
KDQ6 系列
三相晶闸管数控器
KDQ6 - TY

使
用
手
册

产品安装,使用之前请认真阅读本使用手册.
请妥善保管好本手册以备今后参阅.

株洲市华维变流数控设备有限公司

地址: 湖南省株洲市石峰区红旗北路 186 号 邮编: 412000

电话: 0731-28436893 0731-22605939 0138-07336044

传真: 0731-22605939 E-mail: huaweiadc@126.com

网站: <http://www.Chinaacdc.com>

1. 概述

KDQ6 三相晶闸管数控器是一种自动控制精度高、可带通讯、可双通道热冗余工作的**三相晶闸管全数字控制器**。能配 **MCK 系列液晶中文手操器或触摸屏**进行显示、操作、联网通讯。

KDQ6 三相晶闸管数控器适用于**控制要求高**的大、中、小型三相晶闸管电源。

电源采用军工级变压器，性能稳定可靠。三相同步方案，适应交流 5V~500V 各种同步电压。采用特殊处理，抵抗中频干扰。**模糊 PID、人工整定 PID、定制 PID、智能参数自整定 PID**，多种高性能 PID 方案，适应不同性质负载，控制精度高，动态特性好。数字触发器，脉冲不对称度 $\leq 0.1^\circ$ 。军工级脉冲变压器，脉冲前沿陡度 $\leq 1\mu\text{s}$ 。抗雷击现场工业总线，标准的 RS485 通讯接口，适应强磁干扰的恶劣环境，通讯稳定可靠。

KDQ6 三相晶闸管数控器以高档工业级的单片机为核心，实现全数字控制、数字触发。所有控制参数均为数字量，无温度漂移变化。将电源、同步、数字 PID、数字触发、脉冲变压器、现场工业总线通讯模块集成于一体，两层嵌入式结构，体积小。安装、接线灵活方便。

KDQ6 三相晶闸管数控器直接触发六个晶闸管元件的设备，外接**脉冲功放器**，适应多于六个晶闸管元件的各种大型可控整流设备。

KDQ6 三相晶闸管数控器带一路全双工通讯接口用于**数控器**之间双通道热冗余；带一路抗雷击、工业级、标准 RS485 讯接口，用于连接**手操器**；通过**手操器**网络通讯接口，可连接工业 PC 和 PLC，组网组态。

良好的柔性和智能：能实现手动、自动无扰切换；远控、近控无扰切换；双通道热冗余系统能实现主、从无扰切换；冗余切换（主控方瘫痪，冗余方自动无扰切换成主控方）。

完善故障检测及报警功能：实时检测过流、过压；控制角越度、超深；反馈、同步丢失；自身内部故障，故障报警显示直观。

完备的操作方案：①数字电位器或模拟电位器给定；②用手操器或触摸屏操作；③ 工控机控制界面操作。

良好的人机界面：手操器、工控机都具有友好的人机界面。控制角、给定量、电流值、电压值、通讯状态、工作方式、故障、报警情况直接显示，操作一目了然。

良好的开放性：可配合各种工业组态软件一同使用，进行组网、组态，提升被控设备档次。

双通道热冗余功能：两台数控器，热冗余口互连，并列协调控制，决无抢控与排斥现象。主控、从控无扰切换。主控方瘫痪，冗余方自动、无扰切换成主控方，真正实现双通道热冗余控制。极大提高控制系统可靠性。

调试简单，现场调试量小，一般不要示波器即可完成。

每一部件均经过了严格的软件测试、硬件老化，以确保工作稳定可靠。

2. 产品名称、型号、用途

产品名称 ：三相晶闸管数控器	产品型号 ：KDQ6-TY
用途 ：用于 通用晶闸管直流电源装置 的数字化控制	

3. 适用装置：（带●标记的装置为本型号数控器适用的装置）

型号	KDQ6 系列数控器适用的装置	本数控器适用的装置
TY	适用于电解、电镀、充电、稳流稳压可控整流装置。	●
YX	适用于三(单)相交流调压或整流带电阻、电感负载。	○
GL	适用于三(单)相交流调功带电阻、电感负载。	○
HG	适用于化工、冶炼行业大电流可控整流装置。	○
CF	适用于蓄电池充放电装置。	○
TS	适用于直流电机调速装置。	○
TC	适用于同步电机励磁装置。	○
LC	适用于发电机励磁装置。	○
RQ	适用于交流电动机可控硅软启动装置。	○

4. 适用电路：（带●标记的主电路为本型号数控器适用的主电路）

KDQ6 系列数控器适用的主电路	本数控器适用的主电路
三相全控桥式可控整流电路。	●
带平衡电抗板的双反星形可控整流电路。	●
变压器原边交流调压，副边二极管整流电路	○
三相零式整流电路。	○
三相半控桥式可控整流电路。	○
三相交流调压	○

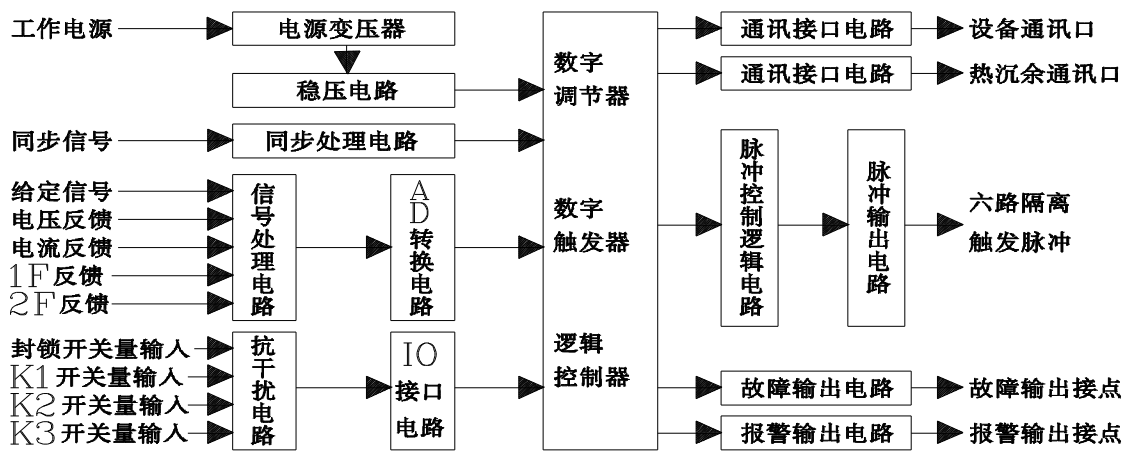
5. 正常使用条件

- (1) 海拔高度不超过 2000M。
- (2) 环境温度：-10℃—+40℃。
- (3) 空气最大相对湿度不超过 90%(在相当于空气温度 20±5℃)。
- (4) 运行地点无导电爆炸尘埃，没有腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。
- (5) 无剧烈振动和冲击。

6. KDQ6 型三相晶闸管数控器功能表（带●标记的功能为本型号数控器具有的功能）

运行操作	参数设定	调试操作	通讯功能	故障、报警处理
<ul style="list-style-type: none"> ● 电位器给定 ● 手操器给定作 ● 控制角显示 ● 手动/自动显示 ● 稳流/稳压显示 <p style="text-align: center;">模式设定</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 手动/自动无扰切换 ● 手动运行 ● 稳流运行 	<ul style="list-style-type: none"> ● IF 通道电流显示 ● IF 通道过流值设定 ● IF 通道截流值设定 ● UF 通道电压显示 ● α 控制角最小值设定 ● α 角下限设定 ● α 角上限设定 ● 参数永久保存 	<ul style="list-style-type: none"> ● 脉冲钟点数选择 ● 脉冲相位微调 ● PID 调节器选择 ● P 系数设定 ● I 系数设定 ● D 系数设定 ● 移相范围选择 ○ 脉冲自适应主路 ○ PID 参数自整定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 手操器通讯 ● 网络通讯 ● 网络地址设定 ○ 热冗余通讯 	<ul style="list-style-type: none"> ● 故障列表显示 ● 报警列表显示 <p style="text-align: center;">其他功能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 急停功能 ● 软起动功能 ● 系统硬件复位 ● 系统软件复位 ○ 回零保护功能
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 小假负载：接一段电炉丝代替真负载，使输出额定直流电压时直流电流在 10~20A。 ◆ 电位器给定：通过 +V、SV、0V 端口，外接模拟电位器来操作给定。 ◆ 数字给定：通过 1F、0V、2F、0V 端口，外接开关按钮，1F 短接 0V 升给定，2F 短接 0V 降给定。 ◆ 智能热冗余控制系统：两台数控器，热冗余口互连，并列协调控制，决无抢控与排斥现象。主控、从控无扰切换。主控方瘫痪，冗余方自动、无扰切换成主控方，真正实现双通道热冗余控制。极大提高控制系统可靠性。 ◆ 主控/冗余无扰切换：双通道互为热冗余的两套 KDQ6 控制系统，谁作主控谁作从控，可以人工设定。切换过程无扰动。 ◆ 冗余切换：主控方因内部故障瘫痪，冗余方自动无扰切换成主控方。 ◆ 脉冲自适应主路：主路接小假负载，调整电压反馈幅度范围在 5~8 伏范围内，KDQ6 自动调整脉冲的起点、终点、移相范围、脉冲分配的正反序，使脉冲移相自适应主路。无需人工干预，比人工整定更精确。 ◆ 脉冲钟点数选择：通过选择脉冲钟点数，脉冲能适应主路相位，正确移相。 ◆ 脉冲相位微调：通过脉冲相位微调，脉冲精确对准主路相位移相，误差 ≤ 1° 微调范围 0° ~ 30° ◆ 移相范围选择：范围 0~3。 0: 120°， 1: 150°， 2: 180°， 3: 90° ◆ 无扰切换：切换时，电源输出没有变化。 ◆ 急停功能：FS 端子与 0V 端子短接，KDQ6 立即停发触发脉冲。FS 端子悬空允许发触发脉冲。 ◆ 软起动功能：KDQ6 送电，经自检，输出慢速爬升至给定输出。常规软起动时间为 5 秒，定制时间可调。 ◆ 回零保护功能：KDQ6 送电，经自检，检查给定值不是零，不输出触发脉冲。给定回零，正常工作。 ◆ 系统软件复位：通过软件命令方式使系统复位。 ◆ 系统硬件复位：通过开关量接口，以硬件命令方式使系统复位。 ◆ 出厂参数恢复：调试过程中 KDQ6 数控器的参数，若想恢复出厂设计，可通过此功能实现。 ◆ PID 参数自整定：控制器自动测量负载特性，得到适应负载的最佳算法。比人工调整更精细。特型负载，负载特性与负载工况相关联，变化大，PID 只能人工整定。 ◆ PID 调节器选择： PID0 动态快速 PID，适用于阻性负载。 PID1 为中速 PID，自动调节综合性能优良，适用于阻容、阻感性负载。 PID2 适应大惯性被控对象，如容性负载稳压、感性负载稳流。 PID3~PID7 为人工 PID 调节器，可人工调整 P 参数值、I 参数值、D 参数值。 PID8 用户定制 PID，适应特种负载。 PID9 用户定制 PID，适应特种负载。 				

7. 工作原理（KDQ6 三相晶闸管数控器原理方框图如下：）



本控制器是以高档工业级的单片机为核心组成的全数字控制、数字触发系统，它由电源变压器、电源稳压电路、三相同步电路及处理模块、数字调节器、数字触发器、六路相互隔离的脉冲输出电路、开关量输入、故障及报警输出电路、模拟量处理及 A/D 转换电路、参数设置及 LED 指示电路、通讯接口电路等部分组成。

8. 技术参数 (带●标记的参数为本型号数控器的有效参数)

- 主电路阀侧额定工作线电压：≤800V(50HZ)。
- 控制器工作电源：单相 220V±10%；电流≤0.15A。
- 控制器同步信号：三相同步, AC380V, 50HZ, 电流≤10mA； 其他需定制。
- SV 给定电压信号：DC 0~10V, 内阻抗≥20KΩ, 最大共模电压≤10V, 其他需定制。
- UF 电压反馈信号：DC 0~10V, 内阻抗≥20KΩ, 反馈信号最大共模电压≤10V, 其他需定制。
- IF 电流反馈信号：DC 0~5V, 内阻抗≥20KΩ, 反馈信号最大共模电压≤5V, 其他需定制。
- 1F 备用信号：DC 0~5V, 内阻抗≥20KΩ, 反馈信号最大共模电压≤5V, 其他需定制。
- 2F 备用信号：DC 0~5V, 内阻抗≥20KΩ, 反馈信号最大共模电压≤5V, 其他需定制。
- 给定电位器接口：自带电源，每个接口只能接一个 R≥2.2K 电位器。
- 开关量输入节点：自带电源，禁止同其他电源混接。
- 热冗余通讯口：全双工通讯口，只能与另一台同型号数控器点对点通讯。
- S 通讯口：抗雷击标准工业 RS485 通讯口，与工控机、触摸屏、手操器的 RS485 通讯口连接通讯。
- 故障及报警继电器输出接点：故障和报警各一对常开接点输出，容量：DC24V/1A。
- 脉冲输出：六路带调制的触发脉冲隔离输出；脉冲宽度：2 个 20° 宽脉冲列、间隔 60°；
- 各相脉冲不对称度：≤0.1°；脉冲电流峰值：>800mA。
- PID 动态响应时间≤50 ms, 超调量≤10%。
- 最大外形尺寸：260 mm×180 mm×80 mm。

9. 端子与参数

(1) 端子排列图参见 KDQ6 三相晶闸管数控器外形及装配图。

(2) KDQ6 三相晶闸管数控器端子与参数表 (带●标记的端子为本型号数控板有效端子, 其他端子不接线):

功 能	端子号	端子名	参 数		选用导线
工作电源	●DZ1	L N	AC220V 0.2A		多股线 BVR1mm ²
同步信号	●DZ2	TA TB TC	常规:AC 3*380V 0.2A 可定制: AC 5V~500V		
电位器给定	●DZ3	+V	给定电源:DC10V, 最大输出 5mA		
		SV	电压信号:DC, 0~10V		
		YB	仪表控制信号输入: 常规未作定义		
		0V	给定电源参考地		
总电压反馈	●DZ4	UF 正端	取样电压: 常规 DC0~10V, 其他需定制。 反馈信号共模电压≤10V,	屏蔽双绞线 RVS 1mm ²	
总电流反馈		0V 负端			取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。 反馈信号最大共模电压≤5V
一组电流反馈	○DZ5	1F 正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。 反馈信号最大共模电压≤5V		
		0V 负端			取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。 反馈信号最大共模电压≤5V
二组电流反馈	○DZ5	2F 正端	取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。 反馈信号最大共模电压≤5V		
		0V 负端			取样电压: 常规 DC0~5V, 其他需定制。 反馈信号最大共模电压≤5V
过流、过压故障继电器 输出节点	●DZ6	J1 J2	常开节点, 接点容量: DC24V/1A。		
同步缺相故障继电器 输出节点		JA JB	常开节点, 接点容量: DC24V/1A。		
脉冲封锁输入	●DZ7	FS 0V	两个端子短接封锁脉冲 两个端子断开为正常运行		
K1 开关量输入		K1 0V	两个端子短接为硬复位 两个端子断开为正常状态		
K2 开关量输入	●DZ8	K2 0V	两个端子短接为稳流 两个端子断开为稳压		
K3 开关量输入		K3 0V	两个端子短接为故障状态 两个端子断开为正常状态		
冗余通讯口	●DZ9	RX	通讯接收端	通讯距离≤1M	
		DX	通讯公共端		
		DX	通讯公共端		
		TX	通讯发送端		
S 通讯口	●DZ10	SA SB	通讯线正端	通讯距离≤1200M	屏蔽双绞线 RVS 1mm ²
第一组 6路触发脉冲 (相位于第二组相同)	●DZ11	1G1 1K1	一组 1 号触发脉冲, 6.5V/0.8A		
		●DZ12	1G2 1K2	一组 2 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	
	●DZ13		1G3 1K3	一组 3 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	
		●DZ14	1G4 1K4	一组 4 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	
	●DZ15		1G5 1K5	一组 5 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	
		●DZ16	1G6 1K6	一组 6 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	
第二组 6路触发脉冲	●DZ17		2G1 2K1	二组 1 号触发脉冲, 6.5V/0.8A	

(相位于第一组相同)	●DZ18	2G2	二组 2 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A
		2K2	
	●DZ19	2G3	二组 3 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A
		2K3	
	●DZ20	2G4	二组 4 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A
		2K4	
	●DZ21	2G5	二组 5 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A
		2K5	
	●DZ22	2G6	二组 6 号触发脉冲, 6. 5V/0. 8A
		2K6	

10. 开关量定义、故障报警列表 (带●标记的功能为本型号数控器有效的开关量和有效的故障、报警):

开关量定义	故障	报警	处理
● FS 接 0V 封锁脉冲 FS 悬空正常工作	● IF 通道过流 ● 同步丢失 ● KDQ6 内部故障	● IF 通道截流 ● IF 通道反馈丢失 ● α 角下限报警 ● α 角上限报警 ● S 口通信中断	故障处理: ①发生故障, 封锁触发脉冲 ②故障继电器闭合 报警障处理: 报警继电器闭合
● K1 接 0V 为硬复位 K1 悬空正常工作			
● K2 接 0V 为自动工作 K2 悬空手动工作			
● K3 接 0V 为稳压 K3 悬空稳流			

11. LED 数码管、发光二极管显示含义

数码管	代码	含义	代码	含义
	00	正常运行	10	同步丢失
	01	回零保护	11	内部故障
	02	外封锁	12	IF 截流
	03	K1 闭合	13	UF 截压
	04	K2 闭合	14	α 角越限
	05	K3 闭合	15	IF 反馈丢
	06	IF 过流	16	UF 反馈丢
	07	UF 过压	17	1F 反馈丢
	08	1F 超上限	18	2F 反馈丢
09	2F 超上限	全息	CPU 停止运行	
发光二极管	名称	含义		
	DL1	主板工作电源 1 指示	亮表示正常, 灭表示不正常	
	DL2	主板工作电源 2 指示	亮表示正常, 灭表示不正常	
	TL1	同步指示	亮表示正常, 闪烁表示故障	
	5XD	CPU 板通讯电源指示	亮表示正常, 灭表示不正常	
	5CD	CPU 板工作电源指示	亮表示正常, 灭表示不正常	
	SND	RS485 口通讯指示	闪烁表示通讯正常, 不闪烁表示通讯不正常	
	RYD	热冗余口通讯指示	闪烁表示通讯正常, 不闪烁表示通讯不正常	

12. KDQ6 控制系统的组建

- ① 一台 KDQ6 数控器、一个电位器、一台或两台手操器 (一合作近控手操器, 另一合作远控手操器)、构建一个适应 6 只晶闸管设备的基本控制系统。
- ②两个一样的基本控制系统热冗余互连, 构建一个高可靠性的热冗余控制系统。
- ③基本控制系统、热冗余控制系统, 都能通过手操器的网络接口接入 PLC、工业 PC, 构建一个功能强大的网络控制系统。设备变成网络设备, 提升设备档次。
- ④KDQ6 数控器通过增加脉冲功放器和脉冲分配器, 能控制有 6 只以上晶闸管电流上万安的大型可控整流设备。
- ⑤控制系统的组建图如下:

① 置 KDQ6 手动方式工作。

② 脉冲初步检查:数控器、手操器送电后, , 升给定, KDQ6 出脉冲。检查脉冲是否到元件。

③ 电压反馈调整: 必须保障反馈电压随主路线性变化, $5V \leq U_F$ 幅度 $\leq 10V$ 。调整反馈比例实现。

④ 脉冲钟点数选择: 根据手操器**脉冲钟点数选择**功能操作, 选择合适的脉冲钟点数, 使 KDQ6 脉冲适应主路。

⑤ 更精细脉冲移相调整启用**脉冲相位微调**功能。

⑥ **有脉冲自适应主路功能的用户, 可以启动本功能, 使 KDQ6 脉冲自动适应主路, 无需人工整定, 比人工整定更精确。本功能只能在小假负载调试时使用。**

⑦ 脉冲移相检查: 旋动给定电位器, 或通过手操器改变给定, 给定从 0~最大, 主路输出电压也从 0~最大, 变化平滑又没有失控。则数控器的脉冲脉冲钟点数选择正确。

⑧ 根据手操器使用手册整定: ① UF 通道过压值, ② UF 通道截压值, ③ 如果控制系统为热冗余系统, 在**小假负载调试环境中完成双通道主/从无扰切换**功能的检验, ④ 如果控制系统为联网系统, 在假负载调试调试环境中, 用组态界面完成 **KDQ6 数控器**的相关功能调试。

(4)大假负载调试

①. 接大假负载: 接大假负载, 使输出电流能达额定电流 50%左右。送数控器、手操器工作电源。

② 根据手操器使用手册整定: ① IF 通道过流值, ② 1F 通道过流值 (没有用时, 无需调试), ③ 2F 通道过流值 (没有用时, 无需调试), ④ IF 通道截流值, ⑤ 初步选择一个 PID 方案

③ 本步主要工作: 接大假负载、做好过流截流保护。

(5)真负载调试

① 接真负载, 使输出电流为额定电流的 10%~50%左右。送数控器、手操器工作电源。

② PID 调节器选择: 根据手操器使用手册的 **PID 调节器选择**操作。选择一个适合被控对象的 PID, 实现系统最优控制。如果选择人工 PID, 象模拟 PID 一样人工调整 P 参数、I 参数、D 参数, 实现系统最优控制。有 **PID 参数自整定**的用户, **启动本功能**控制器**自动**得到适应负载的最佳算法, 比人工调整更精细。

③ 本步主要工作: 接真负载, 确定最佳 PID 方案。

18. 常见故障及排除

◆KDQ6 数控器与手操器不能通讯: 检查通讯线是否接反, 确认接线正确。

◆无直流电压输出: ① 检查数控器工作电源是否正常。② 检查是否外部脉冲封锁。③ 通过控制仪查询故障并处理。

◆输出直流电压不能从零至额定值连续可调, 有电压跳变: 检查是否有导通性能不好的晶闸管并更换。

◆输出直流电压不稳定, 甚至有负电压: ①检查是否负载开路或输出的直流电流太小, 晶闸管不能维持导通状态。②检查是否有导通性能不好的晶闸管并更换。

◆输出直流电压调不到额定值: ①检查电源电压是否偏低。②检查对应于额定电流时电压反馈信号值是否超过 10V, 如是则需降低反馈信号。③检查设置的截压、截流值是否太小, 数控器运行在截压、截流状态, 使输出受到限制。④检查输出脉冲指示二极管是否都亮, 如有不亮, 则是脉冲输出回路有故障, 可能是: 1. 数控器晶闸管的脉冲线开路; 2. 晶闸管控制极开路。

◆输出直流电流调不到额定值: 如果输出直流电压能调到额定值, 输出直流电流不能调到额定值, 则整流设备正常无故障, 这种现象是由于负载电阻偏大造成的。

19. 注意事项

(1) 晶闸管装置作绝缘测试时请取下数控器, 否则可能造成数控器永久性损坏。

(2) 通讯线、触发脉冲线请选用带屏蔽双绞线, 并注意接线极性, 不能接反。

(3) 内部电路及参数修改, 恕不另行通知。

(4) 在使用中, 数控器以外部件的损坏, 本公司概不负责。

(5) 保修期内, 不得拆机, 毁坏保修标签, 用户参数标签。

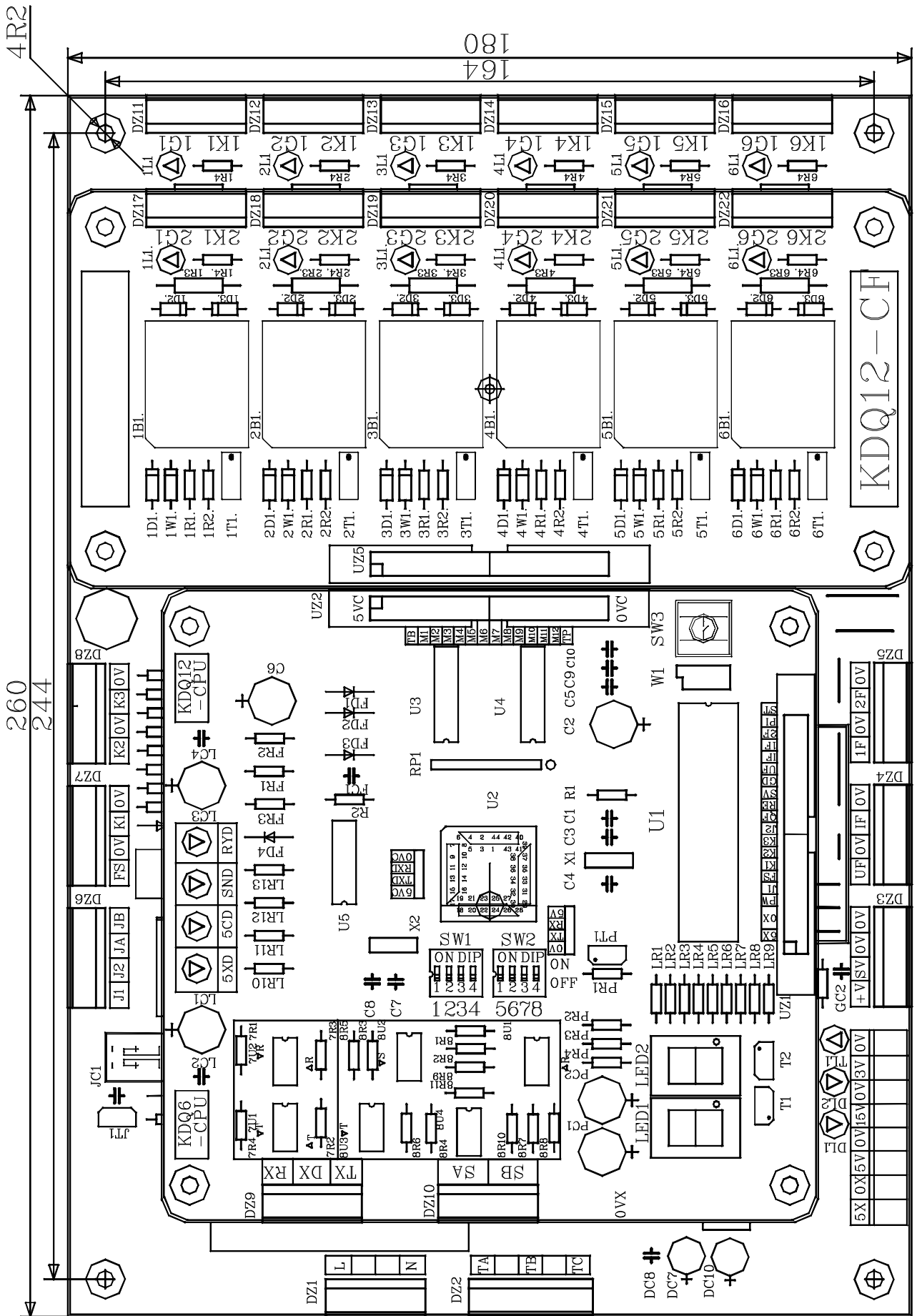
(6) **使用中, 不用的反馈通道与 0V 端子短接。**

20. 附件: 使用说明书一份。

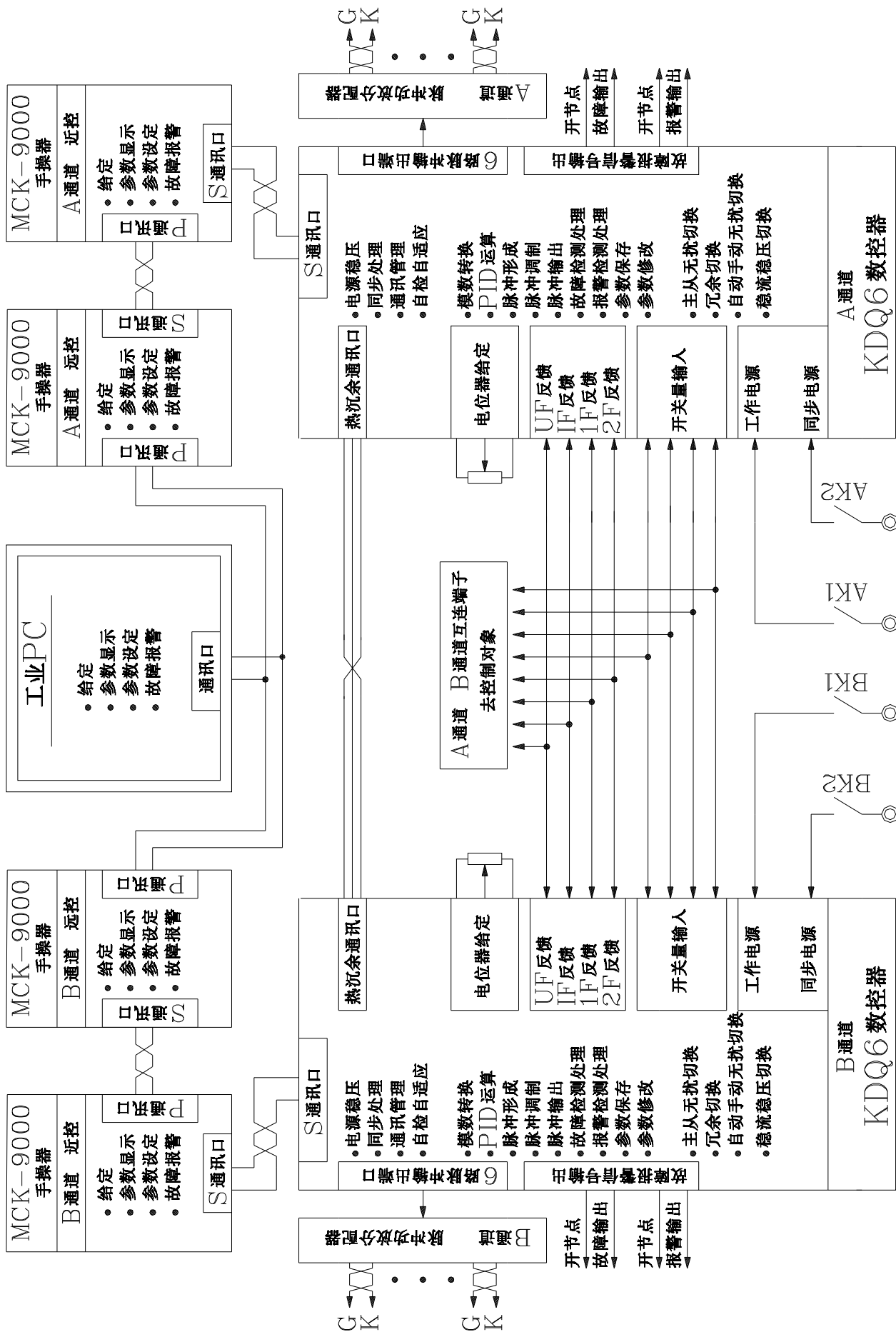
21. 服务承诺: 除雷击、供电放炮外, 用户正常使用、操作, 一年内免费维修。免费提供技术咨询。

22. 订货须知 (带●标记表示有此的功能、带○标记表示无此的功能)

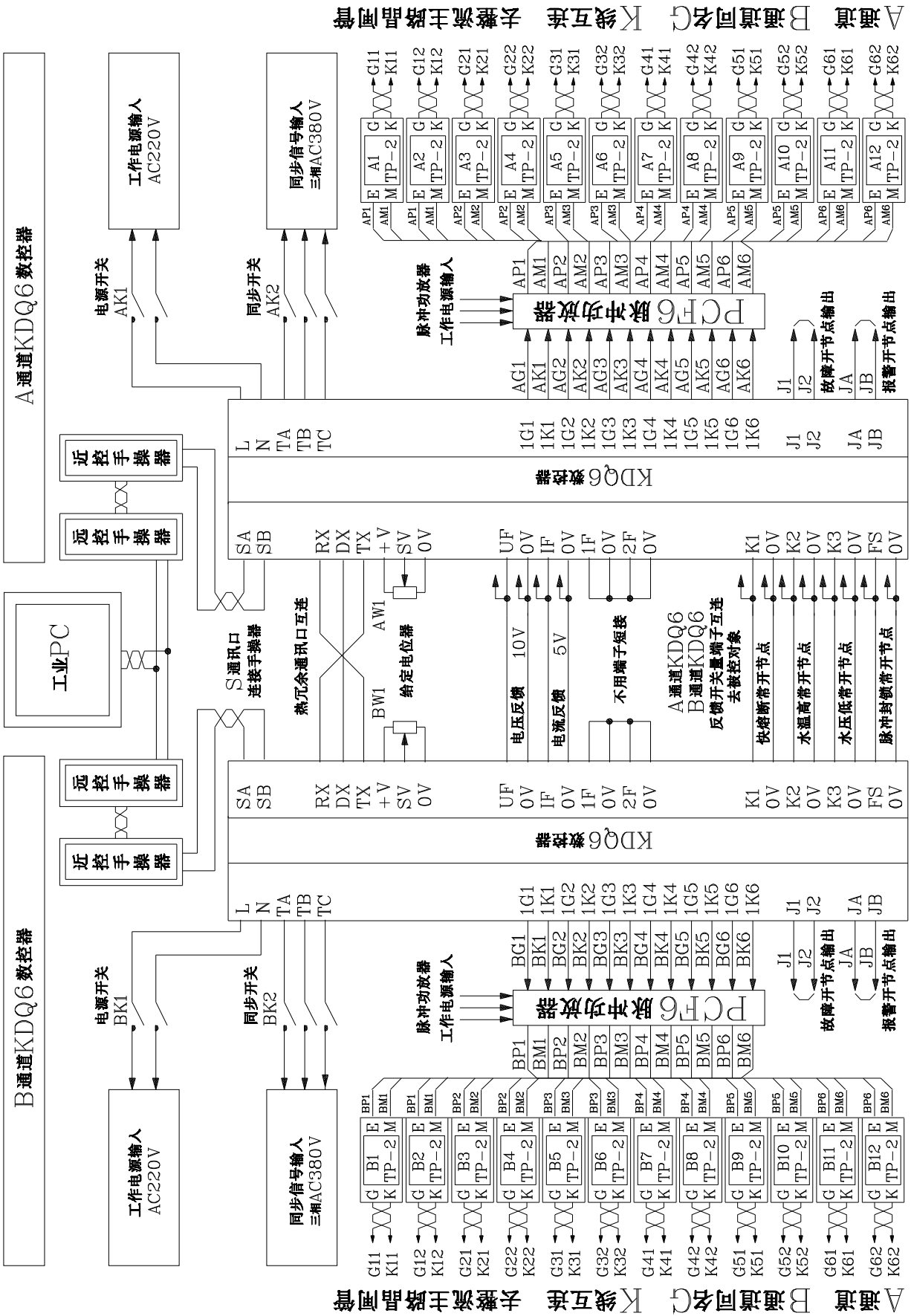
序号	参量、功能	客户定制 KDQ6
*****同步、移相范围*****		
1	同步信号 (TA、TB、TC)	三相 AC380V
2	脉冲移相范围	90、120、150、180 可选择
*****模拟量*****		
1	SV 电压给定信号	DC 0~10V
2	UF 反馈信号	DC 0~10V
3	IF 反馈信号	DC 0~5V
4	1F 备用通道	DC 0~5V
5	2F 备用通道	DC 0~5V
*****开关量*****		
1	FS 开关量信号	FS 接 0V 为外部封锁 FS 悬空正常工作
2	K1 开关量信号	K1 接 0V 为硬复位 K1 悬空正常工作
3	K2 开关量信号	K2 接 0V 为自动工作 K2 悬空为手动工作
4	K3 开关量信号	K3 接 0V 为稳压 K3 悬空为稳流
5	故障信号输出	●故障信号输出
6	报警信号输出	●报警信号输出
*****模式设定*****		
1	手动模式运行	●有此功能
2	自动稳流模式运行	●有此功能
3	自动稳压模式运行	●有此功能
4	手动/自动切换	●有此功能
5	稳流/稳压无扰切换	●有此功能
6	主控/冗余无扰切换	○无此功能
*****通讯功能*****		
1	S 通讯口连手操器	●连配套手操器
2	S 通讯口连网	○无此功能
3	双通道热冗余功能	○无此功能
*****PID 调节器*****		
1	模糊 PID 调节器	●有此功能
2	人工 PID 调节器	●有此功能
3	定制 PID8 调节器	○无此功能
4	定制 PID9 调节器	○无此功能
*****其他功能*****		
1	软起动	●软起动时间为 0~180 秒
2	急停	●有此功能
3	系统硬件复位	●有此功能
4	系统软件复位	●有此功能
5	脉冲自适应主路	○无此功能
6	PID 参数自整定	○无此功能



KDQ12三相晶闸管数控器外形、装配图



KDQ6 网络热冗余数控系统连线示意图



脉冲分配器

KDQ6 三相晶闸管数控器应用原理图

脉冲分配器



KDQ66 六脉波晶闸管数字控制器端子连线图