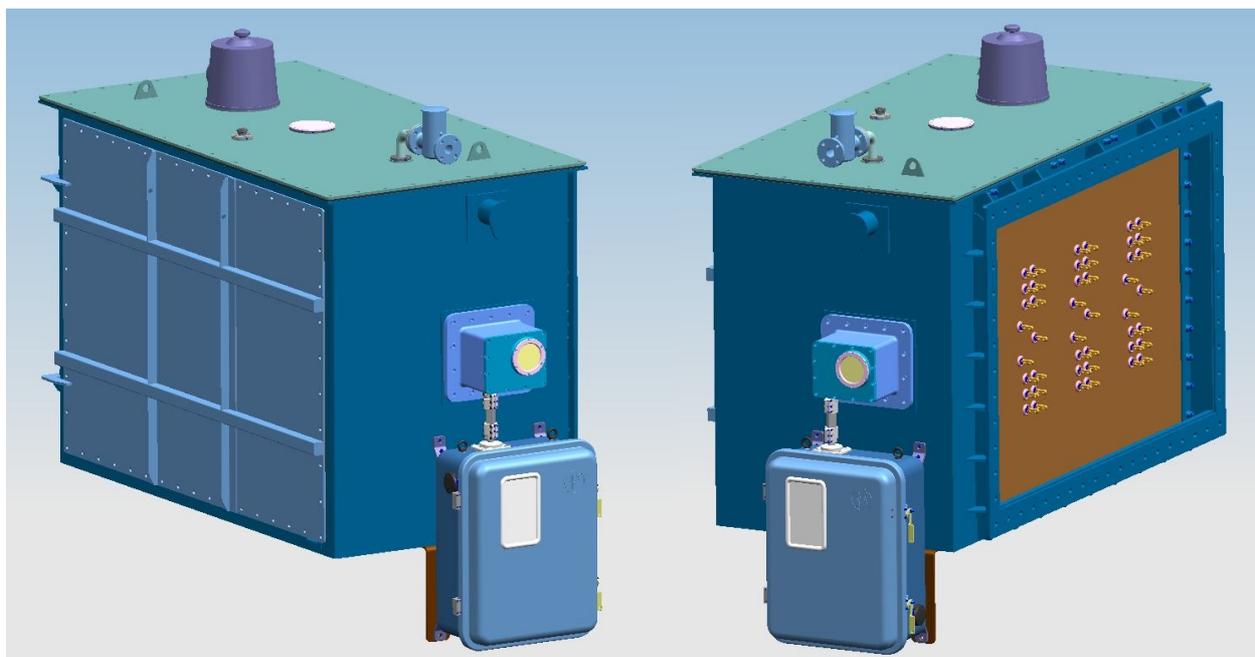


HWV 型

外挂油浸式真空有载分接开关

技术数据

HM0.154.5001-12.3/2014



上海华明电力设备制造有限公司

目 录

1 概述	2
2 技术性能参数	3
3 开关结构	6
4 开关型号说明	9
5 开关使用条件	9
6 调压方式	10
7 电动机构	11
8 分接开关操作控制器	12
9 分接开关与变压器的安装连接	12
10 干燥	14
11 油漆	14
12 附图	15

1.概述

HWV型外挂油浸式真空有载分接开关（以下简称分接开关），是一种组合式真空有载分接开关，具有以下特点：

- 1.1.HWV分接开关安装在一个与变压器油箱分离的独立油箱内，分接开关油箱安装在变压器油箱一侧，而电动机构安装在分接开关油箱一侧。
- 1.2.电流在真空管内分断，产生的电弧在真空管内熄灭，从熄弧介质上解决了油的碳化问题，因此，在任何使用条件下都不需要加装在线净油装置；
- 1.3.由于分接开关油室内的油没有碳化，不存在碳粒吸附在绝缘材料表面的问题，因此分接开关的绝缘性能从根本上得到保证；
- 1.4.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；
- 1.5.所有真空管可靠固定安装，真空管不会产生误动作；
- 1.6.分接选择器触头部分采用多点接触方式，大大提高载流能力；
- 1.7.分接选择器触头压缩弹簧改为组合式片簧，有效的缩短了轴向尺寸；
- 1.8.切换开关采用新型快速机构驱动；
- 1.9.开关结构紧凑，切换和选择运动全部集中在一个油箱内完成，保证变压器线圈绕组绝缘性能；
- 1.10.HWV开关可以吊芯检查，大大降低了变压器维护费用。

HWV型有载分接开关的设备最高电压为17.5kV、40.5kV和72.5kV，三相额定通过电流分别为400A、800A、1200A，最大分接位置数当带转换选择器时为35挡。该分接开关适用于频率为50Hz或60 Hz的，三相Y接或D接的电力和工业用变压器。

HWV型有载分接开关利用箱体法兰安装在变压器器身上，通过其上的电动机构，实现电动操作或通过电动机构输出信号进行远方控制操作。

HWV型有载分接开关技术参数按IEC60214-1:2003标准和GB10230.1-2007标准进行试验验证，性能符合或高于标准要求

HWV 分接开关的技术数据

型号		HWVIII			HWV I		
最大额定通过电流 I_{um} (A)		400	800	1200	400	800	1200
额定频率 (Hz)		50 或 60					
相数和连接方式		三相 Y 接、D 接			单相任意连接		
最大级电压 U_{im} (V)		3300					
额定级容量 (kVA)		1200	2200	3200	1200	2200	3200
承受短路能力(A)	热稳定 (有效值) 3s	8	8	12	8	8	12
	动稳定 (峰值)	20	20	30	20	20	30
最大工作位置数		不带转换选择器: 最大 18, 带转换选择器: 最大 35					
开关对地绝缘水平 (KV)	设备最高电压 U_m (KV)	17.5		40.5		72.5	
	额定外施耐受电压 (50Hz 1min)	45		95		140	
	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s)	105		250		350	
机械寿命		150 万次					
真空触头寿命		30 万次					
开关油箱	工作压力	0.03MPa					
	密封性能	0.08MPa 24h 无渗漏					
	超压保护	压力释放盖 300 \pm 20%KPa 超压爆破					
	保护继电器	整定油速 1.0m/s \pm 10%					

2.2 通过电流

额定通过电流 I_u :经分接开关到外部电路的电流，此电流在相关级电压下能被分接开关从一个分接转移到另一个分接，在满足本部分要求的情况下，分接开关能连续的承载电流。

最大额定通过电流 I_{um} : 分接开关设计的最大额定通过电流，它是作为有关试验的基准电流。

2.3 级电压

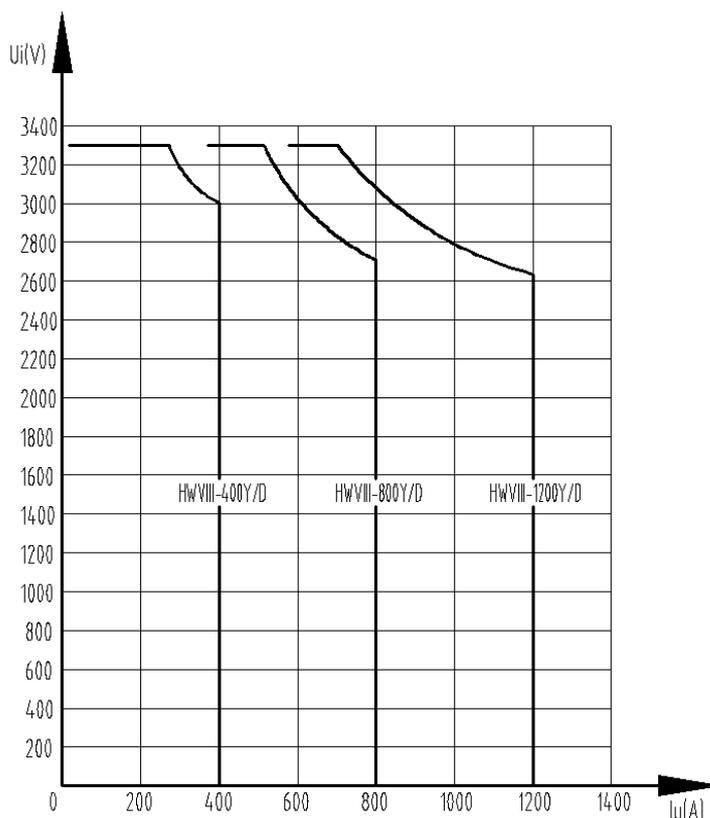
额定级电压 U_i :对于每个额定通过电流，接到变压器相邻两个分接头上的分接开关两个端子间的最大允许电压。

最大额定级电压 U_{im} : 分接开关设计的额定级电压的最大值。HWV型分接开关的最大额定级电压为3300V。

2.4 额定级容量 P_{stn}

级容量定义为级电压与负载电流的乘积，即 $P_s=U_i$ 。额定级容量是分接开关在连续工作条

件下最大级容量，即 $PStN=I_{ux} \times U_i$ 。HWV型开关的额定级容量（见图1）。



HWV 型分接开关额定级容量

图1

根据IEC60214-1和GB10230.1标准规定，分接开关能在2倍最大额定通过电流和相关额定级电压下开断40次。HWV分接开关的开断容量 $P_{st.max}=2PStN \approx 2I_{um} \times U_{StN}$

$PStN$: 额定级容量

I_{um} : 最大额定通过电流

U_{StN} : 相关额定级电压

2.5 真空泡的电气寿命

真空灭弧室的电气寿命为30万次。

2.6 短路承载能力

根据GB10230.1-2007和IEC60214-1: 2003规定，分接开关的所有连续载流的各种类型触头，都应承受每次持续2s（±10%）的短路电流冲击而不发生熔焊、变形或机械损坏等现象，其中每次的起始峰值电流应为额定短路电流方均根值的2.5（±5%）倍。HWV型分接开关的承受短路能力参数详见表HWV型系列有载分接开关技术数据。

2.7 分接开关对地绝缘水平

分接开关对地绝缘水平，即分接开关带电体与接地部分的绝缘，由交流工频一分钟电压试验值和冲击电压试验值所确定，与它所连接的变压器分接绕组部位、调压范围和调压方式、绕组的连接方法和结构布置以及变压器绕组的额定电压有关，是由变压器调压绕组对地绝缘水平所确定的。分接开关的对地绝缘水平应根据分接开关的设备最高工作电压 U_m 从IEC60214-1:2003 和GB10230.1-2007规定的标准值（详见表2）中进行选择，以便可以用尽可能低的绝缘数值来满足整个使用范围。

表2 分接开关对地绝缘水平

（单位：KV）

设备最高 U_m	额定外施耐受电压 (50HZ 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (全波 1.2/50 μ s)
17.5	50	150
40.5	80	200
72.5	140	350

2.8 分接开关内部绝缘水平

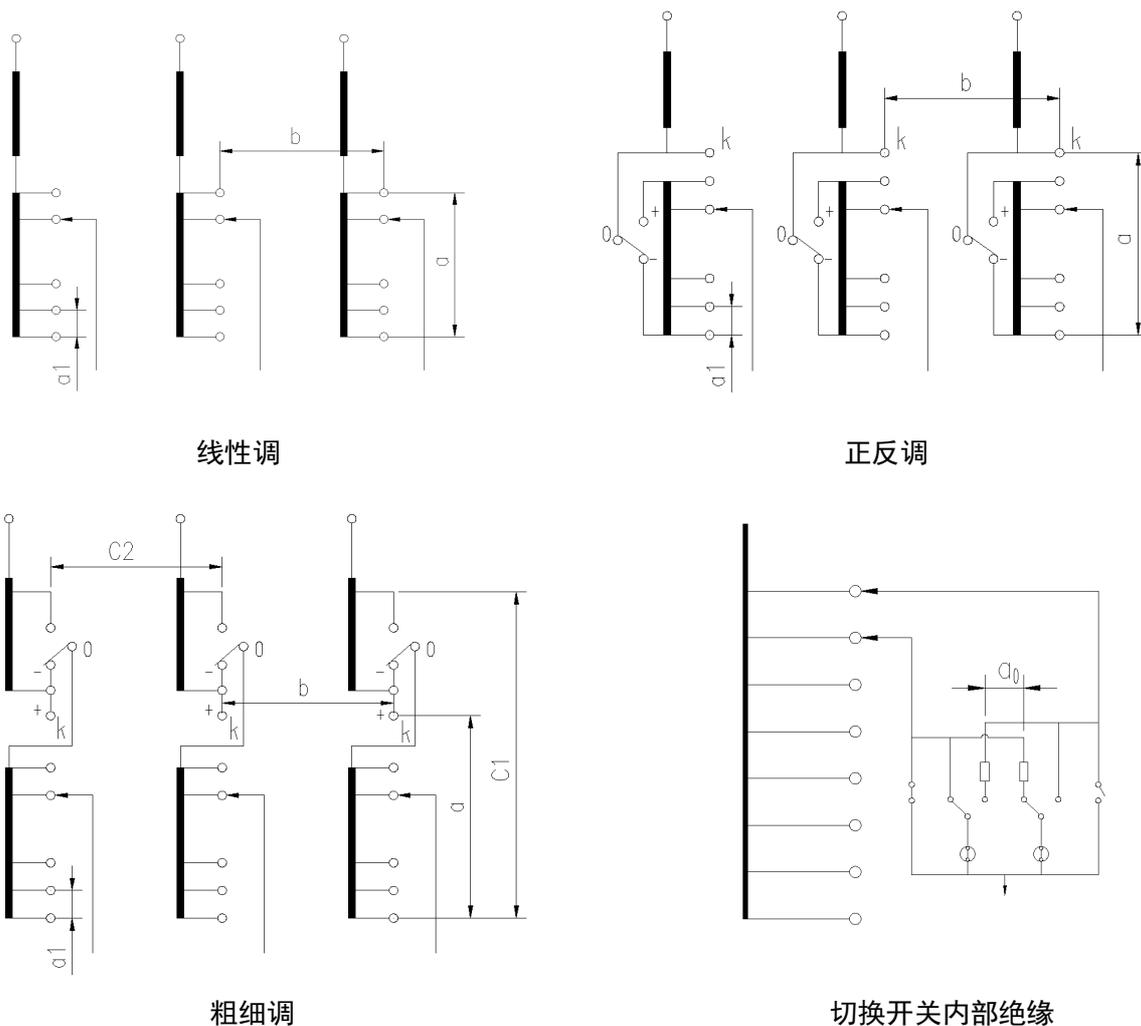
HWV型分接开关内部绝缘水平见表3，基本接线图及绝缘距离代号见图2。在分接开关选型时必须进行核对，以确定分接开关的内绝缘水平是否符合分接开关选型的耐压需要。

表3 分接开关内部绝缘水平

（单位：KV）

绝缘距离 代 号		17.5KV		40.5KV		72.5KV	
		1.2/50 μ s	50HZ 1min	1.2/50 μ s	50HZ 1min	1.2/50 μ s	50HZ 1min
a		105	45	135	50	265	50
b	HWVIID	150	50	200	80	350	140
	HWVIY	105	45	135	50	265	50
a0		65	20	65	20	65	20
a1		150	30	150	30	150	30
C1		500	145	500	145	500	145
C2		500	145	500	145	500	145

注:a0内绝缘距离为ZnO级间保护时,绝缘水平为:1.2/50 μ s;65~70kV,75kV100% 响应



- a: 同相调压绕组最大与最小分接之间，也是同相粗调绕组首末端之间，
- b: 不同相调压绕组任意分接之间或不同相粗级调压绕组端点之间；
- a0: 切换开关工作分接与预选分接之间；
- a1: 任一分接位置上分接选择器触头之间（已连接或未连接）；
- c1: 同相粗调绕组首端与同相的电流引出端；
- c2: 粗调绕组始端（一）触头相间

图2

3 开关结构

HWV型分接开关是由油箱及附件、开关本体和电动机构等三大部分组成如图3

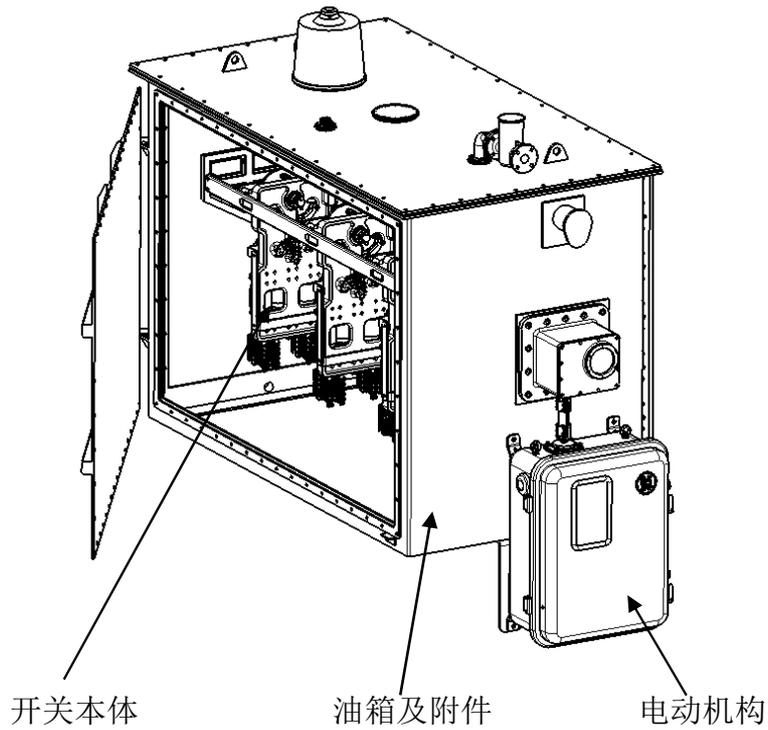


图3

3.1 开关本体

开关本体是由分接选择器、切换开关以及传动机构三部分等构成。（见图4）

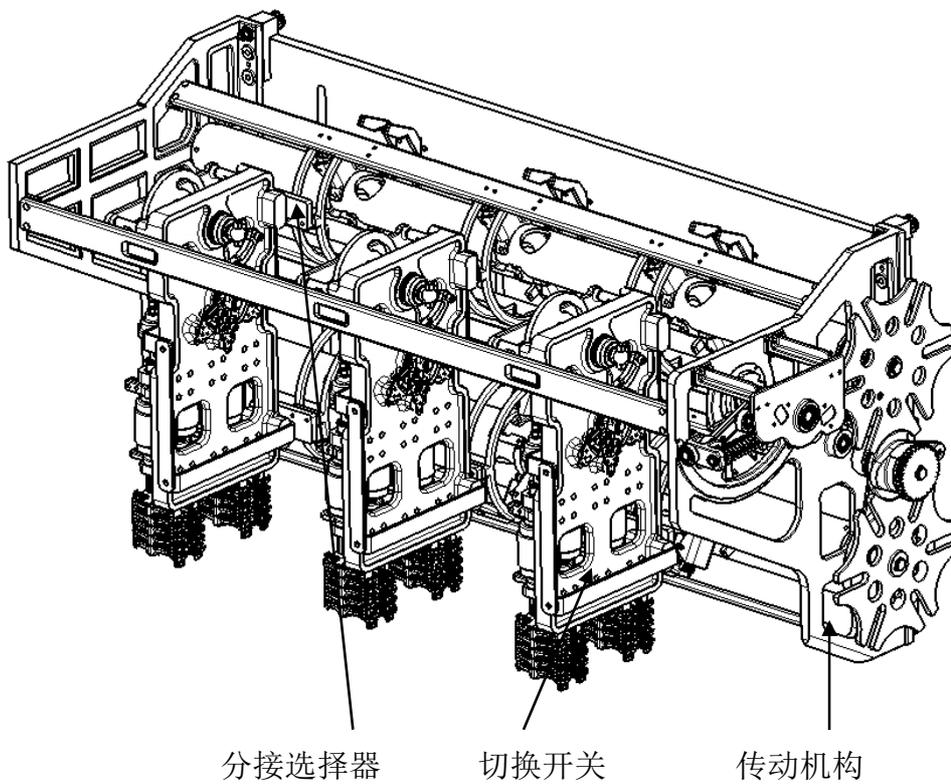
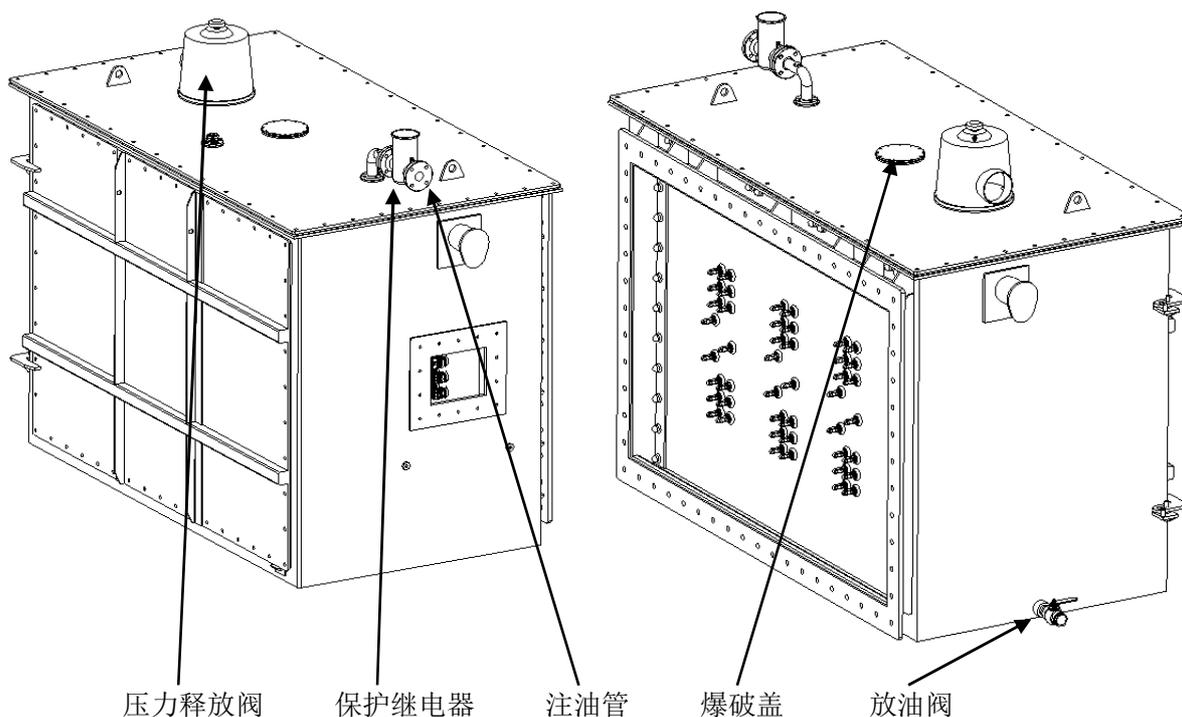


图4

3.2 油箱及附件

3.2.1 标准型油箱及附件

标准型油箱是指开关油箱与一个油枕相连，并与变压器内的油隔离开。所配附件主要为压力释放阀、保护继电器、爆破盖、注油管、放油阀（见图5），开关油箱始终注满油。分接开关油箱可以用螺栓与变压器油箱固定或直接与变压器油箱焊接。

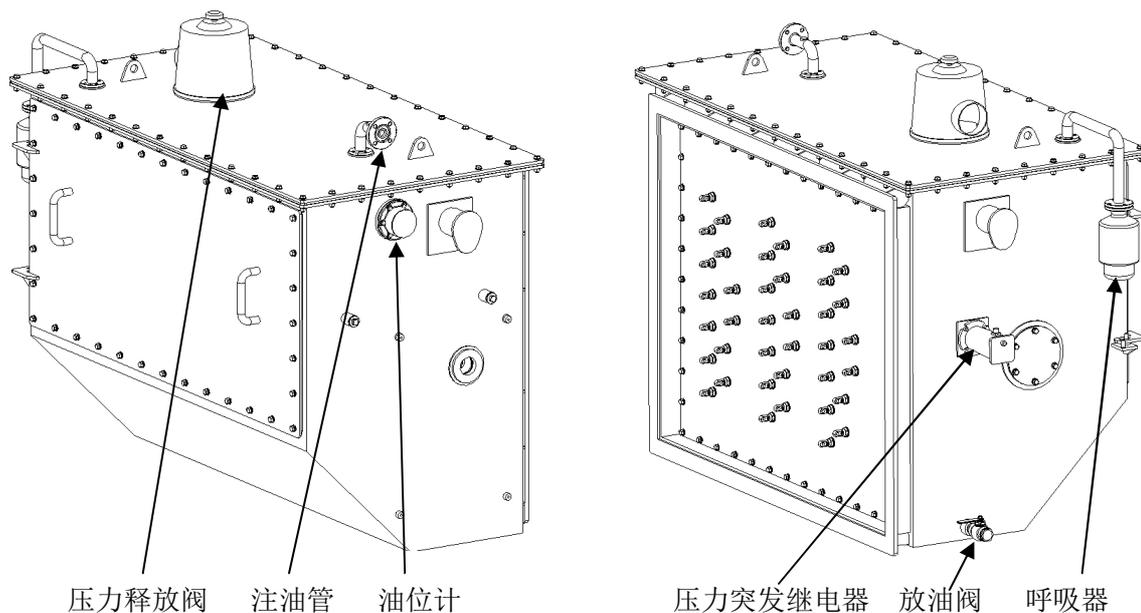


标准型油箱及附件

图5

3.2.2 非标准型油箱及附件

非标准型油箱是指开关油箱不与油枕相连，开关油箱油面离油箱顶盖有100~150mm的空间。所配附件为压力释放阀、压力突发继电器、呼吸器、油位计、注油管、放油阀等。（见图6）分接开关油箱可以用螺栓与变压器油箱固定或直接与变压器油箱焊接。



非标准型油箱及附件

图6

3.3 电动机构

HWV开关，配用新型电动机构（SHM-D）。

4 开关型号说明

4.1 型号表示方法

HWV型分接开关因相数、最大额定通过电流、设备最高电压和连接方式的不同组合形成多种规格。所以，在分接开关的型号中应明确体现上述各项性能参数，其各项代号的详细说明如图7所示。

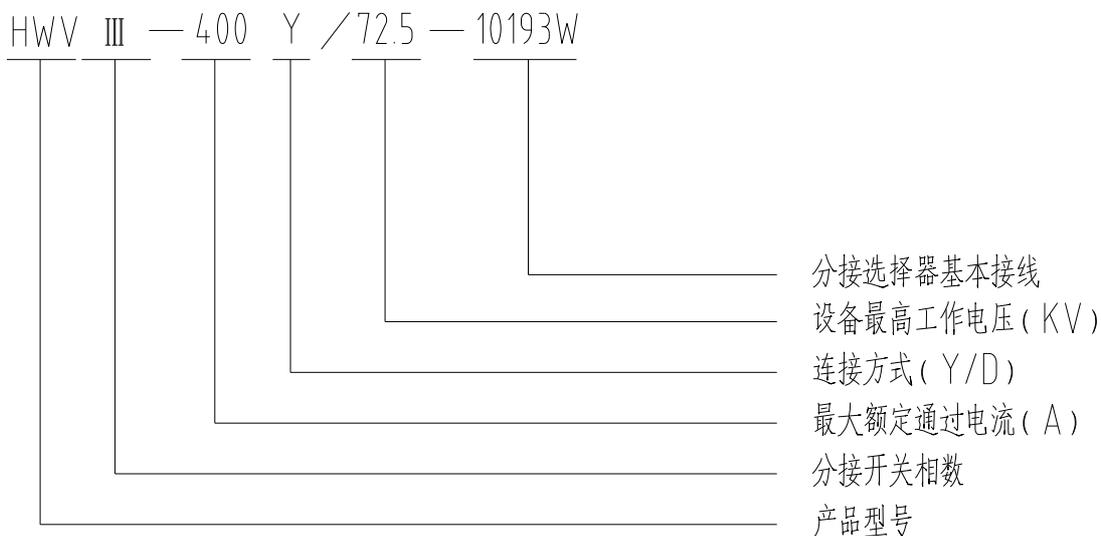


图7

4.2分接选择器基本连接方式

根据变压器的调压范围和绕组的连接方式不同，分接选择器有多种不同的规格，分接选择器的规格由分接选择器分布触头数、操作位置数、中间位置数和转换选择器形式组成，分接选择器型号中各项参数的表达方式见图8

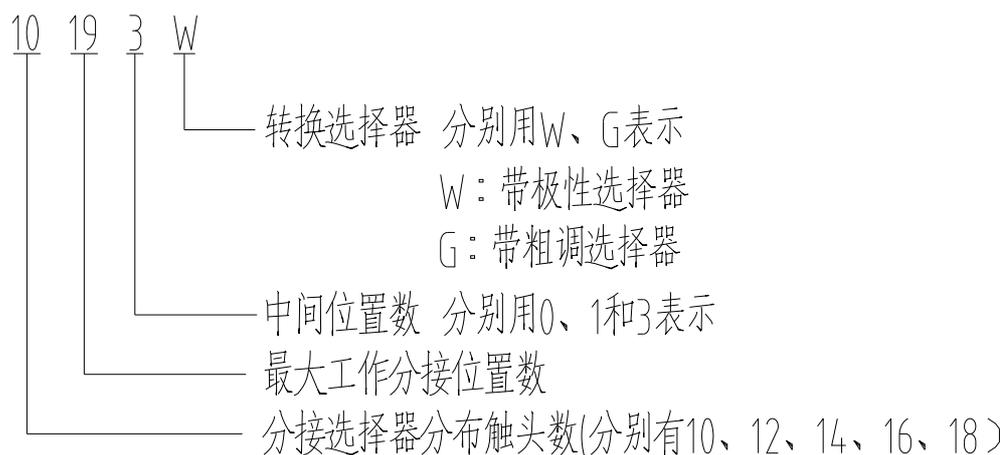


图8

5 开关使用条件

5.1 分接开关在油中工作温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 分接开关使用场所环境温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

5.3 分接开关使用场所无严重尘埃及其它爆炸性和腐蚀性气体

注：特殊使用条件请与华明沟通确认。

6. 调压方式

分接开关按连接方式分为三相D接、Y接两类调压。其基本连接方式有线性调、正反调、粗细调三种如图9所示

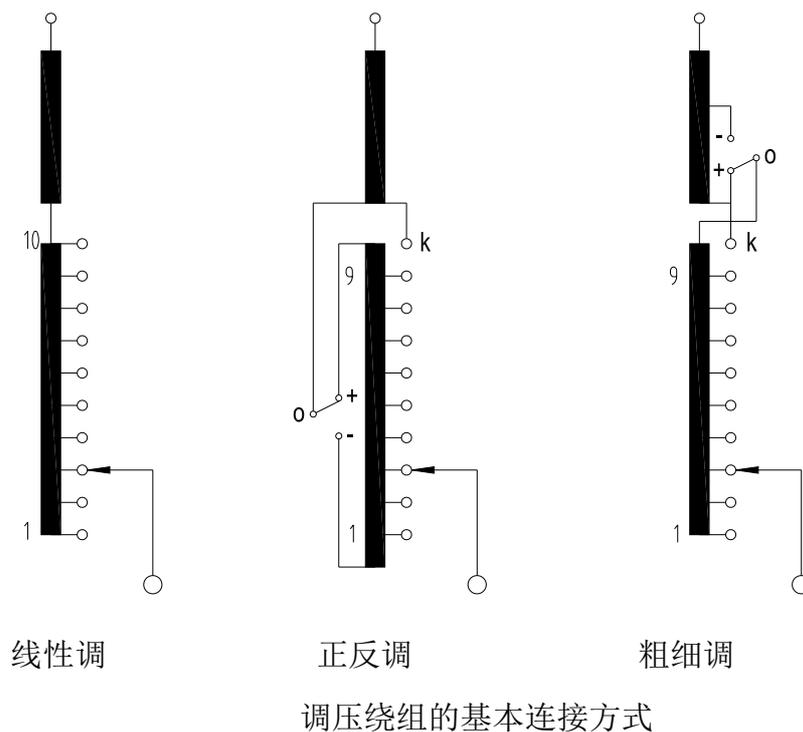


图9

7. 电动机构

HWV型分接开关由SHM-D电动机构驱动，技术参数见表4。

表4

项 目		数 据
步进电机 及 细分驱动器	额定电压 (V)	220V/AC
	最大输出电流 (A)	6
	频率 (Hz)	50、60
输出轴上转动力矩 (N·m)		35
每级分接变换传动轴转数 (圈)		33
每级分接变换手摇操作转数 (圈)		33
每级分接变换电动操作时间 (S)		约 5
最大工作位置数		107
绝缘等级 kV (50Hz, 1min)		2
重量 (kg)		80
外壳防护等级		IP66
配用控制器	型号	SHM-K
	额定电压 (V)	220V/AC
	频率 (Hz)	50、60

8.分接开关操作控制器

SHM-K 控制器（以下简称控制器）用于控制SHM-D电动机构动作的一种装置，控制器通过控制操作机构而实现有载分接开关的切换操作，控制器可显示分接开关切换操作状态及其分接位置。

SHM-K技术指标

工作电源	交流85~264V AC:50/60HZ, 直流100V~250V
功耗	约7W
CPU	ARM9, 32位, 主频400M
总线架构	AMBA
内存	256MB FLASH, 64MB SDRAM
操作系统	Linux 2.6.30.4+QT4.5
开关量输出	无源, 继电器输出, 接点容量: 5A220VAC, 3A30VDC 1路运行信号(电机转动信号) 1路6位BCD码档位(8421码), 该输出也可按用户要求定义为其它内容的干接点输出。
状态信号输入	外部升降停信号, 光电隔离>2500V
*模拟量输入	母线电压采集: 0~100V或0~380V, ABC三相 母线电流采集: 0~5A, ABC三相
统计功能	动作时间、升、降记录, 故障记录, 日志空间: 800条
通讯功能	1路光纤: 多模, 62.5/125 μm, ST接头, 波长820nm, 最大传输距离1KM 1个RS485通讯口(RJ45) 以上两口用于与就地控制模块通讯, 互为备用 1路RS485, 600~9600bps可与档位变送器及其它IDE通讯, 1路RS232维护口 1个TCP/IP 100M RJ45网口 支持规约: IEC60870-5-101, 104; SC1801; MODBUS; CDT等
液晶显示	4.3寸触摸屏, 16位真彩色, 320*240pixel, 96dpi 档位显示: 1~107档(由SHM-DL就地控制模块决定) 报警功能: 通讯故障、就地侧设备故障 状态显示: 就地/数控状态, 手摇状态, 档位动作状态, 温度等
工作环境	工作温度-20℃~70℃, 相对湿度≤RH95%非凝露
安装方式	屏柜式
抗干扰等级	III级

9.分接开关与变压器的安装连接

HWV型分接开关与变压器连接有两种方式

9.1 HWV开关直接与变压器油箱焊接（见图10）

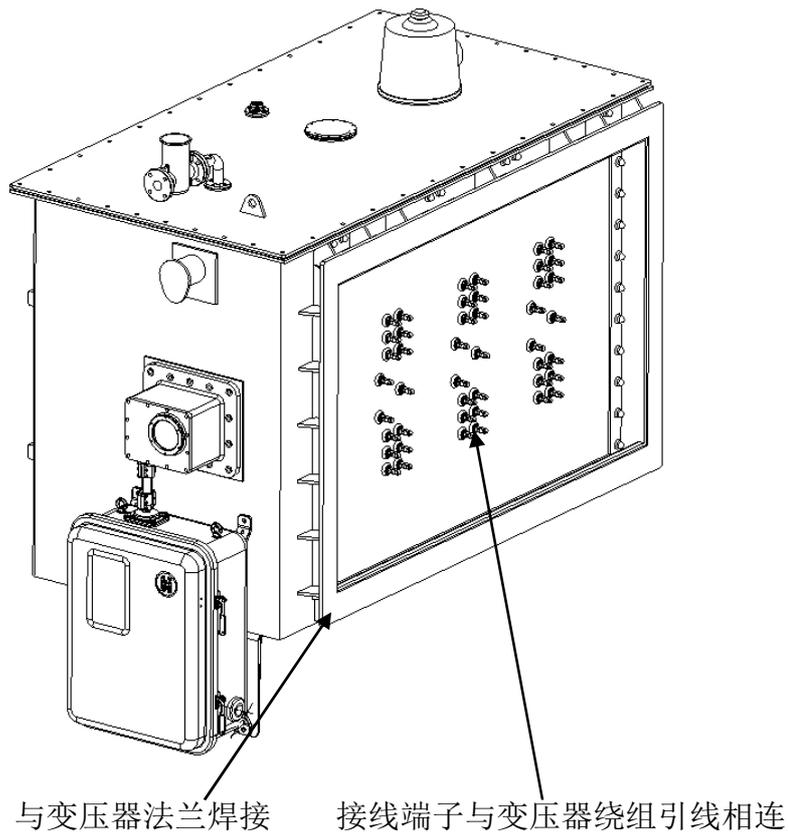


图10

9.2 HWV开关与变压器油箱安装法兰用螺纹连接（见图11）

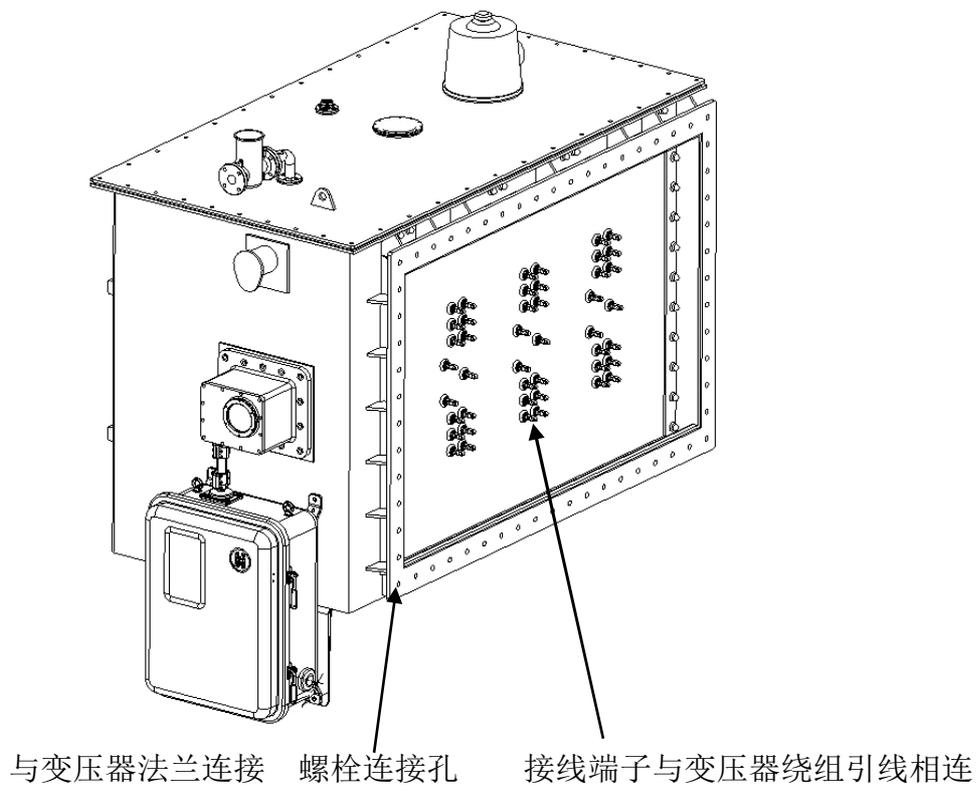


图13

10干燥

如运输和存放时没有受潮，通常分接开关不需要干燥。如分接开关要干燥处理，请参见安装说明书。

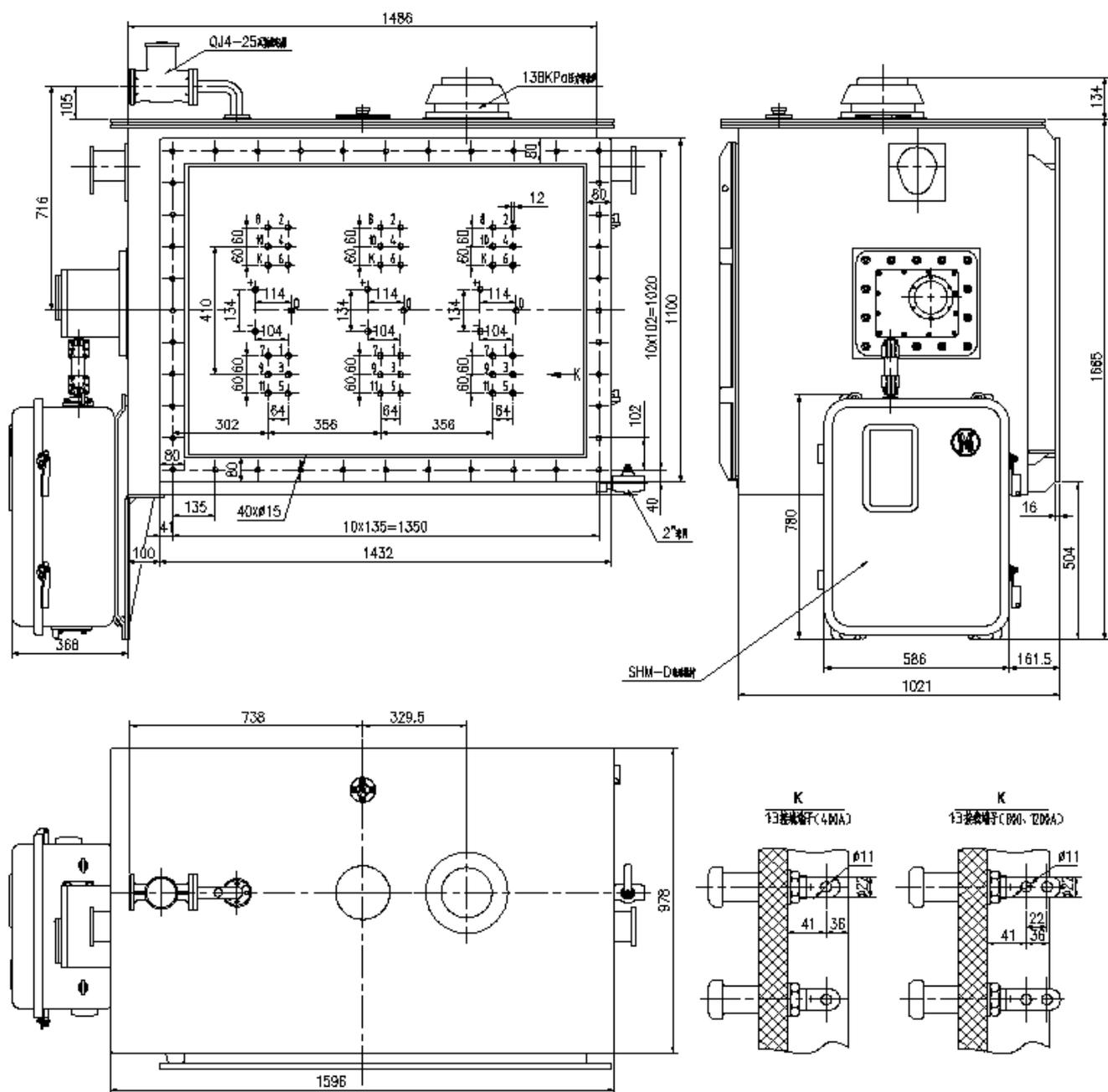
11油漆

HWV开关和电动机构供货时可根据客户要求涂各种油漆。常规油漆颜色为RAL7040

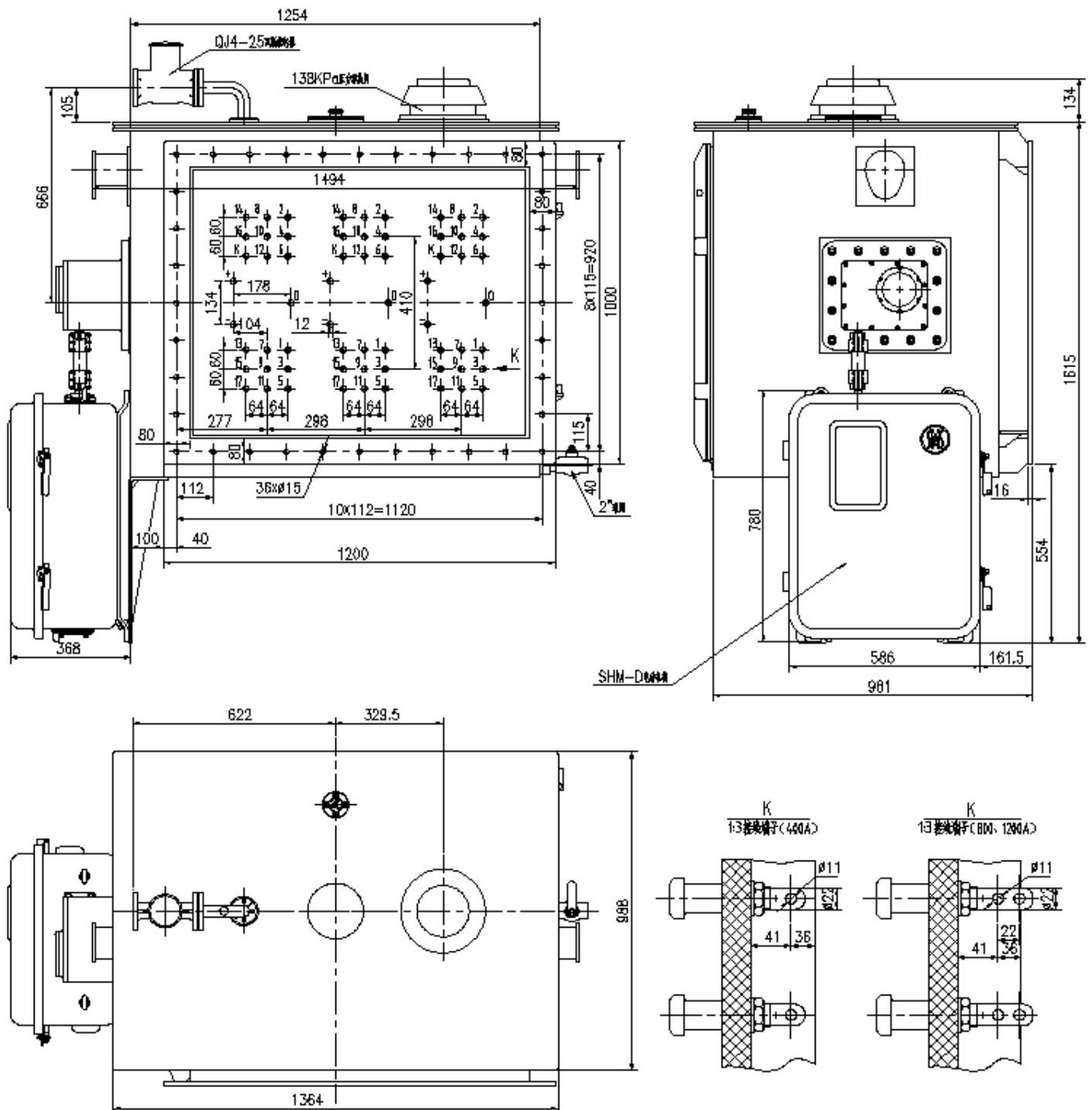
12 附图

附图1	HWVIII-400/800/1200A /40.5KV-10系列角接外形尺寸	16
附图2	HWVIII-400/800/1200A /72.5KV-12系列角接外形尺寸	17
附图3:	HWVIII-400/800/1200A /40.5KV-18系列角接外形尺寸	18
附图4:	HWVIII-400/800/1200A /72.5KV-18系列角接外形尺寸	19
附图5:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10070)	20
附图6:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10071W)	21
附图7:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10091W)	22
附图8:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10191W)	23
附图9:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10193W)	24
附图10:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(12233W)	25
附图11:	HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(18353W)	26

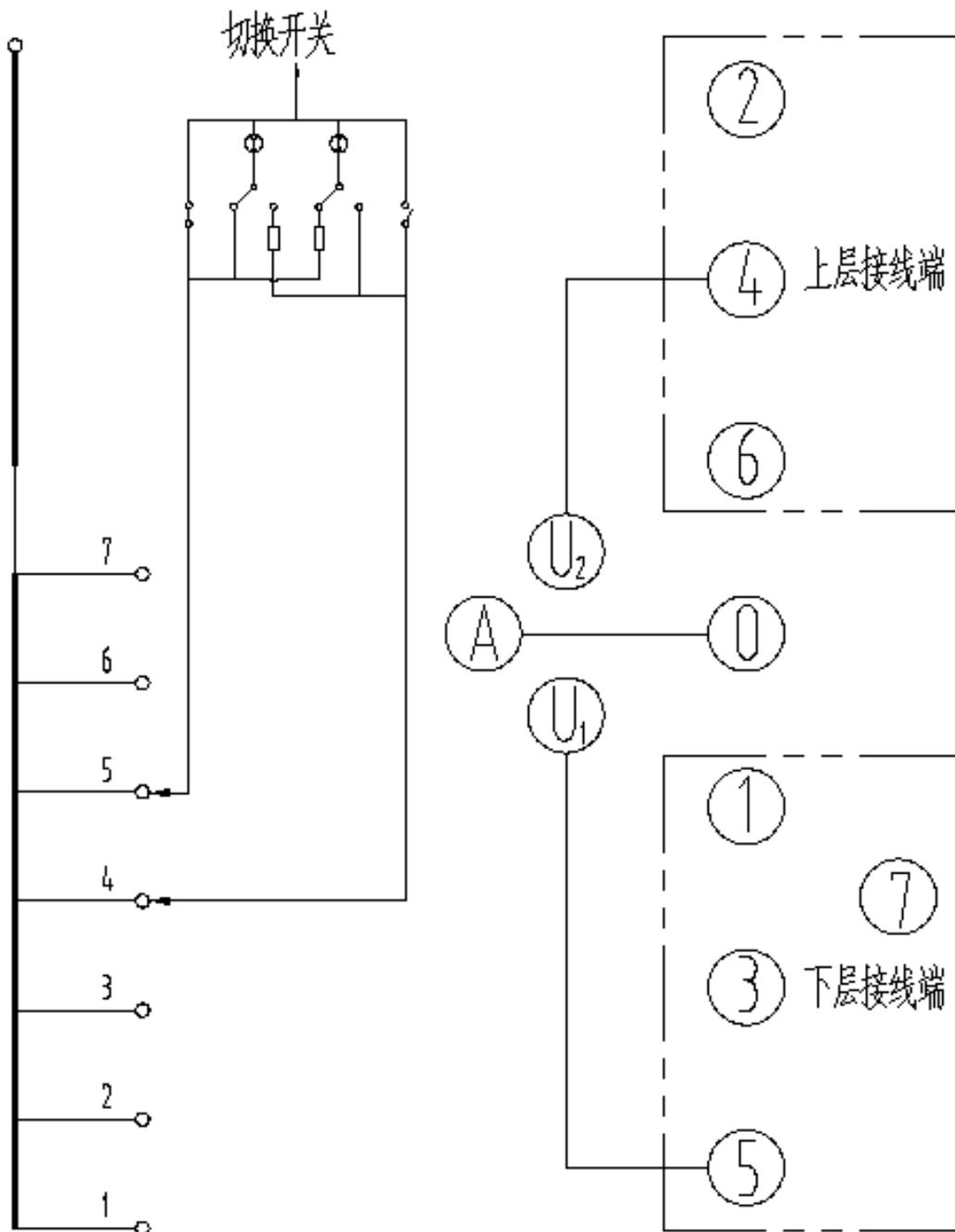
附图2：HWVIII-400/800/1200A /72.5KV-12系列角接外形尺寸（以12233W为例）



附图3：HWVIII-400/800/1200A /40.5KV-18系列角接外形尺寸（以18353W为例）



附图5 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10070)

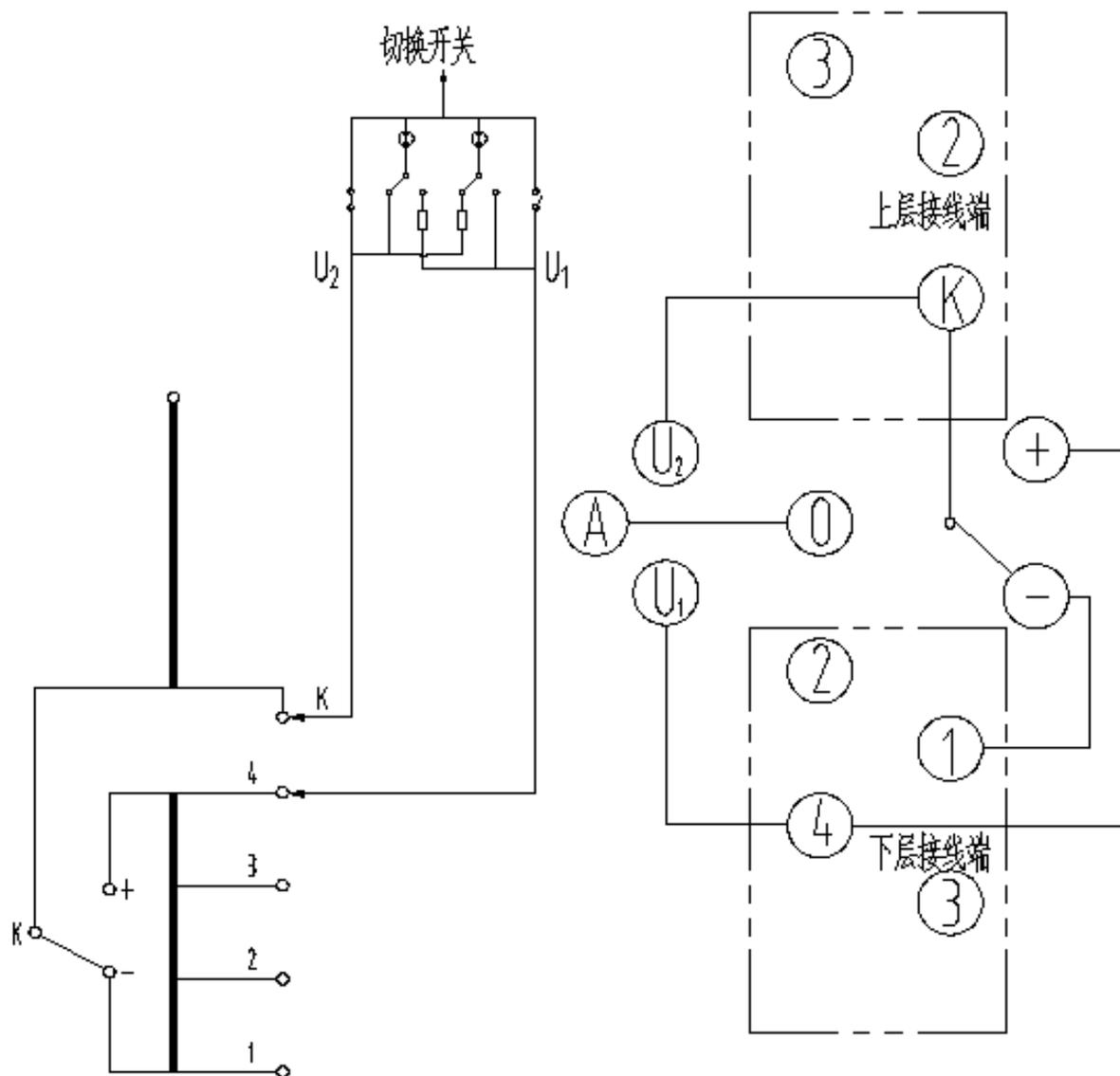


分接开关位置数	7
不同电压数	7
整定位置 ●	4

分接选择器触头	1	2	3	4	5	6	7
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7

● 图示 ● 为整定工作位置 附图

附图6 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10071W)



图中1与-, 4与+及2与2, 3与3请变压器厂用导线连接起来

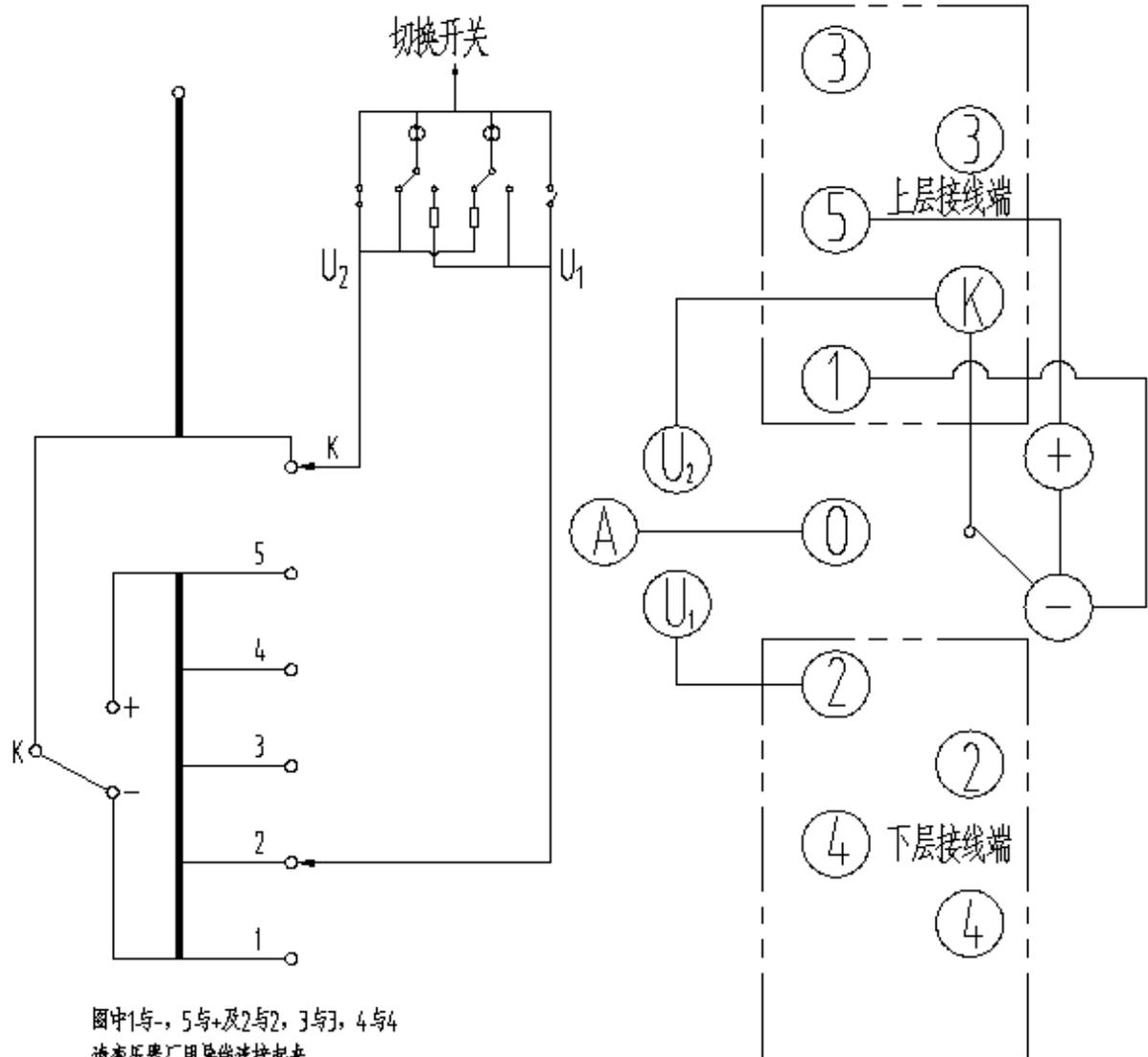
分接开关位置数	7
不同电压数	7
整定位置 ●	4

极性选择器位置	← K+ → ← K- →						
分接选择器触头	1	2	3	K	2	3	4
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7



图示●为整定工作位置

附图7 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10091W)



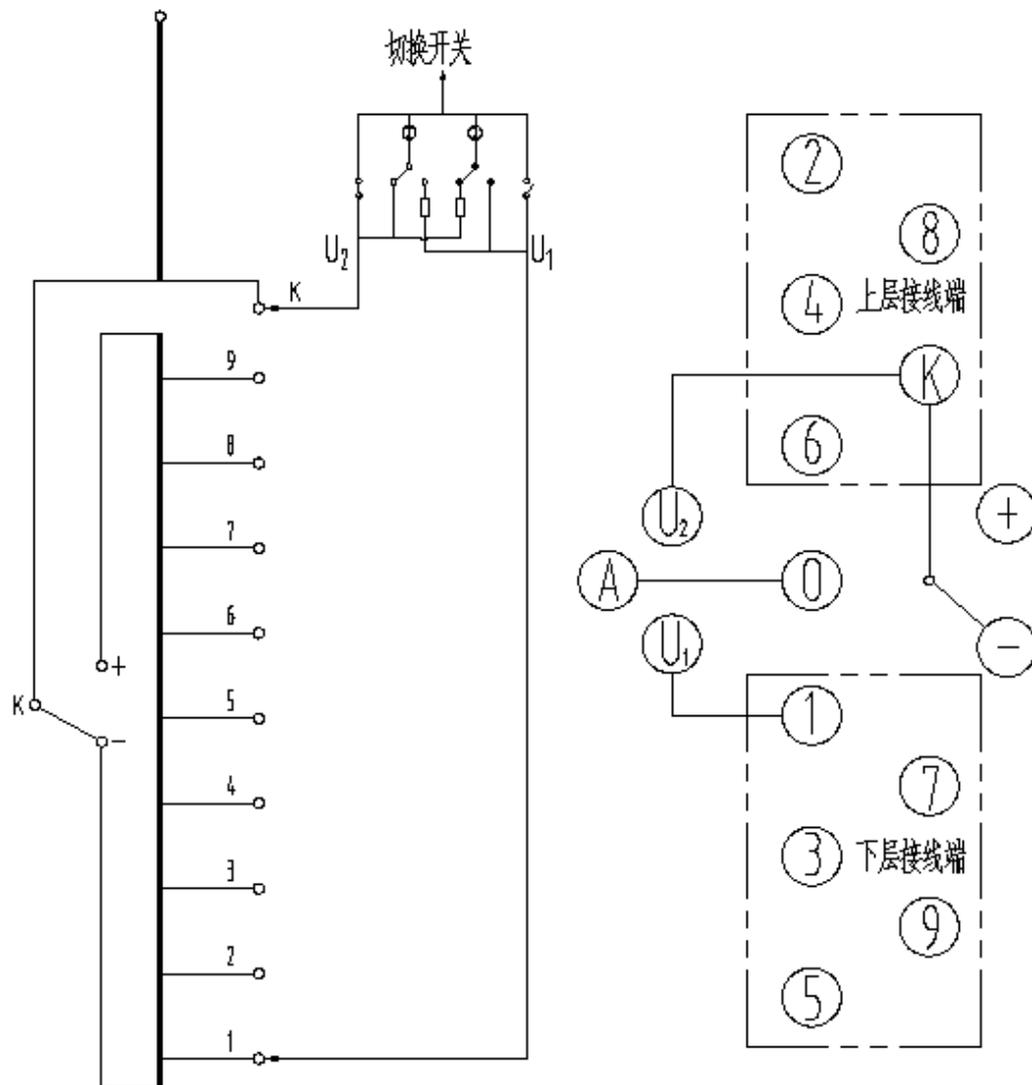
图中1与-, 5与+及2与2, 3与3, 4与4
请变压器厂用导线连接起来

分接开关位置数	9
不同电压数	9
整定位置 ●	5

极性选择器位置	← K+ → ← K- →								
分接选择器触头	1	2	3	4	K	2	3	4	5
分接位置指示	1	2	3	4	5	6	7	8	9

图示●为整定工作位置

附图8 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10191W)



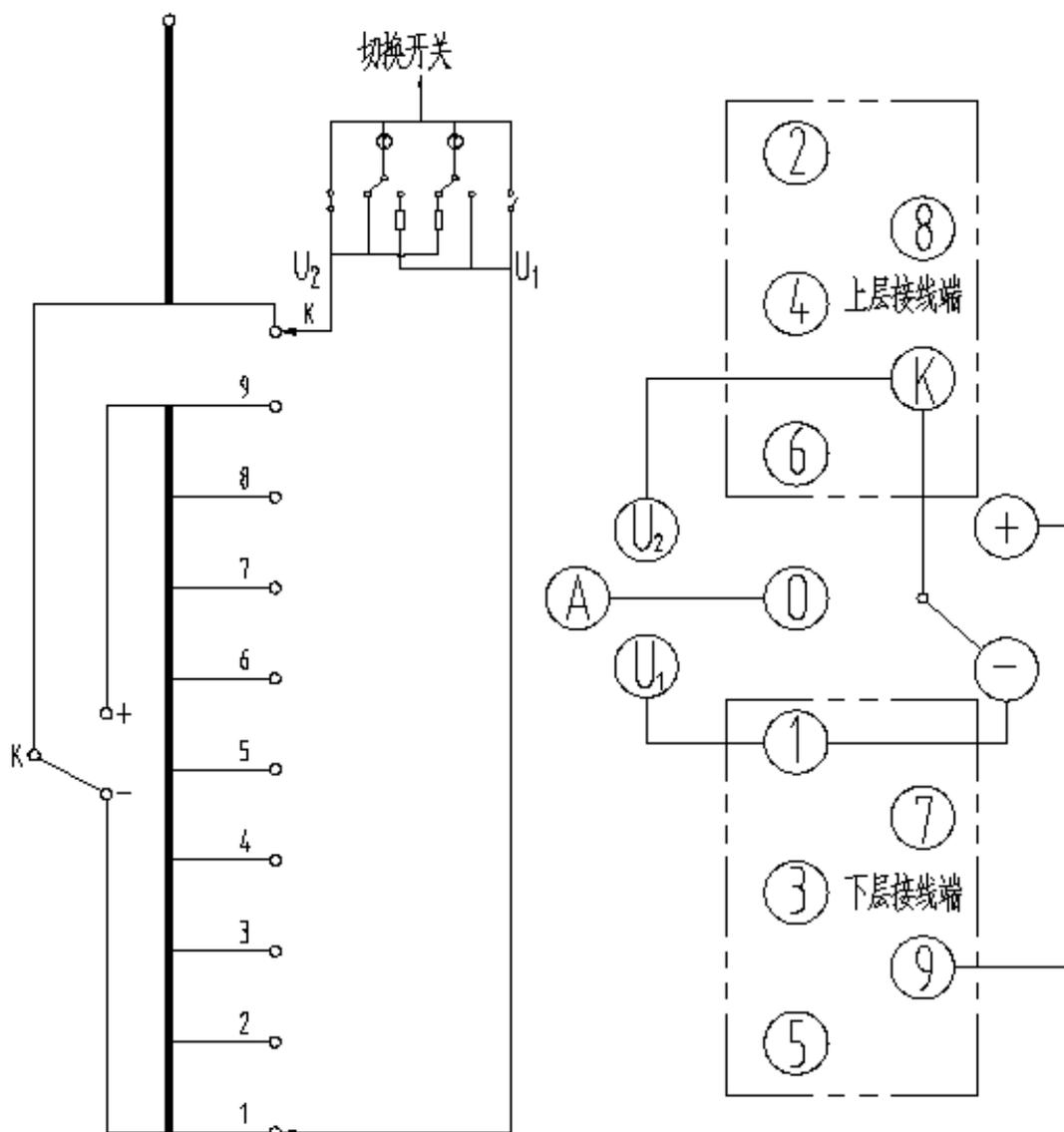
分接开关位置数	19
不同电压数	19
整定位置 ●	10

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9 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(10193W)



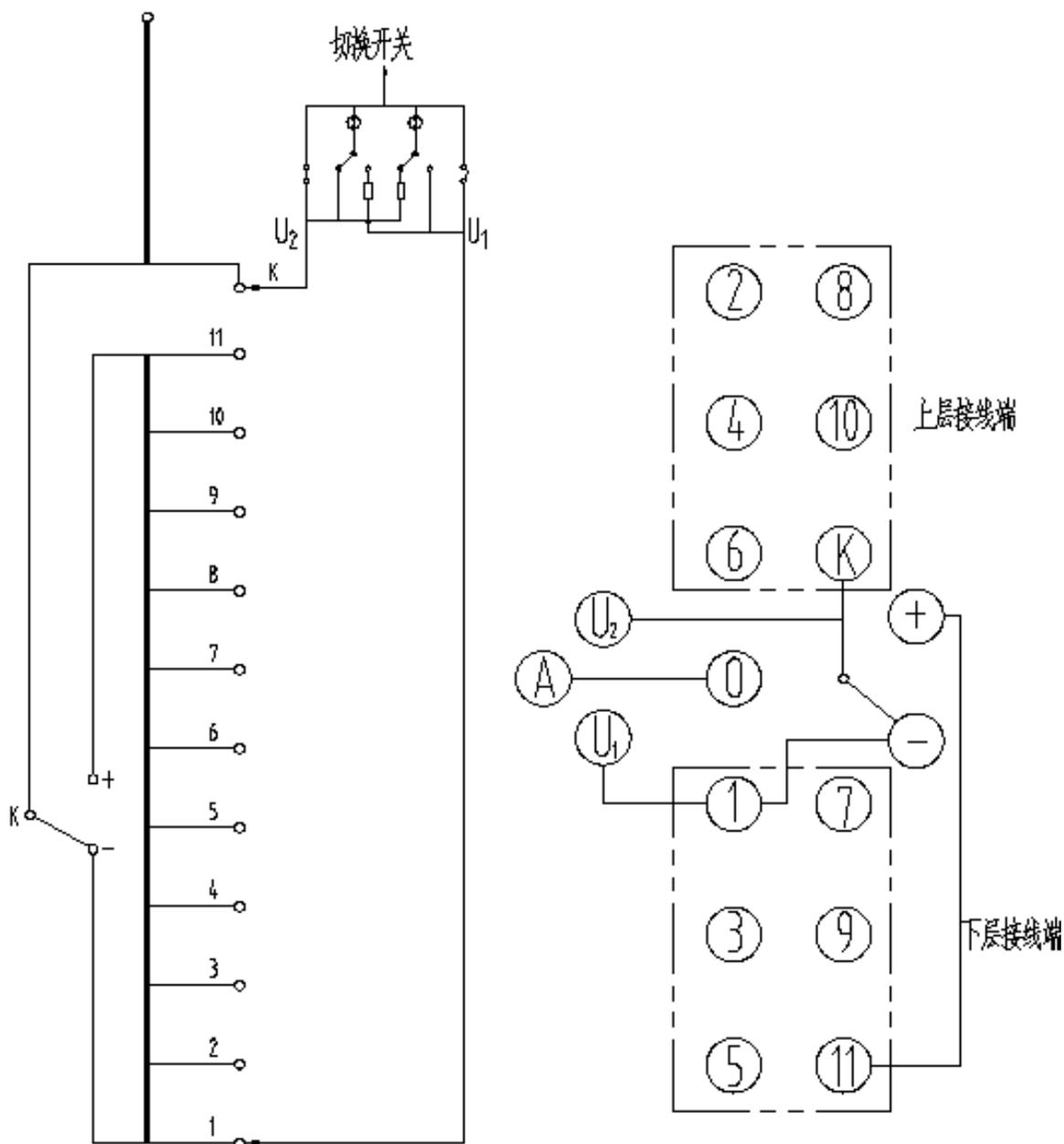
分接开关位置数	19
不同电压数	17
整定位置 ●	9b

图中1与-、9与+请变压器厂用导线连接起来

根性选择器位置	←————— 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

附图10 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(12233W)



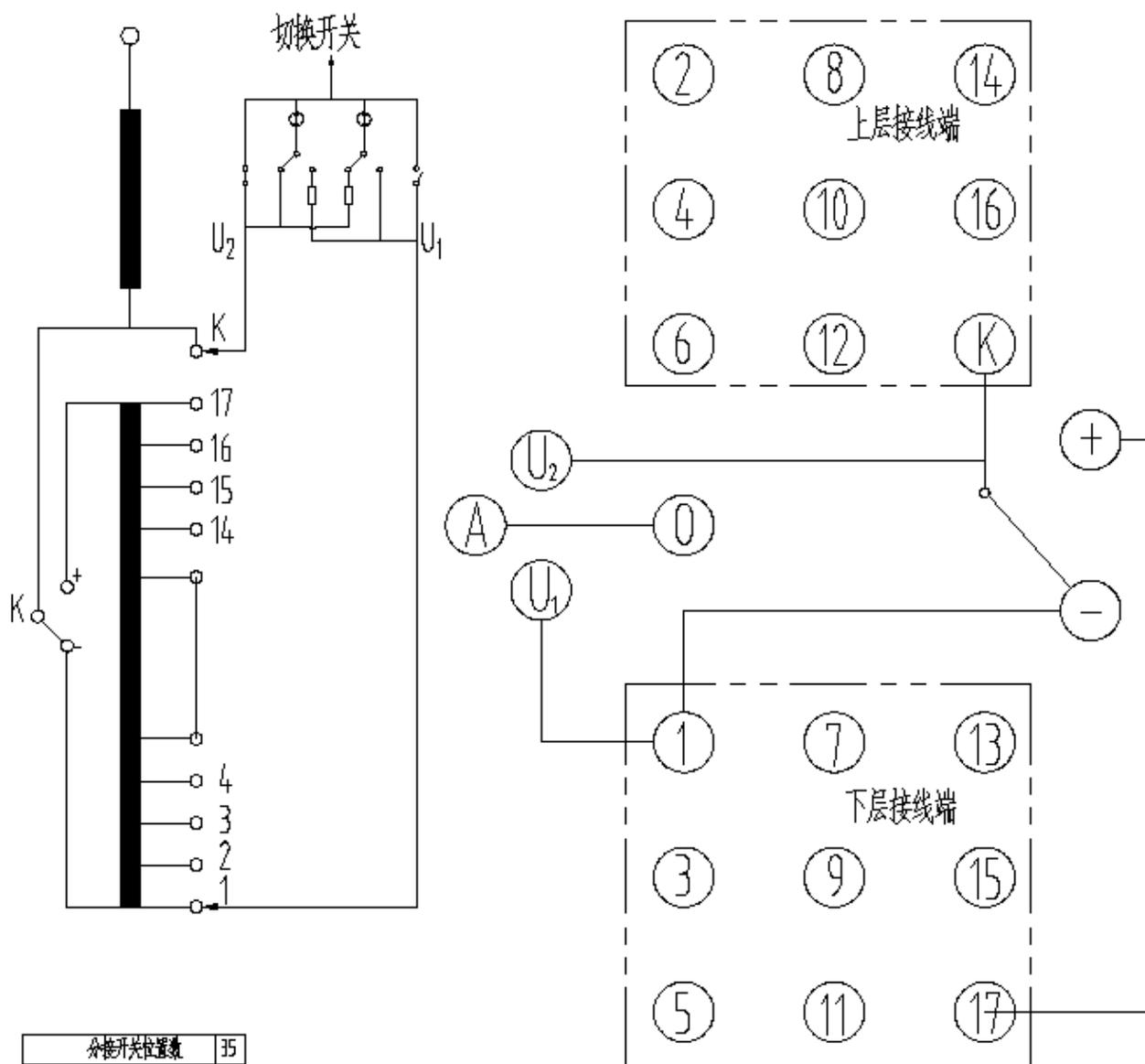
分接开关位置数	23
不同电压数	21
整定位置	11b

图中1与-、11与+请变压器厂用导线连接起来

极性或接点位置	← K+ →											← K- →											
分接开关位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
分接选择器触点位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
整定位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11a	11b	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

图示●为整定工作位置

附图11 HWV 有载分接开关的工作位置表和接线原理图(18353W)



分接开关位置数	35
不同电压数	33
整定位置	17b

图中1与-, 17与+ 请变压器厂用导线连接起来

极性选择器位置	K+																	K-																	
分接开关位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
指示位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17a	17b	17c	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

图示●为整定工作位置