

火力发电厂汽轮机故障及检修办法

盛永恒

北重阿尔斯通(北京)电气装备有限公司 北京 100000

摘要: 当今时代的快速发展, 促使了科学技术和经济不断的发展进步, 工业及居民用电量也不断增多, 有些地区仍然会在高峰期中出现停电的现象, 这就给人们的工作和生活带来了非常不利的影 响。所以火力发电厂作为主要的发电源头, 肩负着重要的责任。进行火力发电时, 汽轮机设备作为最重要的主机之一, 其安全稳定性工作是至关重要的。鉴于此, 本文立足当前火力发电厂发展现状, 分析汽轮机容易产生故障的原因, 探讨有效处理措施。

关键词: 火力发电厂; 汽轮机; 故障; 研究

引言

在中国, 火力发电仍然是主要的电能来源, 而汽轮机是火力发电厂的主要机械设备。汽轮机的运行效率会直接影响火力发电厂的工作效率, 维护人员对汽轮机的日常维护和故障处理的及时率对于电厂的安稳运行十分重要。汽轮机的结构主要由转动部分和静止部分两个方面组成。转动部分主要包括主轴、叶轮、动叶片和联轴器; 静止部分主要包括进汽部分、汽缸、隔板和静叶栅、汽封及轴承等。在汽轮机高强度运转中, 很容易发生故障, 针对汽轮机的常见故障, 工作人员必须掌握其原理并给予解决。

1 汽轮机故障和检修工作的意义

在当今社会, 电已经和人们的生活和工业生产紧密的联系在一起, 公路两旁的路灯, 家里的家用电器, 工厂的大型机械设备, 都离不开电力, 很显然, 电已经成为了人们生产和生活必不可少的能源, 也不敢想象如果没有了电力的支持, 整个世界将会变成什么样子? 火力发电是我国主要的发电方式之一, 确保火力发电厂的电力输出, 是满足人们日常需求的关键。而火力发电厂的电力输出最关键的是要保证发电厂各机组能够正常运行, 汽轮机作为主要的部件自然也不例外^[1]。汽轮机故障和检修工作是工作人员日常需要严格对待的工作, 是电力输出的核心因素, 因此, 提高汽轮机的使用效率和输出效率是检修和维护的终极目标。任何机修设备都需要定期维护保养, 出现小故障要及时彻底的解决, 否则会衍生出更严重的后果。总而言之, 加强对汽轮机故障和检修工作的管理和监控, 有利于提高运行效率和使用效率, 也能维持发电厂电力的合理输出, 满足人们的用电需求, 给发电厂带来更大的经济效益。

2 汽轮机常见故障类型

2.1 异常振动

汽轮机在日常运行过程中, 容易发生比较异常的振动, 相关工作人员必须要引起高度重视, 对汽轮机进行全面、细致的检查, 仔细查找发生故障的原因, 同时要对故障类型进行准确分类, 比较常见的振动原因有以下三种: ①普通的被迫振动。振动原因为: 其一, 汽轮机转子不平衡造成振动故障。这种故障原因发生在转子结构不合理, 制造误差大, 材质不均匀, 动平衡等级低, 转子结垢或转子上零件配合松动; 其二, 部分结构的刚度降低, 造成结合面的差别振动比较大, 这种情况比较容易发生在落地轴承结构或转子支撑系统联接松动; 其三, 转子位置不正确、不对中, 引起过大振动。此类故障往往出现在安装精度未达到技术要求、基础沉降不均匀对中差、保温不良、轴系各部热变形不同; 其四, 共振故障, 当汽轮机的转速接近临界转速时, 会导致轴承座部位的振动加快。②非正常被迫振动。与普通被迫振动相比较, 非正常被迫振动的主要表现为: 振动幅度不稳定, 相位也不稳定, 故障的特征表现为以下几点: 其一, 汽缸的不断膨胀, 引起不畅通, 确定速度后, 轴承座的振动幅度会逐渐增大; 其二, 因为联轴器螺栓不牢靠, 出现松动的情况, 造成汽轮机振动和负荷强度的改变; 其三, 汽轮机自身振动幅度和晃动在实际旋转过程中, 经常容易发生增大, 造成失衡; 其四, 汽轮机的转子在运作过程中, 由于摩擦而使温度升高, 发生变形、弯曲; 其五, 汽轮机在工作中, 受到励磁电流和振动因素的影响, 温度逐渐升高, 发生变形; 其六, 转子与静止件(轴承, 密封, 隔板)的间隙不当不断发生动静摩擦。③自激振动。自激振动的发生原因主要是因为汽轮机在日常工作过程中, 所产生的运动造成的, 故障原因主要有: 其一, 轴承壳体配合过盈不足、轴承磨损、疲劳损伤等引起油膜的振荡; 其二, 汽轮机处于高负荷状态时, 其高压转子产生汽流激振^[2]。

2.2 叶片故障

涡轮叶片主体的损耗导致叶片故障的根本原因，对叶片的侵蚀是由于在汽轮机高速运转所产生的蒸汽对叶片造成的侵蚀和磨蚀等。末级长叶片是确保蒸汽轮机高效运行的重要组成部件，末级长叶片将在高速汽轮机运转时受到蒸汽，振动等的冲击，出现侵蚀，从而影响汽轮机运转效率。但通常对汽轮机机体的日常维护中，对于末级叶片的维护不够仔细，在长期得不到有效的维护和持续受汽轮机蒸汽和振动的侵蚀，叶片会发生老化、被腐蚀、松动等情况，也可能由于这些自然损耗造成无法控制汽轮机气流的稳定，从而产生故障影响汽轮机的正常运行。

2.3 参数异常

汽轮机的参数调整以火力发电厂的工作负荷作为基本标准，部分汽轮机工作智能化程度不高，或依然依赖人工进行操作，有几率出现参数方面的问题。如汽轮机的汽缸盖在负荷变化下出现膨胀，且膨胀差异常，可能导致汽轮机出现振动故障。如果汽轮机当前工作参数与发电厂工作负荷存在差异，前者低于后者，会使得高压转子出现气流激振现象，产生设备异常振动问题。

2.4 老化故障

老化故障多发于工作负荷较大、使用年限较长的汽轮机中，部分大型火力发电厂出现汽轮机老化故障的概率也相对较高。如使用超过5年的汽轮机，其转子在高速转动过程中，会持续被磨损，导致部分结构出现摩擦、发热问题，影响作业效率。长期使用的汽轮机，自重也会渐渐失衡，出现异常振动，消耗有用功。此外，老化的汽轮机刚度下降，结合面会产生性能上的差异，也可能导致转子和轴承连接中点的不一致，出现故障^[1]。

3 火力发电厂汽轮机常见故障检修

3.1 试运行

在火力发电厂汽轮机检修工作完成后，要进行试运行，才能够使检修达到一定的效果，从而解决运行中出现的问题，保障设备长期稳定的运行。一般情况下，如果汽轮机按照一定的先后顺序进行，可以更好地保障系统之间的正常工作，这实际上和运行参数有着非常大的关系。从安全性角度出发，还需要对其阀门和超速过程进行试验。因此，在汽轮机检修的过程中做好精细化管理有着重要的作用。汽轮机检修工作完成之后，可以根据材料进行全面的汇总，分析出存在的问题并进行检修记录，为今后的检修做好准备工作。对于汽轮机检修工作要做出合理规范的总结，通过明确指出需要提高和改进的问题，从而提高精细化管理水平。

进的问题，从而提高精细化管理水平。

3.2 注重高压管阀的一般性检修工作

火电厂高压管阀之间的工作模式，通常以焊接的方式进行连接，这种方法与法兰连接的模式相比，更具有一定的优势。例如，从整体的效果来看，性能强，经济效益佳。但是尽管如此，仍然存在一定的缺点，主要是在进行拆卸时有一定的难度，并且对其阀门进行检修时只能展开现场检修，而不能进行单独应用水压试验。很多厂家在进行阀门焊接时，一般采用同一管道阀门的匹配材料，由此来更好地提升检修工作，保障其严密的科学性。但是在这一过程中应当注意，如果高压管阀同中低压管阀，那么在实际的操作中没有明显的区别，往往是在于承受工作压力与温度的不同，这样就会使其阀体与密封材料之间有一定的区别，因此对于高压管阀检修应当制定完善的设备标准，这样可以更好地开展工作。为了能够更好的检修其稳定性，需要将高压管阀与锅炉共同展开运行，并且要能够更好地根据汽水系统的特点以及其参数流程进行准确的掌握，从而达到更好的检修工作效果^[4]。

3.3 提升维护人员职业素养

提升维护人员的职业素质，提升对汽轮机的维护技能掌握，是保证汽轮机良好运行的重要条件之一，也是提高汽轮机维修效率的保证。因此，在正常工作中，还应重视对维护人员的职业技能的培训，对汽轮机的常见故障和功能特点、结构分布等基本情况进行掌握和定期的维护检测。从实践工作中提升维护人员的职业素养，在故障发生时能够及时处理并排除其他故障，掌握基本的维护技能的同时还能简单的对汽轮机机体本身进行维修和检测。在维护人员达到基本维护要求时，还应对其进行考核和评价，加强对维护人员的管理，是对职业技能的检验，同时也是对汽轮机运转和电厂经济效益的保证。

3.4 汽轮机进水处理方法

汽轮机在日常工作过程中，工作人员要防止汽轮机进水，做好预防措施，当汽轮机发生漏水故障时，可以及时、有效的解决故障问题。汽轮机的汽缸如果进水，必须马上进行停机操作，人为打破真空环境，认真检查回油和推力轴承的温度，认真听汽轮机内部发出的声响，对汽轮机进行检修^[5]。工作人员要将每次检查时的真空环境变化状况进行准确、详细记录。与此同时，要保证汽缸上、下的温度正常，防止出现温度增大的现象。为了避免故障的发生，相关工作人员必须要充分重视设备的维保工作，全面掌握各阀门的运行状态，对于

发现的问题及时采取有效措施进行解决。

结束语

汽轮机在日常运转中难免会发生故障，维护人员要对汽轮机的常见故障的形成原因和解决对策烂熟于心，在故障发生时迅速采取对应的对策及时处理。同时还应加强对维护人员的日常管理，提升职业素养、加强考核评估、建立有效的问题库及解决库等方式更好地为处理故障提供服务，从而有效的降低汽轮机发生故障的频率，在发生故障时更高效的给予解决。

参考文献

[1]刘璐.火电厂汽轮机常见故障诊断及检修[J].中国新

技术新产品, 2020(11).

[2]王文鹤.火力发电厂汽轮机的常见故障分析与检修[J].企业导报, 2018(22).

[3]李红利, 张庆国.浅论超超临界1000MW汽轮机精细化检修技术[J].电力技术, 2019(z2): 8-9.

[4]尹鲁, 李明涛.浅谈汽轮机的常见故障及检修方法[J].工业技术, 2020(8).

[5]李忠堂.电厂汽轮机运行中的常见故障及应对策略[J].内燃机与配件, 2018(04): 173-174.