

ZVK 真空有载分接开关

Vacuum On-load Tap-Changer Type ZVK

使用说明书

Operating Instructions



 **贵州长征电气有限公司**
GUIZHOU CHANGZHENG ELECTRIC CO.,LTD.

欢迎您使用贵州长征有载分接开关！

在使用您所购置的有载分接开关之前，请务必仔细阅读本产品的使用说明书。务必注意以下事项：

1. 产品收货时应按装箱清单清点验收。对运输损坏情况应保留证据，以便向责任方索赔，维护您的权益。

2. 产品只能用于在定货合同书中指定的变压器上。若要变更产品用途应事先与我公司咨询相关事宜。

3. 产品的安装、投入运行、维护和修理时，应遵守本说明书的操作规程，并应遵照相关安全性的规定。

本说明书的图片、图表等数据可能和交货的产品有某些差异。这些图样仅供参考，我们保留更改权利。如有更改不再另行通知。

目 录

1. 概述	(1)
2. 产品结构	(2)
3. 收货需知	(4)
4. 安装	(4)
5. 检修维护.....	(7)
6. 常见故障及排除方法.....	(7)
7. 用户须知.....	(7)
8. 附录.....	(8)

1. 概述

1.1 适用范围

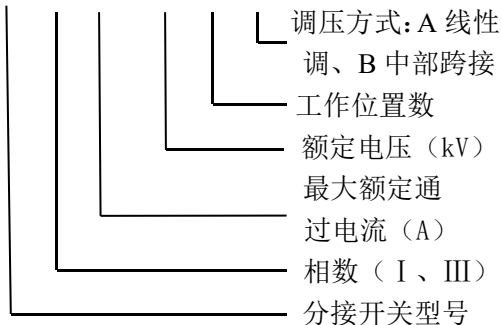
ZVK 型真空有载分接开关适用于最高工作电压 40.5kV、最大额定通过电流为三相 400A、额定频率 50Hz 的三相任意连接的干式变压器，与 YK-4 型控制器配合，在带负载状态下改变线圈抽头位置，从而改变电压比。

ZVK 型真空有载分接开关不适用于联络变压器调压。

本装置只能用于分接开关订货规范指定的变压器上。

1.2 型号说明

ZVK III 200-10-9-A



1.3 使用条件

户内安装使用，有防雨措施。

环境温度：-25℃ ~ + 65℃。

相对湿度在室温 20℃时 ≤95%。

基础不平度公差不大于 2mm。

安装场所无严重尘埃及爆炸性和腐蚀性气体。

分接开关上不应凝霜、凝露和结冰。

1.4 主要技术参数

1.4.1 分接开关的基本参数见附录 1。

1.4.2 导电回路总电阻不大于 2000μΩ。

1.4.3 分接开关在 1.2 倍最大额定电流下，连续承载电流的触头温升不超过表 1 规定。

表 1 触头温升限值 (K)

触头材料	温升限值
裸铜	35
表面镀银的铜	65

1.4.4 分接开关在 1.5 倍最大额定电流下，过渡电阻温升最大值不超过 400K。

1.4.5 分接开关绝缘水平见附录 1。

1.5 安全须知

从事有载分接开关的安装、试运行、操作、维护和修理的人员：

- 必须有合格的专业资格

- 必须严格遵守本使用说明书要求

- 违章操作或错误使用可能导致：
降低分接开关的效率

损坏本装置和用户的其他设备

严重或致命的伤害在安全规则上本说明书采用如下三种方式强调一些重要事项：



这种警示标志是指对生命和健康有一定危险的提示。忽视这种警告，可能导致严重的或致命的伤害。



这种警示标志是指对本装置和用户的其他设备有一定危险的提示，但不会导致严重的或致命的伤害。



这种提示是对某一事项的重要说明。

1.6 规定的用途

本装置只能用于分接开关订货规范指定的变压器上。

有载分接开关的安装、电气接线和试运行必须是由合格、熟练的技术人员并依据本使用说明书进行。

本装置是否只用于指定的用途是由用户负责。

为安全起见，在电动机构的安装、电气接线或试运行上，事先未向本公司咨询不许进行未授权的作业，如安装、更换、电气接线、试运行或改造。否则可能损害电动机构、分接开关和变压器的安全运行。

注意

有载分接开关是有载调压变压器的重要组成部分,务必请所有变压器厂和变压器用户注意 GB6450 和 GB50150 标准。

警告

务必严格遵守各项防火规程。

2. 产品结构

2.1 ZVK 型有载分接开关

ZVK 型有载分接开关(图 1)是户内装置,适用于干式变压器在负载下调节电压比。

ZVK 型分接开关的动作是依据快速切换、电阻过渡的原理,用真空管作切换开关触头。

分接开关的操动机构和分接开关是安装在同一个外壳内(见图 1)。有机机械的终端限位防止分接变换操作超过调压范围以外。在显示区域内有指示机构显示分接变换动作的进程。



图 1

2.2 YK-4 型自动控制器

有载分接开关配接远程自动控制器,用户可在监控室根据电网电压与预置的稳定电压范围比较,对有载分接开关进行手动、

自动设置和操作,并监视有载分接开关的工作状态及供电电压。

警告

为防止擅自操动和触及带电的和活动的部件,安装应该在外人不得入内的封闭环境里进行。

2.2.1 工作原理

远程自动控制器采用单片机控制,由采样部份对变压器的二次侧电压采样,经 CPU 与予置的电压范围值进行比较,当条件成立时,做出相应的升、降控制,经通信控制电缆传输到分接开关。同时对分接开关的档位、电压、故障等信号进行判断显示。可通过相应的接口与并联控制器、计算机相接。框图见图 2。

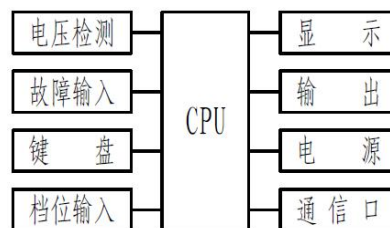


图 2

2.2.2 技术参数

工作电压	AC380V/50Hz
功率	10W
计算机接口	RS-485
电压予置范围	AC340V-420V 予置电压的范围间应大于 15V
动作延时时间	20—60 秒可予置
手动、自动	予置
显示档位	2 位 00—09 档
重量	2.5kg
外形尺寸	附录 2

2.2.3 远程控制器接口 (见附录 4)

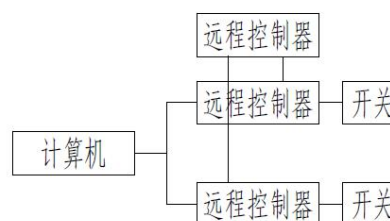


图3 连接示意图

2.2.4 使用方法

- 手动/自动键：按下后转换手动、自动状态，手动状态时手动指示灯亮。
- 予置键：选择设定项上限值，下限值，升降延时，地址。
- 升、降键：对选定项的数值进行更改。手动状态下为分接开关的升、降动作操作键
- 第一次按予置键：上限值闪烁，表示设定电压稳定范围的上限值，按升、降键修改，设定值范围 390—430V。
- 第二次按予置键：下限值闪烁，表示设定电压稳定范围的下限值，按升、降键修改，设定值范围 360—390V。
- 第三次按予置键：升降延时闪烁，表示动作延时时间，按升降键修改，设定值范围 20—60S。
- 第四次按予置键：地址闪烁，表示本机的通信地址，按升、降键可修改，设定值范围十进制数 0-15，默认地址为 0。
- 第五次按予置键：同时按住手动按键可以清除计数器。

2.2.5 通讯协议

通讯协议为 Modbus 协议，数据传输方式为 RTU 方式。数据帧格式为 8 个数据位，无奇偶校验位。单地址方式，通信速度 9600bit，每台控制器有唯一的地址（控制器上设置），通信接口形式采用 RS-485 接口。通信码如下：

03 读取保持寄存器 在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值。

05 强置单线圈 强置一个逻辑线圈的通断状态。

06 预置单寄存器 把具体二进制值装入一个保持寄存器。

各个功能命令格式如下：

1 读下位机存储器数据。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 03 00 5a 00
03 XX XX

其中，首先为下位机地址、03 为命令码、00 为数据寄存器高位、5a 为数据寄存器低位、00 为寄存器个数高位、03 为寄存器个数低位(三个数据分别为电压上限值，

电压下限值，升降延时时间值)、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机送回：下位机地址 03 06 AA
BB CC DD EE FF XX XX

其中，首先回送下位机地址和功能码，06 为数据个数，AA、BB 为电压上限值(AA 为电压上限值的百位，BB 为电压上限值的十位与个位)，CC、DD 为电压下限值(CC 为下限值百位，DD 为下限值十位与个位)，EE、FF 为升降延时时间值。

2 读下位机档位数据。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 03 00 7f 00
01 XX XX

其中，首先为下位机地址、03 为命令码、00 为数据寄存器高位、7f 为数据寄存器低位、00 为寄存器个数高位、01 为寄存器个数低位、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机送回：下位机地址 03 02 AA
BB XX XX

其中，首先回送下位机地址和功能码，02 为数据个数，AA 为档位数据高位，BB 为档位数据低位，XX XX 为 CRC 校检。

3 下位机“自动”开。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 05 00 63 FF
00 XX XX

其中，首先为下位机地址、05 为命令码、00 为数据寄存器高位、63 为数据寄存器低位、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机回送：下位机地址 05 00 63 FF
00 XX XX

4 下位机“自动”关。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 05 00 63 00
00 XX XX

下位机送回：下位机地址 05 00 63 00
00 XX XX

5 下位机升命令。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 05 00 74 FF
00 XX XX

下位机送回：下位机地址 05 00 74 FF
00 XX XX

6 下位机降命令。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 05 00 74 00
00 XX XX

下位机送回：下位机地址 05 00 74 00
00 XX XX

7 向下位机写入升降延时时间。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 06 00 60 AA
BB XX XX

其中，首先为下位机地址、06 为命令码、AA 为升降延时数据高位、BB 为升降延时数据低位、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机送回：下位机地址 06 00 60 AA
BB XX XX

8 向下位机写入电压上限值。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 06 00 78 AA
BB XX XX

其中，首先为下位机地址、06 为命令码、AA 为电压上限值百位、BB 为电压上限值十位和个位、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机送回：下位机地址 06 00 78 AA
BB XX XX

9 向下位机写入电压下限值。命令格式为：

上位机发送：下位机地址 06 00 79 AA
BB XX XX

其中，首先为下位机地址、06 为命令码、AA 为电压下限值百位、BB 为电压下限值十位和个位、XX XX 为 CRC 校检码。

下位机送回：下位机地址 06 00 79 AA
BB XX XX

3. 收货须知

3.1 成套范围

ZVK 真空有载分接开关和 YK-4 型控制器经出厂试验后，整定在规定的工作位置，配上附件整体包装运输。

3.2 运输

搬运分接开关(约 280kg)时，可使用下列任意一种方法：

使用起重装置连接到 ZVK 真空有载分接开关外壳上的 2 个吊环(图 4)。

3.3 验收和存放

产品收货时应按装箱清单验收；

如果发现有运输损坏，应拍下包装

箱和被包装货物损坏的照片保留证据，以便向责任方索赔，维护您的权益。

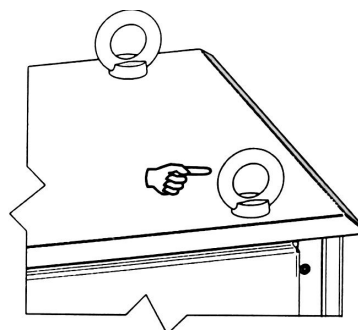


图 4



警告

当在分接开关、电动机构或其它组件上作业时，一定要保证他们可靠的固定。以免各装置发生意外倾造成严重事故甚至危及生命。

将有载分接开关存放在空气畅通、相对湿度不大于 85%，温度不高于 +40℃，不低于 -25℃ 的仓库中，存放环境不得有腐蚀气体，且不得受雨雪侵袭。

有载分接开关存于不透气的封装内，临到安装时才打开。

4. 安装

4.1 分接开关在变压器侧的固定

分接开关箱底槽钢上有 12-14×20 的安装孔，试运行前一定将分接开关固定牢固(见附录 5 到附录 9)。

用 4 颗 M12×45 螺栓固定。

4.2 调压线圈分接引线和分接开关的连接

按照交货提供的接线图进行调压线圈分接引线和分接开关的连接。

调压线圈分接引线连接到分接开关的分接选择器上时，一定要不带任何应力。如有必要，可以在引线端部弯出弧形来缓冲和调节。



注意

分接开关固定前要保证外壳背面的分接选择器接线端子(图 3)的接线容易操作，并预留合适的绝缘距离。

要保证接线端子是在原位上紧固，切不可强制扭转。

如果不遵守这项操作规定，有载分接开关将会受到损害。

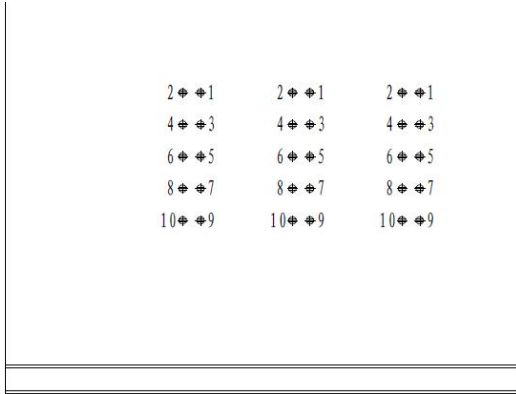


图 3（以三相中部跨接为例）



4.2.1 分接引线和分接开关的连接

分接选择器的接线端子在外壳的背面标有端子编号(见附录 5 到附录 9)，具体接线根据所定开关确定。

接线端子的接线端呈扁平形并有直径 $\phi 11\text{mm}$ 的穿孔，调压线段的分接引线利用电缆接线片可以方便地连接(图 5)。

连接使用 $M10 \times 35$ 的螺栓。一定要保证螺丝可靠拧紧。

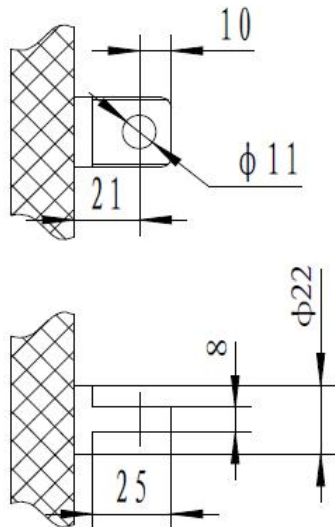


图 5

4.3 开关接口与控制器的连接

连接示意图见附录 3。

4.3.1 分接开关电源

分接开关的工作电源采用 AC—220V 供电，供电电源接在电源接线端子排上，线号 N、L 上。

4.3.2 分接开关跳闸接口

分接开关跳闸接口是一组继电器无源接点、接点容量 5A/250V，此接点必须接至高压断路器的跳闸回路。

4.3.3 分接开关与控制器的连接

分接开关与自动控制器的通信电缆出厂配置 20 米，电缆两端配接 D 型连接器，分别接到开关的控制接口 CX1 和自动控制器的 CX2 口。控制器的 CX3 口用于分接开关的并联控制。

自动控制器的电源采用 AC—380V 供电，无相序要求，供电、取样两者共用，所以 AC—380V 的电源应取自这台分接开关所配接的变压器。

控制器后面板端子 1—9 为常开式档位无源接点，0 是公共点，此接点在用户没有 RS-485 设计时，为用户提供档位信号。报警端口是一组无源接点，接点容量 2A/250V，当分接开关故障时闭合，可以接声光警示。

如果用户采用并联控制，需另配套我厂生产的并联控制器，用并联控制电缆与自动控制器的 CX3 和并联控制器的 CX3 口相连结。详见并联控制器说明书。

CX1 接口是自动控制器与计算机等设备的通信接口，可实现计算机监控。需安装时，接口的接线功能见附录 3。

4.4 开关接地连接

用连接线将分接开关的接地螺丝(M8)连接到变压器的接地部位，以保证分接开关可靠接地。开关接地螺丝位置在开关前面右下角槽钢上。

4.5 机械功能试验

变压器投入运行以前，要进行机械功能试验。这项试验是利用手摇把(图 6)操动分接开关。注意一定要从低端的终端位置一直走到高端的终端位置，然后再返回来。

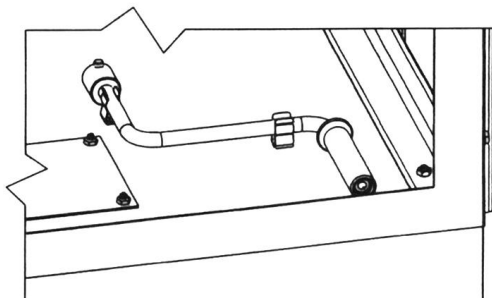


图 6

首先必须关闭开关的工作电源,将手摇柄插入到位,向升或降动作的方向摇动三圈开关可变换一档,换档完成时可听到分接开关快速切换的声音,摇动满 3.5 圈时停止摇动,摇动圈数不宜过多。

在手摇柄转 3.5 圈之后完成一次分接变换,此时位置指示盘会到达正确档位位置。

终端位置在任何情况下都不可超越。

机械功能试验完成之后,一定要操作分接开关重新回到校准位置(低端的终端位置)。

4.6 在变压器厂进行的分接开关试运行

在变压器接入电源之前,要进行试验性的分接变换操作,以检查有载分接开关功能。

⚠ 当心

检查电网电源的参数是否和 YK-4 控制器的额定参数一致。

⚠ 警告

进行功能试验时需要插上 ZVK 与 YK-4 控制器之间连接电缆,且 YK-4 需要接上电源,这时一定要遵守用户所在国实施的安全规程,否则有致命的危险。

4.6.1 检查 YK-4 控制器逐级动作

- 按下 1→N 按钮以启动逐级动作。
- 在分接变换动作之后检查电动驱动是否自行停止。
- 这项试验要在两个方向上(按下 N→1 按钮)检查。

4.6.2 检查控制器 YK-4 控制器终端位置电气限位的保护

— 为了检查终端位置的电气限位,按下 1→N 按钮,操动电动机构走到倒数第二位置,再用手摇把操动电动机构走向最后位置。

— 当再用 N→1 按钮启动电动机构时,检查它是否不能再次开始向同方向运行。

— 在相反方向上(按下 N→1 按钮)进行同样步骤。

4.6.3 在变压器上的电气试验

上述试验完成后,便可进行变压器其余检查项目要求的电气试验。

4.7 到安装现场的发运

ZVK 分接开关在向安装工地发运之前,一定要确保它是位于校准位置(中间位置)。

⚠ 注意

有载分接开关一定使用原出厂包装箱贮存和运输,并贮存于干燥环境直到安装。

4.8 在安装现场的试运行

在变压器试运行以前,分接开关和 YK-4 控制器一定要按第 4.5 和 4.6 节进行功能试验。

当在分接开关、电动机构或其他组件上进行作业时,一定要确保各部分固定可靠。否则单个装置有可能意外倾倒,造成严重的甚至是致命的伤害。

⚠ 警告

如果分接开关不按第 4.5 和 4.6 节进行功能试验,变压器绝对不可投入运行,否则可能导致严重的或致命的伤害。

4.9 运行监护

分接开关和电动机构的运行监护仅限于定期目测。

如果分接开关发生操作故障(例如电机保护开关跳闸或者故障信号灯亮了),它们又不可能在现场及时解决,应该立即通知变压器制造厂或者直接和贵州长征电气有限公司联系。

5. 检修维护

5.1 检修

有载分接开关的检修应按照使用说明书进行，以保持高度的运行可靠性。

分接开关应每半年清扫、检修一次，在施工前应先切断所有电源。



警告

进行清扫、检修前如果不对有载分接开关的所有电源切断，会对检修人员的安全造成严重或致命的伤害。

分接操作进行过 500000 次后，分接开关必须更换。

检修内容：

- ①检查电气控制回路各接点接触是否良好。
- ②检查机械传动部位的连接是否良好，润滑是否良好。
- ③定触头、导电杆润滑是否良好。
- ④真空管的开距是否正常，要求 2-3mm。
- ⑤检查选择部位触头的磨损情况有无异常。
- ⑥切换机构是否正常，有无松动严重磨损。
- ⑦各导电连接有无松动。
- ⑧过渡电阻有无断裂。
- ⑨各紧固件是否松动。

如果不是由长征电气人员进行检修的，请将检修报告寄给长征电气公司一份，补充我们的检修记录。

5.2 清扫和润滑

分接开关必须每隔半年进行一次清扫和润滑。清扫和润滑之前，一定要确保变压器和分接开关已经做好下述各项准备。

- 变压器停电
- 并确保变压器不可能再激磁
- 保证不存在电压
- 接好对地短路装置

否则有可能发生人身事故。

清扫和润滑应认真按使用说明书进行。

润滑点和绝缘间距上要使用清洁的干布进行清扫，润滑采用凡士林。

在下列所有部件上进行润滑：

- 齿轮

- 镀银触头和导电杆
- 真空管控制机构
- 分接选择器的导向螺杆、螺母
- 储能机构、位置指示拨槽件

6. 常见故障及排除方法

6.1 开关不动作、无电源指示

检查供电电源是否正常。

6.2 开关不动作、故障指示灯亮，远程控制器报警，显示 FFFF。

切断高压电源，检查开关的切换是否正常，切换是否到位。故障排除后，开关一次工作电源，故障警报便可解除。

6.3 分接开关动作不正常，动作方向混乱。

电机起动电容器失效，需要更换更换。

6.4 远程控制档位电压显示为 0。

检查控制器与开关连线或控制器是否正常。

6.5 远程控制器无自动升、降。

检查取样电压是否过低，过低时认为是一种故障状态，无自动升、降输出。

6.6 远程无电源指示、无显示。

检查电源回路。

6.7 分接开关升、降操作后，电压显示无变化。

检查该台开关的供电电源是否取自与之配套的变压器。因供电电源中包括取样相。

7. 用户须知

从安装使用之日起 12 个月内或制造厂发货给用户之日起 18 个月内，若产品因制造质量问题不能正常工作，制造厂给予免费修理。

如果分接开关或电动机构出现了严重故障，而在运行现场又不容易修理，或者保护继电器跳闸了，请和长征电气有限公司售后服务部门联系。

8 附录

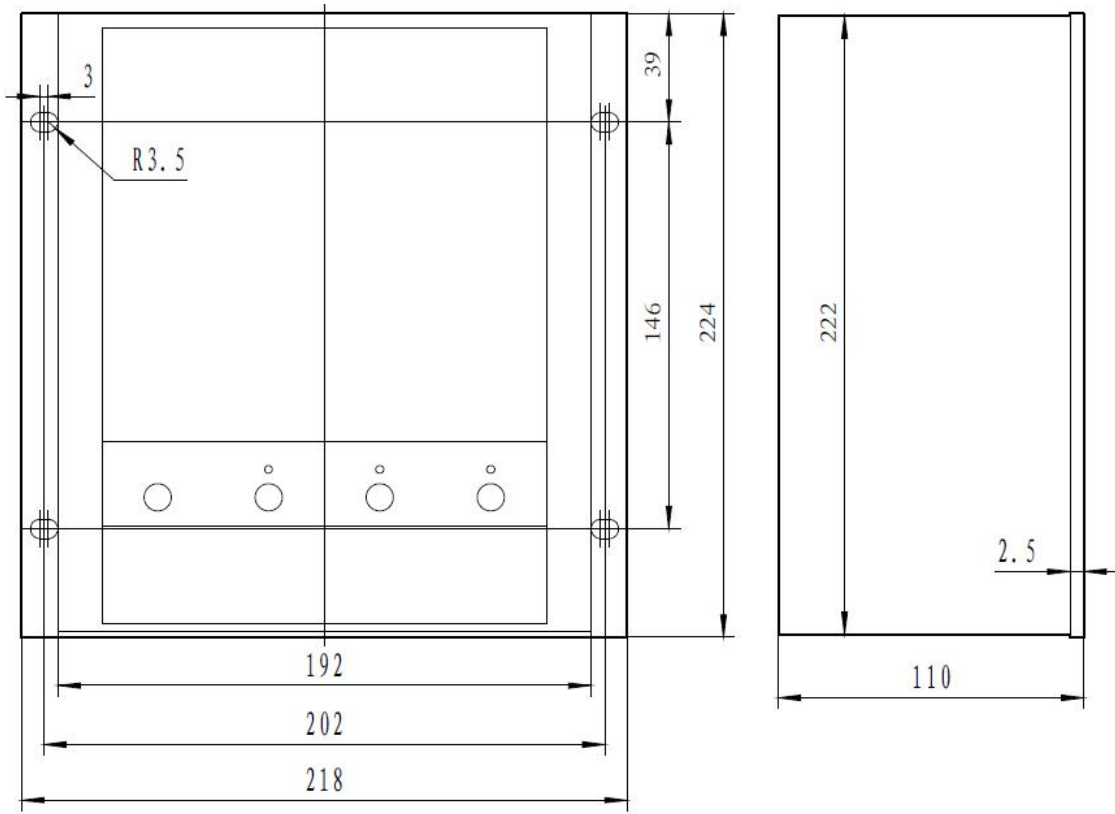
- 附录 1 ZVK 有载分接开关技术参数
- 附录 2 YK-4 控制器安装尺寸
- 附录 3 分接开关与控制器连接示意图
- 附录 4 远程控制器端子接口
- 附录 5 ZVKIII200-10-9-B 安装尺寸图
- 附录 6 ZVKIII200-10-9-A 安装尺寸图
- 附录 7 ZVKIII400-20(35)-9-A 安装尺寸图
- 附录 8 ZVK I 200-10-N-B 安装尺寸图
- 附录 9 ZVK I 200-35 (20) -N-B 安装尺寸图
- 附录 10 基本接线图

附录1 ZVK 有载分接开关技术参数

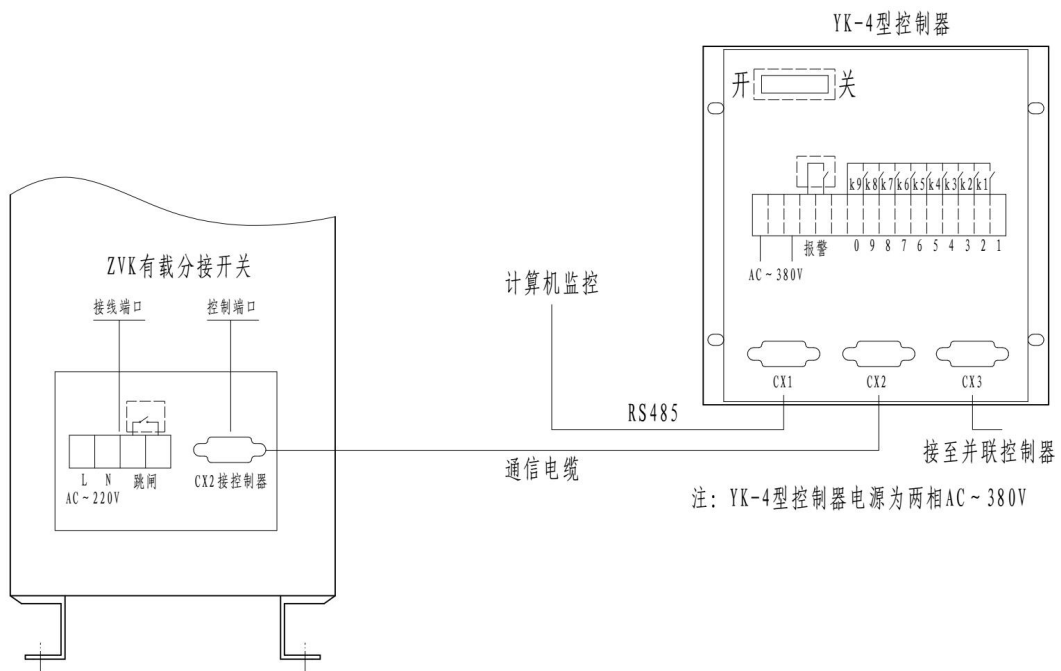
项	分类特征		III200	III400	I 200			
1	最大额定通过电流 (A)		200	400	200			
2	额定频率 (Hz)		50					
3	相数和联结方式		任意连接					
4	最大额定级电压 (V)	10kV	500		500			
		20kV		1000	1000			
		35kV		1750	1750			
5	额定级容量 (kVA)		10kV	20kV	35kV	10kV	20kV	35kV
			80	300	350	80	300	350
6	承受短路能力 (kA)	热稳定 (2s有效值)	3	5	3			
		动稳定 (峰值)	8	12	8			
7	最大工作位置数		三相最大9档, 单相最大25档					
8	绝缘水平 (kV)	额定电压 (kV)		10	20	35		
		最高工作电压 (kV)		12	24	40.5		
		工频试验电压 50Hz、1min	对地及相间	35	55	95		
			级间	3	5	5		
		冲击试验电压 1.2/50 μ s	对地及相间	75	125	250		
9	操作频率		最多每30s操作1次					
10	机械寿命		不低于50万次					
11	电气寿命		不低于5万次					
12	质量		约280kg					
13	配用智能控制器		YK-4型					

注: 级容量等于级电压与负载电流的乘积, 额定级容量是连续允许的最大级容量。

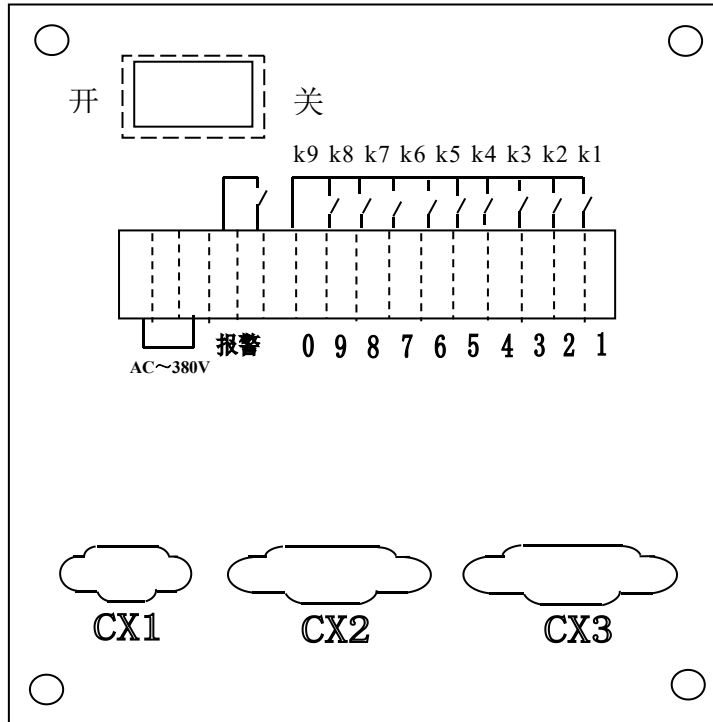
附录2 YK-4 控制器安装尺寸



附录3 分接开关与控制器连接示意图



附录4 远程控制器端子接口



CX3—并联控制器通信接口

CX2—分接开关的通信控制接口

CX1—RS-485E 计算机通信口

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
功 能	挡位信号				24V 地	+ 24V	降 输 出	升 输 出	报 警 入				并 联 信 号 入	+5V 地		

CX2、CX3 插件排列功能表

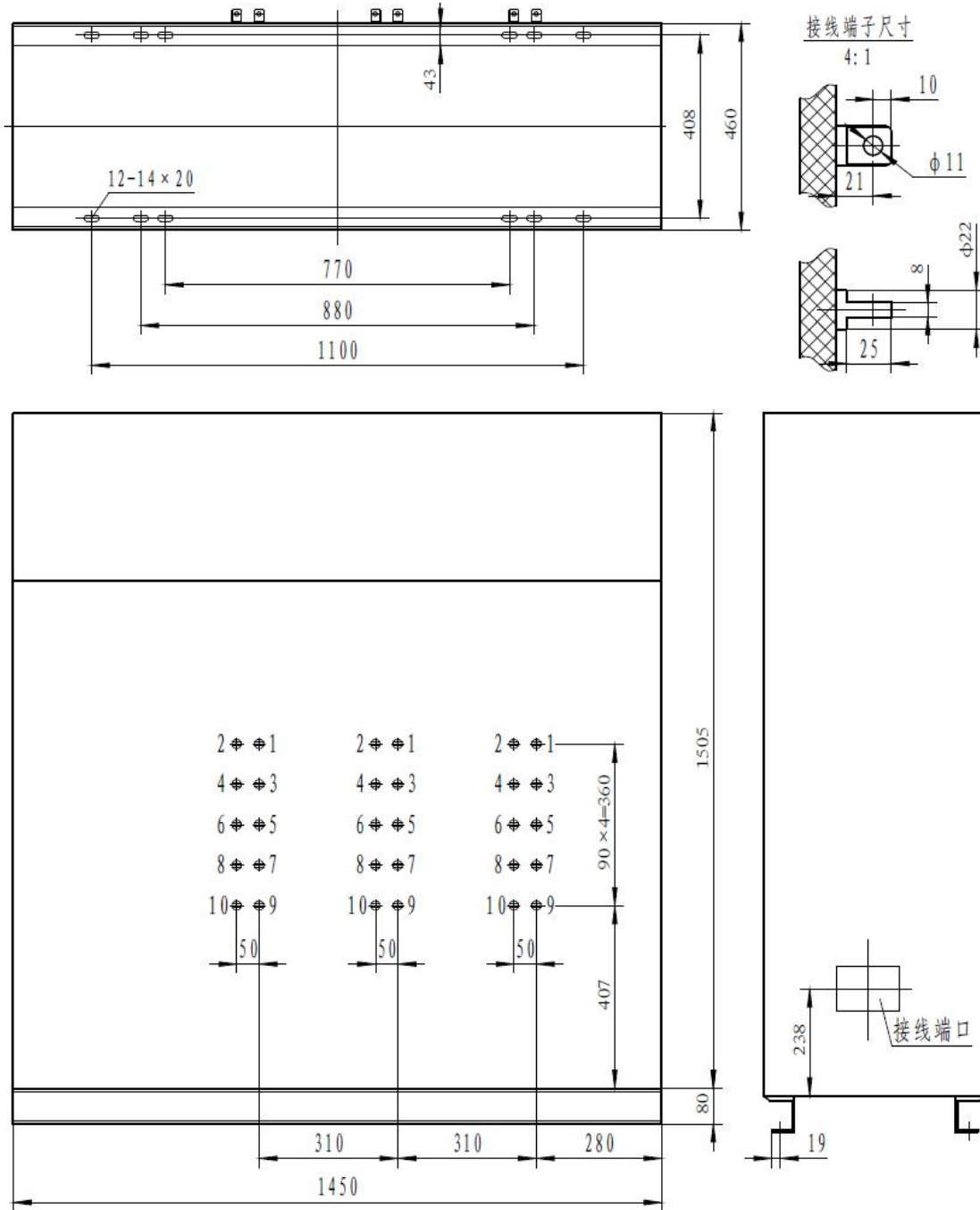
端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
功 能		A	B		地				

CX1 插件排列功能表

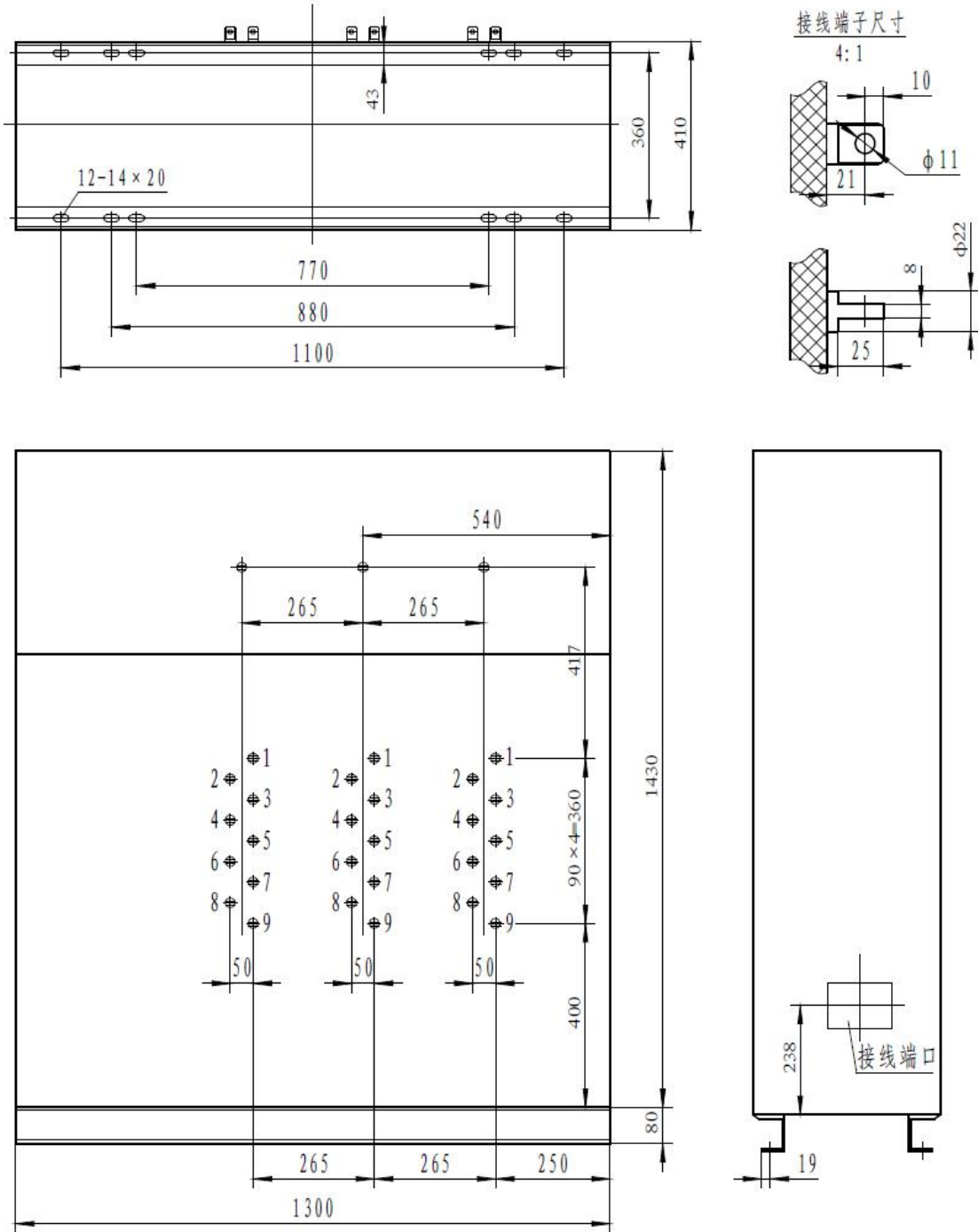
AC380V		跳	闸		0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
--------	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

后面板端子排列表

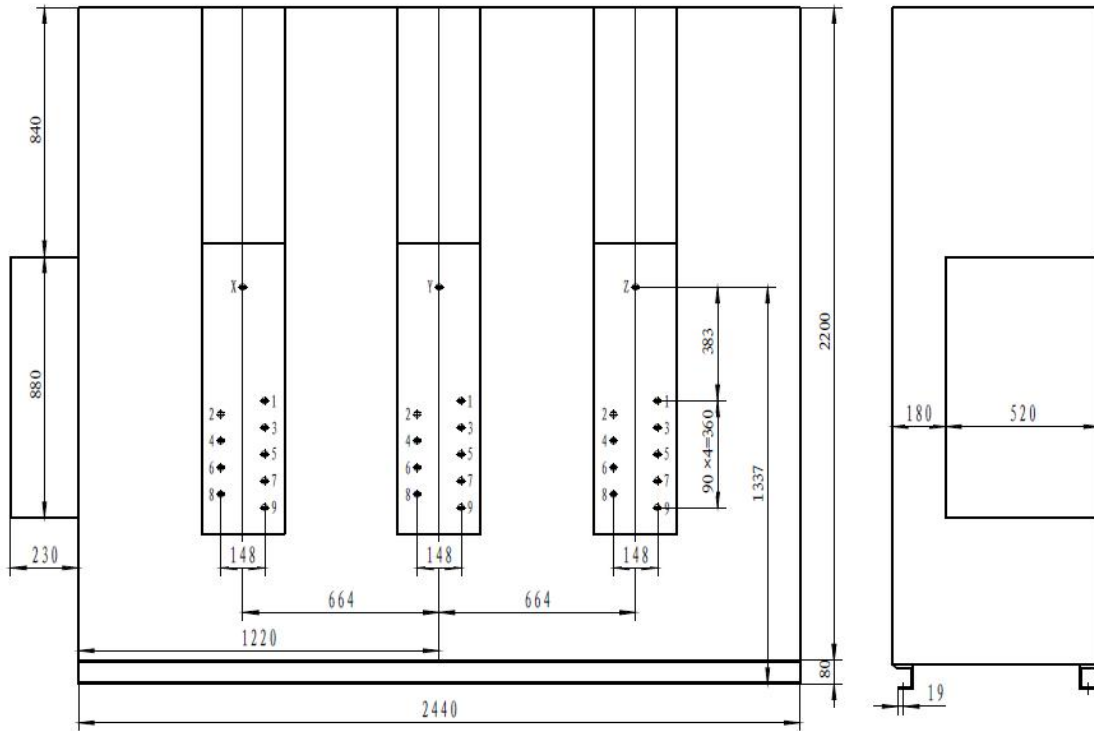
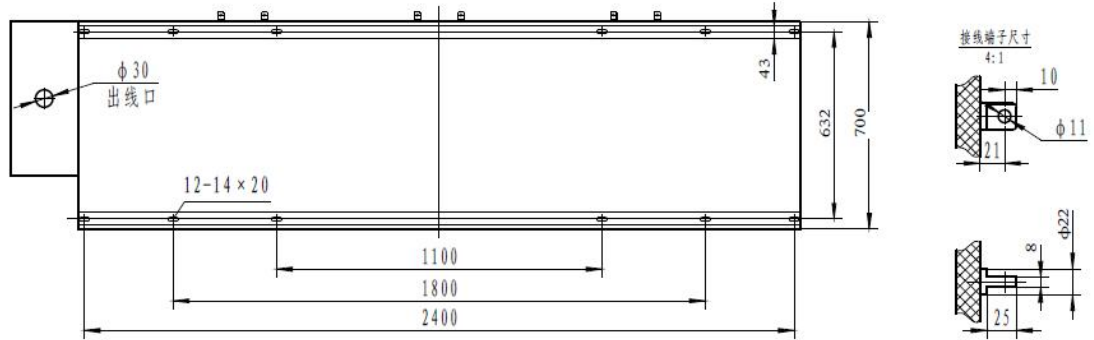
附录5 ZVKIII200-10-9-B 安装尺寸图



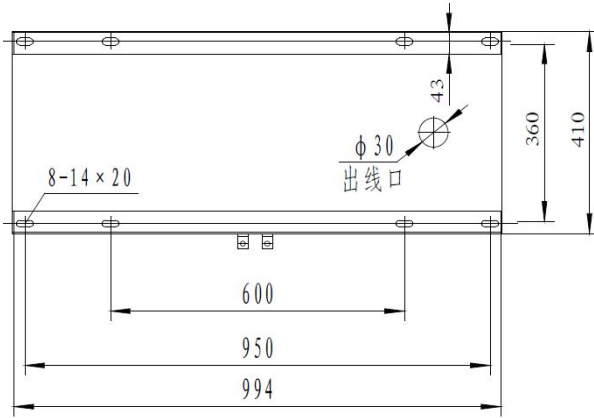
附录6 ZVKIII200-10-9-A 安装尺寸图



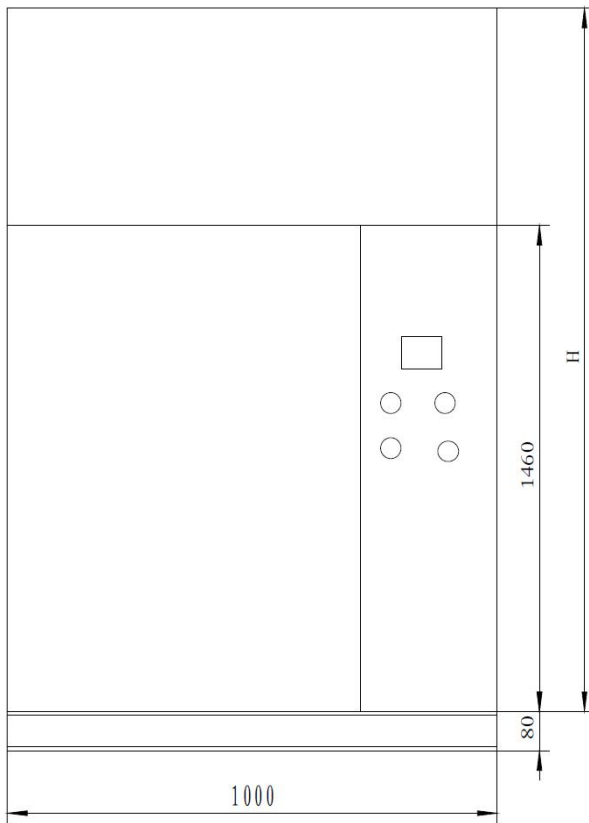
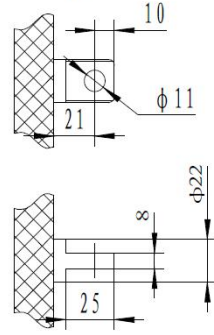
附录7 ZVKIII400-20(35)-9-A 安装尺寸图



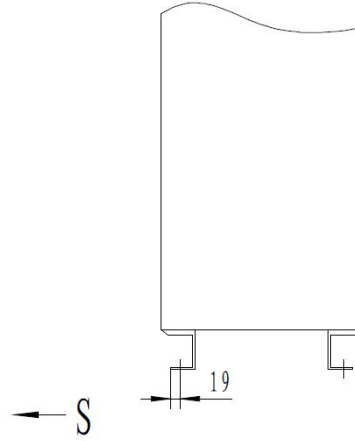
附录8 ZVK I 200-10-N-B 安装尺寸图



接线端子尺寸
4:1

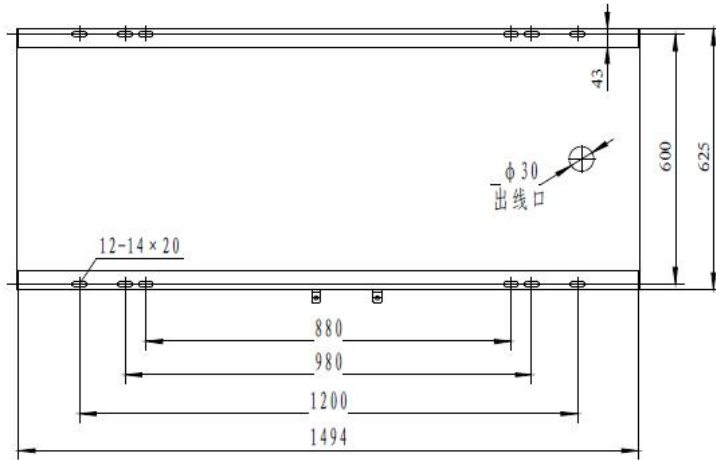


S向视图

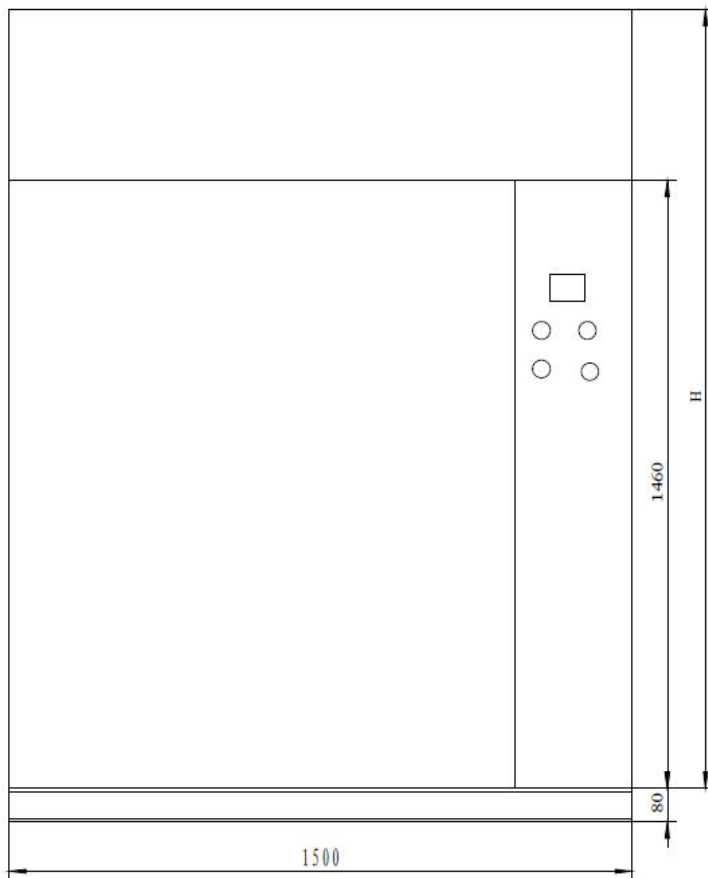


	档位N				
	25、23	21、19	17、15	13、11	9档以下
高度H	2000	1920	1740	1560	1450

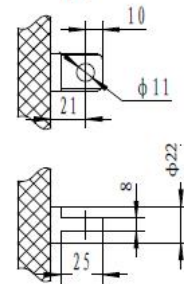
附录9 ZVK I 200-35 (20) -N-B 安装尺寸图



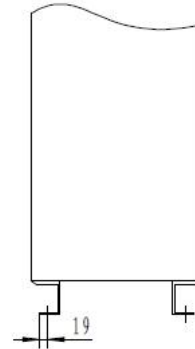
	档位N		
	19	15	9
高度H	2120	2110	1870



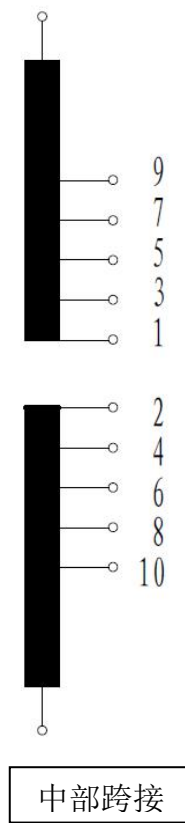
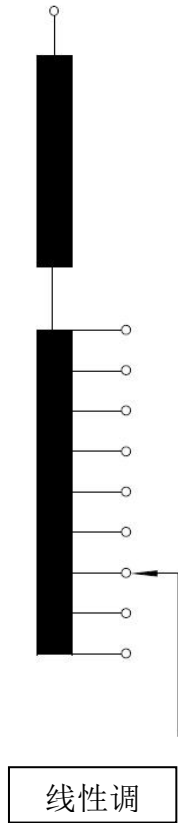
接线端子尺寸
4:1



S向视图



附录 10 基本接线图



贵州长征电气有限公司

Guizhou Changzheng Electirc Co.,Ltd

通讯地址 中国贵州省遵义市汇川区武汉路临 1 号
Address 1# Wuhan Road, Zunyi City, Guizhou Province, China.

邮政编码 (ZIP) 563002

电 话 (TEL) +86 0851-28623327 / 28626552 / 28623251

传 真 (FAX) +86 0851-28637558

邮 箱 (Email) czdqgyxs@126.com / gzczelectric@126.com

网 站 (Web) <http://www.gzcz.net.cn>