

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

E&E1 - “水环境监测与治理技术” 赛项

(高职组)

“工程实践操作” 作业书

(样本)

场次号_____ 赛位号_____

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

E&E1 - “水环境监测与治理技术”赛项（高职组）

竞赛指定平台：THEMJZ-3 型 水环境监测与治理技术实验/开发平台

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

1、“工程实践操作”比赛环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），在限定的赛项平台上，完成作业书规定的所有操作步骤和技术要求，时限 120 分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、标准、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重 0.6。

本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

（1）工艺连接 —— 根据提供的相关图纸，完成水处理系统的工艺管道连接、仪器安装，并完善工艺流程。

（2）系统连接与参数设置 —— 连接水处理设备和控制柜之间的电缆，完善线路连接并正确启动设备，完成在线仪表的标定和参数设置。

（3）系统软件配置 —— 正确配置 PLC 和触摸屏的监控软件，并完成相关下载。

（4）系统调试与故障排除 —— 排除预先设置、可能的设备或工艺故障，完成设备功能调试和管道试水，达到能进行污水处理的功能。

2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书（正本），在限定的赛项平台上，完成任务书规定的目标任务和技术要求，时限 120 分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重 0.4。

“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书（正本）的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

（1）池体选择 —— 根据设计方案，选择合适的池体与组件，搭建系统框架。

（2）工艺连接 —— 根据设计方案和所选池体，连接工艺管道，完成处理工艺流程构建。

（3）软、硬件配置 —— 根据设计方案配置软、硬件参数，完成药剂配制和部件调试。

（4）系统调试 —— 根据设计方案，开阀进水，在保证管道密封性的前提下，整定运行参数，监控运行状态，确认最优方案以达到最好的处理效果。

（5）运行结果 —— 根据设计系统的运行实况，采集水样、检测数据、整理结果，生成报表。

3、成绩评定

（1）现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书（正本）规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重 0.60。

（2）评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书（正本）规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重 0.40。

（3）决赛两个环节的成绩加权和为参赛选手的最终成绩。

“工程实践操作”作业书（样本）

一、工艺连接

利用提供的工具与耗材，根据图1补全水处理系统的工艺管道；参照图1将溶氧仪的电极放置调节池并固定好(注意:电极根部禁止侵入水中)。

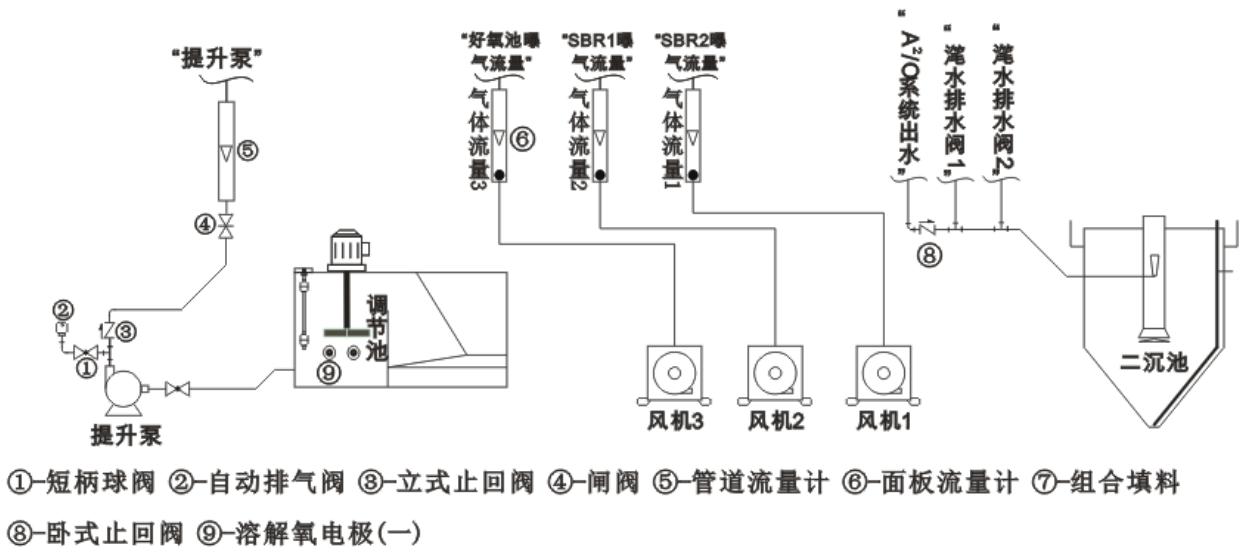


图1 工艺管道安装图

二、系统连接与参数设置

连接设备对象和控制柜之间的航空电缆；连接PLC下载线、触摸屏下载线以及PLC与触摸屏之间的通讯线；根据程序完成如下PLC端口定义表的填写，检查并完成电气控制柜的接线（导线颜色与插座颜色要一致，导线的长度要适中；当插座颜色不同时，上下接线以上边的插座颜色为准，左右接线以左边的插座颜色为准；导线长度与两个插座之间的距离相差不要超过20cm）。

表1 PLC端口定义表

数字量输入定义		数字量输出定义	
PLC 输入点	定义、注释	PLC 输出点	定义、注释
	系统启动按钮 SB1		进水阀 YV1
	系统停止按钮 SB2		SBR1 进水阀 YV2
	系统复位按钮 SB3		SBR2 进水阀 YV3
	手自动切换按钮 SB4		SBR1 排气阀 YV4
	调节池上限 限位信号 1		SBR1 排水阀 YV5
	调节池下限 限位信号 2		SBR2 排气阀 YV6
	沉砂池上限 限位信号 3		SBR2 排水阀 YV7
	厌氧池下限 限位信号 4		药水搅拌机 MA1
	缺氧池上限 限位信号 5		调节池搅拌机 MA2

	缺氧池下限 限位信号 6		厌氧池搅拌机 MA3
	SBR1 上限 限位信号 7		缺氧池搅拌机 MA4
	SBR1 下限 限位信号 8		风机 1 MA5
	SBR2 上限 限位信号 9		风机 2 MA6
	SBR2 下限 限位信号 10		风机 3 MA7
1M	直流电源输出 24V		提升泵 MA8
2M	直流电源输出 24V		内回流泵 MA10
			加药泵 MA11
			外回流泵 MA9
		1L	交流电源输出 L
		2L	交流电源输出 L
		3L	交流电源输出 L
		4L	交流电源输出 L
		5L	交流电源输出 L
模拟量输入定义		模拟量输出定义	
	在线式 DO 仪（一）+		调速模块 1 -
	在线式 DO 仪（一）-		调速模块 1 +
	在线式 DO 仪（二）+		调速模块 2 -
	在线式 DO 仪（二）-		调速模块 2 +
	在线式 DO 仪（三）+		
	在线式 DO 仪（三）-		
	在线式 DO 仪（四）+		
	在线式 DO 仪（四）-		
	在线式 PH 仪 +		
	在线式 PH 仪 -		
注：面板上控制对象部分三个“N”与交流电源输出“N”短接			

1、pH仪标定

（注意：同时完成pH仪标定记录单的填写）

① 配制标准缓冲液pH6.86和pH4.00，将相应pH缓冲剂粉末倒入250ml容量瓶中，配制标准溶液。

② 将标定仪器通电预热10分钟，预热前和结束后，举手示意裁判，记录开始和结束时间并签字。

③ 零点标定(pH6.86)，将pH仪传感器探头放在标准缓冲液中，待屏幕显示有ZERO和6.86，说明仪器零点校正完成。

④ 斜率标定(pH4.00)，将pH仪传感器探头放在标准缓冲液中，待屏幕显示有SLOPE和4.00，说明仪器斜率校正完成。

⑤ 按照表2，进行在线仪表参数设置。

表2 仪表参数设置

名称	高报警 High	低报警 Low	滞后 Delay	裁判签字
DO 仪表（一）	0.5mg/L	0.02mg/L	0.1 mg/L	
pH 仪表	9	6	0.1	

三、系统软件配置

1、上电测试

检查控制柜与水处理对象之间的航空电缆是否连接好；检查各环节线路连接的完整和正确，确保线路连接安全；确认电控柜中电源控制单元【熔断器】中安装8A熔断芯；检查完毕后，在裁判监督下，完成开机上电和输入电压检测任务；同时填写通电检测记录单。用万用表“交流电750V”档，检测220V电源，确保强电正常接入；用万用表“直流电200V”档，检测24V电源，同时仪表显示为正数，确保弱电正常接入。

2、PLC程序下载

打开 PLC 程序，选择合适的端口，使通讯功能正常，将 PLC 程序下载到 PLC 主机上，让 PLC 主机处于“RUN”状态。

3、触摸屏工程下载

打开触摸屏工程，使通讯功能正常，将触摸屏工程下载到触摸屏上。

四、系统调试与故障排除

按照以下步骤依次操作，完成处理系统设备调试，并填写系统调试记录单（如有响应不对的设备，请先检查实验导线的连接），调试期间发现系统故障，进行排故维护，并填写系统维护日常记录单。

① 轻点触摸屏主界面上的【自动控制】按钮，查看【手/自动切换】按钮的状态。确保按钮在手动状态，即按钮处于弹起（指示不亮）的情况下，退出自动控制界面，返回主界面。

② 轻点触摸屏主界面上的【调试界面】按钮，进入手动调试环节。依次点动触摸屏上【提升泵】、【内回流泵】、【外回流泵】、【加药泵】开关，查看其运行状况，应无强烈震动、无太大噪音。

③ 打开触摸屏上的【药水搅拌机】、【调节池搅拌机】、【厌氧搅拌机】、【缺氧搅拌机】、【调速电机1】和【调速电机2】开关，确保对应搅拌机运行无强烈震动、无太大噪音，并且不会刮到边上的器件。

④ 依次打开触摸屏上的【风机1】、【风机2】和【风机3】开关，观察其是否正常工作。调节对应气体流量计阀门，观察流量计的读数变化，读数应随闸阀的开度增大而增大，反之则减小。

⑤ 依次打开触摸屏上的【进水阀】、【SBR1进水阀】、【SBR2进水阀】、【SBR1排气阀】、【SBR1排水阀】、【SBR2排气阀】和【SBR2排水阀】开关，确保对应电磁阀能正常工作。

⑥ 依次检查各个浮球开关，检查其是否与监控屏上的指示一一对应。

五、现场裁判验收确认

参赛选手完成“工程实践操作”后，填写《E&E1-“水环境监测与治理技术”赛项操作结果记录单》中的“pH仪标定记录单”、“通电检测记录单”、“系统调试记录单”和“系统维护日常记录单”，报请现场裁判验收确认。

E&E1-“水环境监测与治理技术”赛项操作结果记录单

场次：第 场，赛位号： 操作时间：2021 年 月 日，从 到 ；

pH 仪标定记录单

仪表名称	预热开始时间	裁判签字	预热结束时间	裁判签字	零点标定值	裁判签字	斜率标定值	裁判签字
在线式 pH 仪								

系统软件及通电检测记录单

序号	项目	实测数据	选手签字 (签赛位号)	裁判签字
1	交流 220V 检测			
2	直流 24V 检测			
3	PLC 程序下载完成 ☐ 是 ☐ 否			
4	触摸屏工程下载完成 ☐ 是 ☐ 否			

系统调试记录单

序号	项目	参赛选手签赛位号	裁判签字
1	浮球液位开关测试完成 ☐ 是 ☐ 否		
2	器件通电、水泵试水完成 ☐ 是 ☐ 否		
3	水泵进出口管道试漏完成 ☐ 是 ☐ 否		
4	系统调试完成 ☐ 是 ☐ 否		

系统维护日常记录单

日期		维修人员	
故障点位置	故障现象	解决方案	