# 光纤光栅Modbus TCP 通讯协议

1. 通讯双方通过以太网 TCP 通讯。
2. 光纤光栅传感分析仪， 提供标准 Modbus TCP 通讯。分析仪设备作为 Modbus TCP 服务端，上位机作为 TCP 客户端通过 03 功能码读取数据。
3. 通讯为应答式，由上位机发起通讯，上位机发送一个读数据帧，分析仪设备收到后回送一个数据帧。
4. 数据排列格式

每个传感器的物理量用 4 字节的 LONG 型数据表示。 Modbus 的数据地址从 0000H开始递增，每一个地址表示一个 2 字节的 WORD 的数据。所以一个物理量在 Modbus 中需要两个连续的地址。通讯中 4 字节里最高的字节在前、最低的字节在后，与一般的内存顺序正好相反。

要读连续 N 个 传感器的物理量数据，则对应的 Modbus 数据个数为 2N 个，返回的数据字节数为 4N 个。

传感器的传输值为实际值乘以10000，客户端必须把读取的值除以 10000 才是传感器的实际值，比如传感器的实际值为 12.3456，则传输的值为 123456。

1. 传感器 Modbus 地址计算公式

设备中的传感器编号(SensorCode)由两部分组成：通道号(ChannelNo， 3位数字长,范围为 001-032)、在通道中的顺序(SensorIndex， 2位数字长，范围为 01-50)。例如传感器编号 00201，表示第 2 通道的第 1 个传感器。

传感器的 Modbus 地址 = (ChannelNo-1) \* N + (SensorIndex-1) \* 2

其中 N=100。

传感器 Modbus 地址计算示例

|  |  |
| --- | --- |
| 传感器编号 | Modbus 地址 |
| 00101 | (1-1)\*100+(1-1)\*2=0=0x0000 |
| 00201 | (2-1)\*100+(1-1)\*2=100=0x0064 |
| 01602 | (16-1)\*100+(2-1)\*2=1502=0x05DE |

1. 计算机发送读数据帧：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 起始(固定为 5 字节) | 字节数(从设备地址开始) | 设备地址(01~FF) | 功能码(固定为 03) | 数据起始地址(高字节在前) | 读连续的WORD的个数(高字节在前) |
| 长度(字节数) | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 示例(16进制) | A B 00 00 00\*\* | 06 | 01 | 03 | 00 00 | 00 04 |

以上示例指令，表示从地址为 1 的设备，读取从 Modbus 数据地址 0000H 开始的 4 个WORD 数据，即读连续的 2 个传感器数据， 即 00101 和 00102 传感器。

\*\* A B 为上位机发送过来的命令流水号

1. 设备回送数据帧：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 起始(固定为 5 字节) | 字节数(从设备地址开始) | 设备地址(01~FF) | 功能码(固定为 03) | 返回数据的字节数 | 返回数据 |
| 长度(字节数) | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 示例(16进制) | A B 00 00 00\*\* | 0B | 01 | 03 | 08 | 00 01 E2 40 00 31 15 95 |

示例数据，返回两个物理量，分别是 12.3456 和 321.6789。

\*\*A B 为上位机发送过来的命令流水号

1. 示例

设备地址 1，从传感器 00101 开始，读连续 2 个传感器的值，即 00101、 00102 传感器

上位机发送： 00 00 00 00 00 06 01 03 00 00 00 04

设备回送： 00 00 00 00 00 0B 01 03 08 00 01 E2 40 00 31 15 95

设备返回 2 个值 12.3456 和 321.6789

设备地址 1， 从传感器 00201 开始， 读连续 5 个传感器的值， 即 00201、 00202、 00203、 00204、 00205 传感器：

上位机发送： 00 00 00 00 00 06 01 03 00 64 00 0A

设备回送： 00 00 00 00 00 17 01 03 14 连续 20 字节数据

设备地址 1， 从传感器 01601 开始， 读连续 5 个传感器的值， 即 01601、 01602、 01603、 01604、 01605 传感器：

上位机发送： 00 00 00 00 00 06 01 03 00 0A 00 0A

设备回送： 00 00 00 00 00 17 01 03 14 连续 20 字节数据

1. 备注

Modbus TCP Server 默认端口为 502，默认设备地址为 1。

由于 ModBus 协议的限制，每次最多能读连续 63 个传感器的数据，而设备的每个通道最大传感器数有 50 个，对于多通道设备需要分多次，才能把所有传感器的数据读完。

简单的方法是，每次读取一个通道中从 1 开始的连续个传感器。比如 4 通道设备，每通道有 10 个传感器，则连续读 4 次：

读 00101 开始的 10 个传感器；

读 00201 开始的 10 个传感器；

读 00301 开始的 10 个传感器；

读 00401 开始的 10 个传感器；