

矿井提升机减速器的常见故障及解决方案

崔国钦（山西平舒煤业有限公司，山西 晋中 045400）

摘要：提升机减速器作为矿井设备中的一个重要部分，其运行性能是否稳定直接关系到整个矿井生产作业的安全。在速度快、效率高、任务重的矿井生产需求下，减速器故障发生率呈逐年上升的趋势，这对矿井提升机的安全运行和矿井的安全生产均构成了严重威胁。因此，本文重点对矿井提升减速器的常见故障进行分析，并针对实际情况提出了解决方案，以期为矿井的安全生产提供保障，从而创造更大的经济效益和社会效益。

关键词：矿井提升机；减速器；常见故障；解决方案

在煤矿开采作业中，提升机减速器的稳定运行是保证煤矿生产效率和安全的關鍵。但在减速器实际应用中，受到设备老化、使用年限、外界环境等因素的影响，使得其在运行过程中频繁发生故障，若不及时采取措施的话，不仅会影响到煤矿生产的经济效益，甚至可能会造成人身安全事故的发生。鉴于此，相关人员应增强对提升机减速器常见故障类型的判断力，并熟练掌握相关解决方案，从而保证煤矿开采的效率和安全性。

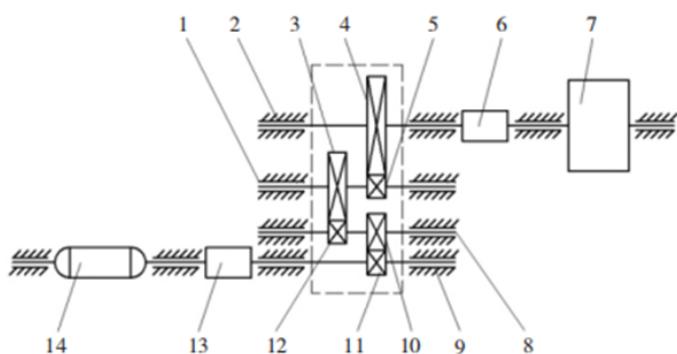
1 矿井提升机减速器的重要性及其工作原理

1.1 矿井提升机减速器的重要性

减速器作为矿井提升机的一个重要设备，其性能直接影响着提升机运输物料的速度，但因为矿井的周边环境相对恶劣，周围空气中漂浮着大量的粉尘和污染物，使得减速器很容易受到环境因素的影响，再加上其本身结构复杂，提升机监测系统难以对其发出的信号进行采集，从而不能在有效时间内获取到相关故障消息。这就对矿井工作人员的专业能力和故障诊断能力提出了较高的要求，一旦减速器发生运行故障，无疑会影响到煤矿的正常开采。因此，全面分析和了解提升机减速器发生故障的原因与类型，对于保障煤矿生产的安全、稳定开展具有重要意义。

1.2 矿井提升机减速器的工作原理

减速器工作原理见图1。在提升机减速器实际工作中，联轴器Ⅰ和联轴器Ⅱ分别由输入轴Ⅰ、输出轴Ⅳ带动，在这一操作下整个主轴装置才得以运行。



1-中间轴Ⅲ；2-输出轴Ⅳ；3-齿轮4；
4-齿轮6；5-齿轮5；6-联轴器Ⅱ；7-主轴装置；8-中间轴Ⅱ；
9-输入轴Ⅰ；10-齿轮2；11-齿轮1；12-齿轮3；13-联轴器Ⅰ

图1 煤矿提升机减速器的工作原理图

2 矿井提升机减速器的常见故障

2.1 齿轮故障

从以往故障检测经验来看，齿轮在矿井提升机减速器中发生故障的几率比较大，最常见的就是裂纹故障，根据

其呈现形式导致该故障发生的原因有两个：

①齿轮的有效强度不达标，减速器在运行过程中，齿轮因需要承担较大的应力而出现裂纹，这种裂纹的呈现形式称之为使用裂纹；

②齿轮在生产制造的过程中，在某一环节出现了技术检验都难以识别的质量问题，使得齿轮出厂即带着裂纹，这种裂纹形式一般称为制造裂纹。

2.2 轴承故障

通常情况下，轴承不会发生结构性损伤，但如果齿轮应力累积的话，则会造成轴承设备受损或者出现异常声响和振动，而且该类故障一般在发生时难以用肉眼观察到^[1]。

2.3 箱体变形故障

为了满足煤矿生产进度的需求，提升机减速器的位置是需要经常移动的，在移动过程中难免会出现箱体磕碰或变形的情况，如果不能及时对其进行调整的话，则会严重影响设备的稳定性，从而导致减速器不能正常运行。

2.4 润滑油泄漏故障

在减速箱中涂抹润滑油是减速器日常维护的一项重要工作，目的是为了减少设备间的摩擦损伤。但如果减速箱在生产环节就出现了质量问题的话，比如密封性不合理，则会导致润滑油泄露，从而加剧齿轮磨损，影响齿轮的正常运行。

3 矿井提升机减速器的故障解决方案

3.1 针对齿轮故障的解决方案

针对齿轮出现的使用性裂纹，最根本的解决措施就是要提高齿轮的承载力，可以选择硬齿面齿轮^[2]，从而满足提升机减速器在运行时所产生的应力需求。同时，还可以结合齿轮在煤矿开采作业中的实际应用情况，对其承载力、工作强度、工作时间等进行针对性设计，全面优化齿轮的性能。针对齿轮出现的制造裂纹，有必要在齿轮生产前，加强对材料性能和生产方式的检测，尽量选择强度高、性能好的制造材料，同时要重视齿轮在锻造、热处理这两个环节的监测，以保障齿轮的优良状态，从而减少故障发生率。

3.2 针对轴承故障的解决方案

在提升机减速器运行中，轴承的安全运行直接关系到齿轮设备的稳定性，所以，加强对轴承设备的检修和养护是十分必要的。在矿井提升机减速器中用到的轴承一般分为滚动轴承和滑动轴承，滚动轴承的使用成本较低、维修简单、制造技术也相对成熟，而滑动轴承具有较强的承载力，常被应用于高强度的电动机中，所以，需要结合矿井提升机的输送要求进行选择，以确保提升（下转第216页）

风不足;燃料气储罐供气不足、燃料气过滤器堵塞、燃料气通道堵塞等会造成供气不足,供风不足和供气不足均会导致风燃比突变无法点火。

2.5 导热油炉运转设备故障

除了各运转设备的电机故障外,高、低温油泵密封处漏油、叶片磨损、轴承损坏、联轴器螺栓松动等也是造成导热油炉运转设备故障的原因。

3 防范措施

由于导热油炉在天然气液化工厂运行中起着举足轻重的作用,是确保天然气液化工厂正常运行不可或缺的重要环节,因此在工厂运行过程中,应该加强对导热油炉设备方面故障的预防措施。

3.1 点火电极方面

鉴于点火电极故障的频发性,所以在生产运行过程中,要求设备检修人员每月检查一次点火电机、每三月更换一次点火电极,同时必须确保点火电极备件齐全,保证一旦发生故障,可以及时更换。

3.2 火焰探测器方面

在生产运行过程中,电气仪表值班员每日巡检时注意检查火焰探测器运行情况;每月对其所有仪表接线进行紧固;每三月清理探测器表面的烟垢及污物,确保探测器的准确度。

3.3 燃烧器拉杆方面

在生产运行过程中,设备检修人员每月检查一次燃烧器拉杆,并做好相应的维护保养工作;每三月更换一次燃烧器拉杆,以避免因为工作时间过长而导致拉杆磨损影响其工作状态。

3.4 风燃比突变方面

预防风燃比突变主要是防止出现燃气中断或燃气压力不足现象,所以工艺操作人员巡检时注意检查风机运转情况及导热油炉供气压力,确保风机进风口无杂物以及导叶开度合适;设备检修人员每月清理燃料气过滤器、紧固风机地脚螺栓,并进行维护保养;每三月对导热油炉风道和燃料气通道进行清洁。

3.5 导热油炉运转设备方面

工艺操作人员做好设备巡检工作,每三月定期切换高、低温油泵;设备检修人员每月定期对油泵、风机、伺服电机等运转设备进行维护保养工作。

4 结论

通过对导热油炉故障停机的原因分析,并提出相应的防范措施,对导热油炉平稳运行起到重要的作用,有效的减少导热油炉故障发生率,从而更好的保障天然气液化工厂的稳定运行,减少不必要的经济损失。

参考文献:

- [1] 张懿君.导热油加热系统在天然气液化工厂的应用[J].煤气与热力,2013(08).
- [2] 周文志,张春生,单华,王亚军,田鹏.导热油炉故障分析及处理[J].化学工程与装备,2015(01).
- [3] 谢尧,王谦,冯甫,彭伟.导热油炉控制系统常见问题分析与处理[J].中国石油和化工标准与质量,2012(06).
- [4] 徐锦庭.燃烧器的应用及故障分析[J].化工管理,2018(36).
- [5] 门树峰.导热油炉运行中存在的问题及解决措施[J].科技经济导刊,2018(21).

(上接第214页)机减速器的稳定运行。

3.3 针对箱体变形故障的解决方案

在矿井提升机减速器运行中,箱体的优化设计需要对刚度、强度、使用年限等进行全面考虑,不管哪一个方面被忽视了都会直接影响到箱体运行的稳定性。在煤矿提升机减速器中用到的箱体通常有两种:一是铸造型箱体,优点就是经济适用,且方便维修,多被应用于一些投入资金少的小型煤矿开采作业中;另一种是焊接型箱体,该类型箱体具备强度高、维修效率高、质量轻等优点,应用范围较广。因此,要结合煤矿开采企业的实际需求来选择箱体类型,减少箱体变形故障的发生,从而保障煤矿开采作业的顺利进行^[9]。

3.4 针对润滑油泄漏故障的解决方案

这一故障的解决方案可以从两个方面着手:一是结合煤矿生产的实际环境,选择性能优化的润滑系统;二是对减速箱的密封性设计进行优化,优化方案有静密封设计和动密封设计两种,前者需要借助专业的设备和仪器才能实现,后者即是对正处于持续运动中的设备进行密封,在实际应用中,动态密封的优势比较明显,能大大减少减速箱发生密封性不合理的问题,但缺点是成本高,煤矿企业需

结合实际需要来选择。

4 结语

综上所述,矿井提升机减速器的稳定运行是保证煤矿生产效率和工作的安全的前提,也是保障人民生命财产安全不受威胁的关键。因此,在煤矿开采作业中,不仅要加强日常维护和检修工作的落实,不断提高减速器故障的诊断能力,还要从技术改进、结构设计、性能提升等方面从根本上解决常见性故障,最大限度地保证生产安全,从而为煤矿企业的持续稳定发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 董博.矿井提升机减速器质量问题与故障诊断标准分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(18):25-26.
- [2] 李斌.煤矿提升机减速器故障及技术改进的研究[J].机械管理开发,2020,35(05):113-114+120.
- [3] 刘宗明.矿井提升机减速器故障及技术改进研究[J].中国化工贸易,2019,11(30):181-182.

作者简介:

崔国钦(1987-),男,山西晋中人,本科,毕业于太原理工大学,机电助理工程师。