

**2026 年全省职工职业技能大赛
湖北省轨道交通装备产业职工技能竞赛
盾构机操作工工种技术文件**

2026 年 8 月

目 录

一、命题原则	1
二、比赛形式	1
三、比赛内容	1
(一) 竞赛分数权重	1
(二) 理论考试	1
四、比赛规则	6
(一) 理论考试规则	6
(二) 实操比赛规则	6
五、评分标准	7
(一) 理论竞赛	7
(二) 实操竞赛	7
(三) 成绩组成及排名	8
六、比赛自备物品	8
(一) 盾构机仿真操作赛项	8
(二) 盾构机故障诊断处理与系统调试赛项	8
七、样题	10
(一) 理论考试	10
(二) 实操考试	10
八、评分表	10

（一）盾构机仿真操作评分表	10
（二）盾构机故障诊断处理与系统调试评分表	10
九、其他事项	10
（一）选手安全防护措施要求	10
（二）医疗设备和措施	11
附件 1：盾构机操作工理论考试试卷（样题）	12
附件 2：盾构机仿真操作（样题）	13
附件 3：盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 1） ...	14
附件 4：盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 2） ...	15
附件 5：盾构机仿真操作系统评分表（样表）	18
附件 6：盾构机故障诊断处理与系统调试评分表	19

一、命题原则

根据相关职业（工种）国家职业标准三级（高级工）及以上的知识和技能要求，以全国职业技能大赛技术要求及盾构施工行业标准为核心依据，结合行业通用技术规则与设备技术资料编制，由行业专家编制技术文件和比赛用题，明确竞赛规则及技术标准。

二、比赛形式

本次竞赛为单人赛，所有参赛选手独立完成理论知识考试和实际操作考试，依据个人总成绩从高到低进行排名。

三、比赛内容

竞赛由理论考试和实际操作两部分组成，均实行百分制。理论成绩占总成绩的 30%；实际操作分为模块 A 和模块 B 两部分，其中模块 A 占总成绩的 30%，模块 B 占总成绩的 40%。

（一）竞赛分数权重

竞赛分数权重分配表

序号	竞赛内容	单项考核分数	比例
1	理论考试	100	30%
2	模块 A：盾构机仿真操作	100	30%
3	模块 B：盾构机故障诊断处理与系统调试	100	40%
合计			100%

（二）理论考试

理论考试采用闭卷笔试方式，考试时长 90 分钟，考核内容涵盖国家及行业相关规范标准、盾构机构造与工作原理、水文地

质基础知识、盾构施工工艺与技术规程、盾构施工基本参数计算与设定、异常工况处置与应急响应、管片成型质量管控与验收、液压与电气基础原理、盾构机故障诊断与处置等。

参考文件如下：

1. 《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446-2017;
2. 《全断面隧道掘进机盾构机安全要求》GB/T 34650-2017;
3. 《全断面隧道掘进机土压平衡盾构机》GB/T 34651-2017;
4. 《盾构机操作与维护安全技术要求》GB/T 41356-2022;
5. 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308-2017;
6. 《盾构法开仓及气压作业技术规范》CJJ 217-2014;
7. 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022;
8. 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008;
9. 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208-2011;
10. 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46-2024;
11. 国家、地方及行业现行相关法律法规，以及行业施工管理基础理论与实践经验;
12. 盾构及配套设备的使用说明书、维护保养手册等官方技术资料;
13. 第三届全国职业技能大赛盾构技术项目竞赛技术文件。

（三）实际操作

1. 竞赛时间

盾构机操作工实际操作须完成两个模块实操作业，竞赛总时长 100 分钟，具体时间见《竞赛时间分配表》。

竞赛时间分配表

模块名称	竞赛内容	竞赛时长（分）
模块 A	盾构机仿真操作	30
模块 B	盾构机故障诊断处理与系统调试	70
总时间		100

2. 技术要求与操作规范

（1）模块 A：盾构机仿真操作（30 分钟）：根据任务书要求，使用土压平衡盾构模拟机完成各项操作任务，主要考核土压平衡盾构掘进操作流程与参数控制，此项竞赛内容需在 30 分钟内完成。

（2）模块 B：盾构机故障诊断处理与系统调试。

①盾构机故障诊断处理（30 分钟）：在 6 米级土压平衡盾构机上预设 2 处电气故障点位，参赛选手须独立完成故障诊断与功能恢复，故障排除后按要求填写故障台账表；考核过程中，选手可申请赛场工作人员在操作室配合执行辅助操作，累计申请次数不超过 2 次，辅助人员仅可按选手指令执行合闸、按钮操作等基础动作，严禁参与故障分析、点位排查等核心诊断环节。本项考核须在 30 分钟内完成。

②系统调试（40 分钟）：参赛选手须依据任务书要求，独立完成线路连接、变频器参数整定及系统功能调试作业；作业全过程须严格遵循电气安装专业技术规范，本项考核须在 40 分钟内完成。

3. 竞赛说明

(1) 模块 A: 盾构机仿真操作

本模块采用土压平衡盾构模拟机开展掘进实操考核,考核内容涵盖掘进参数设定、各系统功能设定、掘进和停机操作流程等核心操作环节。

操作流程:裁判发题→考试开始→检查设备→根据主屏幕界面提示阅读题目→根据题目任务启动按钮、开始掘进操作→完成操作→整理操作台和场地。



A. 训练机



B. 学员机

图 1 土压平衡盾构模拟机考试登录界面

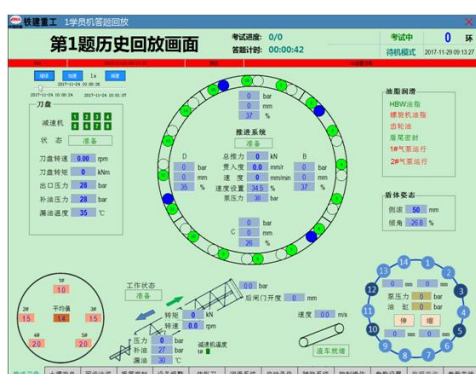


图 2 掘进系统上位机界面

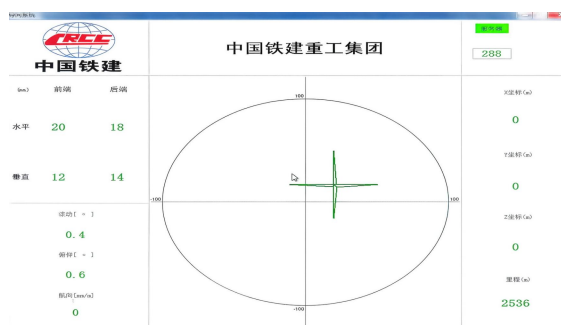


图 3 导向系统界面

(2) 模块 B: 盾构机故障诊断处理与系统调试

① 盾构机故障诊断处理:

实操考试现场提供 6 米级土压平衡盾构机，参赛选手在盾构机上进行故障诊断及处理。

操作流程：抽取考题→裁判发题→准备工作→考试开始→故障诊断及处理→填写故障台账表→将任务书交予裁判→考试结束。

②系统调试：

现场配备系统调试专用平台（注：平台所有电气元件已预装固定，主回路与控制回路均采用快速插头式接线，作业过程中无需进行导线剥线、压接工序）。参赛选手须依据现场提供的电气原理图，在该平台上独立完成线路接驳、参数整定、故障排查及系统功能调试全部作业。

操作流程：抽取考题→裁判发题→准备工作→考试开始→系统接线→参数整定→系统调试→结果演示→将任务书交予裁判→考试结束。

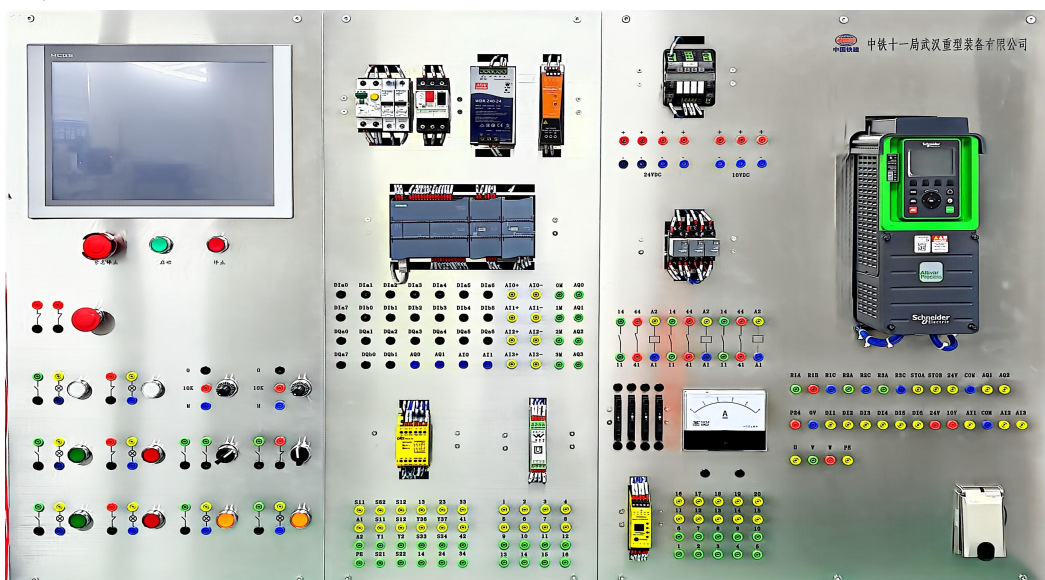


图 4 系统调试平台

四、比赛规则

（一）理论考试规则

1. 参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按指定位置就座，不得擅自调换座位。

2. 开考前，参赛选手须核对试卷完整度，检查是否存在漏印、错印等印刷问题，若有异常须立即向监考人员报备；竞赛正式开始后，迟到时长超过 15 分钟禁止入场，按自动弃权处理。

3. 试题答案按要求填写，草稿纸由现场统一提供，不得私自携带草稿纸或其他资料。

4. 竞赛期间，选手不得交头接耳、传递物品，不得偷看、暗示他人或协助他人作弊，严禁使用通讯工具，违者成绩无效。

5. 竞赛结束信号发出后，选手需立即停止答题，按要求提交答卷，不得拖延，否则成绩无效。

（二）实操比赛规则

1. 参赛选手根据抽签号码在竞赛开始前 15 分钟进入候考区，完成安全防护穿戴与工具检查。

2. 赛场提供的设备及系统出现非人为故障，由现场裁判记录损失时间，并报告裁判长，由裁判长决定是否更换设备、维修或补时（选手自身操作问题不予补时）。

3. 竞赛过程中休息、饮水、如厕时间均计入竞赛时长。

4. 因违规操作造成设备及检测工具损坏的，经裁判员判定，视情节轻重予以扣分或终止竞赛。

5. 竞赛结束后,选手需将故障台账交予裁判,不得带出场外。裁判完成评分后将评分表、试题任务书以及故障台账一并交给工作人员。

6. 提前完成竞赛任务须举手示意裁判员;由裁判员登记时长;提交后禁止任何操作,未经许可不得擅自离开竞赛工位。

7. 赛场禁用一切自备电子设备(电脑、电子平板、手机、智能手表、U 盘等),不得擅自离开规定赛场区域。

8. 竞赛结束后需进行工位整理、归还工具,经裁判确认后方可离场;任务书、图纸、台账等资料不得带离赛场。

五、评分标准

(一) 理论竞赛

1. 成绩由卷面答题评定,按答题正确率计算最终得分,满分 100 分。

2. 理论知识竞赛为统一时间、地点进行笔试,由竞赛总裁判长及 2 名随机抽取的裁判员组成监考组,阅卷由竞赛裁判组统一密封阅卷评分。

(二) 实操竞赛

1. 由过程考核与结果考核组成。盾构机仿真操作主要考查项目完成性、功能实现、操作规范性、流程合理性、安全文明操作等;盾构机故障诊断处理与系统调试重点考查原因分析、诊断处理、线路连接、参数整定、系统功能完整性等,满分 100 分。

2. 盾构机仿真操作由系统评分,每台模拟机设定一名裁判

员；盾构机故障诊断处理与系统调试竞赛每名参赛选手由 2 名裁判员分别评分，取平均分作为选手最后竞赛得分。

（三）成绩组成及排名

个人总成绩=理论知识考试成绩*30%+实操模块 A 成绩*30%+实操模块 B 成绩*40%。

团体成绩=参赛队 3 名参赛选手个人成绩累加总和；参赛队不足 3 人的，不计算团体成绩，不参与团体排名。

参赛选手总分相同时，实操成绩得分高者排名前；实操成绩相同时，实操模块 B 成绩得分高者排名靠前。

六、比赛自备物品

（一）盾构机仿真操作赛项

竞赛现场提供黑色签字笔、空白 A4 纸，参赛选手可自备无编程功能的计算器。

（二）盾构机故障诊断处理与系统调试赛项

竞赛现场提供黑色签字笔、空白 A4 纸、相关图纸资料、手电筒、对讲机（2 台/工位），参赛选手需自备相关工具及防护用品，清单见表 1 和表 2。

1. 自备工具清单

表 1 工具清单

序号	名称	数量	技术规格
1	一字螺丝刀（非电动）	1 把	2.5*50mm 或 3*50mm
2	十字螺丝刀（非电动）	1 把	2.5*50mm 或 3*50mm

序号	名称	数量	技术规格
3	一字螺丝刀（非电动）	1 把	6*100mm
4	十字螺丝刀（非电动）	1 把	6*100mm
5	斜口钳	1 把	6 寸
6	尖嘴钳	1 把	6 寸
7	内六角	1 套	公制 1.5~10mm
8	数字万用表	1 块	具备交直流电压、电阻、通断测试功能
9	电工工具包	1 个	16 寸
10	电工绝缘胶带	2 卷	PVC 材质

2. 自备防护用品清单

表 2 防护用品清单

序号	防护项目	图示	说明
1	足部的防护		1.绝缘 2.防滑 3.防砸 4.防穿刺
2	工作服		1.须是长裤 2.工作服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3.工作服禁止带有单位标识

序号	防护项目	图示	说明
3	绝缘手套		1.在安全上电过程中、通电测试时，必须佩戴绝缘手套

七、样题

（一）理论考试

附件 1：盾构机操作工理论考试试卷（样题）

（二）实操考试

附件 2：盾构机仿真操作（样题）

附件 3：盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 1）

附件 4：盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 2）

八、评分表

（一）盾构机仿真操作评分表

附件 5：盾构机仿真操作系统评分表（样表）

（二）盾构机故障诊断处理与系统调试评分表

附件 6：盾构机故障诊断处理与系统调试评分表 1

盾构机故障诊断处理与系统调试评分表 2

九、其他事项

（一）选手安全防护措施要求

1.参赛选手现场操作须按规定严格佩戴劳动防护用品（盾构仿真室操作可不佩戴安全帽），选手在排除电气故障时须遵守电工安全操作相关规定，在安全上电过程中、通电测试时，必须佩

戴绝缘手套，参赛选手必须按照规定自备和穿戴防护装备。

2. 操作者必须全面掌握本赛项所用盾构机操作使用说明书的内容，熟悉本赛项所用盾构机的一般性能和结构，禁止超性能使用。正确使用各种测量工具和仪器，熟悉盾构机的安全保护措施和安全操作规程。

3. 参赛选手需在规定时间内完成相关考试与操作内容，未按时完成视为操作失败，相应评分项不得分。

4. 竞赛期间严格遵守国家安全生产法律法规，严禁违规操作，并遵守竞赛规则和参赛场地安全管理相关要求。

5. 未按竞赛规则进行操作的，裁判记录相关违规事项并进行提醒和扣分处理，提醒一次仍拒不整改的，取消考试成绩。

6. 严禁故意损坏操作设备、严禁干扰其他参赛选手考试、泄露考试内容等相关违规行为，经一次劝阻无效的取消考试成绩。

7. 现场出现不属于考试内容的设备临时故障，经裁判组认定后，交由现场保障人员处理，故障处置时长不计入参赛选手竞赛用时。

（二）医疗设备和措施

1. 竞赛场地内设定医疗救助点，配备 1 名医生及必要的医疗器械。

2. 医疗救助点配备常用的基础及应急药品（感冒、发烧药品，机械外伤药品等）。

附件 1

盾构机操作工理论考试试卷（样题）

一、单项选择题。（共 30 题，每小题 1 分，共 30 分）

1.按（ ）设定控制土压，是开挖面不变形的最理想土压值。

- A.静止土压 B.松弛土压 C.主动土压 D.预备土压

二、多选题。（共 10 题，每题 2 分，共 20 分。每题的备选选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意。错选，本题不得分；少选，所选的正确选项每个得 0.5 分）

1.盾构机选型的方法中主要依据有（ ）。

- A.地层渗透系数
B.地下水压
C.地层颗粒级配
D.地层状况
E.地层岩石硬度

三、判断题。（共 10 题，每题 1 分，共 10 分）

1.导向系统是用来监视盾构精确姿态，提供盾构相对于隧道设计轴线的详细偏差信息，便于用户及时纠正盾构的姿态。
()

四、综合题。（共 4 题，每题 10 分，共 40 分）

1.简述盾构掘进时螺旋输送机喷涌的防治措施。

附件 2

盾构机仿真操作（样题）

（一）任务背景

使用土压平衡盾构模拟机，进行盾构各系统功能启动/停止操作、掘进流程基本操作、日常维保操作等动作。

（二）工作任务

1.结合考试任务书，按盾构机规范操作流程，实现给定题目指定的目标参数或设备状态；

2.操作完成后按规范流程进行各系统停机操作，检查复位各功能按钮。

（三）说明

1.盾构机仿真操作时间 30 分钟，发放题目时间不计入考试时间。计时结束前 5 分钟，裁判提醒参赛选手剩余时间。计时结束，停止竞赛。

2.竞赛结束后选手离场，系统自动生成评分报告，工作人员打印评分报告，交由裁判签字确认。

3.盾构仿真操作部分由系统自动评分，考试结束后工作人员配合打印评分报告，裁判确认、签字。

附件 3

盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 1）

（一）任务背景

武汉某地铁项目现场，土压平衡盾构机在开展管片吊运准备工作时，管片吊机出现启动失效故障。现场初步排查确认，管片吊机遥控器供电正常。

（二）工作任务

- 1.结合管片吊机无法启动现象，完成 2 个电气故障点排查。
- 2.正确穿戴安全防护用品，对故障进行操作，查看故障现象。
- 3.参赛选手根据故障现象，准备图纸、工具及其他所需用品，正确利用检测工具诊断故障，并使系统恢复正常。
- 4.故障处理完成后参赛选手填写故障台账表。

（三）说明

1.故障诊断与排除时间 30 分钟，工作人员设置故障点等准备时间不计入内。计时结束前 5 分钟，裁判提醒参赛选手剩余时间。计时结束，停止竞赛。

2.竞赛结束后选手离场，故障台账表交予裁判，不得带出场外，裁判将评分表、试题任务书以及故障台账表一并交予工作人员。

（四）故障台账

故障台账（示例）

序号	故障现象	故障点	故障类别	故障描述
1	管片吊机故障无法启动	1-1F1 断路器	电气故障	未合闸

附件 4

盾构机故障诊断处理与系统调试（样题 2）

（一）任务背景

随着智能制造产业的快速发展，电气自动化控制系统在工业生产上的应用日益广泛，本考核项目以典型工业电机驱动控制系统为载体，模拟真实生产现场的设备调试场景。

（二）工作任务

1.参赛选手依据现场提供的电气原理图及系统调试平台，独立完成线路连接。

2.参赛选手对相关元器件进行参数整定。

3.参赛选手完成功能调试工作，具备单按钮控制电机启动/停止功能，最终实现电机以 25Hz 频率运行，且 HMI 界面显示电机电流、频率、速度等参数。

（三）说明

1.系统调试平台 PLC 及 HMI 程序已装载，所有电气元件已安装固定，控制回路及主回路采用快速插头式接线，无需剥线、压线。

2.系统调试平台的所有元件接口全部采用快速插头对接，无导线加工工序；考核重点为图纸匹配接线、变频器参数整定、功能调试验证，选手需在规定时间内完成全部作业。

3.系统调试所用主要元器件清单详见下表《系统调试平台主要电气件明细》。

系统调试平台主要电气件明细

序号	名称	规格型号	数量	单位	品牌
1	变频器	ATV630U40N4	1	台	施耐德
2	RXM 小型继电器	RXM2AB2BD	3	个	施耐德
3	RXZ 底座，混合式	RXZE2M114	3	个	施耐德
4	电源	WDR60-24	1	个	明纬
5	保险丝接线端子	UK 5-HESI (5X20)	4	个	菲尼克斯
6	CPU	6ES7 214-1AG40-0XB0	1	个	西门子
7	AI 模拟量输入模块	6ES7 231-5ND32-0XB0	1	个	西门子
8	AO 模拟量输出模块	6ES7 232-4HD32-0XB0	1	个	西门子
9	触摸屏	MCGS TPC1571Ni/ TPC1550NI	1	台	昆仑通态
10	锁定式急停按钮带触点	XB2BS542C	2	个	施耐德
11	绿色带灯按钮带触点	XB2BW33B1C+ZB2BE102C	2	个	施耐德
12	红色带灯按钮带触点	XB2BW34B1C+ZB2BE102C	2	个	施耐德
13	橙色带灯按钮带触点	XB2BW35B1C+ZB2BE102C	2	个	施耐德
14	白色带灯按钮带触点	XB2BW31B1C+ZB2BE102C	2	个	施耐德
15	3 位选择开关带触点	XB2BD337C	1	个	施耐德
16	2 位选择开关带触点	XB2BD25C	1	个	施耐德
17	Ø22 电位器	XB4BD912R10K	2	个	施耐德
18	电动机热磁断路器	GV2ME14	1	个	施耐德

序号	名称	规格型号	数量	单位	品牌
19	瞬时辅助触点	GVAE11, 正装, 带 1 N/O + 1 N/C	1	个	施耐德
20	iC65N 小型断路器	A9F18216	2	个	施耐德
21	穆尔电流分配器	MIC04.109000-41034-0401000	1	个	穆尔
22	安全继电器	PN0Z X6 24VAC 24VDC 3n/o	2	个	皮尔兹
23	转速监控器	IM21-14CDTRI	1	个	图尔克
24	放大卡	PAM-196-P-GL	1	个	WEST
25	香蕉插头测试线	4mm 插头, 长度 0.3 米	20	根	
26	香蕉插头测试线	4mm 插头, 长度 0.5 米	20	根	
27	香蕉插头测试线	4mm 插头, 长度 1.5 米	20	根	
28	香蕉插头测试线	4mm 插头, 长度 1 米	20	根	
29	工业以太网交换机	FL SWITCH SFNB 5TX,2891001	1	个	菲尼克斯
30	三相异步电机	JW6314	2	台	教学专用
31	开关电源	NDR75-12	1	个	明纬替代
32	电流表	59C2	1	个	宇泰

附件 5

盾构机仿真操作系统评分表（样表）

序号	项目	考核内容	评分标准	分值	得分	备注
1	注浆操作	打开注浆手动模式，将 1、2、3、4#注浆泵注浆速度调整至 50%。	系统自动评分	5		
2	启动刀盘	启动刀盘，刀盘正转低速，转速调至 1.5r/min。	系统自动评分	5		
3	盾构掘进	启动推进，调节推进速度到 50mm/min。	系统自动评分	10		
4	姿态控制	将水平姿态前点调整至 +20mm。	系统自动评分	5		
5	...	...	...			
6	...	...	...			
合计		/	/	100		

附件 6

盾构机故障诊断处理与系统调试评分表 1

序号	项目	考核内容	评分标准	分值	得分	备注
1	赛前准备	安全防护用品、工具辅材准备	根据评分标准得分项评分	2		
2	故障处理 操作要点	故障现象检查	根据评分标准得分项评分	5		
3		故障点诊断	根据评分标准得分项评分	4		
4		故障点确认	6 分/故障点	12		
5		故障点处理	根据评分标准得分项评分	6		
6		操作规范	根据评分标准得分项评分	4		
7		系统功能恢复完整性	根据评分标准得分项评分	3		
8		故障点处理时长	排名记分	8		
9		故障点填写	1 分/故障点	2		
10	收尾整理	工位整理	根据评分标准得分项评分	2		
11		工具辅材归还	根据评分标准得分项评分	2		
12	合计	/	/	50		

盾构机故障诊断处理与系统调试评分表 2

序号	项目	考核内容	评分标准	分值	得分	备注
1	赛前准备 与安全操作 规程	着装与设备检查	根据评分标准 得分项评分	3		
2		安全操作规程		5		
3	线路接线 工艺	接线正确性		10		
4	通电调试 与成果质 量	通电前自查		4		
5		参数设置		6		
6		设备运行效果		12		
7		操作规范素养		5		
8		竞赛用时		2		
9	收尾整理	工位收尾整理		3		
10	合计	/	/	50		