

Beecom 串口协议 (BP-S)

历史修订

时间	说明	版本	作者
2019-07-07	初始版本	V1.0	Ansersion
2019-07-13	添加“5.4 响应取值”	V1.1	Ansersion
2019-12-10	添加“6.2 透传字节流”	V1.2	Ansersion
2020-07-16	去掉 0x8B 命令数据段“查询时有效限制”	V1.3	Ansersion

授权方式

任何组织或者个人均可以免费和自由地使用本文档的信息, 无需另行通知本文档的所有者, Good luck。

版权归@Anserion 所有。保留所有权利

免责声明

本文中的信息, 如有更新, 恕不另行通知。文档“按现状”提供, 不负任何担保责任, 包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保。

目录

1. 简介.....	5
1.1 规范.....	5
1.2 术语.....	5
1.3 概述.....	6
2. 串口配置.....	9
3. 命令集.....	10
4. 协议规范.....	11
4.1 封包格式.....	11
4.2 通信超时.....	11
5. B 系列命令集（基础命令）.....	12
5.1 通信测试（0x00,0x01）.....	12
请求：.....	12
回复：.....	13
5.2 设备信息查询（0x02,0x03）.....	13
请求：.....	13
回复：.....	13
5.3 串口波特率查询/设置（0x04,0x05）.....	14
请求：.....	14
回复：.....	14
5.4 启动升级（0x06,0x07）.....	16
请求：.....	16
回复：.....	16
5.5 清理存储空间（0x08,0x09）.....	16
请求：.....	16
回复：.....	17
5.6 写入升级固件（0x0A,0x0B）.....	17
请求：.....	18
回复：.....	18
5.7 校验升级固件（0x0C,0x0D）.....	19
请求：.....	19
回复：.....	19
5.8 重启系统（0x0E,0x0F）.....	20
请求：.....	20
回复：.....	20
5.9 恢复出厂设置（0x10,0x11）.....	20
请求：.....	21
回复：.....	21
5.10 地址设置（0x12,0x13）.....	21
请求：.....	21
回复：.....	22
6. T 系列命令集（透传命令）.....	23
6.1 透传字节流（0x40:主->从,0x41: 从->主）.....	24

主->从:	24
从->主:	24
7. C 系列命令集 (BP 命令)	25
7.1 获取信号表 (0x80,0x81)	25
请求:	25
回复:	26
7.2 上报信号 (0x82,0x83)	26
请求:	26
回复:	27
7.3 响应命令 (0x84,0x85)	27
请求:	27
回复:	28
7.4 响应取值 (0x86,0x87)	28
请求:	28
回复:	29
7.5 配网模式打开/关闭 (0x88,0x89)	29
请求:	29
回复:	30
7.6 配网模式查询/设置 (0x8A,0x8B)	30
请求:	30
回复:	31
7.7 网络状态查询 (0x8C,0x8D)	31
请求:	31
回复:	31
7.8 网络地址查询 (0x8E,0x8F)	32
请求:	32
回复:	32
7.9 网络通信心跳查询/设置 (0x90,0x91)	32
请求:	33
回复:	33
8. 0 类命令.....	34
8.1 配置系统参数 (0xEE,0xEF)	34
请求:	34
回复:	34
9. 其他.....	36
9.1 配网模式.....	36
9.2 网络状态.....	36
9.3 信号类型.....	36
9.4 信号返回码.....	37
9.5 系统参数类型.....	37
9.6 升级校验和算法.....	38
9.7 网络地址类型.....	38

1. 简介

1.1 规范

1. 多字节字段（如 U16,U32）未做特别说明的，均为网络字节序（大端）
2. 术语使用斜体
3. 字段“无效”指该字段在封包中不出现

1.2 术语

BP-S 协议（Beecom Protocol--Serial）：由本文档所规定的通信协议。

BP 协议（Beecom Protocol）：基于 TCP/IP 协议，用于多/单设备服务器、用户客户端和设备客户端之间的通信协议。

用户客户端（User client）：支持 BP 协议的手机 APP 等客户端。

设备客户端（Device client）：支持 BP 协议的电子设备，主动链接多设备服务器，受管于多设备服务器，可以作为单设备服务器。

多设备服务器（Multi-device server）：支持 BP 协议的服务器，支持设备客户端和用户客户端主动连接链接，为用户客户端访问和操作设备客户端提供通信渠道，并对其进行管理和数据维护。

单设备服务器（Single device server）：设备客户端支持的服务器功能，支持部分 BP 协议，允许用户客户端直接连接，实现局域网内通信，仅管理所在的设备客户端的数据访问与操作，支持用户客户端关闭/开启单设备服务器，不支持其他设备客户端连接。

BP 网络通信模块（Beecom Network Module）：支持 BP 协议的 Wifi、GPRS、BLE 等通信模块，可简称为“BP 通信模块”。

通信方式（Communication Method）：指 Wifi、GPRS、BLE 等。

命令集系列（Command Set Serial）：BPS 规定了一套通讯模块和其串口对端的通信协议，为了满足不同的硬件需求，BPS 协议将其通讯协议划分成了几个递增系列的命令集。

B 系列命令集（B(asic) Serial Command Set）：基础系列命令集，代号“B”，支持所有 B 系列命令集的设备称为 B 类设备。

T 系列命令集（T(ransmission) Serial Command Set）：透传系列命令集，代号“T”，支持所

有 T 系列命令集的设备称为 T 类设备。

C 系列命令集 (Complete) Serial Command Set：完备系列命令集，代号“C”，支持所有 C 系列命令集的设备称为 C 类设备。

O 命令 (Optional) Command：可选命令，代号“O”，各类设备可以自行选择是否支持这些命令。

字段类型 (ValueType)：

名称	U8	U16	U32	STR	BOOL	VAR	TIME	DATE	无效
说明	1 字节	2 字节	4 字节	1 字节长度 n 和 n 字节 UTF8 内容，一共 1+n 字节	1 字节，0 表示 false，其他表示 true	字段大小可变，必须进一步说明	4 字节，取模 86400 后得到有效值，单位秒	4 字节，除以 86400 后得到有效值，单位“天”，0 表示 2019-01-01	0 字节

以下用语请参见 RFC 2119

"MUST"：必须

"MUST NOT"：不准

"SHOULD"：应该

"SHOULD NOT"：不应该

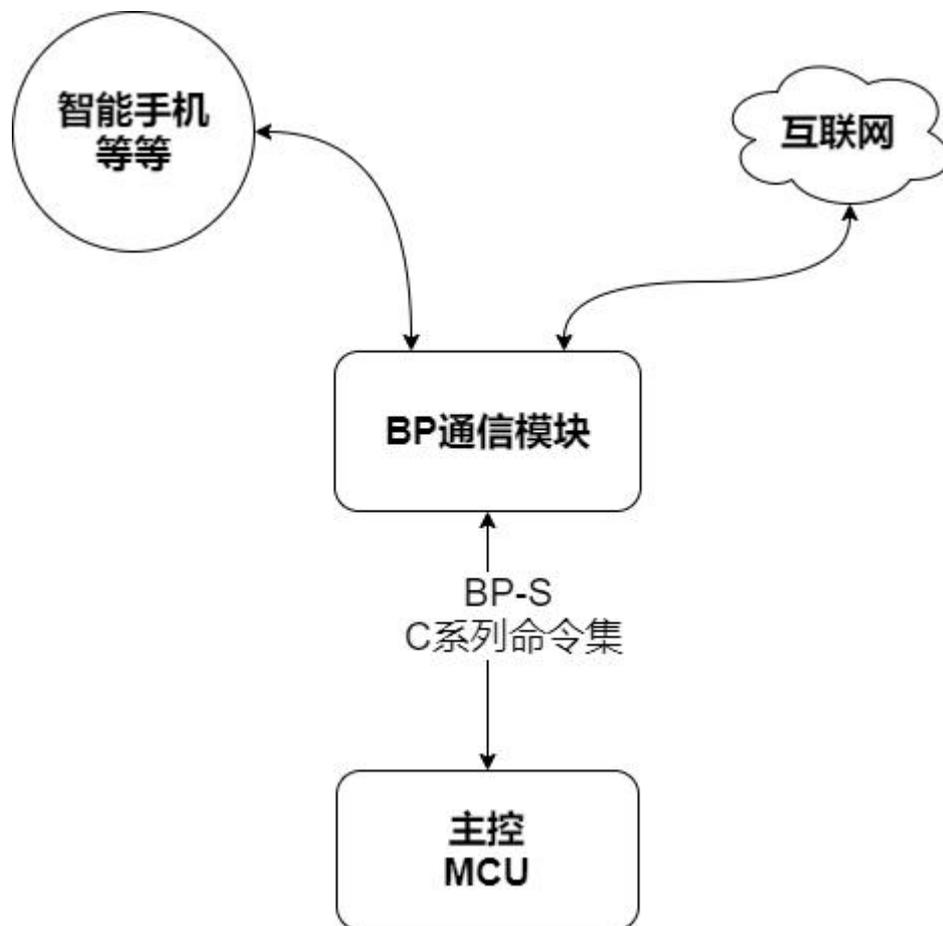
"MAY"：可以

"MAY NOT"：可以不

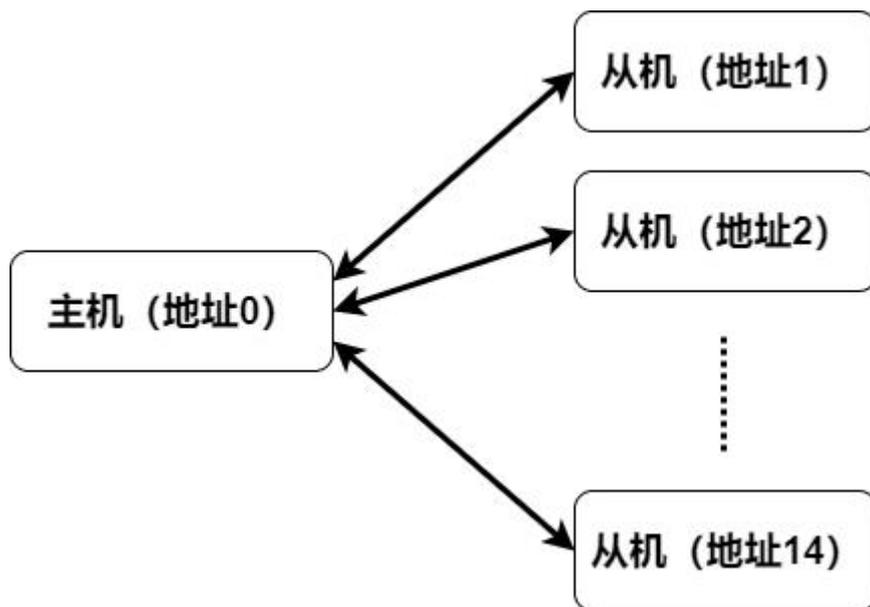
1.3 概述

*BP-S 协议*是一套串口设备通用协议，用于简化串口通信过程。为了最大程度的减少 BP 通信功能对主控芯片的资源消耗，*BP-S 协议*的 C 系列命令集简化了 *BP 协议*，适用于 *BP 协议*的设备客户端的主控与 *BP 通信模块*之间的通信，使之更加适用于串口通信和低性能 MCU。

BP 通信模块通过将 BP-S 协议数据打包为 BP 数据和将 BP 协议数据解析为 BP-S 协议数据，从而实现 MCU 和 BP 多设备服务器之间的通信。



BP-S 支持“一主多从”通信，主从机之间使用地址相互区分，总共有 15 个地址（0-14）可用，默认主机使用地址“0”，最多可以支持 1 个主机与 14 个从机之间通信。



2. 串口配置

波特率：由串口模块和主控协商决定，推荐使用 9600/115200

数据位：8

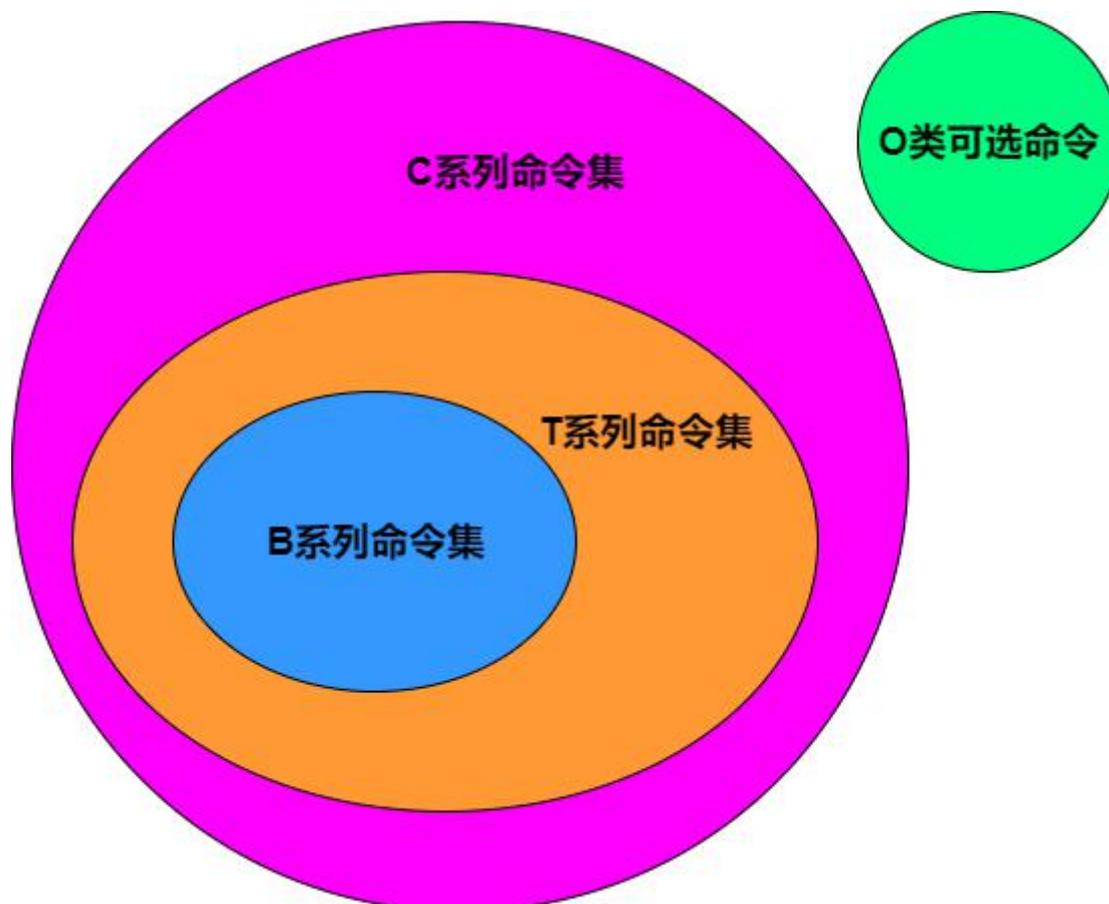
奇偶校验：无

停止位：1

数据流控：无

3. 命令集

BP-S 共设置了 3 种命令集和 1 类可选命令，它们之间的关系如下图所示。



B 系列命令集是 *T* 系列命令集的子集，*T* 系列命令集是 *C* 系列命令集的子集 ($B \subseteq T \subseteq C$)，*O* 类命令与 *C* 系列命令集相互独立 ($O \cap C = \Phi$)。3 个命令集有着不同的特性以及不同的应用领域。

命令集类型	应用
B	通用性高，适用于各类有串口通信需求的设备。
T	专用于透传，适用于有串口透传功能的通信模块。
C	专用于 BP 物联网系统，适用于各类 BP 通信模块。
O	可选命令，用于定制和扩展 B、T、C 命令集。

4. 协议规范

4.1 封包格式

字段	类型或大小	说明
固定消息头 (Fixed header)	U16	固定为 0xBBCC
协议版本 (Protocol Version)	U8	固定为 0x00, 如果从机协议版本高于主机协议版本, 则系统依旧可以正常运作, 只是没有新特性; 如果主机协议版本高于从机协议版本, 则主机必须拒绝与该从机进行通信。
BP-S 通信地址 (Address)	U8	上半字节表示发送方地址, 下半字节表示接收方地址, 默认“0”表示主控地址, 其他表示 BP 通信模块地址, 如“0x01”表示该帧数据为主控发送到地址为“1”的设备; “0x10”表示该帧数据为地址为“1”设备发送至主控, 地址取值 0x0-0xE, 0xF 保留不可用。
剩余长度 (RemainingLength)	U16	表示数据域长度 N, 取值 0x0001-0xFFFF
命令字 (Command Word)	U8	偶数表示请求命令字, 相应的偶数+1 表示回复命令字
数据域 (Data Field)	N-1 字节	
校验和 (Checksum)	U8	由协议版本到数据域所有数据求和然后对 256 求余所得

4.2 通信超时

由于存在各类通信异常的情景, 以及不同设备响应时间的不同 (如 Flash 擦/写可能会按秒级耗时)。BP-S 协议通信推荐的超时时间是“5 秒”, 最长为“60 秒”。当一方发送请求后, 在超时时间内另一方未予响应, 则请求方应该认为对端未收到该条请求或者链接已断开。

5. B 系列命令集（基础命令）

B 系列命令集规定了一套适用于串口通信设备的基础命令，适用于不同类型的设备。支持 B 系列命令集，必须实现以下命令：

序号	命令名称	简述
1	通信测试	测试串口通信是否正常
2	设备信息查询	查询设备信息，包括软硬件版本等
3	串口波特率查询/设置	查询/设置串口通信波特率
4	启动升级	告诉设备即将升级，并做好准备工作
5	清理存储空间	要求设备清理出存储空间用于存放待升级的新固件
6	写入升级固件	写入待升级的新固件数据
7	校验升级固件	要求设备验证待升级的新固件内容是否正确
8	重启系统	要求设备重新启动
9	恢复出厂设置	要求设备恢复出厂设置
10	地址设置	要求设备更改其 BP-S 通信地址

5.1 通信测试 (0x00,0x01)

说明：用于测试串口通信是否正常。

请求：

命令字	0x00
数据域	无

示例，主机向从机发送通信测试：

BB CC 00 01 00 01 00 02

回复:

命令字	0x01
数据域	U8: 设备类型, 取值为大写字母“B” / “T” / “C” 的 ASCII 码, 其他均视为非法值, 主机接收到非法值后, 可以将从机视为 <i>B</i> 类设备处理, 并且应该对该情形提示警告。

示例, 从机向主机回复通信测试, 并表示自己为 *C* 类设备:

BB CC 00 10 00 02 01 43 56

5.2 设备信息查询 (0x02,0x03)

说明: 用于查询从机设备信息。

请求:

命令字	0x02
数据域	无

示例, 主机向从机请求设备信息:

BB CC 00 01 00 01 02 04

回复:

命令字	0x03
数据域	U8: 信号个数 <i>N</i> <i>N</i> { U8: 数据类型 U8: 数据长度 <i>M</i> U8 x <i>M</i> : 字符串数据

	}: 注：数据类型有 0x00->从机 SN 码 0x01->从机硬件版本 0x02->从机软件版本 0x03-0xF->保留 其他->含义由设备自定义
--	--

示例，从机返回设备信息，SN:ABCDEFGHIJKLMNPO，硬件版本：1.0.0.0，软件版本：2.0.0.0:

BB CC 00 10 00 26 03 03 00 10 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D
 4E 4F 50 01 07 31 2E 30 2E 30 2E 30 02 07 32 2E 30 2E 30 2E 30 7C

5.3 串口波特率查询/设置 (0x04,0x05)

说明：表示查询/设置从机波特率。

请求：

命令字	0x04
数据域	U8 0->查询 1->设置 U32(“设置”时有效)：波特率

示例，主机向从机查询从机波特率：

BB CC 00 01 00 02 04 00 07

回复：

命令字	0x05
-----	------

数据域	<p>U8:</p> <p>0x00->设置成功 (“查询”时恒为 0x00)</p> <p>0x01->波特率不支持</p> <p>0x02-0x0F->保留</p> <p>0x10-0xFE->无法设置, 含义由设备自定义</p> <p>0xFF->未知错误</p> <p>U32: (“查询”时有效) 当前波特率 (注: 当设置新波特率时, 该条命令以旧波特率发送, 主机应该在接收到该命令后切换到新波特率进行通信)</p>
-----	--

示例, 从机返回其当前波特率: 9600 (0x2580):

BB CC 00 10 00 06 05 00 00 00 25 80 C0

5.4 启动升级 (0x06,0x07)

说明：表示启动升级流程。

请求：

命令字	0x06
数据域	U16: 0xBCCB 安全字

示例，主机向从机请求启动升级：

BB CC 00 01 00 03 06 BC CB 91

回复：

命令字	0x07
数据域	U8: 0x00->设备准备升级 0x01->设备不支持升级 0x02-0x0F->保留 其他->无法进入升级流程，含义由设备自定义

示例，从机表示准备升级：

BB CC 00 10 00 02 07 00 19

5.5 清理存储空间 (0x08,0x09)

说明：表示清理出足够的存储空间来放置新固件。

请求：

命令字	0x08
数据域	U8 清理模式：

	0->自主模式（模块自主选择清理空间） 1->指定模式（指定空间让模块清理） U32：清理空间大小，一般为固件大小 “指定模式”时有效 { U32：清理起始地址 }
--	---

示例，主机向从机请求清理 64KB（65536 字节）存储空间（自主模式）从而准备升级：

BB CC 00 01 00 06 08 00 00 01 00 00 10

回复：

命令字	0x09
数据域	U8： 0x00->清理成功 0x01->设备不支持清理存储空间 0x02->清理模式不支持 0x03->清理空间大小不合规 0x04->清理空间地址有误 0x05-0xF->保留 0x10-0xFE->清理失败，含义由设备自定义 0xFF->未知错误

示例，从机表示存储空间清理成功：

BB CC 00 10 00 02 09 00 1B

5.6 写入升级固件 (0x0A,0x0B)

说明：表示写入新固件数据。

请求：

命令字	0x0A
数据域	U8：写入模式 0->自主模式（模块自主选择写入空间） 1->指定模式（指定空间让模块写入） U8：写入数据大小 N U8*N：写入数据内容 U32：数据偏移量 “自助模式”时，指已写过数据 “指定模式”时，指数据写入起始地址；

示例，使用主机向从机写入 64 字节数据，从机使用自主模式写入数据：

BB CC 00 01 00 47 0A 00 40 00 01 02 03 ... 3F 00 00 00 00 72

回复：

命令字	0x0B
数据域	U8： 0x00->写入成功 0x01->不支持写入升级固件 0x02->数据大小不合规，一般为写入数据过大以至于缓存不够或者没有字节对齐 0x03->写入地址有误 0x04->0x0F->保留 0x10-0xFE->写入失败，含义由设备自定义 0xFF->未知错误

示例，由从机发送至主机，表示写入成功：

BB CC 00 10 00 02 0B 00 1D

5.7 校验升级固件 (0x0C,0x0D)

说明：表示校验升级固件。

请求：

命令字	0x0C
数据域	U16: 0xCBBC 安全字 U8 写入模式： 0->自主模式（模块自主选择校验数据） 1->指定模式（指定数据让模块校验） U32: 校验数据大小 U32: 校验和（参见 9.6） “指定模式”时有效 { U32: 数据校验起始地址 }

示例，由主机发送至从机，表示在自主模式下校验升级固件，校验数据大小为 64KB (0x00010000)，校验码为 0xAABBCCDD：

BB CC 00 01 00 0C 0C CB BC 00 00 01 00 00 AA BB CC DD AF

回复：

命令字	0x0D
数据域	U8: 0x00->校验成功 0x01->不支持校验升级固件 0x02-0x0F->保留 0x10-0xFE->校验失败，含义由设备自定义

	0xFF->未知错误
--	------------

示例，由从机发送至主机，表示新固件校验成功：

BB CC 00 10 00 02 0D 00 1F

5.8 重启系统 (0x0E,0x0F)

说明：表示重新启动。

请求：

命令字	0x0E
数据域	U16: 0xBCBC 安全字

示例，由主机发送至从机，表示重新启动：

BB CC 00 01 00 03 0E BC BC 8A

回复：

命令字	0x0F
数据域	U8: 0x00->立即重启 0x01->系统忙，无法重启 0x02-0x0F->保留 0x10-0xFE->无法重启，含义由设备自定义 0xFF->未知错误

示例，由从机发送至主机，表示立即重启：

BB CC 00 10 00 02 0F 00 21

5.9 恢复出厂设置 (0x10,0x11)

说明：表示恢复出厂设置。

请求：

命令字	0x10
数据域	U16: 0xCBCB 安全字

示例，由主机发送至从机，表示恢复出厂设置：

BB CC 00 01 00 03 10 CB CB AA

回复：

命令字	0x11
数据域	U8: 0x00->恢复成功 0x01->系统忙，无法恢复 0x02-0x0F->保留 0x10-0xFE->无法恢复，含义由设备自定义 0xFF->未知错误

示例，由从机发送至主机，表示恢复成功：

BB CC 00 10 00 02 11 00 23

5.10 地址设置 (0x12,0x13)

说明：表示重新设置从机地址，重新设置地址之前，主机必须确认新地址有效（未被其他从机占用）。

请求：

命令字	0x12
数据域	U16: 0xCCBB 安全字 U8: 新的从机地址，忽略高 4 位数据

示例，由主机发送至从机，表示将从机地址设置为“2”：

BB CC 00 01 00 04 12 CC BB 02 A0

回复:

命令字	0x13
数据域	U8: 0x00->地址设置成功 0x01->不支持主机重设地址 0x00-0x0F->保留 0x10-0xFE->设置失败, 含义由设备自定义 0xFF->未知错误

示例, 由从机发送至主机, 表示地址重设成功, 本条命令依旧使用旧地址(1)通信, 此后主机必须使用新地址方能实现通信:

BB CC 00 10 00 02 13 00 25

6. T 系列命令集（透传命令）

T 系列命令集规定了一套适用于串口通信透传设备的命令，适用于需要串口透传数据的设备。支持 *T* 系列命令集，必须支持所有 *B* 系列命令集，并且还要实现以下命令：

序号	命令名称	简述
1	透传字节流	单向发送字节数据

6.1 透传字节流 (0x40:主->从,0x41 : 从->主)

与其他命令不同，该命令并非一问一答式的，主机必须做好准备迎接由从机主动发送过来的数据，且“4.2 通信超时”对此命令不适用。

备注：当从机实现透传功能的时候，由于透传双方的通信速率不同或者数据传送单位有差异，常常会使得传输能力强的一端发送数据过快，从而使得传输能力弱的一方产生阻塞或者丢包。为了提高主机和从机之间数据传输的可靠性和效率，从机可以开辟一段缓存区域暂存透传数据，然后在适当的条件满足后再进行传输。

主->从：

命令字	0x40
数据域	U8:数据长度 N U8 x N:透传数据

示例，由主机发送至从机，透传数据为“ABC”：

BB CC 00 01 00 05 40 03 41 42 43 0F

从->主：

命令字	0x41
数据域	U8:数据长度 N U8 x N:透传数据

示例，由从机发送至主机，透传数据为“XYZ”：

BB CC 00 10 00 05 41 03 58 59 5A 64

7. C 系列命令集（BP 命令）

C 系列命令集规定了一套适用于 BP 通信设备的命令，适用于连接多设备服务器的网络模块。支持 C 系列命令集，必须支持所有 T 系列命令集，并且还要实现以下命令：

序号	命令名称	简述
1	获取信号表	获取 BP 设备信号表
2	上报信号	向多设备服务器上报告号值
3	响应命令	执行多设备服务器下发的命令
4	响应取值	返回多设备服务器的请求数据
5	配网模式打开/关闭	使 BP 设备进入/离开配网模式
6	配网模式设置/查询	设置/查询 BP 设备的配网参数
7	网络状态查询	查询 BP 设备当前网络状态
8	网络地址查询	要查询 BP 设备当前网络地址
9	网络通信心跳查询/设置	查询/设置 BP 设备与多设备服务器保持链接的心跳间隔

7.1 获取信号表 (0x80,0x81)

说明：由主机发送至 BP 通信模块，表示查询设备信号表

请求：

命令字	0x80
数据域	无

示例，由主机发送至 BP 通信模块，表示查询信号表：

BB CC 00 01 00 01 80 82

回复:

命令字	0x81
数据域	U16: 信号个数 N “信号信息项” x N

信号信息项	
信号 ID	U16
信号类型编码 ID	U8, (见 9.3)
信号值精度	U8, 当信号类型为 Float 时有意义, 其他时候均为 0

示例, 由 *BP 通信模块* 发送至主机, 表示信号表支持 4 个信号——0x0000 字符串信号 (String), 0xE000 字符串信号 (String), 0xE001 枚举信号 (ENUM), 0xE002 布尔值 (BOOLEAN), :

BB CC 00 10 00 13 81 00 04 00 00 06 00 E0 00 06 00 E0 01 04 00 E0 02
07 00 62

7.2 上报信号 (0x82,0x83)

说明: 由主机发送至 *BP 通信模块*, 表示向多设备服务器上上报信号值

请求:

命令字	0x82
数据域	U8: 信号个数 N N { U16: 信号 ID U8: 信号类型

	ValueType:信号值 }
--	--------------------

示例，由主机发送至 *BP 通信模块*，表示上报 1 个信号值，其为枚举信号 0x0001，值为 0x0002：

BB CC 00 01 00 07 82 01 00 01 04 00 02 92

回复：

命令字	0x83
数据域	U8: 返回码 0->成功 0x01-0xFE->失败（见 9.4） 0xFF->未知错误 扩展数据（仅当返回码非 0 时有效）（见 9.4）

示例，由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示上报信号成功：

BB CC 00 10 00 02 83 00 95

7.3 响应命令 (0x84,0x85)

说明：由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示设置信号值

注：本命令是由从机发起。

请求：

命令字	0x84
数据域	U8: 信号个数 N N { U16: 信号 ID U8: 信号类型 ValueType: 信号值

	}:
--	----

示例，由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示设置 1 个信号值，其为枚举信号 0x0001，值为 0x0002:

BB CC 00 10 00 07 84 01 00 01 04 00 02 A3

回复:

命令字	0x85
数据域	U8: 返回码 0->成功 0x01-0xFE->失败 (见 9.4) 0xFF->未知错误 扩展数据(仅当返回码非 0 时有效)(见 9.4)

示例，由主机发送至 *BP 通信模块*，表示设置信号成功:

BB CC 00 10 00 02 85 00 97

7.4 响应取值 (0x86,0x87)

说明: 由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示获取信号值

注: 本命令是由从机发起。

请求:

命令字	0x86
数据域	U8: 信号个数 N N { U16: 信号 ID }:

示例，由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示获取 1 个信号值，其为信号 ID 为 0x0002:

BB CC 00 10 00 04 86 01 00 02 9D

回复:

命令字	0x87
数据域	U8: 返回码 0->成功 0x01-0xFE->失败 (见 9.4) 0xFF->未知错误 U8: 信号个数 N (仅当返回码为 0 时有效) N (仅当返回码为 0 时有效) { U16: 信号 ID U8: 信号类型 ValueType: 信号值 }: 扩展数据 (仅当返回码非 0 时有效) (见 9.4)

示例, 由主机发送至 *BP 通信模块*, 表示信号获取成功, 其为枚举信号 0x0002, 值为 0x0002:

BB CC 00 01 00 08 87 00 01 00 02 04 00 02 99

7.5 配网模式打开/关闭 (0x88,0x89)

说明: 表示开启或关闭 *BP 通信模块*的配网模式。

请求:

命令字	0x88
数据域	U8

	0->关闭配网模式 1->开启配网模式
--	------------------------

示例，由主机发送至 *BP 通信模块*，表示开启配网模式：

BB CC 00 01 00 02 88 01 8C

回复：

命令字	0x89
数据域	U8 0->设置成功 1->设置失败

示例，由 *BP 通信模块* 发送至主机，表示设置成功：

BB CC 00 10 00 02 89 00 9B

7.6 配网模式查询/设置 (0x8A,0x8B)

说明：表示查询或者设置 *BP 通信模块* 的配网模式参数。

请求：

命令字	0x8A
数据域	U8: 0->表示查询配网模式 1->表示设置配网模式 U8(“设置配网模式”时有效)：配网模式，依据不同的 <i>通信方式</i> 而定（见 9.1）

示例，由主机发送至 *BP 通信模块*，表示查询配网模式：

BB CC 00 01 00 02 8A 00 8D

回复:

命令字	0x8B
数据域	U8: 0->设置成功 (“查询”时恒为0) 1->设置失败 U8: 通信方式 0-Wifi 1-GPRS 2-BLE 其他-保留 U8: 当前配网模式

示例, 由 *BP 通信模块* 发送至主机, 表示该 *BP 通信模块* 的通信方式为 Wifi, 并使用 AP 模式配网:

BB CC 00 10 00 04 8B 00 00 01 A0

7.7 网络状态查询 (0x8C,0x8D)

说明: 由主机发送至 *BP 通信模块*, 表示查询 *BP 通信模块* 当前网络状态。

请求:

命令字	0x8C
数据域	无

示例, 由主机发送至 *BP 通信模块*, 表示查询当前网络状态:

BB CC 00 01 00 01 8C 8E

回复:

命令字	0x8D
-----	------

数据域	U8: 当前网络状态 0->表示已连接多设备服务器 0x01-0xFF->依据通信方式的不同, 含义不同 (见 9.2)
-----	--

示例, 由 BP 通信模块发送至主机, 表示当前通信状态为“已连接服务器”:

BB CC 00 10 00 02 8D 00 9F

7.8 网络地址查询 (0x8E,0x8F)

说明: 由主机发送至 BP 通信模块, 表示查询 BP 通信模块网络地址。

请求:

命令字	0x8E
数据域	U8: 地址类型 (见 9.7)

示例, 由主机发送至 BP 通信模块, 表示查询设备 MAC 地址:

BB CC 00 01 00 02 8E 00 91

回复:

命令字	0x8F
数据域	U8: 网络地址长度 N { U8: 网络地址 }:

示例, 由 BP 通信模块发送至主机, 表示其网络地址为 0x112233445566:

BB CC 00 10 00 08 8F 06 11 22 33 44 55 66 12

7.9 网络通信心跳查询/设置 (0x90,0x91)

说明: 由主机发送至 BP 通信模块, 用于查询/设置 BP 通信模块与多设备服

务器之间的心跳时间，即从机与多设备服务器之间检测通信状态的时间间隔。

请求：

命令字	0x90
数据域	U8: 0x00->表示查询心跳间隔 0x01->表示设置心跳间隔 U16(“设置心跳间隔”时有效):心跳间隔, 单位“秒”

示例：由主机发送至从机，表示查询心跳间隔：

BB CC 00 01 00 02 90 00 93

回复：

命令字	0x91
数据域	U16, 表示当前心跳间隔, 单位“秒”。 注：如果设置的心跳间隔值与该值不一致，表示从机不支持所设置的值。

示例，由从机发送至主机，表示心跳间隔为 16 秒：

BB CC 00 10 00 03 91 5A 5A 58

8. 0 类命令

0 类命令作为可选命令，用于扩展 B、T、C 系列命令集，或者实现特定设备的自定义功能，0 类命令列表如下：

序号	命令名称	简述
1	配置系统参数	用于读/写设备系统参数，或者由设备自定义含义

8.1 配置系统参数 (0xEE,0xEF)

说明：由主机发送至从机，表示配置系统参数

请求：

命令字	0xEE
数据域	U8:操作类型 (0-读, 1-写) U8:系统参数 ID (见 9.5) (以下仅当“操作类型”为“写”有效时) U8:数据长度 N U8 x N:字符串数据

示例，由主机发送至从机，表示设置 SN 码，其值为“ABCDEFGHJKLMNOP”：

BB CC 00 01 00 14 EE 01 01 10 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D
4E 4F 50 9D

回复：

命令字	0xEF
数据域	U8:操作类型 (0-读, 1-写) U8:系统参数 ID (见 9.5)

	<p>U8: 返回码</p> <p>0x00→成功</p> <p>0x01→系统参数 ID 不支持</p> <p>0x02→数据过小</p> <p>0x03→数据过大</p> <p>0x04-0x0F→保留</p> <p>0x10-0xFE→失败（由设备自定义）</p> <p>0xFF→未知错误</p> <p>（以下仅当“操作类型”为“读”且返回码为 0 时有效）</p> <p>U8: 数据长度 N</p> <p>U8 x N: 字符串数据</p>
--	--

示例，由从机发送至主机，表示写 SN 码成功：

BB CC 00 10 00 04 EF 01 01 00 05

9. 其他

9.1 配网模式

根据通信方式的不同，BP 网络通信模块有不同的配网模式

通信方式	配网模式
Wifi	0->Smartconfig 模式 1->AP 模式
GPRS	0->蜂窝网络配网模式
保留	保留

9.2 网络状态

根据通信方式的不同，BP 网络通信模块有不同的网络状态

通信方式	配网模式
Wifi	0->Wifi 连接路由器 1->通信模块处于配网状态 2->Wifi 已配置但未连接路由器
保留	保留

9.3 信号类型

信号类型名称	大小（字节）	编码	说明
U32	4	0	32 位无符号数，取值范围 0~4294967295
I32	4	1	32 位有符号数，取值范围-2147483648~2147483647
U16	2	2	16 位无符号数，取值范围 0~65535
I16	2	3	16 位有符号数，取值范围-32768~32767
ENUM	2	4	枚举数据，取值范围 0~65535

FLOAT	4	5	浮点数，取值范围 1.17549e-38~ 3.40282e38
STRING	1+n(0<=n<=255)	6	字符串数据，第 1 个 字节为字符串大小， 最大长度 255，使用 UTF8 编码
BOOLEAN	1	7	布尔数据，0 表示 false，其他表示 true
TIME	4	8	取 86400 模运算后得 到有效值，单位“秒”
DATE	4	9	除以 86400 运算后得 到有效值，单位“天”， “0”表示 2019-01-01

9.4 信号返回码

信号返回码含义如下表

值	返回码回复	详述
1	无效操作	表示命令所指操作类型不支持
2	无效参数	表示命令中存在不能识别的参数
3	信号 ID 不支持	<i>BP 通信模块</i> /主机不支持所请求的信号 ID，含有该错误码的数据包必须包含第 1 个不支持的信号 ID
4	信号值不合规	所请求的信号值类型错误或者超出范围，含有该错误码的数据包必须包含第 1 个不支持的信号 ID
5-254	保留	无意义
255	操作失败	操作失败

9.5 系统参数类型

系统参数 ID	返回码回复	详述
0x00	保留	无
0x01	<i>BP 通信模块</i> SN 码	连接多设备服务器的唯一 ID 凭证
0x02	<i>BP 通信模块</i> 密钥	连接 BCServer 的鉴权密码或加密密钥
0x40-0xFF	设备自定义	详见设备自身说明文档

9.6 升级校验和算法

首先按照大端法，从新固件数据第 0 个字节开始，依次取出 4 个字节作为 U32 数据，然后对这些数据进行相加，直至加和完所有的数据，所得值即为为校验和。如果新固件数据不是 4 字节对齐的，则在数据最后补 0。C 语言算法示例如下：

```
u32 CalcChksum(u8 * app_data, u32 len)
{
    u32 i, j;
    u32 chksum=0;
    for(i = 0; i < len / 4; i++)
    {
        chksum += app_data[i*4+0] << 24;
        chksum += app_data[i*4+1] << 16;
        chksum += app_data[i*4+2] << 8;
        chksum += app_data[i*4+3] << 0;
    }
    len %= 4;
    for(j = 0; j < len; j++)
    {
        chksum += app_data[i*4+j] << (8*(3-j));
    }
    return chksum;
}
```

9.7 网络地址类型

类型代号	地址类型	详述
0x00	MAC	6 字节 MAC 地址
0x01	IPv4	4 字节 IPv4 地址
0x02	IPv6	16 字节 IPv6 地址
0x40-0xFF	设备自定义	详见设备自身说明文档

