中国南方电网
CHINA SOUTHERN POWER GRID

# 广东电网有限责任公司广州供电局

# 数据网路由器技术条件书

广东电网有限责任公司广州供电局

2026 年 7 月

# 目 录

**1. 总则 ..... 1**

**2. 工作范围 ..... 2**

2.1. 范围和界限 ..... 2
2.2. 服务范围（报价表内容） ..... 2

**表 2.4 备品备件及专用工具一览表 ..... 12**

**3. 应遵循的主要标准 ..... 12**

**4. 使用条件 ..... 13**

4.1. 正常使用条件 ..... 13
4.2. 特殊使用条件要求（如有） ..... 14

**5. 技术要求 ..... 14**

5.1. 高端路由器 ..... 15
5.1.1. 基本要求 ..... 15
5.1.2. 物理接口要求 ..... 16
5.1.3. 协议要求 ..... 16
5.1.4. QoS 要求 ..... 17
5.1.5. 可靠性要求 ..... 17
5.1.6. 安全要求 ..... 18
5.1.7. 操作管理和维护要求 ..... 18
5.1.8. 互联互通及兼容性要求 ..... 19
5.1.9. 性能指标要求 ..... 19
5.2. 中端路由器 ..... 20
5.3. 低端路由器 ..... 25
5.4. 环境要求 ..... 30
5.5. 机械结构与工艺要求 ..... 30

**6. 试验要求(如有) ..... 31**

6.1. 出厂前检查 ..... 31
6.2. 出厂测试 ..... 32
6.3. 系统测试 ..... 32
6.4. 试运行 ..... 33

**7. 产品对环境的影响 ..... 34**

**8. 企业 VI 标识(如有) ..... 34**

**9. 技术文件要求 ..... 34**

**10. 监造、包装、运输、安装及质量保证 ..... 35**

10.1. 监造、包装、运输和安装 ..... 35
10.2. 质量保证 ..... 36

**11. 物资关键技术参数和性能要求响应表 ..... 37**

11.1. 高端路由器（一档） ..... 37
11.2. 高端路由器（二档） ..... 42
11.3. 中端路由器 ..... 47
11.4. 低端路由器（一档） ..... 52
**12. 主要元器件来源 ..... 57**
**13. 技术偏差表 ..... 57**
**14. 投标方需说明的其他问题 ..... 58**
**15. 附表 1 ..... 58**

## 1. 总则

1.1 本招标技术文件适用于广东电网有限责任公司广州供电局的 数据网路由器 物资，它提出了该物资本体及附属材料的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本物资招标技术文件提出的是最低限度的技术要求。凡本招标技术文件中未规定，但在相关物资的行业标准、国家标准或IEC标准中有规定的规范条文，投标方应按相应标准的条文进行物资销售、设计、制造、试验和安装。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。

1.3 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物资完全符合本招标技术文件的要求。**如有任何异议，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。

1.4 本招标技术文件所使用的标准如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本招标技术文件经买、卖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的法律效力。

1.6 本招标技术文件未尽事宜，由买、卖双方协商确定。

1.7 投标方应保证设备投运后使用寿命期内提供产品技术服务和备品备件供应，以及免费提供最新版本设备、板卡、网管软件及升级服务，网管升级后应兼容现有设备及板卡。投标设备、板卡等部件在正式投运后6年内不停产。如停产，投标方应保证有同类型或不低于原型号的设备或板卡供应，更换后的设备及板卡等部件不影响系统正常运行，包括但不限于系统的功能、性能、设备板卡与原设备的兼容性以及与原设备网管系统的兼容性等，且应将产品的停产信息及替换方案至少提前1年书面告知招标方。在此期间，如设备或板卡等部件发生故障，质保期内，投标方将免费更换为同类型或不低于原型号的设备或板卡；质保期后，投标方将以不高于本项目合同的价格更换为同类型或不低于原型号的设备或板卡。

1.8 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。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招标技术文件的条文存在差异，招标方有权利要求退货，根据严重程度在对下一批次招评标工作中进行综合评标分扣减或暂停投标资格。

1.9 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物资的标准配置表，并按此标准配置进行报价，**如发现二者有矛盾之处，将以报价表的配置为准**。

1.10 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，如发现应标的技术文件条款、格式不符合本招标技术文件的要求，则认为应标不严肃，在评标时将有不同程度的扣分。

## 2. 工作范围

### 2.1. 范围和界限

(1) 本标书适应于所供 数据网路由器 物资的销售、设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装和试验的指导、监督以及试运行工作。

(2) **现场安装和试验在投标方的技术指导和监督下由招标方完成，如有特别要求则以附件 I 为准。**

(3) 本标书未说明，但又与销售、设计、制造、装配、试验、运输、包装、保管、安装和运行维护有关的技术要求，按条款 3 所规定的有关标准执行。

### 2.2. 服务范围（报价表内容）

(1) 投标方应按本标书的要求提供全新的、合格的 数据网路由器 物资以及必要的备品备件（如有）、专用工具（如有）和仪器（如有）。

投标方所提供的组件或附件如需向第三方外购时，投标方应对质量向招标方负责，并提供相应出厂和验收证明。

（2）供货范围一览表

投标方提供的 数据网路由器 物资的具体规格见表 2.1：供货范围及物资需求一览表。投标方应如实填写“投标方保证”栏。

**表 2.1 供货范围及物资需求一览表**

| 序号 | 物资编码 | 物资名称 | 主要参数 | 单位 | 备注 | 承诺供货周期（自然日） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 100400200010023 | 调度数据网核心层路由器 | 见 5. 技术要求一节 | 套 | | |
| 2. | 100400200010024 | 调度数据网汇聚层路由器 | 见 5. 技术要求一节 | 套 | | |
| 3. | 100400200010025 | 调度数据网接入层路由器 | 见 5. 技术要求一节 | 套 | | |
| 4. | 060012000156 | 安装附件 | 见 2.3 配置一览表 | 套 | | |

表格备注：1）承诺供货周期：自接到供货通知开始至物资送达指定地点的时间。

2）以下所有要求双电源的设备必须支持两路不同回路的独立电源系统输入。

3）本表中所列各分项及型号规格为满足单项功能要求的描述，厂家为满足单项要求若配置有多块板卡(含母卡、子卡或多种板卡)，必须分别列明各板卡型号、规格、数量、单

价。若某项功能已在其他板卡(或组件)配置中包含，应在该项备注中单独说明。

4）厂家本次投标的各种设备必须满足其所属设备类别要求的相关技术指标，且应保证根据下述板卡配置要求实际提供的本次投标设备也满足其所属设备类别的相关指标。

（3）数据网设备可选件一览表

投标厂商应根据本次所投标各产品特点、招标方需求及以往工程情况，尽可能详尽的列明各类设备的可选板卡及组件.例如:1.同一类别的多种端口密度的板卡等; 2.具备特别功能的板卡(流量监控卡、POE、无线控制卡、防火墙功能卡等); 3.提高设备处理能力板卡（分布式处理板、性能增强板、扩展内存、扩展闪存、网管软件扩容软件许可、网管增强功能模块软件等）;如本处没有报价的板卡，将不被纳入采购清单。

**表 2.2 数据网设备可选件一览表**

| 序号 | 设备名称 | | 规格型号 | 单位 | **备注** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 调度数据网核心层路由器 | 其他板卡(或组件) | 投标方补充 | | |
| 2 | 调度数据网汇聚层路由器 | 其他板卡(或组件) | 投标方补充 | | |
| 3 | 调度数据网接入层路由器 | 其他板卡(或组件) | 投标方补充 | | |
| 4 | 安装附件 | 其他板卡(或组件) | 投标方补充 | | |

（4）配置表

**表 2.3 物资配置一览表**

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 调度数据网核心层路由器 | 高端路由器（一档）设备主机 | 要求含主控、交换、电源冗余配置（交/直流可选，每套电源含标配 5 米电源线，线径需满足设备满负荷运行电流要求）、机箱(机箱业务槽位数>=8)、风扇、主机软件（软件应为正版软件，包含整机软件永久正式使用许可或授权,并满足高端路由器对设备整体功能和性能的所有要求）、设备网管线,设备标配含 3 米 25mm 接地线。 | 套 | |
| 1.2 | | 高端路由器（一档）直流电源 | 设备直流电源(每套直流电源含标配 5 米直流电源线) 数量 1 个。 | 个 | |
| 1.3 | | 高端路由器（一档）交流电源 | 设备交流电源(每套交流电源含 5 米交流电源线),数量 1 个。 | 个 | |
| 1.4 | | 高端路由器（一档）母卡 | 母卡提供不少于 4 个子卡槽位，且千兆以太网电接口板、千兆以太网光接口板、155M POS 接口板、155M 信道化 POS 接口板、622M POS 接口板、E12 接口板的母卡要求采用同种型号配置； | 块 | |
| 1.5 | | 高端路由器（一档）千兆以太网电接口板-子卡 | 要求千兆以太网接口总数量>=8（10M/100M/1000M 自适应 RJ45），母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 1.6 | | 高端路由器（一档）千兆以太网光接口板-子卡 | 要求千兆以太网光接口总数量>=16（要求支持 1000Base-LX/LH/SX/ZX,接口规格 SFP，不含光模块），母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 1.7 | | 高端路由器（一档）万兆以太网光接口板-母卡 | 母卡提供不少于 2 个子卡槽位,用于安装万兆以太网光接口板子卡 | 块 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.8 | | 万兆以太网光接口板-子卡 | 要求万兆以太网光接口总数量>=4（要求支持多模/单模，不含光模块） | 块 | |
| 1.9 | | 高端路由器（一档）100G 光接口板 | 要求 100GE 以太网光接口总数量>=2（所配板卡应支持所有端口全线速无阻塞交换，如为母卡+子卡形式应包含对应的所有母卡和子卡，不含光模块），应分别列明所有组件型号、数量，单价并在本条项目中全部列出所有组件单价和配置数量； | 块 | |
| 1.10 | | 高端路由器 100G 多模光模块 | 多模(数量 1 个) | 个 | |
| 1.11 | | 高端路由器 100G 单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.12 | | 高端路由器 100G 单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.13 | | 高端路由器（二档）设备主机 | 要求含主控、交换、电源冗余配置（交/直流可选，每套电源含标配 5 米电源线，线径需满足设备满负荷运行电流要求）、机箱(机箱业务槽位数>=8)、风扇、主机软件（软件应为正版软件，包含整机软件永久正式使用许可或授权,并满足前述高端路由器对设备整体功能和性能的所有要求）、设备网管线,设备标配含 3 米 25mm 接地线。 | 套 | |
| 1.14 | | 高端路由器（二档）直流电源 | 设备直流电源(每套直流电源含标配 5 米直流电源线) 数量 1 个。 | 个 | |
| 1.15 | | 高端路由器（二档）交流电源 | 设备交流电源(每套交流电源含 5 米交流电源线),数量 1 个。 | 个 | |
| 1.16 | | 高端路由器（二档）母卡 | 母卡提供不少于 4 个子卡槽位，且千兆以太网电接口板、千兆以太网光接口板、155M POS 接口板、155M 信道化 POS 接 | 块 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 口板、622M POS 接口板、E12 接口板的母卡要求采用同种型号配置； | | |
| 1.17 | | 高端路由器（二档）千兆以太网电接口板-子卡 | 要求千兆以太网接口总数量>=8（10M/100M/1000M 自适应 RJ45），母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 1.18 | | 高端路由器（二档）千兆以太网光接口板-子卡 | 要求千兆以太网光接口总数量>=16（要求支持 1000Base-LX/LH/SX/ZX,接口规格 SFP，不含光模块），母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 1.19 | | 高端路由器（二档）万兆以太网光接口板-母卡 | 母卡提供不少于 2 个子卡槽位,用于安装万兆以太网光接口板子卡 | 块 | |
| 1.20 | | 高端路由器（二档）万兆以太网光接口板-子卡 | 要求万兆以太网光接口总数量>=4（要求支持多模/单模，不含光模块） | 块 | |
| 1.21 | | 高端路由器（二档）155M 信道化 POS 接口板-子卡 | 155M 信道化 POS 接口板(接口总数量>=1) | 块 | |
| 1.22 | | 高端路由器（二档）信道化 155M POS 单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM)，数量 1 个 | 个 | |
| 1.23 | | 高端路由器万兆多模光模块 | 多模(数量 1 个) | 个 | |
| 1.24 | | 高端路由器万兆单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.25 | | 高端路由器万兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.26 | | 高端路由器万兆单模长距光模块 | 单模长距(大于 40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.27 | | 高端路由器千兆多模光模块 | 多模(数量 1 个) | 个 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.28 | | 高端路由器千兆单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.29 | | 高端路由器千兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.30 | | 高端路由器千兆单模长距光模块 | 单模长距(大于 40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 1.31 | | 千兆以太网电接口模块 | 千兆以太网电接口模块(支持 10/100/1000M 以太网自适应能力,数量 1 个) | 个 | |
| 2.1 | 调度数据网汇聚层路由器 | 中端路由器设备主机 | 要求含主控、交换、电源冗余配置（交/直流可选，每套电源含标配 5 米电源线，线径需满足设备满负荷运行电流要求）、机箱(机箱业务槽位数>=6)、风扇、主机软件（软件应为正版软件，包含整机软件永久正式使用许可或授权,并满足前述高端路由器对设备整体功能和性能的所有要求）、设备网管线,设备标配含 3 米 25mm 接地线。 | 套 | |
| 2.2 | | 中端路由器直流电源 | 设备直流电源(每套直流电源含标配 5 米直流电源线) 数量 1 个。 | 个 | |
| 2.3 | | 中端路由器交流电源 | 设备交流电源(每套交流电源含 5 米交流电源线),数量 1 个。 | 个 | |
| 2.4 | | 中端路由器通用母卡 | 母卡提供不少于 4 个子卡槽位，且千兆以太网电接口板、千兆以太网光接口板、155M POS 接口板、155M 信道化 POS 接口板、622M POS 接口板、E12 接口板的母卡要求采用同种型号配置; | 块 | |
| 2.5 | | 中端路由器千兆以太网电接口板-子卡 | 要求千兆以太网接口总数量>=16（10M/100M/1000M 自适应 RJ45），母卡为通用母卡。 | 块 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | | 中端路由器千兆以太网光接口板-子卡 | 要求千兆以太网光接口总数量>=16（要求支持1000Base-LX/LH/SX/ZX,接口规格SFP，不含光模块），母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 2.7 | | 中端路由器万兆以太网光接口板-母卡 | 母卡提供不少于2个子卡槽位,用于安装万兆以太网光接口板子卡 | 块 | |
| 2.8 | | 中端路由器万兆以太网光接口板-子卡 | 要求万兆以太网光接口总数量>=4（要求支持多模/单模，不含光模块） | 块 | |
| 2.9 | | 中端路由器155M 信道化POS接口板-子卡 | 数量为1块,155M 信道化POS接口板(接口总数量>=2,如需信道化接口板采用独特的POS光接口模块,在此处分项列明各自单价并在单项小计中合并计算总价,接口模块按单模中距配置)母卡为通用母卡。 | 块 | |
| 2.10 | | 中端路由器万兆多模光模块 | 多模(数量1个) | 个 | |
| 2.11 | | 中端路由器万兆单模短距光模块 | 单模短距(小于10kM),(数量1个) | 个 | |
| 2.12 | | 中端路由器万兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量1个) | 个 | |
| 2.13 | | 中端路由器万兆单模长距光模块 | 单模长距(大于40kM),(数量1个) | 个 | |
| 2.14 | | 中端路由器千兆多模光模块 | 多模(数量1个) | 个 | |
| 2.15 | | 中端路由器千兆单模短距光模块 | 单模短距(小于10kM),(数量1个) | 个 | |
| 2.16 | | 中端路由器千兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量1个) | 个 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.17 | | 中端路由器千兆单模长距光模块 | 单模长距(大于 40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 2.18 | | 中端路由器信道化 155M POS 单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM)，数量 1 个 | 个 | |
| 3.1 | 调度数据网接入层路由器 | 低端路由器（一档）设备主机 | 含双电源（交/直流可选，每套电源含标配 5 米电源线，线径需满足设备满负荷运行电流要求），含机箱、风扇、主机软件（软件应为正版软件，包含整机软件永久正式使用许可或授权,并满足前述低端路由器对设备整体功能和性能的所有要求）、设备网管线、设备应支持双电源冗余,设备标配含 3 米 25mm 接地线。 | 个 | |
| 3.2 | | 低端路由器（一档）直流电源 | 设备直流电源(每套直流电源含标配 5 米直流电源线) 数量 1 个。 | 个 | |
| 3.3 | | 低端路由器（一档）交流电源 | 设备交流电源(每套交流电源含 5 米交流电源线),数量 1 个。 | 个 | |
| 3.4 | | 低端路由器（一档）千兆以太网电接口板 | 要求千兆以太网接口总数量>=8（10M/100M/1000M 自适应 RJ45） | 块 | |
| 3.5 | | 低端路由器（一档）千兆以太网光接口板 | 要求千兆以太网光接口总数量>=8（要求支持 1000Base-LX/LH/SX/ZX,接口规格 SFP，不含光模块） | 个 | |
| 3.6 | | 低端路由器（一档）万兆以太网光接口板 | 要求万兆以太网光接口总数量>=4（要求支持多模/单模,，不含光模块） | 个 | |
| 3.7 | | 低端路由器（一档）E1 接口板 | E1 接口板(端口数量>=8) 含每端口 5 米带接头 E1 线缆 | 个 | |
| 3.8 | | 低端路由器（一档）万兆多模光模块 | 多模(数量 1 个) | 个 | |
| 3.9 | | 低端路由器（一档）万兆单模 | 单模短距(小于 10kM),(数量 1 个) | 个 | |

| 序号 | 物资名称 | 配件名称 | 规格型号 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 短距光模块 | | | |
| 3.10 | | 低端路由器（一档）万兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 3.11 | | 低端路由器（一档）万兆单模长距光模块 | 单模长距(大于 40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 3.12 | | 低端路由器千兆多模光模块 | 多模(数量 1 个) | 个 | |
| 3.13 | | 低端路由器千兆单模短距光模块 | 单模短距(小于 10kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 3.14 | | 低端路由器千兆单模中距光模块 | 单模中距(10kM-40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 3.15 | | 低端路由器千兆单模长距光模块 | 单模长距(大于 40kM),(数量 1 个) | 个 | |
| 4.1. | 安装附件 | 设备电源线 1 | 交流电源线(按 20M 报价)，交流电源线带护套 RVV3×2.5mm | 条 | |
| 4.2. | | 设备电源线 2 | 交流电源线（每增减 1 米单价），交流电源线带护套 RVV3×2.5mm | 米 | |
| 4.3. | | 设备电源线 3 | 直流电源线(按 20M 报价)，BVVR10mm[直流电源线，黄绿色，单独成盘] | 条 | |
| 4.4. | | 设备电源线 4 | 直流电源线（每增减 1 米单价），BVVR10mm[直流电源线，黄绿色,单独成盘] | 米 | |
| 4.5. | | 设备电源线 5 | 直流电源线(按 20M 报价)，BVVR4mm[直流电源线，黄绿色，单独成盘] | 条 | |
| 4.6. | | 设备电源线 6 | 直流电源线（每增减 1 米单价），BVVR4mm[直流电源线，黄绿色,单独成盘] | 米 | |

表格备注：默认项：填写“是”或者“否”，填“是”则价格纳入价格统计计算价格分，填“否”则价格不纳入价格统计计算价格分。

（5）备品备件及专用工具

投标方应向买方提供必备的备品备件、专用工具和仪器仪表清单见表 2.4，要求提供的备品备件、专用工具和仪器仪表应是新品，与物资同型号、同工艺。需单独购买的配件在下表中列明。

表 2.4 备品备件及专用工具一览表

| 序号 | 物资编码 | 配件名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 用途 | 备　注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**(6) 工厂试验要求详见附表。**

(7) **现场安装和试验在投标方的技术指导下由招标方完成，如有特殊要求见附表**。投标方协助招标方按标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题，并提供备品、备件，做好销售服务工作。安装督导、培训等详细要求**见附表。**

(8) 投标方应协助招标方解决物资运行中出现的问题。

(9) 物资安装、调试和性能试验合格后方可投运或使用。物资投运或使用并稳定运行后，投标方和招标方（业主）双方应根据相关法律、法规和公司管理制度签署合同物资的验收证明书。该证明书共两份，双方各执一份。

(10)如果安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同技术部分要求，买卖双方共同分析原因，分清责任，如属制造方面的原因，或涉及索赔部分，按商务部分有关条款执行。

3. **应遵循的主要标准**

除本标书特殊规定外，投标方所提供的物资均按规定的标准和规程的最新版本进行销售、设计、制造、试验和安装。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。如果投标方选用本标书规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于标书规定的标准，并从买方处获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。主要引用标准如下：

| | |
|---|---|
| YD/T 1099-2001 | 千兆比以太网交换机设备技术规范 |
| YD/T 1141-2001 | 千兆比以太网交换机测试方法 |
| YD/T 1133-2001 | 数据通信名词术语 |
| YD/T 1160-2001 | 接入网技术要求-基于以太网技术的宽带接入网 |
| YD/T 1162.1-2001 | 多协议标记交换（MPLS）总体技术要求 |
| YD/T 1170-2001 | IP 网络技术要求-网络总体 |
| YD/T1171-2001 | IP 网络技术要求-网络性能参数与指标 |
| YD/T 1238-2002 | 基于 SDH 的多业务传送节点技术要求 |
| YDN 120-1999 | 光波分复用系统总体技术要求 |
| YD/T 1205-2002 | 城市光传送网波分复用（WDM）环网技术要求 |
| YD/T 1159-2001 | 光波分复用（WDM）系统测试方法 |

电力企业计算机管理信息系统建设导则（试行）

关于加强电力信息系统建设和管理的若干规定

电力企业计算机管理信息系统实用化验收导则（试行）

国际电信联盟 ITU-X.85（IP over SDH using LAPS）

国际电信联盟 ITU-X.86（Ethernet over SDH）

本技术规范书中未规定而 GB、DL、JB、IEC、IEEE 已经有建议者则按最新建议办理。

## 4. 使用条件

本物资标书要采购的 数据网路由器 ，投标方应保证对所提供的物资不仅满足本标书要求的技术条款要求，而且还应对在实际安装、使用地点的外部条件（正常使用条件及特殊使用条件）下的相关性能参数进行校验、核对，使所供物资满足实际外部条件要求及全工况运行要求。

投标方应对正常使用条件之外的特殊使用条件涉及的相关事项，应在投标文件及供货中特别说明。

### 4.1. 正常使用条件

厂家所提供的设备应可以在这样的环境下保持正常工作，其持续工作时间应满足前述设备不间断工作时间要求。

**海拔高度**：≤3500 米。

**耐地震能力：**

地面水平加速度：0.2g

地面垂直加速度：0.15g

抗地震：里式 7 级(美式 9 级)

**环境温度湿度：**

网管服务器、路由器等设备一般置于通信或信息中心网络机房内，处于温湿度严密控制环境中。

环境温度：5℃ ～ 45℃

相对湿度：30%～80%

**抗电磁干扰**：140βμV/m

（交换机频率范围在 0.01~10000MHz 内）。

4.2. **特殊使用条件要求（如有）**

其他为广东电网有限责任公司广州供电局提供数据网服务的单位或运营商应参考本规范要求。

## 5. 技术要求

总体要求：

一是本招标采购数据网路由器设备需满足安全可控要求：

要求以下专用元器件应为我国制造商“自研”：CPU、交换芯片、转发芯片、DRAM、FLASH、FPGA。

要求以下通用元器件宜为我国制造商“自研”：CPLD、电源 IC、时钟 IC、通用通信接口（RS232、以太网、PHY）等。

嵌入式操作系统软件为我国制造商“自研”。

注：芯片“自研”是指我国制造商合法拥有或使用芯片的知识产权（包括通过自主研发、合作研发或外部授权等方式获得的知识产权），且芯片的设计、流片环节由我国制造商完成。

软件“自研”是指我国制造商合法拥有或使用软件的知识产权（包括通过自主研发、合作研发或外部授权等方式获得的知识产权），且设计、编码由我国制造商完成，可使用开源的国内外软件/模块/库或者已购置了永久授权的国内外软件/模块/库，除此以外未使用其它国外软件/模块/库。

投标路由器未使用任何存在出口管制风险的芯片，未来如有变化，必须能与本项目供货版本的数据网设备、网管服务器实现板卡兼容互换、整机兼容互通。

投标路由器硬件安全可控应提供工信部电子五所出具的芯片专项检测报告作为证明，芯片专项检测报告上的送检设备及各种板卡的型号应包含投标的所有设备型号及所有板卡型号。

投标人不得使用美光公司产品（包括含有美光芯片的产品）投标，确保后续供货的产品满足国家网络安全审查要求。

二是本招标采购数据网路由器设备需满足广州局数据网络实际需求，设备同时运行 BGP、OSPF（或 IS-IS）、MPLS VPN、25 个 VPN 实例、10000 条 IPv4 路由、10000 条 IPv6 路由、启用 SDN 功能，50 条 SRv6 隧道时，CPU 使用率不大于 80%，内存使用率不大于 80%，以降低网络运行风险。设备并网运行后，在未达到上述运行条件时出现 CPU 使用率长期（连续 24 小时）大于 80%或者内存使用率长期（连续 24 小时）大于 80%，需免费更换更高型号设备；根据严重程度，依规进行履约事件报送或运行评价扣分处理。

## 5.1. 高端路由器

### 5.1.1. 基本要求

(1) 高端路由器分为两档，高端路由器（一档）和高端路由器（二档）。一档要求支持 100GE 接口，二档不做要求。
(2) 高端路由器应采用模块化的硬件结构。
(3) 高端路由器应采用全分布式转发架构，所有线路板均具有业务处理和转发能力，支持 MPLS VPN 分布式处理。
(4) 高端路由器主控板应支持对交换网板或交换矩阵、线路板、电源和风扇等部件监控管理。
(5) 高端路由器实际配置的路由主控、交换网板或交换矩阵和线路板应满足 5.9 节的性能指标要求。
(6) 高端路由器应配置软件永久全功能正式使用许可或授权。

(7) 高端路由器（二档）线路板宜采用子母卡配置方式，配置了 2 块及以上的业务板卡应安装在机箱不同的物理槽位上，引擎、母卡、机箱等自带的各类型端口不计入端口配置总数。高端路由器（一档）可采用集成板卡配置或者子母卡配置方式。可选接口板卡类型见附录 A。

### 5.1.2. 物理接口要求

(1) 高端路由器（一档）应支持万兆以太网光接口、千兆以太网光接口、10/100/1000Mbps 自适应以太网接口和 10/100Mbps 自适应以太网接口，符合 YD/T 1097-2009 的有关要求。高端路由器（一档）应支持 100GE 光接口，符合 YD/T 1454-2014 的有关要求。
(2) 高端路由器（二档）应支持 E12 接口，采用 2048kbit/s 速率的数字接口，STM-1 POS 接口、STM-1 CPOS 接口、STM-4 POS 接口，万兆以太网光接口、千兆以太网光接口、10/100/1000Mbps 自适应以太网接口和 10/100Mbps 自适应以太网接口，符合 YD/T 1097-2009 的有关要求。
(3) 高端路由器应支持以太网网管接口或 CONSOLE 管理接口，用于设备配置、调试、故障告警显示。

### 5.1.3. 协议要求

#### (1) 链路层协议

1) 高端路由器（二档）应支持 PPP 协议，其中 CPOS 和 E12 接口应支持 Multilink PPP 链路聚合功能，每个聚合组支持接口数量最大不少于 16 个。
2) 高端路由器以太网接口应支持 IEEE 802.1Q，支持 VLAN 数量不少于 1024 个，支持根据 VLAN ID 不同将同一物理接口划分成多个逻辑接口。
3) 高端路由器以太网接口应支持端口 LACP 动态和静态聚合功能，应支持跨板端口聚合，每个聚合组的接口数量最大不少于 16 个。
4) 高端路由器应支持 N:1、1:N、N:N 镜像。

#### (2) MPLS 协议

1) 高端路由器应支持 MPLS 协议，支持 LDP 协议，支持 LSP 多路径的负荷分担和互为备份。
2) 高端路由器应支持 MPLS 三层 VPN 和二层 VPN。
3) 高端路由器应支持 BGP MPLS VPN，支持跨域 option A、B、C 三种方式。
4) 高端路由器所有接口应支持 MPLS VPN，整机实现 MPLS VPN 的分布式处理。
5) 高端路由器应支持 HoVPN 功能。
6) 高端路由器应支持 6PE 和 6vPE 功能。

#### (3) 单播路由协议

1) 高端路由器应支持 IPv4 静态路由、RIPv2、OSPFv2 和 ISIS 路由协议。
2) 高端路由器应支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3 和 ISISv6 路由协议。
3) 高端路由器应支持静态、RIP、OSPF、ISIS 等路由协议多实例。
4) 高端路由器应支持 BGP4 和 BGP4+协议，支持对等体组、RR 等功能。
5) 高端路由器应支持 MP-BGP 协议，支持 VPN_IPv4 单播路由更新。
6) 高端路由器应支持基于源地址、目的地址、源端口、目的端口的策略路由。

**(4) 组播路由协议**

1) 高端路由器应支持 PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP。
2) 高端路由器应支持 IGMP 和 MLD。
3) 高端路由器应支持组播 VPN，支持 MD VPN，支持组播 VPN 跨域。
4) 高端路由器应支持 IPv4 和 IPv6 的组播。

**(5) SDN 协议**

对于高端路由器，应支持 Telemetry、Netconf、PCEP、SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy、BGP-LS 等协议。

### 5.1.4. QoS 要求

(1) 高端路由器应支持基于物理接口、802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，应支持优先级相互映射。
(2) 高端路由器应支持 FIFO、PQ、WFQ 和 CBQ 队列调度技术，应支持 HQOS，至少支持不少于 2 级。
(3) 高端路由器应支持流量整形功能和 CAR 限速功能。
(4) 高端路由器应支持 WRED 拥塞避免机制。

### 5.1.5. 可靠性要求

**(1) 设备可靠性**

1) 高端路由器整机平均无故障工作时间（MTBF）不少于 40 万小时，系统故障恢复时间（MTTR）不超过 0.5 小时。
2) 高端路由器应支持路由主控、交换网板或交换矩阵、电源等主要部件热备份冗余，路由主控、交换网板或交换矩阵、电源、风扇模块和线路板支持在线热拔插。
3) 高端路由器应支持电源、接口部分过流、过压保护，单板防误插保护等功能。
4) 高端路由器应支持电源的告警监视，电压和环境温度的监视。
5) 高端路由器应支持软件在线升级，支持不中断业务升级和热补丁升级功能。
6) 高端路由器应支持对硬件故障进行诊断和定位，故障诊断定位后应能显示或打印，报告故障设备的物理位置等有关信息。

**(2) 网络可靠性**

1) 高端路由器应支持 VRRP 协议，可支持负载均衡与冗余备份两种方式。
2) 高端路由器应支持 OSPF、ISIS、BGP 路由协议和 LDP 协议的 NSR 或 GR 功能。
3) 高端路由器应支持 BFD 协议，支持 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数不少于 1000 条；10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数不少于 600 条。
4) 高端路由器应支持 BFD 与 VRRP、静态路由协议的联动，业务切换时间不超过 50ms，支持 BFD 与以太网接口的联动。
5) 高端路由器应支持 BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 等协议的联动，BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动，支持 IP FRR、LDP FRR、VPN FRR，业务切换时间不超过 50ms。
6) 高端路由器应支持 UDLD 或 DLDP 等以实现对以太网接口单向连接的实时监测。

### 5.1.6. 安全要求

#### (1) 网络协议安全

1) 高端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 路由协议的 MD5 加密认证。
2) 高端路由器应支持 LDP 的 MD5 加密认证。
3) 高端路由器应支持 VRRP MD5 加密认证。
4) 高端路由器应支持 NTP MD5 加密认证。

#### (2) 设备安全功能

1) 高端路由器应支持 ACL，支持基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP、源地址、源端口、目的地址、目的端口和协议类型进行数据报文过滤。
2) 高端路由器应基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤。
3) 高端路由器应支持防范 DoS/DDoS 攻击功能。
4) 高端路由器应支持 CPU 保护功能。
5) 高端路由器应支持 uRPF 功能，对数据包的源地址进行合法性检查。

### 5.1.7. 操作管理和维护要求

#### (1) 网络管理协议

1) 高端路由器应支持带内和带外管理方式。
2) 高端路由器应支持 SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog。
3) 高端路由器应支持 CDP 或 LLDP 等邻居发现协议。
4) 高端路由器应支持 Console、Telnet 和 SSHv2 命令行配置。
5) 高端路由器应支持 FTP 和 TFTP 文件上下载管理。
6) 高端路由器应支持对 CPU、接口流量等进行二级阀值的设置和告警。
7) 高端路由器应支持 NTP 协议、PTP 协议，支持 NTP、PTP 服务器和 NTP、PTP 客户端功能。
8) 高端路由器应支持 AAA 能力，实现身份验证、用户授权和操作记录审计等功能。
9) 高端路由器应支持不少于 3 级分级权限管理。
10) 高端路由器应支持以 ACL 等方式只允许特定的 IP 地址可以登陆网络设备。
11) 高端路由器应支持 IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能，包括网络的抖动、时延等，协议类型包括 TCP、UDP、ICMP、FTP 等。
12) 高端路由器应支持 IP 和 LSP Ping，IP 和 LSP Traceroute 等 OAM 功能，支持 IEEE 802.3ah 协议的以太网 OAM 功能。
13) 高端路由器应支持生成和保存详细操作日志、登陆日志和系统错误日志等信息的能力。
14) 高端路由器应配置登陆超时功能，应支持密码复杂度的配置，支持手动关闭网络服务功能。

#### (2) 流量信息统计和监控功能

1) 高端路由器线路板应在不增配硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能。
2) 高端路由器应支持 IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 的流量采集和统计功能，支持 Telemetry 协议。
3) 高端路由器应支持 1：1 采样比。
4) 高端路由器并发流统计数量不小于 40 万条。

### 5.1.8. 互联互通及兼容性要求

#### (1) 接口

1) 高端路由器（一档）应支持100GE、10GE、GE 、FE等接口与其它厂家的网络设备及传输系统实现互联互通。

2) 高端路由器（二档）应支持STM-4 POS、STM-1 POS 、STM-1 CPOS、10GE、GE 、FE和E12等接口与其它厂家的网络设备及传输系统实现互联互通。

#### (2) 协议

1) 高端路由器（二档）应支持PPP和Multilink PPP协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

2) 高端路由器应支持以太网链路层协议、802.1Q和链路聚合等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

3) 高端路由器应支持LDP、MPLS 三层 VPN等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

4) 高端路由器应支持RIP、OSPF、ISIS和BGP等路由协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

5) 高端路由器应支持PIM、MSDP、MBGP和组播VPN等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

6) 高端路由器应支持802.1P、IP TOS、DSCP和EXP标记与其它厂家网络设备兼容。

#### (3) 网络可靠性

1) 高端路由器应支持VRRP协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

2) 高端路由器应支持OSPF、ISIS、BGP和LDP等NSR协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

3) 高端路由器应支持BFD协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

#### (4) 网络安全

1) 高端路由器应支持RIP、OSPF、ISIS和BGP等协议MD5认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

2) 高端路由器应支持LDP等协议MD5认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

3) 高端路由器应支持VRRP MD5认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

4) 高端路由器应支持NTP MD5认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

#### (5) 操作管理和维护

1) 高端路由器应支持NTP功能与其它厂家网络设备实现互联互通。

2) 高端路由器应支持被第三方网络管理系统管理。

### 5.1.9. 性能指标要求

#### (1) 转发能力

1) 高端路由器（一档）整机吞吐量不低于1600Gbps，高端路由器（二档）整机吞吐量不低于1280Gbps。

2) 高端路由器（一档）单槽位吞吐量不低于200Gbps，高端路由器（二档）单槽位吞吐量不低于160Gbps。

3) 高端路由器（一档）整机最大包转发能力（64字节）不小于2380Mpps，高端路由器（二档）整机最大包转发能力（64字节）不小于1900Mpps。

4） 高端路由器数据报文（含 64 字节、1518 字节）转发时延小于 1ms。

**(2) 物理接口**

1） 高端路由器主控冗余后可用全尺寸线路板插槽数量不少于 8 个。
2） 高端路由器（一档）每槽位支持的 100GE 端口数量大于或等于 2 个。
3） 高端路由器（一档）每槽位支持的 10GE 端口数量大于或等于 20 个，高端路由器（二档）每槽位支持的 10GE 端口数量大于或等于 8 个。
4） 高端路由器（一档）每槽位支持的 GE 端口数量大于或等于 40 个。高端路由器（二档）每槽位支持的 GE 端口数量大于或等于 40 个。
5） 高端路由器（二档）每槽位支持的 STM-1 POS 端口数量大于或等于 16 个，STM-4 POS 端口数量大于或等于 8 个。
6） 高端路由器（二档）每槽位支持的 STM-1 CPOS 端口数量大于或等于 2 个。
7） 高端路由器（二档）每槽位支持的 E12 端口数量大于或等于 24 个。

**(3) 路由能力**

1） 高端路由器（一档和二档）线路板 IPv4 转发表容量不小于 200 万，IPv6 转发表容量不小于 100 万。
2） 高端路由器 OSPFv2 邻居数量不少于 1000 个，路由表容量不少于 100 万， OSPFv3 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不少于 100 万。
3） 高端路由器 IS-IS 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 100 万；IS-ISv6 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 100 万。
4） 高端路由器 BGP4 邻居数量不少于 1000 个，路由表容量不小于 200 万。
5） 高端路由器 BGP4+邻居数量不少于 1000 个，路由表容量不小于 100 万。
6） 高端路由器 BGP RR 客户端邻居数量不少于 1000 个，路由反射容量不小于 200 万。

**(4) MPLS VPN**

1） 高端路由器整机支持 LSP 数量不少于 25 万，配置的线路板支持 LSP 数量不少于 64000。
2） 高端路由器整机支持 VRF 数量不少于 8000,配置的线路板支持 VRF 不少于 8000 及单个 VRF 内支持的转发表容量不少于 100 万。

**(5) QoS**

1） 高端路由器配置的整机 ACL 规则数目不少于 16000，IPv6 ACL 规则数目不少于 8000。
2） 高端路由器配置的线路板支持每端口队列数不少于 8。
3） 高端路由器配置的线路板支持每端口 20ms 缓存能力，平均每千兆端口缓存容量不低于 18Mb。

## 5.2. 中端路由器

### 5.2.1. 基本要求

(1) 中端路由器应采用模块化的硬件结构。
(2) 中端路由器应采用全分布式转发架构，所有线路板均具有业务处理和转发能力，支持 MPLS VPN 分布式处理。

(3) 中端路由器主控板应支持对交换网板或交换矩阵、线路板、电源和风扇等部件监控管理。
(4) 中端路由器实际配置的路由主控、交换网板或交换矩阵和线路板应满足 6.9 节的性能指标要求。
(5) 中端路由器应配置软件永久全功能正式使用许可或授权。
(6) 中端路由器线路板宜采用子母卡配置方式，配置了 2 块及以上的业务板卡应安装在机箱不同的物理槽位上，引擎、母卡、机箱等自带的各类型端口不计入端口配置总数。可选接口板卡类型见附录 B。

### 5.2.2. 物理接口要求

(1) 中端路由器应支持万兆以太网光接口、千兆以太网光接口、10/100/1000Mbps 自适应以太网接口和 10/100Mbps 自适应以太网接口，符合 YD/T 1097-2009 的有关要求。
(2) 中端路由器应支持 STM-1 POS 接口、STM-4 POS 接口，符合 YD/T 1097-2009 的有关要求。
(3) 中端路由器应支持 STM-1 CPOS 接口，符合 YD/T 1097-2009 的有关要求。
(4) 中端路由器应支持 E12 接口，采用 2048kbit/s 速率的数字接口，符合 YD/T 1096-2009 的有关要求。
(5) 中端路由器应支持以太网网管接口或 CONSOLE 管理接口，用于设备配置、调试、故障告警显示。

### 5.2.3. 协议要求

#### (1) 链路层协议

1) 中端路由器应支持 PPP 协议，其中 CPOS 和 E12 接口应支持 Multilink PPP 链路聚合功能，每个聚合组支持接口数量最大不少于 4 个。
2) 中端路由器以太网接口应支持 IEEE802.1Q，支持 VLAN 数量不少于 1024 个，支持根据 VLAN ID 不同将同一物理接口划分成多个逻辑接口。
3) 中端路由器以太网接口应支持端口 LACP 动态和静态聚合功能，应支持跨板端口聚合，每个聚合组的接口数量最大不少于 8 个。
4) 中端路由器应支持 N:1、1:N、N:N 镜像。

#### (2) MPLS 协议

1) 中端路由器应支持 MPLS 协议，支持 LDP 协议，支持 LSP 多路径的负荷分担和互为备份。
2) 中端路由器应支持 MPLS 三层 VPN 和二层 VPN。
3) 中端路由器应支持 BGP MPLS VPN，支持跨域 option A、B、C 三种方式。
4) 中端路由器所有接口应支持 MPLS VPN，整机实现 MPLS VPN 的分布式处理。
5) 中端路由器应支持 HoVPN 功能。
6) 中端路由器应支持 6PE 和 6vPE 功能。

#### (3) 单播路由协议

1) 中端路由器应支持 IPv4 静态路由、RIPv2、OSPFv2 和 ISIS 路由协议。
2) 中端路由器应支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3 和 ISISv6 路由协议。
3) 中端路由器应支持静态、RIP、OSPF、ISIS 等路由协议多实例。
4) 中端路由器应支持 BGP4 和 BGP4+协议，支持对等体组、RR 等功能。

5） 中端路由器应支持 MP-BGP 协议，支持 VPN_IPv4 单播路由更新。
6） 中端路由器应支持基于源地址、目的地址、源端口、目的端口的策略路由。

**(4) 组播路由协议**

1） 中端路由器应支持 PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP。
2） 中端路由器应支持 IGMP 和 MLD。
3） 中端路由器应支持组播 VPN，支持 MD VPN，支持组播 VPN 跨域。
4） 中端路由器应支持 IPv4 和 IPv6 的组播。

**(5) SDN 协议**

对于中端路由器，应支持 Telemetry、Netconf、PCEP、SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy、BGP-LS 等协议。

### 5.2.4. QoS 要求

(1) 中端路由器应支持基于物理接口、802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，应支持优先级相互映射。
(2) 中端路由器应支持 FIFO、PQ、WFQ 和 CBQ 队列调度技术，应支持 HQOS，至少支持不少于 2 级。
(3) 中端路由器应支持流量整形功能和 CAR 限速功能。
(4) 中端路由器应支持 WRED 拥塞避免机制。

### 5.2.5. 可靠性要求

**(1) 设备可靠性**

1） 中端路由器整机平均无故障工作时间（MTBF）不少于 40 万小时，系统故障恢复时间（MTTR）不超过 0.5 小时。
2） 中端路由器应支持路由主控、交换网板或交换矩阵、电源等主要部件热备份冗余，路由主控、交换网板或交换矩阵、电源、风扇模块和线路板支持在线热拔插。
3） 中端路由器应支持电源、接口部分过流、过压保护，单板防误插保护等功能。
4） 中端路由器应支持电源的告警监视，电压和环境温度的监视。
5） 中端路由器应支持软件在线升级，支持不中断业务升级和热补丁升级功能。
6） 中端路由器应支持对硬件故障进行诊断和定位，故障诊断定位后应能显示或打印，报告故障设备的物理位置等有关信息。

**(2) 网络可靠性**

1） 中端路由器应支持 VRRP 协议，可支持负载均衡与冗余备份两种方式。
2） 中端路由器应支持 OSPF、ISIS、BGP 路由协议和 LDP 协议的 NSR 功能。
3） 中端路由器应支持 BFD 协议，支持 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数不少于 500 条；10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数不少于 500 条。
4） 中端路由器应支持 BFD 与 VRRP、静态路由协议的联动，业务切换时间不超过 50ms，支持 BFD 与以太网接口的联动。

5） 中端路由器应支持 BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 等协议的联动，BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动，支持 IP FRR、LDP FRR、VPN FRR，业务切换时间不超过 50ms。
6） 中端路由器应支持 UDLD 或 DLDP 等以实现对以太网接口单向连接的实时监测。

### 5.2.6. 安全要求

#### (1) 网络协议安全

1） 中端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 路由协议的 MD5 加密认证。
2） 中端路由器应支持 LDP 的 MD5 加密认证。
3） 中端路由器应支持 VRRP MD5 加密认证。
4） 中端路由器应支持 NTP MD5 加密认证。

#### (2) 设备安全功能

1） 中端路由器应支持 ACL，支持基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP、源地址、源端口、目的地址、目的端口和协议类型进行数据报文过滤。
2） 中端路由器应基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤。
3） 中端路由器应支持防范 DoS/DDoS 攻击功能。
4） 中端路由器应支持 CPU 保护功能。
5） 中端路由器应支持 uRPF 功能，对数据包的源地址进行合法性检查。

### 5.2.7. 操作管理和维护要求

#### (1) 网络管理协议

1） 中端路由器应支持带内和带外管理方式。
2） 中端路由器应支持 SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog。
3） 中端路由器应支持 CDP 或 LLDP 等邻居发现协议。
4） 中端路由器应支持 Console、Telnet 和 SSHv2 命令行配置。
5） 中端路由器应支持 FTP 和 TFTP 文件上下载管理。
6） 中端路由器应支持对 CPU、接口流量等进行二级阀值的设置和告警。
7） 中端路由器应支持 NTP 协议、PTP 协议，支持 NTP、PTP 服务器和 NTP、PTP 客户端功能。
8） 中端路由器应支持 AAA 能力，实现身份验证、用户授权和操作记录审计等功能。
9） 中端路由器应支持不少于 3 级分级权限管理。
10） 中端路由器应支持以 ACL 等方式只允许特定的 IP 地址可以登陆网络设备。
11） 中端路由器应支持 IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能，包括网络的抖动、时延等，协议类型包括 TCP、UDP、ICMP、FTP 等。
12） 中端路由器应支持 IP 和 LSP Ping，IP 和 LSP Traceroute 等 OAM 功能，支持 IEEE 802.3ah 协议的以太网 OAM 功能。
13） 中端路由器应支持生成和保存详细操作日志、登陆日志和系统错误日志等信息的能力。
14） 中端路由器应配置登陆超时功能，应支持密码复杂度的配置，支持手动关闭网络服务功能。

#### (2) 流量信息统计和监控功能

1） 中端路由器线路板应在不增配硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能。

2） 中端路由器应支持 IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 的流量采集和统计功能。
3） 中端路由器应支持 1：1 采样比。
4） 中端路由器并发流统计数量不小于 40 万条。

### 5.2.8. 互联互通及兼容性要求

#### (1) 接口

中端路由器应支持 STM-4 POS、STM-1 POS 、STM-1 CPOS、10GE、GE 、FE 和 E12 等接口与其它厂家的网络设备及传输系统实现互联互通。

#### (2) 协议

1） 中端路由器应支持 PPP 和 Multilink PPP 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 中端路由器应支持以太网链路层协议、802.1Q 和链路聚合等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
3） 中端路由器应支持 LDP、MPLS 三层 VPN 等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
4） 中端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 等路由协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
5） 中端路由器应支持 PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN 等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
6） 中端路由器应支持 802.1P、IP TOS、DSCP 和 EXP 标记与其它厂家网络设备兼容。

#### (3) 网络可靠性

1） 中端路由器应支持 VRRP 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 中端路由器应支持 OSPF、ISIS、BGP 和 LDP 等 NSR 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
3） 中端路由器应支持 BFD 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

#### (4) 网络安全

1） 中端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 等协议 MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 中端路由器应支持 LDP 等协议 MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
3） 中端路由器应支持 VRRP MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
4） 中端路由器应支持 NTP MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

#### (5) 操作管理和维护

1） 中端路由器应支持 NTP 功能与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 中端路由器应支持被第三方网络管理系统管理。

### 5.2.9. 性能指标要求

#### (1) 转发能力

1） 中端路由器整机端口吞吐量不低于 720Gbps。
2） 中端路由器单槽位吞吐量不低于 120Gbps。
3） 中端路由器整机最大包转发能力（64 字节）不小于 1070Mpps。
4） 中端路由器数据报文（含 64 字节、1518 字节）转发时延小于 1ms。

(2) 物理接口

1) 中端路由器主控冗余后可用全尺寸线路板插槽数量不少于 6 个。
2) 中端路由器每槽位支持的 10GE 端口数量大于或等于 4 个。
3) 中端路由器每槽位支持的 GE 端口数量大于或等于 20 个。
4) 中端路由器每槽位支持的 STM-1 POS 端口数量大于或等于 16 个，STM-4 POS 端口数量大于或等于 8 个。
5) 中端路由器每槽位支持的 STM-1 CPOS 端口数量大于或等于 2 个。
6) 中端路由器每槽位支持的 E12 端口数量大于或等于 24 个。

(3) 路由能力

1) 中端路由器线路板 IPv4 转发表容量不小于 50 万，IPv6 转发表容量不小于 5 万。
2) 中端路由器 OSPFv2 邻居数量不少于 200 个，路由表容量不少于 50 万；OSPFv3 邻居数量不少于 200 个，路由表容量不少于 50 万。
3) 中端路由器 IS-IS 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 50 万；IS-ISv6 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 50 万。
4) 中端路由器 BGP4 邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 100 万。
5) 中端路由器 BGP4+邻居数量不少于 500 个，路由表容量不小于 100 万。
6) 中端路由器 BGP RR 客户端邻居数量不少于 500 个，路由反射容量不小于 100 万。

(4) MPLS VPN

1) 中端路由器整机支持 LSP 数量不少于 2 万，配置的线路板支持 LSP 数量不少于 5000。
2) 中端路由器整机支持 VRF 数量不少于 1000,配置的线路板支持 VRF 不少于 1000 及单个 VRF 内支持的转发表容量不少于 20 万。

(5) QoS

1) 中端路由器配置的整机 ACL 规则数目不少于 5000；IPv6 ACL 规则数目不少于 5000。
2) 中端路由器配置的线路板支持每端口队列数不少于 8。
3) 中端路由器配置的线路板支持每端口 200ms 缓存能力，平均每千兆端口缓存容量不低于 18MB。

## 5.3. 低端路由器

### 5.3.1. 基本要求

(1) 低端路由器应配置软件永久全功能正式使用许可或授权。
(2) 低端路由器分为两档，分为低端路由器（一档）和低端路由器（二档）。

### 5.3.2. 物理接口要求

(1) 低端路由器（一档）应支持万兆以太网光接口、千兆以太网光接口、10/100/1000Mbps 自适应以太网接口和 10/100Mbps 自适应以太网接口，符合 YD/T 1096-2009 的有关要求。
(2) 低端路由器（二档）应支持千兆以太网光接口、10/100/1000Mbps 自适应以太网接口和 10/100Mbps 自适应以太网接口、E12 接口，采用 2048kbit/s 速率的数字接口，符合 YD/T 1096-2009 的有关要求。

(3) 低端路由器应支持以太网网管接口或 CONSOLE 管理接口，用于设备配置、调试、故障告警显示。

### 5.3.3. 协议要求

#### (1) 链路层协议

1) 低端路由器（二档）应支持 PPP 协议，E12 接口应支持 Multilink PPP 链路聚合功能，每个聚合组支持接口数量最大不少于 4 个。
2) 低端路由器以太网接口应支持 IEEE802.1Q，支持 VLAN 数量不少于 1024 个，支持根据 VLAN ID 不同将同一物理接口划分成多个逻辑接口。
3) 低端路由器二层以太网接口应支持 STP、RSTP 和 MSTP 生成树协议。
4) 低端路由器以太网接口应支持端口 LACP 动态和静态聚合功能，应支持跨板端口聚合，每个聚合组的接口数量最大不少于 8 个。
5) 低端路由器应支持 N:1 镜像。

#### (2) MPLS 协议

1) 低端路由器应支持 MPLS 协议，支持 LDP 协议，支持 LSP 多路径的负荷分担和互为备份。
2) 低端路由器应支持 MPLS 三层 VPN 和二层 VPN。
3) 低端路由器应支持 BGP MPLS VPN。
4) 低端路由器应支持 HoVPN 功能。
5) 低端路由器应支持 6PE 和 6vPE 功能。

#### (3) 单播路由协议

1) 低端路由器应支持 IPv4 静态路由、RIPv2、OSPFv2 和 ISIS 路由协议。
2) 低端路由器应支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3 和 ISISv6 路由协议。
3) 低端路由器应支持静态、RIP、OSPF、ISIS 等路由协议多实例。
4) 低端路由器应支持 BGP4 和 BGP4+协议，支持对等体组、RR 等功能。
5) 低端路由器应支持 MP-BGP 协议，支持 VPN_IPv4 单播路由更新。
6) 低端路由器应支持基于源地址、目的地址、源端口、目的端口的策略路由。

#### (4) 组播路由协议

1) 低端路由器应支持 PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP。
2) 低端路由器应支持 IGMP 和 MLD。
3) 低端路由器应支持组播 VPN，支持 MD VPN。
4) 低端路由器应支持 IPv4 和 IPv6 的组播。

#### (5) SDN 协议

低端路由器（一档）应支持 SDN 功能，应支持 Telemetry、Netconf、PCEP、BGP-LS 等协议，宜支持 SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy 协议。

### 5.3.4. QoS 要求

1） 低端路由器应支持基于物理接口、802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，应支持优先级相互映射。
2） 低端路由器应支持 FIFO、PQ、WFQ 和 CBQ 队列调度技术，应支持 HQOS，至少支持不少于 2 级。
3） 低端路由器应支持流量整形功能和 CAR 限速功能。
4） 低端路由器应支持 WRED 拥塞避免机制。

### 5.3.5. 可靠性要求

#### (1) 设备可靠性

1） 低端路由器整机平均无故障工作时间（MTBF）应大于 8760 小时，系统故障恢复时间（MTTR）应小于 0.5 小时。
2） 低端路由器应支持电源热备份冗余，电源和接口板卡支持在线热拔插。
3） 低端路由器应支持电源、接口部分过流、过压保护，单板防误插保护等功能。
4） 低端路由器应支持电源的告警监视，电压和环境温度的监视。
5） 低端路由器应支持软件在线升级，支持热补丁升级功能。
6） 低端路由器应支持对硬件故障进行诊断和定位，故障诊断定位后应能显示或打印，报告故障设备的物理位置等有关信息。

#### (2) 网络可靠性

1） 低端路由器应支持 VRRP 协议，可支持负载均衡与冗余备份两种方式。
2） 低端路由器应支持 OSPF、ISIS、BGP 路由协议和 LDP 协议的 GR Helper 功能。
3） 低端路由器应支持 BFD 协议，支持 10ms 检测时间间隔的会话数不少于 8 条；10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数不少于 8 条。
4） 低端路由器应支持 BFD 与 VRRP、静态路由协议的联动，业务切换时间不超过 50ms，支持 BFD 与以太网接口的联动。
5） 低端路由器应支持 BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 等协议的联动，BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动，支持 IP FRR、LDP FRR、VPN FRR，业务切换时间不超过 50ms
6） 低端路由器应支持 UDLD 或 DLDP 等以实现对以太网接口单向连接的实时监测。

### 5.3.6. 安全要求

#### (1) 网络协议安全

1） 低端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 路由协议的 MD5 加密认证。
2） 低端路由器应支持 LDP 的 MD5 加密认证。
3） 低端路由器应支持 VRRP MD5 加密认证。
4） 低端路由器应支持 NTP MD5 加密认证。

#### (2) 设备安全功能

1） 低端路由器应支持 ACL，支持基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP、源地址、源端口、目的地址、目的端口和协议类型进行数据报文过滤。

2） 低端路由器应基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤。
3） 低端路由器应支持防范 DoS/DDoS 攻击功能。
4） 低端路由器应支持 CPU 保护功能。
5） 低端路由器应支持 uRPF 功能，对数据包的源地址进行合法性检查。
6） 低端路由器应支持静态和动态 NAT 功能，支持多 VPN 实例的 NAT。

### 5.3.7. 操作管理和维护要求

#### (1) 网络管理协议

1） 低端路由器应支持带内和带外管理方式。
2） 低端路由器应支持 SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog。
3） 低端路由器应支持 CDP 或 LLDP 等邻居发现协议。
4） 低端路由器应支持 Console、Telnet 和 SSHv2 命令行配置。
5） 低端路由器应支持 FTP 和 TFTP 文件上下载管理。
6） 低端路由器应支持对 CPU、接口流量等进行设置和告警。
7） 低端路由器应支持 NTP 协议，支持 NTP 服务器和 NTP 客户端功能。
8） 低端路由器应支持 AAA 能力，实现身份验证、用户授权和操作记录审计等功能。
9） 低端路由器应支持不少于 3 级分级权限管理。
10） 低端路由器应支持以 ACL 等方式只允许特定的 IP 地址可以登陆网络设备。
11） 低端路由器应支持 IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能，包括网络的抖动、时延等，协议类型包括 TCP、UDP、ICMP、FTP 等。
12） 低端路由器应支持 IP 和 LSP 的 Ping、Traceroute 等 OAM 功能。
13） 低端路由器应支持生成和保存详细操作日志、登陆日志和系统错误日志等信息的能力。
14） 低端路由器应支持自动配置功能，接入交换机可按序列号、设备类型、MAC 地址、IP 地址等方式分组从高端设备或者服务器自动下载指定的配置文件和软件版本，实现即插即用。
15） 低端路由器应配置登陆超时功能，应支持密码复杂度的配置，支持手动关闭网络服务功能。

#### (2) 流量信息统计和监控功能

1） 低端路由器应在不增配硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能。
2） 低端路由器应支持 IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 的流量采集和统计功能。
3） 低端路由器应支持 1：1 采样比。
4） 低端路由器并发流统计数量不小于 6 万条。

### 5.3.8. 互联互通及兼容性要求

#### (1) 接口

低端路由器应支持 GE 、FE 和 E12 等接口与其它厂家的网络设备及传输系统实现互联互通。

#### (2) 协议

1） 低端路由器（二档）应支持 PPP 和 Multilink PPP 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 低端路由器应支持以太网链路层协议、802.1Q 和链路聚合等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

3） 低端路由器应支持 LDP、MPLS 三层 VPN 等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
4） 低端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 等路由协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
5） 低端路由器应支持 PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN 等协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
6） 低端路由器应支持 802.1P、IP TOS、DSCP 和 EXP 标记与其它厂家网络设备兼容。

**(3) 网络可靠性**

1） 低端路由器应支持 VRRP 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 低端路由器应支持 OSPF、ISIS、BGP 和 LDP 等 NSR 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。
3） 低端路由器应支持 BFD 协议与其它厂家网络设备实现互联互通。

**(4) 网络安全**

1） 低端路由器应支持 RIP、OSPF、ISIS 和 BGP 等协议 MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 低端路由器应支持 LDP 等协议 MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
3） 低端路由器应支持 VRRP MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。
4） 低端路由器应支持 NTP MD5 认证与其它厂家网络设备实现互联互通。

**(5) 操作管理和维护**

1） 低端路由器应支持 NTP 功能与其它厂家网络设备实现互联互通。
2） 低端路由器应支持被第三方网络管理系统管理。

### 5.3.9. 性能指标要求

**(1) 转发能力**

1） 低端路由器整机最大包转发能力（64 字节）不小于 2.5Mpps。
2） 低端路由器数据报文（含 64 字节、1518 字节）转发时延小于 10ms。

**(2) 物理接口**

1） 低端路由器（一档）可采用固定接口形式的设备，应提供不少于 8 个千兆光接口，8 个千兆电接口。
2） 低端路由器（二档）接口板卡槽位数量不少于 2 个。
3） 低端路由器（二档）每槽位 GE 端口数量大于或等于 2 个。
4） 低端路由器（二档）每槽位 FE 端口数量大于或等于 4 个，低端路由器每槽位 FE 二层端口数量大于或等于 8 个。
5） 低端路由器（二档）每板卡 E12 端口数量大于或等于 8 个。

**(3) 路由能力**

1） 低端路由器 IPv4 转发表容量不小于 5 万，IPv6 转发表容量不小于 2 万。
2） 低端路由器 OSPFv2 邻居数量不少于 100 个，路由容量不少于 5 万；低端路由器 OSPFv3 邻居数量不少于 100 个，路由容量不少于 3 万。
3） 低端路由器 ISIS 邻居数量不少于 100 个，路由容量不少于 5 万；低端路由器 ISISv6 邻居数量不少于 100 个，路由容量不少于 3 万。
4） 低端路由器 BGP4 邻居数量不少于 100 个，路由表容量不小于 5 万。

5) 低端路由器 BGP4+邻居数量不少于 100 个，路由表容量不小于 3 万。
6) 低端路由器 BGP RR 客户端邻居数量不少于 100 个，路由反射容量不小于 5 万。

(4) MPLS VPN

1) 低端路由器 LSP 数量不少于 2 万。
2) 低端路由器 VRF 数量不少于 1000 个,单个 VRF 内支持的转发表容量不少于 5 万。

(5) QOS

1) 低端路由器 ACL 规则数目不少于 2000，IPv6 ACL 规则数目不少于 1000。
2) 低端路由器每端口支持队列数量不少于 8。

## 5.4. 环境要求

### 5.4.1. 供电及输入电压要求

(1) 设备允许的电压波动范围至少为直流-57V 至-40V，交流为 187V 至 242V。
(2) 设备应具有因电源中断对处理器和存储器产生影响的保护措施。
(3) 设备具备双电源输入功能的数据网设备，其电源模块应具备两路电源之间的隔离保护功能，且能够自动选择切换输入电源。
(4) 低端三层及二层交换机的二档和四档应支持符合 IEEE 802.3af 和 IEEE 802.3at 标准的 POE 远程供电功能，POE 端口最大供电功率不少于 30W，并支持交流输入电源。

### 5.4.2. 过压保护要求

(1) 设备本身采取的防护措施为二级保护，具备对雷电冲击引起的过电压抗御能力。设备既能经受纵向过电压，又能经受横向过电压。
(2) 设备能承受用户线路上峰值电压 1kV 的雷电感应过电压而不降低任何部件的性能。
(3) 设备能承受由于高压接地故障引起的地电位升高和电磁感应引起的通信导线上 650V、0.5s 的纵向过电压而不降低任何部件的性能。

### 5.4.3. 运输和仓储要求

设备应能适应不同的运输环境条件如防水、防震等，并应能在无空调条件下运输和仓储，而不影响装机开通之后的正常运行。

## 5.5. 机械结构与工艺要求

### 5.5.1. 机柜要求

(1) 设备应能安装在深度为 600mm 或 800mm 的 19 英寸标准机架中。
(2) 设备的总体机械结构，应充分考虑安装、维护的方便和扩容容量或调整设备数量的灵活性，实现硬件模块化。设备应具有足够的机械强度和刚度，设备的安装固定方式应具有防振抗震能力，应保证设备经过常规的运输、储存和安装后，不产生破损、变形。
(3) 设备在预防意外撞击部位、可接触至布线的部位和危险电压的部位，均应设有罩盖，对高压等危险部位应有特殊标志。
(4) 插入模块应有导向。

(5) 厂家应提供设备安装所必需的铁架、支撑件、电缆支架、电缆走道、底座、底盘、端子板、连接条等。

### 5.5.2. 布线及连接

(1) 机架之间、机架内各机框之间采用接插件实现光/电连接。
(2) 接插件应解除完全可靠，结构坚实，借助手或简单工具易于插入或拔出，并有定位和锁定装置。
(3) 线缆在机架内排放的位置应设计合理，不得妨碍或影响日常维护、测试工作的进行。
(4) 设备内的所有焊点不得有虚焊、假焊、漏焊和混线，所使用的助焊剂不应具有腐蚀性。
(5) 厂家应提供与设备有关的全部布线及电缆，电缆两端应有编号标志。

### 5.5.3. 机械加工工艺

(1) 零部件的形状尺寸，表面光洁度等技术参数应符合设计文件的规定。
(2) 活动部分（如门及指示、控制面板等）应动作灵活、位置准确。

### 5.5.4. 表面涂复处理

(1) 设备的表面涂复，应满足安装地区的环境、气候所需的防腐、防蛀要求。
(2) 所有喷漆（塑）零件的表面应光滑平整，色泽一致，不允许有划痕、斑疵、流挂、脱落和破损。电镀零件的表面应有金属光泽，不允许有裂纹、锈点、毛刺和缺陷。
(3) 机架（盘）、机台和外观应色彩协调、色调柔和、色泽一致。

### 5.5.5. 印刷电路板

(1) 所有印刷电路板，均应有防霉喷涂层，如采用深色覆盖涂层，需要在涂层外加印清楚的电路连接线条。
(2) 印刷电路板应有插错保护功能。
(3) 印刷板板面应平整，其翘曲的程度应以不影响印刷插件的顺利插拔或不造成插拔困难为限。
(4) 每一印刷电路板均应标出名称或代号。安装在印刷板上的部件，应有明显的与图纸一致的标志。
(5) 各种印刷电路板均不允许有飞线。
(6) 印刷电路板上应有插拔及锁定位置。
(7) 同一品种的印刷电路板应具有完全的互换性。

## 6. 试验要求(如有)

### 6.1. 出厂前检查

设备出厂前应进行认真检查，包括软件、硬件及附属设备。

6.1.1. 出厂测试的设备应是招标方实际购买的设备

6.1.2. 招标方可派员参加出厂检查，检查的范围应包括：硬件、软件、系统配套设备、配套工具等。

6.1.3. 出厂检查后，投标方应整理提出表明检查结果的测试记录，送交招标方审定同意后设备才出厂。

### 6.2. 出厂测试

6.2.1. 投标方提供的设备应根据招标方同意的程序进行检验和测试，并在技术应答书中给出测试方案（系统测试、试运行验收测试、验收测试）、目的、内容，测试规范应包括所有的工厂试验。

6.2.2. 当设备运抵招标方的现场后，如发现设备有缺陷或安装完毕后未达到投标方提供的产品技术数据或招标方技术规范要求的技术性能时，投标方应免费为招标方更换设备。然后进行系统测试、试运行验收测试、验收测试。

6.2.3. 出厂测试、开箱验收、系统测试（安装后）、试运行验收测试、最终验收测试等项目均要有相应的报告，各期测试结果达到招标文件的技术指标后，由双方负责人签署意见作为有效的付款凭据；达不到招标文件的技术指标的，由投标方继续进行整改。

6.2.4. 出厂测试、系统测试、试运行验收测试、最终验收测试等测试项目投标方应不收取任何费用。

6.2.5. 出厂测试使用仪表由投标方提供；系统测试、试运行验收测试、最终验收测试等测试项目使用的仪表由招标方提供。两种仪表测试结果有较大差异时，选用高一级仪表再次进行测量，测试结果以高一级仪表数据为准。

### 6.3. 系统测试

6.3.1. 设备到现场开箱验收后，由投标方负责设备安装。招标方、投标方共同对系统进行测试。单机和系统指标达不到招标文件要求时，应由投标方负责解决。

6.3.2. 投标方负责设备安装及系统测试，招标方人员参加配合。投标方应编排计划进度表，定期向招标方用书面报告进展情况及遇到的问题、解决的措施。安装时，投标方应提供安装技术资料、安装规程等。系统测试时，投标方应提供系统测试详细内容、测试方法，必要的仪器及测试指标等。

6.3.3. 投标方应拟定一个移交测试计划和技术内容，提供给招标方作为参考，招标方再作必要的修改。投标方应提供必要的移交测试专用仪器，移交测试要求所有设备均投入使用。移交测试时间为三周左右，可根据具体情况延长或缩短。

6.3.4. 设备进行测试后，双方认为系统性能和稳定性可达到移交时，由投标方将测试记录及有关文件、资料、备品备件、仪表等资料移交给招标方（凭移交清单签证文件）后方可进入试运行。

6.3.5. 移交测试中产生的问题，投标方应及时解决，当主要指标及性能达不到规范规定时，招标方可将整个系统退交给投标方，除由投标方再作系统测试外，按合同有关条款处理，直到投标方认为有条件通过移交测试。

6.4. **试运行**

6.4.1. 系统验收合格后，即进入试运行，试运行期为6个月。期间系统稳定性和可靠性作为验收测试的内容，必要时还需进行人为模拟测试。

6.4.2. 试运行期间内产生的软件、硬件故障，各种功能在实际使用中的效果等均作为验收测试的内容，此外在实际使用时还应增加人工的模拟测试项目，其内容为：

(1) 网络通断测试

(2) 各项性能和功能测试

(3) 维护功能测试，如端口管理、口令管理等

(4) 传输速率、误码率等指标测试

(5) 菜单界面、遥控器、主席控制台等功能

(6) 电路板及各种端口测试检查

(7) 试运行期间，除非与招标方明确地商定，投标方不准调整任何设备。如部件或元件出现故障，应将备用部件或元件替换故障件。试运行时间将从故障排除后重新开始计算。

(8) 初验测试不合格，由双方重新商定试运行开始时间。初验测试基本合格，但还遗留一些问题，视其处理情况，并核查全部合同，以确定是否进入终验阶段。

(9) 初验报告和接收：提供用于认可的四份系统测试数据报告的拷贝，对每项报告应包括日期、时间、环境温度、相对湿度和供电电压等。

仅当所有的测试项目均已完成，设备性能满足测试计划要求．经买卖双方认可则系统通过试运行测试。

## 7. 产品对环境的影响

7.1. 坚持以资源节约型和环境友好型的原则，同时应考虑降低投资成本和提高运行经济性。

7.2. 优先选用损耗低的产品。

## 8. 企业 VI 标识(如有)

无。

## 9. 技术文件要求

9.1. 卖方在供货前应向买方提供一般性资料，如鉴定证书、典型说明书、组装图和主要技术参数等。

9.2. 投标技术文件要求文字详细、数据准确、表述及图示清晰明确，具有针对性。

9.3. 在合同签订 1 个月内，卖方向买方提供下列图纸资料两份及电子文档（AutoCAD）。

a）安装图，说明设备及组件的安装情况；

b）产品说明书。

9.4. 设备供货时提供的开箱资料除了 2.3.6 条所述图纸资料外，还应包括以下资料（一式 8 份）：

a）产品包装清单

b）产品出厂合格证明书及主要外构件的产品合格证

c）出厂试验报告

d）安装、使用及维护说明书

## 10. 监造、包装、运输、安装及质量保证

### 10.1.监造、包装、运输和安装

10.1.1. 设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护，确保其不受污损。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。

10.1.2. 在包装箱外应标明需方的订货号、发货号。

10.1.3. 各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

10.1.4. 包装箱上应有明显的包装储运图示标志。

10.1.5. 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

10.1.6. 随产品提供的技术资料应完整无缺，提供份额符合 GB11032 的要求。

10.1.7. 包装、运输和贮存均由投标方负责，运输的目的地为安装地点，设备抵达目的地后，投标方组织开箱验收。如果发现任一设备有偏差、损坏、损失、遗漏或数量、质量、技术规范因投标方的责任与合同不符，招标方有权向投标方提出索赔。

## 10.2.质量保证

10.2.1. 投标方提供的产品的质量保证期为自设备正式投运之日起5年。

10.2.2. 在质量保证期内，投标方应负责免费更换或修理任何由于在产品设计原材料、工艺质量等方面有缺陷的设备。

10.2.3. 在质量保证期内，如发现投标方提供的设备没有达到本技术规范书的要求或存在缺陷，招标方有权要求赔偿。

10.2.4. 收到招标方要求赔偿的文件后，在双方同意的时间内，投标方应免费更换要求赔偿的设备，并负责将其运至施工现场。如果招标方自己能克服设备的主要缺陷，则投标方应负担由此引起的费用。

10.2.5. 在质量保证期内，由于所供设备的缺陷而在任何现场出现系统故障，则该设备的质量保证期应从系统故障恢复之后重新计算。

10.2.6. 订购的新产品除应满足本条件书外，投标方还应提供产品的鉴定证书。

10.2.7. 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料等（包括投标方的外构件在内）均应符合规范书的规定。若招标方根据运行经验指定投标方提供某种外购零部件，投标方应积极配合。

10.2.8. 投标方应遵守本条件书中各条款和工作项目的ISO9000 GB/T1900质量保证体系，该质量保证体系经过国家认证和正常运转。

10.2.9. 质保期间，因制造质量问题而发生损坏，或不能正常工作时，投标方应免费为招标方修理或更换零部件。

## 11. 物资关键技术参数和性能要求响应表

投标方应认真逐项填写所供物资技术参数和性能要求响应表（见本节各表格，即《技术参数响应表》）中“投标方保证值”栏，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动本表内 “投标方保证值”栏之外的数值。如有差异，请填写表 15 技术差异表。

### 11.1.高端路由器（一档）

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 体系结构及整机转发性能要求 | 整机尺寸 | 适合 19 英寸安装，深度要求为 600mm 或 800mm | |
| 2. | | 电源 | 电源冗余，直流-57V 至-40V 或交流 187V 至 242V | |
| 3. | | ▲运行功耗 | 功耗≤5000W | |
| 4. | | 系统架构 | MPLS VPN 分布式处理 | |
| 5. | | ▲整机吞吐量 | ≥1.6Tbps | |
| 6. | | 单槽位最大吞吐量（针对 64 字节报文测试） | ≥200Gbps | |
| 7. | | ▲整机最大包转发能力 | ≥2380Mpps | |
| 8. | | ▲主控冗余后可用全尺寸线路板插槽数量 | ≥8 | |
| 9. | 设备配置要求 | 机箱 | 1，配置软件永久全功能正式使用许可或授权，并详细列出所提供的软件清单和说明（全功能正式许可或授权应包含 SDN 相关协议功能、随流检测、切片功能的许可或授权） | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 10. | | 电源模块 | ≥2,实现冗余备份 | |
| 11. | | 路由主控板、交换网板或交换矩阵 | ≥2,实现冗余备份 | |
| 12. | 物理接口要求 | 每槽位最大接口数量 | 100GE≥2 | |
| 13. | | | 10GE≥20 | |
| 14. | | | GE≥40 | |
| 15. | 协议要求 | MPLS 协议功能 | LSP 多路径的负荷分担和互为备份 | |
| 16. | | | 跨域 option A、B、C | |
| 17. | | | 层次化 PE | |
| 18. | | | 6PE 和 6vPE | |
| 19. | | MPLS 协议性能 | 线路板 LSP≥64000 | |
| 20. | | | 线路板 VRF≥8000 | |
| 21. | | | 线路板单个 VRF 转发表≥100 万 | |
| 22. | | 单播路由协议性能 | 线路板 IPv4 转发表≥200 万,IPv6 转发表≥100 万 | |
| 23. | | | OSPFv2 邻居 ≥1000，路由表≥100 万 | |
| 24. | | | OSPFv3 邻居 ≥500，路由表≥100 万 | |
| 25. | | | BGP Peer ≥1000，路由表≥200 万 | |
| 26. | | | BGP4+ Peer ≥1000，路由表≥100 万 | |
| 27. | | | IS-IS 邻居≥500,路由表≥100 万 | |
| 28. | | | IS-ISv6 邻居≥500,路由表≥100 万 | |
| 29. | | | BGP RR 客户端 ≥1000，路由反射≥200 万 | |
| 30. | | 组播路由协议功能 | PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP | |
| 31. | | | 组播 VPN，MD VPN，组播 VPN 跨域 | |
| 32. | | 路由器 SDN 协议要求 | ★支持 Telemetry 协议 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 33. | | | ★支持 Netconf 协议 | |
| 34. | | | ★支持 PCEP 协议 | |
| 35. | | | ★支持 SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy 等协议 | |
| 36. | | | ★支持 BGP-LS 协议 | |
| 37. | | | IS-IS 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 38. | | | OSPFv3 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 39. | | | Telemetry 处理能力不低于 500 流/秒 | |
| 40. | | | 路由器应支持不少于 4000 条 SR-MPLS 隧道 | |
| 41. | | | 路由器应支持不少于 4000 条 SRv6 隧道 | |
| 42. | QoS 要求 | QOS 功能 | 基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，优先级相互映射 | |
| 43. | | | WFQ 和 CBQ | |
| 44. | | | HQOS 不少于 2 级 | |
| 45. | | QOS 性能 | 整机 ACL≥16000 | |
| 46. | | | IPv6 ACL≥8000 | |
| 47. | | | 线路板每端口队列数≥8 | |
| 48. | | | 线路板每端口缓存能力≥20ms，每千兆端口缓存容量≥18Mb | |
| 49. | 可靠性要求 | ▲设备可靠性 | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源等热备份冗余 | |
| 50. | | | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源、风扇模块和线路板在线热拔插 | |
| 51. | | | CPU 使用率不大于 80%，内存使用率不大于 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 85% | |
| 52. | | | 软件在线升级，热补丁升级 | |
| 53. | | 网络可靠性 | VRRP 负载均衡与冗余备份 | |
| 54. | | | OSPF、ISIS、BGP、和 LDP 的 NSR | |
| 55. | | | 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数≥1000 | |
| 56. | | | 10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数≥600 | |
| 57. | | | BFD 与 VRRP、静态路由协议、以太网接口联动的联动 | |
| 58. | | | BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 联动 | |
| 59. | | | BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动 | |
| 60. | | | 支持 IPv6 TI-LFA FRR | |
| 61. | | | IP FRR、LDP FRR、VPN FRR | |
| 62. | 安全要求 | 设备安全功能 | 基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤 | |
| 63. | | | uRPF 功能 | |
| 64. | | | CPU 保护 | |
| 65. | | 网络协议安全 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 66. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 67. | | | NTP MD5 认证 | |
| 68. | 操作管理和维护要求 | 网络管理协议功能 | SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog、SSHv2 | |
| 69. | | | CDP 或 LLDP | |
| 70. | | | NTP 服务器和 NTP 客户端功能，支持 PTP 协议 | |
| 71. | | | AAA | |
| 72. | | | IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能 | |
| 73. | | | IP 和 LSP Ping，LSP Traceroute | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 74. | | | 802.3ah 以太网 OAM | |
| 75. | | 流量信息统计和监控功能 | 在不额外配置硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能 | |
| 76. | | | IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 流量 | |
| 77. | | | 1：1 采样比 | |
| 78. | | | 并发流统计数量≥40 万 | |
| 79. | 互联互通及兼容性要求 | 物理接口 | 100GE、10GE、GE | |
| 80. | | 网络协议 | LDP、MPLS 三层 VPN | |
| 81. | | | RIP、OSPF、ISIS 和 BGP | |
| 82. | | | PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN | |
| 83. | | 网络可靠性 | OSPF、ISIS、BGP 和 LDP 等 GR 或 NSR | |
| 84. | | | BFD | |
| 85. | | 网络安全协议 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 86. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 87. | | | NTP MD5 认证 | |
| 88. | | 操作管理和维护 | 支持第三方网管 | |
| 89. | 安全可控要求 | 专用硬件要求 | 要求以下专用元器件应为我国制造商“自研”：CPU、交换芯片、转发芯片、DRAM、FLASH、FPGA。 | |
| 90. | | 通用硬件要求 | 要求以下通用元器件宜为我国制造商“自研”：CPLD、电源 IC、时钟 IC、通用通信接口（RS232、以太网、PHY）等。 | |
| 91. | | 操作系统要求 | 嵌入式操作系统软件为我国制造商“自研”。 | |
| 92. | | 特殊要求 | 投标人不得使用美光公司产品（包括含有美光芯片的产品）投标，确保后续供货的产品满足国家网络安全审查要求。 | |

11.2.高端路由器（二档）

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 体系结构及整机转发性能要求 | 整机尺寸 | 适合 19 英寸安装，深度要求为 600mm 或 800mm | |
| 2. | | 电源 | 电源冗余，直流-57V 至-40V 或交流 187V 至 242V | |
| 3. | | ▲运行功耗 | 功耗≤3500W | |
| 4. | | 系统架构 | MPLS VPN 分布式处理 | |
| 5. | | ▲整机吞吐量 | ≥1280Gbps | |
| 6. | | 单槽位最大吞吐量（针对 64 字节报文测试） | ≥160Gbps | |
| 7. | | ▲整机最大包转发能力 | ≥1900Mpps | |
| 8. | | ▲主控冗余后可用全尺寸线路板插槽数量 | ≥8 | |
| 9. | 设备配置要求 | 机箱 | 1，配置软件永久全功能正式使用许可或授权，并详细列出所提供的软件清单和说明（全功能正式许可或授权应包含 SDN 相关协议功能、随流检测、切片功能的许可或授权） | |
| 10. | | 电源模块 | ≥2，实现冗余备份 | |
| 11. | | 路由主控板、交换网板或交换矩阵 | ≥2，实现冗余备份 | |
| 12. | | 线路板 | 宜采用母板加子卡方式，投标方需对高端路由器和中端路由器配置的接口板卡能否通用进行说明； | |
| 13. | | | 配置了 2 块及以上的业务板卡应安装在机箱不 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 同的物理槽位上 | |
| 14. | 物理接口要求 | 每槽位最大接口数量 | 10GE≥16 | |
| 15. | | | GE≥40 | |
| 16. | | | STM-1 POS≥16 | |
| 17. | | | STM-4 POS≥8 | |
| 18. | | | STM-1 CPOS≥2 | |
| 19. | | | E12≥24 | |
| 20. | 协议要求 | 链路层协议 | STM-1 CPOS 和 E12 支持 Multilink PPP，每个聚合组接口数量≥16 | |
| 21. | | | 以太网接口支持跨板端口聚合，每个聚合组接口数量≥16 | |
| 22. | | MPLS 协议功能 | LSP 多路径的负荷分担和互为备份 | |
| 23. | | | 跨域 option A、B、C | |
| 24. | | | 层次化 PE | |
| 25. | | | 6PE 和 6vPE | |
| 26. | | MPLS 协议性能 | 线路板 LSP≥64000 | |
| 27. | | | 线路板 VRF≥8000 | |
| 28. | | | 线路板单个 VRF 转发表≥100 万 | |
| 29. | | 单播路由协议性能 | 线路板 IPv4 转发表≥200 万，IPv6 转发表≥100 万 | |
| 30. | | | OSPFv2 邻居 ≥1000，路由表≥100 万 | |
| 31. | | | OSPFv3 邻居 ≥500，路由表≥100 万 | |
| 32. | | | BGP Peer ≥1000，路由表≥200 万 | |
| 33. | | | BGP4+ Peer ≥1000，路由表≥100 万 | |
| 34. | | | IS-IS 邻居≥500，路由表≥100 万 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 35. | | | IS-ISv6 邻居≥500,路由表≥100 万 | |
| 36. | | | BGP RR 客户端 ≥1000，路由反射≥200 万 | |
| 37. | | 组播路由协议功能 | PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP | |
| 38. | | | 组播 VPN，MD VPN，组播 VPN 跨域 | |
| 39. | | 路由器 SDN 协议要求 | ▲支持 Telemetry 协议 | |
| 40. | | | ▲支持 Netconf 协议 | |
| 41. | | | ▲支持 PCEP 协议 | |
| 42. | | | ▲支持 SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy 等协议 | |
| 43. | | | ▲支持 BGP-LS 协议 | |
| 44. | | | IS-IS 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 45. | | | OSPFv3 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 46. | | | Telemetry 处理能力不低于 500 流/秒 | |
| 47. | | | 路由器应支持不少于 500 条 SR-MPLS 隧道 | |
| 48. | | | 路由器应支持不少于 500 条 SRv6 隧道 | |
| 49. | QoS 要求 | QOS 功能 | 基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，优先级相互映射 | |
| 50. | | | WFQ 和 CBQ | |
| 51. | | | HQOS 不少于 2 级 | |
| 52. | | QOS 性能 | 整机 ACL≥16000 | |
| 53. | | | IPv6 ACL≥8000 | |
| 54. | | | 线路板每端口队列数≥8 | |
| 55. | | | 线路板每端口缓存能力≥20ms，每千兆端口缓存容量≥18Mb | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 56. | 可靠性要求 | ▲设备可靠性 | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源等热备份冗余 | |
| 57. | | | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源、风扇模块和线路板在线热拔插 | |
| 58. | | | CPU 使用率不大于 80%，内存使用率不大于 85% | |
| 59. | | | 软件在线升级，热补丁升级 | |
| 60. | | 网络可靠性 | VRRP 负载均衡与冗余备份 | |
| 61. | | | OSPF、ISIS、BGP、和 LDP 的 NSR | |
| 62. | | | 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数≥1000 | |
| 63. | | | 10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数≥600 | |
| 64. | | | BFD 与 VRRP、静态路由协议、以太网接口联动的联动 | |
| 65. | | | BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 联动 | |
| 66. | | | BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动 | |
| 67. | | | 支持 IPv6 TI-LFA FRR | |
| 68. | | | IP FRR、LDP FRR、VPN FRR | |
| 69. | 安全要求 | 设备安全功能 | 基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤 | |
| 70. | | | uRPF 功能 | |
| 71. | | | CPU 保护 | |
| 72. | | 网络协议安全 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 73. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 74. | | | NTP MD5 认证 | |
| 75. | 操作管理 | 网络管理协议功能 | SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog、SSHv2 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 76. | 和维护要求 | | CDP 或 LLDP | |
| 77. | | | NTP 服务器和 NTP 客户端功能，支持 PTP 协议 | |
| 78. | | | AAA | |
| 79. | | | IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能 | |
| 80. | | | IP 和 LSP Ping，LSP Traceroute | |
| 81. | | | 802.3ah 以太网 OAM | |
| 82. | | 流量信息统计和监控功能 | 在不额外配置硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能 | |
| 83. | | | IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 流量 | |
| 84. | | | 1：1 采样比 | |
| 85. | | | 并发流统计数量≥40 万 | |
| 86. | 互联互通及兼容性要求 | 物理接口 | STM-4 POS、STM-1 POS 、STM-1 CPOS、10GE、GE 、FE 和 E12 | |
| 87. | | 网络协议 | Multilink PPP | |
| 88. | | | LDP、MPLS 三层 VPN | |
| 89. | | | RIP、OSPF、ISIS 和 BGP | |
| 90. | | | PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN | |
| 91. | | 网络可靠性 | OSPF、ISIS、BGP 和 LDP 等 GR 或 NSR； | |
| 92. | | | BFD | |
| 93. | | 网络安全协议 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 94. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 95. | | | NTP MD5 认证 | |
| 96. | | 操作管理和维护 | 支持第三方网管 | |
| 97. | ▲安全可 | 专用硬件要求 | 要求以下专用元器件应为我国制造商“自研”： | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| | 控要求 | | CPU、交换芯片、转发芯片、DRAM、FLASH、FPGA。 | |
| 98. | | 通用硬件要求 | 要求以下通用元器件宜为我国制造商“自研”：CPLD、电源 IC、时钟 IC、通用通信接口（RS232、以太网、PHY）等。 | |
| 99. | | 操作系统要求 | 嵌入式操作系统软件为我国制造商“自研”。 | |
| 100. | | 特殊要求 | 投标人不得使用美光公司产品（包括含有美光芯片的产品）投标，确保后续供货的产品满足国家网络安全审查要求。 | |

11.3.中端路由器

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 体系结构及整机转发性能要求 | 整机尺寸 | 适合 19 英寸安装，深度要求为 600mm 或 800mm | |
| 2. | | 电源 | 电源冗余，直流-57V 至-40V 或交流 187V 至 242V | |
| 3. | | ▲运行功耗 | 功耗≤2000W | |
| 4. | | 系统架构 | MPLS VPN 分布式处理 | |
| 5. | | ▲整机吞吐量 | ≥720Gbps | |
| 6. | | 单槽位最大吞吐量（针对 64 字节报文测试） | ≥120Gbps | |
| 7. | | ▲整机最大包转发能力 | ≥1070Mpps | |
| 8. | | ▲主控冗余后可用全尺寸线路板插槽数量 | ≥6 | |
| 9. | 设备配置 | 机箱 | 配置软件永久全功能正式使用许可或授权，并详 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 要求 | | 细列出所提供的软件清单和说明（全功能正式许可或授权应包含 SDN 相关协议功能、随流检测、切片功能的许可或授权） | |
| 10. | | 电源模块 | ≥2，实现冗余备份 | |
| 11. | | 路由主控板、交换网板或交换矩阵 | ≥2，实现冗余备份 | |
| 12. | | 线路板 | 宜采用母板加子卡方式，母板加子卡方式，投标方需对高端路由器和中端路由器配置的接口板卡能否通用进行说明； | |
| 13. | | | 配置了 2 块及以上的业务板卡应安装在机箱不同的物理槽位上 | |
| 14. | 物理接口要求 | 每槽位最大接口数量 | 10GE≥4 | |
| 15. | | | GE≥20 | |
| 16. | | | STM-1 POS≥16 | |
| 17. | | | STM-4 POS≥8 | |
| 18. | | | STM-1 CPOS≥2 | |
| 19. | | | E12≥24 | |
| 20. | 协议要求 | 链路层协议 | STM-1 CPOS 和 E12 支持 Multilink PPP，每个聚合组接口数量≥4 | |
| 21. | | | 以太网接口支持跨板端口聚合，每个聚合组接口数量≥8 | |
| 22. | | MPLS 协议功能 | LSP 多路径的负荷分担和互为备份 | |
| 23. | | | 跨域 option A、B、C | |
| 24. | | | 层次化 PE | |
| 25. | | | 6PE 和 6vPE | |
| 26. | | MPLS 协议性能 | 线路板 LSP≥5000 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 27. | | | 线路板 VRF≥1000 | |
| 28. | | | 线路板单个 VRF 转发表≥20 万 | |
| 29. | | 单播路由协议性能 | 线路板 IPv4 转发表≥50 万, IPv6 转发表≥5 万 | |
| 30. | | | OSPFv2 邻居 ≥200，路由表≥50 万 | |
| 31. | | | OSPFv3 邻居 ≥200，路由表≥50 万 | |
| 32. | | | BGP Peer ≥500，路由表≥100 万 | |
| 33. | | | BGP4+ Peer ≥500，路由表≥100 万 | |
| 34. | | | IS-IS 邻居≥500, 路由表≥50 万 | |
| 35. | | | IS-ISv6 邻居≥500, 路由表≥50 万 | |
| 36. | | | BGP RR 客户端 ≥500，路由反射≥100 万 | |
| 37. | | 组播路由协议功能 | PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP | |
| 38. | | | 组播 VPN，MD VPN，组播 VPN 跨域 | |
| 39. | | 路由器 SDN 协议要求 | ▲支持 Telemetry 协议 | |
| 40. | | | ▲支持 Netconf 协议 | |
| 41. | | | ▲支持 PCEP 协议 | |
| 42. | | | ▲支持 SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy 等协议 | |
| 43. | | | ▲支持 BGP-LS 协议 | |
| 44. | | | IS-IS 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 45. | | | OSPFv3 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 46. | | | Telemetry 处理能力不低于 500 流/秒 | |
| 47. | | | 路由器应支持不少于 500 条 SR-MPLS 隧道 | |
| 48. | | | 路由器应支持不少于 500 条 SRv6 隧道 | |
| 49. | QoS 要求 | QOS 功能 | 基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，优先级相互映射 | |
| 50. | | | WFQ 和 CBQ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 51. | | | HQOS 不少于 2 级 | |
| 52. | | QOS 性能 | 整机 ACL≥5000 | |
| 53. | | | IPv6 ACL≥5000 | |
| 54. | | | 线路板每端口队列数≥8 | |
| 55. | | | 线路板每端口缓存能力≥20ms，每千兆端口缓存容量≥18Mb | |
| 56. | 可靠性要求 | ▲设备可靠性 | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源等热备份冗余 | |
| 57. | | | 路由主控、交换网板或交换矩阵、电源、风扇模块和线路板在线热拔插 | |
| 58. | | | CPU 使用率不大于 80%，内存使用率不大于 85% | |
| 59. | | | 软件在线升级，热补丁升级 | |
| 60. | | 网络可靠性 | VRRP 负载均衡与冗余备份 | |
| 61. | | | OSPF、ISIS、BGP、和 LDP 的 NSR | |
| 62. | | | 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数≥500 | |
| 63. | | | 10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数≥500 | |
| 64. | | | BFD 与 VRRP、静态路由协议、以太网接口联动的联动 | |
| 65. | | | BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 联动 | |
| 66. | | | BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动 | |
| 67. | | | 支持 IPv6 TI-LFA FRR | |
| 68. | | | IP FRR、LDP FRR、VPN FRR | |
| 69. | 安全要求 | 设备安全功能 | 基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤 | |
| 70. | | | uRPF 功能 | |
| 71. | | | CPU 保护 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 72. | | 网络协议安全 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 73. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 74. | | | NTP MD5 认证 | |
| 75. | 操作管理和维护要求 | 网络管理协议功能 | SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog、SSHv2 | |
| 76. | | | CDP 或 LLDP | |
| 77. | | | NTP 服务器和 NTP 客户端功能，支持 PTP 协议 | |
| 78. | | | AAA | |
| 79. | | | IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能 | |
| 80. | | | IP 和 LSP Ping，LSP Traceroute | |
| 81. | | | 802.3ah 以太网 OAM | |
| 82. | | 流量信息统计和监控功能 | 在不额外配置硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能 | |
| 83. | | | IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 流量 | |
| 84. | | | 1：1 采样比 | |
| 85. | | | 并发流统计数量≥40 万 | |
| 86. | 互联互通及兼容性要求 | 物理接口 | STM-4 POS、STM-1 POS 、STM-1 CPOS、10GE、GE 、FE 和 E12 | |
| 87. | | 网络协议 | Multilink PPP | |
| 88. | | | LDP、MPLS 三层 VPN 和 MPLS TE | |
| 89. | | | RIP、OSPF、ISIS 和 BGP | |
| 90. | | | PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN | |
| 91. | | 网络可靠性 | OSPF、ISIS、BGP 和 LDP 等 GR 或 NSR; | |
| 92. | | | BFD | |
| 93. | | 网络安全协议 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 94. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 95. | | | NTP MD5 认证 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 96. | | 操作管理和维护 | 支持第三方网管 | |
| 97. | ▲安全可控要求 | 专用硬件要求 | 要求以下专用元器件应为我国制造商“自研”：CPU、交换芯片、转发芯片、DRAM、FLASH、FPGA。 | |
| 98. | | 通用硬件要求 | 要求以下通用元器件宜为我国制造商“自研”：CPLD、电源 IC、时钟 IC、通用通信接口（RS232、以太网、PHY）等。 | |
| 99. | | 操作系统要求 | 嵌入式操作系统软件为我国制造商“自研”。 | |
| 100. | | 特殊要求 | 投标人不得使用美光公司产品（包括含有美光芯片的产品）投标，确保后续供货的产品满足国家网络安全审查要求。 | |

11.4.低端路由器（一档）

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 体系结构及整机转发性能要求 | 整机尺寸 | 适合 19 英寸安装，深度要求为 600mm 或 800mm | |
| 2. | | 电源 | 电源冗余，直流-57V 至-40V 或交流 187V 至 242V | |
| 3. | | ▲运行功耗 | 功耗≤300W | |
| 4. | | ▲整机最大包转发能力 | ≥2.5Mpps | |
| 5. | 设备配置要求 | 机箱 | 1，配置软件永久全功能正式使用许可或授权，并详细列出所提供的软件清单和说明（全功能正式许可或授权应包含 SDN 相关协议功能、随流检测、切片功能的许可或授权） | |
| 6. | | 电源模块 | ≥2，实现冗余备份 | |
| 7. | 物理接口要求 | 接口板卡 | 应提供不少于 8 个千兆光接口，8 个千兆电接口 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 8. | 协议要求 | MPLS 协议功能 | LSP 多路径的负荷分担和互为备份 | |
| 9. | | | 层次化 PE | |
| 10. | | | 6PE 和 6vPE | |
| 11. | | MPLS 协议性能 | LSP≥2 万 | |
| 12. | | | VRF≥1000 | |
| 13. | | | 单个 VRF 转发表≥5 万 | |
| 14. | | 单播路由协议性能 | IPv4 转发表≥5 万, IPv6 转发表≥2 万 | |
| 15. | | | OSPFv2 邻居 ≥100，路由表≥5 万 | |
| 16. | | | OSPFv3 邻居 ≥100，路由表≥3 万 | |
| 17. | | | BGP Peer ≥100，路由表≥5 万 | |
| 18. | | | BGP4+ Peer ≥100，路由表≥3 万 | |
| 19. | | | IS-IS 邻居≥100, 路由表≥5 万 | |
| 20. | | | IS-ISv6 邻居≥100, 路由表≥3 万 | |
| 21. | | | BGP RR 客户端 ≥100，路由反射≥5 万 | |
| 22. | | 组播路由协议功能 | PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM、MSDP 和 MBGP | |
| 23. | | | 组播 VPN，MD VPN | |
| 24. | | 路由器 SDN 协议要求 | ▲支持 Telemetry 协议 | |
| 25. | | | ▲支持 Netconf 协议 | |
| 26. | | | ▲支持 PCEP 协议 | |
| 27. | | | 支持 SR MPLS、SRv6、Segment routing Policy 等协议 | |
| 28. | | | ▲支持 BGP-LS 协议 | |
| 29. | | | IS-IS 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 30. | | | OSPFv3 协议支持 SRv6 扩展功能 | |
| 31. | | | Telemetry 处理能力不低于 20 流/秒 | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 32. | | | 路由器应支持不少于 128 条 SR-MPLS 隧道 | |
| 33. | | | 路由器应支持不少于 128 条 SRv6 隧道 | |
| 34. | QoS 要求 | QOS 功能 | 基于 802.1P、EXP、IP TOS、DSCP 字段和 IP 五元组进行分类、标记和重标记功能，优先级相互映射 | |
| 35. | | | WFQ 和 CBQ | |
| 36. | | | HQOS 不少于 2 级 | |
| 37. | | QOS 性能 | 整机 ACL≥2000 | |
| 38. | | | IPv6 ACL≥1000 | |
| 39. | | | 每端口队列≥8 | |
| 40. | 可靠性要求 | ★设备可靠性 | 电源热备份冗余 | |
| 41. | | | 电源和接口板卡在线热拔插 | |
| 42. | | | CPU 使用率不大于 80%，内存使用率不大于 85% | |
| 43. | | | 软件在线升级，热补丁升级 | |
| 44. | | 网络可靠性 | VRRP 负载均衡与冗余备份 | |
| 45. | | | 支持 GR Helper | |
| 46. | | | 10ms 检测时间间隔的 BFD 会话数≥8 | |
| 47. | | | 10ms 检测时间间隔的 IPv6 BFD 会话数≥8 | |
| 48. | | | BFD 与 VRRP、静态路由协议、以太网接口联动的联动 | |
| 49. | | | BFD 与 OSPF、BGP、ISIS、LDP 联动 | |
| 50. | | | BFD 与 OSPFv3、BGP4+、ISISv6 联动 | |
| 51. | | | 支持 IPv6 TI-LFA FRR | |
| 52. | | | IP FRR、LDP FRR、VPN FRR | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 53. | 安全要求 | 设备安全功能 | 基于 IP 地址、AS Path、路由标记进行路由信息过滤 | |
| 54. | | | uRPF 功能 | |
| 55. | | | CPU 保护 | |
| 56. | | 网络协议安全 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 57. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 58. | | | NTP MD5 认证 | |
| 59. | 操作管理和维护要求 | 网络管理协议功能 | SNMP v1/v2c/v3、RMON、Syslog、SSHv2 | |
| 60. | | | CDP 或 LLDP | |
| 61. | | | NTP 服务器和 NTP 客户端功能 | |
| 62. | | | AAA | |
| 63. | | | 自动配置功能，从高端设备或者服务器自动下载指定的配置文件和软件版本，实现即插即用 | |
| 64. | | | IP SLA、NQA 或 SQA 等端到端网络质量探测功能 | |
| 65. | | | IP 和 LSP Ping，LSP Traceroute | |
| 66. | | | 802.3ah 以太网 OAM | |
| 67. | | 流量信息统计和监控功能 | 在不额外配置硬件的情况支持 Netflow 或 Netstream 或类似功能 | |
| 68. | | | IPv4、IPv6、MPLS 及 MPLS VPN 流量 | |
| 69. | | | 1：1 采样比 | |
| 70. | | | 并发流统计数量≥6 万 | |
| 71. | 互联互通及兼容性要求 | 物理接口 | GE、FE | |
| 72. | | 网络协议 | LDP、MPLS 三层 VPN | |
| 73. | | | RIP、OSPF、ISIS 和 BGP | |

| 序号 | 项目 | | 规格要求 | 投标方保证值 |
|---|---|---|---|---|
| 74. | | | PIM、MSDP、MBGP 和组播 VPN | |
| 75. | | 网络可靠性 | 支持 GR Helper | |
| 76. | | | BFD | |
| 77. | | 网络安全协议 | RIP、OSPF、ISIS、BGP 和 LDP MD5 认证 | |
| 78. | | | VRRP MD5 认证 | |
| 79. | | | NTP MD5 认证 | |
| 80. | | 操作管理和维护 | 支持第三方网管 | |
| 81. | ▲安全可控要求 | 专用硬件要求 | 要求以下专用元器件应为我国制造商“自研”：CPU、交换芯片、转发芯片、DRAM、FLASH、FPGA。 | |
| 82. | | 通用硬件要求 | 要求以下通用元器件宜为我国制造商“自研”：CPLD、电源 IC、时钟 IC、通用通信接口（RS232、以太网、PHY）等。 | |
| 83. | | 操作系统要求 | 嵌入式操作系统软件为我国制造商“自研”。 | |
| 84. | | 特殊要求 | 投标人不得使用美光公司产品（包括含有美光芯片的产品）投标，确保后续供货的产品满足国家网络安全审查要求。 | |

标注“★”的为关键参数条款，投标人必须满足要求。

12. 主要元器件来源

投标方应按表 12 如实填写主要元器件来源。

表 12　主要元器件来源一览表　（投标方填写）

| 序号 | 元器件名称及型号 | 生产厂家名称 | 生产厂家地址 | 生产厂家联系方式 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

13. 技术偏差表

投标人提供的投标技术条件书应完全满足本招标文件中规定。若有偏差投标人应如实、认真地在表“技术偏差表”中填写偏差值（正、负偏差在备注中说明），否则视为与本招标文件中规定的要求一致。若无技术偏差则应在技术偏差表中填写“无偏差”。

**所有负偏差均需在技术偏差表中列明，正偏差仅针对技术要求标“▲”的关键参数（对于性能要求的参数，至少要优于 10%方可列为正偏差），该项作为评标时技术评分的重点参考，所有正偏差响应应同时提供针对该指标项的证明材料，不能按上述要求回应的视为无效。**

投标人对本技术规范书的任何技术偏差，应在“投标偏差表”中按“招标文件条目号”三级目录说明，譬如“1.1.1”、“2.1.1”等。同一个三级目录下，所有技术偏差应填在“投标偏差表”中同一个“序号”行内，如无三级目录，以二级目录填写，以此类推。

表 13 投标偏差表　（投标方填写）

| 序号 | 招标文件目号 | 招标文件条款 | 投标文件条款 | 偏差说明 | 对应页码 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

投标方：_____ 盖章：

14. **投标方需说明的其他问题**

如有需说明的其他问题，投标方应通过书面形式提交，并加盖公章。

15. **附表** 1

# 特殊说明

| 序号 | 主要内容 | 要求 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 供应商资格要求 | 1）本次投标的主要设备的原厂商必须具有大型广域数据网络设备的设计、制造经验。<br>2）投标方在广东省区域具备一定规模的工程服务队伍，并在本工程实施的各地区均具备提供服务的能力（服务时间及质量要求参见本招标技术条件书相关章节）保证本工程各节点设备维修备件的及时供应。 | |
| 2 | 业绩要求 | 按照标准招标策略执行。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 注册资本要求 | 按照标准招标策略执行。 | |
| 4 | 样品图册要求 | 按照标准招标策略执行。 | |
| 5 | 售后服务条款 | 1）自本项目合同签订之日起5年内，如果招标方提出对网络扩容、升级等工作的要求，投标方应予以协助，对于新购置的设备，应以不高于本次招标单价提供给招标方。<br>2）投标方应保证投标设备5年内不会停产；自设备正式投运后12年内，投标方确保有备品备件供应。<br>3）投标方应承诺所提供的网络系统设备本身不能有任何安全隐患，对此应承担终身责任。任何由设备安全引起的招标方的事故，投标方应承担连带责任。 | |
| 6 | 培训要求 | 投标方应向招标方提供技术培训和人员培训 | |
| 7 | 安装条款 | 投标方应向招标方提供现场安装的督导及调试工作 | |
| 8 | 物资生产、销售资格（授权或代理） | 按照标准招标策略执行。 | |
| 9 | 是否限价或相关要求 | 按照标准招标策略执行。 | |