

**TKD-NT、JKMK/J-NT系列
提升机交流电控设备**
**TKD/SZ-NT、JKMK/SZ-NT系列
提升机全数字直流电控设备**

源创电气产品手册
矿山分册₂₀₀₂

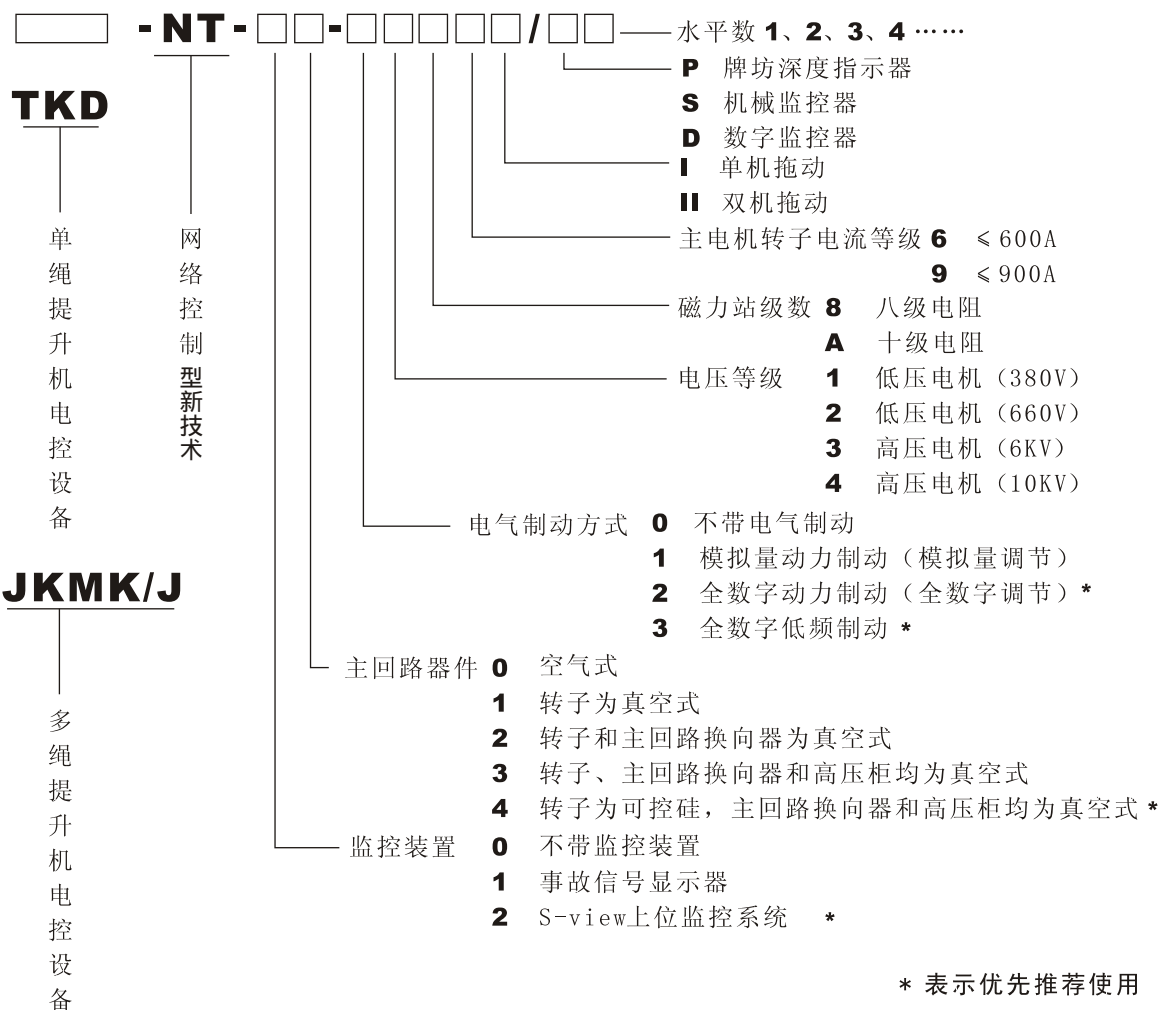
洛阳源创电气有限公司
LUOYANG YUANCHUANG ELECTRIC CO. LTD.

TKD-NT、JKMK/J-NT系列 提升机交流电控设备

一 使用范围及用途

TKD-NT系列、JKMK/J-NT系列电控设备分别是为单绳、多绳矿井提升机配套设计，可与A系列、E系列、F系列及其它非标准单绳、多绳矿井提升机配套使用，既可与新安装的提升机配套，也适合于对老提升机电控进行技术改造。采用可编程序控制器（PLC）、先进的网络化控制技术以及一些专用的电子模块，完成提升机的操作控制及监控功能，对功率为1000KW（单机）或2000KW（双机）及以下的交流绕线式异步电动机的起动、加速、等速、减速、爬行、停车与换向进行控制，并具有提升机必要的电气保护与联锁，符合《安全规程》及综合保护所要求的各项功能，远程诊断专家服务系统能够为用户及时提供专家技术支持。

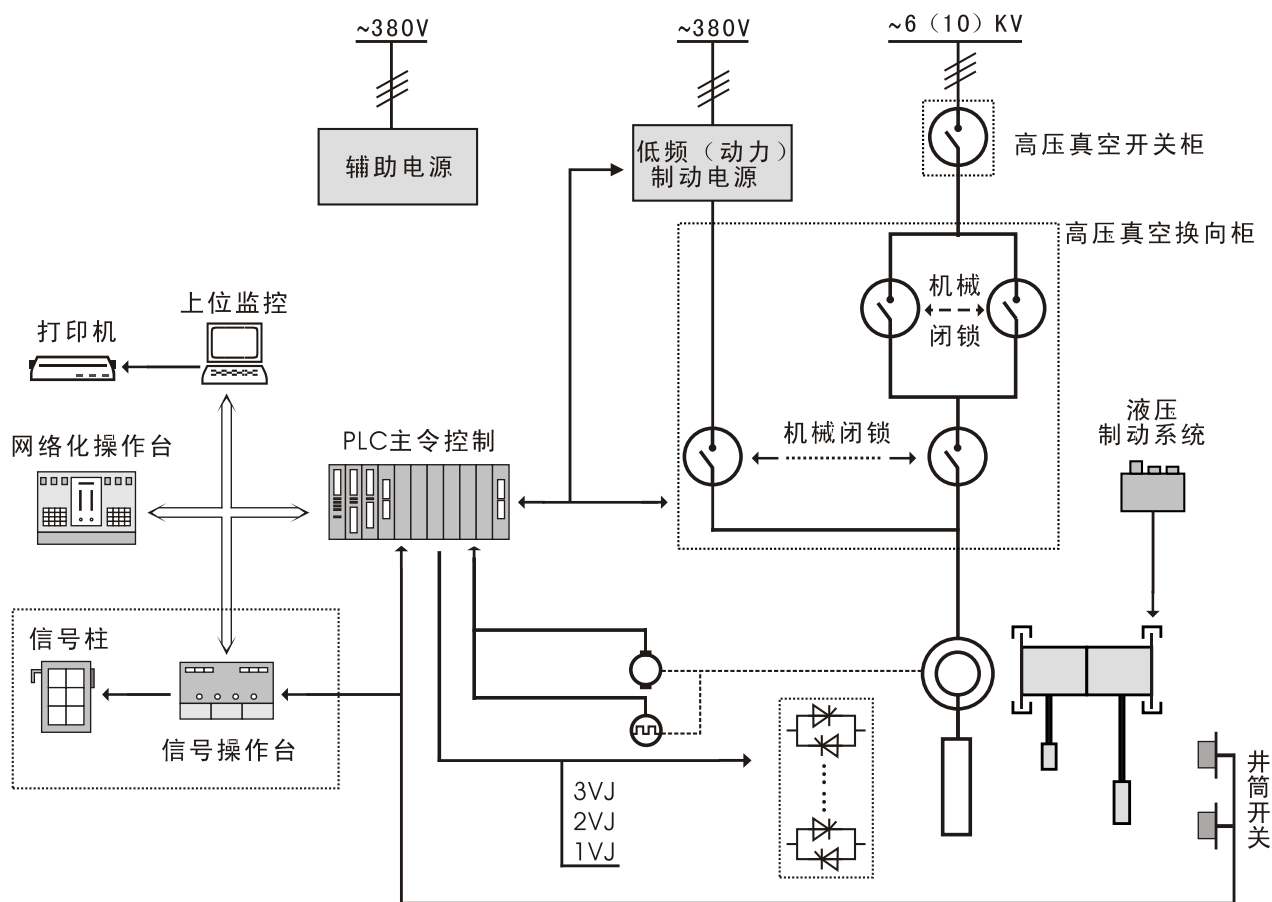
二 型号含义



三 电控柜结构简介

电控柜采用型材柜结构，高度为2200mm，深度为600mm和800mm两种，宽度为600mm、800mm、1000mm及1200mm四种，仪表和操作、指示面板装于正面，喷塑面板，大玻璃门，电气元件及接线端子装于背面，采用走线槽布线，带有柜内照明和防冷凝加热除湿器，柜体上部有吊环，下部有安装固定孔，可采用单柜结构或整体并柜结构（带基础槽钢）。

四 工作原理



五 技术性能

TKD-NT、JKMK/J-NT 系列电控设备，是TKD、JKMK系列的更新换代产品，是洛阳源创电气有限公司开发的采用PLC控制及网络控制技术的新型提升机交流电控设备。本系统具有以下优点：

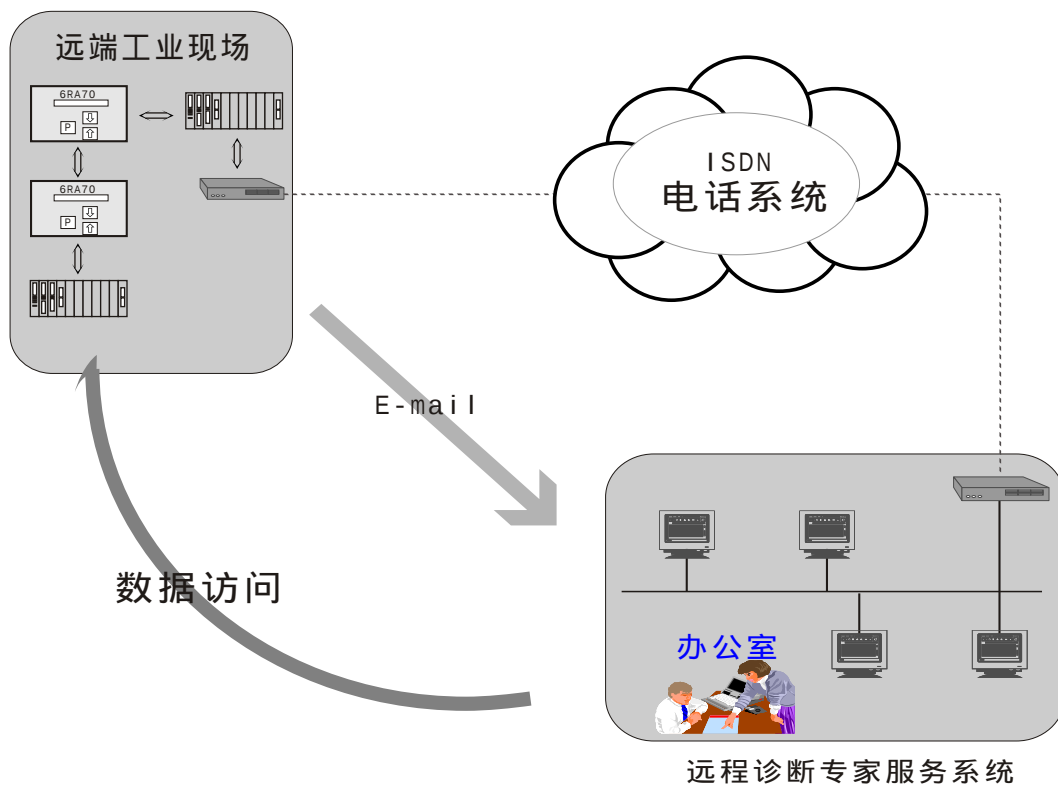
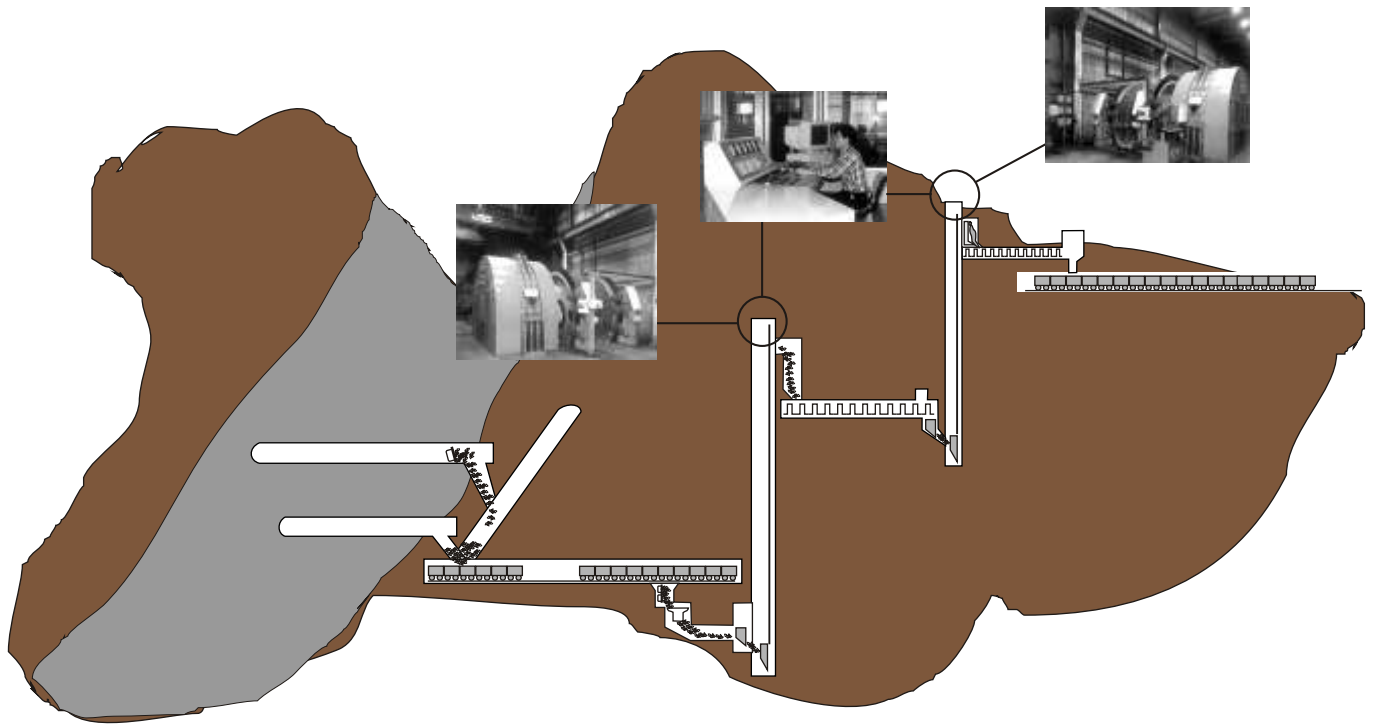
- 1 网络化控制：** 主令控制柜和操作台分别配置两套独立的可编程序控制器，并且与上位监控及井筒信号构成网络控制系统，各单元设计成功能完善的标准化独立部件，软件设计借助网络通讯，实现每个用户特殊的工艺要求，达到量身定制的精品效果；
- 2 零接线方案：** 控制柜之间、控制柜与操作台之间、提升机电控与信号及车场调度之间的信号连接，采用快速电缆插头及总线通讯方式，简化了设备与设备之间的连线，提高信号传输的可靠性，并且能够作到，在常规质量控制的基础上，出厂时将设备组成系统进行联动试车，有效减少用户的安装调试时间、电缆消耗及土建成本，向智能化的傻瓜机方向发展，达到“电源一插，机器正常工作。”的效果，特别适合老设备不停产改造；

- 3 远程诊断专家服务系统：网络控制与信息技术相结合，借助电信网络及国际互联网系统，源创电气专家在洛阳的实时音像多媒体远程诊断控制中心，能够身临其境地对用户设备的机械及电气运行状况实施监控，在故障发生的第一时间，指导现场的维护人员，进行正确的操作，在用户最需要的时候，提供来自源头的服务；
- 4 转子可控硅控制：转子回路采用可控硅无触点控制，而且，电力半导体器件本身是半永久性器件，长寿命免维护，无噪声，是接触器控制的更新换代产品；
- 5 高压开关柜和高压换向器采用真空器件，技术先进，可靠性高；
- 6 系统具有优良的动、静态特性，电流、速度闭环性能好，体积小、重量轻、占地面积小、安装维修方便，操作简便，维护量小，工作效率高，噪音小、节省电能和安装材料；
- 7 完善了各种故障的后备保护，增加了许多检测、监控及提升机运行过程重要参数的记录功能，为查询提升机故障原因及分析动态过程提供了依据；
- 8 通过编制软件，实现对提升机的控制、保护和监控，并且，在同样硬件线路下，使控制及信号指示形式灵活多样，调试所需仪器和调试工作量均显著减少；
- 9 完善的深度及速度显示与位置控制，可配置数字深度指示器；
- 10 提供更加完善的型谱供用户选择，如动力制动装置有两种：单相动力制动（模拟量调节，速度闭环）、全数字动力制动（全数字调节，三相电流、速度闭环）；低频制动推荐使用全数字低频装置；监控装置除了简易的事故信号显示器以外，主要推荐上位机监控系统。另外，随着技术进步，可以取消机械式牌坊深度指示器或监控器，推荐使用数字式电子监控器；操作台品种较多，推荐使用三体或七体式新型操作台；这些配套件详见高压真空开关柜、高压真空换向柜、转子可控硅或真空接触器控制柜、动力制动电源、全数字低频电源、操作台及上位监控系统等相关样本。

六 订货须知

- 1 订货时需注明提升机型号、深度指示器形式（牌坊深度指示器、多水平监控器或不带机械式深度指示器）、电动机型号、规格等参数；
- 2 在没有提升系统速度图和力图的情况下，电动机转子外接电阻按经验公式计算配套；
- 3 按型号含义注明所需电控设备的型号，对配套设备如高压真空开关柜、高压真空换向柜、转子可控硅或真空接触器控制柜、动力制动电源、全数字低频电源、操作台及上位监控系统等配套的具体要求也可以注明，厂家按用户的要求以及成套电控一览表进行选择，元器件具体型号、数量、参数以相应的图纸为准；
- 4 除非特殊注明，一般成套电控不包括主电机；
- 5 若用户对 TKD-NT、JKMK/J-NT 系列电控设备有特殊要求，如多水平提升，需在技术协议或合同中注明；
- 6 使用环境超过海拔1000米，防护等级有特殊要求的，必须在技术协议或合同中注明。





TKD-NT JKM/K/J-NT系列提升机电控设备一览表

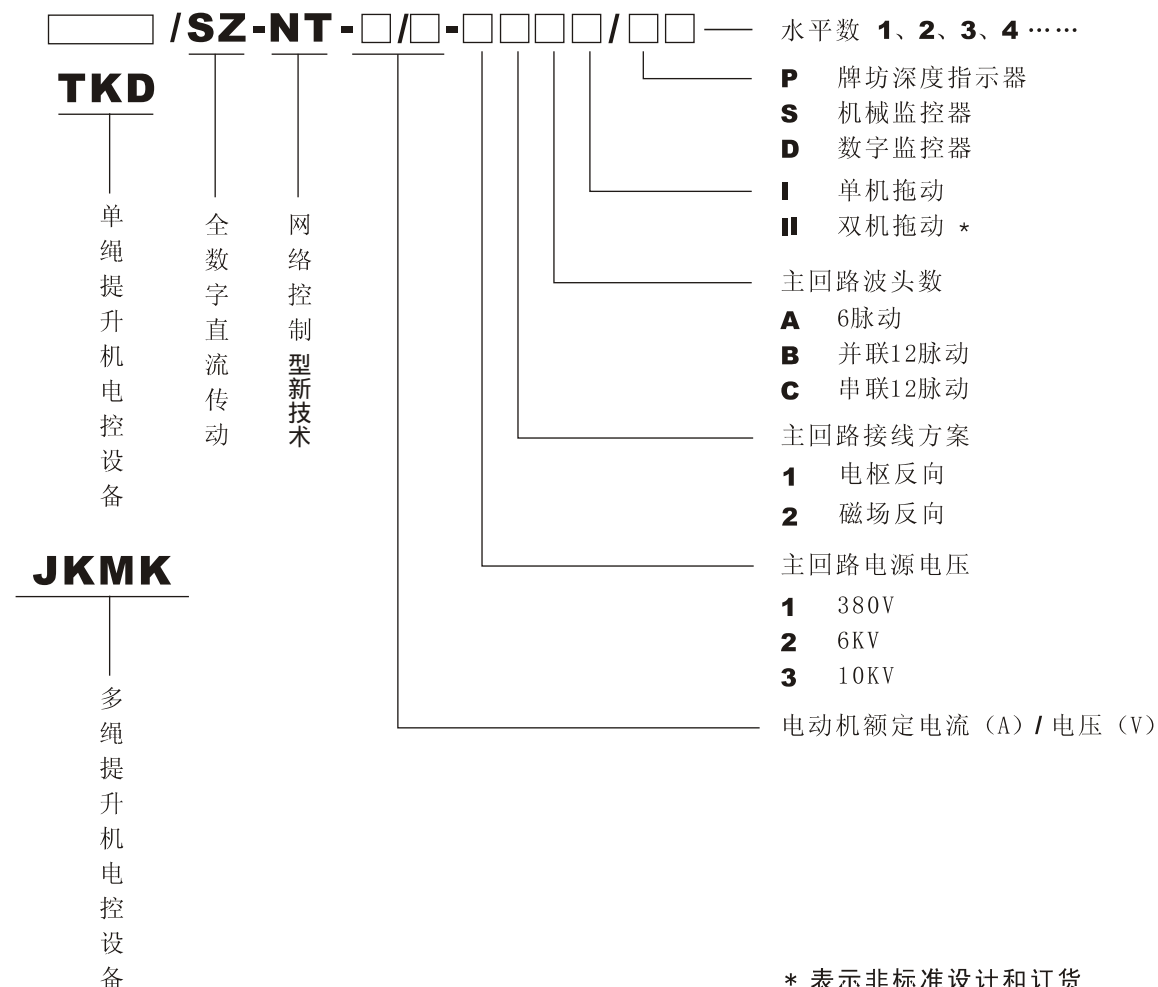
成套设备			外型尺寸 mm	地脚 (宽×深 孔距 mm)	备 注	配套选择
1	+J	S-view	上位监控系统	工控机、彩显、彩色打印机		选配
2	+K	TGG-6(10)	高压开关柜	1200×1200×2400 (2800)	1040×1040 4孔 18×25	置于操作台或桌子上 电机6KV或10KV
		TGZ-6(10)	高压真空开关柜	1200×1200×2400 (2800)	1040×1040 4孔 18×25	高压必配
3	+H	ZHXD(P)	高压真空换向柜	1200×1200×2200	1040×1040 4孔 Φ18	
4	+K	DYG	低压电源柜	800×600×2200	650×555 4孔 Φ15	低压必配
5	+L	PCG	PLC主令控制柜	800×600×2200	650×555 4孔 Φ15	
6	+F	FZG	辅助控制柜	800×600×2200	650×555 4孔 Φ15	
7	+Z	KZZ	空气接触器转子控制柜	600×600×2200	450×555 4孔 Φ15	选配
		ZZZ	真空接触器转子控制柜	1000(*1200)×600×2200	850(*1050)×555 4孔 Φ15	选配
		GZZ	可控硅转子控制柜	1000(*1200)×800×2200	850(*1050)×755 4孔 Φ15	选配
8	+D	KZG(D)-A	模拟量动力制动电源柜	600×600×2200	450×555 4孔 Φ15	选配
		KZG(D)-D	全数字动力制动电源柜	600×600×2200	450×555 4孔 Φ15	选配
9	+D	KDG(D)-D	全数字低频制动电源柜	800×800×2200	650×755 4孔 Φ15	选配
10	+P		操作台	见操作台样本		选配
11	+Y	HR-I(II)	远程诊断专家服务系统			选配
散 装 大 件	+H	CG5	高压换向器 (1组)			选配
			CG5-75N/69	3275×520×1700	电机6KV	
			CG5-150N/69	3275×520×1700	电机6KV	
			高压换向器 (包括低频)			选配
			CG5-75N/69A (两台)	2180×520×1700	电机6KV	
散 装 小 件			CG5-150N/69A (两台)	2180×520×1700	电机6KV	
			动力制动接触器 (1组)			选配
			CJ12-600/3	550×435×333	电机380V	
			CG5-75/64	1095×520×1700	电机6KV	
散 装 小 件			CG5-150/64	1095×520×1700	电机6KV	
			1、限位开关 LX3-11H	1只	2、测速发电机	1台
散 装 小 件			4、金属电阻 (按合同电机型号选配)	1套	3、光电编码器 (包括联轴节)	1台
					5、TDK型磁敏开关	1套
散 装 小 件					6、稳压电源 (选用)	1台

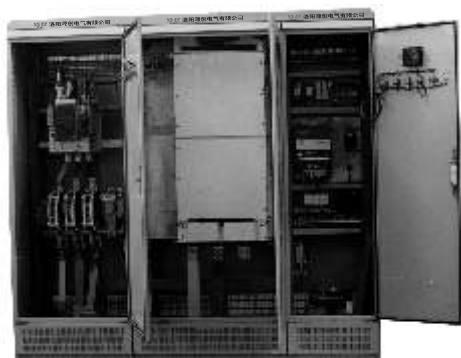
TKD/SZ-NT、JKMK/SZ-NT系列 提升机全数字直流电控设备

一 使用范围及用途

TKD/SZ-NT、JKMK/SZ-NT 系列全数字直流电控设备分别是为单绳、多绳矿井提升机配套设计，可与 A 系列、E 系列、F 系列及其它非标准单绳、多绳矿井提升机配套使用，包括主、副井提升机、凿井提升机、过坝提升机和升船机等，提升机的操作控制和传动控制均采用先进的计算机网络控制及“零接线”的设计理念，既可与新安装的提升机配套使用，也适合于对提升机发电机组电控设备及模拟量直流电控设备进行技术改造，远程诊断专家服务系统能够为用户及时提供专家技术支持。

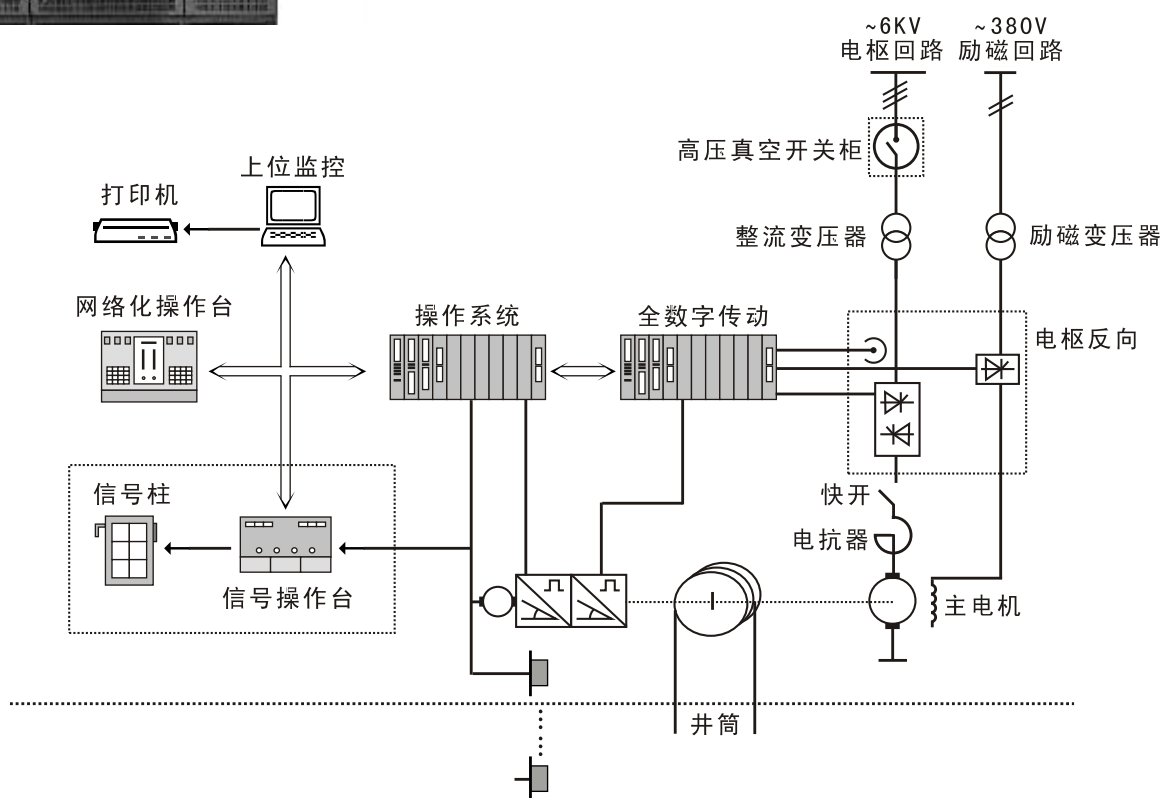
二 型号含义





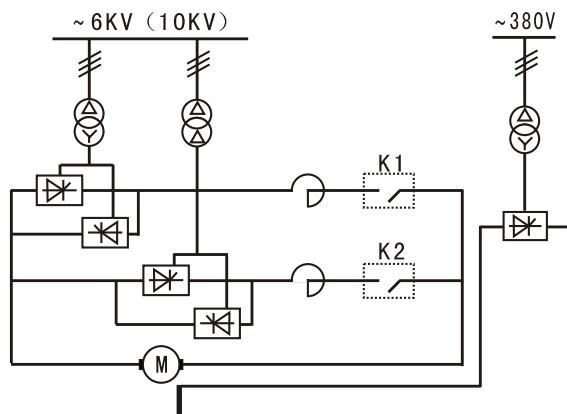
三 工作原理

3.1.全数字直流电控系统构成

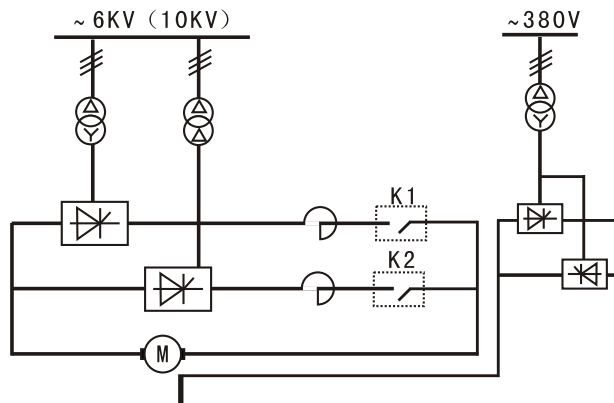


3.2.全数字调速系统

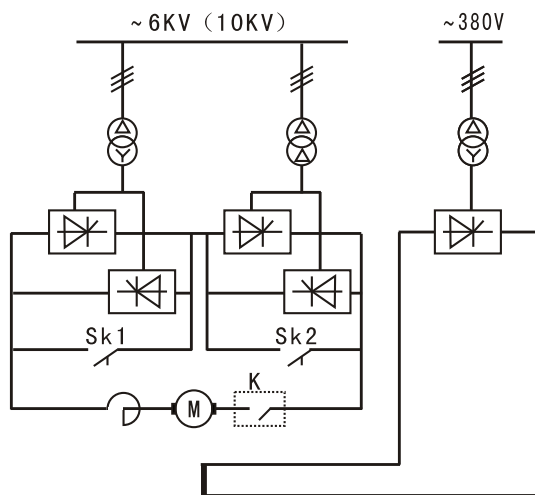
全数字调速系统主要由全数字调速装置和晶闸管整流装置组成。通常有两种配置方式，一种是调速装置和晶闸管装置全部采用进口件；另一种是采用进口的小型全数字调速装置，配置国产的晶闸管功率单元。随着国产晶闸管质量提高，这种配置比较常用，特别对于较大容量的提升机，性能价格比优良，使用效果好。根据用户实际需要，晶闸管装置可以配置成6脉动、串联12脉动或并联12脉动。对于12脉动，当一组晶闸管装置发生故障情况下，可以切换成6脉动运行。一般情况下，功率在1500KW以下主回路建议采用电枢可逆，1500KW以上采用磁场可逆。随着单只晶闸管容量的增大，功率大于1500KW的场合，有将主回路设计成电枢可逆的趋势。



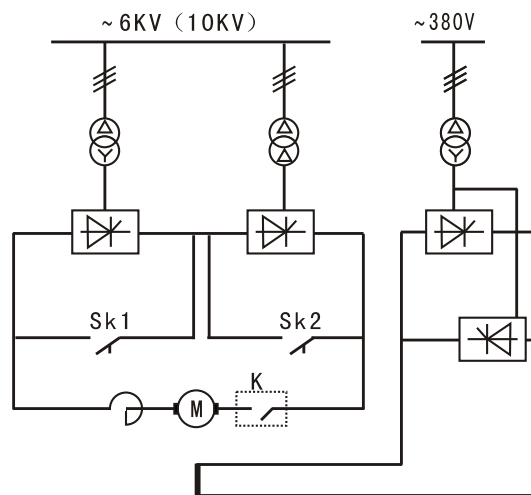
并联12脉动电枢反向



并联12脉动磁场反向



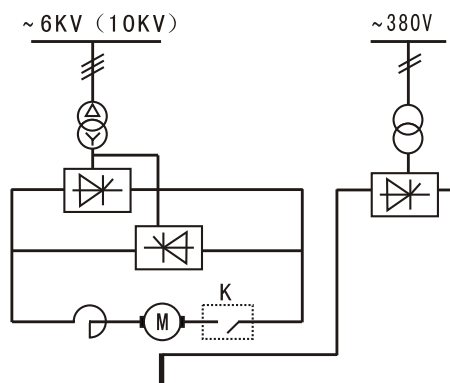
串联12脉动电枢反向



串联12脉动磁场反向

全数字调速系统具有以下功能：

- 1 主回路过压、过流保护；
- 2 冷却风机故障保护；
- 3 主回路接地、晶闸管缺相保护；
- 4 励磁欠流、过流保护；
- 5 测速反馈故障保护；
- 6 手动、半自动、全自动速度给定控制；
- 7 起动过程防冲击的S化曲线控制；
- 8 速度、电流双闭环控制；
- 9 参数的显示和调整通过菜单指示设定；
- 10 具有转矩、电流限幅功能；
- 11 根据电流给定值、电机反电势、电流断续 / 连续等情况，对电流调节回路进行预控制，从而改善系统动态性能；



6脉动电枢反向

- 12 自优化电流调节器、速度调节器的参数；
- 13 装置本身故障自诊断并有报警功能；
- 14 对于串联12脉动，进行顺序控制以减少无功冲击及无功功率。

3.3. 操作控制系统

操作控制系统采用可编程序控制器，可编程序控制器具有底板、电源模块、CPU模块、通讯模块、高速计数模块、模拟量输入输出模块、数字量输入输出模块等，操作控制系统作为主站与传动系统及监控系统构成网络控制系统。

- 1 具有检修、验绳、手动、半自动、全自动操作方式；
- 2 根据提升种类进行最高速度限制；
- 3 提升机工艺控制与必要的闭锁；
- 4 安全回路由PLC控制软件与外部硬件实现两套冗余，当PLC故障时，提升机能低速运行；
- 5 安全制动过程实现恒减速控制，使安全制动过程的减速度不受提升、下放、载荷大小影响，在给定范围内保持恒定，并且不超过防滑极限减速度，确保提升机安全运行；（当选恒减速液压系统时具有的功能）
- 6 具有提升机位置闭环控制功能，准确停车；
- 7 具有完善的保护功能，如：超速、过卷、钢丝绳滑动、衬垫磨损、闸瓦磨损、弹簧疲劳、过流、过压、变流装置故障等保护，对于重要的保护，一般都设有两到三重，确保提升机的安全运行；
- 8 测速机与测速机之间、测速机与编码器之间相互监视互为备份，确保速度、深度指示及控制万无一失；
- 9 起动过程中，制动器油压与电流进行合理自动配合，使提升机进行软起动，避免起动电流冲击或提升容器下坠。

3.4. 监控系统

监控系统采用最流行的工业计算机为上位机，配彩色显示器及彩色打印机，并配置编程及监控软件。在安装调试过程中，通过与可编程序控制器串行通讯，在上位机进行程序编制，这样就可以不用配置专用编程器，节省投资，调试完毕，上位机监控提升系统的运行和报警，设计多组彩色图表显示，并可以随时打印输出。主要功能：

- 1 轻故障信号种类的显示与记录；
- 2 重故障诊断、报警和预报警；
- 3 以深度和时间坐标轴对关键参数如速度、电流、油压等进行多个提升循环过程记录；
- 4 后备保护（后备减速、过卷、超速、定点检测、错向等）功能；
- 5 实时参量如深度、速度、压力、电流的实时显示；
- 6 井筒开关、监控器（深度指示器）限位开关动作情况记忆及显示；
- 7 对于主井装卸载设备各部分动作情况显示；
- 8 对主机及电控设备主要环节的工作情况进行监视；
- 9 各种生产情况、设备运行报表显示及记录；
- 10 其它功能。

（显示内容可以数码、棒图、曲线、模拟框图等形式表现出来。）

四 技术性能

1 主电动机

- ☐ 电机电压：220、440、660、800、1000（单位：V）
- ☐ 电机功率：至5000KW
- ☐ 电机转速：高速电机带减速器或低速直联电机。

▲（本公司与国内多家大型电机厂有合作协议，这些厂家能优质优价提供合适的电机。本公司也可为用户代订电动机。）

2 高压开关柜（1套）

- ☐ 额定电压：三相，6KV或10KV， $\pm 10\%$
- ☐ 额定频率：50Hz $\pm 2\%$

可供少油式或真空式高压开关柜，包括进线柜、保护及测量柜、馈电柜等。

3 主整流变压器（1套）

变压器数量与变流器主回路接线方案相匹配；

变压器容量及二次侧电压与主电机及变流器容量、电压相匹配；

可供干式或环氧树脂浇注式整流变压器。

4 励磁变压器（1套）

当电源为AC380V时，励磁变压器可取消；

5 全数字调速装置（1套）

- ☐ 额定电压：220、440、660、800、1000（单位：V）
- ☐ 额定电流：以提升机力图为根据，变流器额定电流推荐在下列数值中选取：（单位：A）
500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150、4000、5000、6300、8000
- ☐ 调速范围：100:1
- ☐ 控制精度：等速段 $< 1\%$ ，减速段 $< 5\%$

国产品闸管采用优质管芯及X F系列散热器，组成晶闸管组件，自冷或强迫风冷。

变流装置包括：变流器装置控制；全数字调节器及励磁控制；晶闸管整流器。

联络切换柜：12脉动有一组桥故障情况下，实现6脉动运行。（可选）

6 直流快速开关（1套）

型号DS12或DS14

7 电抗器（1套）

与变流器及电机相匹配。

8 辅助变压器（选用，提供提升系统控制电源）（1套）

9 低压控制电源柜（1套）

双回路进线，为电控系统各环节供电，同时可为井塔楼/提升机房起重机、主电机风机、电梯、机房照明等供电。

10 PLC接口柜（1套）

提供计算机输出控制接口、信号转换中间继电器、提升机控制专用电子模块等，实现机电接口控制与井口联络控制等。

11 可编程序控制器PLC柜（1套）

推荐选用西门子公司S7系列可编程序控制器，也可根据用户指定选用其它厂家合适型号的可编程序控制器，实现提升机工艺过程控制及联锁保护，并与上位机通讯。

12 上位监控系统 (1套)

包括：奔腾多媒体工控机1台；彩色显示器1台（屏幕大小可选）；彩色打印机1台。

13 司机操作台（含座椅）

操作台有一体、三体、七体等分体式，也有桌式可供选择（见操作台样本）。

操作台设置有操作手柄或电位器控制制动闸和速度给定，具有深度指示（数码精针、发光管粗针或机械式粗针），必要的电压、电流、压力、速度显示，具有操作按钮、急停按钮、转换开关等进行提升方式控制、必要的信号灯显示工作情况和主要故障情况等。主井提升机的操作台（可以包括信号显示功能）可以不设操作手柄，按钮开车控制。

14 散装件 (1套)

含编码器、测速机、井筒磁敏开关。

15 副井提升信号装置（选用） (1套)

16 主井自动装卸载及信号装置（选用） (1套)

17 副井操车控制设备（选用） (1套)

18 远程诊断专家服务系统 (1套)

网络控制与信息技术相结合，借助电信网络及国际互联网系统，源创电气专家在洛阳的实时音像多媒体远程诊断控制中心，能够身临其境地对用户设备的机械及电气运行状况实施监控，在故障发生的第一时间，指导现场的维护人员，进行正确的操作，在用户最需要的时候，提供来自源头的服务；

19 其它双方约定的设备

五 订货须知

- 1** 注明提升机型号、主电机型号及配套情况；提供主电机型号、规格以及详细的技术参数，明确机、电设备的接口部件；
- 2** 提供提升机速度图和力图；
- 3** 提供供电电网的电压等级和短路容量；
- 4** 按型号含义注明所需电控设备的型号和数量，对配套的高压开关柜、全数字调速装置、变频器、可编程序控制器、上位监控计算机等的具体要求也应注明；
- 5** 对于 TKD/SZ-NT、JKMK/SZ-NT 系列应填写完整，并签订相应的技术协议作为合同附件；
- 6** 使用环境超过海拔1000米或有其它特殊要求，必须在技术协议或合同中注明；
- 7** 确定成套明细表；
- 8** 双方其它约定。