

2022 年全国职业院校技能大赛

水处理技术

A

水处理工艺

(任务书)

水处理技术赛项专家组

2022 年全国职业院校技能大赛

水处理技术

A

水处理工艺

(选手应在 4 小时内完成所有操作任务)

场 次: _____ 工位号: _____

开始时间: _____ 结束时间: _____

任务	A1 工程设计	A2 AAO 系统管路器件安装连接	A3 AAO 系统电源线路连接	A4 AAO 系统的调试	A5 AAO 系统的整体运行	A6 AAO 系统的数据监测	综合素质	总分
得分								
裁判 1								
裁判 2								
复核								
裁判长								
监督								

目录

1 注意事项.....	1
2 任务指引.....	2

1 注意事项

1. 任务完成总分为 100 分，任务完成总时间为 4 小时。
2. 参赛队应在 4 小时内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
3. 竞赛试题包含文字及附图、附表。如出现缺页、字迹不清等，立即向裁判提出更换。
4. 在计算机上完成的各种图形文件、系统生成的运行记录或程序文件必须存储到指定的磁盘目录及文件夹下。
5. 中途关闭 MCGS 工程，将导致所设数据无法保存，需再次设定。同时，比赛结束，亦不可关闭 MCGS 工程，如无数据记录，责任自负。
6. 选手提交的试卷用工位号标识，不得出现身份信息。
7. 工作任务由选手自由分配按时完成。但安装或调试未完成的，不得进行通电运行。
8. 比赛中如出现下列情况时另行扣分：
 - (1) 在完成工作任务过程中更换的器件，经裁判检测确认不是人为损坏，由裁判长确定更换；如果确认器件正常，每更换 1 次器件扣 3 分。
 - (2) 比赛现场由于选手误操作，导致设备中的水溢出，则每次扣 10 分，最多扣 20 分。
 - (3) 因违规操作而损坏赛场设备及部件扣分标准：PLC 主机、触摸屏扣 10 分/台，仪表及工量具、传感器等扣 5 分/件，其它设施及系统零部件（除螺丝、螺母、平垫、弹垫外）扣 2 分/个。后果严

重的取消竞赛资格。

(4) 扰乱赛场秩序，干扰裁判的正常工作扣 10 分，情节严重者，经执委会批准，由裁判长宣布，取消参赛资格。

(5) 带电操作，提醒一次不扣分，第二次扣 5 分，最多扣 10 分。

(6) 在完成工作任务过程中，因操作不当导致触电扣 10 分。

(7) 不得利用水桶直接注水，违者每次扣 5 分。

(8) 设备中器件自带 O 型密封圈的部件禁止缠绕生料带，违者每次扣 2 分。

9. 任务书中需裁判确认的部分，参赛选手须先举手示意，由裁判签字确认后有效。

10. 记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。

11. 填料未安装完成，禁止调试运行，否则扣 5 分。

12. 部分器件不完好状态下，禁止调试运行，否则扣 5 分。

13. 以上所有扣分项均必须经过裁判长确认方可扣分。

2 任务指引

A1 工程设计

A1-1 工程图纸设计

已知某污水处理项目，根据任务书提供的参数和相关技术要求，完成相关方案设计、数据计算、绘制相关图纸等任务。用 CAD 软件绘制，在图纸右下角标明比赛场次、工位号。本任务完成后，保存到 U 盘:\考试程序文件夹中。具体要求如下：

1. 图框绘制与文件命名保存

打开 AutoCAD，新建图层为“图框”，颜色选“洋红”，绘制 A3 图框，外框线为细实线，内框线线宽 100，内外框线距上、下、右均为 500，距左为 2500。文件另存到考试盘中，以“场次+工位号中间水池平剖面图”命名。

2. 块文件插入与标题栏内容完善

将考试盘中的文件“标题栏.dwg”插入到文件“场次+工位号中间水池平剖面图.dwg”中，标题栏右下角与内框线右下角重合。在“场次”和“工位号”右侧空格内分别填写自己所属的“场次”和“工位号”。要求图层为“场次工位号文字”，颜色选“30”，新建文字样式为“场次工位用文字”，字体名选“gbenor.shx”，字高 350，宽高比为 0.7。

3. 构筑物平面图与剖面图绘制

新建图层为“构筑物”，颜色选“绿”，连续线型，绘制中间

水池平面图和剖面图。该中间水池内净长 12 米，内净宽 6 米；步道沿池内壁外延 1.5 米，厚 150 毫米；池壁厚 300 毫米，池顶到池内底的高度（池深）5.2 米，水深 4.7 米，池顶距地坪为 3.2 米；底板每边超出外壁 0.4 米，底板厚度 450 毫米；下部垫层厚度 200 毫米，长宽尺寸同底板。标高标注以地坪标高 0.000 为基准，对池内底标高、池顶标高、水面标高、地坪标高、垫层底部标高进行标注。可见构筑物轮廓线线宽为 10。

4. 标注样式的确定

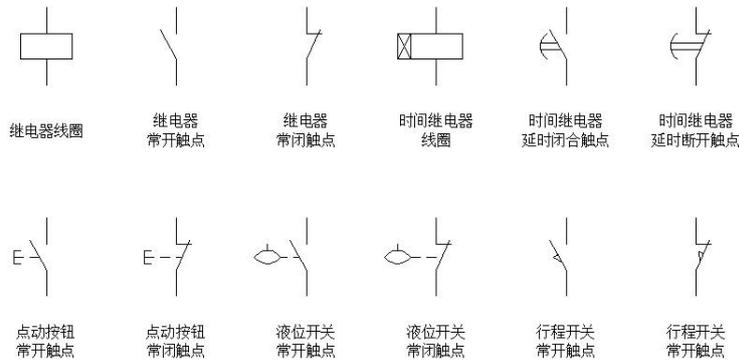
新建图层“文字及标注”，颜色选“青”，新建文字样式为“标注用文字”，字体名选“仿宋”，字高 300，宽高比 0.55。新建标注样式命名为自己所属的“场次+工位号”。颜色、线型、线宽随图层，超出尺寸线 100，起点偏移量 250；箭头采用建筑标记，大小为 100，文字采用标注用文字，文字从尺寸线偏移 60，文字在尺寸线旁边，如果出现重叠，采用夹点移动至尺寸线上方并且与左右标注文字平行，主单位精度为 0。

5. 图名的设置与绘制

新建图层“图名”，颜色选“红”，新建文字样式为“图名用文字”，字体名选“黑体”，字高 600，宽高比 0.8。绘制图名“平面图”“剖面图”，比例按 1:100 标注，字体为黑体，字高 300，宽高比 0.8。图名下划线线宽 100，长度与图名文字左右对齐。在本图层沿长度方向绘制剖面线，定义为 1-1 剖面，剖面线宽 50。

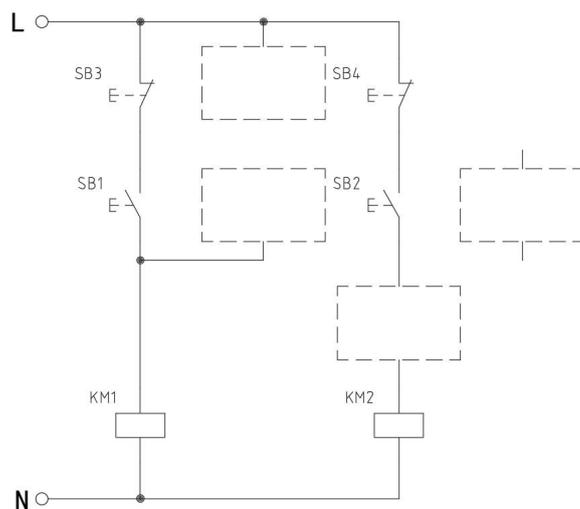
A1-2 电气原理图设计

根据任务书要求，完成所给系统电气原理图的设计。参考电气图形符号如下：



A1-2-1 电气原理图设计

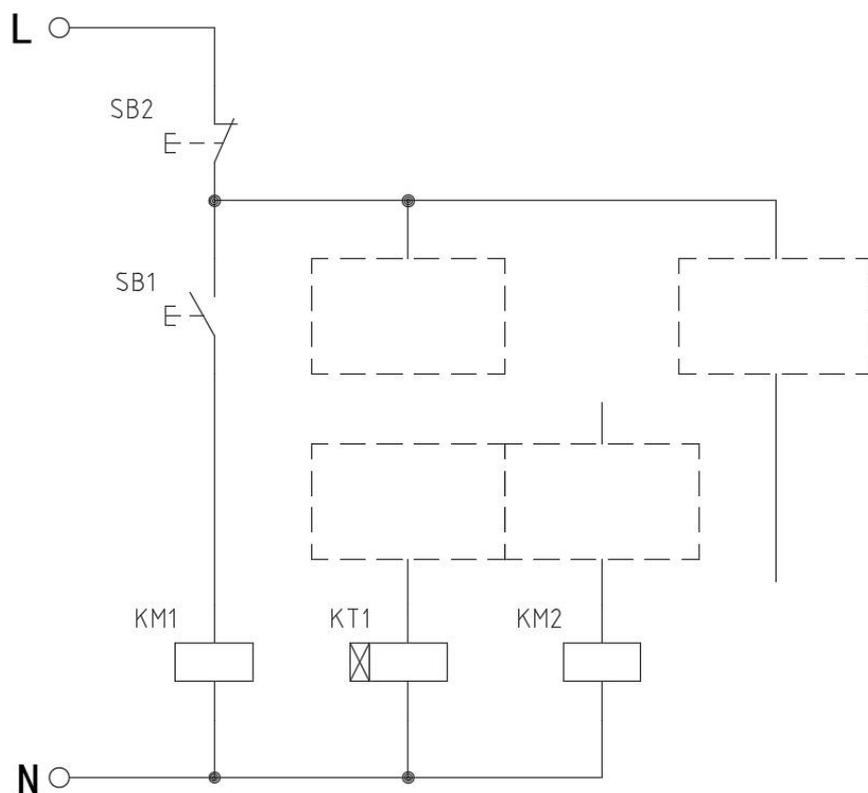
控制要求：启动时，按下启动按钮 SB1，药水搅拌机 KM1 工作；再按下启动按钮 SB2，加药泵 KM2 工作。药水搅拌机没有工作时，加药泵 KM2 无法启动；关机时，按下停止按钮 SB4，加药泵 KM2 停止工作；再按下停止按钮 SB3，药水搅拌机 KM1 停止工作。加药泵 KM2 工作时，药水搅拌机无法停止。



注：一个虚线框内只能绘制一个电气符号（包括图形符号和文字符号）

A1-2-2 电气原理图设计

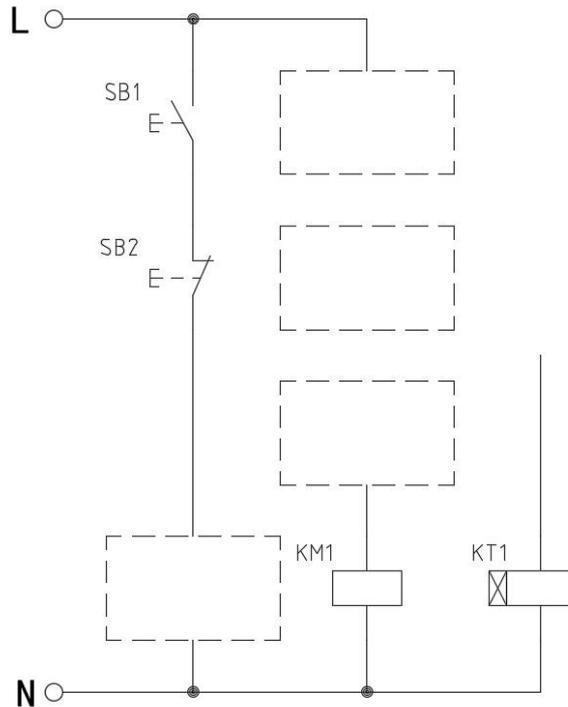
控制要求：按下启动按钮 SB1 后，药水搅拌机 KM1 工作，延时 KT1 后，加药泵 KM2 工作。按下停止按钮 SB2 后，药水搅拌机 KM1 和加药泵 KM2 均停止工作。



注：一个虚线框内只能绘制一个电气符号（包括图形符号和文字符号）

A1-2-3 电气原理图设计

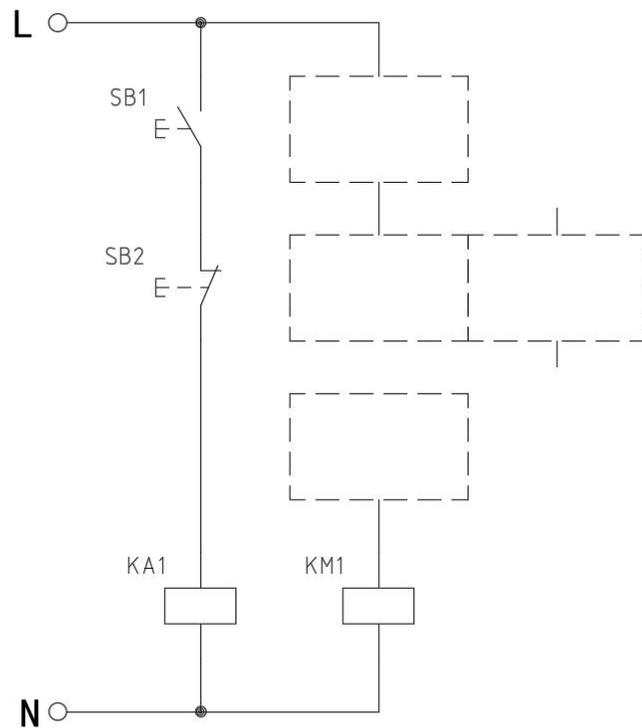
控制要求：按下启动按钮 SB1 后，当调节池液位高于下限 SL1 且延时 KT1 后，提升泵 KM1 工作。当按下停止按钮 SB2 或调节池液位低于下限 SL1 时，提升泵 KM1 停止工作。



注：一个虚线框内只能绘制一个电气符号（包括图形符号和文字符号）

A1-2-4 电气原理图设计

控制要求：按下启动按钮 SB1 后，当调节池液位低于下限 SL1，进水阀 KM1 打开。当调节池液位高于上限 SL2，进水阀 KM1 关闭。当按下停止按钮 SB2 时，进水阀 KM1 关闭。



注：一个虚线框内只能绘制一个电气符号（包括图形符号和文字符号）

A1-3 AAO 系统自动控制程序设计

在提供的 AAO 系统程序中，根据程序段 4、程序段 8、程序段 13 的注释完成程序的编写。要求将完成的 3 段程序打印为 1 个 PDF 文档，同时每段程序打印要求不断开，将程序作者填写为“场次-工位-题号”，PDF 文档中不要出现其他程序段，并保存命名为“场次-工位-题号”（如：上午-01-（A1-3）），并保存到 U 盘中。然后将完善保存后的程序下载到 PLC 中。

备注：如参赛选手无法完成，举手示意裁判放弃该任务并在放弃操作记录表 1 中签字，由裁判确认后，开始计时，1 个程序按照 10 分钟，以此类推，帮助完成程序下载同样按照 10 分钟，最多 30 分钟，计时结束后由裁判长提供完整程序，指定技术人员帮助完成。

表 1 PLC 程序放弃操作记录表

序号	项目	选手签字确认	开始时间	结束时间	裁判签字确认
1	无法完成程序，放弃 1□2□3□				
2	无法完成程序 下载 放弃□				

A1-4 AAO 系统组态工程设计

A1-4-1 使用组态软件实现溶氧值曲线的显示

根据工程需求，现需要技术人员在设备窗口中添加提升池 D0 相关变量。然后在仪表数据监控界面中添加提升池 D0 实时曲线。相关操作过程截图保存到 U 盘中。

1. 增加设备通道

(一) 设备通道参数设置

根据对应程序完成通道类型、数据类型、通道地址的设置。参数设置完成，截图保存为 JPG 格式，命名为“D0 通道参数设置+工位号”，确定。

(二) 连接变量

完成变量选择，截图保存为 JPG 格式，命名为“D0 变量选择+工位号”确认保存，关闭窗口。

2. 增加溶氧值曲线

(一) 添加实时曲线

进入仪表数据监控界面, 添加实时曲线控件, 位置: (530, 280), 控件尺寸(长×宽)=460×250, 截图保存为 JPG 格式, 命名为“实时曲线+工位号”。

(二) 标注属性设置

设置曲线 X 轴长度为 30 秒, 时间格式为 SS。设置 Y 轴最小值和最大值分别为 0 和 100。截图保存为 JPG 格式, 命名为“标注属性+工位号”。

(三) 画笔属性设置

根据程序为曲线 1 添加对应变量, 并设置曲线颜色为红色。截图保存为“画笔属性+工位号”。

A1-4-2 使用组态软件实现 SBR 池搅拌器手动速度的设置

根据工程需求, 现需要技术人员在设备窗口中添加 SBR1 池搅拌器速度设置的相关变量。然后在 SBR 系统工艺流程示意图中, SBR1 池旁增加搅拌器速度设置输入框(包含输入框名称和转速单位)。相关操作过程截图保存到 U 盘中。

1. 增加设备通道

(一) 设备通道参数设置

根据对应程序完成通道类型、数据类型、通道地址的设置。参数设置完成, 截图保存为 JPG 格式, 命名为“设备通道参数设置+工位号”, 确定。

(二) 连接变量

完成变量选择，截图保存为 JPG 格式，命名为“变量选择+工位号”确认保存，关闭窗口。

2. 增加速度设置框

(一) 添加输入框

进入 SBR 系统工艺流程示意图界面，添加输入框，输入框尺寸（长×宽）=50×25，截图保存为 JPG 格式，命名为“输入框+工位号”。

(二) 输入框属性设置

设置输入框的输入输出连接，填充颜色和字符颜色分别设置为白色和红色。搅拌速度变量设置，截图保存为 JPG 格式，命名为“属性设置+工位号”。

备注：如参赛选手无法完成，举手示意裁判放弃该任务并在放弃操作记录表 2 中签字，由裁判确认后，开始计时，1 个程序按照 10 分钟，以此类推，帮助完成工程下载同样按照 10 分钟，最多 30 分钟，计时结束后由裁判长提供完整组态工程，指定技术人员帮助完成。

表 2 组态工程放弃操作记录表

序号	项目	选手签字确认	开始时间	结束时间	裁判确认签字
1	无法完成工程，放弃 1□ 2□				
2	无法完成工程 下载 放弃□				

A2 AAO 系统相应的管路连接和器件安装

参赛选手根据现场竞赛设备和任务书要求，选择相应的管件、管材和器件，根据图 1 AAO 安装流程图、图 2 AAO 系统管路、器件安装图和附录 1 完成 AAO 系统管路器件的安装连接，并完成填写附录中考核内容，所有器件管道安装连接完成确认无误后举手请裁判确认签字，并记录在表 3 中。

具体要求：

- (1) 此任务操作时，不得通水通电。
- (2) 管路连接正确，要横平竖直。
- (3) 阀门、流量计、器件安装要求安装牢固且不倾斜。
- (4) 软管路连接正确，材料最省。
- (5) 软管路水流禁止短流。
- (6) 管道、器件连接处密封不漏水渗水、不漏气。

(7) 加药系统管路的连接，通过现场提供的器件，完成系统中多处加药管路设计连接，要求能够实现多处同时加药功能，也可独立实现加药功能。

(8) 曝气系统安装，根据现场提供的器件完成安装，要求管路连接密封不漏气，要求三路硬管水平管路间距为 7cm，风机停止运行时水不能产生倒流现象。

(9) 组合填料安装，根据赛场提供的组合型填料原料、细管和白绳子，利用工具完成好氧池填料安装，要求完成 45 个填料盘片安装，间距要相等，绳子要拉直，且各条填料上下位置均衡。**(注意：填料未安装完成禁止调试运行)**

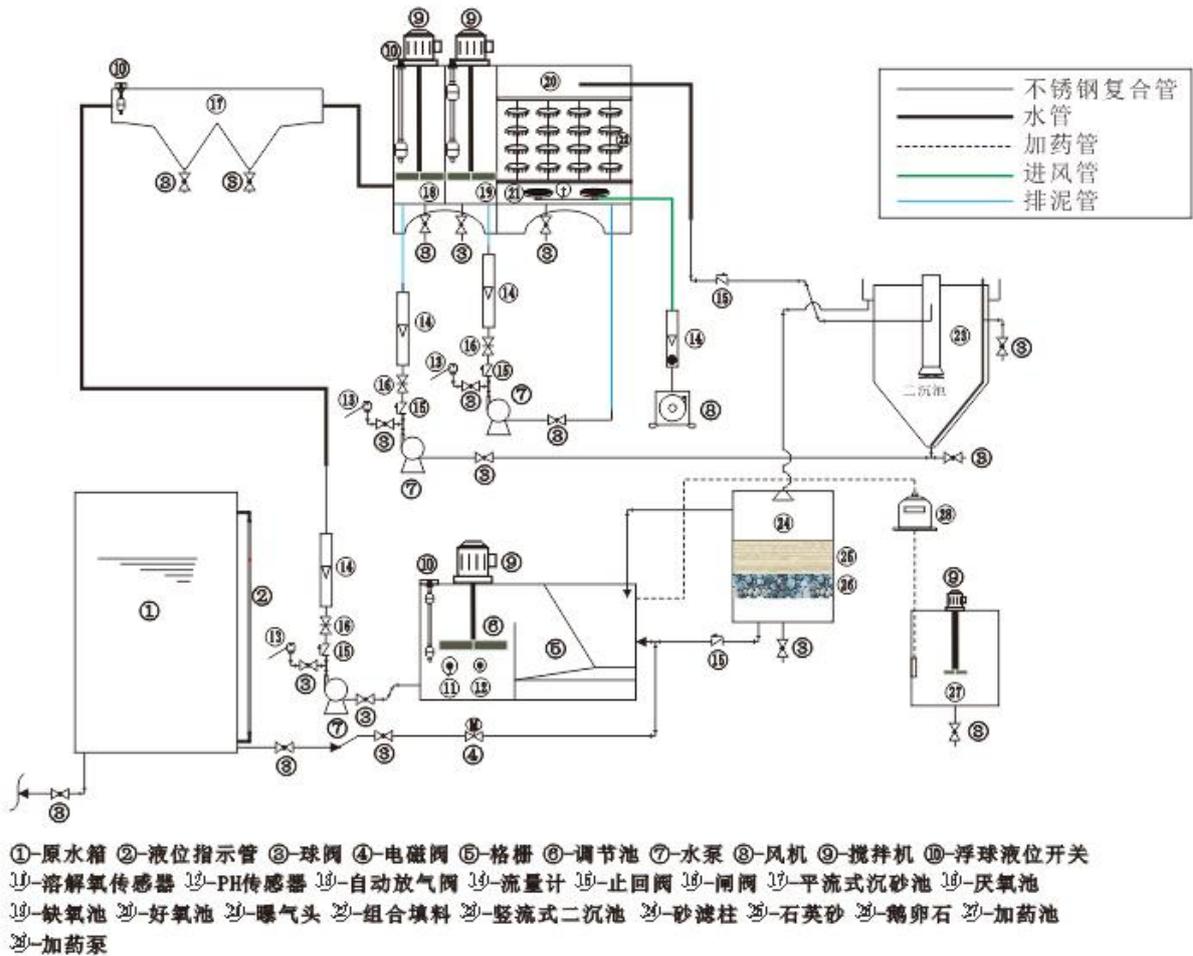


图1 AAO系统安装流程图

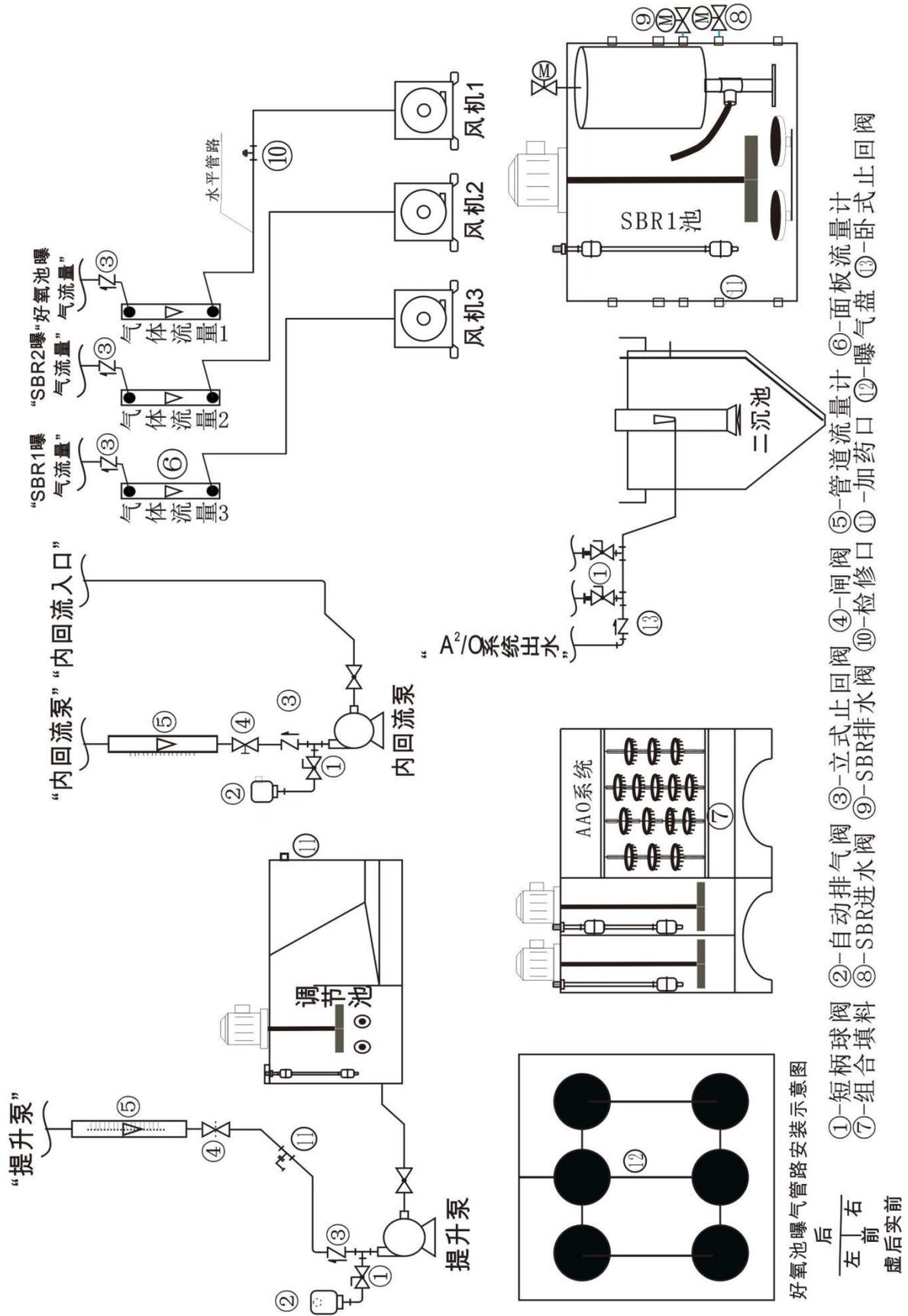


图 2 AAO 系统管路、器件安装图

表 3 安装连接完成确认表

序号	项目	选手签字	裁判签字
1	器件安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
2	管道安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
3	加药系统管路连接完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
4	曝气系统安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
5	填料安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 填料未安装完成禁止调试运行!		

A3 AAO 系统电源线路连接

A3-1 动力系统线路

1. 动力电缆线航空插头的连接
2. 系统总电源线的连接

A3-2 传感器系统线路

1. pH 传感器的连接
2. DO 传感器的连接

A3-3 通讯系统的连接

1. 阅读现场提供的 AAO 系统 PLC 程序，并依据此程序完善 PLC 端口定义表，见表 4。

表 4 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
	厌氧池下限 限位信号 4		SBR1 排水阀 YV5
	缺氧池下限 限位信号 6		SBR2 排气阀 YV6
	缺氧池上限 限位信号 5		SBR2 排水阀 YV7
	调节池下限 限位信号 2		药水搅拌机 MA1

数字量输入定义		数字量输出定义	
	调节池上限 限位信号 1		调节池搅拌机 MA2
	沉砂池上限 限位信号 3		厌氧池搅拌机 MA3
	SBR1 下限 限位信号 8		缺氧池搅拌机 MA4
	SBR1 上限 限位信号 7		风机 1 MA5
	SBR2 下限 限位信号 10		风机 2 MA6
	SBR2 上限 限位信号 9		风机 3 MA7
1M	直流电源输出 24V		提升泵 MA8
1L	交流电源输出 L		内回流泵 MA10
2L	交流电源输出 L		外回流泵 MA9
3L	交流电源输出 L		加药泵 MA11
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 -		

2. 电气控制柜的线路连接

根据 PLC 端口定义表完成电气控制柜的线路连接

要求：导线颜色与插座颜色一致，选取导线长度适中。出现插

座的顏色不同时，上下接线时以上边插座顏色为准，左右接线时以左边的顏色插座为准；长度适中：导线长度与两插座距离之差不超过 20cm。

3. 熔断芯安装

选择型号正确的熔断芯（10A）装于熔断器中。

要求：选择正确，设备可正常工作。

4. 通讯连接

完成电气控制柜与计算机的通讯连接，PLC 与触摸屏的通讯线连接，并设置计算机的 IP 地址。

要求：通讯正常，且网线应过孔连接。

5. 任务中的所有线路连接确认完成无误后向裁判举手示意确认并签字，记录在表 5 中。

表 5 线路连接记录表

序号	项目	选手签字	裁判签字
1	实验导线连接完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
2	pH 电极接线完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
3	DO 电极接线完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
4	PLC 下载线连接完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
5	触摸屏下载线连接完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
6	通讯线连接完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

A4 AAO 系统的调试

A4-1 电压检测

打开控制柜电源，进行漏保性能测试和输出电压检测。

功能要求：

1. 操作前举手示意裁判，由裁判检查可否通电，并监督其完成操作，签字确认。
2. 漏保合闸，并进行一次漏电测试，保证漏保能正常工作。
3. 正确使用万用表，进行输出电压检测。
4. 将技能操作过程记入表 6。（在方框内打“√”）

表 6 技能操作过程记录表

项目	熔断芯检测	AC220V 检测	DC24V 检测
电源检测	通□; 不通□		
签字	选手签字:		裁判签字:

A4-2 仪表标定、参数设置

参赛选手根据任务书要求，利用提供的在线仪表，完成通电预热、仪表标定、参数设置、定点安装等任务，完成任务后，经过裁判确认后，并记录在表 7、表 8、表 9 中。

1. 在线式 DO 仪的标定

(1) 配制无氧水，取足量的 Na_2SO_3 加入蒸馏水中配制成饱和溶液，默认水中的溶解氧含量为 0mg/L。

(2) 将标定仪器通电预热 30 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，待测量值稳定后，经裁判允许并签字后方可进行零点标定值的保存。

(4) 斜率标定，待测量值稳定后，经裁判允许并签字后方可进行零点标定值的保存。

2. 在线 pH 仪的标定。

(1) 标准缓冲液 pH6.86 和 pH4.00 的配制，将相应 pH 缓冲剂粉末定容到 250ml 容量瓶中，配制标准溶液。

(2) 将标定仪器通电预热 30 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。

表 7 在线监测仪表标定记录表

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 DO 仪 (一)								
在线式 DO 仪 (二)								
在线式 pH 仪								

3. 按照表 8 设置相关参数。

表 8 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）	4mg/L	2mg/L	0.01 mg/L	
DO 仪表（二）	4mg/L	2mg/L	0.01 mg/L	
pH 仪表	9.0	6.0	0.1	
触摸屏	日期设置	2022-8-14	时间设置比 赛开始时间	

4. DO、pH 仪传感器定点安装

（1）将 DO 传感器（三）安装在好氧池监测数据，将 DO 传感器（四）安装在缺氧池监测数据、将 DO 传感器（二）安装在 SBR1 池监测数据。

（2）将 DO 传感器（一）和 pH 传感器悬挂在调节池监测数据。

表 9 DO、pH 仪传感器定点安装记录表

序号	项目	选手签字	裁判签字
1	DO 传感器（一）安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
2	DO 传感器（二）安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
3	DO 传感器（三）安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
4	DO 传感器（四）安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
5	pH 传感器安装完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

A4-3 手动调试

1. 电磁阀调试

依次点击触摸屏上电磁阀的开关按钮，观察电磁阀是否正常启停，并记录在表 10 上。

2. 电机调试

依次点击触摸屏上各个电机的开关按钮，观察电机是否正常启停，并记录在表 10 上。

3. 风机调试

依次点击触摸屏上各个风机的开关按钮，观察风机是否正常启停，并记录在表 10 上。

4. 水泵调试

依次点击触摸屏上各个水泵的开关按钮，观察水泵是否正常启停，管件、器件连接处应无漏水渗水，并记录在表 10 上。

5. 浮球开关调试

依次拨动设备对象上各个浮球开关，观察浮球开关的信号是否能正常传输到触摸屏，并记录在表 10 上。

表 10 系统调试操作记录表

序号	项目	选手签字	裁判签字
1	电磁阀调试完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
2	电机调试完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

序号	项目	选手签字	裁判签字
3	风机调试完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
4	水泵调试完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
5	水泵进出口管道试漏完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
6	浮球开关调试完成 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

A4-4 设备日常维护

1. 通过系统调试，发现 AAO 系统出现运行不正常，通过所掌握的技能知识，找出五处故障点，选手自己排除故障，完成调试，并填写系统维护日常记录单和放弃表 11。

2. 设计改造，根据任务提供的问题情景，利用课程专业知识和工业现场实际情况设计改造方案，并完成设备改造，要求材料最省原则。

已知：某个污水处理厂建立了一套 MSBR 工艺污水处理系统，其中 SBR2 池由于出现故障，目前正在停止运行维修中，其它池体都在正常运行，一天突然出现生物接触氧化反应池和 SBR1 池在运行过程中，发现分解缓慢，甚至藻类死亡，净化效果下降。由于不

能完全停止运行，请根据以上情况，要求尽快设计方案解决问题，让工艺系统运行正常起来。系统的改造要保持整体系统结构的完整性，系统控制的方便性，本次改造完后要既能解决目前出现的问题，又不能影响后期全套系统的正常运行。

备注：如参赛选手无法完成，可举手示意裁判放弃该任务并在表 11 中签字，由裁判确认后，由裁判长指定技术人员排故。其中放弃一个故障计时 10 分钟，两个计时 20 分钟，三个及以上计时 30 分钟。设计改造题允许放弃，但不给排故。

表 11 系统维护日常记录单及放弃记录表

序号	日期	故障现象	维修人员	解决方案	放弃记录 是□ 否□			
	故障点位置				开始时间	结束时间	选手签字	裁判签字
故障一								
故障二								
故障三								
故障四								
故障五								
设计改造	再次确认 A2 已安装完成 是□ 否□ 裁判签字： 完成情况 是□ 否□ 裁判签字：							
设计改造方案用图展示								

A5 AA0 系统的运行

A5-1 水样配制与测定

参赛选手根据现场竞赛设备和任务书要求，利用给定的池体、设备、仪器和药剂，进行原水检测、数据计算、药品称量、药剂配制、曝气处理、数据保存、结果分析等实践运用。

1. 根据给定的原始数据，在 SBR1 池中完成 DO 值监测、相关计算，调试好系统后，向 SBR1 池中进水，水样高度为 $300.0\text{mm} \pm 5.0\text{mm}$ ，计算出 SBR1 池中的水样的体积，记入水样原始数据记录表 12 中，并举手示意裁判，签名确认检测值。

2. SBR1 池进水系统要求：通过现场提供的器件，利用备用泵和备用口完成 SBR1 池进水。要求：器件固定牢固，器件最省原则，管路采用 PU 管，利用不锈钢大水箱底部放水口为进水口，进水管设有阀门控制，进水流量可控可计量，按照进水流量为 $2\text{L}/\text{min}$ 向 SBR1 池进水，手动启动进水到指定高度，完成本实验，然后用放空阀将实验水样放回格栅调节池进行下一环节。注意：利用其它方案进水完成的实验无效。

表 12 水样原始数据记录表

序号	项目	数值	
1	SBR1 池内部底面尺寸 (mm)	长: 350.0mm	宽: 380.0 mm
2	水样深度 (mm)		
3	水样体积 (L)		
4	水样 DO 值		
5	确认签字	选手签字:	裁判签字:

3. 测量加药池中自来水的深度（误差不超过 $\pm 2.0\text{mm}$ ），并称取 45g 的无水亚硫酸钠，配制成一定浓度的无氧水，记入相关数据于表 13 中，并举手示意裁判，签名确认检测值。

表 13 投药数据记录表

序号	项目		数值	
1	加药池内部底面尺寸 (mm)		长: 240.0 mm	宽: 212.0 mm
2	加药池自来水深度 (mm)			
3	自来水体积 (L)			
4	确认签字	选手签字:	裁判签字:	

4. 使用加药泵将药剂以 10.5L/H 的流量添加于 SBR1 池中，通过调节搅拌强度，控制去氧效果。用 DO 仪（二）在线监测，先将水样去氧，再利用风机 3 将水样 DO 值提升到 5.0-5.5mg/L。并将相关数据记入表 14 中，举手示意裁判，签名确认终点值。

表 14 实验数据记录表

序号	项目		数值	
1	加药泵运行频率 (r/min)			
2	水样脱氧值 (mg/L)			
3	水样终点值 (mg/L)			
4	确认签字	选手签字:	裁判签字:	

A5-2 AAO 系统自动运行

(1) A5-1 未完成，禁止自动运行，但可放弃，记录自动开启时间，填入表 15。

(2) 提升泵运行中，设置提升流量，并记录在表 16。

(3) 内回流泵运行中，设置提升流量，并记录在表 16。

(4) 好氧池曝气后，设置曝气流量，并记录在表 16。

(5) 外回流泵运行中，设置提升流量，并记录在表 16。

(6) 自动运行结束后，记录结束时间，填入表 15。

表 15 AAO 系统运行数据记录表

项目	数据记录	裁判确认
A5-1 完成情况 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 放弃 <input type="checkbox"/>		
自动开启时间		
自动停止时间		

表 16 流量计调节记录表

项目	流量要求	流量是否正确	裁判确认
提升泵出水流量	3.5L/min	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
内回流泵流量	1.0L/min	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
好氧池曝气流量	4.5L/min	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
外回流泵流量	1.0L/min	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

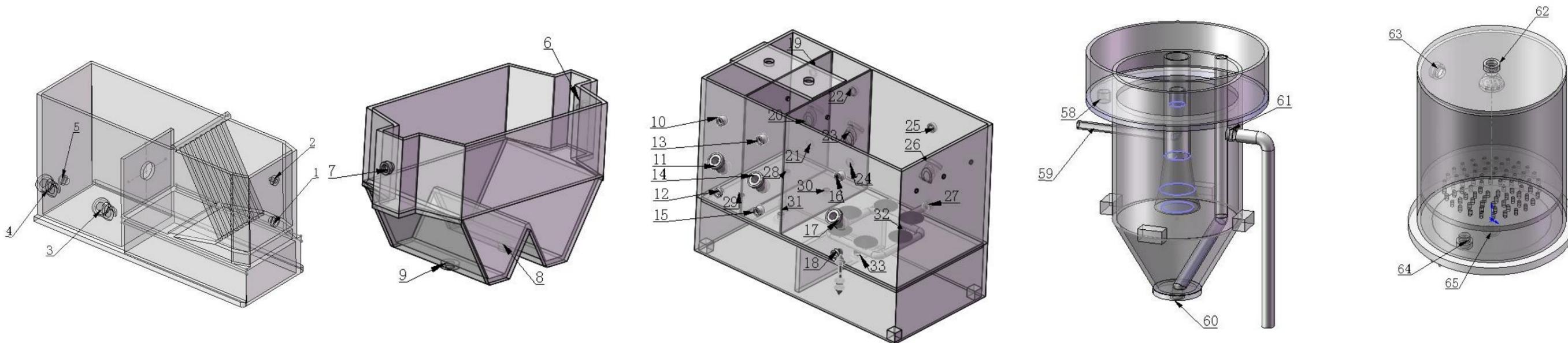
A6 AAO 系统的数据监测

根据任务书要求,系统自动运行 40 分钟后,对系统运行过程中部分数据进行监测并记录在表 17 中。

表 17 AAO 系统数据监测记录表

项目	记录时间	数据记录	裁判确认
调节池 pH 值			
厌氧池搅拌器噪声			
好氧池鼓风机房噪声			
泵房环境 PM2.5			
监控中心内环境温度			
监控中心内环境湿度			
好氧池 DO 值			
缺氧池 DO 值			
出水电导率			
出水 pH 值			
出水浊度 (NTU)			

附录 1: 根据下面提供的污水处理构筑物示意图, 选择适当的接口和构筑物, 完成 A²/O 污水处理工艺流程连接。主要要求: 1. 要注意水流短流现象; 2. 各构筑物的进水口分别为接口编号 1、6、12、59、62(其中原水从接头编号 1 处进水), 请合理选用出水口, 并写出出水口接口编号。3. 按照工艺流程填写出所连接的接口编号的先后顺序(注意: 只需完成与 A²/O 系统相关的, 其他的无需完成, 多写不得分)。



构筑物①名称: _____ 构筑物②名称: _____ 构筑物③名称: _____ 构筑物④名称: _____ 构筑物⑤名称: _____

出水口接头编号: _____ 出水口接头编号: _____ 出水口接头编号: _____ 出水口接头编号: _____ 出水口接头编号: _____

接头编号的先后顺序: _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____

_____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____

硝化液回流进出口编号: 进口 _____; 出口 _____

污泥回流进出口编号: 进口 _____; 出口 _____

设备布置方向:

