

TPM-设备预防性维护管理技术

标准版本—共计 7 章 (2 天)

授课背景

经过 40 多年的改革，我国已经成为世界的经济大国、制造大国和消费大国。随着市场的多级分布和精细化管理技术的分工要求，对设备的管理水平也将成为衡量企业核心竞争力的一个重要指标之一。TPM 是 Total Productive Maintenance 第一个字母的缩写，本意是“全员参与的生产保全”，也称为“全员维护”，即通过员工素质与设备效率的提高，使企业在设备管理体质得到根本性改善。RCM 是 Reliability-centered maintenance 第一个字母的缩写，本意是“以可靠性为中心的维护管理”，是目前国际上通用的、用以确定资产预防性维修需求、优化维修制度的一种系统工程方法。它的基本思路是：对系统进行功能与故障分析，明确系统内各故障的后果；用规范化的逻辑决断方法，确定出各故障后果的预防性对策；通过现场故障数据统计、专家评估、定量化建模等手段在保证安全性和完好性的前提下，以维修停机损失最小为目标优化系统的维修策略。随着现代管理技术的不断发展，RCM 管理，为企业的发展带来了巨大的经济效益。现在人们把以可靠性为中心的维护（RCM）管理誉为企业的“二次开发利润源”，因此受到众多企业的高度重视。

当买进的设备只运行几天就故障频发，稼动率低，品质不安定，消耗品易消耗，维修难度大，换模时间长，技术流失严重，改良成本高，报废又不知如何处理等一系列问题困惑着您及团队的时候，作为设备维修部门，是等“设备”坏了再停工抢修呢，还是随时监测与预防，以达到零非计划停机、零速度损失、零废品的目标？答案是显而易见的。然而作为专业维修部门，我们也想做好预防性维修，但是实际工作中往往存在着以下困惑：

不了解国际现代企业的设备管理是怎样进行的；缺乏有效措施改善我们在设备管理上的被动状态；很难改变设备维修成本居高不下的局面；设备维修方面缺乏先进的理念和技术；不了解如何在设备维护保养管理活动中怎样地开展预防保全；预防维修怎样计划和实施；怎样开展状态检测和故障诊断活动；当今在国际上盛行的 TPM、RCM 及 FMEA 在设备维修上如何应用。

《TPM-设备预防性维护管理技术》的这门课程将介绍先进的设备预防维修管理体系，我们的培训讲师曾接受过日本精益生产管理大师冈野、设备高级维护师中本、之崇利、大村等和韩国的郑高级综合工程师、金高级机械工程师、姜高级电子电气工程师维修组织定向培训，并到日本、韩国等先进企业参加了 TPM&RCM 预防维修的学习，同时在国内多家工厂成功付诸实施。讲师结合所学内容和十九年的设备管理工作经验与大家共同分享设备预防维修技术，它将从全新的视角看待和解决当今设备的维修中的策略问题，值得大家参与和探讨！

核心价值：通过全面系统的了解设备，管理设备，从而树立管理团队的改革意识，规划企业发展方向，明确企业内部管理指标，从而实现高效、及时、准确的管理方式。保证品质、提高效率、降低成本、形成可持续改善的动力成为企业的一种固有的文化

学习亮点：19年日资企业管理经验，精益生产留学回归派的顶级专家授课+现场咨询诊断+企业家角度咨询顾问

参与收益

本课程是王国超讲师几度去日本和韩国学习后，回到国内结合中国文化背景，全面而系统地将理论与实战的结合起来，针对中国企业的实际管理水平，把教学、科研、实践、实战的经验融为一体，让学员轻松愉快地掌握 TPM、RCM 管理的核心知识和管理技术的技巧。让越来越多的企业从 TPM、RCM 管理中获益，同时也能为企业全面提升企业的战略人才储备奠定良好的基础。具体掌握的知识点：

1. 完整、科学、适用的管理理念。让学员了解现代前沿的 TPM、RCM 理念与运作模式
2. 掌握全面、系统、细化的 TPM、RCM 设计与跟踪管理体系
3. 课程设计具有专业性和针对性。重点对 LAYOUT 布局、JIDOUKA+IT+DT、FMEA、DFMEA、RCM、IMS 为主导的关联改善管理技术
4. 课程不设强制性认可，鼓励学员大胆提问，现场互动交流。企业的现状不同，所面临的问题也不同，“他人的良药也可能成为自己的毒药”，只有把脉问诊，才能开出适合企业自身的良药妙方
5. 课堂设组互动学习，提问，辩论等多种交流沟通方式，让学员在激战中掌握难记的知识点，在掌声和欢呼声中愉快的结束全部课程
6. 现场提问，现场解决

课程对象：总工程师，制造总监，生产/设备/工程部经理，生产/设备/工务主管，维修/工务工程师，维修班长及维修技师等企业设备管理和维修的人员，TPM 推进办主任及专员等

课程大纲

开场视频分享：迎接新时代的技术革命,您准备好了吗?
章节互动:打破固态思维模式,开启学员新视野

第一章 FMEA 潜在失效模式和后果分析总则

1. 根据产品阶段制定 FMEA 设计风险控制计划
 - 1 系统 SFMEA
 - 2 功能 FFMEA
 - 3 设计 DFMEA
 - 4 使用 AFMEA

- 5 过程控制 PFMEA
- 6 售后服务 SFMEA
2. 生产型企业的 FMEA 类型
 - 1 DFMEA 设计潜在失效模式后后果控制管理
 - 2 PFMEA 生产过程潜在失效模式后后果控制管理
3. FMEA 线路图的设计
4. FMEA 在质量体系中改进过程控制方案设计
5. 选择 FMEA 实施的时机与时间
6. 企业推行 FMEA 的综合收益分析
7. APQP 风险从何而来的评估管理
8. 管理者自问故障模式管理的焦点
 - 1 为何非要等到事后才解决呢？
 - 2 为何不能事先预防呢？
9. FMEA 解决问题的逻辑思路

第二章 DFMEA 设计潜在失效模式和后果分析管理

1. DFMEA 简介
2. 设计 DFMEA 的三层控制模式
3. DFMEA 过程概要
4. DFMEA 设计潜在故障模式的项目功能要求
 - 1 重点内容说明
 - 2 FAST---功能分析系统技术设计原理
 - 3 FAST---功能分析系统技术设计案例
 - 4 Function Tree---功能树设计案例
 - 5 Fault Tree Analysis—故障树分析对象的设定
 - 6 Fault Tree Analysis—故障树分析事件符号的规定
 - 7 Fault Tree Analysis—故障树分析与非门符号的解析
 - 8 Fault Tree Analysis—故障树分析案例
 - 9 如何成立 FMEA 小组
 - 10 成立小组的原则
 - 11 确定 FMEA 的必要输入内容

- 12 确定 FMEA 的其它数据的来源
- 13 方块图的运用案例 1
- 14 方块图运用案例 2
- 15 P 图 (Parameter Diagrams) 运用案例
5. DFMEA 设计潜在的故障模式
 - 1 重点内容说明
 - 2 典型故障模式专业性、物理的术语案例
6. DFMEA 故障的后果分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 产品的层次性分析
 - 3 常见故障模式种类及案例
7. DFMEA 故障的严重度分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 建立 11 种评定准则
8. DFMEA 故障的等级分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 明确等级中关键的、主要的和重要的问题
 - 3 C&E 矩阵案例分析
9. DFMEA 故障的起因和机理分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 明确分析途径
 - 3 通用五原则分析工具的举例
 - 4 典型故障起因举例
 - 5 典型的失效机理举例
10. DFMEA 故障的频度分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 确定频度途径的分析
 - 3 确定 5 种频度的举例
11. DFMEA 故障的现行预防和探测分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 预防控制采用的常用方法

- 3 探测控制采用的常用方法
12. DFMEA 故障的探测度分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 探测度 10 种等级的建立
13. DFMEA 故障的风险顺序数 RPN 分析管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 RPN 的 10 种数率的建立
 - 3 RPN 的持续管理
14. DFMEA 故障的建议措施管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 如何降低 S / O / D 的风险
 - 3 建立 D O E 可靠性试验管理
15. DFMEA 故障的责任担当与纳期管理
 - 1 重点内容说明
 - 2 担当者与责任者的确定
 - 3 纳期与同步管理的关系
16. DFMEA 故障的措施执行结果管理
 - 4 重点内容说明
 - 5 完整案例解析
 - 6 SOD 的再度评定与初评有何区别
17. DFMEA 维护和链接关系图

第三章 PFMEA 生产过程潜在失效模式和后果分析管理

1. PFMEA 生产过程潜在故障模式和后果分析简介
2. PFMEA 的作用
3. PFMEA 过程概要
4. PFMEA 过程控制室集体的努力的成果
5. PFMEA 从设计到顾客的拓展关注的重点
6. PFMEA 开发的总要求
7. PFMEA 应用工具---FLOEW CHART
8. 潜在故障模式典型举例

- 1 导轨的潜在故障模式分析
- 2 电机的潜在故障模式分析
9. DFMEA 故障的潜在模式后果管理
 - 3 重点内容说明
 - 4 典型的最终使用者故障模式后果案例
 - 5 下一道工序的典型故障后果案例
10. DFMEA 故障的严重度管理
 - 1 过程故障模式的严重度如何定级
11. DFMEA 故障的起因和机理分析管理
 - 1 典型的起因和机理案例
12. DFMEA 故障的频度管理
 - 1 重要内容补充说明
13. DFMEA 故障的现行过程控制预防、预测管理
 - 1 重要内容补充说明
14. 加工品 DFMEA 过程故障控制管理案例
 - 1 制造过程流程图的设计
 - 2 C&E 矩阵分析
 - 3 项目功能分析
 - 4 潜在故障模式分析
 - 5 故障后果分析
 - 6 潜在故障起因及机理分析
 - 7 现行过程预防、探测控制管理分析
 - 1) S:代表严重度；O 代表频度数；D 代表探测数分析
 - 2) $RPN=(S)\times(O)\times(D)$ 评估
 - 8 采取适当措施后再度评估 RPN
 - 9 纠正措施与 RPN 的改善关系
 - 10 FMEA 的总结
 - 11 FMEA 的预防法
 - 12 PFMEA 的维护和链接管理

第四章 建立设备运行的功能和故障的维护判定标准

案例：离岛式的设备布局如何改造成精益生产式的布局模式（视频案例讨论）

15. 设备事前 IN PUT 管理

1.1 新规设备导入大计划

1.2 导入管理的组织

1.2.1 建立同步管理组织

1.2.2 建立状态检修组织

1.2.3 建立设备异常联络组织

1.3 建立标准化管理（6M1E 综合版）

1.3.1) 基准书

1.3.2) 标准书

1.3.3) 管理规定

1.3.4) 建立工程控制指标：工程/综合良品率、稼动率、综合产出等

1.4 设备管理

1.4.1) 设备使用说明书的管理

1.4.2) 设备出厂明细管理

1.4.3) 安全生产操作规范的运用

1.4.4) 设备日常/定期点检、定期维护、履历、重要部品的交换管理

1.5 新规设备导入事前的评估管理

1.6.1) 如何评估设备

1.6.2) 如何评估产品

1.6 初期流动管理

1.7.1) 普遍性验证管理

1.7.2) 时效性验证管理

1.7 量产管理

1.8.1) 持久性验证管理

1.8.1) 连续性验证管理

1.8.3) 安定性验证管理

1.8.4) 综合产出验证管理

1.8 IN PUT CHECKSHEET

16. OUT PUT 结果确认事项管理

16.1 OUT PUT 评估流程和内容的设定

- 1 IN PUT 事项验证结果确认
- 2 记录类确认
- 3 FMEA 事项确认
- 4 指导结果确认
- 5 设备项目运行结果确认
- 6 事前评估结果确认
- 7 初期流动结果确认
- 8 同意事项确认什么
- 9 客户承认什么
- 10 识别管理

16.2 建立 OUT PUT 的识别标准

- 1 设备稼动率的标示管理
- 2 设备管理指标改善前后对照
- 3 明确技术员技能级别的工时管理
- 4 设备安全标示规范化管理
- 5 设备 6S 作业步骤 SOP 管理
- 6 设备螺栓、螺母状态标示管理
- 7 管道颜色与流向标示管理
- 8 物体运动方向标示管理
- 9 计量器具界限范围标示管理
- 10 扳手性阀门的标示管理
- 11 设备状态标示管理
- 12 插座/插板类电压标示管理
- 13 设备配线标示管理
- 14 修理工具的防呆管理
- 15 安全防护工具的标示管理
- 16 个人穿戴的标准化
- 17 JTKN 的预防管理
- 18 设备的操作性设计管理
- 19 TPM+MSS+SAP+IT 的电子板系统管理

案例：CANON（佳能）新工厂的精益生产布局管理（分组讨论）

第五章 现场如何推行全面预防管理

1. 建立设备的使用标准和故障判定标准
 - 1.1 设备功能、故障维修 SOP
 - 1.1 设备安全操作 SOP 管理
2. 故障管理
 - 2.1 故障管理流程
 - 2.2 故障管理工时
 - 2.3 故障管理记录表
 - 2.4 故障管理系统的登录管理
 - 2.5 故障管理系统的 6 大模块推移管理
 - 2.6 故障影响度和影响面分析
 - 2.7 故障后果和等级分类管理
 - 2.8 制定预防性维修方法和措施
 - 2.9 故障报告过程、内容及时限的管理
 - 2.10 班组报告书的设计及 9 点重要内容管理
 - 2.11 一线操作员对故障的报告及处理
3. 技术员对故障的报告及处理
 - 3.1 对故障情况的简报
 - 3.2 对故障原因的初步诊断报告
 - 3.2.1 主动维修
 - 3.2.2 非主动维修
 - 3.3 提出暂定和恒久对策及全面水平展开管理建议
 - 3.4 对故障现象和暂定对策的分析与对策
 - 3.5 对故障要因五原则分析法管理
 - 3.6 分组讨论：利用所学的五原则分析法对企业设备管理问题进行演练**
 - 3.7 对根本原因提出主动性维修
 - 3.7.1 定期维修
 - 3.7.2 视情维修
 - 3.7.3 技术员对故障提出再发防止对策
 - 3.7.4 全面水平展开管理防止类似问题的重现

3.7.5 对故障提出非主动性维护管理

1) 没有主动性维修前的暂定对策

3.8 设备部门对故障的报备及处理

3.9 班组防止故障再发的流程设计管理

3.10 部门对设备管理的月度综合报告

4. 制订人员继续性教育计划，确保设备正常运转。

1) 企业职员的“H”型职业规划路径

2) 三级教育

3) 确保品质的定期教育

4) 熟练度提升的定期教育(经常性教育)

5) 专职技能级别教育

6) 换岗教育

7) 四新教育

8) 复工教育

9) 特殊设备工种教育

10) 事故事件性教育

11) 岗位多能工育成的储备模式运用管理

12) 人员教育系统成果的运用管理

13) 提高人员工作效率的战略管理模式

案例 1：标杆电子生产行业的设备日常运作管理

案例 2：东莞塑胶五金模具厂（德中工业 4.0 的合作典范）

第六章 RCM 预防维护管理实务

1. SAP System 系统信息化集成分析管理

1 分析设备近期运行状态和故障信息

2 维修的保障信息

3 维修的费用预测

4 相似故障设备（部品）的上述信息水平展开管理

2. 分析的一般步骤

2.2 定期定量区分维护

2.3 “PQCDS”重要程度确认

- 2.4 对重要程度“ABC”分类 FST 维护
- 2.5 根据重要程度，对故障模式影响进行 FMEA 分析
- 2.6 RCM 分析故障模式要求进行评估，决定检修方式和有限度
- 2.6 确定重要和不重要部分的管理模式
- 2.7 应用逻辑决断图选择预防性维护工作的类型
- 2.8 综合系统分析，形成计划管理
- 3. FMEA 分析输出成果
 - 3.1 维修的目的 (WHY)
 - 3.2 确定维修实施人员 (WHO)
 - 3.3 收集设备相关信息内容 (WHAT)
 - 3.4 确定资料信息的来源 (WHERE)
 - 3.5 确定维修的时间安排 (WHEN)
 - 3.6 确定如何维护的方法 (HOW)
 - 3.7 确定维护设备的重点 (EMPHASES)
- 4. 编制预防性维护大纲的基本方法
 - 4.1 确定编制大纲的目的
 - 4.2 编制 RCM 可靠性维护大纲的内容
 - 4.2.1 建立设备信息资料
 - 4.2.2 建立设备维护基准书
 - 4.2.3 建立维护重点/维护程序书
 - 4.2.4 确定维修设备需要的器工具
 - 4.2.5 逻辑判断、决定维修的类型
 - 4.2.6 统计分析、确定预防性维修的间隔期和维修级别
 - 4.2.7 确定设备的重要功能指标和不重要功能参数
 - 4.2.8 设定日常点检卡和定期点检表
 - 4.2.9 制订实施计划
 - 4.2.10 制订具体的实施管理方案
 - 1** 编制具体 RCM 实施方案
 - 2** 制订年度/月度/日别预防管理计划
 - 3** 明确班组职责
 - 4** 明确日别点检优先度

5 点检结果的追溯管理

6 分组演练：PDCA 改善工具的运用演练

5. 确定 ABC 耗品交换和库存管理系统 LMS 的运用

5.1 交换流程及 SOP 管理

5.2 制订备品库存管理标准

5.3 建立耗品使用量的跟踪管理

5.3.1 使用寿命的管理

5.3.2 累计生产量的控制管理

5.3.3 人为损坏及防丢失管理控制

5.3.4 交换记录和信息反馈管理

5.3.5 交换费用的周度控制管理

1) 单个产品使用费用推移管理

2) 废旧品再生利用管理

3) 类似品评估导入管理

4) 改良改造优化管理

5.4 ABC 耗品储备管理

① 如何设计最小库存量、安全库存量、最大库存量

② 何为订购点（何时、购买什么耗品、购买多少？）

③ 呆料的预防及处理

5 仓储保管技术

案例 1：标杆电子生产行业的设备日常运作管理

案例 2：海尔智慧工厂，智能制造系统管理

第七章 现场讨论题