

型砂試驗儀及其測試方法

(照此部分見附冊)

上海市機械制造工艺研究所編印

1978. 8.

前 言

值此贯彻孤网治国的战略决策，为实现农业、工业、国防和科学技术的现代化之际，更喜全国科学大会的胜利召开，给科技工作指明方向，科技人员决心大干快上，沿着党指引的方向奋勇前进。为适应祖国社会主义建设的需要，型砂试验仪器必须不断地更新，增加必要的新品种，遵照我们伟大的领袖毛主席“互通情报”、“洋为中用”的教导，将收集到的瑞士G·E公司型砂试验仪说明书中73年后增加部分及日本新东工业株式会社型砂试验仪样本、日本铸造技术普及协会鉴定的“铸型用试验机”样本、丹麦迪砂公司的TR-S湿度计，英国部分型砂试验仪，波兰的自硬砂试验仪、“试验型砂强度用的仪器”比较（苏），以及无锡建筑材料仪器机械厂的两种可用于型砂试验仪器和定号水等样本说明汇编，并将一些试验方法摘要分类提供有关人员参考，不妥之处请指正。

本资料为我所74.8编印的“型砂试验仪（说明书汇总）”的续编，照片部分见附册。

上海机械制造工艺研究所

一、瑞士 G.F 公司型砂试验仪说明书

(77 年样本中一部分)

编者说明:

G.F 公司型砂试验仪说明书 (73 年样本) 已编在“型砂试验仪 (说明书汇总) < 上海机械制造工艺研究所 > 74.8。现将该公司 77 年样本中增加部分的说明书编译。为掌握该公司型砂试验仪的增删情况, 把 73 年~ 77 年样本中作一表比较 (见插页)。

1. PLW 型 实验室用快速天平

带有数字指示器的顶载倾斜式天平, 适用于所有实验室称重操作。

高: 约 240 ± 5mm; 宽: 约 200mm; 长: 约 335mm

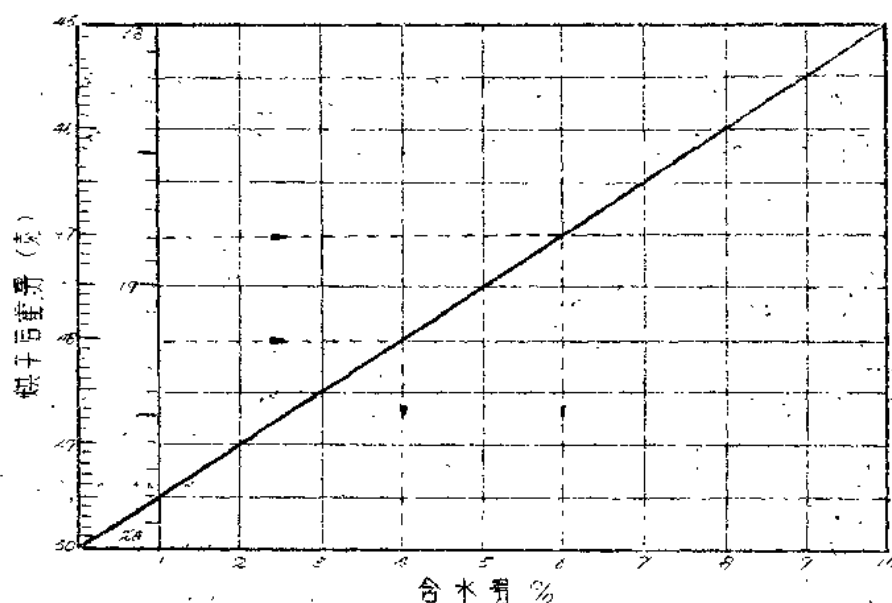
电源: 可调整到 110, 135, 155, 200, 240 伏。

频率 50 / 60 赫芝

性 能 数 据		设 计 数 据	
称重范围	0 ~ 1200 克	称重系统	顶载荷 (带有单一盘)
重量读数清晰度	0.01 克	带有磁性减幅的倾斜天平	
准确度 (标准偏差数)	± 0.005 克	带有控制指示器的扣去皮重调节器	用放置重量砝码来获得近似净重。在倾斜范围内连续的准确净重。
最大重量	1300 克		
内装标准砝码总重	1100 克		
标度间隔	100 克		
准确度	± 0.005 克	天平下称重的挂勾盘	内装 铬镍钢 直径 130mm
倾角范围 投影标度	100 克		
标度读数, 每个刻度	1 克		
数字千分尺, 每个级数的读数	0.01 克		
准确度	± 0.01 克		

用于校验称重上、下标度	100 克	天平罩壳	铝合金压铸件，
每一标度刻度	10 克	二种色调	金属盖
系统净重		电源	110, 130,
标度的连续调换	100 克	50—	155, 240
操作内容重量	1100 克	60 周	伏，可调整
		标准附件	PVC 防尘罩
			带有清晰的读
			数窗，备用灯
			泡，钥匙

PMW 型实验室用快速天平的操作说明书随同仪器一起供给。关于称重操作，推荐用一个塑料容器，它的重量能被抵消掉（扣去皮



称 50 克或 20 克湿砂，以测定烘干后的重量之后，可由图表直接读出含水量。

重)。在干燥室内称重时，载荷可在天平底下挂起来。此装置市场上能买得到的。为简化测定型砂中的含水量，用 20 克或 50 克湿砂的重量和烘干至恒重的砂的重量之差，可在上面图表查得。

当定制备件时，恳求作仪器类型的详图，以及制造号码（标记保之节）。文献目录：DIN 52401

2. PIM型红外线干燥器

型砂的含水量最好由称量干燥前后的重量差来测得。长波红外线把干燥过程缩短到几分钟。

高：约335mm；宽：约250mm；长：约280mm

交流电源：220伏，50赫芝；最大电压波动范围±10%

输入功率：170瓦

附件：

一套	铝盘（50只）	一个	集砂桶
一个	托盘器	三个	保险丝（2A）
一个	定位用盘	一个	转换附件

用途：

为了测定含水量，将型砂或粘土干燥至恒重。含水量可由原来湿态试样与烘干后重量差的百分比来计算。

$$U\% = \frac{G_u - G_{tr}}{G_u} \times 100$$

G_u —试样的湿重 U —含水量

G_{tr} —试样的干重

说明：

大体上，PIM型红外线干燥仪由二部分组成：下部有干燥盘、控制开关、六档的功率调节器和全晶体管的电控制开关以及热源，红外线灯泡装在圆柱形的反射器内。它本身可单独用作烘干装置，或者同PLM型和PMW型实验室用快速天平一起使用。

装配：

仪器的安装按照附带的操作说明书和安装说明书来调换附件。

使用说明：

a) 单独用作烘干器使用：

称铝盘重量，并精确地放上 20 克或 50 克湿态试样。

把烘干器灯罩放在一定角度上。把铝盘连同试样放进烘干盘。

把灯罩放在垂直位置。调整功率调节器到需要的功率，并打开控制开关（参阅附带使用说明的第 4 点下面的表。

预定的烘干时间达到后，断开控制开关，把灯罩倾斜，确定样品的干重。

扣除开始称过的铝盘重量，测定含水量的百分比，或从附表中找出读数。

b) 与 PLW 型、PMW 型实验室用快速天平一起使用：

烘干器和天平按照附带的说明进行操作（操作和安装说明用于调换附件）。烘干器灯罩是倾斜的。精确到 20 克或 50 克的湿态试样装到铝盘上。

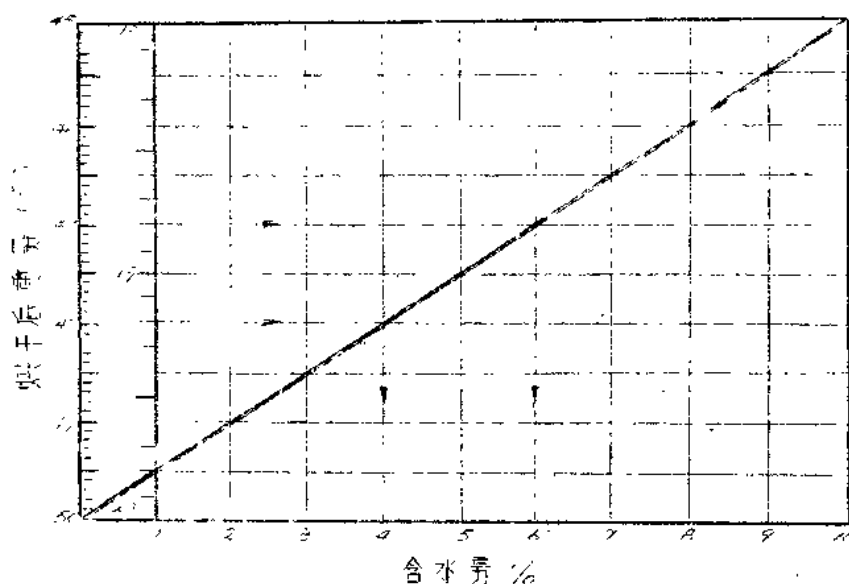
把灯罩放置在垂直的位置，在功率调节器上选择所需的功率档，并打开控制开关。

把试样烘干到恒重，读出干重量，计算含水量百分比，或者从附表中找出读数。

订购备件时，请 我们机器详细型号以及它的制造数目（参阅型号板＜铭牌＞）

文献参见 DIN 52401

（图见下页）



50克或20克湿重的干重确定后,用作含水量直接读数图表

3. PPM型铸造砂比重瓶

用于测定型砂的比重。

由下列组成: 一个 PWA型水份吸附检验仪

一个 带有漏斗和有孔玻璃塞的比重瓶

一个 带有橡皮塞瓷吸滤器

一百张 元的滤纸

用途:

PPM型铸造砂比重瓶用于:

测定砂子和其他一般材料的比重;

测定湿型砂、洗过的以及洗过并烧结过的型砂(参阅文献)的平均比重。

操作说明:

1. 关于砂的比重测定的计算基础:

符号: a = 比重瓶重量 (空的, 带塞头)

b = 比重瓶中水的重量 (充满的, 没有砂子)

c = 砂试样重量

d = 包括砂和水的比重瓶总重量

γ = 砂的比重

$$\gamma = \frac{c}{(a+b+c) - d} \quad (\text{克/厘米}^3)$$

因为已知装 25.00 克砂试样的比重瓶的重量。在括号 $(a+b+c)$ 内, 保持恒定 (K), 这能写成:

$$\gamma = \frac{25.00}{K-d} \quad \text{克/厘米}^3$$

在装满比重瓶和塞好塞头后, 充分烘干。

用称充满水和塞好塞头的比重瓶的重量来测定 $(a+b)$ 的值。

若比重瓶调换, 常数 K 的值重新确定。

2. 湿型砂平均比重的测定:

用漏斗小心地将 25 克均匀湿砂装入充满约 1/3 水的比重瓶中。
加入一滴抗发泡剂。

保持比重瓶在一定角度, 围绕它自己的轴线旋转几次, 让空气泡逸出。

小心地用水将比重瓶注满到顶部, 塞好有孔塞头, 干燥外部, 然后称重。

3. 洗过的砂子平均比重测定:

将 100 克干砂放入烧杯中 (600 毫升高形的), 加入 10 毫升浓的焦酸钠溶液, 然后加水到烧杯中直至半满。

用 PWB 型搅拌器搅拌烧杯中的物质。

分离出 $< 20\mu$ 的粉末。

用滤纸过滤洗过的砂, 并在 PLE 型红外线快速干燥器中烘干。

用磁铁除去铁微粒。

将砂倒进一只烧杯中 (600 毫升高形的), 加入水直至烧杯半满。

加入2毫升聚氧化乙烯液体润湿剂。

将烧杯中物质煮沸5分钟。

用冷水注满烧杯，从砂子中除掉任何新生的粉末。

将洗过的砂装入PWA型水吸收检验仪的衬有过滤纸的瓷吸滤器中，用含有降低表面张力的水（在500毫升水中2毫升润湿剂）冲洗2至3次，并吸出水，最后用过滤泵脱水5分钟。

舀出瓷吸滤器中砂子，并短暂地搅拌到均匀。

称出这种砂子25克，用比重瓶测定它的比重。

洗过和烧结的砂子的平均比重，用如上所述的洗过砂子的同一方法来测定。

参考文献：

38届国际铸造会议 Dusseldorf 1971年演讲No5 和
“Giesserei”72年No5 p125~135.

4. PLM型立体显微镜

立体显微镜具有固定的中间放大体，同轴的高度调节，物镜的双筒管。

双目镜可选择15和30倍的放大率以及配备有目镜套。

目镜角度 60°

台架，带有放置物体的底板（黑/白）

工作距离：134mm

用途：

能在放大15~30倍的情况下，清楚地观察砂粒形状，表面状态以及试样的烧结情况。

在个别小部分砂粒筛分后，以相等总重量在显微镜下检查它们的形状和表面特征，因此砂粒形状和表面可以被鉴定。球形的，无棱形的，有角形的和锯齿状颗粒形状以及平的，割裂和粗糙的表面彼此都能分辨出来。

取数量上较多的一种形状作为分类等级。

烧结物的检查，在冷却后，也是在燃烧舟中放在显微镜下检查。

5. PSB 型 湿筛装置

— PSA 型实验室筛砂机附件 —

用于分析铸造用砂中的粘土含量。

高约 132mm； 直径约 218mm。

用途：

PSB 型湿筛装置连同 PSA 型筛砂机一起使用，能使小于 0.02 mm 的细颗粒迅速从铸造用砂中除去。

说明：

在一个收集盘上装一个筛孔为 0.02mm 的筛子。盖子压在筛边上，用夹子夹在 PSA 型筛砂机上。

安装：

— 从 PSA 型筛砂机上把筛移去。

— 在筛砂机附近设置水管接头和排水池。

— 收集盘(3)放在筛砂机上。

— 放上 0.02mm 筛孔的筛子(2)， 仔细地将橡皮环装在筛边缘上。

— 把砂试样放到筛网里，并均匀地摊平。

— 把盖子(1)放在筛砂机上，橡皮环就压在筛边上。

— 调换筛砂机上的夹子，把盖子(1)轻轻地轧紧。

— 用合适的软管连接进水管和排水管接头（附件不供应水管）。

— 由试验和误差确定输入水量的调整，压力太大会损坏筛网。

— 用旋钮调整频率。

— 打开带有记时器的筛砂机。

试验步骤：

把 20 克或 50 克干砂试样放进玻璃烧杯，加半杯水。加 10 毫升 5 % 浓度的焦磷酸钠溶液，将烧杯放在 PWB 型搅拌器上，搅拌 5 分钟。

放下烧杯，用喷水壶把搅拌棒上的砂和粘土泥浆冲洗到烧杯里。

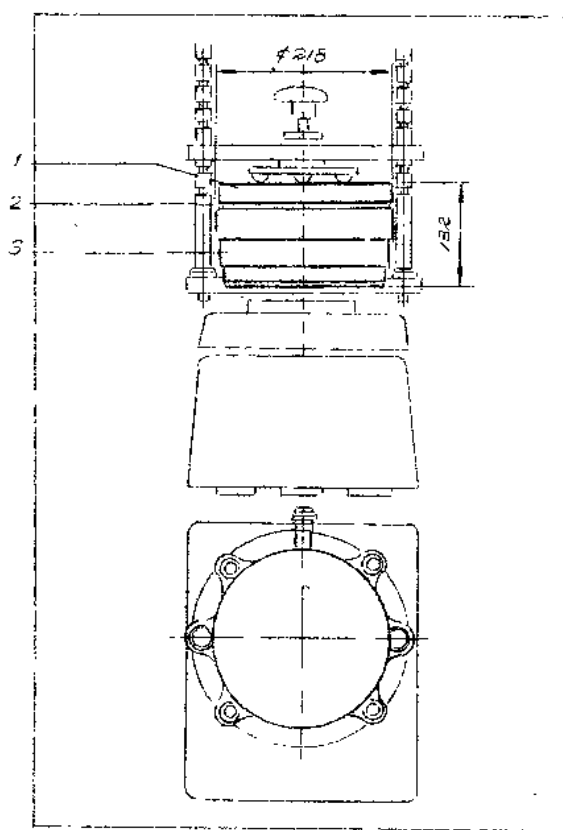
将烧杯里的东西倒到筛子上，用喷水壶冲洗烧杯。

放上盖子，夹紧，调盛水流量，开动筛砂机。

待粘土冲洗净后，把筛里东西倒到滤纸内。烘干，与原始重量比较，即得损失重量百分数。

维修：

定期用蒸馏水洗净筛网，再用空气干燥器吹干。



1. 带有接管底和链锤头(潜水田)的盖子
2. 筛目 0.02 mm
3. 带有水管接头的盘

6. PMB 型 亚甲基兰法粘土测定仪

带有搅拌器的支架、滴定管、溶液烧瓶和溢流瓶。

高：约 1160mm；宽：约 350mm；长：约 330mm

电源：115 伏；50/60 赫芝

输入功率：约 120 瓦

包括：一个变压器（230 伏，50/60 赫芝），一个转接器，二个 250 毫升的不锈钢烧杯，一个 1000 毫升烧瓶，一根 50 毫升校准用输送滴管，二根弹簧，二瓶亚甲基兰，一瓶焦磷酸钠，一百张元滤纸，一管凡士林（矿脂），一根玻璃棒，一把 1/8" 通用扳手，一把软管夹钳，三个钢夹。

用途：

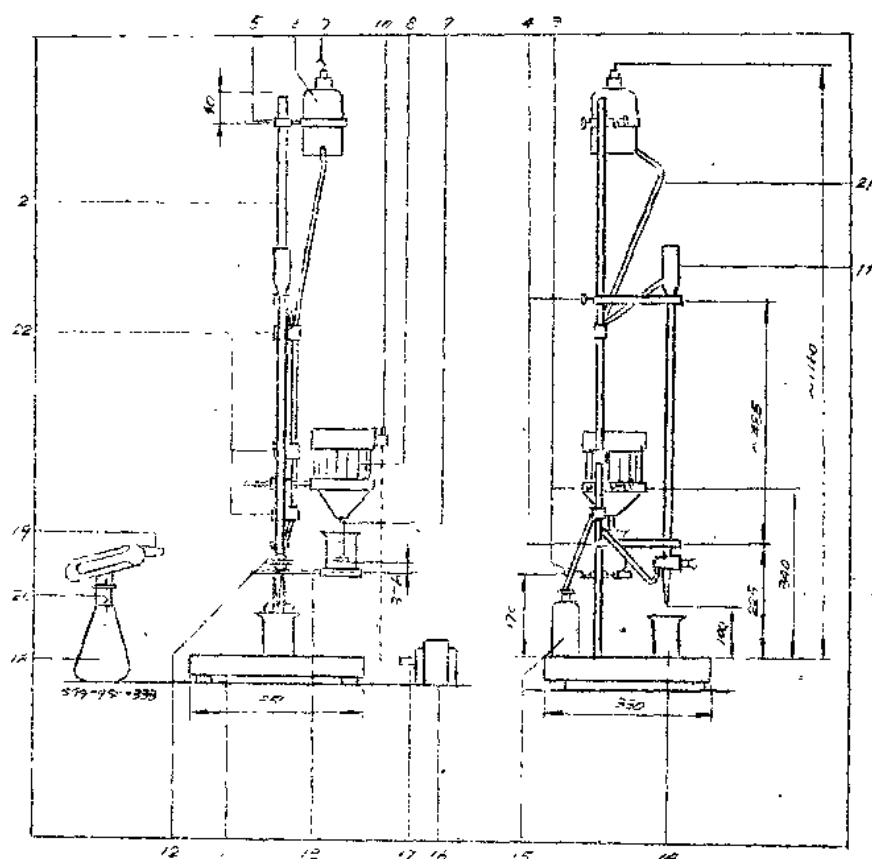
亚甲基兰粘土测定仪主要用于快速和精确地测定铸造成砂系统中活性粘土含量，也可用于检验耐火粘土。

一般说明：

目前测定粘土含量的亚甲基兰法是利用粘土盐基交换作用的能力。（译者注：“盐基”指在水溶液中会产生氢氧离子的盐与水的化合物。）交换离子的数目是用亚甲基兰染料置换这些离子来测定。例如，工业用的美国膨润土每 0.1% 膨润土需要约 5 毫升的亚甲基兰，这个数字与膨润土的纯度和性质以及在滴定前的机械加工处理性质的函数成比例。早期的亚甲基兰法使用酸类，并局限于砂系统中单一的膨润土。例如，南方的膨润土仅需要西部膨润土一半数量的亚甲基兰，因此，它不能测定含有两种类型膨润土混合物的砂中的活性粘土数量。困难在于粘土不一样的烧蚀速度，这意味着条件不是恒定的。不同的亚甲基兰反应，用假设的不变条件计算总的粘土含量，但是不能反映真实性。PMB 型亚甲基兰粘土测定仪用二磷酸四钠（tetra-sodium diphosphate）配制溶液，用此法，大多数南部和西部膨润土需要同等数量的亚甲基兰，因此它也可测定含有膨润土混合物的砂。它也能用于校验使用耐火粘土系统，因为盐基交换能力和膨润土的强度均被高温所削弱，部分破坏了粘

土每 0.1 % 不需要 5 毫升 (全部)。 这些数值关系到评价同等质量新的粘土。

文献目录: AFS. Transactions 1970 年, “一种用于统一砂中测定粘土的新亚甲基兰法”



1. 底座 2. 管形注 3. 用于 5, 8, 13 的夹钳 4. 用于 11 的夹钳
5. 支架 6. 亚甲基兰瓶 7. 带有玻璃弯管的橡皮塞头 8. 搅拌器马
达 9. 带有搅拌叶片的搅拌轴 10. 转换开关 11. 测度滴定管 12. 活
塞旋 13. 支架 14. 钢烧杯 15. 溢流瓶 16. 变压器 17. 带有地线转接
器 18. 烧杯 19. 校准用输送滴管 20. 弹簧 21. 软管 22. 钢夹

7. PMS 型 超声清洗器

用于快速和彻底地将粘土层和其他附加物从砂粒表面清除掉。

高：约 175mm；宽：约 180mm；长：约 180mm

电源：115 伏 50 / 60 赫芝；输入功率：约 80 瓦

包括：一个 230 伏 50 / 60 赫芝的变压器，一个带有接地线的插头，一个塑料盖，二个 O 型环，一瓶碳化硅（220 筛目）。

用途：

PMS 型超声清洗器与 PMB 型亚甲基兰粘土测定仪联用，以测定化学活性粘土总量，或者用相同的方法测定粘土含量或者予混好的附加物中含有膨润土或耐火粘土。

安装程序：

把装置(1)放在 PMB 型亚甲基兰粘土测定仪旁边。用插头(7)连接变压器(6)，接上变压器的电源。

接上插头到装置的地线，拧紧在变压器上。

移去盖(2)，在不锈钢容器中装蒸馏水或清洁的自来水至水线记号(5)（离容器底部 43mm）。

盖上塑料盖，装置准备操作。

操作说明：

参见 PMB 型亚甲基兰粘土测定仪的说明。遵守本仪器的操作和保养的几点意见：

加水时不应超过水线记号。

无水时，不得开动。

清洁容器时用自来水洗涤，擦干。不得将整个装置浸在水中。

操作时产生大量的热，假使装置工作时水有点热，不必担心。

炉开管的时间一样长)，右边的指示灯正常地表示加热断续闪动——也是频繁地亮着，因为调节器是用一个附加的半导体开关控制器调整的，它频繁地补偿加热温度损失。电源开关在调节器下方。电源电缆装在后面仪表板的右边。

安装：

把烧结炉接到220伏交流电上。保护线路用一根Tr 15A 保险丝。用温度调节器(4)上的调节开关(5)调整调节器温度。旋转电源开关(3)接通炉子。约12分钟可达到1000℃，此温度是进行烧结试验最佳点。炉子接通时，更高的温度可在任何时间内调节达到。若需要低的温度，在调节到较低值之前，先让炉子冷下来。

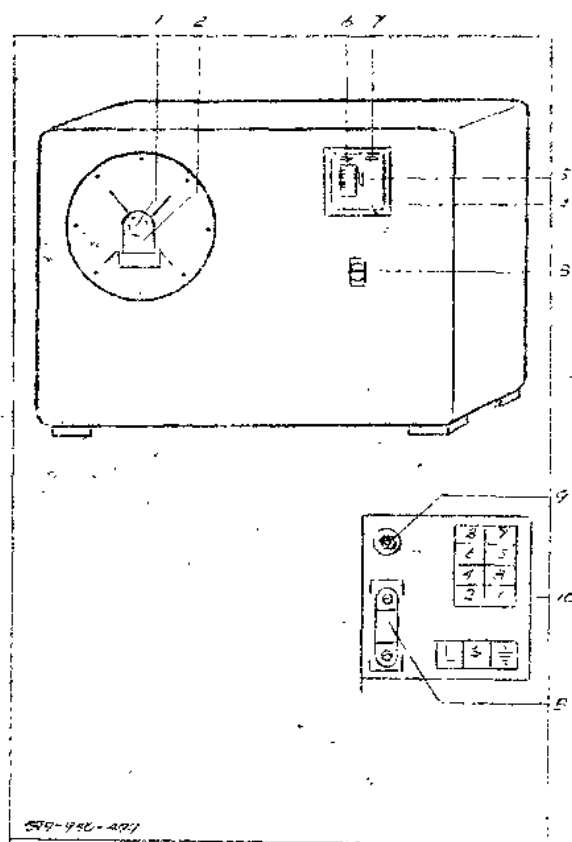
操作说明：

进行烧结试验时，把要测试的材料倒入常用的燃烧舟（75～90mm，宽11～13mm）。若炉子已加热，必须很小心地把燃烧舟推入，否则它们会爆碎。建议首先只把燃烧舟的前端推入炉中，待到它被加热后，再缓慢地将燃烧舟间隔推入。烧结温度的测定如下：装好几只燃烧舟，首先将一只在约1000℃开始试验。烧结材料必须在选择好的烧结温度下至少煅烧3分钟。试验的材料从炉子中移出后，留下冷却，然后，在显微镜下测定试验材料在此温度下是否发生变化。颜色的变化是不重要的。在什么温度砂子开始产生如下现象：(a)粘结在一起；(b)烧结；(c)釉化。阶段(a)粘结在一起，单独的砂粒可用针容易地将砂粒旁边的渣分离开。若砂粒坚固地粘结在一起，烧结已经发生。釉化时，表面熔在一起，变成固体层。每次提高温度100℃或50℃直至上述的现象之一出现在试验材料的尖端。稍微变化温度（增加或减少），很容易测定在什么温度粘结在一起，烧结和釉化。建议每个相拍照片，如果不可能，建议用树脂将三个试样固定在燃烧舟中，并相应地附上它们的标签。

维修：

加热元件由于加热和冷却的变化很容易损坏，电阻显著增加。这种调节是由装在温度调节器内的半导体开关控制器来自动补偿的。当最高温度较长时间不能达到时，应该让时间到达，再调整温度调

节器（即由于加热电阻太大，在那里将有比允许的最高电流强度还大的电流强度），那时需要用新的加热元件来调换，同时，应当控制变压器初级绕组的最大电流强度（7A），需要校正时用电流极限电位差度（9）。半导体开关装置用快速熔断的保险丝来保护。注意：只能用原来的保险丝。



1. 加热元件 2. 耐火泥塞头 3. 电源 4. 温度调节器
5. 调节开关 6. 指示灯 7. 指示灯 8. 保险丝
9. 电流极限电位差计 10. 温度调节器的后面仪表板