



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 1)

比赛日期：_____

比赛场次：_____

比赛工位：_____

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）竞赛时间共 3 小时，包括系统安装时间、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，参赛团队应在 3 个小时内完成任务书规定内容。

（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器件损坏不予更换，由于参赛选手人为原因造成贵重器件损坏，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。

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

注意：竞赛开始后首先完成**任务一竞赛内容**，完成**任务一**后报告裁判，得到裁判允许后方可执行后续任务，未经裁判允许进行后续任务，一次扣 5 分。后续竞赛任务无顺序和角色要求，竞赛选手可以向裁判报告放弃任务一，经过裁判同意后直接进行后续任务。

任务一 倒闸操作（20 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 永福线处于运行状态。

（3）参赛选手角色要求：参赛选手自行分配角色，调度值班张(发令人)：张三；变电站值班负责人（值班长）：李四；操作人：王五；监护人：张三。

（4）调令号：2022040811

（5）调令内容（操作任务）：35kV 龙首变 10kV 永福线 903 开关由运行转检修

1.2 倒闸操作流程

（1）接受调度预令

注意：参赛选手不能填写自己的真实姓名，由于竞赛人数有限，竞赛要求调度值班张和监护人为同一个人，调度值班张电话为 801，变电站值班长电话为 802。

（2）通告全职

①下达操作任务；

②进行本次操作人员分工。

（3）填写倒闸操作票

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：操作票及工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 3

（4）准备工器具

根据操作任务、选择合适的工器具、标识牌、个人防护用具。

（5）接受正式调度指令

- ①变电站值班长向调度员汇报准备工作已经完成；
- ②调度员下达正式调度令；
- ③变电站值班长按照调度令复诵，并完成记录。

（6）模拟预演

- ①变电站值班长安排操作任务，立即执行倒闸操作任务；
- ②模拟预演在监控计算机“倒闸操作模拟软件”上完成；
- ③模拟预演完成后领取五防钥匙，进行下一项操作（正式倒闸操作）。

（7）现场操作（正式倒闸操作）

倒闸操作过程严格执行监护、唱票复诵制：监护人拿设备钥匙，操作人拿操作工具，操作人在前，监护人在后，到达操作地点共同核对设备名称、编号正确后，监护人员根据操作票所列顺序，逐项唱读，操作人手指设备编号复诵命令，监护人核对无误后，发令：“执行”！操作人方可操作，唱票和复诵都必须态度严肃，口齿清楚、声音洪亮。

（8）操作完毕，汇报及记录

操作完毕，值班长向调度汇报操作任务已执行完毕，并做好记录。

1.3 竞赛任务要求

要求参赛选手依据系统介绍的内容按照倒闸操作流程完成操作任务，正确填写附件 2、附件 3 要求的内容。

任务二 微机保护装置设定（5 分）

2.1 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 10/5。

（2）三段式电流保护值 $I_1=10\text{A}$ ， $I_2=4\text{A}$ ， $I_3=3\text{A}$ ，过流一段延时设置 0.1 秒，过流二段延时设置 1.5 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。

任务三 高压配电装置二次回路故障设置及排查（10 分）

3.1 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就地分闸、合闸操作，观察 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，二次回路短路引起设备停电一次扣 10 分，停止该任务操作。

（4）故设置及故障排查结果验收：竞赛选手设置故障并完成故障排除后，须报告裁判，要求裁判验收故障排查结果，竞赛选手向裁判展示高压配电装置就地分合闸功能完整，设备状态指示正常。裁判验收后才能进行系统恢复。

注意：竞赛选手只有一次机会向裁判申请高压配电装置故障排查结果验收。

（1）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。竞赛选手完成系统恢复后向裁判展示高压配电装置就地分合闸功能，设备指示状态，经裁判验收后才可以进行另外的任务。

注意：竞赛选手无法恢复到设备的正常控制功能，停止该任务操作。

3.2 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

（2）正确填写附件 4 要求的内容。

任务四 低压配电装置电路设计及装调（30 分）

4.1 断路器及多功能仪表一、二次接线图和原理图设计

低压配电装置照明馈线抽屉单元已经安装好 塑壳断路器（带 CDM3 电动操作机构）、 按钮开关、 就地远方转换开关、 指示灯、 多功能电力仪表、 电流互感器、 熔断器。参赛选手根据断路器与多功能仪表的原理图，自行设计一次、二次接线图与原理图。

接线图、原理图设计要求：

（1）要求参赛选手，现场设计低压配电装置馈线二抽屉单元的一次原理图及馈线二抽屉单元断路器状态显示回路，电压、电流测量回路二次原理图和接线图，图框见附件 6。

（2）断路器分合闸指示要求：断路合闸后合闸指示灯亮；断路分闸后断路分闸指示灯亮。

（3）测量回路要求：根据多功能仪表和互感器说明书设计测量回路图纸（多功能仪表要求电压采用三相四线制接线、电流采用 3CT 接线）。

（4）二次图要求设计线号，线号范围为 10-90（号码管已经提供，线号为 10-90）。图纸要求有设计（张三）、审核（李四）、校对（王五）签名。

4.2 断路器及多功能仪表安装接线与调试

（1）要求完成低压配电装置馈线二抽屉单元的一次和二次接线。

（2）要求规范走线，二次线安装接线应规范穿线号、做端子、绕管缠绕、捆扎固定，图纸线号和实际接线必须一致。

（3）接线完成后需要通电测试，正确显示三相电压和三相电流。

（4）接线完成后需要通电测试，断路合闸后合闸指示灯亮；断路分闸后断路分闸指示灯亮。

任务五 低压配电装置故障设置及排查（10 分）

5.1 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分闸、合闸操作，观察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配查时可以带电操作，必须保证人身和设备安全，二次回路短路引起设备停电一次扣 10 分，停止该任务操作。

（4）故设置及故障排查结果验收：竞赛选手设置故障并完成故障排除后，须报告裁判，要求裁判验收故障排查结果，竞赛选手向裁判展示低压配电装置就地分合闸功能完整，设备状态指示正常。裁判验收后才能进行系统恢复。

注意：竞赛选手只有一次机会向裁判申请低压配电装置故障排查结果验收。

（2）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。竞赛选手完成系统恢复后向裁判展示低压配电装置就地分合闸功能，设备指示状态，经裁判验收后才可以进行另外的任务。

注意：竞赛选手无法恢复到设备的正常控制功能，停止该任务操作。

5.2 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

（2）正确填写附件 5 要求的内容。

任务六 智能电力监控系统编程调试（20 分）

6.1 装置的通讯参数设置

信息化网络组建最基本的就是对于装置的通讯，首先将微机综合保护装置设置波特率为 9600 bit/s；8 个数据位、一个停止位、无校验；高压微机综合保护装置地址设置为 1。

其次将低压进线柜的多功能电力仪表设置波特率为 9600 bit/s；8 个数据位、一个停止位、无校验；低压进线多功能仪表地址设置为 2。设置装置地址的一般原则是，一根总线下设备地址不能重复。

6.2 电力监控后台配置

将装置的通讯参数按照要求配置完成后，就可以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。

要求如下：

- ①正确设置各装置的通讯参数；（多功能仪表地址，波特率为、数据位、停止位、奇偶校验，**设置密码为 0001**）
- ②正确配置电力监控后台的装置驱动；数值与状态位置核对无误；
- ③规范绘制电力监控主接线图，可以实现高压配电装置和低压配电装置的“三遥功能”；
- ④正确配置电力报表以及电力曲线。

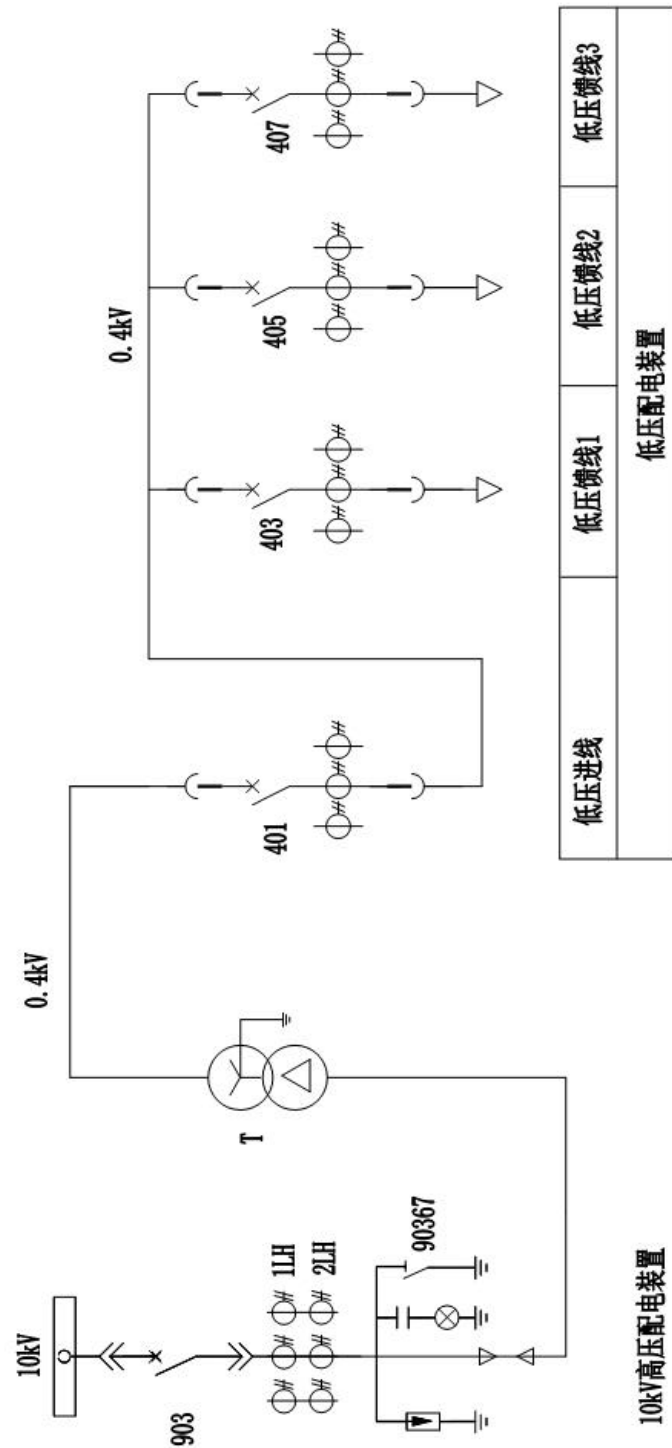
BRICS-FS-37_智能供配电技术_样题TP

任务七 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

附件 1

YC-SPSE01智能供配电技术实训平台一次系统图



附件 2

调度操作指令记录表

发令时间	发令人	受令人	调令号	调令内容	终了时间

附件 3 变电站倒闸操作票

单位：10kV 智能供配电配电室

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：10KV 高压配电装置 903 断路器由运行转检修											
顺序		操 作 项 目						√		预演	
备注：											

操作人： 监护人： 值班负责人（值班长）：

附件 4

高压配电装置故障记录表

工位号:	
故障现象描述:	
故障排查过程（过程与方法）:	

工位号:

故障排查过程（过程与方法）：

附件 5

低压配电装置故障记录表

工位号:

故障现象描述:

故障排查过程（过程与方法）：

附件 6

		城	赛
		址	日
		计	商
		划	校

		准考证号	赛日
		市队	商校

		城	赛
		址	点
		中	商
		央	校

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