

为顾客创造价值

放眼世界

市场国际化经营



雷诺尔

Shanghai RENLE
Science&Technology Co., Ltd.

上海雷诺尔科技股份有限公司
Shanghai RENLE Science&Technology Co., Ltd.

上海市嘉定区城北路3988号

邮编: 201807

总机: 021-59966666 59160000

传真: 021-59160987

Http://www.renle.com

E-mail: renle@renle.com

全国免费服务热线: 800-8200-785

2014年A版

RENLE



RNMV - Q系列
煤矿深井潜水泵强排系统专用高压固态软起动器



雷诺尔

Shanghai RENLE
Science&Technology Co., Ltd.



智能电网与新能源电气专业制造商

上海雷诺尔科技股份有限公司是“工业控制解决方案”的系统集成商、“工业控制与应用电气”的专业制造商。公司下辖五个专业子公司，产品覆盖高低压（防爆）电机软起动器、高低压（防爆）变频调速器、高低压无功补偿装置、伺服系统、智能化电气、新能源电气和高压输变电成套设备等，产品广泛应用于电力、冶金、石油石化、矿山、化工、建筑、建材、市政、军工业、轻工业、纺织印染、造纸、制药等行业，产品畅销世界多个国家和地区。

公司为上海世博会配套项目、北京奥运会配套项目、上海国际航运中心洋山深水港工程、上海浦东机场、上海虹桥机场、三峡工程、甘肃卫星发射中心、南水北调、西气东输、中国石油集团、中国石化集团等国家重点项目配套使用，优质的产品质量和良好的售后服务赢得了用户的一致好评。

公司率先取得ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、OHSAS18001职业健康安全管理体系认证、欧共体CE认证，国家强制性CCC认证、中国节能产品认证、德国南德意志TUV认证、俄罗斯GOST认证及产品检验认证。公司不断引进国际先进生产设备及检测设备，创建实验室，并为多个国内院校提供研发实验基地，经人力资源和社会保障部批准，公司被获准设立博士后工作站，标志着雷诺尔校企携手合作共建产学研联合平台，提高了企业自主创新能力和研发实力。

多年来雷诺尔人艰苦奋斗、拼搏进取，企业逐步实现了生产现代化、管理集团化、产品专业化、技术领先化，并取得了大量的荣誉，企业被评为上海市高新技术企业、国家火炬计划重点高新技术企业，守合同重信用企业、雷诺尔技术中心被评为上海市企业技术中心，其生产的“雷诺尔”牌产品成为“上海市名牌产品”、上海市重点新产品、上海市名优产品、国家级重点新产品；雷诺尔商标被评为上海市著名商标、中国驰名商标等。

公司将不断地开发出节能、高效、精密、人性化的产品，以专业独特的工控技术、领先适用的创新产品以及深度整合的解决方案，帮助用户实现经济转型和产业升级，并加快国际化步伐，用品质征服世界，立志成为享誉全球的智能电气专业供应商！



煤矿深井潜水泵强排系统专用高压固态软起动器

RNMV-Q系列



产品概述

完整的RNMV-Q系列产品包括：控制变压器、控制模块、可控硅模块、电动机保护模块、通讯模块等。



产品型号说明

RN - MV - □□□ - □□□ - Q



备注:

- ➔ 1. 软起装置电流等级：120、200、250、330
- ➔ 2. 软起装置电压等级：

标称值	6kV	10kV
适用范围	6KV-15%~+10%	10KV-15%~+10%



▶ 产品应用领域

RNMV-Q型高压固态软起动器专业应用于煤矿深井强排系统中潜水泵上的6KV—10KV高压电机启动、控制、保护、软停之用。



▶ 产品使用环境（工业标准、环境参数）

- 周围的空气温度不高于+50℃，且24h内平均温度不高于+45℃，不低于-20℃；空气清洁，相对湿度在最高温度+50℃时不超过50%，在较低温度时允许有较高的相对湿度，如+20℃时为90%，无凝露环境；
- 海拔高度不超过2000m，超过3000m需加协议；
- 没有火灾、爆炸、严重粉尘、化学腐蚀及剧烈震动的场所；
- 软起动柜适用于以下温度运输和储存：-25℃+55℃；在短时间内(不超过24h)不超过+70℃；(若上述使用条件不能满足时，应由用户和制造厂协商解决。)



▶ 产品独特功能

➡ 结构特点

- ➡ 采用三室隔离设置。分别为功率组件室、主控继电器室、主回路连接室（通用型）。

➡ 电气特点

- ➡ 控制系统经过严格的EMC电磁兼容测试实验后检验合格，从而具备较高的抗电磁干扰性能；
- ➡ 拥有完全自主的软起动器控制技术知识产权，有能力为用户进行免费的软件控制系统升级，保证产品的技术始终处于领先地位；
- ➡ 负反馈功能：采用动态的模糊控制理念，根据负载转矩的大小、自动调整电机的起动转矩。可以弥补线损过大带来的转矩不足，保证电机转矩不会因为负载供电线路过长而降低。从而保证电机平滑加速，使电机快速达到额定工作转速时，旁路接触器自动吸合，解决了人为设定的起动曲线与负载转矩曲线不匹配的难题。这是我们公司的高压固态软起动柜相比国内其它厂家的独特之处；负载适应能力强，
- ➡ RNMV-Q系列产品具有3种起动控制模式：
 - ▶ 电压斜坡起动：出厂设置为具有限流功能的电压斜坡，可以满足大多数应用场合，其初始转矩设定为电机刚好能带动负载转动时的值，然后电压逐渐平滑上升。在限定的斜坡时间和电机起动电流范围内。使电机平滑上升到全速运转。这种方式也用于大多数潜水泵的启动方式；
 - ▶ 限流起动：起动时，电流快速增加到限定值，一直到电机全速运行；
 - ▶ 直接起动；
- ➡ 自由停车或软停车可选：可以适用不同的停车场合，如消除水泵的水锤效应，以满足特殊需要；
- ➡ 汉字显示功能：LED液晶屏显示各种工况及各种语言可选，编程及故障状态下均有文字显示说明，操作直观方便；
- ➡ 系统通讯功能：内置通讯端口。RS-485与远程终端设备的多点通讯(通讯协议Modbus及Profibus可选)通过此项功能可以直接与上位PC机通讯来实现遥控及通信等功能。



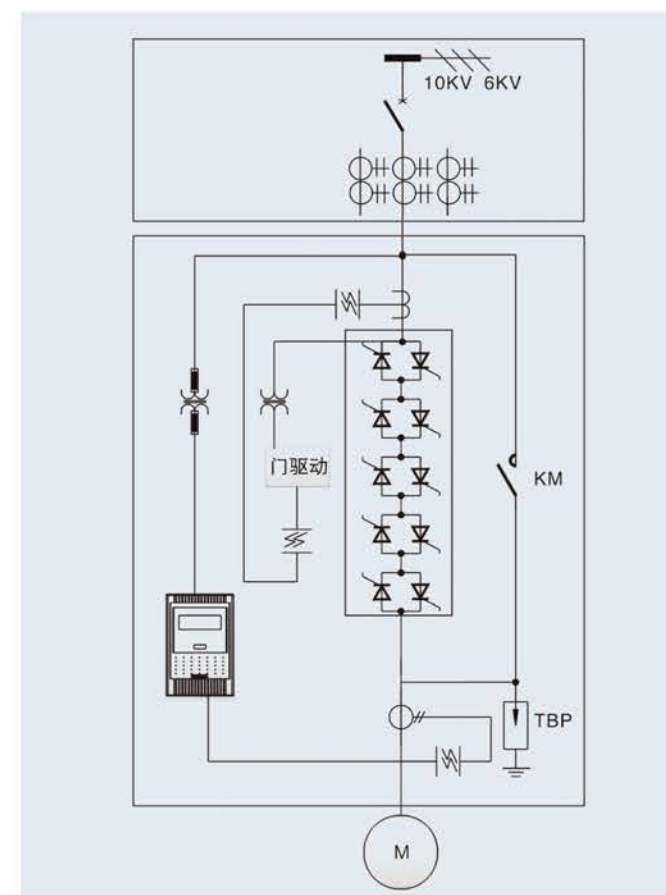
▶ 产品性能指标

符合标准：

- GB 311.1—1997《高压输变电设备的绝缘配合》
- GB 3906—2006《3.6KV—40.5KV交流金属封闭开关设备和控制设备》
- GB/T 13422—1992《半导体电力变流器 电气试验方法》
- GB/T 3859.1—1993《半导体变流器 基本要求的规定》
- GB/T 3859.2—1993《半导体变流器 应用导则》
- GB 4208—2008《外壳防护等级(IP代码)》
- IEC-60298《1 kv以上52kv以下交流金属封闭开关设备和控制设备》
- IEC 60470《高压交流接触器》
- IEC 61000《电磁兼容性》
- JB / Z102《高压电器使用于高海拔地区的技术条件》



▶ 产品原理图



➡ 设计柜型

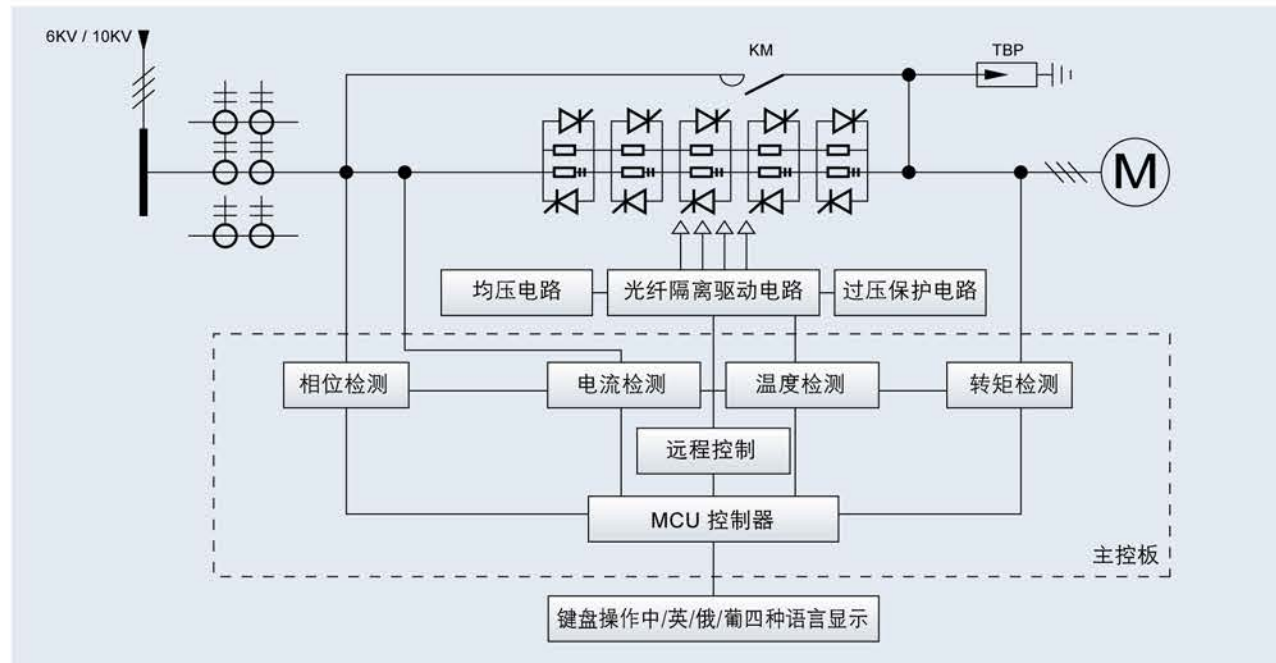
RNMV-Q系列高压（6000V—10000V）软起动柜应该配合装有真空断路器的进线柜一起使用。

➡ 软起动柜

- ➡ 软起动部份是由旁路真空接触器、可控硅高压组件、RC吸收电路、触发电路和控制部份组成的。
- ➡ 旁路真空接触器——电机起动完毕后，先切换旁路，再关断。其选用电压比率为7.2KV的用于6000V、6600V；15KV用于10KV的软起动器。
- ➡ 可控硅高压组件——是由多个可控硅串联组成的，数量根据用户电机电压来决定。
- ➡ RC吸收网络——提供瞬间电压保护电路，以减少dv/dt冲击电压。防止可控硅元件的损坏。
- ➡ 触发电路——提供可以达2A以上的强触发脉冲保证串联的可控硅动态均压，触发电路和可控硅一起是带有高压的，通过光纤和变压器与控制板隔离。



▶ 产品原理图



- ➔ RNMV-Q系列产品的控制核心是微处理器CPU，这个微处理控制系统可以对电机进行起动和保护。
- ➔ CPU控制SCR进行相位角触发控制以降低加在电机上的电压，然后通过控制加在电机上的电压和电流平滑的增加电机转矩，直到电机加速到全速运行。这种起动方式可以降低电机的起动冲击电流，减少对电网和电机自身的冲击。同时也减少了对连接在电机上机械负载装置的机械冲击，以延长设备的使用寿命，减少故障和停机。



▶ 人机界面



▶ 产品主要技术指标

产品独特功能及主要技术指标	
负载种类	三相中高压异步鼠笼式电机、同步电机
交流电压	6000, 6600, 10000VAC -15%~+10%
绝缘电压	线电压
	绝缘电压
过载容量	连续: 125% 控制器标称值 过载: 500%/60秒
频率	50Hz/60Hz ± 2 Hz 自动选择
主回路组成	(18SCRs或30SCRs视型号而定)
SCR反向峰值电压	19500V~32500V(视型号而定)
相序	RNMV允许在任何相序下工作
瞬时过电压保护	dv/dt吸收网络
冷却	自然冷却
旁路	具有直接起动容量的旁路真空接触器，额定电流大于450A时旁路采用固定式真空断路器。
环境条件	机柜温度0℃~50℃(32℃~122℃)，底盘温度0℃~50℃；(-20℃~50℃可选加热器) 海拔2000米及以下；5%~95%相对湿度
控制方式	用户提供2或3线220VAC或220V/DC500VA
辅助继电器	C型干式继电器，最大5安培AC 250V 一个可编程联锁继电器，一个旁路继电器，一个故障输出继电器

电机的保护	
电流	二段式定时、反时限过流保护(限时速断、仅限于G型、过电流) 二段式负序定时、反时过流保护(负序限时速断、仅限于G型、负序过电流) 零序过流保护(可选择跳闸/报警)
电压	低电压、过电压保护零序过压保护(可选择跳闸/报警)
过载	堵转保护 过负荷报警
温度	用温度继电器的保护(温度过高、温度升高)
对软起动的保护	
温度	对SCR组件的保护当温度超过85℃时跳闸
起动时间过长保护	起动时间超过120秒跳闸
输入缺相	三相电源缺一相都无法起动并故障报警
每小时起动次数	环境温度20℃时，起动电流小于3倍，起动时间小于30秒，每小时起动次数不超过6次， 起动最小时间间隔：5分钟

操作界面

LCD显示	中英文操作界面，液晶显示
键盘	4个触点式按键，用来编程和设定参数
状态显示	5个LED灯：电源显示、起动运行、总线、设备故障、电机故障

串行接口

通讯协议	ModbusRTU和Profibus协议可选
通讯接口	RS-485
功能	可观察运行状态，可控制电机起停等

产品启动模式

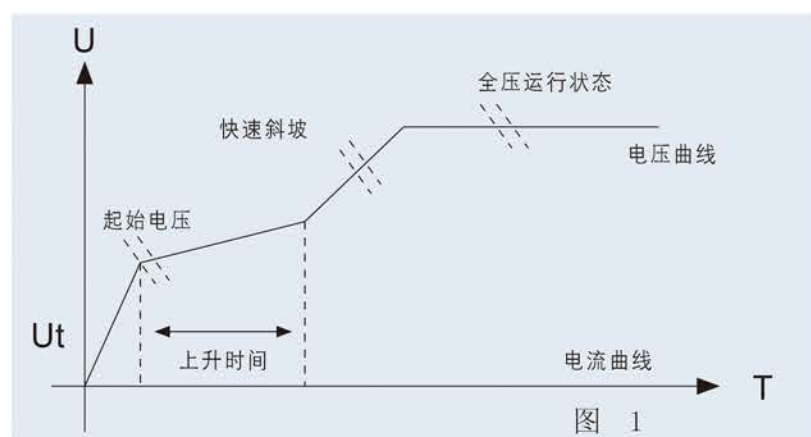


图 1

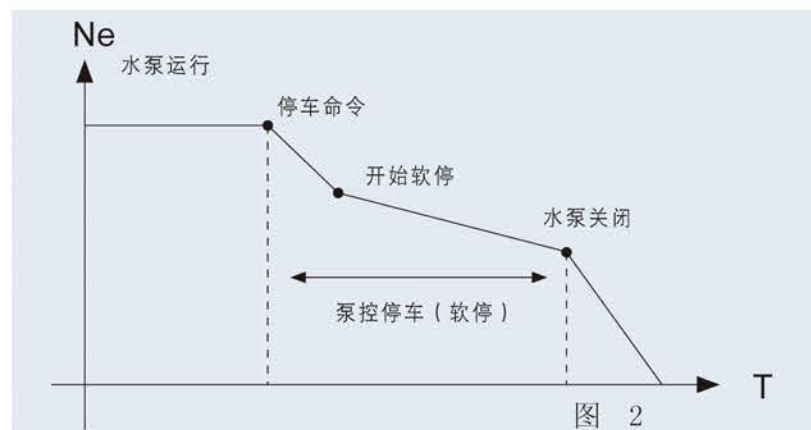


图 2

电压斜坡启动模式

出厂设置为具有限流功能的电压斜坡，也是最可靠的启动模式，可以满足大多数应用场合。初始转矩设定为电机刚好能带动负载转动时的值，然后电压逐渐的平滑上升，在限定的斜坡时间和电机起动电流范围内，使电机平滑到全速运转。（见图1）

限流启动模式

启动时，电流快速增加到限定值，一直到电机全速运行。

软停车模式

在水泵类负载，并不希望电动机突然停止，因此采用软停车方式，在发出停车信号时电动机端电压逐渐减小，实现软停车目的（见图2）。



产品选型表

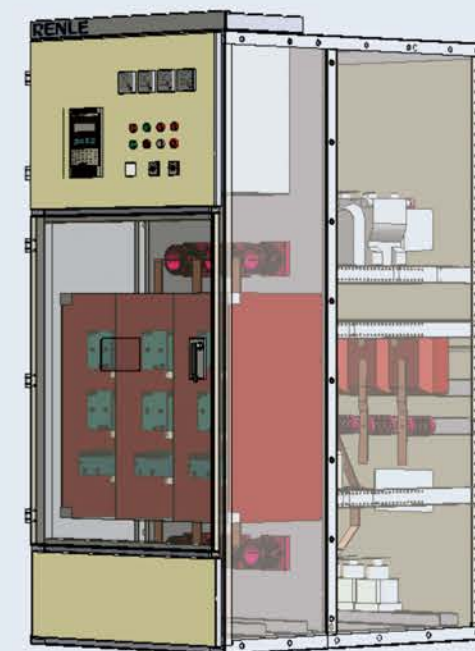
电流等级 +8%(A)	电压等级 (kV)	最大适应电机功率 (kW)	规格型号	产品尺寸 (高X宽X深)
120	6	1150	RNMV-60120	2300*1000*1510
	6.6	1200	RNMV-66120	2300*1000*1510
	10	1850	RNMV-100120	2300*1000*1510
200	6	1800	RNMV-60200	2300*1000*1510
	6.6	2000	RNMV-66200	2300*1000*1510
	10	3000	RNMV-100200	2300*1000*1510
250	6	2300	RNMV-60250	2300*1000*1510
	6.6	2500	RNMV-66250	2300*1000*1510
	10	3800	RNMV-100250	2300*1000*1510
330	6	3200	RNMV-60330	2300*1000*1510
	6.6	3400	RNMV-66330	2300*1000*1510
	10	5200	RNMV-100330	2300*1000*1510



产品内部结构图



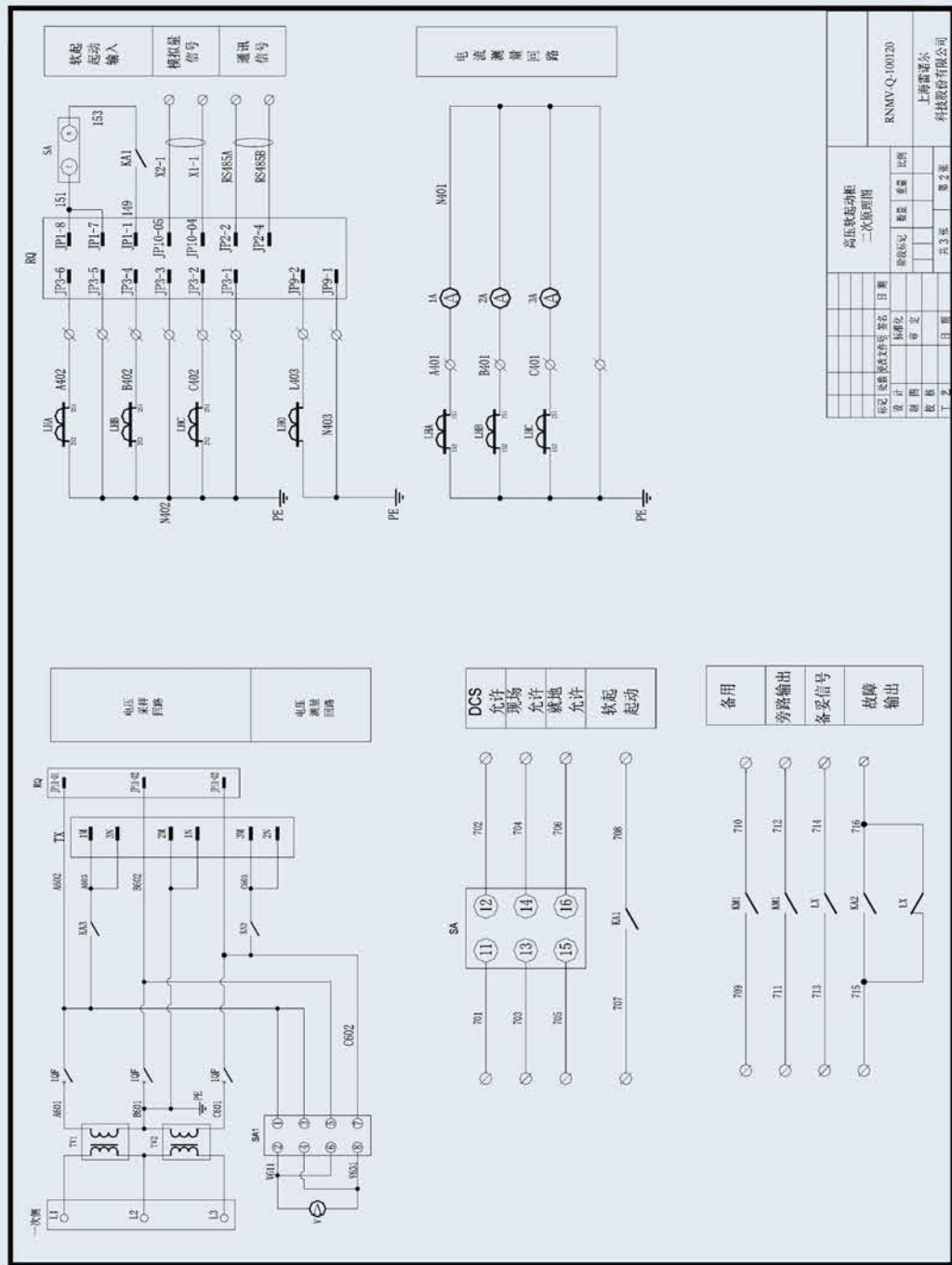
正侧透视图



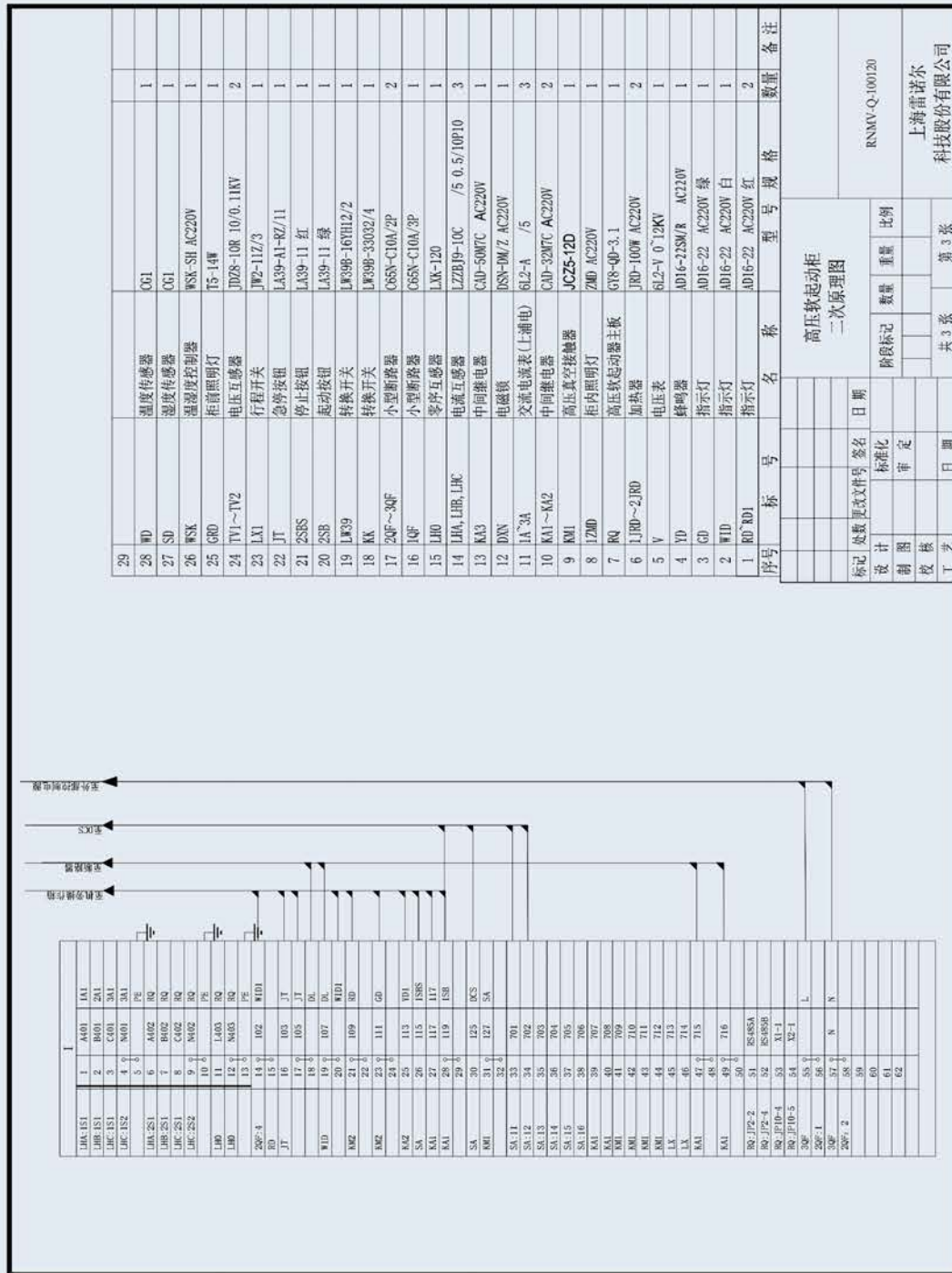
斜侧透视图



产品二次原理图



产品二次原理图





▶ RNMV-Q型煤矿深井潜水泵强排系统专用高压固态软起动器的应用

在现代煤炭行业中，避免引起煤矿透水事故已成为安全头等大事，因此大功率的强排潜水泵已经成为必不可少的设备。

在实际排水应用中，潜水泵输出距离常常达到数公里之远，因此为了减少线路损耗，必须采用高压电机。而高压电机的启动对电网的影响是很大的，直接启动会达到5-7倍的电流，对电机和电网冲击相当大，所以需要采用软启动。

上海雷诺尔科技股份有限公司研发的RNMV-Q型煤矿深井潜水泵强排系统专用高压软启动器就是针对矿用深井潜水泵的应用设备，该装置采用晶闸管调压工作方式，其单片机运算控制具备特有的控制电机功率因数跟踪模式，使电机输出最大的转矩，给出最佳控制曲线，并通过多种现场保护、过流、堵转等功能来保证电机的安全运行。

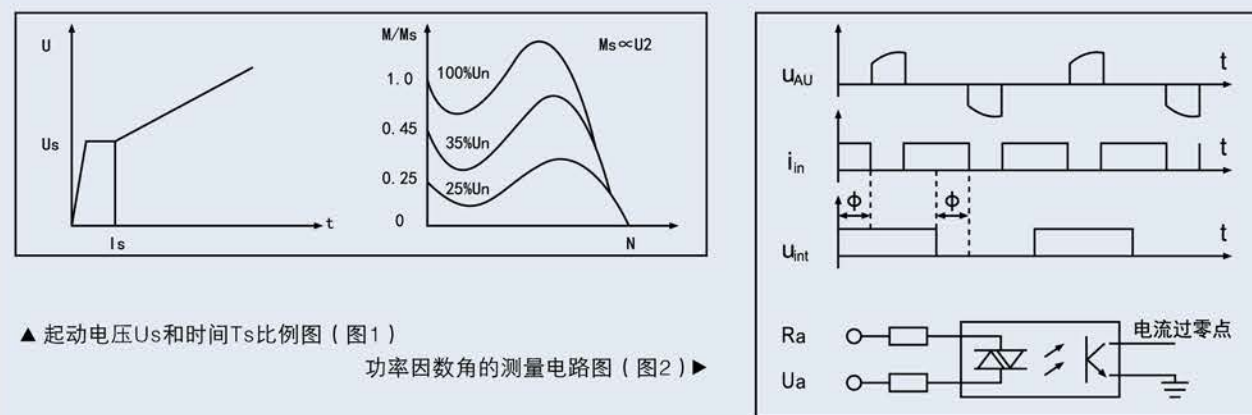


陕西陕煤彬长矿业有限公司胡家河煤矿产品应用位置图

RNMV-Q型煤矿深井潜水泵强排系统专用高压软启动器经过在陕西陕煤彬长矿业有限公司胡家河矿并两1600KW/10KV高压电机的近半年试运行，取得良好效果，并在行业中得到广泛关注和认可。该案例中软启动器输出到电机的电缆长度达2100米，进线电缆长度为1000米，潜水泵的管道长2000米，扬程达700米。拖动潜水泵的是10KV的笼型感应异步电机，启动深井潜水泵要求电机的启动转矩必须大于泵的阻转矩，泵的阻力主要由水的静压、管道阻力、机械惯性、静动摩擦等构成，软启动器分为两段启动模式。

第一段为恒压定时启动，给出启动电压 U_s 和时间 T_s ，这两个值可以通过操作面板进行设定。（参见下图1）

第二段为限流异相阶段，由于随着电机的转速不断增加，电机建立的反电势也会随着增加，加之总电缆线长达3000米，施加给电机的电压受电缆感抗的影响加大，管道的止回阀打开负载转矩发生突变，所以在此过程中需要监测功率因数角的变化，晶闸管的导通角 ϕ 与由设定电机上升时间计算的移相角 α 和功率因数角 θ 的关系如下： $\phi = \pi - \alpha - \theta$ 。（参见下图2）



- 结论：1：启动开始阶段必须给出一定的起始电压，使电机快速建立起转矩。
 进出线电缆长度越长，需要相应的提高起始输出电压。
 2：转速达到1/3以上，则应该进入具有功率因数角跟踪的限流启动功能。
 3：因为深井潜水泵扬程高，所以停机时应该设定软停模式。



▶ 项目业绩

	三峡工程		上海国际航运中心洋山深水港工程
	北京奥林匹克水上公园		四川西昌卫星发射中心
	北京奥运会配套项目		广西龙滩水电工程
	北京五棵松体育馆		甘肃卫星发射中心
	中国中央电视台		云南红河南沙水电站
	首都国际机场		大唐国际发电股份有限公司
	二炮导弹基地		贵州开磷化工
	中国空军导弹研究中心		内蒙古神华集团有限责任公司
	中国人民解放军空军雷达基地		广西平果铝业
	“南水北调”		岳阳石化
	“西电东送”		广西柳钢
	“西气东输”		南京石化
	上海磁悬浮轨道交通车站		马鞍山钢铁
	上海世博会配套项目		北京燕山石化
	上海浦东机场		山西中阳钢厂
	上海国际汽车博物馆		乌鲁木齐石化
	上海虹桥机场扩建工程		大庆油田
	沈阳奥体中心		锦石化
	云南2409空军机场		胜利油田
	青岛奥体中心		独山子石化
	北京南郊机场		辽河油田
	双流国际机场扩建工程		北京金融街
	新白云国际机场		塔里木油田
	武汉天河机场		成都大熊猫生态园大熊猫博物馆
	上海地铁明珠三号线		克拉玛依油田
	山西万家寨引黄工程		青岛北海船厂
	泰州石化		陕西长庆石油
	鞍山钢铁集团		红豆集团江苏通用科技股份有限公司
	吉林石化		天津国际联合轮胎橡胶有限公司
	武汉钢铁公司		双钱集团(安徽)回力轮胎有限公司
	广西柳化		双钱集团(如皋)轮胎有限公司
	中国首钢集团		双钱集团股份有限公司
	广州石化		山东玲珑轮胎股份有限公司
	中国长城铝业公司		玲珑轮胎(泰国)有限公司
	洛阳石化		贵州轮胎股份有限公司
	金山石化		杭州中策橡胶有限公司
	上海宝钢集团		