



数字电网科技公司 2025 年电力安全可靠终端测试平台首次硬件板试制项目

技术规范书

南方电网数字电网科技（广东）有限公司

2025 年 8 月

目录

1. 总则	3
1.1. 响应须知.....	3
1.2. 一般要求.....	3
2. 应遵循的主要标准	4
3. 项目内容	5
4. 技术要求★	5
4.1. 总体要求.....	5
4.2. 板卡硬件配置及加工要求.....	7
4.3. 技术参数和性能要求响应表.....	10
4.4. 板卡测试要求.....	10
5. 项目交付要求	11
6. 进度要求	11
7. 技术服务与培训	12
7.1. 技术支持.....	12
7.2. 技术培训.....	12
8. 安装与运输要求	12
8.1. 出厂安装调试.....	12
8.2. 到货检验.....	13
8.3. 外观检查.....	13
9. 质保及售后服务	14
9.1. 质量保证要求.....	14
9.2. 售后服务.....	14
10. 对响应方的要求	15
11. 技术文件	15

1. 总则

1.1. 响应须知

1.1.1 本技术规范书规定了南方电网数字电网科技（广东）有限公司对电力安全可信终端测试平台首次硬件板试制项目的提供方（以下简称响应方）提出的技术规范。本采购文件的最终解释权归南方电网数字电网科技（广东）有限公司（以下简称采购方）。

1.1.2 如果响应方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着响应方提供的服务完全符合本技术规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在响应文件中以“对技术规范书的意见和同技术规范书的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.1.3 本技术规范书所使用的标准如遇与响应方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.1.4 本技术规范书经双方确认后作为合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。若本技术规范书涉及有关商务方面内容，以确认后的合同商务部分为准。

1.1.5 本技术规范书未详尽全部事宜，由双方协商确定。技术规范书所附材料仅为试制产品的部分关键资料，仅作为被委托方评估试制方案可行性的依据，用以评判是否可满足本试制产品的技术要求以及用于成本估算和报价，在满足本技术方案要求基础之上，确认响应成功后，采购方将提供本项目相应硬件 PCB Gerber 文件、焊接清单、图纸和说明文件等材料，作为双方约定对接资料。

1.1.6 响应方应充分理解本技术规范书并按本技术规范书的具体条款、技术交付要求执行，如在项目实施过程中需要调整内容、进度等，需经双方共同确认，以采购方意见为准。

1.2. 一般要求

1.2.1 响应方应提供符合本技术文件和工业标准的优质产品、服务，认真阅读，必须清楚地说明是否满足本技术规范书的每一项具体要求。

1.2.2 响应方可提出满足本技术规范书要求，且技术先进、成熟、价格合理的其他建议，供采购方选择。

1.2.3 响应方应提供满足本技术规范书要求的完整的服务、工作产品，满足国家及用户提出的有关质量标准要求。所有工作产品必须具有在中国境内的合法使用权。

1.2.4 响应方应保证为今后采购方开发的或采购方委托第三方开发的其他工作产品提供可靠的性能和兼容性。

1.2.5 响应方应对本次采购的所有文件保密，不得向其他单位公布或泄露采购项目的有关信息。

1.2.6 所有计算、说明、图纸文件、手册等使用国际单位制。

2. 应遵循的主要标准

除本技术规范书特殊规定外，响应方所提供的元器件、设备均按规定的标准和规程的最新版本进行交付和生产。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。

下列文件对于技术规范书的应用是必不可少。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于技术规范书。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于技术规范书：

GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2423.3	环境试验第 2 部分：试验方法试验 Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.4	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db：交变湿热试验方法
GB/T 2423.8	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落
GB/T 2423.9	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cb：恒定湿热试验
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动(正弦)
GB 4208	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度实验
GB/T 17626.3	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度实验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度实验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度实验
GB/T 17626.6	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度实验
GB/T 17626.8	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度实验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度实验

GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度实验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度实验

GB/T 17626.18 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验

3. 项目内容

本项目要求按采购方需求提供电力安全可信终端测试平台首次硬件板 PCB 技术服务、试制和测试等服务。

项目内容包括：

(1) 组成电力安全可信终端测试平台硬件板各板卡元器件供货：包括但不限于主控类、模拟类、电源类、逻辑类、存储类、防护类、传感类、隔离类、通信接口类、显示类、时钟类等类型集成电路 IC 和模块、连接器、互感器、继电器、阻容感分立元器件等各类元器件供货；

(2) 提供电力安全可信终端测试平台硬件板原理图与 PCB 设计的辅助技术支持；

(3) 完成电力安全可信终端测试平台硬件板各板卡的 PCB 印刷与焊接（PCBA）；

(4) 完成电力安全可信终端测试平台硬件板各板卡的生产加工测试相关工作。

4. 技术要求★

4.1. 总体要求

4.1.1. 响应单位资质要求

1、中华人民共和国境内注册的法人，提供合法有效的营业执照（或事业单位法人证书等）；中华人民共和国境内注册的非法人组织，提供主体资格合法存续的证明文件；分支机构应提供合法有效的授权，授权应加盖委托人公章且委托人法定代表人或负责人签字；不接受自然人参与。

2、在经营活动中无重大违法失信记录，没有被市场监督管理机关在国家企业信用信息公示系统（www.gsxt.gov.cn）中列入严重违法失信企业名单，没有被最高人民法院在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人名单，应提供上述两个网站的相应截图；在中国南方电网有限责任公司范围内没有处于限制响应资格的处罚期内。

3、不接受联合体参与。

4、响应单位需提供广东地区本地化服务承诺函。

4.1.2. 硬件平台生产批次要求

本次试制的测试平台硬件板共含有 8 款板卡（8 款板卡分别命名为 A 至 H，其中 C 板分为 C1 和 C2，二者 PCB 相同，仅物料略有不同）

在本次测试平台硬件板试制过程中，A 至 H 款板卡总计需要两批。

第一批次中，各板卡交付数量如下：

板卡名称	数量（块）
A	10
B	10
C ₁	10
C ₂	10
D	10
E	10
F	10
G	10
H	10

第二批次中，各板卡交付数量如下：

板卡名称	数量（块）
A	10
B	10
C ₁	20
C ₂	20
D	20
E	20
F	20
G	20
H	20

4.1.3. 元器件物料

响应方和采购方签订生产合同后，响应方的物料方案（包含关键IC器件及剩余其他物料）需要提供给采购方审核通过，才能进行生产加工。

元器件可能存在因批次不同或产品设计升级所带来的物料清单调整，以实际提供为准。

4.1.4. 产品条形码

响应方需按采购方要求，在板卡的相应位置应贴上二维码标识，示意图如下所示（该条形码的文字、尺寸、二维码内容等，需与采购方作实际确认后再贴）。

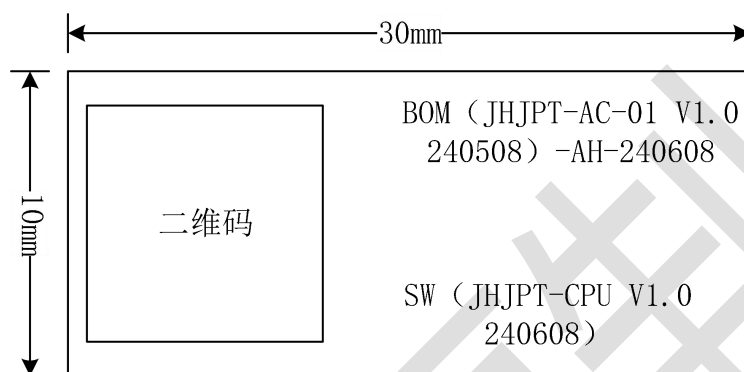


图 1 标识参考图

4.2. 板卡硬件配置及加工要求

各板卡硬件配置及加工要求如下，硬件配置方面，本节所附物料清单中硬件平台模块或器件数量均为每类板卡单块所含的模块或器件数量。

4.2.1. A 板卡硬件配置及加工要求

表 1 A板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 10 块
2	尺寸	板卡长宽约为 20cm×13cm，厚度不大于 2mm。
3	PCB 层数	8 层
4	工艺	孔径：6-60mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：0.50Z-10Z-10Z-10Z-10Z-10Z-10Z-0.50Z
5	指示灯	1 个
6	硬件配置	详见 A 板物料清单

4.2.2. B 板卡硬件配置及加工要求

表 2 B 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 10 块
2	尺寸	板卡长宽不大于 11.5cm×4.5cm，厚度不大于 2mm
3	PCB 层数	不多于 6 层
4	工艺	孔径：6-20mil 表层处理方式：无铅喷锡（含金手指：镀硬金，厚度不小于 0.8um） 板材：普通板材 铜厚：0.50Z-10Z-10Z-0.50Z
5	硬件配置	详见 B 板物料清单

4.2.3. C 板卡硬件配置及加工要求

表 3 C 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块（C1 交付 10 块，C2 交付 10 块），第二批共计交付 20 块（C1 交付 20 块，C2 交付 20 块），
2	尺寸	板卡长宽不大于 103mm×34mm，厚度不大于 2mm
3	PCB 层数	4 层
4	工艺	孔径：5-40mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
5	硬件配置	详见 C 板物料清单（PCB 相同，C1，C2 仅物料不同）

4.2.4. D 板卡硬件配置及加工要求

表 4 D 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 20 块
2	尺寸	板卡长宽不大于 103mm×34mm，厚度不大于 2mm

3	PCB 层数	2 层或 4 层
4	工艺	孔径：10-20mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
5	硬件配置	详见 D 板物料清单

4.2.5. E 板卡硬件配置及加工要求

表 5 E 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 20 块
2	尺寸	板卡长宽不大于 86mm×30mm，厚度不大于 2mm
3	PCB 层数	2 层或 4 层
4	工艺	孔径：10-20mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
5	硬件配置	详见 E 板物料清单

4.2.6. F 板卡硬件配置及加工要求

表 6 F 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
1	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 20 块
2	尺寸	板卡长宽不大于 30mm×28mm，厚度不大于 2mm
3	PCB 层数	2 层或 4 层
4	工艺	孔径：10-20mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
5	硬件配置	详见 F 板物料清单

4.2.7. G 板卡硬件配置及加工要求

表 7 G 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
6	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 20 块

7	尺寸	板卡长宽不大于 99mm×30mm，厚度不大于 2mm
8	PCB 层数	2 层或 4 层
9	工艺	孔径：10-20mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
10	硬件配置	详见 G 板物料清单

4.2.8. H 板卡硬件配置及加工要求

表 8 H 板加工需求

需求 ID 号	需求分项	需求描述
11	数量	第一批共计交付 10 块，第二批共计交付 20 块
12	尺寸	板卡长宽不大于 133mm×49mm，厚度不大于 2mm
13	PCB 层数	2 层或 4 层
14	工艺	孔径：10-20mil 表层处理方式：无铅喷锡 板材：普通板材 铜厚：表层 0.50Z，内层 10Z
15	硬件配置	详见 H 板物料清单

4.3. 技术参数和性能要求响应表

章节	技术参数
4.1.1.	响应单位资质要求
4.1.2	硬件平台生产批次要求
4.1.3	元器件物料
4.1.4	产品条形码
4.2.1	A 板卡硬件配置及加工要求
4.2.2	B 板卡硬件配置及加工要求
4.2.3	C 板卡硬件配置及加工要求
4.2.4	D 板卡硬件配置及加工要求
4.2.5	E 板卡硬件配置及加工要求
4.2.6	F 板卡硬件配置及加工要求
4.2.7	G 板卡硬件配置及加工要求
4.2.8	H 板卡硬件配置及加工要求

4.4. 板卡测试要求

4.4.1. 板卡工装测试要求

对于加工完成的 PCB 板卡需进行工装测试，如 AOI 光学测试、X-ray 测试、人工目检测试等，并具备 PCB 电路板测试工装。

4.4.2. 板卡运行测试要求

对于加工完成的 PCB 板卡需进行运行测试，主要为板卡运行可靠性测试，包括板卡和元器件可靠性检验，元器件筛选及失效分析，板卡和元器件应用验证能力等。

5. 项目交付要求

主要交付物清单如下：

需求 ID 号	交付物	数量
1	电力安全可信终端测试平台各板卡 PCB 生产工艺文件	1 份
2	电力安全可信终端测试平台各板卡元器件采购清单	1 份
3	电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H)	A 至 H 板分别有两个批次，数量见 4.1.2 节
4	电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 厂内生产测试报告	1 份

6. 进度要求

项目期限为合同签订后-2026 年 4 月，必须保证本项目在此期间完成全部工作，并按采购方的验收时间计划完成验收。

详细进度安排如下：

序号	进度计划
1	<p>[合同签订之日起-2025 年 9 月 10 日]</p> <p>主要内容：</p> <p>完成电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 的元器件清单确认及采购；提供电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 各板卡原理图与 PCB 设计的相关技术支持。</p> <p>交付物：</p> <p>(1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) PCB 生产工艺文件 1 份；</p>

	(2) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 元器件采购清单 1 份;
2	<p>[2025 年 9 月 10 日-2025 年 10 月 10 日]</p> <p>主要内容:</p> <p>完成第一批配网自动化终端测试平台各板卡 (A-H) 的 PCB、PCBA 加工, 形成可交付板卡, 开展生产测试。</p> <p>交付物:</p> <p>(1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 第一批次板卡;</p>
3	<p>[2026 年 1 月 2 日-2026 年 2 月 10 日]</p> <p>主要内容:</p> <p>完成第二批电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 的 PCB、PCBA 加工, 形成可交付板卡, 开展生产测试。</p> <p>交付物:</p> <p>(1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 第二批次板卡;</p>

7. 技术服务与培训

7.1. 技术支持

提供电力安全可信终端测试平台各板卡(A-H)原理图与 PCB 设计的相关技术支持, 协助实现电力安全可信终端测试平台板卡所有功能性能指标的实现, 确保测试平台可靠运行。

7.2. 技术培训

为保证响应方所提供的设备安全、可靠运行, 响应方必须为采购方培训一批合格的维护和管理人员。

响应方为采购方提供的培训内容主要是对采购方的技术人员进行测试平台各板卡的维护技能培训, 使其基本掌握各模块的功能、操作方式, 故障后能独立对其进行基本操作, 尽快恢复正常运行以保证重要业务的不间断性。培训内容应包括板卡的调整、使用, 正常的维护等。

8. 安装与运输要求

8.1. 出厂安装调试

项目涉及的电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 均在工厂完成加工生产, 所采用元器件应经过具备检测资质的第三方机构测试合格, 所有元器件均实现自主可控, 使用国产化选型方案, 支持通过国产化溯源认证。

8.1.1. 包装

- 1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 制造完成并通过试验后应及时包装, 得到切实的保护, 其包装应符合铁路、公路及海运部门的有关规定。
- 2) 包装箱上应有明显的包装储运图示标志, 并应标明采购方的订货号和发货号。
- 3) 包装应确保在运输过程中不丢失、不损坏、不受潮、不腐蚀。

8.1.2. 运输

- 1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 在运输时应符合铁路、公路及海运部门的有关规定。
- 2) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 的运输应保证不受任何损伤, 内部元件不能发生位移且应保证内部元件性能完好。
- 3) 所有部件经妥善包装或装箱后, 在运输过程中尚应采取其它防护措施, 以免散失损坏或被盗。
- 4) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 在运输中不允许有任何破坏性碰撞、震动、倾斜和磨损, 底部需加缓冲垫防震, 同时, 还应采取适当措施以鉴别设备在运输途中是否发生过严重的震动和倾斜。如果响应方在设备运输途中没有采取适当的鉴别措施界定责任, 则设备到达现场后出现的所有机械损坏均视为在运输途中发生。
- 5) 随产品提供的技术资料应完整无缺。
- 6) 响应方只允许采用直运方式将电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 运往采购方要求的地点, 严禁采用倒运、配货、托运等方式运送。

8.2. 到货检验

- 1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 运到要求地点后, 响应方人员应通知采购方到场参加硬件平台到货验收。
- 2) 在验收过程中, 若发现硬件平台存在元器件损坏或不正常工作情况, 响应方应负责更换。

8.3. 外观检查

- 1) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 应平整, 无明显凹凸痕、划伤、变形等缺陷;
- 2) 电力安全可信终端测试平台各板卡 (A-H) 表面涂层应均匀、不应脱落;
- 3) 零部件紧固可靠, 无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤

4) 各模组线序线标应正确无误、接线紧固可靠不脱落、压头紧固不动。

9. 质保及售后服务

9.1. 质量保证要求

1) 产品质保期为 1 年，质保期内电力安全可信终端测试平台各板卡（A-H）元器件非人为损坏，由响应方负责免费修理或更换。超过质保期有配件或设备损坏，响应方有优先提供配件和修理的义务；

2) 全部元器件必须是全新的，持久耐用的，应满足作为一个完整产品所能满足的全部要求。响应方应保证所提供的所有板卡质量均能满足合同要求。响应方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等(包括响应方的外购件在内)均应合应遵循的主要技术标准规定。

3) 在质保期内，质保服务为故障板卡换新、故障部件更换、故障板卡维修与维护以及电话技术支持等服务，不再收取额外费用。

4) 质保期后如发生产品损坏，响应方应及时为本组板卡提供维修部件，并按最近的响应价提供。

5) 响应方供应板卡的所有零部件由响应方对其质量负责。响应方选定的所有器件、品牌、型号规格、参数指标报采购方同意后执行，响应方不得擅自更改。采购方有权不定期随机抽选关键器件到指定第三方机构进行检测，抽检合格，费用由采购方承担，若不合格，所有检测相关费用均由响应方承担。如果抽检的相关器件不满足设计要求，采购方有权要求响应方禁用该品牌器件。

6) 响应方加工制造的板卡，需达到采购方的技术规范要求，未征得采购方的同意，严禁进行产品替换或迭代。

7) 采购方发生板卡故障时，未查明故障责任方或原因时，响应方有责任配合采购方恢复板卡运行并查明故障原因。由于响应方原因导致故障的，响应方应在采购方要求时间内向采购方提供详细书面报告。

9.2. 售后服务

1) 响应方长期为采购方提供备件采购和供应服务。

2) 现场投运前和试运行中发现的板卡缺陷和元件损坏，响应方应及时无偿修理或 0 更换，直至符合规范要求。

10. 对响应方的要求

1) 因该测试平台各板卡最多存在分为4批供货的情况，每批供货之间存在对测试平台各板卡进行动态调整的情况，响应方需配合采购方要求进行物料及加工要求的调整。

2) 响应方公司员工能保证按时按量完成采购方订单需求。

11. 技术文件

响应方应该在响应文件中提供主要元器件产品的详细技术参数。

响应方在订货前应向采购方提供一般性资料，如鉴定证书、型式试验报告、报价书、说明书和主要技术参数。

若采购方有需求的情况下，响应方可提供元器件相关的资料：包括安装、运行、维护、修理说明书（中文或中英文对照），部件清单，工厂试验报告，产品合格证等。