



2025 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

【首届综合能源利用及智能化技术赛项】

BRICS2025-ST-159

样题

金砖国家工商理事会技能发展、应用技术与创新中方工作组
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会
竞赛技术委员会专家组制定

2025 年 6 月

**2025 一带一路暨金砖国家技能发展与
技术创新大赛**

“综合能源利用及智能化技术”

**工
作
任
务
书**

（高职/本科组样题）

场次号： 赛位号：

目录

注意事项	2
任务情景	3
一、 平台硬件组成说明	4
1、光伏发电模块	4
2、风电机组运行控制模块	6
3、中低温热力发电模块	7
4、智慧能源综合管控及碳管理模块	9
二、竞赛任务要求	12
（一）发电系统的搭建要求	12
1、光伏电站搭建要求	12
2、余热电站搭建要求	14
（二）发电系统的调试要求	16
1、光伏电站调试要求：	16
2、风电场调试要求：	17
3、余热电站调试要求：	19
4、综合能源调试要求：	21
附录 1 光伏电站汇川设备的 I/O 表和原理图	24
附录 2 风电场汇川设备的 I/O 表和原理图	26
附录 3 余热电站汇川设备的 I/O 表和原理图	29
附录 4 储能电站汇川设备的 I/O 表和原理图	32
（三）总结与思考	34

注意事项

一、本任务书共 26 页，其中含附录 1-4，如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

二、在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。

三、不得擅自更改设备已有器件位置和线路。

四、竞赛过程中，参赛选手认定竞赛设备的器件有故障，可提出更换，更换下的器件将由裁判组进行现场测试。若器件经现场测试是功能齐全，且没有故障的情况下，每次扣参赛队 1 分。若因人为操作损坏器件，扣 5 分。后果严重者（如导致 PLC、变频器、逆变器等烧坏），本次竞赛成绩计 0 分。

五、所编的程序必须保存到本机的“C:\desktop\场次号-赛位号”文件夹下，赛位号以现场抽签为准。

六、所编 PLC、触摸屏、PPT 等程序必须保存到计算机的“D:\金砖大赛\场次号-工位号”文件夹下，场次号和工位号以现场抽签为准。

七、参赛选手在完成工作任务的过程中，不得在任何地方标注学校名称、选手姓名等信息。

八、比赛结束后，参赛选手需要将任务书以及现场发放的图纸、资料、草稿纸等材料一并上交，不得带离赛场。

任务情景

一、项目名称：零碳工厂

二、任务情境：构建一个自给自足的零碳工厂

某国家需要建设一个电力每日消耗 240 千瓦时的工厂，由于地理位置偏远，当地电网无法提供足够电能，但是当地风光资源丰富，请为这座工厂规划足够生产所需的电能。要求尽可能最大化的利用自然资源，且含有多种能源应用，涵盖风力发电、光伏发电、工厂余热发电，储能系统应用等。

三、项目任务及时间安排：试题主要考核选手对多种能源真实发电技术的应用，以及对供电侧与需求侧源荷互动的理解，该零碳工厂由风电场、光伏电站、余热利用电站、储能电站 4 个单元组成。竞赛时间为期 130 分钟，由 2 位选手共同完成。

一、平台硬件组成说明

（一）技术平台组成

竞赛平台采用综合能源利用及智能化平台，包括光伏发电单元、风力发电单元、中低温热力发电单元、储能及能源管理单元 4 个工作单元。



图 1 设备整体实物图

1、光伏发电模块

基本构成及功能简介

光伏发电模块由光伏组件、辐照度传感器、温度传感器、模拟光源、实训桌体、汇流箱、组件调整支架组成。

光伏组件采用 60Wp 光伏板，将光伏板的电缆接线头通过两串两并的方式汇流到实训桌体的汇流箱，再由汇流箱输送到光伏控制柜。

汇流箱内含有通讯模块、温度采集模块、防反二极管、保险、空气开关、浪涌吸收器、电参数采集模块组成。汇流箱可安装在实训桌体抽屉内或者侧边配电箱内，

模拟光源采用 500W 卤钨灯来模拟，且模拟光源可通过支架进行前后调

节。光伏板安装在组件调整支架上，组件调整支架带有倾角刻度表，可测量光伏组件的安装倾角，组件调整支架可使光伏组件 145° 按 X 轴及 360° 按 Y 轴旋转调整并任意停止，支架本身可通过滑轨在实训桌体上调整俩组组件的间距，同时可通过刻度测量俩组件间距。

光照度传感器可测量模拟光源的辐照度，温度传感器可测量光伏板的温度，

光伏供电模块的相关数据通过通讯模块与对应的控制柜内 PLC 交互，
光伏控制柜可通过策略操作切换开关控制电能存储本地储能，远方储能或者并入国家电网。

主要培养选手对光伏发电系统的规划设计能力，光伏发电系统的安装与调试能力、光伏器件故障排除能力，光伏发电性能的评估检测能力。

光伏发电模块可实现光伏组件检测、热斑及 EL 缺陷检测、光伏阵列性能检测，光伏阵列倾角计算、间距计算、组件安装、充放电及逆变系统、储能系统安装、系统调试、发电效率计算与评估、网络数字通讯等主要功能。



图 2 光伏发电组件

2、风电机组运行控制模块

基本构成及功能简介

风电供电装置整体采用轻量化设计，除塔座外，所有加工件材质均采用铝合金型材加工，重量轻，方便学员可不借助吊装工具完成风电机组的拆卸与安装。

风电供电装置采用由塔座、偏航系统、永磁发电机、原动机、刹车系统、安全链系统、旋转极限开关、风速风向传感器等组成。

变频器控制原动机运行带动发电机转动，发电机发出电能，

风力控制柜可通过策略操作切换开关控制电能存储本地储能，远方储能或者并入国家电网还可调整风力供电模块的实时功率 0-200W。

偏航系统由偏航电机、偏航大齿轮、偏航小齿轮、旋转极限开关、电机总成平台组成、偏航电机安装在电机总成平台上，变频器控制偏航电机转动，偏航电机带着总成平台与偏航小齿轮沿着偏航大齿轮做圆周运动，安装在总成平台上的光纤传感器开始计数偏航大齿轮的齿数，然后计算出运行多少角度，旋转极限开关检测发电机处于零位或者左右极限。

主要培养学员风力发电系统安装与调试能力、风电机组偏航系统机械设备安装调试能力，风电机组安全链的安装与功能调试能力，风力发电性能的评估能力。

安全链系统由模拟震动传感器、速度模块、偏航左右极限、急停按钮结合安全链继电器形成，可实现停止发电机输出，风力发电刹车功能。

风力供电模块的相关数据通过通讯模块与对应的控制柜内 PLC 交互。

风力发电工程（模块）采用真实发电机组所使用的传感器元件，可实现风力发电机的运行维护与检修，偏航系统设计，偏航系统的安装接线，风向标的安装及找正，控制系统调试，网络数字通讯等功能。

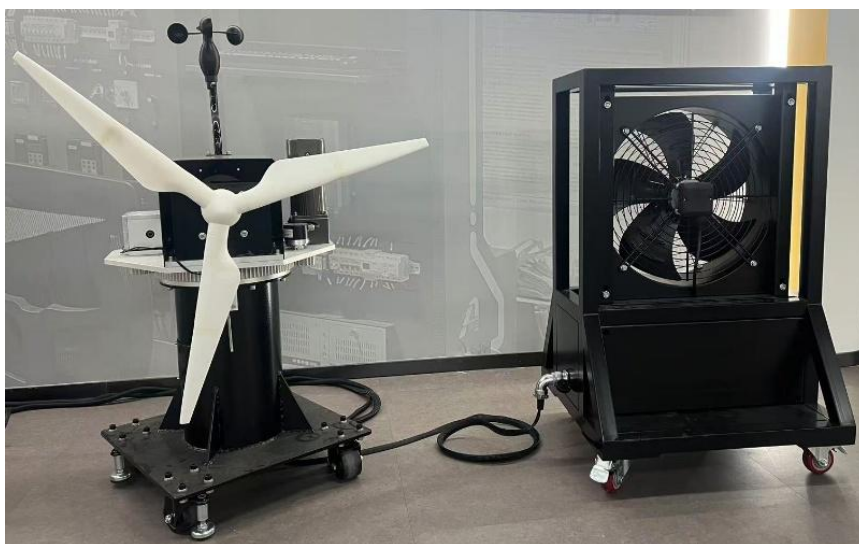


图 3 风力发电组件

3、中低温热力发电模块

基本构成及功能简介

中低温热力发电模块由压缩机，热交换器，空调专用铜管、环保工质、冷凝器、膨胀机、发电机、蒸发器、过滤器和视液镜等组成。

变频器控制压缩机变速运行，加热加压后工质推动膨胀机转动，膨胀机带动发电机运转，发出电能，工质经过热交换器，到冷凝器冷却，经过过滤器和视液镜到蒸发器，蒸发器到热交换器二级交换，最后在去压缩机，工质周而复始循环。

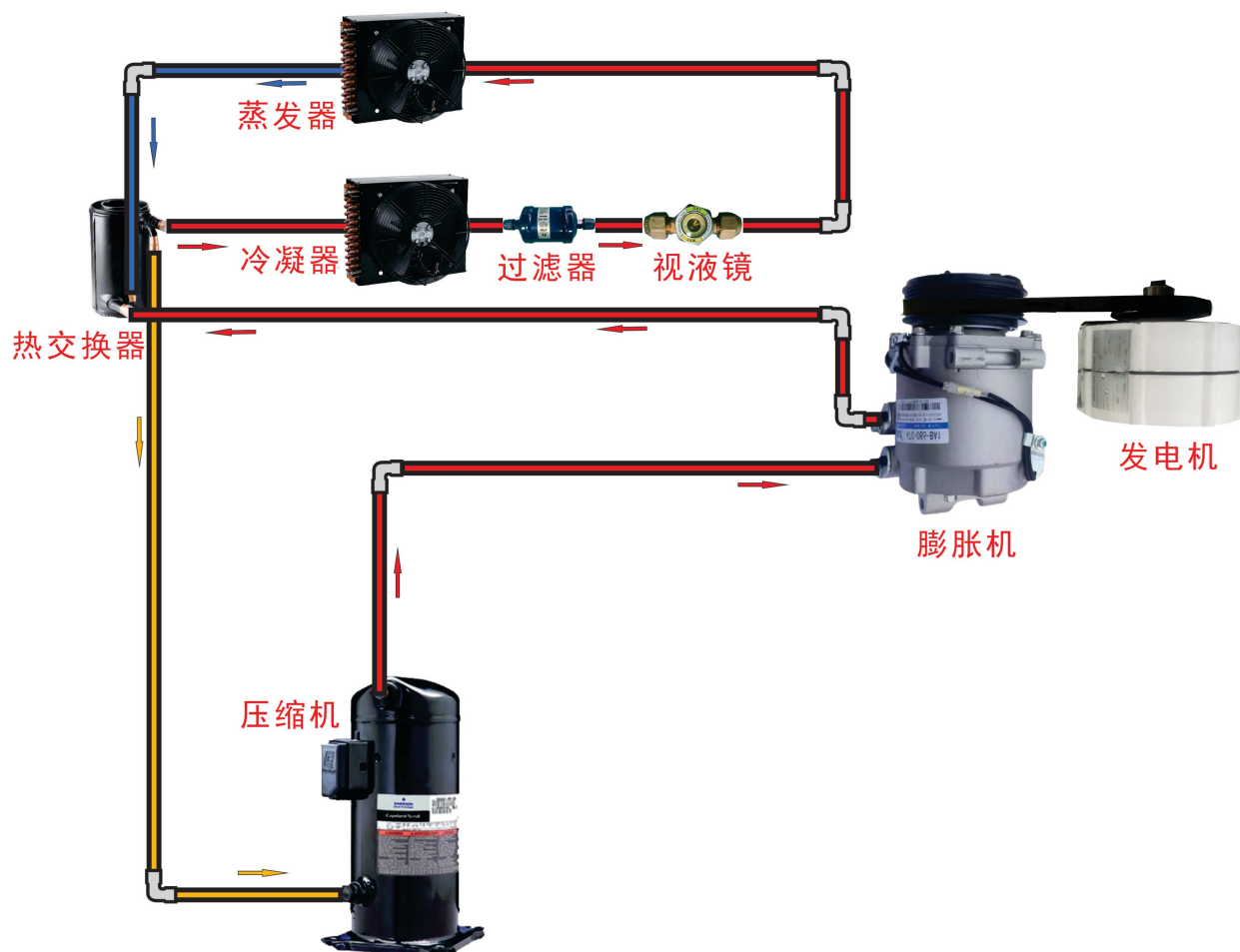


图 4 中低温热力发电系统简图

热力控制柜可通过策略操作切换开关控制电能存储本地储能、远方储能或者并入国家电网还可调整热力供电模块的实时功率 0-200W。

热力供电模块的相关数据通过通讯模块与热力控制柜内 PLC 交互，铜管各关键位置由阀门控制，同时有各位置也有温度与压力检测，可将数据与控制柜进交互。

中低温热力发电模块（模块）可搭配“单循环”槽式集热器及光电轨迹控制系统实现光热发电相关的安装调试，机组各部件及管路的安装，管路的清洁、检漏、抽真空、充工质，集热性能测试、系统发电性能测试、最佳工况点测试，控制系统调试、网络数字通讯等主要功能。



图 5 中低温热力发电组件

4、智慧能源综合管控及碳管理模块

基本构成及功能简介

智慧能源综合管控及碳管理模块有监控上位机、储能系统、PLC 及电池并网控制器组成

智慧能源综合管控及碳管理模块可采集光伏发电模块、风力发电模块、中低温热力发电模块的实时发电数据，并可根据用户负载需求、增加发电量或者减小发电量，实现对热力发电、风力发电、中低温热力发电、储能四个能源模块系统直接的综合管控。

储能系统包含电池管理系统，电池组。储能系统是用于实现电池与电网间能量双向交换，可工作在电池充电模式和电池放电模式回馈电网。

能量管理系统可实现，分布式发电功率平滑控制，电网主控模式切换控制，与上级电网互动调度管理，电网经济优化运行。



图 6 智慧能源综合管控及碳管理系统软件界面

能量管理系统包含风力发电监控，可实现对风机发电的实时运行信息，报警信息进行全面建设，对风机发电进行多方面统计和分析，实现对风机发电的全面监控。可显示风力发电的当前发电总功率，日总发电量，累计总发电量。

能量管理系统对太阳能光伏发电的实时运行信息，报警信息进行全面监控，并对光伏发电进行多方面的统计和分析，实现对光伏发电的全方面掌握。可实时显示光伏的当前发电总功率、日总发电量、累计总发电量、累计二氧化碳的总减排量以及每天发电功率。

能量管理系统包含对储能电池的实时运行信息，报警信息进行全面的监视，并对储能进行多方面的统计和分析，实现对储能的多方面掌握。可实时显示储能的当前可放电量，可充电量，最大放电功率，当前放电功率，可放电时间，今日总充电量，今日总放电量。

能源管理（模块）各子系统采用“现场”管理模式，利用 TPC 完成指定变量组态，通过现场控制 PLC 进行数据采集、传输、实现管理与控制，并通过交换机进行双向数据传输。系统使用国内较为广泛使用数据采集与监视控制（SCADA）系统，通过交换机进行双向数据传输，实现远程能源调度的自动化管理。

负载是实现能源调度自动化管理的必备实训装置，具有不可替代性。

二、竞赛任务要求

（一）发电系统的搭建要求

1、光伏电站搭建要求

（1）光伏组件与支架都已安装完毕，现缺少一个汇流箱，已有所需器件，需按接线图现场组装一个

（2）要求按图 1.1 和图 1.2 施工，不得私自更改线路，

（3）装配前的准备工作充分，安装面应清理，保证安装面整洁，接线时工具使用正确。

（4）装配工艺合理，安装顺序和方法正确、规范，凡是你连接的导线，必须压接接线头（插针）、套上编号管，实物编号和图纸编号要一致。

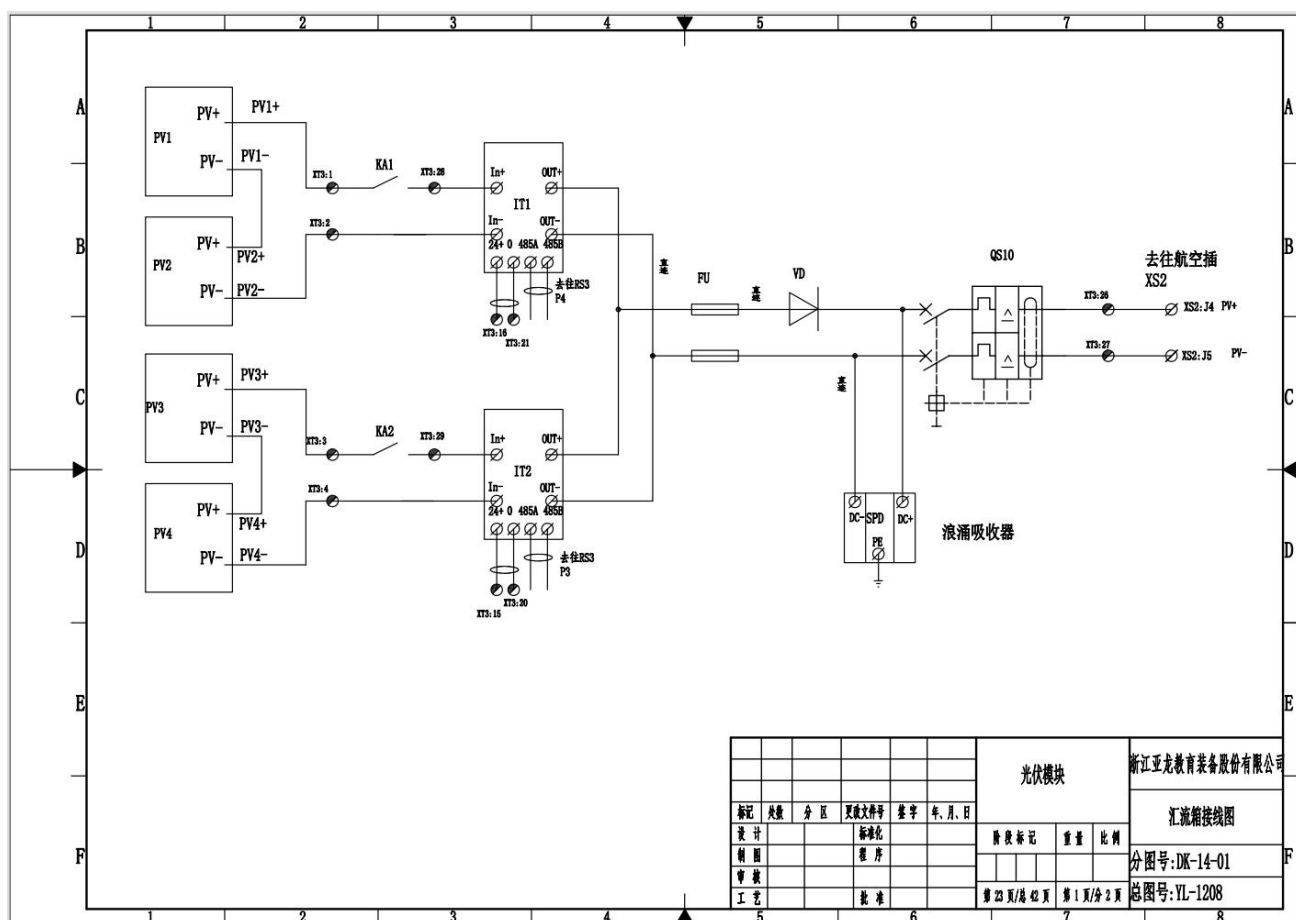


图 1.1 汇流箱原理图

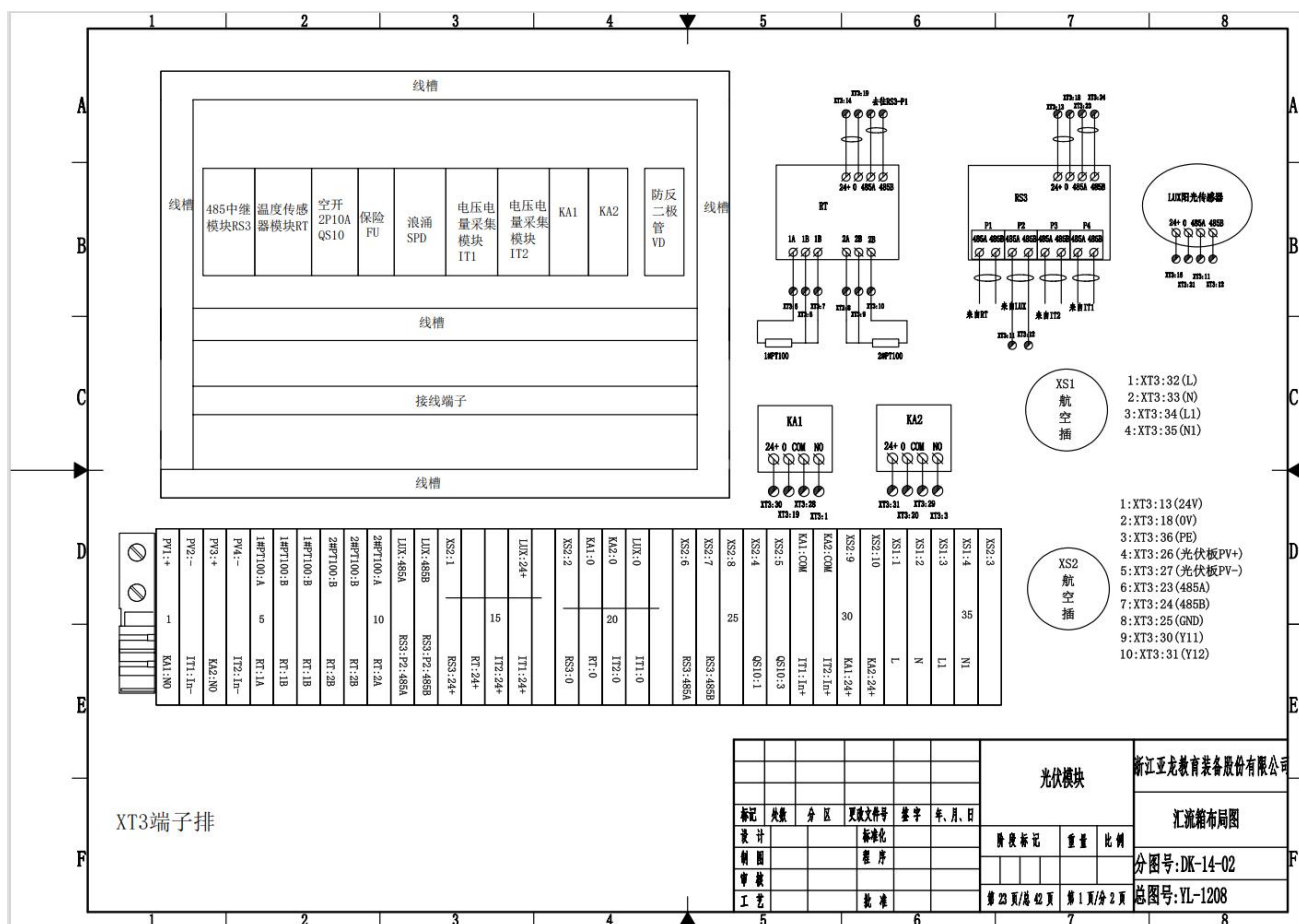


图 1.2 汇流箱接线图

2、余热电站搭建要求

余热电站已经搭建完毕，管路也制作安装完成，管路也已经试压完毕，现需要对整个循环系统进行抽真空、负压验漏，加工质等操作。

(1)系统管路抽真空：正确连接压力表及真空泵，通电启动真空泵，低压侧抽真空法，对组装的连接管路及室内机进行抽真空操作。抽真空时间不少于 10 分钟，压力值达到-65cmHg；抽真空完成后，关闭双表修理阀的阀门，真空泵断电停机，报请裁判验证压力值，并在表一中记录双表修理阀低压表的实际参数，由裁判签字确认；保压 10 分钟后，再次报请裁判验

证压力值，并在表一中记录双表修理阀低压表的实际参数，由裁判签字确认。

(2)参赛人员凭评委签字确认后的抽真空记录表，由该评委带领到指定位置领取首席评委确认所使用的工质，工质加注量统一为 0.7kg。

(3)加注工质完成, 确认不再使用工质后，参赛人员举手示意并将所使用的工质送到指定位置归还。

(4)禁止从循环系统或工质罐向赛场排放工质，如发现由于操作不当引起向赛场排放工质，此项任务不得分。

表一 连接管路抽真空保压操作记录表

抽真空						
抽真空开始时间				裁判签字		
抽真空结束时间				裁判签字		
保压操作						
次数	负保压开始			负保压结束		
	时间	压力值 (c)	裁判 签字	时间	压力值 (c)	裁判 签字
第一次						
第二次						

注：

要求循环系统保压时间不少于 10 分钟。

表中数据用圆珠笔或签字笔填写。

表中数据文字涂改无效。

(二) 发电系统的调试要求

1、光伏电站调试要求：

光伏电站所有光伏组件倾角已经按设计院图纸将经纬度调整完毕，组件间距也已经调整完毕，未经过允许不得调整组件角度与间距，调试过程中如发现故障，请予以排除。

1) . 在空开闭合前，测量总电源 QF1 上端电压，确保正确接入 220V 电源。

2) . 依次打开空开总电源 QF1、灯源 QS1、PLC QS2、触摸屏 QS3、汇流箱 QS4、电网 QS5、插座 QS6、发电机 QS7。

3) . 在触摸屏主界面上点击【组件 1 投入】和【组件 2 投入】按钮，观察光伏汇流箱内继电器有无吸合。

4) . 在触摸屏主界面上依次点击【灯投入】和【灯切除】按钮，观察光伏板上方灯能否正常启停。

5) . 电池逆变功能测试，在触摸屏主界面上点击【逆变投入】按钮观察控制柜底部逆变器是否启动，若未启动，观察逆变器上开关是否在启动位置；点击【逆变切除】按钮，观察逆变器是否关闭。

6) . 测试离网充电功能，在触摸屏主界面上依次点击【离网确定】、【离网控制器投入】、【组件 1 投入】、【组件 2 投入】和【灯投入】按钮，在触摸屏主界面中，观察界面中数据是否正常，并记录数据支路 1 温度：_____，支路 2 温度：_____，支路 1、2 电压_____电流_____，

支路 3、4 电压_____电流_____。离网控制器上是否显示充电，查看离网控制器充电电压_____电流_____。测试完成后，在触摸屏上将组件、灯和离网控制器切除。

7). 测试并网功能，在触摸屏主界面上依次点击【并网确定】、【组件 1 投入】、【组件 2 投入】和【灯投入】按钮，在触摸屏并网界面中，观察界面中数据是否正常，并记录数据，并网电压_____，并网功率_____，并网逆变器的“POWER”和“APC”指示灯是否点亮。

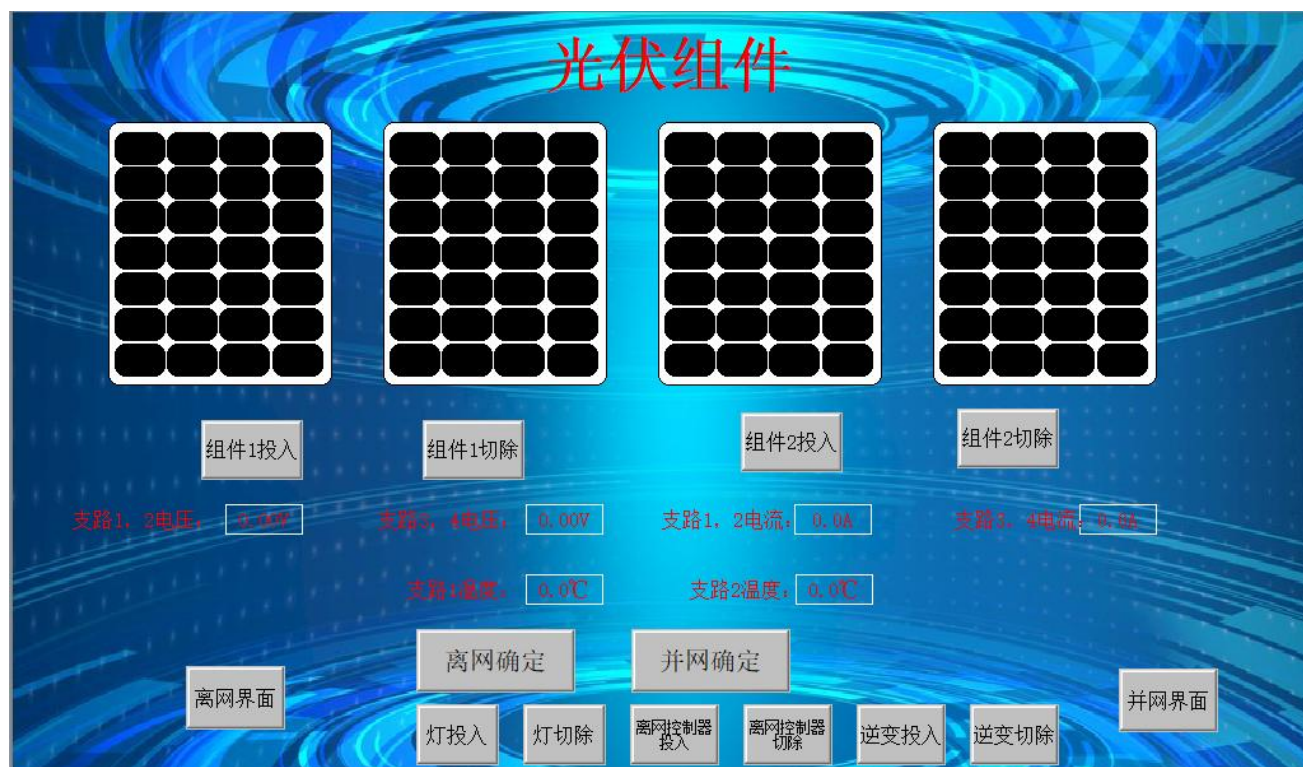


图 13 光伏电站主界面示意图

2、风电场调试要求：

调试过程中如发现故障，请予以排除。

1). 在空开闭合前，测量总电源 QF1 上端电压，确保使用三相 380V 电源。

2). 依次打开空开总电源 QF1、偏航 QS1、驱动 QS2、风洞 QS3、PLC QS4、触摸屏 QS5、偏航刹车 QS6、电网 QS7、插座 QS8、发电机 QS9。随后解除设备急停状态，按下安全链复位按钮，此时可以明显的听到接触器的吸合声。

3). 测试手动偏航，输入偏航变频器频率 15Hz，点击【输入确定】按钮，再点击【偏航正转】按钮，风机开始偏航正转，当风机到正转限位时停止，说明偏航正转功能正常；此时点击【偏航反转】按钮，风机开始偏航反转，当风机到反转限位时停止，说明偏航反转功能正常。

4). 回原点功能测试，通过上述操作，调整偏航实际角度，当角度大于 50° 时，点击【回原点】按钮，风机开始偏航，在偏航实际角度接近 0° 时停止；再调整偏航实际角度，当角度小于 -50° 时，点击【回原点】按钮，风机开始偏航，在偏航实际角度接近 0° 时停止，说明回原点功能正常。

5). 随风功能测试，输入风洞变频器频率 30Hz，点击【输入确定】按钮，再点击【风洞正转】按钮启动风场，或通过手动移动风向标模拟风向，此时点击【随风启动】按钮，风机会随着风向标方向进行偏航，并接近风向标方向时，风机偏航停止，在偏航停止状态下点击【随风停止】按钮，风机不在跟随风向标进行偏航，说明随风功能正常。

6). 测试离网功能，点击【离网确定】按钮，输入风洞变频器频率 30 Hz、输入原动机变频器频率 20 Hz，点击【输入确定】按钮。依次点击【风洞正转】和【原动机正转】按钮，风洞电机开始转动，风机叶片开始旋转，点击【离网界面】按钮，观察界面中数据是否正常，并记录数据风机电压_____、风机充电电流_____、风速_____、风向_____、蓄

电池电压_____，观察是否成功。

7). 测试并网功能, 点击【并网确定】按钮, 输入风洞变频器频率 30Hz、输入原动机变频器频率 20Hz, 点击【输入确定】按钮。依次点击【风洞正转】和【原动机正转】按钮, 风洞电机开始转动, 风机叶片开始旋转, 点击【并网界面】按钮, 观察界面中数据是否正常, 并记录数据并网输入电压_____、并网电网电压_____、并网功率_____, 观察是否并网成功。



图 16 风电场主界面示意图

3、余热电站调试要求:

调试过程中如发现故障, 请予以排除。

1). 在空开闭合前, 测量总电源 QF1 上端电压, 确保使用三相 380V 电源。

2). 依次打开空开总电源 QF1、热泵 QS1、PLC QS2、触摸屏 QS3、冷凝器 QS4、电网 QS5、插座 QS6、发电机 QS7。

3). 电池逆变功能测试，在触摸屏主界面上点击【逆变投入】按钮观察控制柜底部逆变器是否启动，若未启动，观察逆变器上开关是否在启动位置；点击【逆变切除】按钮，观察逆变器是否关闭。

4). 测试离网功能，依次点击【离网确定】、【蓄电池投入】和【冷凝器投入】按钮，输入压缩机变频器频率 20Hz，依次点击【输入确定】和【压缩机正转】按钮，此时膨胀机带动发电机进行发电。点击【离网界面】按钮，观察界面中数据是否正常，并记录数据查看发电机输入电压_____、充电电流_____、发电功率_____、蓄电池电压_____。

5). 测试并网功能，依次点击【并网确定】和【冷凝器投入】按钮，输入压缩机变频器频率 20Hz，依次点击【输入确定】和【压缩机正转】按钮，此时膨胀机带动发电机进行发电（压缩机变频器频率起始值不能太高，防止发电电压过高导致并网失败）。点击【并网界面】按钮观察界面中数据是否正常，并记录数据电网电压_____、发电机输入电压_____、发电机功率_____。

6). 测试温度和压力，当余热电站并网发电时，观察【主界面】数据是否正常，并记录数据，压缩机排气压力_____、膨胀机排气压力_____、压缩机回气压力_____、压缩机排气温度_____、压缩机吸气温度_____、膨胀机排气温度_____、蒸发器出口温度_____、压缩机排气温度_____、冷凝器出口温度_____、蒸发器进口温

度_____。



图 16 余热电站主界面示意图

4、综合能源调试要求：

调试过程中如发现故障，请予以排除。

1. 在空开闭合前，测量总电源 QF1 上端电压，确保正确接入 220V 电源。
2. 依次打开空开总电源 QF1、PLC QS1、24V QS2、插座 QS3、电网 QS4、负载 QS5。

3. 电网负载功能测试，在智慧能源工厂监管平台主界左上角点击【能源分区】进入到能源分区界面，再在底部找到【负载系统】并进入，点击最右边箭头弹出负载系统控制按钮，再上依次点击【ZD1】、【ZD2】、【ZR1】、【ZR2】、【ZR3】、【ZR4】按钮，观察白炽灯和电阻指示灯是否亮起。

4. 测试离网逆变功能，依次点击【M0 逆变器得电】和【M3 逆变输出】

按钮，再点击【ZD3 逆变输出灯】按钮，观察白炽灯是否亮起。

5.测试并网功能，点击【M1 电池并网】按钮，观察并网逆变器显示屏上电池电压是否在正常范围内，是否有并网功率输出。

6.测试设置源荷互动功能，点击【自动】按钮，在主界面右下角的【功率设定】功能框内输入额定功率 240W（模拟工厂实时消耗功率 240kW），【风力并网频率】初始值设置为 15，【热力并网频率】初始值设置为 15，【储能输出设定】初始值设置为 20，点击【进入】按钮，当【风力并网频率】，【热力并网频率】和【储能输出设定】不在变化时，记录数据光伏电站电度表功率_____，风电场电度表功率_____，余热电站电度表功率_____，储能电站电度表功率_____，比较各发电系统是否满足模拟工厂的功率消耗。



图 17 主界面示意图

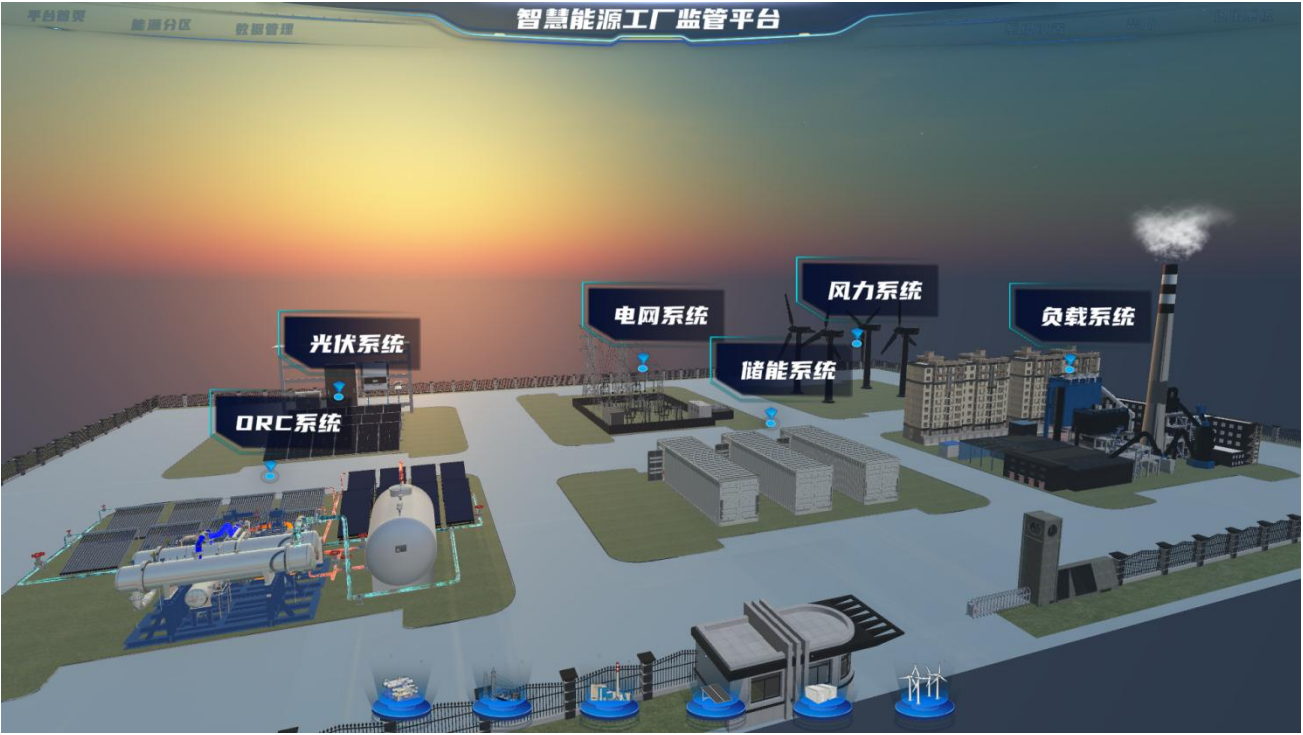


图 18 能源分区界面示意图

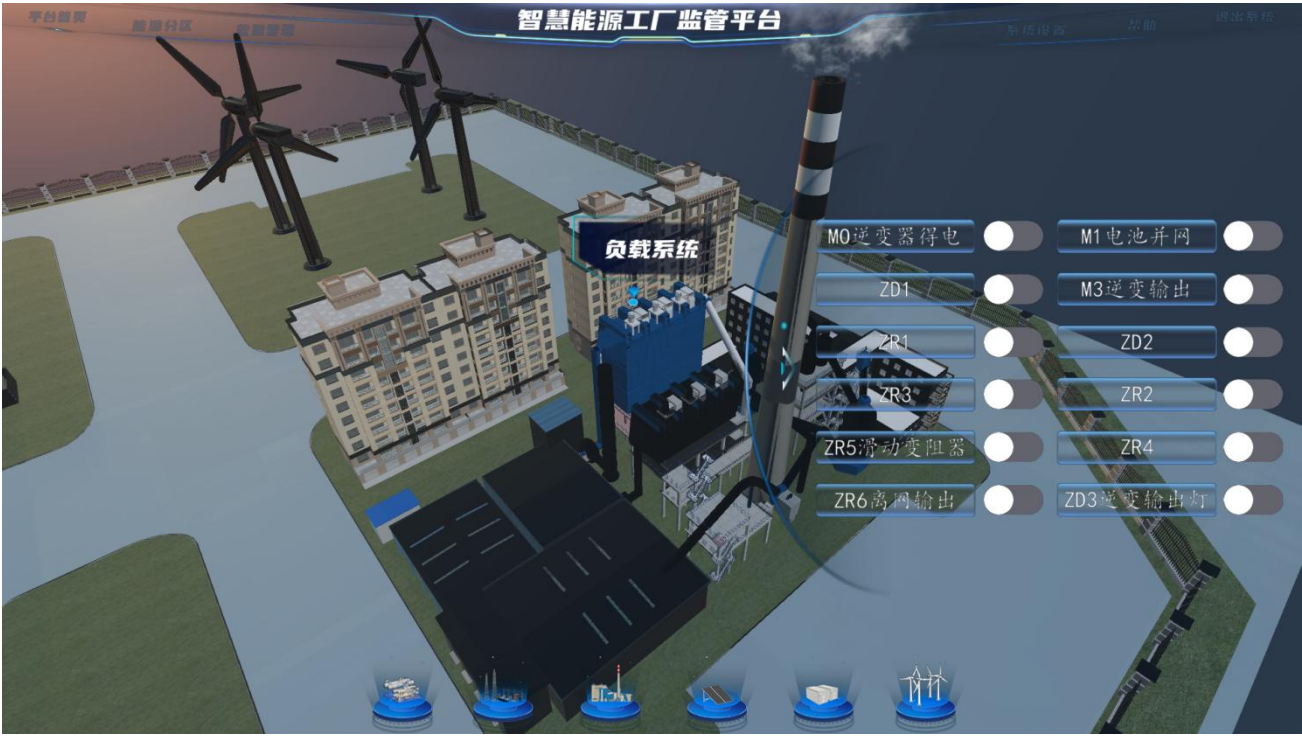


图 19 负载系统界面示意图

附录 1 光伏电站汇川设备的 I/O 表和原理图

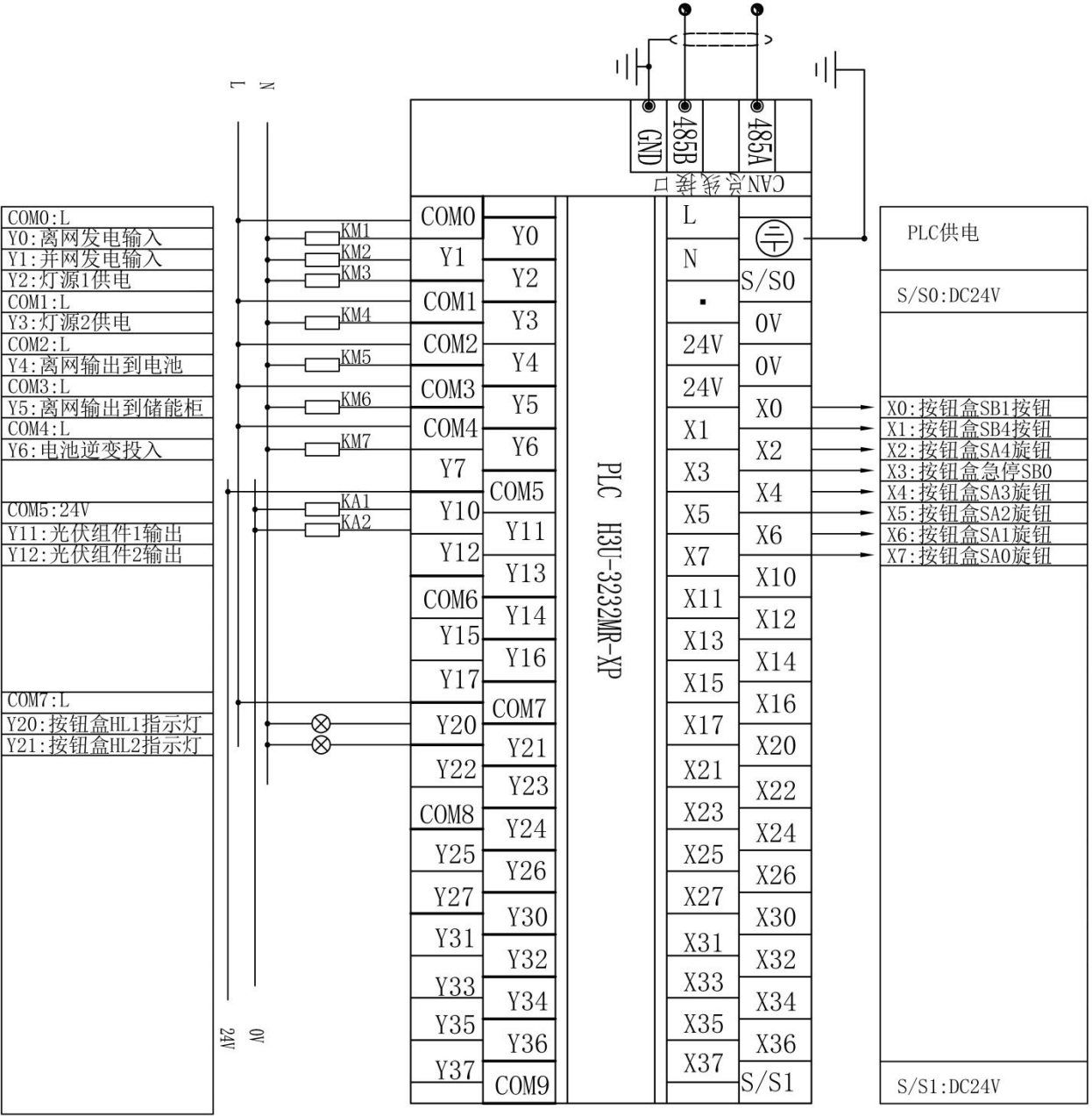
1. 汇川 IO 表

光伏电站 PLC 的 I/O 表

输出信号			
序号	PLC 输出点	信号名称	信宿
1	Y0	离网逆变器输入	接触器模块
2	Y1	并网逆变器输入	
3	Y2	灯源 1 供电	
4	Y3	灯源 2 供电	
5	Y4	离网逆变器输出到电池	
6	Y5	离网逆变器输出到储能柜	
7	Y6	电池逆变投入	
11	Y10	光伏组件 1 投入	继电器模块
12	Y11	光伏组件 2 投入	
13	Y20	HL1 指示灯	按钮盒
14	Y21	HL2 指示灯	

输入信号			
序号	PLC 输入点	信号名称	信源
1	X0	按钮 SB1	按钮盒
2	X1	旋钮 SB4	
3	X2	旋钮 SA4	
4	X3	急停按钮	
5	X4	旋钮 SA3	
6	X5	旋钮 SA2	
7	X6	旋钮 SA1	
8	X7	旋钮 SA0	

2. 光伏电站汇川



附录 2 风电场汇川设备的 I/O 表和原理图

2. 汇川 I/O 表

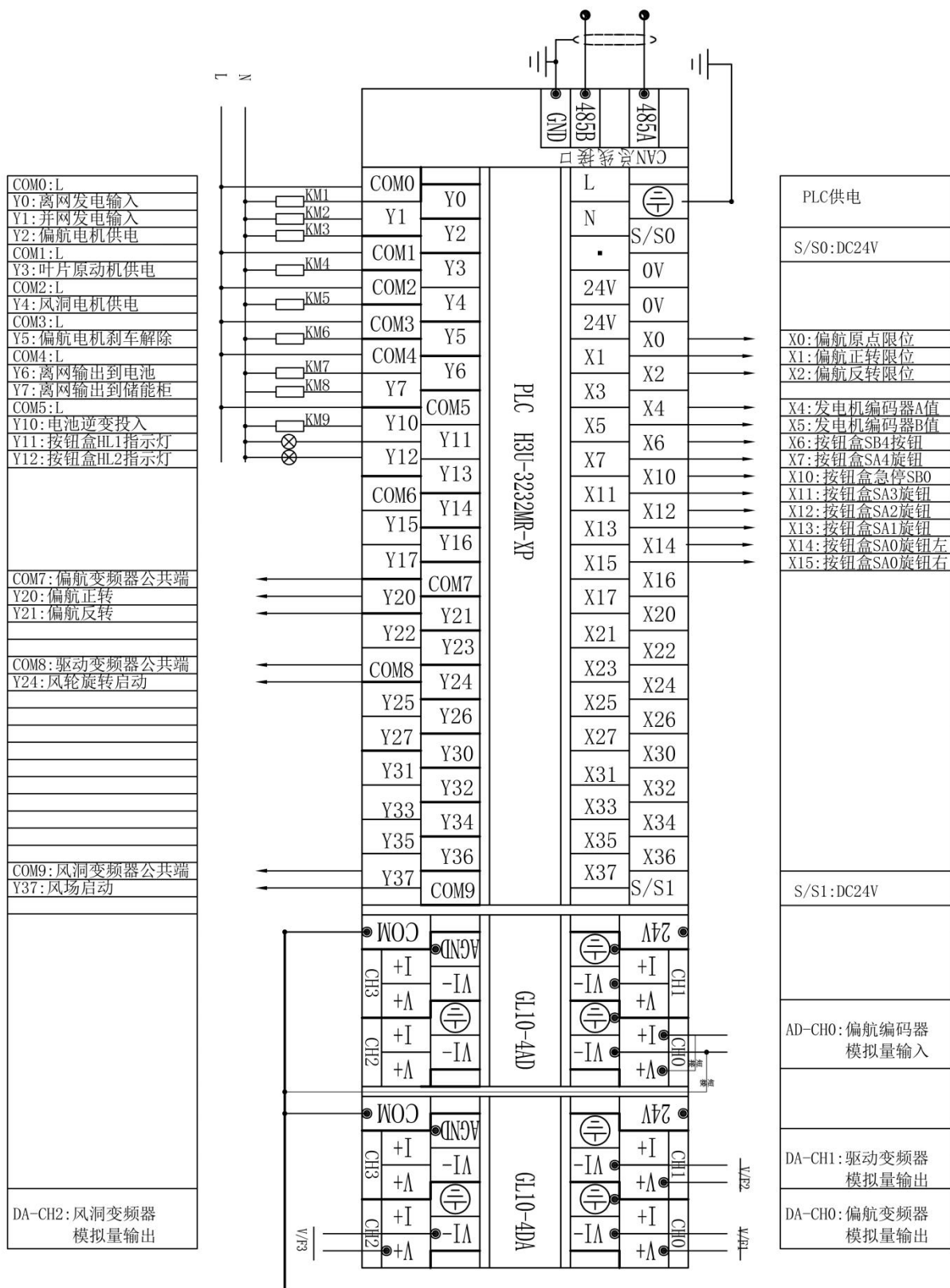
风电场 PLC 的 I/O 表

输出信号			
序号	PLC 输出点	信号名称	信宿
1	Y0	离网逆变器输入	接触器模块
2	Y1	并网逆变器输入	
3	Y2	偏航电机供电	
4	Y3	叶片原动机供电	
5	Y4	风洞电机供电	
6	Y5	偏航刹车解除	
7	Y6	离网逆变器输出到电池	
8	Y7	离网逆变器输出到储能柜	
9	Y10	电池逆变投入	
10	Y11	HL1 指示灯	按钮盒
11	Y12	HL2 指示灯	
12	Y20	偏航正转	变频器模块
13	Y21	偏航反转	
14	Y24	叶片启动	
15	Y37	风场启动	
16	DA-CH0	偏航变频器模拟量输出	
17	DA-CH1	驱动变频器模拟量输出	
18	DA-CH2	风洞变频器模拟量输出	

输入信号			
序号	PLC 输入点	信号名称	信源
1	X0	偏航原点	限位开关
2	X1	偏航正转限位	
3	X2	偏航反转限位	
4	X4	发电机编码器 A 值	发电机编码器
5	X5	发电机编码器 B 值	
6	X6	按钮 SB4	按钮盒

7	X7	旋钮 SA4	
8	X10	急停按钮	
9	X11	旋钮 SA3	
10	X12	旋钮 SA2	
11	X13	旋钮 SA1	
12	X14	三档旋钮 SA0 左	
13	X15	三档旋钮 SA0 右	
14	AD-CHO	偏航编码器模拟量输入	偏航编码器

2. 风电场汇川原理



附录 3 余热电站汇川设备的 I/O 表和原理图

3. 1. 汇川 I/O 表

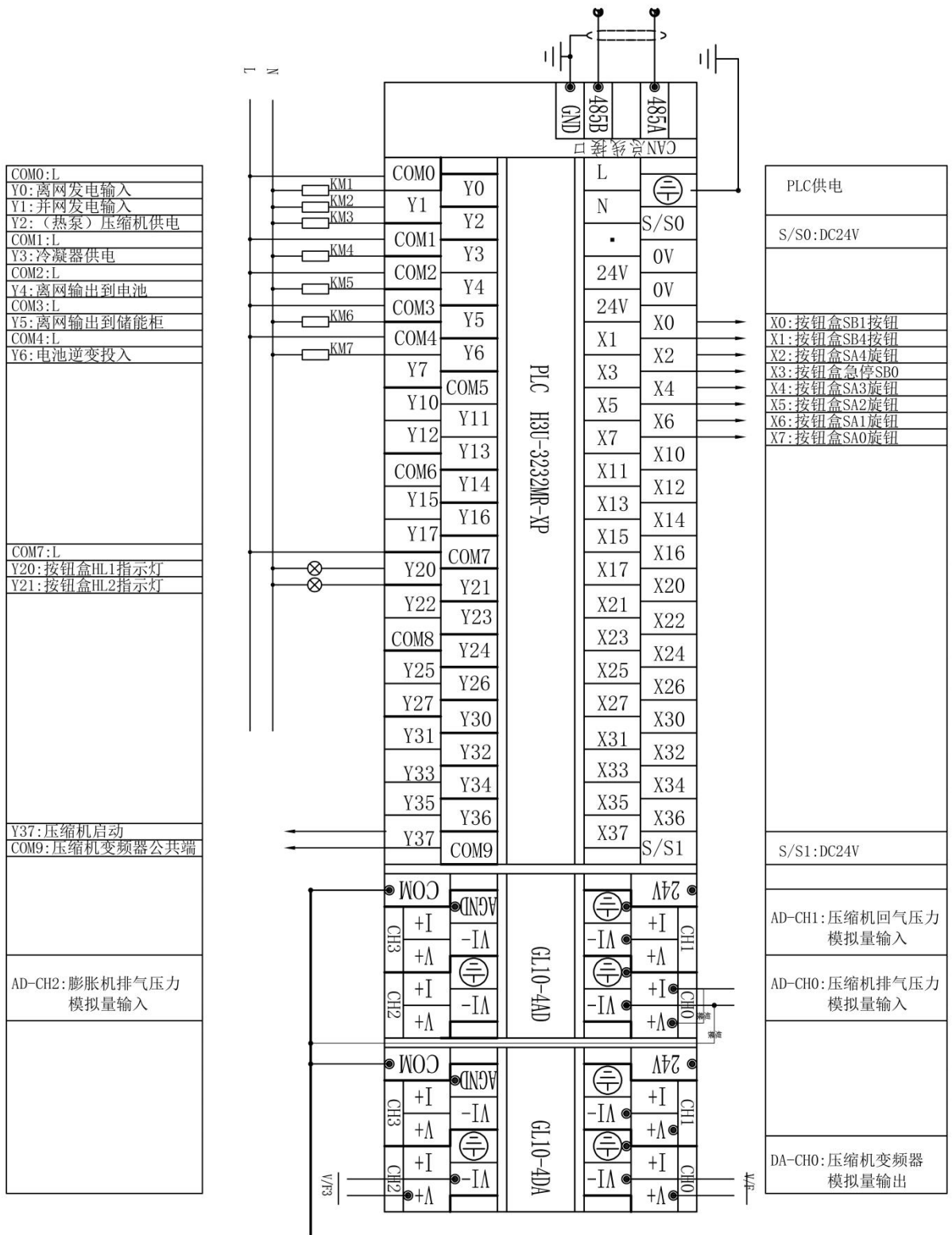
余热电站 PLC 的 I/O 表

输出信号			
序号	PLC 输出点	信号名称	信宿
1	Y0	离网逆变器输入	继电器模块
2	Y1	并网逆变器输入	
3	Y2	压缩机供电	
4	Y3	冷凝器供电	
5	Y4	离网逆变器输出到电池	
6	Y5	离网逆变器输出到储能柜	
7	Y6	电池逆变投入	
8	DA-CH0	偏航变频器模拟量输出	变频器模块

输入信号			
序号	PLC 输入点	信号名称	信源
1	X0	按钮 SB1	按钮盒
2	X1	旋钮 SB4	
3	X2	旋钮 SA4	
4	X3	急停按钮	
5	X4	旋钮 SA3	
6	X5	旋钮 SA2	
7	X6	旋钮 SA1	
8	X7	旋钮 SA0	
9	AD-CH0	压缩机排气压力模拟量输入	压力传感器模块
10	AD-CH1	压缩机回气压力模拟量输入	

11	AD-CH2	膨胀机排气压力模拟量输入	
----	--------	--------------	--

2. 余热电站汇川原



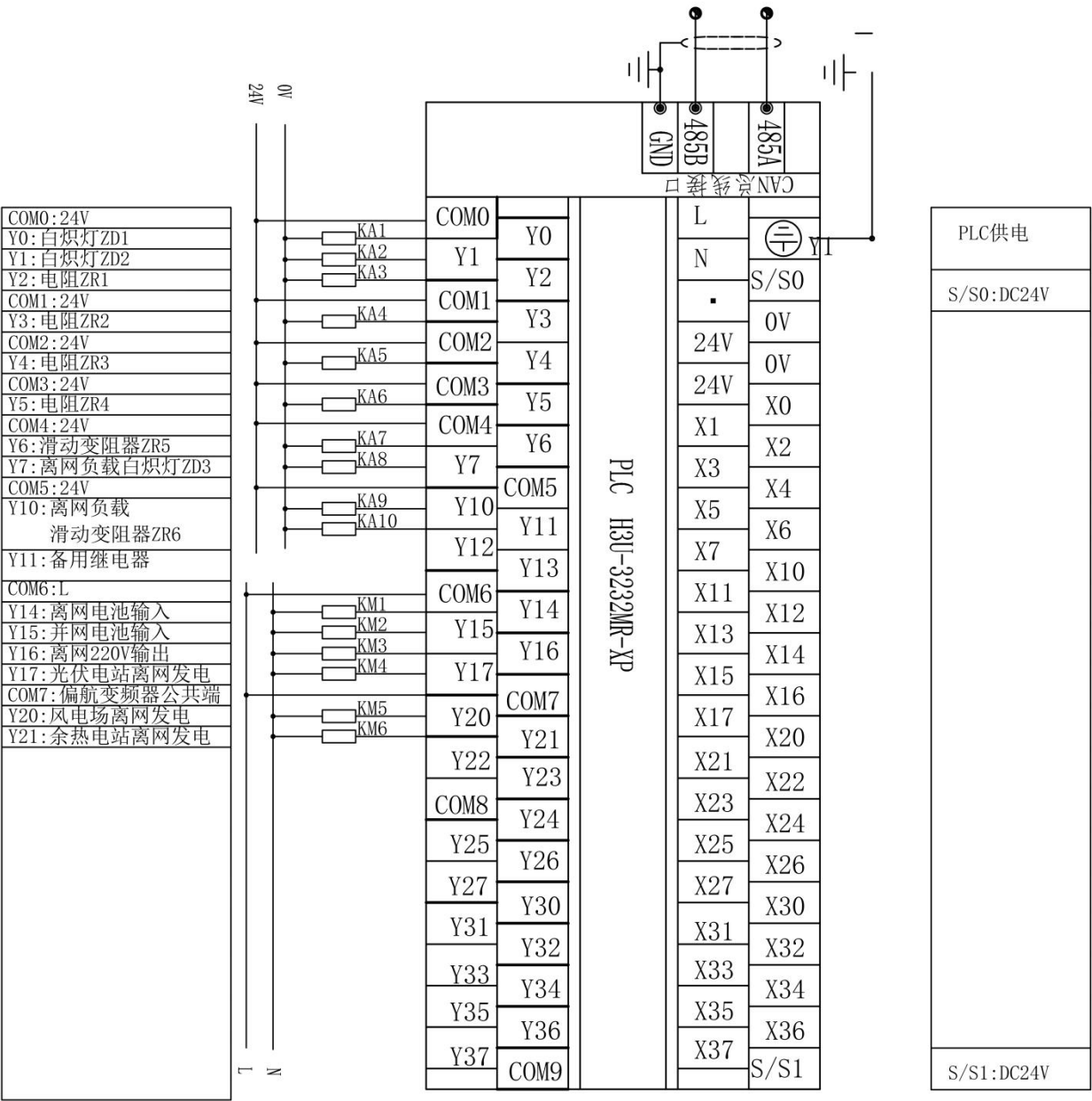
附录 4 储能电站汇川设备的 I/O 表和原理图

4. 1. 汇川 IO 表

储能电站 PLC 的 I/O 表

输出信号			
序号	PLC 输出点	信号名称	信宿
1	Y0	白炽灯 ZD1	继电器模块
2	Y1	白炽灯 ZD2	
3	Y2	电阻 ZR1	
4	Y3	电阻 ZR2	
5	Y4	电阻 ZR3	
6	Y5	电阻 ZR4	
7	Y6	滑动变阻器 ZR5	
8	Y7	离网负载白炽灯 ZD3	
9	Y10	离网负载滑动变阻器 ZR6	
10	Y11	备用继电器	
11	Y14	离网电池输入	接触器模块
12	Y15	并网电池输入	
13	Y16	离网 220V 输出	
14	Y17	光伏电站离网发电	
15	Y20	风电场离网发电	
16	Y21	余热电站离网发电	

2. 储能电站汇川原



（三）总结与思考

总结：参赛选手总结本次比赛的工作内容，分享体会 5 分钟。

答辩：回答裁判关于新能源的三个问题，并给出自己的见解。