

火电厂实施状态检修的探讨安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/645/2021\\_2022\\_\\_E7\\_81\\_AB\\_E7\\_94\\_B5\\_E5\\_8E\\_82\\_E5\\_c62\\_645349.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E7_81_AB_E7_94_B5_E5_8E_82_E5_c62_645349.htm) 把安全工程师站点加入收藏夹〔摘要〕对火电厂实施状态检修进行了探讨，分析了狭义与广义的状态检修，阐明火电厂要实施的状态检修应是广义的状态检修，是一项系统工程，并阐述了实施状态检修的三方面准备工作、状态检修监测手段、监测频度以及实施状态检修的组织等。〔关键词〕火电厂；状态检修；评估；实施

随着我国单机容量扩大，机组自动化水平的提高，检修维护任务越来越重，费用也越来越大，但我国目前还采用固定周期的定期大修制度，很多设备都存在过修或失修的问题，造成巨大的资源浪费，并给安全生产带来了隐患。由于状态检修能有效地克服这种弊端，提高设备的安全性和可用性，所以在火力发电厂实施设备状态检修的要求越来越强烈。本文参考国内外的研究，借助“狭义状态检修”与“广义状态检修”的概念，说明状态检修工作的含义及其工作内容、方法、组织等各方面的内容，希望借此推动我国状态检修制度的发展，提高我国电力企业的管理理念和管理技术，最终形成最符合实际检修要求的管理体制，提高火电厂检修、运行的基础管理水平。

### 1 状态检修的含义

设备的状态检修可以从狭义与广义两个方面来理解，狭义的状态检修可以称为“状态检修方式”，它是一种非常具体的检修方式，与定期检修、事故检修处于平等的地位，它根据设备工作过程中的劣化程度对其进行适当的检修。在进行检修前要利用状态监视和诊断技术提供的设备状态信息，判断设备的异常，预知

设备的故障，在故障发生前进行检修，即根据设备的健康状况来安排检修计划，实施设备检修，在这种情况下，对设备进行状态监测是状态检修的基础。首先并不是所有的设备故障都可以通过状态检测来获得；其次有很多设备在故障时速度很快，即使能够通过状态检测及时得到设备的故障征兆，但不能有充分的时间进行检修；还有很多设备一般情况下出故障的可能性很小，只是到了一定的运行时期后才会出故障，只要在其寿命周期到来前把它更换或是修复即可。在这种情况下，设备是不适合采用状态检修方式，对其进行故障检测的工作大部分是多余的。因此，我们需要根据不同设备的重要性、可控性和可维修性，科学合理地选择适用于该设备的检修方式，形成融故障检修、定期检修、状态检修为一体的、优化的综合检修策略，这种检修策略就是广义的状态检修：即对适合状态检修的设备进行状态监测，并加强监测数据的管理与分析工作，及时准确地发现故障出现的规律及兆头并适时对其检修；对适合定期检修的设备，要根据运行的经验或试验确定合适的设备的寿命，以提高定期检修周期的准确性等等，最终达到提高设备可靠性、降低发电成本的目的。为了及时地知道设备的健康状况，需要对其进行适时的故障监测，更需要对监测得来的数据进行分析，包括实时的各种参数与其历史数据的比较，甚至与其的检修历史还有关联，由此可见，如何管理这些数据，如何分析这些数据同样是实施状态检修的重要部分。此外，一种检修工作的工作流程如何，需要哪些人去做，需要什么工具，备品放在什么地方，修理会引起多少成本等这些相关的信息也要非常明白，以便有效地降低检修成本。所有这些工作一起被理解为广义

的设备状态检修工作。由于狭义的状态检修只是一种技术，而广义的状态检修工作是一项系统的工程，所以可以称之为“状态检修项目”，我们说实施状态检修，应当指广义的状态检修，而非狭义的状态检修。

## 2 实施状态检修的工作

通过状态检修含义的论述可以看出，火电厂实施状态检修应该完成3个方面的准备工作：针对各种具体的设备确定其最适合的检修方式；确定检修与监测计划安排及监测数据的管理与使用策略；检修工艺的流程化、标准化。然后才能根据这些内容有效、经济地进行检修工作。内容有效、经济地进行检修工作。

通过RCM(以可靠性为中心的检修)分析法对于目前检修策略进行评估，可以很方便地完成第1个任务。RCM分析方法是一种科学选择设备检修方式的分析方法。它在考证设备“技术状态”的同时还考虑“可靠性”，并基于这两个方面，通过审计与成本有关的、提高或是降低可靠性水平的不同方案来确定最佳的检修策略，从而实现最大限度维持设备可靠性并优化检修资源。RCM的缺点是分析过程比较复杂，参与工作的人员较多，耗时较长，可以采用的应对方法一般是先根据系统对人身设备安全、环保、可靠性、影响设备出力和效率、检修难易程度及工期、检修费用大小、电能质量等的影响，进行其重要性排序，然后根据其排序依次对系统进行RCM分析和分析工作标准化。通过对目前检修策略的评估，有两个方面的成果：其一是把很多适合采用状态检修的设备由定期检修转化为状态检修；其二是根据实际情况和运行经验重新审定采用定期检修的设备检修周期的合理性。由于状态检修需要进行状态监测，而众多的定期检修设备寿命周期不同，故不适合采用相同的检修周期，而应根据各

个设备的具体检修要求和实际的可能性具体排出每天的监测任务和检修内容，按照这个日程表进行检修工作，就可以使很多小的问题在平时就得到解决，使大修仅仅是修理主设备，也就最终达到延长大修周期，降低检修所占用的时间，大大地降低检修成本。第2个任务可以采用手工的方法来做，但最好采用计算机技术来完成。现在有很多软件可以实现某一方面的状态监测数据的管理并提供相关的分析工具，检修与监测计划安排大多数在企业资产管理系统(EAM)中实现。第3个任务与检修设备管理、检修过程管理、物料管理、财务管理、人力资源管理功能相关，一般可以采用企业资产管理系统(EAM)来管理。EAM软件把检修工作纳入企业以成本为中心的管理工作，使整个检修工作变得非常标准化，流程透明，可以很大程度提高检修的效率。

### 3 状态检修的手段及监测频度

对于选择状态检修的设备来说，基本上采用状态监测的方式来代替无用的定期检修。一般设备的故障发生都遵从图1所示的规律，即故障从开始产生到发生故障之间有一定的时间。如果这个时间足够的长，就会有一个P点，即故障的发现点，这时设备虽然还可以运行，但经过一个P-F间隔的时间，就到了F点，即设备出故障点。采用状态检修的目的就是要在这段时间内对设备进行检修处理，使其能够持续运行；而状态监测的目的就是依靠常规的性能检测试验手段、数据采集系统(DAS)的数据、运行分析、运行巡检、点检结果等现有资源及早地找出设备故障发现点P，以创造足够长的P-F间隔。电厂中常用的监测技术有振动监测、油液分析、红外热成像、马达状态监测、超声波检漏等。检测的频度不应大于设备故障的P-F间隔的一半，否则监测工作就不能捕获全部的故

障。开始时检测频度可稍高，积累一定经验后再逐步调整。在运行过程中，还应根据设备的具体情况调整检测周期，出现故障征兆但又暂时无法停机检修的设备，应加强监测。

#### 4 实施设备状态检修的组织

实施设备状态检修是一项系统工程，建立健全组织机构，制定相应的规章制度，明确各部门的职责，协调一致，才能取得良好的效果。发电厂是实施设备状态检修的主体，其组织机构可分3个层次：决策层、专业层和操作层。决策层是电厂实施设备状态检修的决策机构，应由厂级领导及有关部门负责人组成，其主要职责是对状态检修工作的领导，以及审核与审批评估小组提交的优化了的检修策略；专业层是研究设备检修策略的专门工作小组，其主要职责是采用一定评估手段，确定适合本厂优化的检修策略。包括确定各个设备采用的检修方式、制订或修订相关管理制度和 workflow、选择配备必要的监测设备及软件等；操作层是具体负责设备管理人员和设备状态信息采集人员，其主要职责是按规定完成对所辖设备的检查、测试和数据采集、进行设备异常分析、趋势分析和设备性能评估并提交设备状态报告和初步的检修建议。专业层的作用是显而易见的，检修策略的优化程度，直接决定了检修工作量的大小及维修费用的大小，因此专业层必须有深刻理解评估方法及非常熟悉设备的专家组成，进行科学细致的工作。

#### 5 结论

综上所述，电厂实施设备状态检修的目的并非教条的用状态检修方式代替目前的大修制度，而是根据具体的情况，运用科学的决策手段，对于设备进行科学的评估与研究之后，对于现有的检修内容进行优化、修订、补充后，对每一种设备采用其最适合检修方式的检修策略。对于采用了状态检修的设备来说，

由于大部分的检修工作变为监测工作，对于定期检修的设备，由于优化以后的检修周期是符合运行实际的，这样就使得很多原来必须在大修的项目在中小修期间、正常停机期间及至备件切换期间进行修理。综合考虑这两方面，实施状态检修更加符合设备本身的特点及持续运行要求，可以用最少量的检修工作，花最少的检修费用，保持并提高机组的可靠性，可用率，从而最大程度地提高电力公司的竞争力，其推广意义巨大。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)