

安装维护施工界面

离心式冷水机组

本手册适合下列机型及其派生、改装机型

WSC 063、079、087、100、113、126

制冷



感谢您购买McQuay机组。

本手册记载着关于安全的注意事项。

而且也记载着关于安装的事项。

为了正确使用，在安装·使用前请仔细阅读。

为今后能随时参阅，阅读以后请务必保管好本手册

科技营造自然

McQuay[®]
Air Conditioning

目 录

一 关于安全（请务必遵守）	1
1.1 安装时的注意事项	1
1.2 使用时的注意事项	2
1.3 移动、修理时的注意事项	3
二 关于搬运	5
2.1 机组到达之后	5
2.2 机组起吊	5
2.3 机组的横向移动	7
三 机组安装	8
3.1 选定安装场所、基础工程	8
3.2 隔音、防振工程	12
3.3 配管工程	12
3.4 电气施工	15
四 维护保养	18
4.1 温度/压力表格	18
4.2 关于保养装置的定期维护	18
4.3 维护前	18
4.4 定期维护	19
4.5 关于制冷剂、冷冻机油	20
4.6 清洁和维护	21
4.7 油加热器	22
五 长时间停止时注意事项	24
5.1 一年一次的停机	24
5.2 一年一次的开机	24

一 关于安全（请务必遵守）

本章节包括两部分注意事项

警告：指可能造成死亡或重大伤害的错误操作。

注意：指可能造成人身或设备事故的错误操作。根据程度不同，有可能导致其它更为严重的后果。这两类注意事项对确保安全都甚为重要的。

读完手册后，请放置于显眼处，并使每个机组操作人员认真阅读。
使用者更换时务必转交此手册。

1.1 安装时的注意事项

请确认以下要求，若不符合规范，请在机组运行之前采取有效的措施予以解决。

警告：

A) 机组运输时氟路、油路所有的阀必须保持关闭

到达现场后，直到McQuay的专业人员开启机组的时候才能将阀打开。

B) 安装工程应委托专业安装人员进行

如安装不妥，将导致漏液，触电，火灾等事故。

C) 防止制冷剂泄漏

如发生制冷剂泄露事故，应积极采取相应措施，防止由于制冷剂浓度过高而导致缺氧事故。

D) 应按照本手册进行安装

安装不当可能导致泄漏，电击，火灾等事故。

E) 电器安装应有专用线路，并由专业电气人员进行安装

请按照「本手册电气施工」选用供电线规格进行施工。线路供电能力不足或不正确将引起电击，火灾等事故。

F) 机组地基必须有足够的承受力

请安装在平坦的地方，并用螺栓固定安装地基强度不够或固定不好将导致漏液或翻倒事故。

G) 请安装在室内

如果安装在被雨淋或有水滴的地方将会造成漏电或触电事故。

H) 用规定电缆，电线进行线路连接，并确保各接头稳固。

请确保各接头牢固。线路，接头连接不牢固可能因发热而引起火灾等。

I) 危险

如果用单独的线路供电，为防止人身伤亡，必须做到以下两点：

- 1、在机组上粘贴标识：有多路电源接入机组；
- 2、在主电源和控制电源的主开关处粘贴标识：还有另一电源给机组供电。

J) 到压缩机电机的连接电缆必须使用铜线和铜冷压端头。

注意：

A) 机组不得安装于可能发生可燃性气体泄漏的地方

一旦可燃性气体泄漏并聚集于机组周围可能会引起火灾。

B) 机组外壳应接地

接地线不能与气管，水管，避雷针或通讯线路连接，接地方法错误会发生电击事故。

C) 应设置漏电保护器。

漏电保护器应按电气设备技术标准和内线规程进行安装。不安装或错误安装将可能造成电击事故。

D) 每台机组均应有各自的电路断路器

如果只用一个总断路器控制二台以上机组，可能导致电击或火灾事故。

E) 设备安装位置应确保排水系统畅通

排水系统不合理将可能引起排水不畅，而使设备受潮。

- F) 电源配线禁止在机组间铺设
可能会导致火灾事故。
- G) 安装机组的地面应进行防水加工
防水处理不合理将可能引起设备受潮。
- H) 机组禁止安装在恶劣环境中
机组不应安装在靠近温泉，海岸地区或油多的地域。这些自然环境对机组的腐蚀将导致电击或火灾。
- I) 机组使用的冷（热）水应符合水质标准要求
水质恶化亦可能引起漏水，机组性能迅速下降。
- J) 盐水，清洗液，制冷剂等废液、废气的处理应遵守法律规定
非法处理废液、废气不仅违法而且有害于健康和环境。
- K) 禁止用手动闭合交流接触器而使压缩机启动
容易引起电击或火灾。
- L) 禁止直接在机组本体上直接加工和焊接
会引起机组泄漏，并可能造成机房环境缺氧。
- M) 禁止使用错误种类的制冷剂或冷冻油
可能导致机组无法正常运行，性能达不到设计要求，容易导致火灾或爆炸等原因。
- N) 请确保维修空间
维修空间不足将无法保证维护过程的安全，可能会导致人员受伤。
- O) 遵守法规
最大可能的遵守所有当地、国家和国际的有关起吊和制冷剂的排放法规。

1.2 使用时的注意事项

警告

- A) 机组运行异常（如有烧焦气味等）应立即切断电源并与McQuay责任分公司或经销商取得联系
机组出现异常时如继续使用可能造成设备事故，电击或火灾。
- B) 禁止用电源开关或电闸直接控制机组的运行和停止
会引起电击或火灾事故。
- C) 禁止使用合同规定以外的其它载冷剂
会引起火灾或爆炸
- D) 防止制冷剂泄漏
如发生制冷剂泄露事故，应积极采取相应措施，防止由于制冷剂浓度过高而导致缺氧事故。

注意

- A) 机组不能用于超出其设计范围之外的其它用途
可能导致机组换热管破裂，制冷剂泄漏及爆炸事故。机组冷源/热源不能直接用于保存食品，动植物，精密仪器，美术品等，否则会导致这些物品的品质降低。
- B) 不能用湿手操作机组
这是引起电击事故的原因之一。
- C) 禁止使用超出正常量以外的熔断器
用电线等物替代熔断器的做法将危及设备安全或引起火灾。
- D) 可燃性气雾附近禁止安置冷水机组
这是引起火灾的原因之一。
- E) 禁止用手指按在电磁接触器上而使压缩机启动
这是引起电击或火灾的原因之一。
- F) 禁止短路安全装置而迫使机组启动
这是引起火灾爆炸的原因之一。

- G) 控制箱门开启时不能启动机组
会引起电击或火灾。
- H) 保证指定电源
如果使用机械铭牌上指定以外的电源会引起电击或火灾。
- I) 禁止改变安全保护装置的设定
这会引发火灾、爆炸事故。
- J) 机组上方禁止放置和悬挂任何物体
物体倾倒或坠落将可能造成意外伤害。
- K) 机组上面不要放装有水的花瓶等容器
水进入内部以后使电器绝缘性能恶化，会导致电击事故。
- L) 机组运行一段时间，应检查基础是否牢固可靠
基础不牢可能导致安装变形而引起事故。
- M) 清扫机组时应使机组停止运转并切断电源
会造成意外伤害。
- N) 禁止用水冲洗机组
会造成电击。
- O) 冷冻水，冷却水禁止饮用
饮用冷冻水，冷却水有害健康。
- P) 要使用符合水质基准的冷冻水冷却水
会成为水质恶化，制冷/制热量迅速下降和漏水的原因。
- Q) 请不要弄错制冷剂冷冻机油的种类
可能导致机组无法正常运行，性能下降。这也是引起火灾爆炸的原因之一。
- R) 不要触摸压缩机制冷剂配管的高温部位
会引起烫伤。
- S) 机组长时间停用时必须放尽水管内余水
机组长时期停用期间，应向水管填充防冻剂或将管内剩水排出，否则可能造成水管漏水或漏氟。
- T) 冷冻水，清洗液，制冷剂等废液、废气的处理应遵守有关法律规定
非法处理废液、废气不仅违法而且有害于健康和环境。
- U) 测电阻

不要在电机处于真空环境时测量电阻，否则将造成严重后果。

- V) 蒸发器水温
蒸发器进水温度不得高于 43℃，否则会造成安全阀开启、制冷剂泄露和损坏控制元件。

1.3 移动、修理时的注意事项

警告

- A) 请委托售货方修理
修理不当会引起电击或火灾。
 - B) 移动再安装时请委托售货方
安装不当会引起电击或火灾。
 - C) 禁止私自改造
私自改造会引起电击或火灾。
- 注意
- A) 冷冻水、清洗液、制冷剂等废液、废气的处理应遵守当地法律规定
非法处理废液、废气不仅违法而且有害于健康和环境。

- B) 请不要弄错制冷剂冷冻机油的种类
这是引起火灾爆炸的原因之一。
- C) 禁止改变安全保护装置的设定
这是引起火灾事故的原因之一。
- D) 禁止短路安全装置而迫使机组启动
这是引起火灾爆炸的原因之一。
- E) 在屋内进行修理时请注意通风
如果通风不充分，制冷剂泄漏时会引起缺氧。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

二 关于搬运

2.1 机组到达之后

请确认机组及随机附件型号、数量以及是否有外伤。

由客户（车上交货）造成的随机附件遗失或机器损伤部位的修复，不属于我公司责任范围内。

减振垫

运输减振垫需要装配在机组脚板下面。WSC机组有6个脚板，出厂时已随机配有6个减振垫，客户可以根据实际情况的需要而加装减振垫。

若客户有减振器件、水流开关、水路电动蝶阀等附件需求，McQuay 将根据订单需要为您提供并放置随机组发送的随机附件箱内。

若客户要求配置压差控制器，则已经为您安装于机组上。

McQuay 已为您配备了进出水管的配对法兰。

2.2 机组起吊

机组蒸发器吊装孔位置的保温棉和机组的减振垫在运输过程中要拆卸掉，最后落位之后再装回原位。机组运输底座只有在最后落位时方可拆除。

机组进行吊装时，要严加小心，以免损坏控制器和机组管道。

机组的四个角上均有吊装孔，起吊机组时，应使用横杠支撑，以防吊具损坏控制面板等部件。

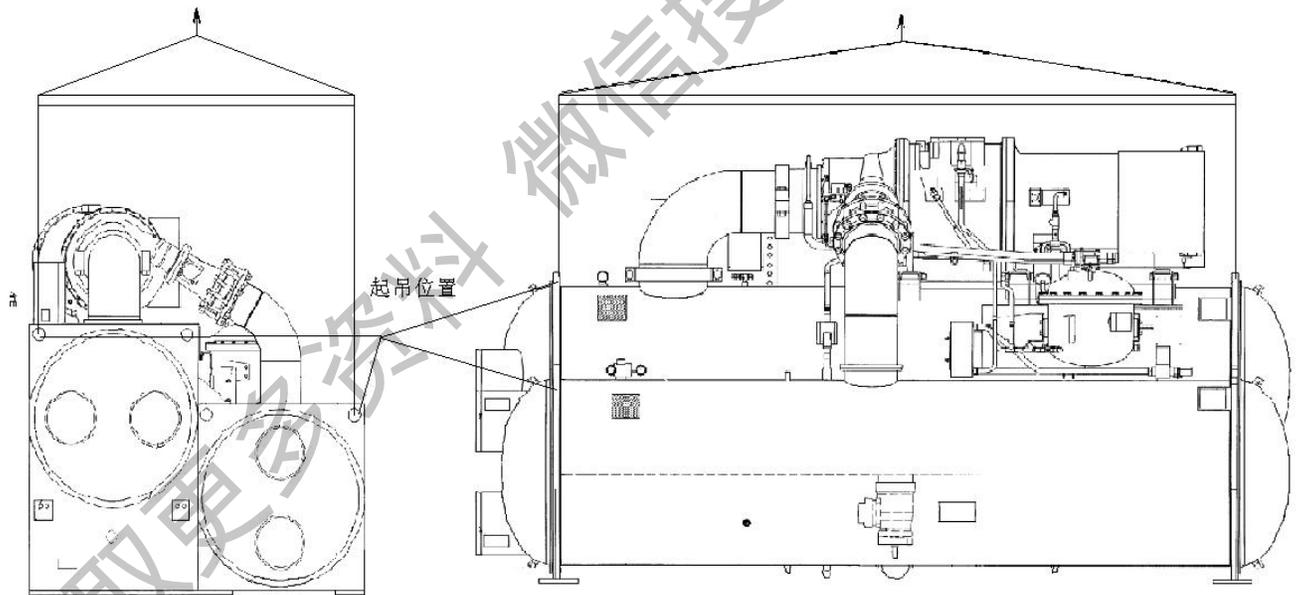


图 12

对于附带有起吊保护垫的机组（WSC100~126），为了保护电机的保温不受到损坏，机组起吊时必须使用保护垫。如图绿色所示为保护垫。

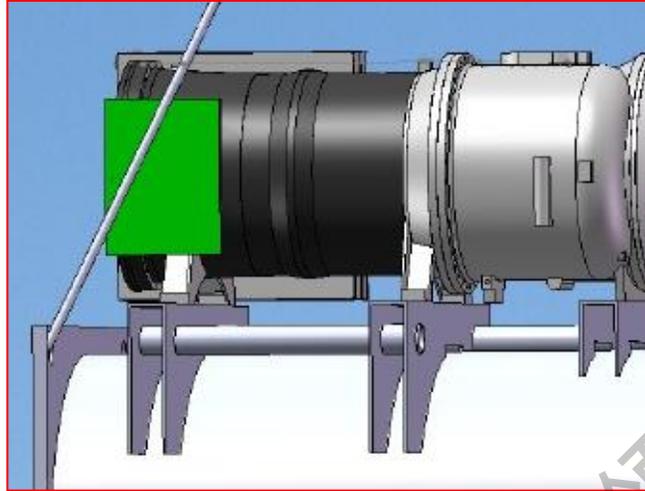


图13

注意：

- 1、只允许使用机组上标明的起吊位置进行起吊。
- 2、起吊时，机组必须保持水平状态，以免发生侧翻。
- 3、推荐使用缆绳或者链子通过吊具在机组所标示的起吊孔上进行起吊，以免机组在吊装过程中受到的损害。
- 4、对于无法满足吊装起吊要求的情况，也可以用缆绳或者链子缚紧在蒸发器和冷凝器起吊孔上直接起吊，禁止通过压缩机或电柜起吊机组。
- 5、机组应安放在水平面上，顶部应有一定的起吊空间。
- 6、采用第4项方法进行起吊时需对控制柜等机组部件进行相应防护。
- 7、为了防止产品的外伤请使用适当的柔性材料等进行保护。

警告

- A) 禁止用控制柜和压缩机的吊耳（环）起吊整个机组
- B) 起吊缆绳禁止接触机组配管
可能造成配管破损或断裂。

表 6

机组型号	机组运输重量 (kg)	机组运行重量 (kg)
WSC063~087/E2209/C2009	4155	4492
WSC063~087/E2209/C2209	4263	4645
WSC063~087/E2212/C2212	4756	5219
WSC063~087/E2609/C2209	4594	5063
WSC063~087/E2612/C2212	5192	5758
WSC063~087/E2609/C2609	4885	5461
WSC063~087/E2612/C2612	5640	6336
WSC063~087/E3009/C2609	5798	6473
WSC063~087/E3012/C2612	6210	7019
WSC063~087/E3009/C3009	6484	7305
WSC063~087/E3012/C3012	7005	7989
WSC063~087/E3612/C3012	7653	8883
WSC063~087/E3612/C3612	8622	10200
WSC100~126/E3612/C3012	9445	10675
WSC100~126/E3612/C3012/10KV	10145	11375
WSC100~126/E3612/C3612	10348	11926
WSC100~126/E3612/C3612/10KV	11048	12626
WSC100~126/E4212/C3612	11690	13535
WSC100~126/E4212/C3612/10KV	12390	14235
WSC100~126/E4212/C4212	13038	15301
WSC100~126/E4212/C4212/10KV	13738	16001
WSC100~126/E4812/C4212	14091	16699
WSC100~126/E4812/C4212/10KV	14791	17399
WSC100~126/E4812/C4812	15599	18702
WSC100~126/E4812/C4812/10KV	16299	19402

注：派生、改装机组重量需要具体看机组铭牌。起吊之前请再次确认机组铭牌中的重量。机组包装根据机型大小重 200kg 至 600kg 不等。

2.3 机组的横向移动

为防止机组主机基础部位弯曲，搬运时请注意。
机组下部有铜管。当倾斜移动或跨越台阶时注意不要擦伤机组下部。

三 机组安装

3.1 选定安装场所、基础工程

- A) 机组应安装在不受风雨影响，不被雨淋的场所。也不要安装在日光直射的场所。如机组安装在靠近海边、化工厂等腐蚀性较强的场所，会对电路板、面漆等机组部件造成腐蚀。特殊地区对空调有特殊使用要求，请与当地分公司确认技术细节。
- B) 请安装合适的换气设备，以避免制冷剂意外泄露而导致的机房局部缺氧事故。
- C) 本机组未针对“防爆场所”进行特殊设计，禁止安装于可燃气体聚集或有泄漏危险的场所。
- D) 禁止安装在超过 40°C 或低于 0°C 的场所。禁止安装在相对湿度大于 90% 的场所。也不适合安装在1小时内温度变化在 8°C 以上的场所。

机组安装在寒冷地区时，不仅是机组，冷冻水及冷却水设备也需采取相应的防冻措施。

- E) 原则上机组不能与锅炉等热源设备安装在同一房间。如果安装在同一房间，将会可能影响到机组的运行，若需安装请与分公司或经销商确认。
- F) 冷却塔不宜安装在容易腐蚀金属、电器部件的场所。

为避免冷却水遭受污染，请注意冷却塔的安装场所。冷却塔不宜安装在污染河流附近、海岸附近、电镀工厂及化学工厂附近等直接吸入有害气体的场所，同时请增加水质检查的频次。禁止安装在氨设备或厕所的排气口、靠近医院手术室的排气口、下水道处理设备等的附近。冷凝器传热管的腐蚀会引起的气体泄漏事故。若采用江河湖海等水源作为冷却水源时，应考虑水质对冷凝器的腐蚀影响。

- G) 机组安装尽量选择对运转噪音、震动不敏感的场所。
根据安装条件可适当的安装防震装置、静音装置。
震动有时从安装部位传出，有时从地面和墙壁发出声音。
机房最好设置在地下室最底层。

- H) 请设置在能够承受机组重量的场所。
基础表面要水平且平滑。（水平度 $<2\text{mm}/1000\text{mm}$ ）参照 GB 50209。
基础尺寸请详细参照基础图进行施工。如图14，表7

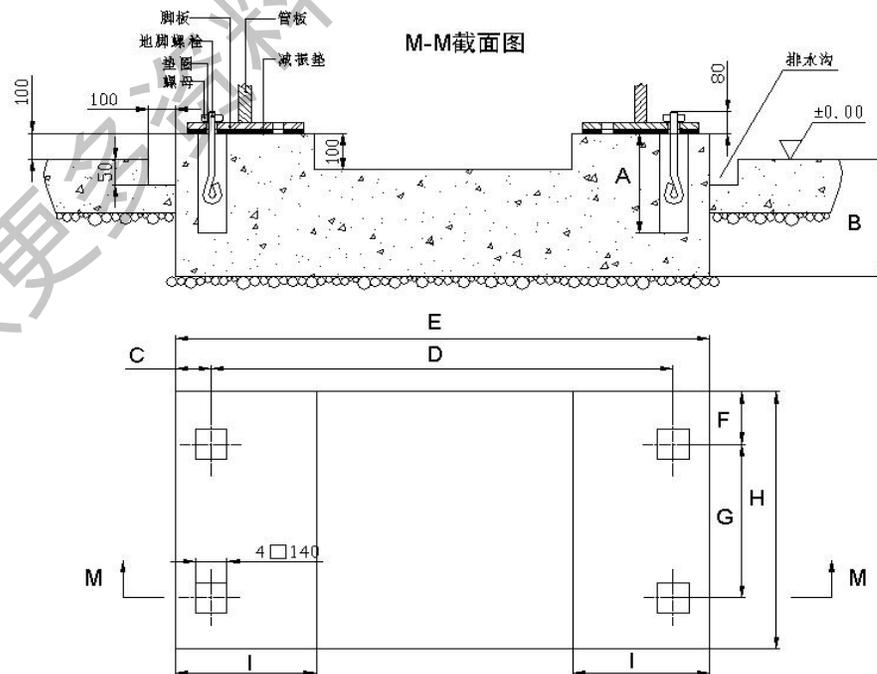


图 14

机组基础图参数表

表 7 单位 mm

机型	A	B	C	D	E	F	G	H	I
WSC079/E2609/C2209	350	400	156	2808	3120	200	1041	1441	445
WSC079/E2609/C2609	350	400	156	2808	3120	200	1105	1505	445
WSC087/E2609/C2609	350	400	156	2808	3120	200	1105	1505	445
WSC087/E3009/C2609	350	400	156	2808	3120	200	1226	1626	445
WSC087/E3009/C3009	350	400	156	2808	3120	200	1276	1676	445
WSC087/E3012/C2612	380	450	156	3694	4006	200	1226	1626	445
WSC087/E3612/C3612	420	550	170	3694	4034	230	1682	2142	467
WSC087/E3612/C3612	420	550	170	3694	4034	230	1834	2294	467
WSC100/E3012/C3012	420	550	170	3694	4034	230	1357	1817	473
WSC100/E3612/C3012	420	550	170	3694	4034	230	1682	2142	473
WSC100/E3612/C3612	450	580	170	3694	4034	230	1834	2294	473
WSC126/E3612/C3012	450	580	170	3694	4034	230	1682	2142	473
WSC126/E4212/C3612	520	680	185	3694	4064	250	1987	2487	497
WSC126/E4212/C4212	620	800	200	3694	4094	250	2140	2640	527
WSC126/E4812/C4212	650	950	220	3694	4134	260	2291	2964	567
WSC126/E4812/C4812	650	950	220	3694	4134	260	2444	2964	567



此处为操作人员观察触摸显示屏位置

图 15

推荐弹簧减震器选用规格

表 8

单位 kg

机组型号	支脚 1		支脚 2		支脚 3		支脚 4	
	理论重量	推荐弹簧减震器承重	理论重量	推荐弹簧减震器承重	理论重量	推荐弹簧减震器承重	理论重量	推荐弹簧减震器承重
WSC063~087/E2209/C2009	1182	1478	1275	1594	979	1224	1056	1320
WSC063~087/E2212/C2012	1271	1588	1355	1693	1145	1432	1221	1527
WSC063~087/E2209/C2209	1244	1555	1288	1611	1038	1297	1075	1344
WSC063~087/E2212/C2212	1355	1694	1383	1729	1228	1535	1253	1566

WSC063~087/E2609/C2209	1359	1699	1396	1745	1138	1422	1170	1462
WSC063~087/E2612/C2212	1497	1872	1525	1906	1356	1695	1380	1725
WSC063~087/E2609/C2609	1436	1795	1518	1898	1219	1523	1289	1611
WSC063~087/E2612/C2612	1623	2029	1690	2112	1481	1852	1542	1927
WSC063~087/E3009/C2609	1704	2130	1766	2207	1476	1845	1527	1909
WSC063~087/E3012/C2612	1798	2248	1851	2313	1661	2076	1709	2136
WSC063~087/E3009/C3009	1935	2419	1955	2444	1699	2123	1717	2146
WSC063~087/E3012/C3012	2069	2586	2069	2586	1926	2408	1925	2407
WSC063~087/E3612/C3012	2217	2771	2360	2950	2086	2608	2221	2776
WSC063~087/E3612/C3612	2612	3265	2622	3278	2478	3097	2488	3110
WSC100~126/E3612/C3012	2226	2783	3441	4301	1967	2459	3041	3801
WSC100~126/E3612/C3012/10KV	2372	2965	3666	4583	2096	2620	3240	4050
WSC100~126/E3612/C3612	2631	3289	3650	4563	2365	2956	3281	4101
WSC100~126/E3612/C3612/10KV	2786	3482	3864	4831	2503	3129	3474	4342
WSC100~126/E4212/C3612	2990	3738	4104	5130	2715	3394	3726	4658
WSC100~126/E4212/C3612/10KV	3145	3931	4316	5395	2855	3569	3919	4899
WSC100~126/E4212/C4212	3544	4430	4435	5544	3252	4065	4070	5087
WSC100~126/E4212/C4212/10KV	3706	4632	4638	5798	3401	4251	4256	5320
WSC100~126/E4812/C4212	3836	4795	4839	6049	3548	4434	4476	5595
WSC100~126/E4812/C4212/10KV	3997	4996	5042	6303	3696	4620	4664	5830
WSC100~126/E4812/C4812	4436	5545	5246	6558	4132	5165	4887	6109
WSC100~126/E4812/C4812/10KV	4602	5753	5443	6804	4287	5359	5070	6338

- 说明:**
- 1.由于本机组振动很小，一般可以不需要基础，可直接安放在混凝土地坪上运行。
 - 2.如果客户自己需要建造基础，可以参照上面的表格进行安装。
 - 3.如果建在楼板上，楼面应有足够的强度以承受冷水机组运行重量。
 - 4.建造混凝土基础时，应在基础周围建一条排水沟（如图 14 所示），便于排水；基础的边缘应平滑。
 - 5.标准的混凝土的配合比例为：水泥:1，沙:1，石子:4。

弹簧减震器的安装方法

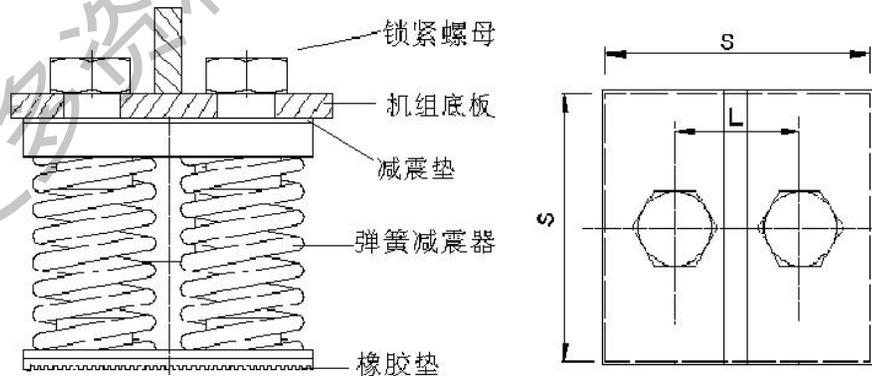


图 16

如图16为McQuay使用的弹簧减震器安装方式图，其中S为弹簧减震器的边长，L为底板两个螺栓孔的距离，将弹簧减震器的螺栓与底板的螺栓孔连接，然后用锁紧螺母拧紧。

弹簧减震器底部有橡胶垫，从而起到隔振以及防滑的作用，因此可以直接放置于混凝土地坪上。安装弹簧减震器的机组无需安装地脚螺栓。

四个弹簧减震器的相对位置如图15所示，图15中每个角的两个孔与弹簧减震器的两个螺栓相配合。

I) 机组周围要确保规定尺寸以上的维修空间

机组一边应留有足够空间（至少为一个容器的长度），为可能发生的蒸发器/冷凝器换热管的更换提供必要的维修空间，具体参数如下表。

表 9

蒸发器/冷凝器筒体长度 (ft/m)	维修空间 (ft/m)
20/6.10	22/6.71
16/4.88	18/5.49
12/3.66	14/4.27
9/2.75	11/3.35

其它各边的维修空间要求不少于 3ft 或 1m 宽。

J) 为便于排水，机组基础要比周围地面高。

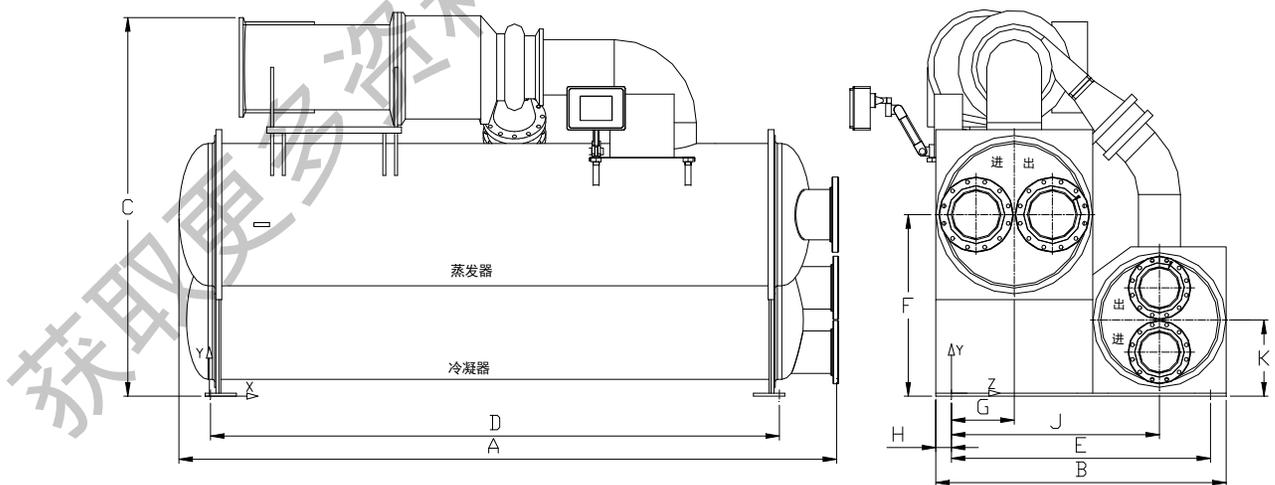
为确保机组的保养，建议对地面进行防水处理。

在机组周围请设置排水沟及相配套的设施。

禁止安装在可能被水淹没的场所。

K) 为确保机组的日常保养，请考虑机组周围的采光，若光线不足请安装照明设施。

WSC 380V系列冷水机组外形、接管及基础图尺寸



型 号	外形尺寸 (mm)						蒸发器接管定位尺寸 (mm)			冷凝器接管定位尺寸 (mm)		
	A	B	C	D	E	H	F	G	□	J	K	□

									径 DN			径 DN
063~087/E2209/C2009	3404	1070	1990	2808	866	102	938	217	200	649	375	150
063~087/E2212/C2012	4122	1070	1990	3694	866	102	938	217	200	649	375	150
063~087/E2209/C2209	3404	1151	1930	2808	947	102	879	217	200	730	375	200
063~087/E2212/C2212	4246	1151	1930	3694	947	102	879	217	200	730	375	200
063~087/E2609/C2209	3360	1245	1971	2808	1041	102	929	281	200	824	375	200
063~087/E2612/C2212	4246	1245	1971	3694	1041	102	929	281	200	824	375	200
063~087/E2609/C2609	3280	1309	2114	2808	1105	102	1072	281	200	824	438	200
063~087/E2612/C2612	4155	1309	2114	3694	1105	102	1072	281	200	824	438	200
063~087/E3009/C2609	3412	1429	2239	2808	1226	102	1103	332	250	945	438	200
063~087/E3012/C2612	4300	1429	2239	3694	1226	102	1103	332	250	945	438	200
063~087/E3009/C3009	3420	1480	2378	2808	1276	102	1243	332	250	945	489	250
063~087/E3012/C3012	4300	1480	2378	3694	1276	102	1243	332	250	945	489	250
063~087/E3612/C3012	4340	1886	2396	3694	1682	102	1196	408	300	1427	489	250
063~087/E3612/C3612	4340	2038	2659	3694	1834	102	1460	408	300	1427	566	300
063~087/E4212/C3612	4340	2192	2657	3694	1988	102	1383	484	350	1580	566	300
100~126/E3012/C3012	4300	1561	2451	3694	1357	102	1196	332	250	1026	489	250
100~126/E3612/C3012	4340	1886	2523	3694	1682	102	1166	408	300	1351	489	250
100~126/E3612/C3612	4340	2038	2523	3694	1834	102	1166	408	300	1427	565	300
100~126/E4212/C3612	4340	2191	2564	3694	1987	102	1089	484	350	1579	565	300
100~126/E4212/C4212	4350	2344	2634	3694	2140	102	1159	484	350	1656	635	350
100~126/E4812/C4212	4350	2495	2725	3694	2291	102	1185	560	450	1807	635	350
100~126/E4812/C4812	4460	2648	2725	3694	2444	102	1185	560	450	1884	711	450

注：机组外形尺寸 A、B、C 允许偏差为±13mm。

3.2 隔音、防振工程

A) 请注意回音

由于回音的影响和其它设备的运转音的影响，有时机械内部的声音会变的很大。
请考虑机组及周围机器的设置状况，并采取充分的隔音措施。

B) 防止通过配管传递振动

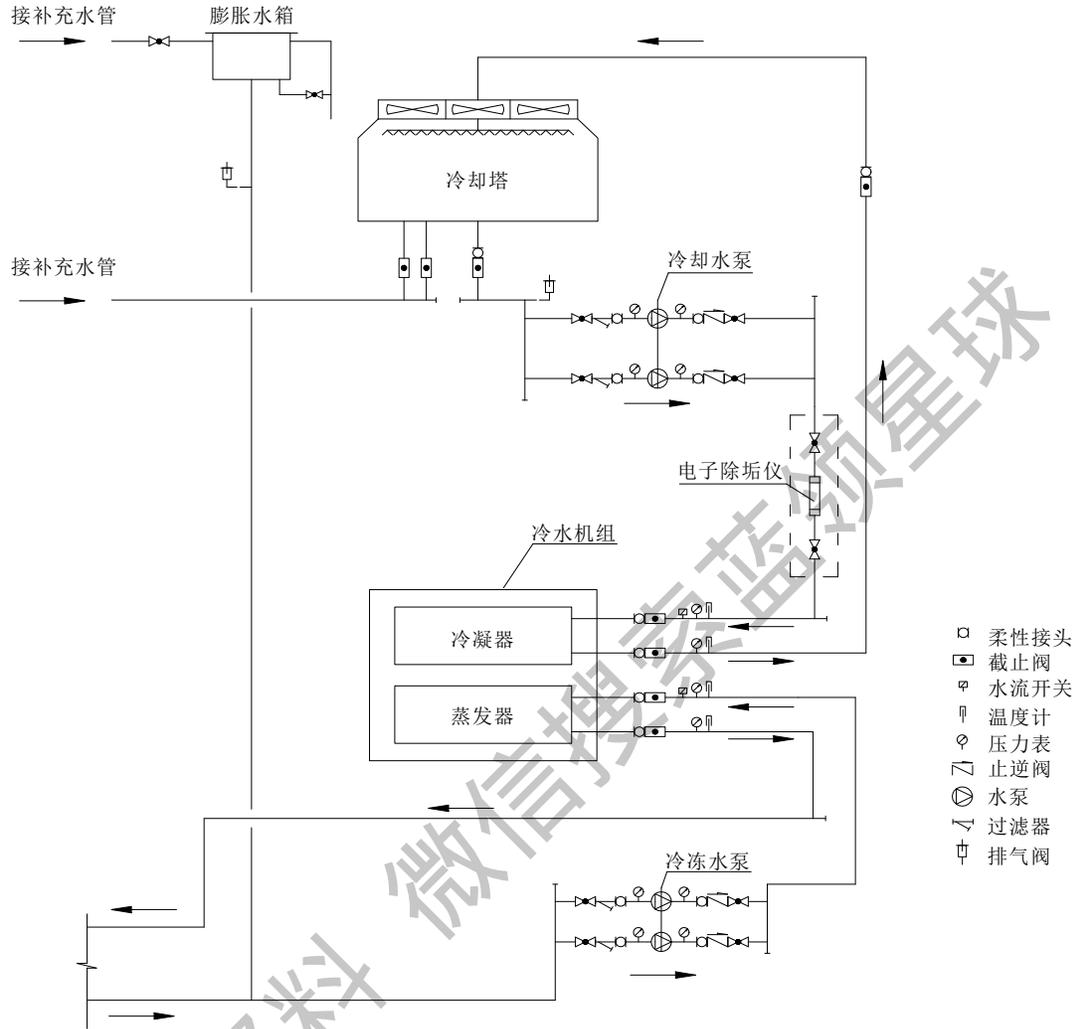
通过冷冻水配管、冷却水配管及安全阀排空管可能传递机组振动,可能在意想不到的场所产生噪音、振动问题。请在机组对外接口部位使用柔性接头，以切断振动源。

C) 采取适合安装场所的防振措施

橡胶减振垫为以机组标准配置。通常将减振垫按图 14 安装好，足以得到良好的防振效果。
但如果安装在建筑的中间层等特别担心振动的场所时，根据需要请采用弹簧防振装置。
McQuay可以根据用户的需求提供弹簧减振器。

3.3 配管工程

配管工程属于水系统设计单位责任范畴，以下内容仅作参考。



A) 振动对策

- 为使机组的运转振动向外传播，防止影响其他设备，建议与机组连接管道安装柔性接头。
- 管路请安装适当个数的支撑。
- 保证机组的进出水管不会承受设备施加的过度的力量。

B) 为确保向机组供给适当的流量

- 请使用和机组相连接处管径相同或更大的配管。

注意：保证冷凝器和蒸发器的进出水管正确连接。

- 水流开关（如有）一定要设置在机组近旁的进/出口配管中部，建议安装于水平管路，阀前后直管段应保留5倍管径距离。
- 出入水管建议设置压力表，以便根据泵的特性表推算泵的运转情况。
机组的各水管上必须安装符合要求的水流检测装置，如水流开关、压差控制器，并将它们与机组控制连锁。
- 由机组来控制冷却水泵、冷冻水泵以及冷却塔风扇的开启和停止，以期获得最好的节能效果和可靠性。

注意：机组的水流检测装置和对应水泵的控制连锁，当水流开关检测无水流时，将会出现机组的水流开关报警，机组无法启动或报警停机以保护机组，若用户的水流开关未接入机组控制器，则机组无法进行水流保护，此时必须确保开机前机组的水泵已开，机组的水

管路中有足够水流，否则，由此造成的任何损失，McQuay将不承担任何责任。

C) 除去异物

- 配管一定要安装过滤器，在配管的适当部位设置排污口。
如果沙子、垃圾、锈片等混入系统会造成金属材料（传热管等）的机械腐蚀。
- 过滤器请安装在冷冻水（盐水）入口或冷却水的入口附近。
请使用40目的过滤器。
- 过滤器、排污口需要定期检查。
安装时请考虑维修空间。
- 有必要定期清除附在机组内的水垢。
为方便清扫请在水配管的入口侧、出口侧设置活动阀门。而且为使冷凝器及蒸发器的水盖方便拆卸，请考虑在机组和水配管的连接部位使用两侧都带有法兰的软管。
- 为方便定期清扫、检查，请在水配管系统的活动阀门和机组本体间设置排气阀，排水阀，药品清洗用阀。排水阀和排水沟之间请设置排水配管。

D) 防止空气混入

- 为能使设备系统所有的空气排出，请在适当的位置设置排气阀。
如系统中混有空气，会影响系统效率，降低换热管寿命。
- 请注意水系统内部的流速，注意不要发生气蚀现象。
- 本机是以使用循环水为前提。使用处理水特别是在冷却水（温水）系统内因溶解氧或游离氧会导致传热管损伤，所以请避免。
- 当在热回收机组进行高温出水时，注意不要使温水流量过大的同时，请在机组入水处设置脱气处理装置。
- 如果水系统中空气含量及溶解氧增多，会增强水质的腐蚀性。

E) 请遵守机组的使用基准

- 请遵守机组合同中的水侧承压要求。
- 冷却水进水温度范围请参照14.1。
如果中间期、冬季也使用机组，请采取用冷却入口水温用恒温 and 混合冷却供水水温的方法。
- 为防止机组频繁启停，持续稳定运转，冷冻水系统请确保最小保有水量以上的设备容量。
最小保有水量计算见14.3。

F) 水管，机组内部的防腐蚀

- 禁止在水配管处设置接地线。避免造成电腐蚀。
- 对于埋在地下的配管，请采取防锈措施。
- 在机组运转或停止中请避免冷凝器·蒸发器出现由于水与空气接触面引起的腐蚀。
- 对于有蓄冷槽的半密闭冷水系统，请定期进行水的更换和蓄冷槽底部的清扫检查。
(1次/1~2年)

对于新设的蓄冷槽有时pH值升为10以上。如果pH值超过基准会增加铜材的腐蚀速度，所以有必要事先更换水。且如果长期使用，蓄冷槽会因开裂而引起渗水或漏水。漏水对水质管理虽然没有太大的影响，但如果有海水或被污染的地下水渗入时，蓄冷槽中的水会因有大量的微生物而产生颗粒或碳酸钙附着。

- 请加强水质管理，特别是冷却水的水质管理。否则不仅会造成性能低下，还会造成传热管的损伤。

G) 机组防冻

- 请对水管进行的充分防冻、防湿处理。如果防冻、防湿不充分不仅造成热损失而且会因严冬期冻结而引起损伤。
- 在环境温度可能低于0℃以下的地区，请对冷却水及冷冻水配管进行防结露处理。
- 在环境温度可能低于0℃以下的地区，为防止配管内部及机组内部的冻结，可以采用将水管用加热器加热的对策。
- 如果机组在环境温度低于0℃以下时停止运行，也没有采取防冻结措施，那么必须把机组内

部和室外水管内的水排空，否则因冻结而导致机组损坏本公司将不承担任何责任。

- 请正确安装冷冻水的进出水管、冷却水的进出水管。安装时请确认外形图。

3.4 电气施工

A) 配线确实已经连接上。

确认接线的准确，防止逆相或缺相。

接线时请注意不要让端口连接部位承受外力。

接线结束后，请再次确认完全没有连接错误。

配线规格应符合下表要求：

表 10

最大长度 ft (m)	导线截面(mm ²)
0 (0) — 50 (15.2)	2.5
50 (15.2) — 75 (22.9)	4.0
75 (22.9) —120 (36.6)	4.0
120 (36.6) — 200 (61.0)	6.0
200 (61.0) — 275 (83.8)	6.0
275 (83.8) — 350 (106.7)	6.0

注：

- 1、电缆最大长度是器件通过控制电源与机组控制盒间的距离。
- 2、端子排能容纳 1 根 4.0mm² 导线，更大的导线需要外加转接盒。
- 3、压缩机在未进入操作状态时，机组控制盒上的机组运行开关应该处于关闭状态。

表 11

启动方式	最大工作电流 (A)	电线 (缆) 长度 (m)	启动柜进线面积 (mm ²)	启动柜-电机电缆面积 (mm ²)
星-三角	472	<15	190	120
		≥15	≥320	≥185
星-三角	646	<15	240	150
		≥15	≥370	≥240
星-三角	724	<15	300	190
		≥15	≥480	≥285
星-三角	913	<15	360	240
		≥15	≥600	≥340
星-三角	1180	<15	480	300
		≥15	≥780	≥450
星-三角	1290	<15	480	280
		≥15	≥780	≥450

固态启动	582	<15	240	150
		≥15	≥390	≥240
固态启动	740	<15	300	190
		≥15	≥480	≥300
固态启动	897	<15	360	240
		≥15	≥600	≥370
固态启动	1130	<15	450	300
		≥15	≥740	≥420
固态启动	1320	<15	540	360
		≥15	≥870	≥520
固态启动	1450	<15	600	360
		≥15	≥960	≥600
固态启动	1640	<15	740	450
		≥15	≥1200	≥740

注：表11为动力线径规格，数据仅作参考，参照当地的标准执行。推荐使用BVR, VVR, YJVR线型（可使用多根线缆并联以达到截面积要求）走桥架不穿管，具体线径还应当考虑电线（缆）散热条件等实际情况（若必须穿管，则酌情加大线缆截面积）。

B) 地线是否连接

为了防止触电，必须连接地线。
电线连接工程必须由具有资格的专业人员进行。

接地端子

1、机组接地端子

机组接地端子在机组底板上，连接螺纹孔的大小为M20，如图18所示

2、电机接地端子

电机接地端子在电机接线盒内，连接螺纹孔的大小为M12，如图19所示

3、机组控制盒接地端子

机组控制盒接地端子在控制盒接线端子排上，如图20所示

4、机组启动柜接地端子

机组启动柜接地端子，如图21所示

机组的四个接地线推荐分开接地，如果启动柜为机载的情况下2和4条的接地线可以接到公共接地点。

★接地电阻应小于0.1Ω。

注意：禁止地线搭接煤气管道、水管、避雷针、电话接地线等。

煤气管道---煤气泄漏时会引起爆炸、火灾。

水管---如果水管为硬质乙烯材料时，没有接地效果。

电话接地线和避雷针---雷雨天气时有可能引起接地电压的异常上升。

机组电柜接地可参照国标：GB 50169；

接地进线（缆）线径一般为三相线（缆）线径的一半（针对1、2、4条的接线端子）。

机组控制盒接地线线径为2mm²。

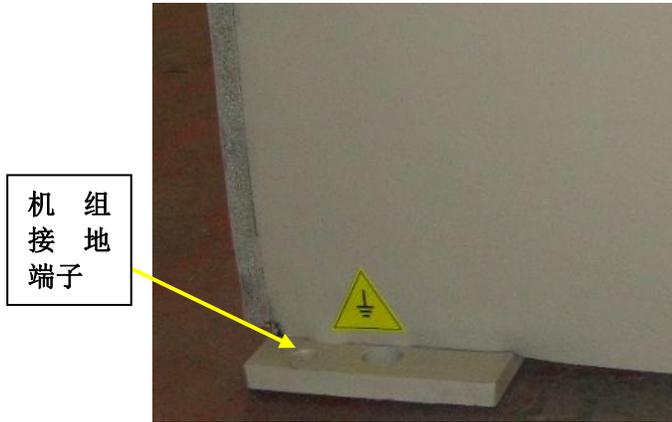


图18 机组接地端子

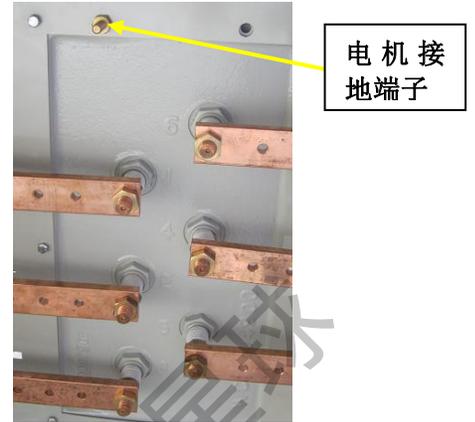


图19 电机接地端子

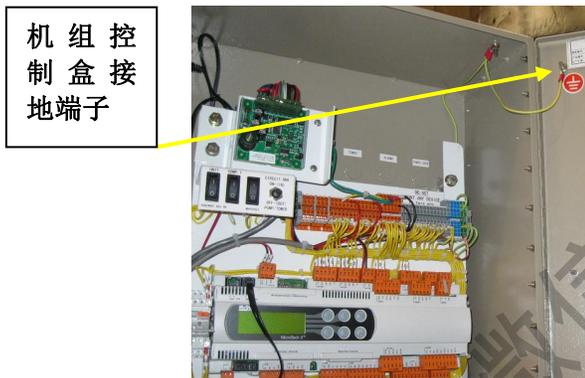


图20 机组控制盒接地端子

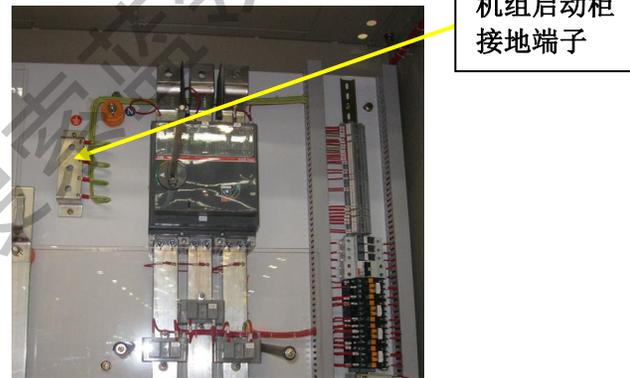


图21 机组启动柜接地端子

C) 施工时的注意事项

请先清扫控制箱体及箱内电气件表面的粉尘，然后进行电气施工。

接线时，请注意不要损坏接线柱。

施工后，废电线等垃圾、工具请及时清理

四 维护保养

4.1 温度/压力表格

表 18

HFC-134a 饱和状态下温度压力对应表							
℃	kPa	℃	kPa	℃	kPa	℃	kPa
-15	64	7	275	29	648	51	1251
-14	71	8	288	30	670	52	1285
-13	78	9	301	31	693	53	1320
-12	85	10	315	32	715	54	1355
-11	93	11	329	33	739	55	1392
-10	101	12	343	34	763	56	1428
-9	109	13	358	35	787	57	1466
-8	117	14	373	36	812	58	1504
-7	125	15	388	37	837	59	1542
-6	134	16	404	38	863	60	1582
-5	143	17	421	39	890	61	1622
-4	153	18	437	40	917	62	1663
-3	162	19	454	41	944	63	1704
-2	172	20	472	42	972	64	1747
-1	182	21	490	43	1001	65	1790
0	193	22	508	44	1030	66	1834
1	204	23	527	45	1060	67	1878
2	215	24	546	46	1090	68	1924
3	226	25	565	47	1121	69	1970
4	238	26	585	48	1153	70	2017
5	250	27	606	49	1185	71	2065
6	262	28	627	50	1218	72	2113

注意：以上表格内压力均为相对压力。

4.2 关于保养装置的定期维护

保护装置等根据当地法规要做定期的维护，结果的记录等。

保护装置的确认如果方法错误的话，会造成机器的损伤。

4.3 维护前

- 当维护前必须与其它维护管理者取得联系。
- 使用远程操作时-----在触摸式操作面板上选择"现场操作"、这样在远程信号输入的情况

下冷水机组也不会运转。

- 在机组控制箱（电控箱）及远程控制设备上，挂上“冷水机组维护中”的警示标牌，以确保安全。

4.4 定期维护

更换油过滤器

McQuay 冷水机组在任何时候都是在正压情况下运行，因此泄漏不会使潮湿的空气进入制冷剂回路中，不需要每年更换油。

在更换过滤器前，机组必须停机以降低压缩机内的压力，将过滤器隔离开来就可以更换。关闭压缩机主供油截止阀，拆开压缩机紧急供油箱盖，止逆阀会限制从其它压缩机腔来的泄漏，更换过滤器及垫片，重新盖上紧急供油箱盖，打开主供油截止阀。

当机器重新工作时，必须检查油泵油位以决定是否有必要加油。

制冷循环

制冷回路的维护包括：保留对运行情况的记录，定期检查机组油量及制冷剂量。

每一次检查油压、吸气压力和排气压力都需仔细记录，冷凝器和蒸发器的进出水温度及升降也需记录。

一个月最少要记录一次压缩机吸气温度。从吸气温度及吸气压力对应的饱和温度可得到过热度，一段时间后过热度的显著增大表示制冷剂泄漏或膨胀阀可能损坏，满负荷下正确的过热度为 $0^{\circ}\text{F} \sim 1^{\circ}\text{F}$ ($0^{\circ}\text{C} \sim 0.6^{\circ}\text{C}$)，这样一个微小的温度很难准确测量出来，另一个方法是测量压缩机排气过热度，它是实际温度和排气压力对应的饱和温度的差值，满负荷下过热度为 $14^{\circ}\text{F} \sim 16^{\circ}\text{F}$ ($8^{\circ}\text{C} \sim 9^{\circ}\text{C}$)。测量排气温度时，应将机头喷液关闭（关闭机头喷液管路上的球阀）。过热度随负荷线性变化，在 10% 负荷下过热度增加至 55°F (30°C) 左右，MicroTech II 控制器能同时显示过热度 and 过冷度。

典型的制冷剂循环图如下：

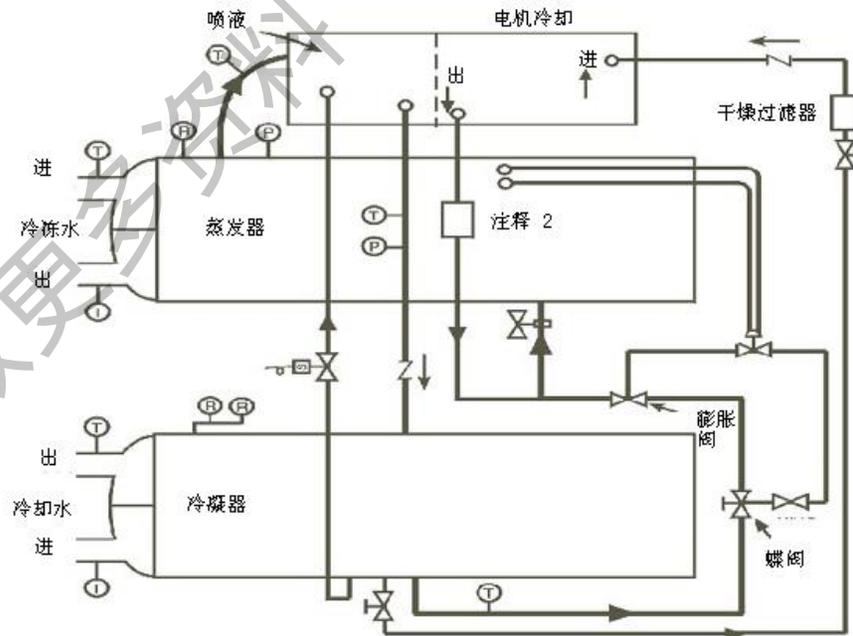


图 37

注释：

- 1、 图中接管的相对位置与实际中不一定相同。
- 2、 干燥过滤器是用作除去制冷剂中的酸脂、水分等杂质。

电气系统

电气系统维修除一般的要求如：保持触点清洁，连接牢固等，还有一些特殊要求如下：

- 1、 必须检查压缩机的当前运行电流，并与铭牌上的额定电流相比较，通常实际电流会低一些，因为铭牌上标的是满负荷电流，同时检查所有的泵和风机马达电流值，并与铭牌上的标识值相比较。
- 2、 检查时需确认油加热器正常工作，加热器为插入型，可根据电流表读数检查，不论控制屏是否上电，当压缩机不工作时，加热器必须带电，当压缩机启动时，加热器掉电。
- 3、 一个季度至少一次，所有的安全控制（除了压缩机过载）都必须动作一次，并检查它们的设定值是否正确，随着元件的老化，控制点会发生漂移，必须对这种情况进行检测，以便对控制器做一些调整或更换，水泵联锁和水流开关必须检查，以确保触发时能断开控制回路。
- 4、 马达启动器触点应每季度检查并保持干净，紧固所有的接线端子。
- 5、 压缩机马达对地绝缘电阻半年检查一次并作好记录，记录可用来判断绝缘破坏情况。如果读数为 50MΩ 或以下表明绝缘层可能失效，必须作进一步检查。
- 6、 离心压缩机的转动方向应与电机尾部观察镜的箭头方向相一致。如果操作者怀疑电源接线有误（如反相），并想进行调整，请找 McQuay 服务部。

4.5 关于制冷剂、冷冻机油

润滑油

注意!

润滑系统不正确的维护，包括油量过多或油牌号不对，换上了质量不合格的油过滤器及违规操作都会损坏油路系统。只有通过培训认证的服务人员才能进行此维护。如需技术支持，请与当地 McQuay 技术服务机构联系。

机组一旦投入运行以后，一般不需要另外加油，除非油泵需要维护或润滑油大量泄漏。如果机组必须在带压的情况下加油，采用一个手动泵，将手动泵出口与油泵底部的维修阀或回油截止阀自带的顶针阀连接，见图 28。

油与制冷剂均应避免暴露在潮湿空气中。

压缩机油的状况是对主要制冷回路和压缩机磨损的说明。维持高水平的维护，每年的油检查是必要的。初次的油分析可以为以后的维护提供一个基准。当地的麦克维尔分公司可以为这些测试推荐合适的设备。下表给出的就是麦克维尔机组允许的金属杂质以及含水量的上限值。

表 19

元素	上限 (PPM)	操作
铝	50	1
铜	100	1
铁	100	1
水分	150	2&3
硅	50	1
总酸值 (TAN)	0.19	3

操作说明

1) 机组工作 500 个小时后重新取样

- a) 如果含量为上限值的 100%~110%之间，更换油和油过滤器，然后在正常区间重新取样（一般每年一次）。

- b) 如果含量为上限值的 110%~125%之间, 更换油和油过滤器, 然后等机组工作 500 小时以后重新取样。
- C) 如果含量为上限值的 125%以上, 检查压缩机的原因。
- 2) 机组工作 500 个小时后重新取样
 - a) 如果含量为上限值的 100%~110%之间, 更换干燥过滤器, 然后在正常区间重新取样 (一般每年一次)。
 - b) 如果含量为上限值的 110%~125%之间, 更换干燥过滤器, 然后等机组工作 500 小时以后重新取样。
 - C) 如果含量为上限值的 125%以上, 检测漏水情况。
- 3) 如果 TAN 小于 0.10, 系统就酸值而言是安全的
 - a) 如果 TAN 在 0.10 到 0.19 之间, 工作 1000 小时后在重新取样。
 - b) 如果 TAN 大于 0.19, 更换油、过滤器、干燥过滤器, 然后在正常区间重新取样。

制冷剂充注

机组出厂前已经完成检漏, 充注了足量的制冷剂并标示于机组铭牌上面。如因运输过程中的损坏而需补充制冷剂 R134a, 可在漏点维修或抽空后进行充注。

- 1、制冷剂储罐与主供液管处的截止阀接头口用连接软管连接, 先排除截止阀与储罐连接管道中的空气, 然后将截止阀打开至中间位置, 进行充注。
- 2、充注前要开启冷冻水泵和冷却水泵, 使水流过蒸发器和冷凝器。
- 3、系统处于真空状态, 将制冷剂储罐竖立放置, 连接处在储罐上方, 然后打开储罐充注制冷剂, 制冷剂的饱和温度应保持在冰点温度以上, 如果压力平衡, 难以注入, 可稍微对储罐进行加热, 有利于继续充注。
- 4、制冷剂回路的气体压力大于或等于冰点温度, 将储罐倒置使储罐的温度高于冷凝器温度。保持储罐的位置, 将阀打开, 水泵开启, 液态制冷剂流入冷凝器中。
- 5、75%的制冷剂已充注到冷凝器时, 重新连接制冷剂储罐的充注管到蒸发器顶端的维修截止阀。排除连接管中的空气, 将制冷剂储罐竖立放置, 连接处在储罐上方, 将维修阀打开。

警告: 充注过程断开及制冷剂充注完成后, 应重新进行机组检查。这个时候压缩机千万不能启动。

4.6 清洁和维护

机组发生故障通常是由于系统太脏造成。所以必要的日常维护是不可缺少的。

系统太脏的原因是:

- 1、空气处理机中的永久性污垢或可清洗过滤器中的污垢, 必须按照使用手册中的说明进行清洗: 一次性过滤器必须予以更换, 清洗频率随机组的具体运行情况而定。
- 2、每次对机组进行检查时, 应清洗冷冻水系统、油冷却器管道和冷却水系统中的过滤器。

安全阀更换

目前机组冷凝器都采用双安全阀压力保护。就是在一组安全阀系统中利用两个安全阀。一个工作, 另一个作为备用。这样就减轻了在更换中的复杂程度。双安全阀主要分为两种。使用方法请参看 10.4。如果其中一个安全阀有泄漏, 那么更换的时候必须遵守以下程序:

- 1、如果靠近三通阀杆端的安全阀有泄漏, 将三通阀阀杆拧到最长, 直接关闭该泄漏安全阀通路。更换损坏安全阀。在更换前后, 三通阀都必须关闭。如果远离三通阀杆端的安全阀有泄漏, 将三通阀阀杆拧到最短, 在重复上叙操作。

2、对蒸发器的安全阀而言，则应在使蒸发器内无制冷剂的情况下再行更换。

抽储

如果需要抽储（PUMPDOWN），需要谨慎操作以防止冷冻水系统结冰，胀裂管路。在抽储过程中需要确保充足的水量通过蒸发器和冷凝器，同时关闭所有液态管路上的截止阀。在所有截止阀关闭，水流建立以后，启动压缩机。将 MicroTech 设置为手动模式，在抽储过程中，导叶必须打开以避免喘振或其他异常情况。在大约 20psi(138kPa)时，MicroTech 停止抽储操作。机组在抽储操作停止之前当有轻微的喘振发生时，应立即关停压缩机。并将制冷剂全部抽储到冷凝器或贮液器中。

需要使用压力调节阀以建立系统压力时，同样不能超过上面所给出的测试压力。当达到测试压力，气体循环将被断开。

试压

如果机组在运输的过程中没有出现故障，通常不需进行试压。可通过检查外部的管路连接处是否有泄漏或是否有部件松动来检查漏点，进行紧固，检查无泄露即可。如果机组严重缺少制冷剂而不能开机，则应进行机组的检漏试压，以便确定泄漏部位。

检漏

当机组放生泄露并且漏点难于查明时，则需要对机组进行检漏试验。首先向系统充注足够的制冷剂使系统压力达到 10PSI（69kPa），然后充注干燥氮气使最大压力为 125PSI（860kPa），然后用电子检漏仪进行检测。在抽出或者注入制冷剂时，系统必须有水流循环。

注意！切勿使用 R22 和空气的混合物或氧气来升高压力，以免发生爆炸。

需要使用压力调节阀以建立系统压力时，同样不能超过上面所给出的测试压力。当达到测试压力时，应切断供气管路。

如果在焊缝或钎焊处存在泄漏或需要更换垫圈时，在处理前应泄掉系统的测试压力。铜管连接处的需要进行钎焊。

检修完毕后，需要按照下面的步骤对系统进行抽真空处理。

抽真空

为了方便压缩机维修，所有的 McQuay 离心式冷水机组在设计上都允许将所有制冷剂抽到冷凝器中。双机头和单机头机组可以有选择性的安装吸气截止阀，如果安装了的话，也允许将制冷剂抽注到蒸发器之中。

通过检漏，确定没有泄漏点后，需要使用真空泵对机组进行抽真空。真空泵的抽空能力要能够达到 67Pa。

将水银压力计、电子或其他形式的微米压力表连接到远离真空泵的管路上。如果读数低于 67Pa，需要使用电子或其他形式的微米压力表。

如果真空泵不能获得 67Pa，可以采用 3 次抽空方式。系统第一次抽空到绝对压力大约为 10kPa，然后将干燥的氮气充入系统，将系统的绝对压力增加到 100kPa。

然后将系统再一次抽空至绝对压力大约为 10kPa，这样的操作重复 3 次。第一次抽真空能够移走 90%不凝性气体，第二次移走第一次抽空剩下不凝性气体的 90%，第三次抽空后，系统只剩下 0.1%~1%的不凝性气体。

4.7 油加热器

油加热器装在油槽所开的盲孔中，这样油加热器在维修时就可以直接拆卸下来进行维修或者更换。

1、回路需要长期通电，以便使油与制冷剂分离。如果控制回路断电，油温将会降低。

注意：

a、电加热器必须持续供电以对油进行预热。加热前保证供油阀、回气平衡阀完全关闭，打开回油阀，以避免油泵压力过高，有利于油和制冷剂的分离，并且杜绝了油跑到制冷系统中的问题。

b、如机组需长期停机(一个月以上)，请在断电前将油泵的所有阀门全部关闭。

c、用户处突然停电，必须马上关闭回气平衡阀。

2、并紧固电气接头。

3、在停机季节，冷却塔水泵排水塞如果拆卸过，则需要予以更换。

4、供电开关线路上安装保险（如果曾经拆卸）。

5、接水管路，开始进行供水，检漏。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

五 长时间停止时注意事项

机组断电 2 小时以上必须关闭油泵上的回气阀。长时间停机请确保电源切断。
在长时间停机之前和再启动之前，下列的维护必须完成。

5.1 一年一次的停机

当机组安装在环境温度低于冰点温度的区域，冷却水和冷冻水须与系统脱开，并排空容器中所有的水。最好向冷凝器和蒸发气中吹送干燥的空气有助于机组内水分的排空，也可以打开容器水盖，自然蒸发。冷凝器和蒸发器不能自动排水，如水留在管道或容器中，在低温下结冰会使管道或容器破裂。

当然，避免结冰的最可靠的办法是强制水循环，以防止结冰。

- 1、采取措施以防止供水管上的截止阀被不小心打开。
- 2、如果水泵暴露于冰点温度下，确定打开水泵的排水塞将水排放干净，确保无残留水。
- 3、断开压缩机电路，取下保险丝。如果变压器需要用于提供控制电压，必须保证油加热器的供电。将手动停止 / 自动开关 (SW1) 设置到停止位置。为防止意外启动的可能，将 MicroTech 控制器左侧的故障继电器取下。
- 4、检查容器的腐蚀情况，去锈涂漆。
- 5、机组使用的冷却塔应进行清洗，保证冷却水的清洁。麦克维尔对于因使用未经处理或处理不当的循环水而引起的任何问题概不负责。
- 6、换热管每年都应拆开端盖进行检查，必要时进行清洗。

5.2 一年一次的开机

如果机组的启动柜已经损坏，这时供电会导致危险产生。对机器设备不熟悉的人开机，就会发生开机事故，所以开机时，要对机组进行仔细检查。

所有电机线圈的接地电阻需要检查，每半年对接地电阻检查值进行详细记录，因为电阻值将反映线圈绝缘层的老化情况。新机组的电机接线与地间的电阻值为 100 MΩ。

一旦读数变化很大或平均读数值小于 50 MΩ，在机组启动之前需要打开电机端盖检查电机线圈。当读数小于 5 MΩ时，将预示电机即将损坏，电机需要更换和维修。在故障发生之前更换电机能够节省时间，同时避免了因电机烧毁而造成系统清洗的工作。