



物资名称：退运电能表报废处置装置

技术规范书

广东电网广州供电局

2026 年 7 月



目 录

1. 总则	4
2. 工作范围	5
2.1. 范围和界限	5
2.2. 服务范围（报价表内容）	5
3. 应遵循的主要标准	9
4. 使用条件	11
4.1. 正常使用条件	11
4.2. 特殊使用条件要求（如有）	11
5. 技术要求	12
5.1. 自主可控要求	12
5.2. 视觉分选单元优化升级方案	14
5.3. 整箱报废流水线方案	24
5.4. 气源系统改造方案	60
5.5. 外观结构要求	65
5.6. 可靠性要求	66
6. 试验要求(如有)	67
7. 产品对环境的影响	68
8. 企业 VI 标识	69
9. 技术文件要求	70
10. 技术服务要求	71
10.1. 安装调试和现场服务	71
10.2. 培训	71
10.3. 进度保证	71
10.4. 质量保证和试验	71
10.5. 包装、运输和储存	72
11. 主要元器件来源	73
12. 技术差异表	74
13. 投标方需说明的其他问题	75
14. 附件一：特殊说明	76

15. 附件二：安全可靠测评结果公告（2023 年第 1 号）77

16. 附件三：安全可靠测评结果公告（2024 年第 1 号）79

17. 附件四：安全可靠测评结果公告（2024 年第 2 号）81

18. 附件五：安全可靠测评结果公告（2025 年第 1 号）83

19. 附件六：安全可靠测评结果公告（2025 年第 2 号）84

20. 附件七：安全可靠测评结果公告（2025 年第 3 号）85

21. 附件八：安全可靠测评结果公告（2026 年第 1 号）86

22. 附件九：安全可靠测评结果公告（2026 年第 2 号）87

23. 附件十：承诺函及其附表 错误！未定义书签。

1. 总则

1.1 本招标技术文件适用于广州供电局的退运电能表报废处置装置（整箱线）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。

1.8 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。

1.9 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。

1.10 标注“★”的条款为关键条款，作为评标时打分的重点参考。

2. 工作范围

2.1. 范围和界限

(1) 本技术规范书适用于所供退运电能表报废处置装置（整箱线）物资的销售、设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装以及试运行工作。

(2) 现场安装和试验在招标方的技术指导和监督下由投标方完成，如有特别要求则以附表 1 为准。

(3) 本技术规范书未说明，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。

(4) 本技术规范所列的系统功能及交付清单、技术方案等为暂定内容，最终以审定的施工图及预算为准。

(5) 采购内容中若包括计算机终端含台式计算机（台式电脑、桌面微机）、便捷式计算机（笔记本电脑、手提电脑）、一体式计算机（一体化电脑、一体机）、工作站、瘦客户端（瘦终端、瘦客户机）、服务器（XX 服务器、GPU）、操作系统（服务器操作系统、桌面操作系统）、数据库（集中式数据库、分布式数据库）、应用服务器中间件、行业专用软硬件产品等（存储设备（磁盘阵列、高端存储、中低端存储）、交换机（光纤交换机、数据中心交换机、局域网高/中/低端交换机）、防火墙、IPS（入侵防护设备）、IDS（入侵检测设备）、WAF(应用防火墙)）等设备，须满足安全自主可控要求（包括但不限于不得采用任何美光芯片等），需针对上述物资提供一份物资国产化的承诺函。

2.2. 服务范围（报价表内容）

(1) 投标方应按本技术规范书的要求提供全新的、合格的退运电能表报废处置装置（整箱线）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

投标方提供的退运电能表报废处置装置（整箱线）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	规格型号	主要参数	单位	数量	备注	承诺供货周期 (自然日)
1	090506200000002	退运电能表报废处置装置		操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数≥8 核，主频≥2.8GHz，支持国密算法 (SM2/SM3/SM4) 硬件加速，适配国产操作系统；	套	1	具体参数详见章节 5 技术要求。	90

表格备注：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。

(3) 配置表

表 2.2 物资配置一览表（每套）

序号	物资编码	物资名称	规格型号	配置要求							
				序号	配件编码	配件名称	默认项	规格型号	单位	数量	备注
1	/	视觉分选单元	/			控制设备	是	视觉分选单元工控机： 操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数≥8 核，主频≥	套	1	

序号	物资编码	物资名称	规格型号	配置要求							
				序号	配件编码	配件名称	默认项	规格型号	单位	数量	备注
								2.8GHz，支持国密算法 (SM2/SM3/SM4) 硬件加速，适配国产操作系统： 内存：≥16GB； 显卡：≥2G 独显、 双 DVI 输出： 硬盘：固态硬盘容量≥500G； 其他：≥2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、 键盘、鼠标等配件：			
2	/	整箱报废流水线	/			控制设备	是	整箱报废流水线工控机： 操作系统：安全自主可控操作系统： CPU: 安全自主可控国产化 CPU，核心数≥8 核，主频≥2.8GHz，支持国密算法	套	1	

序号	物资编码	物资名称	规格型号	配置要求							
				序号	配件编码	配件名称	默认项	规格型号	单位	数量	备注
								(SM2/SM3/SM4) 硬件加速, 适配国产操作系统; 内存: ≥16GB; 显卡: ≥2G 独显、 双 DVI 输出; 硬盘: 固态硬盘容量≥500G; 其他: ≥2 个千兆网口、含显示控制组件(不小于 27 寸显示器及支架等)、 键盘、鼠标等配件;			
3	/	气源系统	/			配套设备	是	空压机 1: 新增 45KW 空压机, 实现退运分拣流水线气源互备, 排气量≥6m³/min。 空压机 2: 新增 30KW 空压机, 实现清。分选流水线气源互备, 排气量≥3m³/min。	套	1	

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。

(4) 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 2.2，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 2.3 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

(5) 工厂试验要求详见附表。

(6) 现场安装和试验在招标方的技术指导下由投标方完成。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。

(7) 投标方应协助招标方解决物资运行中出现的问题。

(8) 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。

(9) 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

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。除本技术规范书特殊规定外，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。如果投标方选用本技术规范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技术规范书。主要引用以下标准如下：

GB 19517-2023 国家电气设备安全技术规范

GB 50054-2011 低压配电设计规范

GB/T 11457-2006 软件工程术语

- GB/T 8566-2022 系统与软件工程 软件生存周期过程
- GB/T 25000.10-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE） 第 10 部分：系统与软件质量模型
- GB 50169-2016 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB/T 16720-2005 《工业自动化系统制造报文规范》
- GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范
- GB/T 9385-2008 计算机软件需求规格说明规范
- GB/T 10595-2017 带式输送机
- GB 14784-2013 带式输送机 安全规范
- GB/T 10892-2021 固定的空气压缩机 安全规则和操作规程
- GB/T 7932-2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GBZ/T 189.8-2007 工作场所物理因素测量 第 8 部分:噪声
- DL/T 544-2012 电力系统通信管理规程
- SJ/T 11374-2007 软件构件产品质量 第 1 部分:质量模型
- SJ 20823-2002 信息技术 软件生存周期过程 配置管理
- Q/CSG 1209003-2015 《中国南方电网有限责任公司单相电子式费控电能表技术规范书》
- Q/CSG 1209004-2015 《中国南方电网有限责任公司三相电子式费控电能表技术规范书》
- Q/CSG 113009-2011 《中国南方电网有限责任公司 0.2S 级三相多功能电能表技术规范》
- Q/CSG 113007-2011 《中国南方电网有限责任公司三相多功能电能表技术规范》
- Q/CSG 113012-2011 《中国南方电网有限责任公司三相电子式电能表结构规范》
- Q/CSG11109003-2013 《中国南方电网有限责任公司低压电力用户集中抄表系统集中器技术规范》
- Q/CSG11109006-2013 《中国南方电网有限责任公司计量自动化终端外形结构规范》
- 中国南方电网有限责任公司营销项目准入条件及预算标准（2025 版）
- 网级省级计量物资管理细则
- 关于加强退运电能表分拣管理的通知（办市场〔2020〕36 号）

4. 使用条件

本物资技术规范书要采购的是退运电能表报废处置装置（整箱线），投标方应保证对所提供的物资不仅满足本技术规范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

本物资招标技术文件所规定的物资技术条款和参数要求，适用下列环境条件使用。

4.1.1. 使用环境条件

符合本标准的设备适用于下述条件并能正常工作。

4.1.2. 周围空气温度

最高温度：40℃。

最低温度：0℃。

4.1.3. 环境湿度

30%-75%。

4.1.4. 使用场所

海拔 4000 米以下室内外环境。

4.2. 特殊使用条件要求（如有）

凡不满足 4.1 条正常使用条件之外的特殊条件，应在招标技术规范书的相应技术条款中对有关技术参数及要求加以修正、说明，并在提交需求计划及招技术规范书时向物资部门特别明确。

凡是需要满足 4.1 条规定的正常环境条件之外的特殊使用条件，应在投标文件及供货中说明。

5. 技术要求

退运电能表报废处置装置（整箱线）具体内容包括视觉分选单元改造、整箱报废流水线建设和气源改造。

★安全可靠要求：

1、硬件产品

本项目所采购或租用的设备如涉及的主要芯片产品（处理器、DRAM、SSD、Flash、AI芯片等）需采用安全可靠产品。

2、软件产品

本项目所采购或租用的软件（含所采购设备配套的软件）如涉及的主要软件产品（操作系统、数据库、中间件等）需采用安全可靠产品。

5.1. 自主可控要求

（1）优先使用《南网云平台技术白皮书》所发布的服务与组件，采用南网云平台的中间件、数据库组件、计算、存储资源等技术或开源技术保证自主可控。

（2）项目建设阶段，要求围绕《南方电网公司全栈自主可控技术路线目录（2024）》开展产品差异分析及设计，设计方案参考《南方电网公司系统自主可控适配典型设计参考（2024版）》，且后续根据上述文件同步更新迭代。

（3）本项目涉及的所有应用和软硬件产品必须符合自主可控要求，且本项目涉及的所有应用能够适配未来自主可控环境潜在变化需求，目前南方电网公司CPU、操作系统、数据库、中间件、计算机终端、浏览器、开源软件及关键组件等自主可控选型适配设计情况包括但不限于：

（4）CPU：计算机终端CPU要求兼容自主可控CPU（ARM、MIPS、X86、ALPHA等）架构，根据项目业务需求选择自主可控CPU（如龙芯、兆芯、飞腾、鲲鹏、申威、海光等）。服务器CPU要求兼容自主可控CPU（ARM、MIPS、X86、ALPHA等）架构，选型要求确保系统的稳定性、可靠性以及满足特定的性能需求，包括不限于飞腾、鲲鹏、海光等产品。

（5）操作系统：兼容国内主流桌面、服务器自主可控操作系统（如统信UOS、银河麒麟、麒麟信安等）。

（6）数据库：要求兼容国内主流自主可控数据库（包括不限于达梦、金仓等）。

（7）中间件：兼容国内主流自主可控中间件（如：中创等）。

（8）浏览器：兼容统信浏览器、麒麟奇安信浏览器、360安全浏览器、搜狗浏览器、红芯浏览器等自主可控浏览器，应用系统可与支持国密算法的国产浏览器加密通信。

(9) 开源软件及关键组件：要求开源软件及关键组件自主可控，选型过程中评估这些组件与现有系统的兼容性和可替代性。

5.2. 视觉分选单元优化升级方案

5.2.1. 技术指标

5.2.1.1. 系统寿命

优化升级设备的寿命不低于 20 年。

5.2.1.2. 运行时间

年运行时间不低于 2800h，最大连续工作时间不低于 168h。

5.2.1.3. 故障修复时间

系统故障的平均修复时间应少于 4h，最大修复时间应少于 72h。

5.2.1.4. 冗余备份

系统关键功能单元的设备有冗余备份或者其他应急措施，充分保证系统运行的可靠性。

5.2.1.5. 噪音

工作时的等效声级不超过 60dB（A），最大噪声不超过 70dB（A）。

5.2.1.6. 稳定性

预热时间：≤20min。

5.2.2. 系统布局

设备布局示意图如下所示：

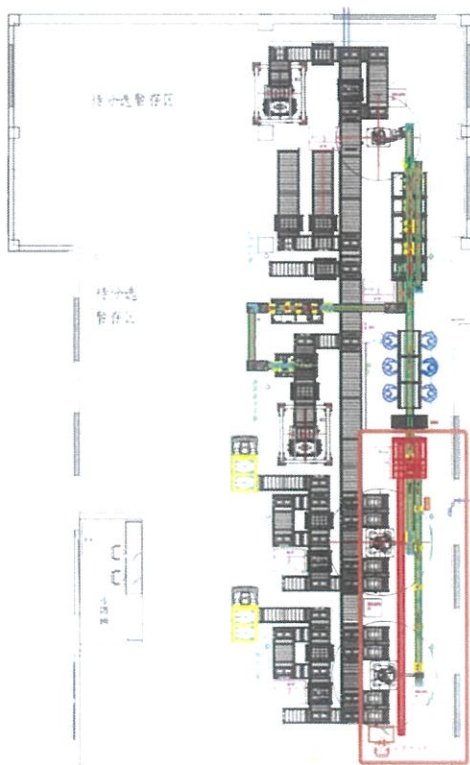


图 5.2-1 视觉分选单元布局图

5.2.3. 工艺流程

清洁后的电表自动流入视觉分选单元，首先进行资产条码扫描以获取初始资产信息，随后通过智能相机拍照并智能识别电表的条码、规格、型号、品规及常数等电表铭牌信息；这些信息将与从平台获取的资产信息进行比对，若信息一致，则根据电能表的规格、型号和品规自动分选至相应的物流通道，并由机器人进行分类装箱；若信息不一致或表计信息无法识别，则将表计分选至异常处理线，交由人工进行进一步判定。此外，当从平台获取的信息存在缺失时，设备应能自动将识别后的表计信息同步更新至计量生产调度平台，确保数据完整性与准确性。

对于视觉分选出的异常表计，将由人工通过信息补录单元进行进一步细致判定；在此环节中，操作人员通过扫描表计条码或手动录入条码号，设备应能直观显示从平台获取的电能表规格、型号、常数等详细资产信息；人工将这些显示信息与电能表实物铭牌信息进行仔细比对，对于界面中存在的缺失或错误信息，依据实物信息进行更改或补充；当以上操作确认后，将信息同步至计量生产调度平台进行数据更新，确保信息的实时性与准确性。

5.2.4. 软件详细设计

5.2.4.1. 视觉分选单元软件设计

图像采集与处理软件：设计高速、高精度的图像采集模块，支持多摄像头同步采集。开发图像预处理算法，包括去噪、增强、校正等，确保图像质量。实现特征提取算法，如边缘检测、形状识别等，为后续分拣提供准确数据。

物体识别与分类软件：集成深度学习模型，实现对不同资产的准确识别和分类。设计实时数据处理流程，确保分选过程的实时性和准确性。开发物体跟踪算法，跟踪物体在分选过程中的位置和状态。

分选控制软件：设计分选策略，根据资产属性和分选要求制定最优分拣路径。开发控制算法，实现分选机构的精确控制，包括速度、位置等。集成传感器数据，实时调整分选参数，确保分选过程的稳定性和安全性。

5.2.4.2. 信息补录设备软件设计

数据采集与处理软件：设计数据采集模块，支持多种条码格式和录入接口。开发数据预处理算法，包括数据清洗、格式转换等。实现数据存储和管理功能，确保数据的完整性和可追溯性。

信息补录与编辑软件：设计用户友好的界面，方便操作人员进行信息补录和编辑。开发数据验证功能，确保补录信息的准确性和一致性。实现与平台系统的数据交换接口，支持数

据的实时更新和同步。

5.2.4.3. 接口功能

5.2.4.3.1. 视觉分选单元与计量生产调度平台接口

资产信息推送接口：通过计量生产调度平台软件接口，接收计量生产调度平台下发的对应资产信息，包括资产编号、类型、状态等。

资产信息补充回传接口：对比识别到的条码信息、类型、规格与计量生产调度平台下发的资产信息，识别出缺失的资产信息。将识别后的完整资产信息通过计量生产调度平台软件接口补充更新至计量生产调度平台，确保资产信息的准确性和完整性。

5.2.4.3.2. 信息补录设备与计量生产调度平台接口

资产信息推送接口：通过计量生产调度平台软件接口，接收计量生产调度平台下发的对应资产信息，并全部显示在操作界面上，与实物状态进行比对校验。

资产信息对比回传接口：对于缺失或不准确的资产信息，信息补录设备允许操作人员进行手动补充或修改。更新后的资产信息通过计量生产调度平台软件接口实时上传至计量生产调度平台，确保计量生产调度平台数据的准确性和实时性。

操作记录与追溯：信息补录设备记录每条资产信息的补录时间、操作人员等信息，便于后续追溯和审计。这些操作记录可通过计量生产调度平台软件接口同步至计量生产调度平台，实现全程可追溯管理。

5.2.4.3.3. 接口功能清单



图 5.2-2 视觉分选单元、信息补录设备与计量生产调度平台接口功能清单示意图

视觉分选单元、信息补录设备与计量生产调度平台接口功能清单如下：

序号	交互名称	源应用	目标应用	源到目标信息	应用交互描述	集成方式	集成频率
1	视觉分析设备资产信息推送接口	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	视觉分析设备	计量生产调度平台推送设备资产信息	用作退运分拣管理模块推送资产信息,包括资产编号、类型、状态等	REST	实时
2	视觉分析设备资产信息补充回传接口	视觉分析设备	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	推送视觉分析设备资产实物信息	用作视觉分析设备推送完整资产信息至退运分拣管理模块	REST	实时
3	信息补录设备资产信息推送接口	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	信息补录设备	计量生产调度平台推送设备资产信息	用作退运分拣管理模块推送资产信息,包括资产编号、类型、状态等	REST	实时
4	信息补录设备资产信息对比回传接口	信息补录设备	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	推送信息补录设备资产信息	用作信息补录设备推送完整资产信息至退运分拣管理模块	REST	实时
5	信息补录设备操作记录推送接口	信息补录设备	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	信息补录设备推送操作记录明细	用作信息补录设备推送操作记录明细,包括每条资产信息的补录时间、操作人员等信息至退运分拣管理模块	REST	实时

5.2.5. 电控详细设计

电控详细设计包括控制子站改造、视觉分拣单元控制器件改造和输送线控制器件改造。

控制子站改造：包括电源模块、通信模块、接口模块、I/O 模块、低压电器、传感器等。

视觉分拣单元控制器件改造：含检测传感器、低压电气、磁开关、继电器等。

输送线控制器件改造：含检测传感器、低压电气、磁开关、继电器等。

5.2.6. 功能单元详细设计

5.2.6.1. 视觉分选单元

5.2.6.1.1. 功能设计

视觉分选专机可实现初始信息采集。通过条码扫码枪，自动扫描电表资产条码，快速获取电表初始唯一标识（如资产编号、表号），完成电表身份初步确认。

视觉分选专机可实现详细信息识别。通过搭载智能相机，对电表表面进行精准拍照，通过图像识别算法，自动识别电表条码、规格、型号、品规及常数等详细信息。

视觉分选专机可实现信息校验功能。可对采集到的初始信息与详细识别信息进行初步校验，若出现条码重复、信息缺失等异常，及时触发提示并通过机械手将电表分至不合格线，等待人工确认。

视觉分选专机可实现电表的自动分选功能。根据信息比对信息，通过机械手将对应状态的电表自动放置对应的皮带输送线上。信息比对不一致或无法识别的电表，自动分流至不合格线。

5.2.6.1.2. 性能设计

视觉分选专机的条码扫描识别成功率 $\geq 99.5\%$ 。

智能相机拍照响应时间 ≤ 0.2 秒，详细信息（规格、型号、常数等）识别准确率 $\geq 95\%$ 。

界面切换、信息加载响应时间 ≤ 0.3 秒，无卡顿、无闪退，支持连续操作 ≥ 8 小时稳定运行。

5.2.6.1.3. 专机设计

视觉分选专机用于电表的自动分选与信息管理。电表经清洁后自动进入视觉分选单元，首先通过扫描资产条码获取初始信息。接着，智能相机拍照并识别电表的条码、规格、型号、品规及常数等详细信息。这些信息与计量生产调度平台数据比对，一致则自动分选至相应物流通道，并通过机器人分类装箱；不一致或无法识别则分至不合格线，由人工进一步判定。同时，设备还能在平台相关数据缺失时，自动更新识别后的电表信息至计量生产调度平台，确保数据完整准确。

表 5.2-1 视觉分选单元技术参数

项目	技术参数
结构样式	工业铝型材+钣金外壳
挡停定位方式	气动
相机参数	像素不低于 1000 万
相机数量	2 个

项目	技术参数
智能识别信息	铭牌条码信息：包括条码、字符、汉字等
分拣方式	三轴模组机器人抓取
分道数量	3 分道
分选后电表输送方式	双边皮带输送线
电表移栽要求	兼容单、三相电能表的抓取
高性能工控机配置	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存： $\geq 32\text{GB}$ ； 显卡： $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量 $\geq 1\text{T}$ ； 其他： ≥ 4 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；
工控机数量	2 台
操作系统	国产操作系统
分选效率	10s/只
电表输送方式	双边皮带输送线
输送线皮带颜色	黑色
输送线速度	不小于 10m/min

5.2.6.2. 信息补录单元

5.2.6.2.1. 功能设计

信息补录设备具体条码扫描采集功能。可快速识别电表条码，无需人工手动输入。

信息补录设备具备手动录入采集功能。针对条码模糊、破损、缺失等无法扫描的场景，提供手动录入界面，支持键盘输入电表条码/表号，输入过程中增加格式校验、长度校验，实时提示输入错误，避免无效录入。

信息补录设备可实现与计量生产调度平台的双向数据交互。可从计量生产调度平台获取的电表资产信息（规格、型号、常数等）与实物铭牌信息；完成信息补录修正并确认后，自动同步更新信息至计量生产调度平台。

信息补录设备可实现对电表信息的校验与修正。可根据从计量生产调度平台获取的电表资产信息对缺失或错误信息进行更改或补充。

5.2.6.2.2. 性能设计

信息补录设备的条码扫描识别成功率 $\geq 99.5\%$ 。

信息补录设备手动录入性能输入响应时间 ≤ 0.3 秒。

界面切换、信息加载响应时间 ≤ 0.3 秒，无卡顿、无闪退，支持连续操作 ≥ 8 小时稳定

运行。

信息补录设备支持多台电表连续补录，无数据丢失。

5.2.6.2.3. 专机设计

信息补录设备用于对视觉分选出的不合格电表(与平台信息不一致或表计信息无法识别)进行人工信息补录和修正。操作人员通过扫描或手动录入电表条码，通过人工比对从计量生产调度平台获取的电表资产信息(规格、型号、常数等)与实物铭牌信息，对缺失或错误信息进行更改或补充。确认完成后，自动同步更新信息至计量生产调度平台，确保信息实时准确。

表 5.2-2 信息补录设备技术参数

项目	技术参数
操作台	配置电脑桌椅
工控机	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存： $\geq 16\text{GB}$ ； 显卡： $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量 $\geq 500\text{G}$ ； 其他： ≥ 2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；
国产化操作系统	国产操作系统
显示器	21 寸以上
条码枪	无线条码枪，适配国产操作系统

5.2.6.3. 皮带输送单元

5.2.6.3.1. 功能设计

输送单元通过皮带输送线实现标记输送作业，将电表输送到各工位进行试验、分选等工作；将处理完成后的电表输送至下料位，满足下料机器人取料装箱、分选和暂存的需求；

输送单元具有分流输送功能，能识别不同类别的电表，并按品规和状态自动分流至不同区域。输送单元在输送路径上设置有挡停、信息识别、位移传感器等。

皮带输送线可兼容单相电能表、三相电能表、计量自动化终端输送。输送线内宽参考为 185mm，外宽参考为 300mm。

单相电能表长边（高）放置在皮带输送线上，三相电能表、计量自动化终端短边（宽）放置在皮带输送线上，在进入机械手夹取位置和专机位置前布置归正机构。

5.2.6.3.2. 性能设计

输送单元采用皮带输送线输送电表，通过物流控制软件控制电表的输送、挡停、定位等机械动作。高效输送及时响应，传输过程高效稳定，定位精准，传输节拍与各环节检测时间良好匹配。

在切换批次时出现不满箱周转箱时，同批次不满箱的电能表分拣至不满箱缓存区进行缓存，待有相同批次电能表下线时，再补表统一下线。

输送效率满足节拍需求，合理设置缓冲、工作、传输等区段，输送速度在(0~15)m/min范围可设。定位精度0.05mm，确保电能表输送至各工位后定位准确，具备可靠的制动、限位功能。自身应具备防潮、防火、防静电等安全技术措施。

5.2.6.3.3. 专机设计

皮带输送线根据系统控制将电表输送至各个工位满足分选需求。采用电机带动皮带转动，信息识别装置、挡停装置等，实现电表在各工位的挡停、换向、定位。

- 1) 线体上设计有弹性夹紧装置。
- 2) 死挡位置上增加缓冲垫，减小冲击惯性。
- 3) 对主气路气压进行监测、报警，防止气压波动导致升降动作不稳。
- 4) 输送线参考内宽为185mm，参考外宽为300mm，厚度3mm，材质防静电PVC。
- 5) 双边带皮带线
 - a) 线体类型：防静电型黑色双面布齿带双边输送机，齿形带宽度不低于20mm，输送宽度174mm,速度约为0-20m/min。
 - b) 双边线皮带材质：PA含绒布，内置钢丝。
 - c) 线体承重：沿输送机输送方向负载应 $\leq 1\text{kg/cm}$ ，整机负载 $\leq 40\text{kg}$ 。
 - d) 线体输送型材和框架型材使用国标工业铝型材，4040型材米重不低于1.5kg/m，4080型材米重不低于2.7kg/m。
 - e) 输送线具备张紧调节功能，带轮为铝合金材质，传动轴金属覆镀层厚度不低于0.2mm。
 - f) 输送皮带需调直、调平，皮带运转不磨边，皮带不起毛边、不起筋、不变形；型材开口处需配备塑料挡板，防止型材锋利边缘划伤。
 - g) 输送线整体有防锈处理，钣金件需进行喷塑或喷漆，喷塑或喷漆厚度不低于0.3mm，结构连接件需采用铝制或者不锈钢材质，安装螺钉使用强度不低于8.8等级不锈钢螺钉。

6) 平皮带输送要求

- a) 线体类型：防静电型黑色平皮输送线，输送宽度 175MM,速度约为 0-18m/min。
- b) 线体输送型材和框架型材使用国标工业铝型材，4040 型材米重不低于 1.5kg/m，4080 型材米重不低于 2.7kg/m。
- c) 线体承重：输送载重应 $\geq 50\text{kg/m}$ 。
- d) 输送皮带中部需焊接筋条，防止跑偏，输送线皮带限位底板需控制折弯精度，保证输送皮带在输送时不跑偏、不磨边。
- e) 输送线整体有防锈处理，钣金件需进行喷塑或喷漆，喷塑或喷漆厚度不低于 0.3mm，结构连接件需采用铝制或者不锈钢材质，安装螺钉使用强度不低于 8.8 等级不锈钢螺钉。

5.2.7. 设备配置清单

设备配置清单如下：

表 5.2-3 配置清单表

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
1	视觉分选单元			
1.1	专机框架组件改造	铝型材框架、固定钣金、机械加工件	套	1
1.2	相机	1200 万像素相机、镜头、供电适配器	套	2
1.3	光源	白色补光光源，含光源控制器	套	2
1.4	分拣机械手改造	2 坐标模组机械手，含伺服电机及机械夹爪	套	1
1.5	定位机构	电能表精确定位，定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$	套	2
1.6	高性能工控机	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存： $\geq 32\text{GB}$ ； 显卡： $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量 $\geq 1\text{T}$ ； 其他： ≥ 4 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；	台	2
1.7	线束组件	供电线缆、通讯线缆、接线端子、插线排等	套	1
1.8	气路组件	气管、调速阀、气管接头、电磁阀、消声器等	套	1
1.9	辅料	线槽、螺钉、垫片、扎线扣等	套	1
2	视觉软件	智能识别资产信息，铭牌信息（电流、电压、常数等）识别、判定。	套	1

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
3	信息补录单元			
3.1	人工工作台	装置操作台，含操作桌、椅	套	1
3.2	工控机	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存： $\geq 16\text{GB}$ ； 显卡： $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量 $\geq 500\text{G}$ ； 其他： ≥ 2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；	台	1
3.3	条码枪	适配银河麒麟系统，采用影像采集高速解码	套	1
3.4	软件界面开发	直观展示通过电能表条码关联出来的资产信息（电流、电压、常数、厂家等）	套	1
3.5	信息补录操作软件	电流、电压、常数、厂家等更新及平台数据同步	套	1
4	分选皮带输送线	输送速度 $0\sim 15\text{m/min}$ 可设，定位精度： 0.05mm ，高静音含挡停，支腿	项	1
5	电控系统			
5.1	控制子站	P16 子站升级，包括电源模块、通信模块、接口模块、I/O 模块、低压电器、传感器等	套	1
5.2	视觉分拣单元控制器件	含检测传感器、低压电气、磁开关、继电器等	套	1
5.3	输送线控制器件	含检测传感器、低压电气、磁开关、继电器等	套	1
6	管理软件	调度管理、物流控制软件	套	
6.1	数据管理分析系统软件升级		套	1
6.2	物流控制系统软件升级		套	1
6.3	业务管理控制系统软件升级		套	1
6.4	与计量生产调度平台接口	视觉分选单元、信息补录单元接口开发	套	1
7	设备专机外罩制作	外观工业外观设计及定制加工，与现有外观风格一致	套	1
8	配套升级改造内容		套	
8.1	系统线槽	升级区域系统主线槽、接头重新铺设	套	1

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
8.2	线缆、气路	控制箱位置移动，动力线	套	1
9	安装、调试、培训	安装、调试、培训费用还包含设备安装调试期间(正式验收前)包装、运输等费用)	项	1

5.3. 整箱报废流水线方案

5.3.1. 技术指标

5.3.1.1. 生产能力

新增的整箱报废流水线设计先进，产能显著提升，单相表报废处置节拍 40 秒/箱，单表节拍为 3.3 秒/只，远超改造前的 10 秒/只；三相和终端报废处置节拍 20 秒/箱，单表节拍为 5 秒/只，远超改造前的 10 秒/只。

表 5.3-1 整箱报废流水线产能表

报废对象	日报废能力(8h)	年工作时间(天)	年实际生产能力
南网 2015 版、2021 版 单相智能电能表	8640 只	200 天	172.8 万
南网 2015 版、2021 版 三相智能电能表	5760 只	30 天	17.28 万
南网 13 版集中器、负控 终端	5760 只	20 天	11.52 万

5.3.1.2. 系统寿命

整箱报废流水线的寿命不低于 20 年。

5.3.1.3. 运行时间

年运行时间不低于 2800h，最大连续工作时间不低于 168h。

5.3.1.4. 故障修复时间

系统故障的平均修复时间应少于 4h，最大修复时间应少于 72h。

5.3.1.5. 冗余备份

系统关键功能单元的设备有冗余备份或者其他应急措施，充分保证系统运行的可靠性。

5.3.1.6. 稳定性

整箱报废流水线预热时间：≤20min。

5.3.2. 系统布局

整箱报废流水线布局使用采用大开间设计，布置位置在园区内的报废后暂存区。设备布局示意图如下所示：

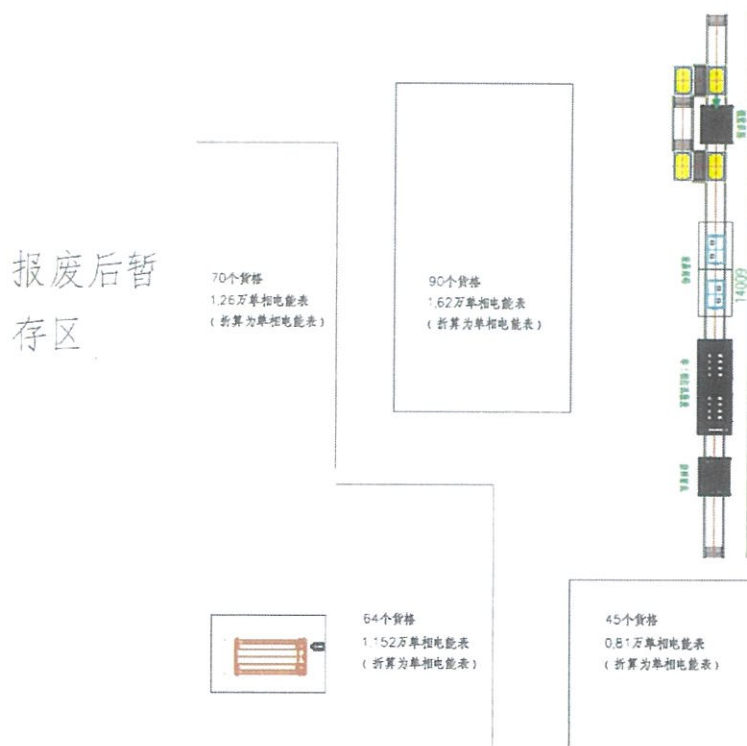


图 5.3-1 整箱报废流水线布局示意图

5.3.3. 工艺流程

人工通过计量生产调度平台下发整箱破拆任务至整箱报废流水线。人工将待报废电能表推至整箱报废流水线。

人工将待报废电能表以周转箱形式上线，自动化设备对整箱资产状态进行自动判定。若判定结果显示整箱资产信息均为待报废状态，设备将自动执行后续工序，包括整箱表计液晶屏的激光刻码、铭牌的压孔报废以及拍照留存等，以确保报废处置的规范性和可追溯性。若待报废资产状态存在异常，则将异常周转箱流转至异常缓存位，同时设备有声光报警，后续周转箱继续报废作业，异常周转箱由人工进行进一步排查和处理，确认异常周转箱无误后，周转箱重新进入视觉识别专机识别，以保障报废流程的准确性和完整性。

此外，针对烧表等无法识别表计状态的情况，设备具备直接报废作业模式，可屏蔽资产状态验证环节，直接进行液晶屏激光刻码和压孔报废处理，以适应特殊情况的报废需求，提高工艺流程的灵活性和效率。

整箱报废流水线可作为清洁分选流水线的备用报废处置流水线。当清洁分选流水线的裸表报废处置装置维护或故障时，该裸表报废处置装置停止工作，待报废电表通过裸表输送线直接输送至报废码表机进行装箱，并由落地式拆码垛机完成组垛动作，随后由人工将这些待

报废电表上线至整箱报废流水线，使其作为一个备份报废处置流水线。

5.3.4. 软件详细设计

5.3.4.1. 总体描述

报废系统用于报废任务管理、报废及过程中的数据处理与服务，完成控制软件与报废软件的信息交互，使输送系统与报废装置间的动作协调，执行报废任务，实现各功能单元要求；完成整箱报废流水线与计量生产调度平台的信息交互，试验完成后主动向计量生产调度平台上传报废数据信息。

整箱报废线收到计量生产调度平台下发的任务信息后，通过控制系统调度表进到相应报废单元后，指令通知线体根据报废方案完成报废业务，报废完成后报废系统产生的报废数据等可通过数据管理系统进行查询、统计分析，最后通过数据管理系统上传给到上层系统。

数据管理分析软件：对退运表资产信息、报废方案、报废结果等进行查询、统计及管理维护，具备数据导出、图表统计等功能。

物流控制软件：负责线体整体运转与调度，包括视觉识别、激光刻码、报废处置、视觉存档和辊筒输送控制等功能

业务管理控制软件：主要负责电能计量设备的报废，数据上传方案接收等功能。

5.3.4.2. 功能实现

实现电能计量设备上线、电能计量设备视觉识别、激光刻码、报废处置、视觉存档和物流输送等功能。

实现与计量生产调度平台的对接，对报废过程数据、报废结果的自动上传功能。

实现电能表信息的自动识别，通过信息识别从中间数据库中读入电能表的各项参数，并通过通讯接口自动获取电能表内部信息进行核对。

实现报废数据本地备份功能，备份容量不小于 6 个月。报废数据检索方便、管理安全。

实现设备运行日志及系统操作日志的记录及本地存储功能。具备完善的操作维护日志，自动记录报废方案、维护、手动操作、软件升级等信息。

实现对作业环节的异常情况，特别是影响人身、设备安全的，均有报警提示功能。报警信息实行分级控制，包括故障类型、故障点位置等信息并以不同颜色区分报警级别、类型等。故障界面能即时自动弹出。报警信息均至少储存 30 天。

实现对整箱报废线内各机械装置的异常检测功能。实时监控各个作业环节及设备运行状况，实时提供故障报警信息，便于及时发现并处理隐患和问题。运行过程中机械装置动作异常或被检品定位不准，应及时报警并停止动作，并将异常信息汇总到相应的分控室，待异常

排除后继续工作。

实现整箱报废线部分设备发生故障的情况下能够进行故障隔离，短时无法恢复正常时，不影响整箱报废线其它部分的运行。

实现对关键设备状态的记忆功能，在突然断电情况下，待来电后可以通过简单操作即可继续作业。

整箱报废线能调整运行方式，可人工下达报废任务，设定某个特定单元的处理过程，可实现单台装置控制操作。

实现系统用户及权限管理，保证系统操作安全。

实现对报废记录、报废情况统计等报表的输出功能。报表可导出为 EXCEL、WORD、PDF 文档保存。报表及与相关的系统交流的综合信息的设计，可采用南方电网公司规定的统一数据格式，也可按照用户要求提供相适应的报表。

5.3.4.3. 系统架构

报废系统用于报废任务管理、报废及过程中的数据处理与服务，完成控制软件与报废软件的信息交互，使输送系统与报废装置间的动作协调，执行报废，实现各功能单元要求，报废系统架构如下：

整箱报废线自身构成一个局域网，采用网络化控制，实现业务报废、物流控制及数据服务功能。业务报废主要实现对退运表的视觉识别、报废处置、激光刻码、视觉存档等；物流控制主要针对周转箱、退运表的物流输送等其他设备的逻辑控制；数据服务主要实现对外接计量生产调度平台以及对内连接业务报废和物流控制的数据交互，实现控制指令转发和业务数据存储。电气执行、软件控制、数据管理实现智能协调、分层控制，实现计划、调度、报废、监控、查询等智能化控制。

管理层负责接受计量生产调度平台下发的报废任务并上传报废结果，具备任务管理、系统监控、完成控制软件与报废软件的信息交互、完成整箱报废线与计量生产调度平台的信息交互等，是与所有外部系统交互的统一接口，所有对外的数据交换全部由管理层数据服务来完成处理；针对数据的查询统计、报表设计及打印、方案管理等与数据相关，不涉及任何的业务逻辑，仅仅只是对原始数据基本操作的一些处理由管理层的数据管理来完成。

执行层向上接受管理层的任务并生成指令，向下对设备层进行管理和控制，完成各项功能和性能的自动报废并处理、保存、上传过程中及报废结果的数据信息。执行层包含控制系统及业务清洁报废线。

控制系统实现对各功能单元设备动作及物流输送进行控制以及对各功能单元状态的监

控，重点在于运动控制、系统调度、系统监控等工作，并与报废软件配合完成电能表视觉识别、报废处置、激光刻码、视觉存档和物流输送等功能。

业务报废系统主要是控制电测硬件设备，与控制软件配合对电能表按相关规程进行报废处置、激光刻码等相关业务的报废，并从电测硬件设备上收集报废的数据按一定的算法处理后存储在本地并上报给数据服务。

设备层完成设备控制、机械动作及业务处理，包含 PLC、报废处理装置、相机光源等。设备完成动作、业务的执行后将测试数据、设备状态等自动上传至对应的软件系统，最终上传至管理层。

5.3.4.4. 报废系统组成

报废系统主要组成部分包括：控制系统、业务系统、数据服务和二维仿真四大业务功能模块；涵盖数据查询、方案管理及系统日志三个辅助功能；部分外围设备控制等。

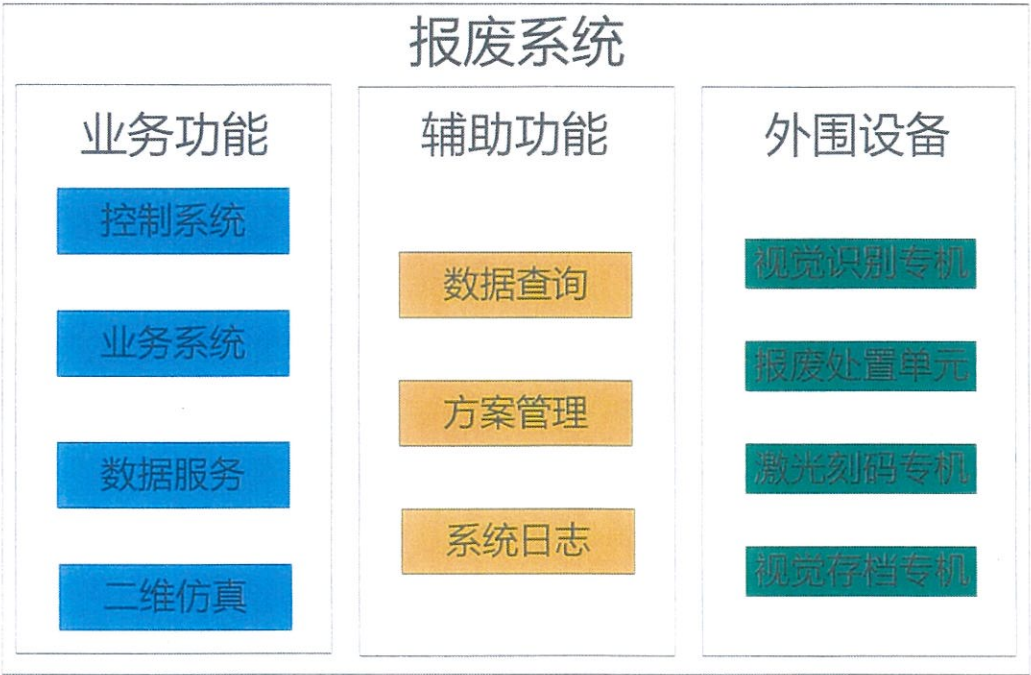


图 5.3-2 软件功能模块示意图

5.3.4.4.1. 调度控制

调度控制主要负责实现辊筒输送单元动作控制。

调度控制模块实现对工位的隔离和直通，当出现设备因故障不能及时维修解决时，需通过控制软件配置隔离，不影响和阻碍整个系统的物流输送和报废。

5.3.4.4.2. 报废业务

报废业务主要实现周转箱内的单相电能表、三相电能表或计量自动化终端的报废。

5.3.4.4.3. 数据服务

数据服务主要实现对内调度控制和报废业务的指令转发,对外实现与计量生产调度平台接口交互,以及对各个报废专机的数据接收、存储和报废数据上传等功能。

5.3.4.4.4. 三维仿真

通过三维仿真模拟各专机设备实际动作并展现在监控屏幕上,便于人员直观的观察流水线运行情况。

5.3.4.4.5. 辅助功能

1) 报废数据查询

整箱报废线产生的控制数据,报废数据以及相关日志和故障数据,需通过查询软件能方便浏览和查阅。

2) 报废方案

报废方案是被检电能表在报废前需对不同厂家的表,不同被检品类型、不同等级的表进行必要的配置,形成对应的报废方案。要求在计量生产调度平台下发报废任务,由人工关联当前报废任务和被报废品对应报废方案。当被报废品完全进满整个报废单元时,报废程序动态获取报废设备数据和自动接收匹配的报废方案,然后进行自动报废。

5.3.4.5. 报废系统设计要求

5.3.4.5.1. 软件设计方法及要求

软件设计方法必须保证系统的稳定性、可修改性和可重用性、应用软件系统应具有较长的生命周期。

选用结构化设计和面向对象设计的方法。支持 J2EE 或.NET 框架式部署。

报废系统采用主流的、成熟的并符合业界标准的正版软件产品,系统基于业界主流的操作系统。

采用模块化架构,确保系统的可扩展性。任何一个模块的维护和更新以及新模块的追加都不影响其他模块,且在升级的过程中不影响系统的性能与正常运行,保证系统可以稳定、平滑过渡。

5.3.4.5.2. 系统信息及编码

系统代码和信息编码应统一设计,应用中对于代码的变更,需统一进行变更。

系统信息编码应当满足于计量生产调度平台及营销管理系统的接口要求,宜采用同样的信息编码。

5.3.4.5.3. 数据完整性和一致性要求

待报废设备在整个系统的物流输送中，包括冲击报废，激光刻码，扫码识别等，系统实际投运期间，因各种原因，如程序因短时间断电恢复时和实际实物状态不符等；实物在报废后数据上传时可能造成数据丢失等，要求报废系统必须确保数据在整个系统控制中保持其数据的完整性和一致性。

5.3.4.5.4. 界面风格要求

采用风格一致的操作界面，布局合理，窗口的内容简单明了，提供的信息语言要通俗易懂、连贯一致。

操作具有层次感，功能分类清晰，显示画面根据流程，按层次结构或树型结构组织。操作人员调用任一画面不超过五次点击，重要功能可一次按键调出。

实时数据刷新周期不大于 1s。

实现动画仿真模拟画面、组态画面、故障信息等可视化展示并实时上传计量生产调度平台，便于作业人员实时掌握设备的运行状况。

软件界面主色调必须保持和公司主色调一致，同时需包含公司 logo 图标。

5.3.4.5.5. 系统出错设计要求

系统应有详细出错提示能力。

系统出错应有记录，并建立系统运行日志。

系统应具有较强的纠错能力。

5.3.4.5.6. 安全可靠要求

报废系统应运用先进实用的技术和设备并做好安全防护工作。采用操作权限安全管理策略，通过用户管理来保障安全性，即用户必须经过登录才能使用该系统，并在系统定义的权限范围内进行操作。

提供自动数据库备份功能，备份周期和时间可随时调整。系统可根据实际情况安排每周或每月将本周或本月自动备份的文件转移到外部移动备份设备上，并可随时进行过期数据的清理功能。

系统设计应满足 7×24h 连续运行的可靠性要求，应用服务器、数据库、控制模块等避免出现单点故障，支持手动恢复功能，恢复时间小于 15min，以便在系统发生错误时能够快速恢复正常运行。

各设备采用的通信介质应为有线方式，不能采用无线信号进行传输。

应能使系统管理员集中方便地配置、监视、控制、诊断整个系统，并且能够监视和控制

用户情况，快速定位故障点，及时消除隐患。

系统应具备安全管理机制，具有入侵防护、恶意代码防护、剩余信息保护、资源控制等措施，保证信息存储安全、信息传输和处理安全，保证系统能够正常运行，不被非授权访问，不被攻击破坏。

5.3.4.6. 报废系统性能指标

5.3.4.6.1. 系统响应指标

常规操作响应时间 $<10s$ ；

设置操作响应时间 $<15s$ ；

界面切换响应时间 $\leq 1s$ ，特殊情况下可 $\leq 3s$ ；

5.3.4.6.2. 系统可靠性指标

控制正确率 $\geq 99.99\%$ ；

系统年可用率 $\geq 99.5\%$ ；

系统故障恢复时间 $\leq 2h$ 。

设备负荷率及容量指标

在任意 30 分钟内，各服务器 CPU 的平均负荷率 $\leq 35\%$ ；

在任意 30 分钟内，各工作站 CPU 的平均负荷率 $\leq 35\%$ ；

报废数据备份、存储运行维护日志等数据在线存储 ≥ 6 个月。

5.3.4.6.3. 可维护性指标

对于不影响系统结构的一个软件功能修改在 5 个工作日内完成。

5.3.4.7. 硬件配置

整箱报废流水线的服务器利用现有的服务器。本项目不考虑新购服务器。

5.3.4.8. 软件配置

整箱报废流水线的服务器利用现有的数据库和操作系统。本项目不考虑新购数据库和操作系统。

5.3.4.9. 接口功能

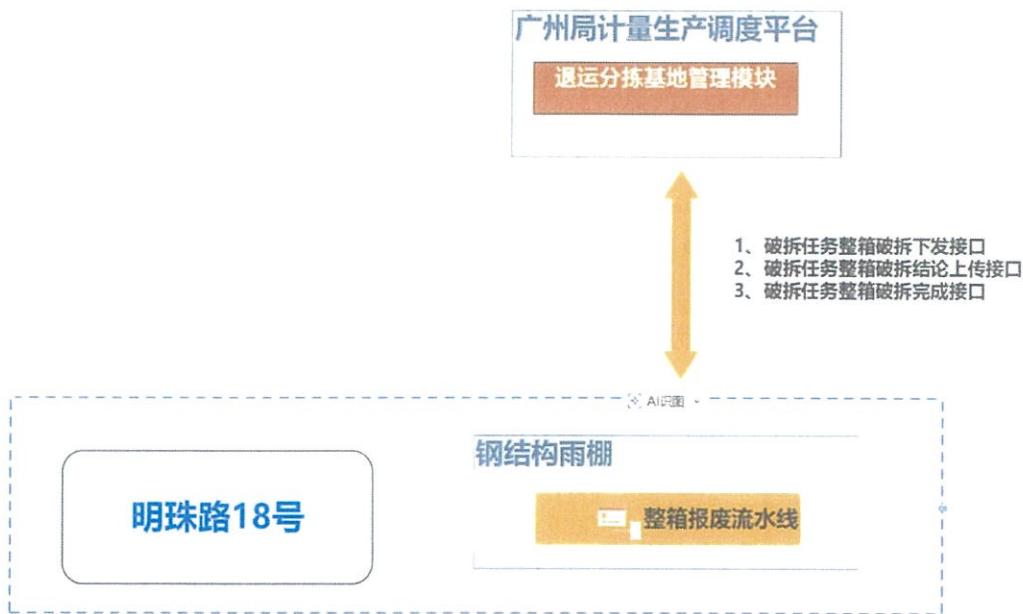


图 5.3-3 整箱报废流水线与计量生产调度平台接口功能清单示意图

整箱报废流水线与计量生产调度平台接口：

破拆任务整箱破拆下发接口：通过计量生产调度平台软件接口，接收计量生产调度平台下发的对应资产信息，包括报废标准、报废状态等。

破拆任务整箱破拆结论上传接口：将破拆结果、破拆前后照片通过计量生产调度平台软件接口上传至计量生产调度平台。。

破拆任务整箱破拆完成接口：将破拆任务完成信息通过计量生产调度平台软件接口上传至计量生产调度平台。

整箱报废流水线与计量生产调度平台接口功能清单如下：

序号	交互名称	源应用	目标应用	源到目标信息	应用交互描述	集成方式	集成频率
1	破拆任务整箱破拆下发接口	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	整箱破拆流水线	计量生产调度平台推送设备资产信息	用作退运分拣管理模块下发整箱破拆类型破拆任务	REST	实时
2	破拆任务整箱破拆结论上传接口	整箱破拆流水线	广州局计量生产调度平台计量设备管	上传破拆任务整箱破拆结论信息	用作整箱破拆流水线上上传破拆结论,包括破拆前和破拆后的照片上	REST	实时

序号	交互名称	源应用	目标应用	源到目标信息	应用交互描述	集成方式	集成频率
			理模块		传		
3	破拆任务整箱破拆完成接口	整箱破拆流水线	广州局计量生产调度平台计量设备管理模块	上传破拆任务整箱破拆完成信息	用作整箱破拆流水线上传破拆任务完成信息	REST	实时

5.3.5. 电控详细设计

5.3.5.1. 总体描述

电气控制系统是由各类电动机为动力的传动装置、自动化电气控制元件以及各类传感器组成的系统，通过对可编程控制器设计工艺控制流程，以实现生产过程按照设计流程运转的自动化控制系统。系统采用先进的设计理念，在保证满足工艺需要的前提下，以稳定性、高可靠性为宗旨，设计一套先进的电气控制系统。

根据整箱报废线的工艺流程、各单元的功能、性能要求、现场设备布置情况及空间特点，对电气控制系统进行总体设计。设计由可编程逻辑控制元件和继电器-接触器等执行元件组成的电气控制系统，实现自动化流水线的各种控制功能，满足工艺生产要求。通过设计确定 PLC 的功能要求、系统架构、系统配置、电气设备选型及主要元器件品牌范围等。

5.3.5.2. 系统功能

5.3.5.2.1. 基本功能

通过 PLC 对机械设备中开关量的控制完成对电能表报废工艺流程的控制功能、对设备的保护功能以及对设备运行状态的监视功能。

在整箱报废线中，PLC 与管理系统通过以太网通讯，将实时控制指令信息通过总线分配至相应的分控柜，分控柜内的分布式 I/O 系统将现场设备的实时动作信息通过总线上传给 PLC，PLC 经过处理后再将动作信息下发给相应的现场设备。

物流控制软件负责调度绑定了电能表的队列信息，并将此信息通过以太网实时传送给现场控制级的 PLC，PLC 根据收到的实时信息控制周转箱和皮带流向，并通过总线协议实现与现场分布式 I/O 系统的信息交互，完成对分散于现场的各种设备的自动化操作。通过 PLC 程序，可实现对皮带的自动调度、电能表的自动报废等功能。

现场操作终端的主要功能包括四个方面，一是实现系统运行方式即手动和自动功能的转换，二是系统启停和故障复位，三是完成对各个设备的手动操作，四是显示系统及设备的运行状态、故障信息等。通过接触摸屏按钮，可显示各专机画面的调用菜单，显示各部件的状态信息，可对设备进行复位，故障查看，初始化动作流程等。

配电柜、通信子站等设备不能占用生产空间场地，利用输送机下方空间摆放。PLC 硬件设备整体布局美观、整齐、统一。

5.3.5.2.2. 系统故障报警功能

PLC 提供各种故障报警指示并将告警信息上送至管理软件中，方便维护和操作人员快捷的查找故障原因。主要常见故障如下所述：

1) 急停故障

主控柜、现场操作终端上具有紧急停止操作功能。当出现紧急情况时，主控柜上的急停按钮按下，切断该主控柜控制的所有动力设备的动力电源并报警；现场操作终端上的急停按钮按下，该控制片区所控制的设备全部停止运行并报警。

2) 热继保护故障

当热继保护出现故障时，可以通过现场操作终端显示出来，简洁方便，便于操作人员及时发现故障原因，解决问题。热继保护是针对电机的一种保护措施，凡是有电机的部位，都需要对电机进行热继保护。比如输送线电机过热、机械手电机过热等异常情况下产生热继保护故障，通过组态软件将故障信息、故障位置显示在操作终端或主控中心电脑界面上，并能够报警提示。

3) 运行超时故障

凡是有气缸、电机、电磁阀等驱动装置的部位以及电测仪器、相机等执行机构的环节，都设置运行超时报警，比如挡停气缸升降不到位，移栽气缸升降不到位、相机不执行拍照指令。在出现超时故障后，报废工作流程运行受阻，设备机械动作运行超过一定时间，系统无法在设定的时间内接收到下一动作触发信号，系统判断为各工位运行不正常，将设备将停止运行并产生报警，系统判定为动作执行超时故障，并显示在现场操作终端或主控中心电脑界面上，通过系统诊断功能可定位并指示出具体故障位置，在现场操作终端可查询故障原因，实现故障显示、故障报警、信息维护等功能，为现场提供监控和维护的窗口，便于操作人员及时发现故障原因，解决问题。

4) 专机故障

专机设备在运行过程中可能会产生各种故障，一旦产生故障，该设备将停止运行并产生

报警指示，具体故障原因可以通过现场操作终端查询，便于操作人员及时发现故障原因，解决问题。

5) 条码读取故障

条码读取数据过程中可能因为条码扫描设备本身异常或条码损坏，造成读取不成功，输出扫描失败报警提示，便于操作人员及时发现故障原因，解决问题。

5.3.5.2.3. 系统诊断功能

系统出现总线故障时，PLC 的总线故障灯会闪烁，但是具体故障位置不能指示出来，因此系统在操作终端上提供系统诊断功能，可以帮助维护人员方便找出故障位置、获取故障信息。当系统总线网络出现故障时，诊断功能可以指示出现故障的从站。系统至少能够对以下常见的故障进行监控并通过界面显示：

- 1) PLC 系统故障；
- 2) I/O 访问故障；
- 3) 运行超时故障；
- 4) 通讯故障；
- 5) 变频器故障；
- 6) 热继保护故障；
- 7) 电源缺相故障；
- 8) 电机故障；
- 9) 启动器故障；
- 10) 伺服控制器故障；
- 11) 气压监测显示；
- 12) 设备急停状态显示；
- 13) 第三方设备通讯故障。

5.3.5.2.4. 系统监控功能

操作终端通过以太网与主控柜中的 PLC 连接，实现对各个设备的现场监控，还可以实现故障显示、故障报警、信息维护等功能，从而为现场操作人员提供了一个监控和维护的窗口。

1) 设备视图

通过图文结合方式反映各设备工作状态和技术参数、货物的运行位置和相应的货物信息等。

2) 操作画面

通过图形画面，对实际的设备进行手动的操作。

3) 故障报警

提供安全、防护装置的状态异常报警，并提供实时故障信息和历史故障信息的查询、报警分级。

4) 物流信息查询及维护

可以查询各设备当前物料的信息。

5) 系统网络诊断

提供网络各站点的状态显示，方便对整个网络进行监控。

6) 帮助画面

通过帮助信息，操作人员可以很快掌握现场操作终端的操作方法和操作注意事项。监控系统为不同的用户设置不同的密码和权限等级，每一用户只有在登录。通过验证后，才能对监控系统进行权限允许范围内的操作。

5.3.5.2.5. 系统抗干扰功能

采用钢制/铝合金电缆桥架，桥架中加装隔板使动力电缆和控制电缆分开铺设，电缆桥架之间采用铜质屏蔽铜网带连接，增加系统的抗干扰能力。

5.3.5.2.6. 系统安全防护

动力配电采用“三级供电”方式。即：配电柜至 PLC 主控制柜，主控制柜至现场分控柜，现场分控柜至设备电机的供电。每一级电力的传输均采用保护开关对下一级设备进行保护。配电柜主开关配置有欠压、过流等安全保护功能，柜门上的急停按钮与主开关的欠压线圈或分励线圈相联，急停按钮按下时，切断系统的动力电。动力柜需配置相关仪表，能显示个相电压、电流的实时状况，每个空开回路均需配置上电指示灯，显示回路的通断状态。

凡是可能影响人身、设备安全的，均设置防护栏、围栏、安全网等，设置安全警示牌，并有报警提示功能。配置符合相关规范和标准。所有的安全说明书及安全标志采用国际通用符号标识。各报废工位设备具有外罩防护，设备上的运动部件有安全保护措施，所设置的防护罩和防护栏有醒目的颜色标志，采用全防护且与整体设备协调。带金属外壳的设备有可靠的安全接地装置。

系统本身易受外界影响的部件、易对巡检人员、检修人员形成危险的安全隐患点，设计安装防护栏、设备检修跨越梯、输送线开启门、门控开关等安全措施。系统各主要测试单元均配置急停开关和状态指示灯。采用气动方式的机构，设置有过压和欠压自动报警保护装置。系统对工作过程中易出现差错，或者需要及时进行故障判断的部位，设置必要的视频监控设

施，自动监控故障点，并配合实现自动报警联动，保障整箱报废线运行安全。

PLC 软件系统应具备安全管理机制，具有入侵防护、恶意代码防护、剩余信息保护、资源控制等措施，保证信息存储安全、信息传输和处理安全，保证系统能够正常运行，不被非授权访问，不被攻击破坏。

整个整箱报废线，除以上安全防护措施之外，在地面通过黄色警示线的方式进行标示，与整箱报废线以外区域进行区分，提醒人员不随意进入整箱报废线区域。

5.3.5.2.7. 异常处理功能

系统的异常情况主要指设备异常，包括 PLC 的系统故障、伺服控制器故障、启动器故障、热继电器故障、电机故障、气缸故障及气压不足等。

除 PLC 系统故障直接由 PLC 系统故障指示灯（SF）显示外，其他故障均由报警指示灯指示，故障一旦发生，系统根据故障等级决定是否在当前点停止运行，报警指示灯红灯常亮，并伴有蜂鸣器响声。同时，对于影响设备运行和安全的故障信息，通过触摸屏弹出对应设备故障。

设备异常处理方式的操作台（HMI）终端处理方式。此时可按下急停按钮，依照触摸屏显示的故障信息排除全部故障，按复位按钮后红灯熄灭，若是自动状态，指示绿灯闪烁，按下启动按钮后，绿灯常亮，系统即可在断点继续运行；若是手动状态，指示灯黄灯常亮。

5.3.5.3. 系统架构

整体网络系统配置采用两层结构，上层通过以太网链接，是上位机、触摸屏和 PLC 的信息交互层。上位机与 PLC 的信息交互通过 OPC 实现，OPC 是包括一整套接口、属性和方法的标准集，用于过程控制和工业自动化系统。PLC 与 PC 软件之间的交互采用通用的 OPC 协议，部分 PLC 通过第三方的设备支持 OPC 协议。

下层为现场总线配置，现场分布式 I/O 通过该层实现与 PLC 的信息交互，基于开放式总线可实现从现场信号到控制室的数据通讯。采用先进可靠的现场总线技术，便于维护，降低布线安装成本，增强了系统开放性、兼容性、实时性和可扩展性。充分考虑操作使用、管理、维护的可视化、层次化，且操作界面友好，操作步骤简练，系统维护简便。

5.3.5.3.1. 网络系统架构

上位 PC 机和 PLC 在以太网上通过 OPC 通讯，进行物流调度方面的信息交互。触摸屏（HMI）也挂接在此网络，与 PLC 通过 TCP/IP 进行通讯，实现现场设备的手动控制、手自动切换、故障信息查看等操作。

5.3.5.3.2. 总线系统架构

采用分布式 I/O 结构，各分布式站点通过总线实现与 PLC 的联系，主站 CPU 与现场分布式 I/O 子站通过现场总线相连，CPU 完成各种通信功能和逻辑功能的运算处理工作，并控制子站 I/O 系统完成各种既定的逻辑动作，对分散于现场的各种设备实现自动化操作，如阻挡器、顶升装置、接驳装置、报废装置等。进而实现对电表的自动调度，电能表的自动报废等功能。如下图所示：

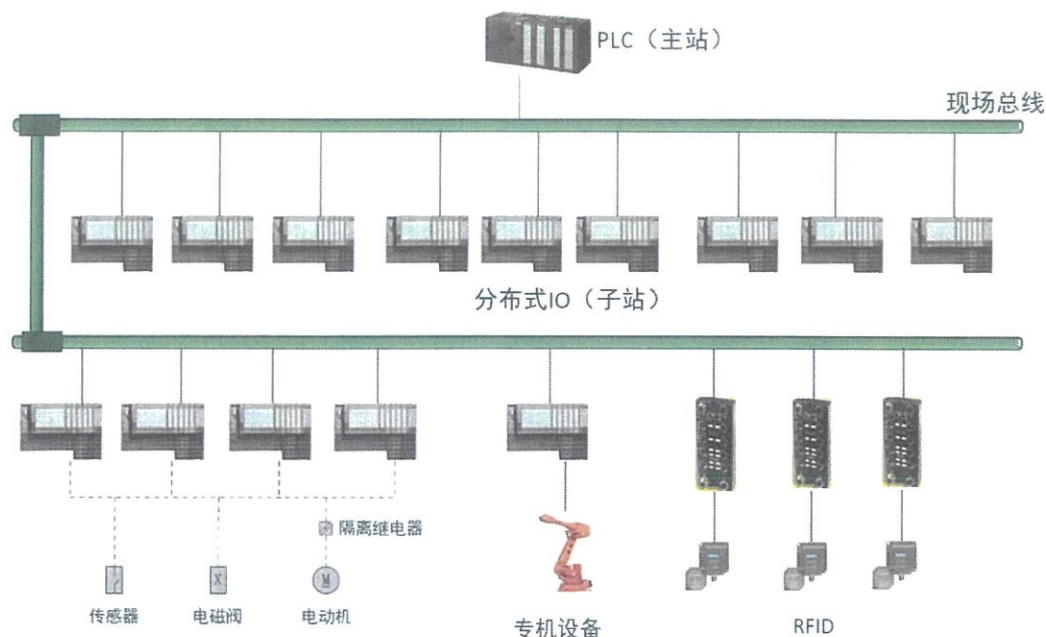


图 5.3-4 PLC 总线系统架构

5.3.5.4. 系统控制方式

PLC 采用大中型系列产品，通过以太网通讯接口跟上位调度计算机、监控计算机通讯，接受上位调度计算机下达的任务；底层通过总线方式与分布式 I/O 通讯，采集现场信号。PLC 提供了联机自动、单机自动、手动三种控制方式。

1) 联机自动

PLC 在联机控制方式下，由上位机下达物料输送命令，PLC 接收后实现对各输送设备的自动控制，包括电机启 / 停、执行机构的动作等，最终实现将货物从开始位置输送到目的位置，并对货物的数据信息进行信息跟踪，满足工艺流程的要求。

2) 单机自动

PLC 在单机自动方式下，通过现场操作员终端输入所输送的货物的源目标地址码和目标地址码实现对各输送设备的自动控制，包括电机启 / 停、执行机构的动作等，实现对物流和数据流的自动传输，最终满足在上位机离线时的输送任务，完成单机自动功能。

3) 手动控制

PLC 提供手动操作功能。在设备运行异常或设备维护情况下，操作人员可以在现场操作人员终端上对设备进行操作。

5.3.5.5. 系统组成

电控系统配置包括硬件和软件两部分，前者主要包括配电柜、控制柜（主控柜、分控柜、分布式 I/O 控制箱、接线盒）、现场操作终端、桥架等，后者主要包括 PLC 控制程序、触摸屏程序、电气原理图和端子接线图。

配电柜为各个单元分配电源；主控柜是整个电控系统的控制中心，负责协调分控柜和其他控制柜的工作；分控柜主要负责局部区域或者特殊专机的控制任务；部分分控柜内安装启动器和接触器，用于控制输送电机的启停；分布式 I/O 控制箱和接线盒负责采集和输出现场开关信号，使现场设备按一定逻辑动作；现场操作终端用于人机交互，显示设备运行状态、故障信息等；桥架用于线缆的敷设及屏蔽干扰保护作用。

此外各机构根据机械动作需要设置电磁阀控制气缸实现顶升、接驳、夹取等的动作；电感式接近开关检测托盘到位、离开信息以及托盘顶升的高、中、低位置信息；磁性开关检测气缸的到位信息。

控制程序采用模块化结构，相同功能单元采用相同的功能或功能块，每个工位都有独立的程序块，主程序负责调用这些程序块以实现系统各工位的协调运行。

5.3.5.6. 配置要求

5.3.5.6.1. 配电柜配置及要求

配电柜设总进线开关和各分路出线开关，主电源由场地装修时预留的主电源口接入主配电柜总进线开关，系统主配电柜对设备执行层设备进行供电。主开关有欠压、过流等保护功能，柜门上的急停按钮与主开关的欠压线圈或分励线圈相联，急停按钮按下时，切断系统的动力电。配电柜的柜门上设置电流表、电压表、指示灯、急停按钮、上/断电装置等。

5.3.5.6.2. 控制柜配置及要求

控制柜主要由 PLC、变压器、稳压源和低压控制器件组成，是系统控制的核心部分。PLC 和 24VDC 控制电源取自主空开的进线端，设备动力电切断的情况下，PLC、控制电源和网络都可以正常运行；该部分供电回路配置隔离变压器保护装置。电控柜照明、通风、散热良好，各控制柜内设置维修电源插座（220VAC/24V）。电源模块选型需经过行业内大规模实际应用验证，通过能源之星或其他节能认证，转换效率 90%以上。

5.3.5.6.3. 分布式控制箱配置及要求

分布式控制箱主要由分布式总线接口模块、I/O 模块和低压控制器件组成，总线接口模块是与 PLC 进行 IO 模块控制的通信站，通过现场总线与 PLC 通讯、读写数据、交换信息、采集控制传感器信号，控制电磁阀、中间继电器等低压电气元件动作的核心部件。控制箱为单独子站，在网络中独立使用，与其它子站互不干扰，内设低压断路器、照明灯、风扇等，与传感器及控制元件通过接线端子相联，内部接线做到美观，简洁容易维护。

5.3.5.6.4. 现场操作终端配置及要求

现场操作终端主要有触摸屏、电源指示灯、低压控制器件、二档转换开关及急停按钮组成，触摸屏是 PLC 与人交互的直接窗口，操作人员通过现场操作终端对现场设备状态进行监控，对设备进行启动、停止、信息查看、故障复位等操作，同时在紧急状态下进行急停操作防止设备损坏，当设备出现故障或需要进行维护的时候，可通过终端操作来完成手/自动模式转换、故障处理、信息维护等。

5.3.5.7. 主要电气设备的选型

5.3.5.7.1. PLC 系统

PLC 及有关设备应是集成的、标准的，按照易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩充其功能的原则选型。所选用的 PLC 应是在相关工业领域有投运业绩、成熟可靠的系统，PLC 的系统硬件、软件配置及功能应与装置规模和控制要求相适应。

通过详细分析工艺过程的特点、控制要求，明确控制任务和范围，确定所需的操作和动作，然后根据控制要求，估算输入输出点数、所需存储器容量、确定 PLC 的功能、外部设备特性等，最后选择有较高性能价格比的 PLC 和设计相应的控制系统。

5.3.5.7.1.1. 输入输出（I/O）设备

根据被控对象的功能要求，确定系统所需的输入、输出设备。整箱报废线常用的输入设备有接近开关、光电开关、磁性开关、压力开关、选择开关、按钮等，常用的输出设备有继电器、电磁阀、接触器、指示灯、变频器、伺服、步进电机等。

5.3.5.7.1.2. 输入输出（I/O）点数的估算

I/O 点数主要取决于 I/O 设备的数量，但根据工艺特点和要求，可以对实际的 I/O 数量进行适当调整。

I/O 点数估算时应考虑适当的余量，通常根据统计的输入输出点数，再增加 10%~20% 的可扩展余量后，作为输入输出点数估算数据。

5.3.5.7.1.3. 存储器容量的估算

存储器容量是可编程序控制器本身能提供的硬件存储单元大小，程序容量是存储器中用户应用项目使用的存储单元的大小，因此程序容量小于存储器容量。在设计阶段，设计选型时结合经验值及以下方案来估算存储器容量。

按数字量 I/O 点数的 10~15 倍，加上模拟 I/O 点数的 100 倍，以此数为内存的总字数（16 位为一个字），另外再按此数的 25% 考虑余量。大约需要 3M 的内存，实际应用为了处理速度更优选择 8M 的存储卡。

5.3.5.7.1.4. 控制器功能的选择

控制器的该选择包括运算功能、控制功能、通信功能、编程功能、诊断功能和处理速度等特性的选择。

1) 运算功能

整箱报废线 PLC 的运算功能主要包括逻辑运算、计时和计数功能、数据移位、比较等运算、数据传送等；同时具有与同位机或上位机通信的功能。

2) 控制功能

整箱报废线 PLC 的控制功能主要包括运动控制功能、比值控制运算等。PLC 主要用于顺序逻辑控制，根据需要也采用专用的智能输入输出单元完成所需的控制功能，提高 PLC 的处理速度和节省存储器容量。例如采用运动控制模块、RFID、条码枪等。

3) 通讯功能

PLC 系统支持多种现场总线和标准通信协议（如 TCP/IP），符合 ISO/IEEE 通信标准，是开放的通信网络。通信接口包括串行和并行通信接口（RS232C/422A/423/485）、RIO 通信口、工业以太网、常用 DCS 接口等；通信总线（含接口设备和电缆）1: 1 冗余配置，符合国际标准。

整箱报废线 PLC 的通信网络中，上级的网络通信速率大于 1Mbps，通信负荷小于 60%。通信网络采用以下形式：

a) 1 台 PLC 为主站，其他同型号 PLC 为从站，构成主从式 PLC 网络；

b) 专用 PLC 网络。

4) 编程功能

整箱报废线 PLC 系统根据需要选择离线编程方式或在线编程方式，采用梯形图和 SCL 相结合的编程语言，用梯形图编程负责控制逻辑的处理，例如电磁阀的动作；用 SCL 语言编程负责数据的处理，例如输送线上托盘 RFID 数据处理、指针的应用等。

5) 诊断功能

整箱报废线 PLC 系统的诊断功能包括硬件和软件的诊断。

硬件诊断通过硬件的逻辑判断确定硬件的故障位置，通过 PLC 的组态网络 CPU 诊断信息可以定位硬件故障。

软件诊断通过软件对 PLC 内部的性能和功能进行诊断，诊断的信息通过 PLC 上报控制系统进行硬件的维护、程序判断。

PLC 的诊断功能的强弱，直接影响对操作和维护人员技术能力的要求，并影响平均维修时间。

6) 处理速度

整箱报废线 PLC 的程序控制在 4M 以内，采用自上而下的扫描方式。扫描时间不大于 0.2ms/K，整个扫描的处理速度在 20ms 以内。

5.3.5.7.1.5. 选择机型

1) PLC 的类型

整箱报废线 PLC 采用模块型 64 位字长的控制器，输入输出点数采用模块式，带扩展功能。

a) 输入输出模块的选择

- 输入输出模块有扩展机架功能；
- 采用欧系 PNP 输入输出的传感器或控制元件；
- 采用晶体管或可控硅输出方式；
- 安装方式柜体挂装，导轨固定。

b) 电源的选择

- PLC 的供电采用外部电源供电，电源电压 220V；
- 总线电气隔离和安全电气隔离符合 EN61131-2 标准；
- 输入 120/230VAC 自适应电源；
- 输入抗过压，输出抗过压保护功能；
- 有启动和缓冲功能；
- EMC 兼容性、抗干扰能力强。

c) 存储器的选择

- PLC 采用大存储空间的 SD 卡，可储存项目数据、配方和文档。

2) PLC 性能要求

- a) 模块化设计，可按需要增加 I/O 模块；
- b) 通讯模块最少能扩展 4 个通讯口；
- c) 程序容量至少能有 200K 步；
- d) 程序的单步运行时间最大为 $0.3\mu\text{s}$ ；
- e) I/O 输入必须为 DC (0~24) V；
- f) PLC 运行出错时，有指示灯提示并有相关的 I/O 输出；
- g) 程序的编写采用模块化编制，每个 I/O 都要有相应的注解；
- h) 程序由每个功能段落组成，结构清晰，易于维护及扩展；
- i) CPU 的负载能力预留 50% 以上，现场 I/O 点数预留 25% 以上。

5.3.5.7.2. 低压电器

低压电器是一种能根据外界的信号和要求，手动或自动地接通、断开电路，以实现对电路或非电对象的切换、控制、保护、检测、变换和调节的元件或设备。低压电器可以分为配电电器和控制电器两大类，是成套电气设备的基本组成元件。低压配电设计所选用的电器，符合国家现行的有关标准，并符合下列要求：

- 1) 低压电器的额定电压不小于回路的工作电压，即 $U_e \geq U_g$ ；
- 2) 低压电器的额定电流不小于回路的计算工作电流，即 $I_e \geq I_g$ ；
- 3) 设备的遮断电流不小于短路电流，即 $I_{zh} \geq I_{ch}$ ；
- 4) 热稳定保证值不小于计算值；
- 5) 按回路起动情况选择低压电器，如，熔断器和自动空气开关按起动情况进行选择；
- 6) 验算电器在短路条件下的通断能力，采用安装处预期短路电流周期分量的有效值，当短路点附近所接电动机额定电流之和超过短路电流的 1% 时，计入电动机反馈电流的影响。

5.3.5.7.2.1. 断路器

断路器是控制电流通断的设备，主要应用于对线路及设备的保护，如果电路中出现过载、短路、欠压等故障时，断路器能迅速切断电源，保护线路、负载及相关设备的安全。整箱报废线断路器根据其使用配置有配电型断路器和电机保护型断路器。

1) 配电型断路器的选择

配电用断路器主要包括电源总断路器和负载支路断路器。选用时遵循以下原则：

- a) 线容许载流量不小于断路器的长延时动作电流整定值。断路器的长延时动作电流整定值取电线电缆容许载流量的 80%;
- b) 线路中最大起动电流的电动机的起动时间不大于 3 倍长延时动作电流整定值的可返回时间;
- c) 瞬时电流整定值 $I_{II}=1.1(I_{jx}+kI_{kI}I_{edm})$ 。其中: kI 为电动机起动电流的冲击系数, 一般取 $kI=1.7\sim 2$; k 为电动机的启动电流倍数; I_{edm} 为最大的电动机的额定电流。

以电源总断路器为例, PLC 设备总容量为 205kVA, 功率因数为 0.8, 实际功率为 164kW。根据公式功率=电压×电流×1.732(经验值), 空开的额定电流约为 250A。按照 80%的截流量, 空开电流约为 312A, 按空开的选型等级, 选用 400A 的塑壳断路器。相关参数如下:

- a) 壳架电流规格 630A;
- b) 分断能力可选 N: 25~45KA;
- c) 脱扣器类型 MA: 电磁脱扣器(用于 NS80-630);
- d) 极数可选: 3P;
- e) 安装方式: 固定式。

2) 电机保护型断路器的选择

电机起动电流通常是额定电流的几倍, 且具有一定的过载能力。为保障电机可靠地运行, 断路器的选择遵循以下原则:

- a) 以电机的额定电流来确定断路器的长延时动作电流整定值;
- b) 断路器的 6 倍长延时动作电流整定值的可返回时间大于电机的实际起动时;
- c) 断路器的瞬时动作电流整定值: 笼型电动机为 8~15 倍脱扣器额定电流; 绕线型电动机为 3~6 倍脱扣器额定电流。

以整箱报废线 0.75kW 的电机为例, 电机额定电流为 1.83A, 选用的电机保护断路器具有以下性能指标:

- a) 符合 IEC947 标准;
- b) 按钮式控制 0.1~32A 热磁型(带过载保护);
- c) 前置辅助接点: AE1(1NO 或 1NC);
- d) 分励脱扣模块: (220~240V);
- e) 外壳: (防护等级 IP41);
- f) 电流整定范围: 1.6~2.5A。

5.3.5.7.2.2. 接触器

接触器是一种通用性很强的自动电磁式开关电器,它可以频繁地接触和分段交直流主电路及大容量控制电路。在整箱报废线中其主要控制对象是电动机,与热过载继电器组合,可保护运行中的电气设备;与继电控制回路组合,可远控或联锁相关电气设备。

整箱报废线 PLC 主回路负载采用交流型,根据使用目的和要求选择交流接触器。其主回路参数、控制回路参数、辅助触点、电气寿命、机械寿命及工作制等相关选型参数如下:

- 1) 主回路参数额定工作电压: 380VAC;
- 2) 额定电流 9A;
- 3) 极数: 3 极;
- 4) 通断能力: 10A;
- 5) 绝缘电压: 10kVA;
- 6) 负载类型: 普通电机负载按照 AC-3 选型;
- 7) 线圈类型: 交流控制线圈 50/60Hz;
- 8) 电流规格: 0.9A;
- 9) 常开 (NO) 接点数: 1 个;
- 10) 常开常闭的组合: 1NO/1NC06-9A;
- 11) 电气寿命: 300 万次的电气寿命;
- 12) 机械寿命: 150 万次的机械寿命。

5.3.5.7.2.3. 热过载继电器

热继电器是电流通过发热元件产生热量,使检测元件受热弯曲而推动机构动作的一种继电器。在整箱报废线中主要用于保证电机能够得到既必要又充分的过载保护。

整箱报废线中热继电器用以保护长期工作制或间断长期工作制的电机,按电机的额定电流来选用。热继电器的整定值可等于 0.95~1.05 倍电机的额定电流,或者取热继电器整定电流的中值等于电机的额定电流,然后进行调整。整箱报废线中热继电器的选型如下:

1) 类型选择

热继电器从结构型式上选用三极式、不带断相保护的热继电器。

2) 额定电流选择

为保证电机正常运行及起动,保证电机的起动不致使热继电器误动,热继电器的额定电流略大于电机的额定电流。按 0.75kw 的电机、额定电流 1.83A 来选择,热继电器的电流在 1.6 到 2.5 安之间整定。

3) 热元件整定电流选择

根据热继电器型号和热元件额定电流,即可查出热元件整定电流的调节范围。通常将热继电器的整定电流调整到电机的额定电流;热元件电流调节到电机额定电流的 1.1~1.15 倍,例如,系统中用到额定电流为 1.8A 的电机,则选用整定电流 2.2A 的热元件。

4) 热继配置选择

- a) 手动/自动复位;
- b) 预接线组件;
- c) 独立安装端子排;
- d) 远程电气复位;
- e) 45mm 宽 0.1 到 18.5kw, 55mm 宽 15kw 到 30kw, 可与控制继电器、接触器进行组合;
- f) 接线端子: 螺钉接线端子, Everlink 接线端子。

5.3.5.7.2.4. 中间继电器

用于继电保护与自动控制系统中,以增加触点的数量及容量。它用于在控制电路中传递中间信号、电气隔离、信号转换和放大等。由于过载能力比较小所以一般是没有主触点的,它用的全部都是辅助触头。

整箱报废线选用的中间继电器采用直流供电,通过远程的低压控制高压实现安全控制,相关技术参数如下:

- 1) 控制电压 12VDC~30VDC;
- 2) 控制电流 10~30mA;
- 3) 主触点两组常开,两组常闭共用一组公共点;
- 4) 主触点电流 220VDC 不小于 10A, 24VDC 不小于 5A;
- 5) 主触点动作次数不少于 100 万次。

5.3.5.7.3. 传感器

整箱报废线采用的传感器主要有接近开关(电感式接近开关、电容式接近开关、光电式接近开关、磁性开关)以及行程开关、微动开关等。

5.3.5.7.3.1. 接近开关

接近开关是一种无需与运动部件进行机械接触而可以操作的位置开关,当物体接近开关的感应面到动作距离时,不需要机械接触及施加任何压力即可使开关动作,从而驱动交流或直流电器或给控制系统提供控制指令。

由于需要被检测的物品是金属（如托盘检测），整箱报废线选用电感式接近开关，用于 PLC 控制系统。采用直流供电，输出类型为 PNP 输出，相关参数如下表：

表 5.3-2 接近开关技术参数表

项目	技术参数
形状	圆柱型（金属外壳屏蔽、非屏蔽）
轴径	M8、M12
输出规格	直流、PNP、3 线式/2 线式
检测距离	4mm±10%、8mm±10%
应答频率	100Hz
电源电压范围	DC10~30V
消耗电流	15mA 以下
控制输出开关容量	200mA 以下，Y 型：10~200mA
动作状态	NO、NC（常开、常闭）
保护回路	逆接保护、浪涌吸收
周围环境温度	-25~+70℃（不结冰结露）
绝缘电阻	50MΩ以上（DC500V 兆欧表）

5.3.5.7.3.2. 光电开关

光电开关是传感器的一种，它把发射端和接收端之间光的强弱变化转化为电流的变化以达到探测的目的，具有体积小、功能多、寿命长、精度高、响应速度快、检测距离远以及抗光、电、磁干扰能力强的优点。

整箱报废线采用的光电开关有漫射式、对射式、镜面反射式。漫射式用于周转箱输送线十字路口的周转箱检测；对射式用于托盘输送线十字路口托盘检测；回归式反射用于电辊筒上周转箱的来料检测，相关参数如下表：

表 5.3-3 光电开关技术参数表

项目	技术参数
对射型	常规：0~5M
扩散反射型（漫反射）	常规：0~1M
回归反射型（带反光板）	常规：0~5M
防护等级	IP65 和 IP67
储存温度	常温型-20~+85℃
运行温度	常温型-10~+75℃
材料	外壳：塑料/金属
	电缆：PVR
输出状态指示	LED 指示灯
额定电压	12~24VDC，带极性反接保护
空载电流损耗	≤10mA
开关容量	≤200mA，带过载和短路保护
输出信号	PNP/NPN

项目	技术参数
最大开关频率	2500Hz

5.3.5.7.4. 触摸屏

触摸屏（HMI），主要用于对设备的手动操作和状态指示，采用的触摸屏相关性能参数如下：

- 1) 屏幕显示色彩 16.2M；分辨率 1028×800；
- 2) 15 寸屏幕，安装尺寸：454×289mm；
- 3) 通讯接口：USB 口、以太网接口；
- 4) 通讯协议：以太网、TCP/IP。

5.3.5.7.5. 条码扫描枪

条码扫描枪（条码扫描器），用于读取条码所包含的信息。条码扫描枪（条码扫描器）的结构通常为以下几部分：光源、接收装置、光电转换部件、译码电路、计算机接口。条码扫描枪（条码扫描器）的基本工作原理为：由光源发出的光线经过光学系统照射到条码符号上面，被反射回来的光经过光学系统成像在光电转换器上，使之产生电信号，信号经过电路放大后产生模拟电压，它与照射到条码符号上被反射回来的光成正比，再经过滤波、整形，形成与模拟信号对应的方波信号，经译码器解释为计算机可以直接接受的数字信号。

根据扫描方式，选择激光扫描枪。通过光学系统使激光二极管发出的激光折射或发出多条扫描线，其景深较大，扫描首读率和精度较高，扫描宽度不受设备开口宽度限制，传输速度快，性能稳定。相关参数如下：

表 5.3-4 条码枪技术参数表

项目	技术参数
类型	中距离
激光指示器光源	可见半导体激光（660nm）
最小分辨率	二维条码 0.19mm，一维条码 0.127mm
焦距	100mm
支持读取的条码规格	二维条码：QR、MicroQR、DataMatrix、GS1DataMatrix、PDF417、MicroPDF417、GS1Composite（CC-A、CC-B、CC-C） 一维条码：Code39、ITF、2of5（Industrial2of5）、COOP2of5、NW-7（Codabar）、Code128、GS1-128、GS1DataBar、Code93、JAN/EAN/UPC、TriopticCode39、CODE39FullASCII、Pharmacode
读取距离	二维条码 45 至 165mm，一维条码 45 至 195mm
读取查看范围	70mm×45mm
通讯方法	RS-232C、标准 TCP-IP
传输速度	9600、19200、38400、57600、115200bps
支持的协议	No-protocol、MC 协议、SYSWAY、TCP/IPDPCAN 环境耐受性

项目	技术参数
外壳防护等级	IP65
环境温度	0 至+45℃
电压范围	5~30VDC

5.3.5.7.6. 主要元器件

PLC 主控材料包括 PLC、输入输出模块、24V 直流电源、断路器、接触器、中间继电器、热（过载）继电器、过流继电器、电机启动器、变频器、伺服控制器、触摸屏、配电柜、控制柜以及指示灯、报警灯、普通按钮、急停按钮、接线盒等。

传感器主要包括电感式接近开关、电容式接近开关、磁性开关、光电开关、光纤式光电开关和行程开关等。

辅材主要有线缆、端子、线槽、接线盒、针形线鼻、Y 型线鼻、波纹管、波纹管接头、绝缘胶布、线缆固定座、号码管、热缩管、缠绕管等。

5.3.5.7.7. 电控柜制作要求

电控柜的施工、接线，应满足国家相关电气标准、规范的要求。

电控柜柜内元器件的布置、接线要求按照设计图纸进行。

在设备、元器件布置完成后，检验合格后再进行接线施工。

所有元器件须依据图纸贴上中文格式的功能或工位标签，标签材料及格式需统一设计。

电控柜面板统一开孔，线缆颜色严格按照国标配置，所有线头必须压接铜质线鼻后再接入端子，在可能存在危险的区域须粘贴警示标志。电控柜应包含以下辅助元器件：

- 1) 带安装板、底座、线槽；
- 2) 照明灯管及灯座；
- 3) 接线端子及其附件；
- 4) 熔断器及其底座；
- 5) 盘柜散热风扇及滤网；
- 6) 互感器、电压、电流显示仪表等；
- 7) 三孔、两孔插座；
- 8) 铭牌；
- 9) 三相多功能电力仪表（采集电量用）。

5.3.6. 功能单元详细设计

5.3.6.1. 接驳单元

5.3.6.1.1. 功能设计

接驳单元为周转箱输送系统，自动实现周转箱的输送以及相关信息及时上传。

可适配设备节拍差异，缓冲前后工序的节拍差，保障产线顺畅运行。

5.3.6.1.2. 性能设计

接驳单元的电动辊筒输送线每个分段 ≤ 1 米（特殊部位根据实际情况，分段长度最大不超过2米），每个分段至少由1个动力辊筒驱动。

电动辊筒输送线能够准确定位输送周转箱/垛至各个工位。周转箱/垛输送异常能够报警并输送出主线，在批次循环时候，能够自动输送回主线，无需人工搬箱作业，自动进入后续工位。

电动辊筒输送线的二次定位机构等采用气动方式驱动时，电磁阀放气需进行降噪处理。对气缸到位状态进行监测，监测气缸活塞运动至缸体两端的到位信息。如果出现磁性开关同时亮起或同时熄灭的情况，系统能够判定为气缸异常，通过报警提示。

直行输送的通道宽度至少为周转箱宽度的+20mm，保证周转箱输送顺畅，无卡阻现象。

输送线上的光电开关信号传递给 PLC，PLC 根据逻辑控制来控制电辊筒的启停，通过 PLC 给出变量状态，上位软件系统读取 PLC 状态来获取电辊筒的运转信号，实现对输送线异常的监测功能。

辊筒输送机设备外表美观、耐磨，为组合式结构，尽量减少焊接点。结构件喷塑处理，传动件、机加件等表面应做防锈保护工艺处理、表面美观，不允许有明显的划伤、碰伤、起皮、脱落等质量异常情况。

- 1) 辊筒输送线速度：能在（0~15）m/min 范围可设；
- 2) 输送线每个分段的承载能力大于满载负载重量的 1.5 倍；
- 3) 顶升移载机输送速度： ≥ 10 m/min；
- 4) 顶升移载机举升重量： ≥ 100 kg；

5.3.6.1.3. 专机设计

5.3.6.1.3.1. 辊筒输送线

辊筒输送机将周转箱/垛待检品输送到接驳单元的各个工位，满足各工位的处理。采用由微型电机置于辊筒体内部，依靠控制卡调速的电动辊筒作为驱动装置，通过多楔带带动无动力辊筒，实现周转箱的传送。

周转箱横向输送的辊筒输送机宽度为 $\leq 820\text{mm}$;

周转箱纵向输送的辊筒输送机宽度为 $\leq 550\text{mm}$ 。

5.3.6.1.3.2. 顶升移栽机

顶升移栽机实现货物在平行输送线之间的平移和垂直输送线之间的转弯动作,满足输送需求。

5.3.6.1.3.3. 设备及部件性能要求

1) 辊筒

- a) 单个电动驱动辊筒的功率 $\leq 50\text{W}$;
- b) 承重能力: 单件辊筒 $\geq 100\text{kg}$;
- c) 辊筒间距: 周转箱在各个方向摆放时保证底部支撑辊筒的件数 ≥ 3 件;
- d) 过渡缝隙: 辊筒之间的过渡缝隙尺寸小于输送方向周转箱长度的 $1/3$;
- e) 单件辊筒直径范围: $30\sim 80\text{mm}$;
- f) 电动驱动辊筒的噪音 $\leq 50\text{dB (A)}$;
- g) 辊筒材质选用不锈钢。

2) 多楔带

- a) 最大传动负载能力: 100kg ;
- b) 最大线重量: 0.008kg/rib/span ;
- c) 张力值: $30\sim 50\text{N/rib/span}$ 。

3) 型材脚架

- a) 机架和支架均采用铝型材制作;
- b) 脚架可调整, 可调高度 $\geq 10\text{mm}$;
- c) 脚架立柱型材线密度 $\geq 2.3\text{kg/M}$;
- d) 脚架立柱型材规格 $\geq 40\times 40\text{mm}$ 。

4) 控制卡

控制卡要求能够进行速度调节、旋转方向选择、启动信号输入、旋转方向信号输入、故障信号输出(可视解耦)、LED 状态显示、PNP 开关逻辑选择, 具有以下性能参数:

- a) 额定电压: 24VDC ;
- b) 电压范围: $18\sim 26\text{VDC}$;
- c) 容许的电压波动 3% , 推荐 $<1\%$;
- d) 额定电流: 2.0A , 最大启动电流(峰值) 5.0A 。

5) 磁性开关

- a) 额定电压: 24VDC;
- b) 电压范围: 12~30VDC;
- c) 电流范围: 10~30mA, 两线制。

6) 光电开关

- a) 额定电压: 24VDC;
- b) 电压范围: 12~30VDC;
- c) 电流范围: 10~30mA;
- d) 三线制 PNP 输出;
- e) 感应距离 10~100mm 可调。

7) 条码枪

- a) 类型: 中距离;
- b) 光源: 激光指示器, 可见半导体激光 (660nm), 高亮度红色 LED;
- c) 读取支持的条码: 一维码和二维码
- d) 二维条码: QR、MicroQR、DataMatrix、GS1DataMatrix、PDF417、MicroPDF417、GS1Composite (CC-A、CC-B、CC-C)
- e) 一维条码: Code39、ITF、2of5 (Industrial2of5)、COOP2of5、NW-7 (Codabar)、Code128、GS1-128、GS1DataBar、Code93、JAN/EAN/UPC、TriopticCode39、CODE39FullASCII、Pharmacode
- f) 焦距 100mm;
- g) 最小分辨率: 二维条码 0.19mm, 一维条码 0.127mm;
- h) 读取距离: 二维条码 45~165mm, 一维条码 45~195mm;
- i) 读取查看范围 (焦距): 70mm×45mm;
- j) 通讯方法: RS-232C、标准 TCP-IP;
- k) 传输速度: 9600、19200、38400、57600、115200bps;
- l) 支持的协议: No-protocol、MC 协议、SYSWAY、TCP/IPDPCAN 环境耐受性;
- m) 外壳防护等级: IP65;
- n) 环境温度: 0~+45°C;
- o) 电压范围: 5~30VDC。

8) 辊筒档停

- a) 升降采用气缸机构；
 - b) 挡板与周转箱接触面安装 POM 或工程塑料。
- 9) 顶升移栽机
- a) 载重：100kg；
 - b) 速度：0-15m/min；
 - c) 噪音：≤75dB；
 - d) 驱动形式：电辊筒；
 - e) 功率：≥100w。

5.3.6.2. 视觉识别专机

5.3.6.2.1. 功能设计

视觉识别专机可自动识别周转箱标识及箱内电表分布，对接计量生产调度平台相关接口，判定整箱电表的资产状态（确认是否为待报废资产），避免误报废。

智能相机精准拍摄箱内每台电表，识别电表铭牌位置、资产条码，采集电表核心标识信息，为后续压孔、刻码、拍照存档提供定位基准和数据支撑。

视觉识别专机配备的 RFID 识别组件和自动屏蔽组件，可批量读取周转箱内的电表资产信息，为业主提供数据支撑。

若判定整箱资产状态异常（非待报废）、电表定位失败或条码无法识别，及时触发声光报警，并将异常周转箱输送至异常缓存位，等待人工干预，后续周转箱继续进行报废工作；判定正常则向后续设备发送启动信号。

采集的电表标识、资产状态判定结果等数据，支持本地暂存，具备与计量生产调度平台对接接口，接口连通后可自动上传相关数据，确保数据可追溯。

5.3.6.2.2. 性能设计

与后续设备联动响应时间≤0.5 秒，无信号延迟、误触发，异常报警响应时间≤0.3 秒。

智能相机拍照响应时间≤0.5 秒。

可连续工作≥24 小时无死机、无数据丢失。支持断电后数据恢复，接口上传成功率≥99.8%。

5.3.6.2.3. 专机设计

视觉识别专机可实现资产状态判定、电表定位与信息采集、异常反馈和数据暂存等功能。具体技术参数如下：

表 5.3-5 视觉识别设备技术参数

项目	标准参数值
结构样式	工业铝型材+钣金外壳
挡停定位方式	气动
相机参数	像素不低于 1000 万
相机数量	1 个
智能识别信息	资产条码信息
工控机配置	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存： $\geq 16\text{GB}$ ； 显卡： $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量 $\geq 1\text{T}$ ； 其他： ≥ 2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；
工控机数量	1 台
操作系统	国产操作系统
工作表型	单相表、三相表、终端

5.3.6.3. 激光刻码专机

5.3.6.3.1. 功能设计

接收视觉识别设备发送的电表液晶屏位置信号，自动调整激光刻码机构角度和位置，精准对准液晶屏中心区域。

采用激光雕刻技术，在电表液晶屏上雕刻清晰的“废”字，雕刻深度以完全破坏液晶屏显示功能为准，确保无法恢复使用。

记录雕刻时间、电表标识、雕刻状态等数据，与压孔数据、识别数据关联，支持本地暂存和平台上传；雕刻完成后向拍照存档设备发送启动信号。

报废处置应满足广州供电局计量物资设备报废装置处置方案要求。

5.3.6.3.2. 性能设计

雕刻完成后可确保液晶屏完全损坏，无法正常显示，雕刻成功率 $\geq 99.9\%$ 。

连续工作 ≥ 24 小时无故障。

5.3.6.3.3. 专机设计

激光刻码专机技术参数如下：

表 5.3-6 激光刻码设备技术参数

项目	标准参数值
结构样式	工业铝型材+钣金外壳

项目	标准参数值
挡停定位方式	气动
激光刻码设备数量	4 台
激光器功率	10W
打标速度	>5000m/s
激光雕刻幅面	不小于 1/4 周转箱面积
烟雾净化	不少于两台，双净化头配置
过滤精度	0.3 微米
过滤效率	99.9%
净化噪音	≤55dB
工控机配置	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数≥8 核，主频≥2.8GHz，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存：≥16GB； 显卡：≥2G 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量≥1T； 其他：≥2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；
工控机数量	4 台
操作系统	国产操作系统
工作表型	单相表、三相表、终端

5.3.6.4. 报废处置装置

5.3.6.4.1. 功能设计

报废处置装置可对电能表铭牌条码位置冲压 1 个孔洞，破坏电能表铭牌条码和内部电路板。

报废处置装置压孔完成后，自动检测压孔效果（孔洞是否达标），记录压孔时间、电表标识、压孔状态等数据，支持本地暂存和平台上传，压孔失败则触发报警并等待人工处理。

报废处置应满足广州供电局计量物资设备报废装置处置方案要求。

5.3.6.4.2. 性能设计

压孔成功率≥99%，确保条码完全破坏、内部电路板有效损坏。

连续工作≥24 小时无机械故障，压孔机构磨损率低。

5.3.6.4.3. 专机设计

报废处置装置技术参数如下：

表 5.3-7 报废处置装置技术参数

项目	标准参数值
----	-------

项目	标准参数值
结构样式	工业铝型材+钣金外壳
挡停定位方式	气动
工作方式	整箱方式
破孔方式	锥形冲头
冲头材质	高耐磨合金钢
冲头直径	不小于 $\phi 8\text{mm}$
同时破孔数量	单相 12 只，三相/终端 4 只
破孔位置	下铭牌条码区域
电能表防脱机构	具备（防止从表箱定位槽中脱出）
工作表型	单相表、三相表、终端

5.3.6.5. 视觉存档专机

5.3.6.5.1. 功能设计

视觉存档单元可接收激光刻码设备发送的完成信号，自动对报废后的电表进行拍照，拍摄范围覆盖电表铭牌（含压孔）、液晶屏（含“废”字），确保照片可清晰识别报废痕迹。

视觉存档单元可自动检测拍摄照片的清晰度、完整性，若照片模糊、角度偏差、未完整拍摄报废痕迹，判定为拍摄失败，自动重新拍摄（最多重试 2 次），失败后触发报警。

拍摄完成的照片及相关数据（拍照时间、电表标识、报废状态）支持本地暂存，具备与计量生产调度平台对接接口，接口连通后可自动上传照片和数据，方便人工远程查验。

5.3.6.5.2. 性能设计

照片识别准确率 $\geq 99.8\%$ ，可清晰识别压孔痕迹、“废”字及电表条码，无模糊、反光、阴影，拍摄角度固定。

连续工作 ≥ 24 小时无拍照失败、数据丢失，适应车间光照变化（支持自动补光）。

支持断点续传，避免网络中断导致照片上传失败。

5.3.6.5.3. 专机设计

拍照存档设备技术参数如下：

表 5.3-8 拍照存档设备技术参数

项目	标准参数值
结构样式	工业铝型材+钣金外壳
挡停定位方式	气动
相机参数	像素不低于 1000 万
相机数量	1 个
工控机配置	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数 ≥ 8 核，主频 $\geq 2.8\text{GHz}$ ，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统；

	内存：≥16GB； 显卡：≥2G 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量≥1T； 其他：≥2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；
工控机数量	1 台
操作系统	国产操作系统
工作表型	单相表、三相表、终端

5.3.7. 设备配置清单

表 5.3-9 配置清单表

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
1	辊筒输送线	电辊筒驱动，输送速度 0~15m/min 可设，平稳输送，独立分段控制，传感器自动驱动，承重能力：单件辊筒≥100kg。	项	1
2	顶升移栽机	输送速度 0~15m/min 可设，平稳顶升、平稳输送	个	4
3	视觉识别专机			
3.1	结构组件		套	1
3.2	RFID 识别组件	整箱识别，单相 12 只，三相或终端 4 只，支持异常号段剔除。	套	1
3.3	自动屏蔽组件	有效阻断射频信号，避免设备内外信息串读。	套	1
3.4	周转箱信息识别模块		套	1
3.5	周转箱定位组件		套	1
3.6	相机	1200 万像素相机、镜头、供电适配器	套	1
3.7	光源	白色补光光源，含光源控制器	套	1
3.8	工控机	操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数≥8 核，主频≥2.8GHz，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存：≥16GB； 显卡：≥2G 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量≥1T； 其他：≥2 个千兆网口、含显示控制组件（不小于 27 寸显示器及支架等）、键盘、鼠标等配件；	台	1
3.9	辅料	线束、气路、线槽、螺钉、垫片、扎线扣等	套	1
3.10	识别软件	识别报废资产，判定信息是否正确，多表信	套	1

项目		标准参数值		
		息识别		
4	激光刻码专机			
4.1	结构框架组件		套	2
4.2	周转箱定位组件		套	2
4.3	激光刻码专机	绿光打标机, 光路模块 10W、冷水机	套	4
4.4	烟雾净化器	双头烟雾净化装置	套	2
4.5	工控机	操作系统: 安全自主可控操作系统; CPU: 安全自主可控国产化 CPU, 核心数 ≥ 8 核, 主频 $\geq 2.8\text{GHz}$, 支持国密算法 (SM2/SM3/SM4) 硬件加速, 适配国产操作系统; 内存: $\geq 16\text{GB}$; 显卡: $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出; 硬盘: 固态硬盘容量 $\geq 1\text{T}$; 其他: ≥ 2 个千兆网口、含显示控制组件 (不小于 27 寸显示器及支架等)、键盘、鼠标等配件;	台	4
4.6	辅料	线束、气路、线槽、螺钉、垫片、扎线扣等	套	1
5	报废处置装置			
5.1	单相结构组件框架	单相电能表整箱冲孔报废, 铭牌压孔	套	1
5.2	三相表结构组件框架	三相整箱冲孔报废, 铭牌压孔	套	1
5.3	单相报废冲头	气动控制、12 冲头	套	1
5.4	三相报废冲头	气动控制、4 冲头	套	1
5.5	周转箱定位组件		套	2
5.6	电能表防护组件	防护单相、三相电能表带出、防溅	套	2
5.7	辅料	线束、气路、线槽、螺钉、垫片、扎线扣等	套	1
6	视觉存档专机			
6.1	结构组件		套	1
6.2	周转箱信息识别模块		套	1
6.3	周转箱定位组件		套	1
6.4	相机	1200 万像素相机、镜头、供电适配器	套	1
6.5	光源	白色补光光源, 含光源控制器	套	1
6.6	工控机	操作系统: 安全自主可控操作系统; CPU: 安全自主可控国产化 CPU, 核心数 ≥ 8 核, 主频 $\geq 2.8\text{GHz}$, 支持国密算法	台	1

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
		(SM2/SM3/SM4) 硬件加速, 适配国产操作系统; 内存: $\geq 16\text{GB}$; 显卡: $\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出; 硬盘: 固态硬盘容量 $\geq 1\text{T}$; 其他: ≥ 2 个千兆网口、含显示控制组件 (不小于 27 寸显示器及支架等)、键盘、鼠标等配件;		
6.7	辅料	线束、气路、线槽、螺钉、垫片、扎线扣等	套	1
6.8	识别软件	报废表拍照留存	套	1
7	电气控制系统			
7.1	主站系统	包含主 CPU、电源模块、通信模块、电池、存储卡、机柜、I/O 模块、电气控制程序等	套	1
7.2	低压电器	继电器、接触器、开关电源等	套	1
7.3	现场检测元件	接近开关、光电开关、磁性开关等	套	1
7.4	现场操作终端	触摸屏等	套	1
7.5	配电柜	配电动力柜	套	1
7.6	接线盒、桥架及其他		套	1
8	调度管理、物流控制软件			
8.1	数据管理分析系统软件	报废表信息统计	套	1
8.2	物流控制系统软件		套	1
8.3	业务管理控制系统软件		套	1
8.4	与计量生产调度平台接口	任务接口、资产信息下发接口、报废表资产入库接口	套	1
8.5	运维工作站	★安全可靠要求: 1) 所提供 运维工作站 的标准不得低于《工作站政府采购需求标准(2023版)》及《操作系统政府采购需求标准(2023版)》(桌面操作系统部分)要求, 且CPU和操作系统的安全可靠等级不得低于 I 级, 详见中国信息安全测评中心 (www.itsec.gov.cn) 和国家保密科技测评中心 (www.nsstec.org.cn) 公告结果 (安全可靠测评结果详见附件二、附件三、附件四、附件五、附件六、附件七、附件八和附件九, 并以正式公告结果为准)。2) 所提供 运维工作站 的CPU、主板、内存、固态硬盘、显卡、操作系统等需采用安全可靠品牌, 符合安全可靠要求。	台	1

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
		3) 所提供运维工作站的数据库（如有）标准不得低于《数据库政府采购需求标准（2023 版）》要求，且数据库的安全可靠等级不得低于 I 级，详见中国信息安全测评中心（www.itsec.gov.cn）和国家保密科技测评中心（www.nsstec.org.cn）公告结果（安全可靠测评结果详见附件二、附件三、附件四、附件五、附件六、附件七、附件八和附件九，并以正式公告结果为准）。 4) 所提供运维工作站的中间件（如有）需要满足安全可靠要求。 运维工作站： 操作系统：安全自主可控操作系统； CPU：安全自主可控国产化 CPU，核心数≥ 8核，主频$\geq 2.8\text{GHz}$，支持国密算法（SM2/SM3/SM4）硬件加速，适配国产操作系统； 内存：$\geq 16\text{GB}$； 显卡：$\geq 2\text{G}$ 独显、双 DVI 输出； 硬盘：固态硬盘容量$\geq 1\text{T}$； 其他：≥ 2 个千兆网口、配显示器（不小于 27 寸）、键盘、鼠标等配件。		
8.6	车间数据采集单元	千兆 24 电口	台	1
8.7	分控室数据采集单元	千兆 24 电口，至少含 2 个万兆光口（含 2 个万兆单模光模块）。	台	1
9	其他配套内容			
9.1	工业外罩	4 台设备（6 个框架）工业外观设计及加工	套	1
9.2	气路改造	气源和管道施工等内容	套	1
9.3	信息显示屏	流水线生产进度展示	台	1
10	安装、调试、培训	安装、调试、培训费用还包含设备安装调试期间（正式验收前）包装、运输等费用	项	1

5.4. 气源系统改造方案

5.4.1. 技术指标

5.4.1.1. 系统寿命

- 1) 压缩机主机头及其轴承寿命 ≥ 50000 小时；
- 2) 设备应操作简便，易于维护、保养、故障率低；

- 3) 设备应具有安全保护装置，电源错相保护，自动停机保护，排气温度过高，电机过载，电流和电压过高保护。

5.4.1.2. 运行时间

设备应适用于 24 小时连续运转，断电恢复后可自动重新启动。

5.4.1.3. 故障修复时间

系统故障的平均修复时间应少于 4h，最大修复时间应少于 72h。

5.4.1.4. 冗余备份

系统关键功能单元的设备有冗余备份或者其他应急措施，充分保证系统运行的可靠性。

5.4.1.5. 噪音

气泵房对外辐射平均噪音必须小于 70 分贝。

5.4.2. 退运分拣流水线系统配套气源改造方案

在退运分拣流水线系统新增一台 45kw 的空压机，与现有机组进行并联，形成“一用一备”的高效运行模式。同时，对智能立库系统现有气路进行改造，通过新的连接管道和阀门配置，将退运分拣流水线气路与智能立库气路连通，实现对智能立库气源的备份，确保在智能立库气源出现问题时，退运分拣流水线气源能够迅速接管立库供气任务，保障整个线库生产的连续稳定运行。通过对气源和现有管路进行优化改造，调整布局，使整个气源系统更加合理，有效提升气源系统的稳定性和可靠性。

退运分拣流水线系统空压机房改造前后布局图如下：

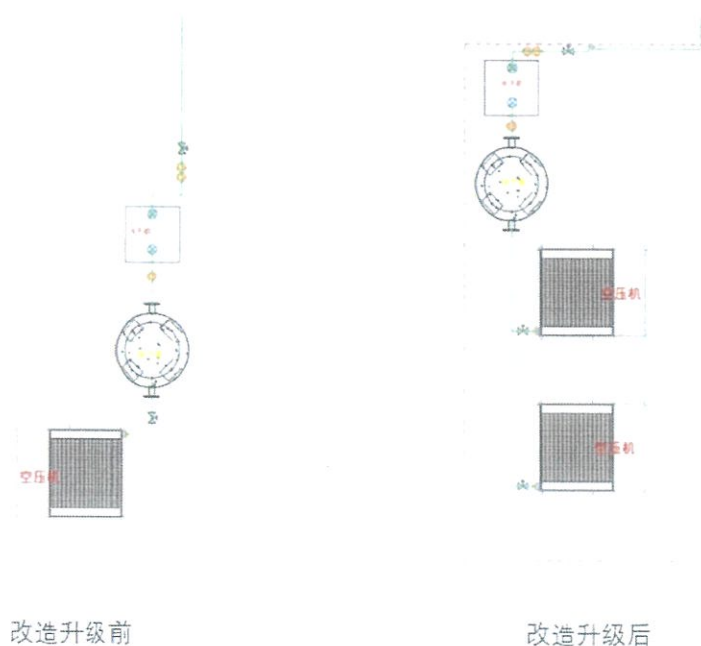


图 5.4-1 退运分拣流水线系统空压机房改造前后对比图

设备技术参数如下：

表 5.4-1 45KW 空压机技术参数

项目	标准参数值
功率	45KW
排气量	1.8-6.6m³ /min
冷却方式	风冷
工作方式	变频

5.4.3. 清洁分选流水线系统配套气源改造方案

在清洁分选流水线系统新增一台 30kw 的空压机，与现有机组进行并联，形成“一用一备”的高效运行模式，并进行管路改造，以优化气源分配和使用，有效提升气源系统的稳定性和可靠性。

清洁分选流水线系统空压机房改造前后布局图如下：

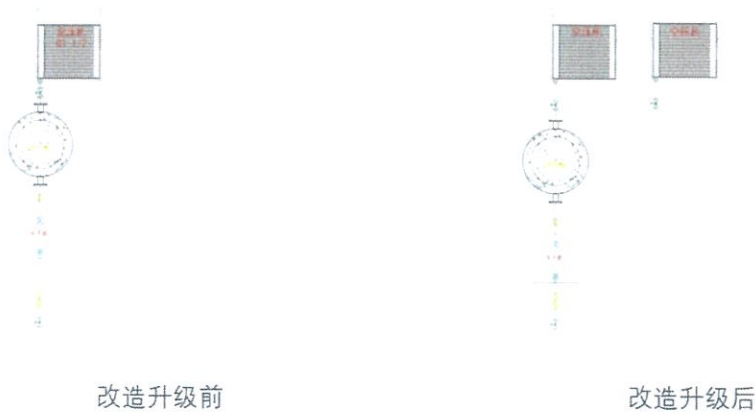


图 5.4-2 清洁分选流水线系统空压机房改造前后对比图

设备技术参数如下：

表 5.4-2 30KW 空压机技术参数

项目	标准参数值
功率	30KW
排气量	1.0-4.3m³ /min
冷却方式	风冷
工作方式	变频

5.4.4. 管道改造工程

气源管道在各楼层的天花板上走线，沿立柱引出到指定位置。

气源口气压需稳定，配置有压力表、安全阀等防护措施；供气质量为干燥洁净的压缩空气。各设备供气压力约 0.8Mpa，气路施工引至指定位置，在离地面 1 米高，安装球阀，球阀下方预留长度 0.5 米的高压气管。气路接口处气压不小于 0.8Mpa。管道工程具体要求：

- 1) 空压站出口处安装球阀；
- 2) 管道的阀门要选等径阀门，保证正常压损；
- 3) 所有管道要做管道标识；
- 4) 干燥机要做旁通管；
- 5) 设备系统做好排水管道；
- 6) 储气罐需并联式安装；
- 7) 两套系统出口要并联；
- 8) 车间架空压缩空气管道，宜沿墙和柱子敷设。其高度不应妨碍交通运输，便于检修；
- 9) 车间长距离直的压缩空气管道安装应有 0.003 的坡度；
- 10) 压缩空气管道尽量减少弯头和各类阀门的安装，提高气压稳定减少因管道因素造成的压力损失。

5.4.4.1. 管道

超级合金管道因其永不腐蚀的特性，光滑的内表面、全直径、内部导流等优化设计。可随时随地从产气端输送高品质的空气到使用端，保证下游设备及生产工艺的连续性和稳定性，专业为一流的生产工艺标准提供高品质压缩空气的铝合金压缩管道。采用比较新颖、美观、安全、节能、经济、可扩展的思路进行设计。

- 1) 铝合金材质，外涂环氧树脂，并且管子内部经过特殊处理，避免管子被氧化，使其光滑内表面，永不腐蚀；
- 2) 随时随地从产气端输送高质量的空气到使用端，保证下游设备及生产工艺的连续性和稳定性。同时，防腐蚀、免泄露特性，长时间运行，保证空气输送过程中的泄露，有效防止能量损耗；
- 3) 光滑的内表面、全直径、内部导流等设计，降低空气的流动阻力，使其管路压降减到最低，达到最佳流量，从而降低运行成本(压降每减少 1Bar,可减少装机功率 7%的能耗)；
- 4) 采用高性能 O 型封闭圈，确保最佳密封，无泄漏使用；
- 5) 所有管件接及接头可灵活调整，可拆卸和重复使用，保证了网管系统的可扩展性；

- 6) 可随时加装分流装置及支线管路，以便生产线的生产调整；
- 7) 下降侧面的连接设计，有效的消除了管路冷凝水污染的现象。

5.4.4.2. 管道安装

- 1) 管道安装堆放环境干净，无其他油水、水泥砂浆等污物；
- 2) 管道安装间歇或完成后，管端敞口处应及时封堵（特别是预埋接口处）；
- 3) 当管道穿越墙壁或楼板时，应配合土建工程预留孔洞。留空尺寸应符合规定：
 - a) 预留孔洞的尺寸宜比外径大 50~100mm；
 - a) 架空管道管顶上部的净空不宜小于 100mm。
- 4) 当管道穿过地下室或地下构筑物外墙时，应做采取严格的防水措施；
- 5) 输送饱和压缩空气管道，应设置能排放管道系统内积存油水装置。管道设坡度时，应有顺流方向的 0.002~0.003 的坡度；
- 6) 管路系统中应牢固安装各种支吊架，要保证活动支架、固定支架位置正确；
- 7) 管路系统及空压机房严格按照横平竖直来安装，并且按图纸施工；
- 8) 进入车间后的压缩空气管道，应安装控制阀门，并把压力表装在控制阀门后面，用量大的用户还需安装空气流量表；
- 9) 安装完毕的干管，不得有明显起伏、弯曲等现象，管外壁应无损伤；
- 10) 管道系统的坐标、标高的允许偏差应符合下表规定：

表 5.4-3 管道系统的坐标、标高允许偏差表

项目			允许偏差 (mm)
坐标	室外	架空或地沟	20
	室内	架空或地沟	10
标高	室外	架空或地沟	±10
	室内	架空或地沟	±5
水平管道弯曲度		DN>100	2‰，最大 50
		DN≤100	3‰，最大 80
立管铅垂度			5‰，最大 30
成排管道的间距			15

压缩空气管道架空敷设，应考虑与热力管道、煤气管道和其他动力管道的布置统一，尽量共架敷设。可沿建筑、构筑物外墙布置架空管道，也可穿越用气车间。可根据下表的要求来确定压缩空气管道与其他建筑物及管线的净距。

表 5.4-4 压缩空气管道与其他建筑物及管线的净距

名称	水平净距	交叉净距	名称	水平净距	交叉净距
给水管、排水管	0.15	0.10	氧气管	0.25	0.10

名称	水平净距	交叉净距	名称	水平净距	交叉净距
非燃气管	0.15	0.10	乙炔管	0.25	0.25
热力管	0.15	0.10	电	0.5	0.50
燃气管	0.25	0.10	穿有导线的电线管	0.10	0.10
			裸导线、滑触线	1.00	0.50

5.4.5. 设备配置清单

表 5.4-5 配置清单表

序号	设备名称	设备参数	单位	数量
1	空压机 1	新增 45KW 空压机, 实现退运分拣流水线气源互备, 排气量 $\geq 6\text{m}^3/\text{min}$	台	1
2	空压机 1 管路改造	现空压机、气罐、干燥机位置调整及管路改造及新增管道	项	1
3	空压机 2	新增 30KW 空压机, 实现清洁分选流水线气源互备, 排气量 $\geq 3\text{m}^3/\text{min}$	台	1
4	空压机 2 管路改造	现空压机、气罐、干燥机位置调整及管路改造及新增管道	项	1
5	立库空压机互备 管路改造	立库空压机与分拣线空压机互备, 管路改造	项	1
6	墙体破拆及修复工程	空压机入厂, 墙体破拆及修复, 分拣线和清洁线两处	项	2
7	安装、调试、培训	物流运输、包装、安装、调试、培训费用	项	1

5.5. 外观结构要求

供货尺寸以现场条件为准。

装置的铭牌应符合国家相关技术文件的规定, 装置应明示以下信息:

- (1) 产品名称及型号。
- (2) 出厂编号 (或设备编号)。
- (3) 生产日期。
- (4) 制造厂商 (或商标)。

根据下面示意图中展现的外观风格, 按照专机的实际尺寸设计外罩, 要求与示意图中的外观风格统一。外观风格示意图如下图所示 (最终实施方案以买、卖双方商定结果及现场实际条件为准):

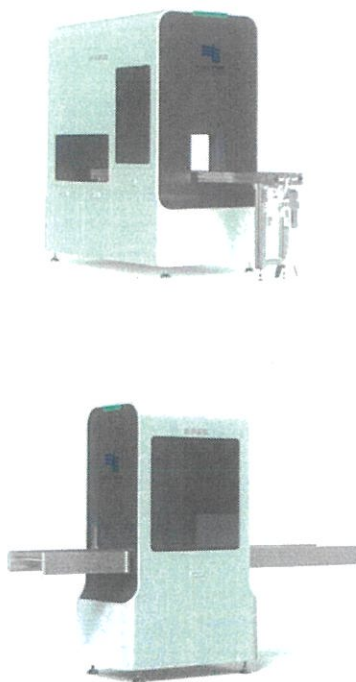


图 5.5-1 专机外观示意图

5.6. 可靠性要求

装置平均无故障时间不低于 7*24h，平均故障维修时间不高于 4h。装置的设计和结构应能保证在额定条件下使用时不引起任何危险。尤其保证：防电击的人身安全；防高温影响的人身安全；防火焰蔓延的安全；防固体异物、灰尘及水的保护。

易受腐蚀的所有部件在正常条件下应予以有效保护。任一保护层在正常工作条件下不应由于一般的操作而引起损坏，也不应由于在空气中暴露而受损。

装置应有足够的机械强度，装置电源应稳定可靠，并有短路保护、急停按钮等安全防护措施。

6. 试验要求(如有)

无。

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

参照中国南方电网公司视觉识别系统及广东电网有限责任公司相关要求。

9. 技术文件要求

无。

10. 技术服务要求

10.1. 安装调试和现场服务

10.1.1 货物到达广州后，由供货商(厂家)与购货方双方到场进行开箱验收，主要进行外观和货物数量检查，货物清单见合同书供货范围。

10.1.2 由买方安排合适时间，由卖方负责派技术专家到买方现场作技术服务。

10.1.3 卖方技术人员在现场除了应解答和解决由买方在合同范围内提出的问题外，还应详细解答图纸、设备性能及设备运行注意事项。

10.2. 培训

10.2.1 卖方应向买方提供进行设备的调试及就地培训。培训目标：买方技术人员能够熟练掌握设备的安装、测试、维护和使用。

10.2.2 供方承诺对各使用单位进行不少于两次的现场检测指导。

10.2.3 培训在买方所在地实施，买方负责提供培训环境、培训设施。卖方应提供教员、课程大纲、技术文件、图纸、参考资料、培训手册等。

10.3. 进度保证

10.3.1 卖方应标时，必须向买方提供设备供货计划时间表，包括供货数量、出厂验收时间、出厂时间、到货时间，所有时间以合同生效日为起点，以工作日为单位。买方将根据实际采购情况在最终合同内确定供货时间表。

10.3.2 合同签订后原则上 3 个月内将所有货物供给完毕，并完成全部设备的安装调试工作。

10.4. 质量保证和试验

10.4.1 质保期为三年，在质保期内设备如有问题卖方要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求。在质保期后卖方仍然负责所销售设备的终身维修售后服务。

10.4.2 在接到买方在设备使用过程中出现故障的信息后，当时作出处理意见或 8 小时内派出服务人员赶到现场处理。

10.4.3 供方提供设备的软件终身免费升级服务。

10.4.4 投标方应遵守本招标技术文件中各条款和工作项目的 ISO9001 质量保证体系，该质量保证体系已经过国家认证和正常运转。

10.4.5 当产品出现故障或用户有疑问时，生产厂必须在 24 小时内做出解答。如有必要时，生产商应在 48 小时内到达现场协助处理。

10.5. 包装、运输和储存

10.5.1 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。

10.5.2 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。

10.5.3 在包装箱外应标明需方的订货号、发货号。

10.5.4 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。

10.5.5 包装箱上应有明显的包装储运图示标志(按 GB/T 191)。

10.5.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

10.5.7 随产品提供的技术资料应完整无缺。

10.5.8 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料等（包括投标方的外购件在内）均应符合本招标技术文件的规定。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。

11. 主要元器件来源

投标方应按表 11 如实填写主要元器件来源。

表 11 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

12. 技术差异表

投标方应将所供物资与本招标技术文件有差异之处，无论优于或劣于本技术文件要求，均汇集成此表。

表 12 技术差异表 （投标方填写）

序号	招 标 文 件		投 标 文 件	
	条 目	简 要 内 容	条 目	简 要 内 容
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

投标方：_____ 盖章：_____

13. 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。

14. 附件一：特殊说明

特殊说明

序号	主要内容	要求	备注
1	供应商资格要求		
2	业绩要求		
3	注册资本要求		
4	样品图册要求		
5	售后服务条款		
6	培训要求		
7	安装条款		
8	物资生产、销售资格 (授权或代理)		
9	是否限价或相关要求		
10	质量管理体系要求		
11	其他		

15. 附件二：安全可靠测评结果公告（2023 年第 1 号）

2023年7月16日 设为首页 | 加入收藏 | English



中国信息安全测评中心
China Information Technology Security Evaluation Center

首页

机构

服务

请输入关键词搜索

安全可靠测评结果公告（2023年第1号）

2023-12-26 来源：中国信息安全网

根据《安全可靠测评工作指南（试行）》要求，现将安全可靠测评结果予以公布。自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2023年12月26日

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	麒麟920	深圳市海思半导体有限公司	E级
2	龙芯3C3000L	龙芯中科技术股份有限公司	E级
3	申威1621	无锡先进技术研究院	E级
4	龙芯3A4000/3B4000	龙芯中科技术股份有限公司	E级
5	龙芯3A3000/3B3000	龙芯中科技术股份有限公司	E级
6	申威SW421	无锡先进技术研究院	E级
7	申威S231	无锡先进技术研究院	E级
8	飞腾FT-2000	飞腾信息技术有限公司	E级
9	飞腾FT-2000	飞腾信息技术有限公司	E级
10	飞腾FT-2000+	飞腾信息技术有限公司	E级
11	鑫芯M500	海思技术有限公司	E级
12	飞腾FT-2000	飞腾信息技术有限公司	E级
13	麒麟9000C	深圳市海思半导体有限公司	E级
14	海光CB4-3G	海光信息技术股份有限公司	E级
15	麒麟990	深圳市海思半导体有限公司	E级
16	海光二号K6 8230/3250/3280/5280/7250/7260/7280/7285	海光信息技术股份有限公司	E级
17	兆芯ZX-4KX-U6780A/KH-37800D/KX-6640MA/KX-6640A	上海兆芯集成电路股份有限公司	E级
18	兆芯ZX-D KX-U5580	上海兆芯集成电路股份有限公司	E级

附录二、操作系统

序号	产品名称	制造商	安全等级
10	飞腾FT-2000+	飞腾信息技术有限公司	I级
11	盘古M900	海思技术有限公司	I级
12	飞腾云S2500	飞腾信息技术有限公司	I级
13	麒麟9006C	深圳市海思半导体有限公司	I级
14	海光C86-3G	海光信息技术股份有限公司	I级
15	麒麟990	深圳市海思半导体有限公司	I级
16	海光2号C86 3230/3250/3280/5280/7250/7260/7280/7285	海光信息技术股份有限公司	I级
17	兆芯ZX-E KX-U6780A/KH-37800D/KX-6640MA/KX-6640A	上海兆芯集成电路股份有限公司	I级
18	兆芯ZX-D KX-U5580	上海兆芯集成电路股份有限公司	I级

附表二：操作系统

序号	产品名称	制造商	安全等级
1	银河麒麟桌面操作系统V10 (内核版本5.4)	麒麟软件有限公司	I级
2	银河麒麟高级服务器操作系统V10 (内核版本4.19)	麒麟软件有限公司	I级
3	统信服务器操作系统V20 (内核版本4.19)	统信软件技术有限公司	I级
4	方德高可信服务器操作系统V4.0 (内核版本4.19)	中科方德软件有限公司	I级
5	方德桌面操作系统V3.1 (内核版本4.9)	中科方德软件有限公司	I级
6	统信桌面操作系统V20 (内核版本4.19)	统信软件技术有限公司	I级

附表三：集中式数据库

序号	产品名称	制造商	安全等级
1	达梦数据库管理系统V8.4	武汉达梦数据库股份有限公司	I级
2	PolarDB V2.0	阿里云技术有限公司	I级
3	TDSQL关系型数据库管理系统软件V8.0	腾讯云计算（北京）有限责任公司	I级
4	瀚高安全版数据库系统V4.5	瀚高基础软件股份有限公司	I级
5	虚谷数据库管理系统V11.0	成都虚谷伟业科技有限公司	I级
6	南大通用安全数据库管理系统GBase 8s V8.8	天津南大通用数据技术股份有限公司	I级
7	海金通用数据库管理系统（SeaboxSQL）V11.5	北京东方金信科技股份有限公司	I级
8	金仓数据库管理系统KingbaseES V8	北京人大金仓信息技术股份有限公司	I级
9	海量数据库G100管理系统V2.2	北京海量数据技术股份有限公司	I级
10	万景安全数据库软件V1.0	北京万景开源软件有限公司	I级
11	优炫数据库管理系统V2.1	北京优炫软件股份有限公司	I级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号：京ICP备14044185号-2

北京市海淀区上地西路8号1号楼 邮政编码：100085 电话：010-82341118 传真：010-82341100

16. 附件三：安全可靠测评结果公告（2024 年第 1 号）

2024年07月16日 星期三 | 加入我们 | English



中国信息安全测评中心

China Information Technology Security Evaluation Center



首页
机构
服务

安全可靠测评结果公告 (2024年第1号)

2024-05-20 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南（试行）》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2024年5月20日

附表一：中央处理器（CPU）（同一等级按产品名称首字笔画为序排列）

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	飞腾D255000C	飞腾信息技术有限公司	Ⅰ级
2	飞腾D2E2000	飞腾信息技术有限公司	Ⅰ级
3	飞腾D2C3000	飞腾信息技术有限公司	Ⅰ级
4	龙芯3A5000（DA版）	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅰ级
5	龙芯3A6000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅰ级
6	龙芯3C5000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅰ级
7	龙芯3D5000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅰ级
8	海光处理器C86-4G	海光信息技术有限公司	Ⅰ级
9	鲲鹏920 V200	深圳市海思半导体有限公司	Ⅰ级
10	鲲鹏9000C	深圳市海思半导体有限公司	Ⅰ级
1	龙芯2K2000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅱ级
2	卓易SW-4W831型MCU处理器	无锡先迪技术有限公司	Ⅱ级
3	兆芯处理器M1-40000	上海兆芯集成电路股份有限公司	Ⅱ级
4	海光处理器C86-4G-L	海光信息技术有限公司	Ⅱ级

附表二：操作系统（同一等级按产品名称首字笔画为序排列）

（一）桌面操作系统

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	方德桌面操作系统 V5.0（内核版3.4）	中科方德软件有限公司	Ⅱ级

3	飞腾D3000	飞腾信息技术有限公司	Ⅱ级
4	龙芯3A5000 (DA版)	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅱ级
5	龙芯3A6000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅱ级
6	龙芯3C5000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅱ级
7	龙芯3D5000	龙芯中科技术股份有限公司	Ⅱ级
8	海光处理器C86-4G	海光信息技术有限公司	Ⅱ级
9	麒麟920 V200	深圳市海思半导体有限公司	Ⅱ级
10	麒麟9000C	深圳市海思半导体有限公司	Ⅱ级
1	龙芯2K2000	龙芯中科技术股份有限公司	I级
2	申威SW-WY831型微处理器	无锡先进技术研究	I级
3	兆芯处理器KH-40000	上海兆芯集成电路股份有限公司	I级
4	海光处理器C86-4G-L	海光信息技术有限公司	I级

附表二：操作系统（同一等级按产品名称首字母笔画为序排列）

(一) 桌面操作系统			
序号	产品名称	送审单位	安全可靠等级
1	方正桌面操作系统 V5.0 (内嵌版本5.4)	中科方德软件有限公司	I级
2	统信桌面操作系统 V20 (内嵌版本5.10)	统信软件技术有限公司	I级
3	银河麒麟桌面操作系统 V10 SP1 (内嵌版本5.4)	麒麟软件有限公司	I级
(二) 服务器操作系统			
序号	产品名称	送审单位	安全可靠等级
1	华为云欧拉操作系统 V2.0 (内嵌版本5.10)	华为云计算技术有限公司	I级
2	阿里云服务器操作系统 V3 (内嵌版本5.10)	阿里云计算有限公司	I级
3	银河麒麟高级服务器操作系统 V10 SP3 (内嵌版本4.19)	麒麟软件有限公司	I级
4	腾讯云Linux服务器操作系统 V3 (内嵌版本5.4)	腾讯云计算（北京）有限责任公司	I级
5	新华点服务器操作系统 V6 (内嵌版本5.10)	中兴通讯股份有限公司	I级
6	高宁安全操作系统欧拉版 V6.0.99 (内嵌版本4.19)	北京高宁软件股份有限公司	I级
7	麒麟信安服务器操作系统 V3 (内嵌版本4.19)	湖南麒麟信安科技股份有限公司	I级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号：京ICP备14044185号-2

北京市海淀区上地西路8号院1号楼 邮编：100085 电话：010-82341118 传真：010-82341100

17. 附件四：安全可靠测评结果公告（2024 年第 2 号）

2024年7月16日 设为首页 | 加入收藏 | English



中国信息安全测评中心
China Information Technology Security Evaluation Center

首页

机构

服务

中国信息安全测评中心

安全可靠测评结果公告（2024年第2号）

2024-09-30 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南（试行）》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2024年9月30日

附表一、数据库（同一等级按产品名称首字母顺序为序排列）

（一）集中式数据库

序号	产品名称	测评单位	安全可靠等级
1	GaussDB V2.0 (集中式版)	华为云计算技术有限公司	四级
2	达梦数据库管理系统V9	中电科金信（北京）科技股份有限公司	四级
3	神通数据库管理系统 V7.0	天津神通通用数据技术有限公司	四级
4	南大数据库管理系统G100(简称：Vastbase G100) V9.0	北京南大通用数据科技股份有限公司	四级
5	瀚高数据库管理系统 V9.0	瀚高基础软件股份有限公司	四级
6	TaurusDB V2.0	华为云计算技术有限公司	四级

（二）分布式数据库

序号	产品名称	测评单位	安全可靠等级
1	平凯数据库企业版软件V7.1	平凯信息（北京）科技有限公司	四级
2	达梦数据库管理系统（分布式版）[简称：DMERPQ] V8.4	武汉达梦数据股份有限公司	四级
3	阿里云PolarDB数据库管理系统（分布式版）V2.0	阿里云计算有限公司	四级
4	金仓分布式HTAP数据库管理系统V3	中电科金信（北京）科技股份有限公司	四级
5	南大通用大数据分布式并行数据库系统[简称：GBase 8a MPP Cluster] V9	天津南大通用数据科技股份有限公司	四级
6	神通数据库管理系统（MPP集群版）V7.0	天津神通通用数据技术有限公司	四级
7	虚谷数据库管理系统 V12.0	成都虚谷商业科技有限公司	四级
8	腾讯云分布式数据库TDSQL管理系统V10.5	腾讯云计算（北京）有限责任公司	四级
9	GaussDB V2.0 (分布式版)	华为云计算技术有限公司	四级
10	GoldenDB数据库 V6	中兴通讯股份有限公司	四级

81

根据《安全可靠测评工作指南（试行）》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2024年9月30日

附表一、数据库（同一等级按产品名称首字母笔画为序排列）

（一）集中式数据库			
序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	GaussDB V2.0（集中式版）	华为云计算技术有限公司	Ⅱ级
2	金仓数据库管理系统V9	中电科金仓（北京）科技股份有限公司	I级
3	神通数据库管理系统 V7.0	天津神通通用数据技术有限公司	I级
4	海量数据库管理系统G100(简称 Vastbase G100) V9.0	北京海量数据科技股份有限公司	I级
5	瀚高数据库管理系统 V9.0	瀚高数据库股份有限公司	I级
6	TaurusDB V2.0	华为云计算技术有限公司	I级
（二）分布式数据库			
序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	平凯数据库企业版软件V7.1	平凯星辰（北京）科技有限公司	I级
2	达梦数据库管理系统（分布式版）[简称DMDCP] V8.4	武汉达梦数据股份有限公司	I级
3	阿里云PolarDB数据库管理软件（分布式版） V2.0	阿里云计算有限公司	I级
4	金仓分布式HTAP数据库软件V3	中电科金仓（北京）科技股份有限公司	I级
5	南大通用大规模分布式并行数据库集群系统[简称 GBase 8a MPP Cluster] V9	天津南大通用数据科技股份有限公司	I级
6	神通数据库管理系统（MPP集群版） V7.0	天津神通通用数据技术有限公司	I级
7	虚谷数据库管理系统 V12.0	成都虚谷伟业科技有限公司	I级
8	腾讯云分布式数据库TDSQL管理系统V10.3	腾讯云计算（北京）有限责任公司	I级
9	GaussDB V2.0（分布式版）	华为云计算技术有限公司	I级
10	GoldenDB数据库 V6	中兴通讯股份有限公司	I级
11	OceanBase数据库软件V4	北京奥星贝斯科技有限公司	I级

附表二、中央处理器（CPU）（同一等级按产品名称首字母笔画为序排列）

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	兆芯处理器MX-6000G	上海兆芯集成电路股份有限公司	I级
2	兆芯处理器MX-7000	上海兆芯集成电路股份有限公司	I级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号：京ICP备14044185号-2
北京市海淀区上地西路8号院1号楼 邮编：100085 电话：010-82341118 传真：010-82341100

18. 附件五：安全可靠测评结果公告（2025 年第 1 号）

2025年2月14日 设为首页 | 加入收藏 | English

中国信息安全测评中心

China Information Security Evaluation Center

品 首页

图 机构

号 服务

“请关注我们”

安全可靠测评结果公告（2025年第1号）

2025-03-14 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南（试行）》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2025年3月14日

附表一、中央处理器（CPU）（同一等级按产品名称首字母重为序排列）

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	飞腾腾龙55000C-E	飞腾信息技术有限公司	I级
2	龙芯3B6000	龙芯中科技术有限公司	I级
3	龙芯3C6000	龙芯中科技术有限公司	I级
4	申威威盛 H8-000	申威科技集团股份有限公司	I级
5	麒麟K90	深圳市海思半导体有限公司	I级
1	申威WE81（GC版）	申威科技集团股份有限公司	I级
2	龙芯处理器CK-USE805	上海龙芯集成电路股份有限公司	I级
3	龙芯处理器CK-ES405	上海龙芯集成电路股份有限公司	I级

附表二、操作系统（同一等级按产品名称首字母重为序排列）

（一）桌面操作系统

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	银河麒麟桌面操作系统V10 SP1（内核版本5.10）	麒麟软件有限公司	I级

（二）服务器操作系统

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	天翼云CTyunOS系统 V2.0（内核版本4.19）	天翼云科技有限公司	I级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案编号：京ICP备14044165号-2

北京市西城区上地西路9号 邮编：100085 电话：010-82241116 传真：010-82241100

83

19. 附件六：安全可靠测评结果公告（2025 年第 2 号）

2025年7月16日 设为首页 加入收藏 中文 | English



中国信息安全测评中心
China Information Technology Security Evaluation Center

首页

机构

服务

请输入关键词搜索

安全可靠测评结果公告（2025年第2号）

2025-08-22 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南 V3.0》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家网络安全技术研究中心
2025年8月22日

附表一、数据库（同一等级按产品名称首字母排序）

（一）集中式数据库

序号	产品名称	测评单位	安全可靠等级
1	阿里云数据库（RDS for PostgreSQL V2.0）	中移（苏州）软件技术有限公司	Ⅱ级
2	神通数据库系统 V2.0	天津神开高科技股份有限公司	Ⅱ级
3	星上的数据库管理系统 V2.1	深圳市普华计算机	Ⅱ级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号：京ICP备14044185号-2

北京市海淀区上地国际科技园3号楼 邮政编码：100085 电话：010-82341118 传真：010-82341100

21. 附件八：安全可靠测评结果公告（2026 年第 1 号）

2026年7月16日 | 设为首页 | 加入收藏 | English

中国信息安全测评中心

China Information Security Evaluation Center

首页

机构

服务

搜索

安全可靠测评结果公告（2026年第1号）

2026-01-16 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南 V3.0》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2026年1月16日

附表一、操作系统（同一等级按产品名称首字母为序排列）

（一）桌面操作系统

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	HarmonyOS V1.0 (内核版本HongMeng Kernel 1.11)	华为技术有限公司	四级
2	统信桌面操作系统 V25 (内核版本Linux Kernel 6.6)	统信软件技术有限公司	四级

（二）服务器操作系统

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	华为云操作系统 V2 (内核版本Linux Kernel 6.6)	华为云计算技术有限公司	四级
2	阿里云服务器操作系统V4 (内核版本Linux Kernel 6.6)	阿里巴巴集团	四级
3	新华三服务器操作系统V7 (内核版本Linux Kernel 6.6)	中兴通讯股份有限公司	四级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号：京ICP备14044165号-2
北京市昌平区上地西路8号 邮编：100085 电话：010-82341118 传真：010-82341100

86

22. 附件九：安全可靠测评结果公告（2026 年第 2 号）

2025年7月16日 | 设为首页 | 加入收藏 | English

中国信息安全测评中心

China Information Technology Security Evaluation Center

首页

机构

服务

联系我们 | 网站地图

安全可靠测评结果公告（2026年第2号）

2026-05-26 来源：中国信息安全测评中心

根据《安全可靠测评工作指南 V3.0》要求，现将安全可靠测评结果予以公布，自发布之日起有效期三年，特此公告。

中国信息安全测评中心 国家保密科技测评中心
2026年5月26日

附表一、人工智能训练推理芯片（同一等级按产品名称首字母排序为序排列）

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
2	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
3	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
4	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
5	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
6	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
7	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
8	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级
9	昇腾910	深圳市海思半导体有限公司	I级

附表二、数据库（同一等级按产品名称首字母排序为序排列）

（一）集中式数据库

序号	产品名称	送测单位	安全可靠等级
1	达梦数据库管理系统 V9	武汉达梦数据库股份有限公司	I级
2	平安RASESQL集中式数据库软件 V3	平安科技（深圳）有限公司	I级
3	阿里云PolarDB数据库管理系统（MySQL版） V2.0	阿里巴巴有限公司	I级
4	海康数据库管理系统（简称：SeaboxSQL）V2.1	北京东方金信科技股份有限公司	I级

6	DCU-3G	海光信息技术有限公司	Ⅱ级
7	KCC-V100X 芯片	上海天微半导体股份有限公司	Ⅱ级
8	MXC600	沐曦集成电路(上海)股份有限公司	Ⅱ级
9	PH100	摩尔线程智能科技(北京)股份有限公司	Ⅱ级

附表二、数据库(同一等级按产品名称首字母笔画为序排列)

(一) 集中式数据库

序号	产品名称	制造商	安全可靠等级
1	达梦数据库管理系统 V9	武汉达梦数据库股份有限公司	Ⅱ级
2	平安RASESQL集中式数据库软件V3	平安科技(深圳)有限公司	Ⅱ级
3	阿里云PolarDB数据库管理系统(MySQL版) V2.0	阿里云计算有限公司	Ⅱ级
4	海鑫数据库管理系统(简称: SeaboxSQL)V21	北京东方金信科技股份有限公司	Ⅱ级
5	磐维数据库V3.0	中移信息技术有限公司	Ⅱ级
6	GoldenDB Life数据库V7	中兴通讯股份有限公司	Ⅱ级
7	OceanBase数据库软件(集中式版) V4	北京奥星贝斯科技有限公司	Ⅱ级
8	TaurusDB V3.0	华为云计算技术有限公司	Ⅱ级

(二) 分布式数据库

序号	产品名称	制造商	安全可靠等级
1	达梦数据库管理系统(分布式版) V9	武汉达梦数据库股份有限公司	Ⅱ级
2	泰山分布式数据库管理系统V23	深圳计算科学研究院	Ⅱ级
3	GaussDB V3.0(分布式版)	华为云计算技术有限公司	Ⅱ级
4	GoldenDB数据库V7	中兴通讯股份有限公司	Ⅱ级
5	工业时序数据库管理系统(简称: TimechoDB) V2.0	天谋科技(北京)有限公司	Ⅱ级
6	天翼云TeleDB数据库软件V5.1.9	天翼云科技有限公司	Ⅱ级
7	中盾微联UPDRDB分布式数据库管理系统V2	中盾微联股份有限公司	Ⅱ级
8	华为云DWS数据库软件 V6	华为云计算技术有限公司	Ⅱ级
9	阿里云云原生数据库AnalyticDB PostgreSQL版V2.0	阿里云计算有限公司	Ⅱ级
10	南大通用多模态数据库管理系统(简称: GBase 8c)V6	天津南大通用数据技术股份有限公司	Ⅱ级
11	墨环分布式数据库软件Transwarp ArgoDB V6	墨环信息科技(上海)股份有限公司	Ⅱ级
12	海鑫数据库管理系统(分布式版)(简称: SeaboxSQL)V21	北京东方金信科技股份有限公司	Ⅱ级
13	DolphinDB数据库软件 V2.0	浙江智融科技股份有限公司	Ⅱ级
14	GoldenDB EBASE V3	中兴通讯股份有限公司	Ⅱ级
15	Kingrow(金码)数据库V6	北京自然原数科技有限公司	Ⅱ级

网站地图 | 联系我们 | 人才招聘

中国信息安全测评中心 版权所有 备案号: 京ICP备14044185号-2

北京市海淀区上地西路6号1号楼 邮编: 100085 电话: 010-82341118 传真: 010-82341100