户内配电产品

COOPER POWER SERIES

VN2-24E

户内中压固封式真空断路器

24kV...4000A...40kA



Powering Business Worldwide

COOPER


电气


汽车


宇航


卡车


液压

全球商业动力之源

伊顿与库柏工业集团

2012 年底伊顿收购库柏工业集团 (Cooper Industries)。 库柏为伊顿公司带来互补的尖端技术和产品，及其遍及全球的业务，持续推动伊顿公司成为一家多元化的全球动力管理公司。两家在制造流程和产品设计方面都具有行业突出创新成就的公司现在合二为一。面对日后的关键性电力管理挑战，我们将更专注、更有能力提供更具针对性的整体解决方案。强强联手的优势令我们看到更多可能性和更好的机会，可以帮助客户更高效地管理动力，降低能源消耗，满足设备长时间运行，降低成本并保障人员、设备和数据的安全。整合全球久负盛名的品牌，为客户提供多种解决方案选择，创造业内无可匹敌的客户价值。

库柏工业集团

原库柏工业集团是一家全球性跨行业的设备制造商，创立于 1833 年，有着近 200 年的历史。其总部位于美国德克萨斯州的休斯敦，全球超过三万多名雇员，在 23 个国家拥有超过 100 家制造基地。其产品覆盖电力设备、工业设备、全自动化设备、电子产品、工具和五金件等领域。

自上世纪 90 年代初，库柏就开始在中国发展其多方位的业务，并在当地设立工厂，立足扎根中国市场以取得长足发展，随着其首次引入美式系列配电产品，库柏为中国电网改造带来了与众不同的解决方案。从设立于上海的库柏亚太总部开始，十多年的深度发展，库柏工业已在中国浙江、广东、陕西、河南、台湾等地拥有多家工厂和超过 8000 名员工，并在北京、广州、成都、香港等处设有办事机构。

库柏（宁波）电气有限公司

库柏（宁波）电气有限公司成立于 2007 年，是库柏工业集团下的合资企业，位于杭州湾跨海大桥的南翼，毗邻中国最大的工业城市上海。公司为专业研发、生产和销售 40.5kV 及以下电压等级的高低压成套开关设备、高低压元器件产品的输配变电设备制造企业，先进的制造模式、完整的生产与产品检测线，基于库柏全球的研发销售平台，为中国国内及亚太和国际供配电系统、变电站、工矿业及企事业单位、石油石化、冶金和电气化铁路等领域，提供最经济、有效、可靠的配电保障，生产的产品包括开关柜、真空断路器、接触器、电力智能化解决方案等。公司秉承“睿智创新，可靠稳定”。严格按照国际质量标准进行生产制造，确保每一个出厂的产品都最优秀、最值得信赖。



探索今天的
伊顿

为需求日益增长的世界提供动力。

我们提供

- 可降低能耗，改善动力可靠性，提升生活和工作场所安全性和舒适的电器解决方案
- 既提高机器生产效率，又节约能源的液压和电器解决方案
- 帮助实现飞机更轻、更安全、运营成本更低，和机场高效运营的航空解决方案
- 为汽车、卡车和巴士提供持久强劲动力，同时减少燃油消耗与排放的车辆动力传动及动力总成解决方案

产品概述

VN2-24E 断路器是库柏（宁波）精心设计研发的最新一代 24kV 真空断路器，可广泛应用于电厂、电网、冶金、石化、城市基础设施建设等配电领域。

VN2-24E 断路器产品规格系列齐全，额定电流最大可达 4000A，额定短路开断电流最大可达 40kA。

VN2-24E 断路器极柱将超低阻型真空灭弧室及一次主导电回路固封在环氧树脂内，形成固封极柱，使断路器绝缘更可靠。
VN2-24E 断路器极柱采用对流通风技术，配合超低阻型真空灭弧室，极大地降低了真空断路器长期工作下的温升，并且减少了电能损耗。

VN2-24E 断路器可代用于 12kV 电网、海拔 4500 米的高原型地区，工频电压可达 65kV。雷电冲击电压可达 125kV。

VN2-24E 断路器操动机构采用高性能的油缓冲，改进了新凸轮曲线设计。

VN2-24E 断路器机构上采用了先进的表面处理工艺和润滑技术，提高了产品的防锈蚀能力，保证了产品在预期寿命期间的可靠性，而且适用于湿热地区。

VN2-24E 断路器已通过整套 GB 标准的产品型式试验及国家级产品鉴定，其中 4000A/40kA 在国内率先通过型式试验。



VN2-24E 户内中压固封式真空断路器

运用广泛　机械寿命高　操作可靠/安全


VN2–24E 正视图


VN2–24E 背视图


VN2–24E/1250A


VN2–24E/3150A

技术革新

高性能的油缓冲设计

操动机构采用新改进的高性能油缓冲及新凸轮曲线设计，大大减小了断路器分闸时动触头过冲和动触头反弹幅值，也因而避免了触头过冲造成的真空灭弧室波纹管局部过疲劳引起的机械寿命降低。

无需专用工具的检修设计

VN2 断路器的设计充分考虑用户现场安装检修的方便性，使零件拆卸无需专用工具，检修更加方便。断路器全部二次开发控制元件位于断路器操动机构的前部，方便用户维修保养。

模块化操动机构设计

模块化操动机构是 VN2 户内中压固封式真空断路器又一特色，其分为合闸模块、分闸模块、主轴模块和二次线路模块，不仅具有易于标准化生产、生产周期短、维护方便、更换快捷的特点，而且各模块均是标准的，通用于所有 VN2 系列断路器，从而降低了用户的设备管理和维护的成本。



高性能油缓冲



合闸模块



分闸模块

导电件外表均镀银

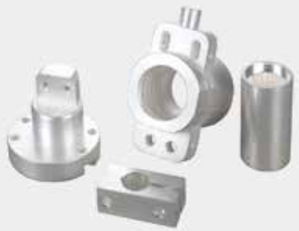
为了增强断路器导体搭接面的导电性，VN2 断路器内所有的导电部件的外表面均采用镀银的方式，这样就降低了断路器回路的接触电阻，从而降低了断路器运行过程中热量的产生。

独特的固封极柱设计

VN2-24E 断路器的极柱通过先进的自动压力凝腔工艺 (APG)，将小型化超低阻型真空灭弧室和主回路的导电部分整体浇注在环氧树脂中，实现了一次导电回路与外部的完全隔离。与传统组装极柱相比，固封极柱的零部件、导体搭接面、连接用紧固件的数量都大大减少，这不仅简化了极柱的装配工艺，防止了连接用紧固件由于运输中的震动而导致的松动，提高了可靠性，而且使真空灭弧室外表面不受外部机械力和外部环境（如灰尘、潮气、污秽凝露、小动物）的影响。此外，由于采用环氧树脂作为绝缘介质，相间距可以减小，从而减小了所配开关柜体积。

小型化超低阻型真空灭弧室

VN2-24E 断路器采用高真空度小型化超低阻值的真空灭弧室，使用铜铬触头，并采用先进的纵向磁场的触头结构，能够在开合电流时形成纵向磁场，具有高短路分断能力，截留值小，重燃率低，绝缘恢复速度快的特点，从而使真空灭弧室具有发热量小、熄弧时间短、寿命长等优点。此外，由于真空灭弧室采用了一次封排工艺，除了具有优异的电性能及机械性能外，其真空度等技术参数远优于国家和国际标准。



镀银导电体



固封极柱



真空灭弧室内部结构

符合标准

产品制造依据标准

VN2-24E 断路器严格按照国家和行业标准设计与制造：

- GB1984-2014 《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/T402-2007 《高压交流断路器订货技术条件》
- DL/T403-2000 《12kV—40.5kV 高压真空断路器订货技术条件》
- DL/T593-2006 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
- JB/T3855-2008 《高压交流真空断路器》



国家及行业标准

型式试验

- 回路电阻测量
- 温升试验 (1.1 I r)
- 机械试验和环境试验
- 绝缘试验
- 额定短路电流开断和关合试验
- 单相接地故障试验
- 短时耐受电流和峰值耐受电流试验



型式试验报告

使用环境条件

环境温度①	-15℃ ~+40℃
日平均温度	⩽ 35℃
海拔高度②	⩽ 1000m
相对湿度③	日平均值⩽ 95% 月平均值⩽ 90%
水蒸气压力值	日平均值⩽ 2.2kPa 月平均值⩽ 1.8kPa
抗震能力	地震强度不超过 8 度
安装场所	周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性和／或可燃性气体，蒸气或盐雾的污染

①当环境温度超过 +40℃时，断路器额定电流值需降低或者加装风机强制散热；

②当装设地点超过海拔 1000m 时，断路器外绝缘强度将会降低，若有特殊海拔要求，请与工厂联系；

③当装设在高湿度或有较大温度变化的气候条件时，断路器需装设预防装置，如电加热器。

VN2-24E 户内中压固封式真空断路器

质量保证体系

我们始终以卓越的品质为基准，建立了一套完善的质量保证体系，在内部确立了内部客户关系，保证不合格项不转序，不扩散，在外部建立了材料、半成品、成品关键参数控制体系，从而保证了我们生产出的每一套产品都符合标准。

按 IEC 标准设计建造的断路器生产流水线

VN 系列断路器生产线是由专业生产线厂家经过论证、设计后投产的断路器自动化生产线，在国内户内中压真空断路器制造业中处于顶尖水平。

区别于传统的倍速链传动，该生产线采用新颖的积放式滚轮输送线，可以根据生产需要进行加长或缩短，整线全配置进口 SEW 驱动马达，西门子 PLC 控制系统及 Omron 传感器及缺料报警系统，充分保证了线体的稳定运转。

线上组装工位辅有机械手和自动提升翻转装置以减轻劳动强度，主要的测度站点实现全自动化检测，其中包括采用专用隔音材料的自动化磨合房；采用原装进口的公司 SA100 特性测试仪进行测试的机械特性测试工位；严格封闭并绝缘的自动耐压测试站及红外摄像装置进行尺寸检查和校核。整线有三个 PLC 控制单元，可自动调节生产节拍，并可进行远程监控及调看生产记录，实现完全无纸化记录。

完整的性能测试和检测设备

公司拥有数套机械特性测试设备，对每台断路器每相极柱的性能参数进行完整测试，且每台断路器在发给用户前，都经过严格的测试，消除断路器配柜可能产生的问题，保证了产品的互换性。

出厂前的磨合测试

公司拥有数十台（套）磨合测试间隔，对每台断路器都进行出厂前磨合，并对断路器的磨合状况自动进行故障诊断，消除了机械产品的早期故障率，充分保证了断路器的质量。



断路器产品工位间传输



全自动断路器磨合测试工位



断路器机械特性测试工位



断路器耐压测试工位

出厂检验项目

在生产过程中，每台断路器均采用先进的加工工艺，经受常规的系统试验，以检查其品质的一致性，产品符合 ISO9001:2015 质量保证体系的要求，且每台断路器均由品质控制部门在出厂的试验报告上签字，以保证产品的可追溯性和产品质量。

- 真空断路器断口、相间及对地工频耐压试验
- 断路器欠电压试验
- 辅助和控制回路的绝缘试验
- 机械测试试验
- 回路电阻测试
- 分合闸同期性
- 分合闸时间
- 弹跳时间
- 外观检测



VN 系列产品生产线

环境管理体系

库柏（宁波）环保目标定位于从开关设备设计到其使用寿命终期都积极参与环境保护。遵照客户和最终用户的环保要求。

库柏（宁波）承诺对产品实施长期的环保措施。鉴于此，公司为清洁环保型企业，VN 系列断路器设计为环保型产品，特别体现在产品材料的使用、回收、处理；产品外观及内在均有标识标注，很容易分开。

VN 系列真空断路器严格遵守 ISO14001:2015 环境体系标准和规定，并经由第三方独立权威机构评估认证



技术参数

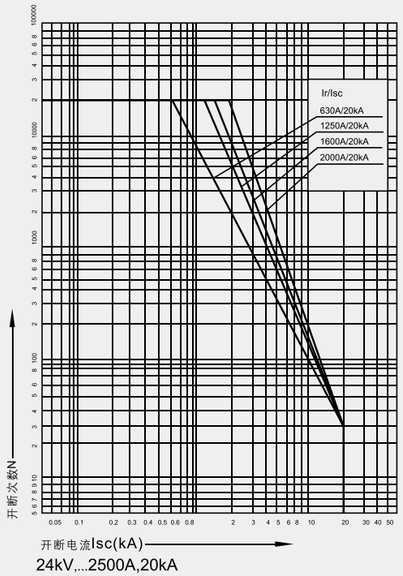
电气参数								
额定电压	Ur[kV]	24						
1min 工频耐受电压（有效值）	Ud(1min)[kV]	65/79						
雷电冲击耐受电压（峰值）	Up[kV]	125/145						
控制回路工频耐压 (1min)	[V]	2000						
控制回路电源电压①	[V]	AC220/110, DC220						
额定频率	Fr[Hz]	50/60						
额定操作顺序		O-0.3s-CO-180s-CO						
额定电流②	Ir[A]	630	1250	1600	2000	2500	3150①	4000①
额定短路开断电流	Ics[kA]	20	20	20	-	-	-	-
		25	25	25	25	25	-	-
		-	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
		-	40	40	40	40	40	40
额定短时耐受电流 (4s)	Ik[kA]	20	20	20	-	-	-	-
		25	25	25	25	25	-	-
		-	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
		-	40	40	40	40	40	40
额定峰值耐受电流	Ip[kA]	50	50	50	50	-	-	-
		63	63	63	63	63	-	-
		-	80	80	80	80	80	80
		-	100	100	100	100	100	100

① 3150A 及以上配柜需强制风冷。

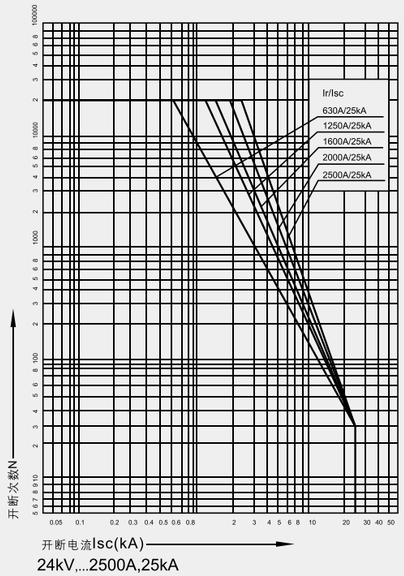
机械特性		
机械寿命	次	20000
电器寿命		E2 级
触头开距	[mm]	14±1
触头弹簧行程	[mm]	3.5±1
分闸时间	[ms]	20 ~ 50
燃弧时间	[ms]	10 ~ 15
全开断时间	[ms]	30 ~ 65
合闸时间	[ms]	35 ~ 70
触头合闸不同期性	[ms]	≤ 2
三相分闸不同期性	[ms]	≤ 2
三相合闸不同期性	[ms]	≤ 2

技术参数

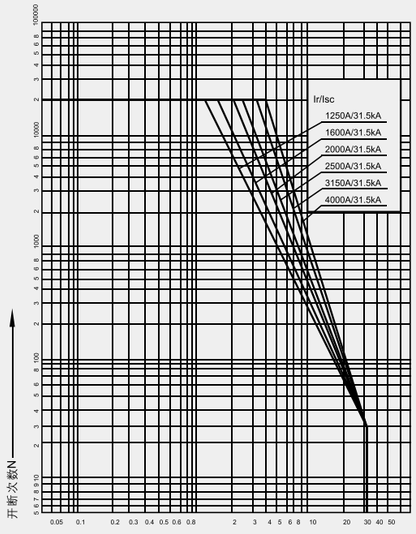
VN2–24E 真空灭弧室允许开断次数 N 与开断电流的关系



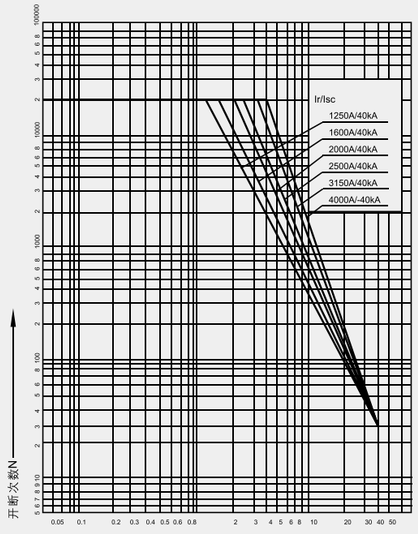
24kV,...2500A,20kA



24kV,...2500A,25kA



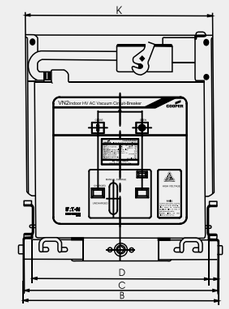
24kV,...4000A,31.5kA

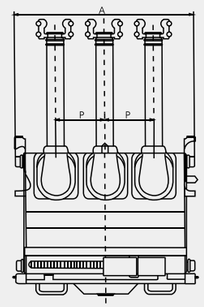


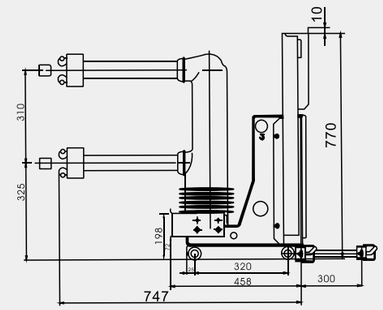
24kV,...4000A,40kA

VN2-24E 户内中压固封式真空断路器

手车式断路器外形尺寸





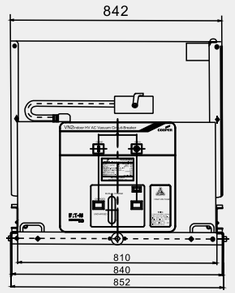


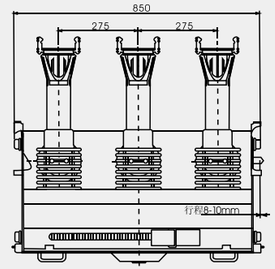
参 数

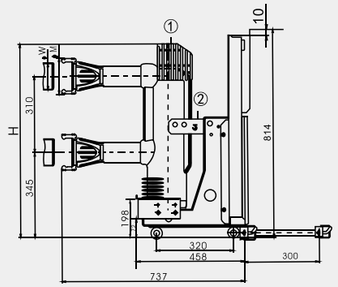
单位：mm

额定电流	额定短路开断电流	P	A	B	C	D	K	质量 kg
630A, 1250A	20kA, 25kA	210	650	652	640	610	636	150
		275	850	852	836	806	842	160

630A~1250A、20kA~25kA 手车式断路器外形尺寸







参 数

单位：mm

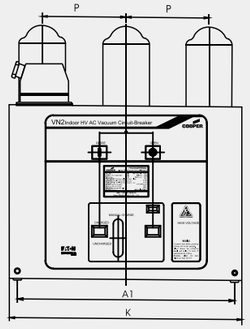
额定电流	额定短路开断电流	H	W	M	质量 kg
1600A, 2000A	20kA, 25kA	706	70	115	235
2500A	20kA, 25kA	785	109	149	325
3150kA, 4000A	31.5kA, 40kA	785	109	149	330

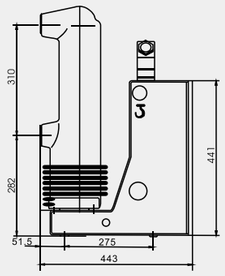
1600A~3150A、20kA~40kA 手车式断路器外形尺寸

① 散热器装于 2500A 及以上；

② 投运前必须拆去。

固定式断路器
外形尺寸



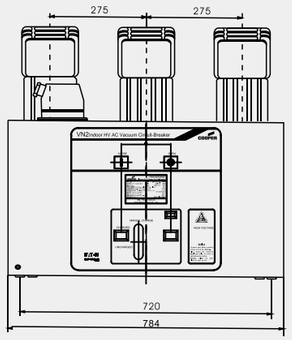


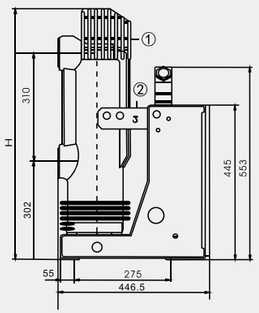
参 数

单位：mm

额定电流	额定短路开断电流	P	A1	K	质量 kg
630A, 1250A	20kA, 25kA	210	520	588	150
		275	720	784	170

630A~1250A、20kA~25kA 固定式断路器外形尺寸





参 数

单位：mm

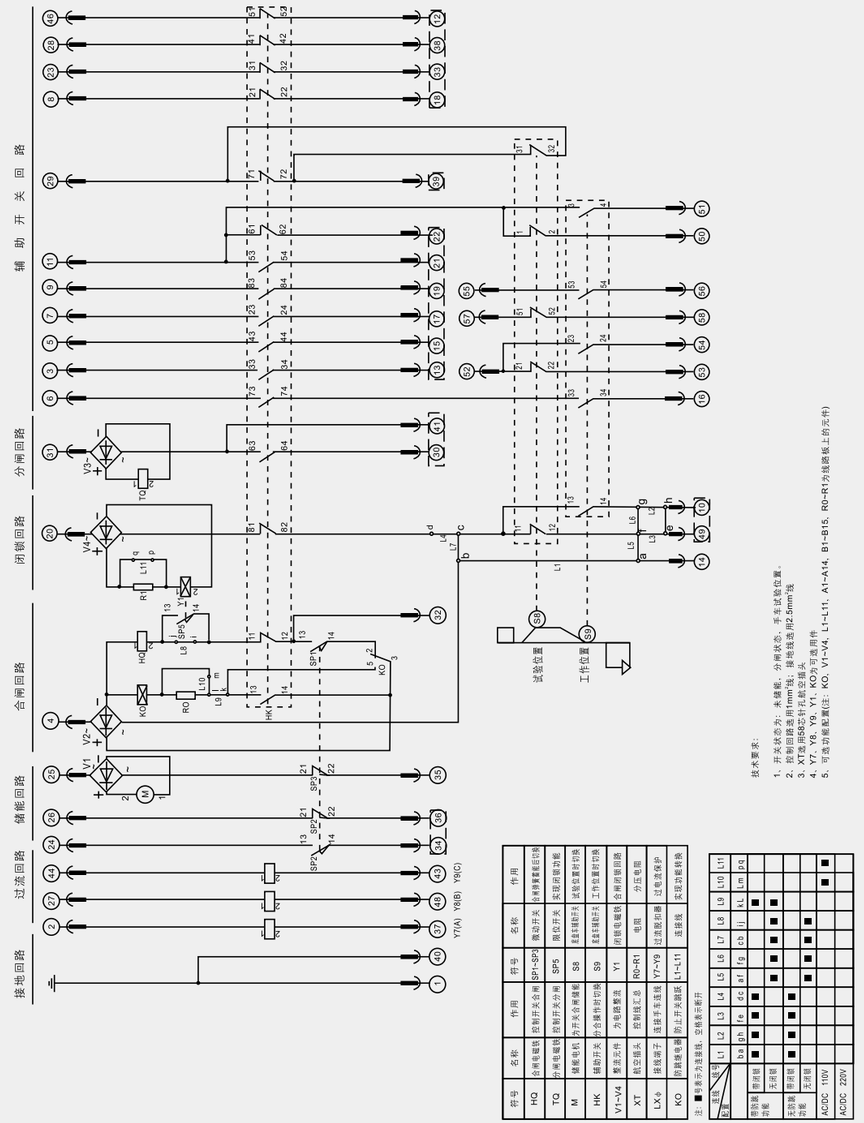
额定电流	额定短路开断电流	H	质量 kg
1600A, 2000A	20kA, 25kA	664	170
2500A	20kA, 25kA	726	225
3150kA, 4000A	31.5kA, 40kA	726	230

1600A~3150A、20kA~40kA 固定式断路器外形尺寸

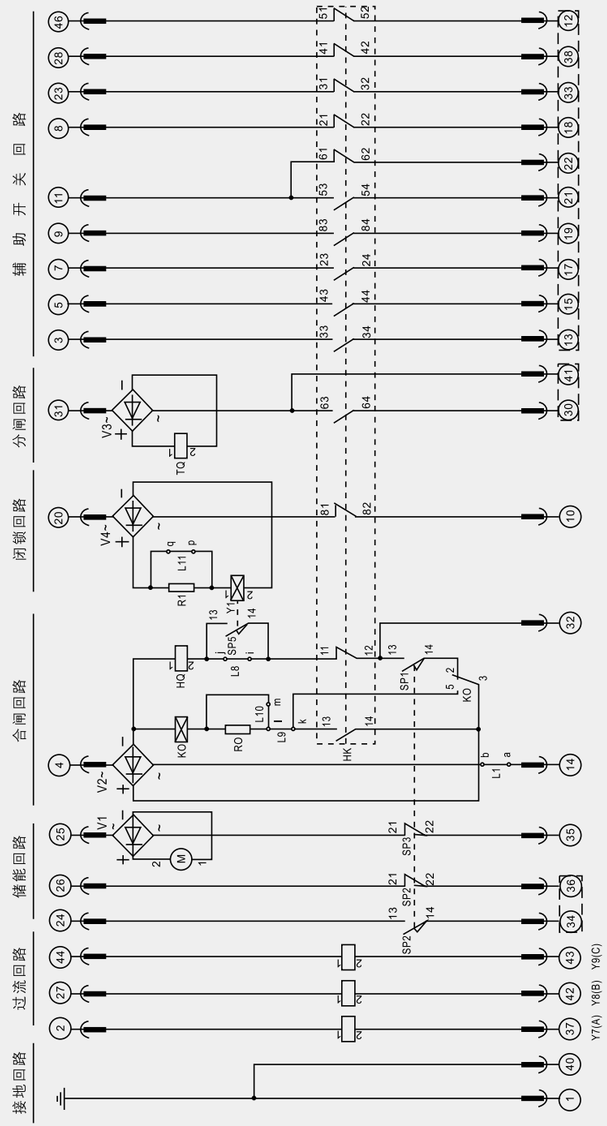
① 散热器装于 2500A 及以上；

② 投运前必须拆去。

手车式真空断路器
电气原理图



固定式真空断路器
电气原理图



注：■表示为连接线，空格表示断开

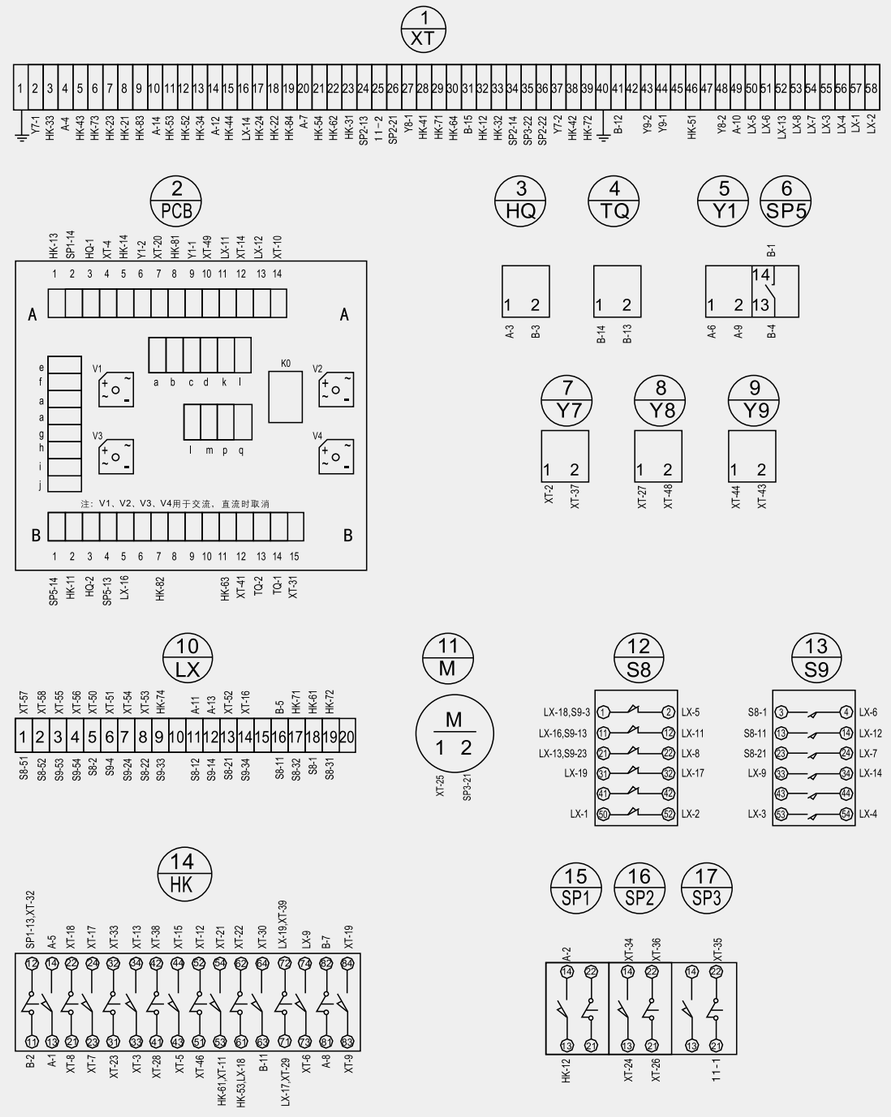
触点	动触点	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
断路器分闸	带闭锁	b-a	g-n	f-e	d-c	a-f	f-g	c-b	j-i	k-l	l-m	p-q
断路器合闸	带闭锁	■	■						■	■		
	无闭锁											
左防跳功能	带闭锁	■	■									
	无闭锁								■			
AC/DC 110V												■
AC/DC 220V												■

符号	名称	作用	符号	名称	作用
HQ	合闸电磁铁	控制开关合闸	SP1~SP3	微动开关	自锁断离断后切断
TQ	分闸电磁铁	控制开关分闸	SP5	限位开关	实现闭锁功能
M	储能电机	合开关合闸储能	Y1	闭锁电磁铁	合闸后锁回路
HK	辅助开关	分合操作时切换	R0~R1	电阻	分压电阻
V1~V4	整流元件	为电路整流	Y7~Y9	过流脱扣器	过电流保护
XT	航空插头	控制线汇总	L1~L11	连接线	实现功能转换
L+,-	连接端子	连接手车连线			
KO	防跳继电器	防止开关跳跃			

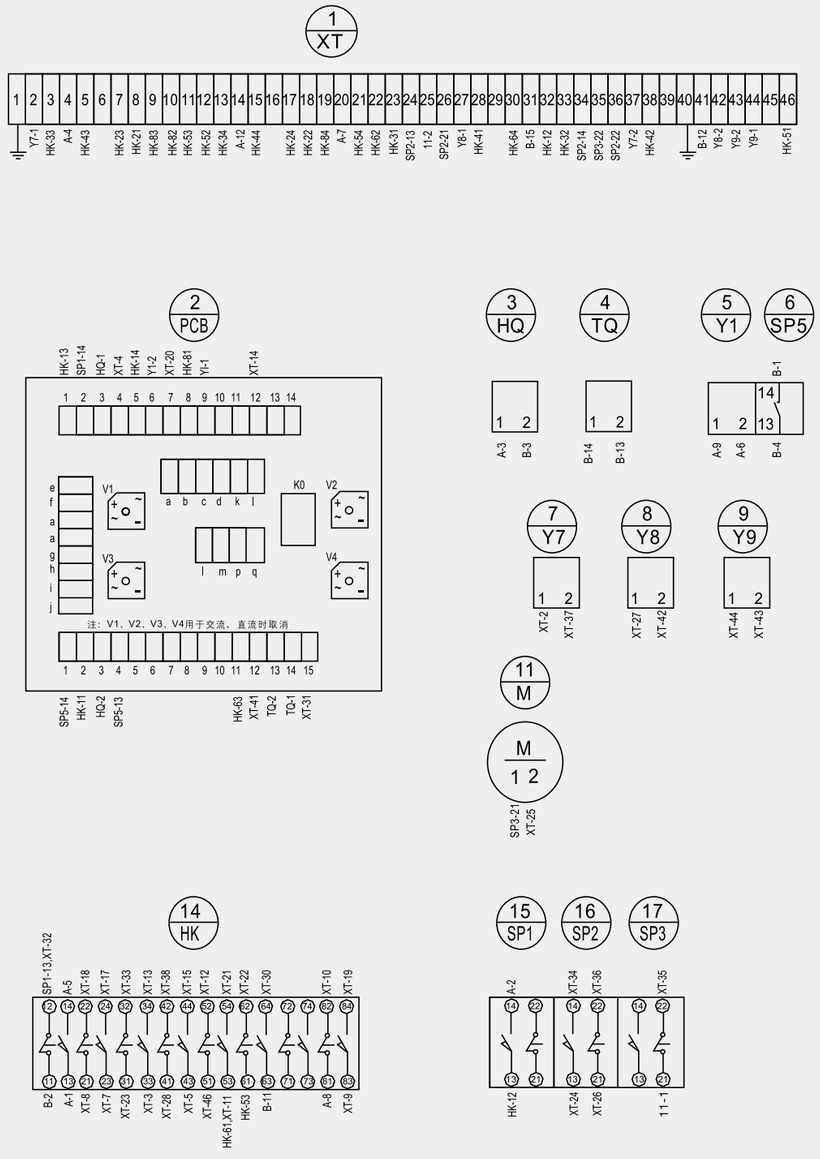
技术要求：

1. 开关状态为：未储能，分闸状态，
2. 控制回路选用1mm²线，接地线选用2.5mm²线
3. X5选用46芯针孔航空插头
4. Y7，Y8，Y9，KO为可选用件
5. 可选功能配置(注：KO，V1~V4，L1~L11，A1~A14，B1~B15，R0~R1为线路板上的元件)

手车式真空断路器
二次接线图



固定式真空断路器
二次接线图



订货须知

订货须知

用户订货时请注明：

- 断路器型号、名称；
- 主要技术参数；
- 操动机构分合闸脱扣器额定电压和储能电机额定电压；
- 是否需要合闸闭锁电磁铁；
- 是否需要机械锁以限制手动合分闸按钮的非正常操作；
- 备品、备件的名称及数量；
- 断路器标准配置中的可选件，用户需要时应在订货中说明；
- 用户有其它特殊要求，应在订货前予以说明。

随机文件

- 产品合格证
- 随机备品备件及附件清单
- 安装使用说明书
- 产品出厂检验报告
- 装箱单
- 其它相关资料

订货表

客户名称：

订货数量：

一次参数：

断路器型号：

断路器类型：　☐手车式　☐固定式

额定电流：　☐ 630A ☐ 1250A ☐ 1600A ☐ 2000A ☐ 2500A ☐ 3150A ☐ 4000A

额定开断电流：☐ 20kA ☐ 25kA ☐ 31.5kA ☐ 40kA

相间距：　☐ 210mm ☐ 275mm

标配附件技术参数：

储能电机 M: ☐ DC—— V　AC——V

合闸线圈 HO: ☐ DC—— V　AC——V

分闸线圈 TQ: ☐ DC—— V　AC——V

可选附件技术参数：

过流脱扣器：　☐ 2.5A　☐ 3.5A　☐ 5A

合闸位置闭锁电磁铁 Y1: ☐ DC——V　☐ AC——V

注：

① 断路器价格已包含标配附件，可选附件价格另计；

② 标配手车移动手柄和储能手柄；

③ 3150A 及以上断路器需强制风冷；

④ 如有其它特殊要求，请具体咨询生产厂家。

伊顿是一家全球领先的动力管理公司，致力于提供各种节能高效的解决方案，以帮助客户更有效、更安全、更具可持续性地管理电力、流体动力和机械动力。伊顿在全球拥有约9.9万名员工，产品销往超过175个国家和地区。如需更多信息，敬请访问公司中文网站www.eaton.com.cn。

库柏（宁波）电气有限公司
浙江宁波杭州湾新区滨海二路 439 号
电话：0574-63716999
传真：0574-63486919
售后服务热线：400-880-4268
www.coopernature.com
www.cooperningbo.com

©2021 伊顿公司
本公司保留对样本资料的解释权和修改权，并毋需另行通知。
VN2-CHN(04-2021)

Powering Business Worldwide

库柏官网

微信公众平台