

浅析迷宫压缩机缸体振动增大及表面升温原因

张鹏飞 隋国亮 路伟

(沈阳远大压缩机有限公司 辽宁 沈阳 110027)

摘要: 一台迷宫压缩机在运行过程中突然出现工作异常并进行了紧急停机,根据压缩机现场拆检的结果,对引起此故障的原因进行了深入细致地分析,找出根本原因,为压缩机长期稳定运行提供保证。

关键词: 迷宫压缩机;缸体;振动;升温

1 概述

某煤化工企业的一台尾气压缩机,在2016年11月投入工艺生产,运行了仅1个月时间,在2016年12月初,巡检人员在正常巡视检查过程中发现,有一列缸体振动变大,缸体面漆有过热变色现象,同时中控室显示进气缓冲罐温度高达70℃,排气缓冲罐温度高达140℃,巡检人员对压缩机机组进行了紧急停机操作。为消除重大安全隐患,提高压缩机设备的可靠性及经济性,用户立即联系压缩机厂的专家对该台压缩机的故障原因进行详细分析,并制定有效的解决措施。机组的主要技术参数列于下表中。

2 事故现场情况

由图1可以看出,缸体表面油漆有过热变色的现象;由图2和图3可以看出气缸阀腔内部结焦严重,气阀、压阀罩、阀孔盖等表面聚集一层厚厚的油和粉尘混合物;由图4可以看出气缸沿气阀方向磨损严重,有明显划伤痕迹,缸体局部检查最大划痕处有2mm偏差;由图5和图6可以看出缸盖端面和活塞端面也有很明显的撞击痕迹;从入口分离罐除尘孔清出大量粉尘,如图7所示,容器管口内壁附着大量的粉尘,入口缓冲罐底部发现大量的油和粉尘的混合物。

气缸气阀拆出后,现场对进排气阀进行了拆检,拆检后发现:

(1) 一个排气阀阀片密封面有熔化现象,和密封面粘合,并且密封面有被弹簧撞击的痕迹,密封线中间的槽里已被油泥填充,气阀弹簧完好,如图8所示;



图1 缸体表面油漆过热变色

(2) 一个进气阀螺栓从阀盖螺纹端部断裂,紧固螺栓侧螺纹有明显的脱扣痕迹,断裂的缸体侧螺栓已找不到实物,仅在缸体上部排气阀孔位置发现被砸扁的金属块,可看出金属块表面带有螺纹结构;压叉散落在阀腔里,并且气阀的阀座侧面有摩擦痕迹,弹簧及阀片没有明显的损坏。

3 原因分析

根据现场了解情况及该机的拆检情况分析,导致事故的主要原因是由于盖侧吸气阀连接螺栓断裂,螺栓断裂部位进入缸体内部。由于固体的不可压缩性导致活塞和缸盖产生撞击,不断地撞击造成缸体振动加大。由于撞击造成活塞的失稳,摆动加大,导致气缸与活塞严重刮擦。同时气缸的剧烈振动使缸体填料盒

表 机组主要技术参数

名称	转速 /(r/min)	行程/mm	气量 /(m ³ /min)	气缸直径 /mm	活塞杆径 /mm	进气压力 /barg	排气压力 /barg	进气温度 /℃	排气温度 /℃
技术参数	740	165	21.4	φ 245	φ 75	6.1	22.3	55.2	106

松动,由于缸内气体的进排气交替,造成填料盒在气缸填料腔内不断窜动,最终造成填料环损坏。气缸主填料失效后,导致大量油气进入气缸。油气与工艺介质中的粉尘混合后,导致气阀阀片无法正常密封,排气腔的高温气体回漏,造成缸体内部高温,使气缸体气道部分面漆出现高温变色。

另外,此机组运行介质中的粉尘过多,介质中大量的粉尘与油气混合造成气阀失效,气阀漏气产生了高温现象,也是导致此次事故的原因之一。

4 机组维护建议

现机组经过清理、拆检紧急修复后,已重新进入平稳的工艺运转。以下几点,在接下来的运转中或大修中需予以重视:



图2 气缸阀腔内部结焦



图3 阀罩、阀孔盖表面聚集污垢



图4 气缸磨损

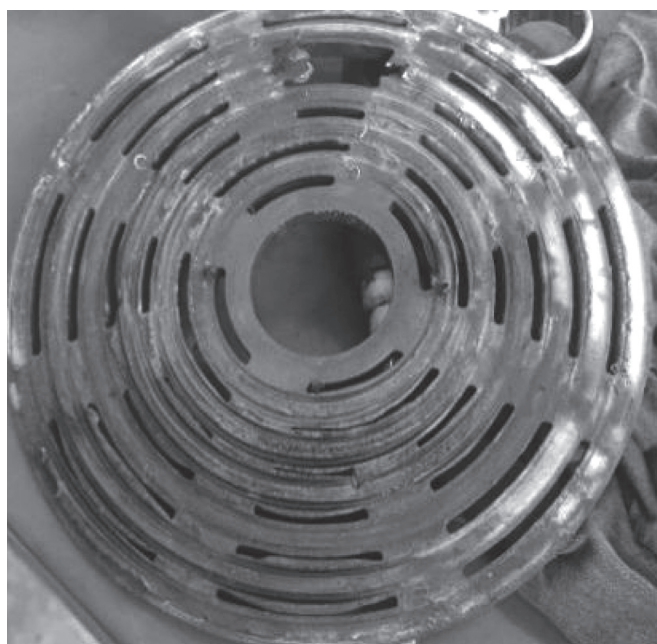


图5 缸盖端面撞击痕迹

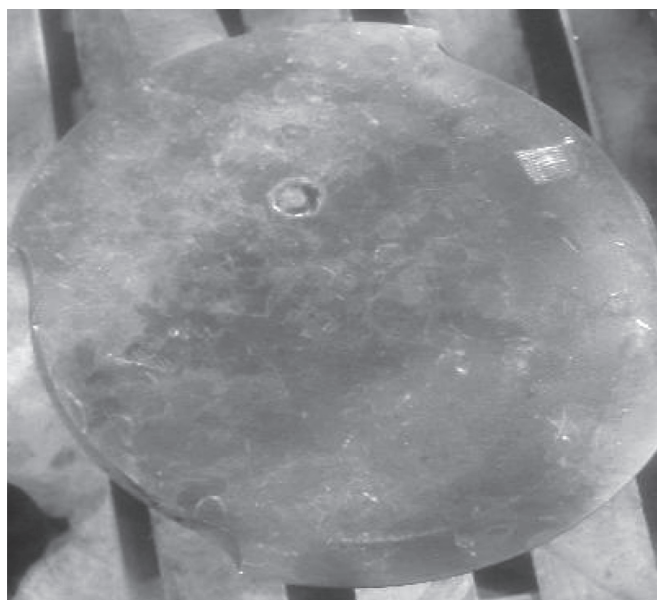


图6 活塞端面撞击痕迹

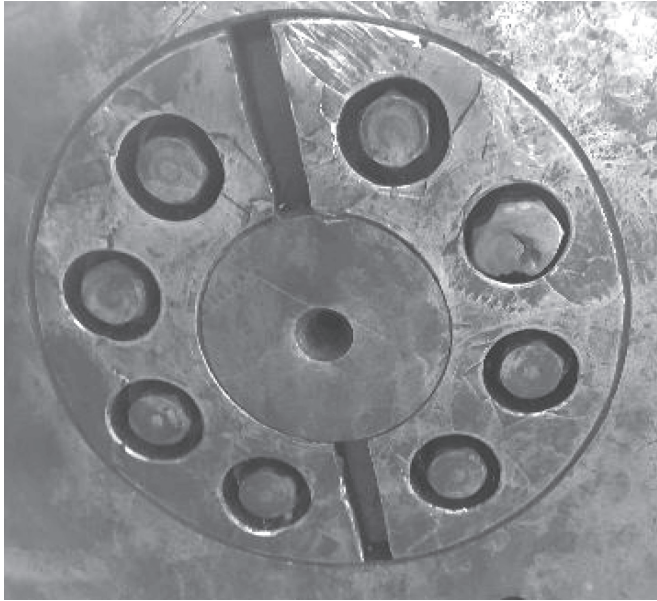


图7 管口内壁附着粉尘

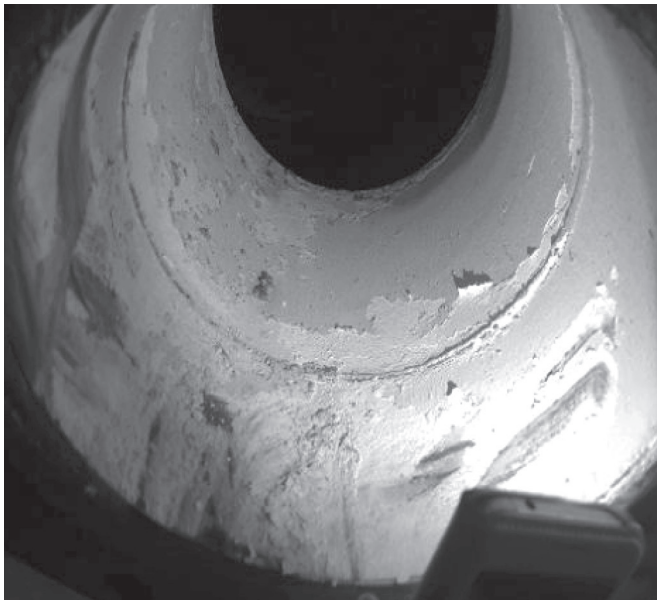


图8 阀片密封面融化情况

- (1) 对该机组加强监护，主要有定期分析润滑油品质，定期检测气缸振动、气阀温度、各缸排气温度等；
- (2) 机组检修安装时，一定要按照规范要求安装，

尤其是气阀阀孔盖螺栓、连杆螺栓等关键部位，严格按紧固力矩的要求回装；

(3) 机组活塞杆端部螺纹出现损伤，建议15~20天内，新活塞部件到厂后，停机检查并更换活塞部件，保证机组安全运行；

(4) 由于缸径出现磨损，导致缸体活塞两侧压缩时上下窜气，效率降低，排气量下降，同时排气温度上升30℃左右，但不影响使用，为了机组安全稳定的运行，建议平时巡检过程中特别关注气缸排气口温度，确保出现问题能及时被发现；

(5) 建议机组平稳运行15~20天后，停机检查设备内部是否存有大量油污、气阀内部的粉尘情况，根据此次排查的经验，制定合理的清理频率，保证机组的良好持续运转；

(6) 增加对上游过滤器的监测频率，避免大量粉尘进入压缩机，与油气混合导致气阀失效；

(7) 重视现场机组管线的振动，加固、加强必要位置的支架，避免由于振动带来的管线开裂问题。

5 结语

由于气阀螺栓断裂，机组不能长周期的运行，影响正常生产。经过现场机组拆检，深入原因分析，紧急修复，现场机组很快恢复了正常运转，减少了客户的经济损失。通过规范检维修的周期，保证压缩机长期安全稳定地运行。

参考文献：

- [1] 郁永章. 容积式压缩机技术手册 [M]. 北京：机械工业出版社，2005.
- [2] 陈永江. 容积式压缩机原理与结构设计 [M]. 西安：西安交通大学，1985.
- [3] API STANDARD 618 FIFTH EDITION. Reciprocating Compressors for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services [Z].
- [4] 王学武. 金属力学性能 [M]. 北京：机械工业出版社，2010.