

国内外设备诊断仪器 实用信息手册

中国设备管理协会秘书处

前 言

国内外设备诊断仪器信息手册,在有关部、委的支持下,进行了广泛的征集,并且吸收了参加设备诊断技术应用推广会议代表们的意见,作了补充、整理和会审,现在终于同广大读者见面了。由于《手册》的编辑时间比较短,所搜集到的仪器还不够全,而且有些产品的介绍也不够完整。因此我们热忱地希望广大读者和有关厂商,不断给予支持,提供新的信息,以便再版时更臻完整。

一、本手册基本上由三部分内容组成:

1、国内各部门生产的,可用于设备诊断方面的仪器、仪表和设备(不包括通用的产品);

2、最近期间,由国外引进的,可用于设备诊断方面的仪器、仪表和设备;

3、国外已有产品或正在研制的,可用于设备诊断方面仪器、仪表和设备。

为了帮助大家了解诊断仪器,除个别项目外,都编写“实用导言”,对该类仪器多种结构的特点,适用范围,以及注意事项等方面作简略的介绍,以供选择时参考。

二、关于设备诊断用仪器仪表的分类是一个十分复杂的问题。这是因为:

1、设备诊断技术的发展,还为期不长,因而要达到科学的高度概括,迟有待实践与发展;

2、由于本手册所涉及的行业十分广泛,包括有机械、石油、化工、冶金、交通、建筑、纺织、水电、农机、铁道等各个部门,诊断的对象

注:在手册的国别与生产厂家栏内,凡属引进的,均在国别上标以“·”号,以示区别,如“[日本]·”、“[美国]……”。

也很复杂,因而大大增加了分类的难度。

针对上述情况,在有关专家多次反复研究的基础上,本着既要科学地概括,又要照顾历年来使用上的习惯。对于相近的参数,适当加以集中,以避免过于繁琐。暂时内容不多或者还有争议的部分,也要留有余地,力争全面地反映客观实际。因此提出了以诊断参数为主的分类方法。当否,请大家进一步讨论。

总之,编写这类“包罗万象”的手册,对我们来说,也是一次尝试。挂一漏万,在所难免,请大家扶植与支持,以期在设备管理改革中更好地发挥作用。

三、本《手册》由黄天桂、潘洛汉主编,参加编写和整理的还有吴寿铮、欧南发、白宝泉、蒋本雨、李俊、严及延、刘复清、杨其明、王一鸣、桂世功、王绍林、邝朴生、董生和李明赞等同志。

参加会审的有兰文谨、徐滨士、黄昭毅、陈克兴、姚家瑞、乔长治、周铸乾等同志。

在编写过程中得到了机械部仪表局、交通部公路所、清华大学、长春试验机研究所、上海材料所、航空部625所、航天部704所、北京铁路局科研所以及有关厂家,特别是北京农业大学自始至终给该项工作以最大的支持;

对以上给予支持的单位和同志,在此谨表示衷心的感谢!

四、今后有关《手册》的各项工作,包括咨询工作在内,请同协会秘书处,或直接同《手册》委托的发行单位:北京亚光农业工程技术研究与开发公司(地址:北京清华东路北京农业大学院内)联系。

中国设备管理协会秘书处

1986年3月

目 录

前言

一、 温度	(1)
二、 厚度	(23)
三、 压力	(29)
四、 应力与应变	(39)
五、 转速	(45)
六、 流量	(54)
七、 噪音与杂音	(60)
八、 振动	(66)
九、 气体与液体成分分析	(90)

十、 润滑油分析及油料测定	(98)
十一、 工业内窥镜	(109)
十二、 无损探伤与检测	(118)
十三、 电气设备及线路	(144)
十四、 汽车、拖拉机及工程机械的综合状 态 检测	(147)
十五、 传感器	(167)
十六、 信号处理	(175)

一、温 度

温度是表示物体冷热程度的物理量。温度的测量,是利用物体的某些物理化学性质(如物体的几何尺寸、颜色、导电率、热电势和辐射强度等)与温度的一定关系测出这些参数的变化,确定其温度值。我国自1973年起采用1968年国际实用温标(IPTS~68),温度值以 T (开尔文)或 t (摄氏度)表示。简写为TK或 $t^{\circ}\text{C}$ 。

按测量方式来划分,温度分为接触式和非接触式两大类。

接触式温度测量,即测温元件与被测对象有良好的热接触,通过传导和对流达到热平衡进行温度的测量。接触式测温可以测量物体内部的温度分布,但对运动体、小目标或热容量小的对象,测量误差大。

非接触式温度测量,即测温元器件与被测对象不接触,通过接收热辐射能量实现测温。由于非接触式测温仪不会破坏被测对象的温度场,不必与被测对象达到热平衡,仪器温度可大大低于被测介质温度,测温上限不受限制,动态特性较好,可测运动体,小目标及热容量小或温度变化迅速的对象表面温度,也可测温度场的温度分布。但由于它易受物体的辐射率、周围环境状况的影响,高精度的测温受到限制。

温度测量方式的选择主要取决于使用目的,如温度范围、精确度,测量路线和环境条件等。常用测温仪表的精度等级和分度值见表1。测温仪表的分类及其测温范围见表2。

表1 常用测温仪表精度等级和分度值

仪表名称	精度等级	分度值 $^{\circ}\text{C}$
玻璃液体温度计	0.5~2.5	0.1~10
压入式温度计	1、1.5、2.5	0.5~20
双金属温度计	1、1.5、2.5	0.5~20
热电阻温度计	0.5~3	1~10
热电偶温度计	0.5~1	5~20
红外线辐射温度计	1~1.5	1~20
全辐射温度计	1.5	5~20
比色温度计	1~1.5	1~20
光学高温计	1~1.5	5~20

工业用测温仪表多种多样,在这里着重介绍在设备诊断中常用的仪表的工作原理特点及注意事项,对常规的只简介或略去。

1. 液体玻璃温度计:常用水银密封式,可测 $-35\sim+350^{\circ}\text{C}$ 范围。特殊温度计可测到 650°C 。有机液体玻璃温度计最高可测到 $+200^{\circ}\text{C}$,最低达 -200°C ,其精度优于水银温度计。此类温度使用时应避免急热急冷,注意断液、液体中的气泡和视差。在精密测量时必需对露出部分进行修正。

2. 压力式温度计:是利用在封闭温包中的液体、气体或低沸点液体的饱和蒸气受热及体积膨胀或压力变化推动传动机构,带动指针在刻度盘上显示出温度值。温度范围随充灌工作物质不同而异。适用于测量对温包无腐蚀作用的液体、蒸汽和气体的温

表2 测温仪表的分类及其测温范围

测温方式	温度计名称	测温物质	测温原理	测 量 范 围
接触式	水银温度计	汞	液体热膨胀	 常用温度 可能使用温度
	有机溶液温度计	酒精等	"	
	液体压力式温度计	二甲苯、甲醇等	"	
	气体压力式温度计	氮气、丙酮等	气体热膨胀	
	双金属温度计	金属	固体热膨胀	
	铂电阻温度计	铂	金属热电阻变化	
	镍电阻温度计	镍	"	
	铜电阻温度计	铜	"	
	热敏电阻温度计	半导体	半导体热敏电阻变化	
	铂铑热电偶	铂铑	热电势变化	
	镍铬-镍铝热电偶	镍铬-镍铝	"	
	铁-康铜热电偶	铁-康铜	"	
	铜-康铜热电偶	铜-康铜	"	
非接触式	红外线辐射温度计	红外探测器	热辐射变化	
	全辐射温度计	热电阻	"	
	比色温度计	光电元件	"	
	光学高温计	光学系统	"	

度。小型压力式温度计常用作内燃机、机械设备的冷却水、润滑油系统的温度测量。使用时毛细管应引直，最小弯曲半径不应小于50毫米，温包应全部插入被测量介质中，以减少测量误差。

3. 电阻温度计：是利用电阻与温度呈一定函数关系的金属导体或半导体材料制成感温元件，当温度变化时，电阻随温度而变化，通过测量回路的转换，在显示器上显示出温度值。

感温元件的材料分为金属导体和半导体两类。前类的产品有铂、铜、镍电阻温度计，后类有热敏电阻温度计等。

铂电阻温度计准确性高，稳定性好，性能可靠，国际实用温标中被指定为630℃以下的基准温度计。金属热电阻元件与温度有较好的线性度，复现性好，但热惯性较大、不利于动态测温，不能测点温。金属热阻常制成部位监测专用的轴承测温计等。

半导体热电阻体积可做的小，灵敏度高、可测量点的温度，常制成点温计。但电阻温度关系为非线性，复现性较差。

4. 热电偶温度计：利用两种导体接触部位的温度差所产生的热电动势来测量温度。从材料分有贵金属热电偶（如铂、铑等合金）和廉金属热电偶（如镍铬合金、镍锰合金、铜镍合金等）。从使用条件、补偿导线分为普遍的和耐热的两种。由于铂铑补偿导线在高温部位（100℃以上）热电偶的连接点温度。热电偶是目前广泛用于500℃以上高温的温度传感器。

5. 红外测温仪，又称红外线温度传感器。是近年来发展较快的新型测量仪表。由于它具有体积小、重量轻、携带方便、灵敏度高，响应快，操作简单等优点，很适用于现场设备的温度检测之用。如火车热轴探测仪对轴承技术状态的检测有明显的优越性。

红外测温仪以检测物体红外线波段的辐射能来实现测温，是部分辐射法测温的主要仪表。它的工作原理是：被测物体发出红外线，通过透镜聚集后入射到红外探测器上，在红外辐射的作用下产生一个正比于辐射能量的电信号，这个信号由放大器放大并进行处理和变换，在显示器上显示温度值。红外探测器有热敏式和光电式两类。前者是利用物体受红外辐射而变热的热效应作用，后者是利用物体中电子吸收红外辐射而改变运动状态的光电效应作用。后者比前者的响应时间要短的多，一般为微秒级。

由于所测温度要受物体辐射率的影响，需对测量结果进行修正。目前许多产品都设有修正电位器，只须将其调到对应辐射率指示处，即可得出正确的温度值。

6. 热辐射温度图像仪：是利用物体热辐射特性，对被测物体平面、空间温度分布以图象表现的温度设备。虽然在个别情况下，图象测是精度较差，但就相对温度管理而言，图象所得的情报数量的综合价值要比绝对温度测量高。

目前热辐射温度图像仪（简称热象仪）以红外热象仪居多。红外热象仪是在红外探测器的基础上，用光学扫描方法顺序扫视整个被摄景物空间，经过转换而显示器上得到可见的图象。用红外热象仪检查分析运行中设备技术状态查明故障是很有效的。但目前该仪器昂贵，普及受到限制。

7. 其它非接触式测温计：全辐射式温度计是依据物体发射出的全辐射能来测温。比色温度计是利用同一被测物体的两个辐射波长下的单色辐射强度之比随温度变化这一特性来测温。这两种测温计和光学高温计多用于高温段（500℃以上）的测量。

下表列出收集到的典型温度测量仪表，为便于查找，对于感温元件—温度传感器，也汇集中予以介绍。

名 称	型 号	用途、适用范围	结构、性能特点	主 要 技 术 参 数	国别、生产厂商	参考价格
半导体点温度	95	检测表面温度	刻度指针显示	检测温度范围: 0~250℃	上海医疗器械厂	40元
通计用点温计	95~13	检测表面温度	刻度指针显示	检测温度范围: 0~100℃	上海精华仪表厂	10.60元
测温计					西北光学仪器厂	
袖珍半导体温度计	2541	测量表面温度	袖珍型	分辨率: 0.1℃; 精确度: ±0.1℃。	〔日本〕横河电机制作所	
手持热电温度计	TDT—940	测量表面温度	手持式, 液晶显示, 具有保持数据功能	测温范围: -50~1200℃	〔日本〕横河电机制作所	5900日元
表面温度计	HLC—60	检测设备的表面温度	液晶显示, 测头为细长杆	测温范围: -200~1200℃	〔日本〕安立计器株式会社	
	DGS		便携式, 可调节温度使之报警, 液晶显示	测温范围: -50~350℃; 分辨率: 1℃	〔日本〕计测电气株式会社	
	D700S		小球状测头, 液晶显示	测温范围: -50~100℃	〔西德〕TASTOTHERM公司	
重型双金属温度计	WSS—T	现场测量气体、	φ70、φ100、φ150	-80℃~+4℃、-40℃~+80℃ 0℃~500℃	山西沁河仪表厂 杭州自动化仪表厂	100元
	WSS—C	液体、蒸汽温度	φ100、φ120φ	-40℃~80℃、0℃~300℃	天津自动化仪表十六厂	

三防型双金属温度计	WSSF—400(有多种型号)	测量气体、液体和蒸汽温度	有防水和防腐性能	0℃~600℃	山西沁河仪表厂	105元
(蒸气) 压力式温度计	WTZ-280	用于生产过程中远距离测量非腐蚀性液体或气体温度	φ100、φ125 φ150	-20℃~60℃、0℃~50℃、 0℃~100℃、20℃~120℃ 60℃~150℃、100℃~200℃	北京自动化仪表二厂天津自动化仪表十六厂上海东方仪表厂等	30—40元
(蒸气) 压力式温度控制器	WTK—1	测量液体、气体的温度、也可作为温度调节系统内的电路接触开关	214×170×85	-20℃~+60℃、0℃~50℃ 0℃~100℃、20℃~120℃ 60℃~160℃、100℃~200℃	辽宁桓仁县仪表厂 杭州自动化仪表厂	150元
	WT2K—02	适当于500KVA以上的变压器油温的测量,并在油温达到和超过给定值时输出电信号	210×144	20℃~100℃	杭州自动化仪表厂	198元
(气体) 压力式温度计	WTQ—280	远距离测量非腐蚀性液体和气体温度	φ100、φ125、 φ150	-80℃~+40℃、-60℃~+40℃ 0℃~200℃、0℃~300℃ 0℃~400℃	北京自动化仪表二厂 辽宁桓仁县仪表厂	43元

电接点 (气体) 压力式温度计	WTQ—288	测量远距离对铜合金不起腐蚀作用的液体、气体和蒸气温度, 在工作温度达到给定值时发出讯号	φ150	-80℃~40℃、-60℃~40℃、0℃~200℃、0℃~300℃、0℃~400℃、0℃~500℃、0℃~600℃、	上海东方仪表厂 河南南阳市仪表厂 武汉江新仪表厂	70元
压力式温度计 (遥测温度计)	WYZ—01	测量内燃机冷却水系统或润滑系统水和油温度	φ60	0℃~125℃	杭州自动化仪表厂 吉林延吉市仪表厂	26元
电接点压力式温度计 (扇形温度计)	WTZ—012S	远距离测量非腐蚀性气体或液体温度, 并可在超过规定工作温度时报警	扇形168×194	0℃~100℃、100℃~200℃	辽宁桓仁县仪表厂 上海红旗仪表厂	42元
低温压力式温度计	WTQ— ²⁸⁰ ₂₈₈	用于测量低温气体和液体温度, 并在温度达到给定值时发出警报	φ150	-200℃~50℃、-180℃~50℃、-100℃~50℃	辽宁桓仁县仪表厂	43-70元
轧辊表面温度传感器	W2BM—500 —501 —502	测量圆筒表面温度		0℃~120℃、30℃~250℃	南昌自动化仪表厂	

多点热电偶 温度计 (柴 油机用热电 偶高温计)	WRF-11C	测量内燃机的汽 缸及总排气管内 温度		0℃~600℃、0℃~800℃	云南仪表厂	800元
	WRF-12C					850元
	WRF-22C					1000元
红外测温仪	JHW-2	用于较远距离非 接触式测温		测量精度 $\leq \pm 5\%$; 测量距离5~30m; 最小鉴别温差 $< 5^\circ\text{C}$; 工作范围: 常温~500℃	沈阳市光学仪器 厂	2800元
	HWSS			温度范围: 800℃~1500℃; 测温误差: $\pm 1\%$; 测温距离: 被测物 体直径/测试距离 $\geq 0.3\%$; 最近测距 1.5m; 响应时间: $< 1\text{s}$	沈阳市光学仪器 厂	9500元
红外低温测 温仪	HD-320		0—320表头指 示	精度: 温度准确度 $\pm 1^\circ\text{C}$; 视场角: 2.5° 、 1° ; 测量距离: $2.5^\circ > 300\text{mm}$, $1^\circ > 1000\text{mm}$,	上海宏伟仪表厂	3000元
	HD-1		-10—50表头 指示			2800元
	HD-11		0—120表头指 示			
红外测温计	HCW100 —1A HCW300 —1A HCW500 —1A	无接触远距离观 察与监测设备的 表面温度	采用热释电红 外探测器。液 晶数字显示。	测温范围: $-30\sim 100^\circ\text{C}$ (HCW300为 $0\sim 300^\circ\text{C}$; HCW500为 $0\sim 500^\circ\text{C}$); 测量波长: $3\sim 14\mu\text{m}$; 测量精度: $\pm 1\% + 1^\circ\text{C}$; 响应时间: $< 1\text{s}$; 测量距离: $< 0.9\text{m}$; 视场角: 20°	昆明物理研究所	
红外线轴温 探测仪	HZT-3	测量运行中列车 轴箱温度	可自动开机、	探头系统噪声: $< 4\text{mV}$; 载波机输出噪声: $< 0.5\text{mV}$;	北京铁路局红外 线研究所	12000元

			测量和记录测温结果。	列车速度: 5~115m/h; 工作电压: 220V $\pm$ 30V		
红外热象仪	SGH—1	非接触式温度测量和热成象监视。测定各种热能装置的温度分布和溢出情况, 用作节能测试和查找故障。	便携式。摄像机上配有黑白监视器, 可作定性测量。	测温范围: 0~150℃; 误差: 5~50℃为 $\pm$ 5℃, 50~150℃为 $\pm$ 10%; 最小可探测温度: 0.2℃; 工作频段: 8~14 μ m; 最高空间分辨力: 150电视线	天津气象海洋仪器厂	25000元
红外热象仪	SGH—2	非接触式温度测量和热成象监视。和能测定各种热能装置的温度分布和溢出情况, 用作节能测试和查找故障。	由机头控制器及微机显示构成。可定量、定性对热象进行分析 and 处理。	测温范围: 0~780℃; 测量误差: 0~80℃为 $\pm$ 1.125%, 0~200℃为 $\pm$ 2%, 0~500℃为 $\pm$ 5%, 0~780℃为 $\pm$ 5% 最小可探测温度: 平移 $<$ 0.2℃; 折光 $<$ 0.6℃; 最高空间分辨力: 水平200电视线, 垂直240电视线; 测温均匀性: 1/2靶环直径圆内均匀性 优于 $\pm$ 5%。	天津气象海洋仪器厂	45000元
红外测温仪	HD—400	无接触远距离观察、监视设备表	液晶数字显示。用电子音	测量范围: -20~400℃; 光谱范围: 8~14 μ m;	中国科学院上海技术物理研究所	

		面发热点温度。	片作斩波器，调制频率稳定。	分辨率：NETD≤0.1℃； 精确度：±2%+1℃；视场角：2.5℃； 响应时间：0.5秒。							
热释电摄像机	RDS—1	设备摩擦过热零件疲劳断裂，结构缺陷；电力输电线电力过热的检查。	采用热释电材料作摄像管。靶面显示方式为电视兼容与景物交流耦合。手持式或肩负式。	光谱波段：3~14μm； 极限温度分辨率：优于0.3℃； 极限空间分辨率：优于200电视线/线高； 视场：12.5°； 物镜空间分辨率>8线对/μm。					昆明物理研究所	25000元	
红外热电视	黄鹤—10	热故障诊断，也可用于防火监测。	无需制冷，可夜间使用。	分辨率：0.5℃（30℃时） 环境温度：10~160℃					武汉大学电子厂	12000元	
红外测温仪	DHS—14 DHS—14X DHS—16 DHS—16X	非接触远距离观察与监测设备的表面发热点温度。	通用型，数字显示。 （DHS—16X为高温型）	测温范围：0~320℃（DHS—16；0~600℃，DHS—16X；0~1000℃）； 目标尺寸：φ50mm（1.2m处）； 光谱范围：7~20μm； 精确度：±0.5%±1℃（满刻度）； 灵敏度：0.25℃					〔美国〕 Wahl公司	约7000美元	
红外测温计	HSA—1A HSA—1G HSA—4G	非接触远距离观察与监测设备的表面发热点温度。	通用型，刻度显示。（6E，7：高温型；8E，8b：小目标型；40，	型号	测温范围℃	目标尺寸（mm）	光谱范围（μm）	精确度（满刻度）	灵敏度℃	〔美国〕 Wahl公司	
				1A	0~205	50 （1.2m处）	1.8~40	2	0.5		

	HSA— 6E HSA—7 HSA— 8E HSA—8b HSA—40 HSA— 40X		40X: 低温 型)	1G 4G 6E 7 8E 8b 40 40X	0~320 0~600 100~ 600~ 0~320 100~ -20~ -40	40(1.2 m处) 40(1.2 m处) 40(1.2 m处) 76(6m 处) 2.5 2.5m 处) 2.5 (2.5m 处) 30(1.2 m处) 50	4~20 4.8~ 20 2~20 0.4~ 4.8 1.8~ 40 1.8~ 40 7~20	1 1 1 1 1 1 1 0.5	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25		
红外测温计	AGA80	无接触观察与监 测设备的发热点 温度	可测量多点温 度。可自动控 制。可同计算 机配合进行存 储分析、控制 和处理。	测温范围: -30~1370℃; 光谱范围: 8~14μm; 精度: 满刻度±1℃; 测量温度点: 80个						*〔瑞典〕 AGA公司	5300美元
	IR—HRZ	无接触观察与监 测设备的发热点 温度	便携式。 数字显示。	测温范围: 50~500℃; 精度: ±1℃						〔日本〕 千野制作所	

红外测温计	LR—120/n	无接触观察与监测设备的发热点温度		测温范围：0~100℃；精度：±2℃； 光谱范围：8~14μm；灵敏度2℃； 目标尺寸：1.25英吋（距离20英尺）； 工作距离：1.5~30m。	〔美国〕 RAYTEK公司	
	M803T—ZCOH	无接触观察与监测设备的发热点温度	可提供毫伏输出信号	测温范围：20~650℃； 5分钟精度：5%，20分钟精度±1%； 目标尺寸：φ13mm（距离25m）	〔美国〕 Mikron公司	
远程红外测温计	HSA—201 HSA—201—2	无接触观察、监测设备表明发热点温度	可通过望远镜瞄准器测量100米内目标的温度。	测温范围：-10~100℃， （HSA—201—2为-20~200℃）； 光谱范围：4~14μm；灵敏度：0.5℃； 目标尺寸：φ40mm（12m处）； 精度：±1%	〔美国〕 Wahl公司	
照相扫描、红外温度计	PS—1000	能扫描、比较、测量并用照相机记录实际温度曲线，为节能、工厂维修、电力测量提供温度分布图。	带偏振片照相机，可在一张彩色快相片上提供实际景象和温度分布。带有充电器，使用简便。	测温能力：~1000℃； 灵敏度：25℃时为0.5℃； 外形尺寸：320×250×120mm	*〔美国〕 Wahl公司	11500美元
红外在线测量温度计		适用于视野面窄的微小点表面温	具有数字显示的线性输出。	测温范围：0~1999℃	〔日本〕 爱底技研公司	

		度测量。可将测出的温度值长时间记录,并有联动设备控制信号的功能。				
红外热象仪	78Z—D	非接触式温度测量和热成象监视。能测定各种热能装置的温度分布和溢出情况。	蓄电池供电。黑白图象分五个等级配有录象、照象设备。	测温范围: $-20\sim 900^{\circ}\text{C}$, 加滤光片可达 160°C ; 波段范围: $3.9\sim 4.2\mu\text{m}$; 场频: 25Hz ; 线频: 2500Hz ; 分辨率: 30°C 时为 0.2°C ,	*〔瑞典〕 AGA公司	267000美元
红外摄象机	650T	设备摩擦过热,零件疲劳断裂结构缺陷和电力输电线电力过热的检查。	便携式。通过微处理机数字显示温度。	测温范围: $0\sim 1000^{\circ}\text{C}$	〔日本〕 航空电子技术公司	
温度记录仪	ES—300	可自动记录旋转机械表面、内部等的温度变化情况。	微型,采用比率热敏电阻直流电桥式,	记录纸宽度: 60mm , 折叠式; 记录温度部位个数: 6个	〔日本〕 芝浦电子制作所	
	ER—160	可自动记录旋转机械表面、内部等的温度变化情况。	小型,采取热敏电阻。	记录纸宽度: 100mm ; 精度: 0.2% (满刻度); 标准刻度值 $-50\sim 50$, $-10\sim 50$, $0\sim 100$, $0\sim 200^{\circ}\text{C}$	〔日本〕 芝浦电子制作所	

	SF—3200	可自动记录旋转机械表面、内部等的温度变化情况。	大型, 采用热敏电阻。	记录纸宽度: 250mm; 精度: 0.5% (满刻度) 标准刻度值: -50~50, -10~50, 0~100, 0~200℃	〔日本〕 芝浦电子制作所	
热敏电阻温度电压记录信	R—110 系列	可自动记录旋转机械表面内部等的温度变化情况并发出报警。	大型	记录方式: 单笔、双笔、3米、6点、12点; 记录纸宽度: 250mm; 记录速度: 6种、可调式	〔日本〕 宝工业株式会社	
温度控制报警仪	WK—1	适宜于不能接近或长期停留的场所, 构成温度自动监控系统。	有声、光报警。	测量控制范围: 最大+125℃; 控制精度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$; 环境湿度: $\leq 85\%$ 。	江苏宝应振动仪器厂	395元 (单通道)
计数温度计	D—511	可以数表示旋转机械两个部位的温度和温度差。		测温范围: -50~300℃ 分辨率: 0.1℃	〔日本〕 宝工业株式会社	
数字式热量计	SRJ— 2500	测量发热量	固定式数字显示		鸡西分析仪器厂	3000元
热流计	HFM	测量温度及热流密度		测温范围: -50~999℃; 测热流量范围: $0 \sim \pm 106 \text{ cal/m}^2$; 反应时间: 温度, 最快2s, 热流量快为2s, 慢为22min; 操作温度: -10~40℃。	*〔日本〕 昭和电工	