



外部公开



江苏核电有限公司

Jiangsu Nuclear Power Corporation

项目名称：田湾核电站通用项目

## 记 录 报 告

# 田湾核电站1-6号机组开发一套电压互感器运行状态评估系统技术规格书

编码：GE-TR-EQM-JSS-2021013

版次：C

总页数：12

	姓名	日期
批准 Approved		2021-12-31
审核 Reviewed	郭莉侠	2021-12-31
校核 Checked	王亚东	2021-12-31
编写 Drafted	许列琦	2021-12-31

本文件产权属中核集团江苏核电有限公司所有，未获本公司书面允许，禁止以任何方式擅自使用、复制、传播。

## 1.0 工作/服务范围

### 1.1 范围及主要工作内容

项目范围：

针对电压互感器轻微故障判断问题，1-6号机组开发一套基于人工智能的电压互感器运行状态评估，用于定期评价1-6号机组500kV等级电压互感器运行状态。解决的问题：

该系统可提前发现电压互感器轻微测量超过误差值的能力。防止电压互感器“带病运行”造成的电费计量损失和发电设备非计划停电。使电压互感器精度检查工作由“被动定期检修”向“主动研判检修”方式的转变。

主要工作内容：

- 1) 乙方研究并建立适用于田湾核电电压互感器量测数据的电力预测模型。
- 2) 乙方研究优秀的机器学习算法、模糊逻辑、遗传算法以及神经网络等算法在电力预测中的突出应用。
- 3) 乙方通过离线的方式实现电压互感器量测状态评价，实现对电压互感器状态主动研判的能力。
- 4) 乙方负责对开发的系统现场安装、调试，针对系统的应用对甲方进行培训。
- 5) 乙方协助甲方完成论文和专利等项目成果申报和报奖。

### 1.2 定义、缩略语

甲方：江苏核电有限公司。

乙方：提供本次服务的供应商。

## 2.0 技术要求和实施目标

### 2.1 通用要求

乙方所有活动需遵循国家规范、标准或行业规范、标准，并遵循甲方工作规程及相关设备技术文件中的相应要求；乙方编制的专项服务方案、应急预案、技术文件、检测记录等资料必须符合国家相关规范、规程的要求；乙方必须保证所有文件数据的真实性，完整性，可追溯性，服务前对服务现场情况进行充分评估，合理安排工序，尽量缩短工期。

乙方工作人员需严格执行甲方的工作流程，依据甲方的相关管理程序、管理指令、技术文件等有效文件开展工作，工作过程、工业安全、辐射防护、经验反馈、质量管理、电厂保卫以及承包商管理等方面应严格遵照甲方的程序执行。

## 2.2 专业技术要求

研究交付的系统功能应包含：

- 1) “电压互感器运行状态评估系统”对新采集的电压量测数据和历史电压数据进行训练，完成对异常电压数据的预警及测量数据的分析。
- 2) 系统可以通过离线的方式实现电压互感器量测状态评价，并实现状态可视化。利用站内同一母线上不同间隔的电压数据，分相评价电压互感器量测状态。

指标要求：

- 1) 不停电、不需要在现场增加硬件采集装置，实现电压互感器量测状态监测及评价。
- 2) 识别电压量测异常变化的阈值小于等于1%。
- 3) 支持 windows、Linux 等不同的操作系统。
- 4) 系统应能通过离线方式提供数据评价。

## 2.3 环境保护要求

无

## 3.0 法规/规范

按照最新的技术标准和反措要求执行。

## 4.0 责任范围

### 4.1 甲方职责

- 1) 指定专人负责合同执行过程中的技术及接口协调工作；
- 2) 负责协助乙方办理进入现场证件；
- 3) 负责协调开展乙方入厂培训和工作授权相关工作；
- 4) 负责审批乙方提交的各类文件，并给出书面（传真或邮件）的审批意见，包括但不限于对技术方案、验收大纲的审查与验收；
- 5) 负责配合项目需求，向乙方提供工作相关的技术文件和资料，并保证其有效性；
- 6) 负责向乙方提供物资资源和现场条件；
- 7) 负责对乙方提供的人员的资格及授权进行审查，并且对在工作过程中不能胜任工作的人员提出更换；
- 8) 负责对乙方进行考勤监督；
- 9) 负责对乙方工作人员活动进行监督、检查，确保工作的安全、文明、质量、

进度符合本公司的相关标准要求，并对工作质量进行统计；

- 10) 出现突发状况或其他原因导致需对工作进度与工作内容进行调整的，及时书面通知乙方。

## 4.2 乙方职责

- 1) 乙方自行安排工作地点；
- 2) 乙方负责对本项目的开发，过程中使用的其他技术开发成果不需甲方额外支付费用，开发完成后的成果甲方应能免费永久使用；
- 3) 严格遵守甲方的各项规章制度和有关规定，并接受甲方的监督检查；
- 4) 按甲方的要求配备合格、足量的技术人员，并向甲方提供可靠、真实的技术人员的背景资料，提交给甲方审核，保证其人员身体健康，并具备与其承担任务相适应的知识、技术能力、经验和相应工作资质（需有相关证书）；
- 5) 建立与甲方相适应的组织机构（包括项目管理人员、安全员、QC等），并配备充足的承担相应任务的技术人员；
- 6) 负责本项目各岗位人员的培训工作，并建立完善的培训记录档案，及时提交培训记录给甲方接口部门，现场工作人员须按照甲方管理规定进行培训并取得授权；
- 7) 负责提供现场工作人员安全帽、安全鞋、工作服等符合国家标准的个人基本劳动保护用品；
- 8) 服从甲方提出的现场加班安排和应急响应等活动；
- 9) 将程序、图纸、工作文件包在使用过程中发现的问题，及时反馈给甲方，以便甲方进行完善和修改；
- 10) 未经甲方书面同意，乙方不得将甲方提供的各类文件资料（电子或纸质版）等带离甲方现场，不得将甲方为配合乙方而提供的所有书面的材料和口头信息以及成果以任何形式或任何目的提供给第三方或在其他场合公开或引用；
- 11) 接受甲方安全生产管理要求，并同意甲方按照甲方的安全生产相关程序对其进行考核；
- 12) 接受甲方供应商管理要求，并同意甲方按照甲方的供应商管理程序对其进行考核；
- 13) 协助甲方完成项目相关专利的申报和科技论文的编制；
- 14) 乙方应以自身的名义为其赴现场工作人员投保（包括工伤险、意外险等），

确保现场人员以及被乙方雇用的人员在甲方现场服务期间的人身意外伤害保险或死亡保险在有效期内；

- 15) 乙方对其现场服务人员的一切行为负全部责任；
- 16) 乙方现场服务人员自行解决进、出厂乘车问题；
- 17) 未经甲方许可，乙方不得将本项目的工作内容委托给第三方；
- 18) 乙方负责组织项目成果的审查和验收等会议，根据会议要求完善相关成果。

## 5.0 进度要求

本项目自合同签订之日（D0）起开始实施，项目研发周期 12 个月，后期系统维护 24 个月，共 36 个月。具体项目进度如下表所示。

序号	工作内容	完成时间
1	完成适用于田湾核电电压互感器量测数据的电力预测模型的研究	D0+3 月
2	完成机器学习算法、模糊逻辑、遗传算法以及神经网络等算法在电力预测中的突出应用的研究。	D0+6 月
3	完成系统研发。	D0+10 月
4	完成系统应用，并实现电压互感器状态评价功能。	D0+12 月
5	系统维护	D0+36 月

注：项目实际完成时间以技术规格书内所有工作结束为准，部分时间节点可能由于电厂的实际时间窗口的不确定性有所变动，届时甲乙双方需及时进行沟通协商。

## 6.0 企业资格要求

具有独立订立合同和履行能力的中华人民共和国境内注册的企业法人或其他组织。

## 7.0 物资

### 7.1 工器具/劳保用品范围

无

### 7.2 设备/备品备件/耗材范围

无

## 8.0 文件要求

乙方应在技术开发工作完成后60日内，向甲方提交包含过程文件、总结报告在内的技术开发工作成果。

文件提交要求详见附件1：标准文件清单。

文件归档要求具体按照附件3：甲方《文件档案管理》（DM-TW-230）程序

执行。

## 9.0 质量保证要求

- 1) 乙方编制质量控制文件，并由甲方审核生效后执行；
- 2) 乙方应建立严格的质量保证体系，制定项目咨询、开发质量控制方案和实施措施，并督促落实各环节质量控制内容和目标；保证各阶段工作满足江苏核电有限公司对质量的要求；
- 3) 乙方应根据整个系统实施的工作计划，对阶段性工作成果进行审查和测试，并向江苏核电提交里程碑式工作成果。通过保证各阶段性成果的质量，最终保证整个系统质量。

## 10.0 验收考核要求

### 10.1 验收要求及验收细则

- 1) 乙方应提供一份验收计划，甲方对乙方提供的验收计划进行审查，双方确认后生效；
- 2) 验收完成后由乙方出具验收报告；
- 3) 在项目研究过程中，乙方负责配合甲方（或由乙方聘请的第三方）对研究过程中的关键试验、节点和成果数据进行审查、见证、指导和验收；
- 4) 甲方对项目结果进行验收，乙方有义务解答甲方提出的问题，如果甲方查出项目中内容未完成，乙方必须及时免费重新开展工作；
- 5) 乙方应按照本技术规格书的要求完成所有任务，在进度节点完成后或存在需要双方协商的问题时，乙方应及时联系甲方人员进行确认；
- 6) 项目成果得到甲方验收确认后，本项目完成；
- 7) 本项目委托技术开发工作结束时，乙方应就技术开发工作向甲方提交以下工作成果：一套运维终端，一套适用于我厂1-6号机组电压互感器运行状态评估专家级分析软件；
- 8) 本技术开发项目的技术成果验收指标及方式如下：

验收数据及指标： 满足本技术规格书 2.2 节专业技术要求内容

验收时间： 完成项目技术开发实体后 30 天内

验收地点： 江苏连云港

### 10.2 考核要求

无

## 11.0 其它

本项目有关技术成果的研究开发人员，享有技术成果完成者的署名权，并取得有关荣誉证书、奖励的权利，但除此之外不享有任何经济和权属上的权益。专利（发明人或设计人）与技术成果奖署名以甲方为首，新产品奖署名以甲方为首。尽管有前述规定，乙方人员的奖励费用应由乙方自行承担和支付。

### 11.1 培训要求

- 1) 乙方需对甲方的用户进行培训，保障用户掌握成果功能；
- 2) 培训时乙方应提供有关中文培训资料；
- 3) 培训及知识转移计划：培训讲义、资料、PPT应以硬件拷贝和软件拷贝的形式于课前提供给江苏核电有限公司相关人员。

### 11.2 其它要求

- 1) 现场工作人员应在法定退休年龄下，身体健康。
- 2) 乙方人员在甲方服务期间所接触的各种文件，数据，系统资料，系统操作等严格遵守甲方保密制度。
- 3) 乙方的服务人员在甲方业务有关的终端、软件屏幕时均需有甲方人员在场或许可；
- 4) 未经甲方人员确认，乙方服务人员不得对甲方业务系统作任何操作。
- 5) 乙方更换服务人员应经过甲方事前同意并保留记录的相关要求。

## 12.0 附件

## 附件1：服务类合同标准文件清单

本合同是否提交成果文件 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>					
若提交文件，请勾选需要乙方提交的文件类别及要求。					
序号	文件类别	是否提交	提交要求	页码	其它要求
1	质量计划	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	PDF 版 <input checked="" type="checkbox"/> 可编辑版 <input type="checkbox"/> 纸质版 <input type="checkbox"/> （1 套）		
2	进度计划	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	PDF 版 <input checked="" type="checkbox"/> 可编辑版 <input type="checkbox"/> 纸质版 <input type="checkbox"/> （1 套）		
3	技术方案	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	PDF 版 <input checked="" type="checkbox"/> 可编辑版 <input type="checkbox"/> 纸质版 <input type="checkbox"/> （1 套）		
4	培训材料	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	PDF 版 <input checked="" type="checkbox"/> 可编辑版 <input type="checkbox"/> 纸质版 <input type="checkbox"/> （1 套）		
5	最终成果报告	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	PDF 版 <input checked="" type="checkbox"/> 可编辑版 <input type="checkbox"/> 纸质版 <input type="checkbox"/> （1 套）		



附件 2：承包商进场安全审查表（以 IS-TW-141.04 为准）（现场实施项目必须附承包商进场安全审查表）

承包商进场安全审查表

承包商名称：		合同服务内容：	拟进场日期：
序号	审查内容	具备情况	备注
1	企业法人营业执照		必备
2	安全生产许可证		
3	资质等级证书		
4	环境、质量、职业健康安全管理体系认证		
5	从事锅炉、压力管道、起重机械等设施的安 装、改造或维修必须具有省级及以上质量技 术监督部门颁发的特种设备安装改造维修许 可证		
6	从事电力设施安装、维修、试验应取得相应 等级的承（装、修、试）电力设施许可证；		
7	企业近三年的安全生产证明		必备

8	人员购买保险清单及证明		
9	安全管理人员台账及证件		
10	特种作业操作及特种设备作业人员台账及证件复印件		
11	工器具管理台账		
承包商单位确认		审核人：	时 间：
对口管理处室审核		审核人：	时 间：

备注：1. 上述资质文件必须真实，乙方应根据本单位实际情况将本单位资质文件据实上报。

2. 上述资质文件为复印件（或扫描件）。

3. 以上条件需经各级审核签字确认后，承包商方可开展后续进场手续。

### 附件 3 文件编制与递交要求

1. 文件必须规格统一、字迹清楚、图样清晰、图表整洁、图物相符、技术数据可靠、签字认可手续完备。对于送审版文件，编、审、批签字手续也应完备。
2. 按合同递交的文件应为原件（原件的标志为原始亲笔签署），确因特殊原因不能提供原件的，必须在每份复印件上加盖提供复印件单位的公章（红色）
3. 文件版次用英文大写字母表示（从英文字母 A 开始）。初次发布，文件版次标注为“A”，整本升版后发布文件，文件版次标注为“B”，再次整本升版后发布文件，文件版次标注为“C”，依次类推。
4. 文件封面应标明文件的版次。封面除外文件每页页眉右上角必须标明文件的版次。每张图纸的标题栏必须标明图纸的版次。
5. 文件有任何修改（如增加、修改、删除等）时，均应进行升版。
6. 除封面外，其他页均应有页眉和页脚，页眉信息包括但不限于：文件标题、文件版次、文件状态、文件页码/总页数，页脚标明文件编码（编码规则由 JNPC 信息文档处提供）。
7. 文件的纸张应采用能够长期保存的韧力大、耐久性强的纸张。纸质为 70 克/m<sup>2</sup> 以上书写纸。
8. 文件要留出装订线位置，装订时不能破坏页面中的图文内容，装订时使用不锈钢钉或装订夹。图纸不装订，大于 A4 幅面的图纸、表格等应按 GB / T10609.3 要求内折成 A4 幅面大小，折叠后的图纸，应露出右下角的标题栏；小于 A4 幅面的文件应粘贴在 A4 幅面的纸张上。
9. 文件应采用耐久性强的书写材料书写，需永久、长期保存的文件不得使用易褪色的书写材料（红色墨水、纯蓝墨水、圆珠笔、复写纸、铅笔等）书写、绘制。
10. 文件递交时应按双方约定的通信渠道号和通信规则编制和递送文件，1-4 号机组通信规则为：JXXX-XX-NNNN-JCAL，5-6 号机组通信规则为：WXXX-NNNNN-WANL。纸质文件当面递交或以邮寄方式、电子文件以电子邮件方式送至如下地址：

✧ 甲方：江苏核电有限公司

✧ 地址：江苏省连云港市连云区宿城街道核电南路 9000 号

✧ 邮编：222000

- ✧ 传真：0518-82203853
- ✧ 电话：0518-82203851
- ✧ 电子邮件地址：tw-imc@cnnp.com.cn
- ✧ 收件人：江苏核电有限公司信息文档处

11. 乙方在递交所需套数的纸质文件的同时，必须递交全套电子文件。除合同另有规定或特别说明外，电子文件应提供完整的 PDF 电子扫描文件，扫描分辨率不低于 300dpi，页面调整到可阅读状态（不能为侧向、倒向阅读状态），并与纸质文件完全一致。需要通过色彩识别的文件（例如图片、占比图、分割图等）应统一使用彩色扫描。

如果文件被撤销并且不再使用时，供方应正式来函说明文件已被撤销，并说明撤销原因；如果文件被不同编码的其它文件替代时，也应正式来函说明替代原因，并明确新文件的编码、题名、版次等信息。