

# ETD 790P直流调速器MODBUS-TCP通信指南

本手册介绍 ETD790P 直流调速器 MODBUS-TCP 总线通信的配置方法。ETD790P 直流调速器通过使用 AB6223 转接卡实现调速器与主控制器 (PC 或 PLC) 之间通过 MODBUS-TCP 协议组网和通信。用户可以参考本手册进行调速器和 PLC 的设置，实现调速器和 PLC 之间进行 MODBUS-TCP 通信。

## 目录

1 Modbus/TCP 通讯概述 .....	3
1.1 通讯所使用的以太网参考模型 .....	3
1.2 通讯所使用的参考模型 .....	3
1.3 通讯所使用的参考模型 .....	4
1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码 .....	4
2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍 .....	5
2.1 MODBUS-TCP 模块: AB6223-B .....	5
2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器 .....	5
3 测试例子中使用的硬件和软件 .....	6
4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client .....	7
4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200 .....	7
4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数 .....	8
4.3 配置 790P 作为 Modbus/TCP Server .....	11
5 通讯测试 .....	12
5.1 通过“MB_CLIENT” PLC 读取调速的 4 个字的数据 .....	12
5.2 通过“MB_CLIENT” PLC 写入调速的 4 个字的数据 .....	14
5.3 通过“MB_CLIENT”与 790P 调速器协调多个请求 .....	14
5.4: PLC 与 790P 之间到数据处理与使用 .....	16
6 通讯诊断相关注意事项 .....	20
6.1 参数 STATUS (常规状态信息) .....	20
6.2 协议错误代码 .....	21
6.3 参数错误代码 .....	21
6.4 其他注意事项 .....	21

## 1 Modbus/TCP 通讯概述

MODBUS/TCP 是简单的、中立厂商的用于管理和控制自动化设备的 MODBUS 系列通讯协议的派生产品，它覆盖了使用 TCP/IP 协议的“Intranet”和“Internet”环境中 MODBUS 报文的用途。协议的最通用用途是为诸如 PLC，I/O 模块，以及连接其它简单域总线或 I/O 模块的网关服务的。

MODBUS/TCP 使 MODBUS\_RTU 协议运行于以太网，MODBUS/TCP 使用 TCP/IP 和以太网在站点间传送 MODBUS 报文，MODBUS TCP 结合了以太网物理网络和网络标准 TCP/IP 以及以 MODBUS 作为应用协议标准的数据表示方法。MODBUS/TCP 通信报文被封装于以太网 TCP/IP 数据包中。与传统的串口方式，MODBUS/TCP 插入一个标准的 MODBUS 报文到 TCP 报文中，不再带有数据校验和地址。

### 1.1 通讯所使用的以太网参考模型

Modbus/TCP 传输过程中使用了 TCP/IP 以太网参考模型的 5 层：

第一层:物理层，提供设备物理接口，与市售介质/网络适配器相兼容

第二层:数据链路层，格式化信号到源/目硬件址数据帧

第三层:网络层，实现带有 32 位 IP 址 IP 报文包

第四层:传输层，实现可靠性连接、传输、查错、重发、端口服务、传输调度

第五层:应用层，Modbus 协议报文。

### 1.2 通讯所使用的参考模型

Modbus 数据在 TCP/IP 以太网上传输，支持 Ethernet II 和 802.3 两种帧格式。Modbus TCP 数据帧包含报文头、功能代码和数据 3 部分，MBAP 报文头 (Modbus Application Protocol、Modbus 应用协议) 分 4 个控制域，共 7 个字节，如图 1 所示：

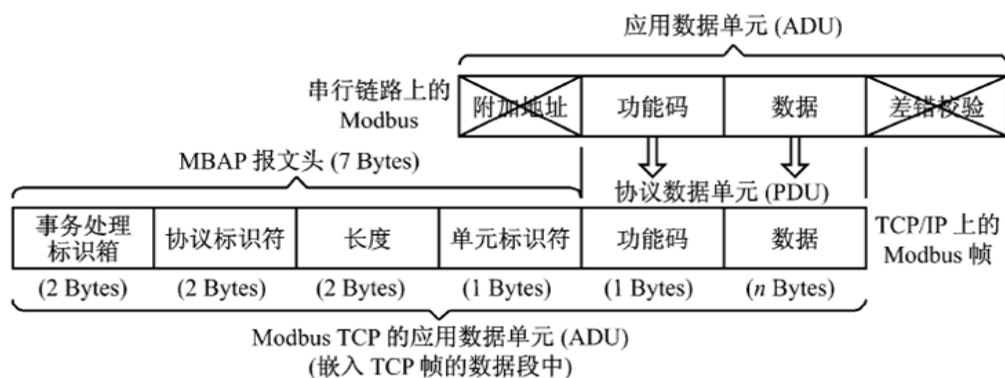


图 1: MODBUS TCP 报文

由于使用以太网 TCP/IP 数据链路层的校验机制保证了数据的完整性，MODBUS/TCP 报文中不再带有数据校验“CHECKSUM”，原有报文中的“ADDRESS”也被“UNIT ID”替代而加在 MODBUS 应用协议报文中。

### 1.3 通讯所使用的参考模型

在 Modbus 服务器中按缺省使用 Port 502 通信端口,在 Modbus 客户器程序中可以设置任意通信端口,为避免与其他通讯协议的冲突一般建议使用 2000 以后的端口

### 1.4 Modbus/TCP 使用的功能代码

按照使用用途区分,共有 3 种类型分别为:

- 1) 公共功能代码:已定义好功能码,保证其唯一性,由 Modbus.org 认可;
- 2) 用户自定义功能代码有两组,分别为 65~72 和 100~110,无需认可,但不保证代码使用唯一性,如变为公共代码,需交 RFC 认可;
- 3) 保留功能代码,由某些公司使用某些传统设备代码,不可作为公共用途。

按照应用深浅,可分为 3 个类别:

- 1) 类别 0,客户机/服务器最小可用子集:读多个保持寄存器(FC. 3);写多个保持寄存器(FC. 16)。
- 2) 类别 1,可实现基本互易操作常用代码:读线圈(FC. 1);读开关量输入(FC. 2);读输入寄存器(FC. 4);写线圈(FC. 5);写单一寄存器(FC. 6)。
- 3) 类别 2,用于人机界面、监控系统例行操作和数据传送功能:强制多个线圈(FC. 15);读通用寄存器(FC. 20);写通用寄存器(FC. 21);屏蔽写寄存器(FC. 22);读写寄存器(FC. 23) Modbus/TCP 使用的功能码对应列表如下表 1 所示:

常用公共功能代码			功能码		
			十进制	子码	十六进制
位 操 作	开关量输入	读输入点	02		02
	内部位或开关量输出	读线圈	01		01
		写单个线圈	05		05
		写多个线圈	15		0F
16 位 操 作	模拟量输入	读输入寄存器	04		04
	内部寄存器或输出寄存器(模拟量输出)	读多个寄存器	03		03
		写单个寄存器	06		06
		写多个寄存器	16		10
		读/写多个寄存器	23		17
	屏蔽写寄存器	22		16	

文件记录	读文件记录	20	6	14
封装接口	写文件记录	21	6	15
	读设备标识	43	14	2B

表 1 :Modbus/TCP 所使用的功能码

## 2 790P 直流调速器 MODBUS-TCP 介绍

790P 调速器使用 MODBUS-TCP 协议，是通过转换模块 AB6223-B 实现的，本节介绍 MODBUS-TCP 模块。

### 2.1 MODBUS-TCP 模块：AB6223-B

通讯模块前视图 2 如下：

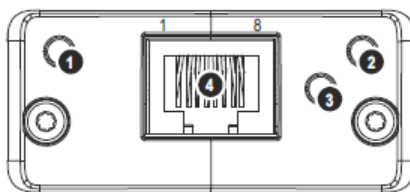


图2 通讯模块前视图

每个标号代表意义如下表 2 表所示：

标号	名称	状态	说明
① NS	网络状态 指示灯	熄灭	无电源或者无 IP 地址
		绿色灯常亮	模块处于激活过程中或者处于闲置状态
		绿色灯闪	等待连接
		红色灯常亮	IP 地址重复或者有严重错误
		红色灯闪	激活超时
② MS	MODBUS 状态 指示灯	熄灭	无电源
		绿色	正常工作状态
		红色灯亮 红色灯闪烁	主要错误发生（模块有异常或者严重错误） 次要错误反生/IP 冲突
③	连接/激活状态 指示灯	熄灭	无连接或未被激活
		绿色	连接建立
		红绿色灯闪	激活，有数据交换
④	网口		支持 10M/100M, 全双工或半双工模式

表 2 模块 LED 灯说明

### 2.2 硬件连接 PLC 与 790P 调速器

AB6223-B 模块与 790P 调速器连接，需要一块转接板，首先将 AB6223-B 模块插在转接板上（出厂时 AB6223-B 模块和转接板已经装配好），然后将转接板插到 790P 调速器控制板的 CN5 插针上面，如下图 3 所示：

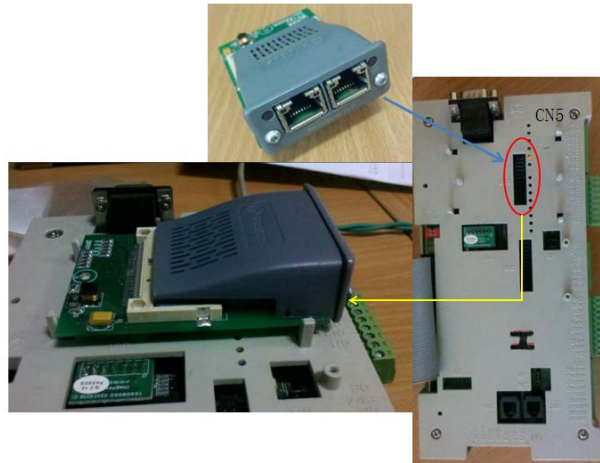


图 3 MODBUS-TCP 安装示意图

### 3 测试例子中使用的硬件和软件

以下的配置实例中所使用到的硬件配置如下表 3 所示：

名称	数量	订货号
790P 直流调速器	1	790P/400/0040
SIMATIC S7-1200 CPU1211C 固件版本 V2.1	1	6ES7211-1BE31-0XB0
以太网连接电缆	若干	
编程器兼 PC 软件测试机	1	

表 3 硬件配置

实例中用到的软件如下表 4 所：

名称	数量	订货号
SIMATIC Step7 Professional V12 SP2	1	
790P 上位机软件 AZRUNNER	1	

表 4 软件配置

## 4 在 TIA 博途 V12 中配置 S7-1200 为 Modbus/TCP Client

### 4.1 在 Step7 Professional V12 中组态 S7-1200

在 STEP7 Professional V12 中创建一个 S7-1200 的项目，本例中项目名为 S7-1200\_Modbus\_TCP\_Client，切换到项目视图界面，插入一个 S7-1200 CPU，从硬件目录中插入 1211CPU AC/DC/Rly，并选择固件版本为 V3.0 属性组态，如下图 4 所示

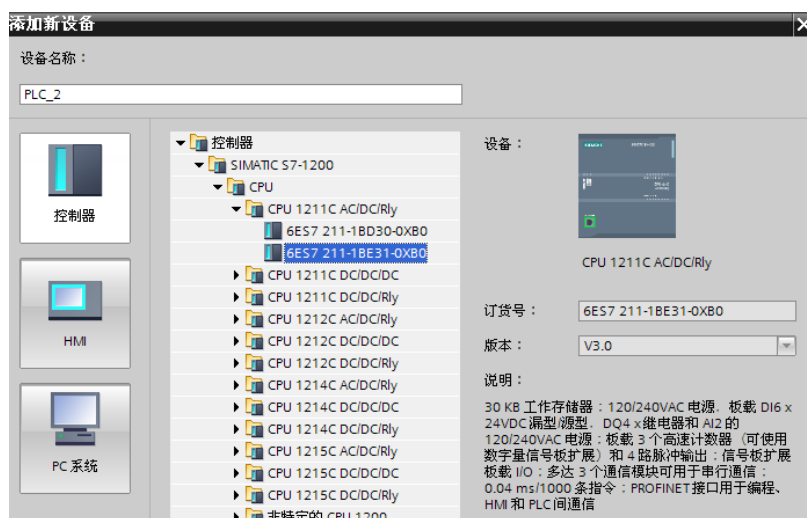


图 4:插入一个 S7-1200 项目

点击“添加”后进入到“设备视图”界面，在“设备视图”界面中选中 CPU1211C 的以太网口，在下面的接口属性中设置 CPU1211C 的以太网接口的 IP 地址为 192.168.1.200，并将其连接到一个新建的以太网上，如下图 5 所示：

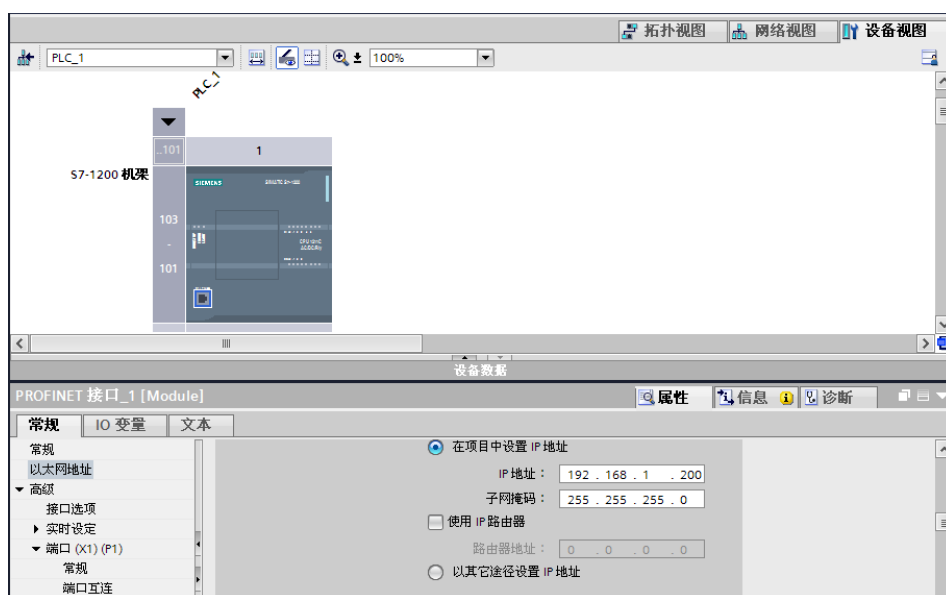


图 5:设置 S7-1200 CPU 以太网接口的 IP 地址

设置完毕后将硬件配置下载到 PLC 里面。

## 4.2 Step7 Professional V12 中调用 S7-1200 Modbus/TCP Client 库函数

在项目树中打开 S7-1200 项目的“程序”，之后打开主循环块 OB1，从右边的程序库函数中的“指令->通讯->其他->Modbus TCP”下将“MB\_CLIENT”拖拽到 OB1 界面中，之后将会自动弹出新的界面，设置调用 FB “MB\_CLIENT\_DB”功能块的背景数据块，本例中设置为 DB1，如下图 6 所示：

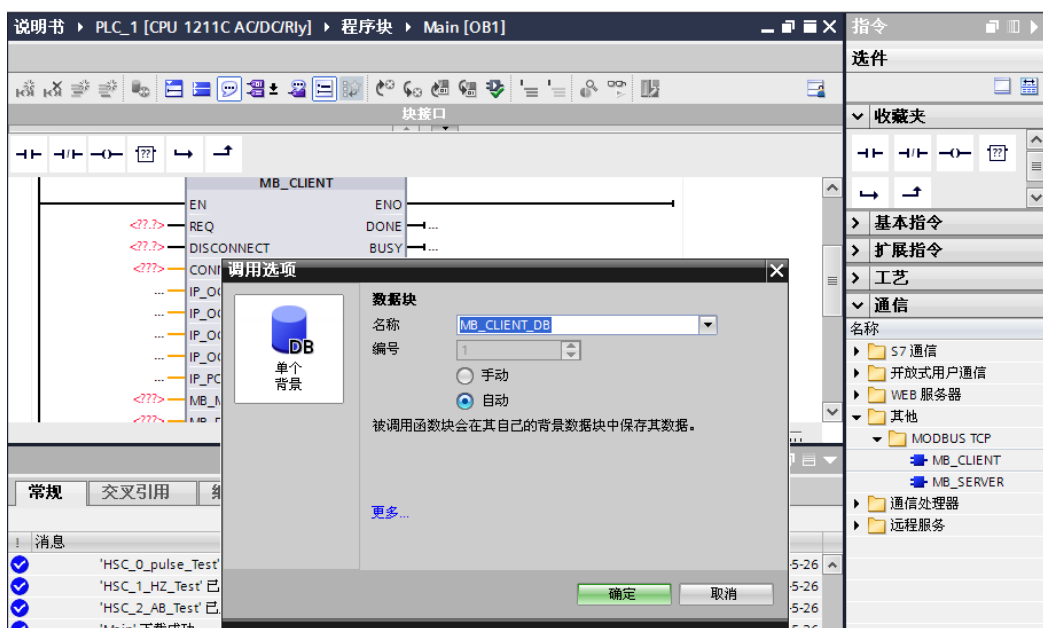


图 6 建立 DB 数据块

图 6:拖拽 Modbus/TCP 的“MB\_CLIENT”块到 OB1 中 之后需要设置“MB\_CLIENT”的各管脚参数，本例中将“MB\_CLIENT”功能块的控制管脚参数均放在 DB2(mb\_set)中，通讯测试数据区放在 DB3(mb\_data)中，另外为了便于进行故障诊断，通常情况下可以将“MB\_CLIENT\_DB”功能块的“STATUS”、“ERROR”信号输出进行缓存，功能块如下图 7 所示：



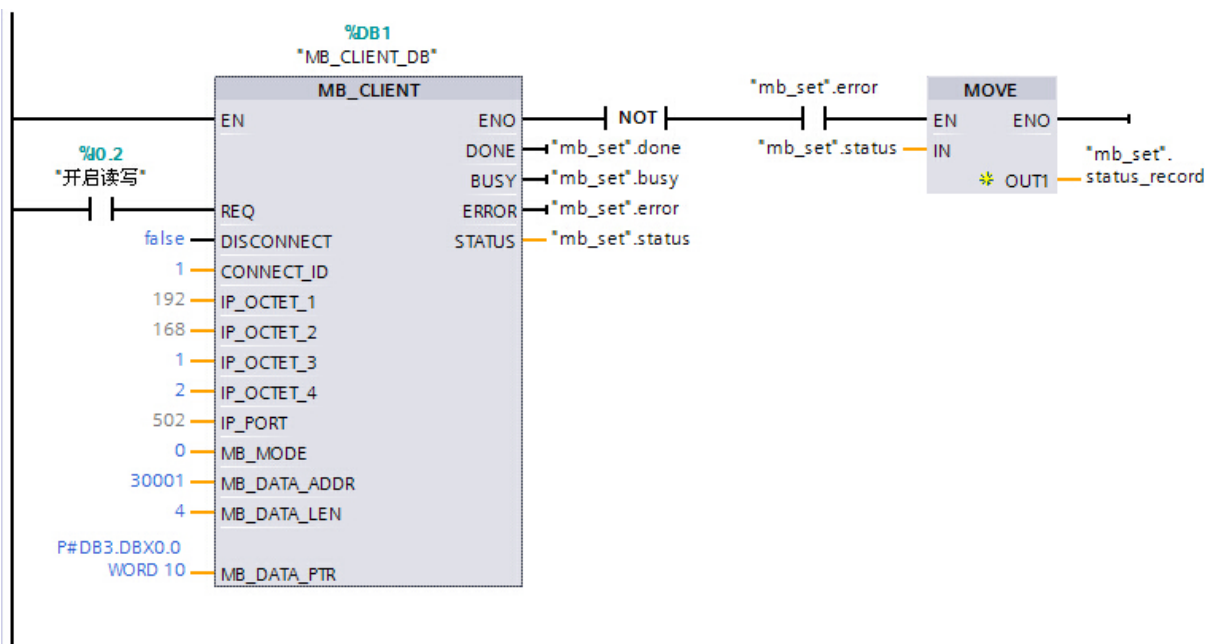


图 7 功能块示意图

“MB\_CLIENT”指令作为 Modbus TCP 客户端通过 S7-1200 CPU 的 PROFINET 连接进行通信。使用该指令，无需其它任何硬件模块。通过“MB\_CLIENT”指令，可以在客户端和服务端之间建立连接、发送请求、接收响应并控制 Modbus TCP 服务器的连接终端。

“MB\_CLIENT”功能块各管脚参数的详细含义如下表 4 所示：

管脚	声明类型	数据类型	说明
REQ	Input	BOOL	使能： False-无 Modbus 通讯请求, True-请求与服务器通讯, Done 完成位来后才可以执行下次请求，建议采用上升沿触发请求；
DISCONNECT	Input	BOOL	控制与服务器建立和终止连接： 0-建立与指定 IP 地址和端口号的通讯连接，默认为 0； 1-断开通讯连接，在终止连接的过程中，不执行任何其他功能；
CONNECT_ID	Input	WORD	连接的 ID 号： 每个连接只有一个唯一的 ID 号；
IP_OCTET_1	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 1 部分 192
IP_OCTET_2	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 2 部分 168
IP_OCTET_3	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 3 部分 1
IP_OCTET_4	Input	BYTE	服务器的 IP 地址第 4 部分 2
IP_PORT	Input	WORD	服务器上使用 TCP/IP 协议与客户端建立通讯的 IP 端口号，默认值： 502；
MB_MODE	Input	USINT	选择请求模式（读取、写入或诊断），具体对照参照表 1.；
MB_DATA_ADDR	Input	UDINT	访问数据的起始地址；
MB_DATA_LEN	Input	UINT	数据长度： 数据访问的位数或字数；
MB_DATA_PTR	Input	VARIANT	指向 Modbus 数据寄存器的指针： 用于缓存从 Modbus 服务器接收

			的数据或将发送到 Modbus 服务器数据的缓冲区, 可以是 DB 块或 M 区, 如果是 DB 块则需要定义为“标准与 S7- 300/400 兼容”的类型, 见下图 3;
DONE	Output	BOOL	完成位: 作业完成, 无错误, 该位置 1;
BUSY	Output	BOOL	作业状态位: 0-当前没有正在处理的“MB_CLIENT”作业; 1-“MB_CLIENT”作业正在处理;
ERROR	Output	BOOL	错误位: 0-无错误; 1-出现错误, 错误原因查看 STATUS;
STATUS	Output	WORD	错误代码;

表 4 “MB\_CLIENT”功能块个管脚参数

从上述参数中可以看到, “MB\_CLIENT”功能块中并没有定义功能码的直接相关参数, 具体功能码将由参数 MODE、MB\_DATA\_ADDR、MB\_DATA\_LEN 的组合共同定义, 此外还包含了一些诊断功能, 如下表 5 所示:

MB_MODE	Modbus 功能码	MB_DATA_LEN	功能和数据类型	MB_DATA_ADDR
0	01	1-2000	读线圈:1-2000Bit	1-9999
0	02	1-2000	读离散输入:1-2000Bits	10001-19999
0	03	1-125	读保持寄存器:1-125Word	40001-49999
0	04	1-125	<b>读输入寄存器:1-125Word (790P 使用)</b>	<b>30001-39999</b>
1	05	1	写 1 个线圈	1-9999
1	06	1	写 1 各保持寄存器	40001-49999
1	15	2-1968	写多个线圈:2-1968Bit	1-9999
1	16	2-123	<b>写多个保持寄存器:2-123 Word (790P 使用)</b>	<b>40001-49999</b>
2	15	1-1968	写一个或多个线圈:1-1968Bit	-
2	16	1-123	写一个或多个保持寄存器:1-123Word	-
11	11	0	获取 Modbus/TCP 服务器的状态和通信事件计数器: <ul style="list-style-type: none"> <li>其中状态字表示了服务器的处理进程 (0 表示无任务处理;0xFFFF 表示正在作业)</li> <li>通信事件计数器主要表示服务器成功响应客户端请求的次数</li> </ul> 此模式下参数 MB_DATA_ADDR、MB_DATA_LEN 无任何意义	-
80	08	1	诊断, 使用错误码 0X0000 来获取服务器的状态 (用于循环检测, 服务器返回	-

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/766230041214010035>