MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss

MLZ / MLM 冷冻涡旋压缩机

50 - 60 Hz - R404A - R507 - R134a - R22

REFRIGERATION &
AIR CONDITIONING DIVISION

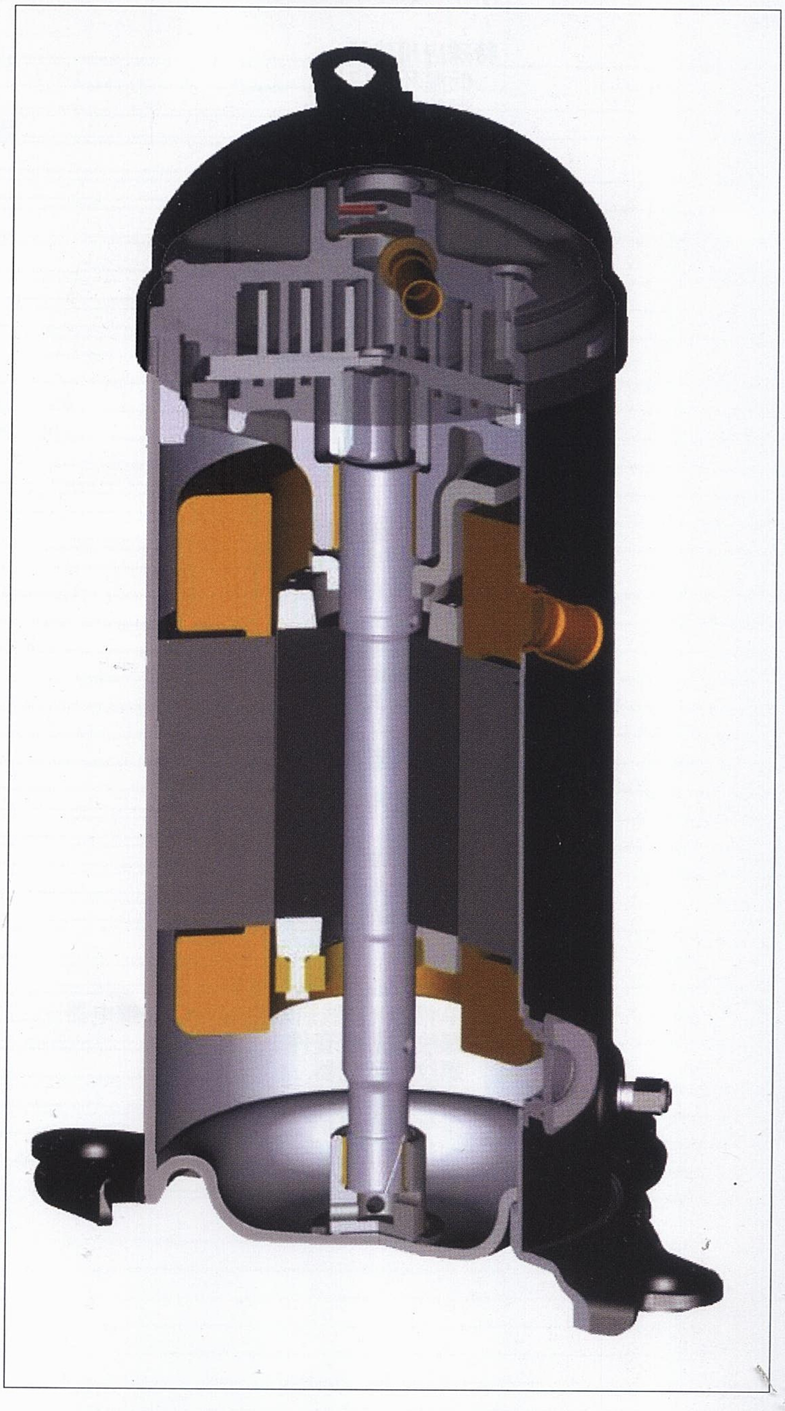
选型及应用指南

特性

丹佛斯MLZ/MLM冷冻涡旋压缩机，采用了独特涡旋设计，且加工工艺机动性强，能够为恶劣的冷冻应用提供高能效的解决方案。

该系列的冷冻涡旋压缩机包含了11个型号的中温涡旋压缩机，这些涡旋压缩机都是专为商业冷冻应用所设计。

该系列压缩机设计时工程师就考虑到了冷冻应用的特殊性，针对常用供电条件，提供多种制冷剂选择（R404A – R134a – R507 – R22），覆盖3.4到21 KW（即从2到10 HP）的冷量区间。



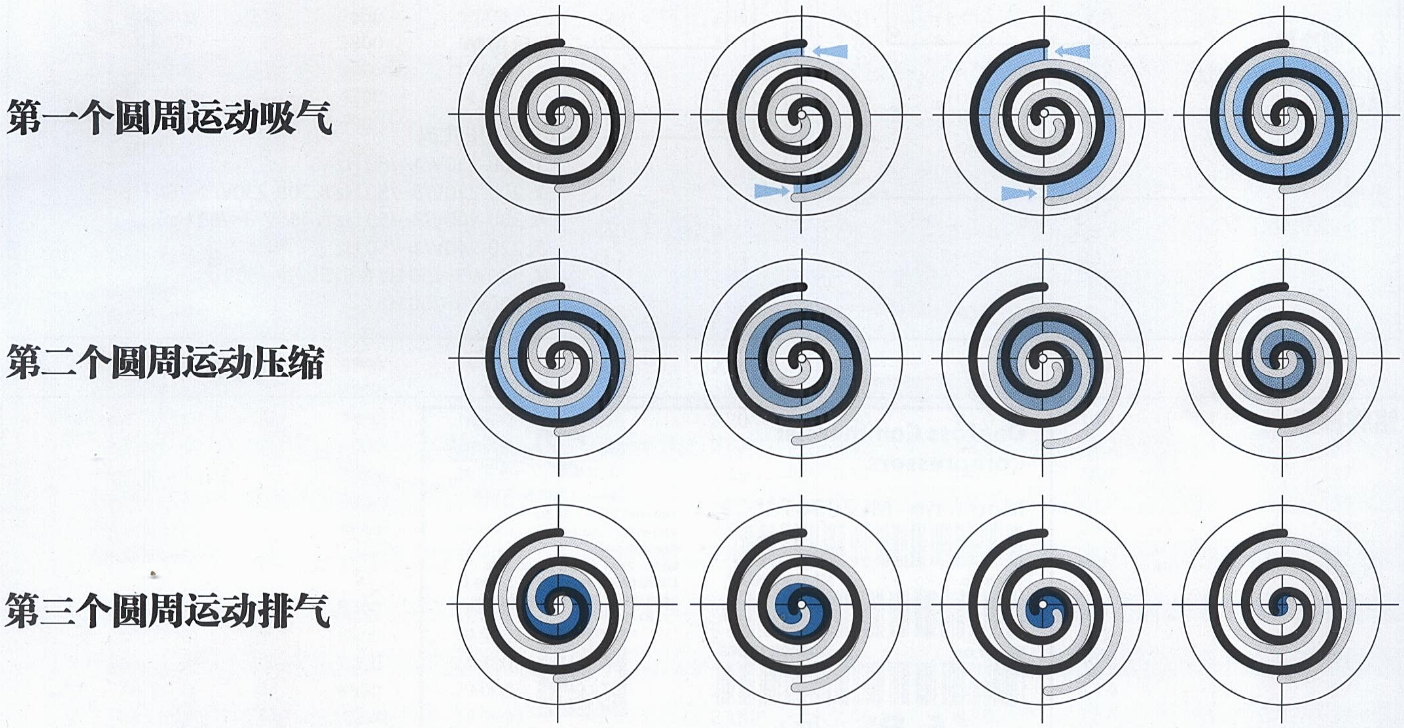
得益于专门针对冷冻的特殊设计，MLZ/MLM涡旋压缩机具有很多强大的优势。高效电机和优化的涡旋型线，使该系列压缩机在常用工况下能耗更低，并为冷冻应用提供更大的制冷量。

涡旋压缩过程

一个完整的涡旋压缩如图所示。动涡盘在曲轴驱动下围绕静涡旋盘做圆周运动，从而在两个涡旋盘之间形成对称的压缩腔。

低压气体被吸入月牙形气体腔内（吸气腔）；随着动涡盘的连续运动，气体腔被密闭并向涡盘中心移动，且容积不断减小，压力则逐渐增加。　经过三个完整的圆周运动后，气体腔抵达中心排气口，压力达到最大。

涡旋式压缩是一个连续过程：在第二个圆周运动中，一部分气体被压缩，另一部分气体正进入涡盘，还有一部分气体正在被排出。



丹佛斯涡旋压缩机采用先进的机加工、装配和工艺控制技术。在对压缩机产品及其制造工艺进行设计时，优先考虑了高标准的可靠性和工艺控制。

这些技术保证了压缩机产品的高效、可靠和低噪音。

术语

型号	规格	电机	配置
M LZ	021	T 4 L	P 9

应用
M: 中温应用

系列，制冷剂和润滑油
LZ: R404A - R507 - R134a - R22, PVE油
LM: R22, 烷基苯油

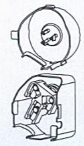
名义制冷量
单位Btu/h at 60 Hz,
ARI, 中温工况

类型
T: 冷冻优化工况

其它规格

	视油镜	油平衡口	放油口	低压表接口	气平衡接口
9	螺纹	无	焊接	无	无

接口和电气接线
P: 焊接，铲型端子
C: 焊接，螺柱端子



电机保护
L: 热保护

电机电压代码
1: 208-230V/1~/60 Hz
2: 200-220V/3~/50 Hz & 208-230V/3~/60 Hz
4: 380-400V/3~/50 Hz & 460V/3~/60 Hz
5: 220-240V/1~/50 Hz
7: 500V/3~/50 Hz & 575V/ 3~/60 Hz
9: 380V/3~/60 Hz

铭牌标签

序列号

S　03　09　K　12345

- S: 产地
- 03: 生产周
- 09: 生产年份
- 12345: 额外号码

		型号	HP	名义冷量		输入功率 *	能效比 *		排量	排量	润滑油充注量	净重(含油)
				W	Btu/h	kW	COP W/W	EER Btu/h/W	cm^3/rev	m^3/h	Litres	kg
50 Hz	R404A **	MLZ015	2									
		MLZ019	2 ½	4500	15 200	2.16	2.06	7.05	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ021	3	4700	16 100	2.27	2.08	7.09	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ026	3 ½	5900	20 100	2.83	2.09	7.12	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ030	4	7100	24 200	3.34	2.13	7.25	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ038	5	8500	28 800	3.97	2.13	7.27	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ045	6	10200	34 700	4.59	2.22	7.56	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ048	7	11100	37 900	5.05	2.20	7.50	107.5	18.7	1.6	37
		MLZ058	7 ½	12900	43 900	6.22	2.07	7.06	126.0	21.9	2.7	44
		MLZ066	9	15200	51 800	6.92	2.19	7.49	148.8	25.9	2.7	45
		MLZ076	10	17300	59 100	7.93	2.18	7.45	162.4	28.3	2.7	45
	R134a	MLZ015	2									
		MLZ019	2 ½	2600	9 000	1.28	2.05	7.01	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ021	3	2800	9 500	1.33	2.11	7.20	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ026	3 ½	3400	11 800	1.62	2.13	7.25	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ030	4	4200	14 200	1.93	2.16	7.38	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ038	5	4900	16 700	2.34	2.09	7.13	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ045	6	6000	20 600	2.69	2.24	7.66	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ048	7	6400	21 900	2.91	2.21	7.54	107.5	18.7	1.6	37
		MLZ058	7 ½	7700	26 100	3.61	2.12	7.25	126.0	21.9	2.7	44
		MLZ066	9	8900	30 400	4.10	2.17	7.42	148.8	25.9	2.7	45
		MLZ076	10	9900	33 900	4.67	2.13	7.25	162.4	28.3	2.7	45
	R22	MLZ/MLM015	2									
		MLZ/MLM019	2 ½	4200	14 400	1.88	2.25	7.68	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ/MLM021	3	4500	15 300	2.07	2.16	7.38	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ/MLM026	3 ½	5700	19 500	2.39	2.39	8.16	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ/MLM030	4	6700	22 800	3.04	2.19	7.48	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ/MLM038	5	7800	26 600	3.55	2.20	7.50	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ/MLM045	6	9900	33 900	4.03	2.47	8.42	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ/MLM048	7	10600	36 100	4.42	2.39	8.17	107.5	18.7	1.6	37
		MLZ/MLM058	7 ½	12000	41 100	5.31	2.26	7.73	126.0	21.9	2.7	44
		MLZ/MLM066	9	14400	49 000	5.90	2.43	8.31	148.8	25.9	2.7	45
		MLZ/MLM076	10	16600	56 700	6.71	2.48	8.45	162.4	28.3	2.7	45
60 Hz	R404A **	MLZ015	2									
		MLZ019	2 ½	5500	18 600	2.58	2.12	7.22	43.5	9.1	1.1	31
		MLZ021	3	5800	19 900	2.74	2.13	7.26	46.2	9.7	1.1	31
		MLZ026	3 ½	7200	24 700	3.44	2.10	7.18	57.1	12.0	1.1	31
		MLZ030	4	8500	29 000	3.90	2.18	7.45	68.8	14.4	1.6	37
		MLZ038	5	10200	34 900	4.70	2.18	7.44	81.0	17.0	1.6	37
		MLZ045	6	12400	42 200	5.64	2.19	7.49	98.6	20.7	1.6	37
		MLZ048	7	13500	46 200	6.15	2.20	7.51	107.5	22.6	1.6	37
		MLZ058	7 ½	15700	53 700	7.35	2.14	7.31	126.0	26.4	2.7	44
		MLZ066	9	18400	62 600	8.40	2.19	7.46	148.8	31.2	2.7	45
		MLZ076	10	20900	71 300	9.59	2.18	7.43	162.4	34.1	2.7	45
	R134a	MLZ015	2									
		MLZ019	2 ½	3200	11 000	1.53	2.11	7.19	43.5	9.1	1.1	31
		MLZ021	3	3400	11 700	1.58	2.17	7.41	46.2	9.7	1.1	31
		MLZ026	3 ½	4200	14 500	1.91	2.22	7.57	57.1	12.0	1.1	31
		MLZ030	4	5100	17 500	2.35	2.18	7.43	68.8	14.4	1.6	37
		MLZ038	5	6000	20 600	2.80	2.16	7.36	81.0	17.0	1.6	37
		MLZ045	6	7300	25 100	3.32	2.21	7.55	98.6	20.7	1.6	37
		MLZ048	7	7800	26 700	3.54	2.21	7.53	107.5	22.6	1.6	37
		MLZ058	7 ½	9400	32 100	4.28	2.20	7.50	126.0	26.4	2.7	44
		MLZ066	9	10800	36 800	4.85	2.22	7.58	148.8	31.2	2.7	45
		MLZ076	10	12100	41 400	5.61	2.16	7.38	162.4	34.1	2.7	45
	R22	MLZ/MLM015	2									
		MLZ/MLM019	2 ½	5200	17 700	2.49	2.09	7.12	43.5	9.1	1.1	31
		MLZ/MLM021	3	5700	19 500	2.52	2.26	7.73	46.2	9.7	1.1	31
		MLZ/MLM026	3 ½	7300	24 800	3.01	2.41	8.23	57.1	12.0	1.1	31
		MLZ/MLM030	4	8200	27 900	3.48	2.35	8.02	68.8	14.4	1.6	37
		MLZ/MLM038	5	9800	33 400	4.06	2.41	8.22	81.0	17.0	1.6	37
		MLZ/MLM045	6	11800	40 200	4.86	2.43	8.28	98.6	20.7	1.6	37
		MLZ/MLM048	7	12900	44 200	5.36	2.41	8.23	107.5	22.6	1.6	37
		MLZ/MLM058	7 ½	15100	51 500	6.46	2.34	7.97	126.0	26.4	2.7	44
		MLZ/MLM066	9	17500	59 900	7.28	2.41	8.23	148.8	31.2	2.7	45
		MLZ/MLM076	10	20600	70 400	8.59	2.40	8.20	162.4	34.1	2.7	45

* EN12900工况：T_o = -10°C, T_c = 45°C, RGT= 20°C, SC= 0K

** R507 与R404A性能相近

电机电压代码 4: 380-400V/3~/50 Hz & 460V/3~/60 Hz

50 Hz

型号/应用工况		T_o=-10°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 冷库		T_o=-6.7°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 制冰机		T_o=0°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 冷干机		T_o=-3°C, T_c=45°C RGT=20°C, SC=0K 奶罐		T_o=-10°C, T_c=45°C RGT=20°C, SC=0K EN12900 工况s	
		冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP
		W	W/W	W	W/W	W	W/W	W	W/W	W	W/W
R404A *	MLZ015										
	MLZ019	4 800	2.52	5 500	2.85	6 900	3.64	5 700	2.68	4 500	2.06
	MLZ021	5 100	2.53	5 800	2.86	7 300	3.63	6 100	2.68	4 700	2.08
	MLZ026	6 400	2.54	7 200	2.88	9 200	3.67	7 600	2.71	5 900	2.09
	MLZ030	7 700	2.59	8 700	2.93	11 100	3.72	9 200	2.75	7 100	2.13
	MLZ038	9 200	2.59	10 400	2.92	13 200	3.68	10 900	2.73	8 500	2.13
	MLZ045	11 100	2.70	12 500	3.05	15 900	3.86	13 100	2.86	10 200	2.22
	MLZ048	12 100	2.68	13 600	3.03	17 300	3.85	14 300	2.84	11 100	2.20
	MLZ058	14 300	2.57	16 300	2.93	20 900	3.75	17 000	2.75	12 900	2.07
	MLZ066	16 500	2.65	18 600	2.98	23 600	3.71	19 500	2.80	15 200	2.19
	MLZ076	19 100	2.67	21 500	2.99	27 200	3.71	22 100	2.75	17 300	2.18
R134a	MLZ015										
	MLZ019	2 800	2.40	3 200	2.75	4 300	3.60	3 600	2.73	2 600	2.05
	MLZ021	3 000	2.46	3 400	2.82	4 600	3.69	3 800	2.80	2 800	2.11
	MLZ026	3 700	2.49	4 200	2.87	5 600	3.75	4 700	2.84	3 400	2.13
	MLZ030	4 400	2.53	5 100	2.91	6 800	3.81	5 700	2.88	4 200	2.16
	MLZ038	5 200	2.45	6 000	2.80	8 000	3.66	6 700	2.78	4 900	2.09
	MLZ045	6 400	2.64	7 500	3.04	9 900	4.00	8 300	3.01	6 000	2.24
	MLZ048	6 800	2.60	7 900	2.99	10 500	3.90	8 800	2.95	6 400	2.21
	MLZ058	8 200	2.50	9 400	2.85	12 400	3.67	10 400	2.80	7 700	2.12
	MLZ066	9 500	2.55	11 000	2.91	14 500	3.76	12 100	2.86	8 900	2.17
	MLZ076	10 500	2.50	12 200	2.86	16 100	3.68	13 500	2.81	9 900	2.13
R22	MLZ/MLM015										
	MLZ/MLM019	4 500	2.64	5 100	3.01	6 500	3.81	5 500	2.93	4 200	2.25
	MLZ/MLM021	4 800	2.56	5 400	2.94	6 900	3.73	5 900	2.88	4 500	2.16
	MLZ/MLM026	6 000	2.85	6 900	3.25	8 800	4.09	7 500	3.12	5 700	2.39
	MLZ/MLM030	7 100	2.58	8 100	3.05	10 300	3.91	8 800	3.01	6 700	2.19
	MLZ/MLM038	8 300	2.59	9 400	3.02	12 100	3.86	10 300	2.97	7 800	2.20
	MLZ/MLM045	10 500	2.91	11 800	3.19	15 000	3.99	12 700	3.05	9 900	2.47
	MLZ/MLM048	11 100	2.82	12 700	3.16	16 400	3.99	13 900	3.06	10 600	2.39
	MLZ/MLM058	12 800	2.72	14 800	3.14	19 300	4.07	16 300	3.09	12 000	2.26
	MLZ/MLM066	15 100	2.83	17 300	3.25	22 400	4.12	19 000	3.20	14 400	2.43
	MLZ/MLM076	17 600	2.96	20 000	3.31	25 600	4.15	21 800	3.20	16 600	2.48

COP：性能系数
以上数据均为电机电压代码 4, 380-400V/3ph/50 Hz下测得
* R507与R404A 性能相近

其它工况下的冷量可从丹佛斯网站获得: www.danfoss.com/odsg

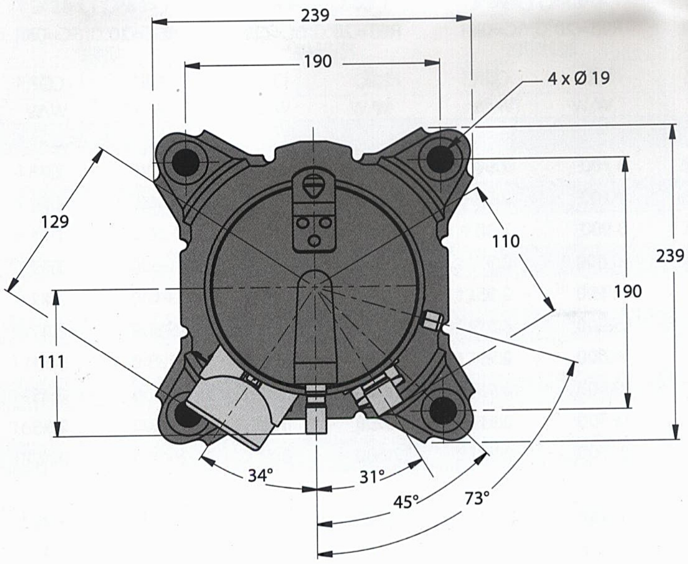
60 Hz

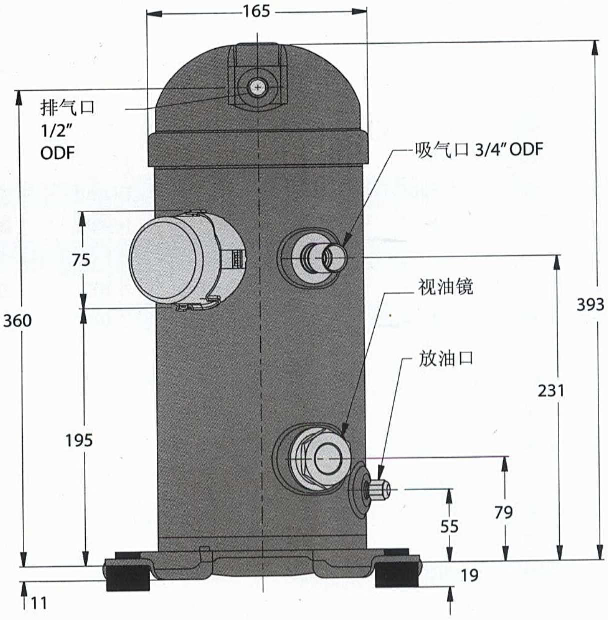
型号/应用工况		T_o=-10°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 冷库		T_o=-6.7°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 制冰机		T_o=0°C, T_c=40°C RGT=20°C, SC=0K 冷干机		T_o=-3°C, T_c=45°C RGT=20°C, SC=0K 奶罐		T_o=-10°C, T_c=45°C RGT=20°C, SC=0K EN12900 工况s	
		冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP	冷量	COP
		W	W/W	W	W/W	W	W/W	W	W/W	W	W/W
R404A *	MLZ015										
	MLZ019	5 900	2.57	6 700	2.91	8 400	3.70	7 000	2.73	5 500	2.12
	MLZ021	6 300	2.58	7 100	2.92	9 000	3.70	7 500	2.76	5 800	2.13
	MLZ026	7 900	2.55	8 900	2.88	11 200	3.64	9 300	2.71	7 200	2.10
	MLZ030	9 300	2.64	10 400	2.97	13 200	3.73	11 000	2.79	8 500	2.18
	MLZ038	11 100	2.63	12 500	2.95	15 800	3.71	13 100	2.77	10 200	2.18
	MLZ045	13 400	2.67	15 200	3.01	19 100	3.79	15 900	2.82	12 400	2.19
	MLZ048	14 700	2.66	16 600	2.99	21 000	3.76	17 400	2.81	13 500	2.20
	MLZ058	17 400	2.62	19 800	2.95	25 200	3.68	20 500	2.75	15 700	2.14
	MLZ066	19 900	2.61	22 500	2.91	28 500	3.59	23 600	2.75	18 400	2.19
	MLZ076	22 800	2.62	25 700	2.93	32 500	3.61	26 800	2.75	20 900	2.18
R134a	MLZ015										
	MLZ019	3 400	2.46	4 000	2.82	5 400	3.68	4 500	2.82	3 200	2.11
	MLZ021	3 700	2.53	4 300	2.91	5 700	3.79	4 800	2.90	3 400	2.17
	MLZ026	4 500	2.59	5 300	2.97	7 000	3.86	5 900	2.96	4 200	2.22
	MLZ030	5 400	2.54	6 300	2.93	8 500	3.83	7 100	2.93	5 100	2.18
	MLZ038	6 400	2.52	7 400	2.91	9 900	3.80	8 300	2.90	6 000	2.16
	MLZ045	7 900	2.62	9 100	3.02	12 200	3.95	10 100	2.98	7 300	2.21
	MLZ048	8 300	2.61	9 700	2.99	12 900	3.88	10 700	2.94	7 800	2.21
	MLZ058	10 000	2.58	11 500	2.94	15 200	3.73	12 700	2.87	9 400	2.20
	MLZ066	11 500	2.61	13 200	2.95	17 400	3.74	14 600	2.88	10 800	2.22
	MLZ076	12 900	2.54	14 900	2.89	19 600	3.67	16 400	2.82	12 100	2.16
R22	MLZ/MLM015										
	MLZ/MLM019	5 400	2.40	6 300	2.77	8 100	3.55	6 900	2.76	5 200	2.09
	MLZ/MLM021	6 000	2.60	6 800	3.07	8 700	3.97	7 400	3.09	5 700	2.26
	MLZ/MLM026	7 600	2.86	8 500	3.20	10 700	3.95	9 200	3.07	7 300	2.41
	MLZ/MLM030	8 600	2.73	9 900	3.11	12 700	3.91	10 900	3.05	8 200	2.35
	MLZ/MLM038	10 300	2.82	11 700	3.13	15 000	3.89	12 800	3.04	9 800	2.41
	MLZ/MLM045	12 500	2.86	14 300	3.23	18 400	4.05	15 700	3.14	11 800	2.43
	MLZ/MLM048	13 700	2.84	15 700	3.21	20 100	4.05	17 100	3.13	12 900	2.41
	MLZ/MLM058	16 100	2.75	18 300	3.11	23 600	3.96	19 900	3.05	15 100	2.34
	MLZ/MLM066	18 500	2.79	21 000	3.15	27 000	3.97	23 000	3.10	17 500	2.41
	MLZ/MLM076	21 700	2.80	24 600	3.18	31 300	4.01	26 700	3.12	20 600	2.40

COP：性能系数
以上数据均为电机电压代码4, 460V/3ph/60 Hz 下测得
* R507与R404A性能相近

其它工况下的冷量可从丹佛斯网站获得: www.danfoss.com/odsg

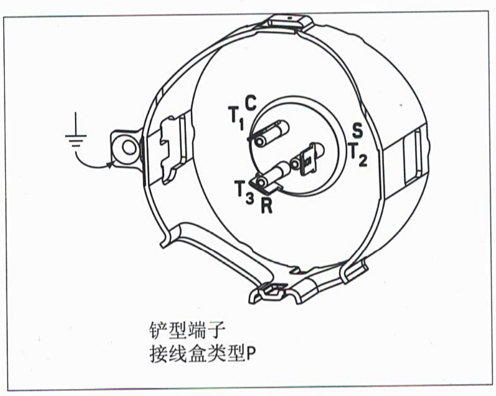
MLZ/MLM015-019-021-026





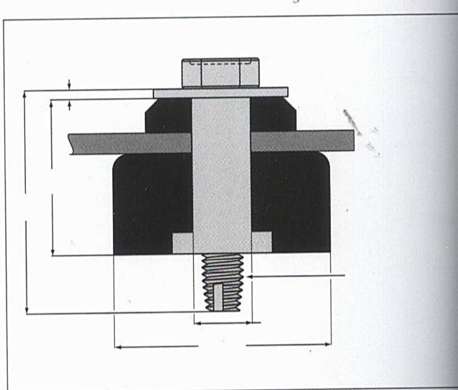
尺寸单位：mm

接线盒



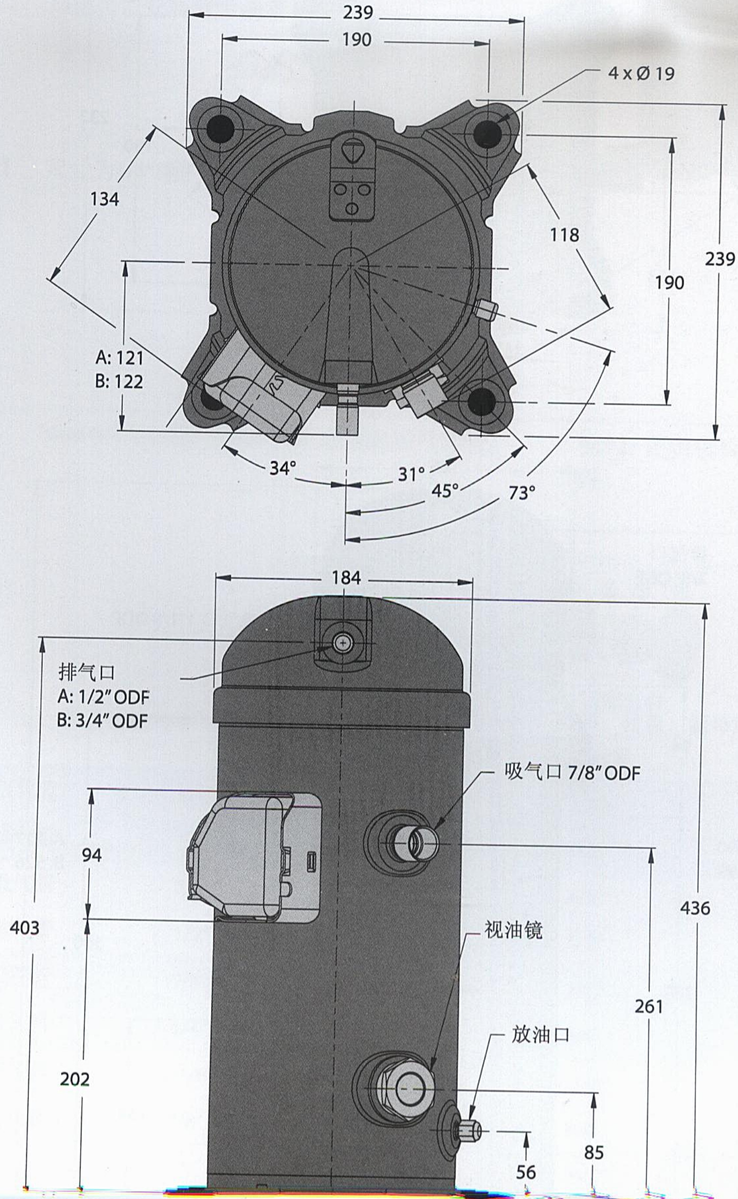
铲型端子
接线盒类型P

底脚

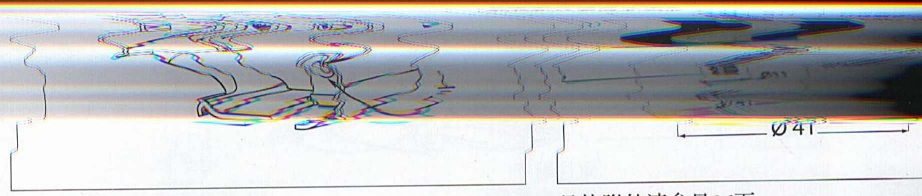


具体附件请参见36页

MLZ/MLM030-038-045-048

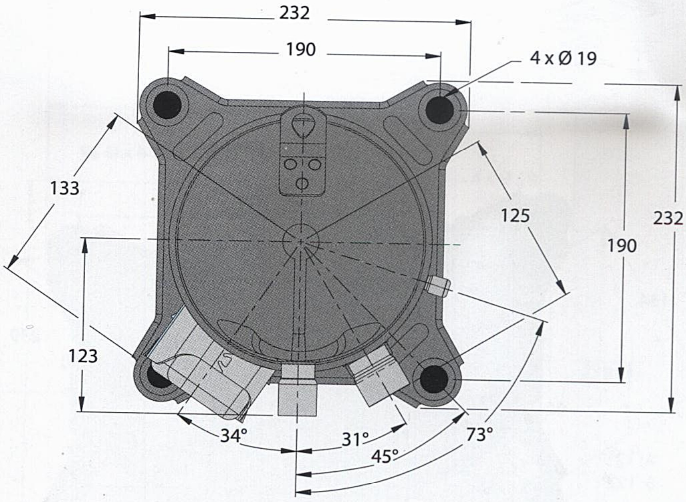


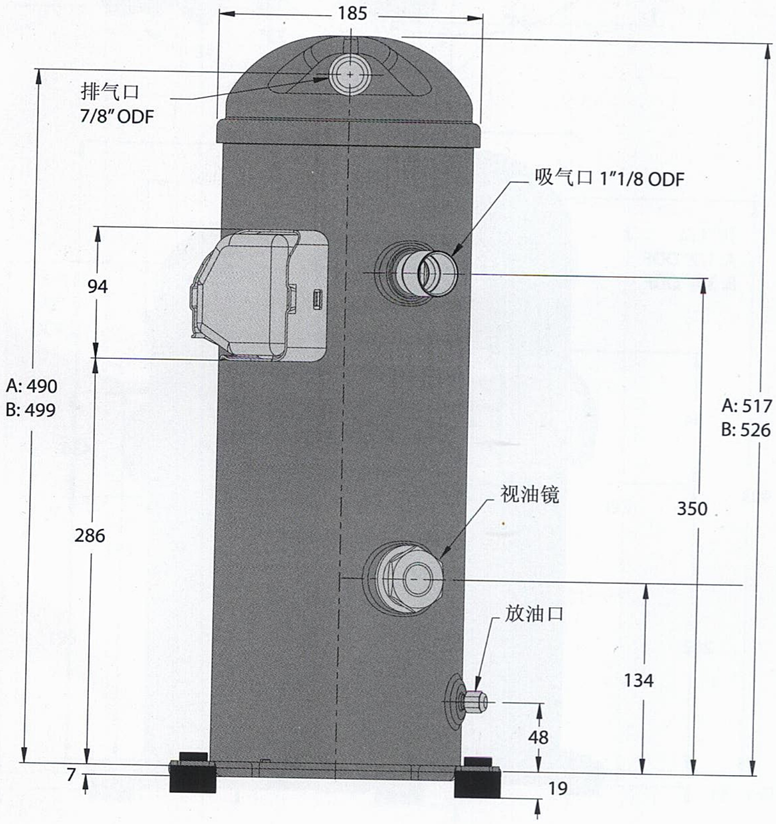
A: MLZ/MLM 030-038-045
B: MLZ/MLM 048



具体附件请参见36页

MLZ/MLM058-066-076

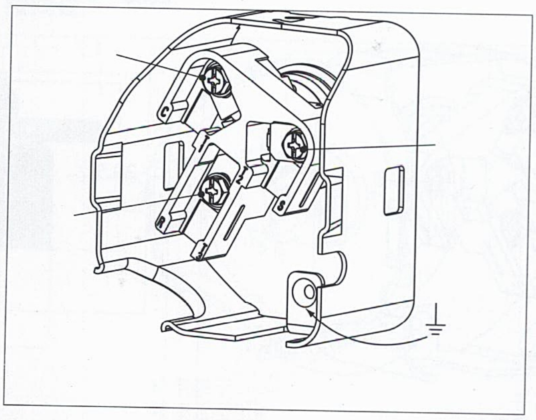




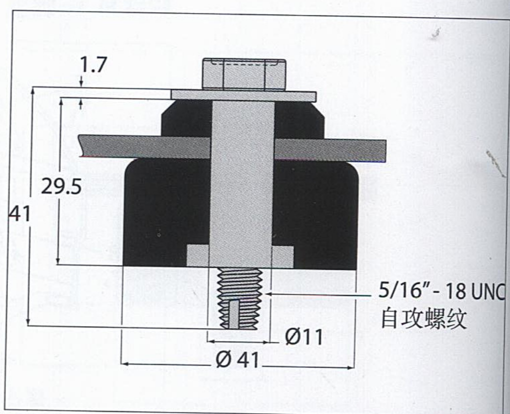
A: MLZ/M058
B: MLZ/M066-076

尺寸单位：mm

接线盒



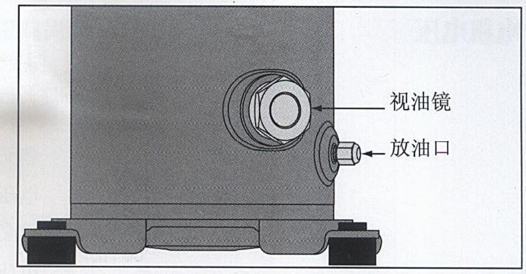
底座连接



具体附件请参见36页

视油镜

MLZ/MLM涡旋压缩机有视油镜。通过视油镜，可以观察油位高度，油的状态。此外，该位置接口还可以安装润滑油管理装置。

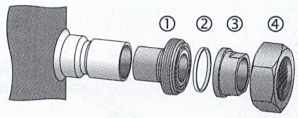


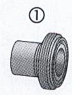
放油口/注油口/压力表接口

尺寸为1/4"喇叭口，内置针阀。

吸排气接口

MLZ/MLM涡旋压缩机为焊接型吸排气接管。同时，还随机提供专用的螺纹连接适配器及组件。





压缩机型号	焊接接管尺寸		螺纹口适配套件 ①(适配器，垫圈，衬套，螺母)			螺纹口适配器
			螺纹连接	焊接衬套	订货代码	订货代码
MLZ/MLM 015-019-021-026	吸气管	3/4"	1-1/4"	3/4"	120Z0126	120Z0366
	排气管	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ/MLM 030-038-045	吸气管	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0127	120Z0367
	排气管	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ/MLM 048	吸气管	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0128	120Z0367
	排气管	3/4"	1-1/4"	3/4"		120Z0366
MLZ/MLM 058-066-076	吸气管	1-1/8"	1-3/4"	1-1/8"	120Z0129	120Z0364
	排气管	7/8"	1-1/4"	7/8"		120Z0367

电机电压

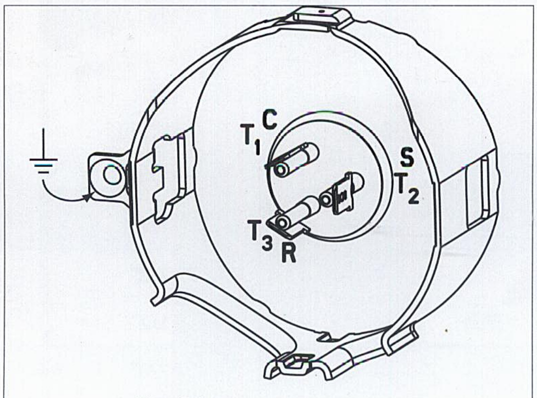
MLZ/MLM 涡旋压缩机有3种不同电机电压.

		电机电压代码 4	电机电压代码 5
50 Hz	名义电压	380-400V/3 ph/50 Hz	220-240V/1 ph/50Hz
	电压范围	340 - 460 V	198-264 V
60 Hz	名义电压	460V/3 ph/60 Hz	-
	电压范围	414 - 506 V	-

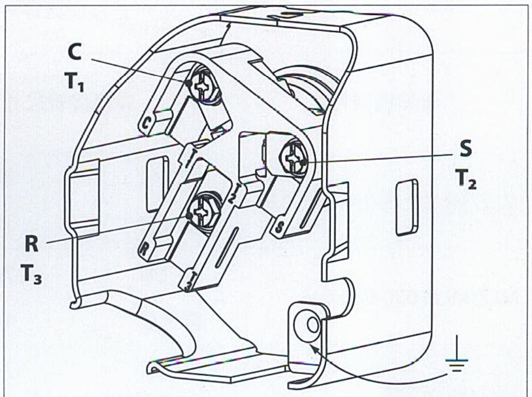
接线方法

MLZ/MLM涡旋压缩机只有在逆时针（从压缩机上部俯视）方向转动时才能压缩气体。单相电机只有一个转动方向，因此不存在逆向转动问题。但是对三相电机而言，其外接电源相序不同时，电机的启动和运转可能按顺时针方向，也可能按逆时针方向。安装时需要确保压缩机转动方向是正确的。

下图所示为电源端子标签，压缩机接线时应当参照连接。对三相压缩机，端子标为T1，T2和T3。对单相压缩机，端子标为C（公共）、S（启动）和R（运行）



铲型端子
接线盒类型P



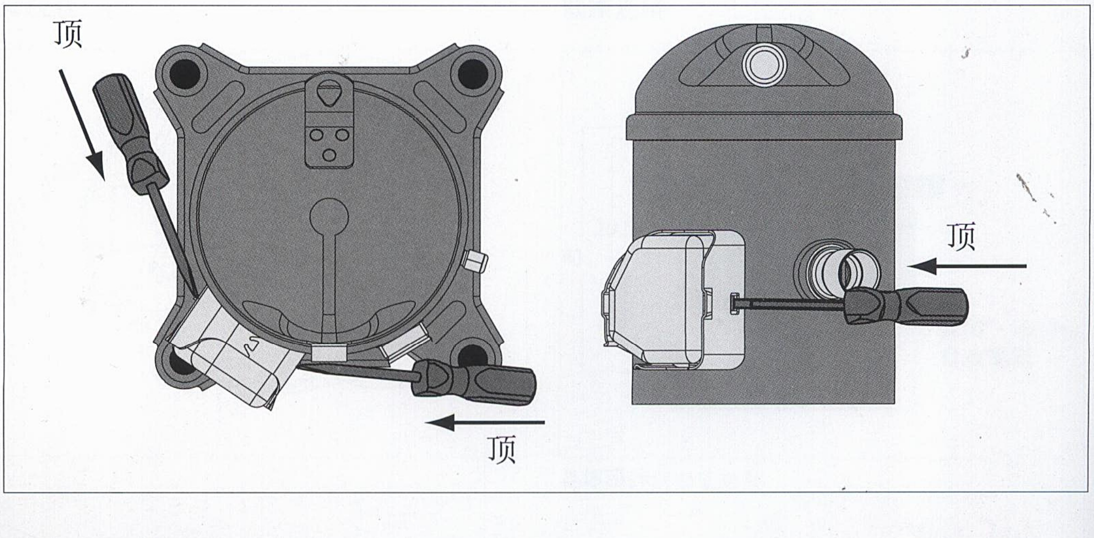
螺柱端子
接线盒类型C

接线盒端盖

在开机前，接线盒盖和衬垫必须安装好。请注意衬垫和端盖上的“up”标记。

确认端盖外侧的两个突起咬合到接线盒上。

移去接线盒端口的方法



接线盒IP等级

根据CEI 529规定，所有型号压缩机的接线盒IP等级均为IP22

- 第一个数字表示对外界物品和接触的保护级别

2 对外界物品接触保护级别为尺寸大于12.5mm（如手指等）

- 第二个数字表示对水的保护级别

2 对水的保护级别是在倾斜大于15° 时可经受下落的水滴

三相电特性

	压缩机型号	堵转电流	最大持续电流	最大运行电流	绕阻电阻 (Ω)		
		A	A	A	T1-T3	T1-T2	T1-T3
电机电压代码 4 380-400 V / 3ph / 50 Hz, 460 V / 3 ph / 60 Hz	MLZ/MLM 015T4						
	MLZ/MLM 019T4	45	9.5	6.7	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 021T4	45	9.5	6.8	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 026T4	45	11	8.3	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 030T4	60	13	9.8	2.6	2.6	2.6
	MLZ/MLM 038T4	70	15	11.7	2.3	2.3	2.4
	MLZ/MLM 045T4	82	15	14.1	1.9	1.9	1.8
	MLZ/MLM 048T4	87	16	15.3	1.7	1.7	1.7
	MLZ/MLM 058T4	95	20	18.1	1.4	1.4	1.4
	MLZ/MLM 066T4	110	24	20.3	1.3	1.3	1.3
	MLZ/MLM 076T4	140	25	23.9	1.1	1.1	1.1

单相电特性

	压缩机型号	堵转电流	最大持续电流	最大运行电流	绕阻电阻 (Ω)	
		A	A	A	运行	启动
电机代码 5 220-240 V / 1 ph / 50 Hz	MLZ/MLM 015T5					
	MLZ/MLM 019T5	97	23.0	18.3	0.69	1.51
	MLZ/MLM 021T5	97	25.0	19.5	0.69	1.51
	MLZ/MLM 026T5	97	27.0	24.2	0.69	1.51
	MLZ/MLM 030T5	127	32.0	28.9	0.42	1.31
	MLZ/MLM 038T5	130	42.0	33.9	0.39	1.02

堵转电流 (LRA)

LRA即堵转电流。堵转电流是在额定电压下，将转子锁定后测得的电流。LRA值印刷在压缩机铭牌上。

粗略的看，LRA值可以被当作启动电流。然而，在很多情况下，启动电流会小于堵转电流。很多国家对启动电流都有限制。采用软启动可以有效地降低启动电流。

最大持续电流 (MCC)

最大持续电流（MCC）是指在最大负载和低电压工况下热保护跳开时的电流。

MCC值是在瞬时及在特殊工况下运行压缩机可以承受的最大电流值。当压缩机内的电流值大于该数值时，过载保护会启动以保护电机。

最大运行电流

最大运行电流是指当压缩机运转在最大负荷与电压小于正常电压10%的电流。

该值表明了压缩机最大额定电流，也是最新被放入到铭牌上的一个数据。

最大运行电流可以用来作为选择电线和电流接触器的依据。

在通常运行中，压缩机电流消耗总是小于最大运行电流的。

绕组电阻

绕组电阻是在25° C下，指定接线端子间的电阻值。（电阻值偏差+/– 7%）

绕组电阻一般较小，使用特殊的工具可以测到准确的值。在稳定的环境温度下，采用一种‘4线’测试法，使用数字电阻测量仪可测得电阻值。绕组电阻会随温度的变化而改变。如果压缩机的温度不是25° C，测得的电阻需要进行相应的修正。修正公式为：

$$R_{tamb} = R_{25°C} \frac{a + t_{amb}}{a + t_{25°C}}$$

$t_{25°C}$: 参考温度 = 25°C

t_{amb}: 测量时的温度 (°C)

$R_{25°C}$: 25°C 下的绕组电阻

R_{amb}: 环境温度下的绕组电阻

系数 a= 234.5

电气连接

MLZ/MLM单相涡旋压缩机的启动无需其他启动器。

如果对启动电源电压范围有限制要求，PSC启动就可满足要求。

PSC启动

PSC接线只需一个运行电容，PSC启动对于单相MLZ和MLM压缩机是默认启动方案。

电机的启动绕组（C–S）与分相电容组成一个回路。该分相电容连接于启动绕组（C–S）和运行绕组（C–R）之间。

CSR启动

CSR接线较PSC接线多一个启动电容，可以在电机启动时提供额外的扭矩。CSR启动在使用运行电容的同时，采用一个启动电容。启动电容仅在启动时连接，启动后电压继电器会将启动电容断开。

对于一些高压差和大负荷应用工况，需要考虑使用CSR启动。这种接线方式也可应用于一些特殊场合的启动，如非常低环境温度或低电压。

电容与继电器

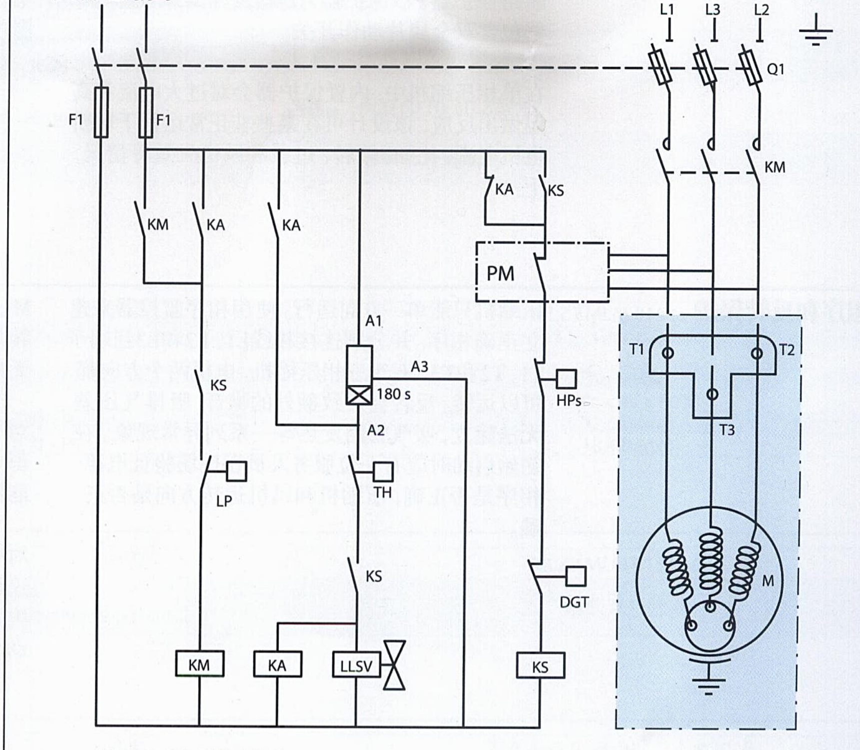
	压缩机型号	默认PSC接线配置：（只含运行电容）PSC 接线 运行电容		CSR接线的其他配件 CSR 接线 启动电容		继电器（参考）	
		μF	Volt	μF	Volt		
220-240 V /1/50 Hz 电机电压代码 5	MLZ/MLM015-019-021-026	70	370	145-175	330	3ARR3J3AL4	RVA9CKL
	MLZ/MLM030	50	370	161-193	250	3ARR3J24AP4	RVA3EKL
	MLZ/MLM038-045-048	55	440	88-108	330	3ARR3J25AS4	RVA4GKL

三相电

带抽空循环接线图

控制设备 .... TH
可选的短循环计时器(3分钟) .... 180 s
延时控制 .... KA
液管电磁阀 .... LLSV
压缩机接触器 .... KM
相位监控器 .... PM
安全连锁继电器 .... KS
低压开关 .... LP
高压开关 .... HPs
熔断器断路器 Q1
熔断器 F1
压缩机电机 .... M
排气高温保护 .... DGT

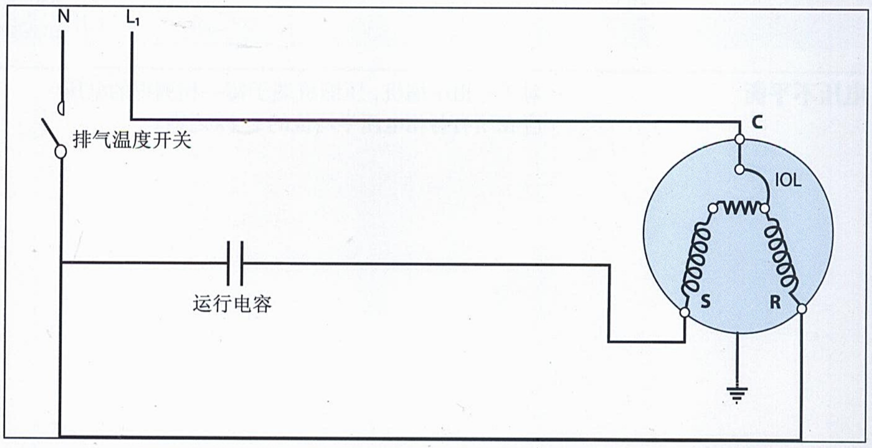
控制电路图



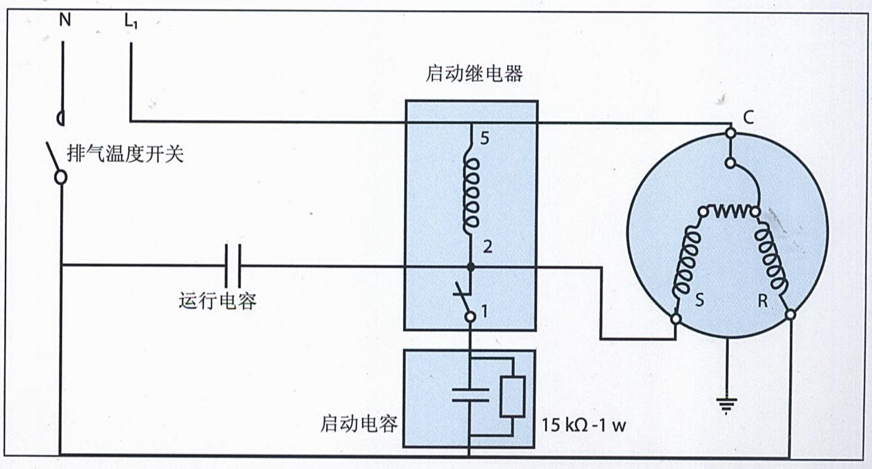
抽真空循环接线图

单相电

PSC接线



CSR接线



内置电机保护

MLZ/MLM涡旋压缩机在电机绕阻上配有内置的断路保护器。该保护器为自动复位设计，且保护器包含双金属片动作开关。

在单相压缩机中，内置保护器会对过大电流和高温做出反应，该设计可在某些非正常运行下切断电机电流，比如：堵转、过载和风机失效等情况下。

当内置电机保护跳开后，它必须冷却到60° C后，电机才能再次启动。重新启动的时间会随环境温度的不同而不同，最长可能会花几个小时。

相序和反转保护

压缩机只能单一方向运行。使用相序监控器来建立正确相序，并分别连接相线L1、L2和L3到端子T1、T2和T3。对于三相压缩机，电机两个方向都可以运转。反转会导致额外的噪音，吸排气压差无法建立，吸气管路发热等一系列异常现象。在初始启动时应有一位服务人员在现场验证电源相序是否正确，压缩机和风机运转方向是否正确。

MLZ/MLM015–038涡旋压缩机设计允许连续反转几十小时，但是由于反转可能持续较长时间而无法被发现，所以推荐使用相序保护器。

对于大于MLZ/MLM048的压缩机，所有应用情况都要求有相序保护器。所选的相序保护器必须能锁定压缩机，确保不发生反转。

对单相压缩机，当电源突然停电时，会发生反转。这种情况下，内置保护器将把压缩机停下。然后内置保护器将冷却，到达一定温度后，再重新启动。

电压不平衡

对于三相压缩机，压缩机端子每一相测得的电压应在所有各相电压平均值的± 2%之内。

许可和认证

MLZ涡旋压缩机获得以下许可和认证。客户可以从以下网址查阅详细产品资料及认证信息: http://www.danfoss.com/odsg

CE 0062 or CE 0038 (European Directive)	CE	所有MLZ 型号
UL (Underwriters Laboratories)	cULus	所有60 Hz MLZ型号
其他许可和认证		请联系丹佛斯

承压设备认证（PED）97/23/EC

产品	MLZ / MLM 015 to 076
制冷剂	Group 2
PED 分类	I
评价模式	no scope
服务温度 - Ts	-35°c < Ts < 50°C
MLZ - 服务压力 - Ps	22,6 bar(g)
MLM - 服务压力 - Ps	18,4 bar(g)

低电压认证 73/23/EC, 93/68/EC

产品	MLZ / MLM 015 to 076
制造商申明参考 EC Machines Directives 98/392/CE	请联系丹佛斯

内部空余容积

产品	不含油低压侧内部空余容积(升)
MLZ/MLM 015 - 026	1.85
MLZ/MLM 030-048	1.85
MLZ/MLM 058-076	6.15

涡旋压缩机应用范围受到一些参数的影响，所以需要对这些参数监控以确保安全稳定的运行。为了有良好的操作和安全运行，在接下来的部分将对这些参数提出些推荐建议。

- 制冷剂和润滑油
- 电机电压
- 压缩机环境温度
- 运行界限（蒸发温度，冷凝温度，回气温度）

制冷剂和润滑油

概述

在选择制冷剂时，需要考虑不同方面：

法规要求（现在和将来）
安全
制冷剂和润滑油
针对所需的运行工况考虑运行界限
压缩机的制冷量和效率

其他可能会影响最终选择的因素：

- 环境因素
- 制冷剂和润滑油的标准
- 制冷剂价格
- 制冷剂容易获得程度

R22

R22是一种HCFC制冷剂，现在仍然被广泛使用。它具有较低的消耗臭氧潜能值(ODP)。它在将来将停止使用。请参照当地相关法律条款。

在制冷应用中使用R22，可以得到较高的排气温度。请仔细查看所有会影响排气温度的因素。

R134a

R134a是一种HFC制冷剂，R134a不破坏臭氧层(ODP=0)。而且通常被认为是R12的最佳替代品。R134a是一种单一制冷剂，所以没有温度滑移。

对于高蒸发温度和高冷凝温度的应用，R134a是理想的选择。

R404A

R404A是一种HFC制冷剂。R404A不破坏臭氧层(ODP = 0)。R404A特别适合低温应用，它也可用到中温应用。R404A是一种混合制冷剂，有很小的温度滑移，因此必须在液态进行充注。

但是对于绝大多数情况，这么小的温度滑移可以被忽略。同时因为温度滑移很小，R404A被称为近似共沸制冷剂。

R507

R507是一种HFC制冷剂。它的性质与R404A相似。R507不破坏臭氧层(ODP=0)。如同R404A，R507特别适合低温应用，也可用到中温应用。

R507是非共沸制冷剂。

PVE

PVE醚类油是一种新型的针对HFC制冷系统的润滑油。PVE醚类油是一种吸水的润滑油，如同POE酯类油。但PVE醚类油不与水发生反应；不会产生酸性物质，所以压缩机的抽真空就变得容易了。

MLZ压缩机采用了先进压缩技术与PVE醚类油相结合的技术，使得稳定性和压缩机寿命都有很好的提高。
PVE醚类油与R22兼容，这使得MLZ压缩机成为了一个多制冷剂通用的压缩机。

烷基苯油

烷基苯油可应用在HCFC(R22)系统中。与矿物油相比，它在可混性上具有了明显的优势，优越的热稳定性，与矿物油的兼容性和良好的稳定性。

MLM系列压缩机采用了烷基苯油，同时具有较强的价格优势。

电机电源

MLZ / MLM涡旋压缩机可运行在正常电压下，具体电源信息在14页中标出。可运行的电压范围已经标明。电压上下限应在电压范围之内。

为了防止压缩机在过低电压下运转，针对单相压缩机，需要特别关注启动辅助装置。

压缩机环境温度

MLZ / MLM压缩机可应用于环境温度从–35° C到50° C。压缩机是设计成100%靠回气来冷却的。所以不需要配备冷却风扇。

环境温度对于压缩机的性能影响很小。

高环境温度

对一些压缩机被覆盖或在较高的环境温度下工作时，建议检查电源线的温度，并请遵循相应的绝缘规范。

为了确保压缩机内部热保护器安全运作，压缩机必需被冷却到60° C以下，以确保过载保护复位。环境温度过高，将会导致过载保护复位的时间变长。

低环境温度

尽管压缩机可以承受低温环境，对于系统而言，仍然需要采取一些特殊设计以确保运行的安全性和稳定性。请参见“特殊应用建议”章节。

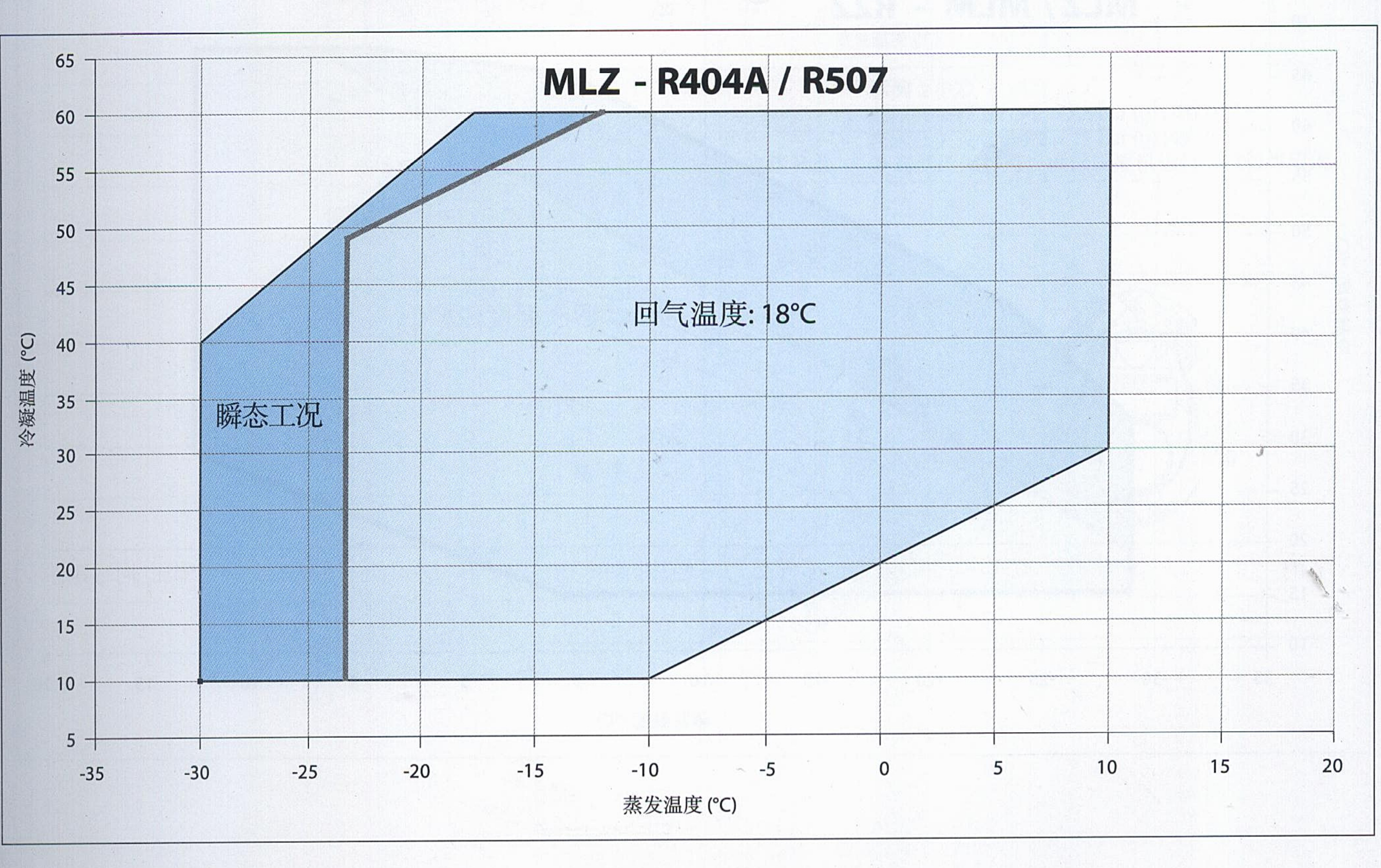
运行界限

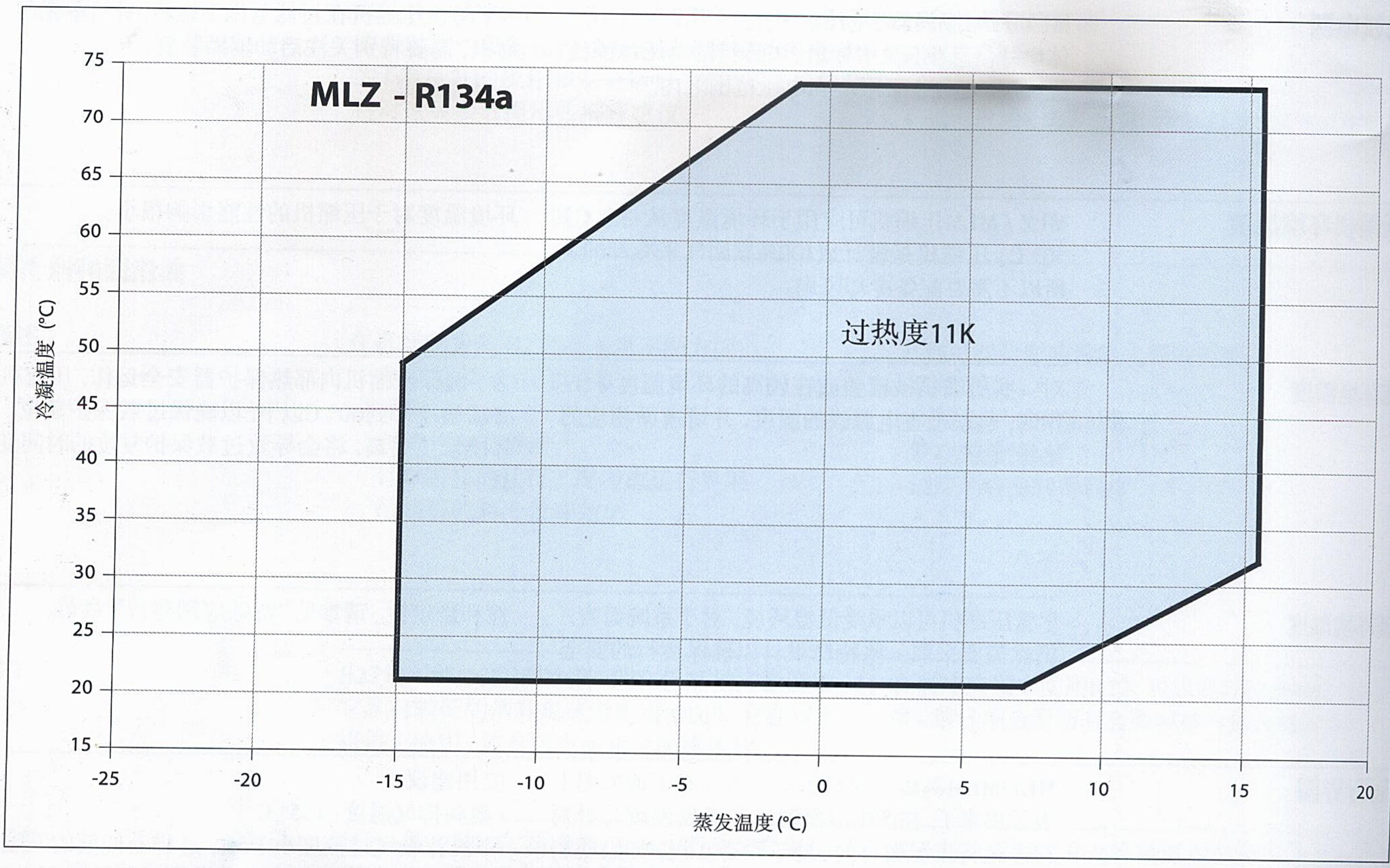
MLZ/MLM涡旋压缩机的运行界限在下面的图中表示出来了，在图中冷凝温度和蒸发温度是针对稳态运行工况而言的。对于瞬态工况，如启动和化霜工况，压缩机也许在短时间内会运行到界限之外。

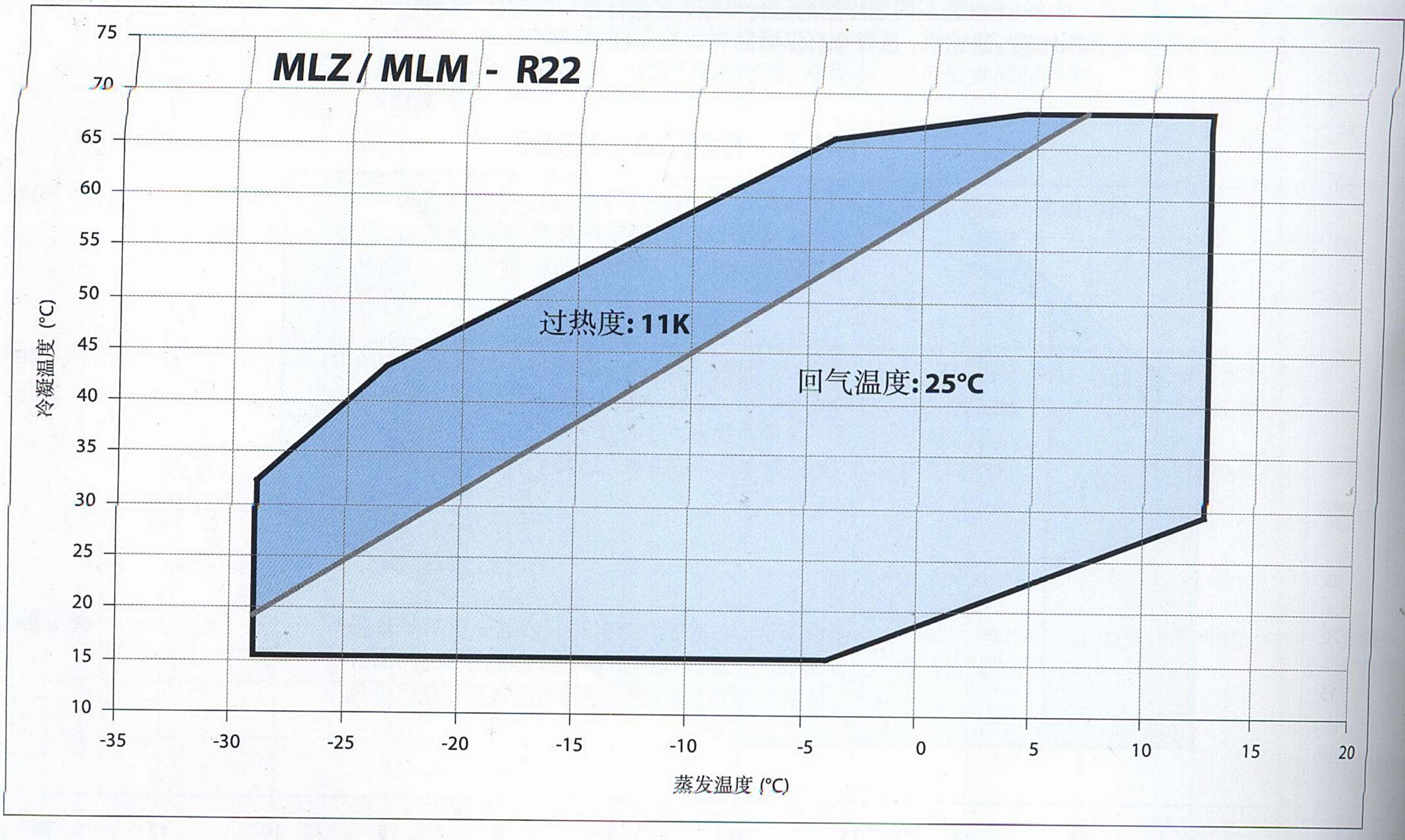
下面的图显示了MLZ压缩机应用R404A/507，R134a和R22不同制冷剂的运行界限。在运行界限内运行压缩机，是安全有保障的。

应用建议：

- 最高排气温度：135° C
- 不推荐吸气过热度小于5K，这样有回液的风险
- 最低和最高冷凝蒸发温度根据运行界限而定.




MLZ - R134a
过热度11K
冷凝温度 (°C)
蒸发温度 (°C)
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
-25
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20


MLZ / MLM - R22
过热度: 11K
回气温度: 25°C
冷凝温度 (°C)
蒸发温度 (°C)
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
-35
-30
-25
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20

最高排气温度

排气温度主要取决于蒸发温度、冷凝温度和吸气过热度。排气温度信号应该由热偶或者温度传感器采集，它们应安装在距离压缩机壳体15cm（6英寸）的排气管路上。

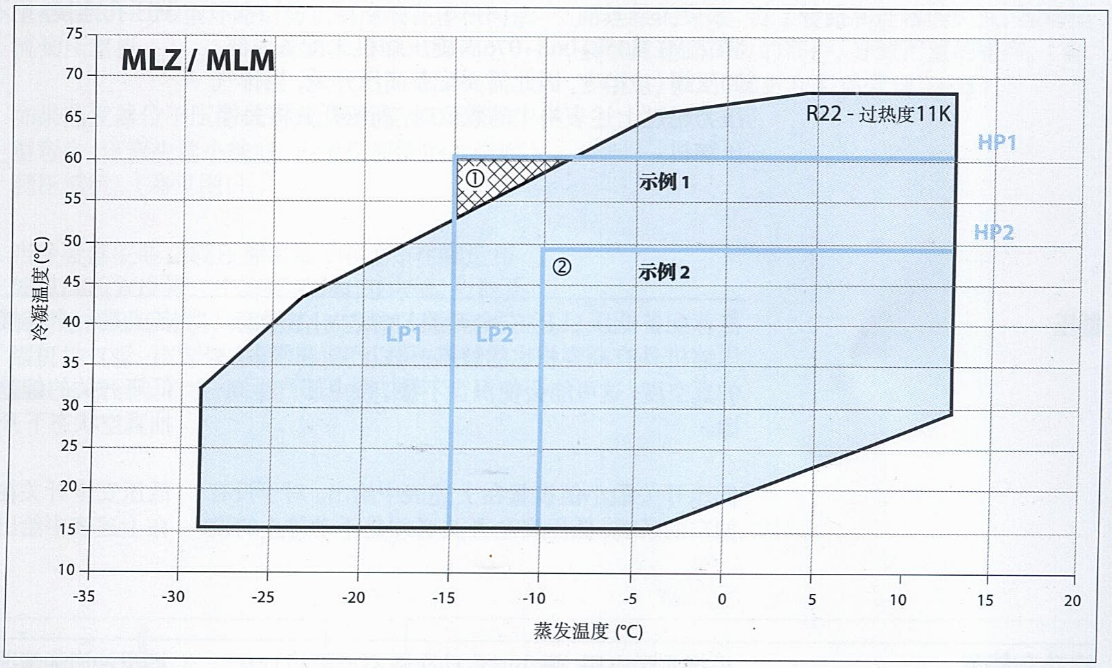
当压缩机运行在允许范围内时，最高排气温度一定不能超出135° C (275° F)。

排气温度保护（DGT）

当压缩机运行到运行界限之外时，高低压开关不起作用时，就需要使用排气温度保护（DGT）来保护压缩机。请参考下面的示例，该示例显示了什么情况下排气保护启动（1区），什么情况下排气保护不启动（2区）。

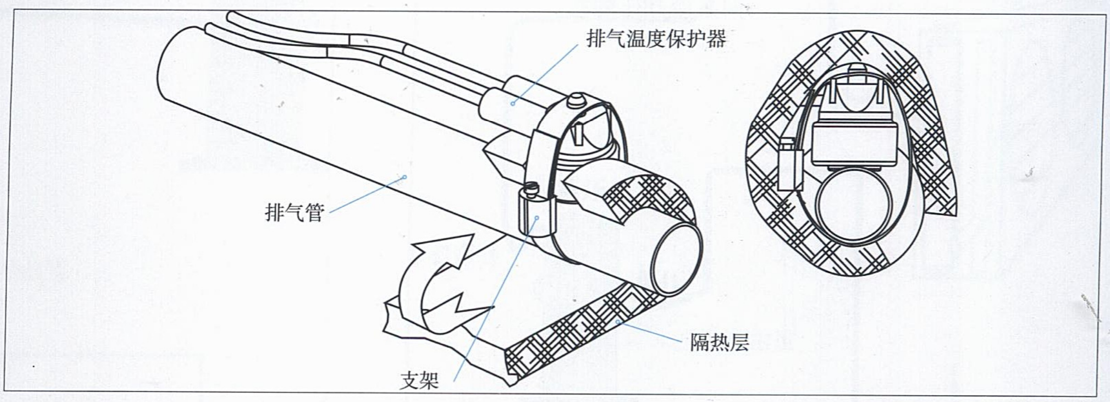
压缩机决不可只凭排气温控开关来控制。连续长时间运行在运行界限范围之外将对压缩机造成严重损伤。

排气温度保护附件可以从丹佛斯公司得到：详细信息请参考39页。



示例 1 (R22, 过热度
低压开关设置: LP1 = 2 bar (g) (-15°C)
高压开关设置: HP1 = 23.8 bar (g) (61°C)
① 当压缩机运行到运行界限之外时，低压、高压开关无法充分保护压缩机。在阴影区域，需要安装排气温度保护装置来保护压缩机。

示例 2 (R22, 过热度
低压开关设置: LP2 = 2.5 bar (g) (-10°C)
高压开关设置: HP2 = 17 bar (g) (49°C)
② 高低压保护可以确保压缩机运行在运行界限内。



高低压保护

		R22	R404A	R134a
高压侧工作压力范围	bar (g)	7.00 - 27.9	7.20 - 27.7	4.90 - 22.1
低压侧工作压力范围	bar (g)	0.70 - 6.4	1.70 - 7.2	0.64 - 4.0
高压开关设定最大值	bar (g)	29.8	29.7	23.6
低压开关设定最小值①	bar (g)	0.50	1.40	0.45
推荐抽空循环开关设定	bar (g)	比蒸发压力低 1.5 bar		
抽空循环低压开关设定最小值	bar (g)	0.95	2.00	0.85

① 低压开关不能有延时

高压

MLZ/MLM015-048涡旋压缩机配备了内部卸压阀（IPRV），用来在冷凝器被堵塞和风扇失效时起保护作用。（IPRV设定32bar+/-4压差高压/低压）为了确保安全，仍然推荐配备高压安全开关。

MLZ/MLM058-068-076涡旋压缩机未配备内部卸压阀（IPRV），因此需要配备高压开关，当排气压力超过上述表格中的数值时，高压开关将关停压缩机。

根据实际应用和环境温度，高压开关可以设置得低一些。为了避免频繁启动，高压开关必须安置在锁定电路中，或者必须配备带手动复位的高压开关。如果使用了排放阀，高压开关必须跟角阀测压孔连接，绝不可分开。

低压

推荐配备低压（LP）安全开关。MLZ/MLM涡旋压缩机具有高容积比的特点，可以产生非常大的真空度，这可能会使涡盘不稳，在内部产生高温。

低压开关最小值设置在上述表中给出。对于没有抽空的系统，低压安全开关必须是手动停止的设备或是一个连接到电气回路的自动开关。

低压开关的偏差不能太大，否则会导致压缩机在抽真空状态下开机。

低压安全开关在抽空循环下可自行复位的设置在上述表中给出。

启动和停机（启停次数限制）

根据实际应用，每小时启动次数不要超过12次，超过12次将会缩短压缩机寿命。建议停机过1分钟后再开机。

设计系统时，需确保压缩机运行最短时间大于2分钟，以确保压缩机在启动后有足够的润滑油返回来冷却压缩机。

润滑油回油情况与系统设计有关。

丹佛斯推荐使用延时器来限制压缩机频繁启停机。

概述

涡旋压缩机的成功应用是基于在特定的应用工况下，对压缩机的正确选择。如果压缩机不适合系统的话，压缩机将运行在超出界限的工况下。（运行界限在前面已经叙述过）这将导致性能的下降，可靠性的下降等。

管路设计

应该采用合理的管路设计来确保足够的保润滑油流回压缩机。在低载荷工况下，对于从蒸发器过来的管路的尺寸和倾斜角度需特加留意。对于蒸发器过来的管路，设计时不要阻挡油的通行，同时在停机状态要防止制冷剂和油全部流回压缩机。

如果蒸发器位于压缩机上方，推荐使用抽空循环。如果没有抽空循环，在蒸发器出口的吸气管上必须有一个U型环路以防止制冷剂在停机时回流到压缩机。

如果蒸发器位于压缩机下方，吸气管必须设置U型弯头，该弯头越小越好，以确保润滑油被带回到压缩机。（参见图1）

当冷凝器安装在较压缩机高的位置，在靠近压缩机的地方设置一个合适的倒U型弯管，以防止润滑油离开压缩机，同时防止在停机后倒流入压缩机排气管。该弯管在停机时还可避免冷凝器中的液体流回压缩机排气管。（参见图2）

室内和室外机的最大高差不宜超过8米。在对超过这个限制高度的应用中，系统制造商需特别注意这样处理所带来的风险，以确保压缩机的稳定性。

管路设计时应有足够的三维自由度。（参见图2）除非有合适的管路连接装置，管路不要与周边的物体相接触。这样可以确保避免额外的振动，这种振动会引起疲劳失效和摩擦失效，最终导致管路连接的失效。除了管路和连接的失效，振动还会被传递到周边的部件，导致严重的噪声。（更多信息，参见‘噪声和振动管理’一章）。

图 1

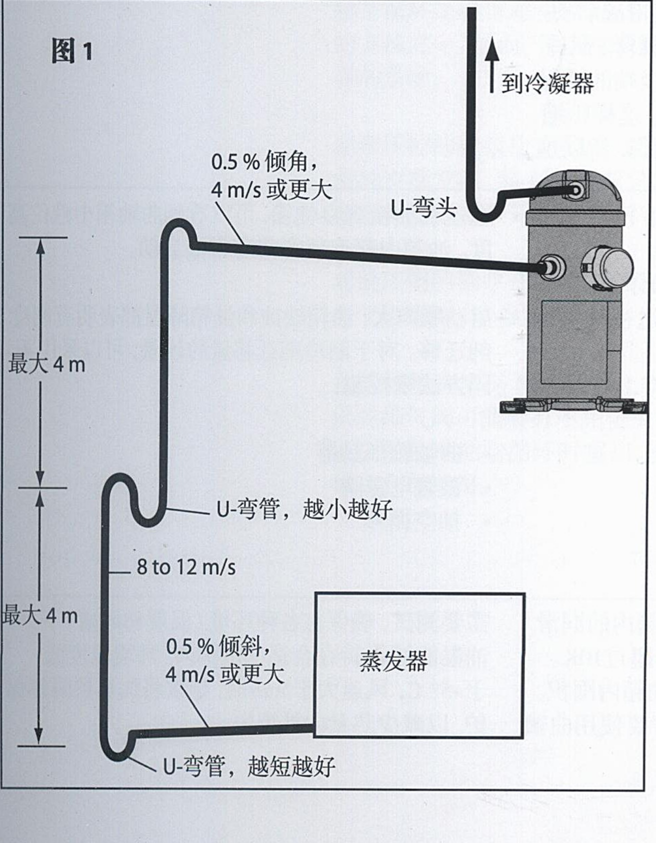
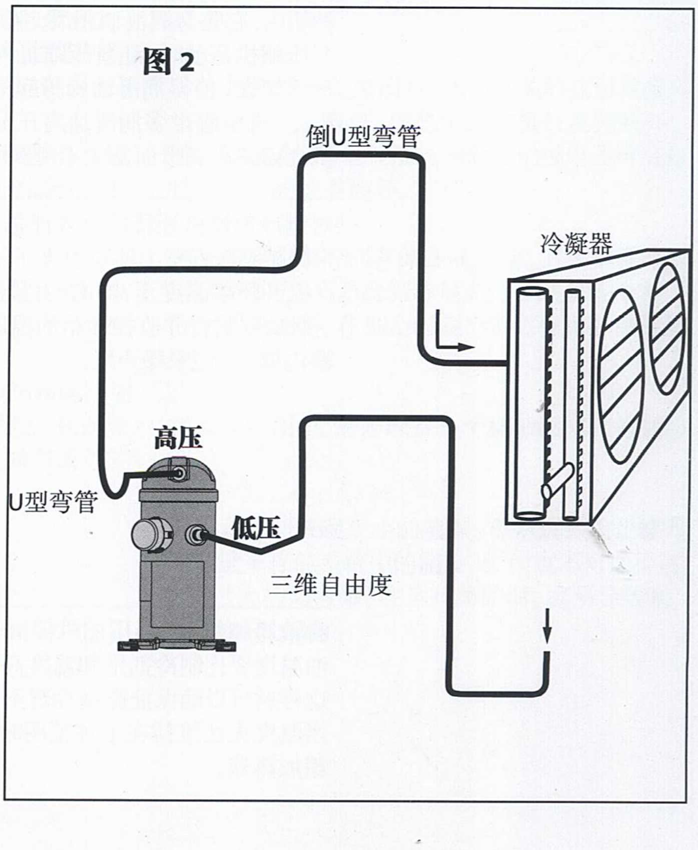


图 2



制冷剂充注限制

MLZ/MLM涡旋压缩机在一定范围内容许液态制冷剂，而不发生大问题。然而在压缩机中存有过多的液态制冷剂会对使用寿命不利。此外，制冷剂过多还会使蒸发过程在压缩机中发生，或蒸发过程在吸气管中发生，而非在蒸发器中。这将导致实际制冷量变小。系统设计时必须考虑到制冷剂量是有限制的。因此，请先参考‘管路设计’一章。

可通过下面的表格可以迅速的查到压缩机在应用中所能充注的极限充注量。更多的详细信息在后面介绍。如与所提供数据有分歧，请联系丹佛斯。

模型	制冷剂充注极限(kg)
MLZ015-026	3.6
MLZ030-048	5.4
MLZ058-076	7.2

基于实验结果，需要配备曲轴箱加热器，液管电磁阀，抽空及吸气储液器。

	少于充注极限时	大于充注极限时
机组	✓ 不需测试或额外安全要求	REQ 停机制冷剂迁移测试 REQ 液击测试
远端含换热器的系统	REC 停机制冷剂迁移测试	REQ 停机制冷剂迁移测试 REQ 液击测试

REC 推荐 REQ 必须 ✓ 不需测试或额外安全要求

注：对特殊工况，如低环境温度，低负荷工况以及含板式换热器情况，请参考相应章节。

停机制冷剂迁移

以下情况较容易发生停机制冷剂迁移：当压缩机安放在很冷的地方时；当系统使用了泄流孔式膨胀阀；或当液态制冷剂因重力作用从蒸发器流回压缩机油池。如果过多的制冷剂聚集在压缩机的油箱内，它将与润滑油相混，从而引起带液启动：当压缩机启动时，随着压缩机内压力骤降，制冷剂然蒸发，使得润滑油沸腾起泡。在极端的情况下，这将引起过多润滑油离开压缩机。这样压缩机会因缺少润滑而发生不可挽回的损伤，所以这也是需要避免的。

对制冷剂停机迁移的合理评估测试如下：
- 保持系统在5° C环境温度下不运行。
- 提升环境温度至20° C，并且保持10分钟。
- 启动压缩机并监控油箱的温度，通过视液镜观察内部，并记录噪声级。

通过视油镜观察油箱，可以看到曲轴箱中液位高度。油箱内起泡就意味着带液启动。

启动噪声大，油箱缺油和油箱降温都表明有制冷剂迁移。对于制冷剂迁移量的计量，可以采用不同方法来控制：

- 曲轴箱加热器
- 液管电磁阀
- 抽空循环

曲轴箱加热器：当压缩机停机时，油箱内的润滑油温度要比制冷剂饱和温度高，但不超过10K。这样就可以确保液态制冷剂不会在油箱内囤积。当温度无法维持在上述范围时，才需要使用曲轴箱加热器。需要测试，确保在各种环境（温度和风速）下油温能够保持在合适的范围内。环境温度低于–5° C，风速大于5m/s时，建议将加热器隔热保护，以减少热量向外流失。

由于丹佛斯涡旋压缩机本身对液态制冷剂的控制力，当系统在制冷剂充注未超过充注限制时，可以不用曲轴箱加热器。

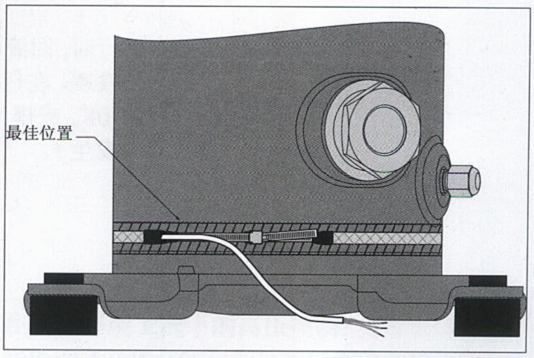
由于系统总的制冷剂充注量很难定义，所以在所有含远置换热器的系统中还是建议使用曲轴箱加热器。此外，对于制冷剂充注大于系统极限的情况下，需要安装曲轴箱加热器。

缠带式曲轴箱加热器附件可从丹佛斯公司得到。（参见40页）

不管压缩机是工作还是停机，加热器必须接通电源。

⚠ 为加热器提供独立电源，以确保在压缩机不运转时，加热器有电维持温度。（比如换季关机时）

推荐在启动压缩机前至少12小时将加热器打开。



液管电磁阀(LLSV)：这是个很方便的方法，并可以用到所有应用中。

液管电磁阀（LLSV）用来隔离高压测的液态制冷剂。防止在停机状态时，液态制冷剂或过多充入的制冷剂进入压缩机。系统中减少低压侧制冷剂可以通过配合液管电磁阀的抽空循环来实现。

抽空循环：当系统达到设定点，将要停止时，液管电磁阀先关闭。在停机前，压缩机将多数制冷剂压至高压侧。这样的操作步骤可以保证低压侧在停机后很少有制冷剂，并减少了停机制冷剂迁移。.

抽空循环是确保避免停机制冷剂迁移的最有效的方法之一。然而，该方法只适用于有温度传感器的系统。

在带压控的机组应用中，可以使用延时器在停机前抽空蒸发器。特别要注意延时时间的设定，不要影响低压保护开关。

对低压侧的抽空开关设置，请参考24页。推荐的电气接线路，请参考17页。

在某些特殊情况下，MLZ/MLM058-076涡旋压缩机的排气阀可能会有不完全关闭的情况，从而导致压缩机在抽空循环时重启，建议在排气管处安装一个单向阀。

抽空循环试验要求：

- 因抽空开关设定在运行界限内，所以在测试时应考虑那些突然停机等瞬态工况（如化霜，冷启动）。当此类突然停机发生时，低压抽空开关将被延时。所以必须配备一个没有延时的低压开关。
- 当温控开关关闭时，压力开关的重启次数应该控制在一定数量，以避免压缩机过度频繁开关。采用相应的电气接线和额外的继电器可以允许一次性的抽空循环。

抽空循环将制冷剂存储在高压侧。对于单系统或紧凑型系统，当系统制冷剂充注合适且各个部件选型合理时，在抽空时制冷剂将保留在冷凝器中。

在其他应用中，需要配备一个储液罐来存储制冷剂。

请注意对储液罐大小的选型。储液罐应有足够大的容量来存储系统中的制冷剂，但也不可选得过大。过大的储液罐，在运行维护时，容易导致制冷剂充注过多。

回液

在正常的运行中，进入压缩机的制冷剂是过热蒸汽。回液现象是指部分制冷剂进入压缩机时仍然处于液体状态。

持续的回液将导致润滑油的稀释，在极端情况下，会引起润滑不足和润滑油被带离压缩机。

回液测试 - 当膨胀阀工作在高压比，低负荷等临界运行工况时，一定要做重复的回液测试。同时监测吸气过热度，油池温度和排气温度。

在运行时，回液可以通过检测油池温度和排气温度来发现。在任何情况下，当油池温度比饱和温度低10K，或排气过热度低于35K时，即意味着有回液发生了。

当选型不当时，当设置不合理时，膨胀阀未正常工作时，而或蒸发器风扇失效或蒸发器过滤器被堵塞时，会发生连续的回液。

吸气侧气液分离器可以提供这方面的保护。如上下文所述，气液分离器可以缓解轻微的连续回液。

吸气侧气液分离器: 在启动时，正常运行时，还有化霜时，吸气侧气液分离器通过在压缩机上游收集液态制冷剂来避免回液。

在系统的低压侧，通过提供额外的内部自由容积，吸气侧气液分离器可避免停机制冷剂迁移。

气液分离器选型须仔细。须考虑制冷剂充注量，还需考虑吸气管内气流速度。基于实际运行工况，推荐的气液分离器接管会比吸气管小一号。

低环境温度应用

低温启动

在寒冷的环境中(<0° C),在启动时,冷凝器中的温度很低,以致其内部没有足够的压力驱使制冷剂经过膨胀阀到达蒸发器。

随后压缩机将进入严重真空状态,这种状态会使得压缩机内部电机发生电弧,使得涡盘不稳定,从而导致压缩机失效。

压缩机绝不可工作在真空状态。低压开关必须按照24页的表格设置好,以避免此类事故发生。提前给蒸发器补液和排气压力控制可以帮助缓解低温启动失效。

低压差会引起膨胀阀无规律地波动,从而在蒸发器中产生浪涌效应,将液态制冷剂送入压缩机。这种情况明显发生在低负荷工况时,在低环境温度下更加容易发生。

低温环境运行

建议系统在最低载荷和低温环境下测试和监控。为了确保对系统的合理操作,须注意下列事项:

合理选择膨胀阀,确保稳定控制制冷剂流入蒸发器。采用过大的膨胀阀可能引起流量不稳定。对多联机这一点相当重要,在低负荷时需要频繁的启动压缩机。如果膨胀阀无法在载荷变化的情况下提供稳定的过热度控制,这将导致液态制冷剂流入压缩机。

膨胀阀的过热度设定应确保在低负荷时可提供合适的过热度。

膨胀阀应保证最小5K的稳定过热度。

在低温环境工况下的高压控制: 为避免压缩机在处于真空状态运行和处于低吸排气压差状况下,有几种解决方案:

对风冷的系统,利用压力控制来调节风扇,当冷凝器压力达到合适的水平时,再启动冷凝器风扇。也可使用变速风扇来调节冷凝器压力。对水冷系统,也可通过压力控制来调节水阀,当冷凝器内部压力达到合适的水平时,再开启水阀。最低冷凝压力必须设置为最低饱和冷凝温度所对应的压力。最低饱和冷凝温度在运行界限图中显示出来。

在太低的环境温度工况下,试验表明以上的操作过程未必可以保证满意的冷凝温度和吸气压力,所以推荐使用冷凝蒸发压力调节阀。

如需更多信息,请联系丹佛斯。

涡旋与活塞

与活塞压缩机不同,涡旋压缩机没有余隙容积。涡旋压缩机没有吸气阀,也不会导致压力降。因此涡旋压缩机在低吸气压力应用时仍有高容积效率。如在制冰机和奶罐应用中,涡旋压缩机在这种低温应用的这种高效表现可以缩短降温的时间。

当用涡旋压缩机替代活塞压缩机时,需要在相应工况点下,按制冷量来选择型号。切不可基于排量来选型。

低负荷运行

压缩机应在最小负荷工况下运行一段时间，以确保润滑油有足够的时间回到压缩机油池，此外还需确保电机能够被回气充分冷却。

钎焊板式换热器

钎焊式板式换热器的内部容积较小。因此，换热器为压缩机体供的内部容积较少，从而使得压缩机在吸气侧很快进入真空状态。所以在对膨胀阀选型时需注意，确保在膨胀阀两侧能有足够的压差，并能给蒸发器提供足够制冷剂。

当系统在低温工况和低负荷工况下运行时，这些地方尤其需要注意。请参阅前几章节。

因为板式换热器的体积紧凑，不需要抽空循环。在从换热器到压缩机的吸气管路上，需要配备气液分离器，确保制冷剂不会流入压缩机。

当使用板式换热器作为冷凝器时，要确保有充足的空间给排出的制冷剂气体。排气管长度应不少于1米。

在启动后，为了能尽快减小排出气体的体积以避免高压，在压缩机开启前给换热器的冷却水就要提前开始供给，从而降低过热度并更快的冷却排出的气态制冷剂。

系统中的水

在试运转后，系统中会有一些残留的水汽。在运转时，水也可能进入制冷循环。在系统中应严格除去水。因为水不仅仅会导致电气失效，在油槽中淤积以及腐蚀，还会导致严重的安全问题。

通常情况下，腐蚀和结冰会导致系统水泄漏。

腐蚀：系统中的金属应是防锈的或针对防锈做过处理。

结冰：当水变成冰时，其体积会增大。对板式换热器而言，这将撑破换热器的通道，产生泄漏。在停机时，环境温度小于0° C时，换热器内的水容易结冰。在运行时，当负荷长时间很低时，换热器有结冰可能。以上两种情况都需避免。可以通过压力和温度开关来确保运行在安全状态。

启动噪音

在刚启动的瞬间压缩机发出的噪声自然会比正常运行时的噪声高一些。MLZ/MLM涡旋压缩机的启动噪声只有略微的增大。如果三相电源接错了，压缩机将反转。而当压缩机反转时，噪声特别大。

改正反转接线时，先将电源切断，然后交换电源接触器上任何两个电源接线。请不要变动压缩机端盖上的接线。

运行噪音

MLZ/MLM涡旋压缩机按低噪音来设计的压缩机。噪声级是按中温工况来标定的。

型号	50 Hz		60 Hz	
	噪声 (dBA) 无隔音罩	噪声 (dBA) 有隔音罩	噪声 (dBA) 无隔音罩	噪声 (dBA) 有隔音罩
MLZ/MLM 015				
MLZ/MLM 019	65	57	68	60
MLZ/MLM 021	65	57	68	60
MLZ/MLM026	67	59	70	62
MLZ/MLM 030	70	62	73	65
MLZ/MLM 038	71	63	74	66
MLZ/MLM 045	71	63	74	66
MLZ/MLM 048	72	64	75	67
MLZ/MLM 058	74	66	77	69
MLZ/MLM 066	74	66	77	69
MLZ/MLM 076	74	66	77	69

停机噪声

MLZ/MLM涡旋压缩机的排气阀有一个独特的设计，可以减少停机噪声，这可以使得停机时，声音很轻。

制冷系统中的噪音

由设计和售后服务所引起的噪声和振动可以分为下列3大类。
噪声辐射：这种噪声是通过空气传播的。

机械振动：这种振动通常是通过系统部件和结构来传播的。

气流脉动：这种噪声是在冷媒中传播的，如制冷剂。

下列章节将关注在上述噪声源的产生原因和传播方式。

压缩机噪声辐射

对于压缩机的噪声辐射，发散途径是靠空气。噪声波直接通过空气向各个方向传播出去。

MLZ/MLM涡旋压缩机采用静音设计，压缩机音频向高频延伸，这样不仅使得噪声降低，同时避开了具有穿透力的低频噪声。

在系统内采用隔音材料是将噪声与外部隔绝的最有效的方法。确保所有能够传递噪声和振动的部件都跟无降噪保护的部件分离开。

因为采用了完全吸气和油冷电机这种独特的设计，很容易实现对压缩机体的隔音措施。

机械振动

振动隔离主要是采用控制结构振动的方法。MLZ/MLM涡旋压缩机是按最小振动来优化的。压缩机底部的橡胶垫或多联机架上的橡胶垫都可有效的减少振动由压缩机转递到系统中。橡胶垫随压缩机提供。当橡胶垫安装后，经由压缩机传递到机组上的振动被控制在最小值。

此外，支撑压缩机的框架应有足够的刚度和重量，来缓解残余的振动，这点很重要。

管路设计应考虑削减振动的传递，避免振动传递到其他部件。管路还需经受得住振动，而不破损。管理设计因经考虑有三维的弹性扰动。如需了解更多关于管路设计的信息，请参看25页的“管路设计”一节。

气流脉动

MLZ/MLM涡旋压缩机在设计和测试时，确保在冷冻应用压比下的气流脉动最小。当压比比运行界限范围大的时候，所有运行工况和运行点都要测试，以确保气流脉动控制在极低的状态。

如果气流脉动达到了无法接受的水平，则需要安装一个具有合适大小和质量的排气消声器。这些信息可以从部件制造商那里获得。

每个MLZ/MLM压缩机都配有安装指示。这些指示可以通过我们的网站获取。网址：www.danfoss.com

或直接从以下链接获取：
http://instructions.cc.danfoss.com

系统清洁

一个制冷系统中如果只单纯含有设计时规定的制冷剂和油，那么不管是哪种形式的压缩机，整个系统的效率、可靠寿命均会得到可靠的保障。任何异物均会影响系统的性能，在绝大多数情况下，都会对系统造成严重损害。

这种杂质，如金属屑、焊渣，在系统中出现，会影响压缩机的使用寿命。很多杂质都非常小，会穿过滤网，进入压缩机轴承，造成对轴承的破坏。

MLZ压缩机使用的PVE润滑油，是一种高吸湿性的润滑油。所以PVE润滑油尽可能不要暴露在空气中。

在生产过程中，系统里面的杂质会由下列原因导致：
- 钎焊或焊接氧化物，
- 管路削边打磨过程中产生的毛刺，碎屑
- 焊接熔融物
- 水气和空气

压缩机搬运与储藏

压缩机盖上提供了一个吊环，给搬运压缩机时所用。一旦压缩机安装好以后，请勿使用吊环来拖动整个机组。压缩机搬运时，请小心轻放，保持垂直，最大倾角不大于15°。

压缩机存放在–35° C到50° C的环境中，请勿暴露在雨中或腐蚀环境中。

压缩机固定

压缩机运行时，垂直方向最大倾斜不超过7°。所有压缩机均提供4个橡胶垫圈和金属套筒。

安装压缩机时一定要使用橡胶垫圈。

压缩机氮气充注

每台压缩机出厂前都充注有0.4 bar至0.7 bar的氮气，并用人造橡胶塞封住。当释放密封氮气时，拿掉密封塞要小心，以免将油溅出，先拿掉吸气端密封塞，然后拿掉排气端密封塞。

只有在压缩机要连入系统前，才拿掉密封塞，以免水汽进入压缩机。密封塞被拿掉后，应保持压缩机直立位置，以免油流出。

接管焊接

不要弯曲压缩机吸排气管，也不要强行将系统管路连接至压缩机。因为这会增加应力并导致系统故障风险增加。

推荐的焊接步骤及材料如下页所述。

焊接材料

对于铜材质的吸排气管，采用铜–磷焊接材料焊接。Sil–Fos®和其他含银的焊料也是可以的。

如果需使用助焊剂，请使用加有助焊剂的焊条或焊丝。为避免系统污染，请别直接将助焊剂涂在普通焊条/焊丝上。

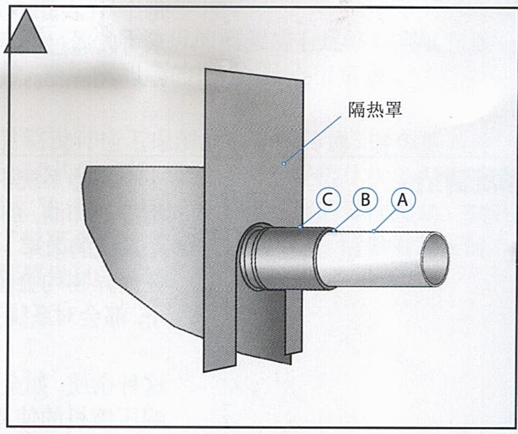
压缩机焊接

进行压缩机管路连接时，不要过分加热压缩机壳体，这会严重损坏压缩机内部元件。强烈推荐使用隔热罩或吸热混合物。在焊接吸排气口时，推荐使用以下步骤：

• 确保电气接线没有跟压缩机连接。
• 保护接线盒和压缩机喷涂表面不受火焰损伤。（见图）
• 采用适合于制冷系统的干净铜管，并清洁所有连接处。
• 往压缩机内吹入氮气或CO2以避免氧化或燃烧。确保压缩机在空气中暴露时间不要太长。
• 建议采用双焊头同时加热以保证受热均匀。
• 在A点均匀加热，直到达到焊接温度，然后将焊枪移至B处，均匀加热，直到达到焊接温度，然后开始使用焊料。将焊枪在连接处均匀移动，焊料无需施加太多，均匀覆盖整个接口处圆周即可。
• 将焊枪移至C处，不要停留太长时间以免将焊料带入压缩机。
• 将剩余焊渣用湿布或钢丝刷清除。残余焊渣会引起管路腐蚀。

切记：焊料或助焊剂一旦进入管路或压缩机，由于其酸性特性，会对系统或压缩机内部造成严重损害。

压缩机内部使用的PVE油具有高吸湿性，会快速从空气中吸收水分。压缩机接口处密封塞应在焊接前才拿掉。



在焊拆压缩机或任何系统部件时，必须将系统中的制冷剂从高低压端放掉。如果不那样做，将会造成非常严重的伤害。可以用压力表进行检测，确保系统的压力在大气压水平范围。

关于焊接所需材料的详细信息，请咨询产品生产商或零售商。此处未涉及到的具体应用事项，详情请联系丹佛斯。

系统抽真空和除湿

水蒸气会影响压缩机和系统的正常运行。

空气和水会缩短系统维护周期，增大冷凝压力，并因此引起排气温度异常升高，降低润滑油的润滑功能。由于水和空气的存在，系统中形成酸的几率增大，这也会导致镀铜现象。所有这一切，均会引起压缩机的机械或电气故障。

基于上述原因，在系统安装好后，需要对系统进行抽真空，确保将水分从管路中除去。

MLZ和MLM压缩机出厂时含水量小于100ppm，除湿抽真空后，MLZ压缩机的含水量必须小于100ppm，MLM压缩机的含水量必须小于300ppm

· 在系统抽真空时，应采用真空泵，严禁使 用压缩机抽真空。

· 用真空泵时，一定要与高压和低压侧连接。

· 抽真空到500微米汞柱(0.67 mbar)。

· 在抽真空时，压缩机上不要使用兆欧表也不要接通电源，这会对压缩机内部造成损伤。

液管干燥过滤器

丹佛斯推荐液管安装大小合适的干燥过滤器。对干燥过滤器选型时，要考虑吸水量，系统制冷量以及系统制冷剂充注量。干燥过滤器必须能够维持系统含水量在50ppm。对MLM（R22）压缩机，丹佛斯推荐使用DCL型干燥过滤器。对MLZ压缩机，使用PVE油，推荐使用DML型（100%分子筛）干燥过滤器。

在进行系统维修时，系统内可能含有大量酸，推荐使用DCL含活性铝的干燥过滤器。宁可选用大一号的，也别选用小一号的过滤器。

当电机烧毁时，请将过滤器换下，并安装合适大小的丹佛斯DAS烧毁型干燥过滤器。在液管上正确使用烧毁型过滤器，需参考DAS过滤器的说明书和技术信息。

制冷剂充注

我们推荐用秤重法对系统进行充注，充注时从高压端充入。也可以从高低压端同时以一定控制下的速度进行充注。切不可从低压端进行液体充注。

从一侧进行抽空或充注会引起压缩机无法启动。在售后服务中，启动压缩机前，要确保高低压端的压力平衡。

关于制冷剂的回收和储藏，须遵循当地法规。

绝缘电阻和绝缘强度

绝缘电阻需在500伏直流电阻计中测试，电阻值必须高于1兆欧。

每台压缩机电机在工厂均做过高于UL规定的高电压测试，且测试时间也超过了UL规定要求。漏电电流不超过0.5 mA。

MLZ/MLM涡旋压缩机压缩部件在上部，电机在下部。这样电机部分浸入在制冷剂和润滑油中。电机绕阻可能接触制冷剂，这将使得电阻值减小，电流增大。

这种电流增大并非意味着压缩机有故障，也无需担忧。

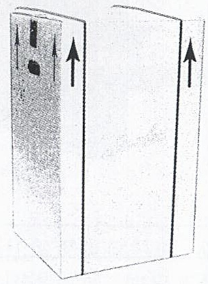
在绝缘测试时，丹佛斯推荐先短暂运行一下以使得制冷剂均匀分布在整个系统中。

在短暂运行后，再测量绝缘电阻和泄漏电流。

包装

单个包装

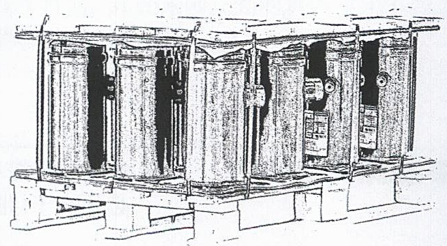
压缩机单独包装在一个纸箱子内。每个纸箱子内装有一套安装附件。最少起订数量为1。丹佛斯会尽可能用托盘来运送压缩机。托盘可容6台或9台压缩机，具体台数参看下表。



- 每个箱子包含下列附件：
- 4个减振垫
- 4套螺栓/垫片/钢制安装套
- 4个额外的安装套
- 1个接地螺栓
- 某些模型和运输方式可附送运行电容（参见下表）

工业包装

压缩机不是单独包装而是多台一起装在木制托盘上。定单需对整个托盘定制，不可定单台。托盘容量为12台或16台，具体容量参见下表。



每个工业包装托盘配备下列附件：

- 每个压缩机配4个减振垫
- 每个压缩机配4个钢制安装套

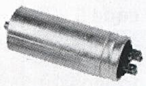
不同包装细节

		US 托盘 使用海运集装箱		丹佛斯托盘 适用海运集装箱和 欧洲货架	
	货号	120U....		121U....	
	包装类型	工业包装	独立包装	工业包装	独立包装
	每托盘含压缩机数量	16	9 *	12	6 *
	静置托盘堆高 **	4	4	4	4
附件	运行电容（对单相电机）	不含	不含	不含	含
附件	接地螺栓	不含	含	含	含
附件	4个减振垫	含	含	含	含
附件	每台压缩机配备的 4套螺栓/垫片/钢制安装套	不含	含	不含	含
附件	4个额外的安装套	含	含	含	含

* 满托盘容纳数量。单独包装可以1台起订。
** 只有当托盘放满时，才可以堆放。

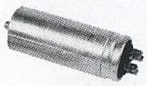
		压缩机	类型	接口方式	规格	独立包装		工业包装	
						code 4	code 5	code 4	code 5
MLZ 系列	美国托盘	MLZ015	T	P	9	120U8002	120U8024	120U8001	120U8023
		MLZ019	T	P	9	120U8004	120U8026	120U8003	120U8025
		MLZ021	T	P	9	120U8006	120U8028	120U8005	120U8027
		MLZ026	T	P	9	120U8008	120U8030	120U8007	120U8[illegible]29
		MLZ030	T	C	9	120U8010	120U8032	120U8009	120U8031
		MLZ038	T	C	9	120U8012	120U8034	120U8011	120U8033
		MLZ045	T	C	9	120U8014		120U8013	
		MLZ048	T	C	9	120U8016		120U8015	
		MLZ058	T	C	9	120U8018		120U8017	
		MLZ066	T	C	9	120U8020		120U8019	
		MLZ076	T	C	9	120U8022		120U8021	
	丹佛斯托盘	MLZ015	T	P	9	121U8002	121U8024	121U8001	121U8023
		MLZ019	T	P	9	121U8004	121U8026	121U8003	121U8025
		MLZ021	T	P	9	121U8006	121U8028	121U8005	121U8027
		MLZ026	T	P	9	121U8008	121U8030	121U8007	121U8029
		MLZ030	T	C	9	121U8010	121U8032	121U8009	121U8031
		MLZ038	T	C	9	121U8012	121U8034	121U8011	121U8033
		MLZ045	T	C	9	121U8014		121U8013	
		MLZ048	T	C	9	121U8016		121U8015	
		MLZ058	T	C	9	121U8018		121U8017	
		MLZ066	T	C	9	121U8020		121U8019	
		MLZ076	T	C	9	121U8022		121U8021	
MLM 系列	美国托盘	MLM015	T	P	9	120U8072	120U8094	120U8071	120U8093
		MLM019	T	P	9	120U8074	120U8096	120U8073	120U8095
		MLM021	T	P	9	120U8076	120U8098	120U8075	120U8097
		MLM026	T	P	9	120U8078	120U8100	120U8077	120U8099
		MLM030	T	C	9	120U8080	120U8102	120U8079	120U8101
		MLM038	T	C	9	120U8082	120U8104	120U8081	120U8103
		MLM045	T	C	9	120U8084		120U8083	
		MLM048	T	C	9	120U8086		120U8085	
		MLM058	T	C	9	120U8088		120U8087	
		MLM066	T	C	9	120U8090		120U8089	
		MLM076	T	C	9	120U8092		120U8091	

PSC接线的运行电容



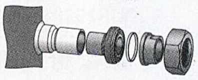
规格	代码°	描述	应用	包装	数量
70 µF	120Z0051	PSC 接线运行电容 70 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ015-019-021-026	多个包装	10
50 µF	8173233	PSC 接线运行电容 50 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	多个包装	10
55 µF	8173234	PSC 接线运行电容 55 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	多个包装	10

CSR接线的启动电容和继电器



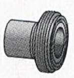
规格	代码°	描述	应用	包装	数量
145-175 µF	120Z0399	CSR 接线运行电容 145-175 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ015-019-021-026	多个包装	10
161-193 µF	120Z0040	CSR 接线运行电容 161-193 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	多个包装	10
88-108 µF	8173001	CSR 接线运行电容 88-108 µF, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	多个包装	10
RVA9CKL	120Z0393	CSR 接线运行电容, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ015-019-021-026	多个包装	10
RVA3EKL	120Z0394	CSR 接线运行电容, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	多个包装	10
RVA4GKL	120Z0395	CSR 接线运行电容, 电机电压代码 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	多个包装	10

螺纹口适配套件



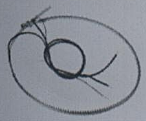
规格	代码°	描述	应用	包装	数量
	120Z0126	螺纹口适配套件 (1-1/4" ~ 3/4") , (1" ~ 1/2")	MLZ 015-019-021-026	多个包装	6
	120Z0127	螺纹口适配套件 (1-1/4" ~ 7/8") , (1" ~ 1/2")	MLZ 030-038-045	多个包装	6
	120Z0128	螺纹口适配套件 (1-1/4" ~ 7/8") , (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 048	多个包装	6
	120Z0129	螺纹口适配套件(1-3/4" ~ 1-1/8") , (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 058-066-076	多个包装	6

螺纹口适配器



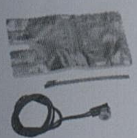
规格	代码°	描述	应用	包装	数量
	120Z0366	螺纹适配器 (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 015-019-021-026 suction	多个包装	10
	120Z0367	螺纹适配器 (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 030-038-045-048 suction	多个包装	10
	120Z0364	螺纹适配器 (1-3/4" ~ 1-1/8")	MLZ 058-066-076 suction	多个包装	10
	120Z0365	螺纹适配器 (1" ~ 1/2")	MLZ 015-019-021-026-030-038-045 排气口	多个包装	10
	120Z0366	螺纹适配器 (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 048 排气口	多个包装	10
	120Z0367	螺纹适配器 (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 058-066-076 排气口	多个包装	10

曲轴箱加热带



规格	代码	描述	应用	包装	数量
	120Z5037	曲轴箱加热器带，70 W, 240 V, CE mark, UL	MLZ/MLM 015-019-021-026	多个包装	6
	120Z5040	曲轴箱加热器带，70 W, 240 V, CE mark, UL		多个包装	6
	120Z5038	曲轴箱加热器带， 70 W, 460 V, CE mark, UL		多个包装	6
	120Z5039	曲轴箱加热器带， 70 W, 575 V, CE mark UL		多个包装	6
	120Z0059	曲轴箱加热器带， 65 W, 230 V, CE mark, UL	MLZ/MLM 030-038-045-048-058-066-076	多个包装	6
	120Z5011	曲轴箱加热器带， 70 W, 230 V, UL		多个包装	6
	120Z0060	曲轴箱加热器带， 65 W, 400 V, CE mark, UL		多个包装	6
	120Z5012	曲轴箱加热器带， 70 W, 460 V, UL		多个包装	6
	120Z5013	曲轴箱加热器带， 70 W, 575 V, UL		多个包装	6

排气温度保护



规格	代码	描述	应用	包装	数量
	7750009	排气温度保护套件	所有型号	多个包装	10
	7973008	排气温度保护套件	所有型号	工业包装	50

润滑油

规格	代码	描述	应用	包装	数量
320HV	120Z5034	PVE油, 1升/桶	MLZ	独立包装	1

紧固件

规格	代码	描述	应用	包装	数量
	120Z5017	减振垫	所有型号	独立包装	1
	120Z5014	安装套	所有型号	独立包装	1
	120Z5031	紧固套件，含1个螺栓，1个垫片，1个钢制安装套	所有型号	独立包装	1
	120Z5005	一台压缩机的紧固套件，含4个螺栓，4个垫片，41个钢制安装套	所有型号	独立包装	1

丹佛斯制冷空调事业部
产品家族

Danfoss是一个全球制造商，其制冷空调事业部在工业冷冻，商业制冷和超市制冷设备以及空气调节和客户方案等方面都具有领先地位。

我们致力于我们的核心业务领域，制造高质量、可靠的产品，部件和系统，来强化性能并降低整个运行周期的成本　　这是节省成本的关键。.


商用制冷控制


工业冷冻控制


电子控制与传感器


工业自动控制


家用压缩机


商用压缩机


冷凝机组


温控器


板式换热器

我们正在致力于成为在世界范围内提供创新的
制冷空调配件和系统的最广泛资源之一，并且我们
提供技术方案和商业方案来帮助您的企业降低成本
简化生产流程并达成您的商业目标。

Danfoss A/S • www.danfoss.com

Danfoss Commercial Compressors http://cc.danfoss.com