

TENGEN  天正电气

# 使用说明书

## DW15-1600、2500、5000 万能式断路器

**浙江天正电气股份有限公司**

地址:浙江省乐清市经济开发区中心大道288号 [www.tengen.com](http://www.tengen.com)  
电话:400-866-0006 传真:0577-62786176

版本号: 2023年04月第一版

安装使用产品前, 请阅读说明书并保留备用

## 目 录

1、用途及分类.....	1
2、型号及其含义.....	1
3、正常工作条件.....	1
4、技术数据及性能.....	2
5、主要结构及原理.....	5
6、二次回路接线图.....	11
7、断路器安装尺寸及外形尺寸.....	12
8、安装使用及维护.....	14
9、常见故障及排除方法.....	16
10、订货须知.....	17

故障现象	原因分析	排除方法	备 注
使用过程中 发生有噪声 或经常跳闸	欠压发出响声	将欠压吸合面擦干净	——
	因负载接近整定值过电流脱扣器发声	如允许调节可拿掉防护罩调整过电流倍数	针对电磁式
	热继电器动作	调整热继电器倍数或在铁心连接处加垫片	针对热电式

### 10 订货须知

用户在订货单根据需要打上“√”记号或在合同上写明。

我公司以用户至上为宗旨,对产品质量实行三包,在包修期间内(自发票开出日起算十八个月以内)属产品质量问题免费包修,属用户损坏酌情优惠收费。

## 订 货 单

产品名称: \_\_\_\_\_ 年 月 日

壳架等级额定电流 $I_{nm}$ (A)	1600 <input type="checkbox"/>	2500 <input type="checkbox"/>	5000 <input type="checkbox"/>	
额定电流 $I_n$ (A)	630 <input type="checkbox"/>	1250 <input type="checkbox"/>	1600 <input type="checkbox"/>	2500 <input type="checkbox"/>
	800 <input type="checkbox"/>	1600 <input type="checkbox"/>	2000 <input type="checkbox"/>	3000 <input type="checkbox"/>
	1000 <input type="checkbox"/>		2500 <input type="checkbox"/>	4000 <input type="checkbox"/>
脱扣型式	电磁式 <input type="checkbox"/>		热—电磁式 <input type="checkbox"/>	
欠压脱扣器 $U_e$	AC380V <input type="checkbox"/>	AC220V <input type="checkbox"/>	瞬时 <input type="checkbox"/>	延时 <input type="checkbox"/> s
分励脱扣器 $U_s$	Ac380V <input type="checkbox"/>	AC220V <input type="checkbox"/>	DC220V <input type="checkbox"/>	DC110V <input type="checkbox"/>
电动机操作 $U_s$	AC380V <input type="checkbox"/>	AC220V <input type="checkbox"/>	DC220V <input type="checkbox"/>	DC110V <input type="checkbox"/>
	有预贮能 <input type="checkbox"/>	无预贮能 <input type="checkbox"/>		
释能电磁铁 $U_s$	AC380V <input type="checkbox"/>	AC220V <input type="checkbox"/>	DC220V <input type="checkbox"/>	DC110V <input type="checkbox"/>
辅助触头	三常开三常闭 <input type="checkbox"/> ; 二常开四常闭 <input type="checkbox"/> ; 四常开二常闭 <input type="checkbox"/> ; 六常开六常闭 <input type="checkbox"/> ;			
台数(台)				
备 注	板前进出接线			

- b. 断路器上烟痕用酒精擦清。本断路器主触头使用的是优质合金触头，即使表面上有小的金属颗粒，对性能无影响，也不必清除。
- c. 如果触头厚度小于2毫米时，必须来厂更换触头。
- 8.2.5 当断路器遇到短路电流后，除必须检查触头外，还要清理灭弧罩两壁烟痕，如灭弧栅片烧损严重或灭弧罩碎裂，不允许再使用，必须更换灭弧罩。我厂备有灭弧罩提供用户。
- 8.2.6 由于本断路器是电网中比较重要的电器元件，故建议用户半年至一年停电全面整修一次。

## 9 常见故障及排除方法

产品的故障现象与排除方法见表10。

表10产品故障现象与排除方法

故障现象	原因分析	排除方法	备注
电动机不能贮能	电压规格与断路器不一致	检查断路器上的数据标牌与订货要求是否相同，如不符则应列换断路器	外送电源必须符合 要求，接线正确
	断路器接线错误	用万用表对照说明书检查线路图	
	接触器、电动机、行程开关接线头松落	对所有有松动的接线头拧紧	
	电动机、接触器烧坏	更换接触器或电动机	
断路器不能合闸	欠压没有吸合	给欠压脱扣器通电，如线圈烧坏，则需要更换，如是松落，则将线头拧紧；检查电压是否符合要求。	对无预贮能没有 电磁铁
	电磁铁不能吸合	电磁铁运动应灵活，如卡死，则调节位置；检查电压是否符合要求。	
	分励通电（合闸时分励通电）	按照说明书的接线图接线。	
	脱扣轴卡死无法复位	手转脱扣轴应灵活	
	负载短路	消除短路故障	
断路器不能分闸	分励脱扣器没有动作	给予分励线圈送电，如烧坏则更换，如松落，则将线头拧紧	如遇断电断路器不能分闸，检查欠压脱扣器上的拉簧有无松落
		调整分励脱扣器位置	
	机构上的放大机构没有动作	打开面板给机构上的放大机构加润滑油或对有松动的紧固件拧紧	

## 1 用途及分类

### 1.1 用途

DW15-1600、2500、5000万能式断路器（以下简称断路器），主要适用于额定电流自630A至5000A，额定工作电压交流380V/400V 50Hz的配电网中，用来分配电能及保护线路和电源设备免受过载、欠电压和短路等故障的危害，在正常条件下也可作为线路的不频繁转换之用。

### 1.2 符合标准：GB/T 14048.2-2020《低压开关设备和控制设备 低压断路器》

### 1.3 分类

#### 1.3.1按传动装置分

- a. 正面手柄直接传动；
- b. 电动机传动。

#### 1.3.2 按脱扣器种类分

- a. 具有过电流脱扣器和分励脱扣器；
- b. 具有过电流脱扣器，欠电压瞬时（或延时）脱扣器；
- c. 具有过电流脱扣器，欠电压瞬时（或延时）脱扣器和分励脱扣器。

#### 1.3.3 按过电流保护种类分

- a. 过载及短路瞬时动作（电磁式）；
  - b. 过载长延时及短路瞬时动作（热—电磁式）；
- 注：用户不需要过电流脱扣器时，可协商供货。

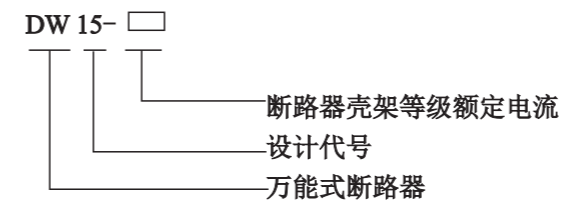
#### 1.3.4按是否有预贮能分

- a. 无预贮能（贮能及闭合操作一次完成）；
- b. 有预贮能（贮能及闭合操作二次完成）。

#### 1.3.5 按欠电压脱扣器分

- a. 欠电压瞬时脱扣器；
- b. 欠电压延时脱扣器。

## 2 型号及含义



## 3 正常工作条件

- a. 周围空气温度为-5℃~+40℃且24h内的平均温度不超过+35℃（-25℃时协议订货）。
- b. 安装地点的海拔不超过2000m。
- c. 大气相对湿度在周围空气温度为+40℃时不超过50%；在较低温度下可以有较高的相对湿度；最湿月的月平均最大相对湿度为90%，同时该月的平均最低温度为+25℃，并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露。
- d. 污染等级为3级。
- e. 安装类别：主电路及辅助电路中的欠电压脱扣器线圈用于安装类别IV外，其余辅助电路安装类别为III。
- f. 断路器应按本说明书成套安装或户内单独安装。与垂直面倾斜度应不超过5°。

4 技术数据及性能

4.1 断路的额定电流见表1

表1

壳架等级额定电流 $I_{nm}$ (A)	结构段 $I_n$ 最大值(A)	额定电流 $I_n$ (A)			
1600	1000	630	800	1000	
	1600	1000	1250	1600	
2500	2500	1600	2000	2500	
5000	5000	2500	3000	4000	5000

注：约定发热电流为 $I_n$ 。

4.2 断路器的额定短路接通和分断能力及飞弧距离见表2

表2

壳架等级 额定电流 $I_{nm}$ (A)	额定短路分断能力		额定短路接通能力	飞弧距离
	$I_{cu}$ (kA)	$I_{cs}$ (kA)	$n \times I_{cn}$ (kA)	mm
1600	40 (AC380V)	30 (AC380V)	2.1 $I_{cn}$	350
2500	60 (AC380V)	40 (AC380V)	2.2 $I_{cn}$	350
5000	80 (AC400V)	50 (AC400V)	2.2 $I_{cn}$	400

4.3 过电流脱扣器保护特性

4.3.1 过电流脱扣器电流整定调节范围见表3

表3

过电流 脱扣器型式 动作电流 整定值范围 型号	热-电磁式		电磁式 过载瞬时
	长延时	瞬时	
DW15-1600	$(0.7 \sim 1) I_n \pm 10\%$	$(3 \sim 6) I_n \pm 20\%$	$(1 \sim 3) I_n \pm 10\%$
DW15-2500、5000	$(0.7 \sim 1) I_n \pm 10\%$	$(3 \sim 6) I_n \pm 20\%$	$(1 \sim 3) I_n \pm 10\%$

4.4.2 长延时过电流脱扣器各极同时通电时的动作特性见表4

表4

周围空气温度	$I/I_r$	脱扣时间	状态
$30^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	1.05	2h 不脱扣	从冷态开始
	1.30	2h 内脱扣	从热态开始
	3.00	可返回时间 $>8\text{s}$	从冷态开始

注：1) 可返回时间指断路器通过3倍的整定电流在可返回时间内当电流降至整定电流的90%后，断路器不分断。

2) 从热态开始是指1.05 $I_r$  2h稳定后开始

表9 连接铜排规格、数量及截面积

额定电流 A	外接铜排规格	每极根数	截面积 $\text{mm}^2$	额定电流 A	外接铜排规格	每极根数	截面积 $\text{mm}^2$
630	40×5	2	400	2500	100×5	4	2000
800	50×5	2	500	3000	100×5	3	3600
1000	60×5	2	600	4000	120×10	4	4800
1600	100×5	2	1000	5000	120×10	5	6000
2000	100×5	3	1500				

8.1.9 断路器安装后,在主回路通电前请进行下述步骤操作试验,一切正常后才能正式通电。试验步骤:

- a. 应仔细检查,在无异物落入本断路器内,如有一定得去除。且断路器必须保持清洁干净。
- b. 按8.1.2再检查一次
- c. 二次回路按有关接线图,检查欠电压、分励、电磁铁等元件操作电压是否相符,然后进行二次回路通电,欠电压脱扣器应吸合,断路器才能操作。
- d. DW15-1600断路器手动操作时,将手柄插入面板长槽孔与棘轮手柄相连,断路器有预贮能要求时上下扳动进行贮能,扳至“贮能”显示即可。然后操作“1”(按下)按钮,断路器应可靠合闸。若断路器无预贮能要求时,手柄扳动至贮能结束后,断路器即刻自动合闸。
- e. DW15-2500、5000断路器在检修中需要手动合闸断路器时,可以将操作手柄插入电动操作机构内(见图5和图14所示),然后向下按动手柄进行贮能(在操作前,请用户注意到第5.4.2条提及的偏心轮的位置),若无预贮能要求,贮能结束后断路器即刻合闸,若有预贮能要求,请按动“1”按钮使断路器合闸。
- f. 在电动合闸断路器时,给电动机通电至“贮能”显示。有预贮能要求时,须给释能电磁铁通电,断路器合闸。无预贮能要求时,则电动机贮能结束后断路器立即合闸。
- g. 断路器闭合后,无论用欠压、分励或手按“O”按钮或手按任何一相电磁式脱扣器上的衔铁,均应及时使断路器断开。

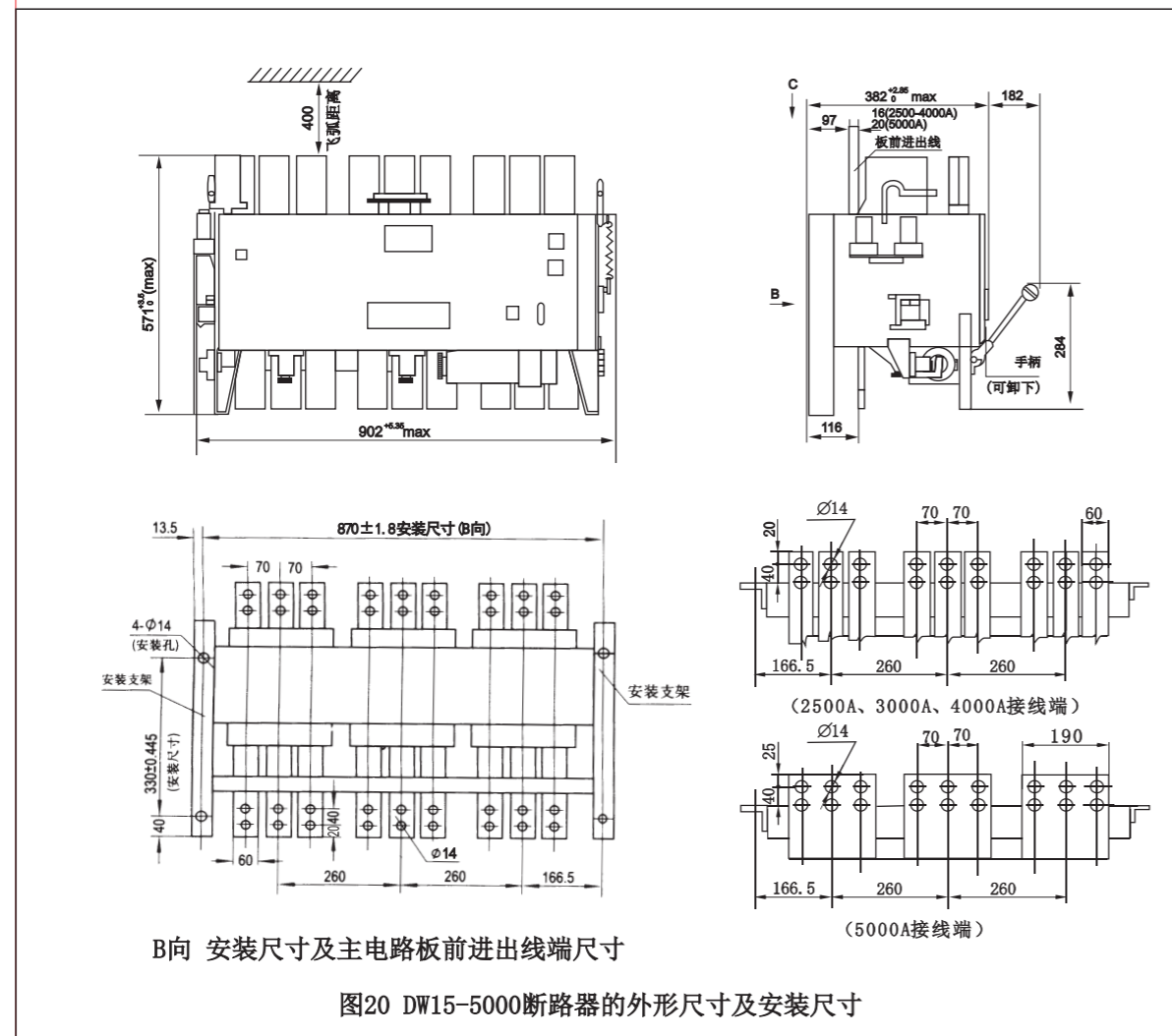
8.2 维护

- 8.2.1 断路器在使用中发现欠电压铁心有特异噪声时,应将工作极面防锈油擦清,重新涂上清洁的防锈油脂。
- 8.2.2 断路器在使用过程中各个转动部份应定期或定次数注入润滑油。
- 8.2.3 断路器应定期维护,清刷灰尘,以保持断路器的绝缘水平。
- 8.2.4 断路器应定期检查触头系统(打开灭弧罩),特别是遇到短路电流分断后,更必须检查。在检查时必须注意到:

- a. 断路器必须处于断开位置,进线电源必须切断。



7.3 DW15-5000断路器外形尺寸及安装尺寸见图23



8 安装使用及维护

8.1 安装及使用

- 8.1.1 安装前请先检查断路器的规格是否符合使用要求。
- 8.1.2 安装前先用500V兆欧表检查断路器的相与相、相与地间的绝缘电阻，应不小于10MΩ，否则应烘干。
- 8.1.3 安装时，电源进线无论是上、下进线均可，不降低断路器分断能力指标。
- 8.1.4 安装时，断路器底座应垂直于水平位置，并用4个M12螺钉固定且断路器应安装平整，不应有附加机械应力。
- 8.1.5 外部母线与断路器连接时应两者相贴，且应在接近断路器处用排夹紧固，以免各种机械应力传输到断路器上。
- 8.1.6 安装时，尽量避免在灭弧罩上方有三相母线通过。同时，应考虑到断路器的飞弧距离，即灭弧罩上方须有表2所规定值及以上的飞弧空间。
- 8.1.7 断路器应可靠接地，接地螺钉处有⊕标记，螺钉为M12。
- 8.1.8 推荐连接导线的截面积与脱扣器的额定电流相适应以保证断路器正常工作，具体数据见表9。

4.4.3 过电流脱扣器保护特性曲线见图1-1~图1-11

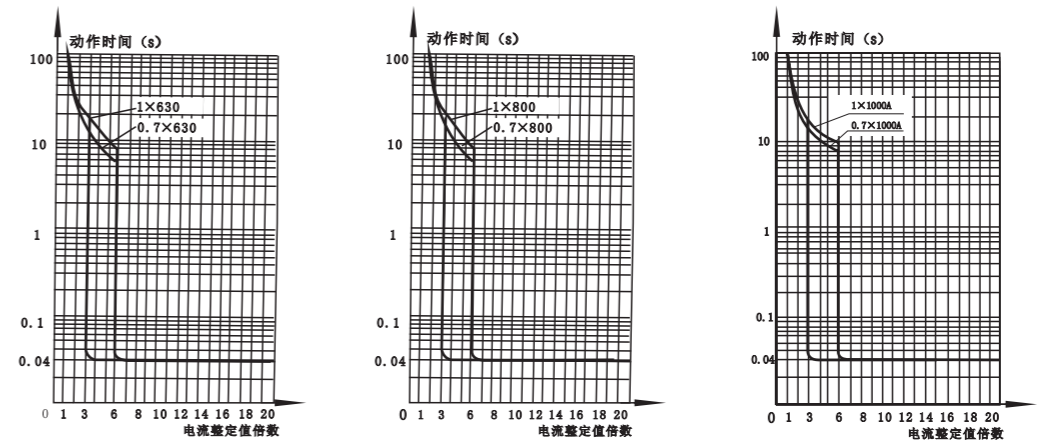


图 1-1 1000 / 630A

图 1-2 1000 / 800A

图 1-3 1000 / 1000A

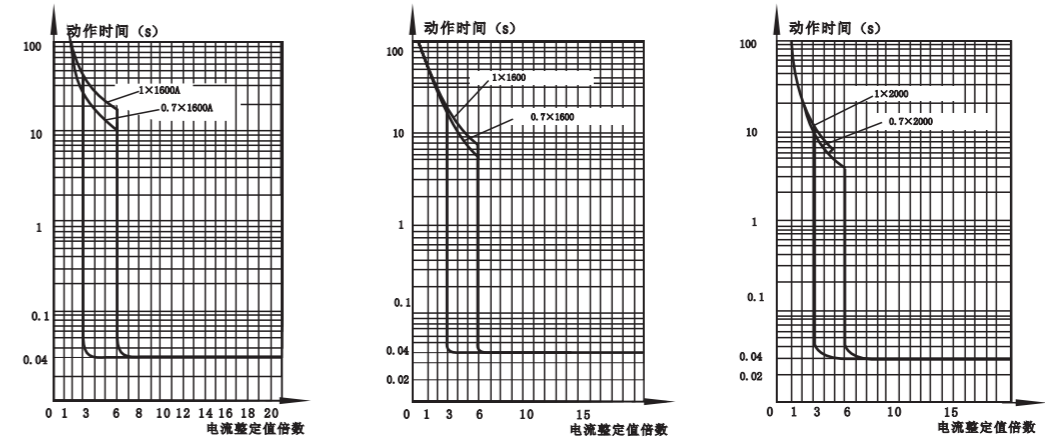


图 1-4 1600 / 1600A

图 1-5 2500 / 1600A

图 1-6 2500 / 2000A

图1-1~图1-6 热-电磁式过电流脱扣器保护特性

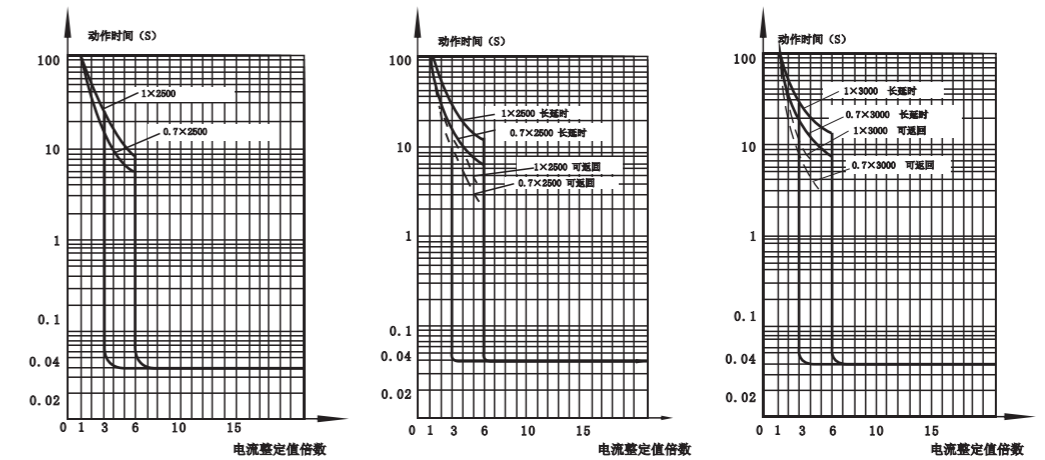


图 1-7 2500/2500A  
热-电磁式过电流脱扣器保护特性

图 1-8 5000/2500A  
热-电磁式过电流脱扣器保护特性

图 1-9 5000/3000A  
热-电磁式过电流脱扣器保护特性

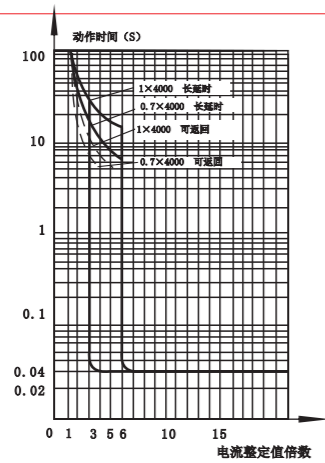


图 1-10 5000/4000A 热-电磁式过电流脱扣器保护特性

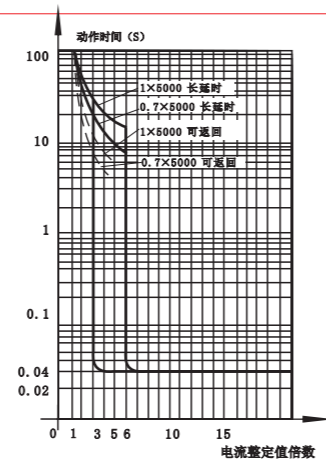


图 1-11 5000/5000A 热-电磁式过电流脱扣器保护特性

4.5 断路器的操作性能见表5

表5

壳架等级 额定电流 $I_{nm}$ (A)	不通电	通电	总数	每小时操作循环次数
1600	4500	500	5000	20
2500	4500	500	5000	20
5000	3500	500	4000	10

4.6 欠电压脱扣器、分励脱扣器、释能电磁铁及电动机在不同的工作电压下其消耗功率见表6

表6

消耗功率 项目	额定工作 电压 (V)	交流 (VA)		直流 (W)		备注
		220	380	110	220	
欠电压脱扣器		18	19	-	-	
分励脱扣器		44	57	29	24	指最大瞬时功率
释能电磁铁		670	680	890	903	指最大瞬时功率
电动机		220	220	220	220	$I_{nm} \geq 2500$ 315W

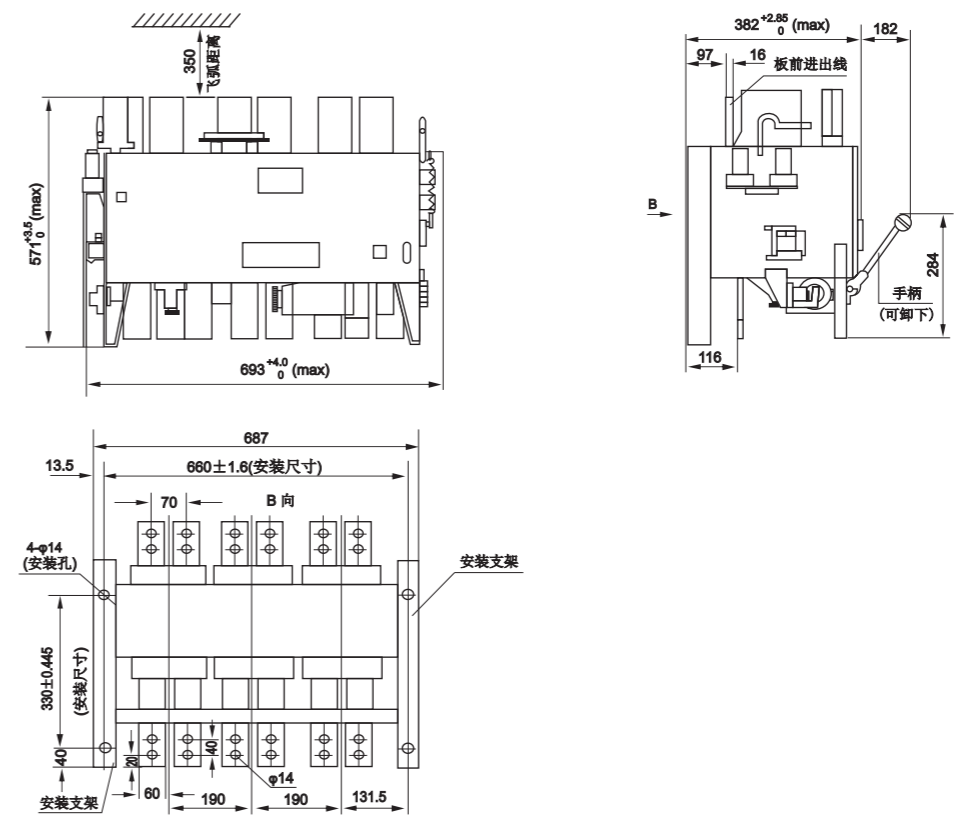
注：分励脱扣器的可靠动作电压范围为70%~110%Us；释能电磁铁及电动机则为85%~110%Us。

4.7 欠电压脱扣器动作特性见表7

表7

类别	欠电压延时脱扣器	欠电压瞬时脱扣器
脱扣动作时间	延时时间：1~5s	瞬时
脱扣器动作电压值	35~70% $U_e$	使断路器断开
	<35% $U_e$	断路器不能闭合
	$\geq 85%$ $U_e$	断路器可靠闭合
在1/2延时时间内，当电源电压恢复到85% $U_e$	断路器不分开	—

7.2 DW15-2500断路器外形尺寸及安装尺寸见图19



B向 安装尺寸及主电路板前进出线端尺寸

图19 DW15-2500断路器外形尺寸及安装尺寸

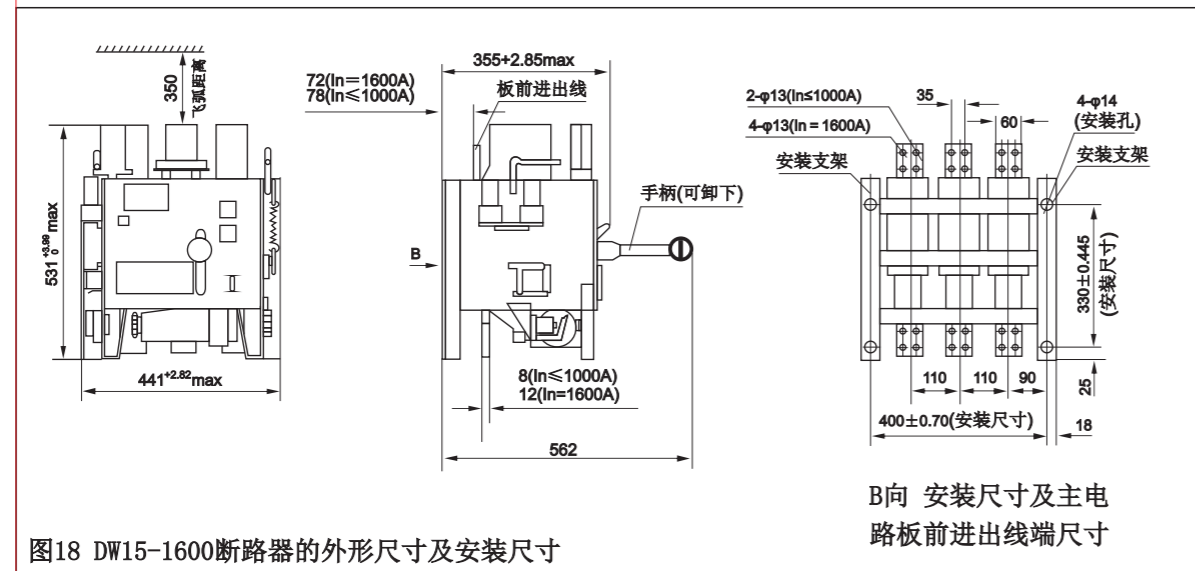
6.3 二次回路接线图中的符号说明见表8

表8

符号	说明	备注	符号	说明	备注
.....	用户连接		F	分励脱扣器	电磁式或热-电磁式用
-	工厂连接		M	电动机	
SB1	贮能按钮	用户自备	DT	释能电磁铁	
SB2	合闸按钮	用户自备	DF	辅助触头	
SB3	分闸按钮	用户自备	Q	欠电压(延时)脱扣器	电磁式或热-电磁式用
Us1	供电动机、释能电磁铁的工作电源电压	电动机和释能电磁铁必须使用同种电压	K1 K2	交流接触器 热继电器	在断路器上
Us2	供分励脱扣器F工作电源电压		XK	行程开关	
Us3	供欠电压(延时)脱扣器Q工作电源电压		C	电容器	
FU	熔断器 (10A)	用户自备	I	总体接线端子	41~52

7 断路器安装尺寸及外形尺寸

7.1 DW15-1600断路器外形尺寸及安装尺寸见图18

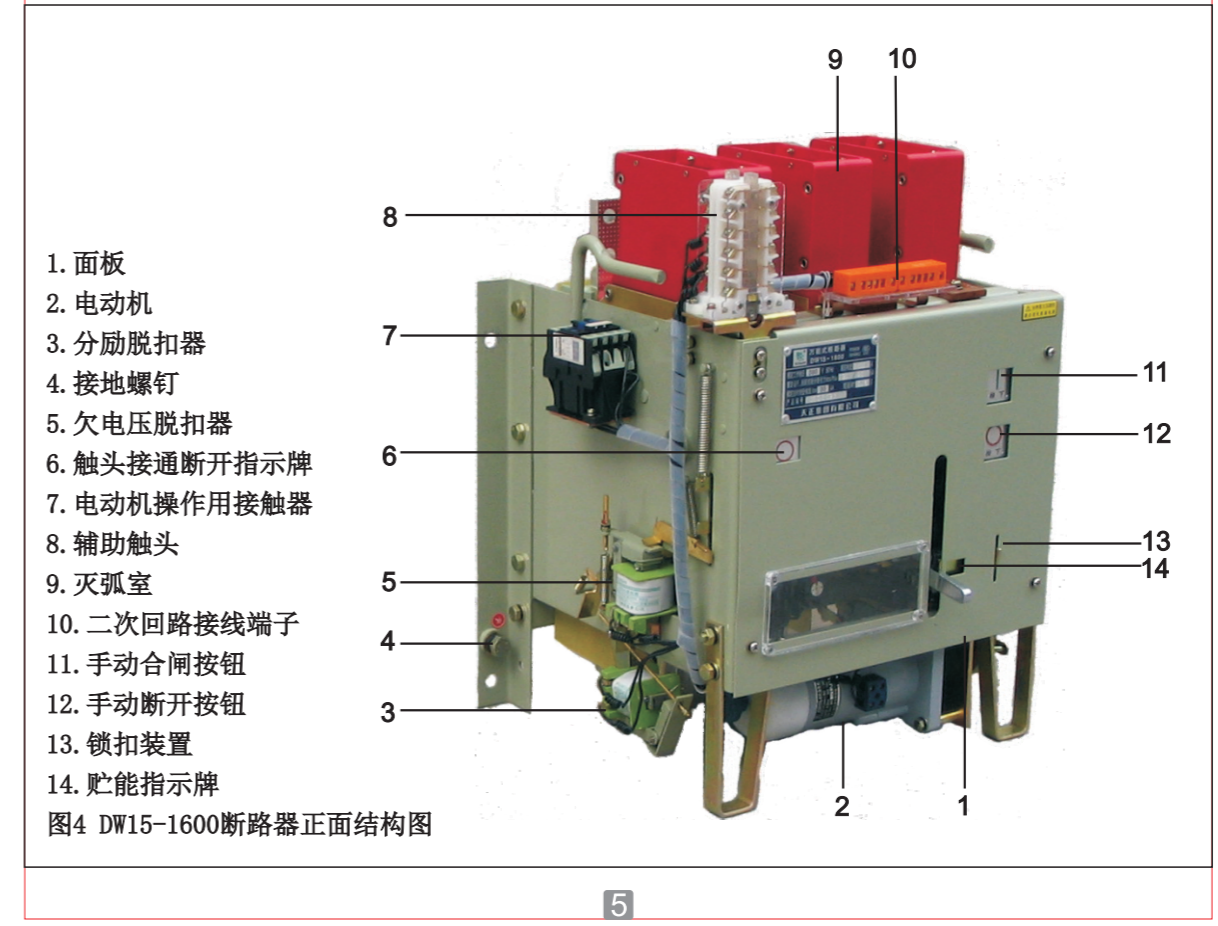


4.8 辅助触头

- 4.8.1 辅助触头的约定发热电流为6A，额定工作电压交流380V、50Hz；直流220V。
- 4.8.2 辅助触头供应四种形式：三常开三常闭；二常开四常闭；四常开二常闭；六常开六常闭等。正常供应为三常开三常闭，否则请在订货时注明。
- 4.8.3 辅助触头的使用类别为AC-15及DC-13额定控制容量交流为300VA；直流为60W。正常使用条件下的通断操作循环次数为6050次，非正常使用条件下为10次。
- 4.8.4 辅助触头在与 RL1-16/6 熔断器串联使用时，能在功率因数为0.5-0.7的电感性电路中可承受1000A预期短路电流。
- 4.9 断路器用手柄操作的最大手动操作力当力臂为250mm时，不大于350N。
- 4.10 断路器的全分断时间为0.04s。
- 4.11 DW15-1600断路器重量为55kg，DW15-2500断路器重量为112kg，DW15-5000断路器 $I_n \leq 4000A$ 重量为153kg， $I_n = 5000A$ 重量为163kg

5 主要结构及原理

断路器为立体布置形式，由底架、侧板、横梁组成框架，每相触头系统安装在底架上，上面装灭弧室。操作机构在断路器右前方，通过主轴与触头系统相连。电动操作机构通过方轴与机构连成一体装于断路器下部，作为断路器的预贮能或直接闭合之用。带预贮能功能，贮能后的闭合由释能电磁铁承担。在左侧板上方装有防回跳机构，以防止断路器在断开时弹跳。各种过电流脱扣器按不同要求装在断路器下方，欠电压、分励脱扣器及电动操作控制部分装在左侧，其中欠电压、分励脱扣器通过脱扣轴与放大机构相连，以减少断路器的脱扣力。6对辅助触头供用户联接二次回路用，面板上有显示断路器工作位置的指示牌“1”“0”和“贮能”指示，还有供合闸及分闸用的按钮“1”“0”（均按下）。DW15-1600断路器附有正面手动操作手柄；DW15-2500、5000附有检修用的手动操作手柄（可卸下）。断路器各主要部件的位置见图4~图7。





1. 分励脱扣器
2. 接地螺钉
3. 欠电压脱扣器
4. 触头接通断开指示牌
5. 电动机操作作用接触器
6. 辅助触头
7. 灭弧室
8. 二次回路接线端子
9. 手动合闸按钮
10. 手动断开按钮
11. 锁扣装置
12. 电动操作机构
13. 贮能指示牌
14. 电动机
15. 面板

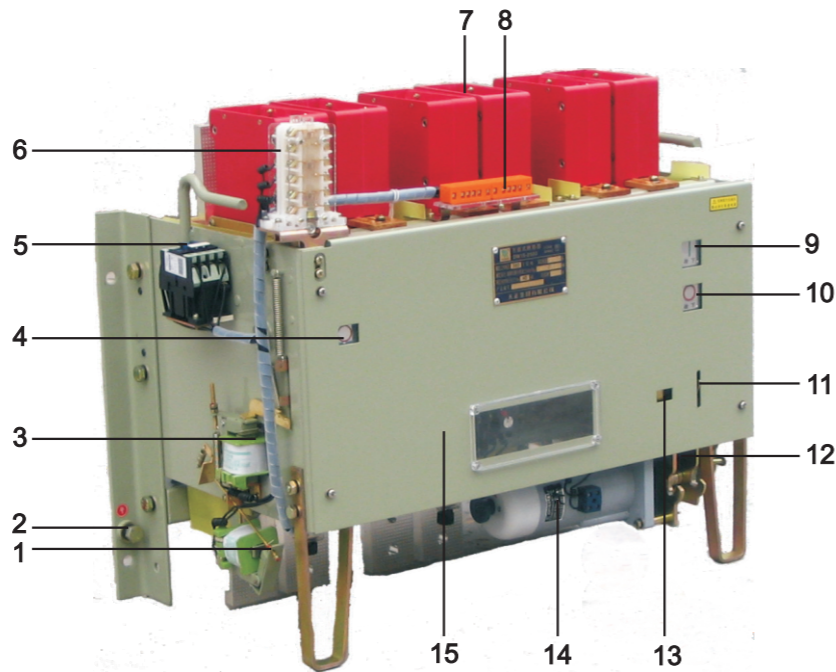


图5 DW15-2500断路器正面结构图

1. 操作机构
2. 手动贮能压摆
3. 脱扣轴
4. 主轴
5. 防跳机构
6. 手把
7. 主电路上母线
8. 静弧触头
9. 动弧触头
10. 数据标牌
11. 贮能弹簧
12. 释能电磁铁（有预贮能装）
13. 支架

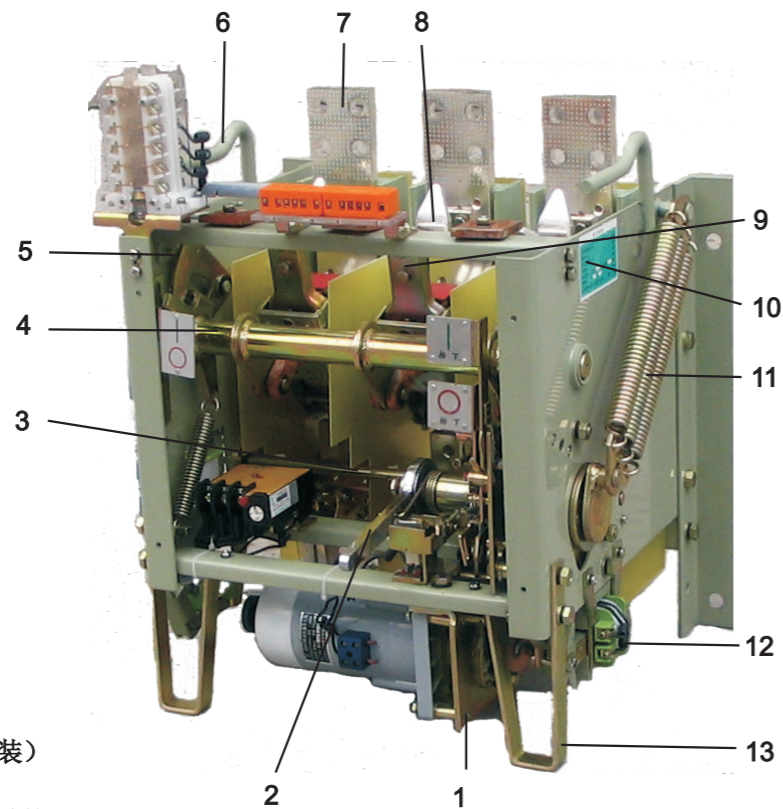


图6 DW15-1600断路器内部结构图

6

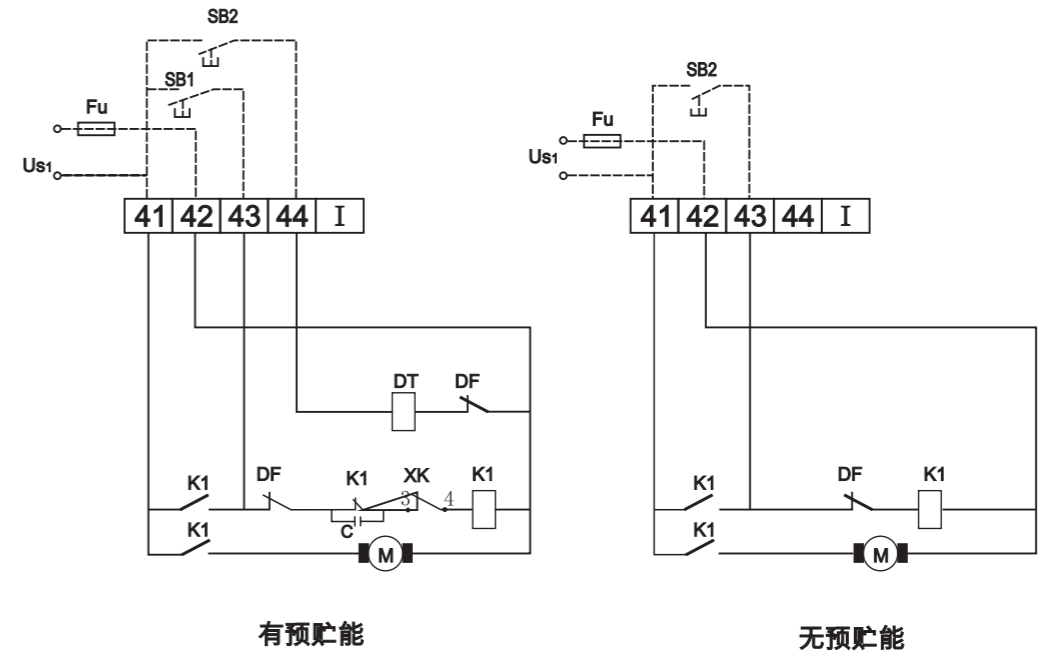
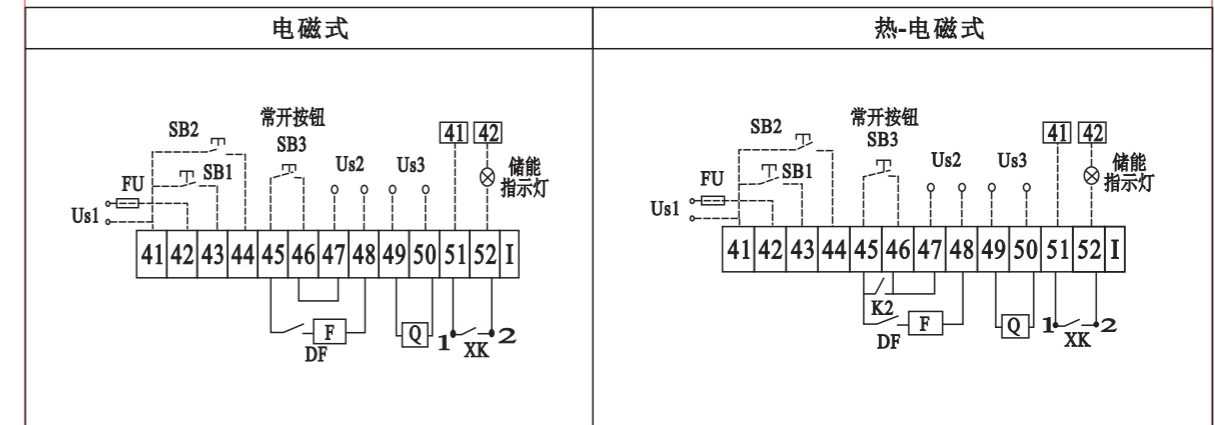


图16 电动机操作控制电路及接线端子41~44接线图

#### 6 二次回路接线图

- 6.1 本断路器总体接线端子板由2只AZ4-1006组成共12个接线端子。
- 6.2 断路器的外接端子为41~52, 其中41~44供电机操作控制电路用。45~52供欠电压（欠电压延时）脱扣器和分励脱扣器接线用，其电磁式或热-电磁式接线图见图17。



- 注1: 电磁式或热电磁式都可以选用预储能或无预储能操作，其中51、52端子仅为有预储能时接线。
- 注2: 有预储能的操作需要“储能按钮”“合闸按钮”“分闸按钮”；无预储能的操作为快速合闸只有“合闸按钮”“分闸按钮”。
- 注3: 以上用户二次接线按产品技术铭牌要求按需接线，用户自备储能指示灯工作电压与端子号41, 42所接入的工作电压相同。

图17 用户二次控制回路接线图

11

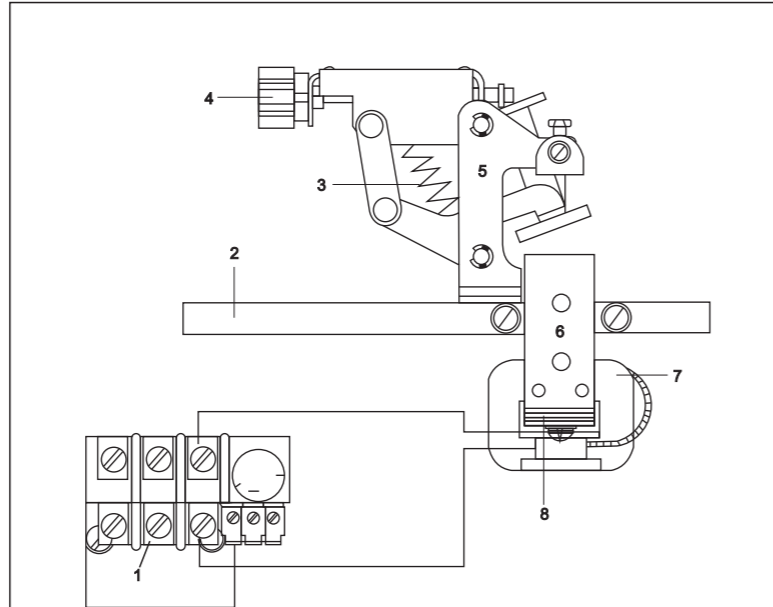
5.4.1 电动操作贮能时，动作原理同5.3.1所述。

5.4.2 在使用检修手柄操作断路器时，必须注意到偏心轮6和连杆7是否在图14所示位置（最低位置），否则，将用手转动电动机手轮使偏心轮6和连杆7处于最低位置。然后，才能操作手柄使断路器贮能闭合。

5.5 过电流脱扣器（见图15）

5.5.1 电磁式脱扣器

由拍合式电磁铁6和四连杆机构5组成。母线穿过铁心，过电流通过时，由拍合式衔铁动作带动脱扣轴使断路器断开。调节螺杆4可调节（1~3）In或（3~6）In不同的整定电流值（在瞬动脱扣器上有标牌，用户可自行调节整定电流值）。



1. 热继电器 2. 母线 3. 弹簧 4. 调节螺杆  
5. 四连杆省力机构 6. 铁心 7. 电流互感器 8. 垫片  
图15 热-电磁式过电流脱扣器

5.5.2 热-电磁式脱扣器

热式长延时脱扣器则在原电磁式脱扣器上装上电流互感器7和双金属片式热继电器1组成，电流互感器与热继电器之间的联接导线及非磁性垫片8均由本厂调整，用户不得随意更换，以免影响保护特性。

5.6 欠电压脱扣器

5.6.1 欠电压瞬时脱扣器

欠电压瞬时脱扣器由拍合式电磁铁和反力弹簧组成，反力特性可通过螺杆调节反力弹簧来达到，欠电压脱扣器为长期工作制。

5.6.2 欠电压延时脱扣器

欠电压延时脱扣器是由欠电压脱扣器和阻容式延时电路组成。

5.7 分励脱扣器

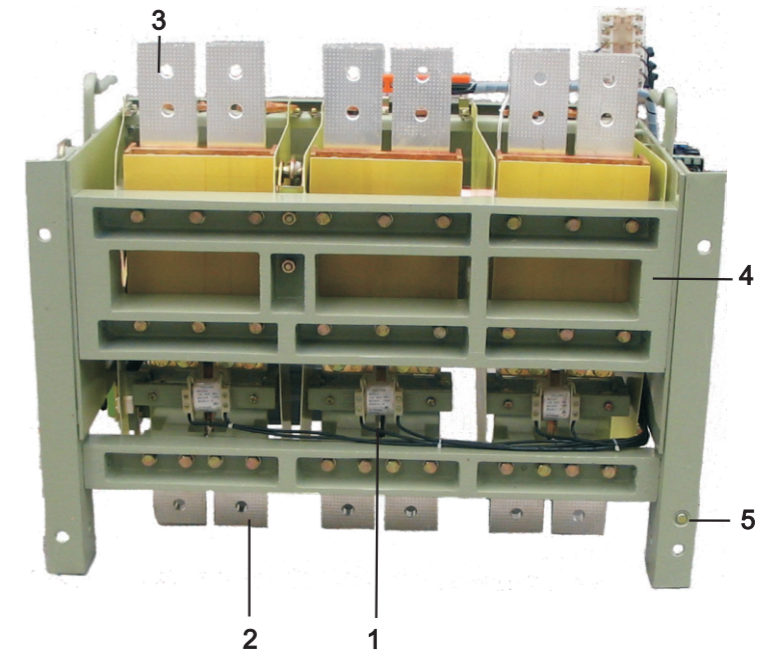
分励脱扣器为拍合式电磁铁，反力特性由衔铁中弹性铜片调节，分励线圈为短时工作制，其工作间隙5~7mm（最大开距）。

5.8 释能电磁铁

释能电磁铁是装甲式螺管电磁铁，线圈为短时工作制，其工作间隙约14mm（最大开距）。

5.9 电动机操作控制电路

电动机操作控制电路见图16。有预储能断路器其工作原理：按下起动按钮SB1，接触器K1吸合并自锁，电动机运转，断路器贮能至行程开关XK打开，K1断开，电动机断电，贮能结束。按按钮SB2释能电磁铁工作，断路器闭合。自断路器闭合后辅助触头DF处于断开位置，故再按SB1也不能使断路器贮能。对无预储能断路器，其工作原理：按下起动按钮SB1，接触器K吸合并自锁，电动机运转，贮能结束断路器直接闭合，K1断开，自断路器闭合后辅助触头DF处于断开位置，故再按SB1也不能使断路器储能。

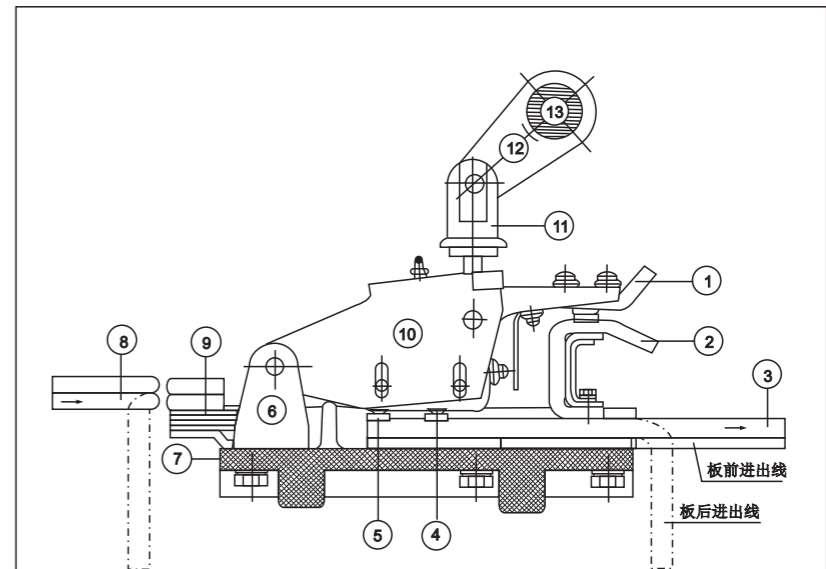


1. 过电流脱扣器  
2. 主电路下母线  
3. 主电路上母线  
4. 铝合金底架  
5. 安装支架

图7 DW15-2500断路器背部结构图

5.1 触头系统（见图8）

断路器的触头系统主要由主触头、弧触头和支架等组成，通过绝缘底板安装在断路器的底架上。DW15-1600断路器每相为一组触头系统。DW15-2500断路器每相为两组触头系统并联，DW15-5000断路器每相为三组触头系统并联。由于触头系统布置成同相电流流过平行导体，以获得电动力补偿，从而提高断路器的通断能力。断路器闭合时先弧后主，断开时则反之。

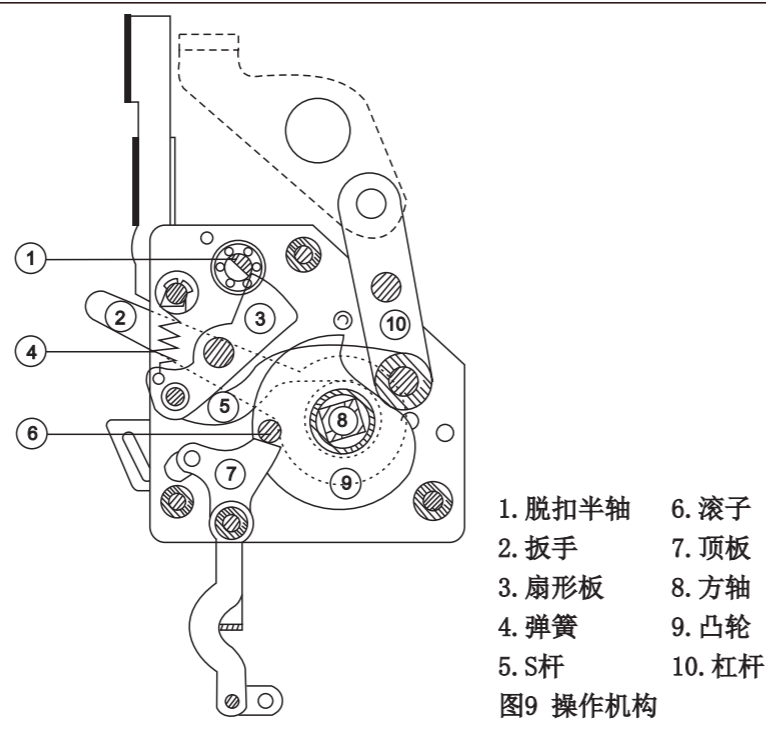


1. 动弧触头 2. 静弧触头 3. 主回路上母线 4. 动主触头  
5. 静主触头 6. 支架 7. 底板 8. 主回路下母线  
9. 软联接 10. 触头系统 11. 拉杆 12. 悬臂 13. 主轴  
图8 触头系统结构图



### 5.2 操作机构（见图9）

操作机构采用弹簧储能闭合，与手操作速度无关，且具有自由脱扣功能，有三种操作位置。

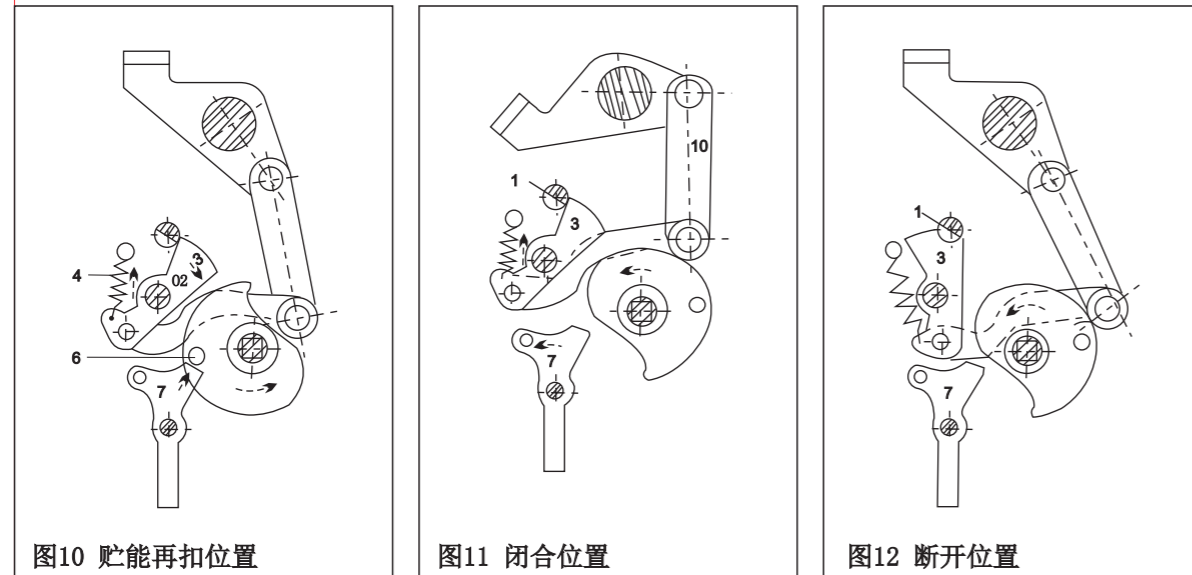


5.2.1 储能再扣（见图10）当电动或手动操作施外力时，使方轴带着凸轮逆时针旋转，弹簧储能经过凸轮最高点，跳入缺口内后由弹簧4带动扇形板3绕O2顺时针方向转动，使扇形板与半轴再扣，滚子6被顶板7顶住，此时储能结束。

5.2.2 闭合位置（见图11）按动“1”按钮或释能电磁铁动作，使顶板7逆时针转动，储能弹簧释放能量，方轴带动凸轮逆时针转动，使杠杆10上滚子沿着凸轮滚动，杠杆上升，推动主轴旋转而使触头闭合。

5.2.3 断开位置（见图12）

按动“0”按钮或来自过电流、欠电压、分励信号使脱扣半轴1旋转与扇形板3解扣，在触头反力及复位弹簧力的作用下，使断路器迅速断开。

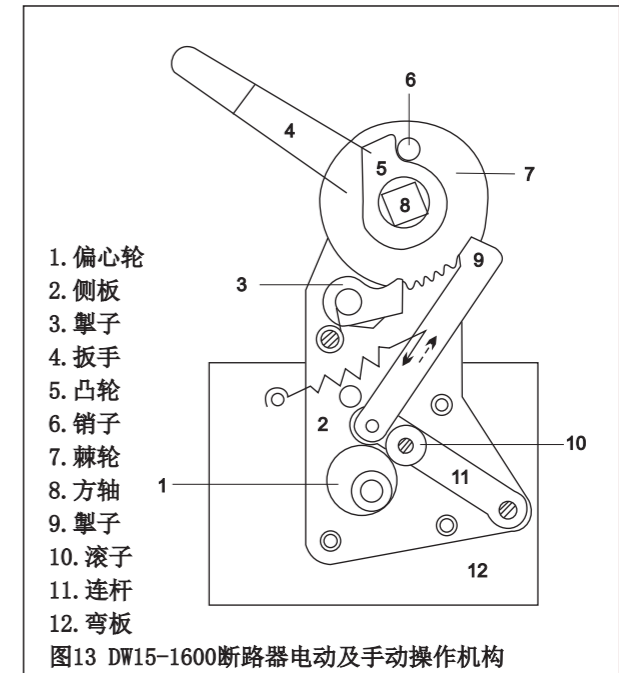


8

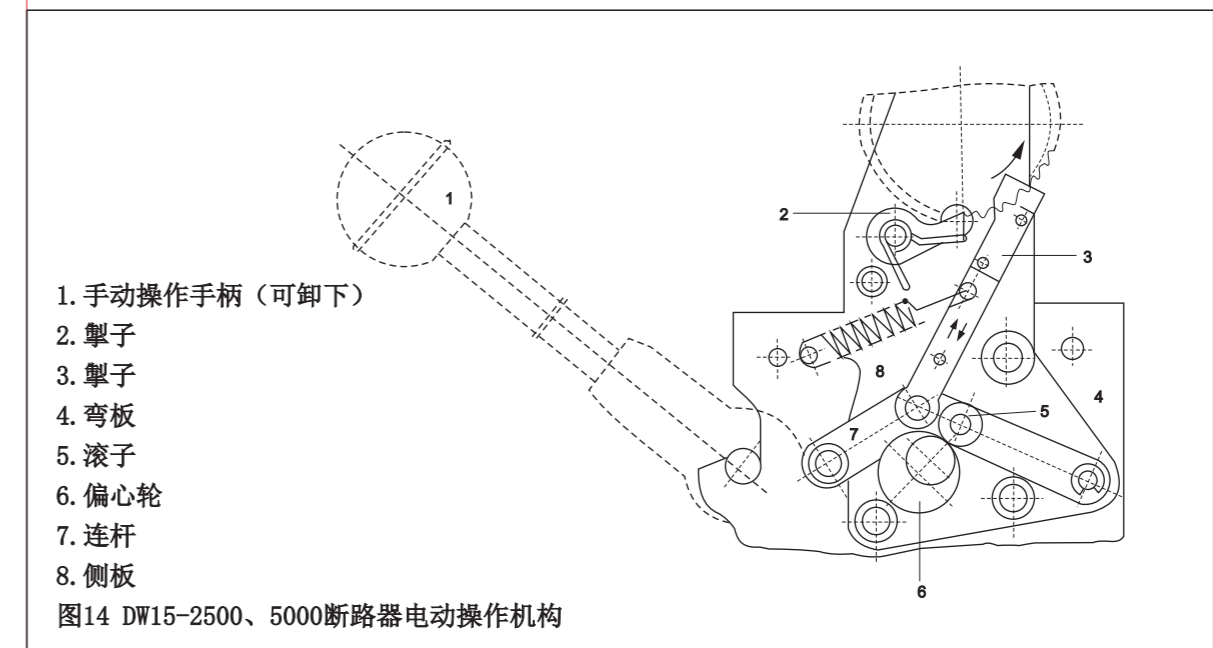
### 5.3 DW15-1600断路器电动及手动操作机构（见图13）

5.3.1 电动操作储能时，电动机带动偏心轮1旋转，使连杆11和掣子9作上下往复运动，推动棘轮7、销子6、凸轮5作旋转运动，由于凸轮与方轴8用方孔连接，使方轴旋转带动机构，从而使弹簧储能。当凸轮逆时针旋转到将掣子9顶开，棘轮停止转动。此时，位于方轴上另一凸轮同时将限位开关KK顶开，切断电源，使电动机停止转动，“储能”显示，则储能完毕。

5.3.2 手动操作储能时用手柄插入面板上长槽中的棘轮扳手4，上下扳动至“储能”显示即可。



### 5.4 DW15-2500, 5000断路器电动及手动操作机构（见图14）



9