

# 热电偶材料的物理性质

## 热电偶材料

性质	J 铁	J, C, T 康铜	T 铜	K, E 镍铬合金	K 铝镍合金	N 镍铬硅合金	N 镍硅合金	R Pt13% Rh	S Pt10% Rh	R,S 铂	B Pt30% Rh	B Pt6% Rh
熔点 (固相线温度) °C °F	1490 2715	1220 2228	1083 1981	1427 2600	1399 2550	1420 2590	1330 2425	1860 3380	1850 3362	1769 3216	1927 3501	1826 3319
电阻率 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 0°C时 20°C时 $\Omega \text{ cmil/ft}$ 0°C时 20°C时	8.57 9.67 51.5 58.2	48.9 48.9 294.2 294	1.56 1.724 9.38 10.37	70 70.6 421 425	28.1 29.4 169 177	97.4 97.8	32.5 34.6	19.0 19.6 114.3 117.7	18.4 18.9 110.7 114.0	9.83 10.4 59.1 62.4	19.0 114.5	17.5 106
电阻的温度系数 $\Omega/\Omega \cdot ^\circ\text{C}$ (0 ~ 100°C)	$65 \times 10^{-4}$	$-0.1 \times 10^{-4}$	$43 \times 10^{-4}$	$4.1 \times 10^{-4}$	$23.9 \times 10^{-4}$	$13.3 \times 10^{-4}$	$12.1 \times 10^{-4}$	$15.6 \times 10^{-4}$	$16.6 \times 10^{-4}$	$39.2 \times 10^{-4}$	$13.3 \times 10^{-4}$	$20.6 \times 10^{-4}$
热膨胀系数 in./in. °C (20 ~ 100°C)	$11.7 \times 10^{-6}$	$14.9 \times 10^{-6}$	$16.6 \times 10^{-6}$	$13.1 \times 10^{-6}$	$12.0 \times 10^{-6}$			$9.0 \times 10^{-6}$	$9.0 \times 10^{-6}$	$9.0 \times 10^{-6}$		
100°C时的导热率 Cal-cm/s-cm <sup>2</sup> ·°C BTU-ft/h-ft <sup>2</sup> ·°F	0.162 39.2	0.0506 12.2	0.901 218	0.046 11.1	0.071 17.2	0.0358 8.67	0.0664 16.07	0.088 21.3	0.090 21.8	0.171 41.4		
20°C时的比热, cal/g·°C	0.107	0.094	0.092	0.107	0.125	0.11 8.52	0.12 8.70			0.032		
密度 g/cm <sup>3</sup> lb/in <sup>3</sup>	7.86 0.284	8.92 0.322	8.92 0.322	8.73 0.315	8.60 0.311	0.3078	0.3143	19.61 0.708	19.97 0.721	21.45 0.775	17.60 0.636	20.55 0.743
抗张强度 (已退火) MPa psi	345 50,000	552 80,000	241 35,000	655 95,000	586 85,000	690 100,000	621 90,000	317 46,000	310 45,000	138 20,000	483 70,000	276 40,000
磁吸引力	强	无	无	无	中	无	无	无	无	无	无	无

## 热电偶的公称化学成分

	铁	镍	铜	CHROME <sup>®</sup>	ALOMEGA <sup>®</sup>	OMEGALLOY <sup>®</sup> 镍铂硅合金	OMEGALLOY <sup>®</sup> 镍硅合金	铂铑合金 (含铑13%)	铂铑合金 (含铑10%)	铂	铂铑合金 (含铑30%)	铂铑合金 (含铑6%)
N=负极 P=正极	JP	JN, TN EN <sup>a</sup>	TP	KP, EP	KN	NP	NN	RP	SP	RN, SN	BP	BN
元件	公称化学成分, %											
铁	99.5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
碳	b	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
锰	b	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...
硫	b	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
磷	b	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
硅	b	...	...	...	1	1.4	4.4	...	...	...	...	...
镍	b	45	...	90	95	84.4	95.5	...	...	...	...	...
铜	b	55	100	...	...	...	...	...	...	...	...	...
铬	b	...	...	10	...	14.2	...	...	...	...	...	...
铂	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...
铂	...	...	...	...	...	...	...	87	90	100	70.4	93.9
铑	...	...	...	...	...	...	...	13	10	...	29.6	6.1
铱	...	...	...	...	...	...	0.15	...	...	...	...	...

<sup>a</sup> JN、TN和EN型热电偶通常包含少量的各种元素来控制热电动势，相应减少镍成分或铜成分，或二者均减少。

<sup>b</sup> 热电铁 (JP) 包含少量这些元素，但含量不同。