冷媒定数の標準値

2023年12月15日
保安委員会

冷凍保安規則及び冷凍保安規則関係例示基準において、設計圧力・安全弁口径算出用係数など、冷媒ごとに定められた定数があります。新しい冷媒などで、この定数が記載されていないものについては計算方法が示されています。
この定数を冷媒物性から算出して、下記関係団体でとりまとめて公表した標準値を掲載します。

関係団体：（一社）日本冷凍空調工業会、高圧ガス保安協会、日本フルオロカーボン協会、（公社）日本冷凍空調学会

1.冷媒番号※1)	R 32	R 125	R134a	R143a	R245fa	R404A	R407A	R407B	R407C	R407D	R407E	R407F	R407H	R407I	R410A	R410B	R448A	R449A	R449C
2.冷凍能力算出Ｃ値																			
①気筒体積5000cm^{3}以下	5.2	7.8	14.4	7.8	71.1	8.2	9.3	8.6	9.8	11.3	10.1	8.7	9.2	11.1	5.7	5.7	9.0	9.0	9.8
②気筒体積5000cm^{3}超	4.8	7.3	13.5	7.3	66.7	7.7	8.7	8.1	9.2	10.6	9.4	8.1	8.6	10.4	5.3	5.4	8.5	8.5	9.2
3.飽和圧力(設計圧力)(MPa) ※2)																			
低圧部 38℃	2.26	1.82	0.87	1.65	0.14	1.64	1.65	1.74	1.56	1.33	1.51	1.73	1.64	1.36	2.21	2.19	1.68	1.68	1.56
高圧部 43℃	2.57	2.06	1.00	1.87	0.18	1.86	1.87	1.98	1.78	1.51	1.72	1.97	1.86	1.55	2.50	2.49	1.90	1.90	1.78
50℃	3.04	2.44	1.22	2.21	0.25	2.21	2.22	2.34	2.11	1.81	2.05	2.33	2.21	1.85	2.96	2.94	2.26	2.25	2.10
55℃	3.42	2.74	1.40	2.48	0.30	2.48	2.50	2.63	2.38	2.04	2.30	2.62	2.48	2.09	3.33	3.31	2.53	2.53	2.36
60℃	3.84	3.07	1.59	2.78	0.37	2.78	2.80	2.94	2.67	2.29	2.58	2.94	2.78	2.34	3.73	3.71	2.83	2.83	2.64
65℃	4.29	3.44	1.79	3.10	0.44	3.11	3.12	3.29	2.98	2.57	2.89	3.28	3.11	2.62	4.17	4.14	3.16	3.15	2.95
70℃	4.78	—	2.02	—	0.51	—	3.47	3.65	3.32	2.86	3.22	3.65	3.46	2.92	—	—	3.51	3.50	3.27
4.安全弁口径算出C_1値※2)																			
高圧部 43℃	1.68	2.11	1.80	1.96	1.75	1.98	1.70	1.85	1.65	1.65	1.63	1.67	1.62	1.63	1.85	1.86	1.71	1.72	1.71
50℃	1.55	1.94	1.63	1.80	1.48	1.82	1.56	1.71	1.52	1.51	1.49	1.53	1.49	1.49	1.70	1.71	1.57	1.58	1.58
55℃	1.46	1.83	1.52	1.70	1.36	1.72	1.47	1.61	1.43	1.42	1.41	1.44	1.40	1.40	1.60	1.62	1.48	1.49	1.49
60℃	1.38	1.73	1.43	1.61	1.22	1.62	1.39	1.52	1.35	1.34	1.33	1.36	1.32	1.33	1.51	1.53	1.40	1.41	1.41
65℃	1.31	1.64	1.35	1.52	1.12	1.54	1.32	1.44	1.28	1.27	1.25	1.29	1.25	1.25	1.43	1.44	1.32	1.33	1.33
70℃	1.24	—	1.27	—	1.04	—	1.25	1.37	1.21	1.2	1.19	1.22	1.19	1.19	—	—	1.26	1.27	1.26
5.安全弁口径算出C_3値※2)																			
低圧部 38℃	5.72	8.27	9.43	7.80	20.9	8.02	7.30	7.66	7.28	7.75	7.27	7.00	6.99	7.61	6.46	6.58	7.25	7.28	7.54
高圧部 43℃	5.51	8.09	8.94	7.56	18.6	7.78	7.03	7.40	6.97	7.42	6.96	6.71	6.70	7.27	6.27	6.37	6.99	7.02	7.23
50℃	5.30	7.99	8.30	7.34	16.0	7.54	6.72	7.17	6.64	7.00	6.59	6.42	6.37	6.86	6.10	6.21	6.67	6.71	6.91
55℃	5.20	8.12	7.91	7.28	14.8	7.49	6.56	7.09	6.45	6.77	6.41	6.26	6.19	6.61	6.05	6.18	6.52	6.56	6.73
60℃	5.15	8.61	7.60	7.34	13.4	7.58	6.47	7.13	6.32	6.59	6.26	6.15	6.05	6.43	6.13	6.28	6.43	6.46	6.62
65℃	5.20	—	7.35	7.66	12.5	7.97	6.46	7.36	6.25	6.45	6.15	6.12	5.96	6.29	6.45	6.68	6.41	6.46	6.57
70℃	5.41	—	7.13	—	11.7	—	6.58	8.15	6.27	6.39	6.13	6.19	5.95	6.20	—	—	6.52	6.58	6.64

1.冷媒番号※1)	R450A	R452A	R454A	R454B	R454C	R455A	R463A	R463A -J	R474A	R479A	R507A	R513A	R513B	R1224 yd(Z)	R1233z d(E)	R1234y f	R1234ze (E)	R1336 mzz(Z)
2.冷凍能力算出Ｃ値																		
①気筒体積5000cm^{3}以下	16.9	8.8	8.6	6.0	10.7	10.0	6.8	7.0	11.5	7.8	8.0	13.8	13.8	68.6	78.3	14.7	19.7	151.0
②気筒体積5000cm^{3}超	15.8	8.2	8.0	5.6	10.1	9.4	6.4	6.6	10.7	7.4	7.5	13.0	13.0	64.3	73.4	13.8	18.4	141.6
3.飽和圧力(設計圧力)(MPa) ※2)																		
低圧部 38℃	0.76	1.73	1.76	2.09	1.51	1.79	2.39	2.37	1.38	1.92	1.68	0.92	0.92	0.13	0.11	0.87	0.63	0.018
高圧部 43℃	0.88	1.96	2.00	2.37	1.71	2.01	2.68	2.66	1.57	2.17	1.91	1.06	1.05	0.17	0.14	1.00	0.73	0.041
50℃	1.07	2.31	2.36	2.81	2.02	2.35	3.13	3.11	1.85	2.55	2.26	1.28	1.27	0.24	0.20	1.21	0.90	0.078
55℃	1.23	2.59	2.64	3.15	2.26	2.61	3.48	3.46	2.07	2.86	2.54	1.45	1.44	0.29	0.24	1.37	1.03	0.11
60℃	1.40	2.90	2.95	3.53	2.52	2.90	3.86	3.83	2.32	3.18	2.85	1.64	1.63	0.34	0.29	1.55	1.18	0.15
65℃	1.58	3.23	3.28	3.93	2.79	3.20	4.27	4.23	2.57	3.54	3.18	1.85	1.84	0.41	0.35	1.74	1.34	0.19
70℃	1.78	3.58	3.64	4.38	3.09	3.52	4.69	4.65	2.85	3.91	—	2.08	2.06	0.48	0.41	1.95	1.51	0.23
4.安全弁口径算出C_1値※2)																		
高圧部 43℃	1.80	1.87	1.71	1.74	1.72	1.62	1.64	1.63	1.75	1.72	2.01	1.89	1.91	1.93	1.89	1.97	1.84	2.59
50℃	1.64	1.73	1.57	1.60	1.58	1.50	1.52	1.51	1.61	1.58	1.85	1.72	1.74	1.63	1.58	1.79	1.66	1.88
55℃	1.53	1.63	1.49	1.51	1.49	1.43	1.44	1.43	1.52	1.50	1.75	1.61	1.63	1.48	1.44	1.68	1.55	1.58
60℃	1.43	1.54	1.41	1.43	1.42	1.35	1.37	1.36	1.44	1.42	1.65	1.52	1.53	1.37	1.31	1.58	1.45	1.36
65℃	1.35	1.46	1.34	1.35	1.35	1.29	1.30	1.29	1.36	1.35	1.56	1.43	1.44	1.24	1.20	1.49	1.36	1.21
70℃	1.27	1.39	1.27	1.28	1.28	1.23	1.24	1.23	1.30	1.28	—	1.35	1.37	1.15	1.11	1.41	1.28	1.10
5.安全弁口径算出C_3値※2)																		
低圧部 38℃	10.14	7.76	7.10	6.26	7.84	7.06	6.17	6.20	8.02	6.81	8.03	9.60	9.67	22.8	23.6	10.18	11.07	58.6
高圧部 43℃	9.57	7.50	6.83	6.05	7.54	6.83	6.00	6.03	7.70	6.58	7.81	9.10	9.22	20.1	21.1	9.67	10.43	39.1
50℃	8.88	7.26	6.55	5.82	7.22	6.58	5.84	5.85	7.34	6.35	7.59	8.52	8.62	17.1	17.9	9.05	9.60	28.7
55℃	8.45	7.18	6.42	5.72	7.06	6.47	5.79	5.80	7.15	6.25	7.56	8.18	8.29	15.7	16.5	8.71	9.13	24.3
60℃	8.09	7.18	6.35	5.70	6.97	6.40	5.83	5.84	7.01	6.22	7.70	7.90	8.00	14.7	15.1	8.41	8.70	21.0
65℃	7.80	7.54	6.36	5.77	6.97	6.42	6.01	6.01	6.94	6.30	8.26	7.66	7.76	13.5	13.9	8.18	8.33	18.8
70℃	7.55	8.05	6.51	6.06	7.10	6.56	6.58	6.55	6.95	6.58	—	7.47	7.6	12.6	13	8.01	8.04	17.2

出典：算出値は、日本冷凍空調学会発行の物性値、またはNIST（National Institute of Standard & Technology 米国 国立標準技術研究所）REFPROP の物性値を基に算出した。

※１）[冷媒番号]	[冷媒の成分]	[成分比　質量%]
R 32	HFC32	100
R 125	HFC125	100
R 134a	HFC134a	100
R 143a	HFC143a	100
R 245fa	HFC245fa	100
R 404A	R 125/143a/134a	(44/52/4)
R 407A	R 32/125/134a	(20/40/40)
R 407B	R 32/125/134a	(10/70/20)
R 407C	R 32/125/134a	(23/25/52)
R 407 D	R 32/125/134a	(15/15/70)
R 407E	R 32/125/134a	(25/15/60)
R 407F	R 32/125/134a	(30/30/40)
R 407H	R 32/125/134a	(32.5/15/52.5)
R407I	R 32/125/134a	(19.5/8.5/72)
R 410A	R 32/125	(50/50)
R 410B	R 32/125	(45/55)
R 448A	R 32/125/134a/1234yf/1234ze(E)	(26/26/21/20/7)
R 449A	R 32/125/1234yf/134a	(24.3/24.7/25.3/25.7)
R 449C	R 32/125/1234yf/134a	(20/20/31/29)
R 450A	R 134a/1234ze(E)	(42/58)
R 452A	R 32/125/1234yf	(11/59/30)
R 454A	R 32/1234yf	(35/65)
R 454B	R 32/1234yf	(68.9/31.1)
R 454C	R 32/1234yf	(21.5/78.5)
R455A	R744/R32/R1234yf	(3.0/21.5/75.5)
R 463A	R 744/32/125/1234yf/134a	(6/36/30/14/14)
R 463A-J	R 744/32/125/1234yf/134a	(5.5/35/29.5/15/15)
R474A	R1132(E)/1234yf	(23.0/77.0)
R479A	R1132(E)/R32/1234yf	(28.0/21.5/50.5)
R 507A	R 125/143a	(50/50)
R 513A	R 1234yf/134a	(56/44)
R 513B	R 1234yf/134a	(58.5/41.5)

※２）高圧部および低圧部設計圧力は、3項に示す温度に相当する飽和圧力（非共沸混合冷媒ガスにあって、気液平衡状態の液圧力）とすることが望ましいが、中間温度を採用する場合は、表の圧力値から内挿することとする。