

DNVSmart™R60 系列水质分析仪

DNVSmart™R60 系列水质分析仪

仪器使用手册

本手册用于 DNVSmart™ 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。

DNVSmart™ 系列水质分析仪
仪器使用手册 V1.0 版

DNVSmart 技术开发团队
版权所有

本用户手册描述了 DNVSmart™ 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DNVSmartPTMP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DNVSmartPTMP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，也请仔细阅读。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）。

DNVSmart 技术开发团队

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；
 - ✓ 由于泡水、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。对于忽略上述不明确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，通过人工或其它的任何方式复制、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..... | 1 |
| 第 1 章 仪器安装指导..... | 1 |
| 1.1 安装前的准备..... | 1 |
| 1.2 挂壁安装指导..... | 2 |
| 第 2 章 仪器概述..... | 9 |
| 2.1 仪器结构..... | 9 |
| 2.2 系统概述..... | 11 |
| 2.3 重要设置及操作..... | 14 |
| 2.3.1 关于最优量程..... | 14 |
| 2.3.2 急停..... | 15 |
| 2.3.3 降温..... | 16 |
| 2.4 二级用户管理..... | 16 |
| 第 3 章 智能调试..... | 17 |
| 3.1 调试前的准备..... | 17 |
| 3.2 调试指导..... | 17 |
| 第 4 章 测量前的校准及质检..... | 21 |
| 4.1 零点校准-标定 B 值..... | 21 |
| 4.2 量程校准-标定 K 值..... | 22 |
| 4.3 校准频次..... | 23 |
| 4.4 回测质检..... | 24 |
| 4.4.1 质控样的配制..... | 24 |
| 4.4.2 采水口测量..... | 24 |
| 第 5 章 实际水样测量..... | 25 |
| 5.1 实际水样的采集..... | 25 |
| 5.2 实际水样的测量..... | 25 |
| 5.3 在线测量..... | 25 |
| 5.3.1 在线测量方案设置..... | 26 |
| 5.3.2 在线方案的启停..... | 27 |
| 第 6 章 运行日志及数据查询..... | 29 |
| 6.1 运行日志查询..... | 29 |
| 6.2 测量数据查询..... | 29 |
| 6.3 报警及故障查询..... | 31 |
| 第 7 章 维护及保养..... | 33 |
| 7.1 月巡检维护..... | 33 |
| 7.1.1 检查并清洗仪器管路..... | 33 |

| | |
|-----------------------|----|
| 7.1.2 检查并清洗采水管路 | 35 |
| 7.1.3 智能检测比色系统 | 35 |
| 7.1.4 智能检测进液系统 | 35 |
| 7.1.5 检查连接件 | 35 |
| 7.1.6 清洁仪器内部及外观 | 36 |
| 7.2 季度维护：废液处理 | 36 |
| 7.3 蠕动泵管的清洁及更换 | 36 |
| 7.4 更换进液计量管 | 37 |
| 7.5 插拔多位阀连接导管 | 37 |
| 7.6 更换上下高压阀膜片 | 37 |
| 7.7 多位阀阀芯维护 | 37 |
| 附件一 关键零部件 | 38 |
| 附件二 易耗品及备品备件 | 41 |

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（尺寸：20×30cm）遮盖住分析系统前面板中间位置的消解比色模块。

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的，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为强酸或强碱性有害液体，请严格按照技术规格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合格、经过训练的操作人员进行安装、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，可对仪器进行标定、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

仪器安装指导

1.1 安装前的准备

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 M4 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 $\Phi 2$ 、 $\Phi 3$ 及 $\Phi 6$ 钻头 | 在彩钢房（板）上钻安装孔 |
| 5 | 冲击钻 | 配 $\Phi 8$ 及 $\Phi 10$ 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；擦拭用一次性草纸一沓；容积 5 升的废液桶、蒸馏水桶各一个； | |

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 |
| 5 | PVC 管钳 | 可剪 DN25 型 PVC 管 | 裁剪 PVC 管 |

1.2 挂壁安装指导

安装步骤一： 请按下列要求核查仪器安装的电气环境：

电气电路核查

供电电源：

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

功率： >1000W (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) °C 范围内；

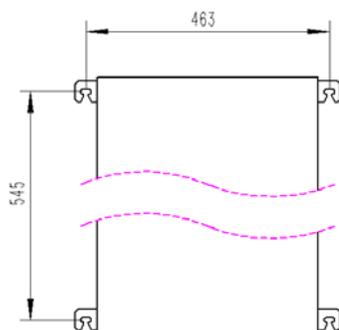
安装地点应保持干燥，避免阳光直接照射；

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 2 件机箱左右挂钩通过 4 颗 M4 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 T 型槽中心间距符合图示公差要求。
注意：如底部左右挂钩的 T 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 T 型槽中心水平间距（ 201 ± 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），用手顶住仪器不使其翻落。然后拧紧膨胀螺栓的螺母使仪器固定牢靠。

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 T 型槽中心水平间距（ 201 ± 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已被压平，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自攻螺丝口的中心位置。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。

将 2 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 2 颗长螺母和 2 颗自攻木螺钉，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

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，把远程取样器上盖帽取下，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管溢流管。

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，废液则是通过废液排口排进废液桶内；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%。

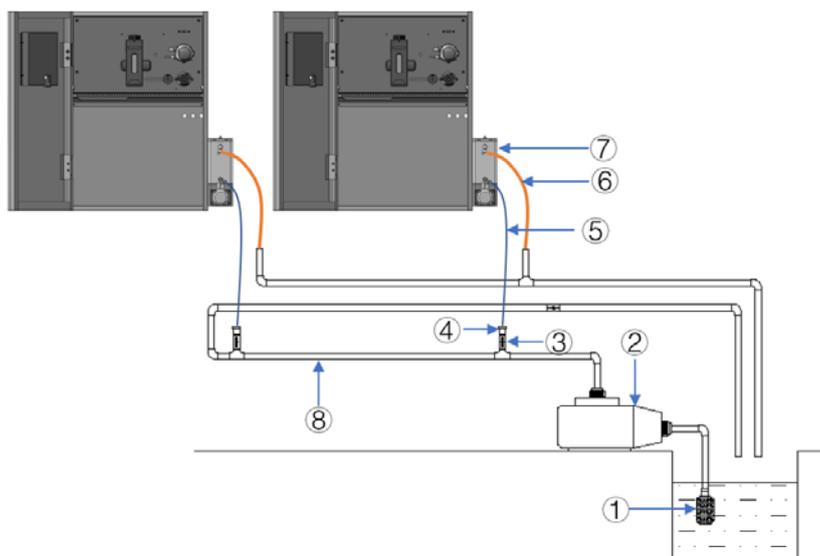
在采样泵进水口处应安装 10 目（2 毫米网格）左右的不锈钢的滤网，防止大粒径的杂物进入采样管路，影响泵的正常工作。

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）。

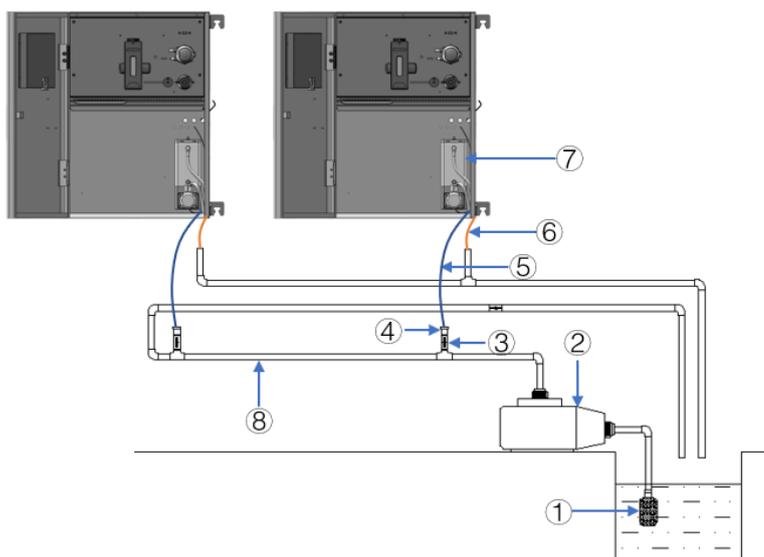
水样预处理对于确保仪器测量的准确性、稳定性和使用寿命至关重要。对于非 COD 的检测指标，本产品远程取样器自带的滤网能过滤掉大多数大颗粒固体杂质以提高检测准确性；而对于 COD 的检测指标滤网并不会过滤掉相关细微的颗粒状有机物，对检测结果无明显影响，因此建议定期清理远程取样器上的圆柱形滤网。

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）。下图为分别采用自吸泵和潜水泵采水的示意图。请按图接好外接采样管路，确保采水时管路各处无渗漏。

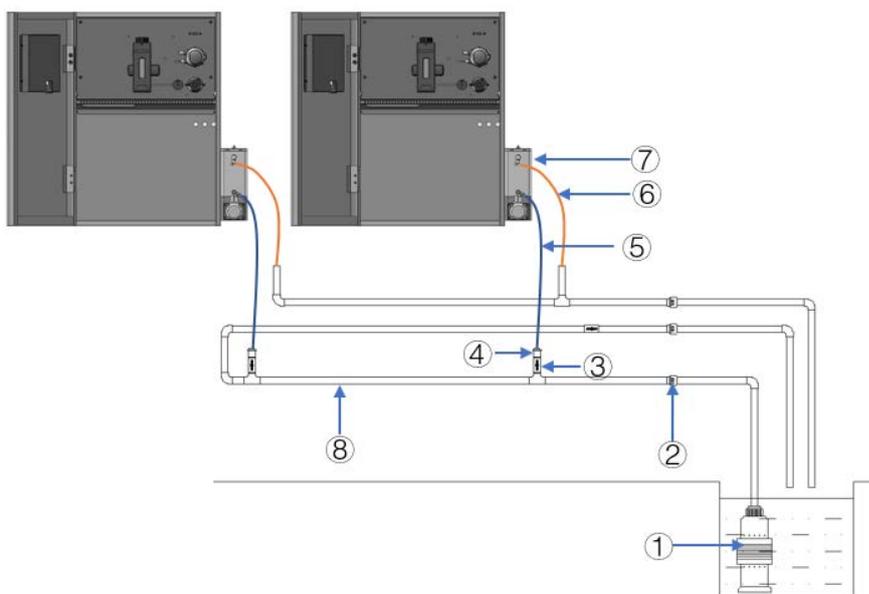


P21 型远程采水预处理系统（自吸泵采水）管路示意图（一）

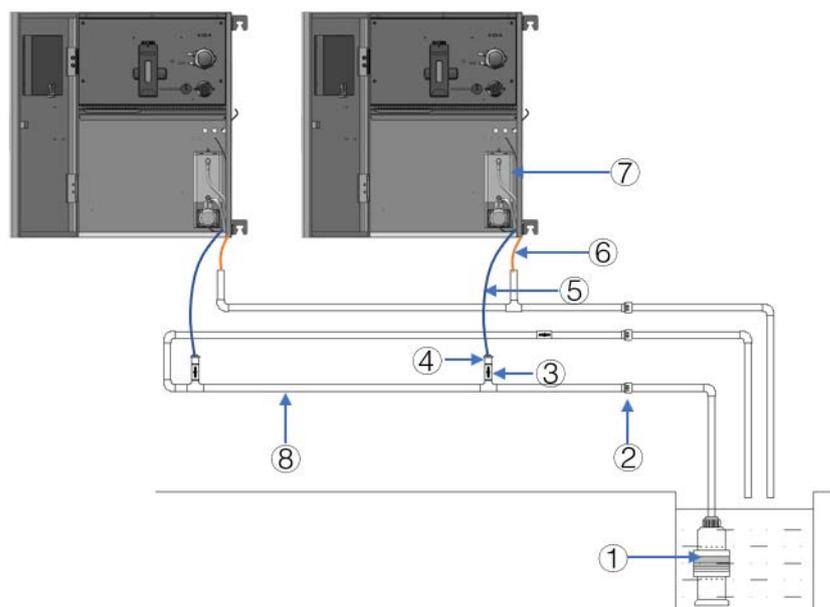


P21 型远程采水预处理系统（自吸泵采水）管路示意图（二）

| | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. 一级过滤网 | 5. PU 透明管（水流由此进入取样器） |
| 2. 自吸泵 | 6. PVC 溢流管 |
| 3. 手动球阀（可调节向上水流的压力） | 7. 远程取样器 |
| 4. PVC 铜内丝直接和 PC8-04 快插接头 | 8. DN20 PVC 管 |



P21 型远程采水预处理系统（潜水泵采水）管路示意图（一）



P21 型远程采水预处理系统（潜水泵采水）管路示意图（二）

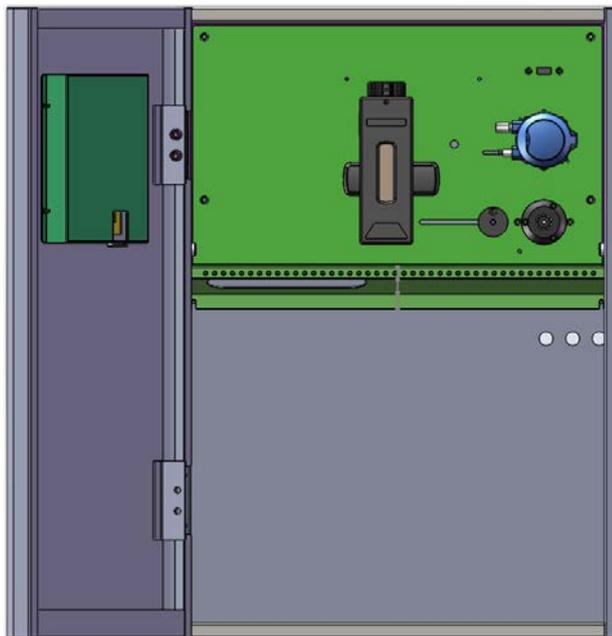
| | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. 潜水泵 (0 一级过滤网)) | 5. PU 透明管 (水流由此进入取样器) |
| 2. PVC 活接 | 6. PVC 溢流管 |
| 3. 手动球阀 (可调节向上水流的压力) | 7. 远程取样器 |
| 4. PVC 铜内丝直接和 PC8-04 快插接头 | 8. DN20 PVC 管 |

第 2 章

仪器概述

2.1 仪器结构

仪器主视图：



仪器侧视图：



仪器对外接口:

| 仪器对外接口 | 规格及用用途 |
|--------------------------|--|
| 1 路 USB 接口 (标配) | 规格: 标准 USB 接口 1 个; 用途: 连接 USB 鼠标、备份历史数据、更新系统设置等。 |
| 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。 |
| RS232/RS485 接口 (标配) | 规格: 3-3.81 公头接口 (RS232); 2-3.81 公头接口 (RS485), 接口位于柜体左侧下方第二个接口。 |
| 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或者联动控制; 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。接口位于上柜体右侧。 |

管路连接示意图:

| 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 | 蠕动泵三通导管 |
| | 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 |

2.2 系统概述

本仪器配置 DNVSmart®V3.0 版测控软件，区别于其他传统水质分析仪控制软件，DNVSmart 测控软件为用户提供多种智能化的仪器自我调试与诊断功能。这些功能简单易用，一般用户只需要点击几次屏幕，仪器即可自主完成调试。如遇故障或用户误操作，仪器还可以提示故障所在。

1. 软件首页：



以上为仪器开机的开始界面（首页），所实现的功能主要有：

- (1.) 信息显示：包括仪器状态、最新数据、仪器信息、关键参数等。
- (2.) 关键参数：显示当前量程、K 值、B 值、消解时间、消解温度等。
- (3.) 功能按钮：包含【在线测量】、【主界面】、【仪器调试】、【仪器设置】、【数据查询】、【用户管理】、【急停】七个菜单选项，用户可以通过这些按钮进入到各运行状态或者激活相应的功能。

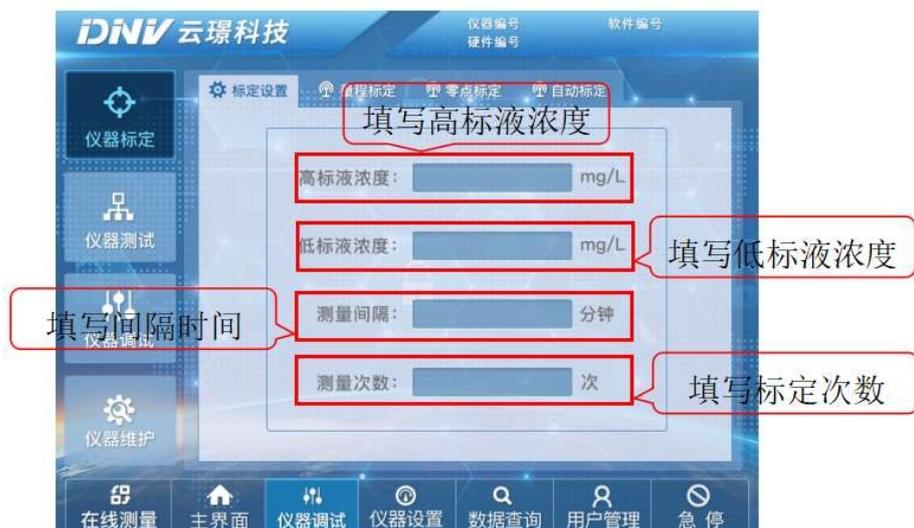
2. 在线测量：

选择在线测量模式用户可以设置仪器在线自动采样检测的方案。用户可以设置包括测量模式、报警阈值设置、采水时间等等的用户自定义方案。



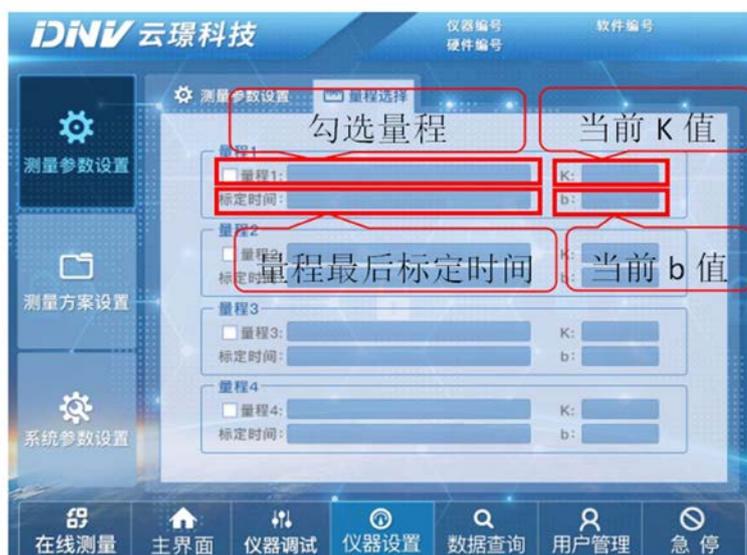
3. 仪器调试:

点击界面下方菜单中的“仪器调试”按钮进入仪器调试页面，在仪器调试页面左侧分别有【仪器标定】、【仪器测试】、【仪器调试】、【仪器维护】四个菜单选项。点击每一个菜单选项就会进去相应的子页面，并显示其相应的功能选择菜单以及信息显示。



4. 仪器设置:

点击界面下方菜单中的“仪器设置”按钮进入仪器设置页面，在仪器设置页面左侧分别有【测量参数设置】、【测量方案设置】、【系统参数设置】三个菜单选项。点击每一个菜单选项就会进去相应的子页面，并显示其相应的功能选择菜单以及信息显示。

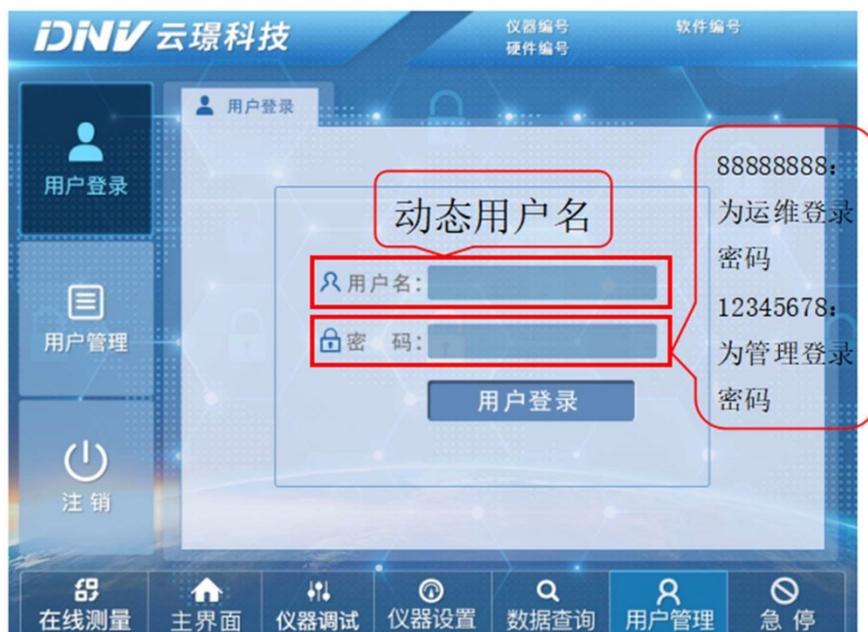


5. 数据查询:

点击界面下方菜单中的“数据查询”按钮进入数据查询页面，在数据查询页面左侧分别有【实时进程】、【数据查询】、【日志查询】、【系统信息】四个菜单选项。点击每一个菜单选项就会进去相应的子页面，并显示其相应的功能选择菜单以及信息显示。

6. 用户管理:

点击界面下方菜单中的“用户管理”按钮进入用户管理管理页面，在用户管理页面左侧分别有【用户登录】、【用户管理】、【注销】三个菜单选项。点击每一个菜单选项就会进去相应的子页面，并显示其相应的功能选择菜单以及信息显示。



7. 急停:

急停按钮在任意界面右下角均可见，急停说明如下，具体操作及其他事项见“2.3.2 急停”:

任意界面下点击急停按钮即可停止当前进程。

在线模式下点击急停按钮即可切换离线模式。



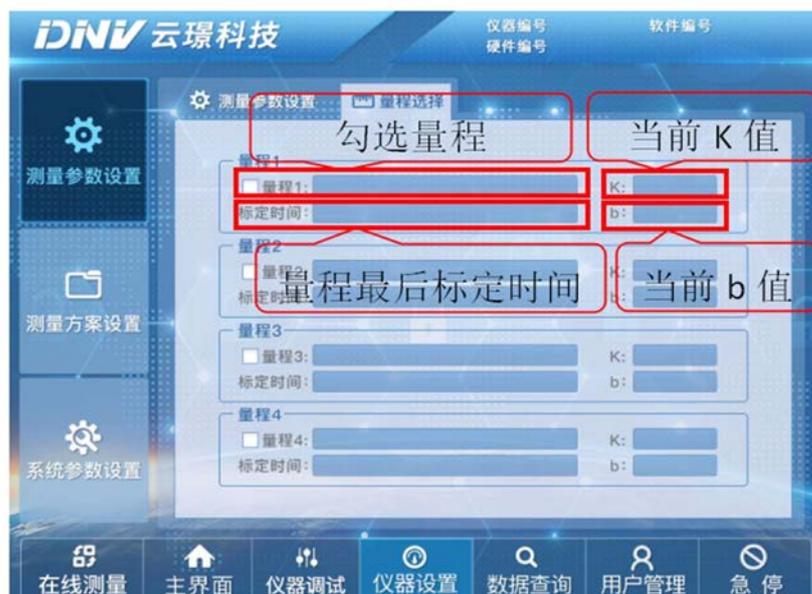
2.3 重要设置及操作

2.3.1 关于最优量程

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。

最优量程的选择标准是：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。

在仪器开始界面，选择点击【仪器设置】菜单选项，在【仪器设置】菜单选项对应的界面，选择左上的【测试参数设置】选项，然后选择【量程选择】界面就可以在该界面下勾选相应的量程。（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标定仪器，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标定；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。

每次更改测量量程后，【仪器调试】界面中的【仪器标定】界面的标定设置中，要在高标液浓度中填写或确认当前量程所用的量程校正液浓度值。

注意：每次更换量程校正液试剂后，请务必保证所使用的试剂浓度与标定设置界面中的【高标液浓度】框中输入的浓度一致。

2.3.2 急停

急停主要有切断电源以及系统急停按钮两种方式，在以下情况下用户应进行急停操作，以保证安全或者效率：

- 在出现危险状况时（如比色管喷液、管路泄露、温控异常等），需要立刻停止仪器运行，此时用户可直接切断仪器电源或者在条件允许的情况下按下急停按钮。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，如果用户想要中断正在运行的流程或者是检测任务，可以在任意界面下触发界
- 面右下角的急停按钮，中断仪器的运行。
- 用户需要从在线测量模式转到离线模式时，可以按下急停按钮。

2.3.3 降温

在以下情况下，用户应该采取降温操作：

- 仪器安装完毕之后，应该分别对机柜风扇以及消解风扇进行测试降温，以免在后续的运行当中发生意外。
- 若在消解比色管内液体超过 100°C时急停流程或关闭仪器电源后再启动，请务必先打开消解风扇给消解比色管降温 4 分钟。
- 若由于某种原因导致温控发生意外，无法正常执行降温操作，应立即急停正在运行的仪器，并手动打开消解风扇或者是机箱风扇进行降温操作

消解风扇以及机箱风扇的打开步骤为【仪器调试】-【仪器维护】-【器件维护】-【消解风扇】（【机箱风扇】）。

2.4 二级用户管理

DNVSmart®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）。

| 项目 | 普通用户 | 运维用户 |
|--------|------|------|
| 登录方式 | 自动登录 | 自动登录 |
| 停止运行 | 允许急停 | 允许急停 |
| 系统信息 | 允许查看 | 允许查看 |
| 数据查询功能 | 允许查询 | 允许查询 |
| 质控样校验 | | 可操作 |
| 在线测量 | 允许测量 | 允许测量 |
| 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 |
| 错误报警统计 | | 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。

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、对仪器进行标定校验或故障自检纠错。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“账户管理”功能页中设置，出厂初始密码为“88888888”。

第 3 章

智能调试

3.1 调试前的准备

本仪器配置 DNVSmart®V3.0 版测控软件，具有速度快、精度高、工作稳定等优点。DNVSmart®V3.0 软件使用触控交互，界面美观，逻辑合理，操作简单，用户体验友好，即使是普通用户学习成本也很低。在使用之前，为保证设备运行良好，客户应该执行跑测验收操作。在调试之前需要完成以下准备工作：

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、1 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（尺寸：20×30cm）遮盖住分析系统前面板和试剂瓶。

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。

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；检查仪器与采水系统间外接水泵、远程取样器的控制线是否可靠、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。

开启仪器开关，仪器上电运行，1 分钟后进入控制软件首页，点击【用户管理】，输入运维用户密码（默认为“88888888”）获得运维用户权限。

3.2 调试指导

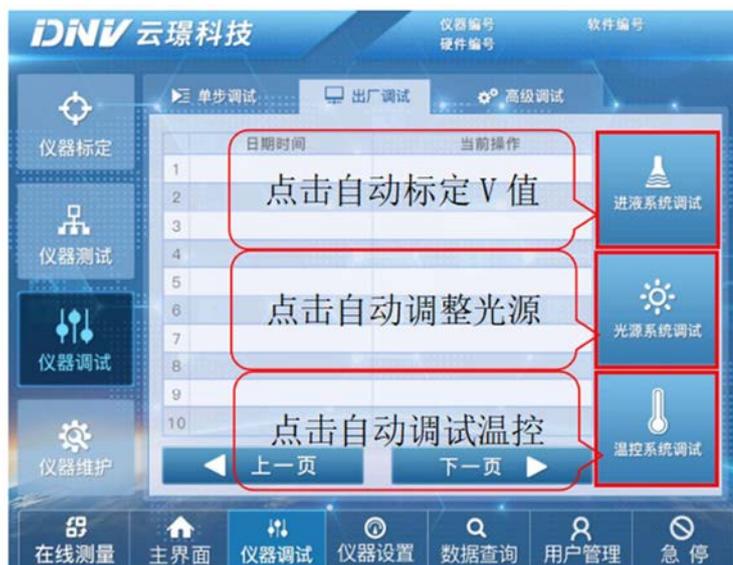
仪器在出厂前已经过调试和测试运行。即使如此，我们仍建议用户在售后技术人员的现场或者远程指导下，亲自对仪器进行一次调校验收。

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： 进液系统调试

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“仪器调试”界面，点击【仪器调试】按钮，然后选择【出厂调试】，执行【进液系统调试】，如下图：



在点击【进液系统调试】按钮之后仪器便会开始执行该命令，请注意观察在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执行抽取、测速器校准进液速度、标定 V 值、排出操作，但期间试剂并不会充满消解比色管。进液管路均检测过后，消解比色管内的所有液体将被排出，系统自动抽取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“。

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无异常，主要要求有：

要求各管路能进液且无气泡、无回流现象、排液排尽。

确认蠕动泵进液速度 V 值在（0.300~1.800）之间，若超过 1.800，则禁止使用，并请相关的专业人员进行检修。

调试步骤二： 光源系统调试

进入“仪器调试”界面，点击【仪器调试】按钮，然后选择【出厂调试】，执行【光源系统调试】。（界面如上图）

点击光源系统调试后系统就会执行该命令，在屏幕中间实时显示的运行日志中，大约每七秒钟进行一次比色自检，每一次会显示一个 P、Q、S 值（光强），三次之后结束流程，PQ 值的大小范围在 2500 左右，如不在此范围，则需调节安装在比色框架上的光源主板，向左移动 P、Q 值变大，向右移动 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：

- PQ 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。

调试步骤三： 温控系统调试

温控系统对于仪器的安全运行十分重要，因此在仪器正式投入使用之前建议进行温控系统的调试，以确认温控系统正常工作。

进入“仪器调试”界面，点击【仪器调试】按钮，然后选择【出厂调试】，执行【温控系统调试】。

在执行【温控系统调试】命令之后，界面上会显示当前消解比色管温度，随后对消解比色管进行加热，注意切勿触碰消解比色管，防止烫伤。在消解比色管升温至一定温度后，消解风扇开始介入工作进行降温。若温控系统无异常，在温控系统调试命令执行完毕后界面上会出现“流程结束字样”，此时表示温控系统工作正常。

第 4 章

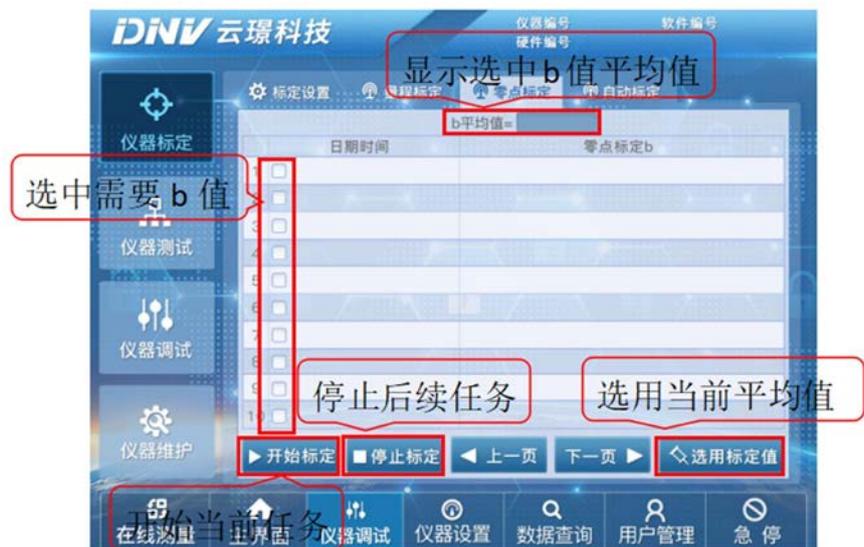
测量前的校准及质检

在使用仪器测量之前，必须先对仪器的标准曲线进行校准。校准分两个步骤：先进行零点校正标定 B 值，然后再进行量程校正标定 K 值。仪器上电 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。

4.1 零点校准-标定 B 值

注意：在手动标定 B 值时，选择第一量程。

按照【仪器调试】-【仪器标定】-【零点标定】的顺序进入零点标定界面：



点击【开始标定】按钮，仪器将自动开始校准 B 值，校准的 B 值结果将在界面中央由上往下依次展示在表格内，所得 B 值的平均值显示在表格上方（标定次数在标定设置里面设定）。

对于 COD 仪器，B 值的标定尤为重要，如果所测得的 B 值连续 3 组数据最大最小不超过 0.03，建议选择相应的 B 值，然后点击【使用标定值】按钮，系统将会使用所标定 B 值的平均值应用到后续的测量当中。若测得的 B 值差值较大，建议查找仪器气密性或试剂原因，排查后重新标定直到符合要求为止。

而对于氨氮仪器，如果所测得的 B 值连续 3 组数据最大最小值不超过 0.0005，建议使用平均值应用到后续的测量当中。若测得的 B 值差值较大，建议查找仪器气密性或试剂原因，排查后重新标定直到符合要求为止。

此外，其他指标类型的仪器的技术指标请咨询相关技术人员。

4.2 量程校准-标定 K 值

B 值标定好，并已经选用设置完毕之后，即可开始进行下一步的标准曲线 K 值的标定。

请依次点击【仪器调试】-【仪器标定】-【量程标定】进入量程标定界面。



同 B 值标定步骤，点击【开始标定】按钮，仪器将自动开始校准 K 值，校准的 K 值结果将在界面中央由上往下依次展示在表格内，所得 K 值的平均值显示在表格上方。

如果所测得的 K 值差值均在 5% 以下，建议选取平均值，即选取相应的 K 值后点击【使用标定值】按钮。若所测得的 K 值相差在 5% 以上，建议只选取最后一个测量值作为标定值。

注意，在进行 K 标定之前务必确保：

多位阀 8 口所连接的是实际量程校正液，且在【标定设置】界面上，务必保证高标液浓度为 8 口连接溶液的试剂浓度。

确定刚才标定的 b 值是否已设置好并保存。

选择了正确的量程（关于如何选择正确量程请参考上文“2.3.1 关于最优量程”）。

此外，R60 系类仪器还支持自动标定功能，打开“仪器标定”界面中的【自动标定】功能，设置好相关参数即可进行自动标定。

4.3 校准频次

为保证仪器测量的准确性，仪器必须定期校准。推荐的校准标定频次分别为：

COD 水质分析仪：每月标定一次

氨氮、总磷、六价铬、总铬、总铜、总镍：每周标定一次

总铅、总镉、总锌水质分析仪：（3-5）天标定一次此外，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 天标定一次仪器。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）的标定，切勿使用几天前的标定参数。

对于 B、K 值的周期性标定，我们的仪器还支持定时自动周期性标定功能，具体操作如下图所示：



标定 b 和 K，不标定 b、标定时间设置不应与在线测量时间冲突。

间隔时间指从本次开始标定到下次开始标定的时间。例：当前时间 19:00，标定时间设 20:30 分，间隔设为 2 天，今晚 20:30 分会启动第一次标定，两天后 20:30 分会启动第二次标定。

核查同理。

在线时间与标定时间、核查时间相同时，会优先启动在线，然后核查，最后标定。

4.4 回测质检

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。

4.4.1 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。

4.4.2 采水口测量

将配置好的质控样放置在仪器摆放样液的区域，然后将 8 口管路插入质控样容器当中，注意不要用力弯折、压迫导管而导致进液不畅。

请依次点击【仪器调试】-【仪器测试】-【8 号口标样测量】打开标样测量控制界面。用户可自行选取测量间隔时间以及测量次数。建议间隔时间选取 1 分钟，次数 3 次及以上。



点击【开始测量】按钮后仪器会自动进行测量，测量数据在页面中央显示。需要停止测量可按下【停止测量】按钮。

第 5 章

实际水样测量

5.1 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°C 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 实际水样的测量

实际水样的测量可参考质控样的回测（4.4.2），将多位阀的 9 口管路插入盛有实际水样的容器中，点击“仪器测试”页面内的【9 号口水样测量】按钮，然后选取适当的间隔时间和次数，点击【开始测量】即可。

5.3 在线测量

R60 系列仪器支持用户使用在线测量功能，即可以自行设置开始测量时间节点，测量间隔时间，测量间隔次数等用户自定义测量方案。

使用在线测量主要有三种测量模式：间隔测量、定时测量、触发测量。进入【仪器设置】-【测量方案设置】界面，点击【测量模式】按钮选择在线测量使用的测量模式，具体每一个测量模式的说明如下：

5.3.1 在线测量方案设置

间隔测量

输入首次测量开始时间，输入测量间隔时间后，按照首次测量开始时间+测量间隔时间开始第一次测量。例：当前时间为 10: 35，测量开始时间为 07: 00，测量间隔时间 2，启动间隔在线测量，开始第一次在线测量时间为 11: 00。



定时测量

勾选要测量的时间节点，点击在线测量，仪器将会从最近的一个时间节点开始测量。例：当前时间为 10: 35，勾选的测量时间为 09: 00 和 11:00，启动定时在线测量，开始第一次在线测量时间为 11: 00。



触发测量



触发信号类型有串口触发，开关量程触发，网络触发，选用触发测量模式时必须选择触发信号类型。

触发端口有 D | 1, D | 2, D | 3, D | 4, 必须选用触发信号相应的端口。注：目前主板上只有 D | 1 端口

触发条件指外部给仪器触发信号的时长，只有给了相应时长的触发信号设备才会开始测量。（注：该触发条件同时应用于报警上限信号触发输出时长。）

延时时间指仪器开始测量到下次仪器开始测量中间的间隔时间。注：一般必须长于一个流程时间，否则会一直连续做在线。

5.3.2 在线方案的启停

启动在线测量只需要在界面首页点击在线测量按钮即可启动；需要停止在线测量方案，用户需要按下【急停】按钮退出在线测量进入离线模式。

注意：在不需要测量时一定要退出在线测量，否则仪器将会一直执行在线测量方案，会导致仪器产生故障或报警以及其他不必要的问题。

第 6 章

运行日志及数据查询

6.1 运行日志查询

依次点击【数据查询】->【日志查询】便可以进入到运行日志查询界面。用户即可以快捷的通过四个时间节点按钮：近一天数据、近三天数据、近一周数据、近两周数据，快速查询运行日志，也可以通过输入具体时间节点自定义查询。此外，在进行在线测量时，若测量过程中出现故障，仪器还会显示相关的报警信息。用户应注意观察报警信息，及时排除故障，以免发生意外。



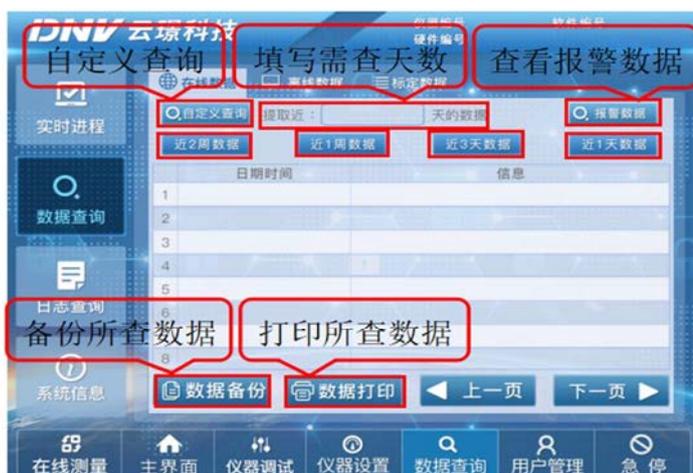
若需要拷贝运行日志，可以激活数据显示下方的【日志备份】按钮（备份请提前将 U 盘插入 USB 接口）。选择需要提取日志的时间节点，激活【日志备份】按钮后系统将会自动将运行日志以“.TXT”的格式备份到 U 盘的根目录“日志备份”目录下，备份完毕系统会显示“备份成功”，期间请耐心等待且不要断电或者拔出 U 盘以免造成数据丢失。

6.2 测量数据查询

点击【数据查询】界面可以看到有三个功能选项：在线数据、离线数据、标定数据。

在线数据指的是用户进行在线测量时得到的数据，离线数据是用户手动测量得到的数据，标定数据是存储近期标定的 K、B 值。同查询运行

日志一样，用户即可以快捷的通过四个时间节点按钮：近一天数据、近三天数据、近一周数据、近两周数据，快速查询数据，也可以自定义查询。

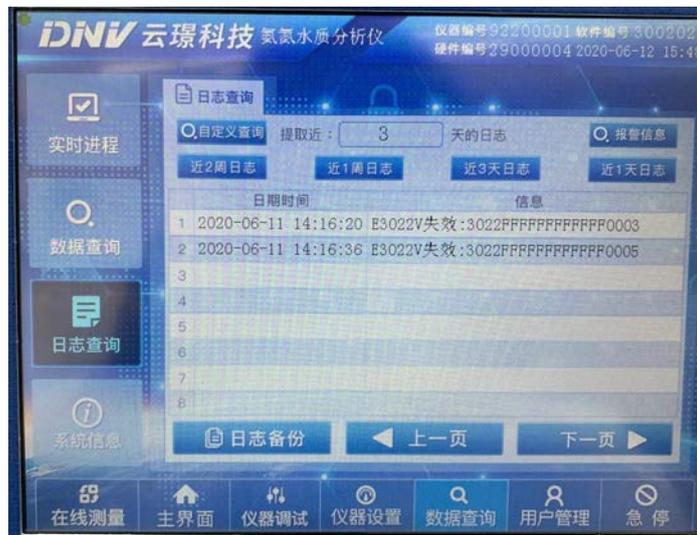


选择需要提取数据的时间节点，激活【数据备份】按钮后，系统将会自动将测量数据以“.TXT”的格式备份到 U 盘的根目录“数据备份”目录下。

6.3 报警及故障查询

为了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。

报警及故障查询可以激活“数据查询”中“在线数据”页面的【报警数据】按钮，也可以激活“日志查询”中的【报警信息】按钮来进行相关信息的查看。如下图：



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：“2020-06-11 14:16:20 E3022V 失效：xxxxxxxxxxxxxxxx”。E3022V 是预警编号，该报警提示用户：测速器 V 值标定错误，可能是测速器损坏或者其他原因。

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，备份方法同数据备份。

第 7 章

维护及保养

7.1 月巡检维护

7.1.1 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”重新标定蠕动泵进液速度。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 号口废液管路、10 号口冲洗液排液管路：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，但在水样很脏、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：

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

7.1.2 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：

仪器远程取样器上的圆柱形滤网：在高速自来水下刷洗；

远程取样器：打开取样器上盖帽后，用直径（30-50）毫米的大试管刷上下刷洗杯壁；

透明进液 PU 管：握紧塔形接头往外拉拽 PU 管，取下 PU 管后，用直径（8-12）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；

连接冲洗水口的冲洗水排管：检查管道是否有破损，如有请及时更换，其次检查管路是否插入冲洗水桶内。

7.1.3 智能检测比色系统

建议用户每月定期运行出厂调试中的“光源系统调试”以及“温控系统调试”，同时检查比色系统和观察温度显示是否准确（机箱内温度通常比室温高 6°C-9°C），详细操作请参见第 3.2 节。

7.1.4 智能检测进液系统

建议用户每月定期运行出厂调试中的“进液系统调试”，详细操作请参见第 3.2 节。

7.1.5 检查连接件

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。

7.1.6 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。

7.2 季度维护：废液处理

由于 DNVSmart 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。

7.3 蠕动泵管的清洁及更换

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】-【仪器调试】-【清洗维护】按钮，打开“清洗维护”功能界面；

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；

7.4 更换进液计量管

进液计量导管的清洗请参见 8.1.1 节“检查并冲洗仪器管路”。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。

7.5 插拔多位阀连接导管

多位阀适配外接为 2.5 毫米，内径 1.6 毫米的 D25 型硬质导管。与同类仪器相比，DNVSmart 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。

7.6 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。

7.7 多位阀阀芯维护

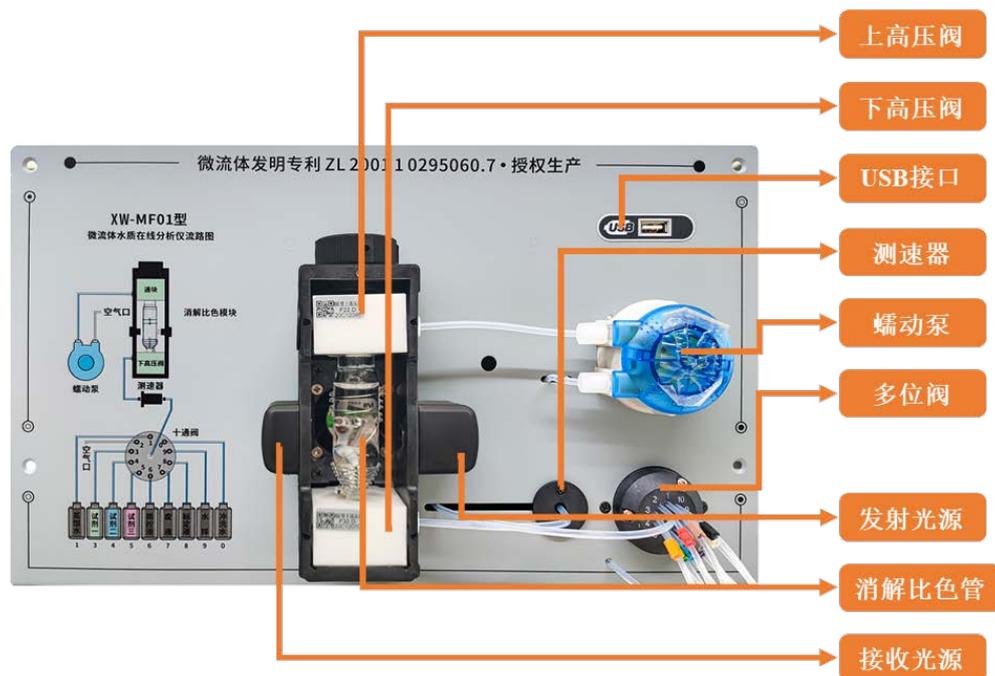
多位阀的设计寿命高达 5 年，但依据水质污染程度的不同，每 12 到 24 个月需要做一次内部阀芯的更换保养。

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。

D 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。

附件一 关键零部件

DNVSmart 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）。产品实物图及核心器件列表如下：



控制系统核心器件：

| 物料编码 | 器件型号 | 器件描述 |
|-----------|---------------|---|
| | D1 型多位阀 | 防堵型十通道多位阀；配用导管外径 3.2 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。 |
| | B 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）。 |
| | B 型下高压阀 | |
| | D16H 型消解比色管组件 | 光学性能卓越，对紫外、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 2 年做一次更换维护；正常使用条件下寿命大于 10 年。 |
| | D22H 型消解比色管组件 | |
| | D16I 消解比色管组件 | |
| 12.3001.0 | A 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、步进电机驱动器寿命均大于 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。 |
| 12.1004.0 | 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。 |
| 05.201.21 | A 型测速器 V7 | 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。 |
| 05.201.02 | S 型测速器 V8 | 用于计量进液量，透明耐腐蚀导管，防堵型内径 1.6 毫米；适用于氨氮仪器； 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。 |
| 13.2001.0 | 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。 |
| 13.2002.0 | 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。 |
| 11.1009.0 | 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 |
| 13.1001.0 | A 型石英透镜 | |
| | 4028 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。 |
| | 6015A 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。 |

| 序号 | 器件名称 | 器件描述 |
|-----------|-------------------------|--|
| 05.761.02 | A 型加载程序主控板 CODCr-B 型 | 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。 |
| 05.762.01 | A 型加载程序主控板 NH3N-A 型 | |
| 05.503.02 | B 型通讯扩展电路板 | 用于将协调仪器内部的通讯。 |
| 16.1001.0 | A 型 5.6 寸显示屏 | TFT 真彩色触摸屏，分辨率：640×480。 |
| 05.961.22 | C 型主板模块 CODCr-B 型 | 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。 |
| 05.962.21 | C 型主板模块 NH3N-A 型 | |
| 05.504.02 | B 型对外接口电路板 | 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（以上为标配）、其他高端 功能，如微型打印机、无线物联网接口、4 路开关量输出+2 路开 关量输入、2 路（4-20）mA 可在此基础上选配。 |
| | 其他电气元件（见配置清 单） | A 型开关电源、A 型步进电机驱动器、A 型采配水驱动板。 |

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 | 标准工况平均两年维护一次 |
| 2 | 蠕动泵管 | 标准工况一年更换一次 |
| 3 | 上、下高压阀垫圈 | COD 仪器一年更换一次，其他仪器两年更换一次 |
| 4 | 上、下高压阀内腔隔膜 | 标工况平均两年更换一次 |
| 5 | D16I 比色管 | 一年更换一次 |
| 6 | D16H 比色管 | 一年更换一次 |
| 7 | 电池 | 一年更换一次 |
| 8 | 蒸馏水 | 按 12 次/天，耗费约 80 升 |