



SY□ZZ有载分接开关 使用说明书

HM 0.460.531-02.09/2014



上海华明电力设备制造有限公司



HM



欢迎您使用本公司生产的有载调压分接开关
在使用您所购的有载调压分接开关之前，请务必仔细阅读我公司的使用说明书。

谢谢！

目 录

一、概述.....	2
二、开关的技术参数.....	3
三、结构及工作原理.....	4
四、开关的安装和使用.....	6
五、运行及检修.....	9
六、保证运输.....	10
七、附录.....	10

一、概述

SY □ ZZ型有载分接开关为埋入复合型电阻式过渡结构，把分接选择器和切换开关的功能合二为一；开关芯体同电动机构设计成整体插入式结构，装在与变压器隔离的单独油室内。具有结构简单，使用寿命长和安装维护方便等优点，开关技术性能符合 IEC60214及 GB10230 《有载分接开关》标准。（见图 1）

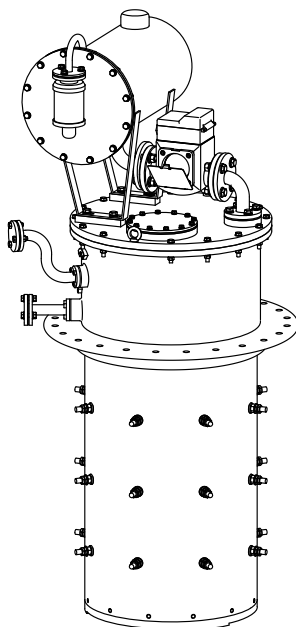
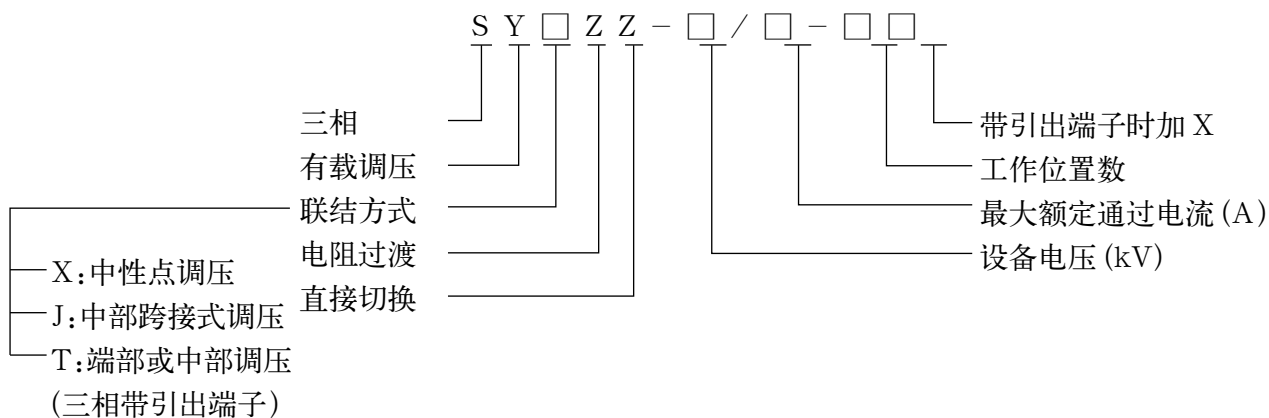


图 1

型号含义如下：



如 SYXZZ-40.5/200-7 表示三相，中性点调压，40.5kV，200A，电阻过渡，直接切换式有载分接开关，工作位置数为 7

二、开关的技术参数

2.1 技术参数（见表1）

表 1

项	型号		SYXZZ-40.5/200-□	SYJZZ-40.5/200-□	SYTZZ-40.5/200-□
1	最大额定通过电流 (A)		200		
2	额定频率 (Hz)		50 或 60		
3	相数		3		
4	连接方式		Y (中性点)	Y 或 D(跨接)	D 或 Y
5	承受短路能力 (kA)	热稳定 (3s)	4		
		动稳定 (峰值)	10		
6	最大额定级电压 (V)		600		
	最大工作分接数		10	9	10
8	绝缘水平 (kV)	对地	设备最高电压		40.5
			额定外施耐受电压 (50Hz,1min)		95
			额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s)		250
		相间	额定外施耐受电压 (50Hz,1min)		95
			额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s)		250
		内部	最大最小分接间	额定外施耐受电压 (50Hz,1min)	
	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s)			105	
	级间		额定外施耐受电压 (50Hz,1min)		10
			额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s)		30
	9	机械寿命		不低于 50 万次	
10	电气寿命		不低于 5 万次		
11	开关油室	工作压力		0.03MPa	
		密封性能		0.06MPa,24 小时不渗漏	
		超压保护		爆破盖 300 \pm 20% KPa 超压爆破	
		保护继电器		整定油速 1.0m/s \pm 10%	
12	重量 (不含油)(kg)		150		
13	配用自动控制器		HMBK-35		

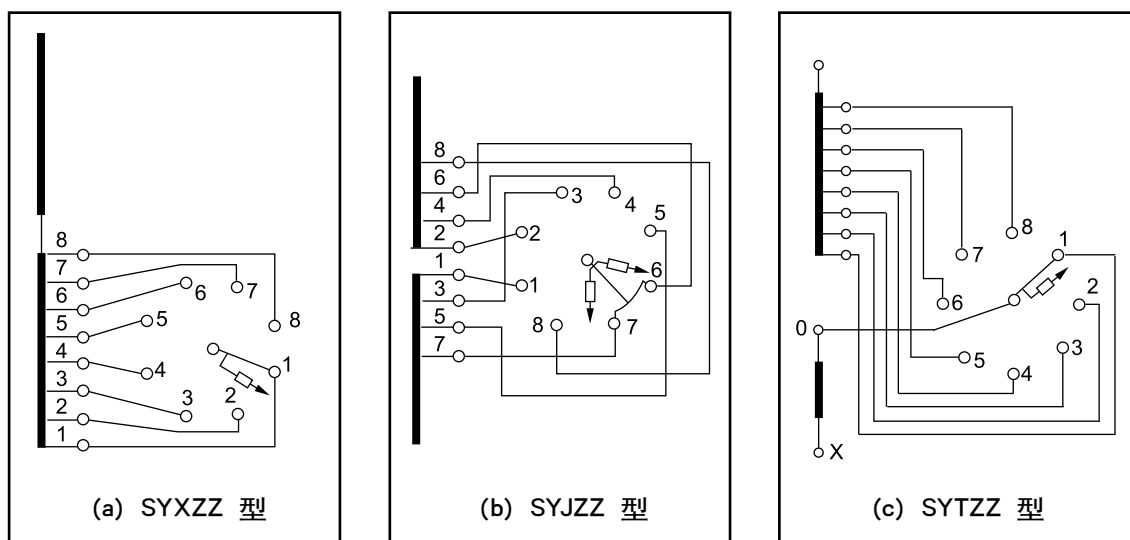


图 2

2.2 开关触头的接触电阻 $\leq 500 \mu \Omega$

2.3 开关切换时间为 35 ~ 50ms

2.4 开关基本接线方式（见图 2a, 图 2b, 图 2c）

2.5 开关导电部位对油温升不超过 20K

2.6 使用条件

2.6.1 开关存放环境温度不高于 40℃，不低于 -25℃，湿度条件不大于 85%。按标准设计的开关使用环境温度不高于 40℃，不低于 -25℃。若使用环境温度高于 40℃，或低于 -25℃时，订货时需注明，该开关材料及所配附件将按订货要求经过特殊处理，以符合使用环境要求。

2.6.2 开关在变压器油中使用，油温应在 -25℃ ~ +100℃ 内

2.6.3 开关在变压器上安装时，其垂直倾斜度不超过 2°

2.6.4 开关安装场所应无严重尘埃，无爆炸性和腐蚀性气体

三、结构及工作原理

3.1 开关结构（见附录图 1）

SY□ZZ型有载分接开关是筒式选择开关，开断原理结合了切换和选择的操作特点，开关本体装在与变压器隔离的单独油室内。

开关主要分四大部件：

- (1) 快速传动机构（包括电动机，蜗轮与摆线针轮减速机构、臂板、拐臂和拉力弹簧等）
- (2) 开关组件（包括转臂、槽轮、主轴、动静触头系统和过渡电阻等）
- (3) 油箱外壳（包括顶盖、油枕、油室和筒底等）

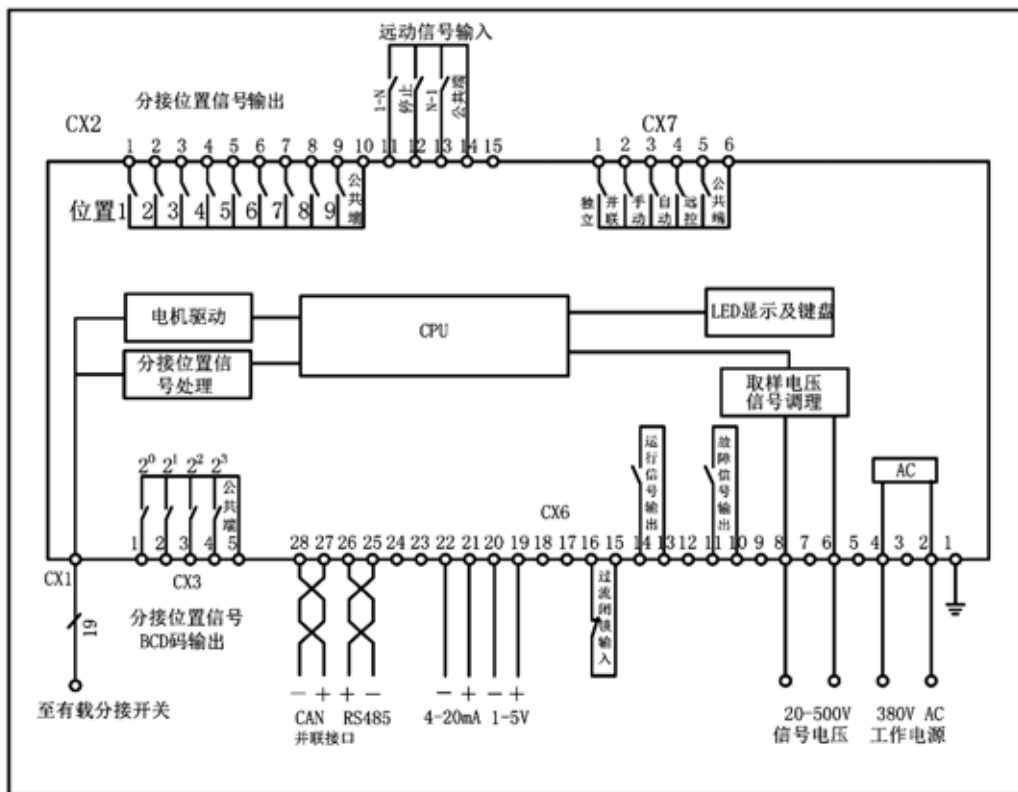
(4) 信号及安全装置 (包括位置指示盘、气体继电器、压力释放阀、机械限位螺钉)(电气限位、顺序控制在 HMBK-35自动控制器内)

3.2 开关的工作原理

电动机电源接通后，经蜗轮与摆线针轮减速后带动臂板，臂板在旋转过程中推动拐臂，使拉力弹簧逐步拉伸储能，当拐臂超过与被拉伸的拉力弹簧成一直线的“死点”位置时，拉力弹簧即被突然释放，使拐臂飞快地通过拨盘拨动槽轮，经主轴带动动触头组件，由于主触头与过渡触头之间接入限流的过渡电阻并依次切换，于是，开关便实现从一个分接切换到下一个分接。

3.3 本系列开关配自动控制器 HMBK-35

自动控制器原理图如下 (见图 3)



HMBK-35 接线图 (适用于N≤9)

图 3

3.4 开关切换动作顺序 (见图 4)

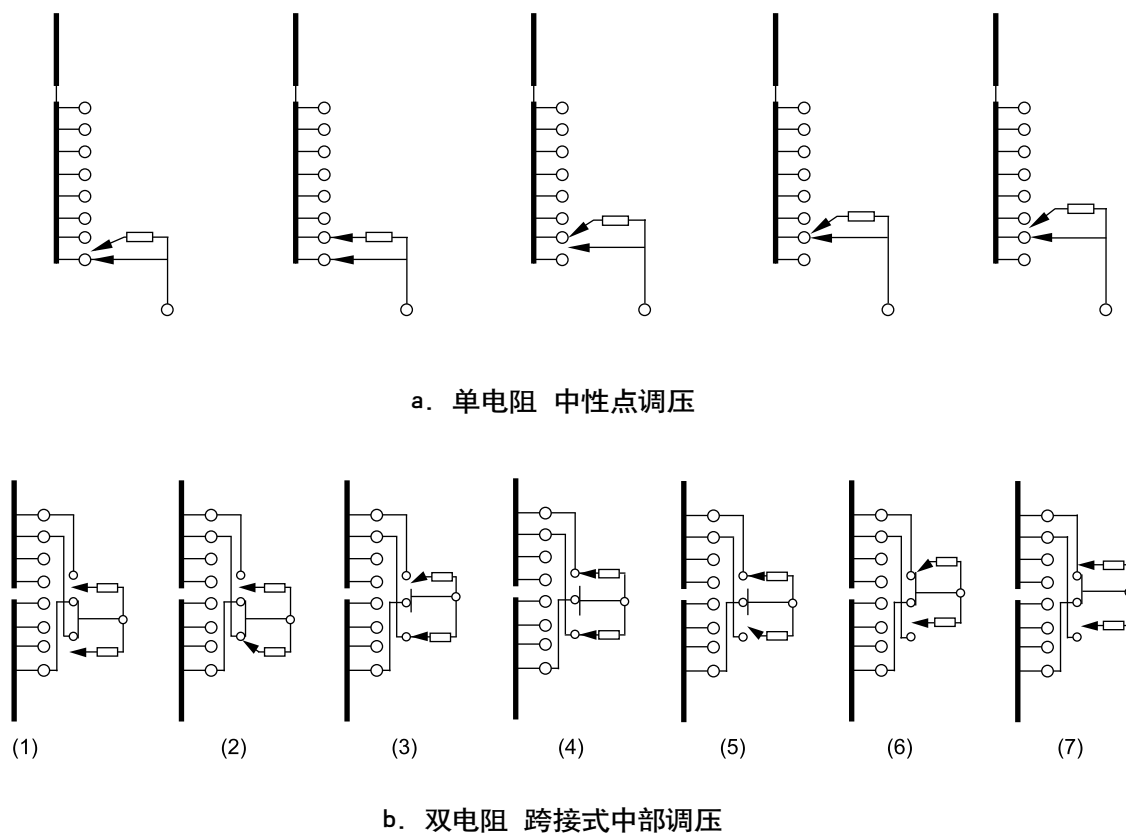


图 4

四、开关的安装和使用

4.1 开关在顶盖式变压器箱盖上的安装

为了保证开关在变压器上正确定位及密封良好，我们建议在变压器箱盖上焊上一安装法兰，安装法兰加工尺寸及光洁度要求见图 5，建议用钻模加工安装法兰，便于定位。开关安装固定在安装法兰上，开关与安装法兰间采用 8 毫米厚的耐油橡胶密封垫。

△ 注意：开关在出厂时，动静触头已调整至整定位置（图 6），用户在安装开关时，必须在整定位置上进行。

开关的安装步骤如下：

4.1.1 清洁开关有关密封表面，在安装法兰上放上密封圈；

4.1.2 将开关垂直吊起，缓慢放入箱盖开孔中；

△ 注意，在此过程中切勿碰伤开关所有的接线端子。

4.1.3 检查开关在变压器箱盖上的相对位置，然后将开关固定在安装法兰上。

4.2 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。

4.2.1 真空干燥

注意

有载分接开关顶盖以及有载分接开关配件不允许同变压器一起放进干燥炉内真空干燥，否则会损害这些部件。

在干燥处理前必须拆下开关附件（包括顶盖气体继电器、压力释放阀、油枕、吸湿器和滤油机等），上述部件不得进行干燥。

4.2.1.1 在干燥炉内的真空干燥

升温：开关在正常气压的空气中，以每小时 10°C 的速率加热升温，直到最终温度达到最高 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

预干燥：开关在最高温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 循环热风中持续干燥 8~10 小时。

真空干燥：开关在最高温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和残压 133Pa 之下持续 20 小时。

4.2.1.2 在变压器自身油箱中的真空干燥。

由于有载分接开关油室与变压器油箱不相通，为了避免在抽真空时有载分接开关油室承受负压，必须用连通管将有载分接开关油室与变压器油箱连通。

升温：开关在正常气压的空气中，以每小时 10°C 的速率加热升温，直到最终温度达到最高 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

预干燥：开关在最高温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 循环热风中持续干燥 8~10 小时。

真空干燥：开关在最高温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和残压 133Pa 之下持续 20 小时。

4.2.2 气相干燥

4.2.2.1 在干燥炉中的气相干燥

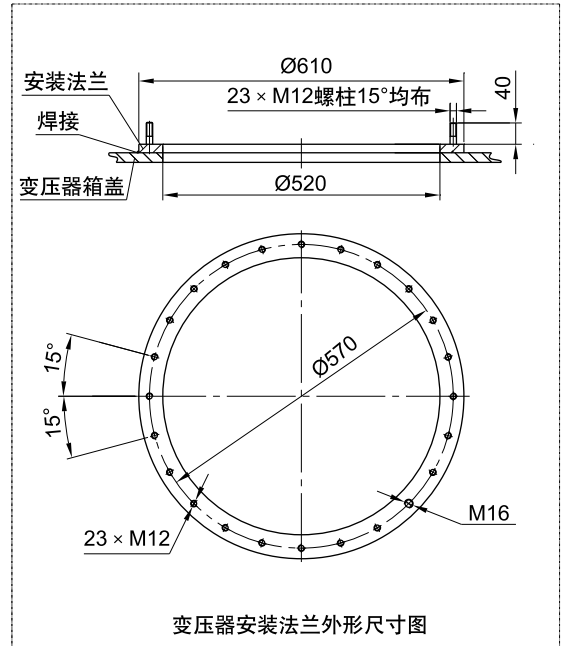


图 5

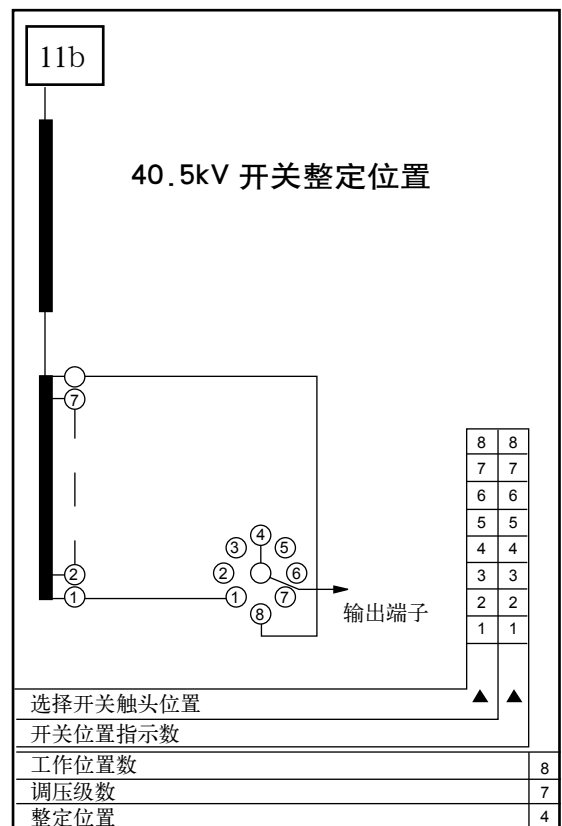


图 6

注意

有载分接开关顶盖以及有载分接开关配件不允许同变压器一起放进干燥炉内真空干燥，否则会损害这些部件。

在干燥处理前必须拆下开关附件（包括顶盖气体继电器、压力释放阀、油枕、吸湿器和滤油机等），上述部件不得进行干燥。

干燥后必须将油室底部的煤油冷凝液清理干净。

- (1) 拆下开关顶盖，将其置与干燥炉外面保存。
- (2) 拆下除开关本体外的所有配件放在干燥炉外面。
- (3) 通入 90℃ 左右煤油蒸汽，保持这个温度恒定 3 到 4 小时。
- (4) 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℃。
- (5) 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) 干燥处理后，将油室底部的煤油冷凝液清理干净。

4.2.2.2 在变压器自身油箱中的气相干燥

由于有载分接开关油室与变压器油箱不相通，为了避免在抽真空时有载分接开关油室承受负压，必须用连通管将有载分接开关油室与变压器油箱连通。

- (1) 通入 90℃ 左右煤油蒸汽，保持这个温度恒定 3 到 4 小时。
- (2) 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℃。
- (3) 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。
- (4) 干燥处理后，将油室底部的煤油冷凝液清理干净。

4.3 注油

变压器注油时，应将开关放气孔打开，使聚集在安装法兰下变压器油箱中的空气全部被驱除，直至油从放气孔溢出时，将放气螺塞拧紧。开关应注入优质良好的变压器油，其绝缘强度应 >40kV。开关的进油管及排油管分别用管子引至地面适当高度，并装上阀门，以便在运行中定期抽取油样，必要时进行带电换油或滤油。

4.4 开关的使用

开关一般垂直的固定在变压器箱盖上。开关与变压器绕组的连接引线，在安装时要注意电气绝缘距离，引线对箱壁、引线对异相线圈等其距离可参见变压器结构资料。

开关在投入运行前应作以下检查及试验：

4.4.1 按动气体继电器顶盖上的跳闸探针，检查其动作是否正常，变压器继电保护回路工作是否正常。

4.4.2 操作三个循环，检查开关的动作是否灵活，位置指示是否正确，电气限位是否可靠。

4.3.3 测量变压器线圈（连同有载开关），在各级位置的直流电阻值与出厂数据比较判断是否正常。

4.4.4 检查油质是否良好。

本开关配装 QJ4G-25 型气体继电器（详见该产品使用说明书），气体继电器连接至油枕上。

在开关正常操作的情况下，气体继电器不动作，当开关内部发生故障时，引起油剧烈冲动，使气体继电器连接管内油速 $>1\text{m/s}$ 时，瞬时动作，切断主变。在投入运行初期，建议先将继电器接于信号装置考验一段时间，确信继电器动作正常后方可接入主变跳闸回路。

在变压器的一次侧加装过负载闭锁装置。整定值为额定电流的 150%，可瞬时切断电动机操作电源，以防止在变压器发生严重超负荷时进行切换造成开关损坏。

本系列开关配有自动控制器，可实现自动调压，鉴于电动机全部浸在油中，不受外界影响，加之运行时间又短，损坏可能性极小，故本系列开关省去了手动操作机构。自动控制器的熔断器作为电动机过负载保护，保证电动机在发生卡死时切断电源。自动控制器与开关电气回路连接参看自动控制器使用说明及注意事项。

在大气环境温度低于 -25°C 时，变压器应先投运不少于 8 小时，待变压器油温高于 -25°C 后，开关才可投入档位切换。并在开关上挂警示牌。

五、运行及检修

在变压器投运前必须检查开关头部、气体继电器和连接管道的密封。定期记录开关的操作次数并保存。本系列开关机构全部浸在油中，平时不需要经常维护，运行中只需定期（3-6 个月），从排油管中抽取开关底部的油样，进行试验。取样时先放去约 2 公斤，以保证油样的真实性。油样含炭粒并逐渐发黑是正常现象，如油的耐压低于 30kV，则应更换或过滤。加入的净油耐压应大于 40kV。换油一般可结合检修，亦可在带电的情况下进行，只要从排油管排出污油，同时向进油管注入净油即可，如在排油管及进油管之间接入滤油机，亦可循环滤油。

但我们建议为了保证开关的可靠运行，必须定期检修。

开关投入运行第一年，宜半年检修一次，以后可根据检修结果及操作次数适当延长，以油质为准。一般切换 5000 ~ 10000 次后检查一次，检查时取出插入式芯子的步骤如下：

- (1) 从排油管排油，使油面降至油箱外壳的下法兰附近；
- (2) 拆去顶盖及顶盖上附件；
- (3) 拆去箱盖内出线端子上的控制回路接线；
- (4) 拆去插入式芯子定位螺拴上的螺母；
- (5) 拉出插入式芯子，为了避免弹簧触头的撞击和磨损，宜分两步拉出，既先拉高约 60mm 左右，在转一个角度（约 10° ），使弹簧触头和绝缘筒上相应的静触头相互错开，再向上拔，取出芯子。

插入步骤相反，插入时应将开关芯子插入到底，并仔细核对。

安装过程与上述相反。

用油洗净芯子各部分及开关油箱内壁，还应检查下列各部分情况。

- (1) 拔去拉簧桩头，检查开关转动是否灵活，动静触头间滑动是否可靠，动作是否正常。
- (2) 检查快速机构传动的情况，拉力弹簧有无损伤，拨盘及槽轮的圆弧面有无打毛，减速机构是否灵活。

(3) 检查槽轮上平面与拨盘之间，间隙是否两边保持相等距。

(4) 检查开关铜钨合金触头的烧损情况，烧毛处可用细砂布轻轻砂平，以减小动静触头之间的摩擦阻力（在砂主触头时，要注意把触头移到空档处）。当动静触头烧损超过一定限度时应予调换。由于各部分烧损速度区别很大可采用相互调换方式延长使用寿命。但在调整过程应注意校正触头的水平位置，使其不大于0.1毫米。

(5) 检查过渡电阻有无过热现象，测量直流电阻值与出厂数据比较判断是否正常。

(6) 检查所有螺母、销子有无松动。

(7) 检查绝缘筒壁上触头有无松动及放电痕迹。

检查完毕后，将电动机电源接通，切换十个循环，注意开关有无慢动作现象。最后按前所述进行投运前的检查试验。

△ 注意：

1. 在检修开关时，必须确保开关和变压器已经断电，并且已可靠接地
2. 开关主体暴露于干燥空气中，不应超过必要的时间（最长10小时）
3. 在检查过程中，要小心不要让任何零件落入开关主体内，要随时核对零件数

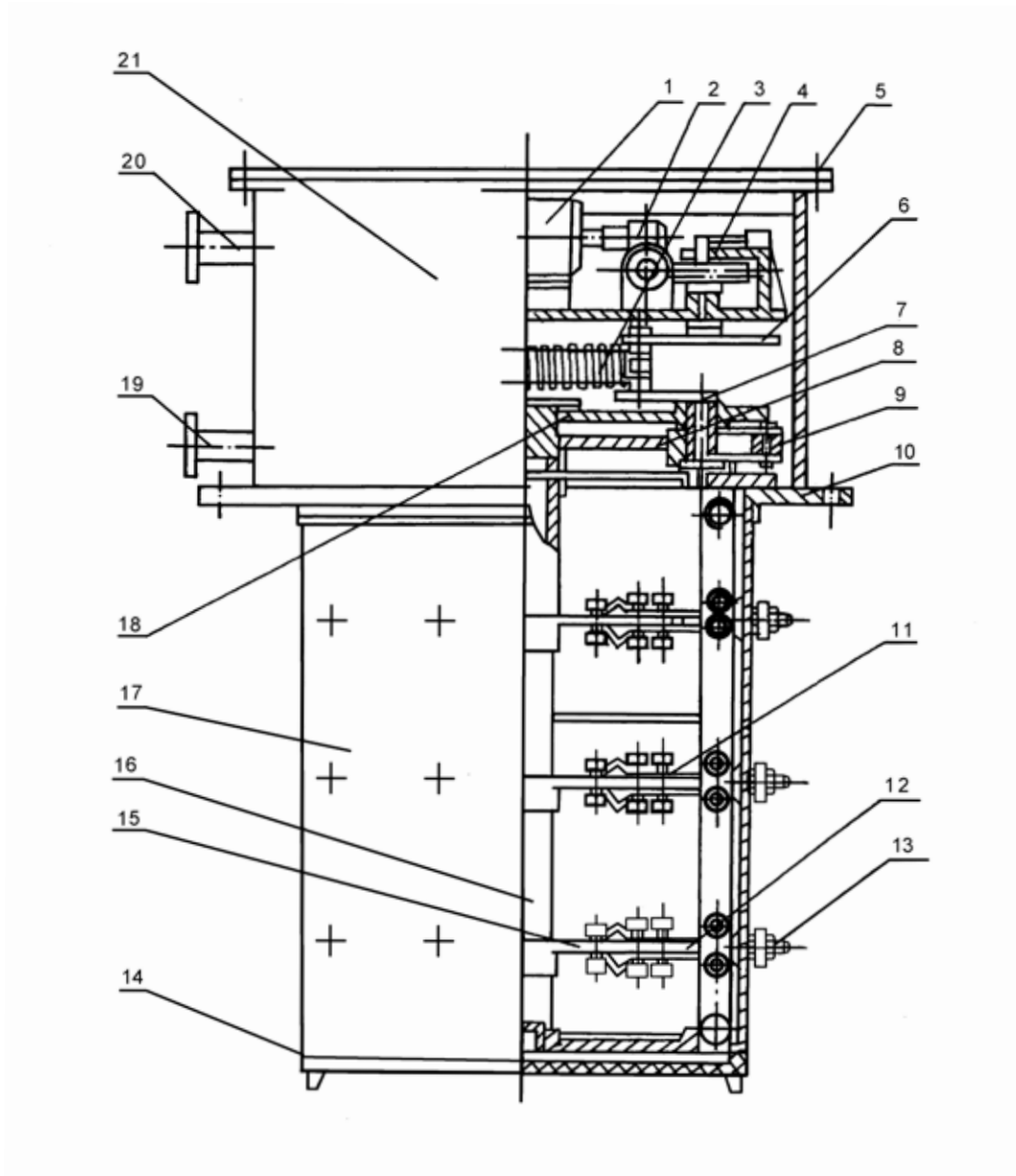
六、包装运输

开关用0.1~0.15mm厚的塑料袋密封包装，装箱项目通常包括开关本体、自动控制器及电缆各一份，开关说明书和合格证各1份（具体装箱情况以装箱单为准），所有设备均装入一木箱内，箱外有相应的运输标志。

七、附录

附图 1 开关结构图	11
附图 2 气体继电器的外形及安装尺寸	12
附图 3 SY _x ZZ-40.5/200- ⁷ / ₉ 外形及安装尺寸	13
附图 4 SY _x ZZ-40.5/200- ⁹ / ₁₀ 外形及安装尺寸	14
附图 5 SYXZZ-40.5/200- ⁷ / ₉ X中性点带引出外形及安装尺寸	15
附图 6 SYXZZ-40.5/200- ⁹ / ₁₀ X中性点带引出外形及安装尺寸	16
附图 7 SYTZZ-40.5/200- ⁹ / ₁₀ 外形及安装尺寸	17
附图 8 SYTZZ-40.5/200- ⁷ / ₉ 外形及安装尺寸	18
附图 9 SY _x ZZ-40.5/400- ⁷ / ₉ 外形及安装尺寸	19
附图 10 SY _x ZZ-40.5/400- ⁷ / ₉ 型钟罩式有载分接开关外形及安装尺寸	20
附图 11 安装法兰外形尺寸图	21
附图 12 油枕外形尺寸图	22
附图 13 开关与控制器电气接线图	23
附图 14 开关的常见故障和排除方法	23

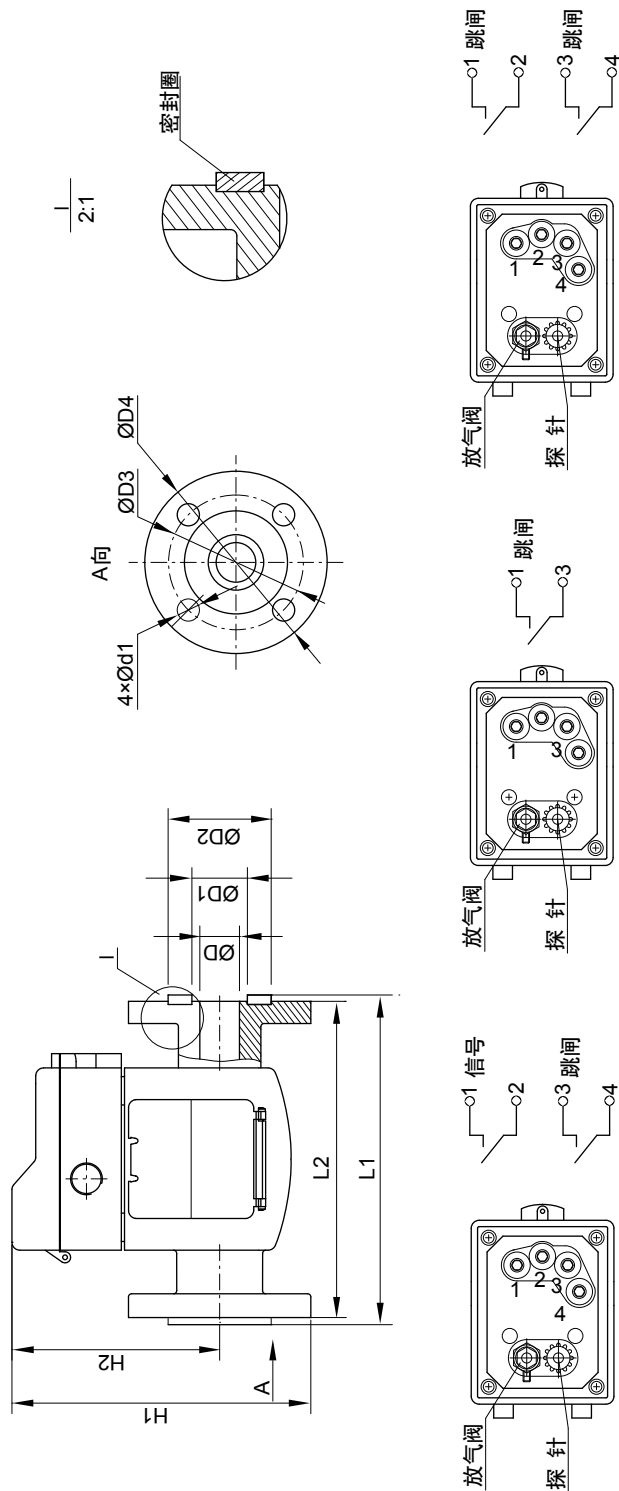
附图 1 分接开关结构图



- | | | |
|---------|------------|-----------|
| 1. 电动机 | 9. 拨盘 | 18. 位置指示盘 |
| 2. 蜗杆 | 10. 开关固定法兰 | 19. 排油管道 |
| 3. 拉力弹簧 | 11. 动触头 | 20. 进油管道 |
| 4. 蜗轮 | 12. 静触头 | 21. 外壳 |
| 5. 顶盖 | 13. 接线端子 | |
| 6. 臂板 | 14. 筒底 | |
| 7. 拐臂 | 15. 过渡电阻盘 | |
| 8. 槽轮 | 16. 主轴 | |
| | 17. 绝缘筒 | |

单位: mm

附图 2 气体继电器的外形及安装尺寸图

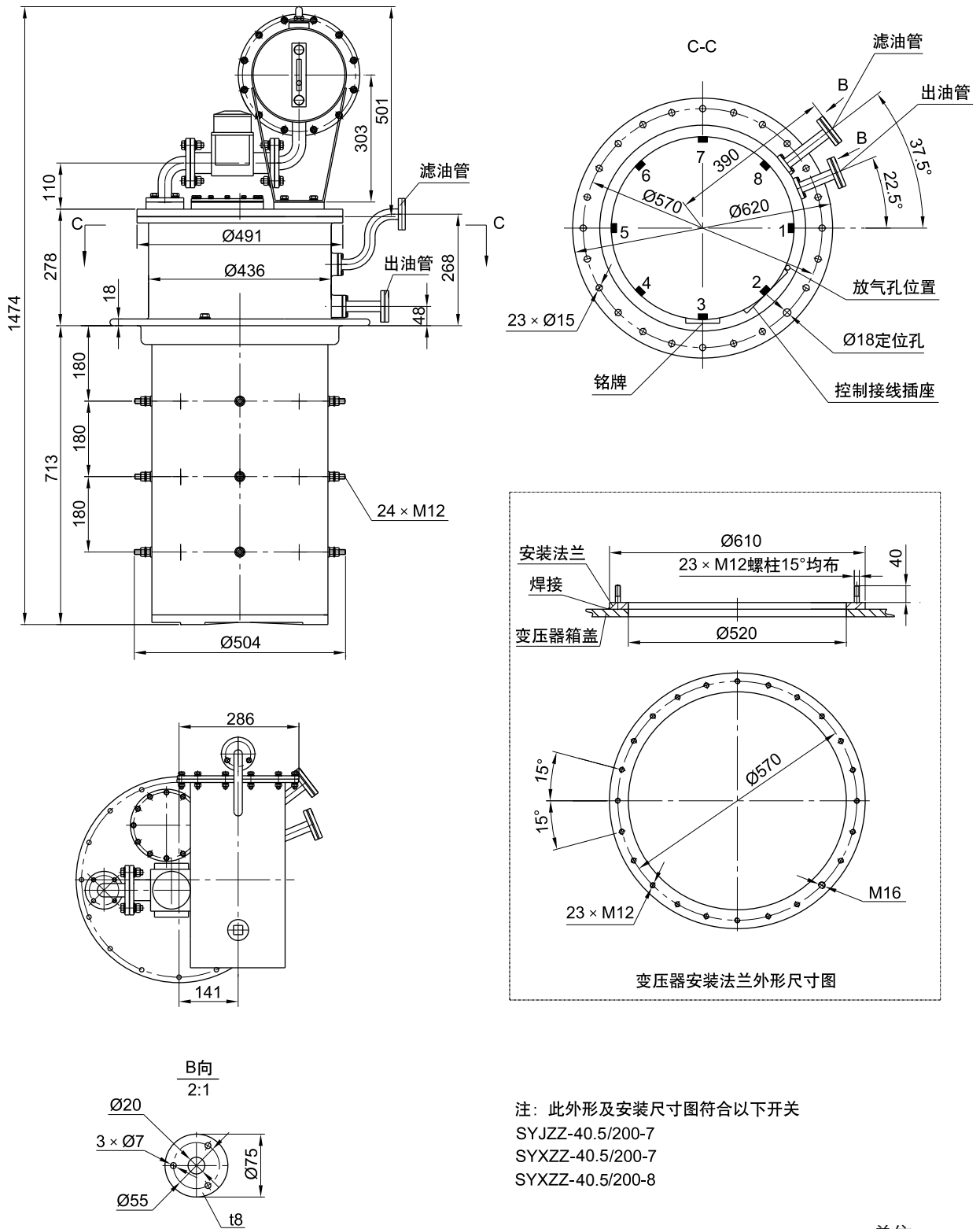


型号	D	D1	D2	D3	D4	d1	H1	H2	L1	L2	备注
QJ4-25	25	35	65	85	115	14	215	158	208	200	单信号, 单跳闸
QJ4G-25	25	35	65	85	115	14	190	133	208	200	单跳闸
QJ6-25	25	35	65	85	115	14	190	133	208	200	双跳闸

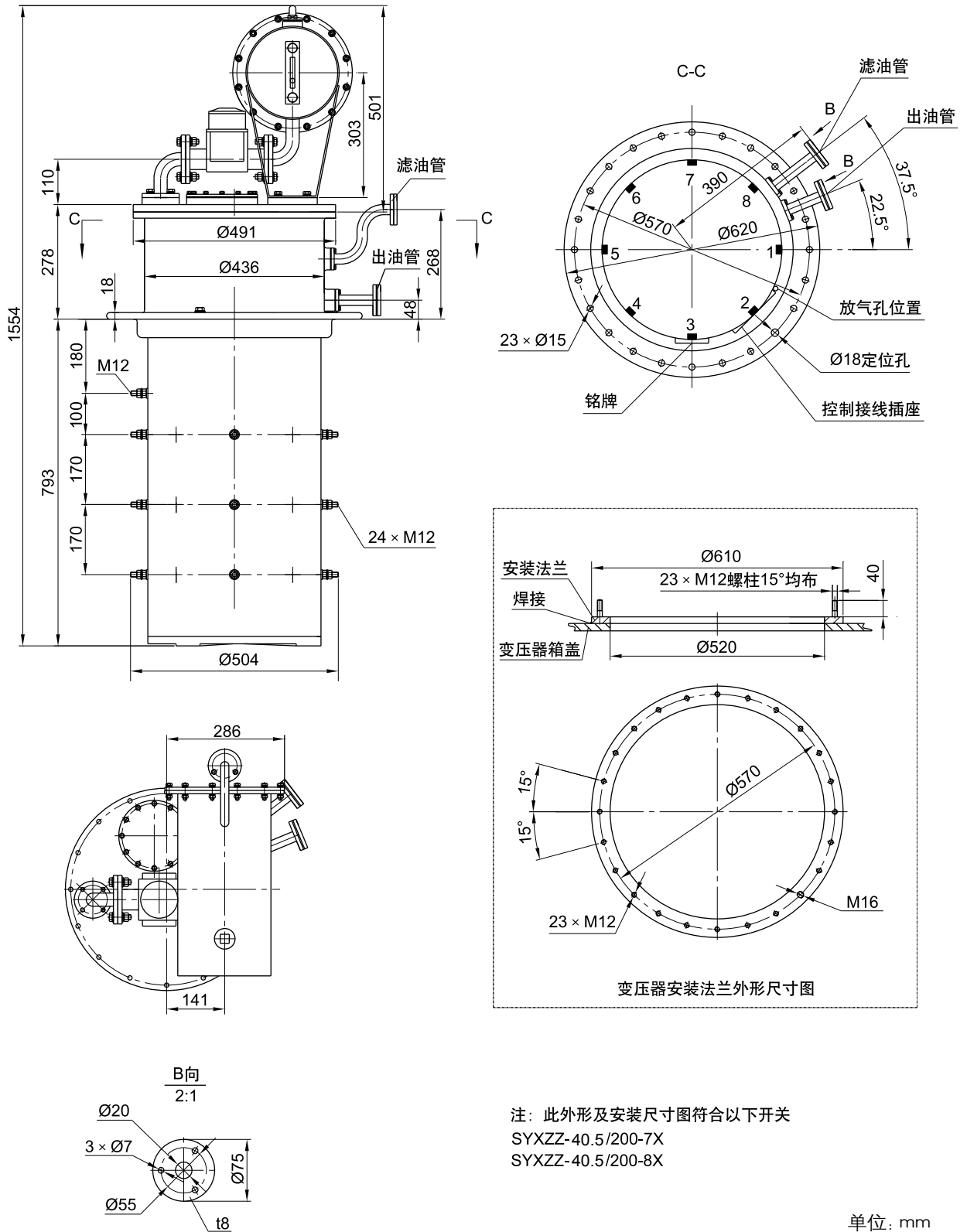
注: 1. 尼龙电缆固定头MA20-10(M20x1.5外螺纹) 2. 探针是试验按钮

单位: mm

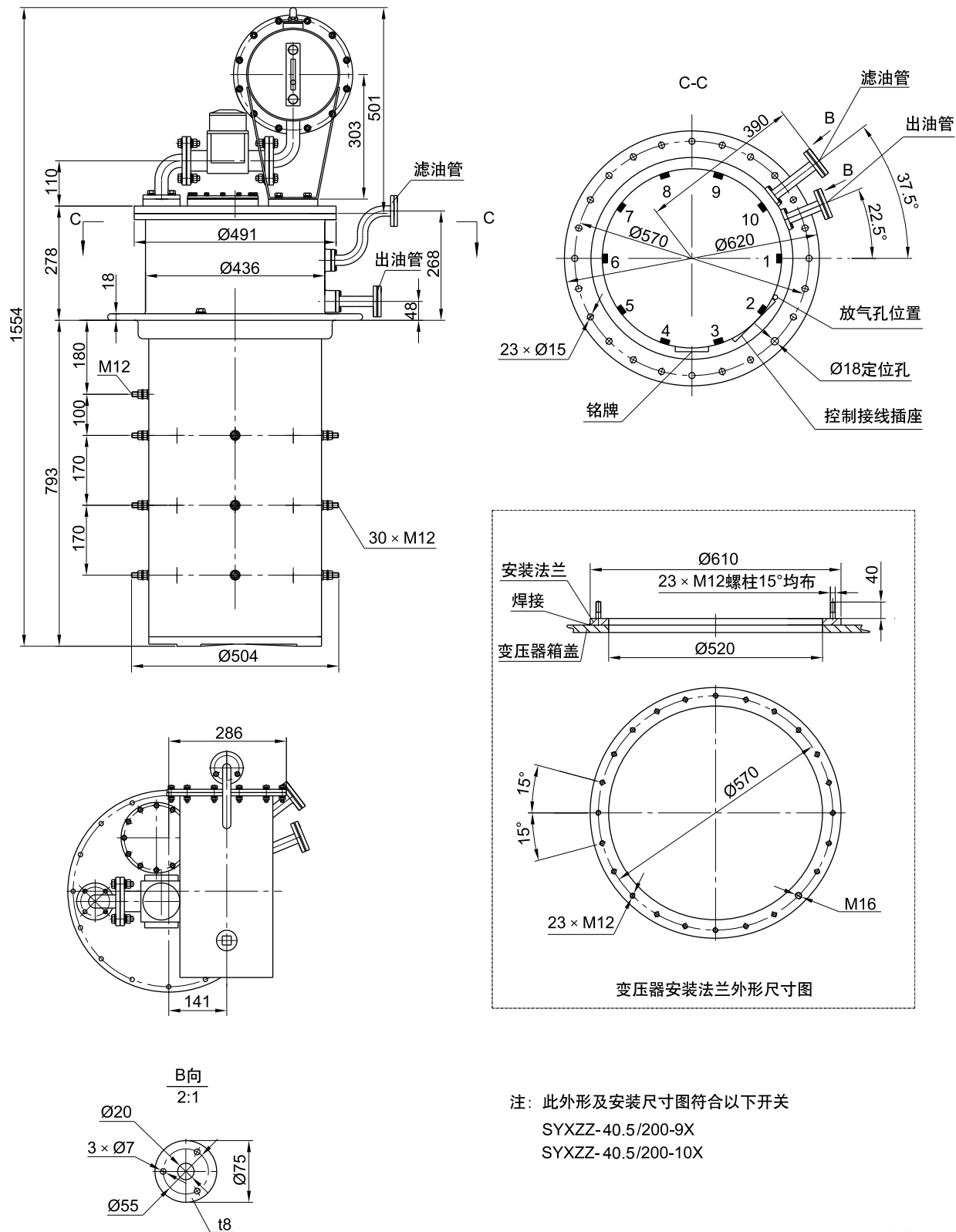
附图 3 SY_xJZZ-40.5/200 - 7 外形及安装尺寸图



附图 5 SYXZZ-40.5/200 - 7₈X 中性点带引出外形及安装尺寸图



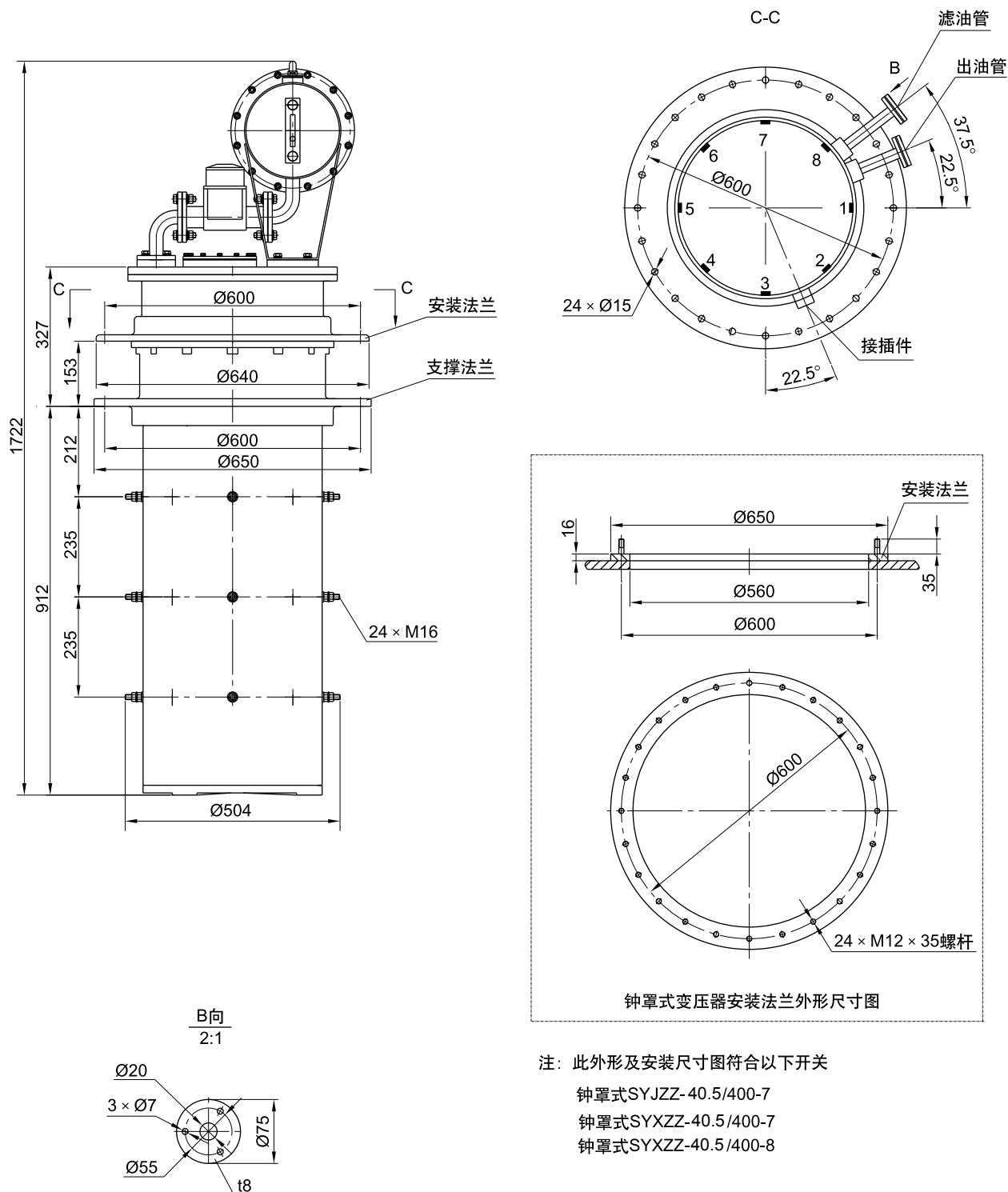
附图 6 SYXZZ-40.5/200 -₁₀X 中性点带引出外形及安装尺寸图



注：此外形及安装尺寸图符合以下开关
 SYXZZ-40.5/200-9X
 SYXZZ-40.5/200-10X

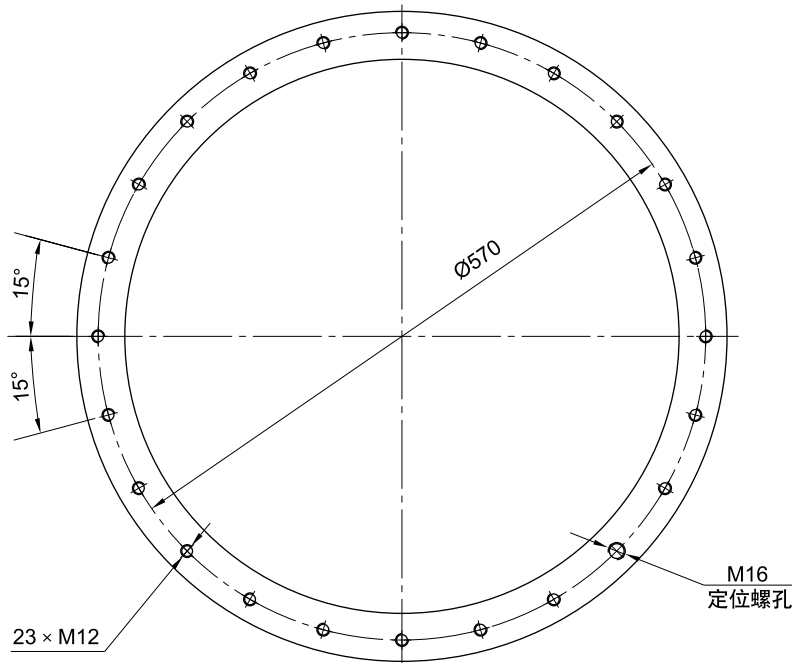
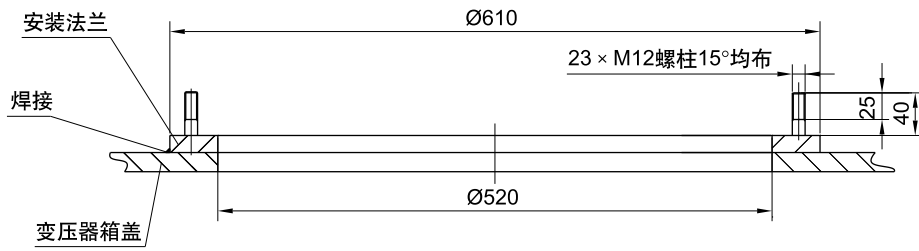
单位: mm

附图 10 SY_X^JZZ-40.5/400 - 7 型钟罩式有载分接开关外形及安装尺寸图



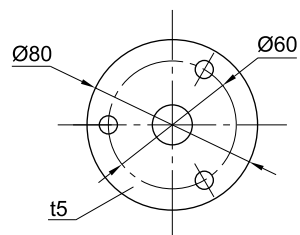
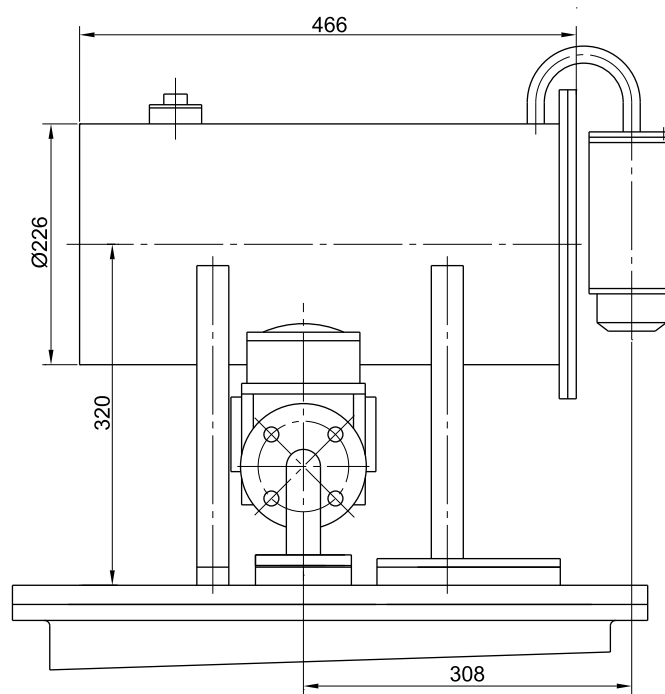
单位: mm

附图 11 安装法兰外形尺寸图



单位: mm

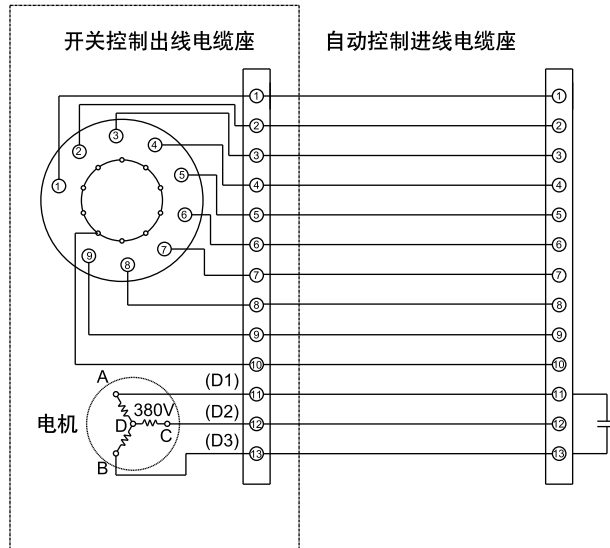
附图 12 油枕外形尺寸图



吸湿器安装法兰

单位: mm

附图 13 开关与控制器电气接线图



注：1. 本接线图适用于带远控制器的有载调压开关；

2. 图中 1、2、3、4、5、6、7 表示档位显示，10 表示档位公用端，11、12、13 表示电动机线 D1、D2、D3；

3. 开关一般分为 11、12 为上升方向，12、13 为下降方向。

附图 14 开关的常见故障和排除方法

开关故障的产生：1. 开关本体故障 2. 控制器故障 3. 电缆线故障

故障	排除方法
1. 指示灯不亮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源保险丝是否良好。 2. 电源 380V 连接是否可靠。
2. 控制器接上后分接位置显示“0”	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器是否有问题，在控制器背后，卸下电缆线接头，用硬导线，一端搭在公用端“10”，另一端与任何位置短路，短路位置与显示全对则正常。 2. 电缆线是否有问题，用万用表在电缆线的两头部，短接 1 对 1, 2 对 2, 如有 1 个位置不导通，则说明电缆线有问题。 3. 确认开关整体工作位置，卸下电缆线接头，用万用表电阻档测量公用端“10”与另一端工作位置档，如开路要吊芯检查开关信号指示是否可靠。
3. 当信号全部正常，按上升、下降按钮开关仍不动作。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电动机保险丝是否良好。 2. 这时请听控制器内部接触器是否吸合。 3. 检查电动机是否有问题。

使用和订货须知

用户应对运行及维修情况作好记录，如有特殊情况，请随时与我厂联系，以便互相交流运行和维修的经验。

用户在遵守保管及使用规则下，从产品出厂之日起 18 个月内，由于制造质量的原因而发生损坏或不能正常工作的情况，制造厂可无偿地为用户进行修理。

显示器的引线电缆一般供货长度为 30M，有特殊要求，在订货时向我公司提出。

我公司将以优质的产品、优良的服务、优惠的价格，竭诚为您服务。

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 21 5270 8966(总机)
传真：+86 21 5270 3385
网址：www.huaming.com 邮箱：Public@huaming.com