

团 体 标 准

T/SEIA 009—2024

电动自行车共享换电设施 第 3 部分：通信协议

Electric bicycles shared battery swapping facilities -

Part 3: communication protocol

2024-12-18 发布

2025-01-01 实施

深圳市电动自行车行业协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 总体要求 3

5 一般要求 3

 5.1 节点要求 4

 5.2 传输要求 4

 5.3 充放电要求 4

 5.4 互认握手要求 4

附 录 A 共享换电电池与电动自行车通信协议规范 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是《电动自行车共享换电设施》的第3部分。《电动自行车共享换电设施》分为3个部分：

- 电动自行车共享换电设施 第1部分：共享换电柜；
- 电动自行车共享换电设施 第2部分：共享换电电池；
- 电动自行车共享换电设施 第3部分：通信协议。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市电动自行车行业协会提出并归口，负责具体技术内容的解释。

本文件起草单位：深圳市电动自行车行业协会、深圳电气科学研究院、中国质量认证中心深圳分中心、威凯检测技术有限公司、深圳普瑞赛思检测科技股份有限公司、中山大学保卫处、广东省电动车商会、广州市电动自行车行业协会、东莞市电动车自行车行业协会、深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司、深圳市智慧城市科技发展集团有限公司、深圳开鸿数字产业发展有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司、厦门新能安科技有限公司、星恒电源股份有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、浙江华宇钠电新能源科技有限公司、江西华立源锂能科技股份有限公司、广东盛利高新能源科技有限公司、雅迪科技集团有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、台铃科技（广东）有限公司、江苏小牛电动科技有限公司、浙江绿源信息科技有限公司、九号科技有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、中国铁塔股份有限公司深圳市分公司、深圳嘟嘟物联科技有限公司、福建宁德惠智无线科技有限公司、深圳市小兔新能源科技控股有限公司、深圳源川智控技术有限公司、北京光宇出行科技有限公司、深圳长盛泰富科技（集团）有限公司、广州云酷智能设备有限公司、深圳市善充充新能源科技有限公司、深圳拓邦股份有限公司、深圳欧陆通电子股份有限公司、深圳市海湃新能源科技有限公司、深圳市海雷新能源股份有限公司、深圳中保动力新能源科技有限公司、慧橙新能源发展（杭州）有限公司、深圳市智寻信息技术有限公司、深圳市智莱科技股份有限公司、深圳市比特安科技有限公司、深圳市菲尼基科技有限公司、深圳天邦达科技有限公司、深圳焕智科技有限公司、专鑫控股（深圳）有限公司、深圳市麦迪瑞科技有限公司、深圳市万为物联科技有限公司。

本文件主要起草人：范炎聪、肖敏英、陈昱、姚华民、刘天鹏、龚明、岑立全、林永明、蓝世有、刘亨君、黄焕杰、郭家鑫、邵源、孙超、鄢全文、张永捷、王旭龙、刘子汉、杨云昊、曾嘉、黄华英、肖质文、姜定成、林圣国、尼云龙、周刚、陈建、曾健、何文香、钦厚国、温龙旺、华雷、林加月、靳开发、朱江、姜刚、姚国柱、孔正易、万义文、林金河、廖志成、黄乐飞、王政、林义平、庞伟东、宋洋、张灵、张东华、韩志刚、高朝锋、郝莎莎、沈剑、陈京才、杨磊、胡凯平、吴宏亮、夏凌云、王君、童谣、曾东亮、郑志锋、韩英龙、宫屹、周亚平。

本文件为首次发布。

电动自行车共享换电设施 第3部分：通信协议

1 范围

本文件规定了电动自行车共享换电协议的术语和定义、共享换电电池与电动自行车及共享换电电池与共享换电柜的通信协议要求。

本文件适用于电动自行车、共享换电电池、共享换电柜。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 42236.1—2022 电动自行车集中充电设施-第一部分技术规范

GB 17761 电动自行车安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动自行车 electric bicycles

以车载电池为能源，实现电驱动或/和电助力功能的两轮自行车。

[来源：GB 17761—2024，3.1.1]

3.2

共享换电柜 shared battery swap cabinet

采用柜体结构，将交流电转换为直流电，具有为多个共享换电电池进行充电，能实现共享换电电池租赁和交换的设备。

3.3

共享换电电池 shared battery for battery swapping

共享换电电池是指可以车电分离，不需要在车上充电，通过换电柜交换电池为电动自行车提供动力来源的供能装置。

电池管理系统（BMS） battery management system

可以控制蓄电池输入和输出功率，监视蓄电池的状态（温度、电压、荷电状态），为蓄电池提供通信接口的系统。

3.4

电子控制单元 electronic control unit

能实现整车及部件数据采集、存储、处理（计算、预警、控制），与应用平台和用户终端通信的装置或系统。

4 总体要求

4.1 共享换电电池与换电柜通信应符合 GB/T 42236.1—2022 中附录 D 要求，共享换电电池与电动自行车通信应符合附录 A 共享换电电池与电动自行车 ECU 通信协议规范要求。

4.2 共享换电电池和共享换电柜以及电动自行车之间应采用 RS485，确保通信应稳定可靠，支持相互响应要求。

5 一般要求

5.1 节点要求

5.1.1 共享换电电池在电动自行车时，电动自行车ECU节点应作为主机地址，其余节点为从机地址，主从机地址分配如表1。

5.1.2 共享换电电池在共享换电柜时，共享换电柜仓控版节点应作为主机地址，共享换电电池节点作为从机地址。

表 1 电动自行车 ECU 与共享换电电池 BMS 主从机地址分配

子节点	测试设备	ECU（主）	BMS（从）	4G TBOX（从）
地址	0x01	0x09	0x06	0x0A

5.2 传输要求

数据信息传输应采用高字节先发送的格式，电动自行车ECU和共享换电电池BMS之间传输数据使用不多于255字节的传输协议功能。

5.3 电流值表示要求

共享换电电池正的电流值代表充电，负的电流值代表放电。

5.4 互认握手要求

5.4.1 共享换电电池物理连接接入电动自行车时，由电动自行车获取共享换电电池唯一编码，判断接入共享换电电池是否已经在平台注册。

5.4.2 共享换电电池物理连接接入共享换电柜时，由共享换电柜获取共享换电电池唯一编码，判断接入共享换电电池是否已经在平台注册。

5.4.3 获取注册信息成功后，共享换电电池应允许电动自行车使用或者允许共享换电柜充电。

附 录 A 共享换电电池与电动自行车通信协议规范
(规范性)

A.1 物理层

采用本文件的物理层应符合GB/T 19582.1中关于物理层的规定。电动自行车ECU与BMS之间的RS485通信速率采用9600bps。

A.2 数据链路层

A.2.1 帧格式

帧格式由:子节点地址、功能码、数据内容、校验组成。

A.2.2 协议数据单元

Modbus协议数据单元见表B.1

协议数据单元

读	电 动 自 行 车 ECU	1字节	1字节	2字节	2字节	2字节
		06H 从站地址	03H 命令号	起始寄存器地址	读取的寄存器数N	CRC16 校 验
	成功, BMS返回	1字节	1字节	2字节	2×N字节	2字节
		06H 从站地址	03H 命令号	返回字节个数	数据	CRC16 校 验
	失败, BMS返回	1字节	1字节	1字节		2字节
		06H 从站地址	83H 命令号	错误代码		CRC16 校 验

写	电 动 自 行 车 ECU	1字节	1字节	2字节	2字节	1字节	2×N字节	2字节
		06H 从站地址	10H 命令号	寄 存 器 起 始地址	写入的寄存 器数N	写入的字 节数2N	写入数据	CRC16 校验
	成功, BMS返回	1字节	1字节	2字节	2字节	2字节		
		06H 从站地址	10H 命令号	存 器 起 始 地址	写入的寄存 器数N	CRC16校验		
	失败, BMS返回	1字节	1字节	1字节		2字节		
		06H 从站地址	90H 命令号	错误代码		CRC16校验		

A.2.3 子节点地址

节点地址由 1Byte 组成。合法的节点地址为 1~247，广播地址为 0。子节点地址分配如表 B.2。

子节点地址分配表

子节点	测试设备	BMS
地址	0x01	0x06

A.2.4 功能码

功能码

功能码	功能说明	用途
0x03	读寄存器	读指定的寄存器或执行相应动作
0x10	写寄存器	写指定的寄存器或执行相应动作

A.3 应用层

A.3.1 车、电互认防篡改策略

- a) ECU 通过读取共享换电电池实际输出电压，如果共享换电电池输出电压超过 60V，即判定为超标电池，禁止用户骑行，同时仪表报故障提示和报警器双闪灯报声光报警。
- b) ECU 通过读取 BMS 电池型号、额定电压，如果获取信息错误或通信失败，禁止用户骑行，同时仪表报故障提示。

A.3.2 寄存器定义

A.3.2.1 通用寄存器

通用寄存器主要定义了设备基本信息，适用于所有子节点。定义见表A.4。

通用寄存器定义

寄存器地址	寄存器描述	读写类型	数据长度 byte	超时重发周期 ms	数据说明
0	软件版本	R	2	500	
1	硬件版本	R	2	500	
2	协议版本	R	2	500	
8	电池组唯一性编码	R	32	500	见共享换电、电池唯一性编码规则，26位，最后6位补0
24	硬件型号编号	R	16	500	厂商自定义
32	软件型号编号	R	16	500	厂商自定义
43	电动自行车 VIN	R/W	16	500	见 GB 17761 第 5.2 条，最后一位补 0
1000	电池 ID	R	6	500	

A.3.2.2 BMS 寄存器

BMS寄存器主要定义了共享换电电池BMS实时信息，定义见表A.5。

BMS 寄存器定义

寄存器地址	描述	长度	读写类型	分辨率	范围	偏移量	数据说明
1003	电池当前电压	16bit	R	1mV	0~65000mV	0	
1004	电池荷电状态	16bit	R	1%	0~100%	0	
1005	电池温度 1	16bit	R	℃	-100℃~200℃	0	电池内部温度 1
1006	电池温度 2	16bit	R	℃	-100℃~200℃	0	电池内部温度 2
1007	电池温度 3	16bit	R	℃	-100℃~200℃	0	电池内部温度 3
1008	电池温度 4	16bit	R	℃	-100℃~200℃	0	电池内部温度 4
1009	电池错误码	32bit	R				见表 B.5 定义
1011	单体电池 1 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1012	单体电池 2 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1013	单体电池 3 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1014	单体电池 4 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1015	单体电池 5 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效

1016	单体电池 6 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1017	单体电池 7 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1018	单体电池 8 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1019	单体电池 9 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1020	单体电池 10 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1021	单体电池 11 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1022	单体电池 12 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1023	单体电池 13 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1024	单体电池 14 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1025	单体电池 15 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1026	单体电池 16 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1027	单体电池 17 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1028	单体电池 18 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1029	单体电池 19 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1030	单体电池 20 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1031	单体电池 21 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1032	单体电池 22 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1033	单体电池 23 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1034	单体电池 24 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1035	单体电池 25 电压		R	1mV/bit	0~5000mV	0mV	0xFFFF 表示无效
1243	充电 MOS 管状态	bit1, bit2	R				BIT0: 0:MOSFET 断开 1:MOSFET 闭合 BIT1: 0: 充电控制断开 1: 充电控制闭合
1244	放电 MOS 管状态	bit1, bit2	R				BIT0: 0:MOSFET 断开 1:MOSFET 闭合 BIT1: 0: 放电控制断开 1: 放电控制闭合
1042	电池实时电流	16bit	R	10mA	-10000~5000	0	负值表示放电电流, 正值表示充电电流, 单位 10mA
1070	电池类型	16bit	R				01H: 铅酸电池 02H: 镍氢电池 03H: 磷酸铁锂电池 04H: 锰酸锂电池 05H: 钴酸锂电池 06H: 三元材料电池 07H: 聚合物锂离子电池 08H: 钛酸锂电池 09H: 钠离子电池 FF: 其它电池
1071	额定电压	16bit	R	1mV		0	
1072	额定容量	16bit	R	1mAH		0	

A.3.2.3 电池错误码寄存器

电池错误码寄存器主要定义了共享换电电池异常状态错误码, 定义见表A.6。

共享换电电池异常状态错误码寄存器

寄存器地址	描述	元素	读写类型	分辨率	范围	偏移量	数据说明
1009	电池错误码		R	1bit	32bit	0	异常状态错误码(每位置1表示异

							常错误,置0表示无错误)
		Bit0	R				BMS 异常重启
		Bit1	R				电量计通信故障
		Bit2	R				EEPROM 通信故障
		Bit3	R				AFE 通信故障
		Bit4	R				底座连接信号异常
		Bit5	R				压差过大
		Bit6	R				认证通信故障
		Bit7	R				认证非法
		Bit8	R				单体严重过压报警
		Bit9	R				充电电流严重超限报警
		Bit10	R				充电电芯严重高温报警
		Bit11	R				充电电芯严重低温报警
		Bit12	R				单体严重欠压报警
		Bit13	R				放电电流超限报警
		Bit14	R				放电电芯严重高温报警
		Bit15	R				放电电芯严重低温报警
		Bit16	R				采样芯片判断短路故障
		Bit17	R				电芯过放故障
		Bit18	R				预充短路故障
		Bit19	R				总电压严重过压报警
		Bit20	R				总电压严重欠压报警
		Bit21	R				温度采样故障
		Bit22	R				电流采样故障
		Bit23	R				NTC 温度差过大
		Bit24	R				采样芯片硬件故障
		Bit25	R				电压采样故障
		Bit26	R				采样芯片判定过流故障
		Bit27	R				采样芯片判定过压故障
		Bit28	R				采样芯片判定欠压故障
		Bit29~Bit31					保留

A. 3. 2. 4 整车 ECU 寄存器

ECU寄存器主要定义了整车ECU实时信息，定义见表A. 7。

ECU 寄存器

寄存器地址	描述	长度	读写类型	分辨率	范围	偏移量	数据说明
-------	----	----	------	-----	----	-----	------

100	电池状态	16bit	R				高字节（电池工作状态）： 0x0：静置（Idle） 0x1：充电（Charge） 0x2：放电（Discharge） 0x3：回馈（Feedback Charge） 0x4：满充（Full Charge） ... 低字节（外部信号状态）： Bit0：DETD 信号（0：信号无效；1：信号有效） Bit1：DETC 信号（0：信号无效；1：信号有效） ...
101	远程控车	16bit	R/W				高字节： Bit0~Bit2 0x00：解防 0x01：有声设防 0x02：静音设防 Bit3：寻找车辆（0：信号无效；1：信号有效） Bit4：轮动报警（0：信号无效；1：信号有效） Bit5：震动报警（0：信号无效；1：信号有效） Bit6：锁电机（0：信号无效；1：信号有效） ... 低字节： Bit0：ACC 信号检测（0：信号无效；1：信号有效） Bit1：一键启动（0：关机；1：开机） Bit2：座垫锁检测（0：信号无效；1：信号有效） Bit3：座垫锁（0：关锁；1：开锁） Bit4：龙头锁检测（0：信号无效；1：信号有效） Bit5：龙头锁（0：关锁；1：开锁） Bit6：车电池仓锁检测（0：信号无效；1：信号有效） Bit7：车电池仓锁（0：关锁；1：开锁）

102	北斗信号	16bit	R/W				高字节： 震动灵敏度： 00:level1 01:level2 02:level3 03:level4 04:level5 ... 低字节： Bit0: 定位状态 (0: 未定位; 1: 定位) Bit1: LTE 信号 (0: 信号无效; 1: 信号有效) ...
103	日期时间	7Byte	R/W				日期时间 YYYY-MM-DD HH:mm:ss(电池数据实际更新时间)
104	仪表速度	16bit	R	0.1km/h	0~999.9km/h	0	无里程数填0
105	北斗速度	16bit	R	0.1km/h	0~999.9km/h	0	无里程数填0
106	总里程	4Byte	R	0.1/km	0~99999.9 km	0	“0xFFFFFFFF”表示异常，“0xFFFFFFFF”表示无效
107	换电开始里程	16bit	R	0.1/km	0~999.9 km	0	无里程数填0
108	换电结束里程	16bit	R	0.1/km	0~999.9 km	0	无里程数填0