

火电厂输煤斗轮机的检修与维护

李军

(国能吉林龙华热电股份有限公司长春热电一厂燃料分场, 吉林 长春 130114)

【摘要】火电厂作为我国能源工业的重要组成部分,其输煤斗轮机作为煤炭输送系统中的核心设备,对于保障燃料供应、提高发电效率具有重要意义。然而,长期以来,由于工作环境恶劣、运行条件苛刻,以及设备自身的磨损和老化等原因,输煤斗轮机频繁出现故障,严重影响了火电厂的正常运行。因此,对输煤斗轮机进行定期的检修与维护是非常必要的。

【关键词】输煤斗轮机;检修;维护;火电厂

一、输煤斗轮机的结构和工作原理

输煤斗轮机是一种用于煤炭输送的机械设备,其主要由斗轮机构、悬臂梁、悬臂胶带机、整机梯子平台、俯仰机构、回转机构、行走机构、门座、中部料斗、电缆卷筒、拖车、洒水装置、电气室、司机室、电气系统、配重组等机构组成;司机室在悬臂梁上部;拖车上装有电气室、电缆卷筒、洒水装置的水源装置等组成。在工作过程中,取料作业是按分层取料的工艺进行的,必要时也可以进行斜坡取料。系统皮带运行处于运行状态,斗轮机构上的斗子挖取上来的煤卸至悬臂胶带机上,再由悬臂胶带机抛向中部料斗,经系统胶带机输出。臂架的上仰和下俯可实现高、低位的取料;臂架回转实现左右料场及料场宽度的取料。其结构紧凑、传动效率高,适用于不同规格和性质的煤炭输送。

二、输煤斗轮机的检修工作

(一)斗轮机构的检修

输送斗轮机构是输煤斗轮机中的重要组成部分,承载着输送和卸料煤炭的任务。

1. 构造。斗轮机构由轮体、斗子、斗轮轴、轴承组件、圆弧挡板、溜料导料装置及斗轮驱动装置等组成。轮体为无格式结构,具有卸料快的优点。斗轮机构的9只斗子,均匀分布于轮体圆周外侧,用销轴和螺栓固定,在斗口处装有铁磁性耐磨的可拆卸斗齿,斗齿处有由耐磨焊条堆焊的保护层。为利于斗子卸料,斗轮轴相对于水平设有 7° 倾角垂直轮体安装。圆弧挡板安装在轮体圆周内侧,与轮体之间留有5至10毫米间隙,保证斗子把从煤场中挖取上来的煤被提升到轮体上部的卸料槽,经过溜料装置滑到悬臂胶带机上,再经导料装置沿悬臂胶带机取料方向输出。圆弧挡板和溜料槽的工作面都装有便于更换的耐磨衬。斗轮驱动装置主要由电动机、液力耦合器、斗轮驱动减速器、限矩装置、润滑系统等构成。斗轮驱动

减速器为正交出轴行星传动,与电动机、液力耦合器构成一体,通过胀套固定在斗轮轴上。斗轮驱动减速器上装有杠杆式限矩装置,其作用是当斗轮挖掘力超过设计值的1.5倍时,限矩装置中的限位开关动作,自动切断电机电路,实施过载保护。减速器高速轴侧设有由电机、泵组成的强制润滑系统并设有压力保护装置。

2. 拆卸和组装为使拆卸头部斗轮及斗轮传动装置时,不致引起设备上部机构失稳,必须将悬臂梁锁定(措施自定),然后才能进行拆卸作业。(1)拆卸。①斗子。拆装斗子之前,为避免不平衡引起斗轮转动,首先将斗轮轮体固定,然后松开斗子尾部螺栓,卸下斗耳上的销轴,即可取下斗子。斗齿是用楔子固定在齿座上的,拉出楔子,即拆下斗齿。②导料槽。导料板与胶带机的间距是可调的,调整时,拆下导料板上的楔子即可。应保证导料板下胶条既能被压住又能与悬臂胶带机的胶带接触良好。否则导料板应予以更换。③圆弧挡板上的衬板更换圆弧挡板上的衬板用螺钉固定,如果衬板的磨损程度达到更换时,可卸下螺钉即可拿出衬板。(2)组装。拆卸前要充分理解各部件构造、操作方式拆卸、组装时不要损伤部件。组装按拆卸相反顺序进行,组装时要充分注意不要混入灰尘和异物,并涂以油脂。注:①在斗轮轴上组装减速器,必须按下述工艺进行:1)胀套在未套于轴径上之前,切勿拧紧锁紧螺钉。2)在减速器空心轴套到中间轴或斗轮轴上之前必须仔细用酒精或丙酮清洗轴的外径及空轴内径,保证连接面无任何润滑剂。收缩环套到空心轴外表面之前必须清洗表面,并涂上一层薄润滑油面。3)胀套准确地安装在减速器空心轴头上之后,即可用手3~4个等间距的螺栓,拧紧时要保证两个法兰盘相互平行,随后用手拧紧所有螺栓。4)使用力矩扳手依次均匀地拧紧所有螺栓,每个螺栓每次约拧 90° ,一直达到减速器说明书要

求。在拧紧最后一周时，扭矩增加 5%。②连接斗轮机构轮体与斗轮轴，必须按下述工艺进行：1) 在安装斗轮轮体之前，必须仔细地用酒精或丙酮清洗斗轮轴的外径及斗轮减速器输出轴内孔，并保证连接面上无任何润滑剂或其他杂物，胀套安装前必须清洗该表面。2) 用力矩扳手顺时针或逆时针均匀地拧紧所有螺栓，每个螺栓每次约拧紧 90 度，一直达到每个螺栓的拧紧力矩达到 $355\text{N} \cdot \text{m}$ 。组装完毕后，应进行空负荷试运转，正常后重载调试。

(二) 行走机构的检修

1. 构造。行走机构主要由 $\Phi 630$ 主动台车组、 $\Phi 630$ 从动台车组、平衡梁、夹轨器（液压单弹簧式）、锚定装置、钢轨清扫器、缓冲器、销轴、卡板、铰座等组成。其中 $\Phi 630$ 主动台车组主要由主动台车架、“三合一”立式减速器、车轮组、中间轴、齿轮箱等组成。行走机构安装在门座支腿下部。所有车轮的规格都完全相同均为双轮缘。所有齿轮传动均为闭式结构。减速器采用立式平行出轴套装硬齿面减速器，用涨盘连接在中间齿轮轴上。具有结构紧凑、尺寸小、重量轻等优点。行走机构采用变频调速，可实现变速行走，通常取工作速度 $5\text{m}/\text{min}$ ，调车速度 $15\text{m}/\text{min}$ 。

2. 拆卸和组装。为了维修而拆卸时，作业前要充分理解各部件构造、操作及拆卸、组装时不要损伤部件。组装按拆卸相反顺序进行，组装时要充分注意不要混入灰尘和异物，并涂以油脂。在减速器空心轴套到中间轴上之前，必须仔细地用酒精或丙酮清洗轴的外径空心轴内径，并保证连接面无任何润滑剂。收缩环套到空心轴外表面之前必须清洗表面，并涂上一层薄润滑油面。收缩盘准确地安装在减速器空心轴头之后即可用扳手拧紧 3-4 个等间距的螺栓，拧紧时要保证两个法兰盘相互平行，随后用扳手拧紧其余的螺栓，使用力矩扳手顺时针或逆时针均匀地拧紧所有螺栓，每个螺栓每次约拧 90°，直到每个螺栓的拧紧力矩达减速器使用说明书要求为止。

(三) 回转机构的检修

1. 构造。回转机构主要由回转驱动装置、滚子轴承、座圈、法兰、齿轮、齿轮罩、紧固件等组成。回转驱动装置由电动机、减速器、制动器、限矩联轴器、机座、罩子等组成。回转机构安装在门座和转盘之间。下座圈下部固定在门座上，下座圈上部与带外齿的三排滚柱式轴承外圈相连；上座圈上部支撑转盘，上座圈下部与滚子轴承内圈相连。回转驱动装置安装在转盘尾部，减速器输出轴上的驱动齿轮与回转轴承的外齿相啮合，通过电动机的动力传动，实现转盘相对于门座的回转，进而完成主机的回转功能。

2. 拆卸和组装。为了维修而拆卸时，作业前要充分理解各部件构造、操作及拆卸、组装时不要损伤

部件。组装按拆卸相反顺序进行，组装时要充分注意不要混入灰尘和异物，并涂以油脂。驱动装置拆卸：首先拆除法上的紧固件及齿轮罩，由电气专职人员解开电动机外接电源线并做相间标记，拆除限矩联轴器的行程开关接线。拆卸驱动小齿轮后拉出回转驱动装置，置于地面检修场地拆卸。1) 电动机首先用扳手松开并取下电动机底座紧固件及矩限联轴器上的挡圈，则电动机可沿轴向拉出。2) 限矩联轴器带制动轮的联轴器半体在电动机上，带限矩装置的联轴器半体在减速器上。卸下电动机轴端的挡板，即可沿轴向拉出联轴器半体；在减速器输入轴上的联轴器半体与轴位平键连接，可沿轴向拉出。3) 齿轮安装在减速器下部的输出轴上，用扳手松开并取下轴端挡板后，即可拉出齿轮。4) 减速器。减速器为进口产品，在解开法兰螺栓后利用减速器自带吊耳向上抽出。

3. 回转轴承拆卸。(1) 交叉圆柱轴承为外购件，其拆卸和组装详见《产品使用说明书》。(2) 拆检轴承时，必须有防止斗轮机上部倾翻措施。(3) 回转大轴承的使用及保养设备安装后大轴承在运转约 50 小时后，检查内圈和外圈安装螺栓的预紧力矩，以后每运转 500 小时检查一次。使用时若出现噪声、冲击、功率突然增大等异常现象，应停机拆检。大轴承在安装后，根据实际使用条件，充填合适的润滑脂且应边充填边回转轴承，使润滑脂均匀分布，直到新的油脂开始挤出密封唇为止。每间隔 12 小时充填一次，在较恶劣环境和灰尘多的条件下加油周期应短一些。设备长期停止运转的前后也必须加足新的润滑脂。

(四) 悬臂皮带机

1. 构造。悬臂胶带机主要由胶带机驱动装置、菱形胶面传动滚筒、排渣改向滚筒、垂直拉紧装置、槽型托辊组、缓冲床、上调心托辊、下平托辊组、清扫器、聚酯运输带、胶带机保护装置（防偏装置、拉绳开关、速度监控仪、料流开关等）及传输部分组成。其中，驱动装置由电动机、液力耦合器、制动器、垂直出轴套装硬齿面减速器、机座及罩子等组成。电动机的动力通过减速器传递给传动滚筒，带动胶带机传动。其传动完成取料作业。

2. 拆卸和组装。为了维修而拆卸时，作业前要充分理解各部件构造、操作及拆卸、组装时不要损伤部件。组装按拆卸相反顺序进行，组装时要充分注意不要混入灰尘和异物，并涂以油脂。如果涉及滚筒的拆卸和组装时，首先应解除悬臂胶带机垂直拉紧装置，释放胶带张力。

三、对输煤斗轮机进行润滑

在火电厂的运转中，输煤斗轮机的可靠运行，更是与能源供给息息相关。为了确保其正常高效的工作

状态, 润滑工作的重要性在其中扮演着举足轻重的角色。不仅需要寻求最佳的润滑方法, 更需要将其融入工程实践中, 以确保输煤斗轮机的长寿命与稳定运行。润滑, 顾名思义即是为机械设备的零部件提供保护性的润滑条件, 减少磨损和摩擦产生的能量损耗。在输煤斗轮机中, 润滑的目标主要包括减少能量损失、降低噪声、延长使用寿命。

首先, 是喷淋式润滑。这种方法通过在输煤斗轮机的关键部位进行喷淋, 将润滑油或润滑脂均匀地涂覆在摩擦表面上。喷淋式润滑具有润滑效果好、维护简单等特点, 且能有效降低因高速旋转而产生的磨损。然而, 在喷淋式润滑中, 应严格控制润滑剂的用量, 避免过多的润滑剂堆积在装置上, 以免影响设备的运转。

其次, 是油浸式润滑。这种方法是将输煤斗轮机的关键部位或者整个主体置于润滑油中, 使油膜充分覆盖在摩擦表面上。油浸式润滑能够降低磨损和摩擦, 并起到冷却和密封的作用。但需要注意的是, 油浸式润滑需要定期更换和维护油液, 并在使用过程中防止油液的污染, 以免影响传动性能。

再次, 是润滑脂涂抹式。这种方法常用于输煤斗轮机的轴承及其他副部件表面, 将润滑脂均匀地涂抹在零部件表面, 形成一层保护膜。润滑脂涂抹式润滑具有密封性好、抗水性强的特点, 能够在恶劣的工况条件下有效地减少磨损。然而, 在涂抹润滑脂时应注重选择合适的润滑脂牌号, 以确保其性能与使用环境相匹配。此外, 还有少数采用干润滑的方法。在特定的煤矿环境中, 由于煤粉的特殊性, 输煤斗轮机往往选择干润滑方式。这种方式适用于低速运行且粉尘污染严重的情况下, 通过对摩擦接触表面进行抗磨涂层处理, 减少磨损和能量损失。然而, 干润滑方式需要特殊的润滑材料和涂层技术, 且对设备的加工和制造要求较高。

不同的润滑方法在实际应用中需要综合考虑具体情况, 结合输煤斗轮机的工作条件与使用环境, 寻求最佳的润滑方案。在使用中应及时检查润滑系统的正常运行, 确保润滑剂的质量和用量符合要求, 并定期对润滑剂进行更换和维护, 以保持输煤斗轮机的良好运行状态。

四、定期检查传动装置

定期检查传动装置的过程中, 首先要对其外观进行观察。仔细检查主轴箱、曲轴箱以及其他相关部件的表面是否存在磨损、裂纹或者其他异常现象。同时, 还需要检查传动装置的润滑系统, 确保润滑油的供应充足, 并且没有渗漏或污染现象。对于传动装置的外观检查, 可以通过肉眼观察和使用相关检测工具来完成。接下来, 在定期检查传动装置的过程中, 还需要

对其内部进行细致的检查。这需要拆除一些关键部件, 如齿轮、轴承等, 以便详细检查它们的状况。在检查齿轮时, 要特别关注齿轮的齿面是否磨损严重, 齿数是否有缺损, 以及是否存在齿轮啮合不良的情况。同时, 也要检查轴承的状况, 包括是否存在异响、轴承是否过热以及是否存在过多的磨损等。这些都是判断传动装置是否正常运行的关键因素。在传动装置的定期检查中, 还需要关注其润滑情况。润滑是传动装置正常运行的关键因素之一。在检查过程中, 需要将润滑系统进行清洗, 并更换新的润滑油。同时, 还要确保润滑油的黏度合适, 并根据工作环境的不同, 选择适当的润滑方式, 以确保传动装置在工作过程中能够得到充分的润滑。除了上述的检查内容之外, 定期检查传动装置还需要注意一些细节。例如, 检查传动装置的密封情况, 确保其能够有效防止灰尘、水汽等外部物质的侵入。

五、保持输煤斗轮机周围环境的清洁

斗轮机维护工作应当时刻保持高度的警惕性。维护人员要定期检查和维修斗轮机的各个部分, 确保其运行正常, 减少故障发生的概率。同时, 在斗轮机周围设置防护设施, 如防尘网、防护罩等, 以避免煤尘外溢对环境造成污染。此外, 定期的清洗和除尘工作也是至关重要的。斗轮机在运行过程中, 积尘和杂物会随着时间的推移而渐渐堆积在各个部位。维护人员应编制详细的清洗计划, 并使用适当的清洗工具和清洗剂, 清理斗轮机表面和内部的污垢。同时, 定期对斗轮机进行全面的除尘工作, 确保设备的通风畅通和散热效果, 以保障斗轮机长时间稳定运行。

结束语:

综上所述, 对于火电厂输煤斗轮机的检修与维护工作, 需要科学合理的方案和严格的操作要求。通过定期检修与维护, 可以及时发现和解决设备问题, 提高设备的运行效率和可靠性, 延长设备的使用寿命, 增加火电厂的生产效益, 确保能源供应的稳定性。因此, 在火电厂输煤斗轮机的管理中, 注重检修与维护工作的重要性, 树立起长期稳定运行的导向意识, 将会为火电厂的可持续发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 树连斌. 输煤系统常见设备故障检修与治理的分析[J]. 电子乐园, 2019 (16): 28-30.
- [2] 韩建国. 浅析火力发电厂输煤机械设备的管理和检修[J]. 消费导刊, 2018, 14(27): 111-116.
- [3] 孙冬雪, 王会宁, 张雪艳. 火力发电厂输煤系统防尘设施常见问题及整改前后的对比分析[J]. 中国工业医学杂志, 2018, 21(3): 228-229.