

FancyAGV-Lite 使用说明书

(v1.0)

天津佳创博为科技有限公司

2017 年 10 月

目 录

1. 总则.....	1
1.1. 产品说明.....	1
1.2. 产品外观.....	1
1.3. 产品尺寸.....	2
1.4. 适用范围.....	2
2. 电气部分.....	3
2.1. I/O 信号原理图.....	3
2.1.1. 输入电路.....	3
2.1.2. 输出电路.....	3
2.2. 端子定义.....	4
2.2.1. 电源端子 (CN1)	4
2.2.2. 电磁抱闸输出 (CN2)	5
2.2.3. 驱动器控制端子 (CN3)	5
2.2.4. 终端电阻开关 (SW1)	6
2.2.5. 磁循迹传感器总线端子 (CN4)	6
2.2.6. MODBUS 总线指令端子 (CN5)	6
2.2.7. I/O 信号指令端子 (CN6)	7
2.2.8. 故障报警端子 (CN7)	8
2.2.9. 工作状态指示灯 (LED1)	8
3. 协议部分.....	9
3.1. 通信参数.....	9
3.2. 通信规则.....	9
3.2.1. 地址空间的约定.....	10
3.2.2. “字”的约定.....	10
3.3. 数据对象.....	11
3.3.1. 动作控制对象.....	11
3.3.2. 运行状态信号对象.....	11
3.3.3. 速度设定对象.....	12
3.3.4. 运行状态值对象.....	12
4. 应用举例.....	15
4.1. I/O 控制模式.....	15
4.2. MODBUS 控制模式.....	16
4.2.1. 原理图.....	16

4.2.2. 操作过程.....	17
5. 附录：兼容设备.....	18
5.1. 导航传感器.....	18
5.2. 电机驱动器.....	18
6. 版本信息.....	19

1. 总则

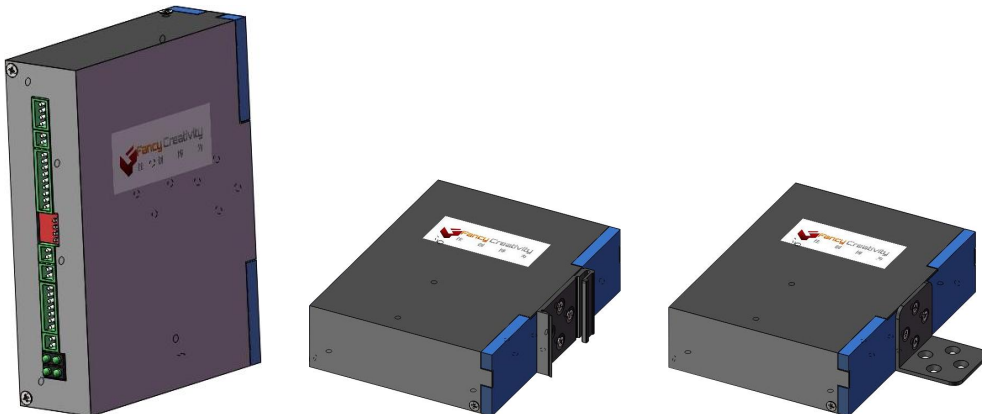
1.1. 产品说明

FancyAGV-Lite 是在 FancyAGV 核心控制器经过市场的广泛认可与大量应用基础的之上进一步标准化、简洁化的差速式磁导航 AGV 专用控制器，是天津佳创博为科技有限公司开发的又一款拳头产品。

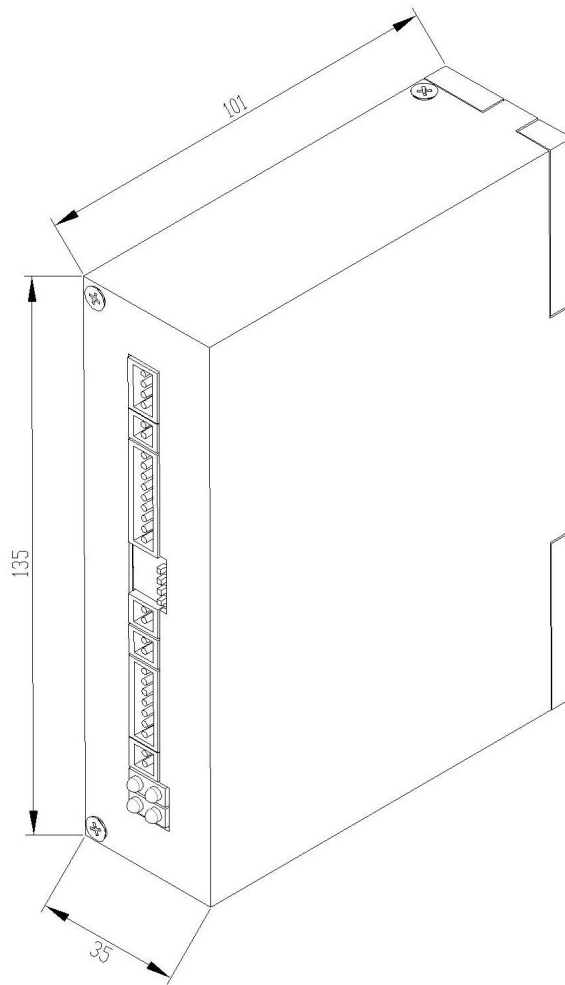
针对当前市场上对于 AGV 产品的简单应用、快速部署、成本敏感的需求，抑或部分客户对 AGV 产品经验较少、技术精力有限的情况，以及某些终端客户车型需求多样化、应用环境复杂的特点，FancyAGV-Lite 在 FancyAGV 的基础之上，省略了复杂的站点任务机制和繁杂外围设备的设备接口，使得生产组装更加简便，学习和熟悉的时间更短，同时还将单驱、双驱车型集成到一个产品上，工作特性可以灵活配置，全面开放 PID 参数，兼容多种电机驱动器。

1.2. 产品外观

FancyAGV-Lite 在保证产品电气和结构可靠性的基础之上，优化产品外观设计，具有比 FancyAGV 更小的外形尺寸，兼容导轨安装和螺栓安装，每种安装方式又可以按照客户需要采用多种姿态进行固定。



1.3. 产品尺寸



1.4. 适用范围

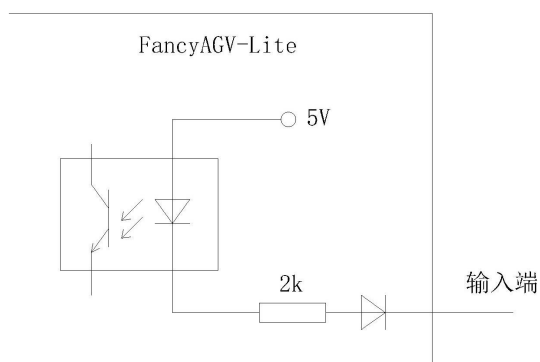
通过纯开关量控制方式或者 PLC、单片机、工业触摸屏、直接无线调度等方式的辅助控制器进行控制。采用天津佳创博为科技有限公司 FancyNAV 系列磁循迹传感器作为导航方案，采用 FancyDRV 系列直流无刷驱动器或指定的第三方兼容驱动器作为电机驱动方案。

2. 电气部分

2.1. I/O 信号原理图

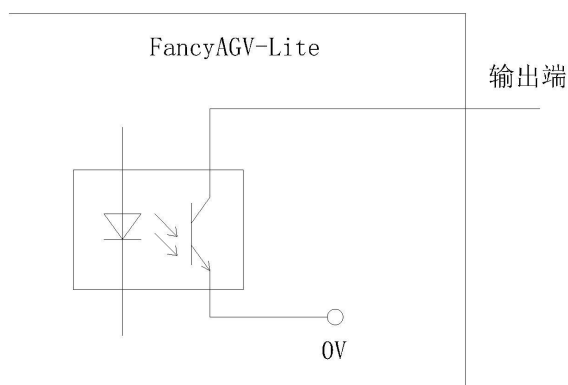
FancyAGV-Lite 所有信号均为漏型逻辑（或称 OC 输入或输出），即高阻代表逻辑 0，低电平代表逻辑 1。

2.1.1. 输入电路



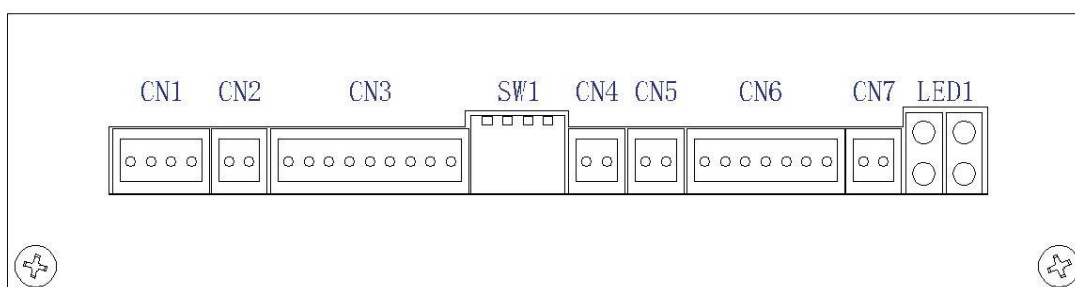
如无特殊说明，输入端均可以采用干节点方式进行触发，也可以通过继电器或 OC 式晶体管电路触发，或者通过推挽电路进行触发。所有输入电路默认均有约 20ms 的防抖时间，请留意。

2.1.2. 输出电路



如无特殊说明，所有输出端负载电流均不允许大于 20mA，对应 COM+信号均不大于 FancyAGV-Lite 的供电电压。

2.2. 端子定义



FancyAGV-Lite 控制接口由 7 组工业插接端子、1 组琴键式拨码开关和 1 组 LED 指示灯组成，其功能定义分别如下：

2.2.1. 电源端子（CN1）

PIN 号	1	2	3	4
定义	电源正极	电源负极	BOOT OK	重置
说明	电源输入		信号输出	信号输入

- 电源输入：额定电压 24VDC，纹波小于 10%，极限电压 18~29VDC，额定电流 150mA（额定电压条件下，不计电磁抱闸输出）；
- BOOT OK：设备初始化完成信号，漏型输出，高阻表示设备正在启动中，暂时无法相应操作指令，低电平代表启动完成，可以全面开始工作了；
- 重置信号：用于重置 FancyAGV-Lite 故障，或者强行重启 FancyAGV-Lite 设备硬件，低电平表示实施重置动作；
- 重置信号保持 15~400ms 以内，FancyAGV-Lite 将试图清除当前故障信息（如果存在的话）；重置信号保持 600ms 以上，将导致 FancyAGV-Lite 硬重启。

2.2.2. 电磁抱闸输出（CN2）

PIN 号	1	2
定义	COM+	抱闸输出
说明	内部提供正公共端	信号输出

在额定电压情况下，抱闸输出信号驱动能力不大于 2A，输出信号为常开信号，即抱闸抱死时输出高阻，抱闸松开时输出低电平。此端子内部已经配备续流二极管，故外部电路无需再额外加装。

由于续流二极管的存在，抱闸线圈的供电电压不得高于 FancyAGV-Lite 的供电电压，请务必注意！如需配备更高工作电压的电磁抱闸设备，可以考虑使用线圈电压为 24V 的中间继电器转换。

2.2.3. 驱动器控制端子（CN3）

PIN 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
定义	COM+	COM-	故障 1	故障 2	使能	485A	485B	CANH	CANL
说明	内部提供公共端		输入	输入	输出	RS485 接口		CAN 接口	

- COM+和 COM-: FancyAGV-Lite 内部提供的公共端电路，等同于供电电源的正负极，但无电流驱动能力；
- 故障 1: 驱动器故障信号采集，按照驱动器类型的不同，其常开常闭逻辑也不太一致；
- 故障 2: 当 AGV 为双驱动机构型 AGV 时，该引脚起作用，用于探测后驱动机构所对应驱动器的故障信息，信号逻辑与故障 2 一致；
- 使能: FancyAGV-Lite 通过 I/O 方式对驱动器的使能状态进行控制的接口，其常开常闭逻辑与具体的驱动器类型相关；
- RS485 接口: 485 总线型驱动器所使用的通信接口；
- CAN 接口: CAN 总线型驱动器所使用的通信接口。

2.2.4. 终端电阻开关 (SW1)

PIN 号	1	2	3	4
定义	驱动器 485 终端	驱动器 CAN 终端	磁循迹终端	MODBUS 终端
说明	120 Ω	120 Ω	120 Ω	120 Ω

对应拨码在 ON 位置时表示使用 FancyAGV-Lite 内部提供的终端电阻；否则表示不使用。

当对应通信总线端子处于总线的终端时，最好使能终端电阻。

2.2.5. 磁循迹传感器总线端子 (CN4)

PIN 号	1	2
定义	CAN-H	CAN-L
说明	CAN 总线	

此端子专门用于连接天津佳创博为科技有限公司出品的 FancyNAV 系列 8 位或 16 位磁循迹传感器产品。

CAN 总线应该采用抗干扰能力较好的双绞线进行连接；当磁循迹传感器的数量超过 1 个时，请采用手拉手方式连接总线；当 FancyAGV-Lite 处于 CAN 总线的终端时，请务必使能终端电阻。

2.2.6. MODBUS 总线指令端子 (CN5)

PIN 号	1	2
定义	485A	485B
说明	MODBUS 总线	

此端子允许 PLC 或单片机等辅助控制产品通过基于 RS485 总线的 MODBUS 协议对 FancyAGV-Lite 进行控制的接口，同时也是利用计算机软件对本产品的各项参数进行设置的接口。

RS485 总线应该采用抗干扰能力较好的双绞线进行连接；当总线上的从站设备数量超过 1 个时，应该采用手拉手方式进行连接；当 FancyAGV-Lite 处于 485 总线的终端时，最好使能终端电阻。

2.2.7. I/O 信号指令端子（CN6）

PIN 号	1	2	3	4	5	6	7
定义	COM-	急停	使能	前后	左右	SPD-H	SPD-L
说明	内置公共端	常闭	沿信号			速度档位	

- 本端子全部为 I/O 输入信号，除急停信号外，其余信号仅在控制源为 I/O 模式时有效，控制源可以通过计算机软件进行配置；
- 急停：常闭信号，即导通代表正常状态，断开代表急停状态，急停状态将引发 FancyAGV-Lite 紧急刹车；
- 使能：此信号的下降沿（注意此处指的是逻辑的下降沿，不是电压的下降沿，后文相同，不再赘述。即从导通状态变成断开状态时）将发出信号使得 FancyAGV-Lite 正常停车，在急停没有触发的情况下的上升沿（即从断开状态变成导通状态时）将启动 FancyAGV-Lite。
- 注意使能信号为沿触发模式，如果在使能状态下发生了脱线或驱动器故障等信息，FancyAGV-Lite 内部会将其置为非使能状态；辅助控制器如果要重新使能 AGV，需先将逻辑置为 0，然后再次置为 1 才可以。
- 前后：电平信号，在 FancyAGV-Lite 启动之前设置有效，断开代表前进方向，导通代表后退方向，如果 AGV 为单向型产品，则后退功能无效；
- 左右：电平信号，断开表示沿左侧行进模式，导通状态表示沿右侧行进模式；
- SPD-H、SPD-L：以二进制方式表示速度档位，SPD-H 为高 bit，SPD-L 为低 bit，一共组成 0~3 四个档位，各档位速度可以通过计算机软件进行配置。

2.2.8. 故障报警端子（CN7）

PIN 号	1	2
定义	COM+	报警信号
说明	内部提供正公共端	常闭输出

报警信号用于显示 FancyAGV-Lite 是否处于故障状态。常态下，报警信号输出低电平，即逻辑 1；当发生故障时，报警信号将输出高阻，即逻辑 0。

当发生报警信号后，可以通过辅助控制器或者人工向 CN1 端子的第 4PIN 发送重置信号，以消除故障信息。故障信息消除后，报警信号重新恢复到逻辑 1。只有在故障消除后，FancyAGV-Lite 才能够被重新启动。

2.2.9. 工作状态指示灯（LED1）

	左	右
上	电源	磁循迹
下	MODBUS	驱动器

- 电源：电源指示灯，红色，供电正常情况下常亮；
- MODBUS：通信指示，绿色，存在 MODBUS 主站访问时闪烁；
- 磁循迹：通信指示，绿色，磁循迹传感器通信正常情况下闪烁；
- 驱动器：通信指示，绿色，在向驱动器发送指令时，或者驱动器工作正常时闪烁。

3. 协议部分

为了能够给辅助控制器，如 PLC、单片机等，提供更为灵活的控制方式，并且使之能够实时监控 FancyAGV-Lite 的运行状态，以及方便客户根据具体车型适配 AGV 的 PID 参数，FancyAGV-Lite 提供了一套 MODBUS 对象，让辅助控制器通过读写 MODBUS 对象的方式对 FancyAGV-Lite 进行控制。

要让 MODBUS 动作控制指令生效，必须首先用计算机软件将控制源设置为 MODBUS 模式。

FancyAGV-Lite 的控制源采用 I/O 模式或 MODBUS 模式之间是互斥的，但无论控制源选择的是 I/O 模式还是 MODBUS 模式，I/O 信号指令端子的急停引脚都是有效的。

3.1. 通信参数

FancyAGV-Lite 的 MODBUS 通信接口通信参数如下表所示：

从略，如有需要请与我司联系……

为了向下兼容某些低端 PLC 或嵌入式系统控制器，并提高数据传输的抗干扰能力，波特率采用了比较适中的取值；同样为了兼容绝大部分串口通信设备和低端控制器，舍弃了硬件流控功能。

3.2. 通信规则

为了最大限度的兼容市面上能够见到的辅助控制器，如 PLC 产品、单片机、甚至工业触摸屏，FancyAGV-Lite 采用 MODBUS 最小指令集合作为必要指令（如读输入寄存器，写线圈，读、写保持寄存器）。

需要注意的是，FancyAGV-Lite 是以对象类型和地址来区别数据的，因此，

使用正确的对象类型和准确的地址，是与 FancyAGV-Lite 成功通信的必要因素。使用错误的对象类型，可能导致“不支持的操作”、“通信超时”或“PLC 无响应”之类的错误；如果访问对象地址不正确，则可能导致“访问地址越界”或“数据错误”等问题。

对于本文档中没有定义的对象地址空间，辅助控制器不应进行访问，否则必然会得到“访问地址越界”或“数据错误”。应该注意到不同的数据类型之间，MODBUS 对象地址不一定是连续的，如果对它们之间的那部分未定义的地址进行访问，也同样会导致上述错误。

3.2.1. 地址空间的约定

不同的辅助控制器对于 MODBUS 对象地址空间的定义可能会有所不同，本文对地址空间定义如下，对于那些与本文地址空间定义不同的产品，请开发者自行进行转换：

- ▶ 输入寄存器、保持寄存器、线圈、离散量，这些对象均独立编址，地址空间之间没有相互关系；
- ▶ 所有地址空间名称均从 1 开始，表示 MODBUS 从站里“地址最小”的那个对象，这也是下文中对于所有数据对象的统一称谓方式；
- ▶ 在访问地址名称为 1 的对象时，MODBUS-RTU 底层协议数据中用于表示地址的那个字的值其实是 0x0000，也就是 0，这一点需要注意。

3.2.2. “字”的约定

在不同的软件开发场景下，人们对于“字”的定义是不同的。计算机软件中通常将一个 16bit 整数称为一个“字”，而很多单片机开发人员会习惯于将其所使用的 CPU 或 MCU 的逻辑计算单元位数称为一个“字”。

本文中的“字”均指 MODBUS 字，即 16bit 整数，且遵从 MODBUS 协议所规定的 Big-Endian（即先发送高字节，后发送低字节）规则。

3.3. 数据对象

FancyAGV-Lite 内置的 MODBUS 对象，依据其访问属性和数据类型，可以分为离散输入量、线圈、输入寄存器、保持寄存器 4 种对象，分别代表只读布尔信息、可读写布尔信息、只读整数信息、可读写整数信息。

3.3.1. 动作控制对象

操作：写（可读）

语义：模拟 I/O 信号指令端子动作

对象类型：线圈

从略，如有需要请与我司联系……

说明：

请注意使能信号为沿信号，即使在使能信号保持逻辑 1 不变的情况下，如果出现脱线、驱动器故障等信息时，FancyAGV-Lite 也会将使能状态置为逻辑 0，此时辅助控制器如果想要重新启动 AGV，应该首先重置故障信息，然后重新将使能信号置为逻辑 1。

前后方向信号只在双向型 AGV 中有意义，否则对其进行写操作将不会有任何意义。同时，一旦 FancyAGV-Lite 处于使能状态，该信号的改变将不会影响 AGV 的实际运行，所以应在非使能状态下设置该信号。

3.3.2. 运行状态信号对象

操作：只读

语义：表示 FancyAGV-Lite 当前运行状态

对象类型：离散量输入

从略，如有需要请与我司联系……

说明：

以上信号均为电平信号，其状态随 FancyAGV-Lite 内部状态的变化而变化，辅助控制器可以根据这些信号监控 AGV 的工作状态。

3.3.3. 速度设定对象

操作： 读写

语义： 设置 FancyAGV-Lite 运行速度

对象类型： 保持寄存器

从略，如有需要请与我司联系……

数据定义： 1 个字，取值范围 1~100，表示 FancyAGV-Lite 速度编程值，改变这个数值，即可改变 AGV 运行速度。由于 FancyAGV-Lite 可以设定加减速时间，故在速度对象发生变化后，AGV 的实际运行速度将会经过一个加速或减速阶段后才会与编程值一致。

3.3.4. 运行状态值对象

操作： 只读

语义： 表示 FancyAGV-Lite 当前运行状态信息

对象类型： 输入寄存器

从略，如有需要请与我司联系……

说明：

- 运行状态码与故障代码

运行状态码与故障代码共同表达 AGV 当前的运行状态，并且在发生错误的

情况下，显示发生错误的原因。

运行状态码	运行状态说明	故障代码	故障原因说明
0	待命	0	无故障
1	行进中		
2	通信故障	0	在 MODBUS 控制模式下，MODBUS 请求时间间隔超出了设定值
		其它	未知故障
3	磁循迹故障	1	通信超时
		2	脱线
		3	满线
		其它	未知故障
4	驱动器故障	3	过流
		4	欠压
		5	霍尔错误
		6	堵转
		7	失速
		8	过热
		253	发现 I/O 故障信号
		254	通信超时
		其它	未知故障

➤ 磁循迹传感器

站在磁循迹传感器的立场上，这个 16 位整数的 MSB（最高有效位）表示最左侧的那个点，LSB（最低有效位）表示最右侧的那个点；对于 8 位的磁循迹传感器，只使用这个 16 位整数的中间 8 个 bit，最高的 4bit 和最低的 4bit 始终为“0”，请予以忽略。

举例（8 位传感器）：0000111000000000，表示当前磁条相对于磁循迹传感器而言偏向最左端（因为是 8 位磁循迹传感器，带删除线的那些位永远为“0”），此时 AGV 将会试图向左调整驱动机构方向；

单驱单向型 AGV，只使用 1#传感器；单驱双向型 AGV，使用 1#和 2#传感器，1#为前，2#为后；双驱双向型 AGV，1#传感器代表前驱动机构的前循迹传感器，2#传感器代表前驱动机构的后循迹传感器，3#传感器代表后驱动机构的前循迹传感器，4#传感器代表后驱动机构的后循迹传感器。

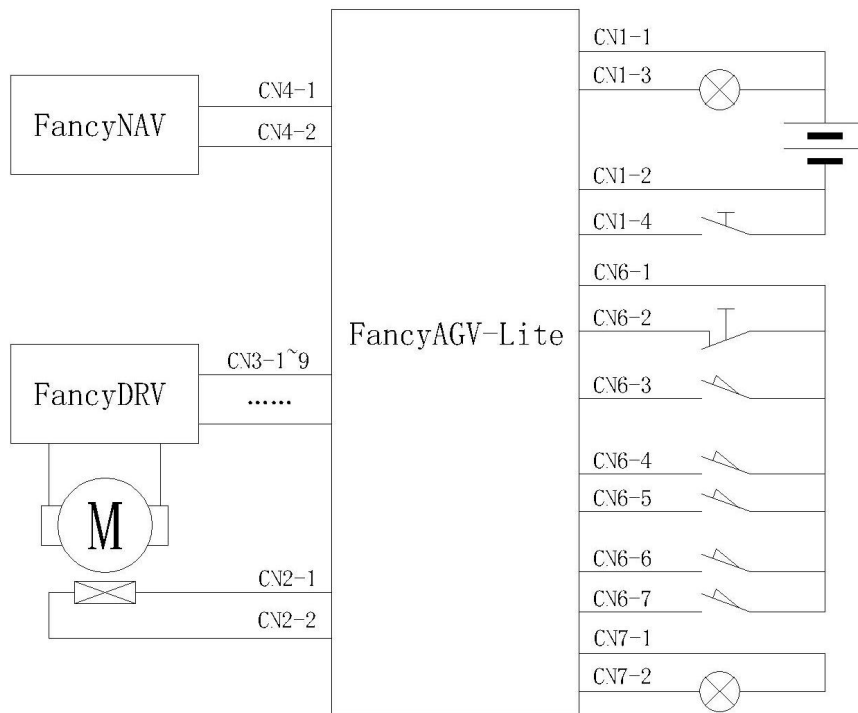
4. 应用举例

为加深应用人员对扩展通信协议的理解，下文给出两个简单的例子。

4.1. I/O 控制模式

要工作在 I/O 控制模式，首先应该用计算机设定软件将 FancyAGV-Lite 的控制源设定为 I/O 控制模式。在该模式下，MODBUS 运动控制指令失效。

I/O 控制模式的典型应用如下图所示：



图中 CN1-3 连接 BOOT OK 指示灯，用于通知控制者或辅助控制器，当指示灯点亮时，说明 FancyAGV-Lite 启动完成。CN1-4 可以用于清除故障信息或者重启 FancyAGV-Lite 设备。故障信息由 CN7-2 所连接的指示灯进行指示，其信号为常闭信号，即无故障的情况下指示灯点亮。

CN6-2 通过一个常闭型急停开关控制 FancyAGV-Lite 的急停信号，当急停开关被按下时，FancyAGV-Lite 处于急停状态。CN6-3 为行进使能信号，其逻辑上

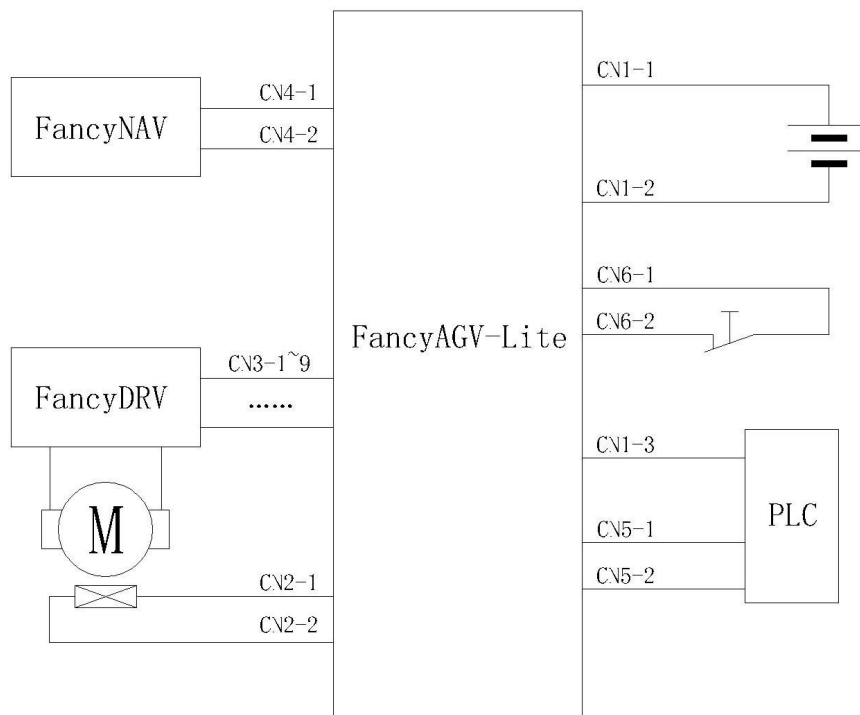
升沿触发 FancyAGV-Lite 的行进动作，前提是急停信号处于非触发状态；其逻辑下降沿触发 FancyAGV-Lite 的停车动作。CN6-4 和 CN6-5 控制 AGV 的运行方向，CN6-6 和 CN6-7 控制 AGV 的运行速度。

CN2-1 和 CN2-2 是可选的抱闸输出信号，如果电机存在电磁抱闸，则应该直接或间接的接在这个端子上。采用间接连接的方式，理由一般是由于电磁抱闸电压高于 FancyAGV-Lite 电源电压、抱闸工作电流大于端子允许的电流、抱闸电气逻辑与通常情况相反（比如上电抱死，断电松开，这种形式的抱闸非常少见）等情况。

4.2. MODBUS 控制模式

要工作在 MODBUS 控制模式，首先应该用计算机设定软件将 FancyAGV-Lite 的控制源设定为 MODBUS 控制模式。在该模式下，信号指令端子除急停信号之外，其余均失去效用。

4.2.1. 原理图



与 I/O 控制模式不同，在 MODBUS 操作模式下，除了急停信号之外的 I/O

信号几乎全部从电路中省略，而且用于指示 BOOT OK 的 CN1-3 端子也改为输入到 PLC 的 I/O 输入端了。最重要的是，FancAGV-Lite 通过一条 RS485 总线与 PLC 进行连接，作为 PLC 的从站。

4.2.2. 操作过程

PLC 对 FancyAGV-Lite 的 MODBUS 操作主要有两个方面，一是读取 AGV 当前工作状态，二是发出指令命令 AGV 执行动作。

- 查询运动状态信号

从略，如有需要请与我司联系……

- 查询运行状态值

从略，如有需要请与我司联系……

- 发送运动控制信号

从略，如有需要请与我司联系……

- 设置目标速度

从略，如有需要请与我司联系……

5. 附录：兼容设备

5.1. 导航传感器

序号	产品	型号
1	8 位磁循迹传感器	FancyNAV HCP8N-1D
2	16 位磁循迹传感器	FancyNAV HCP16N-1D

5.2. 电机驱动器

序号	代码	产品	型号
1	0	直流无刷驱动器	FancyDRV BLCD24-2x200W
2	0	直流无刷驱动器	FancyDRV BLCD48-2x200W
3	1	一拖二直流伺服	FancySERVO 系列
4	100	有刷无刷兼容驱动器	Copley Controls Accelnet 系列
5	100	有刷无刷兼容驱动器	Tiger Stormnet AMC080-15
6	100	有刷无刷兼容驱动器	Tiger Stormnet AMC080-25
7	101	直流伺服驱动器	Syntron HS 系列
8	101	直流伺服驱动器	Syntron LS 系列

6. 版本信息

版本	日期	修订	备注
V1.0	2017年10月19日	张绍起	起草