|  |
| --- |
| 溴化锂机组维修保养方案 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. **项目范围**

两台LSH-085ET溴化锂吸收式冷水机组维修保养，暖通程控系统维护根据现场情况维修保养主要项目有：

1. 吸收器加药清洗；
2. 蒸发器加药清洗；
3. 溴化锂溶液再生处理；
4. 整机保压和检漏作业；
5. 机组控制部分检测维护；
6. 整机调试。
7. 暖通程控系统维护，程序更新
8. **技术方案**

**第一部分 溴化锂机组溶液维护说明**

**（一）、溶液质量变化**

主机在运行过程中，由于真空和加入热源等不稳定因素，会造成机内溶液质量的变化，溶液质量变化给主机的内腔防腐带来负面影响。

1、加入高发的蒸汽过热或燃烧量大于额定值就会造成高发溶液高温，缓蚀剂络酸锂就会高温析出，主机内就会有少量腐蚀，溶液颜色呈淡黄色或无色并带有氧化铁颗粒杂质，溶液的质量就会急剧下降。

2、主机如出现局部微漏，溶液的质量就会发生变化，溶液颜色变浑浊，呈棕黑色或绿色，溶液碱度成份上升，铜铁离子增加。

**（二）、溶液质量不合格的危害**

1、机内发生腐蚀特别是点蚀，产生大量腐蚀物沉淀。

2、腐蚀的同时产生氢气，造成主机真空的恶性循环，制冷出力的下降。

3、由于腐蚀产物的沉淀，溶液热交换器换热性能下降。

4、腐蚀物在溶液中存悬浮状，随溶液在系统内循环会对主机溶液及冷剂水布液装置造成堵塞，主机出力下降，使用寿命降低。

5、由于腐蚀沉淀物的影响，屏蔽泵的轴承磨损加剧，会损坏屏蔽泵。

6、腐蚀严重的主机还会出现冷剂水污染现象，制冷出力严重不足，主机不能正常运行。

7、溶液内铜离子的增多引起溶液的物性变化，引起主机性能衰退。

**（三）、溶液质量变化的维护方法**

溴化锂溶液发生质量变化后，可进行维护与置换处理，溶液维护主要通过物理与化学工艺来保证溶液正常使用的质量。

1、溶液维护的物理工艺主要包括：沉淀法和过滤法，沉淀指溶液在机内充分循环后将机内腐蚀产物带出机外沉淀，经沉淀取上部清液，除去机内的沉淀物、沉淀需反复多次才能达到清洁溶液的目的；过滤指利用过滤装置对溶液进行过滤带出溶液内的腐蚀物，从而达到清洁溶液的目的。

2、采取物理工艺对溶液维护的基础上，根据溶液维护前(中)取样的化学结果，由专业维护人员严格依照操作规程酌情添加必要的化学成分，使主要技术指标达到新的要求。

**第二部分 溴化锂机组传热管清洗维护说明**

**（一）、水垢的形成**

溴化锂主机在使用过程中、水质管理尤为重要，水质的全硬度指标要求控制在200mgCaC03/L以内，循环水在温度升高时，微溶性盐很容易达到饱和状态而结晶析出，特别是冷却水由于不断进行蒸发浓缩，形成水垢速度更快。空调水系统中的腐蚀产物和系统中的悬洋颗粒、菌藻的粘性分泌物沉积在一起，也会形成水垢。

**（二）、水垢的危害**

空调水系统如水质处理不达标，就会造成主机传热管部位的结垢和腐蚀，给主机的安全运行带来严重危害，主机的制冷性能和使用寿命将受到严重影响。

1、水垢的导热系数仅为传热管导热系数的1%左右，因此当水垢或污垢覆盖传热管的换热面时，传热管热阻变大传热性能下降、主机制冷出力大幅衰减、单位制冷量能耗上升热效率降低、运行成本增加。特别是水垢使传热管通道的截面积和通量变小，从而使主机的换热效率进一步降低。为了保证主机的出力不大幅降低，只能加大水量来进行部分弥补。研究证明，空调主机铜管若结垢厚度为0.6mm，则机组运行能耗将增加10%。

2、水垢和污垢沉积物的产生，在传热管内壁形成浓差腐蚀电池和产生垢下腐蚀使得传热管的腐蚀速度加剧，甚至传热管由于点蚀穿孔破坏主机真空，大大缩短了主机的使用寿命，

3、水垢使得主机热阻增加，主机的故障率会上升，如出现冷凝温度、蒸发温度、稀溶液溶度异常等，主机运行质量和运行稳定性受到严重影响。

4、水垢和污垢沉积物甚至可能阻塞局部传热管，造成主机冻管损坏，增加用户主机的维护成本。

**（三）、水垢的处理方法**

主机传热管结垢会产生严重的危害，当传热管定期检查发现水垢及污垢，应及时进行处理。一般常见的水垢沉积物有以下成份：

1、白色，以钼酸盐成份为主的水垢:

2、灰色，以硅酸盐成份为主的本垢;

3、黄色，以磷酸盐成份为主的水垢;

4、泥沙、尘土、不溶盐的泥状物、胶态氢氧化物、油污、生物粘泥等形成的沉物；

5、由于金属产生腐蚀锈瘤形成的外壳坚硬、内部疏松的沉积物。

对于这些本垢沉积物的处理方式一般有物理和化学清洗两种除垢途径，我司对主机传热管的水垢处理主要采用物理清洗和化学清洗相结合的处理方式予以解决。具体方案如下：

1、采用循环清洗和静置浸泡相结合的方法，通过安装临时清洗槽，使清洗设备形成一个闭合回路、在清洗液不断循环、沉积层等不断受到新鲜清洗液的化学作用和冲刷作用时而溶解和脱落。

2、验收标准：验收方法及质量标准应符合中华人民共和国化工行业标准 HG/T2387-92《工业设备的化学清洗质量标准》的规定。除垢率大于85%，碳钢腐蚀率小于2g/m2 h，铜腐蚀率小于0.05g/m2 h，预膜效果良好，膜层应均匀一致。

3、清洗流程如下:

水冲洗和检测+专配清洗剂清洗+漂洗+钝化、预膜处理

★水冲洗和检画:目的是冲掉系统中的灰尘、泥沙、脱落的藻类及腐蚀产物，同时检查传热管、临时系统是否有泄漏等问题。

★清洗：根据垢类成份、结垢严重程度和垢量的估算确定清洗剂的浓度和用量。采用循环+浸泡的方式进行操件，并且在清洗过程中进行有效的缓蚀处理，防止设备（特别是传热管）被腐蚀。

★清洗换除垢完质后，打开机组吸收器、冷放器端盖进行检查，对于残存未完全脱落的浮垢，再次通过水力冲洗方式予以清除，同时冲出残存的清洗液。

★清洗后的新鲜金属表面易被氧化腐蚀，所以需要进行中和钝化处理与预模工作，具体工艺根据现场维护状况合理确定。

**（四）、除始后的用户收益**

1、主机传热管经化学清洗水垢衔底清除后，热交换效率就会提高、主机的能耗会恢复到结垢前正常值，避免了能耗的浪费。额定制冷量恢复正常后，在低负荷运行的情况下，可减少空调本循环系统的流量，从而节省循环水泵的电耗，达到降本增效的效果。

2、除垢清洗后主机传热管的腐蚀速度和机率也大大降低，主机的使用寿命将得到基本保证。

3、避免由于结垢换热效率低引起的设备故障，主机的运行质量，可靠性和经济性将得到有效的控制与保证

**（五）、清洗服务承诺**

1、上海仑通能源科技有限公司凭借得天独厚的优势，通接科学的理论指导与多年的实践探索，在中央空调的技术领域里取得优异的成绩，我们在与用户的合作过学中，均基于用户主机投运与保养期间的不同实际情况，科学的配用最优化的清洗方案，并通过标准化的现场作业与施工，从而有效保证主机除始工作的进程效果。

2、在保证主机传热管清洗质量的同时，也认真对主机清洗后的最佳运行质量负责，清洗结束后，我司服务工程师将在用户现场条件允许的前提下，对己维护后的主机进行全面而系统的再调试工作，对主机清洗后的性能和能耗，通过检测数据进行客观的评估，以此促保主机能更安全稳定、高效节能的优化运行。

**（六）、电气系统维护：**

1. 冷水、冷剂水及其它温度传感器和显示校验；
2. 蒸汽，自抽，高发压力和显示校验；
3. 供电电压、电流检查；
4. 液位传感器和现实校验，动作是否灵敏；
5. 靶流开关安全试验；
6. 故障报警安全试验；
7. 蒸汽电动阀是否漏气，执行器动作检查，动作是否灵敏；
8. 变频器：电气保养，风机机械保养，除尘清洁；
9. 溶液泵、冷剂泵电气、电缆绝缘检测；

10、检查各碳棒之间和碳棒与壳体之间绝缘情况，防止短路。

**第三部分** 暖通程控系统维护：

由于系统长时间运行，系统的稳定性在下降，现在只有一台监控计算机，随着时间的流逝，系统故障率会逐步增加，电气控制和电气设备也需要保养和检测。

1. 用抹布、软毛刷清洁电气控制盘外内外面浮灰，线路、各类接线端子尘土和脏污。
2. 检测电气控制柜内有没有导线头、小金属导体。应实时清除，防止形成短路变乱。
3. 检测各类接线端子、螺丝紧固情形，是否有松动脱落征象。
4. 检测控制柜外线路是否存留老化、烧蚀严峻征象，是则实时做改换处置。
5. 检测线路、电气元器件的符号标志。缺失、不对的实时更正和增添。
6. 检测控制柜盘面的事情、报警指示灯，电压、电流指示仪容是否正常，不正常实时校正或改换。
7. 检测各类操作按钮开闭是否灵巧，不然赐与修理或更换。
8. 检测控制线路的绝缘状态，用500v兆欧表尝试不低于2兆欧。

（九）检测系统程序运行的稳定性，合理的修改程序，使系统更加人性化。

（十）定期备份程序，在有问题时可以第一时间恢复系统。

以上报价含13％增值税发票

**三、质量验收依据**

1. 《通风空调工程施工和验收规范》（GB50243-97）
2. 《通风空调工程质量检验评定标准》（GBJ304-88）
3. 《制冷设备安装工程施工和验收规范》（GBJ66-84）
4. 《现场设备，工业管道焊接工程施工和验收规范》（GJB236-82）
5. 《建筑电气安装工程质量检验评定标准》（GBJ303-88）
6. 《铜和铜合金化学分析法》（GB5121-1996）
7. 《空调机换热铜管》（GB8895-88）

**四、施工安全措施**

1、用电安全：建立安全用电检查制度。施工现场内有电器，机具（用电）都做好接地保护。

2、材料划区域整齐堆放，并采取相应安全、保卫、防火措施。施工建筑垃圾及时清理。

1. 加强工地治安综合治理，做到目标管理、制度落实、责任到人。
2. 进入现场佩戴安全帽、高处作业佩戴安全带。
3. 严格按照“安全规程”进行作业。
4. 脚手架搭设、脚手板铺设符合安全规范。
5. 夜间检修照明、用电符合“安规”规定。
6. 区内不许抽烟。
7. 氧气瓶和乙炔瓶间距为8米，收工后氧气瓶、乙炔瓶上阀门关闭，电焊机断电。
8. 高处作业采取措施，防止吊落物砸坏设备，电火焊渣烧坏和污染设备。
9. 作业区设有安全警示牌，安全责任落实到人，有关安全规定、制度、注意事项等明确。
10. 在生产区域使用符合安全规定的交通工具、起吊工具，不准超速驾驶等违章行为。
11. 使用合格的劳动防护用品、安全工器具进行检修工作。

**五、维护保养报价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | **传热管清洗报价** |  |  |  |
| 序号 | 费用构成 | 数量 | 单价 | 总价 |
| 1 | 传热管清洗剂 | 2台 |  |  |
| 2 | 传热管阻缓蚀剂 | 2台 |  |  |
| 3 | 中和钝化剂 | 2台 |  |  |
| 4 | 系统捡漏 | 2台 |  |  |
| 5 | 施工人员服务费 | 2台 |  |  |
| 6 | 物料运费 | 2台 |  |  |
| 二 | **溶液维护服务费用** |  |  |  |
| 1 | 缓蚀剂 | 2台 |  |  |
| 2 | 中和剂 | 2台 |  |  |
| 3 | 吸附剂 | 2台 |  |  |
| 4 | 滤膜 | 2台 |  |  |
| 5 | 施工人员服务费 | 2台 |  |  |
| 6 | 物料运费 | 2台 |  |  |
| 7 | 新溶液 | 0.5T |  |  |
| **三** | **施工人员服务费** | 1项 |  |  |
| **四** | **程序优化费** | 1项 |  |  |
| **五** | 增加监控电脑1台，含软件 | 1项 |  |  |
| **六** | 合计： | |  |  |

以上报价含13％增值税发票