

P11-45	简易 PLC 第 13 段加减速时间		出厂值	0
	设定范围		0~3	
P11-46	简易 PLC 第 14 段运行时间		出厂值	0.0s (h)
	设定范围		0.0s (h) ~6553.5s (h)	
P11-47	简易 PLC 第 14 段加减速时间		出厂值	0
	设定范围		0~3	
P11-48	简易 PLC 第 15 段运行时间		出厂值	0.0s (h)
	设定范围		0.0s (h) ~6553.5s (h)	
P11-49	简易 PLC 第 15 段加减速时间		出厂值	0
	设定范围		0~3	
P11-50	简易 PLC 运行时间单位		出厂值	0
	设定范围	0	S (秒)	
		1	h (小时)	
P11-51	多段指令 0 给定方式		出厂值	0
	设定范围	0	功能码 P11-02 给定	
		1	AI1	
		2	AI2	
		3	保留	
		4	脉冲给定	
		5	PID	
		6	预设频率 (P00-10) 给定, UP/DOWN 可修改	

此参数决定多段指令 0 的给定通道。

多段指令 0 除可以选择 P11-02 外, 还有多种其他选项, 方便在多短指令与其他给定方式之间切换。在多段指令作为频率源或者简易 PLC 作为频率源时, 均可容易实现两种频率源的切换。

5.13 P12 组 转矩控制和限定参数

P12-00	速度/转矩控制方式选择		出厂值	0
	设定范围	0	速度控制	
		1	转矩控制	

用于选择变频器控制方式: 速度控制或者转矩控制。

TV2000 的多功能数字 DI 端子, 具备两个与转矩控制相关的功能: 转矩控制禁止 (功能 29)、速度控制/转矩控制切换 (功能 46)。这两个端子要跟 P12-00 配合使用, 实现速度与转矩控制的切换。

当速度控制/转矩控制切换端子无效时, 控制方式由 P12-00 确定, 若速度控制/转矩控制切换有效, 则控制方式相当于 P12-00 的值取反。

无论如何, 当转矩控制禁止端子有效时, 变频器固定为速度控制方式。

P12-01	转矩控制方式下转矩设定源选择		出厂值	0
	设定范围	0	数字设定 (P12-02)	
		1	AI1	
		2	AI2	
		3	保留	
		4	脉冲给定	
		5	通讯给定	
		6	MIN (AI1,AI2)	
		7	MAX (AI1,AI2)	
P12-02	转矩控制方式下转矩数字设定		出厂值	0
	设定范围	-200.0%~200.0%		

P12-01 用于选择转矩设定源，共有 8 中转矩设定方式。

转矩设定采用相对值，100.0%对应变频器额定转矩。设定范围-200.0%~200.0%，表明变频器最大转矩为 2 倍变频器额定转矩。

当转矩设定采用方式 1~7 时，通讯、模拟量输入、脉冲输入的 100%对应 P12-02。

P12-03	转矩控制正向最大频率		出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大频率 (P00-10)		
P12-04	转矩控制反向最大频率		出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大频率 (P00-10)		

用于设置转矩控制方式下，变频器的正向或反向最大运行频率。

当变频器转矩控制时，如果负载转矩小于电机输出转矩，则电机转速会不断上升，为防止机械系统出现飞车等事故，必须限制转矩控制时的电机最高转速。

P12-05	转矩控制加速时间		出厂值	0.00s
	设定范围	0.00s~65000s		
P12-06	转矩控制减速时间		出厂值	0.00s
	设定范围	0.00s~65000s		

转矩控制方式下，电机输出转矩与负载转矩的差值，决定电机及负载的速度变化率，所以，电机转速有可能快速变化，造成噪音或机械应力过大等问题。通过设置转矩控制加减速时间，可以使电机转速平缓变化。

但是对需要转矩快速响应的场合，需要设置转矩控制加减速时间为 0.00s。例如：两个电机硬连接拖动同一负载，为确保负荷均匀分配，设置一台变频器为主机，采用速度控制方式，另一台变频器为从机并采用转矩控制，主机的实际输出转矩作为从机的转矩指令，此时从机的转矩需要快速跟随主机，那么从机的转矩控制加减速时间为 0.00s。

5.14 P13 组 控制优化参数

P13-00	DPWM 切换上限频率	出厂值	12.00Hz
	设定范围	0.00Hz~15Hz	

只对 VF 控制有效。VF 运行时的发波方式确定，低于此数值为 7 段式连续调制方式，相反则为 5 段断续调制方式。

为 7 段式连续调制时变频器的开关损耗较大，但带来的电流纹波较小；5 段断续调制方式下开关损耗较小，电流纹波较大；但在高频率时可能导致电机运行的不稳定性，一般不需要修改。

关于 VF 运行不稳定性请参考功能码 P04-11，关于变频器损耗和温升请参考功能码 P00-21；

P13-01	PWM 调制方式		出厂值	0
	设定范围	0	异步调制	
		1	同步调制	

只对 VF 控制有效。同步调制，指载波频率随输出频率变换而线性变化，保证两者的比值（载波比）不变，一般在输出频率较高时使用，有利于输出电压质量。

在较低输出频率时（100Hz 以下），一般不需要同步调制，因为此时载波频率与输出频率的比值比较高，异步调制优势更明显一些。

运行频率高于 85Hz 时，同步调制才生效，该频率以下固定为异步调制方式。

P13-02	死区补偿模式选择		出厂值	1
	设定范围	0	不补偿	
		1	补偿模式 1	

此参数一般不需要修改，只在输出电压波形质量有特殊要求，或者电机出现振荡等异常时，需要尝试切换选择不同的补偿模式。

P13-03	随机 PWM 深度		出厂值	0
	设定范围	0	随机 PWM 无效	
		1~10	PWM 载频随机深度	

设置随机 PWM，可以把单调刺耳的电机声音变得较为柔和，并能有利于减小对外的电磁干扰。

当设置随机 PWM 深度为 0 时，随机 PWM 无效。调整随机 PWM 不同深度将得到不同的效果。

P13-04	电流检测补偿	出厂值	5
	设定范围	0~100	

用于设置变频器的电流检测补偿，设置过大可能导致控制性能下降。

一般不需要修改。

P13-05	SVC 优化模式选择		出厂值	1
	设定范围	0	不优化	
		1	优化模式 1	
		2	优化模式 2	

优化模式 1：有较高转矩控制线性度要求时使用

优化模式 2：有较高速度平稳性要求时使用

P13-06	死区时间调整	出厂值	150%
	设定范围	100%~200%	

针对 1140V 电压等级设置。调整此值可以改善电压有效使用率，调整过小容易导致系统运行不稳定。不建议用户修改。

5.15 P14 组 AIA0 校正

P14-00	AI1 实测电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-01	AI1 显示电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-02	AI1 实测电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	
P14-03	AI1 显示电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	
P14-04	AI2 实测电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-05	AI2 显示电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-06	AI2 实测电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	

该组功能码，用来对模拟量输入 AI 进行校正，以消除 AI 输入口零偏与增益的影响。该组功能参数出厂时已经进行校正，恢复出厂值时，会恢复为出厂校正后的值。一般在应用现场不需要进行校正。

实测电压指，通过万用表等测量仪器测量出来的实际电压，显示电压指变频器采样出来的电压显示值，见 P17 组 AI 校正前电压（P17-20、P17-21）显示。

校正时，在每个 AI 输入端口各输入两个电压值，并分别把万用表测量的值与 P17 组读取的值，准确输入上述功能码中，则变频器就会自动进行 AI 的零偏与增益的校正。

P14-12	AO1 目标电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-13	AO1 实测电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-14	AO1 目标电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	
P14-15	AO1 实测电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	
P14-16	AO2 目标电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-17	AO2 实测电压 1	出厂值	出厂校正
	设定范围	0.500V~4.000V	
P14-18	AO2 目标电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	
P14-19	AO2 实测电压 2	出厂值	出厂校正
	设定范围	6.000V~9.999V	

该组功能码，用来对模拟量输出 AO 进行校正。该组功能参数出厂时已经进行校正，恢复出厂值时，会恢复为出厂校正后的值。一般在应用现场不需要进行校正。

目标电压是指变频器理论输出电压值。实测电压指通过万用表等仪器测量出来的实际输出电压值。

5.16 P15 组 通讯参数

请参考《TV2000 通讯协议手册》

5.17 P16 组 故障记录

P16-00	第一次故障类型	0~99
P16-01	第二次故障类型	
P16-02	第三（最近一次）故障类型	

记录变频器最近的三次故障类型。关于每个故障的可能成因及解决方法，请参考第八章相关说明。

P16-03	第三次故障时频率	最近一次故障时的频率														
P16-04	第三次故障时电流	最近一次故障时的电流														
P16-05	第三次故障时母线电压	最近一次故障时的母线电压														
P16-06	第三次故障时输入端子状态	最近一次故障时数字输入端子的状态，顺序为： <table border="1"> <tr> <td>BIT6</td> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>D17</td> <td>D16</td> <td>D15</td> <td>D14</td> <td>D13</td> <td>D12</td> <td>D11</td> </tr> </table> 当输入端子为 ON 其相应二进制制位为 1，OFF 则为 0,所有 DI 的状态转化为十进制数显示。	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11
BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0										
D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11										
P16-07	第三次故障时输出端子	最近一次故障时所有输出端子的状态，顺序为 <table border="1"> <tr> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>D03</td> <td>D02</td> <td>D01</td> </tr> </table> 当输入端子为 ON 其相应二进制制位为 1，OFF 则为 0,所有 DO 的状态转化为十进制数显示。	BIT2	BIT1	BIT0	D03	D02	D01								
BIT2	BIT1	BIT0														
D03	D02	D01														
P16-08	第三次故障时变频器状态	保留														
P16-09	第三次故障时上电时间	最近一次故障时的当次上电时间														
P16-10	第三次故障时运行时间	最近一次故障时的当次运行时间														
P16-11	第二次故障时频率	同 P16-03~P16-10														
P16-12	第二次故障时电流															
P16-13	第二次故障时母线电压															
P16-14	第二次故障时输入端子状态															
P16-15	第二次故障时输出端子															
P16-16	第二次故障时变频器状态															
P16-17	第二次故障时上电时间															
P16-18	第二次故障时运行时间															
P16-19	第一次故障时频率	同 P16-03~P16-10														
P16-20	第一次故障时电流															
P16-21	第一次故障时母线电压															
P16-22	第一次故障时输入端子状态															
P16-23	第一次故障时输出端子															
P16-24	第一次故障时变频器状态															
P16-25	第一次故障时上电时间															
P16-26	第一次故障时运行时间															

5.18 P17 组 监视

P17 参数组用于监视变频器运行状态信息，客户可以通过面板查看，以方便现场调试，也可以通过通讯读取参数组数值，以用于上位机监控。其中，P17-00~P17-31 是 F7-03 和 F7-04 中定义的运行及停机监视参数。

具体参数功能码、参数名称及最小单位参见表 6-1。

功能码	名称	单位
P17-00	运行频率 (Hz)	0.01Hz
P17-01	设定频率 (Hz)	0.01Hz
P17-02	母线电压 (V)	0.1V
P17-03	输出电压 (V)	1V
P17-04	输出电流 (A)	0.01A
P17-05	输出功率 (kW)	0.1kW
P17-06	输出转矩 (%)	0.1%
P17-07	DI 输入状态	1
P17-08	DO 输出状态	1
P17-09	AI1 电压 (V)	0.01V
P17-10	AI2 电压 (V)	0.01V
P17-11	计数值	1
P17-12	长度值	1
P17-13	负载速度显示	1
P17-14	PID 设定	1
P17-15	PID 反馈	1
P17-16	PLC 阶段	1
P17-17	PULSE 输入脉冲频率 (Hz)	0.01kHz
P17-18	反馈速度 (单位 0.1Hz)	0.1Hz
P17-29	剩余运行时间	0.1Min
P17-20	AI1 校正前电压	0.001V
P17-21	AI2 校正前电压	0.001V
P17-22	线速度	1m/Min
P17-23	当前上电时间	1Min
P17-24	当前运行时间	0.1Min
P17-25	累计运行时间	
P17-26	累计上电时间	
P17-27	累计耗电量	
P17-28	输入脉冲频率	1Hz
P17-29	通讯设定值	0.01%
P17-30	编码器反馈速度	0.01Hz

功能码	名称	单位
P17-31	主频率显示	0.01Hz
P17-32	副频率显示	0.01Hz
P17-33	散热器温度值	1 ℃
P17-34	目标转矩 (%)	0.1%
P17-35	功率因素角度	0.1
P17-36	ABZ 位置	0.0
P17-37	VF 分离目标电压	1V
P17-38	VF 分离输出电压	1V
P17-39	故障信息	0
P17-40	Z 信号计数器	1
P17-41	设定频率(%)	0.01%
P17-42	运行频率(%)	0.01%
P17-43	变频器状态	1
P17-44	当前故障编码	1
P17-45	转矩上限	0.01%
P17-46	电机实际输出转矩	-300~300%
P17-47	GP 类型显示	1: G 型 (恒转矩负载机型) 2: P 型 (风机、水泵类负载机型)
P17-48	产品号	
P17-49	变频器版本号	
P17-50	手操器版本号	

第六章 EMC（电磁兼容性）

6.1 定义

电磁兼容是指电气设备在电磁干扰的环境中运行，不对电磁环境进行干扰而且能稳定实现其功能的能力。

6.2 EMC 标准介绍

根据国家标准 GB/T12668.3 的要求，变频器需要符合电磁干扰及抗电磁干扰两个方面的要求。

我公司现有产品执行的是最新国际标准：IEC/EN61800-3: 2004（Adjustable speed electrical power drive systems part 3:EMC requirements and specific test methods），等同国家标准 GB/T12668.3。

IEC/EN61800-3 主要从电磁干扰及抗电磁干扰两个方面对变频器进行考察，电磁干扰主要对变频器的辐射干扰、传导干扰及谐波干扰进行测试（对应用于民用的变频器有此项要求）。抗电磁干扰主要对变频器的传导抗扰度、辐射抗扰度、浪涌抗扰度、快速突变脉冲群抗扰度、ESD 抗扰度及电源低频端抗扰度（具体测试项目有：1、输入电压暂降、中断和变化的抗扰性试验；2、换相缺口抗扰性试验；3、谐波输入抗扰性试验；4、输入频率变化试验；5、输入电压不平衡试验；6、输入电压波动试验）进行测试。依照上述 IEC/EN61800-3 的严格要求进行测试，我公司产品按照 7.3 所示的指导进行安装使用，在一般工业环境下将具备良好的电磁兼容性。

6.3 EMC 指导

6.3.1 谐波的影响：电源的高次谐波会对变频器造成损坏。所以在一些电网品质比较差的地方，建议加装交流输入电抗器。

6.3.2 电磁干扰及安装注意事项：电磁干扰有两种，一种是周围环境的电磁噪声对变频器的干扰，另外一种干扰是变频器所产生的对周围设备的干扰。

安装注意事项：

- 1) 变频器及其它电气产品的接地线应良好接地；
- 2) 变频器的动力输入和输出线与弱信号线（如：控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置；
- 3) 变频器的输出动力线建议使用屏蔽电缆，或使用钢管屏蔽动力线，且屏蔽层要可靠接地，对于受干扰设备的引线建议使用双绞屏蔽控制线，并将屏蔽层可靠接地；
- 4) 对于电机电缆长度超过 50m 的，要求加装输出滤波器或电抗器。

6.3.3 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法：一般对变频器产生电磁影响的原因是在变频器附近安装有大量的继电器、接触器或电磁制动器。当变频器因此受到干扰而误动作时，建

议采用以下办法解决:

- 1) 产生干扰的器件上加装浪涌抑制器;
 - 2) 变频器输入端加装滤波器, 具体参照6.3.6, 进行操作;
 - 3) 变频器控制信号线及检测线路的引线用屏蔽电缆并将屏蔽层可靠接地。
- 6.3.4 变频器对周边设备产生干扰的处理办法: 这部分的噪声分为两种: 一种是变频器辐射干扰, 而另一种则是变频器的传导干扰。这两种干扰使得周边电气设备受到电磁或者静电感应。进而使设备产生了误动作。针对几种不同的干扰情况, 参考以下方法解决:
- 1) 用于测量的仪表、接收机及传感器等, 一般信号比较微弱, 若和变频器较近距离或在同一个控制柜内时, 易受到干扰而误动作, 建议采用下列办法解决: 尽量远离干扰源; 不要将信号线与动力线平行布置特别不要平行捆扎在一起; 信号线及动力线用屏蔽线, 且接地良好; 在变频器的输出侧加铁氧体磁环(选择抑制频率在 30~1000MHz 范围内), 并同方向绕上 2~3 匝, 对于情况恶劣的, 可选择加装 EMC 输出滤波器;
 - 2) 当受干扰设备和变频器使用同一电源时, 会造成传导干扰, 如果以上办法还不能消除干扰, 则应该在变频器与电源之间加装 EMC 滤波器(具体参照 7.3.6 进行选型操作);
 - 3) 外围设备单独接地, 可以排除共地时因变频器接地线有漏电流而产生的干扰。

6.3.5 漏电流及处理: 使用变频器时漏电流有两种形式: 一种是对地的漏电流; 另一种是线与线之间的漏电流。

- 1) 影响对地漏电流的因素及解决办法:

导线和大地间存在分布电容, 分布电容越大, 漏电流越大; 有效减少变频器及电机间距离以减少分布电容。载波频率越大, 漏电流越大。可降低载波频率来减少漏电流。但降低载波频率会导致电机噪声增加, 请注意, 加装电抗器也是解决漏电流的有效办法。

漏电流会随回路电流增大而增大, 所以电机功率大时, 相应漏电流大。

- 2) 引起线与线之间漏电流的因素及解决办法:

变频器输出布线之间存在分布电容, 若通过线路的电流含高次谐波, 则可能引起谐振而产生漏电流。此时若使用热继电器可能会使其误动作。

解决的办法是降低载波频率或加装输出电抗器。在使用变频器时, 建议变频器与电机之间不加装热继电器, 使用变频器的电子过流保护功能。

6.3.6 电源输入端加装 EMC 输入滤波器注意事项:

- 1) 注意: 使用滤波器时请严格按照额定值使用; 由于滤波器属于 I 类电器, 滤波器金属外壳地应该大面积与安装柜金属地接触良好, 且要求具有良好导电连续性, 否则将有触电危险及严重影响 EMC 效果;
- 2) 通过 EMC 测试发现, 滤波器地必须与变频器 PE 端地接到同一公共地上, 否则将严重影响 EMC 效果。
- 3) 滤波器尽量靠近变频器的电源输入端安装。

第七章 故障诊断及对策

7.1 故障报警及对策

TV2000 变频器拥有全面的警示信息及保护功能，一旦故障发生，保护功能动作，变频器停止输出，变频器故障继电器接点动作，并在变频器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。

其中 Er22 变频硬件故障为硬件过流或过压信号，大部分情况下硬件过压故障造成 Er22 报警。

故障名称	逆变单元保护
操作面板显示	Er01 输出短路
故障原因排查	1、变频器输出回路短路 2、电机和变频器接线过长 3、模块过热 4、变频器内部接线松动 5、主控板异常 6、驱动板异常 7、逆变模块异常
故障处理对策	1、排除外围故障 2、加装电抗器或输出滤波器 3、检查风道是否堵塞、风扇是否正常工作并排除存在问题 4、插好所有连接线 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持 7、寻求技术支持

故障名称	加速过电流
操作面板显示	Er02 加速过流
故障原因排查	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、加速时间太短 4、手动转矩提升或 V/F 曲线不合适 5、电压偏低 6、对正在旋转的电机进行启动 7、加速过程中突加负载 8、变频器选型偏小
故障处理对策	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大加速时间 4、调整手动提升转矩或 V/F 曲线 5、将电压调至正常范围 6、选择转速追踪启动或等电机停止后再启动 7、取消突加负载 8、选用功率等级更大的变频器

故障名称	减速过电流
操作面板显示	Er03 减速过流
故障原因排查	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、减速时间太短 4、电压偏低 5、减速过程中突加负载 6、没有加装制动单元和制动电阻
故障处理对策	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大减速时间 4、将电压调至正常范围 5、取消突加负载 6、加装制动单元及电阻

故障名称	恒速过电流
操作面板显示	Er04 恒速过流
故障原因排查	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、电压偏低 4、运行中是否有突加负载 5、变频器选型偏小
故障处理对策	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、将电压调至正常范围 4、取消突加负载 5、选用功率等级更大的变频器

故障名称	加速过电压
操作面板显示	Er05 加速过压
故障原因排查	1、输入电压偏高 2、加速过程中存在外力拖动电机运行 3、加速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻
故障处理对策	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大加速时间 4、加装制动单元及电阻

故障名称	减速过电压
操作面板显示	Er06 减速过压
故障原因排查	1、输入电压偏高 2、减速过程中存在外力拖动电机运行 3、减速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻
故障处理对策	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大减速时间 4、加装制动单元及电阻

故障名称	恒速过电压
操作面板显示	Er07 恒速过压
故障原因排查	1、输入电压偏高 2、运行过程中存在外力拖动电机运行
故障处理对策	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻

故障名称	控制电源故障
操作面板显示	Er08 控制电源故障
故障原因排查	1、输入电压不在规范规定的范围内
故障处理对策	1、将电压调至规范要求的范围内

故障名称	欠压故障
操作面板显示	Er09 欠压
故障原因排查	1、瞬时停电 2、变频器输入端电压不在规范要求的范围 3、母线电压不正常 4、整流桥及缓冲电阻不正常 5、驱动板异常 6、控制板异常
故障处理对策	1、复位故障 2、调整电压到正常范围 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持

故障名称	变频器过载
操作面板显示	Er10 变频器过载
故障原因排查	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小
故障处理对策	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器

故障名称	电机过载
操作面板显示	Er11 电机过载
故障原因排查	1、电机保护参数 P08-01 设定是否合适 2、负载是否过大或发生电机堵转 3、变频器选型偏小
故障处理对策	1、正确设定此参数 2、减小负载并检查电机及机械情况 3、选用功率等级更大的变频器

故障名称	输入缺相
操作面板显示	Er12 输入缺相
故障原因排查	1、三相输入电源不正常 2、驱动板异常 3、防雷板异常 4、主控板异常
故障处理对策	1、检查并排除外围线路中存在的问题 2、寻求技术支持 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持

故障名称	输出缺相
操作面板显示	Er13 输出缺相
故障原因排查	1、变频器到电机的引线不正常 2、电机运行时变频器三相输出不平衡 3、驱动板异常 4、模块异常
故障处理对策	1、排除外围故障 2、检查电机三相绕组是否正常并排除故障 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持

故障名称	模块过热
操作面板显示	Er14 模块过热
故障原因排查	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 5、逆变模块损坏
故障处理对策	1、降低环境温度 2、清理风道 3、更换风扇 4、更换热敏电阻 5、更换逆变模块

故障名称	外部设备故障
操作面板显示	Er15 外部故障
故障原因排查	1、通过多功能端子 DI 输入外部故障的信号
故障处理对策	1、检查信号源，复位运行

故障名称	通讯故障
操作面板显示	Er16 通讯故障
故障原因排查	1、上位机工作不正常 2、通讯线不正常 3、通讯参数 P15 组设置不正确
故障处理对策	1、检查上位机接线 2、检查通讯连接线 3、正确设置通讯参数

故障名称	电流检测故障
操作面板显示	Er18 电流检测故障
故障原因排查	1、检查霍尔器件异常 2、驱动板异常
故障处理对策	1、更换霍尔器件 2、更换驱动板

故障名称	电机自辨识故障
操作面板显示	Er19 参数辨识故障
故障原因排查	1、电机参数未按铭牌设置 2、参数辨识过程超时
故障处理对策	1、根据铭牌正确设定电机参数 2、检查变频器到电机引线

故障名称	编码器故障
操作面板显示	Er20 编码器故障
故障原因排查	1、编码器型号不匹配 2、编码器连线错误 3、编码器损坏
故障处理对策	1、根据实际正确设定编码器类型 2、排除线路故障 3、更换编码器

故障名称	EEPROM 读写故障
操作面板显示	Er21 EEPROM 故障
故障原因排查	1、EEPROM 芯片损坏
故障处理对策	1、更换主控板

故障名称	变频器硬件故障
操作面板显示	Er22 变频硬件故障
故障原因排查	1、存在过压 2、存在过流
故障处理对策	1、按过压故障处理 2、按过流故障处理

故障名称	对地短路故障
操作面板显示	Er23 电机对地短路
故障原因排查	1、电机对地短路
故障处理对策	1、更换电缆或电机

故障名称	累计运行时间到达故障
操作面板显示	Er26 运行时间到达
故障原因排查	1、累计运行时间达到设定值
故障处理对策	1、使用参数初始化功能清除记录信息

故障名称	用户自定义故障 1
操作面板显示	Er27 自定义故障 1
故障原因排查	1、通过多功能端子 DI 输入用户自定义故障 1 的信号
故障处理对策	1、检查信号源，复位运行

故障名称	用户自定义故障 2
操作面板显示	Er28 自定义故障 2
故障原因排查	1、通过多功能端子 DI 输入用户自定义故障 2 的信号
故障处理对策	1、检查信号源，复位运行

故障名称	累计上电时间到达故障
操作面板显示	Er29 上电时间到达
故障原因排查	1、累计上电时间达到设定值
故障处理对策	1、使用参数初始化功能清除记录信息

故障名称	掉载故障
操作面板显示	Er30 掉载故障
故障原因排查	1、变频器运行电流小于 P08-21
故障处理对策	1、确认负载是否脱离或 P08-21、P08-22 参数设置是否符合实际运行工况

故障名称	运行时 PID 反馈丢失故障
操作面板显示	Er31PID 反馈丢失
故障原因排查	1、PID 反馈小于 P09-26 设定值
故障处理对策	1、检查 PID 反馈信号或设置 P09-26 为一个合适值

故障名称	逐波限流故障
操作面板显示	Er40 逐波限流故障
故障原因排查	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小
故障处理对策	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器

故障名称	速度偏差过大故障
操作面板显示	Er42 速度偏差过大
故障原因排查	1、编码器参数设定不正确 2、没有进行参数辨识 3、速度偏差过大检测参数 P08-25、P08-26 设置不合理
故障处理对策	1、正确设置编码器参数 2、进行电机参数辨识 3、根据实际情况合理设置检测参数

故障名称	电机过速度故障
操作面板显示	Er43 电机超速故障
故障原因排查	1、编码器参数设定不正确 2、没有进行参数辨识 3、电机过速度检测参数 P08-25、P08-26 设置不合理
故障处理对策	1、正确设置编码器参数 2、进行电机参数辨识 3、根据实际情况合理设置检测参数

7.2 常见故障及其处理方法

变频器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：

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示	电网电压没有或者过低； 变频器驱动板上的开关电源故障； 整流桥损坏； 变频器缓冲电阻损坏； 控制板、键盘故障； 控制板与驱动板、键盘之间连线断；	检查输入电源； 检查母线电压； 重新拔插 34 芯排线； 寻求厂家服务；
2	上电显示“Er23 电机对地短路”报警	电机或者输出线对地短路； 变频器损坏；	用摇表测量电机和输出线的绝缘； 寻求厂家服务；

序号	故障现象	可能原因	解决方法
3	频繁“Er14 模块过热”故障	载频设置太高。风扇损坏或者风道堵塞。变频器内部器件损坏（热电偶或其他）	降低载频（P00-21）。更换风扇、清理风道。寻求厂家服务。
4	变频器运行后电机不转动。	电机及电机线；变频器参数设置错误（电机参数）；驱动板与控制板连线接触不良；驱动板故障；	重新确认变频器与电机之间连线；更换电机或清除机械故障；检查并重新设置电机参数；
5	DI 端子失效。	参数设置错误；外部信号错误；OP 与+24V 跳线松动；控制板故障；	检查并重新设置 P05 组相关参数；重新接外部信号线；重新确认 OP 与+24V 跳线；寻求厂家服务；
6	闭环矢量控制时，电机速度无法提升。	编码器故障；编码器接错线或者接触不良；控制板故障；驱动板故障；	更换码盘并重新确认接线；更换控制板；寻求服务；
7	变频器频繁报过流和过压故障。	电机参数设置不对；加减速时间不合适；负载波动；	重新设置电机参数或者进行电机自辨识；设置合适的加减速时间；寻求厂家服务；
8	上电显示“通讯故障，请重新拔插键盘”	手操器插口接触不良；控制板上相关器件损坏；手操器上相关器件损坏；	重新拔插手操器；更换控制板；更换手操器；

第八章 保养与检修

8.1 检查与保养

变频器在正常使用时，除日常检查外尚需定期（如机器大修时或按规定且最多 6 个月）检查，请参照下表实施，以防患于未然。

检查时间		检查部位	检查项目	检查事项	检查方法	判定标准
日常	定期					
√		显示	手操器	显示是否有异常	视觉	按使用状态确认
√	√	冷却系统	风机	有无异常声音或振动	视觉，听觉	无异常
√		本体	周围环境	温度，湿度，灰尘，有害气体	视觉，嗅觉，感觉	按 2-1 条款
√		输入端	电压	输入，输出电压是否异常	测定 R, S, T 及 U, V, W 端子	按标准规范之规定
	√	主回路	全貌	紧固件是否松动、是否有过热痕迹、有否放电现象、灰尘是否太多、风道是否堵塞	目视，紧固，擦拭	无异常
			电解电容	表面有无异常	目视	无异常
			导线 导电排	有否松动	目视	无异常
			端子	螺栓或螺钉有否松动	紧固	无异常

在检查时，不可无故拆卸或摇动器件，更不能随意拔掉接插件，否则将不能正常运行或进入故障显示状态及导致元器件的故障甚至主开关器件 IGBT 模块损坏。

在需要测量时，应注意各种不同的仪表可能得出差别较大的测量结果。推荐用指针电压表测量输入电压，用整流式电压表测量输出电压，用钳式电流表测量输入输出电流，用电动式瓦特表测量功率。

8.2 必需定期更换的器件

为保证变频器可靠运行，除定期保养、维护外，尚应对机内长期承受机械磨损的器件——所有冷却用的风扇和用于能量缓存与交换的主回路滤波电容器以及印刷电路板等进行定期更换。一般连续使用时，可按下表之规定更换，尚应视使用环境、负荷情况及变频器现状等具体情况而定。

器件名称	标准更换年数
冷却风扇	1—3 年
滤波电容	4—5 年
印刷电路板	5—8 年

8.3 储存与保管

变频器购入后不立即使用，需暂时保管或长期储存时，应做到下述各项：

※ 应放于标准规范所规定温度范围内且无潮、无灰尘及无金属粉尘且通风良好的场所。

※ 如果超过一年仍未使用，则应进行充电试验，以使机内主回路滤波电容器的特性得以恢复。充电时，可使用调压器慢慢升高变频器的输入电压，直至额定输入电压，通电时间要在 1-2 小时以上。上述试验至少每年一次。

※ 不可随意实施耐压试验，它将导致变频器寿命降低。对于绝缘试验，可于使用前，用 500 伏兆欧表测量，其绝缘电阻不得小于 $4M\Omega$ 。

8.4 测量与判断

※ 使用一般钳形表测量电流时，在输入端的电流会有不平衡的现象，一般差异在 50% 以内属于正常。若差异超过 70% 时，应检查输入三相电压是否偏差超过 5V。

输出三相电压若采用一般三用表测量时，因载波频率的干扰及三用表频率响应所限，所读的数据可能不准确，只能作参考。

第九章 标准规范

9.1 TV2000 系列各种规格的额定输出电流表

380V/480V 通用型负载额定输出电流

型号	额定电流 (A)		适配电动机功率 (kW)	壳架等级
	380V	480V		
TV21R1P	3	3	1.1	R1
TV21R5G	3.8	3.8	1.5	
TV22R2G	5.1	5.1	2.2	
TV2003G	7	7	3	
TV2004G	8.5	8.5	4	R2
TV25R5G	13	13	5.5	
TV27R5G	17	17	7.5	
TV2011G	25	25	11	
TV2015G	32	32	15	R3
TV2018G	37	37	18.5	
TV2022G	45	45	22	
TV2030G	60	60	30	
TV2037G	75	75	37	R4
TV2045G	90	90	45	
TV2055G	112	112	55	
TV2075G	150	150	75	
TV2090G	176	176	90	R5
TV2110G	210	210	110	
TV2132G	253	253	132	
TV2160G	304	304	160	
TV2185G	340	340	185	R6
TV2200G	377	377	200	
TV2220G	426	426	220	
TV2250G	465	465	250	
TV2280G	520	520	280	R7
TV2315G	585	585	315	
TV2355G	650	650	355	

380V/480V 风机泵类负载额定输出电流

型号	额定电流 (A)		适配电动机功率 (kW)	壳架等级
	380V	480V		
TV21R1P	3	3	1.1	R1
TV21R5P	3.8	3.8	1.5	
TV22R2P	5.1	5.1	2.2	
TV2003P	7	7	3	
TV2004P	8.5	8.5	4	
TV25R5P	13	13	5.5	R2
TV27R5P	17	17	7.5	
TV2011P	25	25	11	
TV2015P	32	32	15	R3
TV2018P	37	37	18.5	
TV2022P	45	45	22	
TV2030P	60	60	30	
TV2037P	75	75	37	R4
TV2045P	90	90	45	
TV2055P	112	112	55	
TV2075P	150	150	75	
TV2090P	176	176	90	
TV2110P	210	210	110	R5
TV2132P	253	253	132	
TV2160P	304	304	160	
TV2185P	340	340	185	
TV2200P	377	377	200	R6
TV2220P	426	426	220	
TV2250P	465	465	250	
TV2280P	520	520	280	R7
TV2315P	585	585	315	
TV2355P	650	650	355	
TV2400P	725	725	400	

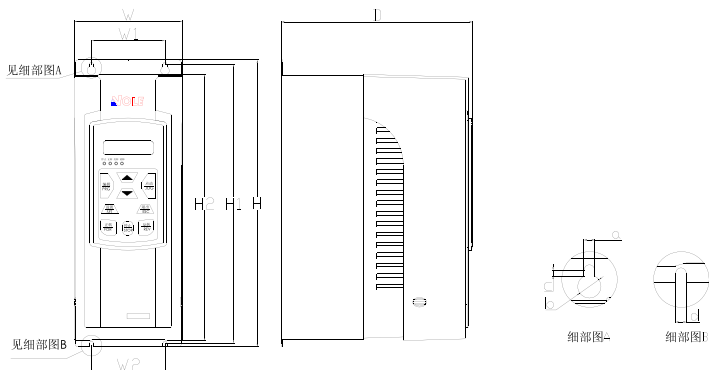
9.2 技术参数

项 目	规 格	
基本功能	最高频率	0~500Hz
	载波频率	0.5kHz~16kHz 可根据负载特性，自动调整载波频率。
	输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz 模拟设定：最高频率×0.025%
	控制方式	开环矢量控制（SVC） 闭环矢量控制（FVC） V/F 控制
	启动转矩	G 型机：0.5Hz/150%（SVC）；0Hz/180%（FVC） P 型机：0.5Hz/100%
	调速范围	1: 100（SVC） 1: 1000（FVC）
	稳速精度	±0.5%（SVC） ±0.02%（FVC）
	转矩控制精度	±3%（FVC），±5%（SVC，10Hz 以上）
	过载能力	G 型机：150%额定电流 60s；180%额定电流 3s。 P 型机：120%额定电流 60s；150%额定电流 3s。
	转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升 0.1%~30.0%
	V/F 曲线	三种方式：直线型；多点型；N 次方型 V/F 曲线 (1.2 次方、1.4 次方、1.6 次方、1.8 次方、2 次方)
	V/F 分离	2 种方式：全分离、半分离
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式。 四种加减速时间，加减速时间范围 0.0~6500.0s
	直流制动	直流制动频率：0.00Hz~最大频率 制动时间：0.0s~36.0s 制动作电流 值：0.0%~100.0%
	点动控制	点动频率范围：0.00Hz~50.00Hz。 点动加减速时间 0.0s~6500.0s。
	简易 PLC、多段速运行	通过内置 PLC 或控制端子实现最多 16 段速运行
	内置 PID	可方便实现过程控制闭环控制系统
	自动电压调整（AVR）	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
	过压过流失速控制	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸
	快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护变频器正常运行
	转矩限定与控制	“挖土机”特性，对运行期间转矩自动限制，防止频繁过流跳闸；闭环矢量模式可实现转矩控制
	保护功能	上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等

项 目	规 格
个性功能	出色的性能
	以高性能的电流矢量控制技术实现异步电机和同步电机控制
	瞬停不停
	瞬时停电时通过负载回馈能量补偿电压的降低，维持变频器 短时间内继续运行
	快速限流
	避免变频器频繁的出现过流故障
运行	总线支持
	支持两种现场总线：ModBus 、Profibus-DP
	编码器支持
	内置支持差分、开路集电极编码器支持
	液晶显示
	双行显示，显示参数，整定参数
环境	命令源
	操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。 可通过多种方式切换
	主频率源
	多种主频率源：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、 脉冲给定、串行口给定。可通过多种方式切换
	副频率源
	多种副频率源。可灵活实现辅助频率微调、频率合成
运行	输入端子
	7 个数字输入端子，其中 1 个支持最高 100kHz 的高速脉冲输入 2 个模拟量输入端子，1 个仅支持 0~10V 电压输入， 1 个支持 0~10V 电压输入或 4~20mA 电流输入
	输出端子
	1 个高速脉冲输出端子（可选为开路集电极式）， 支持 0~100kHz 的方波信号输出 2 组继电器输出端子 2 个模拟输出端子，支持 0~20mA 电流输出或 0~10V 电压输出
	使用场所
	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油 雾、水蒸汽、滴水或盐份等
环境	海拔高度
	低于 1000m
	环境温度
	-10℃~+40℃（环境温度在 40℃~50℃，请降额使用）
	湿度
	小于 95%RH，无水珠凝结
环境	振动
	小于 5.9m/s ² (0.6g)
环境	存储温度
	-20℃~+60℃

9.3 安装尺寸

R1~R5 外形示意图及安装尺寸

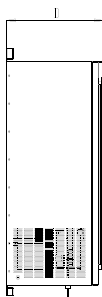
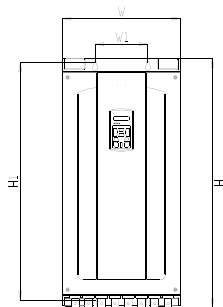


电压等级：380V

外形尺寸 (R1~R5)

参考	R1	R2	R3	R4	R5
H	340	414	459	690	746
H1	328	400	441.5	665	716
H2	304	372	417	615	660
W	125	145	215	276	323
W1	90	95	150	210	240
D	224	238	262	321	356
a	Φ5.6	Φ7	Φ7	Φ9	Φ9
b	Φ10	Φ13	Φ13	Φ13	Φ13
c	2.8	5	5	5	5
d	5.6	7	7	9	9

R6、R7 外形示意图及安装尺寸



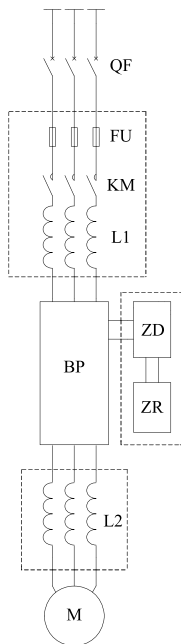
外形尺寸 (R6、R7)		
参考	R6	R7
H	892	1010
H1	845	955
W	450	540
W1	200	300
D	373	428
a	11	11
b	10	13
c	9	13

第十章 主回路图与附件

10.1 主回路及外接附件图

本系列产品因使用条件与要求的不同可由使用者加装外围设备，其接线示意图见下表。

配置	QF	ZD	L1、L2
名称	断路器	制动单元	电抗器
说明	选择适当型号，其额定电流不小于变频器额定电流的 1.5 倍	在制动力矩不能满足使用要求时选用，适于大惯量负载及频繁起、制动的场合	用于减小变频器输入与输出侧的谐波。



QF: 断路器;

FU: 快速熔断器 (可选);

KM: 进线接触器 (可选);

BP: 变频器;

ZD: 制动单元 (可选);

ZR: 制动电阻 (可选);

L1: 输入电抗器 (可选);

L2: 输出电抗器 (可选);

M: 电动机

虚线框内器件为可选装置单元，可以不接。

10.2 制动单元及制动电阻

TV2000 系列 7.5kW 以下均内置制动单元。用户选用带“D”的机型时，变频器内部即带有制动单元，其最大制动转矩为 50%。用户请参照下表另行选购制动电阻来匹配即可。

变频器规格	制动单元	制动电阻	
		规格	阻值/功率
TV21R1	内置	铝壳电阻	NL-PMR400 Ω /260W
TV21R5	内置		NL-PMR250 Ω /260W
TV22R2	内置		NL-PMR250 Ω /260W
TV2003	内置		NL-PMR250 Ω /260W
TV2004	内置		NL-PMR150 Ω /390W
TV25R5	内置		NL-PMR100 Ω /520W
TV27R5	内置		NL-PMR75 Ω /780W

以上内置制动如需更大的制动转矩，请选用诺尔制动单元，详细资料请参阅诺尔制动单元使用说明书。其他中大功率机种不含有内置制动。如需要制动功能，也请选用诺尔制动单元。

TV2000 系列 7.5kW 以上均不含内置制动单元，请自行选购诺尔制动单元和与之相匹配的制动电阻。下表为对应的制动单元和匹配制动电阻，仅供用户参考。

变频器功率	制动单元	制动电阻	
		规格	阻值/功率
TV2011	NL-DR-1L	铝壳电阻	NL-PMR50 Ω /1040W
TV2015	NL-DR-1L		NL-PMR40 Ω /1560W
TV2018	NL-DR-1L	波纹电阻箱	NL-PMR20 Ω /6000W
TV2022	NL-DR-1L		NL-PMR20 Ω /6000W
TV2030	NL-DR-1G		NL-PMR20 Ω /6000W
TV2037	NL-DR-1G		NL-PMR16 Ω /9600W
TV2045	NL-DR-1G		NL-PMR13.6 Ω /9600W
TV2055	NL-DR-1G		NL-PMR10 Ω /12kW
TV2075	NL-DR-2G		NL-PMR6.8 Ω /20kW
TV2090	NL-DR-2G		NL-PMR6.8 Ω /20kW
TV2110	NL-DR-2G		NL-PMR4.5 Ω /30kW
TV2132	NL-DR-2G		NL-PMR3.4 Ω /40kW
TV2160	NL-DR-4HA（高端型）	波纹电阻柜	NL-PMR3.4 Ω /40kW
TV2185	NL-DR-4HA（高端型）		NL-PMR3.4 Ω /40kW
TV2200	NL-DR-4HA（高端型）		NL-PMR3.4 Ω /40kW
TV2220	NL-DR-4HA（高端型）		NL-PMR3.4 Ω /50kW
TV2250	NL-DR-5HA（高端型）		NL-PMR4 Ω /30kW $\times$ 2
TV2280	NL-DR-5HA（高端型）		NL-PMR4 Ω /30kW $\times$ 2
TV2315	NL-DR-5HA（高端型）		NL-PMR4 Ω /30kW $\times$ 2
TV2355	NL-DR-5HA（高端型）		NL-PMR4 Ω /30kW $\times$ 2
TV2400	NL-DR-5HA（高端型）		NL-PMR4 Ω /30kW $\times$ 2

更高等级的制动单元和匹配制动电阻需联系厂家定制。

10.3 电抗器

该选件是专门用于解决变频器输入与输出侧谐波干扰的问题而设计的。加装电抗器可以延长输出距离，减小谐波干扰。电抗器的选型参照下表。

380/480V 系列变频型号	输入电抗器型号	输出电抗器型号	690V 系列变频型号	输入电抗器型号	输出电抗器型号
TV21R1	NL-IL1R1/43	NL-OL1R1/43	TV2045	NL-IL045/63	NL-OL045/63
TV21R5	NL-IL1R5/43	NL-OL1R5/43	TV2055	NL-IL055/63	NL-OL055/63
TV22R2	NL-IL2R2/43	NL-OL2R2/43	TV2075	NL-IL075/63	NL-OL075/63
TV2003	NL-IL003/43	NL-OL003/43	TV2090	NL-IL090/63	NL-OL090/63
TV2004	NL-IL004/43	NL-OL004/43	TV2110	NL-IL110/63	NL-OL110/63
TV25R5	NL-IL5R5/43	NL-OL5R5/43	TV2132	NL-IL132/63	NL-OL132/63
TV27R5	NL-IL7R5/43	NL-OL7R5/43	TV2160	NL-IL160/63	NL-OL160/63
TV2011	NL-IL011/43	NL-OL011/43	TV2185	NL-IL185/63	NL-OL185/63
TV2015	NL-IL015/43	NL-OL015/43	TV2200	NL-IL200/63	NL-OL200/63
TV2018	NL-IL018/43	NL-OL018/43	TV2220	NL-IL220/63	NL-OL220/63
TV2022	NL-IL022/43	NL-OL022/43	TV2250	NL-IL250/63	NL-OL250/63
TV2030	NL-IL030/43	NL-OL030/43	TV2280	NL-IL280/63	NL-OL280/63
TV2037	NL-IL037/43	NL-OL037/43	TV2315	NL-IL315/63	NL-OL315/63
TV2045	NL-IL045/43	NL-OL045/43	TV2355	NL-IL355/63	NL-OL355/63
TV2055	NL-IL055/43	NL-OL055/43	TV2400	NL-IL400/63	NL-OL400/63
TV2075	NL-IL075/43	NL-OL075/43	—	—	—
TV2090	NL-IL090/43	NL-OL090/43	—	—	—
TV2110	NL-IL110/43	NL-OL110/43	—	—	—
TV2132	NL-IL132/43	NL-OL132/43	—	—	—
TV2160	NL-IL160/43	NL-OL160/43	—	—	—
TV2185	NL-IL185/43	NL-OL185/43	—	—	—
TV2200	NL-IL200/43	NL-OL200/43	—	—	—
TV2220	NL-IL220/43	NL-OL220/43	—	—	—
TV2250	NL-IL250/43	NL-OL250/43	—	—	—
TV2280	NL-IL280/43	NL-OL280/43	—	—	—
TV2315	NL-IL315/43	NL-OL315/43	—	—	—
TV2355	NL-IL355/43	NL-OL355/43	—	—	—
TV2400	NL-IL400/43	NL-OL400/43	—	—	—

第十一章 品质保证

本产品的品质保证依下列规定办理：

1、确属制造者责任的品质保证具体内容：

- 1.1、出货后一个月内包退、包换、包修。
- 1.2、出货后三个月内包换、包修。
- 1.3、出货后 12 个月内包修。

2、无论何时、何地使用的本公司品牌的产品，均享受终身有偿服务。

3、本公司在全国各地的办事处、销售、代理单位均可对本产品提供售后服务，其服务条件为：

- 3.1、在该单位所在地进行“三级”检查服务（包括故障排除）。
- 3.2、需依本公司与经销代理所签订的合约内容有关售后服务责任标准。
- 3.3、可以有偿向诺尔传动的各经销代理单位请求作售后服务（不论是否保修）。

4、本产品出现品质或产品事故的责任，最多只承担 1.1 或 1.2 条款的责任，若用户需要更多的责任赔偿保证，请自行事先向保险公司投保财物保险。

5、本产品的保修期为出货日期起 12 个月。

6、若属下述原因引起的故障，即使在保修期内，也属有偿修理：

- 6.1、不正确的操作(依使用说明为准)或未经允许自行修理或改造引起的问题。
- 6.2、超出标准规范要求使用变频器造成的问题。
- 6.3、购买后跌损或搬运不当造成的损坏。
- 6.4、因环境不良所引起的器件老化或故障。
- 6.5、由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害或灾害相伴原因引起的损坏
- 6.6、因运输过程中的损坏。（注：运输方式由客户指定，本公司代为办理）

6.7、制造厂家标示的品牌、商标、序号、铭牌等毁损或无法辨认时。

6.8、未依购买约定付清款项。

6.9、对于安装、配线、操作、维护或其他使用情况不能客观实际描述给本公司的服务单位。

7、对于包退、包换、包修的服务，须将货退回本公司，经确认责任归属后，方可予以退换或修理。

具体功能以实际产品为准，资料若有变动恕不另行通知

该资料最终解释权归天津诺尔电气有限公司所有