

Inovance

MD050 Series

AFE User Manual

MD050系列主动式前端（AFE）
用户手册

资料编号：19010130

V0.0
User Manual

前 言

首先感谢您购买 MD050 系列主动式前端（AFE）单元！

MD050 系列主动式前端（AFE）单元可将电机在制动过程中产生并输入到主动式前端（AFE）单元的能量回馈给电网，从而在满足 AFE 单元有效制动的同时，能把 95% 以上的再生电能回收利用。本产品带有完善的过温、过压、过流的保护功能，具有低噪声、低谐波污染、高功率因数等特点。

本手册提供给使用者选型、安装、参数设置、现场调试、故障诊断及日常保养与维护的相关注意事项及指导。为正确使用本系列主动式前端单元，请事先认真阅读本手册，并请妥善保存以备后用。设备配套客户请将此手册随设备发给最终用户。另外，请在理解产品的安全注意事项后再使用该产品。

注意事项
◆ 为了说明产品的细节部分，本说明书中的图例有时为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外壳或遮盖物，并按照说明书的内容进行操作。 ◆ 本使用说明书中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。 ◆ 由于产品升级或规格变更，以及为了提高说明书的便利性和准确性，本说明书的内容会及时进行变更。 ◆ 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。 ◆ 如果您使用中仍有一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。 ◆ 全国统一服务电话：400-777-1260

开箱验货：

在开箱时，请认真确认：

1） 本机铭牌的型号及主动式前端单元额定值是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、产品合格证、用户操作手册及保修单。

2） 产品在运输过程中是否有破损现象；若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

初次使用：

对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

由于致力于主动式前端（AFE）单元的不断改善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

第1章 安全信息及注意事项 1

第2章 产品信息 2

第3章 机械与电气安装 3

第4章 操作与显示 4

第5章 功能参数表 5

第6章 参数说明 6

第7章 故障诊断及对策 7

第8章 附录 8

目 录

前 言 1
第 1 章 安全信息及注意事项 8
1.1 安全事项 8
1.2 注意事项 9
第 2 章 产品信息 12
2.1 命名规则 12
2.2 铭牌说明 12
2.3 MD050 系列 AFE 单元规格 13
2.4 综合技术特性 16
2.5 产品外形图、安装孔位尺寸 16
第 3 章 机械与电气安装 26
3.1 机械安装 26
3.2 电气安装 27
第 4 章 操作与显示 34
4.1 操作与显示界面介绍 34
4.2 功能码查看、修改方法说明 35
4.3 切换菜单模式的操作方式 36
4.4 状态参数的查看方法 36
4.5 密码设置 36
第 5 章 功能参数表 38
第 6 章 参数说明 50
A1 组 整流控制参数 50
B0 组 常用功能 52
B4 组 数字量输入端子 52
B5 组 模拟量输入端子 56
B6 组 数字量输出端子 60
B7 组 模拟量输出端子 62
BA 组 故障与复位 64
BB 组 PID 功能 64
D3 组 控制优化参数 66
DE 组 功能码管理 67
U0 组 监视功能码 69
第 7 章 故障诊断及对策 72
7.1 故障报警及对策 72

7.2 常见故障及其处理方法 73
附录 A：MD050 系列 AFE 单元通讯协议 76
A.1 Modbus 通讯协议 76
A.2 Profibus-DP 通讯卡说明 82
附录 B：版本变更记录 83

1

安全信息及注意事项

1

第 1 章 安全信息及注意事项

安全定义：

在本手册中，安全注意事项分以下两类：

危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况；

注意：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况；

请用户在安装、调试和维修本系统时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作。如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

1.1 安全事项

1.1.1 安装前：

使用阶段	安全等级	事 项
安装前	 危险	◆ 开箱时发现控制系统进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！ ◆ 装箱单与实物名称不符时，请不要安装！
	 注意	◆ 搬运时应该轻抬轻放，否则有损害设备的危险！ ◆ 有损伤或缺件的主动式前端（AFE）单元请不要使用。有受伤的危险！ ◆ 不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏的危险！
安装时	 危险	◆ 请安装在金属等阻燃的物体上；远离可燃物。否则可能引起火警！ ◆ 不可随意拧动设备元件的固定螺栓，特别是带有红色标记的螺栓！
	 注意	◆ 不能让导线头或螺钉掉入驱动器中。否则引起设备损坏！ ◆ 请将主动式前端安装在震动少，避免阳光直射的地方。
配线时	 危险	◆ 必须遵守本手册的指导，由专业电气工程人员施工，否则会出现意想不到的危险！ ◆ 主动式前端单元和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！ ◆ 接线前请确认电源处于零能量状态，否则有触电的危险！ ◆ 请按标准对主动式前端（AFE）单元进行正确规范接地，否则有触电危险！
	 注意	◆ 请勿将电源直接连接到主动式前端端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记。 ◆ 不要接错线！否则引起主动式前端（AFE）单元损坏！ ◆ 确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准。

使用阶段	安全等级	事 项
上电前	危险	◆ 请确认输入电源的电压等级是否和主动式前端（AFE）单元的额定电压等级一致；（U、V、W）和共母线（+、-）端子是否接线正确；并注意检查与主动式前端相连接的外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则引起主动式前端损坏！ ◆ 主动式前端（AFE）单元的任何部分无须进行耐压试验，出厂时产品已作过此项测试。否则引起事故！
	注意	◆ 主动式前端（AFE）单元必须盖好盖板后才能上电。否则可能引起触电！ ◆ 所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册所提供电路连接方法正确接线。否则引起事故！
上电后	危险	◆ 上电后不要打开盖板。否则有触电的危险！ ◆ 不要触摸主动式前端（AFE）单元任何输入输出端子。否则有触电危险！
	注意	◆ 请勿随意更改主动式前端（AFE）单元厂家参数。否则可能造成设备的损害！
运行中	危险	◆ 请勿触摸散热风扇以试探温度。否则可能引起灼伤！ ◆ 非专业技术人员请勿在运行中检测信号。否则可能引起人身伤害或设备损坏！
	注意	◆ 主动式前端（AFE）单元运行中，应避免有东西掉入设备中。否则引起设备损坏！ ◆ 不要采用接触器通断的方法来控制主动式前端的启停。否则引起设备损坏！
保养时	危险	◆ 请勿带电对设备进行维修及保养。否则有触电危险！ ◆ 确认在主动式前端（AFE）单元母线上电压低于 DC36V 时才能对其实施保养及维修，以断电后 10 分钟为准。否则电容上的残余电荷对人会造成伤害！ ◆ 没有经过专业培训的人员请勿对主动式前端（AFE）单元实施维修及保养。否则造成人身伤害或设备损坏！ ◆ 更换主动式前端（AFE）单元后必须进行参数的设置，所有可插拔插件必须在断电情况下插拔！

1.2 注意事项

1.2.1 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成主动式前端（AFE）单元的散热效果变差，有必要降额使用。此情况请向我公司进行技术咨询。

1.2.2 一些特殊用法

如果客户在使用时需用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

1.2.3 主动式前端（AFE）单元报废时注意

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

1

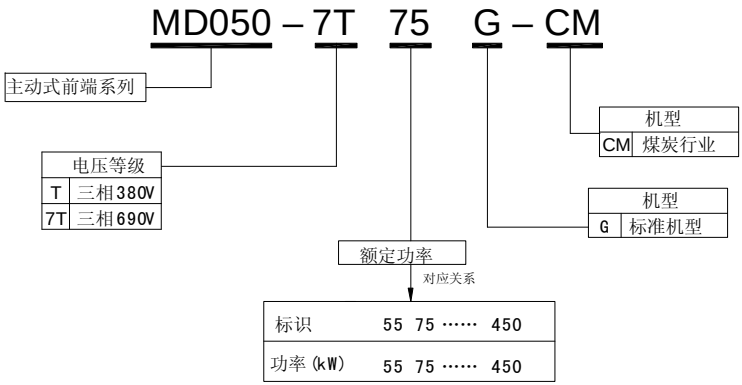
2

产品信息

第 2 章 产品信息

2

2.1 命名规则



2.2 铭牌说明

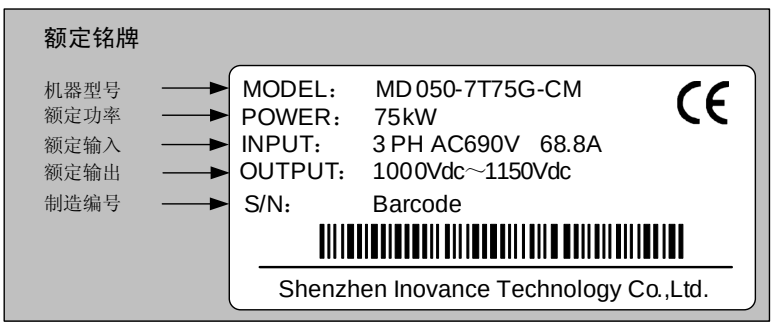


图 2-1 铭牌示例

2.3 MD050 系列 AFE 单元规格

表 2-1 MD050 系列 AFE 单元规格

MD050 型号	电源容量 kVA	直流侧电流 A	交流侧电流 A	额定功率 kW	母线电压范围 V DC
三相 380V					
MD050-T75G	114	100	120	75	580-720
MD050-T90G	134	120	140.8	90	
MD050-T110G	160	147.2	168	110	
MD050-T132G	192	176.8	202.4	132	
MD050-T160G	231	213.6	243.2	160	
MD050-T200G	250	267.2	301.6	200	
MD050-T220G	280	294.4	340.8	220	
MD050-T250G	355	334.4	372	250	
MD050-T280G	396	373.6	416	280	
MD050-T315G	445	420	468	315	
MD050-T355G	500	473.6	520	355	
MD050-T400G	565	533.6	580	400	
三相 690V					
MD050-7T55G	84	42.4	52	55	1000-1150
MD050-7T75G	107	57.6	68.8	75	
MD050-7T90G	125	69.6	80	90	
MD050-7T110G	155	84.8	96	110	
MD050-7T132G	192	101.6	120	132	
MD050-7T160GH	231	123.2	140	160	
MD050-7T200GH	250	153.6	172	200	
MD050-7T220GH	280	169.6	196	220	
MD050-7T250GH	355	192.8	208	250	
MD050-7T280G	396	215.2	239.2	280	
MD050-7T315G	445	242.4	264	315	
MD050-7T355G	500	273.6	299.2	355	
MD050-7T400G	565	308	328	400	
MD050-7T450G	630	346.4	372	450	
MD050-7T500G	700	384.8	440	500	

表 2-2 MD050 系列附件参数

机型	能量回馈电抗器		滤波电抗器		缓冲电阻
	电流 A	电感 mH	电流 A	电感 mH	
三相 380V					
MD050-T75G	150	0.92	150	0.095	200W/40Ω
MD050-T90G	176	0.71	200	0.070	
MD050-T110G	210	0.65	250	0.056	
MD050-T132G	253	0.54	250	0.056	
MD050-T160G	304	0.45	330	0.042	
MD050-T200G	377	0.27	390	0.036	
MD050-T220G	426	0.32	490	0.028	
MD050-T250G	465	0.25	490	0.028	
MD050-T280G	520	0.26	530	0.026	
MD050-T315G	585	0.24	600	0.023	
MD050-T355G	650	0.21	660	0.021	
MD050-T400G	725	0.19	800	0.0175	
三相 690V					
MD050-7T55G	65	3.02	80	0.17	200W/40Ω
MD050-7T75G	86	2.28	90	0.16	
MD050-7T90G	102	1.93	120	0.12	
MD050-7T110G	120	1.64	120	0.12	
MD050-7T132G	150	1.31	150	0.095	
MD050-7T160GH	175	1.12	200	0.07	
MD050-7T200GH	215	0.91	250	0.056	
MD050-7T220GH	245	0.8	250	0.056	
MD050-7T250GH	260	0.76	290	0.048	
MD050-7T280G	299	0.66	330	0.042	
MD050-7T315G	330	0.6	330	0.042	
MD050-7T355G	374	0.53	390	0.036	
MD050-7T400G	410	0.48	490	0.028	
MD050-7T450G	465	0.42	490	0.028	
MD050-7T500G	550	0.36	600	0.023	

表 2-3 MD050 系列附件参数

机型	滤波电容			交流接触器	
	额定电压 V	额定电容 uF	额定电流 A	线圈电压 V AC	主触点电流 A
三相 380V					
MD050-T75G	400	318	23.1	380	150
MD050-T90G		398	28.9		180
MD050-T110G		497	36.1		220
MD050-T132G		597	43.3		300
MD050-T160G		796	57.7		300
MD050-T200G		796	57.7		400
MD050-T220G		995	72.2		600
MD050-T250G		995	72.2		600
MD050-T280G		995	72.2		600
MD050-T315G		995	72.2		600
MD050-T355G		796*2	57.7*2		800
MD050-T400G		796*2	57.7*2		800
三相 690V					
MD050-7T55G	690	100	12.6	100-220	100
MD050-7T75G		134	16.7		150
MD050-7T90G		134	16.7		150
MD050-7T110G		167	20.9		180
MD050-7T132G		201	25.1		220
MD050-7T160GH		267	33.5		300
MD050-7T200GH		267	33.5		300
MD050-7T220GH		334	41.8		400
MD050-7T250GH		334	41.8		400
MD050-7T280G		401	50.2		400
MD050-7T315G		401	50.2		600
MD050-7T355G		401	50.2		600
MD050-7T400G		267*2	33.5*2		600
MD050-7T450G		334*2	41.8*2		800
MD050-7T500G		334*2	41.8*2		800

2.4 综合技术特性

表 2-4 MD050 系列综合技术特性

规　格		
基本性能参数	输入电压	三相 380VAC （-15% ～ +20%）
		三相 690VAC （-20% ～ +15%）
	输入频率	48-63Hz
	载波频率	3k 不可更改
	功率因数	大于等于 ±0.99
	输入谐波电流	小于 5%（额定负载下）
	工作效率	大于 98%
	过载能力	120% 30 分钟， 150% 1 分钟 180% 2 秒
	容量	三相 380VAC：75~400kW 三相 690VAC：55~500kW
个性化功能	直流母线电压可设置，可动态调整	
	自动再启动	实现在电网电压消失以后恢复供电时，设备的再启动，可参数设置
保护功能	母线过压保护	
	母线欠压保护	
	过流保护	
	过热保护	
	电网电压异常保护，包括电网电压过压、欠压、过频、欠频、相间不平衡	

2.5 产品外形图、安装孔位尺寸

2.5.1 产品外形图

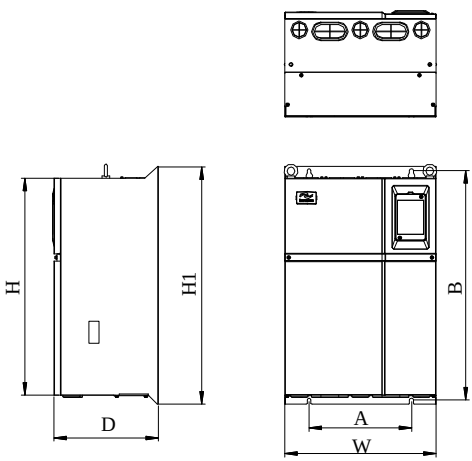


图 2-2 55kW~450kW 外形型图

表 2-5 MD050 系列外形及安装孔位尺寸（mm）

机型	安装孔位 mm		外型尺寸 mm				安装孔径 mm	重 量 kg
	A	B	H	H1	W	D		
三相 380V								
MD050-T75G	343	678	660	700	473	307	Ø10	47
MD050-T90G								
MD050-T110G	449	905	880	930	579	375	Ø10	90
MD050-T132G								
MD050-T160G								
MD050-T200G	420	1030	983	1060	650	377	Ø12	130
MD050-T220G								
MD050-T250G								
MD050-T280G								
MD050-T315G	520	1300	1203	1358	800	400	Ø14	200
MD050-T355G								
MD050-T400G								
三相 690V								
MD050-7T55G	250	570	557	600	400	330	Ø10	47
MD050-7T75G								
MD050-7T90G								
MD050-7T110G								
MD050-7T132G								
MD050-7T160GH	320	1166	1090	1192	440	310	Ø10	90
MD050-7T200GH								
MD050-7T220GH								
MD050-7T250GH								
MD050-7T280G	420	1030	983	1060	650	377	Ø12	130
MD050-7T315G								
MD050-7T355G								
MD050-7T400G	520	1300	1203	1358	800	400	Ø14	200
MD050-7T450G								
MD050-7T500G								

2

2.5.2 附件外形图、安装孔位尺寸

2.5.2.1 能量回馈电抗器外形图、安装孔位尺寸

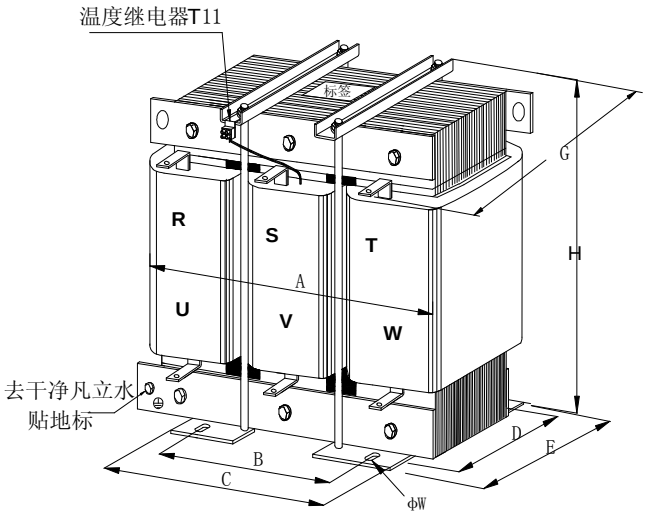


图 2-3 能量回馈电抗器外形图

表 2-6 能量回馈电抗器安装孔位尺寸

机型	外形及安装尺寸（mm±2）								重 量 kg
	A	B	C	D	E	G	H	W	
三相 380V									
MD050-T75G	450	230	280	190	250	390	370	10*20	125
MD050-T90G	376	210	270	150	210	/	410	11*20	/
MD050-T110G	470	300	360	190	250	/	500	13*20	/
MD050-T132G	440	230	290	190	250	400	410	13*20	152
MD050-T160G	410	230	290	210	270	410	550	13*20	198
MD050-T200G	380	200	270	210	270	/	520	13*20	175
MD050-T220G	410	230	290	210	270	400	610	13*20	228
MD050-T250G	430	240	300	210	270	/	595	13*20	240
MD050-T280G	480	290	370	250	310	390	630	15*20	268
MD050-T315G	468	290	370	250	310	400	640	15*20	290
MD050-T355G	534	290	370	250	310	450	600	15*20	290
MD050-T400G	530	290	370	250	310	460	600	15*20	305

机型	外形及安装尺寸（mm±2）								重 量 kg
	A	B	C	D	E	G	H	W	
三相 690V									
MD050-7T55G	370	220	280	140	200	/	440	10*20	90
MD050-7T75G	404	220	280	160	220	225	456	12*20	/
MD050-7T90G	380	200	280	160	220	/	480	13*20	/
MD050-7T110G	452	240	300	160	220	/	462	12*20	/
MD050-7T132G	488	260	320	190	250	395	412	10*20	152
MD050-7T160GH	480	320	390	190	250	370	440	12*20	155
MD050-7T200GH	464	240	300	190	250	385	462	10*20	175
MD050-7T220GH	510	280	340	180	240	380	512	10*20	245
MD050-7T250GH	464	290	350	240	290	/	560	10*20	210
MD050-7T280G	600	310	370	225	275	/	650	10*20	250
MD050-7T315G	490	260	320	230	290	430	550	10*20	250
MD050-7T355G	590	300	360	220	280	460	590	10*20	310
MD050-7T400G	470	250	310	220	280	405	640	10*20	410
MD050-7T450G	600	300	380	220	280	/	732	10*20	/
MD050-7T500G	641	380	440	250	310	450	500	12*20	/

2.5.2.2 滤波电抗器外形图、安装孔位尺寸

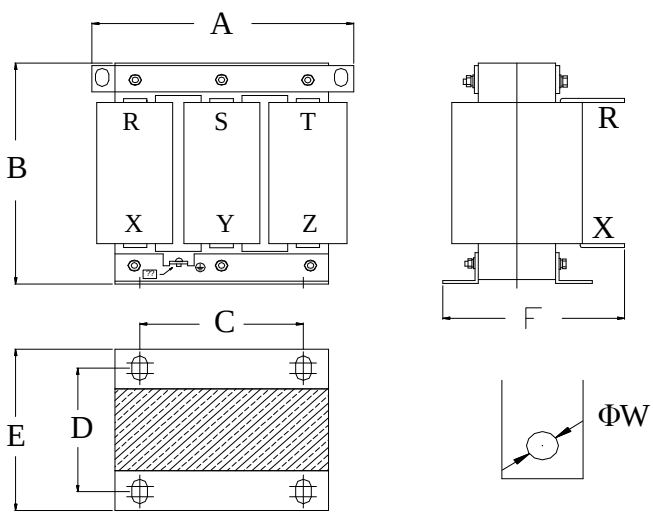


图 2-4 滤波电抗器外形图

表 2-7 滤波电抗器安装孔位尺寸

型号	交流输入电抗器规格	外形及安装尺寸（mm）							重量 kg
		A	B	C	D	E	F	W	
三相 380V/ 三相 690V									
ACL-0080	0.17mH/80A	195	165	120	72	92	150	/	9
ACL-0090	0.16mH/90A	195	160	120	72	92	150	/	9
ACL-0120	0.12mH/120A	195	160	120	92	112	135	9	12
ACL-0150	0.095mH/150A	250	228	182	76	102	155	25	14.5
ACL-0200	0.070mH/200A	250	228	182	96	122	175	11	19
ACL-0250	0.056mH/250A	250	260	182	96	122	175	11	22
ACL-0290	0.048mH290A	290	270	214	100	126	180	12	28
ACL-0330	0.042mH/330A	290	275	214	100	126	180	12	28
ACL-0390	0.036mH/390A	320	270	243	112	142	190	12	30.5
ACL-0490	0.028mH/490A	320	305	243	122	152	220	12	39
ACL-0600	0.023mH/600A	320	305	243	137	167	240	12	48
ACL-0660	0.021mH/660A	320	305	243	137	167	240	12	48
ACL-0800	0.0175mH/800A	385	390	260	175	198	250	12	61

2.5.2.3 滤波电容外形图、安装孔位尺寸

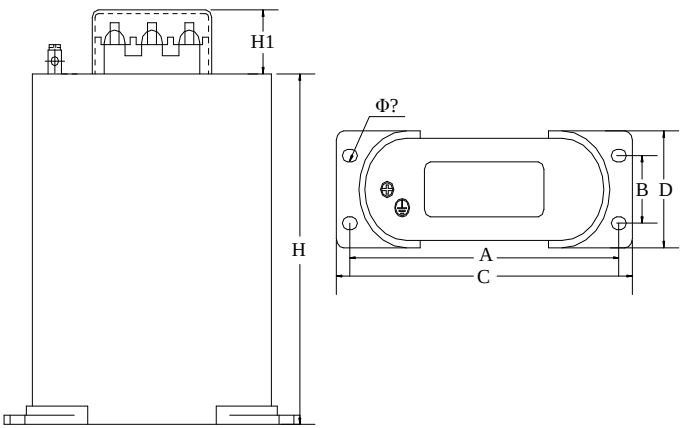


图 2-5 滤波电容外形图

表 2-8 滤波电容安装孔位尺寸

机型	滤波电容型号	交流滤波电容（mm±2）					
		A	B	C	D	H	H1
三相 380V							
MD050-T75G	BZMJ0.4-16-3	180	37	198	64	190	30
MD050-T90G	BZMJ0.4-20-3	180	37	198	64	220	30
MD050-T110G	BZMJ0.4-25-3	206	50	224	78	220	30
MD050-T132G	BZMJ0.4-30-3	206	50	224	78	250	30
MD050-T160G	BZMJ0.4-40-3	206	50	224	78	250	30
MD050-T200G							
MD050-T220G	BZMJ0.4-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-T250G	BZMJ0.4-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-T280G	BZMJ0.4-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-T315G	BZMJ0.4-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-T355G	BZMJ0.4-40-3	206	50	224	78	250	30
MD050-T400G							
三相 690V							
MD050-7T55G	BZMJ0.69-15-3	180	37	198	64	190	30
MD050-7T75G	BZMJ0.69-20-3	180	37	198	64	220	30
MD050-7T90G							
MD050-7T110G	BZMJ0.69-20-3	180	37	198	64	220	30
MD050-7T132G	BZMJ0.69-30-3	206	50	224	78	250	30
MD050-7T160GH	BZMJ0.69-40-3	288	50	306	78	250	37
MD050-7T200GH	BZMJ0.69-40-3						
MD050-7T220GH	BZMJ0.69-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-7T250GH	BZMJ0.69-50-3						
MD050-7T280G	BZMJ0.69-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-7T315G	BZMJ0.69-60-3						
MD050-7T355G	BZMJ0.69-60-3						
MD050-7T400G	BZMJ0.69-40-3	288	50	306	78	250	37
MD050-7T450G	BZMJ0.69-50-3	288	50	306	78	315	37
MD050-7T500G	BZMJ0.69-60-3	288	50	306	78	315	37

2.5.2.4 接触器外形图、安装孔位尺寸

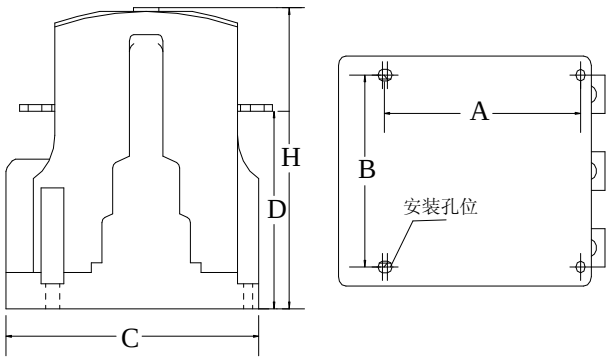


图 2-6 交流接触器外形图

表 2-9 交流接触器安装孔位尺寸

机型	规格型号	交流输入接触器（mm）—线圈电压 =AC 220V					
		A	B	C	D	H	安装孔
三相 380V							
MD050-T75G	GMC-150	130	100	175.8	106.5	157	4*M5
MD050-T90G	GMC-180	190	120	203	112	181	4*M6
MD050-T110G	GMC-220						
MD050-T132G	GMC-300	225	145	243	132.5	198	4*M8
MD050-T160G	GMC-300						
MD050-T200G	GMC-400						
MD050-T220G	GMC-600	250	250	290	149	242	4*M10
MD050-T250G	GMC-600						
MD050-T280G	GMC-600						
MD050-T315G	GMC-600						
MD050-T355G	GMC-800						
MD050-T400G	GMC-800						
三相 690V（使用 380V 接触器时需要降额使用）							
MD050-7T55G	GMC-100	125	90	165.8	102.5	164.5	4*M4
MD050-7T75G	GMC-150	130	100	175.8	106.5	157	4*M5
MD050-7T90G	GMC-150						
MD050-7T110G	GMC-180	190	120	203	112	181	4*M6
MD050-7T132G	GMC-220						
MD050-7T160GH	GMC-330		145	243	132.5	198	4*M8
三相 690V（使用 380V 接触器时需要降额使用）							

机型	规格型号	交流输入接触器（mm）—线圈电压 =AC 220V					
		A	B	C	D	H	安装孔
MD050-7T200GH	GMC-300	225	145	243	132.5	198	4*M8
MD050-7T220GH	GMC-300						
MD050-7T250GH	GMC-400						
MD050-7T280G	GMC-400						
MD050-7T315G	GMC-600	250	250	290	149	242	4*M10
MD050-7T355G	GMC-600						
MD050-7T400G	GMC-600						
MD050-7T450G	GMC-800						
MD050-7T500G	GMC-800						

2.5.2.5 缓冲电阻外形图、安装孔位尺寸

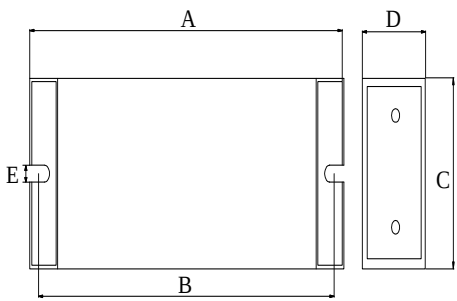


图 2-7 缓冲电阻外形图、安装孔位尺寸

表 2-10 缓冲电阻安装孔位尺寸

规格	功率 (w)	尺寸（mm）					配线（mm^2）	引线长度（mm）	端子
		A	B	C	D	E			
RXLG	200	165	147	60	30	5	2.5	500	M4

2

2.5.3 外引键盘的外型尺寸

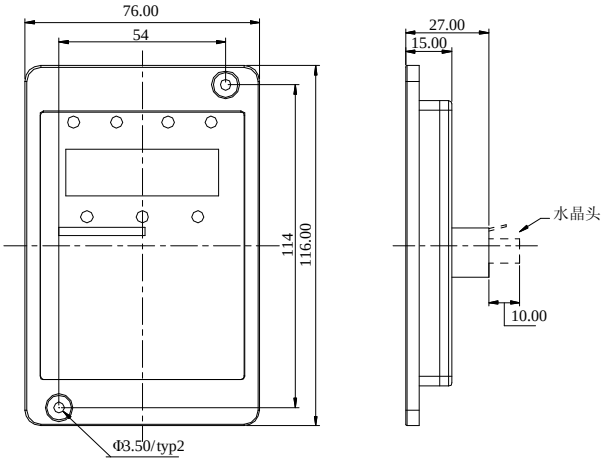


图 2-8 外引键盘的外型尺寸

外引键盘的安装开孔尺寸：

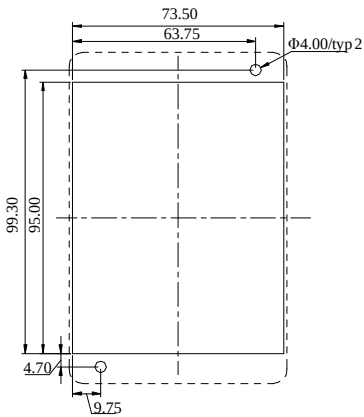


图 2-9 外引键盘的安装开孔尺寸

3

机械与电气安装

第 3 章 机械与电气安装

3.1 机械安装

3.1.1 安装环境：

环境温度：周围环境温度对主动式前单元端寿命有很大影响，不允许主动式前端单元的运行环境温度超过允许温度范围 （-10℃～ 50℃）。

主动式前端单元装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。主动式前端单元工作时易产生大量热量。并用螺丝垂直安装在安装支座上。

请安装在不易振动的地方。振动应不大于 0.6G。特别注意远离冲床等设备。

避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。

避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。

避免装在有油污、多灰尘、多金属粉尘场所。

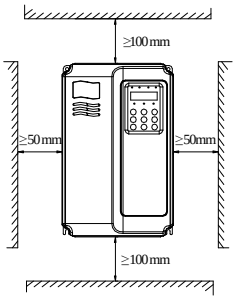


图 3-1 MD050 系列安装示意图

3.1.2 机械安装

3.1.2.1 需要关注的是散热问题。所以请注意以下几点：

请垂直安装能量回升单元，便于热量向上散发。但不能倒置。

安装空间遵照图 3-1 所示，保证能量回升单元的散热空间。但布置时请考虑柜内其它器件（能量回升电抗器、滤波电抗器等）的散热情况。

安装支架一定是阻燃材质。

对于有金属粉尘应用场合，建议采用散热器柜外安装方式。此时全密封的柜内空间要尽可能大。

3.1.2.2 下盖板拆卸和安装

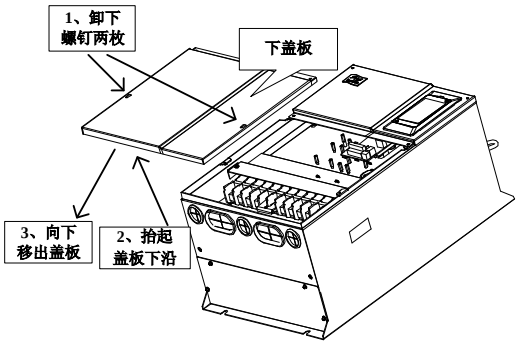


图 3-2 钣金外壳下盖板拆卸图

MD050 系列采用钣金外壳，钣金外壳下盖板的拆卸参见图 3-2。可用工具直接将下盖板的螺丝拧松即可。

危险

◆ 下盖板拆卸时，避免下盖板脱落可能对设备及人身造成伤害。

3.2 电气安装

3.2.1 主电路端子及接线

危险

◆ 确认电源开关处于 OFF 状态才可进行配线操作，否则可能发生电击事故！
◆ 配线人员须是专业受训人员，否则可能对设备及人身造成伤害！
◆ 必须可靠接地，否则有触电发生或有火警危险！

注意

◆ 确认输入电源与 AFE 单元的额定值一致，否则损坏 AFE 单元！
◆ 确认 AFE 单元 U、V、W 端子接线正确，否则损坏机器！
◆ AFE 单元的直流母线（+）、（-）按极性接入变频器的（+）、（-）上，否则引起火警！

主动式前端（AFE）单元主回路端子说明

端子标记	名 称	说 明
R、S、T	无	功能保留
P/(+)、(-)	直流母线正、负端子	共直流母线输入点
U、V、W	交流侧接线端子	电网电源接入
⏚	接地端子	接地

配线注意事项：

直流母线（＋）、（－）端子：

注意刚停电后直流母线（＋）、（－）端子尚有残余电压，须等 CHARGE 灯灭掉后并确认小于 36V 后方可接触，否则有触电的危险。

接地⏚子 PE：端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 0.1Ω。否则会导致设备工作异常甚至损坏。不可将接地⏚子和电源零线 N 端子共用。

3.2.2 控制端子及接线：

AO1	AO2	AO3	GND	10V	CAN0	485+	485-	HDO	DI5	
AI1	AI2	AI3	GND	PE	CAN5	CANH	CANL	HDI	DI1	
DI6	**COM**	**DI7**	**DI8**	**CME**	**DO1**	**COM**	**PG15**	**A-**	**B-**	**C-**
DI2	OP	DI3	DI4	24V	PT+	PT-	PG5V	A+	B+	C+

R1A	R1B	R1C	R3A	R3B	T/L3
R2A	R2B	R2C	R3C	R/L1	S/L2

图 3-3 控制回路端子布置图

控制端子功能说明：

表 3-1 MD050 主动式前端（AFE）单元控制端子功能说明

分类	端子记号	端子功能说明	技术规格
数字输入	DI1-DI8	普通多功能输入端子	隔离漏源极输入可编程端子，输入频率 <100Hz，输入阻抗 3.7kΩ。
	HDI	多功能高速脉冲输入端子	最高输入频率 100kHz，14V～30V，占空比 50% 脉冲，输入阻抗 1.75kΩ。
	OP	多功能输入端子公共端	内部与 COM、24V 隔离，出厂通过跳线与 +24V 短接
24V 电源	24V	板内提供 24V	24V±10%，空载虚电压不超过 30V，最大输出电流 200mA, 内部与 OP/CME/GND 隔离
	COM	板内 24V 地和 HD0 的公共地	内部与 CME、GND 隔离
数字输出	DO1	DO1: 开路集电极输出	隔离漏源极输出可编程端子 24VDC/50mA
	HDO	FM: 可编程脉冲频率输出	作数字输出，内部射极与 CME 连 (可作为普通可编程开路集电集端子)，最高输出频率 100kHz
	CME	开路集电极输出公共端	内部与 COM、GND 隔离，出厂通过跳线与 COM 短接
模拟输入	10V	10V 模拟电压输出	10V±10%，最大 10mA
	GND	模拟地：AI、AO 的公共地	内部与 COM、CME 隔离
	AI1/AI2/AI3	模拟量输入通道	0～10V/0～20mA 12 位分辨率，校正精度 0.5%

分类	端子记号	端子功能说明	技术规格
模拟输出	AO1/AO2/AO3	模拟量输出通道	0 ～ 10V/0 ～ 20mA,12 位分辨率 , 校正精度 1%
CAN通讯	CAN0V	CAN 通讯电源地	外部提供 5V 电源
	CAN5V	CAN 通讯电源 5V	
	CANH		标准 CAN 通讯接口
	CANL		
485通讯	485 ＋	485 差分信号正端	标准 RS-485 通讯接口
	485 －	485 差分信号负端	标准 RS-485 通讯接口
温度检测	PT ＋	PFC 电感温度传感器输入	PT100、PT1000 两端直接接入
	PT －		
继电器输出	R1A/R1B/R1C	继电器 1 输出	R1A-R1B：常闭；R1A-R1C：常开，触点容量：250VAC/3A
	R2A/R2B/R2C	继电器 2 输出	R2A-R2B：常闭；R2A-R2C：常开，触点容量：250VAC/3A
	R3A/R3B/R3C	继电器 3 输出	R3A-R3B：常闭；R3A-R3C：常开，触点容量：250VAC/3A
三相输入电压检测	R/L1		可控整流器中用于检测输入电网电压
	S/L2		
	T/L3		

A、数字输入端子：

一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过 20m。当选用有源方式驱动时，需对电源的串扰采取必要的滤波措施。建议选用触点控制方式。

B、DI 端子接线方法

漏型接线方式

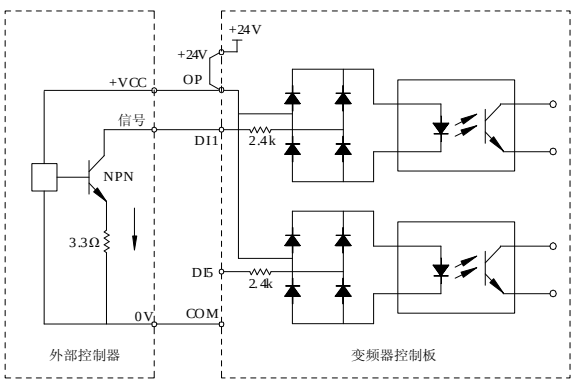


图 3-4 漏型接线方式

这是一种最常用的接线方式。如果使用外部电源，必须把 +24V 与 OP 间的短路片以及 COM 与 CME 之间的短路片去掉，把外部电源的正极接在 OP 上，外部电源的负极接在 CME 上。

源型接线方式

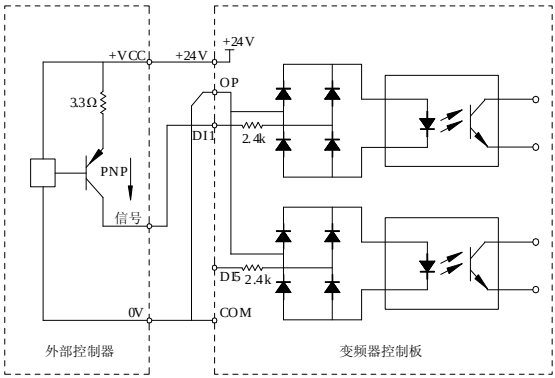


图 3-5 源型接线方式

这种接线方式必须把 +24V 与 OP 之间的短路片去掉，把 +24V 与外部控制器的公共端接在一起，同时把 OP 与 COM 连在一起。如果用外部电源，还必须把 CME 与 COM 之间的短路片去掉。

C、数字输出端子：

当数字输出端子需要驱动继电器时，应在继电器线圈两边加装吸收二极管。否则易造成直流 24V 电源损坏。

注意：一定要正确安装吸收二极管的极性。如图 3-15。否则当数字输出端子有输出时，马上会将直流 24V 电源烧坏。

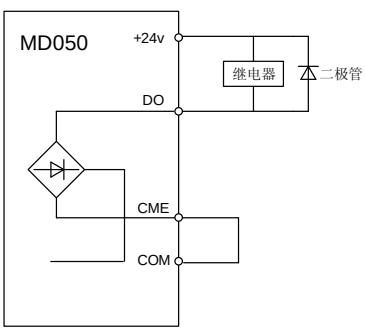


图 3-6 数字输出端子接线示意图

3.2.3 应用举例

3.2.3.1 能量回馈模式接线示意

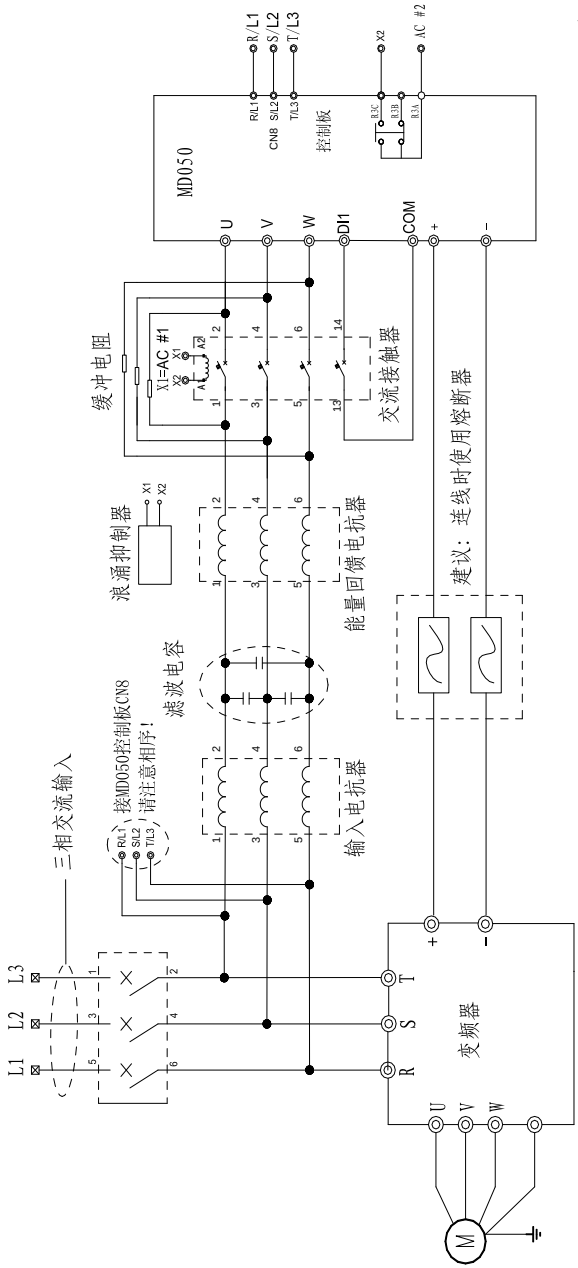


图 3-7 能量回馈模式接线示意图

3.2.3.2 四象限模式接线示意

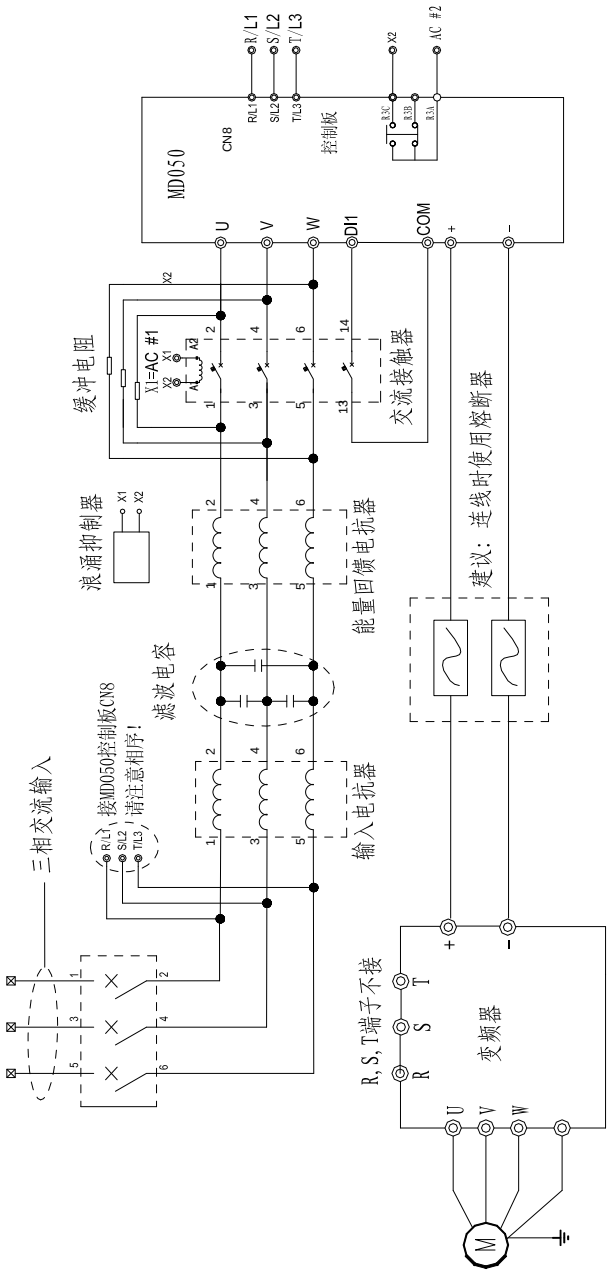


图 3-8 四象限模式接线示意图

4

操作与显示

第 4 章 操作与显示

4.1 操作与显示界面介绍

用操作面板，可对主动式前端进行功能参数修改、工作状态监控和运行控制（起动、停止）等操作，其外型及功能区如下图所示：



图 4-1 操作面板示意图

1） 功能指示灯说明：

RUN：灯灭时表示主动式前端处于停机状态，灯亮时表示主动式前端处于运转状态。

LOCAL/REMOT： 键盘操作、端子操作与远程操作（通信控制）指示灯，灯灭表示键盘操作控制状态，灯亮表示端子操作控制状态，灯闪烁表示处于远程操作控制状态。

2） 单位指示灯：

Hz 频率单位

A 电流单位

V 电压单位

用来表示当前数码显示区数值的单位，灯亮起效。

3） 数码显示区：

5 位 LED 显示，可显示母线电压、电网频率，各种监视数据以及报警代码等。

4） 键盘按钮说明表

表 4-1 键盘功能表

按键	名称	功能
PRG	编程键	一级菜单进入或退出
ENTER	确认键	逐级进入菜单画面、设定参数确认
△	递增键	数据或功能码的递增
▽	递减键	数据或功能码的递减
▷	移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位
RUN	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
STOP/RES	停止 / 复位	运行状态时，按此键可用于停止运行操作；故障报警状态时，可用来复位操作，该键的特性受功能码 DE-09 制约。
MF.K	多功能选择键	根据 DE-08 作功能切换选择
QUICK	菜单模式选择键	根据 DE-02 中值切换不同的菜单模式（默认为一种菜单模式）

4.2 功能码查看、修改方法说明

MD050 主动式前端的操作面板采用三级菜单结构进行参数设置等操作。

三级菜单分别为：功能参数组（I 级菜单）→功能码（II 级菜单）→功能码设定值（III 级菜单）。操作流程如图 4-2 所示。

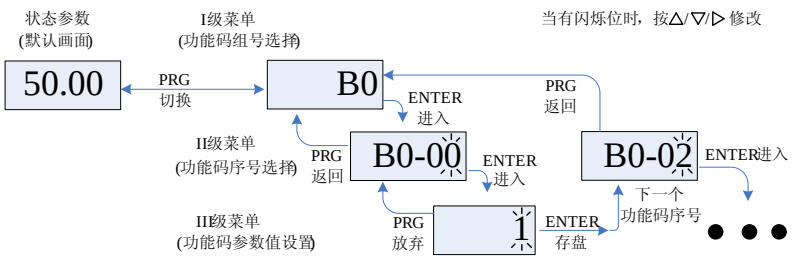
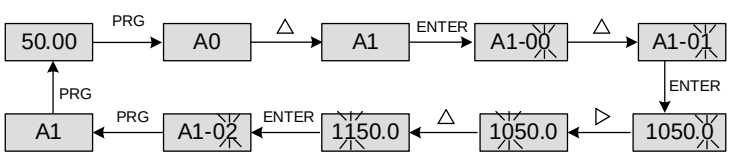


图 4-2 三级菜单操作流程图

说明：在三级菜单操作时，可按 PRG 键 或 ENTER 键返回二级菜单。两者的区别是：按 ENTER 键将设定参数保存后返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；而按 PRG 键则是放弃当前的参数修改，直接返回当前功能码序号的二级菜单。

举例：将功能码 A1-01 从 1050V 更改设定为 1150V 的示例。



在第三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

1） 该功能码为不可修改参数，如机型、实际检测参数、运行记录参数等。

2） 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

4.3 切换菜单模式的操作方式

AFE 有三种菜单模式，可以通过 QUICK 键对不同菜单进行快速切换，也可以通过功能码 DE-02 更改菜单模式。

1） 基本菜单：可以对所有功能码进行操作，QUICK 键显示为”-Adu-”；

2） 监视菜单：可以对主动式电源回升单元的运行参数及故障信息进行查看，QUICK 键显示为”--U--”；

3） 校验菜单：可以对与出厂值不同的功能码进行修改或查看，QUICK 键显示为”--C--”。

说明：在停机或运行显示界面下，按 QUICK 键进入菜单切换，继续按 QUICK 键可选择不同的菜单，然后按 ENTER 键可以进入下级菜单；如果按 QUICK 键进入菜单切换后，不按任何键等待 2s 或按 PRG 键，可以前一显示界面，并且菜单模式不保存。

例如，选择监视菜单，并且查看设定频率 U0-01，流程如图 4-5。

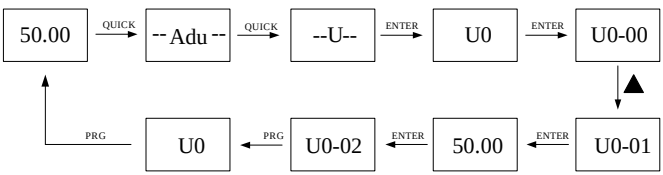


图 4-3 菜单模式切换操作示例

4.4 状态参数的查看方法

在停机或运行状态下，可显示多种状态参数。可由功能码 DE-05 和 DE-06(运行参数)、DE-07(停机参数) 按二进制的位选择该参数是否显示，各位定义见第六章 DE-05~DE-07 功能码的说明。

主动式前端断电后再上电，显示的参数被默认为主动式前端掉电前选择的参数。

4.5 密码设置

主动式前端提供了用户密码保护功能，当 DE-00 设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态密码保护即生效，再次按 PRG 键，将显示“-----”，必须正确输入用户密码，才能进入一级菜单，否则无法进入。

若要取消密码保护功能，只有通过密码进入，并将 DE-00 设为 0 才行。
当主动式前端设置了用户密码（DE-00 设为非零）后，还可以设置一组只读用户密码 DE-04，当 DE-04 设为非零时，用户可以通过只读用户密码进入菜单，此时可以对功能码进行读取，但不能修改功能码。

5

功能参数表

第 5 章 功能参数表

DE-00 设为非 0 值，即设置了参数保护密码，参数菜单要必须在正确输入密码后才能进入，取消密码，需将 DE-00 设为 0。

功能表中符号说明如下：

“☆”：表示该参数的设定值在主动式前端处于停机、运行状态中，均可更改；

“★”：表示该参数的设定值在主动式前端处于运行状态时，不可更改；

“●”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；

“*”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作。

表 5-1 功能参数简表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
A1-00	工作模式选择	0：不控整流 1：可控整流，能量允许回馈电源 2：可控整流，能量不允许回馈电网 3：能量回馈单元模式	1	1	★
A1-01	母线电压设定值	T(380V) 机型：580 － 720 7T(690V) 机型 :1000-1150 注意：设定值不能小于当时电网电压的 1.4 倍	0.1V	380V：电压等级 610V 690V：电压等级 1100V	☆
A1-02	能量回馈控制电压滞环	0.0 ～ 100.0V	0.1V	20.0V	☆
A1-03	母线电压闭环调节器比例增益	0 ～ 10000	1	功率等级确定	☆
A1-04	母线电压闭环调节器积分增益	0 ～ 10000	1	功率等级确定	☆
A1-05	电流分量闭环调节器比例增益	0 ～ 10000	1	功率等级确定	☆
A1-06	电流分量闭环调节器积分增益	0 ～ 10000	1	功率等级确定	☆
A1-09	整流器电流上限	0.0% ～ 200.0%	0.1%	150.0%	☆
A1-11	回馈单元停机延迟时间	0.0s ～ 6553.5s	0.1s	2.0s	☆
A1-12	整流器母线电压偏差过大检测值	0.0V ～ 1000.0V	0.1V	50.0V	☆
A1-13	整流器母线电压偏差过大检测时间	0.1s ～ 100.0s 0.0s：不检测	0.1s	2.0s	☆
A1-16	整流最低输入电压	25V ～ 1000V	1V	200V	☆
A1-17	锁相环比例增益	0 ～ 65535	1	1645	★

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
A1-18	锁相环积分增益	0 ～ 65535	1	1633	★
A1-19	功率因数	（–1.000 ～ –0.950 或 0.950 ～ 1.000）	0.01	1	☆
A1-20	输入滤波电容	100~3000uF		依机型	★
A1-21	输入滤波电容无功补偿	0：无效 1：有效		1	☆
B0-00	系统主通讯模式选择	0：DP 卡 1：Modbus 2：保留 3：以太网后台 当命令源选择 (B0-02) 选择为通讯命令通道 (2) 时，该功能码确定系统响应哪个通讯通道的运行命令。	1	1	★
B0-02	命令源选择	0：操作面板命令通道（LED 灭） 1：端子命令通道（LED 亮） 2：通讯命令通道（LED 闪烁） 3：自动运行	1	0	☆
B0-15	载波频率	3 kHz	\	3.0 kHz	*
B4-00	DI1 端子功能选择	0：无功能 1：运行使能 9：故障复位（RESET） 11：外部故障常闭输入 20：运行命令切换端子 33：外部故障常开输入 47：外部缓冲接触器故障检测信号输入	1	1	★
B4-01	DI2 端子功能选择		1	4	★
B4-02	DI3 端子功能选择		1	9	★
B4-03	DI4 端子功能选择		1	12	★
B4-04	DI5 端子功能选择		1	13	★
B4-05	DI6 端子功能选择		1	0	★
B4-06	DI7 端子功能选择		1	0	★
B4-07	DI8 端子功能选择		1	0	★
B4-19	DI 滤波时间	0.000s ～ 1.000s	0.001s	0.010s	☆
B4-22	DI1 延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B4-23	DI2 延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B4-24	DI3 延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B4-25	DI 输入端子有效状态设定 1	个位：DI1 0：正逻辑，闭合有效 1：反逻辑，断开有效 十位：DI2 百位：DI3 千位：DI4 万位：DI5	1	0	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
B4-26	DI 输入端子有效状态设定 2	个位：DI6 0：正逻辑，闭合有效 1：反逻辑，断开有效 十位：DI7 百位：DI8	1	0	☆
B4-29	虚拟 VDI1 端子功能选择	同 B4-00	1	0	★
B4-30	虚拟 VDI2 端子功能选择	同 B4-00	1	0	★
B4-31	虚拟 VDI3 端子功能选择	同 B4-00	1	0	★
B4-32	虚拟 VDI4 端子功能选择	同 B4-00	1	0	★
B4-33	虚拟 VDI5 端子功能选择	同 B4-00	1	0	★
B4-34	VDI 端子有效状态来源	个位：虚拟 VDI1 0：与虚拟 VDOx 内部连接 1：功能码设定是否有效 十位：虚拟 VDI2 百位：虚拟 VDI3 千位：虚拟 VDI4 万位：虚拟 VDI5	1	00000	☆
B4-35	虚拟 VDI 端子功能码设定有效状态	个位：虚拟 VDI1 0：无效 1：有效 十位：虚拟 VDI2 百位：虚拟 VDI3 千位：虚拟 VDI4 万位：虚拟 VDI5	1	00000	☆
B4-36	AI1 端子功能选择（当作 DI）	同 B4-00	1	0	★
B4-37	AI2 端子功能选择（当作 DI）	同 B4-00	1	0	★
B4-38	AI3 端子功能选择（当作 DI）	同 B4-00	1	0	★
B4-41	DI 输入端子有效状态设定 3	个位：AI1 作为 DI 0：正逻辑 1：反逻辑 十位：AI2 作为 DI 百位：AI3 作为 DI	1	0	☆
B5-00	PULSE 最小输入	0.00kHz ～ PULSE 最大输入	0.01kHz	0.00kHz	☆
B5-01	PULSE 最小输入对应设定	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-02	PULSE 最大输入	PULSE 最小输入～ 100.00kHz	0.01kHz	50.00kHz	☆
B5-03	PULSE 最大输入设定	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-04	PULSE 滤波时间	0.00s ～ 10.00s	0.01s	0.10s	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
B5-05	AI 输入曲线选择 1	个位：AI1 曲线选择 十位：AI2 曲线选择 百位：AI3 曲线选择 1：曲线 1（2 点） 2：曲线 2（2 点） 3：曲线 3（2 点） 4：曲线 4（4 点） 5：曲线 5（4 点）	1	123	☆
B5-06	AI1 滤波时间	0.00s ～ 10.00s	0.01s	0.10s	☆
B5-07	AI2 滤波时间	0.00s ～ 10.00s	0.01s	0.10s	☆
B5-08	AI3 滤波时间	0.00s ～ 10.00s	0.01s	0.10s	☆
B5-11	曲线 1 最小输入	0.00V ～曲线 1 最大输入	0.01V	0.00V	☆
B5-12	曲线 1 最小输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-13	曲线 1 最大输入	曲线 1 最小输入～ +11.00V	0.01V	10.00V	☆
B5-14	曲线 1 最大输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-15	曲线 2 最小输入	0.00V ～曲线 2 最大输入	0.01V	0.00V	☆
B5-16	曲线 2 最小输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-17	曲线 2 最大输入	曲线 2 最小输入～ +11.00V	0.01V	10.00V	☆
B5-18	曲线 2 最大输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-19	曲线 3 最小输入	0.00V ～曲线 3 最大输入	0.01V	0.00V	☆
B5-20	曲线 3 最小输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-21	曲线 3 最大输入	曲线 3 最小输入～ +11.00V	0.01V	10.00V	☆
B5-22	曲线 3 最大输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-23	曲线 4 最小输入	0.00V ～曲线 4 拐点 1 输入	0.01V	0.00V	☆
B5-24	曲线 4 最小输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-25	曲线 4 拐点 1 输入	曲线 4 最小输入～曲线 4 拐点 2 输入	0.01V	3.00V	☆
B5-26	曲线 4 拐点 1 输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	30.0%	☆
B5-27	曲线 4 拐点 2 输入	曲线 4 拐点 1 输入～曲线 4 最大输入	0.01V	6.00V	☆
B5-28	曲线 4 拐点 2 输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	60.0%	☆
B5-29	曲线 4 最大输入	曲线 4 拐点 2 输入～ +11.00V	0.01V	10.00V	☆
B5-30	曲线 4 最大输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-31	曲线 5 最小输入	0.00V ～曲线 5 拐点 1 输入	0.01V	0.00V	☆
B5-32	曲线 5 最小输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-33	曲线 5 拐点 1 输入	曲线 5 最小输入～曲线 5 拐点 2 输入	0.01V	3.00V	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
B5-34	曲线 5 拐点 1 输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	30.0%	☆
B5-35	曲线 5 拐点 2 输入	曲线 5 拐点 1 输入～曲线 5 最大输入	0.01V	6.00V	☆
B5-36	曲线 5 拐点 2 输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	60.0%	☆
B5-37	曲线 5 最大输入	曲线 5 拐点 2 输入～ +11.00V	0.01V	10.00V	☆
B5-38	曲线 5 最大输入对应设定	-100.0% ～ +100.0%	0.1%	100.0%	☆
B5-39	AI1 设定跳跃点	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-40	AI1 设定跳跃幅度	0.0% ～ 100.0%	0.1%	0.5%	☆
B5-41	AI2 设定跳跃点	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-42	AI2 设定跳跃幅度	0.0% ～ 100.0%	0.1%	0.5%	☆
B5-43	AI3 设定跳跃点	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B5-44	AI3 设定跳跃幅度	0.0% ～ 100.0%	0.1%	0.5%	☆
B6-00	Relay1 输出选择	0：无输出 1：运行中 2：故障输出 7：过载预报警 15：运行准备就绪 (运行中有输出) 16：AI1>AI2 19：欠压状态输出 20：通讯设定 22：过载预报警 24：外部上电缓冲控制输出 25：母线电压到达 26：运行准备就绪 2（运行时没有输出）	1	1	☆
B6-01	Relay2 输出选择		1	2	☆
B6-02	Relay3 输出选择		1	4	☆
B6-10	DO1 输出选择	同 B6-00	1	0	☆
B6-13	Relay1 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-14	Relay2 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-15	Relay3 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-23	DO1 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-26	DO 输出端子有效状态选择 1	个位：Relay1 0：正逻辑 1：反逻辑 十位：Relay2 百位：Relay3	1	000	☆
B6-28	DO 输出端子有效状态选择 2	个位：DO1 0：正逻辑 1：反逻辑	1	0	☆
B6-29	虚拟 VDO1 输出选择	同 B6-00	1	0	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
B6-30	虚拟 VDO2 输出选择	同 B6-00	1	0	☆
B6-31	虚拟 VDO3 输出选择	同 B6-00	1	0	☆
B6-32	虚拟 VDO4 输出选择	同 B6-00	1	0	☆
B6-33	虚拟 VDO5 输出选择	同 B6-00	1	0	☆
B6-34	VDO1 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-35	VDO2 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-36	VDO3 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-37	VDO4 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-38	VDO5 输出延迟时间	0.0s ～ 3600.0s	0.1s	0.0s	☆
B6-39	VDO 输出端子有效状态选择	个位：VDO1 0：正逻辑 1：反逻辑 十位：VDO2 百位：VDO3 千位：VDO4 万位：VDO5	1	0	☆
B7-00	FMP 输出选择	2：网侧电流 4：输出功率 5：输出电压 6：PULSE 输入 7：AI1 8：AI2 9：AI3 12：主通讯设定 14：直流母线电压 (100.0% 对应 2000V) 15：电网输入电压 (整流单元用，100.0% 对应 1300V) 21：整流输入电压的频率（100.0% 对应 50Hz）	1	0	☆
B7-01	AO1 输出选择		1	0	☆
B7-02	AO2 输出选择		1	0	☆
B7-03	AO3 输出选择		1	0	☆
B7-06	FMP 输出最大频率	0.01kHz ～ 100.00kHz	0.01kHz	50.00kHz	☆
B7-07	AO1 零偏系数	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B7-08	AO1 增益	-10.00 ～ 10.00	0.01	1.00	☆
B7-09	AO2 零偏系数	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B7-10	AO2 增益	-10.00 ～ 10.00	0.01	1.00	☆
B7-11	AO3 零偏系数	-100.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
B7-12	AO3 增益	-10.00 ～ 10.00	0.01	1.00	☆
BA-07	过热预报警	0℃～ 100℃	1℃	70℃	☆
BA-09	故障自动复位次数	0 ～ 100	1	0	☆
BA-10	故障自动复位期间故障 DO 动作选择	0：不动作 1：动作	1	0	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
BA-11	故障自动复位间隔时间	0.1s ～ 100.0s	0.1s	1.0s	☆
BA-12	故障自动复位次数清除时间	0.1h ～ 1000.0h	0.1h	1.0h	☆
BB-00	PID 设定源	0：数字设定（BB-01） 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：保留 5：保留 6：PULSE 设定（HDI） 7：通讯设定 8：多段指令设定	1	0	☆
BB-01	PID 数字设定	0.0% ～ 100.0%	0.1%	50.0%	☆
BB-02	PID 反馈源	0：AI1 1：AI2 2：AI3 3：保留 4：保留 5：AI1-AI2 6：PULSE 设定（HDI） 7：通讯设定 8：AI1+AI2 9：MAX(AI1, AI2) 10：MIN(AI1, AI2)	1	0	☆
BB-03	PID 作用方向	0：正作用 1：反作用	1	0	☆
BB-04	PID 给定反馈显示量程	0 ～ 65535	1	1000	☆
BB-05	比例增益 P1	0.0 ～ 100.0	0.1	20.0	☆
BB-06	积分时间 I1	0.01s ～ 10.00s	0.01s	2.00s	☆
BB-07	微分时间 D1	0.000s ～ 10.000s	0.001s	0.000s	☆
BB-09	PID 偏差极限	0.0% ～ 100.0%	0.1%	0.0%	☆
BB-11	PID 停机运算	0：停机不运算 1：停机时运算	1	0	☆
C0-00	以太网使能选择	0：无效 1：有效	1	0	☆
C0-01	IP 地址设定选择	0：通过硬件拨码开关确定； 1：通过参数设定 (C0-02 ～ C0-17)	1	1	☆
C0-02	IP 地址 1	0 ～ 255	1	192	☆
C0-03	IP 地址 2	0 ～ 255	1	168	☆
C0-04	IP 地址 3	0 ～ 255	1	10	☆
C0-05	IP 地址 4	0 ～ 255	1	121	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
C0-06	网关地址 1	0 ～ 255	1	255	☆
C0-07	网关地址 2	0 ～ 255	1	255	☆
C0-08	网关地址 3	0 ～ 255	1	255	☆
C0-09	网关地址 4	0 ～ 255	1	0	☆
C0-10	子网掩码地址 1	0 ～ 255	1	255	☆
C0-11	子网掩码地址 2	0 ～ 255	1	255	☆
C0-12	子网掩码地址 3	0 ～ 255	1	255	☆
C0-13	子网掩码地址 4	0 ～ 255	1	0	☆
C0-14	DNS 服务器地址 1	0 ～ 255	1	0	☆
C0-15	DNS 服务器地址 2	0 ～ 255	1	0	☆
C0-16	DNS 服务器地址 3	0 ～ 255	1	0	☆
C0-17	DNS 服务器地址 4	0 ～ 255	1	0	☆
C1-00	波特率	0：300BPS 1：600BPS 2：1200BPS 3：2400BPS 4：4800BPS 5：9600BPS 6：19200BPS 7：38400BPS 8：57600BPS 9：115200BPS 10：128000BPS 11：256000BPS 12：512000BPS	1	5	☆
C1-01	数据格式	0：无校验，8-N-2 1：偶校验，8-E-1 2：奇校验，8-O-1 3：无校验，8-N-1	1	0	☆
C1-02	本机地址	1 ～ 247，0 为广播地址	1	1	☆
C1-03	应答延迟	0ms ～ 20ms	1ms	2ms	☆
C1-04	通讯超时时间	0.0s：无通讯超时检测 0.1s ～ 60.0s：通讯超时时间		0.0s	☆
C2-01	Profibus DP 地址	1 ～ 125	1	3	☆
C2-02	数据传送格式选择	1：PPO1 格式 2：PPO2 格式 3：PPO3 格式 5：PPO5 格式	1	5	☆
C2-03	DP 与 AFE 单元串口通讯波特率	0：57.6kbps 1：115.2kbps 2：200kbps 3：256kbps	1	2	☆

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
D3-03	快速限流功能选择	0：无效 1：有效	1	1	☆
D3-09	欠压点设置	60.0% ～ 140.0%	0.1%	100.0%	☆
DE-00	用户密码	0 ～ 65535	1	0	☆
DE-01	参数初始化	0：无操作 1：恢复出厂参数，不包括电机参数，也不恢复 AIAO 校正（DD 组） 2：清除记录信息 3：仅恢复 AIAO 校正（DD 组）	1	0	★
DE-02	菜单模式选择	个位： 1：高级菜单，显示全部功能码 十位： 0：无功能 1：高级菜单，显示全部功能码 2：监视菜单，显示 U 组 3：校验菜单，仅显示与出厂值不同的功能码 百位：同十位	1	21	☆
DE-04	只读用户密码	0~65535	1	0	☆
DE-05	LED 运行显示参数 1	同 U0-00 ～ U0-15 顺序	1	1F	☆
DE-06	LED 运行显示参数 2	同 U0-16 ～ U0-31 顺序	1	0	☆
DE-07	LED 停机显示参数	Bit01: 母线电压 (V) Bit02: DI 输入状态 Bit03: DO 输出状态 Bit04: AI1 电压 (V) Bit05: AI2 电压 (V) Bit06: AI3 电压 (V) Bit11: PID 设定	1	33	☆
DE-09	STOP 键功能	0 ：只在键盘控制方式下，STOP 键停机功能有效 1：无论在何种控制方式，STOP 键停机功能均有效	1	0	☆
DF-00	厂家密码	保留	-	-	*
U0-02	母线电压	-	0.1V	-	●
U0-03	电网电压	-	1V	-	●
U0-04	网侧电流	-	0.1A	-	●
U0-05	输出功率	-	0.1kW	-	●
U0-07	输入 DI 端子状态	-	1	-	●
U0-08	输出 DO 端子状态	-	1	-	●
U0-09	AI1 输入电压	-	0.01V	-	●
U0-10	AI2 输入电压	-	0.01V	-	●

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
U0-11	AI3 输入电压	-	0.01V	-	●
U0-16	PID 设定	-	1	-	●
U0-17	PID 反馈	-	1	-	●
U0-20	PULSE 输入频率	-	0.01kHz	-	●
U0-21	整流单元输入电压	仅整流有显示 (有效值)	1V	-	●
U0-23	PULSE 输入频率 2	PULSE 输入脉冲频率	1Hz	-	●
U0-38	运行状态	bit0: 1- 运行 bit1: 1- 当前有故障	1	-	●
U0-39	当前故障	当前时刻的故障，0 表示当前无故障	1	-	●
U0-40	散热器温度 1	-	1℃	-	●
U0-41	散热器温度 2	-	1℃	-	●
U0-51	DI 输入状态直观显示	-	-	-	●
U0-52	DO 输入状态直观显示	-	-	-	●
U0-53	DI 功能状态直观显示 1	功能 01- 功能 40	-	-	●
U0-54	DI 功能状态直观显示 2	功能 41- 功能 80	-	-	●
U0-56	接收到的 DP 命令	-	-	-	●
U0-57	整流输入电压的频率	-	0.01Hz	-	●
U0-58	输出功率 1	-	0.1kW	-	●
U0-59	输出功率 2	-	0.1kW	-	●
U0-60	AI1 设定	-	0.1%	-	●
U0-61	AI2 设定	-	0.1%	-	●
U0-62	AI3 设定	-	0.1%	-	●
U1-00	最新一次故障	-	1	-	●
U1-01	故障时电网频率	-	0.01Hz	-	●
U1-03	故障时网侧电流	-	0.1A	-	●
U1-04	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
U1-06	故障时散热器温度	-	1	-	●
U1-07	故障时 DI 状态	-	1	-	●
U1-08	故障时 DO 状态	-	1	-	●
U1-09	故障时累计运行时间	-	1s	-	●
U1-10	1 次前发生的故障内容	-	1	-	●
U1-11	故障时电网频率	-	0.01Hz	-	●
U1-13	故障时网侧电流	-	0.1A	-	●
U1-14	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
U1-16	故障时散热器温度	-	1	-	●
U1-17	故障时 DI 状态	-	1	-	●

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改说明
U1-18	故障时 DO 状态	-	1	-	●
U1-19	故障时累计运行时间	-	1s	-	●
U1-20	2 次前发生的故障内容	-	1	-	●
U1-21	故障时电网频率	-	0.01Hz	-	●
U1-23	故障时网侧电流	-	0.1A	-	●
U1-24	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
U1-26	故障时散热器温度	-	1	-	●
U1-27	故障时 DI 状态	-	1	-	●
U1-28	故障时 DO 状态	-	1	-	●
U1-29	故障时累计运行时间	-	1s	-	●
U1-30	3 次前发生的故障内容	-	1	-	●
U1-31	故障时电网频率	-	0.01Hz	-	●
U1-33	故障时网侧电流	-	0.1A	-	●
U1-34	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
U1-36	故障时散热器温度	-	1	-	●
U1-37	故障时 DI 状态	-	1	-	●
U1-38	故障时 DO 状态	-	1	-	●
U1-39	故障时累计运行时间	-	1s	-	●
U1-40	4 次前发生的故障内容	-	1	-	●
U1-41	故障时电网频率	-	0.01Hz	-	●
U1-43	故障时网侧电流	-	0.1A	-	●
U1-44	故障时母线电压	-	0.1V	-	●
U1-46	故障时散热器温度	-	1	-	●
U1-47	故障时 DI 状态	-	1	-	●
U1-48	故障时 DO 状态	-	1	-	●
U1-49	故障时累计运行时间	-	1s	-	●
U3-00	散热器温度	-	1℃	-	●
U3-01	软件版本号	-	0.01	-	●
U3-02	产品版本号	-	0.001	-	●
U3-09	AI1 校正前电压	-	0.001V	-	●
U3-10	AI2 校正前电压	-	0.001V	-	●
U3-11	AI3 校正前电压	-	0.001V	-	●
U3-14	温度传感器校正前电压	-	0.001V	-	●

6

参数说明

第 6 章 参数说明

A1 组 整流控制参数

A1-00	整流工作模式选择		出厂值	1
	设定范围	0	不控整流	
		1	可控整流，能量允许回馈电源	
		2	可控整流，能量不允许向电源端回馈	
		3	能量回馈单元模式	

0：不控整流

等效于二极管整流供电方式，母线电压不受控。

1：可控整流，能量允许回馈电源

允许从电源吸收和回馈能量，可将母线电压维持在 A1-01 设定值。

2：可控整流，能量不允许向电源端回馈

主要用于非电网供电模式，当母线电压超过 A1-01 设定值时，需要其它耗能装置维持母线电压稳定

3：能量回馈单元模式

在母线电压超过 A1-01 设定值时，向电源回馈能量；低于 A1-01 设定值时，停止回馈。

A1-01	母线电压设定值	出厂值	380V：电压等级 610V 690V：电压等级 1050V
	设定范围	T(380V) 类机型：580 － 720V 7T(690V) 类机型：1000-1150V	

A1-02	能量回馈控制电压滞环	出厂值	20.0V
	设定范围	0.0 ～ 100.0V	

注意：当 A1-00 选择为 3 时，该功能码才有效。

能量回馈单元模式时，停止回馈的母线电压滞环

A1-03	母线电压闭环调节器比例增益	出厂值	功率等级确定
	设定范围	0 ～ 10000	
A1-04	母线电压闭环调节器积分增益	出厂值	功率等级确定
	设定范围	0 ～ 10000	

比例增益和积分增益决定母线电压跟随设定值的强度，这两个值越大，调节强度越强，动态响应越快。当母线电压震荡时，需要减弱设定值。

A1-05	电流分量闭环调节器比例增益	出厂值	功率等级确定
	设定范围	0 ～ 10000	

A1-06	电流分量闭环调节器积分增益	出厂值	功率等级确定
	设定范围	0 ～ 10000	

比例增益和积分增益决定网侧电流跟随设定值的强度，这两个值越大，调节强度越强，动态响应越快。当母线电压震荡，或者电流波动较大时，需要减弱设定值。母线电压调节器增益变大后，该值也要相应地放大。

A1-09	整流器电流上限	出厂值	150.0%
	设定范围	0.0% ～ 200.0%	

限制整流器网侧电流能力，100.0% 对应额定电流输出。在调试阶段，可以设定一个较小的限制值。

A1-11	回馈单元停机延迟时间	出厂值	2.0s
	设定范围	0.0s ～ 6553.5s	

当设定为能量回馈单元工作模式后，该功能码控制母线电压低于滞环下限时，系统延迟停机的时间，避免频繁启停。

A1-12	整流器母线电压偏差过大检测值	出厂值	50.0V
	设定范围	0.0V ～ 1000.0V	
A1-13	整流器母线电压偏差过大检测时间	出厂值	2.0s
	设定范围	0.1s ～ 100.0s（0.0s：不检测）	

当母线电压设定值和实际值的偏差超过 A1-12 设定值，并且持续时间超过 A1-13 设定值，报母线电压偏差过大故障（Err33）

当 A1-13 设定值为 0.0s 时，不检测母线电压偏差。

A1-16	整流最低输入电压	出厂值	200
	设定范围	25V ～ 1000V	

整流运行中，发现交流输入电压低于此值时，报故障 Er034

A1-17	锁相环比例增益	出厂值	1645
	设定范围	0 ～ 65535	
A1-18	锁相环积分增益	出厂值	1633
	设定范围	0 ～ 65535	

报 Er127 故障时，需要修改该参数。同比例增大或缩小设定值。

A1-19	功率因数	出厂值	1
	设定范围	（-1.000~-0.950 或 0.950~1.000）	

根据当前系统需要，可通过此功能码调节系统功率因数，提供 5% 的调节能力

A1-20	输入滤波电容	出厂值	依机型而定
	设定范围	100~3000uF	

该功能码显示主动式前端当前 LCL 部分滤波电容容量，用户自配 LCL 时可通过此功能码进行修改。

A1-21	输入滤波电容无功补偿	出厂值	1
	设定范围	0：无效 1：有效	

当该值设为 1 时，通过调节 A1-20 的值，可调节系统感性无功分量。以抵消输入滤波电容所产生的容性无功。当该值设为 0 时，不对输入滤波电容无功进行补偿。

B0 组 常用功能

B0-00	主通讯模式选择		出厂值	0
	设定范围	0	DP 卡	
		1	Modbus	
		3	以太网后台	

当命令源选择 (B0-02) 选择为通讯命令通道 (2) 时，该功能码确定系统响应哪个通讯通道的运行命令。

B0-02	命令源选择		出厂值	0
	设定范围	0	操作面板命令通道	
		1	端子命令通道	
		2	通讯命令通道	
		3	自动运行	

6

选择可控整流控制命令的通道。

0：操作面板命令通道（“LOCAL/REMOT”灯灭）；

由操作面板上的 RUN、MF.K、STOP/RES 按键进行运行命令控制。

1：端子命令通道（“LOCAL/REMOT”灯亮）；

由多功能输入进行运行命令控制。

2：通讯命令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）

运行命令由上位机通过通讯方式给出，通讯协议详见附录说明。

3：自动运行（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）

上电时自动运行。

注意：运行中，修改该参数可以改变命令源通道，需谨慎使用。

B4 组 数字量输入端子

B4-00	DI1 端子功能选择	出厂值	1
B4-01	DI2 端子功能选择	出厂值	4
B4-02	DI3 端子功能选择	出厂值	9

B4-03	DI4 端子功能选择	出厂值	12
B4-04	DI5 端子功能选择	出厂值	13
B4-05	DI6 端子功能选择	出厂值	0
B4-06	DI7 端子功能选择	出厂值	0
B4-07	DI8 端子功能选择	出厂值	0

此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

设定值	功能	说 明
0	无功能	即使有信号输入主动式前端（AFE）单元也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。
1	运行命令	通过外部端子来控制可控整流运行。
9	故障复位（RESET）	外部故障复位功能。与键盘上的 RESET 键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。
11	外部故障常开输入	通过外部端子可以输入外部故障信号，便于主动式前端（AFE）单元对外部设备进行故障监视。当 AFE 单元在接到外部设备故障后，AFE 单元停机，并报“ERR15”故障。故障信号输入可以采用常开或常闭输入方式。 选择外部故障常开输入时，当该端子闭合，产生故障。
20	运行命令切换端子	当命令源（B0-02）设为 1 时，通过此端子可以进行端子控制与键盘控制的切换。 当命令源（B0-02）设为 2 时，通过此端子可以进行通讯控制与键盘控制的切换。
33	外部故障常闭输入	选择外部故障常闭输入时，当该端子断开，产生故障。
47	外部缓冲接触器检测信号输入	通过外部缓冲接触器辅助触点可以输入外部故障信号，便于主动式前端（AFE）单元对外部上电缓冲接触器进行故障监视。当 AFE 单元在接到外部缓冲接触器故障后， AFE 单元停机。报 ER178 故障。故障信号输入可以采用常开或常闭输入方式。选择外部故障常开输入时，当该端子闭合，产生故障。

B4-19	DI 滤波时间	出厂值	0.010s
	设定范围	0.000s ～ 1.000s	

设置 DI 端子的灵敏度。若遇数字输入端子易受到干扰而引起误动作，可将此参数增大，则抗干扰能力增强，但引起 DI 端子的灵敏度降低。

B4-22	DI1 延迟时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s ～ 3600.0s	
B4-23	DI2 延迟时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s ～ 3600.0s	
B4-24	DI3 延迟时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s ～ 3600.0s	

这些功能码表示 DI 信号的有效脉冲保持时间，如图 6-1 表示。只有当输入信号宽度大于该功能

码才能识别，图中 t_{w1} 能识别， t_{w2} 被忽略。

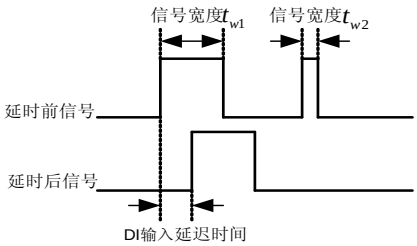


图 6-1 DI 输入延迟时间示意图

B4-25	DI 输入端子有效状态设定 1	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 11111	

按位设定 DI 输入端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

6

若要设定某 DI 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位设置为 1。

B4-26	DI 输入端子有效状态设定 2	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 111	

按位设定 DI 输入端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

其余保留	BIT2	BIT1	BIT0
	DI8	DI7	DI6

若要设定某 DI 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位设置为 1。

B4-29	虚拟 VDI1 端子功能选择	出厂值	0
B4-30	虚拟 VDI2 端子功能选择	出厂值	0
B4-31	虚拟 VDI3 端子功能选择	出厂值	0
B4-32	虚拟 VDI4 端子功能选择	出厂值	0

B4-33	虚拟 VDI5 端子功能选择	出厂值	0

虚拟 VDIx 端子对应的功能同数字多功能输入端子（B4-00）。

B4-34	VDI 端子有效状态来源	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 11111	

按位设定 VDI 输入端子的有效状态来源。

0：与虚拟 VDOx 内部连接

1：由 B4-35 设定

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
虚拟 VDI5	虚拟 VDI4	虚拟 VDI3	虚拟 VDI2	虚拟 VDI1

B4-35	虚拟 VDI 端子功能码设定有效状态	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 11111	

当对应的 VDI 输入端子有效状态来源设定为由 B4-35。设定时，按位设定 VDI 输入端子的有效状态。

0：无效

1：有效

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
虚拟 VDI5	虚拟 VDI4	虚拟 VDI3	虚拟 VDI2	虚拟 VDI1

B4-36	AI1 作为 DI 的功能选择	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 45	
B4-37	AI2 作为 DI 的功能选择	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 45	
B4-38	AI3 作为 DI 的功能选择	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 45	

AI 可以作为 DI 使用，但 AI 的地（GND）与 DI 的地（COM）尽量不要导通。

B4-41	DI 输入端子有效状态设定 5	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 111	

按位设定 DI 输入端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

其余保留	BIT2	BIT1	BIT0
	AI3 作 DI	AI2 作 DI	AI1 作 DI

若要设定某 DI 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位置为 1。

B5 组 模拟量输入端子

MD050 系列主动式前端（AFE）单元有 1 个高速脉冲输入端子（HDI），3 个模拟量输入端子（AI1~AI3）。

B5-00	PULSE（脉冲）输入最小频率	出厂值	0.00kHz
	设定范围	0.00kHz ～ B5-02	
B5-01	PULSE（脉冲）输入最小频率对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-02	PULSE（脉冲）输入最大频率	出厂值	50.00kHz
	设定范围	B5-00 ～ 100.00kHz	
B5-03	PULSE（脉冲）输入最大频率对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-04	PULSE（脉冲）输入滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s ～ 10.00s	

此组参数定义了当用输入脉冲 PULSE 作为频率源时，脉冲输入和脉冲输入代表的设定值之间的关系。如图 6-2 所示。

6

PULSE 输入滤波时间：对 PULSE 输入信号进行滤波处理。滤波时间越大，抗干扰能力越强，但调节响应变慢；滤波时间越小，调节响应越快，但抗干扰能力变弱。在不同的应用场合，模拟设定的 100% 所对应的标称值有所不同，具体请参考具体应用说明。

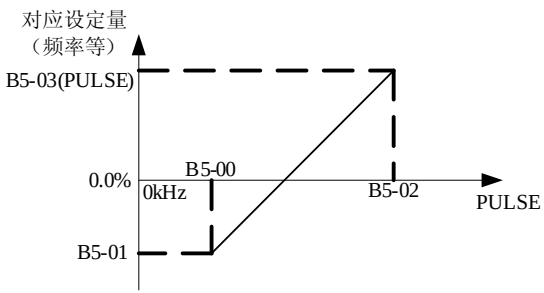


图 6-2 PULSE 给定与设定量的对应关系

B5-05	AI 输入曲线选择 1	出厂值	321
	设定范围	111 ～ 555	

按位选择 AI 输入对应的曲线，相关曲线由功能码 B5-11~B5-38 设置。

1：曲线 1（2 点）；

2：曲线 2（2 点）；

3：曲线 3（2 点）；

4：曲线 4（4 点）；

5：曲线 5（4 点）。

BIT 位与 AI 的对应关系如下表：

其余	BIT2	BIT1	BIT0
保留	AI3 曲线选择	AI2 曲线选择	AI1 曲线选择

若要选择某 AI 对应的曲线，则将对应的 BIT 位设置为该曲线对应的数字。

B5-06	AI1 输入滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s ～ 10.00s	
B5-07	AI2 输入滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s ～ 10.00s	
B5-08	AI3 输入滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s ～ 10.00s	

AI 滤波时间设定和 PULSE 滤波时间设定方法类似。

B5-11	曲线 1 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V ～ B5-13	
B5-12	曲线 1 最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-13	曲线 1 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	B5-11 ～ +11.00V	
B5-14	曲线 1 最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-15	曲线 2 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V ～ B5-17	
B5-16	曲线 2 最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-17	曲线 2 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	B5-15 ～ +11.00V	
B5-18	曲线 2 最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-19	曲线 3 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V ～ B5-21	
B5-20	曲线 3 最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	

B5-21	曲线 3 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	B5-19 ～ +11.00V	
B5-22	曲线 3 最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	

上述参数定义了模拟输入与其代表的设定值之间的关系为两点曲线关系，当模拟输入范围超过设定的最大输入或最小输入的范围以外部分将以最大输入或最小输入计算。模拟量输入可以为电压也可以为电流，为模拟电流输入时，如果输入电流为 0mA ～ 20mA，则对应输入电压 0V ～ 10V。如果输入电流为 4mA ～ 20mA，则 4mA 电流对应于 2V 电压，如要使 4mA ～ 20mA 对应 0% ～ 100%，将电压对应设置为 2V ～ 10V 即可。如图 6-3 所示。

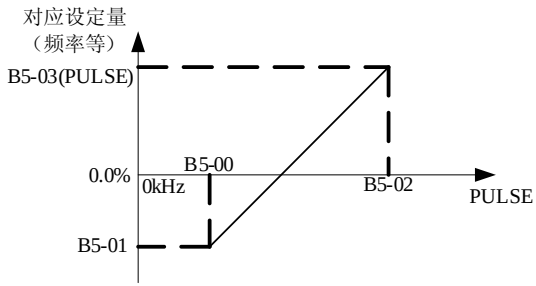


图 6-3 模拟量给定与设定量的两点曲线对应关系

B5-23	曲线 4 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V ～ B5-25	
B5-24	曲线 4 最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-25	曲线 4 拐点 1 输入	出厂值	3.00V
	设定范围	B5-23 ～ B5-27	
B5-26	曲线 4 拐点 1 输入对应设定	出厂值	30.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-27	曲线 4 拐点 2 输入输入	出厂值	6.00V
	设定范围	B5-25 ～ B5-29	
B5-28	曲线 4 拐点 2 输入对应设定	出厂值	60.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-29	曲线 4 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	B5-27 ～ +11.00V	
B5-30	曲线 4 最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-31	曲线 5 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V ～ B5-33	

B5-32	曲线 5 最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-33	曲线 5 拐点 1 输入	出厂值	3.00V
	设定范围	B5-31 ～ B5-35	
B5-34	曲线 5 拐点 1 输入对应设定	出厂值	30.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-35	曲线 5 拐点 2 输入输入	出厂值	6.00V
	设定范围	B5-33 ～ B5-37	
B5-36	曲线 5 拐点 2 输入对应设定	出厂值	60.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-37	曲线 5 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	B5-35 ～ +11.00V	
B5-38	曲线 5 最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	

上述参数定义了模拟输入与其代表的设定值之间的关系为四点曲线关系，如图 6-4 所示。

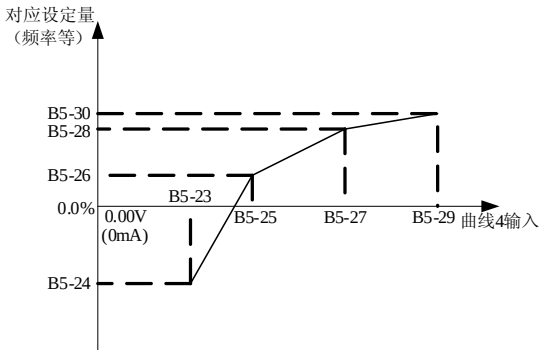


图 6-4 模拟量给定与设定量的四点曲线对应关系

B5-39	AI1 设定跳跃点	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-40	AI1 设定跳跃幅度	出厂值	0.5%
	设定范围	0.0% ～ 100.0%	
B5-41	AI2 设定跳跃点	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B5-42	AI2 设定跳跃幅度	出厂值	0.5%
	设定范围	0.0% ～ 100.0%	
B5-43	AI3 设定跳跃点	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	

B5-44	AI3 设定跳跃幅度	出厂值	0.5%
	设定范围	0.0% ～ 100.0%	

设置 AI 的跳跃点和跳跃幅度。

B6 组 数字量输出端子

主动式前端（AFE）单元提供 3 个多功能继电器输出端子（RELAY1~RELAY3）和 1 个多功能数字量输出端子（DO1）。

B6-00	RELAY1 输出选择	出厂值	1
B6-01	RELAY2 输出选择	出厂值	2
B6-02	RELAY3 输出选择	出厂值	4
B6-10	DO1 输出选择	出厂值	0

RELAY 所指的是继电器输出端子 RxA/RxB/RxC，其中 RxA 是继电器 x 输出公共端，RxB 是常闭端子，RxC 是常开端子。

功能选择如下：

设定值	功 能	说 明
0	无输出	输出端子无任何功能
1	运行中	当主动式前端单元处于运行状态时，输出 ON 指示信号。 包括制动状态。
2	故障输出	当主动式前端单元发生故障时，输出 ON 指示信号。 注意：欠压故障时不输出 ON 指示信号。
7	过载预报警	当检查出主动式前端单元过载后，在过载保护发生前输出 ON 指示信号。
15	运行准备就绪	当主动式前端单元无故障，母线电压正常，自由停车端子无效，主动式前端单元处于可以运行的状态时，输出 ON 指示信号，主动式前端单元运行时也输出 ON 信号。
16	AI1>AI2	当模拟量输入 AI1 的设定值的绝对值大于模拟量输入 AI2 的设定值的绝对值时，输出 ON 指示信号。
19	欠压状态输出	主动式前端单元处于欠压状态时输出 ON 信号。
20	通讯控制	由上位机控制，详见附录。
22	主动式前端单元过热预报警	当检查出主动式前端单元过热后，在过热保护发生前输出 ON 指示信号。
24	整流上电缓冲控制	控制整流上电缓冲电阻动作。
25	母线电压到达	详见 B9-23 功能码说明。
26	运行准备就绪 2	当主动式前端单元无故障，母线电压正常，自由停车端子无效，主动式前端单元处于可以运行的状态时，输出 ON 指示信号，但主动式前端单元运行时不输出 ON 信号。

B6-13	RELAY1 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-14	RELAY2 输出延迟时间	出厂值	0.0s

B6-15	RELAY3 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-23	DO1 输出延迟时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s ～ 3600.0s	

这些功能码表示 RELAY 信号和 DO1 的有效脉冲保持时间，如图 6-5 表示。只有当 RELAY 信号宽度大于该功能码才能识别，图中 t_{w1} 能识别，t_{w2} 被忽略。

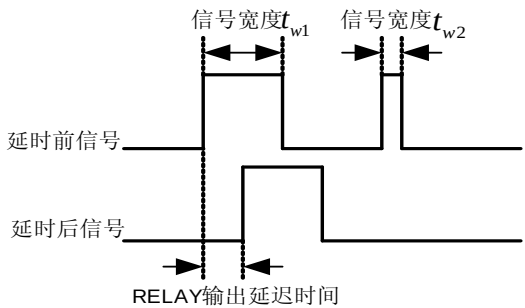


图 6-5 RELAY 输出延迟时间示意图

B6-26	DO 输出端子有效状态选择 1	出厂值	000
	设定范围	0 ～ 111	

按位设定 DO 输出端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DO 的对应关系如下表：

其余	BIT2	BIT1	BIT0
保留	RELAY3	RELAY2	RELAY1

若要设定某 DO 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位设置为 1。

B6-28	DO 输出端子有效状态选择 2	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 1	

按位设定 DO 输出端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DO 的对应关系如下表：

其余	BIT0
保留	DO1

若要设定某 DO 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位设置为 1。

B6-29	虚拟 VDO1 端子功能选择	出厂值	0
B6-30	虚拟 VDO2 端子功能选择	出厂值	0
B6-31	虚拟 VDO3 端子功能选择	出厂值	0
B6-32	虚拟 VDO4 端子功能选择	出厂值	0
B6-33	虚拟 VDO5 端子功能选择	出厂值	0

虚拟 VDOx 端子对应的功能同数字多功能输出端子（B6-10）。

B6-34	VDO1 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-35	VDO2 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-36	VDO3 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-37	VDO4 输出延迟时间	出厂值	0.0s
B6-38	VDO5 输出延迟时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s ～ 3600.0s	

虚拟 VDOx 端子输出延迟时间设定同数字多功能输出端子延迟时间设定（B6-23）。

B6-39	VDO 输出端子有效状态设定	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 11111	

按位设定 VDO 输入端子的有效状态。

0：正逻辑（闭合有效）；

1：反逻辑（断开有效）。

BIT 位与 DI 的对应关系如下表：

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
VDO5	VDO4	VDO3	VDO2	VDO1

若要设定某 VDO 为反逻辑（断开有效），则将对应的 BIT 位设置为 1。

B7 组 模拟量输出端子

主动式前端（AFE）单元提供 1 个高速脉冲输出端子（FMP）和 3 个多功能模拟量输出端子（AO1~AO3）。

B7-00	FMP 输出选择	出厂值	0（运行频率）
B7-01	AO1 输出选择	出厂值	0
B7-02	AO2 输出选择	出厂值	0
B7-03	AO3 输出选择	出厂值	0

模拟输出的标准输出（零偏为 0，增益为 1）为 0mA ～ 20mA（或 0V ～ 10V），FMP 输出范围为 0Hz 到功能码 B7-06 的设定。

其表示的相对应量的范围如下表所示：

设定值	功 能	范 围
2	网侧电流	0 ～ 2 倍额定电流
4	输出功率	0 ～ 2 倍额定功率
5	输出电压	0 ～ 1.2 倍主动式前端单元额定电压
6	PULSE 脉冲输入	1Hz ～ 100.0kHz
7	AI1	0V ～ 10V/0 ～ 20mA
8	AI2	0V ～ 10V/0 ～ 20mA
9	AI3	0V ～ 10V/0 ～ 20mA
12	主通讯控制输出	0.0% ～ 100.0%（详见附录）
14	直流母线电压	0V~1000V
15	电网输入电压	0V~600V（整流单元用）
21	整流输入电压的频率	

B7-06	FMP 输出最大频率	出厂值	50.0kHz
	设定范围	0.1kHz ～ 100.0kHz	

可设置输出脉冲的最大频率值。

B7-07	AO1 零偏系数	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B7-08	AO1 增益	出厂值	1.00
	设定范围	-10.00 ～ 10.00	
B7-09	AO2 零偏系数	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B7-10	AO2 增益	出厂值	1.00
	设定范围	-10.00 ～ 10.00	
B7-11	AO3 零偏系数	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0% ～ 100.0%	
B7-12	AO3 增益	出厂值	1.00
	设定范围	-10.00 ～ 10.00	

AO 的标准输出是 0V ～ 10V 或（0mA ～ 20mA）, 对应模拟输出表示的量为 0 ～最大。

AO 零偏系数和增益一般用于修正模拟输出的零漂和输出幅值的偏差，也可以将标准输出修正为任何需要的曲线去对应模拟输出表示的量。

如果零偏用“b”表示，增益用 k 表示，实际输出用 Y 表示，标准输出用 X 表示，则计算实际输出的公式为：Y=kX ＋ b。

AO 零偏系数：AO 零偏系数 100% 对应 10V（20mA）。

BA 组 故障与复位

BA-07	主动式前端单元过热预报警温度	出厂值	70℃
	设定范围	0℃～100℃	

BA-09	故障自动复位次数	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 100	

当主动式前端单元选择故障自动复位时，用来设定自动复位的次数。超过该参数值主动式前端单元将进行故障保护。

注意：

1） 故障自动复位不对外部故障和运行时间到达故障自动复位。

2） 如果手动复位故障，会将已经自动复位的次数清零。

3） 欠压故障的自动复位不计入自动复位次数内。

BA-10	故障自动复位期间故障继电器动作选择		出厂值	0
	设定范围	0：不动作	在自动复位期间，选择故障输出端子是否输出故障报警信号。	
		1：动作		

BA-11	故障自动复位间隔时间		出厂值	1.0s
	设定范围	0.1s ～ 60.0s	主动式前端单元从故障报警，到自动复位故障之间的等待时间。	

BA-12	故障自动复位次数清除时间		出厂值	1.0h
	设定范围	0.1h ～ 1000.0h	当主动式前端单元正常运行该时间而无故障时，则将已经自动复位的故障次数清零。	

BB 组 PID 功能

BB-00	PID 给定源		出厂值 0
	设定范围	0	BB-01
		1	AI1
		2	AI2
		3	AI3
		4	保留
		5	保留
		6	PULSE 设定（HDI）
		7	通信设定
		8	多段速

用于选择过程 PID 的目标量给定通道。

过程 PID 的设定目标量为相对值，设定的 100% 对应于被控系统的反馈信号的 100%。

BB-01	PID 数值给定	出厂值	50.0%
	设定范围	0.0% ～ 100.0%	

当 BB-00 设定为 0 时，需设定此参数。

此参数的基准值为系统的反馈量。

BB-02	PID 反馈源		出厂值 0
	设定范围	0	AI1
		1	AI2
		2	AI3
		3	保留
		4	保留
		5	AI1-AI2
		6	PLUSE 设定（HDI）
		7	通信设定
		8	AI1+AI2
		9	MAX(AI1,AI2)
		10	MIN(AI1,AI2)

用于选择 PID 的反馈通道。

BB-03	PID 作用方向		出厂值 0
	设定范围	0	正方向
		1	反方向

正作用：如果反馈信号小于 PID 的给定信号，则要求主动式前端单元输出控制量上升，才能使 PID 达到平衡。

反作用：如果反馈信号小于 PID 的给定信号，则要求主动式前端单元控制量下降，才能使 PID 达到平衡。

BB-04	PID 给定反馈显示量程	出厂值	1000
	设定范围	0 ～ 65535	

PID 给定反馈量程是无量纲单位，仅用于当前显示 PID 给定和反馈的量。

例如：该参数值设定为 1000，PID 给定和反馈的量 0% ～ 100% 与 0 ～ 1000 线性对应。

BB-05	比例增益 P	出厂值	20.0
	设定范围	0.0 ～ 100.0	
BB-06	积分时间 I	出厂值	2.00s
	设定范围	0.01s ～ 10.00s	

BB-07	微分时间 D	出厂值	0.000s
	设定范围	0.000s ～ 10.000s	

比例增益 P：决定整个 PID 调节器的调节强度，P 越大，调节强度越大。该参数为 100 表示当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100% 时。

积分时间 I：决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100% 时，积分调节器（忽略比例作用和微分作用）经过该时间连续调整，调整量达到最大频率（B0-10）。积分时间越短调节强度越大。

微分时间 D：决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化 100%，微分调节器的调整量为最大频率（B0-10）（忽略比例作用和积分作用）。微分时间越长调节强度越大。

BB-08	反转截止频率	出厂值	2.00Hz
	设定范围	0．00 ～最大频率	
BB-09	偏差极限	出厂值	0.01%
	设定范围	0. 0% ～ 100.0%	

设定系统反馈值和给定值的最大允许偏差，当 PID 反馈与给定的偏差在该范围内时，PID 停止调节。偏差极限按照 PID 设定源（或反馈源）的百分比进行计算。

此功能的适当设置，有助于兼顾系统输出的精度和稳定度。

偏差极限说明如图 6-6 所示：

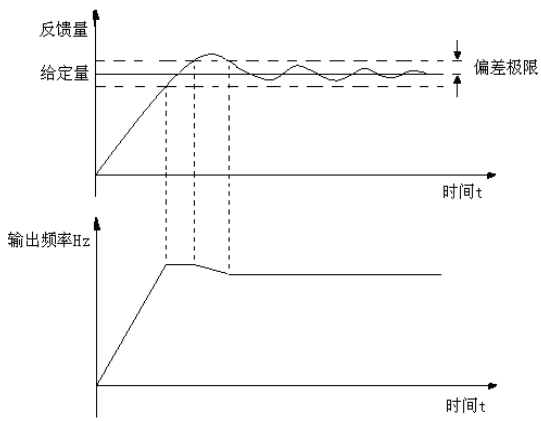


图 6-6 偏差极限示意图

BB-11	PID 停机运算		出厂值	0
	设定范围	0	停机不运算	
		1	停机时运算	

D3 组 控制优化参数

D3-03	快速限流功能选择		出厂值	1
	设定范围	0	无效	
		1	有效	

启用快速限流功能，能够最大限度的减小主动式前端单元过流故障，保护主动式前端单元不间断运行。当进入快速限流状态一段时间后，将会报快速限流故障（Err40），表示主动式前端单元过载，请参考 Err10 的处理；

D3-09	欠压点设置	出厂值	100.0%
	设定范围	60.0% ～ 140.0%	

调整该参数能够调整主动式前端单元报欠压故障（Err09）的电压点，不同电压等级的机器 100.0% 对应不同的电压点，分列如下：

220S（单相 220V）：200V；　　20T（三相 220V）：200V；

380T（三相 380V）：350V；　　480T（三相 480V）：350V；

690T（三相 690V）：650V；

DE 组 功能码管理

DE-00	用户密码	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 65535	

密码设定功能用于禁止非授权人员查阅和修改参数。将该参数值设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效，如不需要密码，只要将该参数值设定为 00000 即可。当用户密码设置并生效后，再次进入参数设置状态时，如果用户密码不正确，不能查看和修改参数，只能查看运行显示参数和停机显示参数。

请牢记所设置的用户密码，如果不慎误设或忘记请与厂家联系。

DE-01	参数初始化		出厂值	0
	设定范围	0	无操作	
		1	恢复出厂设定值	
		2	清除记录信息	

0：无操作。

1：主动式前端单元将对除以下参数之外的所有参数恢复出厂值：

1） 工作模式选择 A0-00；

2） U1 组故障参数查询、DE 组功能码管理、C0 组以太网通信。

2：清除记录信息：将主动式前端单元故障记录（U1 组）。

DE-02	菜单模式选择			出厂值	21
	设定范围	BIT3 同 BIT2	BIT2 0：无功能 1：高级菜单 2：监视菜单 3：校验菜单	BIT1 1：高级菜单	

选择菜单模式。不同菜单界面可以通过 QUICK 键切换。

0：高级菜单

显示全部功能码。

1：监视菜单

显示 U 组菜单。

2：校验菜单

仅显示与出厂值不同的功能码。

DE-04	只读用户密码	出厂值	0
	设定范围	0 ～ 65535	

当设置了用户密码后（DE-00 设为非 0），用户还可以设置该参数为任意一个非零的数字，以此功能码的值作为只读用户密码，用这个密码进入菜单后，可以查看功能码但不能对功能码进行修改。

DE-05	LED 运行显示参数 1	出厂值	1F
	设定范围	0 ～ FFFF	

如下表所示，用十六位二进制数，将需要运行时显示的参数对应的位置 1，再将其转换为四位十六进制数输入该功能码中。

例如，运行时需要显示母线电压、输出电压和网侧电流，根据各参数对应的二进制位得到设定参数为 0000 0000 0001 1100，转换为十六进制为 001C。将 DE-05 设置为 001C，运行时将显示母线电压、输出电压和网侧电流参数

二进制	运行时显示的参数
xxxx xxxx xxxx x1xx	母线电压
xxxx xxxx xxxx 1xxx	输出电压
xxxx xxxx xxx1 xxxx	网侧电流
xxxx xxxx xx1x xxxx	输出功率
xxxx xxxx 1xxx xxxx	DI 端子状态
xxxx xxx1 xxxx xxxx	DO 端子状态
xxxx xx1x xxxx xxxx	AI1 输入电压
xxxx x1xx xxxx xxxx	AI2 输入电压
xxxx 1xxx xxxx xxxx	AI3 输入电压

DE-06	LED 运行显示参数 2	出厂值	0
	设定范围	0 ～ FFFF	

该功能码设置方法同 DE-05，对应的参数表如下。

二进制	运行时显示的参数
xxxx xxxx xxxx xxx1	PID 设定
xxxx xxxx xxxx xx1x	PID 反馈
xxxx xxxx xx1x xxxx	整流器输入电压
xxxx xxxx 1xxx xxxx	PULSE 输入频率 2

DE-07	LED 停机显示参数	出厂值	33
	设定范围	0 ～ FFFF	

设置方法同 DE-05，对应的参数表如下。

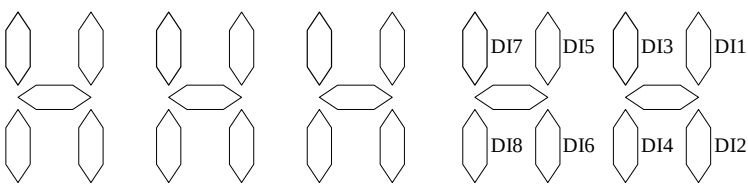
二进制	运行时显示的参数
xxxx xxxx xxxx xx1x	母线电压 (V)
xxxx xxxx xxxx x1xx	DI 输入状态
xxxx xxxx xxxx 1xxx	DO 输出状态
xxxx xxxx xxx1 xxxx	AI1 电压 (V)
xxxx xxxx xx1x xxxx	AI2 电压 (V)
xxxx xxxx x1xx xxxx	AI3 电压 (V)
xxxx 1xxx xxxx xxxx	PID 设定

DE-09	STOP 键功能选择		出厂值	0
	设定范围	0	只在键盘控制方式下，STOP 键停机功能有效	
		1	无论在何种控制方式下，STOP 键停机功能均有效	

U0 组 监视功能码

DI 状态直观显示（U0-51）：

如图，当 DIx 有效（反逻辑前）时，对应的数码管亮，反之，数码管灭。

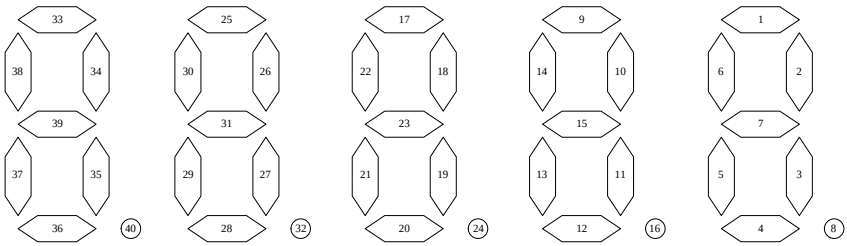


DO 状态直观显示（U0-52）：

如图，当 DOx 有效（反逻辑前）时，对应的数码管亮，反之，数码管灭。

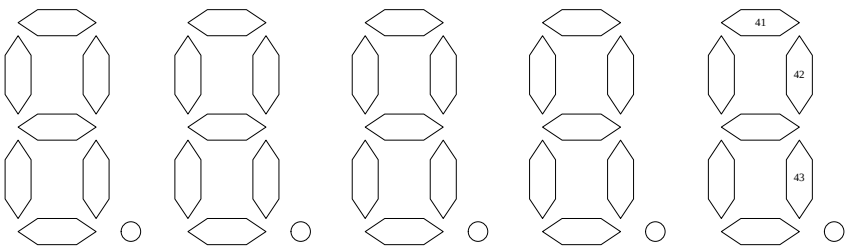
DI 功能状态直观显示 1（U0-53）：

如图，当 DI 的某个功能有效（01~40）时，对应的数码管点亮，反之则灭。



DI 功能状态直观显示 2（U0-54）：

如图，当 DI 的某个功能有效（41~43）时，对应的数码管点亮，反之则灭。



6

7

故障诊断及对策

第 7 章 故障诊断及对策

7.1 故障报警及对策

MD050 主动式前端单元有多项警示信息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，主动式前端单元停止输出，故障继电器接点动作，并在主动式前端单元显示面板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。如果属于虚线框内所述原因，请寻求服务，与您所购主动式前端单元的代理商或直接与我公司联系。

表 7-1 故障报警及对策

操作面板显示	故障名称	故障原因排查	故障处理对策
Err02	过流故障	1. 主回路短路或接地 2. 相位检测线连接错误 3. 调节器增益太强，系统震荡 4. 快速限流功能无效（默认）	1. 排除外围故障 2. 检查相位检测线连接 3. 检查电流环和电压环调节器参数设定 4. 开启快速限流功能（D3-03）
Err05	母线过压故障	1. 调节器增益太弱 2. 相位检测线连接错误 3. 可控整流单元功率偏小	1. 同比例增强电压环，电流环的比例和积分增益 2. 检查相位检测线连接 3. 选用更大的可控整流单元
Err08	内部缓冲电阻过载故障	输入电压频繁低于说明书允许的电压下限	发生该故障时，请掉电等待至少 5 分钟，并确保输入电压正常后再上电。
Err09	母线欠压故障	1. 瞬时停电，或者电源电压过低 2. 接触器没有吸合 3. 内部接触器或缓冲电阻不正常	1. 复位故障，检查电源 2. 检查接触器以及控制信号是否正常 3. 寻求技术支持
Err10	过载故障	负载过大，可控整流单元选型偏小	减小负载，或者选择功率更高的单元
Err14	模块过热	1. 环境温度过高 2. 风道堵塞 3. 风扇损坏 4. 模块热敏电阻损坏	1. 降低环境温度 2. 清理风道 3. 更换风扇 4. 更换热敏电阻
Err15	外部设备故障	1. 通过多功能端子 DI 输入外部故障信号 2. 通过虚拟 IO 功能输入外部故障信号	1. 复位运行 2. 复位运行
Err16	通信故障	1. 上位机工作不正常 2. 通讯线不正常 3. 通讯参数设置不正确	1. 检查上位机接线 2. 检查通讯线连接 3. 正确设置通讯参数（参考附录）
Err17	内部接触器故障	1. 驱动板不正常 2. 接触器不正常 3. 控制信号不正常	1. 更换驱动板 2. 更换接触器 3. 检查控制信号，功能码设置是否正确
Err21	EEPROM 读写故障	EEPROM 芯片损坏	更换控制板

操作面板显示	故障名称	故障原因排查	故障处理对策
Err33	母线电压偏差过大故障	1. 调节器增益太弱 2. 检测阈值过低 3. 负载过大，超过可控整流输出上限	1. 增强电压环和电流环增益 2. 修改 A1 组电压偏差过大检测条件 3. 修改整流器电流上限（A1-09），或者更换更大功率的可控整流单元
Err34-38	交流输入电压异常	电源电压低于说明书允许的下限	1. 检查相序检测线连接 2. 检查电源供电是否正常
Err40	快速限流故障	1. 负载过大或突变超过额定负载 2. 单元选型偏小	1. 减小负载 2. 选用功率更大的可控整流单元
Err101	可控整流模式设置错误	控制板跳线错误	寻求技术支持
Err127	相位检测错误	1. 相位检测线连接错误 2. 参数设置错误	1. 检测相序检测线连接 2. 寻求技术支持
Err150	以太网故障	1. 以太网卡是否正确安装 2.C0 组参数设置问题	寻求技术支持
Err178	外部缓冲接触器故障	1. 外部缓冲接触器工作不正常 2. 接触器故障检测信号异常	1. 更换外部缓冲接触器 2. 检查故障检测回路 寻求技术支持

7.2 常见故障及其处理方法

主动式前端（AFE）单元使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

表 7-2 常见故障及其处理方法

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示或乱码	1. AFE 单元输入电源异常。 2. 驱动板与控制板连接的 8 芯和 16 芯排线接触不良。 3. AFE 单元内部器件损坏。	1. 检查输入电源。 2. 重新拔插 8 芯和 16 芯排线。 3. 寻求厂家服务。
3	上电 AFE 单元显示正常，运行后显示“HC”并马上停机	风扇损坏或者堵转。	更换风扇。
4	频繁报 Err14（模块过热）故障	1. 载频设置太高。 2. 风扇损坏或者风道堵塞。 3. AFE 单元内部器件损坏（热电偶或其他）	1. 降低载频。 2. 更换风扇、清理风道。 3. 寻求厂家服务。
6	DI 端子失效。	1. 参数设置错误。 2. 接线错误。 3. 控制板故障。	1. 检查并重新设置相关参数。 2. 重新接线。 3. 寻求厂家服务。

7

8

附录

附录 A：MD050 系列 AFE 单元通讯协议

A.1 Modbus 通讯协议

在 MD050 系列主动式前端（AFE）单元中，提供 RS485 通讯接口，用户可通过 PC/PLC 实现集中控制（设定主动式前端（AFE）单元运行命令、功能码参数、读取主动式前端（AFE）单元的工作状态及故障信息等），以适应特定的使用要求。若外接设备的通讯口为 RS232 时，需要另加 RS232/RS485 转换设备。

一、协议内容

该串行通讯协议定义了串行通讯中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，将返回故障信息给主机。

二、应用方式

主动式前端（AFE）单元接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络。

三、总线结构

1、接口方式

RS485 硬件接口。若外接设备的通讯口为 RS232 时，需要另加 RS232/RS485 转换设备。

2、传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个只能接收数据。数据在串行异步通讯过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

3、拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为 1~247，0 为广播地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

四、协议说明

主动式前端（AFE）单元通讯协议是一种异步串行的主从 Modbus 通讯协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询 / 命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询 / 命令”，或根据主机的“查询 / 命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指主动式前端单元。主机既能对某个从机单独进行通讯，也能对所有下位机广播信息。对于单独访问的主机“查询 / 命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈信息给主机。

五、通讯数据结构

主动式前端（AFE）单元的 Modbus 协议通讯数据格式如下：

使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的 0...9,A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个

传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。

1、RTU 帧格式：

帧头 START	至少 3.5 个字符时间
从机地址 ADDR	通讯地址：0~247
命令码 CMD	03：读从机参数；06：写从机参数
数据内容 DATA（N-1）	资料内容： 功能码参数地址，功能码参数个数，功能码参数值等。
数据内容 DATA（N-2）	
……	
数据内容 DATA0	
CRC CHK 低位	检测值：CRC 值。
CRC CHK 高位	
END	至少 3.5 个字符时间

2、CMD（命令指令）及 DATA（资料字描述）

命令码：03H，读取 N 个字（Word）(最多可以读取 12 个字)。

例如：从机地址为 01 的主动式前端单元的启始地址 F002 连续读取连续 2 个值

ADDR	01H
CMD	03H
启始地址高位	F0H
启始地址低位	02H
寄存器个数高位	00H
寄存器个数低位	02H
CRC CHK 低位	有待计算其 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

从机回应信息

ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
数据 F002H 高位	00H
数据 F002H 低位	00H
数据 F003H 高位	00H
数据 F003H 低位	01H

CRC CHK 低位	有待计算其 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

命令码：06H，写一个字 (Word)。

例如：将 5000（1388H）写到从机地址 02H 主动式前端单元的 F004H 地址处。

主机命令信息

ADDR	02H
CMD	06H
数据地址高位	F0H
数据地址低位	04H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	有待计算 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

从机回应信息

ADDR	02H
CMD	06H
数据地址高位	F0H
数据地址低位	04H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	有待计算 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

3、校验方式——CRC 校验方式：CRC(Cyclical Redundancy Check)

使用 RTU 帧格式，消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。 CRC 简单函数如下：

```
unsigned int CrcValueCalc(const unsigned int *data, unsigned int length)

{

    unsigned int crcValue = 0xffff;
```

```
    int i;

    while (length--)
    {
        crcValue ^= *data++;

        for (i = 8 - 1; i >= 0; i--)
        {
            if (crcValue & 0x0001)
            {
                crcValue = (crcValue >> 1) ^ 0xa001;
            }
            else
            {
                crcValue = crcValue >> 1;
            }
        }
    }

    return (crcValue);
}
```

4、通讯参数的地址定义

该部分是通讯的内容，用于控制主动式前端（AFE）单元的运行，主动式前端单元状态及相关参数设定。

读写功能码参数（有些功能码是不能更改的，只供厂家使用）：

功能码参数地址标示规则：

以功能码组号和标号为参数地址表示规则：

高位字节：A0~FF

低位字节：00~FF

如：B3-12，地址表示为 B30C；

注意：

DF 组：厂家参数。用户不允许访问 DF 组。

有些参数在主动式前端（AFE）单元处于运行状态时，不可更改；有些参数不论主动式前端单

元处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围，单位，及相关说明。

另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，所以，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只要更改 RAM 中的值就可以了。要实现该功能，只要把该功能码地址的高位做对应的转换即可，对应关系如下：

Ax ~ 0x	Bx ~ 1x
Cx ~ 2x	Dx ~ 3x
Ex ~ 4x	Fx ~ 5x

相应功能码地址表示如下：

高位字节：00~5F

低位字节：00~FF

如：功能码 B3-12 不存储到 EEPROM 中，地址表示为 130C；

在读取功能码时，这样的地址为无效地址。

运行参数设定：

参数地址	参数描述
7000H	通讯设定值（-10000~10000）（十进制）

注意：

通讯设定值是最大值（最大频率或最大转矩）的百分比（-100.00%~100.00%），可通讯读写。

控制命令输入到主动式前端：（只写）

命令字地址	命令功能
7001H	0001：运行
	0008：故障复位

输出端口设置：（只写）

参数地址	参数描述
7010H	通讯设定值（-10000~10000）（十进制）
7020H	FM1 输出（0 ～ 7fff 表示 0%～ 100%）
7030H	AO1 输出（0 ～ 7fff 表示 0%～ 100%）
7031H	AO2 输出（0 ～ 7fff 表示 0%～ 100%）
7032H	AO3 输出（0 ～ 7fff 表示 0%～ 100%）

主动式前端单元状态参数查询：（只读）

参数地址	参数描述
6000H~60FFH	常用状态监视（与 U0 组功能码对应）
6100H~61FFH	故障参数查询（与 U1 组功能码对应）
6300H~63FFH	辅助变量监视（与 U3 组功能码对应）

通讯故障信息描述数据（故障代码）：

通讯故障地址	故障功能描述
8001H	0000：无故障 0001：密码错误 0002：命令码错误 0003：CRC 校验错误 0004：无效地址 0005：无效参数 0006：参数更改无效 0007：系统被锁定 0008：正在储存参数

六、C1 组通讯参数说明

C1-00	波特率		出厂值	5
	设定范围	0	300BPS	
		1	600BPS	
		2	1200BPS	
		3	2400BPS	
		4	4800BPS	
		5	9600BPS	
		6	19200BPS	
		7	38400BPS	
		8	57600BPS	
		9	115200BPS	
		10	128000BPS	
		11	256000BPS	
		12	512000BPS	

此参数用来设定上位机与主动式前端（AFE）单元之间的数据传输速率。

注意：上位机与主动式前端（AFE）单元设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。波特率越大，通讯速度越快。

C1-01	数据格式		出厂值	0
	设定范围	0	无校验：数据格式 <8-N-2>	
		1	偶检验：数据格式 <8-E-1>	
		2	奇校验：数据格式 <8-O-1>	
		3	无校验：数据格式 <8-N-1>	

当选用偶校验或奇校验时，每一个字节长度为 11 位，其中 1 位起始位，8 位数据位，1 位校验位，1 位结束位。

当选择无校验时，每个字节长度为 11 位，其中 1 位起始位，8 位数据位，2 位结束位或 1 位结束位。

上位机与主动式前端单元设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

C1-02	本机地址	出厂值	1
	设定范围	0~247，0 为广播地址	

该功能码用来标识本机器的地址。本机地址具有唯一性（除广播地址外），这是实现上位机与 MD050 系列主动式前端（AFE）单元点对点通讯的基础。

注意：当本机地址设定为 0 时，即为广播地址，只能接收和执行上位机的广播命令，而不会应答上位机。

C1-03	应答延时	出厂值	2ms
	设定范围	0~20ms	

应答延时：当主动式前端（AFE）单元收到与本机地址匹配的帧后，到开始返回应答帧的延迟时间。应答延时过短可能导致上位机来不及接收。如果应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理时间为准；若应答延时大于系统处理时间，则系统处理完数据后，延时等待至应答延迟时间，才往上位机发送数据。

C1-04	通讯超时时间	出厂值	0.0 s
	设定范围	0.0 s（无效），0.1~60.0s	

从上电完成后开始计时，当经过该时间主动式前端单元仍未接收到通讯信号时，主动式前端（AFE）单元将报通讯超时故障（Err16）。

此参数设为 0.0s 时，不检测通讯超时。

通常情况下，都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中，设置此参数，可以监视通讯状况。

A.2 Profibus-DP 通讯卡说明

汇川公司的 Profibus-DP 通讯卡为主动式前端（AFE）单元提供 Profibus-DP 通讯功能而专门研制。

Profibus-DP 通讯卡具体介绍请参见相应说明书，也可以和当地办事处或者代理商联系。

8

附录 B：版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2012-06	V0.0	第一版发行

保修协议

1） 本产品保修期为十八个月（以机身条型码信息为准），保修期内按照使用说明书正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。

2） 保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：

A、因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；

B、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；

C、购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；

D、不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；

E、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；

3） 产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。

4） 维修费用的收取，一律按照我公司最新调整的《维修价目表》为准。

5） 本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。

6） 在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。

7） 本协议解释权归深圳市汇川技术股份有限公司。

深圳市汇川技术股份有限公司

客户服务中心

地址：深圳市宝安区宝城 70 区留仙二路鸿威工业园 E 栋

全国统一服务电话：400-777-1260　　邮编：518101

网址：www.inovance.cn

产品保修卡

<table>
<tr><td rowspan="2">客户信息</td><td colspan="2">单位地址：</td></tr>
<tr><td>单位名称：

邮政编码：</td><td>联系人：

联系电话：</td></tr>
<tr><td rowspan="3">产品信息</td><td colspan="2">产品型号：</td></tr>
<tr><td colspan="2">机身条码（粘贴在此处）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">代理商名称：</td></tr>
<tr><td>故障信息</td><td colspan="2">（维修时间与内容）：

维修人：</td></tr>
</table>

Inovance

MD050 Series
AFE User Manual

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co.,Ltd.
地址：深圳市宝安区宝城70区留仙二路鸿威工业区E栋
全国统一服务电话：400-777-1260
传真：(0755)2961 9897
http://www.inovance.cn