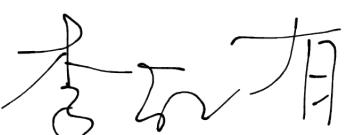


眉山琏升光伏科技有限公司

王燕飞

无损激光划片机技术规范

编写 徐剑平  潘敏之 

审核 李军有  印生元

批准 蒋万昌  王广为

眉山琏升光伏科技有限公司
2025年10月制



无损激光划片机设备技术规范

1 本无损激光划片机技术规范为相关商务采买合同附件

2 合同标的概况及总体要求

2.1 买卖甲乙方定义:

本规范中的买方或甲方与商务合同中的买方或甲方一致。

本规范中的卖方或乙方与商务合同中的卖方或乙方一致。

2.2 设备名称: 无损激光划片机。

2.3 设备数量: 4 台, 与实际商务合同保持一致。

2.4 产品用途: 用于多/单晶、N/P 型、PERC、HJT、TOPCon 等各类别双面电池划片; 电池片规格: 182 mm \pm 0.15 mm*182 mm \pm 0.15 mm 至 230 mm \pm 0.15 mm* 230 mm \pm 0.15 mm 全/半片, 厚度 80 μ m ~180 μ m, 兼容各类型电池划片, 出厂默认支持半片划成 1/4 片, 通过更换工装可实现全片划成半片。

3 工艺、设备主要指标及要求

3.1 总则

3.1.1 本规范提出了划片机的设计、结构、主要器件（含子系统）、监造、总装、试验、安装、调试、试运行、运营、验收、技术服务、备品备件等方面的技术要求。

3.1.2 本规范提出的是划片机最低的技术要求, 卖方应提供不低于本技术规范书和相关工业标准要求的优质产品。

3.1.3 本规范为划片机技术要求, 作为买、卖双方签订合同的技术附件, 具有与合同等同的法律效力, 随合同一起生效。

3.1.4 本规范内未尽事宜应用书面形式通知对方, 经买方、卖方协商同意后, 双方签字列入附件同等生效。

3.1.5 本规范提及的相关技术要求如与其他文件（附件）要求存在差异的, 以要求标准高的为准。

3.1.6 因乙方原因经双方确认的变更设计或补充, 均不得增加合同金额。对实际产品中出现的不符合本技术规范书的要求且未经双方确认同意的问题, 卖方应无条件进行更改。

3.1.7 卖方提供的设备主体、各系统、各器件均为全新的部件。

3.1.8 设备的发货、运输等相关费用由卖方负责, 设备到厂后, 由甲方负责卸货进车间, 设

徐金平

刘峰

第 2 页 / 共 12 页

潘敏 陈峰

备运输过程产生的所有问题由卖方负责。

3.2 指标要求

序号	项目	子项目	要求
1	设备指标	产能	单台双轨，产能以下料计算， 单轨 \geqslant 6000 pcs/h 单台双轨 \geqslant 12000 pcs/h (半片划成4分片，全片划成半片都能满足)
		Uptime	\geqslant 99% (计算方法：月度实际运行时间-月度设备故障时间-月度PM时间)/月度实际运行时间)
		整机 MTBF	\geqslant 200h (平均无故障工作时间)
		整机 MTTR	\leqslant 1h (平均修复时间)
		破片率	\leqslant 0.03% (破片数量 \div 投片数量 (排除来料不良等非划片机原因造成的破片))
2	产品信息	兼容电池片规格	适用于多/单晶、PERC、HJT、N型、P型、TOPCon等各类别的双面电池焊接功能；电池片规格：182 mm \pm 0.15 mm*182 mm \pm 0.15 mm至230 mm \pm 0.15 mm*230 mm \pm 0.15 mm全/半片，出厂默认支持半片划成1/4片，通过更换工装可实现全片划成半片。
		兼容电池片栅线	OBB和SMBB各类型栅线电池(9BB-28BB)
		兼容电池片厚度	80-180um
3	设备功能	功能说明	是通过激光精确控加热与局部快速冷却使单晶硅片或电池片产生一定温度差，从而使硅材料产生热应力到断裂阈值并产生断裂。
		工艺流程	叠片盒上料 → 视觉定位(来料剔除) → 激光切割 → 激光热裂 → 外观检测 → PL分档 → 电池片入料盒； 选配功能： 1. 上料PL检测 2. PL分档重测功能
4	电池片上料	上料料盒	8个/台，单个料盒能放450pcs
		上料料盒缓存	单轨可放4个满料盒，双轨可放8个满料盒
		来料检测	大小片、崩边、缺角、裂片、电池片正反、划伤具备缺陷图片检测记录功能(图片保存一周后自动清除)，工业相机 \geqslant 2000万像素，检测精度高于0.3mm，检测异常图片能够自动剔除到NG料盒
5	激光划片	定位精度	定位偏差： $\leq\pm0.05$ mm 角度偏差： ≤0.05 °
		切割方式	开槽+裂片切割方式，采用纯水冷却裂片
		划片直线度	$\leq\pm0.075$ mm
		开槽	头部开槽或头尾开槽

徐剑平

		开槽长度	≤1.5mm 参数可调
		开槽宽度	≤ 0.04mm
		开槽厚度	片子厚度 40%，参数可调
		激光器	质保 2 年，寿命大于 30000 小时
		烘干	烘干后电池片表面干燥，无水印
6	成品检测，分档	外观检测	大小片、崩边、缺角、裂片、电池片正反、划伤具备缺陷图片检测记录功能，工业相机≥2000 万像素，检测精度高于 0.3mm，检测异常图片能够自动剔除到 NG 料盒
		PL 测试分档	1. 能够对电池片分成 6 个区域进行灰度值检测，并按差值或者最小值设定值进行剔除 2. 能够计算整体灰度值，并按设定值进行分档，或剔除
		PL 检测	设备具备 PL 检测功能，能够缺角，崩边，开裂，划伤，隐裂，破片，手指印，黑边，皮带印，黑版等不良，并进行剔除。 误判率≤0.02%； 漏判率≤0.02%；
		分档自动化	1. 根据分档信息，自动放入对应的槽位，槽内具有防划伤设计，且方便人员取放料，具备 6 个正常档位以及 NG 档位 2. 抽拉式设计，人工从分档槽内把电池片取出，单个机械手覆盖 4 个槽位范围，单轨前 3 个高频档满足 4 用 4 备。 3. 分档槽设计未来可替换成接收半片的料
		选配功能	1. 来料 PL 检测 2. PL 分选重测投入功能

3.3 设备通用相关要求

3.3.1 整机 A/B 两侧相互独立，一侧关机不影响另外一侧运行。

3.3.2 设备各配套电气器件模块均安装地线；设备拼接无缝隙，所有维修区域都预留相应维修空间。

3.3.3 设备噪音≤75db（按买方所在国的相关法规法律要求执行）。

3.3.4 各电源接线、控制接线必须与所提供图纸一致，线号标识清晰、连接牢固，禁止线头裸露，所有端子排必须要有保护罩，卖方负责设备与自带配电柜之间的电缆供应及连接，接线应符合相关技术规范。

3.3.5 单机设备都需要单独预留 220v 电源插口同时配漏电保护，两孔和三孔各 1 个。

3.3.6 设备主体颜色由甲方指定，并提供色度样板，整个机台外观上不允许有任何设备厂家 logo；操作界面上统一成甲方 logo，模板由甲方提供。

徐剑平

刘峰

潘敏 许文华

- 3.3.7 卖方需提供详细、准确、完整的（与设备规格一致）工装夹具图纸。设备出厂时赠送维护专用工具，并会提供内部料号。
- 3.3.8 卖方提供电气系统、气控系统、管路系统、排风系统、传动系统等关键或重要部件（功能系统）的使用寿命、规格型号、材质、主要指标、质保期和厂家品牌等信息。
- 3.3.9 设备的数据存储，保证断电情况下不丢失。
- 3.3.10 所有主 PLC 和扩展模块要有 10% 的预留扩展点位，方便改造升级；所有使用通用继电器的单元需要预留 2 个及以上继电器模块，方便改造升级。
- 3.3.11 提供电气设计图纸。电器元件布局整齐规范，各档线、元件集中在控制柜中，各部件有明确注释，线号、管号有明确标示并与图纸一一对应，所有设备应具备良好接地，急停开关采用 24V 低压电源。
- 3.3.12 设备软件权限：操作工、工程师、管理员，全部软件备份及安装盘。操作屏带屏保功能，屏保状态下进入界面需要输入密码，参数校位等界面需要密码输入，且操作屏外需用翻盖式保护罩保护。
- 3.3.13 使用带蜂鸣器三色灯，报警声音为蜂鸣，反馈异常信息功能。
- 3.3.14 所有气缸均需要有到位/回位磁环，并且有单独 I/O 点控制。
- 3.3.15 所有的钢性部件要避免生锈。
- 3.3.16 所使用电机等机械装置具有良好的性能和使用寿命，维护方便。
- 3.3.17 出厂配备 CDA 吹扫气缸，两侧至少各 1 个，气管长度可覆盖整机。
- 3.3.18 若甲乙双方技术文件存在冲突，以要求最严格的为准。
- #### 3.4 甲方提供的动力条件
- 3.4.1 电力（按照买方所在国的相关标准）：三相五线制交流 380（10kV 及以下）；
- #### 3.5 EHS 环保安全职业健康要求
- 3.5.1 设备要满足买方所在国在安全、环保、消防等有关方面的法律法规、标准规范等要求，如因设备导致重大人员伤亡、财产损失，经第三方权威机构鉴定，异常由设备设计、制造缺陷导致，则所有损失由卖方承担。
- 3.5.2 设备要有防护罩和防护装置：设备要有防机械损伤、漏电屏蔽、易燃和助燃气体反应防护装置（如良好接地、安全门、安全阀、安全屏蔽罩和互锁功能等），确保不会发生气体泄漏到车间或造成人身伤害等安全事故。
- 3.5.3 设备上有安全隐患的装置上要有醒目的安全标识（如注意夹伤、电击、腐蚀等），管道标识应注明各介质名称和流向。

徐金平

刘峰

潘敏 许文华

3.5.4 各侧面及操作台均有急停按钮（需加装防撞盖），以便有意外发生时可以随时就近急停设备，保证人员及设备的安全；设备具有断电或报警触发时的安全停机功能，确保运行参数的安全存储；漏电跳闸保护功能。

3.5.5 如有超温等状况时，加热电源会自动切断。

3.5.6 所有上料区域需有安全门，安全门打开时机械臂暂停运行，操作界面有报警提示。

3.5.7 机台内人员可轻易触及的运动部件应尽可能的封闭或隔离，齿轮机械手皮带等设置安全防护罩。

3.5.8 机械手左右抓手安装微动开关，机械手发生碰撞时会及时报警。

3.5.9 机台总电开关及其他部位安全门必须上锁。

3.5.10 运动电机设置过载保护，当电机载荷过大时，电机自动断电。

3.5.11 如最高权限下安全门/安全光栅屏蔽，系统软件可设定：触屏在设定时间内（如 10min）无操作，安全功能全部开启自动开启/报警提示。

3.5.12 设备人机界面简单易懂，并具备工控机与上位机双向读写功能。

3.5.13 所有运动机构如升降、横移等部位均具有极限机械防护和本质安全要求。

4 进度与质量

4.1 出货前的设备出厂检验

4.1.1 合同生效后，买方有权对卖方的制造过程进行监造。监造过程中提出的问题点、不合格项及时整改。如买方未能监造，则由卖方独自生产制造，卖方对制造结果负责。

4.1.2 设备完成生产并经过卖方内部测试后，买、卖双方在设备制造工厂按该技术规范和合同文件要求设备出厂检验的功能和技术指标，达到指标要求后设备方可完成出厂检验。如果买方因故未参加出厂检验，则卖方可独立完成出厂检验，卖方对其检验的结果负责。

4.1.3 卖方在发货前两周应书面通知买方进行设备出厂检验。

4.1.4 设备出厂检验内容（包含但不限于以下内容）：

4.1.4.1 设备配置和外观；

4.1.4.2 重要指标：安全性、可靠性等设备相关指标；

4.1.4.3 提供理论培训和安装操作及维护保养、故障处理等培训；

4.1.4.4 提供卖方对设备自检的记录及设备定期维护保养项目表；

4.1.4.5 买、卖双方共同确定的其他检验内容。

4.1.5 数据记录：所有检验相关数据将进行记录并经双方签字保存。

徐剑平

刘峰

潘敏 许峰

4.1.6 设备应按买方有关国家标准或等同国际标准和技术规范进行出厂检验，并将检验报告提供给买方。

4.2 买方现场安装、调试、试运行、验收

4.2.1 卖方在发货前两周内应向买方提供安装及调试计划方案。

4.2.2 卖方在接到买方设备安装的通知后，买方提前 10 天通知卖方，2 个自然日内派安装调试工程技术人员，到买方现场进行安装、调试和试运行工作。

4.2.3 卖方派技术人员按照买方要求的时间，到买方现场进行安装、调试、试运行和人员培训工作，并对其工作负全部责任；卖方人员在买方公司须按照所在国的相关法律法规、标准规范和买方在安全、环保、职业健康卫生、生产管理等方面的要求开展相关工作，入场人员签订《安全管理承诺书》，甲乙双方签订《安全协议》。

4.2.4 卖方应根据买方的安装调试进度要求提供详细的进度计划表，在具备安装条件后，严格按照进度计划表开展安装调试工作。卖方在买方具备生产条件后，双方约定的时间完成调试并达到量产要求，在安装调试期间并达到量产之前卖方应提供 7*24 小时现场服务。

4.2.5 所有安装、调试工作完成后，卖方应出具正式签字的安装、调试试验报告。无论买方还是卖方提供的设备或部件，凡是经卖方确认的，卖方均对其质量、性能负责。在安装调试期间，由于设备质量或卖方原因造成产品报废或其它损失的由卖方按实际损失赔偿。

4.2.6 各个功能单元系统（或子系统）的检测、整机测试和试运行等全部通过后双方签字确认，对于在调试现场无法进行测试的设备重要性能指标，卖方出示具备相关资质的第三方机构的检测报告，并对数据的真实性负责。

4.2.7 由卖方按有关标准和技术规范提出并经买方确认或买方在招标文件（或合同文件）的要求并经卖方响应的设备最终验收试验方案为设备最终验收标准。卖方负责现场试验工作并对最终结果负责，买方配合相关工作开展。

4.2.8 调试物料消耗：在设备进入调试阶段后，买方提供予卖方的电池片数量允许碎片、不良片总计数量≤2000 片，超出部分的电池片及组件或其它物料折算费用由卖方负责。

4.3 验收要求和标准

4.3.1 设备连续稳定运行，满足经买卖双方确认的调试目标要求，方可进行批量试运行，连续试运行 30 个自然日，30 天内须满足设备主要性能指标及相关要求等相关内容及合同相关文件要求。

徐剑平

刘峰

潘敏 陈华

4.3.2 设备连续稳定运行，验收验证过程中，设备未出现较大故障造成停机或存在重复发生故障且持续恶化等现象。

4.3.3 满足本规范“验收内容和方法”要求。

4.3.4 卖方应根据买方的安装调试进度要求提供详细的进度计划表，在具备安装条件后，严格按照进度计划表开展安装调试工作。卖方在买方具备生产条件后，在商务规定的时间内完成调试并达到量产要求，未按期完成的处罚条款详情见商务合同。

4.4 标准

4.4.1 卖方提供的图纸资料应符合买方国家或等同国际标准，并明确引用标准名称。

4.4.2 卖方提供的设备要符合买方国家有关安全、消防、环保、工业制造等法律法规、标准规范的要求。

4.5 验收内容和方法（所涉及的验收条款，包含但不限于以下内容）

4.5.1 **测试参数验收：**所有能够现场测量的数据，以现场实际测量的数据为准；不能现场测量的数据，卖方应该提供测量报告，并对报告的真实性负责，买方有权对数据进行核实。

4.5.2 **实际生产产能、UPTIME 等指标的验收：**对于单位小时的实际生产产能等的验收，将采用连续 1 个月的实际有效生产时间进行统计。在设备连续有效运行时间中，将平均单位小时净产能、UPTIME 等技术指标作为验收指标，按照商务合同内容和技术规范相关内容的最高要求进行验收。在各项验收指标及连续生产的总产能均达到验收标准后方为合格。

4.5.3 整机 Uptime： $\geq 99\%$ ，计算方法：(月度实际运行时间-月度设备故障时间-月度 PM 时间) / 月度实际运行时间。

4.5.4 设备整机破片率：

由设备引起的 $\leq 0.03\%$ ，质保期内，超过规定碎片率以外的部分，由乙方承担赔偿责任（以备件形式补偿）。

4.5.5 **数据记录：**针对测试组件，所得各项参数的测试数据集成在同一 excel 文件中，并以同一工作簿形式显示，便于买方的技术人员和生产人员进行数据查询。

4.5.6 **软件验收：**买、卖双方按投标文件和合同技术规范附件中关于软件部分的描述进行软件的确认。所有软件应已安装在计算机中，包括操作软件、相关材料数据库与统计软件、Windows 系列操作系统等。所有软件具有终身有效使用权。

4.5.7 **文件验收：**合同设备的技术资料来源于设备制造厂商，由卖方在交货时提供给买方。

徐剑平

刘峰

第 8 页 / 共 12 页

潘敏 陈华

合同设备的技术资料包括：

- 4.5.7.1 全套操作手册与计算机操作文件包（3 套，其中一套用于净化区域，包括电子档）。
- 4.5.7.2 操作手册包括整机和所有主要部件、功能系统的维修保养、生产工艺培训和操作指南等（3 套，包括电子档）。
- 4.5.7.3 设备质量证明书（原件）。
- 4.5.7.4 提供所有驱动器提供培训；
- 4.5.7.5 本规范第 7 条包含的技术资料及其他技术资料。
- 4.5.7.6 验收合格后，双方签署《最终验收证明》。

5 耗材备件管控要求及技术服务与培训

5.1 设备消耗品、备品备件及现场备件库

- 5.1.1 提供设备常用备件信息（如名称、具体规格型号、厂家等）
- 5.1.2 随机备件和驻场备件及设备相关资料，应随最后 1 批设备到安装现场。明确随机备件和驻场备件明细清单及设备相关资料。驻厂备件设备验收后提供。
- 5.1.3 设备本身部件存在定期更换或加工的消耗品，卖方应提供全套的消耗品清单；消耗品清单须由双方确认，并在合同技术附件中应明确各消耗品名称、规格及型号、供应厂家、更换周期、单次更换数量（或单次消耗量）等信息。
- 5.1.4 乙方提供予买方的所有消耗品、备品备件应为合同约定设备的新制品，与已经安装在设备上的相应部件能够互换，具有相同的规格、材质和质量。
- 5.1.5 乙方应提供所有消耗品、随机备品备件的数量、规格型号、厂家、单价、更换周期等信息。
- 5.1.6 乙方在买方工厂提供现场备件库，备件金额按照商务条款约定，备件库内的备品备件等物件的所有权属于乙方，管理由买、卖双方共同负责，买方具有优先使用乙方现场备件库内备品备件等物件的权利。备件库内的备品备件等物件应明确数量、规格型号、厂家、单价、更换周期等信息。备件库内的备品备件随第一台设备到货时全部到达买方现场。另现场备件库有效时间为最后一台设备质保期结束。

5.2 专用工具和仪器仪表

- 5.2.1 设备正常运行和维修所必备的专用工具和仪器仪表应在技术文件中列出，其全部费用包括在设备基本价格中。
- 5.2.2 设备在正常运行和维修时，当买方发现无特殊专用工具和特殊仪器仪表不能进行检测、维修和运行时，卖方应无条件免费提供。

徐剑平

刘峰

潘敏 许文华

5.3 技术服务与质保

- 5.3.1 合同签订后卖方需提供 1~2 个指定沟通来往的邮箱，沟通来往邮件均代表卖方。具有相应法律效应。驻厂人员需要有卖方公司在职证明（或派驻人员社保缴纳记录）。
- 5.3.2 卖方负责免费为买方人员培训操作、维护及常见故障处理技术，对软件备份、有程序的元器件更换及软件上、下载程序培训，达到熟练掌握。
- 5.3.3 质保期以验收合格日起算，整机质保 1 年，易损件不在质保范围。质保期间免费提供相关技术支持，提供 7x24 小时内电话支持，当设备出现问题时，卖方必须在 2 小时内做出响应，如需卖方派人修理，则卖方须在 12 小时内到达买方工厂。
- 5.3.4 卖方提供终身免费软件升级。PLC 及有程序的元器件必须开放程序基本设置权限，设备具备系统软件同步备份功能；不允许在系统内设置软件有效期，软件须无使用期限。
- 5.3.5 如卖方有适合该机台的改进工艺（包含且不限于功率提升，产能提升等）需无偿提供软件免费升级。设备硬件方面升级需按照部件成本收费升级。且升级部件需提供正常保修。
- 5.3.6 质保期外，对于重要关键部件，卖方在接到买方的通知后 72 小时内完成修复，收费方式在合同中应明确。
- 5.3.7 涉及安全整改项目，卖方接到买方通知，应第一时间响应。并在 24 小时内安排人员到现场处理。涉及安全项目卖方无条件（包含设备验收）第一时间免费整改到位。

5.4 售后机构

- 5.4.1 卖方在甲方项目地建立办事处：设备到厂后，提供免费驻厂技术支持，直至质保期结束。卖方提供驻买方工厂的服务方案。
- 5.4.2 合同签订后卖方在质保期内，派遣技术人员提供现场支持。买方提供场地供卖方放置备品备件，买方消耗掉的备品备件卖方应在一个月内补齐，备品备件价格在签订合同时确定二年内不许上调，费用按实际使用并按季度结算，由卖方人员管理。

5.5 培训

- 5.5.1 合同签订后一个月内，卖方向买方提供完整的培训计划并将培训计划传真或邮件给买方。
- 5.5.2 合同设备的技术验收和测试完成后由卖方工程师对最终用户进行安装调试、测量应用和维护保养培训。卖方确保用户在培训结束后能够独立操作及维护本设备，对设备产生的常见问题能够进行判断。

6 技术资料及合同执行管理

徐剑平

刘峰

潘敏 许文华

6.1 设备技术资料

- 6.1.1 卖方应提供合同设备的设计理念、技术方案、工作原理和技术协议（或技术规格书）等相关技术资料。
- 6.1.2 合同签订后 1 周内，卖方应向买方提供一个满足合同交货期要求、可行的生产进度安排（《设备制造计划》），包括设备技术准备、材料采购、设备制造、出厂检验、运输及安装调试等事项。卖方在买方进度计划内，应每周提供详细的供货进度确认。
- 6.1.3 合同签订后 1 周内，卖方须向买方提供设备基础安装条件、设备平面图及设备布局图（签字盖章版），买方或卖方若有修改意见，买、卖双方进行协商确定修订后，卖方在 1 周内（即采购意向书或合同签订后 2 周内）提供正式确认的设备基础条件及设备布局图（签字盖章版）。
- 6.1.4 合同签订后 1 周内，卖方应书面提供经卖方签字盖章确认的需买方负责设计、安装的电力、压缩空气、废气排放等相关厂务详细明确的需求条件以及需由买方负责采购的辅材及消耗品规格型号、供货厂家、单位耗用量等信息。
- 6.1.5 买、卖双方签订合同后，卖方须根据买方的进度需求提供包含但不限于以下的资料：
- 6.1.5.1 设备使用说明书。
 - 6.1.5.2 整机设备、关键部件、主要子系统等部分的出厂检验合格证（报告）。
 - 6.1.5.3 厂务动力需求（签字盖章版）。
 - 6.1.5.4 设备外观布局图。
 - 6.1.5.5 电控原理图及接线图（应有代号、元件列表）。
 - 6.1.5.6 气控原理图（应有代号、元件列表）。
 - 6.1.5.7 配套部件、元器件的使用说明书。
 - 6.1.5.8 详细的备件规划及备件清单（包括备件的型号，数量，厂家，订货号和材料），主要备件每台的 BOM 表，料号要能与供应商内部管控一一对应，品牌型号须是市场通用。
 - 6.1.5.9 易损件、易耗件清单表。
 - 6.1.5.10 整机系统、各个功能单元系统（或子系统）的软件安装文件等。
- 6.1.6 若乙方所提供的各类与设备相关的数据（包含但不限于厂务数据）平均值误差 $\geq 15\%$ ，致使买方产生较大损失的，由乙方赔偿全部损失。
- 6.1.7 乙方需对提供给甲方的所有数据负责，如备耗件尺寸误差过大导致现场无法使用或造成甲方生产过程产品批量不良；厂务二次配平均用量误差 $\geq 15\%$ 造成浪费或损失等，需照价赔偿。

徐剑平

刘峰

潘敏 许华

6.1.8 生产过程中当月不良超过爬坡计划商定部分，商务协商赔偿。

7 附件

- 7.1 附件 1：设备技术规格书（签字盖章版）。
- 7.2 附件 2：设备制造计划书（签字盖章版）。
- 7.3 附件 3：设备布局图（签字盖章版）。
- 7.4 附件 4：厂务动力需求表（签字盖章版）。
- 7.5 附件 5：安装调试计划方案。
- 7.6 附件 6：设备使用说明书（签字盖章版）。
- 7.7 附件 7：易损件、易耗件、备品备件清单。
- 7.8 附件 8：随机备件清单。

徐金平

王海峰

第 12 页 / 共 12 页

潘敏 许华