

W□L 型



无励磁分接开关技术数据

目录

1 概述	2
2 技术规范	2
3 型号说明	3
4 技术性能参数	5
5 分接开关特殊设计	10
6 操作方式	10
7 分接开关档位显示器	11
8 分接开关附件	11
9 附图	12

1 概述

W□L型无励磁分接开关（以下简称分接开关）为埋入式结构，不带油室，借助分接头部法兰安装在变压器箱上。

按照操作方式的不同，分接开关分为落地电动机构式，落地手动机构式和顶盖手轮式（手动）。按照外形安装尺寸不同，开关分为A型和B型两种。

分接开关安装法兰有钟罩式和箱顶式两种。

按照分接开关内部结构不同，分为线性调、单桥跨接、双桥跨接、Y-D转换、串-并联转换和正反调六种，基本联接方式见表2，接线原理图见图2。特殊设计分接开关请与华明公司技术部联系。

2 技术规范

W□L无励磁分接开关执行 IEC60214-1：2003标准和 GB10230.1-2007标准，分接开关的技术参数见表1。

表1 W□L系列无励磁分接开关技术数据

项	型号	WSL、WDL								
1	相数	单相或三相								
2	最大额定通过电流 (A)	600	800	1000	1200	1600	2000	2400	3000	
3	承受短路能力 (kA)	热稳定 (2s)	9	12	15	15	20	24	26	30
		动稳定 (峰值)	22.5	30	37.5	37.5	50	60	65	75
4	额定频率 (Hz)	50 或 60								
5	绝缘水平 (kV)	设备最高电压	12	72.5	126	145	170	245		
			单相或三相	单相或三相	单相或三相	单相或三相	单相或三相	单相或三相	单相或三相	
		额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	75	325	550	650	750	1050		
	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	35	140	230	275	325	460			
6	内部绝缘水平 (kV)	见表4								
7	外形尺寸分类	外形尺寸A和B两种，A型尺寸φ350，B型尺寸φ500与φ550两种，								
8	最大工作分接位置数	A型最大工作位置≤5，B型最大工作位置≤11，具体见附图1~附图10								
9	机械寿命	手动开关大于1万次，电动开关大于10万次								
10	重量 (kg)	A型				B型				
		max: 100				max: 195				

注：如客户需要其它电压等级和电流规格开关，请与华明技术部联系。

3 型号说明

3.1 型号表示方法

W□L型无励磁分接开关因相数、最大额定通过电流、设备最高电压和连接方式的不同组合而出现多种规格。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 1 所示。

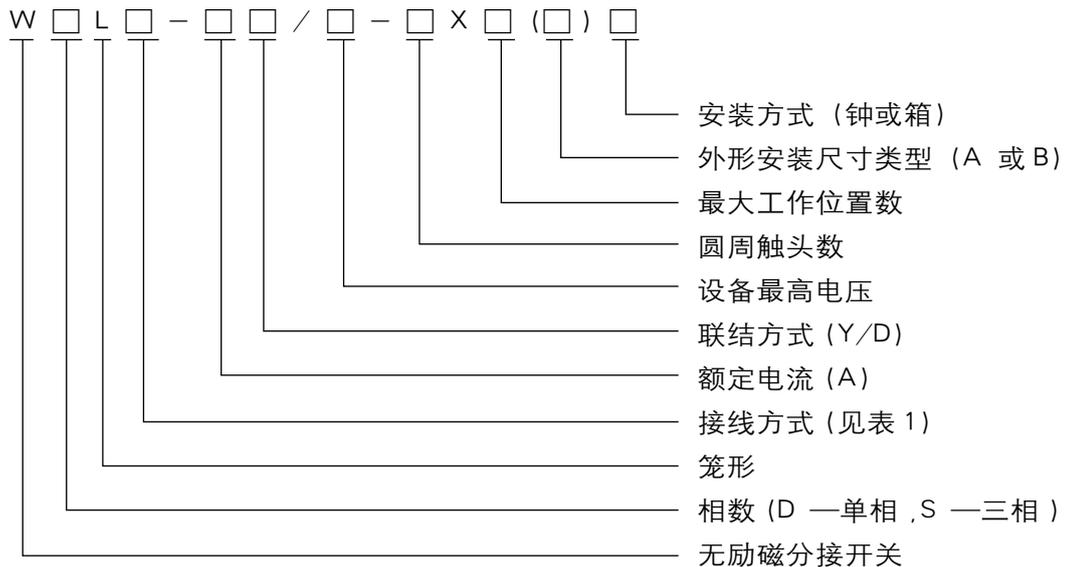


图 1 分接开关型号说明

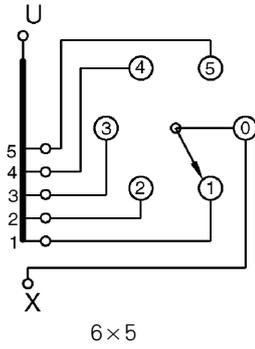
表 2 分接开关接线方式及其代号

代号	IV	V	VI	VII	V III	II
接线方式	线性调	单桥跨接	Y-D 转换	双桥跨接	串 - 并联转换	正反调

3.3 分接开关基本接线图

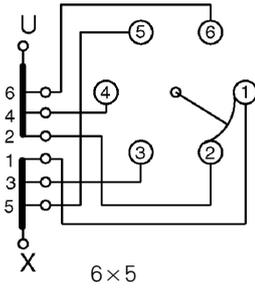
变压器调压线圈的抽头方式不同对应不同规格的分接开关基本接线图，图 2 所示为常见基本接线图，对于用户的特殊要求可进行特殊设计。

线性调

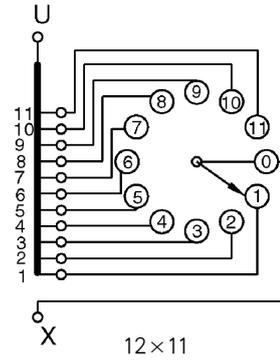


6×5

A 型

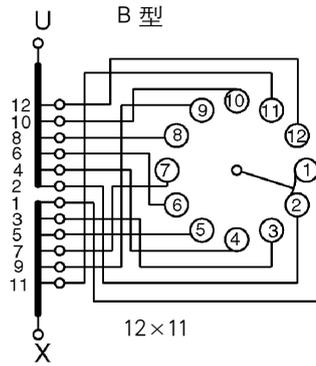


6×5



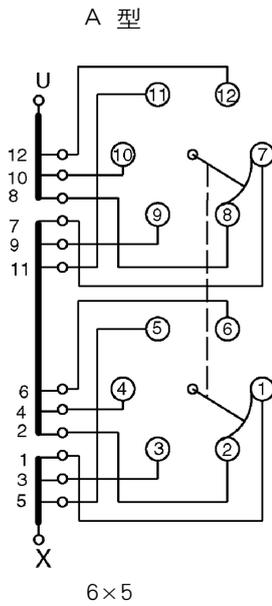
12×11

单桥跨接

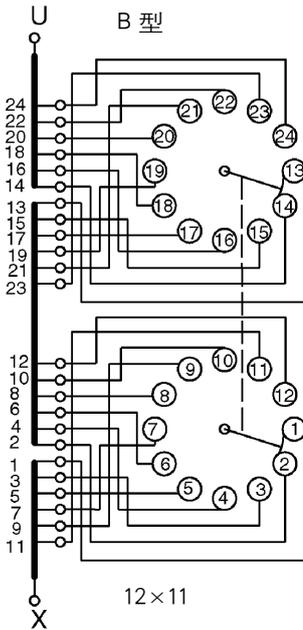


12×11

双桥跨接



6×5



12×11

图 2 分接开关基本接线方式说明

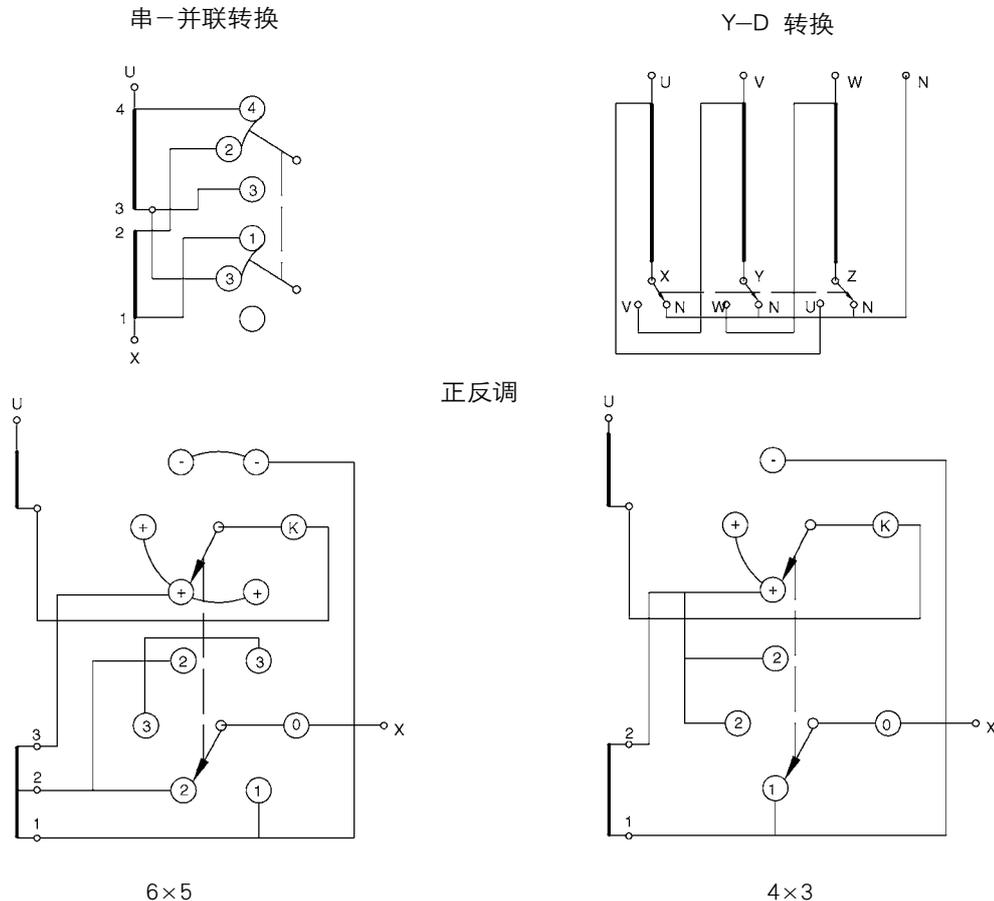


图 2 分接开关基本接线方式说明 (续)

4 技术性能参数

4.1 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。

4.2 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 ($\pm 10\%$) 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 ($\pm 5\%$) 倍。W□L无励磁分接开关的承受短路能力参数详见表 1 W□L系列无励磁分接开关技术数据。

4.3 分接开关的使用条件

- 4.3.1 分接开关在油环境中使用的温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.3.2 分接开关使用场所环境温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 85%。
- 4.3.3 分接开关安装在变压器上后与地面的垂直度不超过 2%。
- 4.3.4 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。

注: 分接开关或电动机构更严酷的环境条件, 用户需与华明公司技术部门联系确认。

4.4 分接开关内部绝缘水平

W□L无励磁分接开关内部绝缘水平取决于实际要求的梯度相对应的额定耐受电压，分接开关内绝缘的电压梯度主要发生在变压器承受雷电冲击试验和感应耐压试验时，并因分接位置的不同而不同，其内部绝缘水平见表 3，基本接线图及绝缘距离代号见图 3。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。

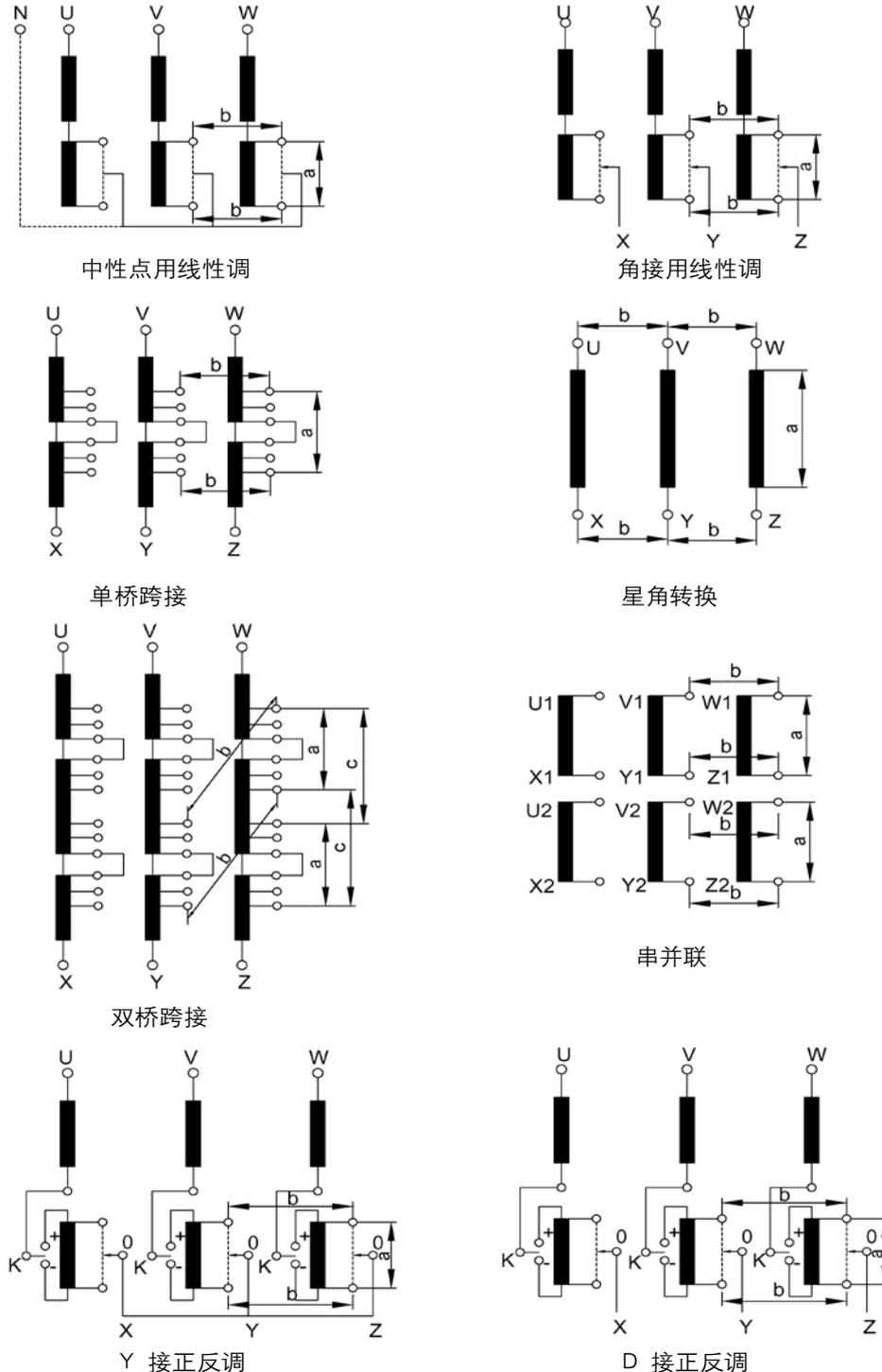


图 3 基本接线图及绝缘距离符号

表 3 分接开关内部绝缘水平

(单位: kV)

基本联连接方式 触头圆周直径		Y 接用线性调 (IVY)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)
12	a	2-3	65	158	2-5	90	258
		4-5	65	158	6-11	65	158
	b	—	53	160	—	53	160
72.5	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	72	226	—	72	226
126	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	92	272	—	92	272
基本联连接方式 触头圆周直径		D 接用线性调 (IVD)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)
12	a	2-3	65	158	2-5	90	258
		4-5	65	158	6-11	65	158
	b	—	53	160	—	53	160
72.5	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	45	200
	b	—	160	420	—	160	420
126	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	260	575	—	260	575
基本联连接方式 触头圆周直径		单桥跨接 (VD)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)
12	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	53	160	—	53	160
72.5	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	160	420	—	160	420
126	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	260	575	—	260	575

表 3 分接开关内部绝缘水平 (续 1)

(单位: kV)

基本联连接方式 触头圆周直径		双桥跨接 (VIID)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)
12	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	6-11	65	158
	b	—	53	130	—	53	130
	c	—	38	95	—	38	95
72.5	a	2-5	65	158	2-5	65	258
		—	—	—	6-11	45	200
	b	—	160	420	—	160	420
	c	—	65	158	—	65	158
126	a	2-5	70	216	2-5	85	258
		—	—	—	6-11	45	200
	b	—	260	575	—	260	575
	c	—	70	170	—	70	170
基本联连接方式 触头圆周直径		Y-D 变换 (VI)					
		φ 350mm		φ 500mm			
设备最高电压	绝缘间距	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)		
12	a	65	158	90	258		
	b	53	130	53	130		
72.5	a	—	—	140	350		
	b	—	—	160	420		
126	a	—	—	140	350		
	b	—	—	260	575		
基本联连接方式 触头圆周直径		单桥跨接 (VD)					
		φ 350mm		φ 500mm			
设备最高电压	绝缘间距	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs)		
12	a	75	200	140	350		
	b	53	130	53	130		
72.5	a	—	—	140	350		
	b	—	—	160	420		
126	a	—	—	—	—		
	b	—	—	—	—		

注: 其它规格开关内部绝缘在与客户订货中确认

表3 分接开关内部绝缘水平(续2):

(单位: kV)

基本联连接方式 触头圆周直径		Y 接用正反调 (IIY)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)
12	a	2-3	65	158	2-3	90	258
		4-5	65	158	4-5	65	158
	b	—	53	160	—	53	160
72.5	a	2-5	65	158	2-5	90	258
	b	—	—	—	—	—	—
126	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	—	—	—
	b	—	92	272	—	92	272
基本联连接方式 触头圆周直径		D 接用正反调 (IID)					
		φ 350mm			φ 500mm		
设备最高电压	绝缘间距	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)	分接位置数	额定外施耐受电压 (50Hz, 1min)	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μs)
12	a	2-3	65	158	2-5	90	258
		4-5	65	158	—	—	—
	b	—	53	130	—	53	130
72.5	a	2-5	65	158	2-5	90	258
	b	—	—	—	—	—	—
126	a	2-5	65	158	2-5	90	258
		—	—	—	—	—	—
	b	—	260	575	—	260	575

4.5 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 4) 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。

4.6 分接开关的安装方式

W□L 无励磁分接开关不带油室, 可直接置于变压器的油箱内, 变压器箱体上必须备有安装法兰用于固定分接开关, 对应于不同的变压器箱体结构, 分接开关有箱顶式和钟罩式两种不同的安装方式, 安装示意图见附图。

表 4 分接开关对地绝缘水平

(单位: kV)

设备最高电压 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)
12	35	75
72.5	140	325
126	230	550
170	325	750
245	460	1050

5 分接开关特殊设计

此技术数据中分接开关相关参数均为常用规格，在此基础上可根据用户的特殊需要设计出特殊无励磁分接开关，比如大电流或特殊接线方式的无励磁分级开关，特殊分接开关的相关技术资料请与华明公司技术部门联系。

6 操作方式

无励磁分接开关有顶盖手轮式手动操作、落地手动式和落地电动操作三种操作方式。

6.1 顶盖手轮式操作

通过分接开关头部手轮直接驱动分接开关主轴，实现分接变换。

6.2 落地手动操作

手动机构安装于变压器箱体一侧，通过传动轴和齿轮盒驱动分接开关实现分接变换操作，手动机构外型尺寸及安装示意图见附图。

6.3 落地电动操作

分接开关采用 CMA9 电动机构实现电动操作，电动机构外型尺寸详见附图，技术参数详见表 5。电动机构安装在变压器油箱侧面通过传动轴和齿轮盒直接驱动分接开关，电动操作方式主要适用于分接开关操作比较频繁或要求远方控制的操作方式，安装示意图详见附图。

表 5 CMA9 型电动机构技术参数

项 目		电动机	CMA9
电 机	额定功率 (W)		370
	额定电压 (V)		三相交流 380
	额定电流 (A)		1.1
	频率 (Hz)		50 或 60
	转速 (r/min)		1400
输出轴转动转矩 (Nm)			40
每级分接变换传动轴转数 (圈)			2
每级分接变换手柄转数 (圈)			30
每级分接变换电动操作时间 (s)			约 4
最大工作位置数			27
控制回路及加热器电压 (V)			220/AC
加热器功率消耗 (W)			30
辅助线路绝缘试验 (kV/50Hz, 1min)			2
重量 (kg)			70
防护等级			IP56
电动机机构机械寿命 (万次)			≥ 80

7 分接开关档位显示器

7.1 HMC-3W 型有载分接开关档位显示器

HMC-3W型有载分接开关位置显示器可与 CMA7、CMA9电动机远方位指示回路配合作为无励磁分接开关档位的远方显示。

HMC-3W显示器技术参数：

工作电压：220V AC

工作频率：50Hz

最大显示位置数：39

工作温度：-10℃ ~ +40℃

注：对于上述控制器其它电源技术要求，请用户订货时说明。

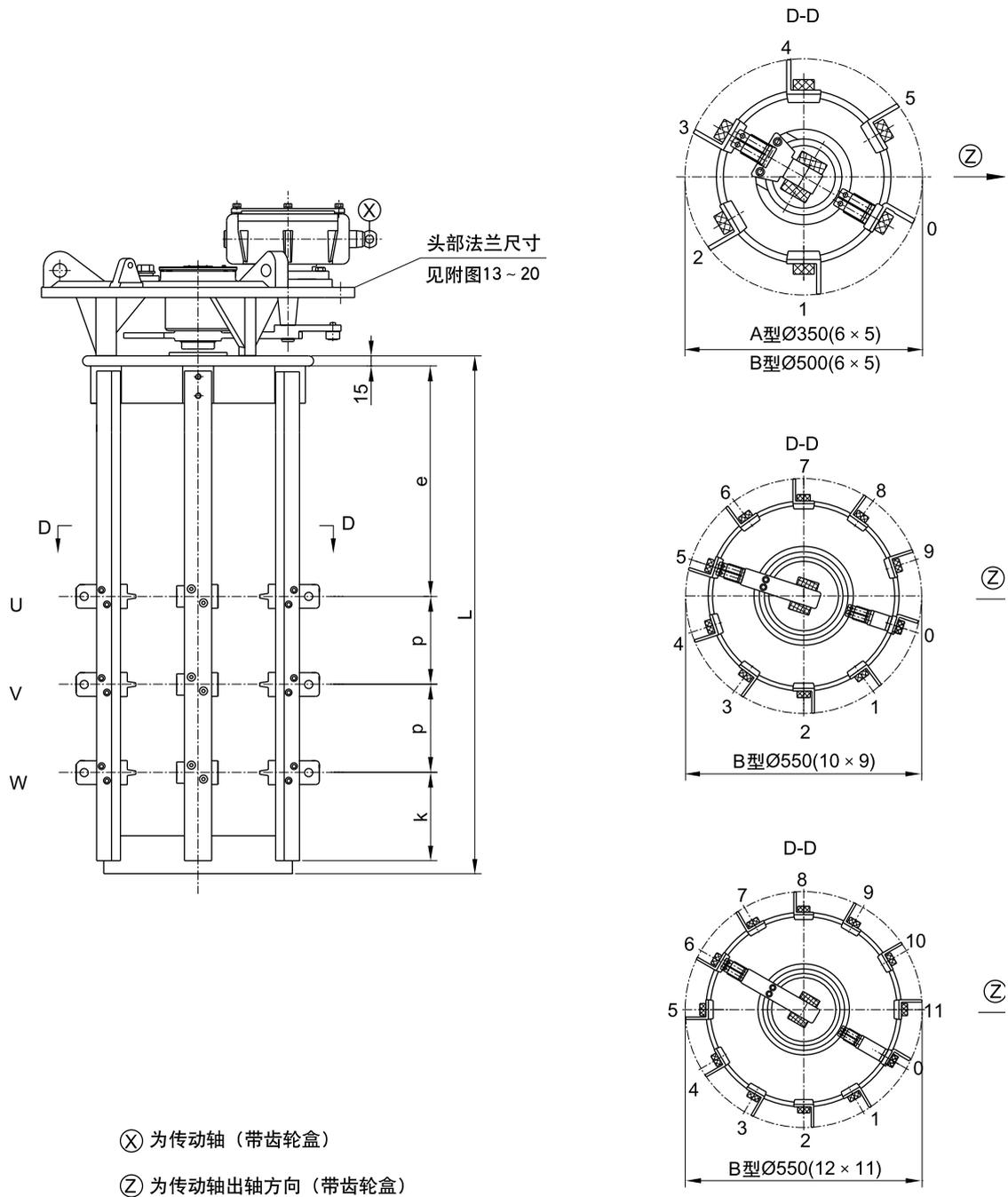
8 分接开关附件

伞齿轮盒用于连接分接开关的水平轴和电动机机构的垂直轴，使电动机机构的驱动转矩传至分接开关，伞齿轮盒的外形尺寸见附录 29。

9 附图

附图 1	600—1000A线性调分接开关外形尺寸图	13
附图 2	600—1000A单桥跨式分接开关外形尺寸图	14
附图 3	600—1000AY—D转换分接开关外形尺寸图	15
附图 4	600—1000A双桥跨接式分接开关外形尺寸图	16
附图 5	600—1000A串并联转变换分接开关外形尺寸图	17
附图 6	600—1000A正反调分接开关外形尺寸图	18
附图 7	1200—1600A正反调分接开关外形尺寸图	19
附图 8	1200—1600A线性调分接开关外形尺寸图	20
附图 9	2000—3000A线性调分接开关外形尺寸图	21
附图 10	1000A—1200A正反调 A型分接开关外形尺寸图	22
附图 11	箱顶式变压器安装法兰尺寸图	23
附图 12	钟罩式变压器安装法兰尺寸图	24
附图 13	落地电动(手动)机构式分接开关(A型箱顶式)头部法兰安装尺寸图	25
附图 14	落地电动(手动)机构式分接开关(B型箱顶式)头部法兰安装尺寸图	26
附图 15	顶盖手轮式分接开关(A型箱顶式)头部法兰安装尺寸图	27
附图 16	顶盖手轮式分接开关(B型箱顶式)头部法兰安装尺寸图	28
附图 17	落地电动(手动)机构式分接开关(A型钟罩式)头部法兰安装尺寸图	29
附图 18	落地电动(手动)机构式分接开关(B型钟罩式)头部法兰安装尺寸图	30
附图 19	顶盖手轮式分接开关(A型钟罩式)头部法兰安装尺寸图	31
附图 20	顶盖手轮式分接开关(B型钟罩式)头部法兰安装尺寸图	32
附图 21	A型钟罩式分接开关支撑法兰尺寸图	33
附图 22	B型钟罩式分接开关支撑法兰尺寸图	34
附图 23	分接开关接线端子外形尺寸图	35
附图 24	落地电动机构式分接开关安装示意图	36
附图 25	落地手动机构式分接开关安装示意图	37
附图 26	伞形齿轮箱外形安装尺寸图	38
附图 27	手动机构外形安装尺寸图	39

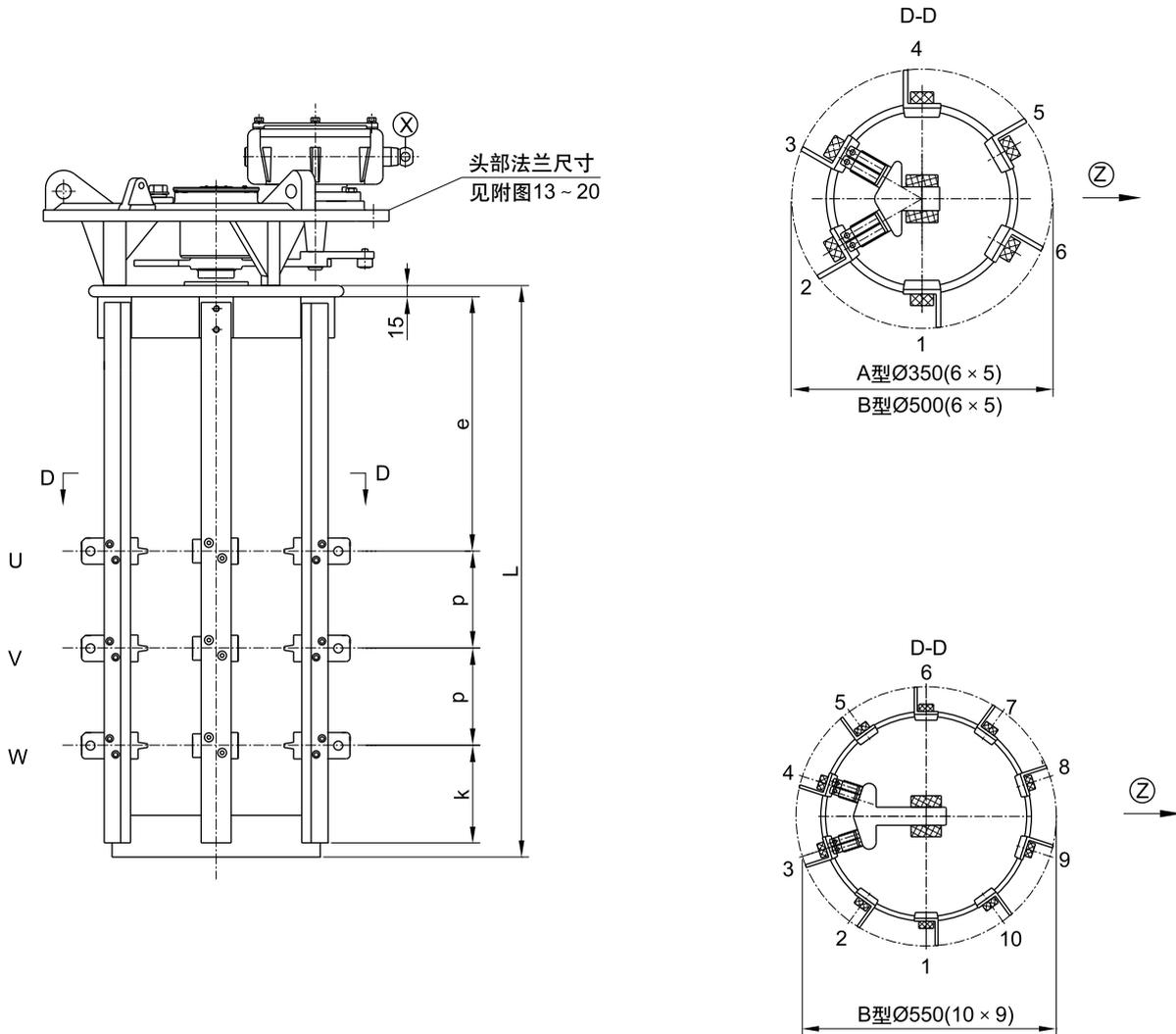
附图 1 600-1000A 线性调分接开关外形尺寸图



三相接法	Y型				D型			
	e	p	k	L	e	p	k	L
12kV	200	130	130	624	200	130	130	624
72.5kV	340	130	140	774	340	280	140	1074
126kV	470	170	150	994	470	410	150	1474

单位: mm

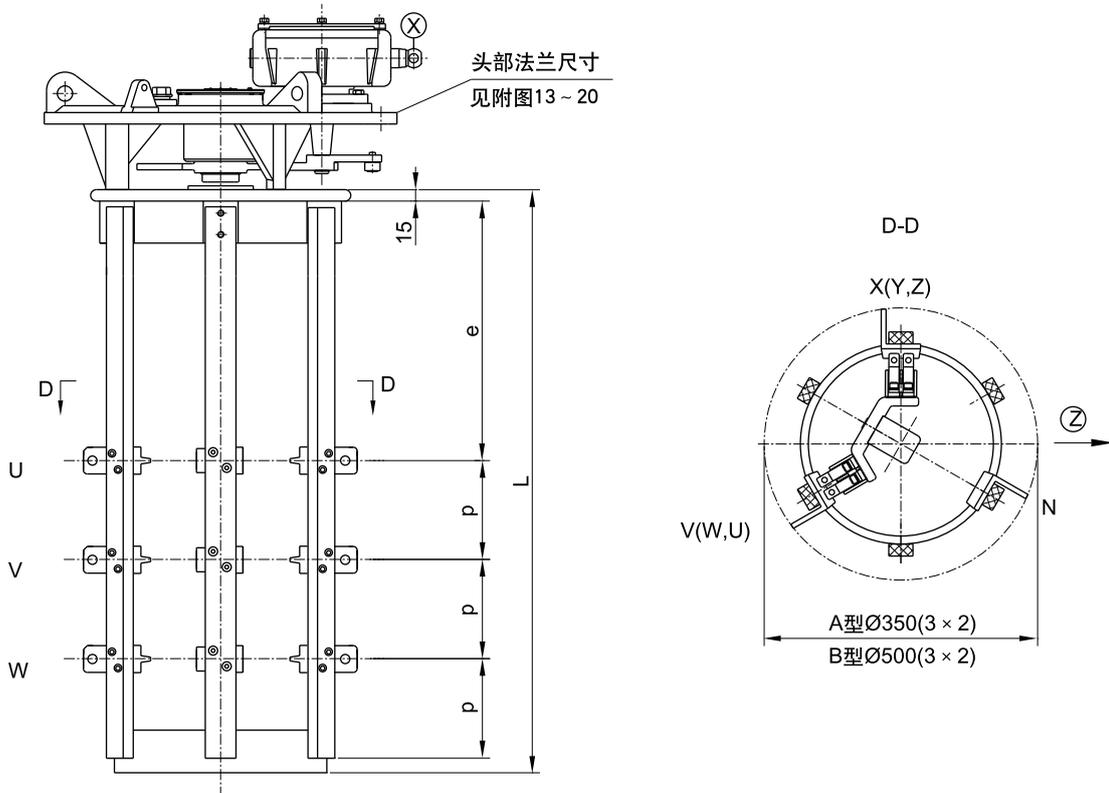
附图 2 600—1000A 单桥跨式分接开关外形尺寸图



- ⊗ 为传动轴 (带齿轮盒)
- ⊙ 为传动轴出轴方向 (带齿轮盒)

三相接法	D型			
	e	p	k	L
设备最高电压				
12kV	200	130	130	624
72.5kV	340	280	140	1074
126kV	470	410	150	1474

单位: mm

附图 3 600—1000A Y—D 转换分接开关外形尺寸图


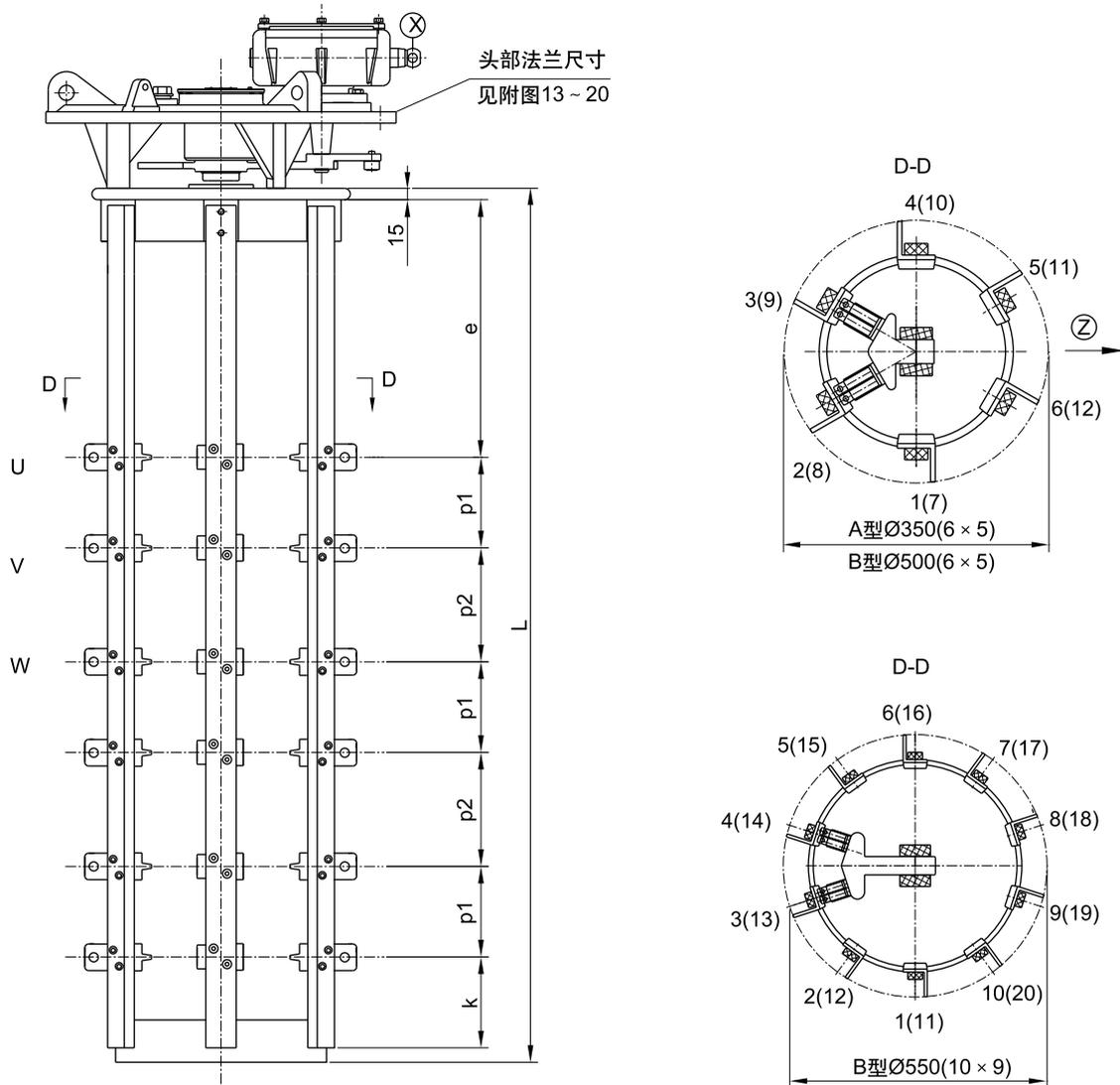
(X) 为传动轴（带齿轮盒）

(Z) 为传动轴出轴方向（带齿轮盒）

设备最高电压	e	p	L
12kV	200	130	624
72.5kV	340	280	1214

(外径Ø750为特殊订货)

单位: mm

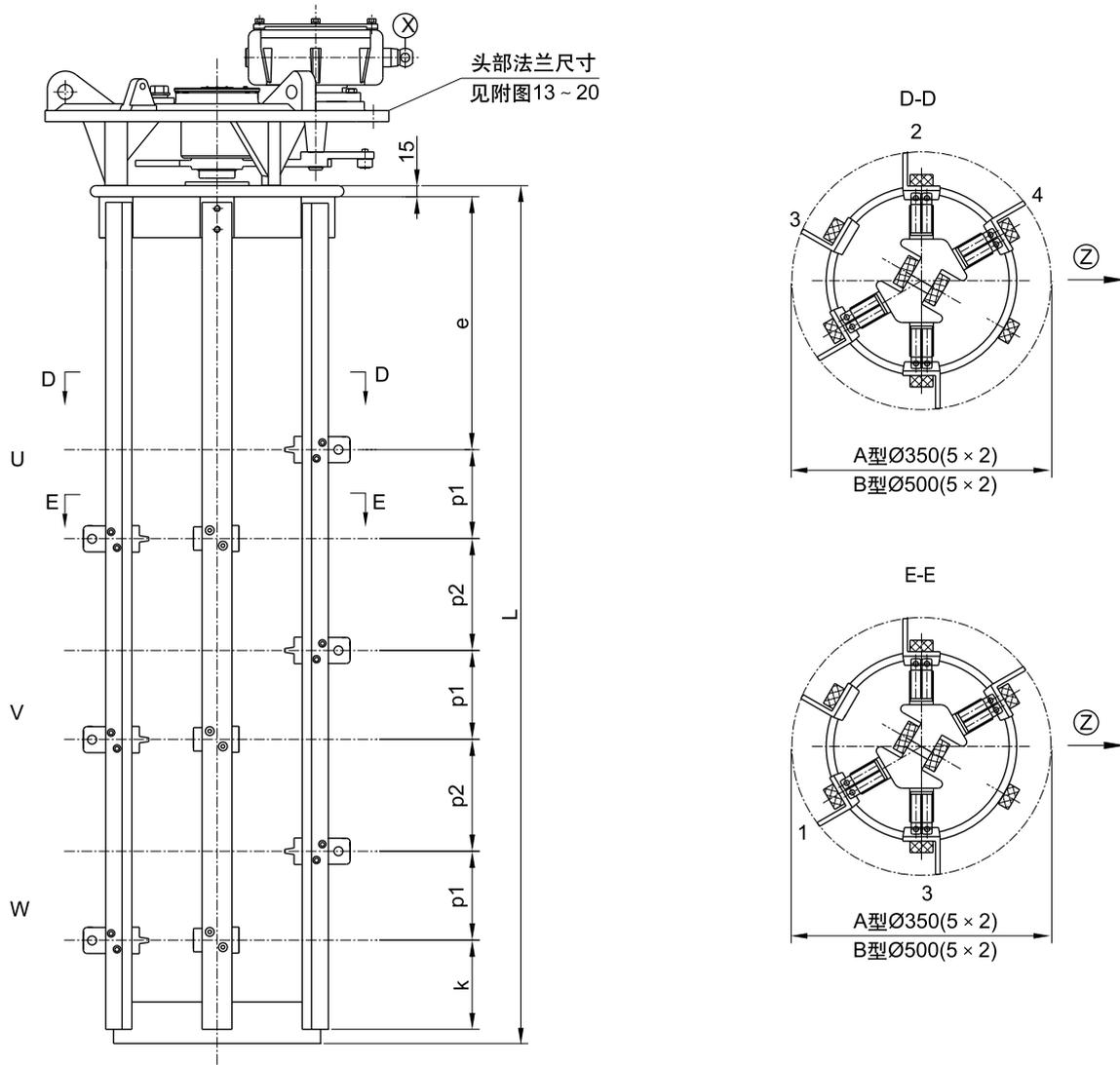
附图 4 600—1000A 双桥跨接式分接开关外形尺寸图


⊗ 为传动轴（带齿轮盒）

⊙ 为传动轴出轴方向（带齿轮盒）

设备最高电压	e	p1	p2	k	L
12kV	200	120	150	120	1014
72.5kV	340	160	280	140	1554
126kV	470	170	410	150	1984

单位: mm

附图 5 600—1000A 串 — 并联变换分接开关外形尺寸图


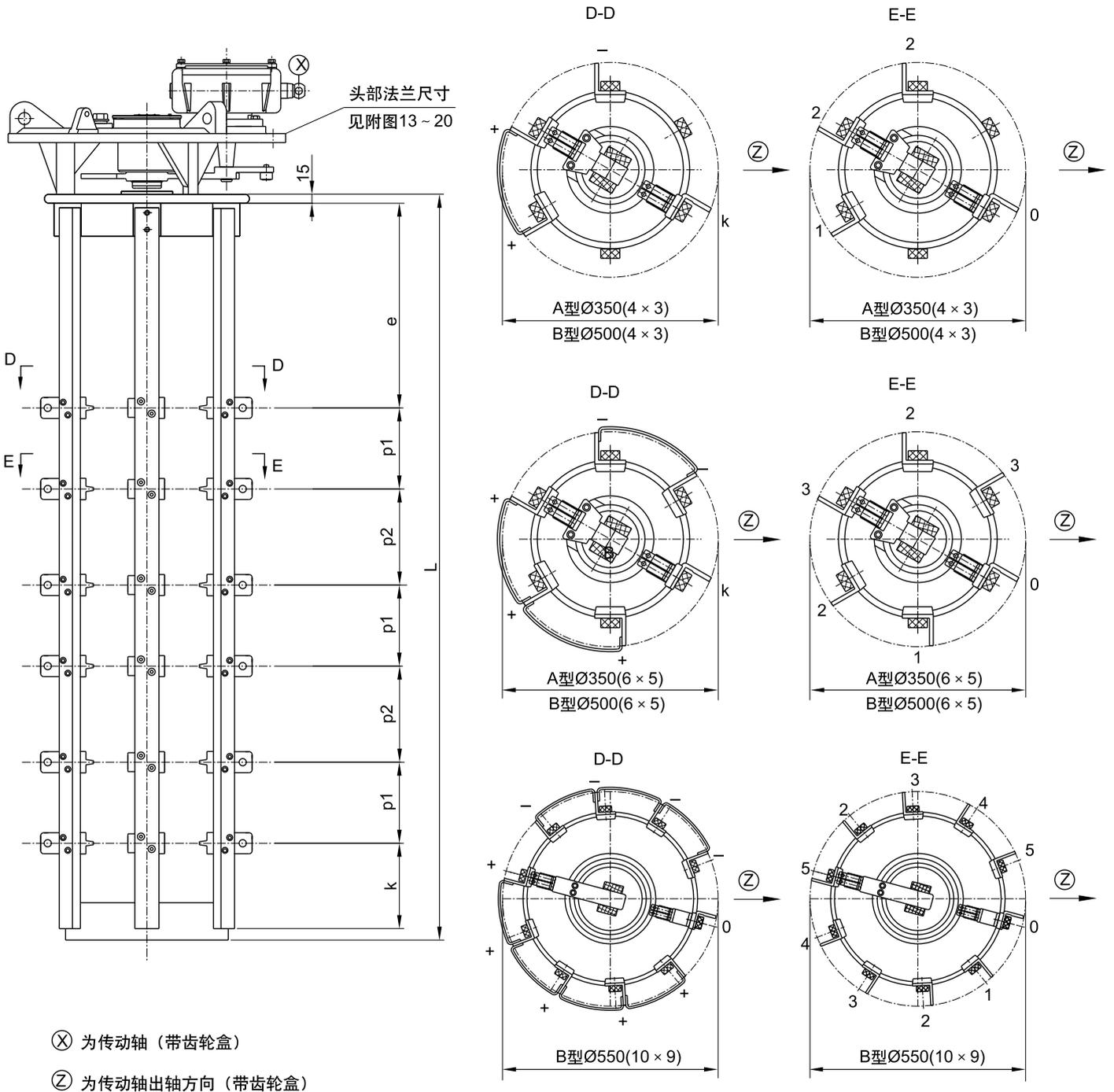
(X) 为传动轴 (带齿轮盒)

(Z) 为传动轴出轴方向 (带齿轮盒)

设备最高电压	e	p1	p2	k	L
12kV	200	120	150	120	1014
72.5kV	340	160	280	140	1554
126kV	470	170	410	150	1984

单位: mm

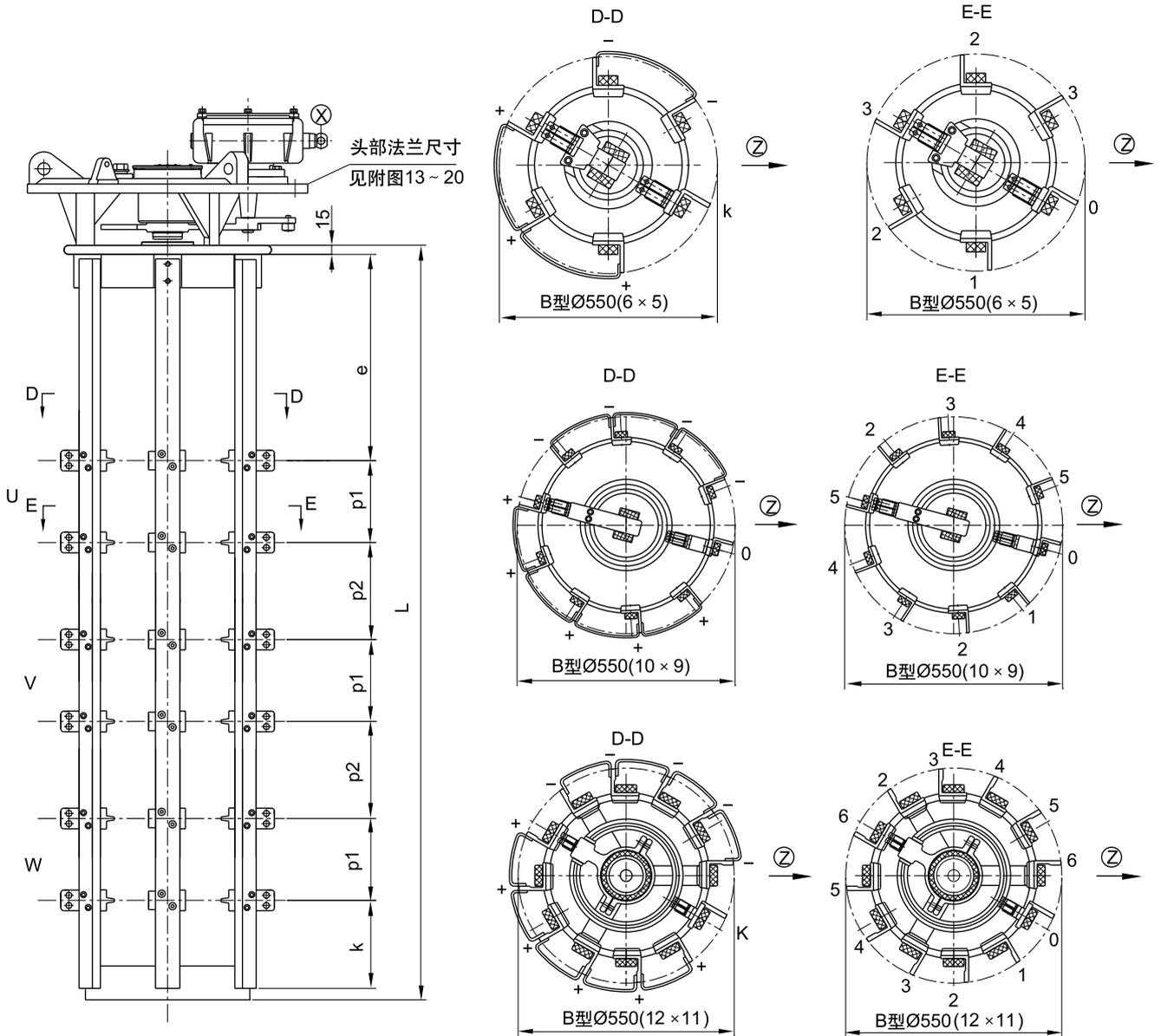
附图 6 600—1000A 正反调分接开关外形尺寸图



三相接法	Y型					D型				
设备最高电压	e	p1	p2	k	L	e	p1	p2	k	L
12kV	170	120	120	120	904	200	120	150	120	1014
72.5kV	340	135	160	145	1244	340	160	280	140	1554
126kV	470	170	170	150	1504	470	170	410	150	1984

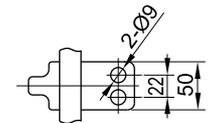
单位: mm

附图 7 1200—1600A 正反调分接开关外形尺寸图



⊗ 为传动轴（带齿轮盒）

⊙ 为传动轴出轴方向（带齿轮盒）

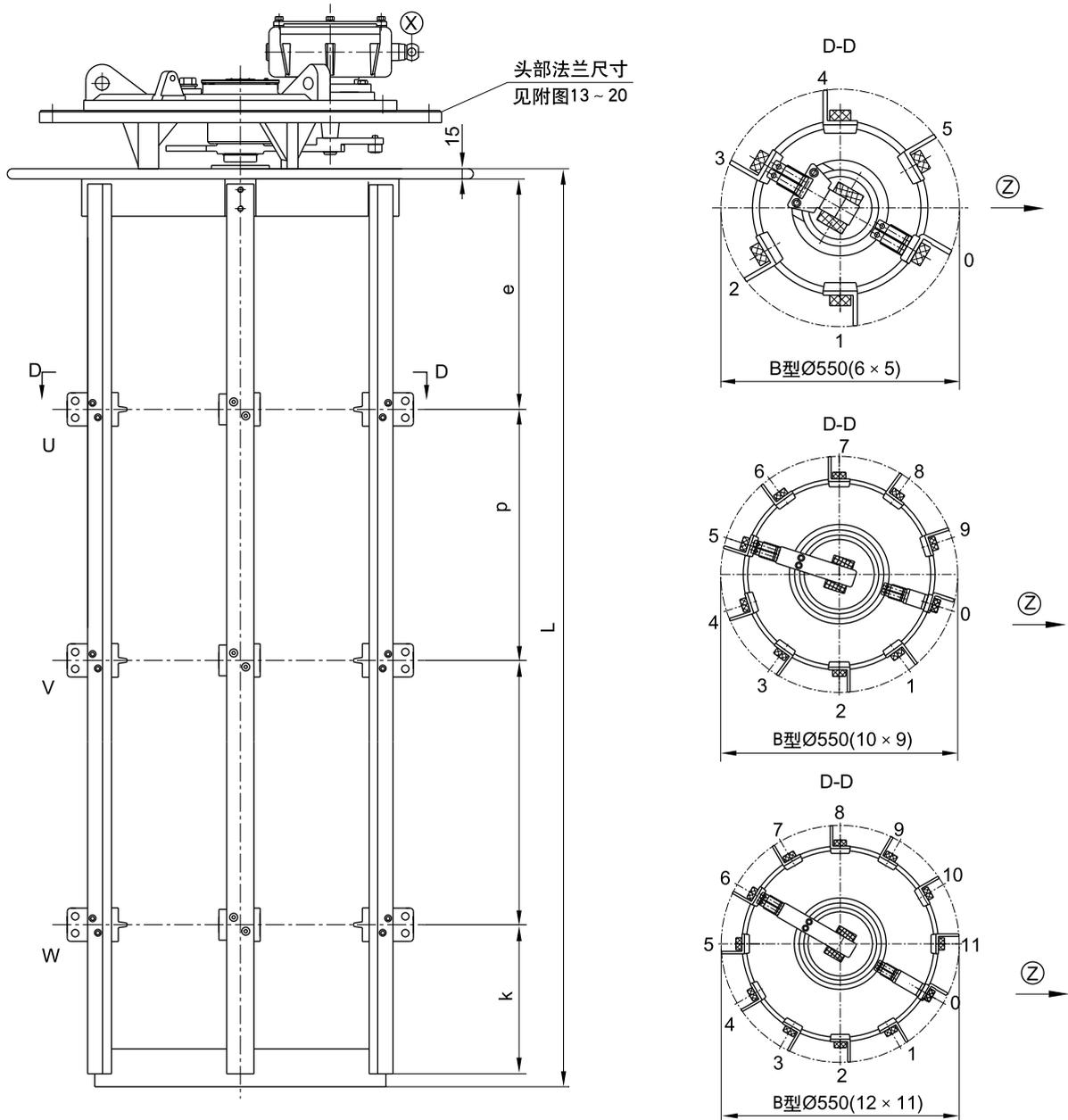


B形开关触头（双孔）

三相接法	Y型				
设备最高电压	e	p1	p2	k	L
12kV	220	135	135	100	1031
72.5kV	390	135	160	145	1294

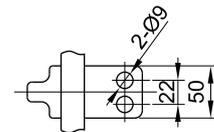
单位: mm

附图 8 1200-1600A 线性调分接开关外形尺寸图



⊗ 为传动轴（带齿轮盒）

② 为传动轴出轴方向（带齿轮盒）

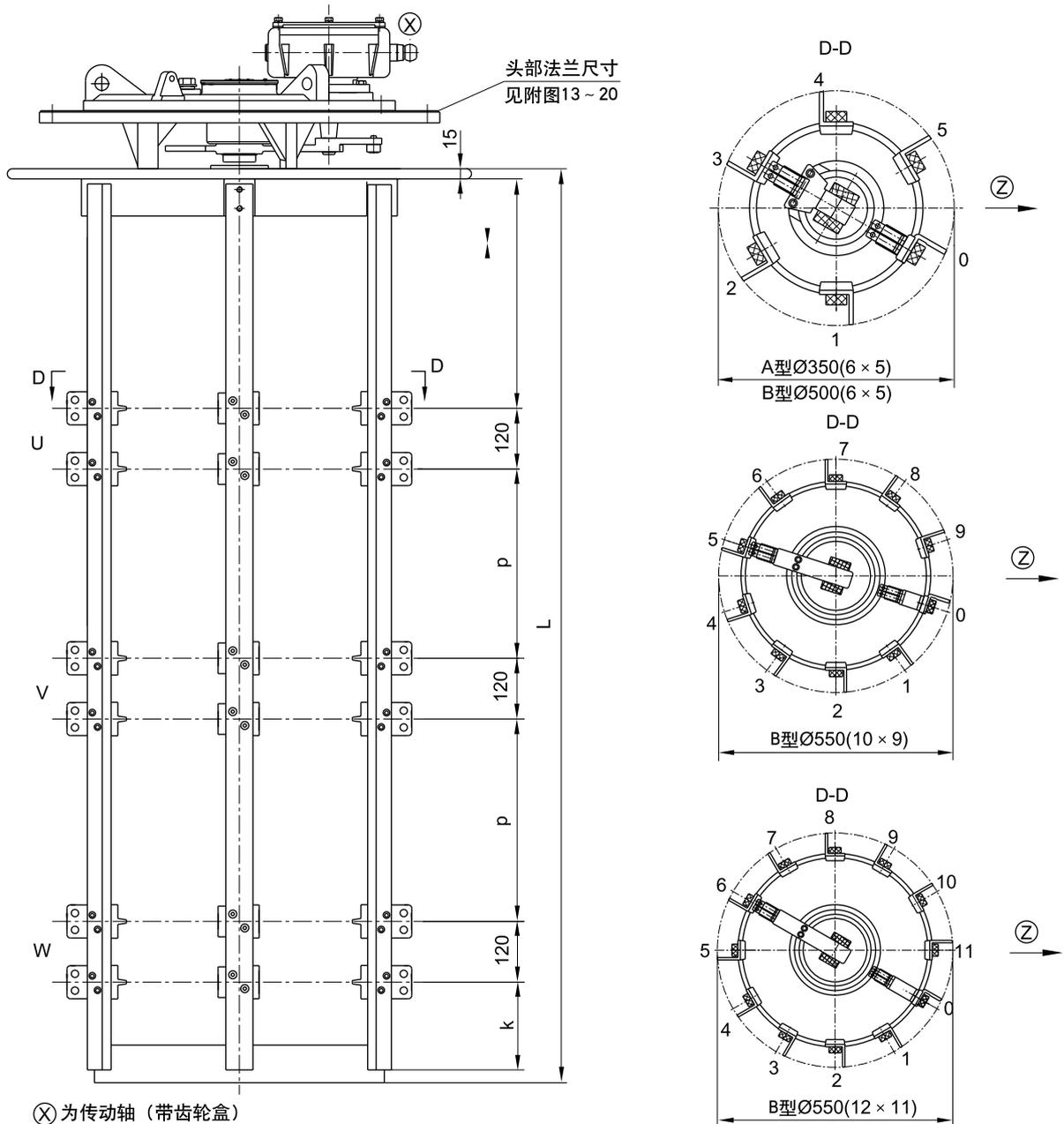


B形开关触头（双孔）

三相接法	Y型				D型			
	e	p	k	L	e	p	k	L
12kV	250	130	130	674	250	180	130	774
72.5kV	390	130	140	824	390	330	140	1224
126kV	520	170	150	1044	520	460	150	1624

单位: mm

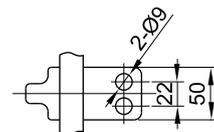
附图 9 2000—3000A 线性调分接开关外形尺寸图



⊗ 为传动轴（带齿轮盒）

⊙ 为传动轴出轴方向（带齿轮盒）

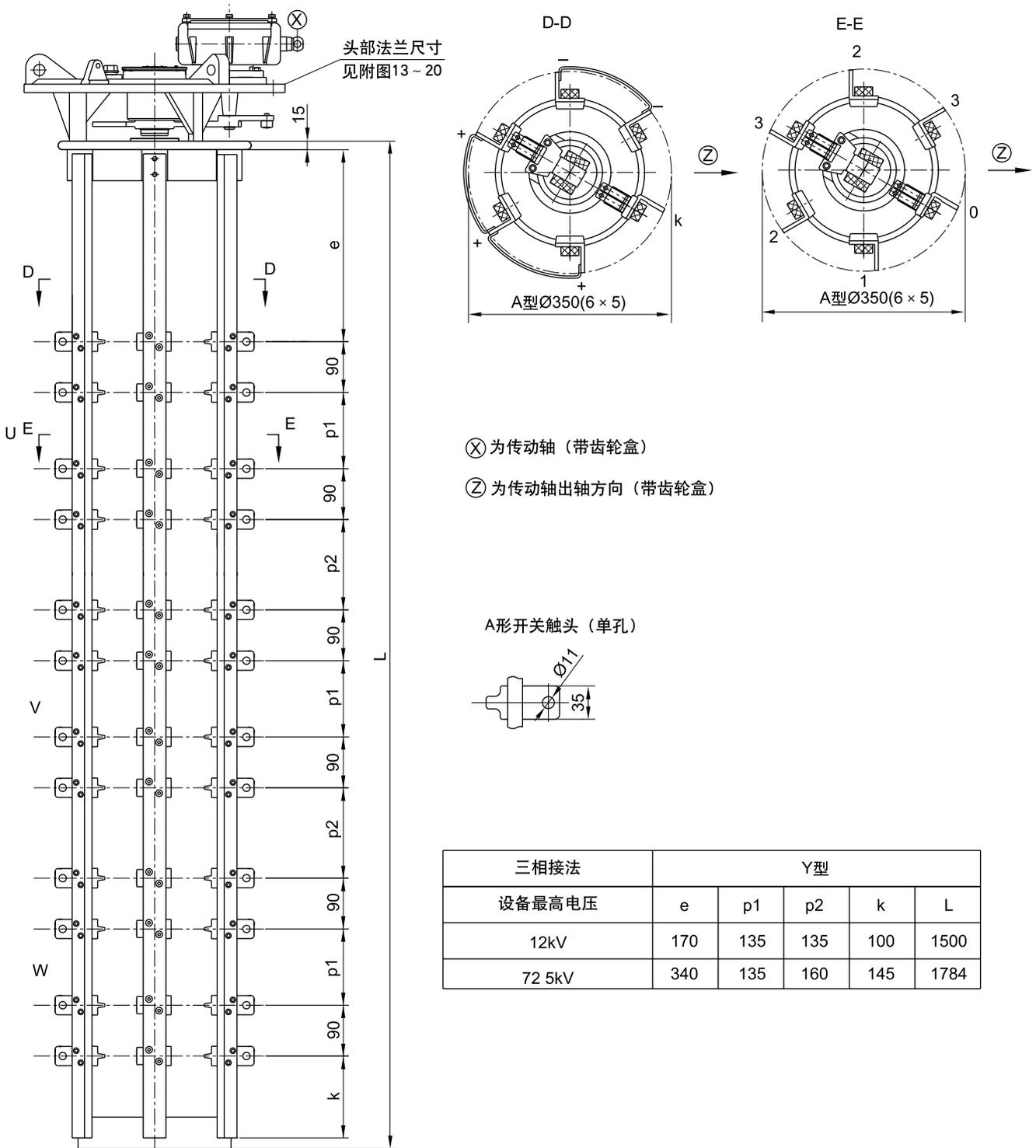
三相接法	Y型			
	e	p	k	L
设备最高电压				
12kV	250	130	130	1034
72.5kV	390	130	140	1184
126kV	520	170	150	1404



B形开关触头(双孔)

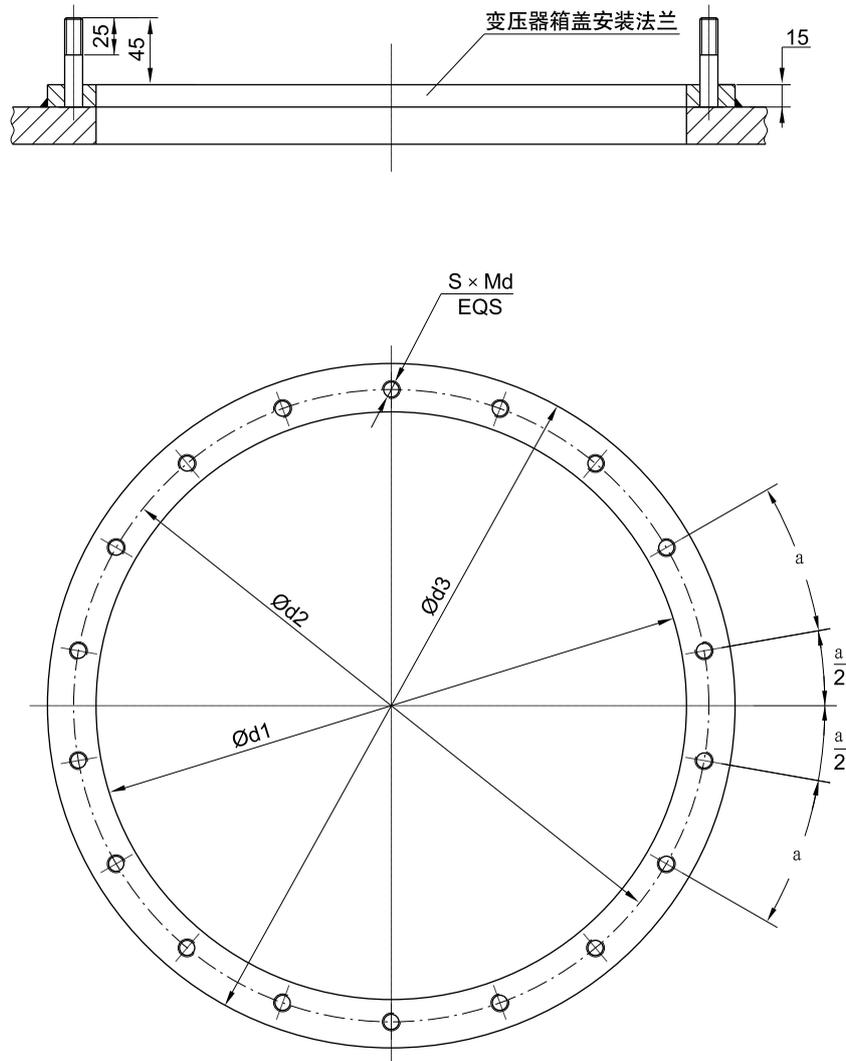
单位: mm

附图 10 1000A-1200A 正反调 A 型分接开关外形尺寸图



单位: mm

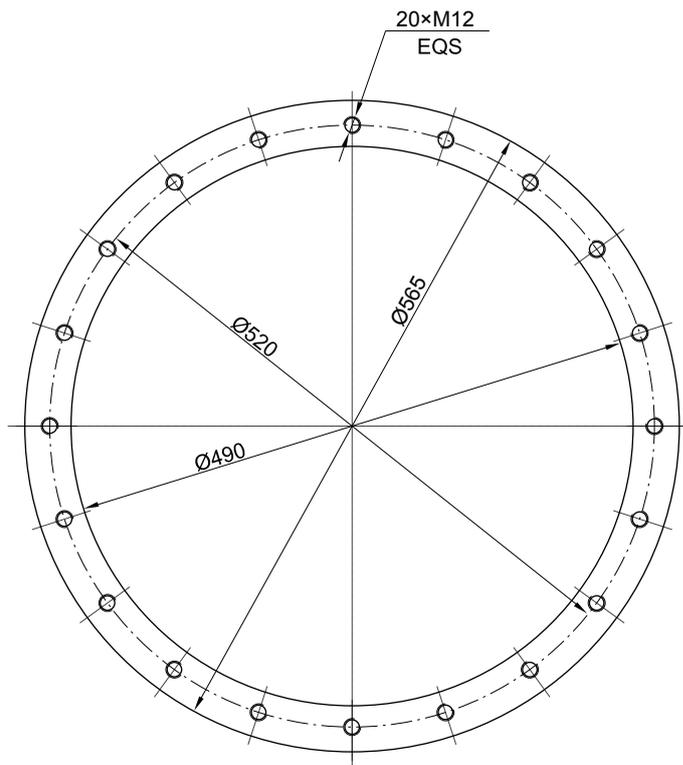
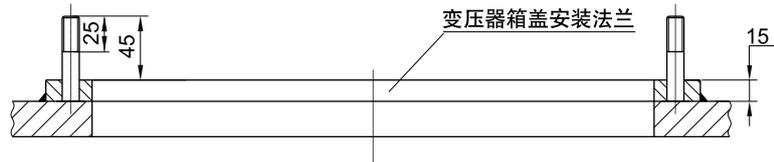
附图 11 箱顶式变压器安装法兰尺寸图



	直径d1	直径d2	直径d3	螺栓分布S-Md	分布角 a
A型	Ø395	Ø425	Ø460	18-M12	20°
B型(Ø500)	Ø520	Ø550	Ø590	20-M12	18°
B型(Ø550)	Ø570	Ø600	Ø640	20-M12	18°

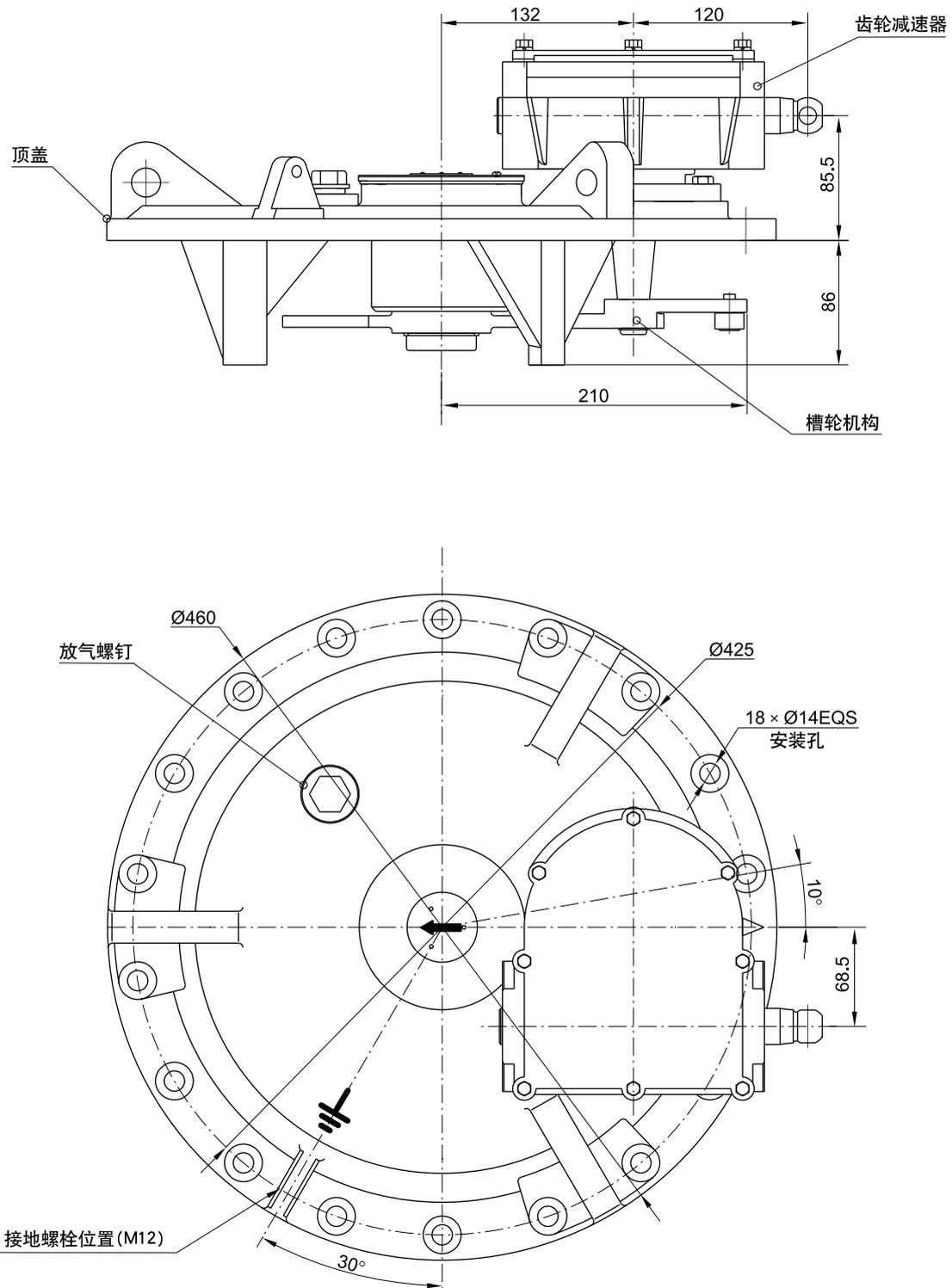
单位: mm

附图 12 钟罩式变压器安装法兰尺寸图

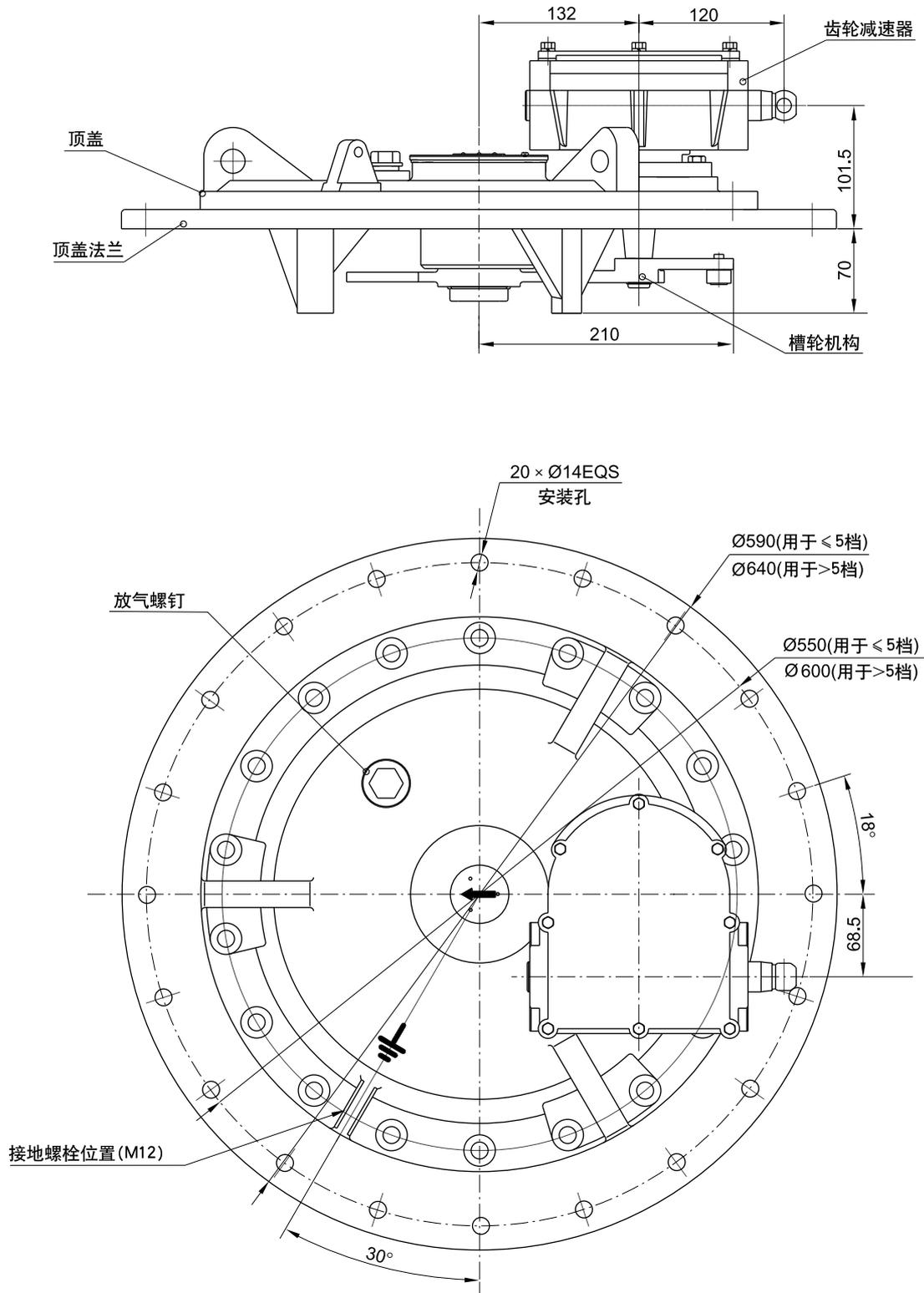


单位: mm

附图 13 落地电动（手动）机构式分接开关（A 型箱顶式）头部法兰安装尺寸图

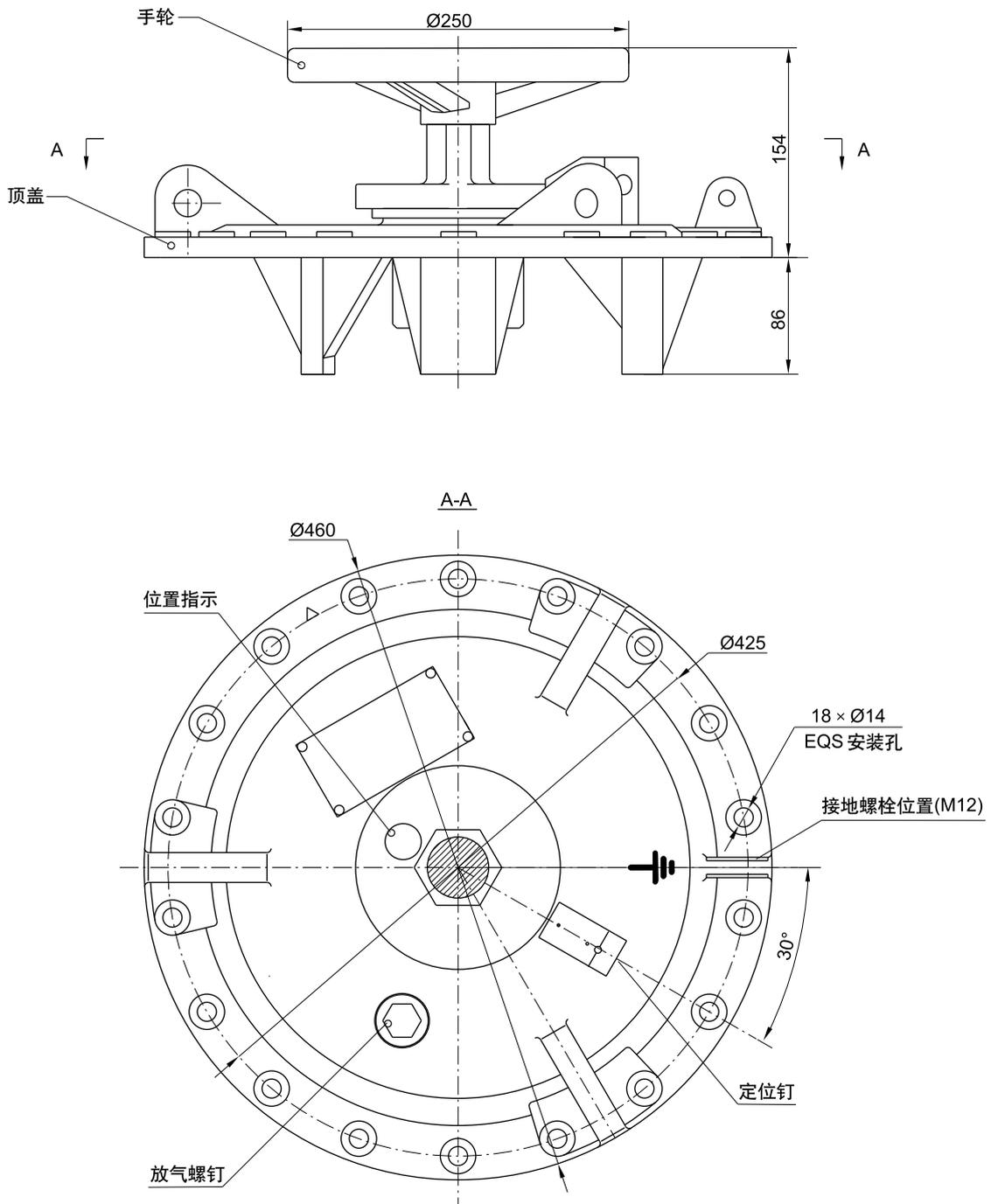


单位: mm

附图 14 落地电动（手动）机构式分接开关（B 型箱顶式）头部法兰安装尺寸图


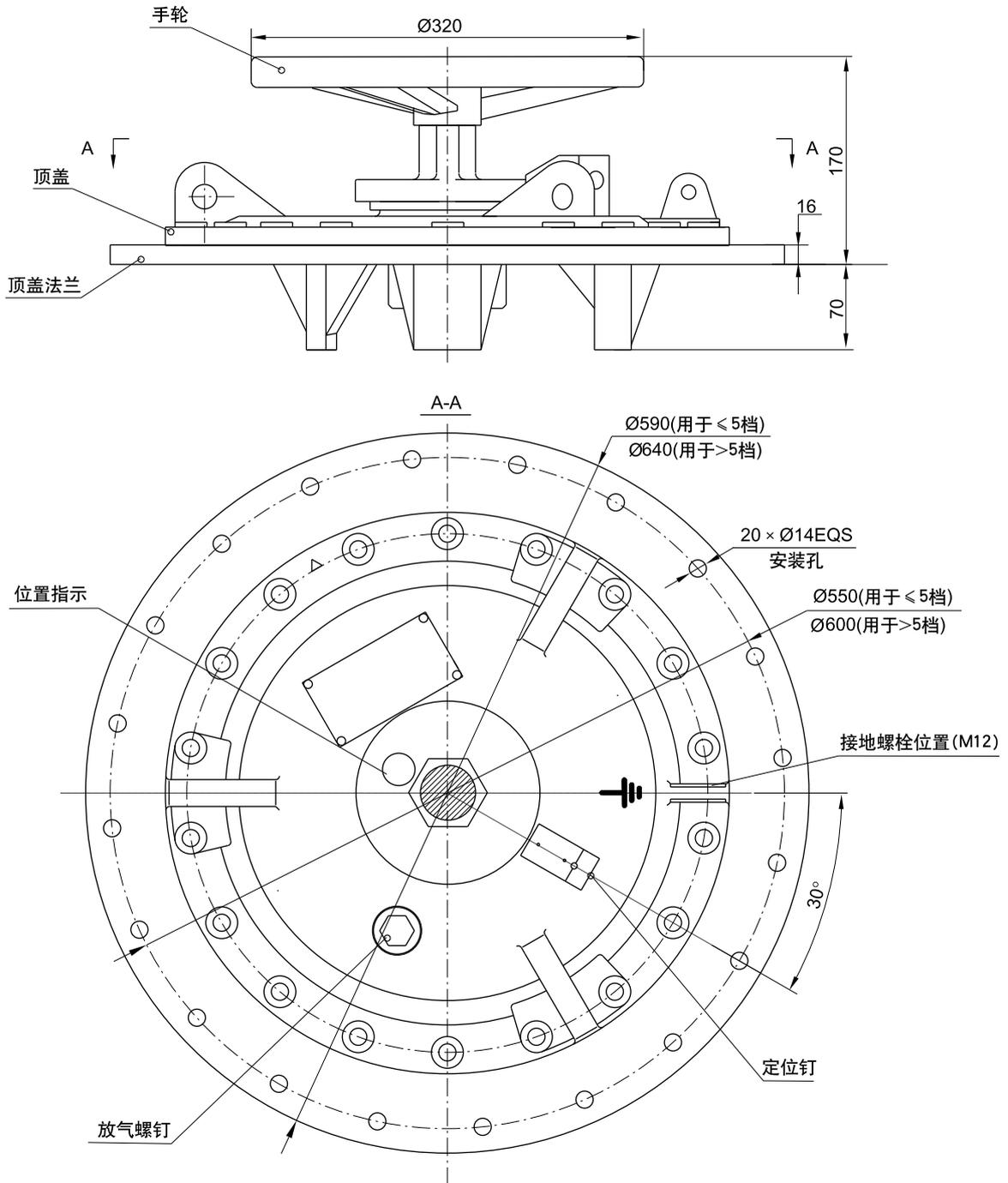
单位: mm

附图 15 顶盖手轮式分接开关 (A 型箱顶式) 头部法兰安装尺寸图附图



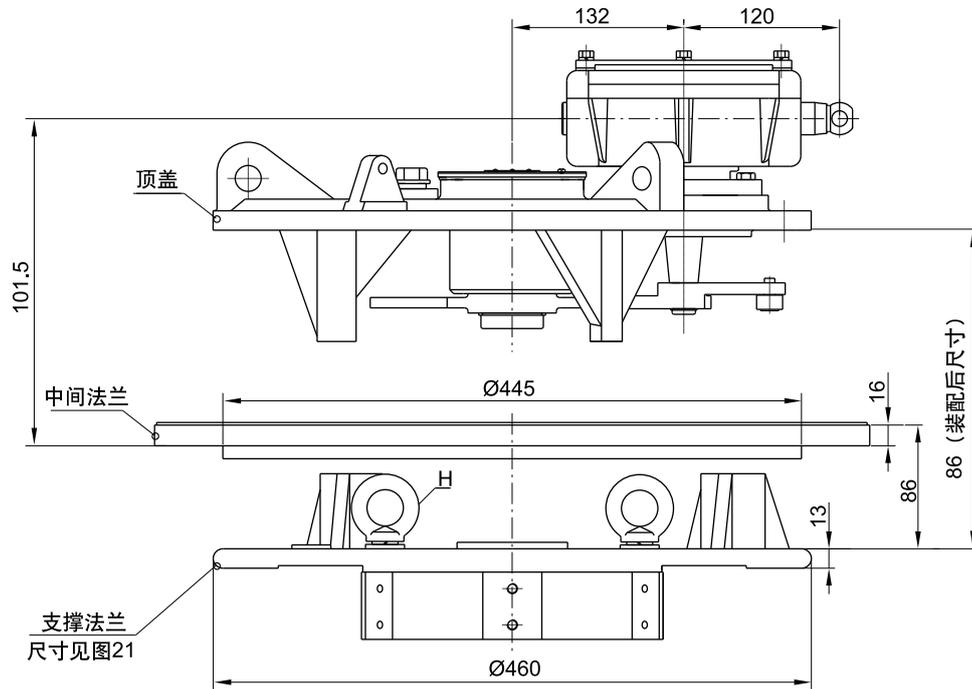
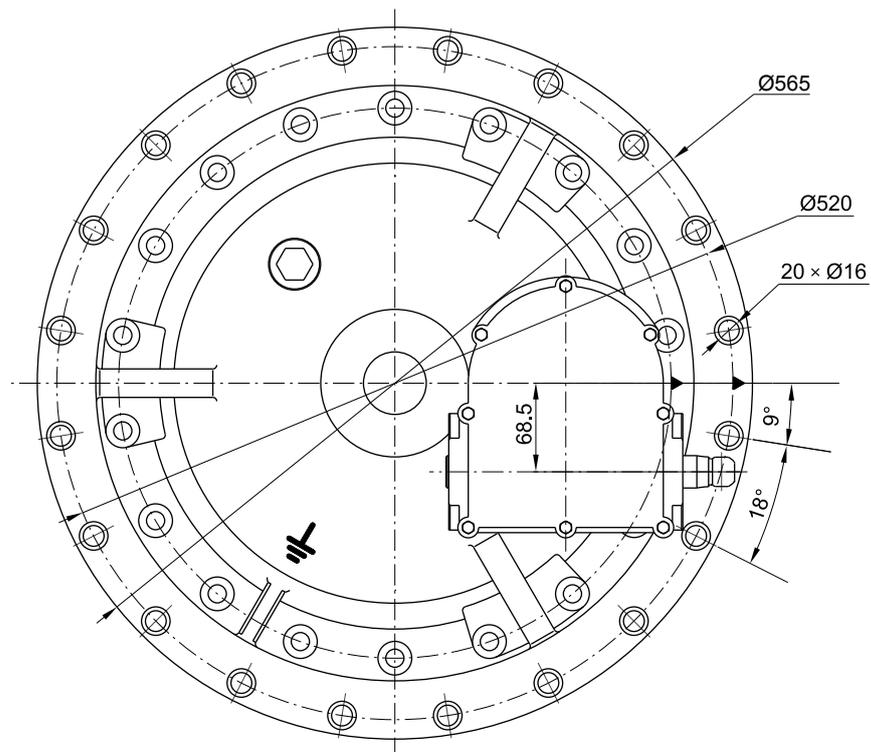
单位: mm

附图 16 顶盖手轮式分接开关 (B 型箱顶式) 头部法兰安装尺寸图

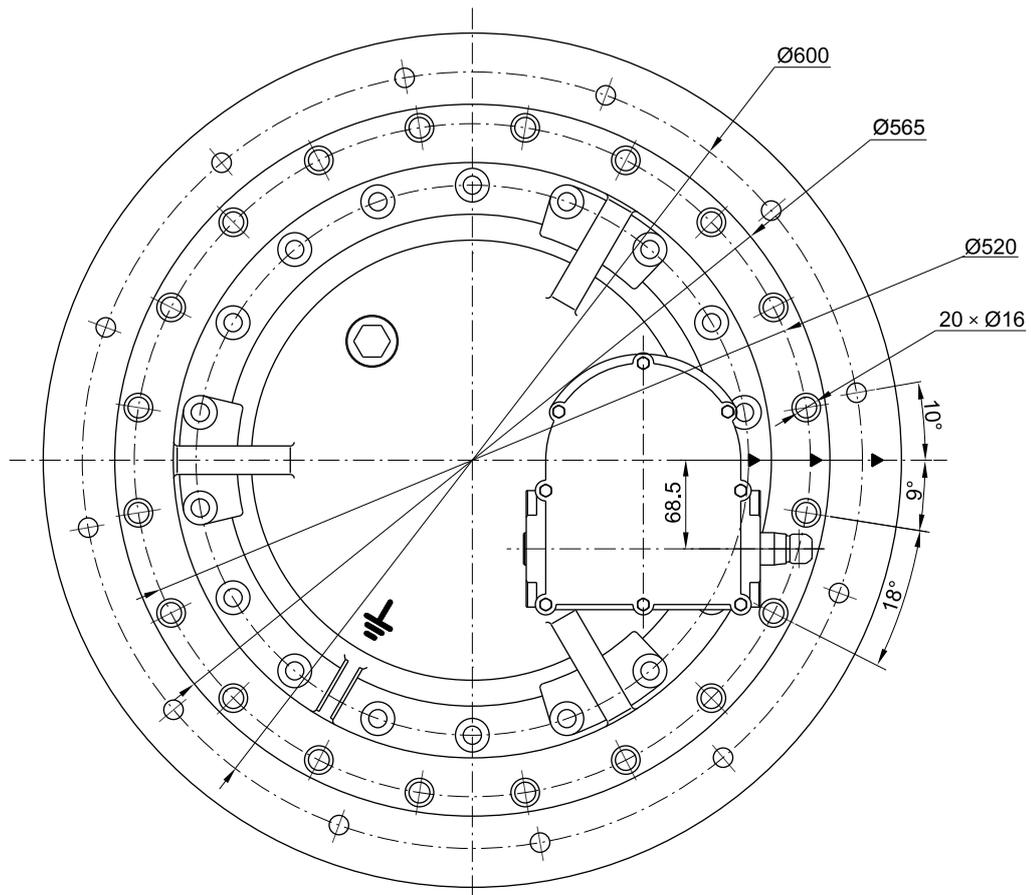
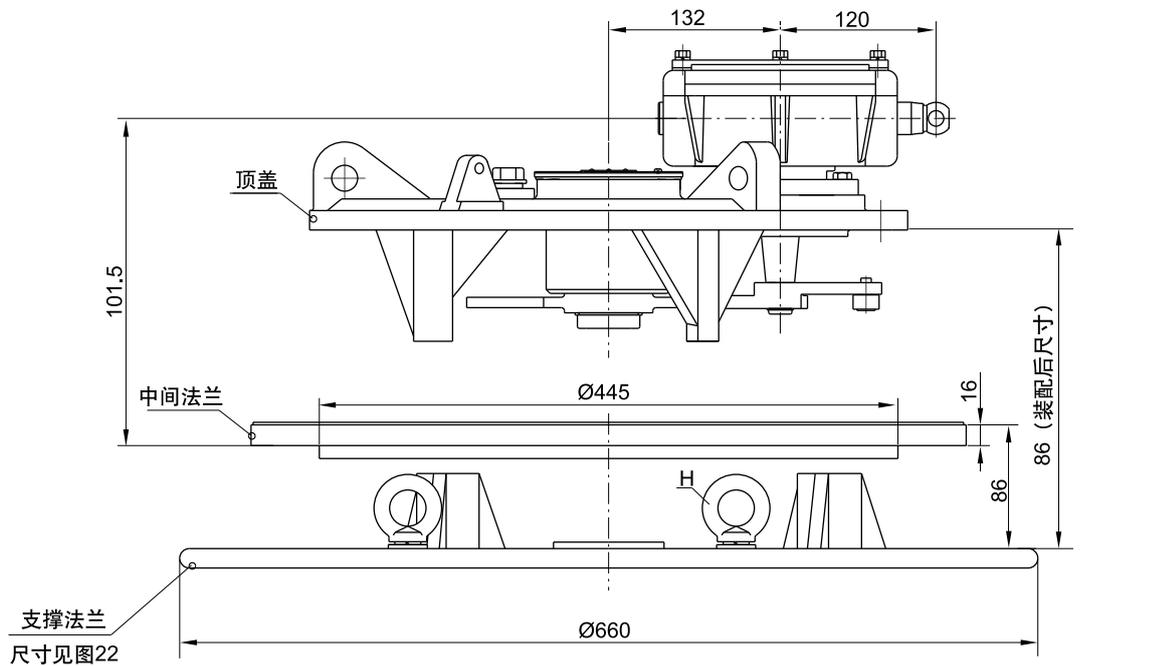


单位: mm

附图 17 落地电动（手动）机构式分接开关（A 型钟罩式）头部法兰安装尺寸图

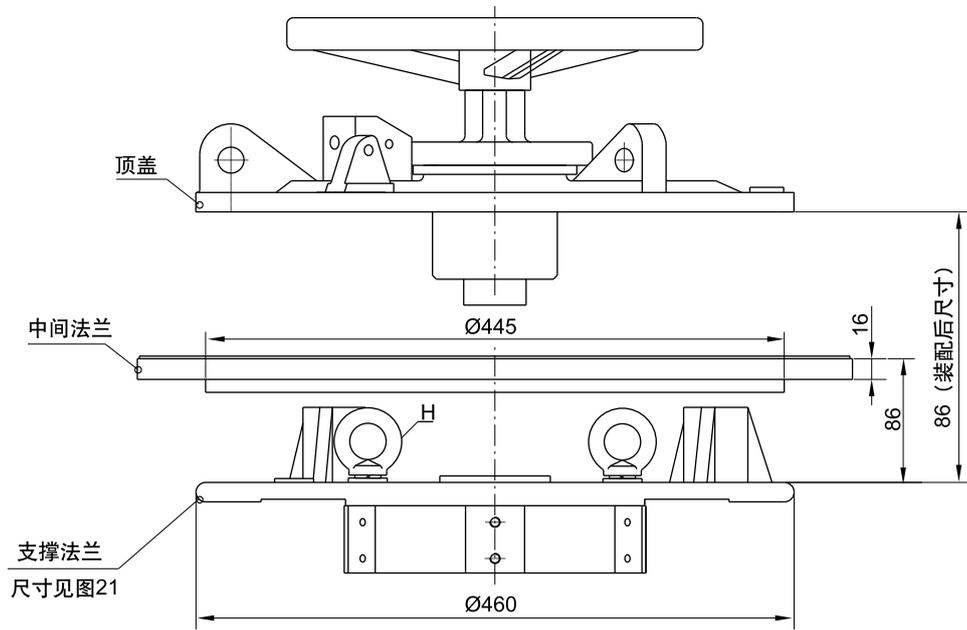
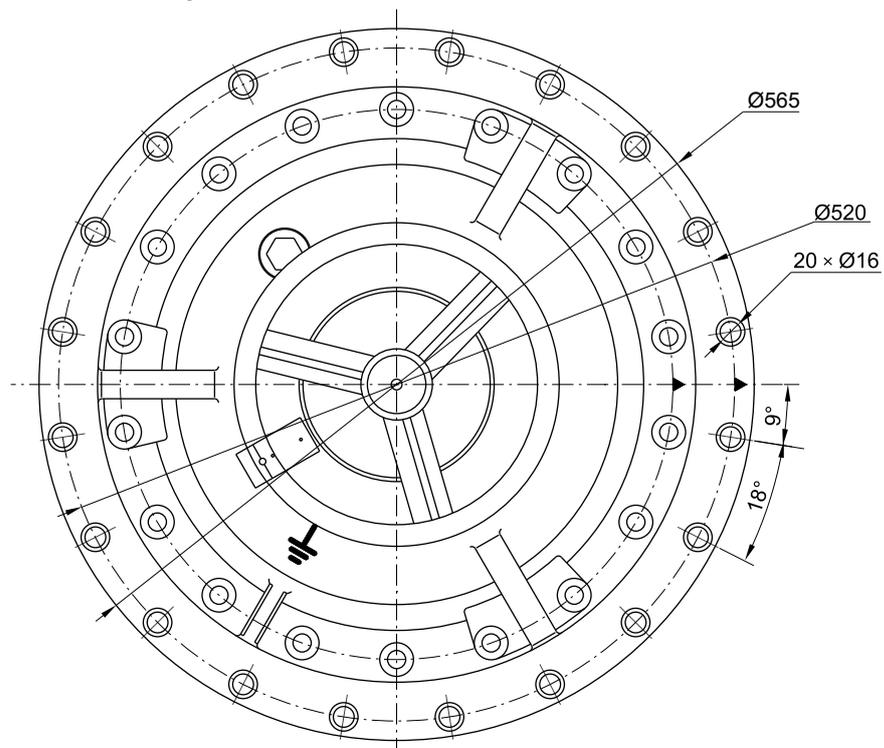

 H: 吊钩 $\leq 500\text{kg}$


单位: mm

附图 18 落地电动（手动）机构式分接开关（B 型钟罩式）头部法兰安装尺寸图


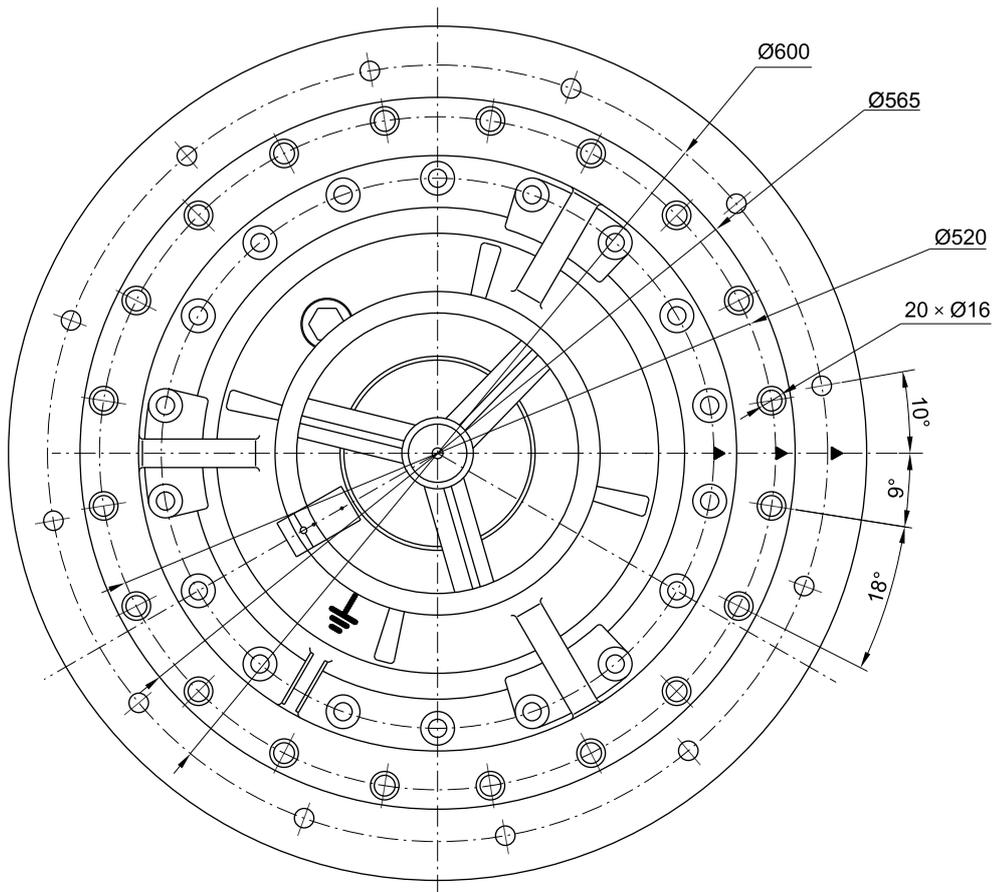
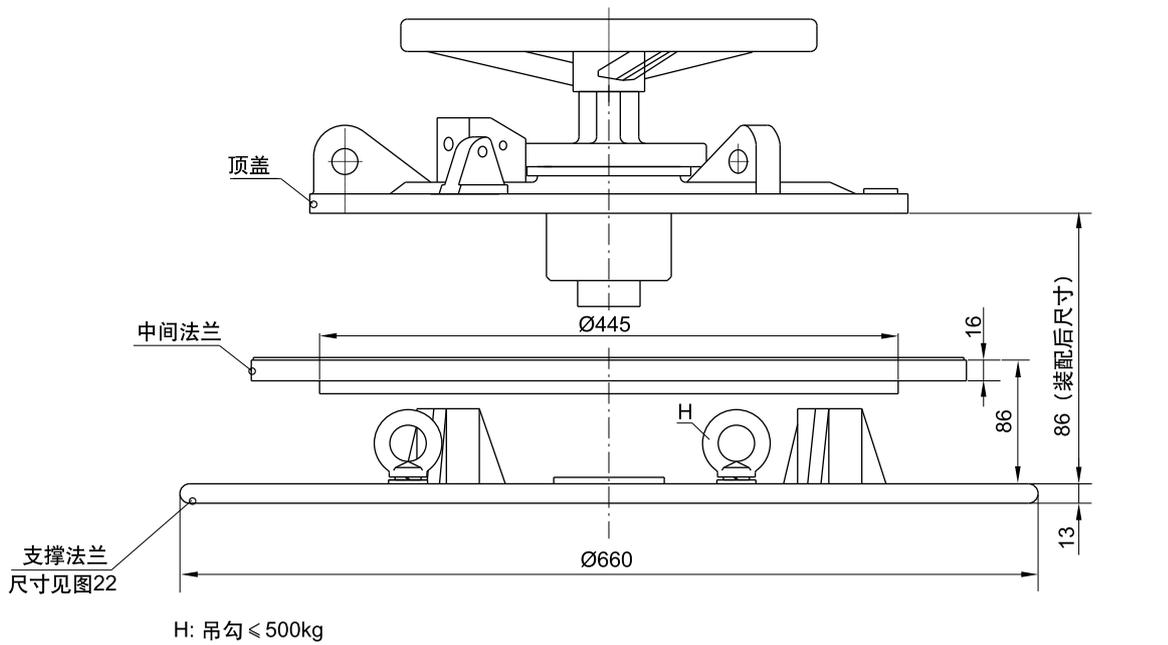
单位: mm

附图 19 顶盖手轮式分接开关 (A 型钟罩式) 头部法兰安装尺寸图


 H: 吊钩 $\leq 500\text{kg}$


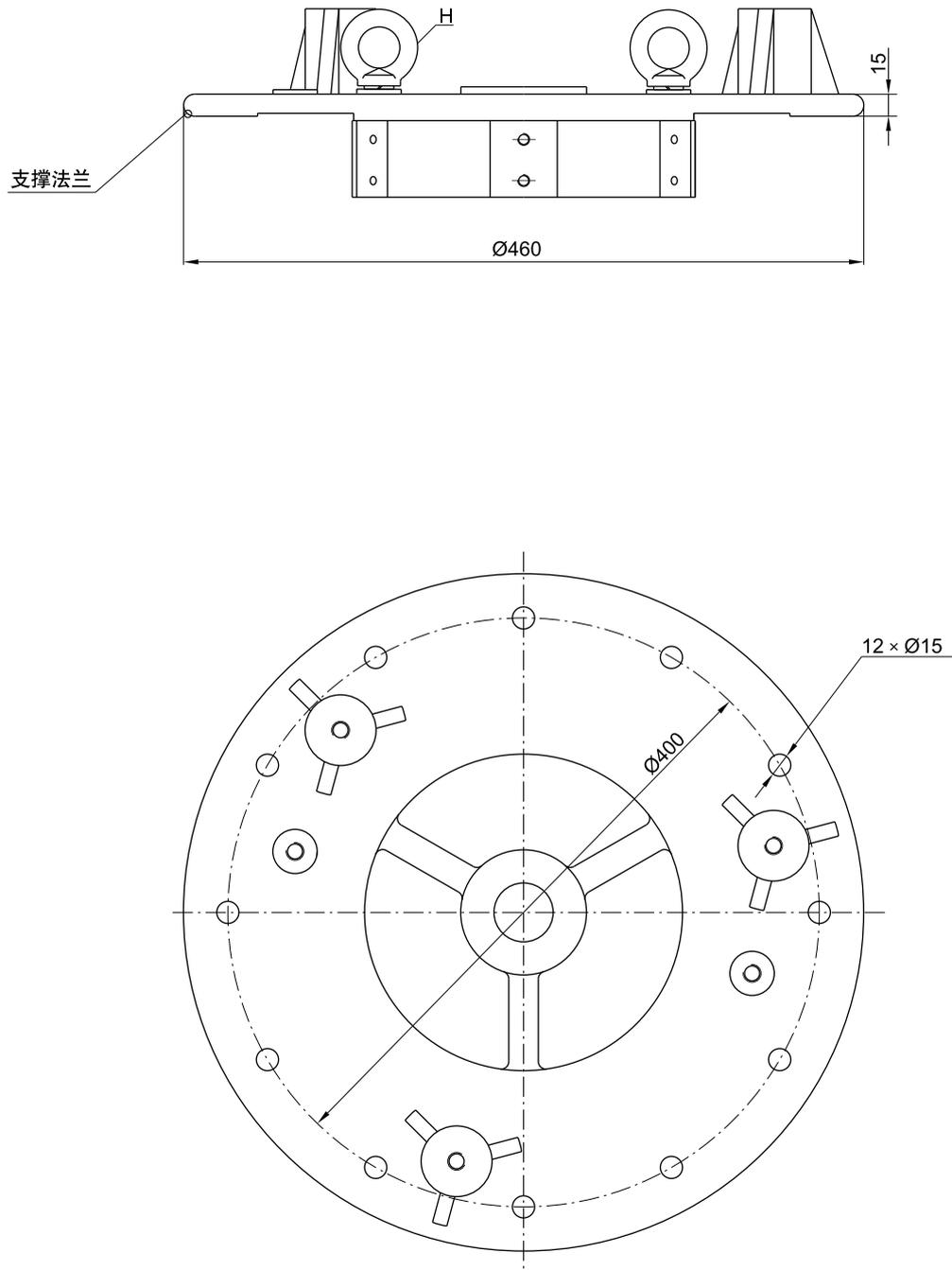
单位: mm

附图 20 顶盖手轮式分接开关 (B 型钟罩式) 头部法兰安装尺寸图



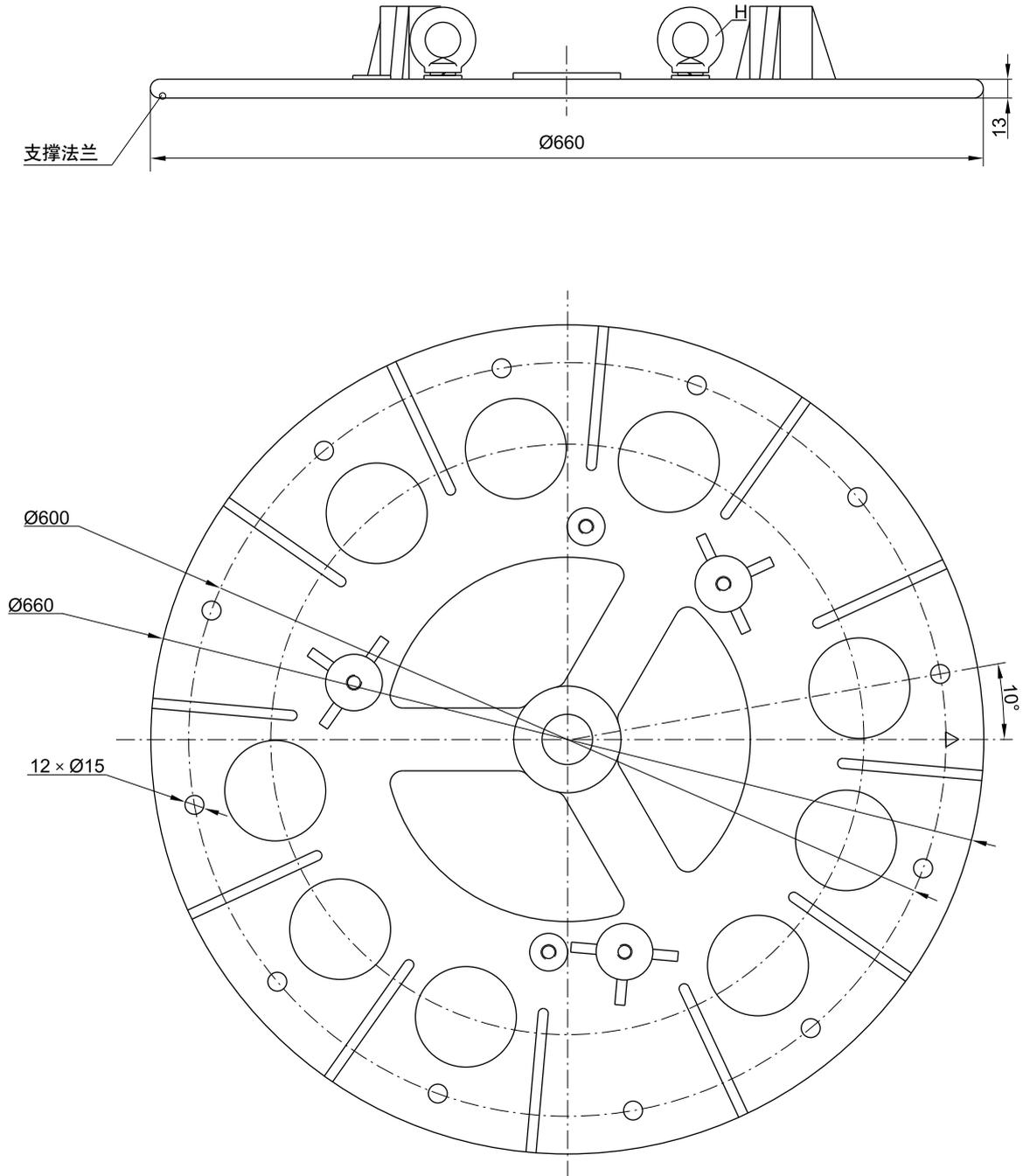
单位: mm

附图 21 A 型钟罩式分接开关支撑法兰尺寸图



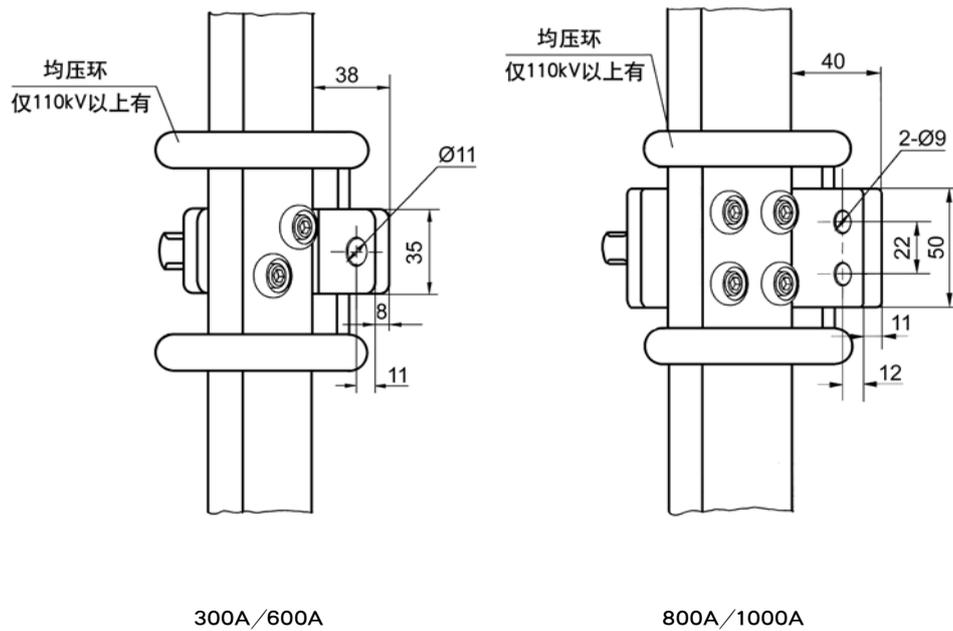
单位: mm

附图 22 B 型钟罩式分接开关支撑法兰尺寸图



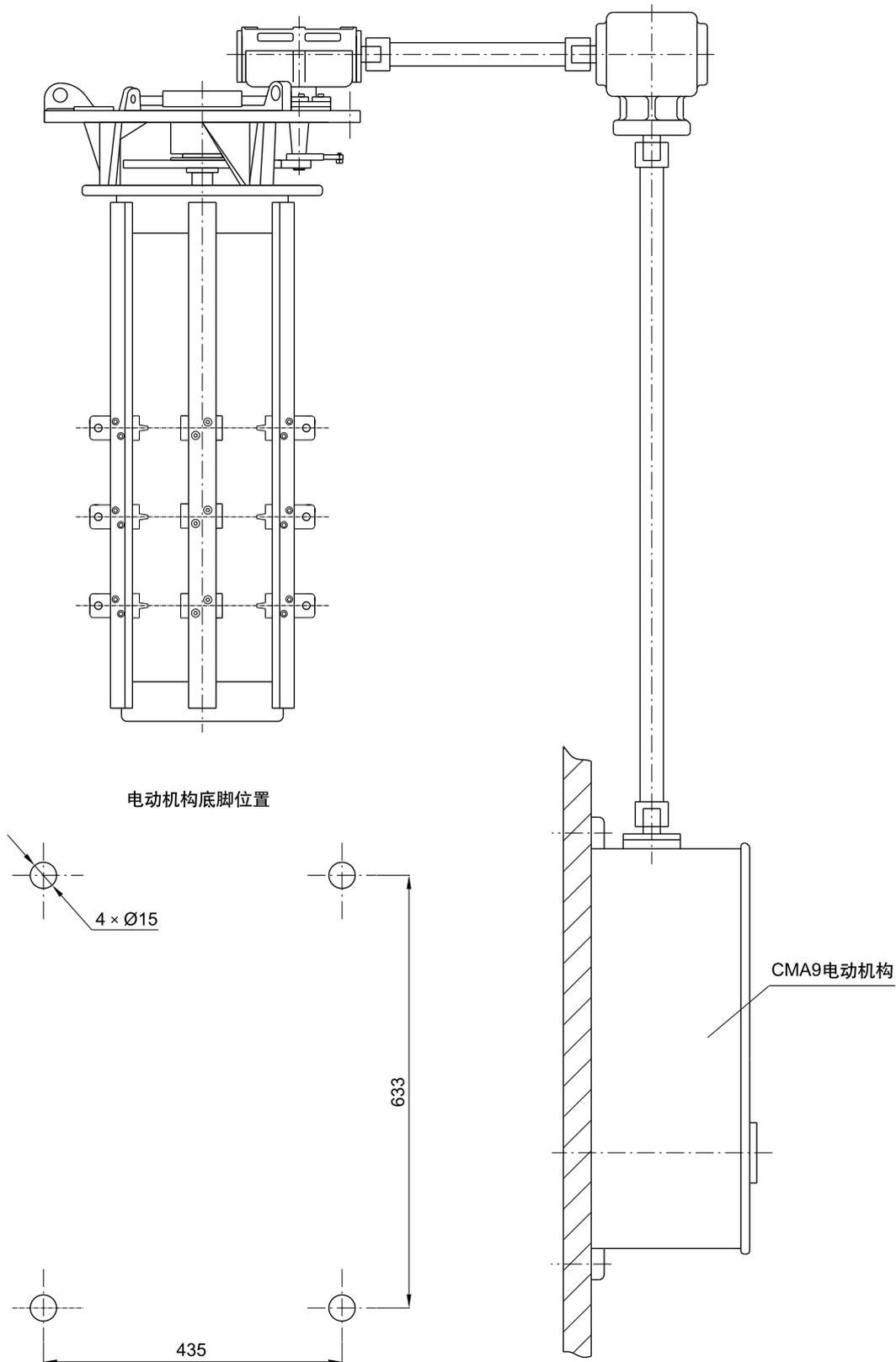
单位: mm

附图 23 分接开关接线端子外形尺寸图



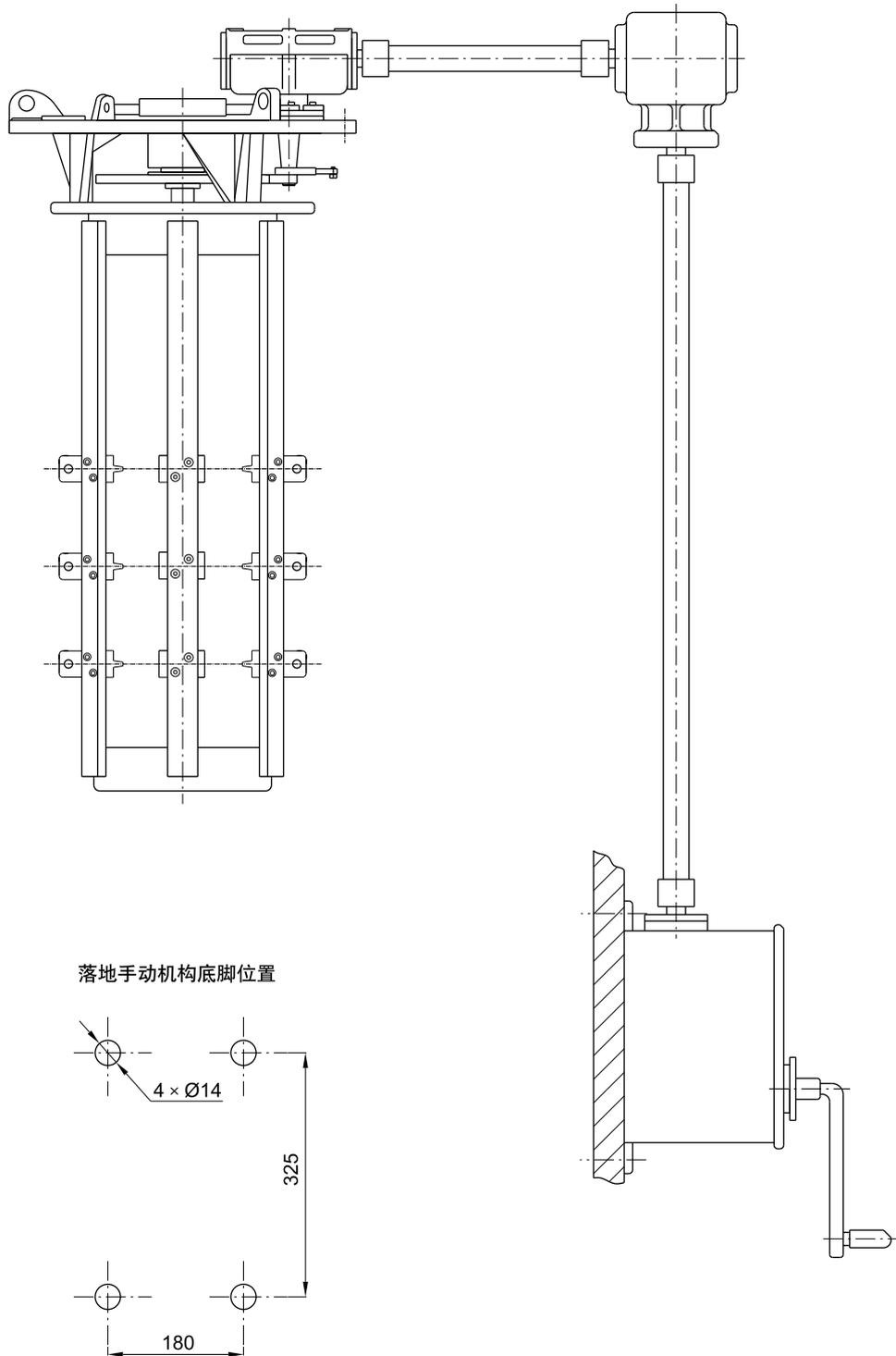
单位: mm

附图 24 落地电动机式分接开关安装示意图



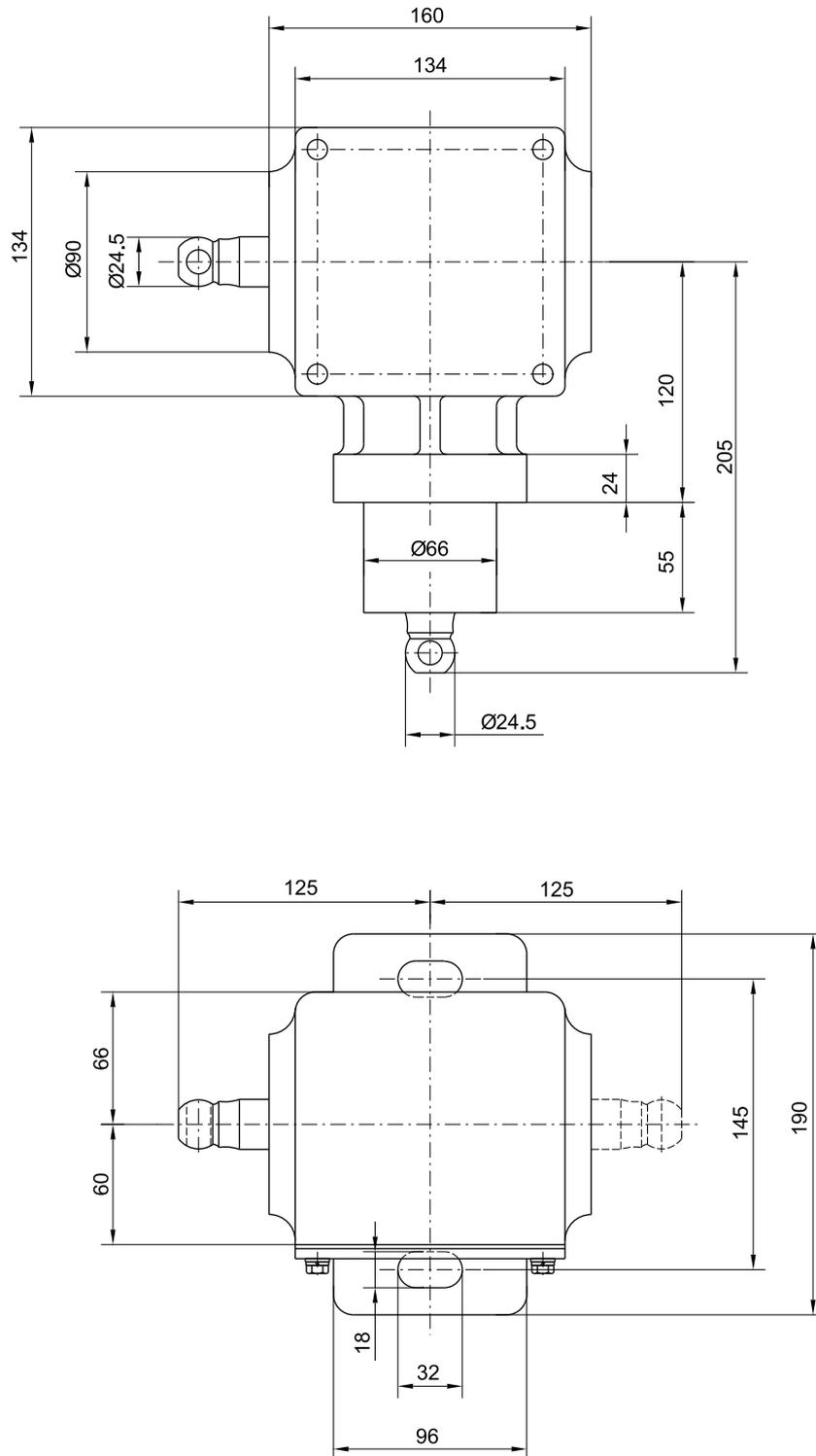
单位: mm

附图 25 落地手动机构式分接开关安装示意图



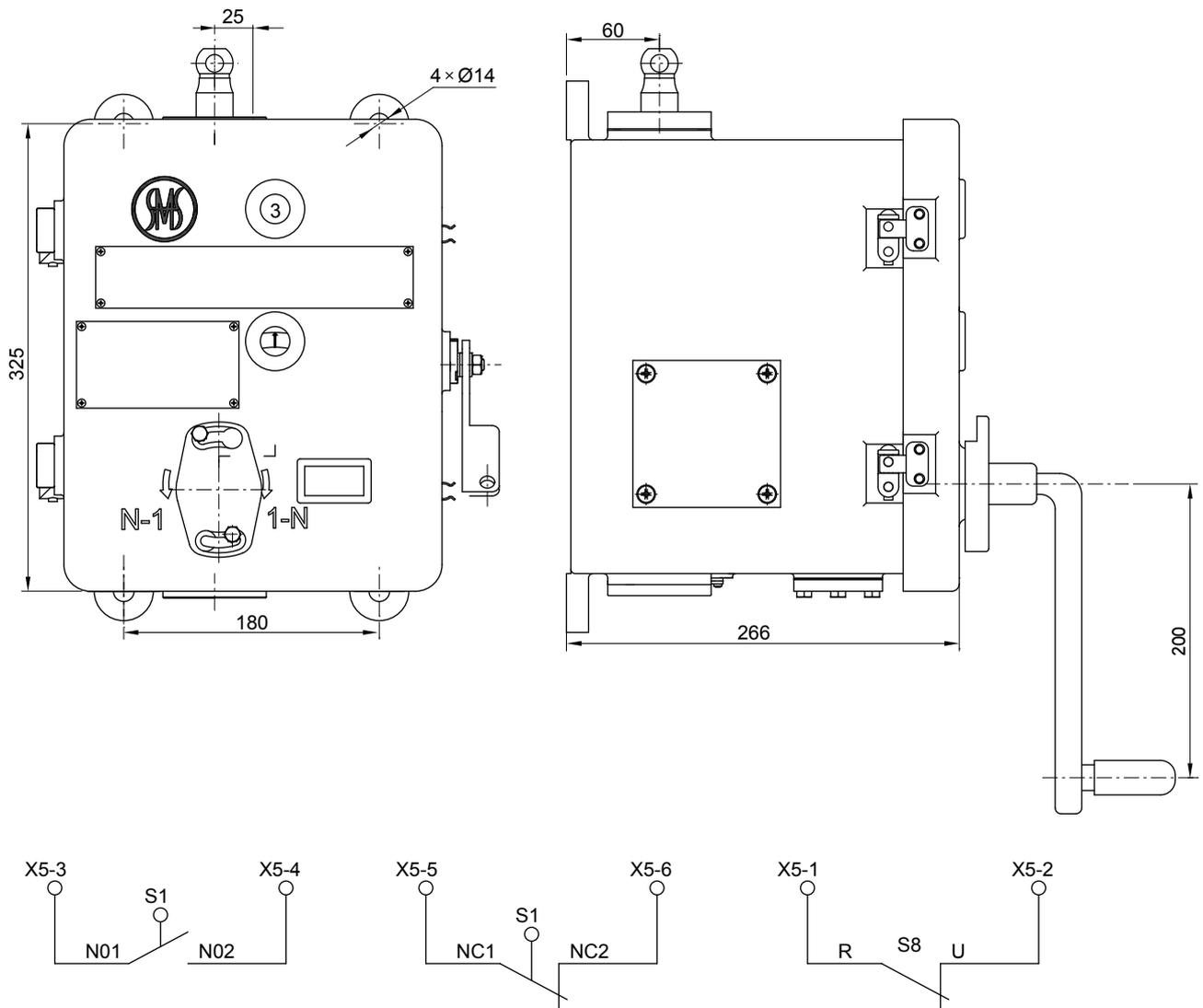
单位: mm

附图 26 伞形齿轮箱外形安装尺寸图



单位: mm

附图 27 手动机构外形安装尺寸图



S1-N01, S1-N02为机构正在动作信号。S1-NC1, S1-NC2为机构动作到位信号。
 本手摇机构引出S8-R、S8-U至端子X5-1、X5-2, 若机构手柄插入, 则X5-1、X5-2断开; 若操作手柄拔出, 则X5-1、X5-2闭合, 用户应将此信号接点用于手柄机构与变压器断路器的闭锁。

单位: mm