



氦质谱检漏仪使用手册

Helium mass spectrometer leak detector User Manual

RBLD-802



成都睿宝电子科技有限公司

Chengdu Reborn Electronics Technology Co., Ltd.

前言

使用前请认真阅读以下内容：

本操作说明书适用于仪器运营商以及在检漏技术领域具备经验且具有相应资质的专业技术人员。产品名称可能发生在文档中，这些名称仅用于识别目的，并归相应的专利权所有人所有。

- 阅读并遵守本手册以及所有者提供的工作说明中的信息。这尤其涉及安全说明和警告。
- 始终遵守所有工作的完整操作说明。
- 如果您有任何操作或维护方面的问题未在本手册中得到解答，请联系客户服务部门。
- 在处理所使用的气体时，必须遵守适用的条例和安全措施。
- 惰性气体氦在高浓度时具有窒息作用。
- 测试对象和气体配件必须能够承受施加的压差。
- 修理时，送进产品必须没有污染物(例如：放射性、有毒或腐蚀性或生物质)。否则必须声明污染类型。
- 在打开设备之前，必须始终拔掉电源插头。（电源过滤器、电源单元、接线板和支持泵电压为 220V）。

警告提示：

警 告



警告是可能造成死亡或重伤的危险情况。

小 心



小心是可能造成轻伤的危险情况。

注 意



注意是可能造成财产或环境损害的危险情况。

性 能 参 数

机型 性能参数	RBLD-802
最小可检漏率	5×10^{-13} Pa·m ³ /s
漏率显示范围	$1 \times 10^{-2} \sim 1.0 \times 10^{-13}$ Pa·m ³ /s
吸枪最小可检漏率	5×10^{-8} Pa·m ³ /s
吸枪漏率显示范围	$1 \times 10^{-2} \sim 1.0 \times 10^{-9}$ Pa·m ³ /s
检测气体	He
响应时间	≤1 S
启动时间	≤100 S
检漏口检漏压力	1500Pa (最高可达 2500Pa)
质谱室内部压力	3×10^{-3} Pa
检大漏功能	具备
无线遥控器	选配
吸枪	选配
灯丝切换功能	手动/自动
前级泵	VRD-16 (推车) / NDD2 (台式)
分子泵	莱宝 90i
检漏仪尺寸 (mm)	950×840×450 (推车) / 540×350×374 (台式)
设备总重 (KG)	≤ 100 (推车) / ≤45 (台式)
额定功率 (W)	≤1100 (推车) / ≤600 (台式)

目录

1.安全信息	1
1.1 说明	1
1.2 真空设备及其清洁	1
1.3 密封圈的护理	2
1.4 金属密封件的护理	2
1.5 检漏仪使用的一般要求	3
1.6 显示面板	4
2.RBLD 型氦质谱检漏仪	5
2.1 简介	5
2.2 检漏仪的拆箱	6
2.3 安装的要求	7
2.3.1 检漏仪的位置	7
2.3.2 检漏仪的工作电源	7
2.3.3 前级泵说明	8
2.4 RBLD-802 氦质谱检漏仪尺寸图	9
2.5 RBLD 型氦质谱检漏仪的气路图	10
3.RBLD 氦质谱检漏仪的操作	11
3.1 检漏仪操作面板	11
3.2 通电	12
3.3 启动	13
3.4 待机	14
3.5 检漏	15
3.6 系统参数设置	16
3.6.1 漏率报警设置	17
3.6.2 检漏&保护设置	18
3.6.3 校准信号设置	20
3.6.4 漏率设置	23

3.6.5 外控&通讯设置	24
3.6.6 服务设置	26
3.7 记录	28
3.8 状态界面说明	30
3.9 故障	31
3.10 接口说明	32
3.10.1 外部控制输出信号接口	32
3.10.2 通讯接口协议	35
4. 常使用的检漏方法	39
4.1 测定漏点型	39
4.1.1 喷氦法	39
4.1.2 吸氦法	40
4.2 测定漏率型	40
4.2.1 充氦法	40
4.2.2 钟罩法	41
5. 仪器的维护和保养	41
5.1 通电测试	41
5.2 机械泵保养	41
5.2.1 加油	41
5.2.2 真空系统含有可凝性气体	42
5.2.3 停泵	42
5.2.4 换油	42
5.2.5 换油方法	43
5.3 标准维护选备件清单	44
5.4 常见故障分析和处理	45
6. 售后及客服	47

1. 安全信息

1.1 说明

具备安全意识的工作

- ▶ 只有在技术状况良好且没有损坏的情况下才能操作设备。
- ▶ 只能按照规定并在具有安全和危险意识的情况下，遵从本操作说明书运行该设备。
- ▶ 满足以下规定，并监督这些规定的遵守情况：
 - 按规定使用
 - 普遍适用的安全和事故预防条例
 - 国际、国家和当地适用的标准和规则
 - 附加的有关设备的规定和条例
- ▶ 请您只使用原厂零件或制造商许可的零件。
- ▶ 请将本操作说明书放置在使用地以供随时取用。

人员资格

- ▶ 请确保只由受过培训的人员使用和操作该设备。该人员必须接受过设备培训。
- ▶ 请确保授权人员在开始工作之前已阅读并理解了本说明书和所有随附文件。

1.2 真空设备及其清洁

小 心



维护或保养检漏仪时保持清洁至关重要。检漏仪的维护或保养，比其一般的真空设备，要严格注重以下事项：

严禁使用真空硅脂或硅油，在产品内部。

- ▶ 请佩戴无粉橡胶手套，以免真空表面沾上粉尘或护肤油。建议不要使用真空脂。

真空脂能够吸收测试气体 He，并在测试过程中，将 He 慢慢的释放从而引起氦气的污染。

- ▶ 如果一定要使用真空脂，请少量使用。

1.3 密封圈的护理

在取出、检查或更换 O 型密封圈时，请注意以下事项：

注 意



建议在日常的维护或保养过程中，在需要取出 O 型密封圈时，就更换所有 O 型密封圈。

- ▶ 在取出 O 型密封圈时，要用手指小心的取出不要使用金属工具，以免划伤 O 型密封圈的密封面。
- ▶ 在安装前要使用无尘布或无绒布，将 O 型密封圈表面擦拭干净，以防止有异物影响密封。
- ▶ 严禁在 O 型密封圈表面涂上真空脂或其它物质。

1.4 金属密封件的护理

在日常的使用和维护过程中，必须接触到金属密封件的密封面。在操作的过程中要用手指小心的取下金属密封件。不要使用金属工具，以免损失密封面。在取下或更换金属密封件时，要保证密封面的清洁，无粉尘、无异物，以免损坏产品的密封。

所有的金属密封件应存放于干净的房间，保护好密封面。金属密封件通常不需要清洗，必要时使用无尘布或无绒布沾酒精擦拭干净。

1.5 检漏仪使用的一般要求

注 意



设备过热造成财产损失

仪器在运行过程中温度较高，在通风不足的情况下可能出现过热现象。

- ▶ 遵循技术参数。
- ▶ 确保充足的通风，尤其是通风口处的通风：前方、后方和侧方的自由空间应至少为 10 cm。
- ▶ 使热源远离仪器。

警 告



潮湿和电可导致危险

如果设备中侵入液体，则可能因电击导致人员伤害，或者因短路造成财产损失。

- ▶ 只能在干燥环境下在建筑物内运行设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源头的地方运行设备。
- ▶ 架设设备，使得您始终能够到电源插头，以便拔出。
- ▶ 不要在积水中运行设备，不要将设备暴露在有水滴或其他液体的环境中。
- ▶ 避免设备与碱性物质、酸性物质和稀释剂接触。

电击危险

如果未对产品进行正确的接地或者进行熔断保护，则可能在发生故障的时候危及生命。

在未连接安全引线的情况下，不得使用该设备。

- ▶ 请仅使用随附提供的 3 芯电源线。
- ▶ 请确保电源插头便于随时取用。

1.6 显示面板

显示面板是由显示屏和操作按键组成

注 意



- ▶ 显示屏为液晶显示屏。在操作过程如需使用，用手指轻触即可。不能使用金属物件点触操作，以免损坏显示屏。
- ▶ 操作按键为金属自恢复式开关。操作时，有手指轻按即可。不能使用金属物件点触操作，以免损坏。

2.RBLD 型氦质谱检漏仪

2.1 简介

RBLD 型氦质谱检漏仪是一款具有高灵敏度、快速度和宽量程的检漏仪，它含有涡轮高真空分子泵、内置机械泵、外置机械泵、质谱分析室、阀座组件、电路控制板、操作面板以及其他可选功能组件组成。

氦质谱检漏仪是对密封物件的泄露点，进行定位和定量的检测仪器。氦质谱检漏仪选择惰性气体氦气，作为检测气体，无毒、惰性、大气中含量低、原子量小，能轻易的穿过漏孔、不可燃，安全气体、可以存放于各种大小的瓶罐中。广泛应用于很多领域。

- 航空航天
- 科学研究
- 军事工业
- 汽车制冷
- 压力容器
- 分析仪器
- 核工业
- 发电厂
- 新能源行业
- 半导体行业
- 精密机械加工
- 医疗仪器仪

2.2 检漏仪的拆箱

检查包装箱外观是否有损坏：

- ▶ 要保留外箱或仪器损坏的痕迹或照片。
- ▶ 及时联系送货单位或售后服务人员。
- ▶ 检查包装箱内装箱清单和物品。

2.3 安装的要求

2.3.1 检漏仪的位置

- ▶ 接近检漏仪工作时使用的电源插座。
- ▶ 确保充足的通风，尤其是通风口处的通风：前方、后方和侧方的自由空间应至少为 10 cm。
- ▶ 操作员要保留足够的安全空间，来操作仪器。
- ▶ 请将设备放置在平整防滑的工位上。
- ▶ 在架设设备和连接导线时就要避免绊倒。

2.3.2 检漏仪的工作电源

- ▶ 单相 220V±10%， 50Hz。
- ▶ 电源插座要有可靠的接地，连接到楼宇的保护性接地系统。

2.3.3 前级泵说明

(1) 机械泵

油封机械泵在装运时，已经预先注入了合适的油量。观察油位的玻璃窗，位于机械泵的侧面。

泵未运行时，油位应在玻璃观察窗的 2/3 处。

泵运行时，油位应在玻璃观察窗的 1/2 处。

请参考随机附带的《机械泵说明书》

(2) 干泵

请参考随机附带的《干泵说明书》

2.4 RBLD-802 氢质谱检漏仪尺寸图

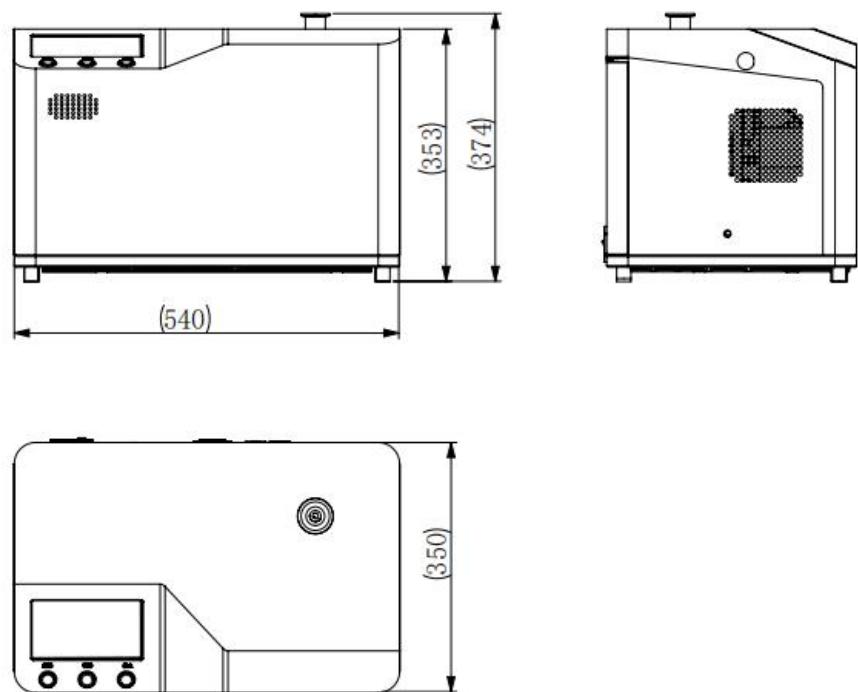


图 1 台式款尺寸图

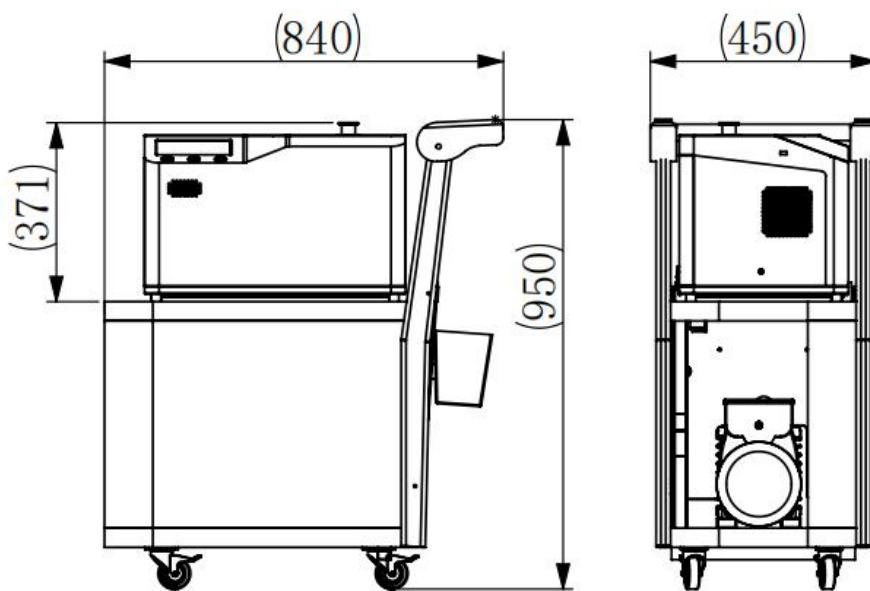


图 2 推车款尺寸图

2.5 RBLD 型氦质谱检漏仪的气路图

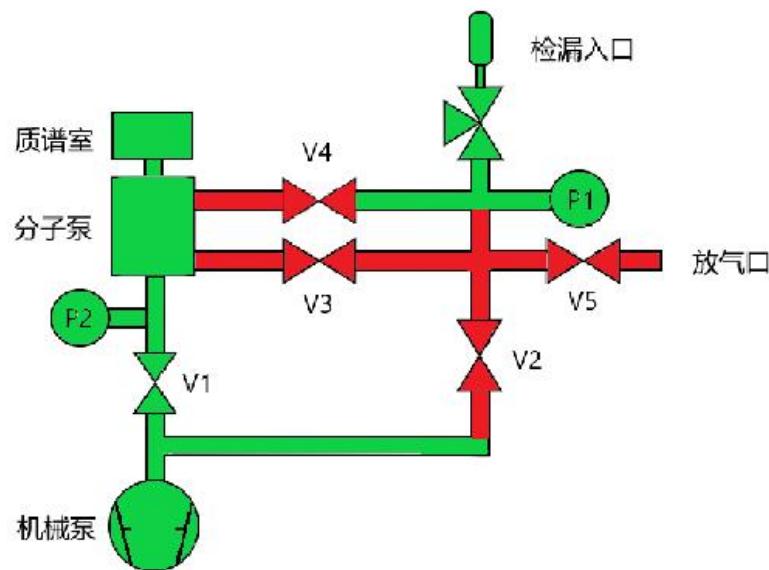


图 3

图示说明

序号	物料名称	说明	序号	物料名称	说明
1	机械泵	保持分子泵和检漏口的真空度	7	V1	抽空阀
2	分子泵	保持质谱分析室和检漏口的高真空度	8	V2	预抽和粗检电磁阀
3	MS	质谱分析室	9	V3	中真空度时的检漏阀
4	P1	RBP-201 真空规管	10	V4	精检电磁阀
5	P2	RBP-201 真空规管	11	V5	放气电磁阀和吸枪口电磁阀
6	检漏口	连接工件的标准 KF25 接口	12	排气口	用于放气

3.RBLD 氦质谱检漏仪的操作

3.1 检漏仪操作面板



图 4

- ▶ 检漏口：用于检漏仪和被检件的连接口
- ▶ 触摸屏：用于检漏仪运行时，显示信息
- ▶ 金属按键：控制检漏仪的开始、停止（长按 5s 放气）、调零

3.2 通电

- ▶ 确认检漏仪工作的环境是否符合安装要求。
- ▶ 确认检漏仪有可靠的接地。
- ▶ 确认检漏仪真空管路连接。
- ▶ 连接好检漏仪的电源线。
- ▶ 按下检漏仪上红色开关以及黑色开关，给检漏仪供电。

检漏仪通电后显示屏的显示



图 5

3.3 启动

当设备运转正常，检漏仪进入启动状态。



图 6

检漏仪的启动时间 $\leq 100S$ ，检漏仪的启动过程是检漏仪中主要部件开始工作，也是主要部件的自我检测的过程。

3.4 待机



图 7

检漏仪的待机，说明检漏仪已经完成启动，可进入检漏状态。

- ▶ 不放气：显示仪器当前放气状态
- ▶ 检漏模式：指示检漏仪工作后是在真空模式
- ▶ 本底漏率：指真空室在未加入气体之前本身的漏率
- ▶ 入口真空：检漏口的实时真空度
- ▶ 音量：检漏报警时喇叭声音的模式

3.5 检漏

在待机状态下，点击屏幕开始检漏（或按下金属按钮），进入抽空状态。



图 8

当抽空抽到设定值，进入检漏界面：



图 9

3.6 系统参数设置

在检漏仪处在“待机”状态下，用手指轻触“设置”按键，进入设置界面，可点击屏幕语言切换语言状态（可选语言：中文、英文）。



图 10

3.6.1 漏率报警设置

在设置界面中，轻触“漏率报警”将出现报警设置界面。



图 11

- ▶ 报警阈值：被检件的漏孔大于设定的值，检漏仪输出报警信号或报警。
- ▶ 报警延迟时间：达到报警值后，延迟设定的秒数后，再报警。
- ▶ 音量大小：静音、小、中、大。
- ▶ 报警输出：
 - 禁止，是指禁止报警信号输出；
 - 允许，是指允许报警信号输出。

3.6.2 检漏&保护设置

在设置界面，轻触“检漏&保护”，将进入检漏&保护设置界面。



图 12

- ▶ 检漏模式:
 - 高真空模式，为工件负压模式检漏；
 - 吸枪模式，为工件正压模式检漏。（此模式需进入管理员界面进行设置）
- ▶ 检漏气体：氦气质量数 4
- ▶ 放气模式:
 - 停止放气，是指按下停止按键后，V5 阀打开，将空气放到检漏口内部。通常在检测容积小的工件使用；
 - 停止不放气，是指按下停止按键后，V5 阀不打开，检漏口会保持真空度.通常在检测容积大的工件使用。
- ▶ 灯丝选择：自动，为灯丝自动切换；灯丝 1、灯丝 2 为手动切换。

- ▶ 粗检上限真空：指真空度达到设定值后，开 V2 阀；若不使用可关闭此模式

注：建议不需要粗检时关闭此模式，以延长分子泵、离子源使用寿命。

- ▶ 中检上限真空：指真空度达到设定值后，开 V3 阀；若不使用可关闭此模式

- ▶ 精检上限真空：指真空度达到设定值后，开 V4 阀；若不使用可关闭此模式

- ▶ 漏率单位：Pa·m³/s 、 m bar·l/s。

- ▶ 真空单位：Pa、 Torr、 mbar。

- ▶ 大气保护真空：指当真空度达到此设定值，设备报警；若不使用可关闭此模式

- ▶ 预抽时间限制：指最大预抽时间限制，可设置范围：10-1800s，若不使用可关闭

此功能

- ▶ 污染保护：指当漏率达到此设定值，直接退出检漏；若不使用可关闭此模式

如使用客户需要修改，直接用手指轻触数值栏，就可以出现“数值键盘”在键盘上输入需要的数值，再确定即可。

3.6.3 校准信号设置

在设置界面，轻触“校准信号”，将进入校准设置界面。



图 13

校准设置分为高压校准和标漏校准两种。

► 高压校准:

- 阳极电压，实时阳极电压
- 校准模式，分为自动校准和手动校准

► 标漏校准:

- 检漏模式: 高真空模式
- 标漏漏率: 指的是标准漏孔的漏率，根据实际漏孔进行设置。

定标时，需将标准漏孔固定在检漏口，根据标准漏孔的漏率填写标漏漏率(一般推荐-8的漏孔)，点击开始校准，等待校准完成。



图 14

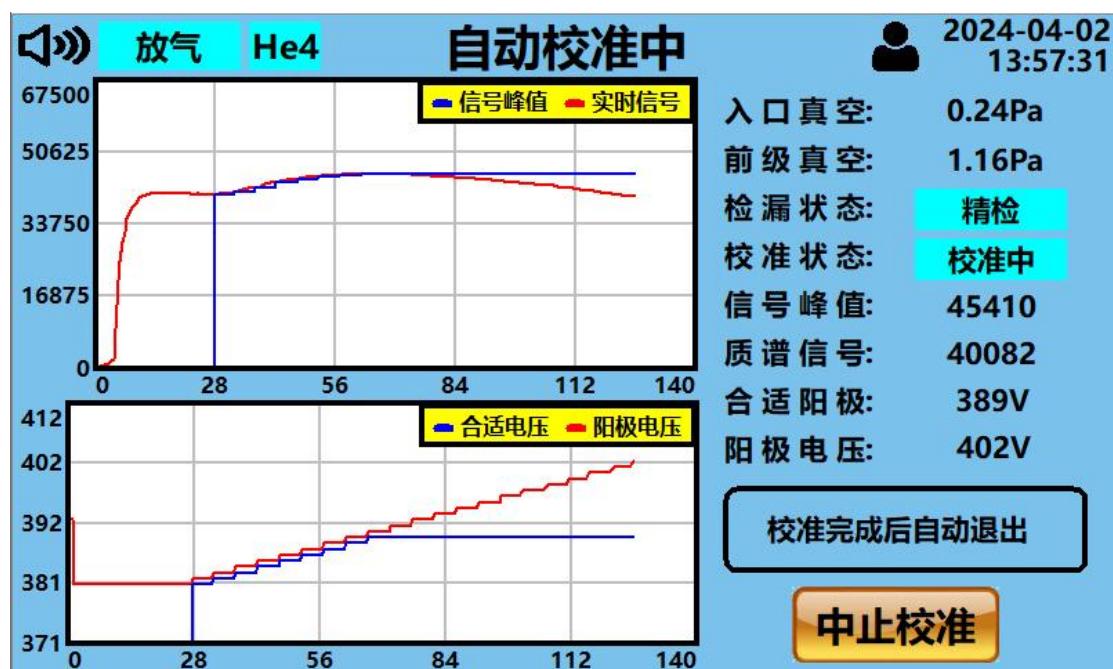


图 15

点击标漏校准中的开始校准，进入高真空校准页面。



图 16

3.6.4 漏率设置

在设置界面，轻触“漏率设置”，将进入漏率设置界面。



图 17

- ▶ 调零算法：
 - 自动扫描：点击调零后，采样值会实时进行更新，选择最小值
 - 手动扫描：点击调零后，采样值为当前值
- ▶ 抑制本底：清除检漏仪本身的漏率
- ▶ 睿宝算法：开启此项，可增加检漏的灵敏度
- ▶ 信号提示：检漏界面显示漏率趋势
- ▶ 最小显示漏率大小：仅管理人员可进行修改

3.6.5 外控&通讯设置

在设置界面，轻触“外控&通讯”，将进入外控&通讯设置界面。



图 18

► 控制点输出：

-禁止：禁止输出板上的真空度继电器输出；

-允许：允许输出板上的真空度继电器输出。

► 输出条件：

-低于设定值：在真空继电器输出为允许时，检漏口真空度低于设定值，继电器输出真空信号；

-高于设定值：在真空继电器输出为允许时，检漏口真空度高于设定值，继电器输出真空信号。

► 设定值：设定使用客户需要输出信号时的真空值。

► 模拟输出：

-禁止：禁止仪器输出模拟量信号；

-允许：允许仪器输出模拟量信号。

► 输出模式：

-通道 1：在输出使能为允许的情况下，通道 1 输出线性的模拟量信号；

-通道 2：在输出使能为允许的情况下，通道 2 输出线性的模拟量信号；

-指数：在输出使能为允许的情况下，输出指数的模拟量信号。

$$\text{指数} = (\text{通道 1 的电压值} - 4.5) \times 2 + 2$$

$$\text{底数} = \text{通道 2 的电压值} \times 10$$

► 开关输入：

-禁止：禁止开关输入信号，控制仪器；

-允许：允许开关输入信号，控制仪器。

► 开关模式：

-脉冲： 在外部控制使能为允许时，外部使用脉冲信号，可以控制仪器。

► 通讯设置：外部串口、遥控接口（仅支持 RS232）

► 串口模式：RS232、RS485

► modbus 通讯地址：范围为 1-255

► 波特率： 9600、19200、38400、57600、115200

实际的设定值,根据所连接设备的串口协议来定

3.6.6 服务设置

在设置界面，轻触“仪器服务”，进入服务界面，此界面可查看检漏仪厂家制造信息。



图 19



图 20

用户登入：选择仪器负责人登录，初始密码为“123456”，登录后以下参数才能进行修改或启动：-设置->检漏设置->吸枪模式：启动：开始吸枪模式检漏



图 21

-设置->外控&通讯->外部串口：可对遥控器地址进行修改



图 22

注! : 用户登录中的“睿宝人员”仅限睿宝售后人员操作或售后人员远程指导操作。

3.7 记录

在启动界面上，轻触“记录”，将进入记录界面。



图 23

点击“故障记录”，可查看仪器故障记录表。

图 24

点击“漏率记录”，可查看漏率记录表。

放气 He4		漏率记录						2024-04-02 14:03:59
序号	时间	真实漏率	调零	调零漏率	漏率单位	前级真空	入口真空	真空单位
1	2024-04-02 13:53:57	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.2020	0.2965	Pa
2	2024-04-02 13:53:47	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1562	0.3407	Pa
3	2024-04-02 13:53:37	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.0937	0.1814	Pa
4	2024-04-02 13:53:27	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1087	0.1965	Pa
5	2024-04-02 13:53:17	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1241	0.2010	Pa
6	2024-04-02 13:53:07	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1388	0.2192	Pa
7	2024-04-02 13:52:57	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1645	0.2318	Pa
8	2024-04-02 13:52:47	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.1908	0.2452	Pa
9	2024-04-02 13:52:37	1e-13	关	0	Pa*m3/s	1.2238	0.2657	Pa
10	2024-04-02 13:52:27	6.85e-13	关	0	Pa*m3/s	1.2632	0.2872	Pa
11	2024-04-02 13:52:17	3.05e-12	关	0	Pa*m3/s	1.3099	0.3160	Pa

图 25

- ▶ 数据导出：如果需要将记录值输出。直接将 U 盘插入检漏仪侧面的 USB 接口，然后点击“数据导出”，即可将数据导入 U 盘中。再将 U 盘插到电脑中即可读出记录数据。
- ▶ 清除数据：点击“清除数据”，就是将记录的数据删除，清除数据内存。

3.8 状态界面说明

状态界面：显示仪器内设置和运行参数。便于使用客户和售后人员查看。

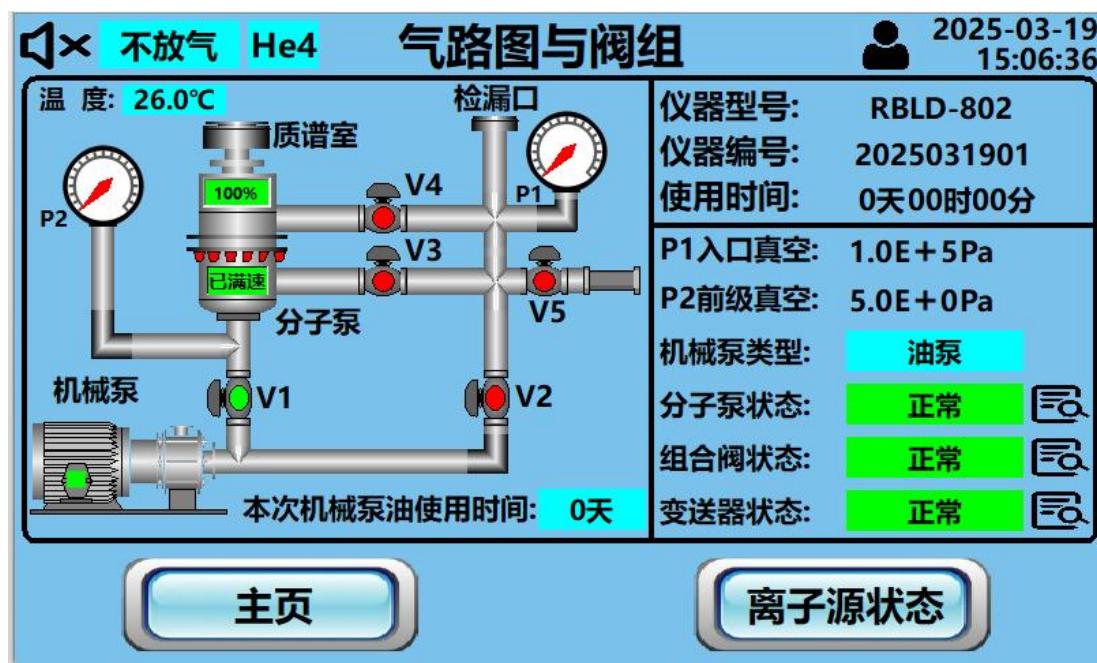


图 26



图 27

3.9 故障



图 28

若出现故障会及时弹出，请参照 5.4 常见故障分析和处理。

3.10 接口说明

3.10.1 外部控制输出信号接口

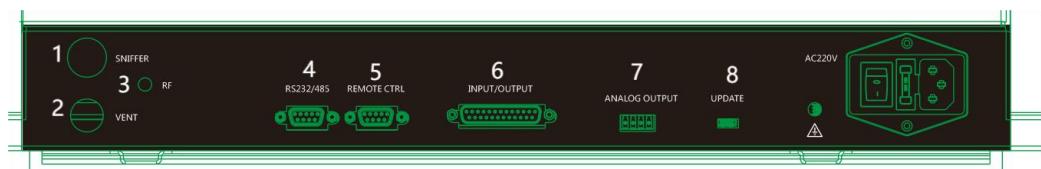
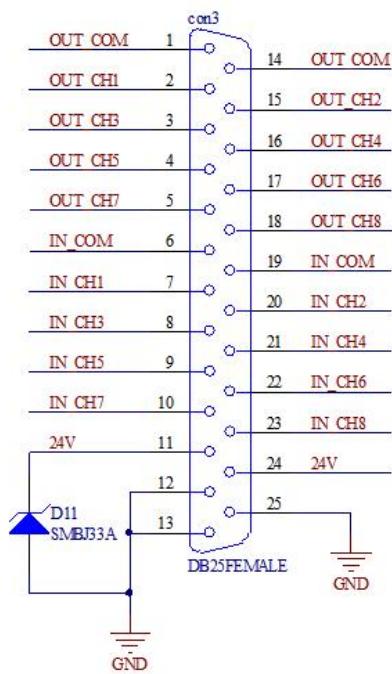


图 29

1	吸枪接口	5	遥控器接口
2	排气口	6	外部输入输出接口
3	天线	7	漏率模拟输出接口
4	RS232/485 接口	8	程序更新接口

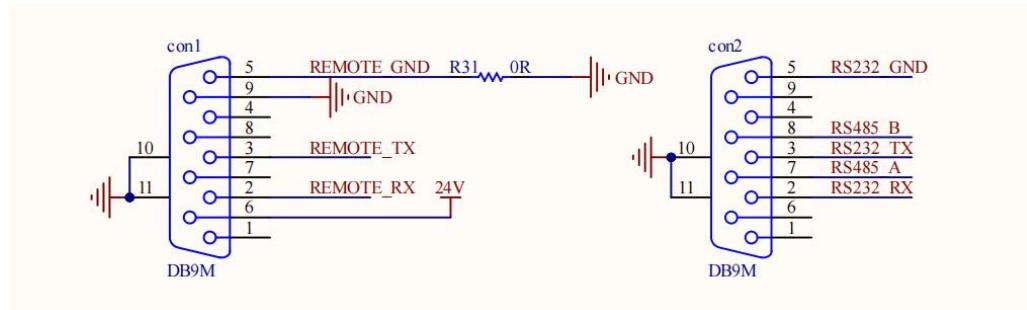
(1) 外部输入输出接口定义及位置



通道号	脉冲触发
IN_ CH1	未定义
IN_ CH2	未定义
IN_ CH3	调零
IN_ CH4	高压校准
IN_ CH5	停止/开始
IN_ CH6	未定义
IN_ CH7	未定义
IN_ CH7	未定义

通道号	信号定义	通道号	信号定义
OUT_CH1	报警值 1 输出	OUT_CH5	真空度 1 输出
OUT_CH2	报警值 2 输出	OUT_CH6	真空度 2 输出
OUT_CH3	报警值 3 输出	OUT_CH7	待机输出
OUT_CH4	报警值 4 输出	OUT_CH8	错误输出

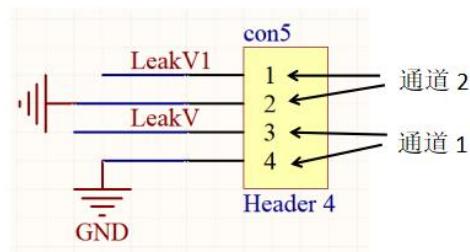
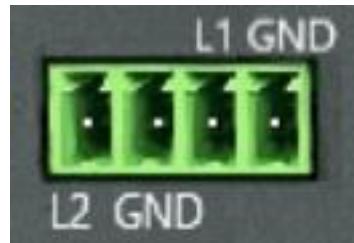
(2) RS232 接口、遥控器接口



遥控器接口

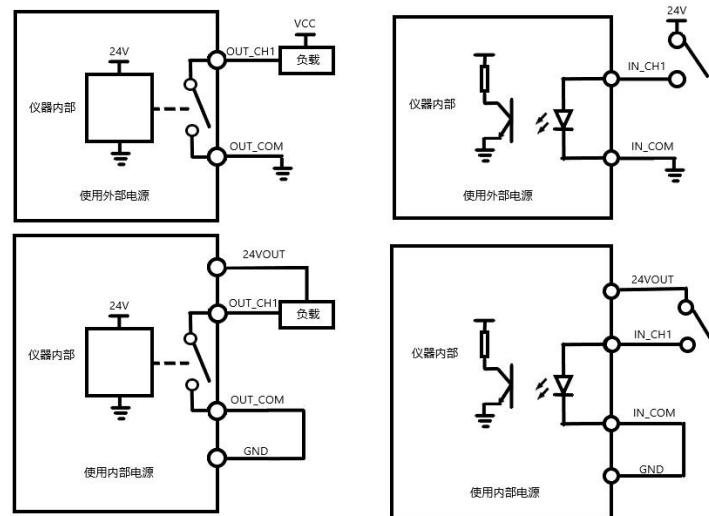
RS232/485 接口

(3) 漏率模拟输出接口



(4) 输出接口用法

测试时可以使用万用表蜂鸣器档测试



3.10.2 通讯接口协议

1、RS232 接口、RS485 接口（ModBus 协议）

初始状态：RS232 接口开启、RS485 接口关闭。

- ▶ 波特率：9600（屏可修改）。
- ▶ 数据位：8。
- ▶ 校验位：无。
- ▶ 停止位：1。
- ▶ 校验方式：CRC16（ModBusRTU）。
- ▶ 设备地址：0x01(屏可修改)。

表：输入寄存器说明

输入寄存器（3x）				
寄存器地址	寄存器名称	取值	数据类型	定义
0	当前工作状态	30~40	unsigned int 16	30 表示启动
				31 表示待机
				32 表示抽空
				33 表示检漏
				35 表示真空定标
				40 表示报警

6	检漏口压力基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
7	检漏口压力指数值	0~10	Unsigned int 16	
8	检漏口压力符号 (指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正
48	当前漏率符号(指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正
49	当前报警音量	0~30	Unsigned int 16	00 表示静音, 10 表示小, 20 表示中, 30 表示大
50	当前漏率基数小数点后第二位值	0~9	Unsigned int 16	
51	调零状态	0~1	Unsigned int 16	0 表示未调零, 1 表示调零中
52	当前漏率基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
53	当前漏率指数值	0~13	Unsigned int 16	
60	NG 信号指示	0~1	Unsigned int 16	0 表示当前漏率不超过任何一个报警值
				1 表示当前漏率超过某一报警值
61	当前漏率与报警值 1 关系指示	0~1	Unsigned int 16	0 表示当前漏率小于报警值 1
				1 表示当前漏率值大于等于报警值 1
62	当前漏率与报警值 2 关系指示	0~1	Unsigned int 16	0 表示当前漏率小于报警值 2
				1 表示当前漏率值大于等于报警值 2
63	当前漏率与报警值 3 关系指示	0~1	Unsigned int 16	0 表示当前漏率小于报警值 3
				1 表示当前漏率值大于等于报警值 3
64	当前漏率与报警值 4 关系指示	0~1	Unsigned int 16	0 表示当前漏率小于报警值 4
				1 表示当前漏率值大于等于报警值 4

65	当前漏率精度	1~3	Unsigned int 16	1 表示低精度
				2 表示中精度
				3 表示高精度
70	报警代码	120 ~ 150	Unsigned int 16	120 表示无报警
				121 表示分子泵故障
				122 表示前级泵故障
				123 表示检漏口故障
				124 表示有某一灯丝故障
				125 表示所有灯丝故障

表：保持寄存器说明

保持寄存器(4x)				
寄存器地址	寄存器名称	取值	数据类型	定义
0	报警值 1 基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
1	报警值 1 指数值	0~10	Unsigned int 16	
3	漏率单位	0~1	Unsigned int 16	0 表示 pa*m ³ /s
				1 表示 mbar*l/s
7	检漏模式	0~1	Unsigned int 16	0 表示真空模式
				1 表示吸枪模式
8	真空调度单位	0~2	Unsigned int 16	0 表示 mbar

				1 表示 Pa
				2 表示 Torr
38	报警值 2 基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
39	报警值 2 指数值	0~10	Unsigned int 16	
40	报警值 3 基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
41	报警值 3 指数值	0~10	Unsigned int 16	
42	报警值 4 基数值*10	10~99	Unsigned int 16	10 表示 1.0
43	报警值 4 指数值	0~10	Unsigned int 16	
60	报警值 1 符号 (指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正
61	报警值 2 符号 (指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正
62	报警值 3 符号 (指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正
63	报警值 4 符号 (指数)	0~1	Unsigned int 16	0 表示符号为负, 1 表示符号为正

表：线圈说明

线圈(0x)	
0	真空定标
12	吸枪定标
13	故障重启
16	开始
17	停止
18	调零

4. 常使用的检漏方法

氦质谱检漏方法比较多，根据被检件的测量目的可以分为两种类型，一种是漏点型，另一种是漏率型；在实际检验过程中要根据检验的目的选用最合理的方法，要以被检器件的具体情况而定，灵活运用各种检漏方法。

4.1 测定漏点型

确定漏点型既是确定要检部件的具体漏点或漏孔的位置，在大部件或大型部件中较为常见，如卫星、导弹弹体、弹头、输气管道、气罐、油罐、锅炉等。

4.1.1 喷氦法

这是最常用的一种方法，一般用于检测体积相对较小的部件，将被检器件和仪器连通，在抽好真空后，在被检器件可能存在漏孔的地方(如密封接头,焊缝等) 用喷枪喷氦，如果被检器件某处有漏孔，当氦喷到漏孔上时，氦气立即会被吸入到真空系统，从而扩散到质谱室中，氦质谱检漏仪的输出就会立即有响应，使用这种方法应注意：氦气是较轻的惰性气体，在喷出后会自动上升，为了准确的在漏孔位置喷氦，喷氦时应自上而下，由近至远(相对检漏仪位置)，这是因为在喷下方时氦气有可能被上方漏孔吸入，就很难确定漏孔的位置；再者漏孔离质谱室的距离检漏仪反应时间也不同，所以喷氦应先从靠近检漏仪的一侧开始由近至远来进行。

在检测较大部件时要借助机械泵进行真空预抽，就可以提高检漏效率和时间，喷氦法在检查那些结构比较复杂的，密封口和焊缝又比较多而且挤在一起的小容器时，由于氦喷出

后会很快扩散开来，往往不容易准确地确定漏隙所在的部位，要采取从不同角度喷氦，仔细观察反应时间上的差别和将已发现的漏孔用真空封泥暂时封起来等办法，就可以把漏孔逐个检出。

4.1.2 吸氦法

吸氦法主要用于检查某些大型密封容器。如导弹弹体、弹头、气罐、油罐等，先将容器抽真空，再给容器充入氦气(为了节省用氦量，可以用低浓度氦气)，在氦质谱检漏仪的进气法兰处接上橡皮管，橡皮管的前端有直径很小的毛细管，使毛细管在充了氦的被检容器外壁的焊缝和密封接头等处移动，如果该容器有漏隙，经漏隙渗出的氦会被毛细管吸入，检漏仪就会响应。

4.2 测定漏率型

测定漏率型主要是针对密封性要求严格的部件进行检测，如宇宙飞船、火箭液体燃料储料箱、卫星、电子元器件等。这种方法只能测试试件的漏率，无法确定漏孔的位置和漏孔的个数。

4.2.1 充氦法

充氦法也称负压法，一个密闭的气室连接真空泵和氦气罐，将被检零件装入一个气室，开始关闭氦气罐阀门，机械泵把气室先抽成真空，然后关闭真空泵阀门，打开氦气罐阀门给气室充氦，并静置一段时间。被氦气包围的小器件上如果有漏隙，氦气就慢慢充入小器件内部。然后将气室打开，取出被检器件，用压缩空气吹掉其外表面可能吸附的氦。

再把这些器件逐个(或成组)地装入接在检漏仪进气法兰处的容器中，把此容器抽空后

打开节流阀，这时原先进入被检器件的氦又会经过漏孔放出来，检漏仪就会给出漏率响应。

4.2.2 钟罩法

将氦质谱检漏仪与试件用真空橡皮管连接，在试件上用密闭的容器罩住，在容器里充入氦气，检漏仪开始检漏，如果试件有漏点，仪器就可以显示其漏率；这种方法可以测量导弹液体储料罐的漏率，在罐体外罩氦罩采用塑料薄膜，对罐体进行粗抽和预抽，在用标准漏孔校对检漏仪，氦罩进行充氦，就可以测出罐体的漏率。

5.仪器的维护和保养

5.1 通电测试

检漏仪在长时间不用时，要求每 2-3 周通电测试一次，在通电 2-3 小时后，重新定标校准。

5.2 机械泵保养

5.2.1 加油

拧开注油塞，按要求加注泵油，第一次加油时应加至油位上限 MAX 80% 处。

若使用飞越 VRD 型真空泵，建议使用飞越公司 VPO 系列高速直联泵专用油。若使用其他泵油，可能会导致泵的工作性能不稳定，影响泵的工作寿命。

泵运转过程中，请将真空泵的油面控制在油位视窗的 MIN--MAX 之间范围内，页面高度在 80% 上下为佳。如果油量过多或不足，泵的性能就会下降，甚至还可能出现故障。

注意：注油前必须停泵，且排气口不能堵塞，以防止注油时油从加油口溢出。

5.2.2 真空系统含有可凝性气体

当真空系统中含有少量的可凝性气体时，打开气镇阀，可抽除真空系统中少量的可凝性气体，待真空系统压力降低到一定数值时，再关闭气镇阀进行正常抽气。

如果泵工作在较低的温度下，可凝性气体可能溶解于油中，泵油可能变质，从而影响泵的性能，还可能腐蚀泵体。因此在抽气过程终止后不要立即停泵，必须使泵在气镇阀打开和进气口关闭的情况下继续运转，直至溶解在泵油中可凝性气体充分分离出去为止。如果抽含有少量可凝性成分的气体，建议在泵运行时，将气镇阀打开运行 30 分钟。

5.2.3 停泵

(1) 正常情况下停泵

泵在正常情况下工作完成后，可直接停泵。内置自动防返油阀，可在停泵使自动将进气口截止，防止返油，保证真空室的清洁。

(2) 泵长期停用

长时间不用泵时应盖住进气口和排气口，避免灰尘污物污染泵体。

长时间不用泵时气体会吸附在油中，再次使用泵时可将泵在进气口关闭和气镇阀开启的情况下运转约 30 分钟，将被吸附的气体除去后即可恢复泵的正常使用。

5.2.4 换油

观察泵油颜色，正常泵油是清洁和透明的；若泵油颜色变暗或浑浊时需要换油。

如果泵吸入大量水分、有机溶解或腐蚀性气体，需及时换油。

泵的真空度随运行时间不断下降，需及时换油。

新泵初次使用，第一次换油时间建议在泵运行 100 小时后进行。

如果泵在高于 3000Pa 的高压下长时间运行，泵油消耗较大，注意及时补充泵油。

在低压下抽除清洁气体时，建议每 2000 小时左右更换一次油。

注意：切勿在泵温较高的情况下换油，必须等泵冷却到低于 50°C 的温度时方可换油，

并穿戴合适的工作服。

5.2.5 换油方法

换油时打开放油塞，将用过的油排放到适当的容器中。当油流动停止时，再拧上放油塞。短暂的开动泵（约 10 秒），使泵腔内的剩余油排出，再断开电源，再次打开放油塞，放空剩余的油。

将放油塞拧上（检查 O 型圈，如损坏则更换）。

拧开注油塞，注入新油。

5.3 标准维护选备件清单

序号	物料名称	规格/型号	数量	单位
1	O型橡胶密封圈	外径30×1.8	2	只
2	O型橡胶密封圈	外径39.8×2.65	2	只
3	硅胶垫	55.5×42.5×0.5	2	只
4	卡箍	KF25	1	套
5	卡箍	KF16	3	套
6	支架胶圈	KF16	2	只
7	泵油	NPO46/VPO-68H	1	升
8	离子源		1	件
9	主板		1	块
10	离子源驱动		1	块
11	电磁阀驱动板		1	块
12	接口板		1	块
13	喇叭板		1	块
14	风扇	12025 24V	3	个
15	电源	LM350-22B24R2	1	个

5.4 常见故障分析和处理

类别	故障现象	检查和分析方法
电源	开机后检漏仪不运行	电源插座有无 AC 220V 电源线连接是否良好 电源开关是否输出 220V 保险丝是否烧坏
	开机后无显示	检查到显示模块连接线是否松动
风扇	风扇不转	检查风扇插头是否松动 检查风扇插座是否有 220VAC 检查风扇是否正常
机械泵	开机后有显示，机械泵不转	检查机械泵开关是否开启 检查机械泵电源线是否连接可靠
	机械泵响声不正常	检查机械泵各连接卡箍 检查检漏口是否密封 检查机械泵风扇防护罩是否变形
	机械泵运行不正常	检查是否有大漏 检查机械泵油是否凝固

分子泵	分子泵运行不正常	检查排气口规管输出值是否正确
		检查分子泵电源
		检查及分子泵信号线
		检查分子泵各接口是否连接好
显示	显示错误，无显示	检查显示屏电源和信号线是否 OK
检漏口真空	检漏口真空抽不下去	检查检漏口真空度输出是否正确 检查电磁阀 V2 是否打开 检查检漏口是否密封
灯丝	灯丝不加电	检查分子泵是否启动完成 检查离子源插座是否松动
	离子源反复加电	检查离子源插座线序是否差错 检查离子源针脚是否通断
按键	按键不起作用	检查按键是否损坏 检查按键线是否连接
	仪器不停的鸣叫	检查是否有按键一直按下 检查仪器是否故障

6. 售后及客服

电话：028-85535089、85535103

传真：028-85534180

邮编：610207

邮箱：serve@cdreborn.com

地址：四川省成都市东部新区未来大道 1999 号

真空检测 尽在睿宝

Vacuum Detection All in ReBorn



微 信 平 台 二 维 码

电话: 028-85535089、85535103

传真: 028-85534180

E-mail:serve@cdreborn.com

地址: 四川省成都市东部新区未来大道 1999 号



网 站 二 维 码

TEL: 028-85535089、85535103

FAX.: 028-85534180

E-mail: serve@cdreborn.com

Add.: No. 1999 Future Avenue East New District Chengdu Sichuan

