HUYU
环宇电气

HYM3 系列

塑料外壳式断路器

使用说明书

安装使用产品前，请务必仔细
阅读使用说明书，并保留备用

产品合格证

本产品经检验合格，符合标准 GB/T 14048.2 要求，准予出厂

检验员：检 08

检验日期：见产品或包装

环宇高科有限公司

敬告：

1、安装断路器时应按要求，在电弧喷出方向有足够的飞弧距离，并确保相间隔弧板或护罩安装到位，进线端铜排进行了绝缘处理，以防止电弧短路。

2、安装后应检查断路器与安装板的绝缘电阻。如有必要对产品进行绝缘测试时，请按以下要求操作：

1）用500VDC兆欧表；

2）在断路器处于闭合状态时，对断路器各极分别对地（安装箱金属外壳）间进行绝缘电阻进行测试；在断路器处于断开状态时，对连接在一起的电源端子与连接在一起的负载端子之间和连接在一起的所有各极带电部件与外壳间（外壳用金属箔覆盖）分别进行测试；

3）绝缘电阻应不小于10MΩ。

3、因线路短路引起断路器动作后，应更换新的断路器且排除故障后方可投入运行。

4、在使用断路器的情况下，也应保证电气系统接地保护应完好可靠，并且装有剩余电流保护装置。

安装注意事项：

1、安装按产品说明书要求，包括安装方式、进线方式、使用条件、铜导线（铜排）截面积（参考值见表14)、使用原厂随机附件等。

2、额定值是否符合使用要求，包括额定电压、额定电流、额定短路分断能力等，上下级保护选择要合理。

3、断路器应清洁，产品上端应无导电物质或其它非导电物质遗落。

4、断路器安装场所应无爆炸危险、无腐蚀性气体，并应注意防潮、防尘、防震动和避免日晒。

5、板前接线的断路器可以安装在金属骨架或绝缘板上，板后接线的断路器应安装在绝缘板上。

6、所有电气联接是否紧固可靠，紧固件联接应根据表16扭矩要求核对。

7、断路器进行动作特性试验时，应使用经国家有关部门检测合格的专用测试仪器，严禁利用相线直接接触碰接地装置的试验方法。

运行维护：

1、严禁湿手操作断路器，否则可能发生电击事故。

2、断路器投入进行后，使用单位应作运行记录，并建立相应的管理制度。

3、断路器因被保护电路发生故障（过载或短路）而分闸时，必须查明原因，排除故障后，才能进行合闸操作。

4、断路器每6个月进行一次检查，检查时应切断电源，操作手柄使断路器分、合3次，检查机构是否可靠；检查断路器以及断路器与安装板的绝缘电阻，同时清除外壳表面尘埃，保持良好绝缘，如果绝缘电阻小于10MΩ,则该断路器应及时更换。

5、断路器在安装使用时要和其它的电器元件保持一定的距离：进线端应不小于产品本身的飞弧距离，出线端不应小于25mm，产品左右两边为非金属体不应小于25mm（若为金属体或电器元件不应小于产品本身的飞弧距离）

1　主要用途与适用用范围

HYM3 系列塑料外壳式断路器（以下简称断路器）是采用国际先进技术开发成功的新产品。该

产品设计先进，性能可靠，技术指标高，维护便捷，外形美观，体积小。

该断路器适用于交流 50Hz/60Hz，额定绝缘电压至 1000V(125 壳架及以下壳架的产品为 800V)，额定电流至 800A 的电力系统中，用来分配电能和保护线路及电源设备免受过载、短路、欠电压等故障的危害，也可用来控制电动机不频繁的操作。

断路器按其额定极限短路分断能力的高低，分为 C 型(基本型)、S（标准型）、H（高分断型）、R（限流型）四类。

断路器符合标准：GB/T 14048.2、IEC 60947-2。

2 适用环境

2.1 适用温度：周围空气温度不高于+40℃和不低于-5℃；24h 的平均值不超过+35℃。

注：使用环境温度可扩展到-35℃～+70℃，对于特殊环境的用户（超出-5℃～+40℃），应根据产品样本、说明书中给出的数据或与制造厂协商使用。

2.2 海拔：海拔高度不超过 2000m（海拔超过 2000m 时请与制造厂协商使用）。

2.3 大气条件： 空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过 50%；在较低温度下可允许有较高相对湿度，最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为+25℃，并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露；

2.4 污染等级：3 级。

2.5 安装类别：主电路安装类别为III。

2.6 防护等级：IP30（接线端子除外）。

2.7 安装环境条件：无显著摇动和冲击振动的地方；在无爆炸危险的介质中，且介质中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体与尘埃（包括导电尘埃）；在没有雨雪侵袭的地方。

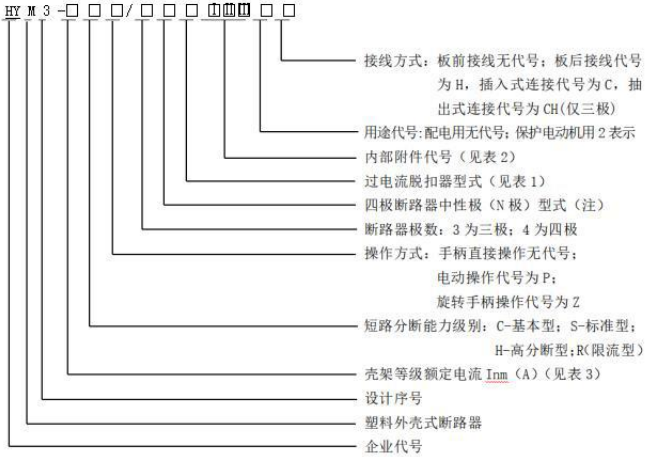
2.8 储存和运输条件：适用于运输储存的温度范围为-35℃～+70℃；相对湿度不超过 90%；产品运输过程中应轻搬轻放，不应倒放，应避免剧烈碰撞。

表1 过电流脱扣器型式

序号	名 称	说 明
1	延时脱扣器	具有过电流反时限保护特性
2	瞬时脱扣器	即电磁式脱扣器，具有过电流瞬时动作保护特性
3	复式脱扣器	同时具有上述两种功能

---

3 型号及其含义



HY M 3 -□ □ □/□ □ □ I II III □ □

接线方式：板前接线无代号；板后接线代号
为 H，插入式连接代号为 C，抽
出式连接代号为 CH(仅三极)

用途代号:配电用无代号；保护电动机用 2 表示

内部附件代号（见表 2）

过电流脱扣器型式（见表 1）

四极断路器中性极（N 极）型式（注）

断路器极数：3 为三极；4 为四极

操作方式：手柄直接操作无代号；
电动操作代号为 P；
旋转手柄操作代号为 Z

短路分断能力级别：C-基本型；S-标准型；
H-高分断型；R(限流型）

壳架等级额定电流 Inm（A）（见表 3）

设计序号

塑料外壳式断路器

企业代号

注：四极产品中，中性极（N 极）的型式有二种：

A 型：N 极不装过电流脱扣器，且 N 极始终接通，不与其它三极一起分合；

B 型：N 极不装过电流脱扣器，与其它三极一起合分（N 极先合后分）。

表 2 内部附件代号

Inm (A)	I		II		III		备 注
	代号	说 明	代号	说 明	代号	说 明	
63 125 160 250	0	无	0~2	辅助触头组数	0~2	报警触头组数	
	1	分励脱扣器	0~1		0~1		
	2	欠电压脱扣器	0~1		0~1		
400 630	0	无	0~5		0~2		II +III≤7
	1	分励脱扣器	0~3		0~2		II +III≤5
	2	欠电压脱扣器	0~3		0~2		II +III≤5
	3	分励、欠电压脱扣器	0~1		0~1		II +III≤2
800	0	无	0~8		0~3		II +III≤11
	1	分励脱扣器	0~6		0~3		II +III≤8
	2	欠电压脱扣器	0~6		0~3		II +III≤8
	3	分励、欠电压脱扣器	0~3		0~2		II +III≤5

---

4 主要技术参数

4.1 主要技术参数见表 3。

表 3 主要技术参数

壳架等级额定电流 Inm （A）		63				125			
产品型号		HYM3-63C	HYM3-63S	HYM3-63H	HYM3-63R	HYM3-125C	HYM3-125S	HYM3-125H	HYM3-125R
额定电流 In （A）		10、16、20、25、30、32、40、50、60、63				10、16、20、25、30、32、40、50、60、63、70、75、80、100、125			
极 数		3P;4P							
额定绝缘电压 Ui （V）		800			1000	800			1000
额定冲击耐受电压 Uimp（kV）		8							
飞弧距离 （mm）		⩽50							
额定极限/运行短路分断能力 Icu/Ics （kA）	690V	—	—	—	10/5	—	—	—	10/5
	500V	—	—	—	50/35	—	—	—	50/35
	400V /415V	20/10	36/25	50/36	70/50	20/10	36/25	50/36	70/50
	240V	30/20	40/30	75/50	85/65	30/20	40/30	75/50	85/65
机械寿命 （次）	免维护	20000							
	有维护	40000							
电气寿命 （次）	AC415V	10000							

表 3 （续）

壳架等级额定电流 Inm（A）		160				250			
产品型号		HYM3-160C	HYM3-160S	HYM3-160H	HYM3-160R	HYM3-250C	HYM3-250S	HYM3-250H	HYM3-250R
额定电流 In（A）		16、20、25、30、32、40、50、60、63、65、70、75、80、90、100、110、125、140、150、160				100、125、140、150、160、170、175、180、200、225、250			
极 数		3P；4P							
额定绝缘电压 Ui（V）		1000							
额定冲击耐受电压 Uimp（kV）		8				12			
飞弧距离（mm）		≤50							
额定极限/运行短路分断能力 Icu/Ics（kA）	690V	8/4	8/4	10/5	10/5	8/5	8/5	10/5	10/5
	500V	—	—	30/30	50/35	—	—	30/30	50/35
	400V /415V	20/10	36/25	50/36	70/50	20/15	36/25	50/36	70/50
	240V	40/20	50/30	75/50	85/65	40/30	50/30	75/50	85/65
机械寿命（次）	免维护	20000							
	有维护	40000							
电气寿命（次）	AC415V	10000							

表 3 （续）

壳架等级额定电流Inm（A）		400				630				800		
产品型号		HYM3-400C	HYM3-400S	HYM3-400H	HYM3-400R	HYM3-630C	HYM3-630S	HYM3-630H	HYM3-630R	HYM3-800C	HYM3-800S	HYM3-800H
额定电流In（A）		250、280、300、315、320、350、380、400				250,280,300,315,320,350、380、400、450、500、550、600、630				630、700、800		
极 数		3P；4P								3P；4P	3P	3P
额定绝缘电压Ui（V）		1000										
额定冲击耐受电压Uimp（kV）		12										
飞弧距离（mm）		≤100										
额定极限/运行短路分断能力Icu/Ics（kA）	690V	10/10	10/10	15/10	20/15	10/10	10/10	15/10	20/15	15/15	20/15	35/35
	500V	—	—	36/36	50/36	—	—	36/36	50/36	—	—	—
	400V/415V	40/30	50/36	70/50	100/70	40/30	50/36	70/50	100/70	70/70（AC400V）	100/100（AC400V）	125/125（AC400V）
	240V	50/50	75/50	100/75	125/125	50/50	75/50	100/75	125/125	—	—	—
机械寿命（次）	免维护	10000								8000		
	有维护	20000								10000		
电气寿命（次）	AC415V	8000								5000		

4.2 过电流保护特性见表4（配电用）和表5（电动机用）。

表4 配电用断路器过电流保护特性

额定电流In（A）	热脱扣器（环境温度+40℃）		电磁脱扣器动作电流（A）[注]
	1.05In不动作时间(h)(起始状态：冷态)	1.30In动作时间(h)(起始状态：热态)	
≤63	＞1	≤1	(10±2)In
＞63	＞2	≤2	

表5 电动机用断路器过电流保护特性

额定电流 In（A）	热脱扣器（环境温度+40℃）				电磁脱扣器动作电流（A）[注]
	1.0In 不动作时间（h）（起始状态：冷态）	1.2In 动作时间（h）（起始状态：热态）	1.5In 动作时间（min）（起始状态：热态）	7.2In 动作时间（s）（起始状态：冷态）	
In⩽63	＞2	⩽2	⩽2	2＜Tp⩽10	(12±2.4)In
63＜In⩽250			⩽4	4＜Tp⩽10	
250＜In⩽800			⩽8	6＜Tp⩽20	

4.3 断路器反时限特性曲线及其温度校正曲线见图 1～图 16

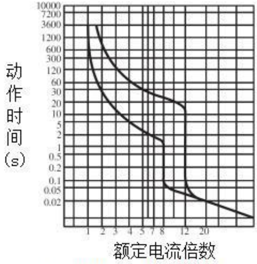


图 1 HYM3-63 动作特性曲线

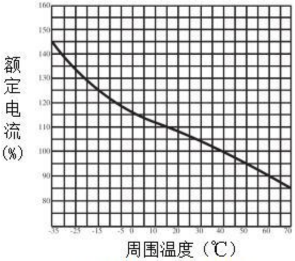


图 2 HYM3-63 温度补偿曲线

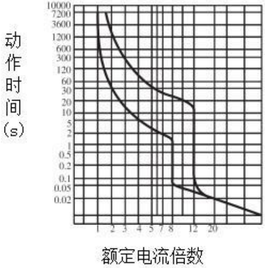


图3 HYM3-125 动作特性曲线

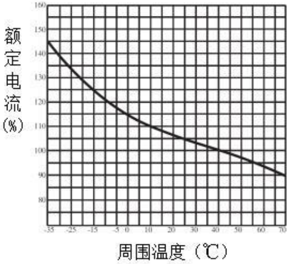


图4 HYM3-125温度补偿曲线

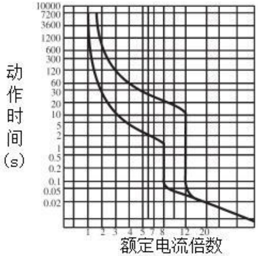


图5 HYM3-160 动作特性曲线

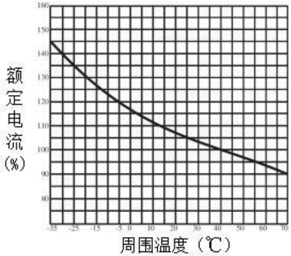


图6 HYM3-160温度补偿曲线

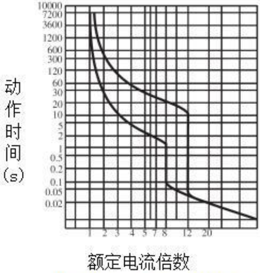


图7 HYM3-250动作特性曲线

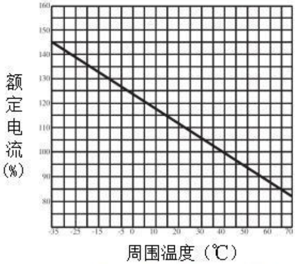


图8 HYM3-250温度补偿曲线

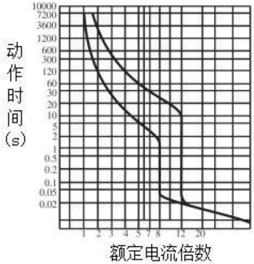


图 11　HYM3-400 动作特性曲线

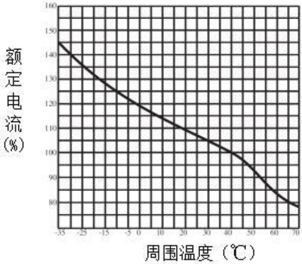


图 12　HYM3-400 温度补偿曲线

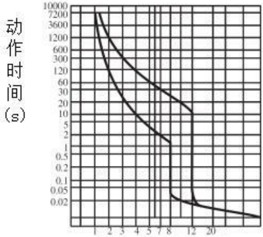


图13　HYM3-630动作特性曲线

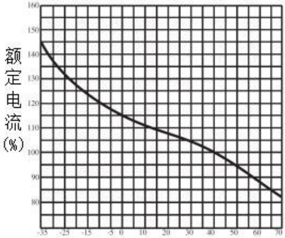


图14　HYM3-630温度补偿曲线

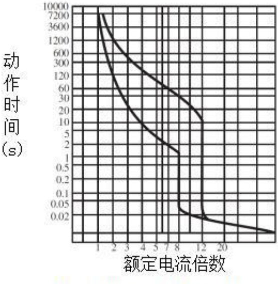


图15　HYM3-800动作特性曲线

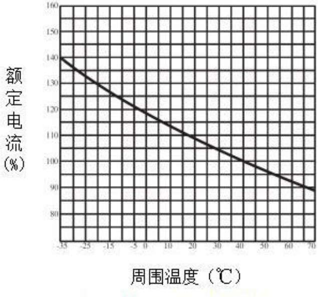


图16　HYM3-800温度补偿曲线

5　断路器的附件

5.1　附件型号一览表（见表6）。

表 6　附件型号一览表

壳架等级额定电流 Inm（A）			63 125	160	250	400 630	800
内部附件	报警触头		B1	B2	B3	B4	
	辅助触头		F1	F2	F3	F4	
	分励脱扣器		FL1	FL2	FL3	FL4	
	欠压脱扣器		QY1	QY2	QY3	QY4	
	附件接线端子		JX				
外部附件	旋转操作手柄		CS1-63	CS1-100	CS1-250	CS1-400	CS1-800
	电动操作机构		MDX0	MDX1	MDX2	MDX3	MDX4
	机械联锁	3 极	N1-3	N2-3	N3-3	N4-3	N5-3
		4 极	——	N2-4	N3-4	N4-4	N5-4

5.2　辅助触头、报警触头的额定值

约定发热电流 Ith=6A；

额定工作电流 Ie=0.79A（230V、AC）；Ie=0.47A（380V/400V/415V、AC）；Ie=0.15A（110V、220V/250V、DC）。

5.3　分励脱扣器的参数

额定电压 Us：AC：110V、230V、400V，　输入容量：180VA；

DC：24V、48V、110V，　输入容量：60W。

（70%～110%）Us 下断路器能可靠分断，动作时间 10ms～30ms。

当分励脱扣器额定控制电源电压为 DC24V，铜导线最大长度需满足表 7 的要求。

表 7　铜导线最大长度

额定控制电源电压 Uc（DC24V）＼导线面积	1.5mm^2	2.5mm^2
100% Uc	150m	250m
85% Uc	100m	160m

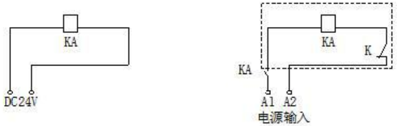
若不满足上表要求时，推荐采用图 17 进行分励脱扣器控制回路设计。

5.4　欠压脱扣器的参数

额定电压 Ue：AC：110V、230V、400V；DC：24V、48V、110V。

（35%～70%）Ue下断路器能可靠分断，动作时间10ms～30ms。当电源电压＜35%Ue时，能防止断路器闭合；当电源电压≥85%Ue时，断路器能可靠闭合。

虚线框内为分励脱扣器的原理图



KA:为DC24V中间继电器
触点电流容量为1A

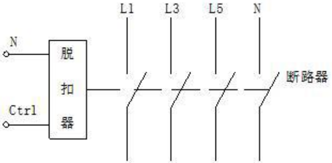
电源输入端的电压规格为:
AC50Hz 230V、400V

图 17 分励脱扣器控制回路设计

5.5 预付费电表专用脱扣器

HYM3 系列预付费电表专用脱扣器(以下简称专用脱扣器)适用于与 IC 卡预付费电表配套使用，专用脱扣器 Ctrl 端与电表信号端连接，检查断路器的进线端已正确连接并有电压输入。当用户 IC 卡中无余额时，电表无信号给专用脱扣器，断路器会断开电路，如果 IC 卡未充值而直接再次合闸，断路器也会在 1s~2s 内分闸，只有当用户给 IC 卡充值后，电表输出信号给专用脱扣器 Ctrl 端，断路器才能正常合闸。

预付费电表专用脱扣器的额定工作电压 Ue 为 AC230V、AC240V/50Hz，在（65%～110%）Ue 范围内能正常工作，当 Ctrl 端切断后，断路器会延时 1s～2s 分闸。接线图见图 18。



注：N 接电源零线，Ctrl 接预付费电表的控制信号端，电压 Ue：AC230V、AC400V/50Hz

图 18 预付费电表专用脱扣器接线图

5.6 电动操作机构的参数见表 8，安装尺寸见图 20 和表 9。

表 8 MDX 型电动操作机构主要技术参数

壳架等级额定电流 Inm（A）	63、125	63R, 125R, 160	250	400、630	800
电动操作机构型号	MDX0	MDX1	MDX2	MDX3	MDX4
额定工作电压 Ue（V）	AC 110V～230V，50Hz；DC 110V～220V				
起动电流（A）	≤0.5			≤2	
动作时间（s）	≤0.8				
额定操作频率（次/h）	180			120	
机械寿命（次）	15000		9000	5000	3000

电动操作机构的电源容量应足够大，保证在起动电流下施加于电动操作机构的电压不低于85%Ue。

电动操作机构的接线图见图 19。

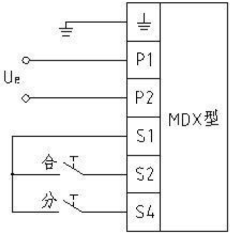


图 19　MDX 型电动操作机构的接线图

5.7　手动操作机构安装尺寸见图 21 和表 10。

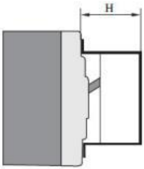


图20　电动操作机构安装尺寸

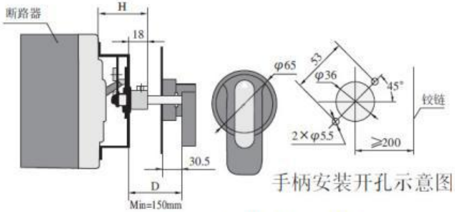


图21　手动操作机构安装尺寸

表 9 电动操作机构安装尺寸

型号	HYM3-63 HYM3-125	HYM3-160 HYM3-63R HYM3-125R	HYM3-250	HYM3-400 HYM3-630	HYM3-800
安装尺寸 H	96	90	92	154	154

表 10 手动操作机构安装尺寸

型号	HYM3-63 HYM3-125	HYM3-160 HYM3-63R HYM3-125R	HYM3-250	HYM3-400 HYM3-630	HYM3-800
安装尺寸 H	59	57	60	98	100

6 外形及安装尺寸

6.1 断路器板前接线外形及安装尺寸见图 22 及表 11。

6.2 断路器板后接线、插入式外形及安装尺寸见图 23、图 24、图 25、图 26 及表 12。

6.3 断路器板后接线、插入式特殊规格数需进行降容使用，降容使用电流对照表见表 13。

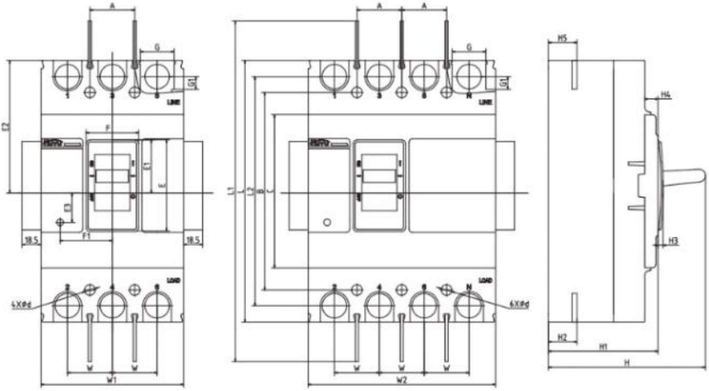
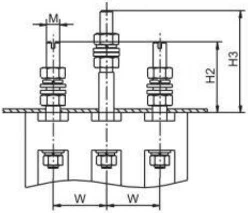


图 22　板前接线外形及安装尺寸

表 11 板前接线外形及安装尺寸

尺寸类别	尺寸代号	产品型号				
		HYM3-63 HYM3-125	HYM3-160 HYM3-63R HYM3-125R	HYM3-250	HYM3-400 HYM3-630	HYM3-800
外形尺寸（mm）	C	83.5	99.5	103	150	211
	E	52.5	48.5	51.5	90	90
	E1	28	26.5	32.5	50.5	44.5
	E2	65	77.5	82.5	128.5	137.5
	E3	20	17	15.5	30.5	30.5
	F	23	27.5	34.8	51.5	51
	F1	19	37	43	51	78.5
	G	17.5	17.5	24.5	33	46
	G1	9.5	7.5	11.5	12.5	14
	H	90.5	91	92.5	155	155
	H1	72	72.5	72.5	107.5	107
	H2	24	23.5	24	29	46（44）
	H3	3	3	4	5	5
	H4	12	12	11.5	13	13
	H5	24	23.5	24	29	46（44）
	L	130	155	165	257	275
	L1	228	253	360	477	487
	L2	115	134	145	225	243
	W	25	30	35	44	70
	W1	77	90	105	140	210
	W2	102	120	140	184	280
安装尺寸（mm）	A	25	30	35	44	70
	B	111	132	126	194	243
	Φd	5	5	5	6.5	8



三极

图23　HYM3-160 板后接线外形及安装尺寸

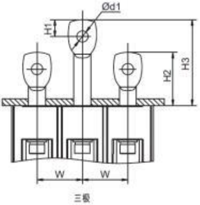


图 24　HYM3-250、400、630、800 板后接线外形及安装尺寸

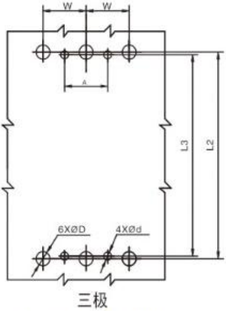


图 25　板后接线开孔图

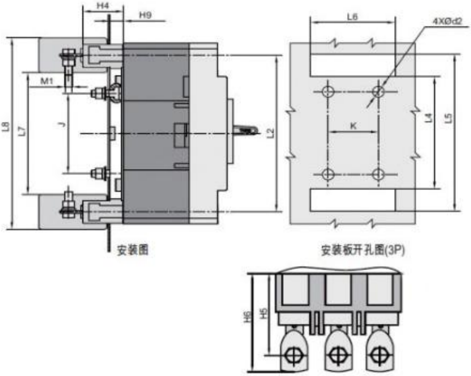


图26　插入式外形及安装尺寸

表 12　板后接线及插入式外形及安装尺寸

尺寸类别	尺寸代号	产品型号				
		HYM3-125(63)	HYM3-160 HYM3-63R HYM3-125R	HYM3-250	HYM3-400 HYM3-630	HYM3-800
外形尺寸（mm）	W	25	30	35	44	70
	H1	/	/	/	23	13.5
	H2	67.5	54.5	71.5	86	/
	H3	100.5	103	108	130	109
	H4	28	50	50	82	51
	H5	37	66	68	115	117
	H6	44	83	85	129	133
		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
	H9	11	18	18	22	24
	M	/	10	/	/	/
	Φd1	/	/	ϕ10	ϕ13	ϕ13
	M1	M5	M8	M8	M12	M12
安装尺寸（mm）	Φd2	5.5	6.5	6.5	9	9
	ΦD	11.8	10	13	34	48
	L2	115	134	145	225	244
	L3	111	132	126	195	244
	L4	90	90	90	169	185
	L5	135	188	185	287	299
	L6	3P:80	3P:92	3P:110	3P:150	3P:212
	L7	/	/	/	/	/
	L8	/	/	/	/	/
	K	3P:50	3P:60	3P:70	3P:88	3P:140
	J	58	61	55	142	156
	A	25	30	35	44	70
	Φd	5	5	5	6.5	7

表 13 插入式及板后接线降容使用电流对照表

产品型号	额定电流（A）	插入式及板后接线降容使用电流（A）	备注
HYM3-160	160	140	表中未说明的电流规格不需要进行降容使用
HYM3-400	400	400	
HYM3-630	500	450	
	630	520	
HYM3-800	700	650	
	800	720	

---

7 安装及使用

7.1 连接导体

断路器用连接导体（电缆）采用单芯聚氯乙烯（PVC）绝缘铜导线或等效的铜排，截面积按表 14 选取。

表 14　连接导线的截面积

额定电流 In （A）	10	16 20	25	30 32	40 50	60 63 65	70 75 80	90 100 110	125 140 150	160 170 175	180 200 225	250	270 275	280 300 315 320 350	380 400
导线截面积 S （mm²）	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240

表 14 （续）

额定电流 In （A）		450 500	550 600 630	700 800
铜导线	根数	2	2	2
	截面积（mm²）	150	185	240
铜　排	根数	2	2	2
	截面积（mm²）	150	200	250

7.2　安装

安装前核实产品物料清单（见表 15）上的内容，仔细阅读本说明书第 1、2 页上的敬告及安全注意事项。

7.2.1　主电路接线

主接线螺钉拧紧力矩（见表 16）。

A 板前接线：用 7.1 条规定的对应截面 PVC 铜导线，剥去适量长度的绝缘外层，插入线箍的孔内，将线箍的外包层压紧，包牢导线，然后将线箍的连接孔与断路器接线端用螺钉紧固；对于铜排，先把接线板在断路器上固定，再与铜排固定。

B 板后接线：先固定接线板，再与相应的导线固定。

7.2.2　辅助电路接线：辅助电路按断路器上相应接线图接线。

7.2.3　在断路器的相间安装绝缘隔板。

7.2.4　检查

断路器在工作前，对照安装要求进行检查，其固定连接部分应可靠。反复操作断路器 3 次，其操作机构应灵活、可靠。

7.3　使用

7.3.1　在选用断路器时，断路器上的技术参数应与实际的要求相符。

7.3.2　断路器各种特性与附件由制造厂整定，使用中不可任意调节。

7.3.3　断路器在过载、短路或欠电压保护后，应先排除故障，再进行合闸操作。

7.3.4　周期性检查，清除外壳表层尘埃，保持良好绝缘。

7.3.5　断路器在使用或贮存、运输过程中，不得受雨水侵袭和跌落。

8　断路器常规故障及其排除方法

断路器在使用中可能出现的故障现象是多方面的，除线路的连接、紧固件的松动、机构卡

滞、各相应技术参数的合理选用并符合要求，由用户的专业人员检查排除外，其它故障原因的分析、排除的方法及零部件的更换、参数的重新调整等，须由专业生产厂的专业技术人员负责处理。

9　其它

9.1　除根据用户需要配备的第5条中规定的内外附件之外，还可应用户要求配套接线板出厂。

9.2　随产品出厂的包装物料清单（见表15）。

表15 包装物清单

序号	名称	单位	数量
1	产品本机	台	1
2	隔弧板	片	4（三极产品）； 6（四极产品）
3	安装螺钉（弹垫、平垫、螺母）	套	4
4	使用说明书	本	1
5	产品合格证	张	1（印在说明书上）
6	接线板及外接线螺钉（包括弹垫、平垫、螺母）	只	注：接线板及外接线螺钉需另行购买
7	主接线螺钉（包括弹垫、平垫）	套	6（三极产品）； 8（四极产品）

表16 螺钉拧紧力矩

型号	HYM3-63	HYM3-125	HYM3-160	HYM3-250	HYM3-400	HYM3-630	HYM3-800
接线螺钉规格	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M12
扭矩（N·m）	10	10	10	12	26	26	30

公司承诺

在用户遵守使用、保管条件及产品封印完好的前提下，自产品生产日期起十八个月内，产品如因制造质量问题发生损坏或不能正常使用的，本公司负责无偿修理或更换。超过保修期的，需有偿修理。但因下述情形引起的损坏，即使在保修期内亦作有偿修理：

1）由于使用错误，自行改造及不适当的维修等原因；

2）超过标准规范要求使用；

3）购买后由于摔落及运输中发生损坏等原因；

4）地震、火灾、雷击、异常电压、其它天灾及二次灾害等原因。

如有问题请与经销商或本公司客户服务部门联系。

尊敬的顾客：

请您协助我们做一件事，当本产品在其寿命终了时，为了保护我们的环境，请做好产品其零部件材料的回收工作。对于不能回收的材料，也请做好处理。非常感谢您的合作和支持。

地　　址:浙江省乐清市温州大桥工业园区
服务热线：400-887-5757
总　　机：0577-62889999
传　　真：0577-62885588
网　　址：www.huyu.com.cn