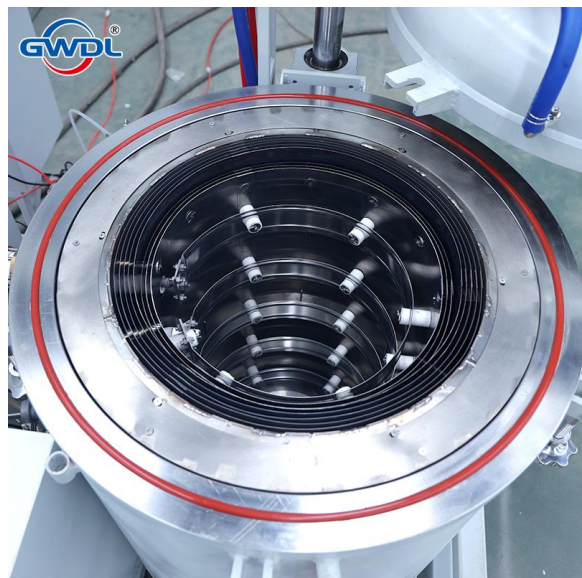


真空气氛炉 GWDL-2100VAF 技术资料



一、设备名称及型号

项目	技术参数
设备名称	高温真空气氛炉
设备型号	GWDL-2100VAF
加热方式	电阻辐射加热
热场类型	金属钨加热元件、金属反射隔热屏
炉型	立式上开门，炉体与控制柜一体式紧凑结构
适用气氛	真空及氩气
有效工作区尺寸	Φ100 × H180 mm
处理料件	金属材料，具体材质及工艺由客户确认
装料质量	100-2000 g，具体承载方式及性能条件根据料件和工装确认

二、主要技术参数

2.1 温度及加热性能

项目	技术参数及说明
最高温度	2100℃
常用工作温度	2000℃
高温工作状态	温度超过 1600℃时，按本方案控制氩气流量及抽气状态，使炉内压力保持



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

	在 100–1000 Pa，以减少高温下发热体及反射屏的蒸发损耗
加热设计功率	40 kW
有效工作区尺寸	Φ100 × H180 mm
控温精度	±1℃
控温范围	原方案为 50–2100℃
炉内温场均匀度	±5℃
测温元件	C 型钨铼热电偶
控温区数量	2 个
升温速率调节	可根据工艺程序设定升温及保温阶段
最快升温速率	最高约 20℃/min，非线性
最慢升温速率	最低约 1℃/h，非线性
降温方式	水冷

2.2 供电及电气参数

项目	技术参数
供电电压	AC 380 V, 50Hz
供电连接方式	三相五线制，3P+N+PE
加热电源	英杰集成式 IGBT 电源
主断路器	施耐德，160 A，3P 塑壳断路器
主加热接触器	施耐德，125 A，3P 接触器
导电铜排	T2 铜排，布置整齐，满足绝缘、散热及维护要求
电气保护	缺相、过流、超温、热电偶断线等报警与联锁
总功率核算	整机功率 40 kW

三、加热室及金属热场

3.1 加热元件及绝缘结构

项目	配置及说明
加热元件	高纯金属钨带
加热元件布置	水平圆环形布置于炉膛内
加热元件分区	按 2 个控温区进行设计，具体分区方式及电气回路以最终图纸为准
气氛限制	本设备按真空及氩气设计；禁止在 800℃以上通入氮气
绝缘件	99.5%氧化铝陶瓷
绝缘件安装	安装位置及使用温度由热场结构设计确认
热场支撑及承载	根据 100–2000 g 料件及工装进行设计

3.2 反射隔热屏

项目	配置
隔热屏	炉膛内采用 10 层反射屏制作，3 层钨、2 层钼、2 层 310S、3 层 304
热场盖	与炉盖集成为一体，隔热屏层数及材料组合与热场筒身配套

四、炉体结构及制造要求

4.1 炉体总体结构

设备采用双层水冷真空炉壳，配立式上开门及电动升降机构。炉体与控制柜采用一体式紧凑布局，便于操作、维护及管线布置。

外部碳钢构件根据实际材质及工艺进行加工、打磨、表面处理和粉末喷涂；不锈钢真空腔体按相应工艺加工及清洁。设备外观整洁、美观，便于日常清理。

4.2 炉壳、炉盖及开门机构

部件	材质、结构及制造要求
真空炉壳	双层水冷结构
炉壳外层	Q235 碳钢，厚度 5 mm
炉壳内层	304 不锈钢，厚度 5 mm



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

下封头	双层焊接结构
顶部法兰	304 锻造件，厚度 40 mm，密封面采用铣削加工
炉盖法兰	304 锻造件，厚度 40 mm，密封面铣平，设置 O 形密封圈安装槽
炉门 / 炉盖	双层结构，外层 Q235 碳钢，厚度 5 mm；内层 304 不锈钢，厚度 5 mm
升降装置	位于炉体后侧，采用电机+减速机+螺杆驱动
升降轴	45 号钢，直径 50 mm，配 2 个滑动轴承
门密封圈	定制一体式氟橡胶 O 形密封圈，无拼接接口
锁紧手轮	4 个，位置避开冷却水接头及相关管路，方便开启和关闭
炉体外壳温度	目标<45℃
炉体耐压	可耐正压 0.098 MPa

4.3 炉体接口及安装要求

接口 / 部件	配置及要求
热电偶接口	位于炉体侧面，采用 304 不锈钢螺纹管及手动锁紧螺母；数量满足至少 2 支工作区热电偶的安装要求
抽真空接口	位于炉体侧面，采用 304 不锈钢 KF40 法兰，配标准尺寸密封圈及卡箍
高真空连接接口	与分子泵、阀门及管路配套
电极接口	位于炉体侧面，数量 2 个，采用 304 不锈钢法兰
电极密封结构	采用不锈钢法兰、绝缘组件及配套 O 形密封圈；同规格连接件保持一致
电极安装角度	电极安装管道与炉体设计基准夹角 90°，偏差 $\leq\pm 1^\circ$
进气接口	原方案设置 2 个 304 不锈钢 KF 接口，分别位于炉体侧面下部和上部
进气接口附件	配标准尺寸密封圈及卡箍
排气接口	1 个
排气接口附件	配标准尺寸密封圈及卡箍
压力及真空检测接口	用于压力报警仪表、压力变送器、真空计及平衡进气 / 泄压针阀
冷却水接头	用于炉盖、炉体及水冷电极，采用 304 不锈钢
冷却水接头要求	保证接头壁厚及连接强度，拧紧时不得损坏配套密封垫
安全泄压接口	位于炉盖，原方案采用 KF25 接口，配相应法兰、密封圈及卡箍
密封件	炉门采用氟橡胶

4.4 炉体支架及外观

项目	技术要求
支架结构	Q235 方钢、槽钢及角钢组合，保证结构稳定
支脚数量	6 个
表面处理	粉末喷涂
标准颜色	白色，最终颜色可按双方确认执行
外观要求	美观、整洁、紧凑
漆面要求	无漏漆、无明显锈点
板材边缘	无毛刺，便于安全操作及维护
管线布置	布置整齐，预留开门、检修及拆装空间

五、真空系统

5.1 真空泵组及管路

项目	技术配置
前级泵	干式涡旋泵
高真空泵	涡轮分子泵
真空管路	真空波纹管及配套真空连接件
气动阀门	气动挡板阀，接口 KF40 / KF25



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

前级真空测量	配前级真空计
高真空测量	配覆盖目标真空范围的宽量程真空计
真空显示	独立显示面板及触摸屏显示
通讯	配 RS-485 通讯

5.2 真空性能

项目	技术指标及条件
冷态极限真空度	$\leq 6.67 \times 10^{-4}$ Pa, 常温、洁净、干燥空炉状态
工作真空度	$\leq 6.67 \times 10^{-3}$ Pa;
高温氩气分压运行	温度超过 1600°C 时, 在 100–1000 Pa 下运行
冷态压升率	≤ 0.66 Pa/h, 按保压 24 小时的平均压升计算
压升率测量条件	常温、洁净、干燥空炉, 经规定抽气及稳定后隔离泵组测量
抽气时间	常温、洁净、干燥空炉状态下, 从大气压开始抽气至 $\leq 1 \times 10^{-2}$ Pa, 所需时间 ≤ 40 min
抽气计时起点	从开始抽气计时, 包含前级抽气过程
性能验收	按双方确认的测试条件进行出厂测试并记录结果

六、氩气系统及压力控制

6.1 气路配置

项目	技术配置
工艺气体	氩气 (Ar)
工艺气路数量	1 路
标准气路组成	手动阀 + 氩气质量流量控制器 (MFC) + 电磁阀 + 配套管路
MFC 流量范围	满量程 500 sccm
流量设定及显示	通过控制系统设定并显示气体流量
气路阀门	采用进口不锈钢阀门
预留进气接口	按最终图纸确定位置及封堵方式
排气管路	电磁阀 + 单向阀 + 手动阀, 最终按运行压力及工艺确认
破空系统	通过受控充入氩气完成压力平衡, 具体接口及控制逻辑以最终方案为准
电控排气口	1 个, 用于压力释放

6.2 压力检测及保护

项目	技术配置及说明
炉压检测	配正、负压数字显示仪表及压力变送器
压力报警	根据设定压力限值触发报警及相应联锁
压力保护动作	超压时关闭进气电磁阀, 按设计开启泄压通道, 并启动声光报警
平衡 / 泄压阀	1 个不锈钢针阀, 安装于炉体相应接口
安全泄压装置	与炉体允许工作压力及系统设计配套, 具体形式和设定值待确认

七、水冷系统

7.1 冷却设备及供货范围

项目	配置及说明
冷却设备	3P 带压缩机制冷机

冷水机参数

冷水机配置及技术参数

设备
图片

基本
配置

名 称	产 地	备 注
压缩机	艾默生（美国）	
蒸发器	温州 瑞速	
风机	杭州 顿力	
水泵	台州 利欧	
冷凝器	温州 瑞速	
干燥过滤器	丹佛斯	
膨胀阀	丹佛斯	
电器	施耐德	
电脑板	邦普	

技术
参数

型号	RSA-U3 (风冷式) 380v/50hz	
制冷量	8.72	
	7500kcal/h	
压缩机	2.25KW	
蒸发器	盘管式蒸发器	
冷凝器	铜管套铝翅片	
水箱容量	70L	
水泵	功率	0.37
	流量	1.5T
	压力	2KG
冷水出口/进口管径	DN25	
外型尺寸	960*540*1170	

性能
特点

相许保护 压缩机过热保护、高低压保护、电流过载保护、防冻保护

八、控制柜及电气系统

8.1 控制柜

项目	技术配置
控制柜壳体	碳钢结构，粉末喷涂
布局	与炉体一体式紧凑布置



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

操作面板	温控仪表、水温显示、电压表、电流表、触摸屏
操作元件	急停按钮、控制电源开关、手动功率调节旋钮、加热启停、泵启停及真空阀控制
维护要求	布线整齐，端子及线路标识清晰，预留检修空间
操作语言	按客户要求确认，采用英文界面

8.2 主电路及控制配置

部件	配置及说明
主断路器	施耐德 160 A、3P 塑壳断路器
主加热接触器	施耐德 125 A、3P 接触器
IGBT 电源	英杰集成式电源，具备缺相、过流及电源异常等报警功能，具体型号待确认
铜排	T2 铜排
水冷电极	T2 纯铜中空管，外套 304 不锈钢水冷装置，数量 2 个
温控器	日本岛电 FP93
PLC	西门子 S7-1200
触摸屏	昆仑通态 10 英寸，原方案 1 台，配远程通讯功能，具体实现方式待确认
其他电器	接触器、电磁阀、中间继电器、按钮等采用国产一线品牌，最终清单确认

8.3 温控及测量配置

项目	配置及说明
控温区	2 区
工作区热电偶	至少 2 支 C 型钨铼热电偶，按客户要求配置
真空计	前级真空计及宽量程真空计
真空显示	独立面板及触摸屏显示
压力变送器	分别按炉压、供气压力及冷却水压力选型
流量显示	氩气 MFC 流量及各冷却支路流量
水温显示	各规定测温位置温度

8.4 加热功率控制

采用与所选 IGBT 电源相匹配的闭环功率控制方式。系统根据温度控制信号调节加热输出，并通过电压、电流反馈及限流功能控制输出，减少异常电流对加热元件及电源的冲击。

九、操作界面及温度程序

9.1 触摸屏界面

触摸屏设置以下主要页面：

页面	主要内容
状态界面	设备运行状态、温度、真空度、压力、流量及冷却状态
参数设置界面	真空、气体、压力、冷却及保护参数
温度设置界面	升温、保温及程序段参数
记录界面	温度曲线、运行数据及报警记录
手动操作界面	泵、阀门、加热及气路手动控制，受安全联锁限制

9.2 显示参数

系统显示内容包括：

温度、温度程序段号、段运行时间、剩余时间、输出功率百分比、电压、电流、炉内压力、氩气流量、真空度、冷却水温度、冷却水压力、冷却支路流量，以及泵组、阀门和报警状态。

9.3 程序功能

项目	技术配置
温度程序	50 段程序控制
曲线输入	支持多条温度曲线输入及调用，存储数量待确认
程序段设置	可设定升温、保温及结束阶段
工艺参数联动	通过 PLC 实现温度、真空状态、氩气流量及相关阀门的联动控制
程序执行	按设定参数运行，并受安全互锁约束



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

数据记录	记录温度、运行状态及报警信息，记录周期和导出方式待确认
------	-----------------------------

十、全自动运行功能

10.1 可设置参数

用户可根据工艺需要在触摸屏设置：

1. 抽气目标真空度及抽气超时限值。
2. 氩气流量、进气时机及持续时间。
3. 升温 and 保温曲线。
4. 高温氩气分压运行的压力设定值。
5. 工艺结束后的气体及抽气状态。
6. 压力报警及泄压动作限值。
7. 冷却结束及允许开门的温度条件。

10.2 自动运行流程

步骤	功能说明
1. 启动检查	确认炉门关闭、冷却系统及各保护条件满足启动要求
2. 抽真空	启动泵组，按规定顺序控制阀门，抽至设定真空度
3. 建立工艺条件	根据工艺选择真空运行或受控通入氩气
4. 程序加热	按设定温度曲线升温及保温
5. 高温压力控制	超过规定温度后，按本方案建立 100–1000 Pa 氩气分压运行条件
6. 工艺结束	停止加热，按工艺要求保持气氛、真空及冷却状态
7. 自然冷却	冷却水持续运行，直至满足规定的结束条件
8. 压力平衡	在允许温度下受控充入氩气，使炉内压力与外界平衡
9. 开门取料	满足温度、压力及机械条件后，允许开门取料

用户也可通过手动模式操作泵组、阀门及加热系统，手动操作同样受安全联锁限制。

十一、安全保护及互锁

11.1 保护项目

系统	保护及互锁内容
加热系统	缺相、过流、热电偶断线、超温及电源异常报警
功率控制	软启动、输出限流、电压及电流反馈保护，具体功能按电源型号确认
温度控制	温度偏差、超温及程序异常处理，具体阈值按最终程序设置
冷却系统	回水超温、水压异常及冷却流量不足报警与联锁
真空系统	泵组异常、泵过热、抽气超时及真空异常报警
压升检查	原稿提出抽真空后检测压升异常，自动检测方式及判断条件待确认
气体系统	炉压超限报警，关闭进气并按设计执行压力释放
炉门系统	炉门未关闭或不满足温度、压力条件时，限制相关操作
急停	执行规定的加热及设备动作停止，冷却和安全维持功能按设计处理

11.2 保护动作

发生异常时，系统根据故障类型执行停止加热、关闭进气、隔离相关真空阀门、维持必要冷却或触发报警等动作。报警信息应显示在操作界面并保存记录。

11.3 停电处理

项目	功能说明
停电阀门状态	压差阀关闭
短时停电	程序暂停，恢复供电后可继续运行
长时停电	终止程序并保存已记录的运行数据，执行安全恢复流程
应急电源	配 5 kW 发电机，带自动控制电路



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

十二、出厂检验及验收

检验项目	检验内容及说明
外观及装配	炉体、支架、控制柜、接口及管线装配检查
工作区尺寸	按批准图纸检查有效工作区尺寸
炉门机构	升降、锁紧及开关门操作检查
电气系统	接线、控制及电气保护功能检查
冷却系统	冷却循环、连接及监测功能检查
真空系统	抽气运行、真空测量及阀门动作检查
极限真空度	在双方确认的冷态空炉条件下测试
抽气时间	从大气压开始抽气至规定压力的时间测试
压升率	按双方确认的隔离及保压条件测试
氩气系统	流量设定、显示及阀门控制检查
温度控制	升温、保温及程序运行检查
温场均匀性	按双方确认的温度点、测点及测试条件进行
料件升温速率	如列入验收，应提前确定料件、工装、测温方式及测试温区
安全互锁	对约定的报警及联锁功能进行检查
检验文件	提供实际完成的出厂检验记录及报告

具体检验项目、测试条件及合格标准在订单或技术协议中确认，报告按实际测试结果填写。

十三、保修范围及期限

项目	条款
整机保修	电炉免费保修一年
加热元件	不计入整机一年保修范围
加热元件补充条款	三个月内自然损坏免费更换
保修起算时间	按合同约定执行
使用条件	按设备说明书规定的温度、气氛、冷却及操作条件使用

十四、备件及随机附件

14.1 标准随机附件

名称 数量

保险管 2 个

坩埚钳 1 把

高温手套 1 副

十五、装箱清单及随附文件

项目	数量及说明
高温真空气氛炉	1 套
真空泵组	1 套，干式涡旋泵+涡轮分子泵
控制柜及控制系统	1 套，与炉体配套
氩气气路及 MFC	1 套
冷却设备	1 台
应急发电机	1 个
标准随机附件	保险管 2 个、坩埚钳 1 把、高温手套 1 副
使用说明书	1 份
产品合格证	1 份
出厂检验 / 验收报告	1 份
销售送货单	1 份



项目	数量及说明
----	-------

装箱清单	1 份
------	-----

说明书及操作界面语言、文件份数和交付形式按合同确认。

十六、包装及运输

16.1 包装方式

1. 设备表面采用海绵纸或相应缓冲材料保护，再使用塑料薄膜包覆。
2. 底部采用托架固定，防止装卸及运输过程中的位移。
3. 原稿采用铁架底托；最终底托及外包装形式根据设备重量、运输方式及出口要求确定。
4. 真空泵、仪表及易损部件根据实际结构分别加固或独立包装。
5. 活动部件及连接管路进行运输固定，接口按要求封堵保护。
6. 包装应便于装卸，并标明吊装、重心及必要的运输标识。

16.2 运输条款

项目	条款及说明
----	-------

国内送货	原稿提出市区内免费送货，具体范围按合同确认
------	-----------------------

运输方式	汽车、铁路、海运或空运
------	-------------

近距离运输	可由供方安排专车，按实际交付条件确认
-------	--------------------

出口运输	按约定贸易条款、运输方式及目的地安排
------	--------------------

包装形式	原稿中的“木托+纸箱”适用范围需与最终设备包装统一确认
------	-----------------------------

运输损坏责任	按合同约定的交付地点、风险转移及保险条款执行；如约定由供方承担相应运输段责任，应明确范围
--------	--

报价:出厂价格 55 万元，交货周期 60 天。

洛阳炬星窑炉有限公司概况

洛阳炬星窑炉有限公司成立于2008年，位于河南省洛阳市，在涧西工业园区占地20 亩，新安经济技术开发区占地40 亩，专业从事热处理技术服务及工业电炉研发、制造、和销售，是中国热处理行业协会理事单位，省专精特新企业和国家级高新技术企业。

公司专业研制，生产各种高温电炉(-100℃-2600℃)，产品涉及实验电炉，真空气氛炉，工业窑炉，中频感应加热及工业炉成套设备制造, 环保设备，主要包括:箱式电炉，真空气氛炉，管式炉，熔块炉，升降炉，热震炉，热压炉，井式炉，火试金灰吹炉，尾气净化炉，脱脂炉，烘干箱，推板窑，台车炉，回转炉，钟罩炉，隧道窑，辊道窑，网带炉，中频感应炉、用于铝和铝基合金的中频炉、一拖二中频炉、串联逆变中频炉、用于铜和铜基合金的中频炉、用于熔镁，硅，锌锡的中频炉。广泛应用于新能源、新材料、晶圆半导体、功能陶瓷、光伏发电、玻璃光纤、磨料磨具、机械制造、军工、化工医药等领域，客户群体遍布于全球各种先进材料实验室，工矿企业，高校，研究所。

近二十年的历史征程，我们始终追求科技创新和品质至上，目前公司已通过ISO9001、ISO45001、ISO14001等管理体系认证，以及欧盟 CE 认证、SC 认证，部分通过WPS,WPC认证。公司注册商标21个，申请专利29项，资质证书7项，软件著作权27个，作品著作权1个。未来我



洛阳炬星窑炉有限公司

国家级高新技术企业、专精特新企业

们将继续秉持创新驱动、精益制造、客户至上的发展理念，深化国际合作，推动技术升级，为全球客户提供更加优质的服务与产品。



20亩涧西工厂：位于洛阳市科技工业园区兴业一路1号，专注于为客户提供定制化热处理解决方案。我们每年将营业收入的10%投入技术研发与产品升级，十余年的研发团队积累，使我们能够为不同行业提供专业、可靠的热处理方案。



40亩新安工厂：位于洛阳市新安县经济技术开发区涧丰路1号，聚焦标准型号电炉、高温窑具及耐火材料的批量化生产。依托标准化制造流程，在确保产品质量稳定的同时，最大化提升生产效率，缩短交付周期，实现快速交货。



5000m²仓储中心长期备有充足的关键部件，可随时响应客户的应急需求，保障快速发货和设备稳定运行。



公司精心打造的展厅集中展示了核心产品与技术成果。除小型实验炉的实物展示外，对于大型工业窑炉，我们配备了3D打印结构模型，帮助来访客户更直观地了解设计理念与工艺细节。展厅还陈列了公司的发展历程、全球合作客户、权威认证及专利成果。我们真诚欢迎每一位客户的到访！

车间分工与职责

耐材车间

负责炉膛的制作与炉衬耐火材料的加工，真空成型技术保障炉衬高密度、低气孔率，减少热损失，提升节能性。提供多种高温材料配比与成型方案，支持不同炉型（如箱式炉、管式炉、真空炉等）和工况（如超高温、腐蚀性气氛）调整材料配方，优化热效率与使用寿命，满足客户的定制需求。



钣金车间

承担炉体外壳的钣金切割与焊接，涵盖不锈钢、碳钢等多种材质加工。实现从结构设计到焊接打磨一体化作业，确保炉体坚固耐用、美观实用。

支持异形炉体定制（如多门设计、特殊法兰接口），满足客户产线布局需求。激光切割+自动化焊接工艺，精度高、变形小，保障长期密封性。



装配车间

负责整机的电器组装、自动化系统集成、安装调试及最终包装。涵盖温控系统（PID/智能算法）、气氛控制（氮气/真空）、远程监控模块等核心功能调试。支持PLC/物联网预装，出厂前全参数校准，确保炉温均匀性和温度精度（ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）等指标达标。



半成品区

备有大批标准型号半成品，实现“接单→快速装配→调试，常规订单3-5天交付，紧急订单可缩短至48小时内，大幅缩短交货周期，提升响应效率。



仓储区

配备5000m²独立仓库，常备各类易损件与核心部件库存，保障售后响应与紧急备件快速发货，客户设备故障时24小时内发货，最大限度减少停机损失。

工厂优势

我们拥有完整而独立的电炉生产体系，覆盖从炉体结构设计、耐材成型、加热元件选型、电气系统集成到整机调试的全流程自主生产，无外包环节，这意味着我们不仅能高效稳定交付标准化产品，更具备深入满足客户定制化需求的能力。

近二十年的历史征程，炬星始终追求科技创新和品质至上，拥有深厚的研发基础：每一个环节都有经验丰富的专业团队，具备多温区控制、异形炉膛、复合隔热结构、智能控制等多维设计能力。

每年炬星投入10%的经费进行研发，深厚的研发实力支撑高度定制化：从隔热保温材料、加热元件类型到自动化控制系统，均可按客户具体工艺要求精准匹配，真正解决客户问题，提供专业的热处理解决方案。

快速交付能力：标准机型常备半成品，模块化装配流程，确保订单快速响应、交期灵活可控。

全生命周期服务保障，完善的服务支持和售后流程：备件充足，24小时关键备件发货。2小时内快速响应客户需求，专业团队精准诊断问题并提供远程或上门解决方案；每例故障均存档，质量报告反馈至研发端，驱动产品优化，持续提升客户的使用体验。