

# 如何制作预知性维护计划

## 技术应用文章



对于高成本的维护工作来说，没有什么容易的解决方案。需要花费大量的时间和精力来选择预知性维护方法，以便提供一种评估关键工厂系统的运转状态、建立程序计划、创建一个可行的数据库和一个基准值的最为经济有效的措施。所需的实际时间和人力会因工厂规模和过程系统复杂性的不同而不同。对于一个小公司来说，设计一个可行计划所需的时间大约为 3 人月。大体上看，对于集成加工工厂，这种初期努力需要长达 15 人年的时间。我们力图获得的利益值得付出这种努力吗？在几乎每种情况下，回答绝对都是肯定的。共有 10 个步骤可帮助您执行一个成功的总体工厂预知性维护计划：

### 1. 确定现有维护成本

预知性维护计划的初步工作中最为困难的一步是对实际维护成本的确定。多数工厂没有对所有与维护工作有关的可控成本进行跟踪。多数情况下，成本核算功能限制了对用于维护工厂设备的实际人力和材料的成本跟踪。它们不包括维护工作对可利用性、生产能力、运营成本、产品质量以及大量其他可限制工厂效率的其他因素的影响。除维护人力和材料成本之外，您的

评估还应包括与延迟、未达生产能力的运转、加班津贴和产品质量有关的所有维护相关成本。您的评估还应包括安全和环保规定符合情况。

在某些情况下，财会部门可以帮助完成对维护成本非常近似的估计。对他们解释您的请求的原因，并让他们帮助对历史工厂成本进行定量。

此刻得到的成本历史具有特别重要的意义。起初，它可用于进行成本利润分析以及证明您的预知性维护计划的合理性。稍后，这一数据集合将成为用于对由该计划得到的实际利益进行定量的基础。工厂不应该忽略对这部分计划的执行。这种数据集合的精确性和完整性对于您的计划的长期成功是至关重要的。大多数在实施后的前两年内失败的计划与缺乏量化结果直接有关。

### 2. 选择预知性系统和供应商

另外一个致使计划夭折的主要因素就是选择了错误的预知性技术或无法提供长期计划支持的供应商。在这种选择过程中一定要加以注意。

一个总体工厂预知性维护计划必须使用监视和诊断技术的组合以达到最大的利益。没有哪一种单独的技术（如热成像和振动监视）可以提供所有评估关键工厂过程和系统所需的所有能力。对于您的工厂来说，什么技术组合是最佳的呢？

不幸的是，对于此问题，没有一个简单的答案。每个工厂的预测要求都是不同的。您的计划应至少包括：(1) 主要操作过程分析；(2) 热成像；(3) 过程参数，以及 (4) 目视检查。

只有在得到的附加信息证明值得花费成本的情况下，才应进行润滑油和磨损颗粒分析（摩擦分析）。

在选择预测系统和供应商时应加以小心。

在选择预知性维护系统时应至少考虑以下问题：

#### a. 能充分满足您的特定需要

没有哪个预知性维护系统是完美的。每个系统都有各自的优点和缺点。例如，许多振动监视系统无法处理低于 600 RPM 的机器速度，或者无法使用多种传感器。这两种限制会削减可从您的计划获得的好处。确定您的系统的特定要求，并确保所选择的系统将满足所有这些要求。

#### b. 系统和供应商的稳定性

应将预知性维护计划视为工厂连续性改进计划的生命。因此，您为工厂选择的系统必须要在很长的一段时间内都行之有效。预知性维护领域内的竞争非常激烈，许多早期的供应商不是销声匿迹就是被其他公司合并，或者不断改变他们的系统结构。

所有这些因素将会影响您的计划的长期状态。您的评估应该包括：

- 供应商的财力；
- 产品开发历史；
- 技术支持；
- 现有客户基础。

### 3 培训要求和支持

多数预知性维护供应商都会提供某些级别的培训。但是，大多数培训计划是面向特定系统的使用（即软件和仪器的使用），而不是面向对维护技术的综合利用。作为参考，我在 30 多年的时间内已经使用过所有预知性维护技术，现在每天还在学习一些新的东西。许多供应商可提供能够支持您的预知性维护计划的技术培训。但是，您应该在将他们作为培训支持之前，仔细评估他们的培训课程的优点。一般而言，与设备制造商没有关联的独立培训公司能够以一种不偏不倚的方式提供高质量的培训。

#### 4. 获得管理支持

缺乏总的工厂投入或公司管理来提供执行和维护某个计划所需的资源是预知性维护计划失败的最重要的原因。缺乏长期投入有几种原因。但在多数情况下，它来源于在计划预编制过程中缺乏计划和合理性评价。管理层必须要在计划开始执行前就知道该计划的真实成本和潜在利润。执行之后，管理层还必须不断了解计划的进程以及该计划所提供的实际利益。因此，设计出一种对计划的实际结果进行定量的可行方法并且将计划的发展状态传达给所有主要管理人员是必不可少的。

管理层支持应包括执行一种形式维护计划、一个可行的信息管理计划以及熟练工人技能培训，以便从预知性维护获得最大的利益。预知性计划可提供维护活动的动因，但是如果正确的计划以及足够的维修技巧，就不会获得维护计划的全部好处。信息管理计划具有两种功能：(1) 维持设备历史；(2) 跟踪从计划获得的利益。

#### 5. 设计一个程序计划

一个包含总体工厂预知性维护计划所需的所有活动的确定程序计划必须在执行您的计划之前就设计出来。该程序计划应包括：

- 特定的计划范围；
- 目标和对象；
- 用于执行、维持和评估计划的方法。

该计划还应包括可用于测量计划是否成功的特定投资收益率 (ROI) 标准。

#### 6. 专门人员

成功计划的一个主要部分是一批全职的专门人员。计划是无法由兼职人员来执行和维持的。尽管有用于程序计划的预知性维护技术，但定期对关键设备参数进行监视也是绝对不可缺少的。多数由兼职人员完成的计划都归于失败，因为维持计划所需的活动因对人员时间的紧迫要求而被延迟或忽视。

#### 7. 建立会计核算

预知性维护团队必须了解执行计划的原因，并应对计划的成功与失败负责。人员的投入程度是一个成功计划不可或缺的要求。没有这种总体的投入，计划将很可能失败。

部门经理也要为计划的成功与否承担责任。在多数工厂中，这些经理人员控制着其部门内的资金和人力资源。没有他们对计划的权利支持和投入，几乎不会收到什么效果。

#### 8. 开发一个可行的数据库

从某个计划所获得的实际利益取决于为该计划开发的数据库的精确性和完整性。所有预知性维护技术都取决于对计划中涉及的关键设备的清晰而详细的定义。

数据库开发需要大量的人力和时间。在一个大型、集成化加工工厂中，一个典型的、基于微处理器的预知性维护计划的开发需要长达 10 人年的时间。就是小型工厂在计划启动过程中也必须投入平均 1-3 人年的时间。但是，所花费的时间是值得的。初始投资将大大降低维持您的计划所需的人力和时间，并将大大增加从计划的实施所获得的利益。

多数计划失败来源于忽略了数据库开发步骤。部分原因是缺乏准确的机器数据以及对许多预知性维护系统的限制。要从您的计划中获得最大利益，请投入建立一个完整数据库所需的时间人力。

#### 9. 维持计划

执行阶段完成后请不要离开。许多计划的失败归因于工厂人员在开发阶段之后没有继续下去。请遵从计划安排。请执行程序计划中的每一个安排。不断评估计划进展并纠正可能存在的任何错误或问题。成功的预知性维护计划必须是动态的。要坚持到底。

#### 10. 信息传达

信息传达对于计划的长期成功是绝对必要的。所有成功计划都有一个非常明确的信息传达计划，包括传送由计划识别的纠正行动、制造部门的反馈以及在整个工厂和公司管理层循环的定期计划状态报告。

确定计划的合理性是一个永远不会结束的过程。管理人员和其他工厂团队成员必须不断了解计划的状态以及从计划获得的利益。不能传达信息将会严重降低计划成功的可能性。

#### 回报

虽然执行和维持总体工厂预知性维护计划需要付出巨大的努力，但从计划获得利益也将是非常巨大的。作为总体工厂运营管理计划一部分的预知性维护如果得到正确执行和维持，就可以降低维护工作对可利用性、产品质量和运营利润所造成的不利影响。

预知性维护可以将维护操作从一种昂贵的支持功能转变为工厂中带来利润的一个重要成员。不要期待有什么简单而有快速的修复方法。与所有有价值的东西一样，要获得积极的结果，就要付出一定的努力。如果您按照这些步骤执行，您就会建立起一个可为您的工厂提供最大利益的总体工厂预知性维护计划。