ATV-IMC
变频器控制器

VW3A3521S0
硬件指南

2010 年 1 月

S1A34919

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

本文档中所提供的信息包含其所述产品性能的一般说明和 / 或技术特性。
本文档并非旨在取代也非用于确定这些产品在特定用户应用场合中的适用性或可靠性。任何所述用户或集成商应负责就相应的特定应用场合或使用情况对本产品进行适当且完整的风险分析、评价和试验。施耐德电气及其任何附属企业和子公司均不对本文所述信息的误用承担任何责任。如果您对本出版物有任何改进或修正建议，或者在其中发现错误，则请通知我方。

未经施耐德电气的明确书面许可，不得以任何形式或通过任何手段 (电子或机械方式，包括复印) 对本文档的任何部分进行复制。

在安装和使用本产品时必须遵守所有相关的国家、地区和当地的安全规章。为安全起见，并且为了确保符合书面的系统数据，只有制造商能够对组件进行维修。

当设备被用于有技术安全要求的应用时，必须遵守相应的说明。

配合我们的硬件产品的使用，如果不正确地使用施耐德电气的软件或施耐德电气许可的软件，可能导致人身伤害、设备损害或不正确的运行结果。

不遵守本信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2010 施耐德电气。版权所有。

目录

安全信息 5
关于本书 7
第 1 章 关于 ATV-IMC 9
关于 IMC 10
第 2 章 安装 13
安装和维护要求 14
首次起动 17
内部电池 18
在变频器内安装本卡 19
配置开关 22
第 3 章 接线 25
卡的端子 26
直流电源接线和特性 27
输入 / 输出接线和特性 28
第 4 章 连接至 PC 33
将 IMC 卡连接至 PC 34
第 5 章 通讯连接 37
以太网连接 38
CANopen® 连接 40
第 6 章 使用 ATV 操作面板的配置 43
首次起动配置 44
卡的更换 / 拆卸 48
第 7 章 ATV-IMC 操作 49
诊断 50
ATV-IMC 变频器控制器 54
热 / 冷起动 57
输入管理 58
输出管理 59
任务管理 60
自由式任务 61
循环任务 63
事件任务 65

看门狗机制 67
第 8 章 快速输入 69
HSC 模式 70
HSC 简单模式 72
HSC 主模式 73
第 9 章 ATV-IMC 性能 75
性能 76

安全信息

重要信息

注意

在试图对设备进行安装、操作或维护之前，应仔细阅读这些说明，并查看设备，以便熟悉。以下特定信息可能在本文档或设备上出现，以警告潜在的危险，或提示注意对某一过程加以阐释或简化的信息。

在“危险”或“警告”安全标签上附加此符号表示存在电气危险，如不遵守该说明，将导致人身伤害。

这是安全提示符号，用于向您提示潜在的人身伤害危险。应遵守跟随本符号的所有安全信息，以避免可能的伤害或死亡事故。

⚠ 危险

危险表示一种迫切的危险状况，如不加以避免，将导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

警告表示一种潜在的危险状况，如不加以避免，可导致死亡、严重伤害或设备损坏。

⚠ 小心

小心表示一种潜在的危险状况，如不加以避免，可导致人身伤害或设备损坏。

小心
小心，在没有安全提示符号时表示一种潜在的危险状况，如不加以避免，可导致设备损坏。

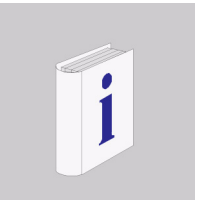
请注意

本手册中所用的“变频器”一词系指 NEC 所规定的调速装置的的控制器部分。

电气设备的安装、操作、保养和维护只能由具备资质的人员进行。施耐德电气对于因使用本产品而产生的一切后果均不承担任何责任。

© 2010 施耐德电气。版权所有。

关于本书



概要

文档适用范围

本文档的目的是：

- 向您展示如何安装和操作您的集成式机器控制器；
- 向您展示如何将本卡连接至配有 SoMachine 软件的编程设备；
- 帮助您理解如何将本卡与输入 / 输出模块及其他设备以接口连接；
- 帮助您熟悉本卡的特性。

注：在安装、操作或维护 IMC 之前应阅读并理解本文档以及所有相关文档 (见下文)。

新用户应通读整个文档以理解所有特性。

有效性说明

本文档适用于集成式机器控制器。

相关文档

文档标题	查询编号
ATV-IMC 编程手册	EIO0000000390
ATV 71 - 安装手册	1755855
ATV 71 - 编程手册	1755843

用户评论

我们欢迎您对本文档提出评论。
您可以发送电子邮件至 techcomm@schneider-electric.com 与我们联系。

关于 **ATV-IMC**

1

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
关于 IMC	10

关于 **IMC**

简介

变频器控制器 (ATV-IMC：集成式机器控制器， Integrated Machine Controller) 集成有控制系统功能，用于调整变频器使之适用于特定的应用场合。

施耐德电气及其合作伙伴销售各种预定义的可配置应用程序。 SoMachine 是一种专业、高效且开放的 OEM 软件解决方案，在单一环境中对整个机械进行开发、配置和调试 (包括逻辑、电机控制、人机界面 HMI 以及相关的网络自动化功能)。

SoMachine 让您可以对施耐德电气灵活机器控制 (Flexible Machine Control) 中的所有要素进行编程和调试，而灵活机器控制则用于帮助您针对每一机械的要求实现优化的控制解决方案。

在 ATV 61 或 ATV 71 变频器内只能安装一块 ATV-IMC 可编程卡。它可以与另一选件卡 (输入 / 输出扩展卡或通讯卡) 组合使用。 ATV-IMC 选件卡不能与 ATV-IMC 选件卡组合使用。

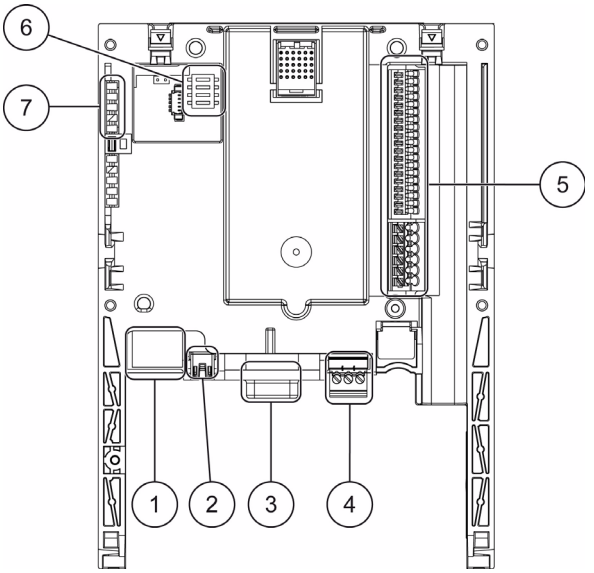
ATV-IMC 可编程卡具有：

- 10 个逻辑输入
- 2 个模拟输入
- 6 个逻辑输出
- 2 个模拟输出
- 一个用于 CANopen® 总线的主站端口
- 一个供 SoMachine 软件编程使用的 mini-USB B 端口。
- 一个供 SoMachine 软件编程或 Modbus TCP 通讯使用的以太网端口。

ATV-IMC 可编程卡也可使用：

- 变频器输入 / 输出
- 输入 / 输出扩展卡 (基本输入 / 输出和扩展输入 / 输出)
- 编码器接口卡计数器
- 变频器参数 (速度、电流、转矩等)
- 变频器远程键盘 (作为应用程序人机界面)。

实体说明



1 以太网端口，用于 SoMachine 编程和 Modbus TCP 通讯。

2 mini-USB B 端口，用于 SoMachine 编程。

3 9 针公口 SUB-D 连接器，用于连接 CANopen® 总线。

4 带可拆卸螺纹端子的连接器，3 个间隔为 3.81 mm (0.15 in.) 的触点，用于 24 Vdc 电源。

5 10 个逻辑输入、6 个逻辑输出、2 个模拟输入、2 个模拟输出和 5 个公共端。

6 包含 4 个配置开关的组块。

7 5 个 LED，包含：

- 1 个 LED 绿 / 黄 **ETH** (以太网激活)
- 1 个 LED 绿 / 红 **NS** (网络状态)
- 1 个 LED 绿 / 红 **MS** (模块状态)
- 1 个 LED 绿 / 红 **CAN** (CANopen®)
- 1 个 LED 绿 / 红 **USER** 客户可编程

ATV-IMC 变频器控制器范围

电源	电压	24 (最低 19，最高 30)	**Vdc**
电流耗用	最大	2	**A**
	空载	80	**mA**
	使用逻辑输出	最高 200 (1)	**mA**
内部电池	寿命	12	年

(1) 如果逻辑输出功耗不超过 200 mA，本卡可由变频器供电。否则，必须采用能够提供 2 A 电流的外部 24 V 直流电源。

已编译程序 (保存于 " 闪 " 存中)	最大容量	**MB**	2
数据	最大容量	**MB**	1
	保存容量 (NVRAM)	**KB**	64
	Modbus 可访问容量	字	60000

相关变频器型号

ATV 61 或 ATV 71

SoMachine

为了对 ATV-IMC 卡进行编程，需要采用 SoMachine 软件工具 (编程电缆：TCS XCN AM UM 3P)。

软件工具可通过 mini-USB 电缆 (Mini-B 电缆) 或以太网电缆 (490NTW000●● 电缆) 连接至 ATV-IMC。在出厂设置模式中， ATV-IMC 卡仅包含时钟功能。

对于其他应用程序，程序的加载必须通过：

- 加载现有的程序
- 借助于 SoMachine 软件、使用专用于 ATV-IMC 卡编程的功能库加载客户所编制的程序。

标准函数库包含：

- 逻辑函数 (与 AND、或 OR 等)
- 数学函数 (余弦 Cos、正弦 Sin、指数 Exp 等)
- 专用于变频器、用以对变频器与 ATV-IMC 可编程卡之间的数据交换 (例：发送速度给定) 加以简化的函数
- 管理 CANopen® 总线的函数
- 图形终端显示函数。

本手册不对使用 SoMachine 的编程进行介绍，
相关内容参见 www.schneider-electric.com 上的 ATV-IMC 编程手册

通讯特性

存在 3 类端口，分别是：

- 以太网端口
- CANopen 端口
- USB 端口。

快速输入 / 输出功能 (HSC)

见 “ 快速输入 ” 一章。

安装

2

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
安装和维护要求	14
首次起动	17
内部电池	18
在变频器内安装本卡	19
配置开关	22

安装和维护要求

开始之前

在对变频器进行任何作业规程之前应阅读并理解这些说明。

⚠ 警告

设备意外运行

- 在安装或运行变频器之前应阅读并理解本手册。
- 对参数设置的任何改变均必须由具备资质的人员进行。

不遵守这些说明将导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

断开变频器电源

⚠⚠ 危险

电击、爆炸或飞弧危险

- 在安装或运行变频器之前应阅读并理解本手册。安装、调整、修理和维护必须由具备资质的人员进行。
- 用户有责任遵守涉及所有设备接地的所有国际和国内电气规范要求。
- 本变频器的许多部分，包括印刷电路板，以线电压运行。不要触碰它们。只能使用电气绝缘的工具。
- 不要在有电压的情况下触碰无屏蔽的元件或端子板螺钉连接。
- 不要在 PA/+ 和 PC/- 端子之间或直流母线电容器之间形成短路。
- 在对变频器进行维护之前，应：
  - 断开所有电源，包括可能存在的外部控制电源。
  - 在所有电源断点处放置 " 不要上电 " 的标签。
  - 将所有电源断点锁定在开路位置。
  - 等待 15 分钟以使直流母线电容器放电。
  - 测量 PA/+ 与 PC/- 端子之间的直流母线电压，以确保电压低于 42 Vdc。
  - 如果直流母线电容器不能完全放电，请联系您当地的施耐德电气代表。不要对变频器进行修理或操作。
- 在供电或起动、停止变频器之前应安装并关闭所有盖板。

不遵守这些说明将导致死亡或严重人身伤害。

注：直流母线电压可能超过 1000 Vdc。在执行此步骤时应采用规格合适的电压检测设备，以测量直流母线电压。

运行环境

⚠ 警告

变频器设备损坏

不要操作或安装已出现损坏迹象的任何变频器或变频器附件。

不遵守这些说明可能导致死亡或严重人身伤害。

⚠ 警告

失控

- 任何控制方案的设计者必须
  - 考虑控制路径和特定的关键控制功能的潜在故障模式；
  - 提供在路径故障期间和之后实现安全状态的方式。

关键控制功能的实例是紧急停机和超程停机。

- 对关键控制功能必须提供独立或冗余的控制路径。
- 控制系统的每一例应用在投入使用之前必须经过单独且彻底的测试，以确认正常运行。
- 系统控制路径可能包括通讯链路。必须考虑到意外传输延迟或链路故障的可能后果。 (1)

不遵守这些说明可能导致死亡或严重人身伤害。

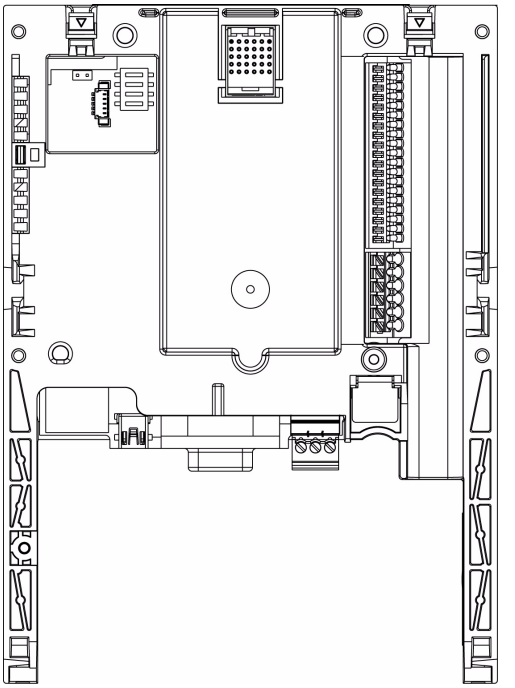
(1) 更多信息参见 NEMA ICS 1.1 (最新版)，“ 固态控制的应用、安装和维护的安全准则 ”。

首次起动

简介

本规程将帮助您进行设备的首次安装和起动。

起动规程

步骤	措施	备注
1	检查标签上所标注的本卡产品型号是否与对应于采购订单的交货单上的型号相同	
2	将本选件卡从其包装中取出，检查确认其未在运输中被损坏	
3	检查本产品是否完整：包装内应装有 ATV-IMC 选件卡和一个可拆卸的端子	
4	请按照 “ 安装规程 ”(第 19 页) 所述的规程将本卡安装在变频器中	

内部电池

简介

在发生断电时，内部电池将负责维持内部时钟运行。

内部电池

由锂电池提供备用电源的时钟使得对所发生事件的日志记录成为可能。

当 ATV-IMC 可编程卡安装在变频器中时，事件发生的时间和日期可以被记录下来，见编程手册。

在收到集成式机器控制器卡之时或更换其锂电池之后，需要对日期和时间进行设置。

在连接至配置软件工具 (SoMachine) 时， ATV-IMC 时钟可与 PC 时钟进行同步。

此时钟的日期和时间由图形显示终端的 [1.14 - C Inside] (PLC) 可定制菜单中的专用子菜单进行检查和设置。

⚠ 危险

爆炸、起火或化学危险

对锂电池应遵守以下说明：

- 不要进行充电、拆解、加热至 100 °C （212 °F）以上或焚烧。
- 应联系施耐德电气支持部门进行内部电池的更换。

不遵守这些说明将导致死亡或严重人身伤害。

在变频器内安装本卡

安装步骤

注：如果同时安装 ATV-IMC 卡和输入 / 输出扩展卡：

- 输入 / 输出扩展卡必须首先安装在变频器上
- 之后 ATV-IMC 必须安装在输入 / 输出扩展卡上。

⚠⚠ 危险

电击、爆炸或拉弧危险

- 在安装或运行变频器之前应阅读并理解本手册。安装、调整、修理和维护必须由具备资质的人员进行。
- 用户有责任遵守涉及所有设备接地的所有国际和国内电气规范要求。
- 本变频器的许多部分，包括印刷电路板，以线电压运行。不要触碰它们。只能使用电气绝缘的工具。
- 不要在有电压的情况下触碰无屏蔽的元件或端子板螺钉连接。
- 不要在 PA/+ 和 PC/- 端子之间或直流母线电容器之间形成短路。
- 在对变频器进行维护之前，应：
  - 断开所有电源，包括可能存在的外部控制电源。
  - 在所有电源断点处放置“不要上电”的标签。
  - 将所有电源断点锁定在开路位置。
  - 等待 15 分钟以使直流母线电容器放电。
  - 测量 PA/+ 与 PC/- 端子之间的直流母线电压，以确保电压低于 42 Vdc。
  - 如果直流母线电容器不能完全放电，请联系您当地的施耐德电气代表。不要对变频器进行修理或操作。
- 在供电或起动、停止变频器之前应安装并关闭所有盖板。

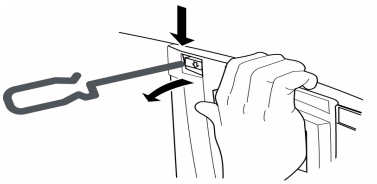
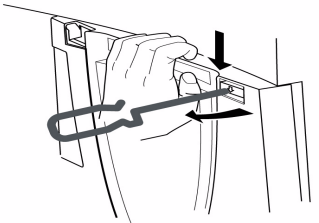
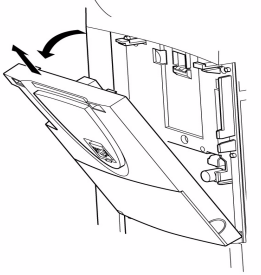
不遵守这些指导将导致死亡或严重人身伤害。

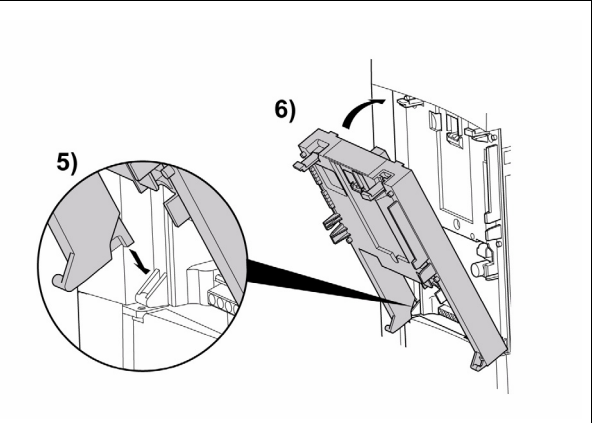
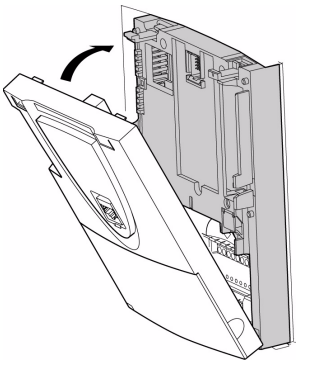
小心

ATV-IMC 损坏的风险

在使用之前，ATV-IMC 必须装入 ATV61 或 ATV71。

不遵守这些指导可能导致设备损坏。

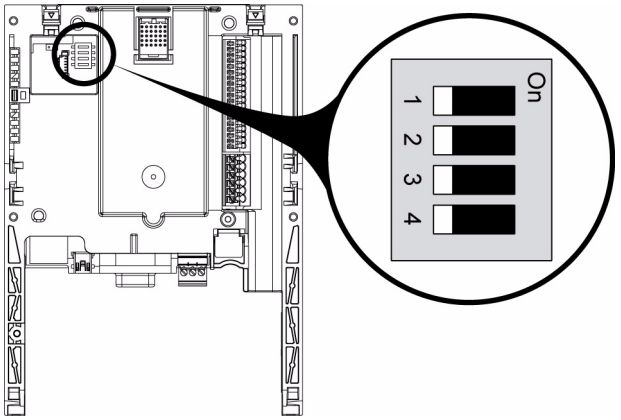
步骤	措施	备注
1	断开变频器电源	-
2	使用螺丝刀向下压卡扣，并进行拉动，以释放变频器控制前面板的左侧部分	
3	对右侧进行相同的操作	
4	转动控制前面板并将其拆下	
5	如果使用输入 / 输出扩展卡，则进行安装	参见输入 / 输出扩展卡说明表

步骤	措施	备注
6	将本卡置于卡扣上	
7	然后对其进行旋转，直至它卡扣到位	
8	更换卡上方的控制前面板 (与安装选件卡的规程相同，见 5 和 6)	

配置开关

介绍

ATV-IMC 卡具有一个由 4 个开关组成的组块，如下所示：

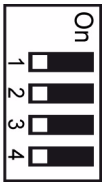
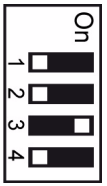
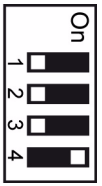
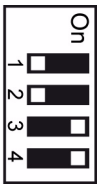


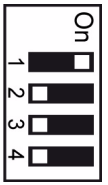
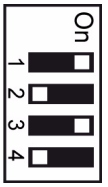
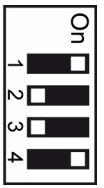
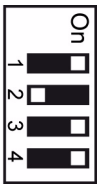
这些开关只能在变频器和 ATV-IMC 卡断电的情况下进行设置，因为必须要拆下变频器控制前面板方可对其进行操作。

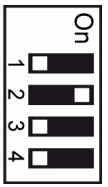
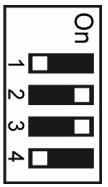
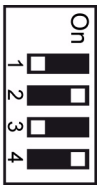
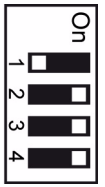
在默认情况下，开关处于“关”位置。

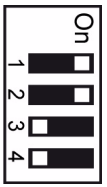
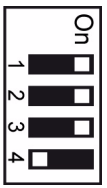
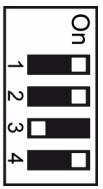
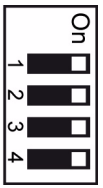
可编程开关

这 4 个开关可由 ATV-IMC 卡程序根据应用进行使用。

开关	值
	0
	4
	8
	12

开关	值
	1
	5
	9
	13

开关	值
	2
	6
	10
	14

开关	值
	3
	7
	11
	15

要了解这些开关，参见 ATV_IMC_SysLib_V2_3 库的联机帮助中的功能组块 (Get_Dipswitch)。

接线

3

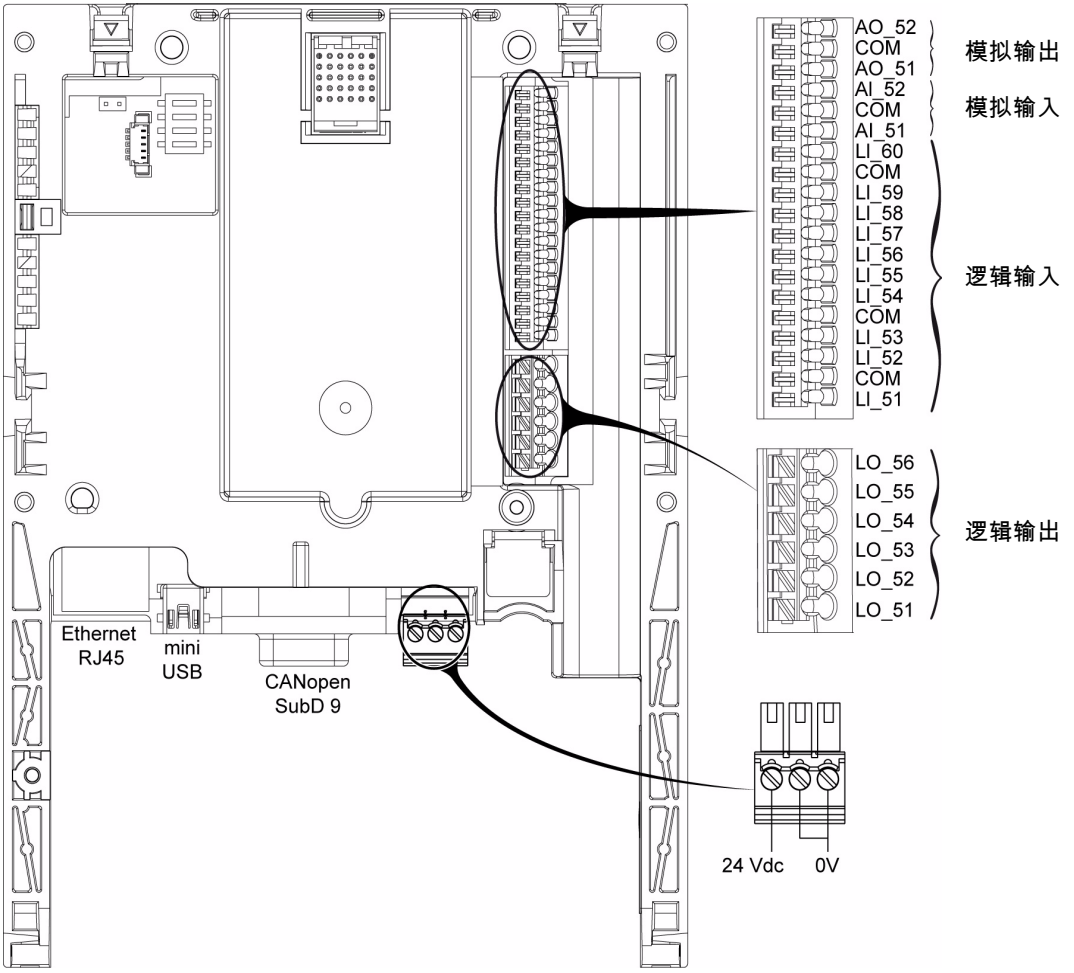
本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
卡的端子	26
直流电源接线和特性	27
输入 / 输出接线和特性	28

卡的端子

以下各图对不同的卡端子进行说明：



直流电源接线和特性

24 Vdc 端子

ATV-IMC 卡、逻辑输出和模拟输出的电源。

如果功耗表许可 (例如输出未被使用)，ATV-IMC 卡可由变频器内的 24 Vdc 电源供电。

如果您使用外部电源：施耐德电气电源的产品型号是 ABL8REM24030 (24Vdc，3A)。

COM (公共 **)** 端子

ATV-IMC 卡电源、逻辑输入 (LI●●)、逻辑输出 (LO●●)、模拟输入 (AI●●) 和模拟输出 (AO●●) 的公共地和电气 0 V。

这一地和电气 0 V 与变频器的地和电气 0 V 通用。

因此将此端子与变频器控制端子上的 0 V 端子进行连接是没有意义的。

输入 / 输出接线和特性

接地屏蔽电缆连接

为保持对电磁干扰的高阻抗，快速输入需要采用屏蔽电缆。

为提高电磁兼容性（EMC），对所有输入和输出均须采用屏蔽电缆。

⚠ 警告

设备意外操作

- 应使用屏蔽电缆连接所有快速输入。
- 应按照本文档所示对电缆屏蔽层正确接地。

不遵守这些指导将导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

输入 / 输出特性

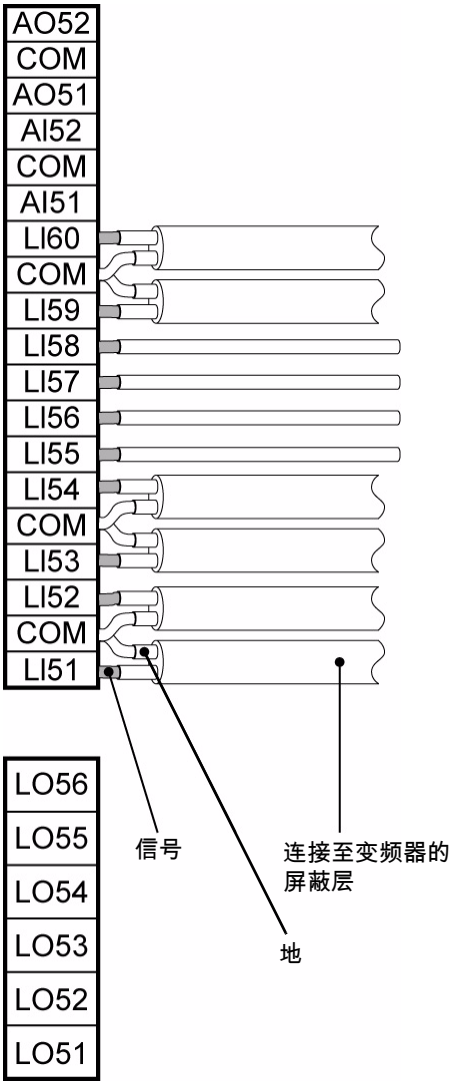
下表介绍了输入 / 输出的特性：

模拟输入	AI51、 AI52	- 2 个电流模拟输入 0...20 mA。应连接一个 250 Ω 的阻抗 - 或 2 个电压模拟输入 0...5 V 分辨率：10 位。电流和电压可由库进行配置。 精度：温度变化 60°C (140°F) 条件下为 1 1% 线性度：最大值的 1 0.4% 卡输入 / 输出的公共点 (1)
模拟输出	AO51, AO52	A2 个电流模拟输出 0...20 mA，阻抗 500 Ω 分辨率：10 位 精度：温度变化 60°C (140°F) 条件下为 y: 1 1% 线性度：最大值的 1 0.2% 卡输入 / 输出的公共点 (1)
逻辑输入	LI51...LI60	10 个 24 Vdc 逻辑输入： - 输入 LI51 和 LI59 可被配置为单相计数器。 - 输入 LI51 和 LI52 可针对增量编码器配置 (通道 A = LI51，通道 B = LI52)。 - 输入 LI59 和 LI60 可针对增量编码器配置 (通道 A = LI59，通道 B =LI60)。 最高电压：30 Vdc。阻抗 4.4 kΩ 切换阈值： - 如果 ⩽ 5 V 或逻辑输入未连接，为状态 0 - 如果 ⩾ 11 V 则为状态 1 卡输入 / 输出的公共点 (1)
逻辑输出	LO51...LO56	6 个 24 Vdc 逻辑输出，正逻辑，兼容 1 级 PLC， IEC 65A-68 标准 最高开关电压：30 V 最大电流：对于没有外部 +24 Vdc 电源的逻辑输出，最大为 200 mA。 在采用 +24 Vdc 电源时，每一逻辑输出的最大值为 200 mA。 卡输入 / 输出的公共点 (1)
输入 / 输出连接	触点类型	螺钉，间隔为 3.81 mm (0.15 in.)
	最大导线规格	1.5 mm^2 (16 AWG)
	紧固力矩	0.25 Nm (2.21 lb-in)

(1) 此公共点也是变频器 0 V (COM)。

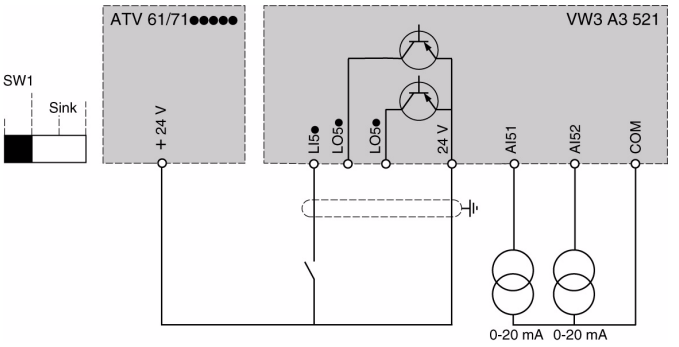
逻辑输入 **LI51...LI60** 接线

下图介绍了屏蔽双绞线：

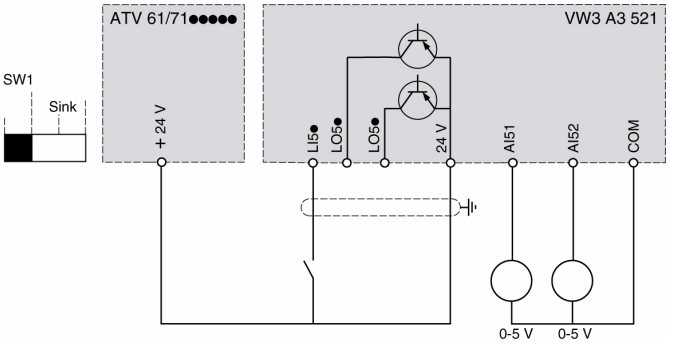


输入 / 输出接线图

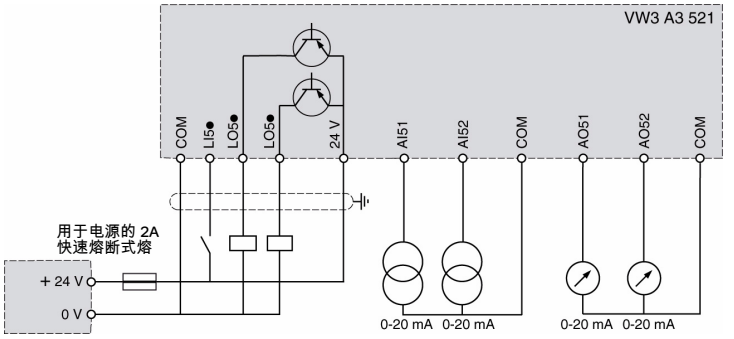
仅适用于功耗低于 200 mA 的情况；否则应使用外部电源。当使用变频器电源且逻辑输出功耗超出 200 mA 时，本卡将切断逻辑输出。



电流图



电压图



卡由外部电源供电

连接至 PC

4

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
将 IMC 卡连接至 PC	34

将 IMC 卡连接至 PC

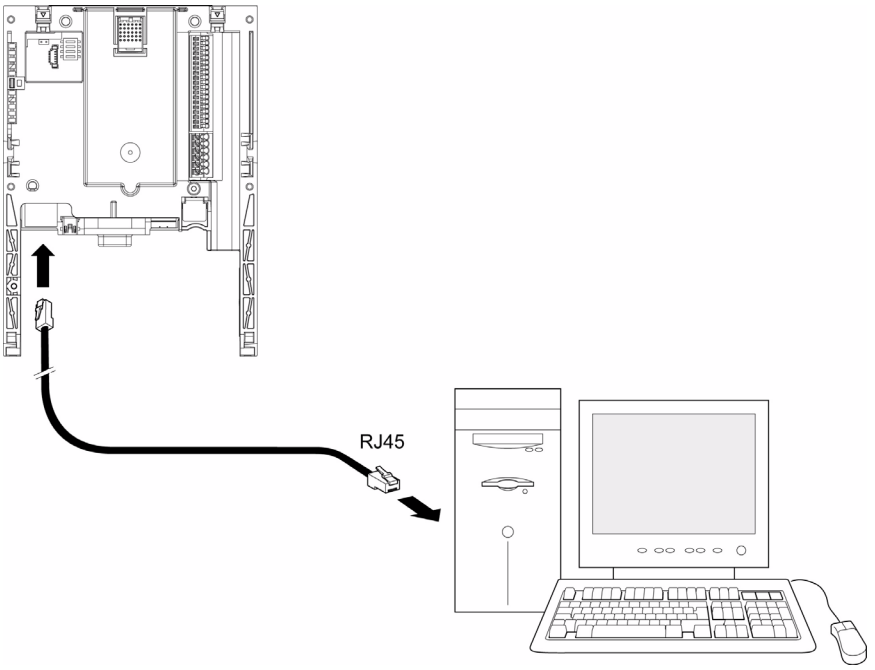
介绍

ATV-IMC 卡可使用以太网连接或 mini-USB 电缆这两种不同的方式连接至 PC。

本卡的默认 IP 地址由其硬件 MAC 地址导出。

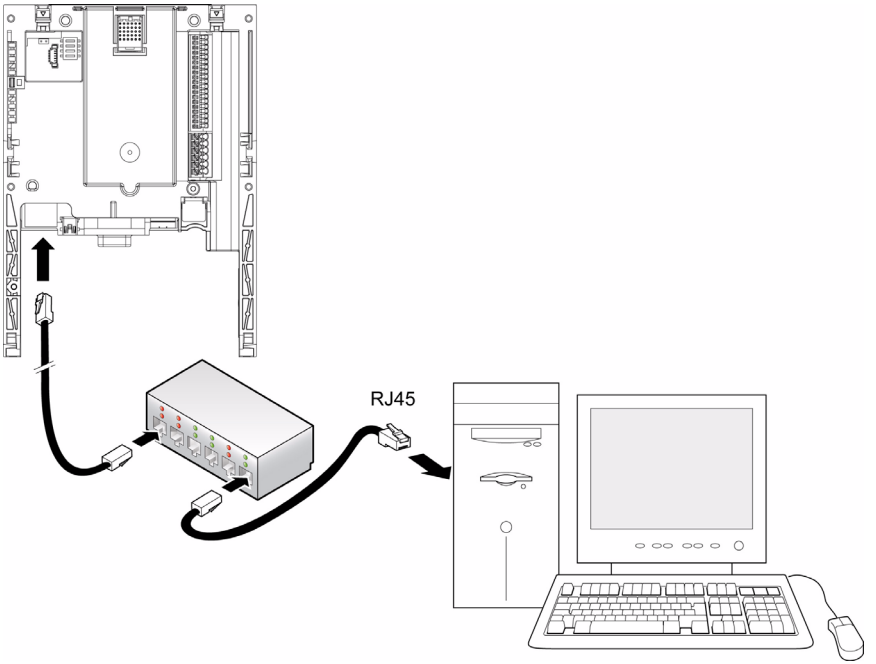
通过以太网连接

下图介绍以太网连接：



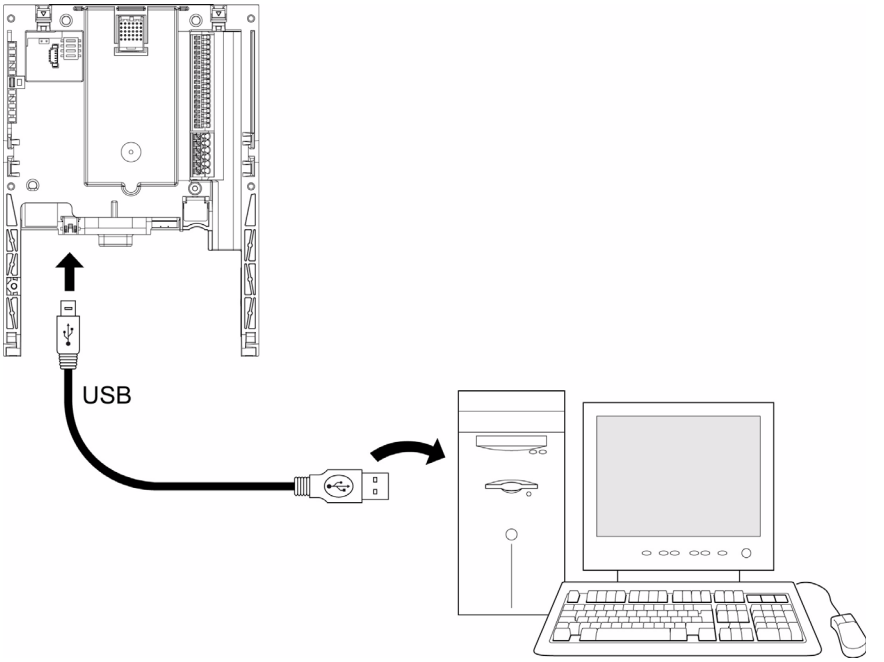
更多关于以太网的信息，请阅读第 38 页 “ 以太网连接 ”。

下图介绍采用集线器 (HUB) 的以太网连接：



通过 **USB** 连接

下图介绍 Mini USB 连接：



小心
设备损坏风险 • 对于大功率变频器，PC 必须与地断开 • 应确保变频器与电机之间的接地连接，以避免对 USB 连接造成通讯扰动。 不遵守这些指导可能导致设备损坏。

注：大功率变频器型号为：ATV71H●●●N4 或 ATV61H●●●N4: ≥ 90 kW(125HP) ；及 ATV71H●●●Y 或 ATV61H●●●Y ≥ 110 kW(150HP)。

通讯连接

5

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
以太网连接	38
CANopen® 连接	40

以太网连接

以太网功能

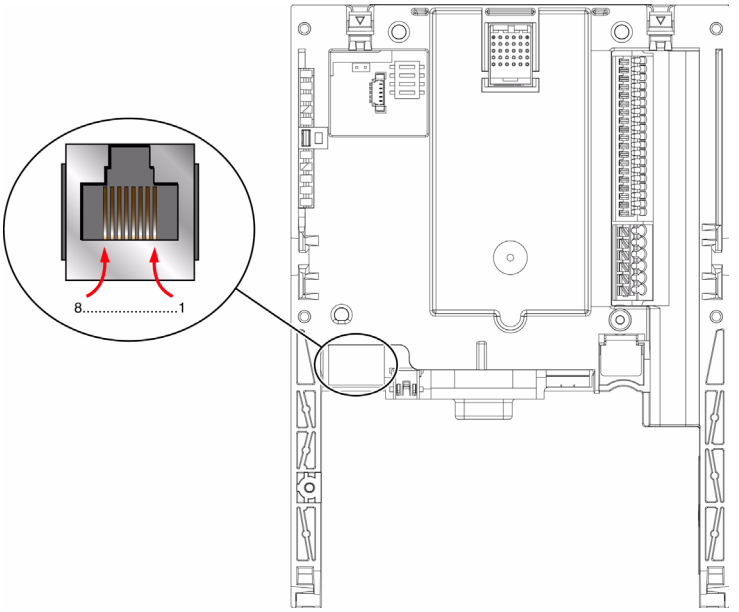
为了能够通过以太网进行通讯，ATV-IMC 卡标配有一个口。

此端口可按照 2 种协议进行通讯：

- 编程，对于与 PC (配有 SoMachine 软件) 的连接。
- TCP/Modbus，用以满足施耐德电气或第三方设备的主 / 从式体系结构的需求。

以太网连接器图

引脚	说明
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-



- 地址格式

默认情况下 IP 地址 0.0.0.0，用作 10.10.x.x：

10.10：固定值

x: 默认 IP 地址中的后两段由卡 MAC 地址的后两个十六进制字节的十进制等效数字组成。卡的 MAC 地址可从置于卡内部右侧的卡标签上查询得出。

默认子网掩码必须为默认 A 类子网掩码 255.0.0.0。

- 例

例如，对于 MAC 地址 00-80-F4-DA-01-C4，您只需关注后两个字节，即 01-C4。将这两个字节由十六进制转为十进制即可。

如果您不知道如何进行转换，可参见以下步骤。

十六进制值 01 和 C4 的对应十进制值分别为 1 和 196。

这些值与默认 IP 地址格式 (85.16.x.x) 组合，得出默认 IP 地址为 10.10.1.196。

CANopen® 连接

CANopen® 功能

结构	连接器	1 个 9 针公口 SUB-D 连接器
	网络管理	主站 10
	传输速度	可通过程序配置： 20 kbps、 50 kbps、 125 kbps、 250 kbps、 500 kbps、 800 kbps、 1 Mbps
	地址 (节点标识)	最多 32 个从站
服务	CANopen® 应用层	DS 301 V4.02
	通道配置	DSP 405
	PDO	每个从站总共有 9 个接收和发送 PDOs
	SDO	每个从站 2 个客户端 SDOs (1 读 1 写)。块传输
	错误校验	Node Guarding, producer and consumer Heartbeat
	其他服务	Emergency、 Boot-up、 Sync
	配置	The CANopen® 网络配置程序集成在 SoMachine 软件工作平台中
诊断	使用发光二极管 (LED)	1 个 LED：“RUN”(运行)/“ERROR”(错误)，符合 CIA® DR303 1.0 版

CANopen® 连接器图

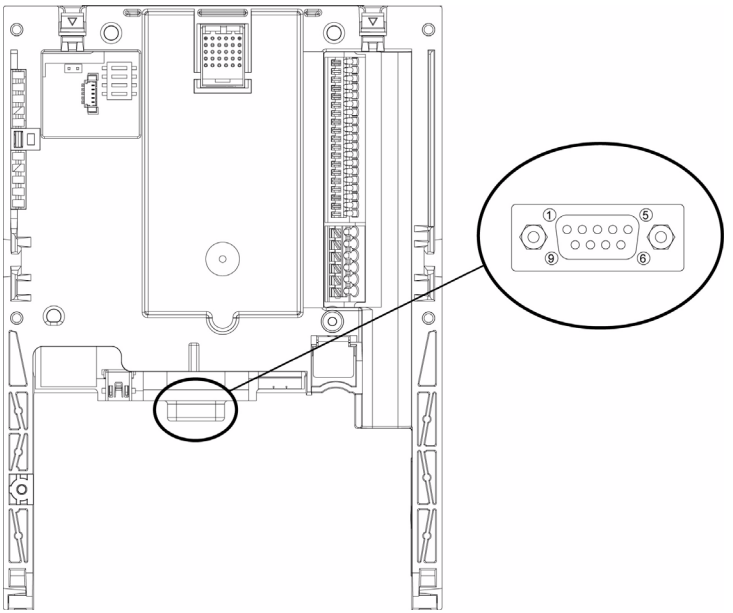
使用直型连接器 (产品型号是 TSX CAN KCDF 180T) 将 ATV-IMC 卡连接至 CANopen® 总线。

此连接器集成有一个终端电阻，如果 ATV-IMC 卡位于 CANopen® 总线的一端，则该终端电阻必须被激活。

由于位于 CANopen® 连接器右侧的端子的缘故，无法采用弯角型连接器。

ATV-IMC 卡上的 9 针 SUB-D 连接器连接至卡地和变频器地。屏蔽层必须连接至连接器地。

ATV-IMC 卡上的 CANopen® 信号被隔离。



引脚	说明
1	未连接
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	未连接
5	未连接
6	CAN_GND
7	CAN_H
8	未连接
9	未连接

电缆长度

必须确保连接至 CANopen® 总线的所有设备以相同的传输速度运行。

ATV-IMC 卡的 CANopen® 传输速度由 SoMachine 软件工作平台进行配置。

CANopen® 总线的最大长度取决于此总线上的传输速度。

下表给出了根据传输速度允许的最大长度：

传输速度	20 kbps	50 kbps	125 kbps	250 kbps	500 kbps	800 kbps	1 Mbps
总线最大长度	2500 m (8202 ft)	1000 m (3280 ft)	500 m (1640 ft)	200 m (656 ft)	100 m (328 ft)	40 m (131 ft)	5 m (16 ft)

使用 ATV 操作面板的配置

6

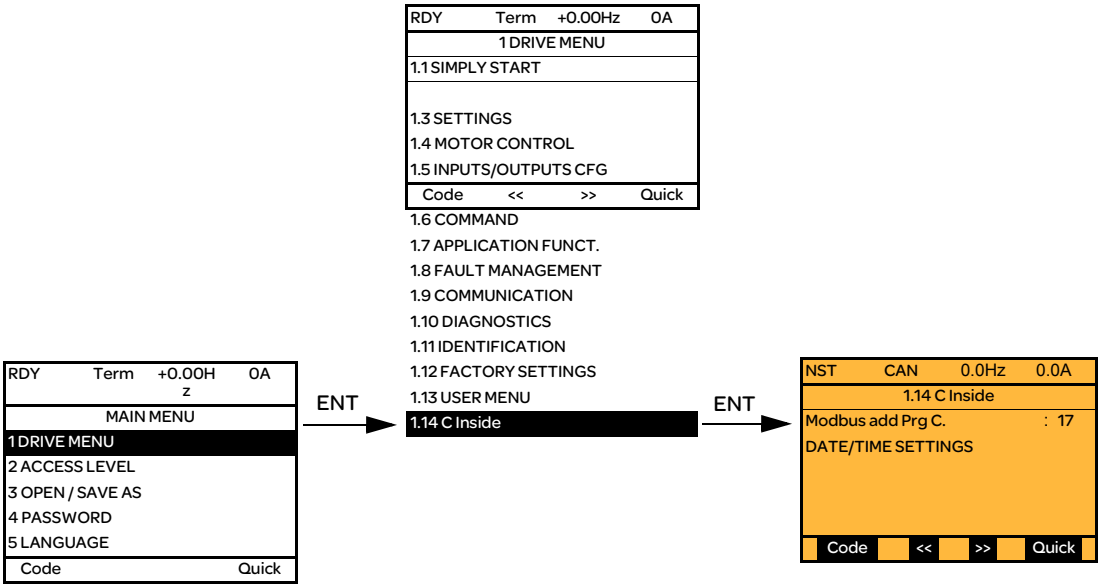
本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
首次起动配置	44
卡的更换 / 拆卸	48

首次起动配置

一个菜单



ATV-IMC 卡 Modbus 地址

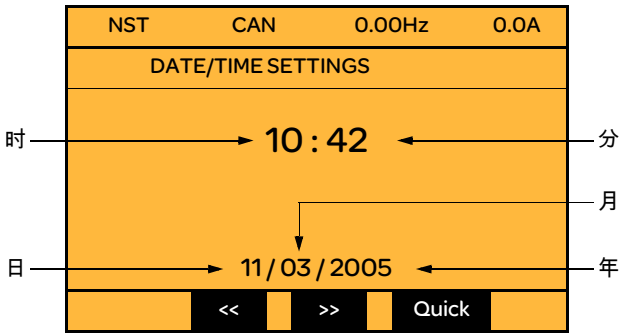
[Modbus add Prg C.(可编程卡 Modbus 地址)] (AMOA) 参数可在 [1.14 C Inside (编程卡)] (PLC) 菜单中设置。

此设置也可在 [1.9 - COMMUNICATION (1.9 通讯)] (COM-) 菜单、[MODBUS NETWORK (MODBUS 网络)] (Md1-) 子菜单中访问。

设置日期和时间

在 [1.14 C Inside (编程卡)] 菜单、[DATE/TIME SETTINGS (日期 / 时间设置)] 子菜单中，您可以设置：

- 年
- 月
- 日
- 时
- 分



注：日期和时间在此设置画面中不更新。当前日期和时间 e [Date/Time (日期 / 时间)] (C L O) 可在 [1.2 MONITORING (1.2 监视)] (S U P -) 菜单中查看。

注：无法更改日期或时间格式：

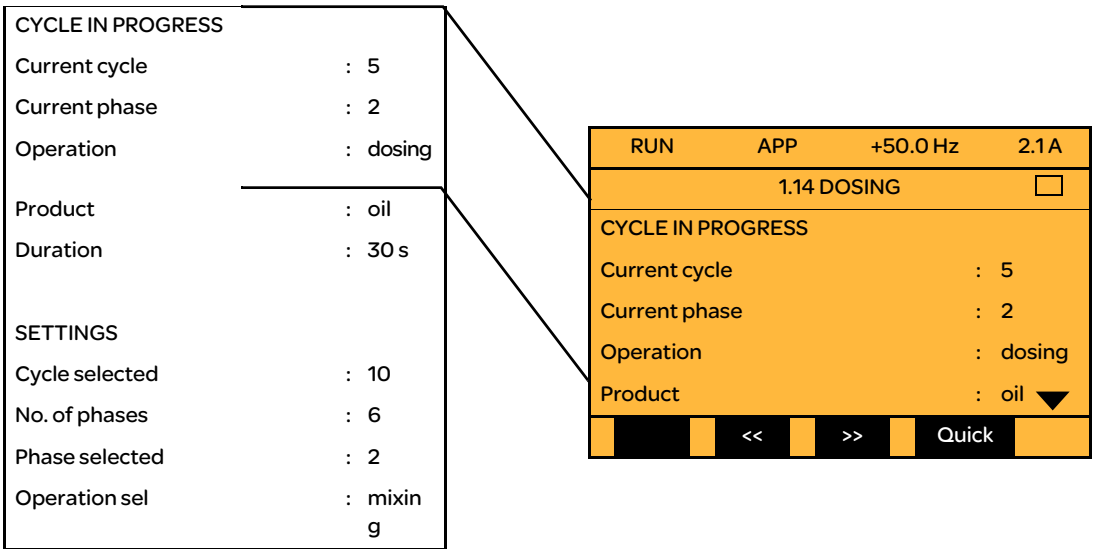
- 日期不能以 " 年 / 月 / 日 " 格式显示。
- 时间不能以 "10:42 am" 格式显示。

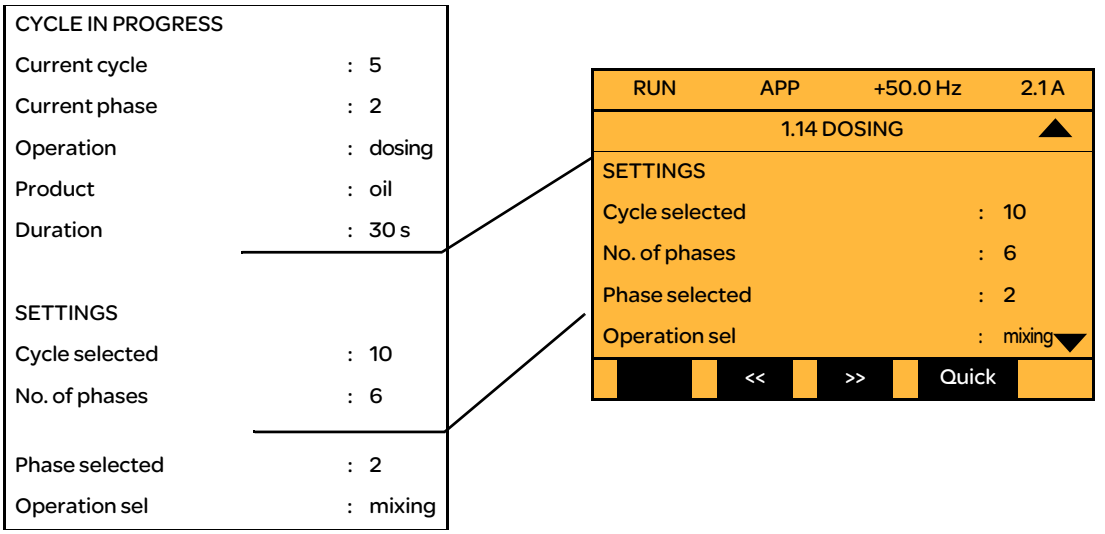
注：不能对冬季和夏季时间的变更进行配置。

专用程序举例

菜单 1.14 的名称已被定制。

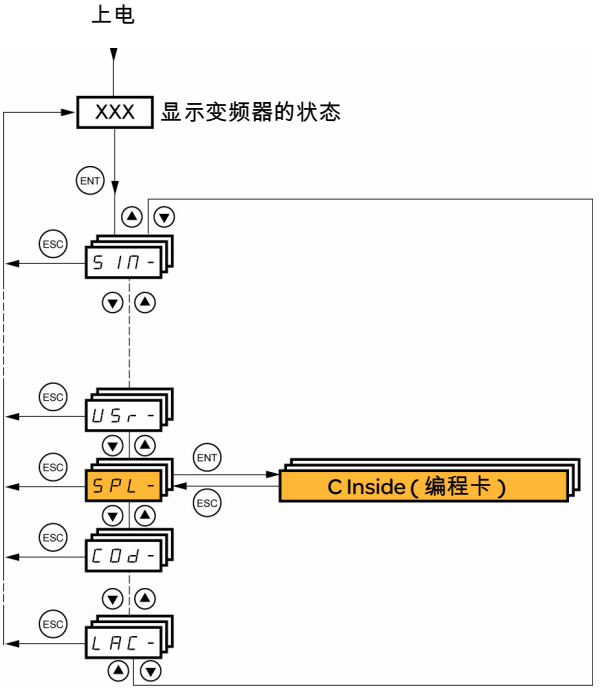
应用程序参数以普通文本编辑。


CYCLE IN PROGRESS
Current cycle : 5
Current phase : 2
Operation : dosing
Product : oil
Duration : 30 s
SETTINGS
Cycle selected : 10
No. of phases : 6
Phase selected : 2
Operation sel : mixing
RUN APP +50.0 Hz 2.1 A
1.14 DOSING
CYCLE IN PROGRESS
Current cycle : 5
Current phase : 2
Operation : dosing
Product : oil
<< >> Quick


CYCLE IN PROGRESS
Current cycle : 5
Current phase : 2
Operation : dosing
Product : oil
Duration : 30 s
SETTINGS
Cycle selected : 10
No. of phases : 6
Phase selected : 2
Operation sel : mixing
RUN APP +50.0 Hz 2.1 A
1.14 DOSING
SETTINGS
Cycle selected : 10
No. of phases : 6
Phase selected : 2
Operation sel : mixing
<< >> Quick

变频器的 **ATV-IMC** 菜单

从变频器显示终端可以访问专用的可编程卡子菜单：



卡的更换 / 拆卸

选件卡的更换或拆卸

当一个选件卡被拆卸或被另一选项卡替换时，变频器将在上电时锁定为 [Incorrect config. (配置不正确)] (CFF) 模式。

如果本卡已被慎重地更换或拆卸，则此模式可通过两次按 ENT 键加以清除，这将导致受本卡影响的参数组的出厂设置被恢复。

其情况如下：

- ATV-IMC 卡被一块相同类型的卡替换：[1.14 - C Inside (编程卡)] (PLC)
- ATV-IMC 卡被拆卸 (或被不同类型的卡替换) ：[Drive menu (变频器菜单)] (drM) 和 [1.14 - C Inside (编程卡)] (PLC)。

ATV-IMC 卡 Modbus 地址

⚠ 警告

设备意外运行

- 应确保在网络或远程链路上仅配置一个主控制器。
- 应确保所有从站设备均具有唯一的地址，使得两个或更多从站不会有相同的地址。

不遵守这些说明可能导致死亡或严重人身伤害。

ATV-IMC 操作

7

本章内容

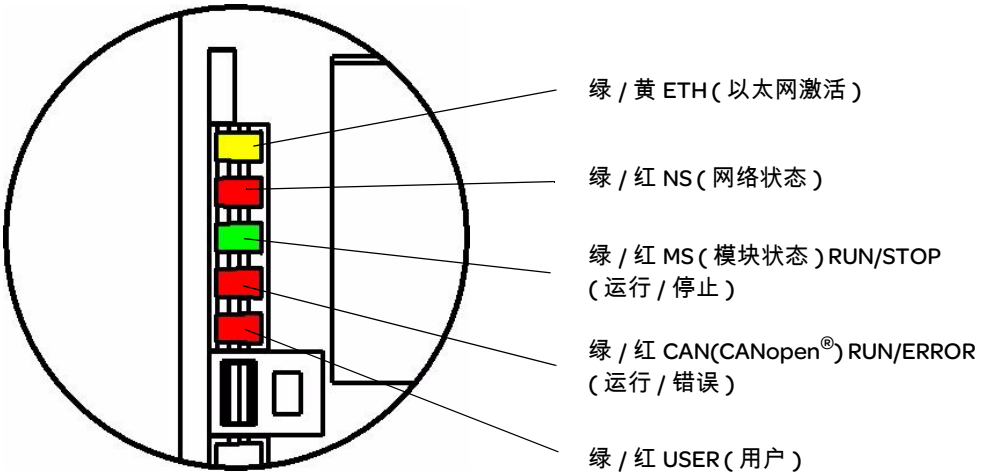
本章包含以下内容：

题目	页码
诊断	50
ATV-IMC 变频器控制器	54
热 / 冷起动	57
输入管理	58
输出管理	59
任务管理	60
自由式任务	61
循环任务	63
事件任务	65
看门狗机制	67

诊断

LED

ATV-IMC 卡配有 5 个发光二极管 (LED)，可通过 ATV 盖的窗口看到。

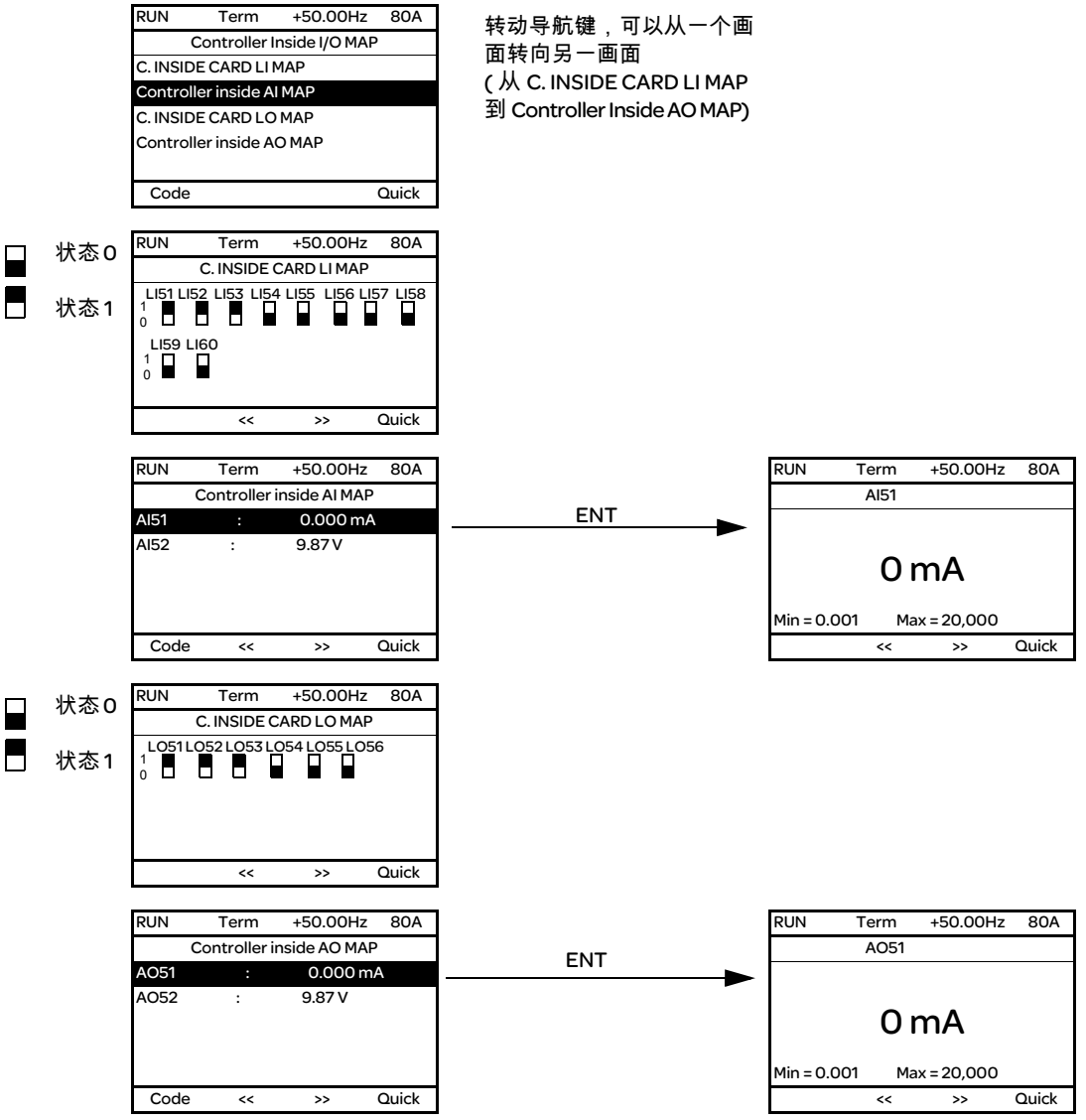


LED	状态	意义
绿 / 黄 ETH	灭	无连接
	绿 / 黄闪烁	上电检测。上电检测。闪烁 3 次
	绿色亮	连接为 100 Mbps
	黄色亮	连接为 10 Mbps
	绿色闪烁	以 100 Mbps 活动
	黄色闪烁	以 10 Mbps 活动

LED	状态	意义
绿 / 红 NS	灭	设备没有 IP 地址或被断电
	绿 / 红闪烁	上电检测。闪烁 3 次
	绿色亮	设备至少有一个已建立的连接 (即使是与消息路由器的连接)
	绿色闪烁	设备没有已建立的连接，但已获得 IP 地址
	红色闪烁	以本设备为目标的一个或多个连接已超时。此 LED 将保持闪烁，直至所有超时的连接被重新建立或设备被复位
	红色亮	设备检测到其 IP 地址已在使用中
绿 / 红 MS 运行 / 停止	灭	设备无电源
	绿 / 红闪烁	上电检测。闪烁 3 次
	绿色亮	设备正常运行
	绿色闪烁	设备尚未被配置
	红色闪烁	设备检测到可恢复的事件
	红色亮	设备检测到不可恢复的事件
绿 / 红 CAN 运行 / 错误	CANopen® 运行 / 绿色灭	CANopen® 主站处于 STOPPED 状态
	CANopen® 运行 / 闪烁	CANopen® 主站处于 PRE-OPERATIONAL 状态
	CANopen® 运行 / 亮	CANopen® 主站处于 OPERATIONAL 状态
	CANopen® 错误 / 每秒闪烁 1 次	The CANopen® 主站错误计数器已达到或超过其警告水平 (检测到的错误过多)
	CANopen® 错误 / 每秒闪烁 2 次	Node Guarding 错误 (对于 CANopen® 从站) 或 Heartbeat 错误 (作为 consumer 的 CANopen® 主站)
	CANopen® 错误 / 亮	The CANopen® 主站处于 “OFF”(关) 状态
绿 / 红 用户	由用户定义	-

ATV 显示屏

ATV-IMC 卡逻辑和模拟输入 / 输出的值可在图形显示终端上显示：[1.2 - MONITORING (1.2 监视)] (SUP-) 菜单，[Controller Inside I/O MAP (编程卡输入 / 输出映射)] 子菜单。



注：上述参数的地址在“通讯参数手册”中给出。

事件监测

[internal com. link (内部通讯连接)] (ILF) 在以下情况下显示：

- 存在已检测到的硬件故障
- 在 ATM-IMC 卡与变频器之间发生通讯中断

当显示 [internal com. link] (ILF) 时，不能对变频器行为进行配置。变频器会进行自由停车。这种情况只能通过对变频器进行电源复位方可被复位。

采用两个诊断参数来获取关于 [internal com. link] (ILF) 原因的更为详细的信息：

- [Internal link fault 1(内部连接故障 1)] (ILF1) 表示 1 号选件卡 (直接安装在变频器上)。
- [Internal link fault 2 (内部连接故障 2)] (ILF2) 表示 2 号选件卡 (直接安装在变频器上)。

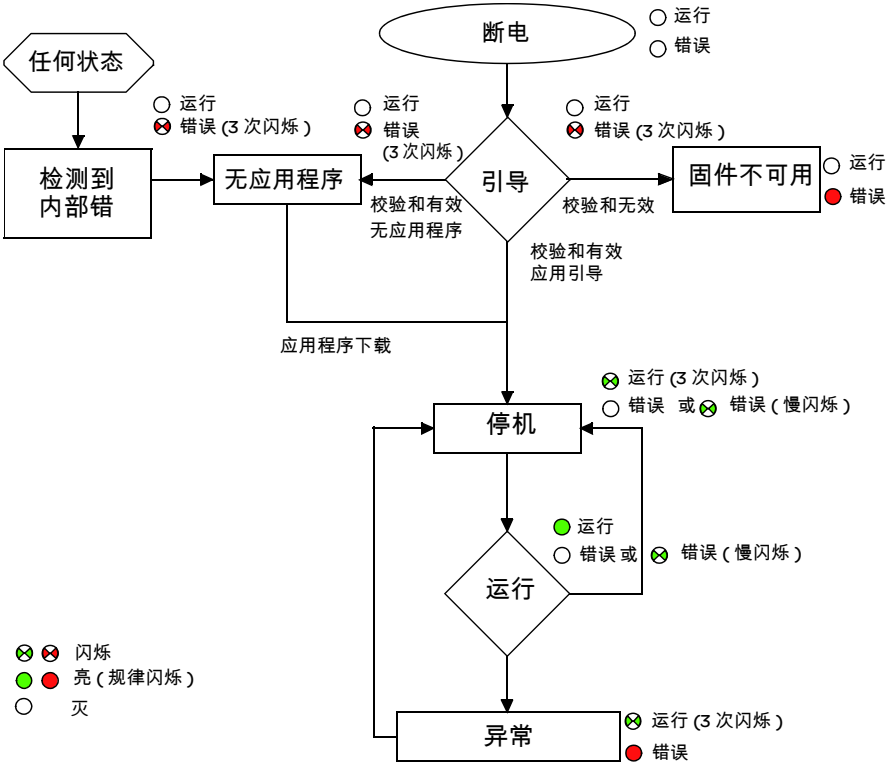
ATV-IMC 卡可位于位置 1 或位置 2。

参数 [Internal link fault 1] (ILF1) 和 [Internal link fault 2] (ILF2) 只能在图形显示终端 [1.10 DIAGNOSTICS (诊断)] (DGT-)、[MORE FAULT INFO (更多故障信息)] (AFI-) 菜单中访问。

ATV-IMC 变频器控制器

状态图

以下状态图显示了控制器状态及其转变以及对应的系统 LED 状态。



引导

ATV-IMC 首先执行引导程序。它将对固件执行校验和操作。如果校验有效，控制器可以起动。
否则，错误 LED 将闪烁，提示固件不可用。

如果固件不可用，则须进行固件升级后设备方可使用。

运行

ATV-IMC 执行应用程序，更新 I/Os。

在此状态下：

- RUN LED 灯亮
- ERR LED 灯灭，如果引导应用程序尚未创建，则慢速闪烁

停止

程序执行被停止，且：

- 内部变量被冻结在其当前状态。
- 输出映像被冻结在其当前状态。
- 嵌入式和 / 或扩展物理输出可以处于 Fallback 状态或“保持当前值”状态，具体取决于您在 SoMachine 软件中所选取的选项。
- HSC 功能块输出值被冻结 (功能块不能再被调用)。
- 嵌入式输入被刷新为输入映像 (仅在 SoMachine 软件中选择了“在停机时更新 I/Os” 选项时)。
- 扩展总线输入被由扩展模块刷新进入输入映像 (仅在 SoMachine 软件中选择了“在停机时更新 I/Os” 选项时)。

在此状态下：

- RUN LED 灯闪烁 (500 ms 亮， 500 ms 灭)
- ERR LED 灯灭，如果引导应用程序尚未创建，则慢速闪烁

注：

- 情形 1：“ 在停机时更新 I/Os” 和 “ 将所有输出设置为默认值 ” 被选择。
  输入 / 输出映射画面 “Default value”(默认值) 栏中规定的值被应用于输出。对输出的任何写操作 (通过 Modbus) 不被应用至物理输出。
- 情形 2：“ 在停机时更新 I/Os” 和 “ 保持当前值 ” 被选择。
  输出保持为程序在其处于 “ 运行 ”(RUN) 时所最后设置的值。对输出的任何写操作 (通过 Modbus) 不被应用至物理输出。
- 情形 3：没有 “ 在停机时更新 I/Os” 选项。
  输出保持为程序在其处于 “ 运行 ”(RUN) 时所最后设置的值。对输出的任何写操作 (通过 Modbus) 不被应用至物理输出。

无应用程序

只有应用程序下载可使 ATV-IMC 恢复引导。

在此状态下：

- RUN LED 灯灭
- ERR LED 灯闪烁 (500 ms 亮， 500 ms 灭)

内部错误

当在任何状态下检测到内部错误 (固件异常、无限循环) 时，将转为此状态。“ 停止 ”(STOP) 状态条件会自动应用。

在此状态下，只允许采用 2 种可能的操作：

- 下载新的应用程序
- 断电

在此状态下：

- RUN LED 灯灭
- ERR LED 灯快速闪烁

异常

当与某一任务相关的看门狗事件被触发或出现系统过载时，将转为此状态。“ 停止 ”(STOP) 状态条件会被应用。

当控制器处于看门狗状态时，只允许 3 种可能的操作：

- 复位
- 下载新的应用程序
- 断电

在此状态下：

- RUN LED 灯闪烁
- ERR LED 灯亮

断点处停止

应用程序有效且正在运行，但一任务在一断点处停止，且：

- 输出被冻结在其当前状态。
- 事件任务被处理，且 I/Os 可工作。

在此状态下：

- RUN LED 灯慢速闪烁
- ERR LED 灯灭

引导应用程序

引导应用程序是保存在 ATV-IMC 闪存中的应用程序的备用副本。它可以实现应用程序的持久保存，而不需要电池供电。

引导应用程序在下载之后被自动保存至闪存中。

1 ATV-IMC 在出厂时闪存中没有任何引导应用程序。因此，首次上电后的控制器状态为 “ 无应用程序 ”。
2 “ 复位源 ” 将擦除引导应用程序。

热 / 冷起动

热起动：当对控制器断电时，所存数据的当前状态被保存在存储器中。将使用关键字 “RETAIN”。在下一次通电时，控制器应用程序将以 “RUN” 或 “STOP” 模式重起动 (根据其在断电时的状态)，并使用所保存的该数据恢复为其先前状态。

冷起动：控制器尝试以闪存中已备份的应用程序进行重起动。

注：如果闪存中没有应用程序，控制器将以 “ 无应用程序 ” 状态等待新的下载。

输入管理

介绍

以下功能可在标准和快速输入上配置：

- LI53 和 LI54 输入可用于事件（上升沿、下降沿或两者同时采用），因此可与一个事件任务相联系（最多为 2），见 page 61“ 任务管理 ”。
- 对于其他逻辑输入，见 page 70“HSC 模式 ”。

事件任务

参见 page 65“ 事件任务 ”。

RUN/STOP

RUN/STOP 功能用于通过一个输入起动或停止程序：

- 当所配置的RUN/STOP输入处于逻辑0时，控制器将被置于“停止”状态，且任何旨在进入 “RUN” 状态的 SoMachine 命令均被忽略。
- 当所配置的 RUN/STOP 输入处于逻辑1时，控制器程序就会运行，除非 SoMachine 给出其他指令 (来自 SoMachine 的 RUN/STOP 命令被许可)。

输出管理

介绍

ATV-IMC 有 6 个标准输出。

输出值可由控制器应用程序或在 “ 在线 ” 模式下使用 SoMachine 进行控制。

任务管理

介绍

任务配置可以规定一项或多项用以控制应用程序执行的任务。

任务类型

有 3 种可用的不同类型任务：

- 自由式：任务将在程序起动时立即执行。在每个任务完成时，任务将在等于上一任务循环时间 30% 的延时后自动重起动，进入持续循环。循环时间没有规定，但 T#：1...1000 ms。
- 循环式：任务将根据所规定的周期循环执行。
- 外部事件：任务将在相关变量 (物理快速输入) 出现时立即起动。

最高任务配置

对于 ATV-IMC，您最多可以配置 9 个任务，但须满足以下限制条件：

- 最多 1 个自由式任务；
- 最多 3 个循环任务；
- 最多 5 个外部任务。

当您在项目中添加 ATV-IMC 时， SoMachine 软件将创建一个称为 MAST 的主任务。MAST 任务的预设优先级为 15(中等优先级)。MAST 任务默认以 “ 循环 ” 模式创建，其预设间隔时间为 20 ms。看门狗服务默认以 100 ms 的时间和灵敏度 1 激活。

看门狗

对于每一任务，可配置一个控制定时器 (看门狗)

看门狗使用 SoMachine 软件配置。配置看门狗时必须规定两个参数：

- 时间
- 灵敏度

当看门狗被激活时，如果执行时间超出 “ 时间 ” 字段的规定，控制器将被停机，并将报告一个错误。在此情况下，任务未完成。

“ 灵敏度 ” 字段规定看门狗事件生成之前可出现看门狗超限的次数。

注：如果您将灵敏度设置为 0，控制将被禁止，如同看门狗校验块未被选择一样。

自由式任务

介绍

自由扫描时间没有固定的时长。在自由模式中，每当前一次 ATV-IMC 扫描成功完成之时，就将开始新的扫描。

注：如果您配置看门狗对应用程序的性能进行监测，应确认看门狗时间超过程序的正常扫描时间。每一任务的扫描时间绝不能超过所配置的看门狗值。否则您可能遭遇频繁的看门狗事件，其结果是程序不必要地进入 “STOP” 模式，且输出被强行置于其回退状态。

运行

下图示出了连续两次扫描的运行阶段：

循环阶段说明

	阶段	说明
I.P.	内部处理	I.P. 阶段包括内部处理和一段空闲时间。I.P. 阶段的全局持续时间根据前一次循环的时间进行计算：该值的 30 %。 I.P. 阶段不能短于 2 ms。
%1	输入采集	将离散量和专用模块输入的状态写入存储器中。
-	程序执行	运行用户所编写的应用程序。
%Q	输出更新	写入与离散量和专用模块相关的输出位或字。

运行模式

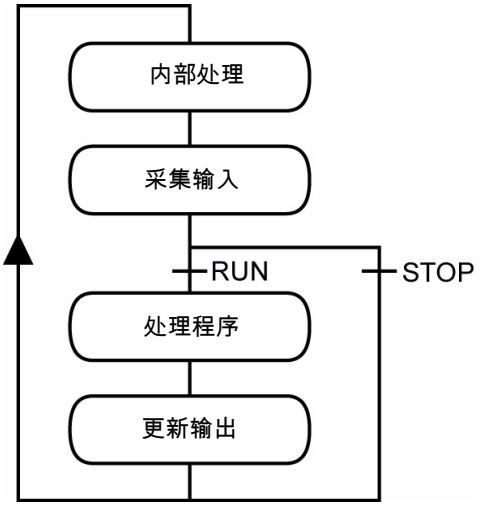
当 ATV-IMC 处于 RUN 模式时，处理器将执行：

- 内部处理和空闲
- 输入采集
- 程序执行
- 输出更新

当 ATV-IMC 处于 STOP 模式时，处理器将执行：

- 内部处理
- 输入采集

运行循环



校验循环

如果定义有任务看门狗，则将由它来校验每一循环的持续时间。

循环任务

介绍

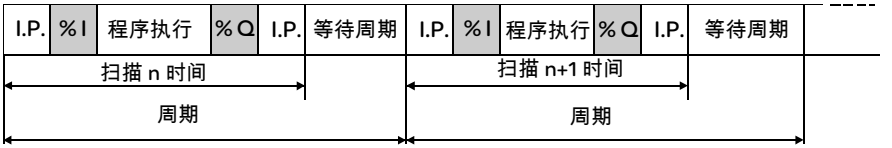
循环扫描时间具有由用户规定的固定时间 (周期)。

如果当前扫描时间短于循环扫描时间， ATV-IMC 将等待，直至经过循环扫描时间之后再开始新的扫描。

如果当前扫描时间长于循环扫描时间 (看门狗定时器，见 第 68 页)，控制器将自动离开 RUN 模式，以 EXCEPTION 状态进入 STOP 模式。

运行

下图示出连续两次扫描的运行阶段。



循环阶段说明

地址	阶段	说明
I.P.	内部处理	系统将隐式管理通讯端口，监测 ATV-IMC (更新当前定时器值，更新状态灯，检测 RUN/STOP 开关等)，并处理来自 SoMachine 的请求 (修改和动画表)。
%I	输入采集	将离散量和专用模块输入的状态写入存储器中。
-	程序执行	运行用户所编写的应用程序。
%Q	输出更新	写入与离散量和专用模块相关的输出位或字。

运行模式

当 ATV-IMC 处于 RUN 模式时，处理器将执行：

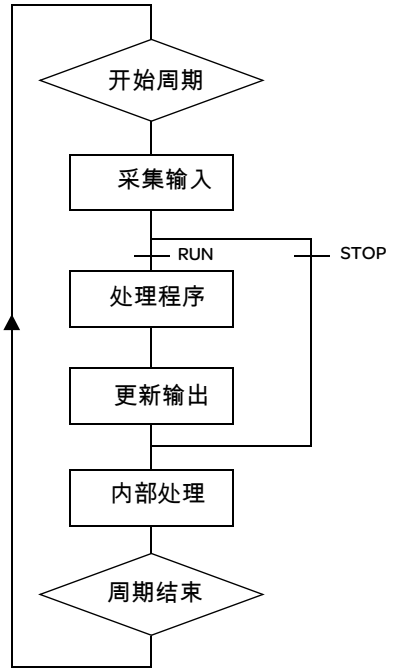
- 内部处理
- 输入采集
- 程序执行
- 输出更新

在更新输出之后，处于 RUN 模式的控制器将等待，直至经过规定的 MAST 任务时间后再开始下一任务。

当 ATV-IMC 处于 STOP 模式时，处理器将执行：

- 内部处理
- 输入采集

运行循环



校验循环

如果定义有任务看门狗，则将由它来校验事件处理时间。

事件任务

介绍

事件任务被一事件触发。该事件可以为外部事件 (典型的是输入上升沿)。

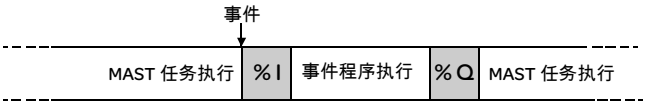
事件任务触发器

事件任务可由以下事件触发：

- 快速输入 LI53 或 LI54 的上升 / 下降沿或两种沿
- 同步事件 (on _SYNC)
- 控制器起动 (on _start) 和控制器停止 (on _stop)

运行

以下时序图示出扫描时间的运行阶段。



循环阶段说明

事件将中断 “MAST 任务 ” 的执行。当事件运行完成时， MAST 任务将重新起动。

地址	阶段	说明
%I	输入采集	将离散量和专用模块输入的状态写入存储器中。
-	事件程序执行	运行用户所编写的应用程序。
%Q	输出更新	写入与离散量和专用模块相关的输出位或字。

运行模式

事件任务将中断 MAST 任务。 ATV-IMC 将根据规定的优先级执行事件任务应用程序。

当 ATV-IMC 处于 RUN 模式时，处理器将执行：

- 输入采集
- 事件程序执行
- 输出更新

在输出被更新之后， ATV-IMC 将恢复 MAST 任务执行。

注：事件任务将刷新事件任务所使用的 ATV-IMC 的 I/Os，但不会影响扩展模块的 I/Os。

如果一个事件任务更改了另一任务所设置的某一输出值， ATV-IMC 不会检测到冲突。因此，您必须谨慎设计 I/O 映射。

⚠ 警告
设备意外运行 您的 I/O 映射应使事件任务不会以意外方式更改输入映像或输出值。 不遵守这些说明将导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

类似地，事件任务的 %I 阶段可能会更改由该事件任务使用而由另一任务处理的输入映像。

校验循环

校验循环由看门狗执行。

看门狗机制

介绍

有两种类型的看门狗：

- 应用程序 (配置式) 看门狗
- 系统看门狗

应用程序 (配置式) 看门狗

每一任务循环可由一个看门狗定时器 (任务循环的最长时间) 监测。这将有助于调试特定的应用程序状况 (如无限循环等)，并提供刷新输出的最长时间。

对每一任务可定义一个看门狗。

果达到系统过载，应用程序将检测到 " 应用程序看门狗 "(见 第 61 页) 溢出，并进入 STOP 状态。在此情况下， RUN LED 灯闪烁而 ERR LED 灯亮。看门狗事件被传递至软件控制台，被识别为异常，并给出 **PLC EXCEPTION (PLC 异常)** 消息。与此同时，软件窗口的右下角将变为红色。

系统看门狗

当用户综合任务使用超过 80% 的系统资源时，即达到 " 系统过载 "。其计算是在每一秒内对 1s 窗口进行。

这一系统过载机制不能被禁用，目的是使系统任务可被正确执行。

如果达到系统过载，应用程序将检测到 " 应用程序看门狗 "(见 第 61 页) 溢出，并进入 STOP 状态。在此情况下， RUN LED 灯闪烁而 ERR LED 灯亮。看门狗事件被传递至软件控制台，被识别为异常，并给出 **PLC EXCEPTION (PLC 异常)** 消息。与此同时，软件窗口的右下角将变为红色。

系统过载确认

在进入 **"** 因看门狗停机 **"** 状态之后，您必须先发出一个复位命令 (热复位或冷复位)，然后应用程序方可由起动命令重起动。

快速输入

8

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
HSC 模式	70
HSC 简单模式	72
HSC 主模式	73

HSC 模式

介绍

ATV-IMC 采用两个高速计数器 (HSC)：HSC 0 和 HSC 1。

高速计数器功能分为两类：

- 用于基本功能的简单模式
  - 单触发减计数；
  - 循环减计数。
- 用于 " 复杂 " 功能的主模式
  - 单触发计数；
  - 循环计数；
  - 加计数 / 减计数 (对于正交型编码器及其他速度或位置传感器) ；
  - 事件计数；
  - 频率计。

ATV-IMC 有 6 个快速输入和 4 个通用逻辑输入。这些输入中大部分均可用于高速计数器。

HSC I/O 映射

下表示出根据输入确定的 HSC 功能的可用性：

		HSC 应用	
数字输入	快速输入	HSC 快速输入	HSC 通用输入
LI51	X	X	X
LI52	X	X	X
LI53	X		
LI54	X		
LI55			
LI56			X
LI57			X
LI58			
LI59	X	X	X
LI60	X	X	X

⚠ 警告
设备意外运行 • 应使用屏蔽电缆连接所有快速输入。 • 应按照本文档所示对电缆屏蔽层正确接地。 不遵守这些说明可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

HSC 简单模式

单触发

单触发计数器模式可对预定义的脉冲数进行计数。

原理：计数器从一同步功能的预设值开始递减。每次有一脉冲应用于该同步输入的前沿，就进行一次递减。当计数器当前值达到 0 时计数器停止计数，且完成位被置位。此时，计数器当前值不会被来自输入的任何新脉冲更改。计数器将等待下一次同步方可重新起动。

例：预设值可以是要包装的件数，输出可以停止包装功能或使一指示灯点亮。

循环

循环计数器模式用于重复性操作的场合。

该计数器配置为循环减计数，对从用户定义的值到 0 进行反复计数。

HSC 主模式

单触发

此模式与 HSC 简单模式中的定义相同。差别在于 “ 启用 ” 和 “ 预设 ” 信号可由硬件输入触发，且同步 (沿配置) 可被配置 (上升沿或下降沿)。

循环

此模式与 HSC 简单模式中的定义相同。差别在于 “ 启用 ” 和 “ 预设 ” 信号可由硬件输入触发，且同步 (沿配置) 可被配置 (上升沿或下降沿启用，预设仅在上升沿)。

自由

自由大计数器模式用于每一零件的进入位置须为已知的轴监测或贴标应用。

输入模式：

- “A” 为脉冲信号，“B” 为第二时钟，方向由信号相给出，Z 信号可用于重置，
  - Normal Quadrature X1、X2、X4 ；
  - Reverse Quadrature X1、X2、X4 ；
- “A” 为脉冲信号，“B” 为方向信号，Z 信号用于重置

事件计数

事件计数模式用于在给定时间段内对一系列事件计数。

原理：计数器对在预定义时间段内应用于输入上的脉冲数进行评定。计数寄存器在每一时段结束时被更新为所接收到的事件数。

事件计数器可在同步位被设置为 1 时使用。设置该位为 1 将起动在给定时段内的事件计数。计数在同步输入的上升沿或下降沿会重新开始。

要了解如何配置此模式，参见 SoMachine 联机帮助。

频率计

频率计模式可对事件的频率、速度、速率或流速进行测量。

原理：所测得的频率是一个平均频率：时间段内的事件次数转换为每秒的事件次数 (Hz)。

要了解如何配置此模式，参见 SoMachine 联机帮助。

ATV-IMC 性能

9

本章内容

本章包含以下内容：

题目	页码
性能	76

性能

逻辑处理

下表示出各种逻辑指令的逻辑处理性能：

IL 指令类型	**1000** 次指令的持续时间
INT (整数) 加 / 减 / 乘法	350
DINT (双整数) 加 / 减 / 乘法	350
REAL (实数) 加 / 减 / 乘法	362
REAL (实数) 除法	690
BOOLEAN (布尔型) 运算，如状态：= 状态和值	942
LD INT + ST INT	249
LD DINT + ST DINT	248
LD REAL + ST REAL	296

通讯和系统处理时间

通讯处理时间根据所发送 / 接收的请求数而变化。