

# ZVD 真空有载分接开关

Vacuum On-load Tap-Changer Type ZVW

## 使用说明书

Operating Instructions



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

# 前言

欢迎您使用本公司生产的有载分接开关。

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. 产品只能用于在订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。

请保存好本手册以备将来使用，如有任何问题，请联系贵州长征电气。

贵州长征电气有限公司版权所有。

除非有明确授权，严禁未经授权复制和分发本文件以及利用和传播其内容。

违者将被追究赔偿责任。在获得专利、实用新型和装饰性设计注册的情况下，保留所有权利。

2024. 5

# 目录

1.概述.....	5
1.1 安全须知 .....	6
1.2 安全性 .....	6
1.3 产品结构: .....	10
2.技术规范 .....	12
2.1 技术规格 .....	12
2.2 使用条件 .....	13
2.3 型号说明 .....	13
3.包装盒运输.....	15
3.1 供货组件 .....	15
3.2 运输和验收.....	16
3.3 货物的存放.....	20
4.分接开关在变压器上的安装.....	21
4.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰.....	21
4.2 分接开关在钟罩式变压器上的安装.....	22
4.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装.....	26
4.4 调压绕组抽头与分接开关接线端子的固定 .....	26
5.变压器变比试验和直流回路电阻测量.....	27
5.1 变比试验(钟罩式开关需临时装上头部法兰、切换芯子) .....	27
5.2 变压器直流电阻测量.....	28
6.干燥处理和注油.....	29
6.1 干燥处理 .....	29
6.2 注油 .....	32
7.分接开关保护装置和传动装置组件的安装 .....	33
7.1 气体继电器的安装 .....	33
7.2 压力释放阀的使用 .....	33
7.3 电动机构的安装.....	33
7.4 伞齿轮盒的安装.....	33
7.5 水平和垂直传动轴的安装.....	34
7.6 传动轴防护罩的安装.....	36

7.7 三台单相开关安装.....	37
7.8 分接开关传动系统的校准.....	38
7.9 分接开关吊芯步骤.....	39
7.10分接开关复装.....	39
<b>8.分接开关出厂试验及试验前准备工作.....</b>	<b>41</b>
8.1 试验前的准备工作.....	41
8.2 在变压器厂的试验.....	42
<b>9.变压器的运输和运行现场投入运行.....</b>	<b>43</b>
9.1 拆下电动机构的运输步骤.....	43
9.2 在注油状态下无储油柜的运输.....	43
9.3 无注油的运输.....	43
9.4 变压器在运行现场的投入运行.....	44
<b>10.分接开关运行监视.....</b>	<b>45</b>
10.1 运行监视.....	45
<b>11.分接开关维护前注意事项.....</b>	<b>46</b>
<b>12.检查.....</b>	<b>47</b>
12.1 定期维护检查.....	47
12.2 维护周期.....	47
<b>13.附录.....</b>	<b>49</b>

# 1.概述

## 制造商

本产品由以下公司生产：

贵州长征电气有限公司

地址：遵义市 汇川区 武汉路 临1号

邮编：563002

电话：0851-28623327 0851-28623251

传真：0851-28637558 0851-28620567

网址 1： [www.czdq.cn](http://www.czdq.cn)

邮箱： [gzczxsbmq@czdq.cn](mailto:gzczxsbmq@czdq.cn)

如果需要的话，从这个邮箱可以获得关于产品的进一步信息和本技术文件的副本。

如有更改，恕不另行通知

本技术资料中包含的信息包括在印刷时发布的技术规格，重要的修改将包括在新版本的技术文件中。

## 1.1 安全须知

本章节中阐述了使用本产品时的安全相关内容。必须时刻遵守它们，以避免相关的危险，工作期间必须穿戴个人安全设备，以防止潜在的风险。







	穿着用于保护人员免受工作环境危害的保护性服装。
	穿着用于保护人员免受尖锐物体穿刺和在湿滑表面防滑的安全鞋。
	佩戴护目镜以保护眼睛和面部免受冲击、灰尘、液体飞溅和高热危害。
	佩戴用于保护头部不受伤害的硬质头盔。
	佩戴用于保护听力不受损害的听力保护装置。
	穿着用于保护双手免受机械、化学和电气危险的防护手套。

表 1.1.1 个人安全设备清单

## 1.2 安全性

本技术文件中的警告使用以下格式：



### 警示标语

违反安全行为的不良后果

避免不良后果的安全行为

表 1.2.1 警示时将使用以下警告标语

警示标语	危害程度	违反行为的后果
危险	立即会受到伤害	死亡或者受到严重损伤
警告	极大可能受到伤害	受到致命伤害或者严重损伤
禁止	可能会受到伤害	可能发生中度或者重度损伤
注意	可能会面临危险	设备和人员的损伤

表 1.2.2 警告标志中使用的符号

警告标志	标志含义
	<p>危险</p> <p>黄色三角警告标志意味着如果忽视该指示，生命和健康可能会受到威胁。忽视这一警告可能导致严重或致命的伤害。</p>
	<p>黄色三角警告标志意味着如果忽视该指示，设备和人员会受到电击伤害。忽视这一警告可能导致严重或致命的伤害。</p>
	<p>黄色三角警告标志意味着如果忽视该指示，设备和人员会受到火灾，爆燃等。</p>
	<p>一般禁止的标志!</p> <p>红色符号表示该行为被禁止</p>

### 1.2.1 重要信息提示标志

在这份技术文件中，下列标志是为了简化和提高对特定程序的理解。



**注意!**

蓝色注释符号表示必须注意的重要信息。

## 1.2.2 安全防范措施

表 1.2.3 安全防范措施:

预防措施	详细操作
电击	在检查前一定要拔掉设备的插头。远离高压设备，穿上防护服。
变压器油	将用过的变压器油收集在专用桶中。保持其远离火焰或火花。禁止触摸它，否则会对健康造成损害。
火灾	在发生火灾时，用粉末、泡沫或二氧化碳灭火不要使用水。
废料	废物对环境或身体健康有害。及时清理，并根据废物的类别使用不同的方法分类。

## 1.2.3 规范操作声明

本产品及相关设备和随附的专用工具符合交货时适用的相关法律、法规和标准，特别是健康和安​​全要求。

如果按照本技术资料中规定的要求和条件以及本技术资料中的警告说明和产品所附的警告说明按原定计划使用，那么该产品不会对人员、财产或环境造成任何危害。这适用于产品的整个生命周期，从交付、安装和操作到拆卸和处置。

运行中的质量保证体系确保了一贯的高质量标准，特别是在遵守健康和安​​全要求方面。

如下使用被认为是合规操作：

- 产品按照本技术资料、约定的交货条件和技术数据进行操作，并且随产品提供的相关设备和专用工具仅用于预期目的并符合本技术资料的规格。
- 该产品只能与订单中指定的变压器一起使用。电动机构的序列号与ZVD的序列号一致。

## 1.2.4 违规操作

如果在第 1.2.3 章所述之外使用本产品，则视为不适当的使用。

上海华明电力设备制造有限公司对未经授权或不适当地改变产品所造成的损失不承担任何责任。在未与华明协商的情况下擅自改变产品，可能导致人身伤害、材料损坏和运行故障。



### **1.2.5 人员资格**

本产品仅设计用于由经过适当培训的工作人员操作的电气或能源系统和设施。这些工作人员包括熟悉此类产品的安装、装配、调试和操作的人员。

### **1.2.6 操作者的义务**

为了防止事故、故障和损害以及对环境产生不可接受的不利影响，负责运输、安装、操作、维护和处置产品或产品部件的人必须确保以下几点。

- 所有的警告和危险通知都得到遵守。
- 定期对人员进行操作安全的所有相关方面的指导，操作说明，特别是其中的安全说明。
- 安全工作的规定和操作说明，以及在事故和火灾情况下工作人员程序的相关说明，在任何时候都保持在手边，并在适用的情况下显示在工作场所。
- 产品只在良好的运行状态下使用，特别是安全设备要定期检查运行的可靠性。
- 只使用制造商授权的替换零件、润滑剂和辅助工具。
- 遵守规定的操作条件和安装地点的要求。
- 为每项活动提供所有必要的装置和个人防护设备。
- 遵守规定的维护间隔和相关规定。
- 产品的安装、电气连接和调试只能由合格和经过培训的人员按照本技术文件进行。
- 操作人员必须确保适当使用该产品。

### 1.3 产品结构:

ZVD型真空有载分接开关利用头部法兰安装在变压器箱盖上, 通过其减速机构、换向齿轮盒(附件)、传动轴(水平、垂直)与电动机构连接, 实现电动或远控分接变换操作(见图 1.3.1)。

ZVD型真空有载分接开关是复合式有载分接开关 (见图 1.3.2)。

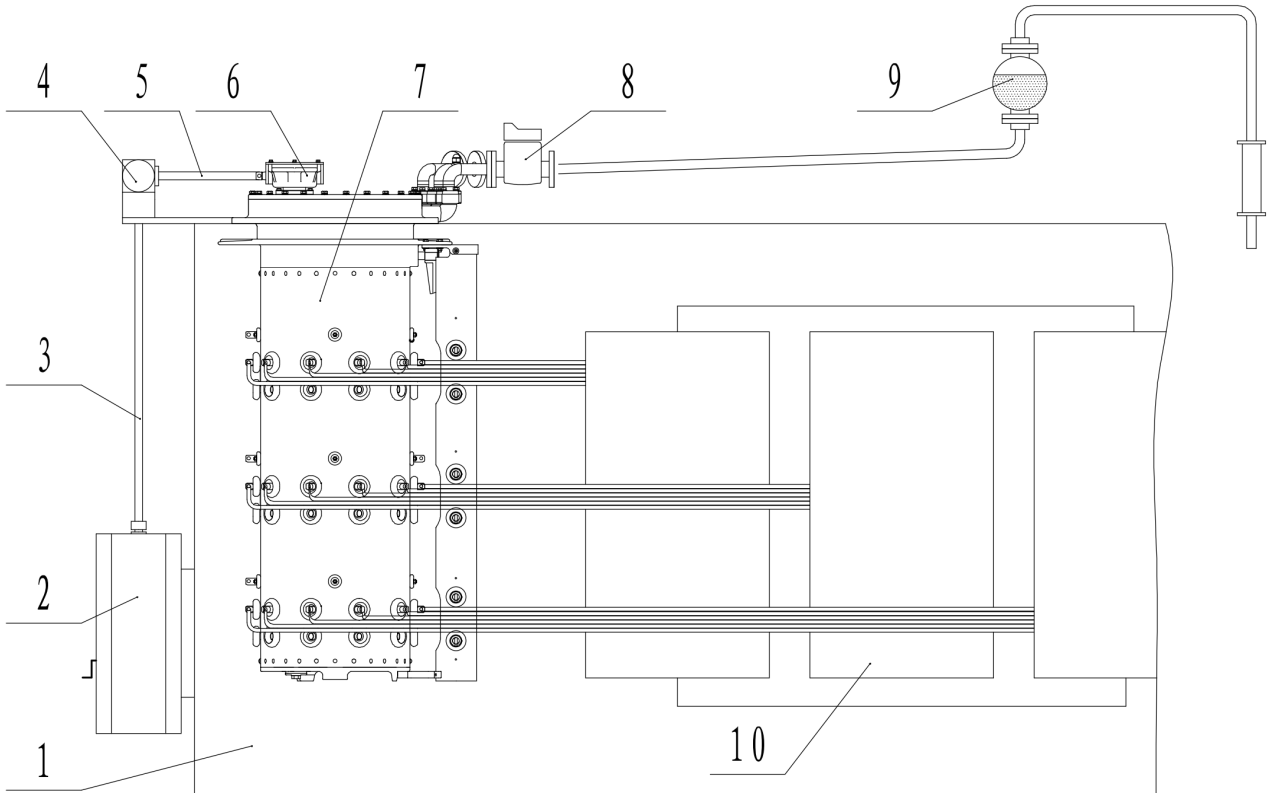


图 1.3.1分接开关在变压器全概览

1.变压器箱体	2.电动机构
3.垂直传动轴	4.换向齿轮盒
5.水平传动轴	6.减速齿轮盒
7.分接开关本体	8.保护继电器
9.油枕	10.线圈部分

表 1.3.1

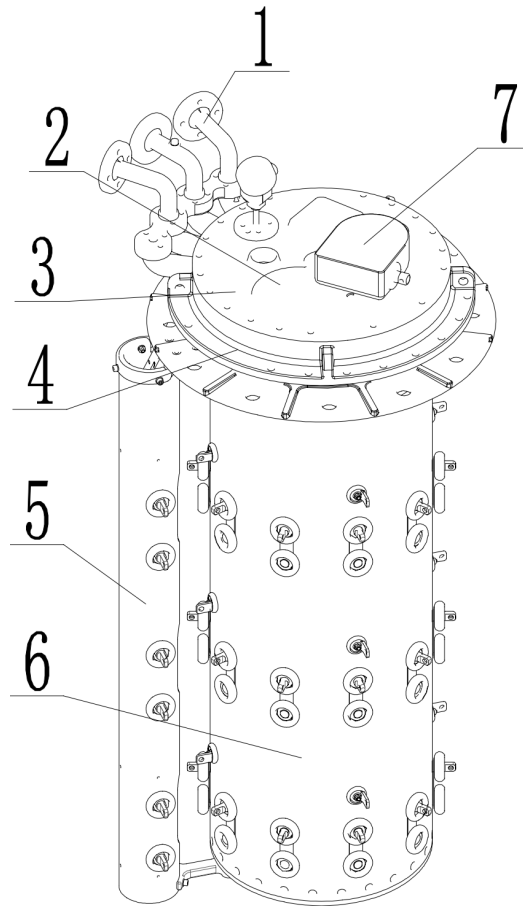


图 1.3.2 开关结构概览图

1.弯油管	2.爆破盖
3.顶盖	4.头部法兰
5.转换选择器	6. 油室
7.减速齿轮盒	

表 1.3.2



**提示**

ZVD型开关，建议使用油流速动继电器带气体保护信号。

## 2.技术规范

### 2.1 技术规格

表 2.1.1 ZVD 技术数据

项	型号	ZVDIII			ZVD I			
1	最大额定通过电流(A)	350	500	600	350	500	600	
2	额定频率(Hz)	50或60						
3	连接方式	任意连接						
4	最大额定级电压(V)	1000~2000						
5	额定级容量(kVA)	420~525	525~600	600~680	420~525	525~600	600~680	
6	承受短路能力(kA)	热稳定(3s)	5	7	8	5	7	8
		动稳定(峰值)	12.5	17.5	20	12.5	17.5	20
7	最大工作分接位置数	不带转换选择器：最多12个，带转换选择器：最多最大23个						
8	对地绝缘水平(kV)	设备最高电压	40.5	72.5	126	145		
		额定外施耐受电压(50Hz, 1min)	95	140	230	275		
		额定雷电冲击耐受电压(1.2/50 $\mu$ s)	250	350	550	650		
9	机械寿命	150 万次						
10	免维护次数	30万次						
11	切换开关油室	工作压力	0.03MPa					
		密封性能	0.1MPa 24小时不渗漏					
		超压保护	爆破盖0.3 $\pm$ 20%MPa超压爆破					
		保护继电器	整定油速1.0m/s $\pm$ 10%					
12	配用电动机构	ZD						

## 2.2 使用条件

1.分接开关在油环境中使用的温度范围为-25℃~+105℃。

2.分接开关使用场所环境温度范围为-25℃~+40℃，湿度不应高于 85%。如果超出此标准，请在订货前标注您的要求。分接开关的材料和附件将进行特殊处理，以满足环境的特殊要求。

3.分接开关安装在变压器上后与地面的垂直度不超过 2%。

4.分接开关使用场所应无严重尘埃及其它爆炸性或腐蚀性气体。



### 警告！

凝结的水珠会导致电气性能下降进而损坏设备，也可导致爆炸。

请勿将设备放置于湿度大于 85%的地区。



### 注意！

如需要在特殊环境下使用，可提供特殊设计。详情请致电华明公司。

## 2.3 型号说明

### 2.3.1 型号表示方法

ZVD 型分接开关因相数，最大额定通过电流，设备的最高电压、选择器的绝缘等级和连接方式的不同组合，ZVD分接开关有多种规格。因此，上述性能参数应明确反映在分接开关的型号标注中，各代号的详细说明见图 2.3.1。

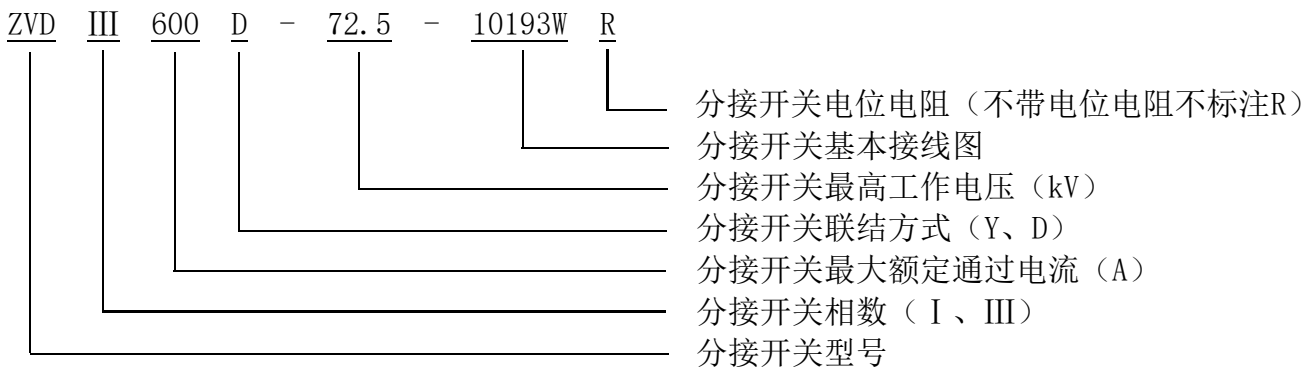
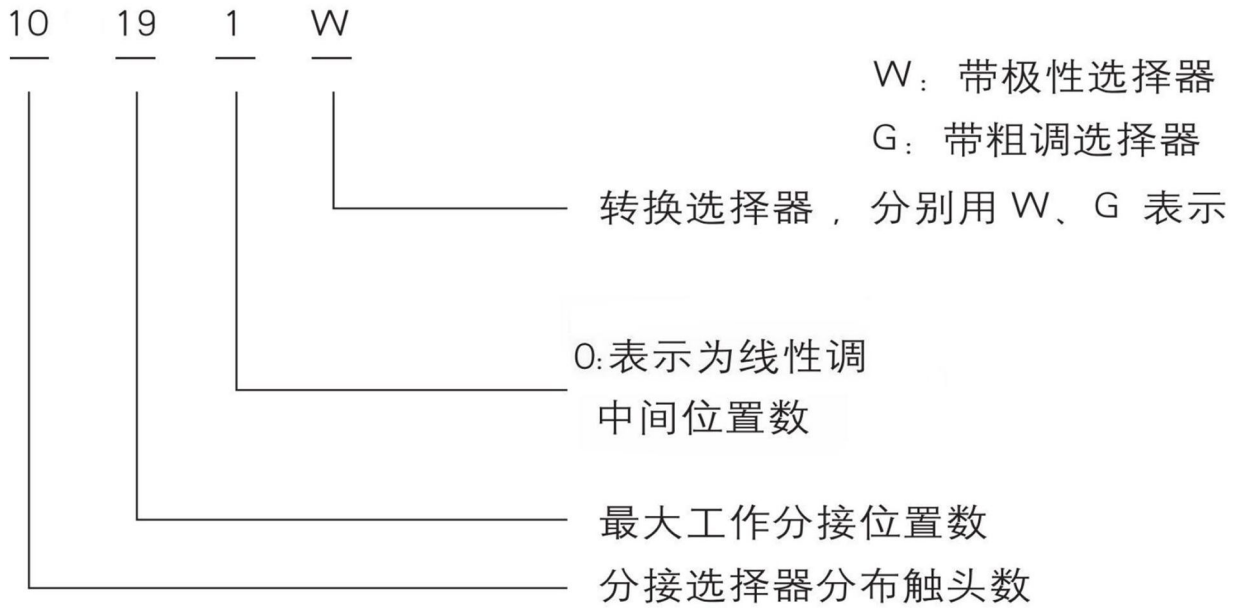


图 2.3.1 型号表示方法

### 2.3.2 基本连接图号



a. 如 10090 表示分接选择器分布触头数为 10，最大工作位置数为 9，0 表示不带转换选择器的线性调开关。

b. 如 10193W 表示分接选择器分布触头数为 10，最大工作位置数为 19，中间位置为 3，W 表示带极性转换选择器。

c. 如 10191G 表示分接选择器分布触头数为 10，最大工作位置数为 19，中间位置为 1，G 表示带粗调转换选择器。

## 3. 包装盒运输

### 3.1 供货组件

分接开关成套供货有以下几部分组成：

- 分接开关
- 电动机构、控制器及连接电缆
- 传动轴、联轴器、圆锥齿轮盒、伞齿轮盒等传动部分附件
- 保护继电器及附件
- 供用户装配开关时专用工具及附件
- 用户订货时提出的特殊要求配件

供货产品组件以发运时对应的装箱清单为准。

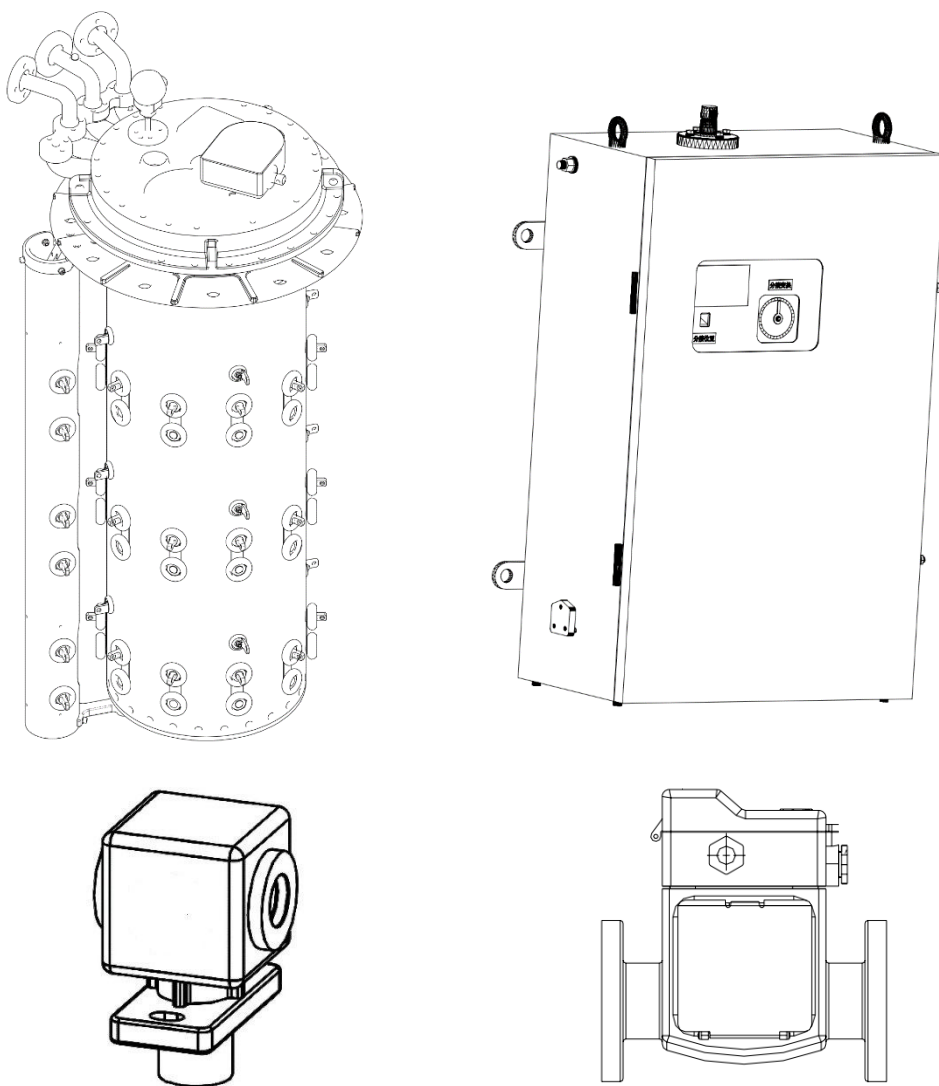


图 3.1.1

## 3.2 运输和验收

### 3.2.1 运输

3.2.1.1 产品出厂时的包装可适用于各种运输形式；存放时包装箱允许适当叠放，包装箱顶面承重不得超过 500kg/m<sup>2</sup>。

3.2.1.2 运输应根据包装箱的重心位置标示合理摆放，起吊时应根据包装箱上的起吊标识规范操作。

### 3.2.1.3 包装箱警示标识说明（图 3.2.1）

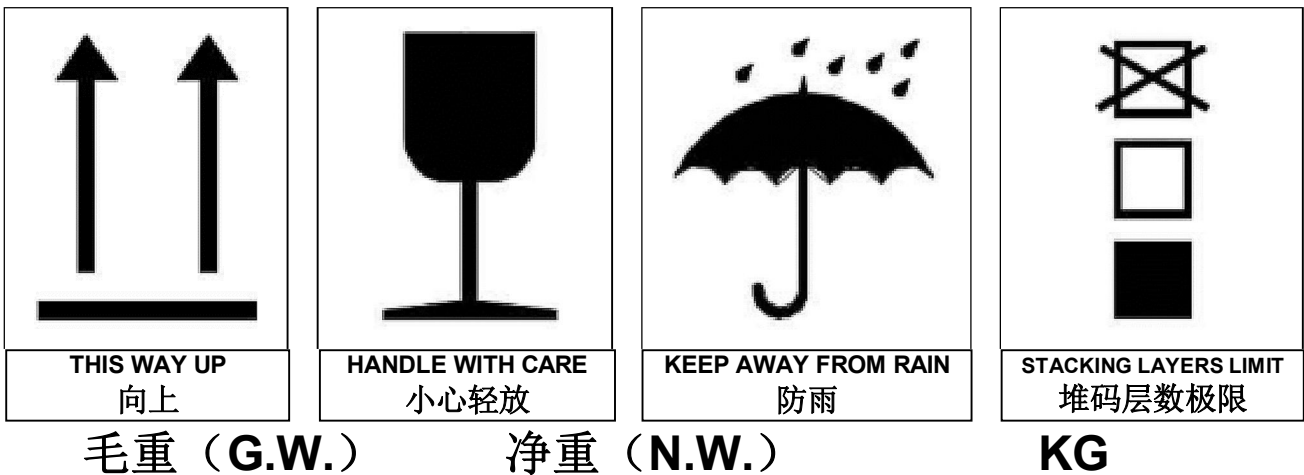


图 3.2.1 警示标识



### 警告！

翻倒和掉落的重物会造成人员生命危险和设备严重损坏。

- 吊绳的选择和负荷加固必须由受过培训和指定的人员完成操作。
- 执行不要站在悬挂的重物下。
- 使用承载力>500kg的运输工具和起重装置。



### 3.2.2 转运

当产品到达目的地后，按照装卸要求，选用合适的方式进行转运：

若变压器带有木箱包装，应按照木箱上的起吊标识进行起吊。或者是按照叉运标识进行转运，如下图。



**注意!**

根据箱子的尺寸和毛重选择合适的叉车和吊车。



图 3.2.2 木箱包装叉运

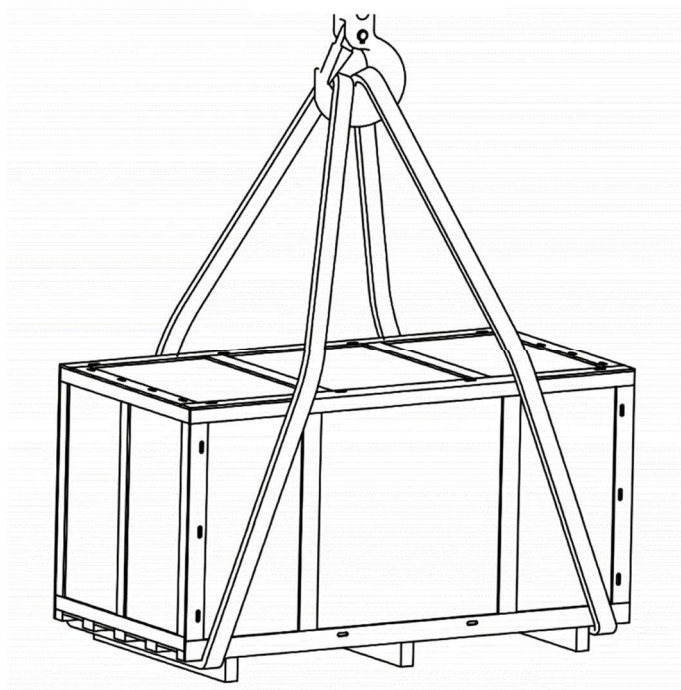


图 3.2.3 木箱包装吊运

### 3.2.3 吊装

开关本体吊装应采用垂直吊装的方式，需要将顶盖上所有吊点固定后起吊。如下图示：

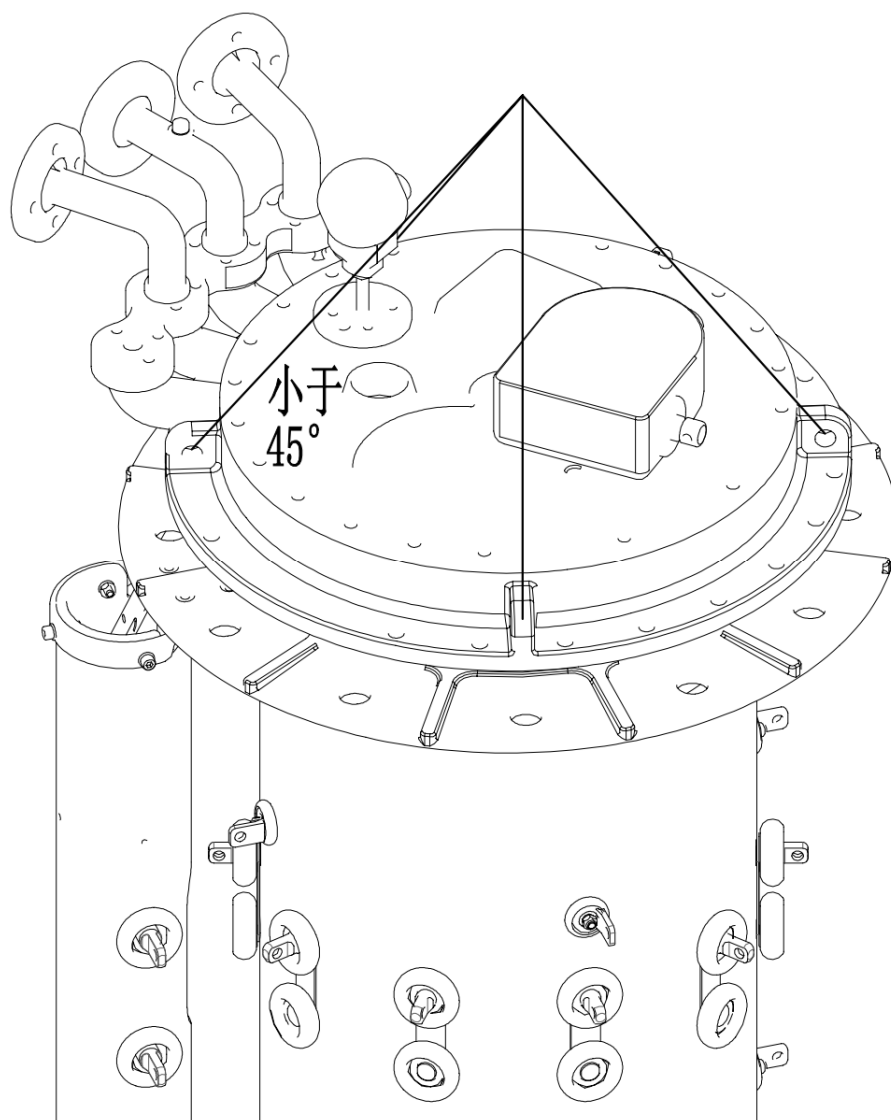


图 3.2.4 开关吊装图



#### 危险!

可能会造成设备的损坏的人员受伤。

- 在吊装时必须至少固定两个水平的点或者所有吊点全部固定后才能起吊。
- 吊装时禁止快速上升或者下降。
- 吊装时不得超过45°防止倾覆。
- 吊装时严禁人员站立下方。

### 3.2.4 收货

用户收货注意事项：

每批交付的货物都必须经收货人核对后才可以签收（验收确认书）。收货人检查的项目如下：

- 收货时按运输清单全面核对收货数量
- 核对产品对应技术参数
- 检查收货产品包装是否完好无损

如果接收货物时发现包装破损（如果可能，应拍下包装箱和被包装货物损坏的照片）或货物信息与运输清单不符则应拒绝签收，并立即将发现问题与运输公司进行沟通，协商未果时以书面形式反馈华明公司售后服务部。



#### **注意事项!**

货物在运输途中可能会发生意外，请务必在货物接受时注意以下事项：

- 收到货物时，请根据装箱单仔细检查包装和所提供的部件。如有任何破损或丢失，请及时与华明公司联系。
- 箱子的运输和吊装必须由专业人士操作。
- 运输车辆和吊车的运载能力应在1000公斤以上。
- 在运输和吊装过程中，包装箱应固定牢固，并小心处理，以避免因振动、撞击、坠落、倾倒、碰撞、摇晃等因素，对产品造成损坏。
- 如果箱子掉落或受到严重撞击，必须考虑到损坏的可能性。对产品应进行全面检查，必要时由华明公司专业技术人员进行检查（维修）。

上述步骤也适用于被包装货物因潮气（雨、雪、凝水）浸入而受到的腐蚀。安装之前部件一定要贮存于干燥场所。

有载分接开关必须存于密封的包装箱内，临到安装时才打开。

### 3.2.5 开箱和验收



#### 注意!

- 在开箱检查时，要避免损坏原包装。
- 如果收到的货物及其附件与清单不符，请及时联系华明。
- 将包装箱运送到即将安装的地方。
- 根据装箱清单清点设备及其附件。

如果接收后包装箱出现坠落或严重撞击，都要从有损坏的角度来考虑。对产品进行全面检查，必要时由产品生产厂家专业技术人员进行检查维修。

### 3.3 货物的存放

当包装货物连续存放超过 1 年，设备安装之前应详细检查。

具有密封包装功能的特殊包装货物如果符合下述条件可以户外存放。在选择和建立存放地点时应满足以下条件：

- 开关存放场所和使用环境的空气温度不高于 $40^{\circ}\text{C}$ ，不低于 $-25^{\circ}\text{C}$ 。若使用环境温度范围为 $-60^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 时，本开关有关材料及所配附件均经过特殊处理，符合低温要求，订货时需注明。
- 设备不得存放在具有易燃、易爆及有腐蚀性气体存在的环境中。
- 存放的设备要有相应的保护，能防止受潮、灰尘、鼠类和蚁类的危害等。
- 定期检查存放的设备是否出现异常情况。
- 如果设备存放时间较长，必须定期更换干燥剂，并恢复包装密封。



#### 注意!

**在存放期间如下情况应该极其重视防止出现不必要的损失!**

- 长期存放后，分接开关及其附件在安装前必须进行仔细检查，并核对所安装的分接开关数据是否与变压器配套，每套分接开关都应对应相应的变压器。

## 4.分接开关在变压器上的安装



**危险!**

操作不当会造成开关的损坏。

35KV以上设备在安装的过程中螺丝配套的屏蔽帽请务必安装。

### 4.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰

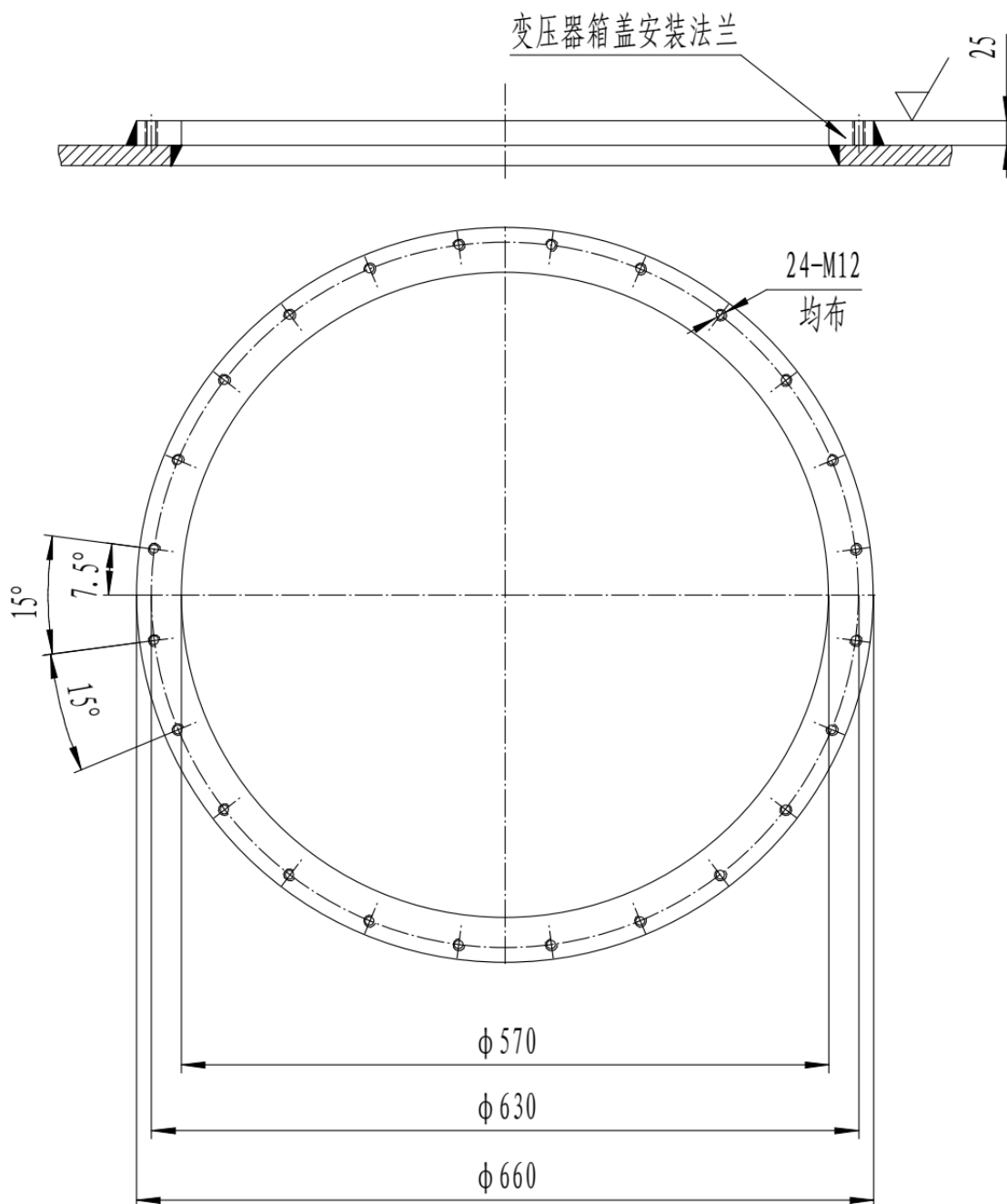


图 4.1.1 用于固定开关的法兰

将开关头固定在变压器盖上需要使用安装法兰。法兰的结构应按开关头密封面的形状来设计(见图4.1.1)。



## 4.2 分接开关在钟罩式变压器上的安装

### 4.2.1 开关顶盖拆卸

1. 确认有载分接开关在整定位置。
2. 卸下分接开关顶盖。

松开头盖上24颗序2螺栓M10×35。取下开关头盖，留心盖板的密封圈（图4.2.1）。



### 注意

请保持顶盖密封圈保存完好。

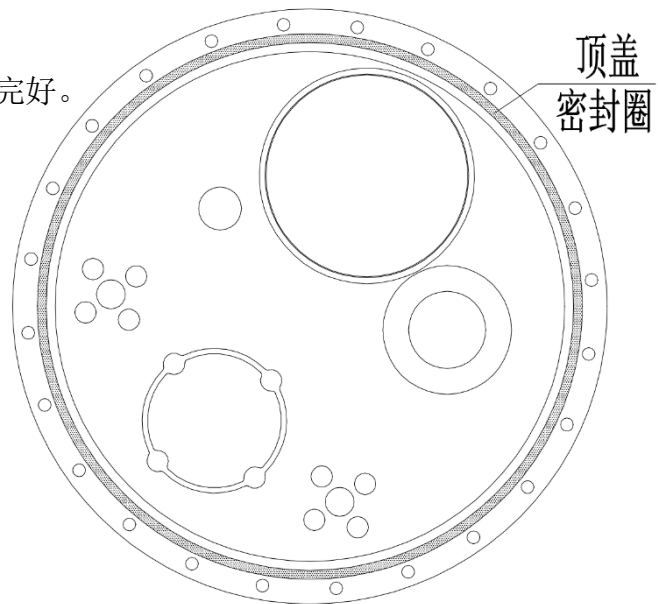


图 4.2.1

在拆卸和其他作业过程中要避免损坏分接开关顶盖和分接开关头的密封面（O形密封圈，图-4.2.1）。



### 危险!

可能会造成设备的损坏和人员受伤。

如果部件没有放在一个平坦的表面上，它可能会倾斜并造成伤害！因此它们必须放在一个水平的平坦表面上。

#### 4.2.2 拆卸储能机构储能弹簧（图4.2.2）

取出3颗序4拉簧销，转动序5储能弹簧，使其与序3上法兰脱开。

#### 4.2.3 拆卸吸油弯管（图-4.2.2）

用活动扳手松开序6管螺母，转动序7吸油弯管使其偏离原位置，以便于拆卸上法兰。

#### 4.2.4 拆卸上法兰（图-4.2.2）

拆卸序3上法兰上的16颗序10螺母M8，取下上法兰。

保存好所有拆卸件以备复装。

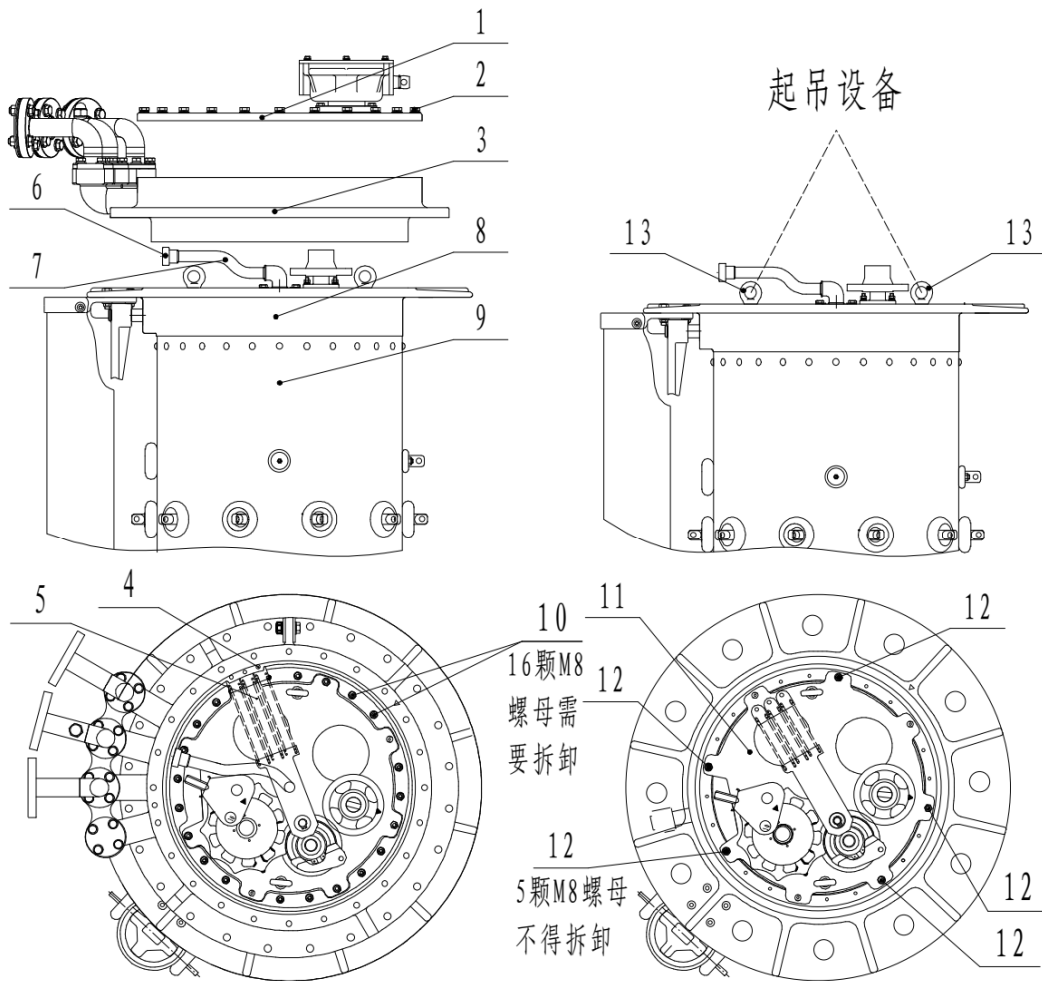


图4.2.2

#### 4.2.5 将分接开关装入钟罩式变压器油箱中（图-4.2.3）

先将分接开关放置在变压器内部的临时支架上。

分接开关在支撑结构上必须处于准确的垂直位置。（最大 $2^{\circ}$ 垂直位置偏差）。分接开关在支撑结构上的安装必须保证在变压器钟罩式箱盖扣合后分接开关还能提升 $5\sim 20\text{mm}$ 到达它的最终位置。

装配步骤如下：

1.将分接开关吊入支撑架上并将其与调压绕组连接。分接开关要稳定安放在支架上，不得随意移动。

2.利用支撑法兰上的安装孔，将分接开关临时固定在支架上。必要时在临时支架与支撑法兰之间放入临时调整垫块，调整分接开关的安装高度到分接开关最终安装位置。变压器钟罩式箱盖安装前须撤出垫块。

## 起吊设备

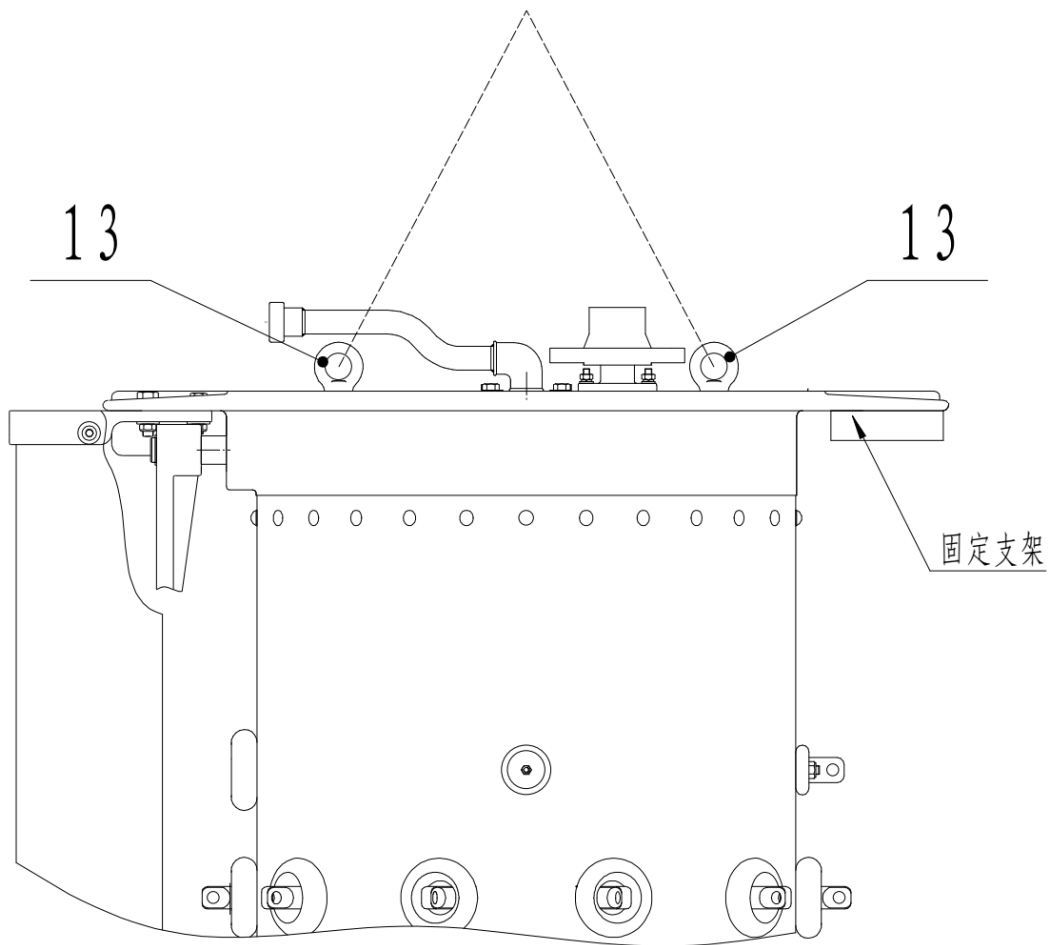


图 4.2.3



#### 4.2.6 装配钟罩式变压器箱盖

1. 装配钟罩式变压器箱盖前，擦净分接开关油室支撑法兰的密封表面。在支撑法兰上安放密封圈(图-4.2.4)。抽出间距垫块。
2. 把钟罩式变压器箱盖吊到变压器身上方，将其装配好。
3. 安装分接开关安装法兰前，擦净密封面。在变压器安装法兰上安放密封垫，并将分接开关安装法兰固定在变压器安装法兰上(24 个 M12 螺栓，扭矩为 100~110N·m)。

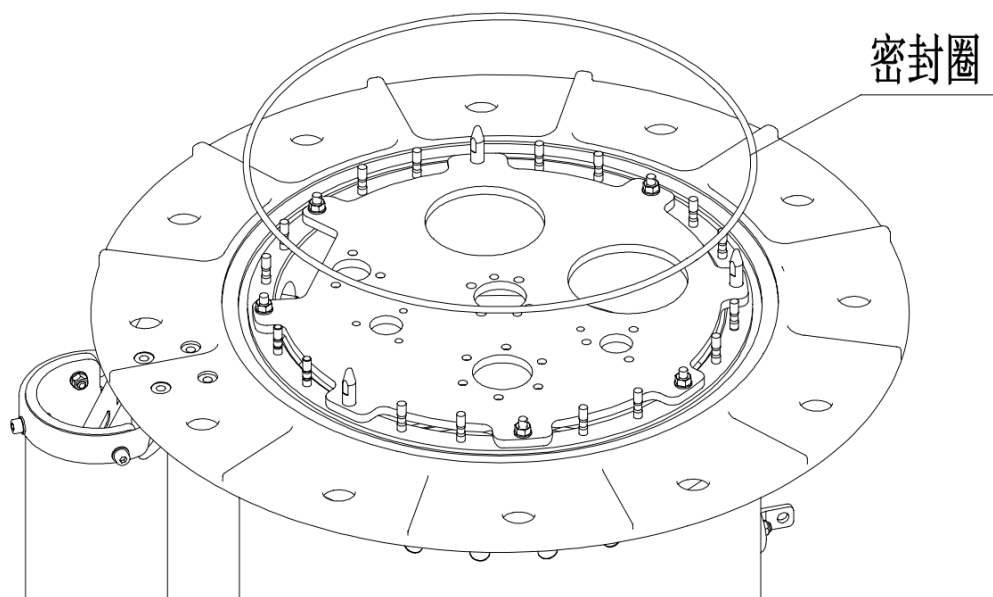


图 4.2.4

4. 将分接开关安装到头部安装法兰上。用起重设备从2颗吊环螺钉处将开关本体(及芯子)向上轻轻吊起以便油室的螺栓(16个M8螺母及垫圈)都能拧入。均匀拧紧这些螺母。(见图-4.2.5)

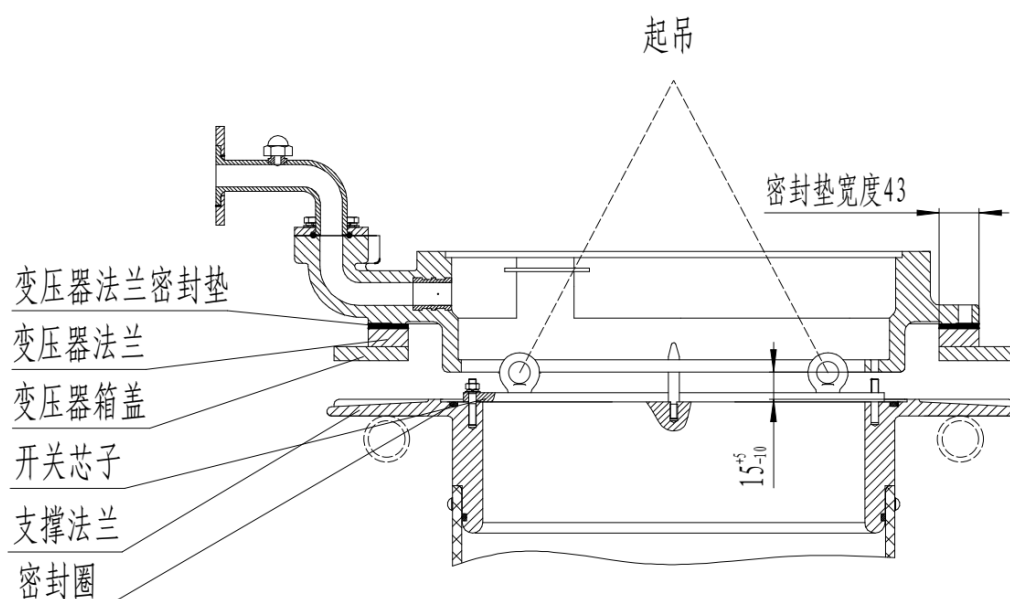


图 4.2.5

#### 4.2.7 复装分接开关储能弹簧和吸油弯管

分接开关吸油弯管和储能弹簧的复装按拆装的相反（4.2.3、4.2.2）顺序进行。

#### 4.2.8 盖上开关头盖板

盖上开关头盖板前，先检查密封圈。均匀拧紧24个M10×35螺栓（带垫圈）。



#### 注意

设备可能因此损坏。

- 不要损害管接头上的O形密封圈。
- 安装顶盖前小心擦拭密封面。分接开关在箱顶式变压器上的安装

### 4.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装

参考 4.2.1

### 4.4 调压绕组抽头与分接开关接线端子的固定

分接选择器接线端子上有供 M10 螺栓用的通孔，便于变压器调压绕组抽头与分接开关接线端子连接固定。

供货时提供的均压帽用于屏蔽 M10 螺栓（图-4.4.1）



#### 危险

操作不当会造成开关的损坏

- 35Kv以上设备在安装的过程中
- 螺丝配套的均压帽请务必安装
- 必须使用合适长度的螺栓

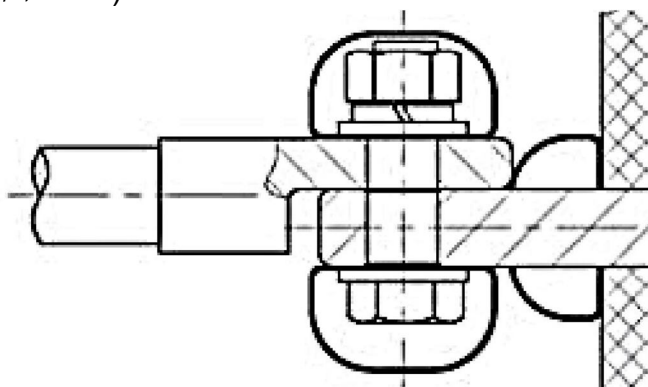


图 4.4.1



#### 注意

分接开关端子引线不得使分接开关受力变形或损坏

- 变压器调压绕组的引线应从两侧分别引向分接开关，避免单侧引线受力，致使分接开关扭曲变形。
- 分接开关端子与变压器引线的最末夹持件间的连线应留有一定的挠度，不宜过短，连线要柔软，建议该段连线不涂绝缘漆，避免干燥后变硬使绝缘杆受力变形。
- 连接分接开关的引线端应按扩张式环形形状（打圈）进行联结，使分接开关油室不受拉力。
- 分接开关端子引线应从开关外部引出，决不允许穿过开关内部。
- 钟罩式分接开关在引线联结后须吊起5~20mm，为此，联结引线松紧应引起特别注意和重视，建议中间法兰安装在支撑结构上，临时垫高中间法兰到最终安装后再进行引线（与真实安装情况一样），引线完成后拆去临时垫高的高度，检查引线松紧程度及开关是否受力。

## 5 变压器变比试验和直流回路电阻测量



### 注意

建议在干燥处理前进行变比试验和直流电阻测量

请在试验时注意以下事项:

- 无油操作会导致分接开关损坏。
- 在没有油的情况下，分接开关在干燥前不能运行超过10个循环。
- 变压器干燥后第一次操作分接开关时，要确保分接开关油室内充满油。
- 不完整的分接变换操作会导致分接开关损坏!

### 5.1 变比试验(钟罩式开关需临时装上头部法兰)



### 注意

对于钟罩式分接开关，需要临时组装头部法兰、切换开关和顶盖。

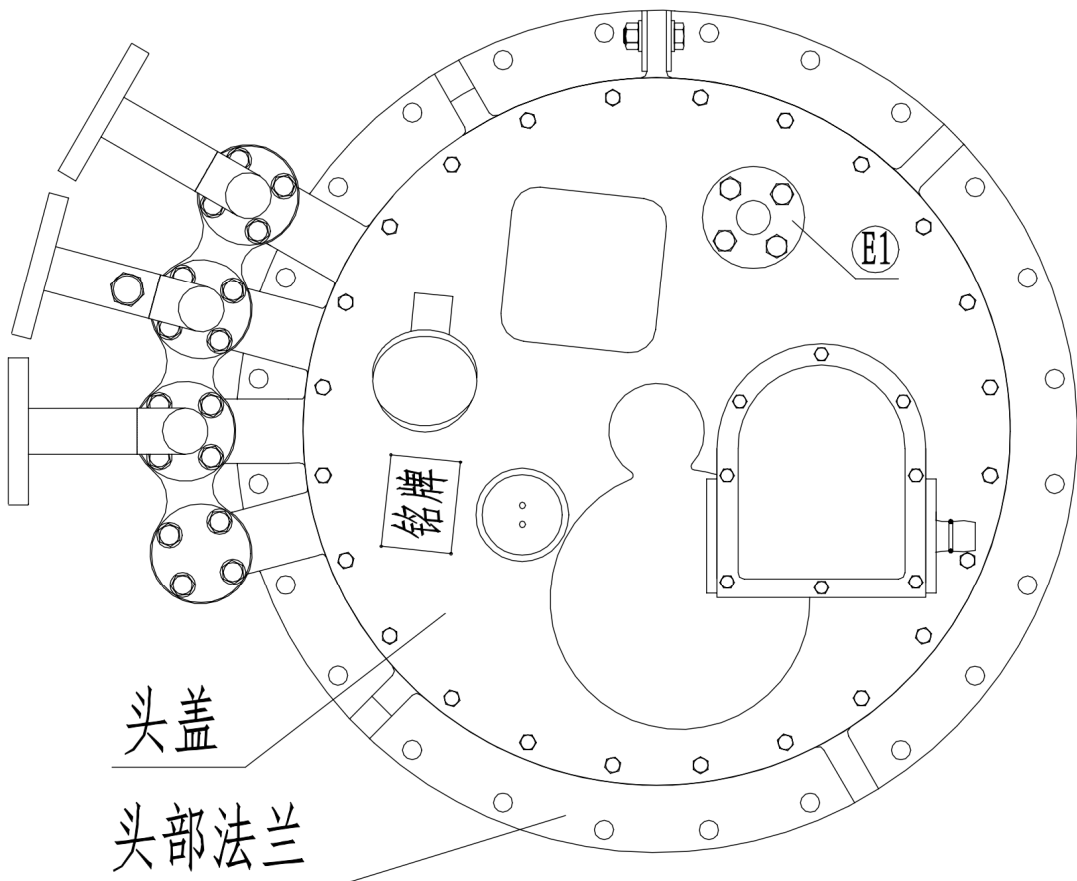


图 5.1.1

1.转动开关减速齿轮盒的驱动轴，可以使用内径为 25mm 的短管（一个直径 12mm 的螺栓拧入管内），再配上手轮或手摇把。

2.对于两台或三台联动的开关组，所有开关头互相都要用水平轴连接。

3.一次分接变换，切换开关动作的响声可清晰听到。在分接开关动作打响之后，还必须沿同一方向继续转动5圈，才算完成一级的分接切换。

4.操作过程中应随时通过开关头上的观察孔来察看到达的各个档位位置（图-5.1.2）以免超越分接开关的终端位置。

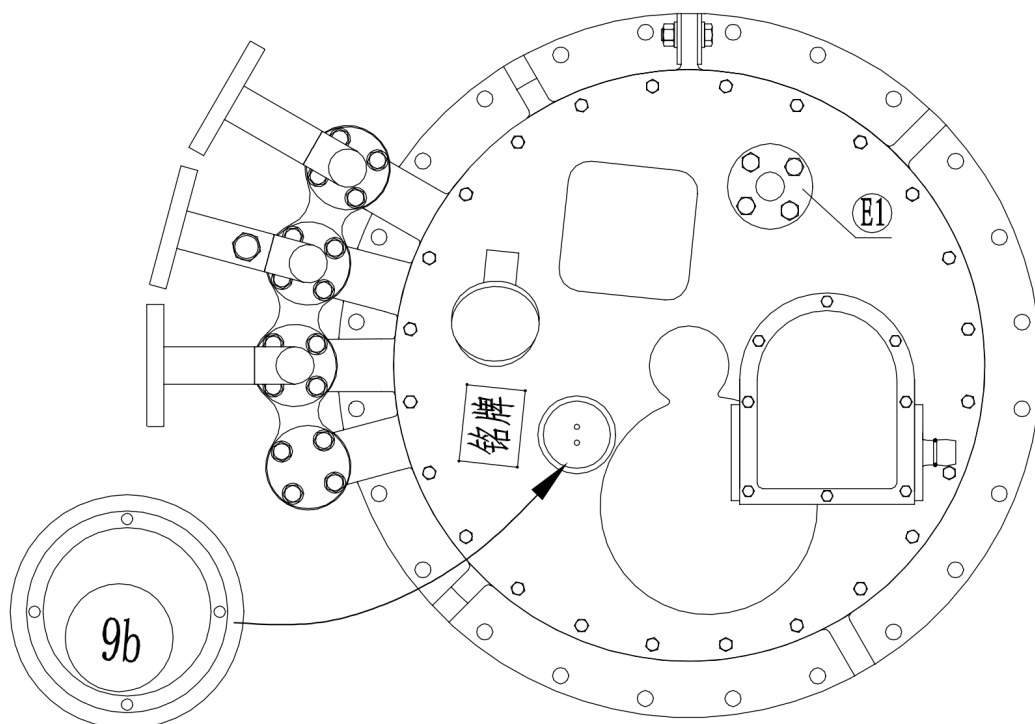


图 5.1.2

## 5.2 变压器直流电阻测量

注意在进行变压器直流电阻测量时分接开关是在无油状态下操作，尽可能减少分接开关的操作。

变压器变压比试验和直流电阻测量之后，分接开关必须调回到整定位置。

## 6 干燥处理和注油

### 6.1 干燥处理

为了保证分接开关的绝缘性能，必须按下述（真空干燥或气相干燥）说明进行必要的干燥。



#### 注意

设备可能会发生损坏

在干燥处理前必须拆下开关顶盖、减速齿轮盒、电动机构、气体继电器、顶盖密封圈、压力释放阀、伞齿轮盒等附件，上述部件不得干燥。

#### A. 真空干燥

##### a. 在干燥炉内真空干燥

1. 分接开关在正常气压的空气中，以 10°C/小时左右的速度加热升温。直到最终温度达到 110°C。
2. 在循环热风中持续 20 小时，分接开关上的最高温度为 110°C。
3. 在真空干燥中持续 50 小时，分接开关上的温度为 105°C 至最大 125°C。最高残压 133Pa。

##### b. 在变压器自身油箱中真空干燥

1. 旁通盖板（标称直径 25mm）可以接在开关头上弯管法兰 E2 和 Q 之间开关顶部连接法兰位置。
2. 分接开关在正常气压的空气中，以 10°C/小时左右的速度加热升温。直到最终温度达到 110°C。
3. 在循环热风中持续 20 小时，分接开关上的最高温度为 110°C。
4. 在真空干燥中持续 50 小时，分接开关上的温度为 105°C 至最大 125°C。最高残压 133Pa。

#### B. 气相干燥

##### a. 在真空罐中的气相干燥



#### 注意

有载分接开关顶盖、减速齿轮盒以及有载分接开关配件不允许同变压器一起放进真空罐中。

在干燥处理前必须拆下开关顶盖、传动齿轮盒、电动机构、保护继电器、压力释放阀、换向齿轮盒、温度传感器等附件，把这些部件放到干燥炉外面。如果是气相干燥，开始干燥前一定先打开油室底的放油螺栓，以便从油室中放出冷凝液。



### 注意

用专用扳手逆时针方向松开放油螺栓，放油螺栓不允许拧松超过10圈。放油螺栓的松开操作要点如下：

- 顺时针方向转动松开在油室底的放油螺栓（图-6.1.1）。
- 拆下开关顶盖，将其置与真空炉外面保存。
- 拆下除开关本体外的所有配件放在干燥炉外面。
- 通入90℃左右煤油蒸汽，保持这个温度恒定3到4小时。
- 以10℃/小时的速度提升煤油气相温度直到指定的最终温度，但是分接开关的最高温度不能超过125℃。
- 在真空干燥中，分接开关上的温度为105℃至最高125℃。最高残压133Pa。干燥持续时间和变压器干燥持续时间相同，但是至少为50小时。
- 干燥处理后，关闭放油螺栓（扭矩18~20N·m）

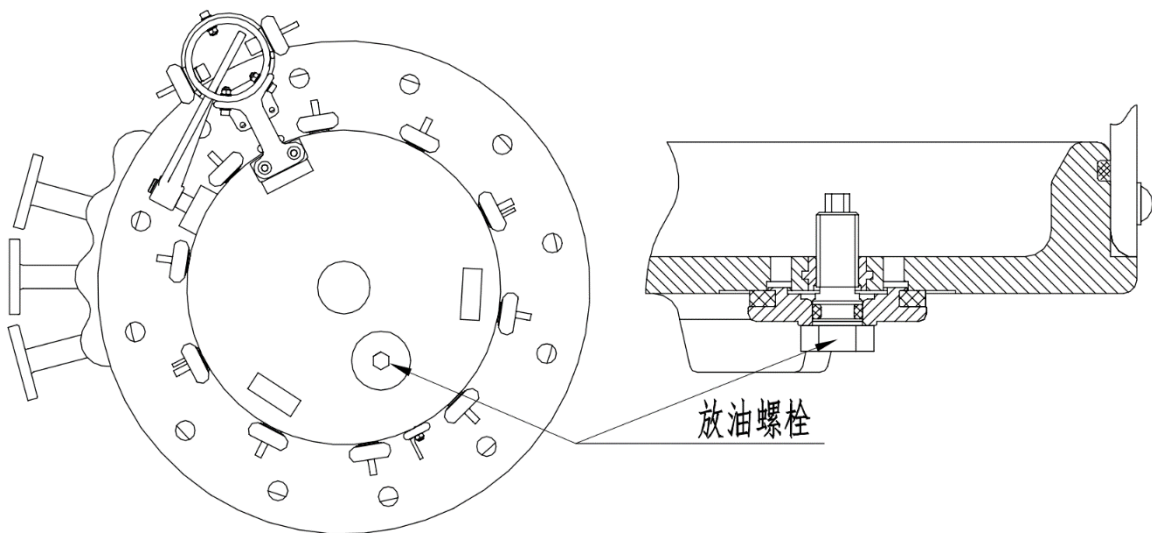


图 6.1.1

#### b. 在变压器自身油箱中气相干燥

开始干燥前，应吊出切换开关芯子，从油室里面用专用扳手松开油室底部的放油螺栓，以便从油室中放出冷凝液。



### 注意

设备可能出现不必要损坏

- 要确保避免小零件落入油室。请将零件妥善安置好。
- 拆卸和复装时一些小零件的数量一定要齐全，务必清点清楚。
- 在拆卸和其他作业过程中要避免损坏有载分接开关顶盖和有载分接开关头的密封

面。

- 漏油将导致分接开关和变压器的损坏!放油塞松动会导致油室漏油，从而损坏分接开关和变压器。
- 密封件破损将导致油箱密封性失效从而导致漏油使得分接开关损坏。



### 操作要点

- 在拆卸和其他操作中要避免损坏分接开关的顶盖和有载分接开关头的密封面。
- 在变压器干燥后第一次操作有载分接开关之前，要确保分接开关油室内充满油。
- 如果分接开关在变压器油箱内干燥，则需松开放油塞。
- 干燥后，勿必关闭油室内的放油螺栓，关闭塞子。

#### 1.有载分接开关接入煤油蒸汽

分接开关头上的管接头 R 和 Q（管接头在开关头上的位置见图-6.1.2）接上连通管，内径至少 50mm 接入煤油蒸汽。

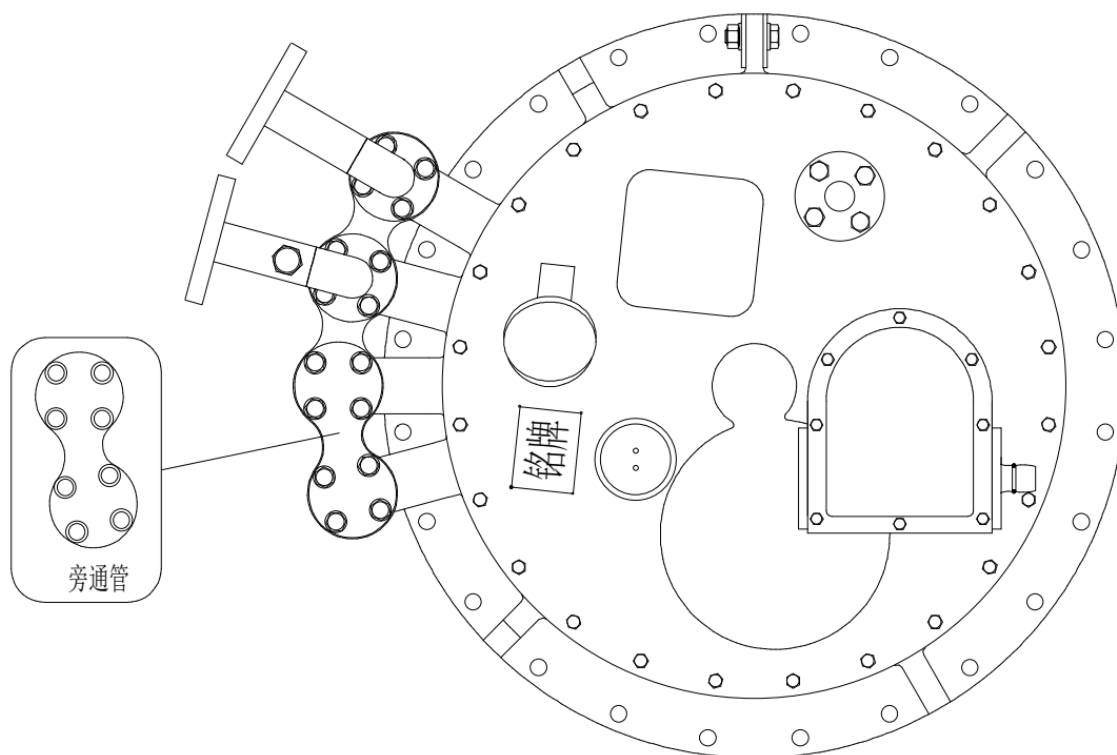


图 6.1.2

#### 2.干燥

- a) 通入90℃左右煤油蒸汽，保持这个温度恒定3到4小时。
- b) 以10℃/小时的速度提升煤油气相温度直到指定的最终温度，但是分接开关的最高温度不能超过125℃。
- c) 在真空干燥中，分接开关上的温度为105℃至最高125℃。最高残压133Pa干燥持续时间和变压器干燥持续时间相同，但是至少为50小时。

## 6.2 注油

干燥处理后，为了避免太多的潮气进入油室，油室要尽可能快的重新注满油。

分接开关顶盖应重新盖上，紧固 24 只 M10 螺栓，注意 O 形密封圈的位置应正确。变压器和分接开关两者在真空下注油，为了使分接开关油室和变压器之间同时抽真空，可用我厂提供的旁通管附件安装在分接开关头部注油法兰及变压器溢油法兰之间。

分接开关充入新的变压器油直至与变压器盖水平。为此，用我厂提供的旁通管附件安装在分接开关头部注油法兰及变压器溢油法兰之间，以便使切换开关油室和变压器之间同时抽真空。分接开关充入新的变压器油直至与变压器盖水平。

油室和其储油柜的注油只准使用符合标准的新变压器油。

有载分接开关和变压器均应同时在真空下注入新油。

为了分接开关和变压器同时抽真空，在管接头 E2 和 Q 之间要接上连通管。



### 操作要点

在拆卸和其他操作中要避免损坏有载分接开关头部法兰的密封面。在变压器干燥后第一次操作有载分接开关之前，要确保分接开关室内充满油。如果分接开关在变压器油箱内干燥，则需松开放油塞。干燥后，关闭塞子。



## 7 分接开关保护装置和传动装置组件的安装

### 7.1 气体继电器的安装

按气体继电器供货时提供的使用说明书安装。

### 7.2 压力释放阀的使用

运行前必须将压力释放阀顶部的红色横杠拆除。

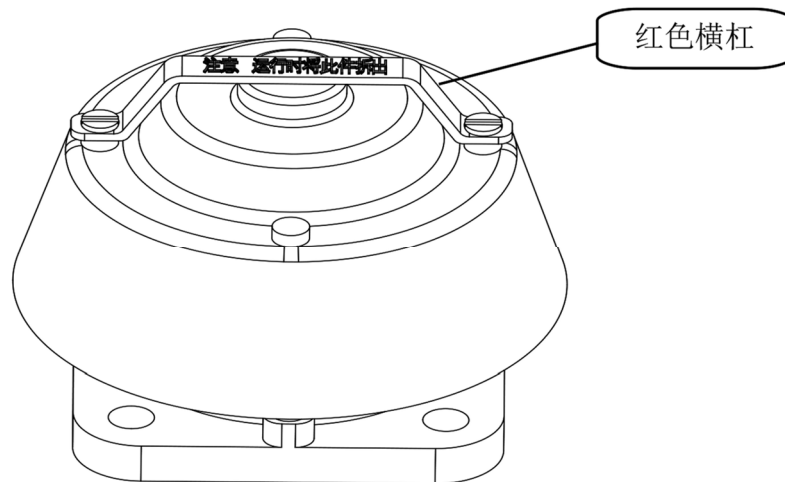


图 7.2.1

### 7.3 电动机构的安装

电动机构是用于驱动有载分接开关进行分接变换操作，可以电动操作或手动操作。



#### 电动机构安装应注意以下事项：

- 电动机构必须和分接开关在整定工作位置连接。
- 电动机构在变压器箱壁处垂直安装，不得歪斜。
- 电动机构安装板必须平整，否则电动机构将产生扭曲变形，影响使用。
- 关于电动机构的具体安装见华明公司相应的电动机构使用说明书。

### 7.4 伞齿轮盒的安装

伞齿轮盒用 2 个螺栓固定在变压器箱盖的支架上（孔径 18mm）。



#### 注意！

- 伞齿轮盒铭牌上标示的出厂编号一定要和分接开关铭牌的出厂编号一致。
- 水平传动轴和垂直传动轴大于两米时，必须加装中间支撑齿轮盒，特殊设计的伞齿轮盒和转向齿轮盒及垂直或水平传动轴的中间支撑齿轮盒的安装可比照上述说明进行。

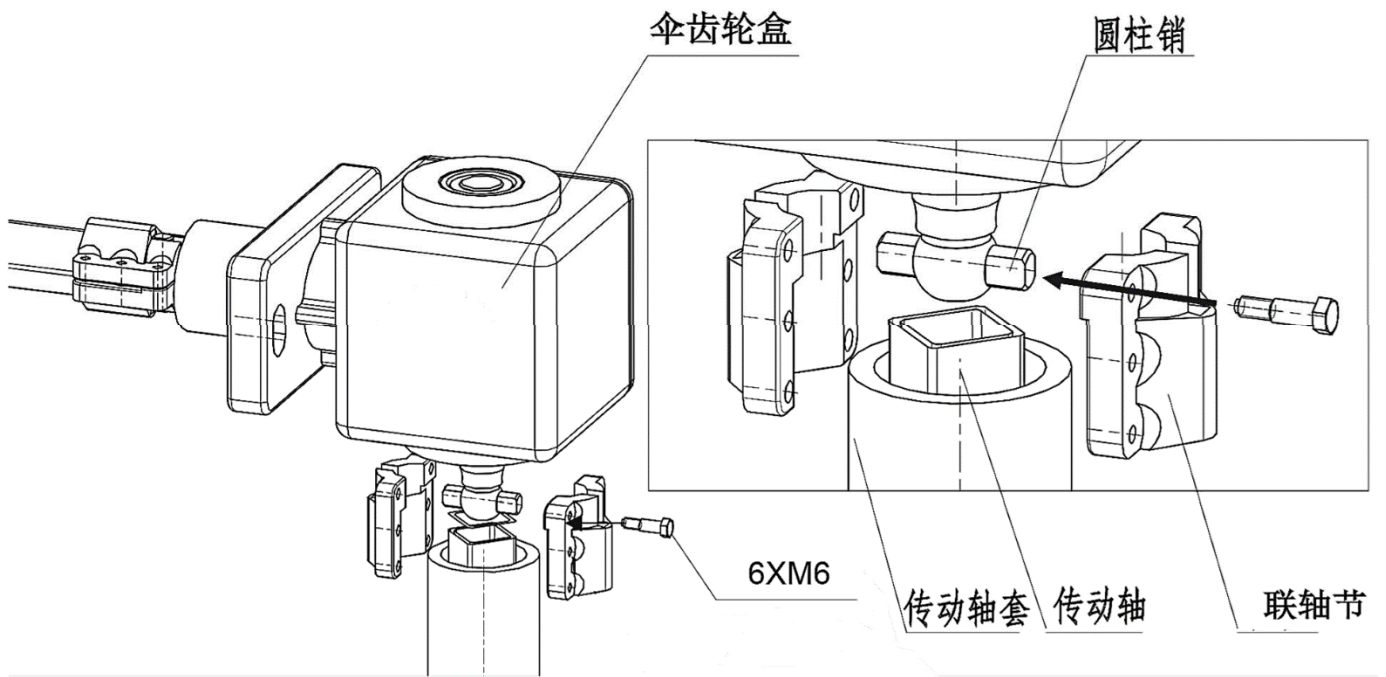


图 7.4.1

## 7.5 水平和垂直传动轴的安装

7.5.1 按华明电动机构使用说明书进行传动轴、电动机构和分接开关的联接（图-7.5.1）。

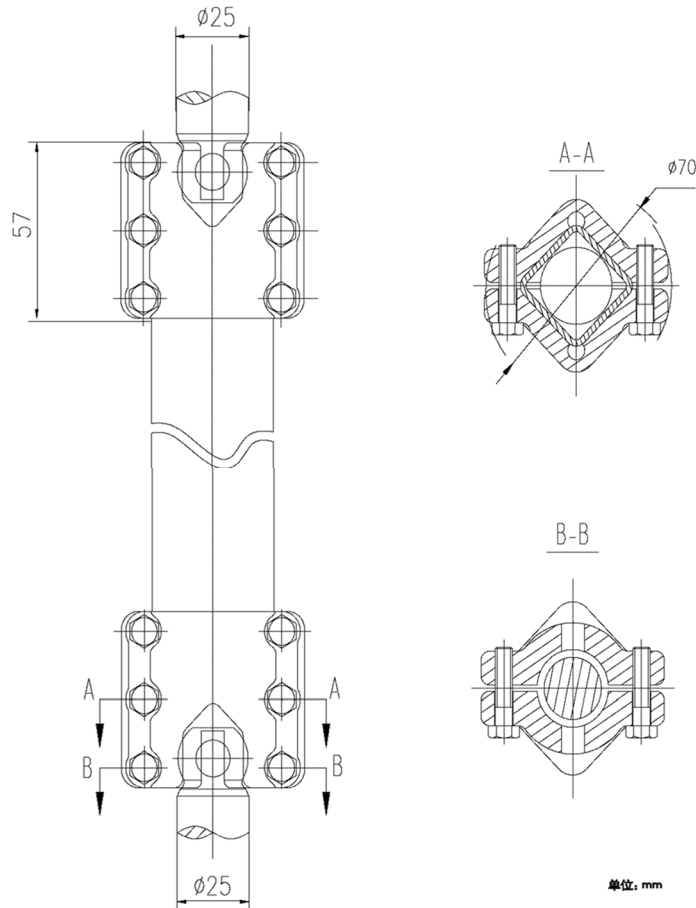


图 7.5.1 传动轴安装尺寸（附图 8）

7.5.2 垂直轴长度超过 2m，需要加装中间齿轮盒（见图-7.5.2）（附图 4、5）

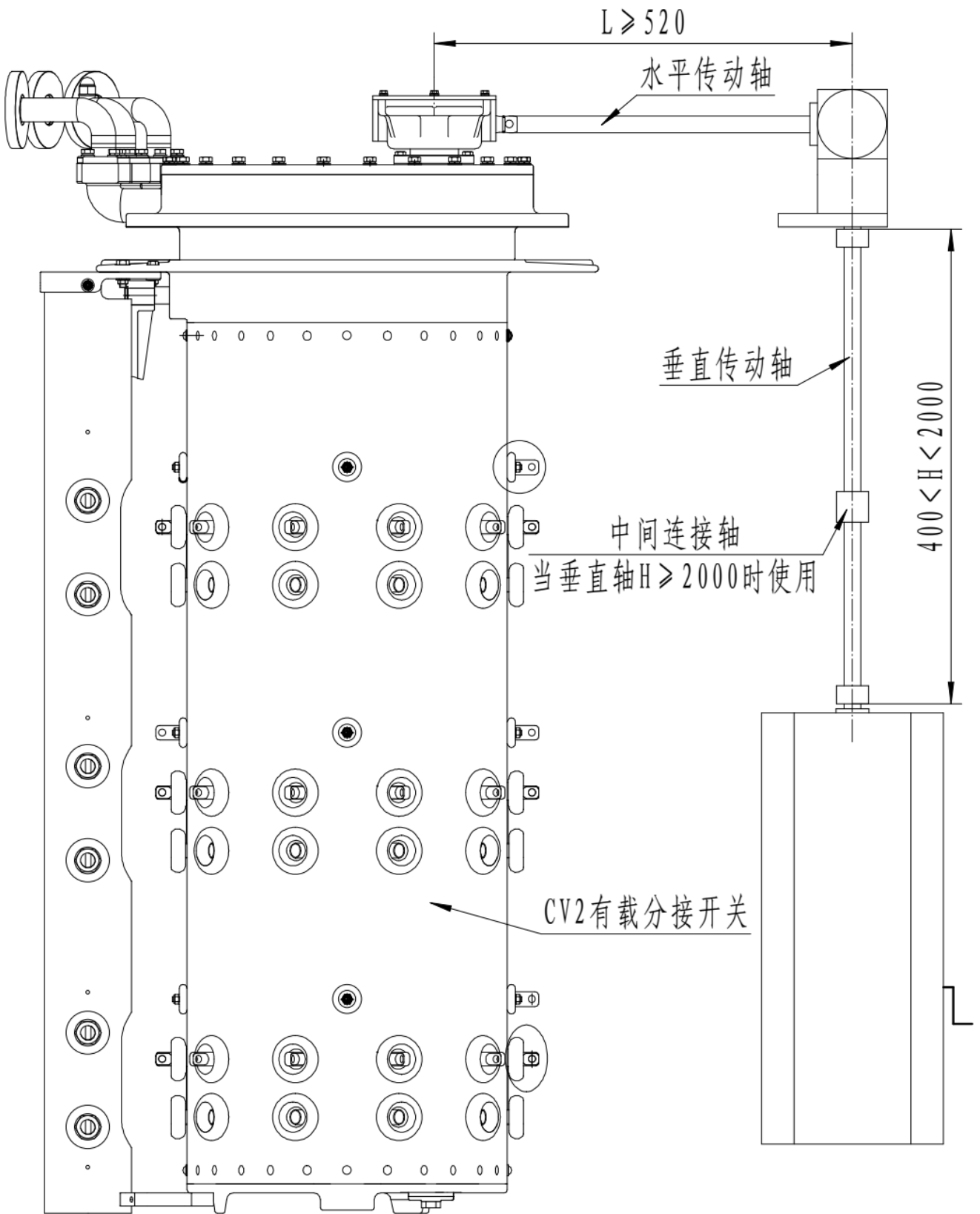


图 7.5.2

## 7.6 传动轴防护罩的安装

### 7.6.1 水平防护罩的安装

水平防护罩的长度由变压器厂家设计决定。传动轴安装完毕后，将水平防护罩的两端分别先套上卡箍（附件中提供），然后卡在圆锥齿轮盒与伞齿轮盒的突台上，最后将卡箍移至两边的突台位置收紧、牢固。（见图-7.6.1）

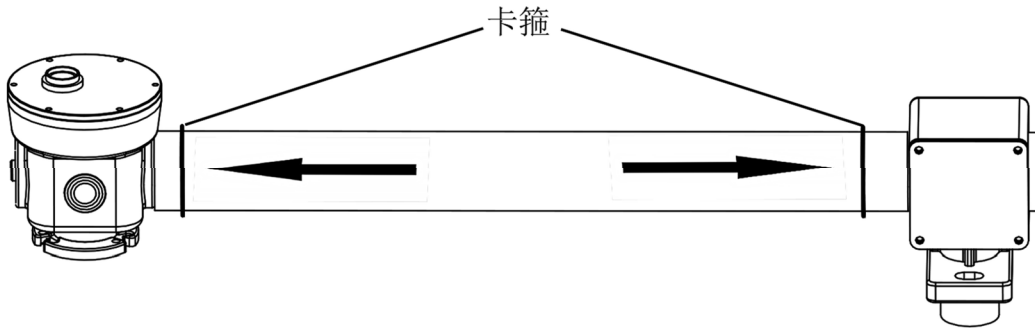


图 7.6.1

### 7.6.2 垂直防护罩的安装

1. 将 3 个不锈钢圆柱销 6×16 固定在衬套上（120°均分），露出衬套外径 5mm 左右，内径处不可露头。
2. 将衬套置于伞齿轮盒的下端，用 4 个 M6×10 的紧定螺钉固定（90°均分）（见图-7.6.2）。

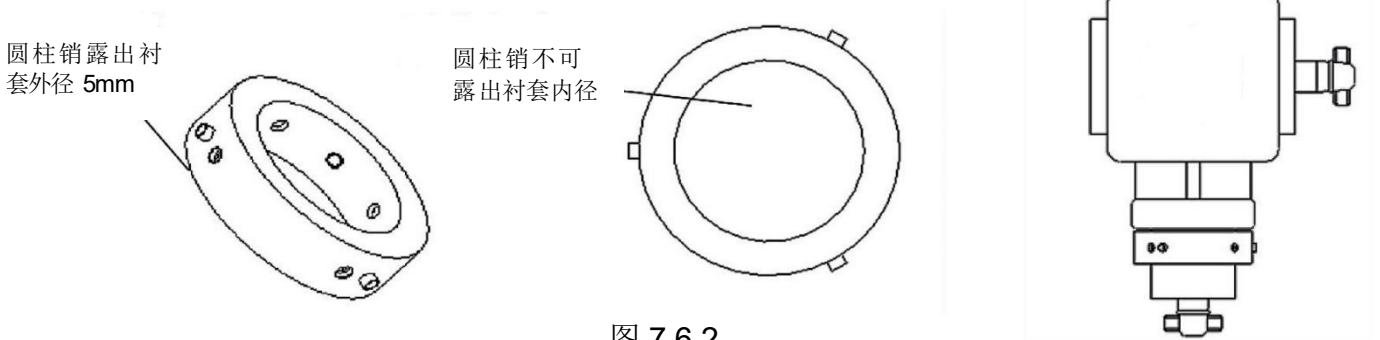


图 7.6.2



### 注意!

当垂直驱动轴的长度超过2米时，需要一个中间连接轴。

3. 将衬套置于电动机构的上端，用 4 个 M6×10 的紧定螺钉固定，4 处圆弧避开 4 个螺栓（见图-7.6.3）。
4. 把两根防护罩套于传动轴外侧，缺口分布在两端，较粗的一根（HM8170.301）置于上方。然后按右图样式，一并连接到伞齿轮盒和电动机构中间。
5. 把下部的防护罩套在衬套外侧，4 个缺口避开 4 个螺栓（见图-7.6.3）。

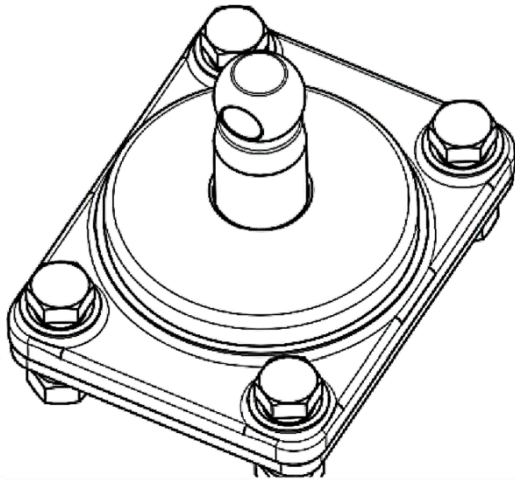


图7.6.3

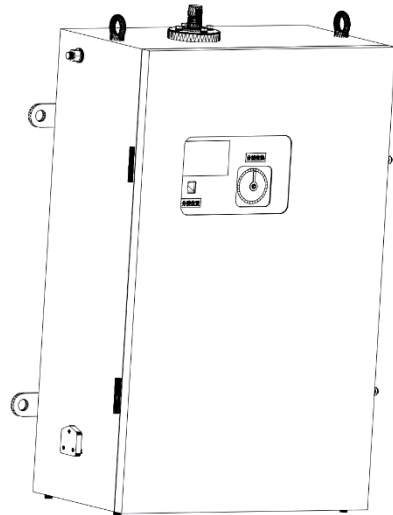


图7.6.4

6.将防护罩拉起至伞齿轮盒下端，套在衬套上，3个缺口正对3个圆柱销，然后旋转防护罩，使圆柱销正好卡在横槽内（见图-7.6.5）。（3个销子仅为临时吊挂）

7.此时两根防护罩的已经定位，在下部较细的一根防护罩上用2个卡箍卡住上部较粗的防护罩即可。

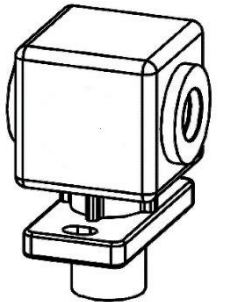


图 7.6.5

## 7.7 三台单相开关安装



### 注意

#### 对于三个单相分接开关在联接过程中的注意事项：

三个单相开关在同一台变压器上布置，由于在调整齿轮盒的过程中，会引起切换开关动作，所以调整后，必须逐一检查各切换开关是否处于同一位置，手摇操作是否有切换开关同时动作。

## 7.8 分接开关传动系统的校准

分接开关与电动机构联接时，必须先手动操作一个循环，在确认位置无误后方可电动操作。

分接开关与电动机构联接时，要求切换开关切换瞬间到电动机构操作结束之间的时间间隔其两旋转轴旋转方向应该同向。

为了保证分接开关工作可靠性，只要水平或垂直轴分离，重新联接后都必须进行连接校验。

联接校验按下列方法进行：

1. 用手柄向 1→N 方向转动，待分接开关动作时（听到切换响声开始）继续转动手柄并记录旋转圈数，直至电动机构分接变换指示盘上的灰色区域中心标志线与箭头位置在同一直线时停止摇动，记下旋转圈数  $m$  圈。

2. 反方向 N→1 摇动手柄回到原整定位置，同样按上述方法记下旋转圈数  $k$ 。

3. 若旋转圈数  $m=k$  时说明联接无误，若  $m \neq k$ 、 $|m-k| > 3.75$  时，则需要进行旋转差数多的方向摇动  $1/2 |m-k|$  圈，然后重新连接垂直传动轴与电动机构。

4. 按上述的步骤检查电动机构与分接开关联接旋转差数，直至使两个方向切换动作圈数基本一致

举例说明：

分接选择器为 10193W 的分接开关与 ZD 电动机构联接校验：自 10（整定位置）摇至 11 位置， $m=5$  圈自 11 位置摇回 10 位置（原整定位置） $k=1$  圈，手柄旋转圈数差：

$$|m-k| = |5-1| = 4 \text{ (圈)}。$$

调整圈数  $1/2 (m-k) = 1/2 (5-1) = 2$  圈松开垂直传动轴与电动机构的联接，按上述调整圈数将手柄向 10 位置→11 位置方向转动一圈。然后再联接起来。检验两个方向转动方向的旋转差数是否平衡。

a. 记录  $m$  和  $k$  圈数。

b. 脱开联接后向圈数多的方向摇动  $1/2 |m-k|$

c. 重新联接校验至  $|m-k| < 1$ 。

## 7.9 分接开关吊芯步骤

a. 通常将分接开关停止在固定档位后进行吊芯，具体档位（见表7.10）

表7.10 分接开关芯子吊出档位

开关型号	档位	备注
10040、10050…10100 10191W/G、10193W/G	3档	①
10071W	7档	②
10091W	8档	③
12110、12120 12231W/G、12233W/G	4档	④
12111W	10档	⑤

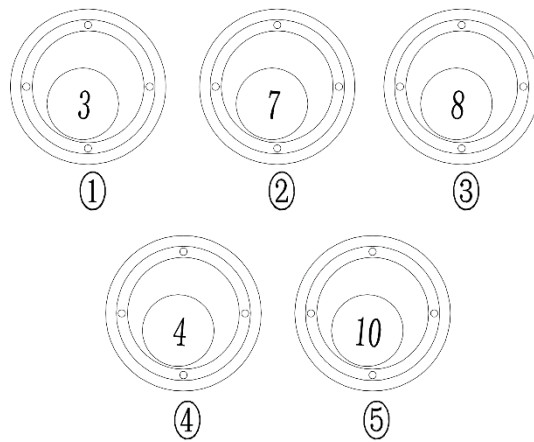


图 7.9.1

a. 降低油面

关闭储油柜与分接开关之间的阀门，打开头盖上的排气溢油螺钉，再打开分接开关的放油阀门，降低开关油面。

b. 拆卸头盖

按4.2.1步骤操作；

c. 拆卸储能机构储能弹簧（见图-7.10.1）

取出3颗序2拉簧销，转动储能弹簧，使其与上法兰脱开。

d. 拆卸吸油弯管（见图-7.10.1）

①松开吸油弯管处的序4管螺母（38号扳手）；

②拔出序4管接头；

③拔出序6吸油弯管。

e. 将芯子动触头转换到油室静触头两触头之间（见图-7.10.1）

①取出法兰面上的序1红色定位销，并插入序11托板上的红色定位销孔内；

②用序7杠杆、序8轴（附件）沿逆时针方向缓慢转动序9传动齿轮，直至序1定位销落入序13槽轮内（见图-7.10.1）；此时夹片触头（芯子动触头）处于油室静触头两触头之间；

f. 拆卸紧固芯子螺母（见图-7.10.1）

用13套筒拆卸分接开关芯子序3 5颗M8螺母，取出螺母及其垫圈。注意保管好螺母、垫圈。g. 拔出中心吸油管（见图-7.10.1）

①用13套筒拆卸序9螺栓M8（2颗），不要拆卸序14内六角螺栓M8（2颗）；

②取出序10红色半圆形压板；

③将序9螺栓M8（2颗）复装；

④用序7杠杆、序8轴（附件）拔出序14中心油管（见图-7.10.1）。

h. 垂直缓慢吊出分接开关芯子（见图-7.10.1），并放在平坦、清洁的地方。

## 7.10 分接开关复装

复装是吊出的逆过程，需按照吊出的逆过程一一执行，否则会损坏设备。

# 起吊设备

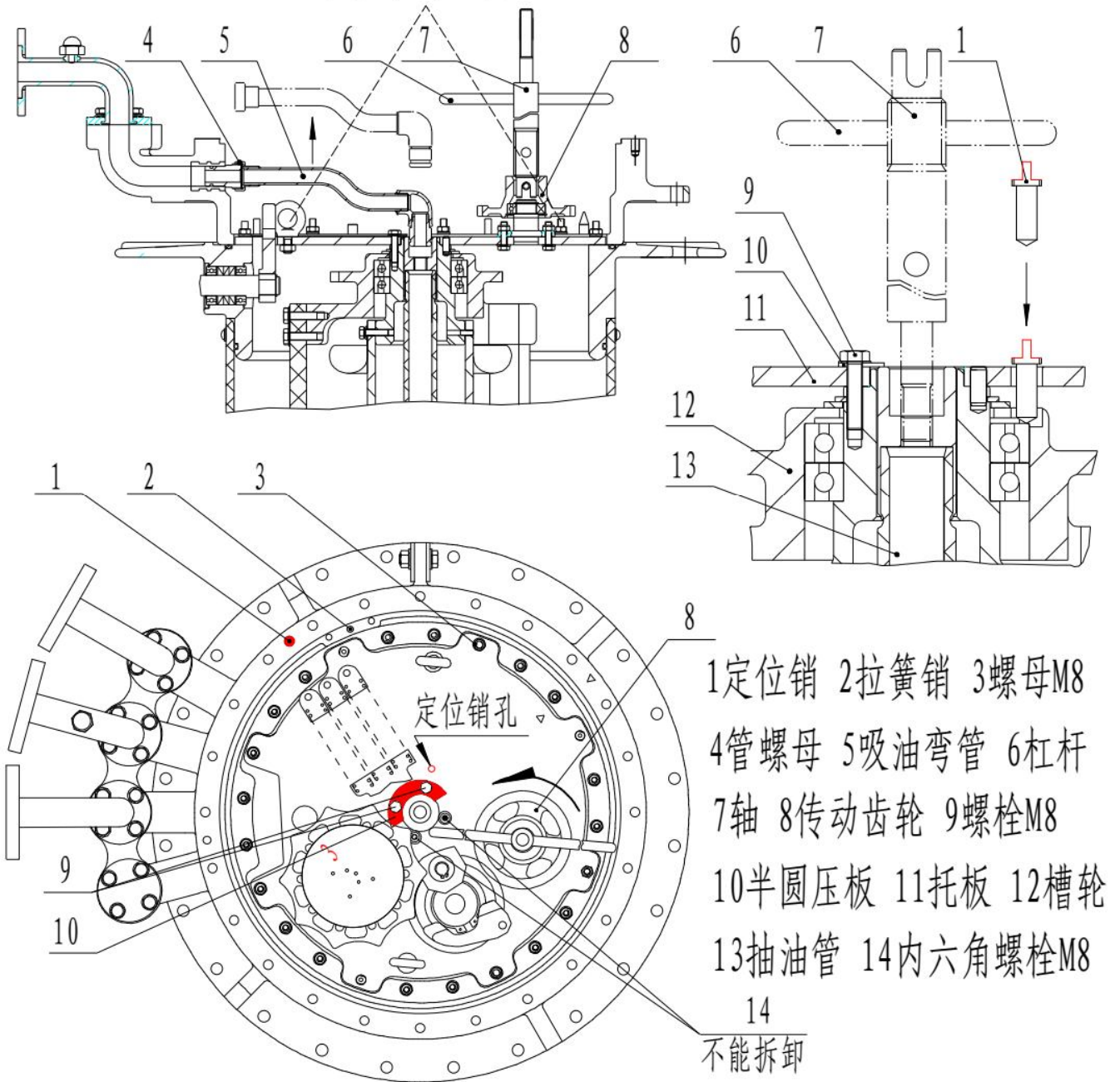


图 7.10.1



**危险!**

可能会造成设备的损坏和人员受伤。

吊芯时夹片动触头必须处于油室静触头的两触头之间，否则会撞坏夹片动触头或油室静触头。（吊出第e步操作位置）



## 8 分接开关出厂试验及试验前准备工作

### 8.1 试验前的准备工作

#### 8.1.1 有载分接开关完全放气

第一次投入运行前，开关头上用 S 管的放气塞给抽油管连管放气。

#### I. 分接开关头放气

- i. 拆下放气阀 E1 上的 M16 螺栓。
- ii. 用螺丝刀拧开 M6 排气溢油螺钉，给分接开关头放气直至内部油流出（图-8.1.1）
- iii. 扭紧放气阀 E1 的螺栓盖帽（力矩  $9\sim 12\text{N}\cdot\text{m}$ ）

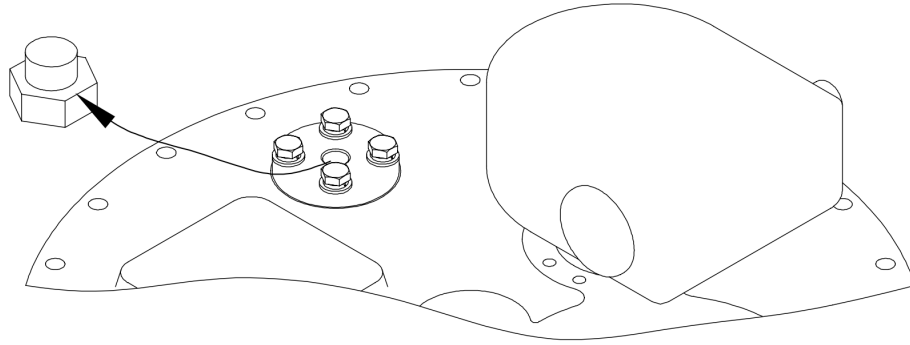


图 8.1.1

#### II. 管接头 S 上吸油管放气

- i. 拆下管接头 S 上 M16 螺栓盖帽，用 16 号扳手（图-8.1.2）。
- ii. 打开带槽口的放气塞 M6 连管放气。
- iii. 关闭放气塞（力矩  $2\text{N}\cdot\text{m}$ ）。
- iv. 盖上放气塞的螺栓盖帽。（力矩  $8\sim 10\text{N}\cdot\text{m}$ ）

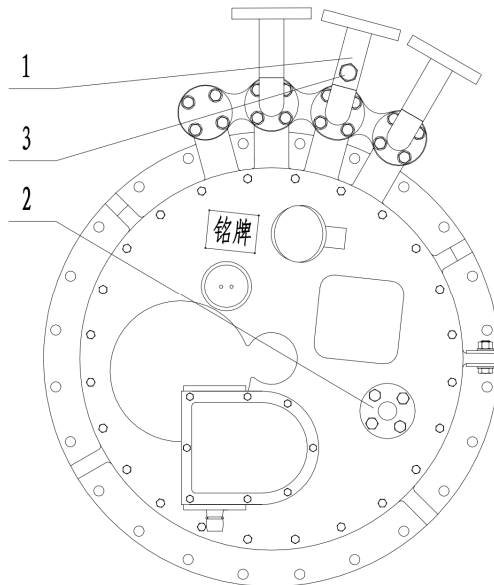


图 8.1.2

1. 管接头 S    2. 放气塞    3. M16 螺栓盖帽

### 8.1.2 接地

I. 将分接开关头接地螺栓接至变压器箱盖（1 个 M12 螺栓和螺母），19 号扳手，扭矩 50~60N·m(图-8.1.3)。

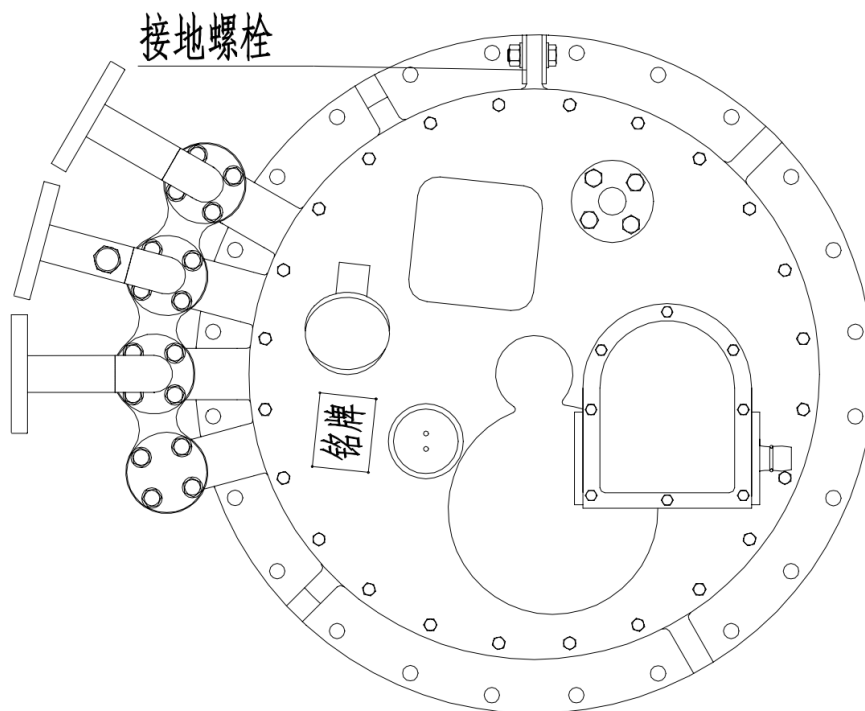


图 8.1.3

II. 将电动机构保护箱上的接地螺栓 M12（19 号扳手，扭矩 50~60N·m）接到变压器油箱上。

## 8.2 在变压器厂的试验

### 8.2.1 操作试验

变压器通电前，必须进行试操作以检查分接开关和电动机构的机械功能。



#### 注意

##### 在试验的情况时注意以下操作

- 变压器干燥处理后第一次操作有载分接开关之前一定要确保分接开关油室内注满油，禁止无油情况下操作。
- 操作试验中，分接开关必须走过整个操作范围。（完整的一个循环）
- 要确保在每个操作位置上电动机构和分接开关（开关头上的观察孔）的位置指示器都显示相同位置。



#### 警告

##### 会导致设备严重损坏并引发事故

在分接开关和电动机构之间的连接不当的情况下，继续运行会导致分接开关受损！要确保电动机构和分接开关的位置指示器都显示相同位置！

## 8.2.2 变压器的电气实验



### 警告

**会导致设备严重损坏和人员死亡或者严重受伤，并导致进一步事故发生**

分接开关盖板下、连接系统、储油柜和空气干燥器的出口都有爆炸性气体。飞出的部件和溅到外面的高温油会造成致命和严重伤害。



### 警告

**会导致设备严重损坏和人员死亡或者严重受伤，并导致进一步事故发生**

请确保在分接开关直接接触范围内以及变压器50米范围内没有明火、热源或电火花（如静电产生的电火花），也没有产生它们的可能。必须确保分接开关的试验必须由专业人员按照试验程序进行。

## 9 变压器的运输和运行现场投入运行

### 9.1 拆下电动机构的运输步骤

1.将电动机构置于整定位置再拆下联轴。

2.拆下电动机构。

3.在分接开关未连接好的情况下不要操作电动机构。电动机构和传动轴的复装按华明说明书进行。

### 9.2 在注油状态下无储油柜的运输

如果变压器在储存和运输的过程中注满了油而又没有安装储油柜,则分接开关油室内部和变压器油箱之间一定要装上旁通管,以平衡油膨胀产生的压力。该旁通管就装在开关顶部的管接头 E2 和 Q 之间。



### 注意

在不使用储油柜的3至4周的储油期，分接开关的油量应减少约5升。

### 9.3 无注油的运输

如果变压器是不注油运输或存放，切换开关油室的油则要全部放出。应该用保护变压器的方式来保护油室内部，如充氮。



### 注意

对于长期储存，电动机构的加热器应定期通电，以防止潮湿。

## 9.4 变压器在运行现场的投入运行



### 注意

在无油的情况下，继续操作有载分接开关会导致有载分接开关受损！  
变压器投入运行前一定要确保分接开关油室内注满油。



### 警告

**会导致设备严重损坏和人员死亡或者严重受伤，并导致进一步事故发生**  
请确保在分接开关直接接触范围内以及变压器50米范围内没有明火、热源或电火花（如静电产生的电火花），也没有产生它们的可能。

#### 9.4.1 现场操作：

- 1.在变压器首次投入应确保运行时击穿电压  $U_d > 40kV/2.5mm$ （最小）、含水量  $< 30ppm$ （最大）
- 2.有载分接开关按章节 8.1 放气。
- 3.试操作按章节 8.2 执行。
- 4.一定要确保有载分接开关储油柜内最低油位信号接点接入断路器的跳闸回路中。
- 5.按华明保护继电器继电器 QJ-25 系列使用说明书检查气体继电器功能是否正常。
- 6.投入运行前必须将压力释放阀的红色保护条取下。

要确保分接变换进行操作之前，电流启动瞬时冲击完全减弱。通常情况下启动电流是变压器电流的几倍，有可能在切换时造成有载分接开关过载，所以建议通电后半分钟等电流恢复正常后操作。

要遵守在投入运行期间在所有功能检查和测试时的其他安全须知以及在所述的安全说明。

给变压器送电后和电流启动瞬时冲击完全减弱，分接变换即可进行在空载也可在有载条件下操作。

## 10 分接开关运行监视

### 10.1 运行监视

为确保分接开关的正常运行，有必要随变压器进行定期的外观检查。

调压方式	击穿电压	含水量
中性点调压	$\geq 30\text{KV}/2.5\text{mm}$	$< 40\text{ppm}$
除中性点调压以外	$\geq 40\text{KV}/2.5\text{mm}$	$< 30\text{ppm}$

1.在变压器过载时，不能频繁操作有载分接开关，必须装有“过电流自闭接点”使分接开关在负载电流大于 2 倍  $I_n$  不被切换。

2.气体继电器跳闸接点整定在油速  $1.0\text{m/s}\pm 10\%$ 时工作，此接点应接入变压器的断路器的跳闸回路中，当有载分接开关内部发生故障时，将产生大量气体，造成油流速加快，使继电器挡板动作、跳闸接点闭合，以切断变压器的电源，避免事故扩大。一旦气体继电器动作，分接开关在没作吊检之前，严禁外在断路器重新合闸。

3.分接开关顶盖上装有超压保护爆破盖，它在切换开关正常变换操作时不会工作，只有在切换开关内部发生故障，且油室内的压力超过  $0.3\pm 20\%\text{MPa}$  时爆破，起超压保护的作用，避免事故扩大。有载分接开关安装和检修时，千万当心，不要踩踏或重物撞击爆破盖。

## 11 分接开关维护前注意事项



### 电击警告!

通电的变压器可能导致人员伤亡。

- 断开变压器的高电压和低电压端。
- 锁定变压器以防止意外重新启动。
- 确保所有组件的电源都关闭。
- 确保所有变压器终端（接地线、接地隔离开关）接地，并确保其短路。
- 覆盖或隔离邻近的带电部件。



### 电击警告!

操作通电的有载分接开关可能导致人员伤亡。

- 断开所有的辅助电路，如分接变换监控装置、泄压阀和压力监测器。
- 确保所有组件的电源都关闭。



### 警告!

### 爆炸风险!

有载分接开关的油室、变压器、管道系统、储油柜和吸湿器出口中的爆炸性气体可能会被点燃或爆炸，造成严重伤亡。

- 确保在变压器周围的环境中沒有明火、热表面或电火花（例如由静电积聚引起的电火花）。
- 不要操作任何电气设备（例如，冲击扳手有产生火花的风险）。
- 只能使用导电和接地的软管、管道和适合易燃液体的泵操作设备。



### 检查电机驱动装置!

电动机构中的冷凝水会导致电动机构的损坏。

- 始终保持电动机构的密封性。
- 如果运行中断超过2周，请连接并运行电动机构中的防凝结加热器。如果不能满足这一要求（例如，加热器在运输过程中不能通电），必须在机箱内放置足够数量的干燥剂。

## 12 检查

### 12.1 定期维护检查

请遵循以下检查指示：

表 12.1.1 检查指示

周期	项目概述	检查方法
一年一次	检查门的密封性、电缆套管、电动机构保护柜和控制板的通风装置。	通过目视观察密封部件是否有老化，破损情况，是否渗油，如果发生老化破损，应立即更换。接着通过通气试验检验 MDU 和控制面板通风性。如果发生老化破损，应立即更换。
一年一次	检查分接开关顶盖、保护继电器和所有管道接头的密封性。	通过目视观察密封部件是否有老化，破损情况，是否渗油，然后绝缘胶棒轻轻按压密封部件检查是否具有弹性，如果发生密封件发生老化破损，应立即更换。
一年一次	检查电动机构的保护柜，以及控制板内的加热器是否正常工作。	通过目视检查电路元器件是否有发黑发黄针脚破损情况，如有损坏请联系售后，接下来打开温度控制器进行温控试验，使用温度计检查是否达到相应温度。
一年一次	检查保护继电器功能是否正常。	通过目视检查电路元器件是否有发黑发黄针脚破损情况，如有损坏请联系售后。
一年一次	检查分接开关储油柜呼吸器内的硅胶干燥剂是否正常工作	将湿度指示卡放入储油器内至少半小时，如显示湿度大于 10%，应更换干燥剂，或每隔一年更换一次干燥剂。
一年一次	检查油样。如果它不符合表 12.1.2 中的参数，建议更换变压器油。	取样时先将管路中油液释放 5L,接着使用注射器取油样 50-250ml，如不符合表 12.1.2 中的参数，建议处理或更换变压器油。

表 12.1.2 油类样品极限值

项目		击穿电压	含水量
符合IEC60296标准的绝缘油极限值			
第一次调试变压器时		>60kV/2.5mm	<15ppm
运行期间	I类分接开关	>30kV/2.5mm	<40ppm
	II类分接开关	>40kV/2.5mm	<30ppm
维护后		>45kV/2.5mm	<15ppm
符合IEC62770标准的天然酯的极限值			
第一次调试变压器时		>60kV/2.5mm	≤100ppm
运行期间	I类分接开关	>30kV/2.5mm	≤200ppm
	II类分接开关	>40kV/2.5mm	≤200ppm
维护后		>45kV/2.5mm	≤100ppm

## 12.2 维护周期

表 12.1.3 维护周期

周期	项目概述
OLTC运行30万次后（根据电动机构的计数器显示的数字	分接开关的检查和维护。请联系贵州长征电气的售后部门。
OLTC运行60万次后（根据电动机构的计数器显示的数字）。	检查真空熄弧室。请联系贵州长征电气的售后部门。
OLTC运行80万次后（根据电动机构计数器显示的数字）。	更换切换开关芯子。请联系贵州长征电气的售后部门。

如果需要支持，请写信给 [gzcxsbnq@czdq.cn](mailto:gzcxsbnq@czdq.cn)。

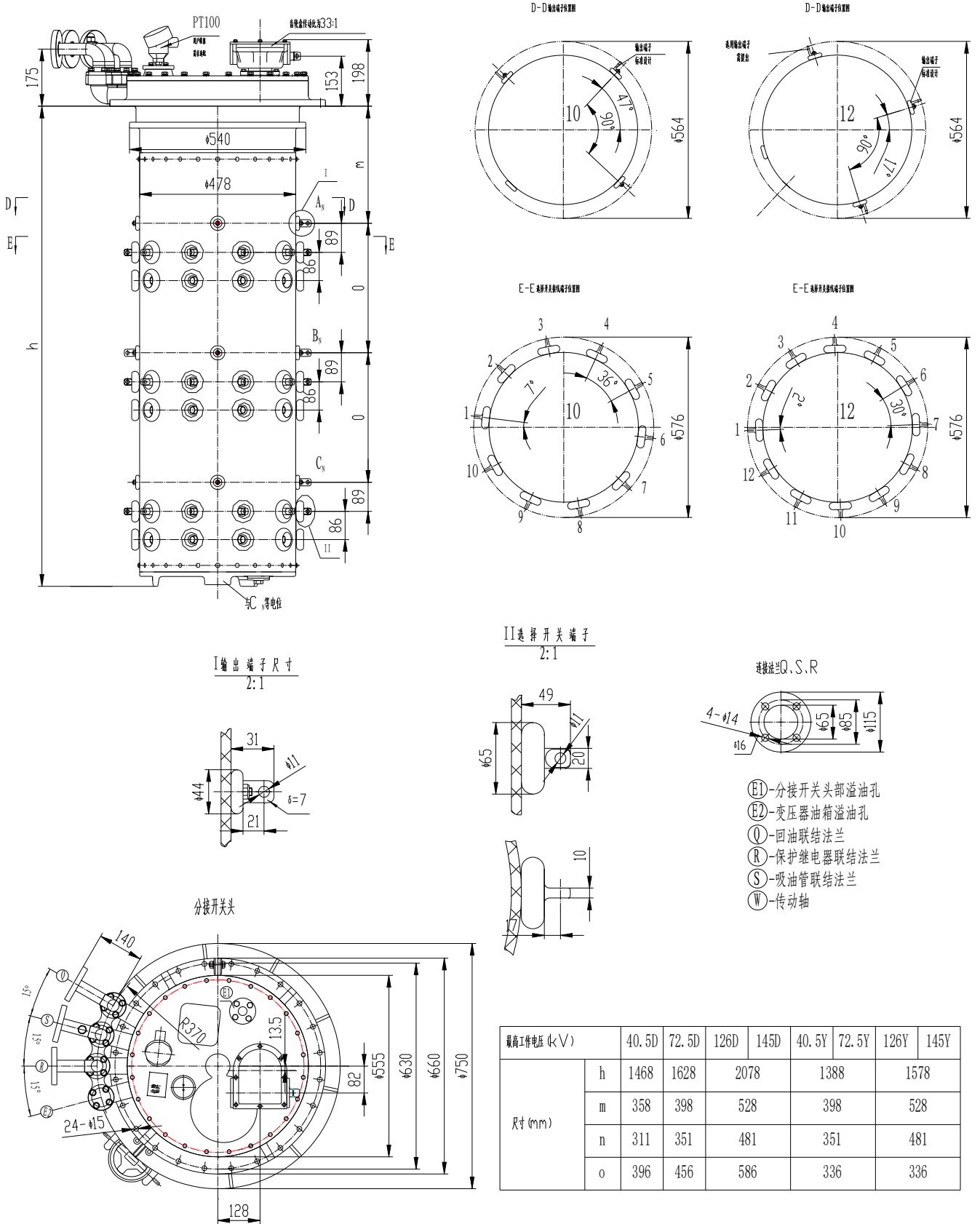


## 13 附录

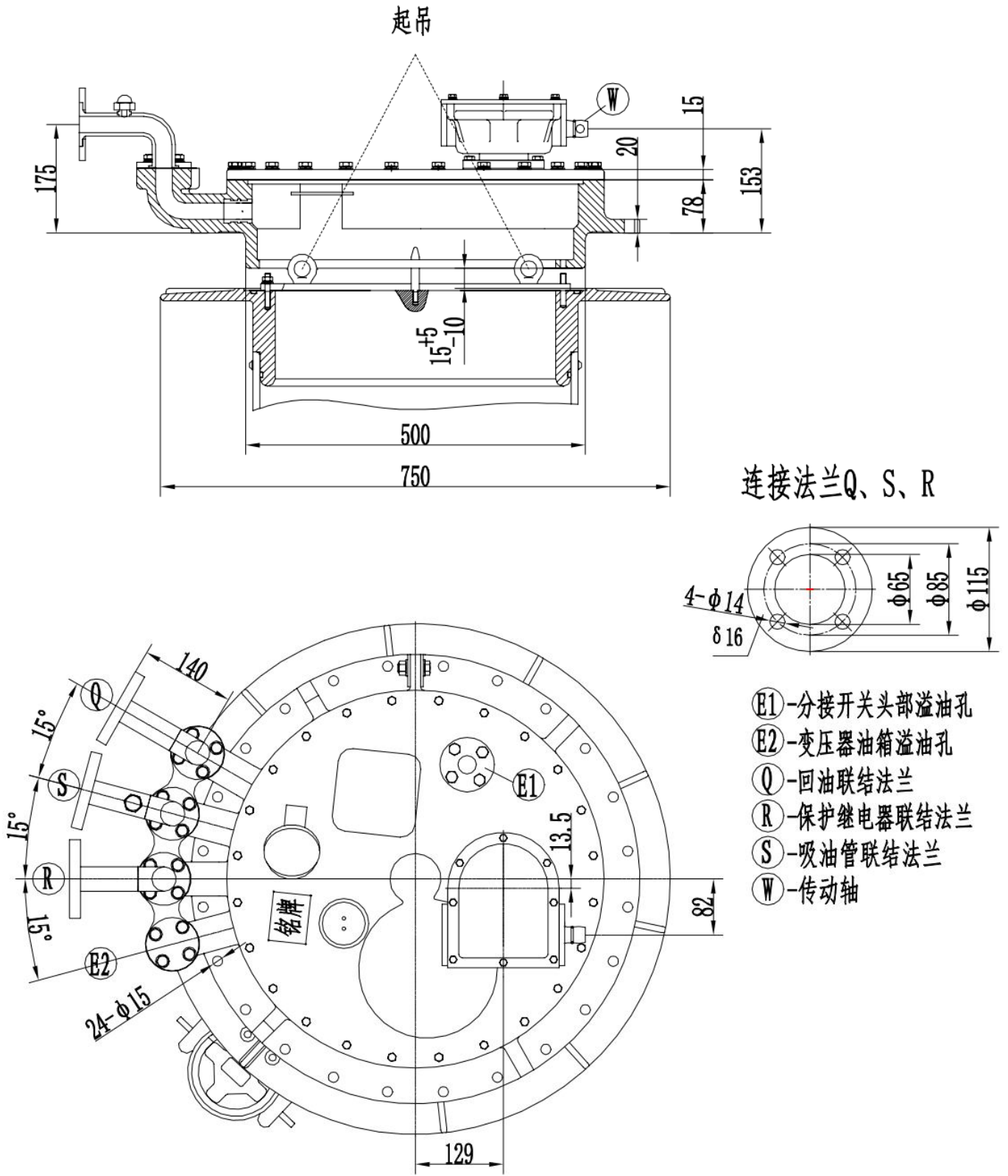
附图 1 ZVD 有载分接开关带转换选择器外形尺寸.....	50
附图 2 ZVD 有载分接开关不带转换选择器外形尺寸.....	51
附图 3 ZVD 有载分接开关变压器安装法兰尺寸.....	52
附图 4 ZVD 有载分接开关钟罩式安装尺寸图.....	53
附图 5 换向齿轮盒尺寸图.....	54
附图 6 ZVD 分接开关与 ZD 电动机构连接布置图.....	55
附图 7 旁通管结构图.....	56
附图 8 装、拔吸油管专用工具.....	56
附图 9 水平、垂直传动轴安装示意图.....	57
附图 10 分接开关10193W工作位置表和接线图.....	58
附图 11 分接开关10193G工作位置表和接线图.....	59
附图 12 分接开关10071W工作位置表和接线图.....	60
附图 13 分接开关10091W工作位置表和接线图.....	61
附图 14 分接开关12111W工作位置表和接线图.....	62



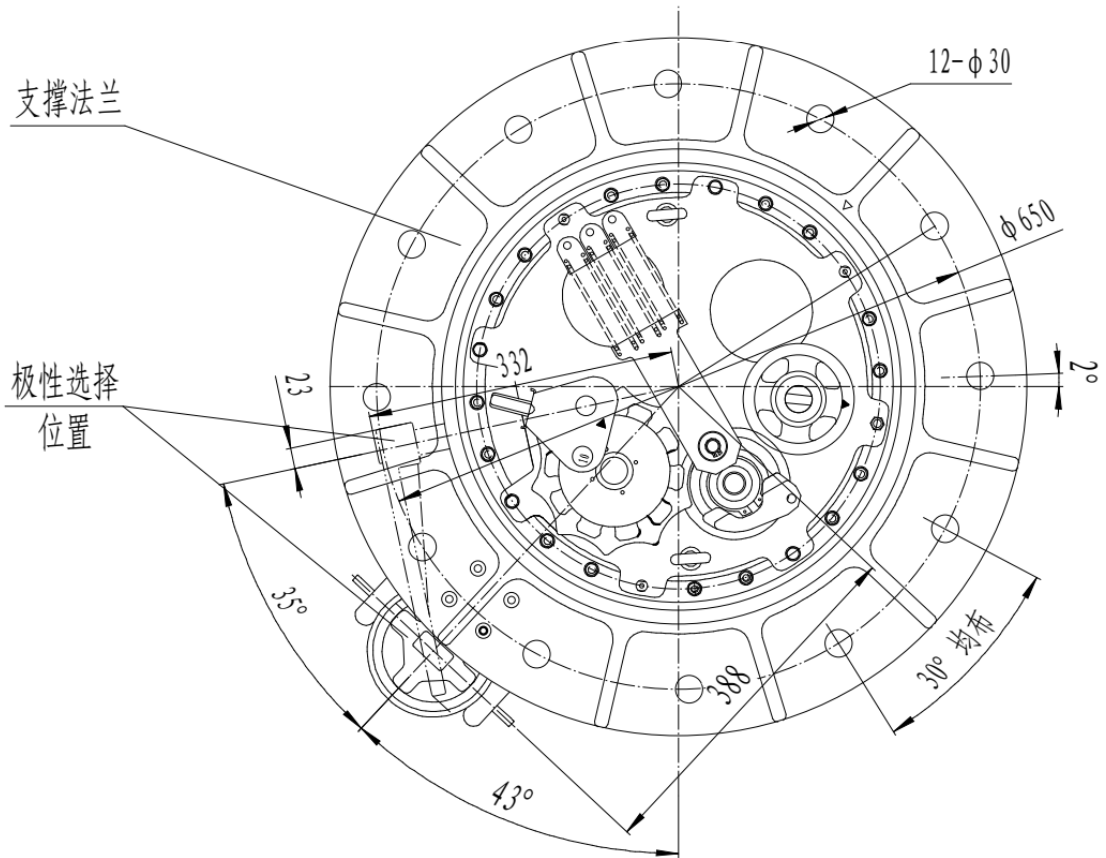
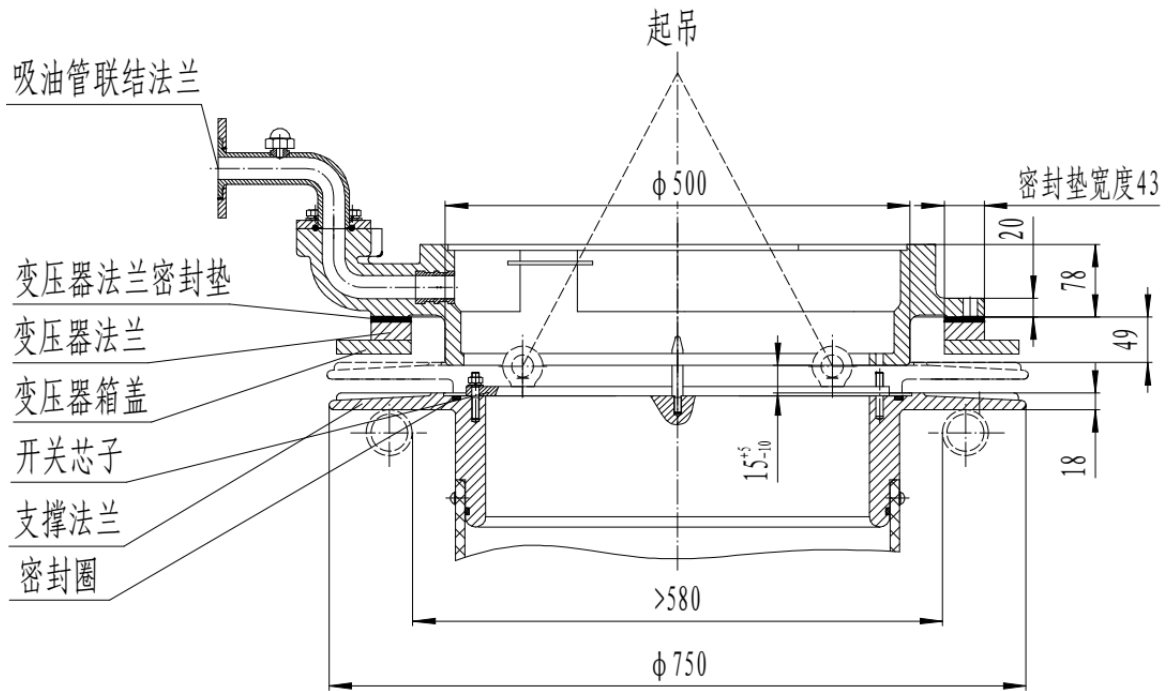
附图 2 ZVD 有载分接开关不带转换选择器外形尺寸



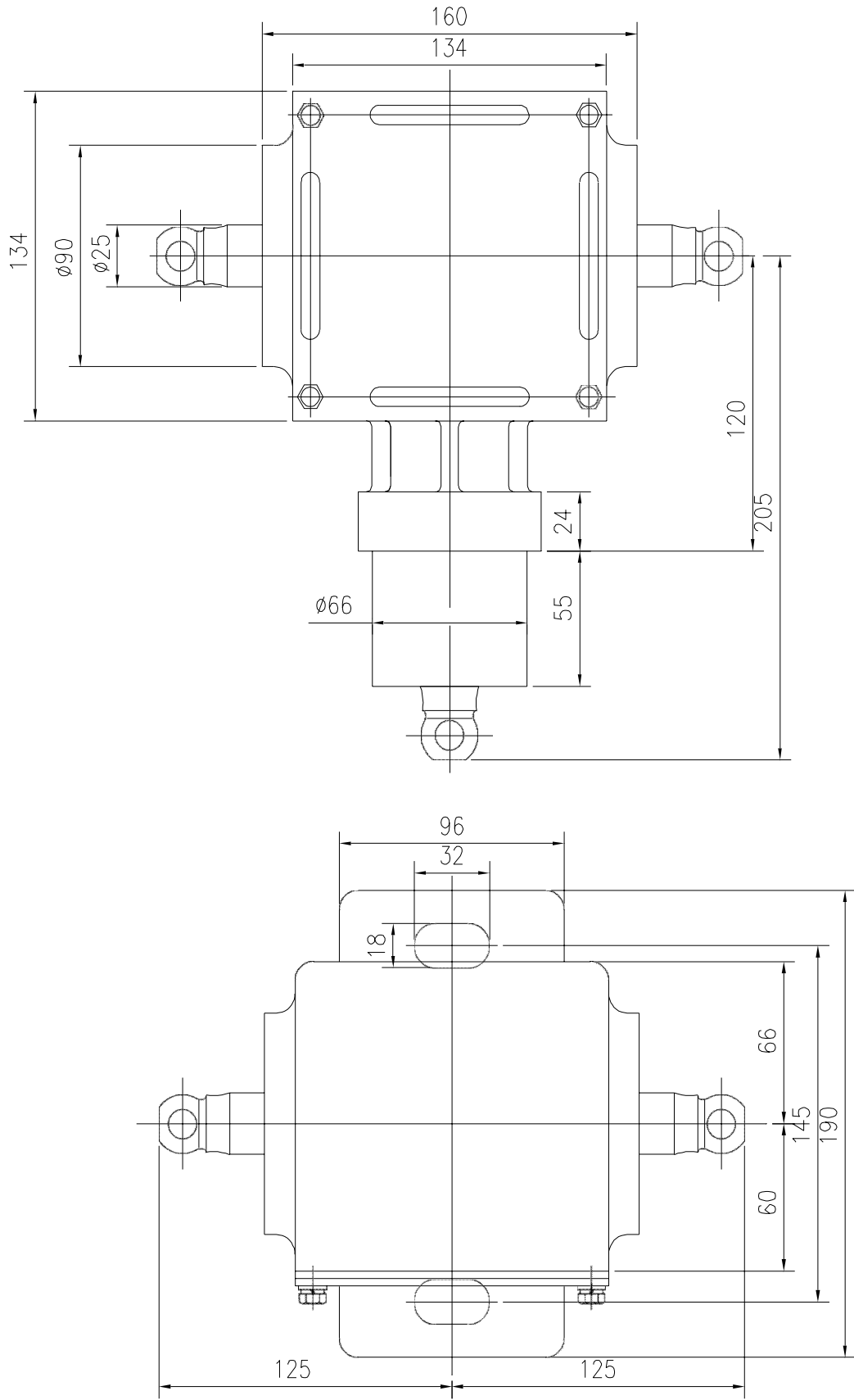
附图 3 ZVD 有载分接开关变压器安装法兰尺寸



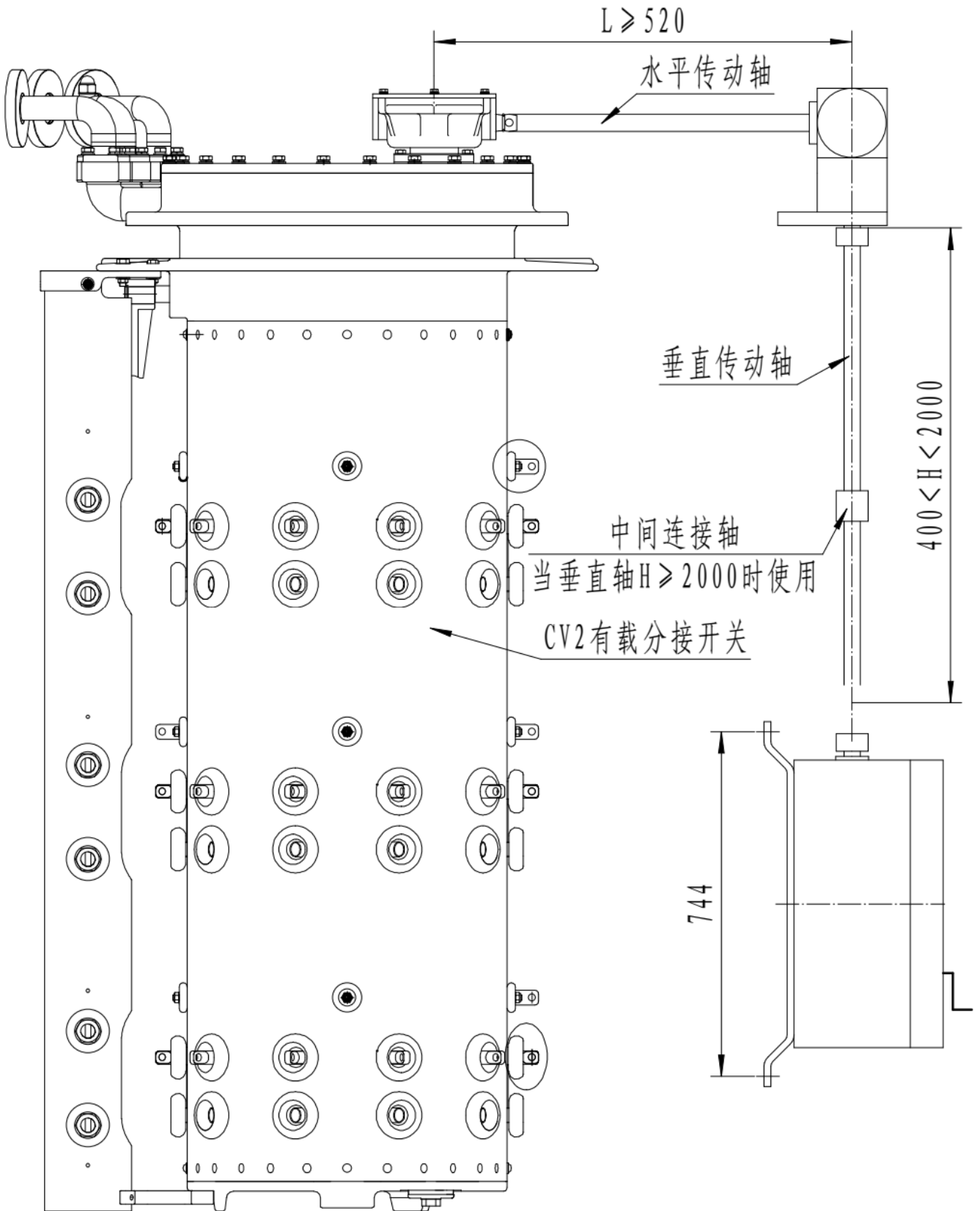
附图 4 ZVD有载分接开关钟罩式安装尺寸图



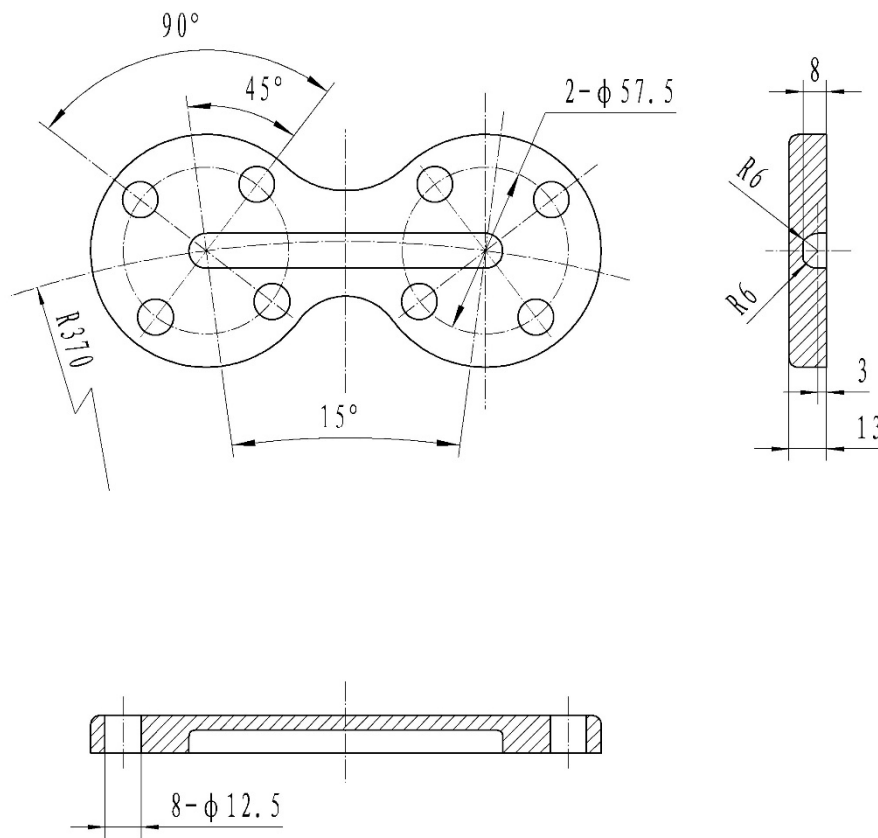
附图 5 换向齿轮盒尺寸图



附图 6 ZVD分接开关与 ZD电动机构连接布置图

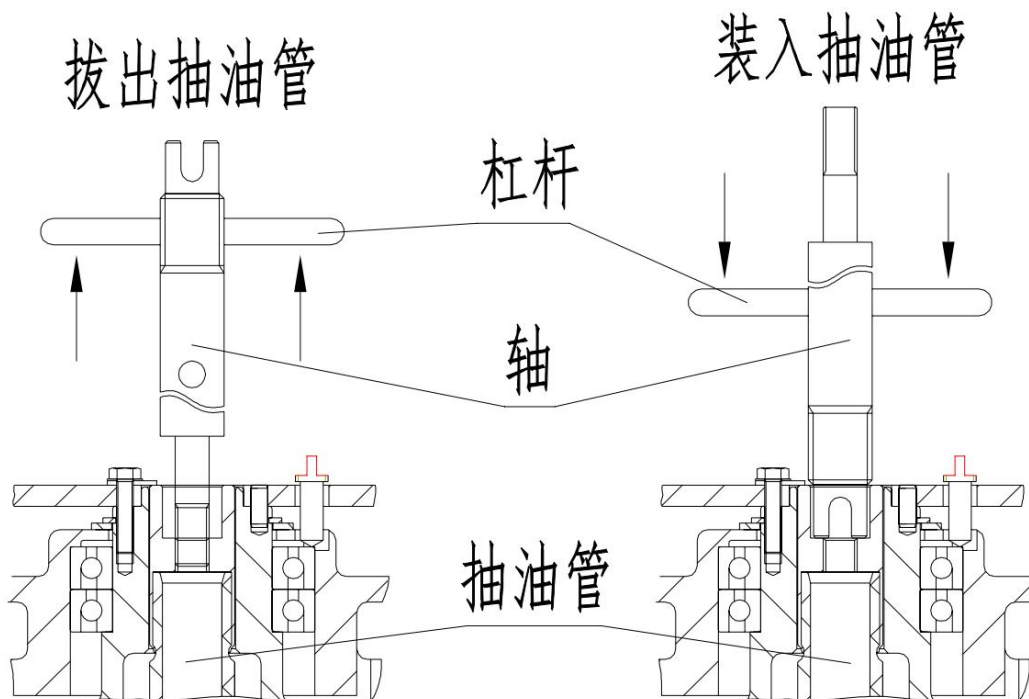


附图 7 旁通管结构图



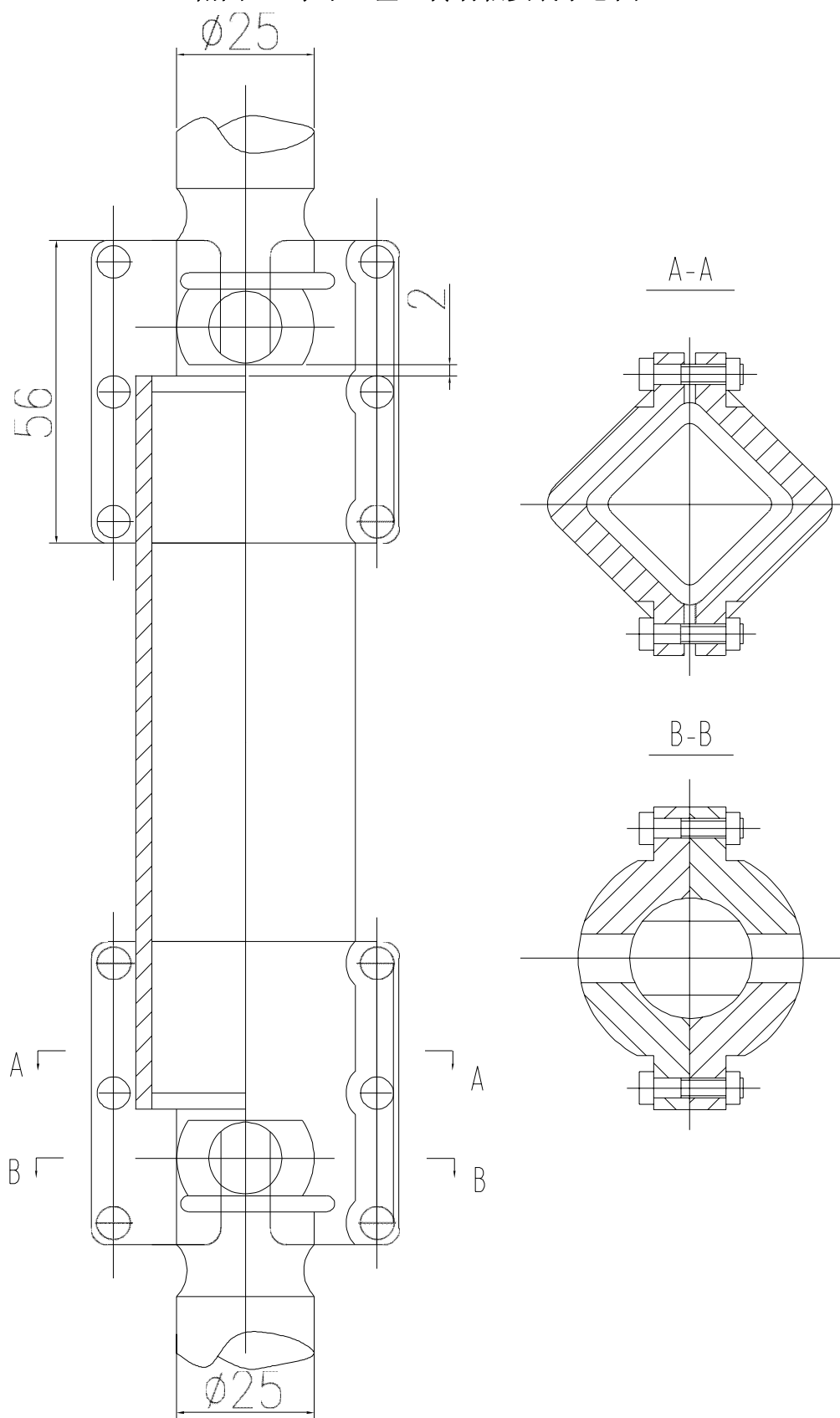
尺寸单位: MM

附图 8 装、拔吸油管专用工具

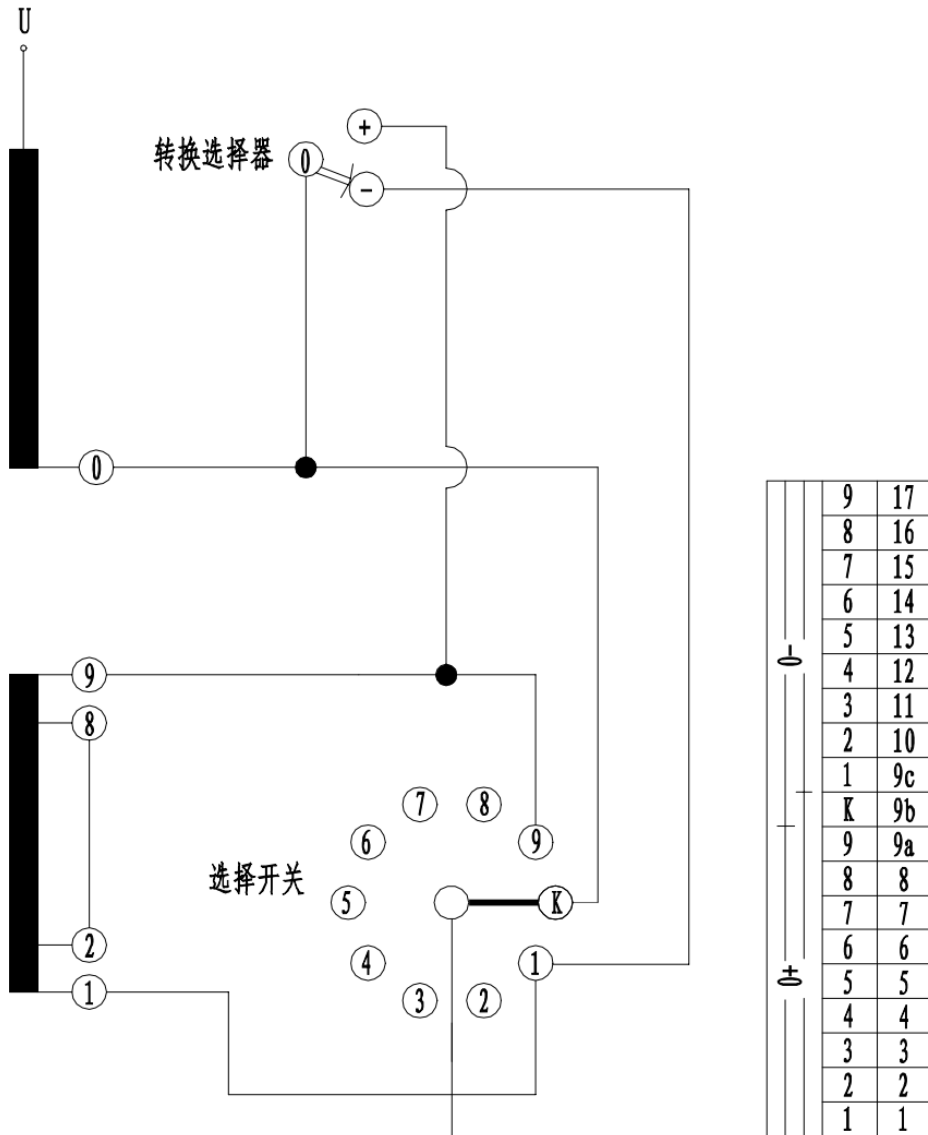




附图 9 水平、垂直传动轴安装示意图



附录10 分接开关10193W工作位置表和接线图



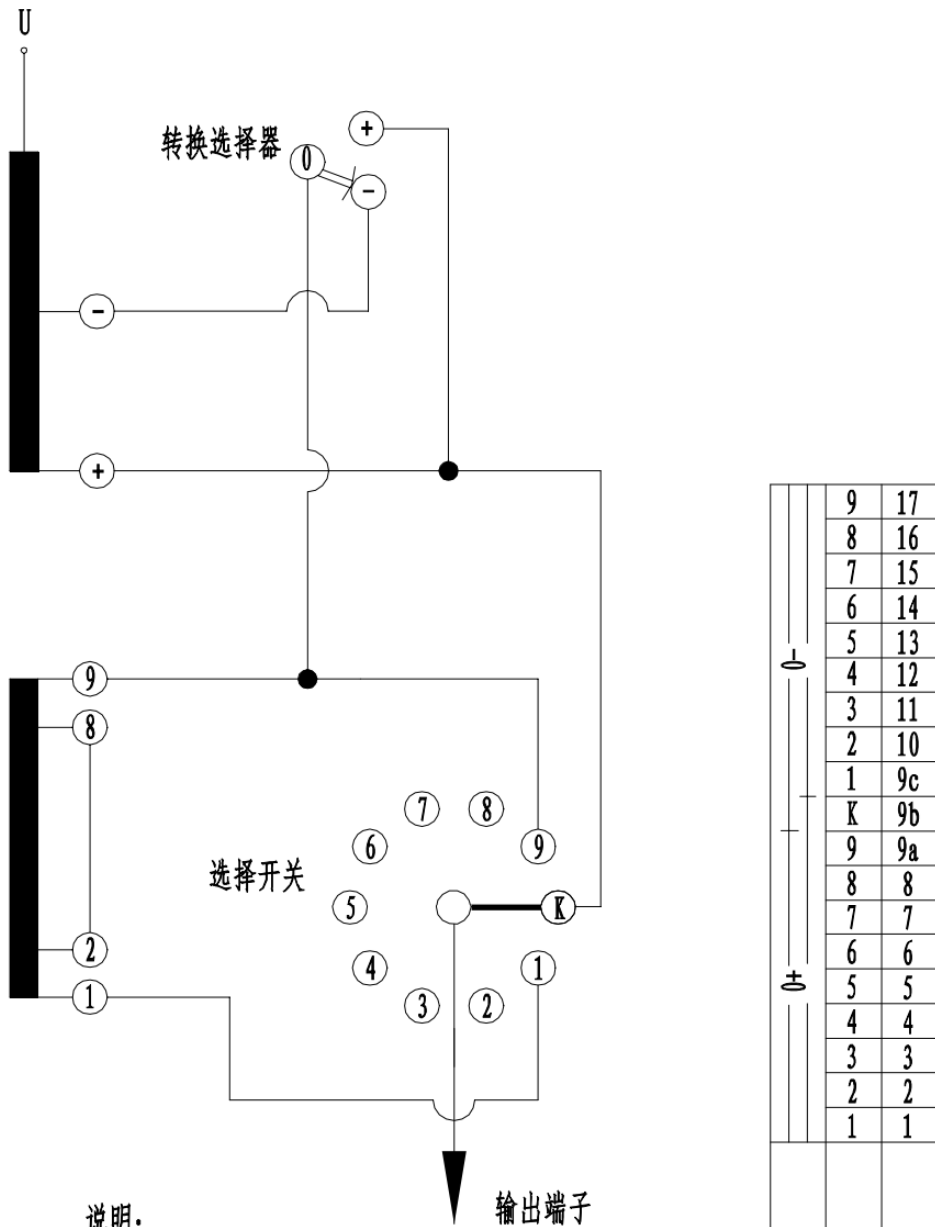
说明:

1. 9a、9b、9c为中间位置;
2. 0与k、1与-、9与+的连接由变压器厂家连接。

转换选择器的位置	▲
选择开关触头的标号	▲
工作位置的标号	▲

工作位置	19
不同电压数	17
整定位置	9b

附录11 分接开关10193G工作位置表和接线图



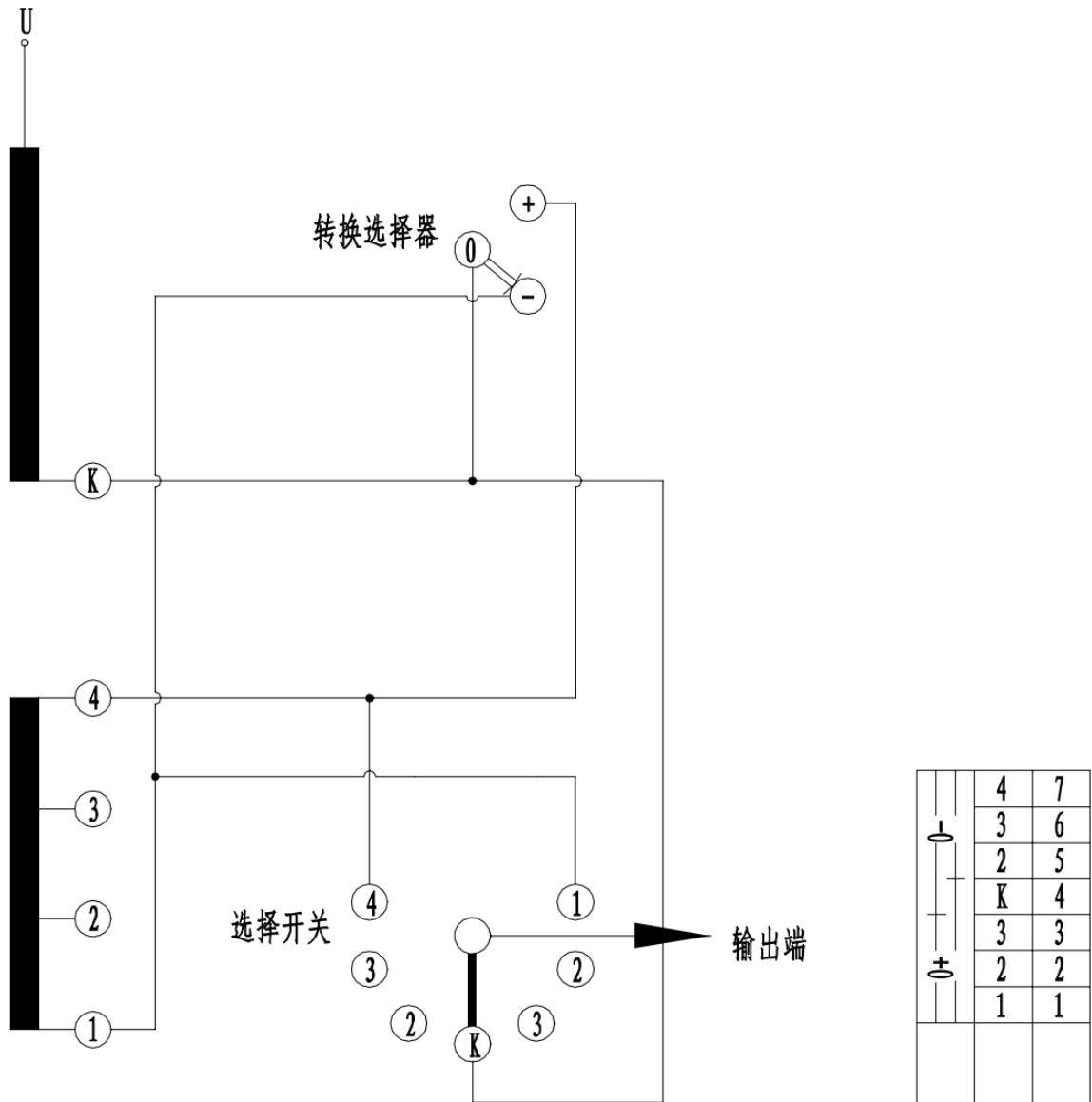
说明：  
K与+、9与0的连接由变压器厂家连接。

9	17
8	16
7	15
6	14
5	13
4	12
3	11
2	10
1	9c
K	9b
9	9a
8	8
7	7
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1

转换选择器的位置	▲
选择开关触头的标号	▲
工作位置的标号	▲

工作位置	19
不同电压数	17
整定位置	9b

附录12 分接开关10071W工作位置表和接线图

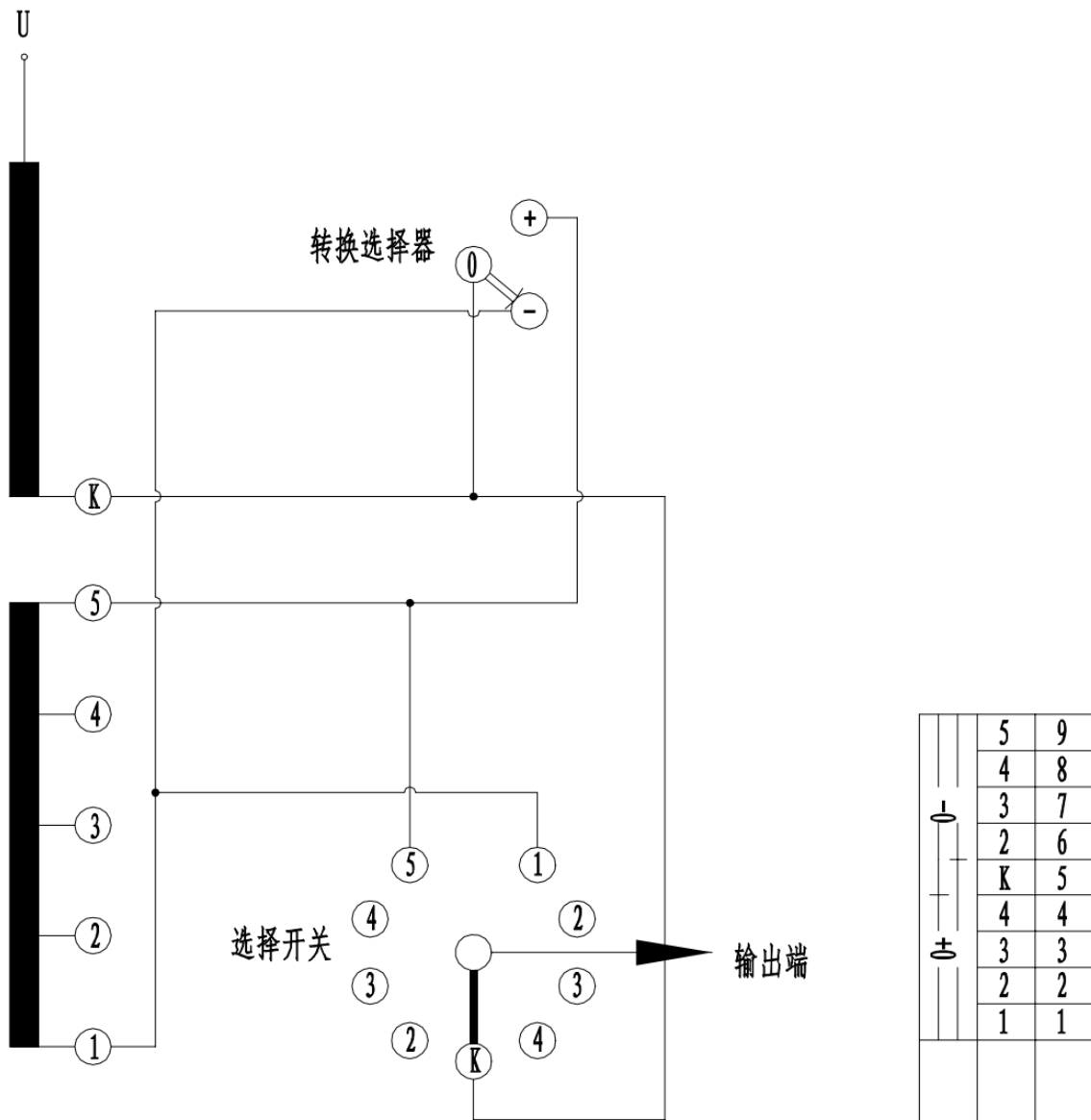


分接选择触头“+ - 4”、“- - 1”、“2-2”、“3-3”、“0-k”之间的连接由用户自己解决。

转换选择器的位置	▲	▲	▲
选择开关触头的标号			
工作位置的标号			

工作位置	7
不同电压数	7
整定位置	4

附录13 分接开关10091W工作位置表和接线图

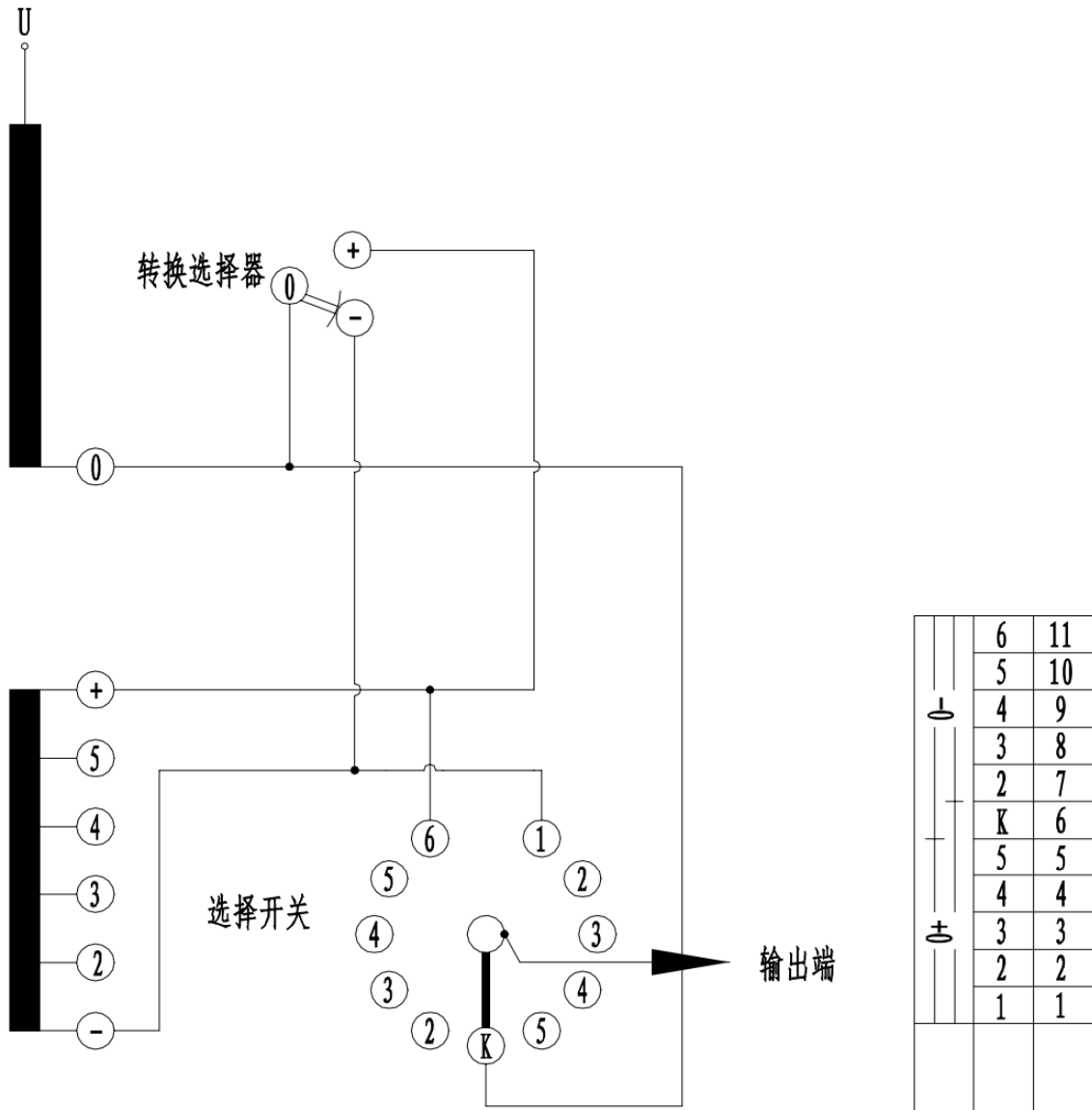


分接选择触头“+ - 5”、“- - 1”、“2-2”、“3-3”、“4-4”、“0-k”之间的连接由用户自己解决。

转换选择器的位置	▲	▲	▲
选择开关触头的标号			
工作位置的标号			

工作位置	9
不同电压数	9
整定位置	5

附录14 分接开关12111W工作位置表和接线图



图中1--、6-+、2-2、  
3-3、4-4、5-5、0-k  
的连接线由用户进行连接

转换选择器的位置	▲	▲	▲
选择开关触头的标号			
工作位置的标号			

工作位置	11
不同电压数	11
整定位置	6

贵州长征电气有限公司

地址：贵州省 遵义市 汇川区 武汉路 临1号 邮编：563002

电话：0851-28623327 0851-28623251

传真：0851-28637558 0851-28620567

网址1: [www.czdq.cn](http://www.czdq.cn)

邮箱: [gzczxsbng@czdq.cn](mailto:gzczxsbng@czdq.cn)