

功能强大·PID 自动调整·经济可靠·使用维修简便

BK-3000 系列变频恒压供水控制器

一、特点

本系列产品采用最新的微电脑控制技术，它和任意变频器、水泵组合即构成生活、消防或两者共用供水系统。

- 参数丰富：近 60 项功能参数，可满足用户的各种复杂要求
- 功能强大：定时换泵，定时开关机，定量泵巡查，附属小泵等功能，使整套设备能满足不同用户要求。
- 配置灵活：循环方式 2-4 台泵+1 台附属小泵；固定方式 1 台变频泵+1-8 台定量泵。
- 使用方便：面板表卡式安装，安装使用方便。防尘、防水工业面板，CE 标准设计。简化键盘菜单式设定和调整工作状态，调试简单。采用智能 PID 算法，PID 参数自整定，高精度，高可靠性。
- 可靠性高：元器件采用先进的 SMT（表面贴装）工艺焊接，使整机性能更加稳定。硬件上采用 WATCHDOG（看门狗）电路，另外每秒钟微机自动复位一次和输出状态硬件锁存电路，软件上引入容错概念和去干扰等算法。
- 在线编程功能，大大方便调试
- 按键输入采用非线性方式，按住 5 秒数据可以快速改变参数
- 开关电源供电，具有交流 85-265V 的宽电压适用范围

二、功能

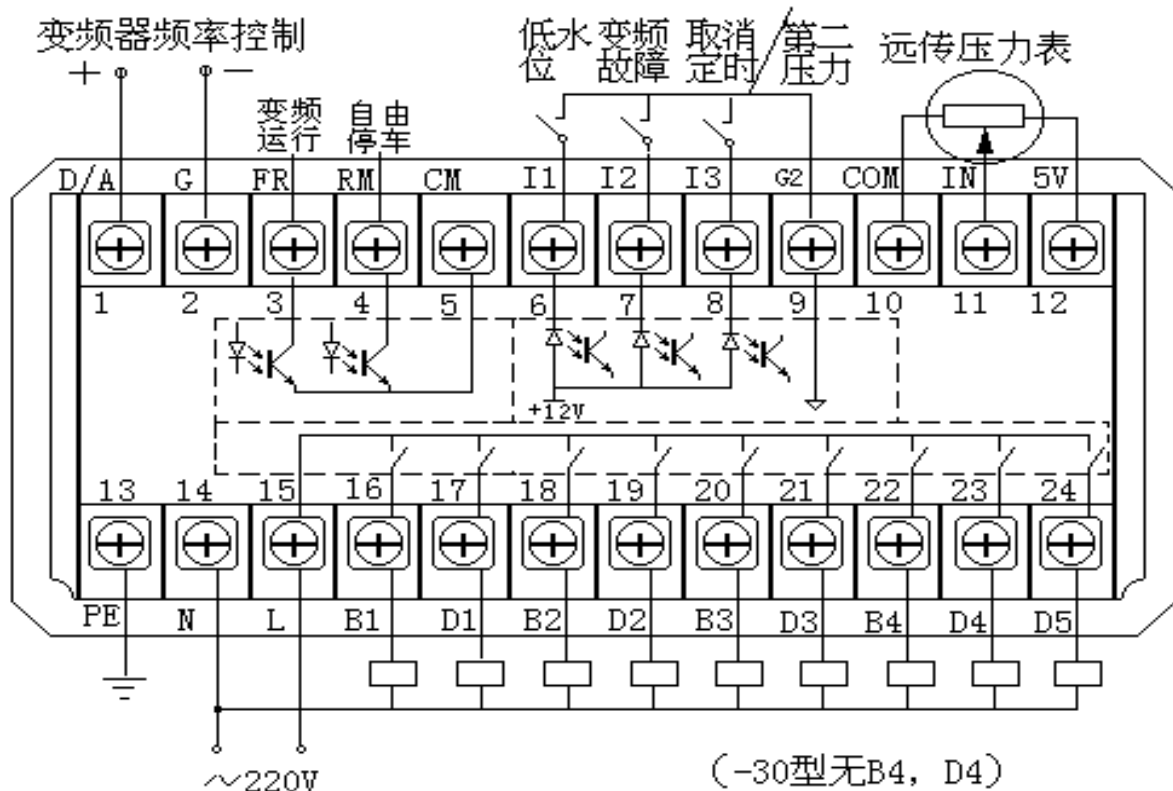
- 一至四台主泵外加一台辅助小泵工作可编程设定。
- 对全部水泵实行软起动，以先起先停为原则。
- 无加泵需要时可定时换泵工作。
- 可设定上限保护压力。
- 可设定（0-5V）或（4-20mA）输入。
- 可补偿传感器误差。
- 远传消防功能。
- 锅炉补水时，采用动静压方式。
- 设定压力和实时压力显示。
- 变频器频率显示和实时压力显示。
- 具有变频器故障、远传表故障或欠压超时和水位、报警指示。
- 具有实时时钟（带掉电保护）功能。可编程每日 8 段控制程序。
- 具有两种节能模式，休眠功能和带附属小泵功能。
- 可设定连续工作期限。
- 可用密码保护已有的工作设置

三、技术指标

- 使用电源：AC 85~265V
- 功耗：< 3W
- 触点容量：AC250×5A 或 DC30V×5A
- 使用温度：0° C ~ 40° C
- 储存温度：-100° C ~ 85° C
- 相对湿度：20 ~ 90 RH
- 开孔尺寸：宽 152mm 高 mm76。
- 最大尺寸：宽 160mm，高 80mm，深 95mm。
- 安装方法：插入式。
- 安装环境：无水滴、蒸汽、腐蚀和易燃气体、灰尘、金属微粒之场所。

四、安装和配线

1. 控制器端子接线图如下：



注：虚线内为控制器内元件

2. 控制器端子接线图说明

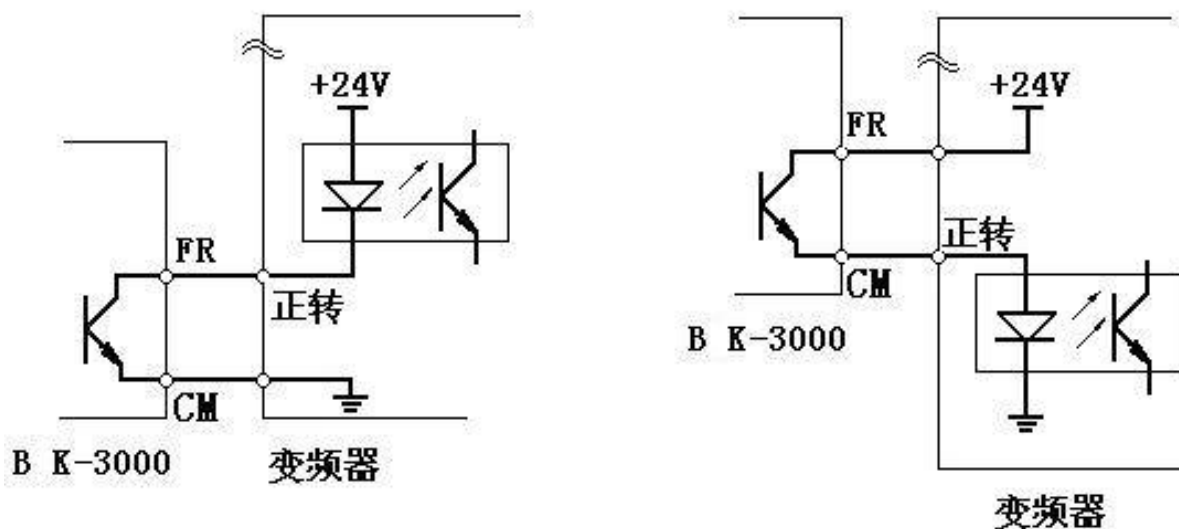
| 端子 | 控制器端子接线图说明 |
|---------------|---|
| 5V / IN / COM | 模拟输入，连接电阻远传压力表。接 4-20mA 信号时，在 IN 和 COM 间并接 250 欧姆精密电阻（若接变送器，需外接 24V 稳压电源）。 |
| I1 | 低水位信号输入。I1 有效（与 G2 短接）时，系统停止运行，显示 Er01 报警。当 I1 与 G2 断开时，系统恢复运行。 |
| I2 | 外部报警信号输入。I2 有效（与 G2 短接）时，系统停止运行，显示 Er02 报警，I2 与 G2 断开时，报警依然保持，按编程键可取消报警。 当做多泵系统（有两个以上的泵同时运行的情况）时，请接变频器报警输出信号，以免变频器发生故障时系统不知道，导致工频泵直起，威胁管网安全。 |
| I3 | 第二压力选择信号。I3 有效（与 G2 短接）时，设定压力变为参数 Pr001 的值，此功能主要为锅炉补水时选用。 |
| G2 | I1, I2, I3 的输入公共端 |
| D/A -- G | 模拟输出。0—10V 电压信号，接变频器频率控制端子。 |
| FR / RM / CM | 变频器运行控制端， 集电极开路输出 ，CM 为公共端，容量 30mA。FR 接变频器运行控制端，RM 接变频器滑行停止端（当系统工作于循环启动方式时，否则不必接 RM）。若变频器无滑行停止端子，应将变频器停止方式设为滑行停车方式（或叫自由停车方式）。参考 P3 页图。 |
| B1—B4 | 变频泵控制输出，接交流 220V 接触器，触点容量 5A。当驱动大功率接触器时，请加中间继电器，以下同。 |
| D1—D4 | 工频泵控制输出，接交流 220V 接触器，触点容量 5A。 |
| D5 | 附属小泵控制接点，接交流 220V 接触器，触点容量 5A。 |
| PE / N / L | AC220V 电源，PE 为接地端。 |

3. 与各种变频器的连接方法(举例 8 种)

| | | | | | | | | |
|-----|-----|------|----|-----|------|------|------|------|
| | 富士 | 西门子 | 三星 | 台达 | 三肯 | 松下电器 | 明电舍 | ABB |
| D/A | 12 | 3 | 11 | AVI | VRF | FIN | FSV | AI1 |
| G | 11 | 4 | 9 | ACM | ACM | G | COM | AGND |
| FR | FWD | 5, 6 | 1 | FWD | FR | I1 | FRUN | DI1 |
| RM | BX | | | RST | R/M | I4 | | |
| CM | CM | 9 | 7 | DCM | DCM1 | G | RYO | AGND |

变频器接线注意要点:

- (1) 将变频器的频率控制和起停设为外部控制方式。
- (2) 当系统工作于循环启动方式时, 若变频器无滑行停止端子, 应将变频器停止方式设为滑行停车方式 (或叫自由停车方式)。
- (3) 变频器运行控制端子 (FR / RM / CM) 是有方向性的, 要确保电流从 FR, RM 流进, 从 CM 流出。 下图为控制器与两种变频器的接法



通常与日本和国产变频器的接线方法如上左图, 而和欧洲变频器的接法如上右图, 接线时请参考变频器说明书。判断变频器控制端子极性的另一种方法是用万用表电流档接变频器的控制端子和公共端子, 根据显示是正是负判断。

如果现场干扰大, 接线注意还应进一步注意两点:

- (4) 控制回路应用屏蔽线, 且务必要与强电回路分开布线。
很多用户在配线时为追求美观都会把控制回路和变频器的 380V 输入输出线放到一个线槽或捆在一起, 因为变频器是工作于 SPWM 方式, 强电回路含有高次谐波具有有很强的干扰性, 会通过控制回路对系统造成干扰, 所以这是绝对不允许的, 务必设法将它们分开或交叉配线。
- (5) 请务必在接触器线圈两端并联 R-C 灭弧器。
接触器在吸合和断开的瞬间其线圈两端会产生很高的反电动势, 造成控制器内继电器触点打火, 严重干扰控制器的运行, 短时间也许不会有问题, 但系统还是常年不间断运行的, 为保证系统常年运行的可靠性请务必在接触器线圈两端并联 R-C 灭弧器, 又称阻容吸收器。最好根据接触器的容量选折成品, 自制可选 68 欧姆/2W 电阻串 0.01U/耐压 2000V CBB 聚丙烯薄膜电容器 (务必要选 2000V 以上优质电容, 选择普通电容很容易击穿)。

4. 常用接线原理图

- (1) 标准二台泵一用一备方式原理图 (以三星变频器为例, 见附图 1)。
- (2) 标准四台泵循环软启动方式或一变频泵+三工频泵直起方式原理图 (以三星变频器为例, 见附图 2)。

- (3) 变频泵固定+三工变频泵直起方式原理图（以三垦变频器为例，见附图 3）。
- (4) 变频泵固定+八工变频泵直起方式原理图（以三垦变频器为例，见附图 4）。
- (5) 多变频泵工作方式原理图（以三垦变频器为例，见附图 5）。
- (6) 二泵一用一备无负压供水方式原理（以三垦变频器为例，见附图 6）
- 注：以上为基本接线图，用户可据此另行设计。

五、参数表

●（参数设计完毕后请记得一定需要按编程键()进行统一保存!!!!!!）

| 参数 | 功能 | 参数范围 | 出厂值 | 说明/注释 |
|-------|-------|-----------|-----------|---|
| 压力设定组 | Pr000 | 设定压力 1 | 0.0-2.50 | 0.30 单位: MPa |
| | Pr001 | 设定压力 2 | 0.0-2.50 | 0.25 单位: MPa |
| | Pr002 | 设定压力 3 | 0.0-2.50 | 0.20 单位: MPa 小泵变频工作时的压力 |
| | Pr003 | 超压设定值 | 0.00-0.99 | 0.10 单位: MPa 实际压力>设定压力+Pr003, 频率会迅速下降。 |
| | Pr004 | 欠压报警阈值 | 0.00-2.50 | 0.00 单位: MPa 000--此功能禁用 实际压力<Pr004, 40秒后停机, Er003 报警 |
| | Pr005 | 欠压报警自恢复时间 | 000-099 | 000 单位: 分钟 000--此功能禁用 欠压报警停机后, 经过 Pr005 设定的时间, 系统自动恢复工作 (可以代替水位传感器的工作)。 |
| | Pr006 | 欠压报警延时时间 | 0-250 | 060 单位: 秒 |
| 传感器组 | Pr007 | 传感器量程 | 0.00-2.55 | 1.10 单位: MPa |
| | Pr008 | 传感器校零 | 000-099 | 008 无单位, 添入适当值使零压力时的显示数值刚好为"000" |
| | Pr009 | 传感器类型 | 000-001 | 000— 0-5V 输入 001— 4--20mA 输入 |
| | Pr010 | 输入信号平滑处理 | 000-010 | 002 系统震荡加大时, 加大此值 |
| | Pr011 | 采样时间 | 000-099 | 020 单位: x40ms 根据现场实际情况调整 |
| 控制组 | Pr012 | 工作方式 * | 000-009 | 001 000--单泵工作(功能同 Pr022=001); 001--标准循环启动方式; 002--直接启动方式 1; 003--锅炉补水; 004—直接启动方式 2; 005--多变频泵方式; 006—无负压供水方式 007—消防 A 型; 008--消防 B 型 009-消防 C 型 010-消防 D 型 |
| | Pr013 | 输出控制方式 | 000-001 | 000 0--PID 方式 1—上下限控制方式 注: 工作于上下限控制方式时, 上限=设定压力×(1+Pr021); 下限=设定压力×(1-Pr021) |
| 泵属性组 | Pr014 | 上电首先工作泵号 | 000-003 | 000 --#1 泵 001-- #2 泵 002-- #3 泵 003-- #4 泵 |
| | Pr015 | #1 泵属性 | 000-001 | 001 000--禁止工作 001--允许工作 |
| | Pr016 | #2 泵属性 | 000-001 | 001 000--禁止工作 001--允许工作 |
| | Pr017 | #3 泵属性 | 000-001 | 001 000--禁止工作 001--允许工作 |
| | Pr018 | #4 泵属性 | 000-001 | 001 000--禁止工作 001--允许工作 |
| 切泵条件组 | Pr019 | 加泵延迟时间 | 000-256 | 030 单位: 秒 |
| | Pr020 | 减泵延迟时间 | 000-256 | 010 单位: 秒 |
| | Pr021 | 泵切换偏差 | 000-020% | 005% 设定压力与实际压力的偏差在此范围内, 不进行减泵或加泵, 适当选取此值可以减少加减泵的频度, 防止震荡 |
| | Pr022 | 允许工作泵数量 | 000--009 | 003 实际工作泵的数量达到此数值, 不再加泵 |
| | Pr023 | 定时换泵时间间隔 | 000-099 | 024 单位: 小时 0--取消定时换泵; 当一台泵单独工作时间超过此参数时, 进行倒泵动作 |
| | Pr024 | 定时换泵计时器 | 0--99.59 | 只读 单位: 小时-分钟 显示单台泵连续工作时间, 换泵或 2 个以上泵同时工作时, 此参数清零。用于观察换泵结果。 |

| | | | | | |
|------|-------|--|----------|-------|---|
| 休眠控制 | Pr025 | <p style="text-align: center;">休眠设置</p> <p>一级休眠: 大泵暂停工作或仅辅助小泵工作 二级休眠: 大泵暂停工作的同时, 辅助小泵也暂停了工作</p> | 000—005 | 000 | <p>000: 禁止休眠 (一级休眠、二级休眠)</p> <p>001: 小泵工频工作或二级休眠 (即断开小泵)</p> <p>002: 小泵变频工作, 不允许二级休眠, 即持续变频。</p> <p>005: 小泵变频工作, 允许二级休眠 (频率休眠)</p> <p>003: 工频供水超压休眠, 定时唤醒(启动)。本功能适合无变频器水泵工频工作用水箱供水的场所, 休眠时不仅大泵停止运行, 也断开小泵的工频接触器, 然后经过 Pr27(退出休眠延迟时间) 时间后重新开泵运行。</p> <p>004: 变频供水超压休眠, 定时唤醒(启动)。本功能适合带变频器的水泵变频工作用水箱供水的场所, 休眠时大泵停止运行, 但保持变频器与小泵的连接而不输出运行信号; 然后经过 Pr27(退出休眠延迟时间) 时间后重新开泵运行。</p> <p>注: 当实际压力 > 设定压力+ Pr03 延迟 3 秒后即进入休眠(停止泵的运行) 经过延迟 Pr27 表示的时间后退出重新运行。</p> |
| | Pr026 | 一级休眠(大泵开始暂停运行或启动工频小泵)判断频率 | 000-050 | 035 | 单位: Hz 此参数与变频器实际频率会有差别, 请以控制器显示频率为准 (运行时按"ENT"键 2 秒钟后显示控制频率) |
| | Pr027 | 一级休眠开始或附属小泵启动延迟时间 | 000-250 | 240 | 1、Pr025=000、001、002 或 005 时, 当变频器频率低于 Pr026 且时间超过 Pr027(单位: 秒)即进入一级休眠状态或启动附属小泵。2、Pr025=003 或 004 时, Pr027 为退出休眠延时时间(单位: 分)。 |
| | Pr028 | 退出一级休眠状态或停止小泵运行的相对压力 | 000-2.50 | 0.25 | 单位: Mpa。在休眠 (包括小泵变频工作时的二级休眠) 状态下或小泵变频工作时, 当前压力低于设定压力 (小泵变频工作时为 Pr002 的值) - Pr028 时, 退出休眠或退出小泵 |
| 密码组 | Pr029 | 密码 1 | 000-099 | 055 | 必须为非 55 的数值, 以下同 |
| | Pr030 | 密码 2 | 000-099 | 055 | |
| | Pr031 | 密码 3 | 000-099 | 055 | |
| | Pr032 | 可工作天数 | 000-099 | 000 | 为 5×xxx 天 即设 001 为 5×1 天, 设 002 为 5×2 天……, 最大设 099 为 5×99 天。将 Pr029—Pr031 设为非 55 的数, 然后设定 Pr032 即开始倒计时工作。 |
| 系统功能 | Pr033 | 参数锁定 | 000-002 | 000 | 000--参数不锁定 001-除 Pr000 和 Pr033 外都锁定 002-除 Pr033 外, 包括上升和下降键都锁定 |
| | Pr034 | 恢复出厂值* | 000-001 | 000 | 001--恢复出厂值 此操作只在上电时倒计时阶段状态下编程且 Pr032=000 有效 |
| | Pr035 | (保留备用) | | | |
| 消防组 | Pr036 | 寻检周期 | 000--099 | 007 | 单位: 天 |
| | Pr037 | 寻检时每台泵运转时间 | 000--099 | 015 | 单位: X 2 秒 |
| | Pr038 | 寻检方式 | 000, 001 | | 000--变频巡检, 001--工频巡检 |
| | Pr039 | 寻检频率 | 000--050 | 025 | 单位: Hz 变频巡检时的频率 |
| | Pr040 | 实际时间 | ---- | ---- | 上升键设定小时, 下降键设定分钟 (仅/ T 型机有此功能) |
| | Pr041 | 定时运行时使用时间段数 (#1、#2、#3……#8) | 000-008 | 000 | 000—定时运行无效 时段数与本表#字母后的阿拉伯数字 1~8 完全对应。例如: 需 5 点 30 分第一压力工作, 22 点 30 分停机, 则时段数为 2, 设 Pr041 为 002。本表缺省值为一个推荐的 7 段时间工作表, 另有一个 8 段时间的设置案例见本说明书第七部分。 |
| | Pr042 | #1 时段起始时间 | 0-23.59 | 05.30 | 小时.分 |

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------|--|--|
| 运 行 时 间 组 | Pr043 | #1 时段状态选择 (可设置不同时段不同工作压力或工作状态) | 000-003 | 001 | 000-主辅泵全关机。 001-仅主泵工作第一压力(Pr000) 002-仅主泵工作第二压力(Pr001) 003-仅辅助小泵工作于第三压力(Pr002)。辅助小泵可变频也可工频, 取决于接线, 接在变频器下即变频运行; 接在工频电源上即工频运行。 注: 设定 Pr043=003, 小泵不会停止工作, 即休眠功能无效(下同 Pr045、047 等)。小泵变频工作时压力设定值为 Pr002。 |
| | Pr044 | #2 时段起始时间 | 0-23.59 | 06.30 | 小时:分 #2 时段起始时刻即#1 时段终止时刻 |
| | Pr045 | #2 时段状态选择 | 000--003 | 002 | *上同 Pr043 |
| | Pr046 | #3 时段起始时间 | 0-23.59 | 08.10 | 小时:分 #3 时段起始时刻即#2 时段终止时刻 |
| | Pr047 | #3 时段状态选择 | 000--003 | 001 | *上同 Pr043 |
| | Pr048 | #4 时段起始时间 | 0-23.59 | 11.30 | 小时:分 #4 时段起始时刻即#3 时段终止时刻 |
| | Pr049 | #4 时段状态选择 | 000--003 | 002 | *上同 Pr043 |
| | Pr050 | #5 时段起始时间 | 0-23.59 | 13.00 | 小时:分 #5 时段起始时刻即#4 时段终止时刻 |
| | Pr051 | #5 时段状态选择 | 000--003 | 001 | *上同 Pr043 |
| | Pr052 | #6 时段起始时间 | 0-23.59 | 17.00 | 小时:分 #6 时段起始时刻即#5 时段终止时刻 |
| | Pr053 | #6 时段状态选择 | 000--003 | 002 | *上同 Pr043 |
| | Pr054 | #7 时段起始时间 | 0-23.59 | 21.30 | 小时:分 #7 时段起始时刻即#6 时段终止时刻 |
| | Pr055 | #7 时段状态选择 | 00--03 | 001 | *上同 Pr043 |
| | Pr056 | #8 时段起始时间 | 0-23.59 | 23.59 | 小时:分 #8 时段起始时刻即#7 时段终止时刻 |
| | Pr057 | #8 时段状态选择 | 000--003 | 000 | *上同 Pr043 |
| | Pr058 | 多变频泵方式时下限频率 | 000-050 | 035 | 多变频泵方式时, 小于此频率减泵。(注: 每泵配一台变频器工作方式称为多变频泵方式) |
| | Pr059 | (保留备用) | | | |
| Pr060 | (保留备用) | | | | |
| Pr061 | (保留备用) | | | | |
| Pr062 | (保留备用) | | | | |
| Pr063 | 变频器减速时间 | 000-250 | 025 | 单位: 秒 | |
| Pr064 | 小泵变频工作时, 小泵退出延迟时间 | 000-250 | 020 | 单位: 秒 当前压力 < (Pr002 - Pr028) 且频率高于 48Hz 开始计时 | |
| Pr065 | 小泵变频工作时进入休眠判断频率 | 000-050 | 040 | 单位: Hz | |
| PR066 | 休眠前压力增加比例 | 000-10 | 0.10 | 进入休眠前将管网压力增加比例。 | |

注: 带阴影的参数只在上电倒计时状态下, 按编程键进入编程状态才可修改。

六、参数说明

| | |
|--------|--------------|
| Pr 000 | 设定压力 1 (主泵) |
| Pr 001 | 设定压力 2 (主泵) |
| Pr 002 | 设定压力 3 (辅助泵) |
| Pr 003 | 超压设定值 |
| Pr 004 | 欠压报警阈值 |

备注:

- 压力设定范围: 0.00 — 2.50 单位: Mpa (1Mpa=10kgf/cm²=10 标准大气压=100m 水柱)
- 设定压力受时钟和外端子控制, 在无时钟控制和外端子控制的情况下, 设定压力为: Pr000。正常工作中直接按上箭头键或下箭头键可改变并存储此参数。
- P2 图中 I3 触点接通时, 定时功能取消, 设定压力为 Pr 001(此功能主要为锅炉补水使用)

- 系统带有辅助小泵且小泵单独变频工作时,设定压力为: :Pr 002
- Pr 003 为安全压力差设定值,系统实际压力超压(实际压力-设定压力> Pr 003)时,系统会快速降频,减泵。降频即频率快速降低一直到 0。减泵仍按减泵的控制时序,就是当频率低于(Pr026) Hz,且压力低于设定值(Pr000、Pr001、Pr002)的(Pr021)%,就开始延时(Pr027)秒,时间到就减泵。
- **Pr 004** 为变送器失效保护或无水保护设定值,当变送器出现故障,使系统实际压力显示为零或很小,会造成系统超压威胁管网安全。或当系统无水位开关接入(比如对于深井泵安装水位开关就比较困难),当长时间缺水时会造成泵的损坏。
水泵启动后,实际压力< Pr 004,延时 40S 停机,显示 Err 003 报警。

| | |
|-------|-----------|
| Pr005 | 欠压报警自恢复时间 |
|-------|-----------|

单位: 分钟 设定范围: 0-99 分钟

此参数主要为模拟水位报警器之用

某些情况(比如深井泵)安装水位传感器比较困难,当缺水后系统压力降低,几十秒后系统停机报警,经过此参数设定的时间后系统又恢复工作,再次检验是否缺水。。。。。

| | |
|-------|----------|
| Pr006 | 欠压报警延时时间 |
| Pr007 | 传感器量程 |
| Pr008 | 传感器校零 |
| Pr009 | 传感器类型 |
| Pr100 | 输入信号平滑处理 |

- **Pr007**
单位: Mpa 变送器量程设定范围: 0.00—2.55 Mpa 请根据变送器量程设定此参数

- **Pr008**
单位: 无 设定范围: 000—099
设定方法如下:

1. 对于 0--5V 输入的压力变送器,设 Pr008=000
2. 对于 0.5—4.5V 输入的压力变送器,设 Pr008=025
(以上两种类型的变频专用管压变送器武汉鑫鹏给排水自动化设备有限公司可提供,价格便宜,相对远传压力表,质量可靠耐久)
3. 对于电阻远传压力表,Pr008 大致=006~010,调试的时候逐渐加大 Pr 008,在压力为 0 的情况下使实际压力显示刚好为 0,再逐步调整 Pr 007 使实际压力显示与远传压力表一致

| | |
|-------|------|
| Pr011 | 采样时间 |
|-------|------|

单位: 40mS 设定范围: 0—99

此参数影响系统的响应速度和压力的稳定性,请根据系统规模大小以及变频器加减速时间调整,系统规模大,加大此参数,反之减小。调试时如发现系统震荡比较大的时候,请加大此参数。

| | |
|-------|--------|
| Pr012 | 工作方式 * |
|-------|--------|

- Pr012=0 单泵工作 (参看附图 1)
通常用于只有一台泵工作(比如只有一台深井泵)或有两台泵按一备一用方式工作,请根据实际情况设定 Pr015—Pr018 和 Pr023,只有一台泵请设 Pr023 为 0。
- Pr012=1 标准循环启动方式(参看附图 2)
其工作过程:当变频泵频率上升到 50Hz,而实际压力仍小于设定压力,且(设定压力—实际压力)/设定压力 >= Pr021(既偏差>=Pr021)开始延时(延时时间 Pr019),延时间到后将变频器所带泵切换到工频电源上,然后变频器再启动另外一台泵,依此类推。

相反，若有 2 台以上的泵同时工作，当频率降到 30Hz，而实际压力仍大于设定压力且偏差 \geq Pr021 开始延时（延时时间 Pr020），延时时间到后切掉一台工频泵，依此类推。

注：工作于此方式必须注意：

1. 一定要将变频器停车方式设为自由停车或接好自由停车控制线（参看接线端子说明的 RM），且保证正式运行前控制有效。
2. 原则上工作于此方式时，电机功率不得大于 37KW，否则请用直接启动方式（见以下说明）。

● Pr012=2 直接启动方式 1（参看附图 2，3）

其工作过程：当变频泵频率上升到 50Hz，而实际压力仍小于设定压力，且（设定压力 - 实际压力）/ 设定压力 \geq Pr021（既偏差 \geq Pr021）开始延时（延时时间 Pr019），延时时间到后直接工频启动一台泵，而后再满足上述条件再起另一台，依此类推，减泵过程与上类似，加减泵按照先起先停的原则。

与 Pr012=1 不同的是，加减泵过程中变频泵固定不切换。按附图 2 接线，当变频泵连续工作时间超过 Pr023 的值，则变频器切换到另一台泵。

若设 Pr023=0，则可简化成附图 3 的接线，此时变频器带固定泵，不可轮换工作。

注：1、超过 11KW 的水泵请用软起动器或采用自耦降压，星-三角启动等方式，线路请参考附图 2，3 另行设计。2、工作于此方式下不可将变频器停车方式设为自由停车方式，也不可接自由停车控制线。

● Pr012=3 锅炉补水（参看附图 1）

工作方式与 Pr012=0 基本相同，实际压力 $>$ 设定压力+Pr003 时，端子 D3 有效，用来接电磁阀泻压，实际压力 \leq 设定压力，端子 D3 失效（关电磁阀）。

● Pr012=4 直接启动方式 2（参看附图 4）

与直接启动方式 1 基本相同，需设 Pr023=0，最多可启动 8 台工频泵

● Pr012=5 多变频泵方式（参看附图 5）

这是针对一台变频器带一台泵的多泵系统，通常用于要求比较高的用户。加泵条件与上相同，延时后启动另一台变频泵。不同的是减泵过程，当 2 台以上的泵同时工作时，当频率低于 Pr058 即刻延时不再判断压力，延时后停一台变频器，同样按先起先停的原则。

● Pr012=6 无负压给水方式（参看附图 6）

对于自来水管网有一定压力，用水量又不太大且用水不太集中的用户（比如办公楼），无负压给水方式将是一种比较节能而且又节省设备投资的方式，它省去了储水池和大的缓冲罐利用自来水管网的压力直接进行二次加压，既节省了设备、节省了空间又节约了能源。

控制方式与 Pr012=0 相似，不同的是在自来水管网的进户处增加一只压力传感器，Pr002 作为管网安全压力值，当测得管网压力低于此参数则降低变频器的频率，保证管网压力不低于安全压力。

● Pr012=7、8、9、10

对于消防功能另有说明

| | |
|-------|---------|
| Pr022 | 允许工作泵数量 |
|-------|---------|

可以根据需要灵活设置可同时工作的泵的数量是等于或小于实际配置泵的数量，但所有的泵都可以参加循环和定时自动轮换。

例如：系统设置了 4 台泵，并且设定了 Pr015=1、Pr016=1、Pr017=1、Pr018=1，但暂时用水量很小，一台泵即可满足用水量，则设置 Pr022=1，那么任何情况下都只有一台泵在工作，但所有泵都会定时自动轮换。

| | |
|-------|------|
| Pr025 | 休眠设置 |
|-------|------|

| | |
|-------|-------------------------------|
| Pr026 | 大泵开始休眠或附属小泵工频工作判断频率（一级休眠准入频率） |
| Pr027 | 休眠开始或启动附属小泵延迟时间 |
| Pr028 | 退出休眠状态或停附属小泵压力的相对压力 |
| Pr064 | 小泵变频工作时,小泵退出延迟时间 |
| Pr065 | 小泵变频工作时进入休眠判断频率 |

2008 年经过改进的 BHK 提供了丰富的一、二两级休眠功能。

Pr025=001: 一级休眠 大泵休眠或小泵工频工作（不接小泵就是休眠）

当前压力 > [设定压力 (Pr000 或 Pr001) - Pr028] 且控制频率 < Pr026 开始计时, 计时时间超过 Pr027 大泵即近入休眠状态或启动工频小泵;

当前压力 < [设定压力 (Pr000 或 Pr001) - Pr028] 即刻退出休眠状态或停止工频小泵。

Pr025=002: 一级休眠下不允许二级休眠 即小泵变频工作但不允许停止运行

当当前压力 > [设定压力 (Pr000 或 Pr001) - Pr028] 且控制频率 < Pr026 开始计时, 计时时间超过 Pr027, 大泵被切掉暂停, 变频器带小泵工作, 并以 Pr002 为设定值; 当前压力 < [设定压力 (Pr002) - Pr028] 且控制频率 > 48 Hz 开始计时, 计时时间 > Pr064 小泵转为大泵运行. 调试时注意 Pr064 的值不可太小.

Pr025=005: 一级休眠下允许二级休眠 即小泵变频工作且被允许休眠, 小泵进入和退出与 Pr025=002 相同。

当小泵变频工作时, 当前压力 > [设定压力 (Pr002) - Pr028] 且控制频率 < Pr065 开始计时, 计时时间超过 Pr027 小泵即刻进入休眠状态。当前压力 < [设定压力 (Pr002) - Pr028] 小泵即刻退出休眠。

| | |
|-------|-------|
| Pr029 | 密码 1 |
| Pr030 | 密码 2 |
| Pr031 | 密码 3 |
| Pr032 | 可工作天数 |

- 密码的设置 任何时候按编程键“Prog”进入编程状态, 再将 Pr029-Pr031 设为非 55 的数值 (55 为出厂值, 必须修改这三个密码后才可以设定 Pr032, 切记记下这三个密码, 不要遗忘, 同时避免编程时误操作而修改了 Pr032)。Pr032 设置适当值之后, 按确认键“Enter”后即进入工作天数倒计时状态: 即工作 Pr032 设定的天数之后禁止全部水泵工作。Pr032 不可再修改 (除非按以下方法解锁)。
- 解锁的方法 必须在上电倒计时状态下按编程键“Prog”进入编程状态, 将 Pr029-Pr031 分别输入上次设定的密码, 每次输入勿忘按确认键“Enter”, 重新上电即取消可工作天数倒计时, 即解锁成功。不过解锁仅一次有效。再修改 Pr032 的值必须在解锁后重新设定为不同的数值, 用与上次相同的值修改不了。

| | |
|-------|--------|
| Pr033 | 参数锁定 |
| Pr034 | 恢复出厂值* |

- 为避免外人随便操作, 应将参数锁定, 通常设 Pr033=1, 用户即可自由修改设定压力, 而又不会修改别的参数。重新解除参数锁定需要从新上电既取消倒计时工作将 Pr033=0
- 某些情况下由于人为或外界的干扰会造成系统的混乱, 此时可恢复出厂值, 再重新设定。恢复出厂值的操作需在上电倒计时结束前, 将 Pr034 设为 1, 按确认后退出。

| | |
|-------|-------------|
| Pr040 | 实际时间 |
| Pr041 | 定时运行时使用时间段数 |
| Pr042 | #1 时段起始时间 |
| Pr043 | #1 时段状态选择 |

定时工作也是一种节能模式，又可分四种方式：

- 定时供水 在某些地区还在使用，既一天分几段时间供水。
- 定时调压 用水高峰时用压力 1，低谷时用较小的压力 2
- 定时小泵 用水高峰时用大泵变频恒压，低谷时用小泵恒压且用较小的压力 3（Pr002）
- 综合以上三种方式，

七、设置案例

以南方某法院宿舍楼群为例。现场情况及要求是：凌晨 2:30 分几乎所有人都睡觉了，全部水泵停机；凌晨 6:30 分住户纷纷起床，水泵开机并以 0.40Mpa 高峰压力送水；到上午 8:10 所有职工都上班了，仅有少数留守家属，水泵压力调到 0.35MPa；上午 11:30 分临近下班是家属到做饭时间了，水泵压力调升到 0.4MPa，这个压力在中午持续大约 2 个半小时，到下午 14:30 分因为职工又都上班了，仅有少数留守家属，水泵压力调降到 0.35MPa；到下午 5:30 临界下班时间，做晚饭时间开始了，压力调升至 0.40MPa，由于晚上做饭、洗碗、洗衣、洗澡，用水量持续时间长，高压可能需要维持到 21:00，之后用水量逐渐减少，压力可调降至 0.35MPa，这个一直持续到凌晨 2:30 分，之后预计 95%的人都睡觉了，因此 2:30 分将全部水泵关机节能（压力设为 0）。，

1、压力、时间设置方法举例如下：

Pr000=0.40Mpa，第一工作压力(主泵工作压力)

Pr001=0.35MPa，第二工作压力(主泵工作压力)

Pr002=0.33MPa，第三工作压力(辅助泵工作压力)

Pr042（#1 时段）=02.30，第 1 定时时段，全体睡眠。

Pr043（#1 时段）=000，工作压力为 0 压力（停机状态）、

Pr044（#2 时段）=06.30，第 2 定时时段，纷纷起床。

Pr045（#2 时段）=001，工作压力为第一压力(0.40MPa)

Pr046（#3 时段）=08.10，第 3 定时时段，全体上班。

Pr047（#3 时段）=002，工作压力为第二压力(0.35MPa)

Pr048（#4 时段）=11.30，第 4 定时时段，即将下班。

Pr049（#4 时段）=001，工作压力为第一压力(0.40MPa)

Pr050（#5 时段）=14.30，第 5 定时时段，全体上班。

Pr051（#5 时段）=002，工作压力为第二压力(0.35MPa)

Pr052（#6 时段）=17.30，第 6 定时时段，即将下班

Pr053（#6 时段）=001，工作压力为第一压力(0.40MPa)

Pr054（#7 时段）=21.00，第 7 定时时段，夜忙结束。

Pr055（#7 时段）=002；工作压力为第二压力(0.35MPa)

Pr056（#8 时段）=23.30 第 8 定时时段，零星用水。

Pr057（#8 时段）=003；工作压力为第三压力(0.33MPa)，仅辅助小泵工作(如果有小泵的话)。

Pr042（#1 时段）=02.30，第 1 定时时段，全体睡眠。回到起点设置。

2、其他主要基础设置方法举例如下：

Pr007=1.0MPa,1.0MPa 为压力表的最大量程

Pr008=010，添入适当值使管道没有压力的时候 BHK 显示的压力值刚好也为” 000”

Pr012=001；多泵标准循环软启动方式

Pr013=000；PID 输出控制方式

Pr014=000；通电首先 1#号泵工作（001-- #2 泵 002-- #3 泵 003-- #4 泵）

Pr022=002；允许 2 台泵同时工作。实际工作泵的数量达到此数值，不再加泵

Pr023=009；定时换泵时间间隔为 9 小时。最大 24 小时，=000 为取消定时。

Pr025=005；主泵休眠时小泵变频工作（以及休眠），同时允许小泵频率休眠（二级休眠）。

Pr026=035；大泵开始暂停运行或启动工频小泵的判断频率为 35 Hz。

Pr027=240；变频器频率低于 35Hz 且时间超过 240 秒之后进入启动附属小泵。

Pr028=005; 当前压力低于设定压力 $0.35\text{MPa}(0.40\text{MPa}/0.33\text{MPa})-0.05\text{MPa}=0.3\text{MPa}$ ($0.35\text{MPa}/0.28\text{MPa}$) 时, 终止小泵运行回到大泵运行(或终止小泵休眠回到小泵运行)

Pr033=000; 参数不锁定(=001 参数锁定)

Pr041=008; 定时运行时使用的时间段数为 8 段 (#字母后的阿拉伯数字)。如果按照 P6 页运行时间组推荐的 7 段时间工作表, 则应将 Pr041 设为 007。

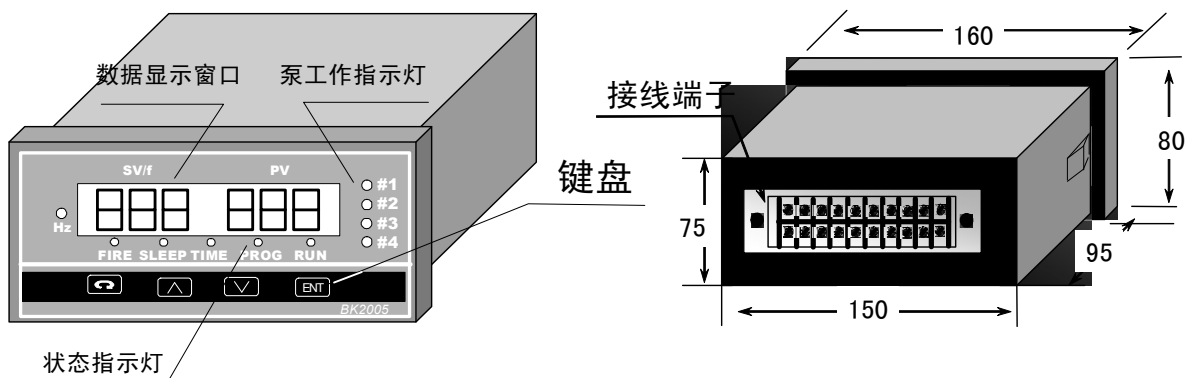
Pr064=020; 小泵变频工作时,小泵退出延迟时间为 20 秒; 当前压力 $<(\text{Pr002}-\text{Pr028})=0.28\text{MPa}$ 且频率高于 48Hz 开始计时。

Pr065=040; 小泵变频工作时进入休眠判断频率为 40 Hz

八、控制面板及其操作方法

1、控制面板

- 编程键(菜单) 在任何状态下按此键进入或退出编程状态, 指示灯“编程模式”亮和灭分别表示进入已经进入和退出编程状态。
- 上升键(\wedge) 在编程状态下, 增加参数号或数据。在运行状态下, 增大设定压力。
- 下降键(\vee) 在编程状态下, 减小参数号或数据。在运行状态下, 减小设定压力。
- 确认键(确定) 在编程状态下, 用于存储改变的数据。在运行状态下, 改变显示内容, “Hz”灯熄灭时, 显示“设定压力”, 反之显示“频率”。
- 手动换泵 (确定 + \vee) 在自动运行状态下, 若只有一台泵运行, 则进行换泵操作。



BK-3000变频供水控制器的外型尺寸

- 启动/暂停 (确定 + \wedge) 启动或暂停系统运行。系统停止运行时, 数码显示会闪烁, 指示灯“运行模式”熄灭。在对传感器进行零点压力校正时, 应当暂停系统运行。
- 水泵工作状态显示 #1、#2、#3、#4 分别指示相应泵的状态, 闪烁表示变频运行, 常亮表示工频运行。
- 其它状态显示 消防模式、休眠模式、定时模式、编程模式、运行模式, 分别指示火灾、休眠状态、显示时间、编程状态、运行状态。

2、参数编辑操作

| 操 作 | 按 键 | 显 示 |
|---------------------------------|-----------|------------------|
| 1. 任一状态下按编程键 PROG 灯亮 | \square | Pr 000 |
| 2. 按上箭头键或下箭头键到需修改的参数项, 例如 Pr 12 | \wedge | Pr 012 |
| 3. 按确认键显示当前设定值 | SET | 001 |
| 4. 例如将 Pr012 改为 0, 按下箭头键 | \vee | 000 |
| 5. 按确认键存储该值, 然后自动跳到下一参数项 | SET | Pr 013 |
| 6. 退出编程键编程状态, 显示原状态如: 设定压力和实际压力 | \square | 0.30 0.30 |

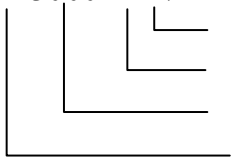
3、显示项目及故障说明

| 显示 | 说 明 | 显示 | 说 明 |
|-----------|---------------|--------|-----------------------|
| ddd XXX | 开机延时倒计时。 | Er 001 | 低水位故障 (I1 输入有效) |
| X.XX X.XX | 显示设定压力和实际压力。 | Er 002 | 变频器故障/超压报警 (I2 输入有效)。 |
| | 频率指示灯亮时, 显示频率 | Er 003 | 压力表故障。 |
| | (左侧三位) 和实际压力。 | Er 004 | 到工作期限。 |

九、选型指南(型号说明)

型号说明:

BK-3000-4 1 / T (T 表示带时钟控制功能)



有无附属小泵(1-有,0-无)
 可工作主泵台数
 设计序号
 变频恒压供水控制器代号

供货型号:

- 3 泵循环软起动无辅助小泵带时钟型: BK - 3000/30/ T
- 4 泵循环软起动无辅助小泵带时钟型: BK -3000/40/ T
- 3 泵循环软起动有辅助小泵带时钟型: BK -3000/31/ T
- 4 泵循环软起动有辅助小泵带时钟型: BK -3000/41/ T
- 如果有特殊功能要求, 请订货时说明。
- 订货服务电话: **13986108705 027-84709477 魏辉平**
- 网址查询: www.xpgps.cn

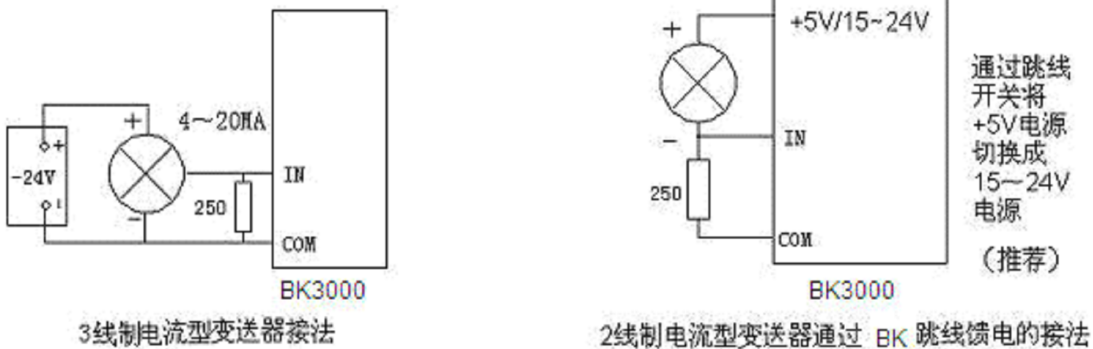
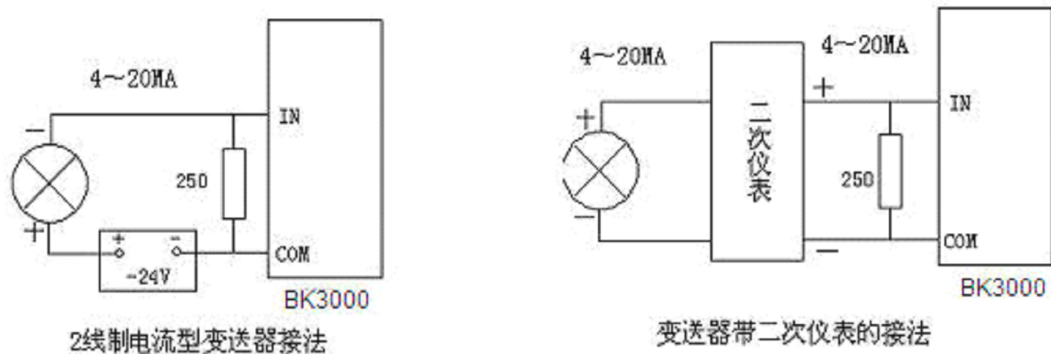
附: 针对用户提出的若干问题进行解答

- 设定压力 3 怎么实现?
答: 压力 3 为附属小泵变频工作时的压力或为锅炉补水中关泄压阀的压力。
- 3 个密码是否要相同?如果忘记该怎么解密?
答: 3 个密码只要不是 55 即可。密码忘记可以送经销商处解决。
- 消防功能是否能用?如何来用?
答: 消防功能需预定, 另有说明。
- 变频器自身显示的频率同变频控制器显示的压力有差异, 怎么办?
答: 可以调整变频器的增益频率, 既改变变频器 10V 时所对应的频率
- 如果压力变送器受变频器干扰造成实际压力乱跳, 是否可在 IN、COM 两端之间并接 10uF 电容?
答: 不必, 系统已经有很强的抗干扰能力了。
- BK3000 型变频供水控制器若设定的工作期为 1 年, 到期后设备自动停止运行, 但忘记了重设密码, 怎么恢复正常运行?
答: 请交给厂家, 返厂后重新刷新程序。
- 山东用户用:
 - 第2页附图中控制器的出线6号端子为I1, 它后接一个常开触点, 请问这个常开触点是设什么位置?
答: 低水位开关, 控制蓄水池水位, 起断水保护作用。
 - 我想把BK用在冬季换热站补水系统中变频水泵上是否可行? 它配套的远传压力变送器应该选用什么型号的?
答: 选用普通的扩散硅压力变送器即可, 但要注意接线 (见问题8的答案)。

(3)、BK定货，还需要什么参数？

答：按照BK型号说明直接写明完整型号即可。如：BK2008-41/T BK为鑫鹏公司产品代号，2000为本公司设计系号，4为可控制主水泵的台数，1表示有一台附属小泵，T表示带时间控制功能！

8. 变送器 4-20mA 信号端如何与 BK 接线？



9. BK 电源断电后再上电总显示 d010、d009、d008、d007……，为什么？

答：任何的微机系统都要求断电后要等几秒钟后再上电。

10. 变频器一直在 48~49Hz 工作，频率基本不变怎么回事？

答：水泵扬程选小了，要保证水泵额定扬程为设定压力的 1.5 倍以上效果节能较好。

11. 一段时间后水泵温度过高，水泵电机噪音扰民怎么办？

答：一般是用户用水量较少，管网水始终停留在管网中没有流出，导致电机功率转变成热能升温。解决的办法有：(1) 设立时间定时，在用水低峰或不用水时彻底停泵。(2) 增加辅助小泵，并且设辅助小泵为变频且可休眠的功能。(3) 进一步加装微型气压罐，使辅助小泵休眠保压的时间大幅度延长；(4) 还不解决问题可设置辅助小泵同步工作泄水电磁阀，即用水量极小或温升超过一定额值的时候自动打开电磁阀轻微流量放水（可用 DN15 阀门控制），以抵消电机热能上升。

至于噪音问题可能是选的泵为 2900 转高转速的，请选择 1450 转的低速多级泵。也可能泵是水温上升到一定程度导致，请采取前述降低水泵温度的措施。当然，也可能是水泵用久了内部产生磨损或密封圈损坏，请拆机检修。

12. 是否可能出现变频器爆炸的情况？

答：早期 BK2000 系列没有内部互锁，可能存在此问题，只需要外部电路加互锁功能就能完全避免此问题。现在的新型产品内部带有变频\工频继电器互锁电路，完全不必担心出现这种情况，用户尽管放心使用。

13. 换泵的过程中经常重起怎么回事？是不是干扰？如何增强抗干扰措施？

答：肯定是系统受到了严重干扰，请在接触器线圈上并联阻容吸收器（电阻 50-100 欧姆，电容 0.1-0.22uF）。虽然一般情况下可以不并，但如果并上系统可靠性必定大为增强。也可以在整个变频柜的进电源处加装一个外形类似空气开关的防雷保

护器，对抑制各类干扰、增强 BK 乃至变频器的可靠性大有好处。一体化阻容吸收器我们可以提供配套供应，每只参考价格 20 元，市面也有销售。

注：1. 对于交流电源为架空敷设的用户（主要为农村地区）一定要注意做好防雷措施，安装避雷装置。 2. 为保证系统稳定运行，每套配电柜内都应安装三相浪涌保护器（防雷器），可确保变频器和整个供水系统稳定可靠，免受干扰。

14. 管路压力检测是否一定用远传压力表？有无替代措施？

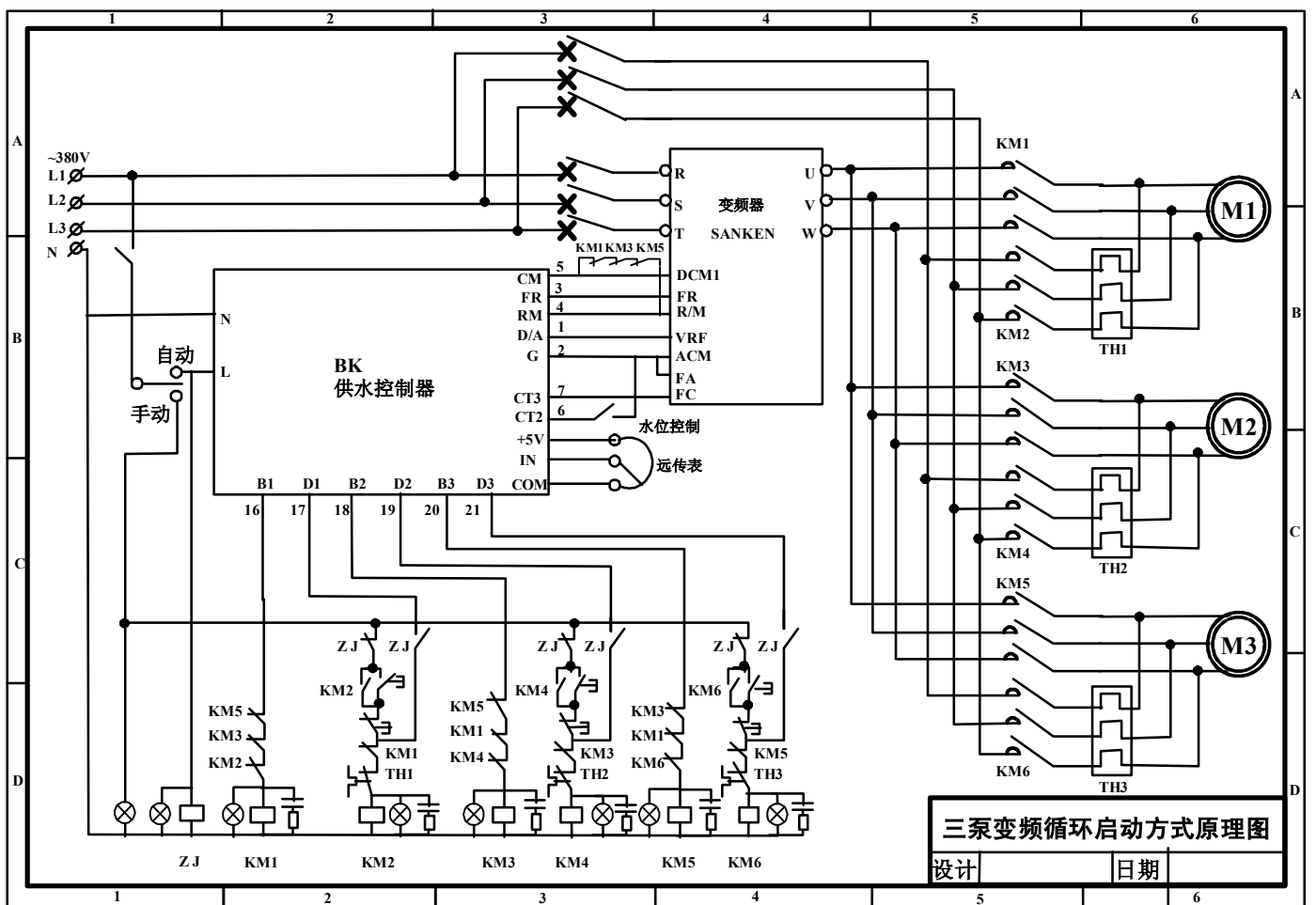
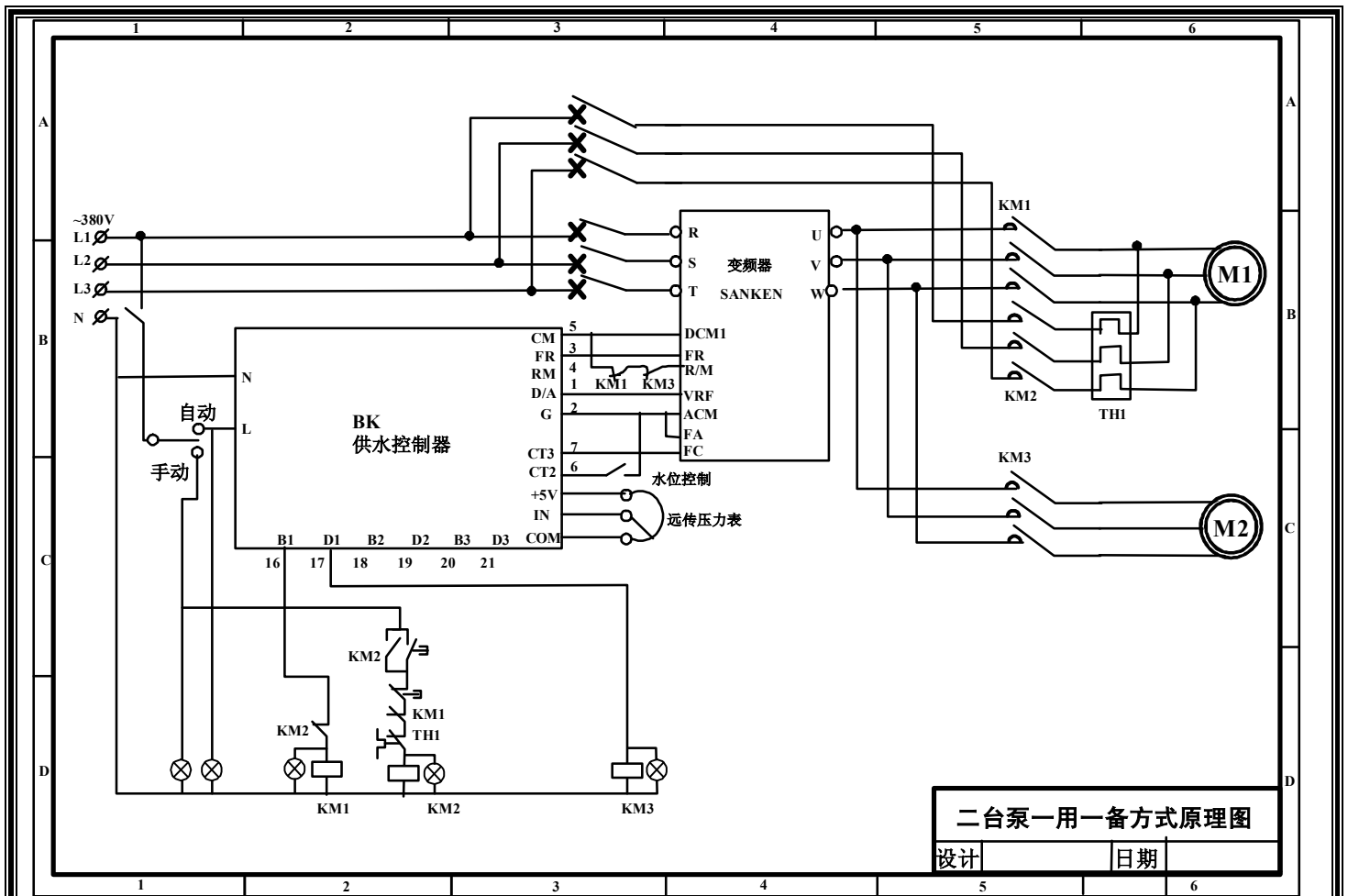
答：一般情况下可用远传压力表。但是由于远传压力表存在机械磨损容易损坏，建议通过两项措施延长压力传感装置的寿命：1) 加装微型测压稳压气罐；2) 改为压力变送器。这两项配套产品我公司均有高性能低价格超竞争力的品种供应给代理商。

15. 可否用于水箱控制？

答：可以。BK 用于高位水箱供水控制系通过压力感应原理，不需要铺设信号导线和水位电极，从而实现无线遥控。特别适合于城市小区多水箱供水现场控制水泵供水非常方便。BK 用于水箱供水可以使用变频器变频工作，也可不需要变频器工频工作，分别设置 Pr025=003、004 即可。

16. 贵公司控制器使用不明白如下：7.5kW 水泵 2 台，附属泵 3.7kW1 台。工作压力 5.8 公斤。7.5kW 主泵可以正常工作。附属泵是用一个接触器和变频器输出连接，接触器的控制信号是与供水控制器的 D5 端子连接，但附属泵无法用变频工作。Pr002 参数设为 5.8 公斤，Pr025 参数设为 002(附属小泵变频工作)；Pr26 参数设为 42Hz；Pr027 参数设为 003；Pr028 参数设为 5.6 公斤；当把出水总阀门关掉变频器频率下降到 38Hz；为什么把参数 Pr025 设为 001（附属泵工频工作）时 D5 端子有信号输出？希望你快一点帮我解答。

答：这是 BK 新老版本的问题。对于老版本程序：1、Pr027=3（3 秒延时）是不是太小？（Pr027 范围是 000-250），2、Pr028 是否过大（与 Pr000 差别太小）？对 2007 年之后新版程序：1、Pr028 是偏差值；2、可把 Pr064 设定大些，小泵变频工作时，Pr064 为小泵退出延迟时间(低于"退出休眠压力"且频率高于 48Hz 开始计时)。另外：1、参数设定后重新上电，再看看参数是否设定了。2、检查 Pr041 后的参数（定时控制）不可设为 003，即定时程序中能有一段是小泵工作。



注：如水泵切换时存在误动作,请在每个主交流接触器线圈处并联RC灭弧器(50-150欧姆/2W电阻和0.01-0.1uf /630V电容)。