

合同编号：

货物（设备）采购合同

项目名称： [HENU2025HWGK00033(JZ)]AI 化学平台

买方（甲方）： 河南大学

卖方（乙方）： 北京宏岭隆成科技有限公司

签订时间： 2025 年 8 月 22 日

签订地点： 河南开封

履约期限： 5 年

河南大学招标办制

货物（设备）采购合同

买方（甲方）：河南大学

签订地点：河南开封

卖方（乙方）：北京宏岭隆成科技有限公司

签订时间：2025年8月22日

根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等国家法律法规，就甲方向乙方购买商品（设备）的型号、数量、质量、包装、运输、价款、税金、保险、验收、技术服务、售后服务、违约责任、争议解决方式等合同内容，经双方协商一致，签订合同，以兹共同遵守。

一、合同价款

本合同的总金额为人民币：叁佰玖拾伍万捌仟元整（¥3958000元）；该价格已经包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙方人员差旅费用等全部费用。

二、货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价 数量及质量要求

1、乙方提供的货物（设备）是未有使用过（包括零部件）的商品（设备）、符合国家相关部门制定的生产（制造）标准和检测标准以及该商品（设备）的出厂标准。

2、购买货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价：

序号	名称	品牌	型号	制造商	原产地	国别	是否进口	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	高性能服务器计算集群-通用计算节点服务器	中科可控	R6240A0	中科可控	中国	中华人民共和国	否	台	74.0	44500.0	3293000.0
2	高性能服务器计算集群-人工智能计算节点服务器	中科可控	R6240A0	中科可控	中国	中华人民共和国	否	台	5.0	65000.0	325000.0
3	高性能服务器计算集群-算力服务	定制	定制	定制	中国	中华人民共和国	否	套	1.0	100000.0	100000.0
4	高性能服务器计算集群-辅材	千兆交换机: H3C; 万兆交换机: 华为; 其它辅材: 定制	千兆交换机: H3C/S5590-48T4XC; 万兆交换机: 华为/CloudEngine 6865-48S8CQ-EI 其它辅材: 定制	千兆交换机: H3C; 万兆交换机: 华为; 其它辅材: 定制	中国	中华人民共和国	否	批	1.0	72500.0	72500.0
5	高性能服务器计算集群-迁移服务	定制	定制	定制	中国	中华人民共和国	否	套	1.0	13000.0	13000.0
6	高性能服务器计算集群-管理节点服务器	中科可控	R6240A0	中科可控	中国	中华人民共和国	否	台	1.0	67500.0	67500.0
7	高性能服务器计算集群-云平台管理软件	中科可控	中科可控 KKVIEW 集群综合管理系统	中科可控	中国	中华人民共和国	否	套	1.0	87000.0	87000.0
合计	3958000										

3、详细的技术规格、质保方案及售后服务标准见附件。

三、安装调试

乙方负责对货物（设备）免费进行安装调试，并使其投入正常运行，并经双方人员签字验收。

四、人员技术培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方人员进行技术培训和现场指导，使购买的货物（设备）国家规定运行标准和使用要求。

五、交付的时间、地点、运输方式、运输费用及风险承担

1、交货时间、地点：于合同生效之日起 45 日历日内（按投标承诺时间），乙方按甲方指定地点将货物免费送达。甲方或最终用户在乙方收货确认单签字盖章，或者甲方或最终用户在乙方的物流配送单据上予以签字或盖章，作为双方结算的依据。

2、产品运输过程中由乙方按国家有关设备供应的规定标准进行包装、供应，产生的相关费用由乙方承担。

3、乙方应在交货时向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料。

4、合同货物（设备）验收前的货物毁损、灭失的风险由乙方承担，验收合格后的货物灭失的风险由甲方承担。如合同商品参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

六、货物（设备）验收标准、验收方式

1、按国家现行验收标准、规范等有关规定执行，甲方在收到货物（设备）后可以在合理期限内提出异议。

2、货物（设备）使用单位应在货物（设备）交付后，根据初验结果以及安装、调试、培训等情况正常运行一段时间后向甲方提出货物（设备）验收申请。

3、根据验收申请，甲方组织相关人员进行正式验收，也可以根据实际需要增加出厂检验、安装调试检验等多种验收环节，特殊情况下可以组织第三方共同验收。

七、货物（设备） 付款时间、支付方式和支付条件

1、货物（设备）到达合同约定的交货地点并经甲、乙双方进行验收合格后，乙方向甲方提供本合同金额 5% 的银行保函，甲方收到银行保函并查验无误后，向乙方支付总合同金额的 100% (3958000 元)，大写： 。

2、支付方式：

本合同项下所有政府采购结算款全部支付至乙方（中标方）在中国建设银行 银行 中国建设银行北京右安门支行 分（支）行开立的监管账户，该回款账户未经 北京宏岭隆成科技有限公司 公司同意后不得更改，具体账户信息如下：

统一社会信用代码：
91110112587705199M

账户名称： 北京宏岭隆成科技
有限公司

账号：11001071600053006574

开户银行：中国建设银行北京
右安门支行

3、甲方每次付款前，乙方需按每次付款金额开具符合国家规定的发票，甲方收到发票并通过国家税务总局官方网站检验发票真伪后按付款流程支付合同价款。

4、乙方必须提供真实、合法的发票。若乙方提供虚假发票，自发现之日起三日内乙方应无条件提供正规发票并承担甲方因此所遭受的所有损失。发票上记载的款项甲方有权不再支付，从合同款中扣减。

5、甲方在合同履行过程中，根据采购需求需求，需要追加与合同标的相同货物或服务的，可以签订补充协议，追加部分的价款不应超出合同价款的10%。

八、违约责任

1、乙方未按期限、地点履行卖方义务，每延迟一日，乙方应当按本合同总金额的0.5%向甲方支付违约金；乙方逾期交货时间超过7日的或违约金累积达到合同总金额的10%时，甲方有权不经通知解除与乙方的合同，要求乙方支付合同金额30%的违约金。同时，乙方应赔偿由于逾期供货给甲方造成的全部损失；如违约金不足以赔偿甲方损失的，乙方还应当赔偿全部损失。

2、乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的，甲方有权拒收设备，并有权单方解除合同，乙方应向甲方支付不超过设备款总值30%的违约金。甲方不解除合同的，除乙方按前述约定支付违约金外，乙方应在本合同约定的期限内

换货、补货，超出本合同第五条约定期限的，乙方应按第八条第一款的约定承担违约责任，换货、补货的费用由乙方承担。如果根据合同标的和履行的情况不具备更换条件的，乙方应向甲方支付不超过设备（货物）合同款总值 **30%** 的违约金，并按二种商品之间差价的二倍金额赔偿甲方的损失。

3、乙方提供的货物（设备）是由于在装卸、运输或包装造成的产品破损，乙方应负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4、乙方应对提供的货物（设备）在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人身伤害或财产损失应当承担全部责任。

5、本货物（设备）的质保期 5 年，如乙方违反《售后服务计划》约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金 500 元。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，乙方无条件同意并承担由此产生的所有费用和责任。

6. 货物（设备）经验收合格、乙方不存在违约责任的情形下，甲方未按照本合同约定付款方式支付货款，每逾期一日，未付货款甲方按照本合同订立时中国人民银行授权全国银行间同业拆借中心公布 1 年期贷款市场报价利率（LPR）向乙方支付逾期利息。

九、特别约定

1、甲、乙双方应严格遵守投标要求和投标人须知，如有违反，按投标要求和投标人须知规定予以处理。因设备的质量问题发生争议，

可由法定的技术鉴定单位进行质量鉴定，经鉴定产品设备存在质量问题的，因此发生的鉴定费用及其他合理费用由乙方全部承担。

2、本合同采购文件及其修改、投标文件及其修改、澄清、合同附件均为本合同的组成部分，具有同等法律效力；与本合同约定不一致之处，以本合同为准。

3、本合同的任何修改、补充应以书面形式进行，并经双方的授权代表签字并加盖公章后方为有效。

十、争议解决方式和管辖

因货物（设备）的质量问题发生争议以及履行本合同发生争议的，以本合同条款为标准协商解决，若协商无果，任何一方均可向合同签订地的人民法院提起诉讼。

十一、生效及其它

1、本合同自甲、乙双方签字、盖章之日起生效。

2、如有未尽事宜，甲、乙双方可另行协商签订补充协议，补充协议及招、投标文件、质疑答复、附件和本合同具有同等法律效力。

3、本合同一式 8 份，甲方 5 份、乙方 2 份、招标公司 1 份，具有同等法律效力。

（以下无正文，为合同签署页）

甲方：河南大学

委托代理人：

地址：河南省郑州市郑东新区明理路北段 379 号

电话：0371-58527011

乙方：北京宏岭隆成科技有限公司

委托代理人：

地址：北京市通州区潞城镇武兴路 357 号

电话：18610758188

附件（1）设备技术规格

附件（2）售后服务计划

中标通知书

扫描中标通知书后单独一页附在最后

(七) 投标设备技术性能指标的详细描述

序号	货物名称	品牌型号	投标规格及技术参数
1	高性能服务器集群-管理节点	中科可控/R6240 A0	(1) 管理节点，单台设备技术指标： ①机箱：本次所投产品为 2U 机架式机箱，含上架导轨； #②CPU：本次投标产品配置 2 颗 X86 架构处理 AMD 7513，单颗处理器为 32 核 64 线程，每颗 CPU 主频 2.6GHz，兼容 X86 应用；（证明资料详见技术参数点对点应答证明资料图 1） ③ 内存：本次投标产品配置 1024GB DDR4 3200MHz RDIMM 内存，支持 32 个内存插槽，可支持 4TB 内存容量； #④硬盘：本次投标产品配置 2 块 960G SSD 硬盘，4 块 3.84T SSD 硬盘；板载可支持 2 个内置 M.2 SSD，兼容 PCIe 和 SATA 规格，支持 2 个 SATA M.2 硬件 RAID1；（证明资料详见技术参数点对点应答证明资料白皮书-硬盘方案） ⑤硬盘控制器：本次投标产品配置 4GB Cache 12Gb RAID 控制器，可支持 RAID 0/1/5/10/50/60； ⑥网卡：本次投标产品配置 2 个千兆电口，2 块双口 10G 光纤网卡（含光模块）； ⑦扩展插槽：本次所投产品最大支持 10 个 PCIe4.0 扩展插槽； ⑧电源：本次投标产品配置 1+1 白金冗余 1300W 电源； ⑨风扇：本次投标产品配置 4 个热插拔高速系统风扇，支持动态智能风扇调速的散热系统，风扇支持 N+1 冗余及热插拔功能； #⑩管理：本投标产品集成 BMC 芯片，支持 IPMI2.0、SOL、KVM Over IP、虚拟媒介等高级管理功能，对外提供 1 个 1Gbps RJ45 管理口，可支持 NCSI 功能；（证明资料详见技术参数点对点应答证明资料白皮书管理功能） #⑪BIOS：本投标产品支持 BIOS 中英文界面，（证明资料详见“技术参数点对点应答证明资料：图 3-图 6”）； #⑫故障诊断：本次所投产品支持离线光诊断功能，可断电环境下诊断主板关键信息故障；黑匣子日志、故障截屏、开机自检代码，有效判断分析软硬件故障；（证明资料详见“技术参数点对点应答证明资料：图 7-图 12”）

2	高性能服务器计算集群-计算节点	中科可控 /R6240 A0	(2) 通用计算节点, 单台设备技术指标: ①机箱: 本次所投产品为 2U 机架式机箱, 含上架导轨; #②CPU: 本次所投产品配置 2 颗 X86 架构处理 AMD 7513, 单颗处理器 32 核 64 线程, 每颗 CPU 主频为 2.6GHz 兼容 X86 应用 (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料图 1); ③ 内存: 本次所投产品配置 1024GB DDR4 3200MHz RDIMM 内存, 支持 32 个内存插槽, 可支持 4TB 内存容量; #④硬盘: 本次所投产品配置 1 块 960G SSD 硬盘;板载可支持 2 个内置 M.2 SSD, 兼容 PCIe 和 SATA 规格, 支持 2 个 SATA M.2 硬件 RAID1 (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料白皮书-硬盘方案); 读写速度: 顺序读取(最高) 不低于 530 MB/S; 顺序写入(最高) 不低于 510 MB/S (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料图 2); ⑤硬盘控制器: 本次所投产品配置 1 张 SAS 卡, 支持 RAID 0/1; ⑥网卡: 本次所投产品配置 2 个千兆电口, 1 块双口 10G 光纤网卡 (含模块); ⑦扩展插槽: 本次所投产品最大支持 10 个 PCIe4.0 扩展插槽; ⑧电源: 本次所投产品配置 1+1 白金冗余 1300W 电源; ⑨风扇: 本次所投产品配置 4 个热插拔高速系统风扇, 支持动态智能风扇调速的散热系统, 风扇支持 N+1 冗余及热插拔功能; #⑩管理: 本次所投产品集成 BMC 芯片, 支持 IPMI2.0、SOL、KVM Over IP、虚拟媒介等高级管理功能, 对外提供 1 个 1Gbps RJ45 管理口, 可支持 NCSI 功能; (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料白皮书管理功能) #⑪BIOS: 本投标产品支持 BIOS 中英文界面, 截图证明详见“技术参数点对点应答证明资料: 图 3-图 6”; #⑫故障诊断: 本次所投产品支持离线光诊断功能, 可断电环境下诊断主板关键信息故障; 黑匣子日志、故障截屏、开机自检代码, 有效判断分析软硬件故障; (证明材料详见“技术参数点对点应答证明资料: 图 7-图 12”)
3	高性能服务器计算集群-人工智能计算节点	中科可控 /R6240 A0	(3) 人工智能计算节点, 单台设备技术指标: ①机箱: 本次所投产品为 2U 机架式机箱, 含上架导轨; #②CPU: 本次所投产品配置 2 颗 X86 架构处理, 单颗 CPU 为 32 核 64 线程, 每颗 CPU 主频 2.6GHz 兼容 X86 应用; (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料图 1) ③内存: 本次所投产品配置 1024GB DDR4 3200MHz RDIMM 内存, 支持 32 个内存插槽, 可支持 4TB 内存容量; #④硬盘: 本次所投产品配置 1 块 960G SSD 硬盘;板载可支持 2 个内置 M.2 SSD, 兼容 PCIe 和 SATA 规格, 支持 2 个 SATA M.2 硬件 RAID1; (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料白皮书硬盘方案) ⑤硬盘控制器: 本次所投产品配置 1 张 SAS 卡, 支持 RAID0/1; ⑥网卡: 本次所投产品配置 2 个千兆电口, 1 块双口 10G 光纤网卡 (含模块); #⑦GPU 卡: 本次所投产品配置 1 块 32GB 双宽 GPU 卡, 单卡双精度浮点运算 FP64 为 10.1TFLOPS (非 FP64 Tensor Core); (证明材料详见技术参数点对点应答证明资料 1、(7) Z100 白皮书)

			⑧扩展插槽：本次所投产品最大支持 10 个 PCIE4.0 扩展插槽； ⑨电源：本次所投产品配置 1+1 白金冗余 1300W 电源； ⑩风扇：本次所投产品配置 4 个热插拔高速系统风扇，支持动态智能风扇调速的散热系统，风扇支持 N+1 冗余及热插拔功能； #⑪管理：本次所投产品集成 BMC 芯片，支持 IPMI2.0、SOL、KVM Over IP、虚拟媒介等高级管理功能，对外提供 1 个 1Gbps RJ45 管理口，可支持 NCSI 功能；（证明资料详见技术参数点对点应答资料） #⑫BIOS：本投标产品支持 BIOS 中英文界面，截图证明详见“技术参数点对点应答证明资料：图 3-图 6”； #⑬故障诊断：支持离线光诊断功能，可断电环境下诊断主板关键信息故障；黑匣子日志、故障截屏、开机自检代码，有效判断分析软硬件故障；（证明资料详见技术参数点对点应答证明资料图 7-图 12）
4	高性能服务器计算集群-云平台管理软件 1 套	中科可控/中科可控 KKVUE 集群综合管理系统	（4）云平台管理软件 1 套： 提供集群综合管理系统 1 套、配置相应节点软件授权。 ①统一门户，提供计算服务运营能力，包括资源服务申请、资源审批、配额管理、数据管理、权限管理、分级管理、计费功能及集群自动化运维、集群运营状况分析等功能。可以实现科学计算、工程计算、人工智能等业务形态融合与门户统一。（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料）； #②产品支持平台管理员主动为用户开通资源，包括充值、资源配置，队列配置、用户限额、设置单价等；开通成功后用户登录平接使用；（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料）； #③支持应用软件、应用服务类目的跨集群资源管理，如科学计算、工程计算等领域应用；管理员可自定义服务类目；搭建统一应用仓库，实现异地多集群的统一应用管理，支持软件的基本信息维护、应用开通方式设置、作业提交方式设置以及应用相关文档上传；支持应用软件的跨集群快速发布；业务场景更加灵活（应用举例：Ansys、Fluent、Abaqus、Gaussian、Vasp 等）（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料）； ④产品支持大规模监控管理，系统采集节点规模支持≥15000 节点，采集指标数量≥1000 种；支持大规模监控和调度，管理节点资源占用不超过 50%，计算节点代理资源占用率不超过 4%；支持上万节点规模 1000 指标的采集与监控，采集秒级反馈，查询秒级响应。（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料） ⑤产品支持将所选参数保存为预定义报表，双击即可生成报表，方便后续使用（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料） #⑥提供本地软件仓库，集成 HPC 集群常用的各种开源和免费软件，包括集群基础软件（如编译器、MPI 数学库）和硬件诊断工具（如 hpl、stream、iozone），支持与 openmpi、intelmpi 等的紧密集成。（截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料） ⑦产品支持基于容器的分布式超参数自动调优功能。支持多参数同时调优，分布式调优等功能。用户可自定义调参任务的调优参数类型、调参范围，使用的框架版本、容器数量、GPU 数量、内存、GPU 型号等内容，并可以实时查看调参曲线输出，监控各容器内资源使用状况；（截图等证明

			资料详见技术参数点对点应答证明资料) ⑧产品支持查看不同集群、不同团队账户的账单;支持针对团队的账单查询、收支明细查询、消费明细查询等。其中消费明细支持查看共享机时、存储费、独占队列费等,支持查看团队作业运行时长所消费金额。收支明细支持查看团队账户交易类型,交易金额以及账户余额等。支持自定义时间段搜索账单,并导出账单。(截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料) #⑨产品可提供调度视图,可直观查看 Agent 线程数、RPC 线程数、未调度作业等待时间最大值、等待调度时间大于 10 分钟作业列表等信息,也可查看 Slurm 服务信息(截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料); #⑩集群软件的混合云能力要求: 为应对突发大规模算力应用,要求能够提供云端资源服务,补充本地资源算力,在同一集群软件界面实现云端集群资源与本地集群资源的统一管理调度(截图等证明资料详见技术参数点对点应答资料); #⑪产品支持以拓扑形式,展示以太网络内的安全设备、交换机等资产之间的连接关系、运行状态以及任意两台资产之间的流量情况。包含管理网络,带外监控(IPMI)网络。点击设备图标或连线,可查看详细的资产运行状态和流量信息。还可以查看资产的告警信息。同时具备拓扑自发现,拓扑基线管理、多种视图切换等不同功能。(截图等证明资料详见技术参数点对点应答证明资料) #⑫为保证兼容性,本次云平台管理软件与硬件服务器相同品牌,且为自主研发,软件著作权证书详见技术参数点对点应答证明资料
5	高性能服务器计算集群-辅材	定制	(5) 辅材:本次提供辅材一批,满足设备上架安装的相关辅材,包括交换机、线缆、托板、标签等;包含交换网络 1 套,包含管理交换机 2 台,业务交换机 2 台。
		H3C/S5590-48T4XC	管理交换机单台的技术指标:支持 48 个 10/100/1000M 自适应电口,4 个 1G/10G SFP+光口(含模块),2 个模块化电源插槽,交换容量 2.4 Tbps/24Tbps,包转发率 660Mpps;
		华为/CloudEngine 6865-48S8CQ-EI	业务交换机单台的技术指标:支持 48 个 25G 接口自适应 10G(含 10G 模块)、8 个 100G 接口,交换容量 4.8Tbps,包转发速率 2000Mpp。
6	高性能服务器计算集群-迁移服务	定制	(6) 迁移服务:完成院里原有应用服务器的迁移服务,包含应用服务器拆卸、运输、安装、调试等。确保设备搬迁后业务系统可以继续正常运行,并提供相关辅材;
7	高性能	定制	#(7) 算力服务:为保障项目顺利上线,在平台建成投入期间,提供计算

能服 务器 计算 集群- 算力 服务		资源对接平台，实现运营资源的统一调度能力，包括本项目在内的计算节点与对接云计算平台实现多中心互备，提供本次所配置集群规格同等算力的机时服务，即节点数量（80 个节点）80*2 颗 CPU*32 核*3 个月计算机时服务；（证明资料详见技术参数点对点应答资料）
-----------------------------------	--	---

(九) 厂家技术方案

1 技术支持与培训方案

1.1 技术支持方案

1.1.1 技术支持服务管理策略

随着市场竞争的日趋激烈，用户真正关心的是如何使其核心业务得到快速发展及在市场变化的情况下如何尽快实现核心业务的扩展和转型。因此，用户需要与其核心业务相适应的整体解决方案、需要技术支持与服务使该方案能迅速实施、保证其核心业务的稳定、高效地运行并产生明显的效益，而不是十分注重技术本身的细节。我司认为，只有实现产品和技术、实现过程和方法、及技术服务的有机结合，才能有效地满足用户不断变化的需求。

从服务策略上讲，我司注重为客户提供及时的、高质量的服务；技术服务和培训是解决方案成功的关键因素和组成部分。高水平的专业服务会为用户带来增值。

按系统的生命周期，可以把一个客户系统分成规划、实施、运行与改进三个阶段，在生命周期的不同阶段，客户所需要的服务的内容与形式是不尽相同的。根据客户的需求及在不同阶段客户系统的特点，按咨询、专业服务、支持和培训四个不同的服务专业内容，提供了不同的服务模块。根据不同的系统、不同的产品、在更深入的层面上有不同的、具体化的模块描述。客户可以根据自己的系统、自己的产品、自己的需要，有针对性地选择我司的服务模块，以最合理的成本，取得最优的和最恰当的服务。

1.1.2 服务方式

我司设立项目支持服务中心，设立服务支持网站，提供技术问题解答、投诉信箱，及时响应各地客户的服务请求，进行本地化的售后服务，保证服务的快速有效。售后服务中心采用以下服务方式提供服务支持：

1.1.2.1 电话、邮件及网上服务

各类用户可以通过电话、传真、邮件以及网络等方式提出问题，寻求技术支持。

➤ 电话响应

报修电话：4008981286 7*24 小时服务。

其他服务工程师：7*24 小时全天开机，非工作时间（周末及法定节日），中科可控公司指定专人值班，随时为用户提供高效的、完善的技术服务。

➤ 邮件响应

400@cancon.com.cn

➤ 网站响应

通过中科可控公司网站 <https://www.cancon.com.cn/download/index> 技术支持页面，为用户提供中科可控软件、硬件产品的文档、驱动、软件、FAQ 等服务。产品中心页面，为用户提供服务器等产品的技术规格展示服务。



1.1.2.2 现场后援支持服务

对于需要现场解决的问题，我司将安排本地服务人员到客户现场处理，确保问题及时准备的解决。

1.1.2.3 远程网络后援支持服务

考虑现场支持的响应时间，我司将提供更为快捷的远程网络支持服务，在客户允许的情况下，我司售后服务人员通过远程网络直接连接客户应用系统，解决问题，排除故障。

远程网络支持的前提是客户允许远程网络连接。

1.1.2.4 故障修复服务

面向客户方的日常出现的非关键性问题和故障（不影响客户方业务人员的使用），主要由现场服务工程师判别和诊断解决，必要时研发支持中心服务人员提供支持。

1.1.2.5 紧急恢复服务

面向客户方出现的关键故障，造成关键业务停顿，或系统瘫痪。现场服务人员将立即响应，并同时通知服务中心人员通过远程支持网络对系统进行共同的诊断，并通过服务中心的服务技术人员对系统进行解决。服务技术支持中心的技术人员将以最快速度赶到现场，进行故障排查解决。

1.1.2.6 例行工作会议服务

相互之间的合作和理解是项目实施成功的重要基石，通过项目例会的方式可以为参与项目建设的各个有关方面有机会面对面地交流各自负责工作的进展状况。

参加项目例会的各方应做好充分的准备，例会首先对上期例会的问题和结果进行跟进检查，每次例会后将形成《会议纪要》，以保证对例会结果的跟踪落实。

1.1.2.7 定期巡检和回访服务

我公司可根据用户需求提供每季度进行系统定期巡检，巡检主要内容包括客户回访；

应用系统性能检测；

数据一致性校验等

对于巡检中发现的问题，可以现场解决的立即解决，无法现场解决的，将给出解决计划。

1.1.2.8 服务规范

对于系统的维护工作，我们建议采取预防为主的原则，可控不仅要对用户方人员进行培训，以及为用户提供长期的技术协助（免费提供新技术资料，新技术

专题讲座等），同时还要协助用户方建立一套科学的系统使用与管理规范。以便能够预防、并及时发现系统可能发生的一切问题和故障，并对故障隐患及时加以排除。

1.1.2.9 维护工作步骤

服务工作主要步骤过程如下：

诊断故障并提交故障诊断报告。

制定系统维护和故障恢复的实施方案。

管理、监督维护计划的实施。

确认维护工作完成并提交维护报告。

说明：紧急情况下，以排除故障，满足用户需要为首要任务，可以进行紧急处理，但事后要补充相应文档与记录。

1.2 培训方案

本项目集群系统的管理和使用人员必须具备一定的专业知识和技能，才能保证系统的正常运行和使用，需对相关人员进行系统、专业的培训。

1.2.1 培训概述

针对于本次项目相关人员进行全面的技术培训，使用相关人员达到能独立进行本次招标相关设备的使用、管理、维护测试和故障处理等工作，以便所提供的硬件产品能够正常、安全地运行。我公司将根据标书的要求，为用户方提供与相关的各类高水平培训，帮助使用相关人员能够独立掌握软硬件系统的使用、配置、故障诊断、维护管理及开发等技术。

公司在高性能领域拥有一支专业的人才队伍，全部具有高、中级技术职称或硕士以上学历，其中有来自海洋、航空航天、物理化学、材料、生物等各个应用领域的专业人才，具有丰富的集群安装、调试经验；经过多年的项目经验积累，具备了完整的用户培训体系，可提供包括计算机硬件结构、各种操作系统、各种应用软件、系统集成、串并行软件开发等全面、专业的培训服务。

1.2.2 培训目标

我公司将向用户方提供全面的技术培训，通过讲授各种设备及系统的性能、结构原理、维护管理、配置技术及实际操作等知识，使用户的技术人员能够掌握设备的安装、调试及相关业务的使用、维护方法与技巧，确保软、硬件系统的正常运行。

用户方人员经培训后应能熟练地掌握与本系统相关的软、硬件的使用、配置、故障诊断、维护管理及开发等技术，实现本系统的建设目标。使用户方的技术人员不但能在项目实施的过程中有能力我公司项目实施工程师的现场安装、测试、应用集成及验收等各个环节的工作，还能够在以后的日常维护和系统管理工作中，高效地使用各方面的软硬件设备。

- 使学员了解和掌握高性能集群相关知识背景；
- 使学员对本系统有全面的了解，熟悉所有服务器和网络设备；
- 使学员掌握相关技能，以保障系统的正常运行；
- 熟练使用各种系统操作和维护手册；
- 掌握系统的初始化和主要参数的设定方法；
- 掌握设备的安装与调试方法；
- 对系统故障进行诊断、定位和排除；

1.2.3 培训计划

为了达到培训目的，我公司将提供良好的培训条件用来保障整个培训的质量。根据项目的实际情况制定了有关项目实施如下培训计划：

1.2.3.1 项目实施前培训

为保证项目实施顺利，建议在硬件及软件产品安装实施之前先进行产品的培训，培训的目的在于使参与项目的各方人员对项目涉及产品有初步了解，熟悉项目实施的各个阶段，了解项目实施的全过程，讨论并制定项目实施方案。

1.2.3.2 工程现场培训

为确保用户人员能够对硬件设备、软件进行基本的维护和一般故障的排除，

工程一开始实施直到系统进入联机验收，由我公司免费提供认证工程师和厂商工程师对所有维护人员的现场培训。

1. 在硬/软件设备正式安装之前，我们将对用户方的相关技术人员进行现场培训，包括产品介绍、方案介绍、功能介绍、问题与咨询等。
2. 在安装过程中，为用户方提供咨询等技术服务。

1.2.3.3 集中专业培训

我公司将为用户方人员提供专业认证培训，培训地点建议结合本项目数据中心的地理位置。课程安排见下。

培训地点：用户指定地点

培训方式：集中培训

培训内容：项目所有涉及产品及技术

培训时间：1-3 天

培训人数：50-100 人

培训次数：1-3 次

培训费用：免费

参加人员：数据中心管理人员或用户指定人员

1.2.4 培训教材推送

我公司为本项目制作视频培训教材或纸质教材，可以通过邮寄或者在项目实施过程中下发到数据中心管理员手中，方便数据中心管理员学习。

1.2.4.1 培训详细内容

培训内容涵盖本项目所提供的全部产品，集群管理、维护、使用的各个方面，用户可以根据不同的授课内容安排相应的技术人员参加，以增强培训的针对性。

高性能集群培训

1.2.4.1.1 高性能计算现状与发展

高性能计算是计算机科学的一个分支，随着信息化社会的飞速发展，人类对信息处理能力的要求也越来越高，科学研究、气象预报、石油勘探、航天国防等

领域对高性能计算机的需求越来越高。本课程围绕高性能计算从如下四个方面做了介绍：

介绍了为什么需要高性能计算，各种不同的高性能计算机体系结构，各种不同体系结构、高性能计算集群的网络和操作系统在实际应用过程中的发展趋势，以及衡量高性能集群的一些基本指标。

- 对 CAE、物理化学材料、石油勘探、图像渲染、生命科学、气象环境海洋等六大领域的高性能计算的应用特点做了详细介绍。
- 介绍 AI 发展近况、docker 技术，以及基于 AI 开发的人工智能平台。
- 针对高性能计算的实际应用特点，介绍了中科可控整体解决方案，包括计算机硬件平台的选择及相关产品介绍；集群功能节点的组建；网络及操作系统的选择；存储方案及相关产品；机柜、空调等基础设施的组建；集群管理软件、基础软件环境的选择等。
- 介绍了高性能计算领域最新的发展趋势及产品，包括 GPU 产品、集群容错功能及产品、集群使用方式、基础设施的最新产品等。

1.2.4.1.2 本项目集群概况与管理

本课程主要针对管理员介绍整套集群的配置，方便日常管理，同时普通用户可根据集群的实际配置合理有效使用集群，包括如下三个方面内容：

- 介绍集群的硬件平台，根据集群实际情况介绍整套集群的硬件配置包括整体计算能力、存储能力以及整套集群的网络连接、摆放位置、IP 分配等。
- 介绍集群的软件安装情况，包括基本编译器和数学库，应用程序的安装位置及使用方式等。
- 介绍了在日常管理中如何开关机、如何登录集群、如何管理用户、管理存储等。

1.2.4.1.3 中科可控集群简明使用手册

本课程主要面向集群使用者介绍集群使用的相关知识，包括如下三个方面的内容：

首先介绍集群的基本概念以及高性能集群的特点

然后从集群使用者的角度介绍集群的实际配置情况，集群系统中不同节点所能提供的不同服务，用户使用集群的基本流程。

最后介绍用户使用集群过程中需要的各种工具，有如何远端登录使用集群、如何在本地与集群之间传递数据、使用集群过程中用到的基本命令、如何通过集群管理软件提交任务等等。

1.2.4.1.4 Linux 系统初级培训

高性能集群安装的操作系统大部分为 Linux，这是一种与 UNIX 兼容，符合 POSIX 标准的功能强大的操作系统，可运行于多种硬件平台，支持多种系统软件和应用软件，具有多用户、多任务、虚拟存储器、虚拟文件系统等先进技术。Linux 是一个自由软件，源代码公开，开发模式也是开放和协作的，可免费获得，也可购买商业版本。由于其使用方式与个人电脑日常所安装操作系统有所不同，相当一部分集群使用者对这种操作系统不够熟悉。

为方便管理员管理集群操作系统，普通用户有效通过 Linux 操作系统使用集群，本课程介绍了 Linux 操作系统的基本特点、安装方式，Linux 操作的系统的文件系统，Linux 使用过程中常用命令的使用方式等。

1.2.4.1.5 Linux 环境的程序编译

C、C++、Fortran 等高级语言编写高性能计算程序，需要进行编译后才能在高性能计算集群上运行。如果自己开发编写计算程序，或者使用提供源代码的计算软件，常常需要在 Linux 环境下进行程序编译。在 Linux 环境下编译运行程序，如果没有一定的知识和技能，将会经常遇到各种问题。

本课程针对 Linux 环境下程序的编译，介绍了如下几个基础知识：

第一，介绍 Linux 环境下常用编译器的各自特点及使用方式。

第二，如何在 Linux 环境下编译运行串行，如何指定程序编译过程中需要的动态库、静态库和头文件，以及如何生成自己的动态库或者静态库。

第三，如何在 Linux 环境下编译运行 OpenMP 多线程并行程序。

第四，如何编译运行 MPI 并行程序的编译流程

第五，通过实例介绍 Linux 下主流的源代码管理工具 make 以及 makefile 的编写规则。

1.2.4.1.6 中科可控集群管理—作业调度

本课程针对目前集群节点多、作业多和用户多的问题，详细介绍了作业调度系统 PBS 的服务设置、具体的操作和调度器 maui 的功能。报告针对集群的高效快捷管理，介绍了中科可控大规模高性能集群系统的作业调度系统中间件，它具有进行资源综合管理，作业统一调度，用户数据报表收集等功能，受到广大用户的青睐。

课程包括如下几个方面：

第一，介绍了 PBS 的基本原理。

第二，介绍了 PBS 的安装和设置，如何通过命令行进行队列管理、用户资源设置等。

第三，介绍了编写 PBS 脚本的基本语法规则。

第四，介绍了如何通过综合管理集群平台来实现对管理集群队列、用户资源的限制，如何通过 KView 的 portal 提交作业。

1.2.4.1.7 系统管理和维护

面对一套节点多、用户多、应用复杂的高性能集群，管理员需要花费大量的时间和精力对集群进行管理和维护。本课程针对集群管理员在日常集群管理中的工作内容，比如开关机、添加删除用户、应用软件安装管理等内容，介绍了集群管理常用的几种方法，

第一，如何通过命令行方式对集群进行维护和管理。

第二，如何通过 IPMI 远程对集群进行管理。

第三，如何利用中科可控在集群管理和建设过程中研发出的 Clusconf 实现命令行方式管理。

第四，如何利用集群综合管理系统通过 WEB 方式实现对集群进行管理和监控。

1.2.4.1.8 服务器设备培训

集中理论培训	
101	服务器技术基础
课程内容	服务器的构造与结构 服务器最新技术介绍 常见的服务器主要配件
102	服务器 RAID 的介绍及操作
课程内容	什么是RAID? 企业用户怎么样选择RAID? 常见的RAID方式又哪几种? 如何配置RAID?
103	服务器硬件维护介绍
课程内容	服务器常见故障的现象及产生原因 硬件设备常见故障预防和处理方法 软件故障的预防和排除方法 设备维护、故障排除方法总结 常用工具软件、学习途径 服务器的管理维护 高可用性结构硬件环境与配置维护等
104	项目涉及服务器介绍
课程内容	项目服务器规格参数 项目服务器用户手册介绍 项目服务器各部件驱动安装及操作系统安装 项目服务器常见故障判断 项目服务器如何报修

1.2.4.1.9 运维管理培训

集中理论培训

201	操作系统基础
课程内容	全面认识服务器操作系统 Linux操作系统的安装 对Linux操作系统进行常规操作 能够利用操作系统解决一些常见问题
202	服务器硬件维护介绍
课程内容	服务器常见故障的现象及产生原因 硬件设备常见故障预防和处理方法 软件故障的预防和排除方法 设备维护、故障排除方法总结 常用工具软件、学习途径 服务器的管理维护 高可用性结构硬件环境与配置维护等

1.2.4.1.10 培训课程时间安排

编号	课程名称	课时	级别
1	高性能计算现状与发展	1 小时	初级
2	本项目集群概况与管理	1 小时	初级
3	中科可控集群简明使用手册	2 小时	初级
4	Linux 系统初级培训	2 小时	中级
5	Linux 环境的程序编译	1 小时	中级
6	中科可控集群管理-作业调度	2 小时	中级
7	Linux 系统管理和维护	1 小时	中级
8	服务器设备培训	1 小时	中级
9	硬件运维管理培训	1 小时	中级

2安装调试方案

1.1 供货方案

1.1.1 供货及通知方式

供货根据采购人要求的数量及日期，双方协商确认后供货，并在双方约定时间内完成相应设备的安装调试服务。

1.1.2 供货日期

合同签订之日起45日历天内供货。

1.1.3 供货地点

我司负责送货至项目现场卸至采购人指定的卸货地点。

1.1.4 设备发货

由销售通知仓库或第三方厂家按照批次发货，物流公司会在库房位置装货，发货后销售会提前1-2天通知用户接口人预计到货时间、到货设备清单、物流运输车牌号，物流车牌号用于用户提前安排申请物流车允许进入施工现场，以便到达指定卸货位置。

1.1.5 设备运输

由物流公司负责按照批次运输设备到达施工现场机房门口。

1.1.6 设备搬运

设备搬运由物流公司工人利用地牛或者叉车作为运输工具将货物搬运到指定的位置，按照设备存放规划进行摆放，现场工程师会在现场进行监督指导存放位置、摆放方式。

1.1.7 设备存放规划

设备运抵现场后，根据功能需要划分几个工作区域：设备接收区、设备拆箱区、设备包装箱暂存区、设备随机材料存放区等。

1.2 安装方案

1.2.1 设备到货

接货时，仔细核对物流单数量，检查外包装有无损坏、潮湿等。发现异常情况第一时间拍照取证，并保留此问题包装。

卸货过程必须全程有带队工程师跟随，确保无摔、磕碰、暴力装卸等行为发生。

拆箱过程中，必须检查设备配置与配件数量，核对装箱单。对各型号各种配置的装箱单进行开箱拍照留存。有施工队参与的售中实施，须把设备外观能看到的都要确认，尤其是光模块、电源线、导轨等。

1.2.2 安装前准备

1.2.2.1 设备检查

检查服务器设备的外观，查看是否有明显的损坏、变形、划痕等情况。若发现问题，应及时与供应商沟通处理。

核对服务器设备的型号、规格、数量等信息，确保与订单及设计要求一致。

检查服务器设备的配件是否齐全，如电源线、数据线、导轨、螺丝等。如有缺失，及时联系供应商补充。

1.2.2.2环境准备

机房环境检查：

温度：应保持在 18-27℃之间，避免温度过高或过低对服务器设备造成影响。

湿度：相对湿度应控制在40%-60%之间，防止湿度过高导致设备受潮，或湿度过低产生静电。

洁净度：机房内应保持清洁，避免灰尘、杂物等进入服务器设备内部，影响设备正常运行。

电源：检查机房的供电系统是否稳定，电压是否符合服务器设备的要求，确保有足够的电力供应。同时，检查电源插座、开关等是否正常工作。

接地：确认机房的接地系统符合规范，接地电阻应小于 4Ω ，以防止静电和雷击对设备造成损坏。

机柜检查：

检查机柜的外观是否完好，有无变形、损坏等情况。

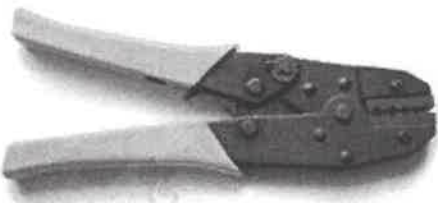
确认机柜的尺寸、承重能力等是否符合服务器设备的安装要求。

检查机柜内部的导轨、滑道等部件是否安装牢固、顺畅，确保服务器设备能够顺利安装。

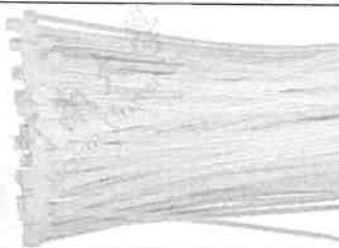
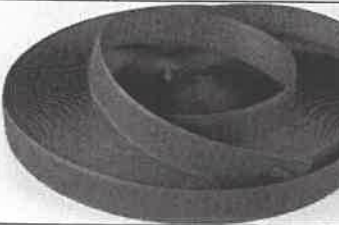
1.2.2.3工具准备

准备好安装所需的工具，如螺丝刀（一字、十字）、扳手、水平仪、卷尺、防静电手环、吸尘器等，并确保工具的完好和正常使用。

所需的安装工具如下表：

名称	图示	用途
活动扳手		用于拆除外包装木箱和调节水平调节杆。
十字螺丝刀 (M3~M6)		用于紧固较小的螺钉、螺栓，批头为十字。
一字螺丝刀		用于紧固较小的螺钉、螺栓，批头为一字。
斜口钳		用于剪切绝缘套管、电缆线扣等。
压线钳		用于加工同轴电缆组件时压接尾部金属护套。
裁纸刀		切割纸箱胶带等。
防静电手套		用于防静电。
防静电腕带		用于防静电。

所需的物料耗材如下表：

名称	图示	用途
线缆标签-A		用于光纤线、网线标示使用
设备标签-B		用于设备名称标示使用
标签机		用于打印设备标签-B
尼龙扎带		用于紧固网线、电源线等
魔术贴扎线带		用于紧固光纤线等
显示器(至少2套)		设备调试使用
鼠标(至少2套)		
键盘(至少2套)		

1.2.3 设备安装上架流程

1.2.3.1 机柜位置确定

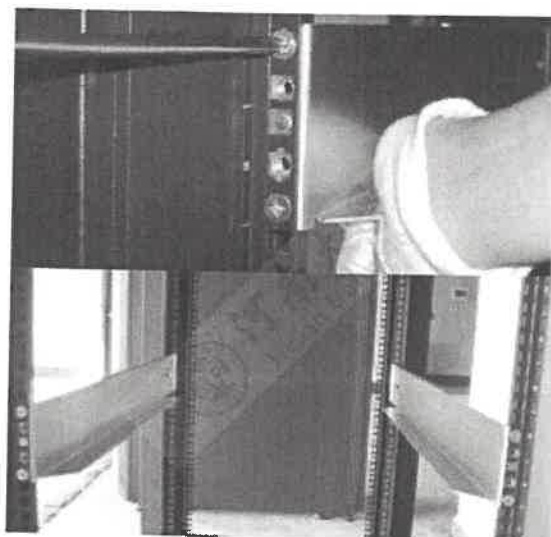
根据机房的布局规划，确定机柜的安装位置。使用水平仪调整机柜的水平度，确保机柜放置平稳，避免倾斜。同时，预留足够的空间用于设备的维护和散热。

1.2.3.2 导轨安装

根据服务器设备的型号和规格，选择合适的导轨，并按照导轨的安装说明将其安装在机柜内部。

导轨本身有一端是可以调节活动的，安装时须将活动的一端放于机柜后部，用专用的螺丝钉固定。

安装时将节点直接放入导轨之上即可



1.2.3.3 服务器设备上架

实施前都要对施工队进行机房安全教育。严禁在机房内喝水、玩游戏、乱动其他厂家设备，严禁在机楼内抽烟。严禁私自触碰机房与机柜电闸开关。

施工期间,我司带队工程师需全程在场进行监工,并需要告知施工队所有人员,如在上架过程中发现有设备外观损坏必须第一时间告知现场工程师并在第一时间拍照。

改变电闸开关状态等操作前必须与机房人员再三确认,且必须有机房人员陪同操作。涉及电路改造等需由持有电工本的人员进行实施,严禁无证上岗。

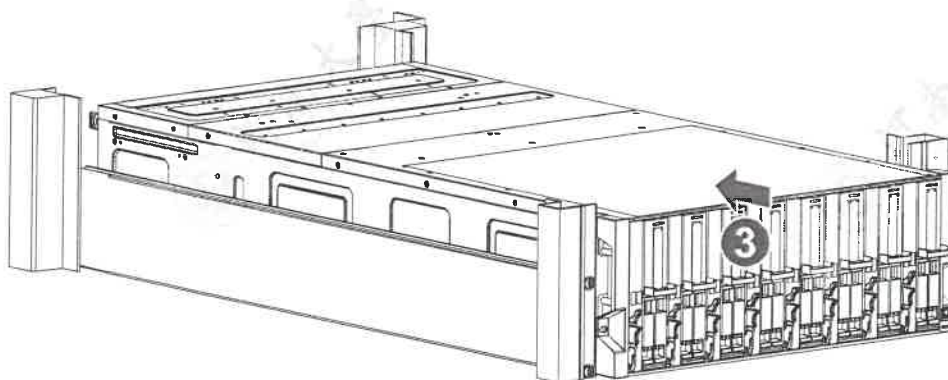
涉及数据和业务相关的操作务必谨慎(如删除数据,修改数据,关机,重启等操作),不得到用户确认严禁操作,操作的时候应格外小心,再三确认后才能操作,严禁随意乱操作!(若有两名工程师在现场,需要两名工程师同时核准操作对象无误方可继续操作)。

若实施过程中,客户提出特殊要求,或者改变了正常使用环境(如临时用插板替代PDU供电),一定要和机房工作人员确认风险是否可控。

操作过程:佩戴好防静电手环,防止静电对服务器设备造成损坏。

由两人或多人协作,将服务器设备平稳地抬放到机柜的导轨上,缓慢推入机柜内部。在推入过程中,要注意避免服务器设备与机柜或其他设备发生碰撞。

将服务器设备固定在导轨上,使用螺丝等紧固件将设备与导轨连接牢固,防止设备在运行过程中发生晃动或滑落。



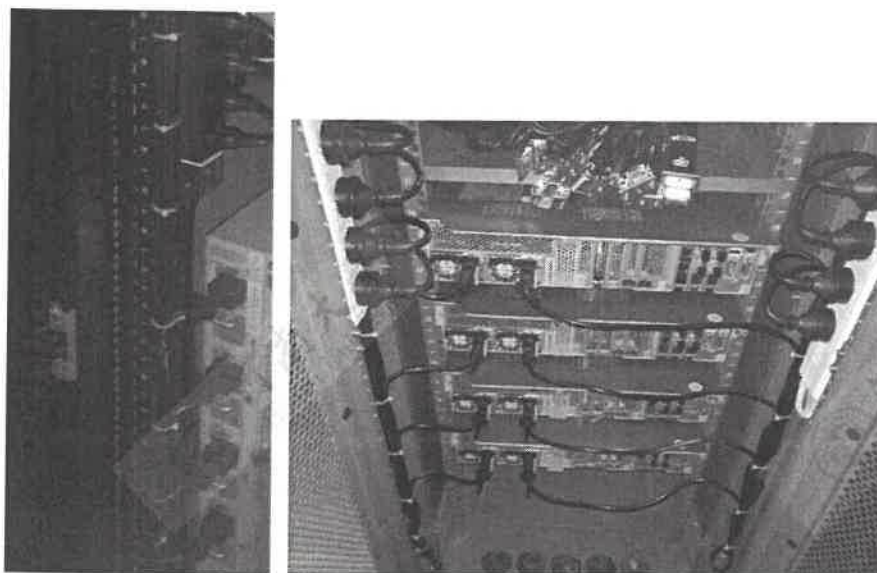
1.2.3.4 线缆连接

按照服务器设备和交换机设备的接线说明,连接电源线、数据线(如网线、光纤等)等线缆。

连接线缆时，要注意插头与插座的匹配，确保连接牢固、接触良好。同时，整理好线缆，使用线缆整理架、扎带等工具将线缆固定整齐，避免线缆杂乱无章影响散热和维护。

线缆连接原则如下：

- 根据实际需要来选择采用什么长度的电源线。
- 电源线插接尽可能的不交叉、杂乱，要有序连接。
- 电源线必须插接牢固到位，防止由于虚接导致的打火、不上电等不良现象。
- 电源线捆绑要有序，尽可能的不交叉、杂乱。



1.2.3.5 设备安装检查

再次检查服务器设备的安装情况，确保设备固定牢固，无松动现象。同时，检查所有的连接线缆是否连接正确、牢固。

1.3 测试方案

1.3.1 硬件部分测试

测试目的：检查测试设备的配置信息，且保证硬件与软件读取信息一致，如各部件型号、PCIe槽位、芯片型号等。

1.3.1.1 产品名称、型号铭牌检测

项目：	服务器内部配置检测	分项目：	产品名称、型号铭牌检测
用例编号：	8.1.1	版本：	1.0
参考文档：		参考组网：	无
重要性：	必选	优先级：	A
测试目的：	检测产品名称型号是否规范正确，产品铭牌及信息符合商用产品要求		
预置条件：	被测设备拆除外包装 被测设备外观完备、形状规整且无磨损		
测试步骤：	查看被测设备前面板铭牌信息并记录 查看被测设备上盖印刷信息并记录 对 1、2 所查看铭牌、印刷信息进行拍照存档		
预期结果：	铭牌或标牌信息清晰，并准确标注生产厂商、型号信息 上盖印刷文字信息清晰，无覆盖多层粘贴		
备注：			

1.3.1.2 机箱构架、尺寸、规格检测

项目：	服务器内部配置检测	分项目：	机箱构架、尺寸、规格检测
-----	-----------	------	--------------

用例编号:	8.1.2	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测被测设备的机箱构架、尺寸规格是否符合 XX 用户对应模型配置要求, 是否提供上架套件		
预置条件:	被测设备拆除外包装 被测设备外观完备、形状规整且无磨损		
测试步骤:	检测被测设备为机架式构架 被测产品为机架式需直接满足标准机架放置要求, 并能够提供上架套件 记录被测产品的准确尺寸, 宽、高、深度 记录被测产品的异形部位及尺寸规格		
预期结果:	机架式产品高度须符合模型要求, 宽度、深度应符合标准机柜要求 被测产品宽、高、深度详细尺寸记录 被测产品异形部位记录, 不影响设备在标准机柜的安装使用		
备注:			

1.3.1.3CPU 检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	CPU 检测
用例编号:	8.1.3	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测 CPU 的型号、主频、内核数、各级缓存、内存通道数及设备 CPU 插槽数量		

预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器，通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统并且各驱动程序安装正常
测试步骤:	按下被测设备电源按钮启动设备 在设备开机启动自检过程中进入设备 BIOS 界面，进入相关 Processor 信息界面查看 记录 CPU 详细信息，包括 CPU 的型号、主频、内核数、各级缓存、Family ID 及设备 CPU 插槽数量 拆机查看 CPU 型号信息及设备 CPU 插槽数量并拍照
预期结果:	记录 CPU 详细信息 核对开箱查看 CPU 信息和 BIOS 读取 CPU 信息一致 记录多个 CPU 在设备内分布连接架构
备注:	

1.3.1.4 主板检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	主板检测
用例编号:	8.1.4	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测主板的详细信息，记录 BIOS 版本信息等 检测主板的扩展插槽类型（PCI-E 等），速率、槽位总数、空置槽位数量 检测 USB、COM、VGA 等接口的类型、版本、数量及在设备上的位置分布		

预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器，通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统并且各驱动程序安装正常
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源，打开设备机箱上盖 查看主板上 PCI 接口的槽位详细信息，记录测试目的第二项中所要求信息 查看设备前面板、后部所有相关 USB、串口、VGA 等外设接口数量及分布，记录测试目的第三项中所要求信息 对主板正面俯瞰图、前面板、后部正视进行拍照 盖上机箱上盖，连接被测设备电源，按下被测设备电源按钮启动设备 在设备开机启动自检过程中进入设备 BIOS 界面，记录 BIOS 版本信息
预期结果:	记录本用例要求的 BIOS 版本及接口详细信息
备注:	

1.3.1.5 内存检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	内存检测
用例编号:	8.1.5	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测并记录被测设备配置内存的厂家、型号、容量、数量、主频、是否支持 ECC 校验、电压值、内存槽位总数、内存空置槽位数量、内存插槽类型等信息		

	检测内存是否为 RDIMM
预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器，通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统并且各驱动程序安装正常
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源，打开设备机箱上盖 查看主板上内存槽位的分布及数量、已插入条数、内存空置槽位数量、拔出内存条记录序列号以供查询，对该内存条进行近处拍照（正、反面） 插回内存条并确认 盖上机箱上盖，连接被测设备电源，按下被测设备电源按钮启动设备 在设备开机启动自检过程中进入设备 BIOS 界面查看 记录内存详细信息
预期结果:	记录本用例要求的内存详细信息 核对开箱查看内存信息及 BIOS 读取信息均一致
备注:	

1.3.1.6 磁盘系统检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	磁盘系统检测
用例编号:	8.1.6	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测并记录被测设备配置磁盘的类型（SSD 或者 HDD）、厂家、型号、尺寸、容量、转速、接口类型、Firmware 版本		

	检测磁盘是否增加异形框为固定厂商专用 检测配置磁盘是否为企业级 记录设备支持的最大磁盘槽位数 检测并记录被测设备磁盘系统的 RAID 卡型号、芯片型号、支持的磁盘接口类型、支持的 RAID 类型、Cache 容量、为板载或 PCI 插卡、是否支持电池保护或电容保护方案、磁盘扩展连接线数量及接口速率等
预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器，通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统并且各驱动程序安装正常
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源，自设备前面板或打开设备机箱上盖观察磁盘是否能够拔出 查看配置磁盘信息，记录磁盘的类型（SSD 或者 HDD）、厂家、型号、尺寸、容量、转速、接口类型、Firmware 版本，记录 SN 码以供到硬盘厂家网站进行查询，并进行拍照（印刷字体清晰） 记录设备支持的最大磁盘槽位数 检测并记录被测设备磁盘系统的 RAID 卡型号、芯片型号、支持的磁盘接口类型、为板载或 PCI 插卡、是否支持电池保护或电容保护方案、磁盘扩展连接线数量及接口速率等，并进行拍照 插回硬盘并确认连接正常，对硬盘分布拍照（能够辨识硬盘布局、插入数量、空置槽位数量） 连接被测设备电源，按下被测设备电源按钮启动设备 进入 RAID 配置划分界面，查看并记录 RAID 卡支持的 RAID 类型、Cache 容量等，并进行拍照 查看并记录磁盘 Firmware 版本信息
预期结果:	记录本用例要求的磁盘、设备磁盘扩展性、RAID 卡详细信息 核对 RAID 卡拆机查看信息和配置界面 RAID 卡读取信息一致
备注:	无

1.3.1.7 以太网络适配器检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	以太网络适配器检测
用例编号:	8.1.7	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测以太网络适配器的型号、接口类型、接口速率、网卡数量、网口数 是否支持基于 PXE 的 Boot On Lan 技术		
预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器, 通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统并且网卡驱动程序安装正常		
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源, 查看外接网口及分布, 并拍照 打开机箱上盖查看并记录以太网络适配器为板载或独立 PCI 网卡, 分别记录板载及 PCI 网卡的型号、接口类型、接口速率、网卡数量、网口数 检测是否支持基于 PXE 技术 插回网卡 (如有 PCI 网卡) 关闭机箱上盖 连接被测设备电源, 按下被测设备电源按钮启动设备 启动预装的 Linux 操作系统 自操作系统对网络配置、驱动程序等信息进行查看并记录 在设备开机启动自检过程中进入设备 BIOS 界面, 记录以太网适配器信息		
预期结果:	记录本用例要求的网卡详细信息 核对开箱查看网卡信息及 BIOS 读取信息均一致		
备注:			

1.3.1.8 散热设备检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	散热设备检测
用例编号:	8.1.8	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A
测试目的:	检测被测设备配置的散热设备, 主要为散热风扇的品牌型号、直径、电压、电流、pin 数 检测被测设备散热风扇的分布位置、个数、冗余方式及设备内部风道设计 (是否具备导流装置)		
预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器, 通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统		
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源, 打开机箱上盖查看设备配置风扇, 查看是否具有导流装置及材质, 并拍照 拔出风扇查看风扇印刷详细参数, 测量风扇直径、pin 数, 拍照 (正、反面) 记录风扇在机箱的分布位置、冗余方式, 并拍照		
预期结果:	记录本用例要求的散热系统相关信息		
备注:	无		

1.3.1.9 电源模块检测

项目:	服务器内部配置检测	分项目:	电源模块检测
用例编号:	8.1.9	版本:	1.0
参考文档:		参考组网:	无
重要性:	必选	优先级:	A

测试目的:	检测被测设备配置的供电系统，主要为电源模块的类型（交流或直流）、品牌型号、额定或最大输出功率、转换效率等 检测被测设备电源模块的分布位置、个数、接入端子数量、冗余方式
预置条件:	设备电源供电正常 直接通过被测设备本地 VGA 接口连接显示器，通过本地 USB 接口连接键盘、鼠标 设备为稳定的商用 BIOS 版本 设备预装 Linux 操作系统
测试步骤:	断开被测设备所有连接电源端子，打开机箱上盖查看设备配置电源模块数量 拔出电源模块并查看印刷详细参数，包括电源模块的类型（交流或直流）、品牌型号、额定或最大输出功率、转换效率等，记录并进行拍照（印刷面） 记录电源模块在机箱的分布位置、冗余方式、接入端子数量，并拍照
预期结果:	记录本用例要求的电源模块相关信息
备注:	无

1.3.2 软件部分测试

1.3.2.1 系统环境配置

安装操作系统，同一套子系统尽量安装完全一致的操作系统，操作系统的版本号、组件、软件包版本号需要完全一致，否则后期应用、管理会有不可预估麻烦。

B 编号规范（示例）

原则 1：同类相邻

同一种类型节点（硬件、操作系统，用途等）应该是连续的编号

原则 2：从多到少

按用途：计算节点、管理节点

原则 3：从高到低

高端到低端

内存容量：64G、32G、16G

以上原则冲突时，优先级：原则 1> 原则 2> 原则 3 E 系统联调联试：

现场安装调试完成后，我们将进行系统的软件部分环境调试。目的是实现整个系统正常运行。在软件环境调试过程中，一旦出现异常和故障，实施小组将立即采取有效措施，必要时还将通过实施组负责人进行技术协调，以便尽快排除故障。

在软件环境调试阶段，一旦出现异常和故障，实施组将立即通报实施组负责人，及时进行技术协调，尽快解决故障。同时，实施组将填写工程问题报告单，详细记录问题所在，为调度组处理问题提供详尽的依据。

1.3.2.2 软件安装调优

实施人员应遵守应用软件安装规范，将操作系统安装到位，并激活相应防病毒安全软件，安装到位后，激活应用软件。

软件安装测试过程：

1) 建立测试用户test，切换至用户 test，运行应用程序的测试算例，手动正确运行各应用程序，测试确认正确运行。

2) 按需进行系统参数调优和策略优化删除测试账号，移交用户。

1.3.2.3 系统验证

系统测试主要包括系统规格检查、设备加电测试、网络连通测试、预装软件检查以及管理软件测试等内容。

通过模拟用户实际运行环境，测试系统管理能力、作业调度能力以及资源非配的有效性和合理性。

基于运行模拟环境，随机制造系统故障，如互联网络故障以及10节点故障等，测试系统容错能力。

1.3.2.4设备加电测试

加电测试模板：

目标	验证机群系统中所有设备是否可以正常加载电源
前提	所有电源必须连接完好，电源符合设备的要求
测试步骤	打开设备的电源，进行设备加电测试，测试启动和正常运行情况下机柜电流值。
预期测试结果	设备电源加载正常
实际测试结果	
结论	
验收人员 签名	

1.3.2.5网络连通测试

网络节点测试报告模板：

节点名称	以太网	IB 网	机柜布线及标签 检查是否满足要求
node1	网络通	网络通	
node2	网络通	网络通	
node3	网络通	网络通	
node4	网络通	网络通	

node5	网络通	网络通	
node6	网络通	网络通	
node7	网络通	网络通	
node8	网络通	网络通	
node9	网络通	网络通	
node10	网络通	网络通	
node11	网络通	网络通	
node12	网络通	网络通	
结论			
验收人员签名			
备注			

1.3.2.6应用验证测试

目标	验证应用程序性能
前提	节点正常、网络正常正常等兼容性良好
测试步骤	通过应用程序算例进行测试
预期测试结果	系统测试性能达到招标要求
实际测试结果	
结论	
测试人签名	
日期	
备注	

1.3.2.7稳定性测试

方法 1：采用用户应用软件连续加压运行。

方法 2：系统试运行“约定时间”后未出现重大故障视为通过稳定性考核。“约定时间”依据《项目销售合同》或双方商议确定。

测试过程包括但不限于上述内容，可根据实际情况进行适当调整。验收测试过程中，实 施工程师应对过程及结果进行记录，并形成《项目测试报告》。

测试通过后，向用户移交全部设备和技术文档。

1.4 验收方案

1.4.1 硬件方面

机柜安装牢固到位，整齐统一，表面无划痕，内部无异物、灰尘。

节点安装到位固定，各节点表面完整无损伤。

各类线缆走线正确无交叉，绑扎整齐。

线缆走线路径正确，绑扎整齐。

设备、线缆标签清晰明确。

1.4.2 软件方面

进入BIOS或者通过登录BMC管理界面，查看BIOS、BMC版本符合需求。

开机自检或者系统下确认CPU、内存、硬盘、网卡等部件符合需求。

查看CPU信息`cat /proc/cpuinfo`:

```

processor      : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 26
model name    : Intel(R) Xeon(R) CPU           E5520  @ 2.27GHz
stepping      : 5
cpu MHz       : 1600.000
cache size    : 8192 KB
physical id   : 0
siblings      : 8
core id       : 0
cpu cores     : 4
apicid        : 0
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level   : 11
wp            : yes
flags         : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat
pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm syscall nx rdtscp lm constant_tsc
ida nonstop_tsc pni monitor ds_cpl vmx est tm2 cx16 xtpr popcnt lahf_lm
bogomips      : 4522.12
clflush size  : 64
cache_alignment : 64
address sizes  : 40 bits physical, 48 bits virtual
power management :

```

以上输出项的含义如下:

processor : 系统中逻辑处理核的编号。对于单核处理器,则可认为是其CPU编号,对于多核处理器则可以是物理核、或者使用超线程技术虚拟的逻辑核

vendor_id : CPU制造商

cpu family : CPU产品系列代号

model : CPU属于其系列中的哪一代的代号

model name: CPU属于的名字及其编号、标称主频

stepping : CPU属于制作更新版本

cpu MHz : CPU的实际使用主频

cache size : CPU二级缓存大小

physical id : 单个CPU的标号

siblings : 单个CPU逻辑物理核数

core id : 当前物理核在其所处CPU中的编号,这个编号不一定连续

cpu cores : 该逻辑核所处CPU的物理核数

apicid : 用来区分不同逻辑核的编号,系统中每个逻辑核的此编号必然不同,此编号不一定连续

fpu : 是否具有浮点运算单元 (Floating Point Unit)

fpu_exception : 是否支持浮点计算异常

cpuid level : 执行cpuid指令前, **eax**寄存器中的值, 根据不同的值cpuid指令会返回不同的内容

wp : 表明当前CPU是否在内核态支持对用户空间的写保护 (Write Protection)

flags : 当前CPU支持的功能

bogomips : 在系统内核启动时粗略测算的CPU速度 (Million Instructions Per Second)

clflush size : 每次刷新缓存的大小单位

cache_alignment : 缓存地址对齐单位

address sizes : 可访问地址空间位数

power management : 对能源管理的支持, 有以下几个可选支持功能:

注: 建议采用系统下确认, 效率更高。

查看内存信息free

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	2016	1973	42	0	163	1497
+/+ buffers/cache:		312	1703			
Swap:	4096	0	4096			

total: 内存总数;

used: 已经使用的内存数;

free: 空闲的内存数;

shared: 当前已经废弃不用;

buffers Buffer: 缓存内存数;

cached Page: 缓存内存数。

cat /proc/meminfo

```
[plain] 1. root@vpsroll:~# cat /proc/meminfo
2. MemTotal: 262144 kB
3. MemFree: 237904 kB
4. Cached: 10540 kB
5. Active: 10220 kB
6. Inactive: 7004 kB
7. Active(anon): 6608 kB
8. Inactive(anon): 76 kB
9. Active(file): 3612 kB
10. Inactive(file): 6928 kB
11. Unevictable: 0 kB
12. Mlocked: 0 kB
13. SwapTotal: 524288 kB
14. SwapFree: 524288 kB
15. Dirty: 0 kB
16. Writeback: 0 kB
17. AnonPages: 6684 kB
18. Shmem: 2632 kB
19. Slab: 6972 kB
20. SReclaimable: 4288 kB
21. SUnreclaim: 2684 kB
```

MemTotal: 所有可用RAM大小（即物理内存减去一些预留位和内核的二进制代码大小）

MemFree: LowFree与HighFree的总和，被系统留着未使用的内存

Buffers: 用来给文件做缓冲大小

Cached: 被高速缓冲存储器（cache memory）用的内存的大小（等于 diskcache minus SwapCache）。

SwapCached: 被高速缓冲存储器（cache memory）用的交换空间的大小

已经被交换出来的内存，但仍然被存放在swapfile中。用来在需要的时候很快的被替换而不需要再次打开I/O端口。

Active: 在活跃使用中的缓冲或高速缓冲存储器页面文件的大小，除非非常必要否则不会被移作他用。

Inactive: 在不经常使用中的缓冲或高速缓冲存储器页面文件的大小，可能被用于其他途径。

HighTotal:

HighFree: 该区域不是直接映射到内核空间。内核必须使用不同的手法使用该段内存。

LowTotal:

LowFree: 低位可以达到高位内存一样的作用，而且它还能够被内核用来记录一些自己的数据结构。Among many

other things, it is where everything from the Slab is allocated. Bad things happen when you're out of lowmem.

SwapTotal: 交换空间的总大小

SwapFree: 未被使用交换空间的大小

Dirty: 等待被写回到磁盘的内存大小。

Writeback: 正在被写回到磁盘的内存大小。

AnonPages: 未映射页的内存大小

Mapped: 设备和文件等映射的大小。

Slab: 内核数据结构缓存的大小，可以减少申请和释放内存带来的消耗。

SReclaimable: 可收回Slab的大小

SUnreclaim: 不可收回Slab的大小 ($SUnreclaim + SReclaimable = Slab$)

PageTables: 管理内存分页页面的索引表的大小。

NFS_Unstable: 不稳定页表的大小

VmallocTotal: 可以vmalloc虚拟内存大小

VmallocUsed: 已经被使用的虚拟内存大小。

VmallocChunk: largest contiguous block of vmalloc area which is free

查看硬盘信息 `fdisk -h`

```
# fdisk -l

Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1305 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1 *          1          13      104391   83  Linux
/dev/sda2            14        1305     10377990   8e  Linux LVM
```

开机自检查看硬盘信息

```
AVAGO MegaRAID SAS-MFI BIOS
Version 6.32.02.1 (Build October 25, 2016)
Copyright(c) 2016 AVAGO Technologies
HA -0 (Bus 1 Dev 0) AVAGO SAS3100 MR
FW package: 24.16.0-0097

Battery Status: Optimal
PCI Slot Number: 3

ID LUN VENDOR      PRODUCT                REVISION      CAPACITY
---
0 0 AVAGO AVAGO SAS3100 MR 4.660.00-0175 2048MB
1 0 SEAGATE ST300MM0006 0003 206102MB
16 0 SEAGATE ST300MM0006 0003 206102MB
17 0 SEAGATE ST300MM0006 0003 206102MB

0 Virtual Drive(s) found on the host adapter.
```

查看网卡信息 ethtool eth0

```
01. [root@hvrhub ~]# ethtool eth0
02. Settings for eth0:
03.     Supported ports: [ TP MII ]
04.     Supported link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
05.                           100baseT/Half 100baseT/Full
06.     Supports auto-negotiation: Yes
07.     Advertised link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
08.                           100baseT/Half 100baseT/Full
09.     Advertised auto-negotiation: Yes
10.     Speed: 100Mb/s ----->网卡速度
11.     Duplex: Full
12.     Port: MII
13.     PHYAD: 0
14.     Transceiver: internal
15.     Auto-negotiation: on
16.     Supports Wake-on: pumbg
17.     Wake-on: g
18.     Current message level: 0x00000033 (51)
19.     Link detected: yes
```

ifconfig eh0

```
eth0 Link encap:Ethernet
      HWaddr 00:0C:29:F3:3B:F2
      inet addr:192.168.0.10 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:78 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:104 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:100
      RX bytes:11679 (11.4 Kb)
      TX bytes:14077 (13.7 Kb)
      Interrupt:10 Base address:0x1080
```

第一行：连接类型：Ethernet（以太网）HWaddr（硬件mac地址）

第二行：网卡的IP地址、子网、掩码

第三行：UP（代表网卡开启状态）RUNNING（代表网卡的网线被接上）MULTICAST（支持组播）MTU:1500（最大传输单元）：1500字节

第四、五行：接收、发送数据包情况统计

第七行：接收、发送数据字节数统计信息。

1.4.3 文档交接

项目竣工验收合格后，办理项目交接手续。项目的移交包括项目实体移交和项目文件移交部分。实体移交是将硬件设备和环境正式交付业主方，业主能够正常使用和管理硬件设备；而文件移交是将硬件设备相关的所有项目文档资料正式交付业主，以纸质、电子文档等方式备档。

1.5 安装调试方案的安全与质量控制措施

1.5.1 安全保证措施

1.5.1.1 人员安全保障

安装调试人员必须经过专业培训，熟悉机房安全操作规程及服务器设备相关知识，考核合格后方可上岗。

进入机房前，需按规定穿戴好个人防护用品，包括防静电手环、安全帽、防滑鞋等，且防静电手环必须可靠接地。

严禁酒后、疲劳或带病上岗，工作期间集中注意力，不做与工作无关的事情。

多人协作时，明确分工、统一指挥，避免因操作不协调导致人员受伤。例如在搬运服务器设备时，由专人喊口号统一行动节奏。

1.5.1.2 设备安全保障

服务器设备搬运过程中，使用专用搬运工具（如液压叉车、搬运托盘等），避免人工搬运时因力量不均导致设备掉落损坏。同时，搬运路径需清理障碍物，确保通道畅通。

安装前检查设备包装是否完好，拆包时使用专用工具，避免暴力拆解损坏设备。对于精密部件，轻拿轻放，防止磕碰、震动。

严格遵守设备通电规范，在完成所有物理连接并检查无误后，方可进行通电操作。通电前确认电源电压与设备要求一致，避免因电压不符烧毁设备。

调试过程中，如遇设备异常（如异响、冒烟、异味等），立即断电停止操作，并做好标识，严禁擅自拆卸，及时联系技术人员处理。

1.5.1.3 环境安全保障

机房内严禁吸烟、明火作业，配备足够的消防器材（如灭火器、消防栓等），并确保其在有效期内且能正常使用。安装调试人员需熟悉消防器材的位置和使用方法。

保持机房环境整洁，安装调试过程中产生的废弃物（如包装材料、废螺丝等）及时清理，不随意堆放，防止绊倒或影响设备散热。

严格控制机房出入人员，非相关人员未经许可不得进入。进入机房的人员需登记备案，严禁携带易燃易爆、腐蚀性等危险品进入。

做好机房防静电措施，除安装人员佩戴防静电手环外，机房地面铺设防静电地板，设备放置在防静电垫上，避免静电击穿设备元器件。

1.5.1.4 操作安全保障

所有操作必须严格按照设备安装调试手册及机房管理规定执行，严禁违规操作。对于关键操作步骤（如系统配置、参数修改等），需双人核对确认后再执行。

使用工具时，选择合适的工具型号，避免因工具不当损坏设备或造成人员伤害。工具使用后及时归位，妥善保管。

进行高空作业（如机柜顶部线缆连接）时，必须使用稳固的梯子或脚手架，严禁攀爬机柜。作业时系好安全带，防止坠落。

调试过程中涉及网络配置时，做好网络隔离和安全防护，避免因配置错误导致网络瘫痪或信息泄露。

1.5.2 质量保证措施

1.5.2.1 安装质量保证

服务器设备安装前，再次核对设备型号、规格与设计方案是否一致，检查设备外观及配件完整性，不符合要求的设备不得安装。

机柜安装需使用水平仪校准，确保机柜垂直、平稳，与地面固定牢固。同一机房内的机柜排列整齐，间距符合设计规范，便于散热和维护。

导轨安装严格按照说明书进行，确保导轨水平、牢固，与机柜连接紧密，承重能力符合设备要求。安装后进行试滑测试，保证服务器设备能顺畅推入拉出。

服务器上架时，确保设备与导轨对齐，缓慢推入，避免碰撞。固定螺丝时用力均匀，保证设备稳固，无晃动现象。

1.5.2.2 连接质量保证

线缆连接前，检查线缆外观是否完好，有无破损、老化等情况，插头插座是否匹配、无变形。

电源线、数据线等连接必须牢固可靠，插头完全插入插座，并用螺丝或卡扣固定（如适用）。连接后轻轻拉扯线缆，确认无松动。

线缆整理规范，使用线缆扎带、理线架等工具将线缆分类整理，捆扎牢固但不过紧，避免影响线缆使用寿命。线缆走向清晰，标识明确（如贴标签注明线缆用途、两端连接设备等）。

接地连接符合规范，接地电阻测试合格（小于 4Ω ），接地线与设备、接地体连接牢固，确保设备良好接地。

1.5.2.3 调试质量保证

通电调试前，全面检查所有物理连接是否正确，确认无误后先进行空载通电测试，观察设备指示灯、风扇等是否正常工作，无异常情况再进行负载调试。

系统安装与配置严格按照设计方案及用户需求进行，操作系统、驱动程序等软件版本符合要求，安装过程中记录关键步骤及参数设置。

调试过程中对设备性能进行测试，包括 CPU 利用率、内存占用、硬盘读写速度、网络带宽等，测试结果需达到设备标称值及设计要求。

进行功能测试，验证服务器的各项功能（如数据存储、网络通信、远程管理等）是否正常工作，模拟各种业务场景进行压力测试，确保设备在高负载下稳定运行。

1.5.2.4 过程质量控制

建立安装调试过程质量检查表，对每个环节（如设备检查、机柜安装、线缆连接、通电测试等）进行检查并记录，检查不合格的项目必须整改，整改后重新检查验收。

安排专人负责质量监督，全程跟踪安装调试过程，及时发现并解决质量问题。对于隐蔽工程（如机柜内部线缆连接），需在隐蔽前进行检查验收。

加强与设备供应商的沟通，对于调试过程中出现的技术问题，及时联系供应商技术支持，确保问题得到专业解决。

调试完成后，进行系统备份，包括操作系统镜像、配置参数等，以便后续设备出现故障时能快速恢复。

1.5.2.5 验收质量保证

安装调试完成后，编制验收报告，内容包括安装调试过程记录、测试数据、设备运行状态等。

组织用户、监理单位（如适用）及技术人员进行联合验收，按照验收标准对设备安装质量、连接质量、功能性能等进行逐项检查测试。

验收过程中发现的问题，明确整改责任人及整改期限，整改完成后重新验收，直至所有项目均符合要求。

验收合格后，将设备安装调试手册、验收报告、系统备份等资料整理归档，移交给用户，并对用户进行操作培训，确保用户能正确使用和维护设备。

3售后服务方案

1.1 质保期内售后服务内容

为了保证系统能够稳定可靠地运行，我司始终提供优质、及时的技术支持。我司保证在保修期内为用户提供最优技术服务支持，负责解答用户在软硬件使用中遇到的问题，并及时提出解决问题的建议和操作方法。保证在合同硬件出现故障和缺陷时及时解决问题；如果不能按时解决，应提供相应书面说明。

在维修服务、咨询服务、培训服务、在线服务及远程服务全过程中，基于ISO9001质量控制体系的技术服务标准，形成标准化的作业流程，标准化的追溯制度，标准化的文档与服务用语，标准化的资格认证等。

中科可控公司之产品实行全国范围联保。关于中科可控产品的技术咨询和硬件报修可在周一至周日每天24小时拨打中科可控售后服务热线电话:4008981286，由中科可控公司专业坐席工程师为您解答。

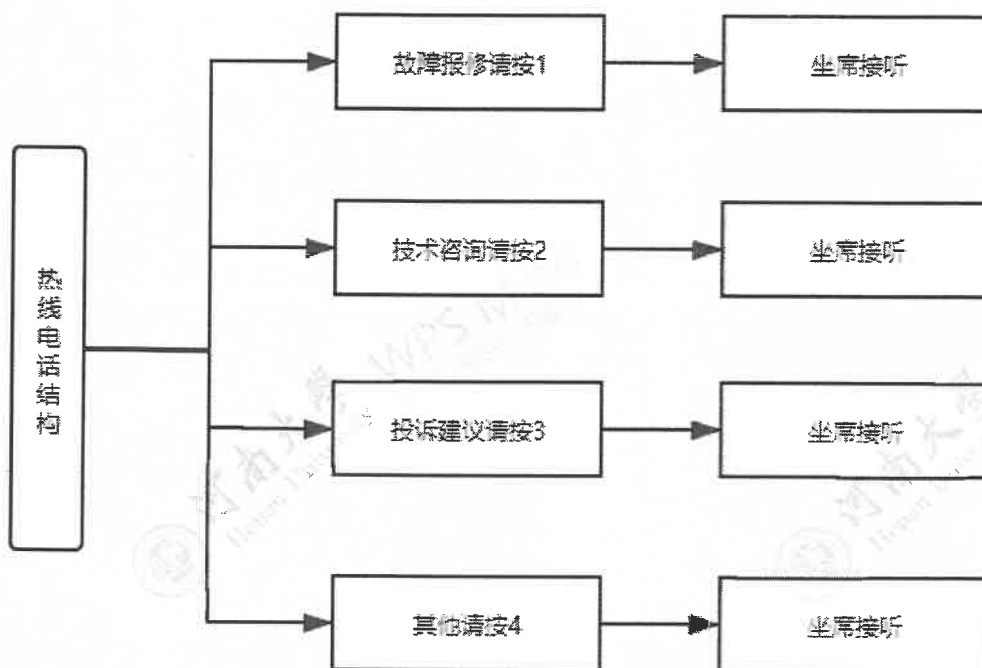
1.1.1 本项目安装调试承诺

针对本项目，在仪器到达用户指定地点7日前，我方将以电话或传真的形式通知用户，并派专业人员到安装现场进行详细的考察。仪器到达用户指定地点后，我方派专业技术人员和厂家的工程师共同对所有设备进行免费的安装、调试，直至设备正常运行。

1.1.2 400呼叫中心工作介绍

1.1.2.1 客户报修流程

客户的保修最主要的还是以拨打电话的方式。下面的结构图是中科可控客户服务电话的应答结构展示。



1.1.2.2 客户报修/咨询方式选择

中科可控公司之产品实行全国范围联保。中科可控呼叫中心提供除 7*24 小时人工在线服务（除国家法定节假日）。关于中科可控产品的技术咨询和硬件报修可拨打中科可控售后服务热线电话：400-898-1286，由中科可控公司专业坐席工程师为您解答。

1.1.2.3 报修时需要提供的信息

您在报修时需要提供如下信息：

- (1) 产品型号 (MODEL)
- (2) 产品序列号 (S/N)
- (3) 系统硬件和软件的具体配置
- (4) 系统错误信息
- (5) 详细故障描述
- (6) 用户单位、联系人、联系方式和详细地址

特殊说明：

1. 每个报修邮件可包含多台设备的报修内容。
2. 对于故障点不明确，现象模糊的故障（如：ping 不通，死机），请先进行排查。
3. 邮件和微信报修请尽量确保客观，准确。以便有效降低故障处理时间。

1.1.2.4 服务流程监督

1. 如果您的中科可控产品需要由工程师上门为您提供服务，则工程师会在您拨打 400 热线电话后 2 小时内与您电话联系，以确定具体服务事宜。
2. 依据客户所在区域不同，对工程师关单时效有考核要求。物流等客观原因影响将依据实际情况做延长。
3. 客户可以随时致电呼叫中心了解服务处理进度等情况

1.1.3 售后 CASE 开立原则：

根据 400 座席的岗位职责之规定，要严格按《中科可控服务器保修服务承诺》开立 CASE。符合上门服务条件的来电即刻生成派单，不符合派单条件的不能开立 CASE，这就要求座席工程师要认真倾听并分析每一个电话内容，要能从用户明确或是含混的话语中识别出属于中科可控产品硬件故障的描述；能通过电话完成的支持，尽量不生成 CASE，压、减无效 CASE，维护中科可控公司的利益是 400 工程师的职责。基于此 400 工程师要由资深的售后服务工程师来担任，要深入了解历代中科可控产品线的特性，并要有丰富的售后服务经验、和坚实的技术功底。要熟知《中科可控服务器保修服务承诺》，并能从各个角度进行熟练的阐述，从而作好用户的解释和说服工作。除此还要有良好的心理素质、热情的工作态度和严谨、清晰的语言表达能力。综上可以看出成为一名优秀的呼叫中心座席工程师是非常不易的，所肩负的责任和对其能力的要求是很大的。

以上内容的说明也表达出了一个矛盾，即：用户希望“有求必应”与中科可控应提供的“标准服务”之间的矛盾。是否符合中科可控服务承诺，是一个 CASE 是否开立的原则，对于非中科可控承诺上门服务范围内的工作，400 座席工程师会按《中科可控 400 呼叫中心标准话术》通过电话支持解决。对于疑似硬件类故障，在有条件的用户那里应指导用户做相关的排查与检测。对此不单是 400 座席工程师应该遵守，同样是一线上门服务的售后服务工程师应该遵守的原则，即使在用户现场协助用户做了中科可控服务承诺之外的事也应向用户作出相应的说明，让用户了解《中科可控服务器保修服务承诺》是每一位 400 座席工程师和售后服务工程师的责任。

1.1.4 客户坐席管理规范

1. 保证工作环境相对安静

进入呼叫中心工作区后要轻声慢步，严禁大声喧哗，如确实需要交流，须与相关人员低声交谈，手机调整至震动状态。工作时间要专于热线电话的值守工作，严禁出现游戏、把玩手机、浏览无关网页等情况。

2. 保证通话质量及上线时间

坐席工程师需要提前 5 分钟到岗，平复心情，保证通话质量。上岗后须立刻登录话务系统，且保证线路为正常模式置闲，下班点过后才可以注销下线。如已到下班点时，坐席工程师正在对用户进行话务服务，须将此通服务电话认真完成后才准注销下线。

3. 保证每天每个时间段上线人数满足来电需求

要求坐席工程师严格按照呼叫中心值班表进行上下班。呼叫中心实行 7×24 小时服务，坐席工程师按照 4 班次进行值班，值班班次可根据实际情况进行调整。

4. 保证坐席工程师在线时间

坐席工程师每日包括午休在内，离席总时长不得超过 90 分钟，单次离席超过 15 分钟必须当面向主管领导请示，获得批准后方可离席。离席时话务设置需正确选择原因类型（小休、午饭、会议、离开工位工作等）。未按上述要求离席者，一经发现，一律按“旷岗”处理。

5. 严格执行用户来电处理流程与处理原则

6. 有责任和义务完成部门 KPI 考核指标

7. 需获得中科可控初级认证工程师资格

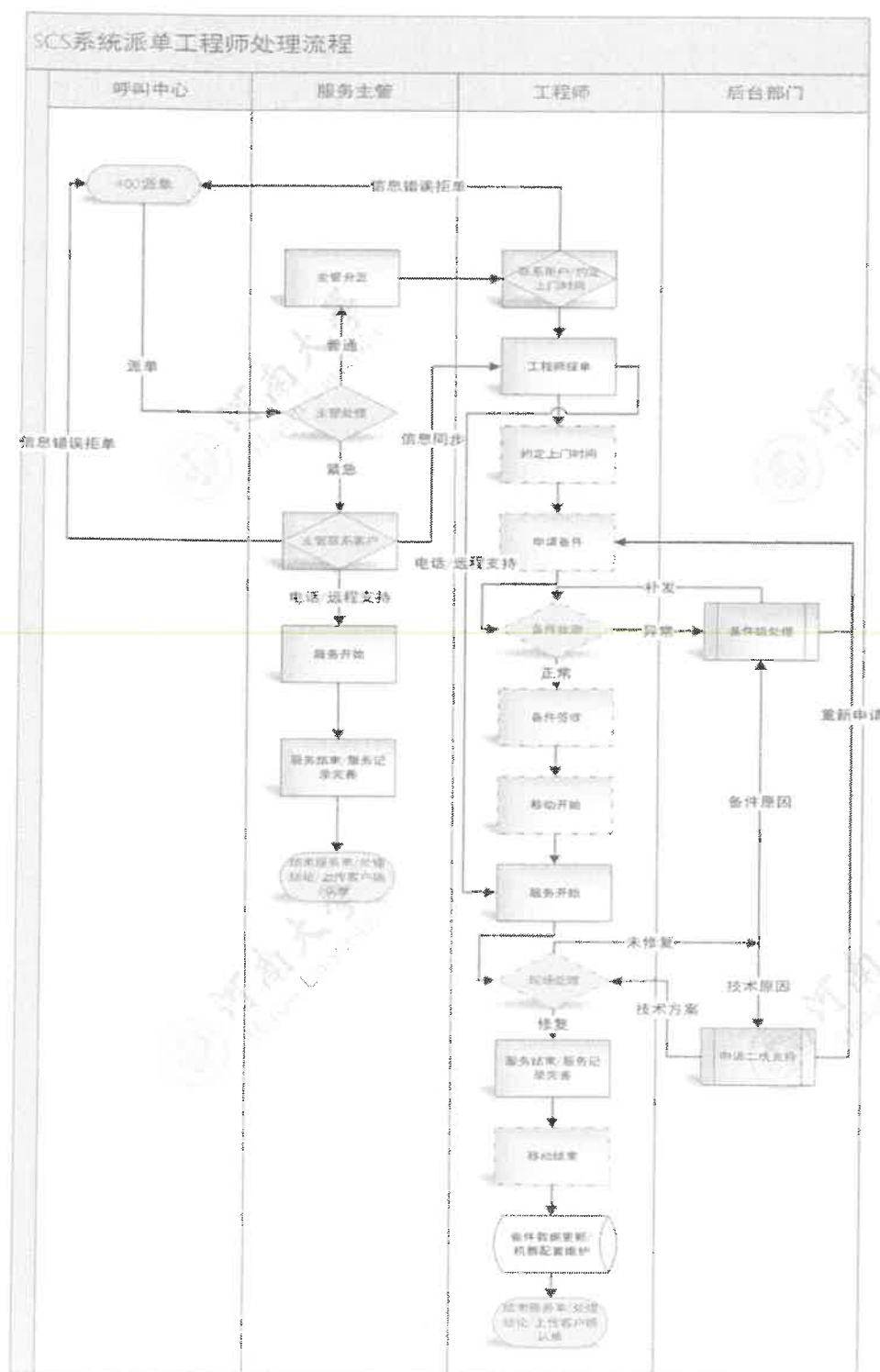
坐席工程师不仅需要很强的工作责任心和心理素养，而且是一个技术密集形的岗位，要求对中科可控全系列产品线都非常精通，因此坐席工程师必须获得“中科可控工程师认证资格”，并鼓励获得中科可控中级以上的认证资格。对于在入职半年内无法获得“初级认证”的工程师将予以淘汰。

8. 休假制度

坐席工程师每周享有 2 天的假期，但不都固定在周六日。全体坐席工程师均以轮岗方式值守周六、日的热线电话，由此产生的加班，将以倒休形式当月休完。呼叫中心领导有权统一计划安排坐席分批休年假，避免出现休假重叠，影响呼叫中心整体运行。坐席工程师如因生病、事假需要请假原则上只允许以周末值班倒休或个人年假形式来申请，如倒休及年假之外还需申请病假，需要提供医师证明，并按中科可控公司考勤制度执行，但申请事假将不予批准。请假需提前一天申请，批准的原则是：一个工作日只准一名坐席工程师休假。

1.1.5 日常售后工作处理流程与规范

1.1.6 售后系统工单处理流程图



1.1.7 日常维护工作处理规范

1.1.7.1 转单，接单，拒单处理规范

1. 400 接到客户报修后首先派单给地区主管，由主管依据当地情况进行分派。
2. 主管将 case 转单工程师处理，要求在开单 30 分钟内进行操作。未及时转单将计入考核。
3. 依据事情的紧急程度和客户的重要性，主管可先与客户进行沟通，之后若转单工程师处理，要做好信息的同步，避免频繁多人联系客户，造成客户反感。
4. 拒单需要有合理理由。发现呼叫中心派单信息有误可以拒单。数据计入考核。

1.1.7.2 电话联系，约定上门处理规范

1. 要求派单后 1 个小时内电话响应客户。未及时响应将计入考核。
2. 约定上门时间可以修改 3 次，修改时需要填写合理的改期原因。原因合理性计入考核

1.1.7.3 备件相关工作处理规范

1. 正确填写备件的物料用途，并掌握备件的发货情况。填写不规范将计入考核。
2. 备件申请基本原则是同一个维修单号备件申请种类不能超出两类。
3. 超标申请：超标申请，在服务系统申请备件时备注说明具体原因，由备件发放工程师审核。备件发放工程师无法确定时，需提交二线支持工程师审核。
4. 备件申请要合理，努力提高备件使用有效性。备件使用有效性为考核指标。
5. 要求工程师保证当天 9:00-16:00 的接单，必须在当天 16:00 点前完成备件申请，当天 16:00-次日 9:00 的接单，必须在次日 10 点前完成备件申请
6. 对申请备件的特殊发货要求（加严检测，FW 刷写等），需在申请时做明确的说明。复杂要在填写说明后致电备件组备案。
7. 由备件组发出的备件，收到后测试不良，申请第二个备件时按备件 DOA 申请（同时在服务系统中申报备件开箱不合格）。
8. 工程师在签收申请备件时必须检查包装外观，并当面验货，对于外包装有破损或是晃动包装有异响内物损坏，需要电话快递客服报破损并联系备件发放工程师办理后续货运赔偿等事宜。
9. 备件到达所在地后，及时签收物流派送备件。逾期 24 小时未签收行为将计入考核。

10. 返厂维修，保外销售备件，付费维修备件，整机更换，这 4 种备件/机器申请和返还有各自独立的流程，按相关要求申请和处理。超期等情况不计入备件考核成绩。
11. 为保证备件快速运转，要求工程师必须将更换下的故障备件 15 个自然日内（长假除外）寄出返还备件组。超期返还将计入考核。
12. 返还时工程师需要在服务系统上填写备件返还信息，并确保账实相符。
13. 如遇未贴有中科可控 S/N 号的物料时可按照“P/N 号+维修单+编号”形式填写。
14. 工程师返还备件时，要对返还备件做简单的除尘。并且每个备件都需要配有“故障挂签”，故障挂签可手写可打印，填写的信息须准确详细。
15. 工程师先在服务系统完成备件发运工作后，打印出纸质《备件返还清单》放在寄回的备件包装箱中，随备件一起返还；特殊环境下，可用 A4 纸手写备件单。着重强调备件返还单一定要随备件寄回。
16. 备件邮寄按《备件包装规范》进行处理。原则上使用备件组发放备件时的包装箱并做好相应的保护措施。价值较高的备件可适当选择保价。
17. 如果备件组签收返还备件时发现物损等异常情况，工程师有义务积极的配合问题定位。对于态度消极，不端正的，予以绩效考核扣分处理。

1.1.8 上门服务期间工作规范

1. 出发前点击移动开始，当次服务完成返回后点击移动结束。
2. 到达客户现场点击服务开始，当次服务完成后点击服务结束。要求按约定时间正负 1 小时开始服务。提高客户的良好服务感受。
3. 中科可控公司在对其产品的保修/维修承诺中有对“数据免责”的条款，涉及用户数据完整，安全的部件发生故障，在电话沟通时向用户说明数据安全可能存在的风险，请用户自行备份数据。
4. 与用户沟通注意礼貌用语，穿中科可控同一工作服。去用户现场前作好充分的准备，带好以下物品：维修单、备件、常用工具、万用表、防静电手环、导航盘等常用软件、清洁用具名片，宣传材料等。

1.1.9 远程，电话支持填写规范

1. 工程师电话，远程支持，在手机端直接点击服务开始，故障解决后选择服务结束。
2. 无法确定硬件问题的，发起后台部门支持。确认解决方案在做后续操作。

1.1.10 疑难故障处理要求

首次上门后未能解决的故障，要告知用户初步故障分析及判定。急用户之所急，向用户说明下一步处置方案及大致的上门服务时间。

1.1.11 结束服务单处理规范

1. 服务结束后要对用户签字的服务单进行拍照上传。
2. 完善服务单结论记录，认真填写各项内容。填写不规范将记入考核。
3. 选取服务单回访特征，免回访单需要说明原因。原因不合理免回访不成立，并记入考核。
4. 结束服务单后工程师不能在对维护信息进行修改，务必仔细检查填写内容。记录规范填写是考核项。

1.1.12 送修服务工作流程

1.1.12.1 送机验机细则

1. 与用户确认机器配置和数据安全的问题。并明确告知用户维修过程中可能会造成用户的程序、数据损坏，提醒用户务必提前备份好相关数据。
2. 如设备上存储重要数据且判断故障与存储数据无关，建议客户将存储介质保留，避免维修过程造成数据丢失。
3. 询问用户确切的故障现象，包括经常发生的故障和偶发性故障，并询问故障经过。
标准话术：“您的机器有什么故障？除了这个外还有没有其他不经常发生的故障？发生故障的前后情况是怎样的？”
4. 尽可能当用户的面重现故障，询问用户是否和他使用时发生的故障情况一致。
5. 为用户分析产生故障的可能原因。
6. 再次询问用户机器有否其他故障。
7. 确定能否当场排除故障。
8. 如需接收下机器，应该办理接收机器的手续，填写《中科可控技术支持服务记录单》。

1.1.12.2 取机验机细则

注意： 在用户把机器取走前一定要验机，确保报修故障已修复，并请用户签字认可。

1. 与用户一同当场验机。
2. 针对故障点验机，确定故障已排除。
3. 对机器做全面功能测试，确保机器功能正常。

4. 向用户解释故障产生原因。
5. 向用户介绍产品使用常识及维护方法。
6. 确认用户机器配置一致，附件完整无损。
7. 询问用户有否其他要求。
8. 验机完毕办理取机手续，完成《中科可控技术支持服务记录单》，并请用户签字确认。

1.1.13 备件返修服务处理流程

1.1.13.1 服务定义

备件返修服务：针对 OEM 客户提供的售后服务的一种。中科可控不提供上门服务，仅提供备件返厂维修服务。用户将坏件邮寄给中科可控，中科可控收到后，将好件邮寄用户。

1.1.13.2 服务特点

1. 有备件组直接处理备件相关工作。
2. 售后系统下不需要生成售后 case。
3. 可以单个故障发起，也可以周期性发起。

1.1.14 备件对发服务处理流程

1.1.14.1 服务定义

备件对发服务：针对 OEM 客户提供的售后服务的一种。中科可控不提供上门服务，报修后中科可控直接邮寄出好件给用户，等待用户将坏件邮寄返还中科可控。

1.1.14.2 服务特点

1. 有备件组直接处理备件相关工作。
2. 售后系统下需要生成售后 case。
3. 可以单个故障发起，也可以周期性发起。

1.2 质保期外售后服务内容

在免费保修期结束之后，我们将继续向用户提供完善的技术支持和售后服务。质保期后的现场支持服务只收取部件成本费和上门成本费。并提供终身的电话支持服务和邮件服务。

服务主要包括电话支持、邮件支持、现场支持及设备维修支持。

电话支持（7×24 小时专人热线支持响应）：质保期外，本公司将一如既往的提供技术支持热线，电话热线号码同质保期内的热线电话。

电话支持服务终生免费提供。

E-mail: 本公司将提供有效的 E-mail 联系方式, 用户可随时利用 E-mail 进行交流, 并得到及时响应。Email 地址同质保期内的地址。

邮件支持服务终生免费提供。

现场服务及响应时间: 质保期外如果系统运行过程中如果发生故障, 可以致电本公司的销售人员, 由销售人员评估后转交专业技术人员, 将在第一时间提供服务, 响应时间同质保期内的响应时间, 收费标准依据故障程度、是否需要上门, 上门服务时长等确认。

设备维修与更换: 当发生设备故障或损坏时, 首先由用户电话通知本公司; 本公司接到通知后, 将立刻与用户沟通, 了解设备现象的详细描述, 并明确处理方法; 设备损坏、发生故障而影响系统正常运行时, 将迅速将备品备件送达故障点; 设备发生故障且暂时不影响系统正常运行时, 本公司技术人员首先判断故障是否将更加严重并危及系统运行, 并将如实向用户进行汇报。

如遇设备维修及更换, 大范围软件调试等, 将收取技术人员上门服务费用及更换部件费用。

1.3 售后服务机构信息

1.3.1 售后服务网络及人员和团队保障

可控公司采用总公司+分公司的建设模式, 在全国各地项目的销售服务和技术服务都由各分公司或平台负责, 可控各地的分公司承担了为客户提供销售服务和本地技术支持服务的角色。

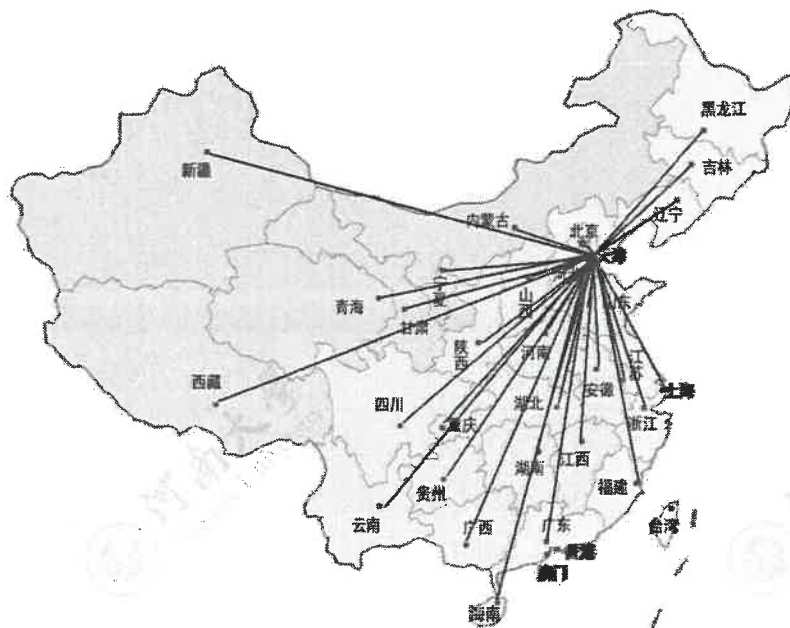
1.3.1.1 三级售后服务体系

可控公司提供三级售后服务体系:

一级: 公司总部技术支持服务, 公司北京技术服务中心配置有技术支持专家提供全国技术支持, 配置有服务派单系统, 接入互联网, 报修信息可以迅速传达终端。技术服务中心可全程监督服务进程, 制定和响应服务应急方案, 以制度保证服务满意度。

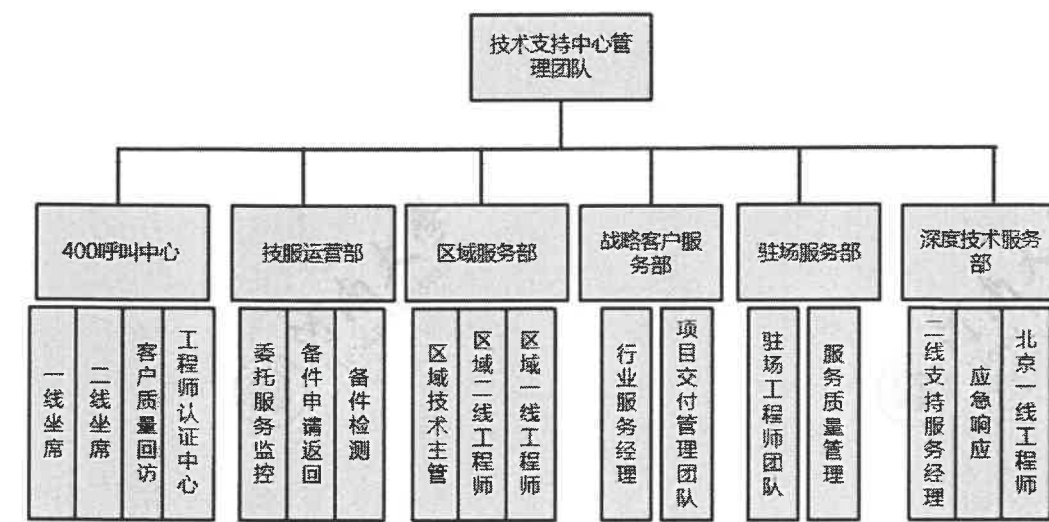
二级: 各地分公司技术支持服务, 包含全国可控原厂一级服务点, 覆盖全国省会城市及深圳、青岛、大连 3 个计划单列市。服务人员分布全国各主要城市, 省内无盲区上门服务, 自有平台服务人员, 掌握专业技术具有优秀的服务技能和意识。

三级: 可控公司售后服务代理网点服务, 由遍布全国的服务代理网点提供服务, 分布全国省会城市及主要城市, 近千人的服务团队, 高效保证用户设备的正常运行。

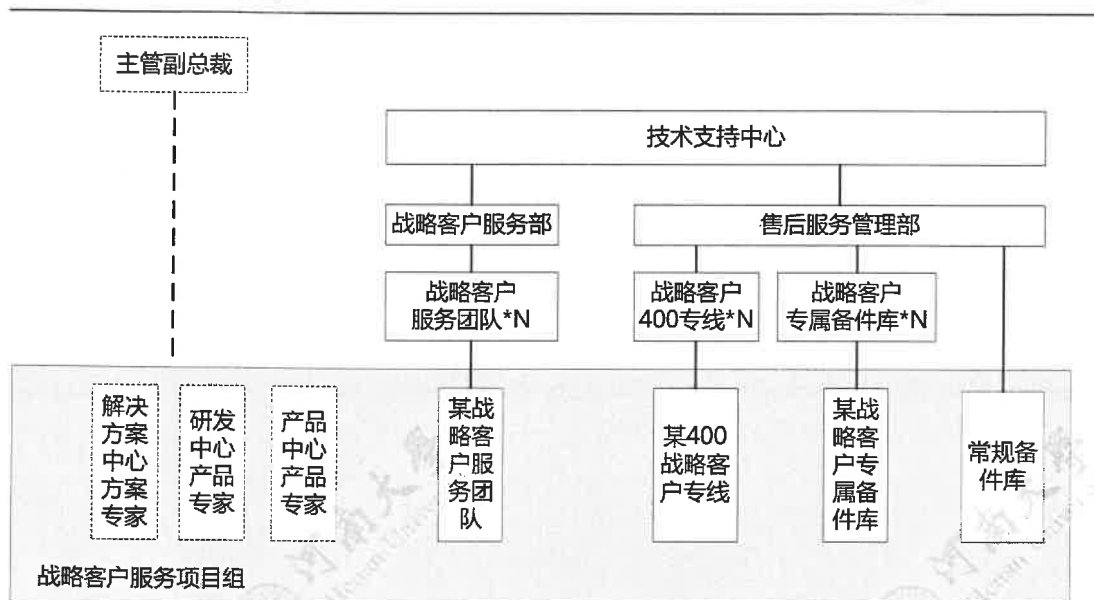


1.3.1.2 专业服务团队

服务部门架构



售后服务部门组织架构



战略客户项目服务架构

主管副总裁：任何一个客户，可控都将指定某一个副总裁进行直接主管，客户服务项目组向此主管副总裁直接汇报，主管副总裁将根据实际情况调整客户服务项目组内部资源。

客户服务项目组：由技术支持中心、产品中心、研发中心、解决方案中心相关资源组成的跨部门联合小组，负责提供对客户的快速、高效、优质的服务支持

技术支持中心：可控公司服务组织架构的核心执行部门，负责各种常规客户、客户的服务实施。

客户服务部：负责针对不同的客户服务需求，联合各相关部门资源，对客户实施服务

售后服务管理部：负责提供售后服务的后台保障（400 专线、常规 400 服务、备件库）

产品中心：提供产品专家，为客户提供终端电脑定制相关服务

研发中心：提供研发产品专家，为客户提供研发定制服务

解决方案中心：提供方案专家，为客户提供方案设计、方案实施服务

1.3.1.3 专业服务认证

➤ 全认证一线服务团队：

人员构成	人员级别	人员数量
工程师	初级认证工程师	900+
	中级认证工程师	500+

	高级认证工程师	480+
	涉密服务高级工程师	280+
	客户高级服务经理	20+
产品专家	主板产品专家	15
	处理器产品专家	10
	内存产品专家	10
	硬盘产品专家	10
	板卡类产品专家	6

初级认证工程师：通过可控公司认证体系的初级认证的员工。能够处理可控全系列硬件产品安装调试、维修工作，具有1年以上维修经验。

中级认证工程师：通过可控公司认证体系的中级认证的员工。能够处理初级认证工程师的工作，并精通各类操作系统，能够安装简单第三方应用软件。具有2~5年的维修经验。

高级认证工程师：通过可控公司认证体系的高级认证的员工。能够处理中级认证工程师的工作。能够熟练安装调试用户应用软件及大部分第三方软件。拥有1个以上的国际厂商认证。

涉密服务高级工程师：具有可控高级认证的工程师，并且熟悉保密单位的保密工作流程，具有2年以上涉密用户的服务经验，同可控公司签订过项目保密协议。

客户高级服务经理：能够充分了解客户需求，为客户制定个性化服务方案。协调客户服务团队完成对客户的技术服务工作。在服务过程中实时监控服务质量，及时调整服务流程和管理流程。具有2年以上项目管理类工作经验。

主板产品专家：通过对主流终端电脑主板性能、兼容性评测完成可控公司所需终端电脑主板定型工作，对主板的各个模块部分精通，能够处理典型的主板类故障。通过可控公司产品类高级技术认证，具有5年以上主板功能开发、定制经验。

处理器产品专家：通过对主流终端电脑处理器性能、兼容性评测完成可控公司所需终端电脑处理器定型工作。通过可控公司产品类高级技术认证，具有5年以上相关产品研发工作经验。

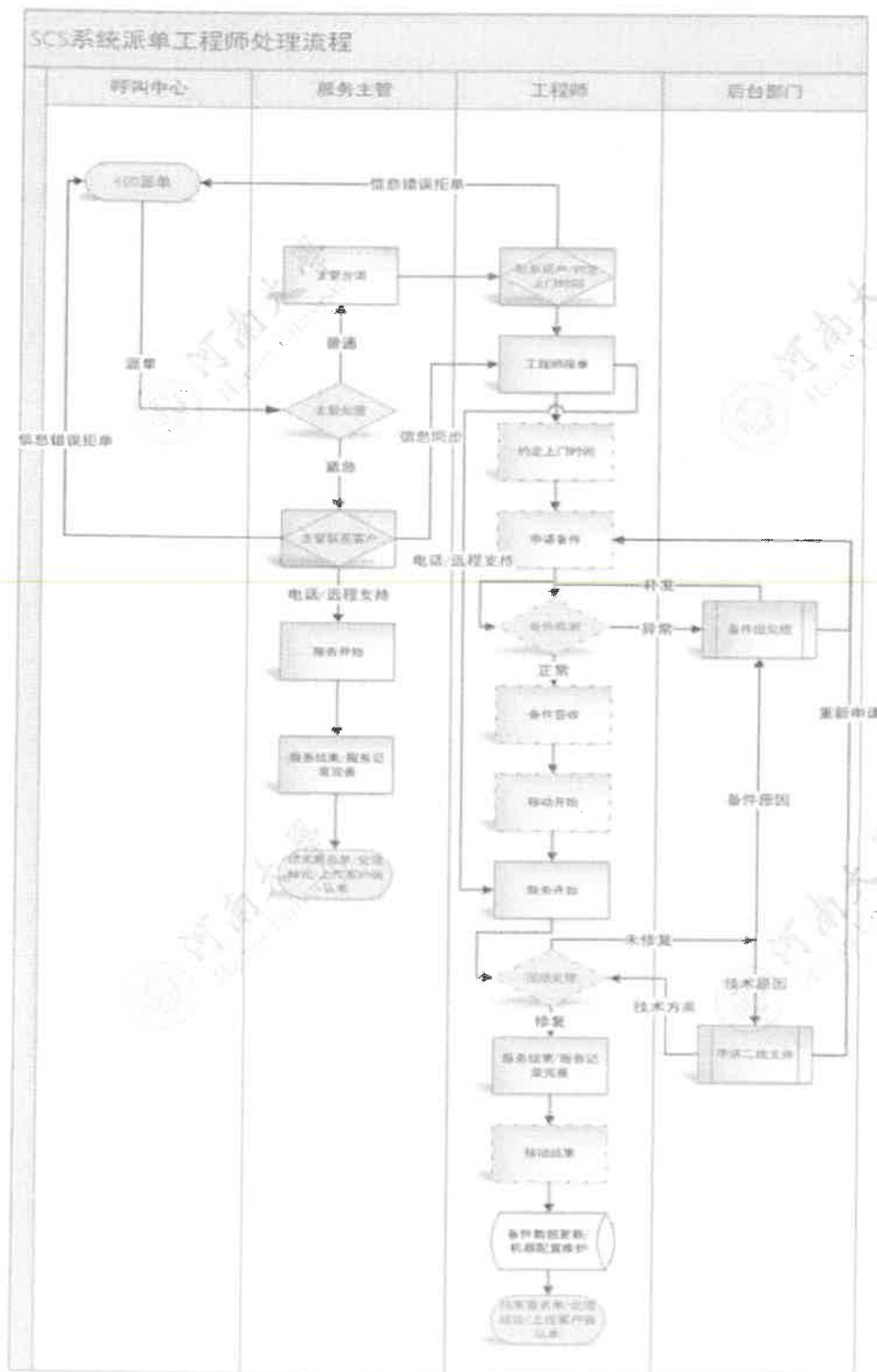
内存产品专家：通过对主流终端电脑内存性能、兼容性评测完成可控公司所需终端电脑内存定型工作，能够处理典型的内存类故障。通过可控公司产品类高级技术认证，具有5年以上相关产品研发工作经验。

硬盘产品专家：通过对主流终端电脑硬盘性能、兼容性评测完成可控公司所需终端电脑硬盘定型工作，能够处理典型的硬盘类故障。通过可控公司产品类高级技术认证，具有5年以上相关产品研发工作经验。

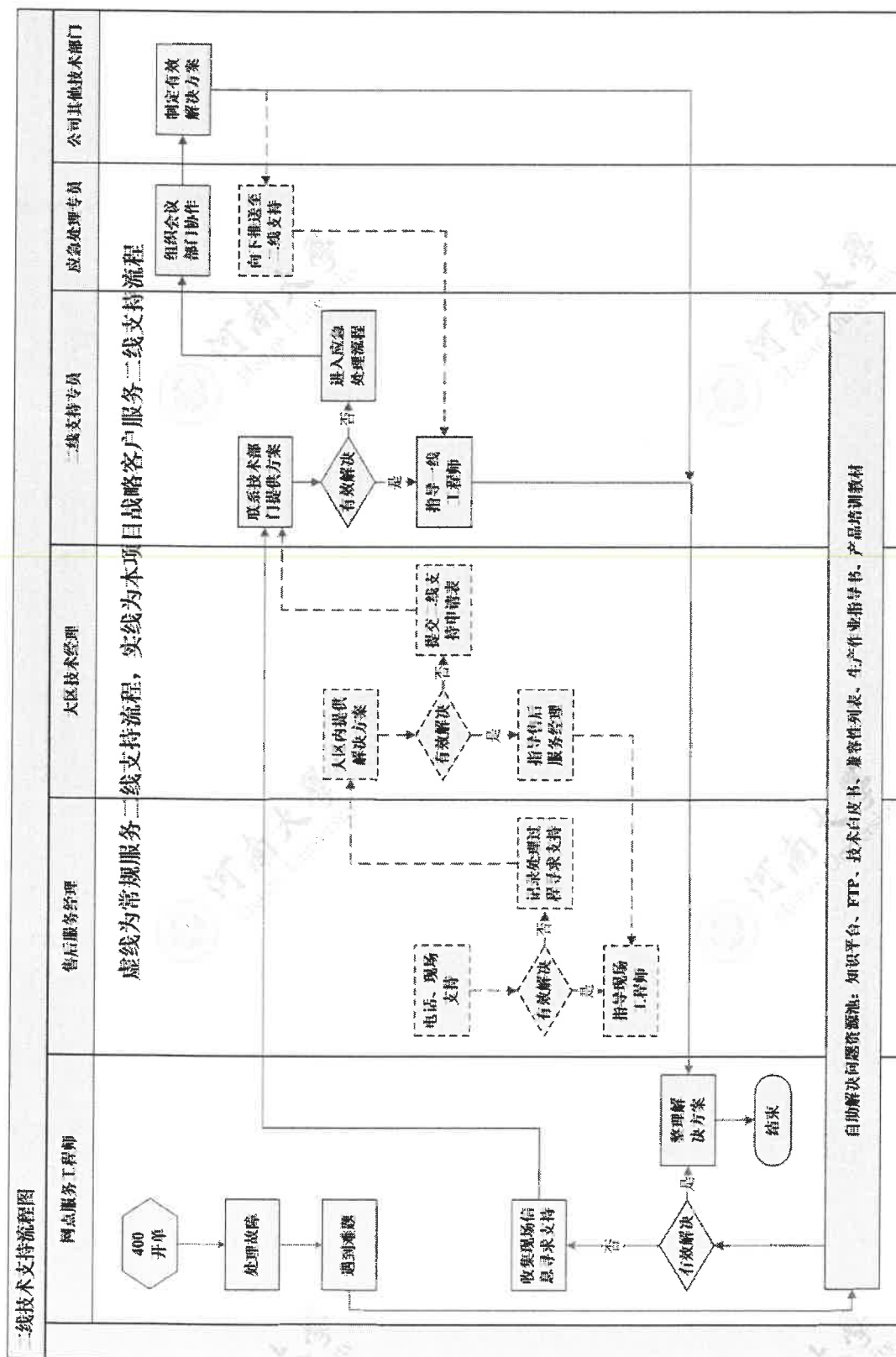
板卡类产品专家：通过对主流终端电脑板卡类性能、兼容性评测完成可控公司所需终端电脑板卡定型工作，能够处理典型的板卡类故障。通过可控公司产品类高级技术认证，具有5年以上相关产品研发工作经验。

1.3.1.4 服务和维护工作流程

服务和维护工作处理流程如下图所示。



1.3.1.5 客户二线支持流程



1.4 售后人员配备

1.4.1.1 服务团队说明

1.4.1.2 二线支持团队

二线支持团队：可控公司有一个由技术支持中心、产品中心、研发中心、解决方案中心组成的跨部门混合团队，负责提供对客户的各种疑难问题、重大故障提供快速、高效、优质的二线支持服务。

面对客户的各种疑难问题、重大故障时，二线支持团队将组织协调公司相关部门（技术、产品、研发、解决方案、制造、采购、销售）开会讨论相关问题的解决方案，并由二线支持团队直接派人坐飞机前往用户，实施相关解决方案，解决问题。

可控二线支持团队人员构成基本涵盖了可控公司相关领域的精英，全部都是由各个部门最资深的专家组成，尤其是产品与研发专家，几乎都由博士构成。

可控二线支持团队里除了可控的各领域专家，还邀请了中科院计算所的几位专家作为可控二线支持团队的技术咨询顾问，有了中科院计算所作为可控的后盾，更加增强了可控二线支持团队的技术实力，提升了可控二线支持团队解决疑难问题和重大故障的能力。

同时，可控二线支持团队还有一个专门与上游厂商沟通的渠道，可以以最快方式与上游厂商沟通，由上游厂商直接提供技术支持，并参与到可控二线支持当中来，一起商讨解决方案，甚至可以直接排人去现场排查故障，解决问题。

1.4.1.3 完善的二线支持数据库系统建设

针对复杂问题的快速处理，知识沉淀等机制，可控公司建设了一套完善的二线支持数据库系统。通过人员，系统，制度三者的结合，保障了复杂问题的可控性。

快速响应，信息全面：在出现复杂问题，一线服务团队处理起来相对棘手时，工程师将通过二线支持数据库系统提交服务升级请求。这个请求信息提交时，会将涉及到设备信息，包括各种固件版本，用户环境，兼容性列表等，以及一线工程师之前所做过的操作尝试情况，目前的故障状况，第一时间传递给二线支持专家团队。专家团队接到服务请求后根据这些信息，迅速启动会诊流程进行处理。

前后协作，交互自如：在二线支持专家团队会诊后，将给出一个解决方案进行现场操作。中间涉及到的协作交互工作是必不可少的。而二线支持系统结合远程操作正能满足交互性的实时性与精确性。在系统每个采用的行动也都有记录，为后期的分析打下良好的基础。

知识积淀，查询方便：在问题解决之后，将规整生成一篇知识文档，并向各工程师进行推送。当之后出现类似的问题时，工程师可以很方便的通过机型，序列号，故障描述等关键字对文档进行全文检索，从二线支持数据库系统中得出相关工具与解决方案。

原厂产品研发工程师

可控公司作为设备采购方向各终端电脑配件供货厂商、存储产品供货厂商签订了严格的产品技术支持协议。根据协议要求，各厂商对所供产品要设立唯一的技术接口人，接口人负责所供产品的技术问题、质量问题和批次问题的收集、跟踪、反馈工作。对于部件产品发生的故障可控公司要求供货厂商第一时间介入此事件，协调内部技术部门给出解决方案，同时对产品问题给出最终检测报告。

针对本项目，我公司在本地配备3名专业技术人员，按标准售后服务要求，提供售后服务。

1.5 售后服务质量

为保证中科可控的售后服务质量，我司制定了售后服务质量的监控流程和方法，详细说明如下，包括制定售后服务体系规范文件、定期对售后服务人员进行培训、客户满意度回访等措施保证售后服务质量。

1.5.1 客户满意度管理和监督

中科可控公司的售后服务回访工作，是针对呼叫中心所开立的 CASE 进行的全面、细致的回访，是对中科可控售后服务工程师及委托服务工程师维修技术水平、经验、工作能力及工作态度的一个全面考察，也体现了中科可控公司对客户利益的重视与负责。

1.5.2 回访工作目的

为了确保中科可控公司回访专员按照统一的话术和流程规范进行电话回访，实现客户关怀的目的；同时有效收集回访过程了解到的或客户主动反馈的针对中科可控售后服务（平台及外包）的意见和建议，以便有效的改善中科可控售后服务（平台及外包）的服务质量，特制订本流程。

回访工程师岗位职责：

须严格按照统一报修回访电话流程进行回访，按照问卷记录规范公正、客观、详实地记录客户给出的评价分数以及反映的情况。

1.6 质量保证体系

我方保证所提供货物是全新的、未使用过的全新产品，且所有的配件均符合国家质量检测标准。

1.6.1 售后服务体系规范文件指导

我司有一系列体系化的售后技术文档和质量管理、监控文件，指导、规范和保障我司售后服务的质量。

NO.	文件名称	版本	负责部门
质量手册			
1	质量手册	A	技服
程序文件			
1	文件控制程序	A	品管
2	记录控制程序	A	品管
3	方针和目标管理程序	A	品管
4	管理评审控制程序	A	品管
5	人力资源控制程序	A	综管

6	信息管理系统控制程序	A	综管
7	合同（订单）评审控制程序	A	商务
8	合同（订单）变更控制程序	A	商务
9	顾客投诉控制程序	A	技服
10	设计开发控制程序	A	产品
11	软件设计开发控制程序	A	研发
12	新品试制控制程序	A	产品
13	产品试验控制程序	A	产品
14	技术支持与售后服务控制程序	A	技服
15	产品技术状态管理程序	A	品管
16	顾客满意管理程序	A	市场
17	内部审核控制程序	A	品管

18	不合格品控制程序	A	品管
19	数据分析和应用控制程序	A	品管
20	持续改进控制程序	A	品管
21	纠正和预防措施管理程序	A	品管
本部门三级文件			
1	技术支持中心项目管理售中实施规范	A	技服
2	中科可控现场施工作业指导书	A	技服
4	中科可控有偿服务收费标准 (V1.3)	A	技服
5	呼叫中心工作流程	A	技服
6	中科可控工程师服务流程规范	A	技服
8	保外维修流程	A	技服
10	中科可控公司委托服务管理流程	A	技服

11	中科可控公司委托服务协议	A	技服
12	中科可控工程师上门服务流程规范	A	技服
13	电脑软硬件维修操作规范	A	技服

1.6.2 质量监督领导小组

质量监督领导小组由用户工作领导小组的主要领导、我公司主管技术副总裁，负责监督项目实施的整个过程，有权对具体情况下的技术和商务问题提出特定的要求和建议，同时对系统建设过程各质量进行监控和督导。

1.6.3 质量沟通管理

有效沟通也是项目成败的关键，通常项目过程中项目组成员之间或与客户之间一般都通过语言沟通交流，领导和员工间通过开会布置任务，容易造成文档、资料丢失和事后检查困难等。针对这类问题，公司制定的《项目管理制度》中明确规定项目交流制度方式、时间、频度，包括项目过程中项目组与客户交流、部门之间交流、部门内部交流、项目组内部交流过程的规范，并要求在《项目总体计划》中确定下来，保证项目过程中沟通的规范性和有效性。

在本项目中，将采用一些正规的项目沟通程序，保证参与项目的各方能够保持对项目的了解和支持。这些管理和沟通措施将对项目过程的质量和结果的质量具有重要的作用。

1.6.4 日常沟通、记录和备忘录

鼓励项目参加各方在项目进行过程中随时对相关问题进行沟通。所有重要的、有主题的日常沟通活动都应留下记录或形成备忘录。日常沟通的主要渠道包括：

非正式会议

电话

电子邮件

传真等

1.6.5 服务质量会议

项目会议是项目质量保障的重要手段和方法，项目启动会议之后，项目正式开始，项目组从此进入了项目状态。各方的领导阐明对项目的期望和支持，各方就项目组的组织架构和工作计划进行沟通和确认，此会议对项目的后期发展方向和质量保障非常重要。

具体会议包括：

项目启动会

周例会

项目阶段工作会议

参会人员：

用户领导和项目组成员

我司相关领导和项目组成员。

参与项目建设的各厂家方面相关领导和项目组成员。

1.6.6 服务质量管理定期回访

定期回访计划

中科可控公司的售后服务回访工作，是针对呼叫中心所开立的 CASE 进行的全面、细致的回访，是对中科可控售后服务工程师及委托服务工程师维修技术水平、经验、工作能力及工作态度的一个全面考察，也体现了中科可控公司对客户利益的重视与负责。

回访工作目的

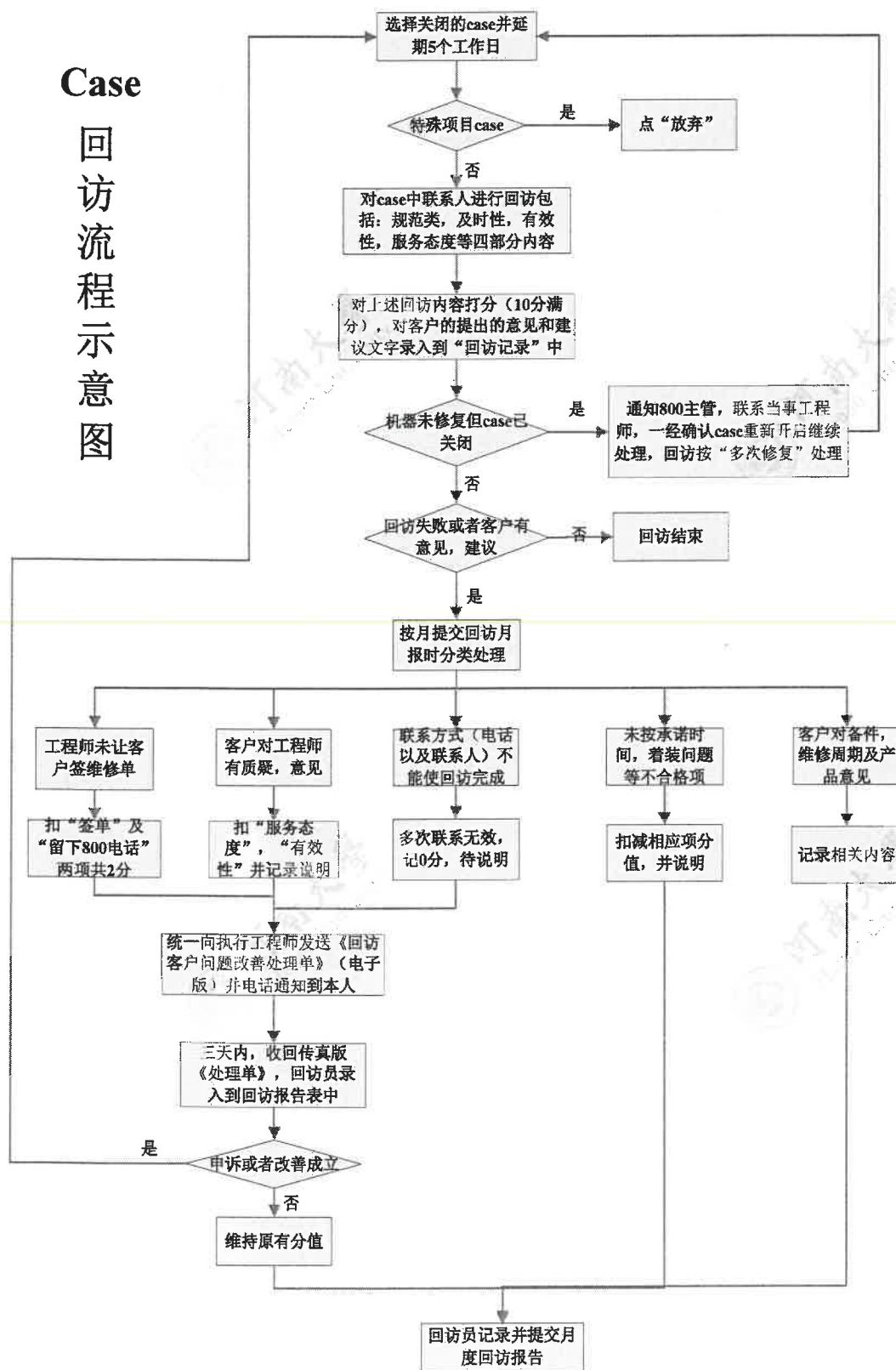
为了确保中科可控公司回访专员按照统一的话术和流程规范进行电话回访，实现客户关怀的目的；同时有效收集回访过程了解到的或客户主动反馈的针对中科可控售后服务（平台及外包）的意见和建议，以便有效的改善中科可控售后服务（平台及外包）的服务质量，特制订本流程。

回访工程师岗位职责：

须严格按照统一报修回访电话流程进行回访，按照问卷记录规范公正、客观、详实地记录客户给出的评价分数以及反映的情况。

1.6.7 回访工作流程图

Case 回访流程示意图



1.6.8 回访工作流程具体说明及规范

1. 开始, 登录 400 业务系统, 查询规定范围的报修单据进行外拨。(注: 规定回访范围为距回访当日起算 1 天之前的所有已关闭的报修单据)
2. 如果拨通后是语音提示错误号码, 则直接在回访记录中记录回拨结果为错误电话; 如果电话接通是 MODEM 音或传真音, 则直接在回访记录中记录回拨结果 MODEM 音或传真音; 如果电话语音提示暂时无法接通等表示此电话在一定时间内可以联系到用户时, 则手工在 Excel 表格中记录回拨时间以及结果以便安排下个时间段进行回拨联系。(注: 当一张报修单前后两次回访均为电话无法接通, 且前后两次回访时间相隔 20 分钟以上时该报修单记录为“无从接听及具体时间”, 并在解决方案中详细描述两次回访的具体时间以及回访结果)
3. 电话接通, 如果对方称无维修单上记录的报修人, 也没有报修过服务器不清楚情况, 则直接记录无报修人, 并将相关考核项得分记为 0 分结束; 如果对方称无维修单上记录的报修人, 但确实报修过服务器, 也有清楚维修情况的人, 则转到“6”。
 - 1) 如果不是用户本人接听电话, 接线人也不清楚维修情况, 此联系方式找不到报修人则回访记录填写非最终用户不清楚情况, 并将相关考核项得分记为 0 分结束。
 - 2) 如果不是用户本人接听电话, 接线人也不清楚维修情况, 报修人暂时不在, 或短时间(24 小时)内无法联系到报修人, 则回访记录填写短期内无法联系到报修人, 并将相关考核项得分记为 0 分结束。
 - 3) 如果不是用户本人接听电话, 接线人也不清楚维修情况, 报修人暂时不在, 但在短期内(24 小时)可以联系到报修人, 则在记录中记录约定的下次的回访时间, 重新进行回访。
 - 4) 如果不是用户本人接听电话, 但接话人也清楚整体维修情况, 则转到“(6)”。
4. 根据与用户具体情况的核实, 判断用户是否符合评分条件:
 - 1) 如果接线用户是最终中科可控服务器用户, 清楚维修情况且维修已经完成, 则转到“(6)”。
 - 2) 如果接话人称此处无中科可控服务器, 则回访记录填写无中科可控服务器, 各得分项选择为 0, 结束。
 - 3) 如果接话人称机器故障是自己排除, 工程师没有进行维修。则与该报修单的解决方案进行核实, 若解决方案记录详实, 则不做评分结束。如不相符, 回访中各得

- 分项填为 0 后，详细记录回访内容，结束。
- 4) 如果接话人称因当时用户没有时间所以未让工程师维修，维修服务未产生。则详细记录回访内容，回访中各得分项填为 0 后，结束。
 - 5) 如果接话人称因用户要求换机或退机，所以没让维修。则回访记录填写客户要求换机并写出相关原因，回访中各得分项填为 0 后，结束。
 - 6) 如果接话人称因对中科可控的相关政策不认可，没有和维修站达成一致，所以没让维修。则记录不认可政策，回访中各得分项填为 0 后，结束。
 - 7) 如果用户不清楚整体维修情况无法进行评分。则记录拒绝评价，回访中各得分项填为 0 后，结束。
 - 8) 如果用户称自己报修多台，这几天已经接受过多次回访，不再配合回访。则记录已接受多次回访，不愿意再做评价，回访中各得分项填为 0 后，结束。
 - 9) 如果用户称从用户本次报修到现在回访，用户报修的故障从未修复过，现在还是不能正常使用。则各得分项记录得分为 0，并在回访记录中详细描述回访内容及客户要求，并将该单据通过邮件反馈至技术支持部 400 组，催促工程师尽快为用户解决问题。结束。
5. 如果当时维修完后工程师没有给用户验机并让用户确认签字，则需要在回访记录中做详细记录，然后转到“(6)”；如果当时维修完成后工程师为用户正常验机并让用户确认签字，详细记录后，转到“(6)”。

1.7 风险控制体系

1.7.1 风险识别机制

建立全流程风险排查体系，定期梳理服务器售后服务各环节潜在风险点。硬件层面重点关注核心部件供应短缺、备件兼容性问题；服务流程层面排查工程师响应延迟、故障诊断失误等风险；外部环境层面评估极端天气、交通中断对上门服务的影响，以及客户特殊场景（如金融、医疗行业）的停机损失风险。

搭建风险等级评估模型，根据风险发生概率和影响程度，将风险划分为高、中、低三级。例如，核心部件缺货导致维修停滞为高等级风险，工程师技能差异引发的服务质量波动为中等级风险。

1.7.2 风险预防措施

备件供应链风险控制:针对关键核心客户或签订合作协议的客户,储备至少满足 3 个月需求的核心备件库存,针对高风险部件设置双供应商渠道。实施备件智能预警系统,当库存低于阈值时自动触发补货流程,确保备件可及率维持在 98% 以上。

服务团队风险管控:建立工程师技能矩阵,定期开展服务器最新技术认证培训,考核不合格者暂停服务资格。实行“AB 岗”制度,每个服务区域配备备用工程师,避免因人员离职、突发疾病导致的服务断层。

流程规范化防控:制定标准化服务手册,明确故障诊断、维修操作、客户沟通等环节的流程规范,通过服务平台自动校验操作合规性。关键维修步骤需客户签字确认,留存操作记录以备追溯。

1.7.3 风险应对机制

高等级风险应急方案:针对核心部件缺货,启动紧急调拨机制,从其他区域服务站调配备件,必要时协调原厂优先供货,确保维修延迟不超过 24 小时。对于客户系统宕机等紧急情况,启用备用服务器临时支撑方案,减少停机损失。

服务质量风险处理:接到客户投诉后,2 小时内成立专项处理小组,重新指派资深工程师复核故障情况,48 小时内给出整改方案。对因服务失误造成的损失,按合同约定启动赔偿机制,并追溯相关人员责任。

外部风险应对:与第三方物流及交通部门建立联动机制,极端天气时提前调整上门服务计划,采用远程技术支持优先模式。

1.7.4 风险持续改进

每月召开风险控制复盘会,分析风险发生案例及应对效果,更新风险识别清单。引入客户满意度调查数据,将服务投诉中暴露的风险点纳入改进重点。每季度优化风险评估模型和应对预案,结合行业技术迭代和服务场景变化,动态调整风险控制策略,确保风险控制体系与售后服务体系同步升级。

1.8 维修人员的故障响应时间

响应时间:我方接到用户报修通知后,4 小时响应,8 小时内电话做出维修方案如 8 个小时内无法通过电话解决问题,我方派维修人员在接到报修报告后 24 个小时到达用户现场予以维修,直到解除故障为止。

1.9 到达现场响应时间

客户故障保修后,如远程无法解决问题,我方技术人员将在 24 小时内到达客户现场。

1.10 应急维修措施

1.10.1 应急事件处置目标和基本原则

1.10.1.1 应急响应工作介绍

为了提高公司售后服务中应对应急事件的响应能力和响应速度，快速、有序、高效的控制应急事件的发展，将应急事件造成的损失和不良影响减至最低。从而提升中科可控产品的竞争力和用户满意度，特编制本流程。

1.10.1.2 基本原则

1. 统一指挥，支援协作

在公司统一指挥、整体协调下，发挥团队优势，根据应急事情的用户情况和问题的具体情况等来协调相关资源；各相关部门支援协作，密切配合，开展对应急事情的各项应急响应工作。

2. 信息畅通，及时准确

通过应急响应系统、电话等多种方式，保证信息通道畅通；确保指挥、执行、反馈等信息及时、准确、可靠的上传下达；信息报送和对外发布统一归口，数据唯一。

3. 责权明确，落实到人

明确应急事件处理中各部门人员责权。

1.10.1.3 应急事件的分类，定义和分级

1.10.1.4 应急时间的分类

根据 PC 服务器系统突发事件的发生原因、性质和机理，突发事件主要分为以下四类：

- ◇ 故障类事件：指 PC 服务器软硬件故障、配置丢失、人为误操作等导致业务中断、系统宕机、瘫痪等情况。
- ◇ 攻击类事件：指 PC 服务器系统感染计算机病毒、非法入侵导致业务中断、系统宕机、网络瘫痪等情况。
- ◇ 灾害类事件：指因火灾、地震、台风等不可抗力因素导致机器损毁，造成业务中断、系统宕机、业务瘫痪等情况。
- ◇ 供货实施应急类：指在项目设备供货阶段和实施阶段过程中，由于某种原因造成了中断情况。

根据应急事件的危害程度、影响范围、处理周期、用户重要程度，将应急事件定义为五级。由低到高分别为：

- ✓ V 级应急事件：严重应急售后事件

- ✓ IV级应急事件：特别严重应急售后事件
- ✓ III级应急事件：严重应急产品事件
- ✓ II级应急事件：较为严重应急产品事件
- ✓ I级应急事件：特别严重应急产品事件

1.10.1.5 V级触发条件

售后应急事件属于下列情况之一，进入V级应急事件状态：

- ✓ 同一主机3个月内报修3次(含3次)以上
- ✓ 同一次报修6天未修复
- ✓ 同一用户同一天报修3台(含3台)以上

1.10.1.6 IV级触发条件

售后应急事件属于下列情况之一，进入IV级应急事件状态：

- ✓ V级事件4天未修复的
- ✓ 同一重点用户同一天报修3台(含3台)以上
- ✓ 重点用户同一次报修6天未修复
- ✓ 3台(含3台)以上服务器出现相同的故障并且故障原因未被确认

1.10.1.7 III级触发条件

售后应急事件属于下列情况之一，进入III级应急事件状态：

- ✓ 经判断与产品设计与制造工艺有关的应急事件
- ✓ 技术支持中心二线支持升级的应急事件
- ✓ 应急响应专员审批升级的应急事件

1.10.1.8 II级触发条件

售后应急事件属于下列情况之一，进入II级应急事件状态：

- ✓ III级应急事件在7个自然日内没有解决(非客户因素)或无明确的解决方案

1.10.1.9 I级触发条件

售后事件属于下列情况之一，进入I级应急事件状态：

- ✓ 功能批量/次问题，并造成重大影响
- ✓ II级应急事件在14个自然日内没有解决(非客户因素)或无明确的解决方案

1.10.2 应急响应小组职责及成员

1.10.2.1 应急响应小组职责

应急事件应急响应小组全权负责处理应急事件，其主要职责包括：

- ✓ 协调各种资源，快速、有效解决各类售后应急事件
- ✓ 将应急事件的影响降至最低

贯彻落实中科可控售后服务应急流程的有效执行

1.10.2.2 应急响应小组成员

事件级别	V级应急响应事件	IV级应急响应事件	III级应急响应事件	II级应急响应事件	I级应急响应事件
负责人	技术支持中心：平台技术服务经理	技术支持中心：战略客户服务部经理	技术支持中心：应急响应专员	技术支持中心：副总经理	技术支持中心：总经理
处理人	技术支持中心：平台技术服务经理	技术支持中心：平台技术服务经理	1、产品中心：应急响应接口人、产品经理 2、制造物流中心：品质保障部接口人、采购部接口人、商务部接口人、制造部接口人	1、产品中心：应急响应接口人、产品经理、总经理、副总经理 2、制造物流中心：品质保障部接口人、采购部接口人、商务部接口人、制造部接口人、总经理 3、技术支持中心：总经理、副总经理	1、产品中心：应急响应接口人、产品经理、总经理、副总经理 2、制造物流中心：品质保障部接口人、采购部接口人、商务部接口人、制造部接口人、总经理 3、技术支持中心：总经理、副总经理
关注人	销售部门：平台经理	销售部门：平台经理	1、销售部门：平台经理、大区经理	1、销售部门：平台经理、大区经理 2、公司领导：主管技术支持中心领导、主管产品中心领导	1、销售部门：平台经理、大区经理 2、公司领导：主管技术支持中心领导、主管产品中心领导、主管销售部门领导、总裁

1.10.3 应急响应流程

1.10.3.1 概述

根据第3部分“应急事件的定义和分级”中定义的5个级别，依其危害程度、影响范围和控制事态的能力，按照“分级响应、分层负责”的原则，细化总处理流程响应框架及下设5个分级响应流程。

1.10.3.2 应急方案

经过多年的不断总结和完善，中科可控拥有一套完整的系统故障应急方案，通过中科可控突发事件应急方案并紧密协调厂商，项目系统可得到反应迅速、精密准确的解决方案服务。

突发事件类型	突发事件	应急方案处理措施
故障类事件	设备维修应急	供应商负责对出现故障的关键设备提供性能相同的替用设备，作为维修阶段的过渡措施，以免贻误用户的应用；并迅速在规定时间内将备品备件送达故障点；设备故障由设备制造商提供及时有效的维修。
	灾难性硬件故障	若出现灾难性故障，我们会责成服务工程师、厂商立即派人将备件送到现场，保证不影响业务运营。现场工程师将损坏设备带回，交由设备制造商提供及时有效的维修。保证项目单位在规定时间内得到无故障设备。
	服务器端软件及操作系统崩溃	准备好先前备份数据，同时恢复操作系统及应用环境。
	线路故障	当网络线路发生故障时，首先通过测试确定故障点，然后提出解决方案并指导实施； 当广域网线路发生故障时，具备线路热备份功能的系统自动切换到备份线路，保证系统的不间断运行；项目服务支持小组及时联络链路提供商，并督促按合同时限解决问题。

	配置丢失	项目服务支持小组会将设备的所有硬件型号、嵌入软件版本、参数设置等信息都将记录在标准格式的文档中，服务器设备采取硬盘、光盘等形式，原样备份初始的设备安装状态。使用过程中对设备参数所作的任何修改，都将记录到文档和备份文件中，保持一致性。一旦发生配置丢失情况，项目服务支持小组工程师利用备份文件、备份介质恢复配置。
	不良信息或网络病毒事件	发现不良信息或网络病毒时，信息系统管理员应立即断开网线，终止不良信息或网络病毒传播，并报告信息网络事件应急小组。系统管理员应采取隔离网络等措施，及时杀毒或清除不良信息，并追查不良信息来源。事态或后果严重的，信息网络事件应急小组应及时报告市局信息中心。处置结束后，系统管理员和事发部门应将事发经过、造成影响、处置结果在调查工作结束后一日内书面报告信息网络事件应急小组主任。
攻击类事件	黑客攻击事件	当发现网络被非法入侵、网页内容被篡改，应用服务器上的数据被非法拷贝、修改、删除，或通过入侵检测系统发现有黑客正在进行攻击时，使用者或管理者应断开网络，并立即报告信息网络事件应急小组和市局信息中心。接报告后，信息网络事件应急小组应立即指令系统管理员核实情况，关闭服务器或系统，封锁或删除被攻破的登陆帐号，阻断可疑用户进入网络的通道。系统管理员应及时清理系统，恢复数据、程序，恢复系统和网络正常；情况严重的，应上报市局信息中心，并请求支援。处置结束后，系统管理员应将事发经过、处置结果等在调查工作结束后一日内报告信息网络事件应急小组。

灾害类事件	中心机房断电	空调停止运行的情况下,立即采取其它措施降温,如开窗通风等。 通知所有应用部门,抓紧完成信息处理工作、停止应用。 实时检测中心机房的室内温度,根据相关情况关闭非重要设备,如机房内温度过高,应立即通知应用部门停止应用并关闭所有设备。 立即向供电部门询问何时恢复供电,并实时检测 UPS 的储存电能,并有计划地使用,如 UPS 电能不足以维持所有设备的运转,酌情关闭相关设备,保证关键设备的运作。
	若发生自然灾害、战争、火灾等不可抗力,导致整个系统瘫痪	我们会立即派遣专家小组到用户现场,同用户一起确定解决办法,尽快提出解决方案。通过各级备品/备件库、产品中心、厂商支援中心,以最快的速度帮助用户恢复系统运转。在系统恢复后,双方本着友好协商的原则解其他未尽事宜。
供货实施应急类	由于设备制造周期等原因设备不能按期到货	我们将通过以下方式保证快速供货体系: 本项目有限原则全线启动生产、确保供货;设备替代方案。如果通过以上方式仍不能正常供货,我们承诺将暂时提供不低于招标文件要求配置的产品,以保证项目实施的正常进行,投标货物生产完成后再对原设备进行替换,相关费用及成本由中科可控公司承担。
	实施过程中计划执行时协调困难,计划可操作性差,造成进度延误。	我们将按照项目单位要求细化项目实施计划,并与参与项目的各单位共同推敲确认计划,我们内部加强计划控制,各项目单位及时协调各部门。保障项目按期完成。

1.11 备品备件

1.11.1 备件管理部组织结构



备件工程师需要熟悉中科可控产品，正确识别中科可控产品备件组成及备件标识，按照检验标准判定备件质量是否合格，遵照备件管理手册以及相关流程管理备件，确保备件有效的包装及安全的存放环境，保证运输及存放的安全性，负责返还备件的签收，保证备件到货的安全性，掌握备件的流向，防止备件丢失，保证备件按期返还，定期盘点备件库库存情况，做好备件库备件的使用和返还记录。

1.11.2 备件管理部具体人员分工

备件主管：负责技服库备件的合理规划，保证备件的及时供应和高效流转，控制技服备件库存，完成备件工程师、维修工程师的考核，提高服务质量，及时提交备件库、备件流转报告，以便部门和公司了解备件库的运转情况，完成公司和其他部门的临时指派的重要任务。

备件发放工程师：及时完成售后工程师申请的备件、整机更换的发放，为技服工程师的维修服务提供备件保证，配合主管完成备件库的建设，完成公司和其他部门的临时指派的重要任务。

备件返还工程师：负责领用备件的返还、销帐和复检结果统计，整理和提交备件返还情况统计数据，定期追踪、督促未返还备件，以保证备件无丢失，完成公司和其他部门的临时指派的重要任务。

北京备件工程师：负责北京备件库备件的出入库管理，备件的领用与返还，盘阵等特殊备件的发送与返还，完成北京备件库流转数据分析，提高备件库的有效利用，完成公司和其他部门的临时性指派的重要任务。

备件检验工程师：负责返还备件的复测、技服出库备件测试和供应商返修退回备件复测，确保备件检测质量及检验时效控制，完成公司和其他部门的临时性指派的重要任务。

备件返修工程师：负责待修库所有坏件的返修工作，供应商维修周期、质量管控，协助对备件计划范围内的过保备件的付费维修，完成公司和部门的其他临时性指派的重要任务。

技服财务专员：负责保外或非标准保修备件销售审核、负责销售备件催款、开票工作，负责销售备件销帐工作，完成公司和部门的其他临时性指派的重要任务。

1.11.3 备件管理部服务承诺

1. 备件发放工程师每天处理上一个工作日 16:30 后到当天 16:30 前的所有备件申请并于下班前发出，如有特殊情况需电话跟备件组主管进行申请。

2. 备件返还工程师前一天 12:30 至当日 12:30 签收的返还备件当天全部整理完毕，并在服务系统中做完签收操作。及时做退库处理，做到不积压。

3. 检验工程师库位上备件，在 10 个自然日内检验完毕归库。

4. 保证各库位账务符实，并做好发货、收货账务符实管理。

5. 备件组对于申请数量较多的备件要做到及时追踪备件去向，及时退库和返修，减少发生申请备件时的短缺概率。

6. 备件发放工程师对提交的整机更换申请，要跟踪生产进度，关注机器生产状态，及时将生产好的机器发往平台，如有特殊情况需及时跟平台工程师联系，保证信息传达的及时性。

7. 备件库管理工程师定期调整平台备件库备件的数量，提高备件使用率和命中率。

8. 备件组承诺可随时通过分机或手机和工作人员取得联系，提供手机 24 小时开机服务。

1.11.4 各库位管理规范

工厂内各平台、战略客户、委托服务站这三大类库位主要是存放日常售后维修申请备件、以及特殊备件库，具有临时性，在设立、库存申请、库存调整、库位管理、物料撤回方面都有特殊的规范要求。

1.11.5 项目备件库

合同约定型：对于销售合同约定给用户提供的项目备件库，计入项目费用，随销售合同按备件库服务包一并下单、发货，按合同要求由责任单位保管。如出现故障，按公司正常报修、保修流程处理。销售代表提供合同原件电子版及项目备件库清单报技术支持中心备案。

非合同型：合同中没有约定，销售部门为了更及时有效的响应客户服务，希望在平台给该用户或项目建立专项备件库。原则上由销售部门支付费用，款到发货，技术支持中心按保外销售备件管理流程处理。如出现故障，按公司正常报修、保修流程处理。

非上述两种形式的项目备件库建设需要销售部门提交《备件库申请单》，经技术支持中心总经理审批通过，按平台备件库建设、调整、管理流程处理。

1.11.5.1 平台备件库

平台备件库定位在售后工程师维修基本工装保证基础上，申请流程如下：

首先平台工程师向技服运维部备件组提交《备件库申请单》，然后由备件主管审核申请物料库存情况，原则上不放置在产物料，评估建库规模，批准备件库种类及数量，最后由技术支持中心总经理审批通过后方可建立。

备件库建成以后，可以根据实际使用情况按季度向备件组提交《备件库调整申请表》进行调整。

备件库撤销过程：平台工程师向备件库管理工程师提交《备件库撤销申请单》，审批通过，或备件库管理员向平台工程师发出撤库通知，平台工程师整理好备件库所有备件，按备件返还规范返还，备件返还工程师收到所有备件进行清点、销账。

1.11.5.2 授权服务站备件库

为提升中科可控公司技术服务响应速度，快速应答可能出现的服务请求，提前申请的备库备件。中科可控公司授权的委托服务站，可以根据技术服务工作需要，按照服务站建库制度和流程向中科可控公司总部提交申请。

首先授权服务站提交《备件库申请单》，由中科可控公司技术服务管理部备件组审核建库规模，技术支持中心总经理最后审批通过。

备件库建立前委托服务站必须缴纳与建库规模相符的备件保证金，备件保证金小于20000RMB时不具备建库资格。

备件库建成以后，可以根据实际使用情况按季度向备件组提交《备件库调整申请表》进行调整。

备件库撤销过程：委托服务站向备件库管理工程师提交《备件库撤销申请单》，审批通过，或备件库管理员向委托服务站发出撤库通知，委托服务站整理好备件库所有备件，按备件返还规范返还，备件返还工程师收到所有备件进行清点、销账。并通知委托服务管理专员办理备件保证金返还手续。申请流程参照平台备件库申请流程。

1.11.5.3 战略客户备件库

针对公司级战略客户技术支持中心根据日常维护情况建立专项项目备件库，由技术支持中心战略客户服务部各接口人提交《备件库申请单》，经备件组审核，最后由技术支持中心总经理审批通过后方可建立。

备件库建成以后，可以根据实际使用情况按季度向备件组提交《备件库调整申请表》进行调整。

备件库撤销过程：战略客户服务部接口人向备件库管理工程师提交《备件库撤销申请单》，审批通过，或备件库管理员向接口人发出撤库通知，接口人通知相关实物管理人整理好备件库所有备件，按备件返还规范返还，备件返还工程师收到所有备件进行清点、销账。申请流程参照平台备件库申请流程。

呼叫中心坐席工程师

如需使用备件则在服务系统中申请备件。如果用户所需备件已经超过免费保修期限，参照 3.1.2.2 保外维修流程申请备件。

日常备件的应用都需要在服务系统中完成，备件发放工程师根据服务系统中的备件申请记录，核对备件申请信息，查询备件查询系统账目，确认备件的库存数量，在服务系统中做预留单，由库管专员负责将备件领出并交至备件发放工程师处，统一发出；

备件（附件类除外）必须有检验组的合格证方可发出，没有合格证的备件，必须经检验组测试工程师检测合格后转交给备件发放工程师统一发放；

对于库存数量不足的备件，备件发放工程师需做替换处理，特殊情况需及时向二线反馈，保证备件发出率，避免延误备件发放时间；

对于技服工厂无库存，需要从生产工厂调拨的备件，备件发放工程师需将备件申请汇总成预留单形式，并打印出来，经营销支持部物料计划查询系统审批后方可调拨备件（审批后有邮件通知）；

备件申请工程师在发放前需检查备件外观，确认是否有非损情况，对应维修单号将每个备件的 S/N 号录入服务系统，包装发运。

备件组发出的所有备件，均使用中科可控技服备件专用包装箱，保证备件发出的安全性。对于发出的备件，备件发放工程师会在服务系统中逐一录入运单号，以便申请工程师跟踪物流信息；

备件发放工程师最后汇总当天所有发出备件情况，整理成《XX 年 XX 月发货记录表》，包括申请人、申请备件名称、申请 P/N、发出 S/N、运单号等信息，以邮件形式发送给申请人；

工程师在签收申请备件时必须检查包装外观，并当面验货，对于外包装有破损或是晃动包装有异响内物损坏，需要电话快递客服报破损并联系备件发放工程师办理后续货运赔偿等事宜。对于没有货运问题正常签收的备件，工程师必须在服务系统中做备件签收操作。

1.11.7 部件物流运输管理

1.11.7.1 备件包装规范

备件发货与返还时必须要有能起到保护备件作用的包装，比如放置泡沫、气泡垫等。备件不得裸露，不得使用纸袋、塑料袋等易损包装，开口处和受力处必须进行封装；

纸箱内不得带有尖锐锋利的金属物质，比如刀片、钉子。也不得使用装过化学物质的包装，比如挥发性的洗料；

主板、板卡等备件须放置于静电袋中，硬盘必须有塑料盒，内存必须放在内存条盒中而不得裸露或使用纸质、塑料袋等包装，开口处和受力处必须进行封装；

发货时所带的包装（如控制台、显示器、OEM 整机）及附件盒中的物品（板卡的挡片、线、导轨）务必与备件一起返还；

同一包装内的备件不易过度拥挤，板卡类的备件不易与较重备件（如硬盘、电源）一起包装，以免造成电子元器件损坏、脱落；

较大（如机箱）、较重（如电源）、易损（如触摸屏）备件最好独立包装。

1.11.7.2 发货操作

备件发放工程师将包装好的备件按平台分别摆放好，货运师傅封箱时，会根据备件

发放工程师提供的运单信息，完善运单内容，录入把枪，打好包装；

备件发放工程师会根据货运底单核对当天发出的所有备件是否完整无误，如发现地址错误问题可在备件发出前及时纠正过来，防止备件错发、漏发。

1.11.7.3 加急发货操作.

加急备件可采用专车、专人方式运送备件，如京津两地，如有加急备件申请，可在允许时间内包车将备件送至目的地处；如遇其他城市紧急发货申请，需由总部安排采用专人运送方式派送备件。

1.11.8 备件到货验收、签收操作规范

物流公司将货物送达现场后，收货人应该在第一时间根据货运单进行，货物的检验和清点。

到货验收内容：(1) 到货的件数是否与货运单一致；(2) 货物的外包装是否完好；(3) 内物是否完好。

如包装破损请当面开箱检查是否有物理损坏，要及时向备件组报备，如为运输造成备件损坏，请第一时间反馈给备件组，并协助向物流客服报案，协助向货运公司索赔；

在货运底单上签署接收人、接收日期，保留货运底单，以便日后查询；

备件签收后提出备件物理损伤的，中科可控公司不予接受，损失由签收方自行承担。

备件到货后，需在服务系统中填写备件签收信息。

1.11.8.1 物流运输方式

运输方式分为航空、陆运及专车、专人四种运输方式。备件采用门对门的航空发送方式（特殊备件如风扇类不能上航空的走陆运方式寄送）；整机更换采用陆运方式，有特殊要求的可采用航空方式；加急申请备件如京津两地的加急申请，特殊情况可采用专车方式或专人派送方式。

1.11.8.2 物流时限

备件组承诺备件发出后 48 小时内送达。

1.12 售后服务计划

1.12.1 质量保证

我方保证所提供货物是全新的、未使用过的全新产品，且所有的配件均符合国家质量检测标准。

1.12.2 安装调试

在仪器到达用户指定地点 7 日前，我方将以电话或传真的形式通知用户，并派专业人员到安装现场进行详细的考察。仪器到达用户指定地点后，我方派专业技术人员和厂家的工程师共同对所有设备进行免费的安装、调试，直至设备正常运行。

1.12.3 验收标准

我方将和用户一起按照合同要求的技术规格、技术规范的要求对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行全面和详细的检验。货物检验完毕之后，在双方共同在场情况下进行设备的验收。若发现有损坏的零部件，我方将在 3 个工作日内进行及时更换，所产生的费用由我方承担。

1.12.4 质保期

从最终验收完成之日起，进口设备质保期为五年。保修期内，非人为原因造成的设备故障，我方将免费矫正或更换有缺陷的设备或部件，直至恢复设备正常性能，此间发生的一切费用由我方自行承担。如不能及时解决实际工作中出现的问题，我方提供备用设备修复。质保期满后终身维修，更换易损件只需按成本收费不收维修费。

1.12.5 响应时间

我方接到用户报修通知后，4 小时响应，8 小时内电话做出维修方案，如 8 个小时内无法通过电话解决问题，我方派维修人员在接到报修报告后 24 个小时到达用户现场予以维修，直到解除故障为止。

1.12.6 优惠服务

我方将为用户提供电话咨询和软件升级，及时提供仪器最新技术资料与技术支持，每年内不少于 2 次上门巡检服务。

1.12.7 伴随服务

我公司设备均提供一套完整的中文技术资料：包括操作手册、使用说明、维修保养操作手册、操作指南、原理、安装手册、产品合格证等。

1.12.8 其他服务事项、技术规格要求以厂商售后服务为准。

河南维修点

【郑州办事处】：

地址：河南省郑州市金水区尚贤街 32 号自然资源大厦 C 座 13 层；

电话：0371-55982370

售后服务联系人：于会川、马程伟、刘海翔

中标通知书

北京宏岭隆成科技有限公司：

方大国际工程咨询股份有限公司受河南大学的委托，就河南大学 AI 化学平台项目（豫财招标采购-2025-649）采用公开招标方式进行采购，按规定程序进行了评标，经评标委员会评审，采购人确认，贵公司为本项目的中标人，中标金额：3958000.00 元；交货安装期：合同签订之日起 45 日历天；质量要求：合格，满足采购人要求；质保期：5 年；交货地点：采购人指定地点。

请贵公司接此通知书后十五日内与采购人签订合同，并按中标通知书要求和投标文件的承诺履行完合同。

特此通知！

采购人：河南大学

采购代理机构：方大国际工程咨询股份有限公司

2025 年 8 月 12 日