

# 火电厂汽机高加泄漏原因分析及处理

钟志强

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司 上海 200063

**摘要：**随着我国经济的不断发展，燃煤火电厂作为能源的重要来源，其发电效率和安全性受到越来越多的重视。然而，火电厂汽机在运行过程中会遇到各种问题，其中高加泄漏是一种非常常见的问题，给火电厂的安全运行带来了威胁。因此，本文将分析火电厂汽机高加泄漏的原因，并提出应对措施。

**关键词：**火电厂；汽机高加；泄漏；原因；处理方法

引言：火电厂汽机高加泄漏是汽轮机运行中经常出现的问题，泄漏会影响机组的经济性和安全性。因此，分析汽机高加泄漏的原因，采取有效的处理措施，对于保障火电厂的正常运行具有重要意义。

## 1 汽轮机高加系统运行概述

汽轮机高加系统是现代核电和火电机组的重要组成部分，作用是提高锅炉的进水温度，减少热力系统的换热温差，提高循环效率，以提高机组的效率。下面将对汽轮机高加系统的运行进行概述。首先，汽轮机高加系统通常由多个加热器组成，这些加热器通常包括管道、阀门和其他附属设备，它们被集成到一个系统中，以实现加热给水的功能。其次，汽轮机高加系统的运行通常分为两种模式：正常运行模式和紧急运行模式。在正常运行模式下，系统会根据机组的要求调整加热器的温度和压力，以满足机组运行的需要。此时，系统的各个设备会根据预设的程序运行，以保证系统的高效性和安全性。而在紧急运行模式下，系统会采取一系列措施来保证蒸汽轮机的运行安全<sup>[1]</sup>。此外，在紧急情况下，系统还会采取一系列应急措施，如关闭阀门、切换给水旁路等，以保证机组的运行安全。最后，汽轮机高加系统的运行还需要进行定期的维护和检查。这些维护和检查包括对加热器的清洗、对管道和阀门的检查等。通过定期的维护和检查，可以确保系统的高效运行，并延长系统的使用寿命。

## 2 汽轮机高加系统运行过程

汽轮机高加系统是电厂热力系统的重要组成部分，它的运行状况直接影响到电厂的热效率和经济效益。下面将介绍汽轮机高加系统的运行过程。首先，汽轮机高加系统的运行需要满足一些基本条件，包括蒸汽参数、水质等。这些条件的好坏直接影响到系统的正常运行和使用寿命。因此，操作人员需要在系统启动前进行充分的检查和准备。其次，启动过程中需要注意一些要点。

首先，需要确保蒸汽质量符合要求，以免对系统造成损坏。其次，操作人员需要根据运行规程进行正确地操作，避免误操作导致事故发生。最后，需要密切监视系统的各项参数，确保系统运行在正常范围内。正常运行过程中，操作人员需要定期进行巡检和操作，记录系统的各项参数和运行状态，以确保系统的正常运行<sup>[2]</sup>。在系统停运时，操作人员需要按照正确步骤进行操作，以确保系统安全停运。首先，需要缓慢降低蒸汽压力，直到系统完全停止运行。然后，需要将系统中的积水排出，以免积水腐蚀设备。最后，需要关闭蒸汽阀门，确保系统完全停运。在系统运行过程中，还需要注意一些安全事项。操作人员需要严格遵守安全操作规程，避免人身伤害和设备损坏。需要定期进行设备维护和保养，确保设备的安全运行。需要建立健全的应急预案，以便在事故发生时能够及时采取有效措施进行处置。总之，汽轮机高加系统正常运行过程中需要定期巡检和操作，停运时需要按照正确步骤进行操作，同时还需要注意一些安全事项。只有掌握了这些知识和技能，才能保证汽轮机高加系统的正常运行，提高电厂的热效率和经济效益。

## 3 火电厂汽机高加泄漏原因分析

随着火电厂的不断发展，燃煤发电已经成为国内外最主要的一种发电方式之一。通过将锅炉产生的蒸汽驱动汽轮机旋转，这种方式使得汽轮机高加系统的泄漏问题日益显得重要，高加泄漏也是目前火电厂运行过程中经常遇到的一个问题。本文将对火电厂汽机高加泄漏的原因进行分析。

### 3.1 设计制造问题

高加泄漏的最主要原因之一是设计制造问题。在设备设计制造过程中，如果相关零部件的尺寸、工艺、材料等方面存在问题，会使高加泄漏的可能性不断增加。

### 3.2 运行问题

除了设计问题，火电厂汽机的运行问题也是高加泄

漏的原因之一。高加泄漏后,由于高加水侧压力远远高于汽侧压力,高压给水进入汽侧即壳侧,高加水位将急剧升高,造成高加解列,高加解列将严重影响机组效率。高加出现泄漏时如果水位保护未动作,水位将淹没抽汽进口管道,蒸汽带水将返回到蒸汽管道,甚至进入汽轮机缸体,造成汽轮机进水事故。

### 3.3 操作不当

另外一个常见的问题是由于人为原因导致的高加泄漏。高加的泄漏主要是因为焊缝的开裂引起泄漏。焊缝开裂的主要原因是温差及膨胀不均匀。

### 3.4 设备老化

由于长期工作的原因,火电厂汽机高加系统中的一些部件,例如管道其他装置,也会经历磨损和废弃。特别是由于使用时间长、老旧的设备等原因,导致设备的负荷超过了它们的极限,这将直接导致高加泄漏的发生。

### 3.5 维护和维修不足

维护不足是造成火电厂汽机高加泄漏的原因之一,在汽机的日常运行和维护过程中,如需更换设备或进行维修,而如果没有及时维护这些设备,则很可能导致高加泄漏的发生。因此,定期的检查和维护是非常必要的。

## 4 汽轮机高压加热器泄漏处理方法

汽轮机高压加热器是汽轮机回热系统中的重要部件,其主要作用是提高给水温度并提高燃煤发电厂的发电效率。然而,由于长时间的使用和其他原因,高压加热器泄漏是常见的问题之一,一旦发生泄漏,将严重影响发电效率和安全性。因此,本文将介绍汽轮机高压加热器泄漏的处理方法。

### 4.1 严密的质量控制

高加泄漏问题通常是由设计或制造上的问题引起的,如加热器结构设计不合理、管道热应力过大、焊接质量不良、螺栓紧固力不足等。因此,在生产过程中,应对各个环节的质量进行严密的控制。要求相关工程人员必须具备扎实的专业知识,严格遵守制造和安装标准,确保加热器的质量达到规定的水平,从而有效地防止高压加热器泄漏的发生。为了实现严密的质量控制,可以采取以下措施:(1)严格的质量管理:建立完善的质量管理体系,制定制造和安装标准,明确质量责任,加强质量监督和检验。(2)结构优化设计:对高加结构进行优化设计,合理分配热应力,减少结构变形和应力集中。(3)焊接质量控制:对焊接工艺进行严格控制,确保焊接质量达到规定要求,避免焊接缺陷引起的高加泄漏。(4)螺栓紧固:对螺栓进行严格的紧固力控制,保证螺栓紧固力符合要求,防止因螺栓松动引起的高加

泄漏。(5)压力试验:对制造和安装完成后的高加进行压力试验,检测高加的密封性能和强度,发现并及时处理泄漏问题。(6)定期维护:对投入使用的高加进行定期维护和检查,及时发现并处理存在的泄漏隐患,延长高加的使用寿命。严密的质量控制不仅可以有效地预防高加泄漏的发生,还可以提高加热器的质量和可靠性,从而保障机组的安全经济运行。因此,在生产过程中应加强质量管理和监督,确保加热器的质量达到规定的水平。

### 4.2 定期进行检查和维护

对于汽轮机高压加热器的检查和维护工作,需要进行详细的计划和特定程序的执行。以下是一些建议的检查和维护步骤。(1)检查高压加热器。首先需要对高压加热器进行检查,例如研究相关测量仪器和工具的性能和确定维护计划的重点。(2)清洗高压加热器。然后需要对高压加热器进行清洗,以确保设备内部的腐蚀物和污垢的去除。清洗工作也可以帮助发现可疑的区域并及时处理。(3)检测高压加热器的防腐蚀状态。检测高压加热器的防腐蚀状态需要采用综合性的方法,包括外观检查、无损检测、压力试验、腐蚀产物分析、金相分析等。(4)检查设备的密封性。还需要检查高压加热器设备的密封性,并确定是否需要更换密封件,例如密封环、垫片和橡胶圈等。密封性的问题是一个常见的泄漏原因。(5)根据维护手册进行保养。最后,需要根据设备的维护手册进行保养工作,这应该包括清洁设备、更换密封件、检查管道和管件的各个部分以确保它们仍然完好无损。

### 4.3 采用新技术

随着科学技术的不断发展,许多新技术已经应用于高压加热器的设计和制造中。采用新技术可以更好地保护高压加热器,减少泄漏的风险,提高机组的安全经济运行。首先,采用新技术是为了提高换热效率、减小换热端差。可以采用新型的管板技术,这种技术可以使加热器内部的水得到更加均匀的分布,从而减少了热点和冷点的出现,提高了加热器的效率。同时,新型管板技术还可以增加设备的可靠性,降低维修成本<sup>[3]</sup>。其次,高压加热器的运行过程中需要大量的给水,而给水的处理和净化过程又会增加能源消耗和环境污染。为此,可以采用新型的膜技术来处理给水,这种技术可以将给水中的杂质进行有效的过滤和处理,从而减少了设备的能源消耗和环境污染。同时,膜技术还可以提高设备的运行效率,减少了维护成本。最后,传统的高压加热器存在着结构复杂、体积大等问题,这直接影响了设备的制造和维护成本。为了解决这些问题,可以采用新型的紧

紧凑型高压加热器技术,这种技术可以将设备的结构更加简化、紧凑,从而减少了设备的体积和重量,降低了制造和维护成本。同时,紧凑型高压加热器技术还可以提高设备的可靠性,增加了设备的使用寿命。新型高压加热器技术在火电厂汽轮机上的应用具有重要意义。这些新技术不仅可以提高设备的效率、降低能源消耗和环境污染,还可以降低设备的制造成本和维护成本。随着科学技术的不断发展,新型高压加热器技术将会得到更加广泛的应用,为火力发电厂的可持续发展做出更大的贡献。

#### 4.4 定期更换老化设备

在高压加热器的使用过程中,老化和磨损是不可避免的问题。设备和管道在使用过程中会受到高温、高压、腐蚀等环境因素的影响,从而导致材料性能的退化和疲劳,进一步恶化会导致设备故障和泄漏事故的发生。因此,定期更换老化设备和管道非常重要,可以有效地预防高压加热器泄漏的发生。更换老化设备和管道应遵循相应的更换标准和维护要求。通常,更换标准包括设备的使用寿命、使用频率、维护保养情况等因素。维护要求包括定期检查、定期更换、定期清洗等措施。同时,应选择质量可靠的设备供应商和安装团队,确保设备和管道的质量和可靠性<sup>[4]</sup>。在更换老化设备和管道的过程中,应注意一些常见的注意事项。例如,应尽可能减少对机组运行的影响,制定合理的更换计划,并提前备份相关数据和信息。在更换前,应对设备和管道进行全面检查和测试,确保其正常工作。在更换时,应按照相应的安装要求和操作规范进行,确保质量和安全。

#### 4.5 有效的应急措施

高压加热器的泄漏问题可能会对机组的运行产生严重的影响,因此采取有效的应急措施非常重要。在应急措施的制定和实施过程中,应考虑以下因素:首先,应根据泄漏的具体情况制定相应的应急措施。不同的泄漏情况需要不同的措施,如封堵泄漏口、调整加热器开启参数、使用备用设备等。应急措施应能够迅速有效地防止泄漏问题,确保汽轮机的正常运行。同时,应定期进行应急演练,提高应急处置的能力和效率。其次,应加强与生产厂家的沟通和联系。生产厂家是应急措施的技术支持,应与他们建立良好的沟通机制,及时咨询和解决问题。同时,生产厂家也可以提供相应的应急设备和备件,确保应急措施的可行性和有效性。最后,应加强应急措施的管理和评估。应制定相应的应急预案和操作规程,并定期进行演练和评估。同时,应对应急措施进行记录和总结,不断完善和优化应急预案和操作规程,提高应急处置的能力和效率。

术支持,应与他们建立良好的沟通机制,及时咨询和解决问题。同时,生产厂家也可以提供相应的应急设备和备件,确保应急措施的可行性和有效性。最后,应加强应急措施的管理和评估。应制定相应的应急预案和操作规程,并定期进行演练和评估。同时,应对应急措施进行记录和总结,不断完善和优化应急预案和操作规程,提高应急处置的能力和效率。

#### 4.6 加强培训

操作人员的技能水平对高压加热器的安全和经济运行至关重要。因此,应加强操作人员的培训,提高他们的技能水平和责任意识,避免因错误操作而导致高压加热器泄漏的发生。在培训中,应注重理论与实践的结合,提高操作人员对高压加热器的结构、工作原理和操作规程的理解和掌握程度。同时,应注重培训的操作性,使操作人员能够熟练掌握企业的管理制度,避免因运行操作失误导致高压加热器泄漏的发生。此外,应定期进行考核和评估,检验操作人员的技能水平和责任意识,并对不合格人员进行再培训和调整。同时,应建立健全的奖惩机制,激励操作人员积极学习和提高自己的技能水平,避免因错误操作而导致高压加热器泄漏的发生。

#### 结语

火电厂汽机高加泄漏问题的发生受到多种因素的影响,因此需要在设计、制造和安装、运行和维护等方面加强管理,同时建立相应的应急预案,以确保泄漏问题能够得到及时有效的处理。通过这些措施的实施,可以降低汽机高加泄漏事故的发生率,提高机组运行的经济性和安全性,为环境保护和可持续发展做出贡献。

#### 参考文献

- [1]李云飞.高压加热器钢管泄漏原因分析.云南电力技术,2019,38(6):63-76.
- [2]李南.火力发电厂汽机辅机现状及优化策略[J].智慧城市.2019(23)
- [3]迟鹏,蒙磊,李思博.火力发电厂汽机设备运行中的常见问题及技术研究[J].通信电源技术.2020(02)
- [4]杨茂祝.高加泄漏引起壳体超压原因分析及处理[J].重庆电力高等专科学校学报, 2019, 05: 84-85+90.