



SHGV 型 气体绝缘真空有载分接开关 安装使用说明书

(HM0.460.3402-13.08/2014)



上海华明电力设备制造有限公司

安全告知

1. 在使用本产品前需仔细阅读本说明书。
2. SHGV 有载开关维护应由经过培训的专业人员进行。
3. 随着产品的不断改进和提升，华明对提供的技术数据、产品的使用说明书与技术数据保留更改权利。
4. 对于技术数据超出本说明书规范的产品和特殊的使用场合，可以与华明沟通，确定特殊设计方案，进行客户化定制。本使用说明书包括了 SHGV 型有载分接开关的使用和安装所需的全部资料。
5. 不要擅自拆装分接开关。
6. 不要让分接开关长期过载运行。
7. 分接开关电器部分可以由专业的电器工程师进行操作。
8. 潮湿和下雪的天气情况下不要对开关进行吊芯检查。
9. 在变压器投入运行前，确保分接开关可靠接地。
10. 投运前需再次确认分接开关和电动机构处于同一位置。
11. 不要扳动分接开关头盖部位的螺栓。

	注意：	必须将本技术资料以及所有其它适用文件保存在身边，便于今后随时使用。
---	-----	-----------------------------------

安全信息和安全规定

请特别注意本说明书中“注意”、“提示”和“警告！”等词条的内容，以保证在安装、使用或调试等过程中确保人员、开关设备的安全。

请遵循说明书中的前提条件和要求，“注意”、“提示”和“警告！”等词条中的内容以及包装或产品上的标志以避免任何可能的危险情况。本规定和信息从产品交付、安装、运行直至拆卸和报废的整个使用寿命期内均适用。

本公司严格遵循 IEC 60214-1 和 GB10230.1 标准，并严格按照本公司的质量体系以保证产品具有一贯稳定的高质量水平，在正确使用并遵循相关各有效技术资料的前提下，本产品对于人与环境都是安全的。



注意（提示）



倾倒危险



触电危险



警告（危险）



火灾危险

警告！**如果变压器内的密封气体泄露，必须远离变压器房！**

- 如有剩余气体，工人可能会由于缺氧而窒息死亡。
- 保持变压器房间通风。
- SF6 是重气体，所以需要回收萦绕在凹陷处的气体。
- 在进入变压器房间前必须确认氧气浓度高于 18%。

警告！**当变压器内发生故障，不可吸入 SF6 气体！**

- 当变压器内发生故障 SF6 气体会变成有毒气体。
- 如果吸入此气体，工人可能发生中毒症状。
- 必须回收密封容器内的气体。

警告！**不可松开保持良好气体密封条件的螺栓！**

- 否则，降低的气体压力可能会导致故障，并且泄露的气体可能会污染环境！

目录

安全告知	1
安全信息和安全规定	1
1. 概述	5
1.1 功能简介	5
1.2 主要参数	5
1.3 产品结构:	6
2. 包装运输和储存	7
2.1 供货组件	7
2.2 运输和验收	7
2.2.1 运输	8
2.2.2 收货	8
2.2.3 开箱和验收	9
2.3 货物的存放	10
3. 分接开关在变压器上的安装	11
3.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰	11
3.2 分接开关在钟罩式变压器上的安装	12
3.2.1 开关顶盖拆卸和切换芯子吊出	13
3.2.2 吊出安装法兰	15
3.2.3 分接选择器和切换开关气室的装配	16
3.2.4 将分接开关装入钟罩式变压器器箱中	20
3.2.5 装配钟罩式变压器箱盖	20
3.2.6 有载切换开关芯子的安装	22
3.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装	23
3.3.1 开关头部安装法兰拆卸和切换芯子吊出。→详见 3.2.1	23
3.3.2 安装法兰吊出。→详见 3.2.2	23
3.3.3 分接选择器和切换开关气室的装配。→详见 3.2.3	23
3.4 装配安装法兰变压器箱盖	24
3.4.1 用升高设备提升 SHGV 至钟罩法兰支撑法兰安装面进行连接	24
3.4.2 有载切换开关芯子、顶盖的安装同钟罩式	24
3.5 调压绕组抽头和分接开关接线端子的联接	24
3.5.1 调压绕组抽头与分接开关接线端子的固定	24
3.5.2 分接选择器端子引线不得使分接选择器受力变形或损坏	25
4. 变压器变比试验和变压器直流电阻测量	26
4.1 变比试验(钟罩式开关需临时装上头部法兰、切换芯子)	26
4.2 变压器直流电阻测量	27
5. 干燥处理	28
5.1 真空干燥	28
5.1.1 在干燥炉内的真空干燥	28
5.1.2 在变压器自身气箱中的真空干燥	28
5.1.3 干燥完成后对开关的处理	29
6. 分接开关保护装置和传动装置组件的安装	30
6.1 突发气体继电器的安装	30

6.2 电动机构的安装	30
6.3 伞齿轮盒的安装	30
6.4 水平和垂直传动轴的安装	32
6.5 传动轴防护罩的安装	34
6.5.1 水平防护罩的安装	34
6.5.2 垂直防护罩的安装（见图 26）	35
6.6 分接开关传动系统档位校准	35
7. 充入 SF6 气体	37
8. 分接开关出厂试验及试验前准备工作	38
8.1 试验前的准备工作	38
8.1.1 有载分接开关压力检查	38
8.1.2 接地	38
8.2 在变压器厂的试验	39
8.2.1 操作试验	39
8.2.2 变压器的电气试验	39
9. 现场投运前的检查	40
9.1 目测检查	40
9.2 手摇操作检查	40
9.3 电动操作检查	40
9.4 变比试验	40
10. 分接开关运行监视和维护	41
10.1 运行监视	41
10.2 分接开关的维护	41
10.3 巡检	41
10.4 定期检查	41
附录	42

1. 概述

1.1 功能简介

针对国内六氟化硫气体变压器投运数量的不断增加, 华明在原有真空分接开关的基础上, 研制了 SHGV 气体绝缘有载真空分接开关。

SHGV 型气体绝缘真空熄弧有载分接开关 (下称分接开关), 用真空管替代电弧触头, 具有非常显著的优点:

1. 电流在真空管内开断, 产生的电弧在真空管内熄灭, 不会对六氟化硫气体特性产生任何影响。
2. 分接开关的长期载流由专用的机械主触头来承担, 真空管只是在切换过程中瞬时承载, 开关的过载能力强。
3. 所有的触头之间的接触, 全部使用滚动接触。

1.2 主要参数

序号	项目		参数		
1	最大额定通过电流 (A)		400		
2	最大额定级电压 (V)		4000		
3	额定级容量 (kVA)		1200		
4	额定频率 (Hz)		50、60		
5	连接方式		三相 Y 接中性点连接 / 单相任意连接		
6	承受短路能力 (kA)	热稳定 (3s)	6		
7		动稳定 (峰值)	15		
8	对地绝缘 水平(kV)	设备最高电压	40.5	72.5	126
9		额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	95	140	230
		额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	225	350	550
10	最大工作位置数		27		
11	机械寿命 (万次)		150		
12	电气寿命 (万次)		30		
13	切换开关气室	工作压力	0.025 MPa		
		密封性能	0.08 MPa 24 小时不渗漏		
		低压保护	0.015 MPa (密度控制器报警)		
		超压保护	0.2 MPa (突发压力继电器动作)		
14	配用电动机构		SHM-III		

表 1 SHGV 型 气体绝缘真空有载分接开关主要技术参数表

1.3 产品结构:

SHGV 型有载分接开关是组合式有载分接开关，它由切换开关和分接选择器两大部分组成。（见图 1）

SHGV 型有载分接开关利用头部法兰安装在变压器箱盖上，通过其上的减速机构、伞齿轮盒(附件)、传动轴（水平、垂直）与电动机构连接，实现电动控制或远程控制分接绕组的切换操作。



图 1 SHGV 型有载分接开关

2. 包装运输和储存

2.1 供货组件

分接开关成套供货有以下几部分组成：

- 切换开关
- 分接选择器
- 电动机构、控制器及连接电缆
- 传动轴、联轴器、圆锥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。

2.2 运输和验收

警告！	
	<p>生命危险和重伤危险！</p> <p>翻倒和掉落的重物会造成危险！</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 吊绳的选择和负荷加固必须由受过培训和指定的人员执行。 ➤ 不要站在悬挂的重物下。 ➤ 使用承载力 > 1000 kg 的运输工具和起重装置。

提示！	
	<p>财产损失！</p> <p>掉落和翻倒会造成有载分接开关有损坏的危险！</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 吊绳的选择和负荷加固必须由受过培训和指定的人员执行。 ➤ 不要站在悬挂的重物下。 ➤ 使用承载力 > 1000 kg 的运输工具和起重装置。

2.2.1 运输

1. 选择开关和附件时用木箱包装，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 $500\text{kg}/\text{m}^2$ 。

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. 包装箱警示标识说明（图-2）。



图 2 包装警示标识

4. 开关的运动件和触头已经进行了润滑。注意润滑脂并未被清除，要当心粘附到灰尘以及其它颗粒状物质。

2.2.2 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。
- 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（装箱）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；

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。

	注意：	包装箱的运输和起吊必须由专业人员操作； 运输工具和吊车的承受能力应大于 1000kg。
---	-----	--

警告！	
	<p>生命危险和重伤危险！</p> <p>翻倒和掉落的重物会造成危险！</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 吊绳的选择和负荷加固必须由受过培训和指定的人员执行。 ➤ 不要站在悬挂的重物下。 ➤ 使用承载力 > 1000 kg 的运输工具和起重装置。

包装箱运输和起吊过程中应固定牢固，小心轻放，避免因震动和撞击、坠落、倾倒、颠簸和晃动等对产品产生损坏的可能。

如果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（修）。

2.2.3 开箱和验收

提示	
财产损失！	
掉落和翻倒会造成有载分接开关有损坏的危险！	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 密封包装破损时不得组装和投入运行包装内的有载切换开关气室/有载开关切换芯子。 ➤ 可自行根据使用说明书将有载切换开关气室/有载开关切换芯子烘干或送回华明公司干燥。 	

包装箱开箱和运输损坏检查：

- 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。

	注意：	开箱检查时避免破坏设备的原包装。
		如出现设备及其附件与清单不符，应及时与生产厂家联系。

2.3 货物的存放

当包装货物连续存放超过 1 年左右，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：

- 开关在运行中使用温度不高于 105℃，不低于-25℃。
- 开关使用场所周围的空气温度不高于 40℃，不低于-25℃。
- 设备不得存放具有易燃、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、灰层、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。

3. 分接开关在变压器上的安装

3.1 变压器箱体上用于固定开关的法兰

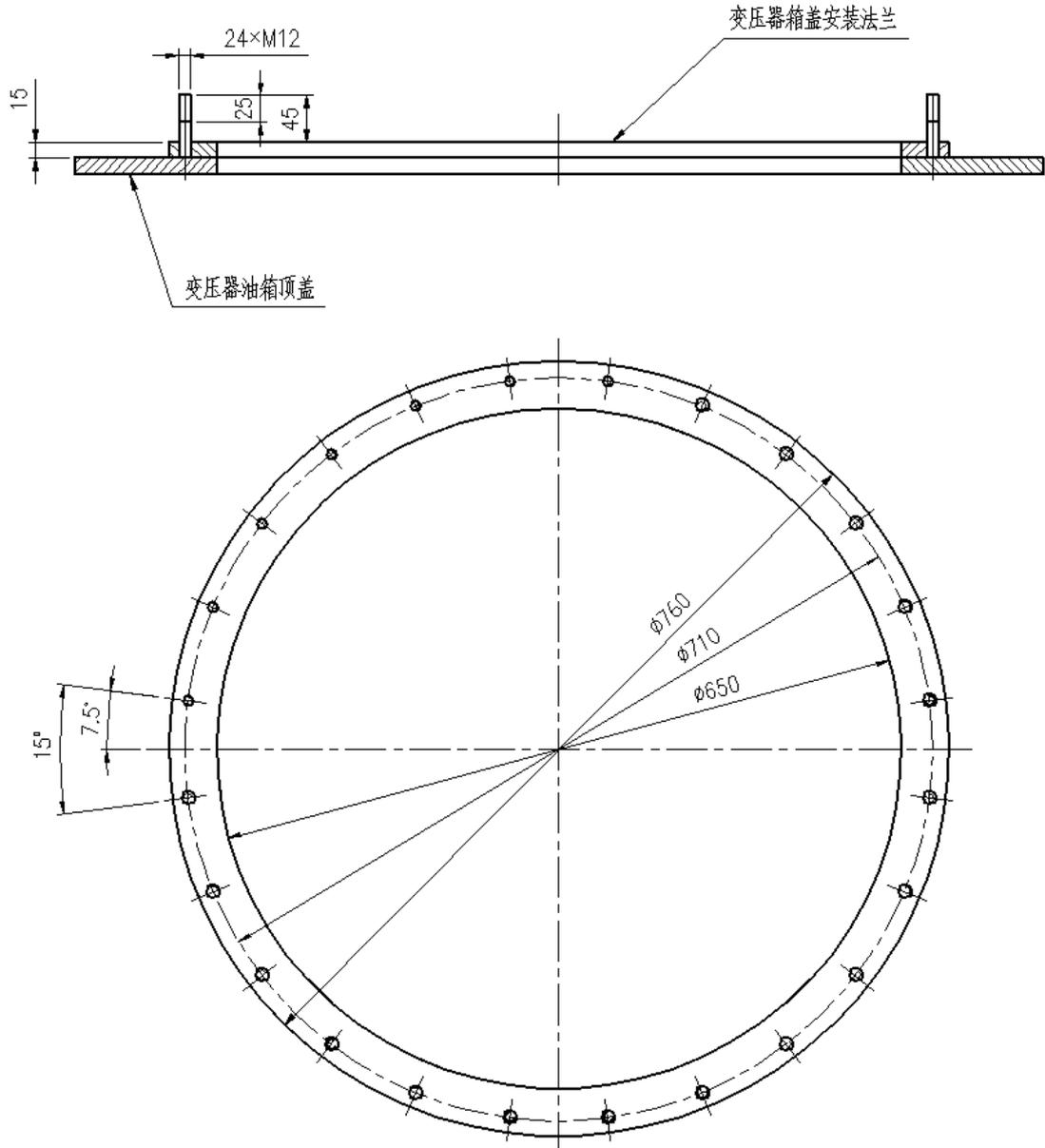


图 3 用于固定开关的法兰

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-3）。双头螺杆（M12，最大长度=45 mm）应精确定位。

3.2 分接开关在钟罩式变压器上的安装

注意！



请随时关注真空泡是否碎裂！

本开关是使用真空灭弧原理的有载分接开关。请在整个安装过程中，时刻注意真空灭弧室是否碎裂！

- 如发现真空灭弧室碎裂请及时联系华明公司售后服务部门！

警告！



较重的零部件如果处于高低不平的位置会有受伤危险！

放置不稳的分接选择器可能会倾倒，从而导致受重伤！

- 分接选择器一定要放置在水平的平面上。
- 防止分接选择器倾倒。

提示！

较重的零部件如果所处高低不平的位置会导致财产损失！

放置不稳的分接选择器可能会倾倒，导致自身或其它零件的损坏！

- 分接选择器一定要放置在水平的平面上。
- 防止分接选择器倾倒。
- 使用承载力 > 500 kg 的运输工具和起重装置。

3.2.1 开关顶盖拆卸和切换芯子吊出

1. 确认有载分接开关在校准位置。
2. 拧下分接开关顶盖上的 24 个 M10 螺栓（带弹簧垫圈，17 号扳手）。
3. 卸下分接开关顶盖。（见图 4）

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）。

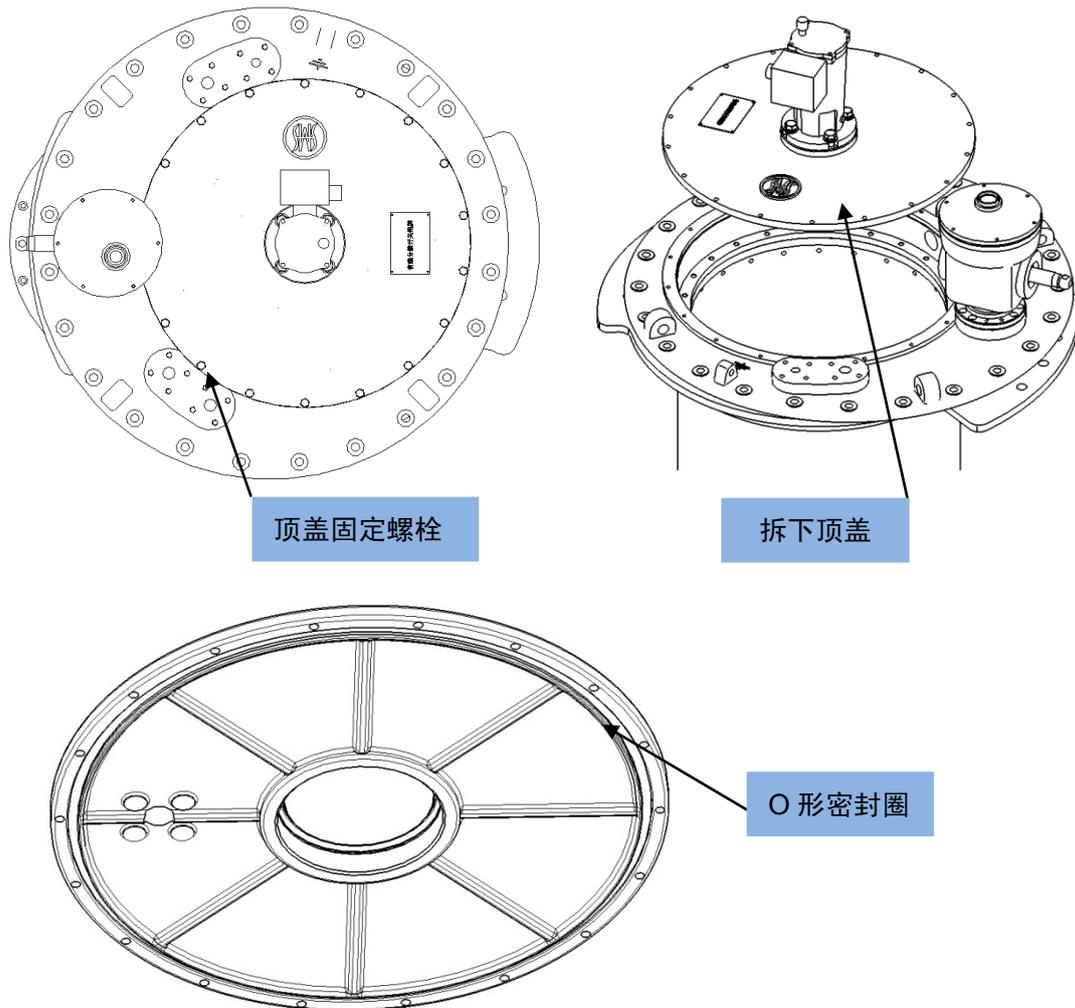


图 4

	注意：	顶盖密封圈保存完好。
---	-----	------------

4. 拆下法兰圈上的紧固螺母（非红色区域）（9 个 M8 螺母，13 号扳手，有弹簧垫圈）。
（见图 5）

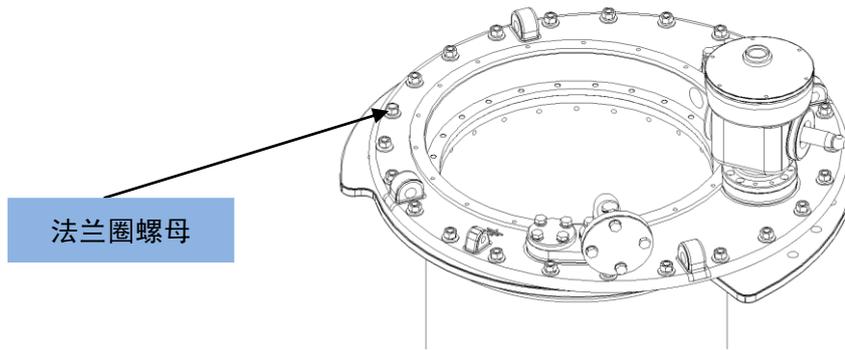
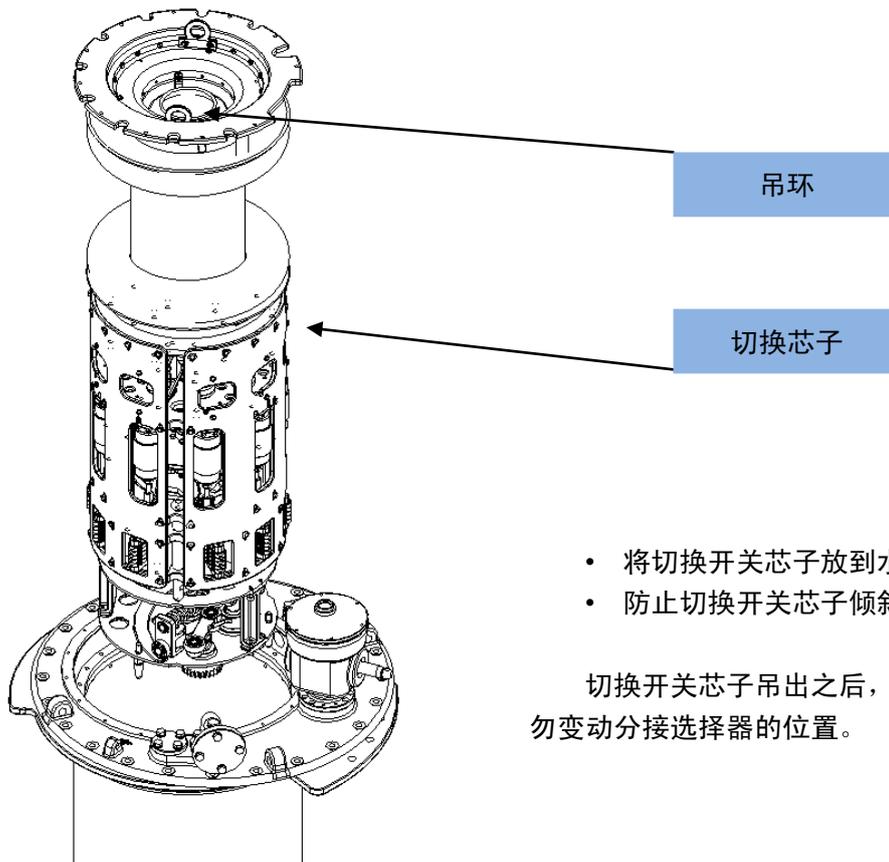


图 5

	注意：	紧固件不要掉落到气室中，保存完好。
---	------------	-------------------

5. 开关上部安有干燥剂，请勿移走此干燥剂。并小心地从气室垂直吊出切换开关芯子（图 6）



- 将切换开关芯子放到水平的台面上。
- 防止切换开关芯子倾斜。

切换开关芯子吊出之后，在装配过程中切勿变动分接选择器的位置。

图 6

3.2.2 吊出安装法兰

	注意:	紧固件不要掉落到气室中, 保存完好。
---	-----	--------------------

拆除安装法兰上其余的固定螺母 (13 个 M8 螺母, 13 号扳手, 有蝶形垫圈) (见图 7)。从支撑法兰上吊起开关安装法兰 (见图 8)。

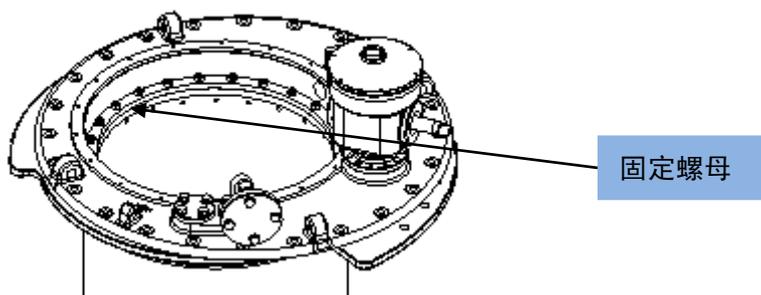


图 7

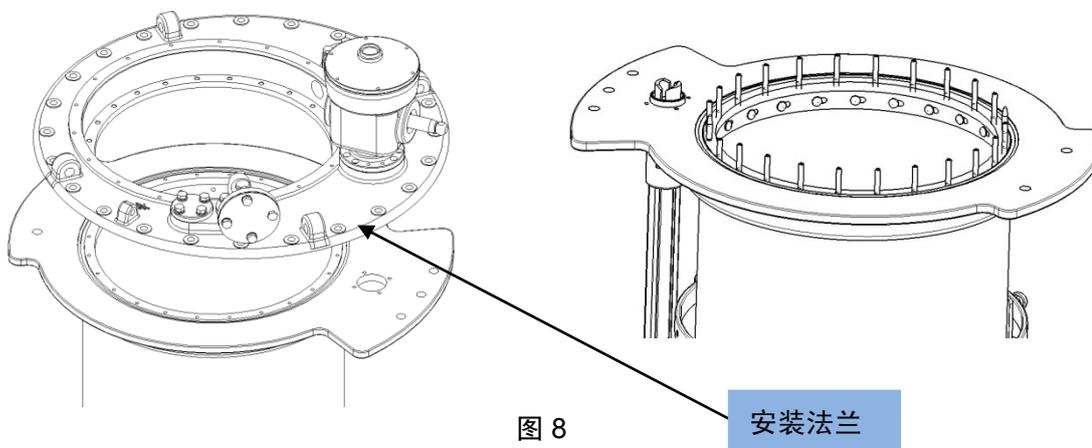


图 8

3.2.3 分接选择器和切换开关气室的装配

吊起切换开关气室到分接选择器上部，与分接选择器连接。其步骤如下：

1. 将分接选择器放在水平台面上。
2. 拆除选择器定位板。（见图9）
3. 用专用工具把切换开关气室吊起。（见图10）

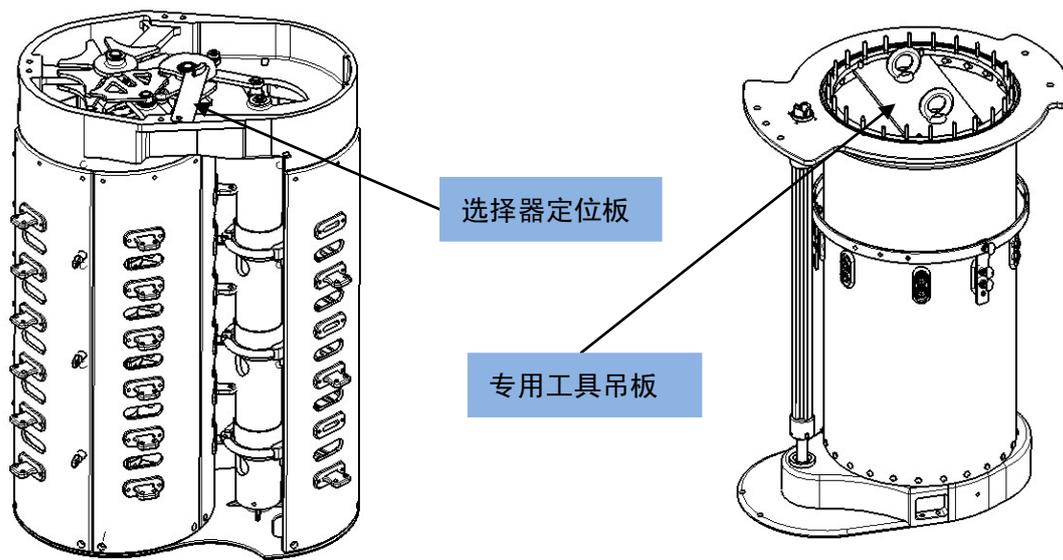


图 9 选择器定位板

图 10 气室专用吊板

4. 将切换开关气室小心放置在选择器上部。（见图11）
5. 对正两个联轴器的位置，上下联结件凸块对接时错开，注意不要顶撞。

	注意：	错误联结的危险！ 拆除定位板后切勿再转动拨槽件。
---	-----	--------------------------

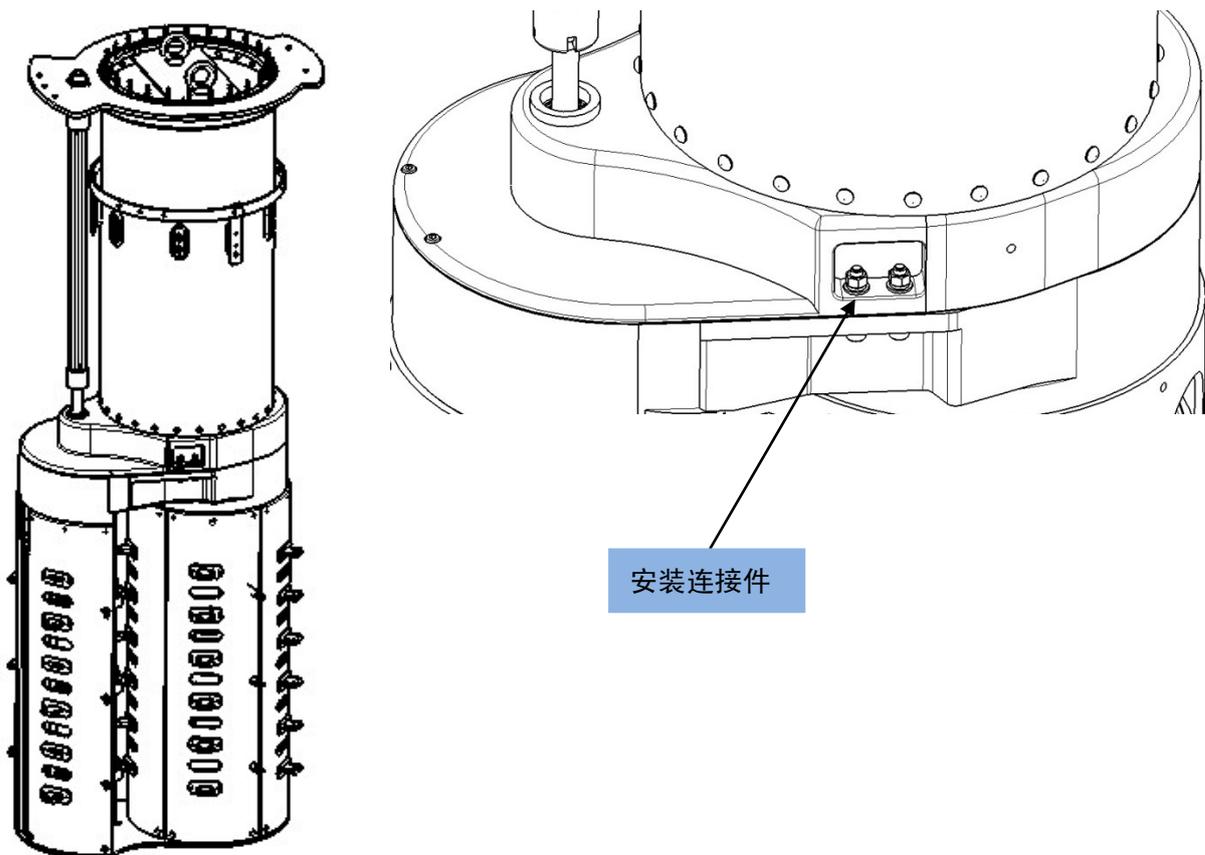


图 11 气室和选择器连接图

6. 将气室和选择器安装孔对准，取出选择器包装箱附件箱 1 内的安装连接件，进行连接（见图 11）扭矩为 50~60Nm。

	注意：	切换开关和分接选择器的垂直度（误差小于 2%）。
---	-----	--------------------------

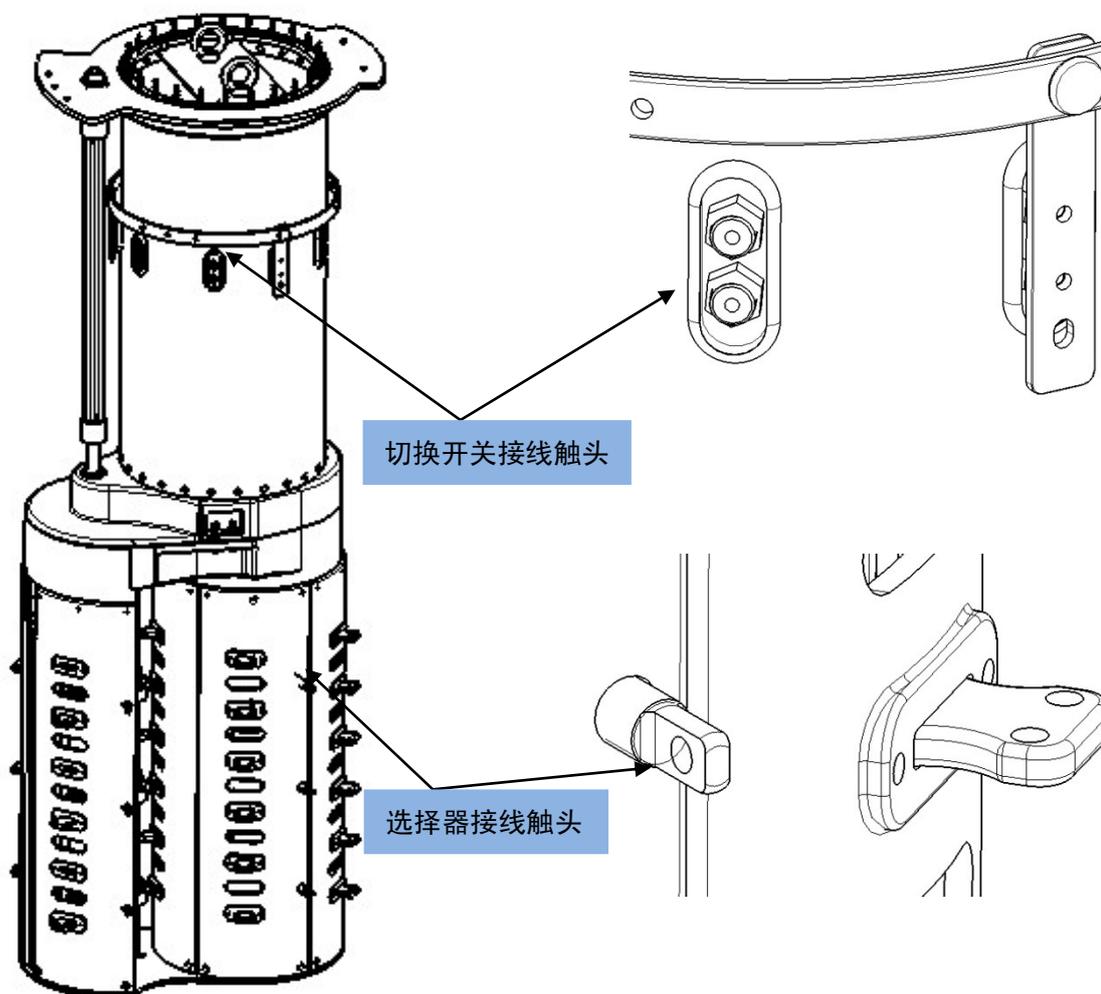
7. 安装分接选择器和切换开关气室单双数导线:


图 12 分接选择器和切换开关气室单双数导线连接

警告!


切记须将导线直接与绝缘筒上触头贴平，不要将屏蔽帽夹在两者中间。(图-13)

	注意:	所有引出线的接线都必须仔细操作。必须使用规定的扭紧力矩，务必保证螺栓连接完全可靠，并用随分接开关提供的屏蔽帽将端子部位屏蔽。
--	-----	--

	注意:	分接选择器和切换开关连接时，注意不要损坏导线外包绝缘层。
--	-----	------------------------------

警告！


在分接开关，电动机构或组件上作业时，要确保它们都固定牢固！ 必须防止装置的某部分意外倾倒！

取出包装箱内导线，按序号用 M8×25 和 M10×35 螺栓连接切换开关接线触头和选择器接线触头。

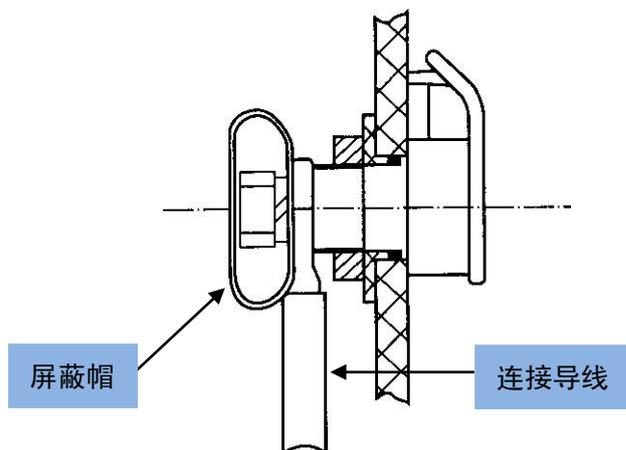


图 13

8. 导线用螺栓连接后扣紧屏蔽帽。
提示


- 提示！分接开关在支撑结构上必须处于准确的垂直位置。（最大 2°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 - 20 mm 到达它的最终位置。

3.2.4 将分接开关装入钟罩式变压器器箱中

先将分接开关放置在变压器内部的临时支架上。为此，分接开关在切换开关气室上装有一个**支撑法兰**。

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。

临时支架

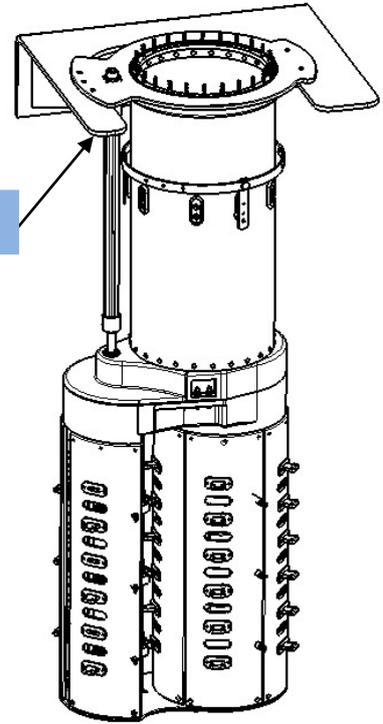
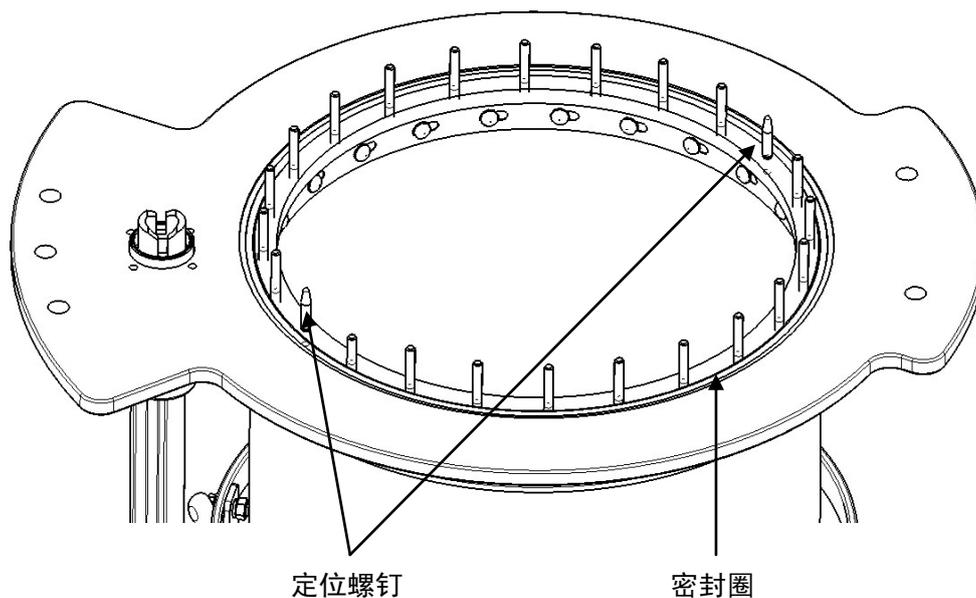


图 14

3.2.5 装配钟罩式变压器箱盖

1. 装配钟罩式变压器箱盖前，擦净分接开关气室支撑法兰的密封表面。在支撑法兰上安放密封圈（图 15）。抽出间距垫块。



定位螺钉

密封圈

图 15

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 M10 螺栓，扭矩为 100~110Nm）。（见图 16）

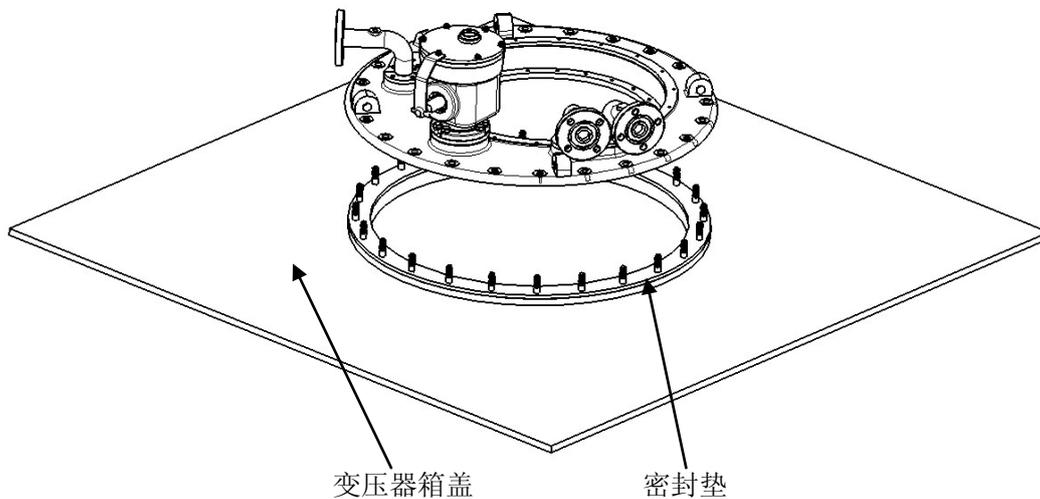


图 16

4. 用专用吊具将分接开关稍稍提起。要确保支撑法兰所有螺杆在开关固定孔准确定位。（见图 17）
5. 将分接开关安装到头部安装法兰上。注意两根定位螺钉（加长）及支撑法兰和开关顶盖上的红色三角形标记，这样做可保证开关安装在正确位置上。

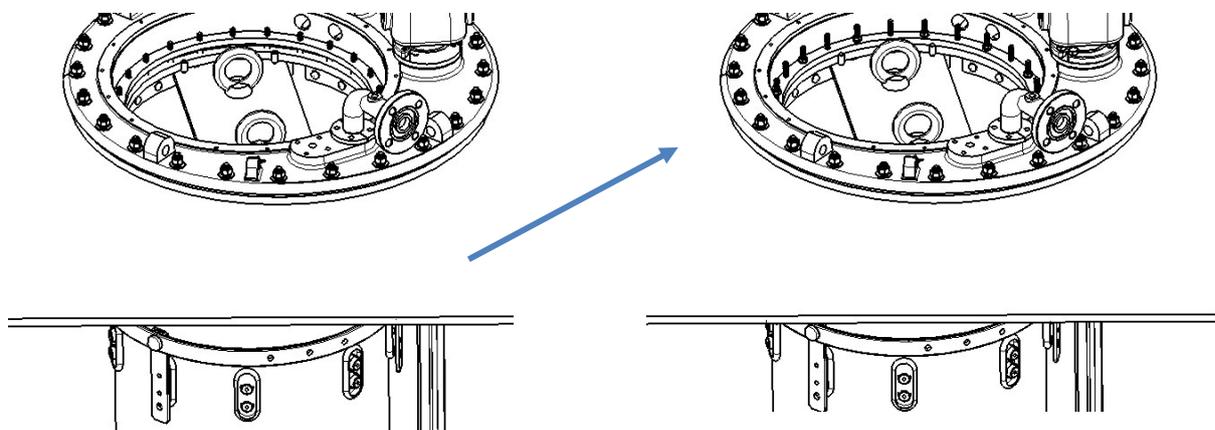


图 17

3.2.6 有载切换开关芯子的安装

	注意：	吊芯安装后，仔细检查切换芯子法兰圈下表面和钟罩法兰定位面必须贴紧没有间隙；
---	------------	---------------------------------------

警告！	
	如果法兰圈下表面和钟罩法兰定位面有间隙，会造成开关不切换，挡位错乱等严重问题！

1. 要确保分接选择器和筒底连接件在安装切换开关芯子时必须位于整定位置，大概对准连接件的小端位置；（见图 17）

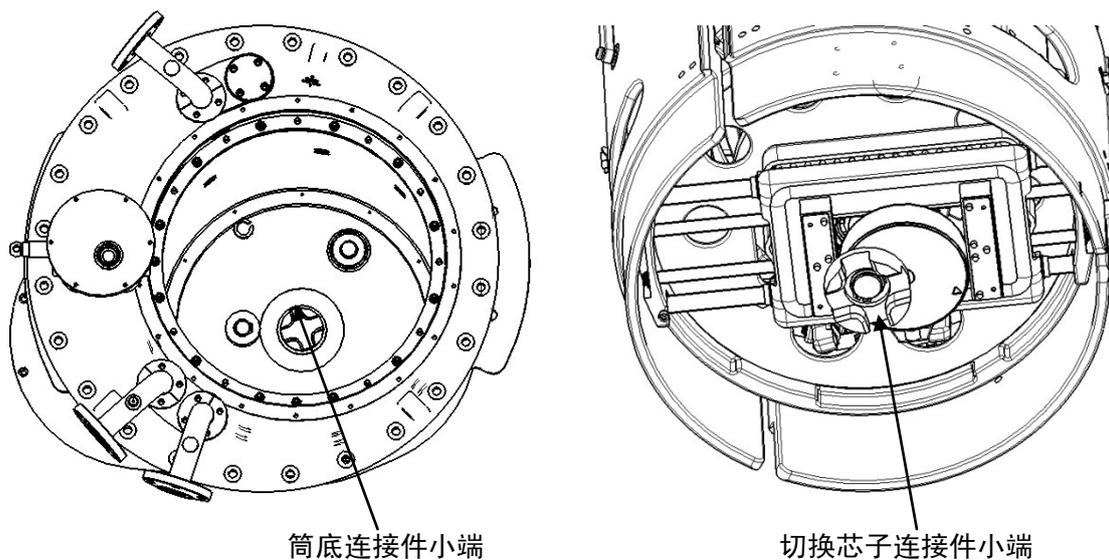


图 17

2. 切换开关芯子吊到切换开关气室的上方, 慢慢落下切换开关芯子直到它的最终位置。
用 10 个 M8 螺母 (13 号扳手, 扭矩 12~15Nm, 有弹簧垫圈)。

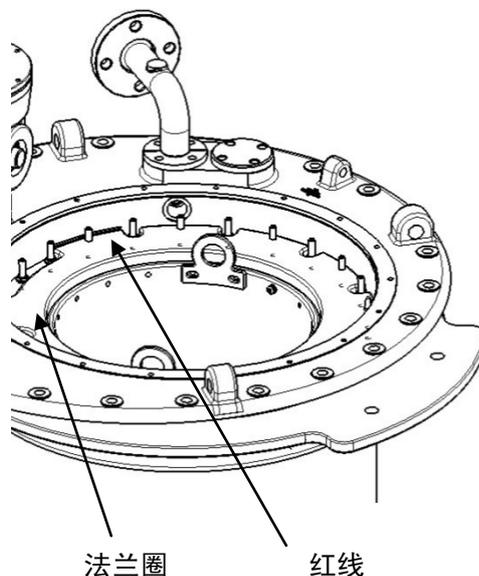


图 18

3. 顶盖安装:

将开关顶盖放在开关头部法兰上将其封闭。确保盖板中的密封圈正确位置

注意: 安装顶盖前小心擦拭密封面。

	注意:	在钟罩法兰切换芯子法兰圈上表面处, 画一段红线, 吊芯安装后, 法兰圈上表面不允许超过红线。见图 18
---	-----	---

3.3 分接开关在箱顶式变压器上的安装

3.3.1 开关头部安装法兰拆卸和切换芯子吊出。→ 详见 3.2.1

3.3.2 安装法兰吊出。→ 详见 3.2.2

3.3.3 分接选择器和切换开关气室的装配。→ 详见 3.2.3

3.4 装配安装法兰变压器箱盖

1. 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 M10 螺栓，扭矩为 100~110Nm）。（见图 16）
2. 把变压器箱盖吊到变压器身上方，将其装配好。

3.4.1 用升高设备提升 SHGV 至钟罩法兰支撑法兰安装面进行连接

3.4.2 有载切换开关芯子、顶盖的安装同钟罩式

3.5 调压绕组抽头和分接开关接线端子的联接

调压绕组抽头必须按接线原理图接线，分接开关的接线端子在分接选择器绝缘杆上标有触头位置标志，调压绕组抽头与分接开关接线端子需依照分接开关上的标示代码一一对应，正确连接。

	注意：	接到分接开关上所有分接引线的接线都必须可靠紧固。分接引线的配装应做到，接在分接选择器上的引线对接线端子不产生拉力。
---	-----	---

3.5.1 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。

供货时提供的屏蔽帽用于屏蔽 M10 螺栓（图 19）。拧紧接线螺母后，

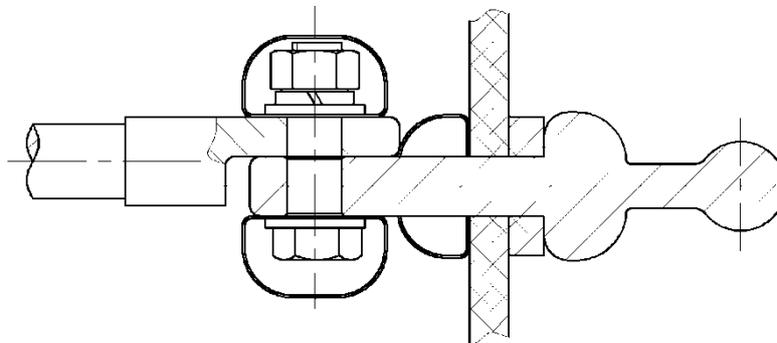


图 19

3.5.2 分接选择器端子引线不得使分接选择器受力变形或损坏

1. 变压器调压绕组的引线应从两侧分别引向分接选择器，避免单侧引线受力，致使分接选择器扭曲变形。

2. 分接选择器端子与变压器引线的最末夹持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。

3. 连接分接选择器的引线端应按扩张式环形形状（打圈）进行联结，使分接选择器绝缘弧板不受拉力。

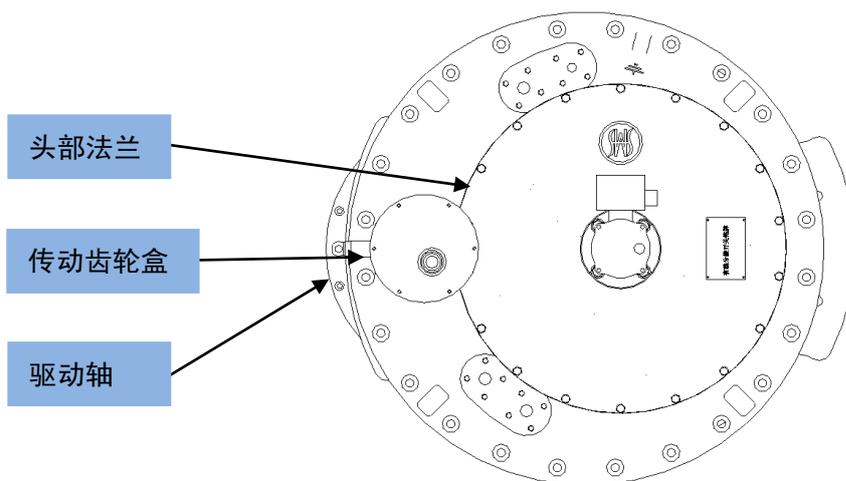
4. 分接选择器端子引线应从选择器外部引出，决不允许穿过选择器内部。

5. 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。

4. 变压器变比试验和变压器直流电阻测量

	注意：	接到分接开关上所有分接引线的接线都必须可靠紧固。分接引线的配装应做到，接在分接选择器上的引线对接线端子不产生拉力。
---	------------	---

建议在干燥处理前进行变比试验和直流电阻测量。



4.1 变比试验(钟罩式开关需临时装上头部法兰、切换芯子)

图 20

转动开关传动齿轮盒的驱动轴，可以使用内径为 25mm 的短管（一个直径 12mm 的连接螺栓已经拧入管内），再配上手轮或手摇把。

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。

一次分接变换，切换开关动作的响声可清晰听到。在切换开关动作打响之后，还必须沿同一方向继续转动两圈半，才算完成一级的分接切换。

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操作位置（图-21），以免超越分接开关的终端位置。

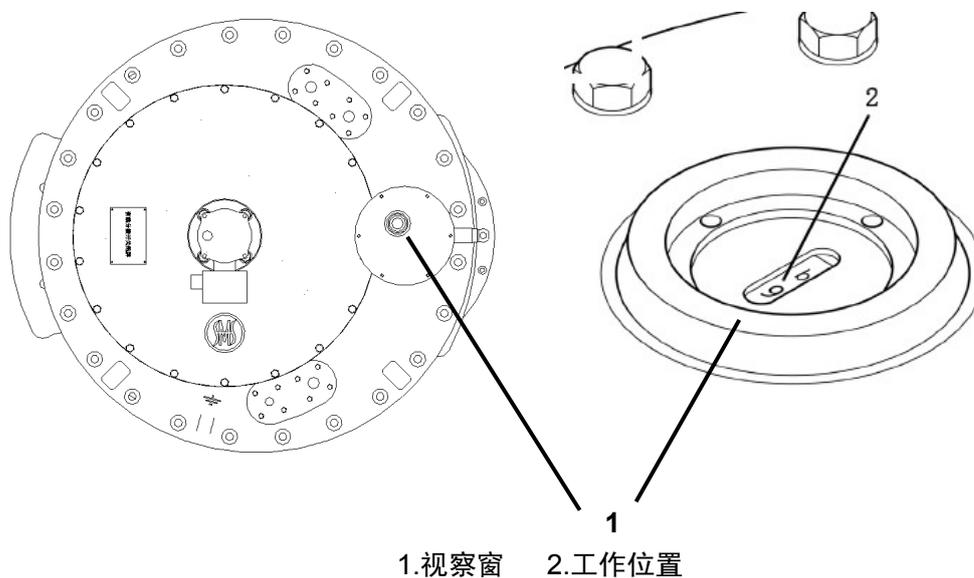


图-21

	注意：	只能经传动轮盒的传动轴操动分接开关。
---	-----	--------------------

4.2 变压器直流电阻测量

	注意：	<ul style="list-style-type: none"> 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校准位置。
---	-----	--

5. 干燥处理

	注意：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要确保避免小零件落入气室。 2. 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。 3. 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。
---	-----	--

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：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 注意金属颗粒。如果发现金属颗粒，请进行清理。 2. 在拆除开关顶盖后，应防止杂质颗粒进入切换开关气室。 3. 注意干燥时的最终温度以及温度的上升速率应按照下文所述的值来进行。 4. 温度测量点应适当靠近开关。 5. 开关干燥完毕后，48 小时内将其与大气隔离，以防止空气中的湿气影响。
---	-----	---

5.1 真空干燥

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

5.1.1 在干燥炉内的真空干燥

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

5.1.2 在变压器自身气箱中的真空干燥

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

5.1.3 干燥完成后对开关的处理

1. 开关干燥完毕后，应检查并确保分接选择器触头表面没有杂质颗粒。同时确保干燥时润滑脂保持在触头表面。
2. 开关随变压器干燥后，允许在机构、触头的动作部分涂抹少量的润滑脂，以避免干磨。

6. 分接开关保护装置和传动装置组件的安装

6.1 突发气体继电器的安装

按气体继电器供货时提供的使用说明书安装。

6.2 电动机构的安装

	注意：	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。
---	-----	---------------------------------

电动机构是用于驱动有载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，此位置表示在设备一同交货的连接图上。
- 电动机构在变压器箱壁处垂直安装，不得歪斜。
- 关于电动机构的具体安装见华明公司的 SHM 和 CMA7 电动机构使用说明书。

6.3 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。

齿轮盒用 3 个压板（每个压板配 2 个螺栓）固定在安装法兰上，可根据用户需求做角度调整：（见图 22）

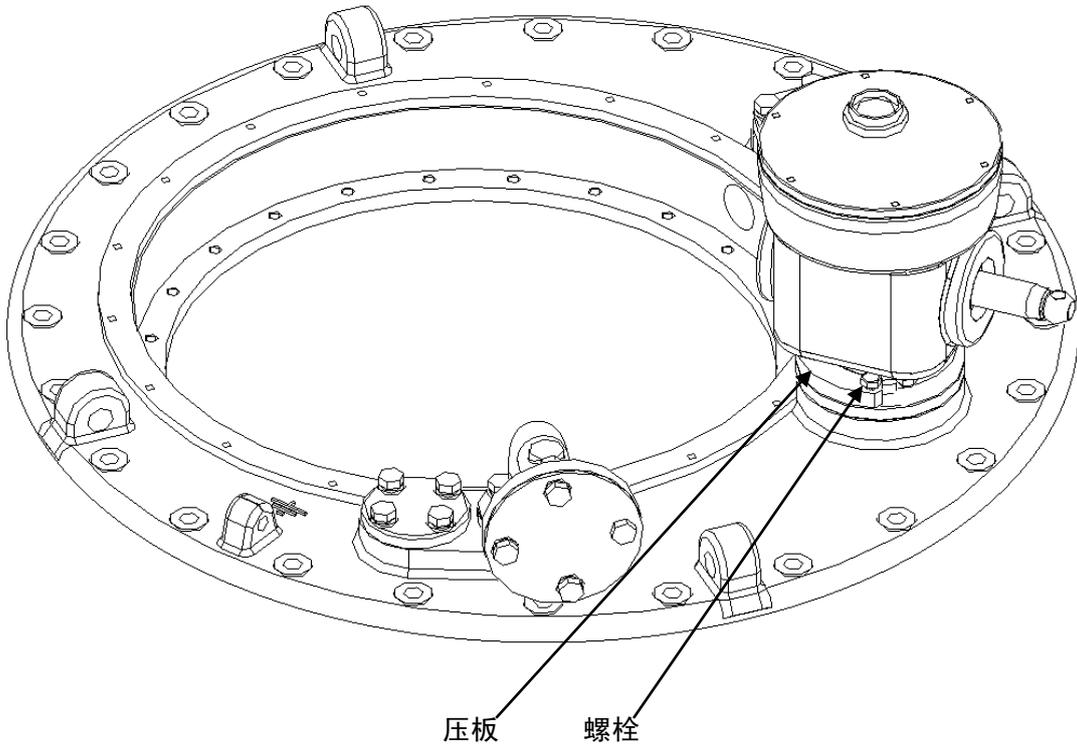


图 22

1. 松开齿轮盒的压板，并将压板一头稍许拉出（6 个 M8 螺栓，13 号扳手）。
2. 通过转动齿轮盒的传动轴将齿轮盒转到要求的安装位置。
3. 压紧齿轮盒压板，用锁紧螺栓（扭矩 15 Nm）。

6.4 水平和垂直传动轴的安装

1. 按所属的华明传动轴使用说明书安装水平和垂直传动轴。

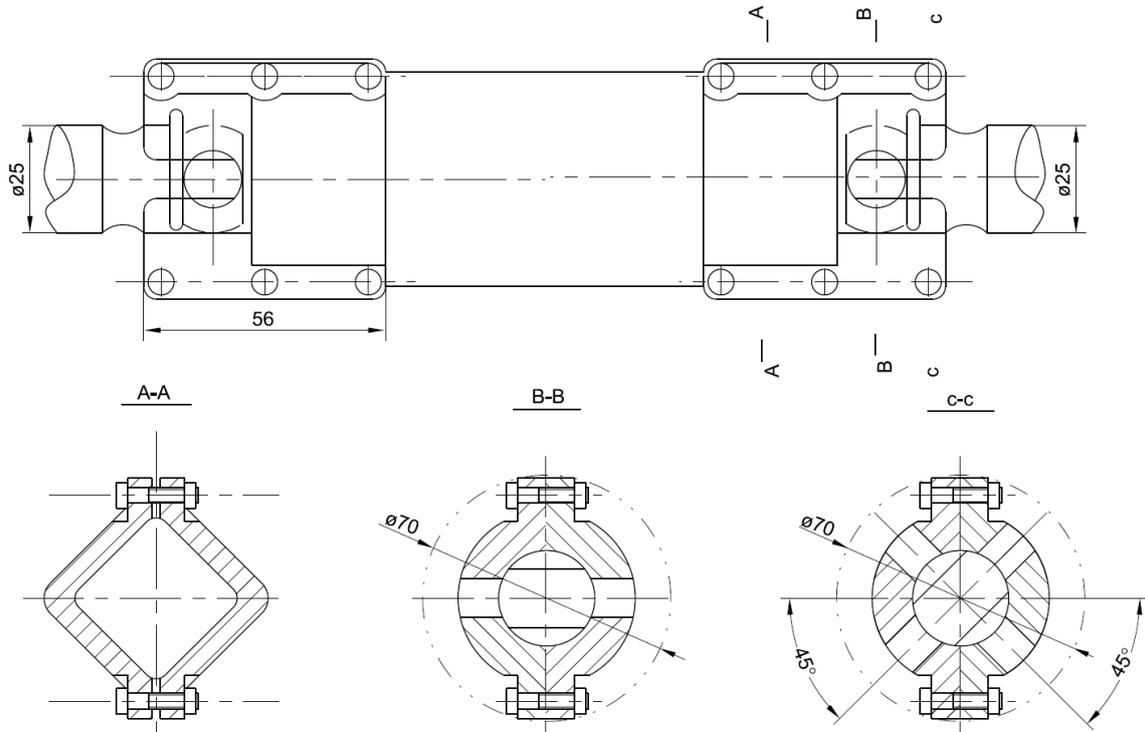


图 23

2. 按华明电动机构使用说明书进行传动轴和电动机构，分接开关进行联接（图 23）。
3. 垂直轴长度超过 2m，将要加装中间齿轮盒。（见图-24）

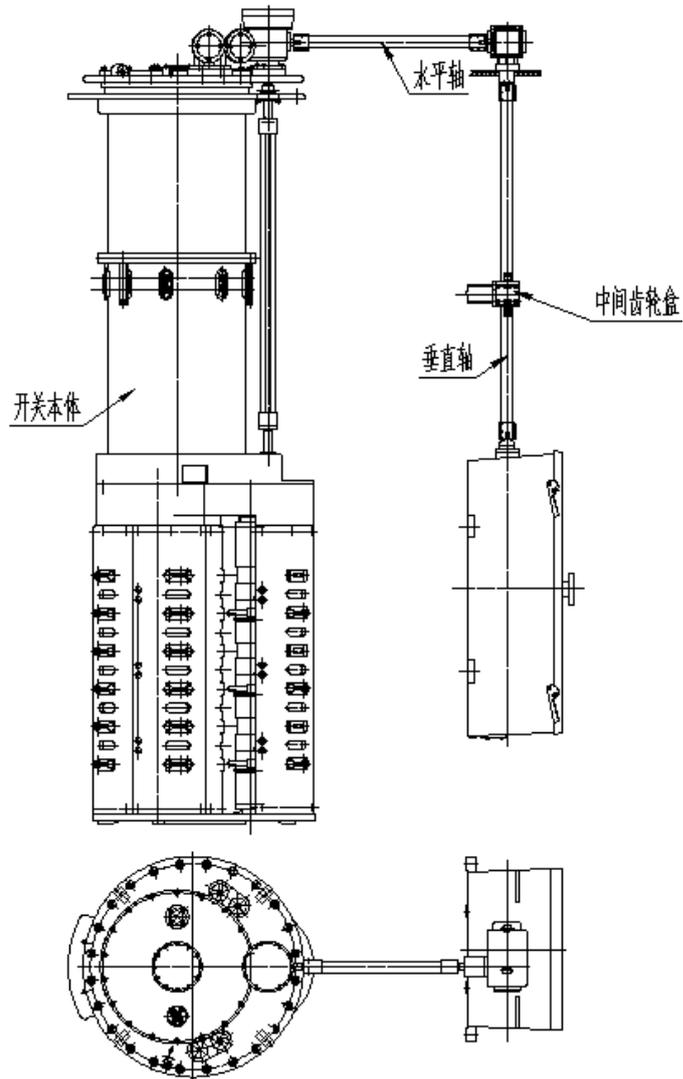


图-24

6.5 传动轴防护罩的安装

6.5.1 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），然后卡在齿轮盒与圆锥齿轮盒的突台上，最后将卡箍移至两边的突台位置收紧，牢固。（见图 25）

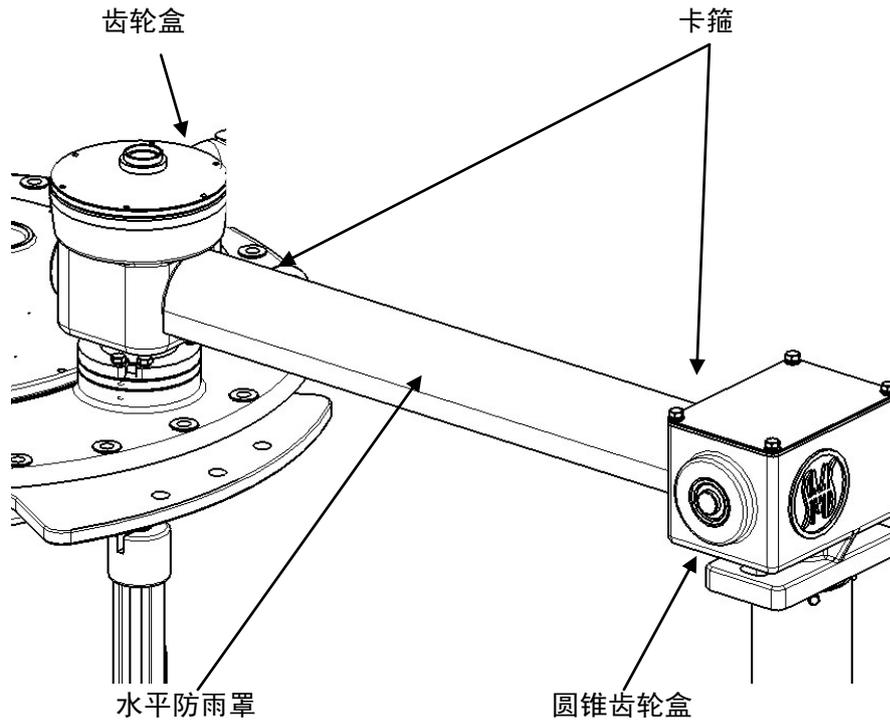


图-25

6.5.2 垂直防护罩的安装（见图 26）

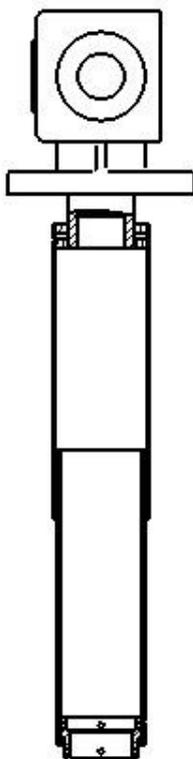


图-26

6.6 分接开关传动系统档位校准

分接开关与电动机构联结时，必须先手动进行一次循环操作后方可电动操作。

分接开关与电动机构联结时，要求切换开关切换瞬间到电动机构动作完成之间的时间间隔对于两个旋转方向应是相同的。

分接开关与电动机构联结校验一般在出厂试验前已进行过。但是为了保证分接开关工作可靠性还须进行联结校验。

联结校验按下列规程进行

1→N 方向转动，待切换开关动作时（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操作指示轮上的绿色带域内的红色中心标志出现在观察窗中间时停止摇动，记下旋转圈数 m 。

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 $m=k$ 时说明联结无误，若 $m \neq k$ 、 $m-k > 1$ 时，需要进行旋转差数的平衡。松开电动机构垂直轴联结，向多圈数方向摇动 $(m-k)/2$ 圈，最后再把垂直传动轴与电动机构联结起来。

4. 按上述的步骤检查电动机构与分接开关联结旋转差数，直至校正得出相同的圈数，即 $m=k$ 。

举例说明:

SHGV 型分接开关与 SHM 电动机构联结校验: 自 10 位置 (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) $k=3$ 圈, 手柄旋转圈数差: $m-k=5-3=2$ 圈。

调整圈数 $(m-k)/2=1/2(5-3)=1$ 圈松开垂直传动轴与电动机构的联结, 按上述调整圈数将手柄向 10 位置 \rightarrow 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. 联结状况下记录 m 和 k 圈数;
- b. 脱开联结向多数方向摇动 $(m-k)/2$;
- c. 重新联结校验至 $m=k$ 圈数;

7. 充入 SF6 气体

切换开关气室内 SF6 气体的充入应当按照以下步骤。

- 1) 确保突发压力继电器与有载分接开关之间的阀门是开启的。
- 2) 连接真空泵和切换开关气室的充、放气阀，使得气室真空。在真空压力达到 600Pa 之后，保持该真空状态 30 分钟以上。

	注意：	切换开关气室与变压器之间的气压差在任何情况下都不应该超过 0.3MPa（表压）。
---	-----	--

- 3) 通过切换开关气室的充、放气阀注入 SF6 气体。充气量根据下图确定。

	注意：	当使用的是新吸附剂或者吸附剂刚更换时，充气气压值应在 图 27 所示气压值上增加 0.005MPa。
---	-----	--

- 4) 充气完毕后，通过检漏器确保在每个法兰以及开关顶盖处没有泄露。

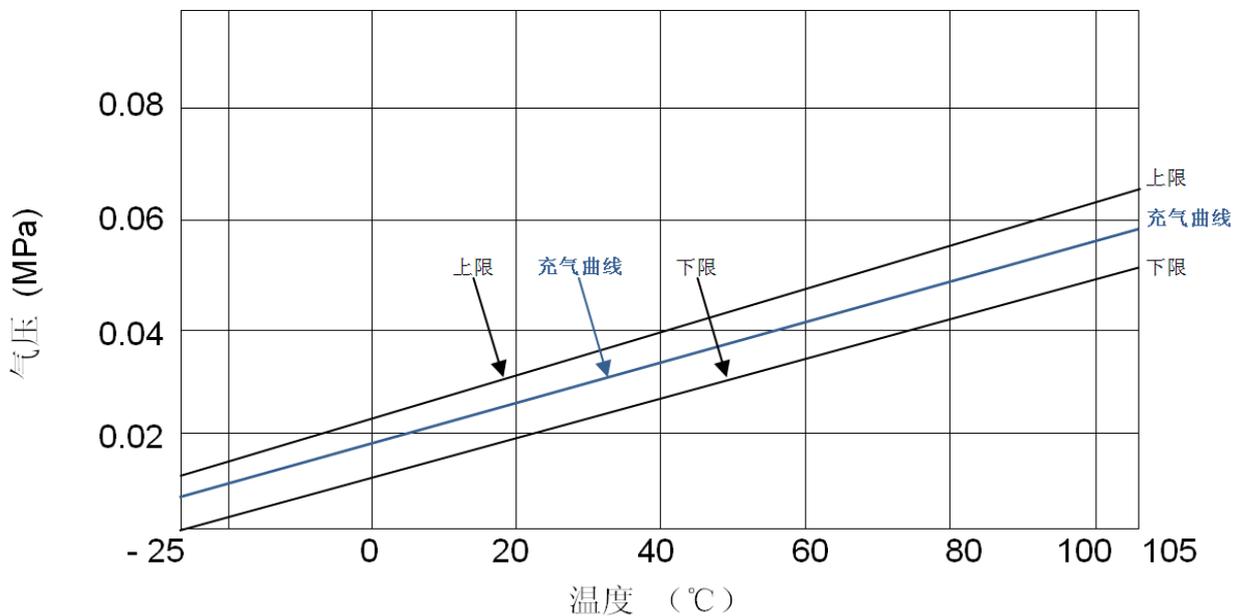


图 27 充气曲线

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 有载分接开关压力检查

8.1.2 接地

1. 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 50~60Nm，图 28。

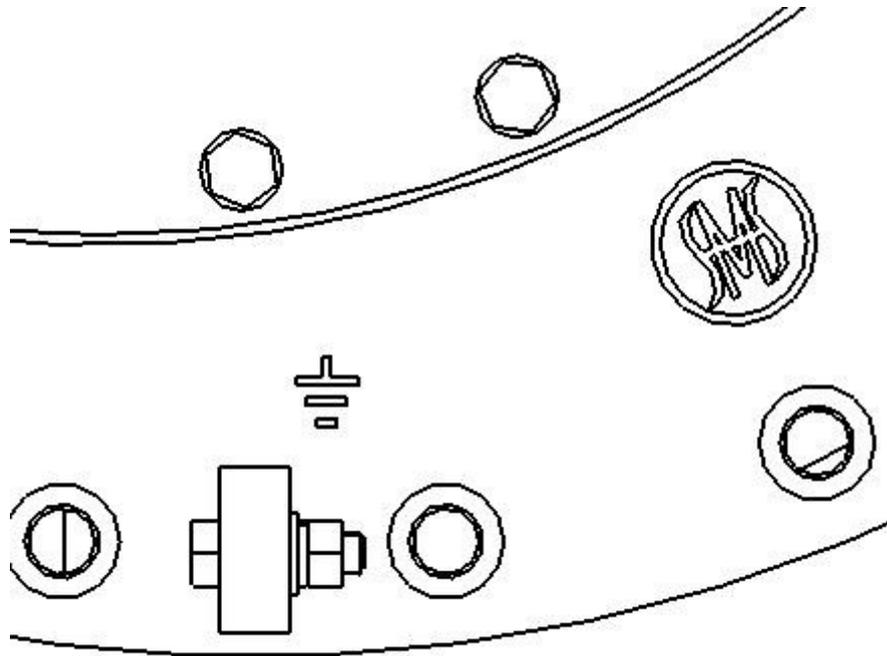


图 28

2. 将传动机构保护箱上的接地螺栓 M12（19 号扳手，扭矩 50~60Nm）接到变压器气箱上。

8.2 在变压器厂的试验

8.2.1 操作试验

	注意：	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。
---	-----	----------------------------------

提示	
	<p>在分接开关和电动机构之间的连接对准不当的情况下，继续运行会导致分接开关受损！</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <input type="checkbox"/> 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！

1. 操作试验中，分接开关必须走过整个操作范围。
2. 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。
3. 在两个终端位置上检查电气与机械的终端限位功能（见电动机构使用说明书）。

8.2.2 变压器的电气试验

警告！	
	<p>在分接开关突发压力继电器处有爆炸能力的气体会致命和严重伤害的危险！</p> <p>请确认：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 在其直接可以接触的范围内没有明火、热源或者电火花（例如通过静电作用产生的电火花），也不存在产生的可能。 <p>要确保：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 分级开关的试验必须由专门试验人员按试验操作规程进行试验。

9. 现场投运前的检查

变压器投入运行前或者长时间不运行，再次投入运行，需进行下列检查。

9.1 目测检查

检查分接开关气体密度开关指示压力是否为 0.025 MPa。

检查分接开关头部档位指示位置与电动机构显示位置是否一致，如果不一致，必须调整一致。

检查外部连接螺栓是否全部紧固。

电动机构接线是否正确。

检查所有接地措施是否已落实。

9.2 手摇操作检查

手摇电动机构进行分接变换操作，检查切换声音是否有异常。

在首末极限档位，手摇操作必须进行，检查分接开关的档位是否正常。

在完成 33 圈手摇操作后，电动机构的指针必须落在灰色区域内。

9.3 电动操作检查

合上空开，按上升或者下降，机构动作正确，控制器各种符合要求，电动操作完成后，必须停在整定位置。

9.4 变比试验

投运前必须做变比试验，测得数据应与出厂数据一致。

10. 分接开关运行监视和维护

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,检查内容主要包括:

- 开关气室内压力是否正常;
- 电动机构的密封是否良好;
- 电动机构内加热器等装置是否完好;
- 开关切换声音是否正常;
- 电动机构计数器动作是否正常。

10.2 分接开关的维护

警告!	
	开关的维护必须由经过训练并且拥有操作资质的开关制造厂的专业人员进行! 不当的维护会造成开关损坏, 或者人员伤亡的危险!

	注意: 维修前一定要保证变压器处于断电状态, 同时可靠接地。 维修前室内必须保持通风良好
---	--

	注意: 分接开关必须进行定期维护, 以保证其良好的性能。否则会对分接开关和变压器的运行带来危害。
---	---

10.3 巡检

查看密度表, 听开关切换声音是否正常。

10.4 定期检查

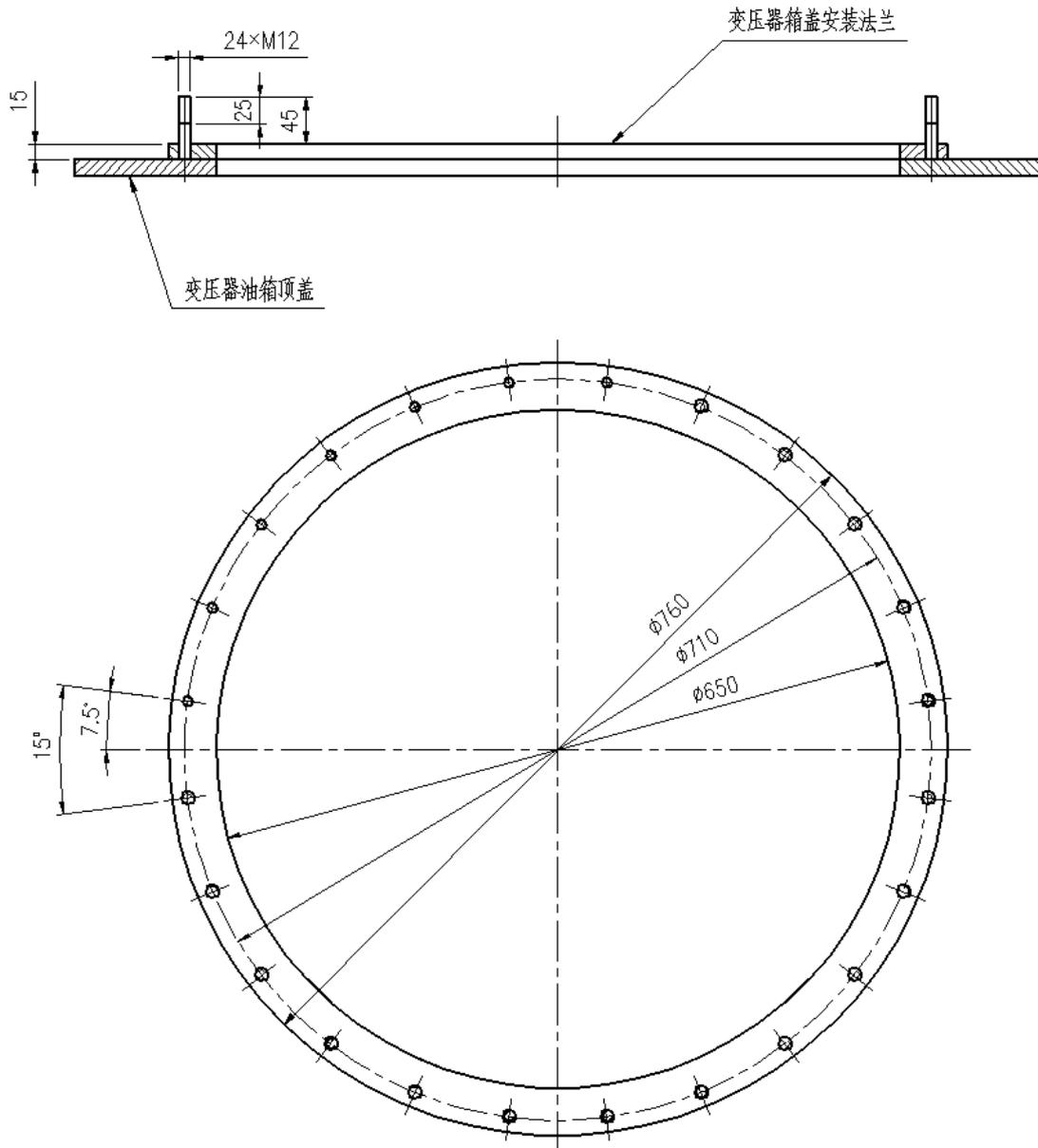
- 每切换 20000 次, 或者投运 2 年, 取其先到者
- 切换芯子在切换 30 万次后, 必须更换;
- 分接选择器在操作 80 万次后, 必须进行检修。

分接开关的检修一般由华明公司进行, 通常的检修在一天内便可完成。

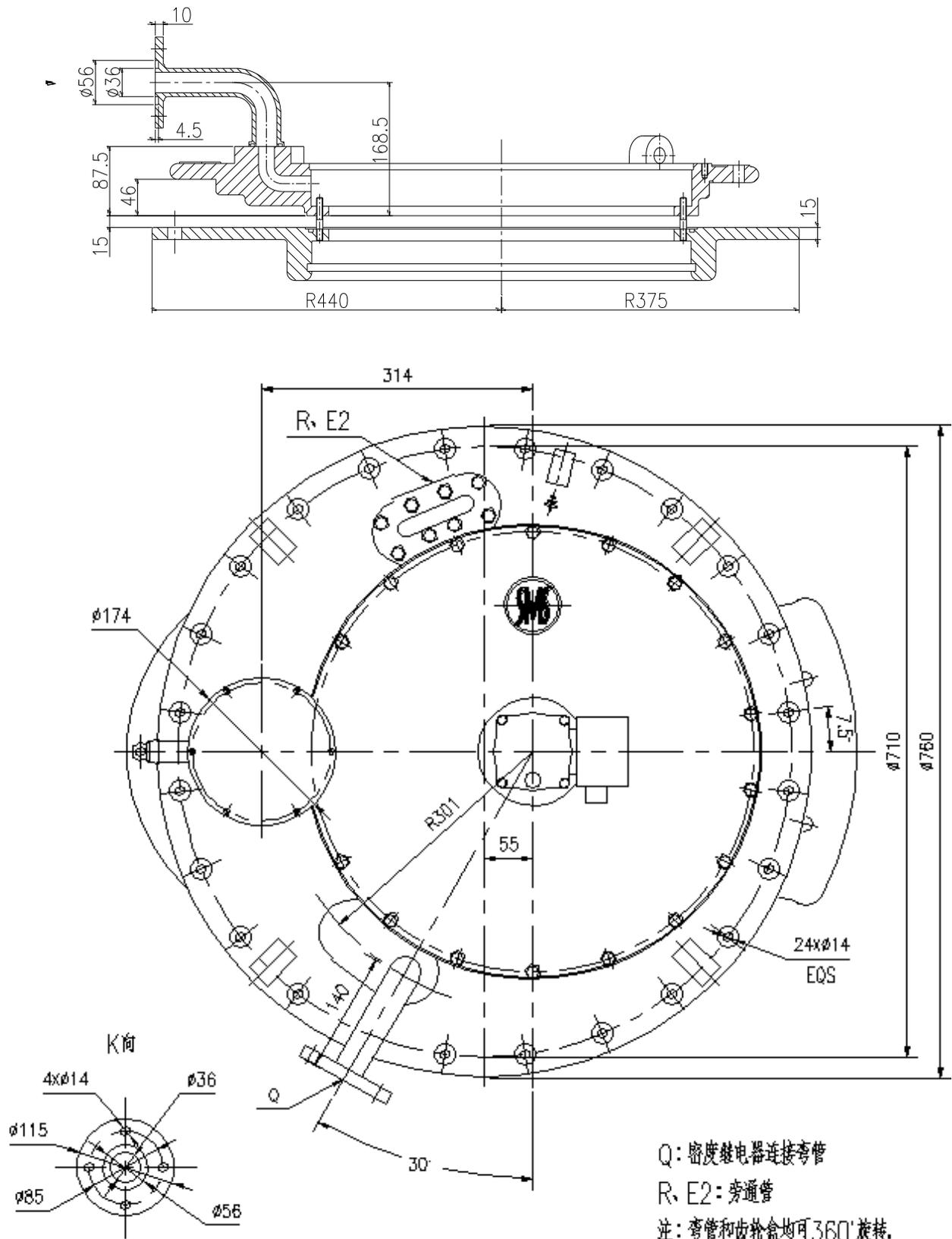
附录

附图 1 SHGV 有载分接开关变压器箱盖安装法兰尺寸	43
附图 2 SHGV 有载分接开关变压器安装法兰尺寸	44
附图 3 SHGV 有载分接开关钟罩式安装法兰尺寸图	45
附图 4 SHGV 开关外形尺寸图 SHGVIII-400Y/126C-10193G.....	46
附图 5 SHGV 有载分接开关变压器支撑法兰尺寸	47
附图 6 4:1 齿轮盒尺寸图	48
附图 7 SHGV 分接开关与 SHM-III 电动机构连接布置图.....	49
附图 8 水平、垂直传动轴安装示意图.....	50
附图 9 吊板安装尺寸图	50
附图 10 旁通管结构图	51
附图 11 SHGV 型有载分接开关 10191G 工作位置表和接线原理图	52
附图 12 SHGV 型有载分接开关 10193W 工作位置表和接线原理图	53
附图 13 SHGV 型有载分接开关 10193G 工作位置表和接线原理图	54

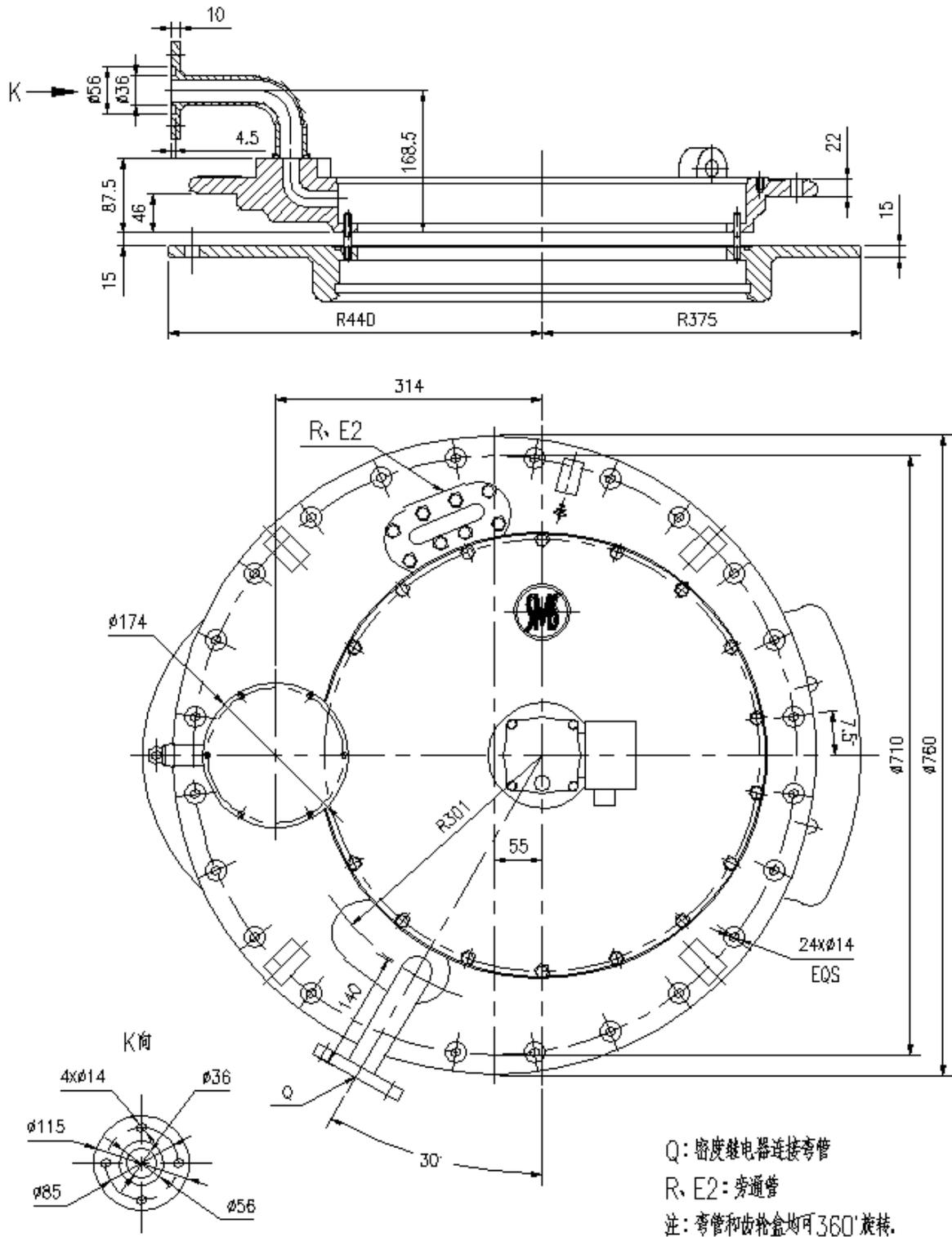
附图 1 SHGV 有载分接开关变压器箱盖安装法兰尺寸



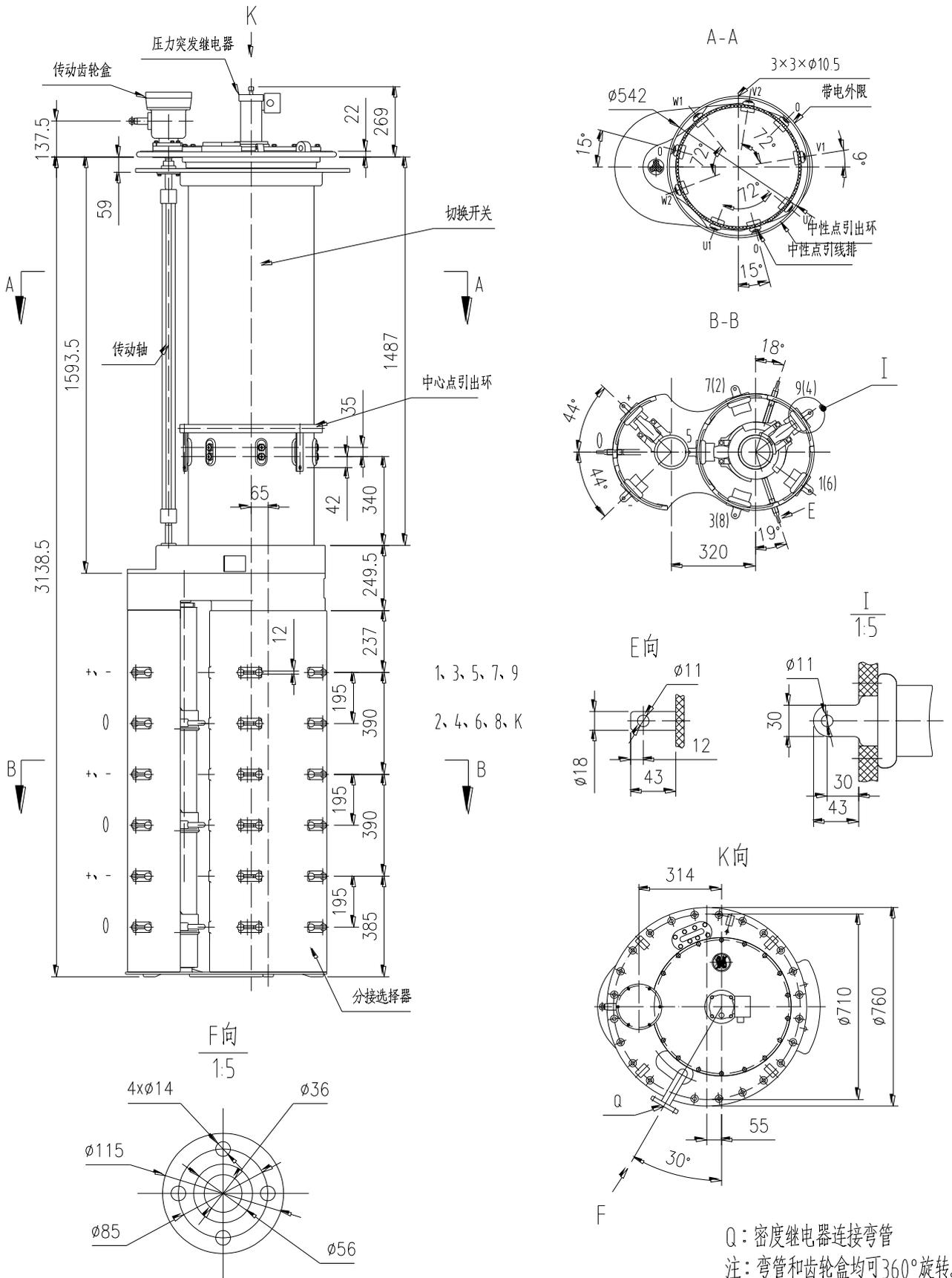
附图 2 SHGV 有载分接开关变压器安装法兰尺寸



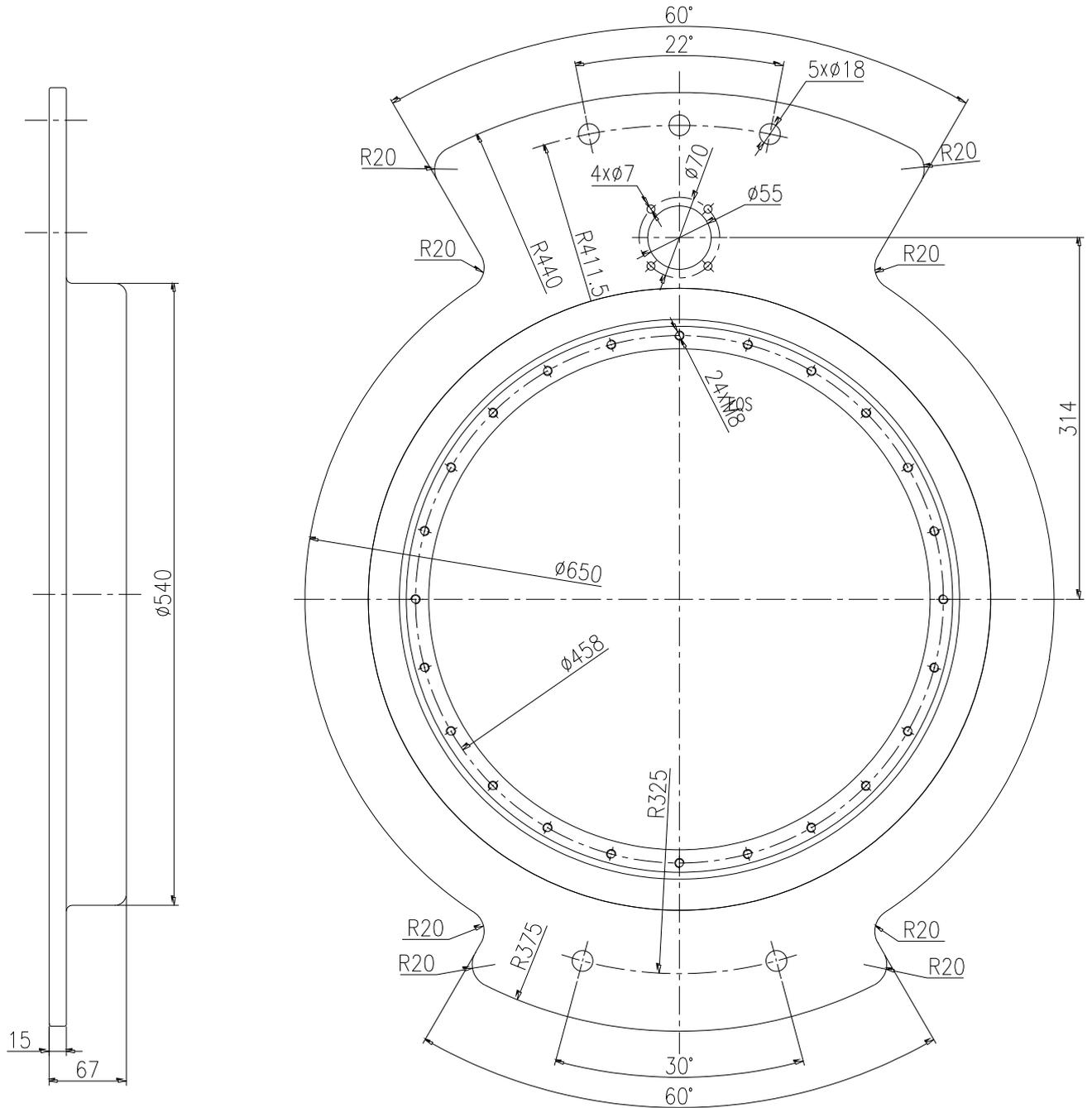
附图 3 SHGV 有载分接开关钟罩式安装法兰尺寸图



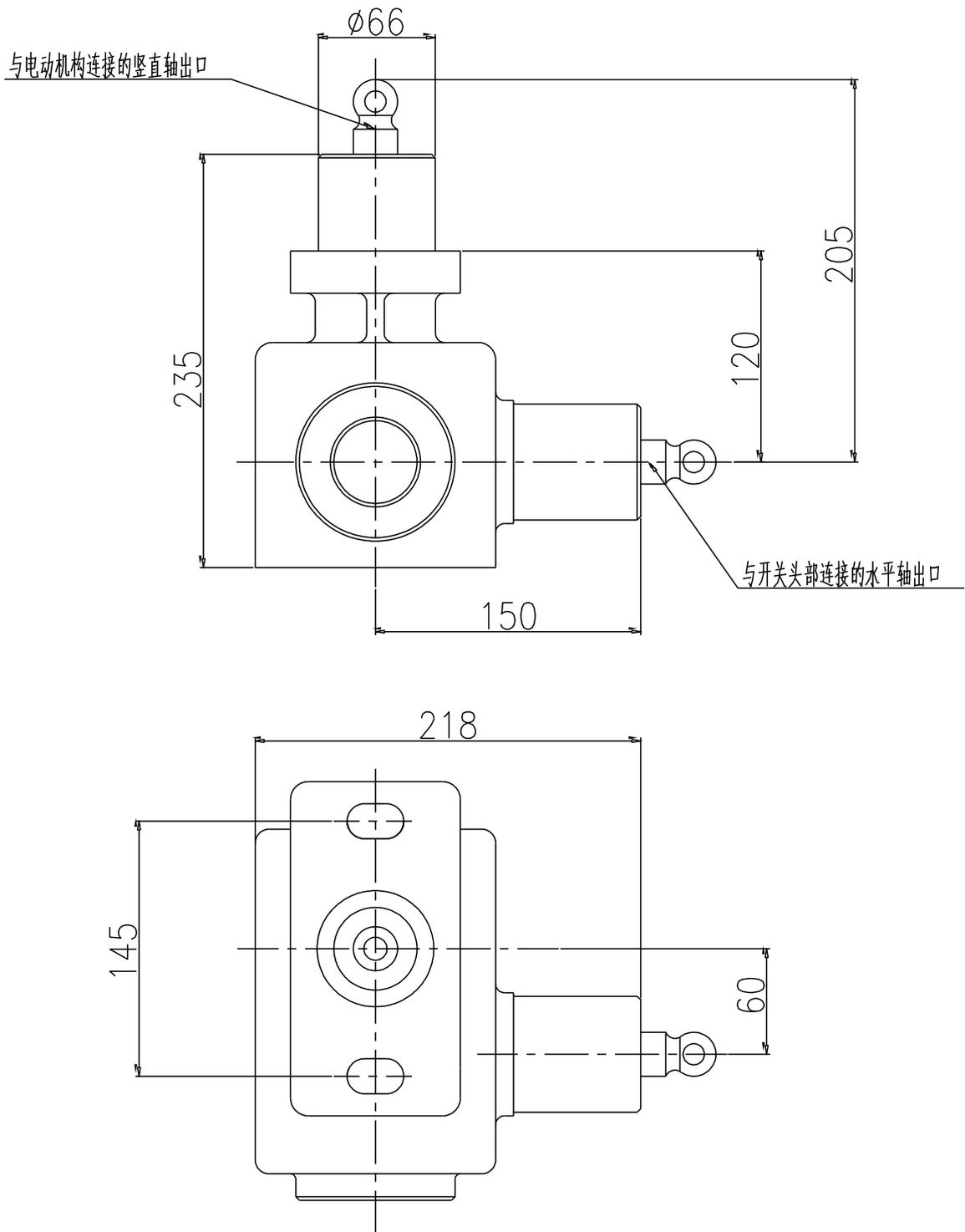
附图 4 SHGV 开关外形尺寸图 SHGVIII-400Y/126C-10193G



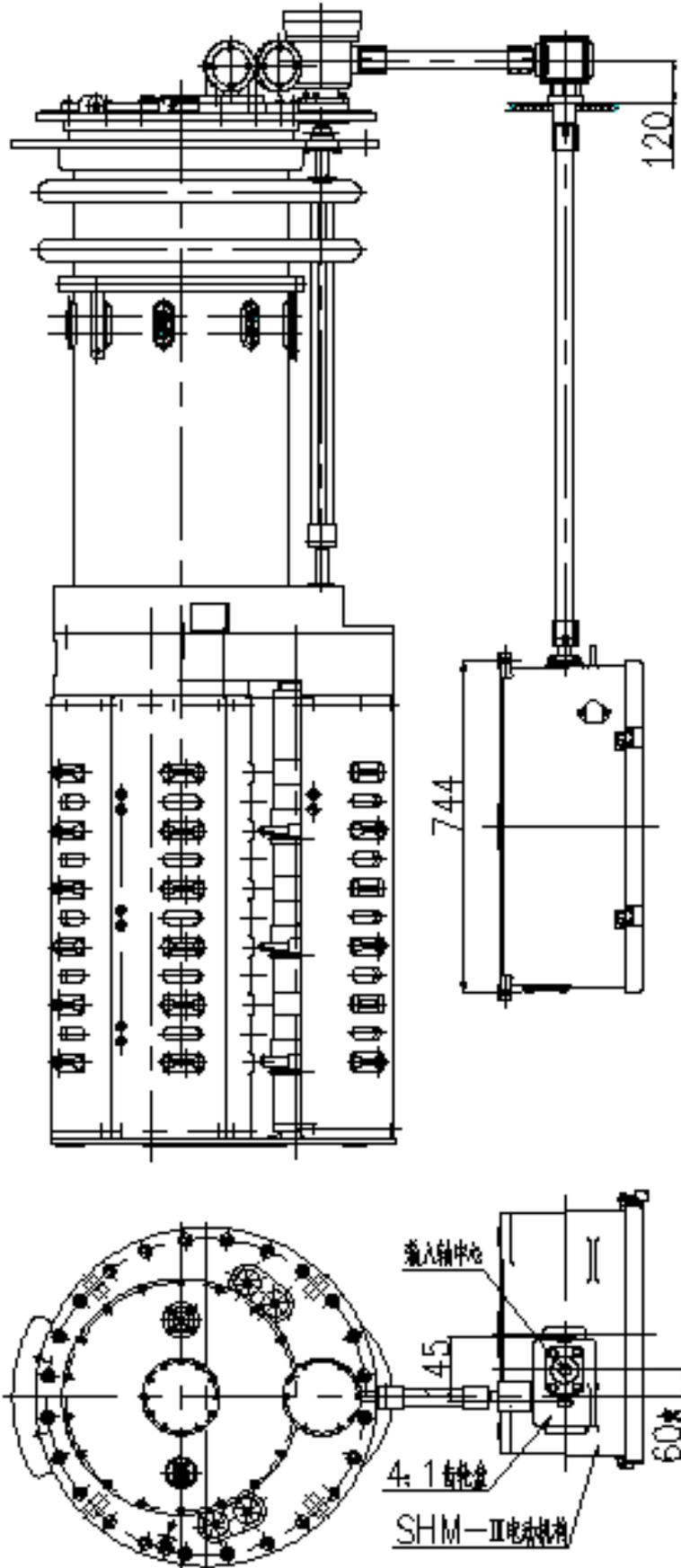
附图 5 SHGV 有载分接开关变压器支撑法兰尺寸



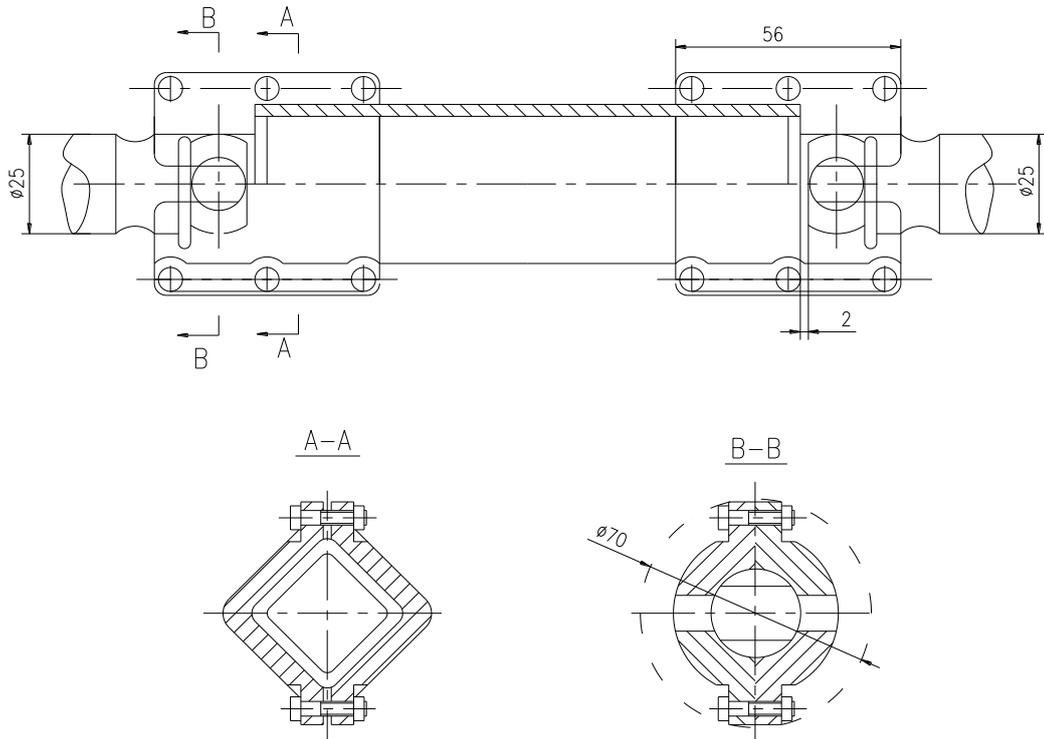
附图 6 4:1 齿轮盒尺寸图



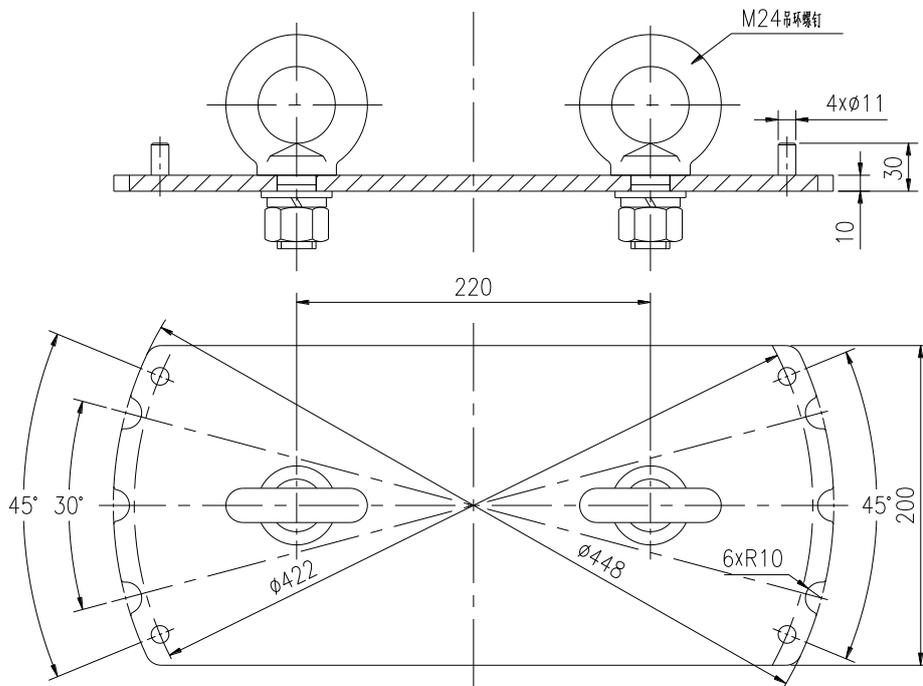
附图 7 SHGV 分接开关与 SHM-III 电动机构连接布置图



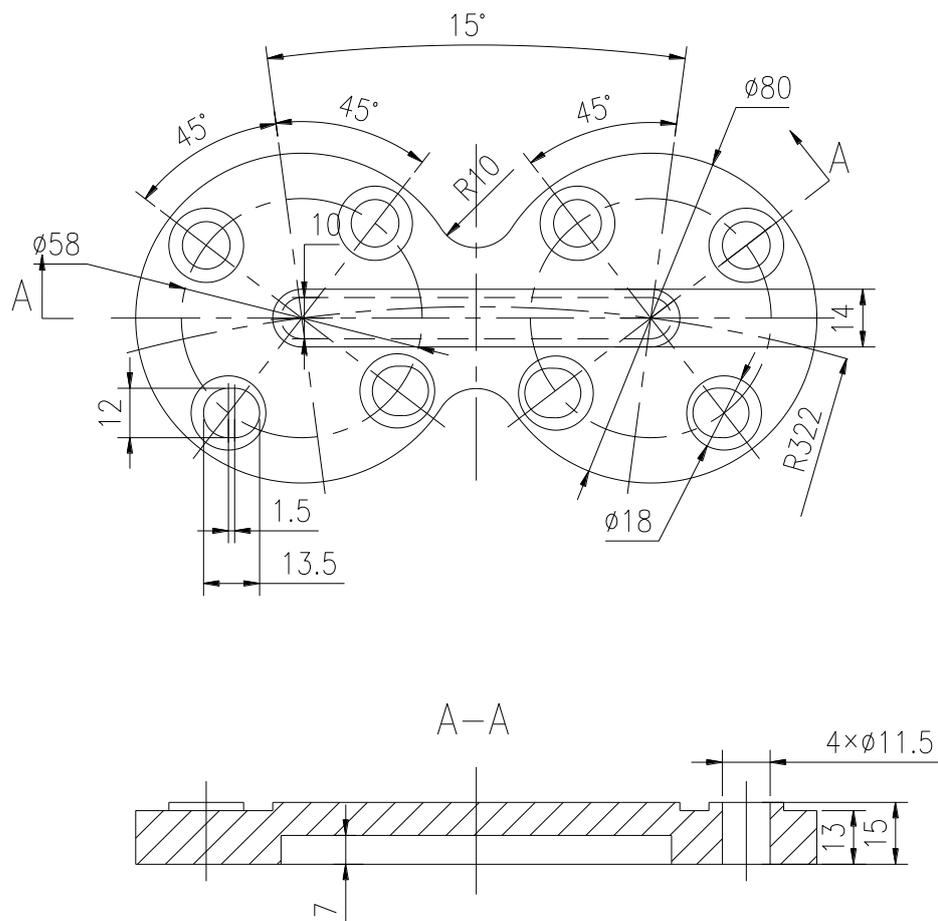
附图 8 水平、垂直传动轴安装示意图



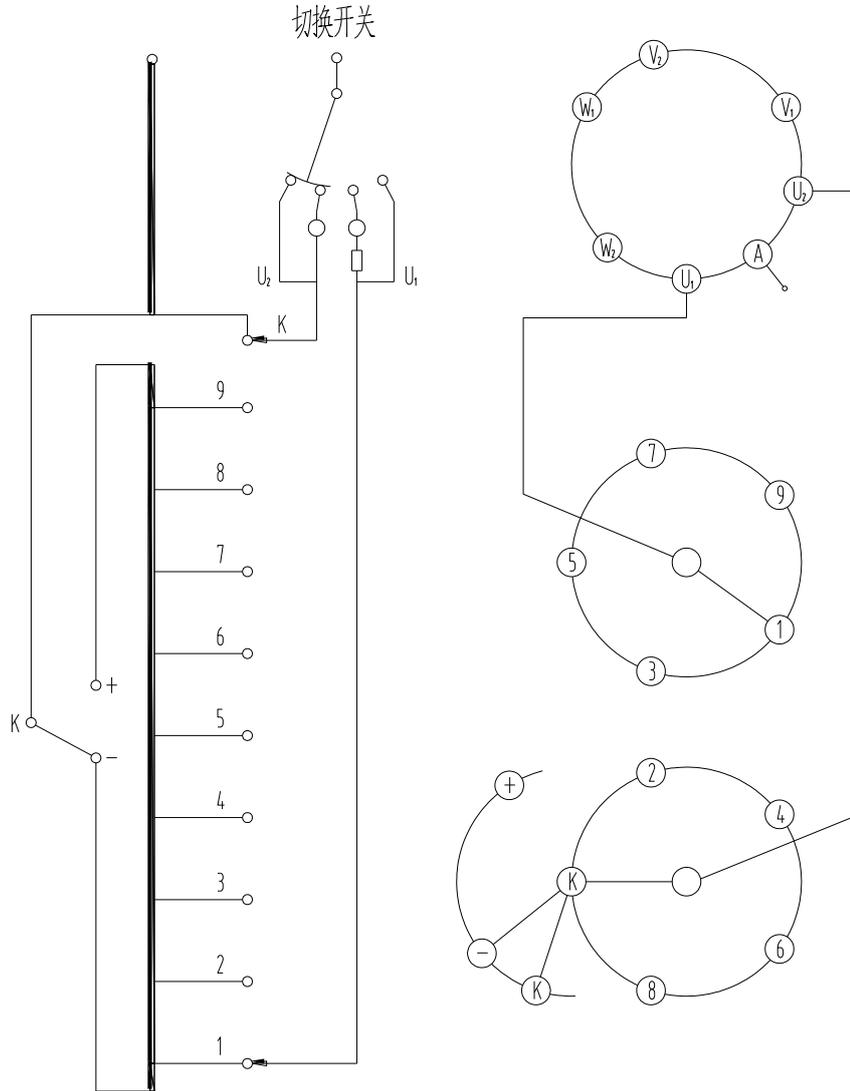
附图 9 吊板安装尺寸图



附图 10 旁通管结构图



附图 11 SHGV 型有载分接开关 10191G 工作位置表和接线原理图



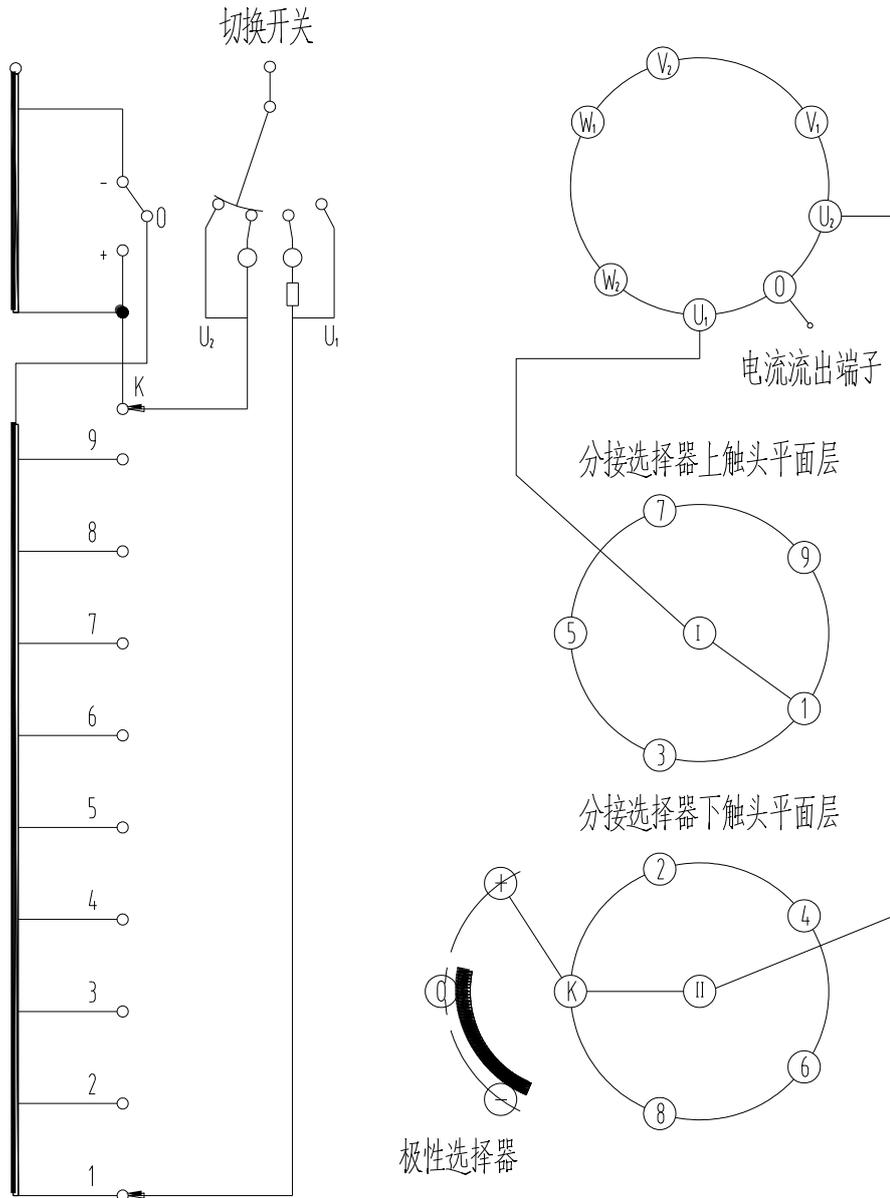
分接开关位置数	19
不同电压数	19
整定位置 ●	10

极性选择器位置	←————— K+ —————→ ←————— K- —————→																		
分接选择器触头	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19



图示●为整定工作位置

附图 12 SHGV 型有载分接开关 10193W 工作位置表和接线原理图



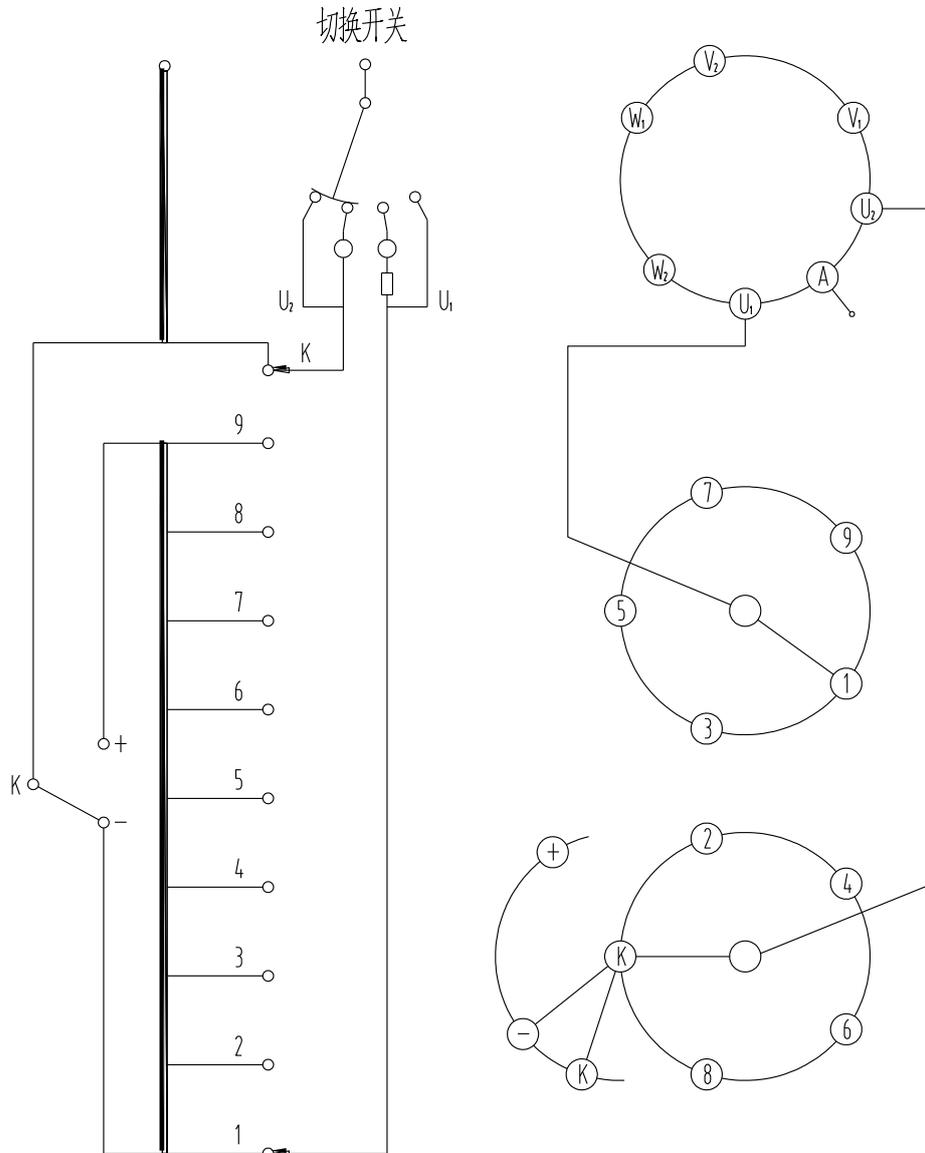
分接开关位置数	19
不同电压数	19
整定位置 ●	10

极性选择器位置	← K+ →									← K- →									
分接选择器触头	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19



图示●为整定工作位置

附图 13 SHGV 型有载分接开关 10193G 工作位置表和接线原理图



分接开关位置数	19
不同电压数	17
整定位置 ●	9b

极性选择器位置	← K+ →									← K- →									
分接选择器触头	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17



图示●为整定工作位置

本产品的制造商是:

上海华明电力设备制造有限公司

地址: 上海市 普陀区 同普路 977 号

邮编: 200333

电话: (+86) 021 5270 8966

传真: (+86) 021 5270 2715

网址: www.huaming.com

邮箱: Public@huaming.com

必要时您可以从该地址获取有关本产品和本技术资料版本的更多信息。

本文档包括技术数据所包含的信息在印刷时已被核准。

本说明书中的任何图片与模型仅供参考, 请以实际收到的产品为准。

本说明书如有任何更改, 恕不另行通知。

本说明书的版本号被显示于注脚。

上海华明电力设备制造有限公司