

DNV-Smart 系列水质分析仪

仪 器 使 用 手 册

本手册用于 DNV-Smart 系列 COD、氨氮、总磷、总氮，以及六价铬、总铬、总铅、总镉、总铜、总锌、总镍等重金属水质分析仪器的安装调试、仪器操作、保养维护指导。

DNV-Smart 系列水质分析仪
仪器使用手册 V4.2 版

DNV-Smart 技术开发团队
版权所有

本用户手册描述了 DNV-Smart 系列 COD、氨氮、总磷、总氮，以及六价铬、总铅、总镉等重金属水质分析仪器的安装调试、仪器操作、保养维护指导，如因产品改进而有所更改，恕不另行通知。

前言

尊敬的客户，非常感谢您选择使用本公司生产的 DNV-Smart 系列水质分析仪器（以下简称：分析仪）。本系列分析仪器可用于对各类工业和生活废水进行长期、稳定、有效的水质监测。监测的水质指标包括：

- COD、高锰酸盐指数等有机物浓度；
- 氨氮、总磷、总氮等营养盐浓度；
- 六价铬、总铬、总铅、总镉、总铜、总锌、总镍等重金属浓度。

本产品的使用指导手册分两部分：技术规格手册、仪器使用手册。

本手册为仪器的《仪器使用手册》。在您收到货物，准备安装使用产品前，请您务必仔细阅读本手册。本手册描述了 DNV-Smart 系列水质分析仪器的安装与调试操作指导、分析仪器的各种常用功能与操作的指导、分析仪器的日常保养要求及技巧。用户必须严格遵守，方可保证仪器的正常运行。

除本用户手册外，其他配套仪表和附属设备的使用说明书，也请详细阅读。

若用户需要进一步了解相关信息，或解决本手册尚未涉及的问题，请与本公司客服及售后技术服务中心联系以获取帮助（联系方式请见本手册封底）。

质保维修条款摘要：

- 具体的质保和维修的服务依照订购合同上相应条款执行。
- 对于在保修期内且符合保修范围的产品，本公司将按订购合同提供免费维修服务，质保服务可以包含保修期内的故障维修、备件更换、技术支持及常规技术咨询服务等。
- 超过保修期或者在保修期内因下列原因而发生的故障均属于保外维修，本公司不提供免费维修服务：
 - ☑ 未经厂家允许，对产品进行擅自改动的；
 - ☑ 由于跑水、试剂腐蚀、失火、强电串入等环境或自身使用不当的；
 - ☑ 由地震、洪水、雷击等自然灾害或其他不可抗因素而造成的损坏。
- 保修期内产品如出现任何缺陷将不得继续使用，以防进一步损坏。购买人须尽快向本公司提交故障报告和售后维修申请，如不进行维修而继续使用，本保修将不适用。

法律及版权声明

本手册信息已经过严格审核，但仍有可能会包含某些未确切描述的信息，在此情况下，用户应咨询本公司客服、售后或技术中心后再操作。对于忽略上述不确切或疏忽信息擅自操作而导致的间接、直接、特殊或必然的损害，本公司保留免负责任的权利。

本公司在全球范围内保留所有知识产权权益。未经本公司的事先书面许可，本仪表的任何部分包括源代码、软件及其配置文件，不得以纸质、电子、电磁、光学等任何形式，通过人工或其他的任何方式复制、传输、转录或翻译成任何一种语言或计算机语言。

未经本公司的事先书面许可，本手册的全部或部分不得复制、影印、转载、翻译或传输到任何电子、纸质或可机读媒体上。

目 录

特别注意事项.....	IV
第 1 章 仪器的现场安装	1
1.1 安装前准备工作.....	1
1.2 仪器的安装指导.....	2
安装步骤一： 电气电路核查	2
安装步骤二： 选择安装位置	2
安装步骤三： 仪器壁挂安装	2
安装步骤四： 仪器管路连接	4
安装步骤五： 采水预处理安装	5
安装步骤六： 采水预处理管路安装	6
第 2 章 仪器的智能调试	9
2.1 调试前准备工作.....	9
2.2 仪器的调试指导.....	9
调试步骤一： 测试试剂管路连接	10
调试步骤二： 测试蠕动泵进液	10
调试步骤三： 标定光源	11
第 3 章 仪器简介.....	13
3.1 仪器结构.....	13
3.2 软件功能.....	15
3.3 二级用户管理.....	17
第 4 章 重要设置与操作	19
4.1 选择最优量程.....	19
4.2 清洗排空操作.....	21
4.2.1 清洗维护命令集.....	21
4.2.2 自编程进行清洗维护.....	21
4.3 仪器急停.....	21
第 5 章 仪器的校准与校验	23
5.1 仪器校准.....	23
5.1.1 零点校准-校准 b 值	23
5.1.2 量程校准-校准 K 值	24

5.1.3 仪器校准的频次.....	24
5.2 采水口测量和实际水样测量.....	25
5.2.1 质控样的配制.....	25
5.2.2 采水口测量.....	25
5.2.3 实际水样的采集.....	26
5.2.4 实际水样的测量.....	26
第 6 章 实际水样的在线监测	27
6.1 在线监测方案的设置.....	27
6.1.1 采水就绪时间的设置.....	28
6.1.2 水样监测时间的设置.....	28
6.2 在线监测的启动与急停.....	28
6.3 模式切换的特殊说明.....	29
第 7 章 历史数据查询	31
7.1 数据的查询和导出.....	31
7.2 故障的统计与查询.....	31
第 8 章 日常巡检维护	33
8.1 月巡检维护.....	33
8.1.1 检查并清洗仪器管路.....	33
8.1.2 检查并清洗采水管路.....	35
8.1.3 智能检测比色系统.....	35
8.1.4 智能检测进液系统.....	35
8.1.5 检查各类连接件.....	35
8.1.6 清洁仪器内部及外观.....	36
8.2 季度维护：废液处理.....	36
8.3 蠕动泵管的更换与清洗.....	36
8.4 更换进液计量导管.....	37
8.5 插拔多位阀连接导管.....	37
8.6 更换上下高压阀膜片.....	37
8.7 多位阀阀芯维护.....	37
第 9 章 故障查询.....	38
9.1 自检调试和纠错功能.....	38
附件一 关键零部件.....	40
附件二 易耗品及备品备件	43

特别注意事项

本产品为非防爆构造，在有防爆要求的危险地域不能直接使用。

本仪器在安装调试、更换试剂或开柜门操作时，必须遵守下列安全措施：

- ☒ 身着实验室长袖工作服或操作服；
- ☒ 佩戴安全眼罩或面罩；或用磁性透明安全帘（20×30）cm 大小遮盖住分析系统前面板右侧的消解比色模块。
- ☒ 穿戴防护性橡胶手套以及劳保用鞋（不露脚趾与脚背）。

本仪器在运行时，不允许添加试剂、倾倒废液、插拔管路，更不允许打开柜门观察仪器运行情况。如调试时确有必要打开柜门，请务必遵守上述安全规定，在充分防护的前提下进行观察与维护。

不能用蒸馏水或其他液体代替试剂运行仪器，否则将存在消解管内温度和压力过高，从而发生炸裂的危险！

为保证仪器的测量精度及运行寿命，请使用本公司提供的配套试剂。自行配制试剂或从其他公司获得的试剂将有可能存在质量或配方不匹配的问题，严重时将会产生大量沉淀、粘稠现象，从而堵塞毁损仪器，甚至引发消解管炸裂、或进液系统喷液的事故。

从废液排液口排出的液体可能为强酸或强碱性有害液体，请严格按照技术规范手册提供的废液处理方法或按照当地环保监管部门及相关部门规定的废液回收规定处理试剂废液，严禁未经处理倾倒废液污染环境。

仪器使用单位必须确保只有经过训练合格的操作人员才能进行安装、操作或使用本仪器及其外部设备。非本公司授权技术人员不允许对仪器进行分解或变更。

进行产品内部的维修和检查时，会有触电、烧伤等危险，请关机冷却 10 分钟之后再行维修和检查。维修时必须拔掉电源线。

按操作权限的不同，仪器分两级用户，一级用户为普通用户，可查看数据和检测水样；二级用户为运维用户，可对仪器进行校准、设置量程等运行参数，二级用户的登录初始密码为“88888888”，用户也可随后在“系统设置”中更改密码。

第1章

仪器的现场安装

1.1 安装前准备工作

警告：请认真阅读“特别注意事项”并且遵照本手册指导内容安装，以免发生人员受伤或仪器损坏。只有在专业技术人员的指导下才能对本系列仪器进行安装调试。

仪器和采水预处理系统的安装需要配备以下工具和辅料：

序号	工具名称	规格类型	用途
1	套管扳手 或可调扳手	适配 M6 外六角螺钉	安装仪器左右挂钩
2	卷尺	3 米以上规格	确定壁挂螺钉的孔距
3	铅笔	或记号笔	用于标记划线
4	电钻	配 Φ2、Φ3 及 Φ6 钻头	在彩钢房（板）上钻安装孔
5	冲击钻	配 Φ8 及 Φ10 冲击钻头	在实墙上钻膨胀螺栓孔
6	电工笔		测量插座火线及地线
7	十字螺丝刀	PH2×100mm	拧紧各类十字螺钉
8	一字螺丝刀	刀头宽：（2.0~2.5）mm	拧紧绿色凤凰端子固定螺钉
9	电工斜口钳	（125~150）mm 长均可	剪电缆或扎带
10	裁纸刀	或者剪刀	裁剪片装物料
11	锤子	一头带撬钉功能	凿洞、撬钉
12	手锯	锯条也可	必要时用于裁 UPVC 排水管
13	辅料	扎带、绝缘胶带、生料带、UPVC 胶、防水胶；擦拭用一次性草纸；容积（10~20）升的废液桶一个；	

在有异常或意外的情况下，安装调试人员可能还需要下列工具：

序号	工具名称	规格类型	用途
1	万用表	实验室用便携式万用表	检查电气控制系统故障
2	电烙铁	带焊锡	焊接电路、电缆
3	尖嘴钳	160mm	插拔管路、钳剪功能
4	内六角扳手	（1.5~8）mm 系列	拆卸消解比色模块
5	PVC 管钳	可剪 DN25 型 PVC 管	裁剪 PVC 管

1.2 仪器的安装指导

安装步骤一： 电气电路核查

请按下列要求核查仪器安装的电气环境：

供电电源：

电压：AC（ 220 ± 22 ）V； 频率：（ 50 ± 2.5 ）Hz；

功率：>1000 W（如室内安装有空调或其他超过 100W 功率的设备，需另加上这些设备的功率）；

电气环境配置有稳压器，且接地良好，请用电工笔逐一检测插座地线、仪器机柜等设备的接地柱是否接地良好；

站房（或邻近建筑）安装有防雷措施，可保护仪器免受雷击破坏；

推荐使用 UPS 不间断电源，以保证在意外断电的情况下仪器仍能工作（2～4）小时。

安装步骤二： 选择安装位置

本仪器设计用于室内壁挂安装运行，因此，应安装在平整、干燥、通风、易于进行温度控制的室内。

本仪器也可直接置于稳妥、平整的桌面上运行。如确需安装在室内不靠墙区域，用户可购买专用仪器操作台，将仪器安装于操作台上，调节操作台底部四个支撑地脚，确保仪器水平、稳妥放置。

注意：具体位置的选择请遵循以下原则，以确保仪器的测量精度，提高仪器运行稳定性：

选择尽可能靠近排污水渠的位置安装，以减少采水泵采水时间；

仪器应尽量与采水预处理装置靠近安装，尽量减少进水的 PU 透明软管的长度，并尽量保证上述管路垂直通顺，无折叠或卷曲；

仪器的四周应各预留 0.5 米的空间，以方便日常维护；

仪器安装位置的环境温度应控制在（0～40）℃ 范围内；

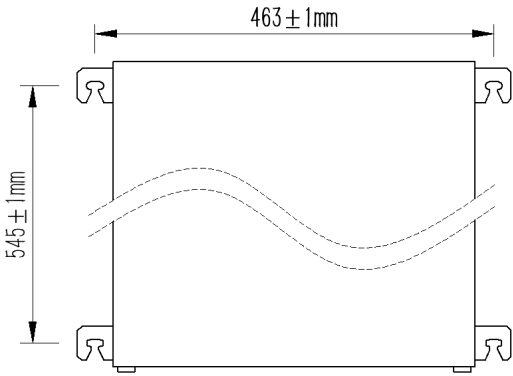
安装地点应保持干燥，避免阳光直接照射；

安装地点应远离厂区内常有地面震动的区域（如：大型电机、冲压设备、载重货车经常经过的马路等），可用盛有水的水杯置于地面，观察水杯内液面是否有肉眼可见的震动，如有，则仪器的测量精度将会受到一定影响。

安装步骤三： 仪器壁挂安装

首先将 4 件机箱左右挂钩通过 8 颗 M6 螺栓紧固在机箱后壁上，如下图所示：

取出“仪器紧固配件包”，本步骤所需的所有配件均在该配件包内。



固定好后用卷尺确认底部左右挂钩的 V 型槽中心间距符合图示公差要求。

注意：如底部左右挂钩的 V 型槽中心间距不符合图示公差要求，请尽量调整左右挂钩使其满足尺寸要求。否则，请记录下实际的间距尺寸，按实际的间距尺寸在墙上打孔。

情况 A. 仪器安装于实体墙壁

在实体墙离地 1.4 米的位置标记好顶部两颗 M6 膨胀螺栓的打孔位置，注意确保两孔间距为机箱左右挂钩的 V 型槽中心水平间距（ 463 ± 1 ）mm。

使用冲击钻及 $\Phi 10$ 冲击钻头在标记位置钻出 2 个深 50mm 的圆孔（膨胀螺栓套正好没入墙体 5mm 左右），将两根膨胀螺栓套上一片梯形垫片后，用长螺母收紧固定在墙体上。

调整膨胀螺栓上的螺母，使其距离墙面约（5~6）mm，将仪器举起挂在上述 2 根膨胀螺栓的螺杆上（注意：仪器的左右挂钩片务必置于螺母与墙体之间），用手顶住仪器不让其翻落，同时用记号笔在墙上标记出仪器下方两个左右挂钩 V 型槽的中心位置。之后，将仪器取出放在地上，用卷尺检查刚才标记的尺寸是否正确。

使用冲击钻及 $\Phi 10$ 冲击钻头在实体墙上刚才的标记位置钻出 2 个深 50 毫米以上的圆孔（膨胀螺栓套正好没入墙体 5mm 左右），将剩余的两根膨胀螺栓收紧固定在墙体上。

将 4 根膨胀螺栓上原来拧紧的长螺母拧松，留出离墙（5~6）mm 的余量，将仪器举起挂在螺栓上（墙体与梯形垫片之间）。最后从上到下拧紧 4 颗长螺母，直至仪器被牢牢地固定在墙上。

情况 B. 仪器安装于彩钢房（板）墙壁

由于彩钢板的内部为隔热泡沫，不能承受过大重力，因此在彩钢房墙壁上的安装必须使用穿墙拉杆螺栓。其安装步骤与在实体墙的安装步骤一致，区别仅为穿墙拉杆螺栓的打孔和安装方法。现介绍如下：

在彩钢房墙壁离地 1.4 米的位置标记好顶部两颗 M6 穿墙螺栓的打孔位置,注意确保两孔间距为机箱左右挂钩的 V 型槽中心水平间距(463 ± 1)mm。

用电钻和 $\Phi 6$ 钻头从墙内标记位置处向外钻孔。如钻头不足以钻透彩钢板,可用 PH2 十字螺丝刀插入孔中,用锤子将彩钢板另一面敲穿。

用穿墙拉杆螺栓套上梯形垫片及橡胶密封垫,从站房外部穿墙而入。之后,在墙内为每一个拉杆螺栓依次套入四爪垫片、梯形垫片和长螺母。拧紧长螺母直至四爪垫片牢牢地扎入彩钢板中。

注意: 四爪垫片中对称的两爪压平,另外两爪伸出,在扎入彩钢板时,必须保证伸出的两爪处于水平状态扎入,否则,将有可能降低彩钢板的承重性能。

调整膨胀螺栓上的螺母,使其距离墙面约 (5~6) mm,将仪器举起挂在上述 2 根膨胀螺栓的螺杆上(注意:仪器的左右挂钩片务必置于螺母与墙体之间),用手顶住仪器不使其翻落,同时用记号笔在墙上标记出仪器下方两个左右挂钩 V 型槽的中心位置。之后,将仪器取出放在地上,用卷尺检查刚才标记的尺寸是否正确。

使用电钻和 $\Phi 6$ 钻头在刚才标记的位置钻孔、打通。用刚才同样的方法将下方剩余的两根拉杆螺栓收紧固定在墙体上。

将 4 根膨胀螺栓上原来拧紧的长螺母拧松,留出离墙 (5~6) mm 的余量,将仪器举起挂在螺栓上(墙体与梯形垫片之间)。最后从上到下拧紧 4 颗长螺母,直至仪器被牢牢地固定在墙上。

情况 C. 仪器安装于专业操作台上,靠墙或不靠墙安放

首先将专业操作台包装箱拆封后,按其安装图示,将操作台安装好。

调节操作台的可调地脚,保证其水平、稳妥地放置于实体地面上。

将仪器放置在操作台桌面上,用螺钉将仪器与操作台台面固定。注意,仪器靠墙放置时,请将仪器固定在台面上靠后的 4 个螺纹孔内。如果仪器不靠墙放置,请将仪器固定在台面上居中的 4 个螺纹孔内。

注意: 将仪器固定好后,必须将仪器机壳良好接地(接地输出在仪器右侧下后方)。

安装步骤四: 仪器管路连接

将远程取样器安装到机柜上,带黑色接头的软管插入取样器储水杯溢流口。

仪器的 9 号口为水样采水口,将 9 号导管裁剪至合适长度后,把远程取样器杯盖取下,将 9 号导管从杯盖胶塞穿过,在导管末端接入陶砂过滤器,最后将杯盖装回取样器上,盖紧压实。

仪器的 2 号口为进气端口,须确保该导管进气的通畅。

仪器的 7 号口为废液排口，将 7 号口导管从下机柜内侧向外插入“废液”对应的直角软管接头，7 号口导管穿过直角软管接头，在接头外露出 10mm 以上，再将附送的透明软管一端接入直角软管接头，并用扎带扎紧在接头上，透明软管下端插入废液桶内 8 厘米左右。

仪器的 10 号口为冲洗水排口，将 10 号导管从机柜内向外插入“冲洗水”对应的直角软管接头，将附送的另一条透明软管一端接入直角软管接头，并用扎带扎紧在接头上，透明管另一端插入排水溢流管。

注意事项：

7 号口的废液排放导管必须插入废液管内，另一端插入废液桶内（8～10）厘米，不能过浅或过深。

本仪器采用将冲洗水与废液分开排放的设计，冲洗水直接通过排水溢流管道排走，以减小实际废液的排放量，减小废液处理成本。

其他试剂口、水样口及蒸馏水口导管必须插入到试剂瓶/桶的底部，导管伸入瓶底的一端应切出一个 75 度的尖角，以保证该端的取液孔开在距离底部 3 毫米左右的位置，不会吸入瓶底沉淀或杂质。

9 号口待测水样的导管，在仪器调试时连接到质控样的标液瓶中，正式上线运行时，则需插入远程取样器中采集水样。

安装步骤五： 采水预处理安装

采水预处理的目的是将待测水样从排污渠道中抽到监测站房内部，并根据检测规程对水样进行过滤、除油等预处理。

根据环保局要求和现场情况的不同，水质分析仪在采水预处理部分会做一些相应的调整。

取样点的选择：为了保证采样泵正常工作，取样点应有足够的水样；应防止采样时产生气泡，影响检测；采样点应尽量远离淤泥，防止采样泵堵塞，或者吸入淤泥干扰测量。

采样泵的选择：根据现场情况和施工方案安装合适的潜水泵或者自吸泵（水体杂质较多时不能使用自吸泵）。

潜水泵具有运作可靠、控制简单的优点，在实际应用中，90%的现场采用潜水泵采样。在某些情况下，例如，防盗、采水点过远电缆不易走线等特殊情况下，用户也可采用自吸泵采样，但禁止选用容易生锈的非不锈钢自吸泵。通常：

☑ 375 瓦功率的水泵适用于落差 3 米，水平距离 30 米内的采水点；

☑ 500 瓦功率的水泵适用于落差 5 米，采水距离 40 米内的采水点；

☑ 750 瓦功率的水泵适用于落差 7 米，采水距离 50 米内的采水点；

如果水泵同时为多台水质分析仪采样，则功率需相应增大 30%。

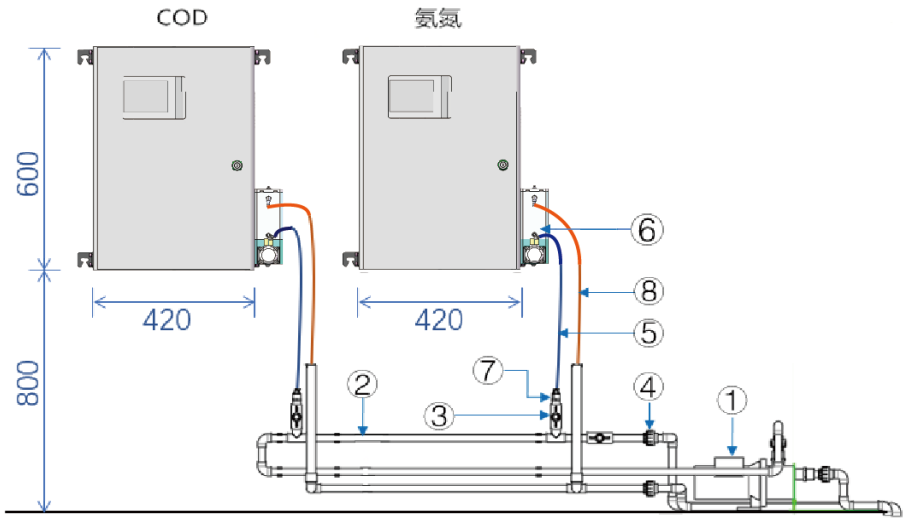
在采样泵进水口处应安装 10 目（2 毫米网格）左右的不锈钢的滤网，防止大粒径的杂物进入采样管路，影响泵的正常工作。

采样管路的选择：建议采用 DN20 的 UPVC 管。在采水距离超过 30 米的情况下，建议进水管路采用 DN15 的 UPVC 管。必须保证采水预处理的所有管路都是逐渐从站房向采水点或排水口倾斜，从而避免溢流不畅，或者室外管路积液（这样容易在凹处淤泥堆积或冬天冻管，导致管路堵塞）。

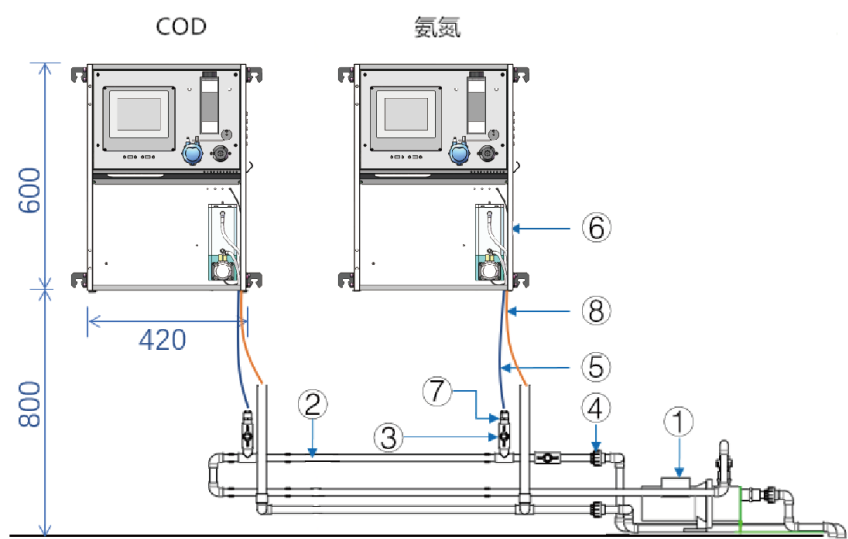
水样预处理对于确保仪器测量的准确性、稳定性和使用寿命至关重要。对于非 COD 的检测指标，可以在仪器进水导管前连接一个陶砂过滤器（过滤效果相当于 200 目滤网，通过 0.075 毫米直径微粒）。但对于 COD 的检测，因为废水中的许多悬浮微粒都包含有机物，所以不能将其过滤掉，否则会导致仪器测量值偏低。

安装步骤六：
采水预处理管路
安装

建议用户选购本公司专为本分析仪配套设计的 P21 型采水预处理系统（不包括外接采水泵与电缆）。下图分别为远程取样器在仪器内部和仪器外部时连接采样的示意图。请按图接好外接采样管路，确保采水时管路各处无渗漏。管路安装完成后，售后工程师可根据客户现场需求使用备件包内黑色手拧螺钉替换四周固定分析面板的沉头螺钉（若客户端无此项需求可忽略该步骤）。



P21 型采水预处理系统管路示意图（一）



P21 型采水预处理系统管路示意图（二）

1. 采水泵（0：一级过滤网）	5. $\phi 8 \times 5$ PU 管（水流由此进入取样器）
2. DN20 管	6. 远程取样器
3. 手动球阀（可调节向上水流的压力）	7. DN20-1/2 接头和 PC8-04 气管快插接头
4. DN20 活接	8. $\phi 12 \times 8$ PVC 软管
陶砂过滤器（可根据需求安装）	

第2章

仪器的智能调试

2.1 调试前准备工作

本仪器配置 DNV-Smart STD V1.0 版 X 系统软件。区别于其他传统的水质分析仪控制软件，DNV-Smart 测控软件为用户提供了多种智能化的仪器自我调试和诊断的功能。这些功能简单易用，一般用户只需要点击几次鼠标，仪器即可自主完成调试。如遇故障或用户的误操作，仪器还可提示用户故障所在。

- 调试前准备工作：**
1. 用户及售后技术人员应准备好下列必备工具：实验室长袖工作服或操作服、安全眼罩或面罩、橡胶手套。在调试过程中，调试人员及围观人员必须穿戴好以上防护用具。同时，运行时必须用 1mm 厚透明水晶垫（20×30）cm 大小遮盖住分析系统前面板和试剂瓶。
 2. 售后技术人员应尽量准备好下列应急调试工具：USB 接口鼠标一个、十字螺丝刀一把（型号：PH2）、一字螺丝刀一把（刀口宽度：2.5mm）、M1.5 内六角螺丝刀一把、数字万用表一个、带串口的笔记本电脑一个。
 3. 检查仪器电源线是否可靠、正确连接，检测仪器机壳是否接地；
检查仪器 RS232 接口是否与数采仪通过串口线可靠、正确连接；
检查仪器与采水系统间外接水泵、远程取样器控制线是否可靠、正确连接；
检查水泵电气箱的控制信号线、电源输入及输出线是否可靠、正确连接。
 4. 开启仪器开关，仪器通电运行，1 分钟后进入控制软件首页，点击【运维登录】，输入运维用户密码（默认为“88888888”）获得运维用户权限。
 5. 仪器经过长途运输，触摸屏触点有可能漂移，如用户感觉触摸屏不灵敏，可用有线鼠标进入【系统设置】【系统设置】【触摸屏设置】【触摸屏校准】，系统将会跳出触摸屏校准界面，允许用户重新校准触摸屏触点位置。
 6. 开始调试仪器前，需将蠕动泵管装入泵中，具体方法参见第 8.3 节“蠕动泵管的更换与清洗”。

2.2 仪器的调试指导

仪器在出厂前已经过调试和测试运行。即使如此，我们仍建议用户在售后技术人员的远程指导下，亲自对仪器进行一次调校验收。

警告：以下各调试步骤必须按顺序进行，上一步未正确完成前，禁止直接调试下一步，否则，将有可能造成对调试人员的伤害或仪器毁损。

调试步骤一：
测试试剂管路连接

在各试剂、标液（量程校正液）、待测水样瓶及蒸馏水桶中均倒入约 1/5 容积的蒸馏水（注意：不允许使用自来水或其他试剂）。

在运维用户权限下，进入【运维用户功能】页面，点击【仪器调试】按钮，点击【敏捷维护】【运营维护】【流程库】弹出【流程库】对话框，如下图。

流程库

2019-04-25 11:19:38

DNV-Smart
CODcr水质分析仪

<input type="checkbox"/>	智能巡检一:测试各管路连接
<input type="checkbox"/>	智能巡检二:测试比色系统
<input type="checkbox"/>	智能巡检三:测试蠕动泵进液
<input type="checkbox"/>	智能巡检四:测试温控系统
<input type="checkbox"/>	智能巡检五:用蒸馏水测试消解系统可靠性
<input type="checkbox"/>	排液后抽取蒸馏水浸泡比色管
<input type="checkbox"/>	专业调试一:显示1号光源参数3分钟
<input type="checkbox"/>	专业调试二:检查1号比色系统稳定性2分钟

上一页

下一页

清空

取消

确定

先选择【智能巡检一：测试各管路连接】命令，再点击【确定】按钮后，再点击【顺序执行】。

根据仪器显示的流程，分别观察抽液过程中各管路进液是否正常(要求各管路能进液且无气泡、无回流现象)。整个过程，各试剂将依次被送入消解比色管内，但并不会充满消解比色管。片刻后，所有被送入消解比色管内的“试剂”、“水样”和“标液”将被排空，系统将自动用蒸馏水清洗消解比色管。

该步骤调试流程结束后，系统会显示【流程结束：调试步骤一：测试各管路连接】。

注意：运行该步骤时，调试人员必须在仪器旁全过程观察，确认各管路进液和排液是否正常：要求各管路能进液且无气泡、无回流现象、排液排尽。

调试步骤二：
测试蠕动泵进液

继续在【敏捷维护】【运营维护】【流程库】弹出【流程库】对话框，选择【智能巡检三：测试蠕动泵进液】，点击【确定】按钮后，再点击【顺序执行】。

系统将自动先将 1 号端口的蒸馏水抽进消解比色管，然后再精确调整液位，同时测量蠕动泵的进液速度 V。

请调试人员注意观察显示屏中实时状态的指示，确保下列关键点：

- 观察液体通过导管支架时，仪器是否出现无液体报警。若出现无液体报警：检查各管路是否正确插入液体中，管泵阀系统是否正常，是否能抽

上液体。

- 确认蠕动泵进液速度 V 值在 (0.240~1.800) 之间, 若超过 1.800, 禁止使用。

如果确认无误后系统仍提示有其他故障, 请将故障代码及前后运行步骤告知专业售后技术人员, 由技术人员提供进一步支持。

调试步骤三: 标定光源

继续在【敏捷维护】【运营维护】【流程库】弹出【流程库】对话框, 选择【专业调试一: 显示 1 号光源参数 3 分钟】, 点击【确定】按钮后, 再点击【顺序执行】。

返回到首页, 单击【日志查询】, 在实时进程里仪器将大约每 15 秒显示一个 P Q 值 (光强), 此过程三分钟后会自动结束。P Q 值大小范围在 2.500 左右。如不在此范围, 则需调节主板上可变电阻, 逆时针转动 P Q 值变大, 顺时针转动 P Q 值变小。

注意: 标定光源时, 需保证比色管内有蒸馏水, 且液位高于光纤前端接口光检区。

请调试人员注意观察显示屏中实时状态的指示, 确保下列关键点:

- P Q 值 (光强) 需在 2.500-2.800 之间;
- 光源强度稳定, 强度在 0.002-0.003 波动以内即可。

在完成了上述调试步骤后, 仪器的调试工作便已完成, 用户可以开始仪器的日常使用操作。

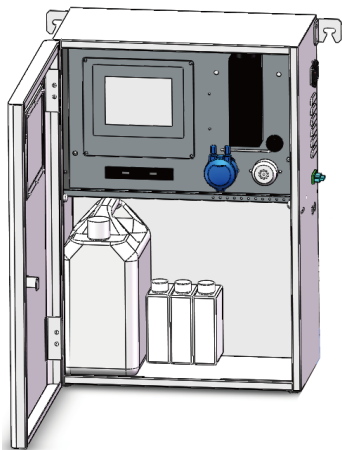
提示: 调试时的误操作有可能会造成试剂污染, 因此, 在使用实际试剂调试仪器时, 我们强烈建议用户先只用试剂包中各试剂的 20%-30% 进行调试, 其余仍留在原试剂瓶中。待所有测试都运行完毕后, 再将仪器内试剂瓶装满。这样的安排可以尽量将误操作污染试剂的风险降至最小, 避免出现由于一次误操作而导致最终无试剂可用的困境。

第3章

仪器简介

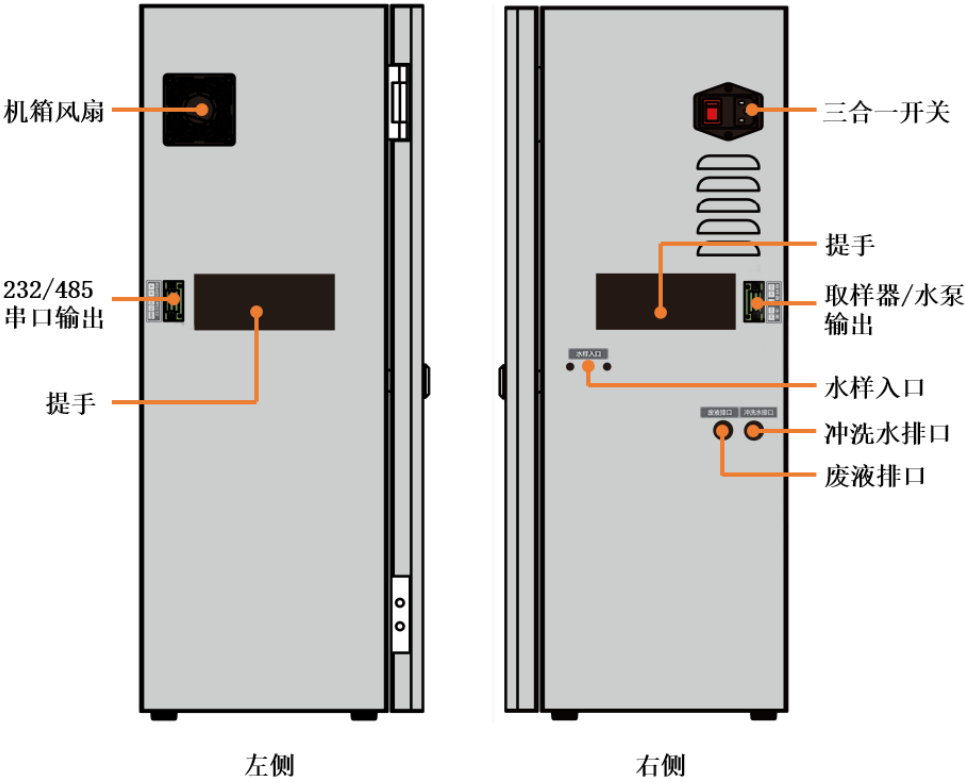
3.1 仪器结构

仪器主视图：



仪器对外接口：

仪器对外接口	规格及用途
RS232/RS485 接口（标配）	规格：3-3.81 公头接口（RS232）；2-3.81 公头接口（RS485），用于连接数采仪或工控机，接口位于仪器左侧。
2 路（4-20）mA 输出（标配）	规格：2 路标准（4-20）mA 输出接口；用途：依据标准（4-20）mA 协议以电流输出测量值（必须正确设置数采仪的量程设置）。用户如需（4-20）mA 功能，可预先告知。
2 路 USB 接口（标配）	规格：标准 USB 接口 2 个；用途：连接 USB 鼠标、备份历史数据、更新系统设置等。
采水预处理控制接口（标配）	规格：两路 24V 信号输出，用于连接外接水泵及远程取样器，接口位于仪器右侧。
微型打印机接口（选配）	用途：用于连接微型打印机，位于机箱内部。
联动控制接口（选配）	2 路开关量输出；2 路开关量输入；用途：间歇性排水监测、声光信号报警、中控室远程控制、工艺过程的自主联动控制等。



仪器两侧接口示意图

试剂管路连接:

多位阀导管连接示意图	端口	连接对象
	1 号口	蒸馏水(零点校正液)
	2 号口	空气口
	3 号口	1 号试剂
	4 号口	2 号试剂
	5 号口	3 号试剂
	6 号口	4 号试剂
	7 号口	废液排放
	8 号口	量程校正液
	9 号口	待测水样
	10 号口	冲洗水排放
	中央为公共端口, 连接消解比色装置	

3.2 软件功能

软件首页：在仪器启动时，仪器软件会自动运行，仪器软件启动后开始的界面如下：



仪器开始界面即首页所实现的功能有：

- 信息显示:显示最近一次测量值、测量时间和系统当前时间，同时还显示运行模式等
- 关键参数:显示当前量程、截距、斜率、消解条件、显色条件等。
- 功能按钮:包含【在线方案】、【系统设置】、【仪器调试】、【运维登陆】、【数据查询】、【日志查询】等六个功能按钮，用户可通过这些按钮进入各运行状态或激活相应功能。
- 调试模式及在线模式的切换:由在线切换到调试模式，点击首页日期下方的【在线模式】按钮，可切换到调试模式，同样，在调试模式下，则点击【调试模式】即可切换到在线模式。

在线方案：用户在【在线方案】子页面可设置仪器在线自动采样检测的方案。用户可设置【采水就绪时间】，可设置自动监测开始的频次和时间，也可设置仪器手动或自动校准的频次和时间。



仪器调试：在软件首页点击【仪器调试】进入仪器调试页面，在仪器调试页面上面显

示系统时间和仪器型号，在剩余区域左侧分别有【仪器校准】、【质控校验】、【敏捷维护】、【用户登录】、【返回首页】5 个功能按钮。选择某个功能按钮后，会显示各功能按钮所对应的子功能按钮及对应的页面。

- 例如在点击【仪器调试】功能按钮后再点击【仪器校准】按钮会出现如下界面：

仪器调试

2019-04-25 10:51:53

DNV-Smart
CODcr水质分析仪

仪器校准

日期时间

截距B值

斜率K值

参与计算

2019-04-25

319.240

☒

质控校验

敏捷维护

平均值

319.240

使用平均值

标准偏差

当前值

-0.004

330.325 (0~250mg/L)

一键调试

低浓度标液

0 mg/L

>

间隔

0 分钟

>

高浓度标液

150 mg/L

>

次数

0

>

返回首页

自动标定

校准B值

校准K值

停止运行

数据查询：

在软件首页点击【数据查询】进入数据查询页面，在数据查询页面上面显示系统时间和仪器型号，在剩余区域左侧分别有【在线数据】、【校准数据】、【校验数据】、【核查数据】、【返回首页】5 个功能按钮。选择某个功能按钮后，会显示各功能按钮所对应的子功能按钮及对应的页面。

- 例如：在点击【数据查询】功能按钮后再点击【在线数据】按钮会出现如下界面：

数据查询

2019-04-25 10:52:43

DNV-Smart
CODcr水质分析仪

在线数据

时间

测量值

类型

2019-04-18 16:58:36

151.65 mg/L

在线水样

2019-04-18 10:45:24

183.06 mg/L

在线水样

2019-04-17 14:49:48

180.78 mg/L

在线水样

2019-04-17 14:03:01

181.47 mg/L

在线水样

2019-04-17 13:03:00

179.98 mg/L

在线水样

2019-04-17 12:09:52

184.18 mg/L

在线水样

校准数据

校验数据

核查数据

返回首页

首页

上一页

下一页

尾页

数据查询条件

打印

数据备份到U盘

在这个界面中通过点击不同的按钮实现相对应的功能：

- 点击【数据查询条件】按钮后通过设置不同的查询条件查询在线数据，并在列表框中显示出来，如果一屏显示不全的话可以通过点击【首页】、【上一

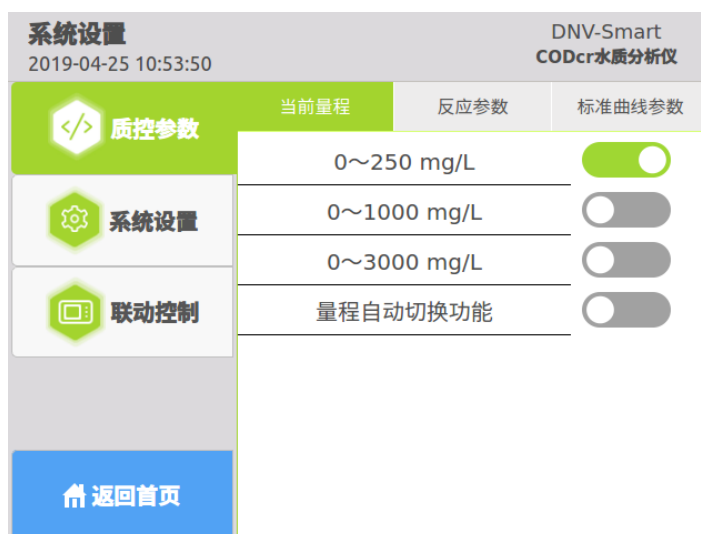
页】、【下一页】、【尾页】实现不同数据页面的切换

- 点击【打印】按钮会把符合条件的数据通过微型打印机打印出来
- 点击【数据备份到U盘】按钮会把显示的数据备份的U盘的固定目录下

系统设置:

在软件首页点击【系统设置】进入系统设置页面，在仪器设置页面上面显示系统时间和仪器型号，在剩余区域左侧分别有【质控参数】、【系统设置】、【联动控制】3个功能按钮。选择某个功能按钮后，会显示各功能按钮所对应的子功能按钮及对应的页面。

- 例如在点击【系统设置】功能按钮后再点击【质控参数】按钮会出现如下界面：



3.3 二级用户管理

DNV-Smart 控制软件全面兼容“国控污染源在线监测数据有效性审核体系”的要求，为客户设计了两级用户管理功能。每级用户的许可权限有所区别（见下表）。

	普通用户	运维用户
登录方式:	自动登录	运维密钥
停止运行:	允许急停	允许急停
仪器信息:	允许查看	允许查看
数据查询功能:	允许查询	允许查询
在线水样测量:	可操作	可操作
在线方案设置:		允许设置
仪器校准功能:		可操作
零点漂移测量:		可操作

	普通用户	运维用户
加标校验功能:		选配功能
错误故障统计:		允许查看
故障自动诊断:		可操作

一级用户为普通用户，供排污企业内部数据记录人员使用，可查看测量数据或进行质控样校验测量。普通用户不需要密码，仪器启动后即可自动登录进入普通用户权限。

二级用户为运维用户，供运维技术人员使用，可设置仪器运行参数、对仪器进行校准或故障自检纠错。运维用户一般由排污企业或第三方运营商的设备维护人员担任。运维用户密码可由运维用户自己在【仪器设置】功能页中设置，出厂初始密码为“88888888”。

当日登录的运维用户，在次日 05：50 后自动失效。

第4章

重要设置与操作

4.1 选择最优量程

注意：在使用仪器之前，首要的第一项工作是根据废水的实际浓度选择并设定仪器的最优测量量程。测量量程可分为：**精准选择量程**和**合规选择量程**；**优先保证合规选择量程，在合规前提下再精确选择量程。**

合规选择量程：水质分析仪可根据现场实际水样排放浓度合理设置，量程上限应设置为现场执行的污染物排放标准限值的 2~3 倍。适用于排放口，根据国标要求设有排放上限的情况使用。

精准选择量程：实际排放废水的平均浓度应落在所选量程的 20%-80%以内，最高浓度应低于所选量程的 110%。量程选择过小会导致仪器无法检测实际排放的高浓度废水；量程选择过大则会降低低浓度废水测量的准确度。适用于企业内部自己检查工艺过程中污染物浓度，调整工艺使用。

提示：如现场水样与排放标准相差过大，无法保证既合规有精准时，请尽量合规选择量程；例如：当排放标准为 100mg/L，实际水样为 90mg/L 时，选择 0~250mg/L 量程，既合规又精准选择量程；当排放标准为 100mg/L，实际水样为 10mg/L 时，选择 0~250mg/L 量程，只能确保合规，不能确保精准，这时如需要既合规又要精准时，可选择与我公司联系。

用户在仪器控制软件的首页可查看当前所选量程。点击软件首页的【仪器设置】按钮，再点击功能框架中的【质控参数】页面，在页面的【当前量程】项中可设置仪器的当前量程（如下图所示）。



国家《污水综合排放标准》中规定了一、二、三级排污企业各指标排污的上限，用户可根据自己企业的实际水样情况重新选择最优量程。

注意：最优量程校正液的选择直接关系到仪器的测量精度，请用户务必仔细阅读本节，深刻理解量程校正液作为仪器测量“基准”的作用，为自己的测量选择最优的量程校正液。

所谓“量程校正液”，就是含有一定已知浓度被测物质的标准溶液（简称“标液”），它被用来在正式测量水样前校准仪器，其作用就相当于我们在测量长度时所用到的标准“尺子”。因此，量程校正液的浓度一定要准确，并按规定收储保存，以免其挥发、吸附或变质。这就好比我们在测量长度时，必须保证所用的尺子要刻度准确、不能弯曲或热胀冷缩一样。

在保证量程校正液浓度准确，不挥发、不吸附或变质的前提下，要尽量选择最优的量程校正液浓度，以便最大限度地发挥仪器的最佳性能。

通常，量程校正液的最优浓度选择应尽量与被测水样（或质控样）的浓度接近，但不应小于所选量程的 25%。

例如，对于（0~1000）mg/L 量程设置的 COD 水质分析仪，如果被测水样的浓度在（250~900）mg/L 左右，那么应使用 800mg/L 左右的量程校正液对仪器进行校准；但如果被测水样的浓度在 200mg/L 左右，由于小于 1000 的 25%，因此此时则不宜用 800mg/L 左右的标准溶液作为量程校正液，而应该用至少 200mg/L 以上的标准溶液校准仪器。

厂家为客户提供试剂时，通常会准备两种浓度的标准溶液，一种与客户水样浓度接近的标准溶液（需要客户预先提供其水样平均浓度的数值），另一种是较高浓度的标准溶液，用户可以自行稀释获得所需的最佳浓度值。

注意：每次更改测量量程后，【仪器调试】页面中，【仪器校准】界面中的【高浓度标液】框中填入或确认当前量程所使用的量程校正液浓度值。

仪器调试

2019-04-25 10:51:53

DNV-Smart

CODcr水质分析仪

仪器校准

日期时间

截距B值

斜率K值

参与计算

2019-04-25

319.240

☒

质控校验

平均值

标准偏差

当前值

低浓度标液

高浓度标液

319.240

-0.004

0 mg/L

150 mg/L

使用平均值

330.325 (0~250mg/L)

间隔 0 分钟

次数 0

敏捷维护

一键调试

返回首页

自动标定

校准B值

校准K值

停止运行

注意：每次更换量程校正液后，请务必保证所使用的量程校正液浓度与【仪

器校准】对话框中的【高浓度标液】框中输入的浓度一致。

4.2 清洗排空操作

4.2.1 清洗维护命令集

点击【仪器调试】【敏捷维护】【清洗维护】【流程库】可打开【清洗维护】对话框，仪器为用户提供了方便快捷的【清洗维护命令集】，以方便用户清洗排空仪器或进行日常清洗维护操作。

清洗维护命令集中定义的操作如下图所示，每个清洗维护操作都有操作代码和具体功能描述，用户可根据需求选择各清洗操作，然后点击【确定】后【顺序执行】，仪器将从上到下按顺序执行所选清洗流程。

流程库

2019-04-25 10:58:50

DNV-Smart
CODcr水质分析仪

<input type="checkbox"/>	启动外泵采水:操作急停可关泵
<input type="checkbox"/>	启动标准采水预处理流程
<input type="checkbox"/>	启动标准采样杯排空流程
<input type="checkbox"/>	从7号口排空废液
<input type="checkbox"/>	从10号口排空比色管
<input type="checkbox"/>	抽取蒸馏水冲洗比色管
<input type="checkbox"/>	吹气搅拌,充分混合试样
<input type="checkbox"/>	抽取1口蒸馏水

上一页

下一页

清空

取消

确定

4.2.2 自编程进行清洗维护

利用【清洗维护命令集】，用户可以根据需要自己的现场实际需求，编程运行复杂的清洗排空维护操作。

例如：当需要对消解比色管进行清洗时，用户可选中【从 7 口排空废液】、【抽取蒸馏水冲洗比色管】、【吹气搅拌，充分混合式样】三个操作，点击【确定】【顺序执行】，系统将自动完成上述【排空比色管→进蒸馏水清洗→吹气搅拌】的操作。

4.3仪器急停

在出现危险状况时，需要立刻停止仪器运行，此时用户可直接切断仪器电源。如果仪器在被切断电源时处于在线监测流程运行状态，仪器将在下次启动时自动运行一次清洗排空维护流程。

在仪器调试期间，如果用户想中断某个正在运行的流程或检测任务，可在激活该流程的对话框或页面上点击相应的【停止运行】按钮，系统弹出【停止

运行】对话框，用户可根据需要以不同方式停止检测流程：

选择【系统重启】：仪器将重启软件系统。

选择【取消后继任务】：仪器将在本次流程结束后，取消余下的测量任务，之前的测量结果将被自动保存并进行数据分析。

选择【操作急停】：仪器将立即强行停止正在运行的分析流程并终止余下的测量任务。之前的测量结果将会被自动保存并进行数据分析。



注意：若在消解比色管内液体超过 100℃时急停流程或关闭仪器电源后再启动，请务必先点击【清洗维护】对话框中运行【开风扇降温】命令，打开风扇给消解比色管降温 4 分钟。

□

第5章

仪器的校准与校验

5.1 仪器校准

在使用仪器测量之前，必须先对仪器的标准曲线进行校准。校准分两步：先进行零点校准 b 值，然后再进行量程校准 K 值。仪器开机通电 1 分钟后，将仪器各管路插入相应的试剂瓶后，即可开始校准仪器。

5.1.1 零点校准-校准 b 值

点击【仪器调试】页面内的【仪器校准】，建议【间隔】选用“1 分钟”，【次数】输入 3 到 4 次。

仪器调试		DNV-Smart CODcr水质分析仪	
2019-04-25 10:51:53			
日期时间	截距B值	斜率K值	参与计算
2019-04-25	319.240		<input checked="" type="checkbox"/>
仪器校准			
质控校验			
敏捷维护			
一键调试			
返回首页			
平均值	319.240	使用平均值	
标准偏差			
当前值	-0.004	330.325 (0~250mg/L)	
低浓度标液	0 mg/L	间隔	0 分钟
高浓度标液	150 mg/L	次数	0
自动标定	校准B值	校准K值	停止运行

点击【校准 B 值】按钮，仪器将自动开始校准 b 值，校准的 b 值结果将显示在左侧的仪器校准数据表内，同时，对话框内的【数据分析】框中还将自动显示所测 b 值的平均值和标准偏差。

对于 COD 仪器， b 值校准尤其重要，如果所测得的 b 值连续 3 组数据最大最小不超过 0.003，建议点击【使用平均值】按钮选用其平均值作为校准后的 b 值设入仪器。如果所测得的 b 值相差较大，建议查找仪器管路气密性或试剂原因，排查后重新校准直到符合要求。

对于氨氮仪器，如果所测得的 b 值连续 3 组数据最大值与最小值之差不超过 0.005，建议点击【使用平均值】按钮选用其平均值作为校准后的 b 值设入仪器。如果所测得的 b 值相差较大，建议查找仪器管路气密性或试剂原因，排查后重新校准直到符合要求。

其他指标仪器校准 b 值请联系技术人员进行咨询。

5.1.2 量程校准-校准 K 值

将 b 值校准并选用设置好后，即可进行下一步标准曲线 K 值的校准。

点击【仪器调试】页面内的【仪器校准】，【间隔】建议选用 “1 分钟”，【次数】输入 3 到 4 次。【高浓度标液】一定要设置为多位阀 8 口所连接的实际量程校正液浓度。

提示：在运行 K 值校准之前，请务必确认：1.刚才校准的 b 值是否已设置好并保存；2.是否选择了正确的量程；3.是否设置了正确的【标液浓度】值，且该值与所使用的量程校正液浓度一致；4.是否选择了“量程校正-校准 K 值”。

点击【校准 K 值】按钮，仪器将自动开始校准 K 值，校准的 K 值结果将显示在左侧的仪器校准数据表内，同时，对话框内的“数据分析”框中将实时显示所测 K 值的平均值和标准偏差。

仪器调试

2019-04-25 10:51:53

DNV-Smart
CODcr水质分析仪

仪器校准

日期时间

截距B值

斜率K值

参与计算

2019-04-25

319.240

☒

质控校验

敏捷维护

一键调试

返回首页

平均值

标准偏差

当前值

低浓度标液

高浓度标液

自动标定

校准B值

校准K值

停止运行

319.240

使用平均值

-0.004

330.325 (0~250mg/L)

0 mg/L >

间隔

0 分钟 >

150 mg/L >

次数

0 >

如果所测得的 K 值相差不大，建议点击【使用平均值】按钮选用其平均值作为校准后的 K 值设入仪器。如果所测得的 K 值相差 5%以上，建议选择最后一个测量值，点击【选用所选数据】按钮将该值作为校准后的 K 值。

5.1.3 仪器校准的频次

为保证仪器测量的准确性，仪器必须定期校准。推荐的校准频次分别为：

- COD 水质分析仪：每月校准一次
- 氨氮、总磷、六价铬、总铬、总铜、总镍：每周校准一次
- 总铅、总镉、总锌水质分析仪：（3-5）天校准一次

此外，仪器在更换试剂、维修、运输后都必须再次进行仪器校准。

注意：根据国家污染源在线自动监测数据有效性体系的规定，排污企业必须每 2 天校准一次仪器。在仪器验收、或质控样比对前，必须对仪器进行 K 值和 b 值（标准曲线）的校准，切勿使用几天前的校准参数。

5.2 采水口测量和实际水样测量

仪器校准完毕后，为验证仪器测量的准确性，必须采用已知浓度的标准溶液作为质控样，由仪器进行测量并评价测量值与真实值间的误差。

根据国家污染源在线自动监测数据有效性体系的规定，运行维护人员每月应对每个站点所有自动分析仪至少进行一次质控样校验，采用国家认可的两种浓度的质控样进行试验，一种为接近实际废水浓度的质控样品，另一种为超过相应排放标准浓度的质控样品，每种样品至少测 2 次，其相对误差不大于标准值的 10%。

质控样校验通过后，需要用实际水样对仪器进行比对测试。

5.2.1 质控样的配制

根据企业实际的排水情况，用户需要配制不同浓度的质控样。配制方法请参见《技术规格手册》的“试剂配制”部分。

5.2.2 采水口测量

将质控样放置在仪器下柜体中，然后将多位阀的 9 口管路从远程取样器储水杯中取出，拔掉陶砂过滤器，将导管插入盛有质控样的容器中。

点击【仪器调试】页面内的【质控校验】，【测量间隔】建议选用“1 分钟”，【测量次数】根据需要输入。

仪器调试		DNV-Smart CODcr水质分析仪		
2019-04-25 11:06:28				
<div>仪器校准</div> <div>质控校验</div> <div>敏捷维护</div> <div>一键调试</div> <div>返回首页</div>	日期时间	测量值	数据类型	参与计算
	2019-04-11	200.981	质控样值	<input checked="" type="checkbox"/>
	2019-04-11	189.708	质控样值	<input checked="" type="checkbox"/>
	2019-04-11	188.966	质控样值	<input checked="" type="checkbox"/>
平均值		191.077		
标准偏差		5.644		
当前量程		(0~250mg/L)		
测量次数		1	>	测量间隔 0 分钟 >
9口		8口	1口	停止运行
水样口测量		质控样测量	空白样测量	

点击【x 口质控样测量】按钮，仪器将自动从对应实际口抽取水样开始测量，测量得到的质控样浓度值结果将显示在左侧的数据表内。

5.2.3 实际水样的采集

为保证实际水样比对测试的通过率，建议实际水样的采集一定要与当地环保管理部门（一般为监测站）在现场采集水样时的采水点、时间、步骤和方法一致。采样时必须做到：

采集试样时注意不要让取样点的侧壁或底部的沉积物混入；

准确把握排水的特性，采集包括所测污染物浓度最高、平均以及较低时的试样；

水样采集后即时向水样中加入保护剂（通常是酸），并尽快送到实验室，保存于约 5℃ 的冰箱中，应在 12 小时内测定。在用仪器分析水样前必须将水样的 PH 值重新调节至中性，测试的时间也要尽量与环保局监测站一致。水样的具体保存方法请参见《技术规格手册》的“水样的采集与保存”部分。

5.2.4 实际水样的测量

将多位阀的 9 口管路插入盛有实际水样的容器中，点击“仪器功能”页面内的【采水口测量】按钮，在弹出的“采水口测量”对话框中可执行实际水样的测量，测量和设置方法与上节质控样的测量方法相同。

第6章

实际水样的在线监测

6.1 在线监测方案的设置

仪器在线运行之前，用户必须先设置仪器的在线监测方案。点击功能框架中的【在线方案】【在线测量】子功能页面，如下图所示：



6.1.1 采水就绪时间的设置

点击【在线方案】【采水预处理】，可设置采水模式、外泵采水、水样静止时间，外泵采水时间为外接采水泵的运行时间，该时间一般由安装或运维人员依据各个基站与排放口的距离以及泵的功率来确定，必须保证待检测废水注满远程取样器并持续流动至少 40 秒钟。

假设设定的水样检测时间为 10:00，外泵采水时间为 120 秒，系统将在 10:00 启动采水泵，之后，新鲜的水样将完全注满远程取样器储水杯并持续流动，仪器将在 120 秒后关闭外部采水泵和远程取样器留样，同时开启仪器的检测分析流程。

6.1.2 水样监测时间的设置

在【在线测量】框内可设置采样监测的起始时间和间隔。间隔的最小时间为 0.5 小时，最大时间为 24 小时，用户可根据当地环保监管部门的要求设置监测间隔，各地典型的监测间隔有 2 小时、4 小时或 6 小时。

提示：在线监测方案的更新、修改与保存方法

在【在线测量】框内设置好采水时间、测量周期；【采水预处理】框内设置好外泵采水时间、水样静置时间后，必须点击【保存数据，下次使用】按钮，系统将根据设置参数生成在线监测方案。

用户也可以通过测量模式为定期测量，对在线监测方案进行自定义设置。

6.2 在线监测的启动与急停

仪器量程和在线监测方案设置完毕后，即可启动在线监测。

- 在调试模式下，返回软件首页，点击【在线方案】【在线测量】【保存并立即启动在线测量】按钮即可立即启动仪器的在线监测状态；
- 在调试模式下，返回软件首页，点击日期下方的【调试模式】，切回切换到在线模式，按钮上的字样更新为“在线模式”，系统将按照设置的在线方案启动在线测量。

用户选择后，在线监测启动，仪器将按在线监测方案中设置的内容定时监测水样并将测量所得的数据通过串口或（4-20）mA 上传到数采仪。

如果在【在线监测】状态下没有分析流程正在运行，则用户可直接点击【在线测量】按钮切换至【调试模式】状态，此时【在线监测】状态关闭。

如果在用户需要停止在线监测时，有分析流程正在运行，用户可以点击首页中的【停止运行】按钮，确认后即可停止在线运行。

在紧急情况下，用户也可直接关闭电源开关急停仪器。

警告：直接关闭电源或急停正在运行的分析流程将有可能导致高温或腐蚀性液体滞留在消解比色管内，同时进液系统将处于非正常状态，有可能导致下一次测量时产生报警或故障。因此，在关闭电源的情况下，仪器将在上电后自动运行清洗排错流程。在用户急停的情况下，用户必须手动清洗（1-2）次消解比色管。

提示：在线监测状态下，如有分析流程正在运行，系统将自动关闭仪器调试、仪器设置等诸多功能。即使如此，用户仍可点击首页的【数据查询】按钮查询数据。

6.3 模式切换的特殊说明

- 运行状态下的调试模式切换到在线模式，例如调试模式下正在执行自动校准，这时在首页点击【调试模式】想要切换至在线模式时，系统将弹出如下对话框。
 - a) 如果选择【立即退出调试模式】，系统则立即停止当前流程，并切换至在线模式；
 - b) 如果选择【等待本次流程结束】，系统则会执行完正在运行的自动校准，等待自动校准结束后，系统自动切换到在线模式。



- 运行状态下的在线模式切换到调试模式，例如系统正在执行一次在线，此时点击【在线模式】欲切换至调试模式，系统将弹出如下对话框。
 - a) 如果选择【立即退出在线模式】，系统则立即停止当前流程，并切换至调试模式；
 - b) 如果选择【等待本次流程结束】，系统则会执行完正在运行的在线测量，等待流程结束后，系统自动切换到调试模式。



第7章

历史数据查询

7.1 数据的查询和导出

点击【数据查询】按钮打开【数据查询】子功能页面，用户可在该页面中采用不同的查询方式查询历史数据。

A. 选择【在线数据】可查询仪器所有的在线监测数据。可根据日期选择某个时间段的数据。

B. 选择【校准数据】可查询已校准的 K、b 值数据。可根据日期选择某个时间段的数据。。

C. 选择【校验数据】可查询调试仪器时所测的校验数据。可根据日期选择某个时间段的数据。。

提示：点击【数据备份到 U 盘】按钮，系统将自动将数据列表中的数据备份到 U 盘中“download”>“db”目录下的“*.txt”文件内。

7.2 故障的统计与查询

为方便用户和厂家对仪器进行全生命周期的维护管理，本仪器还提供了自动预警及故障统计功能。

点击首界面的【故障】子功能页面即可查阅到目前仪器总共运行的测量次数、最近发生的报警和故障信息，以及所有故障的累计故障率，如下图所示。

故障信息 2019-04-25 11:16:22		系统编号 81000199 软件编号 50311994 硬件编号 10100413
时间	描述	状态
04-18 13:08:30	03端口疑似无液体, 03FFFFFFFFF1798	已处理
04-18 12:35:33	浓硫酸未取入或者所进液体不是浓硫酸, 0000090...	已处理

返回	近期记录	记录查询	上一页	下一页	U盘备份
----	------	------	-----	-----	------

预警信息：

仪器在运行过程中，会自动对用户的误操作、试剂消耗、器件老化进行预警。通常，出现预警信息不影响仪器的正常使用，它只是提醒用户注意是否存在误操作，或者是否需要及时更换试剂和耗材。

每条预警信息都包括“预警时间”、“预警代码”和“预警内容”三部分。例如：系统出现如下报警：“【时间】 2130：比色管内已有 4 毫升液体，该进液操作取消。”

2130 是预警编号，该报警提示用户：系统自己检测到比色管内已有液体，如果再进液，比色管可能溢出，因此系统在不影响测量的前提下，自动取消了用户刚才的命令。

常见的用户误操作有：1.某端口无水样或试剂，用户忘记添加或者插错了取样管；2.端口 4 吸入的不是浓硫酸，用户误将其他试剂或蒸馏水作为浓硫酸使用；3.长期运行导致导管内壁变脏，影响试剂进液，等等。

提示：用户还可以点击【统计数据备份到 U 盘】将故障统计数据备份到 U 盘。

第8章

日常巡检维护

8.1月巡检维护

8.1.1 检查并清洗仪器管路

仪器管路的最小通径按防堵型 1.6 毫米设计，主要包括下列五部分，用户应每月定期检查并清洗仪器管路：

- **试剂进液管：**指连接多位阀 1、3、4、5、6、8 号端口的试剂管路，这些管路只通过单一试剂，通常非常干净，不需要清洗。

但用户在检查时需注意是否有超过 3 毫米长的其他颜色试剂被倒流吸进试剂管，如有，则表明用户有误操作或者多位阀端口间有串漏现象，需警惕。

如果用户自行配制试剂时质量控制不好，其所配置的试剂会存在固态析出现象，例如：氨氮 5 号端口的显色剂有时会析出红色的固体，只要固体小于 0.8 毫米，就不会影响仪器的使用，但如超过 0.8 毫米，则存在堵塞仪器的风险，请用户尽快清洗该试剂管路，选用规范配制的试剂进行测量。

- **进液计量导管：**进液计量导管位于仪器的多位阀与消解比色模块之间，是仪器的关键器件，用于试剂的进液计量。必须保持该管路透明、清洁、内外部无划痕。如发现该管路内部有污垢层，需定期（每月一次）运行一次“调试步骤三：测试蠕动泵进液”重新校准蠕动泵进液速度。

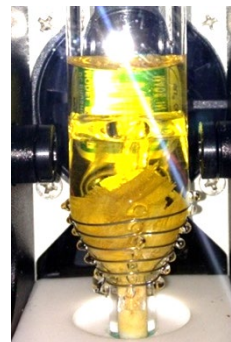
当进液计量导管被玷污至已无法看清导管内是否有液体时（通常在氨氮水质分析仪中出现，导管发黑），则需要用专用洗液冲洗或用导管刷刷洗该导管。

提示：进液计量管路在长期使用超过（1-2）年后会有老化现象，请密切关注蠕动泵进液速度 V 值的变化，如超过一定极限值（请咨询厂家技术客服），就必须做一次更换保养。

- **消解比色管及上、下高压阀：**仪器具有每次测量后自动清洗并浸泡消解比色管的功能，因此，消解比色管通常是非常干净的。但在水质特别恶劣（含油、污泥、容易起泡）的情况下，仍需（1-3）个月用专用洗液清洗一次消解比色管，洗液进入后，根据情况浸泡（1-20）分钟。专用洗液的配制或购买请联系技术客服。

警告：如果用户试剂配制或使用不当，消解比色管内有可能出现大量的不明沉淀，此时请及时排出，防止积累过多沉淀，堵塞比色管与下高压阀间的通道。如沉淀已堵塞管路，请联系我方专业技术人员指导处理。

右图为浙江杭州某企业报修的堵塞故障：试剂进液后，消解比色管内出现了大量异常晶状沉淀。经售后技术人员采用专用洗液维修后，故障解除。分析原因疑似企业配制试剂时，试剂的质量问题或用量错误。



■ 9 号口水样进液管路、以及 7 号口废液、10 号口冲洗液排液管路

（包括仪器右侧连接废液口的废液管，连接冲洗水的透明软管，以及连接远程取样器的进液透明 PU 管和溢流口 PVC 软管）：由于这些管路长期接触污水，因此会有发黑变脏的现象。但这种污染只影响美观，并不影响仪器分析检测。

建议用户每季度用专用洗液或试剂管刷、采样杯管刷定期清洗一次上述管路，以保持仪器外观清洁美观。

■ L 型导管及安全排气管：连接蠕动泵与上高压阀之间的倒 L 型导管称为“L 型导管”；蠕动泵右侧导管称为“安全排气管”。

仪器正常运行时，“L 型导管”与“安全排气管”内部只通过空气，偶尔有少量的水蒸气液滴。如果检查时发现某根导管内部有超过 5 毫米以上的液段，或者有颜色的液滴，则表明仪器管路某处（通常是上下高压阀）曾发生过堵塞，这是一个预警信号，提示用户需要尽快检查仪器流路，预防堵塞（请联系技术客服指导解决）。

虽然仪器具有每次测量后自动清洗管路的功能，但在水样特别脏、特别是含油或污泥的情况下，仪器的管路和消解比色管还是会逐渐被污染变黑。为了降低清洗频率，可采用下列四种解决办法：

一、采用专用预处理系统，将水中的油质和污泥有效去除，这可以从根本上解决上述问题，保证仪器的寿命和稳定性。

二、采用 COD 水质分析仪未经稀释的废液清洗管路。在某些水质特别恶劣的情况下，进液计量导管会变得特别脏，在这种情况下，用户可采用厂家专业配制的洗液进行清洗，或直接采用升级版抗污染的进液计量管。

三、用专用的导管刷（可联系客服热线购买）刷净导管或其他管路。

四、直接更换管路，特别是长时间使用后，管路会老化变脏，此时在定期

维护时更换新管路是最优的选择。

提示：我们推荐用户使用“物联网远程维护”功能，聘请现场值班人员协助进行仪器管路的例行检查和清洗，这样可以节省用户的大量工作时间。此时，用户可使用【智能调试】中的【步骤一】到【步骤三】，以及清洗维护中的诸多命令，在远程直接下达清洗和排障命令。

8.1.2 检查并清洗采水管路

用户须每（1-2）个月定期检查并清洗采水管路，主要包括：

- 仪器采样管上连接的陶砂过滤器：在高速自来水下刷洗；
- 远程取样器：打开杯盖后，用直径（30-50）毫米的大试管刷上下刷洗；
- 透明进液 PU 管：按压快插接头，取下 PU 管后，用直径（5-8）毫米的长柄试管刷刷洗；
- 连接废液口的废液管：检查是否有变脆漏液的现象，如有，请及时更换，通常，保养更换周期为一年（COD 仪器建议半年）。检查废液管下端是否插入废液桶（8-10）厘米；
- 连接冲洗水排口的 PVC 软管：检查是否有渗漏破损现象，如有，请及时更换。

8.1.3 智能检测比色系统

建议用户每月定期运行智能调试步骤二“测试比色系统”，同时检查温度显示是否准确（机箱内温度通常比室温高 6℃-9℃）。

提示：我们推荐用户使用【物联网远程维护】运行该功能。

8.1.4 智能检测进液系统

建议用户每月定期运行智能调试步骤三【测试蠕动泵进液】，详细操作请参见第 2.2 节。

提示：我们推荐用户使用【物联网远程维护】运行该功能。

8.1.5 检查各类连接件

建议用户每月定期检查下列连接件是否松动，如松动，请及时拧紧：

- 机械流路类：4 颗壁挂螺栓；分析面板上的 4 颗黑色螺钉；
上下高压阀上的 2 颗 M6 拧紧密封螺栓；
连接多位阀、蠕动泵的各导管。
- 电气控制类：RS232 串口线、（4-20）mA 输出线、220V 电源输入线。

8.1.6 清洁仪器内部及外观

建议用户每月定期用湿抹布擦拭清洁仪器外观灰尘。

仪器内部的蠕动泵、多位阀、试剂管路和试剂瓶等部件建议采用一次性拭纸或抹布清洁；清洁时必须带一次性手套及其他必要防护用具，以防止被腐蚀或被有毒溶液沾染。

8.2 季度维护：废液处理

由于 DNV-Smart 系列水质分析仪的试剂耗量较少，仅为同类产品的约 1/2 到 1/3，因此废液的产生量也大大减少，通常，一个 20 升的废液桶可盛放仪器（6-9）个月的排放用量。

- 从废液排液口排出的液体为强酸或强碱性有害液体，请严格按照《技术规格手册》中提供的废液处理方法或按照当地环保监管部门或相关部门规定的废液处理回收方法处理试剂废液，严禁未经处理倾倒废液污染环境。
- 从冲洗液口排出的液体通常为无害或低害的液体，无害的液体可直接排入排水管路，低害的液体请严格按照《技术规格手册》中提供的冲洗液处理方法处理。

8.3 蠕动泵管的更换与清洗

建议每半年更换一次蠕动泵管。当超过 1 个月的时间不使用仪器时，需要将蠕动泵管从蠕动泵中取出空置在泵外。

取出泵管的方法：将蠕动泵盖逆时针旋转约 30 度拧下，然后抓住泵管一端的接头，直接向外拽出即可。

注意：泵管长期置于蠕动泵内而不使用，将会造成泵管内壁的粘合，从而导致蠕动泵无法抽取液体。

泵管的安装方法非常方便巧妙，具体步骤如下：

1. 准备工作：将蠕动泵盖逆时针旋转约 30 度拧下，然后仪器上电，进入首页，点击【仪器调试】→【敏捷维护】→【清洗维护】按钮，打开“清洗维护”对话框；
2. 将泵管右侧接头端的圆形卡槽向内，卡入蠕动泵右侧固定槽中，同时手头准备好仪器的触摸笔；
3. 点击运行【清洗维护】对话框中的【从 10 号口排空比色管】命令，此时蠕动泵将顺时针转约 30 秒，用触摸笔将蠕动泵管逐渐顶入蠕动泵滚槽中，最

后将另一接头端的卡槽卡好，将蠕动泵盖重新装入，即可完成蠕动泵管的安装；

8.4 更换进液计量导管

进液计量导管的清洗请参见 8.1.1 节【检查并清洗仪器管路】。如清洗不奏效，或者清洗完毕后仪器还经常出现“进液类报警”，此时，则需要更换该器件。

通常情况下，除氨氮外，其他仪器的更换周期大于 1 年，在水质情况恶劣，特别是含油或污泥的情况下，该器件的消耗速度也会加快，有时也需要半年更换一次。

在这种情况下，我们推荐用户使用升级版抗污染的 C 型进液计量导管。

进液计量导管的更换工作较专业，只有经过培训、经验丰富的技术人员才能更换，请用户不要自行拆卸或更换该器件。

8.5 插拔多位阀连接导管

多位阀分配端适配外径为 2.5 毫米，内径 1.6 毫米的 D25 型硬质导管，公共端适配外径为 3.2 毫米，内径 1.6 毫米的 D32 型硬质导管。与同类仪器相比，DNV-Smart 采用了快速插拔的多位阀导管连接方式。该方法简单方便，易于现场使用。

通常情况下，用户不需要插拔多位阀连接导管。如确需更换导管，可用锋利的裁纸刀将导管前端切平，用尖嘴钳（或联系厂家购买专用工具）夹牢导管（注意，不要夹扁或夹伤导管），导管头部仅露出（5-11）毫米，对准多位阀相应端口“逐步”插入，最终确保导管插入（10-11）毫米即可。

8.6 更换上下高压阀膜片

上下高压阀的设计寿命高达 5 年，但依据水质污染程度的不同，每 12 到 18 个月需要做一次内部膜片的更换保养，具体的保养工作较专业，只有经过培训、经验丰富的技术人员才能更换，请用户不要自行拆卸或更换该器件。

8.7 多位阀阀芯维护

多位阀的设计寿命高达 5 年，但依据水质污染程度的不同，每 12 到 24 个月需要做一次内部阀芯的更换保养。

C2 型多位阀需要从后部拆卸阀芯，因此保养工作必须由生产厂家进行，D1 型多位阀允许用户从前端拆卸阀芯，因此允许经过培训、经验丰富的运维技术人员更换。

第9章

故障查询

9.1 自检调试和纠错功能

区别于传统的水质分析仪器，DNV-Smart 系列仪器具备智能调试和纠错功能，点击打开【仪器调试】【敏捷维护】子页面，如下图。



点击【运营维护】【流程库】按钮，弹出【仪器维护】对话框。



在【流程库】对话框中选择依次运行【智能巡检一】到【智能巡检四】命令，点击【确定】，点击【顺序运行】，仪器将自动运行四个自检步骤：

- 智能巡检一：测试各管路连接
- 智能巡检二：测试比色系统
- 智能巡检三：测试蠕动泵进液
- 智能巡检四：测试温控系统

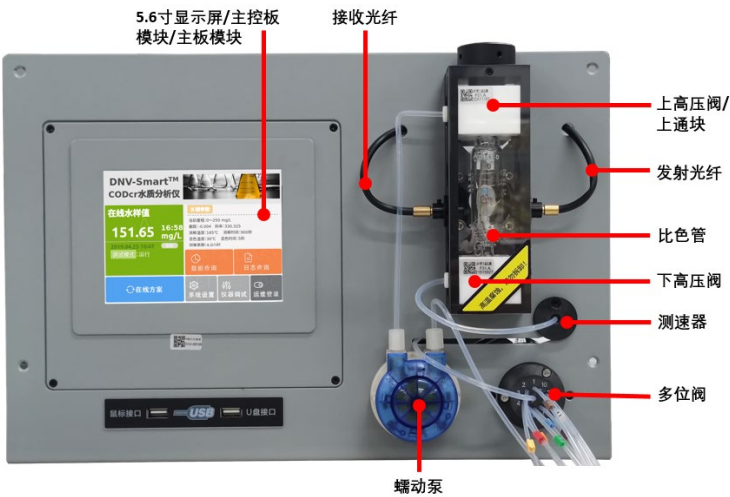
用户可在仪器功能页面中的当前运行日志列表中跟踪核查仪器的自检步骤和结果。

当仪器的使用环境变化而影响仪器精度时，仪器会自动修正其影响。如果出现无法修正的故障，仪器将自动报告错误代码编号并对所有的故障进行记录和统计。

提示：在向客服技术部门寻求支持时，请用户务必记录并报告该故障的发生时间、故障或预警的编号和信息描述、该故障发生时前后几步的日志内容（即分析流程执行到哪一步操作时发生的该故障），以便技术人员准确快速判断故障节点。

附件一 关键零部件

DNV-Smart 为客户提供自发货日起为期 13 个月内的仪器核心（关键）器件质保（以采购合同具体条款为准）。核心器件列表如下：



DNV-Smart 核心分析系统，其小型化与简洁设计，确保了仪器的稳定性和快速售后响应。

分析系统核心器件：

序号	器件名称	器 件 描 述
1	D1 型多位阀	防堵型十通道多位阀；配用导管外径 2.5 毫米，内径 1.6 毫米；高硬度耐腐蚀阀芯；寿命大于 50 万次端口切换；每 12 个月做一次阀芯保养；电机寿命大于 80 万次端口切换；防腐蚀不锈钢阀体终身质保。
2	AF 型上高压阀	关闭状态时正向耐压 6 个大气压，反向耐压 1.2 个大气压；阀体开启寿命大于 100 万次，按水质工况的不同，建议（1~1.5）年做一次密封隔膜保养（耗材更换）。
3	AF 型下高压阀	
4	AE 型上高压阀	
5	AE 型下高压阀	
6	D16B 型消解比色管组件	光学性能卓越，可见光、红外光均有优秀的透过性能；外部缠绕的加热电阻丝每 1~2 年做一次更换维护；正常使用条件下寿命大于 5 年。
7	D22B 型消解比色管组件	
8	D16C 型消解比色管组件	光学性能卓越，对紫外有优秀的透过性能；外部缠绕的加热电阻丝，用于总氮水质分析仪，建议每 8~9 个月做一次更换维护。
9	A1 型蠕动泵	超高寿命蠕动泵，配用耐磨型耐低腐泵管，步进电机驱动，可双向调速；蠕动泵泵体、步进电机、蠕动泵驱动板寿命均大于 5 年；蠕动泵泵管为耗材，根据工况不同，需（3~6）个月更换蠕动泵泵管。

序号	器件名称	器 件 描 述
10	进液 F46 导管	透明耐腐蚀导管，防堵型内径 1.6 毫米；用于进液管路；根据水样污染工况不同，需（2~6）个月做一次导管清洗维护或更换。
11	B 型测速器 V7s、V8s、V10s	用于计量进液量，透明耐腐蚀导管，防堵型内径 1.6 毫米；根据水样污染工况不同，需（2~6）个月做一次导管清洗维护或更换。
12	A 型发射光纤	石英发射光纤，光学性能优异，寿命大于 5 年，易折断，使用或维修时务必小心，勿小曲率折弯。建议 3 年后做一次更换保养。
13	A 型接收光纤	石英接收光纤，光学性能优异，寿命大于 5 年，易折断，使用或维修时务必小心，勿小曲率折弯。建议 3 年后做一次更换保养。
14	光纤前端接口	用于将光纤接入光学对焦系统，寿命大于 5 年。建议 3 年后做一次更换保养。
15	A 型石英透镜	
16	4020 型风扇组件	消解比色模块中的风冷降温风扇，使用寿命 3 年，建议在 2 年时做一次更换保养。
17	6015 型风扇组件	机箱的风冷降温风扇，使用寿命 3 年，建议在 2 年时做一次更换保养。

控制系统核心器件：

序号	器件名称	器 件 描 述
1	Z 型主控板	嵌入式主控制器，用于控制分析流程、数据显示及通讯，可配用鼠标。
2	A 型显示屏	TFT 真彩色触摸屏，分辨率：640×480。
3	B 型主板组件	虚拟组件式底层主板，用于执行分析流程中的各项子操作命令。
4	B 形接口板	外部设备接口板，配置有各类对外控制接口，包括：RS232、RS485、2 路（4-20）mA 输出、远程取样器控制、水泵控制（以上为标配）、2 路开关量输入、2 路开关量输出。
5	其他电气元件（见配置清单）	B 型开关电源、A 型蠕动泵驱动板等。

附件二 易耗品及备品备件

普通直接比色法分析仪标准工况下耗材明细：

序号	耗材名称	备注
1	D1 型多位阀阀芯保养	标准工况平均一年维护一次
2	D16C 型消解比色管组件	标准工况每 8~9 个月做一次更换维护。
3	蠕动泵管	标准工况每 6 个月更换一次, 恶劣工况时建议每 3 个月更换一次。
4	上、下阀密封圈	COD 仪器每一年更换一次, 其他仪器两年更换一次
5	上、下阀膜片	标准工况平均每一年零六个月更换一次, 恶劣工况时, 建议每年更换一次
6	滤光片	标准工况平均每两年更换一次, 恶劣工况时建议每一年更换一次。
7	F46 管	根据水样污染工况不同, 需 (2~6) 个月做一次导管清洗维护或更换。
8	B 型打印纸 (选配)	按 12 次/天, 一年大约需 12 卷
9	电池	一年更换一次
10	蒸馏水	按 12 次/天, 耗费约 80 升/年

逐出比色法分析仪标准工况下耗材明细：

序号	耗材名称	备注
1	D1 型多位阀阀芯保养	标准工况平均一年维护一次
2	蠕动泵管	标准工况每 6 个月更换一次, 恶劣工况时建议每 3 个月更换一次。
3	上、下阀密封圈	两年更换一次
4	三通电磁阀	标准工况平均一年更换一次
5	乳胶管	一年更换一次
6	B 型打印纸 (选配)	按 12 次/天, 一年大约需 12 卷
7	电池	一年更换一次
8	蒸馏水	按 12 次/天, 耗费约 175 升/年

DNV-Smart 技术开发团队

代理商：