

英格索兰空压机大修及国产化对油田经济效益的影响

胡 斌 侯新利 王 同

(中国石油塔里木油田公司英买采油气管理区, 新疆 库尔勒 841000)

摘 要: 论文主要介绍了塔里木油田英买采油气管理区英买处理站 SH132 英格索兰螺杆式空压机大修后正常投用, 工业现场使用英格索兰空压机的建议及存在的问题。在做好使用进口设备的基础上, 根据现场实际情况进行国产化的实践是有益的补充, 就可以减少停工损失和维修费用, 提高生产效率, 从而为企业创造更好的经济效益, 科技工业自强。

关键词: 大修; 国产化; 经济效益

0 引言

英格索兰螺杆式空压机广泛应用于建筑、地质矿产、冶金、电力、造船、机械、石油化工、医药、纺织、陶瓷、铁路等国民经济领域, 为其提供可靠的压缩空气系统及装置。

英买处理站 SH132 英格索兰螺杆式空压机 2#, 从 2007 年 4 月投入使用至今已经运行 52715h 了, 目前该机组运行状况: 轴承油温出现高温报警、排气压力无法加载到设定压力、加载时间超长, 主机排气流量明显减少。其主要设备都已达到生产厂家规定的运行 35000h 大修期限, 因此有必要对机头进行置换, 并为旧机头拆除、新机头安装、换热器清洗试压、空冷器检查保养、辅助系统检查保养提供技术指导。英格索兰厂家负责置换新机头、旧机头的运输工作, 以确保设备安全正常运行, 使之达到以下目的: ①全面恢复机组性能, 保证生产安全顺利进行; ②为今后检修计划的制定提供依据; ③为配件的储备提供依据。

1 压缩机大修的必要性

长期处于高温与压力负荷下工作的空气压缩机组, 由于受到各种应力、磨损、化学腐蚀、使用方法、操作规范等的影响, 其技术状况将随着使用逐渐降低工作能力, 而周期性的修理将有助于消除运行的隐患, 恢复其良好的工作性能, 使其运行在峰值状态。

延误的大修带来的隐患: ①非计划的停机, 严重时影响到企业的品牌和声誉; ②设备损坏, 增加了修理周期和昂贵的修理费用; ③设备运行效率低, 能源消耗增加, 运行成本高; ④设备疲劳老化运行, 导致安全隐患, 危及生产和人员。回转式压缩机的核心部件为螺杆转子, 而支撑和定位的关键部件是轴承, 轴承的表面滚珠经过高温热工艺处理后非常抗磨损, 但

一旦表面层磨损后其磨损速度将以数量级递增。

2 空压机主机置换检修内容

2.1 空压机主机置换前的检查

空气管路、油线管路、冷却器、温控阀等 → 主机解体前的检查 → 主机拆卸 → 部件解体 → 内部清洁 → 零部件鉴定 → 零部件更换 → 主机组装 → 总装 → 试验 → 现场 72h 满负荷运行。

2.2 现场组装

①检查全新主机机体内部是否有异物及外观处理具体等工作; ②首先将旧机头上联轴器拆除, 检查是否可以继续使用; ③联轴器和全新机头组装; ④拆检进气阀是否可以继续使用; ⑤起吊主机于电机端联轴器精准定位连接, 紧固螺栓; ⑥手动盘车观察、判断是否有异常现象; ⑦更换空气滤芯、油过滤器冷却剂。

2.3 空压机试车方案

①检查油窥镜观察油位是否满足技术要求, (油品添加量 80L); ②检查气路、油路、螺栓、接头是否紧固完毕; ③电器接线是否完好, 接地线是否符合标准; ④试车前, 用手动盘车或者点动几下, 首次开机或断电后再开机要查看电机转动方向是否正确; ⑤空压机开机前必须先检查供电是否符合要求; ⑥空压机启动前, 按工艺要求打开空压机排气阀门及后端设备阀门, 操作人员应处于安全位置; ⑦点动空压机检查电机转向; ⑧空压机启动后, 检测电压、电流, 并做好记录; ⑨停机检修时, 必须切断电源, 并挂牌; ⑩做好试运行记录; ⑪试运行 72h 无异常现象, 就可以正常投入使用。

2.4 主机置换技术标准

①气量达到设计值的要求; ②噪音测试值将小于等于 85 分贝; ③主机排气温度将控制在设计范围内。

如表 1、表 2 所示。

3 工业现场使用英格索兰空压机的建议及存在的问题

①现有英格索兰空压机控制器集成固化，建议更换为可编程控制器，便于数据采集及组态编程；②HMI（人机界面）显示屏可展示数据有限，操作界面不人性化；③工频电机星三角转换，改变频启动，厂家介绍新产品；④现有英格索兰空压机空冷器二级管束箱常泄漏，分析原因，制造工艺及设备本体是否有改进措施；⑤厂家能否提供主机内部结构详细图纸，进行专业培训。

设备在使用过程中，由于设备的长期运行使其零部件技术状态发生变化，需要经常进行必要的检查、调整和处理等一系列工作。进口配件昂贵且技术手册出于技术保密简单化，这次大修过程中，与厂家中方工程师交流时得知英格索兰厂家雇佣中方人员时，分工很细，有意识避免中国人掌握整体系统知识。

4 国产化对企业经济效益的影响

下面是塔里木油田英买处理站几个成功的国产化实例：

2020年6月15日，英买处理站将3号闪蒸气压缩机中的美孚600W润滑油，更换为昆仑KCH460润滑油进行试验，试验成功后，在用6台压缩机将全部使用国产润滑油，每年可降低润滑油费用18万元。经过实际运用，油田对国产昆仑润滑油进行了使用效果评价，国产润滑油在低温环境下的倾点、高温环境下的闪点等性能均相当或优于进口的润滑油性能，每桶国产润滑油相比进口润滑油便宜3000元左右，对润滑油成本控制具有重要意义，同时，油田在国产润滑油实际运用中，通过不断总结优缺点，及时向中国石油润滑油公司进行意见和建议反馈，进一步改良润

滑品质。昆仑润滑油在油田的替代率已达到了89%，油田的润滑油国产化已走在了集团公司前列，正在逐渐向实现全部国产化迈进，润滑油国产化以后将大幅降低使用成本，为油田公司提质增效发挥重要作用。

由于大北新建处理站，需要利用处理站外输气压缩机对天然气进行外输。加之17年来外输气压缩机一直处于停运状态，因此，对处理站3#、4#外输气压缩机进行了投运前检修，截止2023年8月，两台压缩机累计运行3千余小时，顺利完成了英买采油气管理区天然气外输任务。为了响应油田公司推行装备设施“国产化”号召，主动制定了英买采油气管理区外输气压缩机关键零部件国产化方案，既为油田公司缩短了采购周期，同时在使用不变的情况下，又为油田公司节约采购成本130余万元。为国产化配件迈向新的领域提供了重要支撑，进一步加强国产化成果的推广应用，逐步提高国产化配件应用比例。

国产化分为国产化配件代替和国产设备整体试用，通过数据积累建立生态，在实践过程中不断提升国产化品质，提高设备的保障水准，就可以减少停工损失和维修费用，降低产品成本，保证产品质量，提高生产效率，从而为企业创造更好的经济效益，科技工业自强。

参考文献：

- [1] 张巍. 英格索兰螺杆空压机常见故障分析及处理 [J]. 环球市场信息导报, 2020(1):1.
- [2] 杨志芳, 张永安. 英格索兰空压机常见故障分析 [J]. 内蒙古石油化工, 2021, 41(5):2.

作者简介：

胡斌（1973-），男，江苏人，大学本科，设备工程师，现供职于中石油塔里木油田分公司英买采油气管理区。

表 1 空压机 72h 试运记录

2023年2月14日12时30分						
设备型号：SH132 设备编号：2# 巡检人：袁四保 确认人：徐远兵 运行时间：0h						
序号	检查项目	检查内容	正常参数	检查结果	参数单位	是否合格
1	机组出口温度	检查冷却后的二级排气温度是否在正常范围	< 60	44	℃	√
2	最大一级压缩温度	检查最大一级压缩温度是否在正常范围	< 235	157	℃	√
3	二级进气温度	检查冷却后的一级排气温度是否在正常范围	< 66	33	℃	√
4	二级进气压力	检查一级排气压力是否在正常范围	170~240	171	kPa	√
5	二级排气压力	检查二级排气压力是否在正常范围	720~900	809	kPa	√
6	最大二级压缩温度	检查最大二级压缩温度是否在正常范围	< 265	188	℃	√

7	润滑油温度	检查润滑油温度是否在正常范围	54~75	67	°C	√
8	润滑油压力	检查润滑油压力是否在正常范围	280~350	334	kPa	√
9	空气过滤器	检查空气过滤器压差是否正常	< 4.8	2	kPa	√
10	滤油器	检查润滑油过滤器压差是否正常	< 90	15	kPa	√
11	储油箱	检查储油箱润滑油油位是否在视窗的正常范围	1/2~2/3	√		√
12	通气孔	检查齿轮箱通气孔是否堵塞				√
13	冷凝液	检查冷凝液排放功能是否正常				√
14	凝结水滤网	检查凝结水滤网是否堵塞				√
15	控制柜报警系统	检查控制柜报警系统工作时是否有报警显示				√
16	安全阀	检查出口安全阀是否泄露				√
17	声音	检查螺杆压缩机运行时声音是否正常				√
18	振动	检查螺杆压缩机运行时振动是否正常				√
19	工艺气系统	工艺气系统法兰等动静密封是否泄露				√
20	电机声音	检查电机运转时的声音是否正常				√
21	电机振动	检查电机运转时的振动是否正常				√
说明:	1. 在“是否合格”中, 各项内容都在正常范围的打“√”, 超过正常范围或有问题的打“×”; 2. 当环境温度在 2°C ~46°C 时上述参数有效。					

表 2 空压机 72h 试运记录

2023年2月15日12时30分						
设备型号: SH132 设备编号: 2# 巡检人: 袁四保 确认人: 徐远兵 运行时间: 24h						
序号	检查项目	检查内容	正常参数	检查结果	参数单位	是否合格
1	机组出口温度	检查冷却后的二级排气温度是否在正常范围	< 60	37	°C	√
2	最大一级压缩温度	检查最大一级压缩温度是否在正常范围	< 235	150	°C	√
3	二级进气温度	检查冷却后的一级排气温度是否在正常范围	< 66	30	°C	√
4	二级进气压力	检查一级排气压力是否在正常范围	170~240	172	kPa	√
5	二级排气压力	检查二级排气压力是否在正常范围	720~900	744	kPa	√
6	最大二级压缩温度	检查最大二级压缩温度是否在正常范围	< 265	175	°C	√
7	润滑油温度	检查润滑油温度是否在正常范围	54~75	63	°C	√
8	润滑油压力	检查润滑油压力是否在正常范围	280~350	320	kPa	√
9	空气过滤器	检查空气过滤器压差是否正常	< 4.8	2.2	kPa	√
10	滤油器	检查润滑油过滤器压差是否正常	< 90	16	kPa	√
11	储油箱	检查储油箱润滑油油位是否在视窗的正常范围	1/2~2/3	√		√
12	通气孔	检查齿轮箱通气孔是否堵塞				√
13	冷凝液	检查冷凝液排放功能是否正常				√
14	凝结水滤网	检查凝结水滤网是否堵塞				√
15	控制柜报警系统	检查控制柜报警系统工作时是否有报警显示				√
16	安全阀	检查出口安全阀是否泄露				√
17	声音	检查螺杆压缩机运行时声音是否正常				√
18	振动	检查螺杆压缩机运行时振动是否正常				√
19	工艺气系统	工艺气系统法兰等动静密封是否泄露				√
20	电机声音	检查电机运转时的声音是否正常				√
21	电机振动	检查电机运转时的振动是否正常				√
说明:	1. 在“是否合格”中, 各项内容都在正常范围的打“√”, 超过正常范围或有问题的打“×”; 2. 当环境温度在 2°C ~46°C 时上述参数有效。					