

# 浅谈冶金机械设备安装运行故障诊断方法

顾天标

(山东阳谷祥光铜业有限公司 山东 聊城 252300)

**摘要:** 随着各行各业的发展,冶金行业的生产需求不断增加,对其生产力的要求也越来越高。冶金工业的生产大多采用机械化的方式,随着科学技术的进步,各种先进的冶金设备被开发并投入到生产中,各种机械设备的性能也得到了极大的改善,其复杂程度和精确程度也在逐步提升,但是高精密度的机械在安装和运行过程中往往更容易发生各种故障,严重地影响着冶金行业的生产力。为确保冶金行业总体市场效率的稳步提高,本文就冶金设备在安装和运行过程中出现的问题进行了分析,并提出了一些有效的诊断措施,以为冶金行业的设备维护和维修人员提供一些有益的借鉴。

**关键词:** 冶金机械设备; 安装运行故障; 诊断方法

## 0 引言

冶金机械设备的实际工作环境比较复杂,在使用中往往会发生许多意料之外的故障,与其他机械设备或电气设备的故障相比,冶金机械设备由于长时间处于封闭的工作状态,故障部位多集中在设备内部,造成了故障原因复杂、故障位置比较隐蔽而无法确定具体位置等现象,且故障常常是在设备的运行过程中产生的,对其进行分析和解决就难上加难。因此,了解和掌握冶金机械设备在使用中出现的常见故障及诊断方法,可以从根本上解决设备运行的问题,为企业的高效生产提供有力的保证。

## 1 常见的冶金机械设备安装运行故障

### 1.1 连接故障

在冶金机械设备的运行故障中,接口连接失效是最常见的问题。在设备安装时或使用过程中,由于各种原因,装置各部分的连接发生松动,使插头等连接不紧密,从而造成电源不畅通,进而造成供电中断或电源传输中断。一般情况下,这种故障只要在现场观测,就能找到问题所在,修复也比较容易,如果及时发现并进行整改,一般不会对冶金生产造成太大的影响。

### 1.2 温度过高

在冶金机械设备中,高温也是一种常见的故障,其原因多种多样。目前的冶金设备都很发达,结构也很复杂,零件很多,对温度的变化非常敏感。在设备实际运行中,由于摩擦、电流超载、冷却系统故障等原因,会使装置的温度升高,造成精密零件的损坏和失效。在冶金机械设备的故障中,设备的工作温度超过设计最高温度,因其原因多样,难以在现场进行诊断,但

经验丰富的维修人员往往可以根据部件的温度来判断设备有没有故障。

### 1.3 运转噪声

通常,冶金设备在正常生产时,除运行噪声外,不会产生其他噪声,而当出现故障时,则会在相应的故障位置产生特殊的噪声。经验丰富的维护人员经常可以根据设备的噪声来确定故障的大致位置。引起设备噪声的原因有两个方面,一是由于设备的设计不合理,二是由于维护人员安装时的疏漏导致的质量问题,以及设备各部分的连接不紧密,没有足够的约束力。设备启动后,各松动部分会发生摩擦、碰撞,发出噪声,不仅增加零件的损耗,严重的还会导致设备故障。

### 1.4 振动故障

冶金设备的结构复杂,设备的振动故障也是时有发生。造成设备运行中的振动问题的影响因素也很多。在冶金设备运行中,如果出现零件和材料的振动问题,应立即发现问题所在,并采取相应的处理措施,否则,长期的振动会使设备的振动幅度持续增加,加速设备的损耗,降低整体生产效率。

### 1.5 老化问题

为了适应市场的巨大需求,提高企业的经济效益,在冶金企业经常不停歇生产的情况下,各种设备不断地进行运转,虽然有维护人员对设备进行定期的维修,但设备的磨损和老化速度依然很快,缩短了设备的实际使用年限。

## 2 冶金机械设备安装运行故障产生的原因

### 2.1 零件更换不及时

在冶金生产中,如果有一个部件损坏,必须及时更换,以保证在整个生产过程中,该部件不会与其他部件

发生碰撞、磨擦，使机械设备发生更大的故障。而在某些外力因素的影响下，冶金机械的内部结构受到了损伤，出现了零件的变形现象，但出于经济效益的考虑，一些零件并没有被及时更换，严重的可能造成设备的损坏。为了确保设备的正常运转，必须及时对磨损零件进行更换和修理，避免造成更严重的设备故障，反而增加设备的维修成本，且对冶金企业的生产也会造成不良影响。

2.2 外部环境恶劣

大部分冶金机械在生产过程中都会接触到强腐蚀性的材料，长时间在这样的环境中工作，机械部件会出现一定程度的腐蚀，从而影响设备的正常工作。同时恶劣的环境也会对生产造成一定的影响，比如在遭遇暴雨、雷电、地震等自然灾害时，厂房内的设备部件也可能遭到破坏，从而降低生产效率。随着时间的推移，冶金机械各部分零件的锈蚀状况会越来越严重，这不但会加重零件的内部损伤，而且会影响到整个冶金机械设备的使用寿命。因此，在对冶金机械设备进行维修时，必须注意外界环境对设备的影响，看外部环境是否影响了设备功能和性能，使其工作质量下降。

2.3 前期安装和检查不到位

在冶金机械的安装过程中，如果有一个零件的装配产生误差，就会对设备的整体工作产生很大的影响。因此在安装设备时，应严格遵守设备的安装指导方针、按照规范进行装配是保证以后冶金机械设备正常使用的先决条件。在完成了冶金设备的整体安装工作后，还要对整个安装过程和各部位及零部件进行彻底地检查，避免出现装配误差，或有缺陷的装配。然而，在实际

的安装过程中，很多设备的安装工人为了求提高工作效率，或者为降低工作量，并未对冶金设备进行全面检查，导致缺陷在实际生产环节中才能被发现，造成难以预料的经济损失和人员生命安全隐患。

2.4 操作方法不当

在生产实际中，各种物理冲击和化学腐蚀等因素会对机械零件造成损伤，如果不及时处理，会导致零件的磨损。另外，在冶金设备的使用过程中，由于各部件的碰撞、摩擦，会导致部件的磨损，致使部件之间的匹配度降低，导致部件的内部脱落现象发生。这会导致在设备使用过程中，精度下降，降低了使用效率，引起严重的安全事故，从而造成经济上的损失。所以，在实际生产的时候，要想正确地判断出零件的精度和损坏程度，就必须要有足够的专业知识，理论知识和实际操作经验都要丰富，才能够准确地判断出零件的损坏程度，以便进行维修。

3 冶金机械设备安装运行故障的诊断方法

3.1 进行安装检查

在冶金设备发生故障的时候，必须要有针对性地检查，看看有没有安装不当，所以要根据说明书上的要求，把所有的零件仔细地检查一遍。如果有什么不明白的地方，可以通过查阅相关的技术文件（例如表 1 所示的验收要求），或者请教专业人士，然后根据说明书上的说明进行检查，确定设备里没有零件少装、装反、装多的情况。

3.2 参阅数据资料诊断

在冶金机械设备生产企业的生产中，会对其运行状

表 1 轻金属冶炼机械设备安装工程质量验收要求

| 序号 | 项目                  |     | 允许偏差         | 校验方法   |
|----|---------------------|-----|--------------|--------|
| 1  | 大车跨度偏差              |     | ± 5mm        | 弹簧秤拉钢尺 |
| 2  | 水平对角线               |     | 5mm          | 弹簧秤拉钢尺 |
| 3  | 主、从动轮跨距             |     | ± 5mm        | 弹簧秤拉钢尺 |
| 4  | 大车轮垂直偏斜（只许下轮缘向内斜）   |     | h/400        | 吊线、尺量  |
| 5  | 主梁上拱度               |     | -0.1F ~ 0.4F | 经纬仪    |
| 6  | 同一端梁下大车轮同位偏差        |     | 2mm          | 经纬仪    |
| 7  | 同一截面上小车轨道高低差        |     | 3mm          | 水准仪    |
| 8  | 小车轨距偏差              |     | ± 3mm        | 尺量     |
| 9  | 主、从动轮跨度差            |     | 3mm          | 尺量     |
| 10 | 料管的铅垂度              | 伸长时 | 5mm          | 吊线、尺量  |
|    |                     | 收缩时 | 2mm          | 吊线、尺量  |
| 11 | 吸料管铅垂度              |     | 5mm          | 吊线、尺量  |
| 12 | 箱型滑架的垂直度            |     | 7mm          | 吊线、尺量  |
| 13 | 夹具导向轮与箱型滑架间隙        |     | > 2mm        | 尺量     |
| 14 | 小车行走方向中心线与夹具中心线平行距离 |     | 5mm          | 尺量     |
| 15 | 卸料管与夹具中心线在大车行走方向距离  |     | < 15mm       | 尺量     |

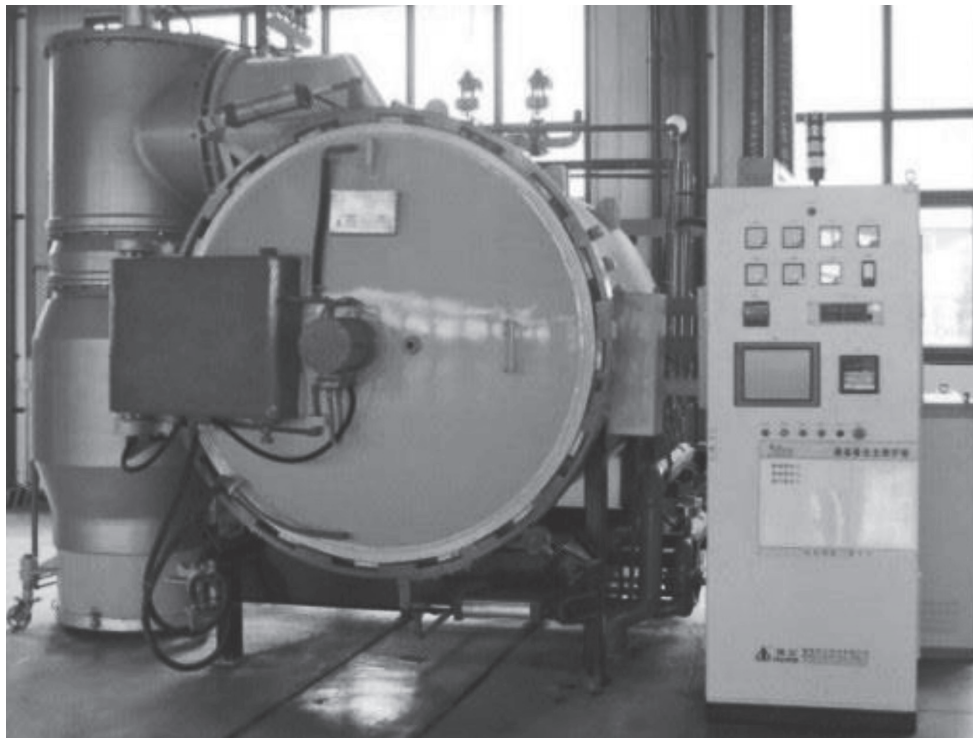


图 1 设备的参数仪表

态下的各种指标进行记录和调试，如图 1 所示的设备仪表会显示相关的参数。冶金行业的维护人员，可以通过对仪器运行参数和各个零件的工作情况进行记录，并将其与设备制造商的参考资料进行比较，从而发现设备是否有异常和确定故障的大致种类。运行数据与参照资料相结合进行故障诊断，需要综合分析实际生产中的设备运行情况和运行状况，以保证所收集到的数据和对应的位置信息是正确的。

### 3.3 现场视听检查

在冶金生产中，当设备操作人员发现设备有问题时，通过视觉和听觉检查设备状况是最直观的方法。在设备安装完毕后，要认真地检查所有的连接部分，特别是设备的插头，确保每个零件的连接非常紧密。开机后，根据仪器的参数，观察装置的工作状态，如果连续两次测试仪器的参数不正常，则说明该冶金设备出现了故障。然后根据电机、管道和泵工作的声音来判断有没有问题。依据异常噪声的位置查找故障点。正常情况下，在设备运行的时候，如果有不正常的声音，就说明有问题，通过这种方法，可以对一些故障现象进行诊断，从而对冶金设备的故障进行初步的分析。

### 3.4 触闻配合诊断

设备维护人员在检修设备时，可以根据触觉感知设备不同部位的温度变化，如果超过了设计的上限值，则说明设备出现了问题。配电箱由于供电电缆的数目太多，当负载超过一定的电流时，会产生大量的热量，使整个配电箱的温度升高。在对设备进行温度检测时，

维护人员应先对配电箱进行检测，然后用温度表进行测量，找出实际的温度与标准值的区间，从而判定装置的配电箱有无出现故障。此外，在冶金设备的线路板烧坏或管线渗漏时，会散发出不同的气味，维护人员可以通过气味的来源和性质来判断设备的故障类型。但是，冶金设备故障所散发出来的气味通常是有毒的，会对维护人员的身体造成很大的危害，所以要采取相应的保护措施。

### 3.5 振动设备检查

在实际的冶金生产中，不同的工作环境下，设备的振动频率是不同的，但是在冶金设备正常工作的状态下，它的振动频率范围是固定的，如果设

备出现故障，那么它的振动频率就会发生变化。由于人工观测不能直接观测到振动频率的变化，有的公司开发了专用的振动测试仪器，帮助维护人员对异常振动进行诊断。一般冶金设备在安装完毕后，都会在各重要工作部件上加装振动传感器，以达到对各部件的准确探测。冶金设备的振动频率和故障的原因是多种多样的，通过对设备的振动频率进行测量，对各种振动的波形进行分析，可以准确地确定设备的故障类型，精准地定位故障的位置，极大地改善冶金设备的故障诊断和维修工作的效率和准确性。

### 3.6 运行故障的日常检修

在日常维护工作中应用维护技术必须首先对机械设备的运行进行质量管理，即在使用过程中，设备可能会受到外界环境和操作人员的不当操作等因素的影响，必须对这些可能对机械设备造成影响的变量进行调整，以确保设备的正常运转。主要工作是对冶金机械的损坏部件进行及时更换，在易磨损的地方可以涂上润滑油，以减小摩擦和作用力。对装置的操作精度也要定期检测，适时调整，以适应生产的需要，提高设备的使用寿命。在进行维护工作的时候，要加强对数据的分析，建立一个设备维护数据库，来了解冶金机械的使用情况。其次，在冶金机械设备的故障维修中，还必须采用万能计，通过对机械设备的电压和电流进行检测，从而发现故障的原因。同时还需要对设备的运行情况进行详细的记录，为以后的机械设备维护和维修工作提供科学的参考，以便日后的维护保养工作。作为一名



维修工人, 必须在平时的工作中不断地学习以持续提升自己的维修技术。

#### 4 结语

综上所述, 冶金工业的发展离不开机械化的生产, 机械设备的安装和运行是保证生产和安装工作正常、高效的关键。但在实际的生产中, 很多时候都会出现机械设备的故障, 所以需要对设备进行有效的日常维修和管理, 才能减少故障的发生。维修人员可以通过安装检测、参阅数据资料诊断、现场视听检查、触闻配合诊断、振动设备检查、运行故障的日常检修等常见的故障诊断方法进行故障诊断, 以帮助提高整个企业的生产效率, 从而促进整个行业的发展。

#### 参考文献:

- [1] 许春银, 周柳鹏. 冶金机械设备运行故障快速诊断方法研究 [J]. 世界有色金属, 2021(15): 23-24.
- [2] 王吉胜. 冶金机械设备安装运行故障诊断方法研究 [J]. 中国机械, 2020(19): 78-79.
- [3] 高志强, 张鹏. 冶金机械设备安装运行故障诊断处理方法 [J]. 百科论坛电子杂志, 2020(10): 1769.
- [4] 王雨瑞. 浅谈冶金机械设备安装的问题 [J]. 探索科学, 2020(7): 43-44.

**作者简介:** 顾天标 (1981.04-), 男, 汉族, 山东曲阜人, 本科, 工程师, 研究方向: 冶金机电设备。

#### (上接第 81 页)

的喷嘴进行增设, 以此种方式来适应运行的总体需求, 将部分气流引到叶轮的出口位置, 对叶轮入口处的气流流向进行一定的改变, 是应对喘振问题的重要措施, 并且可以发挥出重要的抑制性作用。其次要对防喘振控制装置进行关注, 主要可以分为主动和被动两种控制类型。其中主动控制可以对振荡器进行利用, 能够对压缩机的临界流量进行降低, 达到应对喘振问题的目的, 是当前阶段重点研究的控制方式, 具有重要的应用价值。被动控制主要是在系统工作的最小流量点与喘振点之间留取足够大的喘振区域, 以此种方式来对运行点出现喘振的现象进行合理控制, 以实现良好的控制效果。

#### 4 结语

对于大型的连续性生产线而言, 机械设备的安全稳定运行是保证正常生产的前提, 一台设备故障就有可能引发一系列的连锁反应。以通用型机械类设备透平压缩机为例, 在经过长期的运行之后, 其容易受到操作维

护、机械损耗、超负荷运行等问题的影响, 引发一系列的故障。因此, 需要对设备故障的诊断监测进行关注, 及时分析振动故障发生的原因, 并采取相应的处理措施对其进行解决, 尽可能避免故障的发生, 降低企业的经济损失。

#### 参考文献:

- [1] 齐晋苗. 透平压缩机本体仪表安装要点和故障分析 [J]. 设备管理与维修, 2021(02): 42-43.
- [2] 田育文. 透平空压机防喘振控制策略优化 [J]. 自动化应用, 2020(03): 41-43.
- [3] 文冰. 压缩机组在状态监测系统下动静碰磨故障诊断探究 [J]. 中国设备工程, 2020(07): 144-147.
- [4] 石奇峰. 离心压缩机故障原因分析及措施 [J]. 中国设备工程, 2020(17): 157-159.
- [5] 李芳, 刘杰, 崔红林. 透平压缩机的防喘振控制应用研究 [J]. 工业仪表与自动化装置, 2020(05): 54-56.