|  |  |
| --- | --- |
| **文档编号** |  |
| **归档日期** |  |
| **密 级** |  |

**低频处方升级文件解析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 拟制 | 王泰圣 | 日期 |  |
| 审核 |  | 日期 |  |
| 批准 |  | 日期 |  |

修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订版本 | 修改描述 | 作者 |
| 2022年10月14日 | V0.1 | 初版 | 王泰圣 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目 录**

[1 文件总览 4](#_Toc19794)

[2 CfgFile内容分析 4](#_Toc7357)

[3 RecipeFile内容分析 5](#_Toc28737)

[3.1 RecipeFile\_t段 5](#_Toc1113)

[3.2 通道组数据表 5](#_Toc24664)

[3.3 脉宽规则表 6](#_Toc30457)

[3.4 死区载波表 6](#_Toc6380)

[3.5 DMA输出数据表 6](#_Toc4221)

[3.6 手法处方文件 7](#_Toc9402)

1. **文件总览**

处方升级文件保存为json格式，文件有内容保存在”CfgFile”、”RecipeFile”和”BaseWaveFile”三个键值对构成。”CfgFile”主要保存配置文件长度、校验和、处方ID编号等内容。”RecipeFile”为主要数据负载，保存RecipeFile\_t结构体内容、通道组数据表、脉宽规则表，死区载波表和手法处方文件。”BaseWaveFile”用来保存基础波数据目前未使用。

数据保存格式为数据具体内容的16进制数转为字符串的形式保存，并且两字符之间插入空字符。

1. **CfgFile内容分析**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0byte~21byte | | | | | |
| 2byte | 4byte | 4byte | 4byte | 4byte | 4byte |
| 配置文件长度 | 处方总长度 | 基础波总长度 | 配置文件校验和 | 处方总校验和 | 基础波总校验和 |

* 配置文件长度为CfgFile内容后半段，从第23个字节处开始计算。
* 处方总长度，是文件合并后，处方文件实际长度。
* 基础波总长度，是文件合并后，基础波文件实际长度。
* 配置文件校验，是通过算配置文件长度开始出的累加和算出。
* 处方文件总校验和，计算出实际处方文件里面的累加和。
* 基础波总校验和，计算出实际基础波文件里面的累加和。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 21byte~Nbyte | | | | | | | |
| 4byte | 2byte | 1byte | 1byte | 4byte | 8byte | 2byte | 2byte |
| 处方组合编号 | 处方组合版本号 | 处方数量 | 基础波总数量 | 处方编号 ID 1 | 处方1 资源版本号 | 处方1 长度 | 基础波1 长度 |

* 处方组合编号 ID，未使用。
* 处方组合版本号，未使用。
* 处方数量，为合并文件后的模式数量。
* 处方基础波总数量，为合并后的对应文件数量。
* 处方编号 ID，为处方模式的唯一 ID 编号。
* 处方资源版本号，为对应的处方模式的版本号，目前只使用后 2byte 做为版本号在使用。前面的 6byte 作为预留使用。
* 处方长度，为对应处方模式文件的实际长度。
* 基础波长度，为对应处方模式文件对应的基础波文件的长度。

**注意**：*CfgFile数据内容为大端(Big-Endian)，数据高字节放在低地址端，高字节存放在数据字符串前面。*

1. **RecipeFile内容分析**

RecipeFile可以分为六部分。RecipeFile\_t储存了ParseType、ModeCode、ModeVersion的基本信息。储存了通道组表、脉宽规则表、死区载波表、DMA输出数据表、手法处方表的字节长度信息和偏移的地址信息。通道组表储存了电极片通道以怎样的方式进行组合导通。脉宽规则表储存了载波脉宽以怎样的方式变化的信息。死区载波表储存了死区长度和载波数量的信息。DMA输出数据表储存了通道组表里每个通道对应的IO电平寄存器数据。手法处方表为编辑新处方时主要编辑的部分，定义了输出波形的详细信息。

**注意**：*为了方便数据向控制器传输和存，储整个RecipeFile的内容为小端(Little-Endian),储存方式与CfgFile相反。*

* 1. **RecipeFile\_t段**

RecipeFile\_t段长度为固定23byte。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0byte~8byte | | |
| 1byte | 4byte | 4byte |
| ParseType | ModeCode | ModeVersion |

* ParseType为处方输出的结构类型
* ModeCode为处方识别号
* ModeVersion为处方版本号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 9byte~12byte | | | |
| 1byte | 1byte | 1byte | 1byte |
| ChlGroupNumber | StdWidthRuleNumber | StdExtraParamNumber | DmaOutputDataNumber |

* 各子表对应的字节长度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 13byte~22byte | | | | |
| 2byte | 2byte | 2byte | 2byte | 2byte |
| ChlGroupOffset | StdWidthRuleOffset | StdExtraParamOffset | DmaOutputDataOffset | ModeDataOffset |

* 各表对应的字节地址偏移，偏移位置从RecipeFile字符串的开始处计算
  1. **通道组数据表**

通道组表可分为两部分，各通道组长度表和通道组表。

|  |  |
| --- | --- |
| N byte | Sum(S\_ChlGroupTable[N].size) byte |
| S\_ChlGroupTable[N].size | S\_ChlGroupTable[N] |

* S\_ChlGroupTable[N].size通道组长度表以单字节存储每个通道组的字节长度
* S\_ChlGroupTable[N]通道组表，存储单个通道调用DmaOutputData输出数据的索引值
* 如果索引为**0xFF**则默认为是通道组的结束符

**示例：**

*02 03 0D 0D //s\_ChlGroupTable[i].Size 一共四个通道组对应长度为2、3、13、13*

*//s\_ChlGroupTable 每行为一个通道组*

*00 FF*

*01 00 FF*

*01 01 00 01 01 00 01 01 00 01 01 00 FF*

*01 01 00 01 01 00 01 01 00 01 01 00 FF*

* 1. **脉宽规则表**

脉宽规则表记录脉宽变化规则，5个参数为一组，长度是5的倍数。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S\_PulseWidthTable (5\*N byte) | | | | |
| 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte |
| 最小脉宽 | 最大脉宽 | 初始步进个数 | 间隔脉冲数 | 增加us数 |

**示例：**

*{40,100,5,1,2}, // PULSE\_40\_150\_50\_3\_1,*

*//最小脉宽为40us，保持50个脉冲以后每1个脉冲脉宽增加2us，最大到100us*

* 1. **死区载波表**

死区载波表记录了死区宽度和载波脉冲个数，2个参数为一组，长度是2的倍数。

|  |  |
| --- | --- |
| S\_DZCarrierTable (2\*N byte) | |
| 1byte | 1byte |
| 死区宽度 | 脉冲数量 |

* 死区宽度定义死区与脉冲宽度的比值
* 脉冲数量定义发送一组载波中正负脉冲组的个数

**示例：**

*{2,3},// PULSE\_D2\_M3,*

*//死区宽度为载波宽度的2倍，正负脉冲为一组一共发送3组*

// +-+ +-+ +-+

// | | | | | |

// --+ +---+ +---+ +---+ +---+ +---+ +--

// | | | | | |

// +-+ +-+ +-+

* 1. **DMA输出数据表**

DMA输出表是定义通道组表中用到的每个通道对应的DMA填充数据，这与IO寄存器和IO对应电极片相关。

|  |  |
| --- | --- |
| s\_OutputDataTable (2\*N\*4 byte) | |
| 4byte | 4byte |
| 前半周期数据 | 后半周期数据 |

**示例：**

假设H桥使用两个IO控制正向导通和负向导通，IO组PBSC寄存器中第0bit和1bit控制写高电平，第16bit和17bit控制写低电平。要产生前半周期正脉冲，后半周期负脉冲，就需要写入一下数据：

{0x00020001, 0x00010002}, //CHL\_A\_B

* 1. **手法处方文件**

手法处方文件为长度为21byte的结构体ModeUnit\_t组成的表。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0byte~12byte | | | | | | |
|  | Pulse | | | | Boost | |
| CHL\_TABLEX | Type | FrqHZx10 | WidthIndex | ExtraParam | Type | Cycle |
| 4byte | 1byte | 2byte | 2byte | 1byte | 1byte | 2byte |

* CHL\_TABLEX为使用到的通道组对应的地址偏移
* PulseType为一组脉冲输出方向数据，内容对应其在代码中的枚举值
* FrqHZx10为脉冲频率乘10后的数据
* WidthIndex为脉宽变化规则对应的索引
* ExtraParam为死区载波表对应的索引
* BoostType和Cycle为Boost升压对应的参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 13byte~20byte | | | | |
|  |  | AutoAdjust | | |
| RunTimeMs | IdleMs | Type | Time | Value |
| 2byte | 2byte | 1byte | 1byte | 2byte |

* RunTimeMs总运行时间
* IdleMs运行后空闲时间
* AutoAdjust为自动调整相关参数