

## 前言

感谢您选用 DV610 系列变频器，本手册包括有变频器使用时的操作说明和注意事项，不正确的使用可能会发生意想不到的事故，故使用变频器前，请仔细阅读本手册，正确地使用变频器并将此手册交给最终用户。

在仔细阅读本使用手册及附属数据并能正确使用前，请不要安装，操作，维护或检查变频器。

在熟悉机器的知识，安全信息以及全部有关注意事项以后使用。

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 概述.....             | 1  |
| 1.1 相关说明.....           | 1  |
| 1.1.1 铭牌说明.....         | 1  |
| 1.1.2 型号说明.....         | 1  |
| 1.2 开箱检查.....           | 1  |
| 第二章 注意事项.....           | 2  |
| 2.1 安全注意事项.....         | 2  |
| 2.1.1 防止触电.....         | 2  |
| 2.1.2 防止火灾.....         | 3  |
| 2.1.3 防止损伤.....         | 3  |
| 2.1.4 搬运和安装.....        | 3  |
| 2.1.5 布 线.....          | 4  |
| 2.1.6 运 行.....          | 4  |
| 2.1.7 操 作.....          | 4  |
| 2.1.8 紧急停止.....         | 4  |
| 2.1.9 维 护.....          | 4  |
| 2.1.10 报废后的处理.....      | 5  |
| 2.2 使用环境要求.....         | 5  |
| 第三章 安装和接线.....          | 6  |
| 3.1 安装要求.....           | 6  |
| 3.2 接线要求.....           | 7  |
| 3.3 接线说明.....           | 8  |
| 3.3.1 标准接线图.....        | 8  |
| 3.3.2 变频器主回路端子排列.....   | 12 |
| 3.3.3 主回路端子说明.....      | 12 |
| 3.3.4 主回路接线说明.....      | 12 |
| 3.3.5 变频器控制回路端子排列.....  | 13 |
| 3.3.6 控制回路端子说明.....     | 14 |
| 第四章 运行操作.....           | 15 |
| 4.1 操作面板.....           | 15 |
| 4.1.1 按键功能说明.....       | 16 |
| 4.1.2 指示灯说明.....        | 16 |
| 4.1.3 数码管显示内容说明.....    | 17 |
| 4.2 参数修改方法.....         | 17 |
| 第五章 功能参数一览表.....        | 18 |
| 第六章 功能参数详解.....         | 29 |
| 第七章 故障定义及故障处理办法.....    | 56 |
| 7.1 故障信息及排除方法.....      | 56 |
| 7.2 常见故障及其处理方法.....     | 57 |
| 第八章 变频器 RS485 通讯协议..... | 58 |
| 8.1 协议内容.....           | 58 |
| 8.2 应用方式.....           | 58 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 8.3 总线结构.....                 | 58 |
| 8.4 协议说明.....                 | 58 |
| 8.5 通讯帧结构.....                | 58 |
| 8.6 命令码及通讯数据描述.....           | 60 |
| 8.6.1 命令码：03H（0000 0011）..... | 60 |
| 8.6.2 命令码：06H（0000 0110）..... | 59 |
| 8.7 通讯帧错误校验方式.....            | 62 |
| 第九章 标准规范.....                 | 66 |
| 9.1 规格型号.....                 | 66 |
| 9.2 标准技术规范.....               | 67 |
| 第十章 选件.....                   | 68 |
| 10.1 选件表.....                 | 68 |
| 10.2 外围选件与变频器的连接图.....        | 69 |
| 10.3 制动电阻选型.....              | 70 |
| 10.4 漏电保护器.....               | 70 |
| 第十一章 变频器的维护.....              | 68 |
| 11.1 检查项目.....                | 68 |
| 11.1.1 日常检查.....              | 68 |
| 11.1.2 定期检查.....              | 68 |
| 11.2 除尘.....                  | 68 |
| 11.3 零部件的更换.....              | 68 |
| 11.3.1 冷却风扇.....              | 68 |
| 11.3.2 直流滤波电容.....            | 68 |
| 11.3.3 继电器.....               | 68 |
| 第十二章 品质承诺.....                | 69 |
| 保修卡I.....                     | 73 |
| 保修卡II.....                    | 74 |

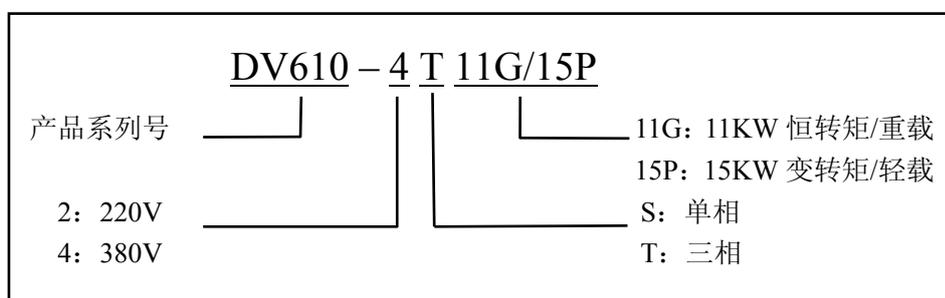
# 第一章 概述

## 1.1 相关说明

### 1.1.1 铭牌说明

|                       |
|-----------------------|
| 型号: DV610-4T11G/15P   |
| 输入: 三相 380V 50/60Hz   |
| 输出: 三相 0~380V 25A/32A |
| 功率: 11KW/15KW         |
| 浙江德弗电气技术有限公司          |

### 1.1.2 型号说明



## 1.2 开箱检查

本变频器在出厂前经过了严格的质量检验和各项功能测试,并做防振动和防撞击等包装处理,但在运输途中有可能发生意外,致使产品受损。因此,在您收到产品后,请立即开箱检查。若以下所列出的任何一项有误,请及时与经销商或本公司联系。

- 1.检查变频器在运输途中是否造成损坏或螺丝松动;
- 2.箱内变频器一台附使用说明书一本(内附保修单一份)、合格证一张;
- 3.检查变频器的铭牌是否与您所订购产品一致;
- 4.检查有无异物在变频器内。

## 第二章 注意事项

### 2.1 安全注意事项

在本手册中，将安全等级分为“危险”和“注意”。

#### 危险

不正确的操作造成的危险情况将导致死亡或重伤的发生。

#### 注意

不正确的操作造成的危险情况将导致一般或轻微的伤害或造成物体的硬件损坏。注意：根据情况的不同，“注意”等级的事项也可能造成严重后果。请遵循两个等级的诸事项，因为它们对于个人安全都是重要的。

#### 2.1.1 防止触电

##### 危险

- 1) 当通电或正在运行时，请不要打开盖板，否则会发生触电。
- 2) 在盖板拆下时请不要运行变频器，否则可能会接触到高电压端子和充电部分而造成触电事故。
- 3) 即使电源处于断开时，除布线，定期检查外，请不要拆下盖板。否则，由于接触变频器充电回路可能造成触电事故。
- 4) 布线或检查，请在断开电源 10 分钟以后，用万用表等检查剩余电压消失以后进行。
- 5) 变频器请进行接地处理。（如不接地可能有 30-150V 感应电）
- 6) 包括操作或检查在内的工作都应由专业技术人员进行。
- 7) 应在安装后进行布线，否则会造成触电或受伤。
- 8) 请不要用湿手操作变频器，以防止触电。
- 9) 对于电缆，请不要损伤它，使它承载重物或对它钳压，否则会短路或触电。
- 10) 请勿在通电中进行风扇更换，否则会发生危险。

#### 2.1.2 防止火灾

##### 注意

变频器请安装在不可燃物体上，直接安装在易燃物上或靠近易燃物品，会导致火灾。  
变频器发生故障时，请在变频器的输入电源侧断开电源，否则，持续的大电流通过，会导致火灾。  
请不要再直流端子 DC+，直流端子 DC-上直接连接电阻，否则，会导致火灾。

#### 2.1.3 防止损伤

##### 注意

- 1) 各个端子上加的电压只能是使用手册上所规定的电压(以防止爆裂，损坏等等)。
- 2) 确认电缆与正确的端子相连接，否则会发生爆裂，损坏等事故。
- 3) 始终应保证正负极性的正确以防止爆裂，损坏等。
- 4) 正在通电或断电后不久，请不要接触它，因为变频器温度高，会引起烫伤。

### 2.1.4 搬运和安装

#### ⚠ 注意

- 1) 当搬运产品时, 请使用正确的升降工具以防止损伤。
- 2) 变频器堆叠层次不要高于限定的层次。
- 3) 确认安装位置和物体能经得起变频器的重量。安装时应按照使用手册的说明。
- 4) 如果变频器被损坏或缺少元件, 请不要运行。
- 5) 搬运时不要握住盖板。这样会造成脱落。
- 6) 在变频器上不要压上重物。
- 7) 检查变频器安装方向是否正确。
- 8) 防止螺丝等金属器件或油漆等可燃物体进入变频器。
- 9) 不要使变频器跌落, 或受到强烈碰撞。

### 2.1.5 布线

#### ⚠ 注意

- 1) 非专业人士请勿操作布线。
- 2) 变频器的输出端不要安装移相电容, 噪声滤波器或浪涌吸收器, 勿接阻性负载。
- 3) 请正确连接输出端与电机之间电缆 U、V、W, 这将决定电机的旋转方向。

### 2.1.6 运行

#### ⚠ 注意

- 1) 检查所有参数并确认突然启动时不会造成机械损坏。
- 2) 在变频器拆开了盖板或部分打开, 请不要在这样情况下运行变频器。必须恢复盖板并按使用手册的规定运行变频器。

### 2.1.7 操作

#### ⚠ 注意

- 1) 当选择使用再启动功能时, 由于报警停止后会突然再启动, 请远离设备。
- 2) 复位变频器报警前请确认启动信号断开。否则电机会突然恢复启动。
- 3) 使用负荷仅仅是三相鼠笼电机。连接其它电器设备到变频器的输出, 可能会造成设备的损坏。
- 4) 不要对变频器进行改造。
- 5) 电子过电流保护不能完全确保对电机的过热保护。
- 6) 不要频繁使用交流接触器起/停变频器。
- 7) 用噪声滤波器减少电磁干扰的影响。否则, 有可能影响变频器附近使用的电子设备。
- 8) 采取相应的措施抑制谐波, 否则, 由于变频器产生的电源谐波, 使电力电容和发电设备过热及损坏。
- 9) 当变频器驱动 380V 系列电机时, 必须增强电机绝缘或抑制浪涌电压。由于布线常数引起的浪涌电压发生于电机的端子, 使电机的绝缘恶化。
- 10) 当进行参数初始化后, 各参数返回到出厂设定值, 在运行前请再次设定必要的参数。
- 11) 变频器可以很容易地进行高速运行的设定, 更改设定前, 检查电机和机械性能有充分的能力。
- 12) 请增加变频器的保护功能, 安装保护设备以确保安全。
- 13) 变频器长时间保存后再使用, 使用前必须进行检查和试运行。

### 2.1.8 紧急停止

**⚠ 注意**

如果变频器发生故障，为防止机械和设备处于危险状态，请设置如紧急制动等安全装置。

**2.1.9 维护**

**⚠ 注意**

- 1) 用兆欧表测量外部电路的绝缘电阻前拆下变频器所有端子上的电线，这样测量电压不会加到变频器上。
- 2) 控制回路的通断测试请使用万用表（高阻档）不要用兆欧表或蜂鸣器。
- 3) 对于变频器进行绝缘电阻的测量时请谨对主回路实施不要对控制回路用兆欧表进行测试。（请使用直流 500V 兆欧表）
- 4) 不要对变频器实施耐压测试。（变频器主回路使用的是半导体，如果实施耐压测试可能会使半导体损坏。）

**2.1.10 报废后的处理**

**⚠ 注意**

请作为工业废物处理

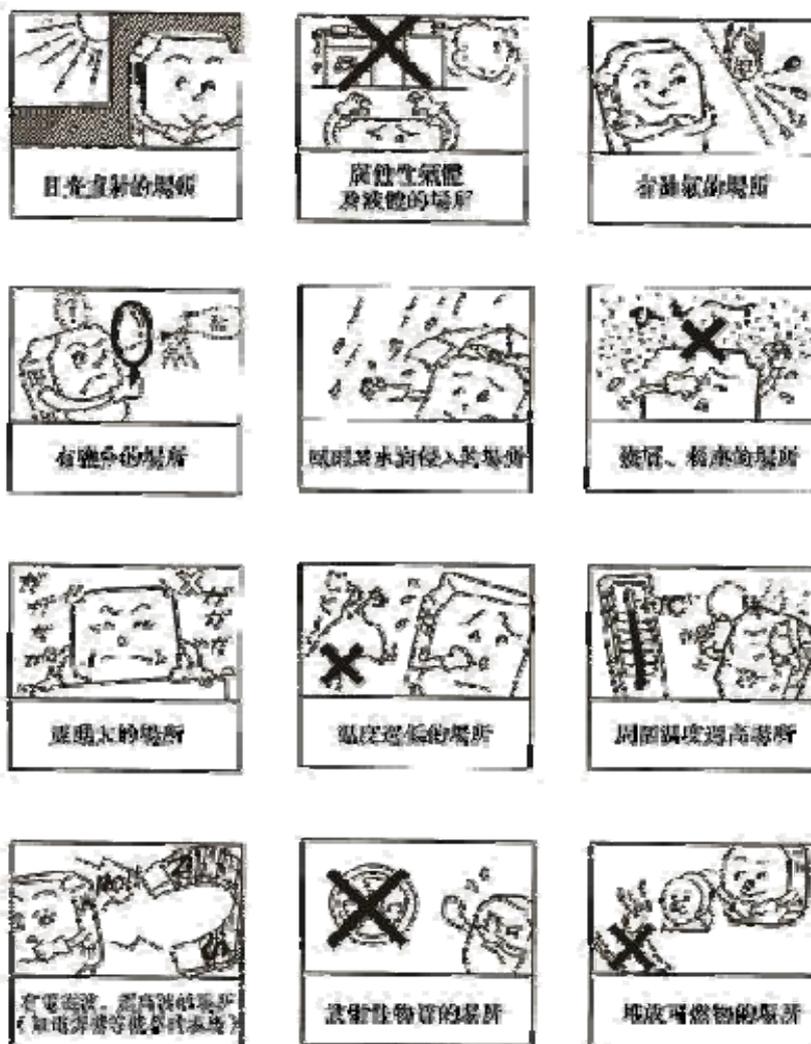
## 2.2 使用环境要求

工作环境温度：-10 °C至 +45 °C (不结冰)

工作环境湿度：90% RH 以下(不结露)

海拔高度与振动强度:海拔 1000 米以下， 0.5G 以下， 1000 米以上，每增高 100米降额 3%, 2000 米以上每增高 100 米降额 5% 使用。其它要求 (见附图)

附图：请避免在以下场合使用：

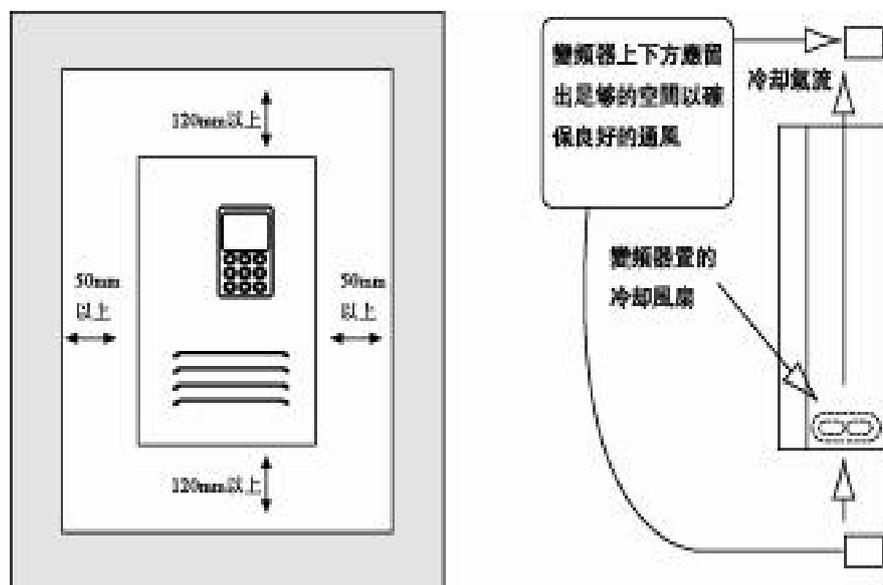


## 第三章 安装和接线

本章为产品的基本“安装和接线”，使用前请仔细阅读本章的注意事项。

### 3.1 安装要求

1. 由于变频器属于精密的电力电子产品，其现场安装的好坏，环境的优劣直接影响变频器的正常工作和使用寿命，故要求如下：检查变频器安装地点的环境跟本手册第一章中“使用环境要求”是否相符，若不相符请不要安装，否则会损坏变频器。
2. 变频器使用了塑料零件，请不要在盖板上使用太大的力，小心安装，以免造成破损。
3. 条件允许请将变频器背面或散热片露装于电控柜外，可以大幅度降低电控柜内产生的温度。
4. 将变频器尽可能安装在清洁的场所，或可阻挡任何悬浮物质的封闭型屏板内。
5. 变频器要用螺丝垂直且牢固地安装在安装板上。
6. 注意变频器安装在电控柜内的散热方法：在两台或两台以上变频器以及通风扇安装在一个电控柜内时，应注意正确的安装位置，以确保变频器周围温度在允许值以内。如安装位置不正确，会使变频器周围温度上升，降低通风效果。
7. 请安装在不可燃的表面上。变频器可能达到很高温度（大约 80℃）。请安装在不可燃表面上（例如：金属），同时，为了使热量易于散发，应在其周围留有足够的空间。（见附图）

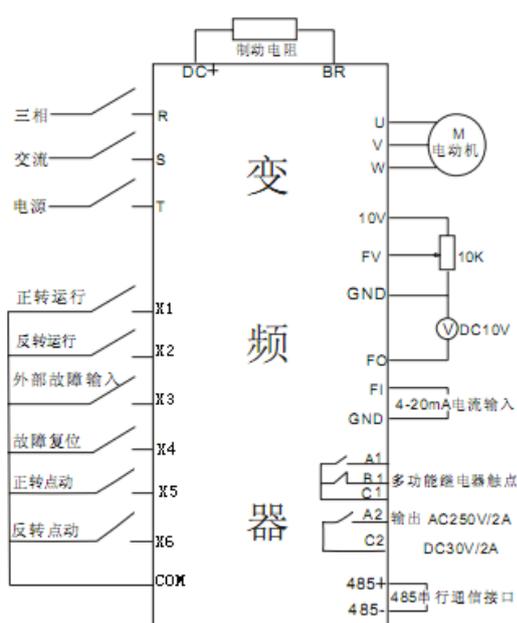


### 3.2 接线要求

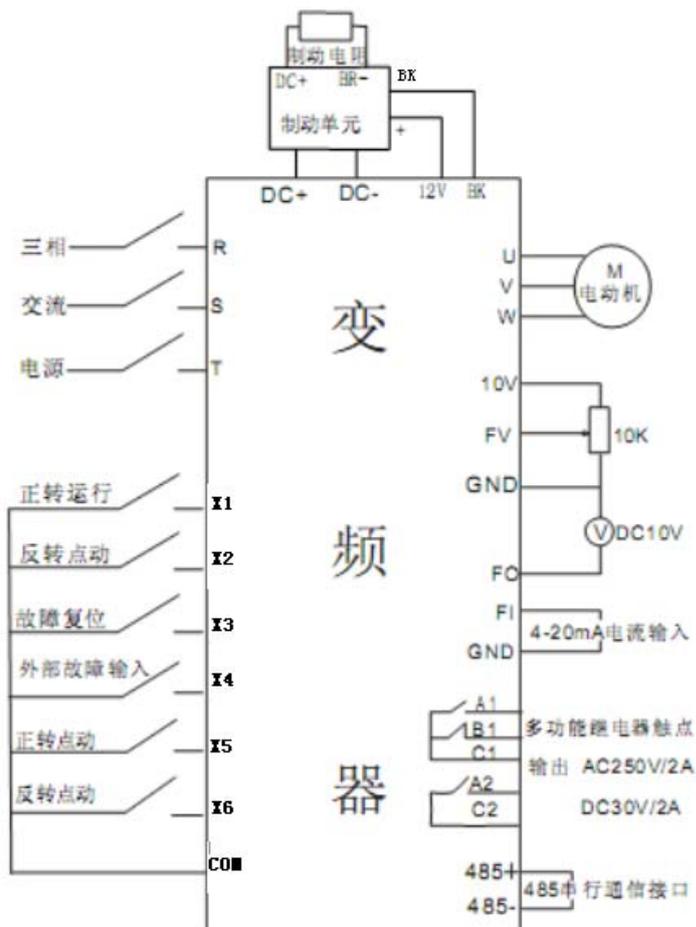
1. 安装布线时应将电源线和控制电缆分开，例如使用独立的线槽等。如果控制电路连线必须和电源电缆交叉，应成 90° 交叉布线。
2. 使用屏蔽导线或双绞线连接控制电路时，确保未屏蔽之处尽可能短，条件允许时应采用电缆套管。
3. 避免变频器的动力线（输出输入线）与信号线平行布线和集束布线，应分散布线。
4. 检测器的连接线，控制用信号线，使用双绞屏蔽线，屏蔽线的外皮连接 COM 端。
5. 变频器，电机等的接地线接到同一点上。
6. 加数据线滤波器到信号线上。
7. 将检测器的连接线，控制用信号线的屏蔽层用电缆金属夹钳接地。

### 3.3 接线说明

#### 3.3.1 标准接线图



15KW及以下变频器接线图  
(单相变频器电源输入接R、T)



18. 5KW及以上变频器接线图

### 3.3.2 变频器主回路端子排列

0.4KW-1.5KW, 单相系列:

|     |     |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|
| DC+ | BR- | R | T |  | U | V | W |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|

0.75KW-5.5KW, 三相系列:

|     |     |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| DC+ | BR- | R | S | T |  | U | V | W |
|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|

7.5KW-15KW, 三相系列:

|   |   |   |     |     |   |   |   |   |
|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|
| R | S | T | DC+ | BR- |  | U | V | W |
|---|---|---|-----|-----|---|---|---|---|

18.5KW-55KW, 三相系列

|   |     |     |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|
|  | DC+ | DC- | R | S | T | U | V | W |
|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|

75 及以上, 三相系列

|   |     |    |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|----|---|---|---|---|---|---|
|  | DC+ | P1 | R | S | T | U | V | W |
|---|-----|----|---|---|---|---|---|---|

### 3.3.3 主回路端子说明

| 端子记号  | 端子名称    | 说明                                    |
|---|---------|---------------------------------------|
| R、T 单相  | 交流电源输入  | 连接工频电源<br>单相 AC220V 50-60HZ           |
| R、S、T   |         | 三相 AC230V 或 380V 50-60HZ              |
| U、V、W   | 变频器输出   | 接三相鼠笼电动机                              |
| DC+、BR-   | 连接制动电阻  | 在 DC+、BR-之间连接制动电阻 (18.5KW 以下)         |
| DC+、DC-   | 连接制动单元  | 连接外部制动单元等 (18.5KW-55KW 以下)            |
| DC+、P1  | 连接直流电抗器 | 拆开端子 P1、DC+之间连接片<br>接直流电抗器 (75KW 及以上) |
|  | 接地      | 变频器接地用, 必须接地                          |

### 3.3.4 主回路接线说明

1. 电源及电机接线的压线端子, 请使用带绝缘管的端子。
  2. 切记电源一定不能接到变频器输出端子上 (U, V, W), 否则将损坏变频器。
  3. 接线后, 零碎线头必须清除干净, 零碎线头可能造成异常, 失灵和故障, 必须始终保持清洁。在控制台上打孔时, 请注意不要使碎片粉末等进入变频器中。
  4. 为使电压压降在 2%以内, 请用适当型号的电线接线。变频器和电机间的接线距离较长时, 特别是低频率输出的情况下, 会由于主电路电缆的电压下降而导致电机的转矩下降。
  5. 当变频器和电机之间的距离超过 50 米时, 由于长电缆对地的寄生电容效应导致漏电流过大, 变频器容易频繁发生过电流保护动作, 同时, 为了避免电机绝缘损坏, 输出端须加输出电抗器补偿。
  6. 在 DC+, BR-端子之间建议连接制动电阻器选件。
  7. 电磁波干扰: 变频器输入, 输出回路中含有谐波成分, 在高要求场合请在输入端安装无线电噪音滤波器, 使干扰降低到最小。
  8. 在变频器的输出端不要安装电力电容, 这将导致变频器故障或器件损坏。
  9. 运行后, 要改变接线的操作, 必须在电源切断 10 分钟以上, 用万用表检查电压后进行, 断电后一段时间内, 电容上依然有危险的高压。
  10. 接地端子必须接地。
- ▲由于变频器内有漏电流, 为了防止触电, 变频器和电机必须接地。

- ▲变频器接地用独立接地端子（不要用螺丝在外壳，底盘等代替）。
- ▲接地电缆尽量用粗的线径，接地线尽量靠近变频器，接地线愈短愈好。
- ▲在变频器端接地的电机，用四芯电缆中的其中一接地，规格同输入线缆。

1. 电缆必须是 75<sup>0</sup> C 铜线。2. 按一定力度拧紧螺丝。没有拧紧会导致短路或误动作，拧过头会造成螺丝和端子排损坏，也会导致短路或误动作。

注：

▲外接制动单元时应使变频器端子（DC+，DC-）与制动单元的端子记号相同，接错时会损坏变频器。

▲制动单元，制动电阻之间的布线距离应在 5 米以内，即使用双绞线也不能超过 10 米。

▲如果制动单元内的晶体管被损坏（短路），电阻将非常热，导致起火。因此，在变频器的输入端安装电磁接触器，可在故障时切断电源。

### 3.3.5 变频器控制回路端子排列

#### 0. 75kW-5.5kW 控制回路端子

|    |    |    |    |    |       |     |     |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |    |
|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|
| A1 | C1 | B1 | A2 | C2 | +485- | 24V | COM | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | .X6 | COM | 12V | 10V | FV | FI | GND | FO |
|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|

#### 7.5kW / 380V 及以上控制回路端子

|    |  |    |  |       |  |     |  |    |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |     |  |
|----|--|----|--|-------|--|-----|--|----|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|----|--|-----|--|
| A1 |  | C1 |  | B1    |  | COM |  | X1 |  | X2 |  | X3  |  | X4  |  | X5  |  | X6 |  | 24V |  |
| A2 |  | C2 |  | +485- |  | GND |  | FV |  | FI |  | 10V |  | 12V |  | GND |  | BK |  | F0  |  |

#### 单相0.4 -1.5KW 控制回路端子

|    |    |    |    |    |    |    |     |      |     |     |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-----|-----|----|----|-----|
| A1 | C1 | B1 | X1 | X2 | X3 | X4 | X5+ | .X6- | COM | 10V | FV | FO | 12V |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-----|-----|----|----|-----|

注：1）单相的COM端子也是模拟信号的地信号端（GND），与10V、12V形成电源。

2）X5+，X6-可以作为485通讯端子，这个功能要定制。

3）FV：0~10V电压信号输入，可通过开关切换到0~20mA电流信号输入。

### 3.3.6 控制回路端子说明

| 端子记号       | 端子名称            | 说明   |
|------------|-----------------|--|
| A1, B1, C1 | 继电器 J1, J2 触点输出 | A1、C1 为常开触点组, B1、C1 为常闭触点组, A2、C2 为常开触点组, J1 出厂值为正转运行状态信号输出, J2 出厂值为故障状态信号输出 |
| A2, C2     |                 |  |
| 12V,GND    | 辅助电源 12V 输出     | 直流电源 12V 输出 (≤50mA)  |
| 12V,BK     | 制动信号输出          | 用于连接外部制动单元   |
| +485-      | 串行通信端子          | 与外部进行串行通信的端子   |
| 10V        | 频率设定用电源         | 给外接电位器 (4.7K-10K) 提供电源   |
| FV,GND     | 模拟信号输入端子        | 接电位器或 0-10V 信号, 作为频率设定、PID 给定或 PID 反馈  |
| FI,GND     | 模拟信号输入端子        | 输入 0-20mA 信号, 作为频率设定、PID 给定或 PID 反馈  |
| FO,GND     | 模拟信号输出端子        | 输出 0-10V 信号, 可接 DC10V 的电压表, 可用来指示运行频率、输出电压、输出电流等, 可开关切换, 输出 0~20mA 电流信号      |
| X1         | 多功能输入端子一        | 出厂设定为正转运行  |
| X2         | 多功能输入端子二        | 出厂设定为反转运行  |
| X3         | 多功能输入端子三        | 出厂设定为外部故障输入  |
| X4         | 多功能输入端子四        | 出厂设定为故障复位  |
| X5+        | 多功能输入端子五        | 出厂设定为正转点动  |
| X6-        | 多功能输入端子六        | 出厂设定为反转点动  |
| COM        | 多功能输入端子公共端      | X1—X6 的公共地, 配合 X1—X6 使用  |
| 24V,COM    | 辅助电源 24V 输出     | 直流电源 24V 输出 (≤50mA)  |

注:

- 1) 端子 COM 为 X1-X6 数字控制信号 (多功能输入端子) 的公共端, 端子 GND 为 FV, FI, FO, BK 端子的公共端, 请不要将它们接大地。
- 2) 控制回路端子的接线应使用屏蔽或双绞线, 而且必须与主回路, 强电回路分开布线。
- 3) 控制回路建议用 0.75 平方毫米的电缆接线。
- 4) 控制回路不能输入强电, 否则会损坏变频器。

## 第四章 运行操作

本章提供产品的基本“运行操作”说明，使用设备前请仔细阅读本章的内容。

### 4.1 操作面板

操作面板是人机沟通的界面，是由按键部分和显示部分组成，按键供用户输入控制指令，显示部分则显示参数资料和不同的运行状态。其示意图如下图所示：



### 4.1.1 按键功能说明

| 符号       | 按键名称        | 功能说明   |
|----------|-------------|--|
| RUN      | 运行键         | 按此键变频器开始运行，在编程状态下，此键可作移位键。<br>若设定为外部端子控制时，按此键无效。   |
| JOG      | 正反转切换 / 点动键 | 按此键为点动运行，P-082=1时正反转切换   |
| STOP     | 停止 / 复位键    | 按此键变频器停止运行，该功能受 P-083 制约。故障报警后，按此键系统复位。  |
| PROG     | 编程键         | 按此键即可进入功能设置状态，修改完毕，按此键退出功能设置状态。  |
| DATA     | 确认键         | 在编程状态下按此键确认功能代码，参数内容修改后，再按此键，将修改过的数据保存。在待机状态或运行状态下按此键可依次显示工作频率、母线电压、输出电压、输出电流、转速、输出功率等<br>注意：在编程状态下，长按此键，放开时即可进入或退出编程。 |
| ▲        | 增加键 (UP)    | 在编程状态下，按此键使功能代码、参数数据数值增加。在运行或待机状态下按此键增大运行频率。   |
| ▼        | 减少键 (DOWN)  | 在编程状态下，按此键使功能代码、参数数据数值减少。参数在运行或待机状态下按此键减少运行频率。   |
| << / REV | 移位键         | 在编程状态下修改参数数据时，可进行移位  |

### 4.1.2 指示灯说明

| 指示灯名称 | 指示灯说明            |
|-------|------------------|
| RUN   | 运行指示灯。灯亮表示处于运行状态 |
| STOP  | 停止指示灯。灯亮表示处于停止状态 |
| JOG   | 点动指示灯。灯亮表示处于点动状态 |
| FWD   | 正转指示灯。灯亮表示处于正转状态 |
| REV   | 反转指示灯。灯亮表示处于反转状态 |

### 4.1.3 数码管显示内容说明

| 代号 | 物理量     | 代号 | 物理量    |
|----|---------|----|--------|
| H  | 设定频率    | F  | 运行频率   |
| U  | 母线电压    | u  | 输出电压   |
| A  | 输出电流    | r  | 运行转速   |
| G  | 输出功率    | d  | 输出转矩   |
| y  | PID给定值  | L  | PID反馈值 |
| b  | 输入端子状态  | o  | 输出端子状态 |
| e  | 模拟量FV值  | E  | 模拟量FI值 |
| h  | 多段速当前段数 | J  | 计数值    |

注：设定频率 HXX.XX 在待机状态时跳显，运行时不跳显。

### 4.2 参数修改方法

如果需要修改参数，首先要进入需要修改的功能码，然后进行参数值重新设定，具体步骤如下：

| 顺序 | 操作     | 说明                  |
|----|--------|---------------------|
| 1  | 按PROG键 | 显示P-000，进入参数设置状态    |
| 2  | 按▲▼键   | 调整到需要修改的功能码         |
| 3  | 按DATA键 | 显示XXXX，进入参数修改状态     |
| 4  | 按▲▼键   | 根据需要重新设定参数值         |
| 5  | 按DATA键 | 存储数据，然后显示功能码        |
| 6  | 按PROG键 | 按此键退出设置状态，回到待机或运行状态 |

注：修改过程中，配合使用移位键，可以快速到达目标值。

## 第五章 功能参数一览表

### 参数一览表说明

在参数一览表更改一栏中

√ 表示该功能运行中可以更改；

× 表示该功能运行中不可以更改；

⊙ 表示该功能用户不可以更改

| 功能码   | 参数名称           | 参数详细说明   | 出厂值     | 更改 |
|-------|----------------|--|---------|----|
| P-000 | 速度控制模式         | 0: 无PG矢量控制<br>1: V/F控制   | 0       | ×  |
| P-001 | 运行指令通道         | 0: 键盘指令通道<br>1: 端子指令通道<br>2: 通讯指令通道  | 0       | ×  |
| P-002 | 键盘及端子UP/DOWN设定 | 0: 有效, 且变频器掉电存储<br>1: 有效, 且变频器掉电不存储<br>2: 无效   | 0       | √  |
| P-003 | 频率指令选择         | 0: 键盘设定<br>1: 模拟量FV设定<br>2: 模拟量FI设定<br>3: FV + FI<br>4: 保留<br>5: PID控制设定<br>6: 远程通讯设定<br>7: 本机面板电位器设定  | 0       | √  |
| P-004 | 最大输出频率         | 10.00~600.00Hz   | 50.00Hz | ×  |
| P-005 | 运行频率上限         | P-006~P-004 (最大频率)   | 50.00Hz | √  |
| P-006 | 运行频率下限         | 0.00Hz~P-005 (运行频率上限)  | 00.00   | √  |
| P-007 | 加速时间0          | 0.1~3600.0s  | 机型设定    | √  |
| P-008 | 减速时间0          | 0.1~3600.0s  | 机型设定    | √  |
| P-009 | 键盘设定频率         | 0.00Hz~P-004 (最大频率)  | 50.00Hz | √  |
| P-010 | 运行方向选择         | 0: 默认方向运行<br>1: 相反方向运行<br>2: 禁止反转运行  | 0       | ×  |
| P-011 | 载波频率设定         | 1.0~15.0kHz  | 机型设定    | √  |
| P-012 | 电机参数自学习        | 0: 无操作<br>1: 参数全面自学习<br>2: 参数静止自学习   | 0       | ×  |
| P-013 | 功能参数恢复         | 0: 无操作<br>1: 恢复出厂值 (电机参数除外)<br>2: 清除故障档案<br>3: 保留<br>4: 恢复所有参数为出厂值 (包括电机参数)<br>5-9: 保留<br>10: 制袋机专用<br>11-17: 保留<br>18: 济南雕刻机专用<br>19: 南京雕刻机专用 | 0       | ×  |

| 功能码   | 参数名称       | 参数详细说明                               | 出厂值     | 更改 |
|-------|------------|--------------------------------------|---------|----|
| P-014 | AVR功能选择    | 0: 无效<br>1: 全程有效<br>2: 只在减速时无效       | 2       | √  |
| P-015 | 启动运行方式     | 0: 直接启动<br>1: 先直流制动再启动<br>2: 转速追踪再启动 | 0       | ×  |
| P-016 | 直接启动开始频率   | 0.00~10.00Hz                         | 0.00Hz  | √  |
| P-017 | 启动频率保持时间   | 0.0~50.0s                            | 0.0s    | √  |
| P-018 | 启动前制动电流    | 0.0~150.0%                           | 0.0%    | √  |
| P-019 | 启动前制动时间    | 0.0~50.0s                            | 0.0s    | √  |
| P-020 | 停机方式选择     | 0: 减速停车<br>1: 自由停车                   | 0       | √  |
| P-021 | 停机制动开始频率   | 0.00~P-004 (最大频率)                    | 0.00Hz  | √  |
| P-022 | 停机制动等待时间   | 0.0~50.0s                            | 0.0s    | √  |
| P-023 | 停机直流制动电流   | 0.0~150.0%                           | 0.0%    | √  |
| P-024 | 停机直流制动时间   | 0.0~50.0s                            | 0.0s    | √  |
| P-025 | 正反转死区时间    | 0.0~3600.0s                          | 0.0s    | √  |
| P-026 | 上电端子运行保护选择 | 0: 上电时端子运行命令无效<br>1: 上电时端子运行命令有效     | 0       | √  |
| P-027 | 低于下限频率动作选择 | 0: 以下限频率运行<br>1: 停机<br>2: 零速运行       | 0       | ×  |
| P-028 | 变频器类型      | 0: G型机<br>1: P型机                     | 机型设定    | ×  |
| P-029 | 电机额定功率     | 0.4~900.0kW                          | 机型设定    | ×  |
| P-030 | 电机额定频率     | 0.01Hz~P-004 (最大频率)                  | 50.00Hz | ×  |
| P-031 | 电机额定转速     | 0~36000rpm                           | 机型设定    | ×  |
| P-032 | 电机额定电压     | 0~460V                               | 机型设定    | ×  |
| P-033 | 电机额定电流     | 0.1~2000.0A                          | 机型设定    | ×  |
| P-034 | 电机定子电阻     | 0.001~65.535Ω                        | 机型设定    | √  |
| P-035 | 电机转子电阻     | 0.001~65.535Ω                        | 机型设定    | √  |
| P-036 | 电机定、转子电感   | 0.1~6553.5mH                         | 机型设定    | √  |

| 功能码   | 参数名称      | 参数详细说明   | 出厂值     | 更改 |
|-------|-----------|--|---------|----|
| P-037 | 电机定、转子互感  | 0.1~6553.5mH   | 机型设定    | √  |
| P-038 | 电机空载电流    | 0.01~655.35A   | 机型设定    | √  |
| P-039 | 速度环比例增益1  | 0~100  | 15      | √  |
| P-040 | 速度环积分时间1  | 0.01~10.00s  | 2.00s   | √  |
| P-041 | 切换低点频率    | 0.00Hz~P-044   | 5.00Hz  | √  |
| P-042 | 速度环比例增益2  | 0~100  | 10      | √  |
| P-043 | 速度环积分时间2  | 0.01~10.00s  | 3.00    | √  |
| P-044 | 切换高点频率    | P-041~P-044（最大频率）  | 10.00Hz | √  |
| P-045 | VC转差补偿系数  | 50%~200%   | 100%    | √  |
| P-046 | 转矩上限设定    | 0.0~200.0%（变频器额定电流）  | 150.0%  | √  |
| P-047 | V/F曲线设定   | 0: 直线V/F曲线<br>1: 2.0次幂降转矩V/F曲线   | 0       | ×  |
| P-048 | 转矩提升      | 0.0%:（自动） 0.1%~30.0%   | 0.0%    | √  |
| P-049 | 转矩提升截止    | 0.0%~50.0%（相对电机额定频率）   | 20.0%   | ×  |
| P-050 | V/F转差补偿限定 | 0.0~200.0%   | 0.0%    | √  |
| P-051 | 节能运行选择    | 0: 不动作<br>1: 自动节能运行  | 0       | ×  |
| P-052 | 保留        |  |         | ◎  |
| P-053 | X1端子功能选择  | 0: 无功能<br>1: 正转运行<br>2: 反转运行<br>3: 三线式运行控制<br>4: 正转点动                      | 1       | ×  |
| P-054 | X2端子功能选择  | 5: 反转点动<br>6: 自由停车<br>7: 故障复位<br>8: 外部设备故障输入<br>9: 频率递增指令                  | 2       | ×  |
| P-055 | X3端子功能选择  | 10: 频率递减指令<br>11: 频率增减设定清除<br>12: 多段速控制端子1<br>13: 多段速控制端子2<br>14: 多段速控制端子3 | 8       | ×  |
| P-056 | X4端子功能选择  | 15: 加减速时间选择1<br>16: 加减速时间选择2<br>17: 加减速时间选择3<br>18: 闭环失效                   | 7       | ×  |

| 功能码   | 参数名称             | 参数详细说明  | 出厂值      | 更改 |
|-------|------------------|---|----------|----|
| P-057 | X5端子功能选择         | 19: 摆频暂停<br>20: 摆频状态复位<br>21: 加减速禁止指令   | 4        | ×  |
| P-058 | X6端子功能选择         | 22: 端子停车<br>23: 频率增减设定暂时清除<br>24: 端子计数<br>25: 端子计数清空  | 5        | ×  |
| P-059 | 开关量滤波次数          | 1~10  | 5        | √  |
| P-060 | 端子控制运行模式         | 0: 两线式控制1<br>1: 两线式控制2<br>2: 三线式控制1<br>3: 三线式控制2  | 0        | ×  |
| P-061 | 端子UP/DOWN频率增量变化率 | 0.01~50.00Hz/s  | 0.50Hz/s | √  |
| P-062 | FV下限值            | 0.00V~10.00V  | 0.00V    | √  |
| P-063 | FV下限对应设定         | -100.0%~100.0%  | 0.0%     | √  |
| P-064 | FV上限值            | 0.00V~10.00V  | 10.00V   | √  |
| P-065 | FV上限对应设定         | -100.0%~100.0%  | 100.0%   | √  |
| P-066 | FV输入滤波时间         | 0.00s~10.00s  | 0.10s    | √  |
| P-067 | FI下限值            | 0.00V~10.00V  | 0.00     | √  |
| P-068 | FI下限对应设定         | -100.0%~100.0%  | 0.0%     | √  |
| P-069 | FI上限值            | 0.00V~10.00V  | 10.00    | √  |
| P-070 | FI上限对应设定         | -100.0%~100.0%  | 100.0%   | √  |
| P-071 | FI输入滤波时间         | 0.00s~10.00s  | 0.10s    | √  |
| P-072 | 继电器J1输出选择        | 0: 无输出<br>1: 电机正转运行中<br>2: 电机反转运行中<br>3: 故障输出<br>4: 频率水平检测FDT输出<br>5: 频率到达<br>6: 零速运行中<br>7: 上限频率到达 | 1        | √  |
| P-073 | 继电器J2输出选择        | 8: 下限频率到达<br>9: 非零速运行<br>10: 辅泵1<br>11: 辅泵2<br>12: 计数到<br>13: 计数到预警<br>14: 运行中                      | 3        | √  |

| 功能码   | 参数名称                  | 参数详细说明  | 出厂值    | 更改 |
|-------|-----------------------|---|--------|----|
| P-074 | FO输出选择                | 0: 运行频率<br>1: 设定频率<br>2: 运行转速<br>3: 输出电流<br>4: 输出电压<br>5: 输出功率<br>6: 输出转矩<br>7: 模拟FV输入值<br>8: 模拟FI输入值<br>9~10: 保留   | 0      | √  |
| P-075 | FO输出下限                | 0.0%~100.0%   | 0.0%   | √  |
| P-076 | 下限对应FO输出              | 0.00V ~10.00V   | 0.00V  | √  |
| P-077 | FO输出上限                | 0.0%~100.0%   | 100.0% | √  |
| P-078 | 上限对应FO输出              | 0.00V ~10.00V   | 10.00V | √  |
| P-079 | 用户密码                  | 0~65535   | 0      | √  |
| P-080 | 键盘UP/DOWN<br>频率累加功能选择 | 0: 累加功能关闭<br>1: 累加功能打开  | 1      | ×  |
| P-081 | 键盘UP/DOWN<br>单步步长     | 0.00 ~10.00Hz   | 0.01Hz | √  |
| P-082 | JOG键功能选择              | 0: 点动运行<br>1: 正转反转切换<br>2: 清除UP/DOWN设定  | 0      | ×  |
| P-083 | STOP 键停机功能选择          | 0: 只对面板控制有效<br>1: 对面板和端子控制同时有效<br>2: 对面板和通讯控制同时有效<br>3: 对所有控制模式均有效  | 0      | √  |
| P-084 | 键盘UP/DOWN单步步长         | 0.00~10.00Hz  | 0.01Hz | √  |
| P-085 | 运行状态显示的参数选择           | 0~0xFFFF<br>BIT0: 运行频率 F<br>BIT1: 设定频率 H<br>BIT2: 母线电压 U<br>BIT3: 输出电压 u<br>BIT4: 输出电流 A<br>BIT5: 运行转速 r<br>BIT6: 输出功率 G<br>BIT7: 输出转矩 d<br>BIT8: PID给定值 y<br>BIT9: PID反馈值 L<br>BIT10: 输入端子状态 b<br>BIT11: 输出端子状态 o<br>BIT12: 模拟量FV值 e<br>BIT13: 模拟量FI值 E<br>BIT14: 多段速当前段数 h<br>BIT15: 计数值J | 03FF   | √  |

| 功能码   | 参数名称        | 参数详细说明  | 出厂值    | 更改 |
|-------|-------------|---|--------|----|
| P-086 | 停机状态显示的参数选择 | 0~0xFFFF<br>BIT0: 设定频率 H<br>BIT1: 母线电压 U<br>BIT2: 输入端子状态 b<br>BIT3: 输出端子状态 o<br>BIT4: PID给定值 y<br>BIT5: PID反馈值 L<br>BIT6: 模拟量FV值 e<br>BIT7: 模拟量FI值 E<br>BIT8: 多段速当前段数h<br>BIT9: 计数值J<br>BIT10~BIT15: 保留   | 00FF   | √  |
| P-087 | 保留          |   |        |    |
| P-088 | 散热器温度       | 0~100.0℃  |        | ⊙  |
| P-089 | 软件版本        |   | 9.99   | ⊙  |
| P-090 | 累计运行时间      | 0~65535h  | 0      | ⊙  |
| P-091 | 前两次故障类型     | 0~24<br>0: 无故障<br>1: 保留<br>2: 保留<br>3: 保留<br>4: 加速过电流 (OC1)<br>5: 减速过电流 (OC2)<br>6: 恒速过电流 (OC3)<br>7: 加速过电压 (OU1)<br>8: 减速过电压 (OU2)<br>9: 恒速过电压 (OU3)<br>10: 母线欠压故障 (UV)<br>11: 电机过载 (OL1)<br>12: 变频器过载 (OL2)<br>13: 保留<br>14: 输出侧缺相 (SP0)<br>15: 保留<br>16: 变频器过热 (OH2)<br>17: 外部故障 (EF)<br>18: 通讯故障 (CE)<br>19: 电流检测故障 (ItE)<br>20: 电机自学习故障 (tE)<br>21: EEPROM操作故障 (EEP)<br>22: PID反馈断线故障 (PIDE)<br>23: 保留<br>24: 保留 |        | ⊙  |
| P-092 | 前一次故障类型     | 8: 减速过电压 (OU2)<br>9: 恒速过电压 (OU3)<br>10: 母线欠压故障 (UV)<br>11: 电机过载 (OL1)<br>12: 变频器过载 (OL2)<br>13: 保留<br>14: 输出侧缺相 (SP0)<br>15: 保留<br>16: 变频器过热 (OH2)<br>17: 外部故障 (EF)<br>18: 通讯故障 (CE)<br>19: 电流检测故障 (ItE)<br>20: 电机自学习故障 (tE)<br>21: EEPROM操作故障 (EEP)<br>22: PID反馈断线故障 (PIDE)<br>23: 保留<br>24: 保留  |        | ⊙  |
| P-093 | 当前故障类型      | 17: 外部故障 (EF)<br>18: 通讯故障 (CE)<br>19: 电流检测故障 (ItE)<br>20: 电机自学习故障 (tE)<br>21: EEPROM操作故障 (EEP)<br>22: PID反馈断线故障 (PIDE)<br>23: 保留<br>24: 保留  |        | ⊙  |
| P-094 | 当前故障运行频率    |   | 0.00Hz | ⊙  |
| P-095 | 当前故障输出电流    |   | 0.0A   | ⊙  |
| P-096 | 当前故障母线电压    |   | 0.0V   | ⊙  |
| P-097 | 当前故障输入端子状态  |   | 0      | ⊙  |

| 功能码   | 参数名称         | 参数详细说明  | 出厂值     | 更改 |
|-------|--------------|---|---------|----|
| P-098 | 当前故障输出端子状态   |   | 0       | ◎  |
| P-099 | 点动运行频率       | 0.00~P-004 (最大频率)   | 5.00Hz  | √  |
| P-100 | 点动运行加速时间     | 0.1~3600.0s   | 机型设定    | √  |
| P-101 | 点动运行减速时间     | 0.1~3600.0s   | 机型设定    | √  |
| P-102 | 跳跃频率         | 0.00~P-004 (最大频率)   | 0.00Hz  | √  |
| P-103 | 跳跃频率幅度       | 0.00~P-004 (最大频率)   | 0.00Hz  | √  |
| P-104 | 摆频幅度         | 0.0~100.0% (相对设定频率)   | 0.0%    | √  |
| P-105 | 突跳频率幅度       | 0.0~50.0% (相对摆频幅度)  | 0.0%    | √  |
| P-106 | 摆频上升时间       | 0.1~3600.0s   | 5.0s    | √  |
| P-107 | 摆频下降时间       | 0.1~3600.0s   | 5.0s    | √  |
| P-108 | 故障自动复位次数     | 0~3   | 0       | √  |
| P-109 | 故障自动复位间隔时间设置 | 0.1~100.0s  | 1.0s    | √  |
| P-110 | FDT电平检测值     | 0.00~ P-004(最大频率)   | 50.00Hz | √  |
| P-111 | FDT滞后检测值     | 0.0~100.0% (FDT电平)  | 5.0%    | √  |
| P-112 | 频率到达检出幅度     | 0.0~100.0% (最大频率)   | 0.0%    | √  |
| P-113 | 制动阈值电压       | 115.0~140.0% (标准母线电压) (380V系列)  | 130.0%  | √  |
|       |              | 115.0~140.0% (标准母线电压) (220V系列)  | 120.0%  |    |
| P-114 | 转速显示系数       | 0.1~999.9% (机械转速=120*运行频率*(P-114)/电机极数)   | 100.0%  | √  |
| P-115 | PID给定源选择     | 0: 键盘给定 (P-116)<br>1: 模拟通道FV给定<br>2: 模拟通道FI给定<br>3: 远程通讯给定<br>4: 多段给定<br>5: 本机电位器设定 | 0       | √  |
| P-116 | 键盘预置PID给定    | 0.0%~100.0%   | 0.0%    | √  |
| P-117 | PID反馈源选择     | 0: 模拟通道FV反馈<br>1: 模拟通道FI反馈<br>2: FV+FI反馈<br>3: 远程通讯反馈                               | 0       | √  |
| P-118 | PID输出特性选择    | 0: PID输出为正特性<br>1: PID输出为负特性  | 0       | √  |
| P-119 | 比例增益 (Kp)    | 0.00~100.00   | 1.00    | √  |
| P-120 | 积分时间 (Ti)    | 0.01~10.00s   | 0.10s   | √  |
| P-121 | 微分时间 (Td)    | 0.00~10.00s   | 0.00s   | √  |
| P-122 | 采样周期 (T)     | 0.01~100.00s  | 0.10s   | √  |

| 功能码   | 参数名称      | 参数详细说明   | 出厂值       | 更改 |
|-------|-----------|--|-----------|----|
| P-123 | PID控制偏差极限 | 0.0~100.0%   | 0.0%      | √  |
| P-124 | 反馈断线检测值   | 0.0~100.0%   | 0.0%      | √  |
| P-125 | 反馈断线检测时间  | 0.0~3600.0s  | 1.0s      | √  |
| P-126 | 第零段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-127 | 第一段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-128 | 第二段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-129 | 第三段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-130 | 第四段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-131 | 第五段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-132 | 第六段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-133 | 第七段频率     | -100.0~100.0%  | 0.0%      | √  |
| P-134 | 电机过载保护选择  | 0: 不保护<br>1: 普通电机(带低速补偿)<br>2: 变频电机(不带低速补偿)  | 1         | ×  |
| P-135 | 电机过载保护电流  | 20.0%~120.0%(电机额定电流)   | 100.0%    | √  |
| P-136 | 瞬间掉电降频点   | 70.0~110.0%(标准母线电压)  | 80.0%     | √  |
| P-137 | 瞬间掉电频率下降率 | 0.00Hz~P-004(最大频率)   | 0.00Hz    | √  |
| P-138 | 过压失速保护    | 0: 禁止<br>1: 允许   | 0         | √  |
| P-139 | 过压失速保护电压  | 110%~150%(380V系列)  | 120%      | √  |
|       |           | 110%~150%(220V系列)  | 115%      |    |
| P-140 | 自动限流水平    | 100~200%   | 160%(G)   | √  |
|       |           |  | 120%(P)   |    |
| P-141 | 限流时频率下降率  | 0.00~100.00Hz/s  | 10.00Hz/S | √  |
| P-142 | 本机通讯地址    | 1~247,<br>0为广播地址   | 1         | √  |
| P-143 | 通讯波特率设置   | 0: 1200BPS<br>1: 2400BPS<br>2: 4800BPS<br>3: 9600BPS<br>4: 19200BPS<br>5: 38400BPS | 3         | √  |

| 功能码   | 参数名称        | 参数详细说明   | 出厂值    | 更改 |
|-------|-------------|--|--------|----|
| P-144 | 数据位校验设置     | 0:无校验 (N, 8, 1) for RTU<br>1:偶校验 (E, 8, 1) for RTU<br>2:奇校验 (O, 8, 1) for RTU<br>3:无校验 (N, 8, 2) for RTU<br>4:偶校验 (E, 8, 2) for RTU<br>5:奇校验 (O, 8, 2) for RTU<br>6:无校验 (N, 7, 1) for ASCII<br>7:偶校验 (E, 7, 1) for ASCII<br>8:奇校验 (O, 7, 1) for ASCII<br>9:无校验 (N, 7, 2) for ASCII<br>10:偶校验 (E, 7, 2) for ASCII<br>11:奇校验 (O, 7, 2) for ASCII<br>12:无校验 (N, 8, 1) for ASCII<br>13:偶校验 (E, 8, 1) for ASCII<br>14:奇校验 (O, 8, 1) for ASCII<br>15:无校验 (N, 8, 2) for ASCII<br>16:偶校验 (E, 8, 2) for ASCII<br>17:奇校验 (O, 8, 2) for ASCII | 0      | √  |
| P-145 | 通讯应答延时      | 0~200ms  | 5ms    | √  |
| P-146 | 通讯超时故障时间    | 0.0 (无效), 0.1~100.0s   | 0.0s   | √  |
| P-147 | 传输错误处理      | 0: 报警并自由停车<br>1: 不报警并继续运行<br>2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制)<br>3: 不报警按停机方式停机 (所有控制)   | 1      | √  |
| P-148 | 传输回应处理      | 0: 写操作有回应<br>1: 写操作无回应   | 0      | √  |
| P-149 | 抑制振荡低频阈值点   | 0~500  | 15     | √  |
| P-150 | 抑制振荡高频阈值点   | 0~500  | 15     | √  |
| P-151 | 抑制振荡限幅值     | 0~100  | 20     | √  |
| P-152 | 抑制振荡高低频分界频率 | 0.00Hz~P-004 (最大频率)  | 12.5Hz | √  |
| P-153 | 抑制振荡        | 0: 抑制振荡有效<br>1: 抑制振荡无效   | 0      | √  |
| P-154 | PWM选择       | 0~122  | 0      | ×  |
| P-155 | 空载电流补偿系数    | 0~9.99   | 0.5    | √  |
| P-156 | Xi 端子反相逻辑选择 | 二进制D0-D5位分别对应X1-X6, 为1时反相, 即断开有效   | 0      | √  |
| P-157 | 当前计数值       | 0-65000  | 0      | √  |
| P-158 | 计数预置        | 0-65000  | 100    | √  |
| P-159 | 计数到预警       | 0-65000  | 1      | √  |
| P-160 | 计数到动作选择     | 0: 关闭输出<br>1: 继续输出   | 0      | √  |

| 功能码   | 参数名称         | 参数详细说明   | 出厂值  | 更改 |
|-------|--------------|--|------|----|
| P-161 | 程序运行模式       | 0: 程序运行模式关<br>1: 连续循环模式<br>2: 单循环模式<br>3: 单次循环后维持最后频率运行  | 0    | ×  |
| P-162 | 程序运行模式掉电记忆选择 | 0: 不记忆<br>1: 记忆  | 0    | ×  |
| P-163 | 程序运行时间单位     | 0: 秒<br>1: 分   | 0    | √  |
| P-164 | 第零段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-165 | 第一段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-166 | 第二段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-167 | 第三段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-168 | 第四段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-169 | 第五段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-170 | 第六段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-171 | 第七段运行时间      | 0~6000.0   | 2.0  | √  |
| P-172 | 加减速时间选择1     | 0~7777<br>个位: 表示第零段的加减速<br>十位: 表示第一段的加减速<br>百位: 表示第二段的加减速<br>千位: 表示第三段的加减速<br>0: 表示加减速时间0<br>1: 表示加减速时间1<br>2: 表示加减速时间2<br>3: 表示加减速时间3<br>4: 表示加减速时间4<br>5: 表示加减速时间5<br>6: 表示加减速时间6<br>7: 表示加减速时间7 | 0    | √  |
| P-173 | 加减速时间选择2     | 0~7777<br>个位: 表示第四段的加减速<br>十位: 表示第五段的加减速<br>百位: 表示第六段的加减速<br>千位: 表示第七段的加减速<br>其余同 P-172  | 0    | √  |
| P-174 | 加速时间1        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |
| P-175 | 减速时间1        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |
| P-176 | 加速时间2        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |
| P-177 | 减速时间2        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |
| P-178 | 加速时间3        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |
| P-179 | 减速时间3        | 0.1~3600.0s  | 机型设定 | √  |

| 功能码   | 参数名称     | 参数详细说明         | 出厂值    | 更改 |
|-------|----------|----------------|--------|----|
| P-180 | 加速时间 4   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-181 | 减速时间 4   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-182 | 加速时间 5   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-183 | 减速时间 5   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-184 | 加速时间 6   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-185 | 减速时间 6   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-186 | 加速时间 7   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-187 | 减速时间 7   | 0.1~3600.0s    | 机型设定   | √  |
| P-188 | 辅泵数量     | 0~2            | 0      | √  |
| P-189 | 苏醒压力     | 0~100.0%       | 20.0%  | √  |
| P-190 | 休眠使能     | 0: 关闭<br>1: 打开 | 0      | √  |
| P-191 | 休眠压力     | 0~100.0%       | 80.0%  | √  |
| P-192 | 睡眠延时时间   | 0~6000.0       | 60.0s  | √  |
| P-193 | 苏醒延时时间   | 0~6000.0       | 30.0s  | √  |
| P-194 | 辅泵开启等待时间 | 0~6000.0       | 0.0s   | √  |
| P-195 | 辅泵关闭等待时间 | 0~6000.0       | 0.0s   | √  |
| P-196 | 休眠频率     | 0~P-005 (上限频率) | 30.0Hz | √  |

## 第六章 功能参数详解

| 功能码   | 名称     | 说明                     | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|------------------------|------|-----|
| P-000 | 速度控制模式 | 0: 无PG矢量控制<br>1: V/F控制 | 0~1  | 0   |

选择变频器的运行方式。

0: 无 PG 矢量控制

指开环矢量。适用于不装编码器 PG 的高性能通用场合，一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。

1: V/F 控制

适用于对控制精度要求不高的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

| 功能码   | 名称     | 说明                                  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|-------------------------------------|------|-----|
| P-001 | 运行指令通道 | 0: 键盘指令通道<br>1: 端子指令通道<br>2: 通讯指令通道 | 0~2  | 0   |

选择变频器控制指令通道

变频器控制命令包括：启动，停机，正转，反转，点动，故障复位等。

0: 键盘指令通道

由键盘面板上的RUN、STOP按键进行运行命令控制。若（P-082）设为1，可通过多功能键JOG改变正反转运行方向；在运行状态下，如果同时按下RUN与STOP键，即可使变频器自由停机。

1: 端子指令通道

由多功能输入端X1-X6正转、反转、正转点动、反转点动等进行运行命令控制。

2: 通讯指令通道

运行命令由上位机通过通讯方式进行控制。

| 功能码   | 名称             | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------------|--|------|-----|
| P-002 | 键盘及端子UP/DOWN设定 | 0: 有效，且变频器掉电存储<br>1: 有效，且变频器掉电不存储<br>2: 无效 | 0~2  | 0   |

可以通过键盘的“▲”和“▼”以及端子UP / DOWN（频率设定递增 / 频率设定递减）功能来设定频率，其权限最高，可以和其他任何频率设定通道进行组合。主要是完成在控制系统调试过程中微调变频器的输出频率。

0: 有效，且变频器掉电存储。可设定频率，并且，在变频器掉电以后，存储该设定频率值，下次上电以后，自动与当前的设定频率进行组合。

1: 有效，且变频器掉电不存储。可设定频率，只是在变频器掉电后，该设定频率值不存储。

2: 无效，则键盘及端子UP / DOWN功能设定的频率值自动清零，并且，键盘及端子UP / DOWN设定无效。

注意：当用户对变频器功能参数进行恢复出厂值操作后，键盘及端子UP / DOWN设定的频率值自动清零。

| 功能码   | 名称     | 说明  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|---|------|-----|
| P-003 | 频率指令选择 | 0: 键盘设定<br>1: 模拟量FV设定<br>2: 模拟量FI设定<br>3: FV + FI<br>4: 保留<br>5: PID控制设定<br>6: 远程通讯设定<br>7: 本机面板电位器设定 | 0~7  | 0   |

0: 键盘设定

通过修改功能码P-009“键盘设定频率”的值，达到键盘设定频率的目的。

1: 模拟量FV设定

2: 模拟量FI设定

3: 模拟量FV+FI设定

指频率由模拟量输入端子来设定。变频器标准配置提供2路模拟量输入端子，其中FV为0~10V电压型输入，FI为0(4)~20mA电流输入。模拟输入设定的100.0%对应最大频率（功能码P-004），-100.0%对应反向的最大频率（功能码P-004）。

5: PID控制设定

选择此参数则变频器运行模式为过程PID控制。此时，需要设置PID控制组P-115~P-125。变频器运行频率为PID作用后的频率值。其中PID给定源、给定量、反馈源等含义请参考“PID功能”介绍。

6: 远程通讯设定

频率指令由上位机通过通讯方式给定。详情请参考通讯协议。

| 功能码   | 名称     | 说明             | 设定范围         | 出厂值     |
|-------|--------|----------------|--------------|---------|
| P-004 | 最大输出频率 | 10.00~600.00Hz | 10.00~600.00 | 50.00Hz |

用来设定变频器的最高输出频率。它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础，请用户注意。

| 功能码   | 名称     | 说明                | 设定范围        | 出厂值     |
|-------|--------|-------------------|-------------|---------|
| P-005 | 运行频率上限 | P-006~P-004（最大频率） | P-006~P-004 | 50.00Hz |

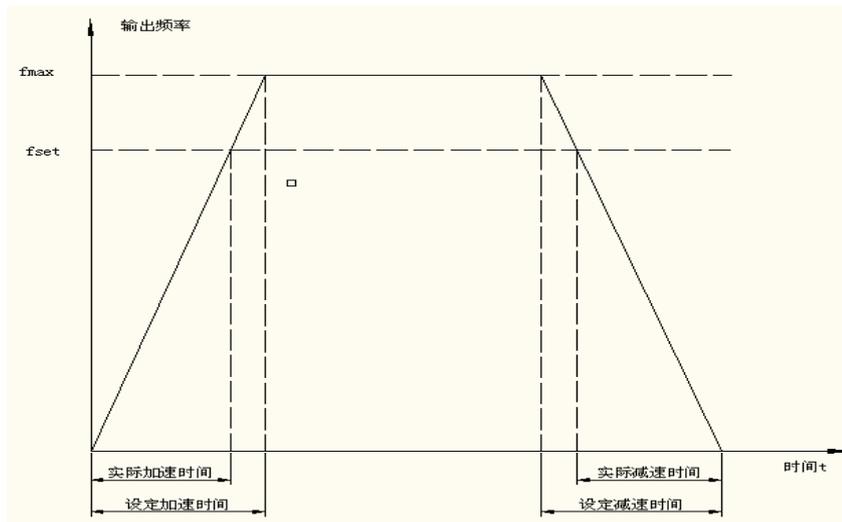
变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

| 功能码   | 名称     | 说明                   | 设定范围       | 出厂值   |
|-------|--------|----------------------|------------|-------|
| P-006 | 运行频率下限 | 0.00Hz~P-005（运行频率上限） | 0.00~P-005 | 00.00 |

变频器输出频率的下限值。当设定频率低于下限频率时以下限频率运行。其中，最大输出频率≥上限频率≥下限频率

| 功能码   | 名称    | 说明          | 设定范围       | 出厂值  |
|-------|-------|-------------|------------|------|
| P-007 | 加速时间0 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-008 | 减速时间0 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |

加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（P-004）所需时间t1。减速时间指变频器从最大输出频率（P-004）减速到0Hz所需时间t2。如下图所示：



当设定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

当设定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定的加减速时间。

实际的加减速时间=设定的加减速时间×（设定频率/最高频率）

可通过多功能输入端子组合选择加减速时间。

5.5kW及以下机型加减速时间的出厂值为10.0S，7.5kW到30kW机型加减速时间的出厂值为20.0S，37kW及以上的机型加减速时间的出厂值为40.0S。

| 功能码   | 名称     | 说明                 | 设定范围         | 出厂值     |
|-------|--------|--------------------|--------------|---------|
| P-009 | 键盘设定频率 | 0.00Hz~P-004（最大频率） | 0.00Hz~P-004 | 50.00Hz |

当频率指令选择为“键盘设定”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

| 功能码   | 名称     | 说明                                  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|-------------------------------------|------|-----|
| P-010 | 运行方向选择 | 0: 默认方向运行<br>1: 相反方向运行<br>2: 禁止反转运行 | 0~2  | 0   |

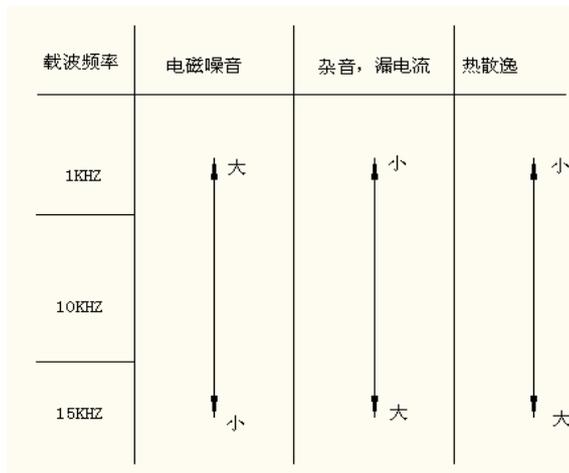
0: 默认方向运行。变频器上电后，按照实际的方向运行。

1: 相反方向运行。通过更改该功能码可以在不改变其他任何参数的情况下改变电机的转向，其作用相当于通过调整电机线（U、V、W）任意两条线实现电机旋转方向的转换。

提示：参数初始化后，电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。

2: 禁止反转运行。禁止变频器反向运行，适合应用在特定的禁止反转运行的场合。

| 功能码   | 名称     | 说明          | 设定范围     | 出厂值  |
|-------|--------|-------------|----------|------|
| P-011 | 载波频率设定 | 1.0~15.0kHz | 1.0~15.0 | 机型设定 |



载频对环境的影响

机型和载频的关系

| 机型 \ 载波频率                         | 最高载频 (KHZ) | 最低载频 (KHZ) | 出厂值 (KHZ) |
|-----------------------------------|------------|------------|-----------|
| G型: 0.4KW-11KW<br>P型: 0.75KW-15KW | 15         | 1          | 8         |
| G型: 15KW-55KW<br>P型: 18.5KW-75KW  | 8          | 1          | 4         |
| G型: 75KW-300KW<br>P型: 90KW-315KW  | 6          | 1          | 2         |

此功能主要用于改善电机运行的噪音以及变频器对外界的干扰等问题。

采用高载波频率的优点：电流波形比较理想、电流谐波少，电机噪音小；

采用高载波频率的缺点：开关损耗增大，变频器温升增大，变频器的输出能力受到影响，在高载频下，变频器需降额使用；同时变频器的漏电流增大，对外界的电磁干扰增加。采用低载波频率则与上述情况相反。变频器出厂时，已经对载波频率进行了合理的设置。一般情况下，用户无须对该参数进行更改。

| 功能码   | 名称      | 说明                                 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|------------------------------------|------|-----|
| P-012 | 电机参数自学习 | 0: 无操作<br>1: 参数全面自学习<br>2: 参数静止自学习 | 0~2  | 0   |

0: 无操作, 即禁止自学习。

1: 参数全面自学习

电机参数自学习前, 必须将电机与负载断开, 让电机处于空载状态, 并确认电机处于静止状态。

电机参数自学习前, 必须正确输入电机铭牌参数(P-029-P-033), 否则电机参数自学习的结果有可能不正确, 导致电机不能正常运转。电机参数自学习前, 应根据电机的惯性大小适当设置加、减速时间(P-007、P-008), 否则电机参数自学习过程中有可能出现过流故障。

设定P-012为1然后按DATA键, 开始进入自学习状态, 此时LED显示“-TUN-”并闪烁, 然后按RUN键开始进行参数自学习, 依次显示“TUN0”…“TUN4”。当参数自学习结束后, 显示“-END-”, 最后显示回到停机状态界面。当“-TUN-”闪烁时可按 PROG 键退出参数自学习状态。

在参数自学习的过程中也可以按STOP键中止参数自学习操作。

注意: 参数自学习的启动与停止只能由键盘控制; 参数自学习完成以后, 该功能码自动恢复到0。

2: 参数静止自学习

电机参数静止自学习时, 不必将电机与负载断开, 电机参数自学习前, 必须正确输入电机铭牌参数(P-029-P-033), 自学习后将检测出电机的定子电阻、转子的电阻以及电机的漏感。而电机的互感和空载电流将无法测量, 用户可根据经验输入相应的功能码。

| 功能码   | 名称     | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|--|------|-----|
| P-013 | 功能参数恢复 | 0: 无操作<br>1: 恢复出厂值(电机参数除外)<br>2: 清除故障档案<br>3: 保留<br>4: 恢复所有参数为出厂值(包括电机参数)<br>5-9: 保留<br>10: 制袋机专用<br>11-17: 保留<br>18: 济南雕刻机专用<br>19: 南京雕刻机专用 | 0~19 | 0   |

1: 变频器将所有参数恢复出厂值(电机参数除外);

2: 变频器清除近期的故障档案;

4: 变频器恢复所有参数出厂值(包括电机参数);

10: 制袋机专用参数恢复出厂值;

18: 济南雕刻机专用参数恢复出厂值;

19: 南京雕刻机专用参数恢复出厂值;

5-9: 保留

11-17: 保留

所选功能操作完成以后, 该功能码自动恢复到0。

| 功能码   | 名称      | 说明                             | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|--------------------------------|------|-----|
| P-014 | AVR功能选择 | 0: 无效<br>1: 全程有效<br>2: 只在减速时无效 | 0~2  | 2   |

AVR功能即输出电压自动调整功能。当AVR功能无效时, 输出电压会随输入电压(或直流母线电压)的变化而变化; 当AVR功能有效时, 输出电压不随输入电压(或直流母线电压)的变化而变化, 输出电压在输出能力范围内将保持基本恒定。

注意: 当电动机在减速停机时, 将自动稳压AVR功能关闭会在更短的减速时间内停机而不会过压。

| 功能码   | 名称     | 说明                                   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|--------------------------------------|------|-----|
| P-015 | 启动运行方式 | 0: 直接启动<br>1: 先直流制动再启动<br>2: 转速追踪再启动 | 0~2  | 0   |

0: 直接启动: 从启动频率开始启动。

1: 先直流制动再启动: 先直流制动(注意设定参数P-018、P-019), 再从启动频率启动电机运行。适用小惯性负载在启动时可能产生反转的场合。

2: 转速追踪再启动: 变频器首先计算电机的运转速度和方向, 然后从当前速度开始运行到设定频率, 以实现对旋

转中电机实施平滑无冲击启动，该方式适用于大惯性负载的瞬时停电再启动。

| 功能码   | 名称       | 说明           | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|----------|--------------|------------|--------|
| P-016 | 直接启动开始频率 | 0.00~10.00Hz | 0.00~10.00 | 0.00Hz |
| P-017 | 启动频率保持时间 | 0.0~50.0s    | 0.0~50.0   | 0.0s   |

直接启动开始频率即启动频率。设定合适的启动频率，可以增加启动时的转矩。在启动频率保持时间内（P-017），变频器输出频率为启动频率，然后再从启动频率运行到目标频率，若目标频率（频率指令）小于启动频率，变频器将不运行，处于待机状态。启动频率值不受下限频率限制。

正反转切换过程中，启动频率不起作用。

| 功能码   | 名称      | 说明         | 设定范围      | 出厂值  |
|-------|---------|------------|-----------|------|
| P-018 | 启动前制动电流 | 0.0~150.0% | 0.0~150.0 | 0.0% |
| P-019 | 启动前制动时间 | 0.0~50.0s  | 0.0~50.0  | 0.0s |

变频器启动时先按设定的启动前直流制动电流进行直流制动，经过设定的启动前直流制动时间后再开始加速运行。若设定直流制动时间为0，则直流制动无效。

直流制动电流越大，制动力越大。启动前直流制动电流是指相对变频器额定电流的百分比。

| 功能码   | 名称     | 说明                 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|--------------------|------|-----|
| P-020 | 停机方式选择 | 0: 减速停车<br>1: 自由停车 | 0~1  | 0   |

0: 减速停车

停机命令有效后，变频器按照减速方式及定义的加减速时间降低输出频率，频率降为0后停机。

1: 自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。

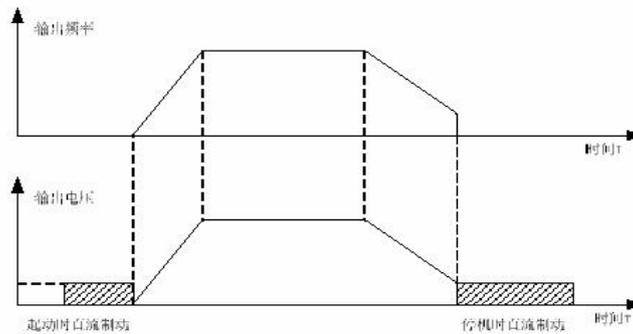
| 功能码   | 名称       | 说明         | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|----------|------------|------------|--------|
| P-021 | 停机制动开始频率 | 0.00~P-004 | 0.00~P-004 | 0.00Hz |
| P-022 | 停机制动等待时间 | 0.0~50.0s  | 0.0~50.0   | 0.0s   |
| P-023 | 停机直流制动电流 | 0.0~150.0% | 0.0~150.0  | 0.0%   |
| P-024 | 停机直流制动时间 | 0.0~50.0s  | 0.0~50.0   | 0.0s   |

停机直流制动开始频率：减速停机过程中，当到达该频率时，开始停机直流制动。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始之前，变频器封锁输出，经过该延时后再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。

停机直流制动电流：指所加的直流制动量。电流越大，直流制动效果越强。

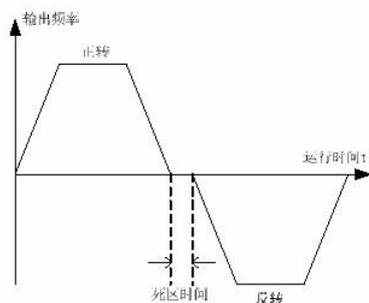
停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。时间为0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车。



| 功能码   | 名称      | 说明          | 设定范围       | 出厂值  |
|-------|---------|-------------|------------|------|
| P-025 | 正反转死区时间 | 0.0~3600.0s | 0.0~3600.0 | 0.0s |

设定变频器正反转过渡过程中，在输出零频处的过渡时间。

如图所示：



15KW及以下，出厂值0.0S，18.5KW及以上，出厂值1.0S

| 功能码   | 名称         | 说明                               | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|------------|----------------------------------|------|-----|
| P-026 | 上电端子运行保护选择 | 0: 上电时端子运行命令无效<br>1: 上电时端子运行命令有效 | 0~1  | 0   |

在运行指令通道为端子控制时，变频器上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

0: 上电时端子运行命令无效。即使在上电的过程中，检测到运行命令端子有效，变频器也不会运行，系统处于运行保护状态，直到撤销该运行命令端子，然后再使能该端子，变频器才会运行。

1: 上电时端子运行命令有效。即变频器在上电的过程中，如果检测到运行命令端子有效，等待初始化完成以后，系统会自动启动变频器运行。注意：用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

| 功能码   | 名称         | 说明                             | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|------------|--------------------------------|------|-----|
| P-027 | 低于下限频率动作选择 | 0: 以下限频率运行<br>1: 停机<br>2: 零速运行 | 0~   | 0   |

| 功能码   | 名称    | 说明               | 设定范围 | 出厂值  |
|-------|-------|------------------|------|------|
| P-028 | 变频器类型 | 0: G型机<br>1: P型机 | 0~1  | 机型设定 |

0: 适用于指定额定参数的恒转矩负载

1: 适用于指定额定参数的变转矩负载（风机、水泵负载）

本变频器采用G/P合一的方式，即用于恒转矩负载（G型）适配电机功率比用于风机、水泵类负载（P型）时小一档。

| 功能码   | 名称     | 说明                 | 设定范围       | 出厂值     |
|-------|--------|--------------------|------------|---------|
| P-029 | 电机额定功率 | 0.4~900.0kW        | 0.4~900.0  | 机型设定    |
| P-030 | 电机额定频率 | 0.01Hz~P-004（最大频率） | 0.01~P-004 | 50.00Hz |
| P-031 | 电机额定转速 | 0~36000rpm         | 0~36000    | 机型设定    |
| P-032 | 电机额定电压 | 0~460V             | 0~460      | 机型设定    |
| P-033 | 电机额定电流 | 0.1~2000.0A        | 0.1~2000.0 | 机型设定    |

注意：请按照电机的铭牌参数进行设置。矢量控制的优良控制性能，需要准确的电机参数。

本变频器提供参数自学习功能。准确的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确设置。

为了保证控制性能，请按变频器标准适配电机进行电机配置，若电机功率与标准适配电机差距过大，变频器的控制性能将明显下降。

注意：重新设置电机额定功率（P-029），可以初始化P-030~P-038电机参数。

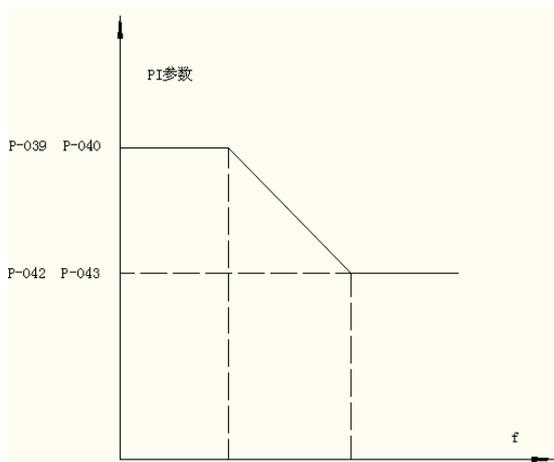
| 功能码   | 名称       | 说明             | 设定范围         | 出厂值  |
|-------|----------|----------------|--------------|------|
| P-034 | 电机定子电阻   | 0.001~65.535 Ω | 0.001~65.535 | 机型设定 |
| P-035 | 电机转子电阻   | 0.001~65.535 Ω | 0.001~65.535 | 机型设定 |
| P-036 | 电机定、转子电感 | 0.1~6553.5mH   | 0.1~6553.5   | 机型设定 |
| P-037 | 电机定、转子互感 | 0.1~6553.5mH   | 0.1~6553.5   | 机型设定 |
| P-038 | 电机空载电流   | 0.01~655.35A   | 0.01~655.35  | 机型设定 |

电机参数自学习正常结束后，P-034—P-038的设定值自动更新。这些参数是高性能矢量控制的基准参数，对控制的性能有着直接的影响。

注意：用户不要随意更改该组参数。

| 功能码   | 名称       | 说明                | 设定范围        | 出厂值     |
|-------|----------|-------------------|-------------|---------|
| P-039 | 速度环比例增益1 | 0~100             | 0~100       | 15      |
| P-040 | 速度环积分时间1 | 0.01~10.00s       | 0.0~10.00   | 2.00s   |
| P-041 | 切换低点频率   | 0.00Hz~P-044      | 0.0~P-044   | 5.00Hz  |
| P-042 | 速度环比例增益2 | 0~100             | 0~100       | 10      |
| P-043 | 速度环积分时间2 | 0.01~10.00        | 0.01~10.00  | 3.00    |
| P-044 | 切换高点频率   | P-041~P-004（最大频率） | P-041~P-004 | 10.00Hz |

以上参数只对矢量控制有效，对V/F控制无效。在切换频率1（P-041）以下，速度环PI参数为：P-039和P-040。在切换频率2（P-044）以上，速度环PI参数为：P-042和P-043。在切换点之间，PI参数由两组参数线性变化获得，如下图所示：



PI 参数示意图

通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应，但比例增益过大或积分时间过小均容易导致系统振荡，超调过大。比例增益过小也容易导致系统稳态振荡，且有可能存在速度静差。

速度环PI参数与电机系统的惯性关系密切，用户针对不同的负载特性需要在出厂PI参数的基础上进行调整，以满足各种场合的需求。

| 功能码   | 名称       | 说明       | 设定范围   | 出厂值  |
|-------|----------|----------|--------|------|
| P-045 | VC转差补偿系数 | 50%~200% | 50~200 | 100% |

转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率，改善系统的速度控制精度，适当调整该参数，可以有效抑制速度静差。

| 功能码   | 名称     | 说明                   | 设定范围      | 出厂值    |
|-------|--------|----------------------|-----------|--------|
| P-046 | 转矩上限设定 | 0.0~200.0% (变频器额定电流) | 0.0~200.0 | 150.0% |

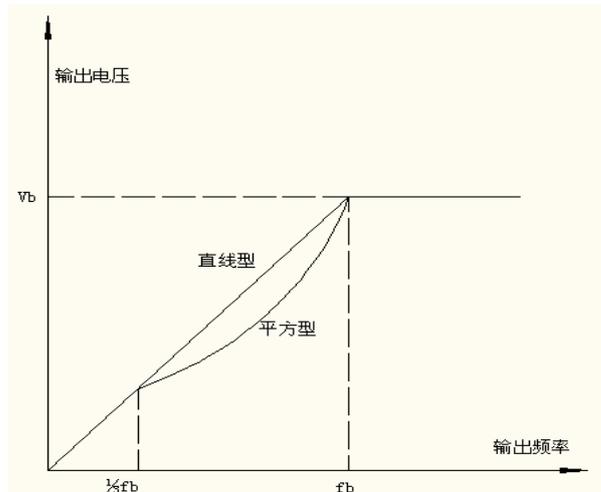
设定 100.0% 对应变频器的额定输出电流。

| 功能码   | 名称      | 说明                             | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|--------------------------------|------|-----|
| P-047 | V/F曲线设定 | 0: 直线V/F曲线<br>1: 2.0次幂降转矩V/F曲线 | 0~1  | 0   |

P-047~P-051对V/F控制有效 (P-000=1)，对矢量控制无效。

0: 直线V/F曲线。适合于普通恒转矩负载。

1: 2.0次幂V/F曲线。适合于风机、水泵等离心负载。



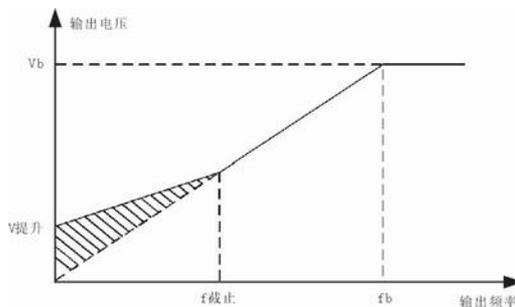
V/F曲线示意图

| 功能码   | 名称     | 说明                    | 设定范围     | 出厂值   |
|-------|--------|-----------------------|----------|-------|
| P-048 | 转矩提升   | 0.0%: (自动) 0.1%~30.0% | 0.0~30.0 | 0.0%  |
| P-049 | 转矩提升截止 | 0.0%~50.0% (相对电机额定频率) | 0.0~50.0 | 20.0% |

转矩提升主要应用于截止频率 (P-049) 以下, 提升后的V/F曲线如下图所示, 转矩提升可以改善V/F的低频转矩特性。应根据负载大小适当选择转矩量, 负载大可以增大提升, 但转矩提升不应设置过大, 过大的转矩提升, 电机过励磁运行, 容易过热, 变频器输出电流大, 效率降低。

当转矩提升设置为0.0%时, 变频器为自动转矩提升。

转矩提升截止频率: 在此频率之下, 转矩提升有效, 超过此设定频率, 转矩提升失效。



手动转矩提升示意图

| 功能码   | 名称        | 说明         | 设定范围      | 出厂值  |
|-------|-----------|------------|-----------|------|
| P-050 | V/F转差补偿限定 | 0.0~200.0% | 0.0~200.0 | 0.0% |

设定此参数可以补偿V/F控制时因为带负载产生的电机转速变化, 以提高电机机械特性的硬度, 此值应对应电机的额定转差频率。

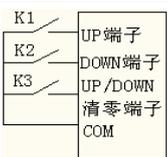
| 功能码   | 名称     | 说明                  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|---------------------|------|-----|
| P-051 | 节能运行选择 | 0: 不动作<br>1: 自动节能运行 | 0~1  | 0   |

电机在空载或轻载过程中恒速运行时，变频器通过检测负载电流，调整输出电压，达到自动节能的目的。该功能对风机、泵类负载尤其有效。

| 功能码   | 名称 | 说明 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----|----|------|-----|
| P-052 | 保留 |    |      |     |

| 功能码   | 名称       | 说明       | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|----------|------|-----|
| P-053 | X1端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 1   |
| P-054 | X2端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 2   |
| P-055 | X3端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 8   |
| P-056 | X4端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 7   |
| P-057 | X5端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 4   |
| P-058 | X6端子功能选择 | 可编程多功能端子 | 0~25 | 5   |

变频器标准单元有6个多功能数字输入端子，此参数用于设定多功能输入端子对应的功能(见下表)。

| 设定值      | 功能            | 说明  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---------------|---|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----------|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0        | 无功能           | 即使有信号输入变频器也不动作，可将未使用的端子设定无功能防止误动作   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1        | 正转运行          | 通过外部端子来控制变频器正转与反转   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2        | 反转运行          |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3        | 三线式运行控制       | 通过此端子来确定变频器运行方式是三线控制模式。详细说明请参考P-060三线式控制模式功能码介绍   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4        | 正转点动          | 点动运行时频率、加减速时间参见P-099、P-100、P-101功能码的详细说明  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5        | 反转点动          |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6        | 自由停车          | 变频器封锁输出，电机停车过程不受变频器控制。对于大惯性的负载而且对停车时间没有要求时，经常所采取的方法。此方式和P-020所述的自由停车的含义是相同的   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7        | 故障复位          | 外部故障复位功能。与键盘上的STOP键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8        | 外部故障输入        | 当外部故障信号发送给变频器后，变频器报出故障并停机。  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9        | 频率递增指令 (UP)   |  <p>由外部端子来修改给定频率，UP为频率递增指令、DOWN为递减指令，频率增减设定清零则可清除UP/DOWN设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率</p>  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10       | 频率递减指令 (DOWN) |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11       | 频率增减设定清零      |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12       | 多段速控制端子1      | 可通过此三个端子的数字状态组合共可实现八段速的设定。<br>注意：多段速控制端子1为低位，多段速控制端子3为高位，详见多段速P-126~P-133详解说明。  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13       | 多段速控制端子2      |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14       | 多段速控制端子3      |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15       | 加减速时间选择端子1    | 通过此三个端子的数字状态组合共可实现八种加减速时间的选择。 <table border="1" data-bbox="598 1668 1236 1803"> <thead> <tr> <th>加减速时间端子1</th> <th>OFF</th> <th>ON</th> <th>OFF</th> <th>ON</th> <th>OFF</th> <th>ON</th> <th>OFF</th> <th>ON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加减速时间端子2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>加减速时间端子3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>加减速时间</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | 加减速时间端子1 | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF | ON | OFF | ON | 加减速时间端子2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | 加减速时间端子3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | 加减速时间 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 加减速时间端子1 | OFF           |   | ON       | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF | ON |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 加减速时间端子2 | OFF           |   | OFF      | ON  | ON  | OFF | OFF | ON  | ON |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 加减速时间端子3 | OFF           |   | OFF      | OFF | OFF | ON  | ON  | ON  | ON |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 加减速时间    | 0             | 1   | 2        | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16       | 加减速时间选择端子2    |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17       | 加减速时间选择端子3    |   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18       | 闭环失效          | PID暂时失效，变频器维持当前频率输出。  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19       | 摆频暂停          | 变频器暂停在当前输出频率。功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 20       | 摆频状态复位        | 变频器回到中心频率输出   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 21       | 加减速禁止指令       | 保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 22       | 端子停车          | 通过端子实现停车功能，受P-020停机方式控制。  |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 23       | 频率增减设定暂时清除    | 当端子闭合时可清除UP/DOWN设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率，当端子断开时重新回到频率增减设定后的频率值   |          |     |     |     |     |     |    |     |    |          |     |     |    |    |     |     |    |    |          |     |     |     |     |    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |

|    |        |                        |
|----|--------|------------------------|
| 24 | 端子计数   | 当端子接受到数字量输入信号时，变频器进行计数 |
| 25 | 端子计数清零 | 对变频器的内置计数器进行清零操作       |

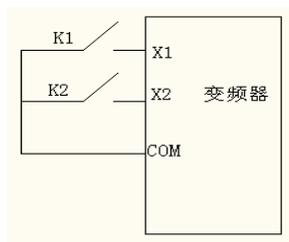
| 功能码   | 名称      | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|------|------|-----|
| P-059 | 开关量滤波次数 | 1~10 | 1~10 | 5   |

设置 X1~X6 端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参数，以防止误动作。

| 功能码   | 名称       | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|--|------|-----|
| P-060 | 端子控制运行模式 | 0: 两线式控制1<br>1: 两线式控制2<br>2: 三线式控制1<br>3: 三线式控制2 | 0~3  | 0   |

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

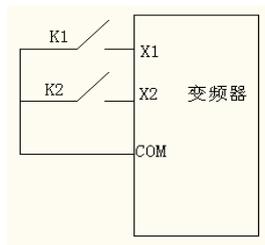
0: 两线式控制 1。此模式为最常使用的两线模式。由 X1、X2 端子命令来决定电机的正、反转。



两线式运转模式1示意图

| K1  | K2  | 运行命令 |
|-----|-----|------|
| OFF | OFF | 停止   |
| ON  | OFF | 正转   |
| OFF | ON  | 反转   |
| ON  | ON  | 停止   |

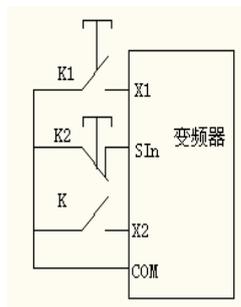
1, 两线式控制 2: 用此模式时 X1 为使能端子。方向由 X2 的状态来确定。



两线式运转模式2示意图

| K1  | K2  | 运行命令 |
|-----|-----|------|
| OFF | OFF | 停止   |
| OFF | ON  | 停止   |
| ON  | OFF | 正转   |
| ON  | ON  | 反转   |

2, 三线式控制 1: 此模式 SIn (Xi 端子的参数为三线式运行控制) 为使能端子，运行命令由 X1 产生，方向命令由 X2 产生。SIn 为常闭输入。



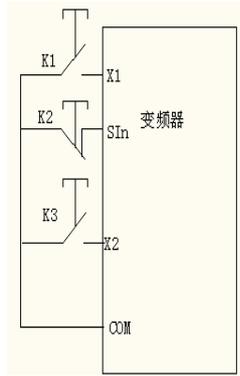
三线式运转模式1示意图

| K   | 运行方向 |
|-----|------|
| OFF | 正转   |
| ON  | 反转   |

其中: K: 正反转开关 K1: 运行按钮 K2: 停机按钮

SIn为将对应的端子功能定义为3号功能“三线式运行控制”功能即可。

3, 三线式控制2: 此模式SIn为使能端子，运行命令由K1或K3产生，并且同时控制运行方向。停机命令由常闭输入的K2产生。



三线式运转模式1示意图

其中：K1：正转运行按钮 K2：停机按钮 K3：反转运行按钮

SIn为将对应的端子功能定义为3号功能“三线式运转控制”。

注意：对于两线式运转模式，当X1/X2端子有效时，由其他来源产生停机命令而使变频器停机时，即使控制端子X1/X2仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发X1/X2。

| 功能码   | 名称               | 说明             | 设定范围       | 出厂值      |
|-------|------------------|----------------|------------|----------|
| P-061 | 端子UP/DOWN频率增量变化率 | 0.01~50.00Hz/s | 0.01~50.00 | 0.50Hz/s |

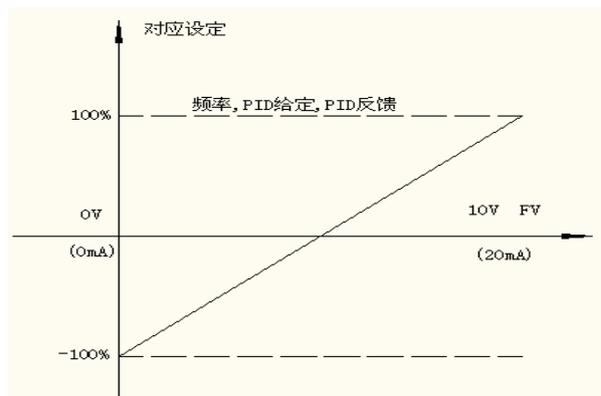
设置由端子UP/DOWN调整设定频率时的变化率。

| 功能码   | 名称       | 说明             | 设定范围         | 出厂值    |
|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| P-062 | FV下限值    | 0.00V~10.00V   | 0.00~10.00   | 0.00V  |
| P-063 | FV下限对应设定 | -100.0%~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0%   |
| P-064 | FV上限值    | 0.00V~10.00V   | 0.00~10.00   | 10.00V |
| P-065 | FV上限对应设定 | -100.0%~100.0% | -100.0~100.0 | 100.0% |
| P-066 | FV输入滤波时间 | 0.00s~10.00s   | 0.00~10.00   | 0.10s  |

上述功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应的设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围，以外部分将以最大输入或最小输入计算。

在不同的应用场合，模拟设定的100.0%所对应的标称值有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。以下图例说明了几种设定的情况：

注意：FV的下限值一定要小于或等于FV的上限值。



模拟给定与设定量的对应关系

FV输入滤波时间：确定模拟量输入的灵敏度。若防止模拟量受到干扰而引起误动作，可将此参数增大，则抗干扰能力增强，但引起模拟量的输入的灵敏度降低。

| 功能码   | 名称       | 说明             | 设定范围         | 出厂值    |
|-------|----------|----------------|--------------|--------|
| P-067 | FI下限值    | 0.00V~10.00V   | 0.00~10.00   | 0.00V  |
| P-068 | FI下限对应设定 | -100.0%~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0%   |
| P-069 | FI上限值    | 0.00V~10.00V   | 0.00~10.00   | 10.00V |
| P-070 | FI上限对应设定 | -100.0%~100.0% | -100.0~100.0 | 100.0% |
| P-071 | FI输入滤波时间 | 0.00s~10.00s   | 0.00~10.00   | 0.10s  |

FI的功能与FV的设定方法类似。模拟量FI可支持0~20mA电流输入，0~20mA电流对应0~10V电压。

| 功能码   | 名称        | 说明      | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|-----------|---------|------|-----|
| P-072 | 继电器J1输出选择 | 继电器输出功能 | 0~14 | 1   |
| P-073 | 继电器J2输出选择 | 继电器输出功能 | 0~14 | 3   |

继电器输出功能选择见下表：

| 设定值 | 功能          | 说明                     |
|-----|-------------|------------------------|
| 0   | 无输出         | 输出端子无任何功能              |
| 1   | 正转运行        | 变频器正转运行，有输出频率。此时输出ON信号 |
| 2   | 反转运行        | 变频器反转运行，有输出频率。此时输出ON信号 |
| 3   | 故障输出        | 变频器发生故障时，输出ON信号        |
| 4   | 频率水平检测FDT到达 | 请参阅功能码P-110、P-111的详细说明 |
| 5   | 频率到达        | 请参阅功能码P-112的详细说明       |
| 6   | 零速运行中       | 变频器输出频率等于零时，输出ON信号     |
| 7   | 上限频率到达      | 运行频率到达上限频率时，输出ON信号     |
| 8   | 下限频率到达      | 运行频率到达下限频率时，输出ON信号     |
| 9   | 非零速运行       | 变频器输出频率不等于零时，输出ON信号    |
| 10  | 辅泵1         | 请参阅功能码P-188~P-195的详细说明 |
| 11  | 辅泵2         |                        |
| 12  | 计数到         | 请参阅功能码P-157~P160的详细说明  |
| 13  | 计数到预警       |                        |
| 14  | 运行中         | 变频器处于运行状态时，输出ON信号      |

| 功能码   | 名称     | 说明       | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|----------|------|-----|
| P-074 | F0输出选择 | 多功能模拟量输出 | 0~10 | 0   |

F0的标准输出为0~10V，通过开关切换，输出0~20mA。

其表示的相对应量的范围如下表所示：

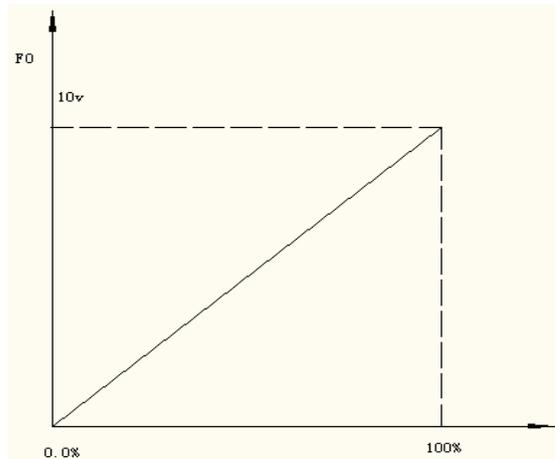
| 设定值  | 功能      | 范围            |
|------|---------|---------------|
| 0    | 运行频率    | 0~最大输出频率      |
| 1    | 设定频率    | 0~最大输出频率      |
| 2    | 电机转速    | 0~2倍电机额定转速    |
| 3    | 输出电流    | 0~2倍变频器额定电流   |
| 4    | 输出电压    | 0~1.5倍变频器额定电压 |
| 5    | 输出功率    | 0~2倍额定功率      |
| 6    | 输出转矩    | 0~2倍电机额定电流    |
| 7    | 模拟量FV输入 | 0~10V         |
| 8    | 模拟量FI输入 | 0~20mA        |
| 9~10 | 保留      | 保留            |

| 功能码   | 名称       | 说明            | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|----------|---------------|------------|--------|
| P-075 | F0输出下限   | 0.0%~100.0%   | 0.0~100.0  | 0.0%   |
| P-076 | 下限对应F0输出 | 0.00V ~10.00V | 0.00~10.00 | 0.00V  |
| P-077 | F0输出上限   | 0.0%~100.0%   | 0.0~100.0  | 100.0% |
| P-078 | 上限对应F0输出 | 0.00V ~10.00V | 0.00~10.00 | 10.00V |

上述功能码定义了输出值与模拟输出对应的输出值之间的关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围，以外部分将以最大输出或最小输出计算。

在不同的应用场合，输出值的100%所对应的模拟输出量有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

以下图例说明了几种设定的情况：



给定量与模拟量输出的对应关系

| 功能码   | 名称   | 说明      | 设定范围    | 出厂值 |
|-------|------|---------|---------|-----|
| P-079 | 用户密码 | 0~65535 | 0~65535 | 0   |

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能将在退出功能码编辑状态后立即生效。

密码设定为0，表示清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效，恢复出厂值也能清除密码。

当密码生效后若按PROG键进入功能码编辑状态时，将显示“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

请牢记所设置的用户密码。

| 功能码   | 名称                | 说明                     | 设定范围         | 出厂值    |
|-------|-------------------|------------------------|--------------|--------|
| P-080 | 键盘UP/DOWN频率累加功能选择 | 0: 累加功能关闭<br>1: 累加功能打开 | 0~2          | 1      |
| P-081 | 键盘UP/DOWN单步步长     | 0.00~10.00Hz           | 0.00~10.00Hz | 0.01Hz |

P-081设定键盘UP/DOWN的单步步长，即UP/DOWN键按一次的频率增减值，连续按UP/DOWN时频率增减受P-081控制。

| 功能码   | 名称       | 说明                                     | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|--|------|-----|
| P-082 | JOG键功能选择 | 0: 点动运行<br>1: 正转反转切换<br>2: 清除UP/DOWN设定 | 0~2  | 0   |

0: 点动运行。键盘JOG键实现点动运行。

1: 正转反转切换。键盘JOG键切换电机运转的方向。只在键盘命令通道时有效。

2: 清除UP/DOWN设定。键盘JOG键对UP/DOWN的设定值进行清除。

| 功能码   | 名称           | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------------|--|------|-----|
| P-083 | STOP 键停机功能选择 | 0: 只对面板控制有效<br>1: 对面板和端子控制同时有效<br>2: 对面板和通讯控制同时有效<br>3: 对所有控制模式均有效 | 0    | 0   |

该功能码定义了键盘STOP键停机功能有效的选择。对于故障复位，STOP键任何状况下都有效。

| 功能码   | 名称            | 说明 | 设定范围         | 出厂值    |
|-------|---------------|----|--------------|--------|
| P-084 | 键盘UP/DOWN单步步长 |    | 0.00~10.00Hz | 0.01Hz |

| 功能码   | 名称          | 说明       | 设定范围     | 出厂值  |
|-------|-------------|----------|----------|------|
| P-085 | 运行状态显示的参数选择 | 0~0xFFFF | 0~0xFFFF | 03FF |

变频器在运行状态下,参数显示受该功能码作用,即为一个16位的二进制数,如果某一位为1,则该位对应的参数就可在运行时,通过DATA键查看。如果该位为0,则该位对应的参数将不会显示。设置功能码P-085时,要将二进制数转换成十六进制数,输入该功能码。

低8位表示的显示内容如下表:

| BIT7  | BIT6  | BIT5  | BIT4  | BIT3  | BIT2  | BIT1  | BIT0  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 输出转矩d | 输出功率G | 运行转速r | 输出电流A | 输出电压u | 母线电压U | 设定频率H | 运行频率F |

高8位表示的显示内容如下表:

| BIT15 | BIT14    | BIT13   | BIT12   | BIT11   | BIT10   | BIT9    | BIT8    |
|-------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 计数值J  | 多段速当前段数h | 模拟量FI值E | 模拟量FV值e | 输出端子状态o | 输入端子状态b | PID反馈值L | PID给定值y |

输入输出端子状态用10进制显示, X1 (J1) 对应最低位, 例如: 输入状态显示3, 则表示端子 X1、X2 闭合, 其它端子断开。详情请查看 P-097、P-098 的说明。

| 功能码   | 名称          | 说明       | 设定范围     | 出厂值  |
|-------|-------------|----------|----------|------|
| P-086 | 停机状态显示的参数选择 | 0~0xFFFF | 0~0xFFFF | 00FF |

该功能的设置与 P-085 的设置相同。只是变频器处于停机状态时, 参数的显示受该功能码作用。

低8位表示的显示内容如下表:

| BIT7    | BIT6    | BIT5    | BIT4    | BIT3    | BIT2    | BIT1  | BIT0  |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 模拟量FI值E | 模拟量FV值e | PID反馈值L | PID给定值y | 输出端子状态o | 输入端子状态b | 母线电压U | 设定频率H |

高8位表示的显示内容如下表:

| BIT15 | BIT14 | BIT13 | BIT12 | BIT11 | BIT10 | BIT9 | BIT8     |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|
| 保留    | 保留    | 保留    | 保留    | 保留    | 保留    | 计数值J | 多段速当前段数h |

| 功能码   | 名称     | 说明       | 设定范围 | 出厂值  |
|-------|--------|----------|------|------|
| P-087 | 保留     |          |      |      |
| P-088 | 散热器温度  | 0~100.0℃ |      |      |
| P-089 | 软件版本   | 9.99     |      | 9.99 |
| P-090 | 累计运行时间 | 0~65535h |      | 0    |

这些功能码只能查看, 不能修改。

| 功能码   | 名称      | 说明 | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|----|------|-----|
| P-091 | 前两次故障类型 |    |      |     |
| P-092 | 前一次故障类型 |    |      |     |
| P-093 | 当前故障类型  |    |      |     |

记录变频器最近的三次故障类型：详细请见故障分析。

| 功能码   | 名称         | 说明  | 设定范围 | 出厂值    |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
|-------|------------|---|------|--------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|--|---|
| P-094 | 当前故障运行频率   | 当前故障运行频率  |      | 0.00Hz |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
| P-095 | 当前故障输出电流   | 当前故障输出电流  |      | 0.0A   |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
| P-096 | 当前故障母线电压   | 当前故障母线电压  |      | 0.0V   |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
| P-097 | 当前故障输入端子状态 | <p>此值为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输入端子的状态，顺序为：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>X6</td><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td> </tr> </table> <p>当时输入端子为ON，其相应为1，OFF则为0。通过此值可了解当时数字输入信号的情况。</p> | BIT5 | BIT4   | BIT3 | BIT2 | BIT1 | BIT0 | X6 | X5 | X4 | X3 | X2 | X1 |  | 0 |
| BIT5  | BIT4       | BIT3  | BIT2 | BIT1   | BIT0 |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
| X6    | X5         | X4  | X3   | X2     | X1   |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
| P-098 | 当前故障输出端子状态 | <p>此值为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输出端子的状态，顺序为：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>J2</td><td>J1</td> </tr> </table> <p>当时输入端子为ON，其相应为1，OFF则为0。通过此值可了解当时数字输出信号的情况。</p>   | BIT3 | BIT2   | BIT1 | BIT0 |      |      | J2 | J1 |    | 0  |    |    |  |   |
| BIT3  | BIT2       | BIT1  | BIT0 |        |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |
|       |            | J2  | J1   |        |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |  |   |

| 功能码   | 名称       | 说明               | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|----------|------------------|------------|--------|
| P-099 | 点动运行频率   | 0.00~P-004（最大频率） | 0.00~P-004 | 5.00Hz |
| P-100 | 点动运行加速时间 | 0.1~3600.0s      | 0.1~3600.0 | 机型设定   |
| P-101 | 点动运行减速时间 | 0.1~3600.0s      | 0.1~3600.0 | 机型设定   |

定义点动运行时变频器的给定频率及加减速时间。

点动运行过程按照直接启动方式和减速停机方式进行起停操作。

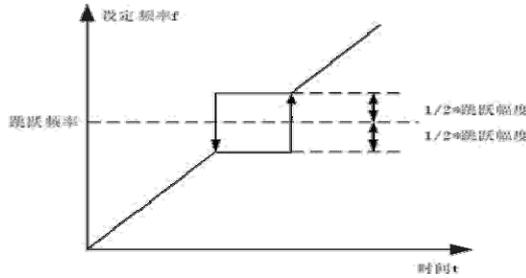
点动加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（P-004）所需时间。

点动减速时间指变频器从最大输出频率（P-004）减速到0Hz所需时间。

5.5KW及以下机型加减速时间的出厂值为10.0S，7.5KW到30KW机型加减速时间的出厂值为20.0S，37KW及以上的机型加减速时间的出厂值为40.0S。

| 功能码   | 名称     | 说明                | 设定范围   | 出厂值    |
|-------|--------|-------------------|--------|--------|
| P-102 | 跳跃频率   | 0.00~P-004 (最大频率) | 0.00Hz | 0.00Hz |
| P-103 | 跳跃频率幅度 | 0.00~P-004 (最大频率) | 0.00Hz | 0.00Hz |

当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将会运行在离设定频率较近的跳跃频率边界。  
 通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置一个跳跃频率点。若将跳跃频率均设为0，则此功能不起作用。

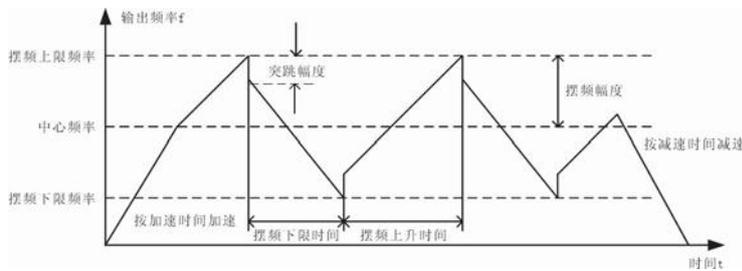


起作用。

跳跃频率示意图

| 功能码   | 名称     | 说明                  | 设定范围       | 出厂值  |
|-------|--------|---------------------|------------|------|
| P-104 | 摆频幅度   | 0.0~100.0% (相对设定频率) | 0.0~100.0% | 0.0% |
| P-105 | 突跳频率幅度 | 0.0~50.0% (相对摆频幅度)  | 0.0~50.0%  | 0.0% |
| P-106 | 摆频上升时间 | 0.1~3600.0s         | 0.1~3600.0 | 5.0s |
| P-107 | 摆频下降时间 | 0.1~3600.0s         | 0.1~3600.0 | 5.0s |

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。摆频功能是指变频器输出频率以设定频率为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如下图所示，其中摆动幅度由P-104设定，当P-104设为0时，即摆幅为0，摆频不起作用。



摆频运行示意图

摆频幅度：摆频运行频率受上、下限频率约束。摆幅相对于中心

频率：摆幅  $AW = \text{中心频率} \times \text{摆频幅度 (P-104)}$ 。

突跳频率 = 摆幅  $AW \times \text{突跳频率幅度 (P-105)}$ 。即摆频运行时，突调频率相对摆幅的值。

摆频上升时间：从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。

摆频下降时间：从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。

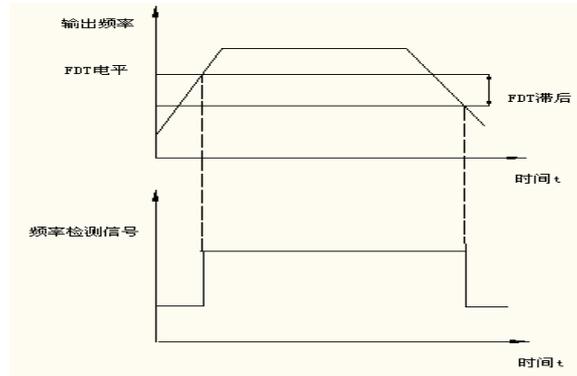
| 功能码   | 名称           | 说明         | 设定范围      | 出厂值  |
|-------|--------------|------------|-----------|------|
| P-108 | 故障自动复位次数     | 0~3        | 0~3       | 0    |
| P-109 | 故障自动复位间隔时间设置 | 0.1~100.0s | 0.1~100.0 | 1.0s |

故障自动复位次数：当变频器选择故障自动复位时，用来设定可自动复位的次数。超过此值变频器故障待机，等待修复。故障自动复位间隔时间设置：选择从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。

| 功能码   | 名称       | 说明                | 设定范围        | 出厂值     |
|-------|----------|-------------------|-------------|---------|
| P-110 | FDT电平检测值 | 0.00~ P-004(最大频率) | 0.00~ P-004 | 50.00Hz |

|       |          |                    |           |      |
|-------|----------|--------------------|-----------|------|
| P-111 | FDT滞后检测值 | 0.0~100.0% (FDT电平) | 0.0~100.0 | 5.0% |
|-------|----------|--------------------|-----------|------|

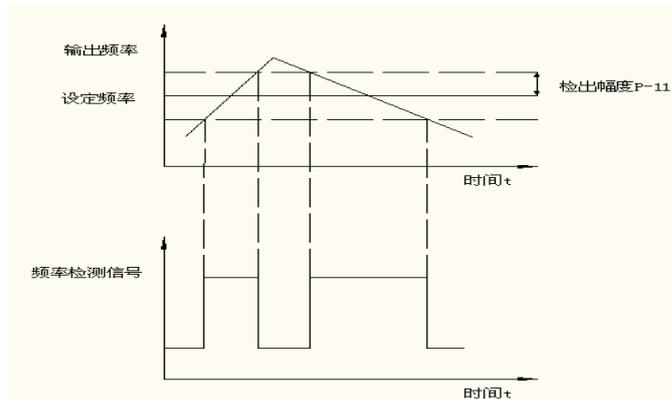
设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。如下图：



FDT电平示意图

| 功能码   | 名称       | 说明                | 设定范围      | 出厂值  |
|-------|----------|-------------------|-----------|------|
| P-112 | 频率到达检出幅度 | 0.0~100.0% (最大频率) | 0.0~100.0 | 0.0% |

变频器的输出频率达到设定频率值时，此功能可调整其检测幅值。如下



频率到达检出幅值示意图

| 功能码   | 名称     | 说明                             | 设定范围        | 出厂值    |
|-------|--------|--------------------------------|-------------|--------|
| P-113 | 制动阈值电压 | 115.0~140.0% (标准母线电压) (380V系列) | 115.0~140.0 | 130.0% |
|       |        | 115.0~140.0% (标准母线电压) (220V系列) | 115.0~140.0 | 120.0% |

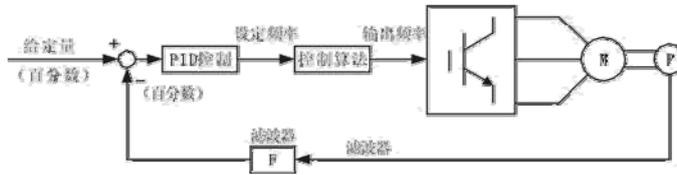
该功能码是设置能耗制动的起始母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

| 功能码   | 名称     | 说明                                      | 设定范围      | 出厂值    |
|-------|--------|---|-----------|--------|
| P-114 | 转速显示系数 | 0.1~999.9% (机械转速=120*运行频率*(P-114)/电机极数) | 0.1~999.9 | 100.0% |

机械转速=120\*运行频率\* P-114/电机极数，本功能码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

## PID功能

PID控制是用于过程控制的一种常用方法，通过对被控量的反馈信号与目标量信号的差量进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，构成负反馈系统使被控量稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。控制基本原理框图如下：



过程PID原理框图

| 功能码   | 名称       | 说明  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|---|------|-----|
| P-115 | PID给定源选择 | 0: 键盘给定 (P-116)<br>1: 模拟通道FV给定<br>2: 模拟通道FI给定<br>3: 远程通讯给定<br>4: 多段给定<br>5: 本机电位器给定 | 0~5  | 0   |

当频率源选择PID时，即P-003选择为5，PID功能起作用。本参数决定过程PID的目标量给定通道。过程PID的设定目标量为相对值，设定的100%对应于被控系统的反馈信号的100%；系统始终按相对值（0~100.0%）进行运算的。

注意：多段给定，可以设置多段速参数实现。

| 功能码   | 名称        | 说明          | 设定范围      | 出厂值  |
|-------|-----------|-------------|-----------|------|
| P-116 | 键盘预置PID给定 | 0.0%~100.0% | 0.0~100.0 | 0.0% |

选择 P-115=0 即目标源为键盘给定时，需设定本参数。此时本参数与键盘 UP/DOWN 绑定，即可直接通过键盘 UP/DOWN 修改 PID 给定值  $y$ 。

本参数的基准值为系统的反馈量。

| 功能码   | 名称       | 说明  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|---|------|-----|
| P-117 | PID反馈源选择 | 0: 模拟通道FV反馈<br>1: 模拟通道FI反馈<br>2: FV+FI反馈<br>3: 远程通讯反馈 | 0~3  | 0   |

通过此参数来选择PID反馈通道。

注意：给定通道和反馈通道不能重合，否则，PID不能有效控制。

| 功能码   | 名称        | 说明                           | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|-----------|------------------------------|------|-----|
| P-118 | PID输出特性选择 | 0: PID输出为正特性<br>1: PID输出为负特性 | 0~1  | 0   |

PID输出为正特性：当反馈信号大于PID的给定，要求变频器输出频率下降，才能使PID达到平衡。如收卷的张力PID控制。

PID输出为负特性：当反馈信号大于PID的给定，要求变频器输出频率上升，才能使PID达到平衡。如放卷的张力PID控制。

| 功能码   | 名称             | 说明          | 设定范围        | 出厂值   |
|-------|----------------|-------------|-------------|-------|
| P-119 | 比例增益 ( $K_p$ ) | 0.00~100.00 | 0.00~100.00 | 1.00  |
| P-120 | 积分时间 ( $T_i$ ) | 0.01~10.00s | 0.01~10.00  | 0.10s |
| P-121 | 微分时间 ( $T_d$ ) | 0.00~10.00s | 0.00~10.00  | 0.00s |

比例增益 ( $K_p$ )：决定整个PID调节器的调节强度， $K_p$ 越大，调节强度越大。该参数为100表示当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，PID调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率（忽略积分作用和微分作用）。

积分时间 ( $T_i$ )：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，积分调节器（忽略比例作用和微分作用）经过该时间连续调整，调整量达到最大频率（P-004）。积分时间越短调节强度越大。

微分时间 ( $T_d$ )：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化100%，微分调节器的调整量为最大频率（P-004）（忽略比例作用和积分作用）。微分时间越长调节强度越大。

PID是过程控制中最常用的控制方法，其每一部分所起的作用各不相同，下面对工作原理简要和调节方法简单介绍：

比例调节（P）：当反馈与给定出现偏差时，输出与偏差成比例的调节量，若偏差恒定，则调节量也恒定。比例调节可以快速响应反馈的变化，但单纯用比例调节无法做到无差控制。比例增益越大，系统的调节速度越快，但若过大会出现振荡。调节方法为先将积分时间设很长，微分时间设为零，单用比例调节使系统运行起来，改变给定量的大小，观察反馈信号和给定量的稳定的偏差（静差），如果静差在给定量改变的方向上（例如增加给定量，系统稳定后反馈量总小于给定量），则继续增加比例增益，反之则减小比例增益，重复上面的过程，直到静差比较小（很难做到一点静差没有）就可以了。

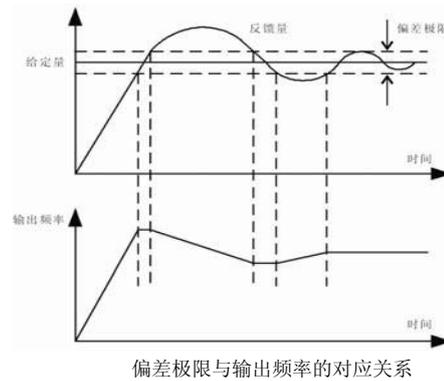
积分时间（I）：当反馈与给定出现偏差时，输出调节量连续累加，如果偏差持续存在，则调节量持续增加，直到没有偏差。积分调节器可以有效地消除静差。积分调节器过强则会出现反复的超调，使系统一直不稳定，直到产生振荡。由于积分作用过强引起的振荡的特点是，反馈信号在给定量的上下摆动，摆幅逐步增大，直至振荡。积分时间参数的调节一般由大到小调，逐步调节积分时间，观察系统调节的效果，直到系统稳定的速度达到要求。

微分时间（D）：当反馈与给定的偏差变化时，输出与偏差变化率成比例的调节量，该调节量只与偏差变化的方向和大小有关，而与偏差本身的方向和大小无关。微分调节的作用是在反馈信号发生变化时，根据变化的趋势进行调节，从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较高的干扰。

| 功能码   | 名称        | 说明           | 设定范围        | 出厂值   |
|-------|-----------|--------------|-------------|-------|
| P-122 | 采样周期（T）   | 0.01~100.00s | 0.01~100.00 | 0.10s |
| P-123 | PID控制偏差极限 | 0.0~100.0%   | 0.0~100.0   | 0.0%  |

采样周期（T）：指对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

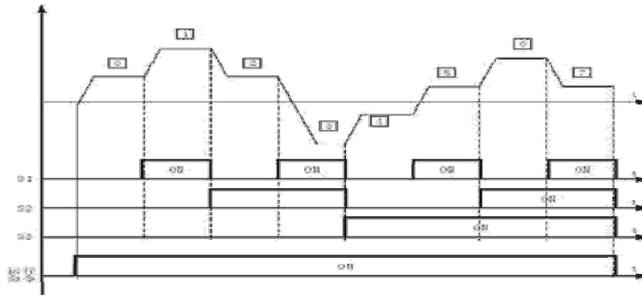
PID控制偏差极限：PID系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量，如图所示，在偏差极限内，PID调节器停止调节。合理设置该功能码可调节PID系统的精度和稳定性。



| 功能码   | 名称       | 说明          | 设定范围       | 出厂值  |
|-------|----------|-------------|------------|------|
| P-124 | 反馈断线检测值  | 0.0~100.0%  | 0.0~100.0  | 0.0% |
| P-125 | 反馈断线检测时间 | 0.0~3600.0s | 0.0~3600.0 | 1.0s |

反馈断线检测值：该检测值相对的是满量程（100%），系统一直检测PID的反馈量，当反馈值小于或者等于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间，系统将报出PID反馈断线故障（PIDE）。

| 功能码   | 名称    | 说明            | 设定范围         | 出厂值  |
|-------|-------|---------------|--------------|------|
| P-126 | 第零段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-127 | 第一段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-128 | 第二段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-129 | 第三段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-130 | 第四段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-131 | 第五段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |
| P-132 | 第六段频率 | -100.0~100.0% | -100.0~100.0 | 0.0% |



说明：多段速的符号决定运行方向。若为负值，则表示反方向运行。频率设定 100.0%对应最大频率(P-004)。选择 3 个多功能输入端子如 X1、X2、X3 作为多段速端子 1、2、3（对应参数 P-053、P-054、P-055 分别为 12、13、14），通过 X1、X2、X3 组合编码，最多可选择 8 段速度。当 X1=X2=X3=OFF 时，频率输入方式由代码 P-003 选择。X1、X2、X3 端子不全为 OFF 时，多段速运行，多段速度的优先级高于键盘、模拟、通讯频率输入。

P-001=0时，多段速的启停由多段速控制端子确定，即只要多段速控制端子一接通，则多段速自动运行，断开，则自动停止，不需要另外的启停指令。P-001=1时，多段速不会自动启停，需要另外的启停指令。

P-126作为第零段频率，只适用于程序运行时作为第0段频率用。

多段速度运行逻辑图

多段速控制过程如上图所示。X1、X2、X3端子与多段速度段的关系如下表所示。

|     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| X1  | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF | ON |
| X2  | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF | ON  | ON |
| X3  | OFF | OFF | OFF | OFF | ON  | ON  | ON  | ON |
| 运行段 | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  |

多段速度段与 X1、X2、X3 端子的关系

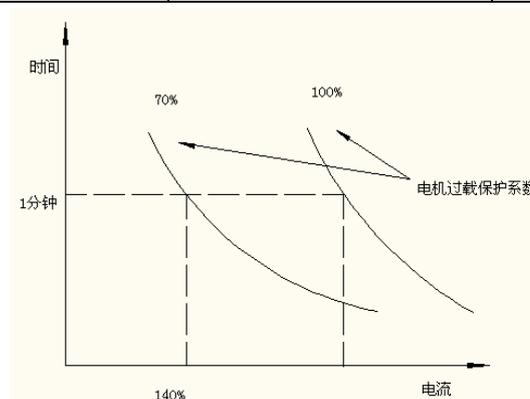
| 功能码   | 名称       | 说明  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|---|------|-----|
| P-134 | 电机过载保护选择 | 0: 不保护<br>1: 普通电机（带低速补偿）<br>2: 变频电机（不带低速补偿） | 0~2  | 1   |

0: 不保护。没有电机过载保护特性（谨慎使用），此时，变频器对负载电机没有过载保护。

1: 普通电机（带低速补偿）。由于普通电机在低速情况下的散热效果较差，相应的电子热保护值也作适当调整，这里所说的带低速补偿特性，就是把运行频率低于30Hz的电机过载保护阈值下调。

2: 变频电机（不带低速补偿）。由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

| 功能码   | 名称       | 说明                   | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|----------|----------------------|------------|--------|
| P-135 | 电机过载保护电流 | 20.0%~120.0%（电机额定电流） | 20.0~120.0 | 100.0% |



### 电机过载保护系数设定

此值可由下面的公式确定：

电机过载保护电流=（允许最大的负载电流/变频器额定电流）\*100%。

一般定义允许最大负载电流为负载电机的额定电流。当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定 P-134~P-135 的值可以实现对电机的过载保护。

| 功能码   | 名称        | 说明                  | 设定范围         | 出厂值    |
|-------|-----------|---------------------|--------------|--------|
| P-136 | 瞬间掉电降频点   | 70.0~110.0%（标准母线电压） | 70.0~110.0   | 80.0%  |
| P-137 | 瞬间掉电频率下降率 | 0.00Hz~P-004（最大频率）  | 0.00Hz~P-004 | 0.00Hz |

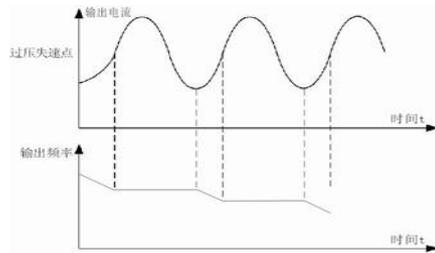
当瞬间掉电频率下降率设置为0时，瞬间掉电再启动功能无效。瞬间掉电降频点指的是在电网掉电以后，母线电压降到瞬间掉电降频点时，变频器开始按照瞬间掉电频率下降率（P-137）降低运行频率，使电机处于发电状态。让回馈的电能去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

注意:适当地调整这两个参数，可以很好地实现电网切换，而不会引起变频器保护而造成的生产停机。

| 功能码   | 名称       | 说明                | 设定范围    | 出厂值  |
|-------|----------|-------------------|---------|------|
| P-138 | 过压失速保护   | 0: 禁止<br>1: 允许    | 0~1     | 0    |
| P-139 | 过压失速保护电压 | 110%~150%（380V系列） | 110~150 | 120% |
|       |          | 110%~150%（220V系列） | 110~150 | 115% |

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时，电机会回馈电能给变频器，造成变频器的母线电压上升，如果不采取措施，则会造成母线过压故障而引起变频器跳闸。

过压失速保护功能在变频器运行过程中通过检测母线电压，并于P-139（相对于标准母线电压）定义的失速过压点进行比较，如果超过失速过压点，变频器输出频率停止下降，当再次检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速运行。如图：

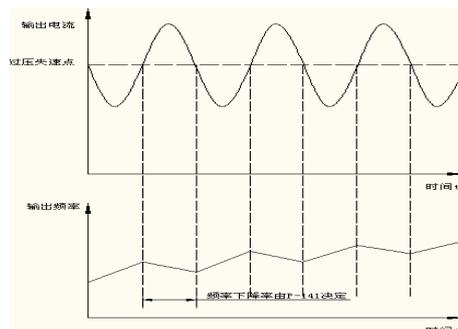


过压失速功能

| 功能码   | 名称      | 说明              | 设定范围       | 出厂值       |
|-------|---------|-----------------|------------|-----------|
| P-140 | 自动限流水平  | 100~200%        | 100~200    | 160%(G)   |
|       |         |                 |            | 120%(P)   |
| P-141 | 限时频率下降率 | 0.00~100.00Hz/s | 0.0~100.00 | 10.00Hz/S |

变频器在运行过程中，由于负载过大，电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率，如果不采取措施，则会造成加速过流故障而引起变频器跳闸。

过流失速保护功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与P-140定义的限流水平点进行比较，如果超过限流水平点，变频器输出频率按照过流频率下降率（P-141）进行下降，当再次检测输出电流低于限流水平点后，再恢复正常运行。如图：



限流保护功能示意图

串行通讯功能

| 功能码   | 名称     | 说明               | 设定范围  | 出厂值 |
|-------|--------|------------------|-------|-----|
| P-142 | 本机通讯地址 | 1~247,<br>0为广播地址 | 0~247 | 1   |

当主机在编写帧中，从机通讯地址设定 0 时，即为广播通讯地址，MODBUS总线上的所有从机都会接受该帧，但从机不做应答。注意，从机地址不可设置为 0。

本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性，这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

| 功能码   | 名称      | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|--|------|-----|
| P-143 | 通讯波特率设置 | 0: 1200BPS<br>1: 2400BPS<br>2: 4800BPS<br>3: 9600BPS<br>4: 19200BPS<br>5: 38400BPS | 0~5  | 3   |

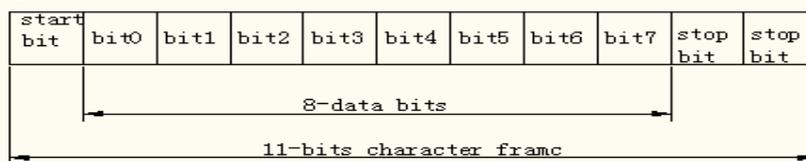
此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。波特率越大，通讯速度越快。

| 功能码   | 名称      | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|--|------|-----|
| P-144 | 数据位校验设置 | 0:无校验 (N, 8, 1) for RTU<br>1:偶校验 (E, 8, 1) for RTU<br>2:奇校验 (O, 8, 1) for RTU<br>3:无校验 (N, 8, 2) for RTU<br>4:偶校验 (E, 8, 2) for RTU<br>5:奇校验 (O, 8, 2) for RTU<br>6:无校验 (N, 7, 1) for ASCII<br>7:偶校验 (E, 7, 1) for ASCII<br>8:奇校验 (O, 7, 1) for ASCII<br>9:无校验 (N, 7, 2) for ASCII<br>10:偶校验 (E, 7, 2) for ASCII<br>11:奇校验 (O, 7, 2) for ASCII<br>12:无校验 (N, 8, 1) for ASCII<br>13:偶校验 (E, 8, 1) for ASCII<br>14:奇校验 (O, 8, 1) for ASCII<br>15:无校验 (N, 8, 2) for ASCII<br>16:偶校验 (E, 8, 2) for ASCII<br>17:奇校验 (O, 8, 2) for ASCII | 0~17 | 0   |

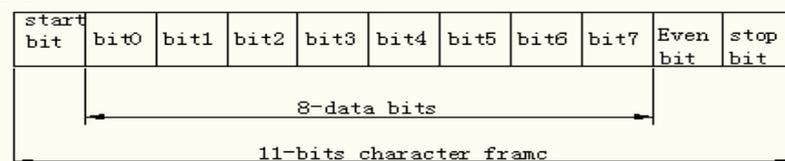
上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

11-bits(for RTU)

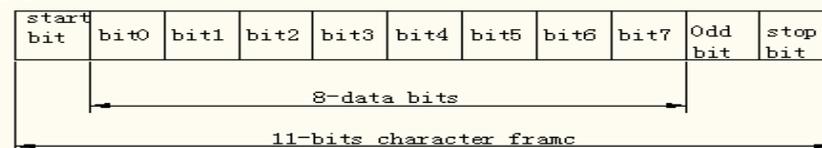
数据格式: 8-N-2



数据格式: 8-E-1

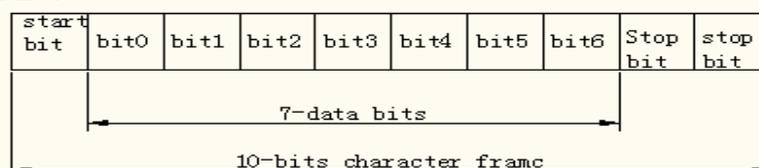


数据格式: 8-O-1

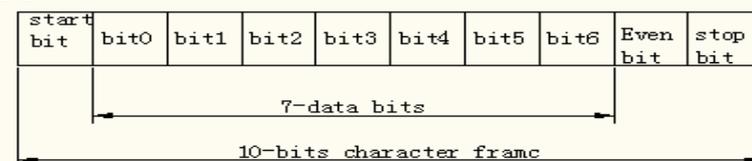


10-bits(for ASCII)

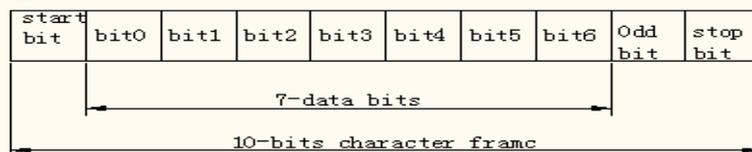
数据格式: 7-N-2



数据格式: 7-E-1



数据格式: 7-O-1



| 功能码   | 名称     | 说明      | 设定范围  | 出厂值 |
|-------|--------|---------|-------|-----|
| P-145 | 通讯应答延时 | 0~200ms | 0~200 | 5ms |

应答延时: 是指变频器数据接受结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间, 则应答延时以系统处理时间为准, 如应答延时长于系统处理时间, 则系统处理完数据后, 要延迟等待, 直到应答延迟时间到, 才向上位机发送数据。

| 功能码 | 名称 | 说明 | 设定范围 | 出厂值 |
|-----|----|----|------|-----|
|     |    |    |      |     |

|       |          |                      |           |      |
|-------|----------|----------------------|-----------|------|
| P-146 | 通讯超时故障时间 | 0.0 (无效), 0.1~100.0s | 0.0~100.0 | 0.0s |
|-------|----------|----------------------|-----------|------|

当该功能码设置为 0.0s 时, 通讯超时时间参数无效。

当该功能码设置成有效值时, 如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间, 系统将报通讯故障错误(CE)。通常情况下, 都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中, 设置本参数, 可以监视通讯状况。

| 功能码   | 名称     | 说明   | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|--|------|-----|
| P-147 | 传输错误处理 | 0: 报警并自由停车<br>1: 不报警并继续运行<br>2: 不报警按停机方式停机(仅通讯控制)<br>3: 不报警按停机方式停机(所有控制) | 0~3  | 1   |

变频器在通讯异常情况下可以通过设置保护动作选择以屏蔽故障告警和停机, 保持继续运行。

| 功能码   | 名称     | 说明                     | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|------------------------|------|-----|
| P-148 | 传输回应处理 | 0: 写操作有回应<br>1: 写操作无回应 | 0~1  | 0   |

当该功能码设置为 0 时, 变频器对上位机的读写命令都有回应。

当该功能码设置为 1 时, 变频器对上位机的仅对读命令都有回应, 对写命令无回应, 通过此方式可以提高通讯效率。

| 功能码   | 名称        | 说明    | 设定范围  | 出厂值 |
|-------|-----------|-------|-------|-----|
| P-149 | 抑制振荡低频阈值点 | 0~500 | 0~500 | 15  |
| P-150 | 抑制振荡高频阈值点 | 0~500 | 0~500 | 15  |

大多数电机在某些频率段运行时容易出现电流震荡, 轻者电机不能稳定运行, 重者会导致变频器过流。当P-153=0 时使能抑制振荡, P-149、P-150 设置较小时, 抑制振荡效果比较明显, 电流增加较明显, 设置较大时, 抑制振荡效果比较弱。

| 功能码   | 名称      | 说明    | 设定范围  | 出厂值 |
|-------|---------|-------|-------|-----|
| P-151 | 抑制振荡限幅值 | 0~100 | 0~100 | 20  |

通过设定P-151 可以限制抑制振荡时的大电压提升值。

| 功能码   | 名称          | 说明                  | 设定范围       | 出厂值    |
|-------|-------------|---------------------|------------|--------|
| P-152 | 抑制振荡高低频分界频率 | 0.00Hz~P-004 (最大频率) | 0.00~P-004 | 12.5Hz |

P-152 为功能码P-149和P-150 的分界点。

| 功能码   | 名称   | 说明                     | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|------|------------------------|------|-----|
| P-153 | 抑制振荡 | 0: 抑制振荡有效<br>1: 抑制振荡无效 | 0~1  | 0   |

0: 抑制振荡有效;

1: 抑制振荡无效。

抑制振荡功能是针对VF控制而言的, 普通电机在空载或轻载运行时经常会出现电流振荡现象, 导致电机运行不正常, 严重的会让变频器过流。P-153=0时将使能抑制振荡功能, 变频器会按照P-149~P-152的参数对电机出现的振荡进行抑制。

| 功能码   | 名称    | 说明    | 设定范围  | 出厂值 |
|-------|-------|-------|-------|-----|
| P-154 | PWM选择 | 0~122 | 0~122 | 0   |

个位: 0, PWM波形五段式和七段式自动切换

1, 全程七段式

2, 全程五段式

十位: 0, 无过调制

1, 过调制部分打开

2, 过调制全部打开

百位: 0, 无功能

1, 驱动变压器方式

| 功能码   | 名称       | 说明     | 设定范围   | 出厂值 |
|-------|----------|--------|--------|-----|
| P-155 | 空载电流补偿系数 | 0~9.99 | 0~9.99 | 0.5 |

空载电流补偿系数：主要在矢量模式下，并且转速在1Hz以内，可以补偿力矩大小，一般默认值即可。

| 功能码   | 名称         | 说明                             | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|------------|--------------------------------|------|-----|
| P-156 | Xi端子反相逻辑选择 | 二进制D0-D5位分别对应X1-X6，为1时反相，即断开有效 | 0~63 | 0   |

功能说明：此功能用于选择X1~X6多功能端子是否断开有效。X1~X6对应二进制位D0~D5，为1时反相，即断开有效。

|          |    |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|----|
| 多功能端子    | X6 | X5 | X4 | X3 | X2 | X1 |
| 二进制位     | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| D0~D5设定值 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| X1~X6权值  | 32 | 16 | 8  | 4  | 2  | 1  |

例：要设定X2断开有效，只要将P-156参数值设定为X2的权值即可，即P-156=2；

要设定X2、X5断开有效，只要将P-156设定为X2、X5的权值之和即可，即P-156=18。

| 功能码   | 名称    | 说明      | 设定范围    | 出厂值 |
|-------|-------|---------|---------|-----|
| P-157 | 当前计数值 | 0-65000 | 0-65000 | 0   |

本参数设置计数器当前的计数值，外部的计数脉冲信号使该参数向上递增。

| 功能码   | 名称   | 说明      | 设定范围    | 出厂值 |
|-------|------|---------|---------|-----|
| P-158 | 计数预置 | 1-65000 | 1-65000 | 100 |

此功能用于设定计数器的预置值，当计数值与计数预置值相等时，系统按照P-160的设置作出响应。

| 功能码   | 名称    | 说明      | 设定范围    | 出厂值 |
|-------|-------|---------|---------|-----|
| P-159 | 计数到预警 | 1-65000 | 1-65000 | 1   |

此功能用于设定计数器的预警值，以便在计数到达前做好下一个阶段的准备工作。当计数到预警值时，系统可通过继电器J1、J2输出信号（P-072-P-073设为13）。

| 功能码   | 名称      | 说明               | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|---------|------------------|------|-----|
| P-160 | 计数到动作选择 | 0：关闭输出<br>1：继续输出 | 0~1  | 0   |

此功能用于设定当计数值到达计数预置值时的变频器输出选择。

| 功能码   | 名称     | 说明  | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|--------|---|------|-----|
| P-161 | 程序运行模式 | 0：程序运行模式关<br>1：连续循环模式<br>2：单循环模式<br>3：单次循环后维持最后频率运行 | 0~3  | 0   |

1：当选择连续循环模式时，按设定的段数，连续循环运行；

2：当选择单循环模式时，按设定的段数，完成一个循环后结束运行；

3：当选择单次循环后维持最后频率运行时，按设定的段数，完成一个循环后，按最后的频率继续运行。

| 功能码   | 名称       | 说明            | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|---------------|------|-----|
| P-162 | 程序运行记忆选择 | 0：不记忆<br>1：记忆 | 0~1  | 0   |

0：不记忆

1：记忆

在程序运行过程中，停止键STOP作为程序运行的暂停键，如再输入运行指令，则从断点处继续运行。

| 功能码   | 名称       | 说明           | 设定范围 | 出厂值 |
|-------|----------|--------------|------|-----|
| P-163 | 程序运行时间单位 | 0: 秒<br>1: 分 | 0~1  | 0   |

此功能用于设定程序运行的时间单位。

| 功能码   | 名称      | 说明       | 设定范围     | 出厂值 |
|-------|---------|----------|----------|-----|
| P-164 | 第零段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-165 | 第一段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-166 | 第二段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-167 | 第三段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-168 | 第四段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-169 | 第五段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-170 | 第六段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |
| P-171 | 第七段运行时间 | 0~6000.0 | 0~6000.0 | 2.0 |

以上参数设置程序运行各段的时间值。

| 功能码   | 名称       | 说明     | 设定范围   | 出厂值 |
|-------|----------|--------|--------|-----|
| P-172 | 加减速时间选择1 | 0~7777 | 0~7777 | 0   |
| P-173 | 加减速时间选择2 | 0~7777 | 0~7777 | 0   |

加减速时间选择1: 个位: 表示第零段的加减速  
十位: 表示第一段的加减速  
百位: 表示第二段的加减速  
千位: 表示第三段的加减速

加减速时间选择2: 个位: 表示第四段的加减速  
十位: 表示第五段的加减速  
百位: 表示第六段的加减速  
千位: 表示第七段的加减速

- 0: 表示加减速时间0
- 1: 表示加减速时间1
- 2: 表示加减速时间2
- 3: 表示加减速时间3
- 4: 表示加减速时间4
- 5: 表示加减速时间5
- 6: 表示加减速时间6
- 7: 表示加减速时间7

通过设定上述2个参数来给不同的多段速选择不同的加减速时间。

| 功能码   | 名称    | 说明          | 设定范围       | 出厂值  |
|-------|-------|-------------|------------|------|
| P-174 | 加速时间1 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-175 | 减速时间1 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-176 | 加速时间2 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-177 | 减速时间2 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |

|       |       |             |            |      |
|-------|-------|-------------|------------|------|
| P-178 | 加速时间3 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-179 | 减速时间3 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-180 | 加速时间4 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-181 | 减速时间4 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-182 | 加速时间5 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-183 | 减速时间5 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-184 | 加速时间6 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-185 | 减速时间6 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-186 | 加速时间7 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |
| P-187 | 减速时间7 | 0.1~3600.0s | 0.1~3600.0 | 机型设定 |

请参阅P-007、P-008加减速时间0的参数相关说明，含义相同。

| 功能码   | 名称       | 说明             | 设定范围           | 出厂值    |
|-------|----------|----------------|----------------|--------|
| P-188 | 辅泵数量     | 0~2            | 0~2            | 0      |
| P-189 | 苏醒压力     | 0~100.0%       | 0~100.0        | 50.0%  |
| P-190 | 休眠使能     | 0: 关闭<br>1: 打开 | 0~1            | 0      |
| P-191 | 休眠压力     | 0~100.0%       | 0~100.0        | 80.0%  |
| P-192 | 睡眠延时时间   | 0~6000.0       | 0~6000.0       | 0.0    |
| P-193 | 苏醒延时时间   | 0~6000.0       | 0~6000.0       | 0.0    |
| P-194 | 辅泵开启等待时间 | 0~6000.0       | 0~6000.0       | 0.0    |
| P-195 | 辅泵关闭等待时间 | 0~6000.0       | 0~6000.0       | 0.0    |
| P-196 | 休眠频率     | 0~P-005 (上限频率) | 0~P-005 (上限频率) | 30.0Hz |

在PID模式下，各个参数的应用。

辅泵1、2的用法：

1. 先要选择辅泵的数量，再将J1、J2选为对应的辅泵功能，
2. 加泵：当运行频率到达上限频率时，此时如果PID给定源y的数值依旧大于反馈源L的数值，就会每隔一段时间之后通过外部端子启动一个辅泵，这个等待间隔时间就是“辅泵开启等待时间”。  
减泵：当运行频率到达下限频率时，此时如果PID给定源的数值依旧小于反馈源的数值，就会每隔一段时间之后通过外部端子关闭一个辅泵，这个间隔时间就是“辅泵关闭等待时间”。  
开启顺序：先开J1再开J2  
关闭顺序：先关J2再关J1
3. 在辅泵开关的等待时间内，如果有条件不满足，时间会重新计算，但是已经开启的辅泵不会关闭。
4. 睡眠时，会将辅泵关闭。

苏醒压力、睡眠压力的用法：

1. 先要开启“休眠使能”。
2. 在正特性的情况下，变频器正处于苏醒状态，如果PID反馈源的数值大于睡眠压力的数值时，再等待一段时间后，就会进入零频率运行状态，这个等待时间就是“睡眠延时时间”。
3. 在正特性的情况下，变频器正处于睡眠状态，如果PID反馈源的数值小于苏醒压力的数值时，再等待一段时间后，就会重新恢复非零频率运行状态，这个等待时间就是“苏醒延时时间”。
4. 在两种延时过程中，只要有条件不满足，时间会重新计算。

## 第七章 故障定义及故障处理办法

### 7.1 故障信息及排除方法

| 故障代码 | 故障类型      | 可能的故障原因  | 对策   |
|------|-----------|--|--|
| OC1  | 加速时过电流    | 1. 加速太快<br>2. 电网电压偏低<br>3. 变频器功率偏小                                   | 1. 增大加速时间<br>2. 检查输入电源<br>3. 选用功率大一档的变频器                           |
| OC2  | 减速时过电流    | 1. 减速太快<br>2. 负载惯性转矩大<br>3. 变频器功率偏小                                  | 1. 增大减速时间<br>2. 外加合适的能耗制动组件<br>3. 选用功率大一档的变频器                      |
| OC3  | 恒速时过电流    | 1. 负载发生突变或异常<br>2. 电网电压偏低<br>3. 变频器功率偏小<br>4. 输出短路                   | 1. 检查负载或减小负载的突变<br>2. 检查输入电源<br>3. 选用功率大一档的变频器<br>4. 检查电机及连线是否绝缘良好 |
| OU1  | 加速时过电压    | 1. 输入电压异常<br>2. 瞬间停电后, 对旋转中电机实施再启动                                   | 1. 检查输入电源<br>2. 避免停机再启动  |
| OU2  | 减速时过电压    | 1. 减速太快<br>2. 负载惯性大<br>3. 输入电压异常                                     | 1. 减小减速时间<br>2. 增大能耗制动组件<br>3. 检查输入电源                              |
| OU3  | 恒速时过电压    | 1. 输入电压发生异常变动<br>2. 负载惯量大  | 1. 安装输入电抗器<br>2. 外加合适的能耗制动组件                                       |
| UV   | 母线欠压      | 1. 电网电压偏低<br>2. 变频器内部故障  | 1. 检查电网输入电源<br>2. 寻求服务   |
| OL1  | 电机过载      | 1. 电网电压过低<br>2. 电机额定电流设置不正确<br>3. 电机堵转或负载突变过大<br>4. 电机功率不匹配          | 1. 检查电网电压<br>2. 重新设置电机额定电流<br>3. 检查负载, 调节转矩提升量<br>4. 选择合适的电机       |
| OL2  | 变频器过载     | 1. 加速太快<br>2. 对旋转中的电机实施再启动<br>3. 电网电压过低<br>4. 负载过大                   | 1. 增大加速时间<br>2. 避免停机再启动<br>3. 检查电网电压<br>4. 选择功率更大的变频器              |
| SPO  | 输出侧缺相     | U、V、W缺相输出(负载三相严重不对称)   | 1. 检查输出配线<br>2. 检查电机及电缆<br>3. 寻求服务                                 |
| OH   | 过热        | 1. 变频器瞬间过流<br>2. 风道堵塞或风扇损坏<br>3. 环境温度过高<br>4. 控制板异常                  | 1. 参见过流对策<br>2. 疏通风道或更换风扇<br>3. 降低环境温度<br>4. 寻求服务                  |
| EF   | 外部故障      | 1. 外部故障输入端子动作  | 1. 检查外部设备输入  |
| CE   | 通讯故障      | 1. 波特率设置不当<br>2. 采用串行通信的通信错误<br>3. 通讯长时间中断                           | 1. 设置合适的波特率<br>2. 按STOP键复位, 寻求服务<br>3. 检查通讯接口配线                    |
| ITE  | 电流检测电路故障  | 1. 控制板连接器接触不良<br>2. 辅助电源损坏<br>3. 电流传感器损坏<br>4. 放大电路异常                | 1. 检查连接器, 重新插线<br>2. 寻求服务<br>3. 寻求服务<br>4. 寻求服务                    |
| TE   | 电机自学习故障   | 1. 电机容量与变频器容量不匹配<br>2. 电机额定参数设置不当<br>3. 自学习出的参数与标准参数偏差过大<br>4. 自学习超时 | 1. 更换变频器型号<br>2. 按电机铭牌设置额定参数<br>3. 使电机空载, 重新辨识<br>4. 检查电机接线, 参数设置  |
| EEP  | 存储器读写故障   | 1. 控制参数的读写发生错误<br>2. EEPROM损坏  | 1. 按STOP键复位, 寻求服务<br>2. 寻求服务                                       |
| PIDE | PID反馈断线故障 | 1. PID反馈断线<br>2. PID反馈源消失  | 1. 检查PID反馈信号线<br>2. 检查PID反馈源                                       |

## 7.2 常见故障及其处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

上电无显示：用万用表检查变频器输入电源是否和变频器额定电压相一致。如果电源有问题请检查并排除。检查三相整流桥是否完好。若整流桥已炸开，请寻求服务。

上电后电源空气开关跳开：检查输入电源之间是否有接地或短路情况，排除存在问题；检查整流桥是否已经击穿，若已损坏，寻求服务。

变频器运行后电机不转动：

检查 U、V、W 之间是否有均衡的三相电压输出。若有，则为电机线路或自身损坏，或电机因机械原因堵转。请排除。

U、V、W 有输出电压但三相不均衡，应该为变频器驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。

若没有输出电压，可能是驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。

上电变频器显示正常，运行后电源空气开关跳开：检查输出模块之间相间是否存在短路情况。若是，请寻求服务。

检查电机引线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除。若跳闸是偶尔出现而且电机和变频器之间距离比较远，则考虑加输出交流电抗器。

## 第八章 变频器 RS485 通讯协议

变频器提供 RS485 通信接口，采用国际标准的 ModBus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制（设定变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，变频器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

### 8.1 协议内容

该Modbus串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址(或广播地址)、执行命令、数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，

内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，她将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

### 8.2 应用方式

变频器接入具备 RS232/RS485 总线的“单主多从”控制网络。

### 8.3 总线结构

#### (1) 接口方式

RS485 硬件接口

#### (2) 传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

#### (3) 拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为1~247，0为广播通信地址。网络中的每个从机的地址具有唯一性。这是保证 ModBus 串行通讯的基础。

### 8.4 协议说明

变频器通信协议是一种异步串行的主从 ModBus 通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指变频器或其他的具有相同通讯协议的控制设备。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

### 8.5 通讯帧结构

变频器的 ModBus 协议通信数据格式分为 RTU（远程终端单元）模式和ASCII（American Standard Code for Information InternationalInterchange）模式两种进行通讯。

RTU 模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：8 位二进制，十六进制 0~9、A~F，每个 8 位的帧域中，包含两个十六进制字符。

ASCII 模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：通讯协议属于 16 进制，ASCII 的信息字符意义：“0”…“9”，“A”…“F”每个 16 进制代表每个 ASCII 信息，例如：

|               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 字符            | “0”  | “1”  | “2”  | “3”  | “4”  | “5”  | “6”  | “7”  | “8”  | “9”  |
| ASCII<br>CODE | 0X30 | 0X31 | 0X32 | 0X33 | 0X34 | 0X35 | 0X36 | 0X37 | 0X38 | 0X39 |
| 字符            | “A”  | “B”  | “C”  | “D”  | “E”  | “F”  |      |      |      |      |
| ASCII<br>CODE | 0X41 | 0X42 | 0X43 | 0X44 | 0X45 | 0X46 |      |      |      |      |

字节的位：

包括起始位、7 或 8 个数据位、校验位和停止位。

字节位的描述如下表：

11-bit 字符帧：

|             |      |      |      |      |      |      |      |      |                      |             |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|-------------|
| 起<br>始<br>位 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | Bit4 | Bit5 | Bit6 | Bit7 | Bit8 | 无校验位<br>偶校验位<br>奇校验位 | 停<br>止<br>位 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|-------------|

10-bit 字符帧：

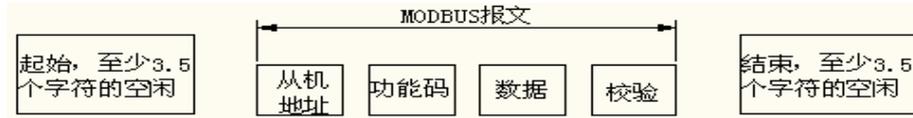
|             |      |      |      |      |      |      |      |                      |             |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|-------------|
| 起<br>始<br>位 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | Bit4 | Bit5 | Bit6 | Bit7 | 无校验位<br>偶校验位<br>奇校验位 | 停<br>止<br>位 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|-------------|

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默，作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5 个字

节的传输时间可以轻松把握。紧接着 传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和 CRC 校验字，每个域传输 字节都是十六进制的 0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动，即使在 静默间隔时间内。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备 都对该字节进 行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间 间隔，用来表 识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。

一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除 这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小 于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值不正确，导致通讯故障。

RTU数据帧格式

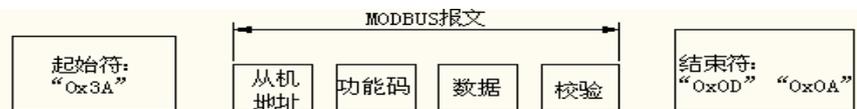


RTU帧的标准结构

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 帧头START                              | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间)             |
| 从机地址域ADDR                            | 通讯地址：0~247（十进制）（0为广播地址）              |
| 功能域CMD                               | 03H：读从机参数<br>06H：写从机参数               |
| 数据域<br>DATA (N-1)<br>...<br>DATA (0) | 2*N个字节的数据，该部分为通讯的主要内容，也是通讯中，数据交换的核心。 |
| CRC CHK低位                            | 检测值：CRC校验值（16Bit）                    |
| CRC CHK高位                            |                                      |
| 帧尾END                                | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间)             |

在 ASCII 模式中，帧头为 “：”（“0x3A”），帧尾缺省为“CRLF”（“0x0D” “0x0A”）。在 ASCII 方式下，除了帧头和帧尾之外，其余的数据字节全部以 ASCII 码方式发送，先发送高 4 位位元组，然后发送低 4 位位元组。ASCII 方式下数据为 7 或 8 位长度。对于 ‘A’ ~ ‘F’，采用其大写字母的 ASCII 码。此时数据采用 LRC 校验，校验涵盖从从机地址到数据的信息部分。校验和等于所有参与校验数据的字符和(舍弃进位位)的补码。

ASCII数据帧格式



ASCII帧的标准结构

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| START                         | ‘：’（0x3A）  |
| Address Hi                    | 通讯地址：<br>8-bit 地址由2个ASCII码组合                           |
| Address Lo                    |  |
| Function Hi                   | 功能码：<br>8-bit 地址由2个ASCII码组合                            |
| Function Lo                   |  |
| DATA (N-1)<br>...<br>DATA (0) | 数据内容：<br>nx8-bit 数据内容由2n个ASCII码组合<br>n≤16, 最大32个ASCII码 |
| LRC CHK Lo                    | LRC检查码：<br>8-bit 检验码由2个ASCII码组合                        |
| LRC CHK Hi                    |  |
| END Hi                        | 结束符：<br>END Hi=CR(0x0D)，END Lo=LF(0x0A)                |
| END Lo                        |  |

## 8.6 命令码及通讯数据描述

### 8.6.1 命令码：03H（0000 0011）

读取 N 个字（Word）（最多可以连续读取16个字）

例如：从机地址为 01H 的变频器，内存起始地址为 0004，读取连续 2 个字，则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| START      | T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间) |
| ADDR       | 01H                       |
| CMD        | 03H                       |
| 起始地址高位     | 00H                       |
| 起始地址低位     | 04H                       |
| 数据个数高位     | 00H                       |
| 数据个数低位     | 02H                       |
| CRC CHK 低位 | 85H                       |
| CRC CHK 高位 | CAH                       |
| END        | T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间) |

RTU从机回应信息

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| START       | T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间) |
| ADDR        | 01H                       |
| CMD         | 03H                       |
| 字节个数高位      | 00H                       |
| 字节个数低位      | 04H                       |
| 数据地址0004H高位 | 00H                       |
| 数据地址0004H低位 | 00H                       |
| 数据地址0005H高位 | 00H                       |
| 数据地址0005H低位 | 00H                       |
| CRC CHK 低位  | 43H                       |
| CRC CHK 高位  | 07H                       |
| END         | T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间) |

ASCII从机回应信息

|             |     |
|-------------|-----|
| START       | ‘:’ |
| ADDR        | ‘0’ |
|             | ‘1’ |
| CMD         | ‘0’ |
|             | ‘3’ |
| 字节个数        | ‘0’ |
|             | ‘4’ |
| 数据地址0004H高位 | ‘0’ |
|             | ‘0’ |
| 数据地址0004H低位 | ‘0’ |
|             | ‘2’ |
| 数据地址0005H高位 | ‘0’ |
|             | ‘0’ |
| 数据地址0005H低位 | ‘0’ |
|             | ‘0’ |
| LRC CHK Hi  | ‘F’ |
| LRC CHK Lo  | ‘6’ |
| END Lo      | CR  |
| END Hi      | LF  |

ASCII主机命令信息

|            |     |
|------------|-----|
| START      | ‘:’ |
| ADDR       | ‘0’ |
|            | ‘1’ |
| CMD        | ‘0’ |
|            | ‘3’ |
| 起始地址高位     | ‘0’ |
|            | ‘0’ |
| 起始地址低位     | ‘0’ |
|            | ‘4’ |
| 数据个数高位     | ‘0’ |
|            | ‘0’ |
| 数据个数低位     | ‘0’ |
|            | ‘2’ |
| LRC CHK Hi | ‘F’ |
| LRC CHK Lo | ‘6’ |
| END Lo     | CR  |
| END Hi     | LF  |

### 8.6.2 命令码：06H（0000 0110）

写一个字（word）

例如：例如：将 5000（1388H）写到从机地址 02H 变频器的 0008H 地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| START      | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |
| ADDR       | 02H                      |
| CMD        | 06H                      |
| 写数据地址高位    | 00H                      |
| 写数据地址低位    | 08H                      |
| 数据内容高位     | 13H                      |
| 数据内容低位     | 88H                      |
| CRC CHK 低位 | 05H                      |
| CRC CHK 高位 | 6DH                      |
| END        | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |

RTU从机命令信息

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| START      | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |
| ADDR       | 02H                      |
| CMD        | 06H                      |
| 写数据地址高位    | 00H                      |
| 写数据地址低位    | 08H                      |
| 数据内容高位     | 13H                      |
| 数据内容低位     | 88H                      |
| CRC CHK 低位 | 05H                      |
| CRC CHK 高位 | 6DH                      |
| END        | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |

ASCII主机命令信息

|            |     |
|------------|-----|
| START      | ‘:’ |
| ADDR       | ‘0’ |
|            | ‘2’ |
| CMD        | ‘0’ |
|            | ‘6’ |
| 写数据地址高位    | ‘0’ |
|            | ‘0’ |
| 写数据地址低位    | ‘0’ |
|            | ‘8’ |
| 数据内容高位     | ‘1’ |
|            | ‘3’ |
| 数据内容低位     | ‘8’ |
|            | ‘8’ |
| LRC CHK Hi | ‘5’ |
| LRC CHK Lo | ‘5’ |
| END Lo     | CR  |
| END Hi     | LF  |

ASCII从机回应信息

|            |     |
|------------|-----|
| START      | ‘:’ |
| ADDR       | ‘0’ |
|            | ‘2’ |
| CMD        | ‘0’ |
|            | ‘6’ |
| 写数据地址高位    | ‘0’ |
|            | ‘0’ |
| 写数据地址低位    | ‘0’ |
|            | ‘8’ |
| 数据内容高位     | ‘1’ |
|            | ‘3’ |
| 数据内容低位     | ‘8’ |
|            | ‘8’ |
| LRC CHK Hi | ‘5’ |
| LRC CHK Lo | ‘5’ |
| END Lo     | CR  |
| END Hi     | LF  |

## 8.7 通讯帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验（奇/偶校验）和帧的整个数据校验（CRC 校验或 LRC 校验）。

### 1. 字节位校验

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输“11001110”，数据中含 5 个“1”，如果用偶校验，其偶校验位为“1”，如果用奇校验，其奇校验位为“0”，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

### 2. CRC 校验方式—CRC (Cyclical Redundancy Check)

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域 检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域 中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或 (XOR)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最

后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。CRC 的这种计算方法采，用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
crc_value^=*data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
};
```

在阶梯逻辑中，CKSM根据帧内容计算CRC值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占用 ROM 空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

ASCII 模式的校验（LRC Check）

校验码（LRC Check）由 Address 到 Data Content 结果加起来的值，例如上面 8.6.2 通讯信息的的校验码：0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB，然后取补码=0x55。

1. 通信数据地址的定义

该部分是通信数据的地址定义，用于控制变频器的运行、获取变频器状态信息及变频器相关功能参数设定等。

(1) 功能码参数地址表示规则

以功能码序号为参数对应寄存器地址，但要转换成十六进制，如 Pr058 的序号为 58，则用十六进制表示该功能码地址为 003AH。高、低字节的范围分别为：高位字节——00~01；低位字节——00~FF。注意：有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围、单位及相关说明。

另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由 0 变成 1 就可以实现。如：功能码 P-007 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为8007H；该地址只能用作写片内 RAM 时使用，不能用做读的功能，如做读为无效地址。

(2) 其他功能的地址说明：

| 功能说明   | 地址定义  | 数据意义说明        | R/W特性 |
|--------|-------|---------------|-------|
| 通讯控制命令 | 1000H | 0001H: 正转运行   | W/R   |
|        |       | 0002H: 反转运行   |       |
|        |       | 0003H: 正转点动   |       |
|        |       | 0004H: 反转点动   |       |
|        |       | 0005H: 停机     |       |
|        |       | 0006H: 自由停机   |       |
|        |       | 0007H: 故障复位   |       |
|        |       | 0008H: 点动停止   |       |
| 变频器状态  | 1001H | 0001H: 正转运行中  | R     |
|        |       | 0002H: 反转运行中  |       |
|        |       | 0003H: 变频器待机中 |       |
|        |       | 0004H: 故障中    |       |

| 功能说明         | 地址定义    | 数据意义说明  | R/W特性 |
|--------------|---------|---|-------|
| 通讯设定值地址      | 2000H   | 通信设定值范围 (-10000~10000) 注意: 通信设定值是相对值的百分数 (-100.00%~100.00%), 可做通信写操作。当作为频率源设定时, 相对的是最大频率 (P-004) 的百分数; 当作为 PID 给定或者反馈时, 相对的是PID 的百分数。其中, PID 给定值和 PID 反馈值, 都是以百分数的形式进行 PID 计算的。 | W/R   |
| 运行/停机参数地址说明  | 3000H   | 设定频率  | R     |
|              | 3001H   | 运行频率  | R     |
|              | 3002H   | 输出电流  | R     |
|              | 3003H   | 输出电压  | R     |
|              | 3004H   | 运行转速  | R     |
|              | 3005H   | 输出功率  | R     |
|              | 3006H   | 输出转矩  | R     |
|              | 3007H   | 母线电压  | R     |
|              | 3008H   | PID给定值  | R     |
|              | 3009H   | PID反馈值  | R     |
|              | 300AH   | 端子输入标志状态  | R     |
|              | 300BH   | 端子输出标志状态  | R     |
|              | 300CH   | 模拟量FV值  | R     |
|              | 300DH   | 模拟量FI值  | R     |
| 300EH        | 多段速当前段数 | R   |       |
| 300FH        | 当前计数值   | R   |       |
| 变频器故障地址      | 5000H   | 故障信息代码与功能码菜单中故障类型的序号一致, 只不过该处给上位机返回的是十六进制的数据, 而不是故障字符   | R     |
| ModBus通讯故障地址 | 5001H   | 00H: 无故障<br>01H: 命令码错误<br>02H: 非法地址<br>03H: 非法数据<br>06H: 变频器忙<br>10H: 密码错误<br>11H: CRC校验错误<br>12H: 参数更改无效<br>13H: 系统被锁定<br>14H: 数据个数非法  | R     |

## 2. 错误通讯时的额外响应

当变频器通讯连接时, 如果产生错误, 此时变频器会响应错误码并将按固定的格式回应给主控系统, 让主控系统知道有错误产生。变频器通讯无论命令码为“03”或是“06”, 变频器的故障回复的命令字节均按“06”进行回复, 并且数据地址固定为 0x5001。

例如:

RTU从机故障回应信息

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| START      | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |
| ADDR       | 01H                      |
| CMD        | 06H                      |
| 故障返回地址高位   | 50H                      |
| 故障返回地址低位   | 01H                      |
| 错误码高位      | 00H                      |
| 错误码低位      | 05H                      |
| CRC CHK 低位 | 09H                      |
| CRC CHK 高位 | 09H                      |
| END        | T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间) |

ASCII从机回应信息

|            |     |
|------------|-----|
| START      | ‘:’ |
| ADDR       | ‘0’ |
|            | ‘1’ |
| CMD        | ‘0’ |
|            | ‘6’ |
| 故障返回地址高位   | ‘5’ |
|            | ‘0’ |
| 故障返回地址低位   | ‘0’ |
|            | ‘1’ |
| 错误码高位      | ‘0’ |
|            | ‘0’ |
| 错误码低位      | ‘0’ |
|            | ‘5’ |
| LRC CHK Hi | ‘A’ |
| LRC CHK Lo | ‘3’ |
| END Lo     | CR  |
| END Hi     | LF  |

错误码的含义:

| 错误码 | 说明              |
|-----|-----------------|
| 1   | 命令码错误           |
| 2   | 非法地址            |
| 3   | 非法数据            |
| 4   | 保留              |
| 5   | 保留              |
| 6   | 变频器忙            |
| 7   | 保留              |
| 8   | 保留              |
| 9   | 保留              |
| 10  | 密码错误            |
| 11  | <b>CRC</b> 校验错误 |
| 12  | 参数更改无效          |
| 13  | 系统被锁定           |
| 14  | 数据个数非法          |

## 第九章 标准规范

本章为产品的“标准规范”。了解本章内容，有助于正确使用变频器，并发挥其功能。使用设备前请仔细阅读本章的内容。

### 9.1 规格型号

| 电源电压AC          | 规格型号               | 最大适配电机 (KW) | 额定输出电流 (A) |
|-----------------|--------------------|-------------|------------|
| 单相220V          | DV610-2S0.4G       | 0.4         | 2.4        |
|                 | DV610-2S0.75G      | 0.75        | 4.5        |
|                 | DV610-2S1.5G       | 1.5         | 7          |
|                 | DV610-2S2.2G       | 2.2         | 10         |
| 三相220V          | DV610-2T3.7G       | 3.7         | 16         |
| 三相380V          | DV610-4T0.75G/1.5P | 0.75/1.5    | 2.5/3.7    |
|                 | DV610-4T1.5G/2.2P  | 1.5/2.2     | 3.7/5      |
|                 | DV610-4T2.2G/4.0P  | 2.2/4.0     | 5/9        |
|                 | DV610-4T4.0G/5.5P  | 4.0/5.5     | 9/13       |
|                 | DV610-4T5.5L/7.5P  | 5.5/7.5     | 13/17      |
|                 | DV610-4T7.5G/11P   | 7.5/11      | 17/25      |
|                 | DV610-4T11G/15P    | 11/15       | 25/32      |
|                 | DV610-4T15G/18.5P  | 15/18.5     | 32/37      |
|                 | DV610-4T18.5G/22P  | 18.5/22     | 37/45      |
|                 | DV610-4T22G/30P    | 22/30       | 45/60      |
|                 | DV610-4T30G/37P    | 30/37       | 60/75      |
|                 | DV610-4T37G/45P    | 37/45       | 75/90      |
|                 | DV610-4T45G/55P    | 45/55       | 90/110     |
|                 | DV610-4T55G/75P    | 55/75       | 110/152    |
| DV610-4T75G/90P | 75/90              | 152/176     |            |

注：1. 最大适配电机是指该型号变频器驱动的最大功率电机，并以 4 极电机为标准。

2. 额定输出电流是指输出电压为额定电压时的输出电流。

## 9.2 标准技术规范

### ●输入输出

- ◆输入电压范围：380/220V±15%
- ◆输入频率范围：47~63Hz
- ◆输出电压范围：0~额定输入电压
- ◆输出频率范围：0~600Hz

### ●外围接口

- ◆可编程数字输入：4路输入
- ◆可编程模拟量输入：FV：0~10V输入，FI：0~20mA输入
- ◆开路集电极输出C1：1路输出
- ◆继电器输出：1路输出
- ◆模拟量输出FO：1路输出：0~10V输出

### ●技术性能

- ◆控制方式：无PG 矢量控制、V/F 控制
- ◆过载能力：150%额定电流 60s；180%额定电流 10s
- ◆启动转矩：无PG 矢量控制：0.5Hz/150% (SVC)
- ◆调速比：无PG 矢量控制：1：100
- ◆速度控制精度：无PG 矢量控制：±0.5%最高速度
- ◆载波频率：1.0K~15.0KHz

### ●功能特性

- ◆频率设定方式：数字设定、模拟量设定、串行通讯设定、多段速、PID 设定等。
- ◆PID 控制功能
- ◆多段速控制功能：8 段速控制
- ◆摆频控制功能
- ◆瞬时停电不停机功能
- ◆转速追踪再启动功能：实现对旋转中的电机的无冲击平滑启动
- ◆自动电压调整功能：当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
- ◆提供多达25种故障保护功能：过流、过压、欠压、过温、缺相、过载等

### ●工作环境

- ◆工作环境温度 -10℃至±40℃
- ◆工作环境湿度 90%RH以下（不结露）
- ◆海拔高度 海拔 1000 米以下。1000 米以上，每增高 100 米降额 3%，2000 米以上每增高 100 米降额 5% 使用。
- ◆其它 无腐蚀性、可燃性气体，无导电粉尘

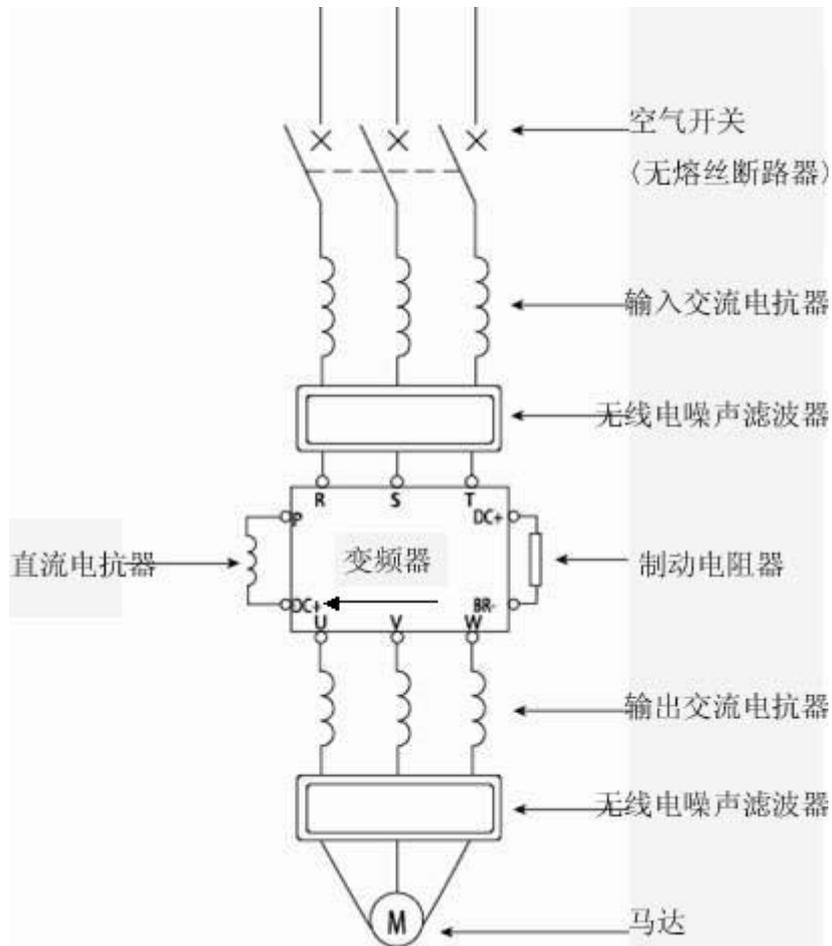
## 第十章 选件

本章叙述产品的“选件”，使用前请仔细阅读本章的内容。

### 10.1 选件表

| 名称             | 用途                                 | 适用变频器    |
|----------------|------------------------------------|----------|
| 断路器            | 用于快速切断变频器输入电源                      | 根据容量     |
| EMC 规格认可的噪声滤波器 | 符合 EMC 规格的噪声滤波器                    | 根据容量     |
| 浪涌电压抑制滤波器      | 抑制变频器输出侧的浪涌电压                      |          |
| 改善功率因子用直流电抗器   | 用于改善变频器的输入功率因子（综合功率因子约为95%）和电源配合使用 |          |
| 改善功率因子用交流电抗器   | 用于改善变频器的输入功率因子（综合功率因子约为90%）和电源配合使用 |          |
| 无线电噪声滤波器       | 用于降低无线电噪声干扰                        | 适用于所有变频器 |
| 线性噪声滤波器        | 用于降低线性噪声干扰                         |          |
| 制动电阻           | 用于改善变频器的制动能力（用于大惯性负荷或逆向性负荷）        | 15KW 以下  |
| 制动单元           | 制动单元和制动电阻一起使用。                     | 15KW 以上  |
| 频率设定电位器        | 用来调节变频器频率                          | 适用于所有变频器 |
| 转速表            | 专用转速表（DC0-10V），动圈/数显式直流电压表         |          |
| 电压表            | 专用电压表（DC 0-10V），动圈/数显式直流电压表        |          |
| 电流表            | 专用电流表（DC 0-10V），动圈/数显式直流电压表        |          |

## 10.2 外围选件与变频器的连接图



### 10.3 制动电阻选型

| 电压 (V) | 电机功率(KW) | 电阻阻值 (Ω) | 电阻功率 (W) |
|--------|----------|----------|----------|
| 220    | 0.4      | 200      | 80       |
|        | 0.75     | 200      | 80       |
|        | 1.5      | 100      | 250      |
|        | 2.2      | 75       | 250      |
|        | 3.7      | 40       | 400      |
| 380    | 0.75     | 750      | 80       |
|        | 1.5      | 400      | 250      |
|        | 2.2      | 250      | 250      |
|        | 4.0      | 150      | 400      |
|        | 5.5      | 100      | 500      |
|        | 7.5      | 75       | 800      |
|        | 11       | 50       | 1000     |
|        | 15       | 40       | 1500     |
|        | 18.5     | 30       | 4000     |
|        | 22       | 30       | 4000     |
|        | 30       | 20       | 6000     |
|        | 37       | 16       | 9000     |
|        | 45       | 13.6     | 9000     |
|        | 55       | 10       | 12000    |
|        | 75       | 6.8      | 18000    |
| 90     | 6.8      | 18000    |          |
| 110    | 6        | 18000    |          |

### 10.4 漏电保护器

由于变频器内部、电机内部及输入输出引线均存在对地静电电容，且变频器所用的载波较高，因此变频器的对地漏电流较大，大容量机种更为明显，有时会导致保护电路误动作。

遇到上述问题，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应安装漏电保护器。漏电保护器应设于变频器的输入侧。漏电保护器的动作电流应大于该线路在工频电源下，不使用变频器时，漏电流（线路、无线电噪声滤波器、电机等漏电流的总和）的10倍。

# 第十一章 变频器的维护

本章提供产品的基本维护说明，使用前请仔细阅读本章的内容。变频器是电力电子技术与微电子技术相结合的电器产品，为了防止由于温度，潮湿，灰尘，污垢和振动等使用环境的影响和使用元件的老化寿命等其它原因必须进行维护和保养。

## 11.1 检查项目

### 11.1.1 日常检查

原则上检查运行中有无如下异常：

- 1) 电机是否按设定运行。
- 2) 安装场所的环境是否异常。
- 3) 冷却系统是否异常。
- 4) 是否有异常振动声音。
- 5) 是否出现过热和变色。
- 6) 在运行中用万用表测量变频器的输入电压。

### 11.1.2 定期检查

变频器定期保养检查时，一定要切断电源，待监视器无显示及主电路电源指示灯熄灭 5 分钟以后，才能进行检查，以免变频器的电容器残留的电压伤及保养人员。

- 1) 冷却系统……………请清扫空气过滤器等并检查冷却风扇。
- 2) 螺丝和螺栓……………由于振动、温度变化等的影响，螺丝和螺栓等固定部件可能有所松动，检查它们是否可靠拧紧，另外拧紧时请按照拧紧力矩拧紧。
- 3) 检查导体和绝缘体物质是否被腐蚀和破损。
- 4) 测量绝缘电阻。
- 5) 检查滤波电容器是否有变色、异味、鼓泡、漏液等。

## 11.2 除尘

- 1) 请始终保持变频器在清洁状态下运行。
- 2) 当清扫变频器时请用浸入中性清洁剂或氨基乙醇的柔软布料轻轻擦去变脏的地方。
- 3) 丙酮苯甲苯和酒精之类的溶剂会造成变频器表面涂料脱皮请不要使用，不要用清洁剂或酒精擦操作面板的显示部分和其它部分，否则将损坏这些部分。

## 11.3 零部件的更换

变频器有许多电子元件构成，由于其组成和物理特性的原因一定的时期内会产生老化，因而会降低变频器的性能，甚至引起故障，因此，为了预防维护，有必要实行定期更换，主要更换零件如下：

| 零件名称    | 标准更换周期 | 说明        |
|---------|--------|-----------|
| 冷却风扇    | 2-3年   | 更换（检查后而定） |
| 直流滤波电容器 | 5年     | 更换（检查后而定） |
| 其他电解电容器 | 5年     | 更换（检查后而定） |
| 继电器     | 3年     | 更换（检查后而定） |

### 11.3.1 冷却风扇

为冷却主回路半导体元件等发热零件而使用的冷却风扇轴承的寿命为 1-3.5 万小时，因此，在连续运行的装置中，通常 2-3 年为一个周期应更换冷却风扇。另外在检查时发现异常声音、异常振动时冷却风扇必须立即更换。

### 11.3.2 直流滤波电容

在主回路直流部分作为滤波用的大容量铝电解电容、在控制回路上为稳定控制电源而使用的铝电解电容，由于脉动电流，周围环境、使用条件等的影响，其特性会变差（在通常的空气环境下使用时 5 年更换一次），而且电容的恶化经过一定时期回急速地加快，因此检查周期最少为一年（接近寿命期希望在半年以下）检查一次。

检查时外观的判断基准：

- 1) 外壳状态外壳的侧底面是否膨胀。
- 2) 封口板的状态显眼的弯曲和裂痕。
- 3) 是否有其它外观包装裂痕、变色、漏出液体等。当电容定量到了额定容量 的 85%以下时就应换电容。

### 11.3.3 继电器

因为会发生接触不良，所以达到一定累计开关次数（开关寿命）时就需要更换。需要定期检查和更换。

## 第十二章 品质承诺

本章说明本产品“品质承诺”。如有质量问题，本公司按照下列条例辩理，请用户仔细阅读本章内容。

本产品的品质承诺条例如下：

1. 保修范围：指变频器本身。
2. 保修期限：自用户购机之日起，十二个月。
3. 确属本公司责任的品质保证内容：
  - 1) 购买后三个月无偿包换，包修。
  - 2) 购买后十二个月内无偿包修。
4. 如由下述原因引起的故障，即使在保修内，也是有偿维修：
  - 1) 不正确的操作或未经允许自行修理及改造所引起的问题。
  - 2) 超出标准规范要求使用变频器造成的问题。
  - 3) 购买后摔损或放置不当（如进水等）造成的损坏。
  - 4) 因在不符合本说明书要求的环境下使用所产生的故障。
  - 5) 因接线错误引起的变频器损坏。
  - 6) 因地震，火灾，雷击，异常电压或其他人力不可抗拒引起的故障。
5. 在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
  - 1) 厂家在产品中标示的条形码、铭牌等标识破损或无法辨认时；
  - 2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
  - 3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不当使用情况时。
6. 对于发生故障的产品，本公司有权委托他人保修事宜，有关服务费用按照实际费用计算，如有协议，以协议优先的原则处理。
7. 本公司在中国地区的销售，代理机构均可对本产品提供售后服务。

## 保修卡 I

|      |      |                 |
|------|------|-----------------|
| 用户姓名 |      | 用户保管保修凭证遗失不补（章） |
| 详细地址 |      |                 |
| 电话号码 |      |                 |
| 邮政编码 |      |                 |
| 产品型号 |      |                 |
| 购机日期 |      |                 |
| 购机商店 |      |                 |
| 购机价格 |      |                 |
| 发票号码 |      |                 |
| 保修日期 |      |                 |
| 承修单位 |      |                 |
| 日期   | 检修记录 | 维修员             |
|      |      |                 |
|      |      |                 |
|      |      |                 |
|      |      |                 |
|      |      |                 |

### 用户须知

1. 购买后三个月无偿包换，保修。购买后十二月内无偿包修。保修期间如出现故障请持保修卡和购买票据到指定的维修单位办理免费保修服务（人为造成的原因，不在包修范围）。
  2. 擅自拆机者，不予保修。
  3. 铭牌、条形码撕毁者，不予保修
- 保修卡由用户妥善保管，遗失不补，涂改无效。

## 保修卡 II

|      |  |                 |
|------|--|-----------------|
| 用户姓名 |  | 用户保管保修凭证遗失不补（章） |
| 详细地址 |  |                 |
| 电话号码 |  |                 |
| 邮政编码 |  |                 |
| 产品型号 |  |                 |
| 购机日期 |  |                 |
| 购机商店 |  |                 |
| 购机价格 |  |                 |
| 发票号码 |  |                 |
| 保修日期 |  |                 |
| 承修单位 |  |                 |