

深圳龙电华鑫控股集团股份有限公司
国网/南网单相电能表组装包装自动生产线
技术要求

2023-12-27

1 总述

1.1 乙方应仔细阅读本技术要求，提供产品应满足要求。本技术要求提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，乙方应提供符合本要求和工业标准的优质产品。

1.2 本要求要求的技术指标与乙方所执行的标准发生矛盾时，按较高指标执行。

1.3 乙方提供产品认定的主要技术文件、产品主要技术参数表和设备配置表。

1.4 乙方无条件承诺甲方对技术方案的修改。

1.5 乙方提供的设备或附件如需向第三方外购时，乙方应对外购设备或附件全权负责（主要包括质量、安装、维护等），并提供相应的出厂和验收证明。

1.6 本技术要求未尽事宜，由甲、乙双方协商解决。

2 总体要求

根据龙电华鑫福永工厂实际场地的布局，结合国网/南网单相电能表制造工艺流程，设计自动化装配线与包装线，并将装配线、调检线（已有）、包装线串联起来，实现一个流生产。通过自动化的导入，减少人工作业，降低产品制造成本，提高生产效率，保证产品质量。国网/南网单相电能表装配线、包装线整体设计产能不低于 550 台/小时，各工序数据可实时上传 MES 系统，同时保证数据能可视化展示；线体整体采用模块化设计，方便运输搬运，风格统一、美观大方、布局合理，具有可参观性；各模块自动化装备保证运行流畅，界面操作方便、直观，软件应采用模块化架构设计，确保系统的可靠性及可扩展性；

2.1 适用对象

适用对象：国网/南网单相电能表

2.2 场地条件

场地面积：400 m²。

地面设施：地板具有防静电功能。

地面（或楼面）承重：350kg/m²，地面平整度要求：≤±3~5mm。

可使用净高度：大于 3.0m。

2.3 环境要求

该系统的各设备运行需满足一下环境类指标要求。

温度：23±2℃

湿度：40%—60%

平均噪音：≤70 分贝。

2.4 系统基本要求

- 1) 设备必须有应急措施，充分保证系统运行的可靠性。
- 2) 设备可独立运行。
- 3) 整体可靠性应满足年运行时间不低于 250 个工作日（每天运行 11 小时）。
- 4) 系统的故障平均修复时间不超过 8 小时。
- 5) 设备平均噪声指标不得超过 70 分贝。

2.5 整体技术指标

2.5.1 生产效率

该系统的生产效率不低于设计最低值。

2.5.2 误检率

该系统的误检率应低于 1%。

2.5.3 错检率

该系统的错检率应为 1%。

2.5.4 噪音

八小时等效声级不超过 70dB（A）。

2.5.5 稳定性要求

- 1) 该系统的预热时间不大于 30 min。
- 2) 负荷点切换过程的稳定时间应小于 10s。

2.5.6 电气绝缘要求

参照 JJG 597 试验要求。

3 基本原则

3.1 自动化

该系统应能全自动实现接驳、检测检定、传输控制等功能。检测过程中可以

进行人工更换模块，主控软件仍能够与人工干预的结果进行衔接，自动进行参数初始化与后续性能检测，实现模块互换性的检测。

在协同运行与脱离运行状态切换时能够通过主控计算机进行控制，自动实现脱离运行与协同运行的切换，物理脱离时也是通过电气化设备辅助实现，脱离过程由主控计算机控制完成，整个过程具有良好的交互界面，部分关键过程需增加专用的监测装置，实时监控整个过程，监控关键连接处的物理状态。

3.2 抗干扰性

该系统应具有抗强扰的能力，可以工作在严酷的电磁环境中，并且对雷击干扰、快速脉冲群，静电等都有较高的防护等级。

3.3 可靠性

该系统内各机械装置，均应具有异常检测功能。运行过程中机械装置动作异常，应及时声、光报警并停止动作，并将异常信息汇总到相应的控制室，待异常排除后继续工作。

关键模块（环节）故障时应有应急处置方案。

3.4 安全性

应明确指出设备本身易受外界影响的部件，以及易对巡检人员、检修人员形成危险的安全隐患点，并相应采取外罩保护仓、安装防护栏、门控开关等安全措施。设备可接触到的外部金属部分，均要求可靠接地。各主要测试单元均应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。

3.5 可追溯性

应实现设备的有序化管理及数据的可追溯性，能够查询检测系统运行的历史数据和各类事件，并通过准确、完整的检测数据记录，有效保证检测结果的质量。

3.6 可扩展性

应具有较强的可扩展性，可根据检测工作量的大小和检测项目内容进行扩充。

3.7 美观性

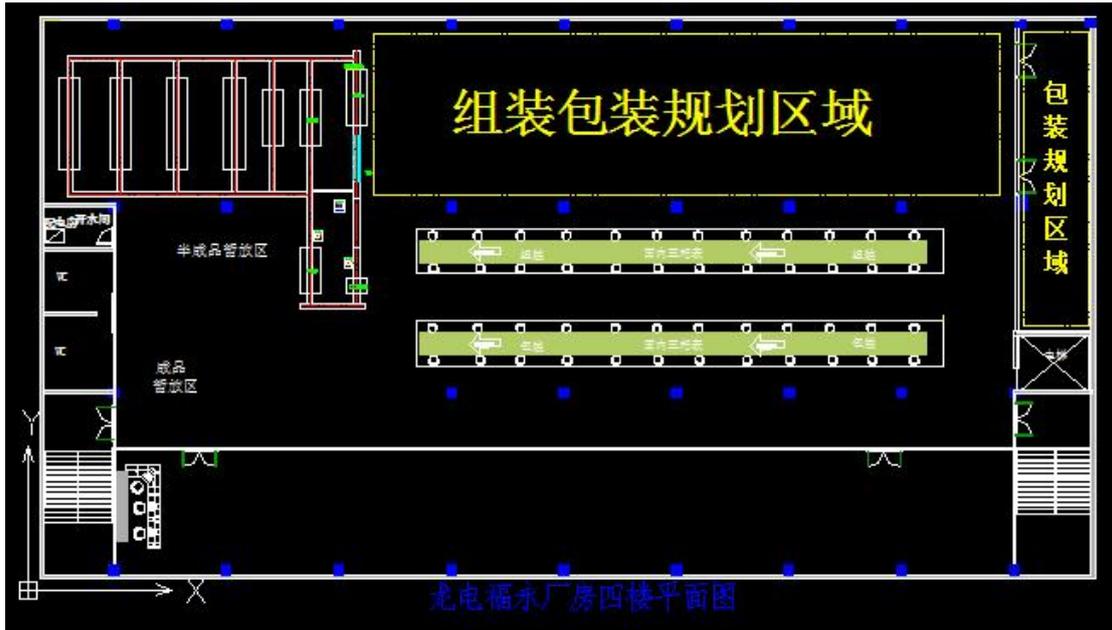
设备外形应风格统一、美观大方。

3.8 方便搬运

单个设备模块化设计，能够顺利通过搬运到现场。

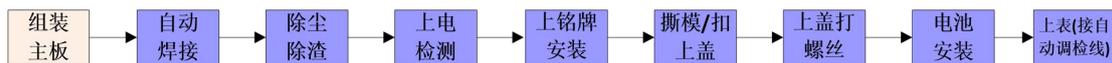
4 系统构成

4.1 场地示意图：



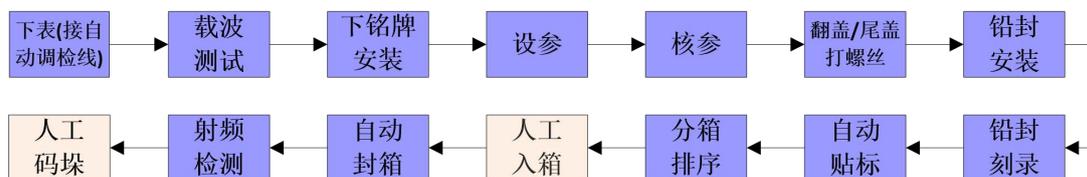
4.2 工艺流程：

4.2.1 装配工艺流程图：



组装主板工位：人工作业，可以考虑两边作业；自动焊接工位利用工厂现有自动焊接机器人设备，厂家需利用机械手实现自动上下表动作；自动焊接完成后需考虑人工补焊、检验工位；上电检测工位（30S 节拍）：关键 P 码（把 PCB 板号写入表地址处）、开盖检测、脉冲灯检测；扣上盖工位人工上料，自动扣上盖；其它所有工位需实现自动化生产；

4.2.2 包装工艺流程图：



下铭牌安装工位**包含电子标签自动粘贴**；自动贴标工位需**实现侧条码、合格证、顶部条码的自动粘贴**；分箱排序工位需**实现四码合一校验**；其它所有工位需实现自动化生产；

4.2.3 装配线和包装线所有设计需满足以上国网/南网电能表所有生产工艺流程要求；

5 信息管理要求

5.1 系统构架

5.1.1 该系统的软件应采用模块化架构，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应影响其他模块，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。

5.1.2 软件设计应采用面向服务、面向对象等先进设计思想，支持 J2EE 或 .NET 框架式部署。

5.1.3 该系统应运用先进实用的安全防护技术、手段，能实时做好安全防护工作。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。

5.1.4 该系统应满足 $7 \times 24h$ 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 60 分钟，以便在系统发生错误时能够快速恢复正常运行。

5.2 功能要求

5.2.1 应能接收主控系统、平台下达的任务，执行检定检测，实现各功能单元要求，交互输送线信息，完成全过程的自动化运行。

5.2.2 试验完成后，应主动向主控系统、平台上传数据信息。检定数据应实现本地备份，备份容量至少 6 个月。检定数据应检索方便、管理安全。

5.2.3 运行过程中，实时监控各个作业环节及设备运行状况，提供故障报警信号。

5.2.4 应具备完善的操作维护日志，自动记录检定方案维护、手动操作、软件升级等信息。

5.2.5 人机界面要求：

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

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。

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

6 关键元器件选用

该系统所选用的关键元器件、部件应为质量可靠，技术先进的知名品牌产品，其品质等级要求能够满足系统或模块的设计使用寿命，并要求有出厂合格证或相应的检验报告、参数手册等。

7 备品备件提供

应提供必须的易损件、备品备件，并应根据具体设计及运行需要增补易损件、备品备件。

8 设计、监造、运输及安装调试

8.1 总体要求

进度要求:乙方必须保证自合同生效之日起，4 个月内完成竣工验收。乙方应提供工程进度表。

8.2 设计联络

合同签订后，乙方负责组织召开设计联络会。会议由甲方相关系统技术人员参加。设计联络会根据项目进度安排，分阶段召开，乙方应提供设计联络会组织方案，并具体列名会议次数、召开时间、联络会内容等。

设计联络会应包括但不限于以如下内容：

- 1) 讨论确定工程进度安排；
- 2) 讨论控制软件初步设计需求；
- 3) 讨论确定与相关系统接口的实施方案；

4) 讨论解决合同实施中具体相关技术问题及双方认为需要讨论的其他问题。根据会议情况，由乙方编制设计联络会备忘录，并签字确认。

8.3 设计审查

8.3.1 乙方负责组织召开设计审查会，会议由甲方及相关系统技术人员参加。乙方应提供设计审查会组织方案，并具体列明审查内容。

8.3.2 设计审查应包括但不限于以下内容：系统详细设计方案、软件设计说明书、系统接口详细设计、验收的具体项目和验收标准、监造项目及工程实施中的质量控制方法，验收的具体项目和验收标准。为保证设计方案完整性、最优化，甲方有权要求乙方调整设计方案。

8.3.3 审查通过后，双方进行图纸及监造验收规范会签。审查不通过，乙方应尽快完成整改，并进行设计复查。

8.3.4 甲方设计审查并不解除乙方对系统设计上应负的全部责任。

8.4 设备监造

乙方设备制造期间，甲方将派员进行设备监造。设备监造内容为监造验收要求中所列范围。在制造监制期间，乙方应提供有关设备必要的技术数据和图纸。对于监造期间发现质量有问题，乙方立即采取纠正措施。

甲方人员监造并不解除乙方对所有产品在制造质量上应负的责任。

8.5 设备运输

8.5.1 乙方应在设备启运前告知甲方，经甲方许可后方可启运。

8.5.2 所有设备均采用合理的包装及运输方式，以防止运输及现场存放中出现损坏。乙方应标时需提供各类设备的包装、运输方式及保护措施。

8.5.3 因运输原因造成的设备损坏及工期延误，由乙方承担全部责任。设备到场后，由乙方负责保管直至竣工验收通过。

8.6 安装调试

8.6.1 现场具备安装条件后，甲方书面通知乙方；乙方应派员至现场确认。安装调试过程中，乙方按照技术要求及监造验收要求对施工质量进行跟踪检查。对检查中发现的问题，乙方应尽快采取纠正措施，直至满足要求

8.6.2 安装调试过程中，乙方人员应遵守甲方施工现场各项管理制度，服从甲方的统一调度和协调。

8.6.3 乙方的安装调试人员应经过相关安全培训及考核。乙方应与甲方签订安全施工责任书，承担相关安全生产责任。

8.7 验收

8.7.1 该系统的验收划分为三个阶段，即工厂验收、现场验收和竣工验收。

8.7.2 工厂验收是在系统的设备制造、软件开发、系统集成及调试工作完成后，出厂前由乙方组织的验收工作。

8.7.3 现场验收是系统在现场安装调试完毕后，进行的检定系统投运前验收。

8.7.4 竣工验收包括系统试运行及系统功能、性能、稳定性验收。

8.8 培训

8.8.1 乙方负责对甲方及使用单位的技术人员进行技术培训。通过培训应使甲方及使用单位人员能够掌握合同设备和系统的基础知识、性能特点、技术要求和实际操作，并能相对独立地进行日常的操作、管理、维护和指配，对常见故障可进行分析和处理。

8.8.2 培训内容应包括理论和相关设备的实际操作两部分，乙方应保证使实际操作(上机操作)培训时间不小于总培训时间的三分之一。培训中所提供技术资料应为中文。

8.8.3 培训结束后，甲方对参加培训人员的培训效果进行考核，未达到要求的乙方应进行重新培训。

8.9 售后服务

乙方应提供该系统两年的免费保修。免费保修期自竣工验收之日起计算。

九、交付

自双合同生效之日起，乙方需确保 120 天内安装调试完工（以甲方验收合格为准）。若不能按时交付，甲方按超期每天向乙方收取交期延误费 5000 元/天，（注：除因未提供场地、甲方需提供设备未及时交给乙方安装实施或土建方面原因导致的延误属于甲方责任，时间不计算在工期内，其它均属乙方责任）累积造成的交付延误费甲方直接在乙方货款中扣除；