



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(仅供国际总决赛参考)

BRICS-FS-37_智能供配电技术

2023 年 10 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

国际总决赛

(模块一样题)

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 3 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开关跳闸，一次扣 3 分。

（6）在竞赛过程中，参赛选手在软件开发过程中要及时存盘，因意外情况导致程序丢失，不予补时。

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高压配电装置、低压配电装置、智能电力监控装置及电力监控系统组成。

（1）高压配电装置

高压配电装置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）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、PLC、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

任务一 高压配电装置二次回路故障排查（7.5 分）

1.1 高压配电装置故障排查任务流程介绍

（1）故障设置

高压配电装置二次回路故障设置步骤：参赛选手自行打开“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”按钮即可取消设置的故障。

（2）故障现象查找：故障设置完成后，对高压配电装置进行分闸、合闸操作，观察测量回路、储能回路、遥信回路等是否正常。记录高压配电装置异常现象。

（3）故障排查：故障排查在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。

（4）系统恢复：完成故障设置和故障排查后，将设备恢复到故障设置前的正常状态。其次在“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：必须保证人身和设备安全，竞赛选手在进行故障排查时可以带电操作，故障排查过程中因操作不当引起设备跳闸，一次扣 3 分。

1.2 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 1 要求的内容。

任务二 低压配电装置电路设计及装调（20 分）

2.1 断路器及多功能仪表一、二次原理图设计（3 分）

低压配电装置馈线二抽屉内已经安装好塑壳断路器、指示灯、多功能电力仪表、电流互感器、熔断器和 UK2.5 端子等元器件。参赛选手根据设计要求完成低压馈线二抽屉单元原理图设计。

原理图设计要求：

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、二次原理图，图框见附件 2。具体要求如下：

- （1）指示回路:断路器合闸，合闸指示灯亮；断路器分闸，分闸指示灯亮。
- （2）遥信回路:多功能仪表可以采集断路器合闸信号。
- （3）测量回路:多功能仪表电压采用三相四线制接线，电流互感器采用 3CT 接线。
- （4）二次回路编号：回路编号自行设计（注释：接地线编号用 PE）。图纸署名设计（张一）、审核（王二）、校对（李三）。

2.2 断路器及多功能仪表安装、接线与调试（17 分）

- （1）完成低压配电装置馈线二抽屉单元的一次和二次接线。
- （2）规范布线，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）要求接线符合规范，号码管编号采用相对编号法（接地线编号为 PE，PE 可以不用相对编号），号码管自行打印。
- （4）接线完成后需要通电测试，断路器合闸后合闸指示灯亮；断路器分闸后分闸指示灯亮。

任务三 低压配电装置二次回路故障设置及排查（7.5 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“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”按钮即可取消设置的故障。

（2）故障现象查找：故障设置完成后，对低压配电装置进行分闸、合闸操作，观察测量回路、储能回路、遥信回路等是否正常。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。

（4）系统恢复：完成故障设置和故障排查后，将设备恢复到故障设置前的正常状态。其次在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：必须保证人身和设备安全，竞赛选手在进行故障排查时可以带电操作，故障排查过程中因为操作不当引起设备跳闸，一次扣 3 分。

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

（2）正确填写附件 3 要求的内容。

任务四 智能电力监控系统编程调试（15 分）

电力监控系统是用于监视和控制电力生产和供应过程、基于计算机及网络技术的业务系统。电力监控系统以计算机、通讯设备、电力监控软件等为基本工具，为变配电系统的实时数据采集、开关状态监测及远程控制提供了基础平台，它可以和监测、控制设备构成任意复杂的监控系统，在变配电监控中发挥了核心作用，可以帮助企业降低运作成本，提高生产效率。

任务要求：

（1）设置以下装置通讯参数

需要设置高压配电装置中数字式保护测控装置、低压配电装置中 401 低压进线多功能仪表、405 馈线多功能仪表、407 馈线多功能仪表的通讯参数，通讯参数设置正确才能正常通讯。要求设置高压配电装置数字式保护测控装置通讯地址为 11，波特率为 9600bit/s（设置密码为 0001）；设置低压配电装置中 401 低压进线多功能仪表地址为 13，波特率为 9600bit/s、8 个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为 0001）；设置低压配电装置中 405 馈线多功能仪表地址为 15，波特率为 9600bit/s、8 个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为 0001）；设置低压配电装置中 407 馈线多功能仪表地址为 17，波特率为 9600bit/s、8 个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为 0001）。

（2）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。要求采集到高压配电装置的三相电流、三相电压、功率因数、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。实现断路器远方分合闸、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 401 低压进线、405 低压馈线、407 低压馈线的遥测参数表、间隔表、遥信参数表、通信设备表、通信通道表、通信规约表。要求采集三相电流、三相电压、功率因数、断路器合闸信号、远方就地位置信号；401 低压进线断路器实现远方分合闸、分闸操作。

（3）设计智能供配电技术平台一次系统监控界面

在“绘图组态”软件中绘制智能供配电技术平台一次系统图。（见附件 4）

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 I_a 、 I_b 、 I_c 、 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} 、功率因数实时数据；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 401 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 I_a 、 I_b 、 I_c 、 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} 、功率因数实时数据；可以对低压进线 401 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 405、407 断路器位置状态；显示低压配电装置中 405、407 低压馈线 I_a 、 I_b 、 I_c 、 U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} 、功率因数的实时数据。

说明：全程比赛现场裁判考察职业素养（2.5 分）

- 一、参赛选手遵守职业规范、安全规范。
- 二、参赛选手在竞赛中全程佩戴安全帽。
- 三、参赛选手在作业过程中必须遵循工具使用规范，整齐摆放工具与耗材。
- 四、参赛选手在作业过程中合理使用耗材。
- 五、任务完成后保持竞赛工位、工作台表面整洁，工具摆放、零碎导线等处理符合职业岗位要求。
- 六、团队分工明确，协调作业。
- 七、参赛选手在作业过程中，使用设备、工具、仪表仪器需符合职业岗位要求。
- 八、参赛选手在作业过程不能踩踏工具、耗材、盖板、线槽、器件等，不能造成人事伤害事故。
- 九、参赛选手在竞赛过程中遵照安全用电规范用电。
- 十、参赛选手在竞赛过程中遵守纪律及规则，尊重裁判及工作人员。

附件 1

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 2

		城	赛
		址	点
		计	商
		划	校

		省份	赛点
		市/县	学校

		省份	赛点
		市/县	学校

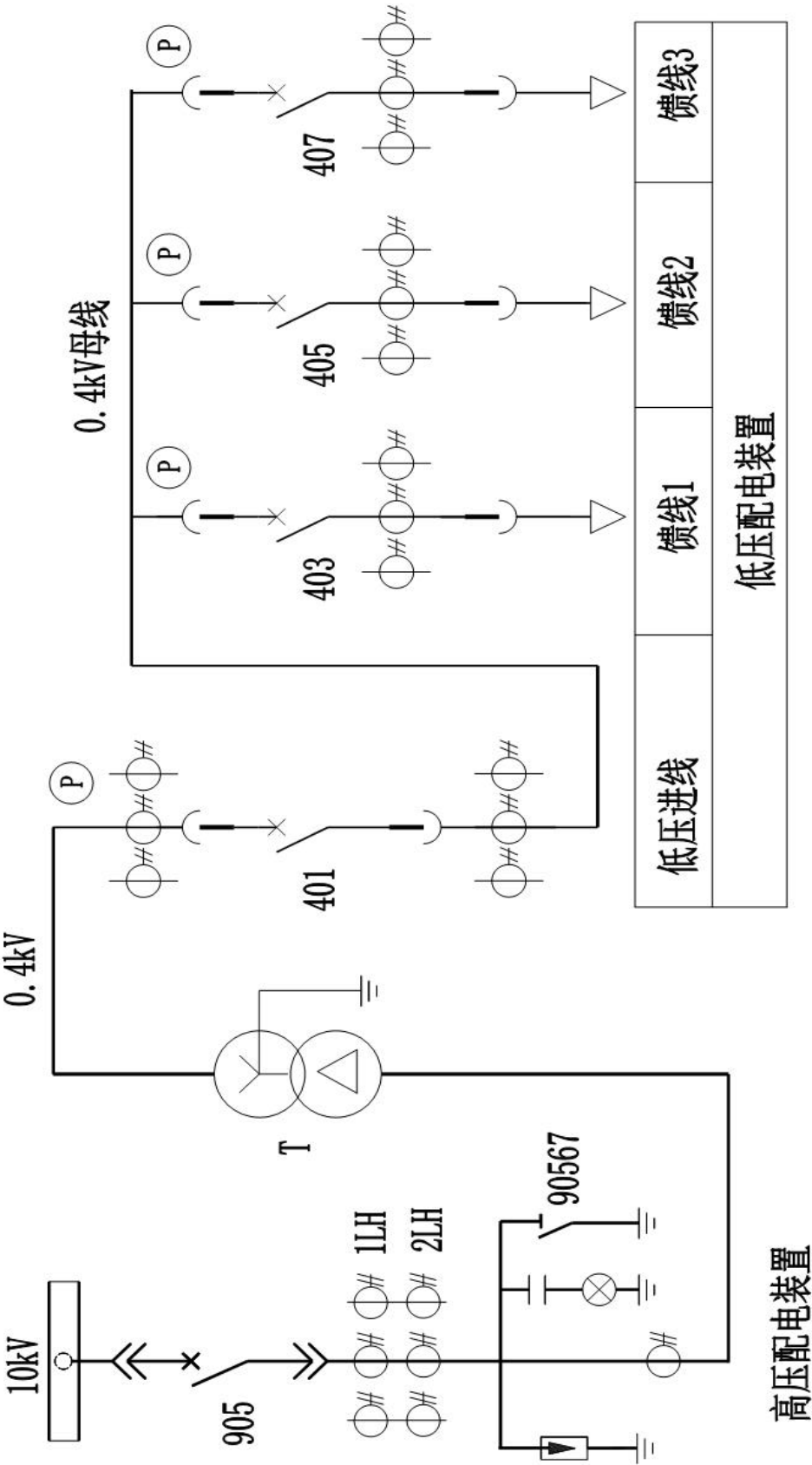
附件 3

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

智能供电配电技术实训平台一次系统图



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