高等教育双证班	高级营销经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《物流经理》MBA 高等教育双证班	高级物流管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《项目经理》MBA 高等教育双证班	高级项目管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《市场总监》MBA 高等教育双证书班	高级市场总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《酒店经理》MBA 高等教育双证班	高级酒店管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业培训师》MBA 高等教育双证班	企业培训师高级资格认证毕业证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《财务总监》MBA 高等教育双证班	高级财务总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销策划师》MBA 双证书班	高级营销策划师高级资格认证证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《企业总经理》MBA 高等教育双证班	全国企业总经理高级资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《行政总监》MBA 高等教育双证班	高级行政总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《采购经理》MBA 高等教育双证班	高级采购管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《医院管理》MBA 高等教育双证班	高级医院管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《企业管理咨询师》MBA 双证班	高级企业管理咨询师资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元



【授课方式】 全国招生、函授学习、权威双证

我校采用国际通用3结合的先进教育方式授课（远程函授+教学电子光盘自修+网络学院持续视频学习）



【颁发证书】 学员毕业后可以获取权威双证书与全套学员学籍档案

- 1、毕业后可以获取相应专业钢印《高级职业经理资格证书》；
- 2、毕业后可以获取2年制的《MBA研究生课程高等教育研修结业证书》；



【证书说明】

1. 证书加盖中国经济管理大学钢印和公章（学校官方网站电子注册查询、随证书带整套学籍档案）；
2. 毕业获取的证书与面授学员完全一致，无“函授”字样，与面授学员享有同等待遇，证书是学员求职、提干、晋级的有效证明；。



【学习期限】 3个月（允许有工作经验学员提前毕业，毕业获取证书后学校仍持续辅导2年）



【收费标准】 全部费用1280元（含教材光盘、认证辅导、注册证书、学籍注册等全部费用）

函授学习为你节省了大量的宝贵的学习时间以及昂贵的MBA导师的面授费用，是经理人首选的学习方式。



【招生对象】

- 1、对管理知识感兴趣，具有简单电脑操作能力（有2年以上相应工作经验者可以申请提前毕业）。
- 2、年龄在20—55岁之间的各界管理知识需求者均可报名学习。



【教程特点】

- 1、完全实战教材，注重企业实战管理方法与中国管理背景完美融合，关注学员实际执行能力的培养；
- 2、对学员采用1对1顾问式教学指导，确保学员顺利完成学业、胸有成竹的走向领导岗位；
- 3、互动学习（专家、顾问24小时接受在线咨询，第一时间回答学员的提问和咨询）



【考试说明】

1. 卷面考核：毕业试卷是一套完整的情景模拟试卷（与工作相关联的基础问卷）
2. 论文考核：毕业需要提交2000字的论文（学员不需要参加毕业论文答辩但论文中必修体现出5点独特的企业管理心得）
3. 综合心理测评等问卷。



【颁证单位】

中国经济管理大学经中华人民共和国香港特别行政区批准注册成立。目前中国经济管理大学课程涉及国际学位教育、国际职业教育等。学院教学方式灵活多样，注重人才的实际技能的培养，向学员传授先进的管理思想和实际工作技能，学院会永远遵循“科技兴国、严谨办学”的原则不断的向社会提供优秀的管理人才。



【承办单位】

美华管理人才学校是中国最早由教委批准成立的“工商管理MBA实战教育机构”之一，由资深MBA教育专家、教育协会常务理事徐传有教授担任学校理事长。迄今为止，已为社会培养各类“能力型”管理人才近10万余人，并为多家企业提供了整合策划和企业内训，连续13年被教委评选为《优秀成人教育学校》《甲级先进办学单位》。办学多年来，美华人独特的教学方法，先进的教学理念赢得了社会各界的高度赞誉和认可。



【咨询电话】13684609885 0451--88342620

【咨询教师】王海涛 郑毅

【学校网站】<http://www.mhjy.net>

【咨询邮箱】xchy007@163.com



【报名须知】

- 1、报名登记表格下载后详细填写并发邮件至 xchy007@163.com (入学时不需要提交相片，毕业提交试卷同时邮寄4张2寸相片和一张身份证复印件即可)
- 2、交费后请及时电话通知招生办确认，以便于收费当日学校为你办理教材邮寄等入学手续。



【证书样本】(全国招生 函授学习 权威双证 请速充电)

(高级职业经理资格证书样本)

(两年制研究生课程高等教育结业证书样本)



【学费缴纳方式】可以选择以下任意一种方式缴纳学费

方式一	学校地址	邮寄地址：哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室 邮政编码：150020 收件人：王海涛
方式二	学校帐号	学校帐号：184080723702015 账号户名：哈尔滨市道外区美华管理人才学校 开户银行：哈尔滨银行龙江支行 支付系统行号：313261018018
方式三	交通银行 (太平洋卡)	帐号：40551220360141505 户名：王海涛 开户行：交通银行哈尔滨分行信用卡中心
方式四	邮政储蓄 (存折)	帐号：602610301201201234 户名：王海涛 开户行：哈尔滨道外储蓄中心
方式五	中国工商银行 (存折)	帐号：3500016701101298023 户名：王海涛 开户行：哈尔滨市道外区靖宇支行
方式六	建设银行帐户 (存折)	中国人民建设银行帐户(存折)： 1141449980130106399 用户名：王海涛
方式七	农业银行帐户 (卡号)	农业银行帐户(卡号)： 6228480170232416918 用户名：王海涛 农行卡开户银行：中国农业银行黑龙江分行营业部道外支行景阳支行

可以选择任意一种方式缴纳学费，建议使用第五种方式(中国工商银行，比较方便快捷)收到学费的当天，学校就会用邮政特快的方式为你邮寄教材和考试问卷。

<http://www.mhjt.net>



TPM的定义

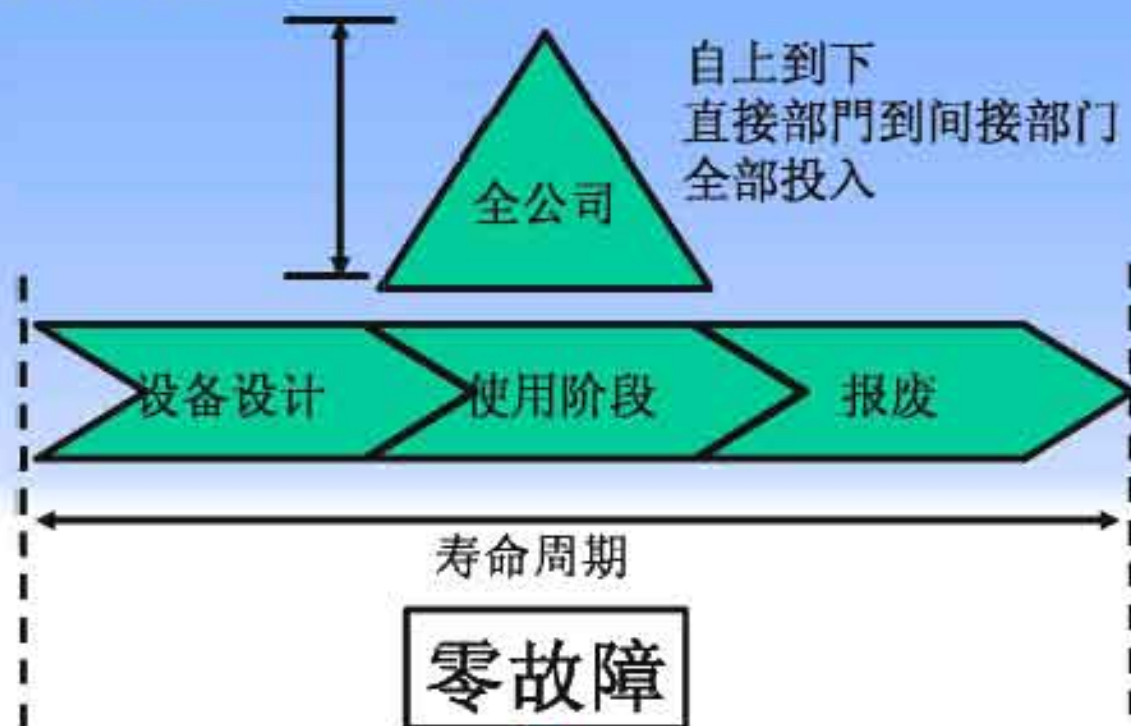
追求生产系统的最高效率化(总合的效率化)的企业经营体质为目标。

以往TPM的目标，系强调“藉由改善人与设备的体质，进而改善企业的体质”，但是现在则当做“建立企业体质”来表现，而所要建立的企业体质就是“追求生产系统效率化的极限”，产生最大的产出，彻底追求零损失。



TPM概念

在已构筑成形的生产系统中，以设备全体生命周期为对象，追求零故障，防止损失发生。这是达成前一项TPM定义的手段和方法，事实上，这不仅指已构筑成形的生产系统而已，还包含构筑生产系统前的设计，及构筑阶段的设备生命周期全体，这些都是TPM活动的对象；其次，要使设备损失为零，并且须建立防范损失于未然的结构，并表现于生产系统中的“现场、现物”中，这是TPM的一大特色。



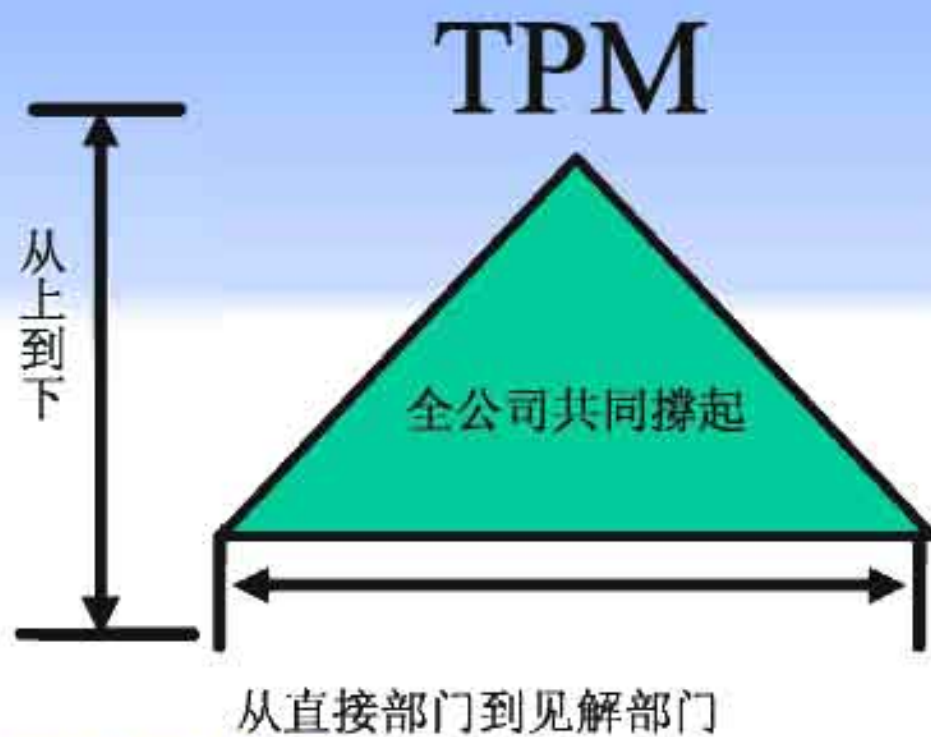
制造能力的提升



TPM概念

包含所有生产有关的部门，如开发、营业、管理、采购等。TPM原以生产部门为对象，现已推展到全公司各个部门，藉由工厂技术部门、管理部门、开发部门与营业部门等，以支持生产部门的效率化；换言之，就是非生产部门也应该实施TPM活动。

自经营者至第一线从业人员全体参加。事实上，TPM是藉由相关活动来改变人的想法和行动，以使设备达到理想状态，进而改变企业体质，若只靠企业部份人员的努力，势必无法达成。





TPM的演变过程

B.M 事后保养, Break-down Maintenance

PvM 预防保养, Preventive maintenance

P.M 生产保养, Productive Maintenance

C.M 改良保养, Corrective Maintenance

M.P 保养预防, Maintenance Preventive

TPM全员生产保养, Total Productive Maintenance

PdM 预知保养, Predictive Maintenance

TPM全面生产经营系统, Total Productive Management system



事后保养(Break-down Maintenance)

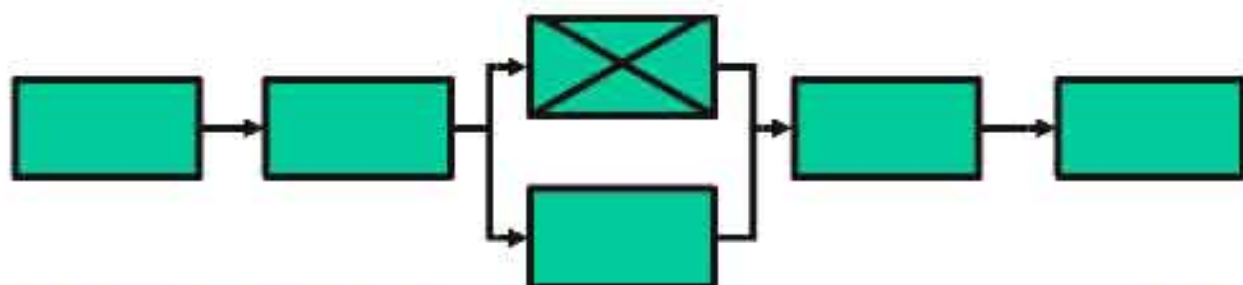
指当设备发生故障后停止或性能显著劣化才修理的保养方式，就好象人生了病才去看病一样。实施方式分为突发修理和事后修理。突发修理是指突发的故障，故障后马上修理；事后修理是指故障修理时，若有预备机，可以事后修理并处置。



突发修理



事后修理





预防保养(Preventive maintenance)

日本在1951年自美国引进设备的预防保养，就如同人类健康预防医学一样，预防医学可预防人类生病，而预防保养则可使设备不发生故障，进而延长设备的使用年限。

设备故障前的预防保养，是指依计划实施点检、调查，让设备在故障轻微，甚至异常发生前即予以预防，包括设备的调整、清扫、修理等。若以实际作业来区分，则可分为定期和预知保养二类。通常预防保养可为下列五项：



预防保养(Preventive maintenance)



目的:

延长使用寿命、保养周期
有小异常时即时修理



预防保养

日常保养：如给油、点检、调整、清扫等。

巡回点检：保养部门的点检(约每月一次)。

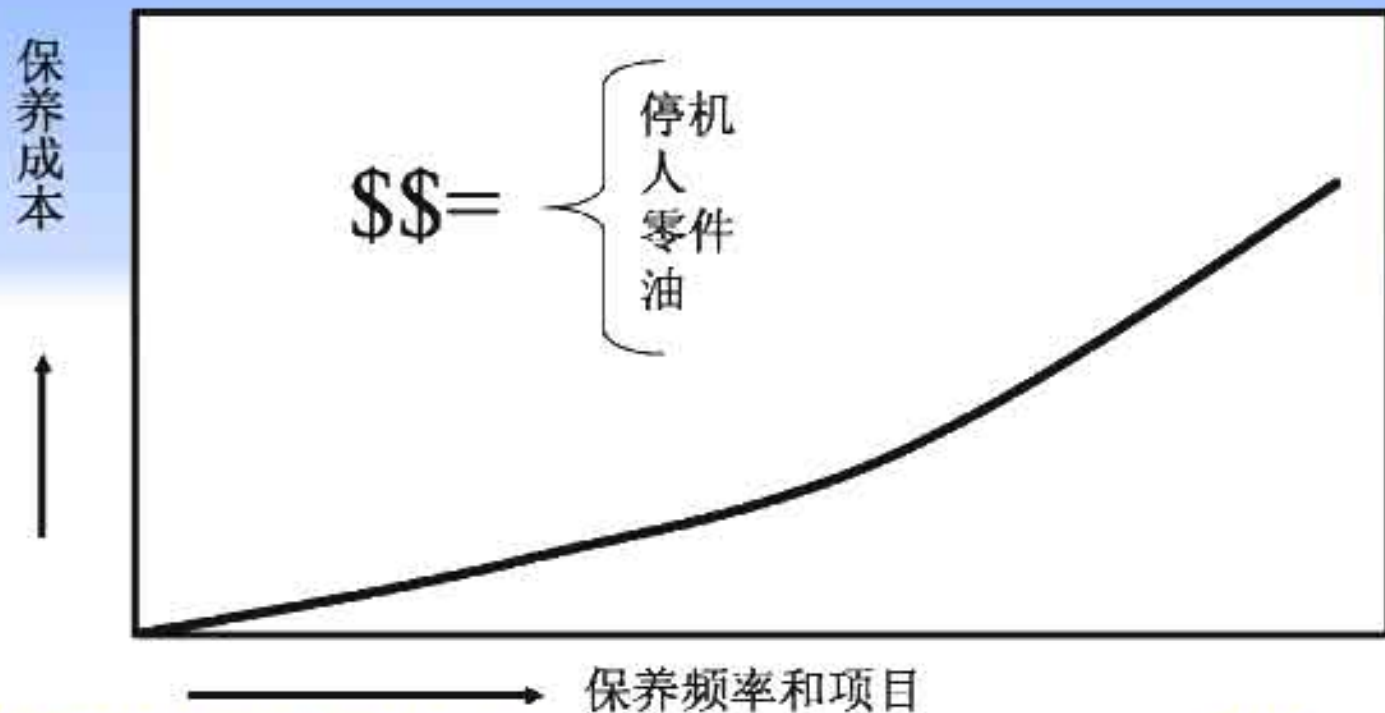
定期整備：调整、换油、零件交换等。

预防修理：异常发现之修理。

更新修理：劣化回复的修理。



保养成本示意图





生产保养(Productive Maintenance)

是提高设备生产性最经济的保养方法，目的是使设备本体的成本、维持运转的保养费用、及设备劣化所造成的损失减到最低，以提高企业的生产力。

生产保养所采用的方法有下列四种

- **保养预防**(maintenance preventive, M.P): 将设备改善成易保养 (easy maintenance) 演进到在开始就将设备设计成免保养 (maintenance free)



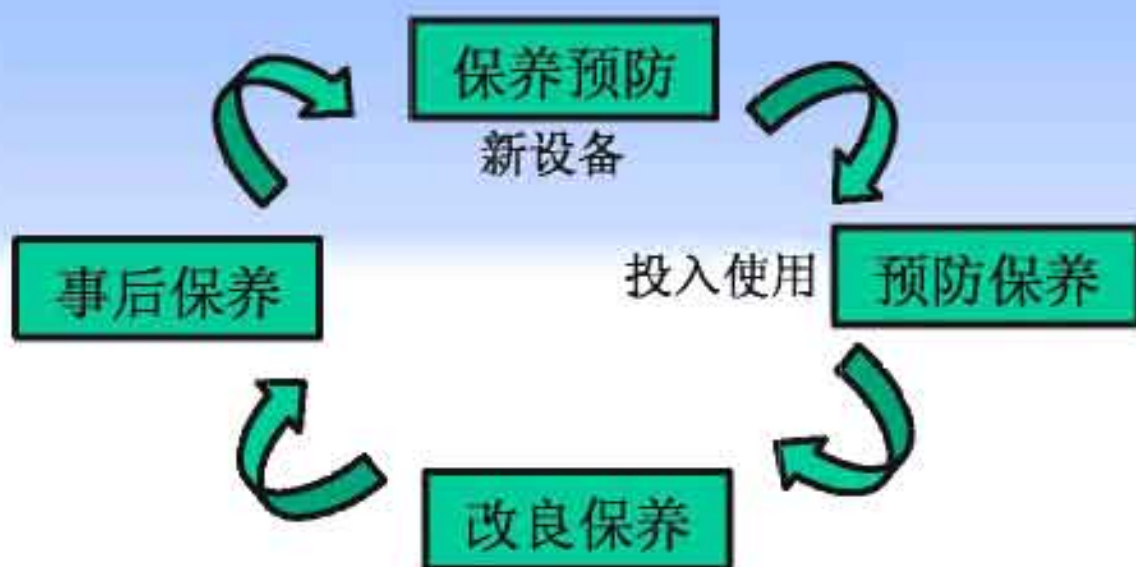
生产保养

- 预防保养
- 改良保养(corrective maintenance)。针对设备本体改良，以提高信赖度及易维护性。
- 事后保养。

对设备的寿命周期进行全面的保养预防后，再进行预防保养，最后计划性完成改良保养，这整个过程就是生产保养的最主要的观念；亦即在促使设备由事后保养进到预防保养、改良保养，然后达到免保养的境界，藉此来提高生产力。



生产保养示意图





全员生产保养(简称TPM, 1980前)

以往的保养皆倾向于生产单位，但随着时代的变迁，全面性与普及化的TPM趋势已无可避免，这个观念着重在各部门间横、直向的沟通，合作连系成一异的系统。



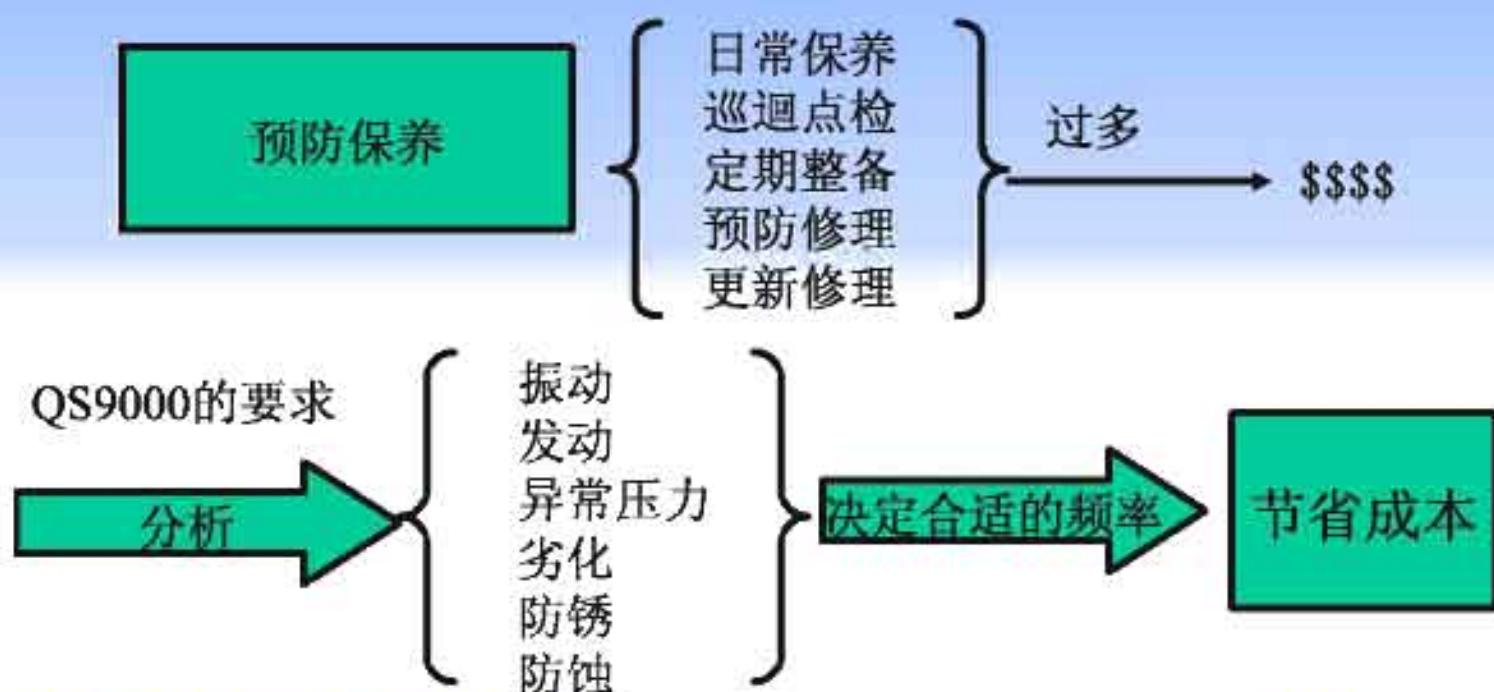
预知保养

设备保养的想法已经从事后保养、预防保养，演进到预知保养，亦即从点演进到线，再由线演变为全面性、连续、监控。

预知保养可说是预防保养的手法之一，是以计测机器把握设备的现状，然后依实际需要再加以处置；主要是防止过去预防保养中定期保养所造成的过度保养(Over Maintenance)，期以最适修理周理的技术研究为主体，来推展最经济的PM。这些技术主题有振动、发热、异常压力、应力、劣化、防锈、防蚀等。

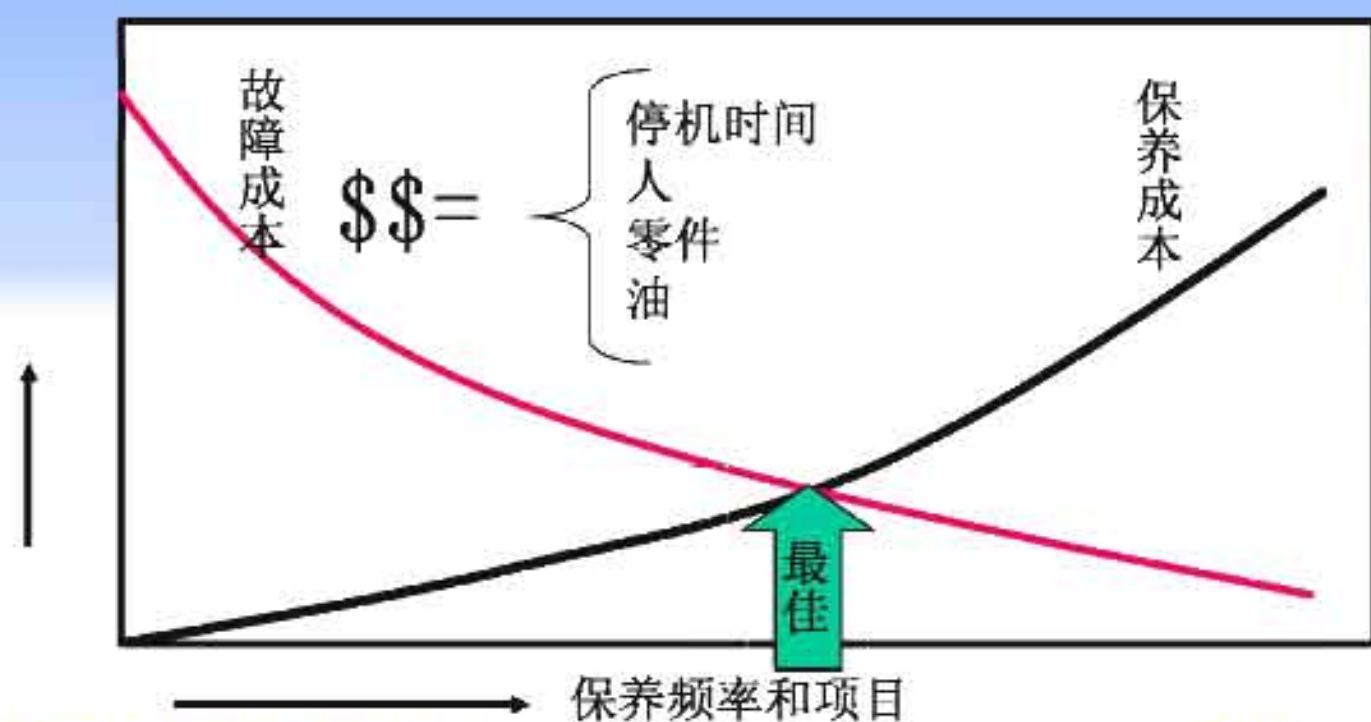


预知保养示意图





保养成本及故障成本最佳化示意图

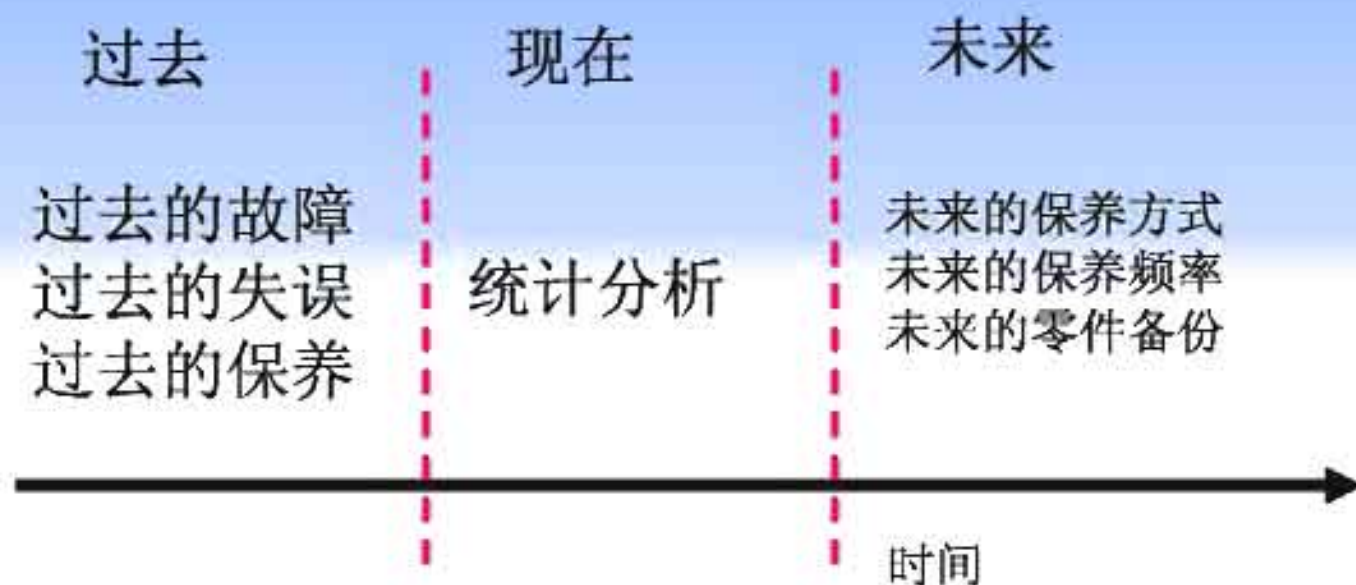




近年由于企业所面临的经营环境益趋严苛，因此，TPM已由传统只注重生产单位的Total Productive Maintenance，慢慢地转变为面的活动方式，使得TPM不仅是追求设备的极限效率，而且要经由此培养出企业抵抗恶劣经营环境的体质。近二年也有人提倡，TPM是全面“预知管理体制”，即所谓的Total Predictive Management，进一步将面的改善拓展为整体性的预知管理，这个观念是一种超越现状、迈向全面、整体的经营改革。事先去考虑未来会发生的事项，事先提出方法解决，并使成本最低。



预知保养说明





TPM的演进

TPM字义的演进	注重	着眼点
Total Productive Maintenance	点的改善	保养
Total Productive Management	过程面的改善	体质强化
Total Predictive Maintenance	整体性的改革	经营改革

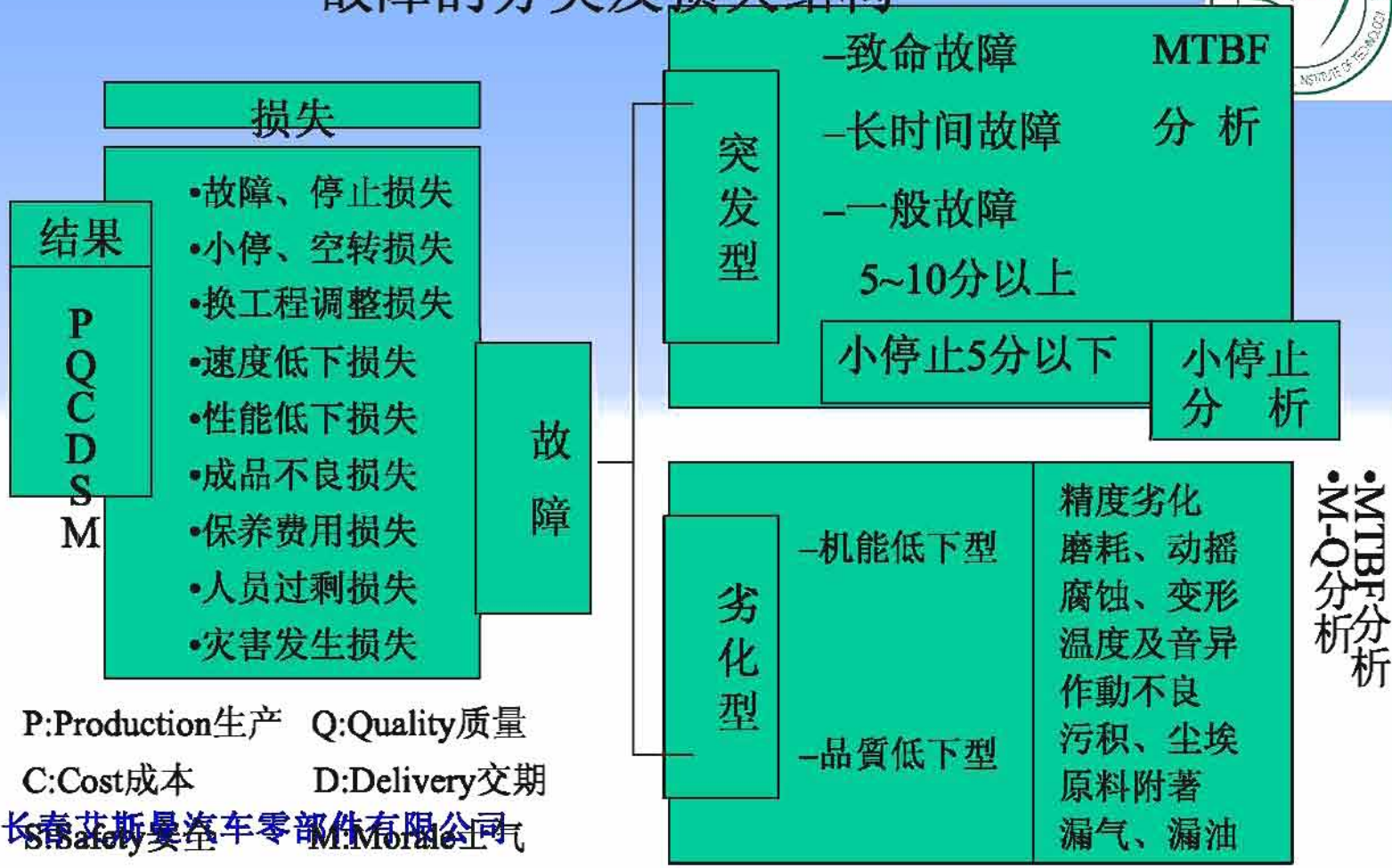


故障的分类及损失结构

根据日本工业协会对故障的定义“所谓故障，即对象(系统、机器、零件等)丧失其规定的机能”，而规定的机能，系指对象应达到最高效率的能力。



故障的分类及损失结构





可靠度与故障对策

减少故障、损失可以从人和设备二方面共同努力。机器设备可靠度和监督者的人数及重要性成反比，亦即透过设备可靠度的提升，可以减少监督人员的配置。

所谓可靠度，指设备、机器、系统本来具有的条件，亦即在规定期间内适当达成要求机能的机率，通常机器的可靠度可分为五大类：

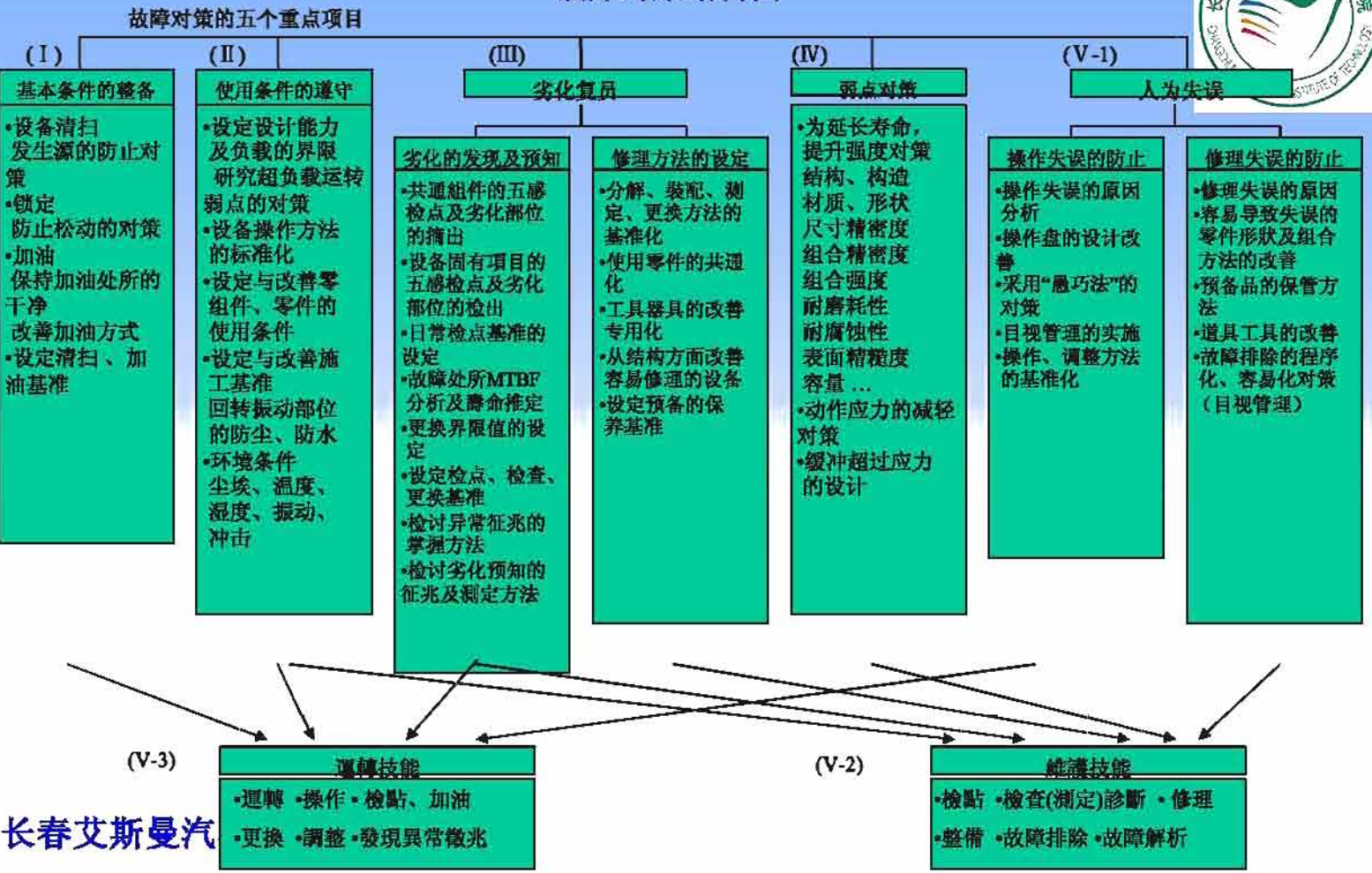


- 设计可靠度：指材质、结构、强度等。
- 制作可靠度：指零件加工、装配的精密度等。
- 安装可靠度：指设备安装、配线配管的配置、试车调整等。
- 运转操作可靠度：指操作条件、负载条件等。
- 维护可靠度：指与维护品质、精密度等有关的可靠度。

为了维持这些可靠度，须针对设备基本条件加以整備及教育机器使用的方法。并对设备及保养的行动做解析。



故障对策结构图





重点设备判定与故障损失衡量

设备故障的时间长短会因生产特性、设备种类及大小而不同，机械组立工业的设备突发故障大多在一小时左右，若能详细分析故障内容，且有计划地实施保养，实际上花费在保养上的时间可能只是突发故障处理时间的一半。

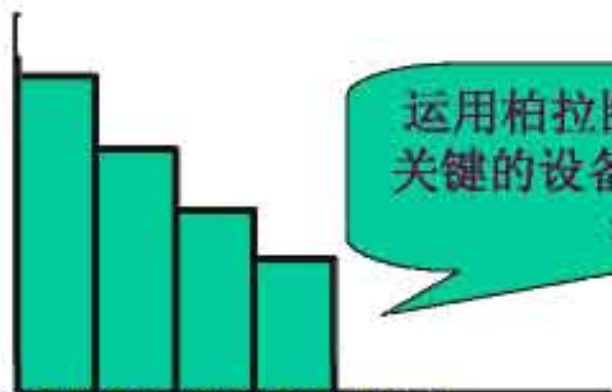
根据保养人员的午餐时差，可实行午休保养。若有必要，因出勤时差而实施傍晚三小时计划保养，如此可防止因保养人员过分劳累，无法充分保养，并避免设备因连续运转，导致连续运转故障。

为了使PM活动更有效率及成果，必须在现今工厂所处的生产环境及有限人员、费用中，订出重点设备或生产线。，如何判定可参见后表。



重点设备判定原则

瓶颈点设备，一停机就可能造成交货问题的。
采用关键少数的原则。80/20原则

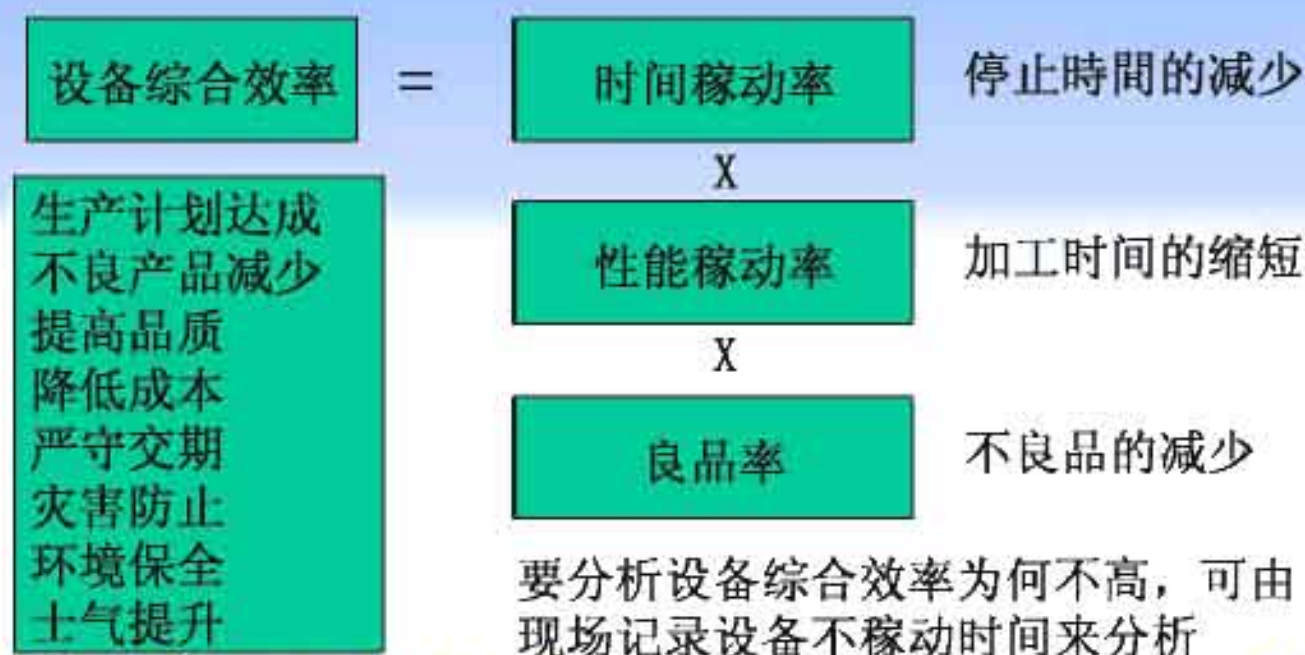


运用柏拉图80/20原则找出
关键的设备，付以较大的关
注心力

长春艾斯曼汽车零部件有限公司



设备综合效率的构成





设备损失结构				参考定义		
正常出勤时间	停止时间	休息时间		•影响设备运转的时间——人的休息时间。 •生产计划规定的休息时间。		
		管理对外时间		•例会（每日10分）、发表会、参加研习会、教育培训、消防演习、健康检查、预防注射、点检、试作、返动力设施之停止等引起设备之停止时间。		
		计划停止之时间		•计划的保全、改良保养时间。 •TPM活动日、每日下班之清扫10分钟。		
		无符合时间		•外注品或其他工程部品运抵纳入所引起之待料。		
	待机时间	故障		•突发故障引起之停止时间。		
		换工程、调整		•模具、治工具之交换、调整、试加工之时间。		
	运转时间	速度损失	空转、临时停机		•运转时间—(加工数×C.T)	
			速度低减		•设备基准加工速度与实际加工速度之差。 •加工数×(实际C.T-基准C.T)	
		不良损失	不良修整		•正常生产时作出不良品之时间。 •选别、修理不良品而致设备停止有效稼动之时间。	
			废机产率		•生产开始时，自故障小停止至回复运转时，条件之设定、试加工、试冲等制作不良品之时间。	
价值运转时间		•实际产生附加价值的时间。 •生产良品所花的时间。				

TPM

件有限公司

长春



设备综合效率

$$\begin{aligned} &= \text{时间稼动率} \times \text{性能稼动率} \times \text{良品率} \\ &= (\text{负荷时间} - \text{停机时间}) / \text{负荷时间} \\ &\quad \times (\text{理论CT} \times \text{投入数量}) / \text{稼动时间} \\ &\quad \times (\text{投入数量} - \text{不良数量}) / \text{投入数量} \end{aligned}$$



时间稼动率：负荷时间与设备扣除停机后实际稼动时间的比率。

性能稼动率：速度稼动率及实际稼动率之乘积

良品率：实际制成之良品数量与加工数量之比，其中不良品数包含不良废品及修补品。

负荷时间：每天或每月设备必须稼动的总时间，亦即由设备的可操作时间中，扣除生产计划的休息时间、保养时、日常管理必要的朝会时间或其它休息时间等。

稼动时间：负荷时间扣除故障、准备、刀具更换及其它更换时间。

投入数量：良品数与不良品数的合计

C.T.: Cycle Time, 为周期时间。



练习

Y公司生产机车，员工约2000人，有六个主力厂，其中K厂主要负责引擎盖之成型，以供M厂之加工需求。

K厂内有员工30人，除正常班外，更有须采小夜班及假日加班方式来完成M厂之需求量，但长久下来，造成员工体力不堪负荷，因而人员的流动性相对增加。为了减低成本，若不有效解决这个问题，势必影响该厂的经营体质。



练习

K厂的陈厂长听说TPM对于设备效率化助益颇大，因此打算在K厂引进TPM，以便改善这种困境。

K厂的干部对于该厂的问题有下列的看法：

陈厂长：「本厂生产的瓶颈在于800吨一号机，以目前M厂的需求，每周须加四天的小夜班外，尚须假日加班，才能按时交货。K厂上班时间每天是505分钟，其中包括用餐及休息合计1小时，而在实际勤务的445分钟内，还包括朝会及检查、清扫等20分钟，因此生产线实际稼动的负荷时间为425分钟。」



练习

且800吨一号机的理论周期时间为0.8分钟，因此在正常稼动时间内，每天应该有531个产出，但实际上却只有310个，经实际测得周期时间为1.1分钟，而每天变换工程及故障停机时间平均约70分钟，其它尚有各种极短时间的设备停止稼动，每天约10次以上。」

品管课张课长：「还好800吨一号机的制品品质水准都能维持在不良率2%，否则纵使全力生产，也只是徒费成本而已。」



练习

根据以上资料，请回答下列问题：

- K厂之800吨一号机其设备总合率为多少？
- 为了提高设备总合效率，应朝哪些方面改善较具成效？
- 如果M厂每日需求量为490个，设备总合效率至少应提升至多少，才不必实施加班？



练习

假设：

- A: 一班之实动时间=
- B: 一班之计划休止时间=
- C: 一班之负荷时间= $A-B=$
- D: 一班之停止损失时间=
- E: 一班之稼动时间= $C-D=$
- G: 一班之生产量=
- H: 良品率=
- I: 理论周期时间=
- J: 实际周期时间=



练习

即：

- F: 实际加工时间 = $J \times G =$
- T: 时间稼动率 = $E/C \times 100\% =$
- M: 速度稼动率 = $I/J \times 100\% =$
- N: 纯稼动率 = $F/E \times 100\% =$
- L: 性能稼动率 = $M \times N \times 100 =$
- 设备综合效率 = $T \times L \times H \times 100 =$



练习

假设:

- A: 一班之实动时间=505
- B: 一班之计划休止时间=80
- C: 一班之负荷时间= $A-B=(505-80)=425$
- D: 一班之停止损失时间=70
- E: 一班之稼动时间= $C-D=355$
- G: 一班之生产量=310
- H: 良品率=98%
- I: 理论周期时间=0.8
- J: 实际周期时间=1.1



練習

即:

- F: 实际加工时间 $= J \times G = 1.1 \times 310 = 341$
 - T: 时间稼动率 $= E/C \times 100\%$
 $= 355 / 425 \times 100\% = 83.5\%$
 - M: 速度稼动率 $= I/J \times 100\%$
 $= 0.8 / 1.1 \times 100\% = 72.7\%$
 - N: 纯稼动率 $= F/E \times 100\%$
 $= 341 / 355 \times 100\% = 96.05\%$
 - L: 性能稼动率 $= M \times N \times 100$
 $= 72.7\% \times 96.05\% \times 100 = 69.08\%$
- 设备综合效率 $= T \times L \times H \times 100$
 $= 83.5\% \times 69.8\% \times 98\% \times 100 = 57.1\%$



零故障的实施三大方向





MTBF(Mean Time Between Failure平均失效时间)

定义：指设备两次故障间隔时间的平均值。

用意：根据其平均值，判断下次设备可能的故障时间，在该日期前，预先做点检或更换，如此，可避免生产中故障引起的停工损，属于计划保养中的预防保养。

$MTBF = \text{负荷时间} / \text{总故障件数}$ 。

MTBF尚可做为预估某一期间的故障机率，以作为判断保养或更换零件之参考依据，如下例：



MTBF练习

某设备之A零件，故障率为0.02次 / 时，则其MTBF为
 $1/0.02=50$ 小时，若欲了解未来4小时的故障机率，可用下列
 公式来计算(r 是故障率， t 是时间)，所以未来4小时的概率如
 下：

$$F = 1 - e^{-rt}$$

$$F = 1 - e^{-0.02 \times 4}$$

$$F = 1 - 0.9231$$

$$F = 0.0769$$

$$F = 7.69\%$$



定义：设备每次故障后至修复正常运作所需时间的平均值。

用意：评估修理技术能力及修理机动性是否良好，是衡量保养部门绩效的一项参考指针。

$MTTR = \text{故障停止总时间} / \text{总故障件数}$



MTTR练习

假设某公司近两年的故障总时间及故障件数平均资料如下，试计算MTTR，并略作说明。

月度	1992 1~6	1992 7~12	1993 1~6	1993 7~12
维修总时数	1894	1963	1632	973
故障件数	3080	3602	3026	2450
MTTR	0.62	0.55	0.54	0.4

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



MTBF分析

MTBF分析之目的

- 对于高频度故障零件的重点对策及零件寿命延长的技术改良依据。
- 零件寿命周期的推定及最适修理计划之研究。
- 有关点检对象、项目的选定与点检基准的设定、改良。
- 内外作业区分的检讨。根据公司内设备整備能力的评价，以设备别、作业种类别来决定其分担修理品质与设备效率之风险，作为内外作业检讨之重要参考。
- 设定预备品基准。机械、电气零件的各常备项目及基本库存数量，应由MTBF的记录分析来判断，使其库存达到最经济的状况。



MTBF分析

- 作为选定修理整备方法改善重点之参考，为了提高设备稼动率，必须缩短设备停止的长时间修理作业及工程调整、变换的时间；因此，有必要对保养作业方法作检讨，而其检讨的项目、优先级的选定等基本情报，均须来自MTBF的分析记录表。
- 对设备对象设定预估时间标准，及其保养作业的选定与保养时间标准的研究，修理整备预估时间标准的设定及保作业的选定，必须考虑设备保养重复频度或标准时间值与实际保养时间的差异及生产作业特性等因素，因此MTBF分析表是必要的。



MTBF分析

- 图面整理及重新选定重点设备或零件之参考。 MTBF分析记录表所记录的设备零件改良项目、或磨损劣化等情报，以及设备图面修正或预备制作等之整理，若能时常作分析检讨及重要度顺序管理，则使用图面管理变得容易。
- 运转操作标准的设定、改订及决定设备保养业务的责任分担。
- 提供设备之信赖性、保养性设计的技术资料。保养技术最重要的是以MTBF分析表为基础，收集有关设备之信赖性、保养性设计的技术情报，以便提供设计部门在设计设备时参考。



MTBF分析

MTBF分析之應用

- 对于保养部门而言，很难了解保养活动与制品品质间的关联性。例如，以故障修理而言，一般多以机能修复为重点，不会去确认保养作业所达成产品的品质改良情形。如何将产品品质和保养活动相结合，是非常重要的， MTBF的分析表可作为参考性资料。
- PM着重以设备诊断技术为中心的预知保养，但其具体课题与结果是很难知道的；由MTBF表中，找出设备诊断技术开发的课题，为一有力的做法。



MTBF分析

- **设备教育资料的制作：培育对设备熟悉、能力强的人员是PM的重要课题，然而一般教育多以市售书籍为模板，未充分考虑自己公司、单位的问题状况，且与书籍所述之背景间更存有差异；因此，若能利用MTBF分析，教育有关公司生产设备结构、机能、弱点及注意事项，是较具体的做法。**
- **设备生命周期成本（life Cycle Cost: L.C.C）的把握及其研究资料：MTBF分析表，是以设备主为主体，经长期而作成的一览表；因此，由设备所发生保养作业、费用、预备品及损失的发生状况，来掌握设备生命周期成本资料，是设备生涯管理的重要基础。**
- **如上所言， MTBF分析不仅是保养记录的方法之一，其保养记录更可作为保养活动、管理和技术活动指针的原始情报，价值非常大。**



MTBF分析

MTBF分析表制作注意事项

- 应具一览性，尽可能将相关资料整理在一张表上，不要散乱。
- 将一特定期间的保养数据及相关资料，应以时间为序列来整理、记录，如此会便于了解。
- 可同时进行保养的记录与分析。
- 多下点心思，在一张表内整理多种情报；不仅将设备故障或保养情报记录下，还可将品质、安全、成本等情报整理成与制造、设计、技术相关的参考资料。
- 经由MTBF分析表中即可了解管理的重点。
- 由MTBF分析表可判断故障和保养的关系。



MTBF分析

- 了解对策及对策实施后的效果。
- 资料记入应使任何人都可容易执行。例如在一年设备稼动期间会发生 4 次故障，则平均故障间隔时间为 3 个月。以下图为例，可以推估每 3 个月将会发生一次故障，另外，亦可依照这些故障点的分布状况，推断下次可能发生故障的设备部位及零件。





MTBF分析

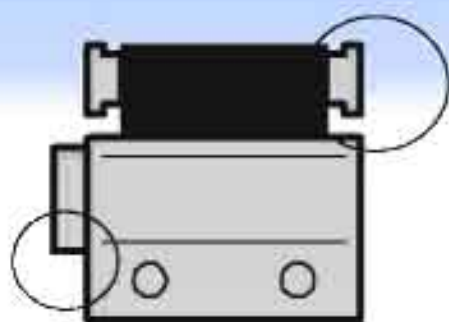
MTBF分析表制作五个步骤

- 步骤一：决定要分析的设备对象—通常先选择重点设备来记录，亦有以类似设备群或针对设备某重点部位来记录的。
- 步骤二：故障资料的收集—以过去3~5年或至少30件以上的设备故障资料来分析。
- 步骤三：故障MAP的绘制—将设备整体图形绘出，利用步骤二之资料，标示出故障部位，如下表。



故障MAP的绘制

绘出机器图，而后标示出重点部位



Transceiver

数据资料



设备保全数据
设备名
设备编号
故障日期
故障原因
对策内容



MTBF分析

- 步骤四：编制MTBF分析（如次页所附）。
 - 分析表之内容以能记入一年之资料为准。
 - 将步骤三之内容，以部位别、发生日期顺序记入。
 - 尽可能以图形方式或颜色别、记号记入，以增加易读性。
 - 持续记录至「设备突发故障至零」为止。
- 步骤五：故障解析及对策的检讨。
 - 由MTBF分析分表来作故障原因解析及对策检讨。
 - 对策方法应采用易懂、易做的方式，以切实执行。

MTBF分析表

保养日期	保养区分	修理区分
故障现象		
故障原因		
处理内容		
实施人员	修理时间	



设备名称		保养区分	故障区分
设备编号		突发故障	电气类
期间		预防保养	机械类
		改良保养	



NO	頻度 部位	1	2	3	4	5	6	7	8	总件数	总时数
1											
2											
3											
5											

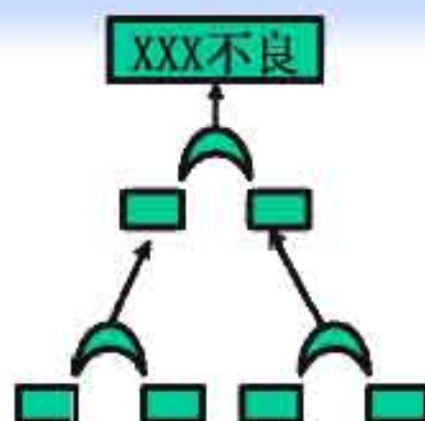
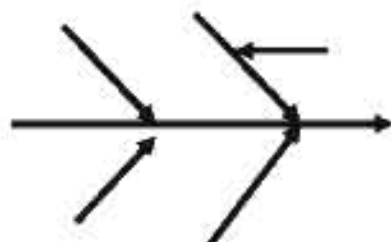
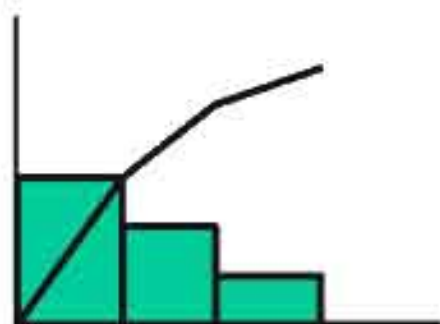


问题解决方法

柏拉图

特性要因图

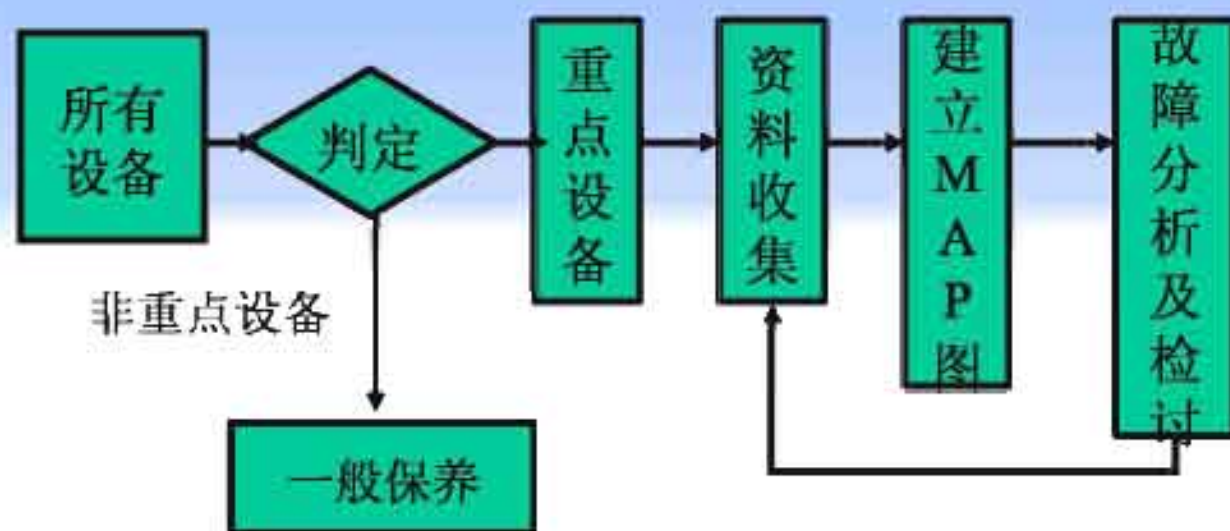
FTA不良



TPM



MTBF分析说明





最低保养成本模式分析

欲追求设备零故障或提高设备性能效率，前述MTBF分析分析手法的运用，是极重要的；另外尚可运用最低保养成本模式分析，来确立定期保养制度，根据这种模式分析，判断定期保养的最经济周期。以下介绍最低保养成本模式。

设 M ＝同类机器的部数；

K_1 ＝每部机器所需预防保养的成本；

K_2 ＝每部机器损坏修理一次之平均成本；

当 $K_2 > K_1$ ，表示需要预防保养，反之则否；



最低保养成本模式分析

P_1 = 每部机器在一个月內损坏之机率；

P_j = 机器在j月內损坏之机率；

$\sum_{j=1}^n jP_j$ = 这些机器损坏间隔之预计期间；

F_j = j月底机器损坏之次数；

F_1 = 第1月底机器损坏之次数；

TC_n = 未实施预防保养时每月共计修理成本；

TC_j = 每隔j月预防保养一次共计成本；

TC_1 = 每月预防保养一次之合计成本。



最低保养成本模式分析

$$\text{則 } TC_n = \frac{MK_2}{\sum_{j=1}^n jP_j} \dots\dots\dots(1)$$

$$F_1 = MP_1 \dots\dots\dots(\text{第一个月失效台数}) \dots\dots\dots(2)$$

$$TC_1 = K_1M(\text{保养费用}) + K_2F_1(\text{维修费用}) \\ = K_1M + K_2MP_1 \dots\dots\dots(3)$$

$$F_2 = M(P_1 + P_2) + F_1P_1(\text{第二个月的失效台数} + \text{第一个月维修后再失效的台数}) \dots\dots\dots(4)$$

$$TC_2 = K_1M + K_2F_2 = K_1M + K_2[M(P_1 + P_2) + F_1P_1] \dots\dots\dots(5)$$

$$F_j = M(P_1 + P_2 + \dots + P_j) + F_1P_{j-1} + F_2P_{j-2} + \dots + F_{j-1}P_1 \dots\dots\dots(6)$$

$$TC_j = K_1M + K_2F_j \dots\dots\dots(7)$$



最低保养成本模式分析

例如：M=50部机器， $K_1=10$ ， $K_2=60$ ，其机率分配如下：

(a)	(b)	(a×b)
保养后第j月	在j月内损坏之机率， P_j	
1	0.13	0.13
2	0.08	0.16
3	0.12	0.54
4	0.30	1.2
5	0.37	1.85
	$\sum_{j=1}^5 P_j = 1.00$	$\sum_{j=1}^5 jP_j = 3.94\text{月}$

$$\therefore TC_n = \frac{MK_2}{\sum_{j=1}^5 jP_j} = \frac{50 \times 60}{3.94} = 761.42$$

长春艾斯 $TC_1 = K_1M + K_2MP_1 = 50 \times 10 + 60 \times 50 \times 0.13 = 890$

TPM



最低保养成本模式分析

由于每月预防保养之成本大于未施行预防保养之合计修正保养成本，故不宜每月预防保养一次，改成两个月一次，则：

$$\begin{aligned} TC_2 &= K_1M + K_2[M(P_1 + P_2) + MP_1 \times P_1] \\ &= 10 \times 50 + 60[50(0.13 + 0.08) + 50 \times 0.13 \times 0.13] \\ &= 1180.7 \text{元} \quad (\text{即每月 } 1180.7/2 = 590.35 \text{元}) \end{aligned}$$

由上式得知，每2个月预防保养一次最经济。



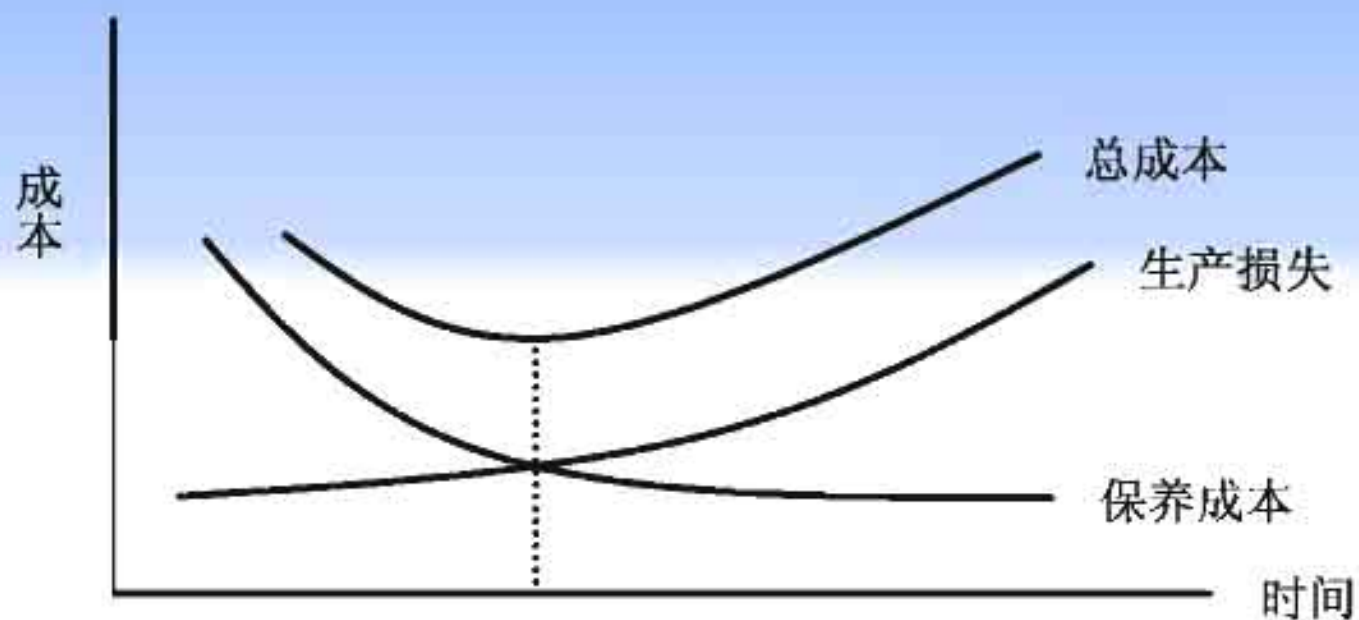
最低保养成本模式分析

利用统计学上的等候理论(Queuing Theory)，故障时间的分布情形，可以算出最适当的预防保养间隔时间。如果呈指数分布或有所谓的厄朗(Erlang)分布状况存在时，则可以使用摩斯(PM Mose)发展出来的公式。厄良分布状况，其变异性低于指数分布。

但是，不管如何，考量保养成本及生产损失，选择最低的总合成本来进行保养工作，应是最经济的。下表为其概念图。



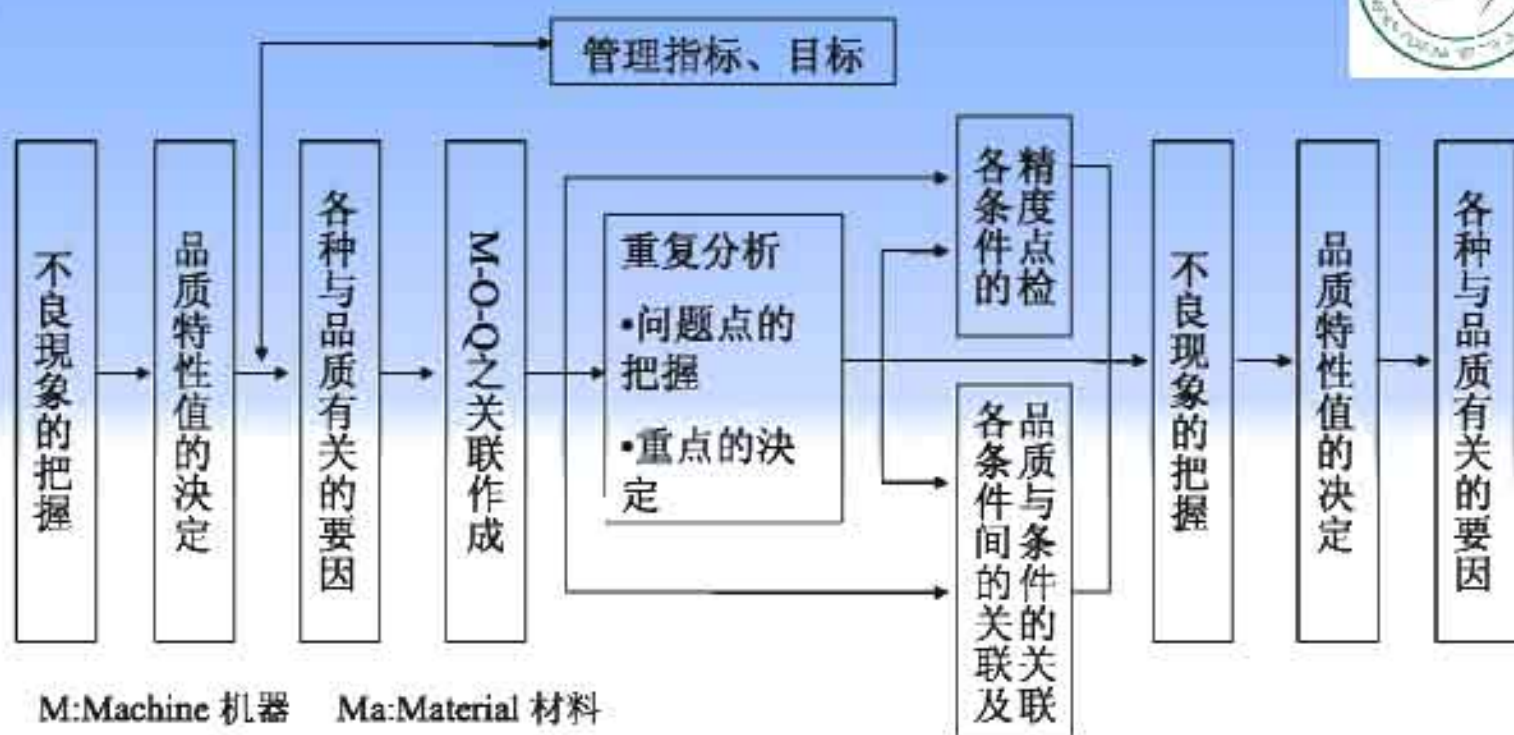
最小总合成成本概念图





Machine-Quality 分析 (M-Q分析)

M-Q分析可说是一种高品质、低成本的活动，它不只对设备精度与制品品质作关连分析，而且对于计测机器、作业方法、原材料等要因与设备的关系性，及在品质上的影响度加以分析。所以，欲对设备精度与产品品质间的关连作分析，或对计测机器、作业方法、原材料等要因与设备的关系性在品质方面的影响度作分析时，M-Q分析法可予适用。下表乃是M-Q分析的概念图。



M:Machine 机器 Ma:Material 材料

Q:Quality 品质 O:Operation 操作

I:Instrument 工具

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



Machine-Quality 分析 (M-Q分析)

要求品质特性及其工程要因(设备-Machine, 人-Man, 方法-Method, 材料-Material)间的关系, 可从事前品质水准的制定及日常检查或事后原因探讨两方面着手, 而M-Q分析法属前者, 因此可说是一种品质的预防保养 (Q-PvM), 作法与预防保养的观念完全相同, 着重在事前品质的决定及避免品质不良的发生, 而一般QC手法则侧重在不良发生后, 根据其数据资料来分析解决问题, 这点可从TPM与TQC之差异点来说明. TQC是从产生 (Output) 着手, 避免不良再发生, TPM则强调从投入面 (Input) 着眼, 期使不良不出现. 事前的管制如愈周密, 则事后的不良产生将减少, 效率上得以大大提升, 这点正是TPM受重视的主因, 套名老话, 就是「预防重于治疗」。



Machine-Quality 分析 (M-Q分析)

在品质管制的概念里，基本上要建立的不是「以人的管理Man Control)」，而是「基于事实的管理(Face Control)」的观念，考虑相关原因，藉助各种统计手法，由事实数据中找出原因。统计品管的手法很多，基本上有：

特性要因图(Cause and Effect Analysis Chart)

直方图(Histogram)

- 柏拉图(Pareto Diagram)
- 检核表(Check Sheet)
- 分层(Stratification)



Machine-Quality 分析 (M-Q分析)

- 管制图(Control Chart)
- 推定、检定(Estimation, Testing Hypothesis)
- 相关、回归分析(Correlation Analysis, Regression Analysis)
- 实验计划法(Design of Experiments)
- 可靠度(Reliability)

在解析原因时，应善用这些基本分析手法，将相关原因找出，并予以击破，这才是TPM活动的精神。

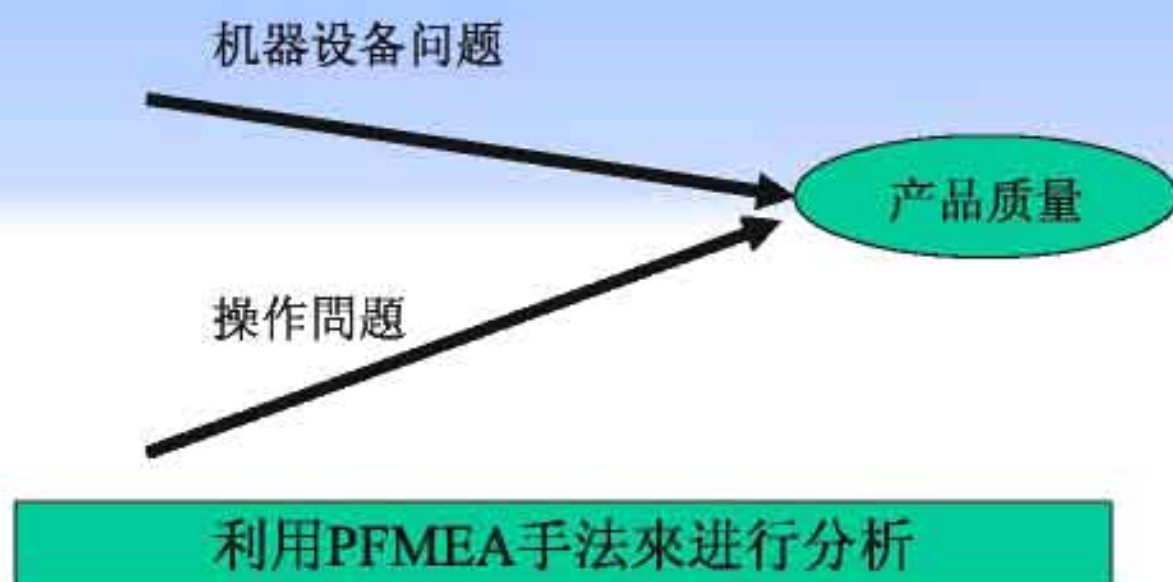


Machine-Quality 分析 (M-Q分析)

M-Q分析对于提高制造人员对保养技术以及保养人员对品质方面的理解非常有效，而且透过品质和设备的关连性与活动结为一体，是非常重要的。



M-O-Q分析

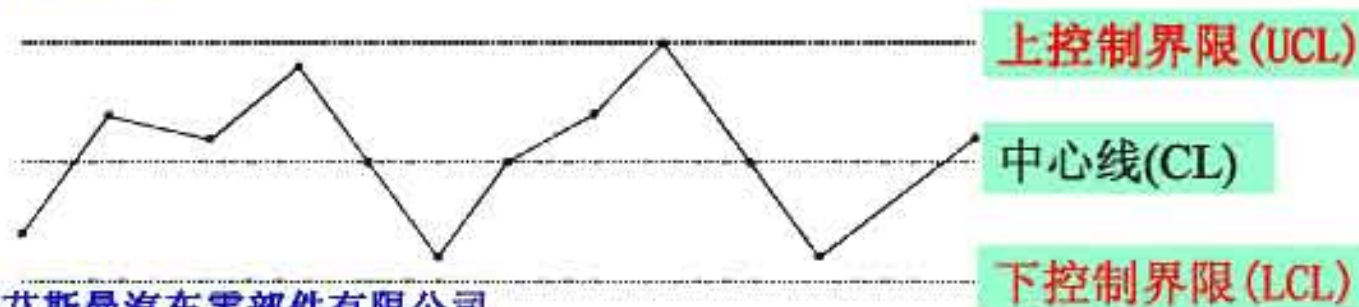




管制图定义

管制图是用于**分析和控制过程质量的一种方法**。管制图是一种带有控制界限的反映过程质量的记录图形，图的纵轴代表产品质量特性值(或由质量特性值获得的某种统计量)；横轴代表按时间顺序(自左至右)抽取的各个样本号；**图内有中心线(记为CL)、上控制界限(记为UCL)和下控制界限(记为LCL)三条线(见下图)。**

管制图示例：



长春艾斯曼汽车零部件有限公司



规格界限和控制界限

规格界限：是用以说明质量特性的最大许可值，来保证各个单位产品的正确性能。

控制界限：应用于一群单位产品集体的量度，这种量度是从一群中各个单位产品所得观测值中计算出来者。



控制图原理

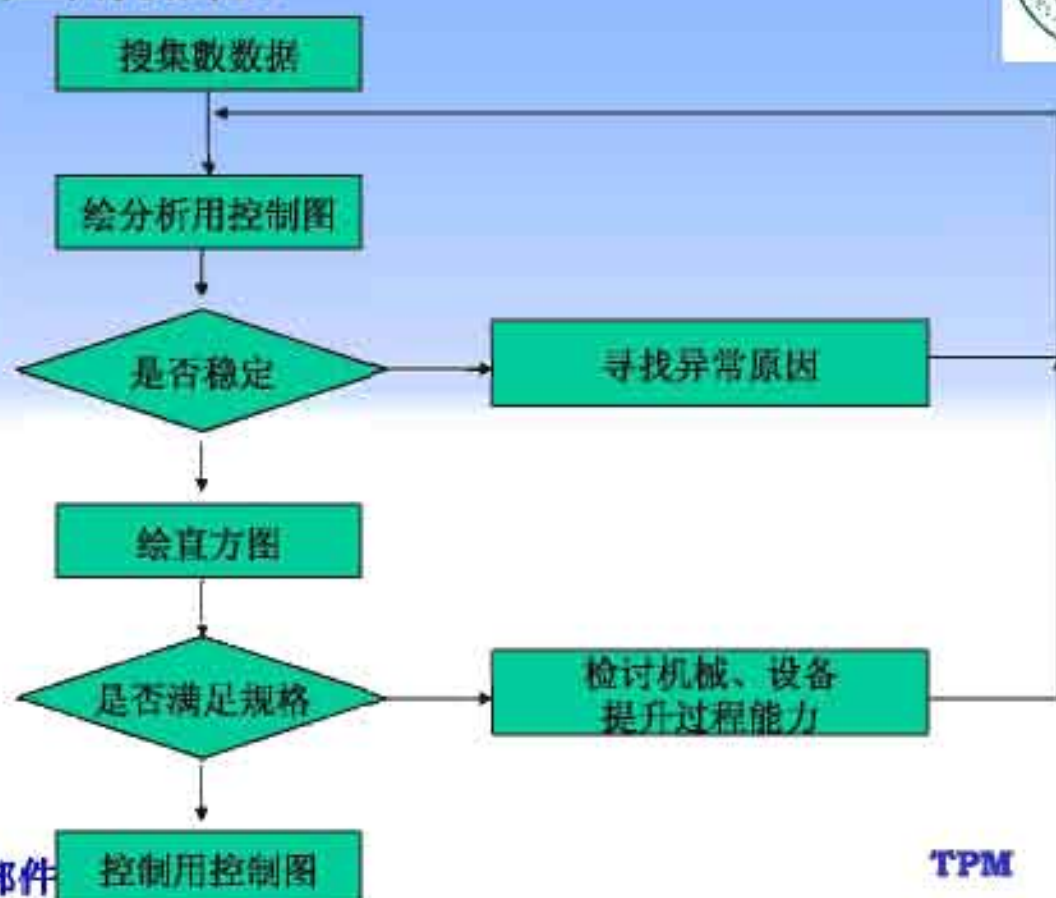
工序处于**稳定状态**下，其计量值的分布大致符合正态分布。

由正态分布的性质可知：质量数据出现在平均值的正负三个标准偏差($X \pm 3\sigma$)之外的概率仅为0.27%。这是一个很小的概率，根据概率论“视小概率事件为实际上不可能”的原理，可以认为：出现在 $X \pm 3\sigma$ 区间外的事件是**异常波动**，它的发生是由于异常原因使其总体的分布偏离了正常位置。

控制限的宽度就是根据这一原理定为 $\pm 3\sigma$ 。

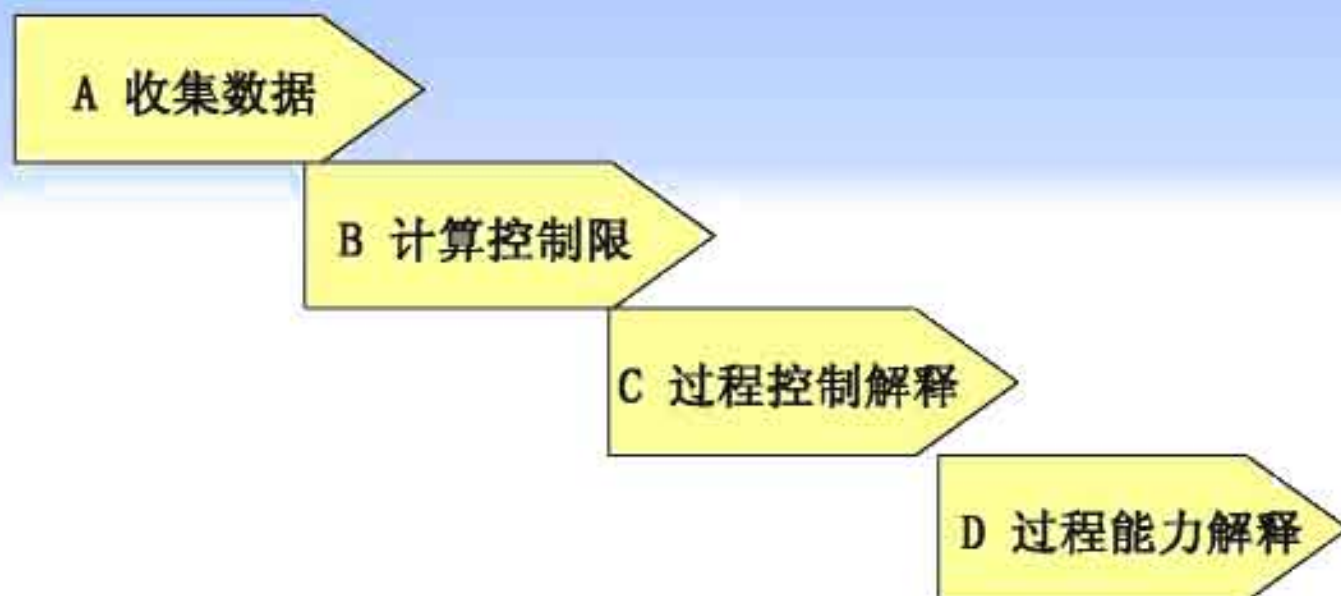


控制图的应用流程：





建立X-R控制图的四步骤:





步骤A:





取样的方式

取样必须达到组内变异小，组间变异大



组数的要求(最少25组)



计算每个子组的平均值和极差

平均值的计算：

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

■ R值的计算：

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

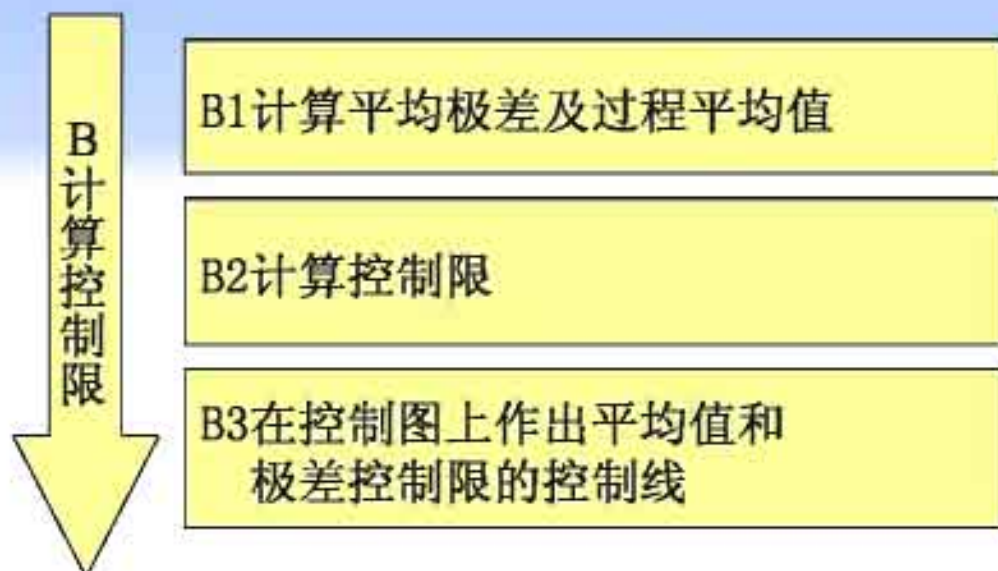


计算每组的平均值和极差：

1	100	98	99	100	98
2	98	99	98	101	97
3	99	97	100	100	98
4	100	100	101	99	99
5	101	99	99	100	99
平均	99.6	98.6	99.4	100	98.2
极差	3	3	3	2	2



步骤B:





计算平均极差、过程均值和控制限

平均值管制图

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \dots + \bar{x}_k}{k}$$

全距管制图

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k}$$

平均值管制图

$$CL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}}$$

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

全距管制图

$$CL_R = \bar{R}$$

$$UCL_R = D_4 \bar{R}$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R}$$



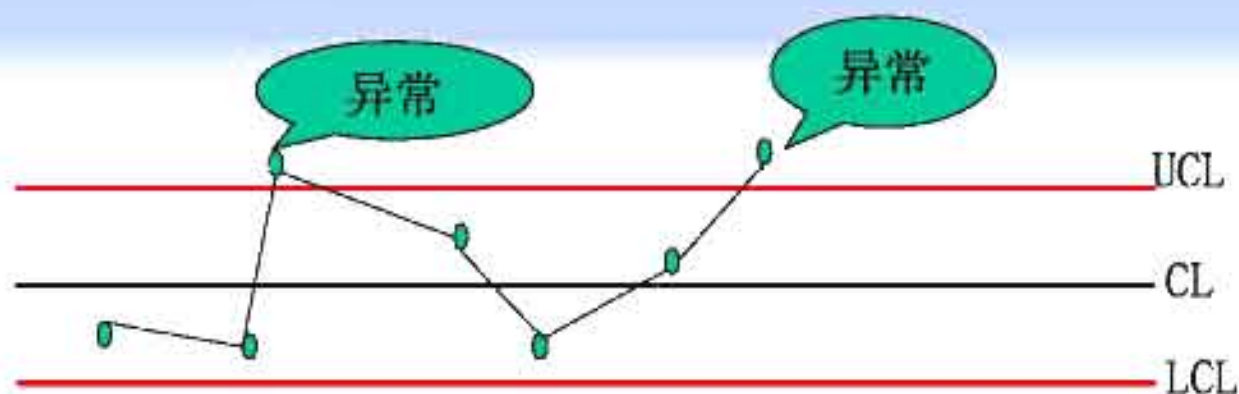
步骤





控制图的判读

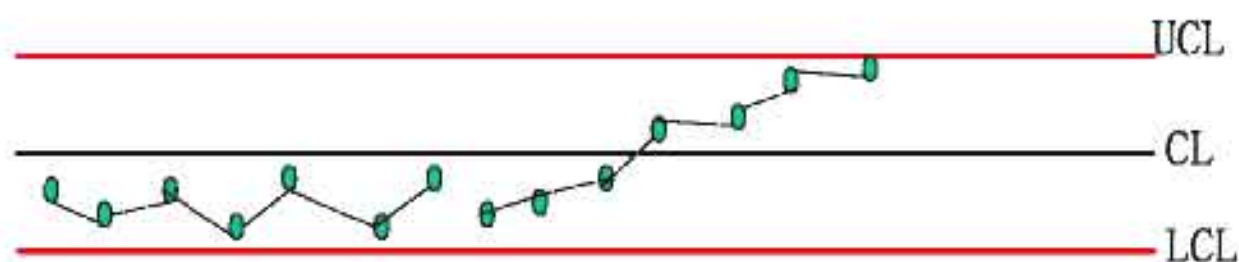
超出控制界限的点：出现一个或多个点超出任何一个控制界限是该点处于失控状态的主要证据





控制图的判读

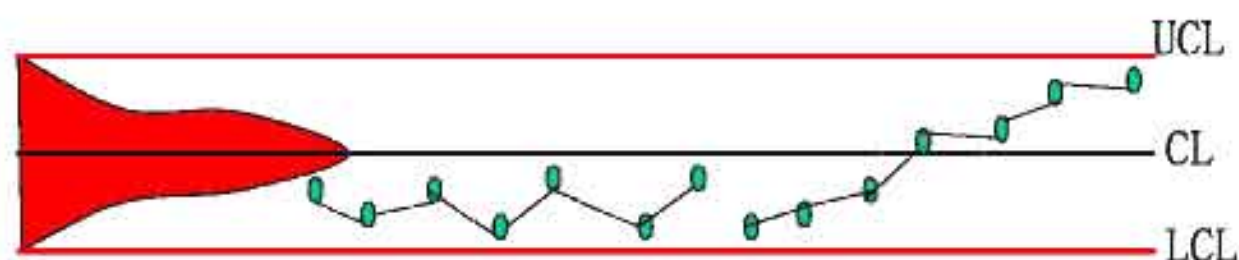
- 链：有下列现象之一即表明过程已改变：
 - 连续7点位于平均值的一侧
 - 连续7点上升(后点等于或大于前点)或下降。





控制图的判读

- 明显的非随机图形：应依正态分布来判定图形，正常应是有2/3的点落于中间1/3的区域。





控制图的观察分析

作控制图的目的是为了使生产过程或工作过程处于“**控制状态**”。**控制状态即稳定状态，指生产过程的波动仅受正常原因的影响**，产品质量特性的分布基本上不随时间而变化的状态。反之，则为非控制状态或异常状态。

控制状态的标准可归纳为二条：

- 第一条：**控制图上点不超过控制界限；**
- 第二条：**控制图上点的排列分布没有缺陷。**



控制图的判定准则

基本判定准则：

- 当控制图中的点出现下列情况之一，说明**生产过程存在特殊原因**，需立即采取措施予以消除以确保制程处于稳定状态：
 - **超出控制线的点**
 - **连续七点上升或下降**
 - **连续七点全在中心点之上或之下**
 - **点出现在中心线单侧较多时，如：**
 - 连续11点中有10点以上
 - 连续14点中有12点以上
 - 连续17点中有14点以上
 - 连续20点中有16点以上

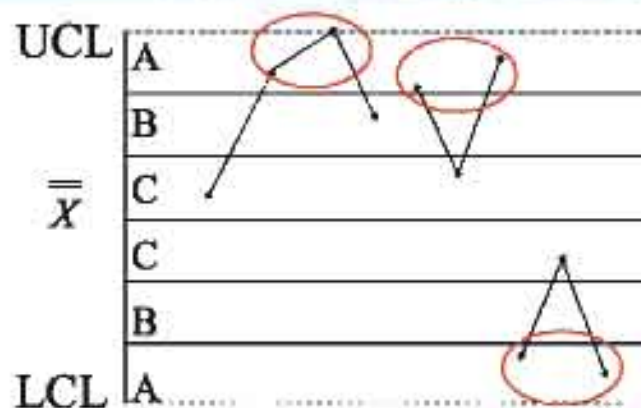


图示判定准则:

当控制图中的点出现下列情况之一，说明生产过程存在特殊原因，需立即采取措施予以消除以确保生产过程处于稳定状态。

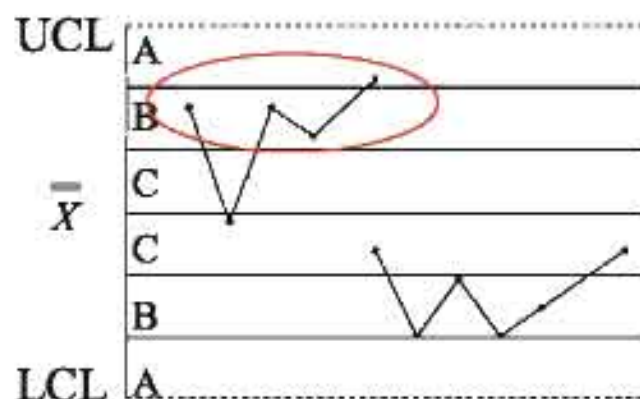
判定准则1: (2/3A)

3点中有2点在A区或A区以外



判定准则2: (4/5B)

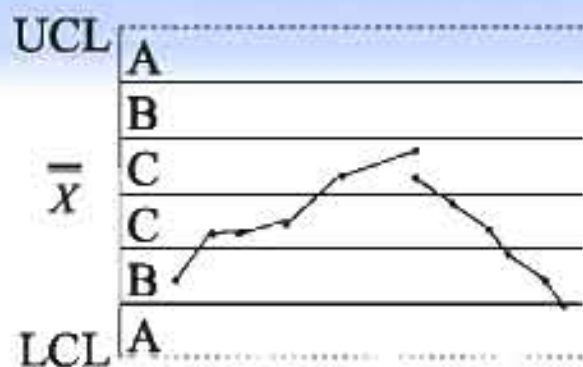
5点中有4点在B区或B区以外





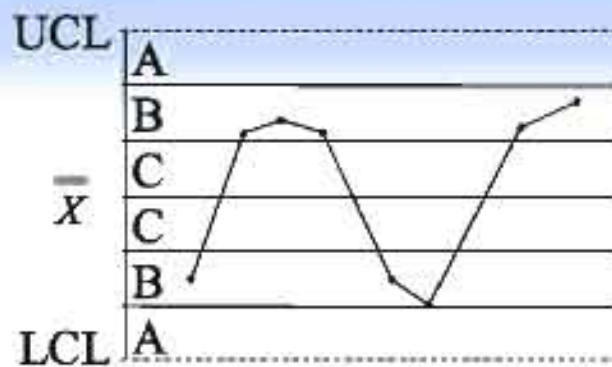
判定准则3: (6连串)

连续6点持续地上升或下降



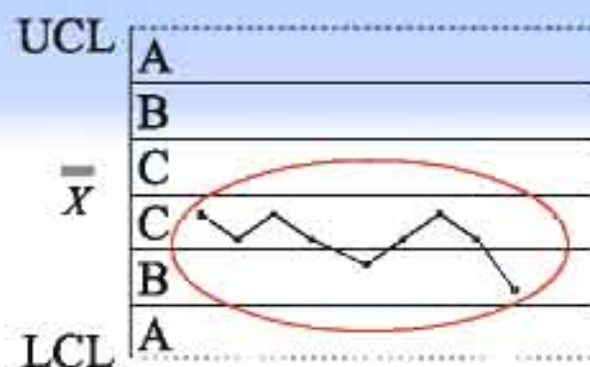
判定准则4: (8缺C)

有8点在中心线的两侧, 但C区并无点子

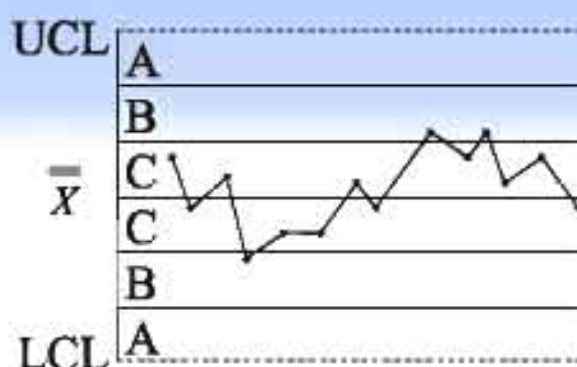




判定准则5: (7单侧)
连续7点在C区或C区以外



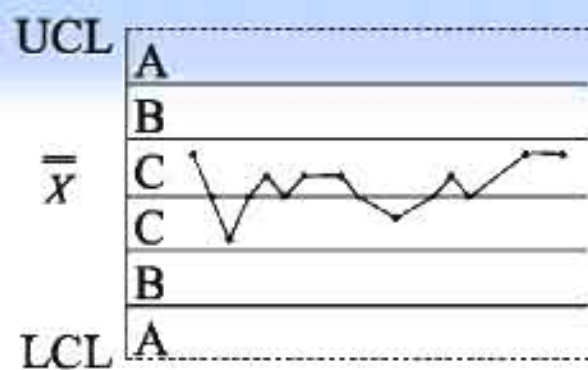
判定准则6: (14升降)
连续14点交互着一升一降





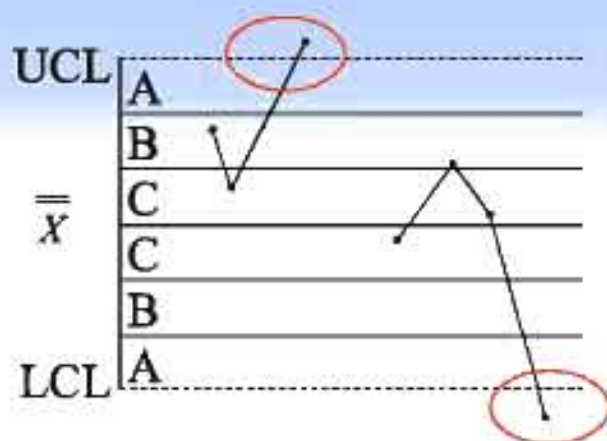
判定准则7: (15C)

连续15点在中心线上下两侧的C区



判定准则8: (1界外)

有1点在A区以外





Case study

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	67	76	74	72	76	74	70	72	70	73	74	73	70	72
2	68	75	73	74	78	74	72	74	78	76	74	76	75	79
3	68	77	76	75	78	71	73	75	77	75	76	77	75	80
4	69	79	75	72	80	72	71	76	72	75	77	72	72	78
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	75	74	70	62	74	78	80	80	72	55	70	73	72	73
2	74	78	65	64	75	77	81	79	68	56	72	73	74	72
3	78	77	65	62	76	72	81	74	68	58	71	76	70	74
4	79	72	64	61	75	73	79	74	65	56	72	74	74	76

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



Case study

请计算出上表的 \bar{X} -R控制图的控制限？

请判定过程是否稳定？

如果是不稳定该如何处理？



建立 \bar{X} - R_m 控制图的步骤:

单值控制图在检查过程变化时不如 \bar{X} - R 图敏感。。

如果过程的分布不是对称的,则在解释单值控制图时要非常小心。

单值控制图不能区分过程零件间重复性,最好能使用 \bar{X} - R 。 ——

由于每一子组仅有一个单值,所以平均值和标准差会有较大的变性,直到子组数达到100个以上。



建立X-Rm图的步骤与X-R图的不同之处如下：

A 收集数据

- 收集各组数据
- 计算单值间的移动极差。通常最好是记录每结连续读数间的差值(例如第一和第二个读数点的差，第二和第三读数间的差等)。移动极差的个数会比单值读数少一个(25个读值可得24个移动极差)，在很少的情况下，可在较大的移动组(例如3或4个)或固定的子组(例如所有的读数均在一个班上读取)的基础上计算极差。



$\bar{X}-R_m$ 管制图

■ B计算控制限

\bar{X} 值管制图

$$CL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + E_2 \bar{R}_m$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - E_2 \bar{R}_m$$

全距管制图

$$CL_R = \bar{\bar{R}}_m$$

$$UCL_R = D_4 \bar{\bar{R}}_m$$

$$LCL_R = D_3 \bar{\bar{R}}_m$$



$X-R_m$ 管制图

C过程控制解释

- 审查移动极差图中超出控制限的点，这是存在特殊原因的信号。记住连续的移动极差间是有联系的，因为它们至少有一点是共同的。由于这个原因，在解释趋势时要特别注意。
- 可用单值图分析超出控制限的点，在控制限内点的分布，以趋势或图形。但是这需要注意，如果边程分布不是对称，用前面所述的用于X图的规则来解释时，可能会给出实际上不存在的特殊原因的信号



$X-R_m$ 管制图

■ 估计过程标准偏差:

- 式中， \bar{R} 为移动极差的均值， d_2 是用于对移动极差分组的随样本容量 n 而变化的常数。

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}$$



Case study

组	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
数值	96	98	98	92	94	95	97	96	96	90
组	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
数值	92	90	88	89	94	99	92	94	97	97
组	21	22	23	24	25	26				
数值	94	98	90	84	88	96				

- 请计算出上表的X-Rm控制图的控制限？请判定过程是否稳定？如果是不稳定该如何处理？



控制图的即时性



REAL TIME
FIND THE CAUSE



常数表

n	d2	A2	D3	D4	E2
2	1.128	1.880	0	3.267	2.660
3	1.693	1.023	0	2.574	1.772
4	2.059	0.729	0	2.282	1.457
5	2.326	0.577	0	2.114	1.290



TPM活动的八大支柱

TPM所要做的，是为了能快速达成甚至适当的超越顾客的需求所进行的改善活动，而不是一种闭门造车，关在公司内部进行一连串与顾客需求无关的改善，因此这八大支柱所要进行的内容，基本上就是要回归基本面去思考：

- 有没有更加快速响应顾客的需求
- 有没有从改善的过程中创造出更多的价值
- 有没有消除很多无价值的流程，让公司有限的资源做更有效的运用



TPM

安全卫生环境管理

管理间接部门的效率

建构教育训练体系

MP设计及初期管理活动

品质保养活动

建立计划保养体制

自主保养活动

效率化的个别改善活动

全员参与、5S活动



1效率化的个别改善活动

阻碍企业成长的损失要素很多，在此举一些例子来说明降低设备效率的八大损失

- 故障损失
- 工程变换、调整损失
- 刀具损失
- 暖机损失
- 小停止损失
- 速度低下损失
- 不良、修整损失
- 停工损失



1效率化的个别改善活动

降低事务效率的五大损失

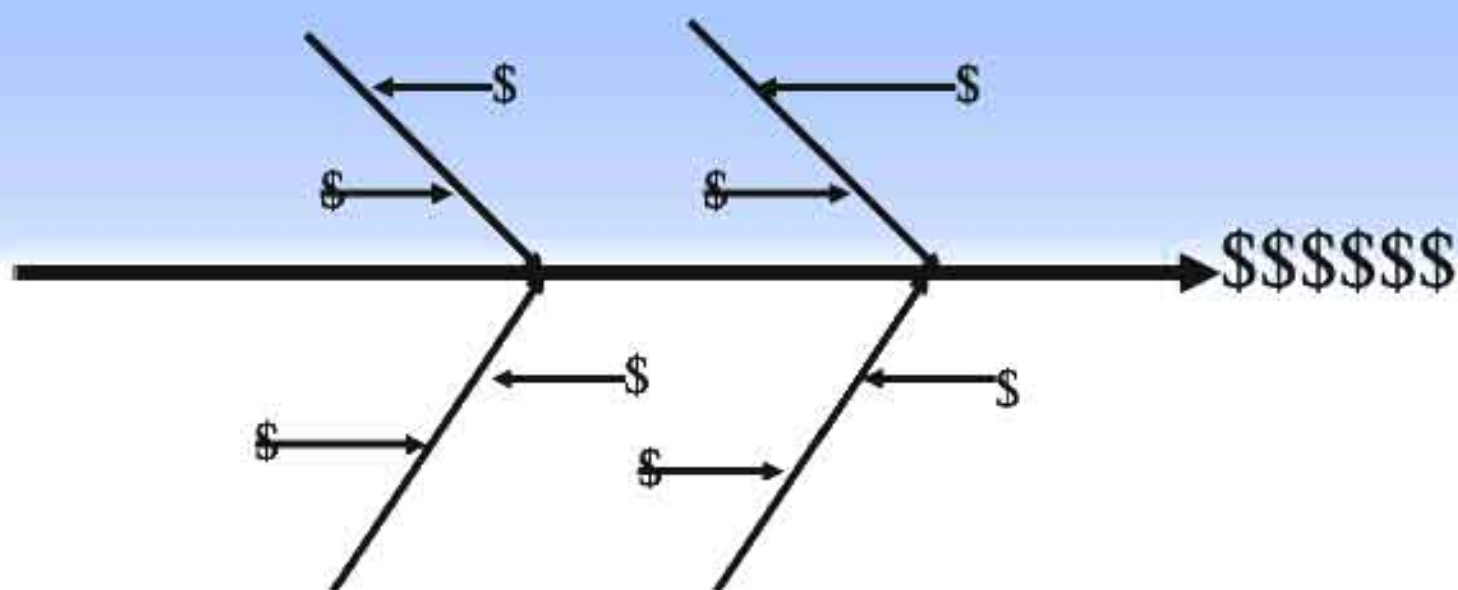
- 采购损失
- 外包损失
- 流程损失
- 物流损失
- 库存损失

降低作业者效率的五大损失

- 管理损失
- 动作损失
- 编成损失
- 自动化置换损失
- 测定损失



1效率化的个别改善活动



积各项小改善而成为大改善



2自主保养活动

保养活动要有效果，不能光靠某一个部门，尤其不能完全依赖外部厂商，因此，设备操作人员必须接受基本加油、五感点检、小修理的相关训练，以提升设备操作人员的工作广度及操作技能。



TPM



3建立计划保养体制

以五大步骤来建立完整的计划保养体制

- 日常保养：如给油、点检、调整、清扫等。
- 巡回点检：保养部门的点检(约每月一次)。
- 定期整備：调整、换油、零件交换等。
- 预防修理：异常发现之修理。
- 更新修理：劣化回复的修理。



4 品质保养活动

以ISO 9000架构基本的品质系统，并深究4M与品质的关联，再透过设备与品质的分析以有效生产出高品质的产品。

4M

- MATERIAL
- METHOD
- MAN
- MACHINE

使用手法：QM(QUALITY AND MACHINE)分析



5 MP设计及初期管理活动

为有效降低设备生命周期成本，透过设备保养部门与生产部门的经验回馈，开发出高信赖性、易保养(甚至免保养)的设备，并使设备运转及早安定化。

MP=MAINTANCE PREVENTIVE



6 建立教育训练体系

着眼于全公司经营效率化为考量，以阶层别、机能别、能力别等方式并结合人力资源规划，进行教育训练体系的建立，并建构公司独特之专业技能认证制度，有效培育人才。

征人→育人→用人→惜人→留人



7管理间接部门的效率化

以事务5S活动为基础，结合“个别改善活动”，进行效率化改善。





8 安全、卫生与环境管理

以ISO 14000建构基本的环境管理系统，并可参考BS 8800(职业安全卫生管理体系)的内容，将职安卫结为一体进行，使TPM追求的4S得以达成。

CS: CUSTOMER SATISFACTION

ES: EMPLOYEE SATISFACTION

SS: SOCIETY SATISFACTION

GS: GLOBAL SATISFACTION



TPM推行的十三個步骤

经营层的决定导入

幕僚人员的设置

TPM的导入教育

基本方针与目标的设定

建立TPM推展专责机构

展开TPM的基本计划拟订

TPM推行大会

效率化的个别改善

建立自主养护体制

建立保养部门的计划保养体制

提升操作、保养技术的训练

设备初期管理体制的建立

落实TPM活动与水准的提升



STEP 1 经营层的决定导入

执行时间：30天

主要成员：经营者、经理以上人员

重点工作(一)：分析目前企业中面临的各种问题。

- 目的：对企业所处的环境有更清楚的认识，并由此判断TPM活动在企业中进行的方向。
- 参考形式：可用次页之TPM的活动导入背景分析，来进行分析。



整体经营环境分析

- 市场对Q, C, D的要求日益提升
- 市场抱怨数0的品质要求
 - 价格的竞争激烈
 - 缩短交期并严格遵守交期

企业状况分析

- 多年来处于接受订单生产的情况对于自己开发的能力缺乏自信

问题点

- 开发及设备之技术能力差
- 人工成本提高
- 工场环境欠佳(湿油、漏水情况多)
- 问题解决仍处于事后对策的水准

TPM基本方针

1. 以品质不良的极度低减, 确保顾客的信赖度日益提升
2. 以全员参与的PM活动, 确保人及设备达到零缺失的水准
3. 间接部门的管理效率化

重点项目

- 降低库存
- 提升设备总合效率
- 多能工之培育
- 建立安全舒适工作场所

重点目标

- 库存金额 降低30%
- 设备总合效率85%以上
- 生产性提升50%
- 休业灾害0件



STEP 1 经营层的决定导入

— 工作内容：一般可概分为内部环境及外部环境两方面。

- 内部环境分析：在于了解公司的能力，藉以具体评估现行企业经营策略及预期导入TPM活动后所能达到的目标，有关分项可综列成以下各项
- 财务构面
- 本益比
 - » 利润对销售收入的比率
 - » 销售收入对净资产的比率
 - » 直接成本和间接费用
 - » 财务商誉(投资人、政府、往来银行)

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



STEP 1 经营层的决定导入

—行销构面

- 市场相对占有率
- 价格竞争力
- 产品行销范围
- 产品品质(顾客抱怨件数)
- 对顾客及市场的了解程度
- 对客户的服务品质

—同业竞争构面

- 年度企业排名
- 形象地位
- 价格地位
- 科技地位
- 行销地位
- 在业界及顾客中的商誉



STEP 1 经营层的决定导入

— 研究发展构面

- 产品开发的能力
- 创新的能力

— 制造构面

- 生产力
- 设备总合效率
- 设备及厂房现代化的程度
- 品质
- 交期
- 规划及排程的效能

— 配销构面

- 配销管道的好坏及数量的多寡
- 配销的成本
- 与经销厂商的关系
- 经销厂商的关系
- 服务客户的水准

— 行政构面

- 使用科技设备处理事务的程度
- 信息传达的能力
- 行政成本



STEP 1 经营层的决定导入

- 管理阶层构面
 - » 管理阶层的素质
 - » 管理阶层的士气
 - » 管理阶层的流动率
 - » 可培育为管理人员的人才数目
- 员工构面
 - » 流动率
 - » 士气
 - » 专业知识及技术水准
 - » 目前能力可适应未来趋势的人才数目
 - » 未来培育的难易度
 - » 劳资关系



STEP 1 经营层的决定导入

- 外部环境的分析：在于评估企业所面临的风险及机会，可分成四项进行：
 - 竞争构面
 - » 未来整个市场的成长空间
 - » 同业的竞争策略对本公司影响程度
 - » 新竞争对手对公司的影响
 - 社会趋势构面
 - » 支出习惯
 - » 生活型态
 - » 消费意识
 - » 人口
 - » 投入本产业之人口变化



STEP 1 经营层的决定导入

—经济趋势构面

- 融资利率
- 国民生产毛额
- 失业率
- 一般薪资水准
- 贸易收支
- 通货膨胀率

—政治趋势构面

- 税捐
- 产业保护政策
- 贸易对象及贸易额限制
- 环境保护政策
- 员工雇用政策
- 品质标准的限定
- 进口材料的比例限制
- 外汇管制及关税
- 公共的支出



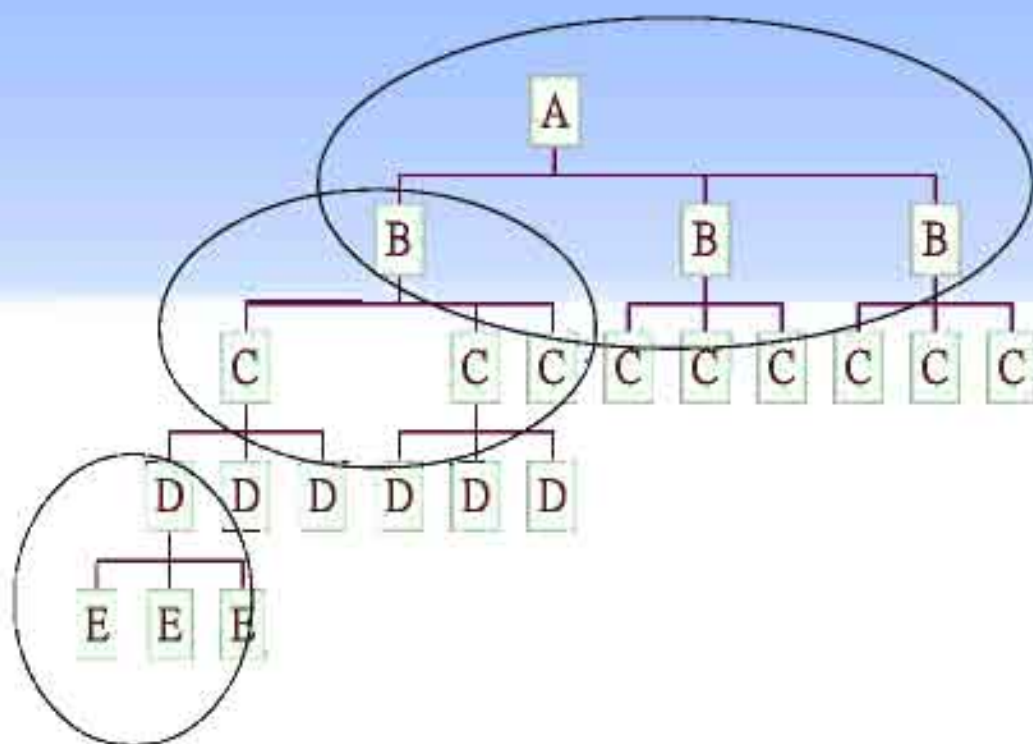
STEP 1 经营层的决定导入

— 重点工作(二): 建立TPM活动组织.

- 目的: 成立TPM活动组织, 将全体人员纳入, 以有组织、有系统地推行TPM活动.
- 参考形式: 有关推行TPM的活动组织形式, 可如次页所附之图。



TPM的组织



长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



STEP 1 经营层的决定导入

- 工作内容:

- 建立TPM活动组织的基本原则，可分述如此

- » 应包含企业各部门。
 - » 应包含组织各阶层成员。
 - » 各阶层间应有水平联系的架构。
 - » 高阶人员不应只是挂名，须实际参与推动工作。
 - » TPM的组织应与现行各种活动及制度结合，不宜另立别支，以免造成混淆及权责不清。
 - » 建议采用委员会组织的架构及矩阵式组织。



STEP 1 经营层的决定导入

- » 组织本身的架构并非为目的，而是达成TPM活动目的的方法；因此，它可能不是一个永久性的安排，而是某一期间的组织结构，或许也可能因为排行成效不错，而成为常设部门。这个组织兼具委员会组织的功能及矩阵式组织的优点，并有TPM独特的循环式组织阶层结构。

长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



STEP 1 经营层的决定导入

重点工作(三):

- 管理职以上干部人员的宣誓大会，仪式宜隆重简单，百人以下的企业以全员宣誓为佳。
- 目的：使全员有一股清新的气息与冲劲，更确实了解此活动不仅意义重大，且势在必行。



全員宣誓
推行TPM

TPM

长春艾斯曼汽车零部件有限公司



STEP 2初期幕僚人员的设置

执行时间：6个月

主要成员：由熟悉企业及部门内部事务之相关员中筛选。

设置用意：

—目的：

- 筹划导入初期准备工作。
- 藉由初期准备工作，学习TPM推行的相关经验，作为将来各部门推动的主导。



STEP 2初期幕僚人员的设置

— 原则:

- 本阶段企业内部基于人事及业务量的考量，无须成立专责推动部门；建议采用跨部门方式，由各部门推派一名人员参与初期准备工作，初期这些兼任人员的工作量与本身原有职务之分配，比例以3:7为宜。
- 在第五步骤建立TPM推展机构时，可由这些兼任的幕僚人员中选择合乎条件者，职司日后专责推TPM之责。



STEP 2初期幕僚人员的设置

工作重点：

- 熟读TPM相关资料、书籍.
- 制作文宣、海报.
- 配合第四步骤，研讨适合企业本身推行TPM活动的评价项目。(例如5S检查表)
- 配合第三步骤的实施，编订全员教育用手册及资料.



NO	对象	第三基准诊断项目	评价		第四基准诊断项目	评价		问题点及意见
			0	X		0	X	
1	职场5S推进体制	职场进行计划表中，有全员参加的计划及每位成员的任务分担			已找到现场问题，且有问题对策计划，并已有30%完成			
2	设备清扫	外围附属机器已清扫						
		机器上无异物、油污，又其管线、接头都无异状			有定期的清扫、点检计划，并已根据计划内容实施			
					无论机器或LINE都需要有计划			



STEP 2初期幕僚人员的设置

评价内容制订原则：

- 配合目前企业体质及目标走向.
- 依部门、单位性质不同，须有内容上之差异.
- 评价内容须能反映单位业务机能.
- 评价内容尽可能量化或具体化.
- 评价内容须随着TPM活动实施过程的实际需求而变更，遇有不适宜者应加以修正(配合第五步骤).
- 评价内容应具阶段性，且循序渐进.

成败关键：评价内容之可行性.



STEP 3 TPM的导入教育

执行时间：4个月

执行机构：负责企业项目活动推广部门(人事、企划部门或TPM推行委员会之本部事务局)。

重点工作：

- 管理职以上干部之基础概念介绍。课程纲要如下：参考次页所附。



教育項目	時 数	目 标
1. TPM思想教育	8小時	正确TPM概念之建立、进行方法之理解及动机之养成。
2. 5S概念教育	2小時	5S推进方法及其内涵之理解。
3. 自主保全教育	4小時	自主保全推进方法及其内涵之理解。
4. TPM推进教育	8小時	部门别实施TPM活动之课题及计划拟定。



STEP 3 TPM的导入教育

—幕僚人员进阶教育，课程纲要如下：

- 参考
- 参考TPM各类相关书籍。
- 企划能力、问题分析解决能力之培养。

—原则

- 初期内部若无适合师资，可聘请外部讲师授课。
- 在外部师资授课期间，务须趁机建立内部师资群，否则等到授课完毕后，一切又将归于起点。这个原则在整个推动过程中极为重要，很多企业实施TPM无法持续的关键即在此。



STEP 3 TPM的导入教育

- 内部师资群可概分两大类：一种是概念、观念的传授，由单位主管或TPM幕僚机构人员担任；另一种是技术类，需挑选专门技术人员担任，一般这种技术类的师资，可聘请公司服务已达退休年龄，但未达退休年龄者担任。
- 每次教育训练结束后，一定要有成果考核。

成败关键：师资群之建立。



STEP 4 基本方针与目标的设定

执行时间：3个月

执行成员：经营者与经理级以上人员

执行机构：TPM推行委员会之本部委员会。

目标方针设定原则：

- 宜与导入背景结合
- 应配合方针管理。
- 目标值的设定，可由P、Q、C、D、S、M中找出企业最迫切需要改善的项目而订定。



STEP 4 基本方针与目标的设定

- 须能准确掌握企业目前的状态。
 - 目标设定值须是可行的。
 - 目标设定的理由必须具有说服力。
 - 目前管理的状态值及目标的设定值须使全员了解，督导级以上人员须透彻了解设定的基础背景。
 - 拟订年度展开策略及目标设定。如次页所附
- 成败关键：企业经营现状值的把握。



企业经营理念与方针

TPM基本方针

长期经营目标

长期经营策略

本年度目标
1. 附加价值生产性提升15%
2. 库存金额减少15%
3. 设备总合效率78%
4. 提案件数每人2件

现状问题点

2009											
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12



STEP 5 设置TPM推展专责机构

执行时间：至取得TPM最高荣誉PM奖。

设置原则：

— 完整的专责推展机构配置人员不宜少于四名。

- 主管一名：此处主管，是指职位高且有能担任各部门沟通、协调工作者，可考量由经理级以上主管担任。
- 有现场实务经验或对企业内部运作熟悉者一名：以使计划拟定时，不脱离实际作业状况。
- 具企划力、思考力、改善力者一至三名：用以拟定推动问题点之解决方案及活动活性化之企划案，宜选择具责任感、对工作有热诚者担任。



STEP 5 设置TPM推展专责机构

- 事务助理一名：负责企划案之完稿、文宣制作，及处理一般行政事务。
- 千人以下之企业，其业务量或许不似大企业那么繁杂，配置人员可酌量减少。
- 初期推动事务较繁杂，可以委托第二步骤负责人员协助完成，一来理念可以延续，二来可缩短部门沟通距离，有助企划人员提供较佳之解决问题方案。



STEP 5 设置TPM推展专责机构

- 如果是全公司同时展开，则本部事务局之人员可酌量减少，并将各部门之重点工作交由各部门事务局人员负责。此点另须视推行时期不同，而有所调整；一般而言，申请PM奖的前两年，工作量会增加二至三倍，若事务局人员尚须主持各类活动之实施成果审查会，则上述人员应酌量增加。



STEP 5 设置TPM推展专责机构

工作重点：

- 每月至少召开一次TPM推行委员会之本部委员会会议。在TPM推行初期三至五个月，宜每周召开会议一次，检讨各部门实施方针及讨论评价项目、内容，本项工作亦可交由部门事务局拟订。待各部门正式展开活动后，可改为每召开一次会议，讨论实施状况，并确认实施问题点之对策企划案。
- 掌握各部门实施状况之资料。



STEP 5 设置TPM推展专责机构

- 协助推动单位解决推动时的问题点，但必须体认协助不是代劳，如果事务局总是亲自去解决问题，不但工作量无法负荷，且易养成执行单位的依赖性，对TPM活动推行而言，是极不良的影响。
- 根据推行TPM活动各阶段的需求，规划教育训练，并准备相关的教育资料。
- 运用各种手法，增进企业人员对实施TPM之意识。在此要特别强调，事务局的主要工作在于协调沟通，提供企划案，而不在于执行，这种认知一定要确立，否则将造成事务局机能不彰。

成败关键：人员之配置及选择。



STEP 6 拟定TPM展开的基本计划

执行机构：TPM推展专责机构

计划拟订原则：

- 依企业规模大小决定各部门导入TPM活动的顺序。
 - 虽然各部门同时展开活动是最理解的，但若企业背景不允许，阶段性导入亦无不可。
 - 分阶段导入时，应考量与生产关系最密切之部门优先实施。
 - 虽然，TPM活动以阶段性方式导入，但有关第三步骤之TPM导入教育仍应普遍在各部门展开教育训练，以培养全员实施意识。



STEP 6 拟定TPM展开的基本计划

- 根据经营方针并配合企业各制度及活动，拟订三～六年之实施计划。
 - 计划内容宜简单具体。
 - 计划内容最好能从导入起至挑战PM奖之全程考量。
 - 计划表作成之顺序，通常是先制订全公司之主计划，表然后各部门依主计划表拟订部门别计划表，各课、组再依所属部门之计划架构作成细部实施计划。
 - 部门别及课、组的计划，应由部门主管依部门特性，负起拟定计划及追踪进度的责任。

[illegible]

1. 提案改善件数提升至平均每人5件
2. 人员由84人精简为71
3.

项目

[illegible]

1. 提案件数每人每月3件
2. 人员由18人精简为14

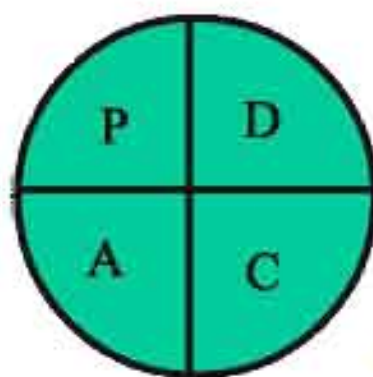
[illegible]



STEP 6 拟定TPM展开的基本计划

- 计划书内容务必依实际推行情况作适度修正。
- 对于未能照进度实施之原因，一定要找出对策。
- 在每月召开的会议中，一定要依照进度表的实施状况，作完整的分析报告。

成败关键：计划的展开应具体可行并具有自上而下的连贯性。



TPM



STEP 7 举办TPM的推行(Kick off)大会

执行时间：2天.

执行机构：TPM推展专责机构.

主要工作：

— 工作重点

- 上述各步骤完成「准备」后，即可正式开始筹备本项作业.
- 本大会最好亦能邀请协力厂商(卫星厂商)列席，以便使企业追求体质改善的决心传达至与企业经营有关的每个关系者上，这样对双方营运皆有莫大帮助.
- 在大会中最好列举其它公司实施TPM活动的成果及活动实例，以强化员工实施之意识.



STEP 7 举办TPM的推行(Kick off)大会

- 各部门主管及经营者应在会中强调其贯彻之决心。
- 大会主要报告内容为TPM活动实施方针及各部门推行TPM的计划，各部门计划应由各部门主管(即为TPM推行委员的最高主管)

— 注意事项

- 干部应对第六步骤所拟订之计划充分理解，并对即日起应做的事项作有系统的规划。
- 最高主管、经营者务必亲自出席，以表明施行之决心。
- 各部门之计划应由该部门最高主管亲自报告，绝不能由他人代劳。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

执行时间：自正式导入TPM活动即开始实施，并形成制度，长期推动。

执行机构：各部门。

重点工作(一)：选定示范单位及示范设备。

- 即使是全公司各部门同时导入TPM，根据推行经验，选定特定部门、设备作示范单位或示范设备，如此可增强各部门实施的意愿。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

— 选定原则为：

- 主管工作态度积极，对实施TPM有强烈意愿者。
- 能在实施六个月后，就明显看出其改善效果者。
- 属于新的、重要的或自动化程度高的设备(技术力提升之考量)。
- 故障率、不良率较高之重点设备。
- 以六大损失为根本，每种示范设备各选一种损失作为改善主题。
- 瓶颈工程、在间接单位方面尤其需花大量工时的流程。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

重点工作(二): 各项状况调查

— 在进行调查时, 其可参考的调查原则为:

- 每日设备及制品之生产状况应详加记录.
- 每日将生产统计之相关数字绘制成推移图.
- 以每月为一个阶段, 将生产不良之项目作成柏拉图, 以分析改善着手处.
- 最基本的统计项目应包括六大损失之各项内容.



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

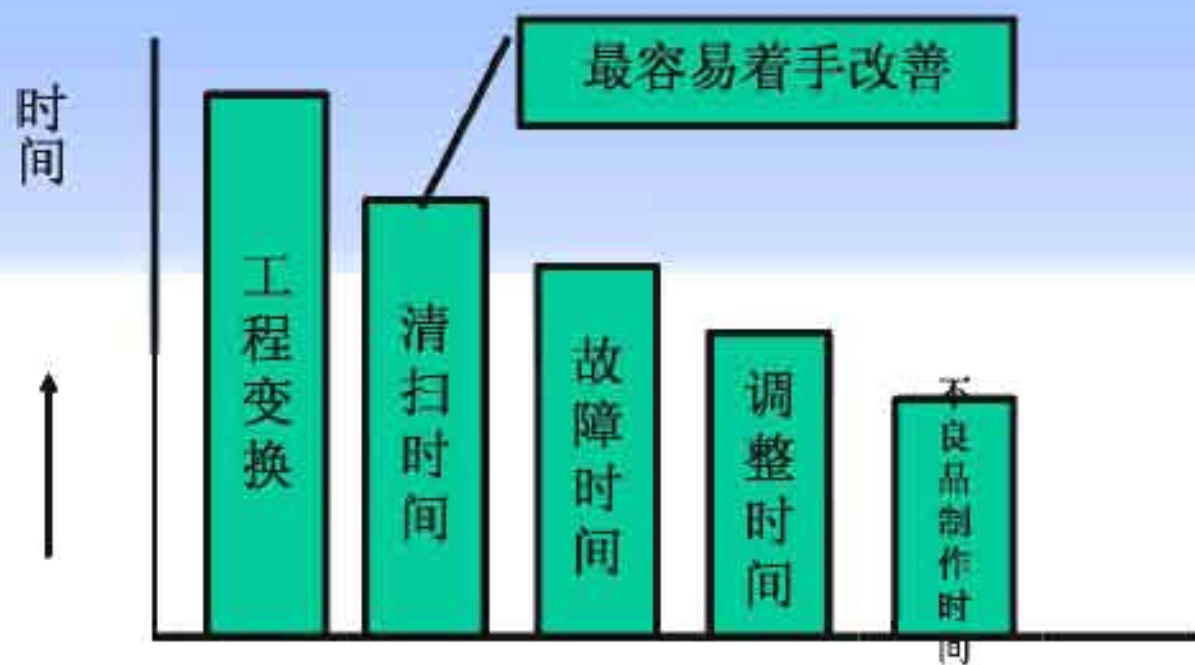
重点工作(三): 改善主题的选定

—可用柏拉图分析来选定改善主题(如次页所附), 柏拉图分析, 其损失最大的项目并不一定要马上着手改善, 因为它可能是目前能力所无法解决的, 因此有关改善主题的选定原则为:

- 目前能力所及的.
- 能以自己力量来解决的.
- 可以马上进行解决的.
- 能横向水平展开的.



运用柏拉图分析选定改善主题





STEP 8 提高设备效率化的个别改善

重点工作(四): 根据各改善主题编定改善小组.

— 根据小组编定的原则如下:

- 改善小组的成员一定要包含各相关部门之专门人员, 例如, 品质问题必须有品保人员参与, 设备机构问题必须有生技人员或保养人员参与, 模具、治具、工具及制品规格等问题必须有开发设计人员参与.
- 改善小组的领导者须是管理级人员, 以作为沟通、协调及召集之中心人物.



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

- TPM推动组织的成员也要编入小组中。TPM推动小组的成员大多是在某方面学有专精的人，选定适合的主题参与改善活动，除了可多了解现场之活动困难点，同时也可学习一些技能，对未来的活动规划，能提供较宽广的思考范畴。
- 以上人员均须是接受TPM基础教育课程及PM分析手法课程者。所谓PM分析法，是钜细靡遗地找寻分析设备所产生之慢性损失及其关连原因的一种手法。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

重点工作(五): 各主题改善计划之订定

— 召集上述改善小组的成员，共同拟订各主题之改善日程及费用预估。改善计划订定之原则有：

- 各改善项目均应指定责任者来统筹该项改善案规划，尤其是改善进度之追踪与改善效果之确认。
- 改善计划除整体改善日程外，每月应有详细的日程计划。
- 计划内之各阶段应改善至何种程度，会产生何种正负面效益，均应明确写出，例如改善这个项目后，可节省二个人员，但会使设备加工的时间增加三秒；类似这样的改善效果评估应预估出来，才能明确了解改善的目的是否合乎需求。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

重点工作(六): 改善的实施

- 应用PM分析或IE各手法、Eye-chart等进行改善。

重点工作(七): 效果的确认

- 改善的每一个阶段皆要作效果确认，并检讨其是否合乎当初改善构想，尤其是经由这个改善所产生的负面作用应加以追究，以便列入优先之修正改善案。例如，为了防止切屑乱飞，因此制作切削挡板，这可能解决了切屑乱飞的问题，但也可能由于增加这块挡板，带给操作人员加工时的不便，类似这种改善后衍生的问题点，应列入下一阶段改善之优先考虑。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

重点工作(八): 至少每三个月召开一次成果发表会, 提供各类实施经验.

发表原则:

- 成果发表会内容包括: 重点资料作成之教育及现场经验观摩.
- 重点资料作成应含实施之关键及失败经验案例.
- TPM活动之主要精神在于全面性, 因此除了示范单位外, 应尽可能横向展开, 以达到全面提升体质之目标.



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

- 发表者应由现场人员或基层主管担任.
- 全公司性之发表会应至少每年举行一次, 各级主管及经营者均应参与, 并对于改善成效卓著者给予当场表扬.

重点工作(九): 改善后之标准化及横向展开.

- 改善成果最重要的是能标准化, 才不致于使改善过的问题重复出现, 因此一定要制作标准书或重点教育说明书, 作为自主保养活动及横向展开之依据.



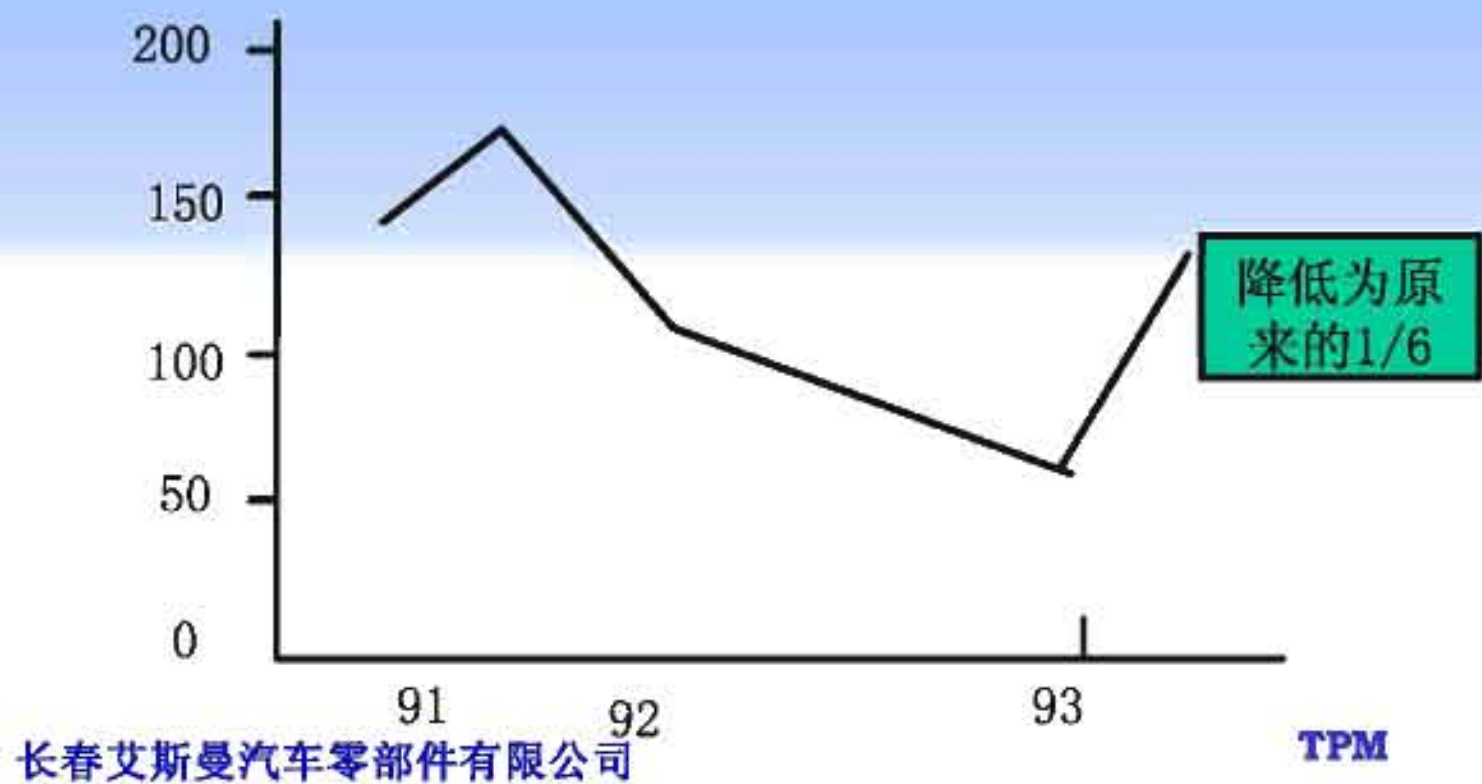
STEP 8 提高设备效率化的个别改善

个别改善无形效益：

- 依据经验，设备个别改善在活动初期（约一年间），在设备故障件数方面很难有大的效果出现，但过了一年后，则其效果将会非常明显。在无形的效果方面，基本上可归纳下述三点：
- 从个别改善的过程中，由于有各部门的通力合作，强化了从对方的立场来考虑的行动，强化了「协力合作体质」，并由此建立起全体成员「同舟共济」的意识，而这些也是TPM活动中改善企业体质的中心工作。



企业推行TPM的设备个别改善推移图





STEP 8 提高设备效率化的个别改善

- 操作人员的工作不再局限于一成不变的作业，经由自主的改善活动中，工作多样化及不断面对问题的挑战，不但增加了对设备的关心度，而且也增进了保养技能及解决问题的能力，潜移默化地对工作产生认同感及满足感，也启蒙「爱工作」、「爱公司」的心，这是难以用数千元调薪所能买到的。
- 对维修工作的人员，不再只是被「坏了再修」牵着鼻子走；从个别改善过程中，工作品质由「事后修理」提升为「计划维修」，每天不再只是忙得团团转，掌握计划工作所带来的成就感难以言喻。



STEP 8 提高设备效率化的个别改善

成败关键：对于已发生的问题，如果仅止于表面的对策，并无法防止其再发；因此，为了防杜问题再发生，应该以5W2H及连续5个WHY的方式，对问题作层别分析，务必找出原因，再对症下药。而藉由这种追根究底的个别改善方式，对于技术力的提升才有帮助，才能强化企业体质。



STEP 9 建立自主保养体制

执行机构：各部门。

主要目的：

- 让全员经由TPM的活动建立「自己的设备自己管理」的观念，加强其学习自主保养的意愿。
- 一个公司的核心竞争能力在于Know-How的累积，此需靠全员努力来达成；而若藉由自主保养体制的建立，使技术扎根，是一种极简便有效的手法。



STEP 9 建立自主保养体制

活动类别：

— 为了达成保养目标，可以将保养活动概分为二：

- **维持活动**：故障的防止及故障后的机能恢复。
- **改善活动**：延长设备寿命，缩短保养时间，甚至最好能达到免保养的程度。

— 为使设备总合效率达到最高，这两个活动有必要齐头并进。在维持活动方面，可分为正常稼动及预防保养(日常保养、定期保养、预知保养)两大类；改善活动方面，则有改良保养(信赖性及预防保养性的改善)、保养预防(免保养的设计)。



STEP 9 建立自主保养体制

- 这些手法主要以设备劣化的防止、测定、回复为TPM活动的三要素，而这三要素中，又以劣化的防止活动较多，它是保养过程中最基本的活动，如果基本活动没做好，就专注于定期点检、精度检查等工作，可说是本末倒置的做法。

操作与保养部门的保养活动划分：

- 在实施自主保养初期，若未明确区分操作部门及保养部门的工作范围，常会发生作业困扰：甚至有些人误认为实施TPM活动后，所有保养部门的工作将转移到作业者身上。其实，操作及保养部门就如同车的轮子，缺一不可。若依保养手法分类，可概分出操作部门及保养部门在保养活动中究竟应担任何种工作，两个部门的工作划分，可参考次页所附之图(图表四~12)。



STEP 9 建立自主保养体制

- 有关操作部门及保养部门的保养活动与作业实施可分述如下:
- 操作部门的保养活动: 操作部门的保养活动略重点工作, 在于设备劣化的防止, 其次才是设备劣化的测定及回复活动两种, 兹将操作部门的保养活动归纳如下:

-劣化的防止活动

- » 正确的操作方法
- » 基本条件的整備
- » 调整 (主要是变换工程之调整)
- » 故障及其它异常状况资料之记录
- » 与保养部门共同商讨改善的对策



STEP 9 建立自主保养体制

— 劣化的测定活动

- » 异常点检
- » 部分定期点检（主要是靠人的感官来判定）

— 劣化的回复活动

- » 小整備(应急的处置、简单零件的交换)
 - » 遇故障及其它异常状况，能正确且迅速地与保养部门联络
 - » 突发故障修理上的援助
 - » 小停止的改善及修理
- 这些活动都是操作者自己能实施，且作业内容也是操作者最了解的，因此由操作部门来实施最恰当，效率也较高。



STEP 9 建立自主保养体制

- 保养部门的保养活动
 - 在整个保养活动中，以劣化的测定及回复活动为主要重点，其中定期保养、预知保养及改良保养多涉及高度的技术要求，本来就属于保养部门的业务。
 - 另外对于操作部门自主保养活动的指导援助，也是保养部门的重点工作之一，这些工作内容约略如下：
 - » 点检的指导及日常点检的要求。
 - » 制订点检基准
 - » 制订给油基准，并告知油品颜色的变化状况。
 - » 如要求作部门作点检及给油，应朝简易化改善。



STEP 9 建立自主保养体制

- 同时，对于自主保养工作的推进，保养部门应时时反省作业方式，使其自主保养便于实施。除此，保养部门其它重要保养活动如下：
 - » 保养技术的研究开发及保养标准的设定。
 - » 保养实绩的记录及保养效果的评价。
 - » 协助设备设计部门。



STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

主要目的：

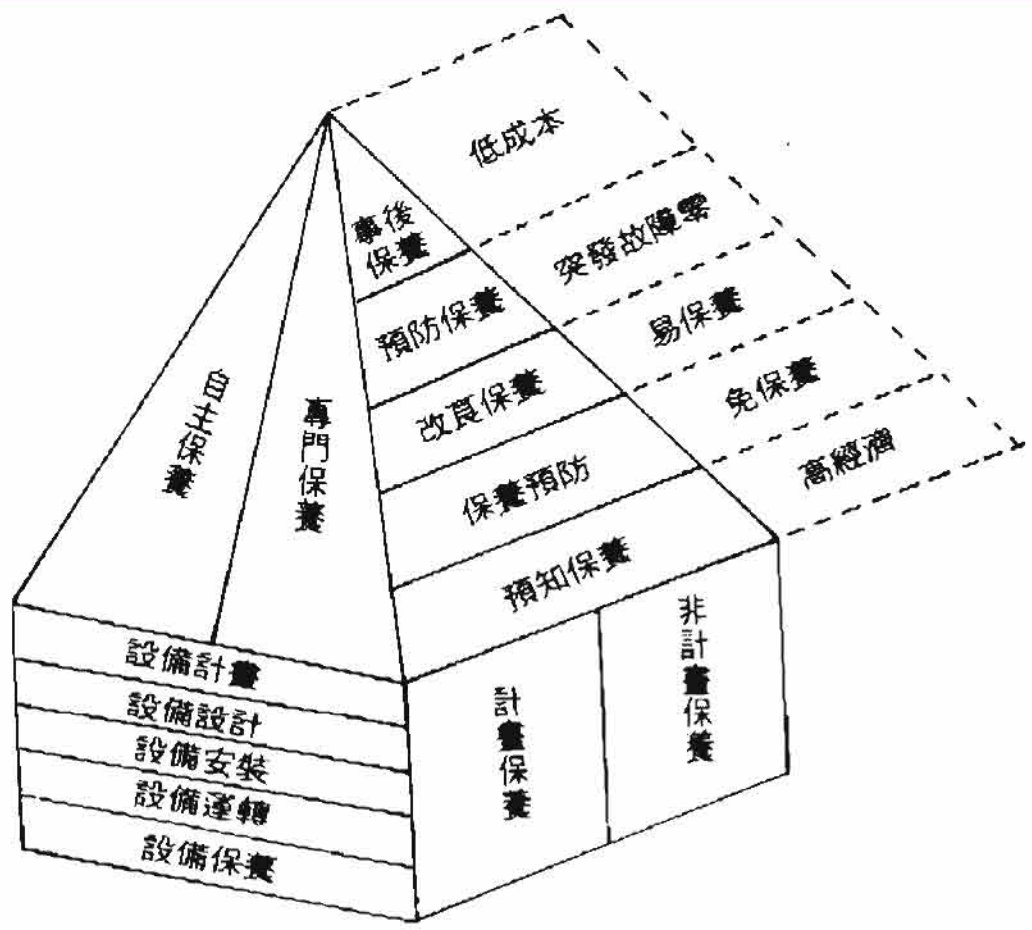
- 降低设备故障次数
- 降低设备保养费用
- 保养作业的效率化
- 设备信赖度的提高
- 职务分担的明确化



STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

基本概念：

- 设备管理基本的想法如次页所附(图表四~13)所示。近年来投资设备时，追求经济性的概念已渐受到重视，因此在设备的生命周期成本方面作更深入的分析，成为企业必然考虑的因素。为了达到这种经济性的追求，必须从设备计划、设计到安装，即建立起保养预防(Maintenance Prevention, MP) 的体制，使设备成为免保养、经济性高、信赖度高的设备。





STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

- 使用中的设备应实施预防保养，使突发故障次数减为零。另外，为了使自主保养顺利推展，缩短保养时间，更应对设备进行改良，使其易于保养。在进行过程，必须将设备所发生之各种异常现象作完整记录，以便提供预知保养或计划保养的依据，避免造成过度保养的浪费。而对于一些重要度低的设备，基于经济性考量，宜采事后保养，以节省成本；因此，设备之重要度分析，为必须进行的工作。

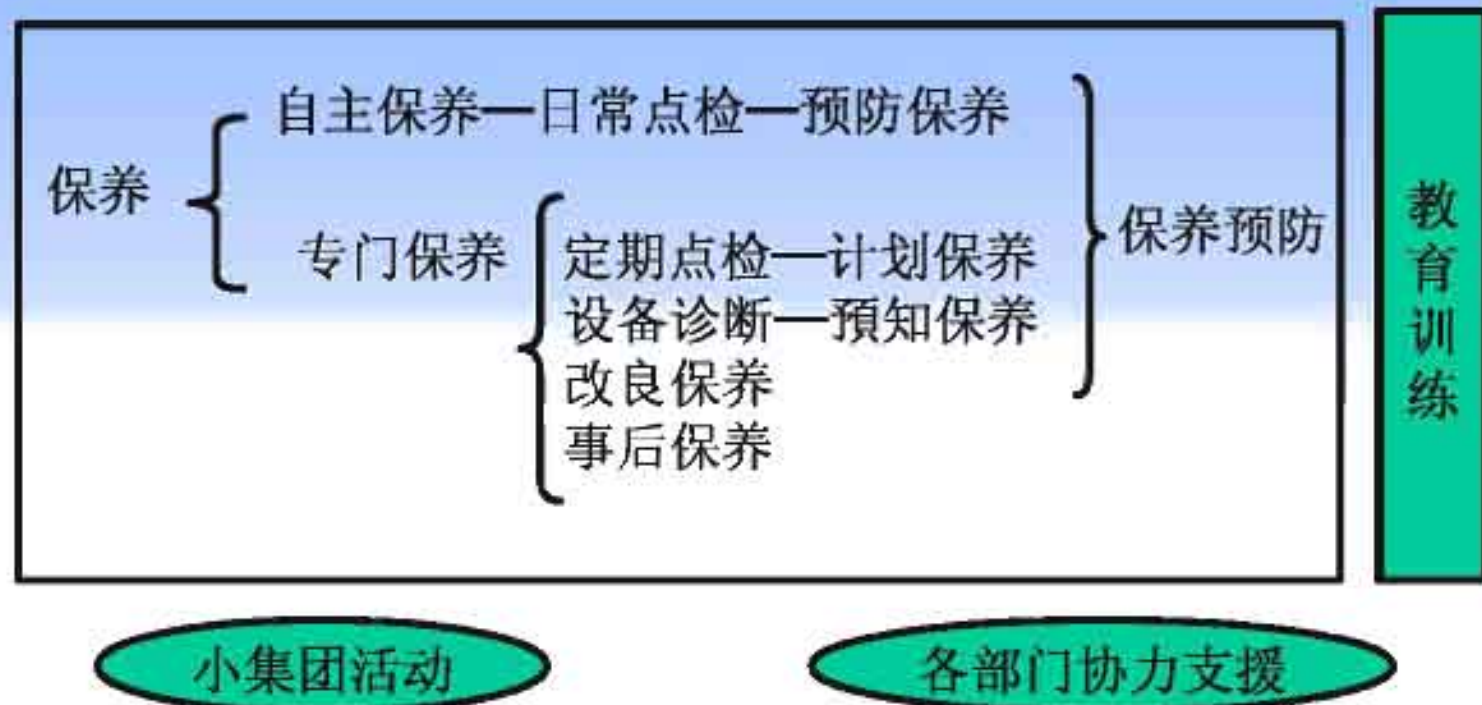


STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

- 保养工作的重要性人人皆知，但并非单由保养部门独立完成，因此，制造（操作）部门与保养部门间应明确区分工作权责，以使保养作业进行得有效率且经济。简单型的保养体系如图表所示。



保全体系概念图





STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

重点工作：

- 保养部门与制造部门间之保养工作分配明确化.
- 重点设备之选定.
- 建立设备重点事项发生记录表（设备履历书）.
- 改善保养作业方法，使保养作业时间标准化.
- 编订定期保养计划书.
- 自主保养各基准之订定(项目、周期、方法等).



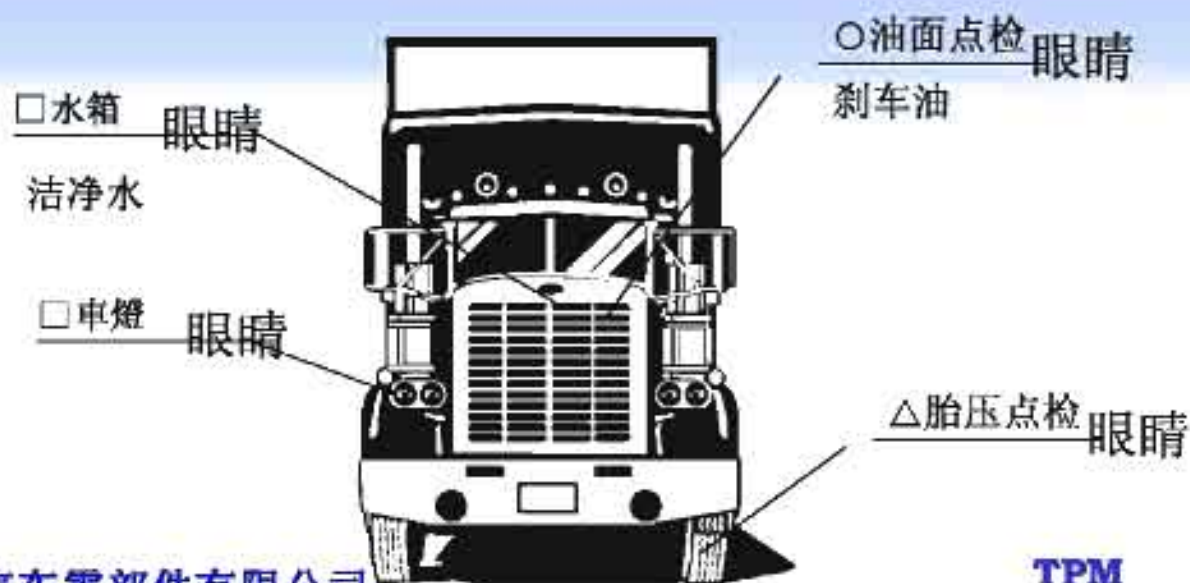
STEP 10 建立保养部门的计划保养体制

- 制造单位自主保养教育之实施
- 保养人员教育训练之实施。
- 设备预算及保养费用之管理。
- 设备管理计算机化之施行。
- 建立保养相关资料之管理制度。



保养基准书示例

设备名		注油基准书	符号意义
设备编号			○:每天△:每周□:每月



长春艾斯曼汽车零部件有限公司

TPM



STEP 11 提升操作、保养技术之训练

主要目的：

- 提升操作技术、降低因操作失误而引起之设备故障及品质问题。
- 提升保养之效率。
- 因应设备之自动化，提升作业效率。

基本概念：为了使企业体质强健，势必要提升从业人员的素质及技能。在设备自动化的过程中，**Know-How**的传承及保养制度的建立刻不容缓，而技术传承的第一步即是建立技能训练与资格检定制度。



STEP 11 提升操作、保养技术之训练

进行步骤:

- 以现有保养部门人员，利用公司外各项教育训练资源，培养企业内部之师资种子。
- 以企业内部师资，作为其它操作、保养人员之技能训练师。
- 鼓励受过训练的人员参加国家举办的技能检定，并配合人事相关制度，留住人才。



STEP 11 提升操作、保养技术之训练

重点工作：

- 教育训练之师资应由企业内部养成，绝不能依赖外部师资，否则将难持之以恒。
- 应鼓励有技能人员参加国家举办之技能检定。
- 人事制度应以员工对企业贡献度多寡来衡定，以留住对企业有贡献的人才。
- 为使技能训练持续进行，应设置固定之技能训练场所与师资。
- 训练教材应由指导老师依企业内部之实际需要自行编写。
- 基础课程可配合自主保养之改善内容进行。
- 课程内容请参考次页。



技能教育课程

教育项目	时 数	目 标
1.自主保养教育	20小时以上	学习后对自己的设备可作维持管理.
2.改善技能实践教育	20小时以上	对于工厂的设备具有改善之能力.
3.专门技能教育	40小时以上	有能力对现场自主保养作充分支持.
以上1、2项之对象为全员，第3项以保养人员为中心展开.		



STEP 11 提升操作、保养技术之训练

注意事项：

- 技能训练场所之空间依企业规模大小而定，原则上以每班
次20人以下为佳。
- 训练场所之教学设备，尽可能利用生产单位拟报废之机器
或闲置不用之设备，无论如何，自行动手整修、改良后的
设备，价值绝对比新购设备高。
- 可由简单的基础课程着手，随着训练时间、需求再慢慢扩
大训练内容及扩充训练相关设备。



STEP 11 提升操作、保养技术之训练

- 训练宜严格踏实，理论与实际并重，避免流于形式，形成资源浪费。
- 训练时间可利用上班或下班时间，视企业文化而定，但利用下班时间所作之教育训练，是否要发给加班津贴，应考量人员心理的感受而定。



STEP 12 设备初期管理体制的建立

主要目的:

- 追求设备生命周期成本之经济性.
- 增加设备使用寿命.
- MP(保养预防)设计之标准化.
- 故障之排除.
- 管理体制之建立.



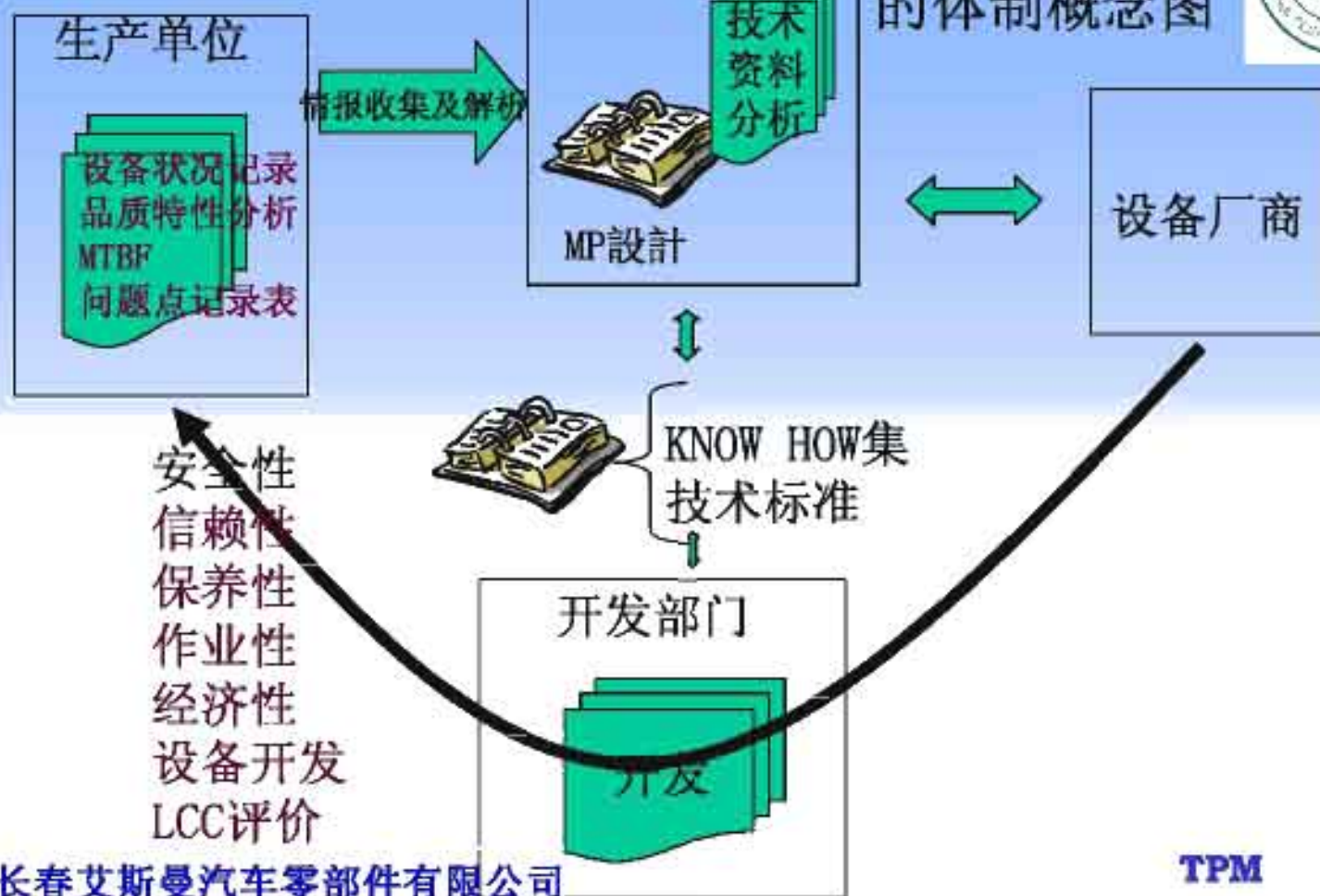
STEP 12 设备初期管理体制的建立

基本概念：

- TPM追求的目标是使设备效率达到最高，最好达到「免保养」的地步。通常在设备设计阶段即几乎决定设备生命周期成本的90%，因此，如何建立一个免保养的设备系统是非常重要的。
- 设备的初期管理，一般是指设备设计、安装、试运转到初期流动管理等各阶段，主要在于防范以上各阶段可能发生之故障问题。尤期在初期流动管理方面，对于运转开始阶段之故障、不顺畅，如何加以记录、研拟对策，使其早日进入正式生产，就得靠平时累积的保养记录。当然，将必要信息回馈至原设计单位，作为下次设备设计的参考，这种保养预防(MP)，设计的作法，是值得重视的。次页的图表是相关保养活动之概念图。



生产单及其相关保养的体制概念图





STEP 12 设备初期管理体制的建立

重点工作：

- 在设投资计划阶段，应采用设备生命周期成本(L.C.C.)之经济性评价，设备生命周期概念图，如次页图表。



设备寿命周期概念图



区分	初期故障	偶发故障	磨损故障
原因	设计、制作上的错误	操作上的错误	寿命将尽
对策	试运转之验收与例行初期流动管理	正确的操作	预防保养 改良保养

保养预防

TPM