**方形铝壳预充、化成、老化线技术要求**

目录

[1 设备整体要求 3](#_Toc76020081)

[1.1 设备功能概述 3](#_Toc76020082)

[1.2 目标产品及原材料 3](#_Toc76020083)

[1.3 工艺流程 4](#_Toc76020084)

[1.4 产品及设备关键指标要求 4](#_Toc76020085)

[1.5 设备使用条件及运行要求 5](#_Toc76020086)

[2 工艺设备技术要求 6](#_Toc76020087)

[3 通用技术要求 20](#_Toc76020088)

[4 验收要求 20](#_Toc76020089)

[4.1 设备出厂验收 20](#_Toc76020090)

[4.2 设备正式验收 20](#_Toc76020091)

[4.3 设备稳定性验收 21](#_Toc76020092)

[4.4 设备验收结论 22](#_Toc76020093)

[5 权责要求 22](#_Toc76020094)

[5.1 合法合规 22](#_Toc76020095)

[5.2 处罚条款 22](#_Toc76020096)

[6 其他要求 23](#_Toc76020097)

[7 技术要求变更履历 23](#_Toc76020098)

[附件1：《设备通用技术要求》 25](#_Toc76020099)

[1 售后服务 26](#_Toc76020100)

[1.1 培训及保修 26](#_Toc76020101)

[1.2 文件清单 26](#_Toc76020102)

[2 数字化要求 26](#_Toc76020103)

[2.1 数字化接口 27](#_Toc76020104)

[2.2 人机界面 27](#_Toc76020105)

[3 设计规范 27](#_Toc76020106)

[3.1 结构设计规范 27](#_Toc76020107)

[3.2 电气设计规范 30](#_Toc76020108)

[3.3 安全与防护 33](#_Toc76020109)

[4 安装与搬运 33](#_Toc76020110)

[5 保密要求 34](#_Toc76020111)

[6 标准件品牌 34](#_Toc76020112)

[7 随机工具要求 37](#_Toc76020113)

[8 国标参考 38](#_Toc76020114)

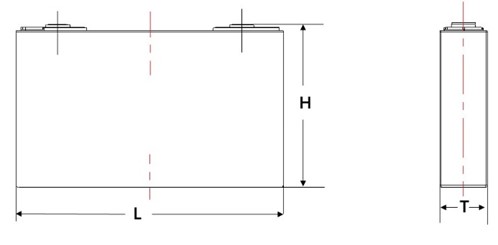
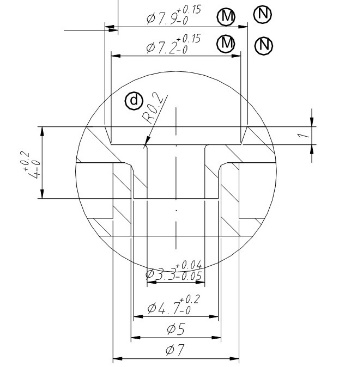
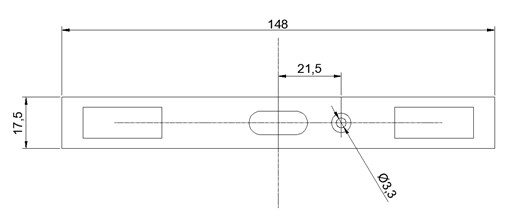
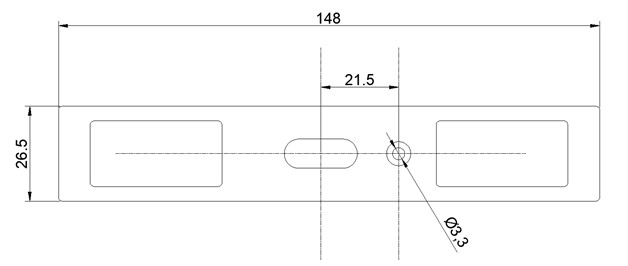
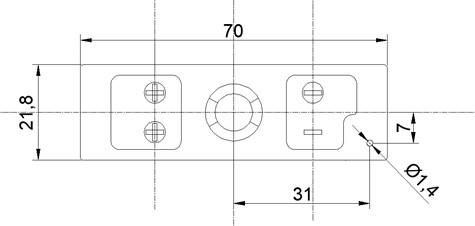
1. 设备整体要求
   1. 设备功能概述

本设备应用于方形铝壳电池预充、化成、老化等工序，具备进行方形铝壳动力电池各工序扫码，装盘、拆盘、注液后的高温静置、拔化成钉、高温负压排气、注液孔自动擦拭、插化成钉、负压预充后的高温静置、OCV/IR测试及返工、拆盘传至二次注液机、封口后高温常温静置、测IR-OCV、充放电、补电等功能；产品满足生产工艺质量要求。

* 1. 目标产品及原材料
     1. 正文

对一次注液完成后电池进行各阶段的高温常温静置，负压预充，各阶段 OCV/IR测试，拆盘、组盘，充放电、补电等

* + 1. 示意图



电池外形及各标准型号上盖板及XX148XX注液孔示意图

* + 1. 产品规格表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **产品规格** | **T（mm）** | **L（mm）** | **H（mm）** |
| **最小兼容尺寸范围** | **13-40** | **60-150** | **50-140** |
| 标准型号 |  |  |  |
| 1 | 27 | 148 | 117 |
| 2 | 27 | 148 | 101 |
| 3 | 27 | 148 | 134 |
| 4 | 17 | 148 | 68 |
| 5 | 27 | 70 | 134 |
| 6 | 22 | 70 | 134 |

* 1. 工艺流程
     1. 工艺流程图

拔钉不良位

NG

插过程钉

插钉不良位

NG

NG

ok

注液孔擦拭

OCV/IR0良品下转二注

OCV/IR0不良电池流拉

NG

高温（45±3℃）负压排气，5V/20A，充放电时间≤3h，通道数不少于1080

立式来料单支电池方向一致

电池抓取、扫码

电池装入硬塑托盘

扫码不良流拉

转至高温静置（45±3℃），静置时间可设置，6ppm生产可满足存放21.5h

拔过程钉

（可根据产品选择屏蔽该功能）

根据数据，判定返工及NG

排气后高温静置，静置时间≤2.5h

OCV/IR0测试

工艺流程图1（负压---二注）

电池来料（单支来料方向一致）

转到常温库，静置0h-24h

充放电，最长时间8h，通道数不少于2160

放入拘束托盘

扫码，OCV/IR1测试

OK

电池转到高温库，静置0-24h

OK

NG

测试不良工位

进入高温库静置，时间可任意设置，6ppm情况下可满足产品存放60h

换注塑托盘，进入常温库静置，0-24h

转入常温库静置，时间可任意设置，6ppm情况下可满足产品存放48h

OK

扫码，OCV/IR2测试

NG

不良排出工位

NG

扫码，OCV/IR3测试

不良排出工位

OK

充放电或补电，最长时间4.5h，通道数不少于1296

拆盘，转下序

换拘束托盘

工艺流程图2（封口后高温静置---补电）

* 1. 产品及设备关键指标要求
     1. ★产品关键指标要求：

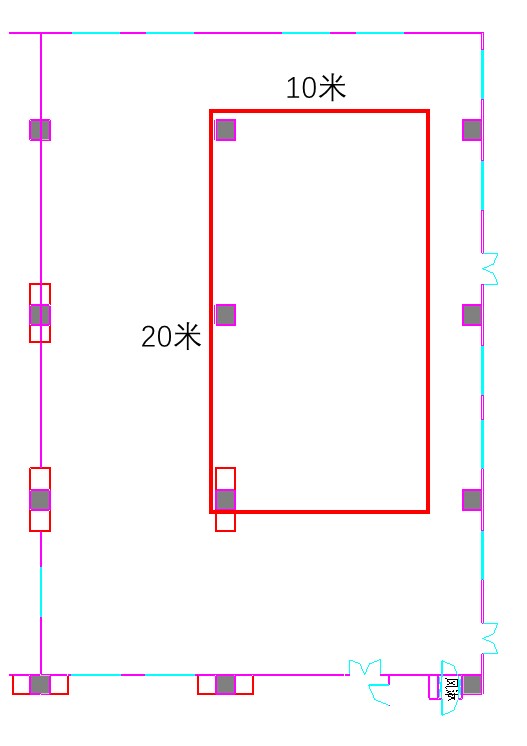
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 关键指标名称 | 要求 | 备注 |
| 1 | 负压排气后电解液范围 | 负压排气后除注液孔外侧5mm范围，其余区域（盖板、壳体）不允许有电解液残留。 |  |
| 2 | 外观 | 经过预充、化成、老化等工序后电池不能出现划痕、凹坑、挤伤、碰撞等现象。 |  |

* + 1. ★设备关键指标要求：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 关键指标名称 | 要求 | 备注 |
| 1 | 良品率 | ≥99.5% |  |
| 2 | 故障率 | ≤2% | 故障率：产线正常生产1小时后，在规定时间内，因设备本身造成的故障停机时间占比，如规定时间2小时，停机时间为10分钟，则故障率为10/120\*100%=8.333%，则视为超出故障要求。） |
| 3 | MTBF故障平均间隔时间 | ≥10h | 故障平均间隔时间定义：两次相邻故障间隔内正常运行的平均时间。 |
| 4 | 生产效率 | ≥6ppm | 充放电柜之外的其他设备 |

* 1. 设备使用条件及运行要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 要求 | 备注 |
| 1 | 环境温度 | 10~50℃ |  |
| 2 | 湿度 | 0.5~70% |  |
| 3 | 洁净度 | ≥10万级 |  |
| 4 | 地面或楼面承重能力 | ≥1000千克/平米； | 要求设备可以长期在所示承重楼面上使用。 |
| 5 | 设备整体尺寸  （含物流线等附件） | 根据现场尺寸进行布局，负压排气-二注设备放置区约宽10米，长20米，车间内净高度4米。封口后静置---补电设备放置区约宽11米，长81米，车间内净高度4米。 | 投标人需提前进厂，明确设备从厂房外到车间内部的搬运路线、安装位置和安装方式；若未提前与招标人沟通清楚，造成的设备进出口拆改费用、高温房的拆改费用及其他损失由投标人承担。 |
| 6 | 安装入口尺寸 | 3.4m宽\*3.3m高 |
| 7 | 电力 | 三相380V±10%，50Hz±1Hz | 招标方提供电力参数如左所示。投标方需求电力参数要求高于招标方提供，需在技术协议中明确。 |
| 8 | 压缩空气压力 | 0.5~0.6Mpa | 设备进气口处要设置合理的净化除水装置。 |
| 9 | 氮气压力 | 约0.5Mpa |
| 10 | 设备运行 | 可适应7\*24小时连续运行 |  |
| 11 | 运行噪音 | 噪音＜75db | 测试位置：距设备1m，距地面1m。 |
| 12 | 使用寿命 | 使用寿命≥10年。 | 在正确的使用条件和维护条件下。 |



设备安装位置示意图

1. 工艺设备技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工序名称 | 技术要求 | |
| 1 | 上下物流线 | 输入材料 | 1）一注及封口结束后电池从单支立式传入 |
| 工位功能 | 1. 自动输送电池，保证上下工序设备无缝衔接。 |
| 生产过程 | 1. 保证电池连续输送 |
| 主要参数  及要求 | 1. 连续供料并达到整机设备≥6ppm输出； 2. 自动上料至拉带，拉带缓存电池数量不少于10支； 3. 一注下料物流对接负压上料处，负压设备从一注下料物流线取电池；负压下料物流对接二注上料处，二注设备从负压下料物流处取电池；封口结束后物流对接后序高温静置，补电结束后对接分选机。 |
| 结构要求 | 1. 必要的防电池外观划伤措施，包括取放电池工位竖直方向运动，保证电池外观无划伤； 2. 负压预充物流线使用耐电解液腐蚀，适应干燥环境材质，且连续运转不低于1年； 3. 禁止使用含铜材料，且在物流线磨损处进行粉尘接漏收集设计； 4. 具备电池防反设计。 5. ▲输送线为带滚轮滑动输送的方式，物流线两侧导向采用可快速换件的流利条结构，物流线与机械手对接上下运动结构需采取防划伤结构设计，并在岔口、过道处配备提升机构，以确保有人员及运料车通过。 6. 物流线设有必要的挡料器，避免出现电池连续堆积，与物流线摩擦问题产生。 |
| 主要配置 | 1. 自动上料至拉带，拉带缓存电池数量不少于10支。 |
| 数据采集 | 1. 电池二维码录入系统中，保存时间不少于1年 |
| 2 | 组盘、拆盘上下料 | 输入材料 | 单支立式同向成品电池 |
| 工位功能 | 1. 来料扫码并绑定，可实现电池各状态追溯； 2. 扫码不良电池排出放置在NG缓存流拉。 |
| 生产过程 | 1. 上料机械手将电池从物流线处转移至注塑托盘内。 2. 下料机械手注塑托盘内取出放置到物流线处。 |
| 主要参数  及要求 | 1. 上料、下料增加实时产量显示，含二维码，一班次一上传。与机械手对接拆装盘处有电池状态监测设计，避免电池堆积等安全问题发生。 2. 对于部分工步所产生/需要的托盘（满盘或空托盘）无法实现自动调度的，投标方要设计制作相应的周转车完成调度任务，要求操作方便且数量要满足满产需要。 |
| 主要配置 | 1. 扫码机品牌：基恩士，型号：SR1000及以上。 |
| 数据采集 | 包括但不限于以下信息：   1. 电池二维码与注塑托盘号进行绑定，并上传系统，保存时间不少于1年。 |
| 3 | 换盘 | 输入材料 | 塑料托盘或拘束托盘来料 |
| 工位功能 | 对托盘进行更换 |
| 生产过程 | 1）将前序塑料托盘或拘束托盘进行更换，并进行相应的加拘束和解拘束动作，更换后托盘放置到物流线处输送下序。 |
| 主要参数  及要求 | 1）换盘过程中采取对电芯、托盘进行扫码或其他方式，将电芯和托盘进行绑定。  2）定间距拘束电池的过程中，拘束托盘无形变及位移等；  与电池接触的零件表面，采用非金属材料；绝缘、阻燃。  3）压板承压≥1000Kg；压板间距：电池厚度±0.1mm  4）不同型号兼容性高，无法兼容时可完成快速换型。 |
| 主要配置 | 扫码机品牌：基恩士，型号：SR1000及以上。 |
| 数据采集 | 包括但不限于以下信息：  电池二维码与注塑托盘或拘束托盘号进行绑定，并上传系统，保存时间不少于1年。 |
| 4 | 拔钉机 | 输入材料 | 满托盘插钉电池 |
| 工位功能 | 1. 将电池注液孔内的过程钉拔掉并检测是否成功。（根据产品工艺可选择是否屏蔽该功能） |
| 生产过程 | 1. 托盘流至拔钉机处，拔钉机将注液孔内部过程钉拔掉，并检测是否拔除成功，并将废过程钉统一放置在某收集处，每班人工处理废过程钉。 |
| 主要参数  及要求 | 1. 将注液孔内部过程钉拔掉，并将钉放置在同一收集位置。有效收集，过程钉不能散落在机器内部及外部地面。 2. 增加拔钉后检测，拔钉机成功率≥99%，拔钉机检测可在指定看板显示设备状态。 3. 若出现拔钉NG，则设备报警停止输送，人工处理后复位托盘继续流转。 4. 拔钉机所有的报警（含其他设备）记录要求本地存贮不少于1年，且不会造成设备卡滞等其他软件运行不畅问题。 |
| 主要配置 | 1. 拔钉机。 |
| 5 | 自动擦拭机/插钉机 | 输入材料 | 满托盘敞口电池 |
| 工位功能 | 1. 负压结束后电池，经过自动擦拭机构进行注液孔周围擦拭； 2. 擦拭完成后流入插钉机处在注液孔处插入过程钉并检测是否成功。   （根据产品工艺可选择是否屏蔽该功能） |
| 生产过程 | 1）电池负压结束后托盘流至自动擦拭工位擦拭完成后流入插钉机处进行插钉，并检测是否插钉成功，插钉不成功托盘进行报警，人工进行处理。 |
| 主要参数  及要求 | 1. 电池经过自动擦拭工位后，注液孔周围不允许有电解液残留。 2. 擦拭完成后的电池注液孔无磕伤划伤等情况。 3. 负压结束后经过插钉机，将过程钉插入到注液孔内部。 4. 增加插钉后检测，插钉机成功率≥99%，插钉机检测可在指定看板显示设备状态。 5. 若出现插钉NG，则整盘报警排出，人工处理复投后流入挑选电池区域。 6. 插钉机所有的报警（含其他设备）记录要求本地存贮不少于1年，且不会造成设备卡滞等其他软件运行不畅问题。 |
| 主要配置 | 1. 自动擦拭机 2. 插钉机 |
| 6 | OCV/IR测试 | 输入材料 | 各近端需进行测试电池 |
| 工位功能 | 1）对电池进行电压内阻测试，并判断电池是否为良品，不良品挑出放置在不良流拉处。 |
| 生产过程 | 1）托盘流至OCV/IR测试处进行电压内阻测试，不良电池挑出至不良流拉处人工进行处理。 |
| 主要参数  及要求 | 1. OCV/IR测试，对测试值超出规定范围的电池进行即时单工位复测，可以设定复测次数。 2. OCV/IR返工需有专门不良电池（超过复测次数仍不合格电池）存放位，人工复测合格后，可将复测数据上传至系统中更新电池信息（有相应复测标记）。 3. 电压测试范围0-5000mV，内阻测试范围0mΩ-3mΩ；电压测试精度±0.1mV，电压测试分辨率±0.01mV；内阻测试精度±0.01mΩ，内阻测试分辨率±0.001mΩ。 4. 测试仪表品牌:电压表34461A，内阻表日置BT3562 |
| 主要配置 | 1. OCV/IR测试仪 |
| 数据采集 | 包括但不限于以下信息：  1）OCV/IR数据、电池表面温度、测试时间上传系统与电池二维码绑定，数据保存不少于1年。 |
| 7 | 负压预充柜 | 输入材料 | 满托盘电池 |
| 工位功能 | 1）对高温静置后电池进行抽负压预充过程，并实时记录收集过程数据。（负压功能根据不同型号可选择使用或屏蔽） |
| 生产过程 | 1）电池从高温静置库搬运至负压柜，托盘顶升进行负压预充。 |
| 主要参数  及要求 | 1）管路和相关部件耐高温（温度范围40-55℃）防腐蚀，耐电解液腐蚀及防止管路阻塞。  2）抽真空速度可调节，避免因为抽真空导致电解液流入设备真空管道。设备中增加吸附装置避免电解液挥发进入真空主管道。  3）不同设备间抽真空要求相互通讯联动，避免同时抽真空导致真空源真空度下降，或设备附带足够量的真空缓存罐，以满足同时抽真空的需求。  4）气密性要求：将负压单元的真空吸嘴与电池的注液口压合密封后，抽真空至-95Kpa以上，关闭真空源，稳定30S后，测试10分钟内的压降δp，真空值下降速度要求δp≤3Kpa。在真空达到设定值时，真空阀应立即关闭，避免因真空阀延迟关闭导致真空值偏离设定值。在负压预充流程启动前和结束后的两个阶段，不允许负压单元的真空值有异常跳动。▲投标方向招标方提供负压测漏工装，测试过程不需人工干预，数量要求1套/巷道。投标方向招标方提供负压吸嘴及管道清洁工装，清洁过程不需人工干预，数量要求1套/巷道；手动吸嘴清洁工装2套，便于人工操作，快速清洁库位。并将负压柜所用工装存放在工装缓存位，要求不少于4个负压工装缓存位。  5）电解液收集杯：在负压过程中可容纳60ml以上电解液而不被吸入真空管道。且材料耐高温（温度范围40-55℃）防电解液腐蚀。  6）气液分离器容积200ml以上，要求气液分离杯固定在设备上，可拆卸清洗。且材料耐高温（温度范围40-55℃）防电解液腐蚀。  7）托盘底板及废液槽：电池托盘底板下层设置一个废液槽，用固定销固定，便于取出清洁，真空杯对应位置开槽，保证废液滴入废液槽。  8）负压管道使用直径＞8mm的管道，管道与结构件连接最小处直径不小于8mm。  9）设备一致性要求：投标方应保证设备在校验周期内，不同设备、不同分区、同一分区内的电池其容量分布、电压分布、截止电压分布一致性好，不能出现数据分布随设备或者随分区强相关的分布状况。  10）精度校正周期：大于180天（环境温度25±5℃），设备精度（指充放电的电流、电压精度）必须在上述环境条件下所对应的时间内满足电压、电流精度的要求。  11）接触检查和接触不良减损措施：采用六线制探针，电压采集针与电流针绝缘，保证电压采集精度。探针接触部分镀金处理，要求探针与电池极柱接触内阻小，且接触一致性好。▲设备运行流程之前对触点进行接触检查，以确认接触良好。若接触电阻大于设定值则自动停止该通道运行。触点针板方便拆卸，不同型号间（电池间距不同）探针位置快速定位。合理设计探针端部外形及合理调整探针与极柱之间的压力防止造成极柱产生过大压痕导致电池外观不良。探针的定位误差要求小于±1mm。  12）设备内每托盘电池为2路真空，汇流排接负压管路的形式，真空度最低可达到-95kpa（由招标方真空管路提供统一真空），电池负压预充所需真空度可根据工艺要求设置上下限，设备具有实时监测电池真空度的功能，通过数显真空表显示，当电池真空度达到上限时停止抽真空，当电池真空度降到下限时开始抽真空，在电池负压预充过程中电池内的真空度始终保持在上限和下限之间。  13）负压预充生产过程中遇到硬塑托盘（采用不易燃、阻燃，顶升运输过程中不易变形的材料）不满情况采用假电池补满，设有假电池入料口、出料口。  14）托盘取出后，负压柜内部真空杯恢复常压，残余的电解液滴在底部废液槽内。  15）真空保压测试时间检测可以在10秒~10分钟内任意设定。  16）▲流程结束后堆垛机取出托盘前，设备保持常压托盘应呈顶升状态使电解液返回电芯。托盘下降负压吸嘴脱开时设备启动低真空，防止电解液滴落在电芯表面。  17）设备对抽真空探头与注液孔之间的接触密封性要有判断，当此处接触不良造成真空泄露或长时间无法抽到设定真空度时，设备要具备报警功能，并指示报警通道。  18）投标方向招标方提供探针清洁工装，实现探针自动清洁，不需人工干预，数量要求1套/巷道。并将所有工装存放在工装缓存位不能占用负压柜库位。  19）托盘调用入料、出料口不少于两个。  20）负压柜所有结构件、元件及针床零部件均采用耐高温（环境温度40-55℃），防电解液腐蚀。  21）负压预充及测试部分需要使用标准模块和标准表进行定期校验，校验周期不低于半年。在校验周期内，精度漂移不超过精度要求范围。校验工装与设备无线通讯，通过设定流程自动校验，不需人工干预。有专用校准电脑，投标方向招标方提供负压预充设备自动托盘式校验工装，数量要求1套/巷道。▲投标方向招标方提供OCV/IR设备自动托盘式校验工装，数量要求1套/线。  22）对于负压柜部分的维护，设备上要有维护平台便于维护人员操作，平台要有防护措施，保证操作人员安全。对于高温静置货架部分的维护，投标方应提供合理的维护维修装置便于维护人员操作。  23）设备电气部分与针床部分避免温度传递。通过系统排风设计有效控制设备内部温度均匀度。预充设备内部检测每个电池表面温度，同时每托盘设置8个环境温度检测点，同设备内所有托盘内部各个点的温度偏差要求±3℃，所有数据记录入系统。设备电器部分与针床部分连接采用转接方式，当针床不能满足电池尺寸要求时可方便更换维护针床。 |
| 主要配置 | 1）电源柜  2）负压管道 |
| 数据采集 | 包括但不限于以下信息：  电池预充过程中的负压值、温度、容量、电压；  电池所在库位号、通道号；  负压预充开始时间、结束时间；  库位环境温度。 |
| 8 | 化成分容及补电充放电柜 | 输入材料 | 满托盘待充放电电池 |
| 工位功能 | 1）对电池进行充放电过程，并实时记录收集过程数据。 |
| 生产过程 | 1）电池搬运至充放电柜，托盘顶升并进行充放电。 |
| 主要参数  及要求 | 1. 设备一致性要求：投标方应保证设备在校验周期内，不同设备、不同分区、同一分区内的电池其容量分布、电压分布、截止电压分布一致性好，不能出现数据分布随设备或者随分区强相关的分布状况。 2. 精度校正周期：大于180天（环境温度23±3℃），设备精度（指充放电的电流、电压精度）必须在上述环境条件下所对应的时间周期内满足电压、电流精度的要求。 3. 接触检查和接触不良减损措施：采用六线制探针，电压采集针与电流针绝缘，保证电压采集精度。探针接触部分镀金处理，要求探针与电池极柱接触内阻小，且接触一致性好。▲设备运行流程之前对触点进行接触检查，以确认接触良好。若接触电阻大于设定值则自动停止该通道运行。触点针板方便拆卸，不同型号间（电池极柱间距不同）探针位置快速定位。合理设计探针端部外形及合理调整探针与极柱之间的压力防止造成极柱产生过大压痕导致电池外观不良。探针的定位误差要求小于±1mm。 4. 生产过程中遇到托盘不满情况采用假电池补满，设有假电池入料口、出料口。 5. 使用标准模块和标准表进行定期校验，校验周期不低于半年。在校验周期内，精度漂移不超过精度要求范围。校验工装与设备无线通讯，通过设定流程自动校验，不需人工干预。有专用校准电脑，投标方向招标方提供充放电设备自动托盘式校验工装，数量要求1套/巷道。▲投标方向招标方提供OCV/IR设备自动托盘式校验工装，数量要求1套/线。 6. 设备上要有维护平台便于维护人员操作，平台要有防护措施，保证操作人员安全。 7. 设备电气部分与针床部分避免温度传递。通过系统排风设计有效控制设备内部温度均匀度。设备内部检测每个电池表面温度，同时每托盘设置8个环境温度检测点，同设备内所有托盘内部各个点的温度偏差要求±2℃，所有数据记录入系统。设备电器部分与针床部分连接采用转接方式，当针床不能满足电池尺寸要求时可方便更换维护针床。 |
| 主要配置 | 1. 电源柜 |
| 数据采集 | 包括但不限于以下信息：   1. 电池充放电过程中的温度、容量、电压、电流； 2. 电池所在库位号、通道号； 3. 流程开始时间、结束时间；   库位环境温度。 |
| 9 | 负压预充及充放电详细要求 | 主要参数  及要求 | 1. ★通道数：   负压预充：总通道数量不少于1080个。  化成分容：总通道数量不少于2160个。  补电：总通道数量不少于1296个。   1. 电源类型：使用开关电源；★充电效率≥ 60％；整个充电过程平均充电效率=充入电池的总能量/（设备充电时消耗总能量-设备自身休眠时消耗的能量）；泄露电流≤ 2mA；机壳接地，三相五线制；整机功率因数 ≥ 0.98； 2. 电流：响应时间：≤20ms；充放电电流范围：负压预充：直流0～20000mA（分辨率1mA）；化成分容及补电：直流0～60000mA（分辨率1mA）；电流测控精度：±（0.05%FS+0.05%RD）。 3. 电压：充电电压范围：0 ~ 5000mV，分辨率0.1mV；放电电压范围：直流1800 ~ 5000mV ，分辨率： 0.1mV；静态电压精度±1mV，动态电压精度±0.05%FS。 4. 充放电各步骤及充放电前后要对电压进行实时监测，并可根据工艺需要设置报警上下限，对于不在电压范围内的电池要在程序界面有显示及保护。 5. 设备软硬件保护需涵盖以下保护：托盘偏移、气压异常、气缸传感器异常、温度异常、开路电压异常、电池放反、电压异常、电流异常、容量异常、电压波动、电流波动、定时电压检查、定时电流检查、漏电流保护、过压保护、脱机保护、掉电保护等。▲电源部分的安全保护要具备且不限于以下保护功能：  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 保护级别 | 设置位置 | 设置项 | 保护功能 | | 第一级保护 | 控制板 | 内部预设定 | 反接保护：电池正负反接，单通道停止 | | 第二级保护 | 流程设置 | 电压、电流、容量、时间截止值 | 达到截止值时，工步正常跳转下一步 | | 第三级保护 | 流程保护 | 电压上、下限保护 | 超过设定范围值，单通道停止  流程每一步次均可单独设置电压上下限，电压超过设定值，单通道停止（软件可自动判断电压上下限设置逻辑关系是否正确）。 | | 电流上、下限保护 | 超过设定范围值，单通道停止 | | 容量上限保护 | 超过设定保护值，单通道停止 | | 时间上限保护 | 超过设定保护值，单通道停止 | | 电池温度上限保护 | 超过设定保护值，单通道停止 | | 流程启动电压下限保护 | 低于设定值，单通道停止；  达到设定值，才能开始流程 | | 电压负变保护 | 达到设定值，单通道停止 | | 第四级保护 | 软件设置 | 电压上、下限保护 | 超过设定范围值，针床弹开 | | 电流上、下限保护 | | 容量上限保护 | | 电池温度上限保护 | | 设备温度上限保护 | | 电压负变保护 | | 第五级保护 | 控制板 | 最大充电电压4.35V，可通过更新下位机软件调整 | 该功能由控制板实现，避免因软件失效导致电池过充 | | 其他保护 | 1. 流程运行过程中，通讯中断/软件关闭，如上所有保护功能仍能具备。  2. 由于各种原因导致充放电流程的通道停止，在整个流程过程中要进行实时电压监测，直至整个流程结束。  3. 具有充放电路电子元器件损坏检测功能，防止由于元器件损坏导致的电池过充。  4. 电源输出端电压可以硬件设定为4.2V~5V，从硬件上避免过充。所有电路板需涂胶防腐。 | | |  1. 数据安全：整个系统确保在任何异常情况下的数据安全，出现设备断电、通讯中断、电脑故障、病毒、死机、急停、报警停机等情况时，所有流程的充放电数据和测试数据不会丢失。设备具有断电保护功能，在电源恢复后可以人工选择恢复原流程还是复位，设备可以安全连接保护前后的数据。当上位机与设备通讯中断时，设备自动进入脱机运行模式，流程可以继续正常运行，直至流程结束，数据暂时保存在下位机中。在与上位机通讯恢复后，流程所有数据自动上传到数据库。设备由于开关机造成的电源损坏由厂家负责免费维修。 |
| 10 | 堆垛机 | 输入材料 | 满托盘电池 |
| 工位功能 | 1）对满托盘电池进行搬运，并将异常电池放置到水槽处。 |
| 生产过程 | 1）对满托盘电池进行搬运，出现异常电池后进行判断并将该电池放置进水槽内进行处理。 |
| 主要参数  及要求 | 1. 充放电库位及静置货架所用堆垛机的型号、配置保持一致，均采用全伺服控制及全伺服电机。▲堆垛机采用精准可靠的测距定位方式，保证前后、高度、货叉的定位精度：±2mm。堆垛机在烟雾环境下亦可到达目标库位完成指定任务。堆垛机供电采用拖线式或拖链式，并在所有强电位置做好绝缘防护，当有电解液洒漏时不会打火或短路。堆垛机滚轮采用包胶处理，避免与轨道摩擦产生金属粉尘，堆垛机天轨、地轨要做防腐蚀处理。地轨采用铝合金及防腐处理，天轨采用钢材料并做防腐蚀处理。行走轮采用聚氨酯行走轮，预充系统堆垛机所有电气件、结构件可适应高温40-55℃环境连续无故障运行。 2. ▲堆垛车前后方向遇到障碍物或人时能及时停止并报警，堆垛车区域内需要用隔离围栏隔离，避免人员危险进入，有安全门锁设计并配专用钥匙。人员带专用钥匙进入围栏区域后，门锁要无法关闭；围栏门开启后，进入堆垛车自动停止后人工选择进入手动模式，安全刹车距离小于0.5m。堆垛车上人员操作区域应四面安全隔离防护，隔离高度不小于1.8米，避免危险；堆垛车在满足自动线产能要求情况下，应优先采用安全低速运行。 3. 堆垛机配备红外测温装置、摄像监控装置、1230灭火装置（可对险情库位和堆垛机载货仓内喷射），以及铠装设计（两侧防护门常开，当险情托盘放入堆垛机后，两侧防护门落下）。 4. 堆垛机采用耐高温设计（温度40-55℃），增加箱体重力锁，增加人员在箱体上作业时保护措施，防止坠落，防误操作夹伤，挤伤人。堆垛机取放料位置增加托盘到位检测设计，可实现方便安全检修，托盘歪斜时不进行取放料动作。 |
| 主要配置 | 1）堆垛机 |
| 11 | 软件部分 | 主要参数  及要求 | 1. 通过限时间、限电压、限电流、限容量的方式准确控制每个流程的结束条件。 2. 具备充放循环的库文件编辑以及修改功能，可编辑1～32的充放循环次数，每个循环可编辑32个步骤，每个步骤可由恒流充电、恒压充电、恒流放电、休眠、真空（真空只针对负压）等五种属性可选。 3. 充放电电流在规格范围内可设置，充电电压由1mV～5000mV可设置，放电电压由1800mV～5000mV可设置。每步骤时间可由1S～99h可设置。 4. 计算负压预充电池充放电容量及能量参数。能够实时绘制每节电池充放过程的动态曲线，包括电压/时间曲线、电流/时间曲线、容量/时间曲线和能量/时间曲线、容量/电压曲线、真空度/时间曲线（针对负压预充）等功能菜单，能够记录并绘制温度/时间曲线，软件具有充电曲线筛选功能，可以识别异常的曲线并在分选时分入固定档位。具有温度修正功能，手工输入修正值即可根据充电过程中的温度和容量数据，自动将不同温度下的容量修正为标准容量。预留曲线筛选接口，可根据要求筛选不良曲线。 5. 应具有数据库接口，本软件根据设定自动向数据库输出化成后处理数据。数据可输出至EXECL/CSV文件。 6. 每节电池的充电数据可以形成数据列表形式，供用户查看或打印输出。 7. 具有对已结束流程的电池进行挑选的功能，挑选标准根据容量、电压等参数进行。 8. 可根据不同电池型号，将电池分配到不同设备，并可根据电池型号分设备、分区独立发送流程信息。 9. 具有时间发送、校准功能。 10. 设备根据扫描或录入的托盘码，读取服务器电池条码及位置。 11. 休眠功能：测试出OCV值，并按照设定电压的上下限值，不符合要求的电池不发送流程。在休眠阶段测试出的OCV值应该和用标准的单点OCV/ACIR测试设备测试出的值相差±2mV。 12. 软件使用全中文界面，根据招标方要求更改界面，并设有不同操作级别的密码管理。 13. 一注和二注相关注液信息需上传设备服务器，并绑定电池二维码，同步显示电流电压等信息。 |
| 12 | 充放电设备安全防护 | 主要参数  及要求 | 1. 整体要求：充放电设备各个充放电托盘之间以及静置各库位之间相对隔离，充放电托盘之间和静置各库位之间采用防火材料板隔离，当某一托盘电池出现安全问题时不会影响其他托盘的电池。消防控制系统需配备UPS电源，在意外断电情况下，消防检测信号及消防控制信号仍能输入输出。投标方需在技术协议中给出详细的消防安全方案且不限于技术要求中的安全设计要求，对于安全设计方案，投标方应充分评估其可行性。 2. 充放电设备内部检测每个电池表面温度，同时每托盘设置8个环境温度检测点实时监控充放电库位环境温度，同设备内所有托盘内部各个点的温度偏差要求±2℃，所有数据记录入系统。各个托盘放置位置要安装2个高灵敏度烟雾传感器以及布置温度传感器（测试托盘顶部环境温度）、强制排烟系统（可屏蔽）、库位独立1230水气共用灭火系统。提供烟雾传感器自动检测装置以及检测周期。设备整体为阻燃设计，不能使用可燃材料。 3. ▲充放电设备采用五面防护+正面自动隔离门，五面防护材料的材质为防火隔热板。喷淋系统采用单库位独立控制，喷淋系统汇集总管路连接起来与1230消防管道连接，控制系统需与厂房消防系统连接？。喷淋总开关设置在中控室手动控制。设置异常排风管道单库位并联汇总，单库位排风流量＞3m³/min，平时关闭异常时阀门自动打开，汇总后总管道抽出。强制排烟系统在软件或硬件上可实现屏蔽。 4. 当超温异常或烟雾报警时立刻发出警报，断开电源，负压系统立即破真空使电解液回流至电池中，针床延时几秒后打开。设备配置UPS电源，负压设备发生异常断电时，可保证负压破真空，待电解液回流至电池后，针床打开。 5. 超温异常（异常温度数值可设置）或烟雾报警时，立刻发出警报和信号，自动隔离门迅速自动关闭发生超温异常或烟雾报警的库位。发出信号的同时，异常库位的喷淋系统自动启动，对整个异常库位喷射足量的1230以消灭险情。喷淋启动同时，堆垛机迅速将发生异常库位周围的安全电池托盘取走，放置到距离较远的安全区域库位，避免影响正常托盘电池，取出托盘的顺序、位置和数量可设置。堆垛机完成安全托盘的取出任务后，到达发生异常的库位处，监控异常库位情况，并利用红外测温摄像监测。待库位喷淋规定时间后人工检查险情是否排除，确认险情消灭后关闭消防动作（化成分容及补电设备，人工判定是否需打开水喷淋系统），由人工手动操作打开隔离门并处理，然后操控堆垛机到达异常库位，监控和红外测温全程开启，当设定时间内人工没有处理或红外测温超温时，则进入自动处理程序，向托盘内喷射1230灭火降温，防止发生二次险情。在此过程中，发生险情的库位不可影响到其他库位。整个险情完全消灭后，由人工判断并操作堆垛机，将异常电池托盘取出放入堆垛机内，堆垛机两侧的防护门落下，险情再次发生时继续向托盘内喷射1230气体，并以最快的速度放入带水槽的防爆箱内。 6. 设备内部每条线的合适位置放置内置水槽的防爆箱，负压预充设备需使用带烟感水槽。 |
| 13 | 高温及常温静置货架 | 输入材料 | 1. 满托盘需放入库位电池。 |
| 工位功能 | 1. 电池进行高温或常温静置。 |
| 生产过程 | 1）电池进行高温或常温静置。 |
| 主要参数  及要求 | 1. ★各序的静置货架可存放电池数量不少于6\*60\*静置时间（h） 2. 高温静置区温度在45±3℃，常温静置区23±3℃。 3. 静置区域各阶段静置时间可设定。干燥间高温静置区域中预充前、预充后两个区域要有明确区分，确保不能混用，电池状态在软件中标识明显，可进行区分。 4. 高温静置区域库位整体为阻燃设计，不能使用可燃材料。货架采用焊接件组成，须做防锈处理，须保证结构件具备足够的强度、刚度及整体稳定性。 5. 托盘取放堆垛机上要安装摄像监控、红外测温摄像以及1230灭火器，设备内部每条线的合适位置放置内置水槽的防爆箱，干燥间内需使用带烟感水槽。 6. 高温静置库位采用五面防护，材质为防火隔热板（上下）+钢板（侧面和后面）。库位内部要安装烟雾传感器、DTS温度检测系统（U型环绕能覆盖多个位置）、独立水喷淋系统。烟雾传感器选用高灵敏度型号，同时提供自动检测工装以及检测周期。 7. 当温度或烟雾报警时，堆垛机迅速将发生异常库位周围的安全电池托盘取走，放置到距离较远的安全区域库位，避免影响正常托盘电池，取出托盘的顺序、位置和数量可设置。堆垛机完成安全托盘的取出任务后，到达发生异常的库位处，监控异常库位情况，并利用红外测温摄像监测。由人工判断并操作堆垛机，将异常电池托盘取出放入堆垛机内，堆垛机两侧的防护门落下，险情再次发生时继续向托盘内喷射1230气体，并以最快的速度放入带水槽的防爆箱内。温度高到一定程度，水喷淋系统自动打开，对异常库位开启水喷淋。 |
| 主要配置 | 1. 静置货架 2. 1230灭火系统 3. 水喷淋系统 |

1. 通用技术要求

机培训及保修、文件清单、数字化接口、结构设计规范、电气设计规范、安全与防护、安装与搬运、标准件品牌、随机工具等通用要求详见附件1《设备通用技术要求》。

1. 验收要求
   1. 设备出厂验收
      1. 验收型号：标准型号（或投标人和招标人双方均同意的其他型号）
      2. 验收地点：投标人现场
      3. 验收要求

招标人根据技术要求中提供的项目清单进行设备出厂前验收，出具《设备预验收报告》。

表1 出厂验收项目清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 验收要求 |
| 1 | 设备外观 | 不产生污渍/破损/变形/压痕，及其他招标方规定 |
| 2 | 设备机械部分 | 设备外形尺寸，机器重量，机架构造等符合设备技术要求 |
| 3 | 设备电气部分 | 输入电压/功率，电气布置、安全防护装置、漏电保护装置符合设备技术要求 |
| 4 | 主要标准元器件 | 气缸/丝杠/导轨/轴承/气缸/传感器/电机及驱动器/PLC/触摸屏/温控仪等主要元器件品牌、型号等符合设备技术要求 |
| 5 | 工艺指标 | 比如温度控制范围和精度，拉力检测范围和精度，电池尺寸公差，试用电池规格等符合设备技术要求 |
| 6 | 设备产能 | 设备速度、合格率、故障率等符合设备技术要求 |

预验收清单内容以验收前提供内容为准（预验收前投标人提供预验收检查清单，招标人提供工艺设备指标项）。

出厂验收结论合格后，根据合同要求设备打包运至招标人安装。投标人至少在发货前7天通知招标人，方便安排施工事宜。

出厂验收结论不合格时，投标人和招标人共同对不合格的原因进行分析，并提出技术改进方案和下一步工作目标，改善完成后进行下一次出厂验收。

* + 1. 验收材料要求

由招标人提供不超过240块电池作为预验收调机材料。设备调试合格后，连续运行3次，每次10分钟。若调试与预验收超过规定调机材料数量，超过的调机材料需由投标人以成本价格购买完成预验收工作。

* 1. 设备正式验收
     1. 验收型号：标准型号（或投标人和招标人双方均同意的其他型号）
     2. 验收地点：招标人现场
     3. 验收要求

招标人按照《设备技术要求》，逐项确认技术要求所约定的试机材料的规格和数量、需验证使用产品的规格和数量、质量判定标准、验证产品的批次数量、每批次运行时间及数量，对设备各项技术指标、设备生产能力、产品质量等指标进行验收。

表2 验收项目清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 验收要求 |
| 1 | 设备外观 | 不产生污渍/破损/变形/压痕，及其他招标方规定 |
| 2 | 设备机械部分 | 机架构造，试用电池规格等复核确认 |
| 3 | 设备电气部分 | 输入电压/功率，电气布置、安全防护装置等复核确认 |
| 4 | 工艺指标 | 比如温度控制范围和精度，拉力检测范围和精度，电池尺寸公差，测试数据CPK/CMK，试用电池规格等符合设备技术要求 |
| 5 | 设备产能 | 设备速度、合格率、故障率、产品换型时间等符合设备技术要求 |
| 6 | 设备验收资料清单 | PLC带注释程序、操作说明书、易损件清单等验收资料齐套性确认 |

验收清单内容以验收前提供内容为准（投标人提供验收清单，招标人提供工艺设备指标项）。

验收前投标人对原材料进行确认，正式验收开始后由设备排出及后序检出的不良均为设备不良。

招标人接供应商通知正式启动验收后，总验收次数不超过3次，每次验收要求连续运行≥4小时，3次验收通过，视为验收合格，否则验收不合格。

验收过程问题处理：设备验收过程中出现的问题，投标人应在最短的时间内解决，整个改造和调试过程不能超过1个月，整个验收过程不超过3个工作周。否则以最终验收不合格处理。

* + 1. 验收材料要求

招标人提供不超过360只电池用于正式验收调试，若调试使用超过360只电池，超过的电池需投标人以成本价格购买电池，进行设备调试与验收。

* 1. 设备稳定性验收
     1. 稳定性验收要求

设备指标验收合格后，进行稳定性验收。在设备验收期限内，无重大设备异常发生，原则上取连续7天\*24小时生产运行数据，设备综合效率和合格率等指标符合技术要求后，进行最终验收；

表3 稳定性验收项目清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 验收要求 |
| 1 | 良品率 | 达成技术要求 |
| 2 | 设备综合效率 | 达成技术要求 |
| 3 | 备件消耗 | 备件使用寿命符合设备技术要求 |

验收清单内容以验收前提供内容为准（投标人提供验收清单，招标人提供工艺设备指标项）。

* 1. 设备验收结论
     1. 设备正式验收和设备稳定性验收后，出具设备最终验收报告。
     2. 验收合格

由投标人和招标人对验收结果确认，认为设备的现状与技术条款完全吻合；招标人验收人员编写验收合格报告，验收双方在验收报告上签字。

* + 1. 验收不合格

由投标人和招标人对验收结果确认，认为设备的现状与主要技术条款不全吻合，并且造成这些不吻合的主要责任是投标人，而且确定招标人不能使用该设备；招标人验收人员编写验收不合格报告，验收双方在验收报告上签字后，转商务处理。

1. 权责要求
   1. 合法合规

投标人保证提供的设备符合法律、法规和法令以及本技术要求，不允许侵犯第三方知识产权，提供的货物及相关的软件和技术资料，均已得到有关知识产权的权利人的合法授权，如发生涉及到专利权、著作权、商标权等争议，由投标人负责处理，并承担由此引起的全部法律及经济责任。

* 1. 处罚条款

如设备达不到本技术要求，招标人可选择无条件退货或总价折扣后有条件接收，如招标人选择折扣的方式，则根据设备的不达标的严重程度，双方协商确定折扣比例，协商不了的，一律按无条件退货处理，涉及问题如下：

A:外观及重量问题：

a)外观颜色不符

b)外观尺寸超标

c)重量超标

B:功能问题：

a)PPM不达标

b)功能缺失

c)设备故障率不达标

d)设备精度或产品合格率不达标

1. 其他要求
   1. 本文件为招标人对所需设备的技术要求文件，双方签订后即表明：投标人完全认同本技术要求文件中的所有要求。投标人需根据本技术要求编制响应方案（即技术协议文件），技术协议文件应包含对本技术要求的完整响应，就如何达到招标人的技术要求进行完整而准确的阐述，其中的设计方案、设计依据、实现方式、功能配置、经验数据等方面要有清晰的表述，方案的编制内容形式可包括（不限于）文字、图表、对外公布的产品图文资料等。
   2. 本文件中标有“★”的内容为验收关键项目；标“▲”的内容为关键性内容，投标人必须在技术协议中提供详细方案（设计方案、实际参数、实施、经验数据等）。
   3. 设备包含2款标准型号换型所需零部件，根据招标方需求时间和型号进行打包发货；
   4. 如关于本设备的其他协议内容与本文件有冲突，以修订后双方签字的最新版的本文件内容为准。
   5. 本文件包含附件一《设备通用技术要求》；
   6. 本文件一式两份，经双方签字盖章后生效。
   7. 本文件最终解释权归招标人所有。
2. 技术要求变更履历

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **主要修订内容** | **修订记录** | **修订人** | **修订日期** |
| 0 |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |

# 附件1：《设备通用技术要求》

**设备通用技术要求**

1. 售后服务

## 培训及保修

* + 1. 设备最终验收合格后保修一年。设备各部位在正常环境和正确的维护（投标人提供维护方法，并给招标人培训）下不会生锈。
    2. 投标人提供不少于半年消耗的易损件。设备最终验收时，并根据易损件清单交付招标人。
    3. 设备验收前对招标人技术人员和操作人员进行操作、维护、换型和程序编写与维护培训。
    4. 设备尽量兼容范围内所有型号，无法兼容的通过更换部件可以实现尺寸范围内的所有型号，部件更换方便。除首次换型外，再次换型时间：负压库位换型时间每库位最长2人30分钟，化成分容及补电库位换型时间最长每库位2人15分钟，其他设备最长换型停机时间小于2小时。精确定位部件换型需要提供换型操作步骤、指引及注意事项。
    5. 保修期间如遇到重大品质和设备异常时，在远程无法解决的情况下，投标人需应在收到招标人通知后24小时内到达现场。

## 文件清单

* + 1. 投标人需根据下表内容提供相关资料。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 设备装箱单 | 1 | 份 |  |
| 2 | 交货规格书 | 1 | 件 |  |
| 3 | 随机备件及清单 | 1 | 件 |  |
| 4 | 检测设备的第三方校验报告 | 1 | 份 |  |
| 5 | （中文）设备操作及维护说明书 | 1 | 套 | 包含设备润滑保养方法及周期 |
| 6 | 设备主要器件说明书 | 1 | 件 |  |
| 7 | 易损件清单（加工件） | 1 | 份 | 加工件需提供零件加工图（CAD格式） |
| 8 | 易损件清单（标准件） | 1 | 份 |  |
| 9 | 电气图纸 | 1 | 份 | 电柜布局图、主回路接线图、IO接线图 |
| 10 | 气路图纸 | 1 | 份 |  |
| 11 | 标准件使用说明书 | 1 | 份 |  |
| 12 | 设备换型手册 | 1 | 份 | 零件清单、图纸及操作规范 |
| 13 | PLC、触摸屏、运动控制器源程序 | 1 | 份 | 含中文注释 |
| 14 | 上位机软件源代码 | 1 | 份 |  |

* + 1. 易损件清单（标准件）依照下表格式提供。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 设备型号 | 备件名称 | 型号 | 品牌 | 安装位置 | 单机使用数量 | 建议更换周期 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. 投标人未提供以上全部资料前，不得启动正式验收。

1. 数字化要求

## 数字化接口

* + 1. PLC控制设备：要求设备PLC预留空闲工业以太网接口；支持OPC协议或其他标准通信协议，可通过以太网接口使用数据采集软件直接读取设备运行的各项数据，不需要通过电脑二次处理。设备的参数及运行状态可以在线监控，生产数据可以自动统计并上传。
    2. 设备应该具备不少于300个16字节的数据存储单元；这300个单元的数据包括：生产数据区，设备运行数据区和生产质量数据区，具体定义可由投标人提供。
    3. 设备压力、张力、温度、湿度、正压、负压等数据均要求数字化显示在设备触摸屏及上位机软件上，并且与MES系统进行交互，产品加工过程数据要求全部与产品条码绑定存储并上传MES。
    4. 网络接入：设备自身的以太网络要与服务器网络隔离或兼容，保证接入生产网络后不影响设备自身运行，同时不影响生产网运行。
    5. 设备除了可以通过OPC让系统采集信息以外，另均须具备上位机通讯的功能，且该上位机必须要能够实现目前招标人MES所提出的联网架构，并做相应的对接开发来与招标人MES通讯，MES方提供相关资料及技术支持；招标人MES通讯方式举例如下：

a) 与MES的沟通(接收或是上报)都必须要透过消息中间件例如Apache ActiveMQ作为彼此间通讯的平台。

b) 与MES之间所触发之事件，必须要遵循招标人MES所规范之接口文件，所有接口均以MES方所规定的数据格式作为沟通的格式。

c) 如设备有需要接收来自MES的通讯指令时，上位机必须要能监听消息中间件例如Apache ActiveMQ的Queue。

d) 验收时必须要能通过招标人制定的验收标准，数据采集要列表说明。

## 人机界面

* + 1. 设备数据界面要有生产数量、良品率、稼动率等记录。
    2. 操作面板为中文界面。设备表面及软件操作界面不允许有任何供应商标识。
    3. 设备操作有一级密码保护，工艺参数设定要有二级密码保护，电机、伺服等参数更改要有三级密码保护。

1. 设计规范

## 结构设计规范

* + 1. 设备适应7\*24小时连续运行。
    2. 压缩空气气管颜色选用蓝色、氮气气管颜色选用橙色、真空气管选用无色透明、电解液管路选用白色。
    3. 设备安装承重型脚轮，同时安装非金属底承重型脚杯；设备地脚φ120，间隔距离1.2~1.5米均布；同类设备脚杯上方露出螺纹长度需一致(国标:螺杆高出螺帽2~3个螺纹)。
    4. 设备应留有充足的操作及维修空间，可预见空间不足处，不应设置运动部件、切刀、易燃易爆品存放等危险源。
    5. 设备仪器仪表调整及观察高度符合人员站立直视调整。
    6. 不良品通道设置与操作员工同一侧，不良品去除不得影响设备正常运行，且一次性去除不良品重量不得超过10公斤。
    7. 设备在设计、制作过程应以”设备不得对产品造成污染”为准则，具体如下：材料选择：尽量使用非金属材料；若非金属材料无法满足要求，优先选择不锈钢SUS304。铝制零件材料性能不低于6061-T6，表面氧化处理。钢制零件材料性能不低于Q235，表面喷涂耐腐蚀漆。
    8. 设备配有气动四联件：含两级过滤，一级为40μm级别过滤，二级为1μm级别过滤；含油雾器，如需要吹气时，吹气使用的管路另外加装气动四联件，以解决润滑油污染。
    9. 真空元件的前部需加真空过滤元件。
    10. 设备Logo信息为招标人信息。见下图：



* + 1. 铭牌样式按照如下样式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备名称： |  | | |
| 出厂日期 |  | 出厂编号 |  |
| 额定电压 |  | 功率 |  |
| 压缩空气流量 | L/min | 氮气流量 | L/min |
| 真空流量 | L/min | 冷却水流量 | L/min |
| 整体外形尺寸(L\*W\*H,m) |  | 整体重量(t) |  |
| 分段1,尺寸 |  | 重量(t) |  |
| 分段2,尺寸 |  | 重量(t) |  |
| 分段3,尺寸 |  | 重量(t) |  |
| … |  | … |  |
| 分段n,尺寸 |  | 重量(t) |  |

* + 1. 设备零部件材质要求：与产品接触零件须禁铜、锌、镍。
    2. 螺栓标准化：1)普通紧固件螺栓需使用标准公制粗牙螺纹(右旋)且螺纹旋入长度8~10圈为宜；同一部件的螺栓型号/长短/颜色/使用方式需一致；3)非特殊情况，避免使用非内六角螺栓；4) 所有紧固件在完成紧固后螺栓及对应位置需要用黄色油性笔画线标记，便于检查松紧；5)运动机构上的螺栓需要加防松垫圈，螺丝通孔直径大于螺栓直径15%需加平垫圈；6)设备各部件目视无螺栓缺失/松动，无多余无用螺孔。
    3. 紧固件性能不低于8.8级，设备所有安装紧固件处需要进行防松设计，经常拆卸处需平垫圈加弹簧垫圈组合安装。活动机构处需使用键、销等机械结构防松设计，设备生命周期内不拆卸部件，需采用防松螺帽，涂胶安装或机械结构防松设计。
    4. 所有有安装精度要求的零件、部位必须装设销钉；
    5. 设备各工位机架安装稳定，不可晃动，所有导杆底座及其他支撑处底脚连接至少4颗螺栓连接，腔体及机架机构晃动幅度不可超过1mm。
    6. 主要工位支撑结构必须稳定可靠，运动部件必须安装在钢制支架上，支架连接设备主支撑板。
    7. 在需要手动调整位置处必须标示刻度。
    8. 设备机罩外的传送带，必须增加防尘保护罩，保护罩透明且可打开。
    9. 线缆保护链内部线缆，不可超过保护链空间60%，经常弯折处需采用高柔性线缆。线缆、通讯卡等级要采用工业级；整根，不能采用二次接线和焊接方式。
    10. 拖链下部须有粉尘防护罩，拖链上部拖链必须选用无尘拖链。
    11. 设备线缆及气管需固定在机架或零件上，不可处于自由状态。需从零件或外罩中间穿过时，管线穿过处开口边缘需安装胶条，防止磨损管线。
    12. 设备噪音噪音及振动：设备适应24小时连续运行且运行稳定、可靠，站在设备操作位1500mm外测试，设备噪音≤70db，测量振动值≤3.5mm/s。
    13. 设备设计粉尘管控要求：禁止活动部件中金属与金属直接接触摩擦(包括设备与产品之间的)，尽量采用非金属与金属接触或金属与金属之间放置非金属隔离装置，无法避免情况下必须采用隔离方式进行处理(产品传输路线上方不允许运行金属摩擦，如夹具传输运动，链条链轮传动部件等)；与产品接触的部件要求具备较强的耐磨性；与产品接触的区域尽量使用滚动摩擦代替滑动摩擦；
    14. 操作员常接触地方要求包覆非金属耐磨材料；重要部件要求耐磨损或表面非金属特殊处理，如喷涂铁氟龙；若部件无法避免金属粉尘产生，应对其进行隔离并设计实现便于清理。
    15. 设备金属部件必须采用防锈处理。目视化要求：设备各工位有目视化编号/标识；仪表安装在设备外部、布局位置方便读取、符合人体工程学。
    16. 设备对电池外观保护 设备上任何与电池接触的部分全部需光滑处理，不得对电池外观造成损伤，禁止采用粘贴特氟龙胶带。
    17. 换型/维护快速便捷 设备维修方便，更换产品时能快速切换，工装模块化，有定位销，减少手工调整变量：①更换备件方便快捷；②定量调整：需要机械调整的地方需加标尺，保证可以实现定量调整。
    18. 设备关键元器件（气缸、电机等）需远离封头等热源，气缸、电机等表面温度不得超过40℃。耐腐蚀：设备内部表面需增加一层耐腐蚀的绝缘工装，方便按周期更换更新。
    19. 与产品接触或产品上方的机构避免使用需要润滑脂、润滑油的部件；滑轨滑块、丝杆、轴承等需要润滑脂、润滑油润滑的运动部件，避免设计在产品上方；无法避免情况，必须增加隔离或防护措施，避免油脂掉落到产品上。

## 电气设计规范

* + 1. 电气控制系统设计必须依据工艺要求、设备维护、设备管理、生产节拍、安全防火、机械化机构稳定性等功能要求进行。
    2. 电气控制系统开动率≥99%。
    3. 设备停电时不可发生任何风险，不会出现误操作、短路、控制程序紊乱、控制数据丢失等问题，恢复供电时，机械机构不可自行启动，安全保护电路应通过复位操作才能再次启动。
    4. 对易发生伤害事故的设备或机构，应采取有效的防护措施、设置警示标志并在电气控制程序中做完善的防呆保护设计，保证在操作人员进入危险区域时设备不能启动，运行中的设备立即自动停止。保证设备完全停止且脱离危险状态后，操作人员才能进入该区域。
    5. 设备使用的检测仪表、CCD视觉检测系统、超声焊接控制器等辅助设备的控制，需要并入该工序设备的控制系统之中，其工作状态、报警信息、运行参数、控制参数设定等功能通过该工序设备控制系统以及上位机软件实现。
    6. 设备使用的检测仪表、CCD视觉检测系统、超声焊接控制器等辅助设备具备与设备的数据传输通讯功能，具备控制参数自动由设备端发送至仪表并不可修改的功能。
    7. 设备使用的伺服电机的控制，需要并入该工序设备的控制系统之中，其工作状态、报警信息、运行参数、控制参数设定和修改可反馈至上位机软件，实现信息可追溯。
    8. 选用的电气设备及元件的设备噪音不可高于70分贝。
    9. 设备接地电阻符合国标要求，确保设备接地有效。
    10. 控制系统包含手动模式、自动模式、单步运行模式、换型模式和空运行模式。
    11. 手动模式：必须具备操作安全联锁功能，不可出现机械干涉、碰撞等不安全情况。在触发安全联锁功能时，人机界面应给出该操作由于安全联锁无法动作的原因说明。
    12. 单步模式：按照功能模块对设备进行拆分，合理设置单步运行模式，在人机界面设置单步运行按钮。单步运行过程中，该区域安全装置同样起效，触发安全装置后设备立即停止运行。动作分解数量4个及以上的工位要求具备单步模式，按下相应工位的单步动作按钮，该工位的分解工作依次完成。
    13. 换型模式：针对工艺复杂，功能模块较多的设备，为了提升设备换型效率，应设置换型模式。目的在于在换型模式下的设备，可以同时对不同功能模块的机构进行并行操作，并行控制。但对于相邻功能模块间的安全联锁应进行充分设计，确保安全可靠。在换型模式下，每一功能模块应设置唯一对应的人机界面进行手动操作。
    14. 空运行模式：在此模式下设备可不带料自动连续运行。
    15. 设备在人机界面的布置上，需充分考虑设备功能布局特点，依据所有被操作的机构必须能够被操作人员直观观察的原则下，合理设计人机界面的数量、设计人机界面的布置位置以及布置方式。
    16. 不可出现操作人员使用人机界面操作设备机构动作但无法直观观察到该机构的情况。
    17. 同一台设备如果设置两个或两个以上人机界面，各人机界面在手动模式、自动模式以及单步模式下不可同时操作，任何一个人机界面被激活，其余人机界面就丧失对设备的操作权限。换型模式除外。
    18. PLC端子式I/O：在设备验收后必须保证I/O输入、输出各按照实际使用配置I/O总点数的10%及以上做预留，最少各预留10个点，并且预留点位为连续排布。
    19. 控制柜内部端子排：在设备验收后必须保证控制柜内端子排按照实际使用配置使用总点数的20%及以上做预留。并且预留点位为连续排布。
    20. 控制柜与设备内部传感器、执行器间应合理设置分线盒、分线盒内部端子排点数设置应根据外部传感器、执行器I/O实际使用配置进行布置并做预留，每个分线盒预留4个点。分线盒内部不允许多根线共用一个端子的情况出现，如有多根线需要短接必须使用短接片实现。
    21. 分线盒内要张贴端子图，所有导线必须压接端子并配有线号。
    22. 开关电源输出侧要根据负载分布情况合理设置分支线路，并在每条分支线路上设直流断路器进行短路保护，不得使用熔断器。
    23. 所有动力线、控制线的接线端必须压接端子，并使用线号，线号标记应清晰、牢固。
    24. 导线两端线号必须与电气原理图、接线图一致。线号必须打印完成，不可手写。
    25. 所有导线的去掉绝缘层的导线线芯应全部插入接线端子或冷压端子内。必须保证所有导线接线的接触安全性。
    26. 所有去现场电气设备的动力线，控制信号线，检测信号线等必须经过接线端子连接，所有导线除接线端子外不允许有中间接头。
    27. 不同电压等级的接线端子应使用隔板进行隔断，所有接线端子必须带有与电气原理图一致的标记。
    28. 接线端子不允许多根导线连接到一个端子的连接方式，如有短接需求应使用短接片连接。
    29. 设备电气检测线路中，不允许多个传感器串联后用作一个PLC输入点使用。
    30. 涉及水循环泵、循环风机的系统，在泵、风机出口要设置电子式压力传感器，在检测到水泵、风机出口压力不足或空转时停止工作并报警。
    31. 对生产工艺中某些关键参数进行控制的附属系统（例如冷却水循环系统、生产环境温度、湿度控制系统，真空源系统、集中式除尘系统等等），在该系统所在本地具备自动检测、自动控制等功能以外，在该系统所对应的工艺生产区域内的醒目位置，要增设目视化看板，实时显示该系统工作状态，该系统故障时实时给出报警信息以及声光报警指示。
    32. 设备PLC程序、触摸屏HMI程序、工控机和上位机软件的权限对招标人开放，不得使用密码保护；PLC程序、HMI程序和上位机软件需开放源码以及相关开发资料给招标人，招标人可以依此独立完成系统的二次开发和应用扩展。
    33. 设备触摸屏界面设定密码，防止非专业人员误操作导致设备或人员的安全隐患。
    34. 设备自动生成触摸屏操作日志，操作日志每天生成\*.csv文件并自动存储在工控机上。触摸屏操作日志内容包括伺服参数、温度、真空和压力参数修改等。
    35. 生产智能化：设备上位机软件必须可以直接与招标人MES规定的接口进行数据交互，PLC内存储的数据必须可以直接被招标人MES所采集；设备具备与前后机器联机生产的能力；设备配有PLC和与HMI的通讯接口，以便远程查看机器状态和参数设置。
    36. 走线布线：设备内部走线布线规范、整齐，强电、弱电分离，易于维护和检修。
    37. 设备内部照明：安装防爆灯，每个灯管有独立控制开关，照度：≥750lux；设备内部精密调整部位应有额外照明装置。
    38. 调试用电源插座：五孔插座2套以上。
    39. 防电磁干扰：设备内部仪表供电电源需采用1:1电源变压器隔离，以降低电磁干扰。

## 安全与防护

* + 1. 设备具备防护机罩，门禁系统，急停按钮，实现动作自锁，安装漏电保护开关、有效接地，符合国际有关机电设备的安全标准。
    2. 安全门：设备敞开空间要装有安全门或安全光栅，避免安全隐患。自动模式下，当安全门开启，设备停止运行；当安全门报警手动复位消除后，设备可恢复自动运行。安全门功能不可屏蔽。
    3. 需人员进入维护、调整的运动部件间隙内应设置，需设置安全销阻挡运动部件运动，且设置传感器组织该机构运动。
    4. 设备内部人手工作区域要设置安全光栅、人手触发装置、四色警示灯以保护人身安全。
    5. 设备的物理动作，不能靠鼠标操作完成，避免光标漂移误动作。
    6. 设备的安全功能除了自动情况有效，手动状态下同样有效。
    7. 安全标识：投标人在有必要提 醒作业人员注意安全的位置张贴安全标识牌，安全标识牌的张贴和样式标准按投标人标准执行，安全标识要醒目、明确。
    8. 设备总电源空开要有安全锁，防止人员误操作造成人身伤害。
    9. 所有插座需有保护措施，防止水、油等液体进入。插座尽可能倒置放置，周围增加透明防护罩。放置在底部的插座，除需要有保护罩外，需在底部有垫高措施，防止底部积液造成插座短路。
    10. 设备中工作电压高于110V器件，应设置安全防护防止误触，且粘贴安全警示标。
    11. 涉及加热工位，需有不少于一个的、专门的超温传感器用于温度超限的断电保护
    12. 对于加热、切刀等危险部位需有必要的安全防护及防呆涉及。
    13. 设备中涉及易燃易爆、危化学品、腐蚀性材料应用时，设备内应用电气件应充分考虑防爆防腐设计，要求电柜独立设计且具备防爆功能，与设备本体保证安全距离。

1. 安装与搬运
   * 1. 由投标人完成设备包装，包装要求：设备用木箱包装，箱内设备用塑料薄膜包裹严实。
     2. 由投标人完成设备运输。
     3. 投标人负责将设备运输到招标人指定的现场，投标人负责在现场监督设备的吊装、拆箱搬运，完成设备的安装、调试，包含但不限于微调位置、安装、接线、调试等相关工作，并达到本协议的要求。投标人人员在招标人现场时，要遵守招标人现场管理要求（安全和上下班时间要求），穿戴相应劳保防护工具，包括工服、干燥服、工鞋、帽子、口罩和手套等。具体责任范畴详见附件2。
     4. 设备尺寸满足搬运安装要求，投标人需提前确定从厂房外到车间内部的搬运路线和安装方式。
     5. 装使用环境条件：大气压力74.8kPa~106kPa，温度5~50℃，湿度RH 90％以下，安全卫生符合GB 5083-1999标准。
     6. 设备分多段时，设备每段均需要标示出重心位置。如外框架为钢架结构，需自行设计吊点位置并配备吊环。如外框架为铝合金框架，需要在设备侧向标示出重心位置。
     7. 厂房提供压缩空气压力≥0.5MPa，氮气压力≥0.3MPa。
     8. 设备安装电源、气源、真空源、网络通讯等均由厂房顶部（天花板）接入设备。
2. 保密要求
   1. 该设备技术要求、技术协议及调机材料等相关内容，不得以任何形式透露或提供给其他公司，不得转卖给其他公司进行经营活动。
   2. 投标人不得以任何理由、通过任何形式（如程序密码、远程锁机等）影响设备正常运行，若有违背，投标人应承担由此造成招标人的所有直接和间接损失。
3. 标准件品牌
4. 品牌选择应尽量选取所列品牌中一项。
5. 未从清单中选取的品牌，需在方案评审时双方书面确认，明确使用品牌、型号、位置、数量等信息。
6. 所选取替换品牌需为目录中同档次品牌。
7. 更换清单中标准件品牌、未书面说明，且对产线生产造成负面影响的，需无条件进行更换。
8. 表中未列明的项目双方协商确认。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工控机/电脑** | | | |
| **序号** | **名称** | **使用品牌** | **备注** |
| 1 | 工控机 | 研华（中国） | 以太网接口≥2 |
| 2 | 台式电脑 | Lenovo（中国）、惠普（美国） | 以太网接口≥2 |
| **电气类标准件** | | | |
| **序号** | **名称** | **使用品牌** | **备注** |
| 1 | 控制器（PLC） | 优选：三菱（日本）、OMRON（日本）、松下（日本）  备选：倍福（德国）、西门子（德国） | 支持Eathercat |
| 2 | 触摸屏 | 优选：威纶（中国台湾）  备选：西门子（德国）、PRO-FACE （法国） |  |
| 3 | 伺服电机 | 优选：OMRON（日本）、三菱（日本）  备选：汇川（中国）、KOSSI(中国) |  |
| 4 | 调速电机 | 优选：JSCC-精研（中国）、东方（日本）、东历（中国台湾） |  |
|  | 电源 | 优选：明纬（中国台湾）  备选：艾德克斯 (中国台湾)、华德（中国） |  |
| 5 | 传感器/放大器 | 优选：OMRON（日本）、 KEYENCE（日本）  备选：SICK（德国） |  |
| 6 | 继电器 | 优选：Schneider（法国）、 OMRON（日本）  备选：正泰（中国） |  |
|  | 断路器 | 优选： Schneider（法国）、正泰（中国）  备选：德力西（中国） |  |
| 7 | 接触器 | 优选：Schneider（法国）、ABB（德国）  备选：正泰（中国） |  |
| 8 | 温控仪 | 优选：OMORN （日本）、基恩士（日本） |  |
| 9 | 扫码枪（固定式） | 优选：KEYENCE（日本）  备选：DATELOGIC(意大利)、康耐视（美国） |  |
| 10 | 扫码枪（手持式） | 预选：霍尼韦尔（美国）、 KEYENCE（日本）  备选：康耐视（美国） |  |
| 11 | 压力传感器 | 优选：三菱（日本）、蒙特福（美国）  备选：鑫精诚（中国） |  |
| 12 | 变频器 | 优选：西门子（德国） 、施耐德（法国）  备选：台达（中国台湾） |  |
| 13 | 按钮 | 优选：OMORN（日本）、 Schneider（法国）  备选：正泰（中国） |  |
| 14 | 柔性线缆 | 优选：易格斯（德国）、 ConCab（德国）  备选：成佳（中国） |  |
| 15 | 网线 | 优选：太阳（日本）、 AMP（美国）  备选：深大（中国） |  |
| 16 | 线阵相机 | 优选：DALSA(加拿大)  备选：康耐视（美国） |  |
| 17 | 面阵相机 | 优选： Basler（德国）  备选：海康威视（中国） |  |
| 18 | 镜头 | 优选： Moritex（日本）、 Computar（日本） |  |
| 19 | 光源 | 优选：奥泰斯（日本）、奥普特（中国） |  |
| 20 | 振镜 | 优选：黑鸟（德国）、通快（德国） |  |
| **结构类标准件** | | | |
| **序号** | **名称** | **使用品牌** | **备注** |
| 1 | 滚动轴承 | 优选：NSK（日本）、FAG（德国）、SKF(瑞士)  备选：哈尔滨轴承（中国） |  |
| 2 | 直线轴承 | 优选： NSK（日本）、THK（日本） |  |
| 2 | 滑轨滑块 | 优选：THK（日本）、PMI(中国台湾)  备选：HIWIN（中国台湾） |  |
| 3 | 丝杠 | 优选：THK（日本）、TBI(中国台湾)  备选： HIWIN（中国台湾） |  |
| **执行、传动类标准件** | | | |
| **序号** | **名称** | **使用品牌** | **备注** |
| 1 | 纠偏系统 | 优选：钛玛科（美国）  备选：美塞斯（美国）、 KADO（德国） |  |
| 2 | 直线模组 | 优选：FASTO(德国)、THK(日本)  备选：天友（中国） | THK或TBI丝杆 |
| 3 | 电缸 | 优选： FASTO(德国)、SMC（日本）  备选： IAI（日本） |  |
| 4 | DD马达 | 优选：科尔摩根（美国）、CKD(日本)  备选：汇川（中国） |  |
| 5 | 直线电机 | 优选：科尔摩根（美国）、雅马哈（日本）  备选：天友（中国） |  |
| 6 | 四轴机械手 | 优选：YAMAHA(日本)、EPSON(日本)  备选： STAUBLI(德国) |  |
| 7 | 六周机械手 | 优选：KUKA(德国)  备选：ABB（瑞士）、FANUC(日本) |  |
| 8 | 减速机 | 优选：东方（日本）、SEW-赛威（德国）  备选： JSCC-精研（中国） |  |
| 9 | 凸轮分割器 | 优选：三共（日本）、 WEISS（德国）  备选：SUNKING（中国台湾） |  |
| 10 | 皮带 | 优选：司毛特（中国）  备选： BANDO （日本） |  |
| 11 | 无尘拖链 | 优选：易格斯（德国）、椿本（日本）  备选：爱安特（中国） |  |
| **空气类标准件** | | | |
| **序号** | **名称** | **使用品牌** | **备注** |
| 1 | 气动元器件 | 优选：SMC(日本)  备选：FESTO（德国）、CKD(日本) |  |
| 2 | 真空泵 | 优选：爱德华（英国）、莱宝（德国） |  |

1. 随机工具要求
2. 通用工具：每台设备提供一套维修工具，详见清单。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 型号 | 数量 |
| 1 | 工具箱 | 世达或同等品牌 | 95101或同规格 | 1个 |
| 2 | 内六角扳手 | 百利或同等品牌 | TLS-9或同规格 | 1套 |
| 3 | 斜口钳 | 世达或同等品牌 | 70202A或同规格 | 1个 |
| 4 | 活动扳手 | 世达或同等品牌 | 47250或同规格 | 1个 |

1. 专用工具：各机台如根据设计要求需使用专用工具，需依下表格式提供专用工具清单。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 型号 | 数量 | 应用位置 |
| 1 |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |

1. 国标参考
   1. 设备机械和电气设计和安装符合国标GB5226.12008《机械电气安全标准》；
   2. 设备噪音符合国标GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》；
   3. 设备电气接地需满足国标GB50169-92《接地装置施工及验收规范》；
   4. 设备内部组网遵循GB50311-2007《综合布线系统工程设计规范》；
   5. 压力容器设计标准参照：TSG R0006-2014；
   6. 防爆设备设计参照标准：GB3836；
   7. 电气相关的标志、标识应遵循国标GB7947-2010《人机界面标志标识的基本和安全规则 导体颜色或字母数字标识》及GBT 13534-2009《 颜色标志的代码》；

**附件2 责任范畴**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项　　目 | | 施工承担方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 | “●”表示承担方；“○”表示指导方 |
| 基础工程 | | － | ● | 地基、水、电、气 |
| 中途运输 | | ● | － | 投标方负责将设备运输到招标方指定的现场 |
| 卸货并搬运进入现场就位 | 设备卸货 | ○ | ● | 投标人负责在现场监督设备的吊装、拆箱搬运，招标人负责拆箱和厂内搬运 |
| 设备运入车间 | ○ | ● |
| 现场划线、定位 | ● | － | 根据招标方布局图的指定位置，现场确认设备安装位置并划线 |
| 设备摆放、定位 | ● | － | 按照划线位置摆放设备并初步定位 |
| 设备打水平、平行，地脚固定 | ● | － | 投标方负责 |
| 调试、运行 | | ● | ○ | 招标方提供调试物料、安排设备操作人员，调机物料超出所用规格，设备厂家支付成本费 |
|  |
| 管道配套施工 | **一次配管：** |  |  | 招标方负责将配管、气源等安装到招标方现场距离生产线就近的位置（投标方主管汇总位置），投标方负责从上述位置到设备的连接安装。 |  |
| 压缩空气、氮气、负压源 | － | ● |  |
| 排烟管道 | － | ● | 招标方负责厂房主管至设备端管路连接 |  |
| **二次配管：** |  |  | 指设备内部配套 |  |
| 压缩空气和工艺冷水配管 | ● | － | 设备气源入口至各气动元件 |  |
| 电气施工 | **一次配线：** |  |  |  |  |
| 厂区配电盘至设备总电柜 | － | ● | 招标方负责从厂房动力柜至设备总电柜之间的配线 |  |
| **二次配线：** |  |  | 投标方负责设备总电柜至设备内部及设备间的配线 |  |
| 设备之间配线 | ● | － |  |
| 设备总电柜至设备内部配线 | ● | － |  |