



CZ 型真空有载分接开关

技术数据

HM 0.154.1102-06.30/2025

目录

1 概述.....	1
2 技术规范	2
3 型号说明	3
4 技术性能参数	4
5 分接开关的特殊设计.....	6
6 电动机构	6
7 分接开关操作控制器.....	7
8 分接开关附件	7
9 附录.....	8

1 概述

CZ 型真空有载分接开关（以下简称分接开关）适用于户内安装的干式变压器，通过该有载分接开关，可以在变压器带负荷的情况下改变变压器调压绕组的分接头，从而达到调整电压的目的。

分接开关设计为单相结构。对于三相干式变压器，可使用三台单相 CZ 型开关，采用机械连动的方式，由一台电动机构进行操作。分接开关连接在变压器的调压绕组上，既适用于 Y 接绕组，也适用于 D 接绕组。

分接开关采用快速电阻过渡的切换原理。在分接变换过程中，先由分接选择器进行分接头选择，然后由切换开关部分进行负载切换。分接开关的弧触头由真空灭弧室承担，主回路长期载流由专门的机械触头承担。因此，具有灭弧能力强，长期工作可靠的特点。

CZ 基本连接方式如下图 1-1。

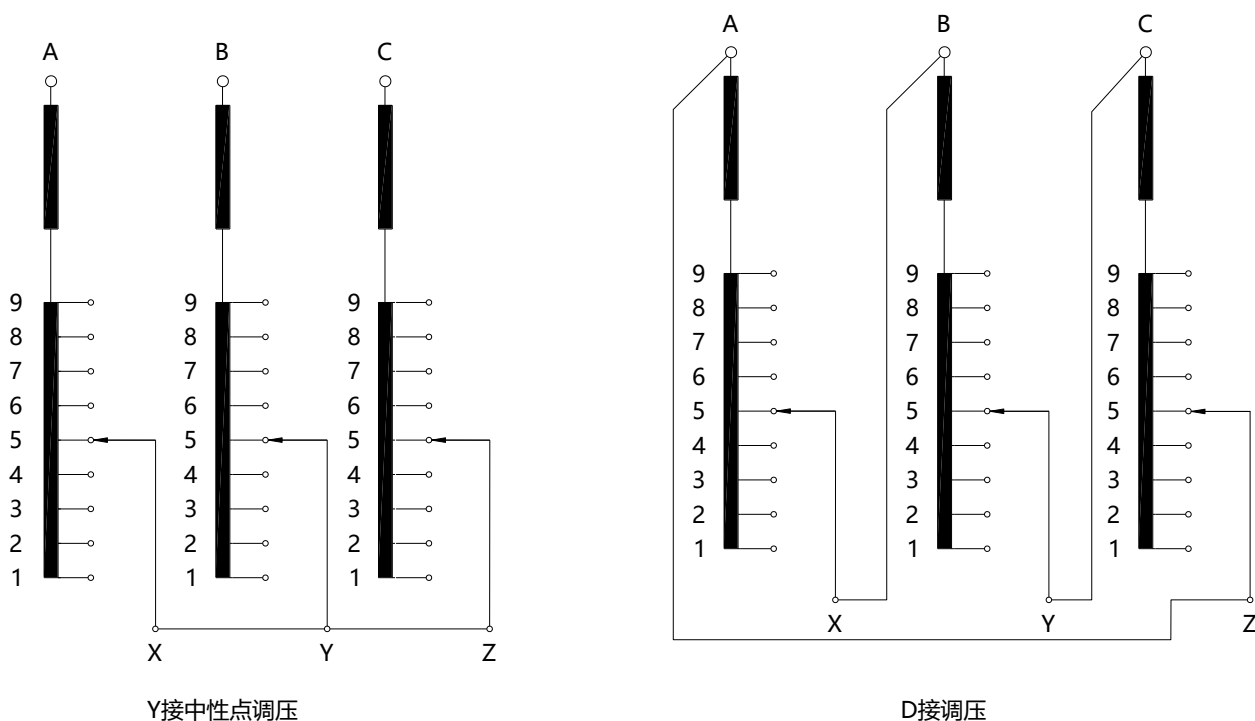


图 1-1 调压绕组的基本连接方式

2 技术规范

分接开关执行 IEC 60214-1:2014 和 GB/T 10230.1-2019 标准。

表 2-1 分接开关技术数据

项	有载分接开关			CZ 500	
1	相数			I	III
2	最大额定通过电流（A）			500	
3	承受短路能力（kA）		热稳定（3s）	5	
			动稳定（峰值）	12.5	
4	最大额定级电压（V）			950	
5	额定级容量（kVA）			325	
6	最大工作分接位置数			17	
7	额定频率（Hz）			50 或 60	
8	对地绝缘水平（kV）		设备最高电压 Um	40.5	72.5
			额定外施耐受电压（50Hz，1min）	95	140
			额定雷电冲击耐受电压（1.2/50μs）	200	350
9	内部 绝缘 水平	级间（kV）	额定外施耐受电压（50Hz，1min）	5	
			额定雷电冲击耐受电压（1.2/50μs）	20	
		最大最小分接间 （kV）	额定外施耐受电压（50Hz，1min）	20	27
			额定雷电冲击耐受电压（1.2/50μs）	80	120
10	工作环境温度			-25℃~+45℃	
11	工作环境湿度			≤90%	
12	工作环境介质			空气	
13	配用电动机构			SHM 系列或 CMA7	
14	免维护次数			10 万次	
15	机械寿命			50 万次	
16	重量（kg）			80	240

3 型号说明

3.1 型号的表示方法

分接开关因相数、最大额定通过电流、设备最高电压、工作位置数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 3-1 所示。

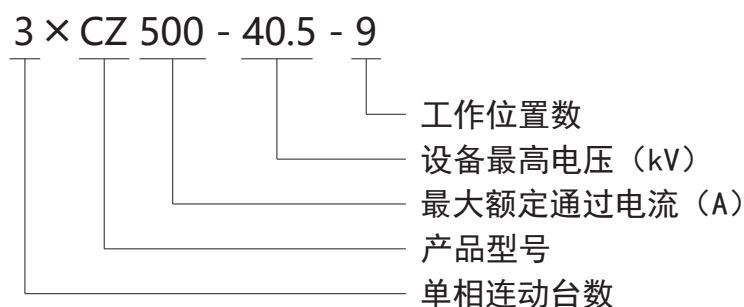


图 3-1 分接开关型号说明

3.2 分接选择器基本接线图

变压器调压线圈的抽头数量不同对应不同规格的分接选择器基本接线图，图 3-2 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。

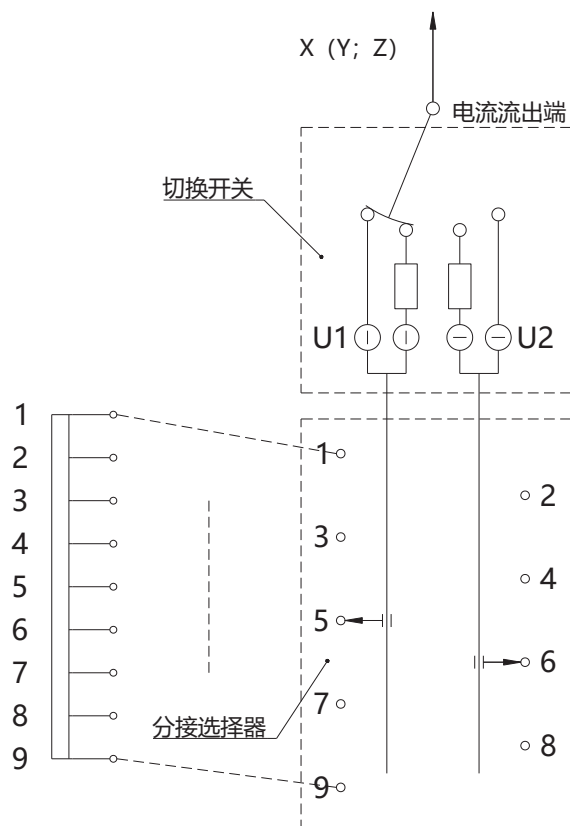


图 3-2 分接选择器基本接线图

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去, 在满足本部分要求的情况下, 分接开关能连续地承载此电流。

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 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。

4.3 额定级容量 P_{StN}

额定级容量: 由分接开关的电路结构和真空灭弧室的开断能力所决定的。

额定级容量等于最大额定电流和相关级电压的乘积, 或者等于最大额定级电压与相关电流的乘积。如图 4-1 所示。

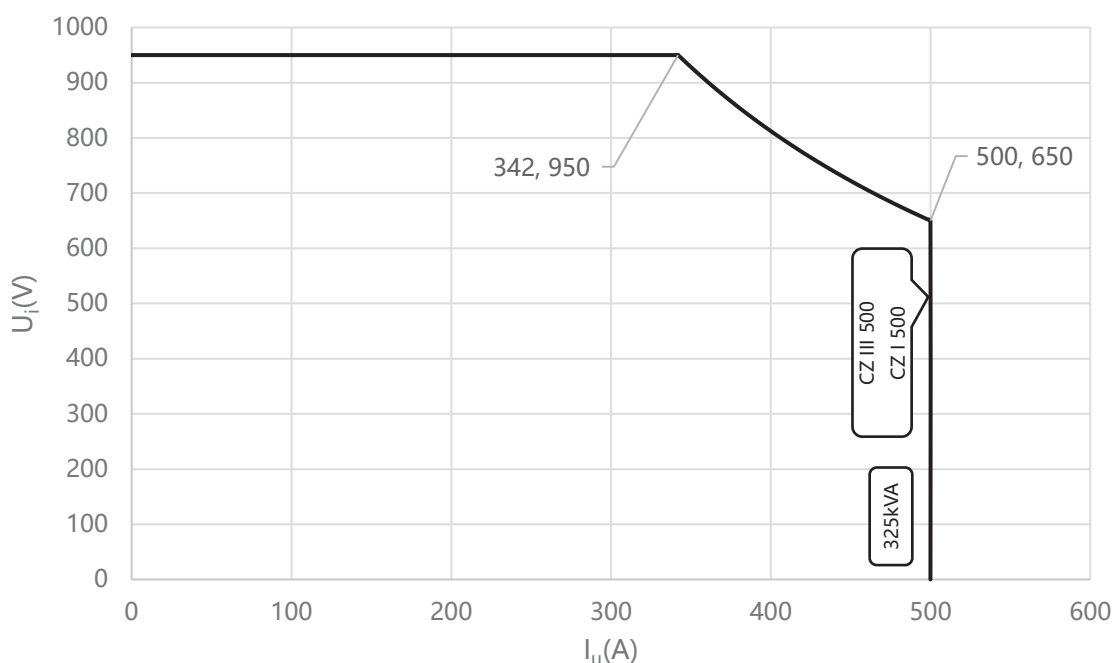


图 4-1 分接开关额定级容量

4.4 开断能力

根据 IEC 60214-1:2014 和 GB/T 10230.1-2019 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。分接开关的开断容量 $P_{st,max}=2P_{stN}\approx 2I_{um}\times U_{stN}$ 。

P_{stN} : 额定级容量

I_{um} : 最大额定通过电流

U_{stN} : 相关额定级电压

4.5 短路承载能力

根据 IEC 60214-1:2014 和 GB/T 10230.1-2019 规定, 分接开关的所有连续载流的各类型触头, 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。分接开关的承受短路能力参数详见表 2-1 分接开关技术数据。

4.6 环境温湿度

分接开关的设计适用于工作在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$, 湿度 $\leq 90\%$ 的户内, 使用部门应采取适当措施, 防止分接开关上产生冷凝和结露。

4.7 绝缘水平

分接开关的绝缘水平分为对地绝缘水平和内部绝缘水平。其内部绝缘水平是按满足常规干式变压器各部分绝缘水平来考虑的, 其值见表 4-3; 对地绝缘水平见表 4-2。

表 4-1 绝缘水平缩写

LI	全波雷电冲击 (kV, 1.2/50 μs)
LIC	截波雷电冲击 (kV, 1.2/50/3 μs)
AC	外加电压 (kV, 50 Hz, 1 min)
SI	操作冲击电压 (kV, 250/2500 μs)

表 4-2 对地绝缘水平 (kV)

设备最高电压 U_m	LI	LIC	AC	SI
40.5	200	220	95	-
72.5	350	385	140	-

表 4-3 内部绝缘水平 (kV)

绝缘水平	设备最高电压 U_m	LI	AC
相邻分接头间	40.5	20	5
	72.5	20	5

			上海华明电力设备制造有限公司 HMO. 154. 1102
绝缘水平	设备最高电压 U_m	LI	AC
最大最小分接间	40.5	80	20
	72.5	120	27
注：若变压器置于接地的箱体，应考虑分接开关带电部分与箱体间应有足够的对地绝缘距离。			

4.8 分接开关的安装方式

分接开关通过上部吊板固定在支架上，因此，变压器厂应制作一个支撑架，安装 CZ 型分接开关，其尺寸详见附图。

变压器厂也可委托华明公司制作安装支架（尺寸由变压器厂确定，我们公司可提供一个参考尺寸）。

5 分接开关的特殊设计

CZ 型真空有载分接开关的特殊设计主要包括分接档位安装位置的变化与数量的变化，目前最大可以做到线性调 17 个工作位置。CZ 型真空有载分接开关可以根据用户的要求在提供分接开关的同时配上支撑架或配上密闭的防护箱。详见附图。

6 电动机机构

CZ 型分接开关由 SHM 系列或 CMA7 电动机机构驱动，用户可依据不同型号分接开关选用所需要的电动机机构，电动机机构技术参数见表 6-1。

表 6-1 电动机机构技术参数 (部分)

电动机机构		SHM-D	CMA7	
项目				
电机	额定功率 (W)	750	750	1100
	额定电压 (V)	200~240 (AC)	三相 380 (AC)	
	额定电流 (A)	4	2.0	2.8
	频率 (Hz)	50 或 60	50 或 60	
	转速 (r/min)	330 直驱	1400	
输出轴转动力矩 (Nm)		35 静力矩	18	26
每级分接变换传动轴转数 (圈)		33	33	
每级分接变换手柄转数 (圈)		33	33	
每级分接变换电动操作时间 (s)		约 6	约 5	
最大工作位置数		107	107	
控制回路及加热器电压 (V)		220 (AC)	220 (AC)	
加热器功率消耗 (W)		100	50	
辅助线路绝缘试验 (kV/50Hz, 1min)		2	2	
重量 (kg)		80	90	
防护等级		IP66	IP66	
电动机机构机械寿命 (万次)		≥ 200	≥ 80	

7 分接开关操作控制器

7.1 HMK8 控制器

HMK8 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，控制器通过控制电动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。

控制器可输出 BCD 码（触点容量：DC 30V/5A 或 AC 250V/5A）及输入远动信号（无源触点），也可通过 RS485 通讯接口与上位机通讯，实现分接开关挡位的远程监控。

HMK8 控制器技术参数：

工作电压：380V（AC）	工作频率：50Hz
最大显示位置数：35	工作温度：-10℃ ~ +40℃

7.2 HMC-3C 型有载分接开关档位显示器

HMC-3C 型有载分接开关位置显示器可与电动机构远方位置指示回路配合作为有载分接开关档位的远方显示，同时也具有有载分接开关的“1-N”、“停”、“N-1”功能及输出 BCD 码位置信号，并配有远控指示灯。

HMC-3C 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：107	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

8.1 水平传动轴及垂直传动轴

水平传动轴是用来实现电动机构与分接开关之间机械连接的传动轴，它由高强度绝缘材料制成。水平传动轴的长度是根据开关在变压器上安装的所承受的相间绝缘水平和位置来确定长度的。

垂直传动轴是联接电动机构和伞齿轮盒的，它由金属管和联结件组成。

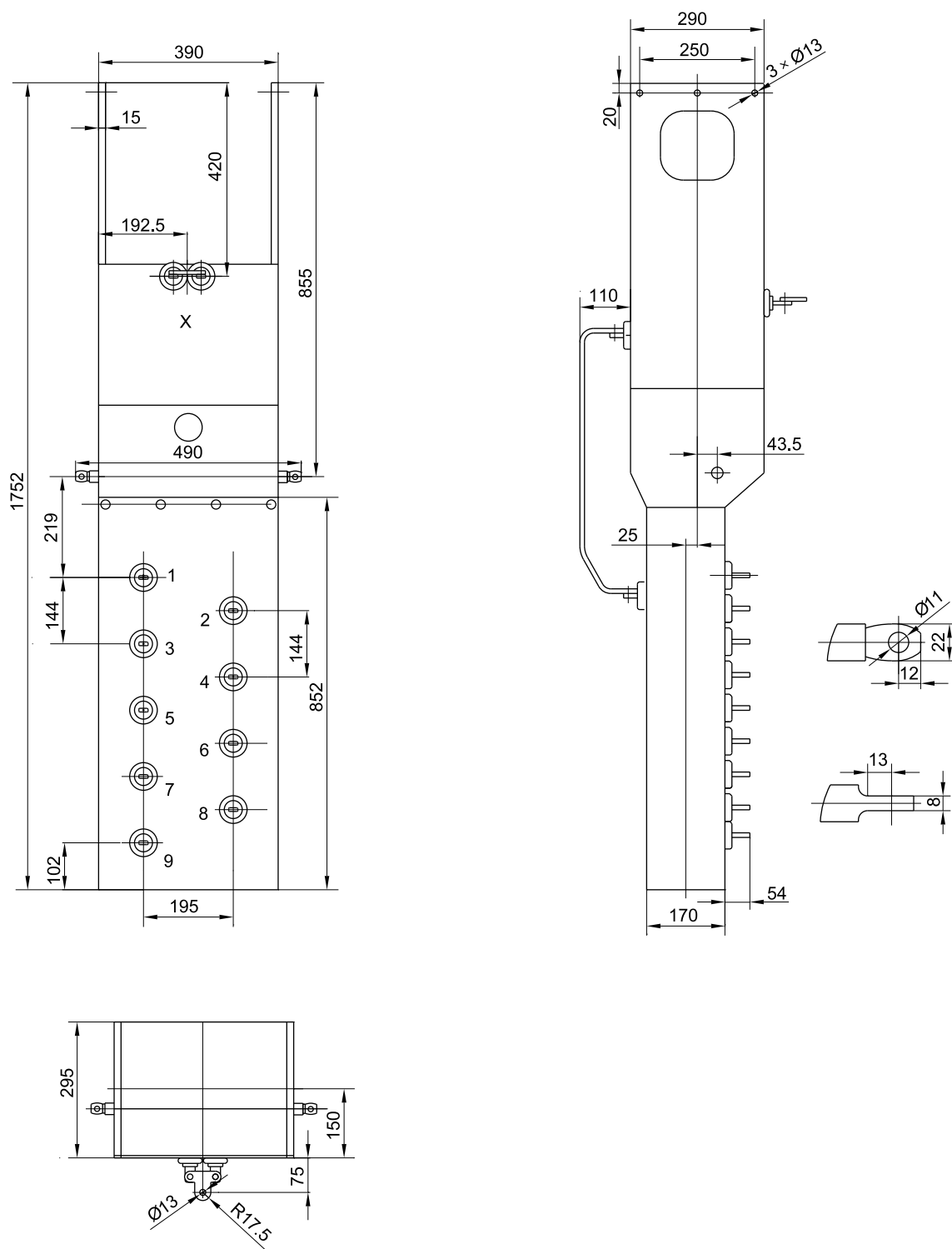
8.2 伞齿轮盒

伞齿轮盒用于连接分接开关的水平轴和电动机构的垂直轴，使电动机构的驱动转矩传至分接开关，伞齿轮盒的外形尺寸见附图 17。

9 附录

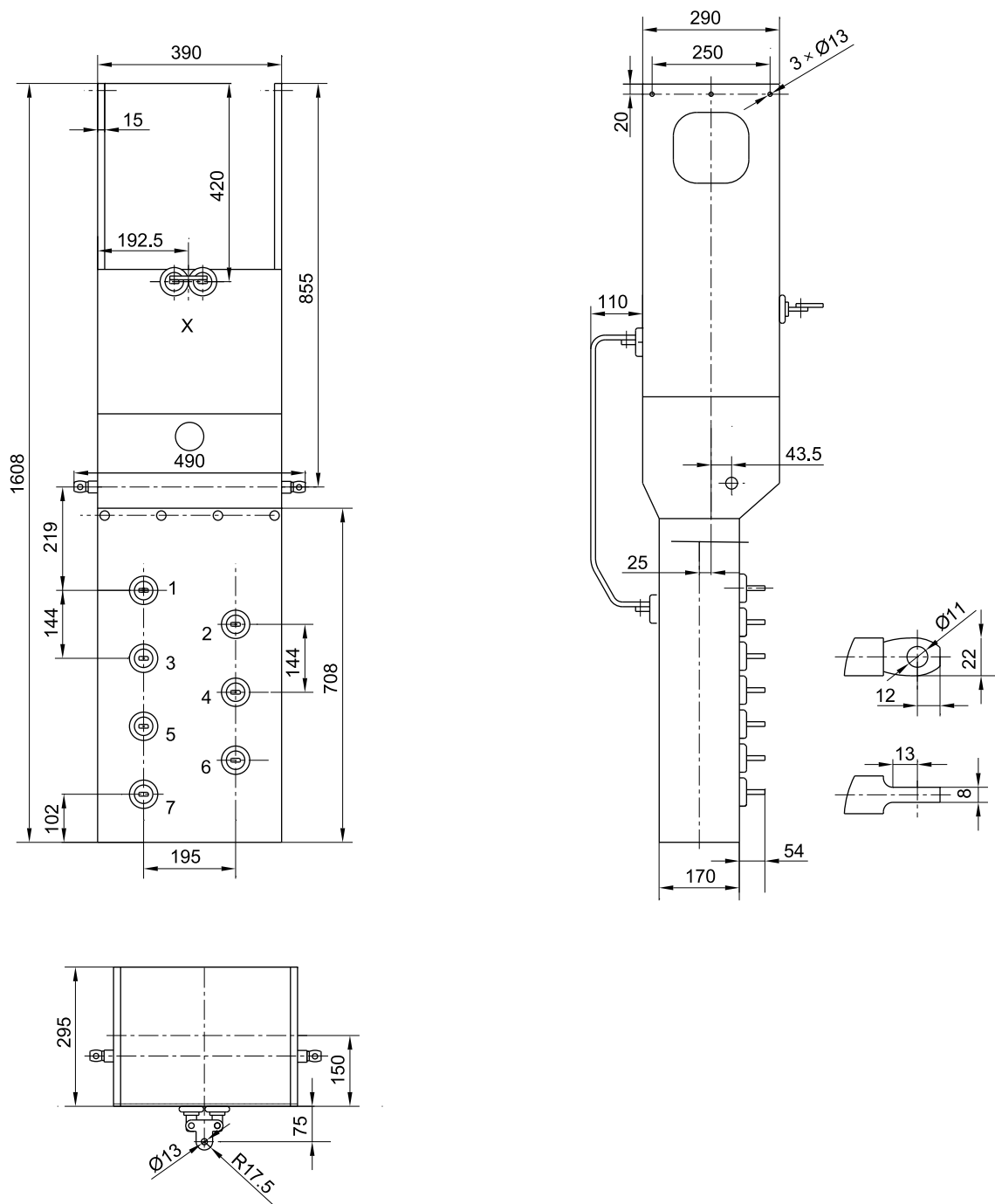
附图 1 CZ 型真空有载分接开关外形尺寸图 (9 档)	9
附图 2 CZ 型真空有载分接开关外形尺寸图 (7 档)	10
附图 3 CZ 型真空有载分接开关外形尺寸图 (13 档)	11
附图 4 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (右配 SHM 电动机构)	12
附图 5 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (左配 SHM 电动机构)	13
附图 6 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (右配 CMA7 电动机构)	14
附图 7 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (左配 CMA7 电动机构)	15
附图 8 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (7 档) 外形尺寸图 (右配 SHM 电动机构)	16
附图 9 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (7 档) 外形尺寸图 (左配 SHM 电动机构)	17
附图 10 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (9 档) 外形尺寸图 (右配 SHM 电动机构)	18
附图 11 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (9 档) 外形尺寸图 (左配 SHM 电动机构)	19
附图 12 CZ 型真空有载分接开关带箱子外形尺寸图 (右配 CMA7 电动机构)	20
附图 13 CZ 型真空有载分接开关带箱子外形尺寸图 (左配 CMA7 电动机构)	21
附图 14 CZ 型真空有载分接开关布置图.....	22
附图 15 SHM-III 电动机构电动机安装尺寸图.....	23
附图 16 CMA7 电动机构电动机安装尺寸图.....	24
附图 17 伞齿轮盒安装尺寸图.....	25
附图 18 绝缘传动轴联结示意图.....	26

附图 1 CZ 型真空有载分接开关外形尺寸图 (9 档)



单位: mm

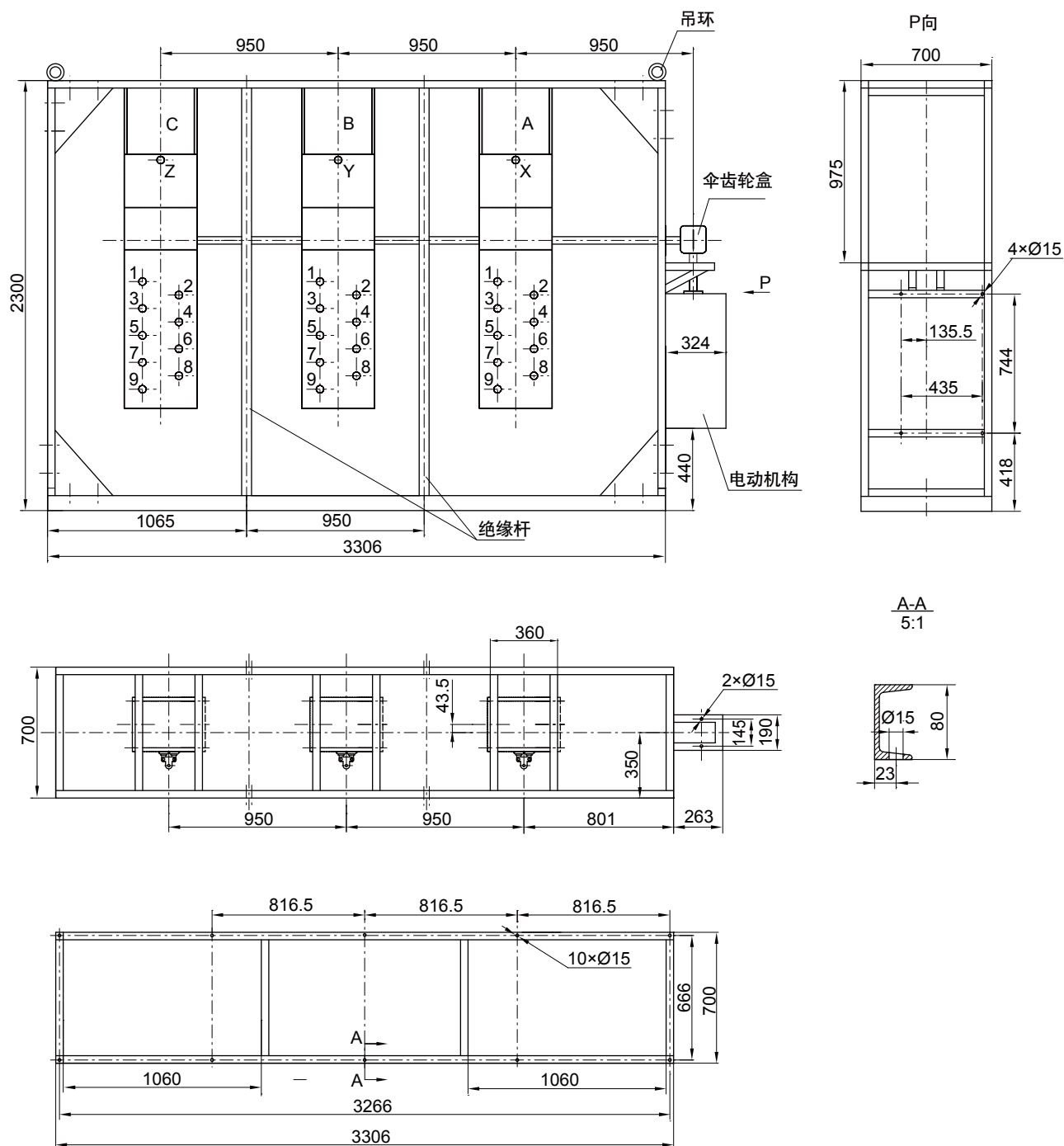
附图 2 CZ 型真空有载分接开关外形尺寸图 (7 档)



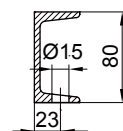
单位: mm

单位: mm

附图 4 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (右配 SHM 电动机构)



A-A
5:1



地基安装定位孔图

单位: mm

Technical drawing of a three-phase motor assembly, showing three views: a front view, a side view, and a cross-section A-A.

Front View (Top): Shows the motor frame with three vertical columns labeled A, B, and C. Each column has a central terminal (X, Y, Z) and a vertical stack of 9 terminals (1-9). The total width is 3306 mm, with three 950 mm segments. The total height is 2300 mm. A motor mechanism is shown on the left, with a 324 mm width and 440 mm height. A 4xØ15 hole is indicated. The bottom shows a 1065 mm segment and a 3306 mm total width. A label "绝缘杆" (Insulating rod) points to a diagonal line.

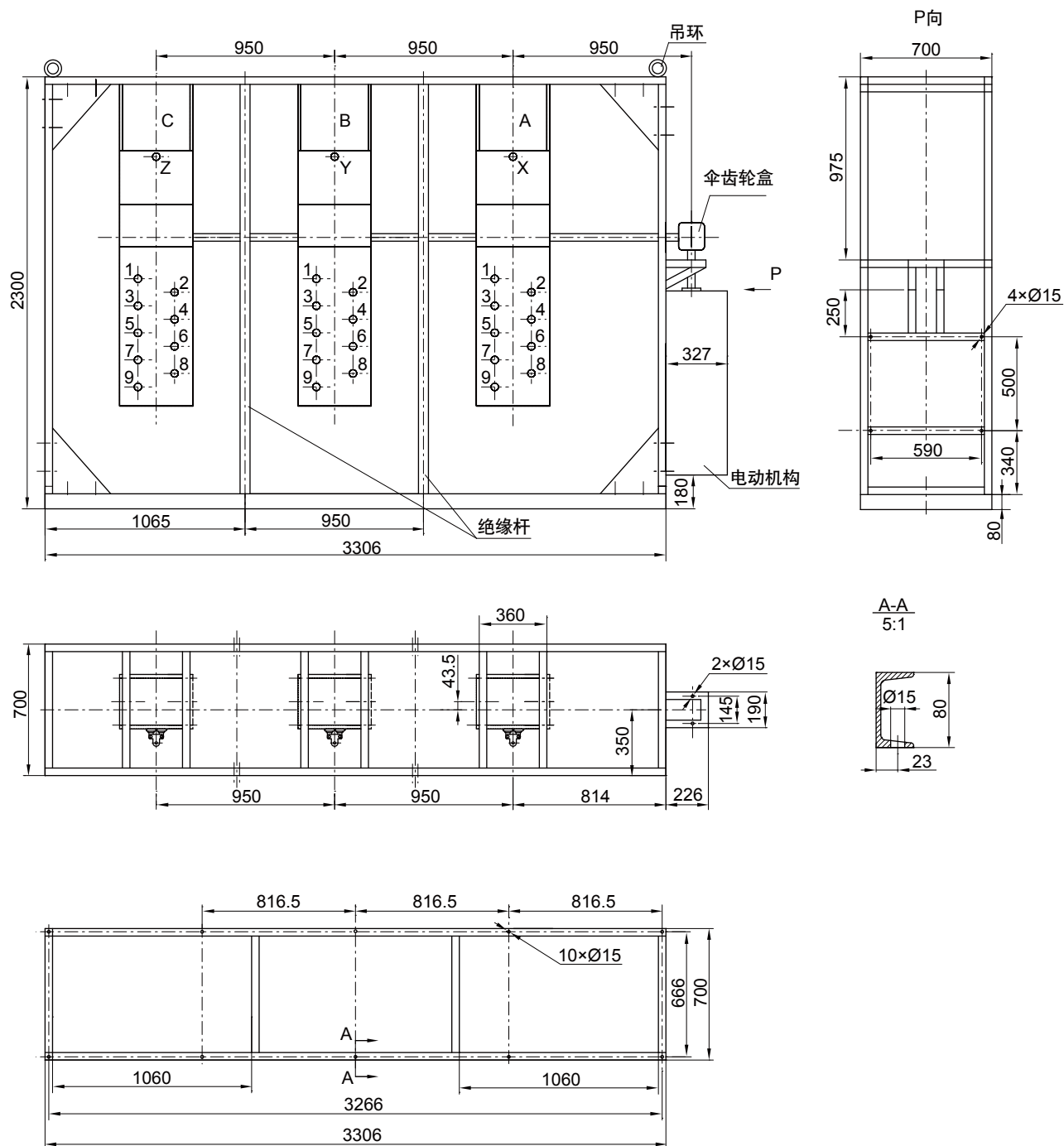
Side View (Right): Shows the motor frame from the side. The total width is 700 mm. The total height is 975 mm. A 4xØ15 hole is indicated. The bottom shows a 135.5 mm segment and a 418 mm total width.

Cross-section A-A (Bottom): Shows the motor frame from the side. The total width is 3306 mm, with three 816.5 mm segments. The total height is 700 mm. A 4xØ15 hole is indicated. The bottom shows a 1060 mm segment and a 3266 mm total width. A label "10xØ15" points to a hole.

Detail A-A (Bottom Right): A cross-section of the motor frame, showing a 700 mm width and 80 mm height. A 4xØ15 hole is indicated. The bottom shows a 23 mm segment.

单位: mm

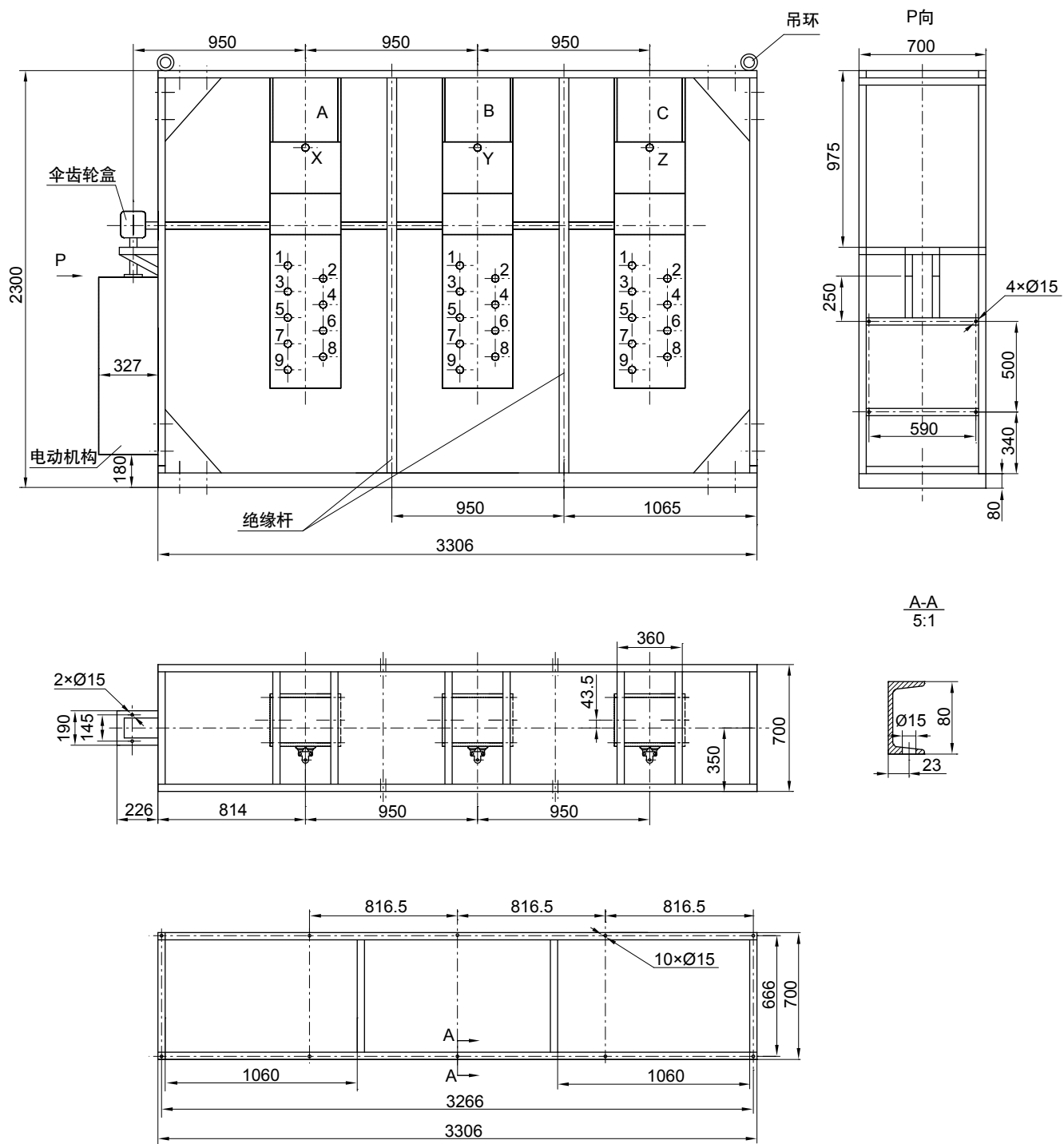
附图 6 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (右配 CMA7 电动机机构)



地基安装定位孔图

单位: mm

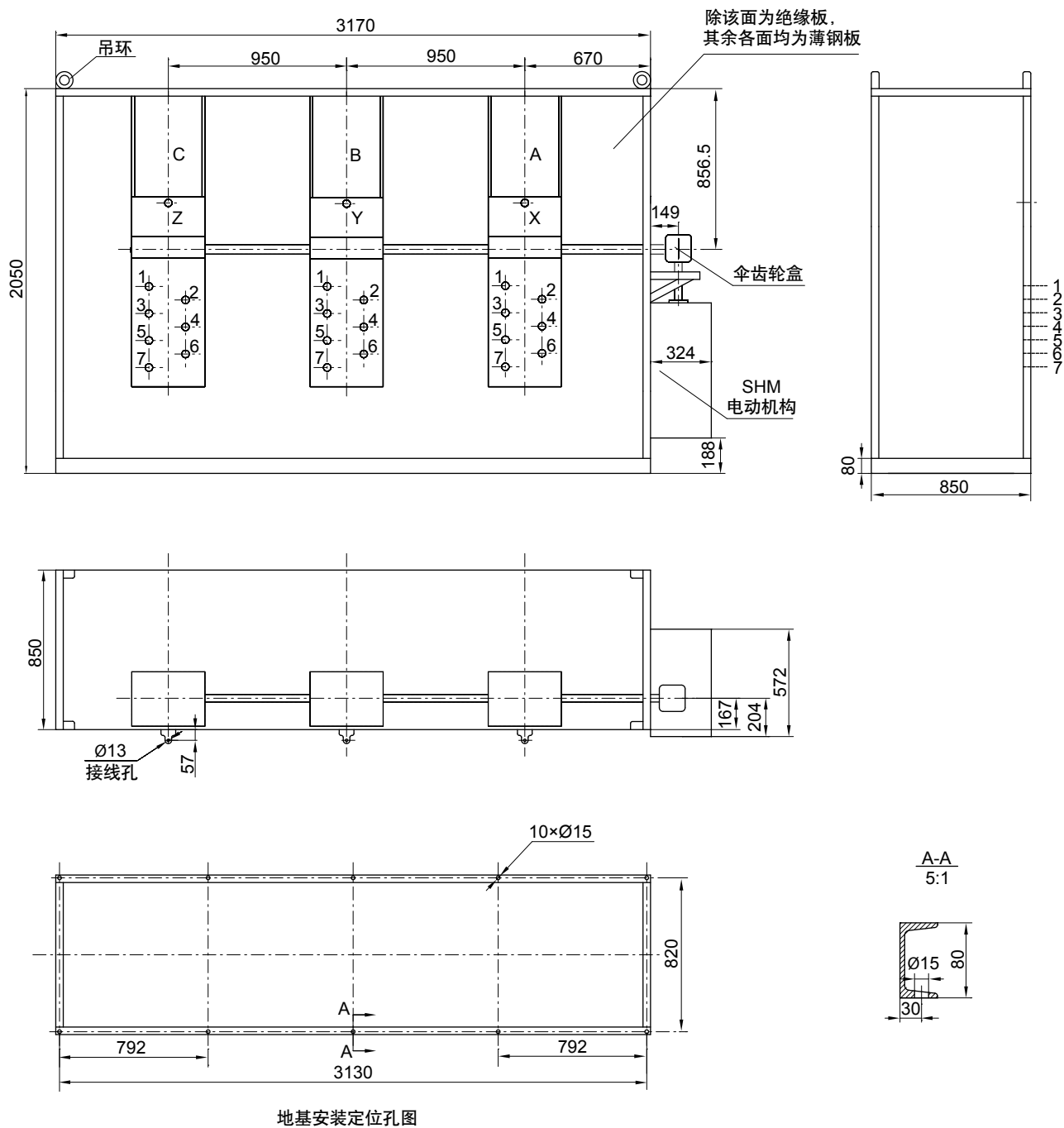
附图 7 CZ 真空有载分接开关带架子外形尺寸图 (左配 CMA7 电动机机构)



地基安装定位孔图

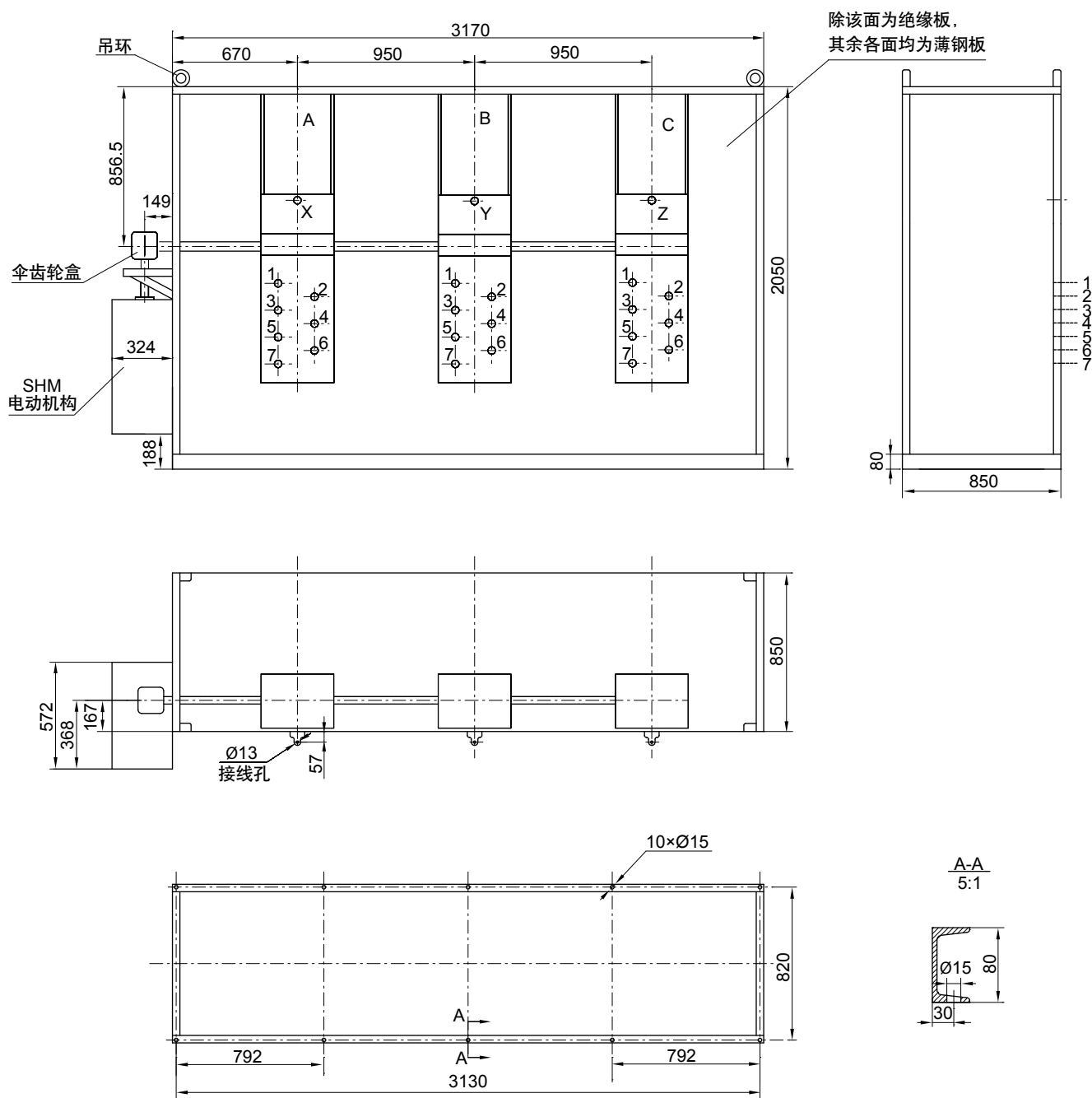
单位: mm

附图 8 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (7 档) 外形尺寸图 (右配 SHM 电动机机构)



单位: mm

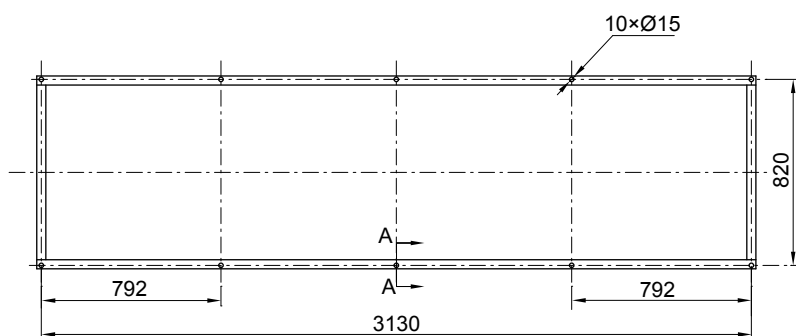
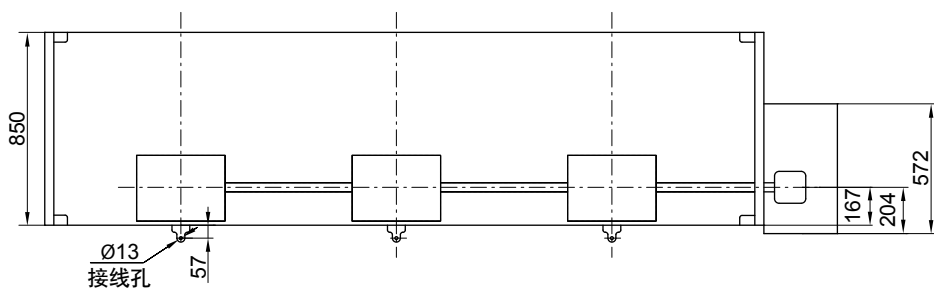
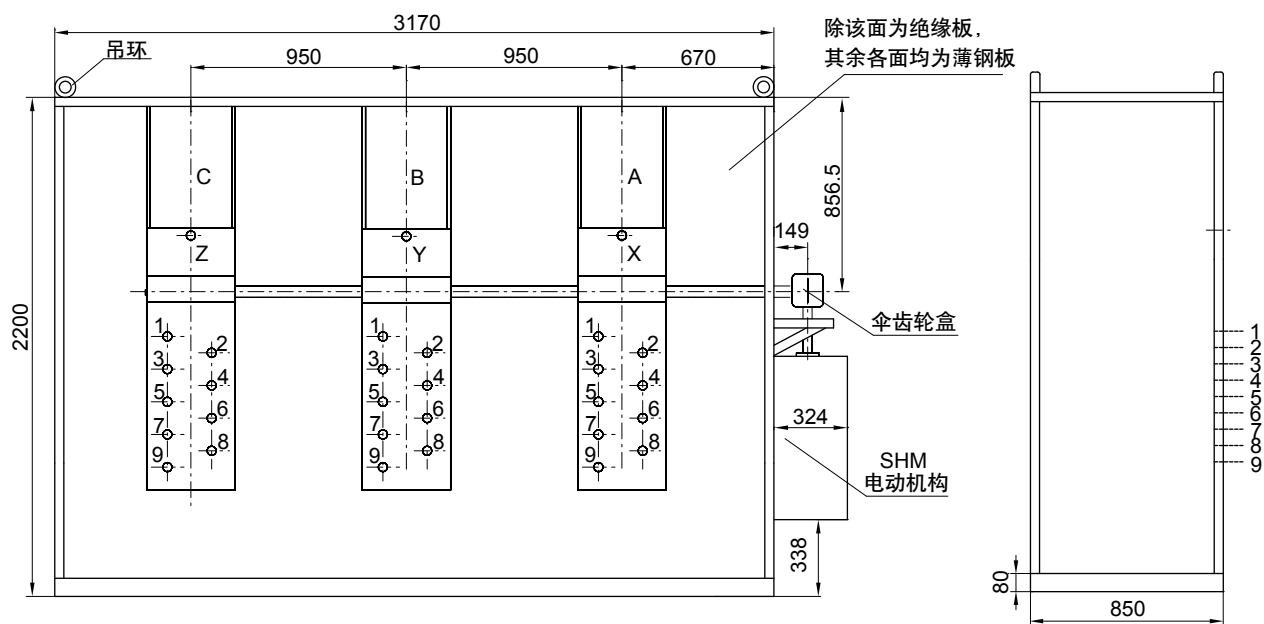
附图 9 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (7 档) 外形尺寸图 (左配 SHM 电动机)



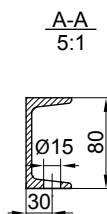
地基安装定位孔图

单位: mm

附图 10 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (9 档) 外形尺寸图 (右配 SHM 电动机机构)

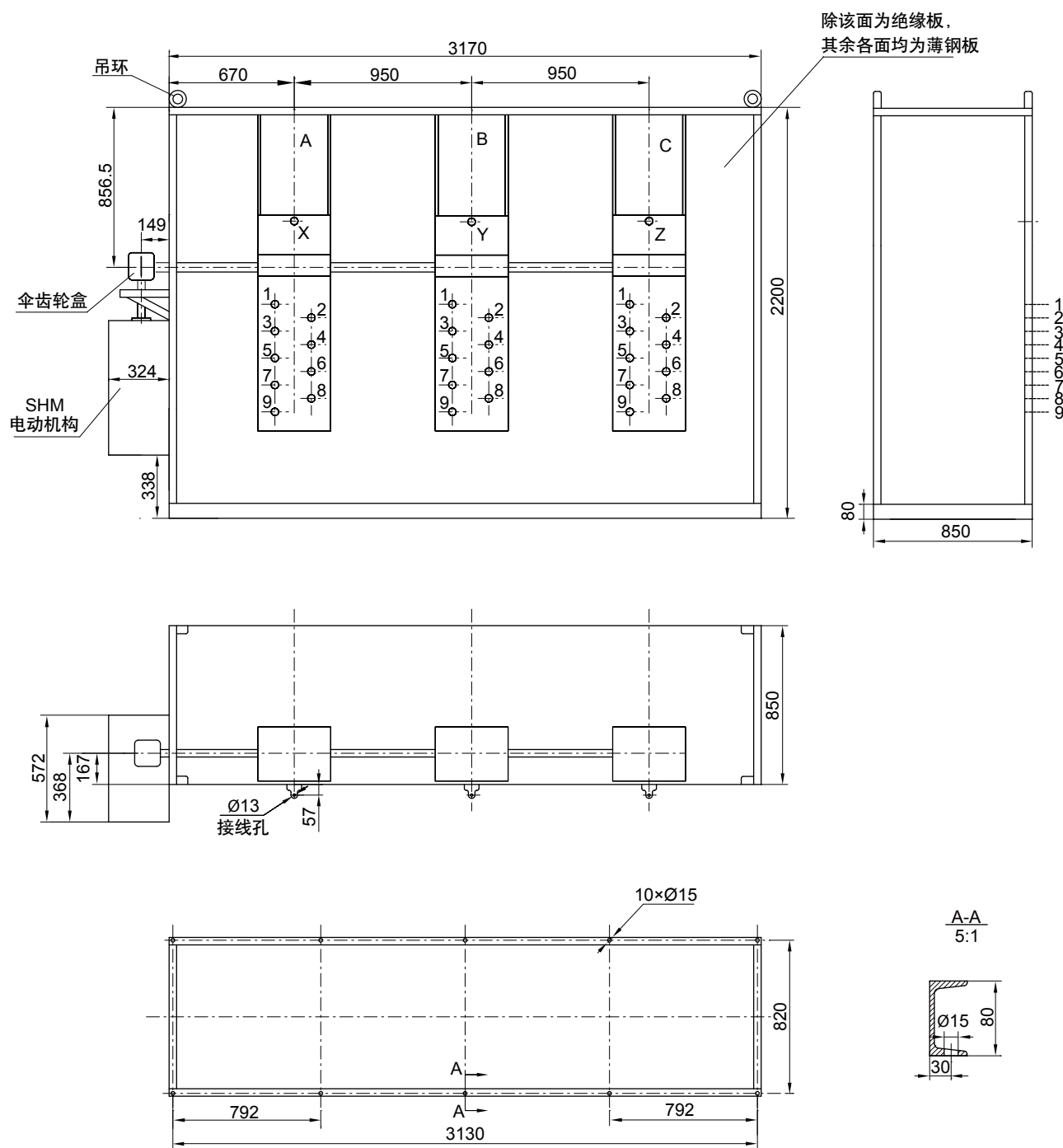


地基安装定位孔图



单位: mm

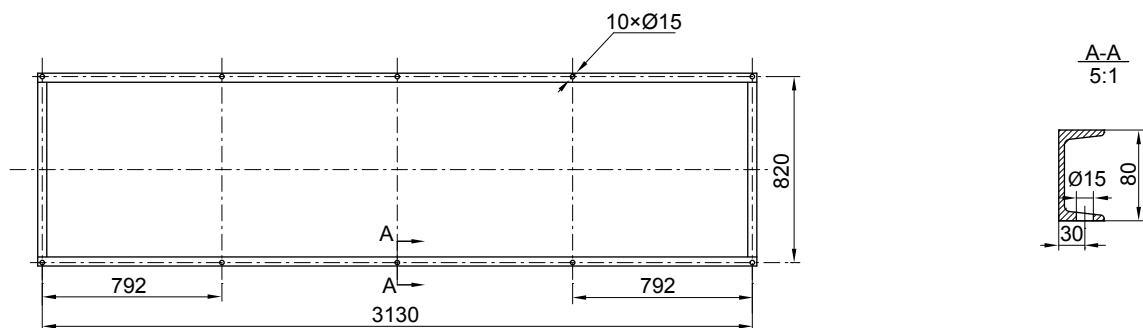
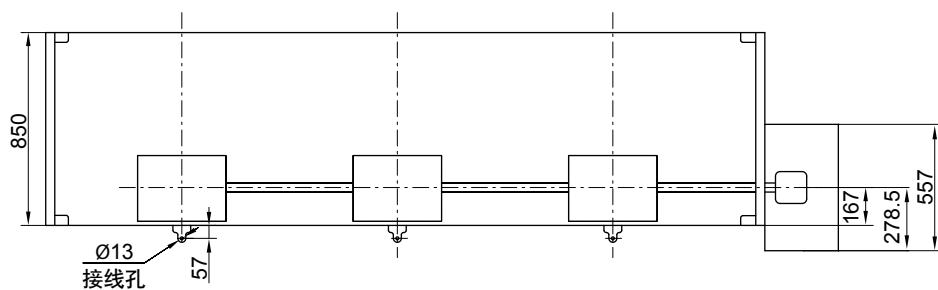
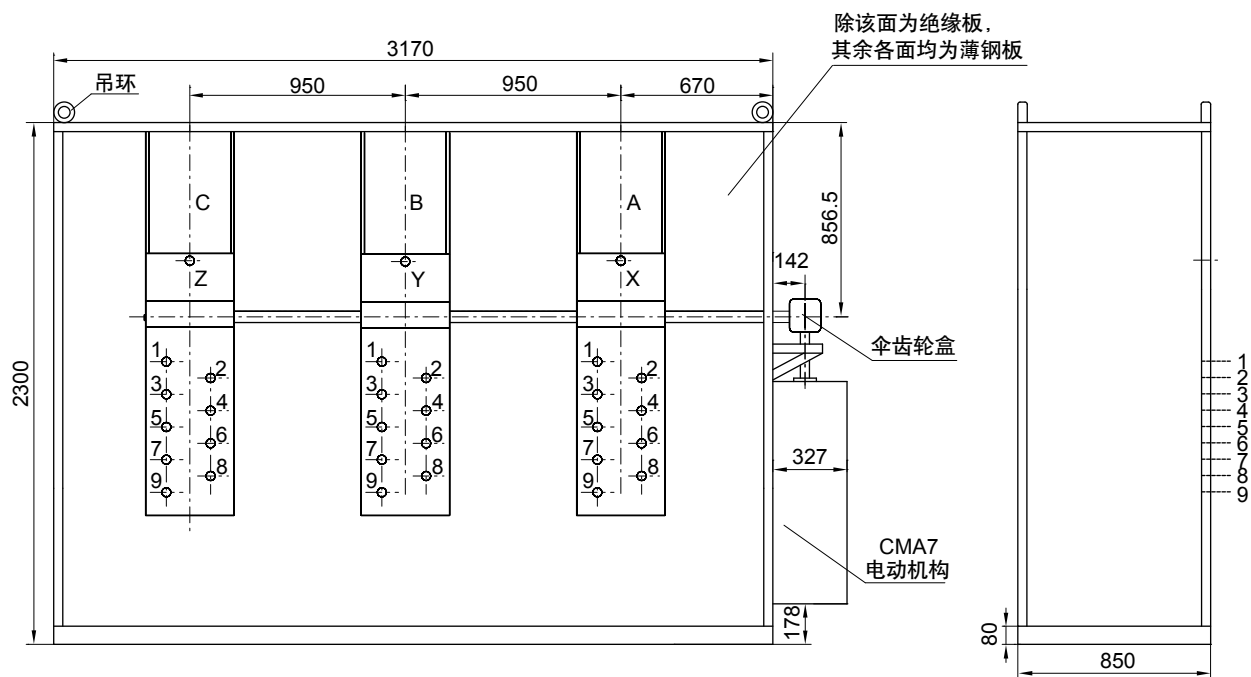
附图 11 CZ 型真空有载分接开关带箱子 (9 档) 外形尺寸图 (左配 SHM 电动机)



地基安装定位孔图

单位: mm

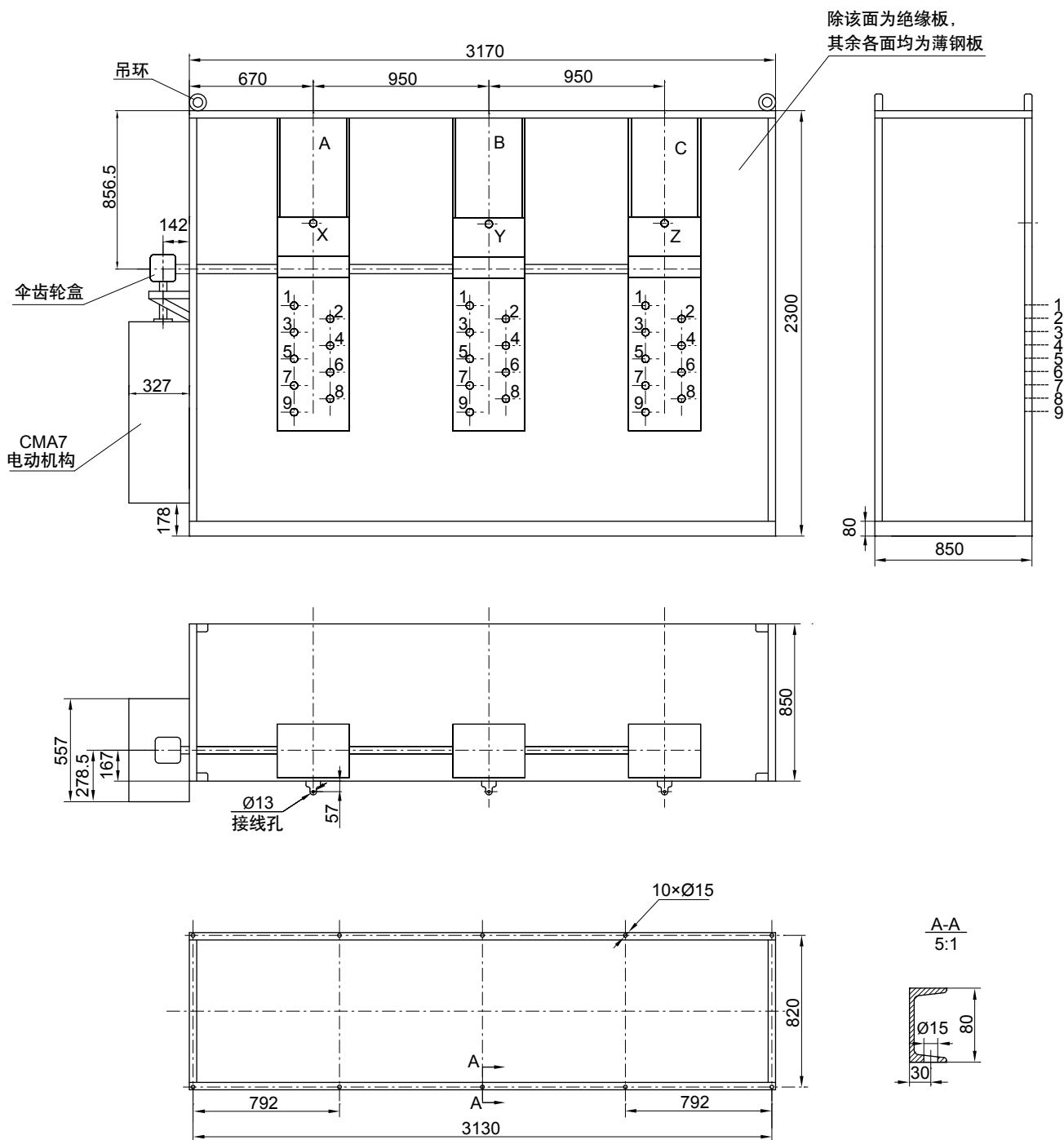
附图 12 CZ 型真空有载分接开关带箱子外形尺寸图 (右配 CMA7 电动机机构)



地基安装定位孔图

单位: mm

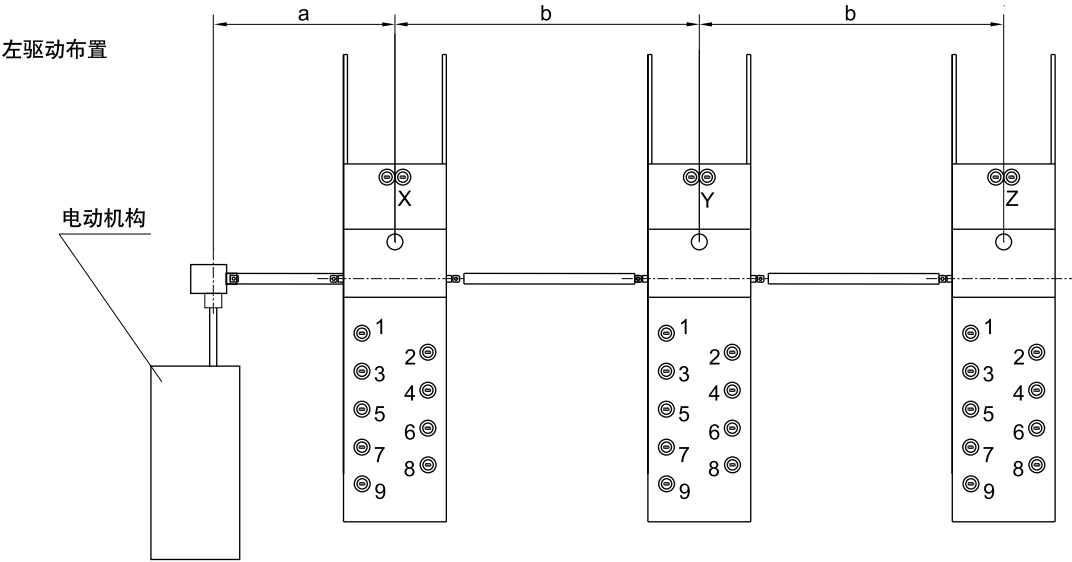
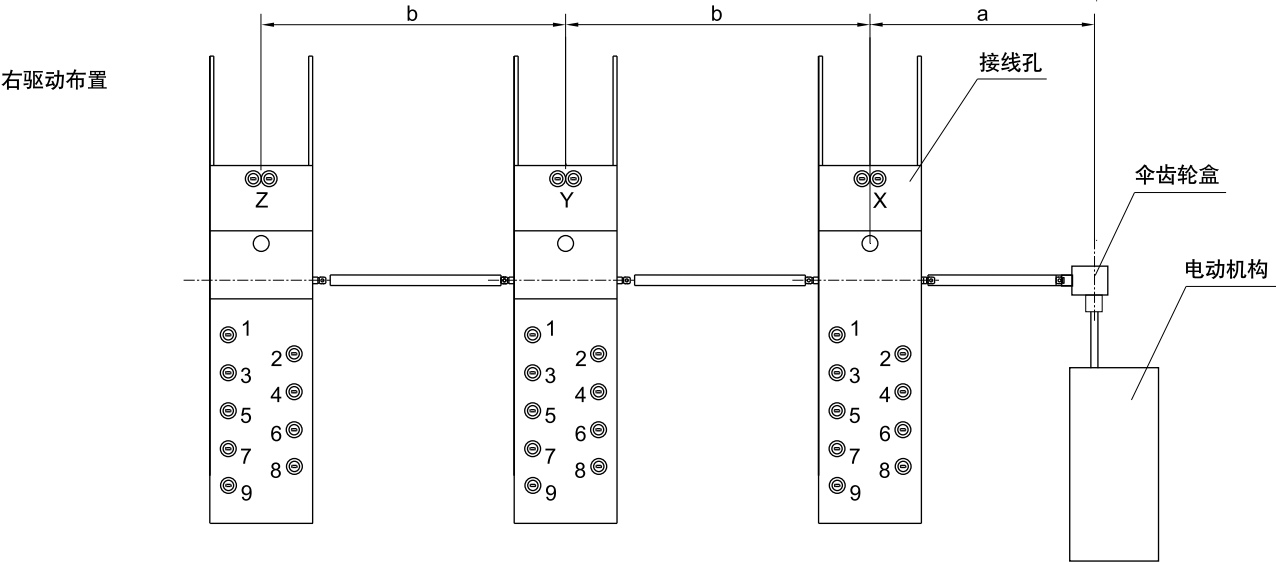
附图 13 CZ 型真空有载分接开关带箱子外形尺寸图 (左配 CMA7 电动机机构)



地基安装定位孔图

单位: mm

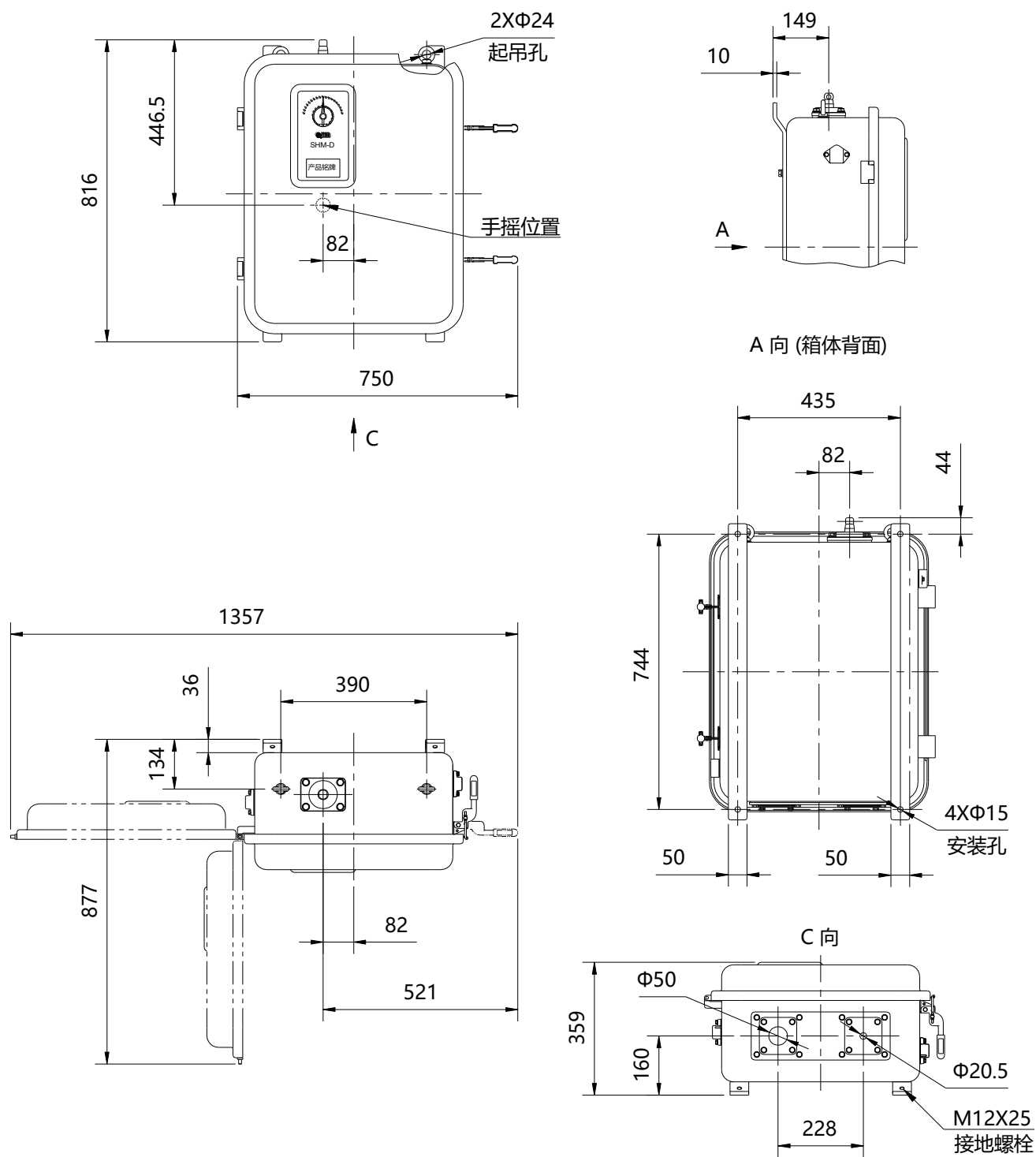
附图 14 CZ 型真空有载分接开关布置图



$b \geq 600$ 用于中性点调压
 $b \geq 950$ 用于其它任意位置调压
 $a \geq 800$

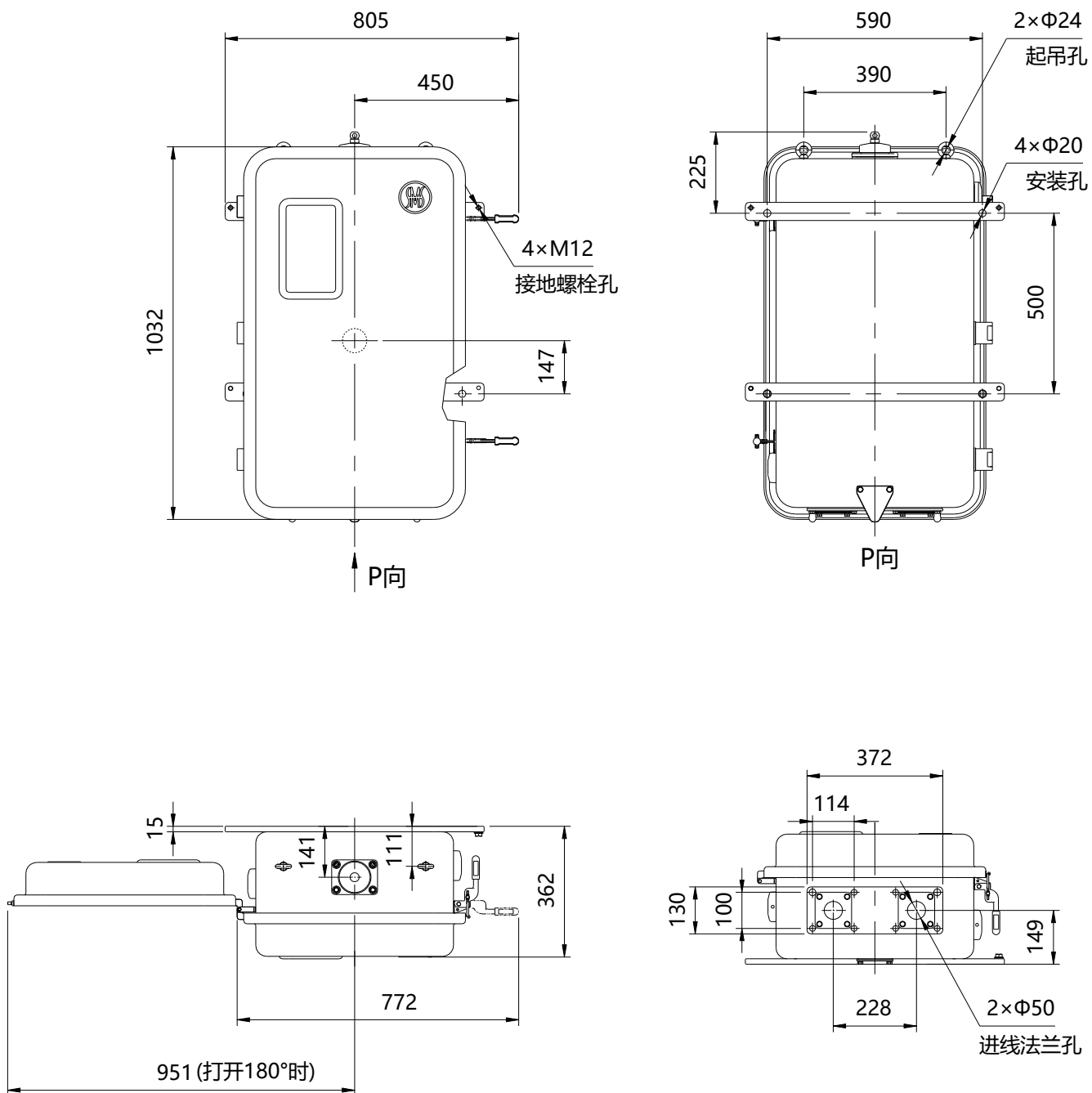
单位: mm

附图 15 SHM-III 电动机构电动机机构安装尺寸图



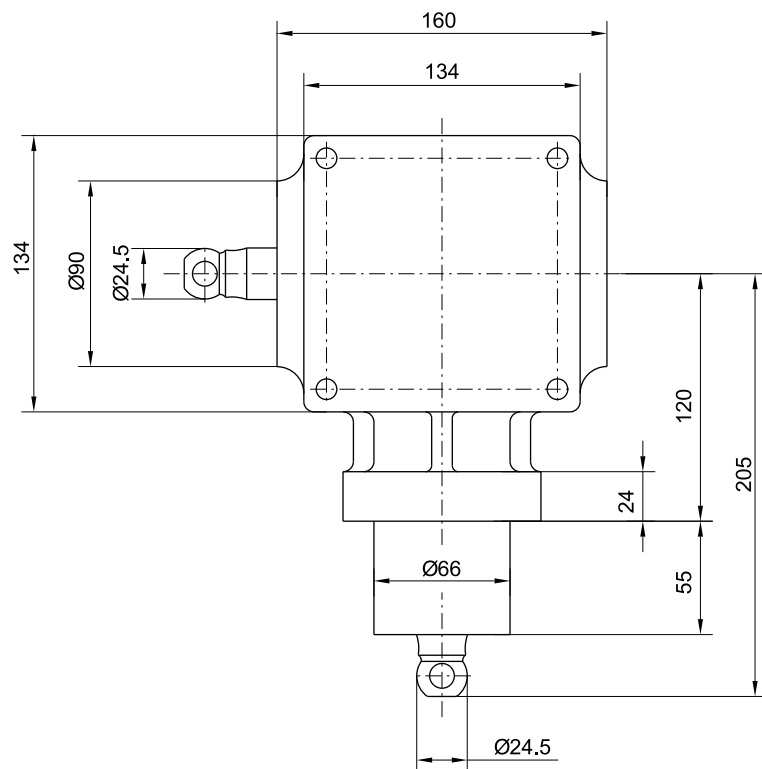
单位: mm

附图 16 CMA7 电动机构电动机安装尺寸图



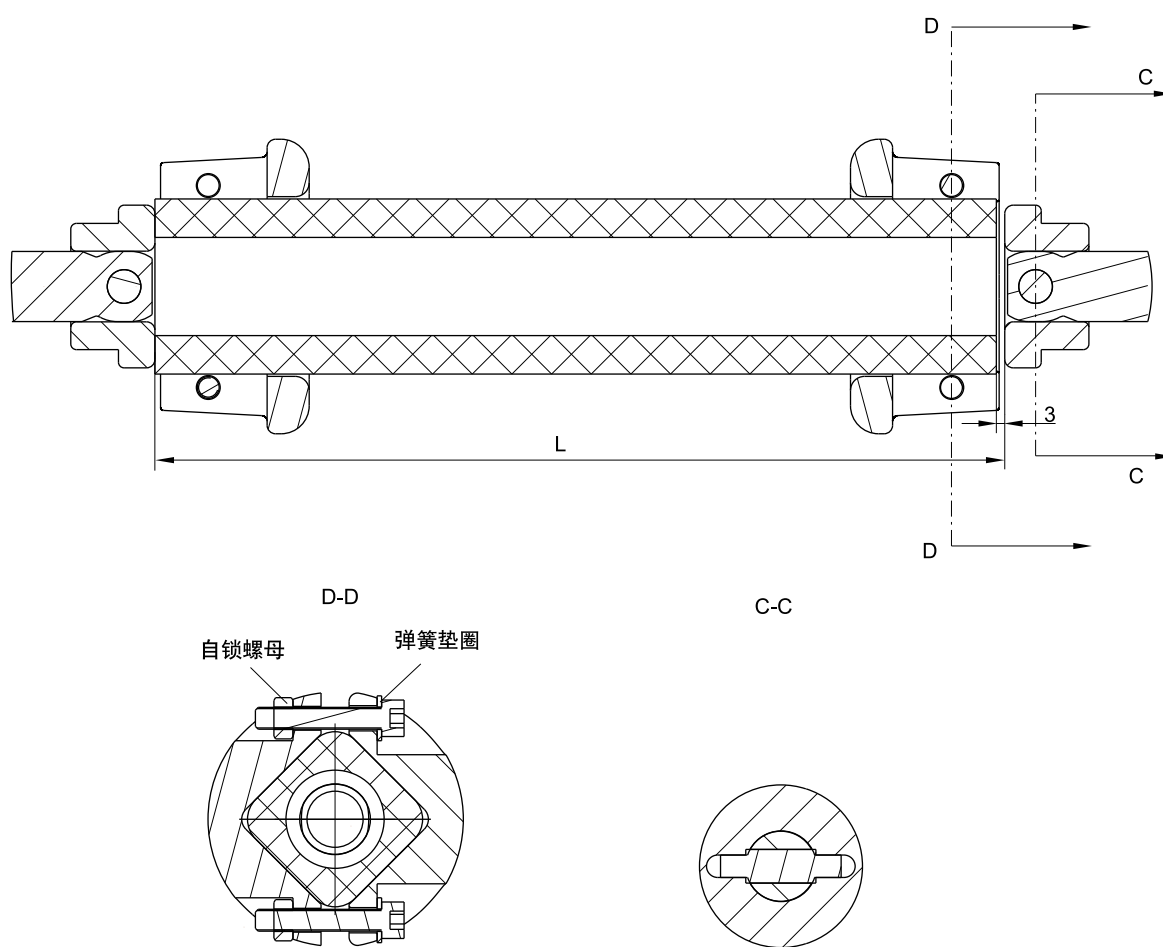
单位尺寸:mm

附图 17 伞齿轮盒安装尺寸图



单位: mm

附图 18 绝缘传动轴联结示意图



L=两轴端实际测量距离

L-3=绝缘传动轴裁切长度

单位: mm

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：Order@huaming.com