



# ZDDN-II 自动凯氏定氮仪

## 使 用 说 明 书

非常感谢您选择托普仪器有限公司的产品和服务  
在使用产品前请仔细阅读使用说明书

浙江托普仪器有限公司

ZHEJIANG TOP INSTRUMENT Co., Ltd.

本公司已通过 ISO9001:2008 质量管理体系认证

## 公司简介

浙江托普仪器有限公司坐落于美丽的西子湖畔，国家重点旅游城市——杭州市，是一家集科、工、贸为一体的综合型高新技术企业。公司主营业务是研发、生产和销售应用于土壤、气象、种子、植物生理、环境、粮油食品等农业生态和食品领域检测仪器仪表，以先进的检测、信息化软件技术和丰富细致的具体产品以及系统集成为核心，为农业、林业、气象、水利、环境、农产品检测等相关领域提供综合解决方案。

多年来公司研发生产了百余种农业专用仪器和相关系统集成方案，产品销往全国各地并远销欧洲、东南亚，非洲等地。在农业、林业、气象、水利、环境、农产品检测等领域得到了广泛的应用和普遍的好评！在国内已形成系列产品最齐全、专业化程度最高、系统软件集成最丰富，并具有多项自主知识产权的农业专用仪器研发、生产基地。公司时刻关注着国内外相关行业内的先进技术，已拥有大量完全自主知识产权的技术和产品。

公司已率先通过 ISO9001:2008 质量管理体系认证，并始终坚持以“质量第一、诚信至上、服务为本”的经营理念，除了为客户提供优质的产品外，还提供更多的增值服务，根据客户需求，为客户提供全程方案咨询、产品选型、专业采购、行业动态等各种优质完善的服务。

在网络的建设 and 应用上，公司也一直走在行业前列。在继中国种子检验仪器网 (<http://www.seed17.net/>) 和中国粮油仪器网 (<http://www.grainyq.com/>) 后，于 2003 年建立中国农业仪器网 (<http://www.top17.net/>)，为农业工作者建立了网上信息获取和交流的平台。

业精于专，方显卓越！我们将进一步集中企业和高校科研优势，以更先进的产品，更过硬的质量，更优惠的价格，更全面的服务来赢得您长久的青睐！

与时俱进，开拓创新，浙江托普仪器有限公司必将为中国农业仪器行业作出更大的贡献！

公司 24 小时服务热线：**0571-87515059**

公司售后服务专线：**400-672-1817**

## 目 录

一、ZDDN-II 凯氏定氮仪工作原理 .....	2
1. 概述 .....	2
2. 工作原理（凯氏原理） .....	2
3. 操作步骤 .....	3
4. 仪器组成 .....	3
二、技术参数 .....	4
三、功能及使用介绍（蒸馏器部分） .....	5

1. 正面示意图及功能使用介绍	5
2. 左侧示意图及功能使用介绍	8
3. 右侧示意图及功能使用介绍	9
<b>四、实验准备</b>	<b>10</b>
1. 仪器与工具	10
2. 试剂	10
<b>五、样品消化</b>	<b>11</b>
<b>六、操作方法（蒸馏器部分）</b>	<b>11</b>
1. 各参数设定说明	11
1.1 液晶屏操作说明	11
1.2 计算泵流量值	13
2. 蒸馏操作过程	14
2.1 准备工作	14
2.2 通气检查	14
2.3 样品蒸馏	15
3. 滴定	16
4. 关机	17
<b>七、常见故障排除方法（蒸馏器部分）</b>	<b>18</b>
<b>八、注意事项</b>	<b>18</b>
<b>九、成套清单</b>	<b>20</b>

## 一. ZDDN-II 凯氏定氮仪工作原理

### 1. 概述:

ZDDN-II 凯氏定氮仪是依据经典(凯氏定氮)方法设计的自动测氮蒸馏系统。(蒸馏器部分)可以分别实现自动加酸,自动加碱和自动蒸馏过程,并可以根据不同行业的不同需求,进行参数值设定。该仪

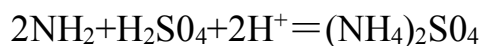
器安装、操作简单；使用安全、可靠、省时、省力；自动化程度高，适用于粮油检测、饲料分析、植物养分测试、土肥检测、医药、化工等行业的分析、教学及研究中，是操作使用人员的理想工具。

## 2. 工作原理（凯氏原理）：

蛋白质是含氮的有机化合物。食品和硫酸及催化剂一同加热消化，使蛋白质分解，分解的氨与硫酸结合生成硫酸铵。然后在碱化蒸馏作用下使氨游离，释放出来的氨气和水蒸气一起经过冷凝管冷凝后，进入装有硼酸的锥形瓶中。被硼酸吸收后再用硫酸或盐酸标准溶液滴定，根据酸的消耗量乘以换算系数，即得到蛋白质含量。

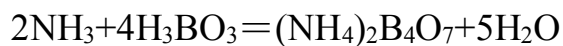
2.1.(消化炉部分)有机物中的铵根在强热和催化剂及浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  作用下，硝化生成  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

反应式为：



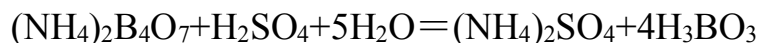
2.2.（蒸馏器部分）装有消化后样品的消化管在高温蒸汽作用下与碱作用，放出  $\text{NH}_3$  和水蒸气，收集于  $\text{H}_3\text{BO}_3$  溶液中

反应式为：



2.3.（滴定部分）用已知浓度的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ （或  $\text{HCl}$ ）标准溶液滴定，根据  $\text{HCl}$  消耗量计算出氮的含量，然后乘以相应的换算因子，得到蛋白质的含量

反应式为：



### 3. 操作步骤:

取样 → 消化 → 蒸馏 → 滴定 → 计算

### 4. 仪器组成:

由消化炉(本公司供选配 04C、08C、12C、20C 等消化炉型号)与全自动定氮仪蒸馏器组成。

消化炉(指数显型)由温控表控制,使用红外辐射加热,控温效果好,加热均匀,操作方便。消化管内逸出的  $\text{SO}_2$  等有害气体,通过消化管上的排污收集管经抽滤泵由水带入下水道,有效的抑制有害气体的外逸,又省略了实验室中安装通风橱。消化一批样品需约 40-90 分钟左右(依含氮量而定)。具体使用说明请参考消化炉使用说明书。

## 二. 技术参数

1. 测定品种: 粮食、饲料、食品、乳制品、饮料、土壤、水、药物、沉淀物和化学品等。

2. 工作方式: 自动(不含滴定),也可以选择手动模式。

3. 最大可存储操作程序数量: 250 个。

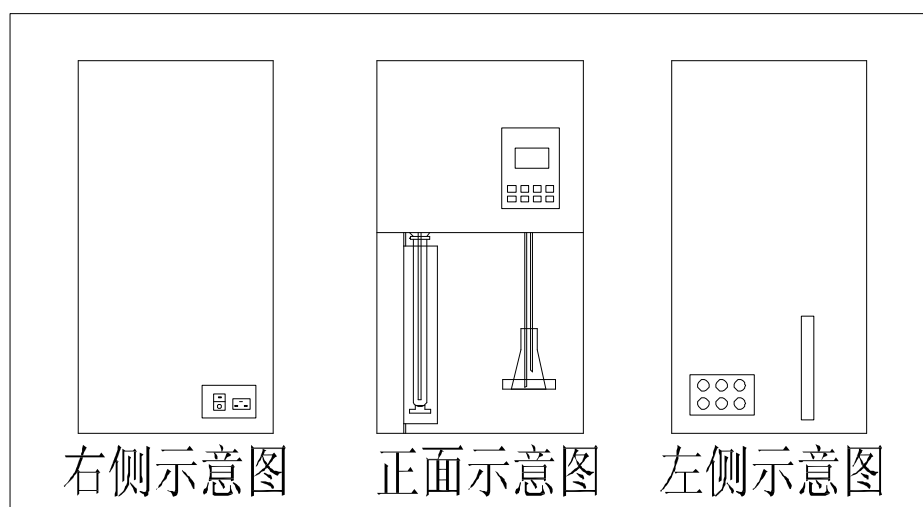
4. 测定数量: 可同时消化 4-20 个(按消化炉孔数定),采用单个

蒸馏。

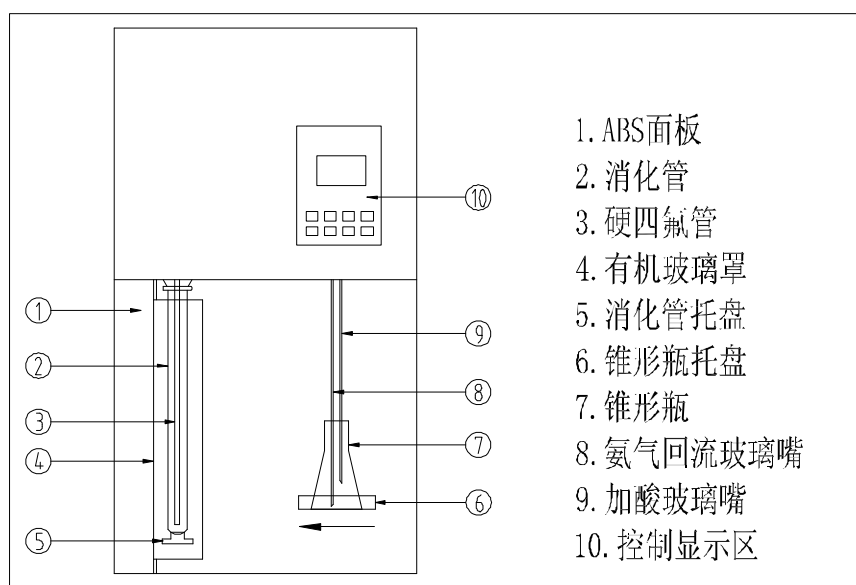
5. 测定范围：含氮在 0.1~200mgN（毫克氮）  
（含氮量 0.1%~99%）
6. 回收率：≥99%（相对误差，包括消化过程）
7. 重复率：相对标准偏差<±1%
8. 工作时间：消化时间 40-90 分钟，蒸馏时间 5-15 分钟。  
具体根据不同的样品，用户可以自行设定。
9. 工作电压：AC 220V/50HZ。
10. 冷却水消耗：消化部分 5L/分钟  
蒸馏部分 3L/分钟  
（水温低于 20 度）
11. 电耗：消化部分：四孔 1000W，八孔 1500W，十二孔 2000W，  
二十孔 2500W。  
蒸馏部分：1000W。

### 三.功能及使用介绍（蒸馏器部分）

1. 整机结构图如下：



## 2.正面示意图及功能使用介绍:



①. **ABS 面板:**采用灰色 ABS 材料，耐酸耐碱，有效保护仪器，延长使用寿命。

②. **消化管:**采用  $300\times\Phi 45$  的消化管，消化管内装经消化后的

样品，也可以自动配好的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  样品。

③. **硬四氟管**：蒸馏过程中，经加热杯加热产生的蒸汽从此管进入消化管，使消化管内样品与碱产生反应。

④. **有机玻璃罩**：工作过程中为闭合状态，上端有磁铁吸附。发生意外有碱跑出来时，起到保护人生安全作用。

⑤. **消化管托盘**：手动按下托盘便可以装上消化管。

⑥. **锥形瓶托盘**：按锥形瓶下端箭头方向掰动锥形瓶托盘，及可上下移动托盘，走到合适位置后松手，然后稍作上下移动，便可以卡紧，保持稳定（仪器内部有卡口）。

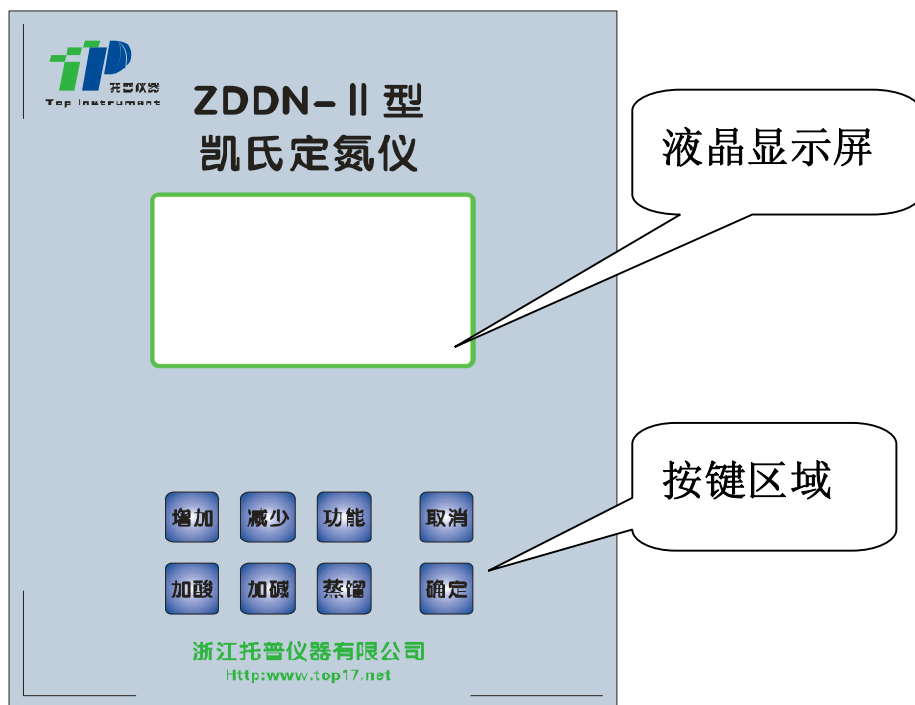
⑦. **锥形瓶**：一般采用 250mL 锥形瓶。

⑧. **氨气回流玻璃嘴**：消化管②中产生的氨气和水蒸气一起经过此玻璃嘴进入锥形瓶⑦，工作时候必须保证玻璃嘴进入到锥形瓶⑦的液面以下，防止氨气的外逃而影响测量结果。

⑨. **加酸玻璃嘴**：硼酸经过此玻璃嘴进入到锥形瓶⑦中，工作时不能让此玻璃嘴碰到锥形瓶⑦中的溶液。

⑩. **控制显示区**：





### 按键区各键的功能介绍:

**加酸:** 按此键会自动加酸, 加酸过程中再按此键会暂停加酸, 再次按下此键继续加酸。在时间设置状态下 (先按功能进入键), 选择此键进入更改加酸时间模式。

**加碱:** 按此键会自动加碱, 加碱过程中再按此键会暂停加碱, 再次按下此键继续加碱。在时间设置状态下 (先按功能进入键), 选择此键进入更改加碱时间模式。

**蒸馏:** 按此键仪器开始蒸馏, 蒸馏过程中按此键会暂停蒸馏, 再次按下此键继续蒸馏。在时间调整状态下 (先按功能进入键), 选择此键进入更改蒸馏时间模式。

**确定:** 确定当前设置或更改操作; 所有参数设定完成后按此键进入自动工作模式。

**功能:** 开机后在出现语言状态时, 可以按此键进行语言切换 (中

文和英文)；在进入主界面后，可以按此键进入调整各功能工作时间模式。

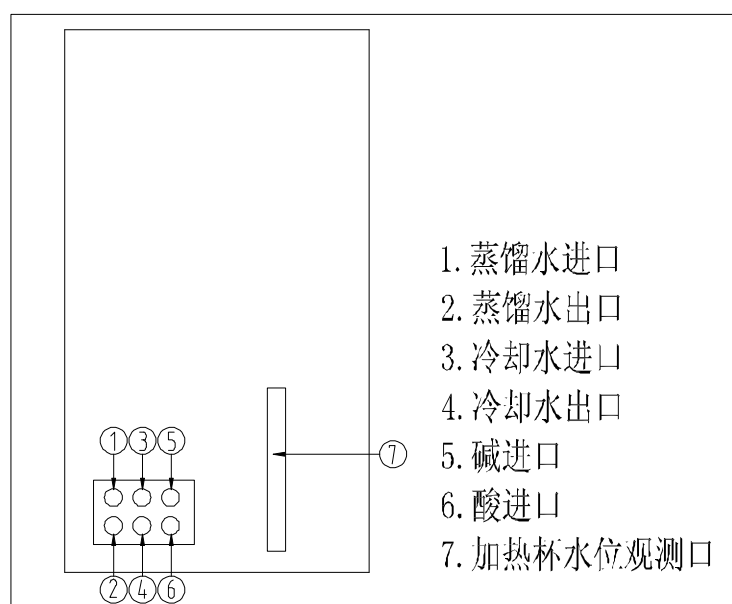
**增加：**(时间调整状态下) 增加当前时间设置值；长按住此键可以加快更改速度。

**减少：**(时间调整状态下) 减少当前时间设置值；长按住此键可以加快更改速度。

**取消：** 停止当前操作。

**注意：** 加酸、加碱以及蒸馏相互之间切换时候必须先按取消键，否则无法进行操作。

### 3.左侧示意图及功能使用介绍：



①. **蒸馏水进口：** 用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进装有蒸馏水的容器瓶中。

②. **蒸馏水出口：** 用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进废液回收容器瓶中（或直接排入下水道）。由于

此处排出为热水，小心烫手。此处有水龙头开关，工作的时候必须关闭开关。

③. **冷却水进口**：用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头接自来水开关。（常用自来水代替冷却水）

④. **冷却水出口**：用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进废液回收容器瓶中（或直接排入下水道）。

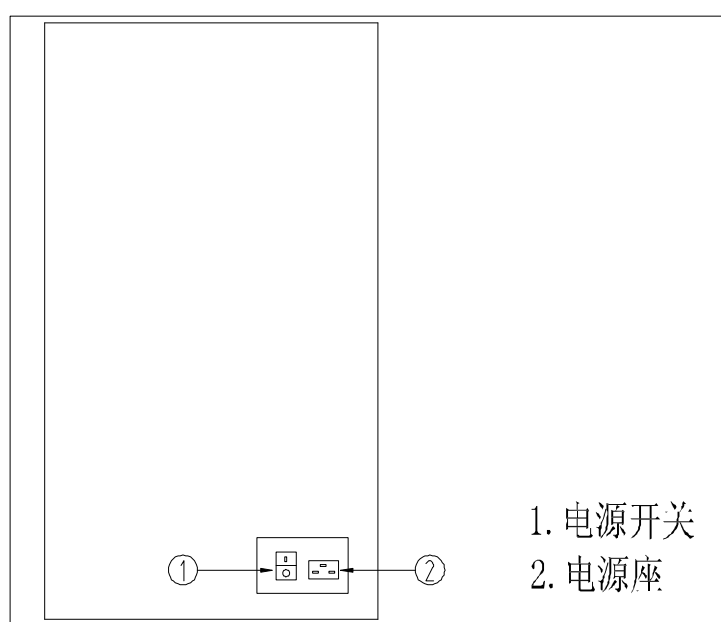
⑤. **碱进口**：用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进装有碱液的塑料瓶中。

⑥. **酸进口**：用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进装有酸液的溶液瓶中。

⑦. **加热杯水位观测口**：用于观察仪器内部加热杯中的水位高度。

**注意**：前面六个接管口必须插紧，防止因为漏气而对操作产生影响。同时，碱液不能装在玻璃瓶中，其他液体没有特别要求。

#### 4.右侧示意图及功能使用介绍：



①. **电源开关**：也叫船型开关。用于控制整机的总电源。仪器出现报警或其他异常故障时候先关闭总开关再进行检查。

②. **电源座**：用配件中的电源线接通电源。（AC 220V）  
消化炉的结构和功能介绍详见消化炉说明书。

## 四. 实验准备

### 1. 仪器和工具

- a. 分析天平：感量 0.0001g
- b. 酸式滴定管：25ml 或 10ml
- c. 锥形瓶：容积 250ml

### 2. 试剂

- a. 浓硫酸 ( $H_2SO_4$ )：化学纯，含量 95%~98%、无氮
- b. 硫酸铜 ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )、硫酸钾 ( $K_2SO_4$ )：分析纯
- c. NaOH 溶液：化学纯，400g 溶于 1000ml 蒸馏水中，配成 40%水溶液 (m/v)。
- d. 硼酸 ( $H_3BO_3$ )：分析纯，2g 溶于 100mL 蒸馏水中，配成 2%水溶液 (m/v)。
- e. 盐酸 (HCL)：分析纯，0.05mol/L 标准液，(4.2ml 盐酸注入 1000ml 蒸馏水中) 碳酸钠法标定盐酸。
- f. 混合指示剂：甲基红 ( $G_5H_5N_3O_2$ ) 溶于乙醇配成 0.1%乙醇溶液，溴甲酚绿溶于乙醇配成 0.5%乙醇溶液，二种溶液等体积混合阴

凉处保存（保存期三个月）。

## 五. 样品消化

称取 0.20g~2.00g 固体试样或 2.00g~5.00g 半固体试样或吸取 10.00ml~25.00ml 液体试样（约相当氮 30mg~40mg），移入干燥的消化管中，加入 0.2g 硫酸铜，6g 硫酸钾及 20ml 浓硫酸，置于消化炉上小心加热，待内容物全部炭化，泡沫完全消失后，加大火力，并保持管内液体内微沸，至液体呈蓝绿色澄清透明后，再继续 0.5h~1h。取下放冷待蒸馏用。（具体消化过程操作详见消化炉说明书。）

## 六. 操作方法（蒸馏器部分）

### 1. 各参数设定说明

#### 1.1 液晶屏操作说明：

①语言选择：打开电源，待页面进入到如图 1 所示时，

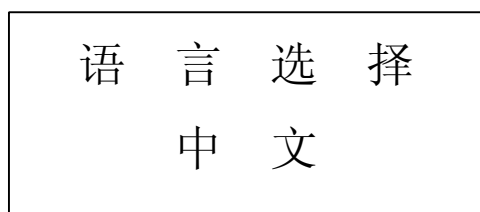


图 1

按下“**功能**”键，可进行中、英文切换，选好语言后按下“**确定**”键。

（图 1 停留时间比较短，注意要快，否则只有重新开机选择。）

②工作模式选择：当语言选择结束后，系统会自动加水。液晶屏内显示“加水...请等待”。通过仪器的左侧加热杯水位观测口可以看见水位高度（需要漫过加热丝）。加水结束后进入如图 2 所示时，

Cert:	自动模式
Funct:	时间设置
Sour	Alkali Heat

图 2

若要用手动工作模式则直接按“**加酸**”、“**加碱**”或“**蒸馏**”键；若选用自动模式则按“**确定**”键即可。

### ③参数设定和选择：

本仪器最大存储量为 250 个不同的参数，客户根据自己的需要可以分别设置对应参数下的加酸、加碱和蒸馏时间。具体设置如下：

首先按“**功能**”键进入到图 3 模式：

参数设定	A/B
加酸时间	10 秒
加碱时间	10 秒
蒸馏时间	10 分钟

图 3

图中“A”表示当前运行的参数，此时的加酸、加碱、蒸馏时间都是“A”参数下的对应值；“B”表示系统所拥有的参数总量（本仪器内部最大值为 250 个参数）。

若要增加“B”的数值时，首先按“增加”键，直到“A”比“B”大1时，再按“确定”键，此时，“B”的数值也会增加一位（注意：“B”每次只能增加一位，且只能增加不能减少，最大值不超过250）。

若要选择不同的参数，只需按“增加”键或“减少”键，“A”的数值就会变化（“A”不能大于“B”）。此时会出现“A”参数对应的加酸、加碱和蒸馏时间。

④时间调整：在图3的界面下，选择好“A”的数值后，如果要对加酸时间进行调整，则按“加酸”键，此时界面出现如图4所示：

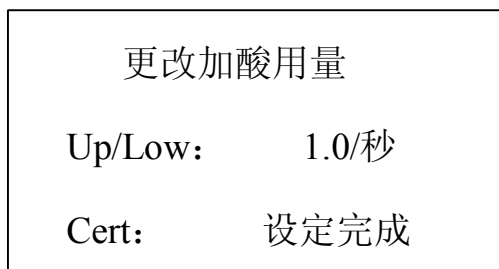


图4

按下“增加”键可增加加酸时间，按下“减少”键可减少加酸时间。然后按“确定”键退回图3界面。加碱、蒸馏时间调整方法同上。按“确定”键退回图3界面，设定完成。

然后选择好所需要运行的参数值后，按“取消”键退回图2界面。

## 1.2 计算泵流量值（此项内容在自动模式时需要操作）：

**工作目的：**确定单位时间内泵的流量，从而可以根据所需时间来确定所需要的酸或碱的量。

**具体操作：**首先将蒸馏水进口和酸进口、碱进口都接上橡胶管，

将它们的另一端管口全部插入蒸馏水液面下。然后打开电源开关，仪器进入加水状态，此时蒸馏水自动加入加热杯中，待加水完毕后，显示屏界面出现图 2 状态。接着在锥形瓶托盘上放上空的锥形瓶，在消化管托盘上放上空的消化炉。然后按“加酸”键，待锥形瓶内的加酸玻璃嘴有液体流出来，而且流量稳定后，再按“取消”键，此时酸泵停止加酸，取下锥形瓶倒掉液体。（目的是：流通管路，防止管路中存在空气导致计算不准。）接着重新放上锥形瓶，继续按“加酸”键，待一段时间后再次按“加酸”键，停止加酸后观察显示屏上的加酸时间，然后取下锥形瓶用量筒量出数值，从而可以计算出酸泵的流量（每秒钟酸泵流量）。碱泵流量测试方法和酸泵的方法相同。测量出泵的流量以后，在自动工作模式时，只要根据时间和流量间的换算，输入所需时间即可（根据实验需要量而定）。设定加酸、加碱时间单位都为秒。（一般碱量是消化时硫酸量 2 倍以上，可选择 50mL 左右，具体根据实际情况而定。）

（蒸馏时间一般设定在 5-15 分钟。）

时间设定好后，按下“确定”键，系统自动保存当前的参数，恢复图 2 界面。

## 2. 蒸馏操作过程

### 2.1 准备工作：

用配件中的橡胶管根据实际需要剪成不同的长短，按照上面介绍的左侧示意图连接好橡胶管（注意接紧，防止漏水）。橡胶管的另一端必须浸泡在所对应的液面以下。在消化管托盘上放上空的消化管，



锥形瓶托盘上放上空的锥形瓶。

## 2.2 通气检查:

(1). 打开水龙头开关（冷却水），注意流量，一般在 2-3L/分钟。接上电源线，打开电源总开关。显示屏先显示出现公司名称，然后是语言选择（默认为中文状态，可以按“**功能**”键进行切换）。接着仪器开始自动加水，从侧面烧杯水位观测口可以看见烧杯内的水位在上升，一段时间后会自动停止加水（由系统内水位探针自动控制，此时的水位高低对仪器没有影响）。加水完成后在显示屏上出现模式选择状态（如上图 2）。

(2). 然后根据上面介绍的泵的流量确定方法，先确定泵的流量（此时可以用蒸馏水代替酸和碱来确定泵的流量。待数值确定以后，再把相对应的橡胶管放进酸液和碱液中）。确定好后然后再按照实际需要的计算加酸、加碱和蒸馏的时间。接着按照上面介绍的显示屏操作方法设置各项内容的时间。设置完成后回到图 2 界面。

(3). 接着按“**加酸**”键，待 10 秒钟左右再按“**取消**”键，倒掉锥形瓶内液体。同样方法按“**加碱**”键，待 10 秒钟左右再按“**取消**”键，倒掉消化管内液体。放回锥形瓶和消化管。然后直接选择“**蒸馏**”键，待消化管内的硬四氟管口开始出气泡后继续蒸馏大概 5 分钟左右，再按“**取消**”键，然后直接关闭电源。整机通气通水完毕。

## 2.3 样品蒸馏:

在消化管托盘上换上已消化冷却好（一般加 10-20ml 蒸馏水稀释）的样品，锥形瓶托盘上换上 250ml 锥形瓶，调整托盘高度并使氨气回

流玻璃嘴口靠近杯底。

重新打开电源，待显示屏界面到图 2 状态后，按“**功能**”键进入到图 3 模式，然后按照如上参数选择的操作说明，选择所需要的操作程序（参数）。然后按“**取消**”键回到图 2 状态，再次按“**确定**”键即可对样品进行蒸馏。（蒸馏过程中锥形瓶可以按照溶液量的多少调节托盘高度，保证氨气回流玻璃嘴浸在液面下，同时加酸玻璃嘴不能碰到液面。）如果是选择手动模式，则可以直接按“**加酸**”、“**加碱**”和“**蒸馏**”进行操作。

蒸馏完毕后，将容量瓶下移，使氨气回流玻璃嘴离开液面，用蒸馏水冲洗玻璃嘴外壁，继续按“**蒸馏**”键蒸馏半分钟后，取下锥形瓶待滴定用。第二个样品同上方法。

**注意：**更换样品蒸馏时不需关闭电源，第一个样品测试的时候，蒸馏时间可以稍微延长。

### 3. 滴定（以下数据仅供参考，以本行业标准为主）

用 0.05mol/LHCL 滴定接收瓶内的溶液，滴定至（暗）灰色时为止，记下消耗 HCL 的毫升数，按下列式子计算蛋白质含量：

$$\text{蛋白质}\% = \frac{(V_1 - V_2) N 0.014 F}{m} 100$$

式中：V<sub>1</sub>—样品消耗硫酸或盐酸标准液的体积，ml；

V<sub>2</sub>—空白测定时消耗硫酸或盐酸标准液的体积，ml；

N—硫酸或盐酸标准溶液浓度；

0.014—硫酸或盐酸标准溶液 1ml 相当于氮克数；

m—样品的质量（体积），g（ml）；

F—蛋白质系数，一般取 6.25，具体参考行业标准。

(空白测定：用 0.1 克糖代替样品或不加样品作空白测定)

#### 4. 关机

先换上空的消化管和锥形瓶，把连碱进口的橡胶管另一端放入蒸馏水容器内，用手动模式按“加碱”键，用蒸馏水清洗碱泵，一般 15 秒钟左右。酸泵同样方法用蒸馏水清洗。

然后关闭冷却水（自来水龙头），拔掉酸进口，碱进口，蒸馏水进口，冷却水进口及出口的橡胶管，剩下蒸馏水出口橡胶管，打开蒸馏水排水开关，排完蒸馏水。再次按“加酸”键和“加碱”键，排完管内的剩余液体（需要用空的消化管和锥形瓶接收剩余液体）。最后关闭总电源，拔掉电源线。

## 七.常见故障排除方法（蒸馏器部分）

常见故障	故障原因	排除方法
不能开机	电源座或电源开关接触不良	检查电源座内保险丝是否烧坏，检查电源开关的灯是否还亮。一般换电源座或电源开机即可。
蒸气出气量少	由于螺丝松动或橡胶老化造成加热烧杯上端漏气，或者加热管坏。	紧固烧杯上盖的紧固螺丝，检查黑色橡胶密封圈，更换密封圈，更换加热管。
显示屏内出现水位检测错误	蒸馏水进口管有漏气或出口开关没有关	进口管重新接好，必须保证密

		封，不能有气泡进入。
回收率低	由于样品不同，所需时间也不一样/检查消化管上端是否接触良好	延长蒸馏时间/安装消化管的时候上端注意卡紧
开机加水不停止	水离子检测不到	在蒸馏水中加少许 NaCl
如果还有其他故障或问题，请直接联系厂家售后服务部。		

## 八、注意事项

1. 蒸馏之前的样品必须完全冷却且稀释（一般加 10-20ml 蒸馏水）。

2..为避免干扰，保证仪器正常运行及人身安全，操作过程中必须严格接地线。

3.仪器工作过程中，消化管外面的有机玻璃罩必需关好。

4. 每天仪器使用结束后必须用清水清洗，保持仪器的干净和整洁（包括仪器内部和外部）。且用蒸馏水代替酸、碱进行工作清洗。待下次使用时，在蒸馏时须排出 50ml NaOH，以防第一个样品 NaOH 浓度不够。每月一次用稀酸清洗一下烧杯然后并用清水清洗几次。

5. 用户在遵守本仪器的运输、保管、安装和使用规程的条件下，如仪器因制造问题而不能正常工作，或开箱时发现包装不良而损坏、附件与装箱单不符、少零件等情况，请与公司质检部门联系。

来信注明：产品型号、编号、出厂年、月。

本仪器保修期一年，保修期实行保修(玻璃件除外)，用户可直接  
与我公司质检部门联系。

## 九. 成套清单

1.定氮仪	1 台
2.电源线	1 根
3.橡胶管	5 米
4.使用说明书	1 份
5.操作演示光盘	1 张
6.合格证与保修卡	1 套

地址：杭州市西湖科技园西园八路 11 号

售后服务电话：400-672-1817

销售电话：0571-86056609 86059660

86054117 86055117

传真：0571-86823770 86823529

网站：[www. top17.net](http://www.top17.net)