

# 响应文件封面

(哈校区盾构仿真教学设备 (二次) )

# 响应文件封面

(正本/副本)

交易执行系统 [230001]22CITC【XJ】20220012-1包 2022-09-05 09:24:06



项目编号：【230001】22CITC【XJ】20220012-1

所投采购包：第一包

(徐州硕博电子科技有限公司)

2022年09月07日

徐州硕博电子科技有限公司 2022-09-05 09:24:06



# 目录

一、投标承诺书.....	2
二、资格承诺函.....	4
三、授权委托书.....	5
四、主要商务要求承诺书.....	6
五、技术偏离表.....	7
六、中小企业声明函（货物）.....	86
七、分项报价明细表.....	88
八、保证金.....	89
九、项目实施方案、质量保证及售后服务承诺等.....	90
9.1 售后服务承诺函.....	90
9.2 质量保证.....	91
9.3 项目实施方案.....	96
十、项目组成人员一览表.....	108
十一、供应商业绩情况表.....	122
十二、各类证明材料.....	142
12.1 询价通知书要求提供的其他材料.....	142
12.1.1 具有独立承担民事责任的能力证明材料.....	142
12.1.2 投标截止日前 6 个月内任意 1 个月依法缴纳税收的相关材料.....	143
12.1.3 投标截止日前 6 个月内任意 1 个月依法缴纳社会保障资金的相关材料.....	144
12.1.4 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度（提供 2021 年度财务状况报告.....	147
12.1.5 履行合同所必须的设备和专业技术能力.....	172
12.1.6 参加采购活动前 3 年内，在经营活动中没有重大违法记录承诺书.....	173
12.1.7 信用记录查询.....	174
12.1.8 供应商符合法律、行政法规规定的其他条件承诺书.....	177
12.1.9 节能环保产品认证证书.....	178
12.1.10 投标供应商不存在围标、串标、的承诺书.....	187
12.1.11 联合体投标.....	188
12.2 供应商认为需提供的其他资料.....	189
12.2.1 投标产品技术规格书.....	189

## 一、投标承诺书

黑龙江交通职业技术学院、中机国际招标有限公司：

1. 按照已收到的哈校区盾构仿真教学设备(二次)项目(项目编号:【230001】22CITC【XJ】20220012-1)询价通知书要求,经我方(徐州硕博电子科技有限公司)认真研究投标须知、合同条款、技术规范、资质要求和其它有关要求后,我方愿按上述合同条款、技术规范、资质要求进行投标。我方完全接受本次询价通知书规定的所有要求,并承诺在中标后执行询价通知书、响应文件和合同的全部要求,并履行我方的全部义务。我方的最终报价为总承包价,保证不以任何理由增加报价。

2. 我方同意询价通知书关于投标有效期的所有规定。

3. 我方郑重声明:所提供的响应文件内容全部真实有效。如经查实提供的内容、进行承诺的事项存在虚假,我方自愿接受有关处罚,及由此带来的法律后果。

4. 我方将严格遵守《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等有关法律、法规规定,如有违反,无条件接受相关部门的处罚。

5. 我方同意提供贵方另外要求的与其投标有关的任何数据或资料。

6. 我方将按照询价通知书、响应文件及相关要求、规定进行合同签订,并严格执行和承担协议和合同规定的责任和义务。

7. 我单位如果存在下列情形的,愿意承担取消中标资格、接受有关监督部门处罚等后果:

- (1) 中标后,无正当理由放弃中标资格;
- (2) 中标后,无正当理由不与招标人签订合同;
- (3) 在签订合同时,向招标人提出附加条件或不按照相关要求签订合同;
- (4) 不按照询价通知书要求提交履约保证金;
- (5) 要求修改、补充和撤销响应文件的实质性内容;
- (6) 要求更改询价通知书和中标结果公告的实质性内容;
- (7) 法律法规和询价通知书规定的其他情形。

详细地址:江苏省徐州高新技术产业开发区第二工业园银山路东、漓江路南安全

科技产业园

邮政编码：221000

电话：0516-87931592

电子函件：syxzbsc02@163.com

供应商开户银行：江苏银行徐州建西支行

账号/行号：6007 0188 0000 2808 3/313303000072

投标人 徐州硕博电子科技有限公司 (加盖公章)

法定代表人 孙强 (签字)

授权委托人 钱雷雷 (签字)

2022年09月07日

交易执行系统 [23000]J2CITC[XJ]20220912-1第(1)包

徐州硕博电子科技有限公司 2022-09-05 09:24:06

## 二、资格承诺函

黑龙江交通职业技术学院、中机国际招标有限公司：

我单位作为本次采购项目的供应商，根据采购文件要求，现郑重承诺如下：

（一）符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件；

1. 具有独立承担民事责任的能力；
2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
3. 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
4. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
5. 参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；
6. 符合国家法律、行政法规规定的其他条件。

（二）我公司作为本项目参加政府采购活动的供应商、法定代表人/单位负责人近3年内不具有行贿犯罪记录。

（三）我公司在截至响应截止日未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。

（四）我公司未违反“单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得同时参加本采购项目（包组）投标。为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参与本项目投标。”的情形。

本公司对上述承诺的内容事项真实性负责。如经查实上述承诺的内容事项存在虚假，我公司愿意接受以提供虚假材料谋取成交追究法律责任。

供应商（单位盖章）：徐州硕博电子科技有限公司

日期：2022年09月07日



### 三、授权委托书

#### 授权委托书

本人 王国臣 (姓名) 系 徐州硕博电子科技有限公司 (供应商名称) 的法定代表人, 现委托 钱雯雯 (姓名) 为我方代理人。代理人根据授权, 以我方名义签署、澄清确认、递交、撤回、修改招标项目响应文件、签订合同和处理有关事宜, 其法律后果由我方承担。委托期限: 2022年09月07日-2022年12月05日。

代理人无转委托权。

投标人: 徐州硕博电子科技有限公司 (加盖公章)

法定代表人: 王国臣 (签字)

授权委托人: 钱雯雯 (签字)

法定代表人身份证扫描件



法定代表人身份证扫描件



授权委托人身份证扫描件



授权委托人身份证扫描件



2022年09月07日

## 四、主要商务要求承诺书

### 主要商务要求承诺书

我公司承诺可以完全满足本次采购项目的**所有主要商务条款要求**(标的提供的时间：签订合同后 56 日交货；标的提供的地点：哈尔滨市松北区学院路 88 号 黑龙江交通职业技术学院；投标有效期：从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天；采购资金支付：1 期：支付比例 100%，验收合格后 100%付款；验收要求：1 期：按招、投标文件标准验收；履约保证金：不收取；其他：售后服务（质保要求）：质保期为 1 年，软件终身免费更新；硬件 1 年内采用只换不修更换；其他要求：投标产品单价不超过预算单价)。若有不符合或未按承诺履行的，后果和责任自负。

如有优于询价通知书主要商务要求的请在此承诺书中说明。

具体优于内容，标的提供的时间：签订合同后 56 日交货。

特此承诺。

投标人名称：（加盖公章）徐州硕博电子科技有限公司

法定代表人（或授权代表）签字或盖章 钱国厦

2022 年 09 月 07 日

交易执行系统 [230001]2022-09-05 09:24:06

徐州硕博电子科技有限公司 2022-09-05 09:24:06

## 五、技术偏离表

序号	标的名称	招标技术要求	投标人提供响应内容	偏离程度	备注
1	土压盾构机模拟仿真操作仪	<p>1.1 硬件部分</p> <p>(一) 设备外观: 设备长*宽*高<math>\geq 2.65\text{m} \times 1.9\text{m} \times 1.95\text{m}</math>; 设备总重量约为 580KG; 设备采用框架结构, 结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构, 采用 50*50mm 的方管作为底台台面的承载结构, 采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材, 搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑, 外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设, 能够在保证设备强度的情况控制设备重量, 同时, 内部需提供长*宽*高<math>\geq 1.7\text{m} \times 0.7\text{m} \times 1.7\text{m}</math> 的空间用于检修维护设备。</p> <p>(二) PLC 控制系统:</p> <p>(1) 数据处理系统: 采用 CPU 配置 SR60 尺寸: 175mm*100mm*81mm 重量: 611.5g 功耗: 25W 可用电流 (24VDC): 最大 300mA 电压范围: 85-264VAC 电源频率: 47-63Hz 包含 36 输入, 24 输出, 带 485 通讯口和以太网口, 搭载 4 个开关量模块 DR32 (16 输入, 16 输出), 2 个模拟量输入模块 1AE08 和 1AE04 (共 12 个模拟量输入)。</p>	<p>1.1 硬件部分</p> <p>(一) 设备外观: 设备长*宽*高 <math>2.65\text{m} \times 1.9\text{m} \times 1.95\text{m}</math>; 设备总重量约为 580KG; 设备采用框架结构, 结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构, 采用 50*50mm 的方管作为底台台面的承载结构, 采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材, 搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑, 外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设, 能够在保证设备强度的情况控制设备重量, 同时, 内部需提供长*宽*高 <math>1.7\text{m} \times 0.7\text{m} \times 1.7\text{m}</math> 的空间用于检修维护设备。</p> <p>(二) PLC 控制系统:</p> <p>(1) 数据处理系统: 采用 CPU 配置 SR60 尺寸: 175mm*100mm*81mm 重量: 611.5g 功耗: 25W 可用电流 (24VDC): 最大 300mA 电压范围: 85-264VAC 电源频率: 47-63Hz 包含 36 输入, 24 输出, 带 485 通讯口和以太网口, 搭载 4 个开关量模块 DR32 (16 输入, 16 输出), 2 个模拟量输入模块 1AE08 和 1AE04 (共 12 个模拟量输入)。</p>	满足	响应文件 P191-204





	<p>(2) PLC 容量: 开关量输入 116 个 (其中 8 个可作为 4 路编码器输入), 开关输出 104 个, 模拟量输入 12 个。 系统共包含: 4 路编码器 (可改为 8 个输入), 108 个输入, 104 个输出, 12 个模拟量输入。一路 485 通讯接口, 一路以太网接口。</p> <p>(三) 高性能运算控制终端:</p> <p>(1) 电源功率: 额定功率<math>\geq 600W</math></p> <p>(2) 处理器:<math>\geq</math>第十一代 I7 八核处理器, 主频 2.5GHZ, 最高睿频 4.9GHZ, 三级缓存<math>\geq 16MB</math></p> <p>(3) 内存: 内存容量<math>\geq 128GB</math>, 内存类型 DDR4 及以上, 主频<math>\geq 3.2GHZ</math></p> <p>(4) 存储:<math>\geq 1</math> 块 480G SSD, 1 块<math>\geq 1T</math> 固态硬盘, 读取速度<math>\geq 500MB/S</math>;</p> <p>(5) 网络: 配置有线网卡, 千兆集成以太网卡;</p> <p>(6) 显卡: GTX1660 或同级别显卡, 显存容量<math>\geq 6GB</math></p> <p>(7) 声卡: 内置集成声卡;</p> <p>(8) 设备端口: 配置<math>&gt;10</math> 个外置 USB 协议接口, 1 个麦克风插孔, 1 个 3.5 毫米耳机插孔, 2 个 DP 1.4 接口, 2 个 PS2 (用于键盘和鼠标的旧式端口), 1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口, 1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>(9) PCIE 插槽: 配置<math>&gt;2</math> 个第 4 代 PCIE 插槽; 1 个 PCI 32 位 /33 MHz 插槽;</p> <p>(四) 刀盘实物模型:</p> <p>1. 设计要求: 需按照真实刀盘等比例缩小, 能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</p> <p>2. 控制系统: 刀盘控制与 PLC 通讯连接, 可通过琴台刀盘控制</p>	<p>(2) PLC 容量: 开关量输入 116 个 (其中 8 个可作为 4 路编码器输入), 开关输出 104 个, 模拟量输入 12 个。 系统共包含: 4 路编码器 (可改为 8 个输入), 108 个输入, 104 个输出, 12 个模拟量输入。一路 485 通讯接口, 一路以太网接口。</p> <p>(三) 高性能运算控制终端:</p> <p>(1) 电源功率: 额定功率 600W</p> <p>(2) 处理器: 第十一代 I7 八核处理器, 主频 2.5GHZ, 最高睿频 4.9GHZ, 三级缓存 16MB</p> <p>(3) 内存: 内存容量 128GB, 内存类型 DDR4 , 主频 3.2GHZ</p> <p>(4) 存储: 1 块 480G SSD, 1 块 1T 固态硬盘, 读取速度 500MB/S;</p> <p>(5) 网络: 配置有线网卡, 千兆集成以太网卡;</p> <p>(6) 显卡: GTX1660 或同级别显卡, 显存容量 6GB</p> <p>(7) 声卡: 内置集成声卡;</p> <p>(8) 设备端口: 配置<math>&gt;10</math> 个外置 USB 协议接口, 1 个麦克风插孔, 1 个 3.5 毫米耳机插孔, 2 个 DP 1.4 接口, 2 个 PS2 (用于键盘和鼠标的旧式端口), 1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口, 1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>(9) PCIE 插槽: 配置<math>&gt;2</math> 个第 4 代 PCIE 插槽; 1 个 PCI 32 位 /33 MHz 插槽;</p> <p>(四) 刀盘实物模型:</p> <p>1. 设计要求: 按照真实刀盘等比例缩小, 能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</p> <p>2. 控制系统: 刀盘控制与 PLC 通讯连接, 可通过琴台刀盘控制按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调节、正反转的切换等运动。</p>		
--	---	--	--	--



	<p>按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调节、正反转的切换等运动。</p> <p>3. 外观：按照真实土压盾构机刀盘Φ6.45m直径计算，模型尺寸约为1.2m。保留刀盘的主要结构部件，最大化还原刀盘的基础细节。</p> <p>具体参数如下：          中心滚刀：8把、刀间距：18mm、刀高：35mm；          正面滚刀：22把、刀间距：20mm、刀高：35mm；          边缘滚刀：8把、切刀：64把、刀间距：30mm、刀宽：30mm、刀高：30mm；          边缘刮刀：16把（左右各8把）；          保径刀：8把、刀盘开挖直径约为：1.2m；边缘刮刀开挖直径约为：1.17m，刀盘外径约为：1.2m；          开口率约：≈28%。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机          电压规格：220V/50Hz          增扭器减速比：15K          旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>（五）操作琴台：          1. 尺寸：          操作琴台整体尺寸长*宽*高≥0.58m*1.5m*0.23m；          操作琴台键盘抽屉尺寸：长*宽*高≥0.24m*0.6m*0.045m；</p>	<p>3. 外观：按照真实土压盾构机刀盘Φ6.45m直径计算，模型尺寸约为1.2m。保留刀盘的主要结构部件，最大化还原刀盘的基础细节。</p> <p>具体参数如下：          中心滚刀：8把、刀间距：18mm、刀高：35mm；          正面滚刀：22把、刀间距：20mm、刀高：35mm；          边缘滚刀：8把、切刀：64把、刀间距：30mm、刀宽：30mm、刀高：30mm；          边缘刮刀：16把（左右各8把）；          保径刀：8把、刀盘开挖直径约为：1.2m；边缘刮刀开挖直径约为：1.17m，刀盘外径约为：1.2m；          开口率约：≈28%。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机          电压规格：220V/50Hz          增扭器减速比：15K          旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>（五）操作琴台：          1. 尺寸：          操作琴台整体尺寸长*宽*高 0.58m*1.5m*0.23m；          操作琴台键盘抽屉尺寸：长*宽*高 0.24m*0.6m*0.045m；          操作琴台底部离地间隙0.64m。</p> <p>2. 功能：土压盾构机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其</p>		
--	---	---	--	--



	<p>操作琴台底部离地间隙<math>\geq 0.64\text{m}</math>。</p> <p>2. 功能：土压盾构机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其布局方式要求与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>3. 交互硬件：</p> <p>①设备启停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关 1 个、按钮开关 25 个、钥匙开关 1 个 开关量控制输出硬件包含故障铃 1 个、按钮指示灯 25 个</p> <p>②盾壳膨润土控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 2 个</p> <p>③膨润土控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>④盾尾密封功能分区： 开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、按钮开关 2 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>⑤泡沫控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>⑥皮带机控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、钥匙开关 1 个、</p>	<p>布局方式要求与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>3. 交互硬件：</p> <p>①设备启停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关 1 个、按钮开关 25 个、钥匙开关 1 个 开关量控制输出硬件包含故障铃 1 个、按钮指示灯 25 个</p> <p>②盾壳膨润土控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 2 个</p> <p>③膨润土控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>④盾尾密封功能分区： 开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、按钮开关 2 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>⑤泡沫控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>⑥皮带机控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、钥匙开关 1 个、按钮开关 2 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个</p>		
--	--	---	--	--



	<p>按钮开关 2 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 4 个、按钮指示灯 2 个          ⑦推进控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含按钮开关 3 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 5 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 3 个          ⑧铰接控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个          ⑨刀盘控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 6 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 6 个          ⑩螺旋输送机控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 12 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 3 个、按钮指示灯 12 个          (六) 身份信息识别装置：          工作接口：USB2.0          阅读间距：0~75px          阅读时间：&lt;1s          工作时间：&gt;5000h          工作频率：13.56MHZ±7KHZ          供电方式：USB 供电          显示设备：          21.5 寸数据交互显示终端：</p>	<p>开关量控制输出硬件包含面板指示灯 4 个、按钮指示灯 2 个          ⑦推进控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含按钮开关 3 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 5 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 3 个          ⑧铰接控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个          ⑨刀盘控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 6 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 6 个          ⑩螺旋输送机控制功能分区：          开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 12 个          模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个          开关量控制输出硬件包含面板指示灯 3 个、按钮指示灯 12 个          (六) 身份信息识别装置：          工作接口：USB2.0          阅读间距：0~75px          阅读时间：&lt;1s          工作时间：&gt;5000h          工作频率：13.56MHZ±7KHZ          供电方式：USB 供电          显示设备：          21.5 寸数据交互显示终端：          1. 主要功能：21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕，主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监</p>	
--	---	--	--





	<p>1. 主要功能：21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕，主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监控界面 2 等相关功能</p> <p>2. 主要参数：  尺寸：21.5 英寸  屏幕比例：16:9  分辨率：1920*1080  屏幕类型：IPS  电源规格：220V/50Hz  额定功率：30W  触摸方式：电容触摸  多点触控：10 点触控  垂直可视角度：170°  水平可视角度 178°  亮度：250CD/m²  对比度：1000: 1  视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相结合，4 个 21.5 英寸触摸显示器采用 2*2 的显示方式，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离≤150mm。</p> <p>50 寸显示终端：  尺寸：50 英寸  屏幕比例：16:9  分辨率：超高清 4K  屏幕类型：LED</p>	<p>控界面 2 等相关功能</p> <p>2. 主要参数：  尺寸：21.5 英寸  屏幕比例：16:9  分辨率：1920*1080  屏幕类型：IPS  电源规格：220V/50Hz  额定功率：30W  触摸方式：电容触摸  多点触控：10 点触控  垂直可视角度：170°  水平可视角度 178°  亮度：250CD/m²  对比度：1000: 1  视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相结合，4 个 21.5 英寸触摸显示器采用 2*2 的显示方式，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离 150mm。</p> <p>50 寸显示终端：  尺寸：50 英寸  屏幕比例：16:9  分辨率：超高清 4K  屏幕类型：LED  电源规格：220V/50Hz  额定功率：120W</p>		
--	---	---	--	--



	<p>电源规格：220V/50Hz 额定功率：120W 亮度：200-300 尼特 对比度：50000：1 接口：HDMI*2、USB 接口*2、网络接口*1 响应时间：8ms 配电箱： 1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5 触摸屏、50 寸电视、散热风扇、旋转刀盘、PLC 控制系统以及灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。 电源规格：220V/50HZ 设备总功率：≈1300W 2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含设备启停控制、盾壳膨润土控制、膨润土控制、盾尾密封控制、泡沫控制、皮带机控制、推进控制、铰接控制、刀盘控制以及螺旋输送机控制等共计 10 大功能区。 主要技术参数： 1. 开关量输入集数量：不少于 72 个 2. 开关量输出集数量：不少于 71 个（电压等级 12V） 3. 模拟量输入集数量：10 个，信号电压 0-5V （九）彩色激光打印机 1 台： 用于学员信息、成绩等资料打印，支持复印、打印以及扫描作业。1. 最大纸张尺寸：≥A4 黑白打印速度：≥21ppm 涵盖功能：打印/复印/扫描/传真</p>	<p>亮度：200-300 尼特 对比度：50000：1 接口：HDMI*2、USB 接口*2、网络接口*1 响应时间：8ms 配电箱： 1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5 触摸屏、50 寸电视、散热风扇、旋转刀盘、PLC 控制系统以及灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。 电源规格：220V/50HZ 设备总功率：1300W 2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含设备启停控制、盾壳膨润土控制、膨润土控制、盾尾密封控制、泡沫控制、皮带机控制、推进控制、铰接控制、刀盘控制以及螺旋输送机控制等共计 10 大功能区。 主要技术参数： 1. 开关量输入集数量：72 个 2. 开关量输出集数量：71 个（电压等级 12V） 3. 模拟量输入集数量：10 个，信号电压 0-5V （九）彩色激光打印机 1 台： 用于学员信息、成绩等资料打印，支持复印、打印以及扫描作业。1. 最大纸张尺寸：A4 黑白打印速度：21ppm 涵盖功能：打印/复印/扫描/传真 最大月印量(标称)：4 万页 复印速度：黑白：21cpm，彩色：21cpm</p>		
--	---	---	--	--



	<p>最大月印量(标称): ≥4 万页 复印速度: 黑白: ≥21cpm, 彩色: ≥21cpm 显示屏: ≥2.7 英寸彩色图形触摸屏 传真处理器: ≥800MHz 最大月印量(标称): ≥4 万页 2. 打印参数: 黑白打印速度: ≥21ppm 打印分辨率(dpi): ≥600x600dpi 网络功能: 无线/有线网络打印 彩色打印速度: ≥21ppm 首页打印时间: 彩色 ≥12.3 秒, 黑白 ≥10.6 秒 3. 复印参数: 复印速度: 黑白: ≥21cpm 彩色: ≥21cpm 连续复印(页) ≥1-99 页 复印分辨率(dpi): ≥600x600dpi 复印缩放: 25-400%(最小调节量 1%) 4. 扫描参数: 扫描类型: 平板+馈纸式 扫描尺寸: 平板: 215.9x297mm(最大) ADF: 215.9x355.6mm(最大) 102x152mm(最小) 扫描速度: ≥26ppm 光学分辨率: 彩色和黑白 ADF ≥300x300dpi 平板 ≥1200x1200dpi 扫描格式: JPG RAW(BMP), PNG, TIFI、PDF 等 5. 传真参数: 传真分辨率: ≥300x300dpi(黑白, 最佳)</p>	<p>显示屏: 2.7 英寸彩色图形触摸屏 传真处理器: 800MHz 最大月印量(标称): 4 万页 2. 打印参数: 黑白打印速度: 21ppm 打印分辨率(dpi): 600x600dpi 网络功能: 无线/有线网络打印 彩色打印速度: 21ppm 首页打印时间: 彩色 12.3 秒, 黑白 10.6 秒 3. 复印参数: 复印速度: 黑白: 21cpm 彩色: 21cpm 连续复印(页) 1-99 页 复印分辨率(dpi): 600x600dpi 复印缩放: 25-400%(最小调节量 1%) 4. 扫描参数: 扫描类型: 平板+馈纸式 扫描尺寸: 平板: 215.9x297mm(最大) ADF: 215.9x355.6mm(最大) 102x152mm(最小) 扫描速度: 26ppm 光学分辨率: 彩色和黑白 ADF 300x300dpi 平板 ≥1200x1200dpi 扫描格式: JPG RAW(BMP), PNG, TIFI、PDF 等 5. 传真参数: 传真分辨率: 300x300dpi(黑白, 最佳) 拨号功能: 快速拨号: 最多 120 个 调制解调器速度(bps): 33.6kbps(最大)</p>		
--	---	--	--	--



		拨号功能:快速拨号:最多 120 个 调制解调器速度 (bps) :33. 6kbps (最大) 144kbps (默认) 传真内存:最多 400 页 6. 其他参数: 电压:AC220-240V(±10%) 产品尺寸:≥424x475x338mm 重量(kg): ≥187kg, 215kg(包装)	144kbps (默认) 传真内存:最多 400 页 6. 其他参数: 电压:AC220-240V(±10%) 产品尺寸:424x475x338mm 重量(kg):187kg, 215kg(包装)																														
		1.2 软件部分 1、单机模拟系统: 主要包括“视频监控”, “姿态控制”, “参数监控”, “虚拟盾构” 4 个模块, 主要用于模拟盾构机施工。	1.2 软件部分 1、单机模拟系统: 主要包括“视频监控”, “姿态控制”, “参数监控”, “虚拟盾构” 4 个模块, 主要用于模拟盾构机施工。																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">视频监控 系统</td> <td>模拟视频监控模块</td> <td>主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)</td> </tr> <tr> <td>视频添加与切换模块</td> <td>在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>姿态控制系统</td> <td>姿态运算模块</td> <td>主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监控 系统	模拟视频监控模块	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)	视频添加与切换模块	在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。	2	姿态控制系统	姿态运算模块	主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">视频监控 系统</td> <td>模拟视频监控模块</td> <td>主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)</td> </tr> <tr> <td>视频添加与切换模块</td> <td>在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>姿态控制系统</td> <td>姿态运算模块</td> <td>主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监控 系统	模拟视频监控模块	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)	视频添加与切换模块	在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。	2	姿态控制系统	姿态运算模块	主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。		
序号	系统	模块	功能																														
1	视频监控 系统	模拟视频监控模块	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)																														
		视频添加与切换模块	在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。																														
2	姿态控制系统	姿态运算模块	主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。																														
序号	系统	模块	功能																														
1	视频监控 系统	模拟视频监控模块	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能, 实现对现场视频监控的还原。(需要提供软件运行视频)																														
		视频添加与切换模块	在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像, 同时可对视频模拟内容进行添加和更改。																														
2	姿态控制系统	姿态运算模块	主要通过对盾构机运动动力学建模, 结合岩机耦合模型, 采用微分耦合的方法, 实现对盾构机姿态的实时计算。																														





			姿态参数显示模块	将计算结果实时输出至姿态控制界面展示，姿态数据同时驱动盾构模型运动，实现对盾构姿态和岩机作用逼真模拟的目的。				姿态参数显示模块	将计算结果实时输出至姿态控制界面展示，姿态数据同时驱动盾构模型运动，实现对盾构姿态和岩机作用逼真模拟的目的。		
	3	参数监控系统	关联关系耦合模块	主要是对盾构上位机界面进行模拟，通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。		3	参数监控系统	关联关系耦合模块	主要是对盾构上位机界面进行模拟，通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。		
			参数监控显示模块	将实时运算结果显示在参数监控界面，同时驱动盾构机模型产生相应的响应。				参数监控显示模块	将实时运算结果显示在参数监控界面，同时驱动盾构机模型产生相应的响应。		
	4	虚拟盾构系统	计算驱动模型模块	主要是对盾构机实体进行1:1建模，并通过运动学动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模拟盾构机施工的各种动作。		4	虚拟盾构系统	计算驱动模型模块	主要是对盾构机实体进行1:1建模，并通过运动学动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模拟盾构机施工的各种动作。		
			多窗口展示模块	将盾构机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视视角、螺机视角、螺机后闸门视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作				多窗口展示模块	将盾构机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视视角、螺机视角、螺机后闸门视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作		
“参数监控”系统用于实现对土压模拟训练平台的参数界面的					“参数监控”系统用于实现对土压模拟训练平台的参数界面的						





关联耦合计算和显示。				关联耦合计算和显示。			
序号	模块	功能	指标	序号	模块	功能	指标
1	土压主 监控界 面	土压-主监 控页	实现主监控页面展示功能	1	土压主 监控界 面	土压-主监 控页	实现主监控页面展示功能
2		土压-泡沫 系统	实现泡沫系统监控和修改功 能	2		土压-泡沫 系统	实现泡沫系统监控和修改功 能
3		土压-注浆 系统	实现注浆系统监控和修改功 能	3		土压-注浆 系统	实现注浆系统监控和修改功 能
4		土压-电力 参数	实现电力参数监控和修改功 能	4		土压-电力 参数	实现电力参数监控和修改功 能
5		土压-辅助 系统	实现辅助系统监控和修改功 能	5		土压-辅助 系统	实现辅助系统监控和修改功 能
6		土压-盾尾 密封	实现盾尾密封监控和修改功 能	6		土压-盾尾 密封	实现盾尾密封监控和修改功 能
7		土压-启动 条件	实现启动条件监控和修改功 能	7		土压-启动 条件	实现启动条件监控和修改功 能
8		土压-参数 设置	实现参数设置功能	8		土压-参数 设置	实现参数设置功能
9		土压-报警 状态	完成报警状态逻辑	9		土压-报警 状态	完成报警状态逻辑
10		土压-累积 量	实现累积量监控和修改功能	10		土压-累积 量	实现累积量监控和修改功能
11		土压-历史 记录	实现历史记录监控功能	11		土压-历史 记录	实现历史记录监控功能





12	土压-导向界面	实现导向监控和修改功能
13	土压-返回	实现返回功能

12	土压-导向界面	实现导向监控和修改功能
13	土压-返回	实现返回功能

2、联机教学系统  
 联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“盾构机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

2、联机教学系统  
 联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“盾构机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。
		培训台讲解内容	主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。
		培训台讲解管理	支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。
		培训台讲解内容	主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。
		培训台讲解管理	支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。



				2	“盾构机讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。	2	“盾构机讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。		
						盾构机讲解内容	主要对盾构机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，螺旋输送机操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，盾尾密封系统控制面板，泡沫系统控制面板，膨润土系统控制面板，皮带机系统控制面板等。			盾构机讲解内容	主要对盾构机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，螺旋输送机操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，盾尾密封系统控制面板，泡沫系统控制面板，膨润土系统控制面板，皮带机系统控制面板等。		
						盾构机讲解管理	支持教师机对盾构机讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。			盾构机讲解管理	支持教师机对盾构机讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。		
				3	“引导操作”系统	引导系统	主要用于学员操作练习。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统会自动提示下一步的操作。	3	“引导操作”系统	引导系统	主要用于学员操作练习。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统会自动提示下一步的操作。		
						确认系统	根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操			确认系统	根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操		







				作的响应。				作的响应。		
				自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。			自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。	
				成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。			成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。	
				驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。			驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。	
		4	“自由操作”系统	确认系统	主要用于学员操作练习。根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统自动进行当前动作的评判和计分，没有提示。			“自由操作”系统	确认系统	主要用于学员操作练习。根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统自动进行当前动作的评判和计分，没有提示。





				自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。
				成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。
				驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。
3、联机考试系统					
联机考试部分主要包括“基础题目”，“综合题目”，“自动评判”，“可添加题目”4个模块，主要用于辅助开展考试活动。					
序号	系统	模块	功能		
				自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。
				成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。
				驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。
3、联机考试系统					
联机考试部分主要包括“基础题目”，“综合题目”，“自动评判”，“可添加题目”4个模块，主要用于辅助开展考试活动。					
序号	系统	模块	功能		



			1	“基础题目”系统（15道题目）	基础题目内容	主要对盾构机的单系统操作考核。基础题目模块是盾构机操作的基础，也是相对简单的操作题，旨在考察盾构操作的基础知识。	1	“基础题目”系统（15道题目）	基础题目内容	主要对盾构机的单系统操作考核。基础题目模块是盾构机操作的基础，也是相对简单的操作题，旨在考察盾构操作的基础知识。			
					过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。			过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。			
					故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。			故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。			
					基础题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。			基础题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。			
				2	“综合题目”系统（17道题目）	综合题目内容	主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。	2	“综合题目”系统（17道题目）	综合题目内容			主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。
						过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。			过程异常			可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。
故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。	故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。										





				综合题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。			综合题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。	
			3	“自动评判”系统	评分详情	对每一步骤的操作和得分情况进行评价和记录。	3	“自动评判”系统	评分详情	对每一步骤的操作和得分情况进行评价和记录。
				过程管理	包括暂停考试、违规停考等考试行为管理功能	过程管理		包括暂停考试、违规停考等考试行为管理功能		
				操作响应	对已完成的正确操作进行响应。	操作响应		对已完成的正确操作进行响应。		
				操作逻辑	包括实际盾构及其操作中的顺序、前提、非顺序、分支等逻辑，贴合盾构操作实际情况。	操作逻辑		包括实际盾构及其操作中的顺序、前提、非顺序、分支等逻辑，贴合盾构操作实际情况。		
				图表信息	包括盾构施工过程中的重要参数，如刀盘转速、刀盘扭矩、推进速度、总推进力、5个土仓压力、6个姿态参数。	图表信息		包括盾构施工过程中的重要参数，如刀盘转速、刀盘扭矩、推进速度、总推进力、5个土仓压力、6个姿态参数。		
				自动评判	主要进行题目的自动评判以及操作后的响应，记录操作过程，记录相关参数变化，进行响应等操作。自动评判模块要根据题目的逻辑关系自动进行相应的分析和记录，进而实现流程的自动判别，提高系统的自动化水平和效率。	自动评判		主要进行题目的自动评判以及操作后的响应，记录操作过程，记录相关参数变化，进行响应等操作。自动评判模块要根据题目的逻辑关系自动进行相应的分析和记录，进而实现流程的自动判别，提高系统的自动化水平和效率。		









5	考试过程管理系统	违规停考	对教师机发来的违规停考进行响应，记录并结束该考生考试。
		暂停考试	对教师机发来的暂停开始进行响应，暂停计时和考试。
		顺延考试	对教师机下发的顺延考试指令进行响应，继续等待下一位考生考试。
		补考	对教师机下发的补考指令进行响应，开始考生补考操作。

5	考试过程管理系统	违规停考	对教师机发来的违规停考进行响应，记录并结束该考生考试。
		暂停考试	对教师机发来的暂停开始进行响应，暂停计时和考试。
		顺延考试	对教师机下发的顺延考试指令进行响应，继续等待下一位考生考试。
		补考	对教师机下发的补考指令进行响应，开始考生补考操作。

4、土压盾构机考培题库

序号	系统	题目	题干
1	EPB 操作	盾壳膨润土系统启动后关闭	盾壳膨润土系统启动后关闭
2		膨润土系统启动后关闭	膨润土系统启动后关闭
3		盾尾密封油脂手动启动后关闭	盾尾密封油脂手动启动后关闭
4		盾尾密封油脂自动启动后关闭	盾尾密封油脂自动启动后关闭
5		泡沫系统手动模式启动后关闭	泡沫系统手动模式启动后关闭

4、土压盾构机考培题库

序号	系统	题目	题干
1	EPB 操作	盾壳膨润土系统启动后关闭	盾壳膨润土系统启动后关闭
2		膨润土系统启动后关闭	膨润土系统启动后关闭
3		盾尾密封油脂手动启动后关闭	盾尾密封油脂手动启动后关闭
4		盾尾密封油脂自动启动后关闭	盾尾密封油脂自动启动后关闭
5		泡沫系统手动模式启动后关闭	泡沫系统手动模式启动后关闭



			6	泡沫系统半自动模式启动后关闭	泡沫系统半自动模式启动后关闭	6		泡沫系统半自动模式启动后关闭	泡沫系统半自动模式启动后关闭		
			7	泡沫系统自动模式启动后关闭	泡沫系统自动模式启动后关闭	7		泡沫系统自动模式启动后关闭	泡沫系统自动模式启动后关闭		
			8	皮带输送机启动后关闭	皮带输送机启动后关闭	8		皮带输送机启动后关闭	皮带输送机启动后关闭		
			9	螺旋输送机后部上舱门打开后关闭	螺旋输送机后部上舱门打开后关闭	9		螺旋输送机后部上舱门打开后关闭	螺旋输送机后部上舱门打开后关闭		
			10	螺旋输送机后部下舱门打开后关闭	螺旋输送机后部下舱门打开后关闭	10		螺旋输送机后部下舱门打开后关闭	螺旋输送机后部下舱门打开后关闭		
			11	螺机前舱门打开后关闭	螺机前舱门打开后关闭	11		螺机前舱门打开后关闭	螺机前舱门打开后关闭		
			12	螺机前移伸入土仓后关闭	螺机前移伸入土仓后关闭	12		螺机前移伸入土仓后关闭	螺机前移伸入土仓后关闭		
			13	螺机启动正转后关闭	螺机启动正转后关闭	13		螺机启动正转后关闭	螺机启动正转后关闭		
			14	正常启动并旋转刀盘后停止	正常启动并旋转刀盘后停止	14		正常启动并旋转刀盘后停止	正常启动并旋转刀盘后停止		
			15	启动盾构机进行掘进作业，之后关闭	启动盾构机进行掘进作业，其中请以“半自动模式”打开泡沫系统；之后关闭	15		启动盾构机进行掘进作业，之后关闭	启动盾构机进行掘进作业，其中请以“半自动模式”打开泡沫系统；之后关闭		
			16	盾尾密封油脂手动启动后关闭，请关注异常和故障信息	盾尾密封油脂手动启动后关闭，请关注异常和故障信息	16		盾尾密封油脂手动启动后关闭，请关注异常和故障信息	盾尾密封油脂手动启动后关闭，请关注异常和故障信息		



				1 7	启动盾构机进行掘进作业调整姿态之后关闭	启动盾构机在软土地层进行掘进作业，其中请以“半自动模式”打开泡沫系统；调整姿态时，请将姿态偏差调整到 10mm 以内，并保持其稳定运行 1min（1 分钟内，不要操作琴台的姿态调整旋钮！），之后关闭盾构机								
				1 7	启动盾构机进行掘进作业调整姿态之后关闭	启动盾构机在软土地层进行掘进作业，其中请以“半自动模式”打开泡沫系统；调整姿态时，请将姿态偏差调整到 10mm 以内，并保持其稳定运行 1min（1 分钟内，不要操作琴台的姿态调整旋钮！），之后关闭盾构机								
2	泥水盾构机模拟仿真操作仪	★	2.1 硬件部分 (一) 设备外观： 设备长*宽*高≥2.65m*1.9m*1.95m； 设备总重量约为 650KG； 设备采用框架结构，结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构，采用 50mm*50mm 的方管作为底台台面的承载结构，采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材，搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑，外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设，能够在保证设备强度的情况控制设备重量，同时，内部需提供长*宽*高 1.7m*0.65m*1.7m 的空间用于检修维护设备。 (二) PLC 控制系统： (1) 数据处理系统： . 数据处理系统：采用双 CPU 配置		2.1 硬件部分 (一) 设备外观： 设备长*宽*高 2.65m*1.9m*1.95m； 设备总重量约为 650KG； 设备采用框架结构，结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构，采用 50mm*50mm 的方管作为底台台面的承载结构，采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材，搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑，外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设，能够在保证设备强度的情况控制设备重量，同时，内部需提供长*宽*高 1.7m*0.65m*1.7m 的空间用于检修维护设备。 (二) PLC 控制系统： (1) 数据处理系统： . 数据处理系统：采用双 CPU 配置						满足	响应文件 P205-220		



	<p>SR60 主要参数： 尺寸：175mm*100mm*81mm 重量：611.5g 功耗：25W 可用电流（24VDC）：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>SR20 主要参数： 尺寸：90mm*100mm*81mm 重量：367.3g 功耗：14W 可用电流：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>采用双 CPU 配置 SR60(36 输入，24 输出，带 485 通讯口和以太网口)，+SR20(12 输入，8 输出，带 485 通讯口和以太网口)，分别搭载 7 个开关量模块 DR32(16 输入，16 输出)，1 个 DR08（8 输出）3 个模拟量输入模块 1AE08、1AE04、1AE01（共 13 个模拟量输入）。</p> <p>3. PLC 容量：开关量输入 160 个（其中 8 个可作为 4 路编码器输入），开关输出 152 个，模拟量输入 13 个。</p> <p>系统共包含：4 路编码器（可改为 8 个输入），160 个输入，</p>	<p>SR60 主要参数： 尺寸：175mm*100mm*81mm 重量：611.5g 功耗：25W 可用电流（24VDC）：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>SR20 主要参数： 尺寸：90mm*100mm*81mm 重量：367.3g 功耗：14W 可用电流：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>采用双 CPU 配置 SR60(36 输入，24 输出，带 485 通讯口和以太网口)，+SR20(12 输入，8 输出，带 485 通讯口和以太网口)，分别搭载 7 个开关量模块 DR32(16 输入，16 输出)，1 个 DR08（8 输出）3 个模拟量输入模块 1AE08、1AE04、1AE01（共 13 个模拟量输入）。</p> <p>3. PLC 容量：开关量输入 160 个（其中 8 个可作为 4 路编码器输入），开关输出 152 个，模拟量输入 13 个。</p> <p>系统共包含：4 路编码器（可改为 8 个输入），160 个输入，</p>		
--	--	--	--	--







	<p>152 个输出，13 个模拟量输入。2 路 485 通讯接口，2 路以太网接口。</p> <p>(三) 高性能运算控制终端：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 电源功率：额定功率<math>\geq 600W</math></li><li>2. 处理器：<math>\geq</math>第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ-4.9GHZ</li><li>3. 内存：内存容量<math>\geq 128GB</math>，内存类型 DDR4 及以上，内存主频<math>\geq 3200MHz</math></li><li>4. 存储：<math>\geq 1</math> 块 500G SSD，1 块<math>\geq 1T</math> 固态硬盘，读取速度<math>\geq 500MB/S</math>；</li><li>5. 网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡；</li><li>6. 显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量<math>\geq 6GB</math></li><li>7. 声卡：内置集成声卡；</li><li>8. 设备端口：配置<math>&gt;10</math> 个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</li><li>9. PCIe 插槽：配置<math>&gt;2</math> 个第 4 代 PCIe 插槽；1 个 PCI 32 位/33 MHz 插槽；</li></ol> <p>(四) 刀盘实物模型：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 设计目标：为提高教学效果与学习效率，设计实物刀盘模型。按照真实刀盘等比例缩小，能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</li><li>2. 控制系统：刀盘控制与 PLC 通讯连接，可通过琴台刀盘控制按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调节、正反转的切换等运动。</li><li>3. 外观：按照真实泥水盾构机刀盘<math>\Phi 6.95m</math> 直径计算，模型尺</li></ol>	<p>152 个输出，13 个模拟量输入。2 路 485 通讯接口，2 路以太网接口。</p> <p>(三) 高性能运算控制终端：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 电源功率：额定功率 600W</li><li>2. 处理器：第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ-4.9GHZ</li><li>3. 内存：内存容量 128GB，内存类型 DDR4 ，内存主频 3200MHz</li><li>4. 存储：1 块 500G SSD，1 块 1T 固态硬盘，读取速度 500MB/S；</li><li>5. 网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡；</li><li>6. 显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量 6GB</li><li>7. 声卡：内置集成声卡；</li><li>8. 设备端口：配置 10 个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</li><li>9. PCIe 插槽：配置 2 个第 4 代 PCIe 插槽；1 个 PCI 32 位/33 MHz 插槽；</li></ol> <p>(四) 刀盘实物模型：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 设计目标：为提高教学效果与学习效率，设计实物刀盘模型。按照真实刀盘等比例缩小，能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</li><li>2. 控制系统：刀盘控制与 PLC 通讯连接，可通过琴台刀盘控制按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调节、正反转的切换等运动。</li><li>3. 外观：按照真实泥水盾构机刀盘<math>\Phi 6.95m</math> 直径计算，模型尺寸约为 1.2m。保留刀盘的主要结构部件，最大化还原刀盘的基础细节。</li></ol>		
--	---	---	--	--





		<p>寸约为 1.2m。保留刀盘的主要结构部件，最大化还原刀盘的基础细节。</p> <p>具体参数如下：</p> <p>中心滚刀：1 把、刀间距：18mm、刀高：35mm；</p> <p>正面滚刀：24 把、刀间距：20mm、刀高：35mm；</p> <p>边缘滚刀：12 把；</p> <p>切刀：64 把、刀间距：30mm，刀宽：30mm，刀高：30mm；</p> <p>边缘刮刀：8 把；</p> <p>保径刀：8 把、刀盘开挖直径：1200mm，边缘刮刀开挖直径：1170mm，刀盘外径：1200mm。</p> <p>开口率约：≈28%。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及 ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机</p> <p>电压规格：220V/50Hz</p> <p>增扭器减速比：15K</p> <p>旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>操作琴台模块</p> <p>1. 功能：泥水盾构机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其布局方式要求与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>2. 交互硬件：</p> <p>①泥水环流控制功能分区：</p>	<p>具体参数如下：</p> <p>中心滚刀：1 把、刀间距：18mm、刀高：35mm；</p> <p>正面滚刀：24 把、刀间距：20mm、刀高：35mm；</p> <p>边缘滚刀：12 把；</p> <p>切刀：64 把、刀间距：30mm，刀宽：30mm，刀高：30mm；</p> <p>边缘刮刀：8 把；</p> <p>保径刀：8 把、刀盘开挖直径：1200mm，边缘刮刀开挖直径：1170mm，刀盘外径：1200mm。</p> <p>开口率约：≈28%。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及 ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机</p> <p>电压规格：220V/50Hz</p> <p>增扭器减速比：15K</p> <p>旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>操作琴台模块</p> <p>1. 功能：泥水盾构机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其布局方式要求与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>2. 交互硬件：</p> <p>①泥水环流控制功能分区：</p> <p>开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关 1 个、三位旋转开关 1 个、按钮开关 54 个</p>		
--	--	--	--	--	--



	<p>开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关 1 个、三位旋转开关 1 个、按钮开关 54 个</p> <p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 7 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含数码管显示器 7 个、面板指示灯 9 个、按钮指示灯 54 个</p> <p>②盾尾密封控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个、按钮开关 2 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>③破碎机控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 2 个、按钮开关 6 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 6 个</p> <p>④电机操作功能分区 1： 开关量控制输入硬件包含两按钮开关 24 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 24 个</p> <p>⑤铰接油缸控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个</p> <p>⑥推进控制控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 3 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 5 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个，按钮指示灯 3 个</p> <p>⑦刀盘控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 6 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 3 个、按钮指示灯 6 个</p> <p>⑧一般性操作功能分区： 开关量控制输入硬件包含旋转急停开关 1 个、钥匙开关 1 个、 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 3 个</p>	<p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 7 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含数码管显示器 7 个、面板指示灯 9 个、按钮指示灯 54 个</p> <p>②盾尾密封控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个、按钮开关 2 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>③破碎机控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 2 个、按钮开关 6 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 6 个</p> <p>④电机操作功能分区 1： 开关量控制输入硬件包含两按钮开关 24 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 24 个</p> <p>⑤铰接油缸控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含三位旋转开关 1 个</p> <p>⑥推进控制控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关 3 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 5 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 1 个，按钮指示灯 3 个</p> <p>⑦刀盘控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 6 个 模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个 开关量控制输出硬件包含面板指示灯 3 个、按钮指示灯 6 个</p> <p>⑧一般性操作功能分区： 开关量控制输入硬件包含旋转急停开关 1 个、钥匙开关 1 个、 按钮开关 3 个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 3 个</p>		
--	---	--	--	--



	<p>按钮开关 3 个          开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 3 个          ⑨电机控制功能分区 2:          开关量控制输入硬件包含按钮开关 30 个          开关量控制输出硬件包含按钮开关指示灯 30 个          (五) 身份信息识别装置:          1. 功能作用: 通过身份信息识别装置, 读取身份证所存储的信息, 姓名, 照片、身份证号码等信息。避免了教师大批量学员信息的输入及导入过程, 大大缩短了上机之前的准备时间, 提高教学的效率。          2. 主要参数:          工作接口: USB2.0          阅读间距: 0~75px          阅读时间: &lt;1s          工作时间: &gt;5000h、          工作频率: 13.56MHZ±7KHZ          供电方式: USB 供电          (六) 显示设备:          21.5 寸数据交互显示终端          1. 主要功能: 21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕, 主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监控界面 2 等相关功能          2. 主要参数:          尺寸: 21.5 英寸          屏幕比例: 16:9          分辨率: 1920*1080</p>	<p>⑩电机控制功能分区 2:          开关量控制输入硬件包含按钮开关 30 个          开关量控制输出硬件包含按钮开关指示灯 30 个          (五) 身份信息识别装置:          1. 功能作用: 通过身份信息识别装置, 读取身份证所存储的信息, 姓名, 照片、身份证号码等信息。避免了教师大批量学员信息的输入及导入过程, 大大缩短了上机之前的准备时间, 提高教学的效率。          2. 主要参数:          工作接口: USB2.0          阅读间距: 0~75px          阅读时间: &lt;1s          工作时间: &gt;5000h、          工作频率: 13.56MHZ±7KHZ          供电方式: USB 供电          (六) 显示设备:          21.5 寸数据交互显示终端          1. 主要功能: 21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕, 主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监控界面 2 等相关功能          2. 主要参数:          尺寸: 21.5 英寸          屏幕比例: 16:9          分辨率: 1920*1080          屏幕类型: IPS          电源规格: 220V/50Hz</p>		
--	--	--	--	--



	<p>屏幕类型：IPS          电源规格：220V/50Hz          额定功率：30W          触摸方式：电容触摸          多点触控：10 点触控          垂直可视角度：170°          水平可视角度 178°          亮度：250CD/m²          对比度：1000：1          视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相互结合，4 个 21.5 英寸触摸显示器采用 2*2 的显示方式，为达到美观效果，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离≤150mm。</p> <p>50 寸显示终端</p> <p>1. 主要参数</p> <p>尺寸：50 英寸          屏幕比例：16:9          分辨率：超高清 4K          屏幕类型：led          电源规格：220V/50Hz          额定功率：120W          亮度：200-300 尼特          对比度：50000：1          接口：HDMI*2、USB 接口*2、网络接口*1</p> <p>（七）配电箱：</p>	<p>额定功率：30W          触摸方式：电容触摸          多点触控：10 点触控          垂直可视角度：170°          水平可视角度 178°          亮度：250CD/m²          对比度：1000：1          视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相互结合，4 个 21.5 英寸触摸显示器采用 2*2 的显示方式，为达到美观效果，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离 150mm。</p> <p>50 寸显示终端</p> <p>1. 主要参数</p> <p>尺寸：50 英寸          屏幕比例：16:9          分辨率：超高清 4K          屏幕类型：led          电源规格：220V/50Hz          额定功率：120W          亮度：200-300 尼特          对比度：50000：1          接口：HDMI*2、USB 接口*2、网络接口*1</p> <p>（七）配电箱：</p> <p>1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5 触摸屏 50 寸电视、散热风扇、旋转刀盘、PLC 控制系统以及</p>		
--	--	---	--	--





	<p>1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5 触摸屏 50 寸电视、散热风扇、旋转刀盘、PLC 控制系统以及灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。</p> <p>电源规格：. 220V/50HZ 设备总功率：≈1300W</p> <p>2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含泥水环流系统控制、盾尾密封控制、破碎机操作控制、电机操作区 1 控制、铰接油缸控制、推进控制、刀盘控制、一般性操作控制以及电机操作区 2 控制共计 9 大功能区。</p> <p>主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 开关量输入集数量：不少于 111 个</li><li>2. 开关量输出集数量：不少于 142 个（电压等级 12V）</li><li>3. 数码管输出集数量：不少于 7 个</li><li>4. 模拟量输入集数量：不少于 13 个，信号电压 0-5V</li></ol> <p>（八）教学一体机 1 台：</p> <p>可连接考务管理系统或高性能运算终端，并可扩展相关屏幕，将屏幕信息投放到显示器，便于学员查看及教师教学。</p> <p>2. 产品尺寸：86 英寸 工作电压：220V/50Hz 额定功率：450W 待机功率：0.5W 产品重量：42.8Kg 屏幕比例：16:9 分辨率：超高清 4K 存储内存：32GB</p>	<p>灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。</p> <p>电源规格：. 220V/50HZ 设备总功率：1300W</p> <p>2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含泥水环流系统控制、盾尾密封控制、破碎机操作控制、电机操作区 1 控制、铰接油缸控制、推进控制、刀盘控制、一般性操作控制以及电机操作区 2 控制共计 9 大功能区。</p> <p>主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 开关量输入集数量：111 个</li><li>2. 开关量输出集数量：142 个（电压等级 12V）</li><li>3. 数码管输出集数量：7 个</li><li>4. 模拟量输入集数量：13 个，信号电压 0-5V</li></ol> <p>（八）教学一体机 1 台：</p> <p>可连接考务管理系统或高性能运算终端，并可扩展相关屏幕，将屏幕信息投放到显示器，便于学员查看及教师教学。</p> <p>2. 产品尺寸：86 英寸 工作电压：220V/50Hz 额定功率：450W 待机功率：0.5W 产品重量：42.8Kg 屏幕比例：16:9 分辨率：超高清 4K 存储内存：32GB 运行内存：2GB CPU:4 核</p>		
--	---	--	--	--





	<p>运行内存：2GB CPU:4核 音响功率：25W 接口类型：USB2.0*2、HDMI2.1*1、HDMI2.0*2、HDMI(ARC)*1 采用 Intel 通用 80pin 接口。 CPU 采用不低于 Intel I5 处理器；内存：8G DDR4；硬盘：256G SSD；具备 6 个 USB 接口（其中至少包含 3 路 USB3.0 接口）； （九）24 口网络交换机 1 台 类型：全千兆以太网交换机 端口：24 个 100/1000Mbps RJ45 端口 网络标准：IEEE 802.3、IEEE 802.3i、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3x 输入电源：100-240V~50/60Hz，额定功率：≤50w 外形尺寸（长宽高）：294mm*180mm*44mm</p>	<p>音响功率：25W 接口类型：USB2.0*2、HDMI2.1*1、HDMI2.0*2、HDMI(ARC)*1 采用 Intel 通用 80pin 接口。 CPU 采用 Intel I5 处理器；内存：8G DDR4；硬盘：256G SSD；具备 6 个 USB 接口（其中至少包含 3 路 USB3.0 接口）； （九）24 口网络交换机 1 台 类型：全千兆以太网交换机 端口：24 个 100/1000Mbps RJ45 端口 网络标准：IEEE 802.3、IEEE 802.3i、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3x 输入电源：100-240V~50/60Hz，额定功率：50w 外形尺寸（长宽高）：294mm*180mm*44mm</p>																						
	<p>2.2 软件部分 1、单机模拟系统：单机模式主要包括“视频监控”，“姿态控制”，“参数监控”，“虚拟盾构”4 个模块，主要用于模拟盾构机施工。</p> <table border="1" data-bbox="477 1038 1093 1331"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">视频监控 系统</td> <td>模拟视频监控 模块</td> <td>主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。</td> </tr> <tr> <td>视频添加与切 换模块</td> <td>在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监控 系统	模拟视频监控 模块	主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。	视频添加与切 换模块	在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对	<p>2.2 软件部分 1、单机模拟系统：单机模式主要包括“视频监控”，“姿态控制”，“参数监控”，“虚拟盾构”4 个模块，主要用于模拟盾构机施工。</p> <table border="1" data-bbox="1144 1038 1760 1331"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">视频监控 系统</td> <td>模拟视频监控 模块</td> <td>主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。</td> </tr> <tr> <td>视频添加与切 换模块</td> <td>在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监控 系统	模拟视频监控 模块	主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。	视频添加与切 换模块	在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对		
序号	系统	模块	功能																					
1	视频监控 系统	模拟视频监控 模块	主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。																					
		视频添加与切 换模块	在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对																					
序号	系统	模块	功能																					
1	视频监控 系统	模拟视频监控 模块	主要用于模拟盾构法施工 现场视频监控功能，实现 对现场视频监控的还原。																					
		视频添加与切 换模块	在 4 个视频监控窗口下可 切换视频录像，同时可对																					



				视频模拟内容进行添加和更改。				视频模拟内容进行添加和更改。		
		2	姿 态 控 制 系 统	<p>姿态运算模块</p> <p>主要通过通过对盾构机运动学动力学建模，结合岩机耦合模型，采用微分耦合的方法，实现对盾构机姿态的实时计算。</p> <p>姿态参数显示模块</p> <p>将计算结果实时输出至姿态控制界面展示，姿态数据同时驱动盾构模型运动，实现对盾构姿态和岩机作用逼真模拟的目的。</p>			2	姿 态 控 制 系 统	<p>姿态运算模块</p> <p>主要通过通过对盾构机运动学动力学建模，结合岩机耦合模型，采用微分耦合的方法，实现对盾构机姿态的实时计算。</p> <p>姿态参数显示模块</p> <p>将计算结果实时输出至姿态控制界面展示，姿态数据同时驱动盾构模型运动，实现对盾构姿态和岩机作用逼真模拟的目的。</p>	
		3	参 数 监 控 系 统	<p>关联关系耦合模块</p> <p>主要是对盾构上位机界面进行模拟，通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。</p> <p>参数监控显示模块</p> <p>将实时运算结果显示在参数监控界面，同时驱动盾构机模型产生相应的响应。</p>			3	参 数 监 控 系 统	<p>关联关系耦合模块</p> <p>主要是对盾构上位机界面进行模拟，通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。</p> <p>参数监控显示模块</p> <p>将实时运算结果显示在参数监控界面，同时驱动盾构机模型产生相应的响应。</p>	
		4	虚 拟 盾 构 系 统	<p>计算驱动模型模块</p> <p>主要是对盾构机实体进行1:1建模，并通过运动学动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模</p>			4	虚 拟 盾 构 系 统	<p>计算驱动模型模块</p> <p>主要是对盾构机实体进行1:1建模，并通过运动学动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模</p>	





			拟盾构机施工的各种动作。
	多窗口展示模块		将盾构机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视视角、螺机视角、螺机后闸门视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作

			拟盾构机施工的各种动作。
	多窗口展示模块		将盾构机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视视角、螺机视角、螺机后闸门视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作

“参数监控”系统用于实现对土压模拟训练平台的参数界面的关联耦合计算和显示。

“参数监控”系统用于实现对土压模拟训练平台的参数界面的关联耦合计算和显示。

序号	模块	功能	指标
1	泥水主监控界面	泥水-主监控页	实现主监控页面展示功能
2		泥水-泡沫系统	实现泡沫系统监控和修改功能
3		泥水-注浆系统	实现注浆系统监控和修改功能
4		泥水-电力参数	实现电力参数监控和修改功能
5		泥水-辅助系统	实现辅助系统监控和修改功能
6		土压-盾尾密封	实现盾尾密封监控和修改功能

序号	模块	功能	指标
1	泥水主监控界面	泥水-主监控页	实现主监控页面展示功能
2		泥水-泡沫系统	实现泡沫系统监控和修改功能
3		泥水-注浆系统	实现注浆系统监控和修改功能
4		泥水-电力参数	实现电力参数监控和修改功能
5		泥水-辅助系统	实现辅助系统监控和修改功能
6		土压-盾尾密封	实现盾尾密封监控和修改功能



7	泥水-启动条件	实现启动条件监控和修改功能
8	泥水-参数设置	实现参数设置功能
9	泥水-报警状态	完成报警状态逻辑
10	泥水-累积量	实现累积量监控和修改功能
11	泥水-历史记录	实现历史记录监控功能
12	泥水-导向界面	实现导向监控和修改功能
13	泥水-返回	实现返回功能

7	泥水-启动条件	实现启动条件监控和修改功能
8	泥水-参数设置	实现参数设置功能
9	泥水-报警状态	完成报警状态逻辑
10	泥水-累积量	实现累积量监控和修改功能
11	泥水-历史记录	实现历史记录监控功能
12	泥水-导向界面	实现导向监控和修改功能
13	泥水-返回	实现返回功能

2、联机教学系统

联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“盾构机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和

2、联机教学系统

联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“盾构机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和



					更改。																					
					培训台讲解内容	主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。				培训台讲解内容	主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。															
					培训台讲解管理	支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。				培训台讲解管理	支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。															
					视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。 在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。				视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。 在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。															
		2		“盾构机讲解”系统	盾构机讲解内容	主要对泥水盾构机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，盾尾密封系统控制面板，泡沫系统控制面板，膨润土系统控制面板，皮带机系统控制面板等。			2	“盾构机讲解”系统	盾构机讲解内容	主要对泥水盾构机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，盾尾密封系统控制面板，泡沫系统控制面板，膨润土系统控制面板，皮带机系统控制面板等。														



				盾构机讲解管理	支持教师机对盾构机讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。			盾构机讲解管理	支持教师机对盾构机讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。		
		3	“引导操作系统”	引导系统	主要用于学员操作练习。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统会自动提示下一步的操作。			引导系统	主要用于学员操作练习。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统会自动提示下一步的操作。		
				确认系统	根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。			确认系统	根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。		
				自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。			自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。		
				成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。			成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。		
				驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚			驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚		





4	“自由操作”系统	确认系统	拟盾构产生相应的动作。 主要用于学员操作练习。根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统自动进行当前动作的评判和计分，没有提示。
		自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。
		成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。
		驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。
3、联机考试系统			
4	“自由操作”系统	确认系统	拟盾构产生相应的动作。 主要用于学员操作练习。根据试题和学员的操作，在自动评判的基础上实现对操作的响应。根据教师拟定的操作题目进行操作时，系统自动进行当前动作的评判和计分，没有提示。
		自动评判系统	自动进行当前动作的评判和计分。对于盾构操作包括顺序、非顺序、分支、前提等多操作逻辑混合的难题，进行了有效的解决，更真实的还原了盾构司机实际操作情况。
		成绩系统	操作完成后会显示该学员操作的评分详情表。
		驱动与还原系统	根据学员的琴台操作和上位机监控界面的操作，驱动基于微分耦合的算法运算模块对盾构机运动及响应系统进行统一计算，驱动上位机界面的变化和虚拟盾构产生相应的动作。
3、联机考试系统			





联机考试部分主要包括“基础题目”、“综合题目”，“自动评判”，“可添加题目”4个模块，主要用于辅助开展考试活动。

序号	系统	模块	功能
1	“基础题目”系统 (20道题)	基础题目内容	主要对盾构机的单系统操作考核。基础题目模块是盾构机操作的基础，也是相对简单的操作题，旨在考察盾构操作的基础知识。
		过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。
		故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。
		基础题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。
2	“综合题目”系统 (35道题)	综合题目内容	主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。

联机考试部分主要包括“基础题目”，“综合题目”，“自动评判”，“可添加题目”4个模块，主要用于辅助开展考试活动。

序号	系统	模块	功能
1	“基础题目”系统 (20道题)	基础题目内容	主要对盾构机的单系统操作考核。基础题目模块是盾构机操作的基础，也是相对简单的操作题，旨在考察盾构操作的基础知识。
		过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。
		故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。
		基础题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。
2	“综合题目”系统 (35道题)	综合题目内容	主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。



				题)	过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。		题)	过程异常	可能出现“过程异常”的题目，需要进行操作消除过程异常。		
					故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。			故障处理	可能出现“故障处理”的题目，需要选择处理措施消除故障。		
					综合题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。			综合题目管理	对基础题目库进行注册、配置，出题、评判使用。		
		3	“自动评判”系统	评分详情	对每一步骤的操作和得分情况进行评价和记录。		3	“自动评判”系统	评分详情	对每一步骤的操作和得分情况进行评价和记录。		
		过程管理		包括暂停考试、违规停考等考试行为管理功能		过程管理			包括暂停考试、违规停考等考试行为管理功能			
		操作响应		对已完成的正确操作进行响应。		操作响应			对已完成的正确操作进行响应。			
		操作逻辑		包括实际盾构及其操作中的顺序、前提、非顺序、分支等螺机，贴合盾构操作实际情况。		操作逻辑			包括实际盾构及其操作中的顺序、前提、非顺序、分支等螺机，贴合盾构操作实际情况。			
		图表信息		包括盾构施工过程中的重要参数，如刀盘转速、刀盘扭矩、推进速度、总推进力、5个土仓压力、6个姿态参数。		图表信息			包括盾构施工过程中的重要参数，如刀盘转速、刀盘扭矩、推进速度、总推进力、5个土仓压力、6个姿态参数。			
			自动评判	主要进行题目的自动评判以及操作后的响应，记录操作过程，记录相关参数		自动评判	主要进行题目的自动评判以及操作后的响应，记录操作过程，记录相关参数					







				变化，进行响应等操作。 自动评判模块要根据题目的逻辑关系自动进行相应的分析和记录，进而实现流程的自动判别，提高系统的自动化水平和效率。				变化，进行响应等操作。 自动评判模块要根据题目的逻辑关系自动进行相应的分析和记录，进而实现流程的自动判别，提高系统的自动化水平和效率。		
		4	“可 添加 题目” 系统	基础题目	主要用于基础题目的自定义添加。通过脚本的形式，实现基础题目的后期自定义添加。保证添加的题目对系统的适用性，包括操作相应、自动评判、自动记录、可提示下一步操作，满足教师机快速出题、修改分值和时间等要求。		4	基础题目	主要用于基础题目的自定义添加。通过脚本的形式，实现基础题目的后期自定义添加。保证添加的题目对系统的适用性，包括操作相应、自动评判、自动记录、可提示下一步操作，满足教师机快速出题、修改分值和时间等要求。	
		基础复合题目		在基础题目的基础上，对可能出现的过程异常和故障情况进行添加，根据模板进行相应的注册，实现基础复合题目的添加。		基础复合题目		在基础题目的基础上，对可能出现的过程异常和故障情况进行添加，根据模板进行相应的注册，实现基础复合题目的添加。		
		综合题目		主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。		综合题目		主要对盾构机的多系统操作考核，综合题目模块更加贴近盾构操作的一般情形，是相对复杂的操作题，旨在考察盾构操作的综合处理能力。		





5	考试过程管理系统	综合复合题目	在综合题目的基础之上，对可能出现的过程异常和故障情况进行添加，根据模板进行相应的注册，实现综合复合题目的添加。
		违规停考	对教师机发来的违规停考进行响应，记录并结束该考生考试。
		暂停考试	对教师机发来的暂停开始进行响应，暂停计时和考试。
		顺延考试	对教师机下发的顺延考试指令进行响应，继续等待下一位考生考试。
	补考	对教师机下发的补考指令进行响应，开始考生补考操作。	

4、泥水盾构机考培题库

序号	模块	功能	指标
1		刀盘的启动条件	达到刀盘的启动条件
2	SPB操作	正常启动并旋转刀盘	实现正常启动并旋转刀盘
3		P1.1 泵启动条件	达到 P1.1 泵启动条件

5	考试过程管理系统	综合复合题目	在综合题目的基础之上，对可能出现的过程异常和故障情况进行添加，根据模板进行相应的注册，实现综合复合题目的添加。
		违规停考	对教师机发来的违规停考进行响应，记录并结束该考生考试。
		暂停考试	对教师机发来的暂停开始进行响应，暂停计时和考试。
		顺延考试	对教师机下发的顺延考试指令进行响应，继续等待下一位考生考试。
	补考	对教师机下发的补考指令进行响应，开始考生补考操作。	

4、泥水盾构机考培题库

序号	模块	功能	指标
1		刀盘的启动条件	达到刀盘的启动条件
2	SPB操作	正常启动并旋转刀盘	实现正常启动并旋转刀盘
3		P1.1 泵启动条件	达到 P1.1 泵启动条件



			4	P2.1 泵启动条件	达到P2.1 泵启动条件	4	P2.1 泵启动条件	达到 P2.1 泵启动条件		
			5	破碎机启动条件	达到破碎机启动条件	5	破碎机启动条件	达到破碎机启动条件		
			6	破碎机手动模式咬合后打开	实现破碎机手动模式咬合后打开	6	破碎机手动模式咬合后打开	实现破碎机手动模式咬合后打开		
			7	破碎机摆动模式开始后停止	实现破碎机摆动模式开始后停止	7	破碎机摆动模式开始后停止	实现破碎机摆动模式开始后停止		
			8	破碎机自动模式开始后停止	实现破碎机自动模式开始后停止	8	破碎机自动模式开始后停止	实现破碎机自动模式开始后停止		
			9	内循环水泵启动条件	达到内循环水泵启动条件	9	内循环水泵启动条件	达到内循环水泵启动条件		
			10	空压机启动条件	达到空压机启动条件	10	空压机启动条件	达到空压机启动条件		
			11	润滑油泵启动条件	达到润滑油泵启动条件	11	润滑油泵启动条件	达到润滑油泵启动条件		
			12	齿轮油泵启动条件	达到齿轮油泵启动条件	12	齿轮油泵启动条件	达到齿轮油泵启动条件		
			13	HBW 油脂泵启动条件	达到 HBW 油脂泵启动条件	13	HBW 油脂泵启动条件	达到 HBW 油脂泵启动条件		
			14	盾尾油脂泵启动条件	达到盾尾油脂泵启动条件	14	盾尾油脂泵启动条件	达到盾尾油脂泵启动条件		
			15	盾尾油脂泵手动模式开始后停止	实现盾尾油脂泵手动模式开始后停止	15	盾尾油脂泵手动模式开始后停止	实现盾尾油脂泵手动模式开始后停止		
			16	盾尾油脂泵自	实现盾尾油脂泵自动模式开	16	盾尾油脂泵自	实现盾尾油脂泵自动模式开		





				动模式开始后 停止	始后停止			动模式开始后 停止	始后停止		
			17	过滤循环泵启动条件	达到过滤循环泵启动条件			过滤循环泵启动条件	达到过滤循环泵启动条件		
			18	主驱动泵启动条件	达到主驱动泵启动条件			主驱动泵启动条件	达到主驱动泵启动条件		
			19	推进泵启动条件	达到推进泵启动条件			推进泵启动条件	达到推进泵启动条件		
			20	辅助泵启动条件	达到辅助泵启动条件			辅助泵启动条件	达到辅助泵启动条件		
			21	破碎机泵启动条件	达到破碎机泵启动条件			破碎机泵启动条件	达到破碎机泵启动条件		
			22	增压泵启动后关闭	实现增压泵启动后关闭			增压泵启动后关闭	实现增压泵启动后关闭		
			23	二次通风启动后关闭操作	完成二次通风启动后关闭操作			二次通风启动后关闭操作	完成二次通风启动后关闭操作		
			24	控制室解锁操作	实完成控制室解锁操作			控制室解锁操作	实完成控制室解锁操作		
			25	泥水循环旁通模式运行	实现泥水循环旁通模式运行			泥水循环旁通模式运行	实现泥水循环旁通模式运行		
			26	泥水循环掘进模式运行并出渣	实现泥水循环掘进模式运行并出渣			泥水循环掘进模式运行并出渣	实现泥水循环掘进模式运行并出渣		
			27	铰接油缸伸长	实现铰接油缸伸长动作			铰接油缸伸长	实现铰接油缸伸长动作		
			28	铰接油缸缩回	实现铰接油缸缩回动作			铰接油缸缩回	实现铰接油缸缩回动作		
			29	超挖刀泵站启动	实现超挖刀泵站启动			超挖刀泵站启动	实现超挖刀泵站启动		



				动									
			30	超挖刀手动模式启动	实现超挖刀手动模式启动		30	超挖刀手动模式启动	实现超挖刀手动模式启动				
			31	超挖刀自动模式启动	实现超挖刀自动模式启动		31	超挖刀自动模式启动	实现超挖刀自动模式启动				
			32	超挖刀缩回	实现超挖刀缩回动作		32	超挖刀缩回	实现超挖刀缩回动作				
			33	超挖刀伸出	实现超挖刀伸出动作		33	超挖刀伸出	实现超挖刀伸出动作				
			34	泥水平衡系统掘进前准备工作	完成泥水平衡系统掘进前准备工作		34	泥水平衡系统掘进前准备工作	完成泥水平衡系统掘进前准备工作				
			35	正常掘进完成后停机顺序	完成正常掘进完成后停机顺序		35	正常掘进完成后停机顺序	完成正常掘进完成后停机顺序				
3	TBM掘进机模拟仿真操作仪	★	<p>3.1 硬件部分</p> <p>(一) 设备外观:</p> <p>设备长*宽*高<math>\geq 2.65\text{m} \times 1.9\text{m} \times 1.95\text{m}</math>;</p> <p>设备总重量约为 650KG;</p> <p>设备采用框架结构, 结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构, 采用 50mm*50mm 的方管作为底台台面的承载结构, 采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材, 搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑, 外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设, 能够在保证设备强度的情况控制设备重量, 同时, 内部需提供长*宽*高<math>\geq 1.7\text{m} \times 0.65\text{m} \times 1.7\text{m}</math> 的空间用于检修维护设备。</p> <p>(二) PLC 控制系统:</p> <p>(1) 数据处理系统:</p>			<p>3.1 硬件部分</p> <p>(一) 设备外观:</p> <p>设备长*宽*高 2.65m*1.9m*1.95m;</p> <p>设备总重量约为 650KG;</p> <p>设备采用框架结构, 结构采用 100*100mm 的方管作为支撑腿结构, 采用 50mm*50mm 的方管作为底台台面的承载结构, 采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设。上装部分结构采用 20*50mm 的 C 型型材, 搭配 25*50mm 的矩形管作为主体结构支撑, 外部采用 1.5mm 厚的冷轧钢板 Q235-B 作为产品外观敷设, 能够在保证设备强度的情况控制设备重量, 同时, 内部需提供长*宽*高 1.7m*0.65m*1.7m 的空间用于检修维护设备。</p> <p>(二) PLC 控制系统:</p> <p>(1) 数据处理系统:</p>			满足	响应文件 P220-230			





	<p>数据处理系统：采用双 CPU 配置</p> <p>SR60 主要参数： 尺寸：175mm*100mm*81mm 重量：611.5g 功耗：25W 可用电流（24VDC）：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>SR20 主要参数： 尺寸：90mm*100mm*81mm 重量：367.3g 功耗：14W 可用电流：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>采用双 CPU 配置 SR60(36 输入，24 输出，带 485 通讯口和以太网口)，+SR20(12 输入，8 输出，带 485 通讯口和以太网口)，分别搭载 7 个开关量模块 DR32(16 输入，16 输出)，1 个 DR08（8 输出）3 个模拟量输入模块 1AE08、1AE04、1AE01（共 13 个模拟量输入）。</p> <p>3. PLC 容量：开关量输入 160 个（其中 8 个可作为 4 路编码器输入），开关输出 152 个，模拟量输入 13 个。</p>	<p>数据处理系统：采用双 CPU 配置</p> <p>SR60 主要参数： 尺寸：175mm*100mm*81mm 重量：611.5g 功耗：25W 可用电流（24VDC）：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>SR20 主要参数： 尺寸：90mm*100mm*81mm 重量：367.3g 功耗：14W 可用电流：最大 300mA 位存储器（M）：256 位 端口数：以太网*1、串行端口：RS485*1 电压范围：85-264VAC 电源频率：47-63Hz</p> <p>采用双 CPU 配置 SR60(36 输入，24 输出，带 485 通讯口和以太网口)，+SR20(12 输入，8 输出，带 485 通讯口和以太网口)，分别搭载 7 个开关量模块 DR32(16 输入，16 输出)，1 个 DR08（8 输出）3 个模拟量输入模块 1AE08、1AE04、1AE01（共 13 个模拟量输入）。</p> <p>3. PLC 容量：开关量输入 160 个（其中 8 个可作为 4 路编码器输入），开关输出 152 个，模拟量输入 13 个。</p>	
--	---	---	--





	<p>系统共包含：4 路编码器（可改为 8 个输入），160 个输入，152 个输出，13 个模拟量输入。2 路 485 通讯接口，2 路以太网接口。</p> <p>（三）高性能运算控制终端 2 台：</p> <p>（1）电源功率：额定功率<math>\geq 600W</math></p> <p>（2）处理器：<math>\geq</math>第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ，最高睿频 4.9GHZ，三级缓存<math>\geq 16MB</math></p> <p>（3）内存：内存容量<math>\geq 128GB</math>，内存类型 DDR4 及以上，内存主频<math>\geq 3200MHz</math></p> <p>（4）存储：<math>\geq 1</math> 块 500G SSD，1 块<math>\geq 1T</math> 固态硬盘，读取速度<math>\geq 500MB/S</math></p> <p>（5）网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡</p> <p>（6）显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量<math>\geq 6GB</math></p> <p>（7）声卡：内置集成声卡；</p> <p>（8）设备端口：配置<math>&gt;10</math> 个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>（9）PCIE 插槽：配置<math>&gt;2</math> 个第 4 代 PCIE 插槽；1 个 PCI 32 位 /33 MHz 插槽；</p> <p>（四）刀盘实物模型：</p> <p>1. 设计目标：为提高教学效果与学习效率，设计实物刀盘模型。按照真实刀盘等比例缩小，能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</p> <p>2. 控制系统：刀盘控制与 PLC 通讯连接，可通过琴台刀盘控制按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调</p>	<p>系统共包含：4 路编码器（可改为 8 个输入），160 个输入，152 个输出，13 个模拟量输入。2 路 485 通讯接口，2 路以太网接口。</p> <p>（三）高性能运算控制终端 2 台：</p> <p>（1）电源功率：额定功率 600W</p> <p>（2）处理器：第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ，最高睿频 4.9GHZ，三级缓存 16MB</p> <p>（3）内存：内存容量 128GB，内存类型 DDR4，内存主频 3200MHz</p> <p>（4）存储：1 块 500G SSD，1 块 1T 固态硬盘，读取速度 500MB/S</p> <p>（5）网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡</p> <p>（6）显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量 6GB</p> <p>（7）声卡：内置集成声卡；</p> <p>（8）设备端口：配置 10 个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>（9）PCIE 插槽：配置 2 个第 4 代 PCIE 插槽；1 个 PCI 32 位 /33 MHz 插槽；</p> <p>（四）刀盘实物模型：</p> <p>1. 设计目标：为提高教学效果与学习效率，设计实物刀盘模型。按照真实刀盘等比例缩小，能够使教师在授课期间即时对刀盘启动原理、相关构造进行教学演示、讲解。</p> <p>2. 控制系统：刀盘控制与 PLC 通讯连接，可通过琴台刀盘控制按钮直接控制刀盘模型实现与真机相同的启停、旋转速度的调节、正反转的切换等运动。</p> <p>3. 外观：按照真实土压盾构机刀盘<math>\Phi 6.65m</math> 直径计算，模型尺</p>		
--	---	--	--	--



	<p>节、正反转的切换等运动。</p> <p>3. 外观：按照真实土压盾构机刀盘<math>\Phi 6.65\text{m}</math>直径计算，模型尺寸约为1.2m。保留刀盘的主要结构部件，如中心滚刀：1把，刀间距：18mm，刀高：35mm，正面滚刀：42把，刀间距：20mm，刀高：35mm。边缘滚刀：12把边缘刮刀：36把，刀盘开挖直径：1200mm，边缘刮刀开挖直径：1170mm，最大化还原刀盘的基础细节。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机 电压规格：220V/50Hz 增扭器减速比：15K 旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>（五）操作琴台：</p> <p>1. 功能：TBM掘进机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其布局方式要求与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>2. 交互硬件：</p> <p>（1）设备急停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关1个、钥匙开关1个 开关量控制输出硬件按钮指示灯2个</p> <p>（2）泵启停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关17个、钮动开关1个</p>	<p>寸约为1.2m。保留刀盘的主要结构部件，如中心滚刀：1把，刀间距：18mm，刀高：35mm，正面滚刀：42把，刀间距：20mm，刀高：35mm。边缘滚刀：12把边缘刮刀：36把，刀盘开挖直径：1200mm，边缘刮刀开挖直径：1170mm，最大化还原刀盘的基础细节。</p> <p>4. 材料：内部结构框架采用不锈钢管材，辅助材料采用亚克力板、高密度板及ABS。</p> <p>5. 旋转机构：内部设计旋转固定支架，刀盘通过光轴与支架固定。</p> <p>动力：100W 旋转电机 电压规格：220V/50Hz 增扭器减速比：15K 旋转速度线性可调，调节范围：3-20r/min。</p> <p>（五）操作琴台：</p> <p>1. 功能：TBM掘进机操作琴台是整个系统的主要操作部分，其布局方式与真实设备保持一致，其操作方式与动作行为均与真机保持一致。按钮、灯光等反馈系统，按照真实设备反馈进行还原，实现设备操作反馈的一致性。</p> <p>2. 交互硬件：</p> <p>（1）设备急停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含急停旋钮开关1个、钥匙开关1个 开关量控制输出硬件按钮指示灯2个</p> <p>（2）泵启停控制功能分区： 开关量控制输入硬件包含按钮开关17个、钮动开关1个 开关量控制输出硬件包含按钮指示灯17个</p> <p>（3）辅助控制功能分区：</p>		
--	---	--	--	--



		<p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 17 个</p> <p>(3) 辅助控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 5 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 5 个</p> <p>(4) 护盾操作功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 10 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 10 个</p> <p>(5) 皮带机控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 6 个、电位器旋钮 2 个、钥匙开关 2 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 8 个</p> <p>(6) 撑靴控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、按钮开关 10 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含指示灯 1 个, 按钮指示灯 10 个</p> <p>(7) 后支撑控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含指示灯 4 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>(8) 推进控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个</p> <p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>(9) 刀盘控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个</p> <p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 2 个</p> <p>(10) 刀盘点动控制功能分区:</p>	<p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 5 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 5 个</p> <p>(4) 护盾操作功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 10 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 10 个</p> <p>(5) 皮带机控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 6 个、电位器旋钮 2 个、钥匙开关 2 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 8 个</p> <p>(6) 撑靴控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含两位旋转开关 1 个、按钮开关 10 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含指示灯 1 个, 按钮指示灯 10 个</p> <p>(7) 后支撑控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含指示灯 4 个、按钮指示灯 2 个</p> <p>(8) 推进控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 4 个</p> <p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 4 个</p> <p>(9) 刀盘控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含按钮开关 2 个</p> <p>模拟量控制输入硬件包含电位器旋钮开关 1 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 2 个</p> <p>(10) 刀盘点动控制功能分区:</p> <p>开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 5 个、急停按钮 1 个</p>		
--	--	---	--	--	--

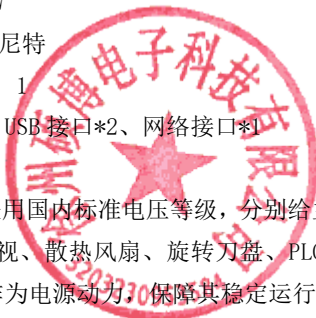


		<p>开关量控制输入硬件包含钥匙开关 1 个、按钮开关 5 个、急停按钮 1 个</p> <p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 5 个</p> <p>(六) 身份信息识别装置 2 台:</p> <p>1. 功能作用: 通过身份信息识别装置, 读取身份证所存储的信息, 姓名, 照片、身份证号码等信息。避免了教师大批量学员信息的输入及导入过程, 大大缩短了上机之前的准备时间, 提高教学的效率。</p> <p>2. 主要参数:</p> <p>工作接口: USB2.0</p> <p>阅读间距: 0~75px</p> <p>阅读时间: &lt;1s</p> <p>工作时间: &gt;5000h、</p> <p>工作频率: 13.56MHZ±7KHZ</p> <p>供电方式: USB 供电</p> <p>(七) 显示设备:</p> <p>21.5 寸数据交互显示终端</p> <p>1. 主要功能: 21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕, 主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监控界面 2 等相关功能</p> <p>2. 主要参数:</p> <p>尺寸: 21.5 英寸</p> <p>屏幕比例: 16:9</p> <p>分辨率: 1920*1080</p> <p>屏幕类型: IPS</p> <p>电源规格: 220V/50Hz</p>	<p>开关量控制输出硬件包含按钮指示灯 5 个</p> <p>(六) 身份信息识别装置 2 台:</p> <p>1. 功能作用: 通过身份信息识别装置, 读取身份证所存储的信息, 姓名, 照片、身份证号码等信息。避免了教师大批量学员信息的输入及导入过程, 大大缩短了上机之前的准备时间, 提高教学的效率。</p> <p>2. 主要参数:</p> <p>工作接口: USB2.0</p> <p>阅读间距: 0~75px</p> <p>阅读时间: &lt;1s</p> <p>工作时间: &gt;5000h、</p> <p>工作频率: 13.56MHZ±7KHZ</p> <p>供电方式: USB 供电</p> <p>(七) 显示设备:</p> <p>21.5 寸数据交互显示终端</p> <p>1. 主要功能: 21.5 英寸触摸显示屏仿真盾构机设备基本的四个屏幕, 主要显示视频监控、姿态界面、主监控界面 1、主监控界面 2 等相关功能</p> <p>2. 主要参数:</p> <p>尺寸: 21.5 英寸</p> <p>屏幕比例: 16:9</p> <p>分辨率: 1920*1080</p> <p>屏幕类型: IPS</p> <p>电源规格: 220V/50Hz</p> <p>额定功率: 30W</p> <p>触摸方式: 电容触摸</p>		
--	--	--	--	--	--





		<p>额定功率：30W          触摸方式：电容触摸          多点触控：10点触控          垂直可视角度：170°          水平可视角度 178°          亮度：250CD/m²          对比度：1000：1          视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相结合，4个21.5英寸触摸显示器采用2*2的显示方式，为达到美观效果，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离≤150mm。</p> <p>50寸显示终端</p> <p>1. 主要参数</p> <p>尺寸：50英寸          屏幕比例：16:9          分辨率：超高清4K          屏幕类型：led          电源规格：220V/50Hz          额定功率：120W          亮度：200-300尼特          对比度：50000：1          接口：HDMI*2、USB接口*2、网络接口*1</p> <p>（八）配电箱：</p> <p>1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5英寸触摸屏、散热风扇、旋转刀盘、PLC控制系统以及</p>	<p>多点触控：10点触控          垂直可视角度：170°          水平可视角度 178°          亮度：250CD/m²          对比度：1000：1          视频接口：HDMI、VGA</p> <p>3. 布局方式：结合真实设备显示系统布局，并与仿真设备模拟器相结合，4个21.5英寸触摸显示器采用2*2的显示方式，为达到美观效果，显示器布局要求横向与纵向对齐、并且显示器与显示器之间的边缝距离150mm。</p> <p>50寸显示终端</p> <p>1. 主要参数</p> <p>尺寸：50英寸          屏幕比例：16:9          分辨率：超高清4K          屏幕类型：led          电源规格：220V/50Hz          额定功率：120W          亮度：200-300尼特          对比度：50000：1          接口：HDMI*2、USB接口*2、网络接口*1</p> <p>（八）配电箱：</p> <p>1. 强电系统：采用国内标准电压等级，分别给主机电脑、21.5英寸触摸屏、散热风扇、旋转刀盘、PLC控制系统以及灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。</p> <p>电源规格：.220V/50HZ</p>		
--	--	--	--	--	--





	<p>灯光指示系统作为电源动力，保障其稳定运行。</p> <p>电源规格：. 220V/50HZ</p> <p>设备总功率：≈1300W</p> <p>2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含设备急停控制功能分区、泵启停控制功能分区、辅助控制功能分区、护盾操作功能分区、皮带机控制功能分区、撑靴控制功能分区、后支撑控制功能分区、推进控制功能分区、刀盘控制功能分区、刀盘点动控制功能分区、钢拱架安装机控制功能分区、混凝土罐吊机控制功能分区、后配套皮带机张紧泵控制功能分区、污水泵控制功能分区、主机皮带机控制功能分区、后配套皮带机控制功能分区、风筒吊机控制功能分区、工业水管卷筒控制功能分区、污水管卷筒控制功能分区、电缆卷筒控制功能分区等共计 20 大功能区。</p> <p>主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开关量输入集数量：不少于 66 个</li> <li>2. 开关量输出集数量：不少于 57 个（电压等级 12V）</li> <li>3. 模拟量输入集数量：8 个，信号电压 0-5V</li> </ol> <p>（九）管片拼装仪设备外观：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机身尺寸不低于 1m*0.6m*2.2m</li> <li>2. 产品净重：≥300kg</li> <li>3. 具有透明亚克力灯光效果</li> <li>4. 材质选择用 30mm*50mm 矩形管作为主体框架结构，外部敷设 Q235-B 冷压钢板。使用时，基站作为信号传输及获取的设备，其感应区域需包含所有工作区域，需在设备上方，设计左右对称基站固定台架，用于固定基站。</li> </ol>	<p>设备总功率：1300W</p> <p>2. 弱电系统：主要包含盾构琴台操作部分，包含信号采集与信号输出等控制部分。按照功能分区，包含设备急停控制功能分区、泵启停控制功能分区、辅助控制功能分区、护盾操作功能分区、皮带机控制功能分区、撑靴控制功能分区、后支撑控制功能分区、推进控制功能分区、刀盘控制功能分区、刀盘点动控制功能分区、钢拱架安装机控制功能分区、混凝土罐吊机控制功能分区、后配套皮带机张紧泵控制功能分区、污水泵控制功能分区、主机皮带机控制功能分区、后配套皮带机控制功能分区、风筒吊机控制功能分区、工业水管卷筒控制功能分区、污水管卷筒控制功能分区、电缆卷筒控制功能分区等共计 20 大功能区。</p> <p>主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开关量输入集数量：66 个</li> <li>2. 开关量输出集数量：57 个（电压等级 12V）</li> <li>3. 模拟量输入集数量：8 个，信号电压 0-5V</li> </ol> <p>（九）管片拼装仪设备外观：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机身尺寸 1m*0.6m*2.2m</li> <li>2. 产品净重：300kg</li> <li>3. 具有透明亚克力灯光效果</li> <li>4. 材质选择用 30mm*50mm 矩形管作为主体框架结构，外部敷设 Q235-B 冷压钢板。使用时，基站作为信号传输及获取的设备，其感应区域需包含所有工作区域，需在设备上方，设计左右对称基站固定台架，用于固定基站。</li> </ol> <p>（十）VR 设备：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. VR 头盔成像屏幕：2 个 3.5 英寸 AMOLED</li> </ol>		
--	--	--	--	--



		<p>(十) VR 设备:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. VR 头盔成像屏幕: 2 个 3.5 英寸 AMOLED</li> <li>2. 头盔显示分辨率: 单眼分辨率不低于 1440 *1600, 双眼分辨率为 3K (2880 *1600)</li> <li>3. 刷新频率: <math>\geq 90\text{HZ}</math></li> <li>4. 视场角 (FOV): 不小于 110 度</li> <li>5. 音频输出: 高保声耳机</li> <li>6. 音频输入: 内置麦克风</li> <li>7. 接口: USB-C 3.0、DP 1.2、蓝牙</li> <li>8. 传感器: SteamVR 追踪技术、G-sensor 校正、gyroscope 陀螺仪、proximity 距离感测器、瞳距感测器</li> <li>9. 人体工学设计: 可调整镜头距离 (适配佩戴眼镜用户), 可调整瞳距</li> <li>10. 数据传输: VR 头显和 PC 端数据传输速度 15-20GB/S</li> <li>11. 交互控制手柄: 支持 SteamVR™追踪技术 2.0, 包含多功能触摸面板、抓握键、二段式扳机、系统键、菜单键。使用时长约 6 小时</li> <li>12. 空间定位追踪: 操作区最小为 2 米*1.5 米, 最大为 6 米* 6 米, 无最小空间限制。使用姿势: 站姿/坐姿</li> </ol> <p>(十一) 显示装置:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 屏幕尺寸: 50 寸</li> <li>2. 长宽比: 16: 9</li> <li>3. 分辨率: <math>\geq 1920*1080</math></li> <li>4. 水平可视角度: <math>\geq 178^\circ</math></li> </ol> <p>垂直可视角度: <math>\geq 178^\circ</math> 亮度: 300cd/m<sup>2</sup></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 头盔显示分辨率: 单眼分辨率 1440 *1600, 双眼分辨率为 3K (2880 *1600)</li> <li>3. 刷新频率: 90HZ</li> <li>4. 视场角 (FOV): 110 度</li> <li>5. 音频输出: 高保声耳机</li> <li>6. 音频输入: 内置麦克风</li> <li>7. 接口: USB-C 3.0、DP 1.2、蓝牙</li> <li>8. 传感器: SteamVR 追踪技术、G-sensor 校正、gyroscope 陀螺仪、proximity 距离感测器、瞳距感测器</li> <li>9. 人体工学设计: 可调整镜头距离 (适配佩戴眼镜用户), 可调整瞳距</li> <li>10. 数据传输: VR 头显和 PC 端数据传输速度 15-20GB/S</li> <li>11. 交互控制手柄: 支持 SteamVR™追踪技术 2.0, 包含多功能触摸面板、抓握键、二段式扳机、系统键、菜单键。使用时长约 6 小时</li> <li>12. 空间定位追踪: 操作区最小为 2 米*1.5 米, 最大为 6 米* 6 米, 无最小空间限制。使用姿势: 站姿/坐姿</li> </ol> <p>(十一) 显示装置:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 屏幕尺寸: 50 寸</li> <li>2. 长宽比: 16: 9</li> <li>3. 分辨率: 1920*1080</li> <li>4. 水平可视角度: 178°</li> </ol> <p>垂直可视角度: 178° 亮度: 300cd/m<sup>2</sup> 对比度: 3000:1 屏幕类型: IPS</p>		
--	--	---	--	--	--



	<p>对比度：3000:1          屏幕类型：IPS          接口：HDMI X1、DVI X1</p> <p>(十二) 管片拼装遥控盒：          1. 遥控盒尺寸：≥230*150*200mm          2. 模拟量输入集：≥4 个          3. 开关量输入集：≥56 个          4. 开关量输出集：≥54 个          5. 工作电压：6V          6. 电池：≥2 块，单块电池电压 6V，配备两块镍氢可充电电池及充电器，电池容量≥2100mA          7. 遥控参数：可有线模式与无线模式自由切换，可多台套公用，无信号干扰，直线遥控距离≥40m</p> <p>(十三) 管片吊运遥控器：          1. 遥控器尺寸：≥50*150*30mm          2. 开关量输入集：≥12 个          3. 工作电压：3V          4. 遥控参数：可多台套公用，无信号干扰，直线遥控距离≥40m          5. 电池：≥2 块五号电池，单块电池电压 1.5V</p>	<p>接口：HDMI X1、DVI X1</p> <p>(十二) 管片拼装遥控盒：          1. 遥控盒尺寸：230*150*200mm          2. 模拟量输入集：4 个          3. 开关量输入集：56 个          4. 开关量输出集：54 个          5. 工作电压：6V          6. 电池：2 块，单块电池电压 6V，配备两块镍氢可充电电池及充电器，电池容量 2100mA          7. 遥控参数：可有线模式与无线模式自由切换，可多台套公用，无信号干扰，直线遥控距离 40m</p> <p>(十三) 管片吊运遥控器：          1. 遥控器尺寸：50*150*30mm          2. 开关量输入集：12 个          3. 工作电压：3V          4. 遥控参数：可多台套公用，无信号干扰，直线遥控距离 40m          5. 电池：2 块五号电池，单块电池电压 1.5V</p>																		
	<p>3.2 软件部分</p> <p>. 单机模拟系统：单机模式主要包括“视频监控”，“姿态控制”，“参数监控”，“虚拟盾构”4 个模块，主要用于模拟盾构机施工。</p> <table border="1" data-bbox="477 1204 1081 1332"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>视频监</td> <td>模拟视频</td> <td>主要用于模拟盾构法施工</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监	模拟视频	主要用于模拟盾构法施工	<p>3.2 软件部分</p> <p>. 单机模拟系统：单机模式主要包括“视频监控”，“姿态控制”，“参数监控”，“虚拟盾构”4 个模块，主要用于模拟盾构机施工。</p> <table border="1" data-bbox="1142 1204 1747 1332"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>视频监</td> <td>模拟视频</td> <td>主要用于模拟盾构法施工</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	视频监	模拟视频	主要用于模拟盾构法施工		
序号	系统	模块	功能																	
1	视频监	模拟视频	主要用于模拟盾构法施工																	
序号	系统	模块	功能																	
1	视频监	模拟视频	主要用于模拟盾构法施工																	



				控系统	监控模块	现场视频监控功能,实现对现场视频监控的还原。	控系统	监控模块	现场视频监控功能,实现对现场视频监控的还原。				
					视频添加与切换模块	在4个视频监控窗口下可切换视频录像,同时可对视频模拟内容进行添加和更改。		视频添加与切换模块	在4个视频监控窗口下可切换视频录像,同时可对视频模拟内容进行添加和更改。				
				2	姿态控制系统	姿态运算模块	主要通过通过对掘进机运动学动力学建模,结合岩机耦合模型,采用微分耦合的方法,实现对掘进机姿态的实时计算。	2	姿态控制系统			姿态运算模块	主要通过通过对掘进机运动学动力学建模,结合岩机耦合模型,采用微分耦合的方法,实现对掘进机姿态的实时计算。
						姿态参数显示模块	将计算结果实时输出至姿态控制界面展示,姿态数据同时驱动掘进机模型运动,实现对掘进机姿态和岩机作用逼真模拟的目的。					姿态参数显示模块	将计算结果实时输出至姿态控制界面展示,姿态数据同时驱动掘进机模型运动,实现对掘进机姿态和岩机作用逼真模拟的目的。
				3	参数监控系统	关联关系耦合模块	主要是对掘进机上位机界面进行模拟,通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。	3	参数监控系统			关联关系耦合模块	主要是对掘进机上位机界面进行模拟,通过关联关系、经验、逻辑关系或微分耦合的算法实现主要运动部件参数的模拟。
						参数监控显示模块	将实时运算结果显示在参数监控界面,同时驱动掘进机模型产生相应的响应。					参数监控显示模块	将实时运算结果显示在参数监控界面,同时驱动掘进机模型产生相应的响应。





			4	虚拟掘进机系统	<p>计算驱动模型模块 主要是对掘进机实体进行1:1建模，并通过运动动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模拟掘进机施工的各种动作。</p> <p>多窗口展示模块 将掘进机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视角、撑靴视角、全景视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作</p>			4	虚拟掘进机系统	<p>计算驱动模型模块 主要是对掘进机实体进行1:1建模，并通过运动动力学或经验关系等数学模型形成盾构岩机交互模拟算法模块，进而实时模拟掘进机施工的各种动作。</p> <p>多窗口展示模块 将掘进机重点区域进行多窗口的展示，包括刀盘视角、俯视角、撑靴视角、全景视角。同时，主界面可进行视角的平移旋转，方便观察盾构机的响应和动作</p>			
<p>“参数监控”系统用于实现对土压模拟训练平台的参数界面的关联耦合计算和显示。</p>													
				序号	模块	功能	指标		序号	模块	功能	指标	
			1	主 监 控 界 面	TBM- 主 监 控 页	实现主监控页面展示功能		1	主 监 控 界 面	TBM- 主 监 控 页	实现主监控页面展示功能		
		2	TBM- 刀 盘 驱 动		实现刀盘驱动监控和修改功能		2	TBM- 刀 盘 驱 动		实现刀盘驱动监控和修改功能			
		3	TBM- 齿 轮 润 滑		实现齿轮润滑监控和修改功能		3	TBM- 齿 轮 润 滑		实现齿轮润滑监控和修改功能			
		4	TBM- 密 封 润 滑		实现密封润滑监控和修改功能		4	TBM- 密 封 润 滑		实现密封润滑监控和修改功能			
		5	TBM- 液 压 系 统		实现液压系统监控和修改功能		5	TBM- 液 压 系 统		实现液压系统监控和修改功能			





6	TBM-水系统	实现实现水系统监控和修改功能
7	TBM-电力参数	实现电力参数监控和修改功能
8	TBM-辅助	实现辅助功能监控和修改功能
9	TBM-参数设置	实现参数设置功能
10	TBM-报警系统	完成报警状态逻辑
11	TBM-曲线图	实现曲线图绘制出土功能
12	TBM-历史记录	实现记录历史记录监控功能
13	TBM-返回	实现返回功能

2、联机教学系统

联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“掘进机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换

6	TBM-水系统	实现实现水系统监控和修改功能
7	TBM-电力参数	实现电力参数监控和修改功能
8	TBM-辅助	实现辅助功能监控和修改功能
9	TBM-参数设置	实现参数设置功能
10	TBM-报警系统	完成报警状态逻辑
11	TBM-曲线图	实现曲线图绘制出土功能
12	TBM-历史记录	实现记录历史记录监控功能
13	TBM-返回	实现返回功能

2、联机教学系统

联机教学部分主要包括“培训台讲解”，“掘进机讲解”，“引导操作”，“自由操作”4个模块，主要用于辅助开展教学活动。

序号	系统	模块	功能
1	“培训台讲解”系统	视频监控	主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在4个视频监控窗口下可切换



				( 25 道题)	<p>视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</p> <p>培训台讲解内容 主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。</p> <p>培训台讲解管理 支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。</p>					
		2	“掘进机讲解”系统 ( 48 道题)	<p>视频监控 主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</p> <p>掘进机讲解内容 主要对掘进机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，掘进机撑靴操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，，喷水系统控制面板，流体系统控制面板，辅助系统控制面板等。</p>						
				( 25 道题)	<p>视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</p> <p>培训台讲解内容 主要对培训台的使用进行介绍，包括整体介绍，五块屏幕，琴台，讲解部分，操作部分和考试部分等。</p> <p>培训台讲解管理 支持教师机对培训台讲解内容的授权管理，教师机对自定义增加的内容进行增加和删除。</p>					
		2	“掘进机讲解”系统 ( 48 道题)	<p>视频监控 主要用于模拟盾构法施工现场视频监控功能，实现对现场视频监控的还原。在 4 个视频监控窗口下可切换视频录像，同时可对视频模拟内容进行添加和更改。</p> <p>掘进机讲解内容 主要对掘进机操作的知识进行讲解，包括一般性操作按键，点击操作面板，掘进机撑靴操作面板，刀盘系统控制面板，推进系统控制面板，铰接系统控制面板，，喷水系统控制面板，流体系统控制面板，辅助系统控制面板等。</p>						









序号	模块	功能	指标	序号	模块	功能	指标
1	TBM 操作	开机前准备	完成开机前准备	1	TBM 操作	开机前准备	完成开机前准备
2		开机	实现开机动作	2		开机	实现开机动作
3		掘进	实现掘进动作	3		掘进	实现掘进动作
4		换步	实现换步动作	4		换步	实现换步动作
5		调向	实现调向动作	5		调向	实现调向动作
6		停机	实现停机动作	6		停机	实现停机动作
7		刀盘的启动条件	达到刀盘的启动条件	7		刀盘的启动条件	达到刀盘的启动条件
8		正常启动并旋转刀盘	实现正常启动并旋转刀盘	8		正常启动并旋转刀盘	实现正常启动并旋转刀盘
9		液压泵 1 启动条件	达到液压泵 1 启动条件	9		液压泵 1 启动条件	达到液压泵 1 启动条件
10		液压泵 2 启动条件	达到液压泵 2 启动条件	10		液压泵 2 启动条件	达到液压泵 2 启动条件
11		过滤循环启动条件	达到过滤循环启动条件	11		过滤循环启动条件	达到过滤循环启动条件
12		高压脱困泵启动条件	达到高压脱困泵启动条件	12		高压脱困泵启动条件	达到高压脱困泵启动条件
13		刀盘喷水开始后停止	实现刀盘喷水开始后停止	13		刀盘喷水开始后停止	实现刀盘喷水开始后停止
14		除尘风机开始后停止	实现除尘风机开始后停止	14		除尘风机开始后停止	实现除尘风机开始后停止





			15	内循环水泵启动条件	达到内循环水泵启动条件		15	内循环水泵启动条件	达到内循环水泵启动条件		
			16	空压机启动条件	达到空压机启动条件		16	空压机启动条件	达到空压机启动条件		
			17	润滑油脂泵启动条件	达到润滑油脂泵启动条件		17	润滑油脂泵启动条件	达到润滑油脂泵启动条件		
			18	齿轮油泵启动条件	达到齿轮油泵启动条件		18	齿轮油泵启动条件	达到齿轮油泵启动条件		
			19	齿轮油脂冷却泵启动条件	达到齿轮油脂冷却泵启动条件		19	齿轮油脂冷却泵启动条件	达到齿轮油脂冷却泵启动条件		
			20	增压水泵启动条件	达到增压水泵启动条件		20	增压水泵启动条件	达到增压水泵启动条件		
			21	刀盘控制正转操作	完成刀盘控制反转操作		21	刀盘控制正转操作	完成刀盘控制反转操作		
			22	刀盘停止操作	完成刀盘停止操作		22	刀盘停止操作	完成刀盘停止操作		
			23	刀盘喷水操作	完成刀盘喷水操作		23	刀盘喷水操作	完成刀盘喷水操作		
			24	刀盘复位操作	完成刀盘复位操作		24	刀盘复位操作	完成刀盘复位操作		
			25	刀盘转速调节与本地切换操作	完成刀盘转速调节与本地切换操作		25	刀盘转速调节与本地切换操作	完成刀盘转速调节与本地切换操作		
			26	推进高压伸出/回收操作	完成推进高压伸出/回收操作		26	推进高压伸出/回收操作	完成推进高压伸出/回收操作		
			27	推进低压伸出/回收操作	完成推进低压伸出/回收操作		27	推进低压伸出/回收操作	完成推进低压伸出/回收操作		
			28	二次通风启动后关闭操作	完成二次通风启动后关闭操作		28	二次通风启动后关闭操作	完成二次通风启动后关闭操作		







			29	控制室解锁操作	完成控制室解锁操作	29	控制室解锁操作	完成控制室解锁操作		
			30	推进速度调节	实现推进速度调节	30	推进速度调节	实现推进速度调节		
			31	撑靴高压伸出/回收操作	完成撑靴高压伸出/回收操作	31	撑靴高压伸出/回收操作	完成撑靴高压伸出/回收操作		
			32	撑靴低压伸出/回收操作	完成撑靴低压伸出/回收操作	32	撑靴低压伸出/回收操作	完成撑靴低压伸出/回收操作		
			33	撑靴左右转弯	实现撑靴左右转弯	33	撑靴左右转弯	实现撑靴左右转弯		
			34	撑靴左右扭矩液压缸伸出/回收	实现撑靴左右扭矩液压缸伸出/回收	34	撑靴左右扭矩液压缸伸出/回收	实现撑靴左右扭矩液压缸伸出/回收		
			35	后支撑伸缩/回收	实现后支撑伸缩/回收	35	后支撑伸缩/回收	实现后支撑伸缩/回收		
			36	顶支撑液压缸伸出/回收	实现顶支撑液压缸伸出/回收	36	顶支撑液压缸伸出/回收	实现顶支撑液压缸伸出/回收		
			37	左侧支撑液压缸伸出/回收	实现左侧支撑液压缸伸出/回收	37	左侧支撑液压缸伸出/回收	实现左侧支撑液压缸伸出/回收		
			38	左侧楔块液压缸伸出/回收	实现左侧楔块液压缸伸出/回收	38	左侧楔块液压缸伸出/回收	实现左侧楔块液压缸伸出/回收		
			39	右侧支撑液压缸伸出/回收	实现右侧支撑液压缸伸出/回收	39	右侧支撑液压缸伸出/回收	实现右侧支撑液压缸伸出/回收		
			40	右侧楔块液压缸伸出/回收	实现右侧楔块液压缸伸出/回收	40	右侧楔块液压缸伸出/回收	实现右侧楔块液压缸伸出/回收		
			41	拖拉液压缸回收	实现拖拉液压缸回收	41	拖拉液压缸回收	实现拖拉液压缸回收		
			42	拖车随动、停止	实现拖车随动、停	42	拖车随动、停止	实现拖车随动、停		





	<p>意事项，体现出管超前、严注浆、短开挖、强支护、勤量测、快封闭。</p> <p>3、工程概况：介绍了该案例项目的具体情况及相关工作制度，包括安全生产管理制度、工程标牌、工程概况牌、施工平面布置图、工程组织架构等内容。</p> <p>4、施工管理体系：软件中体现出各项施工管理体系，包括安全生产保证体系、环境保护体系、进度保证体系、文明施工体系、工程质量保证体系。</p> <p>5、真实的临建布设场景：软件通过三维技术真实还原了该地隧工程的临时设施布设内容；要求体现出大门、保卫室、办公区、仓库、消防设施、生活区、搅拌区、模板加工区、标养室、炸药库房、雷管库房、空压机站、钢筋加工区、三通、用户可以通过漫游了解整个项目部的布设情况。</p> <p>6、施工准备：每个分项施工前需要准备的场地、资源（材料、人员、机械）以及施工前的技术交底和安全交底以及本施工方法经过评审的施工方案。</p> <p>7、施工安全：提示本分项在施工过程中需要注意的施工规程和安全。</p> <p>8、施工工艺：每个施工步骤采用文字的方式详细介绍步骤的施工方式结合 3D 施工动画更加容易掌握每步骤的施工重点。</p> <p>9、施工管理：每个施工流程中均需介绍施工员、质检员、资料员、安全员、材料员五大员在本步骤具体的工作内容并且资料员填写的内业资料模块可以直接查看。</p> <p>10、要点强化：每个步骤针对学生需要掌握的知识点采用理论知识的方式让学生可以自考检验。</p> <p>11、施工验收：每个分项学习完成后方能点亮施工验收功能，</p>	<p>意事项，体现出管超前、严注浆、短开挖、强支护、勤量测、快封闭。</p> <p>3、工程概况：介绍了该案例项目的具体情况及相关工作制度，包括安全生产管理制度、工程标牌、工程概况牌、施工平面布置图、工程组织架构等内容。</p> <p>4、施工管理体系：软件中体现出各项施工管理体系，包括安全生产保证体系、环境保护体系、进度保证体系、文明施工体系、工程质量保证体系。</p> <p>5、真实的临建布设场景：软件通过三维技术真实还原了该地隧工程的临时设施布设内容；要求体现出大门、保卫室、办公区、仓库、消防设施、生活区、搅拌区、模板加工区、标养室、炸药库房、雷管库房、空压机站、钢筋加工区、三通、用户可以通过漫游了解整个项目部的布设情况。</p> <p>6、施工准备：每个分项施工前需要准备的场地、资源（材料、人员、机械）以及施工前的技术交底和安全交底以及本施工方法经过评审的施工方案。</p> <p>7、施工安全：提示本分项在施工过程中需要注意的施工规程和安全。</p> <p>8、施工工艺：每个施工步骤采用文字的方式详细介绍步骤的施工方式结合 3D 施工动画更加容易掌握每步骤的施工重点。</p> <p>9、施工管理：每个施工流程中均需介绍施工员、质检员、资料员、安全员、材料员五大员在本步骤具体的工作内容并且资料员填写的内业资料模块可以直接查看。</p> <p>10、要点强化：每个步骤针对学生需要掌握的知识点采用理论知识的方式让学生可以自考检验。</p> <p>11、施工验收：每个分项学习完成后方能点亮施工验收功能，</p>		
--	--	--	--	--



	<p>然后介绍验收的内容、验收的标准以及本分项施工过程中需要注意的常见质量通病和对应的控制措施。</p> <p>12、课堂练习：学习完竣工验收之后，课堂练习功能点亮后进行理论测试由选择题或图片题或对错题等组成十道题目。答题完成提交后可以查看答案解析。</p> <p>13、施工流程串联功能：软件在操作过程中，可以随时调阅该工程的工程施工流程，用户可以通过施工流程点击，直接跳转到相关任务中操作。</p> <p>14、工程资源包：包括材料、工具、设备、规范、图纸、工程资料、视频库、图片库等八大资源内容，其中材料、工具、设备三种资源，通过三维模型真实展示相关设备可 360° 旋转观察。规范要求 PDF 格式，文字清晰且软件与 PDF 相兼容；图纸要求打开是 CAD 格式，且软件与 CAD 相兼容，工程资料包括各个分部的相关资料填写表格，视频库中包括本施工方法所有的 3D 动画，图片库中每个步骤对应一张高清施工现场真实图片。</p> <p>三、专业知识场景化功能：</p> <p>软件针对操作过程中，重难点知识点，设计了专业实训场景。场景包括锚杆施工实训、喷射混凝土实训等内容每个实训操作完成后均有得分统计，详细提示每个操作步骤的得分情况。</p> <p>1、锚杆施工实训：每次进入场景后隧道支护图纸中锚杆的长度会随机出现不同的数字，钻机就位时需选择锚杆和支护面之间的钻进角度，选择正确后方可进行下一步，钻进过程中可以随意调节钻孔速度并根据图纸随机出的锚杆长度控制钻入深度。钻入深度与图纸不相符不能得分还不能进入下一步锚杆安装，锚杆安装要依次排序出正确的施工步骤。注浆完成后在对应的的时间选择拧紧螺母。</p>	<p>然后介绍验收的内容、验收的标准以及本分项施工过程中需要注意的常见质量通病和对应的控制措施。</p> <p>12、课堂练习：学习完竣工验收之后，课堂练习功能点亮后进行理论测试由选择题或图片题或对错题等组成十道题目。答题完成提交后可以查看答案解析。</p> <p>13、施工流程串联功能：软件在操作过程中，可以随时调阅该工程的工程施工流程，用户可以通过施工流程点击，直接跳转到相关任务中操作。</p> <p>14、工程资源包：包括材料、工具、设备、规范、图纸、工程资料、视频库、图片库等八大资源内容，其中材料、工具、设备三种资源，通过三维模型真实展示相关设备可 360° 旋转观察。规范要求 PDF 格式，文字清晰且软件与 PDF 相兼容；图纸要求打开是 CAD 格式，且软件与 CAD 相兼容，工程资料包括各个分部的相关资料填写表格，视频库中包括本施工方法所有的 3D 动画，图片库中每个步骤对应一张高清施工现场真实图片。</p> <p>三、专业知识场景化功能：</p> <p>软件针对操作过程中，重难点知识点，设计了专业实训场景。场景包括锚杆施工实训、喷射混凝土实训等内容每个实训操作完成后均有得分统计，详细提示每个操作步骤的得分情况。</p> <p>1、锚杆施工实训：每次进入场景后隧道支护图纸中锚杆的长度会随机出现不同的数字，钻机就位时需选择锚杆和支护面之间的钻进角度，选择正确后方可进行下一步，钻进过程中可以随意调节钻孔速度并根据图纸随机出的锚杆长度控制钻入深度。钻入深度与图纸不相符不能得分还不能进入下一步锚杆安装，锚杆安装要依次排序出正确的施工步骤。注浆完成后在对应的的时间选择拧紧螺母。</p>		
--	--	--	--	--



		2、喷射混凝土实训：进入场景后施工背景介绍和记分规则、操作须知介绍。然后可以任意选择一种喷射方式进行操作，根据选择的喷射方式，然后自主选择喷射原材料进行组合然后搅拌制作，喷射混凝土制作完成后可以自主操作喷头和墙面的距离、角度然后进行混凝土喷射。	2、喷射混凝土实训：进入场景后施工背景介绍和记分规则、操作须知介绍。然后可以任意选择一种喷射方式进行操作，根据选择的喷射方式，然后自主选择喷射原材料进行组合然后搅拌制作，喷射混凝土制作完成后可以自主操作喷头和墙面的距离、角度然后进行混凝土喷射。		
5	全断面隧道掘进机实训考试考务管理系统	<p>5.1 硬件设备</p> <p>系统运行主机：</p> <p>1. 电源功率：额定功率<math>\geq 600W</math></p> <p>2. 处理器：<math>\geq</math>第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ，最高睿频 4.9GHZ，三级缓存<math>\geq 16MB</math></p> <p>3. 内存：内存容量<math>\geq 128GB</math>，内存类型 DDR4 及以上，内存主频<math>\geq 3200MHz</math></p> <p>4. 存储：<math>\geq 1</math>块 480G SSD，1 块<math>\geq 1T</math>固态硬盘，读取速度<math>\geq 500MB/S</math>；</p> <p>5. 网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡；</p> <p>★ 6. 显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量<math>\geq 6GB</math></p> <p>7. 声卡：内置集成声卡；</p> <p>8. 设备端口：配置<math>&gt;10</math>个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>9. PCIE 插槽：配置<math>&gt;2</math>个第 4 代 PCIE 插槽；1 个 PCI 32 位/33 MHz 插槽；</p> <p>显示装置：</p> <p>1. 显示模式：液晶显示器</p> <p>2. 数量：不少于 2 台</p>	<p>5.1 硬件设备</p> <p>系统运行主机：</p> <p>1. 电源功率：额定功率 600W</p> <p>2. 处理器：第十一代 I7 八核处理器，主频 2.5GHZ，最高睿频 4.9GHZ，三级缓存 16MB</p> <p>3. 内存：内存容量 128GB，内存类型 DDR4，内存主频 3200MHz</p> <p>4. 存储：1 块 480G SSD，1 块 1T 固态硬盘，读取速度 500MB/S；</p> <p>5. 网络：配置有线网卡，千兆集成以太网卡；</p> <p>6. 显卡：GTX1660 或同级别显卡，显存容量 6GB</p> <p>7. 声卡：内置集成声卡；</p> <p>8. 设备端口：配置 10 个外置 USB 协议接口，1 个麦克风插孔，1 个 3.5 毫米耳机插孔，2 个 DP 1.4 接口，2 个 PS2（用于键盘和鼠标的旧式端口），1 个 RJ45 网络接口 1 个音频输出端口，1 个 SD 卡读卡器。</p> <p>9. PCIE 插槽：配置 2 个第 4 代 PCIE 插槽；1 个 PCI 32 位/33 MHz 插槽；</p> <p>显示装置：</p> <p>1. 显示模式：液晶显示器</p> <p>2. 数量：2 台</p> <p>3. 主要参数：</p> <p>显示器尺寸：21.5 寸</p>	满足	响应文件 P232-240



		<p>3. 主要参数:</p> <p>显示器尺寸: <math>\geq 21.5</math> 寸</p> <p>屏幕比例: 16:9</p> <p>分辨率: 1920*1080</p> <p>电源规格: 220V/50Hz</p> <p>额定功率: 30W</p> <p>视频接口: HDMI*1、VGA*1</p> <p>多媒体双联监控操作台 1 张:</p> <p>1. 材质结构: 产品主体机构采用 SPCC 冷轧钢板, 配合铝型材作为承载结构, 台面铺设实木颗粒板, 板材表面硬化处理, 能够有效防止刮擦。能够简易拆装, 可多联并机。</p> <p>2. 尺寸: 长宽高不小于 1.26m*1m*0.99m, 桌面高度不小于 0.75m</p> <p>热敏条码打印机 1 台:</p> <p>1. 用于考生即时打印信息, 纸张宽度 <math>\geq 60</math>mm, 装纸直径 <math>\geq 95</math>mm, 可连接电脑, 具备网口功能</p> <p>主要参数:</p> <p>尺寸: 长宽高 220mm*150mm*150mm</p> <p>工作电压: 220V/50Hz</p> <p>额定功率: 50W</p> <p>分辨率: 203dpi</p> <p>通讯接口: usb 接口</p> <p>打印方式: 热敏式</p> <p>打印速度: 3-5 英寸/秒</p> <p>存储: 2MB</p> <p>重量: 1.5Kg</p>	<p>屏幕比例: 16:9</p> <p>分辨率: 1920*1080</p> <p>电源规格: 220V/50Hz</p> <p>额定功率: 30W</p> <p>视频接口: HDMI*1、VGA*1</p> <p>多媒体双联监控操作台 1 张:</p> <p>1. 材质结构: 产品主体机构采用 SPCC 冷轧钢板, 配合铝型材作为承载结构, 台面铺设实木颗粒板, 板材表面硬化处理, 能够有效防止刮擦。能够简易拆装, 可多联并机。</p> <p>2. 尺寸: 长宽高 1.26m*1m*0.99m, 桌面高度 0.75m</p> <p>热敏条码打印机 1 台:</p> <p>1. 用于考生即时打印信息, 纸张宽度 60mm, 装纸直径 95mm, 可连接电脑, 具备网口功能</p> <p>主要参数:</p> <p>尺寸: 长宽高 220mm*150mm*150mm</p> <p>工作电压: 220V/50Hz</p> <p>额定功率: 50W</p> <p>分辨率: 203dpi</p> <p>通讯接口: usb 接口</p> <p>打印方式: 热敏式</p> <p>打印速度: 3-5 英寸/秒</p> <p>存储: 2MB</p> <p>重量: 1.5Kg</p> <p>身份证刷卡器 1 台:</p> <p>1. 主要参数:</p> <p>工作接口: USB2.0</p>		
--	--	--	--	--	--





		身份证刷卡器 1 台： 1. 主要参数： 工作接口：USB2.0 阅读间距：0~75px 阅读时间：<1s 工作时间：>5000h、 工作频率：13.56MHZ±7KHZ 供电方式：USB 供电	阅读间距：0~75px 阅读时间：<1s 工作时间：>5000h、 工作频率：13.56MHZ±7KHZ 供电方式：USB 供电																										
		5.2 软件功能： 1、教学管理系统 用于实现对各子训练平台讲解部分、操作部分的授权选择、增加讲解内容、出题，设置子训练平台的耦合项参数，监控子训练台和投屏操作。	5.2 软件功能： 1、教学管理系统 用于实现对各子训练平台讲解部分、操作部分的授权选择、增加讲解内容、出题，设置子训练平台的耦合项参数，监控子训练台和投屏操作。																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>讲课系统</td> <td>培训台讲解模块</td> <td>对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>教学讲解模块</td> <td>对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	讲课系统	培训台讲解模块	对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。			教学讲解模块	对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>系统</th> <th>模块</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>讲课系统</td> <td>培训台讲解模块</td> <td>对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>教学讲解模块</td> <td>对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名</td> </tr> </tbody> </table>	序号	系统	模块	功能	1	讲课系统	培训台讲解模块	对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。			教学讲解模块	对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名		
序号	系统	模块	功能																										
1	讲课系统	培训台讲解模块	对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。																										
		教学讲解模块	对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名																										
序号	系统	模块	功能																										
1	讲课系统	培训台讲解模块	对多个子机的“培训台讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名学生学习内容进行规定，统一对子机设备的系统与操作进行教学。																										
		教学讲解模块	对多个子机的“教学讲解”部分进行授权和管理，支持批量操作，方便教师对多台设备和多名																										



				学生学习内容进行规定，统一对子机设备的行业知识和操作知识教学。				学生学习内容进行规定，统一对子机设备的行业知识和操作知识教学。
		2	训练系统	引导操作训练模块 主要对多子机上进行的“引导操作训练”进行管理，支持批量授权和快速出题，实现快速出题、快速训练和自动评判的目的，减轻教师的教学活动中重复性、事务性内容，带有“引导信息”的帮助学员进行训练。			2	训练系统 引导操作训练模块 主要对多子机上进行的“引导操作训练”进行管理，支持批量授权和快速出题，实现快速出题、快速训练和自动评判的目的，减轻教师的教学活动中重复性、事务性内容，带有“引导信息”的帮助学员进行训练。
				自由操作训练模块 主要对多子机上进行的“自由操作训练”进行管理，支持批量授权和快速出题，实现快速出题、快速训练和自动评判的目的，减轻教师的教学活动中重复性、事务性内容，不带有“引导信息”的模拟考试环境进行训练。				自由操作训练模块 主要对多子机上进行的“自由操作训练”进行管理，支持批量授权和快速出题，实现快速出题、快速训练和自动评判的目的，减轻教师的教学活动中重复性、事务性内容，不带有“引导信息”的模拟考试环境进行训练。
		3	设置参数系统	自由修改模块 主要是对盾构操作台的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行修改，使复杂的岩机作用通过微分耦合的方法			3	设置参数系统 自由修改模块 主要是对盾构操作台的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行修改，使复杂的岩机作用通过微分耦合的方法





				实现更加精确的模拟。				实现更加精确的模拟。			
			一键还原模块	主要是对盾构操作台的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行一键还原,和出厂设置一致。			一键还原模块	主要是对盾构操作台的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行一键还原,和出厂设置一致。			
4	同屏/投屏系统	同屏模块	主要是对多台子机进行同屏界面监控,方便教师在子机操作台上进行示范操作。或教师对多名学生的子机操作进行监控和示范教学。		4	同屏/投屏系统	同屏模块	主要是对多台子机进行同屏界面监控,方便教师在子机操作台上进行示范操作。或教师对多名学生的子机操作进行监控和示范教学。			
		投屏模块	主要是对多台子机进行投屏操作,方便教师在子机操作台上进行示范操作,大屏投屏讲解。				投屏模块	主要是对多台子机进行投屏操作,方便教师在子机操作台上进行示范操作,大屏投屏讲解。			
<p>“设置参数”模块用于实现对土压、泥水、TBM 模拟训练平台的参数界面的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行修改。</p>					<p>“设置参数”模块用于实现对土压、泥水、TBM 模拟训练平台的参数界面的被动参数的“初始值”和耦合项的“影响系数”进行修改。</p>						
序号	模块	功能	指标		序号	模块	功能	指标			
1	参数监	参数监控界面	实现参数监控交互功能		1	参数监	参数监控界面	实现参数监控交互功能			
2	控	动态加载	根据房间内子机数量实现加载对应界面功		2	控	动态加载	根据房间内子机数量实现加载对应界面功			



			能				能		
		3	土压-主监控页	实现主监控页面展示功能		3	土压-主监控页	实现主监控页面展示功能	
		4	土压-泡沫系统	实现泡沫系统监控和修改功能		4	土压-泡沫系统	实现泡沫系统监控和修改功能	
		5	土压-注浆系统	实现注浆系统监控和修改功能		5	土压-注浆系统	实现注浆系统监控和修改功能	
		6	土压-电力参数	实现电力参数监控和修改功能		6	土压-电力参数	实现电力参数监控和修改功能	
		7	土压-辅助系统	实现辅助系统监控和修改功能		7	土压-辅助系统	实现辅助系统监控和修改功能	
		8	土压-盾尾密封	实现盾尾密封监控和修改功能		8	土压-盾尾密封	实现盾尾密封监控和修改功能	
		9	土压-启动条件	实现启动条件监控和修改功能		9	土压-启动条件	实现启动条件监控和修改功能	
		10	土压-参数设置	实现参数设置功能		10	土压-参数设置	实现参数设置功能	
		11	土压-报警状态	完成报警状态逻辑		11	土压-报警状态	完成报警状态逻辑	
		12	土压-累积量	实现累积量监控和修改功能		12	土压-累积量	实现累积量监控和修改功能	
		13	土压-历史记录	实现历史记录监控功能		13	土压-历史记录	实现历史记录监控功能	
		14	土压-导向界面	实现导向监控和修改功能		14	土压-导向界面	实现导向监控和修改功能	
		15	土压-返回	实现返回功能		15	土压-返回	实现返回功能	





			16	泥水主 监控界 面	泥水-主监控 页	实现主监控页面展示 功能					16	泥水主 监控界 面	泥水-主监控 页	实现主监控页面展示 功能							
			17		泥水-泥水回 路	实现泥水回路监控和 修改功能							17	泥水-泥水回 路	实现泥水回路监控和 修改功能						
			18		泥水-启动条 件	实现启动条件监控和 修改功能							18	泥水-启动条 件	实现启动条件监控和 修改功能						
			19		泥水-盾尾密 封	实现盾尾密封监控和 修改功能							19	泥水-盾尾密 封	实现盾尾密封监控和 修改功能						
			20		泥水-辅助控 制 1	实现辅助控制 1 监控 和修改功能							20	泥水-辅助控 制 1	实现辅助控制 1 监控 和修改功能						
			21		泥水-辅助控 制 2	实现辅助控制 2 监控 和修改功能							21	泥水-辅助控 制 2	实现辅助控制 2 监控 和修改功能						
			22		泥水-参数设 置	实现参数设置功能							22	泥水-参数设 置	实现参数设置功能						
			23		泥水-注浆控 制	实现注浆控制功能							23	泥水-注浆控 制	实现注浆控制功能						
			24		泥水-累积量	实现累积量记录功能							24	泥水-累积量	实现累积量记录功能						
			25		泥水-电力参 数	实现电力参数监控和 修改功能							25	泥水-电力参 数	实现电力参数监控和 修改功能						
			26		泥水-报警状 态	完成报警状态逻辑							26	泥水-报警状 态	完成报警状态逻辑						
			27		泥水-历史记 录	实现历史记录监控功 能							27	泥水-历史记 录	实现历史记录监控功 能						
			28		泥水-返回	实现返回功能							28	泥水-返回	实现返回功能						
			29	TBM 主 监控界	TBM-主监控页	实现主监控页面展示 功能					29	TBM 主 监控界	TBM-主监控页	实现主监控页面展示 功能							



			30	面	TBM-刀盘驱动	实现刀盘驱动监控和修改功能		30	面	TBM-刀盘驱动	实现刀盘驱动监控和修改功能		
			31		TBM-齿轮润滑	实现齿轮润滑监控和修改功能		31		TBM-齿轮润滑	实现齿轮润滑监控和修改功能		
			32		TBM-密封润滑	实现密封润滑监控和修改功能		32		TBM-密封润滑	实现密封润滑监控和修改功能		
			33		TBM-液压系统	实现液压系统监控和修改功能		33		TBM-液压系统	实现液压系统监控和修改功能		
			34		TBM-水系统	实现实现水系统监控和修改功能		34		TBM-水系统	实现实现水系统监控和修改功能		
			35		TBM-电力参数	实现电力参数监控和修改功能		35		TBM-电力参数	实现电力参数监控和修改功能		
			36		TBM-辅助	实现辅助功能监控和修改功能		36		TBM-辅助	实现辅助功能监控和修改功能		
			37		TBM-参数设置	实现参数设置功能		37		TBM-参数设置	实现参数设置功能		
			38		TBM-报警系统	完成报警状态逻辑		38		TBM-报警系统	完成报警状态逻辑		
			39		TBM-曲线图	实现曲线图绘制出土功能		39		TBM-曲线图	实现曲线图绘制出土功能		
			40		TBM-历史记录	实现记录历史记录监控功能		40		TBM-历史记录	实现记录历史记录监控功能		
			41		TBM-返回	实现返回功能		41		TBM-返回	实现返回功能		
			42	整体	参数更改	实现参数监控和修改功能		42	整体	参数更改	实现参数监控和修改功能		
		43	一键还原		实现一键还原功能		43	一键还原		实现一键还原功能			
		44	状态输出		实现状态与结果显示功能		44	状态输出		实现状态与结果显示功能			







交易执行系统 [230001]22CJTC[X] [20220012-1]第(1)包 2022-09-05

2022-09-05 09:24:06



2、考务管理系统				2、考务管理系统			
序号	系统	模块	功能	序号	系统	模块	功能
1	“快速出题”系统	多科目出题模块	对多类型子机进行分科目出题。土压盾构机模拟题 30 道；泥水盾构机模拟题 35 道；TBM 掘进机模拟题 48 道。	1	“快速出题”系统	多科目出题模块	对多类型子机进行分科目出题。土压盾构机模拟题 30 道；泥水盾构机模拟题 35 道；TBM 掘进机模拟题 48 道。
		“必考题”和“随机题”组卷模块	主要对多子机进行“随机题目”和“必考题目”的快速出题。			“必考题”和“随机题”组卷模块	主要对多子机进行“随机题目”和“必考题目”的快速出题。
		时间、分值、顺序调整模块	包括调整考试时间，调整考试分值，调整题目顺序等操作，能在几分钟之内完成多科目的快速出题，并在子机上进行自动评判，实现考试筹备与考试过程的自动化和高效。			时间、分值、顺序调整模块	包括调整考试时间，调整考试分值，调整题目顺序等操作，能在几分钟之内完成多科目的快速出题，并在子机上进行自动评判，实现考试筹备与考试过程的自动化和高效。
2	“排号叫号”系统	排号模块	主要对多子机、多考生、多科目条件下进行优化排号，保证考	2	“排号叫号”系统	排号模块	主要对多子机、多考生、多科目条件下进行优化排号，保证考



			统		生顺序的大前提下，实现设备的利用效率最高。		统		生顺序的大前提下，实现设备的利用效率最高。
				叫号模块	叫号系统将“在考”、“被叫号”、“待考”考生的考生序号信息显示在大屏上，同时语音叫号，实现排号叫号流程的自动化和高效率。			叫号模块	叫号系统将“在考”、“被叫号”、“待考”考生的考生序号信息显示在大屏上，同时语音叫号，实现排号叫号流程的自动化和高效率。
		3	“过程管理”系统	考生状态查询模块	主要对考试过程进行自动化管理，对多子机上多考生的考试过程进行监视和控制，包括查看在考考生的“考生状态”和已考科目信息。		3	考生状态查询模块	主要对考试过程进行自动化管理，对多子机上多考生的考试过程进行监视和控制，包括查看在考考生的“考生状态”和已考科目信息。
		违规停考模块		对违规操作考生进行违规停考处理。		违规停考模块		对违规操作考生进行违规停考处理。	
		顺延考试模块		对需要顺延的考生进行“顺延考试”处理，同时还包括通过刷卡进行消除“顺延考试”。		顺延考试模块		对需要顺延的考生进行“顺延考试”处理，同时还包括通过刷卡进行消除“顺延考试”。	
				暂停考试模块	对需要暂停的考生进行“暂停考试”处理。			暂停考试模块	对需要暂停的考生进行“暂停考试”处理。





				补考模块	对需要补考的考生进行“补考”处理。实现考试过程自动化。			补考模块	对需要补考的考生进行“补考”处理。实现考试过程自动化。			
		4	“屏幕监控”系统	同屏监控模块	同时监控多子机的多屏信息，实现多屏同时监考的功能。		4	“屏幕监控”系统	同屏监控模块	同时监控多子机的多屏信息，实现多屏同时监考的功能。		
		考试部分主要包括“快速出题”，“排号叫号”，“过程管理”，“屏幕监控”4个模块，主要用于辅助进行考试活动。				考试部分主要包括“快速出题”，“排号叫号”，“过程管理”，“屏幕监控”4个模块，主要用于辅助进行考试活动。						
6	管片拼装仿真软件	★	<p>6.1 软件功能：</p> <p>登录模块：该模块接收教师端发送的考生信息，且通过服务端身份验证，在考生确认个人信息无误后即可登录。</p> <p>设备操作认知：该模块功能主要是进行操作人员对VR设备和管片拼装遥控器设备的使用和操作培训，通过使用VR设备可以让操作人员熟悉手柄上每个按键的功能和作用以及通过手柄进行移动、交互等操作。通过使用管片拼装遥控器的使用让操作人员熟悉每个按键的功能和使用方法。课题：1) VR移动教学 2) VR互动教学 3) VR管片拼装实战教学 4) 管片拼装遥控器的使用教学。</p> <p>3、管片认知：</p> <p>(1) 介绍管片基本构造及附属配件的名称和作用。</p> <p>(2) 介绍管片分块及环型类型识别，管片时构成管片环的所有分块的统称，包括标准块(B)，邻接块(L)，和封顶块(F)三类。管片的分块数量因隧道直径的不同而不同，方便运输和安</p>				<p>6.1 软件功能：</p> <p>登录模块：该模块接收教师端发送的考生信息，且通过服务端身份验证，在考生确认个人信息无误后即可登录。</p> <p>设备操作认知：该模块功能主要是进行操作人员对VR设备和管片拼装遥控器设备的使用和操作培训，通过使用VR设备可以让操作人员熟悉手柄上每个按键的功能和作用以及通过手柄进行移动、交互等操作。通过使用管片拼装遥控器的使用让操作人员熟悉每个按键的功能和使用方法。课题：1) VR移动教学 2) VR互动教学 3) VR管片拼装实战教学 4) 管片拼装遥控器的使用教学。</p> <p>3、管片认知：</p> <p>(1) 介绍管片基本构造及附属配件的名称和作用。</p> <p>(2) 介绍管片分块及环型类型识别，管片时构成管片环的所有分块的统称，包括标准块(B)，邻接块(L)，和封顶块(F)三类。管片的分块数量因隧道直径的不同而不同，方便运输和安</p>				满足	响应文件 P240-243



	<p>装。</p> <p>(3) 模拟管片拼装楔形量的设置及选型的计算。</p> <p>(4) 培训管片拼装点位的选择及识读拼装版面图，培训管片安装顺序（封顶块（F）只能最后安装，否则管片环无法闭合）和管片在直线段、曲线段和特殊段的拼装方式。</p> <p>(5) 培训操作人员使用管片拼装机对管片进行拼装训练。</p> <p>(6) 课题：（1）管片基本构造及附属配件识别（2）管片分块及环型类型识别（3）管片拼装楔形量设置及选型计算（4）管片拼装点位选择及识读拼装版面图。</p> <p>4、管片操作运输：通过 VR 设备和管片拼装设备对管片运输机、管片吊机等控制，控制管片垂直、水平运输，完成管片吊装和运输功能。课题：（1）VR 设备的训练（2）管片拼装工艺流程（3）管片拼装机抓取管片拼装控制科目（4）管片拼装油缸控制科目（5）管片拼装质检及修补科目。</p> <p>5、管片拼装考培功能：管片拼装考核功能主要培养掌握盾构机管片拼装与操作维护的基本理论和专业知识，具备管片拼装、运输及维护、现场施工等作业能力，系统可以接收考务系统分发</p>	<p>装。</p> <p>(3) 模拟管片拼装楔形量的设置及选型的计算。</p> <p>(4) 培训管片拼装点位的选择及识读拼装版面图，培训管片安装顺序（封顶块（F）只能最后安装，否则管片环无法闭合）和管片在直线段、曲线段和特殊段的拼装方式。</p> <p>(5) 培训操作人员使用管片拼装机对管片进行拼装训练。</p> <p>(6) 课题：（1）管片基本构造及附属配件识别（2）管片分块及环型类型识别（3）管片拼装楔形量设置及选型计算（4）管片拼装点位选择及识读拼装版面图。</p> <p>4、管片操作运输：通过 VR 设备和管片拼装设备对管片运输机、管片吊机等控制，控制管片垂直、水平运输，完成管片吊装和运输功能。课题：（1）VR 设备的训练（2）管片拼装工艺流程（3）管片拼装机抓取管片拼装控制科目（4）管片拼装油缸控制科目（5）管片拼装质检及修补科目。</p> <p>5、管片拼装考培功能：管片拼装考核功能主要培养掌握盾构机管片拼装与操作维护的基本理论和专业知识，具备管片拼装、运输及维护、现场施工等作业能力，系统可以接收考务系统分发</p>		
--	---	---	--	--



		<p>考 生信息和考题内容,可以对实操内容进行实管时判分,即时输出</p> <p>考核结果,考试全程记录考核操作日志,考试系统全程可溯源,可配合监控外设全程记录操作影像。课题:(1)管片吊装(2)管片运输(3)管片抓取(4)管片拼装(5)管片质检及修补(6)管片拼装遥控器的使用。</p>	<p>考 生信息和考题内容,可以对实操内容进行实管时判分,即时输出</p> <p>考核结果,考试全程记录考核操作日志,考试系统全程可溯源,可配合监控外设全程记录操作影像。课题:(1)管片吊装(2)管片运输(3)管片抓取(4)管片拼装(5)管片质检及修补(6)管片拼装遥控器的使用。</p>		
7	土压盾构机实物模型	<p>★</p> <p>7.1 主要参数指标: 盾构机外形尺寸:盾构机壳体外径: <math>\geq 0.6\text{m}</math> 机壳厚度: <math>\geq 5\text{mm}</math> 长度: <math>\geq 6\text{m}</math> 采用有机玻璃制作,表面喷 2k 金属漆,支撑架采用不锈钢制作;</p> <p>2、地层剖面:盾构机装置制作一个“地层剖面”,以泥土沉积层为剖面主要表现效果,“地层剖面”长度应略大于盾构机及其施工台车总体布置的总尺寸,布置在盾头刀盘的面前和铺垫在盾构机及其施工台车的下方。</p> <p>3、电源: 220V/50Hz; 额定功率 <math>\leq 100\text{W}</math>, 具有漏电流保护, 安全符合国家标准。</p> <p>4、材料组成: 不锈钢、亚克力、ABS、金属铜、铝合金、有机玻璃等; 表面为汽车烤漆, 不锈钢本色酸洗钝化, 铝合金阳极氧化或汽车烤漆, 确保模型表面颜色的稳定和持久主要构件、主体支架、其他受力部分、传动装置使用金属构件, 各部件均按实物颜色喷漆, 皮带机循环转动. 采用金属铜制作, 表面处理为白色</p> <p>5、制作说明指标: 设备应参照土压盾构机图纸布局按比例加工达到全景展示, 采</p>	<p>7.1 主要参数指标: 盾构机外形尺寸: 盾构机壳体外径: <math>0.6\text{m}</math> 机壳厚度: <math>5\text{mm}</math> 长度: <math>6\text{m}</math> 采用有机玻璃制作, 表面喷 2k 金属漆, 支撑架采用不锈钢制作;</p> <p>2、地层剖面: 盾构机装置制作一个“地层剖面”, 以泥土沉积层为剖面主要表现效果, “地层剖面” 长度应略大于盾构机及其施工台车总体布置的总尺寸, 布置在盾头刀盘的面前和铺垫在盾构机及其施工台车的下方。</p> <p>3、电源: 220V/50Hz; 额定功率 <math>100\text{W}</math>, 具有漏电流保护, 安全符合国家标准。</p> <p>4、材料组成: 不锈钢、亚克力、ABS、金属铜、铝合金、有机玻璃等; 表面为汽车烤漆, 不锈钢本色酸洗钝化, 铝合金阳极氧化或汽车烤漆, 确保模型表面颜色的稳定和持久主要构件、主体支架、其他受力部分、传动装置使用金属构件, 各部件均按实物颜色喷漆, 皮带机循环转动. 采用金属铜制作, 表面处理为白色</p> <p>5、制作说明指标: 设备参照土压盾构机图纸布局按比例加工达到全景展示, 采用</p>	满足	响应文件 P243-245



		<p>用</p> <p>诠释系统布局为主要结构特点，并以文字说明、标牌、标识、光学材料、语音讲解的方法演示了各系统的构成。</p> <p>(1) 土压盾构机仿真模拟模型制作采用先进设备和材料，配合剪、刻、割、锯、刨、锉、钻、编、雕、粘、焊、烫、扎、镶、铸、卷、插、拆、拧、钉、团、染、喷、绘等技术，使模型在使用者的视觉感官上，设备拼缝接合无齿，粘合无反翘，微细部位无瑕疵，收口、棱角、边缘做到简洁、鲜明、利落、均齐、顺达和流畅的美感。可动部分的动力为减速电机，配合合理转速比齿轮箱，达到合适的转速输出。并参照动作发生先后来设置，设有自动复位装置，使操作变得直观简便。</p> <p>(2) 各构件表面处理油漆材料为进口汽车烤漆：模型喷漆技术为多道环节，经过抗氧化表面处理，以便增强漆膜的黏附牢度。模型主体在材料采用工程硬塑、金属构件、珠光有机玻璃技术为主，配灯光演示控制系统。制作工艺上以焊接或螺丝紧固。模型在运输、包装上采用泡沫挤压固定，施工现场安装。模型可接触部分电压不高于 12V。模型部件可用电脑雕刻机切割制作，部分是纯手工制作。</p> <p>(3) 土压盾构机的基本装置为切削刀盘及其轴承和驱动装置，开挖室以及螺旋输送机等，能实现的动作：刀盘 360 度连续转动、泥、水循环演示（部分透明、可以看到转动）、管片拼装机 360 度转动、推进油缸可以伸缩、盾尾部分透明、可以通过动态结构完成管片拼装，配套台车来回运动、管片运输车可以来回运动、前盾移动（包括前进，复位）。</p> <p>(4) 盾构机模型内部为 202 不锈钢材料框架（矩形管或者圆管，</p>	<p>诠释系统布局为主要结构特点，并以文字说明、标牌、标识、光学材料、语音讲解的方法演示了各系统的构成。</p> <p>(1) 土压盾构机仿真模拟模型制作采用先进设备和材料，配合剪、刻、割、锯、刨、锉、钻、编、雕、粘、焊、烫、扎、镶、铸、卷、插、拆、拧、钉、团、染、喷、绘等技术，使模型在使用者的视觉感官上，设备拼缝接合无齿，粘合无反翘，微细部位无瑕疵，收口、棱角、边缘做到简洁、鲜明、利落、均齐、顺达和流畅的美感。可动部分的动力为减速电机，配合合理转速比齿轮箱，达到合适的转速输出。并参照动作发生先后来设置，设有自动复位装置，使操作变得直观简便。</p> <p>(2) 各构件表面处理油漆材料为进口汽车烤漆：模型喷漆技术为多道环节，经过抗氧化表面处理，以便增强漆膜的黏附牢度。模型主体在材料采用工程硬塑、金属构件、珠光有机玻璃技术为主，配灯光演示控制系统。制作工艺上以焊接或螺丝紧固。模型在运输、包装上采用泡沫挤压固定，施工现场安装。模型可接触部分电压不高于 12V。模型部件可用电脑雕刻机切割制作，部分是纯手工制作。</p> <p>(3) 土压盾构机的基本装置为切削刀盘及其轴承和驱动装置，开挖室以及螺旋输送机等，能实现的动作：刀盘 360 度连续转动、泥、水循环演示（部分透明、可以看到转动）、管片拼装机 360 度转动、推进油缸可以伸缩、盾尾部分透明、可以通过动态结构完成管片拼装，配套台车来回运动、管片运输车可以来回运动、前盾移动（包括前进，复位）。</p> <p>(4) 盾构机模型内部为 202 不锈钢材料框架（矩形管或者圆管，</p>		
--	--	--	---	--	--





	<p>不锈钢国标厚度<math>\geq 1\text{mm}</math>),方便整体运输和拆装。外表面设置装饰板料,喷漆或者用原色,漆面光亮平滑,达到钢琴烤漆色泽,边角处理到位。灯光效果,采用LED发光源,亮度要求可以做一定的调整。动作机构,如运输车辆,有单线路控制,当屏幕内控制点到介绍设备运行的时候,运输小车开始运动。LED灯光模拟演示物料走向,灯光连续,高亮度的灯带。设备模型上的栏杆,罐体制作精良。外部喷漆,光泽明显,平滑,达到汽车外壳的烤漆效果。设备运送区域采用模块化独立分区拆装设计,便于维护和拆装修补。</p> <p>(5)盾构机详细模块化构件说明: 主梁、车架主体、行走机构、空压机、压缩机、油脂泵、HBW泵、过滤器、气罐、泥浆泵、塔节梁、管片吊机、主液压站、工业水箱水泵、主控室、散热器、油箱、塔节梁、横梁、口子键吊机、污水箱、行走机构、变频器、砂浆罐、二次注浆罐、动力柜、变压器、高压柜、送风机、管道吊装机、送风机、二次送风机、给排水水管卷筒、泥浆小车、泥浆罐延长机构、电缆、应急发电机等等采用盾构机盾构机图纸按比例缩小加工制作,仿真模拟详细结构,平台分层展示;各单体设备外形详细展示,颜色采用实物色彩喷漆,电脑色彩调漆,烤漆工艺。</p> <p>(6)模型支撑台面 台面材质采用复合板材质,表面烤漆工艺,台面长度约为6.7m、宽度约为1m,高度约为0.75m,板材厚度约为18mm,底台高度约为10cm。</p>	<p>装饰板料,喷漆或者用原色,漆面光亮平滑,达到钢琴烤漆色泽,边角处理到位。灯光效果,采用LED发光源,亮度要求可以做一定的调整。动作机构,如运输车辆,有单线路控制,当屏幕内控制点到介绍设备运行的时候,运输小车开始运动。LED灯光模拟演示物料走向,灯光连续,高亮度的灯带。设备模型上的栏杆,罐体制作精良。外部喷漆,光泽明显,平滑,达到汽车外壳的烤漆效果。设备运送区域采用模块化独立分区拆装设计,便于维护和拆装修补。</p> <p>(5)盾构机详细模块化构件说明: 主梁、车架主体、行走机构、空压机、压缩机、油脂泵、HBW泵、过滤器、气罐、泥浆泵、塔节梁、管片吊机、主液压站、工业水箱水泵、主控室、散热器、油箱、塔节梁、横梁、口子键吊机、污水箱、行走机构、变频器、砂浆罐、二次注浆罐、动力柜、变压器、高压柜、送风机、管道吊装机、送风机、二次送风机、给排水水管卷筒、泥浆小车、泥浆罐延长机构、电缆、应急发电机等等采用盾构机盾构机图纸按比例缩小加工制作,仿真模拟详细结构,平台分层展示;各单体设备外形详细展示,颜色采用实物色彩喷漆,电脑色彩调漆,烤漆工艺。</p> <p>(6)模型支撑台面 台面材质采用复合板材质,表面烤漆工艺,台面长度为6.7m、宽度为1m,高度为0.75m,板材厚度为18mm,底台高度为10cm。</p>		
--	---	--	--	--

说明:

1.供应商应当如实填写上表“供应商提供响应内容”处内容,对询价通知书提出的要求和条件作出明确响应,并列明具体响应数值或内容,只注明符合、满足等无具体内容表述的,将视为未实质性满足询价通知书要求。

2.“偏离程度”处可填写满足、响应或正偏离、负偏离。

3.佐证文件名称及所在页码：系指能为投标产品提供技术参数佐证或进一步提供证据的文件、资料名称及相关佐证参数 所在页码。如直接复制采购文件要求的参数但与佐证材料不符的，为无效投标。

4.上表中“招标技术要求”应详细填写招标要求。

## 六、中小企业声明函（货物）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库（2020）46号）的规定，本公司（联合体）参加（黑龙江交通职业技术学院）的（哈校区盾构仿真教学设备（二次））采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1.（土压盾构机模拟仿真操作仪），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

2.（泥水盾构机模拟仿真操作仪），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

3.（TBM掘进机模拟仿真操作仪），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

4.（地隧工程施工仿真软件），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

5.（全断面隧道掘进机实训考试考务管理系统），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

6.（管片拼装仿真软件），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

7.（土压盾构机实物模型），属于（工业）行业；制造商为（徐州硕博电子科技有限公司），从业人员45人，营业收入为2139.96万元，资产总额为2054.92万元，属于（小型企业）；

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也