

40吨铝板带燃气退火炉 技 术 附 件

买方：重庆京宏源实业有限公司

卖方：无锡市东昊环能科技有限公司

2013-11-13

40吨铝卷材退火炉机组技术附件

1. 用途：

该设备重要用于铝卷材的中间或成品退火，也可用于铝板材或铝卷材的退火。

2. 设备清单：

名称	单位	数量	交货日期
40吨矩形天然气退火炉组			
退火炉	台	3	2023年 月
储料台	个	2	2023年 月
三维料车	台	1	2023年 月

交付使用时间：协议签订后180天。

交付地点：重庆市黔江区正阳工业园区青杠片区二台

3. 供货范围及配置

3.1供货与服务范围及阐明

- 1) 为了保证设备设计与供货的完整性，卖方所供设备是一套完整的设备。
- 2) 买方负责低压配电室到退火炉进线柜的电缆。
- 3) 设备主体、控制柜、操作台间联接所需的电缆、桥架由卖方提供。
- 4) S一指卖方；B一指买方。

3.2单台退火炉设备设计分工、供货与服务范围

序号	设备组件名称	数量	基 本	基 本	详 细	供货 方	备注
1	炉体	1套	S	S	S	S	
1.1	炉室	1套	S	S	S	S	
1.1.1	炉顶、炉底、侧墙，前墙、后墙	1套	S	S	S	S	
1.1.2	内衬	1套	S	S	S	S	

1.1.3	隔热材料	1套	S	S	S	S	
1.2	炉气强制循环系统	1套	S	S	S	S	
	循环风机	1套	S	S	S	S	
	导流装置	1套	S	S	S	S	
2	炉门系统	1套	S	S	S	S	
2.1	炉门、炉门提高机构、压紧机构	1套	S	S	S	S	
2.2	内衬	1套	S	S	S	S	
3	燃烧系统	1套	S	S	S	S	
3.1	燃烧控制系统	1套	S	S	S	S	
3.2	烧嘴	1套	S	S	S	S	
3.3	天然气阀件、管路、仪表	1套	S	S	S	S	
3.4	助燃风管道、风机、阀门	1套	S	S	S	S	
3.5	排烟风机、管道、阀门	1套	S	S	S	S	
3.6	辐射管、换热器	1套	S	S	S	S	
4	温控系统	1套	S	S	S	S	自动与仪表控制
4.1	热电偶及对应控制等	1套	S	S	S	S	
5	电气控制系统	1套	S	S	S	S	
5.1	控制柜到设备间的电缆	1套	S	S	S	S	
5.2	电能计量、检测	1套	S	S	S	S	
5.3	动力及控制回路	1套	S	S	S	S	
5.4	上位机控制	1套	S	S	S	S	
6	排烟系统（管路）	1	S	S	S	S	
7	水冷系统	1	S	S	S	S	
8	吹洗系统	1	S	S	S	S	
8.1	正压吹洗系统	1	S	S	S	S	
8.2	低温负压除油系统	1	S	S	S	S	
9	安装材料		S	S	S	S	
9.1	甲方配电室到乙方控制室电缆、桥架、设备		S	S	S	B	
9.2	自乙方电控柜开始至现场设备的所有电气、控制电缆、桥架、控制柜、控制系统		S	S	S	S	

9.3	水、压缩空气、天然气从条件图上指定点到设备的所有管路		S	S	S	S	
10	防护工程	1套	S	S	S	B	
10.1	与卖方设备直接相接的梯子、栏杆、扶手、支架		S	S	S	S	不含设备本体上的
11	设备安装	1套	S	S	S	S	
11.1	设备的制造、运送、安装、调试		S	S	S	S	
12	储料台		S	S	S	S	
13	料车		S	S	S	S	
14	设备基础条件图设计	1套	S	S	S	S	
14.1	含设备本体、燃烧系统、电气系统、储料台、料车等		S	S	S	S	
15	设备基础施工图	1套	S	S	S	S	

设备包括以上部件和服务但不限于，卖方对设备的完整性负责

4. 退火炉重要技术参数

序号	项目	内容	备注
1	退火产品	冷轧铝卷材、板材	
2	铝卷尺寸	$\Phi 2200 \times 1750\text{mm}$ 、 $\Phi 2200 \times 1500\text{mm}$	
3	套筒尺寸	$\Phi 565/505 \times 1700\text{mm}$ 、 $565/505 \times 1900\text{mm}$ 、 $\Phi 665/605 \times 1700\text{mm}$ 、 $665/605 \times 1900\text{mm}$	
4	铝卷重量	17000kg (MAX)	
5	合金品种	1×××3×××5×××8×××等系合金	
6	铝板尺寸	$(800 \sim 1750) \times (1000 \sim 6000) \times 500$	
7	铝板重量	10000kg/垛 (MAX)	
8	炉型	强制热风循环燃气加热炉	
9	容量	$\geq 40\text{t}$	
10	加料方式	采用三维复合料车取送料	
11	炉膛最高温度	650℃	最高使用温度
12	金属退火(均匀化)温度	180~620℃	
13	升温能力	$\geq 100^\circ\text{C/h}$	
14	燃料	天然气	
15	天然气热值	$\geq 8400\text{kcal/Nm}^3$ ，供气压力 $\geq 1\text{bar}$	
16	烧嘴类型	天然气+U型辐射管	
17	烧嘴数量	12套	设计确定
18	烧嘴功率	120KW/套 烧嘴总功率1440KW	设计确定
19	调整范围	10%—100%	
20	天然气消耗量	$\leq 40\text{Nm}^3/\text{t} \cdot \text{铝}$	升温到保温终止

21	炉子热效率	≥60%	
22	热工调整方式	温度自动控制	
23	风机噪声值	≤85dB(A)	
24	炉壁温升	≤25℃（热桥点除外）	与环境温度比较
25	炉膛尺寸	7200×2300×3300MM	
26	加热控制区数	两区	
27	温控方式	定期定温控制及比例温差控制	
28	炉门开口尺寸	2200×3300MM	
29	炉门操作	电动垂直提高，气动夹紧	
30	炉膛温度均匀性	≤±3℃	温度检测点为12点
31	铝卷温度均匀性	≤±3℃	在线测量
32	整体寿命	≥30年	
33	助燃风机	1台，风量：2800 Nm³/h; 风压：9150Pa; 功率：15Kw	
34	排烟风机	1台，风量：4200 Nm³/h; 风压：2100Pa; 功率：4Kw	
35	负压风机	1台，功率为7.5KW，风压5350 Pa, 风量2254m³/h	
36	吹洗风机	1台，功率为3KW（变频调速）：风压:320 0Pa; 风量:1704m³/	
37	循环风机	2台, 风量：186000Nm³/h; 风压：500Pa; 功率：45Kw	
38	退火炉配电总功率	~120 Kw	
39	三维复合料车功率	21 Kw	
40	压缩空气最大耗量	30Nm³/h; 压力：4~6 bar	
41	冷却水耗量	5.0m³/h; 压力：2~3 bar	
42	最大烟气量	≤ 1800 Nm³/h	
43	排烟温度	≤200 ℃	
44	设备总重	52	

5、货品重要技术性能的详细阐明

5.1、工艺描述与设计特点

5.1.1工作过程简述：

1) 装料操作：用天车及吊具将卷带材放置在三维复合料车的料盘上，复合料车行走至指定炉位前，到位后自动找正定位。按操作环节启动三维复合料车将料盘载料卷抬起，启动炉门，三维复合料车纵向小车将料盘载料卷送入炉内，到位后纵向小车下降将料盘载料卷平放在炉内支承架上，料

车纵向小车退出炉外，完毕进料工艺过程。

2) 退火操作：炉内装料后关闭炉门并锁紧，根据生产规定在工艺菜单中设定或调用对应的退火工艺，炉子将自动按设定好的工艺程序完毕退火处理过程，在完毕整个退火过程后控制系统将自动报警提醒。

3) 出料操作：当退火过程完毕后系统自动发出信号并执行对应出炉程序，操作三维复合料车移动至指定炉子前，到位后对应炉子的压紧机构松开，升降机构带着炉门上升到上限位后自动锁定炉门，复合料车纵向小车移动进入炉内，到位后料车举升装置将已处理的料卷托起，纵向小车将料盘载料卷移出炉外，炉门锁定装置松开，炉门下降关闭，到位后自动压紧。三维复合料车载料卷横向行走至储料台前，到位后自动找正定位纵向小车载料盘及料卷移动进入储料台下方，到位后纵向小车下降将料盘载料卷平放在储料台上，出料操作完毕。

5.1.2设计特点：

- 1) 本设备采用天然气作为加热能源，使产品退火处理的运行成本大为减少。
- 2) 本炉子采用的烧嘴带有自身换热装置，能较为有效回收烟气热量用来加热助燃空气，这样能有效提高燃烧系统的热效率。
- 3) 为保证炉温均匀性，在垂直导流板上增设二排可调窗口，根据炉区各部的温差状况，调整窗口开度尺寸，可微调炉内各部的炉气温差。
- 4) 为了减少炉料的加热时间，在加热开始阶段炉子由一种可控制的较高温度头进行温度操作，在加热结束阶段这个温度会朝着炉料的最终加热温度下降。
- 5)

为了减少炉气的外泄，提高炉子的热效率，除炉子的外壳所有采用气密性焊接外，炉子的炉口设计了一种有效的密封，炉口采用双刀双密封迷宫式构造，内密封采用硅酸铝编制盘根（内有不锈钢丝）外层密封圈采用硅橡胶密封材料，两层密封圈相独立，使炉口的密封愈加严密可靠。

5.2、设备构成简介：

炉体型式：箱式热风循环燃气加热退火炉

5.2.1、炉体构造

炉体为箱式强制空气循环天然气炉，分两区，炉顶上装有两台高温离心风机，使炉内气流定向循环。

炉壁、炉底、炉顶、所有采用双层钢板中间填以用锚固件固定的绝热材料，炉子外壳用Q235-

A δ 5mm钢板并用型钢加强，采用持续气密焊缝保证具有足够的强度、钢度和气密性。炉子内壁考虑到受热膨胀，在构造上作对应处理。为防止氧化，保证炉内料卷质量，内壁材料采用1Cr13耐热不锈钢板分块搭接拼装构造，顶部与侧壁厚度为2mm，底部厚度为5mm，并用锚固件与外壁板固定，炉子绝热材料：炉顶内层采用硅酸铝纤维针刺毯（100mm），外层采用岩棉板（250mm），绝热层厚度为350mm；两侧墙与炉底内层采用硅酸铝纤维针刺毯（100mm），外层采用岩棉板（200mm），绝热层厚度为300mm，炉底纵向设有供料车行使的双排轨道和支撑料盘的立柱，退火炉炉底料桩及轨道采用最新构造以防止倒塌，提高稳定性减少热短路点。炉体外壳钢板先涂两遍防锈漆，组装完毕涂银粉漆。

燃烧加热系统：

在炉顶两侧的左右风道内安装

12套（每区6套）功率为120Kw自预热辐射管天然气烧嘴，燃气自烧嘴喷出后与空气混合在辐射管内燃烧，所产生的热量由辐射管向外传递，燃烧所产生的废气自辐射管经烧嘴换热器向外排出，燃烧所需的助燃空气经烧嘴换热器与废烟气进行热互换，使助燃空气得到预热，以节省能源，提高热效率。

烧嘴采用On-Off特殊脉冲燃烧控制形式，使烧嘴能根据炉温需要进行一定程序的脉冲燃烧，有助于提高炉温均匀性。

根据炉区长度与炉子热负荷与炉温均匀性规定，全炉配12套功率为120KW的自身预热辐射管烧嘴，分两个温控区，炉顶两侧布置，每侧6套，自身预热辐射管燃气烧嘴辐射管（辐射管材质为耐热钢35Cr24Ni7N）（厚度8mm）、换热器、火焰检测装置等构成，具有自动点火，火焰监测，脉冲燃烧加热功能。

燃烧加热系统配有自身预热辐射管燃气烧嘴、燃气电磁阀、手动球阀、燃烧控制器等。

燃气管路与安全保护：

燃气主管路装有手动球阀、减压阀、过滤器、高下压开关、燃气迅速切断阀、流量计、压力表及吹扫放散系统，当燃气压力过高或过低时，迅速切断阀自动关闭，以保证燃烧系统的安全。吹扫放散系统是当炉子开始使用前或停炉较长时间重新启动时将燃气管道的空气排尽，不使燃气中掺杂空气在点火时发生爆炸。

助燃空气及调整装置：

该系统包括一台助燃风机9-19-6.3A，风压9150Pa，风量2800M³

/h, 功率15kw; 恒压调整装置、管阀仪表等, 恒压调整装置通过差压变送器和变频控制器调整助燃风机电机频率使助燃空气保持恒定压力, 保证燃烧充足, 安全节能。

燃烧与炉温控制:

由烧嘴燃烧产生的热量辐射管向外传递, 经循环风机将热量经导流风道与炉内腔形成环流, 使炉内物料加热, 炉子的升温由各区设置的热电偶通过智能仪表与PLC按预先设定的升温曲线控制对应烧嘴的燃烧状态, 使炉温按设定工艺曲线运行。

空气循环系统:

该系统是保证产品到达工艺规定的加热速度和温度均匀性的关键, 为强化热互换保证产品质量, 在炉顶分两个区装有2台高温轴流风机, **风机风量: 186000** **Nm³/h; 风压: 500 Pa; 风机电机功率: 45kw, 采用ABB变频调速, 风机轴承选用进口NSK或SKF品牌**, 采用循环水冷系统进行冷却, 炉子工作时, 两台风机将炉气自水平导流板打入两侧风道, 经加热器加热后, 热风从两侧垂直导流板下部进入炉膛, 吹刷铝卷的四面, 不停循环加热。

导流系统:

该系统包括水平导流板、垂直导流板及风道, 由3mm厚的S430不锈钢板构成。水平导流板和垂直导流板由吊挂件吊在炉内, 两个区的连接采用夹板, 可改善气流分布状况, 并通过隔板将热风分为多种风道独立的进行循环, 提高炉膛尤其是上部区域的温度均匀性。垂直导流板上还开设了两排调风窗口, 可通过调整其开度微调各炉区的温度均匀性, 从而更好的保证炉温均匀性。

炉内气体循环途径：循环风机→炉膛两侧的风道

(接受烧嘴辐射管的热量)→炉膛(由炉膛底部两侧进入炉膛)→与炉料进行热互换→循环风机。

吹洗、排气与负压除油系统：

重要是用来及时排除制品在加热时产生的挥发物（重要是轧制油），尤其是用于铝卷材退火。由于铝卷材表面积大，在高温时就也许变成很小的炭斑附在铝卷材表面影响制品表面质量，因此设有吹洗排气系统，系统有吹洗风机与排气管阀构成，吹洗风机由变频器调速变化吹洗风机的风量，风量调整范围可从设置的最小风量到风机额定风量。

吹洗风机吹入的新鲜空气分两路（每一路均有手动蝶阀可调整风量）吹入循环风机的吸风口，可明显改善温度均匀性，进风管炉内出口向上直接吹入风机的吸风口。排气系统将由2辨别2路将废气排出。吹洗风机功率为3KW（变频调速）：
：风压:3200Pa；风量:1704m³/h

负压除油系统该系统是用来保证低温退火（<200℃）时，由于温度低，轧制油不易挥发，将炉内压力抽成-100~-300mmH₂O水柱（吹洗和负压除油也可交替进行），保持一段时间，冲入新鲜空气，再抽气，反复几次，以到达除去轧制油的目的。

该系统是在排气管路上安装了一台功率为7.5KW，风压5350Pa，风量2254m³/h的排烟风机及气动蝶阀来实现的，通过变换气动蝶阀的开闭来完毕排气和抽气过程的转换。

排烟系统：

燃烧后的烟气经烧嘴内部换热系统后再由自身排烟口排入炉侧排烟管，在炉尾汇总后通过高温引风机将其排出厂外。

炉门与启闭机构：

炉门采用双带链条式机械自动升降，炉门采用气动压紧装置，通过带位置控制的气缸实现炉门的压紧，炉门密封采用硅酸铝编织带，炉门框采用双层水冷套，防止高温下炉门热变形。炉门升降是炉门沿着两侧柱形式的导轨平稳地垂直升降。为安全起见，炉门设有门销联锁装置。当炉门提高至限位位置后，由两个带位置控制的气缸自动锁紧炉门，防止意外脱落，当炉门下降关闭时，锁紧气缸将自动松开。这套装置有效地保证了炉门工作的可靠。

水冷系统：

用于向2台循环风机的水冷轴承座、排烟风机轴承座、炉门框提供压力冷却水，进水处留有转接生活用水的预留接口，防止停水导致的生产事故，如水压局限性应在进水管道上加装管道泵提高系统压力，保证正常供水。

压缩空气系统

压缩空气系统在本炉子中的作用是为炉门压紧、炉门安全销以及气动阀门的动作提供动力，气源来自车间的压缩空气供气系统。本系统由球阀、三联件、压力开关、执行单元（含气缸、电磁阀、节流阀、消音器等）构成。

测温装置

由PLC对炉温进行自动控制，炉子的每区均有3支双热电偶用来测量炉气温度：1支安装在循环风机的入风口侧，2支安装在循环风机的出风口侧。

5.3电气温控系统功能：

本电气控制采用PLC可编程控制器与智能仪表实时控制系统，由PLC可编程控制器、智能仪表和燃烧控制器、计控阀门仪表、机组传动系统与上位机管理系统构成。

退火炉控制系统形式：

退火炉控制系统主机PLC以SIMATIC

S7-

300系列为控制关键，采用西门子触摸屏（SIMATIC

MP277）作为人机界面，具有较强的运算能力和极高的可靠性。系统还包括电气控制、风机控制燃烧加热控制等电气设备。

触摸屏操作：

根据生产工艺规定，在触摸屏（SIMATIC MP277）上可调用和编辑不一样工艺程序，同步退火工艺过程数据、状态及历史记录都会在触摸屏上显示，并能指示故障点报警，通过它操作人员可清晰地观测到退火周期中的各个阶段（升温、保温、差温比例等）以及炉子的运行状况和故障发生的位置。触摸屏上包括有开始菜单、工艺设置、状态显示、系统设置、故障报警等画面。

退火炉燃烧控制：

全炉配置12台120kw高效空气自预热辐射管烧嘴，分区控温，温度控制通过PLC编程控制器与智能仪表、测温热电偶与烧嘴控制器、空气电磁阀、燃气电磁阀构成闭环自控系统，燃烧控制系统设有自动火焰检测监控和断电关阀保护功能，一旦烧嘴熄火或燃烧不好，控制系统会立即切断燃料阀门并报警，同步所有阀门采用电关式，一旦停电就自动切断阀门，防止产生事故。

温度控制：

具有同步升温 and 斜率升温功能，并容许料温参与温差比例控制，因此炉温控制功能强，控制精度高，退火制品质量好。

可编程序控制器：

在退火期间，可编程序控制器不仅能对炉膛内的温度进行控制，并且能根据参数设定依次完毕整个退火周期的电气操作和工艺控制。

智能仪表功能：

为了防止不可预见的事故，控制柜的面板上还装有智能仪表（日本岛电）和转换开关，可做到可编程序控制器控制和智能仪表控制互为备用，一旦在运行中可编程序控制器出现故障，操作工就可通过智能仪表完毕本炉次的退火，大大提高了退火的可靠性。

控制系统功能：

A、显示功能

- 炉气的测量温度和退火铝卷的测量温度
- 循环风机的运行状态
- 助燃风机的运行状态
- 炉内温度确定值与工艺曲线
- 控制参数、工艺参数
- 炉门启动、锁紧、压紧状态
- 烧嘴的燃烧状态
- 天然气、炉膛压力
- 仪表阀门的开闭状态与数据
- 程序运行开始至结束时的时间
- 报警指示

B、控制功能

- 燃烧状态控制
- 炉内温度控制
- 自动转换设定温度
- 自动转换控制目的(料温、炉温)
- 循环风机的启停、风量控制
- 助燃风机的恒压控制
- 吹洗风机的启、停
- 控制吹洗风量
- 可输入和在线修改工艺参数

C、报警功能（声光）

- 断偶
- 炉气超温
- 退火材料温度超温
- 燃烧系统故障报警及联锁
- 循环风机、吹洗风机、助燃风机停
- 冷却水欠压
- 冷却水超温

D、其他控制功能

- 实现各区同步升温
- 实现斜率升温
- 定期定温控制
-

差温比例控制：当料温到达差温开始温度时，即进入差温比例控制阶段，在此过程中，料温每升高1度，炉温设定温度低1个比值的温度，当料温到达设定温度时，过程结束。

- 系统硬件、软件具有与上位管理机通讯功能



必要的电气联锁保护(炉门与料车，炉门与风机，风机与烧嘴，炉门与炉门安全销等)

- 热电偶校正功能

5.4上位管理系统(一套)

概述：

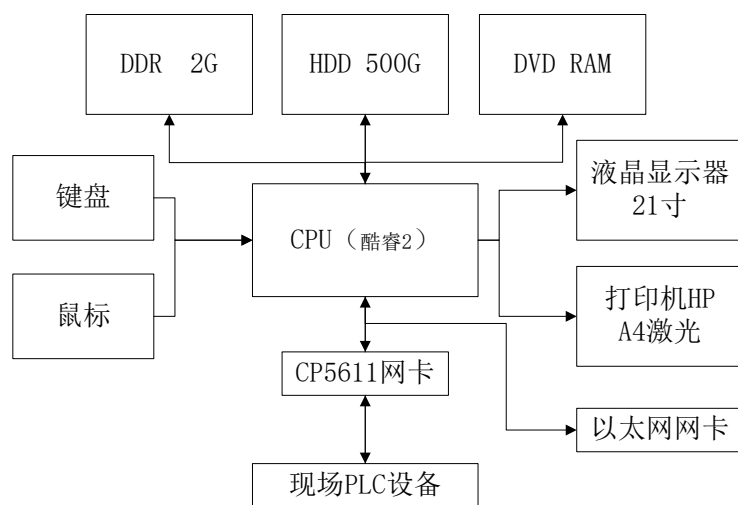
上位机用于多台炉子的集中管理与控制。上位管理机通过与各台退火炉控制系统相连的西门子以太网实时采集各炉的温度、报警、工艺、设备运行状态等工况，并将采集的数据进行显示并完整地记录在服务器上。操作人员在上位机上可以清晰地观测各炉退火周期中各阶段（升温、保温、差温比例等）以及炉子的运行状况和发生故障的位置，并可在上位机上对故障进行响应。软件可实现必要的报警辅助诊断功能，并深入完善工况监视功能。

上位管理机存储大量的完整的历史数据，供操作人员和工艺人员随时进行查询、打印等，设备管理和维护人员也可以通过上位机以便地查找设备的运行历史和故障发生及处理状况。历史数据的存储格式为原则格式，可供其他数据库软件直接读取。

上位机内插以太网卡，便于此后根据需要组建局域网。

硬件配置

硬件配置图：



选用台湾研华性能可靠的工业控制计算机，大屏幕显示屏，激光打印机。

采购最新主流配置，配置不低于如下原则：

- a. CPU： 酷睿2
- b. 显示屏： 21寸液晶屏
- c. 硬盘： 500G
- 光驱： 可刻录DVD
- e. 打印机： HP A4 激光打印机
- UPS： 30分钟
- 其他： 主流配置

软件

(1) PLC编程软件采用STEP7，STEP 7编程软件在windowsXP 下运行。STEP7编程语言提供了非常丰富的指令集，它使复杂功能的编程变得简朴快捷。STEP7提供了构造化的程序设计措施，以块形式管理顾客编写的程序和资料，可以通过调用语句将它们构成构造化的顾客程序，增长了程序的可读性和易维护性。系统为顾客提供了大量预先编制的功能块，顾客可直接使用这些功能块，从而大大缩短了编程时间。

原则软件包的功能，原则软件支持自动任务创立过程的各个阶段，如：

- 建立和管理项目
- 对硬件和通讯作组态和参数赋值
- 管理符号
- 创立程序，例如为S7可编程控制器创立程序
- 下载程序到可编程控制器
- 测试自动化系统
- 诊断设备故障

(2) 计算机上安装的SCADA软件为WinCC，操作系统为WindowsXp 。WinCC具有广泛的应用和极高的兼容性，提供成熟可靠的操作和高效的组态性能。

Wincc可用于自动化领域中所有的操作员控制和监控任务。Wincc可将生产过程中的状态以图像、文字、棒图、曲线或报警形式清晰地体现出来。它同步可以将所发生的事件、过程数据记录下来，供历史数据查询使用。可很以便地组态产生所需的报表格式，准时间或事件触发打印。

WINDOWS

NT或WINDOWS

2023软件平台，采用西门子WINCC组态软件,以彩色图形画面的方式直观地显示

生产线全貌；也可完毕参数设置、参数显示、过程模拟、报警、报表打印等功能的中文界面；采用人机交互方式，可对应用软件的使用操作进行协助；并具有在线工艺监控、远程通讯技术支持等功能。

控制系统界面

a.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/296130210003010145>