



FRUG 系列蓄电池充电装置 使用说明书

- 超静音软开关移相全桥技术
- 均充、浮充自动模式
- 隔离输出
- 短路及反接保护
- CAN总线多机串并联运行
- 多种预警提示及故障诊断
- 双RS485串行通讯，支持标准MODBUS协议



天津方圆电气有限公司
FORUN ELECTRIC CO., LTD

目录

1 概述	2
2 主要技术特点	2
3 技术规范	3
4 主要技术规格	3
4.1 A 系列：蓄电池工况机车专用	3
4.2 D 系列：港口吊车蓄电池专用	3
5 主电路拓扑	4
6 开箱检查	4
7 产品外形图	4
7.1 A 系列（柜式）	4
7.2 D 系列（卧式）	4
8 端子介绍、配线及操作	4
8.1 端子介绍	4
8.2 配线	5
8.3 简易操作说明	5
9 键盘操作说明	5
9.1 操作键盘	5
9.2 参数设定方法	6
10 直流充电装置（电源）功能参数	6
11.1 基本操作	11
11.2 手动充电模式	11
11.3 自动电压充电模式	11
11.4 自动电流分段充电模式	11
11.5 定时充电	12
11.6 多机并联	12
11.7 多机串联	13
11.8 充电实例	13
12 参数功能说明	14
13 故障处理	22
14 保养与维护	22
15 运输和存储	23
16 订货须知及型号定义	23
16.1 订货须知	23
16.2 型号定义	23
17 报废	23

1 概述

传统晶闸管式充电机，采用晶闸管桥式调压整流滤波输出，其功率器件成本高、体积大、能量转换效率低、，并且还有热损耗较大、无法实现全自动智能充电以及需要人工值守等缺点。

我公司所研制的第二代 FRUG 系列蓄电池充电装置，采用移相全桥软开关控制技术进行 DC-DC 变换，主电路采用集成线路板结构及一体化专用 H 型 IGBT 模块组成。控制系统以 32 位浮点数字信号处理器(DSP)为核心，最大限度贴合蓄电池的理论充电曲线，完美实现电池初充（活化），恒流充电、恒压充电等多种自动化充电模式。充电过程均充、浮充自动转换并对充电电压、电流进行监控，无需人工干预，可大幅提高电能转换效率和电池充电饱和度，缩短了充电时间，延长了电池的使用寿命。与传统晶闸管式充电机相比，具有可靠性高、造价低、体积小、重量轻、效率高、噪音低、自动化程度强、可多机重联（串联、并联）等特点。与第一代充电装置相比，体积、重量优势及电气性能指标又有大幅度提升。

该产品既可广泛应用于铁路、矿山、民航、通讯、电力等大量使用蓄电池、超级电容的充电场合，也可用作大功率标准直流电源。表-1 给出 FRUG 系列新型充电机与传统可控硅充电机的性能对比。

表-1：FRUG 系列第二代新型充电机与传统晶闸管充电机的（30KW）性能对比

	第二代 FR 系列充电机	典型晶闸管式充电机
控制单元	全数字 DSP 双闭环控制系统	模拟数字调节
功率模块	第 5 代 H 型全桥 IGBT 模块	传统晶闸管（可控硅）
功率单元拓扑	移相全桥软开关	三相半控桥
能量转换效率	95%以上	80%左右
功率因数	0.99	0.3~0.7
网侧谐波	低	高
充电模式	电池初充（活化）；均流、涓流全自动	定时、手动充电
控制模式	输出电压、电流双闭环	电流闭环
载波频率	16~25KHz	50Hz
噪声污染	超静音技术	低频噪音大
系统状态显示	数码管显示一体式键盘（可选触摸屏）	模拟表头
故障保护自诊断	是	否
充电过程全自动	是	否
现场总线接口	双路 MODBUS 总线、CAN 总线	无
多机串、并联输出	是	否
输出短路保护	可恢复	不可恢复（快熔）
输入电源	三相三线制	三相四线制
装置尺寸	500×340×1040	730×600×1760
装置重量	70Kg	500Kg

2 主要技术特点

- 三线制 3 相 AC380V
- 高频软开关移相全桥技术：效率高、噪音低、体积小、重量轻
- 电池初充（活化）、常规充电自由选择且均充、浮充自动转换
- 电压、电流双闭环控制
- 电气输出隔离，具有输出短路、输出过压、最大输出功率限制、电池反接等安全保护
- 高速 CAN 总线多机重联（串联、并联）
- 双 RS485 串行通讯接口（RTU），支持标准 MODBUS 协议
- 自动识别电池组个数，支持两组电池双充

3 技术规范

- 3.1 海拔高度不超过 2000 米
- 3.2 周围介质温度为-20℃~40℃
- 3.3 最大空气湿度不超过 95%
- 3.4 使用地点无导电、爆炸尘埃，无腐蚀或破坏绝缘气体及蒸汽
- 3.5 安装地点无剧烈震动、冲击，垂直角度不超过 5%

4 主要技术规格

4.1 A 系列：蓄电池工况机车专用

序号	产品型号	FRUG2A-100/275	FRUG2A-100/300	FRUG2A-90/250	FRUG2A-100/500
1	输入电压	3 相 380VAC±10%	3 相 380VAC±10%	3 相 380VAC±10%	3 相 380VAC±10%
2	输出电流	100A	100A	90A	100A
3	输出电压	275V	300V	250V	500V
4	电压调节范围	0~275V	0~300V	0~250V	0~500V
5	输出电压精度	<±1%	<±1%	<±1%	<±1%
6	输出电流精度	<±1%	<±1%	<±1%	<±1%
7	结构形式	柜式（立式）	柜式（立式）	柜式（立式）	柜式（立式）
8	典型应用	144V、180V、196V、 252V、288V 蓄电 池组单充	144V、180V、196V、 252V、288V 蓄电 池组单充	252V、288V 蓄电 池单充	540V 以下两组蓄 电池单充或双充
9	外形尺寸(mm) (宽×深×高)	500×340×1040	500×340×1040	500×340×1040	600×420×1250
10	安装尺寸(mm) (宽×深(孔径))	460×250 (4-Φ12)	460×250 (4-Φ12)	460×250 (4-Φ12)	554×350 (4-Φ12)
11	重 量	70Kg	70Kg	70Kg	130Kg

4.2 D 系列：港口吊车蓄电池专用

序号	产品型号	FRUG2D-20/780
1	输入电压	3 相 440VAC±10%
2	输出电流	20A
3	输出电压	780V
4	电压调节范围	0~780V
5	输出电压精度	<±1%
6	输出电流精度	<±1%
7	结构形式	抽屉式（卧式）
8	典型应用	648V（12×54V）蓄电池组
9	外形尺寸（mm） (宽×深×高)	482×682×155
10	安装尺寸（mm） (宽×深×孔径)	459×552×（4-Φ6）
11	重 量	37Kg

注：厂家可能不定期完善系列型谱，客户对输入电压、输出电流有特殊需要可与厂家咨询或申请定制。

5 主电路拓扑

图 5-1 为主电路拓扑结构。R、S、T 三相交流输入经全桥整流变换为直流，再由移相全桥变换器将直流变换成高频脉冲电压，最后经整流、滤波，输出隔离、可控的直流电压。

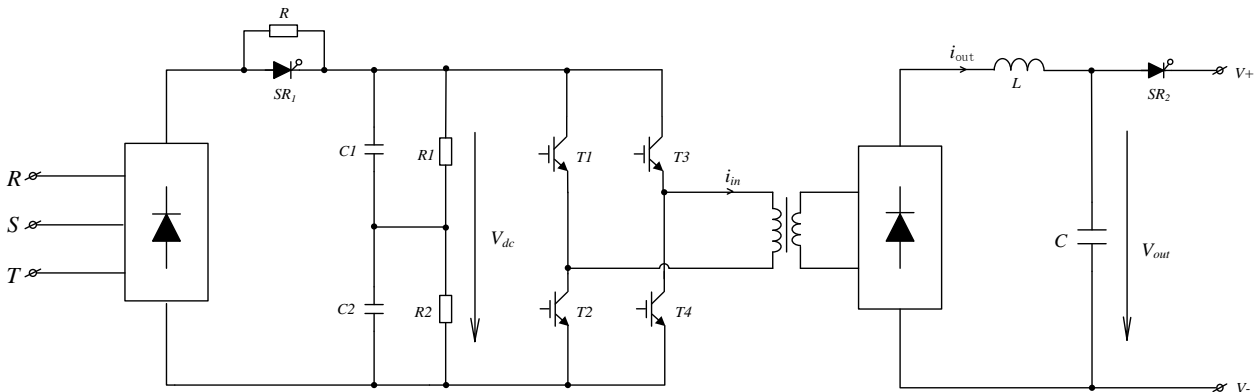


图 5-1：主电路原理图

6 开箱检查

- 开箱时要注意，严防划伤、碰撞设备。
- 开箱后要对照装箱清单清点物品。
- 检查设备的外部完好情况及所附带的物品和资料，如产品合格证、使用说明书等。

7 产品外形图

7.1 A 系列（30KW 柜式）

图 7-1 给出充电器柜体示意图，其中前面板参照图 8-2 所示。

- 柜体尺寸 (W×D×H) (mm):
500×340×1040
- 安装孔(宽×深×孔径) (mm):
460×250×(4-Φ12)

7.2 D 系列（16KW 卧式）

图 7-2 给出卧式充电器结构及外形尺寸。

- 柜体尺寸 (mm): 482×682×155
- 安装孔(宽×深×孔径) (mm): 459×552×(4-Φ6)

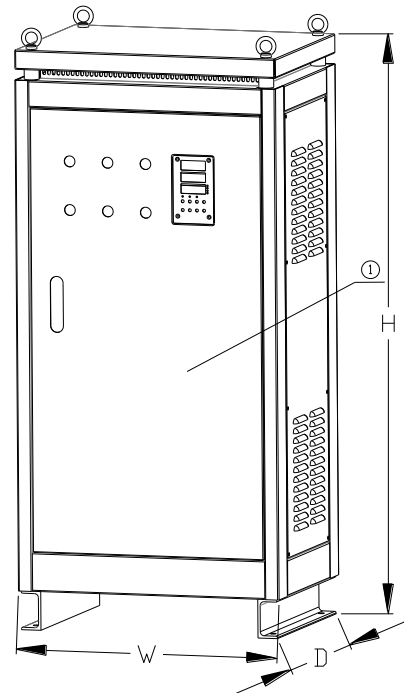


图 7-1 柜式充电器立体图

8 端子介绍、配线及操作

以 A 系列柜式装置为图例给予说明。

8.1 端子介绍

参照图 8-1 柜内接线端子示意图。

- R、S、T 端子：交流输入端子，接 3 相 AC380V 电源；
- V+、V- 端子：直流电压输出端子，V+ 为正极，V- 为负；
- PE 端子：安全接地端子。

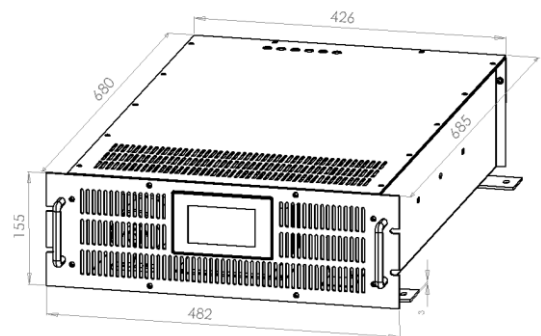


图 7-2 卧式充电器立体图

8.2 配线

● R、S、T 电源进线线径应大于 16mm²，V+、V-直流输出线径应大于 35mm²。固定螺钉应紧固，PE 端子接地应可靠。

8.3 简易操作说明

参考图 8-2 柜体操作面板布局。

1) 准备工作：

确认输入电源进线及输出电池组接线正确，螺丝紧固。

2) 接通外部三相电源：

外接电源上电，柜体操作面板“电源指示灯”亮。

3) 选择充电模式：

由柜体操作面板“模式转换开关”选择初充、待机或常规充电模式。其中：

●初充模式：适于电池活化，其充电方式为分段定时电流充电模式，对应充电参数 n115~n121。

●常规充电模式：对应 n104 所选择的充电方式。可选择开环电压、电压-电流双闭环或分段电流充电模式。

●待机：装置停止运行，用于本机的参数修改。

注意：内部定时器会在初充模式与常规模式转换时自动清零，为保证充电时间的连续性，应避免在装置运行过程中切换“模式转换开关”！除非需要主动清除定时器。

4) 启动装置：

按下柜体操作面板“启动充电”按钮，装置得电，若此时模式开关处于非待机状态，装置则启动运行。

5) 参数设定：

若需修改本机参数，则需将“模式转换开关”置于待机位，并由柜体操作面板操作键盘进行参数修改。用户可根据所需充电电池的特性，选择相应的充电方式及充电参数。详见第 10 节充电装置参数表及 11 节典型应用。

注：尽量避免在充电机工作状态下直接接入或断开负载（电池），以免造成不必要的电气冲击。

9 键盘操作说明

9.1 操作键盘

- 电压显示窗口：显示当前充电电压。
- 电流显示窗口：显示当前充电电流。
- 参数显示窗口：显示充电装置各类功能代码、参数。

运行启动后显示定时器倒计时时间。

●（FUN）功能键：用于功能代码与功能参数的窗口转化。

●（∧）数值增加键：用于搜索功能码或修改参数值。

●（∨）数值减小键：用于搜索功能码或修改参数值。

●（WR）写入键：用于储存参数或用于运行方式下切换

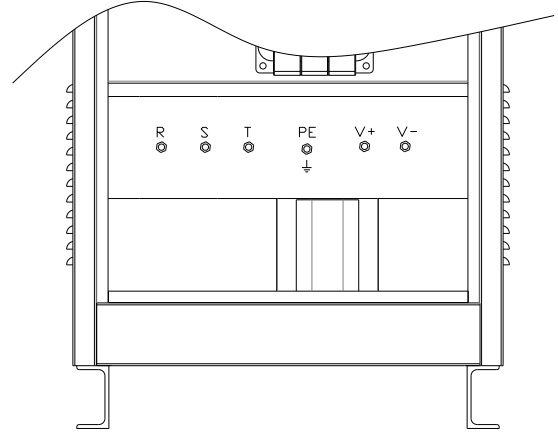


图 8-1 柜内接线端子示意图

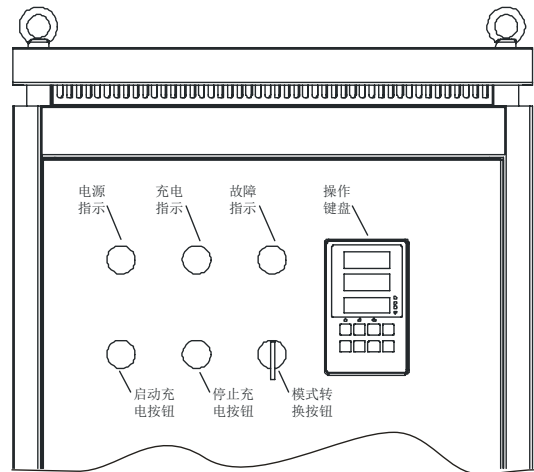


图 8-2 柜门操作面板布局

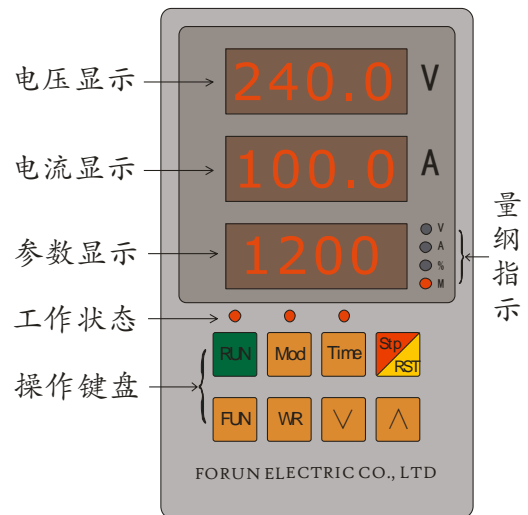


图 9-1 操作键盘示意图

“n000”参数。

- (Stp/RST) 急停 / 复位键：用于自由停机或故障复位。

注：待机状态下长按“Stp/RST”键8秒以上可实现硬复位

- (RUN) 启动键：

用于键盘操作时的启动运行。运行时，对应的工作状态指示灯闪烁。

- (Mod)：模式切换键（备用）。

对应指示灯显示当前充电模式。各种电压充电模式（含手动、自动电压模式）对应指示灯熄灭，各种电流充电模式（含初充与常规充电）。充电模式面板“模式转换开关”或由 n104 参数设定。

- (Time) 定时器选择：

用于启动或禁止定时器工作。定时器有效时，对应工作状态指示灯亮。定时器使能也可通过 n005 参数选择。定时时间由 n006 参数设定，。

- 量纲指示：

用于本装置功能参数、变量量纲显示。其中：

A：安培；V：伏特；M：分钟；%：百分数

9.2 参数设定方法

以功能码“n100”及其参数为例说明

- 功能码及其参数：功能码以“n”打头，否则为其参数。

例：要修改功能码“n003”，首先按“FUN”键，显示窗口显示“n000”。然后按“^”或“v”键搜索，直到显示“n003”再按下“FUN”键切换到参数窗口。如显示器指示“230.0”，此时可通过“^”或“v”键进行参数修改。若想确认被修改的参数，按下“WR”键，若忽略当前修改，复按“FUN”键，交替选择功能码及功能参数，参数值将恢复至原始值。

● 参数修改：在参数状态下按“^”键或“v”键可修改当前参数值，此参数被暂存于CPU的RAM空间，尚未被确认。若忽略此参数值，连击两次“FUN”键即可，欲确认此参数需按下“WR”键，显示器显示“E2--”表明此次修改有效，若显示“Err”或“no--”，表明参数修改无效。

10 直流充电装置（电源）功能参数

图 10-1 为充电装置功能框图。可见系统核心控制策略为电压、电流双闭环控制。表 10-1 为功能参数。

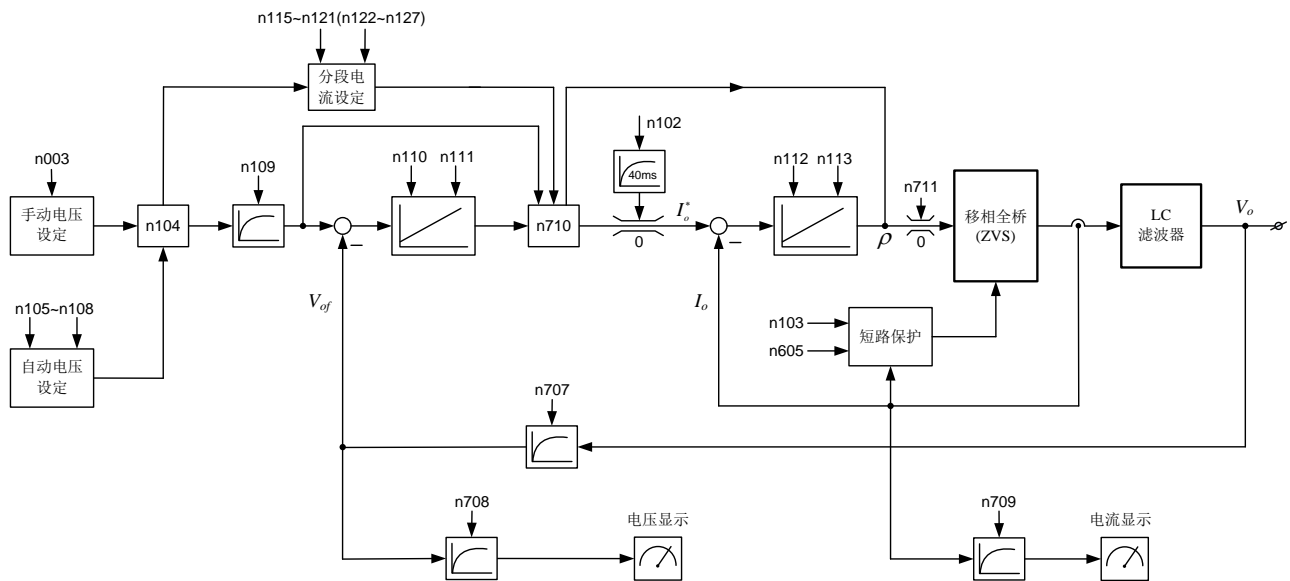


图 10-1：系统功能框图

表10-1：直流充电装置（电源）功能参数表

（软件版本28335-C033.001，2016年05月）

功能序号	功能说明	参数范围	量纲	冷片参数	备注
000	主窗口	0~800	X	X	n001选择显示量
001	主窗口显示量选择	0-目标电压给定（V）； 1-输出直流电压实际值（V）； 2-输出电流实际值（A）； 3-母线电压（V）； 4-移相桥输出电流（A）； 5-运行时间倒计时（min）； 6-模拟给定VG百分数； 7-电度表（Kwh）； 8-输出功率（Kw）； 9-散热器温度（℃）	X	9	
002	主设定选择	0-键盘给定； 1-预留； 2-VG； 3-预留； 4-点动电位器； 5-网络（RS485）	0	0	
003	最高电压限制	10.0~800.0	V	240.0	给定电压限制
004	运行延时时间	0.0~20.0	sec	1.0	提示“run-”
005	自动停机使能	0-无效；1-运行计时；2-浮充计时	NO	1	映射键盘的“Time”键；定时器时间到显示“tend”；主观测窗口可观测计数器；无故障待机常按复位键3sec后计数器清零
006	自动停机时间	1~9999	min	990	
007	操作命令选择	0-键盘； 1-端子； 2-端子保持； 3-网络（RS485）	NO	1	网络支持Modbus协议
100	电池组容量	1~800	Ah	680	修改此参数n102、n107自动刷新（n102=0.13C；n107=0.03C）
101	电池组额定电压	2.0~800.0	V	180.0	
102	最大充电电流	0.0~100.0	A	75.0	相当于电压调节器限幅，内设40ms滤波
103	平均电流过流保护系数	105.0~400.0	%	130.0	基准n702，电流超过此值封锁PWM，电流自然衰减n702水平以下自动恢复运行。
104	充电模式选择	0-手动电压设定模式； 1-自动电压设定模式； 2-初充自动分段电流模式； 3-常规自动分段电流模式；	NO	3	电流初充（n115~121）、常规（n122~127）有效将自动启用定时器n005，并将定时时间n006自动修改为n117（n123）、n119（n125）、n121（n127）三段时间之和；
105	自动模式均充电电压系数	1.000~1.300	NO	1.200	对应第一充电电压，基准n101
106	自动模式浮充电电压系数	1.000~1.200	NO	1.133	对应第二充电电压，基准n101
107	均充/浮充切换电流	0.0~30.0	A	18.6	两段电压转换条件
108	均充/浮充切换窗口时间	1.0~30.0	sec	3.0	两段电压转换延时
109	电压给定滤波时间常数	50~2000	ms	200	软启动时间，一阶滤波时间常数
110	电压调节器比例	0.000~9.999	NO	1.000	输出电压调节器比例（Kp）积分（Ti）
111	电压调节器积分	20~500	ms	50	
112	电流调节器比例	0.000~9.999	NO	0.150	电流调节器比例（Kp）积分（Ti）
113	电流调节器积分	1~20	ms	1	
114	智能双充使能	0-无效；1-有效	NO	0	自动目标电压设定
115	电流模式最高电压系数	1.0~1.4	NO	1.333	初充、常规两种电流模式均有效；基准n101
116	初充分段电流模式一段电流	0.0~100.0	A	60.0	1) n104=2时有效，用于电池活化； 2) 该模式将自动启用定时器n005，并将定时时间n006修改为n117、n119、n121三段时间之和；
117	初充分段电流模式一段时间	1~3000	min	1200	
118	初充分段电流模式二段电流	0.0~100.0	A	30.0	3) 断电时间记忆计数器； 4) 活化模式可由外部端子选择（n200）
119	初充分段电流模式二段时间	1~5000	min	2400	
120	初充分段电流模式三段电流	0.0~100.0	A	5.0	1) n104=3时有效，适于常规充电； 2) 该模式将自动启用定时器n005，并将定时时间n006修改为n123、n125、n127三段时间之和；
121	初充分段电流模式三段时间	1~1999	min	30	
122	常规分段电流模式一段电流	0.0~100.0	A	60.0	3) 断电时间记忆计数器
123	常规分段电流模式一段时间	1~3000	min	600	
124	常规分段电流模式二段电流	0.0~100.0	A	30.0	1) n104=3时有效，适于常规充电； 2) 该模式将自动启用定时器n005，并将定时时间n006修改为n123、n125、n127三段时间之和；
125	常规分段电流模式二段时间	1~5000	min	360	
126	常规分段电流模式三段电流	0.0~100.0	A	5.0	3) 断电时间记忆计数器
127	常规分段电流模式三段时间	1~1999	min	30	

200	端子X1功能选择	0-无效； 1-运行/停止（正逻辑RUN）； 2-急停（正逻辑EMG）； 3-急停（反逻辑EMG）； 4-复位（RST）； 5-点动电位器上升键（up）； 6-点动电位器下降键（down）； 7-初充运行/停止（正逻辑）	NO	1	在键盘运行模式下，n200=7仅相当于初充使能（n104=2）；外部端子运行时相当于初充与运行同时有效！
201	端子X2功能选择	同上	NO	2	
202	端子X3功能选择	同上	NO	0	
203	端子X4功能选择	同上	NO	4	
204	端子X5功能选择	同上	NO	7	
205	预留	X	NO	0	
206	预留	X	NO	0	
207	端子OT11-OT12功能选择	0-故障输出；1-运行/停止指示； 2-定时充电指示； 3-风机启动/停止； 4-多状态指示； 5-初充状态指示；	NO	1	定时充电指示为运行时常闭，定时时间到交替通断，若定时器不启动则充当运行/停止功能；风机启动模式见n612； 多状态：待机常亮；运行慢闪（2Hz）； 故障快闪（8Hz）
208	端子OT21-OT22功能选择	同上	NO	0	
209	端子OT31-OT32功能选择	同上	NO	3	
210	模拟VG滤波时间常数	50~5000	ms	200	
211	模拟VG增益	0.0~220.0	%	100.0	
212	模拟VG偏移量	-30.0~30.0	%	0.0	
213~ 215	预留	X	X	0	
216	端子模拟AM1选择	0-输出电压；1-输出电流； 2-母线电压；3-移相桥电流	NO	0	
217	端子模拟AM2选择	同上	NO	1	
218	端子模拟AM1增益	0.0~220.0	%	200.0	
219	端子模拟AM1偏移量	0.0~50.0	%	0.0	
220	端子模拟AM2增益	0.0~220.0	%	160.0	
221	端子模拟AM2偏移量	0.0~50.0	%	40.0	
300	预留	X	X	0	
400	预留	X	X	0	
500	预留	X	X	0	
600	数据保护	0-禁止写参数； 1-允许写n000参数； 2-允许写▲组参数； 厂家密码-出厂数据； 其它：允许写全部参数	NO	10	参数范围“0~9999”
601	故障记忆模式	0-全部记忆；1-不同故障记忆	NO	0	
602	故障自复位次数	0~100	NO	5	参数为“0”，无自动复位
603	故障记录	0~7	NO	0	只读；记忆最近八次综合故障
604	电流传感器检测使能	0-无效；1-有效	NO	0	“HC1”保护，输出电流传感器有效
605	预留	X	X	0	
606	直流输出过电压系数	110.0~200.0	%	120.0	“OU3”提示，自恢复，基准n704
607	直流母线过电压系数	110.0~200.0	%	115.0	“OU2”提示
608	直流母线欠电压系数	30.0~120.0	%	85.0	“LU2”提示
609	直流母线欠电压滞环宽度	0.0~30.0	%	2.5	
610	缺相保护使能	0-无效；1-缺相有效	NO	1	“Lp0”提示
611	过热保护温度参考	5.0~120.0	℃	80.0	外接热敏电阻模拟温度检测，内设2.0℃滞环；参数为“0”或“1”时，若过热（“oh”或“oh1”）故障存在，待机状态维持风机运行。管芯温度检测出厂值为105℃
612	风机启动模式	0-按命令启动；1-按温度启动 2-温度与命令启动；3-上电启动	NO	0	
613	风机启动参考温度	5.0~120.0	℃	40.0	
614	保护再启动窗口时间	0.0~60.0	sec	0.0	
615	电池极性检查选择	0-禁止；1使能；	NO	1	待机状态检查电池极性，提示“Ncel”

616	输出短路电压参考	2.0~50.0	V	10.0	发生输出短路后提示“Sc2”，持续n617规定的时间后停止输出进入待机。
617	输出短路保护动作延时	1.0~60.0	sec	10.0	
700	厂家参数密码	厂家密码：显示；其它：隐含	NO	0	0~9999
701	移相桥输出电流基准	1.0~999.9	A	50.0	
702	输出直流电流基准	1.0~999.9	A	100.0	
703	直流母线电压基准	1.0~999.9	V	540.0	
704	输出直流电压基准	1.0~999.9	V	300.0	
705	死区时间	2.12~15.9	μs	4.24	
706	载波频率	15000~16000	Hz	16.00	加小数点表示KHZ
707	直流电压滤波时间常数	0~10	ms	0	输出电压、直流母线电压均有效
708	直流电压显示滤波时间常数	100~2000	ms	500	
709	电流显示滤波时间常数	100~2000	ms	500	
710	电压闭环使能	0-电压开环； 1-电压电流双闭环	NO	1	电压开环模式为直接占空比给定，仅用于测试，用户慎用！
711	输出最大移相百分数	0.1~100.0	%	90.0	占空比限制
712	最大输出功率限制	0.1~200.0	KW	24.0	最大输出功率限制
800	通讯方式选择	0-无效；1-有效	NO	1	硬件COMB接口，支持Modbus协议，奇偶校验模式，属硬校验，而Modbus协议数据包CRC校验为软校验，该校验模式仅对COMB有效。
801	本站地址	1~255	NO	1	
802	通讯波特率	4800~57600	Bps	9600	
803	串行口奇偶校验	0-无校验；1-奇校验；2-偶校验；	NO	1	
804	通讯超时保护时间	0.5~60.0	sec	60.0	故障代码“ce”，仅对COMB有效
805	远传键盘协议	0-Modbus（半双工）； 1-远传LCD（全双工）； 2-远传LED（全双工）；	NO	0	1) 远传键盘固定接COMA，波特率固定57600，不需要使能；校验模式为奇校验； 2) 常规初始化无效
806	远传键盘锁定	0-不锁定；1-锁定	NO	0	适应n805=1、2
807	CAN总线使能	0-无效；1-本机为主站； 2~9：从机站号	NO	0	1) 命令重联相当于总线映射虚拟端子； 2) 主机为广播方式不接受从机报文；从机为广播方式不发送报文。广播方式从站状态可由RS485组网进行监控； 3) 两台装置重联时，允许同时选择主站，此时为命令竞争的多主重联模式； 4) 广播方式允许从站重名；
808	CAN总线波特率	200~500	Kbps	500	
809	CAN总线自动恢复模式	0-无自恢复；1-自恢复	NO	1	
810	Can总线联机模式	0-命令重联；1-状态重联； 2-广播命令重联； 3-广播状态重联	NO	1	
900	预留	X	X	0	
A00	预留	X	X	0	
B00	预留	X	X	0	
C00	预留	X	X	0	
D00	D组参数隐含	0-隐含；1-显示	NO	0	隐含nDxx参数
D01	AD零点校正使能	0-无效；1-有效	NO	0	写入“1”后等待，校正成功自动恢复“0”； 硬件故障可能出现参数越界错误；
D02	移相桥输出电流补偿量	-200~200	NO	0	用户慎用！
D03	输出电流补偿量	-200~200	NO	0	
D04	预留	X	X	0	
D05	输出电压补偿量	-200~200	NO	0	
D06	移相桥输出电流修正系数	0.900~1.100	NO	1.000	用户慎用！
D07	输出电流修正系数	0.900~1.100	NO	1.000	用户慎用！
D08	母线电压修正系数	0.900~1.100	NO	1.000	用户慎用！
D09	输出电压修正系数	0.900~1.100	NO	1.000	用户慎用！
D10	端子命令滤波拍数	2~10	NO	4	用户慎用！
D11	过热继电器极性选择	0-常开；1-常闭	NO	1	用户慎用！
D12	预充电模式	0-预留；1-运行前闭合；	NO	1	用户慎用！
D13	断电给定记忆选择	0-断电不记忆；1-断电记忆	NO	0	用户慎用！
D14	点动电位器步距	1~1000	NO	1	参数为“1”时，相当于长按可变步距，其余参数为固定步距。
D15	电能表高位	X	Mwh	0	只读参数
D16	电能表低位	X	Kwh	0	只读参数

D17~ D19	预留	X	X	0	
E00	预留	X	X	0	
F00	F组参数隐含	0-隐含； 1-显示	NO	0	隐含nFxx参数
F01	第1级故障类型	X	NO	X	只读参数
F02	第1级故障时母线电压	X	V	X	只读参数
F03	第1级故障时输出电流	X	A	X	只读参数
F04	第1级故障时移相桥电流	X	A	X	只读参数
F05	第1级故障时输出电压	X	V	X	只读参数
F06~ F10	第2级故障记录,同F01~F05	X	NO	X	只读参数
F11~ F15	第3级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
F16~ F20	第4级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
F21~ F25	第5级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
F26~ F30	第6级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
F31~ F35	第7级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
F36~ F40	第8级故障记录(同F01~F05)	X	NO	X	只读参数
r000	只读参数	厂家预留	X	X	

11 典型应用

11.1 基本操作

● 电池相关参数设定具体如下：

电池组容量： n100，设置电池容量，单位：Ah

电池组额定电压： n101，输入电池的额定电压。单位：V

最大充电电流： n102，设置最大充电电流，单位：A

充电模式选择： n104，0-为手动电压模式，1-为自动电压模式，2-分段电流初充模式，3-分段电流常规模式

注：用户应正确输入电池参数并选择合适的充电方式，若参数设置不当可能会影响电池使用寿命或造成电池损坏！

● 内控操作：

内控操作是指使用柜门的“操作键盘”进行装置的起/停控制，多用于现场调试，相关参数如下：

主设定选择： n002=0，键盘设置电压给定；

操作命令选择： n007=0，设置为键盘启动充电装置。；

参数设置完毕，点击柜门键盘显示器的“RUN”键，启动本装置；运行模式下，点击柜门键盘显示器“STP/RST”键，可立即停止输出；

● 外控操作：

外控操作是指使用柜门的按钮操作充电装置，即现场操作模式。参数设置如下：

主设定选择： n002=0，键盘设置电压给定；

操作命令选择： n007=1，设置为端子启动充电装置；

端子X1功能选择： n200=1，则COM-X1使能，充电装置运行；

端子X2功能选择： n201=2，则COM-X2使能，充电装置停止运行；

注：操作方法详见 5-3 节 操作说明

11.2 手动充电模式

即常规双闭环模式，其目标电压由键盘参数、模拟量、外部端子、网络等方式设定。系统达到稳态后，充电电流由闭环系统自然决定。图11-1给出电压设定示意图。

以键盘设定电压方式举例说明如下：

通过键盘的（^）数值增加键、（v）数值减小键调节（在n000主窗口下操作），具体参数设置为：

主设定选择： n002=0，选择n000参数窗口数字设定；

操作命令选择： n007=0，选择键盘命令；

充电模式选择： n104=0，选择手动模式；

11.3 自动电压充电模式

自动充电适合于常规电池充电，电压给定曲线由系统内部参数设定。当充电电流大于切换参考值时按第一充电电压（n105）进行充电，也称均充。当充电电流小于切换电流（n107）后转入第二充电电压（n106）模式，也称浮充模式。为克服两种模式交接效应增设切换延时时间，参考图 11-2。具体参数设置为：

主设定选择： n002=0，选择n000参数窗口数字设定；

操作命令选择： n007=0，选择键盘命令；

充电模式选择： n104=1，选择自动电压模式；

11.4 自动电流分段充电模式

该模式用于替代铅酸蓄电池传统分段电流-定时充电模式，其中初充模式（n104=2）适于电池初期充电（活化），常规分段电流模式（n104=3）适用于电池正常充电。

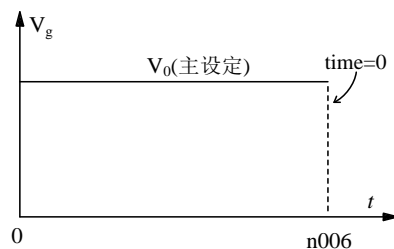


图 11-1：手动充电电压特性

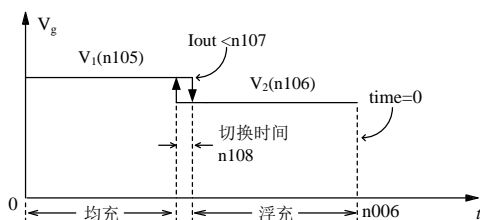


图 11-2：自动充电电压特性

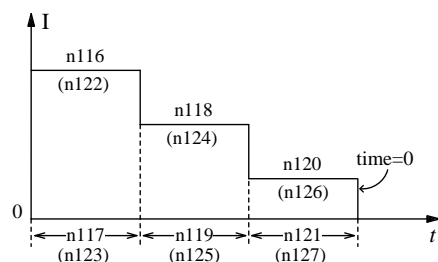


图 11-3：电流分段模式电流特性

以上两种电流充电模式均按三段电流-定时方式自动转换。该方式的使能会自动开启内部时间定时器，并按 n117(n123)、n119(n125)、n121(n127) 三段时间定时转换。当三段时间结束后(对应图 11-3 中“time=0”时刻)，显示“Tend”进入待机状态。时序关系如图 11-3 所示。

● 待机状态若无故障，保持常按操作键盘的“复位按键”(stp/EMG) 3sec 将自动复位内部时间定时器。

● 更改 n104 的操作模式或切换柜体面板的“模式转换开关”也可实现内部时间计数器清零。

主设定选择： n002=0，选择n000参数窗口数字设定；

操作命令选择： n007=0，选择键盘命令；

充电模式选择： n104=3，选择电流常规充电模式；

电流模式最高电压设定： n115=1.30，即1.3倍电池额定电压；

第一段充电电流： n116=60.0A； 第一段充时间： n117=1200min，即20小时；

第二段充电电流： n116=30.0A； 第二段充时间： n117=1200min，即20小时；

第三段充电电流： n116=50.0A； 第三段充时间： n117=1200min，即20小时。

注：正常装置断电内部定时器不清零。

11.5 定时充电

自动电压模式下 (n104=1) 的时间计数器可由参数 n005 选择使能。而电流充电模式 (n104=2, 3) 则在充电模式选择后自动使能。当定时充电有效时，显示界面显示时钟倒计时 (单位：分)。定时时间到，充电装置自动退出运行。如图 11-1、图 11-2、图 11-3 中“time=0”时刻表示定时时间已到，此后键盘显示器闪烁提示“Tend”，同时柜门充电指示灯闪烁。

内部定时器具有断电记忆功能，定时器时间到，键盘显示界面给出“Tend”等待标志。等待标志可通过键盘“stp/EMG”操作或重新上电实现复位。

● 在无故障状态下，保持常按复位按钮 3sec，将自动复位内部时间计数器。

● 更改 n104 参数或转换柜体的“模式转换开关”，内部定时器自动清零。

● 切换操作键盘的定时器使能键“time”，内部定时器自动清零。

具体参数设置为：

主设定选择： n002=0，选择n000参数窗口数字设定；

操作命令选择： n007=0，选择键盘命令；

充电模式选择： n104=0~3；

使能定时器： n005=1，选择定时器使能或通过操作键盘的“Time”键切换选择定时器使能或禁止；

选择定时时间：例如，n006=600min，即定时10小时。

11.6 多机并联

本系统支持 N (N≤9) 个充电装置输出并联，并由高速 CAN (500Kbps 波特率) 总线组成串行通讯网络，实现多机并联的自动均流，以达到扩容的目地。

多机并联需设定一台主机，站地址选择 n807=1 即选择为主站，其余站地址 n807=2~9 为从站，同时使能 CAN 总线(n807=1)。系统连接图见图 11-4。

作为特例，当仅有两台装置进行重联时，本系统可通过参数选择实现互主重联。即以操作命令优先原则自动识别主机与从机，参见 n807 参数说明。

以下给出固定编组多机并联的典型参数设置，见表 11-1。

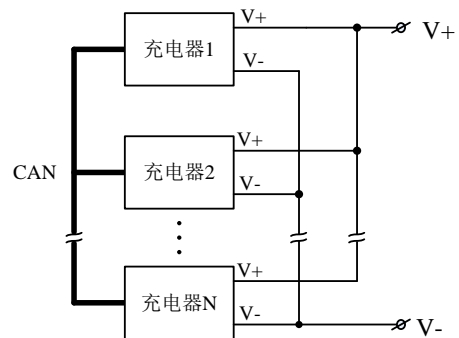


图 11-4: 多机并联系统连接

表 11-1：固定编组多机并联参数设置

	主站	从站
参数	选择主站： n807=1 选择波特率： n808=500Kbps 择重联模式： n810=1 状态重联	选择从站： n807=2~9 选择波特率： n808=500Kbps 选择重联模式： n810=1 状态重联

11.7 多机串联

本系统支持 N (N≤9) 个充电装置输出串联，并由高速 CAN (500Kbps 波特率) 总线组成串行通讯网络。当输出串联电压超过 1000V 以后，需增设网侧高压隔离变压器。此外，各串联装置之间也应做到可靠的电气隔离，如图 11-5。

●多机串联需设定一台主机，站地址选择 n807=1 即选择为主站，其余站地址 n807=2~9 为从站，同时使能 CAN 总线 (n807=1)。

●多机串联方式必须选择命令重联方式，状态重联可能造成不可预见问题。

以下给出固定编组多机串联的典型参数设置，见表 11-2。

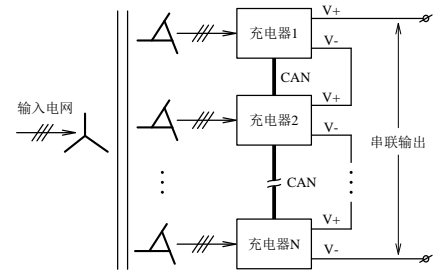


图 11-5：多机串联系统连接

表 11-2：固定编组多机串联参数设置

	主站	从站
参数	选择主站： n807=1 选择波特率： n808=500Kbps 择重联模式： n810=0 命令重联	选择从站： n807=2~9 选择波特率： n808=500Kbps 选择重联模式： n810=0 命令重联

11.8 充电实例

图11-6给出了某45t机车铅酸蓄电池组 (620AH/180V) 在广州某工地现场应用时的一个完整充电过程。

图中给出了该充电周期内的电压、电流及装置散热器温度实测曲线。可见，均充阶段充电电流保持75A约8.5小时，然后开始由均充向浮充(涓充)过渡, 过渡过程约5小时，最后进入浮充状态，浮充维持电流约为5A。散热器温度在均充开始2小时后基本稳定，大约稳定在52℃左右。

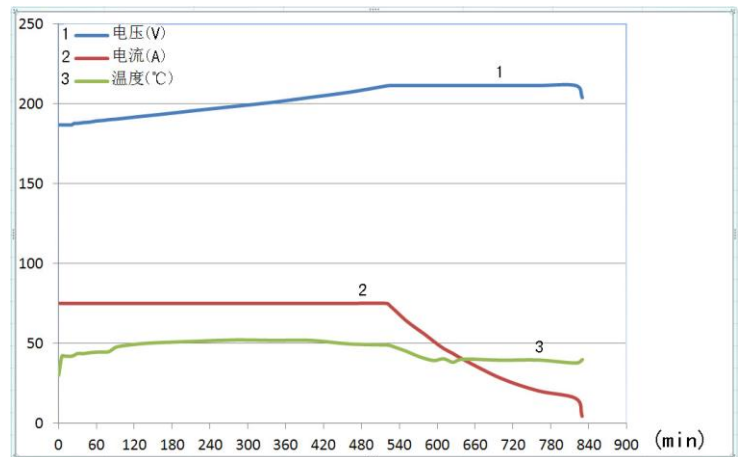


图 11-6：典型蓄电池组充电特性曲线

12 参数功能说明

n000 观测窗口

观测窗口用于观测充电装置目标电压、输出直流电压实际值、输出直流电流实际值、中间回路直流母线电压、移相全桥输出电流、运行时间倒计时、模拟端子VG给定百分数、电度表及输出功率等参数，见n001。

系统待机状态可进行手动轮显，且轮换按键为键盘的“STOP”键；运行状态下由键盘的“WR”键充当手动轮换按键。

n001 运行状态主显示量选择

该参数定义 n000 观测窗口待显电量并决定主显示窗口的初始观测量。

0-目标电压给定 (V)； 1-输出直流电压实际值 (V)； 2-输出电流实际值 (A)；
3-母线电压 (V)； 4-移相桥输出电流 (A)； 5-运行时间倒计时 (min)；
6-模拟给定VG百分数； 7-电度表 (kWh)； 8-输出功率 (kW)； 9-散热器温度 (°C)。

n002 主设定选择

该参数显示当前目标充电直流电压的设定方式。

0-键盘给定； 1-预留； 2-VG； 3-预留； 4-点动电位器； 5-网络：RS485，支持Modbus协议；

n003 最高设定电压

该参数规定目标电压值上限，用于限定手动电压设定的最高电压值。

n004 运行延时时间

该参数规定运行指令有效后，装置实施启动前的等待时间。

n005 自动停机使能

该参数用于启动或禁止内部定时器。定时器有效，键盘“Time”指示灯点亮。该定时器可选择按运行时间定时或按浮充时间定时两种模式。

0-禁止定时器； 1-运行定时器； 2-浮充定时器

n006 自动停机时间

该参数用于设定定时器工作时间。即定时器有效后，充电装置以此时间作为基准进行倒计时。计时时间到，系统自动停机，并在显示窗口给出“Tend”提示符。

n007 操作命令选择

0-键盘：本机调试键盘； 1-端子：主板端子开关量控制（见n200~n204端子定义）
2-端子保持：主板端子触发量控制（见n200~n204端子定义）； 3-网络：RS485，支持Modbus协议

n100 电池组容量

该参数用于输入被充电电池组的容量 (Ah)。该参数修改，同步刷新 n102、n107 参数。

n101 电池组额定电压

该参数用于输入被充电电池组的总串联电压 (V)。

n102 最大充电电流

该参数为电压调节器输出限幅，即电流给定限幅值，内设 40ms 滤波器。该参数用于设定充电装置的最大充电电流。在电池充电早期，该参数相当于均充电流设定。

n103 平均电流过流保护系数

该参数用于设定充电装置软件平均电流超过装置电流基准 (n702)。当电流达到该参考值后，本机自动实施封锁，并等待电流自然下降。当电流衰减到装置电流基准 (n702) 以下时，装置将自动重启。

特别是当短路发生时，输出电压将满足 n616 条件，此时系统会给出短路故障提示“Sc2”。当短路持续时间小于 n607 规定的时间，系统则自动恢复运行；当短路持续时间超过规定时间，系统会停机进入待机状态，此时只有人为复位才能恢复运行。

注：该参数基准为 n102 所指定的电流。

n104 充电模式选择

该参数用于选择手动、自动充电及电流充电模式。其中电流充电模式将自动启用定时器 n005，并将定时时间 n006 修改为 n117、n119、n121 三段时间和。

0-手动电压设定模式：操作键盘或模拟量、网络等途径直接设定目标电压进行充电；

1-自动电压设定模式：按充电优化曲线自动充电；

2-初充电流分段模式：电压、电流设定及定时时间由n115~121决定。

3-常规电流分段模式：电压、电流设定及定时时间由n115, n122~127决定。

注：电流模式兼容传统电池初充（活化）充电模式，使用该模式必须核准相应段的电流设定与时间设定值。

n105 直流电压给定滤波时间常数

该参数用于目标给定电压的前级一阶滤波器，以达到软启动之目的。

n106 自动模式均充电电压系数

该参数用于设定自动充电模式下均充阶段的电压设定比率（基准为电池组额定电压 n101），参见图 6-2 所示。

n107 自动模式浮充电电压系数

该参数用于设定自动充电模式下浮充阶段的电压设定比率（基准为电池组额定电压 n101），参见图 6-2 所示。

n108 均充/浮充切换电流

该参数用于设定自动充电模式下两种充电过程的切换条件。

n109 均充/浮充切换窗口时间

该参数用于设定自动充电模式下两种充电过程的切换延时，以克服交越抖动。

n110 电压调节器比例

n111 电压调节器积分时间

n112 电流调节器比例

n113 电流调节器积分时间

n110~n113 用于选择充电装置双闭环系统的电压、电流调节器的比例、积分参数。参见前文图 10-1 的系统功能框图。

n114 智能双充使能

该参数用于选择单组电池或双组电池的自动电压识别模式。当该参数不使能时，仅适合单组电池充电，即俗称“一拖一”模式。使能该参数后，系统首先按设定电压的一半进行试探，若电池电压超过该设定值表明目前为两组电池串接，故在 10 个软启动时间常数之后，自动提升至目标电压，并开始正常充电。该模式即可适用单组电池充电，也适用于两组电池充电，不需认为干预，自动识别。

n115 电流分段模式最高电压系数

该参数用于设定电流分段模式的最高目标电压，即电压外环的监视值。当该参数过低会影响电流环的工作。分段电流模式包含初充和常规充电两种模式（对应 n104=2, 3）。该两种电流分段模式均属自动充电模式，模式有效将自动开启装置内部定时时序。其中 n116~n121 对应初充方式下的分段电流与分段时间，n122~127 对应常规充电方式下的分段电流与分段时间。详见前文典型应用。

n116 初充第一段充电电流

n117 初充第一段充电时间

n118 初充第二段充电电流

n119 初充第二段充电时间

n120 初充第三段充电电流

n121 初充第三段充电时间

n122 常规充电第一段充电电流

n123 常规充电第一段充电时间

n124 常规充电第二段充电电流

n125 常规充电第二段充电时间

n126 常规充电第三段充电电流

n127 常规充电第三段充电时间

n200 端子 X1 功能选择

该参数用于定义主板多功能输入端子X1的功能定义；

0-无效；

1-运行 (RUN) 定义为正逻辑 (常开) 的运行/停止端子；

2-急停 (EMG) 定义为急停端子 (最高优先级)；

3-急停反逻辑 (EMG) 定义为负逻辑 (常闭) 的急停端子；

4-复位 (RST) 定义为复位端子；

5-up (点动电位器) 定义为点动电位器的“增加”键；

6-down (点动电位器) 定义为点动电位器的“减小”键。

7-初充运行/停止 定义该端子为活化兼运行端子 (键盘操作时相当于活化功能有效)

注：在端子运行状态下n200=7相当于初充兼运行，键盘命令时仅相当于初充使能。

n201 端子 X2 功能选择

n202 端子 X3 功能选择

n203 端子 X4 功能选择

n204 端子 X5 功能选择

n201~n204 端子功能选择同 n200；

n205 ~n206 预留

n207 输出端子 OT11-OT12 选择

定义主板继电器输出口 (OT11、OT12) 的输出逻辑 (常开干节点)。

0-故障综合： 系统出现任何故障报警时，触点闭合，常态时触点断开；

1-运行/停止： 系统处于运行状态时，触点闭合；待机时触点断开；

2-定时充电指示： 定时运行时触点闭合，定时时间到交替通断；定时器不启动时与运行/停止 (同上) 功能相同；

3-风机启动： 风机启动功能与风机启动模式相关联 (n612、n613)；

4-多状态指示： 待机闭合 (常亮)；运行交替慢闪 (速率约2Hz)；故障交替快闪 (速率约8Hz)。

5-初充状态指示： 当初充功能使能 (n104=2或外部端子初充功能有效) 输出有效。

n208 输出端子 OT21-OT22 选择

定义主板继电器输出口 (OT21、OT22) 的输出逻辑，功能与 n207 相同。

n209 输出端子 OT31-OT32 选择

定义主板继电器输出口 (OT31、OT32) 的输出逻辑，功能与 n207 相同。

n210 模拟 VG 滤波时间常数

定义端子模拟给定 VG 的数字一阶滤波时间常数。此值越大，模拟给定变换成数字给定量越慢。

n211 模拟 VG 增益

定义端子模拟给定 VG 的数字修正系数。

n212 模拟 VG 偏移量

n211 与 n212 联合组成模拟量输入 (VG) 与装置内部标么值给定的线性函数关系。VG 模拟量允许电压输入范围为 0~10V，函数输出对应装置内部设定标么值 (100%对应设定基

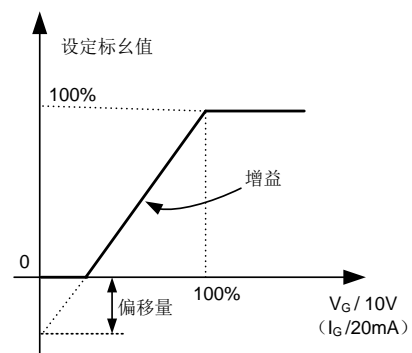


图 12-1：模拟输入 Vg (Ig) 函数特性

准值)，其函数关系如图 12-1 所示。

该模块为用户提供灵活的偏移量及增益组合方式，可实现 0~5V、0~10V、2~10V 等多种模拟电压设定方式。典型配置如下：

- 1) 0~5V 设定模式： n219=200.0%、n220=0.0%；
- 2) 0~10V 设定模式： n219=100.0%、n220=0.0%；
- 3) 2~10V 设定模式： n219=125.0%、n220=-25.0%；

n213~215 预留

n216 模拟 AM1 输出变量选择

定义端子模拟输出 AM1 输出变量选择，用于仪表监测。

0-输出电压；1-输出电流；2-母线电压；3-移相桥电流

n217 模拟 AM2 输出变量选择

定义端子模拟输出 AM2 输出变量选择，用于仪表监测。

0-输出电压；1-输出电流；2-母线电压；3-移相桥电流

n218 模拟 AM1 增益

n219 模拟 AM1 偏移量

n218 与 n219 联合组成装置内部数字标么值与模拟端子 AM1 模拟量之间的线性函数关系。AM1 被设计为模拟电压输出口，最高输出能力为 10V，可通过 n216 的参数选择输出无符号变量标么值。

该模块为用户选择输出无符号数模拟输出提供灵活的偏移量及增益组合方式，可实现 0~5V、0~10V、2~10V 等多种输出关系。典型配置如下：

- 1) 0~5V 输出模式选择参数： n218=100.0%、n219=0.0%；
- 2) 0~10V 输出模式选择参数： n218=200.0%、n219=0.0%；
- 3) 2~10V 输出模式选择参数： n218=160.0%、n219=40.0%；

n220 模拟 AM2 增益

n221 模拟 AM2 偏移量

n220 与 n221 联合组成装置内部数字标么值输出量与模拟端子 AM2 模拟量之间的线性函数关系。AM2 被设计为模拟电流输出口，最大输出能力为 20mA，可通过 n217 的参数选择输出无符号变量标么值。

该模块为用户选择输出无符号数模拟输出提供灵活的偏移量及增益组合方式，可实现 0~10mA、0~20mA、4~20mA 等多种输出关系。典型配置如下：

- 1) 0~10mA 输出模式选择参数： n220=100.0%、n221=0.0%；
- 2) 0~20mA 输出模式选择参数： n220=200.0%、n221=0.0%；
- 3) 4~20mA 输出模式选择参数： n220=160.0%、n221=40.0%；

附：模拟 AM1、AM2 输出与增益及偏移量之间计算公式：

$$AM_x = \frac{1}{2} AM_b \left(\frac{X_o}{X_b} \times K + B \right)$$

K：模拟输出增益；B：模拟输出偏移量；

X₀：被输出变量参考值，如输出频率、电流、电压等；

X_b：被输出量基准值，如最高频率、电流基准、电压基准等；

AM_x：AM_x 输出，其中：x=1，对应电压模式；x=2 对应电流模式；

AM_b：AM_x 参考值。其中：x=1，对应电压模式，AM_b=10V；x=2，对应电流模式，AM_b=20mA。

n3xx 预留

n4xx 预留

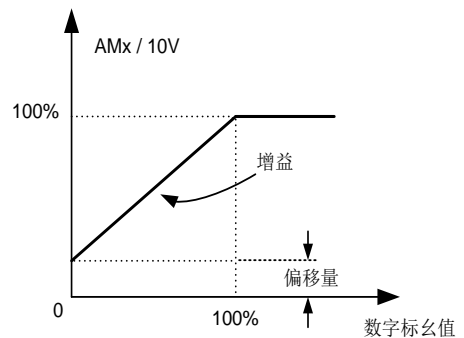


图 12-2：模拟输出 AM_x 函数特性

n5xx 预留

n600 数据保护

用于存储和保护系统参数修改权限及初始化密码。专为厂家调试设计，用户慎用！

- 0-禁止修改任何参数； 1-允许对n000主设定进行改写；
- 2-允许对参数表中标有“▲”的参数进行修改；3~99: 允许修改任何参数；
- 100以上: 包含多组工厂参数及底层初始化密码，用户慎用！

n601 故障记忆模式

选择故障记录方式。

- 0-记忆每次发生的故障； 1-记忆相邻两次不同故障；

n602 故障自动复位次数

确定选择故障自复位模式。

注：该参数为“0”，表明无自动故障复位。

n603 故障记录

参数可追溯最近发生过的八次故障。每按下一次“^”键，前推一次故障，按“v”键相反。

故障以先进先出方式记忆，当所发生的故障多于八次后，最先进入的故障被自动挤出记忆序列，故障记忆方式由 n601 选择记忆每次故障或记忆不同故障，记忆空间显示“----”表明无历史故障记录。

n604 电流传感器检测使能

本机可根据输出电压调制度、输出电流特征来对输出霍尔电流传感器进行判别。如电流传感器未连接，则系统给出“HC1”提示，并停止系统工作。本功能为可选功能。

n605 预留

n606 直流输出过电压系数

各种原因引起输出直流过电压超过直流电压基准(n704)一定比例后，系统给出“OU3”提示，并封锁移相桥。待输出电压恢复后（内部含5%滞环），自动恢复运行。参数为200.0%时关闭该保护。

n607 直流母线过电压系数

该参数决定直流母线电压的软件过电压参考值。当母线电压高于此值，本机立即停机并给出过电压提示，故障代码为“OU”。

n608 直流母线欠压系数

n609 直流母线欠压滞环宽度

参数 n608 为软件欠压保护参考电平，决定整流器最低无故障工作电压，100%对应于装置电压基准（n702）。当直流电压低于此值，系统进入欠电压状态，并指示“LU2”。为防止欠电压临界抖动，设置电压滞环，滞环宽度由 n609 决定。

n610 缺相保护使能

该参数约定前端供电系统故障检测方式。

- 0-缺相检测无效； 1-缺相检测有效：硬件检测前端电网缺相，当前端发生缺相后，系统报“LP0”或“LU1”故障；

n611 过热保护温度参考

系统装有热电偶检测散热器（管芯）温度。当检测温度超过此参考温度时，系统停机，并给出故障代码“oh2”提示。

注：对于散热器温度检测保护温度为80℃，管芯温度检测保护温度为105℃。

n612 风机启动模式

- 0-按运行指令启动：运行命令有效时风机启动，反之停止；
- 1-按参考温度启动：当温度检测值大于n613指定温度时启动，反之停止（内设2℃滞环）；
- 2-温度与命令启动：相当于0和1的与条件；
- 3-上电启动：上电启动断电停止

注：参数为“0”或“1”时，若过热（“oh”或“oh1”）故障存在，待机状态维持风机运行。

n613 风机启动参考温度

该参数 n612 选择按参考温度启动时的温度参考值。选择其它风机启动模式时无效。

n614 保护再启动窗口时间

该参数为选择充电装置的再启动时间窗口。当系统发生故障本机自复位。若在该时间窗口的时间内发生无法清除故障，不再进行自启动，并给出故障提示。

n615 电池极性检查选择

该参数使能负载电池的极性检查。若电池反接，给出提示符“Ncel”，故障接除，提示符也自动解除。

0-禁止； 1-使能电池极性检查；

n616 输出短路电压参考

该参数为输出短路判别的电压条件。即当输出电流达到其限幅值，且输出电压低于本参数规定的水平，则认为发生输出短路，系统将给出故障提示符“Sc2”。当输出短路时间超过 n617 指定时间，装置自动停止运行。

n617 输出短路保护动作延时

该参数用于设定输出短路时系统自动切断输出的允许时间。若发生短路的时间小于该参数，则系统具有自恢复功能。

注：参数为上限时此功能无效，即短路发生时只给出提示符“Sc2”，但不主动停机。

n700 厂家参数密码

为避免用户误改系统关键参数设置此密码。正确输入密码才能对 n7xx 参数进行访问。

注：常规初始化对工厂参数无影响。

n701 移相桥输出电流基准

该参数为工厂按不同电流等级装置及电流传感器规格硬件整定值所决定，一般取移相桥输出额定电流的峰值。本参数为系统内部参数，用户慎动！

n702 输出直流电流基准

该参数为工厂按不同电压等级装置及电压传感器规格硬件整定值所决定，一般取装置额定输出电流。本参数为系统内部参数，用户慎动！

n703 直流母线电压基准

该参数为工厂按不同电压等级装置及电压传感器规格硬件整定值所决定，一般取装置额定直流母线电压。本参数为系统内部参数，用户慎动！

n704 输出直流电压基准

该参数为工厂按不同电压等级装置及电压传感器规格硬件整定值所决定，一般取装置额定输出电压。本参数为系统内部参数，用户慎动！

n705 死区时间

该参数为避免逆变桥逻辑直通而设计，本参数为系统关键参数，用户慎动！

n706 载波频率

该参数定义主逆变桥开关器件（IGBT）开关速率。该参数为系统关键参数，用户慎动！

n707 直流电压滤波时间常数

该参数选择输出直流电压的一级滤波时间常数。该参数影响动态相应。

n708 输出电压显示滤波时间常数

该参数选择输出直流电压显示滤波时间常数（二级滤波）。该参数不影响动态相应。

n709 输出电流显示滤波时间常数

该参数选择输出直流电流显示滤波时间常数（二级滤波）。该参数不影响动态相应。

n710 电压闭环使能

该参数仅用于系统测试，即占空比给定，此属系统内部参数，用户慎动！

n711 输出最大移相百分数

该参数用于约定移相全桥最高输出电压的占空比，属系统内部参数，用户慎动！

n712 最大输出功率限制

该参数用于约定本装置允许最大输出功率。当实际输出功率超过此参数约定值，会自动减小输出电流并保持最大功率输出。该参数属系统内部参数，用户慎动！

n800 通讯方式选择

该参数用于使能主板可配置的 COMB 接口

0-无效； 1-有效；

n801 本站地址

该参数定义 Modbus 通讯系统中设备地址号。

n802 通讯波特率

该参数定义 Modbus 通讯系统中数据传输速率。

n803 串行口校验模式

该参数定义主板 DSP 的 SCI 串行口通讯数据校验模式，属于硬件校验。而 Modbus 数据包中的 CRC 校验属于软校验。详见参数表。

n804 通讯超时保护时间

该参数定义通讯系统中断超时保护时间。当通讯中断时间超过此值，系统给出故障代码“ce”故障。

注：n800~n804仅对主板COMB口有效！

n805 远传键盘协议

该参数用于选择主板不可配置的串行接口 COMA。

0-Modbus（固定57600波特率）； 1-远传LCD； 2-远传LED；

n806 远传键盘锁定

该参数用于锁定远传键盘全部命令键，以避免特殊场合操作者对系统参数进行误改写。

0-允许远传操作； 1-禁止远传操作：该模式下远传键盘仅相当于远程显示终端；

注：n805~n806仅对COMA口有效！~

n807 CAN 总线通讯使能

该参数为 CAN 总线使能软件总开关兼通讯站地址选择，用户可通过该参数选择随机主从编组的双机重联及固定主从编组的多机重联（最多支持九重联）。重联模式下，从机响应主机的操作命令及运行状态、主机接受从机的工作状态。若从机因某种故障或通讯总线断开，主机显示综合提示符，见故障代码表。

0-无效，即禁止CAN总线通讯功能； 1-选择本机作为主站，并使能CAN总线通讯；

2~9：选择本机作为从站及站地址编号，并使能CAN总线通讯。

CAN 总线进行多机组网时，主机必须将站地址编号设为“1”，从机站地址编号依次选择 2~9。站地址编号不得重名，否则可能出现不可预见故障。主从关系一旦确立，从机将自动相应主机的指令（如包括启动、停机、电压指令等）。

作为特殊情况，当仅有两台设备参与 CAN 总线重联时，可将两者均选为主站（n807=1）。此时支持命令竞争的主从裁决重联模式。即两台充电装置以运行命令优先原则竞争主机，一旦主从关系确立，从机将根据主机的指令进行同步响应，直至运行命令结束。下一轮指令竞争将重新确立新的主从关系。

n808 CAN 总线波特率

该参数定义 CAN 总线通讯系统中数据传输速率。

n809 CAN 总线自动恢复模式

该参数为 CAN 总线出现瘫痪时的自恢复模式选择。

0-无自恢复； 1-自恢复

n810 CAN 总线联机模式

定义多机重联模式下主机与从机之间数据报文的通讯关系。当主机不关心从机状态时，可采取广播方式

以缓解总线压力，提高数据传输速度。

0-命令重联：通过CAN总线将主机操作命令传递到从机，从机跟随主机操作命令实现启动或停机。

1-状态重联：主机将当前状态传输给从机，其中包含主机启动、停止状态、电流指令等。从机本着“电流跟随原则”跟随主机电流。

2-广播命令重联：主机向从机发送操作命令，但不接收从机报文；从机不向主机返回报文。

3-广播状态重联：主机向从机发送操作命令及主机电流指令，但不接收从机报文；从机不向主机返回报文。

注：1) 多机重联时，主机、从联机方式必须统一；2) 多机串联时必须采用命令重联方式；

3) 广播方式允许各子站重名，理论上可实现无限多子站重联，此时各站状态可由RS485总线再行组网进行监控。

n9xx 预留

nAxx 预留

nBxx 预留

nCxx 预留

nD00 D 组参数隐含

正确输入密码方可进入 DXX 参数界面。

nD01 电流、电压传感器零点校正

该参数用于修正各电流、电压传感器零点偏移校正，该参数可手动输入，也可自动完成。自动完成时只需将该参数写“1”，等待约 2sec 后零点校正完毕，自动复位并恢复常态（禁止状态）；若自动校正完成系统报参数越界错误，表明传感器故障或硬件调试不当；

注：自动进行零点校正时必须保证各电流、电压传感器处于“0 检测状态”。

nD02~09 电流、电压传感器补偿量及线性修正系数

该参数用于修正各电流、电压传感器比例修正系数，该参数只能手动输入。见参数表。

nD10 端子命令滤波拍数

该参数用于调整主板多功能端子灵敏度。

nD11 热继电器极性选择

该参数用于选择主散热器热继电器逻辑极性。

0-常开； 1-常闭

nD12 预充电模式

该参数用于预充电电阻切除方式。

0-预留； 1-运行前闭合

nD13 断电记忆选择

该参数用于主设定量的记忆模式。

0-断电不记忆； 1-断电记忆

nD14 点动电位器步距

该参数用于主板多功能端子的点动电位器模式（n200=5、6）的步距。

注：参数为“1”时，长触按键时为可变步距，其余参数均为固定步距。

nD15~D16 电能表

该参数用于记录充电装置的电能指示。其中 nD15 存储高位数据（单位：MWh），nD16 存储低位数据（单位：KWh）。

nF00 F 组参数隐含

0-隐含； 1-显示

nF01~F05 第一级故障记忆

该组参数用于记忆第一级故障状态，即最近一次故障发生时的故障类型、母线电压、输出电流、移相桥电流、输出电压。

nF06~F10 第二级故障记忆

该组参数用于记忆第二级故障状态，即上一次故障发生时的故障类型、母线电压、输出电流、移相桥电流、输出电压。

nF11~F40 第三至第八级故障记忆

该组参数依次存储向前追溯的故障信息（同上）。

r000 只读参数

由参数“增”或“减”功能键切换选择相应的只读参数。该参数为厂家测试参数。

13 故障处理

系统故障状态下，操作面板显示器（LED、LCD 等）会以最高优先级别进入故障监视状态。表 13-1 中给出了数码管（LED）所指示的故障类型代码及可能的故障原因，以便于诊断。

高级故障即自锁型故障，必须人为干预（复位）方可退出故障状态（除非使能故障自恢复）。故障复位通过键盘“EMG/RST”键或主板外控端子（RST-COM）实施。复位操作将清除自动复位条件下的累计次数。

低级故障为非自锁型，只要故障消失，提示符将自行消失。

- 故障记忆具有自动记忆功能，但仅记忆运行状态的故障，待机状态的故障不记忆。
- 自动复位功能启用时，系统允许对高级故障自动复位，并限定复位次数。

表 13-1 故障代码及提示符表

故障显示	故障内容	故障原因	故障级别
LErr	E2ROM加载错误	E2ROM损坏	高级
UErr	E2ROM写错误	E2ROM损坏	高级
rErr	E2ROM错误	参数越界或E2ROM损坏	高级
HC1	电流传感器错误	检查电流传感器	高级
Pc	驱动故障	驱动参数欠妥、IGBT损坏	高级
Sc	过流	负载过重、系统参数欠佳、负载回路故障	高级
Sc2	软件过电流（短路）	输出短路或负载过重	高级
Oh	过热	散热器冷却风机损坏或环境温度过高	高级
Oh1	模拟检测过热1	第一模拟温度检测点过热（需增设外部热电偶检测）	高级
Ou2	软件过电压	直流母线电压过高或三相电源输入过高	高级
-Ce-	通讯超时保护	通讯线路故障（故障解除自动恢复）	高级
LP0	网侧缺相	三相交流输入缺相或断电	低级
Lu2	直流欠压	直流电压低或可控硅未打开	低级
OU3	输出直流过电压	调整闭环参数，检查负载	低级
dLy-	上电延时		提示
run-	运行延时	n004设定延时时间	提示
E2--	参数写入正确		提示
NO--	参数禁止写入	写保护或E2ROM损坏	提示
CAN	CAN通讯故障	检查双机通讯连接线或n8xx参数不当	提示
CANx	x号从站通讯中断	检查主机与x号从机总线（x=2~9）	提示
CAFx	x号从站综合故障	检查x号从机（x=2~9）	提示
Tend	定时器时间到	复位解除，开始下一轮充电	提示
Ncel	电池反接（输出反接）	检查电池连接极性	提示

注：提示符仅在人机界面给出警示，不作为故障处理。

14 保养与维护

● 本装置在正常使用过程中，因周围环境如温度、湿度、灰尘等影响，需要定期检查，必要时应对装置内部进行除尘清理。

● 在运行过程中，本装置如果处于振动状态，应定期检查装置内部器件，查看固定螺钉是否松动，导线连接是否可靠。

- 严禁用水直接冲洗本装置。

15 运输和存储

- 本产品可使用汽车、火车、飞机和轮船等交通工具进行运输。运输过程中必须小心轻放，严禁雨淋、暴晒，不应有剧烈振动、撞击和倒放。运输中的温度在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 范围之间。
- 产品存储时不得雨淋或暴晒，应放在空气流通周围介质温度在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 范围内，空气最大相对湿度不超过 90%（温度在 20°C 时）无腐蚀性气体的仓库中。

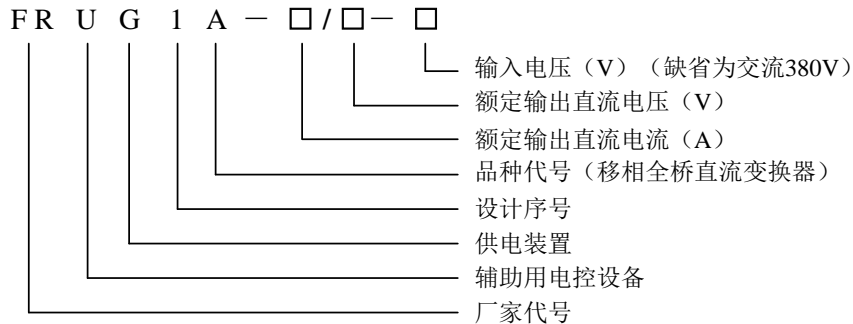
16 订货须知及型号定义

16.1 订货须知

- 说明设备的供电方式、使用环境和用途。
- 注明设备的型号、规格、数量、交货期。
- 用户对设备有特殊使用环境和其他技术要求时，请与本公司技术人员协商。

16.2 型号定义

FRUG 系列直流充电装置（电源）型号定义如下：



- 例如：产品型号 FRUG1A-100/275，解释为：天津方圆电气有限公司充电装置，额定直流输出电流为 100A，额定直流输出电压为 275V，输入电压项缺省为 380V 交流输入。

17 报废

装置电解电容内含有害物质，严禁随意丢弃，造成环境污染。



注意

断电后装置内部仍有高压！必须确认装置内高压指示灯熄灭 5 分钟后，方可进行检查或清理工作。
严禁非专业人员对装置进行维护，否则可能会因高压造成装置的损坏或人身伤害。

声明：

- 本手册的解释权属天津方圆电气有限公司。
- 本手册仅随方圆电气充电装置提供用户使用。
- 本系列产品技术参数可能因软硬件升级发生变动，恕不便通知！

=====

天津方圆电气有限公司

地址：天津市津南区微山南路摩力达产业园 K 座 204 室

电话：022-88829205

邮编：300350

传真：022-88829205

电子邮箱：fydrives@163.com