



220kV 涠洲变电站工程 六要素微气象传感器

技术规范书

版本号：2022 版 V1.0

编号：

中国南方电网有限责任公司

2026 年 1 月

知识产权声明

南方电网公司拥有本作品的知识产权，未经南方电网公司书面许可，任何单位和个人不得擅自使用（包括但不限于复制、发行、转载、通过信息网络传播等），否则，南方电网公司将依法追究法律责任。

Intellectual Property Rights Statement

China Southern Power Grid is the owner of the intellectual property rights of this work. Any person or organization shall not utilize (including but not limited to reproduce, distribute, transmit or disseminate through the internet) without the prior written permission of the owner and will be held legally responsible otherwise by China Southern Power Grid.

目 录

1 总则	4
2 应遵循的主要标准	5
3 技术要求	6
3.1 实施范围	6
3.2 参数要求	7
3.3 功能要求	7
3.3.1 一般功能要求	7
3.3.2 网络信号传输功能	7
3.3.3 其他功能要求	错误！未定义书签。
4 试验和验收	8
4.1 试验	8
4.2 验收计划、报告和设备	8
4.2.1 验收包括初步验收、试运行、竣工验收 3 个阶段。	8
4.2.2 初步验收	8
4.2.3 试运行	8
4.2.4 竣工验收	8
5 双方工作安排	9
5.1 招标方职责	9
5.2 投标方职责	9
5.3 项目管理	9
5.4 资料管理	10
5.5 设计联络会与培训	10
5.5.1 设计联络会	10
5.5.2 培训	11
5.6 售后服务要求	11
6 订货范围	12
附录 1 设备供货清单	13
附录 2 技术资料 and 交付进度	14
1 一般要求	14
2 资料提交的基本要求	14
附录 3 检验、性能验收试验	17
1 概述	17
2 现场检验和试验	17
3 性能验收试验	18
附录 4 技术服务和联络	19
1 投标人现场技术服务	19
2 培训	20
3 设计联络会	20
4 售后服务	20
5 保修与备件	20

1 总则

- 1) 投标方须对本技术规范逐条进行应答，并按照本技术规范书要求，编制项目实施方案。
- 2) 本招标技术文件适用于 220kV 涠洲变电站工程项目的六要素微气象传感器设备的供货、功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。
- 3) 本次设备招标范围包括六要素微气象传感器硬件、软件及其配套辅材。
- 4) 招标方保留解释修改本技术规范书的权力，双方对本技术规范书条款理解有歧义的，以招标方的解释为准；在投标截止前，招标方可以根据需要对本技术规范书进行变更。
- 5) 投标方提供的六要素微气象传感器设备必须具有国家认证或国际权威认证的检测机构出具的合格证明。
- 6) 本招标技术文件提出的是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，投标方应提供符合本招标技术文件及本招标技术文件引用的国家标准和行业标准的优质产品。
- 7) 投标方所提供的设备应保证是最新生产的设备，并应对涉及专利、知识产权等法律条款承担义务，招标方对此不承担任何责任。
- 8) 第三方产品的技术、性能参数、测试数据应由产品生产厂商直接提供和确认，并由投标方对系统整体性能负责。
- 9) 投标方应对六要素微气象传感器的整体性能负责，而不是只对个别设备负责。在系统调测和试运行期间，如果发现由于投标方设计或配置不合理或缺少设备（含部件）而造成整个系统功能不能满足本技术规范书的要求，投标方应负全部责任。系统投入运行后，如果招标方需修改或增加系统的功能，投标方有义务提供性能的修改和增加，免费提供软件版本的升级。
- 10) 投标方应保证六要素微气象传感器的完整可用，对招标方提出的现有需求不能满足要求而增加的线缆、配件采购及工程实施所发生的相关费用，应包含在报价里面。
- 11) 如果投标方没有以书面形式对本招标技术文件的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备（或系统）完全符合本招标技术文件的要求。如有异议，不管如何微小，都应在报价书中以“对招标技术文件的意见和同招标技术文件的差异”

为标题的专门章节中加以详细描述并论述其理由。

12) 本招标技术文件所使用的标准如与投标方所执行的标准不一致时, 按较高标准执行。投标方为本工程提供的设备应是按最新工艺制造的、全新的、符合国际、国内标准的, 以确保系统的安全稳定运行。

13) 本招标技术文件经招、投标双方确认后作为订货合同的技术附件, 与合同正文具有同等法律效力。

14) 投标方应针对招标技术要求如实填写投标产品技术指标, 产品技术指标应能在投标提供的产品说明书彩页中逐一体现并显著注释标明, 投标方在应标技术文件中应如实反映应标产品与本招标技术文件的技术差异, 对本招标技术文件中的条款逐项回答。如果投标方没有提出技术差异, 而在执行合同的过程中, 招标方发现投标方提供的产品与其应标技术文件的条文存在差异, 招标方有权利要求退货。

15) 投标方应充分理解本招标技术文件并按本招标技术文件的具体条款、格式要求填写应标的技术文件。

16) 投标方应在应标技术部分按本招标技术文件的要求如实详细的填写应标设备的标准配置表, 并在应标商务部分按此标准配置进行报价, 二者配置须保持一致。

17) 技术规范书的描述与工程量清单的描述有冲突时, 以高要求为准。

18) 本招标技术文件未尽事宜, 由买卖双方协商确定。

2 应遵循的主要标准

下列标准所包含的条文, 通过在本招标技术文件中引用而构成本招标技术文件的基本条文, 此外, 还应遵照最新版本的中华人民共和国国家标准(GB)及行业标准, 这是对设备的最低要求。在本招标技术文件出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本招标技术文件的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。按标准号顺序排列标准, 如果各标准要求有所不同, 满足更高的标准要求。

- DL408-91 《电业安全工作规程》
- Q/CSG2001-2004 《变电运行管理标准》
- Q/CSG10006-2004 《工业企业通信接地设计规范》

- GB/T13729-2002 《安全防范工程程序与要求》
- GB16895.21-2004 《建筑物电气装置》
- DL/T572-95 《电力变压器运行规程》
- GB2423.2-2001 《电工电子产品环境试验第2部分:试验方法试验A:低温》
- GB50311 综合布线系统工程设计规范
- GB/T50312 综合布线系统工程验收规范
- JGJ16 民用建筑电气设计规范
- 其他有关的行业标准、企业标准、规程规范

如果投标方有自己的标准或规范经招标方同意方可采用,但原则上均不能低于上述标准的有关规定,特别是这些规定或规程中互相矛盾的地方,应先征得招标方同意。

3 技术要求

3.1 实施范围

本项目负责的六要素微气象传感器包含:

(1) 六要素微气象传感器(含设备本体,以及安装实施所需的电源线缆、信号线缆、五金配件、软件等);

(2) 六要素微气象传感器最低要求应实现区域内气象标准六参数(环境温度、相对湿度、风速、风向、大气压力、光学雨量)24小时连续在线监测;

投标方需负责完成以下工作:

(1) 专用设备(含硬件、软件、辅材、配件)的采购、运输、仓储、系统安装调试、售后技术服务等;

(2) 专用设备配套软件内容的设计、开发、安装调试、售后技术服务等;

(3) 提供用户二次开发相关的技术资料,为用户提供开发所必须的环境,包括开发工具、系统支持平台、源程序、各种应用接口协议等。

(4) 需配合 220kV 涠洲站站端三维数字化智能运维系统数据接口开发、数据接入调试等对接工作。

(6) 根据招标技术及现场实际情况要求提供详细的深化方案和施工图纸,以满足六要素微气象传感器的整体功能要求;

(7) 必须提供本项目整个系统的集成方案、实施设计图、功能说明及所有

设备的具体技术参数。

3.2 参数要求

序号	项目	技术规格要求
1	六要素微气象传感器	六要素微气象传感器技术参数应满足： 1、风速：测量原理超声波，0~60m/s（$\pm 0.1\text{m/s}$）分辨率 0.01m/s； 2、风向：测量原理超声波，0~360°（$\pm 2^\circ$）；分辨率：1°； 3、空气温度：测量原理二极管结电压法，-40-80℃（$\pm 0.3^\circ\text{C}$），分辨率 0.01℃； 4、空气湿度：测量原理电容式，0-100%RH（$\pm 3\%\text{RH}$），分辨率：0.01%RH； 5、大气压力：测量原理压阻式，300-1100hpa（$\pm 0.25\%$），分辨率 0.1hpa； 6、光学雨量：0-4mm/min（$\leq \pm 4\%$）；
2	辅材	包含六要素微气象传感器安装实施时所需的电源线缆、信号线缆、立杆、支架、五金器材以及配套配件

3.3 功能要求

3.3.1 总体要求

六要素微气象传感器应可发射连续变频超声波信号，通过测量相对相位来检测风速风向；将气象标准六参数（环境温度、相对湿度、风速、风向、大气压力、光学雨量）通过一个高集成度结构来实现；应实现户外气象参数 24 小时连续在线监测，通过数字量通讯接口将六项参数一次性输出给后台。

3.3.2 系统要求

- 1) 风速、风向、温度、湿度、大气压力、光学雨量六要素一体式；
- 2) 实时测量，无启动风速；
- 3) 抗干扰能力强，具有看门狗电路，自动复位功能，保证系统稳定运行；
- 4) 高集成度，无移动部件，零磨损；
- 5) 免维护，无需现场校准；
- 6) 采用 ASA 工程塑料室外应用常年不变色；
- 7) 产品设计输出信号标配为 RS485 通讯接口（MODBUS 协议）；可选配 232、USB、以太网接口，支持数据实时读取；可选配无线传输模块，最小传输间隔 1 分钟；
- 8) 投标人在投标时必须提供原厂商授权书和售后服务承诺。

4 试验和验收

4.1 试验

4.1.1 在所有设备安装调试完毕，且设备准备投入试运行前须进行现场试验，必须按六要素微气象传感器相关技术规范要求进行验收测试，并出具书面测试报告。

4.1.2 现场试验应在工厂系统试验完全完成的基础上进行。

4.1.3 在验收开始前二周应提出现场试验方案供招标方认可。

4.2 验收计划、报告和设备

4.2.1 验收包括初步验收、试运行、竣工验收 3 个阶段。

4.2.2 初步验收

4.2.2.1 在系统试运行前，必须进行初验测试，用以检验系统及其相关设备是否符合运转要求。

4.2.2.2 初验测试应在设备系统测试合格后进行。初验测试要求各种设备处于工作状态。

4.2.2.3 初验测试的计划和内容应从设备系统测试的内容中抽取，具体内容可根据设备系统测试的结果确定。

4.2.2.4 初验测试的主要指标和性能达不到要求时，应重新进行系统调测。

4.2.2.5 所有初验测试都应在建设单位为主的条件下进行测试，承建单位技术人员协作。初验不合格，应由承建单位负责及时解决产生的问题，直至验收合格。

4.2.3 试运行

4.2.3.1 初步验收合格后，系统进入试运行阶段。

4.2.3.2 试运行期间如果设备发生故障或某一项指标不能达到技术规格书要求时，允许投标方立即修复或调整设备、使其达到技术规格书的要求，但试运行应从修复或调整完毕之日起重新开始。

4.2.4 竣工验收

4.2.4.1 试运行期满即可进行竣工验收测试，投标方应提前 1 个月提供竣工验收测试详细内容，测试方法，必要的仪器及测试指标等。

4.2.4.2 竣工验收测试的各项具体内容和指标要求至少应满足六要素微气象传感器验收规范相关验收标准。

4.2.4.3 达到验收相关要求，经双方认可即可签署验收文件。签署竣工验收文件日期即为工程通过最终验收日期。

5 双方工作安排

5.1 招标方职责

5.1.1 审查投标方提供的技术文件和图纸，审议并确认工程进度、设计联络会议、验收试验计划等。

5.1.2 提供与其他设备之间连接的接口要求。

5.1.3 组织现场验收试验（SAT）。

5.2 投标方职责

5.2.1 提供符合本技术规范书要求的六要素微气象传感器设备及配套装置。

5.2.2 提供合同范围内的所有设备的连接电缆（包括配件）、专用电缆及其插头插座、备品备件等。

5.2.3 负责在招标方指定地点举行的设计联络会及现场工程勘察。

5.2.4 投标方提供设备安装调试的现场技术督导服务。负责合同范围内的所有设备在现场安装后的通电检查、单机调试及系统联调等。

5.2.5 参加现场验收试验（SAT）。

5.2.6 负责对用户进行技术培训。

5.2.7 负责供货范围内设备在投运、试验验收、试运行和保修期内的故障排除。

5.2.8 负责供货范围内所有设备的包装运输。

5.2.9 提供供货范围内所有设备的技术文件、图纸（电子化的 CAD 图纸）和使用手册。

5.2.10 提供维护时需要的专用工具和试验仪器仪表。

5.2.11 合同签定后，投标方应指定负责本工程的项目经理，负责协调投标方在工程全过程的各项工作，如工程进度、设计制造、图纸文件、制造确认、包装运输、现场安装、调试验收等。

5.3 项目管理

合同签定后，投标方负责安装、调试和运行，并负责解决合同设备制造及性能等方面的有关问题，详细解答合同范围内招标方提出的问题。

现场调试要求：

(1) 设备运到现场安装完毕，投标方派相关技术人员到场负责设备调试工作，招标方派技术人员参加调试。

(2) 投标方应指导招标方的技术人员有关调试的知识，如调试项目、方法、指导、调试仪器仪表的使用方法，调试中的注意事项等。

(3) 投标方应自备调试用的仪器仪表，工具及辅助设备。

(4) 在调试过程中，若发现设备存在元器件损坏或工作不正常，投标方应负责更换。

5.4 资料管理

投标方应提供设备的图纸、技术文件（如：用户手册、维护手册等）资料，并对所提供的技术资料的准确性负责，资料和图纸应提供电子版一套，书面材料3套。交付内容要求如下：

(1) 系统架构图和设计说明

(2) 电气原理图

(3) 六要素微气象传感器布置及埋管需求图（平面图+立面图）

(4) 设备接线图

(5) 设备模块详细原理接线图和说明书

(6) 设备安装、调试和运行维护手册

(7) 设备装箱清单投标方负责在合同签字生效后2周完成现场工程勘察，在设计联络会后1周内提交最终设计文件和全部图纸（电子化CAD图纸）。

5.5 设计联络会与培训

5.5.1 设计联络会

5.5.1.1 为了解决工程的具体技术实施问题，保证工程顺利的实施，根据招标方需要召开设计联络会。

5.5.1.2 在合同生效后，中标方将向招标方提交建议的设计联络会日程安排，具体召开的时间、地点，以招标方与中标方协商确定为准。除了合同规定的设计联络会外，在合同执行期间如遇重要事宜需双方研究和讨论，经双方同意可另召开额外联络会议解决。

5.5.1.3 设计联络会议内容为：

会议将讨论投标方提供的详细设计计划和进度表；

双方将讨论和澄清合同文件中的技术条款和细节；

双方将冻结硬件配置、设备容量、供货范围调整等；

讨论现场安装计划要求；

讨论现场验收（SAT）计划。

5.5.2 培训

5.5.2.1 投标方负责对招标方技术人员及运行、维护人员的现场培训；培训对象主要为招标方相关技术人员、业务人员等，分专业分批次进行，按需要展开培训；培训地点：国内。

5.5.2.2 培训内容为系统结构、设计原理、设备接口、现场安装、调试、维护、故障诊断等；

5.5.2.3 经过培训的技术人员应能熟悉系统的运行，并能进行一般的维护。

5.6 售后服务要求

5.6.1 产品投入运行后 5 年（以合同签订年限为准）内，投标方确保有备品备件供应。

5.6.2 所投设备，含硬件和软件，要求提供 5 年（以合同签订年限为准）的质保期，从工程通过最终验收开始计算。

5.6.3 在产品质保期内有制造质量问题的设备，由投标方负责修理或更换。对非投标方责任造成的设备损坏，投标方有优先提供配件和修理的义务。

5.6.4 对招标方选购的与本合同设备有关的配套设备，投标方有提供技术配合的义务，并不由此而增加任何费用。

5.6.5 硬件维护

5.6.5.1 投标方应提供 7×24 小时的技术支持服务，制定相对固定的技术负责人及联络电话、传真号码、e-mail 地址等。

5.6.5.2 保修期内硬件故障时，所提供的替代硬件设备的性能应等于和高于原产品的性能，且硬件更换时间不得超过 72 小时。

5.6.5.3 项目中购买的设备（包括硬件软件），要求提供 5 年（以合同签订年限为准）的保修期，从工程通过最终验收开始计算。

5.6.6 技术支持的响应时间及服务要求如下：

故障类型	支持方式	相应要求
------	------	------

设备故障断电	立刻专人应答及处理	立即出发到现场处理
系统有不正常表征	专人应答、技术支持	视问题严重性，约定处理

表 5.6.6-1 厂商技术支持要求

5.6.7 软件维护

5.6.7.1 自现场验收之日起 5 年（以合同签订年限为准）内，投标方应免费提供系统软件升级、培训、设计联络、技术服务，优惠提供有关扩建工程的软件扩容服务；

5.6.7.2 提供 7×24 小时的技术支持服务，制定相对固定的技术负责人及联络电话、传真号码、e-mail 地址等；

5.6.7.3 在用户发现软件故障时，投标方必须在用户提出维护要求的 4 小时内作出响应，24 小时内提交故障分析报告和解决方案，48 小时内故障得以解决；

5.6.7.4 对于用户提出的软件性能提高、功能增加等改进要求，如属“招标书”或“合同”的范畴，投标方应在 2 周内予以解决；如属“招标书”或“合同”以外的功能开发，也应提供优惠服务。

6 订货范围

投标方的报价清单内容应该包括在本次招标范围内所要求的全部设备、材料及服务等。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设备、材料及服务外、其他在本项目建设中必须的但被遗漏的设备、材料及服务，投标方应予以补充，在清单中详细列出并报价，以保证满足招标系统的技术要求并正常运行。否则，相关设备、材料及服务等费用被视为已包含在报价中或者由投标方免费提供。

序号	物资名称	规格型号	单位	数量	投标人职责
1	六要素微气象传感器	参见第三章主要设备选型要求	1	套	供货、安装、调试
2	辅材	参见第三章主要设备选型要求	1	套	供货、安装、调试

附录 1 设备供货清单

投标人的供货应包括所有规定的为运行所需的部件，并满足本技术规范书的要求。

在本技术规范书的框架下，没有明确说明需提供但是在供货规定范围内，为全套装置运行所必要的那些供货和服务，都应该提供。

附：投标商应按照下列格式提交一份完整的供货范围清单

表 1 设备供货范围清单

（分项列明设备主机及各组成部件）

序号	名称	规格型号	单位	数量	制造商及原产地	备注

表 2 备品备件清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	制造商及原产地	备注

表 3 质保期所需的备品备件清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	制造商及原产地	备注

表 4 专用工具清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	制造商及原产地	备注

表 5 进口设备、部件和材料清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	制造商及原产地	备注

附录 2 技术资料和交付进度

1 一般要求

- 1.1 投标人提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。其中提供的图纸须同时提供 AUTOCAD 电子版本。
- 1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。
- 1.3 投标人资料的提交及时充分，满足工程进度要求。
- 1.4 投标人提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合工程设计阶段，设备监造检验，施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。投标人须满足以上四个方面的具体要求。
- 1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标人也应及时免费提供。
- 1.6 招标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。
- 1.7 投标人提供的施工图资料为每台设备 8 套，电子版本 2 套。
- 1.8 所有图纸必须标明为本工程专用并加盖公章。

2 资料提交的基本要求

投标人应保证完整地按交付进度提供满足质保、加工、制造、组装、安装施工要求的服务于本项目全部的各类工程数据、资料、图纸和文件（其中至少应包括说明书、设备和材料清册、备品备件清册、专用工具清册、各类测试报告、各类调试报告、各类测试和调试大纲、各类质检报告、工作内容和进度报告、材料证书、设备证书、各类允许安装公差表和其它报表、运行/维护/安装手册、现场贮存和保养要求、传真件、文函、电子文件备份、与成套合作者之间的接口协调报告等）。

2.1 投标人在投标阶段应提供的资料

根据具体设备招标人可提出清单，投标人补充和细化所列技术资料须满足工程初设要求。

- 须提供设备详图，内容应清楚显示有关设备的尺寸和安装要求等资料。
- 设计、制造、交货、安装和调试总的时间进度表。
- 设计、制造、试验的标准规范清单。
- 详细的文件提交进度。

- 质量保证措施的文件和计划。

2.2 配合工程设计的资料与图纸

投标人应在签定合同后 25 天内，向招标人提供施工设计正式资料，包括但不限于此：

- 1) 系统架构图
- 2) 系统设备总体布置图
- 3) 系统设备连接安全图
- 4) 设备材料明细表
- 5) 设计、制造、安装、试验和验收过程中采用的规范和标准等

2.3 设备监造检验所需要的技术资料

(招标人提出具体清单和要求，投标人细化，招标人确认)包括但不限于：

投标人应提供满足合同设备监造检查/见证所需要的全部技术资料。

- 设备和部件的工厂试验结果报告。
- 建设和安装期间实施的试验资料。
- 安装和性能试验后试验结果报告和资料。
- 在机组故障和设备故障情况下，装置性能及保护的描述。

2.4 施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料

(招标人提出具体清单和要求，投标人细化，招标人确认)包括但不限于：

- 提供设备安装、调试和试运说明书，以及组装、拆卸时所需用的技术资料。
- 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件，包括设备总图、部件总图、分图和必要的零件图、计算资料等。

—设备的安装、运行、维护、检修说明书，包括设备结构特点、安装程序和工艺要求、

- 起动调试要领。运行操作规定和控制数据、定期校验和维护说明等。
- 投标人应提供备品、配件总清单和易损零件图。

2.5 投标人须提供的其它技术资料

(招标人提出具体清单，投标人细化，招标人确认)包括以下但不限于：

- 检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。
- 投标人提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。

一设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单)，设备和备品存放与保管技术要求，运输超重和超大件的明细表和外形图。

一详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、焊接、热处理，加工质量，外形尺寸、性能检验等的证明。

2.6 投标人所提供的资料如有修改，应在新版中明确标示并相应提供文字说明。

2.7 投标人应及时提供适用于本工程实际情况的，为本工程专用的技术资料，所有资料上应标明“广西电网公司电力调度控制中心项目-调度专项”字样。

2.8 投标人提供的技术资料深度应满足招标人进行阶段设计的要求。这些资料应准确，不能任意修改。

2.9 投标人提供的技术资料至少应包括本附录中所要求的内容。如招标人在工程设计中需要本附录以外的有关资料，投标人应及时无偿地提供。

附录3 检验、性能验收试验

1 概述

1.1 合同设备制造完成后,投标人应在发货前进行测试检验并向招标人提交检测报告。

1.2 在试验、检查过程中,如发现任何不符合本规范书要求的部件,投标人都必须及时更换。因此而引起的任何费用都应有投标人承担,更换后的设备必须通过本规范书的试验要求。

1.3 投标人所供设备的产品检验记录、试验报告、产品质量证书均应作为投标人向招标人提交的技术文件的组成部分。

1.4 在设备质保期内,因设备质量问题而造成的设备损坏或不能正常使用时,投标人应无偿修理或更换。

1.5 现场调试和性能保证试验

1.5.1 调试的主要内容如下:安装工作完成后,试运转条件的检查,部件、设备或系统的调试。

1.5.2 投标人应提供调试计划、顺序、项目和方法、包括调试图、相关系统图、供电范围、调试程序、实验时间和安全措施等。

1.5.3 调试期间应对设备和系统进行认真的检查,检查发现的任何缺陷都应进行分析并尽快处理。缺陷消除后,调试继续进行。

1.5.4 调试期间需要进行的试验项目将在设计联络会中讨论。

1.6 偏离已审查的设计

在生产制造和安装过程中,若主要项目偏离已审查的设计,则必须提交招标人,取得其认可。

2 现场检验和试验

2.1 投标人应承担其供货设备的所有现场试验和检查费用,如有效实施这些试验所要求的所有监督人员、材料、消耗品、化学药品和贮存、仪表和设施的费用。投标人负责确保其试验用放射物的使用、处置和贮存的安全措施,并应保留现场使用所有制品的清单。

2.2 安装完成后,投标人应进行规定规范要求的设备初步试验,即投标人应进行使招标人满意的装置和附件的安全有效功能所需要的所有调节、调整和初步试

验。在每一设备开始运行时，应确认控制和安全仪表的良好功能以确保安全条件。在此期间，事先通知并取得招标人同意后，投标人可自由地在不同负荷启动和操作设备。

2.3 投标人应提交试验计划和运行手册，对于主要设备的试验方法和试验计划要得到招标人批准。投标人应提供各个设备的部件检查清单。

2.4 若存有疑问，一些设备可能要通过招标人要求的试验以证明与合同不矛盾。如果必要，一些未在制造厂进行的特殊压力试验及特殊温度试验应在现场进行。

2.5 在现场试验之前，可能对制造厂已进行试验过的测量、控制及指示设备进行现场抽样试验。

2.6 投标人必须完成现场试验报告，试验的成功通过必须取得招标人的审查。

3 性能验收试验

3.1 性能验收试验的目的为了检验合同设备的所有性能是否符合要求。

3.2 性能验收试验的地点由合同确定，一般为招标人现场。

3.3 性能验收试验的时间：具体试验时间由买卖双方协商确定。

3.4 性能验收试验所需的测点、一次元件和就地仪表的装设应由投标人提供，参加方配合，并应符合有关规程、规范和标准的规定，并经招标人确认。投标人也要提供试验所需的技术配合和人员配合。

3.5 性能验收试验的内容由投标人提出招标人确认。

3.6 性能验收试验由招标人主持，投标人参加。试验大纲由招标人提供，与投标人讨论后确定。

附录 4 技术服务和联络

1 投标人现场技术服务

1.1 投标人配备现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标人要派合格的现场服务人员。在投标阶段应提供包括服务人月数的现场服务计划表（见格式）。如果此人月数不能满足工程需要，投标人要追加人月数，但招标人无须为此支付任何额外费用。

现场服务计划表（格式）

序号	技术服务内容	计划人月数	派出人员构成		备注
			职称	人数	

1.2 投标人现场服务人员应具有下列资格：

1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；

1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

1.2.5 投标人须更换招标人认为不合格的投标人现场服务人员。

1.3 投标人现场服务人员的职责

1.3.1 投标人现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、配合安装、调试、参加试运和性能验收试验。

1.3.2 在安装和调试前，投标人技术服务人员应向招标人进行技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（见下表），投标人技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则招标人不能进行下一道工序。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题，投标人负全部责任。

投标人提供的安装、调试监督的工序表（投标人填写）

序号	工序名称	工序主要内容	备注

1.3.3 投标人现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，投标人现场人员要在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理，投标人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.3.4 投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.3.5 投标人现场服务人员的正常来去和更换应事先与招标人协商。

1.4 招标人的义务

招标人要配合投标人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上予投标人便。

2 培训

2.1 为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，投标人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

2.2 培训计划和内容由投标人在投标文件中列出（见格式）

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		

2.3 投标人为招标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并负责提供食宿和交通。

3 设计联络会

有关设计联络的计划、时间、地点和内容由买卖双方商定。

4 售后服务

投标人提供 5 年（以合同签订年限为准）质保期服务。

在质保期内和质保期外如遇到设备发生大的故障，投标人接到招标人的通知后，应派专业技术人员 24 小时到达现场，协助招标人处理故障。

5 保修与备件

投标人应提供 5 年（以合同签订年限为准）质保期内的随机备件报价和质保期内推荐备品备件。