

机械量仪表 物位仪表

西安工业自动化仪表研究所技术情报室编

西安工业自动化仪表研究所

一九七八·十二

机械量仪表

机械工业和其它工业流程的测量系统有不同的特点。各工业流程的测量参数有温度、流量、液位、压力等，而机械工业的测量参数如下为尺寸和重量等，其次是与时间有关的速度和转速等。随着电子技术和数字技术的发展，根据生产的机械化和自动化的要求，出现了把生产体系作为一个整体机构加以考虑的方案。即把自动化的各个子系统巧妙地相互连接起来，在提高整体机构生产效率的想法基础上，充分利用测量和控制的新技术，使整个系统稳定标准、确保产品质量。最近测量技术的动向用一句话概括之，就是固体电路化、数字化和非接触化。此外还探索扩大原有的测量范围，现有传统量具在新领域中的应用等。

下分国外机械量仪表

产品介绍

一、测速仪表

西德 J & A. Braun 公司生产一种数字式手控转速表。该表采用电子调节频率转换测量法。这种方法可使该表即使是在相当慢的脉冲频率情况下也能产生迅速而准确的反应。只要在旋转件上涂一记号（粉笔边、色标、胶带、磁眼等）就可从 100分^{-1} 直至到 10000分^{-1} ，全量程精度为 1分^{-1} 。第二个切换范围为 $1000 \sim 100000 \text{分}^{-1}$ ，精度为 $\pm 10 \text{分}^{-1}$ 。第三个切换范围为 $10000 \sim 1000000 \text{分}^{-1}$ ，精度为 $\pm 100 \text{分}^{-1}$ 。4位显示

西德 J. Heng Sley 公司生产一种带零位调整键的转速计，其

在仪表置可向左也可向右、转向可 B₂ 或 BW、可切换 1 转 Δ / 敏或 1 转 Δ / 10 敏，可显示 4 或 5 位。最大转速在 1:1 时每分钟为 1500 转，在 1:10 时每分钟为 500 转。

西德 Classen + Co，出售一种光学转速计。该转速计可对 100 到 30000 分⁻¹ 范围内的转速进行无接触测量。在旋转件上需已粘上记号。所反映的光脉冲用数字显示。

西德 Jaquet 公司研制的 DHZ 901 手提式数字转速计探头不受环境与转向影响，测量范围 0 ~ 19999 转/分，精度达 ± 1 转。用 10 cm 圆周的测线速度和扭力测量范围也在 0 ~ 1999.9 米/分之内，精度达 ± 0.1 米/分。用膜片开关可启动测量功能和存贮数字提取。用 11 mm 宽的发光二极管 (LED) 数码显示。自动重复测量回路每秒钟触发一新的测量过程。为节省电池起见，开放“测量”开关 10 秒钟之后要清除显示。此时测值存贮起来。

英国 Smiths 仪表公司有两种新式手提数字转速表，特别适用于对力矩负载要求严格的仪山上。一型使用摩擦耦合并利用下分的负载力矩；另一型采用无接触、无负载光学检测。其特点包括：可选用发光二极管 (LED) 或寿命较长的电池液晶 (LC) 显示；可靠的固态电子；自动调节测量范围；采用电池显示和一个自动切断装置，可使设备不致突然接通。摩擦耦合型 HT 330 (LED) 和 HT 340 (LC) 的测量范围为 0 ~ 19,999 转/分，光学检测型 HT 430 (LED) 和 HT 440 (LC) 的测量范围为 100 ~ 9999 转/分。

英国 Graham & White 仪表公司的 D-20 型用电池供电的轻便光学数字转速表，具有测值记忆特点。D-20 可在旋转轴 50 cm 以外将射线投射到旋转石上，反射的光脉冲通过一条纤维于转换为数字显示。最后的测量值可存贮。需要时按存贮按钮。测量范围现在从 100 扩大到 30,000 转/分，标准精度 5000 转/分。

为 ± 2 转/分，15,000转/分为 ± 7 转/分。

英国 Radum Control 公司的 89 LME 型手提非接触式的光电测转速表，测转速度从 100 转/分满量程到 10,000 转/分，共五个量程范围。精度达 $\pm 1.5\%$ 。一种插入式红外光传感器测速仪安装在旋转工件的反射带发出的调制光的反射波。延长电缆可求远程控制。

二、尺寸测速仪表

尺寸测速可利用各种手段，如同位素、超声波、激光、微波、光电等。

1. 测长：

西德的 KMG — 600 立式长度测速仪表用电子卡规自动测速，全电子数据计算，用清晰度 0.002 mm 的钢尺进行长度测速。标准型号的测速范围为 600 mm，最大误差为 ± 0.01 mm。

东德卡尔·蔡司厂出的“Abbe 测长仪 Po.1”（刻度值 0.1 μ m，量程 100 mm）是一种新发展的垂直单座标准测速系统，带机械的测速接收，与达的 Pinolen 驱动装置、恒定的测速力和电子的数字测速指示（刻度值 1 μ m）结合模拟的指示（刻度值 1 μ m）在 75 年度莱比锡博览会上获得了金质奖章。

该厂的 IZL 和 IAL 10 微差测长系统则来自功率握长尺。位移信息转换成数字电信号而在定位指示或数控中进行工作。标准型 IZL 和 IGR 2500 的分辨率为四倍脉冲极限下 5 μ m，两倍脉冲极限下 10 μ m，简单计数极限下为 20 μ m。测速范围可根据组合齿条而变更，列出的是 $L = n \cdot 250$ mm（n 为齿条数）

2. 测厚：Ischer Instrumentation 公司的 β 指示器 NC 100 型代替了微型 β 指示器 AN 608 和 AND 608，主要特点是使用方便，按钮控制联合存储器代替了旋转调谐控制和校准。测速精度提高了两档。该公司最近出了一种基于标准化的 β 后向散射

的新射线涂层厚度计 β 指示口，使全数字的数据处理机减少故障的需要，基片密度，成形厚度的差别和涂层密度的差别都能自动处理。CC910 β 指示口可在一分钟内在全量程校准完毕。按钮控制备有包括平均数在内的信息插入和取出装置。

Wells-Krantkramer Caliper 204 是一种超声波厚度计，备有较大的四位数显示，有广泛测量范围，低范围从0.25到9.999mm，高范围从2.5到99.99毫米。该仪器通过不同声速特性可鉴别不同的材料。

日本的日立制衣新研制的测塑料薄膜厚度的紫外线自动测厚计，由光源灯、受光灯、电路灯（包括电源）和灯源电路组成。特点是测定面积小、响应速度快、噪声小、受通路变化的影响小、使用方便。研制者曾将该计与 β 射线厚度计作了比较，结果在精度、线性、响应等各种特性方面均优于 β 线厚度计。

电沉积敷层电导测量法是目前能方便而精确地测定镀层厚度的一种良好方法。除了合金电积、电化电积和全电积以外，这种技术均适用于所有的普通电镀敷层系统，可测厚度范围为0.2~50微米。

射线厚度计主要用于钢板轧制上，自1957年以来取得了许多成绩。然而对于厚板轧制来说，普遍是使用具有更灵敏度的 γ 射线厚度计。它们还可与计算机联用，对进一步钢板成品进行了很大应用。

同位素厚度测量仪表，射线厚度测量仪表在美国实际应用的结果认为长时间会产生误差，特别是对被测材料成分的影响比较大，因此在要求精确测量的场合，需要进行必要的校正。同时有的厂家推出闪烁计数检测用的稳定性及电表量程测量性能。因而对这类仪表设计上也有新的改进。

3. 测振动和冲击

3. 测振动和冲击

东德国营 METRA 测振与频率技术厂的 V.1.20 加速度测振仪表，用来测定同厂生产的压电加速度传感器的输出电压。这是一只阻抗低频电压计，带有选择性指示，即能指示输入电压的平均值，有效值或峰值。信号有两个交流电压输出（30 mV、1V）和一个直流电压输出（100 mV）可供选用。该仪表为交流电源和干电池两用型。

东德国营测振仪表厂的 Tastograph 仪表能在磁头记录振动的固有频率和移动、建筑的基础移动等。振动位移可大至 $\pm 10 \text{ mm}$ 。

苏联的 PI 93-3 冲击加速度采用精密变送器，适用于 $2 \cdot 10^4 \sim 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 冲击加速度测振，尤其适用于用比较法的加速度感受元件进行校对。

丹麦 BRÜEL & KJÆR 公司的新产品是 4366、4367、4368 和 4369 四种压电式加速度感受元件。其特点是对于扰量如湿度、辐射力等的影响特别低。这是通过压电元件的所谓 DeHa 切割来达到的。该公司生产的 20 种压电式加速度计，其中高温加速度计的最高使用温度为 400°C ，不需水冷。它量程加速度计的最大冲击负荷为 $400,000 \text{ g}$ ，而微型加速度计的重量约为 0.4 g 。该公司生产的热线加速度计，误差为 $\pm 0.5\%$ 。振动测振仪表除满足试验室应用外，目前也有工业现场发展。如 B & K 公司用多只抗干扰性较强、稳定性好的压电式加速度计与多线测振仪、频谱分析仪等组合起来作为喷气发动机性能试验设备。此外，该公司还用压电式加速度计，实时与分析仪及计算机等组合起来，用于汽轮机等的故障预报及在线控制。

振动测量仪表的性能参数表

仪表型号	仪表参数	测量范围	频率范围	灵敏度	尺寸	重量
加速度测量仪表 VM20	振动— 加速度	(0.1...3000) m/s ² (0.003...20) m/s ²	1 Hz...50 KHz	Max 150 mV/ms ² 用手感应 0 KB/2	(340x140x240) mm	4 Kg
	A 型	(±5·10 ³ ...±2.5) mm (±1...±20) mm (0...30) Hz	(0...330) Hz	($\frac{\Delta X_A}{\Delta X_C}$) _{max} = 20	(110x130x110) mm	约 2 Kg
Tastograph	振动频率	(±2.5·10 ³ ...±1.05 ³) mm ²	(0...330) Hz	($\frac{\Delta X_A}{\Delta X_C}$) _{max} = 40	(110x130x110) mm	约 2 Kg
	B 型	(±0.5...±10) mm (0...330) Hz	(0...330) Hz	—	(110x130x110) mm	约 2 Kg
精密变送器 PI 93-3	振动— 加速度	(2·10 ⁴ ...10 ⁶) m/s ²	(10...3000) Hz	—	(φ11.5x15.6) mm	5.3 g
	4366	Max 5000 g	0 Hz...7 KHz	~42 mV/g	(φ15.5x19.1) mm	28 g
加速度 感受元件	4367	10000 g	0 Hz...9.7 KHz	~20 mV/g	(φ13.5x16) mm	13 g
	4368	5000 g	0 Hz...7 KHz	~42 mV/g	(φ15.5x24.4) mm	30 g
4369	10000 g *g = 9.807 m/s ²	0 Hz...9.7 KHz	~20 mV/g	(φ13.5x23.5) mm	14 g	

三、测重仪表

“离开力学进入电子学”，这是称量技术多年来的倾向，现在继续向前发展。除电子学的测值核芯口之外，测值处理和功能控制都是电子的了。许多地方采用了可编程序的微处理机。

西德 Sartorius 厂在七七年 INTERKAMA 会展上展示了一套带统一草图的精密天平和分析天平程序。天平按电磁力补偿原理工作，一个恒磁浸入式线圈系统起核芯口的作用。测量范围从 30 到 30000g。其特点：具有大型的强亮度的七位数字显示并带有遥控显示的接头，正负称量符号显示、静止控制、用指尖笔在 3 个全量程内的称重、可扩充组件中的电子件和重量数据的存储。如果组合更多单元，存储口就能完成更多的计算功能。备有 IEC

— 母线 — 数据采集系统和加工系统以及记录口接头。所有的秤上都配备有一个微处理口为特殊称量任务定使用程序，如作为计敏称量、配方调量称量或监控量使用。输入键盘“数据输入”用来呼唤在微处理口中存储着的程序。计量管理上用的天平是用来与计量规则控制自动装置一起对所有仪表主要功能进行持续自动复查。备有由串行并联转换口校正的数据出口。

西德 Bizerba 厂在同一展览会上展示了一台带微处理口的遥控打印机 KFD — TM，用于重量值的采集和加工。它远离秤址与一个或几个称值发送口连接。秤上所示的重量值经起动磁电子板用传给打印的微型计算机，与预调好的附加记录一起打印在称量证上。微型计算机按标准规格定好程序控制重量传送、数据值输入、存储并执行各种不同的计算功能。本机还可增加其它设备的控制程序。

除了要有 10000 至 100000 阶解法的贵重称量系统之外，还需要有能满足简单和中等称量要求的廉价仪表。几乎所有的电机秤厂家都在研制这种系统，一般设计为直流电仪表。

西门子展示了一台“Siwalog 1”秤，它代替了 M706 称量装置。带有 2000d 数字秤的“Siwalog B”出现在市场上已有一年时间了。全下程序由四个下号组成。每个下号尺寸为 144 mm × 72 mm，C 可解决附加给定值的配料问题（如：通过计算机）。

西德 Schenck 厂有一种包括“摆座”和“摆限幅”功能有调中心的称量集装支架。该系统的自调中心摆座与消震圈一起限制负重梁的振幅。通过摆座，负重梁在水平阻力（如汽车秤的秤）引起阻尼后回到稳定静止的位置。称量集装支架 KSL 的称槽公称负荷达 22。此外，它还有了保险装置防止称槽负重梁提升还有了可调整的校准补救装置。

Boekels 有一台 EDB 型最小配料皮带秤。其调冲误差 $> 50g/h$ 以下为 1%。该秤还在试验阶段，如果它实现了厂家宣称的技术数据，将进一步填补最少易连续配料仪表的市场空白。

为在生产企业中灵活运用，在实验室中可控制质量，

Frieseke & Hopfner 公司研制了一种测量单位面积重量和厚度的廉价集装仪表 FH46S 型，按幅射计的 X 射线透视法进行工作。各按仪表的检定，平尺尺寸或层厚直接以数字显示。在测定不同材料时，只要配合质量吸收系数来适当调校就行。给定值数字由实际值与给定值之间形成的模拟差值信号进行调整。测量范围： $0 \sim 600g/m^2$ ； $0 \sim 3000g/m^2$ 和 $0 \sim 1000g/m^2$ 。测室间隙到 200 (800) mm 深。测定面积 $300mm^2$ 。

美国 Wallace & Tiernan 公司拉 76 年 ISA 展览会上展出的机械称量带送料口 31-120 AV 型，用灵敏明亮的 4 位数发光二极管显示磅/分、公斤/时等。精度能达到规定速度的 0.25%；输

送... 及... 3600磅/分; 量程范围达200~1。

美国 Interface 公司的密封型 Superbeam 荷重传感器有两种容量: 100磅和250磅, 完全防水, 满刻度的非线性为 $\pm 0.05\%$, 滞后为 $\pm 0.03\%$, 非重复性为 $\pm 0.02\%$ 。GEC—Elliott Process Instruments 公司的荷重传感器, 满荷重功率从60磅到60吨, 线性为 0.05% 、 0.1% 或 0.25% 。

物位仪表

传统的固体和液体物位测量方法共有四种，即视穿、浮子、流体静力和电子等方法。各种方法下面又细分为若干小类。随着工业自动化程度的提高，尤其是电子计算机的应用，对物位仪表的品种、质量和数量都提出了更高的要求。例如美国的固体和液体物位检测器的销售额，1970年约为3000万美元，估计到1980年可达7300万美元。主要是由于超声波和其它测量方法广泛应用的结果。

国外生产的物位仪表，以静电容式、超声波式和放射线式为主，近来又发展了光学、同位素和微液物位计。有些仪表中加进所谓自监察线路，在整个测量链中可对参与测量的所有元件进行自动检验控制，并可对任何一个环节的故障进行自动报警。这些物位仪表的自动控制调节和追踪功能较多；测量精度和可靠性也较好，应用范围广。如能测量粉状、粒状、块状或粘度大的物位，并能抗腐蚀。同时还可与指示式、记录式和数字显示仪表配套。目前的一些结构也照顾到现行的一些防爆规程，主要是晶体管放大器和转换器的能源消耗较低。

目前国外下分物位仪表

产品介绍

1. 电容式物位计

西德安得雷斯·豪瑟 (Endres & Hauser) 公司在七七年《国际检测技术与自动化装置会议》上展示一种电容式“安合型”物位检测开关，其特点是采用了脉冲—频率—调制的双线较

求使测量信号无故障传输，并不至因功能误差而导致测量结果错误。本开关通过带测值变接口或测值接收口与计脉线路之间的双线，输出带电流脉冲的供电基本电流。这种电流脉冲是测量物理参数瞬时值的灵敏度。这种自控式超液位安全装置 FTC-85，当测值发送口与传输线计脉线路上发生故障或干扰时，移向报警位置。该装置经以诺威技术检查机构 (TUV) 的功能安全检查，发给 O 区使用的 PTB 验证，并根据“易燃液体技术条例 TRBF 105”获准为超液位安全装置。

英国 JMO 精密仪表公司生产的电容式物位计 TLB — KSR 型能测量 99% 以上距离达五英尺的全下工业材料的液位。该物位计不需要分离的放大器或电源继电器，直接由交流 110V 或 240V 供电操作。整个电源继电器 W=40 V a.c，操作时，能切换 10A，寿命为 10,000,000 次，配有发光二极管 (LED) 显示。

安得雷斯。豪瑟公司以 Nivotester FTC 1600 物位计是一种不用维护的、独立的、远距离安装的电容式物位计。配有单关开关或两关差别控制，适用于酸性液体——油类、水泥——粉状物、粉浆——花生油类的液位检测。探头盒内装有开关放大器与固态电子插件。该产品可求各种环境使用，工作环境温度为 $-300 \sim +1800^{\circ}\text{F}$ ，并适用于真空直至加压 5000 磅/平方英寸的容器。

日本东京计四公司最近生产的静电容式物位计，有防爆、防水两种。可测粘度大的糊状液体，测量过程中不会产生误差。线路采用串联共振回路。主要测量介质：粉状物、块状物、粒状物、导电物、粘性物、工厂废液等。

2、超声液物位计

Nivotester FTU 181 是安得雷斯。豪瑟公司的另一种测量液位的非接触式超声液位极限开关。这种带发送口和接收口的小型

仪表用一根钢带固定在容口外而所要监控的液位高度上。容口的壁厚不得超过10mm钢，容口的直径必须在100至5000mm之间，介质温度范围为 $-20 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 。该仪表的探头是传感口不受腐蚀性介质的腐蚀；测量高度变化时不必更改测量传感口，无密封问题，附加装置不必再经“TUV”压力试验。测量原理以脉冲—回声法运转时间为根据，若超过规定运转时间则报警。当容口中的液体上升到探测口的位置时，声信号经液体传到相对位置的容口壁上，然后与反射回来接收口上。

该公司的Granuflow DTU 5131型超声波测量仪表根据多普勒效应原理进行工作，用于传送带、斗轮或运输机上各种粒状物的非接触流量测定。测量结果不受材料特性如松装比重、颗粒大小或温度的影响。根据回声频率与发声频率比较的差别，可判断粒状物是朝着传感口方向而来或离它而去，因为粒状物的速度与声速相加或相减。发送的与接收的超声波频率之差在料流检测口中计算出来。为了要控制清动而来的颗粒料的料流，需要一个可在0.5到20秒范围内调节的电路延迟装置。操作温度为 -20 到 110°C ，操作压力为15巴以下；工作频率为40千赫兹；探测范围为0到500mm；旋紧件和超声波传感口用1.4571号材料制造。一定厚度的物料沉积（如灰尘1mm）会影响性能。

日本岛村理机工业生产的UMK系列利用超声波脉冲原理，从液面上下空间到液面进行测量。对空间介质的音速校正使用补偿回路，是一种高精度的液位计。可测量粉、粒、块状物体。测量范围为0.2m~30m。有防水、防爆两种。其主要特点：

- ①. 无机械转动部件；
- ②. 可进行无接触测量，无须通电；
- ③. 输出信号为模拟量，可直接控制；
- ④. 上下限报警和输出可在总给定。

UMK—110 型技术故障

测量范围：0~1m和0~2m，可互相切换。

输出信号：4~20mA

负载电阻：400Ω以下

电 源：100VAC±10%，50/60 Hz

消耗电力：40VA以下

测量精度：误差±2%（满刻度）

输出灵敏度：1秒~10秒。

美国环保技术公司“Sonsu 11”3995型超声波液位传感器是全特氟隆（聚四氟乙烯）制成的，可抗腐蚀和粘连，探头不受擦伤和裂口的影响。该系统有一个湿干信号比率100:1；工作范围为0~300°F；探头耗电功率小于10毫瓦。

3. 放射线液位计

美国 Firex 1600K Engineering 公司的通井液位变送器为无活动部件的全电子装置。这种双路的变送器是一种测量液体、颗粒体和两种液体介质的射频系统。其探头通过100英尺范围内的电缆连接电子单元，该单元由液体低电平与控制室内的标准电子控制系统和电源连接。射频技术使测量精确，只耗电0.025瓦，且布线简单化。该系统为本质安全装置。

英国生产一种应用范围广泛而价格便宜的液位测量装置的辐射元件，测量对象包括导电和非导电的液体、粉尘和粒状物体。该元件有16个标准探测电极，其中一型是应食品工业的严格卫生要求而特别设计的，实际上可满足所有液位控制的要求。此外还有特殊的供腐蚀性液位测量的探头。在导电或非导电容器中的单一液位，或最大与最小控制，都可用一控制组件。

英国 Nucleometre GC-5 型伽玛射线液位指示仪，是一种较完善的可测各种不同容器中的液位和颗粒体物位的装置。在密

口的一侧放一个铀铯放射源，向窗口放射一束伽马射线，通过槽壁到另一侧接收口上，接收口包括一列盖革—弥勒计数管，其输出与射线所通过的物料厚度成反比。输出根据用户的需要放大显示在相应的显示口上。

4. 浮力式液位计

西德 Krohne BM 34 液位报警器有各种型号和不同材料的产品，对加压或非加压的容器内的输液进行液位控制。在同一个容器中的两种不相混的液体介质也是适用。液位报警器有一个磁性浮子随动液管，干簧开关当液面与开关位置齐时就报警，没有漏泄的可能。各种不同材料制成的管子可适应大多数有腐蚀性的环境。有一种特殊型号的液位报警器备有溢流保险开关。在设计 BM 34 型时特别注意到了新的最严格的 O 区里使用的检验规定。

英国 FR Electronics 生产的 RSF 32 是一种水平安装的不锈钢浮子开关，用特氟素制成。采用干簧开关。用 240 V 交流电压时安全负荷达 100 伏安。

日本能研工业(株)生产的 LR 100 型连续液位报警器可控制四个给定位置。测量范围以 10 mm 为单位。测量值可以模拟式或数字式远距离显示。检测下方用法兰封闭。可测压力和真空液位。检测采用干簧开关，转换回路集成电路化和印刷线路板；检测下方电压电流微弱(电压：3 V，电流：1 mA)，液位检测可自由变动给定；可实现零位调整，量程调整和监视检测。

西德 G. E. C — Elliot (索林根)厂 E/nterKama' 17 展出一台电动二线技术的测量变送口 SUMVIC 2002 E，用于测量液位、分界面和密度。浮力的变化通过杠杆系统传到 DMS — 横梁上引起电阻变化。从 12 到 48 N 测力跨度的大小要使仪表适于在一定的浮子浸没条件下介质经常更换密度比例范围为 1:4 的窗口中进行测量。通过指定极限内调节能量传输杆上的游码可调整测

量范围。悬子的重力（起吊用所需的重力）由绷在调整螺丝上的弹簧予以补偿。电秤的回旋盖和介质与外壳之间的密封件采用 Dura-therm 膜片。带有 PTFE 前下结构的产品也有。介质温度范围：30~37°C；防爆 (i) G5；定位测量范围至 10 米；密度 > 200g/l；产品可提供到 PN/60。

5. 微液物位计

安得雷斯·豪瑟公司在 INTERKAMA'71 上展示了一种非接触式测量物位与液位的微波测量柜 FTR 180。其测量方法优缺点可列于光学或超声波控制柜与同位素液位控制柜之间。光学或超声波控制柜对灰尘和堆积层很敏感，而同位素液位控制柜的射线保护费用昂贵，也不太敏感，不用维护。由于微波可于 3 米之外透射木料、2 x 50 mm 厚的超导内衬或 2 x 30 mm 厚的轴玄武岩板等，因此在使用条件不太困难的情况下微波柜比光学柜更为适用。它用 1 KHz 连续指发的微波在厘米范围内（约 5.8 GHz）进行工作。这种频率的仪表可获得联邦邮电部“普通许可证”然后则不必上报纳税。发送口和接收口就像光学控制柜那样面对面安装，距离可在 20 米之内。当微波通过被扫描的材料出现衰减或中断现象时，控制柜则起反应。产生衰减或中断现象的是金属和大介电常数的材料。而介电常数小的材料制成的容器壁、包装、保护罩都可被微波透射。介质温度为 -20 至 +60°C。外壳用硅铝明合金制成。探测口和接收口用聚四氟乙烯保护层保护，为了安装费用便宜两者都带 DN/00 法兰。

该公司还研制着一种连续测量物位的微波仪——FMR 160 料仓物位计，目前的测量范围为 60 到 100 米，将来若能降到 1 米起吊，则填补了市场上的空白。这种仪表以脉冲——回声法进行工作，测量运转时间是物位的厚度。CW—FM 物位雷达法（连续电液频率调制）以 5.8 千兆赫兹的频率进行工作。第一了 Gunn

二极管的振荡回路与一个角特基二极管的探测回一起装在 IP54 外壳中，用配套法兰 DN-250 安装在反射漏斗后面，分辨率 37cm。该仪表价格并不比一般连续测另之物位仪表贵。

6. 其他

安得雷斯·豪登公司还制成一种 FMR 080 型液位计，按时域反射法（此法因电波缺陷定位技术而闻名）连续测另液体在容器中的液位。容器中从上插入一根 4571 号材料制成的发针状导线，按赫兹原理给导线输入，千兆赫兹频率的电磁波。这里反射的时间也是测定导线金属短路位置与空洞位置（气—液转变）之间液位的厚度。探针探头长度为 1 至 4 米。这种液位计只能用来测另不受粘滞的液体的液位。