■WRG□K 铠装热电偶

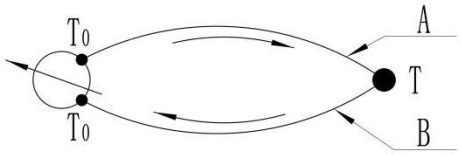


铠装热电偶具有体形细长、热响应快、耐震动、使用寿命长以及便于弯曲等优点，广泛应用于航空、原子能、石油化工、冶金、机械、电力等工业部门和科技领域，尤其适宜安装在管线狭窄、弯曲和要求快速反应、微型化的特殊测温场合。

WRG□K 系列铠装热电偶是我公司引进进口所全套设备和技术制造的系列产品，产品结构型式独特新颖，品种规格齐全，是国内首推产品。产品由铠装偶元件、安装固定装置和接线装置等主要部件组成。

■工作原理

均质导体(A 电极和 B 电极)组成闭合回路，当两个接点处于不同温度时，回路中就有电流通过，两接点之间就存在热电动势-Seebeck 电势。(如工作原理图所示)该热电动势与均质导体材质和两端温差有关。热电偶则利用这个原理来测量温度。



热电偶工作原理图

■产品特点

测温范围大，反应速度快，外径小，温度变化反应迅速，安装方便，使用寿命长，气密性好，机械强度好。可在有震动、低温、高温条件下使用。

■主要技术指标

- ❖ 中国国家标准：GB/T18404-2022 等同执行标准：IEC61515：2016 国际标准；
- ❖ 中国行业标准：JB/T8205-1999

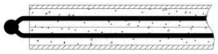
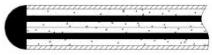
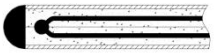
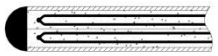
●型号及允差

铠装热电偶	产品型号	分度号	允差等级		
			Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
镍铬-镍硅	WRGKK	K	±1.5℃或±0.4%|t|	±2.5℃或±0.75%|t|	/ /
镍铬硅-镍硅镁	WRGNK	N			
镍铬-铜镍	WRGEK	E			
铁-铜镍	WRGJK	J			
铜-铜镍	WRGTK	T	±0.5℃或±0.4%|t|	±1℃或±0.75%|t|	/
铂铑 10-铂	WRGSK	S	/	/	±3℃或±0.5%|t|
铂铑 13-铂	WRGRK	R			
铂铑 30-铂铑 6	WRGBK	B	/	/	±4℃或±0.5%|t|

●热响应时间 $\tau_{0.5}$

测量端形式	铠装热电偶直径 mm										
	0.25	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0
露端型	-	-	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	0.5s	0.6s	0.7s	0.8s	1.0s
接壳型	0.1s	0.2s	0.2s	0.3s	0.4s	0.6s	0.8s	1.0s	1.2s	2.0s	4.0s
绝缘型	0.2s	0.4s	0.6s	0.8s	1.0s	2.0s	2.5s	3.0s	4.0s	6.0s	8.0s

●测量端结构形式

标记	形式	结构	套管直径	
			单支式	双支式
1	露端型		Φ1.0～Φ8.0	Φ3～Φ8.0
2	接壳型		Φ0.25～Φ8.0	
3	绝缘型		Φ0.5～Φ8.0	
	双支式绝缘型		-	Φ3～Φ8.0

●常温绝缘电阻

当周围空气温度为 15～35℃，相对湿度不超过 80%时，偶丝与外套管或偶丝之间(适用于绝缘型)的绝缘电阻应符合下表。

铠装热电偶直径 mm	实验电压 Vd.c	最小绝缘电阻 MΩ.m
D≤Φ1.0	50～100	1000
Φ1.0<D≤Φ1.6	50～100	5000
D>1.6	450～550	10000

注 1：由于铠装热电偶电缆的绝缘导电性是恒定的,而且绝缘电阻随铠装热电偶电缆长度的增加而减小。因此，铠装热电偶电缆的电导率用 $S \cdot m^{-1}$ 表示(相当于 $\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$)，铠装热电偶电缆的最小绝缘电阻用 Ω・mkΩ・m 或 M・m 表示。

注 2：带金属插件的铠装热电偶绝缘电阻≥1000MΩ.m/L。

注 3：上表不适用于露端型或接壳型铠装热电偶。

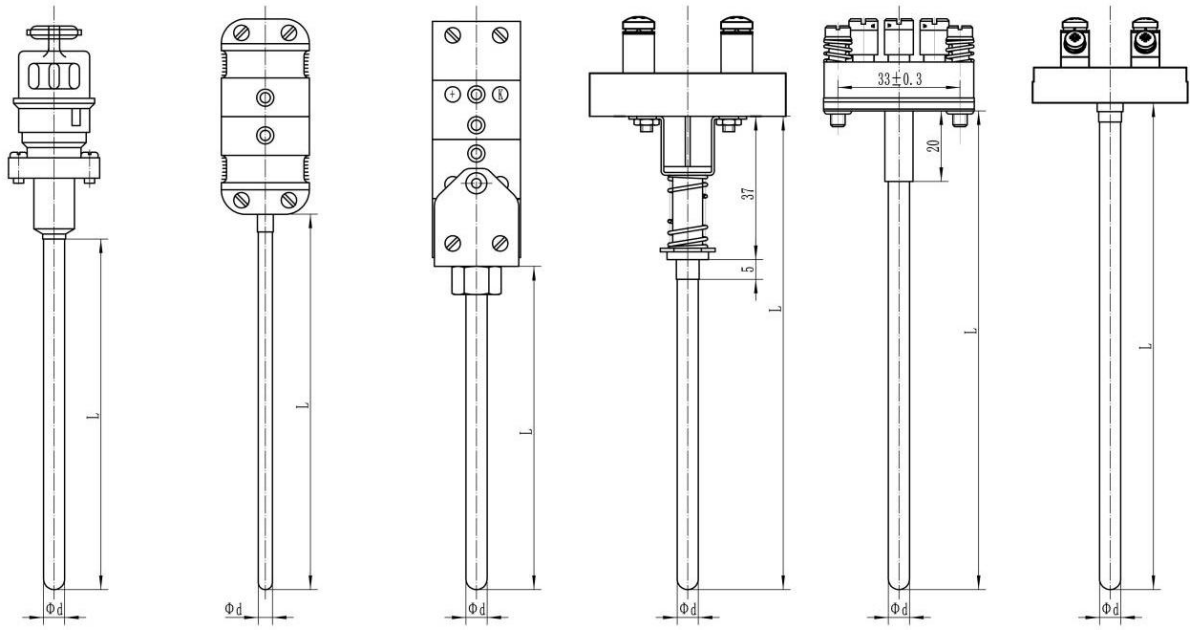
■WRG□K-1□□型 铠装热电偶-接插件式

① ② ③ ④⑤⑥⑦⑧ ⑨

WRG□K□-1□□-□□□□□/□

WRG□K□-1□A 型		金属插座式				
WRG□K□-1□B 型		塑料插座式				
WRG□K□-1□C 型		进口插座式				
WRG□K□-1□D 型		带弹簧压着接线板式				
WRG□K□-1□G 型		防脱落接线板式(适用于铠装偶直径：Φ5、Φ6)				
WRG□K□-1□N 型		接线板式(不适用于铠装贵金属)				
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式		2：双支式(适用于铠装偶直径：Φ3∽Φ8)	
型号	③	测量端型式	1：露端型	2：接壳型	3：绝缘型	
测温元件	④	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑤	套管直径(mm)	E：Φ3 F：Φ4	G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8	
	⑥	总长 L(mm)				
	⑦	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	B：GH3030 C：GH3039 N：Incone1600	注：其它材质协议供货	
	⑧	插入长度 1(mm) 注：适用于固定螺纹，非固定螺纹不标注				
附加装置	⑨	参见附页《标准部件》				

●结构示意图



WRG□K-1□A 型　WRG□K-1□B 型　WRG□K-1□C 型　WRG□K-1□D 型　WRG□K-1□G 型（防脱落型）　WRG□K-1□N 型

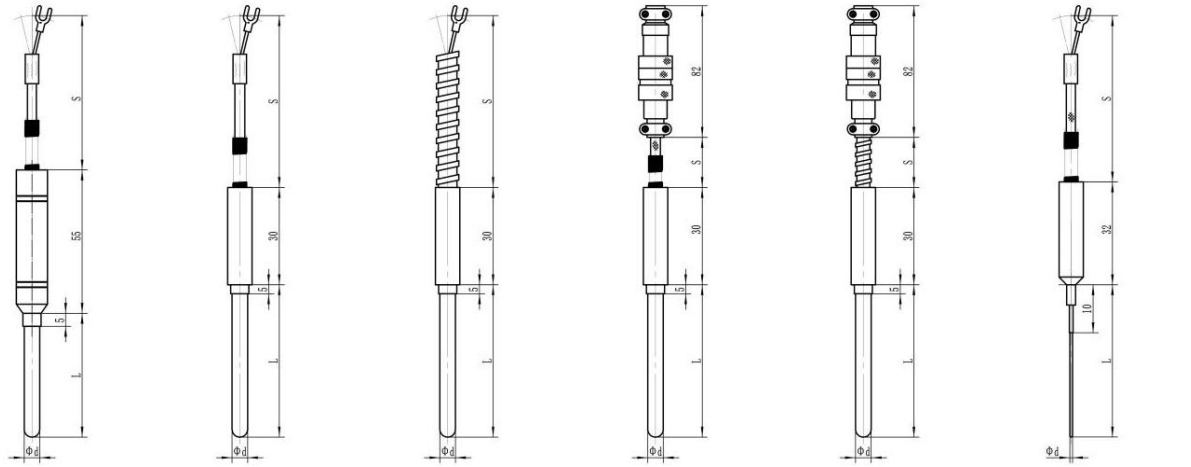
■WRG□K-1□□型 铠装热电偶-引线式

① ② ③ ④⑤⑥⑦ ⑧⑨ ⑩

WRG□K□-1□□-□□□□-□□/□

WRG□K□-1□1 型 WRG□K□-1□2 型 WRG□K□-1□3A 型 WRG□K□-1□4A 型 WRG□K□-1□5 型			带补偿导线接线叉式 带补偿导线套蛇皮管接线叉式 带补偿导线金属插座式 带补偿导线套蛇皮管金属插座式 微细铠装热电偶(仅限于 K、N 型)			
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式 2：双支式(适用于铠装偶直径：Φ3～Φ8)			
型号	③	测量端型式	1：露端型(不适用于微细铠装热电偶)	2：接壳型	3：绝缘型(铠装偶直径≥Φ0.5)	
测温元件	④	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑤	套管直径(mm)	M：Φ0.25 A：Φ0.5 B：Φ1：	C：Φ1.5 D：Φ2 E：Φ3	F：Φ4 G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8
			注：M 和 A 仅限微细铠装热电偶			
	⑥	总长 L(mm)				
	⑦	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	P：310S B：GH3030 C：GH3039	注：其它材质协议供货	
补偿导线	⑧	S：-般耐热补偿导线 SS：带屏蔽、-般耐油、耐热补偿导线				
	⑨	补偿导线长度(mm)				
附加装置	⑩	参见附页《标准部件》				

●结构示意图



WRG□K-1□1 型　WRG□K-1□1 型　WRGK-1□2 型　WRG□K-1□3A 型　WRG□K-1□4A 型　WRG□K-1□5 型

注：元件长度≥2 米或导线长度≥1 米时，制作默认按 WRG□K-1□1 型(保护帽长度 55mm)，特殊要求需在订货时注明。

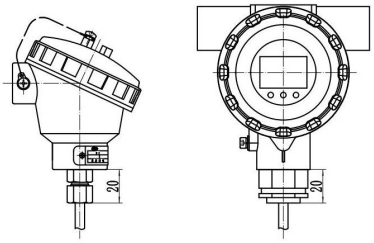
■WRG□K-□□型 铠装热电偶-光杆式

① ② ③④ ⑤⑥⑦⑧⑨ ⑩⑪ ⑫⑬⑭

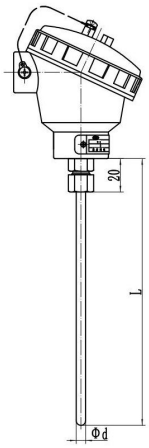
WRG□K□-□□-□□□□□-□□-□□□

WRG□-□□型			光杆			
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式 2：双支式			
型号	③	接线盒类型	3：防水型铸铝接线盒 9：JDY 铸铝接线盒	3A：防水型 304 不锈钢接线盒 3HL：防水型 316L 不锈钢接线盒 9A：JDY 304 不锈钢接线盒 9HL：JDY 316L 不锈钢接线盒	3F：防水型铸铝防盐雾接线盒 9F：JDY 铸铝防盐雾接线盒	
	④	测量端型	1：露端型	2：接壳型	3：绝缘型	
测温元件	⑤	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑥	套管直径(mm)	E：Φ3 F：Φ4	G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8	Q：Φ10 R：Φ12.7
	⑦	总长 L(mm)				
	⑧	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	B：GH3030 C：GH3039 N：Incone1600	注：其它材质协议供货	
	⑨	插入长度(mm)	注：固定螺纹型需标注插入长度			
接线盒	⑩	电气接口	M：M20×1.5 内螺纹 N：NPT1/2″内螺纹	G：G1/2″内螺纹 Z：ZG1/2″内螺纹	注：1.其它尺寸标记方式为：(具体尺寸)； 2.电气接口非 M20×1.5 或 NPT1/2 时，将增加螺纹转接头。	
	⑪	电缆接头	无标记：提供尼龙电缆接头/防尘帽	D：不锈钢防水电缆接头	注：非防爆产品 M20×1.5 接口标配尼龙防水电缆接头，其余接口协议供货；	
过程连接	⑫	安装方式	无标记：无固定装置 2：卡套螺纹	1：固定螺纹(只适用于元件直径Φ6 及以上) 6：卡套法兰		
	⑬	固定装置材质	A：304 H：316	HL：316L	注：1.其它材质协议供货； 2.配对法兰材质不同时标记方式为：(上法兰材质+下法兰材质)	
	⑭	固定装置规格	卡套螺纹、固定螺纹	卡套法兰		
			M12：M12×1.5 M16；M16×1.5 M20：M20×1.5 M27：M27×2 N1：NPT1/2″ Z1：ZG1/2″	法兰配置	1：单法兰 2：配对法兰及紧固件	
				法兰标准	标准配置：标记方式参见附页《标准部件》； 标准法兰：标准代号-通径-压力-密封面	
			注：其它螺纹尺寸标记方式为：(具体尺寸)			

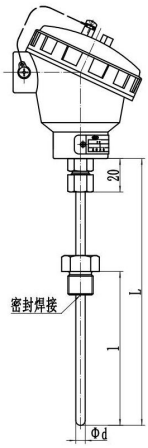
●结构示意图



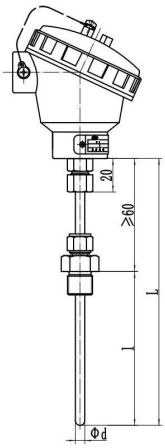
注：选用卡套螺纹、卡套法兰安装时，选型要注意接线盒下方 20mm 长转接头对总长及插深的影响。



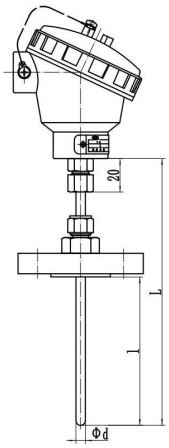
WRG□K-3□型
（光杆）



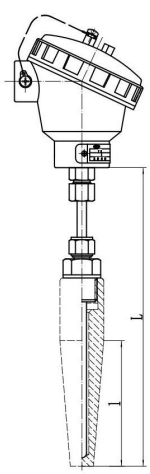
WRG□K-3□型
（带固定螺栓）

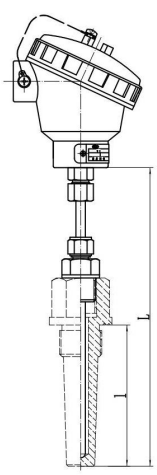


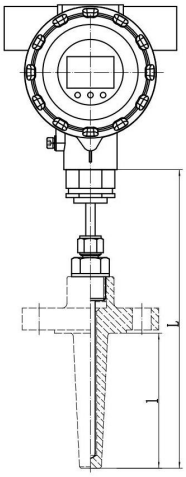
WRG□K-3□型
（带卡套螺栓）



WRG□K-3□型
（带卡套法兰）







注 1：L=l+150mm

注 2：带卡套法兰时，总长≥插深+80





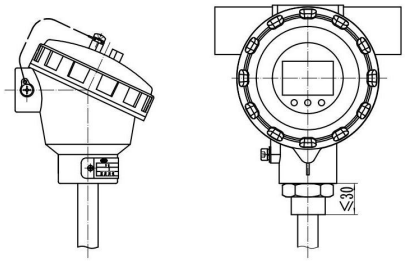
■WRG□K-□□□型 铠装热电偶-补强管式

① ② ③④⑤ ⑥⑦⑧⑨⑩ ⑪⑫ ⑬⑭⑮
WRG□K□-□□□-□□□□□-□□-□□□

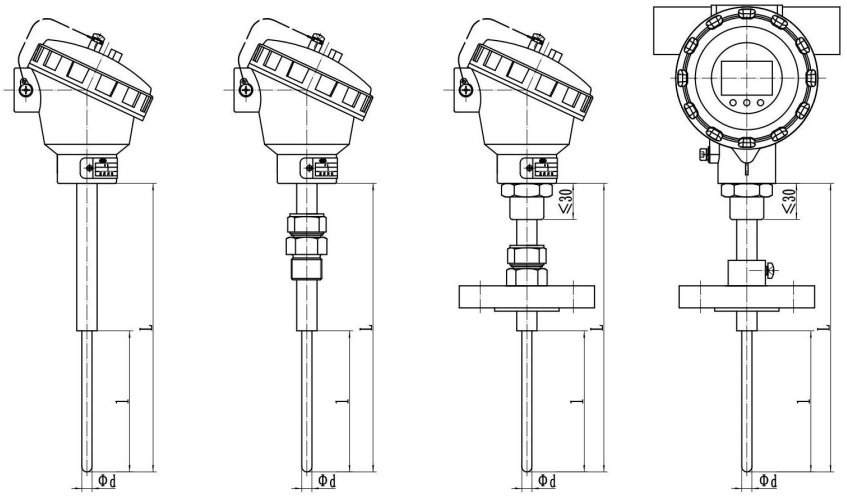
WRG□K□-□□□型			带补强管式			
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式 2：双支式			
型号	③	接线盒类型	5：防水型铸铝接线盒 9：JDY 铸铝接线盒	5A：防水型 304 不锈钢接线盒 5HL：防水型 316L 不锈钢接线盒 9A：JDY 304 不锈钢接线盒 9HL：JDY 316L 不锈钢接线盒	5F：防水型铸铝防盐雾接线盒 9F：JDY 铸铝防盐雾接线盒	
	④	测量端型式	1：露端型	2：接壳型	3：绝缘型	
	⑤	结构形式	S：带补强管式 SH：带补强管密封焊接式(适用于Φ5 及以上偶材)		注：密封结构弹簧压着式失效	
测温元件	⑥	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑦	套管直径(mm)	E：Φ3 F：Φ4	G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8	
	⑧	总长 L(mm)				
	⑨	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	B：GH3030 C：GH3039 N：Incone1600	注：其它材质协议供货	
	⑩	插入长度(mm)				
接线盒	⑪	电气接口	M：M20×1.5 内螺纹 N：NPT1/2″内螺纹	G：G1/2″内螺纹 Z：ZG1/2″内螺纹	注：1.其它尺寸标记方式为：(具体尺寸)； 2.电气接口非 M20×1.5 或 NPT1/2 时，将增加螺纹转接头。	
	⑫	电缆接头	无标记：提供尼龙电缆接头/防尘帽	D：不锈钢防水电缆接头	注：非防爆产品 M20×1.5 接口标配尼龙防水电缆接头，其余接口协议供货；	
过程连接	⑬	安装方式	无标记：无固定装置 2：卡套螺纹		6：卡套法兰 7：活动法兰	
	⑭	固定装置材质	A：304 H：316	HL：316L	注：1.注：其它材质协议供货 2.配对法兰材质不同时标记方式为：(上法兰材质+下法兰材质)	
	⑮	固定装置规格	卡套螺纹	活动法兰、卡套法兰		
			M12：M12×1.5 M16：M16×1.5 M20：M20×1.5 M27：M27×2 N1：NPT1/2″ Z1：ZG1/2″	法兰配置	1：单法兰 2：配对法兰及紧固件	
				法兰标准	标准配置：标记方式详见《标准部件》 标准法兰：标准代号-通径-压力-密封面	
			注：其它螺纹尺寸标记方式为：(具体尺寸)			

注：该系列产品不推荐用于承压密封安装的工况，尤其是高危介质严禁使用。

●结构示意图



注：补强管直径为Φ12、Φ14、Φ16 且接线盒为 5 型或 9 型时，选型要注意接线盒下方 30mm 长转接头对总长及可调插深的影响。

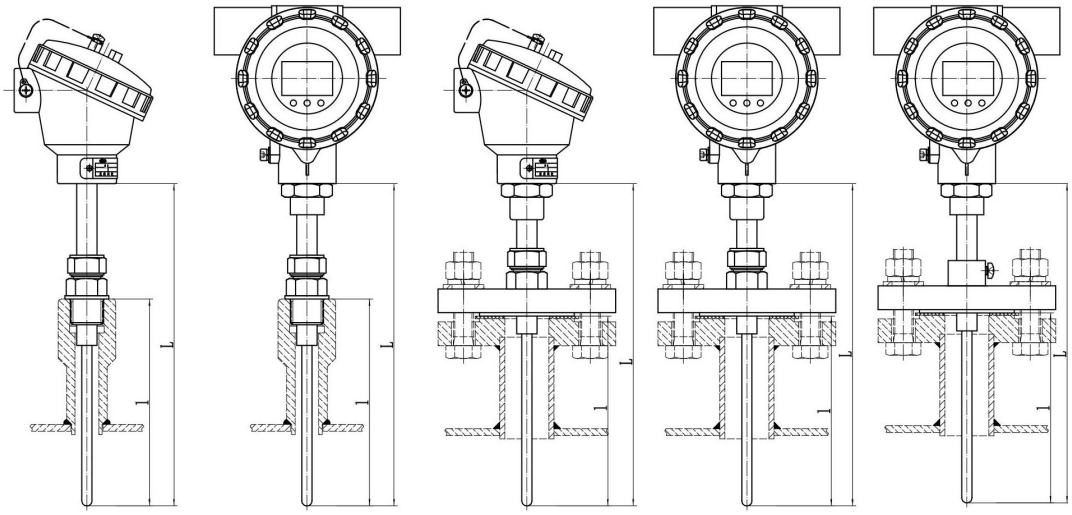


WRG□K-5□S 型
WRG□K-5□SH 型
（光杆）

WRG□K-5□S 型
WRG□K-5□SH 型
（带卡套螺纹）

WRG□K-5□S 型
WRG□K-5□SH 型
（带卡套法兰）

WRG□K-9□S 型
WRG□K-9□SH 型
（带活动法兰）



注-：1.L=l+150mm

2.固定装置安装固定在补强管上，若需安装固定在铠装套管上，订货时需注明。

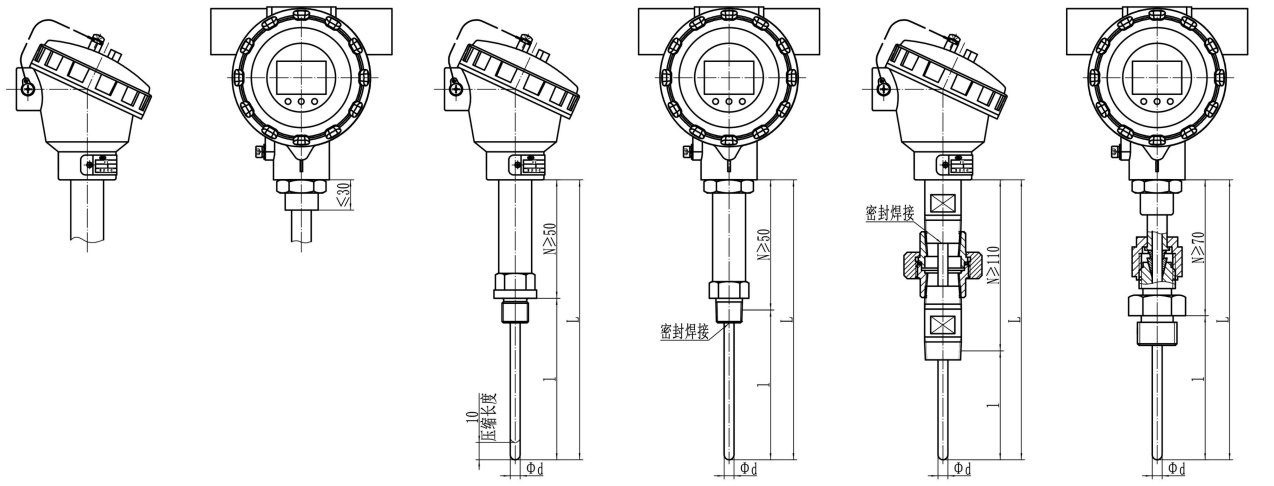
■WRG□K-□□□型 铠装热电偶-补强管螺栓式

① ② ③④⑤ ⑥⑦⑧⑨⑩ ⑪⑫⑬⑭ ⑮

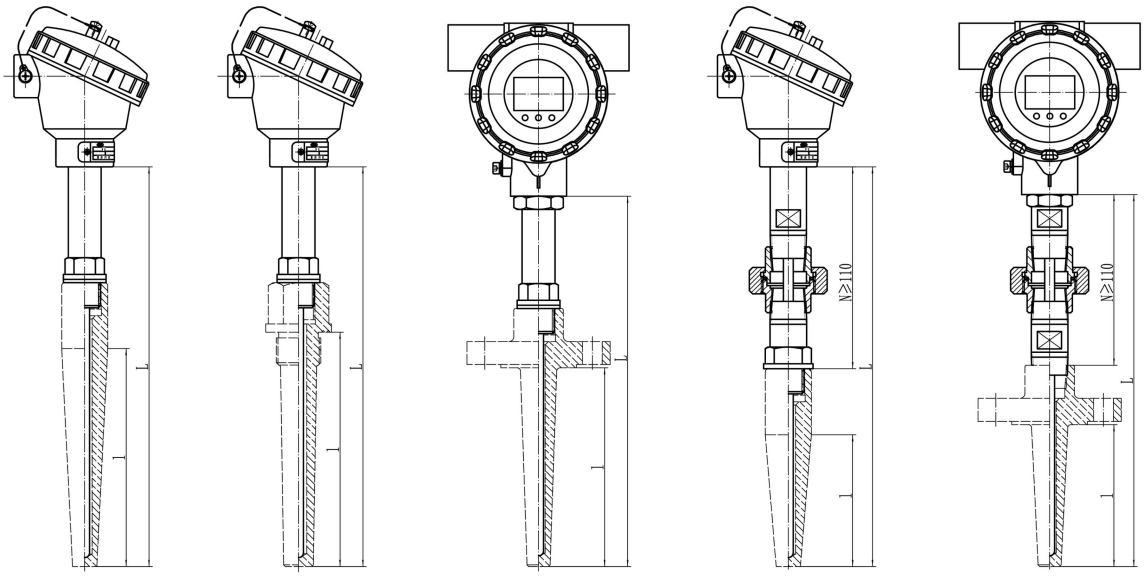
WRG□K□-□□□-□□□□□-□□-□□/□

WRG□K□-□□□型			带补强管螺栓式			
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式 2：双支式			
型号	③	接线盒类型	5：防水型铸铝接线盒 9：JDY 铸铝接线盒	5A： 防水型 304 不锈钢接线盒 5HL：防水型 316L 不锈钢接线盒 9A： JDY 304 不锈钢接线盒 9HL：JDY 316L 不锈钢接线盒	5F：防水型铸铝防盐雾接线盒 9F：JDY 铸铝防盐雾接线盒	
	④	测量端型式	1：露端型	2：接壳型	3：绝缘型	
	⑤	结构形式	SGT：固定螺栓弹簧压着式 SGK：固定螺栓卡套密封式 SGH：固定螺栓焊接密封式(适用于Φ5 及以上偶材) UT：活接头弹簧压着式 UH：活接头焊接密封式(适用于Φ5 及以上偶材)		注：选用 SGK、SGH、UH 密封结构时，弹簧压着式失效	
测温元件	⑥	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑦	套管直径(mm)	E：Φ3 F：Φ4	G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8	
	⑧	总长 L(mm)				
	⑨	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	B：GH3030 C：GH3039 N：Incone1600	注：其它材质协议供货	
	⑩	插入长度(mm)	注：选用标记⑮保护管时不标注			
接线盒	⑪	电气接口	M：M20×1.5 内螺纹 N：NPT1/2″内螺纹	G：G1/2″内螺纹 Z：ZG1/2″内螺纹	注：1.其它尺寸标记方式为：(具体尺寸)； 2.电气接口非 M20×1.5 或 NPT1/2 时，将增加螺纹转接头。	
	⑫	电缆接头	无标记：提供尼龙电缆接头/防尘帽	D：不锈钢防水电缆接头	注：非防爆产品 M20×1.5 接口标配尼龙防水电缆接头，其余接口协议供货；	
过程连接	⑬	螺栓材质	A：304 H：316	HL：316L	注：其它材质协议供货	
	⑭	螺纹规格	M20：M20×1.5		注：其它尺寸标记方式为：(具体尺寸)	
	⑮	附加装置	固定螺纹形保护管	焊接形保护管	法兰形保护管	其他
			BL01 BL03 BDL	BH01 BDH	BF02A BF02B BF03	BM□□型壁温组件 ZJ-2 安装支架

●结构示意图



WRG□K-5□SGT 型　WRG□K-9□SGH 型　WRG□K-5□UH 型　WRG□K-9□SGK 型



注：L=l+150mm

颈部结构为 USG 型或 SGK 型时，需注意颈部高度。BF02A 法兰压力等级为 Class2500 时，L=l+250mm



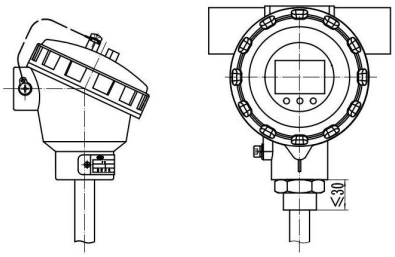
■WRG□K-□□□型 铠装热电偶-补强管固定法兰式

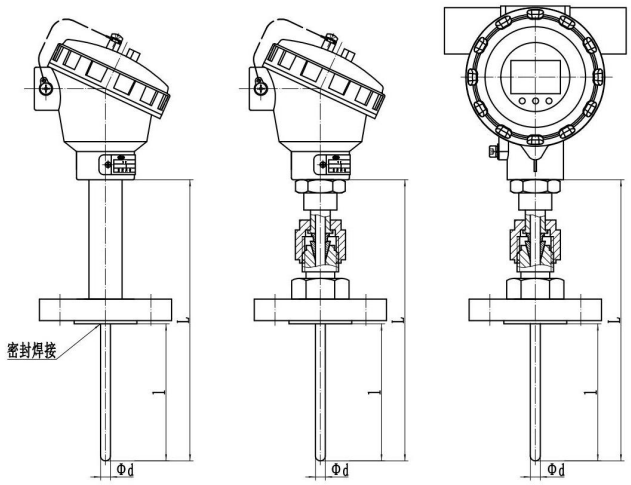
① ② ③④⑤ ⑥⑦⑧⑨⑩ ⑪⑫ ⑬⑭⑮

WRG□K□-□□□-□□□□□-□□-□□□

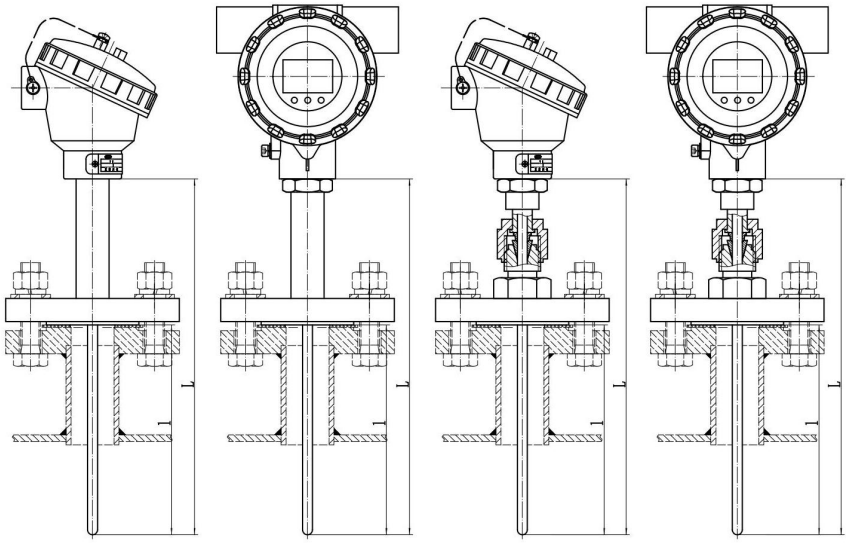
WRG□K□-□□□型			带补强管固定法兰式			
种类	①	分度号	K：K 型 镍铬-镍硅 N：N 型 镍铬硅-镍硅镁 E：E 型 镍铬-铜镍(康铜) J：J 型 铁-铜镍(康铜) T：T 型 铜-铜镍(康铜)		S：S 型 铂铑 10-铂 R：R 型 铂铑 13-铂 B：B 型 铂铑 30-铂铑 6	
	②	热电偶对数	无标记：单支式 2：双支式			
型号	③	接线盒类型	5：防水型铸铝接线盒 9：JDY 铸铝接线盒	5A： 防水型 304 不锈钢接线盒 5HL：防水型 316L 不锈钢接线盒 9A： JDY 304 不锈钢接线盒 9HL：JDY 316L 不锈钢接线盒	5F：防水型铸铝防盐雾接线盒 9F：JDY 铸铝防盐雾接线盒	
	④	测量端型式	1：露端型	2：接壳型	3：绝缘型	
	⑤	结构形式	SFK：固定法兰卡套密封式(适用于Φ3、Φ4) SFH：固定法兰密封焊接式(适用于Φ5 及以上偶材)		注：弹簧压着式失效	
测温元件	⑥	允差等级	K、E、J、N	T	S、R	B
			1：±1.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±2.5℃或±0.75%|t|℃	1：±0.5℃或±0.4%|t|℃ 2：±1℃或±0.75%|t|℃	P：±3℃或±0.5%|t|℃	P：±4℃或±0.5%|t|℃
	⑦	套管直径(mm)	E：Φ3 F：Φ4	G：Φ4.5 H：Φ5	J：Φ6 K：Φ8	
	⑧	总长 L(mm)				
	⑨	套管材质	G：06Cr18Ni11Ti(321) H：316 HL：316L	B：GH3030 C：GH3039 N：Incone1600	注：其它材质协议供货	
	⑩	插入长度(mm)				
接线盒	⑪	电气接口	M：M20×1.5 内螺纹 N：NPT1/2″内螺纹	G：G1/2″内螺纹 Z：ZG1/2″内螺纹	注：1.其它尺寸标记方式为：(具体尺寸)； 2.电气接口非 M20×1.5 或 NPT1/2 时，将增加螺纹转接头。	
	⑫	电缆接头	无标记：提供尼龙电缆接头/防尘帽	D：不锈钢防水电缆接头	注：非防爆产品 M20×1.5 接口标配尼龙防水电缆接头，其余接口协议供货；	
过程连接	⑬	法兰材质	A： 304	ZA：20#	注：1.其它材质协议供货 2.配对法兰材质不同时标记方式为：(上法兰材质+下法兰材质)	
	⑭	法兰配置	1：单法兰 2：配对法兰及紧固件			
	⑮	法兰规格	标准配置：标记方式参见附页《标准部件》； 标准法兰：标准代号-通径-压力-密封面；			

●结构示意图





WRG□K-5□SFH 型　　WRG□K-5□SFK 型　　WRG□K-9□SFK 型



注：1.L=l+150mm