

# 德国工程师的 CANopen 备忘录

## 1.1 Object dictionary(OD)对象字典

### 1.1.1 Overview 概述

Index range 索引范围	Description 描述
0000 <sub>h</sub>	Reserved 保留
0001 <sub>h</sub> to 025F <sub>h</sub>	Data types 数据类型
0260 <sub>h</sub> to 0FFF <sub>h</sub>	Reserved 保留
1000 <sub>h</sub> to 1FFF <sub>h</sub>	Communication profile area 通讯对象子协议区
2000 <sub>h</sub> to 5FFF <sub>h</sub>	Manufacturer-specific profile area 制造商特定子协议区
6000 <sub>h</sub> to 9FFF <sub>h</sub>	Standardized profile area 标准化设备子协议区
A000 <sub>h</sub> to AFFF <sub>h</sub>	Network variables 网络变量（符合 IEC61131-3）
B000 <sub>h</sub> to BFFF <sub>h</sub>	System variables 用于路由网关的系统变量
C000 <sub>h</sub> to FFFF <sub>h</sub>	Reserved 保留

### 1.1.2 Communication profile area 通讯对象子协议区

Index range 索引范围	Description 描述
1000 <sub>h</sub> to 1029 <sub>h</sub>	General communication objects 通用通讯对象
1200 <sub>h</sub> to 12FF <sub>h</sub>	SDO parameter objects SDO 参数对象
1300 <sub>h</sub> to 13FF <sub>h</sub>	CANopen safety objects 安全对象
1400 <sub>h</sub> to 1BFF <sub>h</sub>	PDO parameter objects PDO 参数对象
1F00 <sub>h</sub> to 1F11 <sub>h</sub>	SDO manager objects SDO 管理对象
1F20 <sub>h</sub> to 1F27 <sub>h</sub>	Configuration manager objects 配置管理对象
1F50 <sub>h</sub> to 1F54 <sub>h</sub>	Program control object 程序控制对象
1F80 <sub>h</sub> to 1F89 <sub>h</sub>	NMT master objects 网络管理主机对象

### 1.1.3 General communication objects 通用通讯对象

Index 索引	Object 对象	Name 名字
1000 <sub>h</sub>	VAR 变量	Device type 设备类型
1001 <sub>h</sub>	VAR 变量	Error register 错误寄存器
1002 <sub>h</sub>	VAR 变量	Manufacturer status register 制造商状态寄存器
1003 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Pre-defined error field 预定义错误场
1005 <sub>h</sub>	VAR 变量	COB-ID Sync message 同步报文 COB 标识符
1006 <sub>h</sub>	VAR 变量	Communication cycle period 同步通信循环周期（单位 us）
1007 <sub>h</sub>	VAR 变量	Synchronous windows length 同步窗口长度(单位 us)
1008 <sub>h</sub>	VAR 变量	Manufacturer device name 制造商设备名称
1009 <sub>h</sub>	VAR 变量	Manufacturer hardware version 制造商硬件版本
100A <sub>h</sub>	VAR 变量	Manufacturer software version 制造商软件版本
100C <sub>h</sub>	VAR 变量	Guard time 守护时间（单位 ms）
100D <sub>h</sub>	VAR 变量	Life time factor 寿命因子（单位 ms）
1010 <sub>h</sub>	VAR 变量	Store parameters 保存参数
1011 <sub>h</sub>	VAR 变量	Restore default parameters 恢复默认参数

1012 <sub>h</sub>	VAR 变量	COB-ID time stamp 时间报文 COB 标识符 (发送网络时间)
1013 <sub>h</sub>	VAR 变量	High resolution time stamp 高分辨率时间标识
1014 <sub>h</sub>	VAR 变量	COB-ID emergency 紧急报文 COB 标识符
1015 <sub>h</sub>	VAR 变量	Inhibit time emergency 紧急报文禁止时间 (单位 100us)
1016 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Consumer heartbeat time 消费者心跳时间间隔(单位 ms)
1017 <sub>h</sub>	VAR 变量	Producer heartbeat time 生产者心跳时间间隔 (单位 ms)
1018 <sub>h</sub>	RECORD 记录	Identity object 厂商 ID 标识对象
1019 <sub>h</sub>	VAR 变量	Sync.counter overflow value 同步计数溢出值
1020 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Verify configuration 验证配置
1021 <sub>h</sub>	VAR 变量	Store EDS 存储 EDS
1022 <sub>h</sub>	VAR 变量	Storage format 存储格式
1023 <sub>h</sub>	RECORD 记录	OS command 操作系统命令
1024 <sub>h</sub>	VAR 变量	OS command mode 操作系统命令模式
1025 <sub>h</sub>	RECORD 记录	OS debugger interface 操作系统调试接口
1026 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	OS prompt 操作系统提示
1027 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Module list 模块列表
1028 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Emergency consumer 紧急报文消费者
1029 <sub>h</sub>	ARRAY 数组	Error behavior 错误行为

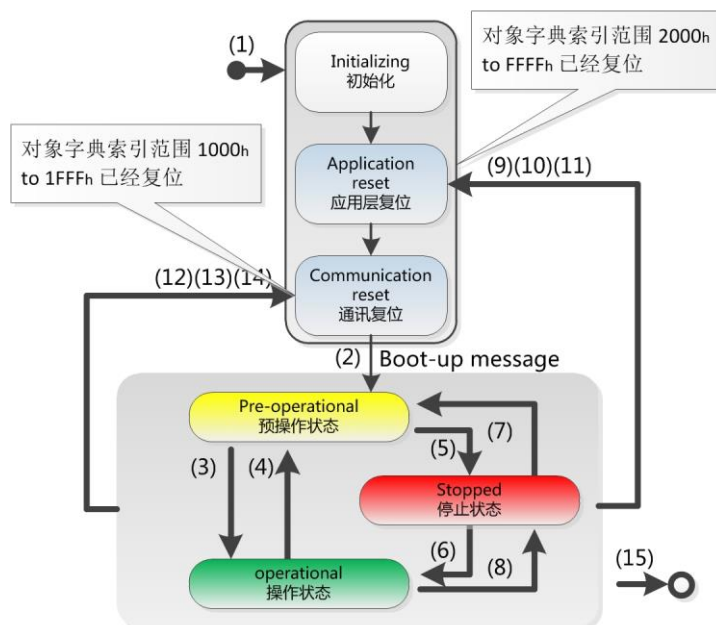
## 1.2 Pre-defined CAN-IDs 预定义 CAN 标识符

Object 对象	Specification 规范	CAN-ID
NMT 网络管理命令	CiA301	000 <sub>h</sub>
Global failsafe command 全局故障安全命令	CiA304	001 <sub>h</sub>
Flying master 动态主站	CiA302-2	071 <sub>h</sub> to 076 <sub>h</sub>
Indicate active interface 标示活动接口	CiA302-6	07F <sub>h</sub>
Sync 同步报文	CiA301	080 <sub>h</sub>
Emergency 紧急报文	CiA301	081 <sub>h</sub> to 0FF <sub>h</sub> (080 <sub>h</sub> +node-ID)
Time stamp 时间戳报文	CiA301	100 <sub>h</sub>
Safety-relevant data objects 安全相关数据对象	CiA301	101 <sub>h</sub> to 180 <sub>h</sub>
TPDO1 发送过程数据对象 1	CiA301	181 <sub>h</sub> to 1FF <sub>h</sub> (180 <sub>h</sub> +node-ID)
RPDO1 接收过程数据对象 1	CiA301	201 <sub>h</sub> to 27F <sub>h</sub> (200 <sub>h</sub> +node-ID)
TPDO2 发送过程数据对象 2	CiA301	281 <sub>h</sub> to 2FF <sub>h</sub> (280 <sub>h</sub> +node-ID)
RPDO2 接收过程数据对象 2	CiA301	301 <sub>h</sub> to 37F <sub>h</sub> (300 <sub>h</sub> +node-ID)

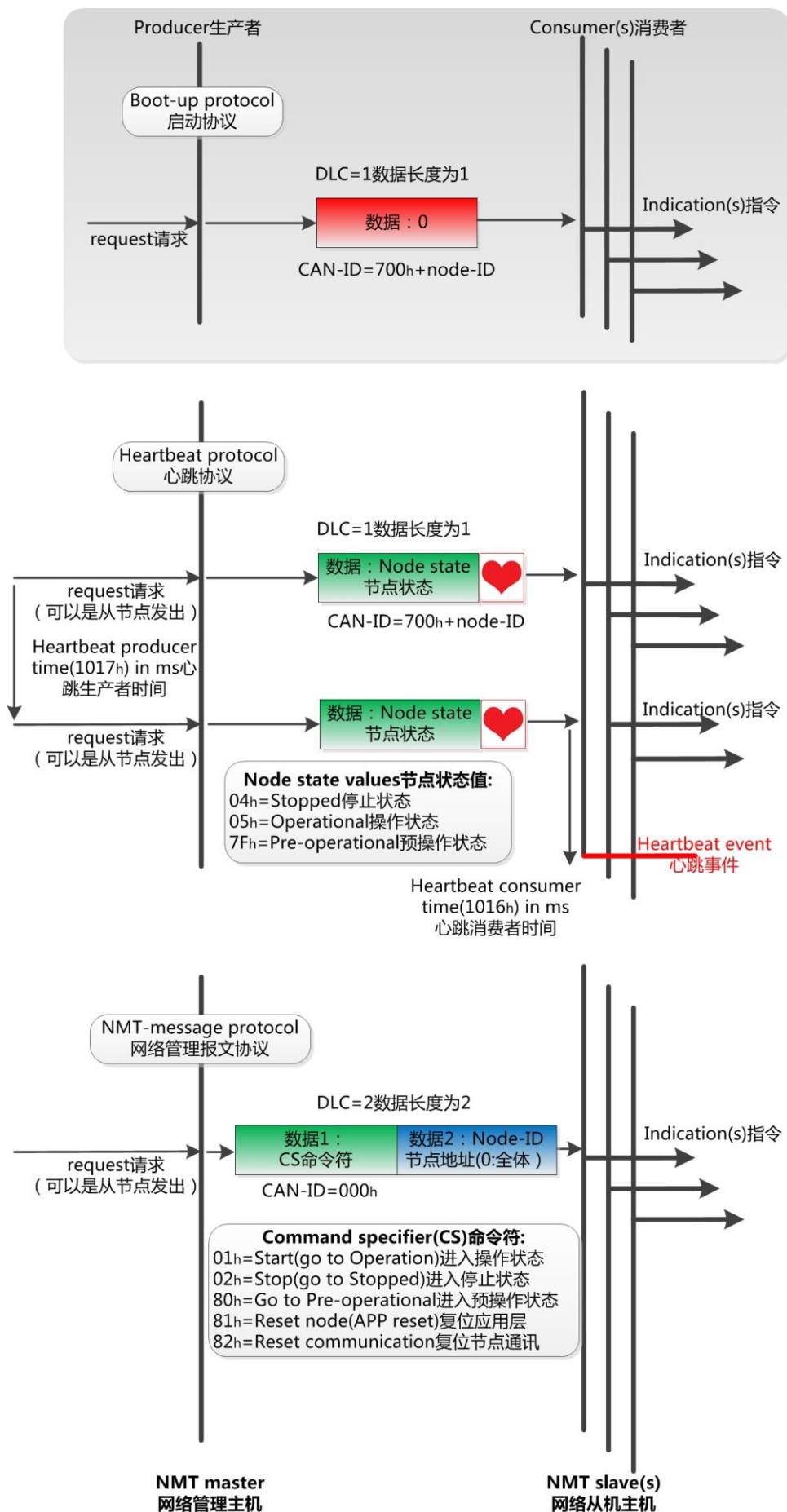
Object 对象	Specification 规范	CAN-ID
TPDO3 发送过程数据对象 3	CiA301	381 <sub>h</sub> to 3FF <sub>h</sub> (380 <sub>h</sub> +node-ID)
RPDO3 接收过程数据对象 3	CiA301	401 <sub>h</sub> to 47F <sub>h</sub> (400 <sub>h</sub> +node-ID)
TPDO4 发送过程数据对象 4	CiA301	481 <sub>h</sub> to 4FF <sub>h</sub> (480 <sub>h</sub> +node-ID)
RPDO4 接收过程数据对象 4	CiA301	501 <sub>h</sub> to 57F <sub>h</sub> (500 <sub>h</sub> +node-ID)
Default SDO server-to-client 服务数据对象 “答”	CiA301	581 <sub>h</sub> to 5FF <sub>h</sub> (580 <sub>h</sub> +node-ID)
Default SDO client-to-server 服务数据对象 “问”	CiA301	601 <sub>h</sub> to 67F <sub>h</sub> (600 <sub>h</sub> +node-ID)

Dynamic SDO request 动态服务数据对象请求	CiA302-5	6E0 <sub>h</sub>
Node claiming procedure 节点声明过程	CiA416-1	6E1 <sub>h</sub> to 6E3 <sub>h</sub>
Node claiming procedure 节点声明过程	CiA416-1	6F0 <sub>h</sub> to 6FF <sub>h</sub>
NMT err control 网络管理-错误控制报文	CiA301	701 <sub>h</sub> to 77F <sub>h</sub> (700 <sub>h</sub> +node-ID)
Layer setting services 层设置服务报文	CiA301	7E4 <sub>h</sub> to 7E5 <sub>h</sub>

### 1.3 Network management(NMT)网络管理

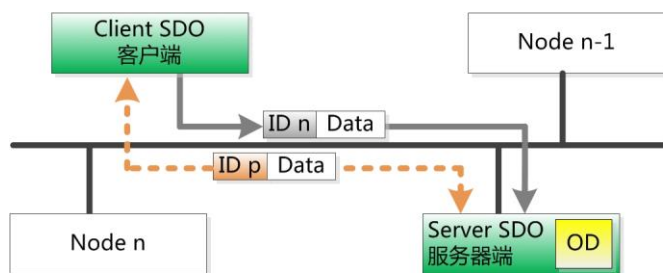


- (1)Power on上电
- (2)Automatic switch to Pre-operational  
自动切换到预操作状态
- (3)and(6)NMT Switch to Operational  
网络管理切换到操作状态
- (4)and(7)NMT Switch to Pre-Operational  
网络管理切换到预操作状态
- (5)and(8)NMT Switch to Stopped  
网络管理切换到停止状态
- (9),(10)and(11)NMT Switch to Application reset  
网络管理切换到应用层复位状态
- (12),(13)and(14)NMT Switch to Communication reset  
网络管理切换到通讯复位状态
- (15)Power-off or hardware reset  
掉电或者硬件复位



## 1.4 Service data object(SDO)服务数据对象

### 1.4.1 communication principle(通讯原则)

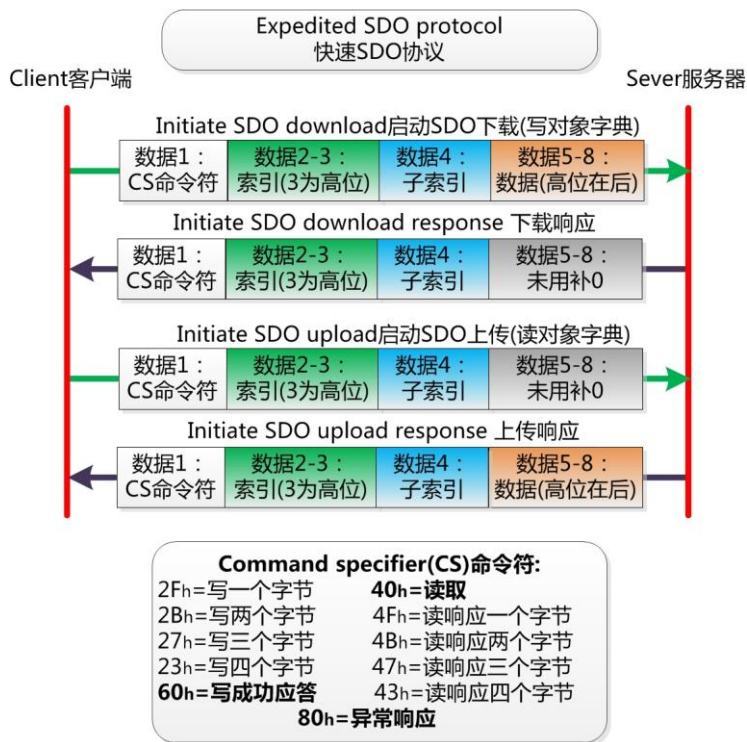


原则1.DLC=8数据长度均为8，不存在的补0

原则2.CAN-ID client-to-server for Default-SDO=600h+node-ID  
客户端发给服务器（问）的CAN-ID为600h加节点地址

原则3.CAN-ID server-to-client for Default-SDO=580h+node-ID  
服务器发给客户端（答）的CAN-ID为580h加节点地址

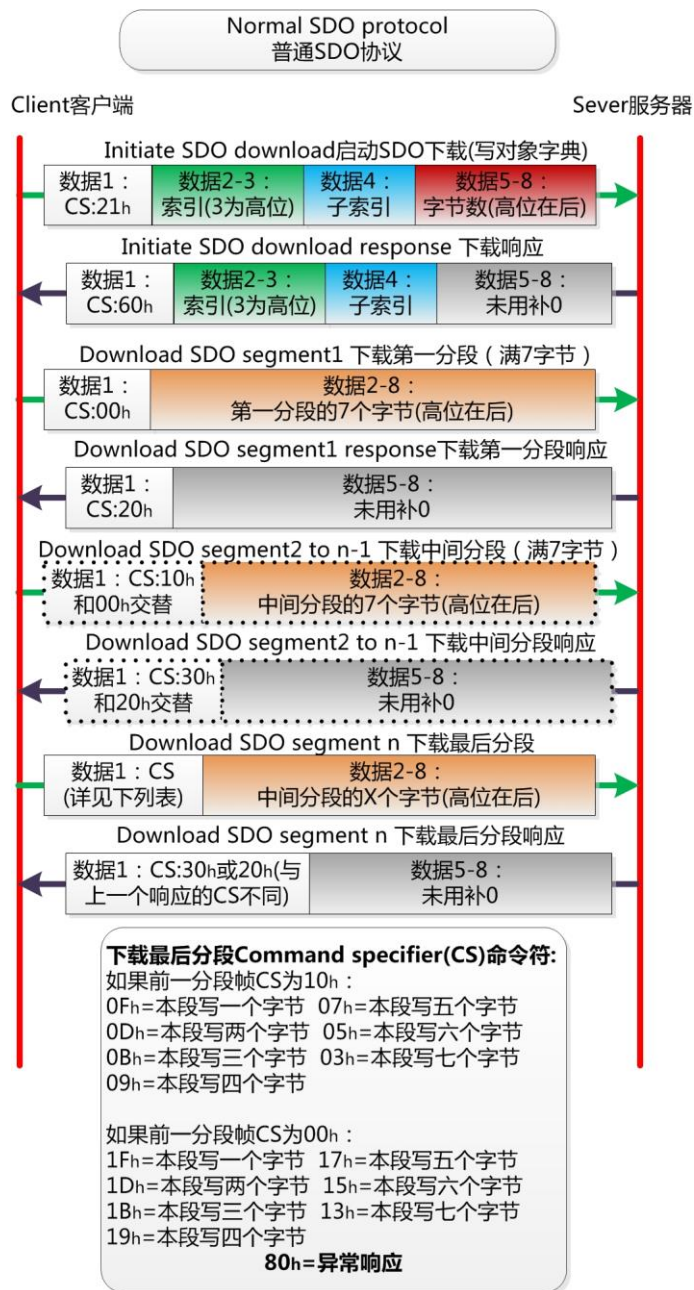
### 1.4.2 Expedited SDO protocol(快速 SDO 协议)



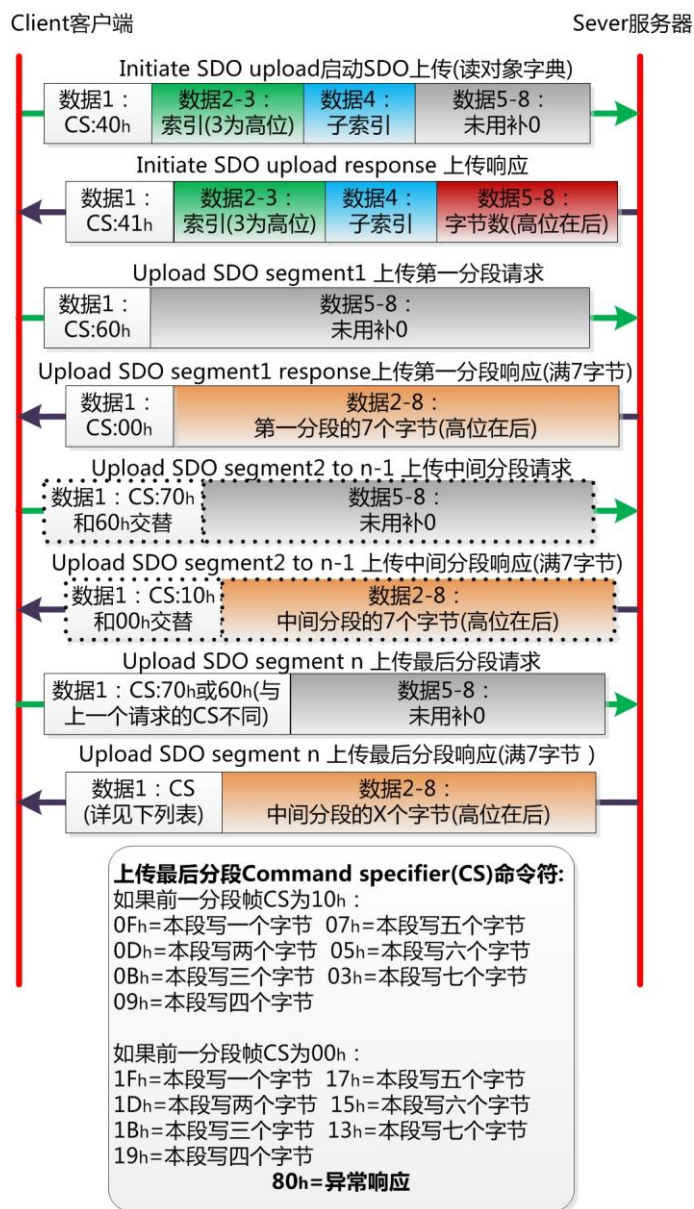


### 1.4.3 Normal SDO protocol(普通 SDO 协议)

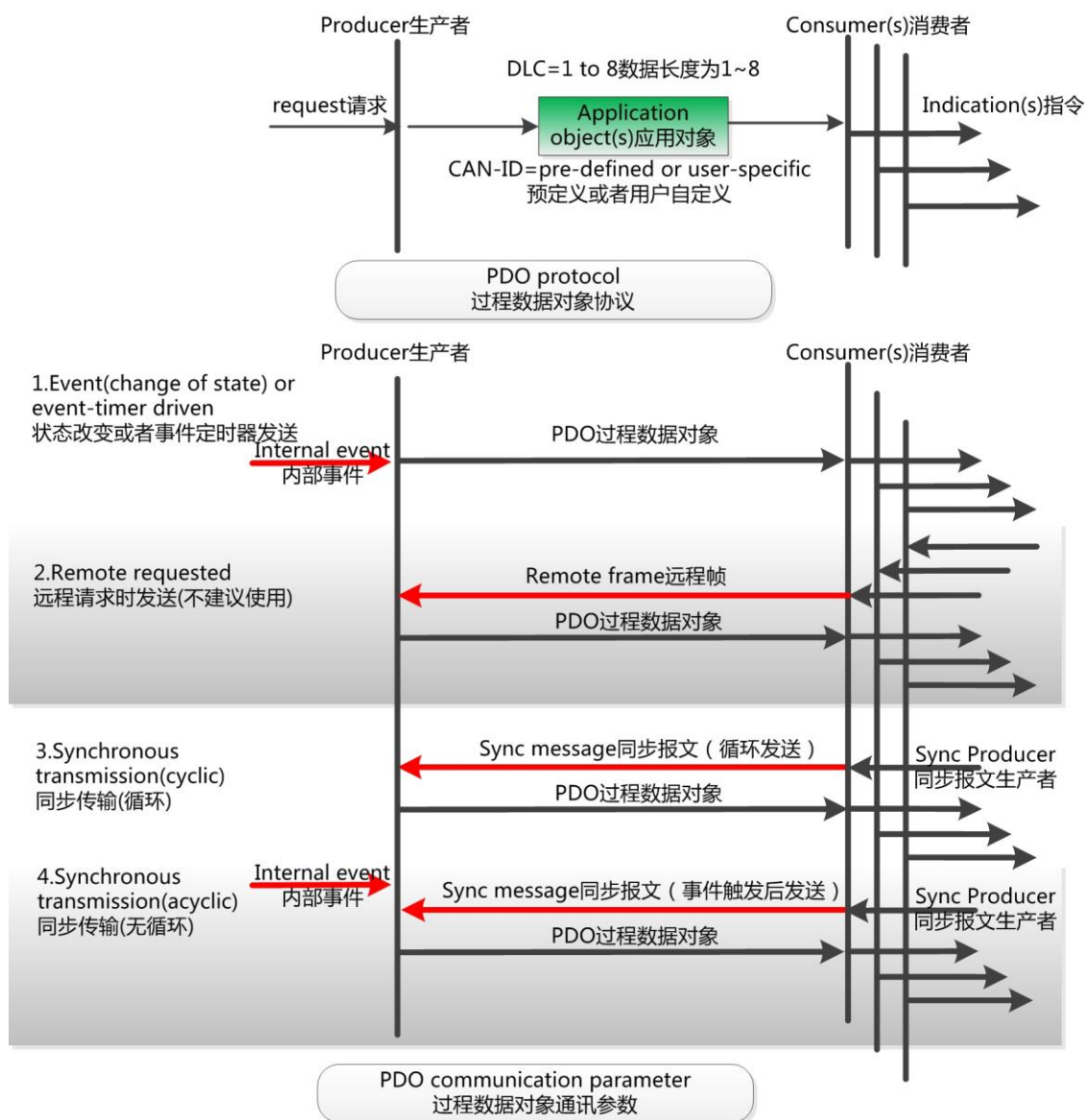
#### 1. 下载协议 download protocol



## 2. 上传协议 upload protocol



## 1.5 Process data object(PDO)过程数据对象



Index 索引	Sub-index 子索引	Description 描述	Data type 数据类型
RPDO: 1400 <sub>h</sub> to 15FF <sub>h</sub>  TPDO: 1800 <sub>h</sub> to 19FF <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Number of entries 条目数量	Unsigned8
	01 <sub>h</sub>	COB-ID 发送/接收这个 PDO 的帧 ID	Unsigned32
	02 <sub>h</sub>	Transmission type 发送类型	Unsigned8
		00 <sub>h</sub> : 非循环同步	
		<b>01<sub>h</sub>: 循环同步</b>	
		FC <sub>h</sub> : 远程同步	
		FD <sub>h</sub> : 远程异步	
		<b>FE<sub>h</sub>: 异步, 制造商特定事件</b>	
		FF <sub>h</sub> : 异步, 设备子协议特定事件	
	03 <sub>h</sub>	Inhibit time 生产禁止约束时间(1/10ms)	Unsigned16
	05 <sub>h</sub>	Event timer 事件定时器触发的时间(单位 ms)	Unsigned16
	06 <sub>h</sub>	SYNC start value 同步起始值	Unsigned8



PDO mapping  
过程数据对象映射

RPDO 通讯参数 1400<sub>h</sub> to 15FF<sub>h</sub> 映射参数 1600<sub>h</sub> to 17FF<sub>h</sub> 数据存放为 2000<sub>h</sub> 之后厂商自定义  
TPDO 通讯参数 1800<sub>h</sub> to 19FF<sub>h</sub> 映射参数 1A00<sub>h</sub> to 1BFF<sub>h</sub> 数据存放为 2000<sub>h</sub> 之后厂商自定义

Index 索引	Sub 子索引	Object contents 对象内容
1800 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	COB-ID 发送这个 TPDO1 的帧 ID
1800 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	Transmission type 发送类型
1800 <sub>h</sub>	03 <sub>h</sub>	Inhibit time 生产禁止约束时间(1/10ms)
1800 <sub>h</sub>	05 <sub>h</sub>	Event timer 事件定时器触发的时间(单位 ms)
1800 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	SYNC start value 同步起始值
1A00 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	值 20000108 <sub>h</sub> 为映射到索引 2000 <sub>h</sub> 的子索引 01 <sub>h</sub> , 对象是 8 位
1A00 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	值 20030310 <sub>h</sub> 为映射到索引 2003 <sub>h</sub> 的子索引 03 <sub>h</sub> , 对象是 16 位
1A00 <sub>h</sub>	03 <sub>h</sub>	值 20030108 <sub>h</sub> 为映射到索引 2003 <sub>h</sub> 的子索引 01 <sub>h</sub> , 对象是 8 位
2000 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	值 01 <sub>h</sub>
2000 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	值 02 <sub>h</sub>
2001 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	值 00 <sub>h</sub>
2002 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	值 00 <sub>h</sub>
2003 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	值 12 <sub>h</sub>
2003 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	值 34 <sub>h</sub>
2003 <sub>h</sub>	03 <sub>h</sub>	值 5678 <sub>h</sub>

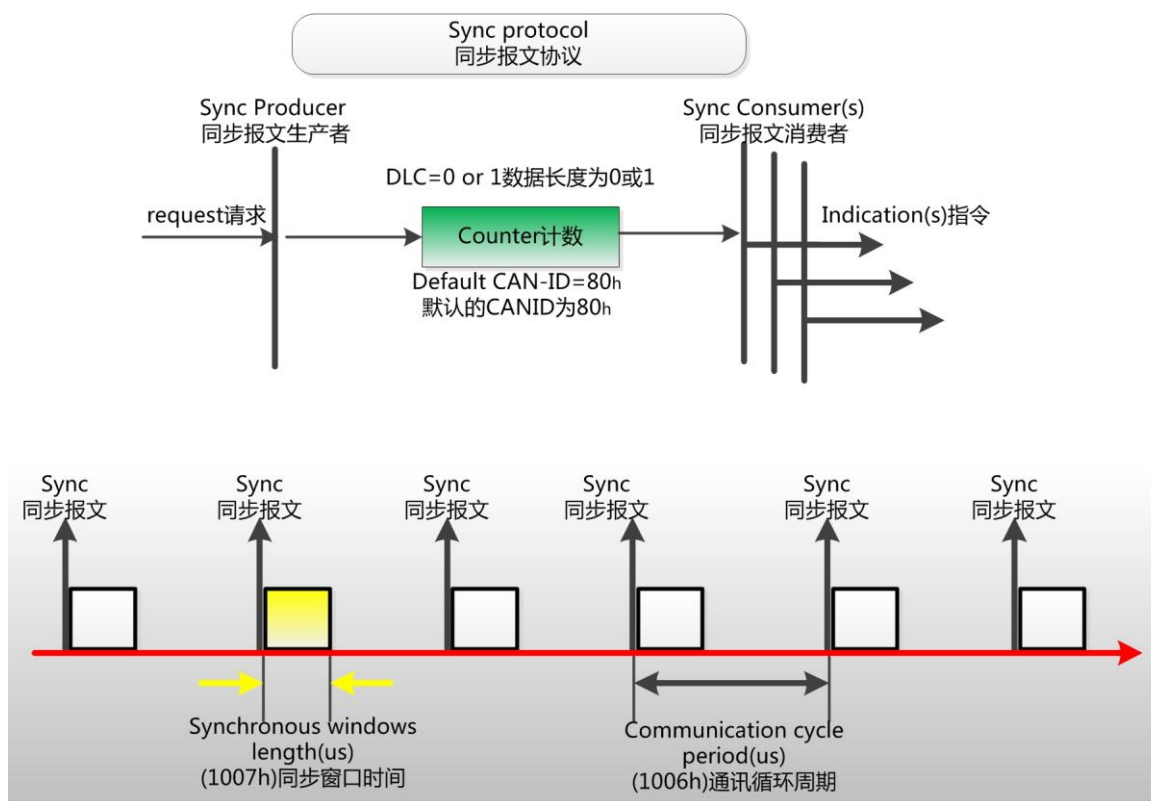
CAN transmission( CAN 发送报文)

TPDO1 (CAN-ID see 1800<sub>h</sub> 01<sub>h</sub>) Data field: 数据域

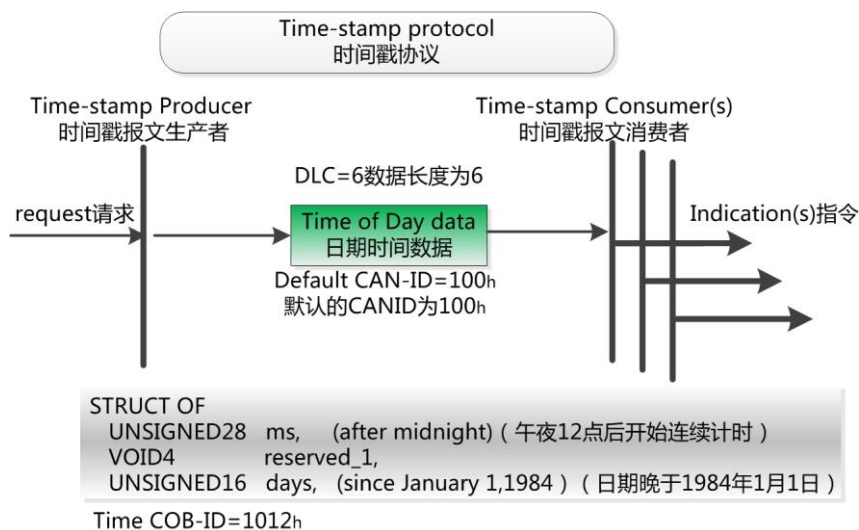
Data1	Data2	Data3	Data4
01 <sub>h</sub>	78 <sub>h</sub>	56 <sub>h</sub>	12 <sub>h</sub>

## 1.6 Special protocols (特殊协议)

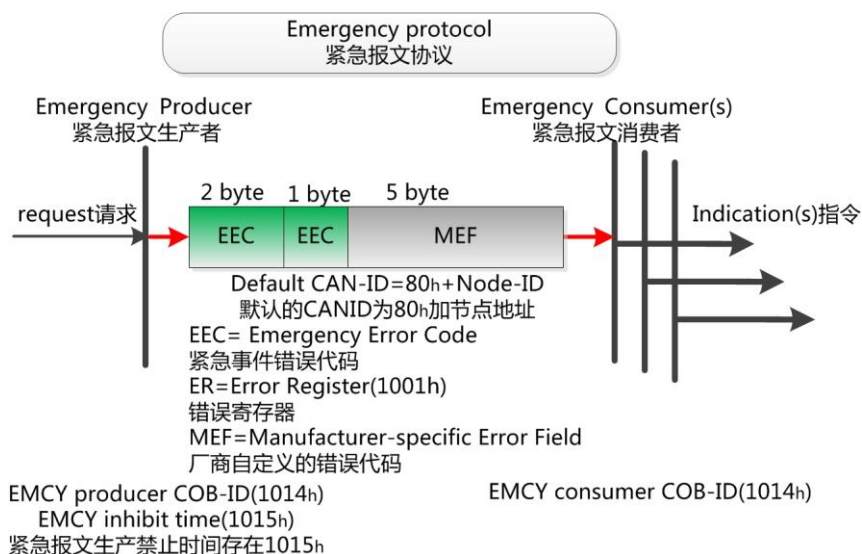
### 1.6.1 同步协议 Sync protocol



### 1.6.2 Time-stamp protocol (时间戳协议)



### 1.6.3 Emergency protocol (紧急报文协议)



### 1.6.4 Emergency error codes (紧急报文错误代码)

00xx <sub>h</sub>	<b>Error reset or no error</b> 错误复位或没有错误	60xx <sub>h</sub>	<b>Device software 软件错误</b>
10xx <sub>h</sub>	<b>Generic error 一般错误</b>	61xx <sub>h</sub>	Internal 内部
20xx <sub>h</sub>	<b>Current 电流错误</b>	62xx <sub>h</sub>	User 用户
21xx <sub>h</sub>	Device input side 设备输入端	63xx <sub>h</sub>	Data set 数据设置
22xx <sub>h</sub>	Inside of device 设备内部	70xx <sub>h</sub>	<b>Additional modules 辅助设备错误</b>
23xx <sub>h</sub>	Device output side 设备输出端	80xx <sub>h</sub>	<b>Monitoring 监视错误</b>
30xx <sub>h</sub>	<b>Voltage 电压错误</b>	81xx <sub>h</sub>	Communication 通讯
31xx <sub>h</sub>	Main 主供电	8110 <sub>h</sub>	CAN overrun CAN 通讯超载
32xx <sub>h</sub>	Inside of device 设备内部	8120 <sub>h</sub>	Error Passive 错误被动
33xx <sub>h</sub>	Output 输出	8130 <sub>h</sub>	Life Guard Error 节点守护错误
40xx <sub>h</sub>	<b>Temperature 温度错误</b>	8140 <sub>h</sub>	Recovered from Bus-off 总线关闭恢复
41xx <sub>h</sub>	Ambient 环境	82xx <sub>h</sub>	<b>Protocol error 协议错误</b>
42xx <sub>h</sub>	Device 设备	8210 <sub>h</sub>	PDO not processed PDO 没有处理
50xx <sub>h</sub>	<b>Device hardware 硬件错误</b>	8220 <sub>h</sub>	Length exceeded 长度越界
		90xx <sub>h</sub>	<b>External error 外部错误</b>
		F0xx <sub>h</sub>	<b>Additional functions 附加功能错误</b>
		FFxx <sub>h</sub>	<b>Device-specific 设备特定的错误</b>

#### ▼ 联系方式

- 销售电话: 400-888-4005 拨 1
- 邮箱: zydz@zlg.cn
- 技术支持电话: 400-888-4005 拨 2
- 官方网页: <http://www.zlg.cn>

## 销售与服务网络

### 广州致远电子股份有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：[www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)



全国服务电话：400-888-4005

全国销售与服务电话：400-888-4005

### 销售与服务网络：

#### 广州总公司

广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

电话：(020)28872342 22644261

#### 上海分公司：上海

上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室

电话：(021)53865521 53083451

#### 北京分公司

北京市海淀区知春路 108 号豪景大厦 A 座 19 层

电话：(010)62536178 62635573

#### 上海分公司：南京

南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室

电话：(025)68123923 68123920

#### 深圳分公司

深圳市福田区深南中路 2072 号电子大厦 12 楼

电话：(0755)83640169 83783155

#### 上海分公司：杭州

杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571)89719491 89719493

#### 武汉分公司

武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168397

#### 重庆分公司

重庆市九龙坡区石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦（赛格电子市场）2705 室

电话：(023)68796438 68797619

#### 成都分公司

成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403 室

电话：(028)85439836 85432683

#### 西安办事处

西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881295 87881296

请您用以上方式联系我们，我们会为您安排样机现场演示，感谢您对我公司产品的关注！