

## NA5 系列万能式断路器通讯协议 (S 型智能控制器)

-----DL/T 698.45 方式

# 使用手册



浙江正泰电器股份有限公司

2023 年 02 月

## 目录

1 范围与引用文件 .....	2
1.1 范围 .....	2
1.2 引用文件 .....	2
2 术语与定义 .....	2
2.1 服务器 .....	2
2.2 客户机 .....	2
2.3 半双工 .....	2
2.4 物理层 .....	2
2.5 数据链路层 .....	2
2.6 应用层 .....	2
2.7 服务器地址 .....	2
2.8 客户机地址 .....	2
2.9 预连接 .....	2
2.10 应用连接 .....	3
2.11 单地址 .....	3
2.12 通配地址 .....	3
2.13 组地址 .....	3
2.14 广播地址 .....	3
3 通信架构 .....	3
3.1 信息交互模型 .....	3
3.2 面向应用连接的数据交换 .....	3
3.3 数据交换 .....	4
3.4 帧格式 .....	4
4. 协议概述 .....	4
4.1 通讯参数 .....	4
4.2 通信流程 .....	5
5. 对象点表 .....	7
5.1 参变量类对象 .....	7
5.2 电能量类对象 .....	7
5.3 变量类对象 .....	9
附录 A 通讯应用实例 .....	11
A.1 正确的安装调试步骤 .....	11

A. 2 无通讯时排查事项..... 11

附录 B NA5 系列万能式断路器 DL/T698. 45 扩展协议..... 12

    B. 1 基本保护 ..... 12

    B. 2 系统参数..... 12

    B. 3 记录查看 ..... 12

    B. 4 远程控制 ..... 12

    B. 5 健康查看 ..... 12

CHIN

前 言

本使用手册修改采用 DL/T 698.45-2017 《面向对象的用电信息数据交换协议》。  
本使用手册由浙江正泰电器股份有限公司配电电器制造二部提出。  
本使用手册参数设置范围请见《NA5 系列万能式断路器说明书》。  
本使用手册仅代表本次版本的内容，如有更新，将不作通知，请关注我公司最新版本。

文档记录：

版本	修改内容	日期
V1.0	a. 新建文档；	2023/02

# NA5 系列万能式断路器智能控制器通讯协议使用手册

———DL/T 698.45 方式

## 1 范围与引用文件

### 1.1 范围

本使用手册规定了万能式断路器(以下简称断路器)与客户端之间的物理连接、通信链路及应用技术规范。

本使用手册适用于断路器与其它客户机进行点对点或一主多从的数据交换方式的通信组网系统。

本使用手册适用于 NA5 系列万能式断路器 (S 型智能控制器选配 DL/T698.45 规约)。

### 1.2 引用文件

DL/T 698.45--2017 面向对象的用电信息数据交互协议。

(注意:引用文件中已经阐述的术语/格式/定义等,本文件不再赘述。如本文档未作特殊说明或补充,其含义与引用文件一致。)

## 2 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件,本使用手册中的涉及电力部分的相关术语遵照 GB/Z 6829、GB/T 14048.2、GB/T 32902、DL/T698.45-2017。

### 2.1 服务器

提供采集服务与客户端进行信息交换的设备(即:本产品)。

### 2.2 客户机

预期从服务端接收信息并与服务器进行信息交换的设备。

### 2.3 半双工

在双向通道中,双向交替进行、一次只在一个方向(而不是同时在两个方向)传输信息的一种通信方式。

### 2.4 物理层

规定了服务器与客户机之间的物理接口、接口的物理和电气特性,负责物理媒体上信息的接收和发送。

### 2.5 数据链路层

负责服务器与客户机之间通信链路的建立并以帧为单位传输信息,保证信息的顺序传送,具有传输差错检测功能。

### 2.6 应用层

利用数据链路层的信息传递功能,在服务器与客户机之间发送、接收各种数据信息。

### 2.7 服务器地址

客户机/服务器 (Client/Server) 访问模型中的服务器 (Server) 的通信地址。

(注:地址类型有单地址/通配地址/组地址/通配地址)。

### 2.8 客户机地址

客户机/服务器 (Client/Server) 访问模型中的客户机 (Client) 的通信地址。客户机地址 CA 用 1 字节无符号整数表示,取值范围 0...255,值为 0 表示不关注客户机地址。

(注:主站访问采集终端时,采集终端为服务器,主站为客户机;主站访问电能表时,电能表为服务器,主站为客户机;采集终端访问电能表时,电能表为服务器,采集终端为客户机。)

### 2.9 预连接

对于本地通信信道,如 RS485、红外等,当物理连接建立时,默认预连接的通道即存在,不需要额外的建立以及预连接管理。完成预连接后,客户机具备一个低权限(建立应用连接请求、查询服务器地址请求)。

2.10 应用连接

为访问服务器的接口类对象，首先要建立一个应用连接，并创建一个可以相互通信的语境。在完成预连接之后，客户机可以发起应用连接请求，服务器响应允许建立应用连接之后，客户机才能执行请求操作，建立应用连接是访问服务器的前提，未完成应用连接时，客户机发起一系列请求，服务器不作响应（注：客户机查询服务器地址除外）。

2.11 单地址

同一个通讯网络下服务器唯一地址（注：符合的服务器需要响应）。

2.12 通配地址

在十进制编码表示的地址码中出现一位或多位采用了通配符的地址码（注：符合的服务器需要响应）。

2.13 组地址

具有某一相同属性的设备群组编码，如属于同一行业，同一变电站，同一线路，可以响应同一个命令。答。

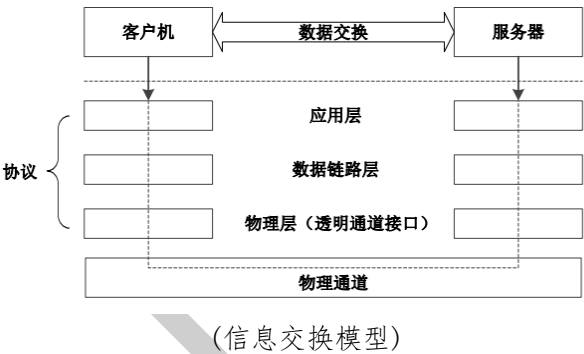
2.14 广播地址

当服务器地址 SA 的地址类型为广播地址时，广播地址=AAH。广播地址对系统所有服务器都有效，但都无需回答。

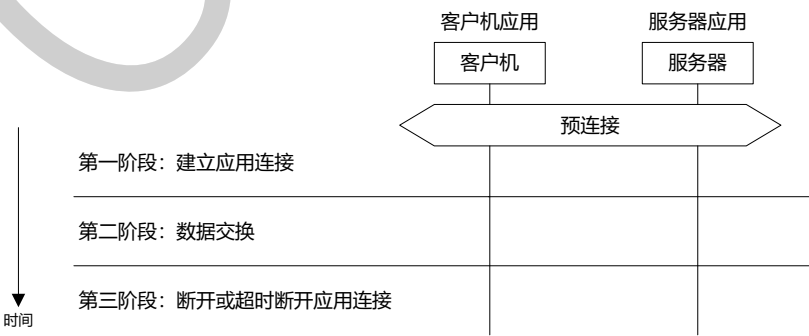
3 通信架构

3.1 信息交互模型

由物理层、数据链路层和应用层三部分构成。如下图所示。



3.2 面向应用连接的数据交换



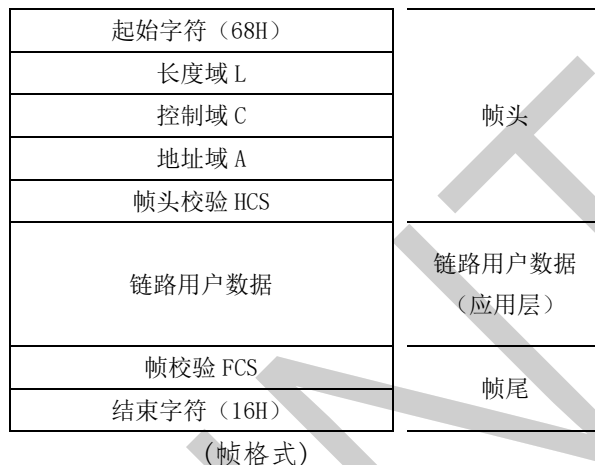
客户机和服务器在开始通信前，通信信道必须先完成预连接。预连接建立后，默认具有一个最低权限的应用连接，客户机和服务器之间可直接进行数据交换。当客户机需要得到较高权限的服务器服务时，客户机必须发起建立较高权限的应用连接。

### 3.3 数据交换

服务名称	客户机应用层服务	服务器应用层服务
读取	GET (.request, .confirm)	GET (.indication, .response)
设置	SET (.request, .confirm)	SET (.indication, .response)
操作	ACTION (.request, .confirm)	ACTION (.indication, .response)

数据交换服务是用于客户机和服务器之间的数据交换，是通过逻辑名引用来访问接口对象的属性或方法。

### 3.4 帧格式



## 4. 协议概述

### 4.1 通讯参数

物理层参数	内容	备 注
通讯方式	RS-485	半双工
通讯配置	9600bps/19200bps	默认 9600bps
	8bit 数据位/1 停止位/无校验	固定
通讯距离	≤ 1000 m	低波特率时
通讯介质	屏蔽双绞线	A 类
服务器参数	内容	备 注
单地址	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03	默认, 可选
通配地址	0xAA, 0xAA, 0xAA, 0xAA, 0xAA, 0xAA	固定
组地址	0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03	默认, 可选
广播地址	AAH	固定
客户机器参数	内容	备 注
客户机地址	00H	不关注客户机地址
服务器协商参数	内容	备 注
协议版本	0010H	
发送帧最大尺寸	512 字节	
接收帧最大尺寸	512 字节	
接收帧最大窗口尺寸	255 字节	
最大可处理 APDU 尺寸	384 字节	

安全认证机制	公共连接	
传输类型	明文	

4.2 通信流程

客户机按照如下步骤即可与服务器(本产品)建立通信。

4.2.1 预连接步骤

客户机端与服务器(本产品)之间采用 RS485 总线相连接,根据(4.1 表)设置合理的参数。当客户机与服务器通过 RS485 建立物理连接后,默认预连接的通道存在,不需要额外的建立以及预连接管理。

4.2.2 应用连接步骤

完成预连接之后,客户机能够向服务器发起一个低权限的请求,否则无权限向服务器请求任何请求(查询服务器地址除外)。在发起应用连接时,请根据(4.1 表)设置正确的参数,再根据引用文件--《DL/T698.45-2017 面向对象的用电信息数据交换协议》所述的请求格式向服务器发起应用连接请求,示例如下:

应用连接	
应用连接请求	<div><div>协商数据</div><div><div>*协议与功能一致性可双击对应文本框进行选择</div><div>期望的应用层协议版本号:0010</div><div>期望的协议一致性块:0000000000000007</div><div>期望的功能一致性块:0000000000000000000000007FFFFFFF</div><div>客户机发送帧最大尺寸:512</div><div>客户机接收帧最大尺寸:512</div><div>客户机接收帧最大窗口尺寸:1</div><div>客户机最大可处理APDU尺寸:512</div><div>期望的应用连接超时时间(秒):7200</div><div>安全认证机制:公共连接</div></div></div> <div>FE FE FE FE 68 38 00 43 05 03 00 00 00 00 00 0B 09 91 02 2B 00 10 00 00 00 00 00 00 00 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 7F FF FF FF 02 00 02 00 01 02 00 00 00 1C 20 00 00 5F D2 16</div>



应用连接响应	协商结果	
	<div> <div> <div>服务器厂商版本信息：</div> <div>           厂商代码：0001            软件版本号：0109            软件版本日期：□□□□1□            硬件版本号：0001            硬件版本日期：□      □&amp;□            厂家扩展信息：CHINTNA5         </div> </div> <div>           商定的应用层协议版本号：0010            商定的协议一致性块：000000038000018F            商定的功能一致性块：000000000000000000000104CB97F            服务器发送帧最大尺寸：512            服务器接收帧最大尺寸：512            服务器接收帧最大窗口尺寸：255            服务器最大可处理APDU尺寸：384            商定的应用连接超时时间：7200         </div> </div>	
<div> <div>建立应用连接</div> <div>断开应用连接</div> <div>提示：允许建立应用连接</div> </div>		
FE FE FE FE 68 5A 00 C3 05 03 00 00 00 00 00 0B 73 D1 82 2B 30 30 30 31 30 31 30 39 17 03 08 10 31 12 30 30 30 31 16 09 08 0A 26 06 43 48 49 4E 54 4E 41 35 00 10 00 00 00 03 80 00 01 8F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 10 4C B9 7F 02 00 02 00 FF 01 80 00 00 1C 20 00 00 00 00 F5 5F 16		

## 4.2.3 数据交互步骤

客户机与服务器完成应用连接后,可以根据商定的协议和商定的功能进行交互。例如,客户机发起读取请求指令,示例如下:

读取请求						
读取请求	选择	数据名称	属性	数据值	数据类型	
	+	<input checked="" type="checkbox"/>	4001 逻辑名	1		octet-string
	+	<input checked="" type="checkbox"/>	4001 参数	2		octet-string
FE FE FE FE 68 1C 00 43 05 03 00 00 00 00 00 0B D6 2D 05 02 2C 02 40 01 01 00 40 01 02 00 00 3C E5 16						
读取响应	选择	数据名称	属性	数据值	数据类型	
	-	<input type="checkbox"/>	4001 通信地址 逻辑名	1	4001	octet-string
	-	<input type="checkbox"/>	4001 通信地址 参数	2	0000000000003	octet-string
FE FE FE FE 68 2B 00 C3 05 03 00 00 00 00 00 0B 28 DA 85 02 2C 02 40 01 01 00 01 09 02 40 01 40 01 02 00 01 09 06 00 00 00 00 00 03 00 00 FC 75 16						

## 4.2.4 断开应用连接步骤

断开应用连接请求	
断开应用连接请求	FE FE FE FE 68 12 00 43 05 03 00 00 00 00 00 0B 0B 64 03 2E 00 30 99 16
断开应用连接响应	<div>建立应用连接</div> <div>断开应用连接</div> <div>提示：已断开应用连接</div>
	FE FE FE FE 68 14 00 C3 05 03 00 00 00 00 00 0B AB 55 83 2E 00 00 00 F8 3A 16

注意：客户机可以一直保持应用连接，不执行断开应用连接步骤。

## 5. 对象点表

服务器支持 DL/T698.45-2017 标准协议定义的以下对象点表，标准协议未定义的对象点表请见附录 B—《NA5 系列万能式断路器 DL/T698.45 扩展协议》。

## 5.1 参变量类对象

对象标识 OI	接口类 IC	对象名称	实例的对象属性及方法定义
4000	8	日期时间	属性 2::=date_time_s 属性 3（校时模式）::=enum { 主站授时（0）， 终端精确校时（1）， 北斗/GPS（2）， 其它（255） } 方法 127：广播校时（参数） 参数::=date_time_s
4001	8	通信地址	属性 2::=octet-string
4005	8	组地址	属性 2::=array octet-string
4104	8	额定电压	属性 2（只读）::=visible-string(SIZE(6))
4005	8	额定电流/ 基本电流	属性 2（只读）::=visible-string(SIZE(6))
4106	8	最大电流	属性 2（只读）::=visible-string(SIZE(6))
4111	8	软件备案号	属性 2（只读）::=visible-string
4401	8	认证密码	属性 2（只写）::=visible-string

## 5.2 电能量类对象

对象标识 OI	接口类 IC	对象名称	实例的对象属性及方法定义
0000	1	组合有功电能	电能量::=double-long；单位：kWh，换算：-2 高精度电能量::=long64；单位：kWh，换算：-4

0010	1	正向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0011	1	A 相正向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0012	1	B 相正向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0013	1	C 相正向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0020	1	反向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0021	1	A 相反向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0022	1	B 相反向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0023	1	C 相反向有功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kWh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kWh, 换算: -4
0030	1	组合无功 1 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0031	1	A 相组合无功 1 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0032	1	B 相组合无功 1 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0033	1	C 相组合无功 1 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0040	1	组合无功 2 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0041	1	A 相组合无功 2 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0042	1	B 相组合无功 2 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0043	1	C 相组合无功 2 电能	电能量::=double-long; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64; 单位: kvarh, 换算: -4
0051	1	A 相第一象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0052	1	B 相第一象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0053	1	C 相第一象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0061	1	A 相第二象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0062	1	B 相第二象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4

0063	1	C 相第二象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0071	1	A 相第三象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0072	1	B 相第三象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0073	1	C 相第三象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0081	1	A 相第四象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0082	1	B 相第四象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0083	1	C 相第四象限无功电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kvarh, 换算: -4
0091	1	A 相正向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4
0092	1	B 相正向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4
0093	1	C 相正向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4
00A1	1	A 相反向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4
00A2	1	B 相反向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4
00A3	1	C 相反向视在电能	电能量::=double-long-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -2 高精度电能量::=long64-unsigned; 单位: kVAh, 换算: -4

### 5.3 变量类对象

对象标识 OI	接口类 IC	对象名称	实例的对象属性及方法定义
2000	3	电压	数据类型: long-unsigned, 单位: V, 换算: -1
2001	3	电流	数据类型: double-long, 单位: A 换算: -3 属性 4 零线电流::=double-long, 单位: A 换算: -3
2004	4	有功功率	数据类型: double-long, 单位: W, 换算: -1
2005	4	无功功率	数据类型: double-long, 单位: var, 换算: -1
2006	4	视在功率	数据类型: double-long, 单位: VA, 换算: -1
200A	4	功率因数	数据类型: long, 单位: 无, 换算: -3
200F	6	电网频率	数据类型: long-unsigned, 单位: Hz, 换算: -2
2010	6	表内温度	数据类型: long, 单位: °C, 换算: -1
2017	6	当前有功需 量	数据类型: double-long, 单位: kW, 换算: -4

2018	6	当前无功需 量	数据类型: double-long, 单位: kvar, 换算: -4
2019	6	当前视在需 量	数据类型: double-long, 单位: kVA, 换算: -4
2026	6	电压不平衡 率	数据类型: long-unsigned, 单位: %, 换算: -2
2027	6	电流不平衡 率	数据类型: long-unsigned, 单位: %, 换算: -2

## 附录 A 通讯应用实例

### A.1 正确的安装调试步骤

(1) 将 RS485 总线中的 A、B、GND 线分别和 NA5 系列断路器二次回路上的 10#、11#、20# 端子可靠连接；



(2) 按操作说明书，将 NA5 断路器上智能控制器里通讯地址参数调整为正确的地址(单地址/通配地址/组地址),波特率调整为 9.6kbps。

(3) 将 RS485 总线转换器连接到调试电脑；

(4) 打开 DL/698.45 上位机软件（没有可以去网上下载免费版），根据实际情况设置串口号、波特率，并将串口格式设置为：8 数据位、偶校验位和 1 停止位；

(5) 测试用例：

指令	数据
获取服务器单地址请求 (客户机→服务器)	FE FE FE FE 68 17 00 43 45 AA AA AA AA AA AA 0B 88 F1 05 01 2C 40 01 02 00 00 79 B7 16
获取服务器单地址响应 (客户机←服务器)	FE FE FE FE 68 21 00 C3 45 AA AA AA AA AA AA 0B E7 53 85 01 2C 40 01 02 00 01 09 06 00 00 00 00 00 03 00 00 99 FB 16

当您向服务器发送“获取服务器单地址请求”时，服务器对请求进行响应，那么恭喜您通讯正常！否则请根据（A.2 步骤）进行排查。

### A.2 无通讯时排查事项

(1) 检查 RS485 通讯总线 A、B、G 和 NA5 系列断路器二次回路上的 10#、11#、20#端子是否松开或接反（应该 A→10#，B→11#，G→20#）；

(2) 检查 NA5 系列断路器上智能控制器的通讯参数设置是否正确；（应该和主机一致）

(3) 检查通讯主机（调试器）里的串口参数设置是否正确；（应该和控制器参数一致）

(4) 检查通讯适配器（RS485 转换器）是否损坏；（换个新的测试下）

(5) 如果上述情况都无问题，可与我公司联系进行进一步分析。

## 附录 B NA5 系列万能式断路器 DL/T698.45 扩展协议

### B.1 基本保护

待补充

### B.2 系统参数

待补充

### B.3 记录查看

待补充

### B.4 远程控制

待补充

### B.5 健康查看

待补充