

MDC4智能监控单元 通讯协议手册

1 引言

1.1 本手册

通讯协议手册介绍了MDC4智能监控单元支持的各种通讯协议。该手册着重于厂商指定的方案。

通讯点表包含了针对本装置数据节点的描述和属性。该手册结合通讯协议手册配合查阅。

除了本手册外，用户往往还需要通过咨询以获得最新的技术文档（安装使用说明书、电气原理图等），特别是有特殊要求的、不同于标准产品的有关技术文档。

更多的信息，请参见产品说明书或登录网站获得：

<http://www.abb.com.cn>

<http://cndmx-tsol.abb.com.cn>



所有的安装、交付使用、运行及维护操作等各项工作都必须由拥有丰富专业知识的熟练的技术人员来承担。

1.2 目标读者

本手册针对负责MDC4智能监控单元通讯设置、配置的系统工程师或系统集成人员而编写。

系统工程师或系统集成人员必须具备一定的通讯协议知识。

1.3 文件符号及约定

本出版物中包含以下图标，用于指出安全相关条件和其他重要信息：



电气警告图标，表示存在电击危险。



警示图标，表示存在危险，可能导致人身伤亡。



注意图标，指出重要信息或与文中涉及的概念相关的警示。此图标可能指示存在导致软件破坏、设备或财产损失的危险。



信息图标，警示读者重要的事实和条件。



提示图标，表示提出建议，例如，如何设计你的项目或如何使用某种功能。

不仅警示危险与人身事故相关，同时应当注意，在某些操作条件下，操作受损的设备会导致工艺性能降低，从而也可能造成人员伤亡。因此，务必完全遵守所有警示和注意事项。

2 Modbus概述

2.1 Modbus标准

Modbus是Modicon公司在20世纪70年代开发的通讯协议。最初用于PLC和RTU装置通讯。随后，Modbus协议被广泛应用于多种不同的装置。现在，Modbus协议主要用于串行通讯网络和以太网。

在MDC4智能监控单元中，Modbus串行通讯符合 www.modbus.org 中的规范要求。

2.2 串行通讯

Modbus是一个主从协议，当它用于串行通讯网络中时。本装置用作协议的从设备侧，可以组建共用网络模式或点对点通讯模式。

Modbus串行网络中只能有一个Modbus主设备。Modbus主设备每次只能与一个Modbus从设备进行通讯。通常，主设备循环地从从设备中读取或浏览数据。主设备还可以向从设备写入数据，或向从设备发命令。每个从设备都有自己唯一的单元地址。因此，主设备可以分辨出与其通讯的从设备。Modbus标准还定义了主设备以广播方式传输的可能性。

Modbus串行协议有两种链路模式：Modbus RTU和Modbus ASCII。MDC4智能监控单元提供Modbus RTU模式支持。

2.3 术语和定义

Modbus数据在Modbus装置的不同存储区显示。四个最常见的区域分别为逻辑线圈控制、离散量输入、输入寄存器和保持寄存器。这四个区域也可以分别称作0X、1X、3X和4X区。

这四个区域内的数据是从1向前寻址的。Modbus定义了两种寻址方式：PLC从1开始寻址，常规的Modbus数据从0开始寻址。例如，PLC地址234的保持寄存器还可以被称作4X寄存器234或40234。常规Modbus寻址，是在PLC地址基础上减1，这种不同显示在物理链路层分析Modbus传输时。

本文件中列出和涉及到的Modbus数据都符合常规寻址方案。


3 Modbus网络的具体实施

3.1 概述

MDC4提供两个独立的RS-485串行通讯端口，两个端口的Modbus串行链接特性完全相同。

通过MDC4主机端子X2.3-9~12上的RS-485接口，控制系统（主设备）可以使用ModbusRTU协议与MDC4进行通讯（关于协议及其说明，请详见本手册后面部分）。

3.2 机械和电气连接

 只有在装置断电的情况下才可以接线。

3.2.1 连接

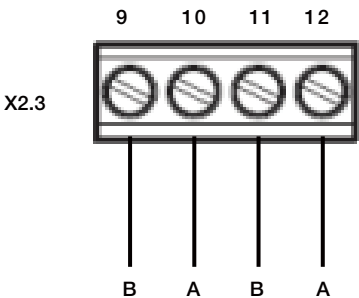


表1：RS-485串行端口定义

X2.3	串行端口	定义	描述
9	RS-485通道1	B	数据线正极
10		A	数据线正极
11	RS-485通道2	B	数据线正极
12		A	数据线正极

必须紧固端子的螺钉，使扭矩达到 0.8 牛·米（7 磅·英寸）。

3.2.2 布线

- 使用一对屏蔽双绞线可连接RS-485链路。使用这对双绞线将所有的A (+) 端连到一起，所有的B (-) 端连到一起。
- 使用电缆横截面积符合AWG24（或更粗）规格的电缆。



推荐使用多芯、带辫状铜屏蔽层双绞电缆，额定温度大于或等于 60℃。

- 将RS-485通讯链路接入一个链式总线中，无支路。
- 为更好保障数据通讯和响应速率，建议每一条Modbus通讯总线上连接的设备不超过31个。
- 不要将RS-485网络在任何点直接接地。使用网络中设备上的接地端子将各设备接地。

为了减小电缆的电磁干扰，应该合理布置控制电缆。



布置Modbus总线电缆时，尽可能使其远离输入功率电缆和电机电缆（至少20 cm）。避免将它们并行布置，在电缆进口孔处应使用套管。



在Modbus总线电缆必须通过动力电缆的地方，确保它们尽可能的成 90°角交叉。



同一根电缆中不能既走模拟信号又走数字信号。

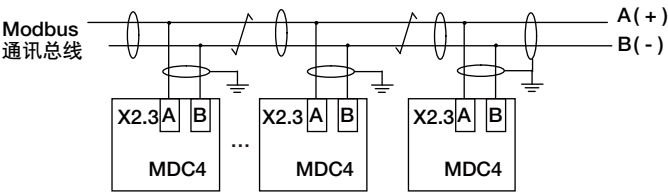
3.2.2.1 接地

- 使用单点接地方式，将电缆一端的屏蔽层接到开关柜公共接地铜排上，另一端的屏蔽层不接。
- 不要将输入和输出电缆的屏蔽层接到同一个端子上，接到同一端子会使屏蔽层构成一个回路。
- 在任何情况下，接地导线都不应该构成一个环路，并且所有设备应该接到一个公共地上。

3.2.2.2 布线图

下图指出了常用的Modbus通讯两线制布线示意图。具体操作及注意事项请详见本节描述及MDC4安装使用说明书 1YHA000151-cn。

- ! 所有的安装、交付使用、调试及维护操作等各项工作都必须由拥有丰富专业知识的熟练的技术人员来承担。
- ! 正确、可靠的接地是保证MDC4可靠运行、稳定通讯的必要条件。



4 Modbus协议的使用

4.1 Modbus参数

串行链路通讯参数，可以通过LHMI配置/访问。

地址

每台装置都要给定一个独有的单元地址，同一条通讯总线上的地址不能有冲突。

装置地址范围1-247（默认为1），通过LHMI设定。

装置不支持广播地址。

每个RS-485串行端口使用装置的单元地址，不再单独分配和设置。

终止延迟

消息终止延迟，或停顿时间，仅用于Modbus RTU链路模式。按照Modbus标准，有3.5个字符的时间间隔，即按设备采用的波特率传输3.5个字符的时间，来定义RTU模式中Modbus RTU帧的终止延时。

起动延迟

消息起动延迟适用于Modbus RTU模式和Modbus ASCII模式。依照Modbus标准，在RTU模式下，一帧起动应该有3.5个字符的间隔时间。

串行端口

每个RS-485串行端口使用默认的通讯参数，不提供设置。



装置默认波特率**9600 bps（bit/s）**；数据格式**11位：1个起始位、8个数据位、2个停止位、无奇偶校验位**；

4.2 支持的功能码

4.2.1 应用功能

表2：支持的应用功能

功能码	名 称	说 明
01	读取一组逻辑线圈状态	读取离散量输入、输出状态
03	读取一个或多个保持寄存器	读取一个或多个输出寄存器内容
04	读取一个或多个输入寄存器	读取一个或多个输入寄存器内容
05	强制单个线圈通断	设置一个离散量输出状态
06	预设单个寄存器	设置一个保持寄存器的值
16	预设多个保持寄存器	设置多个保持寄存器的值

4.2.2 异常码

表3：支持的异常码

功能码	名 称	说 明
01	非法功能	从设备不支持被请求的功能
02	非法数据地址	从设备不支持的数据地址或查询中的数据格式不正确

4.3 应用数据

Modbus协议标准定义了一位数字式数据和十六位寄存器式数据，作为应用数据备选方案，但并未精确定义应用中数字式数据和十六位寄存器式数据的具体使用方法。而且，用法选择取决于本装置。

更改事件和时间同步

Modbus标准未定义事件报告或时间同步步骤。本装置引入了专有的解决方案，以支持这些功能。

应用数据兼容性

本装置的设计支持它和一个很广阔范围内的Modbus主设备一起运行，从工业用PLC到变电站SCADA设备。已选择如下应用方案，从而获得与上述系统的最大可能兼容级别：

- 可在多个不同的Modbus存储区读取应用数据。数字数据可以以位或打包位的形式在寄存器中读取。
- 基本上，16位寄存器用于存放测量变量。32位寄存器仅用于极少数情况。
- 本文件和使用工具中应用数据的寻址，遵守所谓的Modbus常规寻址原理，此处使用了基地址0（对应寄存器编号01）。装置中的应用数据寻址范围仅位于0和9998之间（对应寄存器编号01至9999）。

4.3.1 数据映射原理

4.3.1.1 监测方向的数据

整个监测方向的数据均可在3X输入寄存器存储区中获得。

全部参数和定值均位于4X保持寄存器存储区，部分寄存器仅提供只读操作。

Modbus数据可能包含空的位或者寄存器在一个连序数据区内。这些空位和寄存器用于将来可能的扩展。读取这些数据不会导致Modbus产生任何异常响应。因为这些位或寄存器中的值始终为零。

4.3.1.2 1 bit 数据映射

装置中的所有1 Bit数据都可以从0X存储区读取。装置内部的实时时钟以UTC时间运行。但是，装置也可以通过时间参数整定识别当地时间。通过Modbus协议，可以以本地时间或UTC时间格式查看和设置装置时间。



可以通过LHMI手动设定装置时间。



主设备定时写时间寄存器（位于4X存储区）以实现装置的时间与主设备保持同步。

在Modbus存储器映射表中，一些Modbus值可能具有附于其值上的时间结构。时间结构显示数值上次更新的时间。

4.3.2 时间同步

复位后的时间直接从起动时装置的RTC获取。时钟可能存在误差，需进行时间同步。



装置内部的备用电源足以维持装置断电后相当长时间内的实时时钟供电。当装置长时间被断电，可能出现装置内部的备用电源放电结束，导致实时时钟停止工作。在这种情况下，装置恢复供电后实时时钟将恢复默认值。

表4：时间寄存器结构

寄存器编号	寄存器地址	定 义	值
40101	00100	系统时间-年	2011...2050，默认=2013
40102	00101	系统时间-月	01...12，默认=1
40103	00102	系统时间-日	01...31，默认=1
40104	00103	系统时间-时	00...23，默认=0
40105	00104	系统时间-分	00...59，默认=0
40106	00105	系统时间-秒	00...59，默认=0

表5：时间质量寄存器及位

寄存器编号	寄存器地址	定 义	值
30027	00026	装置校时请求	0=无需校时
			1=需校时（或非0=需校时）
位编号	位地址	定义	值
00409	00408	RTC未同步	0=RTC同步
			1=未同步
00410	00409	内部RTC异常	0=内部RTC正常
			1=内部RTC异常
00411	00410	外部RTC异常	0=外部RTC正常
			1=外部RTC异常



装置复位后，寄存器编号30027“装置校时请求”值将置1，位编号00409“RTC未同步”值将置1。

4 Modbus协议的使用

4.4 报文格式

4.4.1 报文格式


信息传输为异步方式，以字节为单位，在主设备和装置之间传递的通讯信息是以11位的字符长度格式进行的：1个起始位、8个数据位、2个停止位、无奇偶校验位。发送每个字符或字节的顺序是从左到右。

数据帧格式：

起始位	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	停止位	停止位
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

信息帧格式：

开始	地址码	功能码	数据区	CRC校验码	结束
大于3.5个字 节停顿时间	1字节	1字节	n字节	2字节	大于3.5个字 节停顿时间

 寄存器地址和数据严格按照高字节在前，低字节在后进行传输和表示的。

CRC检验码按照低字节在前，高字节在后进行传输和表示的。

4.4.1.1 读数据命令

主设备发送命令：

地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC16校验
1字节	1字节	2字节	2字节	2字节

装置返回命令：

地址	功能码	数据区字节数	数据区	CRC16校验
1字节	1字节	1字节	2字节

装置异常应答返回：

地址	功能码	异常码	CRC16校验
1字节	80 H+原功能码	1字节	2字节

4.4.1.2 写数据命令

主设备发送命令：


地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	数据区字节数	写入的数据	CRC16校验
1字节	1字节	2字节	2字节	1字节	2字节


装置返回命令：

地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC16校验
1字节	1字节	2字节	2字节	2字节

装置异常应答返回同4.4.1.1读数据命令。

4 Modbus通讯点表

 本点表对应MDC4全功能版或增强版所实现的功能。最终实现根据订购的功能组合不同存在差异。

 装置默认波特率9600 bps（bit/s）；数据格式11位：1个起始位、8个数据位、2个停止位、无奇偶校验位；


 装置遵守Modbus常规寻址，基地址0，对应寄存器编号30001/40001或位编号00001。
寄存器地址= 寄存器编号-1，位地址= 位编号-1。

表6：Modbus寄存器点表

寄存器 编号	寄存器 地址	定义	值	比例因子
温度				
30001	00000	断路器A相上触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30002	00001	断路器B相上触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30003	00002	断路器C相上触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30004	00003	断路器A相下触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30005	00004	断路器B相下触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30006	00005	断路器C相下触臂温度	-40℃...125℃	1℃
30007	00006	A相母线搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30008	00007	B相母线搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30009	00008	C相母线搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30010	00009	A相出线电缆搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30011	00010	B相出线电缆搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30012	00011	C相出线电缆搭接处温度	-40℃...125℃	1℃
30022	00021	开关柜低压室温度	-40℃...85℃	1℃
断路器特性				
30301	00300	断路器储能电机平均电压	0.0...300.0 V DC, 0.0...250.0 V AC	0.1 V
30302	00301	断路器合闸线圈平均电压	0.0...300.0 V DC	0.1 V
30303	00302	断路器分闸线圈平均电压	0.0...300.0 V DC	0.1 V
30304	00303	断路器储能电机平均电流	0.0...300.0 V DC, 0.0...250.0 V AC	0.01 A
30305	00304	断路器合闸线圈平均电流	0.00...5.00 A DC	0.01 A
30306	00305	断路器分闸线圈平均电流	0.00...5.00 A DC	0.01 A
30307	00306	断路器储能时间	0.0...20.0 s	0.1 s
30308	00307	断路器合闸时间	0.0...100 ms	0.1 ms
30309	00308	断路器分闸时间	0.0...100 ms	0.1 ms
参数、定值				
40001	00000	温度报警阈值	0...125℃, 默认90℃	1℃
40101	00100	系统时间—年	2011...2050, 默认=2013	1
40102	00101	系统时间—月	01...12,默认=1	1
40103	00102	系统时间—日	01...31,默认=1	1
40104	00103	系统时间—时	00...23,默认=0	1
40105	00104	系统时间—分	00...59,默认=0	1
40106	00105	系统时间—秒	00...59,默认=0	1
40111	00110	装置地址	1...247,默认=1	1

表7：Modbus离散量点表

位编号	位地址	定义	值
开入开出状态			
00009	00008	断路器分闸位置(X2.3-6~7)	1=断路器处于分闸状态
00010	00009	断路器合闸位置(X2.3-5~7)	1=断路器处于合闸状态
00031	00030	MTES报警接点(X1.1-15~16)	1=MT或ME电机驱动故障报警
00032	00031	MDC4超温报警接点(X2.3-1~2)	1=TRM超温报警
00033	00032	MDC4备用报警接点(X2.3-3~4)	
超温报警			
00101	00100	断路器A相上触臂温度超温报警	1=A相上触臂温度超温
00102	00101	断路器B相上触臂温度超温报警	1=B相上触臂温度超温
00103	00102	断路器C相上触臂温度超温报警	1=C相上触臂温度超温
00104	00103	断路器A相下触臂温度超温报警	1=A相下触臂温度超温
00105	00104	断路器B相下触臂温度超温报警	1=B相下触臂温度超温
00106	00105	断路器C相下触臂温度超温报警	1=C相下触臂温度超温
00107	00106	A相母线搭接处温度超温报警	1=A相母线搭接处温度超温
00108	00107	B相母线搭接处温度超温报警	1=B相母线搭接处温度超温
00109	00108	C相母线搭接处温度超温报警	1=C相母线搭接处温度超温
00110	00109	A相出线电缆搭接处温度超温报警	1=A相出线电缆搭接处温度超温
00111	00110	B相出线电缆搭接处温度超温报警	1=B相出线电缆搭接处温度超温
00112	00111	C相出线电缆搭接处温度超温报警	1=C相出线电缆搭接处温度超温
RTC状态			
00409	00408	RTC未同步	1=未同步
00410	00409	内部RTC异常	1=内部RTC异常
00411	00410	外部RTC异常	1=外部RTC异常

6 术语

ASCII	美国信息交换标准码
HMI	人机界面
ICM	断路器状态参数监测功能
IEC	国际电工委员会
LHMI	就地人机操作画面
ME	接地开关驱动电机
MES	接地开关电机驱动功能
Modbus	Modicon公司开发的串口通讯协议。最初用于PLC和RTU装置通讯。
Modbus ASCII	Modbus链接模式。字符长度 10 位。
Modbus RTU	Modbus 链接模式。字符长度 11 位。
MT	断路器手车驱动电机
MTES	手车和接地开关电机驱动
MTS	断路器手车电机驱动功能
PLC	可编程序逻辑控制器
RTC	实时时钟
SCADA	监控、控制和数据采集系统
TRM	MDC4温升实时在线监测系统

联系我们

厦门ABB开关有限公司
中国福建省厦门市
湖里区火炬路319号ABB工业园
电话：0592-602 6033
传真：0592-603 0505
邮编：361006
服务热线：800-820-9696 400-820-9696

www.abb.com.cn/mv

版权所有，禁止不当使用。本公司保留对该资料之解释及修改权。

刊物编号: 1YHD0000000A0638-cn

ABB（中国）有限公司 总部 北京市朝阳区酒仙桥路10号 恒通广厦 电话：010-8456 6688 传真：010-6423 1613 邮编：100015	天津 天津市和平区南马路11号麦购国际大厦2516室 电话：022-8319 1801 传真：022-8319 1802 8319 1803 邮编：300020	武汉 湖北省武汉市武昌区临江大道96号 武汉万达中心21楼 电话：027-8839 5888 传真：027-8839 5999 邮编：430060	哈尔滨 黑龙江省哈尔滨市南岗区长江路99-9号辰能大厦1403室 电话：0451-5556 2228 5556 2229 传真：0451-5556 2295 邮编：150090	福州 福建省福州市仓山区金山街道浦上大道272号福州仓山万达广场A1#楼7层06-09室 电话：0591-8785 8224 传真：0591-8781 4889 邮编：350028
ABB在华分公司 上海 上海市西藏中路268号 来福士广场（办公楼）8楼 电话：021-2328 8888 传真：021-2328 8833 邮编：200001	呼和浩特 内蒙古自治区呼和浩特市中山西路1号 海亮广场A座2708室 电话：0471-381 9933 传真：0471-590 3121 邮编：010020	烟台 山东省烟台市芝罘区海港路25号 阳光100A座2316室 电话：0535-212 7288 传真：0535-212 7299 邮编：264000	无锡 江苏省无锡市永和路6号 君来广场1105单元 电话：0510-8279 1133 传真：0510-8275 1236 邮编：214023	乌鲁木齐 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市中山路339号 中泉广场国家开发银行大厦6B 电话：0991-283 4455 传真：0991-281 8240 邮编：830002
苏州 苏州市工业园区翠薇街9号 月亮湾国际中心1501单元 电话：0512-8888 1588 传真：0512-8888 1599 邮编：215123	合肥 安徽省合肥市合作化南路7号 电话：0551-6519 6150 传真：0551-6519 6160 邮编：230022	厦门 福建省厦门市火炬高新区信息光电园围里路559号 电话：0592-630 3000 传真：0592-630 3531 邮编：361009	杭州 浙江省杭州市曙光路122号 浙江世界贸易中心写字楼A座12楼 电话：0571-8790 1355 传真：0571-8790 1151 邮编：310007	太原 山西省太原市府西街69号山西国际贸易中心西塔楼10层1009A号 电话：0351-868 9292 传真：0351-868 9200 邮编：030002
大连 辽宁省大连市西岗区中山路147号 森茂大厦18楼 电话：0411-3989 3355 传真：0411-3989 3359 邮编：116011	南京 江苏省南京市洪武北路55号 置地广场11楼 电话：025-8664 5645 传真：025-8664 5338 邮编：210005	昆明 云南省昆明市东风西路13号 顺城西塔11楼1101, 1106室 电话：0871-6315 8188 传真：0871-6315 8186 邮编：650032	南宁 广西壮族自治区南宁市金湖路59号 地王国际商会中心27楼E-F单元 电话：0771-236 8316 传真：0771-236 8308 邮编：530021	东莞 广东省东莞市南城区体育路2号 鸿禧中心B座11楼13#单元 电话：0769-2280 6366 传真：0769-2280 6367 邮编：523009
济南 山东省济南市泉城路17号 华能大厦6楼8601室 电话：0531-8609 2726 传真：0531-8609 2724 邮编：250011	长春 吉林省长春市亚泰大街3218号 通钢国际大厦A座A4层A401室 电话：0431-8862 0866 传真：0431-8862 0899 邮编：130022	宁波 浙江省宁波市灵桥路2号 南苑饭店6楼616室 电话：0574-8717 3251 传真：0574-8731 8179 邮编：315000	沈阳 辽宁省沈阳市和平区南京北街206号 沈阳假日大厦城市广场二座3-166室 电话：024-3132 6688 传真：024-3132 6699 邮编：110001	青岛 山东省青岛市香港中路12号丰合广场B区401室 电话：0532-8502 6396 传真：0532-8502 6395 邮编：266071
成都 四川省成都市人民南路四段19号 威斯頓联邦大厦10楼 电话：028-8526 8800 传真：028-8526 8900 邮编：610041	西安 西安市经济技术开发区文景路中段158号 电话：029-8575 8288 传真：029-8575 8299 邮编：710075	长沙 湖南省长沙市黄兴中路88号 平和堂商务楼12B01 电话：0731-8666 1508 传真：0731-8444 5519 邮编：410005	淄博 山东省淄博市张店区柳泉路107号 国贸大厦1908室 电话：0533-319 0560 传真：0533-319 0570 邮编：255000	南昌 南昌市红谷滩新区绿茵路129号 联发广场写字楼28层，2804-2806室 电话：0791-8630 4927 传真：0791-8630 4982
深圳 广东省深圳市福田区福华三路 深圳国际商会中心30楼3002室 电话：0755-8931 3088 传真：0755-8931 3033 邮编：518048	兰州 甘肃省兰州市城关区张掖路87号 中广大厦23楼 电话：0931-818 6799 传真：0931-818 6755 邮编：730030	石家庄 河北省石家庄市中山路303号 世贸广场酒店1311室 电话：0311-8666 1508 传真：0311-8666 1509 邮编：050011	郑州 河南省郑州市中原中路220号 裕达国际贸易中心A座1006室 电话：0371-6771 3588 传真：0371-6771 3873 邮编：450007	温州 浙江省温州市上江路198号 新世纪商务大厦A幢901-1室 电话：0577-8890 9292 传真：0577-8891 5573 邮编：325003
广州 广东省广州市珠江新城临江大道3号 发展中心22层 电话：020-3785 0688 传真：020-3785 0608 邮编：510623	重庆 重庆市北部新区星光大道62号 海王星科技大厦A区6楼 电话：023-6282 6688 传真：023-6280 5369 邮编：401121	贵阳 贵州省贵阳市观山湖区金阳南路6号世纪金源购物中心5号楼10楼 电话：0851-221 5890 传真：0851-221 5900 邮编：550022		