

# 极冷致<sup>®</sup> (Genetron<sup>®</sup>) AZ-50 & 404A



## 物性、使用、储存、操作手册

**Honeywell**

# Honeywell 极冷致<sup>®</sup>

## AZ-50 & 404A

### 物性、使用、储存、操作手册

#### 目录

产品介绍	3	安全性能	8
应用范围	3	毒性	8
AZ-50 物理性质	3	吸入危害	8
404A 物理性质	4	皮肤和眼睛接触	8
AZ-50 压力与温度性能 (英制单位 / 国际单位)	4	冷媒泄漏	8
404A 压力与温度性能 (英制单位 / 国际单位)	5	可燃性	8
AZ-50 和 404A 质量标准	5	燃烧性	8
性能参数 (英制单位 / 国际单位)	5	热稳定性	9
极冷致 404A 与极冷致 507 比较	5	储存和操作	9
润滑油	6	日常维护	9
润滑油的互溶性	6	检漏	10
极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 与 POE 的互溶性	6	环境保护	10
与金属的化学稳定性	6	冷媒回收	11
极冷致 AZ-50 与 POE 油和金属的互溶性	7	制冷剂替换	11
氯化物与制冷剂	7	长期与过渡替代方案	11
极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 与 R-502 的混合物	7	润滑油替换	11
设备	7	替换程序	11
制冷剂与塑料件、合成橡胶的相容性	7	包装	11
干燥剂	8	技术支持	11
水在极冷致 AZ-50 中的溶解性	8	技术资料	11
		热物性参数表 (英制单位 / 国际单位)	12-19

## 产品介绍

极冷致® AZ-50 ( HFC-125 和 HFC-143a 组成的共沸混合物, ASHRAE 命名为 R-507 ) 是 Honeywell 公司开发用于 R-502 的长期替换产品。此专利产品是一种低毒性且不破坏臭氧层的环保制冷剂, 制冷量与效率与 R-502 非常接近。由于优秀的传热性能, AZ-50 的效率比其他 R-502 的替代物更高, 特别适合中低温冷冻领域的应用。

极冷致 404A 是由 HFC-125, HFC-143a 和 HFC-134a 组成的混合制冷剂, ASHRAE 命名为 R-404A。与极冷致 AZ-50 一样, 极冷致 404A 也是用于 R-502 长期替代的环保制冷剂产品之一, 特别适合中低温冷冻领域的应用。

## 应用范围

在商业冷冻领域, 极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的应用范围很广, 包括超市冷冻柜、冷库、陈列柜、运输冷冻和制冰机, 以及其他一些特殊的替换 R-502 领域。

极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 不仅可用于新设备, 还可作为现有 R-502 系统的替换制冷剂。一般来说, R-502 系统中更换成 AZ-50 或极冷致 404A 后, 设计上不需要或只要很少的设计改变就能实现性能的优化。对现有设备的冷媒替换, 请参考极冷致制冷剂替代指导手册的 G525-100 公告。

## AZ-50 物理性质

化学名	五氟乙烷 / 三氟乙烷	
外观	无色透明, 淡乙醚气味	
分子式	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ( 50% ) CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> ( 50% )	
摩尔质量	98.9	
沸点	@ 1ATM @ 1.01bar	-52.1°F -46.8°C
凝固点范围	@ 1 ATM @ 1.01 bar	-177.7 — -181.3°F -116.5 — 118.5°C
临界温度 *	159.11°F 70.617°C	
临界压力 *	537.37 ( Psia ) 3705 ( kPa )	
临界比容 *	0.0326 ( ft <sup>3</sup> /lb ) 0.002 ( m <sup>3</sup> /kg )	
临界密度 *	30.637 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 490.77 ( kg/m <sup>3</sup> )	
沸点蒸气密度	0.3487 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 5.585 ( kg/m <sup>3</sup> )	
液体密度	65.42 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 1048.0 ( kg/m <sup>3</sup> )	
定压液体热容	0.37 ( Btu/lb•°F ) 1.54 ( kJ/kg•K )	
定压气体热容	@ 1 ATM @ 1.01bar	0.208 ( Btu/lb•°F ) 0.8700 ( kJ/kg•K )
沸点蒸发潜热	84.72 ( Btu/lb ) 196.95 ( kJ/kg )	
蒸气压力	186.02 ( Psia ) 1283 ( kPa )	
液体热导率	0.0369 ( Btu/hr•ft•°F ) 0.0639 ( W/m•K )	
气体热导率	0.0104 ( Btu/hr•ft•°F ) 0.0180 ( W/m•K )	
液体粘度	0.3087 ( lbm/ft•hr ) 127.6 ( μ Pa•s )	
气体粘度	0.0353 ( lbm/ft•hr ) 14.58 ( μ Pa•s )	
易挥发物质体积百分比 %	100	
空气中的燃烧极限浓度 ( 体积 % )	不可燃	
臭氧破坏潜能 ( ODP )	0.00	
ASHRAE 安全等级	A1	

\* 根据 NIST Refprop 7 标准计算得到

注意: 无特别说明时, 所有数据点对应的温度为 77°F ( 25°C )

## 404A 物理性质

化学名	五氟乙烷 / 1, 1, 1-三氟乙烷 1, 1, 1, 2-四氟乙烷	
外观	无色透明淡乙醚气味	
分子式	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ( 44% ) CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> ( 52% ) CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> ( 4% )	
摩尔质量	97.6	
沸点	@ 1 ATM @ 1.01 bar	-51.2°F -46.2°C
凝固点范围	@ 1 ATM @ 1.01bar	未测量 未测量
临界温度 *	161.68°F 72.046°C	
临界压力 *	540.82 ( Psia ) 3728.9 ( kPa )	
临界比容 *	0.0329 ( ft <sup>3</sup> /lb ) 0.002 ( m <sup>3</sup> /kg )	
临界密度 *	30.373 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 486.53 ( kg/m <sup>3</sup> )	
沸点蒸气密度	0.3423 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 5.48 ( kg/m <sup>3</sup> )	
液体密度	65.18 ( lb/ft <sup>3</sup> ) 1044 ( kg/m <sup>3</sup> )	
定压液体热容	0.37 ( Btu/lb•°F ) 1.54 ( kJ/kg•K )	
定压气体热容	@ 1ATM @ 1.01bar	0.210 ( Btu/lb•°F ) 0.8773 ( kJ/kg•K )
沸点蒸发潜热	86.45 ( Btu/lb ) 200.94 ( kJ/kg )	
蒸气压力	165.3 ( Psia ) 1241 ( kPa )	
液体热导率	0.0375 ( Btu/hr•ft•°F ) 0.0649 ( W/m•K )	
气体热导率	0.0104 ( Btu/hr•ft•°F ) 0.0180 ( W/m•K )	
液体粘度	0.3130 ( lbfm/ft•hr ) 129.3 ( μ Pa•s )	
气体粘度	0.0349 ( lbfm/ft•hr ) 14.41 ( μ Pa•s )	
易挥发物质体积百分比 %	100	
空气中的燃烧极限浓度 ( 体积 % )	不可燃	
臭氧破坏潜能 ( ODP )	0.00	
ASHRAE 安全等级	A1	

\* 根据 NIST Refprop 7 标准计算得到

注意：无特别说明时，所有数据点对应的温度为 77°F ( 25°C )

## AZ-50 压力与温度性能

温度 °F	压力 ( psig )	温度 ( °C )	压力 ( bar- 表压 )
-60	5.8*	-50.0	-0.15
-55	2.2*	-47.5	-0.03
-50	0.9	-45.0	0.09
-45	3.0	-42.5	0.23
-40	5.4	-40.0	0.38
-35	8.1	-37.5	0.54
-30	11.0	-35.0	0.72
-25	14.1	-32.5	0.91
-20	17.6	-30.0	1.12
-15	21.4	-27.5	1.35
-10	25.5	-25.0	1.59
-5	30.0	-22.5	1.85
0	34.8	-20.0	2.14
5	40.0	-17.5	2.44
10	45.7	-15.0	2.76
15	51.7	-12.5	3.11
20	58.2	-10.0	3.49
25	65.2	-7.5	3.88
30	72.7	-5.0	4.31
35	80.7	-2.5	4.76
40	89.2	0.0	5.23
45	98.3	2.5	5.74
50	107.9	5.0	6.28
55	118.2	7.5	6.85
60	129.1	10.0	7.45
65	140.6	12.5	8.09
70	152.8	15.0	8.76
75	165.8	17.5	9.46
80	179.5	20.0	10.21
85	193.9	22.5	10.99
90	209.1	25.0	11.82
95	225.2	27.5	12.68
100	242.1	30.0	13.59
105	259.9	32.5	14.54
110	278.6	35.0	15.54
115	298.3	37.5	16.59
120	318.9	40.0	17.69
125	340.7	42.5	18.83
130	363.5	45.0	20.03
135	387.5	47.5	21.29
140	412.7	50.0	22.60
145	439.2	52.5	23.97
150	467.2	55.0	25.41
		57.5	26.91
		60.0	28.48
		62.5	30.12
		65.0	31.84

\* ( "Hg 真空 )

## 404A 压力与温度性能

温度 (°F)	泡点压力 (psig)	露点压力 (psig)	温度 (°C)	泡点压力 (bar 表压)	露点压力 (bar 表压)
-60.0	6.4 *	7.3 *	-50	-0.17	-0.20
-55.0	2.9 *	3.9 *	-48	-0.06	-0.09
-50.0	0.5	0.1 *	-45	0.06	0.03
-45.0	2.6	2.0	-43	0.2	0.16
-40.0	4.9	4.3	-40	0.34	0.30
-35.0	7.5	6.8	-38	0.5	0.46
-30.0	10.3	9.6	-35	0.68	0.63
-25.0	13.4	12.7	-33	0.86	0.81
-20.0	16.8	16.0	-30	1.07	1.01
-15.0	20.5	19.7	-28	1.29	1.23
-10.0	24.6	23.6	-25	1.53	1.47
-5.0	28.9	27.9	-23	1.78	1.72
0.0	33.7	32.6	-20	2.06	1.99
5.0	38.8	37.7	-18	2.36	2.29
10.0	44.3	43.1	-15	2.68	2.60
15.0	50.2	49.0	-13	3.02	2.94
20.0	56.6	55.3	-10	3.38	3.30
25.0	63.4	62.1	-8	3.77	3.68
30.0	70.7	69.3	-5	4.18	4.09
35.0	78.6	77.1	-3	4.62	4.53
40.0	86.9	85.4	0	5.09	4.99
45.0	95.8	94.2	3	5.59	5.49
50.0	105.3	103.6	5	6.11	6.01
55.0	115.3	113.6	8	6.67	6.56
60.0	126.0	124.2	10	7.26	7.15
65.0	137.3	135.5	13	7.88	7.77
70.0	149.3	147.4	15	8.54	8.42
75.0	162.0	160.1	18	9.23	9.11
80.0	175.4	173.4	20	9.96	9.83
85.0	189.5	187.5	23	10.73	10.60
90.0	204.5	202.4	25	11.54	11.40
95.0	220.2	218.1	28	12.38	12.25
100.0	236.8	234.6	30	13.27	13.13
105.0	254.2	252.1	33	14.21	14.06
110.0	272.5	270.4	35	15.19	15.04
115.0	291.8	289.6	38	16.21	16.06
120.0	312.1	309.9	40	17.28	17.14
125.0	333.3	331.2	43	18.41	18.26
130.0	355.6	353.5	45	19.58	19.43
135.0	379.1	377.0	48	20.81	20.66
140.0	403.7	401.7	50	22.1	21.95
145.0	429.6	427.7	53	23.44	23.29
150.0	456.8	455.1	55	24.84	24.70
			58	26.31	26.16
			60	27.84	27.70
			63	29.44	29.31
			65	31.12	30.99

## AZ-50 and 404A 质量标准

AZ-50 纯度	99.5%
404A 纯度	99.7%
含水量 (最大质量百分比)	0.0010
不挥发性残留物 (最大体积百分比)	0.01
氯化物含量 (最大质量百分比)	0.0001
酸度 (最大质量百分比)	0.0001
不可凝气体含量 (最大体积百分比)	1.5

## 性能参数

	极冷致 AZ50	R502	R404
蒸发压力 psig bar- 表压	40.6 2.80	35.4 2.44	38.7 26.7
冷凝压力 psig bar- 表压	197.8 13.64	176.3 12.15	192.1 13.25
压缩比	3.84 3.85	3.81 3.82	3.87 3.88
压缩机排气温度 °F °C	94.9 35.0	99.7 37.6	96.19 35.7
压缩机吸气温度 °F °C	5.0 -15	5.0 -15	5.0 -15
吸气比容 ft <sup>3</sup> /lb m <sup>3</sup> /kg	0.81 0.051	0.81 0.051	0.86 0.054
蒸发潜热 Btu/lb kJ/kg	74.8 173.9	67.4 156.7	76.4 177.7
制冷量 Btu/lb kJ/kg	47.4 110.4	45.5 106.0	49.3 114.5
能效比 (COP)	4.19	4.39	4.23
耗功率/1 冷吨制冷量	1.13	1.07	1.11
冷媒循环量 (lbs/min.) /1 冷吨制冷量 (g/s) /1kw 制冷量	4.22 9.05	4.39 9.44	4.06 8.74
压缩机吸气容积 (ft <sup>3</sup> /min) /1 冷吨制冷量 (l/s) /1kw 制冷量	3.42 0.46	3.55 0.48	3.48 0.47
液体循环量 (in <sup>3</sup> /min) /1 冷吨制冷量 (mL/s) /1kw 制冷量	114.1 8.87	102.0 8.03	109.8 8.56

英制单位：单位冷吨制冷量时的参数 (蒸发温度：5°F，冷凝温度 86°F)，100%

绝热效率

国际单位：1kw 制冷量时的参数 (蒸发温度：-15°C，冷凝温度 30°C)

## 极冷致<sup>®</sup> 404A 与极冷致<sup>®</sup> 507 的比较

虽然极冷致 404A 和极冷致 AZ-50 都应用于商业冷冻，两者之间的差别可能会影响产品的选择，主要差别如下：

- AZ-50 是共沸混合物温度滑移不超过 0.1°F。
- R-404A 是非共沸混合物，冷媒充注时必须采用液态充注。
- 热力学能力：R-507 比 R-404A 略高。
- 系统能力：R-507 比 R-404A 高 3%。
- 压缩机效率：R-507 比 R-404A 高 1-2%。
- 系统效率：R-507 比 R-404A 高 3-4%，现场测试数据为 2-7%。
- R-507 制冷剂侧传热系数高于 R-404A。

R-404A 中存在 R-134a 增加了传质阻力减少了传热系数。

### 润滑油

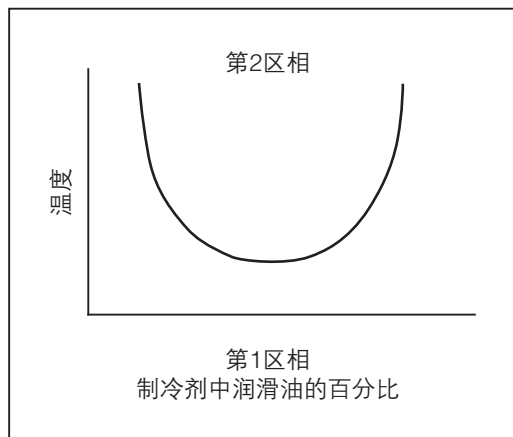
压缩机润滑油必须能与极冷致 AZ-50 以及极冷致 404A 是互溶的。POE 润滑油得到最广泛的应用，大多数压缩机生产商推荐专用的 POE 油，具体细节可与设备商联系。

### 润滑油的互溶性

POE 润滑油的粘度变化范围很大，从 15cs 到 220cs (104°F/40°C 温度下)，因此粘度不同的 POE 油与 AZ-50 和 R-404A 的互溶性差别也很大。互溶性的定义是制冷剂和润滑油形成混合均匀的液态层而不分层的能力。

许多商用 POE 油生产商提供了低温条件下 POE 油与 AZ-50 和 R-404A 互溶性的参数。如下图所示，AZ-50 和 R-404A 与 POE 的互溶性曲线是凹形曲线。低温时，制冷剂和润滑油的互溶性很好，温度升高后变得不可溶。下临界溶解温度的定义为此温度以下时，无论制冷剂和润滑油的浓度如何变化，混合物均能完全互溶，可见 POE 与 AZ-50 或 R-404A 的混合物具有这种性质。

## 极冷致<sup>®</sup> 404A 或极冷致<sup>®</sup> AZ-50 与 POE 油的互溶性



### 与金属的化学稳定性

在所有 R-502 的应用领域，极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 的化学稳定性都非常好，与钢、铜、铝、黄铜等金属均能相容，不会产生化学反应。

制冷剂润滑油的化学稳定性测试采用 ASHRAE 97 规定的密封管试验法。极冷致 AZ-50 和 POE 油的混合物中加入阀门钢、铜和铝在管内密封，并在 400°F (204°C) 的温度条件下保持 14 天，然后通过肉眼观察或检测管内氯化物的浓度进行判断。

通过上述的试验，极冷致 AZ-50 和 POE 油的化学稳定性非常好。下表所示为极冷致 AZ-50 和 POE 油的测试结果，可以看出与铜、钢和铝混合后，化学性质非常稳定。另外，通过检测氯化物浓度以及极冷致 AZ-50 纯度，纯 AZ-50 的化学稳定性也非常优秀。

极冷致 404A 由 HFC-125, HFC-143a 和 HFC-134a 这三种物质混合而成，因此极冷致 404A 与金属的化学稳定性取决于其组成成分的化学稳定性，例如，了解极冷致 AZ-50 和极冷致 134a 的稳定性后，就能了解极冷致 404A 的化学稳定性了。



## 极冷致® AZ-50 与 POE 油和金属的互溶性

润滑油	外观变化	铜	铝	钢	氟化物含量 (HS)	纯AZ-50
Mobil EAL 22	不变	不变	不变	插入液体部分有淡铜色	12	不变
Mobil EAL 22	不变	不变	不变	不变	<10	不变
Castrol SW 32	不变	不变	不变	插入液体不变, 气体部分有少量黑色斑点	13	不变

\*N.C.= 无变化

说明：测试条件为 400°F (204°C) 持续 2 周。

## 氟化物与制冷剂

以下三种情况时，极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 和润滑油的混合物可能会与氟化物接触。

1. 使用氯化溶剂清洗系统时；
2. R-502 系统更换时；
3. 极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 系统中无意中混入了 R-502。

Honeywell 强烈建议极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 系统中不要使用氟化物。在更换冷媒时，维修人员应该严格遵守工作准则，尽量减少氟化物的残留。虽然纯极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 与所有的氟化物都能相容，但 POE 油却不能。除非得到设备生产商的确认，在使用 POE 油的极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 系统中，氟化物是严格禁止的。

极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 与 R-502 的混合物，应避免将极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 与 R-502 混合使用，因为极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 中含有的 HFC-125 和 R-502 中含有的 CFC-115 会形成一种共沸的混合物。这样，HFC-125、HFC-143a、CFC-115 以及 HCFC-22 的分离就很困难了，增加了冷媒再循环和回收的难度。

## 设备

## 制冷剂与塑料件、合成橡胶的相容性

在开发出极冷致 AZ-50 以后，Honeywell 与其他工业企业都进行了一系列的材料试验，对制冷系统的材料相容性进行了测试。下表简要的列出了目前已做的一些材料相容性试验（材料确定的依据为其配方和历史），虽然试验次数有限，但其评价结果仍具有较高的参考价值。极冷致 404A 与极冷致 AZ-50 的性质基本相同，因此下表对于极冷致 404A 也同样有用。

## 干燥剂

干燥器中常采用三种干燥剂，分子筛、氧化铝和硅胶。

## 材料的相容性

材料	极冷致 AZ-50	极冷致 AZ-50/POE
乙丙三元共聚物	S	S
乙丙共聚物	S	S
氯磺化聚乙烯	S	U
聚异戊二烯	D	U
氯化聚乙烯	S	U
氯丁二烯	S	D
表氯醇	D	U
聚偏二氟乙烯和 1, 1-二氟乙烯和六氟丙烯的聚合物	U	U
硅酮	U	D
聚氨酯	D	D
丁腈	D	D
H-NBR	D	S
异丁橡胶	D	S
多硫化物	S	U
尼龙	S	D
聚四氟乙烯	S	S
PEEK	S	S
ABS	D	U
聚丙烯	D	D
聚丙烯硫化物	D	D
聚乙烯对苯二酸盐	S	S
聚砜	S	S
聚酰亚胺	S	D
聚醚酰亚胺	S	S
聚对苯二甲酰胺	D	U
聚亚胺酰胺	D	S
醛缩醇	S	U
酚醛	S	D
环氧树脂	S	S

说明：S- 相容；D- 相容性取决于配方；U- 不相容；

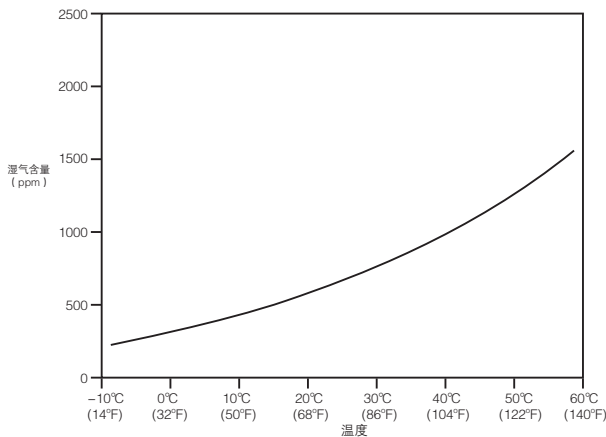
由于测试次数有限，用户需谨慎的参考上述测试结果，可与生产厂商咨询或进行进一步的测试。

分子筛的主要生产商 UOP 建议极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 系统中应采用 XH7 型或 XH9 型分子筛。另外，每个干燥器生产商都开发出了极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 系统专用的干燥器和过滤器，上述的三种类型的干燥剂均有包括。

### 水在极冷致® AZ-50 中的溶解性

水在极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 中的溶解性如下图所示，与水在 R-502 中的溶解性相差不大。因为水在极冷致 404A 中的溶解性与其在极冷致 AZ-50 中类似，故同样可以参考下表。

### 水在 AZ-50 中的溶解性



### 安全性能

Honeywell 公司建议，使用极冷致制冷剂前请详细阅读材料安全数据表 (MSDS)，所有的数据表均能从 [www.genetron.cn](http://www.genetron.cn) 网站下载。

### 毒性

根据 Honeywell 所有毒性测试结果可以判断 AZ-50 和 R-404A 是一种低毒性的物质，在其所有的应用领域中均能安全使用。再次建议使用极冷致制冷剂前请详细阅读材料安全数据表 (MSDS)。

### 吸入危害

尽管极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 对人和动物的危险很低，但如果吸入高浓度的蒸气，可能引起窒息、心律不齐以及心脏骤停。

如果吸入过多的极冷致 AZ-50 或极冷致 404A，不要使用含肾上腺素类药物进行救治。当极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 浓度较高，氧气含量下降到 14-16% 时，有可能发生窒息现象。与高浓度极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 接触后应立即进行医疗处理。另外，还必须保持工作场所的空气畅通。

### 皮肤和眼睛接触

极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 蒸气对皮肤和眼睛的影响不大，而液态 AZ-50 或 R-404A 则会产生冻伤。如果皮肤接触到极冷致 AZ-50 或极冷致 404A，应立即用温水冲洗干净，确保没有残留，如果已经产生冻伤，将冻伤部分在温水中浸泡。如果眼睛接触到极冷致 AZ-50 或极冷致 404A，应立即用大量的温水冲洗至少 15 分钟，并不断拉动眼睑以缓解对眼球的刺激，并尽快进行医疗处理。

### 冷媒泄漏

如果发生极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 气体泄漏，应迅速撤离在场人员。救助人员必须配备安全保护装备并在确保安全的前提下，切断任何火源并对泄漏进行处理。当在场人员撤离后，应使用通风设备进行通风，由于极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 的密度较大，蒸气会在房间底部累积，因此通风方向也应该对准地面。在泄漏现场没有被检测认为安全之前，没有安全保护的人员不得进入该区间。

### 可燃性

美国交通部 (DOT) 测试显示极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 均不存在闪燃点，没有燃烧极限，属于不可燃物质 (绿色标识)。美国保险商实验所 (UL) 也认证了极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 属于不可燃制冷剂。根据 ASHRAE 34 的分类标准，极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 属于 A1 安全类，即 1 个大气压下 (101.3 kPa)，温度 64°F (18°C) 时不可燃。鉴于上述各项认证，Honeywell 公司认为极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 能在标准的工业电气安装场合使用。所以在使用极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 或其他类似产品时，应重点考虑其可燃性标准能否满足各地的建筑法规及其他相关法规。

### 燃烧性

极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 属于 HFC 类制冷剂，在正常的大气压力和环境温度下不可燃，但如果与空气混合



后，在高温高压的情况仍可燃烧。

由于存在燃烧的可能性，极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 和空气的混合物不能采用罐装或管道运输，也不能进行罐装储藏。检漏工作也只能用极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 和氮气混合物进行，决不能使用空气进行检漏。使用极冷致制冷剂前请仔细阅读材料安全数据表 (MSDS)。

## 热稳定性

正常条件下，极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 是非常稳定的，但避免极冷致 AZ-50 和极冷致 R-404A 接触高温也是非常重要的。如果与明火接触时，极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 蒸气会发生分解，产生有毒和刺激性物质，强烈的刺激性气味会对鼻子以及喉咙产生不良影响。如果与赤热的金属接触，两者会发生放热反应，并生成具有毒性和腐蚀性的分解产物。避免与极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 接触的金属多为活泼金属，包括铝、钠、钾、钙、镁和锌。

## 储存和操作

极冷致 404A 的操作过程中最重要的一条原则就是一定要保证所有转移时务必采用液态装料、而非气态装料。这样能大大减少极冷致 404A 液体的成分变化，从而保证产品质量的稳定。

极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 钢瓶应该标识清楚，在凉爽、干燥、通风顺畅的地方保存，务必远离高温、明火、化学腐蚀品、浓烟、爆炸物等危险物品。一次性使用的钢瓶应该依据当地法规自行妥善处理。

回收型空钢瓶可以退回给 Honeywell 或其代理商，特别注意的是任何情况下都不能利用空的钢瓶来储藏其他物质。在回收钢瓶之间，应先对钢瓶内的残留物质进行回收，保证瓶内压力低于 0 psig，对于空的钢瓶，请关闭出口阀门并盖上瓶盖。

制冷剂钢瓶避免阳光直射，特别是温度较高的季节。

极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的钢瓶应该远离阳光直射，因为长时间的直射使得温度升高，瓶中的液体在受热时会显著膨胀，从而减小了钢瓶中蒸汽所占的空间。如钢瓶灌满了液体，则温度的进一步升高将引起钢瓶爆裂，并可能造成严重的人身伤害。

务必保持钢瓶温度低于 125°F ( 55°C )。

为防止生锈，钢瓶的存储区域应使用一个平台或两根平

行支架，不能与潮湿污垢的地面直接接触。另外，为防止钢瓶的倾斜、滚动或者相互碰撞，应使用支架、链条或绳索等加以固定。若钢瓶阀门破坏，高压物质快速泄漏，强大的后座力会使钢瓶快速移动，可能造成严重的人员伤害，因此务必保证钢瓶瓶盖直到使用时才打开。

钢瓶的存储区同时要远离化学腐蚀品，因为钢瓶和阀门的螺纹可能被化学品腐蚀损坏。对于使用其他大容器存储或运输系统，应该遵循类似的原则，确保安全的压力水平，远离腐蚀环境、避免过热和过度填充。如果发生了钢瓶泄漏，请与 Honeywell 公司联系以取得相应的帮助。

## 日常维护

在极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 存储区的日常维护工作开始之前，应对呼吸保护设备和其他安全设备进行仔细的工前检查，并使用浓度分析仪检测空气中极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的浓度，低于允许水平后方可进入。由于极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的密度大于空气，地面处的浓度会相对较高。当浓度高于允许水平后，应对存储区进行通风换气，低于允许水平后，方能进入。特殊情况下如果必须立即进入，进入时必须佩戴呼吸保护设备。

对于呼吸保护设备，美国联邦职业健康与安全委员会有明确的法律规定和指导说明。保障员工工作安全是雇主不容辞的责任，因此应严格按照法规和指导说明选择和使用呼吸保护设备。如果不了解制冷剂允许浓度水平或浓度水平刚好在允许值上，根据该法律规定应使用供气呼吸器。这些规定对于其他特殊场合下，工作组和工作区域的进入过程也同样适用。

除非经过彻底的清洗并确认无蒸气泄漏，大存储容器、传送管道、泵或其他设备中的极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 应远离高温源，如焊接、钎焊、明火等，否则会引起火灾、爆炸以及制冷剂的分解（制冷剂的分解会产生有毒或腐蚀性的成分）。对于其他可能引起蒸气泄漏的潜在危险源也要尽力排除。

条件允许时，大存储容器的维护和清洗工作应尽量避免入内操作，因为这些大的存储罐、存储槽往往活动空间较小，容易发生困卡而且残留物质的含量依旧很高。根据有些法规的规定，进入存储罐工作需要专门的工作证，并且在入内操作时要严格按照规定程序进行。这些规定

程序会对一些关键事项，如呼吸保护设备、安全设备和通讯要求等作出明确的规定。众多规定程序中最重要要求就是合格的工作团队和安全进入标准。

## 检漏

使用检漏仪可对特定的泄漏点以及整个工作空间进行检查和监测。

检漏工作对制冷剂的安全存储、减少排放量、设备保护以及正常运行都非常重要。检漏仪有点检和环境监测两种类型，购买之前对检测极限、灵敏度和检测物质的选择性加以考虑。如物质的选择性就包括全类型检测仪、卤素检测仪和复合检测仪。一般来说，检漏仪的复杂性和成本随其检测范围的增加而增加。冷媒中加入少量的荧光燃料，通过紫外灯的照射也可以用于检漏。

新设备冷媒充注前一定要进行检漏，检漏时应对所有的工厂和现场焊接点进行检查。当系统运行一段时间后，检查节点处是否有油可以作为系统冷媒是否泄漏的方法之一。这种方法在新机器安装时一般不会采用，因为泄漏是非常缓慢的，即使存在泄漏，润滑油也不可能马上在连接处显露出来。如果系统已经完全或大部分的泄漏，按照正常的充注程序加入制冷剂或干燥氮气加压到 150psig 来进行检漏。千万不能使用空气增压检漏。当系统内压力高于大气压时，空气和任何一种 HCFC 或 HFC 制冷剂都会产生燃烧。对于充注制冷剂或氮气的系统，均能使用电子检漏仪进行检漏。

检漏仪必须要用 HFC 类检漏仪，因为用于 R-22 或其他 HCFCs 类检漏的老式检漏仪无法满足 HFC 类冷媒检漏的灵敏度要求。卤素灯不能有效地检测出 HFC 类制冷剂的泄漏。

氮气是一种高压气体，因此氮气瓶出口必须要用减压阀，以免造成人员伤亡。

肥皂水检漏法是一种非常简单有效的检漏方法，市场上购买的专用肥皂水效果更好，将肥皂水涂抹在所有的连接点和焊接点，出现气泡说明该点存在泄漏。如果漏点很小，产生气泡的时间可能需要几分钟。如果系统中没有残留的制冷剂了，可先充入氮气增压，然后用肥皂水检漏。当然，对于系统中仍有极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的检漏，最方便和有效方法就是使用专门用于

HFC 制冷剂检漏的电子检漏仪。发现泄漏点后，将冷媒回收，修补泄漏，然后再次充注运行。如果制冷剂充注量超过 50 磅，按照 1990 年制定的洁净空气补充法令 (Clean Air Act Amendments) 608 节制冷剂循环使用法规 (Refrigerant Recycling Regulations) 规定，设备拥有者必须对设备维护的时间、维护类型以及制冷剂的补充量进行详细的记录。

## 环境保护

极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 是一种卤代烃，对其废物排放、处理方式应针对物质自身特点和可行的处理手段周密考虑，并妥善安排。详细信息请参考材料安全数据表 (MSDS) 中相关章节。

根据资源保护和回收协议 (RCRA)，废弃不用的极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 虽然不属于危险品，但由于其生物降解能力很弱，因此不能随意排入大气。极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 的处理方法会受到联邦以及各州县相关法规的限制，应遵守各级法规的约定。对废弃物质处理之前应主动向法规管理部门咨询意见。

## 冷媒回收

1990 年制定的洁净空气补充法令要求空调冷冻设备的系统维护、维修过程中，冷媒必须要回收循环使用。对于污染严重无法再利用的冷媒需要妥善处理。在美国，回收后的冷媒只有通过经环境保护协会 EPA 认证的组织的许可，才能再次出售给其他组织。大多数的制冷剂经销商会对极冷致 AZ-50 和极冷致 404A 进行回收。

## 制冷剂替换

极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 对现有系统替换的应用场合包括超市陈列柜、冷库、制冰机以及其他一些特殊领域。

## 长期与过渡替代方案

对大多数设备生产商来说，极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 都是现有 R-502 系统优秀的替代方案。一些特殊情况下，如更换冷媒时需要将所有的矿物油都从系统中抽出，而做到这一点又非常困难时，可选用极冷致 HP80 或极冷致 408A 作为过渡方案。这些过渡制冷剂中含有 HCFC 制冷剂，会对臭氧层产生一定的破坏作用。

不过，技术人员和客户都应该了解随着时间的推移，今

后可能会全面的禁止 HCFC 类制冷剂的使用，而极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 肯定是 R-502 长期优秀环保的替代冷媒。

### 润滑油的替换

极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 不是替代 R-502 直灌型冷媒，R-502 系统中的矿物油或 AB 油是无法与极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 互溶的，因此必须采用与 HFC 类冷媒能互溶的润滑油，如 POE，详细的型号和品牌请于设备生产商联系。

### 替换程序指导

容积式压缩机系统（往复式、转子式、涡旋式和螺杆式）中使用极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 替换 R-502 的替换程序指导能给相关技术人员提供一定的参考和帮助，但不能忽视原始设备生产商的一些特别建议。关于极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 替换的更加详细的信息，请参考“制冷剂替代指导”，G-525-100。

### 包装

目前，极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 的包装种类很多，主要的几种包装是 24 磅（404A）和 25 磅（AZ-50）一次性灌充瓶，100 磅多次灌充瓶，1 吨（1750 磅）多次灌充瓶以及大容积罐车。如需要更大容积的包装，请与 Honeywell 公司的销售代表联系。

### 技术支持

对于客户整个极冷致 AZ-50 或极冷致 404A 使用过程，Honeywell 公司的技术人员将为您提供全程的帮助与支持。极冷致制冷剂的销售人员也会对产品安全高效的使用、存储、操作提供周密的安排和指导。关于 AZ-50 或 R-404A 更详细的资料或技术支持，请用以下的联系方式与我们联系

Honeywell  
Genetron® Refrigerants  
P.O. Box 1053  
Morristown, NJ 07962-1053  
Or call us at 1-800-631-8138

### 技术资料

Honeywell 公司对其所有的极冷致产品都有大量的技术资料支持，主要内容包括材料安全数据表（MSDS）、替换冷媒的指导手册，产品规格以及其他技术数据等。可以通过免费电话 800-631-8138 或访问我们的网站 [www.genetron.cn](http://www.genetron.cn) 与我们联系，从极冷致制冷剂销售商处也能得到这些资料。

## AZ-50 ( R-507 ) 热物性参数表——英制单位

温度 °F	蒸气压力 psia	蒸气比容 ft <sup>3</sup> /lb	液体密度 lb/ft <sup>3</sup>	液体焓 Btu/lb	汽化潜热 Btu/lb	气体焓 Btu/lb	液体熵 Btu/lb°F	气体熵 Btu/lb°F
-60	11.8	3.5108	83.05	-5.95	85.92	79.97	-0.0145	0.2005
-58	12.5	3.3320	82.84	-5.36	85.62	80.26	-0.0130	0.2001
-56	13.2	3.1640	82.62	-4.77	85.32	80.55	-0.0116	0.1998
-54	14.0	3.0063	82.41	-4.18	85.01	80.83	-0.0101	0.1995
-52	14.7	2.8580	82.19	-3.58	84.70	81.12	-0.0086	0.1991
-50	15.6	2.7184	81.97	-2.99	84.40	81.41	-0.0072	0.1988
-48	16.4	2.5871	81.76	-2.39	84.08	81.69	-0.0057	0.1985
-46	17.3	2.4634	81.54	-1.80	83.78	81.98	-0.0043	0.1982
-44	18.2	2.3468	81.32	-1.20	83.46	82.26	-0.0029	0.1979
-42	19.1	2.2369	81.10	-0.60	83.15	82.55	-0.0014	0.1976
-40	20.1	2.1332	80.88	0.00	82.83	82.83	0.0000	0.1974
-38	21.1	2.0352	80.66	0.60	82.51	83.11	0.0014	0.1971
-36	22.2	1.9426	80.44	1.20	82.19	83.39	0.0028	0.1968
-34	23.3	1.8552	80.21	1.81	81.86	83.67	0.0043	0.1966
-32	24.5	1.7724	79.99	2.41	81.55	83.96	0.0057	0.1963
-30	25.7	1.6941	79.77	3.02	81.22	84.24	0.0071	0.1961
-28	26.9	1.6200	79.54	3.63	80.88	84.51	0.0085	0.1959
-26	28.2	1.5497	79.31	4.24	80.55	84.79	0.0099	0.1956
-24	29.5	1.4831	79.09	4.85	80.22	85.07	0.0113	0.1954
-22	30.9	1.4200	78.86	5.46	79.89	85.35	0.0127	0.1952
-20	32.3	1.3601	78.63	6.07	79.55	85.62	0.0141	0.1950
-18	33.8	1.3032	78.40	6.69	79.20	85.89	0.0155	0.1948
-16	35.3	1.2491	78.16	7.30	78.87	86.17	0.0168	0.1946
-14	36.9	1.1978	77.93	7.92	78.52	86.44	0.0182	0.1944
-12	38.5	1.1490	77.70	8.54	78.17	86.71	0.0196	0.1942
-10	40.2	1.1025	77.46	9.16	77.82	86.98	0.0210	0.1940
-8	42.0	1.0584	77.23	9.78	77.47	87.25	0.0223	0.1939
-6	43.8	1.0163	76.99	10.40	77.12	87.52	0.0237	0.1937
-4	45.6	0.9762	76.75	11.03	76.75	87.78	0.0251	0.1935
-2	47.5	0.9380	76.51	11.66	76.39	88.05	0.0264	0.1934
0	49.5	0.9016	76.27	12.28	76.03	88.31	0.0278	0.1932
2	51.6	0.8669	76.02	12.91	75.67	88.58	0.0291	0.1930
4	53.7	0.8337	75.78	13.55	75.29	88.84	0.0305	0.1929
6	55.8	0.8021	75.53	14.18	74.92	89.10	0.0319	0.1927
8	58.1	0.7719	75.29	14.81	74.54	89.35	0.0332	0.1926
10	60.4	0.7430	75.04	15.45	74.16	89.61	0.0346	0.1925
12	62.8	0.7154	74.79	16.09	73.78	89.87	0.0359	0.1923
14	65.2	0.6890	74.54	16.73	73.39	90.12	0.0372	0.1922
16	67.7	0.6638	74.28	17.37	73.00	90.37	0.0386	0.1920
18	70.3	0.6396	74.03	18.02	72.60	90.62	0.0399	0.1919
20	73.0	0.6165	73.77	18.67	72.20	90.87	0.0413	0.1918
22	75.7	0.5944	73.51	19.31	71.80	91.11	0.0426	0.1917
24	78.5	0.5732	73.25	19.96	71.40	91.36	0.0439	0.1915
26	81.4	0.5528	72.99	20.62	70.98	91.60	0.0453	0.1914
28	84.4	0.5333	72.72	21.27	70.57	91.84	0.0466	0.1913
30	87.4	0.5146	72.45	21.93	70.15	92.08	0.0479	0.1912
32	90.6	0.4967	72.19	22.59	69.72	92.31	0.0492	0.1911
34	93.8	0.4795	71.91	23.25	69.30	92.55	0.0506	0.1909
36	97.1	0.4629	71.64	23.91	68.87	92.78	0.0519	0.1908
38	100.5	0.4470	71.37	24.58	68.43	93.01	0.0532	0.1907
40	103.9	0.4318	71.09	25.25	67.98	93.23	0.0545	0.1906
42	107.5	0.4171	70.81	25.92	67.54	93.46	0.0559	0.1905
44	111.2	0.4030	70.53	26.59	67.09	93.68	0.0572	0.1904

## AZ-50 ( R-507 ) 热物性参数表——英制单位——接上表

温度 °F	蒸气压力 psia	蒸气比容 ft <sup>3</sup> /lb	液体密度 lb/ft <sup>3</sup>	液体焓 Btu/lb	汽化潜热 Btu/lb	气体焓 Btu/lb	液体熵 Btu/lb°F	气体熵 Btu/lb°F
46	114.9	0.3895	70.24	27.27	66.63	93.90	0.0585	0.1903
48	118.8	0.3764	69.95	27.95	66.16	94.11	0.0598	0.1902
50	122.7	0.3638	69.66	28.63	65.69	94.32	0.0611	0.1900
52	126.7	0.3518	69.37	29.31	65.22	94.53	0.0625	0.1899
54	130.9	0.3401	69.07	30.00	64.74	94.74	0.0638	0.1898
56	135.1	0.3289	68.77	30.69	64.25	94.94	0.0651	0.1897
58	139.4	0.3181	68.47	31.38	63.76	95.14	0.0664	0.1896
60	143.9	0.3076	68.16	32.08	63.26	95.34	0.0677	0.1895
62	148.4	0.2976	67.86	32.78	62.75	95.53	0.0691	0.1893
64	153.1	0.2879	67.54	33.48	62.24	95.72	0.0704	0.1892
66	157.8	0.2785	67.23	34.19	61.71	95.90	0.0717	0.1891
68	162.7	0.2695	66.91	34.90	61.18	96.08	0.0730	0.1890
70	167.7	0.2608	66.58	35.61	60.65	96.26	0.0743	0.1888
72	172.8	0.2524	66.26	36.33	60.10	96.43	0.0757	0.1887
74	178.0	0.2442	65.92	37.05	59.54	96.59	0.0770	0.1886
76	183.3	0.2364	65.59	37.77	58.99	96.76	0.0783	0.1884
78	188.8	0.2288	65.25	38.50	58.41	96.91	0.0796	0.1883
80	194.3	0.2214	64.90	39.23	57.83	97.06	0.0810	0.1881
82	200.0	0.2143	64.55	39.96	57.25	97.21	0.0823	0.1880
84	205.8	0.2074	64.20	40.70	56.65	97.35	0.0836	0.1878
86	211.8	0.2007	63.84	41.45	56.04	97.49	0.0850	0.1877
88	217.8	0.1943	63.47	42.20	55.42	97.62	0.0863	0.1875
90	224.0	0.1880	63.10	42.95	54.79	97.74	0.0876	0.1873
92	230.3	0.1820	62.72	43.71	54.15	97.86	0.0890	0.1871
94	236.8	0.1761	62.34	44.48	53.49	97.97	0.0903	0.1870
96	243.4	0.1704	61.95	45.25	52.82	98.07	0.0917	0.1868
98	250.1	0.1649	61.55	46.02	52.14	98.16	0.0930	0.1866
100	257.0	0.1595	61.14	46.80	51.45	98.25	0.0944	0.1863
102	264.0	0.1543	60.73	47.59	50.74	98.33	0.0958	0.1861
104	271.2	0.1493	60.31	48.38	50.02	98.40	0.0971	0.1859
106	278.5	0.1443	59.88	49.19	49.27	98.46	0.0985	0.1856
108	285.9	0.1396	59.44	49.99	48.52	98.51	0.0999	0.1854
110	293.5	0.1349	58.99	50.81	47.74	98.55	0.1013	0.1851
112	301.3	0.1304	58.53	51.63	46.95	98.58	0.1027	0.1848
114	309.2	0.1260	58.06	52.47	46.13	98.60	0.1041	0.1845
116	317.3	0.1217	57.57	53.31	45.29	98.60	0.1055	0.1842
118	325.5	0.1175	57.08	54.16	44.43	98.59	0.1070	0.1839
120	333.9	0.1134	56.57	55.02	43.55	98.57	0.1084	0.1835
122	342.5	0.1094	56.04	55.89	42.64	98.53	0.1099	0.1832
124	351.2	0.1055	55.50	56.77	41.70	98.47	0.1113	0.1828
126	360.1	0.1017	54.94	57.67	40.72	98.39	0.1128	0.1823
128	369.2	0.0980	54.36	58.58	39.72	98.30	0.1143	0.1819
130	378.5	0.0943	53.76	59.51	38.67	98.18	0.1158	0.1814
132	387.9	0.0907	53.14	60.45	37.58	98.03	0.1174	0.1809
134	397.6	0.0872	52.48	61.41	36.45	97.86	0.1189	0.1803
136	407.4	0.0837	51.80	62.40	35.25	97.65	0.1205	0.1797
138	417.4	0.0803	51.08	63.40	34.01	97.41	0.1222	0.1791
140	427.7	0.0769	50.32	64.44	32.68	97.12	0.1238	0.1783
142	438.1	0.0735	49.52	65.51	31.28	96.79	0.1255	0.1775
144	448.8	0.0701	48.65	66.61	29.79	96.40	0.1273	0.1766
146	459.6	0.0667	47.72	67.76	28.17	95.93	0.1291	0.1756
148	470.8	0.0632	46.69	68.98	26.39	95.37	0.1311	0.1745
150	482.1	0.0597	45.55	70.26	24.44	94.70	0.1331	0.1732



## 404A 热物性参数表——英制单位

温度 °F	泡点压力 psia	露点压力 psia	蒸气比容 ft <sup>3</sup> /lb	液体密度 lb/ft <sup>3</sup>	液体焓 Btu/lb	汽化潜热Btu/ lb	气体焓 Btu/lb	液体熵 Btu/lb°F	气体熵 Btu/lb°F
-60	11.6	11.1	3.8030	82.48	-6.00	87.60	81.60	-0.01	0.2051
-58	12.2	11.7	3.6063	82.27	-5.40	87.29	81.89	-0.01	0.2047
-56	12.9	12.4	3.4217	82.06	-4.81	86.99	82.18	-0.01	0.2043
-54	13.6	13.1	3.2485	81.85	-4.21	86.68	82.47	-0.01	0.2040
-52	14.4	13.9	3.0859	81.63	-3.61	86.37	82.76	-0.01	0.2036
-50	15.2	14.6	2.9330	81.42	-3.01	86.06	83.05	-0.01	0.2033
-48	16.0	15.4	2.7893	81.20	-2.41	85.75	83.34	-0.01	0.2030
-46	16.8	16.3	2.6540	80.99	-1.81	85.44	83.63	0.00	0.2026
-44	17.7	17.1	2.5266	80.77	-1.21	85.12	83.91	0.00	0.2023
-42	18.7	18.1	2.4066	80.56	-0.60	84.80	84.20	0.00	0.2020
-40	19.6	19.0	2.2935	80.34	0.00	84.49	84.49	0.00	0.2017
-38	20.6	20.0	2.1867	80.12	0.61	84.16	84.77	0.00	0.2014
-36	21.7	21.0	2.0859	79.90	1.21	83.85	85.06	0.00	0.2011
-34	22.7	22.1	1.9908	79.68	1.82	83.52	85.34	0.00	0.2009
-32	23.9	23.2	1.9008	79.46	2.43	83.19	85.62	0.01	0.2006
-30	25.0	24.3	1.8158	79.24	3.04	82.86	85.90	0.01	0.2003
-28	26.2	25.5	1.7353	79.02	3.65	82.54	86.19	0.01	0.2001
-26	27.5	26.7	1.6591	78.80	4.27	82.20	86.47	0.01	0.1998
-24	28.8	28.0	1.5870	78.57	4.88	81.87	86.75	0.01	0.1996
-22	30.1	29.3	1.5186	78.35	5.50	81.53	87.03	0.01	0.1994
-20	31.5	30.7	1.4538	78.12	6.11	81.19	87.30	0.01	0.1991
-18	33.0	32.1	1.3922	77.90	6.73	80.85	87.58	0.02	0.1989
-16	34.5	33.6	1.3339	77.67	7.35	80.51	87.86	0.02	0.1987
-14	36.0	35.1	1.2784	77.44	7.98	80.15	88.13	0.02	0.1985
-12	37.6	36.7	1.2257	77.21	8.60	79.81	88.41	0.02	0.1983
-10	39.3	38.3	1.1756	76.98	9.22	79.46	88.68	0.02	0.1981
-8	41.0	40.0	1.1280	76.74	9.85	79.10	88.95	0.02	0.1979
-6	42.7	41.7	1.0827	76.51	10.48	78.74	89.22	0.02	0.1977
-4	44.5	43.5	1.0396	76.27	11.11	78.38	89.49	0.03	0.1975
-2	46.4	45.4	0.9985	76.04	11.74	78.02	89.76	0.03	0.1973
0	48.4	47.3	0.9593	75.80	12.37	77.65	90.02	0.03	0.1972
2	50.4	49.3	0.9220	75.56	13.00	77.29	90.29	0.03	0.1970
4	52.4	51.3	0.8864	75.32	13.64	76.91	90.55	0.03	0.1968
6	54.5	53.4	0.8525	75.08	14.28	76.53	90.81	0.03	0.1967
8	56.7	55.6	0.8200	74.84	14.92	76.16	91.08	0.03	0.1965
10	59.0	57.8	0.7891	74.59	15.56	75.78	91.34	0.03	0.1964
12	61.3	60.1	0.7595	74.35	16.20	75.39	91.59	0.04	0.1962
14	63.7	62.5	0.7313	74.10	16.84	75.01	91.85	0.04	0.1961
16	66.2	64.9	0.7043	73.85	17.49	74.61	92.10	0.04	0.1959
18	68.7	67.4	0.6784	73.60	18.14	74.22	92.36	0.04	0.1958
20	71.3	70.0	0.6537	73.35	18.79	73.82	92.61	0.04	0.1956
22	74.0	72.7	0.6300	73.09	19.44	73.42	92.86	0.04	0.1955
24	76.7	75.4	0.6074	72.84	20.10	73.00	93.10	0.04	0.1954
26	79.5	78.2	0.5857	72.58	20.75	72.60	93.35	0.05	0.1952
28	82.4	81.1	0.5649	72.32	21.41	72.18	93.59	0.05	0.1951
30	85.4	84.0	0.5449	72.06	22.07	71.76	93.83	0.05	0.1950
32	88.5	87.1	0.5258	71.79	22.74	71.33	94.07	0.05	0.1948
34	91.7	90.2	0.5074	71.53	23.40	70.91	94.31	0.05	0.1947
36	94.9	93.4	0.4898	71.26	24.07	70.47	94.54	0.05	0.1946
38	98.2	96.7	0.4729	70.99	24.74	70.04	94.78	0.05	0.1945
40	101.6	100.1	0.4567	70.72	25.41	69.60	95.01	0.05	0.1943
42	105.1	103.5	0.4411	70.44	26.09	69.14	95.23	0.06	0.1942
44	108.7	107.1	0.4261	70.17	26.76	68.70	95.46	0.06	0.1941



## 404A 热物性参数表——英制单位——接上表

温度 °F	泡点压力 psia	露点压力 psia	蒸气比容 ft <sup>3</sup> /lb	液体密度 lb/ft <sup>3</sup>	液体焓 Btu/lb	汽化潜热Btu/ lb	气体焓 Btu/lb	液体熵 Btu/lb°F	气体熵 Btu/lb°F
46	112.3	110.7	0.4117	69.89	27.44	68.24	95.68	0.06	0.1940
48	116.1	114.5	0.3978	69.60	28.12	67.78	95.90	0.06	0.1939
50	120.0	118.3	0.3845	69.32	28.81	67.31	96.12	0.06	0.1937
52	123.9	122.2	0.3716	69.03	29.50	66.83	96.33	0.06	0.1936
54	128.0	126.3	0.3593	68.74	30.19	66.35	96.54	0.06	0.1935
56	132.1	130.4	0.3474	68.45	30.88	65.87	96.75	0.07	0.1934
58	136.4	134.6	0.3359	68.16	31.58	65.37	96.95	0.07	0.1932
60	140.7	138.9	0.3249	67.86	32.28	64.87	97.15	0.07	0.1931
62	145.1	143.4	0.3142	67.55	32.98	64.36	97.34	0.07	0.1930
64	149.7	147.9	0.3039	67.25	33.68	63.86	97.54	0.07	0.1929
66	154.4	152.5	0.2940	66.94	34.39	63.34	97.73	0.07	0.1927
68	159.1	157.3	0.2845	66.63	35.10	62.81	97.91	0.07	0.1926
70	164.0	162.1	0.2753	66.31	35.82	62.27	98.09	0.07	0.1925
72	169.0	167.1	0.2664	65.99	36.54	61.73	98.27	0.08	0.1923
74	174.1	172.2	0.2578	65.67	37.26	61.18	98.44	0.08	0.1922
76	179.3	177.4	0.2495	65.34	37.99	60.62	98.61	0.08	0.1921
78	184.6	182.7	0.2414	65.01	38.72	60.05	98.77	0.08	0.1919
80	190.1	188.1	0.2337	64.68	39.45	59.48	98.93	0.08	0.1918
82	195.7	193.7	0.2262	64.34	40.19	58.89	99.08	0.08	0.1916
84	201.3	199.3	0.2189	63.99	40.93	58.30	99.23	0.08	0.1914
86	207.2	205.1	0.2119	63.64	41.68	57.69	99.37	0.09	0.1913
88	213.1	211.1	0.2051	63.28	42.43	57.08	99.51	0.09	0.1911
90	219.2	217.1	0.1985	62.92	43.18	56.46	99.64	0.09	0.1909
92	225.4	223.3	0.1921	62.56	43.95	55.81	99.76	0.09	0.1908
94	231.7	229.6	0.1859	62.18	44.71	55.17	99.88	0.09	0.1906
96	238.1	236.0	0.1799	61.80	45.48	54.51	99.99	0.09	0.1904
98	244.7	242.6	0.1741	61.42	46.26	53.83	100.09	0.09	0.1902
100	251.5	249.3	0.1685	61.03	47.04	53.15	100.19	0.09	0.1900
102	258.3	256.2	0.1630	60.63	47.83	52.45	100.28	0.10	0.1897
104	265.3	263.2	0.1577	60.22	48.62	51.74	100.36	0.10	0.1895
106	272.5	270.3	0.1526	59.81	49.42	51.01	100.43	0.10	0.1893
108	279.8	277.6	0.1475	59.38	50.23	50.26	100.49	0.10	0.1890
110	287.2	285.1	0.1427	58.95	51.05	49.49	100.54	0.10	0.1888
112	294.8	292.7	0.1379	58.51	51.87	48.71	100.58	0.10	0.1885
114	302.6	300.4	0.1333	58.05	52.70	47.91	100.61	0.10	0.1882
116	310.5	308.3	0.1288	57.59	53.54	47.09	100.63	0.11	0.1879
118	318.5	316.4	0.1245	57.12	54.38	46.26	100.64	0.11	0.1876
120	326.7	324.6	0.1202	56.63	55.24	45.39	100.63	0.11	0.1873
122	335.1	333.0	0.1160	56.13	56.11	44.50	100.61	0.11	0.1869
124	343.7	341.5	0.1120	55.61	56.99	43.58	100.57	0.11	0.1865
126	352.4	350.2	0.1080	55.08	57.88	42.64	100.52	0.11	0.1861
128	361.3	359.1	0.1041	54.53	58.78	41.66	100.44	0.11	0.1857
130	370.3	368.2	0.1003	53.96	59.70	40.65	100.35	0.12	0.1853
132	379.6	377.5	0.0966	53.37	60.63	39.60	100.23	0.12	0.1848
134	389.0	386.9	0.0930	52.76	61.58	38.51	100.09	0.12	0.1843
136	398.6	396.6	0.0894	52.12	62.54	37.38	99.92	0.12	0.1837
138	408.4	406.4	0.0858	51.46	63.53	36.19	99.72	0.12	0.1831
140	418.4	416.4	0.0823	50.75	64.54	34.94	99.48	0.12	0.1824
142	428.6	426.6	0.0789	50.02	65.58	33.63	99.21	0.13	0.1817
144	439.0	437.1	0.0754	49.23	66.65	32.23	98.88	0.13	0.1809
146	449.6	447.8	0.0720	48.39	67.76	30.74	98.50	0.13	0.1801
148	460.4	458.6	0.0686	47.49	68.91	29.14	98.05	0.13	0.1791
150	471.5	469.8	0.0651	46.50	70.12	27.40	97.52	0.13	0.1780

## AZ-50 ( R-507 ) 热物性参数表——国际单位

温度 °C	压力 kPa	蒸气比容 m <sup>3</sup> /kg	液体密度 kg/m <sup>3</sup>	液体焓 kJ/kg	汽化潜热 kJ/kg	气体焓 kJ/kg	液体熵 kJ/kg·°C	气体熵 kJ/kg·°C
-50	86	0.2080	1327	135.03	199.02	334.05	0.7395	1.6314
-49	91	0.1985	1324	136.27	198.38	334.65	0.7450	1.6301
-48	95	0.1896	1321	137.51	197.74	335.25	0.7505	1.6288
-47	100	0.1811	1318	138.75	197.10	335.85	0.7560	1.6276
-46	105	0.1731	1314	139.99	196.46	336.45	0.7615	1.6264
-45	110	0.1656	1311	141.24	195.81	337.05	0.7669	1.6252
-44	115	0.1584	1308	142.48	195.17	337.65	0.7724	1.6241
-43	121	0.1516	1305	143.73	194.51	338.24	0.7778	1.6229
-42	127	0.1451	1302	144.99	193.85	338.84	0.7832	1.6219
-41	133	0.1390	1299	146.24	193.19	339.43	0.7886	1.6208
-40	139	0.1332	1296	147.49	192.54	340.03	0.7940	1.6198
-39	145	0.1277	1292	148.75	191.87	340.62	0.7993	1.6188
-38	152	0.1224	1289	150.01	191.20	341.21	0.8047	1.6178
-37	158	0.1174	1286	151.28	190.52	341.80	0.8100	1.6168
-36	165	0.1127	1283	152.54	189.84	342.38	0.8153	1.6159
-35	173	0.1082	1280	153.81	189.16	342.97	0.8207	1.6150
-34	180	0.1039	1276	155.08	188.47	343.55	0.8260	1.6141
-33	188	0.0998	1273	156.35	187.79	344.14	0.8312	1.6132
-32	196	0.0959	1270	157.63	187.09	344.72	0.8365	1.6123
-31	204	0.0922	1266	158.90	186.40	345.30	0.8418	1.6115
-30	213	0.0887	1263	160.18	185.70	345.88	0.8470	1.6107
-29	222	0.0853	1260	161.46	184.99	346.45	0.8522	1.6099
-28	231	0.0821	1257	162.75	184.28	347.03	0.8575	1.6092
-27	240	0.0790	1253	164.04	183.56	347.60	0.8627	1.6084
-26	250	0.0760	1250	165.33	182.84	348.17	0.8679	1.6077
-25	260	0.0732	1246	166.62	182.12	348.74	0.8731	1.6070
-24	270	0.0706	1243	167.92	181.38	349.30	0.8783	1.6063
-23	281	0.0680	1240	169.22	180.65	349.87	0.8834	1.6056
-22	292	0.0655	1236	170.52	179.91	350.43	0.8886	1.6049
-21	303	0.0632	1233	171.82	179.17	350.99	0.8937	1.6043
-20	315	0.0609	1229	173.13	178.41	351.54	0.8989	1.6037
-19	326	0.0588	1226	174.44	177.66	352.10	0.9040	1.6030
-18	339	0.0567	1222	175.76	176.89	352.65	0.9091	1.6024
-17	351	0.0548	1219	177.07	176.13	353.20	0.9142	1.6018
-16	364	0.0529	1215	178.39	175.36	353.75	0.9193	1.6013
-15	377	0.0511	1212	179.72	174.57	354.29	0.9244	1.6007
-14	391	0.0493	1208	181.04	173.79	354.83	0.9295	1.6001
-13	405	0.0476	1205	182.37	173.00	355.37	0.9346	1.5996
-12	420	0.0460	1201	183.71	172.20	355.91	0.9397	1.5991
-11	434	0.0445	1198	185.05	171.39	356.44	0.9447	1.5986
-10	450	0.0430	1194	186.39	170.58	356.97	0.9498	1.5980
-9	465	0.0416	1190	187.73	169.77	357.50	0.9548	1.5975
-8	481	0.0402	1187	189.08	168.94	358.02	0.9599	1.5971
-7	498	0.0389	1183	190.43	168.11	358.54	0.9649	1.5966
-6	514	0.0377	1179	191.78	167.28	359.06	0.9699	1.5961
-5	532	0.0364	1175	193.14	166.43	359.57	0.9750	1.5956
-4	549	0.0353	1172	194.51	165.57	360.08	0.9800	1.5952
-3	567	0.0341	1168	195.87	164.71	360.58	0.9850	1.5947
-2	586	0.0331	1164	197.25	163.83	361.08	0.9900	1.5943
-1	605	0.0320	1160	198.62	162.96	361.58	0.9950	1.5938
0	624	0.0310	1156	200.00	162.07	362.07	1.0000	1.5934
1	644	0.0300	1152	201.38	161.18	362.56	1.0050	1.5929
2	665	0.0291	1148	202.77	160.28	363.05	1.0100	1.5925
3	686	0.0282	1144	204.16	159.37	363.53	1.0150	1.5921
4	707	0.0273	1141	205.56	158.44	364.00	1.0199	1.5917
5	729	0.0265	1136	206.96	157.51	364.47	1.0249	1.5912

**AZ-50 ( R-507 ) 热物性参数表——国际单位——接上表**

温度 °C	压力 kPa	蒸气比容 m <sup>3</sup> /kg	液体密度 kg/m <sup>3</sup>	液体焓 kJ/kg	汽化潜热 kJ/kg	气体焓 kJ/kg	液体熵 kJ/kg·°C	气体熵 kJ/kg·°C
6	751	0.0257	1132	208.37	156.57	364.94	1.0299	1.5908
7	774	0.0249	1128	209.78	155.62	365.40	1.0349	1.5904
8	798	0.0242	1124	211.20	154.65	365.85	1.0398	1.5900
9	822	0.0234	1120	212.62	153.68	366.30	1.0448	1.5895
10	846	0.0227	1116	214.04	152.71	366.75	1.0498	1.5891
11	871	0.0220	1112	215.47	151.71	367.18	1.0548	1.5887
12	897	0.0214	1107	216.91	150.70	367.61	1.0597	1.5883
13	923	0.0207	1103	218.35	149.69	368.04	1.0647	1.5878
14	949	0.0201	1099	219.80	148.66	368.46	1.0696	1.5874
15	977	0.0195	1094	221.25	147.62	368.87	1.0746	1.5869
16	1004	0.0190	1090	222.71	146.57	369.28	1.0796	1.5865
17	1033	0.0184	1085	224.18	145.50	369.68	1.0845	1.5860
18	1062	0.0179	1081	225.65	144.42	370.07	1.0895	1.5856
19	1092	0.0173	1076	227.13	143.32	370.45	1.0945	1.5851
20	1122	0.0168	1072	228.61	142.22	370.83	1.0995	1.5846
21	1153	0.0163	1067	230.10	141.09	371.19	1.1044	1.5841
22	1184	0.0159	1062	231.60	139.95	371.55	1.1094	1.5836
23	1216	0.0154	1058	233.10	138.81	371.91	1.1144	1.5831
24	1249	0.0150	1053	234.61	137.64	372.25	1.1194	1.5826
25	1283	0.0145	1048	236.13	136.45	372.58	1.1244	1.5821
26	1317	0.0141	1043	237.66	135.25	372.91	1.1294	1.5815
27	1351	0.0137	1038	239.19	134.03	373.22	1.1344	1.5810
28	1387	0.0133	1033	240.73	132.79	373.52	1.1394	1.5804
29	1423	0.0129	1028	242.28	131.54	373.82	1.1444	1.5798
30	1460	0.0125	1023	243.84	130.26	374.10	1.1495	1.5792
31	1498	0.0122	1017	245.41	128.96	374.37	1.1545	1.5785
32	1536	0.0118	1012	246.98	127.65	374.63	1.1595	1.5779
33	1575	0.0115	1007	248.57	126.31	374.88	1.1646	1.5772
34	1615	0.0111	1001	250.16	124.95	375.11	1.1697	1.5765
35	1655	0.0108	995	251.77	123.56	375.33	1.1748	1.5758
36	1697	0.0105	990	253.39	122.15	375.54	1.1799	1.5750
37	1739	0.0102	984	255.01	120.72	375.73	1.1850	1.5742
38	1781	0.0099	978	256.65	119.26	375.91	1.1901	1.5734
39	1825	0.0096	972	258.30	117.77	376.07	1.1953	1.5726
40	1870	0.0093	966	259.96	116.26	376.22	1.2004	1.5717
41	1915	0.0090	960	261.64	114.71	376.35	1.2056	1.5708
42	1961	0.0088	954	263.33	113.13	376.46	1.2108	1.5698
43	2008	0.0085	947	265.03	111.51	376.54	1.2161	1.5688
44	2056	0.0083	940	266.74	109.87	376.61	1.2213	1.5678
45	2104	0.0080	934	268.48	108.18	376.66	1.2266	1.5667
46	2154	0.0078	927	270.23	106.45	376.68	1.2320	1.5655
47	2204	0.0075	920	271.99	104.69	376.68	1.2373	1.5643
48	2256	0.0073	913	273.78	102.88	376.66	1.2427	1.5631
49	2308	0.0071	905	275.58	101.02	376.60	1.2481	1.5617
50	2361	0.0068	898	277.41	99.11	376.52	1.2536	1.5603
51	2415	0.0066	890	279.26	97.14	376.40	1.2591	1.5588
52	2470	0.0064	882	281.13	95.12	376.25	1.2647	1.5573
53	2527	0.0062	874	283.03	93.02	376.05	1.2703	1.5556
54	2584	0.0060	865	284.95	90.87	375.82	1.2760	1.5538
55	2642	0.0058	856	286.91	88.63	375.54	1.2818	1.5519
56	2701	0.0056	847	288.90	86.31	375.21	1.2876	1.5499
57	2761	0.0054	837	290.93	83.90	374.83	1.2936	1.5477
58	2823	0.0052	827	293.00	81.38	374.38	1.2996	1.5454
59	2885	0.0050	817	295.11	78.75	373.86	1.3058	1.5429
60	2949	0.0048	806	297.28	75.98	373.26	1.3120	1.5401

## 404A 热物性参数表——国际单位

温度 °C	泡点压力 kPa	露点压力 kPa	蒸气比容 m <sup>3</sup> /kg	液体密度 kg/m <sup>3</sup>	液体焓 kJ/kg	汽化潜热 kJ/kg	气体焓 kJ/kg	液体熵 kJ/kg °C	气体熵 kJ/kg °C
-50	84	81	0.2251	1318	134.59	202.92	337.51	0.7377	1.6491
-49	89	85	0.2147	1315	135.84	202.27	338.11	0.7433	1.6477
-48	93	90	0.2049	1312	137.09	201.63	338.72	0.7488	1.6463
-47	98	94	0.1956	1309	138.34	200.99	339.33	0.7543	1.6450
-46	102	99	0.1869	1306	139.59	200.34	339.93	0.7599	1.6437
-45	107	104	0.1786	1302	140.85	199.68	340.53	0.7653	1.6424
-44	113	109	0.1707	1299	142.10	199.04	341.14	0.7708	1.6412
-43	118	114	0.1633	1296	143.36	198.38	341.74	0.7763	1.6400
-42	124	119	0.1562	1293	144.62	197.72	342.34	0.7817	1.6388
-41	129	125	0.1495	1290	145.89	197.05	342.94	0.7872	1.6377
-40	135	131	0.1432	1287	147.15	196.38	343.53	0.7926	1.6365
-39	141	137	0.1372	1284	148.42	195.71	344.13	0.7980	1.6355
-38	148	143	0.1315	1281	149.69	195.04	344.73	0.8034	1.6344
-37	155	150	0.1260	1277	150.96	194.36	345.32	0.8088	1.6333
-36	161	157	0.1209	1274	152.23	193.68	345.91	0.8141	1.6323
-35	169	164	0.1160	1271	153.51	193.00	346.51	0.8195	1.6313
-34	176	171	0.1113	1268	154.79	192.31	347.10	0.8248	1.6304
-33	183	178	0.1069	1265	156.07	191.61	347.68	0.8301	1.6294
-32	191	186	0.1027	1261	157.35	190.92	348.27	0.8354	1.6285
-31	199	194	0.0986	1258	158.64	190.22	348.86	0.8407	1.6276
-30	208	202	0.0948	1255	159.93	189.51	349.44	0.8460	1.6267
-29	216	211	0.0912	1252	161.22	188.80	350.02	0.8513	1.6259
-28	225	220	0.0877	1248	162.52	188.08	350.60	0.8565	1.6250
-27	235	229	0.0843	1245	163.81	187.37	351.18	0.8618	1.6242
-26	244	238	0.0812	1242	165.11	186.64	351.75	0.8670	1.6234
-25	254	248	0.0781	1239	166.41	185.92	352.33	0.8723	1.6226
-24	264	257	0.0753	1235	167.72	185.18	352.90	0.8775	1.6219
-23	274	268	0.0725	1232	169.03	184.44	353.47	0.8827	1.6211
-22	285	278	0.0698	1229	170.34	183.70	354.04	0.8879	1.6204
-21	296	289	0.0673	1225	171.65	182.95	354.60	0.8930	1.6197
-20	307	300	0.0649	1222	172.97	182.19	355.16	0.8982	1.6190
-19	319	312	0.0626	1218	174.29	181.43	355.72	0.9034	1.6183
-18	331	324	0.0604	1215	175.61	180.67	356.28	0.9085	1.6177
-17	343	336	0.0583	1212	176.93	179.91	356.84	0.9137	1.6170
-16	356	348	0.0562	1208	178.26	179.13	357.39	0.9188	1.6164
-15	369	361	0.0543	1205	179.60	178.34	357.94	0.9240	1.6158
-14	382	374	0.0524	1201	180.93	177.56	358.49	0.9291	1.6152
-13	396	388	0.0506	1198	182.27	176.76	359.03	0.9342	1.6146
-12	410	402	0.0489	1194	183.61	175.97	359.58	0.9393	1.6140
-11	424	416	0.0472	1191	184.96	175.15	360.11	0.9444	1.6134
-10	439	431	0.0457	1187	186.31	174.34	360.65	0.9495	1.6129
-9	454	446	0.0441	1183	187.66	173.52	361.18	0.9546	1.6123
-8	470	461	0.0427	1180	189.01	172.70	361.71	0.9596	1.6118
-7	486	477	0.0413	1176	190.37	171.87	362.24	0.9647	1.6113
-6	502	494	0.0399	1172	191.74	171.02	362.76	0.9698	1.6107
-5	519	510	0.0386	1169	193.10	170.18	363.28	0.9748	1.6102
-4	537	527	0.0374	1165	194.48	169.32	363.80	0.9799	1.6097
-3	554	545	0.0362	1161	195.85	168.46	364.31	0.9849	1.6092
-2	573	563	0.0350	1158	197.23	167.59	364.82	0.9899	1.6087
-1	591	581	0.0339	1154	198.61	166.71	365.32	0.9950	1.6082
0	610	600	0.0328	1150	200.00	165.82	365.82	1.0000	1.6078
1	630	620	0.0318	1146	201.39	164.93	366.32	1.0050	1.6073
2	650	640	0.0308	1142	202.79	164.02	366.81	1.0100	1.6068
3	670	660	0.0298	1138	204.19	163.10	367.29	1.0151	1.6064
4	691	681	0.0289	1135	205.59	162.19	367.78	1.0201	1.6059
5	712	702	0.0280	1131	207.00	161.25	368.25	1.0251	1.6054

## 404A 热物性参数表——国际单位——接上表

温度 °C	泡点压力 kPa	露点压力 kPa	蒸气比容 m <sup>3</sup> /kg	液体密度 kg/m <sup>3</sup>	液体焓 kJ/kg	汽化潜热 kJ/kg	气体焓 kJ/kg	液体熵 kJ/kg °C	气体熵 kJ/kg °C
6	734	724	0.0272	1127	208.41	160.32	368.73	1.0301	1.6050
7	757	746	0.0263	1123	209.83	159.37	369.20	1.0351	1.6045
8	780	769	0.0255	1119	211.26	158.40	369.66	1.0401	1.6041
9	803	792	0.0248	1115	212.68	157.43	370.11	1.0451	1.6036
10	827	816	0.0240	1110	214.12	156.45	370.57	1.0501	1.6032
11	852	840	0.0233	1106	215.56	155.45	371.01	1.0551	1.6027
12	877	865	0.0226	1102	217.00	154.45	371.45	1.0600	1.6022
13	902	890	0.0219	1098	218.45	153.44	371.89	1.0650	1.6018
14	928	916	0.0213	1094	219.90	152.42	372.32	1.0700	1.6013
15	955	943	0.0206	1089	221.36	151.38	372.74	1.0750	1.6009
16	982	970	0.0200	1085	222.83	150.32	373.15	1.0800	1.6004
17	1010	998	0.0194	1081	224.30	149.26	373.56	1.0850	1.5999
18	1039	1026	0.0189	1076	225.78	148.18	373.96	1.0900	1.5994
19	1068	1055	0.0183	1072	227.26	147.10	374.36	1.0950	1.5989
20	1097	1084	0.0178	1067	228.75	145.99	374.74	1.1000	1.5984
21	1127	1115	0.0172	1063	230.25	144.87	375.12	1.1050	1.5979
22	1158	1145	0.0167	1058	231.75	143.74	375.49	1.1100	1.5974
23	1190	1177	0.0163	1054	233.26	142.59	375.85	1.1150	1.5969
24	1222	1209	0.0158	1049	234.77	141.44	376.21	1.1200	1.5964
25	1255	1241	0.0153	1044	236.30	140.25	376.55	1.1250	1.5958
26	1288	1274	0.0149	1039	237.83	139.06	376.89	1.1300	1.5953
27	1322	1308	0.0144	1034	239.37	137.85	377.22	1.1351	1.5947
28	1357	1343	0.0140	1029	240.91	136.62	377.53	1.1401	1.5941
29	1392	1378	0.0136	1024	242.47	135.37	377.84	1.1451	1.5935
30	1428	1414	0.0132	1019	244.03	134.11	378.14	1.1502	1.5929
31	1465	1451	0.0128	1014	245.60	132.82	378.42	1.1552	1.5923
32	1503	1489	0.0125	1009	247.18	131.52	378.70	1.1603	1.5916
33	1541	1527	0.0121	1004	248.77	130.19	378.96	1.1654	1.5909
34	1580	1566	0.0118	998	250.37	128.84	379.21	1.1704	1.5903
35	1620	1605	0.0114	993	251.97	127.48	379.45	1.1755	1.5895
36	1660	1645	0.0111	988	253.59	126.08	379.67	1.1806	1.5888
37	1701	1687	0.0108	982	255.22	124.67	379.89	1.1858	1.5880
38	1743	1728	0.0105	976	256.86	123.22	380.08	1.1909	1.5872
39	1786	1771	0.0101	971	258.51	121.75	380.26	1.1961	1.5864
40	1829	1815	0.0099	965	260.17	120.26	380.43	1.2012	1.5855
41	1874	1859	0.0096	959	261.85	118.73	380.58	1.2064	1.5846
42	1919	1904	0.0093	953	263.53	117.18	380.71	1.2116	1.5837
43	1965	1950	0.0090	946	265.23	115.59	380.82	1.2169	1.5827
44	2012	1997	0.0087	940	266.95	113.97	380.92	1.2221	1.5817
45	2059	2044	0.0085	934	268.68	112.31	380.99	1.2274	1.5807
46	2108	2093	0.0082	927	270.42	110.63	381.05	1.2327	1.5796
47	2157	2142	0.0080	920	272.18	108.90	381.08	1.2381	1.5784
48	2207	2192	0.0077	913	273.96	107.12	381.08	1.2434	1.5772
49	2259	2244	0.0075	906	275.76	105.30	381.06	1.2488	1.5759
50	2311	2296	0.0072	899	277.57	103.44	381.01	1.2543	1.5746
51	2364	2349	0.0070	892	279.41	101.52	380.93	1.2598	1.5732
52	2418	2403	0.0068	884	281.27	99.55	380.82	1.2653	1.5717
53	2472	2458	0.0066	876	283.15	97.53	380.68	1.2709	1.5701
54	2528	2514	0.0064	868	285.06	95.44	380.50	1.2766	1.5685
55	2585	2571	0.0062	860	286.99	93.29	380.28	1.2823	1.5667
56	2643	2629	0.0059	851	288.96	91.05	380.01	1.2880	1.5648
57	2702	2688	0.0057	842	290.95	88.74	379.69	1.2939	1.5628
58	2762	2748	0.0055	833	292.99	86.33	379.32	1.2998	1.5607
59	2823	2809	0.0053	823	295.06	83.83	378.89	1.3059	1.5584
60	2885	2871	0.0051	813	297.18	81.22	378.40	1.3120	1.5559

## 霍尼韦尔日本

New Pier Takeshiba  
South Tower Building, 20th Floor  
1-16-1 Kaigan, Minato-ku  
Tokyo, Japan  
Phone: 81-3-6730-7083  
Fax: 81-3-6730-7221

## 霍尼韦尔韩国

6F Janghakjaedan, B/D 44-1  
Bangpo-Dong, Seocho-Ku  
Seoul 137040, Korea  
Telephone: 8-22-595-0204  
Fax: 8-22-595-4964

## 霍尼韦尔新加坡

17 Changi Business Park Central 1  
Honeywell Building  
Singapore 486073  
Telephone: 65-6355-2828  
Fax: 65-6783-2947

## 霍尼韦尔泰国

252/121 24th Floor  
Muang Thai-Phatra Office Tower II  
Ratchadapisek Road, Huay Khwang  
Bangkok 10320, Thailand  
Telephone: 662-693-3099 ext 700  
Fax: 662-693-2059  
Cell: 668-9812-4876  
Email: sunisa.rachatanunti@honeywell.com



RESPONSIBLE CARE®  
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

### 免责声明

本文所提供的信息应当是准确、可靠的，但并不提供任何明示或暗示形式的担保或保证。用户自己承担使用该信息及其后果所带来的一切风险和责任。有关材料和工艺潜在用途的声明或建议既不表明或保证任何此类用途不会侵犯他人的专利权，也不提倡侵犯任何专利权的行为。用户不应认为这里已经囊括所有安全措施或不必再采取其他措施。

极冷致是霍尼韦尔（中国）有限公司的注册商标。

2013年3月印刷  
TBR/AZ-50&404A/07/CN  
© 2013 霍尼韦尔公司版权所有

## 霍尼韦尔特性材料和技术集团

地址：上海张江高科技园区李冰路430号  
电话：(86-21) 2894 2000  
传真：(86-21) 5855 3543  
[www.honeywell-refrigerants.cn](http://www.honeywell-refrigerants.cn)

# Honeywell