



BRICS
Business Council



2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

样题 TP(仅供省级选拔赛参考)

BRICS-FS-37_智能供配电技术

2023 年 7 月

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

智能供配电技术赛项

省 级 选 拔 赛

(样题 2)

比赛日期：_____

比赛场次：_____

比赛工位：_____

一、竞赛设备描述

智能供配电技术实训平台涉及了供用电技术、电力系统自动化技术、电力系统继电保护与自动化技术、农业电气化技术、发电厂及电力系统、分布式发电与微电网技术等专业。遵循电力行业人才培养方案，促进电力技术类专业职业院校紧贴能源与动力产业的发展与需求，引领职业院校电力技术类专业建设与课程改革，促进产教融合、校企合作、产业发展，引领职业院校实训基地建设、师资队伍的建设、课程教学的改革和优化，培养有智能供配电技术的实践能力、创新能力的高素质技术技能人才。

通过本平台的学习能熟练掌握配电网运行和监控岗位的职业素养要求，突出运行管理、设备控制回路与测量仪表安装、故障处理和远程监控技能，平台涉及的内容有供配电设备运行、检修及维护、继电保护、倒闸操作、故障分析、故障排查、电力监控、供配电知识与技能考核软件等。平台采用模块化设计、平台开放、能够满足电力类技能人才专业实训、知识与技能考核。实训平台如图 1.1 所示：



图 1.1 智能供配电技术实训平台

实训平台模块

智能供配电技术实训平台由 10kV 高压配电装置、0.4kV 低压配电装置、智能电力监控装置及电力监控系统组成。

（1）10kV 高压配电装置

10kV 中压开关柜主要由微机保护装置、手车式断路器、接地开关、避雷器、互感器、带电显示装置、电流表以及操控装置及 10kV 中置柜壳体组成。主要完成倒闸操作、开关检修、继电保护测试、故障排查等实训内容。装置如图 1.2 所示：



图 1.2 高压配电装置

（2）0.4kV 低压配电装置

低压配电装置主要由智能框架断路器、低压抽屉开关单元、电能表、多功能电力仪表、二次控制元件及 0.4kV 低压配电柜壳体组成。主要完成断路器、电力仪表的装调、开关柜检修、故障排查、低压电能计量、照明和动力负载控制电路设计和装调等实训内容。装置如图 1.3 所示：



图 1.3 低压配电装置

（3）智能电力监控装置

智能电力监控装置主要由通讯管理机、交换机、监控计算机、电力监控软件

及供配电知识与技能考核软件组成。主要完成监控系统通讯组网、电力监控软件编程调试、供配电知识考核等实训内容。装置如图 1.4 所示：



图 1.4 智能电力监控装置

二、工作任务

模块一：

选手须知：

（1）任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

（2）本模块为电脑上机操作，竞赛时间 1 小时，包括系统设计时间、分析时间、答题时间和提交成果时间等。参赛团队选出 1 人进行该模块的作答。

（3）参赛选手提交的试卷不得填写姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

（4）在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为 0 分。

任务一 倒闸操作（10 分）

1.1 系统介绍

（1）系统主接线图（见附件 1）

（2）运行方式

35kV 龙首变 10kV 永福线 912 断路器处于运行状态。0.4kV 低压配电装置 402 断路器处于运行状态，404 断路器、406 断路器、408 断路器处于热备状态。

（3）调令号：2023080101

（4）调令内容：35kV 龙首变 10kV 永福线 912 断路器及线路由运行转检修

1.2 倒闸操作票

①操作票上的编号填写自己的工位号；

②按照系统的运行方式及调令操作任务正确填写操作票。

注：操作票严禁出现涂改痕迹及错别字现象，如有此情况，按无票处理，重新领票每次扣 5 分。见附件 2

1.3 竞赛任务要求

（1）要求参赛选手依据系统介绍的内容完成倒闸操作票的填写，导出 PDF 格式。

（2）将 PDF 文件拷入指定 U 盘，并密封于信封内提交。

任务二 智能电力监控系统编程调试（20 分）

装置的通讯参数已经配置完成，参数配置为：设备高压配电装置数字式保护测控装置通讯地址为 1，波特率为 9600bit/s；低压配电装置中 402 低压进线多功能仪表地址为 2，波特率为 9600bit/s；低压配电装置中 406 馈线多功能仪表地址为 4，波特率为 9600bit/s；低压配电装置中 408 馈线多功能仪表地址为 5，波特率为 9600bit/s。

选手需要进行电力监控后台配置。首先我们需要了解一些专业知识：
名词解释

名词	解释
从站	在一个通信系统中从站是负责采集现场设备数据并汇发送给主站。又称为从动站。
主站	负责接收从站的数据，并对从站发送控制信号的一方。又称为主动站。
遥信	由从站发往主站的开关量信息（0 或者 1）。
遥测	由从站发往主站的具有一定变化范围的数据。 遥测的数据类型可以为短整型 short，无符号短整型 unsigned short，长整型 int，无符号长整型 unsigned int，以及浮点型 float。
遥控	由主站发往从站的开关量信息（0 或者 1）。
遥调	由主站发往从站的具有一定变化范围的数据。 遥调的数据类型可以为短整型 short，无符号短整型 unsigned short，长整型 int，无符号长整型 unsigned int，以及浮点型 float。
采集协议	规约转换器或通讯管理机跟从站进行通信的协议。
转发协议	规约转换器或通讯管理机跟主站进行通信的协议。
转发点表	在规约转换器或者通讯管理机内部，需要将下行协议采集的数据重新排列为上行协议所需要的顺序。协议内数据的数据称为点表。

数据类型和字节大小端

数据类型	解释
bit	位，能表示两个状态：0 和 1
byte	字节，由 8 个 bit 组成。字节是通信协议数据传输的基本单位。

s8	1 个字节长度的整数，最高位为符号位，可以表示-128~+127。 s 表示 signed，有正负符号的整数数据。 u 表示 unsigned，表示无符号的整数数据，无符号数据最小的为 0。 以下同解释。
u8	1 个字节长度的整数，无符号位，可以表示 0~+255。
s16	2 个字节长度的整数，最高位为符号位。同 short。
u16	2 个字节长度的整数，无符号位。同 unsigned short。
s32	4 个字节长度的整数，最高位为符号位。同 int。
u32	4 个字节长度的整数，无符号位。同 unsigned int。
s64	8 个字节长度的整数，最高位为符号位。同 long int。
u64	8 个字节长度的整数，无符号位。同 unsigned long int。
float	4 个字节长度的单精度浮点数。
double	8 个字节长度的双精度浮点数。
字节大小端	如一个 2 个字节的数据，0x1234=十进制 4660。如果在报文中的顺序是 0x12、0x34，则说明采用大端字节序，如果在报文中的顺序为 0x34,0x12，则说明为小端字节序。

通讯管理机的参数已经配置完成，参赛选手根据桌面“云港通讯管理机配置工具”软件相关配置进行电力监控后台配置。**要求如下：**

(1) 配置以下装置电力监控后台驱动

①在“数据库组态”软件中正确配置高压配电装置中数字式保护测控装置的遥测参数表、间隔表、遥信参数表、通信设备表、通信通道表、通信规约表。可以采集到高压配电装置的 IA、IB、IC、UAB、UBC、UCA、P、Q、F、手车位置信号、断路器位置信号、远方就地位置信号、弹簧储能位置信号。可以进行远方合闸、分闸操作。

②在“数据库组态”软件中正确配置低压配电装置中 402 低压进线、406、408 低压馈线多功能仪表的遥测参数表、间隔表、遥信参数表、通信设备表、通信通道表、通信规约表。可以采集到低压进线的 IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P 总、Q 总、断路器合闸信号、远方就地位置信号。可以进行远方分合闸、分闸

BRICS-FS-37_智能供配电技术_样题TP

操作。

（2）设计智能供配电技术平台一次主接线图

在“绘图组态”软件中绘制智能供配电技术平台一次主接线图。

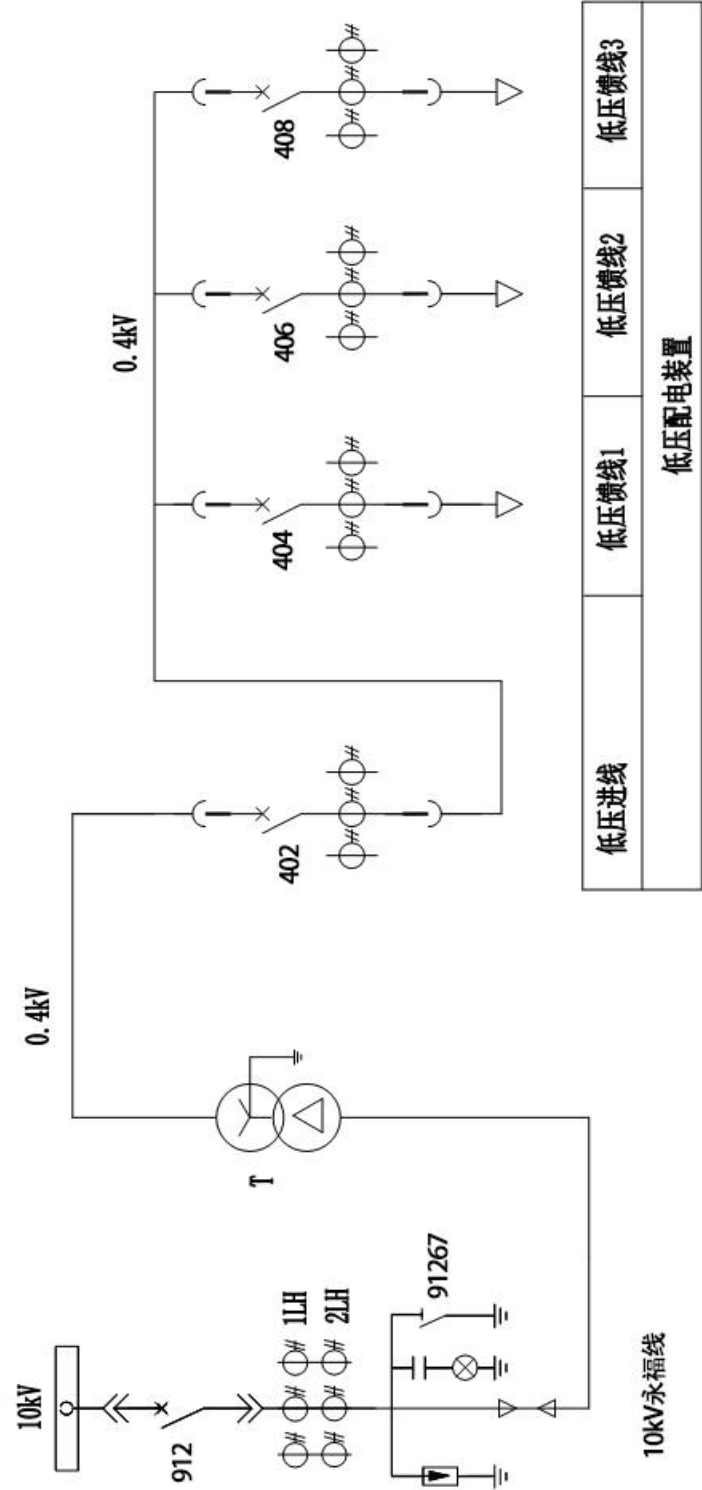
①要求在一次系统界面中显示高压配电装置的手车位置状态、断路器位置状态、远方就地状态、弹簧储能状态；显示高压配电装置的 IA、IB、IC、UAB、UBC、UCA、P、Q、F 的实时数据；可以对高压配电装置断路器进行远方合闸、分闸操作，绘制的开关图形符号要正确规范。

②要求在一次系统界面中显示低压配电装置中低压进线 402 断路器位置状态、远方就地状态；显示低压配电装置中低压进线的 IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P 总、Q 总、F 的实时数据；可以对低压进线 402 断路器进行远方合闸、分闸操作。

③要求在一次系统界面中显示低压配电装置中低压馈线 406、408 断路器位置状态；显示低压配电装置中 406、408 低压馈线的 IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P 总、Q 总、F 的实时数据。

附件 1

YC-SPSE01智能供配电技术实训平台一次系统图



附件 2 变电站倒闸操作票

单位： 编号：

发令人： 受令人： 发令时间：			
操作开始时间：		操作结束时间：	
() 监护下操作 () 单人操作 () 检修人员操作			
操作任务：			
顺序	操 作 项 目	√	预演
备注：			

操作人：

监护人：

值班负责人（值班长）：

模块二：

选手须知：

（1）任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

（2）本模块为现场设备操作，竞赛时间 1 小时，包括接线时间、系统设计与调试时间、测试时间、分析时间、答题时间和提交成果时间等。团队成员选出团队其中 2 人（非模块一选手）进行竞赛。

（3）参赛选手提交的试卷不得填写姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

（4）参赛选手认定竞赛设备元器件有故障可要求更换，元器件经技术人员测定完好属于参赛选手误判时，每次扣该参赛队 2 分，并且不予补时；如果元器件确实有问题，将予以补时。竞赛过程中由于参赛选手人为原因造成的元器件损坏不予更换，由于参赛选手人为原因造成贵重设备损坏，停止该队比赛，竞赛总成绩记 0 分。

（5）竞赛过程中，参赛选手要遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。竞赛过程中因参赛选手误操作、接线错误造成设备电源短路一次扣 10 分，如果第二次造成电源短路停止该队比赛，竞赛成绩记 0 分。

（6）在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为 0 分。

注意：系统主接线图见附件一。

任务一 微机保护装置设定（5 分）

1.1 微机保护装置三段电流保护参数设定及相对应软压板投退

微机保护装置是用于测量、控制、保护、通讯一体化的保护装置；针对配网终端高压配电室量身定做，以三段式电流保护为核心，配备电网参数的监视及采集功能，可省掉传统的电流表、电压表、功率表、频率表、电度表等，并可通过通讯口将测量数据及保护信息远传上位机，方便实现配网自动化。

任务要求：

要求参赛选手完成微机保护装置三段电流保护参数设置及相对应软压板投退参数设置。（微机保护密码：0001）

（1）电流互感器变比 15/5。

（2）三段式电流保护值 $I_1=10A$ ， $I_2=4A$ ， $I_3=3A$ ，过流一段延时设置 0.1 秒，过流二段延时设置 0.5 秒，过流三段延时设置 2 秒。

（3）投入过流一段、过流二段、过流三段的软压板。

（4）投入重合闸软压板，并设置重合闸时限为 2s。

任务二 高压配电装置二次回路故障设置及排查（20 分）

2.1 高压配电装置故障排查任务流程介绍

（1）故障设置

10kV 高压配电装置二次回路故障设置步骤：参赛选手自行打开“智能供配电技术故障设置软件”，进入“故障设置”主画面，进入“高压故障设置”界面，点击“故障设置”按钮即可设置故障，点击“故障复位”按钮即可取消故障设置。

（2）故障现象查找：故障设置完成后，要求对 10kV 高压配电装置断路器进行远方就地分闸、合闸操作，观察设备交流回路、储能回路、指示回路等回路是否正常。记录 10kV 高压配电装置异常现象。

（3）故障排查：故障排查在 10kV 高压配电装置仪表室内完成，依据设备图纸，使用万用表、螺丝刀等工具完成故障排查。

注意：竞赛选手在进行故障排查时可以带电操作，必须保证人身和设备安全，故障排查过程中因为操作不当引起设备跳闸，扣 10 分并停止该任务操作。

（4）系统恢复：做完故障设置和故障排查后，首先将线路恢复到故障设置前的状态（拆除增加的导线、恢复故障设置前的接线），其次在智能供配电技术故障设置软件中取消故障设置，确保高压配电装置可以正常运行。

注意：竞赛选手因为个人原因导致设备无法恢复到正常控制功能扣 10 分，停止该任务操作。

2.2 任务要求

（1）根据高压配电装置故障排查任务流程完成故障排查和系统恢复。

注意：故障设置、故障排查和系统恢复无需向裁判汇报。

（2）正确填写附件 2 要求的内容。

任务三 低压配电装置故障设置及排查（20 分）

3.1 低压配电装置故障排查任务流程介绍

（1）故障设置

低压配电装置二次回路故障设置步骤：参赛选手自行打开“智能供配电技术故障设置软件”，进入“故障设置”主画面，进入“低压故障设置”界面，点击“故障设置”按钮即可设置故障，点击“故障复位”按钮即可取消故障设置。

（2）故障现象查找：故障设置完成后，要求对低压配电装置断路器进行就地远方分闸、合闸操作，观察设备交流回路、储能回路、指示回路等回路是否正常。记录低压配电装置异常现象。

（3）故障排查：故障排查在低压配电装置仪表室内完成，依据设备图纸，使用万用表、螺丝刀等工具完成故障排查。

注意：竞赛选手在进行二次回路故障排查时可以带电操作，必须保证人身和设备安全，故障排查过程中因为操作不当引起设备跳闸一次扣 10 分，并停止该任务操作。

（4）系统恢复：做完故障设置和故障排查后，首先将线路恢复到故障设置前的状态（拆除增加的导线、恢复故障设置前的接线），其次在智能供配电技术故障设置软件中取消故障设置，确保低压配电装置可以正常运行。

注意：竞赛选手无法恢复到设备的正常控制功能扣 10 分，停止该任务操作。

3.2 任务要求

（1）根据低压配电装置故障排查任务流程完成故障排查和系统恢复

注意：故障设置、故障排查和系统恢复无需向裁判汇报。

（2）正确填写附件 3 要求的内容。

任务四 照明电路设计及装调（20 分）

智能电力监控配电装置柜后已安装 单相电能表、电源箱、单控开关、双控开关、白炽灯、插座。

要求：

（1）根据以上元器件设计一路单相计量电路；一路照明电路（双控）和一路插座电路图纸。

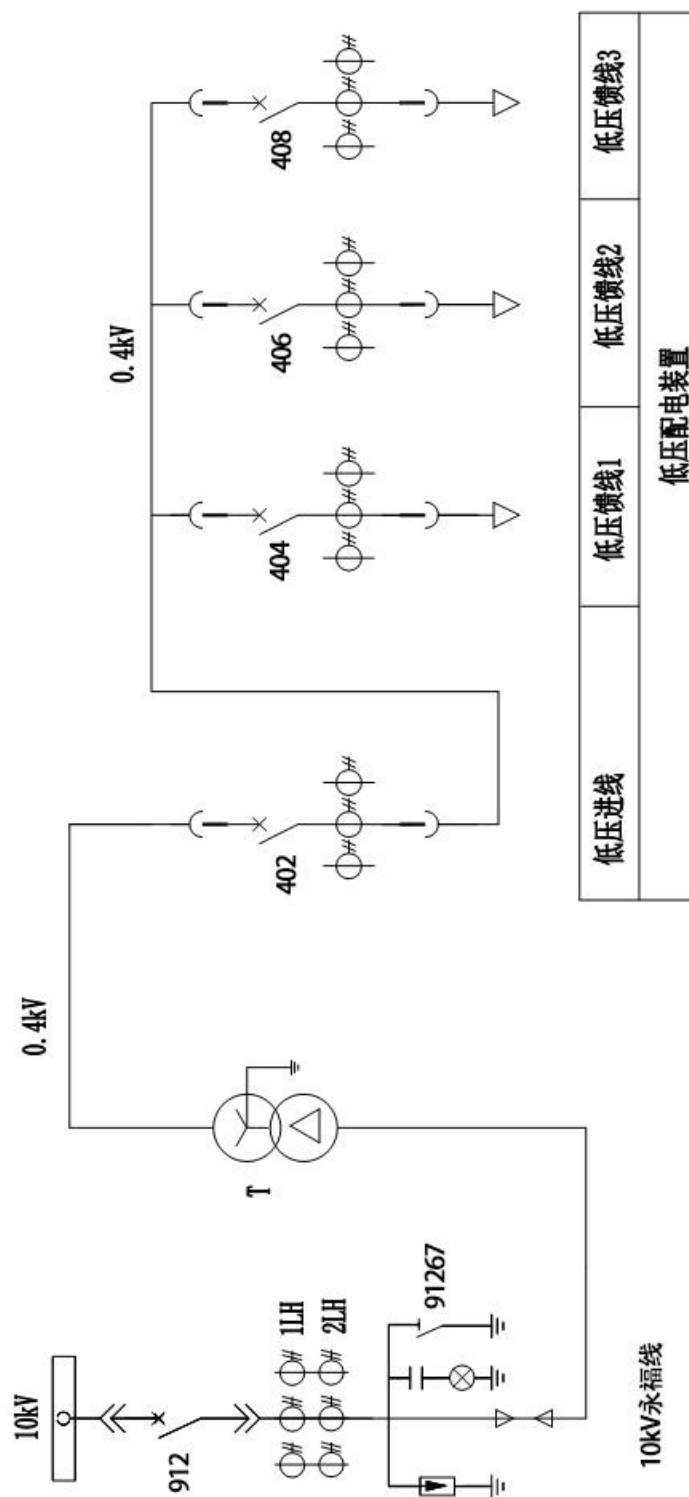
（2）根据设计图纸完成单相计量电路、照明电路（双控）和插座电路的布线安装，要求功能完整。

（3）要求布线工艺规范、采用国标颜色区分零线、火线及地线。

任务五 职业素养（5 分）

- （1）安全帽佩戴规范
- （2）绝缘手套佩戴符合要求
- （3）着装符合要求
- （4）遵守赛场纪律
- （5）尊重其他参赛选手

YC-SPSE01智能供电技术实训平台一次系统图



附件 2

高压配电装置故障记录表

故障现象描述：		工位号：
故障排查过程（过程与方法）：		

附件 3

低压配电装置故障记录表

故障现象描述：		工位号：
故障排查过程（过程与方法）：		

附件 4

		审核	日期
		设计	校对

		设计	审核	日期	

		设计	审核	日期	

		设计	审核	日期	

		设计	审核	日期	

2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)



金砖职赛微信号