



## 文档修改记录

版本号	修改人	修改页码、原因及主要内容	日期
V 1.0	刘晓宁	创建文档	2021/12/30
V 1.1	刘晓宁	设备版本号扩充为所有设备 电表通信故障遥信迁移至对应电表数据	2022/03/25
V 1.2	刘晓宁	合并 eBlock 数据，按照方阵数据上送 多个同类数据，按照数组方式组织 增加部分术语解释 增加远端急停控制 裁剪部分展示数据	2022/03/29
V 1.3	刘晓宁	修改 Topic 划分，采用单一 Topic 订阅与发布，数据内容类别在 Payload 中特殊字段体现。	2022/03/30
V 1.4	刘晓宁	修复字符错误，增加直控功率模式，调整策略设置	2022/04/12
V 1.5	刘晓宁	增加控制反馈信息，用于控制数据检验	2022/04/19
V 1.6	刘晓宁	修改控制部分，适配当前 eMind 策略通信，以便于数据监控	2022/08/06
V 1.7	刘晓宁	策略部分仅 data 内容与 eMind 格式统一，其他内容沿用驼峰命名	2022/08/12
V 1.8	刘晓宁	策略部分 version 字段迁移至 data 对象	2022/08/15
V 1.9	刘晓宁	增加客户电表协议数据，增加 demo 数据	2023/04/06
V 2.0	刘晓宁	优化故障上报，内部故障不对外展示	2023/04/17
V 2.0.1	刘晓宁	优化表述与格式	2023/05/05
V 2.0.2	王秉超	增加非标扩展数据定义	2023/05/11

# 目录

一、	序言 .....	4
1、	开发目的 .....	4
2、	使用范围 .....	4
3、	引用文件 .....	4
4、	术语说明 .....	4
二、	数据模型 .....	4
1、	数据分类 .....	4
2、	能量链数据 .....	5
	能量链遥测数据 .....	5
	能量链遥信数据 .....	6
3、	电表数据 .....	7
	并网点电表数据 .....	7
	关口电表数据 .....	8
	客户电表数据 .....	9
4、	能量块数据 .....	10
	PCS 信息 .....	10
	eBlock 信息 .....	11
5、	策略控制 .....	13
6、	非标扩展数据 .....	14

# 一、 序言

## 1、 开发目的

为方便方阵级接入 eMind 2.0，以及客户二次控制系统，需要提供标准化对外数据呈现内容。本文档仅描述 MQTT 部分内容呈现。

## 2、 使用范围

与外部系统使用 MQTT 接入时使用，包括 eMind 2.0 以及客户二次系统。

## 3、 引用文件

## 4、 术语说明

**eLink:** 能量链，用于收集汇总监控储能块数据，负责对外通信数据上送；接收外部控制，完成方阵内部能量块的功率调度；实现需量控制功能；负责方阵系统应急保护；

**eBlock:** 能量块，能量存储单元，内部由 BCS，PCS，BMU 三部分构成，拥有完整储放功能的设备。目前存在 172S，172P，372 三种型号。

**BCS:** 电池管理单元，负责收集电芯数据，各种柜内传感器数据，针对柜体与电芯数据，完成充放控制，柜体保护，电芯异常预警等功能。

**PCS:** 变流器，负责完成 AC-DC 双向变换，实现锂电池储放交流电能的功能。

**BMS:** 最小电池管理单元，负责单个 PACK 内部电芯数据的监控与上送。

**SOC:** 剩余能量百分比，使用 AH 积分计算的剩余能量百分比。

**SOE:** 剩余电量百分比，使用 KWH 计算的剩余电量。

**SOH:** 电芯健康度，表征电芯健康状态。

# 二、 数据模型

## 1、 数据分类

MQTT 采用 topic+payload 方式传输数据，为方便区分各方阵以及各能量块，topic 采用定义为 pub/eLinkUUID 与 sub/eLinkUUID。其中 eLinkUUID 为能量链的唯一表示码。pub/为发布 Topic，服务质量为 QOS0。sub/为订阅 Topic，服务质量为 QOS2。

DataType 分为能量链数据、电表数据、能量块数据、控制数据四大类。其中：

能量链数据包含方阵级汇总数据，方阵级告警故障信息；

电表数据包括实时测量数据与分时电量数据；

能量块数据包括变流器信息，柜体信息；

以上数据使用 pub/eLinkUUID Topic 发布。

控制数据包括设备控制，直接功率控制，运行策略数据等，使用 sub/eLinkUUID Topic 订阅。

Payload 部分全部采用 JSON 格式传输数据内容。  
遥测，遥信 QOS0，遥控设置部分 QOS2

## 2、能量链数据

### 能量链遥测数据

说明：能量链遥测数据展示当前系统测量数据，包括但不限于功率电流数据汇总等信息  
周期：1 sec

Payload: {

```
    TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx",      #精确到 ms 级的时间戳
    Version: "V1.0.0",      #协议版本号
    DataType: "eLinkTeleMeter",
    Data: {
        RunState: int,      # 运行状态（1-停机，2-待机，3-充电，4-放电）
        EnergyCapability: float, # 方阵总容量 单位: kWh
        VoltAB: float,      # AB 线电压 单位: V
        VoltBC: float,      # BC 线电压 单位: V
        VoltCA: float,      # CA 线电压 单位: V
        CurrA: float,      # A 相电压 单位: A
        CurrB: float,      # B 相电压 单位: A
        CurrC: float,      # C 相电压 单位: A
        ActPower: float,      # 有功功率 单位: kW
        ReaPower: float,      # 无功功率 单位: kVar
        AppPower: float      # 视在功率 单位: kVA
        PowerFact: float,      # 功率因素 无单位 -1~1
        Freq: float,      # 频率 单位: Hz
        SOC: float,      # 能量百分比（AH）无单位 0~1
        SOE: float,      # 能量百分比（KWH）无单位 0~1
        SOH: float,      # 电芯健康度 无单位 0~1
        CharEnergyCapability: float, # 总可充放能量 kWh
        DiscEnergyCapability: float,
        BMSMaxChargePower: float, # 总可充放功率 kW
        BMSMaxDischargePower: float,
        PCSMaxCharPower: float,
        PCSMaxDiscPower: float,
        DailyCharEnergy: float, # 当日充电量 单位: kW·h
        DailyDiscEnergy: float, # 当日放电量 单位: kW·h
        TotalCharEnergy: float, # 总充电量 单位: kW·h
        TotalDiscEnergy: float, # 总放电量 单位: kW·h
```

```

        ConsumeEnergy: float, # 自耗电电量（没有则为 0） 单位： kW·h
        CabineTemp: float,   # 柜内温度 单位： ° C
        SystemEfficiency: float, # 系统效率 无单位 0~1
    }

```

## 能量链遥信数据

说明：能量链遥信数据展示当前系统整体状态，设备接入状态等信息  
周期：1 sec

```

Payload: {
    TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳
    Version: "V1.0.0", #协议版本号
    DataType: "eLinkTeleSignal",
    Data: { # 遥信数据 [0/1]
        PowerOn: int,
        SystemRun: int, # 运行状态（运行，停机）
        CtrlMode: int, # 控制方式（1：远端 0：就地）
        SystemFault: int, # 故障状态
        CharForbidden: int, # 禁充禁放
        DiscForbidden: int,
        ACBreakerOn: int, # 主路交流断路器
        EmergStop: int, # 急停
        FireProtection: int, # 消防
        ConsumeMeterCommFault: int, # 自耗电电表通信故障
        ACLightning: int, # 防雷保护故障
        # 1~16 号 eBlock 状态，以实际 eBlock 数量为准
        eBlockState: [
            {
                eBlockUUID: "", # eBlock 唯一标识
                ACBreaker: int, # eBlock 交流支路接入
                CommFault: int, # eBlock 通信故障
                Alarm: int, # eBlock 告警
                Fault: int, # eBlock 故障
            },
            . . .
        ]
    }
}

```

### 3、电表数据

#### 并网点电表数据

说明：并网点电表数据内容

周期：1min

Payload: {

    TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳

    Version: "V1.0.0", #协议版本号

    DataType: "gcpInfo",

    Data: {

        CommFault: int, # 并网点电表通信故障

        Uab: float, # AB 线电压 单位: V

        Ubc: float, # BC 线电压 单位: V

        Uca: float, # CA 线电压 单位: V

        Ia: float, # A 相电流 单位: A

        Ib: float, # B 相电流 单位: A

        Ic: float, # C 相电流 单位: A

        P: float, # 总有功功率 单位: kW

        Pa: float, # A 相有功功率 单位: kW

        Pb: float, # B 相有功功率 单位: kW

        Pc: float, # C 相有功功率 单位: kW

        Q: float, # 总无功功率 单位: kVar

        Qa: float, # A 相无功功率 单位: kVar

        Qb: float, # B 相无功功率 单位: kVar

        Qc: float, # C 相无功功率 单位: kVar

        PF: float, # 总功率因数 无单位 -1~1

        PFa: float, # A 功率因数 无单位 -1~1

        PFb: float, # B 功率因数 无单位 -1~1

        PFc: float, # C 功率因数 无单位 -1~1

        Freq: float, # 电网频率 单位: Hz

        EPimp: float, # 正向有功电能 单位: kW·h

        EPimpTip: float, # 正向有功尖电能 单位: kW·h

        EPimpPeak: float, # 正向有功峰电能 单位: kW·h

        EPimpFlat: float, # 正向有功平电能 单位: kW·h

        EPimpValley: float, # 正向有功谷电能 单位: kW·h

        EPexp: float, # 反向有功电能 单位: kW·h

        EPexpTip: float, # 反向有功尖电能 单位: kW·h

        EPexpPeak: float, # 反向有功峰电能 单位: kW·h

        EPexpFlat: float, # 反向有功平电能 单位: kW·h

        EPexpValley: float # 反向有功谷电能 单位: kW·h

    }

}

## 关口电表数据

说明：关口电表数据内容

周期：1 min

Payload: {

  TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳

  Version: "V1.0.0" #协议版本号

  DataType: "gatewayInfo",

  Data: {

    CommFault: int, # 关口电表通信故障

    Uab: float, # AB 线电压 单位: V

    Ubc: float, # BC 线电压 单位: V

    Uca: float, # CA 线电压 单位: V

    Ia: float, # A 相电流 单位: A

    Ib: float, # B 相电流 单位: A

    Ic: float, # C 相电流 单位: A

    P: float, # 总有功功率 单位: kW

    Pa: float, # A 相总有功 单位: kW

    Pb: float, # B 相总有功 单位: kW

    Pc: float, # C 相总有功 单位: kW

    Q: float, # 总无功功率 单位: kVar

    Qa: float, # A 相无功功率 单位: kVar

    Qb: float, # B 相无功功率 单位: kVar

    Qc: float, # C 相无功功率 单位: kVar

    PF: float, # 总功率因数 无单位 -1~1

    PFa: float, # A 相功率因数 无单位 -1~1

    PFb: float, # B 相功率因数 无单位 -1~1

    PFc: float, # C 相功率因数 无单位 -1~1

    Freq: float, # 电网频率 单位: Hz

    EPimp: float, # 当前正向有功电能 单位: kW·h

    EPimpTip: float, # 当前正向有功尖电能 单位: kW·h

    EPimpPeak: float, # 当前正向有功峰电能 单位: kW·h

    EPimpFlat: float, # 当前正向有功平电能 单位: kW·h

    EPimpValley: float, # 当前正向有功谷电能 单位: kW·h

    EPexp: float, # 当前反向有功电能 单位: kW·h

    EPexpTip: float, # 当前反向有功尖电能 单位: kW·h

    EPexpPeak: float, # 当前反向有功峰电能 单位: kW·h

    EPexpFlat: float, # 当前反向有功平电能 单位: kW·h

    EPexpValley: float # 当前反向有功谷电能 单位: kW·h

  }

}

## 客户电表数据

说明：客户定制电表数据内容，一般为光伏计量电表，若没有定制电表，则不推送此数据  
周期：5 min

```
Payload: {
  TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx",      #精确到 ms 级的时间戳
  Version: "V1.0.0" #协议版本号
  DataType: "PhotovolMeterInfo",
  Data: {
    CommFault: int, # 光伏电表通信故障
    Uab: float, # AB 线电压 单位：V
    Ubc: float, # BC 线电压 单位：V
    Uca: float, # CA 线电压 单位：V
    Ia: float, # A 相电流 单位：A
    Ib: float, # B 相电流 单位：A
    Ic: float, # C 相电流 单位：A
    P: float, # 总有功功率 单位：kW
    Pa: float, # A 相总有功 单位：kW
    Pb: float, # B 相总有功 单位：kW
    Pc: float, # C 相总有功 单位：kW
    Q: float, # 总无功功率 单位：kVar
    Qa: float, # A 相无功功率 单位：kVar
    Qb: float, # 总无功 单位：kVar
    Qc: float, # 总无功 单位：kVar
    PF: float, # 总功率因数 无单位 -1~1
    PFa: float, # A 相功率因数 无单位 -1~1
    PFb: float, # B 相功率因数 无单位 -1~1
    PFc: float, # C 相功率因数 无单位 -1~1
    Freq: float, # 电网频率 单位：Hz
    EPimp: float, # 正向有功电能 单位：kW·h
    EPimpTip: float, # 正向有功尖电能 单位：kW·h
    EPimpPeak: float, # 正向有功峰电能 单位：kW·h
    EPimpFlat: float, # 正向有功平电能 单位：kW·h
    EPimpValley: float, # 正向有功谷电能 单位：kW·h
    EPexp: float, # 反向有功尖电能 单位：kW·h
    EPexpTip: float, # 反向有功尖电能 单位：kW·h
    EPexpPeak: float, # 反向有功峰电能 单位：kW·h
    EPexpFlat: float, # 反向有功平电能 单位：kW·h
    EPexpValley: float # 反向有功谷电能 单位：kW·h
  }
}
```

## 4、能量块数据

### PCS 信息

说明：方阵变流器数据，按照 eBlock 组织，使用数组区分每个 eBlock。

周期：5s

Payload: {

  TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳

  Version: "V1.0.0", #协议版本号

  DataType: "PCSInfo",

  Data: {

    Telemeter: [

      {

        eBlockUUID: "", # eBlock 唯一编码

        RunState: int, # 运行状态 (0-停机, 1-自检, 2-待机, 3-并网, 6-故障)

        VoltAB: float, # AB 线电压 单位: V

        VoltBC: float, # BC 线电压 单位: V

        VoltCA: float, # CA 线电压 单位: V

        CurrA: float, # A 相电流 单位: A

        CurrB: float, # B 相电流 单位: A

        CurrC: float, # C 相电流 单位: A

        ActPower: float, # 有功功率 单位: kW

        ReaPower: float, # 无功功率 单位: kVar

        AppPower: float, # 视在功率 单位: KVA

        PowerFact: float, # 功率因数 无单位 -1~1

        Freq: float, # 频率 单位: Hz

        CabineTemp: float, # 机箱温度 单位: °C

        IGBTATemp: float, # IGBT A 温度 单位: °C

        IGBTBTemp: float, # IGBT B 温度 单位: °C

        IGBTCTemp: float, # IGBT C 温度 单位: °C

      },

      . . .

    ],

  Telesignal: [ #遥信数据 [0/1]

    {

      eBlockUUID: "", # eBlock 唯一编码

      StatePowerOn: int, # 开机状态

      DCContactorOn: int, # 直流接触器状态

      ACContactorOn: int, # 交流接触器状态

      GridVoltLowFault: int, # 交流欠压

      GridVoltHighFault: int, # 交流过压

      GridFreqLowFault: int, # 交流欠频

```

        GridFreqHighFault: int, # 交流过频
        IGBTOverTemp: int, # ABC 相 IGBT 过温
        IGBTBOverTemp: int,
        IGBTCTOverTemp: int,
        TempIGBTUnbalance: int, # IGBT 温度不均衡
        ACLightning: int, # 交流防雷
        DCVoltHigh: int, # 直流电压过高过低
        DCVoltLow: int,
        InptDCReverse: int, # 直流反接
        EnvTempLow: int, # 环境温度过高, 过低
        EnvTempHigh: int,
        PhaseToGndShort: int # 接地故障
    },
    . . .
]
}
}
}

```

### eBlock 信息

说明：方阵储能柜体数据，按照方阵上送，所有 eBlock 柜体数据按照数组组织  
周期：5s

```

Payload: {
    TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳
    Version: "V1.0.0", #协议版本号
    DataType: "eBlockInfo",
    Data: {
        Telemeter: [
            {
                eBlockUUID: "", # eBlock 唯一编码
                SOC: float, # 无单位 0~1
                SOH: float, # 无单位 0~1
                SOE: float, # 无单位 0~1
                DCVolt: float, # 直流侧电压 单位: V
                DCCurr: float, # 直流侧电流 单位: A
                DCPower: float, # 直流侧功率 单位: kW
                CabineTemp: float, # 柜体温湿度 单位: °C
                CabineHumidity: float,
                AircondRunState: int, # 空调运行状态, 蒸发器, 冷凝器温度
                AircondEvaporatorTemp: float,
                AircondCondenserTemp: float,
                BatteryVoltMax: float, # 单体最高电压, 单位: mV
                BVMAX-BMUID: int, # 位置信息, 无单位
            }
        ]
    }
}

```

```

        BVMAX-PosNum: int,          # 位置号, 无单位
        BatteryVoltMin: float,     # 单体最低电压, 及位置信息
        BVMIN-BMUID: int,
        BVMIN-PosNum: int,
        BatteryTempMax: float,     # 单体最高温度, 及位置信息
        BTMAX-BMUID: int,
        BTMAX-PosNum: int,
        BatteryTempMin: float,     # 单体最低温度, 及位置信息
        BTMIN-BMUID: int,
        BTMIN-PosNum: int
    },
    . . .
],
Telesignal: [                    # 遥信数据 [0/1]
    {
        eBlockUUID: "",          # eBlock 唯一编码
        BCSFaultSum: int,        # 故障汇总
        PCSFaultSum: int,
        BMUFaultSum: int,
        BCSAlarmSum: int,        # 告警汇总
        PCSAlarmSum: int,
        BMUAlarmSum: int,
        SOCHigh: int,            # SOC 超过/低于设定值
        SOCLow: int,
        DCContactorFault: int,   # 直流接触器故障
        AerosolRelease: int,     # 气溶胶释放
        FireFault: int,          # 火灾
        CabineTempHigh: int,     # 柜体高温, 低温, 高湿
        CabineTempLow: int,
        CabineHumidityHigh: int,
        PCSCommFault: int,       # PCS, BMU 通信故障
        BMUCommFault: int,
        OverCurrent: int,        # 过流
        OverVoltFault: int,      # 单体过压故障, 告警
        OverVoltAlarm: int,
        UnderVoltFault: int,     # 单体欠压故障, 告警
        UnderVoltAlarm: int,
        VoltUnbalance: int,      # 单体电压不平衡
        OverTempFault: int,      # 单体高温故障, 告警
        OverTempAlarm: int,
        UnderTempFault: int,     # 单体低温故障, 告警
        UnderTempAlarm: int,
        TempUnbalance: int,      # 单体温度不均衡
        BatFull: int,           # 电池充满, 放空
    }
]

```

```

        BatEmpty: int,
        EmergStop: int          # 柜体急停
    },
    . . .
]
}
}

```

## 5、策略控制

说明：运行功率策略数据，策略数量不限

```

Payload: {
  dataType: "powerStrategy",
  data: {
    version: "V1.0.0",          #协议版本号
    timestamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", # 精确到 ms 级的时间戳
    demand: "4000",            # 需量值 KVA
    tracing_no: "s283287772182323", # 唯一控制标识
    elink_id: "eLink UUID",
    strategy: [
      {
        start_time: "xx:xx",     # 策略启停时间，精确到 min
        end_time: "xx:xx",
        power: "200.5",           # 有功功率为必须项，无功功率为可选项
        power_q: "16.2",
        upper_limit: "100.0",    # soc 上下限为可选项，没有表示无限制
        lower_limit: "0.0",
        charge_en: "1",          # 0 功率状态下可充控制，主要用于光储项目
      },
      . . .
    ]
  }
}

```

设备接收策略后，按照如下结构反馈策略检查结果。

```

Payload: {
  timeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx", #精确到 ms 级的时间戳
  version: "V1.0.0",                    #协议版本号
  dataType: "controlACK",
  tracingNo:"serialno",                 #唯一控制标识
  status:"failed",                      #控制状态["success" or "failed"]
  reason:"format error..."            #失败原因字符串
}

```

## 6、非标扩展数据

说明：本部分数据，主要为支持标准数据以外，一些客户的特殊数据需求。

周期：60S

Payload: {

    TimeStamp: "xxxx-xx-xx xx:xx:xx.xxx",       #精确到 ms 级的时间戳

    Version: "V1.0.0", #协议版本号

    DataType: "UnstdExtData",

    Data: {

        PDemandMax: float,   # 最大有功需量

        QDemandMax: float,   # 最大无功需量

    }

}