

VGUS 串口屏字库编码详解

显示不同大小的字符、不同字体的字符、不同语言的字符，就需要选择不同的字库文件。所有字库文件都会涉及到编码方式问题，同一个字符在不同编码方式中编号是不同的。编码方式定义了如何按照一个字符编号从字库文件中找到该字符点阵数据存储位置的方法。

本文首先将对常用字库编码方式进行介绍，然后详细说明 VGUS 串口屏中如何设置选择字库编码、半角/全角字符点阵、Y 方向点阵数等属性。

一. 常用字库编码方式

1.ASCII 编码

ASCII 码用于英文字母和阿拉伯数字显示，包括所有英文字符和阿拉伯数字等。ASCII 码用单字节数编码，共有 128 个字符或符号，所有字符采用顺序编号从 0 到 127。

ASCII 码是“American standard code for information interchange”的简称，原是美国标准，由于使用广泛，早已被确定为国际标准，成为计算机领域中最重要字符编码方式。

表 1 常用字符与 ASCII 代码对照表

| 编码 | 字符 | 编码 | 字符 | 编码 | 字符 | 编码 | 字符 |
|----|-----|----|-------|----|----|-----|-----|
| 0 | NUL | 32 | Space | 64 | @ | 96 | ` |
| 1 | SOH | 33 | ! | 65 | A | 97 | a |
| 2 | STX | 34 | " | 66 | B | 98 | b |
| 3 | ETX | 35 | # | 67 | C | 99 | c |
| 4 | EOT | 36 | \$ | 68 | D | 100 | d |
| 5 | ENQ | 37 | % | 69 | E | 101 | e |
| 6 | ACK | 38 | & | 70 | F | 102 | f |
| 7 | BEL | 39 | ' | 71 | G | 103 | g |
| 8 | BS | 40 | (| 72 | H | 104 | h |
| 9 | TAB | 41 |) | 73 | I | 105 | i |
| 10 | LF | 42 | * | 74 | J | 106 | j |
| 11 | VT | 43 | + | 75 | K | 107 | k |
| 12 | FF | 44 | , | 76 | L | 108 | l |
| 13 | CR | 45 | - | 77 | M | 109 | m |
| 14 | SO | 46 | . | 78 | N | 110 | n |
| 15 | SI | 47 | / | 79 | O | 111 | o |
| 16 | DLE | 48 | 0 | 80 | P | 112 | p |
| 17 | DC1 | 49 | 1 | 81 | Q | 113 | q |
| 18 | DC2 | 50 | 2 | 82 | R | 114 | r |
| 19 | DC3 | 51 | 3 | 83 | S | 115 | s |
| 20 | DC4 | 52 | 4 | 84 | T | 116 | t |
| 21 | NAK | 53 | 5 | 85 | U | 117 | u |
| 22 | SYN | 54 | 6 | 86 | V | 118 | v |
| 23 | ETB | 55 | 7 | 87 | W | 119 | w |
| 24 | CAN | 56 | 8 | 88 | X | 120 | x |
| 25 | EM | 57 | 9 | 89 | Y | 121 | y |
| 26 | SUB | 58 | : | 90 | Z | 122 | z |
| 27 | ESC | 59 | ; | 91 | [| 123 | { |
| 28 | FS | 60 | < | 92 | \ | 124 | |
| 29 | GS | 61 | = | 93 |] | 125 | } |
| 30 | RS | 62 | > | 94 | ^ | 126 | ~ |
| 31 | US | 63 | ? | 95 | _ | 127 | DEL |



2. GB2312 中文编码（简体）

GB2312 编码用于简体中文显示，俗称为机内码，包含 6763 个中文简体汉字（一级汉字 3755 个，二级汉字 3008 个），也包含部分符号、字母、日文假名等共 7445 个图形字符。GB2312 编码采用双字节编号，高字节范围 0xa1—0xfe，低字节范围也是 0xa1—0xfe。GB2312 编码不是顺序编码的，汉字编号从 0xb0a1 开始，结束于 0xf7fe，中间有大量空闲无用编号。

GB2312 编码是中华人民共和国国家汉字信息交换用编码，全称《信息交换用汉字编码字符集--基本集》，由国家标准总局发布，1981 年 5 月 1 日实施，通行于大陆，新加坡等地也使用此编码。中国大陆几乎所有的中文系统和国际化的软件都支持 GB 2312。

GB2312 的出现，基本满足了汉字的计算机处理需要，它所收录的汉字已经覆盖中国大陆 99.75% 的使用频率。对于人名、古汉语等方面出现的罕用字，GB2312 不能处理，这导致了后来 GBK 汉字字符集的出现。

表 2 GB2312 内码与国标码、区位码对照表

| 内码 | A1 | A2 | A3 | ... | AA | AB | ... | AF | B0 | B1 | ... | F9 | FA | FB | FC | FD | FE | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 国标 | | 21 | 22 | 23 | ... | 2A | 2B | ... | 2F | 30 | 31 | ... | 79 | 7A | 7B | 7C | 7D | 7E | |
| | | 区位 | 01 | 02 | 03 | ... | 10 | 11 | ... | 15 | 16 | 17 | ... | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | |
| A1 | 21 | 01 | | 、 | 。 | ... | — | ~ | ... | " | " | ... | ※ | → | ← | ↑ | ↓ | ≡ | | |
| A2 | 22 | 02 | i | ii | iii | ... | x | | ... | | 1. | ... | IX | X | XI | XII | | | | |
| A3 | 23 | 03 | ! | " | # | ... | * | + | ... | / | 0 | 1 | ... | y | z | { | | } | — | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A8 | 28 | 08 | ā | á | ǎ | ... | ì | í | ... | ò | ó | ū | | | | | | | | |
| A9 | 29 | 09 | | | | ... | ！ | ！ | ... | ¡ | ¡ | ... | | | | | | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 空区 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| B0 | 30 | 16 | 啊 | 阿 | 埃 | ... | 蔼 | 矮 | ... | 隘 | 鞍 | 氨 | ... | 诱 | 苞 | 胞 | 包 | 褒 | 剥 | |
| B1 | 31 | 17 | 薄 | 雹 | 保 | ... | 豹 | 鲍 | ... | 悲 | 卑 | 北 | ... | 冰 | 柄 | 丙 | 秉 | 饼 | 炳 | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| D6 | 56 | 54 | 帧 | 症 | 郑 | ... | 知 | 肢 | ... | 织 | 职 | 直 | ... | 柱 | 助 | 蛀 | 贮 | 铸 | 筑 | |
| D7 | 57 | 55 | 住 | 注 | 祝 | ... | 转 | 撰 | ... | 庄 | 装 | 妆 | ... | 座 | | | | | | |
| D8 | 58 | 56 | 干 | 歼 | 兀 | ... | 鬲 | 蕊 | ... | 丿 | 匕 | 毛 | ... | 仁 | 佞 | 休 | 伎 | 佚 | 洵 | |
| D9 | 59 | 57 | 佟 | 佗 | 侏 | ... | 侏 | 侗 | ... | 依 | 侔 | 侔 | ... | 羸 | 羸 | 彳 | 洳 | 洳 | 洳 | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| F6 | 76 | 86 | 魃 | 魃 | 鯀 | ... | 靈 | 霏 | ... | 霏 | 霏 | 霏 | ... | 鱈 | 鯪 | 鯪 | 鯪 | 鯪 | 鯪 | |
| F7 | 77 | 87 | 蝮 | 蝮 | 鯀 | ... | 鯀 | 鯀 | ... | 鯀 | 鯀 | 鯀 | ... | 鯀 | 鯀 | 鯀 | 鯀 | 鯀 | 鯀 | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 空区 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| FE | 7E | 94 | 空区 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. GBK 中文编码（简体+繁体）

GBK 编码用于中文罕见字、繁体字显示，共收录汉字 21003 个、符号 883 个，并提供 1894 个造字码位，简体、繁体中文融于一库。GBK 编码采用双字节编号，高字节范围 0x81~0xFE，低字节分两部分 0x40~0x7E 和 0x80~0xFE，其中和 GB2312 同的区域，字符完全相同。显然 GBK 编码和 GB2312 编码一样，也不是顺序编码的。

GBK 即汉字内码扩展规范，是对 GB2312 的扩展，K 为扩展的汉语拼音中“扩”字的声母，GBK 编码标准兼容 GB2312。



4.Unicode 通用字符编码（统一码、万国码、单一码）

Unicode 编码用于多国语言显示，包含了世界上所有的语言字符，它也就成为了全世界一种通用的编码，包含符号 6811 个、汉字 20902 个、韩文拼音 11172 个、造字区 6400 个、保留 20249 个，共计 65534 个。Unicode 编码采用十六进制双字节编号，可编 65536 字符，所有字符采用顺序编号从 0 到 65535。

由于 Unicode 编码包含字符众多，所以字库文件非常大，例如一个 16x16 点阵的字符点阵数据为 32 字节，整个字库文件为 $32*65536=2M$ 字节。在很多应用场合，因为字库文件太大，字库存储会变得非常困难。针对这个问题，很多时候需要根据实际需要，对 Unicode 字符集进行裁剪，形成自定义的容量较小的字库文件，详细参考应用笔记《多语种、大容量字库的应用技巧》。

Unicode 码：国际标准组织于 1984 年 4 月成立 ISO/IEC JTC1/SC2/WG2 工作组，针对各国文字、符号行统一性编码。Unicode 于 1992 年 6 月通过 DIS (Draft International Standard)，目前版本 V2.0 于 1996 公布。

5.BIG-5 繁体中文编码

BIG-5 码用于繁体中文显示，是通行于台湾、香港地区的一个繁体字编码方案，俗称“大五码”。BIG5 每个字由两个字节组成，其第一字节编码范围为 0xA1~0xF9，第二字节编码范围为 0x40~0x7E 与 0xA1~0xFE，总计收入 13868 个字(包括 5401 个常用字、7652 个次常用字、7 个扩充字、以及 808 个各式符号)。BIG5 编码属于中文内码，其编码方式与 GB2312、GBK 编码方式类似。

BIG-5 码是使用繁体中文社群中最常用的电脑汉字字符集标准，共收录 13,060 个中文字，其中有二字为重覆编码。Big5 虽普及于中国的台湾、香港与澳门等繁体中文通行区，但长期以来并非当地的国家标准，而只是业界标准。

6.Shift-JIS 日文编码

Shift-JIS 编码（即 S-JIS 码）用于日文显示，是在 windows 系统中比较常用的一种日文编码。Shift-JIS 编码也是由两个字节组成。第一个字节是从 0x81-0x84、0x87-0x9F、0xE0-0xEA、0xED-0xEE、0xFA-0xFC，第二个字节是从 0x40-0xFC。



二. VGUS 串口屏字库编码

VGUS 串口屏中数据变量、数据录入、ASCII 录入、文本时钟、时钟变量、时钟设置控件包含一个字库文件 FONT0; 而文本变量、滚动文本、GBK 录入、列表显示控件包含两个字库文件 FONT0 和 FONT1。

在使用上述控件时, 必须正确设置字库相关属性, **字库文件、字库编码和 Y 方向点阵数**必须相互匹配, 如图 1、图 2 所示, 否则会导致字符不能正常显示。


| 变量属性 | |
|------------|---|
| 名称定义 | 数据变量0 |
| 变量存储地址(0x) | 0282 |
| 初始值 | 0 |
| 变量类型 | int (2Byte) |
| 显示格式 | |
| 整数位数 | 1 |
| 小数位数 | 0 |
| 文本颜色 |  255; 0; 0 |
| FONT0 ID | 0 |
| X方向点阵数 | 16 |
| Y方向点阵数 | 32 |
| 对齐方式 | 左对齐 |
| 无效位补零 | <input type="checkbox"/> |
| 小数点宽度调整 | <input type="checkbox"/> |
| 显示单位 | |
| 描述指针(0x) | FFFF |

图 1 数据变量属性设置


| 变量属性 | |
|------------|---|
| 名称定义 | 文本变量0 |
| 变量存储地址(0x) | 01FC |
| 初始值 | |
| 字长度 | 123 |
| 显示格式 | |
| 文本颜色 |  255; 0; 0 |
| FONT0 ID | 0 |
| FONT1 ID | 255 |
| FONT1编码方式 | 0x05=UNICODE |
| Y方向点阵数 | 16 |
| 水平间隔 | 0 |
| 垂直间隔 | 0 |
| 字符间距自动调整 | <input type="checkbox"/> |
| 描述指针(0x) | FFFF |

图 2 文本变量属性设置

FONT0 字库用于显示字符串的字母和数据, 必须使用 ASCII 编码, 不需要选择编码方式。FONT0 字库点阵必须是半角字符, X 方向点阵数为 Y 方向点阵数的一半。

FONT1 字库用于显示字符串中的中文汉字, 支持 GB2312、GBK、Big5、IJSI、Unicode 共 5 种编码方式, 需要根据实际使用字库类型正确选择编码方式。FONT1 字库点阵必须是全角字符, X 方向点阵数与 Y 方向点阵数相同。

数据变量、数据录入、ASCII 录入、文本时钟、时钟变量、时钟设置控件因为只用到数字和字母显示, 所以这些控件只需要字库 FONT0。文本变量、滚动文本、列表显示控件既需要显示数字、字母, 也需要显示中文汉字, 所以同时需要 FONT0 和 FONT1 字库, 此时要求 FONT0 和 FONT1 字库的 Y 方向点阵数必须相同。

VGUS 串口屏中预装有 0 号 ASCII 码字库, 包含 4x8 到 64x128 点阵的所有字库。当需要用到其它类型字库时, 可以找技术支持索取、或者自行通过 TS3 软件生成字库文件, 然后添加到 VGUS 开发工具的字库列表文件中。