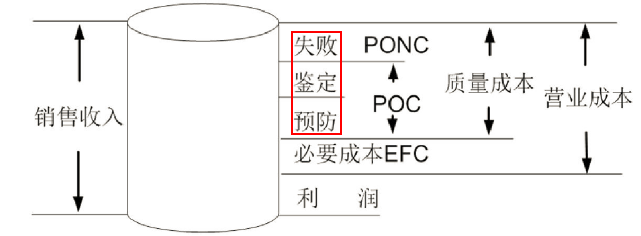
#### “四不放过原则”：

“原因不查清楚不放过、问题不解决不放过、后续改善提高措施不到位不放过、责任不追究不放过。”

#### 研发质量管理

1. 质量—产品/服务的固有特性满足客户要求的程度
2. 质量包括两方面：（1）反映最终产品/服务交付件的质量；（2）反映组织的过程质量，如：进度偏差率、工作量偏差率、需求的稳定度、缺陷和问题的发现率/解决率等。
3. 质量管理——管理质量的活动；在质量方面，指挥和控制组织的协调的活动；
4. 质量管理活动：
   1. 质量策划——致力于制定质量目标、确定运行过程和资源以实现质量目标；
   2. 质量控制——致力于满足质量要求。质量控制方法：评审、测试；
   3. 质量保证——从质量管理体系的角度，向管理者/客户提供适当的对业务的过程和交付件（产品/服务）的可视性，包括：质量管理体系的流程/规范/标准的培训、引导、推行落实；通过审计其业务过程和交付件（产品/服务），以验证它们符合适用的流程、规范和标准，向管理者提供审计的结果。
   4. 质量改进——致力于增强满足质量要求的能力
5. 质量管理基本思想：关注顾客，领导推进，全员参与，过程管理，数据说话，持续改进。
6. • 
7. 在将任何文档放入PAL 之前，应当首先进行评审。敏感数据要有保护机制，且要保证数据库的易用性。组织范围内使用PAL 的情况将通过访问计数器进行监控；使用该统计信息改善组织和项目组对PAL的使用情况。
8. 集成产品开发（IPD）流程的特点:
   1. 基于市场和客户需求驱动的产品开发，将产品开发作为一项投资来管理
   2. 对顾客负责而不是对老板负责，对事负责而不是对人负责
   3. 能加快市场反应速度，减少开发成本，提高产品的稳定性、可生产性、可维护性
   4. 采用并行工程，使产品开发的早期阶段能及早考虑下游的各种因素，达到缩短产品开发周期、提高产品质量、降低产品开发成本
   5. 产品开发不仅仅是研发人员的职责，而需要市场、研发、工程、制造、客服和投资分析等相关部门共同协作完成
   6. 集成产品开发流程是一个公司级的跨部门流程
9. IPD框架中各阶段关键点：

概念阶段：目标是对产品机会的总体吸引力及是否符合公司的总体策略做出快速评估；主要关注于分析市场机会；交付初步业务计划和端到端2级项目计划；

计划阶段：目标是清晰的定义产品及其竞争优势，理解业务计划，制定项目计划及资源计划，确保风险可以被合理地管理；关注最终的业务计划，通过与IPMT达成的“合同式”协议，PDT得到授权；交付最终的业务计划、产品规格、端到端3/4级项目计划

开发阶段：目标是设计产品，并将在最终业务计划中的特有技术开发、制造及营销策略和计划内容进行集成；关注确保产品在市场上成功、设计和集成满足产品规格的产品、准备和构建产品原型、确保制造准备就绪；交付测试和验证计划、评估首例样品、详细的产品发布计划、使用客户选择、产品文档

验证阶段：目标是执行为满足产品需求所做的设计更改、刻画产品特性并验证产品，发布最终的工程规格及相关文档；关注确保产品在市场上成功、确保产品功能方面的信心、形成最终的产品规格、确保制造准备就绪；交付修正的产品规格、制造能力及产能计划、生产构件的制造文档、合格的产品及最终的产品发布计划

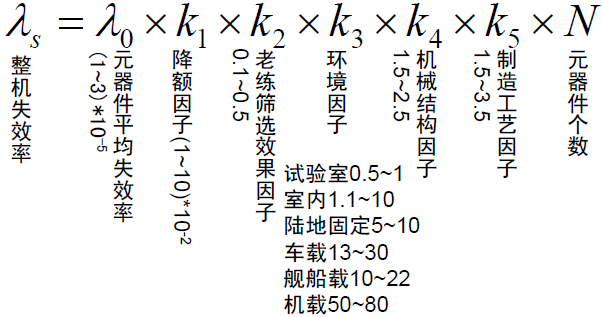
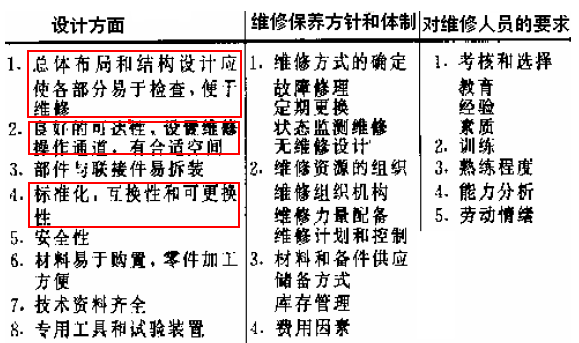
发布阶段：目标是发布产品并制造足够数量的产品以满足客户在性能、功能、可靠性及成本目标方面的需求；关注验证制造准备计划、评估市场发布计划并进行必要的修改、准备生命周期管理计划、证实验证阶段的假设确保产品在市场上成功；交付生命周期管理计划、对PDT与IPMT签订的合同进行评估

生命周期阶段：目标是在产品稳定生产到产品生命终结期间对产品进行管理；关注管理产品直至产品生命终止，注意收集内部和外部信号，以确定产品过渡/替换，制定产品过渡策略，为客户提供产品工程支持以满足客户需求，证实发布阶段的假设；交付终止/替换产品

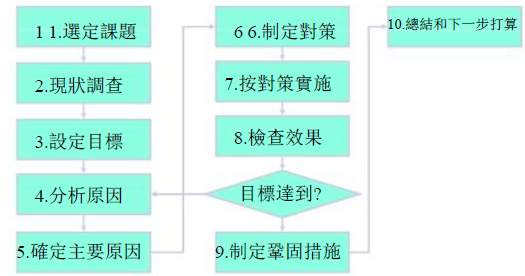
1. 计划阶段关键点：清晰地定义产品及其竞争优势，理解业务计划，制定项目计划及资源计划，确保风险可以被合理地管理。
2. 必须的质量目标包括：
   1. 工作产品质量目标：• 产品故障率；• 网上遗留问题缺陷密度；• 系统中断；• 网上问题及时解决率；• 网上逾期问题解决率；• 百万机会缺陷数；• 设计更改/工程更改/计划更改频率；• 关键交付件缺陷发现密度；
   2. 过程质量目标：进度、工作量、成本、规模。
   3. 所有的质量目标都是量化的、可以度量的。
3. 质量目标需遵循SMART原则
   1. 明确性（Specific）：最终目标是否明确了应该做到哪一步以及何时完成？
   2. 可度量性（Measurable）：你能在多大程度上测量最终目标的完成情况？
   3. 可完成性（Achievable）：在规定的时间内，最终目标是否合理，能够实现？
   4. 相关性（Relevant）：最终目标是否很重要、很有价值、是否值得进行下去？
   5. 可跟踪性（Time-Bound）：你能够对整个项目的时间进程进行跟踪检查吗？
4. 产品质量计划：根据公司质量方针和策略，结合本产品的质量要求，制定本产品要达到的质量目标，以及为达成这些质量目标所采取的策略和行动的计划。
5. 度量：是以量化形式（数据），对产品/项目和研发过程的可视性管理是实现量化管理的基础。美国著名管理学者卡普兰说过“没有度量就没有管理”。
6. 度量内容（业务度量＋质量<包括过程和产品质量>度量）。
   1. 产品质量度量分成进度、缺陷、规模、工作量、稳定度及客户服务六个方面。
7. 基于平衡记分卡，是反映PDT运作的仪表盘！
8. CB——依据收集到的度量数据建立的组织级能力基线数据，从而反映组织的开发能力和成熟度。
9. 以业务为主的决策评审点是结构化流程的主要特征之一。
10. 在IPD流程中安排四个评审点：概念决策评审CDCP；计划决策评审PDCP；可获得性决策评审ADCP；生命周期决策评审LDCP。
    1. 在概念阶段结束时要召开一个概念决策评审会上，PDT正式向IPMT报告初始的业务计划，由IPMT来决定项目是继续还是终止。该概念阶段业务计划作为一个产品，是否具有足够的业务发展潜力。
    2. PDT向IPMT展示最终的业务计划和产品开发合同书，由IPMT做出继续/终止的决策。
    3. 可获得性决策评审(ADCP)。产品正式公开发布及推向市场前的决策评审，需要IPMT明确做出继续/终止决策。ADCP应在任何主要的发布费用（Launch expenses）投入之前进行。
    4. 生命周期终止决策评审(LDCP)。在产品生命周期结束时，生命周期管理团体（LMT）要向IPMT给出停止销售、停止生产、停止服务等方面日期的建议，由IPMT做出继续/终止的决策。
11. 研发过程中的技术评审：TR1：产品需求和概念评审；TR2：产品规格与概要设计评审；TR3：详细设计评审；TR4：工程样机评审；TR5：转产评审；

TR的3个结论：通过，带着风险通过，不通过。

#### 可靠性设计与测试

1. RAMS是可靠性(Reliability)、可用性(Availability)、可维修性(Maintainability)和安全性(Safety)这四个英文字母的首字母的缩写。
2. 可靠性。在规定条件（：指使用条件、环境条件、操作技术、维修方法等，如应力、温度、湿度、尘砂、腐蚀等）下、规定时间内、完成规定功能的能力。
   1. 可靠性包括固有可靠性+使用可靠性。
   2. 可靠性指标。λ(t)是失效率它是时间的函数；R(t)是设备的可靠度，可靠度成指数分布；MTBF（1/λ）/MTTF；
      1. 系统失效率的影响要素。
      2. 指数分布：没有记忆的故障，偶发失效，没有必然原因；正态分布:多微因合成,没有主导因素，有基本均匀的累积效应，由累积损耗造成故障，如腐蚀、磨损、表面破坏、老化等；威布尔分布：有最弱环，使用串接式的机械系统、机电系统、电子系统，这些设备的疲劳失效、真空失效、磨损失效都认为符合威布尔分布。
      3. 工作环境条件的确定，包括静态环境指标；环境自然变化指标；工作状态导致的环境变化指标；
   3. 系统可靠性模型。导通为正常（串联模型，R=Ra\*Rb）；截流为正常（并联模型，R=1-(1-Ra)\*(1-Rb)）。
3. 可用性。产品，特定使用环境下，为特定用户，用于特定用途时，三个指标的满足程度：有效性，完成任务所具有的正确和完整程度；效率，完成任务的正确完整程度与所使用的资源的比率；用户主观满意度，使用过程中，所感受到的主观满意和接受程度。
4. 可维修性。按规定使用条件，在给定时间间隔内，产品保持在某一指定状态或恢复到某一指定状态的能力。软件称为“可维护性”。指标：修复率（μ）；平均系统修复时间（MTTR）：包括诊断问题的时间、维修技术人员到位的时间以及实际维修系统的时间；平均维修时间；平均修复时间；最大修复时间。
5. 安全性：是一个相对概念，风险低于预期的程度。包括：① 辨识；② 测定与分析；③ 定量化，对危险发生概率及可能的伤害程度进行评定；④ 控制与处理；⑤ 技术措施如消除、避开、限止、转移；⑥ 管理措施如检查、教育、训练；⑦ 综合评价危险度等级评定与要求比较后判明安全水平
6. 电路可靠性设计规范：降额设计；电路热设计规范；电路安全性设计规范；电路板EMC设计规范；PCB设计规范；可用性设计规范；可维修性设计规范；软件可靠性设计规范
   1. 降额设计。由系统设计、质量、客户服务、财务等部门集体设计评审，
      1. 按照下列标准确定降额等级。
         1. I级降额：最大的降额，适用于：a失效将导致人员伤亡或设备及保护措施的严重破坏；b高可靠性要求的设备却采用了新技术新工艺；c设备失效不能维修；d系统对设备的尺寸重量有苛刻限制。
         2. II级降额：a设备失效将导致设备与保障设备的损坏；b高可靠性要求；c且采用了专门的设计；d较高的维修费用；
         3. III级降额：a设备失效不会造成人员和设备的伤亡破坏；b成熟的标准设计；c故障设备可迅速、经济的加以修复；d设备尺寸重量无大的限制。
      2. 集成电路降额因子：中小规模集成电路降额参数是电压、电流或功率，以及结温；大规模集成电路主要是降低结温。
   2. 电路热设计规范。半导体致冷片自身功耗大，勿用于大功率冷却，只适用于器件和仪器仪表的冷却。热设计前，要了解热设计有关技术要求、冷却功率、散热器热特性、设备所处的工作环境、冷却剂及与冷却系统相关的技术数据。降额使用：降额，可有效减少温升；发热元件不能密集安装；散热器叶片要垂直印制板；发热元器件在机箱上方，热敏元件在机箱下方；优选机箱金属壳体作散热装置，尤其是密封机箱内大热量元件；保持热环境近似恒定，减轻热循环与冲击；直接气冷时，气流中所含水份及其它污染物不得滴入带电部件；散热器直齿结构，齿槽垂直于水平面；冷却系统的吸气孔应在较低部位，而排气孔在较高部位；冷却剂须工作在最低温度下不结冰，工作在最高温度下不沸腾。
   3. 电路安全性设计规范。
      1. 安全性的设计原则：没有危害的设计；有危害、做防护的设计；有危害、无防护、做标示的设计；
      2. 安全的种类：① 安全用电② 阻燃材料③ 防爆设计（压力防爆、点火防爆）④ 无毒;
   4. 电路板EMC设计规范。
      1. 隔离：大小电流隔离；高低电压隔离；高低频率隔离；模拟数字隔离；输入输出隔离。
      2. 开关电源干扰抑制设计：降低源辐射强度，即减小di/dt；切断干扰耦合途径或减小辐射环路面积。
      3. 接地。根据作用目的确定接地方式:• 安全地• 防浪涌接地（雷击浪涌、上电浪涌）• 工作地• 屏蔽地。直接接地设计要点：（1）与接口处接地相比，直接接地改变了接地的位置，即不通过接口地接地，而是直接连接到设备的金属外壳；（2）采用此接地方法后注意：在接口处，接口地和数字地、模拟地、电源地在接口处不能有连接，以免形成上图所示的地环路。
   5. PCB工艺设计的内容：1、EMC；2、可生产性和可维修性。
      1. PCB分层设计：时钟频率超过5MHz，或信号上升时间小于5ns时，推荐用多层板。
      2. PCB布局，沿信号流向直线放置原则，避免来回环绕。（避免信号直接耦合，影响信号质量）
      3. 多个模块在同一板子时，数/ 模、高速/ 低速等分开布局。（避免数/ 模、高速/ 低速电路的串扰）
      4. 避免高频电路噪声通过接口向外辐射。
      5. 有较大电流变化的单元电路或器件（如电源模块的in / out端、风扇、继电器）附近应放置储能和高频滤波电容。
      6. PCB板接口电路的滤波、防护及隔离器件应靠近接口放置。
      7. 接口处有滤波和防护电路，应先防护，后滤波（如果将防护电路放置在滤波电路之后，滤波电路会被过压和过流损坏）。
      8. PCB走线，esp. 时钟线，与总线的粗细应一致。
      9. CLK、BUS、RF线等强辐射信号线远离接口外出信号线。（避免强辐射信号线上的干扰耦合到外出信号线上，向外辐射）
   6. 可用性设计规范。
      1. 对于用户来说，用户界面即系统；控制设备菜单不许超过3级，任何功能操作不允许超过3个操作就要完成；
      2. 请有思考的真正用户做可用性设计师，区别专家和普通户被专家用，别误导。仪表读数可直接使用，不用分数和小数；更要避免对信息人工运算；减少过多的目视显示；如果整数间距离太大，勿用计数器型的显示器；
      3. 照明。① 图形符号的指示灯优先使用；② 不用反光面或光亮的金属面。
      4. 可维修性.影响可维修性的因素:
7. 电路设计工程计算基础
   1. 精度分配方法
      1. 1. 得到系统的总精度要求
      2. 2. 找出影响总精度的各分模块
      3. 3. 推导出系统输出值与各模块测控物理量的工程计算公式
      4. 4. 根据工程计算公式，做微分运算，推导出影响总精度的所有要素，然后按照工程经验将精度要求指标分配给各影响参数
      5. 5. 分析工程设计上是否能实现各器件或模块级的被分配精度要求
      6. 能实则照此精度分配结果进入程设计阶段能实则到第步6. 现工；不现回4，继续调整局部精度要求，反复第4-6步骤的内容
   2. 机箱温度不高于标准要求，一般不超过42℃.
   3. 影响电线与电缆可靠性的主要因素是线间绝缘、电流引起的温升。
   4. 元器件失效机理与分析方法
      1. 失效应力——温度应力（10 ℃法则）。产品在不同环境下的使用寿命，一般采用“10℃法则”。即当周围环境温度上升10℃时，产品寿命就会减少一半；说明温度是如何影响产品寿命的。
      2. 失效应力——高失效率元器件。失效原因：意外损伤；失效件本身原因；误用；误筛。
   5. 边缘极限条件测试包括：1. 电学极限条件；2. 机械极限条件；3. 软件极限条件；4. 环境极限条件；5. 配套设备及接口的极限条件；极限条件组合

#### 全面质量管理

1. ISO《质量管理和质量保证术语》中对质量所下的定义是:质量是反映实体(产品、过程或活动等)满足明确和隐含需要的能力的特性总和。
2. 实体（entity, item）: “可单独描述和研究的事物” ，实体可以是活动或过程，可以是产品，可以是组织、体系或人，也可以是上述各项的任何组合。
3. 需求( requirements): 包括“明确需要”和“隐含需要”。为使“需求”可以实际运用，一般应将其转化为质量要求。所谓质量要求，是指“对需要的表述或将需要转化为一组对实体特性的定量或定性的规定要求，以使其实现并进行考核”。
4. 质量的本质是用户对一种产品或服务的某些方面所做出的评价。在用户的眼里，质量不是一件产品或一项服务的某一方面的附属物,而是产品或服务各个方面的综合表现特征。质量包括，产品质量、服务质量、过程质量、工作质量.
5. 质量内涵包括:性能、美学性、特殊性能、一致性、安全性、可靠性、寿命、会意质量、售后服务；其中的一致性，一件产品或一项服务满足顾客要求的程度。会意质量，对产品质量的间接评价(例如 声誉)。关键因素：设计质量，符合设计的程度，便于使用，售后服务。
6. ISO（质量管理和质量保证术语）对质量管理的定义是：质量管理是确定质量方针、目标和职责，并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进使其实施的全部管理职能的所有活动。
7. 质量管理是各级管理者的职责,但必须由最高管理者领导。
8. 四级质量管理
   1. 第1级管理系统：质量检验阶段。通过大规模的检验与控制开展业务活动，频繁的“救火”是企业解决问题的常见方式。
   2. 第2级管理系统：保障阶段。确定管理系统（审查系统, 不是检验产品）的有效性，评估现在的管理状况，明确管理问题或其领域，协助管理或预防存在问题的领域.
   3. 第3级管理系统：改善阶段。作为达成客户满意确保公司长期成功的工作体系，重点在于业务流程与管理系统的持续改善。
   4. 第4级管理系统：价值阶段。企业管理支撑体系由成本中心的模式，转型为利润价值中心，以主动出击的方式实施企业全流程优化，实现企业管理系统集成与整合。
9. TQM
   1. 全面质量控制是一个在公司内部使质量标准制定、维持和改进集成于一体的系统。公司应该能够使研发部、工程部、生产部和服务部门共同发挥作用,在达到用户满意的同时实现最佳经济目标；
   2. 质量控制的“控制”方面应该包括制定质量标准、评价与这些标准有关的行为、当没有达到预定标准时采取纠正措施以及制定改进质量标准计划；
   3. 影响质量的因素可分为两大类:技术性的和人为的。人为的因素更为重要；
   4. 质量成本可被分为四类:预防成本、鉴定成本、外部损失成本和内部损失成本；
   5. 重要的是要控制源头质量；
10. TQC的理念：(1)顾客优先(2)品质第一(3)重视数据(4)重点导向(5)重视过程(6)尊重人性
11. TQM成功的关键是建立好的企业体制(组织、体系)。
12. TQM为顾客导向之管理手法，用以提高产品与服务品质
13. 近二十年来，全球企业将TQC的重点从产品品质、制程品质，延伸到经营品质，而实施TQM的演进。
14. 质量管理最佳业绩：一级“检查”、二级“保证”、三级“预防”、四级“完美”
15. TQM轮：以顾客满意为中心，以持续改善和全员参与为基础，实施产品/服务设计、流程设计和管理、供应商管理、对标管理和团队活动。
16. 实施TQM的5个重点：1 产品；2 流程；3 组织；4 领导；5 承诺。
17. 质量管理系统包括，量化测量指标；持续改进(质量改进)；标准化（流程管理)。
18. 高效的执行力---正确的流程标准/合适的考核指标，业务导向、客户导向、行动导向、结果导向，才能对战略更好理解，更好理解才能更好执行，才能有高效作为。
19. 一个流程就是一组能够一起为客户创造价值的相互关联的活动进程（跨越部门的业务行程 ）。
20. 流程的特点：目标性——有明确的输出（目标或任务）;相关性——流程的活动是互相关联的;动态性——流程中的活动具有时序关系;层次性——活动中又有子流程;机构性——有串联，并链，反馈等结构.
21. 通常谈到的产品质量概念,是从用户角度来考虑的。为了便于企业内部从事质量管理工作，必须把适用性要求具体加以落实，并定量表示。用定量表示的质量特性，通常称为质量特性参数，或适用性参数。质量特性值通常表现为各种数值指标 即质量指标。根据质量指标性质的不同，质量特性值可分为计数值和计量值两大类。一切用数据说话，数据是质量管理活动的基础。
22. 标准化是质量管理的基础和核心。质量控制的重点是流程中的关键因子不能遗漏。建立标准并且培训员工才可以让所有人达到预期质量。
23. 你知道顾客将会有哪些要求吗？第一点，顾客要求要快（fast）。第二点，顾客要求要正确（right）。第三点，顾客要求要便宜（cheap）。第四点，顾客要求是要容易（easy），容易与之做生意。
24. 市场和设计的质量保证：路径为市场调研->客户访谈的实施->将客户声音转为清晰的需求->再次到更多目标客户中，验证选择需求是否正确->将正确的客户需求转化为新产品的功能特征->将新产品主要功能特征转化为设计参数->样品试做与分析->将设计参数转为工艺参数->小批试生产->首次大批量生产；当前成熟的设计路径：新机会调查与评估->项目开发计划->产品/流程设计->设计校验->制造验证->商业发布->产品生命周期。
25. TRIZ来自对专利的研究。其方法论为：技术系统进化法则，39\*39矛盾矩阵，40个创新原理，ARIZ，Su-Field，76个标准解法，科学原理知识库。
26. 供应链改进具体内容：供应链策略制定；供应链组织架构优化；供应链管理流程再造；供应链系统优化；供应链人员能力素质训练。
27. 工艺管理包括：工艺制定；工艺执行；工艺检查；工艺优化。
28. 设备管理TPM追求的是: “0”目标。零事故；零损失；零故障；零浪费。TPM两大最高目标：人、机、系统达到最高效率极限状态；设备的改变、人的改变、现场的改变。
29. 目前很多企业的生产活动的质·量·成本依存于生产活动的主体---设备，所以，说设备管理的好坏左右着企业的质量水平在某种程度上也不过分。
30. 问题是目标与现状的差距，分原因导向的问题(问为甚麽，找出问题点，消除造成现状的因素)、目标导向的问题(问如何，找出改善方案、创意点子，创造达成目标的条件)；
31. PDCA
    1. 
32. 品管圈（Quality Control Circle，簡稱QCC)是全公司品質管制（CWQC） 的前身與基礎，主要以現場的工作人員運用統計進行本身所進行工作範圍的改進所使用的技巧。
33. QC小組活動的過程
    1. 
34. 质量改进QCC中工具的使用，包括：检查表，checklist；层别法；排列图；鱼骨图；散布图；直方图；控制图(推移图)；其它。
35. 精益思想的5大原则：确定价值，识别浪费；识别价值流；创建流动；实施拉动；追求完美。
36. 精益制造表示生产和采购：什么是所需的（正好是需求的数量）;什么时候需要;发送到需要的地方.
37. There Are Seven Types of Waste 7种浪费...：Defects（缺陷）；Over production（过度生产）；Transportation（运输）；Waiting（等待）；Inventory（库存）；Motion（多余动作）；Processing（多余加工）。
38. 消除浪费的前提在于是否发现浪费，5S和目视管理可以有效发现浪费，思维方式的逆转可以有效发现浪费。
39. 为达到六西格玛的质量性能，需要一组专门的质量改进方法和统计工具。将这些方法和工具教给一小群称为六西格玛黑带的人，他们全职负责定义、测量、分析、改进和控制过程质量。

#### QC工具

1. PDCA：P：发现问题；•找到关键问题；•分析主要原因•制定计划。D：执行。C：检查。A：•标准化•未解决的问题进入下个循环。
2. QC工具是用于发现、分析并辅助解决问题的工具和方法，用于弄清问题现状、分析问题原因、提出解决措施。
3. 调查表的形式与结构：表现形式，纸质版、电子版；结构，开放式、封闭式、半封闭式。
4. 调查表的使用步骤：确定目标和主题；搜集资料；确定分析方法；设计调查表；试用调查表；调整完善调查表。
5. 数据收集时的注意要点:•数据收集要客观•数据要新鲜•数据收集要分层分类•数据收集要加强规范性。
6. 什么是排列图:80%的结果来自20%的原因;用亍识别问题的重要程度;常与层次法结合使用。
7. 层级法：根据数据特征，对数据归类分析；清晰反映产品质量波劢的关键问题；没有具体的图形，常与其他工具配合使用。
8. 控制图常用的抽样方法
   1. 抽取同一时间生产的样本：保证5M1E等条件尽可能相近；异常波动产生的影响小。
   2. 按时间随机抽取样本：可以观察样本随时间的变化情况；当过程出现失控状况后，再次监控过程状态应采用此方法。
9. 不良率控制图的原理: 
10. 分析问题的工具：头脑风暴；鱼骨图；亲和图；关联图。
11. 头脑风暴的5大规则：自由奔放；以量求质；集中思想；组合运用；延迟判断。
12. 头脑风暴的5大步骤：确定要讨论的主题或问题；所有小组成员温习头脑风暴法的规则；允许每个人沉默1-2分钟思考这个问题；要求小组成员大声说出他们的观点；继续产生和记录观点直到出现几分钟的沉默。
13. 亲和图：从混乱的状态，采集语言资料，将其整合以便发现问题。
14. 亲和图做法：确定问题；头脑风暴，收集因素信息；整理因素信息，制作因素卡片；卡片编组；提炼主卡片。
15. 鱼骨图的使用方法：用于分析问题原因的工具。能清晰展现问题与原因之间的层次关系、对问题原因进行有效分类。•确定主题•用头脑风暴法找出所有可能的原因•用亲和图将原因归类，并标上类别名称•将这些原因按类别表在鱼骨图上•对亍原因较少的分支采用鱼骨图激发更多的想法。
16. 关联图：把关系错综复杂的问题和因素，用箭头连接起来，从而理清问题与因素之间的关系，找出原因。
17. 关联图的解读方法：•箭头只进不出是问题；•箭头只出不进是主因；•箭头有进有出是中间因素•出多于进的中间因素是关键中间因素；
18. 关联图做法：确定问题；头脑风暴，收集因素信息;整理因素信息，制作因素卡片；连接因果关系，制作关联图；讨论初步确定问题原因，并进行验证。
19. 制定对策的工具：质量屋；PDPC图；对策表。
20. “质量屋”将顾客的需求转化为产品或服务的工具，用于设计新产品或新服务，多个职能部门共同参与、协调配合，短时间、低成本、高质量；各类指标量化标准：顾客需求、市场竞争能力、关系矩阵(设计关键点与顾客需求的密切关系)、技术竞争能力、相关矩阵(措施间相关关系)；使用步骤：确定顾客需求及重要程度；确定设计关键点；评价设计关键点与顾客需求的相关关系；进行市场竞争能力分析；确定工程措施指标；进行技术竞争能力分析；确定工程措施指标的相关矩阵；根据重要度，确定关键工程措施指标。
21. PDPC法。为了完成某个任务戒达到某个目标，在制定行劢计划时，预测可能出现的障碍和结果，并相应地提出多种应变计划的一种方法。
22. PDPC图的做法：确定主题；提出达到理想状态的手段、措施；预测实施中可能遇到的困难及对应措施；决定各项措施实施的先后顺序，用箭线连接；落实实施负责人。
23. 对策表。对策表又称措施计划表，是针对问题原因制定措施的计划表。