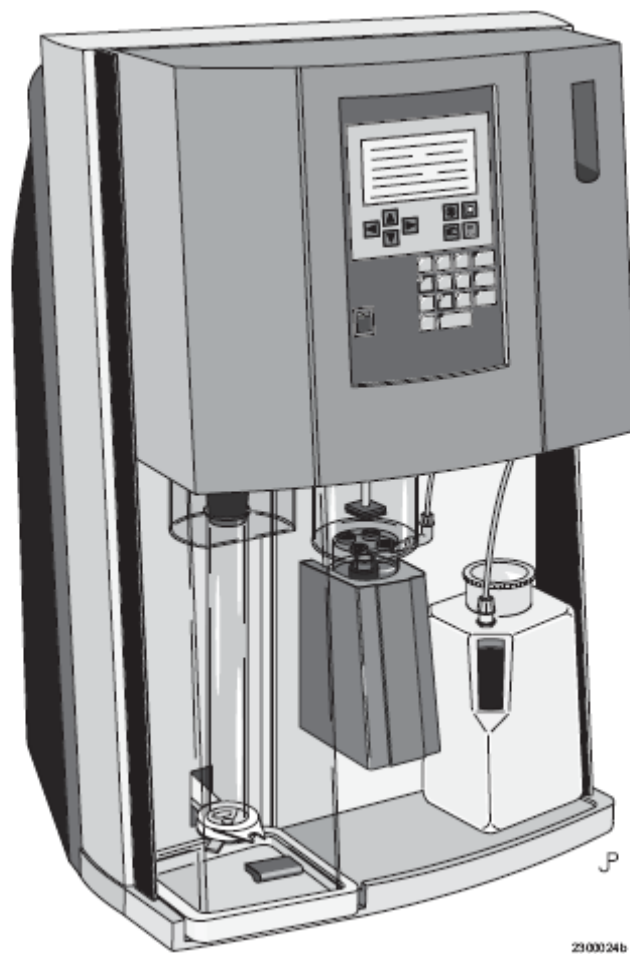


Kjeltec™ 2300

凯氏定氮仪用户手册

1000 7729 / Rev.1.3



福斯中国客户服务中心
FOSS China CSC

FOSS

版权所有，
不得复制！

某些信息可能进行了更改或更新，请到www.foss.dk查阅最新版本。

版本号	发布日期	修改内容
1.3		

声明：本公司有权在未提前通知情况下修改相关信息。

若您对本手册英文版有任何宝贵意见或建议请与以下地址联系：

E-mail: tig@foss.dk

FOSS Analytical AB, Box 70, SE-263 Hoganas, Sweden

Tel int+46 42 361500, Fax +46 42 340349

或：

E-mail: [**support@foss.com.cn**](mailto:support@foss.com.cn)

福斯中国客户支持中心

100081 北京市海淀区中关村南大街5号理工科技大厦1103室

电话:010-68948536 传真:010-68948538

目 录

1.	安全与注意事项	1
1.1	功能	1
1.2	注意事项	1
1.3	安全程序	1
1.3.1	电源要求	1
1.3.2	安全系统	2
2.	前言	3
2.1	有关性能参数	4
3.	准备	5
3.1	装配	5
3.2	安装要求	5
3.2.1	保险	5
3.2.2	输入、输出联结	6
3.3	安装简介	6
4.	功能	8
4.1	操作原理	8
4.2	加吸收液	9
4.3	加稀释液	9
4.4	加碱	9
4.5	蒸汽发生器	9
4.6	滴定器	9
4.6.1	滴定器的更换	10
4.7	滴定终点	10
4.8	蒸馏时间、体积	11
4.8.1	定时蒸馏	11
4.8.2	定容蒸馏	11
4.9	消化管抽空（非手动态）	11
4.10	结果显示	11
4.11	样品重量与体积	11
5.	程序	12
5.1	面板说明	12
5.2	功能键	12
5.3	警告	13
5.3.1	非关键警告	13
5.3.2	关键性警告	14
5.3.3	建议、警告	14
5.3.4	停止	14
5.4	各程序间的相互作用	14
6.	程序纵览	15
6.1	分析	15
6.1.1	程序	16
6.1.2	空白	16
6.1.3	结果	16

6.1.4	重量与体积	16
6.1.5	结果输出	17
6.2	手动	17
6.2.1	加吸收液	17
6.2.2	加水	17
6.2.3	加碱	17
6.2.4	蒸汽开	17
6.2.5	滴定器补液	17
6.2.6	滴定器排空	17
6.3	报告	18
6.3.0.1	结果总览	18
6.3.0.2	结果明细	18
6.3.0.3	配置	18
6.3.0.4	分析程序	19
6.3.0.5	结果	19
6.4	建立	19
6.4.1	标准	19
6.4.2	分析程序	19
6.4.2.1	程序	19
6.4.2.2	吸收液	19
6.4.2.3	水	19
6.4.2.4	碱	19
6.4.2.5	模式类型	20
6.4.2.6	蒸馏类型	20
6.4.2.7	管排空	20
6.4.2.8	缺省值改变	20
6.4.2.9	选择直接蒸馏程序	20
6.4.2.10	斜率与截距	21
6.4.3	仪器设定	21
6.4.3.1	试剂警告	21
6.4.3.2	吸收液排空时间	21
6.4.3.3	输出	21
6.4.3.4	类型	21
6.4.4	通讯设定	21
6.4.4.1	串行通讯	22
6.4.4.2	打印机	22
6.4.5	安装	22
6.4.5.1	国家	22
6.4.5.2	日期	22
6.4.5.3	时间	22
6.4.5.4	小数位数	22
7.	维护	23
7.1	每日	23
7.1.1	系统清洗	23

7.1.2	滴流盘清洗	23
7.1.3	擦拭溢出物	23
7.1.4	滴定缸	23
7.1.5	橡胶接头	23
7.2	每周	23
7.2.1	清洗滴定器	23
7.2.2	清洗安全门	24
7.2.3	试剂桶检查与清洗	24
7.2.4	消化管检查	24
7.3	每一至三月	24
7.3.1	清洗碱泵	24
7.3.2	检查碱和水的体积	24
7.3.3	检查吸收液体积	24
7.3.4	清洗喷淋头	25
7.3.5	清洗吸收液分配系统	25
7.3.6	清洗滴定缸和液位针	25
7.3.7	检查橡皮接头	25
7.3.8	清洗保护罩	25
7.4	额外的维护工作	26
7.4.1	清洗蒸汽发生器	26
7.5	每年	26
8.	特卡托应用简报	27
9.	技术性能	28
9.1	安全	28
9.2	环境要求	28
9.3	存储与转换	28
9.3.1	运输	28
10.	附件与备件	29
10.1	试剂桶	29
10.2	附件	29
10.3	电缆与保险	30
10.4	打印电路板	30
10.5	泵、阀、电机、微开关	30
10.6	蒸汽蒸馏与滴定	30
10.7	管	30
11.	附录	31
11.1	A.打印样例	31
11.2	B.报告传送	31
11.2.1	故障代码	32
11.2.2	警告代码	32
11.3	C.警报与错误代码	32
11.3.1	警报	32
11.3.2	错误	32

1 安全预防和程序

1.1 使用说明

Kjeltec 2300 分析仪是一种用作实验室分析的仪器，它的分析项目详见福斯公司提供的应用简报。

注意：用户应该注意，如果设备没有按照厂家的指定方法使用，设备提供的保护可能会损坏。

1.2 安全措施

请仔细阅读操作手册并依法操作。

为安全起见，不熟悉本仪器操作手册的人员请勿使用该设备。



警告！

参照实验室安全操作规则，按试剂配制说明仔细配制分析使用的溶液。
戴好防护眼镜，蒸馏时或蒸馏后勿被消化管烫伤。



警告！

该设备备有接地专用电源插头，以防触电。所用插座需正确接地。

更换保险或开盖时需拔下电源插头。

仪器使用的 10A 保险管只能是 ELU 型 179 120(5*20mm)，若使用其它型号的保险会影响仪器的安全性。福斯公司可以提供这些保险。



注意！ 为保证 CE 认可的条件，本仪器仅可使用 CE 认可产品。



警告！

任何没有经过福斯公司批准的修改、变动、重新组装和使用零配件都将违反保修条例，对由此而产生的各种仪器或操作人员的伤害，福斯公司将不负责任。



警告！

只有专业资格人员才可以打开机盖和面板，以防触电。



警告！

为安全起见，化学补给泵的部件拆卸后，必须佩戴保护装置。

1.3 安全程序

为方便使用，Kjeltec 2300 分析仪应单独放置。

1.3.1 电源断路

设备电源由电源开关控制，仪器断电意味着分析将被中断。重新开机时使用者需键入新命令。

注意！ 仪器无停止按键，可以通过安全开关中断分析，比如部分开启安全门，进行中的分析将停止。电源开关可以作为紧急按钮迅速关机。

1.3.2 安全系统

Kjeltec 2300 分析仪配有的安全感应器在不满足以下条件时不能开始分析：

- 1.消化管就位（可以通过手动加热蒸汽发生器测试，屏幕将显示错误信息 WARNING INSERT TUBE 插入消化管）
- 2.关闭安全门（可以通过加热过程中开启安全门检测，仪器将显示错误信息 ANALYSIS ABORTED 分析中断）

注意！ 以上安全功能需定期结合每月维修进行检测。

2 前言

Kjeltec 2300 自动分析仪是根据凯氏法可以独立进行氮含量测定的自动化仪器。

它可以按照稀释、试剂加入、蒸馏、滴定、废液处理、计算、报告的分析顺序依次自动执行。

结果以 12 个可供选择的浓度单位输出在显示器上或打印出来。仪器可以自动扣除空白值并对计算结果进行补偿。

程序可为用户从仪器内存中提供五种凯氏法和五种直接蒸馏法。

通常蒸馏的条件已被福斯公司预先设置在程序中，但也可以根据用户的特殊要求进行更改。一旦一套操作条件被选定，它将被自动进行存储，直到操作者决定要更改它们。

为保护使用者在整个过程中的安全操作，此设备配备有极为周全的安全特性，也保证了分析数据的准确性。在分析开始时下列的前五个条件必须满足。

安全门：为防止消化管突然破裂造成碱或酸的飞溅，只有当安全门关闭时分析才能开始。

消化管就位：为防止不必要的清洗工作或突发性的碱液外漏，只有当消化管就位时碱液才能被加入。

前盖保护：在蒸馏过程中当前盖被打开时，蒸汽电源会自动切断以免发生危险。

蒸汽发生器水传感器：蒸汽发生器中的液位传感器可以在当水位低于临界值时关闭电源，以防过热时毁坏蒸汽发生器的玻璃。

冷凝水传感器：如果在分析过程中没有冷凝水或蒸馏冷凝后的水温过热，蒸汽发生器将被中断直到水温下降，以确保蒸馏出的氨没有蒸发损失，从而达到分析的准确度。

蒸汽发生器的过压传感器：当由于某种原因，蒸汽发生器中的压力超过临界值时，电源将被切断，分析中断。

波纹泵：该仪器配有高精度的波纹泵，这些泵可以直接从储液桶中泵入试剂，简化了手工的加液方法，以免不必要的暴露在试剂环境中。

分析程序：分析者可获得十种分析方法。这样当需要采用多种不同分析方法时，减少了分析设定错误的发生，增加了其安全性。使用前必须确认更改的设定值。

GLP 配置：所有的设定可以以文件形式打印出来。全部的分析原始数据可以与结果同时打印。

设计理念：仪器设计力求操作简易，后盖打开以后所有部件维修简单，仪器底部的设计使设备发生故障时使用者能及时发现。比如说消化管或连接器开始漏水、碱或硼酸，分析过程中液体会流到滴盘中，发现后及时采取措施就可以避免严重的设备损坏。从

而减少维修的费用。为简单而安全的清洁工作可以连接一个排污管，这样可以很容易的冲洗掉化学残余物。

2.1 性能数据

空白值	在整个过程中少于 0.20 毫升
蒸汽发生器	230 伏每分钟 40 毫升
排空管	5 秒钟可排空 200 毫升
波纹泵	每次 10 毫升±0.5 毫升
蒸馏时间	230 伏 30 毫克氮 3 分 30 秒
蒸馏时间	230 伏 200 毫克氮 6 分 30 秒
工作范围	0.1~200 毫克氮
回收率	100%(±0.5%)
标准偏差	<0.5% (30 毫克氮的 10 个平行测定, 0.2mol/l 盐酸滴定)

3 准备

打开 Kjeltec 2300 分析仪和全部附件，去掉仪器背面输出出口的塑料盖，对照包装清单检查您所收到的所有部件，下图可以帮助您核对各部件。

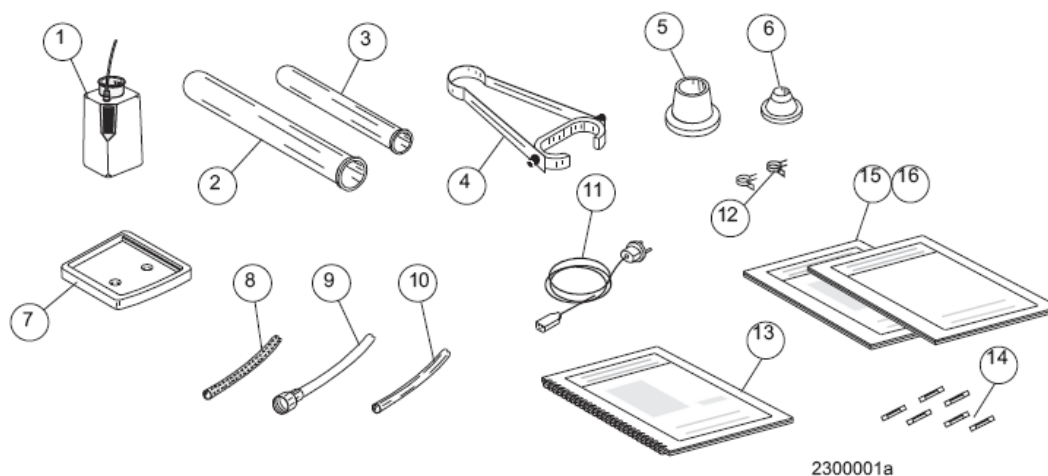


图 1 Kjeltec 2300 分析仪附件

- | | | |
|---------------|------------------------|------------------|
| 1.带有液位开关的滴定剂桶 | 2.250 毫升消化管 | 3.100 毫升消化管 |
| 4.消化管夹 | 5.250 毫升消化管接头(已安装在设备上) | |
| 6.100 毫升消化管接头 | 7.滴流盘 | 8.强化管 8*13, L=2m |
| 9.冷凝水管 | 10.排污管, L=2m | 11.主电缆 |
| 12.管夹 | 13.用户手册 | 14.保险 |
| 15.维护手册 | 16.AN300 应用简报 | |

3.1 装配

除了试剂桶和打印机，运抵的 Kjeltec 2300 分析仪为全套主机。

注意！ Kjeltec 2300 主机的运输及搬运请参照 9.3.1。

3.2 安装要求

将设备安放在试验室中，离冷却水嘴及相宜电源插头较近的地方，系统的设计最高温度为 40℃，无需额外的设备。

KJELTEC 2300 分析仪	
电源	200~240V 50/60Hz
额定电流	10A
水流量	30℃冷凝水为 2 升/分 16℃冷凝水为 1 升/分 (仅限于蒸馏时)
净重	35 公斤
尺寸	53*45*76(cm)
排污	仅冷却水

3.2.1 保险

外部：10A，3.15A，1A 保险管。

3.2.2 输入、输出连接

参照图 2

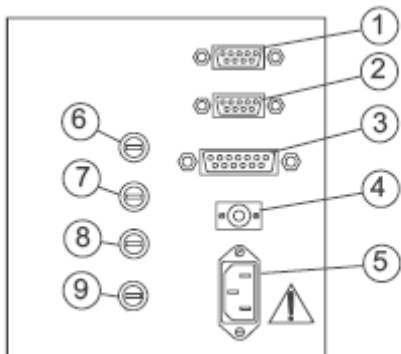


图 2 分析仪的背面

- | | |
|----------|--------------|
| 1. COM1 | 6. 1A 保险管 |
| 2. 备用接口 | 7. 10A 保险管 |
| 3. 打印机 | 8. 3.15A 保险管 |
| 4. 液位传感器 | 9. 10A 保险管 |
| 5. 电源接口 | |

背后连接如下：

主电源(5)，液位感应器至桶(水、废液、吸收液和碱桶(4))和打印机。还有一个 RS232 标准的九针接口，COM1(1)。

3.3 安装

1. 将设备安放在冷却水源及电源(200~240V 50/60Hz)附近。
2. 将强化管一端接在冷却水入口(图 3, 6)，另一端连接在冷却水源上。必要时用 胶带拧紧密封。

注意！ 如果实验室没有螺口水嘴，切下强化管末端的小接头，用夹子直接与水嘴相连。

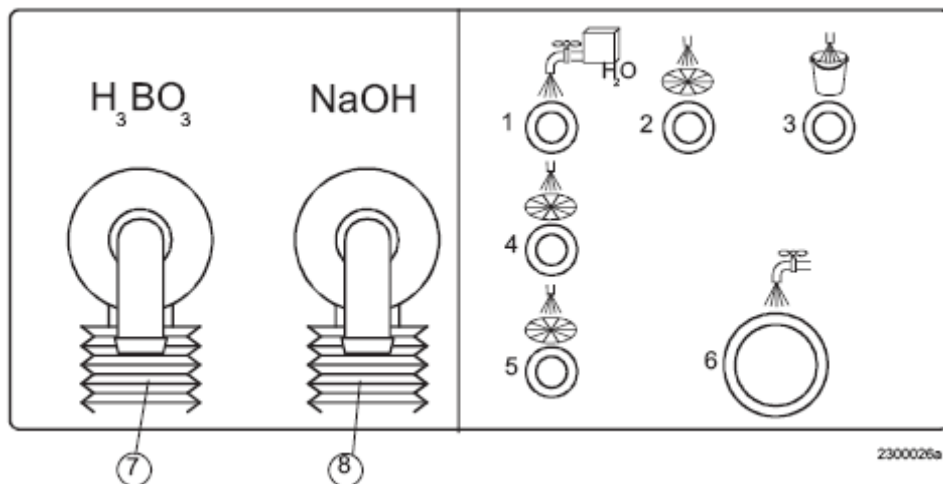


图 3 仪器背面：

- | | |
|----------------|------------|
| 1. 蒸汽发生器与稀释水入口 | 5. 蒸汽发生器排放 |
| 2. 冷却水排放 | 6. 冷却水入口 |
| 3. 管抽空排放 | 7. 吸收液泵 |
| 4. 滴定缸排放 | 8. 碱泵 |

3. 将贮液桶放在地上或操作台下。若采用后一种情况，建议在操作台上挖一孔

(15*2cm)，以便连接管通过。

4. 如果使用桶内有液位检测器，请按图 4 连接各贮液桶。只有这样连接，检测器才能给出有效警告，最后一个接头必须连接在终端插头上。

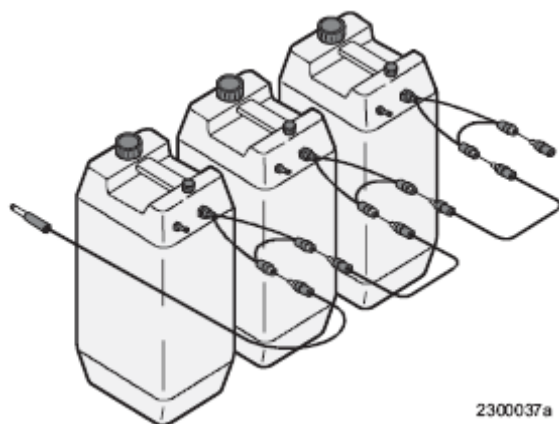


图 4 液位传感器的连接

5. 用管夹将试剂管连接在其示意的位置上。

注意！ 在不与地方废物处理法规冲突的前提下，滴定排污或消化管排污出口应直接通向地沟。注意为防止打结或逆流，排放出口不能低于地沟的水位，从而保证排污管的尽可能的短。

6. 如果使用带有检测器的贮液桶，将检测器的各自注明的电缆按图 2 连接在仪器背面。
7. 分别在碱，吸收液，蒸馏水和滴定试剂桶内注入相应的试剂。
8. 滴定剂桶位于仪器前部的右位，将滴定剂输送管插入该桶内。连接滴定剂液位检测器。

注意！ 稀释液和蒸汽发生器用水中不能含有氨基氮。

9. 输出保险至少在 10A 以上。
10. 将选用的打印机与设备背后的注明插口连接，安装打印纸，参照打印机说明接通电源。

4 功能

4.1 操作原理:

请参照图 5。

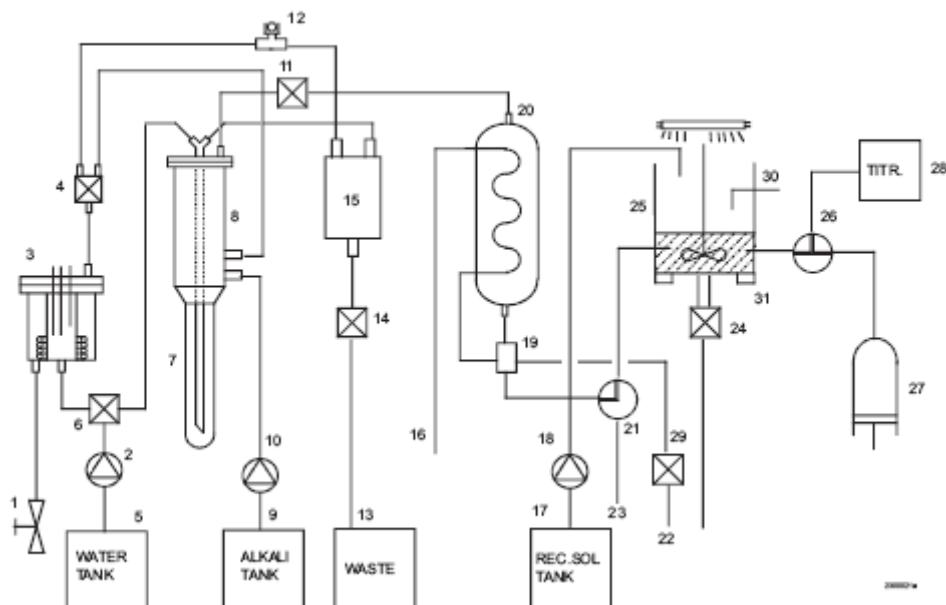


图 5 Kjeltec 2300 分析仪流程图

仪器开始运行前需将消化管就位并关闭安全门。当打开电源后，仪器会自动执行一个自检程序，如果检测到故障，信息会在屏幕上显示。在排除故障后，确认按回车键。分析程序在插入消化管(7)和关闭安全门后启动，吸收液通过泵(18)从桶(17)打至滴定缸(25)，同时蒸馏水通过泵(2)从桶(5)打至消化管(7)。如果为普通分析模式，碱通过泵(10)从桶(9)打至消化管(7)。一个延时后，蒸汽阀(4)打开将蒸汽送至消化管，同时冷凝水阀门打开将冷水送至冷凝器(20)。释放气体通过冷凝器(20)冷凝被送至含有吸收液的滴定缸(25)。

如果使用安全（平衡安全蒸馏）专利申请中模式功能，蒸汽阀门与冷凝水阀门同时打开，即蒸汽到达消化管的同时冷凝水到达冷凝器。此后碱液与蒸汽同时被加入消化管，继续蒸馏直至到达终点，这一性能有助于消化管内固体残渣的溶解，并且也减少了剩余酸的剧烈反应。

在蒸馏的同时,根据滴定缸内指示剂的颜色，标准液通过滴定器(27)从桶(28)中打入。当滴定缸的液位上升至液位探针(30)，微处理器通过光电管(31)控制是否到达终点。如果此时已到终点，蒸馏会继续补偿标准液加入的体积。如果不到终点，蒸馏会继续进行直到达到一个稳定的终点。

注意：在蒸馏的模式时间内系统会在预设的时间内结束，而不是程序去检查是否到达终点。

当蒸馏结束后，排污阀(24)打开，滴定缸排污，此时蒸汽继续冲洗系统。当滴定缸排净后，蒸汽阀(4)关闭，截止阀(11)动作，使消化管内液体排放至膨胀缸(15)，管路排放阀(14)打开，废液排放至收集桶(13)。结果显示在屏幕上，或打印出来并存储起来。更换

消化管关闭安全门开始下次分析。

注意：为保证操作安全，未更换消化管而再次开始分析时，程序会显示“**Tube not exchanged 消化管没有换**”，以防止未使用自动排污时消化管溢流。

4.2 吸收液的加入

选择菜单中的“**ADD RECEIVER**”功能模式启动吸收液泵，使吸收液打入滴定缸中。吸收液的量与分析程序 1 中的设定相同，并可以从 0 以每 10 毫升为单位的调整到 160 毫升。

在分析模式中，吸收液的加入量控制于所使用的分析程序。

4.3 稀释液的加入

选择菜单中的“**ADD WATER**”功能模式启动稀释水泵，使稀释水可以通过喷淋头加入蒸馏管。加入的水量与分析程序 1 中的设定相同，可以从 0 每 10 毫升为单位的调到 160 毫升。

在分析模式中，稀释水的加入量控制于所使用的分析程序。

4.4 碱的加入

为确保安全工作条件，只有当消化管就位安全门关闭后，碱液才能够被加入。选择菜单中的“**ALKALI**”功能模式启动碱泵，使碱可以通过喷淋头加入蒸馏管。加入的碱量与分析程序 1 中的设定相同，可以从 0 每 10 毫升为单位的调到 160 毫升。

在分析模式中，碱液的加入量控制于所使用的分析程序。

4.5 蒸汽发生器

蒸汽发生器每分钟蒸发约 40 毫升水，电源为 230 伏。选择菜单中的“**STEAM ON**”功能模式，蒸汽发生器的加热管通电，蒸汽阀打开，蒸汽发生器的液位由液位探针控制。当水位低于上位探针水泵会自动启动。按任意键关闭蒸汽发生器的电源，蒸汽阀关闭。

在分析模式中，蒸汽发生器的功能控制于所使用的分析程序。蒸馏会持续直到蒸馏条件结束。

如果使用延时模式，蒸汽会在碱液的加入后延时产生。蒸汽阀门打开，冷凝水阀门打开，释放气体在冷凝器冷凝后进入含有吸收液的滴定缸。

4.6 滴定器

仪器配有精密的滴定器，它的最小加入量为 0.0038 毫升。每一个滴定管都由福斯公司校正过，以提供有其特定的常量，此量也用为校正滴定系统。当滴定器更换时，此值也应更改为另一不同滴定器常量。滴定器常数只能在仪器的维修模式状态下更改。

当使用手动模式中的滴定器排空功能时，滴定器会自动排空到滴定缸。滴定器补液功能会从滴定器桶中将酸加入至滴定器中。这些功能每一次执行时，滴定器会移动约 15 毫升。按任意键时滴定器停止，此功能也可用作排除系统中的气泡和更换不同浓度的滴定剂。

空气泡的排除

压紧位于滴定阀与滴定桶之间的软管两至三秒钟，运行“**滴定器注液**”会产生一个真空，迅速释放这个真空可以除去附着在滴定器表面上的空气泡。

为保证空白值的准确滴定，在 0.25ml 以下滴定器总是以尽可能小的滴定速度运行。较高体积滴定时，滴定速度则由一完美的滴定算法控制。最大滴定速度为 40ml/min。

注意！ 更换不同浓度的酸时，首先在滴定器中充入空气，拆开滴定器上部的连接管，从固定上取下滴定器并倒置，运行“EMPTY BURETTE”抽空滴定器内残余的酸，使用前用新的滴定剂清洗至少三遍。

警告！ 滴定器在通常使用时，其有一定位传感器。如果将滴定器从设备中取出，此感应器失效。这将使滴定器在外部进行设定，这时您将会听见滴定器电机发出的噪音。滴定器电机可以在任意时候按任意键停止，这种操作对滴定器电机没有损坏。为保证正常的操作，通常将滴定器位置调在正中，即将其放回原位时位于滴定传感器的上方。滴定器放回系统时，首先小心的将其上端插入，注意不要碰到机箱的突起，然后向里推入滴定器的底部，使定位钢针进入机箱后边的定位孔。

4.6.1 滴定器的更换

Kjeltec 2300 分析仪的滴定器可以在蒸馏时补液，同时给出一个非常宽的动态范围。因此需经常性的按规程操作，实际上许多实验室在分析不同浓度的样品时采用不同浓度的滴定剂。

为简化这一过程，用户可以快速的更换整个滴定系统。当然这样做需要用户有一套备用的滴定系统。否则您必须在清洗滴定系统后加入新的滴定剂。

更换滴定器操作如下：

关闭电源。拆开滴定器上部的连接管，取下滴定剂桶，拔下滴定器左手部位的电路接头，小心的将整个滴定器从灰色的塑料夹上取下。首先拉出其下端，注意不要碰到滴定器上端的突起部分，取下滴定器。将新滴定器安装在夹子上，首先插入上端，注意不要碰到内箱的突起，然后推入滴定器的底部并保证定位针进入内箱背后的定位孔中。最后重新连接好滴定器与滴定阀之间的连接管，插上电路接头。运行滴定器补给程序以抽空管路，安置好新的滴定剂桶和输液管。

用前文中的方法冲洗滴定器。

注意！ 您的滴定器有一个相对应的特定滴定常数。更换滴定器后需向仪器输入新的特定常数值。

4.7 滴定终点

滴定终点的正确颜色（微红）在仪器出厂前已通过调节滴定电路的电位器定位，并由维修工程师在安装时检查。电位器的调节对滴定程序回收率的最大影响仅为 0.5%。实际上它的调节是不严格的，因为分析程序是基于在相同条件下两次滴定结果的差值，即空白与样品的滴定。在分析模式中位于滴定缸下的比色系统在颜色为绿色时要求滴定。滴定器将加入滴定剂直至到达正确的终点颜色。如果使用定容蒸馏，在到达终点颜色后才到探针液位，系统会继续自动蒸馏一段时间，以补偿滴定剂加入的体积，从而确保了每个样品的蒸馏体积。当分析结束时滴定缸排空并由蒸汽发生器产生的蒸馏水冲洗干净。

4.8 蒸馏时间与体积

为保证不同国家的操作者执行当地的官方程序，Kjeltec 2300 分析仪可以设定一个固定的蒸馏时间与体积，并且它们都可以进行调整。

4.8.1 定时蒸馏

蒸馏时间由与系统程序相连接的时钟控制。在安装 SET UP 模式的 ANALYSIS PROGRAM(分析程序)中, DISTILLATION TYPE(蒸馏类型)中有两个选项 VOLUME(体积)/TIME(时间)。

选择 TIME(时间)。

您可以在不同的分析程序中使用不同的设定。蒸馏将不受体积探针的影响,在设定时间内停止。溢流保护探针是正常工作的。应该注意您所设定的时间应当保证蒸馏回收的完全。系统会在设定时间内停止,而不管终点或滴定体积如何。

4.8.2 定容蒸馏

蒸馏由滴定缸内的三个液位探针控制。从左到右三个探针分别为:蒸馏体积探针,参比探针和溢流保护探针。它们的相对高度可以通过松开安装螺丝上下调整,然后重新拧紧。

在安装 SET UP 模式下 ANALYSIS PROGRAM(分析程序)的 DISTILLATION TYPE(蒸馏类型)中选则 VOLUME(体积)。

用户可以在不同分析中设定不同的体积。

当馏出物和接收液的混合物达到体积探针的时候,体系会检查

- 1) 是否达到稳定终点
- 2) 消耗的滴定剂的体积数

如果达到稳定的终点,体系会计算需要继续蒸馏的时间以补偿消耗的滴定剂体积。在这个附加的蒸馏过程中会继续监控终点颜色。如果在体积补偿的最后阶段,终点仍然稳定的话,体积就会停止。

如果液位达到体积探针时,还没有到滴定终点,体系则会继续蒸馏直至达到一个至少持续 8s 不变的稳定终点。

4.9 消化管排空(非手动状态)

如果在安装模式中的仪器设定中选择管排空,运行系统时蒸馏管内的溶液会在分析结束时自动排空。在不与当地废物处理规则的冲突前提下,废液会收集在废液桶中并排入地沟。

4.10 结果输出

结果通常显示在屏幕上或打印在打印机上,警告与故障同样如此。

结果可以按标准报告形式或附加报告形式打印。在报告模式中选择报告类型,详见附录。

滴定结束时结果显示在屏幕上。样品的重量和最终计算结果可以按编号从 1~999 显示出来。同时数据在打印机上打印。

注意! 每次开机后的第一个分析序号为 1,分析结果与时间一起被储存。

4.11 样品重量/体积

样品的重量可以通过键盘输入,此项操作必须在仪器分析运行前进行。下次样品的重量可以在分析进行当中键入。

5 程序

Kjeltec 2300 分析仪由一个内置的执行各种程序的计算机控制。

为获得仪器最好的使用性能，熟悉程序的工作和面板上各按钮、警报、提示的功能及意义是至关重要的。下面的章节主要介绍：

1. 面板说明
2. 程序结构纵览
3. 程序运行步骤指南

5.1 面板说明

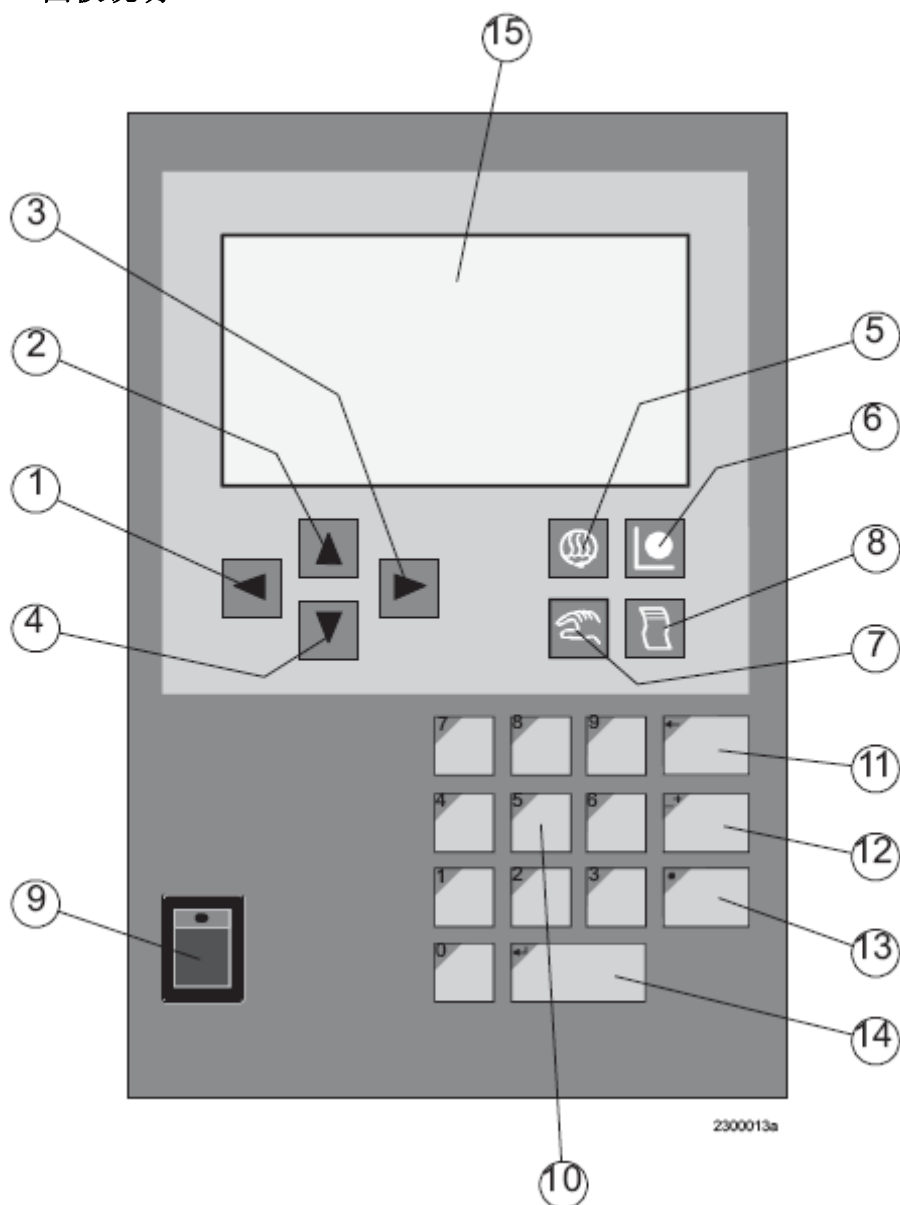


图 6 仪器面板

- | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1.左箭头 | 2.上箭头 | 3.右箭头 | 4.下箭头 | 5.分析模式键 |
| 6.安装模式键 | 7.手动模式键 | 8.报告模式键 | 9.开关 | 10.数字键 |
| 11.后退键 | 12.正负键 | 13.暂停键 | 14.回车键 | 15.显示窗口 |

5.2 功能键

各键功能详细如下：

Kjeltec 2300 分析仪接通电源后，自检程序开始运行。滴定器和吸收液系统形成一个完

整的通路，自动检查蒸汽发生器内液位，必要时做出调整。

注意！ 紧急状态时可以通过开关关闭系统。

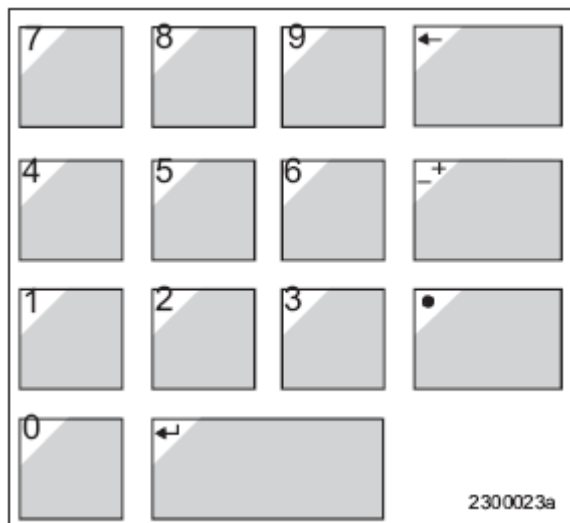


图 7 数字键盘



切换输入区域数值的正负号。



在游标的当前位置插入“.”。



退后键消除游标左面的数字。



在程序的子菜单中上下滚动。



在程序的子程序中选择预设的方案通常使用一个选择滚动框。



确认当前显示。 存储区域内容并且进入下一个输入区域。



手动模式，用于分析前系统功能与条件的检测。它主要是在安装时和更换试剂后排除用泵排除空气时使用。建议分析前冲洗滴定器并在管路中泵入新鲜的吸收液。



分析模式，按照所选择的程序方法自动进行样品分析，必要的结果计算数据：如重量、蛋白质系数、空白值和结果输出方式在分析前已被键入。插入消化管和关闭安全门后分析开始。



打印模式，允许按照不同方式打印报告或输出至外接计算机。




安装模式，允许在分析模式中选择或调整分析或设备参数。这些选择值将被存储起来而无须再次键入，除非根据需要更改。它提供十个分析程序，仪器可以通过复位恢复缺省值。

5.3 警告

5.3.1 非严重警告

如果一个警报产生，它会在屏幕上显示一个信息并在报告中打出。为消除警报，在排除报警的原因后按回车键。报警的原因会在屏幕上显示出来并以代码形式打印出来。

如果几个警报同时出现，重复按回车键 ，将一步一步的揭示报警原因。如果报警故障未被排除，报警会在下次分析中再次产生。

5.3.2 严重警告

一旦警报产生，系统中止，在分析继续进行之前必须排除掉警报产生的原因。

5.3.3 建议/警告

目前的样品会完成蒸馏过程，程序中止并显示警报原因。

5.3.4 终止与暂停

进行分析可以通过轻开安全门或轻提前盖中断。

注意！ 紧急时可以通过电源开关关机。

5.4 程序操作

本仪器程序的设计与计算机程序结构一样，有主菜单和子菜单。在主菜单和子菜单中可以通过键入方式或直接在预先设置好的菜单中选择。

键入和选择分为两个区域：

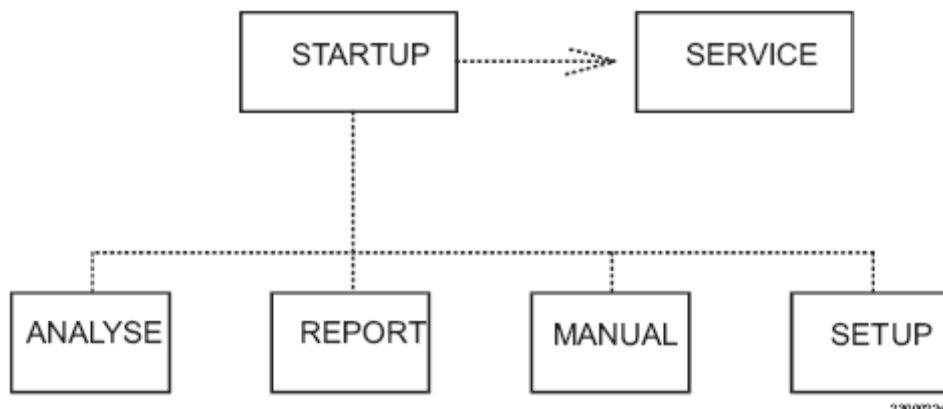
[程序 1] 滚动选择，通过左、右键选择预设的方案。确定后按回车键。

0.0000 键入区，通过键盘输入数据，确定后按回车键。

菜单可以通过按相应的功能键轻易转换，但是有些在操作过程中不能被接受，比如在分析进行中时想要改变方法，会显示一个错误信息且原分析操作将继续进行。

6 程序纵览

下面的示意图可以帮助我们了解程序的结构。



在起始界面上，有四个主要的操作模式可供选择。它们分别为：

ANALYSE

分析

供有自动分析的预装的分析程序 1~10

MANUAL

手动

泵与滴定器的手动控制

REPORT

报告

结果的打印和将数据传送到外部的计算机

SET-UP

设置

预装分析方法和设定仪器的精确度

维修 **SERVICE**

软件中独特的维修模式可以为设备提供维护服务。使用这个模式有一个由授权维修工程师预设的密码，它可以为维修工程师实施程序、电路和硬件的检查。

注意！在这种状态下，大多数安全功能无效。

注意！在开始时不要按任何功能键，应待屏幕显示出“功能选择”。

如果偶然进入了维修模式，关闭电源退出程序。
操作模式可以通过按前面板上的键进行选择。


6.1 分析

分析菜单使用户可以直接操作常规分析中的各种功能。1~10 分析方法可以在结构模式中的“分析程序”中选择。样品情况在分析过程中输入。
插入消化管和关闭安全门后分析开始。


在屏幕上显示的分析菜单如下：

ANALYSE		
PROGRAM 程序		[KJELDAHL]
BLANK 空白		0.000 ml
RESULT 结果		[%Nitrogen]
WEIGHT 重量		0.000 g
ID	AMOUNT	RESULT
1	0.1417	12.01% Nitrogen

6.1.1 程序

凯氏法 1~5 和直接滴定法 1~5 可以在滚动框中通过 ◀ ▶ 键选择，然后按  确认。一旦一个程序被选择，屏幕上所有相关信息都会被更新。

6.1.2 空白

空白可以在键盘上手工输入或在分析中由仪器自动生成。手工键入后按  或 ▲ ▼ 确认。

如果在 RESULT TYPE 里选择[BLANK]，便可自动获得空白值。

注意：空白值应低于 0.2ml。

6.1.3 结果

可以在滚动框中通过 ◀ ▶ 键选择 12 种不同的结果。它们分别为：

[空白]

[%氮]

[%蛋白质]

如果结果要显示出蛋白质%含量，必须输入蛋白质系数。只有 6.25 当其被选择时，蛋白质含量才会在屏幕中示。通常系数选择为 6.25，不同样品用不同的系数。此系数与原始数据一起被储存。

[mg N/kg]

[mg N/g]

[mg N]

[ml 滴定毫升数]

[mg N/l]

[mg N/ml]

[mg N/100ml]

[g N/100ml]


[回收率]

21.179%N

当检测回收率时,必须输入参照物质的纯度。测试可以使用不同的参照物。每次测试参照物的纯度与原始数据一起储存。21.09 是采用纯度为 99.5%的硫酸铵。

数据输入后按回车键  或上下键 ▲ ▼ 确认。

6.1.4 重量与体积

样品重量可以通过键盘手工键入。每次分析前只可键入一个重量或体积。下组样品的重量和体积可以按照分析顺序键入。键入的重量和体积在分析开始时即安全门关闭时存储在内存中。键入数据通过按回车键  或上下键 ▲ ▼ 确认。

6.1.5 结果显示

只有每天的序号，样品的重量或体积和计算值，还有故障或警告可以在屏幕上显示出来。屏幕上可以显示最后的七个样品。

这些参数是不可改变的。

每天开机的第一个分析样品序号为 1。最高序号为 999。样品分析结果与时间，日期同时存储在内存中。

仪器中可以存储 200 个样品。当分析样品为 201 时，会自动取代最早的第一个样品。

在这种情况下操作者无须因为一些不必要的旧数据存储而去腾空内存。

为保证所有结果的全部资料，我们建议将每天的结果打印出来。

可以在打印输出上获得所有的原始数据。


6.2 手动

手动功能用于清洗试剂管路和更换试剂时清洗系统。也可用于检验各部位的机能。

手动菜单在屏幕上显示如下：

MANUAL
ADD RECEIVER ADD WATER ADD ALKALI STEAM ON FILL BURETTE EMPTY BURETTE

使用以上大多数功能必须履行滴定器的所有安全条件，即消化管就位，安全门关闭，前盖关闭和蒸汽发生器汲水正常。

要选择某项功能，将光标移到该行后按回车键 。选择功能行时，屏幕上会显示一个“*”号作为指示。

6.2.1 ADD RECEIVER 加吸收液

一定量体积的吸收液会按照分析程序 1 中的设定加入至滴定缸。

6.2.2 ADD WATER 加水

一定量体积的水会按照分析程序 1 中的设定加入至消化管。

6.2.3 ADD ALKALI 加碱

一定量体积的碱会按照分析程序 1 中的设定加入至消化管。

6.2.4 STEAM ON 蒸汽开

蒸汽发生器的电源会被打开，可以通过按任意键关闭蒸汽发生器。

6.2.5 FILL BURETTE 滴定器充液

滴定器可以从滴定试剂桶中充入 15 毫升滴定剂。按任意键可以手动中断。

6.2.6 EMPTY BURETTE 滴定器排空

滴定器可以向滴定缸中排放 15 毫升滴定剂。可以按任意键手动停止。

6.3 报告

报告可以通过打印机打印或使用串口的外接计算机输出。报告菜单显示如下：

REPORT 报告	
PRINT, RESULT OVERVIEW	打印, 结果总览
PRINT, RESULT DETAILED	打印, 结果明细
PRINT, CONFUGURATION	打印, 配置
PRINT, ANALYSIS PROGRAM	打印, 分析程序
SEND, RESULT	传送, 结果

结果总览和结果明细的子菜单如下：

REPORT SELECTION 报告选择	
LAST 50	最后 50 个
LAST 100	最后 100 个
LAST 200	最后 200 个
1996-09-28	
1996-09-27	

打印分析程序的子菜单如下：

REPORT SELECTION 报告选择	
ALL	全部
ALL KJELDAHL	全部凯氏
ALL DD	全部直接蒸馏
KJELDAHL 1	
KJELDAHL 2	
KJELDAHL 3	
KJELDAHL 4	
KJELDAHL 5	
DD 1	
DD 2	
DD 3	
DD 4	
DD 5	

打印, 配置是指打印机设置的打印输出。

6.3.0.1 结果总览

报告包括序号、日期、重量、毫升数、结果、类型和警告及故障。详见附录。

6.3.0.2 结果明细

报告包括所有可获得的数据。详见附录 A。

6.3.0.3 配置

可获得当前仪器与通讯设定。详见附录 A。



6.3.0.4 分析程序

可获得所选程序的打印输出。详见附录 A。

6.3.0.5 结果

结果将以附录 B 中的特定形式在串口上输出。

6.4 Setup 设置

设置菜单可以使用户预先确定所有将被使用的分析和仪器设定。所有输入值必须按回车键  确认，所有菜单必须通过按设置模式键  或其它模式键确认。

设置菜单在屏幕上显示如下：

SETUP 设置	
NORMALITY (当量浓度)	0.2000 N
ANALYSIS PROGRAM (分析程序)	
INSTRUMENT (仪器)	
COMMUNICATION (通讯)	
INSTALLATION (安装)	


6.4.1 当量浓度

当更换滴定剂浓度时，键入新的浓度，按回车键  确认。

6.4.2 分析程序

此菜单用于定义所有分析方法的设定。移动光标至所选行按回车键。屏幕显示如下：

ANALYSE PROGRAM	
PROGRAM 程序	[KJELDAHL 1]
RECEIVER 吸收液	[30] ml
WATER 水	[50] ml
ALKALI 碱	[60] ml
MODE 模式	[延时/安全]
TIME 时间	000s
DISTILLATION TYPE 蒸馏方式	[体积/时间]
TUBE DRAIN 管排空	[是/否]
CHANGE TO DEFAULT 改变至缺省	

任何域内的改变需按回车键  确认。

6.4.2.1 程序

仪器设有五种凯氏和五种直接蒸馏法供十种程序。缺省设定见附录 D。使用左右箭头可以在不同程序中滚动选择。对于每一个程序显示将提供相应的相关信息。

6.4.2.2 吸收液

使用左右键可以在预先设定中选择。吸收液体积可以在 0~160 毫升之间以每 10 毫升逐级设定。

6.4.2.3 水

使用左右键可以在预先设定中选择。水溶液体积可以在 0~160 毫升之间以每 10 毫升逐级设定。

6.4.2.4 碱

使用左右键可以在预先设定中选择。碱溶液体积可以在 0~160 毫升之间以每 10 毫升

逐级设定。

6.4.2.5 模式类型

用左右键选择“DELAY/SAFE”延时与安全。SAFE 平衡蒸汽蒸馏功能可以在加碱时混和消化管内成分。使用此功能，输入的时间介于蒸汽发生器起动与碱添加之间。

使用 DELAY 延时功能，等待时间介于碱添加与蒸汽发生器起动之间。

6.4.2.6 蒸馏类型

用左右键选择“VOLME/TIME”体积/时间。

蒸馏时间

时间选择显示如下：

DISTILLATION TYPE [TIME]

DISTILLATION TIME [000 s]

蒸馏时间输入可以在 0~999 秒内。蒸馏将会在设定时间停止而不受液位探针控制。只有溢流液位保护探针工作。

蒸馏体积

体积选择显示如下：

DISTILLATION TYPE [VOLUME]

蒸馏体积受控于滴定缸的液位探针。左方为溢流液位保护探针，中间为参比探针，右方为蒸馏体积控制探针。

6.4.2.7 管排空

用左右键选择是/否。

6.4.2.8 改变至缺省

此项功能将恢复仪器的出厂设定。详见附录 D。

6.4.2.9 如果选择直接蒸馏程序

如果选择直接蒸馏程序，屏幕将显示出蒸馏类型菜单和斜率与截距菜单，如下：

ANALYSE PROGRAM 分析程序	
PROGRAM 程序	[DD 1]
RECEIVER 吸收液	[0.0354] ml
WATER 水	[0.3567] ml
ALKALI 碱	[0.2315] ml
MODE 模式	[延时]
TIME 时间	2s
A CONSTANT 常数 A	0.0000
B CONSTANT 常数 B	1.0000
TUBE DRAIN 管排空	[是/否]
RESULT 结果	[%NITROGEN / %PROTEIN]
CHANGE TO DEFAULT 改变至缺省	

直接蒸馏通常是蒸馏到一个固定的体积。在直接蒸馏模式中，蒸馏体积是通过左边的溢流保护探针设定的。当蒸馏液位到达此探针时，蒸馏停止。

6.4.2.10 斜率与截距

此项只在选择直接蒸馏分析程序时可见。

键入直接蒸馏的校正曲线的斜率和截距，按回车键确认。

斜率因数(b)和截距(a)是与常规凯氏测定和直接碱蒸馏线性相关的。它的作用是校正直接蒸馏方法： $y=a+b \cdot x$ 。详见应用简报 AN303。


6.4.3 仪器设定

此项功能用于设定在分析程序中使用的仪器参数。

屏幕显示如下：

INSTRUMENT 仪器	
REAGENT WARNING 试剂警告	[是]
CLEANING TIME 清洗时间	25s
BURETTE FACTOR 滴定器因数	1960
ONLINE REPORT	
OUTPUT 输出	[无]
TYPE 类型	[总览]
CHANGE TO DEFAULT 改变至缺省	

6.4.3.1 试剂警告：

通过左右键 ◀ ▶ 移动选择 YES 或 NO 使用或取消试剂警告。按回车键  确定。

6.4.3.2 吸收液排空时间

在 0~25s 选择一个适当的吸收排空时间键入。通常 25s 是最佳选择。在吸收液排空时，蒸汽阀门打开，使蒸汽冲洗整个系统。

6.4.3.3 输出

此项功能用于决定每一次分析的结果如何显示。可以在 NONE, PRINT, SEND 和 PRINT/SEND 中选择。

选择 PRINT 打印时每次分析结束后结果打印在打印机上。SEND 可以使每次分析结果传送至 RS-232 口。

6.4.3.4 类型

此项功能用于决定每次分析后的报告形式。用左右箭 ◀ ▶ 可以在普通和详细打印报告中选择。按回车键确定。

注意！ 不管如何设定，系统通常存储详细信息。

6.4.4 通讯设定

通讯设定方案的屏幕显示如下：

COMMUNICATION SETTINGS 通讯设定	
串行	[9600, 8N1 Xon Xoff] 000-059-000
打印机	[无] [A4]
改变至缺省	

6.4.4.1 通讯串口

通讯口包含三个设定（波率，数据字节—比率—终止字节，流控）和一个 ASCII 代码（起始，独立和停止参数）设定。

波率变化，8 位字节和 1 位终止字节。可以选择硬件软件的控制。这些设定是预装的。ASCII 代码的标准设定为 000-059-000。ASCII 值为 000 时无字符。分号用作分隔符。根据需要可以对以上内容作出改变，ASCII 码参照 DOS 手册。

6.4.4.2 打印机

此项功能用于打印机的选择，例如星 LC100 或 NONE 无。选择 NONE 意为只有正文输出而无正文属性。

打印纸可选择 A4 或信纸。注意打印机的降开关应与选择的设定一致。

6.4.5 安装

此项功能用于计算中的使用语言，日期，时间和小数点数的选择。安装设定模式显示如下：

INSTALLATION	
COUNTRY 国家	[国际]
FREQUENCY 频率	[50/60Hz]
DATE 日期	1996-09-28
TIME 时间	03.35
DECIMALS 小数位数	4

6.4.5.1 国家

仪器备有多种语言，选定的语言可在所有菜单中使用。选定语种后，按回车键确定。

6.4.5.2 日期

根据各国家当地标准时间，设定年、月、日。

6.4.5.3 时间

根据各国家当地标准时间设定。

6.4.5.4 小数

所有结果可选用 0~4 位小数。

7 维护与保养

本章的内容有助于保持您的仪器处于良好的工作状态和稳定的工作性能，延长其使用寿命。我们建议您能与福斯公司当地办事处保持维修服务联系。

7.1 每日

为避免出现故障及延长使用寿命，每日使用完的设备应按如下进行日常保养。

7.1.1 分析仪的循环系统清洗

在蒸馏装置中放入一消化管，运行加水程序使水加入消化管，运行蒸汽开始程序，使蒸汽发生器产生蒸汽约五分钟，以清洗系统。取消蒸汽开程序，蒸汽发生器停止，取下消化管，倒掉内容物。关闭电源与水源。

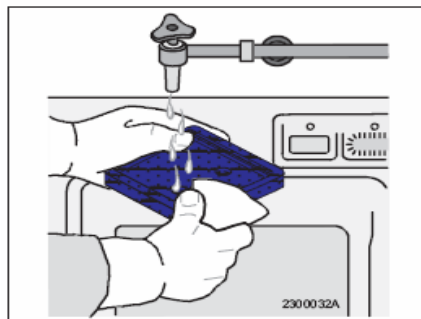


Fig. 9

7.1.2 清洗滴流盘

取下滴流盘用水清洗后装回原处，如图 9。

7.1.3 擦拭溢出物

用湿布或海绵擦净仪器上溢出物，如图 10。

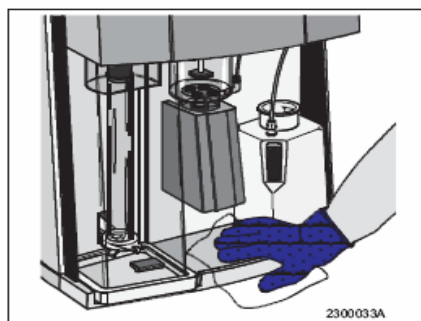


Fig. 10

7.1.4 滴定缸

关闭电源后在滴定缸内注满蒸馏水，如图 11。当电源再次打开后，滴定缸内液体被自动排空，并同时清洗掉残余的硼酸晶体。

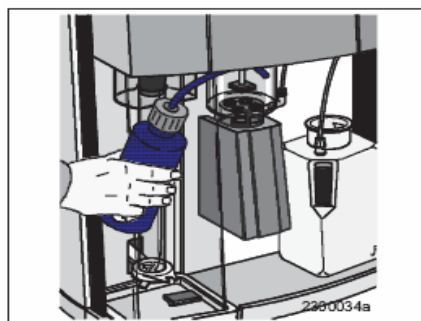


Fig. 11

7.1.5 橡皮接头

借助温水用湿布或海绵擦净橡皮接头并擦净防护罩上的溅出物，如图 12。

7.2 每周保养

除了上述的日常保养外，以下为每周性或根据需要的保养工作。并做维修记录备案。

7.2.1 滴定器的清洗

选择手动模式中的“滴定器排空”使滴定液转移至滴定缸，按回车键直至滴定管活塞到达最顶部。从滴定器桶中取出滴定剂输送管，将其浸入盛有蒸馏水的 500ml 烧杯中，运行“滴定器补液”，使水注入滴定器。按回车键直至活塞到达底部。

反复操作三遍，洗净滴定器。从水中取出滴定剂输送管，使滴定器充满空气，拆除滴定器底部的软管，取下滴定管倒置控干，这样会很有效的除去滴定器内残余水分。注入滴定剂重复上述操作，直至除去滴定器内的残余水。

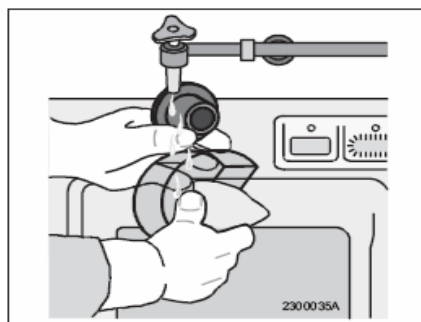


Fig. 12

7.2.2 安全门的清洗

打开前面板，向上轻抬安全门，使其脱离其滑轨取下，用温水清洗至无可见残余物。

7.2.3 试剂桶的检查 and 清洗

检查各桶是否有裂纹，如有损坏，更换新桶。检查是否有结晶体堵塞通气孔，如有用温水清洗直至其溶解，干燥后装回原处。

7.2.4 消化管的检查

检查消化管管口边缘有否缺口，裂缝，裂纹，如图 13。消化管的此类损伤会在消化管与橡皮接头处产生泄漏，从而导致分析回收率的损失。检查消化管底部有否碎纹，裂痕，它会导致意想不到的炸裂，伤及操作者并损坏消化与蒸馏系统。

为安全起见，请扔掉所有破损的消化管。

由于消化而引起的消化管底部的发暗发灰是正常现象，不需要进行更换。

注意！ 不要将热的消化管直接放在冷的台面上，否则会导致管底的星状破裂，这种管子极易损坏。为冷却消化管通常使用一个专用的管架。

7.3 每一至三个月的保养

除了上述以外，每一至三个月或按照使用情况还应做以下保养工作并做维修记录备案。

7.3.1 碱泵的清洗

用温水清洗碱液桶后，在干净的碱桶中注入约两升 40°C 的蒸馏水，连接系统。选择手动模式，蒸馏管就位，运行加碱程序几次，抽出残余的碱液。按照通常的废液处理程序倾倒入管内溶液。重新放入一个新的蒸馏管。再次选择手动模式，用温水冲洗加碱系统。

这一步骤也可在分析仪的碱液入口处连接一个管子，使用烧杯加入温水冲洗。

以上两种方法清洗温水最少为 0.5 升。

注意！ 以上方法需要在使用约 200 毫升水后，将管排空。更换蒸馏管继续冲洗。这一程序保证了整个碱液系统的清洗，从而避免了产生碱结晶导致的对泵和连接器工作的影响。

当清洗过程全部结束后，重新在碱桶中注入新鲜碱液冲洗整个系统，以去除残余的水和空气。取下蒸馏管，倒去内容物，擦净管接头的残余碱晶体。

7.3.2 检查碱和水的体积

在仪器上插入一个测试空管，注意在分析程序 1 中设定的体积和这些设定在手动控制模式中同样使用手动模式和选择相对应的泵。对于每一个泵将加入的液体倒进一个量筒中，与设定值比较检查体积。

如果需要调整，操作如下：

顺时针旋转调节螺母为增加体积，逆时针为减少体积。

注意！ 每一圈程为 10ml。

7.3.3 吸收液体体积的检查

将滴定缸的排污管放入一烧瓶中或直接插入一量桶中测量其体积。注意在分析程序 1 中设定的体积同手动控制模式中使用的设定。运行“加吸收液”程序与设定值比较检查体积。

如果需要调整，操作如下：

顺时针旋转调节螺母为增加体积，逆时针为减少体积。

注意！每一圈程为 10ml。

7.3.4 喷淋头的清洗

将大约 25ml 的蒸馏水与相同体积的醋酸注入蒸馏管中。在蒸馏装置上放入一蒸馏管，运行“蒸汽开”程序 5~10 分钟，关闭程序停止蒸汽。放入另一盛有约 50ml 蒸馏水的消化管继续蒸馏 5 分钟。如此操作至少三次以除去残余的酸，从而不至影响后面的分析。

7.3.5 吸收液注入系统的清洗

吸收液系统的清洗方法与 7.3.1 碱泵的清洗相同，使用手动模式中的“加吸收液”程序。这样清洗液冲洗程经过滴定缸而不是蒸馏管。吸收液系统的清洗通常在偶然的污染时进行。

7.3.6 滴定缸及液位探针的清洗

用作吸收液的硼酸有时会溅到滴定缸壁上，并结晶析出。清洗方法如下：

- 关闭电源，关闭。
- 用一小漏斗往滴定缸注入蒸馏水，直到到达溢流液位探针。
- 仪器在上述状态下过夜，第二天当仪器开启时，滴定缸阀门打开，缸内水自动排空，从而也除去了结晶体。

如果使用过汞或液位探针需要清洗时，操作如下：

- 松开滴定缸装配固定螺丝，将其连带滴定阀整个放低，如图 14。
- 倾斜滴定缸并清洗。
- 用湿布并沾稀硝酸擦拭去残余和附着在壁上的汞

注意！使用镊子。

7.3.7 橡皮接头的检查

从设备上取下橡皮接头检查是否有划痕、裂纹，如图 15，检查其是否老化。

如有上述现象接头必须更换。新接头需抹少许硅油以便于安装。

7.3.8 保护屏的清洗

取下橡胶接头后，便可很容易的用温水清洗净保护屏上的可见残余物。

7.4 额外的维护工作

这种也许会频繁进行的维护工作是福斯公司难以预测及控制的。简单的说就是在进行各种硬件物理检查后，判断其是否需要进行维护。

这一要求很大程度上取决于下面两个主要因素：

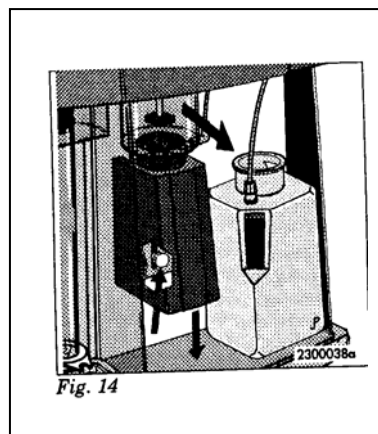


Fig. 14

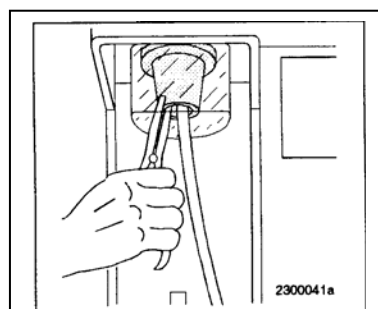


Fig. 15

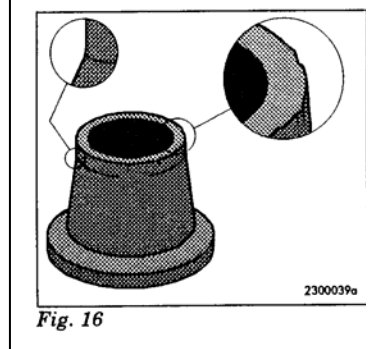


Fig. 16

1. 用于蒸汽发生器的水质,例如,湍急的水流会引起涡流。若用去离子水,则不需频繁地清洗。注意,液位探针的正常工作需要有一定的电导率。
2. 是否按此章前三节所述的对仪器进行良好的维护,经常及时性的擦拭溢出物与溅出物会减少故障的产生。更换试剂后检查管路的各接头,以减少泄漏现象的发生。

7.4.1 蒸汽发生器的清洗

保证排放管与蒸汽发生器出口连接完好,打开发生器的排放阀,排空。再注入柠檬酸水溶液(100克柠檬酸溶于800毫升水),最好是热溶液。在蒸汽发生器的管口连接一个大漏斗,抬高漏斗使其高于蒸汽发生器,同时关闭排放阀。

方法 1: 让溶液在蒸汽发生器中过夜,直至蒸汽缸不在有沉淀物。

方法 2: 在设备中放入一蒸馏管,在手动状态下运行蒸汽开程序 5 分钟,然后关闭蒸汽与电源。打开排放阀排空。

注意! 在第二种方法中溶液将会非常热。

使用漏斗用水彻底冲洗蒸汽发生器,洗净后关闭排空阀。取下漏斗,重新连接好管路。

7.5 每年

当地办事处可以按照协议提供维修服务,以保证仪器性能稳定和安全操作。

谨慎起见,所有管路及接头在损坏时需及时更新。

8 福斯公司应用简报系统

为了解实验前准备工作和凯氏方法，请参照随机的 AN300 应用简报。
在福斯应用简报中，您将了解到怎样对您所选择的样品进行分析，如果您要了解更多的信息，请与福斯公司代表处联系。

FOSS 应用子报

Application Sub Note

发布日期: 2002-07-11
版本号: 5.0

ASN 3100

用凯氏定氮法测定谷物中的氮含量

样品制备

使用适宜的实验室粉碎机 (Cyclotec) 或粉碎机 (Knifetec) 把样品粉碎，称量1g样品到250ml的消化管中，精确到0.1 mg。

消化

在消化管中加入2片凯尔特催化片Cu3.5（相当于7克K₂SO₄和0.8克CuSO₄·5H₂O），加入12ml浓硫酸。轻轻地摇动，将样品浸湿。将消化管就位，打开水抽气泵或排废装置。消化60min，将消化管连同排废罩一起取出，冷却15min。

蒸馏

在一些系统中，蒸馏的部分或全部工作是自动完成的。用80ml蒸馏水稀释冷却的消化液。在接收瓶内加入25~30ml的硼酸接收液。加入50ml的40%NaOH到消化液中。可以选用延时或安全模式来避免剧烈反应。按下表选择蒸馏时间，然后用0.1N标准滴定液*滴定。

* 滴定液的浓度要求精确到小数点后4位。每批样品要做空白实验。

计算

$$\text{氮}\% = \frac{(T-B) \times N \times 14.007 \times 100}{\text{样品毫克数}}$$

$$\text{蛋白质}\% = \text{N}_2\% \times 6.25 \text{ (小麦为5.7)}$$

T = 样品滴定耗用盐酸量 (ml)

B = 空白实验耗用盐酸量 (ml)

N = 盐酸摩尔数或当量数，精确到小数点后四位

仪器设置

具体细节请参考各设备的手册。将消化炉预先加热到420℃。开始消化时，排废装置全开，5min后调小抽气泵水流使酸雾恰好被吸入进气罩。

仪器型号	稀释液	碱液	延时	安全	蒸馏	接收液	标准滴定液
1002	80ml	1strock	--	--	4mins	4%硼酸	0.1N HCl
2100	80ml	50ml	12s	2s	4mins	4%硼酸	0.1N HCl
1026	80ml	2	02	--	4mins	4%硼酸	0.1N HCl
2200	80ml	50ml	12s	2s	4mins	4%硼酸	0.1N HCl
1030	80ml	Macro	Auto	--	Auto	1%硼酸	0.1N HCl
2300	80ml	50ml	12s	2s	Volume	1%硼酸	0.1N HCl
2400	80ml	50ml	12s	2s	Volume	1%硼酸	0.1N HCl
1035	80ml	50ml	12s	--	Auto	1%硼酸	0.1N HCl

Dedicated Analytical Solutions

FOSS Analytical AB
Box 70
SE-283 21 Högskolan
Sweden
Tel: +4642361500
Fax: +4642340349
E-mail: info@foss.se
Web: www.foss.se

福斯中国
北京, Tel: 010-65457239
上海, Tel: 021-5169 5563
广州, Tel: 020-36288492
移动电话: 800 810 3363
Fax: 010-65467241
Fax: 021-64046713
Fax: 020-36288191
Web: www.foss.com.cn

FOSS
© FOSS Analytical AB2001, all rights reserved
福斯版权所有，未经授权，请勿翻印传播！

1/2

图 17 应用简报样例

9 技术性能

9.1 安全性能

设备外部绝缘，电路绝缘。

9.2 环境要求:

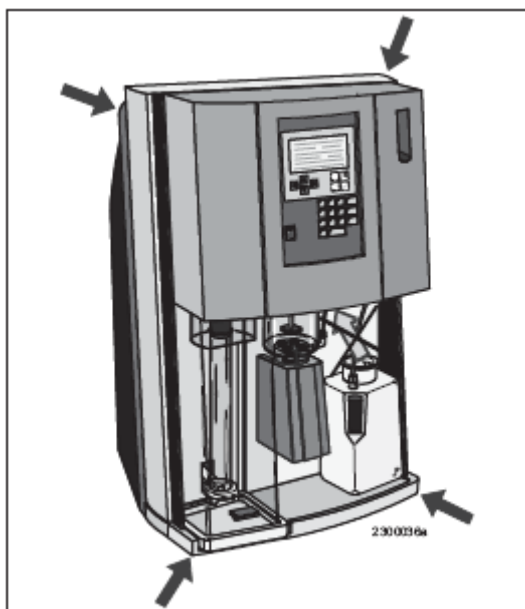
设备在以下条件时能够安全使用:

- 室内使用
- 海拔 2000 米以下
- 31℃时最大相对湿度为 80%，线性递减为 40℃时 50%
- 外接电源波动不超过电压的正负 10%
- 瞬间过电压 2 级
- 二度污染

9.3 运输与保管

9.3.1 搬运说明

本设备不带任何把手，故搬运时需两人按图示 18 操作。



- 1.将设备向后稍倾斜，按图示 18 移动确保安全。
- 2.设备重量为 35 公斤。

注意！小心压手！搬运时请勿对前盖用力！

10 零备件**10.1 试剂桶**

1000 0032	附有液面控制开关的碱桶，水桶或吸收液桶
1000 0033	附有液面控制开关的废液桶
1000 0077	附有液面控制开关的滴定桶

10.2 附件

1000 0155	250 毫升直消化管(6/套)
1000 0158	250 毫升直消化管(20/套)
1000 0825	100 毫升直消化管(12/套)
1000 0735	100 毫升直消化管(40/套)
1000 4237	20 管的管架
1000 4424	清洗管接盘 20
1000 0072	40 管的管架
1000 0095	清洗管接盘 40
1000 0188	供 20 或 40 管架的隔热屏
1000 0787	供直接滴定法的 750 毫升蒸馏管(6/套)
1000 2049	12 个 750 毫升 DD 管架
1000 0487	100 毫升管接头
1000 0056	250 毫升管接头
1000 4539	消化管台座
1000 4543	蒸汽管定位器
1522 0001	蒸馏出口玻璃管
1000 6896	蒸馏滴盘
1000 0897	消化管手夹
1000 7913	230 伏带电缆的星打印机
1000 7914	115 伏带电缆的星打印机
1521 0001	瓶口分配器 1-10ml (1250ml)
1521 0002	瓶口分配器 1-10ml (2000ml)
1527 0001	“KJELTABS 自动”硒催化片(1.5g 硫酸钾+7.5mg 硒)
1527 0003	“KJELTABS S/3,5”硒催化片(3.5g 硫酸钾+3.5mg 硒)
1527 0048	“KJELTABS M/3,5”汞催化片(3.5g 硫酸钾+175mg 氧化汞)
1527 0018	“KJELTABS CU/3,5”铜催化片(3.5g 硫酸钾+400mg 五水硫酸铜)
1527 0033	“KJELTABS M/1,5”汞催化片(1.5g 硫酸钾+75 克氧化汞)
1527 0020	CT/5 催化片(3.5g 硫酸钾+0.105g 五水硫酸铜+0.105g 氧化钛)
1527 0010	CT/5 催化片(5g 硫酸钾+0.15g 五水硫酸铜+0.15g 氧化钛)
1527 0002	S/5 催化片(5g 硫酸钾+5mg 硒)
1000 7537	安全门，全套
1000 0346	喷淋外壳
1000 7820	滴定管，全套
1000 1777	滴定缸出口的橡胶接件
1000 0299	带保温的冷凝器
1563 0123	冷凝过热开关
1000 6908	滴定器的三通阀

10.3 电缆与保险

5564 0003	保险 T1A5*20
1564 0073	保险 T3,15A5*20
1564 0006	保险 T10A5*20
1000 0017	从主机至桶的电缆
1000 0019	桶间电缆
1000 0020	地线
1565 0382	仪器至微机的连接电缆

10.4 打印机电路板

请与维修中心联系

10.5 泵、阀、电机、微开关

请与维修中心联系

10.6 蒸馏与滴定

1000 1786	液位探针
1000 1584	喷淋头, 全套
1000 2762	蒸发器密封垫
1000 3319	蒸汽发生器全套 230V 2000W
1000 3513	加热元件 230V 2000W
1000 4073	排空管
1000 4318	消化管传感器
1000 7584	滴定缸
1564 0047	萤光灯
1564 0048	启辉器

10.7 管路

1582 0002	橡胶管 8*12
1582 0003	特富龙管 8*10
1582 0004	PVC 管 8*11
1582 0006	硅酮管 8*12
1582 0007	强化 PVC 管
1582 0023	尼奥普林管 6*12
1582 0050	管夹
1582 0051	管夹
1582 0053	管夹
1525 0037	直螺纹连接
1000 7652	角螺纹连接

11 附录

11.1 A.打印结果样例

参考具体的打印文件。

11.2 B.报告输出

下列数据详细说明了报告输出的项目，每一个项目都由特定的字符串表示，报告中的每一行为如下格式：

开始字符 标题 数据 结束字符 终端

比如：

REPORT; 961124; 10: 15; 1; NORMAL; CR+LF

开始字符

定义在配置中

标题

包含由不同字符表示的下列项目通常如下：

报告名称 由英文表示报告名称

传送日期 当前日期

传送时间 当前时间

顺序 在报告中的项目号

编号 (数字)

数据

根据不同的报告选择包含有下列内容：

分析程序 (字符串)

结果类型 (字符串)

系数 (数字)

标准 (数字)

样品重量 (数字)

体积 (数字)

空白值 (数字)

日期

时间

序号 (数字)

斜率 (数字) 如果没有直接滴定程序设为 0

截踞 (数字) 如果没有直接滴定程序设为 0

滴定液消耗毫升数 (数字)

计算结果 (数字)

故障代码 (数字, 二进制码)

警告代码 (数字, 二进制码)

结束字符

定义于配置中

终端

在 PC 机中为标准 CR+LF 键组合。

11.2.1 故障代号（二进位码）

消化管不就位	0X0001
安全门故障	0X0002
前盖故障	0X0004
蒸汽压力过高	0X0010
滴定不稳定	0X0020
滴定过量	0X0040

11.2.2 警告代号（二进位码）

桶内液位低	0X0001
非固定体积	0X0002
蒸汽液位低	0X0004
冷却水温高	0X0008

11.3. C.警告与故障代码**11.3.1 警告**

WARNING FRONT COVER OPEN!

前盖开警告！

WARNING SAFETY DOOR OPEN!

安全门未关警告！

WARNING INSERT TUBE!

消化管就位警告！

WARNING STEAM GENERATOR REGILL TIMEOUT!

蒸汽发生器加水补给！

WARNING SETUP/MANUAL NOT AVAILABLE WHILE ANALYSING!

分析过程中不可以运行设置和手动功能！

WARNING TUBE NOT EXCHANGED!

消化管未更换！

WARNING PRINTER OFF-LINE!

打印机脱机！

WARNING SENDER OFF-LINE!

传送器脱机！

WARNING LOW LEVEL IN TANKS!

桶内液位低！

WARNING LOW WATER LEVEL IN STEAM GENERATOR!

蒸汽发生器内液位低！

WARNING HIGH COOLING WATER TEMPERATURE!

冷却水温高！

WARNING SAFETY CHECKS ARE DISABLED!

安全检查非法！

11.3.2 故障

ERROR ANALYSE ABORTED!

分析中断！

ERROR STORED INFORMATION MAY HAVE BEEN LOST!

存储信息可能已经丢失！