ICS 03.080.10
CCS A 16

DB2102

大　　连　　市　　地　　方　　标　　准

DB 2102/T 0011—2020

螺杆制冷压缩机维修技术与服务规范

2020－12－22 发布　　2021－01－22 实施

大连市市场监督管理局　发布

前　言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由大连金普新区市场监督管理局提出。

本文件由大连市工业和信息化局归口。

本文件起草单位：冰山技术服务（大连）有限公司、冰山冷热科技股份有限公司、大连标准化研究院有限公司。

本文件主要起草人：李兆鹏、郭肇强、王丽娜、程安妮、王海棠。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门：　大连市工业和信息化局

通讯地址：　大连市西岗区兴民街1号大连信息大厦

联系电话：0411-83645527-605

标准起草单位：冰山技术服务（大连）有限公司

通讯地址：辽宁省大连经济技术开发区辽河东路106号

联系人：郭肇强

联系电话：0411-87968509

螺杆制冷压缩机维修技术与服务规范

1 范围

本文件规定了制冷压缩机（组）维修服务的基本要求、服务提供单位、服务提供条件、维修服务提供过程、螺杆压缩机组维修技术、售后服务、服务质量、服务评价和改进等内容。

本文件适用于水产品加工、肉类加工、食品冷冻、物流贮藏等行业客户制冷系统中的螺杆压缩机(组）运行及维修服务提供。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB 28009 冷库安全规程

《中华人民共和国特种设备安全法》

《中华人民共和国合同法》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机组试漏检验 leakage test of unit

制冷设备在出厂前均做过气（水）压、气密试验，设备本身全部达到了强度及气密性的要求，但由于运输等原因，需在填充制冷剂与润滑油之前进行试漏检验与真空检验。在安装完毕后进行的系统试漏主要针对各设备的连接部位，如阀门、法兰、接头、接管等。

3.2

制冷设备 refrigeranting equipment

制冷压缩机和制冷辅助设备的总称。

3.3

螺杆式制冷压缩机组 screw refrigerant compressor unit

由螺杆式制冷压缩机、原动机及其他附件（如油泵、油冷却器、油分离器等）组装在一起，用于压缩制冷剂蒸汽的机组。

4 基本要求

4.1 服务提供单位应依据 GB/T 19001 建立质量管理体系。
4.2 服务设施和服务环境符合安全规范，确保执行服务提供及保障标准，对服务提供单位进行管理。
4.3 提供的服务信息规范、有效、及时，满足客户需求。
4.4 提供的维修服务应满足安全、便利、及时、有效、文明的要求。
4.5 应定期开展服务质量测评，持续改进服务质量。

5 服务提供单位

5.1 单位资质

5.1.1 营业执照包含技术服务及维修服务。
5.1.2 具备压力管道 GC2 级特种设备安装改造维修许可证。
5.1.3 具备质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系证书。
5.1.4 具有从业资格及专业技能等级的技术服务人员 50 名（含）以上。
5.1.5 具有专业服务设备及工具价值在 100 万元以上。

5.2 人员配置

5.2.1 服务提供单位配置维修服务人员的能力水平应与制冷设备运行的实际情况相适应。
5.2.2 机械维修服务人员具备项目为制冷与空调设备安装修理作业《特种作业操作证》及制冷与空调设备运行作业《特种作业操作证》。
5.2.3 电气维修服务人员具备项目为电工作业《特种作业操作证》。

6 服务提供条件

6.1 服务环境

服务提供单位承接维修服务的制冷设备应符合GB 28009的要求。

6.2 备品备件

服务提供单位应按照合格供应商管理制度要求，建立制冷设备配件进出库记录，并保证备品备件供应及时。

6.3 服务协议

服务提供单位与维修服务委托方签订服务协议，且协议应符合《中华人民共和国特种设备安全法》和《中华人民共和国合同法》相关规定。

7 维修服务提供过程

7.1 服务准备

7.1.1 身着工作服，穿戴好个人劳防用品，佩戴服务标识，仪表仪容整洁。
7.1.2 遵守安全维修操作规程，携带《特种作业操作证》，携带专业维修工具及作业所需装备，开展安全维修及文明施工。

7.2 服务承接和交付

7.2.1 接到委托方服务报修需求后（400 电话、邮件、APP 等），及时与委托方联系了解现场情况及安排维修时间。
7.2.2 现场维修任务结束后填写“维修服务报告”（见附录 A）及进行现场技术培训。

8 螺杆压缩机组维修技术

8.1 电源线路

8.1.1 应准备线路维修工具及电器检查设备。
8.1.2 应认真阅读配套电控使用说明书。
8.1.3 应根据当地法规维修电气线路，以防触电。
8.1.4 应在任何电气维修工作之前，确定维修位置没有通电。
8.1.5 所选择维修时更换的电气元件应与国家和地方标准相符，并确保各接头牢固。

8.2 水路系统

8.2.1 应对冷却水及冷冻水系统进行排查。
8.2.2 维修人员应通过进出水口装置温度、压力、流量指示仪判断机组冷冻水及冷却水的运行情况。
8.2.3 冷水机组不应使用盐类防冻载冷剂，避免腐蚀管路。

8.3 机组试漏检验

试漏的检验压力应符合表1要求。

表1 压力值

高压系统试验压力	气压 1.6 MPa	低压系统试验压力	气压 1.0 MPa

8.4 机组真空试验

机组做真空试验的目的：检查机组在真空下的密封性，并为填充入制冷剂、润滑油做准备。采用真空泵抽真空，当机组被抽到绝对压力小于5.3 KPa（40 mmHg）时，保持24 h压力回升不超过0.67 KPa。

8.5 机组加注冷冻油

8.5.1 机组在形成真空的情况下，利用加油阀加油。
8.5.2 所加润滑油根据使用说明书标注的具体型号、标准及用量进行。
8.5.3 后续补加冷冻油可按照首次加油方法或开启油泵建立压力差进行加注。

8.6 机组加注制冷剂

8.6.1 充入制冷剂是在系统真空试验完成后，利用真空充入，步骤如下：
a) 关闭蒸发器进液阀及与大气连通的阀门，开启冷凝器出液阀及系统中其它各设备的阀门，并向蒸发器和冷凝器供水；

b) 将制冷剂瓶通过管路与机组加注口进行连接，利用制冷剂排出连接管路上的空气；
c) 开启机组充液阀及制冷剂瓶的阀门，制冷剂在瓶内压力作用下自动进入机组；
d) 系统中压力上升，充入制冷剂的速度减慢，这时应将供液电磁阀手动打开或单独供电开启，向蒸发器、压缩机充制冷剂；
e) 如果在制冷剂瓶与冷凝器的压力平衡后，充注量不够，可采取开机充注；
f) 开机充注制冷剂。

8.6.2 开动压缩机充装制冷剂还应注意以下几点：
a) 冷凝器、蒸发器水路应正常工作；
b) 吸气压力不得高于设计工况；
c) 当发生漏点时，必须将设备单元内的制冷剂卸压，方可补焊；
d) 充完制冷剂后应关紧充注阀，以免泄漏。

8.7 运行前检查

8.7.1 电源及电控仪表的检查：
a) 检查压缩机的供电线路是否接紧接好，接线太松可能引起接线处过热以及压缩机电机的电压不足；
b) 用万用表对所有电气线路仔细检查，确信接线无误；用兆欧表测量，确信无外壳短路；检查接地线是否已正确安装到位，对地绝缘大于 1 兆欧；检查电源线是否合乎容量要求；
c) 检查供给机组的电压波动（电压不平衡值），供给机组的电压波动值不能超过 2%；
d) 检查电气控制柜内的控制接线是否正确，接线端螺栓是否拧紧，各电控用仪表、电器是否安装正确、齐全、有效；
e) 合上电源开关，按报警试验钮，警铃响，按消音钮，报警消除；
f) 检验压缩机能否用手盘动（应盘动自如，无卡阻现象），拆下联轴器，检查电动机旋转方向是否正确，从电机轴端看，电机为逆时针旋转；然后重装联轴器；
g) 检查各安全保护断电器，各保护项目的调定值；
h) 能级向加载位置移动，吸气端能量调节指示表针向加载方向旋转，证明滑阀加载工作正常；
i) 检查油分离器中油位是否合适；
j) 检查油泵的旋转方向是否正常，按油泵启动按钮，油泵灯亮，油压建立；
k) 按电加热按钮，加热灯亮，确认电加热器工作后，按加热停止钮，加热停止灯亮。

8.7.2 水系统（包括蒸发器、冷凝器和油冷却器）的检查：
a) 确认冷却水、冷冻水水泵连锁电路已连接，所有管路安装工作已经按要求完成；
b) 检查水泵的启动、停止按钮及指示灯是否正常；
c) 开启冷冻水和冷却水水泵，检查水泵转向，确保三相相序正常；
d) 打开冷却水、冷冻水水量调节截止阀，启动水泵，给水路系统加满水；
e) 打开机组水路上的放空塞或管道上的放空阀，排除水系统内的空气，待系统充满水后，关闭放空塞或放空阀。

8.8 螺杆压缩机组日常维护

8.8.1 由于某项安全保护动作自动停机，应在查明故障原因后再次开机，不能随意采用改变调定值的方法再次开机。

8.8.2 突然停电造成主机停机时，由于旁通电磁阀没能开启，在排气与吸气的压差作用下，压缩机可能出现倒转现象，如倒转非常严重，吸气止回阀不能复位，必须查明原因进行维修。

8.8.3 在气温较低的季节开机，应首先开油分离器上的电加热器将润滑油预热，并启动油泵，按开机方向盘动联轴器，使油在系统中循环，润滑油的使用温度保持在 25 ℃以上，然后才能开机。
8.8.4 应保持正常油位，定期观察检查，及时进行补充。
8.8.5 发现油位不足，进行补油。
8.8.6 长期停机后开机，应盘动压缩机若干转，检查压缩机有无卡阻现象，并使润滑油均匀分布于各部位。
8.8.7 定期清洁冷凝器、蒸发器及油冷却器水系统中的全部水过滤器。

9 售后服务

9.1 投诉处理

服务提供单位对外公布受理投诉的电话。接听投诉电话人员应做好记录，并在3个工作日内回复沟通处理结果。

9.2 纠纷处理

对于服务提供单位负责提供的制冷配件质量纠纷、安全技术纠纷、约定时限纠纷等，根据协议约定处理。

10 服务质量

10.1 服务提供单位应定期对制冷设备使用单位进行技术培训及指导。
10.2 服务提供单位定期对制冷设备使用单位进行回访，内容包括制冷设备运行情况、使用单位的反馈意见等，并记录回访信息。

11 服务评价和改进

11.1 服务评价

服务提供单位应定期开展满意度调查工作，汇总分析调查结果，及时处理使用单位的反馈意见，并将处理结果告知制冷设备使用单位。

11.2 服务改进

服务提供单位定期走访制冷设备使用单位，并填写“顾客满意度调查表”(见附录 B)，对服务质量评价结果进行汇总分析，针对问题采取相应措施，持续改进服务质量。

附 录 A
（资料性附录）
维修服务报告

表A.1 维修服务报告

<table>
<tr><td colspan="2">任务编号</td><td></td><td>完工日期</td><td colspan="2">年 月 日</td><td>调试天数</td><td>天</td></tr>
<tr><td colspan="2">用户单位</td><td colspan="3"></td><td>合同号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">设备型号</td><td></td><td>设备编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td>设备厂商</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="13">调试及验收内容</td><td colspan="7">单位:压力 Mpa / 温度℃※服务人员必须做到用户应知表后 3 点注意事项，并在相应的方框内勾选※</td></tr>
<tr><td>单级/低压级吸气压力</td><td></td><td>单级/低压级吸气温度</td><td></td><td>电流百分比</td><td></td></tr>
<tr><td>单级/低压级排气压力</td><td></td><td>单级/低压级排气温度</td><td></td><td>前轴承温度</td><td></td></tr>
<tr><td>中间压力</td><td></td><td>中间温度</td><td></td><td>后轴承温度</td><td></td></tr>
<tr><td>高压级吸气压力</td><td></td><td>高压级吸气温度</td><td></td><td>绕阻温度 1</td><td></td></tr>
<tr><td>高压级排气压力</td><td></td><td>高压级排气温度</td><td></td><td>绕阻温度 2</td><td></td></tr>
<tr><td>喷油压力</td><td></td><td>喷油温度</td><td></td><td>绕阻温度 3</td><td></td></tr>
<tr><td>精油前压力</td><td></td><td>油分温度</td><td></td><td>载冷剂出口温度</td><td></td></tr>
<tr><td>内压缩比</td><td></td><td>能级百分比</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">1：调试运转正常后用户必须在机组运行 72 小时内定期（1500 小时左右）重新校验设备同心度☐</td></tr>
<tr><td colspan="3">2：设备运转的润滑油，油温应高于冷凝温度 7 ℃☐</td><td colspan="3">3：现场操作培训☐</td></tr>
<tr><td colspan="6">其他说明:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">服务评价</td><td>满意☐</td><td colspan="2">较满意☐</td><td>一般☐</td><td colspan="2">不满意☐</td></tr>
<tr><td colspan="6">评语：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">验收结论</td><td colspan="3">验收合格☐</td><td colspan="4">其他☐</td></tr>
<tr><td colspan="7">说明：

签名： 电话： 验收日期： 签章：</td></tr>
<tr><td>服务人员</td><td>年 月 日</td><td>区域主任</td><td colspan="2">年 月 日</td><td>公司总部</td><td>年 月 日</td></tr>
</table>

附 录 B
（资料性附录）
顾客满意度调查表

表B.1 顾客满意度调查表

<table>
<tr><td>用户
单位</td><td colspan="3"></td><td>联系
人</td><td></td><td>联系
电话</td><td></td></tr>
<tr><td>通讯
地址</td><td colspan="3"></td><td>邮编</td><td></td><td>电子
邮箱</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">何时开始使用产品</td><td colspan="2">从_____年开始</td><td colspan="3">现共有我公司产品数量</td><td>台</td></tr>
<tr><td>产品
型号</td><td colspan="3"></td><td>产品
编号</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">满意度等级</td><td>满意</td><td>较
满意</td><td>一般
满意</td><td>不满意</td><td>不满意之处</td></tr>
<tr><td colspan="3">权数值</td><td>100%</td><td>90%</td><td>75%</td><td>0%</td><td>--</td></tr>
<tr><td colspan="2">评估项目</td><td rowspan="2">权
重</td><td rowspan="2">--</td><td rowspan="2">--</td><td rowspan="2">--</td><td rowspan="2">--</td><td rowspan="2">--</td></tr>
<tr><td>大项</td><td>小项</td></tr>
<tr><td rowspan="5">产品实物质量</td><td rowspan="3">产品使用性能</td><td>主要参数（冷量）</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>可靠性</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>节能性</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">产品质量</td><td>产品外观质量</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>使用方便程度</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">交付</td><td>设备交付的及时性</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>资料交付的完整性</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">服务</td><td>服务的及时性</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>服务满意度</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>用户培训满意度</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">合 计</td><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">是否会继续购买我公司产品</td><td colspan="6">□是 □否，原因：</td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="7">用户签字、盖章： 投诉电话：</td></tr>
<tr><td>服务
人员</td><td colspan="2">日期：</td><td>服务
主任</td><td colspan="2">日期：</td><td>售服
中心</td><td>日期：</td></tr>
</table>