



## RCG6-40.5 系列 SF<sub>6</sub> 气体绝缘开关设备 (C-GIS)

### 概述

RCG6-40.5 系列 SF<sub>6</sub> 气体绝缘开关设备 (C-GIS) 是日昌电气研发的具有自主知识产权的新一代开关产品，其内部采用低压力 SF<sub>6</sub> 气体作为绝缘介质、以真空断路器、三工位开关为主要一次元件，密封在充气隔室内部，气室采用 3mm 厚优质不锈钢板焊接成型，不受环境影响；具有运行可靠，保障安全，紧凑型结构设计、占用空间小，免组护、长寿命等特点。

RCG6- 气体绝缘开关设备 40.5kV 三相交流 50Hz 单母线及单母线分段系统的成套配电装置。主要用于发电公司、中小型发电机送电、工矿企业事业配电以及电力系统变电所的受电、送电及大型高压电动机起动等，实行控制、保护与监测。

## 执行标准

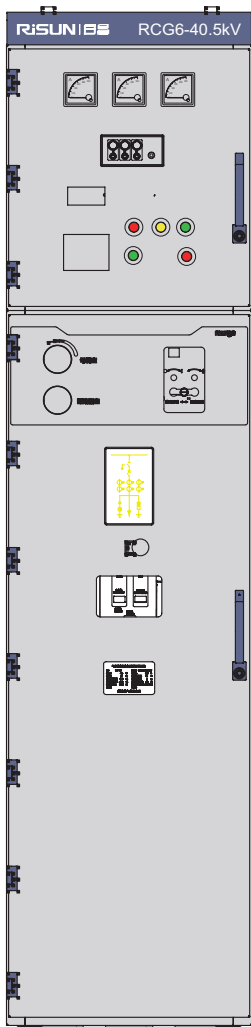
GB/T 1207	电感式电压互感器
GB/T 1208	电流互感器
GB/T 1984	高压交流断路器
GB/T 1985	高压交流隔离开关和接地开关
GB/T 3906	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 11022	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB 50150	电气装置安装工程 电气交接试验标准
DL/T 402	高压交流断路器订货技术条件
DL/T 404	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
DL/T 486	高压交流隔离开关和接地开关
DL/T 593	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
Q/GDW 13088.12018	12kV-40.5kV 高压开关柜采购标准第 1 部分: 通用技术规范
Q/GDW 13088.16-2018	12kV-40.5kV 高压开关柜采购标准第 16 部分: 40.5kV/1250A-31.5kA 充气式高压开关柜专用技术规范

## 产品型号

RCG6	-40.5	/T	□	- □
企业型号	额定电压 (kV)	弹簧机构	额定电流 (A)	额定短时开断电流 (kA)

## 使用环境

- 1, 海拔高度: ≤ 4000m(当设备运行在海拔高度 1000m 以上时请特别注明以便制造时对充气压力进行调整)。
  - 2, 环境温度: 最高气温: +40°C; 最低气温: -25°C; 24h 内平均气温不超过 35°C,
  3. 环境湿度: 24h 相对湿度平均不超过 95%, 月相对湿度平均不超过 90%
  - 4, 安装环境: 周压空气没有爆炸性和腐蚀性气体, 安装场所无剧烈震动冲击, 污秽级不超过 GB/T26218.1 中的 C 级
  5. 抗震烈度: 8 度。
- 当使用条件超出以上规定时, 可与用户协商确定解决方案。



## 产品特点

### 全密封全绝缘设计

RCG6-40.5 系列开关柜高压带电部分安装于充 SF<sub>6</sub> 地爆气体的密封隔室内可保证其完全不受外界气候的影响。同一开关柜内，断路器隔室和主母线隔室被分隔成两个不同的隔室，不同开关柜间的充气隔室也相互独立，开关柜主母线采用母线连接器连接，与一次电缆的联接采用标准内锥插拔式终端，气箱防护等级达到 IP67，气箱内部不受外界环境影响具备短时抗洪水和抗凝露功能，

### 自主研发的新型机构、直动式三工位开关

自主研发设计的断路器操作机构，采用模块化设计理念。采用了主轴共用、型子轴共用等设计，改进了手动储能和电动储能、超越离合器等，简化了传动系统，缩小了体积，方便安装维护的同时，提高了传动效率和可靠性；优化了硬连接的五防联锁设计，防止出现误操作，保障人身安全。

直动式三工位开关，具有工作、隔离及接地功能，三工位机构具有完善的机械和电气联锁，防止各种误操作。手动操作功能完善，双提作孔设计，具有可靠的机械位置指示功能。

### 高可靠性设计

所有主回路元件（真空断路器，三工位限离开关）以及主母线及分支母线均装于充气隔室内部。充气隔室和电缆空均设有独立的压力释放通道，最大限座地保证人身安全和设备运行。

由于三工位开关不能在带负载的情况下接地，而断路器具有比其他地开关更优秀的断路关合能力，因此要通过断路器与三工位开关配合实现接地。断路器及三工位开关密封在同一个 SF<sub>6</sub> 绝缘气箱内，可以避免受外界环境的影响，实现开关柜系统的免维护。

### 先进的焊接密封技术

RCG6-40.5 系列开关设备对动密封、母线连接器、电缆内插拔式终端、气压表、防爆阀等涉及弹性密封的元件，严格控制材料的强度、硬度、压缩变形等性能，通过一系列的试验、检测手段，保证密封性能。气箱制造精度高：借鉴行业先进经验，引进日本三菱激光切割机和数控冲、剪、折等设备保证气箱零件加工的尺寸精度，采用 ABB 焊接机器人，全自动焊接工艺保证焊接的效率高、气箱质量稳定，焊缝美观，防止气箱内气体的泄漏和外部潮气的入侵，最大程度的保障了 VRC 系列开关设备的性能稳定。

元器件高质量的控制要求：动密封、密度表、母线连接器等元器件都要采用氨质谱检漏仪和 X 光无损探测仪检测，相关绝缘件要经过局放检测，确保元器件的高质量，提高气箱的密封性能和电气性能。

完善的检漏技术：除元器件的质量控制外，气箱经装配、充气后还要采取进一步的 100% 检漏。

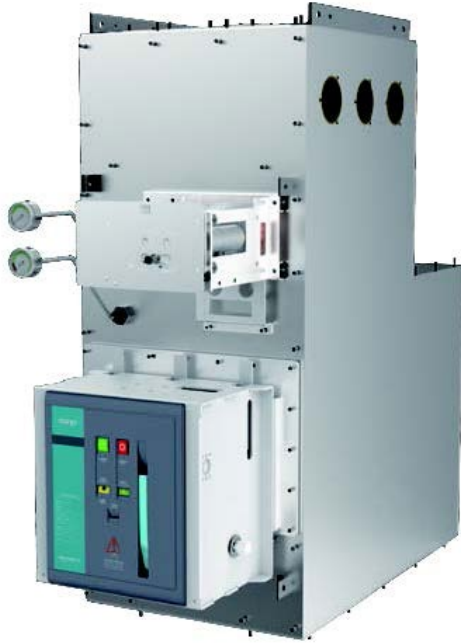
高标准的要求：气体年相对泄漏率 <0.01%

### 自动化流水线

先进的自动化流水线以及完善的工业流程生产，确保生产效率，提高装配精度。

### 出厂检验项目

- 产品装配检验
- 氨质谱检漏检验
- 耐压和局放检验
- 机械特性检验
- 主回路电阻测量
- SF<sub>6</sub> 气体水分含量测定
- 外观检验



## 核心单元及部件

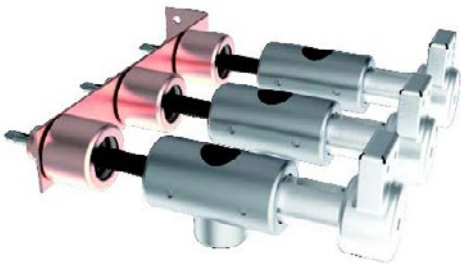
### 核心气箱单元

Q-RCG6 系列核心气箱模块包含气箱箱体、开关本体、直动式三工位开关及其新型操作机构、主母排、分支母排、断路器模块、电缆连接套管、母线连接套管、内锥套管、起吊装置、压力释放装置等。设备采用微正压气体绝缘，降低了气体泄漏的概率，即使气箱发生漏气故障，仍在最低功能压力（零表压）时维持足够的绝缘强度，不会影响正常运行。本模块可包括电缆进（出）线单元、电缆架空进线单元、进线（带 PT）单元、分段断路器单元、分段隔离单元、PT 单元等方案，单气箱配置能够最大限度满足不同地区、不同形式、不同客户的需要，提供多样化的供配电设计方案。



### VRC-40.5/T 断路器开关

VRC-40.5/T 断路器是由日昌电气自主研发、自主生产，有着模块化的设计理念，可靠的五防联锁设计，传动结构优化，进一步提高了传动效率和可靠性。



### SRC-40.5/T 直动式三工位开关

SRC-40.5/T 直动式三工位开关是由日昌电气自主研发、自主生产，采用直动式三工位开关，电场分布均匀，动热稳定性高，采用模块集成化的电动控制设备，减少二次元件，提高控制可靠性。

## 技术参数

### 开关柜主要技术参数表

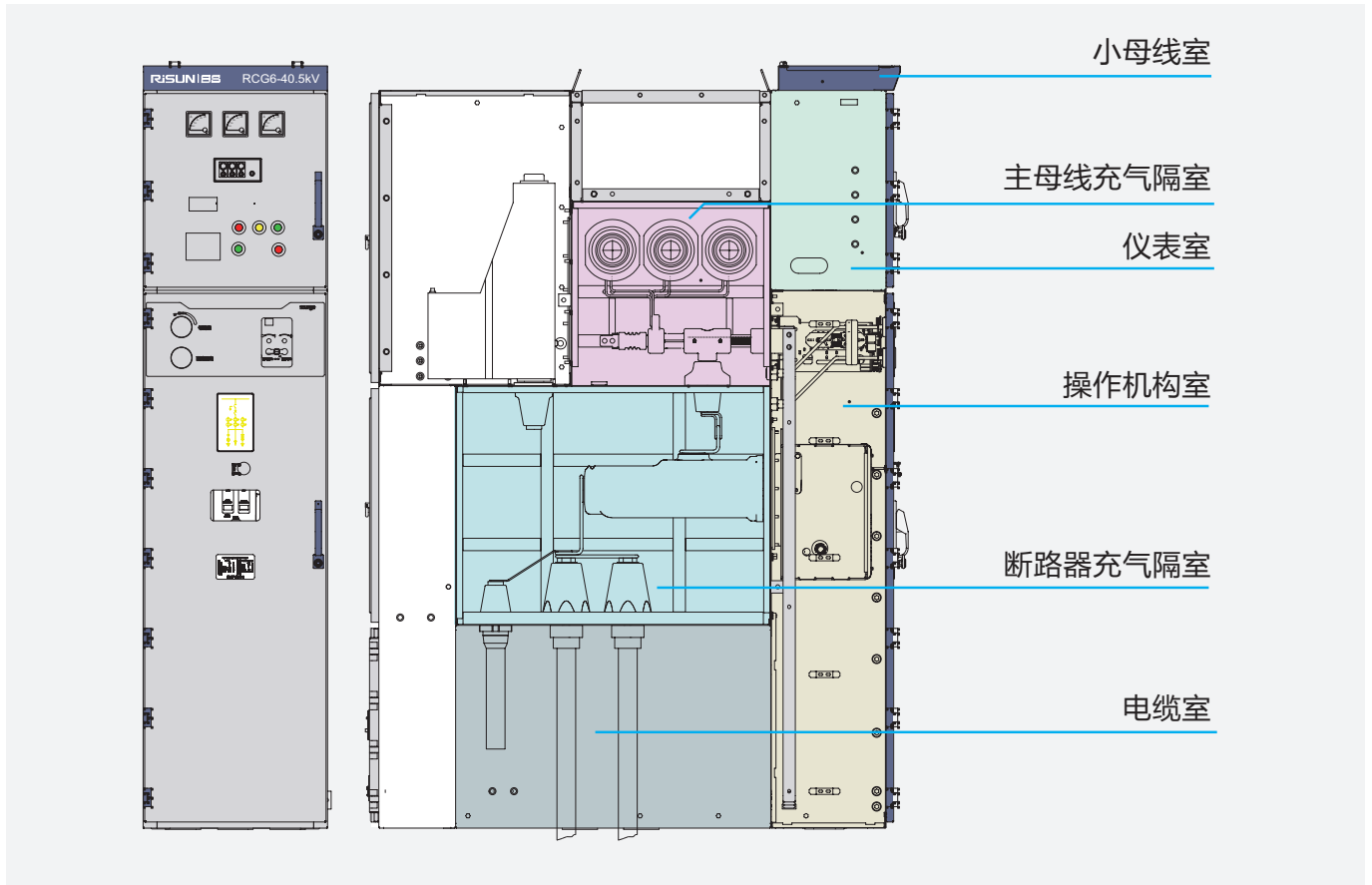
序号	项目	单位	参数	
1	额定电压 (Ur)	kV	40.5	
2	额定频率 (fr)	Hz	50	
3	额定电流 (Ir)	A	1250/2500	
4	额定绝缘水平	额定工频耐压 Ud (有效值)1min	相间、对地	95
			隔离 / 真空断口	118
		额定雷电冲击耐受电压 Up(峰值)	相间、对地	185
			隔离 / 真空断口	215
5	额定短时耐受电流	ka	25(21.8)、31.5(27.4)	
6	额定峰值耐受电流	ka	63(54.8)、80(69.6)	
7	额定短路电流持续时间	S	4	
8	额定短路开断电流	kA	25、31.5	
9	额定短路关合电流	kA	63、80	
10	燃弧持续时间	s	1	
11	断路器电寿命	V	30 次	
12	额定充气压力	MPa	0.02	
13	最低功能压力		0	
14	气体年泄漏率		<0.01%	
15	机械寿命	断路器	次	20000
		隔离开关	次	5000
		接地开关	次	5000
16	辅助控制回路	额定电压		DC:110、220AC:110、220
		1min 工频耐压	V	2000
17	防护等级		外壳 IP41 气室 IP67	
18	回路电阻	1250	uΩ	<120
		2500	uΩ	<80
19	局部放电	试验电压	kV	1.1x40.5
		单个绝缘件	pC	<3
		整机	pC	<20
20	丧失运行连续性类别		LSC2B	
21	温升试验		1.1Ir	
22	使用寿命	年	230	

注 :a) 电流互感器的额定峰值耐受电流参数和额定短时耐受电流单独考核

b) 回路电阻是指从母联器插座外出线 (含母联器) 测到电缆插座外出线侧 (含电流装置) 的测量值, 当不含母联器和电流装置时表中值减去 20

c) 括号内值为接地回路的参数值。

## 产品结构



### 小母线室

小母线室内用于敷设 15 回路或 20 回路小母线，为开关柜提供控制回路或辅助回路所需的电源。小母线采用中 6 铜棒或多股软线，通过端子与邻柜连接。小母线配用数量按用户提供的原理图。小母线均按规定数量由公司配给，在现场并柜后由用户自行配制安装

### 操作机构室

机构操作室装有三工位隔离开关和真空断路器的操作机构及其连锁机构和 SF<sub>6</sub> 气体压力表等。手动操作机构时需打开前门。

### 仪表室

本开关柜仪表室根据需要可设置两个，内可安装继电保护元件、仪表、带电监测指示器及各种二次设备。控制线路敷设在足够空间的线槽内，并有金属盖板使其与高压室、操作机构隔离。继电器仪表室的顶板上留有小母线穿越孔，接线时，小母线室顶盖板可以拆卸，以便安装。

### 主母线充气隔室

主母线充气隔室为密封隔室，低压力 SF<sub>6</sub> 气体绝缘；气室 3mm 厚不锈钢板焊接成型；气室防护等级为 IP67；隔室后部设有释压爆破膜，顶部设有安装检修盖板。

本隔室内装主母线、分支母线、母线连接器插座和母线套管及三工位隔离开关的主回路，三工位隔离开关操作机构安装于隔室外部可实现

### 断路器充气隔室

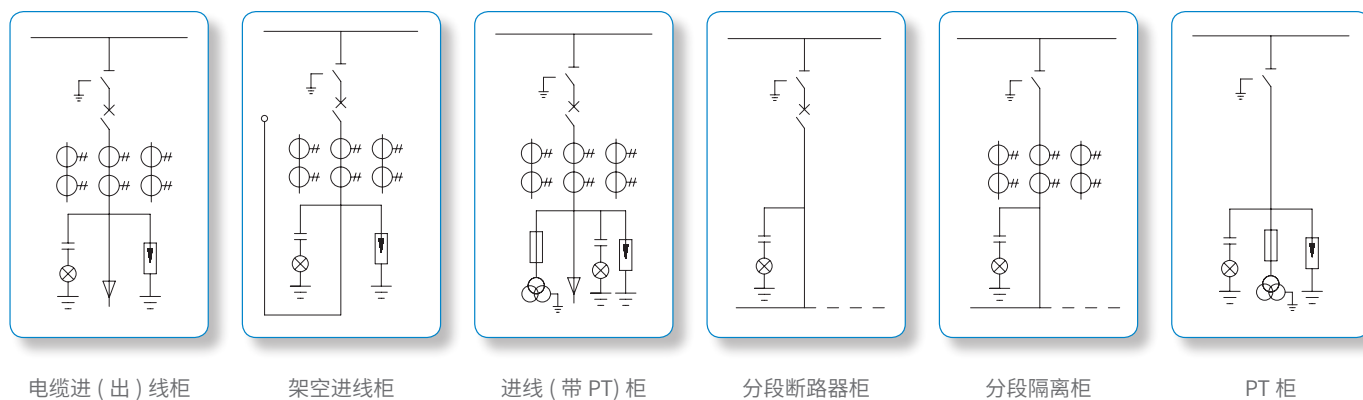
断路器隔室为密封隔室，低压力 SF<sub>6</sub> 气体绝缘，气室由 3mm 厚不锈钢板焊接成型，气室防护等级为 IP67；隔室后部设有释压爆破膜；后部设有安装检修盖板本隔室内装真空断路器的主回路、分支母线和内锥式电缆插接座；断路器所配一体化弹簧操作机构安装于隔室外部，通过直动密封装置实现断路器隔室内外的动密封连接，内锥式电缆插接座安装于隔室底部，即作为隔室内母线支撑，也可实现与柜外电缆、避雷器及电压互感器等相连接。

其工作、隔离、接地的功能目各功能互锁：通过母线联接器和母线联接器插座可实现柜间主母线的电气连接，母线套管实现主母线充气隔室与断路器充气隔室的电气连接的同时兼作三工位隔离开关主回路的支撑件，简化了结构。通过旋转轴唇形密封圈实现三工位隔离开关隔室内外的动密封连接。

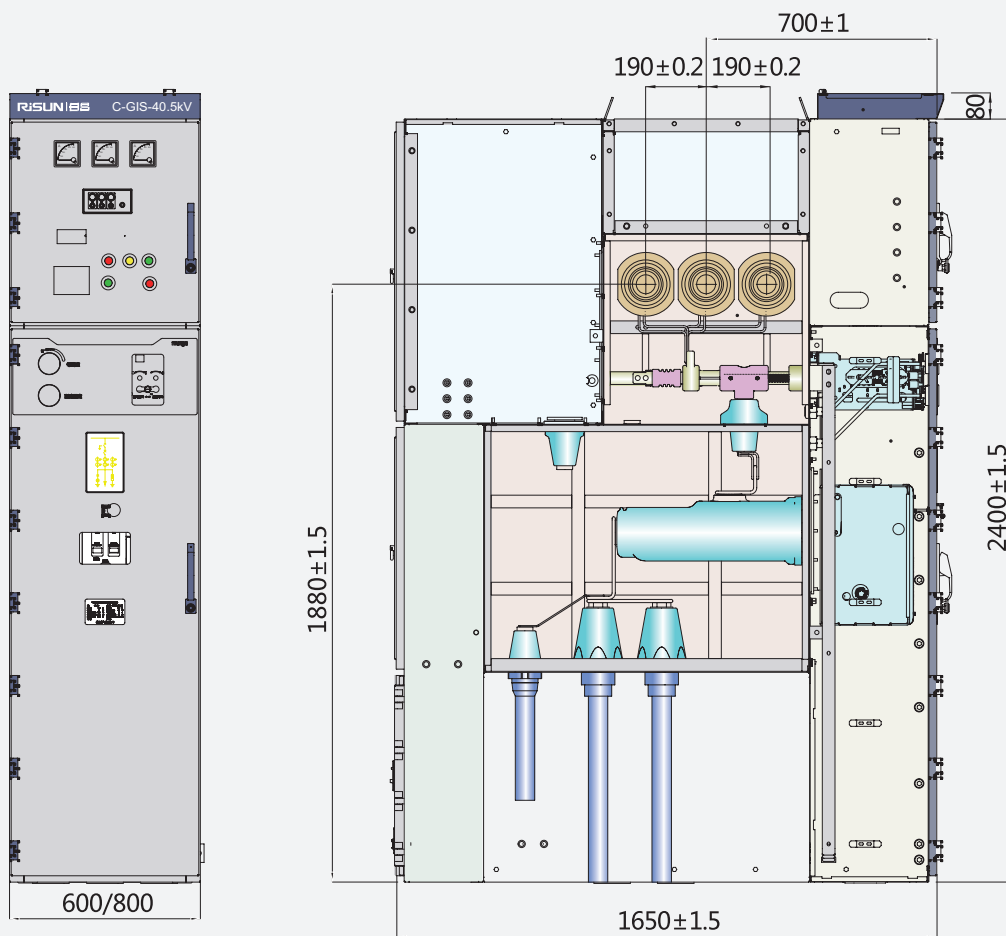
### 电缆室

电缆室为空气绝缘隔室，具有较大的电缆安装空间，高度为 660mm，方便安装及检修；一次电缆采用内锥插接安装方式，每相可并接 1~4 根单芯电缆，具有可靠的绝缘性能，不受盐雾、海拔等环境因素影响，并且安装方便，母线贯穿式电流互感器安装于隔室下部，电缆从中贯穿而过；电压互感器、避雷器采用内锥插接安装方式，可安装在电缆室及断路器充气隔室后上部，施工人员能从开关柜背面进入柜内对电缆室进行施工和维护，电缆室底部装有可拆卸的封板，以方便电缆进柜的施工。

## 主要一次典型方案

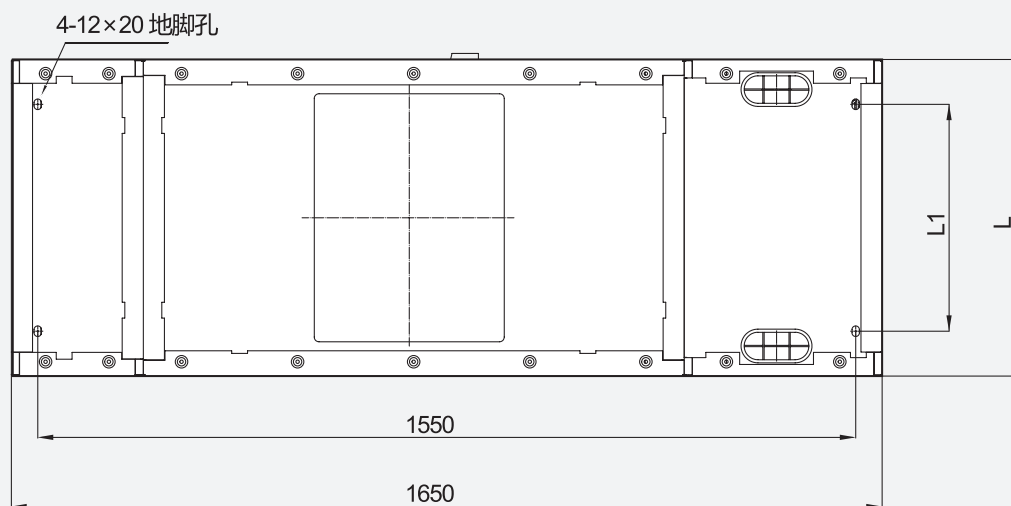


## 外形尺寸



额定电流 1250A 时柜宽 600  
 额定电流 2500A 时柜宽 800

## 外形尺寸及地基图



### 技术要求：

L 柜宽 (mm)	600	800
L1 地脚孔 (mm)	430	630

- 1 开关设备可用螺栓连接到基础槽钢上或焊接到地基钢上；
- 2 基础槽钢的敷设应保证平整，每米的不平整度不得大于 1mm；
- 3 地基应能承受开关柜最大静载荷 2000kg，最大冲击负荷 3000 kg；

### 包装运输说明

运输中需要考虑振动，做好防护措施。开关设备应储存在通风、干燥和没有腐蚀性气体的室内，贮存期内应定期检查。开关设备投入运行前应按产品使用说明书进行检查，合格后方可投入运行。

搬运时，应使用起重设备将开关柜吊起后从包装底盘上卸下。在起吊前，应按产品重量选好吊绳，且绳索长度应使吊绳顶部的夹角  $\leq 60^\circ$ 。

注意事项：

- a、搬运过程中应在开关柜底部垫上运输车严禁使用滚筒撬棍移动开关柜
- b、搬运时开关柜应处于正立放位置，严禁将开关柜放倒，用侧面、背面或正面朝下进行搬运