

可编程控制器

## FP0 D/A 转换单元 用户手册

[适用机种]

FP0-A04V (型号 AFP04121)


FP0-A04I (型号 AFP04123)


# 有关安全注意事项

请必须遵守

在安装、运行、维护保养以及检查之前，请务必阅读本手册并正确使用设备。  
请充分了解设备的相关知识、安全信息以及其它所有注意事项之后再使用。

本手册将安全注意事项的等级划分为「警告」和「注意」。

 <b>警告</b>	<b>当发生错误操作时，会出现使用者死亡或重伤的危险状态</b>
<p>在预计到会发展为人身事故或重大的大范围损害的情形下使用时，请采取双重安全机构等安全措施。</p> <p>请不要在有可燃性气体的空气介质中使用。 可能会引起燃烧或爆炸。</p>	

 <b>注意</b>	<b>当发生错误操作时，会出现使用者重伤或物品损害的危险状态</b>
<p>请在外部电路中设置紧急停止、联锁电路。</p> <p>请将电线用端子螺丝固定牢靠。 若未完全固定，可能会出现异常发热或冒烟。</p> <p>请不要在额定值、环境等规格范围外使用。 否则会引起异常发热、冒烟。</p> <p>请不要进行解体或改造。 否则会引起触电、冒烟。</p> <p>通电中请不要触摸端子。 否则会造成触电。</p>	

# 前言

感谢您购买 FP0 D/A 转换单元。

D/A 转换单元与本公司生产的可编程控制器「FP0 或 FPΣ」一同使用，可方便地进行模拟控制，是一种高性能的单元。在本手册中说明了硬件构成和设置、接线方法、I/O 分配。请您在充分理解所述内容之后才正确使用本产品。

## 希望

对于本手册中的内容，我们虽然已考虑周全，但如果您有不明白或发现错误之处以及有不满意的地方，麻烦您与本公司联系。

\* 产品名称等一般为各公司的注册商标。

# 目录

---

使用前的注意事项	
1 D/A 转换单元的功能.....	1
1.1 单元的功能.....	1
1.2 单元的名称·编号.....	1
1.3 与单元组合的限制.....	1
2 各部分的名称与功能.....	2
3 模拟输出端子台.....	3
4 接线方法.....	4
5 转换特性.....	5
6 I/O 的分配和程序.....	6
6.1 I/O 编号.....	6
6.2 程序.....	9
7 发生异常时的处理方法.....	10
7.1 发生异常时的处理方法.....	10
7.2 范围外的数字输入值.....	10
8 规格一览.....	11
8.1 规格一览表.....	11
8.2 外形尺寸图.....	13

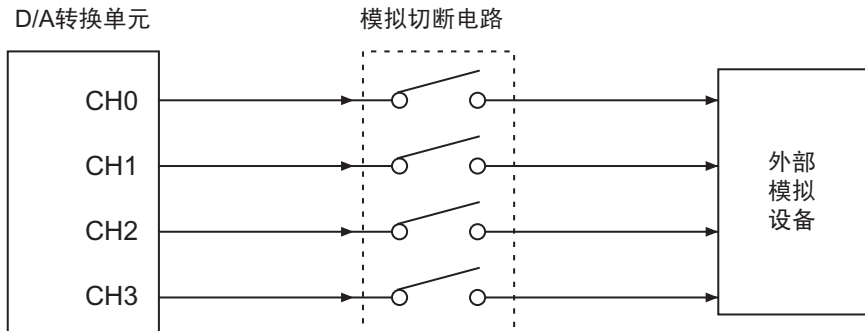
修订履历

# 使用前的注意事项

## 电源 ON/OFF 时的注意事项

电源 ON/OFF 时，可能会有瞬间的模拟输出变化。

当这些输出变化对系统构成、外部模拟设备产生影响时，请采取措施，例如在外部设置切断模拟信号的电路等。



## 关于编程

- 向 D/A 转换单元写入数据时，必需在状态数据「D/A 转换单元电源」标志变为「1：接通电源」之后再行。
- D/A 转换单元的输出点数为 4。然而，由于已分配的 I/O 为 2 字，故当 D/A 转换单元写入数据时需要限制输出 CH 切换标志。



参照：<6 I/O 的分配和程序>

- 编程时，请务必加入数字值的上、下限的检查程序。D/A 转换单元的输出数据和输出 CH 切换标志分配在相同的 I/O，因此只在 K-4096~D4095 范围内，能正确作出数据异常判断。但是，超出范围时，有时也会不视作异常并进行模拟转换。



# 1 D/A 转换单元的功能

---

## 1.1 单元的功能

---

1. FP0/FPΣ用 D/A 转换单元  
把 FP0/FPΣ的内部数据转换为模拟值后输出。
2. 输出种类
  - (1) 电压输出型 (AFP04121) 是 -10V ~ +10V (K - 2000 ~ K2000)
  - (2) 电流输出型 (AFP04123) 是 4mA ~ 20mA (K0 ~ K4000)
3. 高精度的输出  
综合精度  $\pm 1\%$  F.S. 以下 (0 ~ 55 )  
 $\pm 0.6\%$  F.S. 以下 (25 )

## 1.2 单元的名称 · 编号

---

D/A 转换单元

名称	模拟输出点数	型号	产品编号
FP0 D/A 转换单元 电压输出型	4 点	FP0 - A04V	AFP04121
FP0 D/A 转换单元 电流输出型	4 点	FP0 - A04I	AFP04123

## 1.3 与单元组合的限制

---

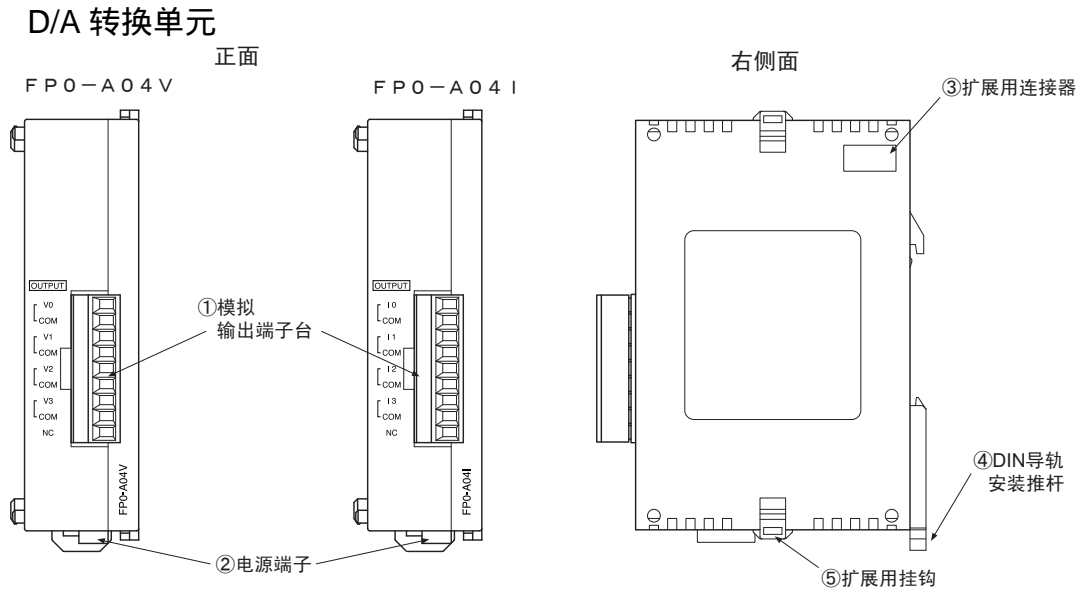
### 与单元组合的限制

配合其他的 FP0 扩展单元、FP0 高性能单元，可以最多扩展到 3 个单元。



参 照 : <6.1 I/O 编号>

## 2 各部分的名称与功能



### 模拟输出端子台（9 针）

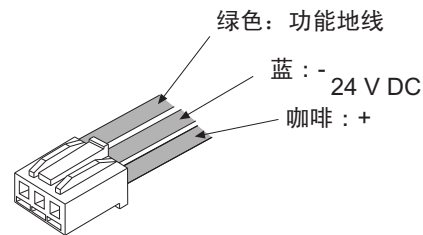
输出端子请使用 Phoenix Contact Co., Ltd 生产的端子台，型号 MC1.5/9-ST-3.5（产品编号 1840434）产品。

适用电线

尺寸	导体截面积
AWG#28 ~ 16	0.08mm <sup>2</sup> ~ 1.25mm <sup>2</sup>

### 电源端子

请供给 24V DC。使用附属的电缆（AFP0581）连接。



### 扩展用连接器

连接扩展单元和控制单元的内部电路。

### DIN 导轨安装推杆(左右挂钩)

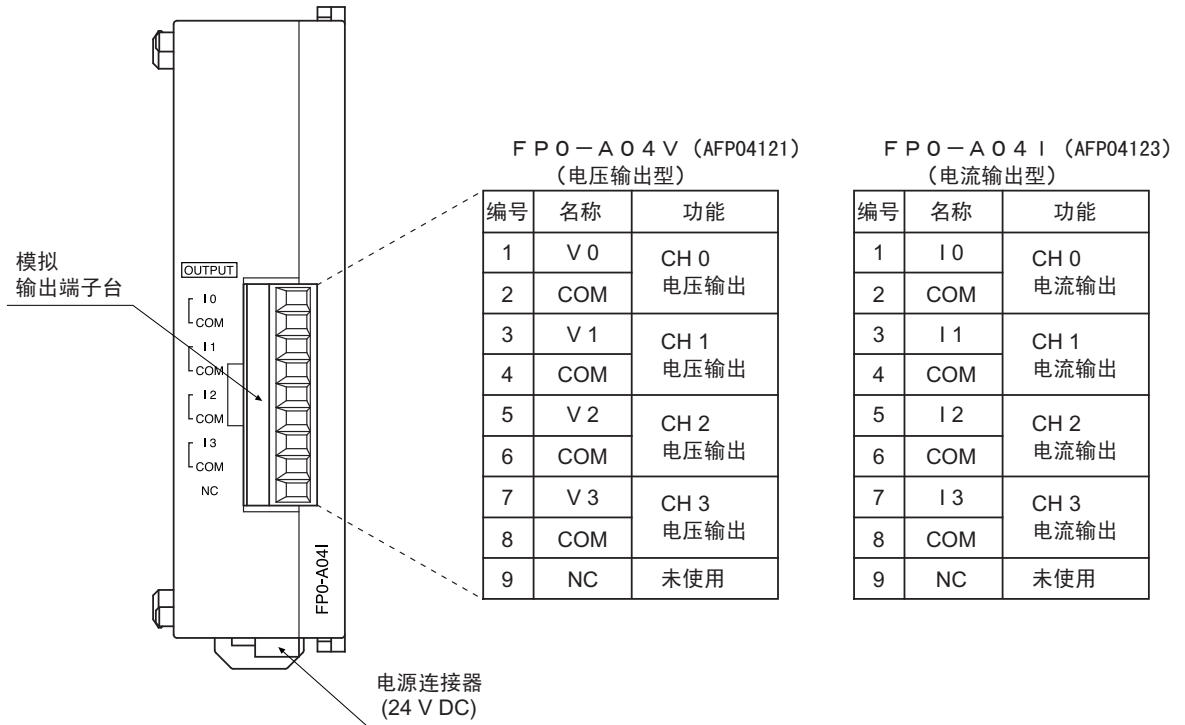
可以轻松一按即在导轨上安装。

另外设置在安装板窄长型（AFP0803）上时也可使用。

### 扩展用挂钩

用于与扩展单元的固定。

# 3 模拟输出端子台

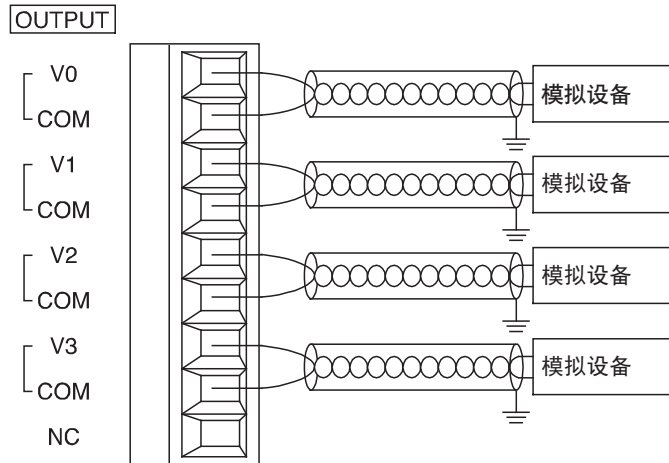


注) 4 个 COM 端子在单元内部连接。

# 4 接线方法

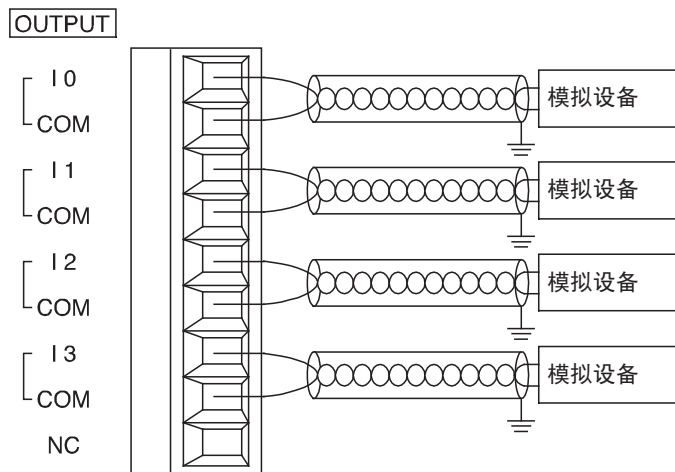
## 接线方法

### FP0 - A04V(AFP04121)电压输出型时



4个COM端子在单元内部连接。

### FP0 - A04I(AFP04123)电流输出型时



4个COM端子在单元内部连接。

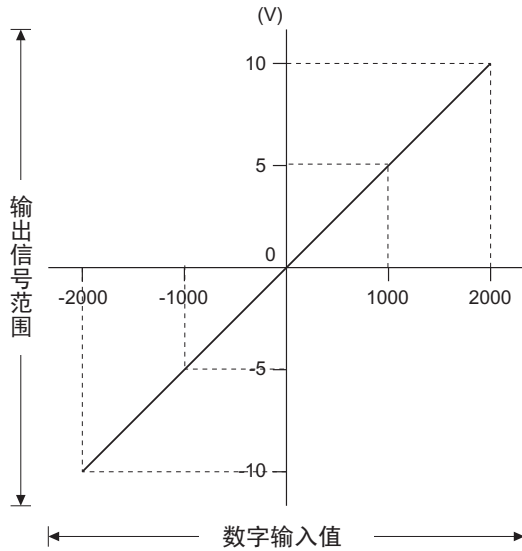


- 注意：
1. 接线时，输出线和动力线/高压线等要相距 100mm 以上。
  2. 模拟输出线建议使用 2 芯双绞屏蔽线，并在模拟设备侧接地。

# 5 转换特性

FP0 - A04V ( AFP04121 )  
电压输出型

- 10V ~ + 10V 输出  
转换特性图



D/A 转换值对应表

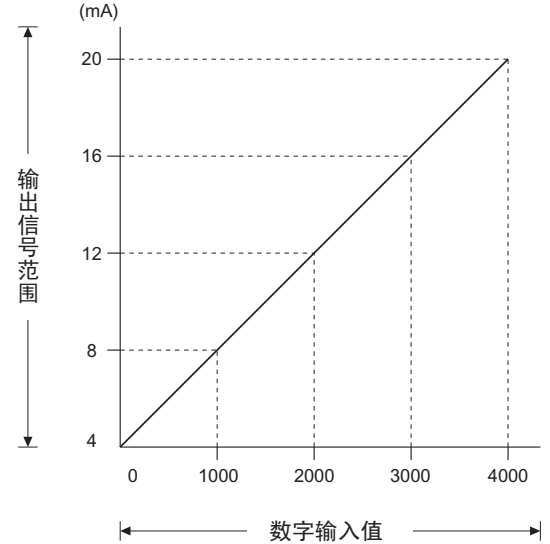
数字输入值	输出电压 (V)
- 2000	- 10.0
- 1500	- 7.5
- 1000	- 5.0
- 500	- 2.5
0	0.0
+ 500	+ 2.5
+ 1000	+ 5.0
+ 1500	+ 7.5
+ 2000	+ 10.0

超出范围的处理

数字输入值	转换值
- 2001 以下	不变 (输入小于 - 2001 值)
+ 2001 以上	不变 (输入大于 + 2001 值)

FP0 - A04I ( AFP04123 )  
电流输出型

4mA ~ 20mA 输出  
转换特性图



D/A 转换值对应表

数字输入值	输出电流 (mA)
0	4.0
500	6.0
1000	8.0
1500	10.0
2000	12.0
2500	14.0
3000	16.0
3500	18.0
4000	20.0

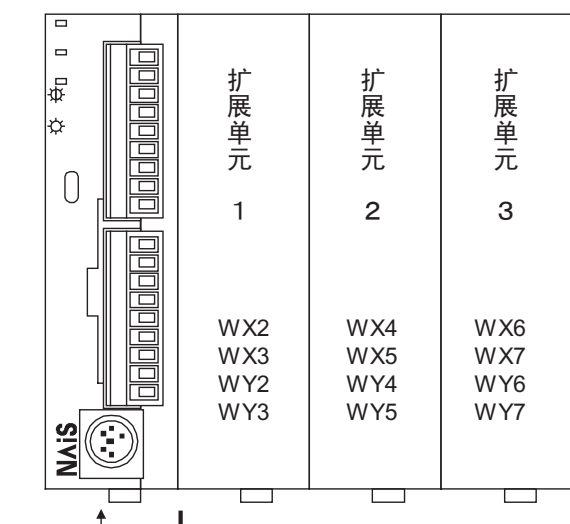
超出范围时的处理

数字输入值	转换值
- 1 以下	不变 (输入小于 - 1 值)
4001 以上	不变 (输入大于 + 4001 值)

# 6 I/O 的分配和程序

## 6.1 I/O 编号

I/O 编号



FP0/FPΣ  
控制单元

D/A转换单元以及其他的扩展单元在控制单元最多可扩展3台。  
(WX, WY分别分配到2字(各2×16位))。

根据扩展位置, I/O 数据分配如下表所示

		扩展单元 1 安装时	扩展单元 2 安装时	扩展单元 3 安装时
输出	CH0, 2 输出数据	WY2	WY4	WY6
	CH1, 3 输出数据	WY3	WY5	WY7
输入	状态数据	WX2	WX4	WX6

状态数据

X20	D/A 转换单元电源 (1: 接通电源、0: 切断电源)
X21	在系统中使用
X22	
X23	
X24	CH0 数据写入状态 (1: 异常、0: 正常) 注)
X25	CH1 数据写入状态 (1: 异常、0: 正常) 注)
X26	CH2 数据写入状态 (1: 异常、0: 正常) 注)
X27	CH3 数据写入状态 (1: 异常、0: 正常) 注)
X28 ~ 2F	在系统中使用

注) 输出数据和输出 CH 切换标志分配在相同的 I/O, 所以本标志只在数字输入值处于 (K - 4096~K4095) 范围之内时, 能够正确判断出数据异常。

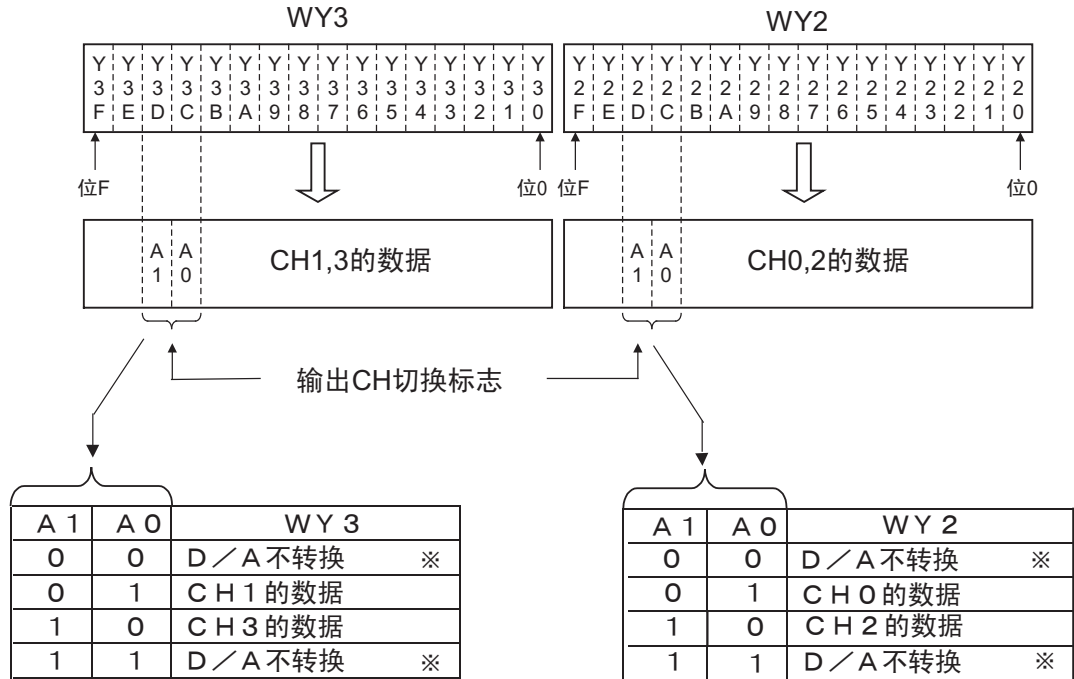
如果数字输入值超出 (K - 4096~K4095), 有时不出现异常并发生转换。因此必须加入上下限的检查程序。



参照: <6.2 程序>

## I/O 分配实例

本单元安装在扩展单元 1 时



※ A1、A0是 0、0或 1、1时，D/A转换不执行。  
(模拟输出保持之前的数据)

## 转换数据的写入方法

### 关于写入扫描

本单元通过指定输出数据和输出 CH 来进行 D/A 转换。

未分配在相同的 I/O 编号的 CH 可以用 1 个扫描同时写入。

CH0, 2 分配在 WY2、CH1, 3 分配在 WY3，因此 CH0, 2 及 CH1, 3 不能在同一个扫描中写入 D/A 转换单元。请利用扫描脉冲继电器 R9012 等，分 2 个扫描写入。但是 CH0, 1、CH2, 3、CH0, 3、CH1, 2、可以用同一个扫描写入。

#### 【例】使用 CH0, CH2 时

第 n 个扫描 CH0 数据写入 WY2

第 n+1 个扫描 CH2 数据 写入 WY2

#### 使用 CH0, CH1 时

第 n 个扫描 CH0 数据写入 WY2

第 n 个扫描 CH1 数据写入 WY3

不可在同一个扫描内写入  
可以一次性用 n、n+1 的 2 个扫描把  
数据写入 WY2。

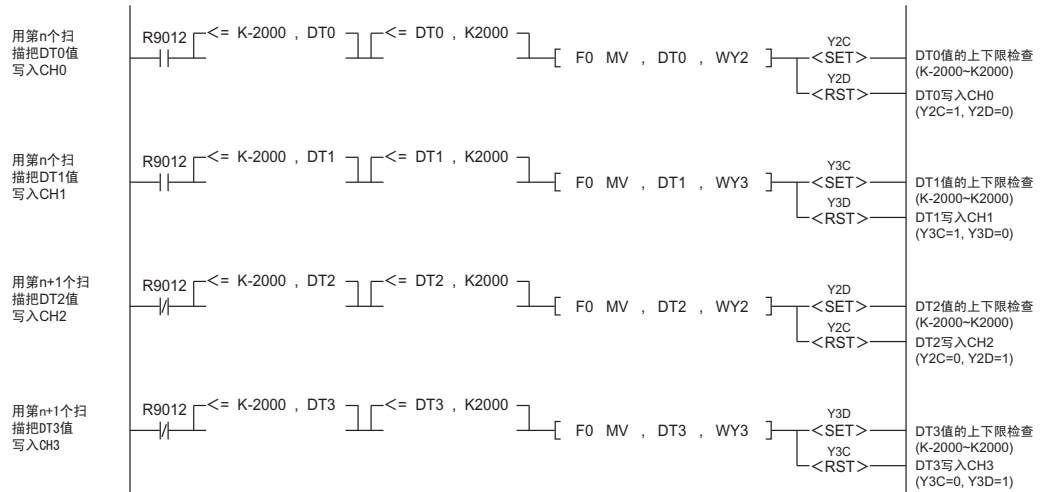
可以在同一个扫描内写入  
可以用同一个扫描把数据写入 WY2，  
WY3。



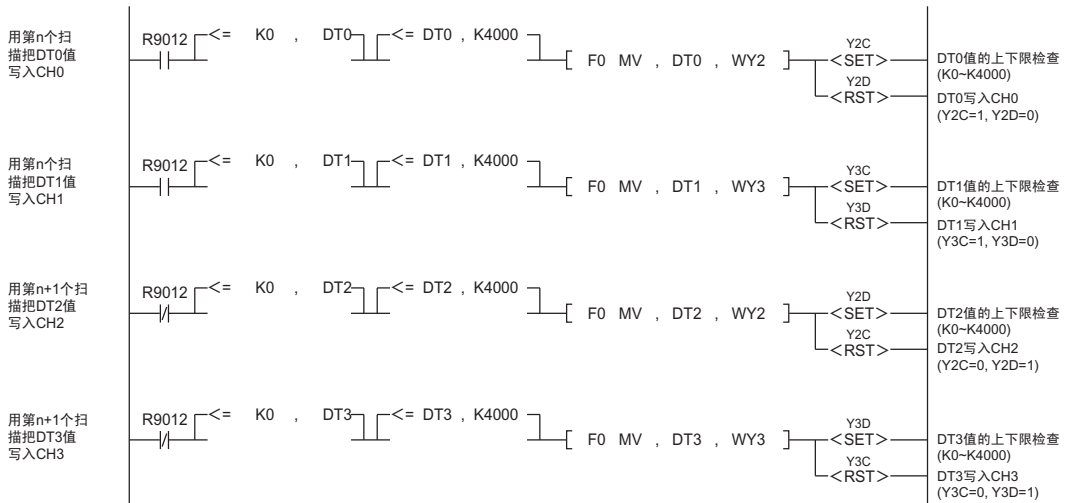
## 6.2 程序

对各通道输出数据的梯形程序  
显示将 DT0~DT3 的数据输出到被用作扩展单元 1 的 D/A 转换单元的 CH0~CH3 中的程序。

### FP0 - A04V ( AFP04121 ) 电压输出型



### FP0 - A04I ( AFP04123 ) 电流输出型



注意：Y2C, Y2D, Y3C, Y3D, WY2, WY3 随扩展位置发生变化。



参照：<6.1 I/O 编号>

# 7 发生异常时的处理方法

## 7.1 发生异常时的处理方法

不进行模拟输出时

请确认以下项目。

1. D/A 转换单元是否正确安装？
2. 是否接通 D/A 转换单元的电源？
3. 如果是电压型，数字输入值是否在 K - 2000~K2000 以内；如果是电流型，数字输入值是否在 K0 ~ K4000 以内？
4. 输出 CH 切换标志是否正确设置？
5. CH0, 2 或 CH1, 3 的输出程序是否在同一个扫描内执行？

## 7.2 范围外的数字输入值

在 FP0 D/A 转换单元中写入超出范围的数字值时，模拟输出值如下表。

电压输出型（AFP04121）

超出范围时的处理

数字输入值	转换值
- 2001 以下	不变 (输入小于 - 2001 值)
+ 2001 以上	不变 (输入大于 + 2001 值)

电流输出型（AFP04123）

超出范围时的处理

数字输入值	转换值
- 1 以下	不变 (输入小于 - 1 值)
4001 以上	不变 (输入大于 + 4001 值)



**注意：** 在 FP0 D/A 转换单元中，输出 CH 切换标志，当数字输入值超出（K 4096~K4095）范围则无法判断数据异常，会进行模拟转换，因此必须加入上下限检查程序。



**参照：** <6.2 程序>

# 8 规格一览

## 8.1 规格一览表

### 一般规格

项目	FP0 - A04V (AFP04121) 电压输出型	FP0 - A04I (AFP04123) 电流输出型
额定电压	24 V DC	
允许电压变动范围	21.6 ~ 26.4 V DC	
额定消耗电流	100 mA 以下 (24 V DC)	130 mA 以下 (24 V DC)
控制单元 消耗电流增加量	20 mA 以下 (24 V DC)	
允许瞬时停电时间	10 ms	
使用环境温度	0 ~ 55	
保存环境温度	- 20 ~ + 70	
使用环境湿度	30 ~ 85 %RH (无冷凝)	
保存环境湿度	30 ~ 85 %RH (无冷凝)	
耐电压	全部模拟输出端子 全部电源端子、功能接地 : 500 V AC 1 分钟	
绝缘电阻	全部模拟输出端子 全部电源端子、功能接地 : 100 M $\Omega$ 以上 (试验电压 500 V DC)	
耐振动	10 ~ 55 Hz 1 次扫描/1 分钟 双幅值 0.75 mm X, Y, Z 各方向 10 分钟 JIS C 0040 标准	
耐冲击	98 m/s <sup>2</sup> 以上 X, Y, Z 各方向 4 次 JIS C 0041 标准	
抗干扰性	1000 V [P - P] 脉宽 50 ns, 1 $\mu$ s (根据噪声模拟法。)	
使用环境	应无腐蚀性气体。应无严重灰尘。	
主机重量	约 75 g	

## 模拟输出规格

项目	FP0 - A04V ( AFP04121 ) 电压输出型	FP0 - A04I ( AFP04123 ) 电流输出型
输出点数	4CH	4CH
输出范围	- 10~10 V	4~20 mA
数字输入	K - 2000 ~ K2000 注1)	K 0 ~ K 4000 注1)
分辨率	1/4000	
转换速度	500 μs/CH 注2)	
综合精度	±1 % F.S.以下 ( 0~55 ) , ±0.6 % F.S.以下 ( 25 )	
输出电阻	0.5 Ω以下	-
输出允许负荷电阻	1000 Ω以上	500 Ω以下
输出最大电流	± 10 mA	-
绝缘方式 注3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 模拟输出端子~FP0 内部电路间 光电耦合器绝缘 ( 通道间非绝缘 )</li> <li>· 模拟输出端子~D/A 转换单元外部供给电源间 绝缘型 DC/DC 转换器</li> </ul>	
FP0 输入/输出接点 占用数	输入接点 16 点 输出接点 32 点 注4)	

注 1) 数字输入值超出上下限时, 在 WX2 中写入异常标志, 不进行 D/A 转换。(模拟输出保持以前数据)



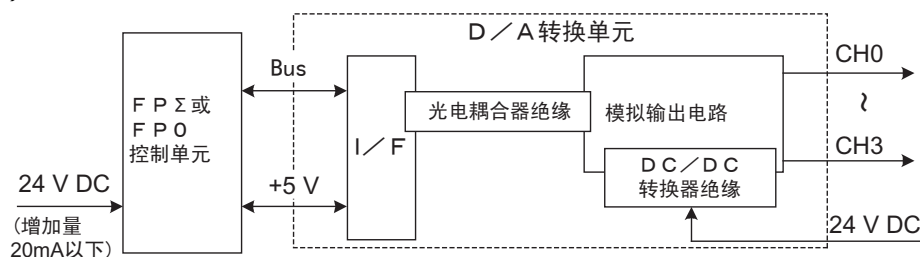
参照: <6.1 I/O 编号 数据异常时的处理>

注 2) 控制单元的输出反映在模拟输出时, 要花费下列时间。



把未转换的CH的输出CH切换标志设为「00」时, 仅转换1个CH。详细情况请参照「6.1 I/O编号」的「●数据异常时的处理」。

注 3) 绝缘方式概略图



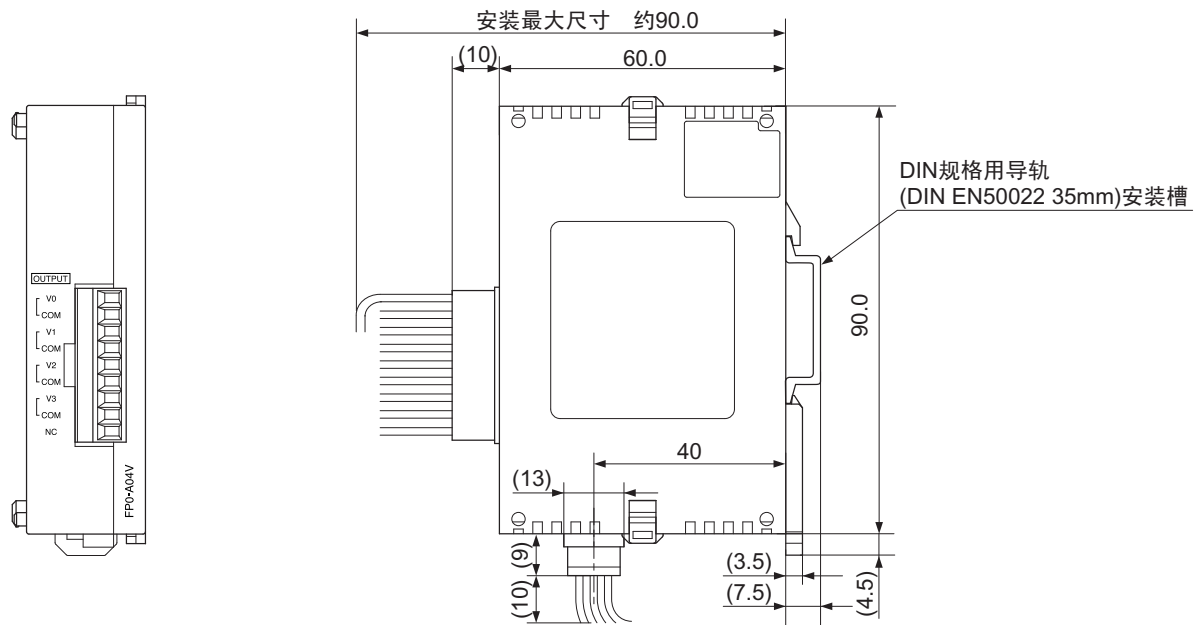
注 4) 用控制单元的 1 个扫描把 2CH 的数据输出到 D/A 转换单元。



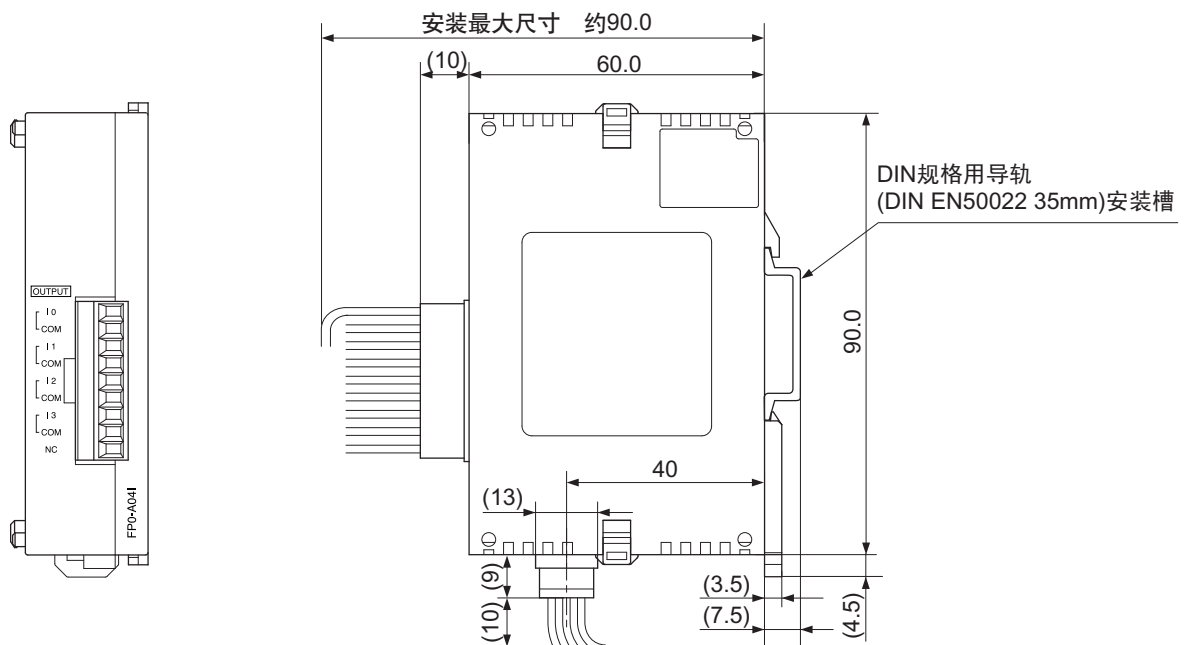
参照: <6.1 I/O 编号 I/O 分配实例>

## 8.2 外形尺寸图

FP0 - A04V ( AFP04121 ) 电压输出型



FP0 - A04I ( AFP04123 ) 电流输出型





# 修订履历

---

\*手册编号在封面下记录。

发行日期	手册编号	修订内容
2005 年 2 月	ARCT1F382C	初版（日文手册编号：ARCT1F382）

---

---

敬请垂询

松下电工（中国）有限公司

北京分公司 北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西三办公楼二层 电话：010-85181302  
上海分公司 上海市西藏南路218号永银大厦二层 电话：021-63343000  
广州分公司 广州市环市东路371-375号世界贸易中心大厦南塔1001室 电话：020-87622201  
大连分公司 大连市西岗区中山路147号森茂大厦七楼 电话：0411-83607758  
沈阳分公司 沈阳市和平区南京北街206号城市广场第2座3-906 电话：024-23341905  
成都分公司 成都市人民南路二段18号川信大厦15楼A-2座 电话：028-86199501  
深圳分公司 深圳市罗湖区深南东路5002号信兴广场地王商业中心54层5-6室 电话：0755-82344802

松下电工株式会社 控制机器总部  
控制装置事业部  
571-8686 日本国大阪府门真市门真1048

---

NAIS FAN Call Center 客户服务中心

免费电话 800-820-3096 免费传真 800-820-3097 E-mail naisbj@int.mew.co.jp  
URL www.naisfan.com/c/

ARCT1F382C '05.2  
中国印刷