KYN28A-12

户内交流金属铠装中置式开关设备

概述

本装置系户内金属铠装抽出式开关设备(以下简称开关设备)，系 3.6-12kV 三相交流50Hz单母线分段系统的成套配电装置。主要用于发电厂，中小型发电机送电、工矿企事业配电以及电业系统的二次变电所的受电、送电及大型高压电动机起动等。实行控制保护、监测之用，本开关设备满足 DL 404-2007，IEC 60298、GB 3906-2006等标准要求，具有防止带负荷推拉断路器手车、防止误分合断路器、防止接地开关处在闭合位置时关合断路器、防止误入带电隔室、防止在带电时误合接地开关的联锁功能，既可配用VS1真空断路器，又可配用 ABB 公司的VD4真空断路器。实为一种性能优越的配电装置。

使用环境条件

△ 正常条件
A. 周围环境空气温度：上限，＋40℃；下限，－10℃
b. 海拔：≤ 1000M
c. 相对环境湿度：日平均相以湿度不大于95%，月平均相对湿度平均不大于90%;
d. 地震：烈度不超过8°
e. 周围空气应不受腐蚀性或可燃气体、水蒸汽等明显污染。
f. 无严重污秽及经常性的剧烈振动，严酷条件下严酷度设计满足1类要求。
△ 特殊工作条件：
＊在超过GB 3906－2006规定的正常的环境条件下使用时，由用户和制造厂协商。

主要技术参数

额定电压 (kV)	3/6/10
最高工作电压 (kV)	3.6/7.2/12
工频耐受电压 (kV)	42(1min)
冲击耐受电电压 (kV)	75
额定频率	50Hz
额定电流 (A)	630－3150
额定热稳定电流 (kA/4s)	16－50
额定动稳定电流 (kA)	40－125
额定短路开断电流 (kA)	16－50
额定短路开合电流 (kA)	40－125
分合闸和辅助回路的额定电压 (V)直流	24, 30, 48, 60, 110, 220, 交流 110, 220,
防护等级	IP4X

△ VSI 和VD4型真空断路器技术数据见下表：

项目		单位	VSI		VD4
额定电压		kV	3	6	10
最高工作电压		kV	3.6	7.2	12
额定绝缘水平	1min 工频耐压	kV	42		
	雷电冲击耐压	kV	75		
额定频率		Hz	50		
额定电流		A	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150		
额定短路开断电流(有效值)		kA	16, 20, 25, 31.5, 40, 50		
4S 热稳定电流(有效值)		kA	16, 20, 25, 31.5, 40, 50		
额定动稳定电流 (峰值)		kA	40, 50, 63, 80, 100, 125,		
瞬态恢复电压上升率		kV/ms	0.345		0.415
瞬态恢复电压峰值		kV	20.6		30
额定操作顺序			分 －0.3S－合分－180S－合分		
自动重合闸操作顺序			分 －0.3S－合分－3min－合分		
多次重合闸操作顺序			分 －0.3S－合分－15S－合分－15S－合分		
合闸时间		ms	100		70
分闸时间		ms	20		45
燃弧时间		ms	15		15
开断时间		ms	65		60

结构简介

开关设备按GB3906–2006中的铠装式金属封闭开关设备而设计。整体是由柜体和中置式可抽出部件(即手车)两大部分组成 。柜体分四个单独的隔室，外壳防护等级为IP4X，各小室和断路器门打开时防护等级为IP2X。具有架空进出线、电缆进出线及其它功能方案，经排列、组合后能成为各种方案形式的配电装置。本开关设备可以从正面进行安装调试和维护，因此它可以背靠背组成双重排列和靠墙安装，提高开关设备的安全性、灵活性，减少了占地面积。

手车

手车骨架也采用薄钢板以CNC机床加工后组装而成。手车与柜体绝缘配合机械联锁安全、可靠、灵活。根据用途不同，手车分为断路器手车、电压互感器手车、计量手车、隔离手车。各类手车按模数，积木式变化，同规格手车可以百分之百自由互换。手车在柜体内有断开位置/试验位置和工作位置，每一位置都分别有定位装置，以保证联锁可靠，必须按联锁防误操作程序进行操作。各种手车均采用蜗轮、蜗杆摇动推进，退出，其操作轻便、灵活，适合于各种值班人员操作。手车当需要移开柜体时，用一只专用转运车，便可以方便取出，进行各种检查、维护；而且采用中置式，整个小车体积小，检查、维护都极方便。

断路器手车上装有真空断路器及其它辅助设备。当手车用转运车运入柜体断路器室时，便能可靠锁定在断开位置/试验位置；柜体位置显示灯便显示其所在位置。而且只有完全锁定后，才可以摇动推进机构，将手车推向工作位置。手车到工作位置后，推进手柄即摇不动，其对应位置显示其所在位置，手车的机械联锁能可靠保证手车只有在工作位置或试验位置，断路器才能进行合闸状态；手车只有分闸状态，断路器才能移动。

外壳

开关设备的外壳选用进口敷铝锌薄钢板，经CNC机床加工，并采取多重折边工艺。这样使整个柜体不仅具有精度高、很强的抗腐蚀与抗氧化作用，而且由采用多重折边工艺，使柜体比其它同类设备柜体整体量轻、机械强度高、外形美观。柜体采用组装结构，用拉铆螺母和高强度的螺栓联接而成。这样使加工生产周期短、零部件通用性强、占地面积少，便于组织生产。

隔室

开关设备的主要电气元件都具有独立的隔室，即：断路器隔室、母线隔室、电缆隔室、继电器仪表室 。各隔室间防护等级都达到IP2X；除继电器室外，其它三隔室都分别有其泄压通道。电缆室可接多路电缆。

2、母线隔室 A

主母线 4是单台拼接相互贯穿联接，见图 6。通过支母线 2和静触头盒固定，主母线和联络母线为矩形载面的铜排；用于大电流负荷时采用双根母排拼成。支母线通过螺栓联接于静触头盒 6和主母线，不需要其它支撑。对于特殊需要，母线可用热缩套和联接螺栓绝缘套和端 帽 覆盖，相邻柜母线用套管 3固定。这样联接母线间所保留的空气缓冲，在如果出现内部故障电弧时，能防止其贯穿熔化，套管 3能有效把事故限制在隔离内而不向其它柜蔓延。

1、断路器隔室 B

隔离两侧安装了轨道，供手车 15在柜内由隔离位置 /试验位置移动滑行至工作位置，静触头盒 6的隔离板 13(活门)安装在手车室的后壁上。当手车从断开位置 /试验位置移动到工作位置过程中，上下静触头盒上的活门与手车联动，同时自动打开；当反向移动时活门则自动闭合，直至手车退至一定的位置而安全覆盖住静触头盒，形成有效隔离，同时由于上、下活门不联动，在检修时，可锁定带电侧的活门，从而保证修维护人员不触及带电体，在断路器室门关闭时，手车同样能被操作，通过上门观察窗，可以观察隔室内手车所处位置、合、分闸显示、储能状况。

3、电缆隔室 C

开关设备采用中置式，因而电缆室空间较大。电流互感器 7、接地开关 8装在隔室后壁上，避雷器 10安装于隔室后下部。将手车 15和 抽出式水平隔板17移开后，施工人员就能从正面进入柜内安装和维护。电缆室内的电缆连接导体，每相可并 1–3根单芯电缆，必要时每相可并接 6根单芯电缆。联接电缆的柜底配制开缝的可卸式非金属封板或不导磁金属封板，确保了施工方便。

4、继电气仪表室 D

继电器仪表室内可安装继电保护元件、仪表、带电监察指示器，以及特殊要求的二次设备。控制线路敷设在足够空间的线槽内，并有金属盖板，可使二次线与高压室隔离。其左侧线槽是 为控制小线的引进的引出预留的，开关柜内部的控制线敷设在右侧，在继电器仪表室的项板上还留有便于施工的小母线穿越孔，接线时，仪表室顶盖板可以翻转，便于小母线的安装。

防止误操作联锁装置

开关设备内装有安全可靠的联锁装置，完全满足五防的要求。
a. 仪表室门上装有提示性的按钮或者 KK型转换开关，以防止误合、误分断路器。
b. 断路器手车在试验或工作位置时，断路器才能进行合分操作，而且在断路器合闸后，手车无法移动，防止了带负荷误推拉断路器。
c. 仅当接地开关处在分闸位置时，断路器手车才能从试验/断开位置移至工作位置，仅当断路器手车处于试验/断开位置时，接地开关才能进行合闸操作（接地开关可带电压显示装置）。这样实现了防止带电误合接地开关及防止了接地开关处在闭合位置时关合断路器。
d. 接地开关处于分闸位置时，下门及后封板都无法打开，防止了误入带电间隔。
e. 断路器手车确实在试验或工作位置，而没有控制电压时，仅能手动分闸，不能合闸。
f. 断路器手车在工作位置时，二次插头被锁定不能拔除。
g. 各柜体可装电气联锁。
本开关设备还可以在接地开关操作机构上加装电磁铁锁定装置以提高可靠性，其订货按用户的需求选择。

带电显示装置

如果用户有用需求时，开关柜内可设有检测一次回路运行的可选件即带电显示装置。该装置由高压传感器和可携带式显示器两单元组成，经用户外接导电线连接为一体。该装置不仅可以提示高压回路带电状况，而且还可以与电磁锁配合，实现强制闭锁开关手柄、网门，达到防止带电关合接地开关、防止误入带电间隔，从而提高配套产品的防误性能。

泄压装置

在断路器手车室，母线室和电缆室的上方均设有泄压装置，当断路器或母线发生内部故障电弧时，伴随电弧的出现，开关柜内部气压升高，装设在门上的特殊密封圈把柜前面封闭起来，顶部装备的泄压金属柜将被自动打开，释放压力和排泄气体，以确保操作人员和开关柜的安全。

二次插头与手车的位置

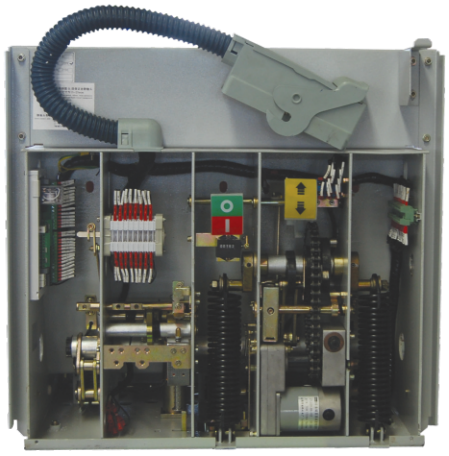
开关设备上的二次线与断路器手车的二次线的联络是通过手动二次插头来实现的，二次插头的动触头通过一个尼龙波纹伸缩管与断路器手车相联，二次静触头座装设在开关柜手车室的右上方。 断路器手车只有在试验/断开位置时，才能插上和解除二次插头，断路器手车处于工作位置时由于机械联锁作用，二次插被锁定，不能被解除，由于断路器手车的合闸机构被电磁锁定，断路器手车在二次插未接通之前仅能进行分闸，所以无法使用其合闸。

防止凝露和腐蚀

为了防止在高温度变化较大的气候环境中产生凝露带来之危险，在断路器室和电缆室内分别装设加热器，以便在上述环境之中使用和防止腐蚀发生。

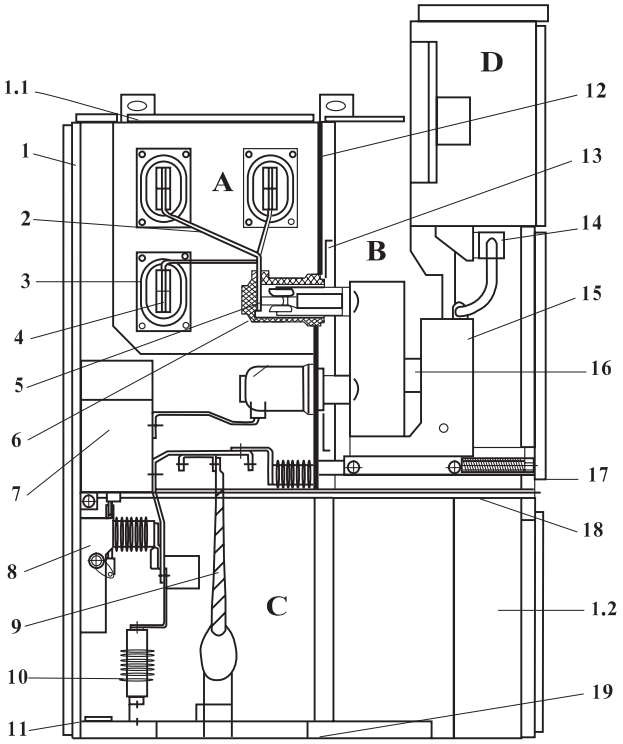
接地装置

在电缆室内单独设立有 10×40mm² 的接地铜排，此排能贯穿相邻各柜，并与柜体良好接触。此接地排供直接接地之元器件使用，同时由于整个柜体用敷铝锌板相拼联，这样使整个柜体都外在良好接地状态之中，确保运行操作人员触及柜体的安全。



开关设备结构示意图见图 2

A. 母线室
B. 断路器手车室
C. 电缆室
D. 继电器仪表室
1.1 泄压装置
1.2 控制小线槽
1. 外壳
2. 分支小母线
3. 母线套管
4. 主母线
5. 静触头装置
6. 静触头盒
7. 电流互感器
8. 接地开关
9. 电缆
10. 避雷器
11. 接地主母线
12. 装卸式隔板
13. 隔板(活门)
14. 二次插头
15. 断路器手车
16. 加热装置
17. 可抽出式水平隔板
18. 接地开关操作机构
19. 底板



开关设备外形尺寸见图 1

* 额定电流大于1600A为1000mm，其余为800mm
** 电缆进出线为1500mm架空进出线为1660mm

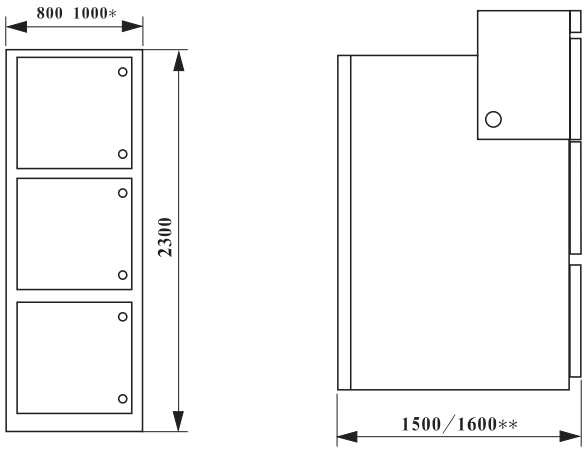
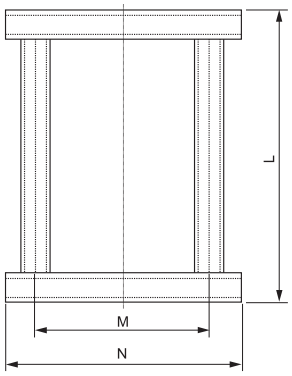


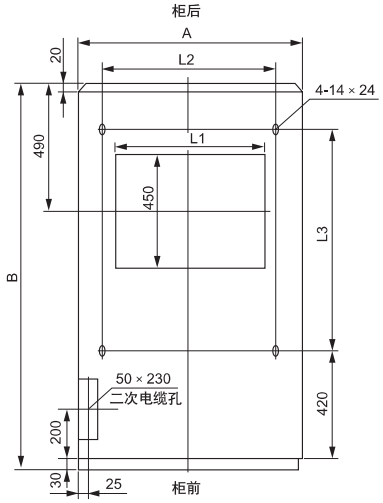
图 1外形尺 寸

开关设备地基安装图



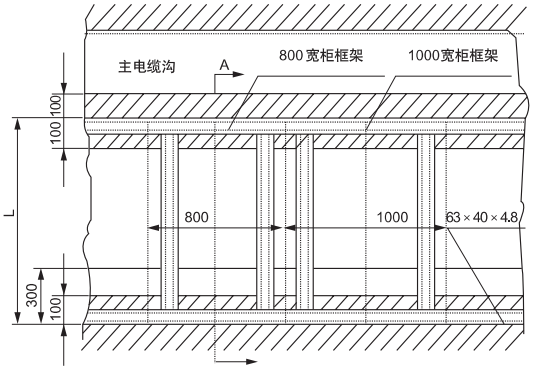
柜宽	柜深	M	N	L
800	1500 电缆	630	800	1450
	1660 架空			1610
1000	1500 电缆	830	1000	1450
	1660 架空			1610

开关设备安装尺寸示意图



柜宽 A	柜深 B	L_1	L_2	L_3
800	1500 电缆	530	630	800
	1660 架空			
1000	1500 电缆	730	830	1040
	1660 架空			

开关设备安装尺寸示意图



柜深	L
1500	1450
1660	1610

使用与维护

开关柜在运行中，运行人员除应遵守有关规程外，还应该注意以下问题。

△操作程序

虽然开关设备设计有保证开关设备各部分操作程序正确的联锁，但是操作人员对开关设备部分的投入和退出，仍应严格按操作规程和本技术文件的要求进行，不应随意操作，更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，容易造成设备损坏，甚至引起事故。

△ 无接地开关的断路器的操作

A. 将断路器可移开部件装入柜体：断路器小车准备由柜外推入柜内前，应认真检查断路器是否完好，有无漏装部件，有无工具等杂物放在机构箱或开关内，确认无问题后将小车装在转运车上并锁定好。将转运车推到柜前，把小车升到合适位置，将转运车前部定位锁板插入柜体中隔板插口并将转运车与柜体锁定之后，打开断路器小的锁定钩，将小车平稳推入柜体同时锁定。当确认已将小车与柜体锁定好之后，解除转运车与柜体的锁定，将转运车推开。

B. 小车在柜内操作：小车在从转运车装入柜体后，即处于柜内断开位置，若想将小车投入运行，首先使小车处于试验位置，应将辅助回路插头插好，若通电则仪表室面板上试验位置指示灯亮，此时可在主回路未接通情况下对小车进行电气操作试验，若想继续进行操作，首先必须把所有柜门关好，用钥匙插入门锁孔，把门锁好，并确认断路器处分闸状态 (见d条)。此时可将手车操作摇把插入中面板上操作孔内，顺时针转动摇把，直到摇把明显受阻并听到清脆的辅助开关切换声，同时仪表室面板上工作位置指示灯亮，然后取下摇把。此时，主回路接通，断路器处于工作位置，可通过控制回路对其进行合、分操作。

若准备将小车从工作位置退出，首先，应确认断路器已处于分闸状态 (见d条)，插入手车操作摇把，逆时针转动直到摇把受阻并听到清脆的辅助开关切换声，小车便回到试验位置。此时，主回路已经完全断开，金属活门关闭。

C. 柜中取出小车：若准备从柜内取出小车，首先应确定小车已处于试验位置，然后解除辅助回路插头，并将动插头扣锁在手车架上，此时将运车推到柜前 (与把小车装入柜内相同)，然后将手车解锁并向外拉出。当手车完全进入转运车向扣拉出适当距离后，轻轻放下停稳，如手车要用转运车运输较长距离时，在推动转运小车过程中要格外小心，以避免运输过程中发生意外事故。

D. 断路器在柜内的分、合闸状态确认：断路器的分合闸状态可由断路器的手车面板上分合闸指示牌及仪表室面板上分合闸指示灯两方判定。

若透过柜体中面板观察玻璃窗看到手车面板上绿色的分闸指示牌是判定断路器处于分闸状态，此时如果辅助回路插头接通电，则仪表面板上分闸指示灯亮。

若透过柜体中面板观察玻璃窗看到手车面板上红色合闸指示牌，则判定断路器处于合闸状态，此时如果辅助回路插头接通电，则仪表面板上合闸指示灯亮。

△ 有接地开关的断路器的操作

将断路器手车推柜内和从柜内取出手车的程序，与无接地开关的断路器柜的操作程序完全相同，仅当手车在柜内操作过程中和操作接地开关过程中要注意的地方叙述如下 ：

a. 手车在柜内操作　当准备将手车推入工作位置时，除要遵守 2b中提请注意的诸项要求外，还应确认接地开关处于分闸状态，否则下一步操作无法完成。

b. 合、分接地开关操作

若要合接地开关，首先应确定手车已退到试验 /断开位置，并取下推进摇把，然后按下接地开关操作孔处连锁弯板，插入接地开关操作手柄，顺时针转动 90度，接地开关处于合闸状态，若再逆时针转动90度，便将接地开关分闸。

△ 一般隔离柜的操作

隔离手车不具备接通和断开负荷电流的能力，因此在带负荷的情况下不允许推拉手车，在进行隔离手车柜内操作时，必须保证首先将与之相配合的断路器分闸 (见2d)，同时断路器分闸后其辅助触点转换解除与之配合的隔离手车上的电气联锁，只有这时才能操作隔离车。具体操作程序同操作断路器手车相同。

△使用联锁的注意事项
a. 本产品的联锁功能是以机械联锁为主，辅之以电气联锁实现其功能的，功能上能实现开关“五防”闭锁的要求，但是操作人员不应因此而疏忽操作规程的要求，只有规程制度与技术手段相结合才能有效发挥联锁装置的保障作用，防止误操作事故的发生。
b. 本产品的联锁功能的投入与解除，大部分是在正常操作过程中同时实现的，不需要增加额外的操作步骤，如发现操作受阻 (如操作阻力增大) 应首先检查是否有误操作事故的发生。
c. 有些联锁因特殊需要允许紧急解锁 (如柜体下面板和接地开关的联锁)。紧急解锁的使用必须慎重，不宜经常使用，使用时也要采取必要的防护措施，一经处理完毕， 应立即恢复联锁原状。

开关柜的检修有关规程要求进行外，建议用户特别注意以下几点：

a. 按真空断路器的安装使用说明书的要求，检查断路器的情况，并进行必要的调整。
b. 检查手车推进机构及其联锁的情况，使其满足本说明书的有关要求。
c. 检查主回路触头的情况，擦除动静触头上陈旧油脂，察看触头有无损伤，弹簧力有无明显变化，有无因温度过高引起镀层异常氧化现象，如有以上情况，应及时处理。
d. 检查辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
e. 检查接地回路各部分的情况，如接地触头，主接地线及过门接地线等，保证其导电连续性。
f. 检查各部分紧固件，如有松动，应及时紧固。

使用与维护

a. 产品合格证；
b. 产品装箱单；
c. 产品出厂试验报告；
d. 产品使用说明书；
e. 设备清单
f. 二次接线图
g. 出图产品按供图目录及设备表供应；
h. 中置手车操作摇把，接地开关操作手柄及中置手车转运车 (合同台量10台以下，每5台配一套；超过10台，每增加10台，加1套)

订货须知

订货时应提供下列资料：
a. 主接线方案编号及单线系统图，排列图及平面布置图；
b. 二次功能图，端子排列图，若无端子排列图时按制造厂家端子排编排；
c. 开关柜的电器元件的型号、规格、数量；
d. 电气设备汇总表；
e. 需要母线桥 (两列柜间母桥和墙柜间母线桥)时需提供跨距和高度尺寸；
f. 开关柜使用在特别环境条件时应在订货时提出；
g. 需要其它或超出附件供件时应提出种类和数量。