

BCM9LE 系列塑壳式智能剩余电流保护断路器

一、用途

BCM9LE 剩余电流保护断路器（以下简称：断路器）是集剩余电流继电器、接触器、塑壳断路器于一体的断路器，适用于三相四线制中性点接地的供电系统，对线路和用电设备的接地故障、过电流、短路、缺相及过压等保护。也可防止电气线路或电气设备接地故障引起电气火灾和电气设备损坏事故及用来对人身触电危险提供间接接触保护。

产品符合 GB/T14048.2；GB/T22387-2008 标准

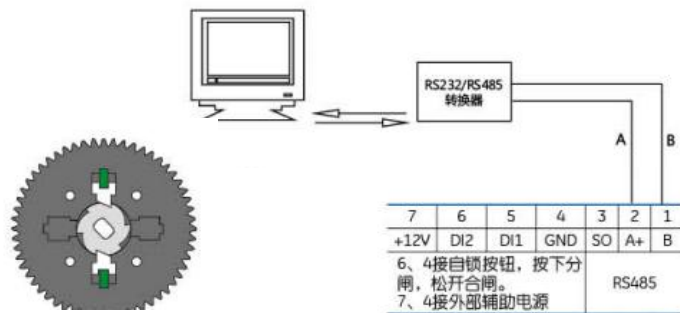
BCM9LE 剩余电流保护断路器过电流保护脱扣为电子式，断路器的额定电流根据线路负载情况可调。三段保护特性可调节、可与下级断路器配合实现分级保护。电子式过电流脱扣器保护精度高，受环境温度和安装位置影响小，是热磁式过电流脱扣器的升级换代产品。

BCM9LE 剩余电流保护断路器设有 RS-485 串接口，可通过编程器设定保护特性参数，同时可满足通讯组网要求。BCM9LE-800 是我公司根据市场需求新开发的产品，本体采用高分段的 CM1 断路器机构和灭弧系统，配以电子式过电流保护器，具有分断能力高，动作时间准确。

本产品应用于城乡农网改造的低压 JP 柜（配电变压器综合配电柜）中：JP 柜是为适应农村低压配电装置标准化、小型化、户外式的要求设计的，它集配电、计量、保护（过载、短路、漏电、防雪）、电容无功补偿于一体。

二、产品功能特点介绍

- ▲全面的故障检测和保护功能：本系列产品集过载、短路、缺相、过压、欠压、剩余电流、电源侧断零、自动跟踪等保护于一体。
- ▲具有重合闸功能：断路器可实现自动合闸与手动合闸的自由转换。具有一次自动重合闸功能。手动合闸、手动分闸及闭锁功能，闭锁后须手动恢复。
- ▲便捷的人机操作界面：中文语言，LCD 界面自动循环显示工作电压、电流、实时剩余电流值。（液晶款）
- ▲具有故障记忆功能：通过该功能，用户可便捷的操作查询故障跳闸相序及跳闸时间等参数。
- ▲完善的远程通讯功能：通讯型（带 485 接口或 DL/T《剩余电流动作保护断路器通讯規約》），可与电脑连接，方便用户远距离操作控制，实时了解断路器运行状况并根据情况调整断路器保护参数。
- ▲时钟设定：具有高精度时钟芯片，常温下 24 小时偏差 $\leq 1s$ ，支持外部设备时钟校对。
- ▲合理的壳架体积以及完备的保护功能设计，集成了剩余电流继电器、交流接触器及空气断路器一体化设计，大大缩小了开关柜的安装空间，为客户节省了产品总成本。
- ▲灵巧、合理的传动设计：内部手动操作与电动合闸相互离合的设计原理，有效的保障了电机的寿命和产品手动操作时合分的可靠性。



三、型号及含义



注：

壳架等级	分断能力	显示方式
100、250、400、630	M、H	S: 数码型
100、250、400、630、800		Y: 液晶型
100、250、400、630、800		F: 物联网型

四、正常工作条件

▲环境温度：-5° C~+40° C，日平均最高温度≤+35° C。

▲相对空气湿度：最湿月的月平均最低温度不超过 25° C 时，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%，并考虑到温度变化发生在产品表面的凝露。

▲海拔不超过 2000 米。

▲污染等级 3 级。

▲安装类别 III。

▲安装场所的外磁场在任何方向不超过地磁场的 5 倍。

▲安装场所应无导电粉尘、无腐蚀性气体、无易燃易爆气体、无雨雪侵袭。

▲安装位置应无强烈日光直射，避免显示屏损坏。

▲安装位置应通风，散热条件良好。

五、符号说明

以下是特性说明中用到的符号，来自 GB14048.2。

I: 主回路电流
 I_m : 壳架等级电流
 I_n : 额定工作电流
 I_R : 过载长延时脱扣整定电流
 T_R : 过载长延时整定时间
 I_{sd} : 短路短延时脱扣整定电流
 t_{sd} : 短路短延时整定时间
 I_i : 短路瞬时脱扣整定电流
 I_p : 预报警整定电流
 $I_{\Delta n}$: 额定剩余动作电流
 U_i : 额定工作电压

六、产品参数及安装尺寸（数码型）

6.1 电流保护特性

6.1.1 壳架电流:

壳架电流 I_m	额定电流 I_n (A)	过载长延时整定时间 T_R (s)
100	63、80、100、(125)	12、60、80、90
250	100、160、200、250	
400	250、300、350、400	
630	350、400、500、630	

6.1.2 保护动作特性:

保护特性		试验电流	脱扣时间	保护特性	试验电流	脱扣时间
过载长 延时保 护 I_R^*	$I_n \leq 63$	$\leq 1.05 I_R$	1h 内不脱扣	过载预报警 $I_p * 0.9 I_R$	$0.9 I_R \pm 10\%$	电流故障灯闪烁
		$> 1.3 I_R$	1h 内脱扣	短路短延时保护 I_{sd} : $2 \sim 10 I_R + OFF$	$\leq 0.9 I_{sd}$	3s $\pm 10\%$ 不脱扣
	$I_n > 63$	$\leq 1.05 I_R$	2h 内不脱扣		$> 1.1 I_{sd}$	0.1s $\sim 1s$ 脱扣
		$> 1.3 I_R$	2h 内脱扣	短路瞬时保护 I_i : $10 \sim 14 I_n$	$\leq 0.9 I_i$	不脱扣
		反时限延时	$t = (6I_R)^2 * T_R / I$		$> 1.1 I_i$	200ms 内脱扣

6.1.3 剩余电流保护功能

定档方式: 漏电电流报警值 $\geq 0.6 I_{\Delta n}$

动作时间

剩余电流 $*I_{\Delta n}$	1	2	5~10
最大断开时间 Δt (s)	0.5	0.2	0.15
极限不驱动时间 (s)	-	> 0.06	-

自动跟踪方式

自动跟踪换挡条件: 下调档位: 小于 $0.5 I_{\Delta n}$, 且持续 120s; 上调档位: 大于 $0.5 I_{\Delta n}$, 且持续 60s。在自动跟踪方式下, 断路器合闸初始工作时, 剩余电流档位在最高档。当满足换挡“下调”条件时, 即实际剩余电流小于下一档漏电值的 0.5 倍且持续 120s, 则档位自动调整到下一档; 如满足本档位“上调”条件时, 即实际剩余电流大于本档漏电值的 0.5 倍且持续 60s, 则档位会上调到上一档位。在某一档位下 (除最高档位外), 当剩余电流大于 $0.75 I_{\Delta n}$, 开关延时后自动分闸, 重合闸后剩余电流档位上调一个档位。

重合闸闭锁功能

漏电重合闸功能开启: 漏电动作时间设置在 0.5s 档位 (默认开启); 漏电重合闸时间: 20s~60s。

闭锁时间: 即当重合闸后 30s 内再次发生发生漏电故障, 则在延时跳闸后控制器进入闭锁状态, 不在重合闸。

6.1.4 通讯功能

按规定的通讯协议，可实现遥控、遥测、摇调、摇讯四摇功能。

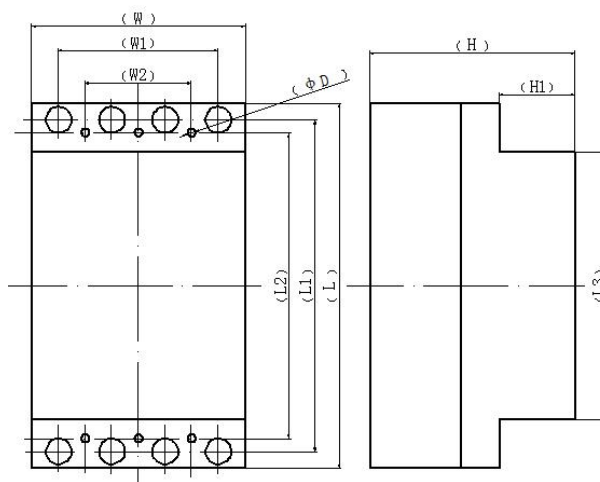
通讯接口方式	通讯协议	通讯地址	通讯速率 (bps)
隔离、非隔离型 RS485	Modbus-RTU	1~127	1200、2400、4800、9600 (可任选)
	DL/T645-2007	12 位数字	

6.2 主要技术性能指标

型号规格 (数码型)	BCM9LE-100	BCM9LE-250M	BCM9LE-250H	BCM9LE-400M	BCM9LE-400H	BCM9LE-630M	BCM9LE-630H
额定工作电压 U_e (V)	AC: 400						
额定辅助电压 U_{on} (V)	AC: 230						
额定电流 I_n (A)	63、80、100、(125)	100、160、200、250	250、300、350、400	350、400、500、630			
频率 (H_z)	50						
额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$ (mA)	50、100、200、300、500、800 可调或自动跟踪						
额定剩余电流分断时间 Δt (s)	0.5						
额定极限短路分断能力 I_{cu} (kA)	35	50	85	65	100	50	65
额定运行短路分断能力 I_{cs} (kA)	25	25	50	32.5	55	35	50
额定短时耐受电流 (1s) (I_{cw}) kA	-	3	5	8			
操作循环次数	不通电 OFF	8500	7000	4000	4000		
	通电 ON	1500	1000	1000	1000		
自动重合闸时间 (s)	20~60						
欠压动作值 (V)	176±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)						
过电压动作值 (V)	264±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)						

6.3 BCM9LE 数码型外形尺寸及安装尺寸

壳架	100	250	400	630	
外形尺寸	W	120	142	198	198
	W1	90	105	144	144
	L	220	240	336	336
	L1	198	201	303	303
	L3	170	178	253	253
	H	113	137	180	196
	H1	50	50	89	89
安装尺寸	W2	60	70	95	95
	L2	186	220	272	272
	ϕD	4.5	4.5	7	7
	螺丝	M4	M4	M6	M6



1. 分合闸指示
2. 手动分合
3. LED 显示
4. 状态指示
5. 档位指示
6. 操作键盘
7. 电源开关
8. 数据接口



七、产品参数及安装尺寸（液晶型）

7.1 壳架电流

壳架电流 I_m	额定电流 I_n (A)	过载长延时整定电流 I_R (A)	过载长延时整定时间 T_R (s)	短路短延时电流 I_{sd}	短路短延时动作时间 t_{sd} (s)	短路瞬时电流 I_i
100	40、50、60、70、80、90、100	40~100	3~18, 步长 1s	2~10 I_n , 步长 1 I_n	0.1~1, 步长 0.1	2~12 I_n , 步长 1 I_n
250	100、160、200、250	100~250				
400	250、300、350、400	160~400				
630	350、400、500、630	252~630				
800	400、500、630、800	320~800				

7.2 电流保护功能

7.2.1 过载长延时保护功能

过载长延时采用反时限保护方式，其电流-时间特性曲线如下：

$$t = (6I_R/I)^2 \times T_R \quad (t: \text{反时限保护实际动作时间})$$

过载长延时保护电流整定值设定范围 $I_R = (0.4 \sim 1.0) \times I_n$ ；步长 1A。

过载长延时保护动作时间设定范围 $T_R = 3 \sim 18s$ ；步长 1s

过载长延时保护特性见下表。

过载长延时保护特性表

整定范围		动作时间 t					动作时间	
电流 I								
$\times I_R$	1.05 I_R	T_R	$I \leq 1.05I_R$, 2h 内不动作					$\pm 5\%$
	1.30 I_R		$I \geq 1.3I_R$, 小于 1h 内动作					
	2.0 I_R		27s	45s	90s	108s	162s	
	6.0 I_R		3s	5s	10s	12s	18s	

7.2.2 短路短延时保护功能

短路短延时保护默认采用定时限保护特性。

定时限特性： $t = T_{sd}$ ($T_{sd} = 0.1 \sim 1.0s$)

短延时电流整定值： $I_{sd} = (2 \sim 10) \times I_R$ ；调整步长 1.0 I_R 。

短延时保护特性： $I < 0.9I_{sd}$ ，不动作； $I \geq 1.1I_{sd}$ ，动作。

短延时保护时间精度： $\pm 10\%$ 。

7.2.3 短路瞬时保护功能

瞬时保护指当瞬时短路电流产生时，控制器除自身固有的执行时间外，无任何其他延时的跳闸保护。

瞬时保护整定值： $I_i = (2 \sim 12) \times I_R$ ；调整步长 1.0 I_R 。

瞬时保护根据用户需要可选择 $\times I_R$ 或 $\times I_n$ ，产品默认为 $\times I_R$ 。

瞬时保护特性： $I < 0.85I_{sd}$ ，不动作； $I \geq 1.15I_{sd}$ ，动作。

瞬时保护控制器固有动作时间： $< 100ms$ 。

7.2.4 过载预报警功能

过载预报警默认为 1.0 I_R ，报警形式分 LED 指示灯报警、显示界面指示报警、上位机通信数据报警。

过载预报警特性： $I \geq 1.13I_R$ 开始报警； $I < 1.05I_R$ 退出报警。

7.2.5 通信功能

通信方式：

在通信网络中，本控制器为数据终端设备，可实现预期从主站接收信息并与主站进行信息交换，本控制器的所有数据及告警方式必须由主站查询方式获取，不支持主动向主站发起数据上传功能，除非用户特殊定制说明。

本控制器物理层接口默认为 RS-485 串行电气接口，支持半双工通信方式。

通信速率设置范围：600bps、1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps，通讯有效传输距离小于等于 1200m。

7.2.6 通信协议

通信协议：《DL/T 645-2007 多功能电能表通讯协议》(扩展数据项为国网江苏版剩余电流动作保护器应用规范)；

Modbus-RTU 通信协议（用户定制）。

7.2.7 外部接口

接口说明：断路器外部端口为一个 7 脚插拔式凤凰端子，脚距 3.5mm。管脚定义如下：

针脚	名称	定义说明
PIN1	DC12V+	辅助电源，停电的情况下为断路器控制器提供工作电源，支持产品的通信功能。
PIN2	DC12V-	
PIN3	SGND	与内部隔离的参考地。
PIN4	DI0	PIN3、4 短接时，DI10=“0”，断路器分闸。
PIN5	DI1	
PIN6	RS485A	RS485 通信接口
PIN7	RS485B	

具体接口及接线方法请对应具体产品接口标识。

7.2.8 故障及告警功能

故障记录功能：具体记录类型、参数、产品特性、功能表。

告警功能：控制器支持各种具有延时保护功能的故障告警指示及数据记录功能，数据告警功能可通过“功能设置”菜单中的“数据告警”设置项“打开”或“关闭”。（通信规约中，控制字 1：Bit6=0 全禁止，Bit6=1 全允许）

7.2.9 实时时钟功能

时钟功能：实时时钟包括：YY 年、MM 月、DD 日、WW 周、hh 时、mm 分、ss 秒。

具有时钟功能的控制器可通过“时间设置”项进行时间日期的修改，也支持通信广播校时对时钟进行设置。

7.3 主要技术性能指标

型号规格（液晶型）	BCM9LE-100	BCM9LE-250M	BCM9LE-250H	BCM9LE-400M	BCM9LE-400H
额定工作电压 U_e (V)	AC: 400				
额定辅助电压 U_{on} (V)	AC: 230				
额定电流 I_n (A)	40、50、60、70、80、90、100	100、160、200、250		250、300、350、400	
频率 (Hz)	50				
额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$ (mA)	100、200、400、500	30、50、100、200、300、400、500、800、1000 可调或自动跟踪			
额定剩余电流分断时间 Δt (s)	0.3、0.5				
额定极限短路分断能力 I_{cu} (kA)	35	50	85	65	100
额定运行短路分断能力 I_{cs} (kA)	25	25	50	32.5	55
额定短时耐受电流 I_w (kA)	-	3		5	
操作循环次数	不通电 OFF	8500	7000	4000	
	通电 ON	1500	1000	1000	
自动重合闸时间	20~60				
欠压动作值	176±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)				
过电压动作值	264±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)				

型号规格（液晶型）	BCM9LE-630M	BCM9LE-630H	BCM9LE-800M	BCM9LE-800H
额定工作电压 U_e (V)	AC: 400			
额定辅助电压 U_{on} (V)	AC: 230			
额定电流 I_n (A)	350、400、500、630		400、500、630、800	
频率 (Hz)	50			
额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$ (mA)	30、50、100、200、300、400、500、800、1000 可调或自动跟踪			
额定剩余电流分断时间 Δt (s)	0.3、0.5			
额定极限短路分断能力 I_{cu} (kA)	50	65	50	75
额定运行短路分断能力 I_{cs} (kA)	35	50	35	65
额定短时耐受电流 I_w (kA)	8		10	
操作循环次数	不通电 OFF	4000	2500	
	通电 ON	1000	500	
自动重合闸时间	20~60			
欠压动作值	176±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)			
过电压动作值	264±5%，默认关闭 (OFF)，可开启 (ON)			

7.4 产品功能

7.4.1 产品功能表

显示方式		液晶显示+LED 指示灯	●	界面操作		按键		●
保护功能	电流保护	过载长延时保护	●	保护功能	外部 DI/0 口功能	通信辅助电源输入	○	●
		短路短延时保护	●			一路 DI/0 可编程控制输入	○	
		短路瞬时保护	●		故障记录	10 次跳闸故障存储	●	
		过载预报警功能	●			30 日电压、电流最大/小值记录	●	
	电压保护	欠、过压保护功能	●			80 次保护功能投退事件记录	●	
		缺相保护功能	●			10 次闸位变化事件记录	●	
	通信功能	DL/T 645-2007 多功能电表通信协议	●			10 次告警事件记录	●	
		Modbus-RTU 通信协议	○			10 次高压失复电记录	●	
		通信硬件 1 路 RS-485	●		时间功能	具有年月日时分秒实时时钟功能	●	

说明：符号“●”表示有其功能；符号“○”表示此功能可选择。

7.4.2 产品功能描述

7.4.2.1 过电压保护功能：

过电压保护是针对线路出现过电压状况设计的保护功能，控制器的保护方式可以是脱扣或数据告警。保护特性整定范围、整定值、动作特性及误差范围见下表。

参数设置说明	整定范围	设定步长	动作特性
过电压阈值 U_{vo}	253V~286V	1V	$\geq 1.0U_{vo}$, 延时动作
动作延时	1~10s	3s	定时限
返回阈值 U_{vor}	$U_{vor} = U_{vo} - 10V$	---	$\leq 1.0U_{vor}$, 返回
返回延时	1s	---	定时限
工作模式	跳闸不告警 + 告警不跳闸 + 不跳闸不告警		
保护误差	±2%		

7.4.2.2 欠电压保护功能

欠电压保护是针对线路出现欠电压状况的保护功能，控制器的保护方式可以是脱扣或数据告警。保护特性整定范围、整定值、动作特性及误差范围见下表。

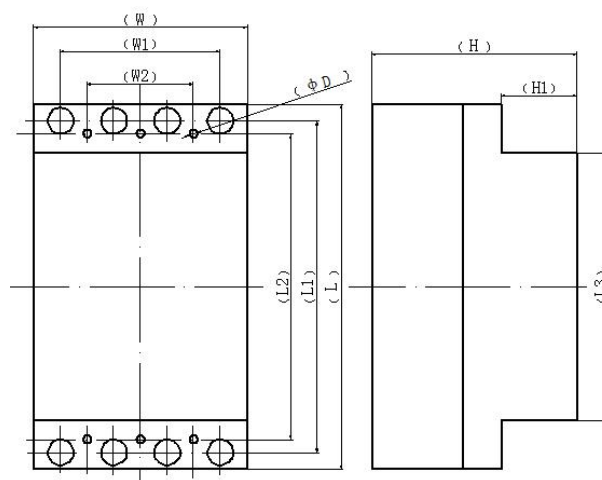
参数设置说明	整定范围	设定步长	动作特性
欠电压阈值 U_{vu}	154V~187V	1V	$\leq 1.0U_{vu}$, 延时动作
动作延时	1~10s	2s	定时限
返回阈值 U_{vur}	$U_{vur} = U_{vu} + 10V$	---	$\geq 1.0U_{vur}$, 返回
返回延时	1s	---	定时限
工作模式	跳闸不告警 + 告警不跳闸 + 不跳闸不告警		
保护误差	±2%		

7.4.2.3 缺相保护功能

缺相保护功能是指当开关电源侧缺少 A、B、C 任意一相时，开关保护跳闸，动作时动作时间小于等于 1s。

7.5 BCM9LE 液晶型外形尺寸及安装尺寸

壳架	100	250	400	630	800	
外形尺寸	W	120	142	198	198	280
	W1	90	105	144	144	210
	L	220	240	336	336	335
	L1	198	201	303	303	300
	L3	170	178	253	253	258
	H	113	137	180	196	200
	H1	50	50	89	89	66
安装尺寸	W2	60	70	95	95	140
	L2	186	220	272	272	300
	ΦD	4.5	4.5	7	7	7
	螺丝	M4	M4	M6	M6	M6



1. 分合指示
2. 手动分合
3. 液晶显示
4. 状态指示
5. 操作键盘
6. 电源开关
7. 数据接口



八、电力物联网塑壳断路器 BCM9LE-□□□/MF 型)

电力物联网塑壳断路器是我司面向泛在电力物联网建设需要研发的新型智能断路器。在 BCM9EL 电子式塑壳断路器基础上，增加了下列新功能：

- 8.1 断路器配置液晶人机界面，能直观的查看断路器运行工况、设备状态及配置参数。
- 8.2 断路器具有远程启动自检功能。可定期远程诊断自身设备状态。
- 8.3 断路器具有大容量非易失存储器（掉电保存 8 年以上），完整记录断路器启运日期、分/合时间、保护动作时间、断路器自检数据等运行数据。
- 8.4 断路器具有遥测功能，具有电流、电压、有功功率等遥测量，测量精度达到±1%。
- 8.5 断路器具有遥信功能，具有开关分、合闸状态检测及线路停、复电检测能力。
- 8.6 2 路可定义的无源开关量输入接口（缺省定义为 DI1：检修闭锁，DI2：闭锁遥控）；2 路可定义的远程遥控输出口（缺省定义为遥控分/合闸输出，可就地闭锁远控操作）。
- 8.7 断路器具备拓扑识别功能，可计算、分析户变识别特征信号和分支识别特征信号。
- 8.8 在配备 HPLC 模块时，断路器具备自组网、自动登录功能。
- 8.9 密码认证的远程运行参数设置。
- 8.10 支持远程软件升级。

九、安装、试验与使用

9.1 断路器应垂直安装，用螺钉通过安装孔安装；断路器上的 1、3、5、N 标记为电源的进线端，2、4、6、N 标记为电源的出线端。请注意零线的接入位置，接入错误将烧毁控制器。

9.2 断路器运行状态：

A 正常运行状态下，显示屏交替循环显示额定剩余电流档位和三相电流和电压。

B 如果断路器首次运行合闸后，短时间内有漏电跳闸，则断路器可自动重合闸（当断路器连续 2 次漏电跳闸后，断路器即进入闭锁状态，不能自动重合闸。应先按返回键到主界面，排除漏电原因后，再按合闸键，放能让断路器重新合闸）。

9.3 断路器试验：接线完毕，检查线路正确，排除断路器上的杂物（特别是金属件），然后对断路器送电，如果断路器在分闸位置，通电后会自动合闸；如果断路器本身处于合闸状态，则直接显示正常运行状态。

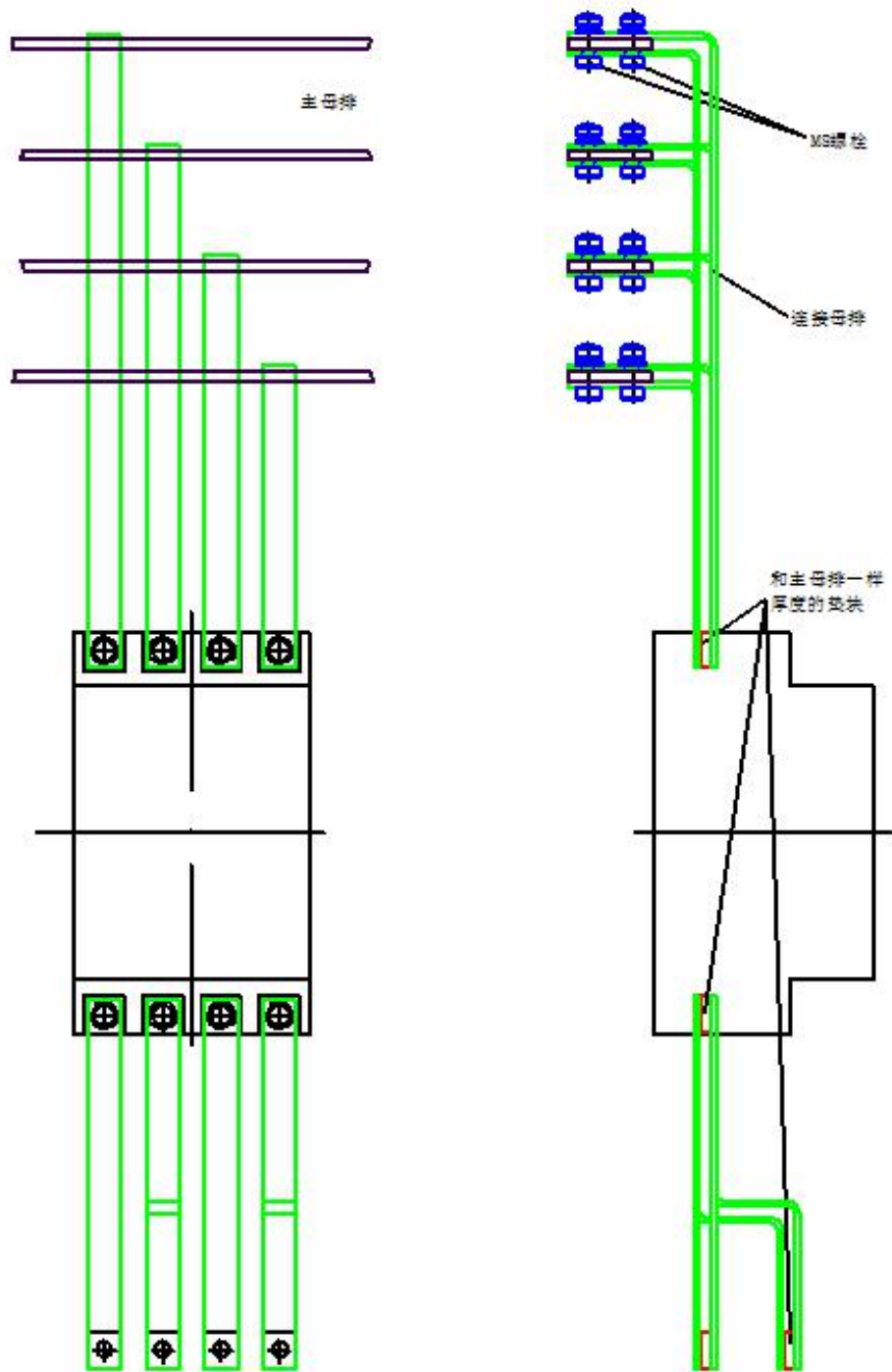
9.4 合闸方式：断路器具有手动合闸和自动合闸功能。需要手动分合闸时，在电机停止工作后，630 壳架以下，通过六角扳手顺时针转动手动合闸轴，可自由分合闸；800 壳架，对操作手柄的上下推动，实现断路器的手动分合闸。

9.5 电机电源开关：该开关主要用于线路检修用。断路器正常工作时，该开关应处在“Ⅰ”（合）的位置；在检测出线侧线路时，应将开关拨到“0”（分）位置，再按“分闸”按钮，是断路器分闸。检修完毕后，将该开关拨回“Ⅰ”（合）的位置，再按“合闸”按钮即可。

9.6 接线铜排参考数据

型号	BCM9LE-100	BCM9LE-250	BCM9LE-400	BCM9LE-630	BCM9LE-800
In (A)	100	250	400	630	800
厚度(mm)	3	3	5	8	8
宽度(mm)	15	20	30	30	40
每级根数	1	2	2	2	2

9.7 接线铜排参考图



十、注意事项

- 10.1 接重合断路器的负载不得有保护接零，只能保护接地。
- 10.2 禁止擅自打开断路器，保护好注意事项贴纸。如注意事项贴纸损坏（开过盖）的断路器，本公司对质量问题概不负责。
- 10.3 重合断路器对负载侧相线与相线、相线与零线之间发生的人身触电不能保护。
- 10.4 断路器负载侧的零线不得重复接地，被保护线路的任何线不能与其它线路混用。
- 10.5 断路器在使用过程中，应每月做一次试验按钮的试跳功能，以便于检查断路器工作是否正常，并做好相应的记录，如有问题应及时跟换或找出问题并解决。
- 10.6 安键使用时不要用力过猛。