

目 录

注意事项	-----	1
一、概 述	-----	2
二、技术参数	-----	2
三、结构示意图	-----	2
四、操作说明	-----	4
五、仪器问题处理方法	-----	7
六、仪器使用中的维护保养	-----	8
七、标准校正的意义	-----	8

注意事项

- ※ 在使用前请务必仔细阅读本说明书，阅读后请妥善保管此说明书。
- ※ 本说明书的内容，本公司有随时变更的权力。
- ※ 有关本说明书运用的结果，若有发生错误、记载遗漏、排错字等情形，本公司将不负一切责任。
- ※ 因使用本公司所指定以外的部件及消耗品得到的结果，若引起纠纷，本公司将不负一切责任。
- ※ 没有本公司的指示，绝对不可自行分解或修理此仪器。
- ※ 若客户因为误操作，使用环境引起的损坏，本公司概不负责。
- ※ 有关本说明书，若有发生错误、记载遗漏、不明的情形，希望能与本公司联络。
- ※ 请不要使用本机所要求的标准以外的电源，恐引起起火灾和损坏本仪器。
- ※ 本机使用的电解液都是化学物品，操作时若接触皮肤或进入眼睛的情况时，请速用清水清洗，并速请医生检查。
- ※ 为你眼睛的安全，请使用本公司提供的防护眼镜。
- ※ 若保险丝烧断需更换时，请使用 1.0A 的保险丝，本公司附件里有提供。
- ※ 电源插头的接地端，务必确实接地。

操作上应注意事项

- ※ 电源：请注意电源接口标识，请单独使用有地线的插座，AC220 50Hz 可选购 AC100/115/200/230 50/60Hz 的电源。
- ※ 场所：请不要在以下场所使用、保管本仪器，请免发生损毁、火灾及触电。
 - 1、阳光直射的地方
 - 2、有霉气和潮湿的地方
 - 3、有暖房器具和热器具的地方
 - 4、空气中含有盐份或腐蚀性气体的地方
 - 5、实验室有化学反应发生的地方
 - 6、有油、垃圾、灰尘、铁粉及粉尘多的地方
 - 7、容易引起强磁场及静电的地方
- ※ 请不要将下列物品丢弃及喷洒到本仪器上，或不要在本仪器上放置下列物品，否则易发生故障、触电等危险，若发现机内有异物，请关闭电源，拔掉插头，马上和我公司取得联系。
 - 1、请勿将回形针、别针、螺丝等金属掉到机内。
 - 2、请勿将装有液体的容器放置在本机上，避免溢出或洒落到机内。
 - 3、请勿将咖啡、果汁、电解液之类的液体溢入本机内。
 - 4、请勿将杀虫剂之类的药物喷向本机。
 - 5、请勿对本机分解和改造等行为。
 - 6、请勿对本机施于践踏、落下、敲击等强力冲击情形发生。
 - 7、请勿将本机放在幼儿接触到的地方，以便更好保存使用，如电解液之类物品请勿饮用（须特别注意）。
 - 8、请勿将本机包装之类的给幼儿玩耍，以免发生危险如窒息、中毒、受伤等状况。

一、概述

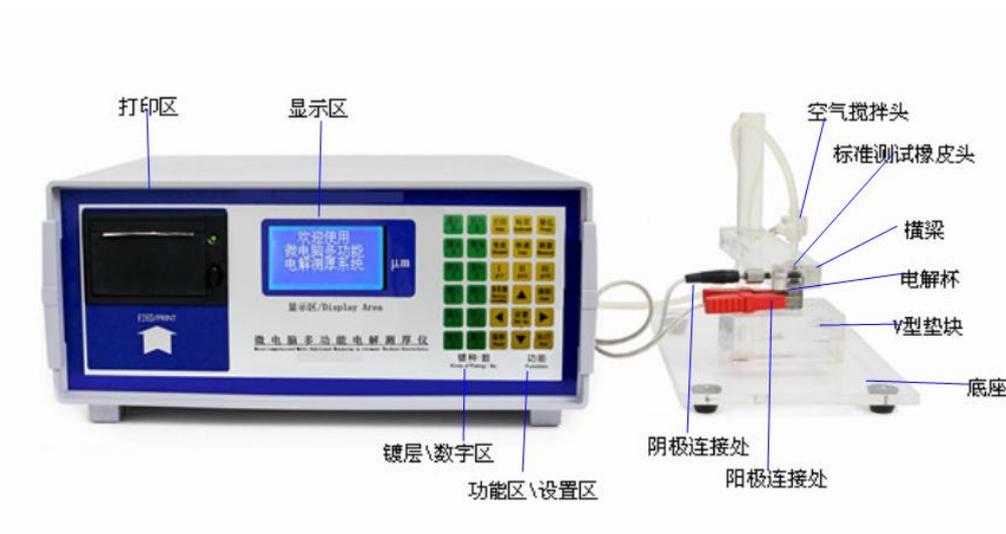
承蒙选择本公司 TDCH-300 镀银层厚测试仪，深表感谢！该测厚仪器是根据化学中的库仑定理 ($Q=nF$) 与现代微电脑技术及执行 GB/T4955-2008/ISO2177:2003 生产，具有结构先进，性能稳定可靠，功能齐全的特点。对多数合金型金属和非金属的金属镀层厚度的测定适用，是国际标准中首推的一种镀层测厚方法—库仑法类仪器。使用本仪器可以保障用户单位的产品质量，防止原材料的能源的浪费。利用本仪器还可以帮助用户找到适合不同要求的最佳电镀工艺，是有关成品厂及电镀厂必备的仪器。

二、技术参数

- 1、测量品种范围：镍 (0)；铬 (1)；铜 (2)；锌 (3)；镉 (4)；锡 (5)；锡 (6) 银 (7)；金 (8)；铜/Zn (9)；铬/T (10)；镍/Fe (11)
 - 2、测量厚度范围：0.03-300 μ m
 - 3、准确度： $\pm 8\%$ +1 个字 (1 个字表示最后一位数变化 1 的大小)
 - 4、复现精度：不大于 5% +1 个字
 - 5、测量面直径： $\Phi 3.0$ (III)， $\Phi 2.5$ mm (II)， $\Phi 1.7$ mm (I)，
 - 6、供电电源：A .C220 $\pm 10\%$ V；0.7A；50HZ ± 0.5 HZ；需有良好可靠接地。
 - 7、使用环境：温度 10—40 $^{\circ}$ C；相对湿度不大于 85%；要求周围无强腐蚀性气体和强磁场扰。
- 主机重量及外型尺寸：主机重量 5Kg；外型尺寸：260 \times 160mm \times 50 (长 \times 宽 \times 高)

三、结构示意图和介绍

1、结构示意图



(图一)

2、具体介绍说明

A 功能/设置区

a、“复位”键是回复到开始操作界面。b、“标定”键是直接进入标准值标定界面。c、“打印”键是打印当前测量值 d、“测量”键是进入开始测试设置。e“快速”键是输入快速测量方式。f、“慢速”键是输入慢速测量方式。g“ I ”键是 ϕ 1.7mm 测头系数。h“ II ”键是 ϕ 2.5mm 测头系数。I“ III ”键是 ϕ 3.0mm 测头系数。j、“清除”键是清除当前设置或返回前一页。K、“多层镀”键是测多层镀层时按此键转换。L、“设置”键是按此键进入参数设置。m、“执行”键是执行测量测试或确认设置。n、“暂停”键是暂停测量。

B、镀层/数字区

- 0) 镍 Ni/0 键是输入数字 0 或镀层镍 (Ni) 1) 铬 Cr/1 键是输入数字 1 或镀层 (Cr)
2) 铜 Cu/2 键是输入数字 2 或镀层铜 (Cu) 3) 锌 Zn/3 键是输入数字 3 或镀层 (Zn)
4) 镉 Cd/4 键是输入数字 4 或镀层镉 (Cd) 5) 锡 Sn/5 键是输入数字 5 或镀层锡 (Sn)
6) 锡 Sn /6 键是输入数字 6 或镀层锡 (Sn) 银 Ag/7 键是输入数字 7 或镀层银 (Ag)
8) 金 Au/8 键是输入数字 8 或镀层金 (Au) 9) 铜 Cu/9 键是输入数字 9 或锌合金镀铜
10) 铬/10 键是用测镀硬厚铬 (Cr) 11) 镍 Ni/11 键是用测基体钢、铁、铝镀镍 (Ni)

四、操作说明

1) 仪器联接开关打开和日期设置

A、测量前（如图一）联接好支架，电源线、恒流源线、搅拌气管，打开电源开关通电进入操作界面。表示仪器连接正常。

B、按设置键后按执行键进入日期时间设置界面，再按向下键后，依次输入 YY 年 MM 月 DD 日 HH 点 MI 分，按两次“执行”键保存后，按“复位”键退出画面即可。测厚仪开关前后相隔十秒，以防开机出现乱码。

2) 被测物的处理后平放在工作台上。

被测物表面有氧化层（特别是铬酸盐层）时，用电解药水和橡皮擦可祛除表面氧化层。对于锡镀层上的氧化层来说，用软橡皮即可祛除，镍上的氧化层需要点数滴电解液，放置 10-20 秒左右，让表面氧化层活性化，然后用水洗净，再用面巾纸擦净。然后把测试工件与测头垂直压紧接触放工作台上。

3) 阴阳极电线的接法

把被测物放在测试台上，阴极连接电解杯固定螺丝，然后阳极连接在被测物上，要十分注意被测物与阳极之间是否接触不良，否则测试时出现电极连接错误报警，若阳极与被测物连接不方便情况下，可以使用阳极工作台。

4) 固定滑块的高度调整

调整移动横梁使它的底面与被测物接近于同一高度，然后拧紧螺母固定。利用一定压力（约 100N）压操作杆给橡胶测头，让其与被测物的测量表面垂直而紧密地粘合在一起同时拧紧螺栓锁紧。否则会有漏液现象发生，测量前请务必检查橡胶测头与测量位置的紧密度不变形和不漏液为佳。

5) 电解液的注入

将搅拌支架从电解钢槽架上提出来后，将所设定的电解液注入 6 分满于电解钢槽中。若电解钢槽内有气泡存在（用眼看到有气泡或橡皮电解口变小和变形），可以使用吸管将电解液气泡除掉，否则测试时出现电极连接错误报警。如果是因为橡胶测头与测量位置不紧密或测头与测量面不是处于垂直情况下而发生漏液时，请把电解液吸出，重新调整测量位置。

6) 搅拌管的放置

将搅拌头小心放入电解槽内，放入合计长度约 32 **毫米**，要注意搅拌头不要有浮起来的现象发生，铬镀层在任何厚度和速度测量下都不放搅拌头。其他镀种都要搅拌。特殊镀种根据经验决定。

7) 输入开始测试(测量+速度+镀种+测头+执行+显示测量值打印+吸出废液清洗)

a、按测量键进入测量界面。b 选择快速或慢速键(镀层厚度 ≤ 1 微米用慢速, 镀层厚度 1 微米以上用快速。**银、金镀层无论多厚用慢速**) c、选择镀层键(据所测镀层而选择) d 选择测头 e、按执行键测量开始, 测量值将出现在显示屏上, 在显示屏下方会闪烁%测量进度, 当达到 100%时显示测量镀层值。F 当测量完毕后按下“打印”键即开始打印。**g、吸出废液然后清洗附着物并用吸水纸卷入擦干电解槽残余液水, 准备下一次测试, 否则会影响下次测量精度。**

8) 测量值的标定

根据标准片镀层厚度值来标定, a、按标定键进入标定界面, b、选择速度(按快速或慢速键, 镀层厚度 ≤ 1 微米用慢速, 镀层厚度 1 以上的微米用快速。**银、金镀层无论多厚用慢速**) c、选择镀层如: 镍就按镍键, d、输入已知的标准片镀层厚度值(如: 0.57 微米就输 00.57) e、输入橡皮测头系数值, 若所选用的橡皮测头是直径 2.5mm, 就按 II 键, f、完毕后按执行键开始标定, 画面右下角会有进给系数值, 当系数值停止时按执行键保存到快或慢导电系数上去(若 b 按的是快速就保存在快速, 若设置是慢速就保存慢速上)。G、完成后再测量标准片, 若镀值不在误差之内,**按设置键选择在参数设置项根据密码进入到导电系数 C, 根据所测镀层序号对应镀种, 按执行键, 然后输入要改的系数, 测量结果高调小, 反之亦然, 修改成功后按执行键保存。**

11) 灵敏度或不能电解调整

某个镀层在快速或慢速测量环境下不能电解、不能完全电解或测量灵敏速度过快、慢, 请调整其灵敏系数触发电压。**按设置键选择在参数设置项根据密码进入到触发电压 V, 根据所测镀层序号对应镀种, 按执行键, 然后输入要改的系数, 不能电解调高, 不能溶解调低, 修改成功后按执行键保存。**

12) 更换电解液

测量镀层厚度超过 $40\mu\text{m}$ 以上时, 每 $40\mu\text{m}$ 自动停止后, 吸出旧电解液。更换完新电解液后, 再按“执行”键继续开始测量。直到测出结果。

13) 测量终点

当镀层完全被电解后露出底材时, 此时可以看到显示屏下方%变化到 100%, 即表示测量终了。如果看到显示屏下方%没有达到 100%而是向左渐渐减小或超出预期镀层值, 这时则表示在测量途中有可能因为通过针孔与底材发生通电, 其次底材密度小于镀层比镀层容易被电解, 若不能停止得到终点, 测量值将不能保证正确。**可按设置键进入到参数内调整相应镀层序号调低触发电压系数 V。也可在输入测量+速度+镀种+测头后按设置键出现 S%(起始动作延时, 0.1 微米以下调-50%) 和 V%(触发电压灵敏度), 用设置键来选择, 用上下键来调整 S%和 V%值达到最佳状态。不能溶解调高, 溶解了找不到终点调低。**

15) 从显示器上读取测试值

镀层厚度值的单位为 μm , 各测量值能由表示厚度值单位的液晶屏上直读出来。

16) 测量完后的处理

在测量时橡胶头容易脏, 在每次测量之后, 橡胶测头内部、电解槽内壁就会产生附着物。若不处理就会产生电解效率下降, 无法电解或电解无法停止及测量误差等状况。所以电解槽和橡皮测头每测量后请务必用清水或用点要测量的电解药水来清水清洗, **并用脱脂纸擦拭干净测头接触面和电解杯内壁, 特别铝上镀镍、锌上镀铜、铜上镀银处理要认真。**若长时间不使用机器, 可把电解槽和橡胶测头拆下来, 分别擦干保存。为了标准片的保存更持久, 可以在表面涂上凡士林或硅油脂放于干燥空气中保存(要注意一般的油脂含有不活性剂)。

17) 多层镀层的测量

第一层测量按(测量+速度+多镀层+镀种+测头+执行)步骤完毕后, 吸出上一层的电解液并处理干净残余液, **橡胶测头和电解钢槽原样不动, 加入第二层电解液并放好搅拌源, 然后按清除键按第一层相同步骤完成第二层测量, 第三层重复第二次测量如此累推。**对于高灵敏度场合, 电解在停止时有微小残留量会使下一层发生不能正确电解的情况, 这个时候, 停止时请进行 1-2 个计数的电解。在测量镍镀层后, 底材是铜的情况下, 先用水洗净后, 点滴电解液, 去除氧化

物，水洗后，再测量。

18). 几点操作技巧

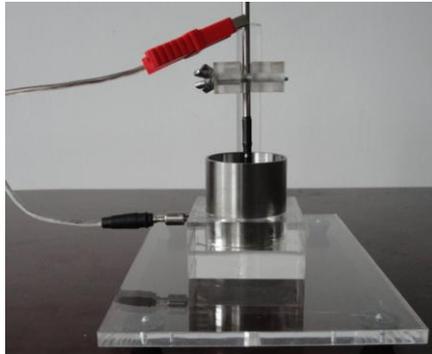
- 测量同一个品种（不改变品种），一次测量结束再进行下一次测量，不必操作其他按键，只要按“执行”键即可。
- 要改变测量品种时，请按“清除”键，再按“测量”键、再选速度、品种后再按“执行”键，仪器再次进入测量。
- 测量过程中按“暂停”键，可以暂定测量，再按“执行”键，仪器又进行原先的测量。

19). 影响测量准确度要求说明

- 本仪器性能稳定可靠，用本公司提供的标准橡皮垫圈，每天（每班）使用结束，必须用清水把电解池和电极冲洗干净并吹干，以免生锈。
- 可以用本公司提供的标准样板来校验仪器的准确度，测得的结果应在±8%范围内属于正常。也可配置各种镀层的标准片。
- 测量铬—镍—铜镀层时请注意铬层测量完毕之后，仪器会自动对下面的镍镀层进行活化处理，这种处理需要大约 10 秒钟的时间，在此期间请暂时保留电解池。
- 在测量每次样品前必须把橡皮头和搅拌头上的残留液擦干，否则会影响下次测量结果误差。
- 覆盖厚度影响测量准确度，通常最佳值在 $0.02\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 范围。
- 电流变化影响测量准确度，要求采用恒定电流，否则会改变阳极电流效率或干扰终点而导致误差。
- 面积变化（注意密封圈磨损和压力）不适当搅拌。覆盖层和基体间的合金层、覆盖层的纯度、测试表面状态（如：油脂、漆层、转化膜、镍层的钝化）电解池清洁度，连接处的清洁度不均匀溶解（注意：覆盖层杂质、粗糙度及孔隙）都是影响测量值的准确度。

20). WT 的使用测量方法

A、对于被测物是微细物以上及线条状情况下，不能利用橡胶测头测量时，使用 WT 方法。它的使用方法是，阴阳极导线原样使用，把阴极连接电解杯，阳极线端连接工件（如下图），不使用搅拌器。在使用 WT 专用胶带的情况下开与测头相同的孔如：2.5mm，来镀层厚度就可以。



B、测量的准备及测量操作

a、测量前的准备有：被测物、电解液、装有水的洗净瓶，粘性穿孔胶带，吸水纸、脱脂棉。把测量物切断成比较容易测量的长度（12-15cm）。测量物非常小的情形下，接上和底材一样的金属线。用千分尺和游标卡尺测出物的直径（角线材的场合，测出各边的长度）。用面积等效决定溶解长度，例如： $\phi 0.5$ 的铜镀锡细线要测其厚度

$$\pi r^2 = \pi dh \quad \pi (2.5/2)^2 = \pi * 0.5 * h \quad h = (2.5/2)^2 / 0.5 = 3.125\text{mm}$$

2.5: 是 2.5mm 的橡皮头直径，垂直放入杯中然后输入：测量+快速+锡+0150+执行，即可得出厚度结果。

b、将按照镀层和底材来选择的电解液倒入不锈钢杯中。用橡皮沾上药水擦去除工件表面氧化膜。把粘性胶带打 $\phi 2.5\text{mm}$ 或 $\phi 1.7\text{mm}$ 孔缠绕在工件表面上显露出 $\phi 2.5\text{mm}$ 或 $\phi 1.7\text{mm}$ 孔口。测量孔口以外的测量物，上下用胶带贴上。这样做既容易测量，也容易得到正确的测量值。然后把测量物垂直

放入到不锈钢杯的液体中。输入（测量+速度+镀种+系数）数据开始测量。

C、WT 使用上的注意事项

- 1、请根据被测物的精细来改变测量长度，使其触发电压系数增加在 20%至 50%之间。电解测量后实测长度，如果根据校正数据可以提高测量的精度。
- 2、用 WT 不锈钢杯测量后，必须水洗净，然后用干布擦干净。
- 3、电解液的反复使用时间通算是 6 个小时左右，用完后请把它倒入存储瓶中保管处理。电解液与测量回数无关，当测量上不稳定时请早点更换。
- 4、当在测量时，不要移动被测物或测量台。
- 5、使用 WT 测量时要特别认真地做测前处理。当被测物附着有光泽剂时，使用溶解剂处理，其它情况下，请用橡皮擦沾药水处理。
- 6、被测物有针孔现象时会影响测量甚至不能测量。

H、测量时小心不要让被测物碰到电解钢杯

D、根据 WT 来算出镀层重量

WT 的全溶解量等于测量值除系数 A.

重量=测量值/A (mg)

测量物	Ag	Sn	Cd	Zn	Cu	Ni	Cr	Au	Pb
A	10.2	14.7	12.4	15.1	12.0	12.0	15.2	5.58	9.49
密度	10.5	7.28	8.64	7.12	8.93	8.90	7.10	19.3	11.3

单位面积 (mm²) 的附着量

单位面积的附着量 (mg/ mm²) =测量值 (um) × 密度/1000

五、仪器使用中所碰到问题的分析和解决办法

(一) 间断报警和长声报警的处理:

选把阴阳短接(用红夹夹住黑头), 然后运行机子(测量+速度+镀种+测头+执行), 若能正常运行表示机器和导线无问题, 电解池底部有气泡所致(用吸管清除)或测试工件表面没处理好(用橡皮擦处理); 出现间断报警说明电解电路中无电流通过, 这是线路接触不良, 可检查导线更换导线。

(二) 测量面镀层残留过大, 测量终点提前到达的原因和解决办法:

1. 气体搅拌力度不够或无气体搅拌, 致使电解过程中产生浓差极化效应消除不够, 应检查气泵和气体通道的工作状态, 设法排除异常。
2. 选用“慢速”工作状态, 可以减小浓差极化, 改善终点提前到达的现象发生。

(三) 测量终点延迟、无终点的原因和解决办法:

1. 测量过程中, 测量进度按%号表示, 若仪器在测量状态长时间没超过 10%这次测量无终点, 长时停在某一个百分点也无终点, 测量前的表面处理或是电解液有无错误或测量面不平, 镀层有缺陷。方法是仔细选择测量面和搅拌头插入深度和调节触发电压系数 V 到时一个适当值。
2. 电解池底部留有小气泡时可导致终点延迟, 无终点, 应尽量完全消除测量面的气泡, 使终点正常进行。
3. 测量时好时坏多数品种都不能顺利测量, 原因是不锈钢电极、恒流源导电夹锈蚀或恒流源导电夹头线断裂, 其解决方法是换掉清理不锈钢电极和恒流电缆和导电夹。
4. 测量面积偏大或偏小, 测量结果误差较大, 原因是测量面镀层有缺陷和操作力不当, 垫圈变形、损坏、污染及测量面上有小气泡。其解决方法是另选测面、改进操作、及时换掉橡皮圈等及其它。

(四) 影响测量精度的其他因素:

1. 仪器的设计规定测量的镀种必须是各种纯金属镀层。如果用户待测金属镀层纯度不高或是

合金型镀层（例如铜锡合金等等），则会得到不正确的测量结果，解决的办法是用同种镀层的自制样板对仪器的测量系数进行修正。具体办法可与本公司专门联系协同解决。

2. 镀件样品基底的光洁度和平整度的极度不良会影响测量的精度和稳定性。在测量时应考虑到这个方面的影响，设法克服之。

六、仪器使用中的维护保养

仪器每次使用结束后，电解池一定要用蒸馏水冲洗干净，如有条件请风干，旁边的阴极连接处和产品夹不能有药水溅入，若有请擦干，电极线和仪器应保存在干燥处。

仪器在使用一年后或发觉不准时，请用标准片校准，也可跟本公司联系校准。

七、标准校正的意义

标准校正是为了补正每个单位面积的电解量，来校正橡胶测头的电解面积、电解液的效率劣化、定点流装置的变化等。主要还是使用于橡胶测头的电解面积的补正。校正时请使用所购买的附属品标准片来执行。由于橡胶测头为橡胶制品，因此根据电解液或者电解过程中生成的物质，使用多次后会引引起老化现象，使得电解面积产生变化，因此加在每个单位面积上的电流值的变化，也使要电解的时间改变了。通过利用校正来让每个单位面积上通过一定的电流，为此一定要进行和实际镀层一样的标准片（或不一样的标准片）的校正。

另外，即使使用同样镀层标准片的情况下，由于电解液的老化而使电解效率变化，或是由于测量器的故障，或是由于调整不良等现象也会而引起特定量程的误差等，因此要有除了橡胶测头因素以外的验查能力。在这里要注意不同种类的镀层标准片，由于经过时间较长或者保管不善而产生氧化和镀层间形成合金的情形下，用这样的标准片来校正时是不能令人满意的。

电 解 测 厚 仪

产 品 装 箱 单

名 称	备 注	数 量
三芯电源线	220V	1 根
二芯恒流电缆线	含夹头、插头件	2 根
气泵橡皮管	含接头、橡皮管、玻璃头	1 根
溶丝管 (1A)	1A	1 只
橡皮垫圈	检验合格无毛边	&2.5 、 &1.7
测量支架	含螺丝/螺母/支杆/底板/电解杯/横梁	1 套
使用说明书	DJH-1	1 本
产品合格证书		1 份
无芯吸水纸		1 卷
滴吸管		3 个
橡皮擦	粗/细	各 1 个
吸吮瓶		1 个
废液瓶		1 个
有机 V 型垫块		1 个
化学防飞溅眼镜		1 副
电解药水	根据客户要求配置	

