FBee®

门锁 API 接口说明

V1.14

版权声明

免责声明

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容会不定期更新。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标声明

FBee® 为深圳市飞比电子科技有限公司的商标。本文提及其他所有商标和注册商标，归各自的所有人所有。

版本信息

版本	时间	更新内容	更新者
V1.00	2016.03.15	发布	Daniel
V1.01	2016.04.28	增加 3.7 定时开门	Daniel
V1.02	2016.05.31	修改 1 开关锁、2.1 电量上报及 2.2 开锁上报	Daniel
V1.03	2016.07.15	增加 3.8 报警上报和 3.9 立即读取锁状态	Daniel
V1.05	2016.09.04	增加非法操作到报警上报 修改电量上报字节错误问题，增加时间转换公式 增加启用门锁常开/取消门锁常开/双人验证/胁迫报警/验证进入管理员菜单等门锁状态到开锁上报 删除防拆上报单独的描述，包含在报警上报中	Parke
V1.06	2016.09.29	在 2.2 开锁上报中，增加 1Byte 表示门锁状态的数据长度	Anna
V1.07	2017.02.15	修改 2.1 电量上报	Echo
V1.08	2017.05.17	修改开锁上报	Echo
V1.09	2017.06.27	增加门铃接口	
V1.10	2018.07.20	增加补充凯迪仕数据上报	Moon
V1.11	2018.11.12	增加密码操作协议标志段、协议版本号及服务器自增 ID	Moon
V1.12	2018.11.19	增加查询门锁版本查询、门锁本地实时（RTC）时间	Moon
V1.13	2018.11.19	修正门铃字节解析错误	Moon

目录

1 开关锁

直接扩展开关设备指令 0x82/0x85，指令见表 1-1 所示。

表 1-1 0x82 设置门锁设备的开关状态

参数长度	地址模式	短地址		保留						Endpoint	保留		开/关/停
1-255	0x02	0-7	8-15	0	0	0	0	0	0	1-240	0	0	1/0/2

注：开关指令为：0 关，1 开。

开关锁密码长度见表 1-2 所示。

表 1-2 开关锁密码长度

开关锁密码长度	开关锁密码
0x0X(0-F)	XX XX XX XX XX……

开关锁示例：

发送：

S:1D 00 22 24 2E 11 FE 82 14 02 88 29 00 00 00 00 00 00 08 00 00 01 06 08 08 08 08 08 08

表示对0x2988 EP:08的锁开锁，密码长度为6，密码为888888

R:29 02 04 82

表示主机收到指令，正往门锁发送指令

R:70 0C 88 29 08 01 01 01 F5 F0 42 02 01 00

表示开锁成功

70:上报

0C:长度

88 29 08:上报来源 0x2988:08

01 01: 上报性质0x101(DoorLock)

01: 上报个数

F5 F0: 特殊上报标志

42: String/Data

02: 长度

01: 开锁 Command ID (0x01开锁， 0x00关锁)

00: 成功（ 01：失败， 02：远程开门未允许（改成0x7f））

远程开关锁反馈见表1-3所示。

表1-3 远程开关锁反馈

UID（3字节）		ClusterID（2字节）	Report（1字节）	AttrID（2字节）	开关锁状态上报（N）					
88 29 08		0101	01	F5F0		42 02 01 00 （开锁成功）				
短地址	ENDPOINT	门锁	上报个数	特殊上报标志	数据类型	长度：	开关锁		成功失败	
					String/Data	2字节				
0x2988	0x08	0x0101	0x01	0x F0F5	0x42	0x02	0x01	0x00	0x00	0x01
							开锁	关锁	成功	失败

获取门锁设备的开关状态见表 1-4 所示。

表 1-4 获取开锁设备的开关状态

参数长度	地址模式	短地址		保留						Endpoint	保留	
1-255	0x02	0-7	8-15	0	0	0	0	0	0	1-240	0	0

返回的开关状态为锁当前状态：

0x00：Not fully locked

0x01：Locked

0x02:Unlocked

0x03-0xfe:Reserved(0xff=not defined)

2 门锁上报报警

按报警标准格式：

该信息由节点主动上报，不需要上位机发送指令：

门锁上报报警标准格式见表 2 所示。

表 2 门锁上报报警标准格式

Device State Resp	后续包长度	短地址		Ep	Cluster ID		报告个数
0x70	0-255	X	x	x	x	x	x

Attrib_ID		Data Type	数据
x	x	X	...
		...	
Attrib_ID		Data Type	数据
x	x	X	...

Cluster ID =0x101

2.1 电量上报

R：70 0A 88 29 08 01 00 02 3E 00 1b 01 00 00 00 21 00 20 79

70：上报

0A：长度

88 29 08：地址 0x2988：08

01 00： 上报属性(Power)

02：两个上报

3E 00：低压报警

1B：UINT32

01 00 00 00：报警(低压)，00 00 00 00 ：非低压

21 00：BatteryPercentage(电量百分比)

20：UINT8

79: 0x79/2 = 60%(0x00 = 0%, 0xc8 = 100%)

电量上报见表2-1所示。

表2-1 电量上报

UID（3字节）		ClusterID（2字节）	Report（2字节）	AttrID（2字节）	电量上报（N）		
88 29 08		0100	02	3E 00	1b 00 00 00 01（低压报警）		
ShortAddr	ENDPOINT	Power	上报个数	BattAlarm	数据类型	电量	
					uint32		
0x2988	0x08	0x0001	0x02	0x003E	0x1b	0x0000 0001 低压	0x0000 0000 正常

AttrID（2字节）	电量上报（N）		
21 00	20 79（电量百分比）		
BatteryPercentage	数据类型	电量百分比	
0x0021	0x20	0x00 0%	0xc8 100%

2.2 开锁上报

上锁上报：

R：70 16 88 29 08 01 01 02 F5 F0 42 0C 20 00 02 88 88 00 FF FF FF FF 01 98

70：上报

16：长度

88 29 08：地址 0x2988：08

01 01： 上报属性(DoorLock)

02：两个上报

F5 F0：特殊上报

42：String/Data

0C：长度

20：Event Notify

00：KeyPad Event(00：密码 02：指纹 03：刷卡 04:远程（APP） 05:多重验证开锁 06：机械钥匙 07：遥控开锁 08：一键开启 09：人脸)

02：开门(01：关门 02：开门 03：非法操作报警 05：非法卡) （注：此处开锁上报中 03 非法操作报警，仅为兼容老版本协议，非法操作报警不需要用户编号，因此放在后面的报警上报命令中更合理；后面的版本将使用报警上报命令发送非法操作报警）

88 88：User ID(<=999,其余数字不可用)

00：预留

FF FF FF FF：事件时间(从 2000 年 1 月 1 日开始的秒数,如果为 FF FF FF FF,表示不可用)具体转换请看附录 1

01：表示门锁状态的长度为 1Byte

98：门锁状态（0x98= 10011000 位模式，最高位 Bit7：胁迫报警， Bit4：双人验证模式，Bit3：验证管理员进入菜单，Bit1：取消门锁常开，Bit0：启用门锁常开；）（启用门锁常开时：开锁持续时间必须发 0x00，模块不能再往网关发送已关锁信息；取消门锁常开时：门锁会在开锁持续时间后关锁，可以通过管理员菜单取消门锁常开，或在常开状态下使用正确的指纹密码卡验证成功后同时取消门锁常开状态）（双人验证模式：门锁默认为单人验证模式，如果用户选择使用双人验证模式，则要求必须两个用户同时验证通过后方能开锁，不限制用户验证方式，但必须两个用户同时验证通过，比如 A 用户指纹与 B 用户密码同时验证通过，门锁发送两条开锁记录给模块，但这两条开锁记

录会标记为双人验证模式）（Bit3 置位代表此条信息不是开锁记录而是验证管理员进入菜单）（Bit1 取消与 Bit0 启用门锁常开不能同时置位）；门锁状态（位模式：0x11：双人验证模式，启用门锁常开模式）（0x12：双人验证模式，取消门锁常开模式）（0x88：验证进入管理员菜单时，胁迫报警，单人验证模式）（0x98：验证进入管理员菜单时，胁迫报警，双人验证模式）（0x90：普通开门记录，胁迫报警，双人验证模式）；

本地开锁记录上报见表 2-2 所示。

表2-2 本地开锁记录上报

UID（3字节）		ClusterID（2字节）	Report（1字节）	AttrID（2字节）	本地开锁记录上报数据（N）		
88 29 08		0101	02	F5F0	42 0C 20 00 02 88 88 00 FF FF FF FF 01 98		
短地址	ENDPOINT	门锁	2个属性上报	特殊上报标志	数据类型 String/ Data	长度: 13字节	20:Event Notify 00:KeyPad Event(02:指纹 03:刷卡 04:远程 05:多重验证)
0x2988	0x08	0x0101	0x02	0x F0F5	0x42	0x0C	02:开门(01:关门，03:非法操作报警，05:非法卡) 88 88:User ID(<500,其余数字不可用) 00:保留 FF FF FF FF:事件时间(从 2000 年 1 月 1 日开始的秒数,如果为 FF FF FF FF,表示不可用) 01：表示后面有效数据的长度 98: 验证进入管理员菜单时，胁迫报警，双人验证模式；请参考命令描述部分定义；

3 门锁相关指令

0xAD 门锁相关指令格式见表 3 所示。

表 3 门锁相关指令格式

参数长度	短地址		Endpoint	控制字节	数据包内容
1-255	XX	XX	XX	XX	…

3.1 设置门锁时间

控制字节 0x01

数据包内容：四字节,从 2000 年 1 月 1 日开始的秒数

R：29 02 04 AD

3.2 读取门锁时间

控制字节 0x81

回复指令收到：

R：70 0D 88 29 08 0A 00 01 00 00 23 XX XX XX XX

70：上报

0D：长度

88 29 08：地址 0x2988：08

0A 00：上报属性(Time)

01：一个上报

00 00：Time Report

23：UINT32

XX XX XX XX：时间(2000 年 1 月 1 日后的秒数)具体转换请看附录 1

读取门锁时间见表3-2所示。

表3-2 读取门锁时间

UID（3字节）		ClusterID（2字节）	Report（1字节）	AttrID（2字节）	读取门锁时间（N）	
88 29 08		0A 00	01	0000	23 XX XX XX XX	
短地址	ENDPOINT	Time	上报个数	Time Report	数据类型 UINT32	时间
0x2988	0x08	0x000A	0x01	0x0000	0x23	XX XX XX XX: 时间(2000 年 1 月 1 日后的秒数)

3.3 设置门锁允许状态

控制字节 0x02

数据内容：0x01：允许开门，0x00：禁止开门。

R：29 02 04 AD

3.4 读取门锁允许状态

控制字节 0x82

R：29 02 04 AD

回复指令收到：

R：70 0A 88 29 08 00 00 01 12 00 20 01

70：上报

0A：长度

88 29 08：地址 0x2988：08

00 00： 上报属性(Basic)

01：一个上报

12 00：Device Enabled

20：UINT8/BOOL(0x10)

01：Enabled

读取门锁允许状态见表3-4所示。

表3-4 读取门锁允许状态

UID（3字节）		ClusterID（2字节）	Report（1字节）	AttrID（2字节）	读取门锁允许状态（N）		
88 29 08		00 00	01	0000	20 01		
短地址	ENDPOINT	Basic	上报个数	Device Enabled	数据类型	允许状态	
0x2988	0x08	0x0000	0x01	0x0012	0x20	0x01 可控	0x00 不可控

3.5 门锁状态上报

R:70 0A D1 71 08 01 01 01 00 00 30 02

门锁状态上报见表 3-6 所示。

表 3-6 门锁状态上报

UID（3字节）	ClusterID（2字节）	Report（1字节）	AttrID（2字节）	状态上报
D1 71 08	101	01	0000	30 02

短地址	ENDPOINT	门锁	上报个数	Lock State	数据类型 ENUM8	门锁状态	
0x71D1	0x08	0x0101	0x01	0X0000	0x30	0x01 关	0x02 开

3.6 定时开门

S:1D 00 22 24 2E 11 FE 82 14 02 88 29 00 00 00 00 00 00 08 00 00 03 06 xx xx xx xx xx xx

表示对0x2988 EP:08的锁开锁，长度为6，保持开锁时间xx xx xx xx xx xx(全部为FF表示常开，全部为00表示取消常开，xx 表示保持开锁的时间)。

3.7 报警上报

R:70 0E D1 71 08 09 00 01 F5 F0 42 04 00 04 01 01

70:上报

0E:长度

D1 71：短地址 0x71D1

08:Endpoint

09 00: ZCL_CLUSTER_ID_GEN_ALARMS

01:上报

F5 F0:特殊上报

42:String/Data

04:长度

00:报警属性（COMMAND_ALARMS_ALARM）

04: alarmCode（00 取消报警 reset alarm，0x04 防拆报警，0x05 未关锁报警，0x06 胁迫报警，07 假锁报警，0x08 锁定报警，0x09 三次错误报警，0x0A 机械钥匙报警，0x0B 门锁不上报警，0x0C 门锁布防报警，0x0D 锁键盘报警，0x0E 指纹验证多次失败报警，0x0F 密码验证多次失败报警报警，0x10 卡片验证多次失败报警报警，0x11 禁止指纹输入报警，0x12 内保险打开报警，0x13 内保险关闭报警，0x14 禁止卡片输入报警，0x33 非法操作报警；84 解除防拆报警，85 解除未关锁报警，86 解除胁迫报警，87 解除假锁报警，0xB3 解除非法操作报警）（注：此处报警上报中有06 胁迫报警，仅为兼容老版本协议，由于胁迫报警必须携带用户编号，因此新版本中将胁迫报警放在开锁上报中）

0101: clusterID （DoorLock）

3.8 立即读取锁状态

控制字节 0x03

数据内容: 门锁状态(0x00) 报警状态(0x01)

该指令触发一个门锁状态上报

R:29 02 04 AD

回复指令收到：

门锁上报（具体格式参考 2.2 开锁上报消息描述）

3.9 门铃功能

由门锁端发起，上报下列格式数据给网关端。通过门铃类别、警报周期两个参数，提供给上层应用。

R:70 0D D1 71 08 02 05 01 82 00 23 41 00 3C 00

70： 上报

0D： 长度

D1 71 ：短地址 0x71D1

08 : Endpoint

02 05 : Cluster ID：0x0502 IAS Warning Devices

01： 一个属性上报

82 00 : Command Identity

23 :数据类型 UINT32

41 :门铃类别，0x41 表示门铃模式。0x01 表示报警模式。

00 : ommand ID：(Start Waring)

3C： 警报周期，0x3C，60s。最大周期 240s

00： 自增序列号，每次上报都会变

3.10 门锁服务器进行密钥操作（使用网关的透传缓存功能）

3.10.1

例：服务器下发添加管理密码 35 00 64 54 2E 11 FE A7 22 1E D8 01 09 34 00 01 01 00 00 01 00 00 00 0E 20 FF FC 01 01 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 05 01 06 01 02 03 04 05 06 06 08 07 06 05 04 03

字节位分析：

37 00 ： 包总长。

64 54 2E 11 ： 网关 SNID。

FE A7 ： 固定位，控制标志位、控制类型。

26 ： 包长, 本字节加后面数据的长度。

1E D8 01 ： 门锁短地址、门锁端口。

09 ： 控制标志。

34 ： 缓存长度, 本字节加后面数据的长度。

00 01 01 00 00 01 00 00 00 : 网关启用对门锁缓存功能的固定数据。

0E ： sub CMD。

20 ： CMD Payload len。

FF FC ： 密码操作的协议标志位，下发密码时请填为 FF FC。

01 ： 密码操作的协议版本号。

0x01=>FNB56-DOR14KEx.x 系列的协议。

0x02=>飞比标准的密钥操作协议，主推使用的协议版本。

01 ： 服务器指令序列号，每次下发密码要求都递增次数值，门锁应答时需携带此数值一起反馈给服务器，用于确保一段时间内的指令唯一性。

01 00 ： 密钥用户编号，密码操作时优先选用旧密码索引，当旧密码长度为 0 才选用密码编号索引；创建密码时不读取此字节。

01 00 ： 密钥类型

0x01 00=>管理员密码。

0x02 00=>主人密码。

0x03 00=>客人密码。

0x04 00=>协迫密码（又名报警密码，用此密码开锁时会报警）。

0x05=>管理员感应卡。

0x06=>主人感应卡。

0x07=>客人感应卡。

0x08=>协迫感应卡（又名报警感应卡，用此感应卡开锁时会报警）。

00 00 00 00 ：密钥有效的起始时间，全为 0 表示无时间限制。

00 00 00 00 ：密钥有效的终止时间，全为 0 表示无时间限制。

05 ：密钥可使用的次数，0xFF 表示不限次数。

01 ：密钥操作类型

0x01=>创建密码，可通过控制后台下发创建密码。

0x02=>修改密码，可通过控制后台修改指定密码。

0x03=>删除密码，失效密码自动删除，可通过控制后台删除指定密码。

0x04=>冻结密码，可通过控制后台冻结指定密码。

0x05=>解冻密码，可通过控制后台解冻指定密码。

0x06=>删除指纹，可通过控制后台删除指定指纹。

0x07=>删除感应卡，可通过控制后台删除指定感应卡

0x08=>添加感应卡，可通过控制后台删除指定感应卡。

06 ：旧密码或添加的新密码的密码长度；或者感应卡数据长度。

01 02 03 04 05 06 ：密码数据，旧密码或添加的新密码；或者感应卡具体数据。

06 ：修改后的密码长度；感应卡操作时可只直接不填。

08 07 06 05 04 03 ：修改后的密码；感应卡操作时可只直接不填。

3.10.2 门锁应答密码操作结果

门锁上报：70 14 98 02 01 00 00 01 0C 41 42 0A AA 02 73 00 00 00 01 01 00 03

字节位分析：

70 ：70 上报。

14 ：后续数据长度，不包含本字节。

98 02 01 ：门锁短地址和端口。

00 00 ：门锁使用 Cluster: 0x00 00 进行本次上报。

01 ：门锁上报的条数，01 表示仅上报一条数据。

0C 41 ：门锁使用 Cluster 的属性：0x00 00 进行本次上报。

42 ：数据类型 42 表示字符串。

0A ：后续数据长度，不包含本字节。

AA ：上报数据在开始标志。

02 ：上报数据中的有效数据长度。

73 ：上报数据中的协议命令字，0x73 表示密码操作反馈。

00 00 00 01 ：前三字节固定为 00 00 00，第四字节的 01 为服务器指令序列号，数值等于服务器下发指令生成的“指令序列号”，用于确保一段时间内的指令唯一性；本字节仅在密钥操作时有用。

01 ：固定为 01。

00 03 ：上报内容中的有效数据

第一字节：成功标志位，00 为成功，其他为失败。

第二字节：密钥编号，0xFF 表示无效编号，其余数值表示进行了密钥操作的密钥编号。

3.11 门锁服务器进行锁版本号查询（使用网关的透传缓存功能）

3.11.1

例：服务器下发添加管理密码 24 00 01 60 2E 11 FE A7 1E 6A 68 01 09 19 00 01 01 00 00 01 00 00 00 0E 0D FF FD 75 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

字节位分析：

24 00 ：包总长

01 60 2E 11 ：网关 SNID

FE A7 ：固定位，控制标志位、控制类型

1E ：包长, 本字节加后面数据的长度

6A 68 01 ：门锁短地址、门锁端口

09 ：控制标志

19 ：缓存长度, 本字节加后面数据的长度

00 01 01 00 00 01 00 00 00：网关启用对门锁缓存功能的固定数据

0E ： sub CMD

0D ： CMD Payload len

FF FD ：所有下行查询或者设置操作请填为 FF FD，除了密码操作

75 ： 查询门锁版本的命令字

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ： 10 字节的有效数据

3.11.2 门锁应答查询锁版本号

门锁上报：70 14 6A 68 01 00 00 01 0C 41 42 0A AA 0A 75 00 00 00 01 01 58 33 2D 4A 49 00 56 31 2E 33

红色标注的是门锁短地址和端口；黄色标注位固定为 0x75 表示查询版本操作的反馈；蓝色标注为上报的门锁版本号字符串（ASCII 码）：X3-KJ V1.3；其他字节的解析与 3.10.2 的一样。

3.12 服务器查询门锁本地实时（RTC）时间（使用网关的透传缓存功能）

3.12.1

例：服务器下发添加管理密码 24 00 01 60 2E 11 FE A7 1E 6A 68 01 09 19 00 01 01 00 00 01 00 00 00 0E 0D FF FD C7 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

字节位分析：

24 00 ： 包总长

01 60 2E 11 ： 网关 SNID

FE A7 ： 固定位，控制标志位、控制类型

1E ： 包长, 本字节加后面数据的长度

6A 68 01 ： 门锁短地址、门锁端口

09 ： 控制标志

19 ： 缓存长度, 本字节加后面数据的长度

00 01 01 00 00 01 00 00 00：网关启用对门锁缓存功能的固定数据

0E ：sub CMD

0D ：CMD Payload len

FF FD ：所有下行查询或者设置操作请填为 FF FD，除了密码操作

C7 ：查询门锁本地实时（RTC）时间的命令字

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ：10 字节的有效数据

3.12.2 门锁应答查询锁本地实时（RTC）时间

门锁上报：70 14 6A 68 01 00 00 01 0C 41 42 0A AA 0A C7 00 00 00 01 01 E0 07 07 1A 0B 1E 2D 00 00 00

红色标注的是门锁短地址和端口；黄色标注位固定为 0xC7 表示查询版本操作的反馈；蓝色标注为上报的时间:2016 年（0x07E0），7 月（0x07），26 日（0x1A），12 时（0x0B），30 分（0x1E），45 秒（0x2D）；其他字节的解析与 3.10.2 的一样。

3.13 门锁本地常用模式设置上报

70 17 7D D4 01 01 01 01 0C 41 42 0D FF FD 00 00 00 07 C6 00 00 00 00 00 01

红色标注的是门锁短地址和端口；黄色标注位固定为 0xC6 表示门锁上报门锁本地常用设置；绿色标注为固定位；蓝色标注的六个字节分别为：

第一字节：填 00，保留位

第二字节：当前开锁认证模式，0x00 常规模式；0x01 安全模式；0xFF 无此功能。

第三字节：当前语音模式，0x00 静音模式；0x01 英文模式；0xFF 无此功能。

第四字节：当前红外模式，0x00 红外设备开启；0x01 红外设备关闭；0xFF 无此功能。

第五字节：当前蓝牙模块，0x00 蓝牙设备开启；0x01 蓝牙设备关闭；0xFF 无此功能。

第六字节：当前门锁情景模式，0x00 居家模式开启；0x01 离家模块开启；0xFF 无此功能。

其他字节的解析与 3.10.2 的一样。

3.14 公寓门锁：服务器激活门锁

3.13.1 服务下发密码并激活

例：下发的密码为 123456，门锁收到后自行激活

22 00 64 54 2E 11 FE A7 19 00 E8 01 09 13 00 00 00 0A 40 00 00 00 00 02 42 08 FB 06 01 02 03 04 05 06，红色标注的网关 SNID，绿色模块的门锁的短地址及端口，紫色标注的为下发密码的长度及密码数据，密码长度可加公寓固定为 6，其他字节为固定数据。

3.13.2 门锁激活结果上报

70 14 98 02 01 00 00 01 0C 41 42 0A AA 02 74 00 00 00 01 01 00 00

红色标注的是门锁短地址＋端口；黄色标注位固定为 AA 02 74，0x74 表示激活操作反馈；绿色标注的是成功标志位，0 为成功，其他值表示失败；蓝色标注的为密码编号；其他字节的解析与 3.10.2 的一样。

附录 1

例：时间戳：0x1F7D1BC0(2016/08/26 12/00/00)UTC 时间转换，

UTC 时间转换公式：

```
#define   YearLength(yr)     ((uint16)(IsLeapYear(yr) ? 366 : 365))
#define   IsLeapYear(yr)     (!((yr) % 400) || (((yr) % 100) && !((yr) % 4)))
static uint8 monthLength( uint8 lpyr, uint8 mon )
{
  uint8 days = 31;

    if ( mon == 1 ) // feb
  {
        days = ( 28 + lpyr );
  }
  else
  {
    if ( mon > 6 ) // aug-dec
    {
      mon--;
    }

    if ( mon & 1 )
    {
      days = 30;
    }
  }

    return ( days );
}
typedef struct
{
```

```
    uint8 seconds;    // 0-59
    uint8 minutes;    // 0-59
    uint8 hour;       // 0-23
    uint8 day;        // 0-30
    uint8 month;      // 0-11
    uint16 year;      // 2000+
  } UTCTimeStruct;
```

1.UTC 时间转换成本地时间

```
  void osal_ConvertUTCTime( UTCTimeStruct *tm, UTCTime secTime )//转换公式
  {
    // calculate the time less than a day - hours, minutes, seconds
    {
      uint32 day = secTime % DAY;
      tm->seconds = day % 60UL;
      tm->minutes = (day % 3600UL) / 60UL;
      tm->hour = day / 3600UL;
    }

    // Fill in the calendar - day, month, year
    {
      uint16 numDays = secTime / DAY;
      tm->year = BEGYEAR;
      while ( numDays >= YearLength( tm->year ) )
      {
        numDays -= YearLength( tm->year );
        tm->year++;
      }

      tm->month = 0;
```

```
            while ( numDays >= monthLength( IsLeapYear( tm->year ), tm->month ) )
            {
              numDays -= monthLength( IsLeapYear( tm->year ), tm->month );
              tm->month++;
            }

            tm->day = numDays;
          }
        }
```

2.本地时间转换成 UTC 时间

```
UTCTime osal_ConvertUTCSecs( UTCTimeStruct *tm )
{
  uint32 seconds;

  /* Seconds for the partial day */
  seconds = (((tm->hour * 60UL) + tm->minutes) * 60UL) + tm->seconds;

  /* Account for previous complete days */
  {
    /* Start with complete days in current month */
    uint16 days = tm->day;

    /* Next, complete months in current year */
    {
      int8 month = tm->month;
      while ( --month >= 0 )
      {
        days += monthLength( IsLeapYear( tm->year ), month );
      }
    }
```

```
    /* Next, complete years before current year */
    {
      uint16 year = tm->year;
      while ( --year >= BEGYEAR )
      {
        days += YearLength( year );
      }
    }

    /* Add total seconds before partial day */
    seconds += (days * DAY);
  }

  return ( seconds );
}
```