

附件 5：水质在线分析仪调试报告

茂名市惠众水产有限公司产品购销合同项目

水质在线自动监测仪

安 装 调 试 报 告

企业名称：茂名市惠众水产有限公司

排口名称：废水出水口

安装调试单位：博瑞思数智科技(深圳)有限公司



2026 年 1 月 30 日

调试简介

根据中华人民共和国国家环境保护标准《水污染源在线监测系统(COD_{Cr}、NH₃-N 等)安装技术规范》(HJ 353-2019)中 7.2 章节规定的调试方法要求,对茂名市惠众水产有限公司出水口在线监测站房化学需氧量、氨氮、总磷、总氮分别进行以下调试:

漂移:分别对化学需氧量、氨氮、总磷、总氮仪器导入现场工作量程 20%的标液进行 24h 漂移测试,漂移测试结果如表 2 所示。

分别对化学需氧量、氨氮、总磷、总氮仪器导入工作量程 80%的标液进行 24h 漂移测试,漂移测试结果如表 3 所示。

重复性:分别对化学需氧量、氨氮、总磷、总氮仪器导入现场工作量程 50%的标液测试 6 次,重复性测试化学需氧量、氨氮、总磷、总氮仪器,重复性结果如表 4 所示。

示值误差:工作量程 20%的标液测试 3 次,导入现场工作量程 80%的标液测试 3 次,示值误差测试结果如表 5 所示。

一、24h 漂移

COD_{Cr} 水质自动分析仪、氨氮水质自动分析仪按照下述方法测定 24h 漂移。

按照说明书调试仪器,待仪器稳定运行后,水质自动分析仪以离线模式,导入浓度值为现场工作量程上限值 20%、80%的标准溶液,以 1h 为周期,连续测定 24h。在两种浓度下,分别取前 3 次测定值的算术平均值为初始测定值 x_0 ,按照公式(1)计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的变化幅度相对于现场工作量程上限值的百分比 RD,取绝对值最大 RD_{max} 为 24h 漂移。

$$RD = \frac{x_i - x_0}{A} \times 100\% \quad (1)$$

式中：RD——漂移，%；

x_i ——第 i ($i \geq 3$) 次测定值，mg/L；

x_0 ——前三次测量值的算术平均值，mg/L；

A—工作量程上限值，mg/L。

二、重复性

按照说明书调试仪器，待仪器稳定运行后，水质自动分析仪以离线模式，导入浓度值为现场工作量程上限值 50% 的标准溶液，以 1h 为周期，连续测定该标准溶液 6 次，按公式 (3) 计算 6 次测定值的相对标准偏差 S_r ，即为重复性。

$$S_r = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： S_r ——相对标准偏差，%；

n ——测定次数，6；

x_i ——第 i 次测量值，mg/L。

三、示值误差

按照说明书调试仪器，待仪器稳定运行后，水质自动分析仪以离线模式，分别导入浓度值为现场工作量程上限值 20% 和 80% 的标准溶液，以 1h 为周期，连续测定每种标准溶液各 3 次，按照公式 (4) 计算 3 次仪器测定值的算术平均值与标准溶液标准值的相对误差 ΔA ，两个结果的最大值 $\Delta A_{\max}$ 即为示值误差。

$$\Delta A = \frac{\bar{x} - B}{B} \times 100\% \quad (4)$$

式中： ΔA ——示值误差，%；

B ——标准溶液标准值，mg/L；

$\bar{x}$ ——3次仪器测量值的算数平均值，mg/L。

PH水质自动分析仪的电极浸入 pH=6.865 的标准溶液，连续测定 6 次，按照公式（5）计算 6 次测定值的算术平均值与标准溶液标准值的误差 A，即为示值误差。

$$A = \bar{x} - B \quad (5)$$

式中：A——示值误差；

B ——标准溶液标准值；

$\bar{x}$ ——6次仪器测量值的算数平均值。

一、安装调试检验记录

1.1 安装调试检验记录

仪器安装调试检验记录

产品名称	CODcr 水质在线自动监测仪		规格型号	broas CODcr-I	
品牌	博瑞思		产品编号	COD202506190133	
安装地点	茂名市惠众水产出水口在线监测站房		安装时间	2025 年 12 月 10 日	
安装检查记录					
序号	检验项目		检验要求	检验记录	结论 (合格√, 不良×)
1	外观检查	机壳	表面无裂纹、变形、划痕、油污、毛刺等现象, 图层均匀、无腐蚀、生锈、脱落、磨损等。	正常	√
		标志	标识字体内容、大小、位置、颜色等清晰正确。	正常	√
		显示屏	显示清晰, 无暗角、黑斑、彩虹、暗显示、隐划、闪烁等。	正常	√
		铭牌	铭牌符合设计要求, 位置正确。	正常	√
2	安装检查	线槽布线	坚固笔直, 不得有松动。	正常	√
		控制线路	接线牢固, 井然有序。	正常	√
		管线连接	连接可靠, 无泄漏。	正常	√
3	运行检查		运行稳定正常, 无异常现象。	正常	√
4	功能检查	多参数设置	可对参数进行修改和保存。	正常	√
5	通讯检查	串口通讯	要求能采集到数据。	正常	√
检验结论: 合格 ☒ 不合格 ☐ 调试工程师: 肖乾坤 日期: 2025 年 12 月 10 日					

仪器安装调试检验记录

产品名称	氨氮水质在线自动监测仪		规格型号	broas NH3-I	
品牌	博瑞思		产品编号	NH3202511130174	
安装地点	茂名市惠众水产出水口在线监测站房		安装时间	2025 年 12 月 10 日	
安装检查记录					
序号	检验项目		检验要求	检验记录	结论 (合格√, 不良×)
1	外观检查	机壳	表面无裂纹、变形、划痕、污浊、毛刺等现象, 图层均匀、无腐蚀、生锈、脱落、磨损等。	正常	√
		标志	标识字体内容、大小、位置、颜色等清晰正确。	正常	√
		显示屏	显示清晰, 无暗角、黑斑、彩虹、暗显示、隐划、闪烁等。	正常	√
		铭牌	铭牌符合设计要求, 位置正确。	正常	√
2	安装检查	线槽布线	坚固笔直, 不得有松动。	正常	√
		控制线路	接线牢固, 井然有序。	正常	√
		管线连接	连接可靠, 无泄漏。	正常	√
3	运行检查		运行稳定正常, 无异常现象。	正常	√
4	功能检查	多参数设置	可对参数进行修改和保存。	正常	√
5	通讯检查	串口通讯	要求能采集到数据。	正常	√
检验结论: 合格 ☒ 不合格 ☐ 调试工程师: 肖乾坤 日期: 2025 年 12 月 10 日					

仪器安装调试检验记录

产品名称	总磷水质在线自动监测仪		规格型号	broas tp-I	
品牌	博瑞思		产品编号	tp202506190097	
安装地点	茂名市惠众水产出水口在线监测站房		安装时间	2025 年 12 月 10 日	
安装检查记录					
序号	检验项目		检验要求	检验记录	结论 (合格√, 不良×)
1	外观检查	机壳	表面无裂纹、变形、划痕、污浊、毛刺等现象, 图层均匀、无腐蚀、生锈、脱落、磨损等。	正常	√
		标志	标识字体内容、大小、位置、颜色等清晰正确。	正常	√
		显示屏	显示清晰, 无暗角、黑斑、彩虹、暗显示、隐划、闪烁等。	正常	√
		铭牌	铭牌符合设计要求, 位置正确。	正常	√
2	安装检查	线槽布线	坚固笔直, 不得有松动。	正常	√
		控制线路	接线牢固, 井然有序。	正常	√
		管线连接	连接可靠, 无泄漏。	正常	√
3	运行检查		运行稳定正常, 无异常现象。	正常	√
4	功能检查	多参数设置	可对参数进行修改和保存。	正常	√
5	通讯检查	串口通讯	要求能采集到数据。	正常	√
检验结论: 合格 ☒ 不合格 ☐ 调试工程师: 肖乾坤 日期: 2025 年 12 月 10 日					

仪器安装调试检验记录

产品名称	总氮水质在线自动监测仪		规格型号	broas TN-I	
品牌	博瑞思		产品编号	TN202510100086	
安装地点	茂名市惠众水产出水口在线监测站房		安装时间	2026 年 1 月 26 日	
安装检查记录					
序号	检验项目		检验要求	检验记录	结论 (合格√, 不良×)
1	外观检查	机壳	表面无裂纹、变形、划痕、污浊、毛刺等现象, 图层均匀、无腐蚀、生锈、脱落、磨损等。	正常	√
		标志	标识字体内容、大小、位置、颜色等清晰正确。	正常	√
		显示屏	显示清晰, 无暗角、黑斑、彩虹、暗显示、隐划、闪烁等。	正常	√
		铭牌	铭牌符合设计要求, 位置正确。	正常	√
2	安装检查	线槽布线	坚固笔直, 不得有松动。	正常	√
		控制线路	接线牢固, 井然有序。	正常	√
		管线连接	连接可靠, 无泄漏。	正常	√
3	运行检查		运行稳定正常, 无异常现象。	正常	√
4	功能检查	多参数设置	可对参数进行修改和保存。	正常	√
5	通讯检查	串口通讯	要求能采集到数据。	正常	√
检验结论: 合格 ☒ 不合格 ☐ 调试工程师: 肖乾坤 日 期: 2026 年 1 月 26 日					

安装调试报告

用户名称	茂名市惠众水产出水口在线监测站房				
调试因子	COD _{Cr} 水质在线自动监测仪	调试日期	2025 年 12 月 10 日	是否通过	是
调试结果					
24 小时漂移		重复性		示值误差	
规定值	测试值	规定值	测试值	规定值	测试值
20%量程上限值：±5%F.S.	20%量程上限值：0.24%F.S.	≤10%	0.25%	±10%	1.34%
80%量程上限值：±10%F.S.	80%量程上限值：1.23%F.S.				
调试因子	氨氮水质在线自动监测仪	调试日期	2025 年 12 月 10 日	是否通过	是
调试结果					
24 小时漂移		重复性		示值误差	
规定值	测试值	规定值	测试值	规定值	测试值
20%量程上限值：±5%F.S.	20%量程上限值：0.10%F.S.	≤10%	0.73%	±10%	3.90%
80%量程上限值：±10%F.S.	80%量程上限值：0.29%F.S.				
调试因子	总磷水质在线自动监测仪	调试日期	2025 年 12 月 10 日	是否通过	是
调试结果					
24 小时漂移		重复性		示值误差	
规定值	测试值	规定值	测试值	规定值	测试值
20%量程上限值：±5%F.S.	20%量程上限值：0.10%F.S.	≤10%	0.21%	±10%	7.18%
80%量程上限	80%量程上限				

值：±10%F.S.	值 0.01%F.S.				
调试因子	总氮水质在线 自动监测仪	调试日期	2025 年 12 月 13 日	是否通过	是
调试结果					
24 小时漂移		重复性		示值误差	
规定值	测试值	规定值	测试值	规定值	测试值
20%量程上限 值：±5%F.S.	20%量程上限 值：1.6%F.S.	≤10%	1.72%	±10%	-7.67%
80%量程上限	80%量程上限				
值：±10%F.S.	值：3.65%F.S.				

CODcr 在线自动监测仪调试报告表

产品名称	CODcr 在线自动监测仪		
安装地点	茂名市惠众水产出水口在线监测站房		
生产单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司	产品型号	broas CODcr-I
安装单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司		
用户单位	茂名市惠众水产		
仪器原理	重铬酸钾分光光度法	出厂编号	COD202506190133
生产日期	2025 年 6 月 19 日	安装数量	1 台
安装日期	2025 年 12 月 10 日	调试日期	2025 年 12 月 10 日 -2025 年 12 月 14 日
测试结论	调试完成，运行正常		

氨氮在线自动监测仪调试报告表

产品名称	氨氮在线自动监测仪		
安装地点	茂名市惠众水产进水口在线监测站房		
生产单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司	产品型号	broas NH3-I
安装单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司		
用户单位	茂名市惠众水产		
仪器原理	水杨酸分光光度法	出厂编号	NH3202511130174
生产日期	2025 年 11 月 13 日	安装数量	1 台
安装日期	2025 年 12 月 10 日	调试日期	2025 年 12 月 10 日 -2025 年 12 月 13 日
测试结论	调试完成，运行正常		

总磷在线自动监测仪调试报告表

产品名称	总磷在线自动监测仪		
安装地点	茂名市惠众水产进水口在线监测站房		
生产单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司	产品型号	broas tp-l
安装单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司		
用户单位	茂名市惠众水产		
仪器原理	钼酸铵分光光度法	出厂编号	tp202506190097
生产日期	2025 年 6 月 19 日	安装数量	1 台
安装日期	2025 年 12 月 10 日	调试日期	2025 年 12 月 10 日-2025 年 12 月 13 日
测试结论	调试完成，运行正常		

总氮在线自动监测仪调试报告表

产品名称	总氮在线自动监测仪		
安装地点	茂名市惠众水产进水口在线监测站房		
生产单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司	产品型号	broas TN-I
安装单位	博瑞思数智科技（深圳）有限公司		
用户单位	茂名市惠众水产		
仪器原理	紫外消解分光光度法	出厂编号	TN202510100086
生产日期	2025 年 10 月 10 日	安装数量	1 台
安装日期	2026 年 1 月 26 日	调试日期	2026 年 1 月 26 日 -2026 年 1 月 30 日
测试结论	调试完成，运行正常		

二、安装调试原始数据表

表 1 仪表标准物质溶液汇总表

项目	仪器量程 (mg/L)	20%标液 (mg/L)	50%标液 (mg/L)	80%标液 (mg/L)
CODcr	0-500	100	250	400
NH ₃ -N	0-100	20	50	80
TP	0-10	2	5	8
TN	0-100	20	50	80

表 2 仪表 24h 量程 20%漂移记录表

项目	CODcr (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	备注
标准溶液浓度	100		20	2	20	
测定时间	2025 年 12 月 13-14 日		2025 年 12 月 10-11 日	2025 年 12 月 10-11 日	2026 年 1 月 27-28 日	
测定结果	1	102.442	19.813	2.015	19.496	
	2	102.003	19.994	2.028	20.206	
	3	101.714	20.389	2.095	19.737	
	4	101.106	20.481	2.109	19.640	
	5	101.213	20.629	2.107	19.632	
	6	101.936	20.250	2.117	19.328	
	7	100.596	20.281	2.117	18.871	
	8	101.737	19.922	2.118	20.514	

	9	100.155	20.509	2.102	19.323	
	10	100.130	20.596	2.099	19.152	
	11	100.072	20.081	2.120	19.628	
	12	100.314	19.874	2.101	20.153	
	13	101.367	19.944	2.111	18.213	
	14	99.778	20.325	2.109	19.348	
	15	100.638	20.238	2.115	19.563	
	16	101.584	20.480	2.108	19.104	
	17	99.848	20.133	2.105	18.847	
	18	100.299	20.200	2.114	19.964	
	19	101.528	20.522	2.119	19.375	
	20	101.341	20.873	2.106	20.799	
	21	101.428	20.338	2.112	20.301	
	22	101.246	20.404	2.099	18.878	
	23	99.634	21.023	2.108	19.829	
	24	99.676	20.228	2.108	19.252	
初始值		102.053	20.065	2.046	19.813	
误差最大值		2.419	0.957	0.074	1.601	
指标	±5%F.S.	0.24%	0.1%	0.1%	1.6%	
是否合格		合格	合格	合格	合格	

表 3 仪表 24h 量程 80%漂移记录表

项目		CODcr (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	备注
标准溶液浓度		400	80	8	80	
测定时间		2025 年 12 月 10-11 日	2025 年 12 月 11-12 日	2025 年 12 月 11-12 日	2026 年 1 月 28-29 日	
测定结果	1	411.310	83.698	8.577	85.605	
	2	412.211	83.963	8.575	80.904	
	3	402.277	83.280	8.542	83.300	
	4	402.474	83.241	8.573	79.762	
	5	401.592	81.815	8.541	82.029	
	6	405.458	83.714	8.518	83.795	
	7	405.044	82.092	8.531	82.281	
	8	401.886	83.534	8.609	81.432	
	9	403.220	85.982	8.510	82.669	
	10	404.471	83.406	8.537	81.671	
	11	403.820	83.482	8.573	83.295	
	12	404.049	85.186	8.539	82.696	
	13	405.672	81.956	8.568	84.722	
	14	403.399	83.397	8.583	79.624	
	15	404.791	82.923	8.565	80.331	

	16	399.673	82.428	8.539	83.094	
	17	406.591	81.807	8.559	82.632	
	18	404.707	83.264	8.632	81.199	
	19	403.430	83.920	8.573	81.319	
	20	403.994	86.526	8.584	81.736	
	21	403.691	82.871	8.546	82.554	
	22	403.852	82.254	8.620	82.661	
	23	396.294	83.236	8.636	80.937	
	24	404.796	82.380	8.585	80.481	
初始值		408.599	83.647	8.565	83.270	
误差最大值		12.305	2.879	0.071	3.645	
指标	±10%F.S.	1.23%	0.29%	0.01%	3.65%	
是否合格		合格	合格	合格	合格	

表 4 重复性

项目		COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	备注
标准溶液浓度		250	50	5	50	
测定时间		2025 年 12 月 14 日	2025 年 12 月 12 日	2025 年 12 月 12 日	2026 年 1 月 29 日	
测定结果	1	254.261	51.624	5.348	49.747	
	2	254.296	52.187	5.338	50.457	
	3	254.090	52.158	5.352	49.063	
	4	254.726	52.609	5.367	50.836	
	5	255.689	52.512	5.361	48.588	
	6	255.319	52.605	5.342	49.296	
平均值		254.730	52.282	5.351	49.665	
相对标准偏差 (≤10%)		0.25%	0.73%	0.21%	1.72%	
是否合格		合格	合格	合格	合格	

表 5 示值误差记录表

项目		CODcr (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP (mg/L)	TN (mg/L)	备注
标准溶液浓度		100/400	20/80	2/8	20/80	
测定时间		2025 年 12 月 11 日 12 月 14 日	2025 年 12 月 11 日 12 月 12 日	2025 年 12 月 11 日 12 月 12 日	2026 年 1 月 26 日 1 月 29 日	
测定结果	1	100.180	20.313	2.101	18.306	量程 20%
	2	99.600	20.286	2.117	18.283	
	3	100.785	20.583	2.106	18.812	
	4	405.501	82.041	8.565	80.422	量程 80%
	5	404.717	84.136	8.602	81.835	
	6	405.832	83.176	8.557	81.808	
平均值		100.188	20.394	2.108	18.467	量程 20%
		405.350	83.117	8.574	81.355	量程 80%
示值误差 (±10%)		1.34%	3.90%	7.18%	-7.67%	
是否合格		合格	合格	合格	合格	

如上表 2-5 的数据表明，茂名市惠众水厂进水口在线监测仪器化学需氧量、氨氮、总磷、总氮调试测试结果符合中华人民共和国国家环境保护标准《水污染源在线监测系统（CODcr、NH₃-N）安装技术规范》（HJ 353-2019）中 7.2 章节规定的调试方法要求。

调试单位：博瑞思数智科技（深圳）有限公司

日期：2026 年 1 月 30 日