



# 深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统

## 技术规范书

深圳供电局有限公司

2026 年 8 月

---

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 总则 .....            | 6  |
| 1.1 总体说明 .....        | 6  |
| 1.2 投标须知 .....        | 7  |
| 1.3 工程实施要求 .....      | 8  |
| 1.4 技术应答要求 .....      | 9  |
| 1.5 工程保证 .....        | 10 |
| 1.5.1 组织保证 .....      | 10 |
| 1.5.2 质量保证 .....      | 10 |
| 1.5.3 产权保证 .....      | 10 |
| 2 应遵循的主要标准 .....      | 11 |
| 3 技术要求 .....          | 12 |
| 3.1 总体技术要求 .....      | 12 |
| 3.1.1 前瞻性与实用性结合 ..... | 12 |
| 3.1.2 遵循规范化和标准化 ..... | 12 |
| 3.1.3 易用性要求 .....     | 12 |
| 3.1.4 开放性与安全性兼顾 ..... | 12 |
| 3.1.5 可靠性与可扩展性 .....  | 12 |
| 3.1.6 可维护性和可测试性 ..... | 13 |
| 3.1.7 可用性和用户体验 .....  | 13 |
| 4 系统建设 .....          | 13 |

---

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 4.1 变电站 AI 电鸿系统建设功能要求 ..... | 13 |
| 4.1.1 系统应用架构 .....          | 13 |
| 4.1.2 系统功能要求 .....          | 14 |
| 4.2 系统配置清单 .....            | 18 |
| 4.3 系统实施集成工作 .....          | 18 |
| 4.3.1 系统集成 .....            | 18 |
| 4.3.2 系统实施 .....            | 18 |
| 4.4 工程进度计划 .....            | 19 |
| 4.5 网络安全要求 .....            | 19 |
| 4.6 保密要求 .....              | 20 |
| 4.7 项目交付项要求 .....           | 20 |
| 5 质量保障和系统测试 .....           | 22 |
| 5.1 版本控制 .....              | 22 |
| 5.2 缺陷和偏差记录 .....           | 22 |
| 5.2.1 系统缺陷日志 .....          | 22 |
| 5.2.2 偏差处理 .....            | 22 |
| 5.3 出厂测试(FAT) .....         | 22 |
| 5.3.1 FAT 准则 .....          | 22 |
| 5.3.2 系统生成（重编译测试） .....     | 23 |
| 5.3.3 FAT 环境搭建 .....        | 23 |
| 5.3.4 系统功能测试 .....          | 24 |

---

|                        |    |
|------------------------|----|
| 5.3.5 稳定性测试 .....      | 24 |
| 5.3.6 安全性测试 .....      | 25 |
| 5.3.7 系统性能测试 .....     | 25 |
| 5.4 系统试运行 .....        | 26 |
| 5.4.1 设备检查 .....       | 26 |
| 5.4.2 系统安装 .....       | 26 |
| 5.4.3 系统启动 .....       | 26 |
| 5.4.4 系统试运行测试 .....    | 26 |
| 5.4.5 现场试运行 .....      | 27 |
| 5.5 现场验收测试（SAT） .....  | 27 |
| 5.6 整体考核验收 .....       | 28 |
| 6 项目管理、培训与技术维护支持 ..... | 28 |
| 6.1 项目责任 .....         | 28 |
| 6.1.1 投标方责任 .....      | 28 |
| 6.1.2 招标方责任 .....      | 29 |
| 6.2 项目组织机构 .....       | 30 |
| 6.2.1 招标方项目经理 .....    | 30 |
| 6.2.2 投标方项目经理 .....    | 30 |
| 6.3 项目进度表 .....        | 30 |
| 6.3.1 详细项目进度表 .....    | 30 |
| 6.3.2 项目里程碑 .....      | 30 |

---

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 6.4 项目进度程序 .....             | 30 |
| 6.4.1 项目进度报告 .....           | 30 |
| 6.4.2 项目变更请求程序 .....         | 31 |
| 6.5 技术（设计）联络会 .....          | 31 |
| 6.5.1 技术（设计）联络会 .....        | 31 |
| 6.5.2 月度协调会 .....            | 32 |
| 6.6 培训 .....                 | 32 |
| 6.7 技术维护支持 .....             | 32 |
| 6.7.1 技术维护支持服务 .....         | 32 |
| 6.7.2 技术支持人员要求 .....         | 33 |
| 7 质保 .....                   | 33 |
| 8 文档要求 .....                 | 33 |
| 8.1 文档内容 .....               | 33 |
| 8.1.1 软件功能设计文档 .....         | 34 |
| 8.1.2 软件设计详细文档 .....         | 34 |
| 8.1.3 软件维护手册 .....           | 36 |
| 8.1.4 系统管理员手册 .....          | 36 |
| 8.1.5 用户手册 .....             | 37 |
| 8.1.6 工厂验收测试(FAT)计划 .....    | 37 |
| 8.1.7 工厂验收测试（FAT）大纲 .....    | 38 |
| 8.1.8 现场验收测试(SAT)计划与大纲 ..... | 38 |

---

|                     |    |
|---------------------|----|
| 8.1.9 系统应急预案 .....  | 39 |
| 8.2 实际建造文档和软件 ..... | 39 |
| 8.2.1 最终系统文档 .....  | 39 |
| 8.2.2 最终软件 .....    | 39 |
| 9 项目保密要求 .....      | 40 |
| 10 网络安全要求 .....     | 40 |
| 10.1 总体要求 .....     | 40 |
| 10.2 网络安全 .....     | 41 |
| 10.3 主机安全 .....     | 41 |
| 10.4 应用安全 .....     | 42 |
| 10.5 数据安全 .....     | 43 |
| 11 订货范围 .....       | 44 |
| 附件一：招标需求一览表 .....   | 44 |
| 附件二：技术差异表 .....     | 46 |

---

# 1 总则

## 1.1 总体说明

- 1) 本技术规范书为\_\_\_\_\_项目（以下简称本项目）的系统集成商（以下简称投标方）提出的技术规范。
- 2) 投标方应按照本技术规范书的要求提供详细、完整的技术方案。该技术方案应完全满足或高于本技术规范书要求，对于本技术规范书中的某些部分，投标方如不能满足要求，或有其它替代方案，或有其它修改建议，应在技术方案中指出其必须进行修改的理由以及与原要求的差别，否则招标方即认为投标方不能满足本技术规范书的要求。对于本技术规范书未规定的有关系统性能和功能，投标方应提出补充要求或建议，并陈述其理由。
- 3) 所有招标方认为是本技术规范书范围所要求而被遗漏的项目，都被认为是包含在本次招标范围内，投标方的报价被视为包含此遗漏项目的报价。投标方可以就投标方认为的遗漏项目提请招标方注意，并详细说明理由。招标方将就此进行澄清。
- 4) 投标方应承诺无论招标方现有的设备中选用哪些厂家的设备（包括采用多厂家提供的同种设备时）和系统软件平台，投标方都可负责集成并可实现招标方要求的所有功能。
- 5) 除本招标文件另有说明外，投标方提供的所有设备均应按照国际标准、国家标准进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是最新版本，如果这些标准的内容有矛盾时，应按照最高标准的条款执行或按双方协商同意的标准或条款执行。
- 6) 投标方必须对工程技术文件以及由招标方提供的所有内部资料、技术文档和信息予以保密。投标方必须遵守与招标方签订的保密协议，未经招标方书面许可，投标方不得以任何形式向第三方透露本技术规范书以及本项目的任何内容。
- 7) 投标方应保证所提供的所有资料真实、完整、准确无误，否则招标方将有权取消投标方的中标资格，由此产生的一切后果由投标方承担。

- 
- 8) 本规范书的名词定义可参考合同范本的名词定义。招标方在任何时候保留和拥有对本文件的解释权。招标方有权在签订合同前，根据需要修改和补充本技术规范书，修改补充后的最终技术规范书将作为合同的附件。
  - 9) 投标方负责与其他实施方配合实现要求的系统功能。

## 1.2 投标须知

- 1) 本技术规范书中提出的仅为最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标方应提供符合相关标准和本技术规范的产品。本技术规范书所使用的标准如与国家、行业、公司、电网公司以及投标方所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。
- 2) 投标方应仔细阅读本技术规范书的所有条款，投标方应按照本技术规范书的要求提供详细、完整的技术方案，该技术方案应完全满足或高于本技术规范书要求，对于本技术规范书中的某些部分，投标方如不能满足要求，或有其它替代方案，或有其它修改建议，应在技术方案中指出其必须进行修改的理由以及与原要求的差别，否则招标方即认为投标方不能满足本技术规范书的要求。
- 3) 对于本技术规范书未提出但应标系统已具有的功能及技术性能指标，投标方可在其技术建议书中加以补充说明，并提供相关技术资料。如果投标方认为本技术规范书所描述的功能、接口、性能等要求与目标系统要求有所不一致或部分要求不合理，可在响应原要求后给出建议方案。
- 4) 对于应标系统中尚不具备或未达到相关要求的功能或性能，投标方在应答时须针对该项如实说明。投标方认为相关要求不合理的，应给出充分理由及合理的建议；投标方认为相关要求需要在现有产品基础上进一步实现或完善的，应给出实现相关技术要求的方案和进度计划。
- 5) 本次招标范围内的内容，在招标方的组织要求下，确定负责人，制定协调计划，配合整体工作进度和要求，包括但不限于向其他配合单位、监造方开放相关接口、规范、数据，总体达到建设的要求和效果。

- 
- 6) 投标方的报价清单内容应该包括本标段范围内所要求的全部功能、服务及第三方软件。除已经明确说明由招标方另行采购和在报价清单中明确采购的功能、服务及第三方软件外，其它在本项目建设中必须的但尚未列出的功能、服务及第三方软件也必须在清单中详细列出并报价，以保证招标系统的正常运行。否则，相关功能、服务及第三方软件等的费用被视为已包含在报价中或被视为由投标方免费提供。
  - 7) 投标方的投标文件应以中文简体编写(原厂商的资料可为英文)，所有的计算、说明和图纸等均应采用国际单位。投标方应保证对本次招标的所有技术说明文件保密，在招标前和招标后都不得向其他单位或个人公布招标项目单位的有关材料。
  - 8) 本技术规范书的解释权属于招标方。未经招标方同意，任何个人和单位对技术规范书所作的任何修改均无效。在未经双方商定作为订货合同技术附件之前，招标方保留对技术规范书进行修改的权利；同时在投标方与招标方签订合同之后，招标方有权提出和投标方有责任接受因国家、行业、上级主管单位等的规范、标准和规程等发生变化及与相关系统接口要求改变所产生的一些补充要求。具体事项由招标方、投标方共同商定。
  - 9) 本技术规范书在内容或技术指标上如果存在错误(包括拼写、印刷错误)，投标方应及时提出要求招标方澄清，经招标方确认后对错误内容进行修正；
  - 10) 针对本次招标的一切有效的书面通知、修改及补充，都是技术规范书不可分割的部分，与技术规范书具有同等法律效力。
  - 11) 本技术规范书经招标方、投标方双方确认后作为合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。本技术规范书的未尽事宜，由招标方、投标方在合同技术谈判时协商确定，或以其它形式补充。

### **1.3 工程实施要求**

投标书应针对如下工程实施要求逐项进行确认和应答。

---

1) 本项目供货范围为深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设技术服务，投标所采用产品及服务必须完全满足招标规范要求。请投标方确认。

**应答：**

2) 投标方应负责所供系统的安装、调试及培训在内的技术服务，其中安装调试工作包含系统平台部署。投标方应积极配合项目建设工作，与其它标的投标方、施工方积极配合，如因投标方原因或配合不力造成的一切损失，均由投标方负责。请投标方确认。

**应答：**

3) 投标方应在验收投运前配合招标方完成入网安评、源代码安全审计等网络安全测评工作中发现的问题的整改，并提交整改报告。请投标方确认。

**应答：**

## **1.4 技术应答要求**

1) 投标方提供的投标书应分别针对商务招标书和技术招标书进行应答。其中商务投标书对商务招标书进行逐项应答，技术投标书对技术招标书进行逐项应答。

2) 投标方在应答书中，按本招标书中所提的技术及工程要求，对涉及到的主要产品、技术及服务，提供详细的性能参数和技术说明。投标方亦可根据自己的产品技术性能具体情况，在应答书中提出建议，并附详细资料和说明。

3) 技术应答书中应提供所采用的设备或技术服务清单，按附件一填写。

4) 如果投标方提供的设备或技术服务与本招标书的要求有差异，应在投标书

---

中以“技术差异表”为标题的专门章节中加以详细描述，并按附件二中指定的格式填写。

- 5) 投标书中应按附件一分项列明外购的设备(包括软件)。

## **1.5 工程保证**

### **1.5.1 组织保证**

- 1) 投标方应标时，必须向招标方提供拟派参加本项目的人员名单（包括候补人员）以及参加人员的资料（包括业绩证明）。
- 2) 投标方参加本项目人员应有资格和丰富的经验完成安装、调试和投运工作，并由他们负责上述工作的质量。
- 3) 招标方对投标方提供的项目参与人员有不同意见时，招标方有权对项目组成员提出更改要求；
- 4) 招标方具有对投标方所提供的实施人员进行考核的权力；
- 5) 投标方必须向招标方保证工程人员组织的稳定性，在本项目工程结束前，参加本项目的人员变动必须取得招标方同意，并立即安排拟订候补人员予以补充。

### **1.5.2 质量保证**

投标方应保证所提供的所有交付物的功能、性能、质量均能满足本技术规范书的技术要求和质量要求。

### **1.5.3 产权保证**

- 1) 投标方担保合同所提供的系统软硬件设备的开发和使用不侵犯任何适用的有关部门的专利、商标、行业设计、版权及其它知识产权或所有权，所有因此引起的法律行为及后果均由投标方负责。
- 2) 投标方应对因与任何以上知识产权或所有权引发的有关诉讼或行为提供赔偿，赔偿数额视招标方所受损失而定。

---

## 2 应遵循的主要标准

1) 除本技术规范书特别规定外，投标方所提供的设备均应按照国际、国家、行业、公司标准、规范、规定进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是其最新版本。除非另作特别规定，所有合同设备，包括投标方从他处获得的全部设备或附件，都必须满足最新版本的相关标准，包括在投标时已生效的任何修改和补充。如果投标方选用标书规定以外的标准时，需提交与这种替换标准相当的优于标书规定标准的证明，供招标方确认。

2) 本技术规范书主要引用或参照了以下标准和规范，投标的设备 and 产品应符合本技术规范及下列标准和规范的要求：

- a) 《中华人民共和国网络安全法》（国家主席令第 53 号）
- b) 《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》（GB17859-1999）
- c) 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》（GB/T25058-2019）
- d) 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240-2020）
- e) 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）
- f) 《信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T25070-2019）
- g) 《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》（GB/T28448-2019）
- h) 《信息安全技术 网络安全等级保护测评过程指南》（GB/T28449-2018）
- i) 《南方电网公司信息安全保障体系》
- j) 《中国南方电网有限责任公司信息化项目管理细则》
- k) 《中国南方电网有限责任公司信息化项目建设管理细则》
- l) 《南方电网公司信息化项目预算编制与计算方法（2024 年修订版）》

---

## 3 技术要求

### 3.1 总体技术要求

#### 3.1.1 前瞻性与实用性结合

在系统设计过程中，要同时考虑未来的发展趋势和当前的需求，以实现系统的长期可用性和实用性。前瞻性体现在系统的可扩展性、可定制性及可升级性；实用性则体现在系统的易用性、满足用户需求及提高工作效率上。

#### 3.1.2 遵循规范化和标准化

在系统设计和开发过程中，应遵循国家和行业的标准和规范，保证系统的合规性和互操作性。此外，要采用通用的接口规范，保证不同系统之间的互操作性和集成能力。

#### 3.1.3 易用性要求

交付物应提供方便易用的操作、维护和管理界面，系统功能组织合理、界面美观易懂、操作方便快捷。使用人员无需经过复杂的培训即可掌握并使用此系统。

#### 3.1.4 开放性与安全性兼顾

在系统的开放性和安全性方面，需要平衡考虑。这包括制定合理的安全策略、访问控制机制，采用数据加密和隐私保护技术保障数据安全，以及建立完善的访问控制和权限管理体系。

#### 3.1.5 可靠性与可扩展性

系统的可靠性可以通过容错和恢复机制、负载均衡与集群管理技术、数据备份与恢复策略来保证。同时，系统应具备可扩展性，方便进行功能扩展和升级，以适应未来的业务需求变化。

### 3.1.6 可维护性和可测试性

系统应易于维护和测试，以提高系统的可维护性和可测试性。这包括设计易于理解的代码、编写清晰的文档以及使用自动化测试工具等措施。

### 3.1.7 可用性和用户体验

系统应易于使用，具有友好的用户界面和简单的操作流程。这可以提高系统的可用性并改善用户体验。可以采用简洁的设计、明确的导航和易于理解的信息架构来提高可用性和用户体验。

## 4 系统建设

### 4.1 变电站 AI 电鸿系统建设功能要求

建设深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设，可对周界围墙、主变、继电保护室、GIS 室等关键区域实施智能化升级，利用智能检测手段，提前感知并快速处置设备隐患与外部入侵风险，构建从被动应对到主动防御的安保与运维体系。

#### 4.1.1 系统应用架构



深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设包括周界围墙场景功能、主变区域场景功能、继电保护室场景功能、110kV GIS 室场景功能及人员安全和电鸿场景综合展示功能，通过接入摄像头、无人机、机器狗、红外手持终端仪、电鸿温湿度传感器数据，实现周界围墙场景、主变区域场景、继电保护室场景、110kV GIS 室场

---

景、人员安全和电鸿场景综合展示功能。

## 4.1.2 系统功能要求

### 4.1.2.1 周界围墙场景功能加装

（1）系统具备分布式光纤传感系统，实现对光纤周边物理量如振动、应力的测量、分析和定位。

（2）系统具备分布式光纤标定功能，通过对传感光纤的标定，只监测围栏上的光纤震动信号，不监测非围栏上的光纤震动信号。

（3）系统具备周界围墙摄像头功能，用户可远程查看周界围墙摄像头的实况画面，球机可通过云台控制进行查看，方便及时查看现场情况，联动摄像头拍摄入侵实时画面，实现远程安全防范。

（4）系统具备周界安防联动声光报警器报警功能，当有感知到入侵行为时，声光报警器会发出告警声音，同时进行光闪，对入侵行为进行声光驱离。

（5）系统具备周界围墙摄像头录像功能，周界围墙摄像头录像播放、录像数字放大、录像下载、录像截图、倍速播放、录像书签。

（6）系统具备分段设置防区功能，对不同防区进行分级，实现不同防区的分级管理。

（7）实现周界围墙告警联动摄像头录像功能，联动震动光纤告警触发录像，支持周界围墙摄像头录像播放、录像数字放大、录像下载、录像截图、倍速播放、录像书签。支持移动端对参观人员进行功能演示。

（8）系统具备告警管理功能，当发生告警用户可通过系统接收及查看，可查看报警详情包括报警时间、报警点位、报警点实时视频等，实现报警快速处置闭环。支持移动端对参观人员进行功能演示。

（9）接入调试与实施，实现对光视联动的快速接入、调试和运行状态确认。

---

#### 4.1.2.2 主变区域场景功能加装

（1）实现变电站主变3D建模功能，采集主变关键数据，构建三维模型，能全方位、立体化呈现主变结构。

（2）系统具备移动端变电站主变巡视任务生成功能，建立巡视任务表单，实现巡视任务的新增、修改、删除。

（3）系统具备移动端变电站主变巡视任务执行功能，将巡视任务分解为灵活组网、数据采集、结果分析子任务，并逐项执行，生成组网关联数据表、实时数据采集结果表。

（4）系统具备移动端变电站主变巡视报告构建功能，实现巡视结果标准化输出。通过数据汇总、分析结果整合及模板化报告生成技术，自动生成标准化的巡视报告。

（5）系统具备移动端变电站主变巡视任务管理功能，实现任务数据的查询及展示，并支持钻取查看巡视任务详情，一键重新启动执行巡视任务。

（6）系统具备红外手持仪以采代录功能，构建红外采集表，支持现场人员通过手持设备采集温度数据，并推送至系统供巡视任务调用。

（7）改造灵活组网功能，建立铁芯接地设备和手持终端仪协议适配模型，将铁芯接地设备和手持终端仪纳入灵活组网管理，实现设备自动发现与组网。

（8）系统具备灵活组网助手，实现对主变压器可参与灵活组网的终端自动推荐，及快速组网。

（9）系统具备变电站主变巡视任务执行助手，构建巡视步骤信息，按步骤提示巡视任务的执行过程，实现对组网终端采集数据的汇集、结果展示及巡视报告输出。

#### 4.1.2.3 继电保护室场景功能加装

（1）系统具备移动端变电站继保室机器狗巡视任务生成功能，建立机器狗巡视任务表单，实现机器狗巡视任务的新增、修改、删除。

---

(2) 系统具备移动端变电站继保室机器狗航线数据展示功能, 建立机器狗航线数据表, 实现航线数据的接入及查询展示功能。

(3) 系统具备移动端变电站继保室机器狗基础数据展示功能, 建立机器狗基础数据表, 实现机器狗台账、状态数据的接入及查询展示功能。

(4) 系统具备移动端变电站继保室机器狗视频调用及展示功能, 建立机器狗视频协议解析模型, 实现机器狗第一视角实时画面的播放。

(5) 系统具备移动端变电站继保室机器狗巡视任务下发功能, 系统支持下发巡视任务给机器狗, 机器狗接收到巡视任务之后, 开始执行巡视任务。

(6) 系统具备移动端变电站继保室机器狗巡视任务查询功能, 实现机器狗巡视任务数据的查询及展示, 并支持钻取查看巡视任务详情。

(7) 系统具备移动端变电站继保室机器狗巡视图片压板状态识别功能, 应用压板状态识别算法, 对机器狗采集的继保室设备图像数据进行识别, 并在监控界面实时展示分析结果。

(8) 系统具备移动端变电站继保室机器狗巡视简报功能, 构建机器狗巡视简报单, 根据机器狗巡视结果自动新建巡视简报。

(9) 系统具备工序刚性管控、间隔防走错校验、压板状态智能核验、Web端自动报告生成、Web端任务管理及对应的APP支撑与联调。

#### **4.1.2.4 110kV GIS 室场景功能加装**

(1) 系统具备移动端电鸿温湿度传感器数据接入及展示功能, 建立温湿度采集数据表, 接入传感器采集到的温湿度数据并进行展示, 并支持温湿度趋势曲线统计展示。

(2) 系统具备移动端温湿度异常数据记录与实时告警功能, 建立温湿度告警规则表, 当接入的数据超出正常范围时, 自动记录异常数据并进行展示。

---

(3) 系统具备移动端变电站GIS室无人机巡视任务生成功能，建立无人机巡视任务表单，实现无人机巡视任务的新增、修改、删除。

(4) 系统具备移动端无人机航线数据管理功能，建立无人机航线数据表，实现航线数据的接入及查询展示功能。

(5) 系统具备移动端无人机基础数据管理功能，建立无人机基础数据表，实现无人机台账、状态数据的接入及查询展示功能。

(6) 系统具备移动端无人机视频调用及展示功能，实现无人机第一视角实时画面的播放。

(7) 系统具备移动端无人机巡视任务下发功能，系统支持下发巡视任务给无人机，无人机接收到巡视任务之后，开始执行巡视任务。

(8) 系统具备移动端无人机巡视任务管理功能，实现无人机巡视任务数据的查询及展示，并支持钻取查看巡视任务详情。

(9) 系统具备移动端无人机巡视任务结果展示功能，对无人机采集的GIS室设备图像数据进行展示。

(10) 系统具备移动端GIS红外图像实时展示功能，将GIS红外云台采集到的红外图像实时展示在监控界面上。

(11) 系统具备移动端GIS室摄像头展示功能，从有线视频主站接入变电站GIS室已安装的摄像头视频实时画面并进行展示。

#### **4.1.2.5 人员安全和电鸿场景综合展示功能加装**

(1) 系统具备变电站人员闯入识别算法，实现摄像头画面标记非安全区域并存储，支持识别人员闯入非安全区域。

(2) 系统具备变电站人员闯入告警功能，当电鸿摄像头检测到人员闯入非安全区域时，在系统中进行告警提示，支持告警数据的详情查看、历史告警记录查询、当日告警查询。

(3) 系统具备变电站电鸿场景综合展示功能，展示电鸿终端规模、在线状态、告警数据等信息，并集成深圳边侧智能监测、智能巡视、智能安全、智能处置、智能操作页面。

## 4.2 系统配置清单

深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设的配置清单如下。

| 序号 | 名称            | 主要技术参数/工作项                                                                                                  | 单位 | 数量 |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 1. | 变电站 AI 电鸿系统建设 | 1、周界围墙场景功能<br>2、主变区域场景功能<br>3、继电保护室场景功能<br>4、110kV GIS 室场景功能及人员安全和电鸿场景综合展示功能<br>5、软件实施、软件部署<br>6、入网安评及源代码审计 | 项  | 1  |

## 4.3 系统实施集成工作

### 4.3.1 系统集成

#### 4.3.1.1 与机器狗集控平台集成

接入机器狗集控平台航线数据及基础数据（含台账、状态），同时支持巡视任务在线下发至机器狗集控平台执行；

### 4.3.2 系统实施

本项目的实施集成工作包括：在管理工作方面应参加项目初验和项目终验，在项目实施方面应进行服务器环境准备，在系统初始化阶段应进行数据准备，进行数据清理、导入及校核，进行变电站新加装的摄像头、无人机、机器狗、红外手持终端仪、电鸿温湿度传感器软硬件集成调试，编写使用手册，进行系统上线切换，在

系统试运行阶段进行现场解答和处理用户问题，进行系统的日常运行监控及调优。

#### 4.4 工程进度计划

本项目的工程进度计划如下表所示。

| 工程任务安排              | 计划<br>开始时间 | 计划<br>完成时间 | 检查内容             |
|---------------------|------------|------------|------------------|
| 1 任务 1：项目启动         | 2026. 6    | 2026. 8    | /                |
| 1.1 工作 1：调研         | 2026. 7    | 2026. 8    | 需求调研             |
| 1.2 工作 2：编制技术规范书    | 2026. 7    | 2026. 8    | 技术规范书            |
| 2 任务 2：物资采购, 签订合同   | 2026. 8    | 2026. 12   | /                |
| 2.1 工作 1：提交物资需求计划   | 2026. 8    | 2026. 9    | 在系统提交物资采购需求计划    |
| 2.2 工作 2：签订合同       | 2026. 10   | 2026. 12   | 物资采购中标结果确定, 签订合同 |
| 3 任务 3：软硬件部署、试运行、验收 | 2027. 1    | 2027. 9    | /                |
| 3.1 工作 1：软硬件部署      | 2027. 1    | 2027. 7    | 物资到货，完成软硬件部署。    |
| 3.2 工作 2：试运行，项目验收   | 2027. 8    | 2027. 9    | 完成试运行，项目验收工作     |

#### 4.5 网络安全要求

（1）本项目网络架构应满足“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”要求，本项目系统架构应符合电力监控系统网络安全技术标准和纵深防御等相关要求。在安全Ⅲ区建设，系统加装功能部署在Ⅲ区智能技术专网服务器区。对不同安全分区的平台通过公用通信网络方式接入的业务，与二区之间进行数据交互严格按照要求通过正反向隔离装置进行交互。本项目应满足低安全区不能主动访问高安全区相关要求。

---

(2) 本项目按照等保三级相关要求进行网络安全管控，本系统密码应用、数据安全等相关要求已在其他项目考虑，且每年至少开展一次相关测评。

(3) 本项目新建功能模块不涉及关键信息基础设施建设或改造。

(4) 本项目已考虑安全监测费，预算包括入网安全评测和源代码安全审查。等保测评及商用密码评估随原系统每年开展，相关预算不在本项目重复考虑。

## 4.6 保密要求

投标方在为招标方提供服务期间，提出以下保密要求：

投标方在访问信息系统期间，负有保护招标方企业的网络安全、信息安全和系统数据的义务和责任；负有保护所持有、接触的属于或涉及招标方企业商业秘密的信息安全的义务和责任。

商业秘密是指因其信息泄露会影响企业生产和发展、影响企业营销活动、影响企业技术进步、使企业在商业竞争中处于被动或不利地位、使企业经济利益受到损害、影响企业对外交流和商业谈判顺利进行、影响企业稳定和安全、影响企业对外承担保密义务的事项。

## 4.7 项目交付项要求

投标方应在合同规定时间内，将招标范围内所界定的工作完成，在通过双方认可的验收后，交付给招标方。本项目投标方应提供的交付项包括：

- 1) 项目建设实施方案
- 2) 需求规格说明书
- 3) 概要设计说明书
- 4) 详细设计说明书
- 5) 系统功能测试报告
- 6) 出厂安全测试报告
- 7) 第三方安全测试报告
- 8) 入网安全评测报告

- 
- 9) 用户培训方案
  - 10) 培训报告
  - 11) 应急处置方案
  - 12) 用户手册
  - 13) 运维手册
  - 14) 定期维护作业指导书
  - 15) 试运行报告
  - 16) 系统源代码

---

## 5 质量保障和系统测试

### 5.1 版本控制

软件资源控制和版本控制应被集中和统一到功能软件包中。在开发的过程中，投标方应提供软件和子系统版本控制的工具，以便用于集成发布软件，用于维护已发布软件和修订版本的控制，用于软件的备份，用于追踪和消除下面将会提到的缺陷。

### 5.2 缺陷和偏差记录

#### 5.2.1 系统缺陷日志

当系统的设备和软件开始集成时，投标方应建立系统缺陷日志，记录所有的硬件、操作系统、投标方和第三方应用软件的问题。系统缺陷日志将一直保留到质保期。用户可以访问这些日志。

#### 5.2.2 偏差处理

偏差是指系统中不满足合同要求的部分，或者是相关功能的性能不能满足用户的要求。投标方应该在FAT 之前提交偏差报告和处理方法，并一直保留到质保期后，必要时，投标方在制定项目计划时，向招标方说明偏差以及采取的后备措施，在和招标方讨论确认后才确定开发计划。遵循被认可的质量评价（QA）要求，偏差报告应记录不符合合同规定的每一个问题（包括文档），包括所有的操作失败。偏差报告应被包含在缺陷日志中。

投标方必须对所有的偏差报告（包括已经消缺的偏差）进行整理，以保证是完整的而且是最新的，并可以随时提供给招标方检查。

### 5.3 出厂测试(FAT)

#### 5.3.1 FAT 准则

FAT 在出厂之前进行。FAT 的目的是检验系统是否已经完成开发，并且是否

---

完全满足所有合同上规定的配置、功能、性能和用户在接口方面的要求。由于有些接口在厂家端无法模拟测试，但要保证接口的可用性，在FAT阶段应着重测试系统性能等。FAT 将验证每个应用功能模块的性能和功能的完整性，与此同时本项目系统功能模块将作为一个完整的整体进行操作测试。系统维护工具，包括界面和系统维护功能等，也应进行检验。通过人机界面的响应测试、报警处理的测试以及对处理器、内存、硬盘、局域网的使用率和负荷的监视，检验系统性能和响应时间，并按照本技术规范书所提及的性能指标进行压力测试。

具备条件的外部应用程序接口测试在FAT阶段应加以模拟测试，投标方负责提供进行这些模拟的设备和软件。涉及到外部设备和外部系统的接口应该在FAT 期间接入实际的设备，或由投标方提供合适的仿真器进行测试，仿真器设计要求和实际数据交互（数据格式，刷新时间等）一致，投标方应提供尽可能接近最终配置和与实际运行环境类似的情况进行FAT 测试。FAT应根据测试方案和FAT测试大纲进行，应包括以下所描述的所有测试。每项功能都应在实际可能出现的各种条件下进行测试，包括用户错误、无效数据、硬件和通信故障、系统过载状态以及其它系统条件，以验证该功能是否被正确操作和执行。

### **5.3.2 系统生成（重编译测试）**

完整的系统软件生成包括所有软件模块的编译和链接，应在FAT 之前进行，以确保软件是最新的、正式的。系统生成的测试必须基于最新版本的源代码。

投标方应提前通知用户将进行系统生成，招标方有权选择观看所有过程。系统生成程序应遵循系统管理员手册的要求，并只能使用可交付的软件工具。

### **5.3.3 FAT 环境搭建**

招标方此次系统建设所提供硬件设备为多个系统共用，共同部署，考虑系统建设工期，FAT环境需投标方提供，要求如下：

1) 投标方所提供软硬件测试平台应能够满足系统功能测试要求，系统建设功能均能够正常运行。

2) 投标方所提供测试环境应与招标方技术要求保持一致，包括平台操作系统、

---

数据库管理系统、中间件等。

### 5.3.4 系统功能测试

本测试的目的是严格地测试所有系统功能，包括采用单独测试和联调测试的方式，以验证所有硬件和软件的功能运行情况。测试包括但不限于如下功能：

1) 必须采用实际的数据测试，按照功能需求的每一项进行详细的测试，保证系统业务功能满足实际的需要。

2) 外部接口功能测试：与现有的应用系统接口测试。对于在建或未建的外部系统接口，投标方应提供模拟数据测试。

### 5.3.5 稳定性测试

为考验系统稳定性，要进行系统连续运转 48 小时的稳定性测试。在测试的 48 小时内，不得对外设进行调整，除非经过用户特别许可。在此期间，用户将在各工作站、模拟整个生产管理过程，要求系统各项性能指标和功能均应满足规范书的要求。在此期间，不应出现双备份设备自动切换，硬件不应出现故障，否则要重新开始稳定性测试。至多允许做 2 次 48 小时稳定性测试，如果 2 次均未通过，则由双方联合对系统设计和设备选型进行审查后，再考虑新的测试方案，所发生的费用由投标方负责。在此期间还应对 CPU 负荷、网络负荷进行测试。

1) 测试通过判定标准（需同时满足所有条件）

- ① 48 小时内系统无宕机、无内核崩溃、无核心业务完全中断情况。
- ② 核心业务接口成功率 $\geq 99\%$ 。
- ③ 全程无内存泄漏，内存占用峰值涨幅不超过初始值的 15%。

2) 测试不通过判定（满足任意一项即判定失败）

- ① 出现系统宕机、核心服务不可用超过 60 秒的情况。
- ② 核心业务接口成功率低于 99%，或出现数据错乱、丢失等不可逆问题。
- ③ 内存/资源泄漏持续加剧，最终导致 OOM（内存溢出）触发。

---

④ 异常注入后系统无法自动恢复，需人工介入才能重启服务。

⑤ 出现硬件报错、内核空指针、死锁等底层稳定性故障。

### 5.3.6 安全性测试

安全性测试应包括硬件和软件安全性测试，着重保证系统在网络上的安全性，通过入侵检测和漏洞测试，保证能满足调度生产管理的工作的安全及效率，具体测试项目包括以下各项目，但不限于此：

- 1) Web 访问安全测试：包括内网 Web 访问的安全与外网 Web 访问的安全测试。
- 2) 系统权限安全测试：按照各个用户角色的权限进行测试，保证流程访问的安全。
- 3) 与生产安全区交互测试：通过测试保证生产安全区的访问安全。
- 4) 本系统网络内各服务器系统及其软件安全测试。
- 5) 其他可能影响到系统安全性的测试。

### 5.3.7 系统性能测试

未具备现场测试条件的项目则创建仿真环境模拟进行。这些仿真测试应施加额外的处理器执行、磁盘访问、处理器与磁盘的使用分配等任务。

性能测试要求验证以下各项：

- 1) 数据检索和处理时间
- 2) 显示响应时间
- 3) 所有用户请求的响应时间
- 4) 计算资源和内存的使用情况
- 5) 硬盘空间和时间的占用率
- 6) 网络的负载

- 
- 7) 应用程序执行时间
  - 8) 系统间接口响应和处理时间
  - 9) 压力测试，过载级别由用户选定。

## **5.4 系统试运行**

### **5.4.1 设备检查**

系统安装所做的准备工作完成后，将通知投标方发货。投标方应检查这些设备以核实是否满足设备和安装手册的要求。

### **5.4.2 系统安装**

投标方提供的软件等交付物均应由投标方负责安装，并统筹配套软硬件的安装。

### **5.4.3 系统启动**

系统安装完毕后，投标方负责启动系统。投标方应进行以下工作：

- 1) 检查系统是否被正确安装；
- 2) 系统硬件通电，运行诊断系统检查所有系统硬件是否正常运行；
- 3) 启动系统并初始化应用；
- 4) 检查系统现场运行情况，确保为现场验收测试（SAT）工作准备就绪；
- 5) 与用户检查各处室的访问是否正常；
- 6) 检查外部访问通路是否正常，如 VPN 专网访问等；
- 7) 检查与外部系统对接是否正常。

### **5.4.4 系统试运行测试**

系统试运行测试的目的是确认系统是否被正确安装，并可投入试运行。系统安装完成且成功启动之后，由投标方进行试运行测试。试运行测试应遵照由投标方准备且由用户审核的测试大纲进行。

---

### 5.4.5 现场试运行

系统通过试运行测试后进入现场试运行阶段。现场试运行为期不少于1个月，在试运行阶段发现的所有的系统缺陷和设计缺陷应由投标方纠正，试运行期间应对发现的问题进行闭环管理。

## 5.5 现场验收测试（SAT）

在系统顺利通过试运行及现场预验收测试后进行SAT 测试。SAT测试应遵照由投标方准备且由用户审核的测试大纲进行。SAT测试应包括所有FAT测试的内容，并根据用户的实际环境进行修改以补充在FAT中无法实现的测试，特别是在FAT过程中无法进行的功能和性能方面的测试应在SAT测试中详尽的逐一进行。SAT还应包括系统可用性测试，用户视需要可采用非常规性测试以便检验系统在实际运行环境下的整体性能。

在SAT测试中发现的所有的系统缺陷和设计缺陷应由投标方纠正，在SAT测试期间应对发现的问题进行管理，如现场验收测试未通过，需重测、调试、整改所产生的费用由投标方负责。

---

## 5.6 整体考核验收

整体考核验收必须在现场验收遗留问题已基本解决；整体考核验收试运行考核期间主站系统运行稳定、正常，项目建设文件已编制完成后进行。

## 6 项目管理、培训与技术维护支持

### 6.1 项目责任

#### 6.1.1 投标方责任

除特别指明属于用户的职责外，投标方应履行系统的设计、装配、开发、集成、运输，以及安装、试运行、完整运行性能等所有责任。投标方的责任包括但不限于此：

1) 系统工程化。校验合同要求的所有硬件与软件单元的功能，为满足系统性能需求调整系统构件以期构建一套独立、完整的系统功能。

2) 将交付的设备与由用户提供的设备和软件进行集成，包括现有的或新的网络交换设备。对于用户方提供的包含在系统中的设备，投标方必须保证满足合同所明确规定的所有的功能与性能要求。

3) 软硬件开发，包括开发和配置合同中规定的系统功能和系统与外部系统的接口等。

4) 根据合同规定，投标方负责完成系统与其它业务系统的接口工作。

5) 根据用户认可的提交文档计划，提供系统设计、测试、维护、升级、运行的文档。

6) 提供必需的软件包，包括相关源代码。

7) 对用户进行课程和实际操作训练。

8) 对用户进行系统维护、扩展、升级的课程与岗位培训。

9) 用户可指派其人员加入系统开发组，并指导监督开发工作。

- 
- 10) 根据用户批准的 FAT 大纲完成工厂验收预测试，并提交详细测试结果。
  - 11) 项目交付设备的运输。
  - 12) 系统安装完毕后进行调试和启动。
  - 13) 在项目初期在各用户处了解详细的功能需求，并制定相应的需求文档及项目计划，提交给招标方确认。

### 6.1.2 招标方责任

招标方具有以下责任：

- 1) 为系统建设过程中的需求调研、设计研讨、现场安装、数据工程、联调、测试、培训、试运行检查、运维和消缺等必须在用户场所开展的工作，提供必要的工作人员办公场所等办公环境，投标方应考虑招标方成本降低人员费用报价。
- 2) 为系统的设备准备电源、到外部系统的通道（不含接口）等相应环境设施。
- 3) 协调投标方设备安装工作。
- 4) 评阅与批准文档，包括软硬件设计文档、用户手册、图纸、验收测试计划与大纲以及系统的实际建设文档。
- 5) 应协调工程项目在用户现场的相关工作，包括与外部设备连接、测试、设备和软件集成。
- 6) 参加并在投标方协助下进行工厂验收测试，审阅和批准测试结果。
- 7) 在投标方协助下进行现场验收测试。
- 8) 在投标方协助下进行可用性测试。

除承担以上责任外，招标方还可指派人员，参加开发与集成工作。

---

## **6.2 项目组织机构**

### **6.2.1 招标方项目经理**

招标方所有的项目联系与协调，都将由招标方指定的项目经理进行。所有的信函应发至项目经理处。对文档的审核与批准、项目联络会议、招标方参与的项目工作、培训与系统测试、以及其它事项都应由该项目经理负责协调。

### **6.2.2 投标方项目经理**

投标方应指定一个项目经理，项目经理专门负责所有项目协调工作、投标方与招标方的所有正式联络等工作。招标方对项目经理的选择有批准的权利。未经招标方项目经理书面同意，投标方项目经理不得更换。若招标方认为投标方项目经理不符合招标方的要求，则投标方需提供候选者的履历，供招标方选择新的项目经理。

## **6.3 项目进度表**

### **6.3.1 详细项目进度表**

投标方应拟定一份详细的项目进度表，列入所有的任务，并将每项任务进行分解。

### **6.3.2 项目里程碑**

为便于审核投标方工作进度，应编制和维护项目里程碑清单，并作为进度表的一部分。中期与最终交付日期应反映在项目里程碑中。

## **6.4 项目进度程序**

### **6.4.1 项目进度报告**

项目进度报告由投标方的项目经理准备，并确保招标方在每月收到项目进度报表。

---

## 6.4.2 项目变更请求程序

投标方应建立项目变更请求程序以控制项目的变更事项。这些事项包括：

- 1) 合同要求的差异，特别是项目进度表的变更。
- 2) 已由招标方批准的投标方设计方案的变更。

项目变更请求程序需经招标方审阅与批准，并与合同中的条款相一致。

项目变更请求程序是变更事项的规则，投标方请求项目变更时必须遵守这些规则。投标方请求变更时，应至少提供以下信息：

- 1) 变更原因。
- 2) 变更事项的说明。
- 3) 变更范围的说明。
- 4) 变更事项的利弊，和已考虑的替代方案。
- 5) 技术支持文档供用户方评估。
- 6) 变更事项对价格的影响。
- 7) 变更事项对进度表的影响。

招标方在4周内处理提交的变更请求，对变更范围小、不影响造价与进度表的事项适当加快速度。变更事项须由招标方项目经理书面批准。招标方有权自行判断变更是否可行，且招标方对变更事项的认可并不免除投标方对所交付系统的准确性、可用性和适用性负有的责任。变更事项批准后，应更新所有受到影响的文档，包括设计文档、测试文档、合同与项目进度表。

## 6.5 技术（设计）联络会

### 6.5.1 技术（设计）联络会

为便于合同的执行、审查和系统设计方案的确定，投标方与招标方根据需要举行技术（设计）联络会，除按合同规定举行的技术（设计）联络会外，双方可

---

以根据需要约定对方举行额外的技术（设计）联络会。

### 6.5.2 月度协调会

为了加强进度管理，协调系统开发过程中遇到的问题，按月举行月度协调会。

## 6.6 培训

为了确保用户更好履行相关职责，投标方应为招标方提供设备维护的工具与培训。培训主要在招标方办公场所进行，投标方应考虑招标方成本降低培训报价。投标方向招标方提供至少1次技术培训，**招标方参加各项培训的总人天数由招标方需求确定；**

投标方应根据招标方的要求及工程进度制定详细的培训方案（包括时间、地点、培训内容、授课人员、建议参加人员等）。

## 6.7 技术维护支持

### 6.7.1 技术维护支持服务

技术支持人员在质保期内应随时待命协助招标方人员维护。技术支持所在地应邻近用户方。技术支持服务应满足下列要求：

- 1) 技术支持的范围涵盖系统所有的软硬件。紧急技术支持应能提供 7x24 小时服务。
- 2) 紧急技术支持可采用远程诊断的方式。
- 3) 可通过电话提供维护。投标方应指导招标方人员诊断故障，对于硬件问题，更换发生故障的面板或模块。
- 4) 若远程无法解决故障，投标方应派维护人员到现场处理。紧急情况下，服务人员要在 24 小时内到达。
- 5) 投标方应根据解决问题所需的专门技术，派遣专人处理紧急事件。
- 6) 提供模块更换服务，更换故障部件。

---

7) 对于紧急递送请求,用以更换的部件应在 24 小时内送达。

技术维护支持应在系统运行的同时合理安排。投标方提供的技术维护服务不得免除投标方所负的质量保证责任。

## 6.7.2 技术支持人员要求

投标方必须建立系统保修团队,负责在质保期内系统的技术保障、故障处理和服务响应支持。保修团队组成人员要求如下:

- 1) 投标方必须提交质保期内技术支持服务流程图。
- 2) 保修团队必须设置保修服务总体负责人,总体负责人专门负责质保期内所有技术支持的协调工作、投标方与用户的所有正式联络等工作。
- 3) 至少确保有 2 人专职参与本项目的售后服务与技术支持,同时投标方还应额外考虑 2 个后备人选。
- 4) 投标方应在应标书中提交保修团队人员名单和相关资料,所有人员必须经招标方选择和认可。如无特殊原因并经招标方许可该人员名单在合同执行过程中不允许更改。
- 5) 所有技术支持人员应符合下述要求:能够完全独立地处理质保期内本项目系统所有故障;

## 7 质保

本次招标质保期为自项目通过竣工验收之日起1年。

## 8 文档要求

投标方应提供系统完整的文档。文档应包含设计、运行、维护和测试以及培训资料。

### 8.1 文档内容

各种文档的内容简要说明如下:

---

## 8.1.1 软件功能设计文档

### 8.1.1.1 一般要求

软件功能设计文件应按照子系统和应用程序的类别分别加以详细说明，对于每个子系统，应包括：

- 1) 子系统简介及其应用和功能；
- 2) 从用户的角度介绍子系统的所有功能，并应包括相关的显示，对话菜单和报表格式；
- 3) 主要算法；
- 4) 子系统用户界面的详细说明书，标出相关显示格式，并解释用户操作程序；
- 5) 功能设计文件应在合适的地方引用用户手册的相关摘要内容；
- 6) 与外部系统的接口或链接。

### 8.1.1.2 应用程序的功能文档

投标方应提供详细的功能设计文件以备审阅和批准。功能设计文件应从用户的角度介绍功能，并应解释每项功能的用途和操作方法，并提供相关显示的详细布局图。采用画面截取方式来说明其操作方法，并解释相应对话框菜单和按钮的用途。为辅助说明，功能设计文件可引用用户手册的相关内容。软件功能设计文档应包括所有相量数据采集处理功能及其相关应用。

## 8.1.2 软件设计详细文档

### 8.1.2.1 应用程序

软件设计详细文件应按子系统对软件功能文档中所给出的功能和应用进行详细说明。每个子系统应包括：

- 1) 子系统用途和操作简介；

- 
- 2) 子系统整体结构图，标明其模块、程序和数据流向；
  - 3) 子系统每个程序或模块的用途和功能的说明；
  - 4) 算法详细说明和解释；
  - 5) 数据结构说明；
  - 6) 软件参数的意义、可选项或可选择值表；
  - 7) 供第三方软件调用的接口程序源代码及详细使用说明；
  - 8) 设计思想以便程序或功能升级和扩展。

#### **8.1.2.2 数据库**

数据库文件应描述数据库的结构、内容和接口。数据库的元素按如下定义：

- 1) 元素名称；
- 2) 格式(如 64 位浮点数、2 位数字、可变长度文本等)；
- 3) 元素定义，包括变量状态意义；
- 4) 数组维数和索引范围
- 5) 该元素的外键关系

文件还应包括数据库的访问规则以及使用说明等相关内容，特别是关键的数据表要作详细说明，如业务流程流转表和权限设置表等。涉及到系统外部应用接口的数据表，文档也要着重说明其结构和数据列的作用。

#### **8.1.2.3 通信**

文件应包含以下内容：

- 1) 局域网（LAN）使用的协议和系统网络的详细说明，以便招标方在系统上增加新的节点；
- 2) 系统局域网和网络上的内部数据流；

- 
- 3) 本项目系统和其他系统的通信接口、协议和数据交换；
  - 4) 本项目系统和外部设备或系统的通信接口、协议和数据交换；
  - 5) 本项目系统与厂站的通信接口，包括 VPN 专网与综合业务数据网。

#### **8.1.2.4 系统软件**

- 1) 应向用户提供包含操作系统、应用程序、诊断程序和其它该系统计算设备相关的软件的全部详细文件；
- 2) 所有应用程序接口（API）的详细文件和手册。

#### **8.1.3 软件维护手册**

投标方应向用户移交系统软件等用户控制台和其它可编程设备的软件维护和开发手册。

#### **8.1.4 系统管理员手册**

系统管理员手册应包括管理系统的配置、性能、运行以及与外部接口必需的所有信息。其应包括下列信息和说明：

- 1) 生成和配置软件；
- 2) 配置和设置系统硬件；
- 3) 系统性能的监控和调节；
- 4) 厂家、服务器（工作站）供应商提供的系统升级；
- 5) 系统安全维护；
- 6) 故障诊断的使用以及排错；

系统管理员手册应对系统的冗余性以及系统切机方案进行说明和解释，包括备份和切机参数的调整方法，以及当系统增加新设备时扩展切机方案的方法。

---

## 8.1.5 用户手册

### 8.1.5.1 内容和结构

用户手册应采用通俗的语言编写。该手册是专门针对用户编写的，并涵盖系统的所有功能，包括为用户开发和定制的特殊功能。用户手册应根据应用范围和其包含功能进行组织编排，且应提供目录和索引以便快速查找相关操作说明。用户手册，包括打印操作手册，应便于操作人员理解，方便其进行在线操作。

用户手册不含系统维护和管理信息。有关维护和管理方面的信息应包括在系统管理员手册和维护手册中。与每个功能相对应的显示画面（包括工具栏、对话菜单）应作为用户程序说明的主要手段。说明文字中间需要配有系统最近更新的显示画面，必要时采用彩色画面。

用户说明书应首先简要介绍目的和功能。然后说明每个显示数据区的作用、每个按钮的作用、对话菜单选项、可输入值范围、操作方法和顺序、错误信息提示以及程序恢复方法。

### 8.1.5.2 在用户工作站查看手册

用户可能主要借助“帮助”屏幕快速获取帮助，也可以通过查阅用户手册获取更全面和详细的信息以及那些不在当前屏幕上显示的信息。通常，用户是在线查看用户手册，而不是通过纸质文本。因此，系统应支持用户方便地在线浏览手册，不熟悉文字处理软件的用户也能方便地检索和获取信息。在线帮助要求快速定位信息，而无需逐页查找。如果需要通过目录表访问信息，要求提供一个独立的目录表，而不是多卷的目录表。

投标方应为用户安装中文版本在线“帮助”以便其在线查看。

## 8.1.6 工厂验收测试(FAT)计划

本文件应提供系统的工厂验收测试的计划。计划包括：

- 1) 需要测试的功能；

---

2) 实验台说明：测试配置的主要部件、模拟硬件以及测试设备的结构图；

3) 测试方法和测试工具说明，其用于构建系统性能测试所需要的条件，包括最终系统的模拟、外部系统交换和数据交换模拟。应给出证明模拟工具和推断方法有效性的分析说明，测试方法和工具应经用户批准；

4) 每日和每小时测试计划方案，以便评估 FAT 的持续时间和测试活动；

5) 测试工作方案和方法步骤应事先准备。

为了确保FAT计划的适用性和准确性，应在预测试时进行校验和更新。预测试时应记录每次测试的实际持续时间，以便调整细化最终的FAT计划。

### 8.1.7 工厂验收测试（FAT）大纲

工厂验收测试大纲应满足FAT的要求。投标方应设计详细的测试大纲以满足FAT测试准则，大纲应具有详细的测试方法以用来校验：

1) 系统及其各功能开发的完整性；

2) 系统硬件与软件的整合性；

3) 所有运行、性能和规模满足合同要求；

4) 系统中的每一项功能无论是否为合同要求的，都必须运行正常；

5) 与现有系统及外部系统的运行接口开发已完成。

测试过程应按执行的顺序进行记录。备用的系统资源将被锁定，在FAT测试期间停止使用。

### 8.1.8 现场验收测试(SAT)计划与大纲

在系统顺利通过试运行及现场预验收测试后进行SAT 测试。SAT 测试应遵照由投标方准备且由用户审核的测试大纲进行。SAT 测试应包括所有FAT 测试的内容，并根据用户的实际环境进行修改以补充在FAT中无法实现的测试，特别是在FAT过程中无法进行的功能和性能方面的测试应在SAT 测试中详尽的逐一进行。SAT 还应包括系统可用性测试。

---

### 8.1.9 系统应急预案

1) 投标方向招标方提供系统应急预案，以指导招标方在系统出现异常状况时采取相应的对策。

2) 对预案编制的要求为：

a) 操作性，实用性强；

b) 每种预案至少包括如下内容：预案名称；预案目的；预案启动条件；预案响应级别；组织机构及其首要职责建议；需通知及协调的其他调度中心部门；投标方联络方式；备品备件要求；预案执行步骤；预案执行流程图等。

## 8.2 实际建造文档和软件

用户仅在投标方完成了系统的全部实际建造的文件和软件的移交之后才接受该系统。

### 8.2.1 最终系统文档

投标方应提交最终的“实际建造”系统文档以供用户审阅和批准。该文档应包含所有移交的文档，包括英文版本和可用的中文版本，这些文档已经被修改完善以反映实际建造的系统。任何因FAT、SAT或可用性测试而导致的系统修改均应反映在“实际建造”文档中。所有先前提交的文档因工程变动、合同变动、错误或遗漏等原因经过修改的必须重新提交报批。

### 8.2.2 最终软件

投标方应提供可在投标方所需应用场景中正常运行的以下“实际建造”软件包：

- 1) 可安装和执行的全套软件；
- 2) 投标方开发的适用于所有软件系统生成的对象文件；
- 3) 标准清晰的源代码文件；
- 4) 操作系统软件；

- 
- 5) 配置操作系统和建立投标方系统的命令文件；
  - 6) 建立软件系统所需的“生成文件”。

## 9 项目保密要求

1) 投标方需严格遵守《中华人民共和国网络安全法》、《电力监控系统安全防护规定》（发改委 14 号令）、《电力监控系统安全防护总体方案》（国能安全 36 号文）以及《中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范》(Q/CSG 1204009-2015)等国家、电力行业及招标方单位规定的相关保密要求、安防规范要求，如投标方违反相关规定，招标方将依法追究投标方相关法律责任；

2) 投标方需对招标方的各种系统主机、数据库、网络安全设备的运维资料、系统应用数据、网络安全架构、拓扑图、技术文档等敏感信息进行保密，严禁投标方非授权使用和发布深圳供电局有限公司的相关数据，禁止传播至互联网、招标方以外的其他人员；

3) 严禁投标方非授权使用南方电网公司、深圳供电局有限公司的名称及标识进行系统的开发、测试、实验、演示。

## 10 网络安全要求

### 10.1 总体要求

本项目参照等级保护三级系统要求开展网络安全测试，需满足信息系统安全等级保护及电力监控系统安全防护相关标准、规范的要求，包括《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国密码法》、《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）、《电力监控系统安全防护规定》（国家发 改委 14 号令）、《电力监控系统安全防护总体方案》（国能安全〔2015〕36 号）等安全防护方案和评估规范、《中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范》(Q/CSG 1204009-2015)等网络安全防护的相关要求，满足南方电网电力监控系统网络安全全域防御与纵深防御要求。交付项目应通过第三方安全测试，包括入网安评和源代码审计。

---

## 10.2 网络安全

### 1) 结构安全

部署环境应满足“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”要求。保证带宽满足业务高峰期需要，关键网络设备具备冗余空间，绘制与当前运行情况相符的网络拓扑结构图，划分不同的子网或网段。

### 2) 访问控制

在网络边界部署访问控制设备，根据会话状态信息提供网段级访问控制能力，具备用户级别的系统之间的允许访问规则。业务的访问方向，应满足低安全区不能主动访问高安全区，下级厂站不能主动访问上级主站。

### 3) 安全升级

对网络系统中的网络设备运行工况进行日志记录；审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息。

### 4) 边界完整性检查

能够对内部网络中出现的内部用户未通过准许私自联到外部网络的行为进行检查。

### 5) 入侵防范

在网络边界处监视以下攻击行为：端口扫描、强力攻击、木马后门攻击、拒绝服务攻击、缓冲区溢出攻击、IP 碎片攻击和网络蠕虫攻击等。

### 6) 网络设备防护

对登录网络设备的用户进行身份鉴别，当对网络设备进行远程管理时，应采取必要措施防止鉴别信息在网络传输过程中被窃听。

## 10.3 主机安全

### 1) 身份鉴别

对登录操作系统和数据库系统的用户进行身份标识和鉴别，启用登录失败处

---

理功能；远程管理时应采取必要措施，防止鉴别信息在传输过程中被窃听。

## 2) 访问控制

启用访问控制功能，控制用户对资源的访问；实现操作系统和数据库系统特权用户的权限分离；限制默认帐户的访问权限，及时删除多余过期帐户。

## 3) 安全审计

审计范围覆盖到服务器上的每个操作系统用户和数据库用户；审计记录应包括事件的日期、时间、类型、主体标识、客体标识和结果等。

## 4) 入侵防范

操作系统遵循最小安装的原则，仅安装需要的组件和应用程序，并通过设置升级服务器等方式保持系统补丁及时得到更新。

## 5) 资源控制

通过设定终端接入方式、网络地址范围等条件限制终端登录；根据安全策略设置登录终端的操作超时锁定；限制单个用户对系统资源的使用限度。

# 10.4 应用安全

## 1) 身份鉴别

提供专用的登录控制模块对登录用户进行身份标识和鉴别；限制非法登录次数和自动退出等措施；启用身份鉴别、用户身份标识唯一性检查。

## 2) 访问控制

提供访问控制功能，访问控制的覆盖范围应包括与资源访问相关的主体、客体及它们之间的操作；应授予帐户所需的最小权限。

## 3) 安全审计

提供覆盖到每个用户的安全审计功能，对应用系统重要安全事件进行审计；审计记录的内容至少应包括事件日期、时间、发起者信息、类型、描述和结果等。

---

#### 4) 软件容错

提供数据有效性检验功能，保证数据格式或长度符合系统设定要求；在故障发生时，应用系统应能够继续提供一部分功能，确保能够实施必要的措施。

#### 5) 资源控制

应用系统的通信在一段时间内未作任何响应时自动结束会话；对应用系统的最大并发会话连接数进行限制；对单个帐户的多重并发会话进行限制。

### 10.5 数据安全

#### 1) 数据完整性

应能够检测到鉴别信息和重要业务数据在传输过程中完整性受到破坏。

#### 2) 数据保密性

应采用加密或其他保护措施实现鉴别信息的存储保密性。

#### 3) 备份和恢复

应能够对重要信息进行备份和恢复；提供关键硬件冗余，保证系统的可用性。

## 11 订货范围

| 序号 | 分类                     | 名称                                                                       | 规格                                                                                                                                                                            | 数量 | 单位 |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 1  | 深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设 | 周界围墙场景、主变区域场景、继电保护室场景、110kV GIS 室场景功能及人员安全和电鸿场景综合展示功能软件实施、含部署及入网安评、源代码审计 | 深圳供电局有限公司变电站 AI 电鸿系统建设包括周界围墙场景功能、主变区域场景功能、继电保护室场景功能、110kV GIS 室场景功能及人员安全和电鸿场景综合展示功能,通过接入摄像头、无人机、机器狗、红外手持终端仪、电鸿温湿度传感器数据,实现周界围墙场景、主变区域场景、继电保护室场景、110kV GIS 室场景、人员安全和电鸿场景综合展示功能。 | 1  | 项  |

## 附件一：招标需求一览表

### 招标需求表

| 序号 | 设备材料 / 技术服务名称 | 主要技术参数/工作项 | 单位 | 数量 |
|----|---------------|------------|----|----|
| 1  |               | /          | 项  | 1  |
|    | 合 计           | /          | 项  | 1  |

说明：

---

投标厂商需根据招标要求作出详细投标方案，包括投标产品型号规格、技术性能参数等资料，如有差异或更好建议配置，需作专门说明。

---

## 附件二：技术差异表

投标人要将投标文件和招标文件的差异之处汇集成表。

| 序号 | 招标文件 |      | 投标文件 |      |
|----|------|------|------|------|
|    | 条目   | 简要内容 | 条目   | 简要内容 |
|    |      |      |      |      |
|    |      |      |      |      |
|    |      |      |      |      |
|    |      |      |      |      |
|    |      |      |      |      |

投标授权代表（签字）\_\_\_\_\_

年 月 日