

SHK 合凯电气
HEKAI ELECTRIC

安徽合凯电气科技股份有限公司
Anhui Hekai Electric Technology Co., Ltd

安徽合凯电气科技股份有限公司
地址：安徽合肥双凤开发区双凤大道28号
上海合凯电气科技有限公司
地址：上海漕河泾开发区松江高科技园莘砖公路668号
网址：www.shhkdl.com www.hekaidq.cn
E-mail：shhkianqi@163.com
销售中心：0551—65684700 65684701
0551—65684702 65684703
021—57744362
传真：0551—65684705 65684706

HTB涡流斥力 高速真空断路器

产品简介

www.hekaidq.cn



SHK 合凯电气
HEKAI ELECTRIC



关于合凯电气

合凯集团产业基地分布于上海、安徽等地，是围绕发、供、用电用户为服务对象，专注于打造电能质量治理、电网连续性供电的一站式服务平台。合凯集团主干企业——上海合凯电气科技有限公司是一家专业从事中高压配网故障防控、电能质量治理、连续性供电和电网节能技术研究与开发的高新技术企业。

合凯电气

- 10kV以上100kA大电流开断实验中心
- 400kV工频耐压及局部放电实验中心
- 50多项专利技术
- 8项产品被评为省级新产品
- 7项高新技术产品



HTB涡流斥力高速真空断路器	01
基本特征.....	02
标准.....	02
使用环境.....	02
设计结构	03
操作机构.....	03
作用原理.....	03
真空灭弧室.....	04
固封极柱.....	04
产品特点.....	04
应用领域.....	05
环境保护.....	05
试验及质量控制	06
型式试验.....	06
出厂试验.....	06
质量保证体系.....	06
选型指南	07
型号说明.....	07
产品结构.....	08
手车式断路器配置与参数.....	09
固定式断路器配置与参数.....	11
断路器附件.....	13
控制单元.....	13
电气与结构配合图	15
手车式二次原理图.....	15
固定式二次原理图.....	16
静触头配合尺寸图.....	17
底盘车接地图.....	19
订货表	20
HTB涡流斥力高速真空断路器订货表.....	20

HTB系列涡流斥力高速真空断路器是合凯电气在高速切换装置领域积累近20年经验推出的新产品，适用于主流的空气绝缘开关设备，广泛地应用于石油化工、配电系统、交通运输、工矿企业等领域。



基本特征

多年来弹簧储能式真空断路器以其绝缘水平好、动作稳定的优点，在中压配电网得到广泛的应用。但由于采用弹簧储能机构所带来的分合闸时间长，在配网系统发生短路，引发电压暂降和短时中断时，系统中的重要敏感负荷将会发生停电事故，给企业带来巨大的经济损失！针对此问题，凭借多年高速开关研究的丰富经验，安徽合凯电气汇同德国布雷克电气技术公司研制出了12kV HTB型涡流斥力户内高速真空断路器，它系列齐全，分合闸速度快，性能稳定，可广泛应用于能源与基础设施、工业、商业及民用建筑领域的中压配电网保护及控制中，能够满足对电压暂降治理快速执行的要求。

使用环境

正常使用条件

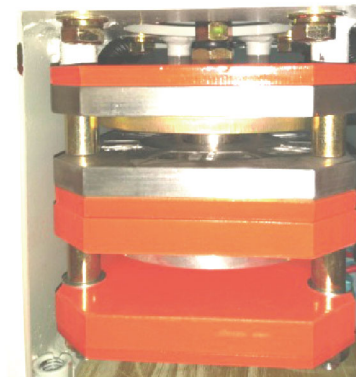
- 正常运行条件：户内型设备
- 环境空气温度：-25℃ ~ +40℃ (在24小时内测得的平均值不大于：+35℃)
- 相对湿度
- 日平均值：≤95%
- 月平均值：≤90%
- 海拔高度：不超过1000米

特殊使用条件

- 对于特殊使用条件，需由用户和制造厂协商
- 海拔高度超过2500m
- 高污染的外界环境

执行标准

IEC 62271-100	《交流断路器》
IEC 62271-1	《高压开关设备和控制设备通用规范》
GB/T1984-2014	《高压交流断路器》
GB/T11022-2011	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
DL/T 402-2016	《高压交流断路器》
DL/T 403-2017	《高压交流真空断路器》
DL/T 593-2016	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
JB/T 3855-2008	《高压交流真空断路器》



操作机构

- 采用技术先进的涡流斥力操动机构，良好稳定运行经验为操动机构的可靠性提供了有力保证
- 断路器分闸时间小于5ms，合闸时间小于12ms
- 一体化操动机构，零部件少、稳定性高、同期小、免维护、故障率低
- 采用高精度快充开关电源短时充电，消耗能量极低
- 采用独特的抗干扰专利技术，不仅防止共模干扰，也能解决常模干扰，防止断路器在强磁场干扰下误动

作用原理

产品结构：涡流推斥力高速真空断路器由真空灭弧室、绝缘缓冲器、涡流推斥力机构、永磁保持机构、高精度快速充电开关电源、光电位置传感器、框架底座等组成。

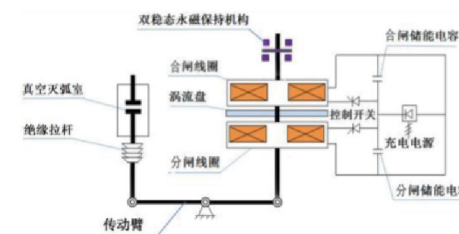
合闸操作：当执行正常合闸操作时，快充开关电源模块接收到合闸命令脉冲，立即可控硅触发导通，合闸电容器组经可控硅对合闸线圈放电，将电场能量转化为线圈的交变磁场能量，该磁通通过涡流盘，在涡流盘中产生涡流，并同时产生一个去磁磁通，由于线圈和涡流盘两个磁场能量反向，产生一个较大的推斥力，推动涡流盘带动中轴连杆和吸板向上运动，当推斥力大于分闸保持磁铁的吸力时，中轴杆带动吸板向上运动到使灭弧室的动触头与静触头接触，并在绝缘缓冲器作用下降低反弹和弹跳，并最终被合闸保持磁铁吸住，而最终保持在合闸位置，完成装置合闸动作。

分闸操作：当执行正常分闸操作时，快充开关电源模块接收到分闸命令脉冲，立即可控硅触发导通，分闸电容器组经可控硅对分闸线圈放电，将电场能量转化为线圈的交变磁场能量，该磁通通过涡流盘，在涡流盘中产生涡流，并同时产生一个去磁磁通，而产生一个较大的推斥力，推动涡流盘带动中轴连杆和吸板向下运动，当推斥力大于合闸保持磁铁的吸力时，中轴杆带动吸板向下运动到使灭弧室的动触头与静触头分离，并在缓冲器作用下加速向下运动，并最终被分闸保持磁铁吸住，而保持在分闸位置完成装置分闸动作。

防误连锁：

- 1) 断路器合闸操作完成后，智能储能控制器闭锁合闸功能，在断路器未分闸时将不能再次合闸；
- 2) 在断路器合闸操作后由于某种原因分闸，如果合闸指令一直保持，断路器智能储能控制器内部防跳将切断合闸回路，防止多次重合闸（可选）；
- 3) 手车式断路器在未到试验位置或工作位置时，底盘车反馈位置信号给智能储能控制器切断合闸回路，防止断路器处于合闸状态进入负荷区；
- 4) 手车式断路器在工作位置或试验位置合闸后，由操作机构压板下压手车推进机构锁板，手车将无法移动，防止在合闸状态推进或拉出负荷区；
- 5) 检测电容器电压和合分闸位置等断路器运行状态，当电容器电压、断路器合分闸位置等状态中的任一条件不对应时，智能储能控制器闭锁合、分闸信号，禁止断路器操作；
- 6) 如果选用电气合闸闭锁，在未使闭锁装置解锁情况下阻止合闸操作。

注：合闸闭锁工作电压范围为0.65-1.1倍额定电压。





真空灭弧室

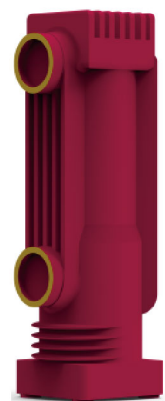
- 加强型杯状纵磁灭弧技术，动静触头表面电弧分布均匀、弧柱电压低、电寿命高
- 波纹管结构布局合理，分合闸采用双向缓冲技术，波纹管受力小、灭弧室机械寿命高
- 采用单节瓷壳、双层叠结构设计，产品强度高、性能稳定
- 全自动化的生产设备、高洁净度的装配环境、先进的质量控制和检验设备、高度一致性的质量水平

固封极柱

- 采用先进的APG自动压力凝胶工艺，真空灭弧室以及主导电回路、安装元件等采用进口环氧树脂一体浇注成型，解决了环境耐受问题
- 特殊的固封工艺及独特的结构设计，采用电气性能优异的阻燃材质，局放值低
- APG技术消除了大型浇注件的表面缺陷和内应力，提高了材质的致密性、机电性和稳定性
- 采用特殊的包缓冲层工艺，保证缓冲层与真空灭弧室、环氧树脂之间可靠的界面特性和固封极柱产品长期带电运行的可靠性，真空灭弧室表面不受外部机械力和外部环境的影响（如灰尘、潮湿、污秽、高海拔、小动物等），进一步改善了电场的分布效果

产品特点

操作稳定性好	采用单机构驱动方式，三相动作一致性更好，可靠性更高
通用性好	与当前传统慢速断路器VS1和VD4尺寸相同，可以互换
动作时间快速	分闸时间小于5ms，合闸时间小于12ms
充电时间短	快速充电时间小于5s
重合闸时间快	重合闸时间间隔小于15s
接口统一	满足通用控制电路和与综保的接口要求
适应性强	满足对传统老式变电站中断路器现场改造的要求
开断容量大	采用过零开断技术，开断容量比传统断路器提高一级
满足馈线快速开断	快速支撑母线电压，防止长时间电源暂降大面积甩负荷要求
开断性能强	触头经过老练处理，大幅降低操作过电及重燃事故



应用领域

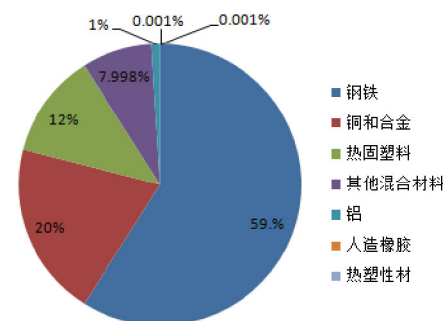
- 用于新增工程的开关柜配置
- 用于现场老式开关的改造
- 用于短路容量增加，需要增加开断容量的场合，节省投资费用
- 用于提高母线电压，防止电压暂降的场所
- 用于与快切控制器配合，满足快速切换的场所
- 用于与人工造零技术配合，实现直流断路器功能

环境保护

- 安徽合凯电气将环保目标定位于
- 从断路器设计到其寿命终了都积极参与环境保护
 - 遵照客户和最终用户的环保要求
 - 促进追求人类可持续发展的环保

材料分配

钢铁59%	铜和合金20%
热固塑料12%	其他混合材料7.998%
铝1%	人造橡胶0.001%
热塑性材料0.001%	



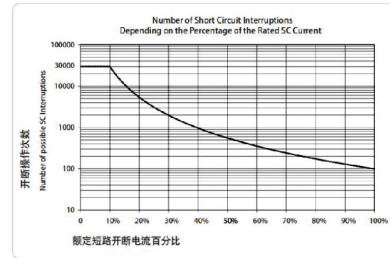
承诺

合凯电气承诺对产品实施长期的环保措施。有鉴于此，HTB涡流斥力高速真空断路器产品系列产品已经被设计为环保型产品，特别体现在该产品的可回收性方面。其所使用的材料，包括导体和绝缘体在内，均具有标识很容易分开。

负责生产HTB涡流斥力高速真空断路器的GBB公司的生产工厂采用ISO14001环境管理体系标准，已经通过评估认证。

真空灭弧室允许操作次数与开断电流的关系

图表详细地说明了允许操作次数与开断电流的关系。



型式试验

- 绝缘试验
- 主回路电阻测量
- 温升试验
- 短时耐受和峰值耐受电流试验
- 辅助和控制回路的附加试验
- 短路电流关合和开断试验
- 电寿命试验
- 机械操作试验

出厂试验

- 设计和外观检查
- 主回路绝缘试验
- 辅助和控制回路绝缘试验
- 主回路电阻测量
- 机械特性试验
- 机械操作试验
- 配柜试验

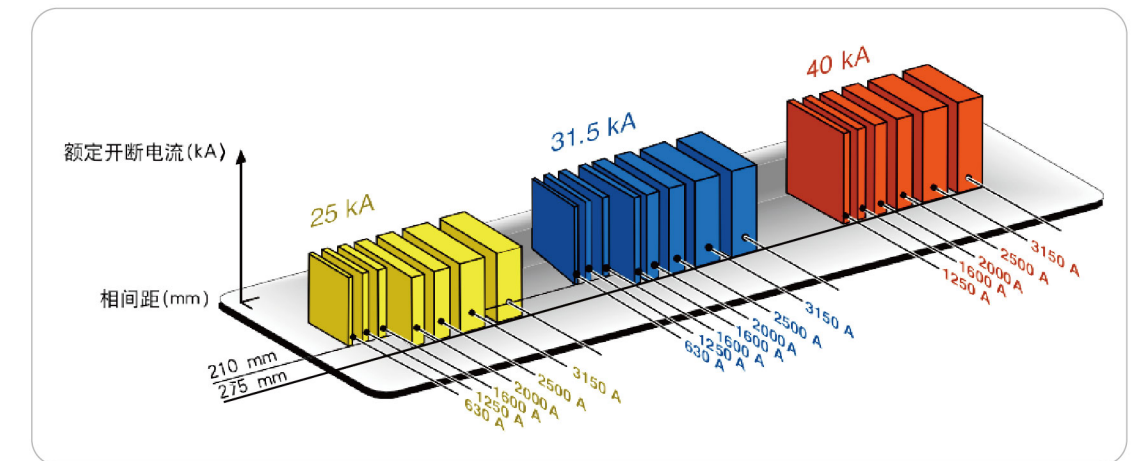
体系保证体系

在生产过程中，每一台断路器均采用先进的加工工艺，经受严格的常规系统试验，以检查其品质和一致性，符合ISO9001:2015质量保证体系的要求，每台断路器均由质量控制部门在出厂证书的试验报告上签字，以保证产品的可追溯性和产品的质量。



产品全系列图

HTB涡流斥力高速真空断路器产品系列齐全，可分为标准式断路器和高海拔断路器，产品采用固封式极柱，具有极强的环境适应性。



产品型号说明

HTB04-12 / □ — □ / □	□	—	□	/	□
产品系列	额定工作电流	额定短路开断电流	断路器类型		
	630A	25kA	01(单机构固定式)		
	1250A	31.5kA	02(单机构手车式)		
	1600A	40kA			
	2000A				
	2500A				
	3150A				

注：1.断路器的二次控制回路所用的电压等级会影响分合闸线圈，请订货时在订货清单上选出。
2.断路器的标准配置为：1个合闸线圈YF，1个分闸线圈Y01，1个永磁保持机构，1个开关电源，1个计数器，10个断路器辅助接点QF。如有特殊要求，请在订货清单中说明。



供货范围

断路器本体
重合闸模块
防跳模块
合闸闭锁模块

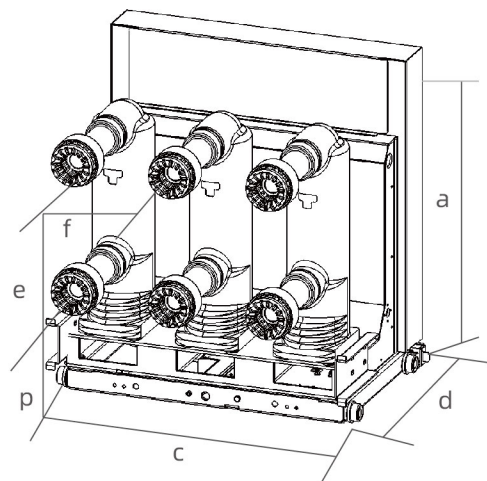
可选附件

底盘小车
低压航空插头
触头
触臂
相关联锁件

一般特性			
额定频率	fr	(Hz)	50
额定短时耐受电流	*Ik (4s)	(kA)有效值	Ik = Isc
额定峰值耐受电流	Ip	(kA)峰值	Ip = 2.5Ik
额定短路关合电流		(kA)峰值	= 2.5Isc
操作顺序			O-0.3s-CO-180s-CO O-0.3s-CO-15s-CO
动作时间	分闸		≤5ms
	合闸		≤12ms
触头间开距			9±1mm
首相开断系数			1.5
最大操作过电压			≤2.5Un
机械寿命			30000次
电气寿命			E2

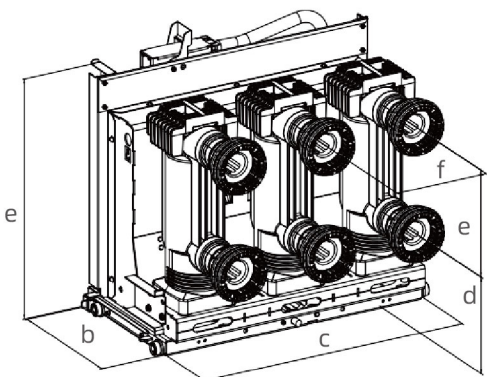
*参照参数详细列表

型号	额定电压 Ur	额定绝缘水平		额定峰值 耐受电流 Ip	额定工作 电流 Ir	额定短路 开断电流 Isc	相间距		环境温度 (-25°C - 40°C) °C
		1min工频耐压 Ud	雷电冲击耐压 Up				标准 产品 (mm)	高海拔 产品 (mm)	
	(kV)有效值	(kV)有效值	(kV)峰值	(kA)峰值	(A)有效值	(kA)有效值			
HTB04-12/630-25/02	12	42	75	63	630	25	210	275	■
HTB04-12/1250-25/02					1250				
HTB04-12/1250-31.5/02	12	42	75	80	1250	31.5	210	275	■
HTB04-12/1600-31.5/02					1600				
HTB04-12/1600-31.5/02					1600				
HTB04-12/2000-31.5/02					2000				
HTB04-12/2500-31.5/02					2500		275		
HTB04-12/3150-31.5/02					3150				
HTB04-12/4000-31.5/02					4000				
HTB04-12/1600-40/02					1600				
HTB04-12/2000-40/02	2000								
HTB04-12/2500-40/02	2500								
HTB04-12/3150-40/02	3150								
HTB04-12/4000-40/02	4000								



适用型号	相间距 (mm)	外形尺寸 (mm)						重量 (kg)
		a	b	c	d	e	f	
HTB04-12/630-25/02	210	638	380	651	260	205	150	
HTB04-12/1250-25/02								
HTB04-12/1250-31.5/02					280	310		160
HTB04-12/1600-25/02								
HTB04-12/1600-31.5/02								

注：适用800mm宽KYN28A柜型



适用型号	相间距 (mm)	外形尺寸 (mm)						重量 (kg)							
		a	b	c	d	e	f								
HTB04-12/1600-31.5/02	275	698	380	850	280	310	275	160							
HTB04-12/1600-40/02															
HTB04-12/2000-25/02															
HTB04-12/2000-31.5/02															
HTB04-12/2000-40/02								275							
HTB04-12/2500-25/02															
HTB04-12/2500-31.5/02															
HTB04-12/2500-40/02															
HTB04-12/3150-25/02															
HTB04-12/3150-31.5/02															
HTB04-12/4000-31.5/02															
HTB04-12/4000-40/02															
HTB04-12/4000-31.5/01								12	42	75	80	100	250	40	275
HTB04-12/2500-40/01															
HTB04-12/3150-40/01															
HTB04-12/4000-40/01															

注：适用1000mm宽KYN28A柜型



供货范围

断路器本体

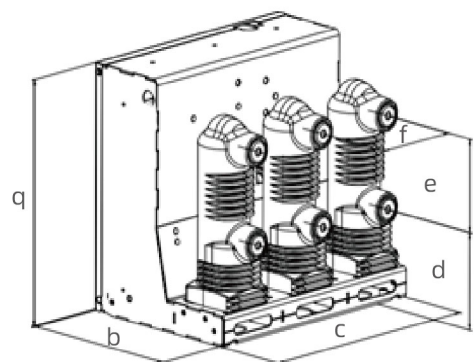
可选附件

- 重合闸模块
- 防跳模块
- 合闸闭锁模块

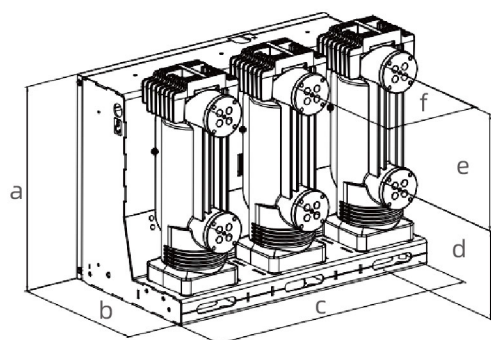
一般特性			
额定频率	fr	(Hz)	50
额定短时耐受电流	*Ik (4s)	(kA)有效值	Ik = Isc
额定峰值耐受电流	Ip	(kA)峰值	Ip = 2.5Ik
额定短路关合电流		(kA)峰值	= 2.5Isc
操作顺序			O-0.3s-CO-180s-CO O-0.3s-CO-15s-CO
动作时间	分闸		≤5ms
	合闸		≤12ms
触头间开距			9±1mm
首相开断系数			1.5
最大操作过电压			≤2.5Un
机械寿命			30000次
电气寿命			E2

*参照参数详细列表

型号	额定电压 Ur	额定绝缘水平		额定峰值耐受电流 Ip	额定工作电流 Ir	额定短路开断电流 Isc	相间距		环境温度 (-25°C - 40°C)
		1min工频耐压 Ud	雷电冲击耐压 Up				标准产品	高海拔产品	
	(kV)有效值	(kV)有效值	(kV)峰值	(kA)峰值	(A)有效值	(kA)有效值	(mm)	(mm)	°C
HTB04-12/630-25/01	12	42	75	63	630	25	210	275	■
HTB04-12/1250-25/01									
HTB04-12/1250-31.5/01	12	42	75	80	1250	31.5	210	275	■
HTB04-12/1600-31.5/01					1600				
HTB04-12/1600-31.5/01					1600				
HTB04-12/2000-31.5/01					2000				
HTB04-12/2500-31.5/01					2500		275		
HTB04-12/3150-31.5/01					3150				
HTB04-12/4000-31.5/01					4000				
HTB04-12/1600-40/01					1600				
HTB04-12/2000-40/01	2000	40	275	275	■				
HTB04-12/2500-40/01	2500								
HTB04-12/3150-40/01	3150								
HTB04-12/4000-40/01	4000								



适用型号	相间距 (mm)	外形尺寸 (mm)						重量 (kg)
		a	b	c	d	e	f	
HTB04-12/630-25/01	210							110
HTB04-12/1250-25/01					216	205		
HTB04-12/1250-31.5/01		551	417	592			210	
HTB04-12/1600-25/01					236	310		150
HTB04-12/1600-31.5/01								



适用型号	相间距 (mm)	外形尺寸 (mm)						重量 (kg)
		a	b	c	d	e	f	
HTB04-12/1600-31.5/01	275							150
HTB04-12/1600-40/01								
HTB04-12/2000-25/01								
HTB04-12/2000-31.5/01								200
HTB04-12/2000-40/01								
HTB04-12/2500-25/01								
HTB04-12/2500-31.5/01		550	437	772	236	310	275	
HTB04-12/2500-40/01								
HTB04-12/3150-25/01								
HTB04-12/3150-31.5/01								
HTB04-12/3150-40/01								
EV12s40-31F								
EV12s40-40F								

*关于高海拔断路器的外形尺寸请联系安徽合凯电气市场部。



分合闸电容

分合闸电容承担高速断路器的能量储备。控制器通过控制开关电源对分合闸电容进行充电及放电进行分合闸的操作，合闸操作后进行再储能，为断路器在分闸后立即进行重合闸操作准备。

特性		
电源50Hz	V DC	300-400
温度	°C	85
合闸容量	μF	8000x2
分闸容量	μF	8200
寿命	h	5000



开关电源

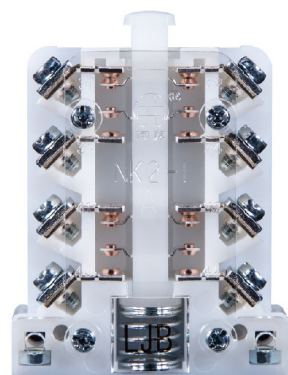
特性		
电源50Hz	V AC	220±10%
	V DC	220±10%
动作值	DC	80 - 110%
	AC	85 - 110%
功率	(VA或W)	≤1000W

光电开关

光电开关提供断路器分合闸状态信息。



特性		
电源50Hz	V DC	15
消耗电流	mA	< 25
检测距离	mm	2~50
反应时间	ms	< 1



行程开关

行程开关为控制设备提供状态位置信号，可以提供2组2K2B信号接点，根据实际使用需求选择常开或常闭。高速断路器的位置采集信号则由涡流斥力操动机构所带光电开关来完成，避免了短路和拉弧现象。

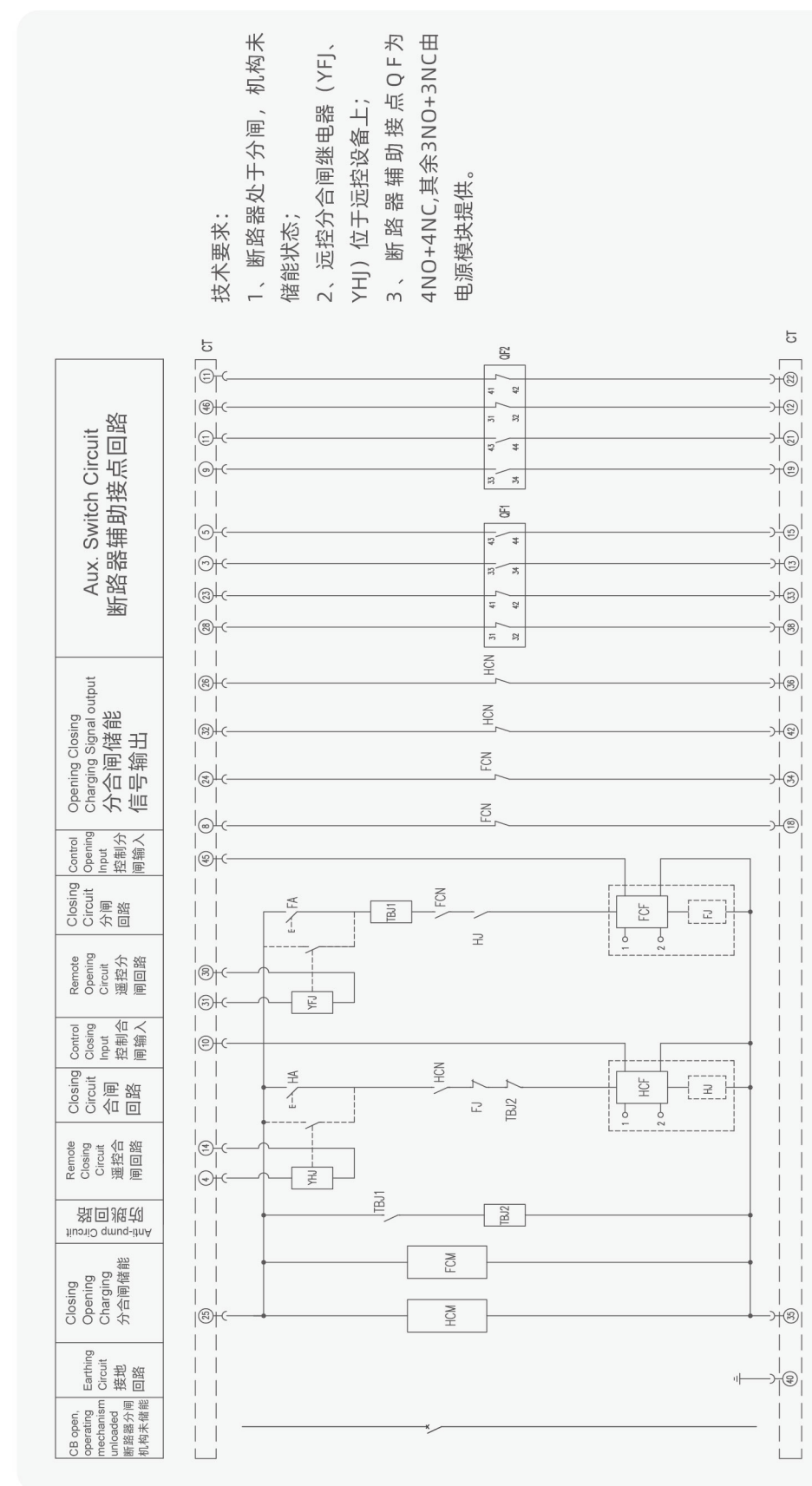
特性			
电源50Hz	V	AC380	DC220
接通条件	A	7.8	0.27
分断条件	A	7.8	0.27
电寿命	次	> 40×10 ⁴	
机械寿命	次	> 10×10 ⁵	

底盘车位置状态辅助开关

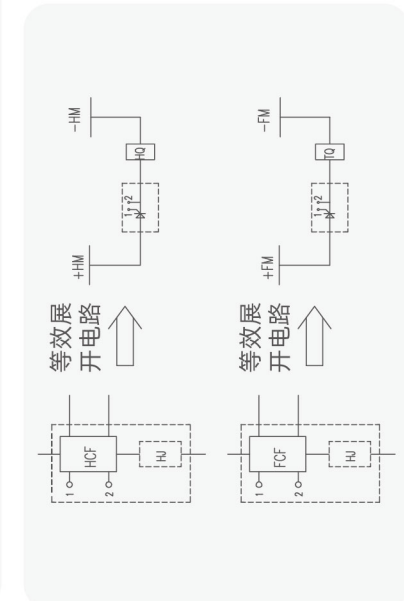
辅助开关为控制设备提供底盘车状态位置信号，可以提供2组3K3B信号接点。断路器手车在工作位置或试验位置时才能合闸，在中间位置，合闸闭锁回路被底盘车辅助开关切断。



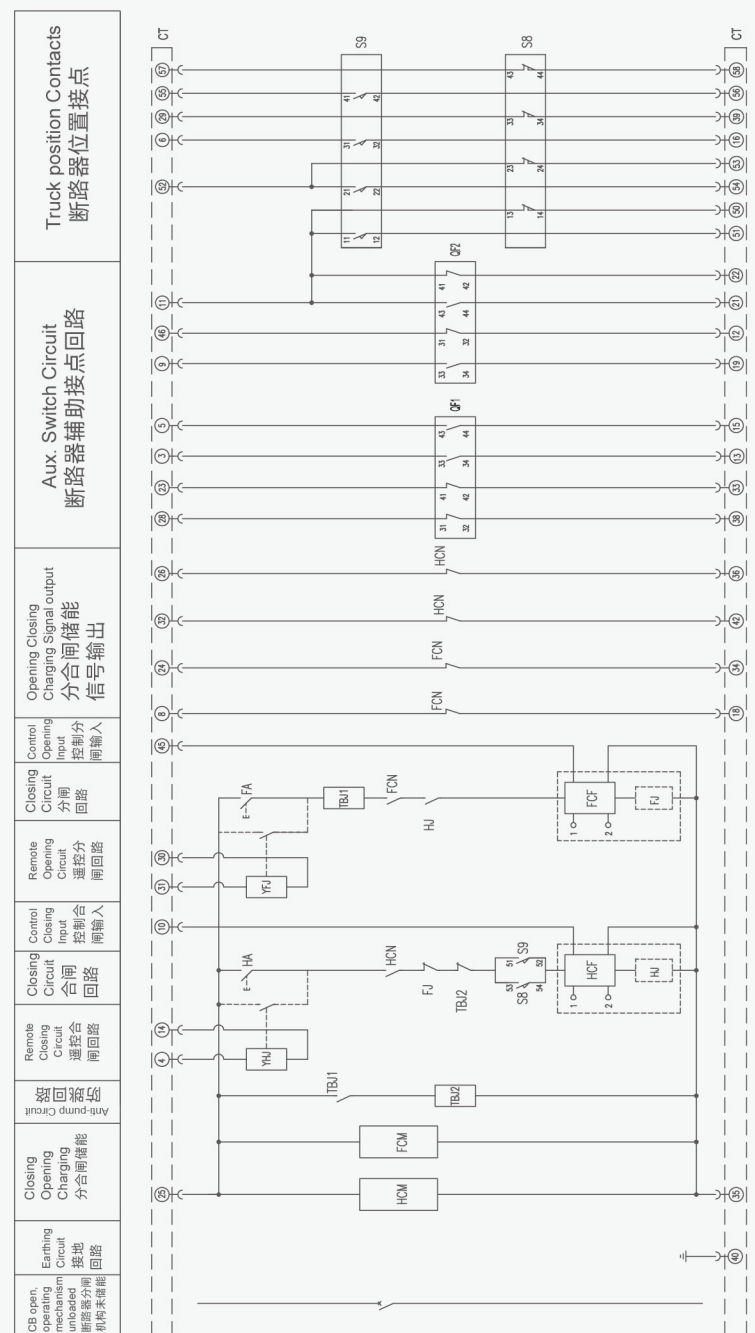
特性			
电源50Hz	V	AC380	DC220
接通条件	A	15	10
分断条件	A	1.5	1
电寿命	次	> 40×10 ⁴	
机械寿命	次	> 10×10 ⁵	



10	FCN	分闸储能继电器	20	FCF	分闸触发模块
9	HCN	合闸储能继电器	19	HCF	合闸触发模块
8	CT	二次低压接线端子排	18	TB/2	防跳继电器触点
7	OF	断路器辅助开关	17	TB/2	防跳继电器线圈
6	YFJ	远控分闸继电器	16	TB/1	防跳继电器触点
5	YHJ	远控合闸继电器	15	TB/1	防跳继电器线圈
4	FCM	分闸储能模块	14	TQ	分闸线圈
3	HCM	合闸储能模块	13	HQ	合闸线圈
2	FA	开关柜分闸按钮	12	HJ	合闸继电器
1	HA	开关柜合闸按钮	11	FJ	分闸继电器

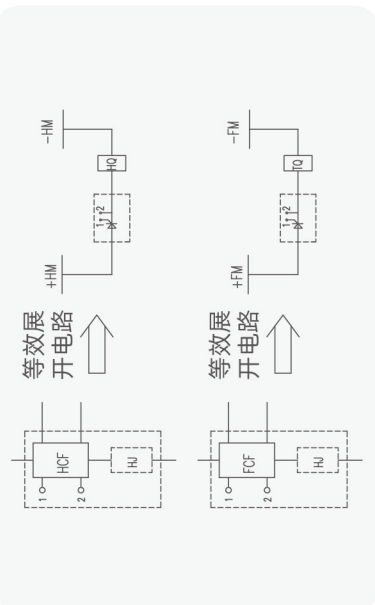


HTB04手车式二次原理图



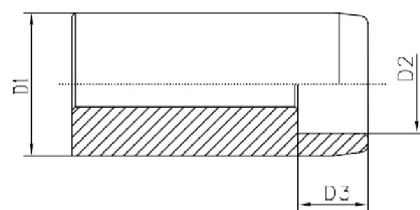
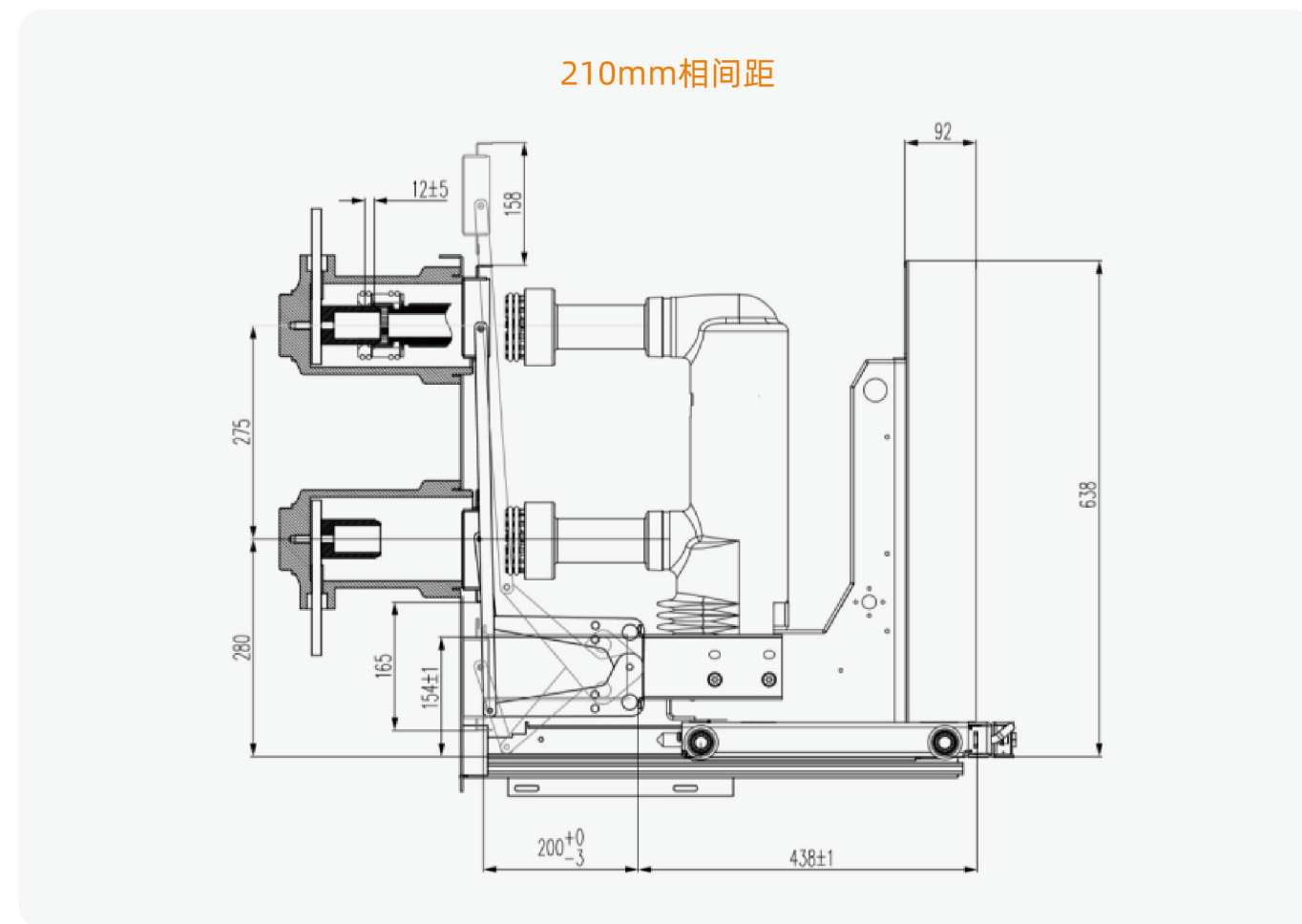
技术要求:

- 1、断路器处于分闸试验位置, 机构未储能状态;
- 2、低压插头为58针航空插头;
- 3、远控分闸继电器(YFJ、YHJ)位于远控设备上;
- 4、断路器辅助触点QF为4NO+4NC,其余3NO+3NC由电源模块提供。



11	HCN	合闸储能继电器	22	FCF	分闸触发模块
10	CT	二次低压航空插头	21	HCF	合闸触发模块
9	S9	手车工作位置辅助开关	20	TBJ2	防跳继电器触点
8	S8	手车实验位置辅助开关	19	TBJ2	防跳继电器线圈
7	QF	断路器辅助开关	18	TBJ1	防跳继电器触点
6	YFJ	远控分闸继电器	17	TBJ1	防跳继电器线圈
5	YHJ	远控合闸继电器	16	TQ	分闸线圈
4	FCM	分闸储能模块	15	HQ	合闸线圈
3	HCM	合闸储能模块	14	HJ	合闸继电器
2	FA	开关柜分闸按钮	13	FJ	分闸继电器
1	HA	开关柜合闸按钮	12	FCN	分闸储能继电器

静触头配合尺寸图

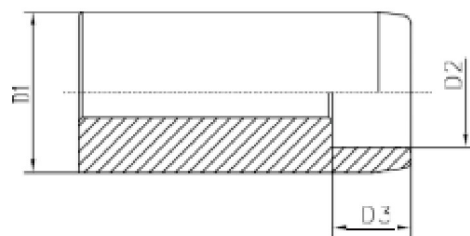
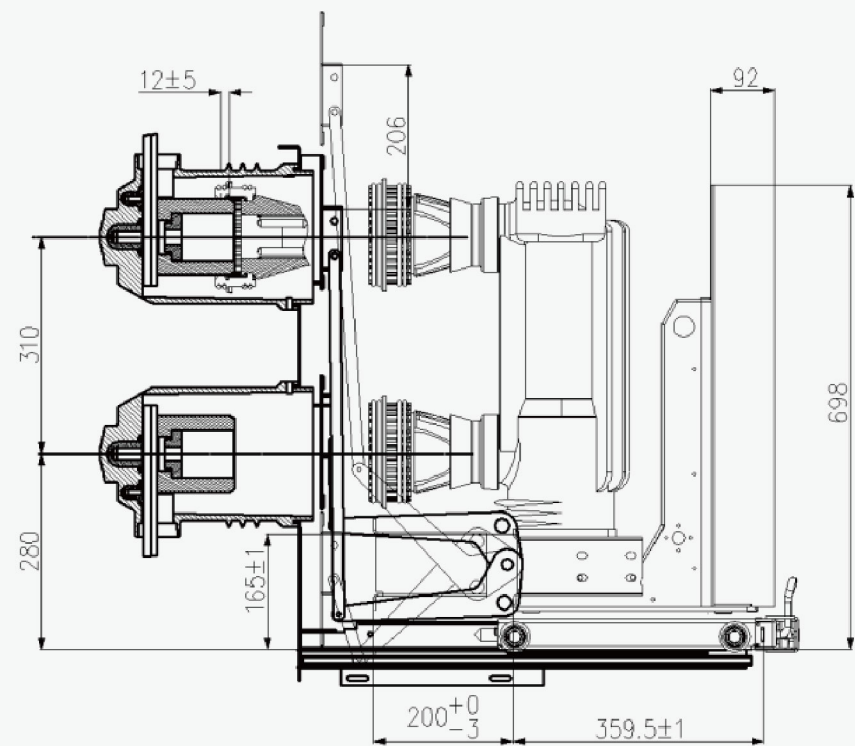


静触头配合尺寸	25kA	31.5kA
630A	D35	D35
1250A	D49	D49
1600A	D55	D55

D1	D2	D3	静触头盒外径
φ35	由厂家决定		Φ150
φ49			Φ150
φ55			Φ197

活门的材质建议: 柜宽为800mm时, 采用金属材料。
柜宽为1000mm时, 采用绝缘较高的材质。

275mm相间距

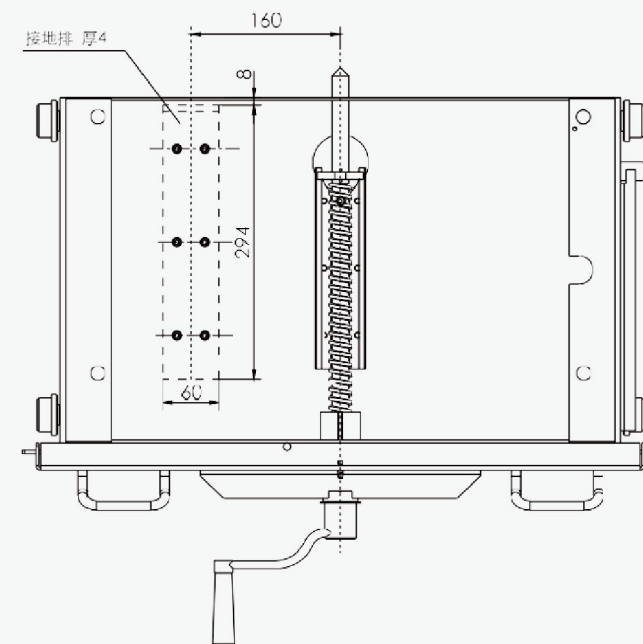


静触头配合尺寸	25kA	331.5kA	40kA
1250A	-	-	D55
1600A	-	D55	D55
2000A	D79	D79	D79
2500A	D109	D109	D109
3150A	D109	D109	D109
4000A	D109	D109	D109

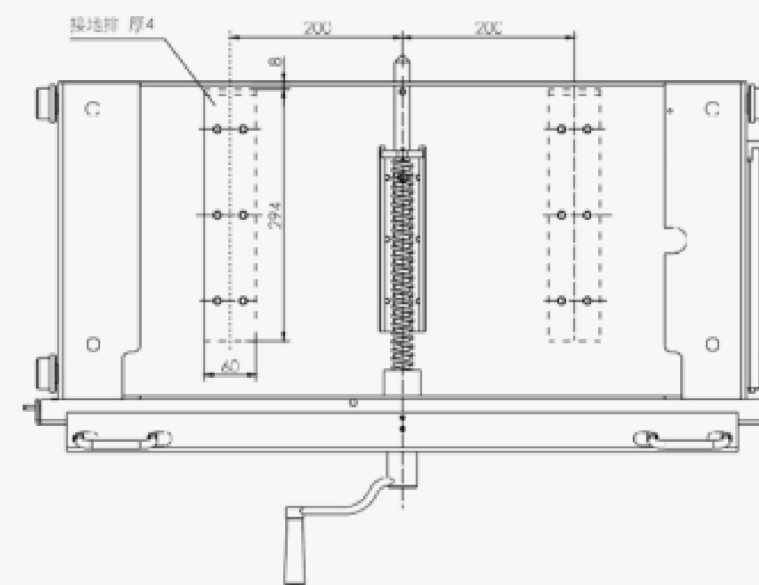
D1	D2	D3	静触头盒外径
φ55	由厂家决定		φ197
φ79			φ197
φ109			φ232

活门材质建议：柜宽800mm时，采用金属活门。
柜宽1000mm时，采用绝缘材质活门。

210mm相间距



275mm相间距



HTB涡流斥力高速真空断路器订货表

订货单位: _____ 项目名称: _____ 数量: _____

电气参数	
额定电压	12kV
额定电流	<input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A <input type="checkbox"/> 2000A <input type="checkbox"/> 2500A <input type="checkbox"/> 3150A <input type="checkbox"/> 4000A
额定短路开断电流	<input type="checkbox"/> 20kA <input type="checkbox"/> 25kA <input type="checkbox"/> 31.5kA <input type="checkbox"/> 40kA
二次配线	<input type="checkbox"/> 标准 <input type="checkbox"/> 确认图
结构类型	
手车类型	<input type="checkbox"/> 01固定式 <input type="checkbox"/> 02手车式
配柜宽度	<input type="checkbox"/> 800mm <input type="checkbox"/> 1000mm
相间中心距	<input type="checkbox"/> 210mm <input type="checkbox"/> 275mm
极间中心距	<input type="checkbox"/> 275mm <input type="checkbox"/> 310mm
环境条件	
环境温度	<input type="checkbox"/> -25°C ~ +40°C <input type="checkbox"/> 其它 _____
海拔高度	<input type="checkbox"/> ≤1000m <input type="checkbox"/> 其它 _____
附件	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 其它 _____
其它特殊要求	1
	2
	3

备注: 1.此表由订货单位填写,请在选中项目“□”内打“√”;
 2.以上“标准”为市场通用方案,如非标方案请联系售前技术支持。

Note:
