郑州电力高等专科学校孪生变电站虚拟仿真实训系统建设项目采购合同

合同编号（买方）：

合同编号（卖方）：

项目名称：孪生变电站虚拟仿真实训系统建设

买　　方：郑州电力高等专科学校

卖　　方：华一智创科技发展有限公司

签订日期： 2026.7.20

签订地点：郑州电力高等专科学校

目 录

1. 定义 1
2. 合同标的 2
3. 交付 3
4. 安装、调试及验收 3
5. 技术服务 4
6. 软件升级 4
7. 质量保证 5
8. 合同价格 6
9. 履约保证金 7
10. 知识产权 8
11. 保密 9
12. 违约责任 9
13. 合同中止履行与解除 10
14. 不可抗力 11
15. 适用法律 11
16. 争议解决 12
17. 合同生效 12
18. 份数 12
19. 特别约定 12

计算机软件采购合同

买方：郑州电力高等专科学校

卖方：华一智创科技发展有限公司

鉴于买方拟向卖方采购孪生变电站虚拟仿真实训系统软件，且卖方同意向买方供应上述软件，根据《中华人民共和国民法典》等有关法律、法规和规章的规定，买卖双方经协商一致，订立本合同。

1. 定义

下列词语应具有本条所赋予的含义：

1.1 “买方”指采购合同软件的法人或其他组织，包括其法定的承继者和经许可的受让人。

1.2 “卖方”指提供合同软件的法人或其他组织，包括其法定的承继者。

1.3 “合同”指买方和卖方就合同软件采购所订立的合同，包括合同正文、合同附件以及上述文件明确构成合同的其他文件。

1.4 “合同软件”指卖方按合同要求，向买方提供的计算机软件产品，包括相关技术文件和服务。

1.5 “合同价格”指根据本合同约定的条件，在卖方完全履行本合同义务后买方应支付给卖方的费用。

1.6“技术文件”指合同约定由卖方提供的用于合同软件的安装、调试、检验和验收试验、正常运行和维修所需的全部资料（含技术指标、手册、图纸、说明和数据）以及技术服务、人员培训资料。本合同中的“技术文件”必须包含中文版本。

1.7 “服务”指合同约定的由卖方提供的从合同软件安装、调通和测试、开通、运行、软件的使用和升级、验收试验、维护和保养、修理和质保、技术支持及培训直至合同期满的各个阶段中的技术服务、售后服务和其他服务，包括原厂商服务和代理商服务。

1.8 “现场”指合同软件安装、运行的地点，即买方指定地点。

1.9 “质保期”指按合同的相关约定，卖方免费修复或更换有缺陷的软件产品，以保证合同软件正常运行的期间。

1.10 “日（天）、月、年”指公历的日、月、年；“日（天）”是指 24 小时；“周”是指 7 天。

1.11 除本合同另有约定外，“以上”、“以下”、“以内”、“×日内”、“届满”，均包括本数；“不满”、“以外”，不包括本数；“×日前”“×日后”不包括当日。按照日、月、年计算期间的，开始的当天不算入，从下一天开始计算。期间的最后一天不是工作日的，该期间应于下一个工作日终止。

2. 合同标的

2.1 买方向卖方采购的合同软件等货物的名称、数量如下：

2.1.1 合同软件名称：孪生变电站虚拟仿真实训系统。

2.1.2 合同软件数量：1 套。

2.1.3 软件数量的计算方式：按套计数。

2.2 卖方提供的合同软件的技术规范、技术条件、性能和卖方对合同软件的技术保证，详见《技术规范》(附件 1)。卖方应保证所提供的合同软件是完整的、全新的、技术上先进和成熟的，并在性能、质量和设计方面满足合同约定的安全、可靠和高效运行与维护的全部要求。

2.3 卖方应按照合同的相关约定，向买方提供技术文件。卖方应保证其提供的技术文件是完整的、清晰易读的、准确无误的,能够满足本合同软件的检验、安装、调试、测试、验收、运行和维护的需要。

2.4 卖方承诺所提供的合同软件不含有任何安全隐患，并在软件使用期内承担全部责任（包括但不限于消除安全隐患、退款、赔偿损失等）。发生任何由于合同软件安全引起的事故时，卖方应赔偿买方及相关用户因此所发生的全部损失。

2.5 在本合同生效之日起至合同软件通过验收后 12 月内，卖方应负责免费向买方提供与合同软件有关的新的和/或改进的运行

经验、技术开发和安全方面的所有资料及信息。

2.6 卖方保证其依照本合同向买方交付的合同软件没有任何权利瑕疵，合同软件上不存在任何抵押、质押、留置等担保物权、任何第三方知识产权，不存在任何性质的附属或者限制性权益，也不存在被任何政府机关或者司法机关查封、扣押、冻结的情形。卖方对合同软件享有合法完整的所有权、知识产权及其他相应的权利。卖方依照本合同交付合同软件、提供服务及履行其他本合同项下的义务不会违反其组织章程，不会超越经营范围和方式，并不会违反与任何第三方达成的协议、承诺、任何政府部门或者司法/仲裁机构对其的要求。卖方保证买方不会因为合同软件侵犯任何知识产权而被提起索赔、指控或请求，否则，卖方应当就买方因此遭受的损失（包括但不限于直接损失、间接损失、律师费、诉讼费或仲裁费等）承担全部赔偿责任。

3. 交付

3.1 卖方应按下述进度计划交付合同软件等全部货物：合同签订后60日历天内完成供货、安装。

3.2 交付地点：郑州电力高等专科学校。

3.3 卖方如未能按照上述进度计划交付合同软件的，应按合同约定承担违约责任。

4. 安装、调试及验收

4.1 合同软件的安装由卖方根据合同约定及技术文件规定的标准、方法和程序进行。卖方应对合同软件的调试和性能及合同约定的质量、安全和各项保证值负全部责任。

4.2 合同软件安装完毕后，卖方应负责调试。

4.3 合同软件安装调试完毕且试运行结束后，符合合同约定的技术标准和功能要求的，买方将向卖方签发合同软件验收证书。买方向卖方签发合同软件验收证书并不减轻或免除后续使用过程中卖方的相关责任。

4.4 如果经验收，合同软件未能达到约定保证值或功能要求的，卖方应按照合同约定承担违约责任。

5. 技术服务

5.1 卖方应在合同执行期间，指定技术服务负责人：杭建勋负责与买方协调处理与本合同有关的执行工作。当发现技术问题或就技术问题发生争议时，双方应分析原因、分清责任并协商解决方案。自合同软件的调试、试运行到验收期间的工作进度、每天的主要工作、发现的问题及解决方法均须记录在工作日志上。工作日志经双方项目负责人（买方项目负责人：刘杰，卖方项目负责人：杭建勋）签字后各自保留一份。

5.2 卖方应派遣有工作经验、身体健康和称职的技术人员按照合同的相关约定到现场提供合同软件安装、调试、测试、运行、维护及买方人员培训等技术服务，技术服务详细内容见《技术规范》（附件1）。卖方应负责买方参加培训人员的食宿、往返和当地交通费用以及培训教材费用等所有相关费用。

5.3 卖方应负责协调、配合系统设备及相关软硬件的安装调测工作，并解决发现的质量及性能等有关问题。合同软件测试和验收应符合卖方作出的质量承诺，并满足合同约定的测试及验收标准。

5.4 卖方应在合同生效后 10 个工作日内向买方提交执行合同约定的技术服务工作的组织计划一式 2 份。

5.5 卖方派到现场服务的技术人员名单应在本合同生效后 10 个工作日内提交买方确认。买方有权提出更换不符合要求的卖方现场技术人员，卖方应根据买方要求，重新选派买方认可的技术人员。卖方应在买方提出该项要求 5 个工作日内答复。

5.6 卖方有义务在必要时邀请买方参与卖方的技术设计工作，并向买方解释技术设计。在执行合同过程中，卖方应及时答复买方提出的有关合同软件技术上的问题，并免费为买方提供有关资料。

5.7 对于买方选购的与本合同软件有关的相关系统软件及设备，卖方有提供技术配合的义务，并承担由此发生的任何费用。

6. 软件升级

6.1 卖方承诺在质保期内对合同软件提供及时的免费升级服务。升级程序应满足安全要求并能经过测试验证。卖方有义务确保买方软件升级成功，且不影响依赖于本合同软件运行的业务应用的正常使用；如果升级不成功，买方有权要求卖方将系统恢复原样。如果合同软件升级，卖方保证买方免费获得新软件的许可使用权。

6.2 卖方对合同软件提供终身技术支持。如在免费升级期限后，买方要求对合同软件进行升级，卖方应按不高于该产品当时面向市场的大客户统一升级价格收取费用。

6.3 如果合同软件在将来进行再次扩容，卖方应确保其可能在再扩容工程中提供的合同软件与其在本合同中所提供的合同软件兼容或为本合同中所提供的软件提供免费升级。

7. 质量保证

7.1 如果合同软件在质保期内出现不符合合同或产品说明书所述软件功能标准、或软件介质出现工艺或质量等问题，卖方应免费更换软件介质或修复软件缺陷。对于缺陷软件，买方有权要求卖方采用补丁软件进行修复或提供升级软件予以更换处理。

7.2 本合同下软件产品的质保期为自合同软件经验收合格之日起 12 月。因卖方责任需要修复或更换有缺陷软件产品，使合同软件停运或推迟安装时，则质保期按实际修复所延误的时间相应延长。

7.3 合同软件质保期结束后，买方要求修复、更换有缺陷软件产品或提供其他维护保修服务的，卖方可按不高于该产品当时面向市场的大客户的统一服务费价格收取费用。

7.4 在质保期内合同软件出现一般故障时，卖方应在接到买方通知后的 8 小时内作出响应，确定故障情况，就如何排除故障做出决定并立即书面通知买方，保证合同软件在接到通知后 24 小时内恢复正常。如果合同软件出现重大故障，卖方应在接到买方通知后 4 小时内作出响应，提供解决方案，并立即派遣工程技术人员用最快捷的交通工具前往现场，使合同软件在技术人员到达现场后 48

小时内恢复正常。

7.5 在质保期内，如果卖方对合同软件在功能、运行维护等方面进行了技术改进，卖方应积极向买方推广，并应免费向买方提供与上述技术改进有关的详细技术资料。

8. 合同价格

8.1 合同价格为人民币（¥ 986200.00）（大写 人民币玖拾捌万陆仟贰佰元整 ）（含税），其中，不含税价人民币（¥ 872743.36 ）（大写 人民币捌拾柒万贰仟柒佰肆拾叁元叁角陆分 ），增值税税率 13 %，增值税税额 113456.64 元。若国家出台新的税收政策，合同约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时，对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分，按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格，价格调整以不含税价为基准。具体价格构成见《分项价格表》（附件 2）。

（1）卖方提供本合同范围内完整的合同软件、技术文件的费用以及所发生的相应的运费；

（2）软件永久许可使用费（包括第三方软件许可使用费）；

（3）根据合同提供的安装、调试等技术服务的费用；

（4）质保期内的服务费用；

（5）技术培训费用，包括但不限于场地、教材、食宿、卖方及接受培训人员交通费；

（6）卖方就本合同履行依据法律应缴纳的全部税费；

（7）卖方为完成合同义务所需支付的其他费用。

8.2 合同价款的支付

8.2.1 买方应以电汇/汇票/支票方式向卖方支付合同价款。

8.2.2 买方应按照下述比例向卖方支付合同价款：

（1）合同价格为人民币 10 万元（含本数）及以下的，卖方凭货物交接单、100%合同价格的增值税专用发票办理支付申请手续，买方在申请手续办理完毕后 30 个工作日内（境外支付的，延长 30 个工作日）支付全部合同价款。

（2）合同价格为人民币超过10万元的，卖方凭货物交接单、100%合同价格的增值税专用发票办理支付申请手续，买方在申请手续办理完毕后30个工作日内（境外支付的，延长30个工作日）支付95%的合同价款。

合同价款的5%作为结清款。合同软件质量保证期满，并无质量问题或质量问题及时解决后，卖方凭质量保证期届满证书或结清款支付函办理支付申请手续。买方在申请手续办理完毕后30个工作日内（境外支付的，延长30个工作日）支付5%的结清款。卖方仍应在质量保证期内承担质量保证责任。

合同软件等全部货物验收合格后，卖方可向买方提交结清款保函（保险）（格式见附件），申请等额替代结清款。结清款保函应为中国注册的具有担保经营业务资格的银行或有关金融机构开具的保函。买方在收到结清款保函后应向卖方支付结清款。银行或有关金融机构保函有效期应与质量保证期保持一致。

双方一致同意，卖方在质量保证期内，未按本合同约定或买方要求及时解决合同货物质量问题，买方有权扣除结清款，或兑付结清款保函（保险）。

8.3 买方有权从任何一笔应向卖方支付的款项中扣除卖方按照本合同约定需向买方支付的违约金或赔偿金。

9. 履约保证金

9.1 卖方应在合同签订后15日内向买方提交金额为合同价格10%的履约保证金。履约保证金可为由中国注册的具有担保经营业务资格的银行或有关金融机构开具的保函（格式参考附件3《履约保函格式》），或者为现金、汇票、支票，或向具有保证保险经营业务资格的保险公司投保履约保证保险，该履约保证保险产品应经银行保险监管部门审批或备案。与提供履约保证金有关的费用由卖方负担。

9.2 履约保证金有效期自卖方履约保证金提交买方之日起至合同软件全部交付并经试运行验收合格后5个工作日止。采用现金方式提供履约担保的，履约保证金有效期届满并无索赔（有索赔待索赔完

成）之日起10个工作日内，买方向卖方退还履约保证金。卖方以汇票或支票形式提交履约保证金的，如果票据期限短于合同约定的履约保证金有效期的，买方有权在票据期限届满前兑现票据项下的全部款项，作为卖方履行合同义务的担保；卖方以履约保函形式提交履约保证金的，如果履约保函的实际担保期限短于合同约定的履约保证金有效期，卖方应于担保期限到期日15个工作日前重新提供履约保函，履约保函提交时间每延期一日，卖方应向买方支付合同价格1‰且不超过5000元的违约金；同时，买方有权提取履约保函项下的全部款项，作为卖方履行合同义务的担保。卖方以履约保证金保证保险形式提交履约保证金的，如果保险期限短于合同约定的履约保证金有效期的，卖方应于保险期限到期日15个工作日前办理延期或续保，并重新向买方提交保险单，保险单提交时间每延期一日，卖方应向买方支付合同价格1‰且不超过5000元的违约金，且买方有权要求卖方以其他形式重新提交履约保证金；保险责任需满足招标文件规定的履约保证金保证保险要求。

9.3 履约保证金是卖方履行合同义务的担保，如卖方未能履行本合同项下的任何义务，买方有权根据卖方所需承担的违约责任扣除相应的履约保证金。

9.4 低于人民币 100 万元的采购合同不适用本条有关履约保证金的规定。

10. 知识产权

10.1 卖方应保证拥有合同软件及其所包含的软件（含第三方软件）的永久使用权和销售权，确保买方及用户能够在中国境内合法正常地运行合同软件。

10.2 卖方所提供的合同软件不应存在任何权利瑕疵，卖方应保证买方免于遭受因第三方提起侵权索赔而产生的任何损失。如果任何第三方向买方提起侵权索赔，卖方应负责与之进行交涉，并承担由此引起的一切责任。

10.3 因卖方提供的合同软件侵犯第三方知识产权，导致买方无

法使用合同软件的，卖方应按买方要求退还已收取的所有的合同价款，并赔偿买方因此发生的全部损失。

10.4 本条约定在本合同终止后仍然继续有效，且不受合同解除、终止或无效的影响。

11. 保密

11.1 卖方及其工作人员应对在履行本合同过程中获悉的买方的有关数据机密、文档资料、商业秘密及买方要求保密的其他信息（以下简称“保密信息”）严格保密，并采取相应的保密措施。卖方应承担的保密义务包括但不限于：

11.1.1 未经买方书面同意，不得将上述保密信息披露给任何第三人；

11.1.2 不得将上述保密信息用于本合同以外的其他目的；

11.1.3 在本合同解除或解除后或买方要求时，及时将上述保密信息返还买方或按买方要求作适当处理。

11.2 上述保密义务的期限至保密信息正式向社会公开之日或买方书面解除卖方本合同项下保密义务之日止。

11.3 卖方违反保密义务的，应承担一切法律责任并赔偿买方因此遭受的全部损失。

11.4 本条约定在本合同终止后仍然继续有效，且不受合同解除、终止或无效的影响。

12. 违约责任

12.1 卖方不履行本合同义务或者履行义务不符合约定的，买方有权要求卖方承担继续履行、赔偿损失和/或支付违约金等违约责任。

12.1.1 如由于卖方原因，未能在合同约定时间内交付合同软件或使合同软件通过验收的，每延迟 1 周，卖方应向买方支付相当于合同价格 1%的违约金，不足 1 周的按 1 周计算。上述违约金的支付不解除卖方继续交付合同软件的责任。逾期超过 30 天时，买方有权解除合同，此等解除并不影响买方要求卖方支付上述违约金的权利。

12.1.2 卖方未能在约定时间内到达现场提供服务、未在约定时

间内作出反应或解决问题，则每推迟24小时卖方应向买方支付相当于合同价格1%的违约金，不足24小时的按比例计算。

12.1.3 如因卖方原因造成合同软件或系统出现重大故障，每发生一次，卖方应向买方支付合同价格10%的违约金。

12.1.4 卖方按合同约定应支付的违约金低于给买方造成的损失的，并应就差额部分向买方进行赔偿。

12.1.5 如因合同软件质量问题造成买方或与买方有关的任何第三方损失的，卖方应承担由此发生的全部责任。如任何第三方因合同软件质量问题受到损失而向买方追索的，卖方应参加该诉讼或索赔，并承担全部责任及由此产生的全部费用。

12.1.6 在质量保证期内，合同软件出现质量问题的，除本合同已有约定外，卖方还应按照买方要求提交质量问题整改报告并通过买方验收，整改报告内容应包括公司内部管理方案、归责程序、整改措施、责任落实情况等具体内容。如卖方未能提供整改报告或整改报告未能通过买方验收的，买方有权要求卖方支付合同价格5%的违约金并要求赔偿损失。

12.1.7 质量保证期内，卖方合同软件技术指标不满足“技术规范书”要求，或合同软件发生质量问题，卖方按以下约定承担违约责任：

（1）卖方应按合同要求，对合同软件进行免费修理、更换，否则，买方有权直接扣除结清款。

（2）造成合同软件无法正常运行的，卖方应按合同要求，对合同货物进行免费修理、更换，因此影响电网正常运行的，卖方应赔偿由此导致的全部损失，且买方有权直接扣除结清款。

（3）存在损害买方其他设备、财物等加害给付情形的，卖方应赔偿由此导致的全部损失，且买方有权直接扣除结清款。

（4）以上卖方对合同软件的修理、更换，实施方式由买卖双方协商确定，除双方另有约定外，费用由卖方承担，包括但不限于合同软件及组部件的更换、重新运输、重新安装、调试等费用。

（5）结清款不足以覆盖买方实际损失的，买方有权要求卖方另行支付，或者直接从本合同或买方与卖方签订其他合同的未付款项中扣除。

卖方对买方根据本合同约定提出的索赔如有异议，应在接到买方索赔通知后7日内书面提出，否则视为接受买方的索赔要求。

质量保证期的届满不能免除卖方因严重缺陷或家族性缺陷应承担的损害赔偿责任。

12.2 买方违反合同约定迟延支付合同价款的，应就逾期部分向卖方支付按合同订立时全国银行间同业拆借中心公布的1年期贷款市场报价利率计算的逾期付款违约金。

13. 合同中止履行与解除

13.1 合同中止履行

卖方有违反或拒绝执行合同约定的行为时，买方有权书面通知卖方，卖方应在接到通知后5个工作日内对违反或拒绝执行合同的行为进行纠正，如果认为在5个工作日内来不及纠正时，应在此期限内向买方提出纠正计划。如果卖方未在上述期限内对违反或拒绝执行合同的行为进行纠正，亦未提出纠正计划，买方有权中止履行本合同。对于此种中止履行，买方无需另行通知卖方，由此而发生的一切费用、损失由卖方承担。买方行使中止履行合同权利后，有权停付到期应向卖方支付的中止履行部分的合同价款，并有权索回已支付给卖方的中止履行部分的合同价款。

13.2 合同解除

13.2.1 除本合同已有约定的合同解除情形外，若发生下述任何一种情况，则买方有权解除合同，并可要求卖方立即退还买方已支付的合同价款，同时买方有权要求卖方按照合同价款的20%支付违约金。卖方应支付的违约金低于给买方造成的损失的，并应就差额部分向买方进行赔偿。

（1）卖方未能在合同约定的期限内及买方认可的任何延期内交付部分或全部合同软件；

（2）卖方未能履行合同项下的任何其他义务，且在收到买方发出的按约履行合同的通知后 15 日以内仍未能采取纠正措施。

13.2.2 买方依本合同约定单方解除合同时，买方应书面通知卖方，解除合同的通知自到达卖方时生效。

14. 不可抗力

14.1 本合同中不可抗力是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括但不限于自然灾害、战争、武装冲突、社会动乱、暴乱或按照本条的定义构成不可抗力的其他事件。

14.2 任何一方由于不可抗力而影响合同义务履行时，可根据不可抗力的影响程度和范围延迟或免除履行部分或全部合同义务。但是受不可抗力影响的一方应尽量减小不可抗力引起的延误或其他不利影响，并在不可抗力影响消除后，立即通知对方。任何一方不得因不可抗力造成的延迟而要求调整合同价格。

14.3 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后2周内，取得有关部门关于发生不可抗力事件的证明文件，并以传真等书面形式提交另一方确认。否则，无权以不可抗力为由要求减轻或免除合同责任。

14.4 如果不可抗力事件的影响已达120天或双方预计不可抗力事件的影响将延续120天以上时，任何一方有权终止本合同。由于合同终止所引起的后续问题由双方友好协商解决。

15. 适用法律

本合同的订立、解释、履行及争议解决，均适用中华人民共和国法律。

16. 争议解决

双方发生争议时，应首先通过友好协商解决；协商不成的，向买方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

17. 合同生效

本合同经双方法定代表人（负责人）或其授权代表签署并加盖双方公章或合同专用章之日起生效。合同签订日期以双方中最后一方签

署并加盖公章或合同专用章的日期为准。

18. 份数

本合同一式 陆 份，买方执 肆 份，卖方执 贰 份，具有同等效力。

19. 特别约定

本特别约定是合同各方经协商后对合同其他条款的修改或补充，如有不一致，以特别约定为准。

/。

（以下无正文）

签 署 页

买方：郑州电力高等专科学校
（盖章）

法定代表人(负责人)或
授权代表（签字）：
签订日期：

通讯地址：郑州市郑东新区凤栖街 296 号

联系人：刘杰
电话：18570779177
传真：
Email:
开户银行：中国工商银行股份有限公司郑州东区支行
账号：1702021619217077791
统一社会信用代码：12410000416047531G
开户行联行号：
执行单位：
执行人：
电话：
物资调配中心受理电话：
需求单位：

卖方：华一智创科技发展有限公司
（盖章）
法定代表人（负责人）或
授权代表（签字）：
签订日期：
通讯地址：陕西省西安市高新区天谷六路 789 号一亿中流数智产业加速器 7 号楼 10 层 1002 室
联系人：董倩楠
电话：029-81163158
传真：/
Email:/
开户银行：西安银行股份有限公司科技路西段支行
账号：909011580000200138
统一社会信用代码：91610131MA6TU1KF01
开户行联行号：313791000996
执行单位：
执行人：
电话：
客服电话：

附件 1：

技术规范

一）项目概况

孪生变电站虚拟仿真实训系统是一个专为电力专业教学设计的全虚拟、高仿真技能训练平台。它的核心是构建一个与真实 220kV 变电站运行逻辑、设备行为及作业规范高度一致的“数字孪生”虚拟环境，用于在零风险、零成本的前提下，进行全方位的变电站运维技能培训与考核。

系统能让学员和教师在此虚拟环境中完成三大核心任务：一是认知学习，通过设备透视和原理动画，直观掌握设备原理结构；二是技能实训，在涵盖巡视维护、检修排故、事故应急等多个科目中进行反复操作练习，所有操作都会触发符合真实物理规律的动态反馈；三是教学考核，教师可灵活设置训练场景、监控过程并基于系统自动生成的详细报告进行评估。

孪生变电站虚拟仿真实训系统是一个集“教、学、练、考、评”于一体的综合性虚拟实训平台，致力于高效培养学员的标准化作业能力、故障分析思维与安全实战技能。

二）项目实施内容和范围

孪生变电站虚拟仿真实训系统 1 套，包含学生训练端 1 套，教师管理端 1 套和训练资源建设 1 套。其功能如下：

2.1 学生训练端功能

学生训练端功能涵盖全方位、沉浸式的变电站虚拟仿真学习与技能训练体系，具体包括：系统首页模块提供数字孪生变电站的鸟瞰场景入口与快速导航，支持场景漫游与视角切换，并集成任务中心、成绩排行榜与个人数据中心；设备认知学习模块通过三维爆炸/剖面模型、工作原理动画、铭牌参数查看及语音讲解，帮助学生掌握 GIS、断路器、隔离开关等设备的结构与原理；虚拟训练模块则分为标准巡视流程、异常诊断与处理、故障应急处置三大类训练，每类均提供引导训练与考核两种模式，并支持多人协同操作，覆盖从日常巡检、缺陷排查到事故应急的全流程技能实训，具备操作记录、自动评分与过程回放等功能，实现“学—练—考—评”一体化闭环训练。

2.2 教师管理端功能

教师管理端功能为教学组织与过程管理提供全面、数据化支持，具体包括：

工作台模块提供教学总览面板与任务管理，支持训练任务的创建、下发与监控，并内置快速指令入口；教学监控模块允许教师实时查看学生训练进度与操作界面，监测学员状态并进行远程干预或过程控制；考核记录模块支持对历史训练记录的检索、操作回放与详细分析，并可自动生成、导出考核报告；用户管理模块涵盖班级与学生信息的批量处理，以及角色与权限的灵活配置；数据统计与分析模块则通过学生能力画像、班级统计报表、教学过程分析及可视化图表，为教学评估与改进提供量化依据，实现全过程、精细化、智能化的教学管理。

2.3 训练资源建设

1）变电站认知学习资源及模型建设

变电站认知学习资源与模型建设以构建高精度、可交互、教学适配的数字资源体系为核心，主要包括两大方面：一是三维场景与模型库建设，依据真实变电站完成全场景高精度还原与布局，并对 GIS、断路器、隔离开关等关键一次设备进行教学级精细建模，模型支持外壳透明、内部结构分层高亮与爆炸展示，兼顾认知教学与虚拟训练需求；二是交互认知内容库建设，围绕上述设备开发结构认知（三维爆炸/剖面模型）、原理认知（动作流程动画）、参数认知（铭牌关键信息）及语音讲解（伴随字幕）四类标准化学习资源，形成覆盖“结构—原理—参数”的立体化认知支持体系，为学生在虚拟环境中开展系统性、可视化、自主化的设备学习奠定坚实基础。

2）设备检修训练资源建设

设备检修标准化训练资源围绕 GIS、断路器、隔离开关等核心变电设备，构建了系统化、层级化的虚拟实训体系。该体系针对每类设备均规划了“基础级（标准化巡视与例行维护）—进阶级（异常诊断与排除）—高阶/应急级（严重事故应急处理）”三个循序渐进的训练层级，每个层级下设若干具体训练科目。每个科目均以真实作业流程为蓝本，设计包含任务下达、虚拟情景操作、核心交互（如随机植入缺陷或故障）及标准化考核要点的完整训练阶段，覆盖了从日常巡检、参数检测、维护保养到故障定位、修复验证以及应急隔离、汇报处置的全岗位技能链条，实现了教学内容与行业规程深度对接、技能训练与安全规范高度融合的虚实结合实训模式。

资源建设清单：

三维场景与模型库	整体场站场景	建设典型的220kV户外敞开式变电站全场景模型，场景比例准确、布局合理、材质逼真。
	设备精细模型库	对GIS、断路器、隔离开关等设备进行建模，模型达到教学级可拆解精度，支持外壳透明、内部结构分层高亮与爆炸展示，支撑认知教学和虚拟训练；其余设备具备外观建模即可。
交互认知内容库	GIS组合电器（110kV通用型）	设备认知学习模块建设具备以下四种能力： 1.结构认知：查看3D爆炸/剖面模型。 2.原理认知：播放工作原理动画（如断路器分合闸过程）。 3.参数认知：查看铭牌关键参数。 4.语音讲解：伴随字幕的解说。
	断路器（220kV 断路器：LW25A-252/4000A）	
	隔离开关（110kV GW4-126DWⅡ/2000A）	
GIS虚拟训练科目	GIS设备标准化巡视与气体维护科目	涵盖5项检修作业 1、带电补气
		2、红外测温
		3、SF6气体微水测试
		4、防爆膜检修更换
		5、混气改造
	GIS设备功能异常诊断与处理科目	对应5类常见故障 1、SF6气体压力报警
		2、地基沉降
		3、分合闸机械位置指示不到位
		4、隔离开关不能遥控电动分合
		5、盆式绝缘子闪络或击穿
	GIS设备内部故障应急处理科目	对应3类事故处理 1、断路器室故障引起母差保护跳母线事故
		2、SF6气体泄露引起低气压闭锁
		3、喷式绝缘子绝缘击穿引起的接地短路
断路器虚拟训练科目	断路器标准化巡视与例	涵盖8项检修作业内容

	行维护科目	1、引线接头检修
		2、补充 SF6 气体
		3、液压机构液压油更换
		4、二次引线检查紧固
		5、操作机构传动部分润滑
		6、密封继电器更换
		7、SF6 气体微水测试
		8、带电红外测温
	断路器常见故障诊断与排除科目	对应常见故障 1、引线接头发热
		2、SF6 气体渗漏
		3、液压机构频繁打压
		4、控制回路断线
		5、断路器分合闸线圈烧损
		6、断路器拒动
		7、气压异常
		8、油压异常
	断路器严重事故应急处理科目	对应 3 类事故处理 1、一次连接引线断线、造成接地短路，断路器跳闸处理
		2、断路器本体灭弧室爆炸处理
		3、断路器液压机构泄压到零压处理
隔离开关虚拟训练科目	隔离开关标准化巡视与例行维护科目	涵盖 4 项检修作业内容 1、隔离开关电气连接部分解体检修
		2、传动部分检修
		3、操作机构检修
		4、带电红外测温
	隔离开关常见故障诊断与排除科目	对应 8 类常见故障 1、接线板发热
		2、分合闸不到位
		3、不能电动分合闸
		4、同期不到位
		5、瓷瓶闪络

		6、分合闸继电器不能吸合
		7、微动开关损坏
		8、操作机构卡滞
	隔离开关严重事故应急处理科目	对应 5 类事故处理 1、引线断线处理
		2、瓷瓶脏污闪络接地故障处理
		3、带负荷拉刀闸处理
		4、带电挂地线事故
		5、瓷瓶断裂事故处理

2.4.技术指标要求

1）系统架构：系统采用 C/S 架构，架构清晰，模块化程度高，开发引擎选用主流仿真引擎。

2）教师端、学生端、服务器之间通信稳定，数据同步延迟低于 200 毫秒。

3）渲染及显示性能：在推荐客户端配置下，场景运行时帧率（FPS）稳定在 30 帧以上，交互操作响应延迟感不明显。三维场景加载时间不超过 5 秒。

4）资源建设指标要求：全场景关键设备模型应采用 PBR（基于物理的渲染）流程制作，模型面数在保证视觉效果的前提下进行优化。用于结构认知的关键设备（如 GIS、断路器）教学级精细模型，其可爆炸、剖分的核心部件应独立建模，面数需满足近距离观察无显著锯齿。

2.5 **本包核心产品**；孪生变电站虚拟仿真实训系统建设；核心产品提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，报价得分最高的获得中标人推荐资格，投标报价也相同的，技术评分得分最高的获得中标人推荐资格。以上均相同的，由评标委员会投票决定排序。其他同品牌投标人不作为中标候选人。

三）项目组织机构和人员要求

投标人应成立专门的项目团队，建立层次清晰、职责明确的项目组织架构，应包括项目管理、技术开发、资源制作、部署测试和质量保证等人员。

在系统部署、调试及主要培训阶段，乙方相关核心人员必须到场提供本地化支持。

四）项目实施要求及工期

（一）总体要求

中标人须制定详尽可行的项目实施方案，确保项目在规定工期内，达到全部技术要求与功能目标，并实现平稳交付与有效应用。项目实施过程应建立规范的管理流程，确保沟通顺畅、风险可控、文档齐全。

（二）具体要求

1.工期与里程碑：本项目自合同生效之日起，60 日历天内完成供货、安装。

2.过程管理要求：乙方须每周提交项目进度报告，每月召开项目例会，汇报进展、演示成果并协商解决遇到的问题。对于需求或计划的任何变更，必须经过双方书面确认。

3.交付与验收要求：项目的交付物（如文档、软件、资源）必须符合合同及技术规范要求。

4.工期保障与延误处理：乙方须对项目进度负全部责任，并采取必要措施保障工期。非因甲方原因造成的项目延误，甲方有权依据合同条款追究违约责任。

五）项目实施结果

1.验收标准

系统已完成全部部署安装、集成调试，并已对甲方指定人员完成操作培训。系统能够稳定运行，已实现合同及技术文件中约定的全部核心功能，无影响正常使用的一级缺陷（如系统崩溃、核心功能缺失、数据丢失等）。所有交付的模型与资源内容完整，符合精度与交互要求。

培训服务：投标人须按总体项目要求和分设备系统要求，为采购人提供全面的技术培训服务。

培训范围：覆盖采购人运维管理人员、一线操作人员及技术骨干。

培训内容：包括设备及系统的原理、基本操作、日常维护、故障排查、安全规范及高级功能应用等，确保参训人员能独立、规范地完成系统使用与日常管理。

培训方式：采用理论授课与现场实操相结合的方式，提供不少于 5 次集中培训，培训地点由采购人指定；投标人须提供完整的培训教材、操作手册及电子版资料，并提供培训考核，确保培训效果。

2.项目资料要求

乙方应提供项目实施方案、用户操作手册、培训资料等技术文档。

六）质量保证期要求：自验收合格之日起 1 年。

七）后续服务要求及其他

质保期内，乙方提供免费质保服务，质保期外，乙方应按照不高于成本价的方式提供售后服务。

八）付款方式

服务项目经采购人验收通过，中标人向采购人提供符合要求的发票后 60 日内，采购人一次性支付全部费用。

附件 2：

分项价格表

产品名称	版本	数量	单价（元）		税率（%）	小计
			不含税	含税		
李生变电站虚拟仿真实训系统	V1.0	1套	872743.36	986200.00	13	986200.00
总计（元）						986200.00

附件 3：履约保函格式（以银行出具的保函为例）

履约保函格式

履约保函

致：_____（买方）

鉴于_____（卖方名称）（以下简称卖方）将根据___年___月__日签订的编号为_____的_____软件采购合同（以下简称合同）向贵方提供_____软件。

根据合同约定，卖方应向贵方提交由指定银行出具的相当于合同价格 10%的履约保函，金额为人民币大写_____(¥_____)，作为卖方履行合同义务的担保。

为此，根据卖方申请，我行同意出具此保函，并声明如下：

（1）我行作为保证人并以卖方的名义向贵方出具总额为人民币（大写）_____（小写）_____的保函；我行在收到贵方关于卖方违反合同义务的书面通知后，将无条件向贵方支付保函限额之内的一笔或数笔款项，贵方无须提供有关卖方违约的证明文件。

（2） 按上述约定承付的金额，将是净数，不得扣除现在或将来应付的任何税费、手续费或任何性质的其他费用。

（3） 本保函的约定是我行无条件的不可撤销的直接义务。合同条款的修改不免除我行在本保函下的义务。

（4） 本保函自签发之日起至_____年___月___日止的期间内有效。

银行名称：（盖章）

负责人：_____

日期：_____年__月__日

附件 4：结清款保函格式（以银行出具的保函为例）

银行保函替代结清款申请函

致：_____ （买方）

_____ 公司（卖方）与贵公司（买方）签订了关于向_____工程供货合同（合同编号_____），合同金额￥（人民币）_____元。其中：合同结清款￥（人民币）_____元，占合同总金额的_____ %。

现申请以合同结清款同等金额的银行保函替代合同结清款，并承诺如下：

一、我公司提供的银行保函真实有效，保函有效期不短于原合同约定的质保期限。

二、我公司严格履行合同约定的各项质量保证义务，银行保函的提供不影响合同原有义务的履行。

三、我公司同意如贵公司在兑付该银行保函过程中产生任何延迟、不能足额兑现等情况时，贵公司可以在其他我公司与贵公司签订合同中应付款项中扣除同等金额的合同结清款。

四、如在银行保函有效期内，合同货物出现因我公司原因造成的质量问题，需要延长合同质保期的，我公司承诺按要求提供新的银行保函。

____ 年__ 月__ 日（公章）

结清款保函

致：_____（买方）

鉴于_____（卖方名称，以下简称卖方）与贵方（买方）于____年___月___日签订了买方合同编号为_____ 的__采购合同（以下简称采购合同），卖方将根据采购合同向买方供应合同货物。

鉴于贵方根据采购合同，要求卖方提供与合同结清款同等金额即人民币_____（大写）___（小写）、占合同价格的__%的结清款保函，作为卖方履行质保期义务的担保。

为此，根据卖方的申请，本银行_____（银行名称及法定地址），特向贵方出具上述金额的结清款保函，并在此声明：

1. 本结清款保函为无条件的不可撤销的银行保函；

2. 如果由于卖方在履行采购合同质保期责任中的作为或不作为、故意、疏忽或过失、过错等原因，使贵方遭受或可能遭受任何损失时，贵方即可向本行发出要求支付的书面通知。本行在收到该通知后将立即按该书面通知所要求的支付金额和时间进行支付。贵方在发出此类通知时无需随附任何证据或证据性材料，也无需说明任何理由；

3. 本结清款保函项下的任何支付均为免税和净值，对于现有或将来的税收、关税、收费、费用扣减或预提税款，不论这些款项是何种性质和由谁征收，都不从本结清款保函项下的支付中扣除；

4. 本行特此放弃所有因贵方与卖方之间发生争议或相互索赔而享有的任何抗辩权；

5. 本行进一步同意，如果采购合同发生任何情况的修改、修订、补充或其他变化，本行在本结清款保函中的责任将不会发生任何变化，采购合同的前述变化也无须通知本行；

6. 本结清款保函自__年_月_ 日起至__年__月__日止有效。

银行名称：（盖章）

负责人：

日期：____年___月___日