

# 第四届晋城市职业技能大赛

## 综采维修电工赛项

# 技 术 文 件

2024年3月

# 综采维修电工竞赛技术方案

## 一、竞赛项目

综采维修电工竞赛依据《国家职业技能竞赛标准》高级工要求实施，分理论考试和实际操作两个部分，其中：理论考试采用计算机机考，成绩占 30%；实际操作成绩占 70%。竞赛试题由大赛组委会会同相关部门按照高级工标准命制。理论考试和实际操作均以综采维修电工高级工应知应会为依据。

## 二、理论考试

### 1. 考试范围

重点考核应知应会，即综采维修电工高级工基本知识、基本理论、基本技能和岗位职责，并结合电气控制技术、电工电子技术和电力电子技术、煤矿智能化建设等相关知识进行考核。

### 2. 考试方式

理论考试采用统一题库随机抽题上机考试。理论考试时间为 90 分钟，分值 100 分。题型分为：判断题、单选题、多选题。

参考教材：

（1）煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材《综采维修电工》（初级、中级、高级）和《综采维修电工》（技师、高级技师）中的高级工和技师两个等级（煤炭工业出版社）。

（2）《煤矿安全规程》（2022 年版）

（3）《煤矿矿井机电设备完好标准》（1987 年版）

(4) 《煤矿电工手册》（第3版）

(5) 《中国煤矿智能化发展报告》（2022年），王国法、刘峰，应急管理出版社

(6) 西门子 S7-200SMART PLC 编程技巧与案例 化学工业出版社

(7) MCGS 嵌入版组态应用技术第2版 机械工业出版社

(8) PLC 编程及案例手册 化学工业出版社

(9) PLC 与触摸屏、变频器、组态软件应用一本通 化学工业出版社

### 三、实操考试

#### （一）考试内容

选手实际操作竞赛共两个竞赛项目，分两场进行。满分100分。

项目一：控制线连接、参数设置及故障处理

1. 文明上岗：参赛选手模拟井下环境，正确穿戴工作服、安全帽、毛巾、胶靴，配带矿灯（灯头在安全帽上，灯头亮）、自救器、瓦检仪，持证上岗。

2. 规范操作：模拟井下对周边环境进行安全确认，参赛选手按照规定的操作流程，开盖操作前检测瓦斯、停上级电源、闭锁、挂停电牌，开盖后验电、放电、挂接地线，以上操作需进行手指口述。

3. 控制线连接：参赛选手按照图纸要求（见附件1 端子对接图）将 MKVVR--20\*0.75 型多芯控制电缆一端接入井下管控模拟平台相对应端子，（另一端赛前已接入 QJZ3-1800/1140

(660)-6 型矿用隔爆兼本安多回路真空电磁起动器的负荷腔接线端子)，井下管控模拟平台在给定程序下，实现对 QJZ3-1800/1140(660)-6 型矿用隔爆兼本安多回路真空电磁起动器（以下简称组合开关）每个回路的正常启、停控制。

4. 故障排查：在组合开关、井下管控模拟平台给定程序情况下，组合开关和井下管控模拟平台内共设置 3 个故障，选手查找并排除所设置故障，恢复开关正常功能。

5. 参数设置：根据给定的参数，对开关进行相应设置。

6. 其他评分项：该竞赛内容仅考核选手所有操作部位的完好和防爆性能。

7. 竞赛时间内，在《选手排查故障记录表》（见附件 2）上填写出相应故障。

8. 竞赛时间 45 分钟。

## 项目二：智能化平台搭建

按照设备可监可测可控的总体思路搭建终端设备智能化管控平台，实现对设备的远程监测监控与远程操控。

参赛选手根据提供的 QJZ3-1800/1140(660)-6 型矿用隔爆兼本安多回路真空电磁起动器（以下简称组合开关）通信规约（即：组合开关对应点表），编写井下管控模拟平台相关程序及触摸屏组态，在井下管控模拟平台与组合开关通过光缆连接的情况下，通过 Modbus 通信控制方式，实现对组合开关的远程通讯控制以及相关参数的读取和修改，实现题目要求的相关功能。（井下管控模拟平台使用西门子 S7-200smart-ST30 可编程控制器，触摸屏型号为昆仑通态 MCGS TPC 1031Kt）

竞赛时间 60 分钟。

## （二）比赛要求

1. 参赛选手检录时需持本人身份证、参赛证、岗位工种操作证。

2. 选手禁止携带存储设备（U 盘、移动硬盘等）、电子设备（手机、手表、其他通讯工具等）、比赛用材料等。

3. 智能化平台搭建竞赛项目时，参赛选手禁止携带鼠标、键盘入场。

4. 比赛过程中杜绝轻伤及以上事故，不得损坏设备，不得违章作业。

## （三）比赛现场纪律

1. 选手必须按时到达指定现场，迟到 10 分钟以上者取消其比赛资格。

2. 赛前选手一律不准喝酒，否则取消比赛资格。

3. 选手按井下要求着装和佩带安全防护用品，遵守安全规程。

4. 比赛次序、工位、设备等按抽签决定，抽签后参赛选手不能要求变更。

5. 现场实际操作比赛时，选手佩带选手编号牌，除自备工具外，其它与比赛无关的物品一律不准携带。

6. 操作前选手要了解考核的要求，检查和准备使用的仪表、工具等，如有问题应及时向裁判声明，申请解释或解决。

7. 准备工作完成后，向本工位裁判声明，最后由裁判长下令开始并开始计时。

8. 比赛开始后，各参赛选手限定在自己的工作区域内完成比赛任务，非参赛人员和非工作人员不得进入比赛现场。

9. 选手认为本人完成全部比赛内容时，提请裁判确认，比赛结束时间一律以选手报告时的时间为准。

10. 裁判宣布比赛结束后，选手不准再做任何修改，并在工作人员的引导下前往指定地点等候。

11. 当比赛现场发现有危及人身和设备的不安全因素时，裁判员有权决定终止比赛。

12. 选手必须服从裁判，对裁决结果有异议时，两小时内由领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。

13. 裁判员要严格按评分标准评判，未经裁判长同意，不准随意变更评分标准。

14. 选手携带存储设备（U 盘、移动硬盘等）、电子设备（手机、手表、其他通讯工具等）进入赛场按作弊进行处理，取消比赛成绩。

#### **（四）裁判员要求及注意事项**

1. 由裁判长宣布比赛规则。

2. 由裁判员和安全责任人对赛场和选手进行检查：赛场条件是否符合安全要求，选手着装及安全防护是否符合安全规定要求。

3. 由裁判长负责组织抽签，记录员记录抽签结果。

4. 裁判长按抽签结果组织选手进入比赛场地。

5. 裁判长口令“准备”，哨声响正式开始，并开始计时。

6. 操作工序结束后，选手举手报告“操作完毕”。裁判员记录时间。

7. 裁判员评定比赛成绩。

#### 四、实操操作配分标准

1. 实际操作部分以技能考核为主，安全文明操作在操作过程中进行考核，不单独命题。

2. 实际操作配分（见下表）

实际操作配分表

序号	评分项目	考核内容及范围	配分
1	文明上岗	按规定穿戴工作服、安全帽、毛巾、胶靴，配带矿灯（灯头在安全帽上，灯头亮）、自救器、瓦检仪。	2
2	规范操作	1、模拟井下环境，对周边环境进行安全确认，并手指口述。 2、开盖操作前检测瓦斯、停上级开关电源、闭锁、挂停电牌；开盖后验电、放电、挂接地线。以上操作需手指口述。 3、正确使用万用表排查故障，不得出现工伤、破皮流血。 4、不得用其它工具代替放电线。 5、不得敲打设备。设备上除便携式瓦检仪外不得放置其它工具、材料。 6、操作完毕，清理操作区域内杂物和工具。	8
3	控制线连接	1、按照给定图纸及要求正确接线。 2、接线要求：电缆不超剥、外皮无划伤、深入器壁长度适中。芯线冷压端子处导线裸露长度不大于 1mm；压线处无毛刺现象；长度适宜，布线均匀，无缠绕、盘圈、交叉；线号管标识正确；冷压端子压接牢固；芯线在端子排上压接牢固；绝缘外皮无划伤；密封圈装配完好，内分层不破损。 3、失爆扣分从总成绩中考核，一处失爆考核 10 分，两处失爆考核 40 分。（失爆考核项见附件 5）	18
4	故障排查	共设 3 个竞赛故障，排查完故障，于竞赛时间内在故障记录表中填写相应故障现象、故障点及处理方法，造一处新故障考核 10 分。	30
5	参数设置	按照给定参数表进行开关参数设置。	2

6	智能化平台搭建	实现智能化平台搭建及远程控制	40
7	合 计		100

### 3. 各分项评分细则（见附件 3、4）

## 五、竞赛设备、工具及材料说明

### 1. 竞赛用设备及材料说明

（1）QJZ3-1800/1140(660)-6 型矿用隔爆兼本安多回路真空电磁起动器及配套控制台（山西伟奇电器技术有限公司）。

（2）MKVVR-20\*0.75 型多芯控制电缆。

（3）线号、冷压端子、密封圈（备用 2 个）、金属圈、挡板、刷子等。

### 2. 组委会提供用具说明

（1）井下服装、工矿靴、毛巾、安全帽、矿灯、自救器、便携式瓦检仪、手套、皮带、常用电工工具、卷尺、碳素笔、纸张等。

（2）操作用停送电牌、放电线、验电笔等。

（3）QJZ3-1800/1140(660)-6 矿用隔爆兼本安多回路真空电磁起动器原理图、接线图、说明书、通讯规约各一份。

### 3. 选手自备工具材料

万用表（型号自定）、剥线钳、手钳、各种“一”字电工螺丝刀、“十”字电工螺丝刀等常用井下电工工具，不得使用电子、电动类工具。

## 六、手指口述

选手需在以下环节进行手指口述：



1、模拟井下环境，对周边环境（顶板、底板、两帮）进行安全确认。

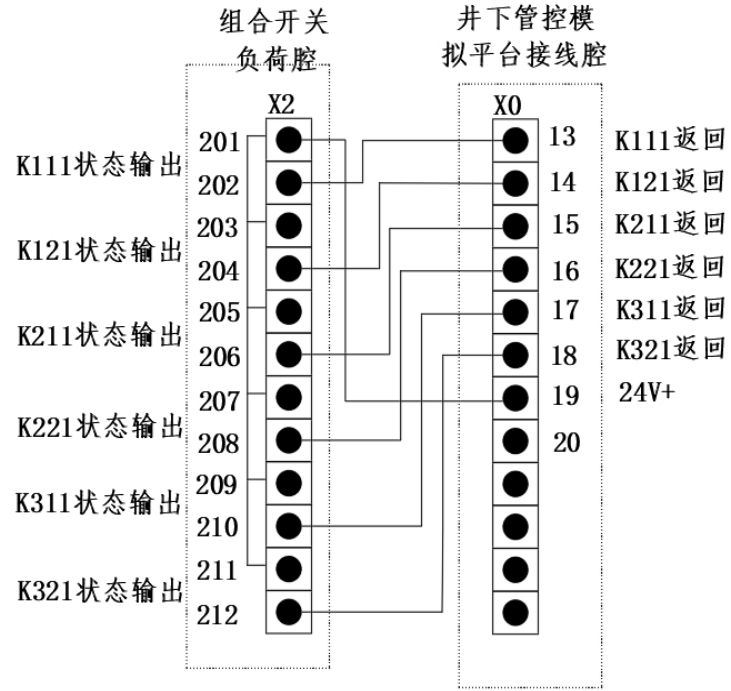
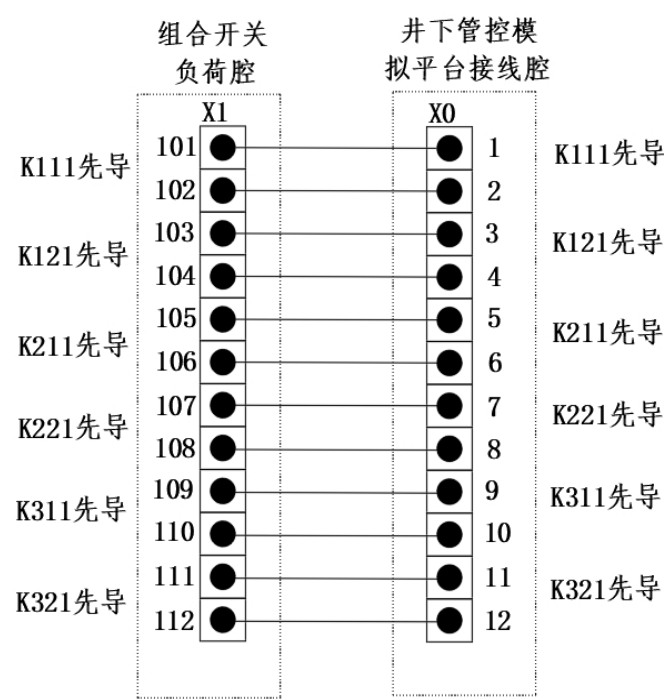
2、开盖操作前检查瓦斯、停上级开关电源、挂停电牌；开盖后验电、放电、挂接地线。

3、使用万用表时校表。

### **七、失爆考核（只考核操作部分）**

出现失爆按专门项扣分，从实操总成绩中扣除，一处失爆扣 10 分，两处失爆扣 40 分（失爆专门项详见附件 5）。

附件 1      端子对接图



## 附件 2

# 选手排查故障记录表

场次： 工位编号： 选手编号：

1. 现象：

故障位置：

处理方法：

2. 现象：

故障位置：

处理方法：

3. 现象：

故障位置：

处理方法：

裁判员签字：

2023 年月日

## 附件 3

## 综采维修电工接线、处理故障竞赛评分细则

场次： 工位编号： 选手编号：

序号	评分项目	考核内容、标准	配分	评分标准细则	得分
1	文明上岗	按规定穿戴工作服、安全帽、毛巾、胶靴，配带矿灯（灯头在安全帽上，灯头亮）、自救器、瓦检仪。	2	一处不符合要求扣 1 分，扣完为止。	
2	规范操作	<p>1、模拟井下环境，对周边环境进行安全确认，并手指口述。</p> <p>2、开盖操作前检测瓦斯、停上级开关电源、闭锁、挂停电牌；开盖后验电、放电、挂接地线；以上操作需手指口述。</p> <p>3、正确使用万用表排查故障，使用前先校表并手指口述。</p> <p>4、不得用其它工具代替放电线。</p> <p>5、不得敲打设备。设备上除便携式瓦检仪外不得放置其它工具材料。</p> <p>6、操作完毕，清理操作区域内杂物和工具。</p> <p>7、不得出现工伤、破皮流血。</p> <p>8、操作过程中，使用刀具必须戴手套，且工具与刀具不能混放。</p>	8	<p>1、模拟井下对周边环境进行安全确认，并手指口述。未按要求执行扣 1 分。</p> <p>2、开盖操作前按规定检查瓦斯、停上级电源、挂停电牌；开盖后验电、放电、挂接地线（必须使用现场提供的验电笔和接地线，接地线连接在开关外部接地螺栓上，验电位置为开关电源侧三相电源接线排）；送电前必须摘牌，以上操作需按规定要求执行，且需手指口述。每次未按规定要求执行扣 1 分。（查验瓦斯和手指口述内容仅考核第一次操作）。</p> <p>3、停电顺序为先停本级再停上级，送电顺序先送上级再送本级。未正确执行每次扣 1 分。</p> <p>4、操作过程中设备表面（瓦检仪除外）放置工具、材料每次扣 1 分。</p> <p>5、使用万用表前必须校表，未按要求进行扣 1 分（仅考核第一次）。</p> <p>6、操作过程中，工具不能放在开关腔内，每出现一次扣 1 分（万用表除外）。</p> <p>7、操作过程中向他人借工具，每次扣 2 分。</p> <p>8、使用刀具不戴手套扣 1 分。</p> <p>9、操作完毕，操作区域内有杂物扣 1 分，遗留工具一处扣 1 分（遗留工具最多扣 2 分）。</p> <p>10、操作过程中出现工伤、破皮流血，扣 5 分。</p> <p>11、使用现场准备的工具、材料，必须归位，否则扣 1 分。</p> <p>12、有严重干扰赛场行为的，取消比赛资格。</p> <p><b>* 本项共 8 分，逐分累计，扣完为止。</b></p>	

3	控制线连接	<p>1、按照给定图纸及要求正确接线。</p> <p>2、接线要求： 电缆不超剥、外皮无划伤、伸入器壁长度适中。芯线冷压端子处导线裸露长度不大于 1mm；压线处无毛刺，长度适宜，不交叉、不盘圈；线号管标识正确；冷压端子压接牢固；芯线在端子排上压接牢固；电缆芯线绝缘外皮无划伤；密封圈装配完好，内分层不破损。其余部分按完好标准执行。</p> <p>3、失爆扣分从总成绩中考核，一处失爆考核 10 分，两处失爆考核 40 分。</p>	18	<p>1、一处接线错误，扣 1 分；少或错安一个号码管，扣 0.5 分。</p> <p>2、接线腔内距接线端子 100mm 以内布线有交叉，每处扣 0.5 分，最多扣 5 分。</p> <p>3、芯线绝缘外皮划伤、划痕，每处扣 0.5 分。</p> <p>4、芯线压线前端、后端导线裸露长度超 1mm，端子压线处有毛刺，每处扣 0.5 分。</p> <p>5、压线端子处未压紧、接线端子排未压紧线缆，每处扣 1 分。</p> <p>6、电缆剥削超 0.3m，扣 2 分。</p> <p>7、电缆绝缘外皮划伤，一处扣 1 分。</p> <p>8、电缆伸入设备器壁内侧超过 15mm 扣 3 分（电缆护套伸入器壁距最突出点大于 15mm）。</p> <p>9、接线腔内有杂物扣 1 分。</p> <p>10、备用线未绝缘扣 2 分。</p> <p>11、失爆按专门项扣分，从实操总成绩中扣除，一处失爆考核 10 分，两处失爆考核 40 分（详见附件 5）。</p> <p><b>* 本项共 18 分，逐分累计，扣完为止。</b></p>	
4	故障排查	共设 3 个竞赛故障，排查完故障，于竞赛时间内在故障记录表中填写相应故障现象、故障点及处理方法，造一处新故障考核 10 分。	30	<p>少排查一个故障扣 10 分；故障已经排除，但是少写、错写故障现象或故障位置扣 2 分。故障排查处理完成以开关不能屏蔽相关功能、参数，不得改变开关原设计线路为原则，且在通讯远控、先导远控模式下均能正常启、停。选手在故障处理中造成开关出现新故障，每处扣 10 分；</p> <p>故障全部处理完毕、但设备不能正常启动扣 10 分。<b>本项共 30 分，扣完为止。</b></p> <p><b>*造成开关内部损坏影响设备主要功能或者使开关内部出现短路在上电后造成设备损坏的，直接取消比赛成绩。</b></p>	
5	参数设置	按照给定的两个参数，进行开关参数设置。	2	参数设置错误，一处扣 1 分，扣完为止。	
总分					

比赛实际用时：

裁判员签字：

2023 年 月 日

附件 4

智能化平台搭建竞赛评分细则

场次： 工位编号： 选手编号：

序号	评分项目	考核内容、标准	配分	评分标准细则	得分
1	文明上岗	按规定穿戴工作服、安全帽、毛巾、胶靴，配带矿灯（灯头在安全帽上，灯头亮）、自救器、瓦检仪。	2		
2	设备的单机控制	<p>1、通过地面管控平台或者井下管控模拟平台，实现设备的单机控制。</p> <p>2、地面管控平台和井下管控模拟平台能正确显示设备的运行状态、运行电流、额定电流、短路倍数等相关参数。</p> <p>3、地面管控平台和井下管控模拟平台可远程修改设备相应参数。</p> <p>4、在设备、地面管控平台、井下管控模拟平台上都能修改参数，且能进行及时同步。</p>	12		

3	设备集中控制	<p>1、结合设备集中控制要求，模拟井下，实现对设备的集中控制。</p> <p>2、通过井下管控模拟平台指定旋钮或地面管控平台实现控制的相关功能。</p> <p>3、根据给定条件，设备按要求进行启、停。</p>	8		
4	紧急停车	<p>遇到紧急情况时，通过井下管控模拟平台上急停按钮或者地面管控平台上急停按钮，实现设备的紧急停车。</p>	4		
5	故障停车	<p>1、设备在运行过程中发生故障时，根据模拟场景设备所带负荷，按照一定次序进行停车。</p> <p>2、在井下管控模拟平台、地面管控平台上正确显示设备出现的故障类型以及故障出现时的一些参数。</p>	6		
6	触摸屏画面	<p>1、上电后管控平台触摸屏进入初始画面，显示相关信息，画面完整。</p> <p>2、触摸屏画面图元、完整，属性正确。</p> <p>3、能直观的反映特殊情况下的画面要求。</p>	8		
总分					

比赛实际用时：

裁判员签字：

/2023 年 月 日



## 附件 5

### 失爆考核专门项

1. 操作喇叭嘴未压紧，用三指（拇指、食指、中指）向紧固方向，旋转超过半圈。
2. 操作设备腔体内遗留工具。
3. 操作部位紧固件不符合防爆要求。
4. 电缆护套伸入器壁距最突出点小于 5mm。
5. 电缆进线无密封圈，进线电缆与密封圈之间垫有杂物或者装配时密封圈卷入。
6. 竞赛结束时未关闭或盖紧操作腔盖门（一个腔门算一处失爆）。
7. 没有拆除三相短路接地线，忙于送上级电源的。
8. 甩掉或屏蔽各类保护的。
9. 带电开门调试设备的或开盖操作没有停上级电源的。
10. 喇叭咀密封圈挤出大于 2mm。
11. 设备送电后，带电拨控制电缆。
12. 电缆护套损坏，露出芯线或屏蔽层的；电缆伤痕深度达最薄处 1/2 以上，长度达 20mm 以上或沿电缆围长 1/3 以上者。