



KDN 系列凯氏定氮仪

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
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、KDN 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	7
3. 右侧示意图及功能使用介绍	8
四、实验准备	8
1. 仪器与工具	8
2. 试剂	9
五、样品消化	9
六、操作方法（蒸馏器部分）	10
1. 准备工作	10
2. 通气检查	10
3. 样品蒸馏	10
4. 滴定	11
5. 关机	11
七、常见故障排除方法（蒸馏器部分）	12
八、注意事项	13
九、成套清单	14

一. **KDN** 凯氏定氮仪工作原理

1. 概述:

KDN 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) 仪器主要分为: 自动水位检测, 自动加水(内部程序控制); 自动加碱(按钮控制); 手动加酸(手工配置); 自动蒸馏(按钮控制) 等几部分。该仪器安装、操作简单; 使用安全、可靠、省时、省力; 适用于粮油检测、饲料分析、植物养分测试、土肥

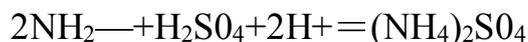
检测、医药、化工等行业的分析、教学及研究中，是操作使用人员的理想工具。

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。

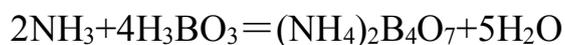
2.1(消化炉部分)有机物中的铵根在强热和催化剂及浓 H_2SO_4 作用下，硝化生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

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 NH_3 和水蒸气，收集于 H_3BO_3 溶液中

反应式为：



2.3（滴定部分）用已知浓度的 H_2SO_4 （或 HCl ）标准溶液滴定，根据 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 KDN 凯氏定氮仪蒸馏器组成。

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 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: 半自动。

3. 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。

4. 测定范围: 含氮在 0.1~200mgN (毫克氮)

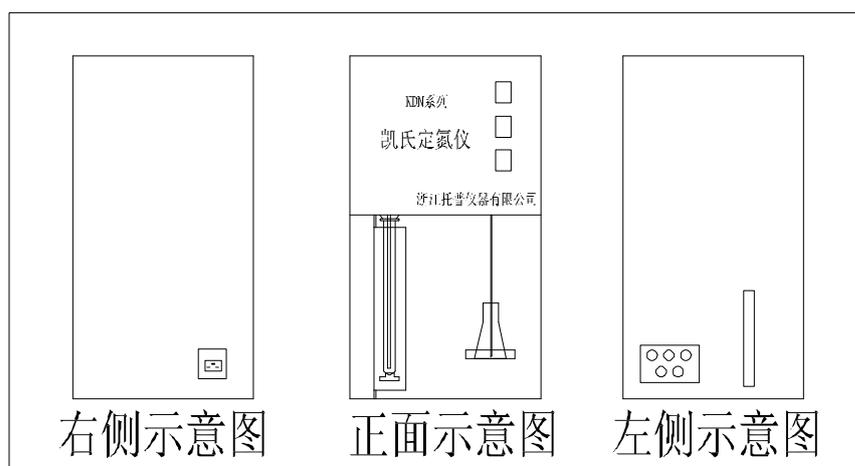
(含氮量 0.1%~99%)

5. 回收率: $\geq 99\%$ (相对误差,包括消化过程)

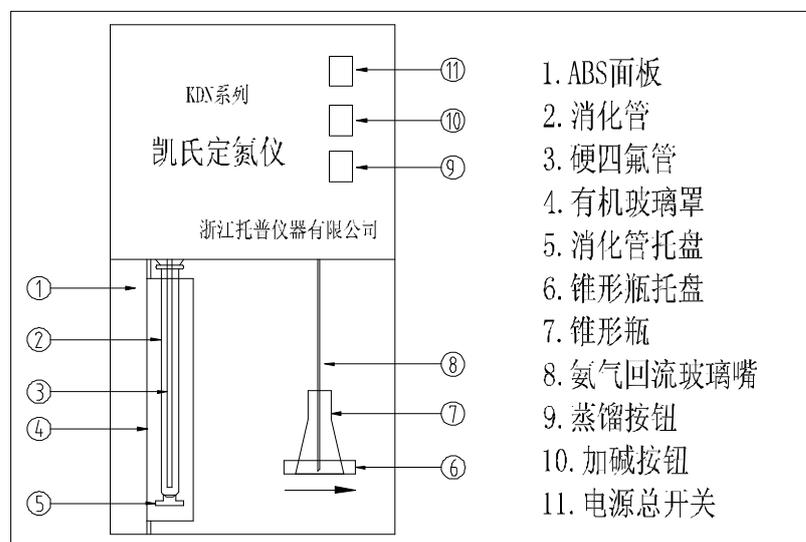
6. 重复率：相对标准偏差 $<\pm 1\%$
7. 工作时间：消化时间 40-90 分钟，蒸馏时间 5-15 分钟。
根据不同的样品，所需时间也有差别。
8. 工作电压：AC 220V/50HZ。
9. 冷却水消耗：消化部分 5L/分钟
蒸馏部分 3L/分钟
(水温低于 20 度)
10. 电耗：消化部分四孔 1000W，八孔 1500W，十二孔 2000W，
二十孔 2500W。
蒸馏部分 1000W。

三.功能及使用介绍（蒸馏器部分）

整机结构图如下：



1.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×Φ45 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，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。

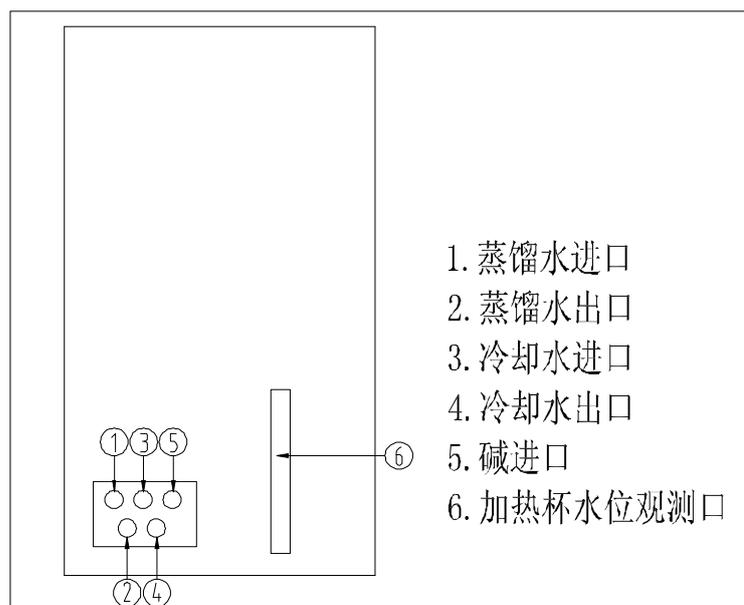
(8). **氨气回流玻璃嘴**：消化管②中产生的氨气和水蒸气一起经过此玻璃嘴进入锥形瓶⑦，工作时候必须保证玻璃嘴进入到锥形瓶⑦的液面以下，防止氨气的外逃而影响测量结果。

(9). **蒸馏按钮（带灯）**：按此键仪器自动开始蒸馏（灯变亮），需要停止蒸馏只需关掉此按键（灯熄灭）即可。当仪器内部缺水报警时，仪器自动停止蒸馏，开关不变。

(10). **加碱按钮（带灯）**：按此键仪器自动加碱（灯变亮），需要停止加碱只需关掉此按键（灯熄灭）即可。

(11). **电源总开关（带灯）**：控制仪器总电源。开机灯亮。

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）。

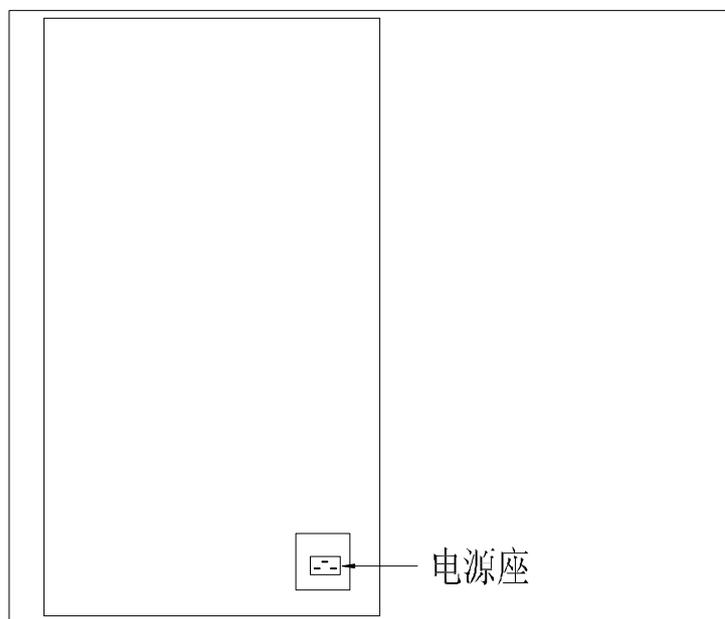
⑤. **碱进口**：用配件中的橡胶管剪成所需要的长度，一头插入此处接口，一头放进装有碱液的塑料瓶中。

⑥. **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：前面五个接管口必须插紧，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:



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 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、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 ($\text{G}_5\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$) 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使用说明书。)

六. 操作方法（蒸馏器部分）

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. 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。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，水位不足会持续加水）。

(2). 然后打开加碱按钮，待消化管内碱量大概有 20mL 左右，关闭加碱按钮，接着打开蒸馏按钮，仪器开始蒸馏。待消化管内的四氟管口开始出气泡后继续工作 5 分钟左右，关闭蒸馏按钮（灯熄灭），仪器停止蒸馏，整机通气预热完成。

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，锥形瓶托盘上换上装有所需量硼酸的 250ml 锥形瓶（具体硼酸量由各自实际情况确定），调整托盘高度并使氨气回流玻璃嘴浸泡在硼酸液面以下。

然后先打开加碱按钮，加到自己所需要的碱的用量后，关闭加碱

按钮。然后再打开蒸馏按钮。（蒸馏过程中锥形瓶可以按照液面高度来调节托盘高度，使保证氨气回流玻璃嘴始终浸在液面下。）

蒸馏即将完成时，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，继续蒸馏半分钟后，关闭蒸馏按钮，取下锥形瓶待滴定用。蒸馏完成。

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

4. 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：X—样品中蛋白质的含量，%

V_1 —样品消耗硫酸或盐酸标准液的体积，ml；

V_2 —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当量浓度；

0.014—1N 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）

5. 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，然后按蒸馏按钮，用蒸馏水清洗碱泵，一般 30 秒钟左

右。

然后关闭冷却水（自来水龙头），拔掉碱进口，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。再次加碱按钮，排完管内的剩余液体（需要用空的消化管接收剩余液体）。最后关闭总电源开关，拔掉电源线。

七.常见故障排除方法（蒸馏器部分）

故障现象	故障可能原因	排除方法
开机后按下总电源开关，指示灯不亮	电源座接触不良	检查电源座内保险丝是否烧坏，一般更换电源座即可。
	总开关灯坏	更换新的总开关。
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	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。
	加热管坏	更换加热管
不蒸馏，不出气	蒸馏按钮灯熄灭，水位杯缺水	检查进水管是否正常。
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/安放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. 报警声音说明：

①. 开机时一声短音（0.3S），表示仪器开始可以正常运行。

②. 工作过程中出现一长（1S）一短（0.3S）报警，表示水位杯水位探针故障，需更换。

③. 加热过程中出现一长（1S）三短（0.3S）报警，表示烧杯中缺水报警，检查进水管是否正常。

2. 开机前必须检查所有按钮开关为关闭状态。（按下为打开，弹上来为关闭）

3. 蒸馏之前的样品必须完全冷却且稀释（一般加 10-20ml 蒸馏水）。

4. 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。

5. 仪器工作过程中，消化管外面的有机玻璃罩必需关好。

6. 每天仪器使用结束后必须用清水清洗，用蒸馏水代替碱循环操作保持仪器的干净和整洁（包括仪器内部和外部）。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并用清水清洗几次。

7. 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
邮编：310030
售后服务电话：400-672-1817
销售电话：0571-86056609 86059660
86054117 86055117
传真：0571-86823770 8682352
网站：www. top17.net