

产品说明



R4024

模块用户手册

2005年8月

1.概述	3
1.1 端子分布	4
1.2 结构图	5
1.3 接线说明	6
1.4 默认设置	6
1.5 校准	7
1.6 设置列表	9
2. 指令	11
2.1 通用指令集	12
2.1.1 %AANNTTCCFF	13
2.1.2 \$AA2	14
2.1.3 \$AA5	15
2.1.4 \$AAF	16
2.1.5 \$AAM	17
2.1.6 ~AAO(数据)	18
2.2 模拟量输出指令集	19
2.2.1 #AAN(数据)	20
2.2.2 \$AA0N	22
2.2.3 \$AA1N	23
2.2.4 \$AA3NVV	24

2.2.5 \$AA6N	25
2.2.6 \$AA8N	26
2.2.7 \$AA4N	28
2.2.8 \$AA7N	29
2.3 主看门狗指令集	30
2.3.1 ~**	30
2.3.2 ~AA0	31
2.3.3 ~AA1	32
2.3.4 ~AA2	33
2.3.5 ~AA3EVV	34
2.3.6 ~AA4N	36
2.3.7 ~AA5N	37
3. 应用注意	38
3.1 INIT*端子操作	38
3.2 模块状态	38
3.3 双重看门狗操作	39
3.4 复位状态	39
3.5 模拟量输出	40
3.6 斜率控制	41
3.7 当前输出值回读	41
附录:(指令集)	42

1. 概述

R4000 是具有网络数据采集和控制功能的一系列模块。它们提供模拟到数字，数字到模拟，数字输入/输出，定时器/计数器及其他一些功能。这些模块可由一系列指令远程控制。其中R4024模块具有4通道模拟量输出通道，且支持正负极电压输出。其特性参数如下：

1000VDC 光隔离模拟量输入

上电模拟量输出可编程

输出斜率可编程

软件校准

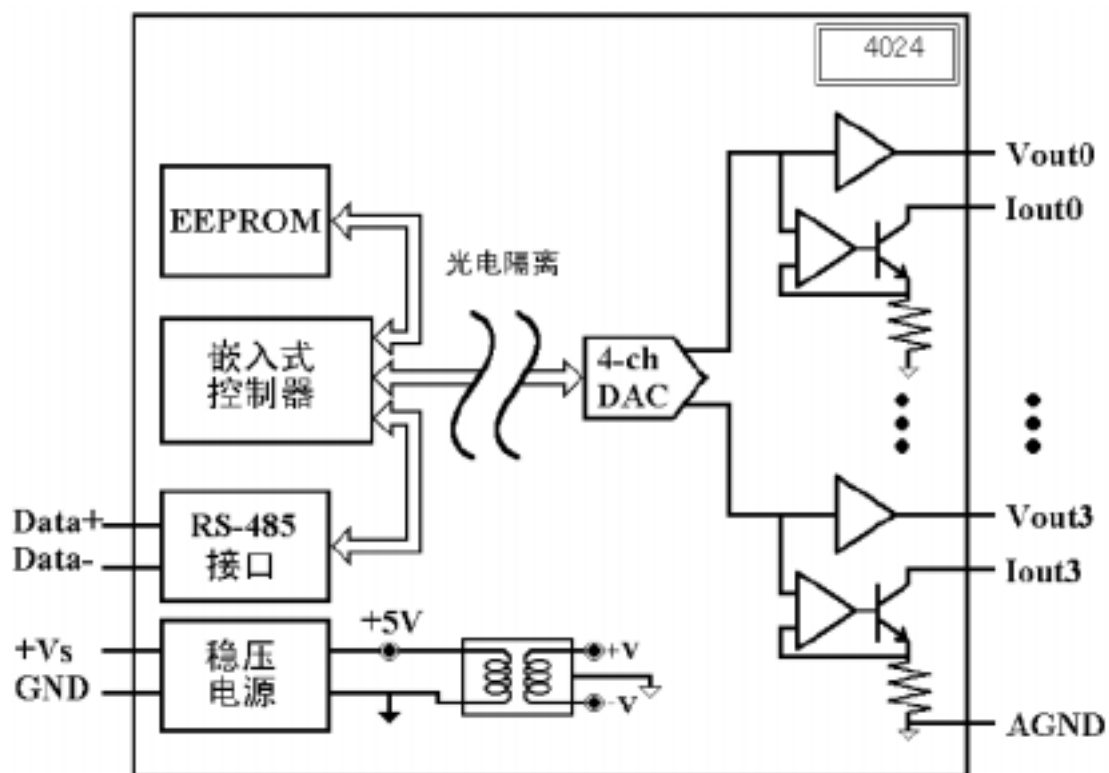
R4024技术指标：

输出通道：	4
输出类型：	电流输出: 0到20mA，4到20mA, 电压输出: 0到+10V，-10到+10V，0到+5V，-5到+5V
精度：	±0.1%FSR (FSR：满量程范围)
分辨率：	±0.02%FSR
零点漂移：	电压输出：±30μV/°C 电流输出：±0.2μA/°C
温度系数：	±20ppm/°C
可编程输出斜率：	0.125 到2048mA/秒 0.0625 到1024V/秒
输出电压负载能力：	最大10 mA
电流负载阻抗：	外部24V：1050ohms
隔离：	1000VDC
供给电源：	
输入：	+10到+30VDC
功耗：	3W

1.1 端子分布

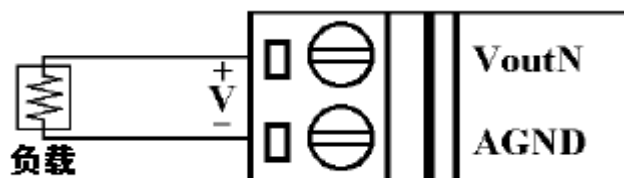


1.2 结构图

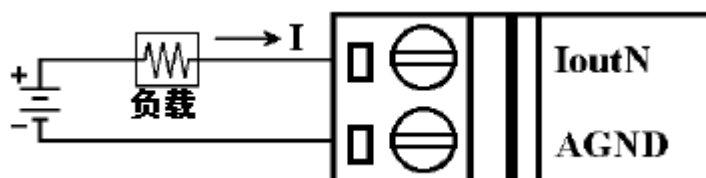


1.3 接线说明

R4024 电压输出接线说明



R4024 电流输出接线说明



1.4 默认设置

R4024的默认设置:

地址:01

模拟输出类型:0到10V

波特率:9600bps

校验和:禁止

输出方式:瞬时改变

数据格式:工程量单位

1.5 校准

R4024电流输出校准顺序：

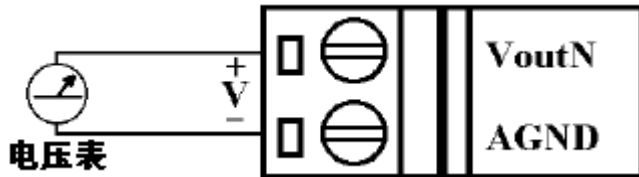
- 1 将电流表和外部电源连接到模块的电流输出通道0。



- 2 预热30分钟。
- 3 设置类型为30。(0到20mA) [%AANN30CCFF]
- 4 输出4mA。 [#AAN+04.000]
- 5 使用微调命令来检查仪表和标准
输出使其与0mA匹配。 [\$AA3NVV]
- 6 执行0mA校准指令。 [\$AA0N]
- 7 输出20mA。 [#AAN+20.000]
- 8 使用微调命令来检查仪表和标准
输出使其与20mA匹配。 [\$AA3NVV]
- 9 执行20mA 校准指令。 [\$AA1N]
- 10 对通道1, 2, 3重复步骤1到9。

R4024电压输出校准顺序：

- 1 将电压表和外部电源连接到模块的电压输出通道0。



- 2 预热30分钟。
- 3 设置类型为33。(-10到10V) [%AANN33CCFF]
- 4 输出-10V。 [#AAN-10.000]
- 5 使用微调命令来检查仪表和标准输出使其与-10V匹配。 [\$AA3NVV]
- 6 执行-10V 校准指令。 [\$AA0N]
- 7 输出10V。 [#AAN+10.000]
- 8 使用微调命令来检查仪表和标准输出使其与10V匹配。 [\$AA3NVV]
- 9 执行10V 校准指令。 [\$AA1N]
- 10 对通道1 , 2 , 3重复步骤1到9。

1.6 设置列表

波特率设置(CC)

代码	03	04	05	06	07	08	09	0A
波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

设置模拟输出类型(TT)

类型代码	30	31	32	33	34	35
最小输出	0mA	4mA	0V	-10V	0V	-5V
最大输出	20mA		+10V	+10V	+5V	+5V

设置数据格式(FF)

7	6	5	4	3	2	1	0
0	*1	*2				*3	

*1 :校验位 : 0=禁止, 1=允许

*2 :斜率控制 :见下表

*3 : 00 = 工程量单位格式

R4024的斜率					
	V/秒	mA/秒		V/秒	mA/秒
0000	瞬时改变		1000	8.0	16.0
0001	0.0625	0.125	1001	16.0	32.0
0010	0.125	0.25	1010	32.0	64.0
0011	0.25	0.5	1011	64.0	128.0
0100	0.5	1.0	1100	128.0	256.0
0101	1.0	2.0	1101	256.0	512.0
0110	2.0	4.0	1110	512.0	1024.0
0111	4.0	8.0	1111	1024.0	2048.0

R4024的模拟输出类型和数字格式				
类型代码	输出范围	数据格式	最大	最小
30	0到20mA	工程量单位	+20.000	+00.000
31	4到20mA	工程量单位	+20.000	+04.000
32	0到10V	工程量单位	+10.000	+00.000
33	-10到+10V	工程量单位	+10.000	-10.000
34	0到+5V	工程量单位	+05.000	+00.000
35	-5到+5V	工程量单位	+05.000	-05.000

例如: 工程量单位: +10.000,+15.686,

2. 指令

由于指令较多,故将其分为三部分:通用指令集,输出量指令集,主看门狗指令集,以方便您的使用。

校验和的使用:

指令格式: (第一位)(地址)(指令)[CHK](cr)

响应格式: (第一位)(地址)(数据)[CHK](cr)

[CHK] 2字符校验和

(cr) 指令结束符,返回字符(0x0D)

计算校验和:

1. 除了cr字符,计算所有指令(或响应)字符串的ASCII码总和;
2. 取字符串总和的低8位。

例如:

指令字符串: \$012(cr)

字符串总和= '\$'+ '0'+ '1'+ '2' = 24h+30h+31h+32h = B7h

校验和是B7h, [CHK] = "B7"

则带校验的指令字符串为: \$012B7(cr)

响应字符串: !01070600(cr)

字符串总和: '!'+ '0'+ '1'+ '0'+ '7'+ '0'+ '6'+ '0'+ '0'

= 21h+30h+31h+30h+37h+30h+36h+30h+30h = 1AFh

校验和是AFh, [CHK] = "AF"

带校验的响应字符串: !01070600AF(cr)

2.1 通用指令集

通用命令集			
指令	响应	说明	相关章节
%AANNTTCCFF	!AA	设置模块信息	2.1.1
\$AA2	!AATTCCFF	读配置信息	2.1.2
\$AA5	!AAS	读模块复位状态	2.1.3
\$AAF	!AA(数据)	读版本信息	2.1.4
\$AAM	!AA(数据)	读模块名	2.1.5
~AAO(数据)	!AA	设置模块名	2.1.6

通用指令集中的“通用”是指该指令集不仅对R4024模块适用，且对本公司其他R4000系列模块同样有效。

2.1.1 %AANNTCCFF

描述:设置模块配置

语法: %AANNTCCFF[CHK](cr)

% 字符分隔符

AA 设置模块地址(00到FF)

NN 设置模块新地址(00到FF)

TT 设置模块新类型

CC 设置模块新波特率

FF 设置模块新数据格式

当改变波特率或校验和时，要把INIT*端子接地

响应: 有效指令: !AA[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符。如果改变波特率和校验和时没有将INIT*端接地，模块将收不到有效指令。

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如：

指令: %0102300600 接收 : !02

改地址01为02,输出类型30(0到20mA),波特率06(9600),工程量单位,输出瞬时改变,无校验和,返回成功. =>相关章节1.6

2.1.2 \$AA2

描述 :读配置信息

语法 :\$AA2[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

2 读配置信息指令

响应: 有效指令: !AATTCCFF[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

TT 模块类型代码

CC 模块波特率代码

FF 模块数据格式

例如 :

指令 : \$012 接收 : !01300600

读R4021模块地址为01的配置信息，返回模拟量输出0到20mA，波特率9600 bps，工程量单位和输出瞬时改变，无校验和。=>相关章节1.6

2.1.3 \$AA5

描述 :读模块复位状态

指令 : \$AA5[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

5 读模块复位状态指令

响应 : 有效指令: !AAS[CHK](cr)

 无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

S 复位状态, 1 =模块被复位, 0 =模块没有复位

例如 :

指令: \$015 接收: !011

读地址为01的模块复位状态, 返回第一次读取状态.

指令: \$015 接收: !010

读地址为01的模块复位状态, 返回无复位发生。

2.1.4 \$AAF

描述 :读版本信息

语法 :\$AAF[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

F 读版本信息指令

响应 : 有效指令: !AA(数据)[CHK](cr)

 无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

(数据) 模块的版本信息

例如 :

指令 : \$01F 接收 : !01BBAA2

读地址为01的版本信息, 返回版本BBAA2.

2.1.5 \$AAM

描述 :读模块名称

语法 : \$AAM[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

M 读模块名称指令

响应 : 有效指令: !AA(数据)[CHK](cr)

 无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

(数据) 模块名称

例如 :

指令 : \$01M 接收: !014024

读地址为01的模块名 , 返回名4024.

2.1.6 ~AAO(数据)

描述 :设置模块名

语法 :~AAO(数据)[CHK](cr)

~ 字符分隔符

AA 设置模块地址 (00到FF)

O 设置模块名指令

(数据) 模块的新名称, 最大15字符

响应 : 有效指令: !AA[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如 :

指令 : ~01O4024 接收 : !01

设置地址01的模块名为4024, 返回成功.

指令 : \$01M 接收 : !014024

读地址为01的模块名, 返回4024.

2.2 模拟量输出指令集

R4024模拟量输出指令设置			
指令	响应	说明	相关章节
#AAN(数据)	>	输出模拟量	2.2.1
\$AA0N	!AA	4mA/-10V校准	2.2.2
\$AA1N	!AA	20mA/10V校准	2.2.3
\$AA3NVV	!AA	修正校准	2.2.4
\$AA4N	!AA	设置上电值	2.2.5
\$AA6N	!AA(数据)	最新输出指令值回读	2.2.6
\$AA7N	!AA	读上电值	2.2.7
\$AA8N	!AA(数据)	当前输出值回读	2.2.8

您可用该指令集来控制模块的模拟量输出，是您最常用的指令集。

2.2.1 #AAN(数据)

描述:通道N的模拟量输出

语法: #AAN(数据)[CHK](cr)

字符分隔符

AA 输出模块地址 (00到FF)

N 输出通道 (0到3)

(数据) 模拟量输出值, 格式请查看相关章节1.6

响应 : 有效指令: >[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

可忽略指令: ![CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

> 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符.当数据超范围时,输出将会变为最接近模块设置范围的值.

! 界定模块主看门狗状态是否设置,且输出指令会被忽略.

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如:

指令 : \$012 接收 : !01300600

读地址为01的配置信息, 返回类型0到20mA, 9600bps ,工程量单位, 输出瞬时改变, 无校验和.

指令 : #010+05.000 接收 : >

输出地址为01的通道0的值5.0mA, 返回成功.

指令 : #010+25.000 接收 : ?01

输出地址为01的通道0的值25.0mA, 返回:该值超出范围,通道0的输出
值被设置为20.0mA.

2.2.2 \$AA0N

描述 :通道N执行+4mA/-10V校准

语法 : \$AA0N[CHK] (cr)

\$ 字符分隔符

AA 模块设置地址(00到FF)

0 执行+4mA/-10V校准指令

N 校准通道(0到3)

响应: 有效指令: !AA[CHK] (cr)

无效指令: ?AA[CHK] (cr)

语法错误或通信错误会导致无响应。

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

例如 :

指令 : \$0101 接收 : !01

执行地址为01通道1的校准 (+4mA或-10.0V),返回成功.

2.2.3 \$AA1N

描述: 通道N执行+20mA/+10V 校准

语法 : \$AA1N[CHK] (cr)

\$ 字符分隔符

AA 设置模块地址 (00到FF)

1 执行+20mA(或+10V) 校准指令

N 校准通道 (0到3)

响应: 有效指令: !AA[CHK] (cr)

无效指令: ?AA[CHK] (cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如 :

指令 : \$0112 接收: !01

执行地址为01通道1的校准(+20mA或+10.0V), 返回成功.

2.2.4 \$AA3NVV

描述 :通道N微调

语法 : \$AA3NVV[CHK] (cr)

\$ 字符分隔符

AA 设置模块地址(00到FF)

3 微调指令

N 微调通道 (0到3)

VV 16进制微调模拟量输出值.从01到5F可增加1到95个计数单位,从FF到A1可减少1到95个计数单位.每个计数单位代表0.378 μ A或0.3mV

响应: 有效指令: !AA[CHK] (cr)

无效指令: ?AA[CHK] (cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如:

指令: \$01321F 接收: !01

增加地址01通道2的输出值31个计数单位, 返回成功.

2.2.5 \$AA6N

描述:通道N的最近输出指令值回读

语法: \$AA6N[CHK] (cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址(00到FF)

6 读最近输出命令值指令

N 回读通道(0到3)

响应: 有效指令: !AA(数据)[CHK] (cr)

无效指令: ?AA[CHK] (cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

(数据) 最近输出指令值.格式请查看相关章节1.6

例如:

指令: #013+10.000 接收 : !01

设置地址为01通道3的输出10.0, 返回成功.

指令: \$0163 接收 : !01+10.000

读地址为01通道3的最近输出指令值,返回10.000.

2.2.6 \$AA8N

描述:通道N当前输出值回读

语法: \$AA8N[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

8 读当前输出值指令

N 回读通道 (0到3)

响应: 有效指令: !AA(数据)[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

(数据) 最近输出值. 格式请查看相关章节1.6

例如:

指令 : \$012 接收 : !01300610

读地址为01的配置信息,返回输出类型0到20mA, 9600 bps, 工程量单位格式,斜率为1.0mA /秒.

指令 : #010+10.000 接收 : !01

设置地址为01通道0的输出值为10.0 mA, 返回成功

指令 : \$0160 接收 : !01+10.000

读地址为01通道0的最近输出指令值,返回10.000.

指令 : \$0180 接收 : !01=01.000

读地址为01通道0的当前输出值, 返回+1.0 mA.

指令 : \$0180 接收 : !010+1.500

读地址为01通道0的当前输出值, 返回1.5 mA.

[在这里,您可能会注意到读出的当前输出值和最近输出指令值不同,这是由于斜率设置造成的。当前输出值将根据斜率逐渐增加或减小到您指令要求的输出值]

2.2.7 \$AA4N

描述 :设置通道N上电值

语法 : \$AA4N[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 设置模块地址 (00到FF)

4 设置上电值指令,将当前输出值存储为上电值.

N 设置通道(0到3)

响应: 有效指令: !AA[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

指令: #012+00.000 接收 : >

设置地址为01通道2的输出为0.0mA,返回成功.

指令: \$0142 接收 : !01

设置地址为01通道2的上电值, 返回成功. 此时通道2的上电值设置为0.0 mA。

2.2.8 \$AA7N

描述: 读通道N的上电值.

语法: \$AA7N[CHK](cr)

\$ 字符分隔符

AA 读模块地址(00到FF)

7 读上电值指令

N 回读通道 (0到3)

响应: 有效指令: !AA(数据)[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

(数据) 最近输出指令值. 格式请查看相关章节1.6

例如 :

指令: \$0170 接收: !01+00.000

读地址为01通道0的上电值,返回10.0.

2.3 主看门狗指令集

主看门狗指令集			
指令	响应	说明	相关章节
~**	无响应	主机OK	2.3.1
~AA0	!AASS	读主看门狗状态	2.3.2
~AA1	!AA	复位主看门狗状态	2.3.3
~AA2	!AAVV	读主看门狗溢出时间	2.3.4
~AA3EVV	!AA	设置主看门狗溢出时间	2.3.5
~AA4N	!AA(数据)	读通道N的安全值	2.3.6
~AA5N	!AA	设置通道N的安全值	2.3.7

2.3.1 ~**

描述: 主机正常

主机发送信息“主机正常”给所有模块.

指令: ~**[CHK](cr)

~ 字符分隔符

** 给所有模块的指令

响应: 无响应.

例如 :

指令 : ~ 无响应**

发送主机正常给所有模块.

2.3.2 ~AA0

描述 :读主看门狗状态

语法 :~AA0[CHK](cr)

~ 字符分隔符

AA 读模块地址(00到FF)

0 读主看门狗状态指令

响应: 有效指令: !AASS[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

SS 主看门狗状态. 该状态将会存储到EEPROM且只有指令
~AA1可复位.

7	6	5	4	3	2	1	0
*1	保留				*2	保留	

*1: 主看门狗允许标志位, 0=禁止, 1=允许

*2: 主看门狗溢出标志位, 0=清除, 1=设置

例如:

指令 :~010 接收 :!0104

读地址为01的主看门狗状态,返回04,主看门狗溢出标志位被设置.

2.3.3 ~AA1

描述 : 复位主看门狗状态

指令 : ~AA1[CHK](cr)

~ 字符分隔符

AA 设置模块地址 (00到FF)

1 复位主看门狗状态指令

响应: 有效指令: !AA[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

例如:

指令 : ~010 接收: !0104

读地址为01的主看门狗状态, 返回04, 主看门狗溢出标志位被设置.

指令 : ~011 接收: !01

复位地址为01的主看门狗状态, 返回成功.

指令 : ~010 接收: !0100

读地址为01的主看门狗状态, 返回00, 主看门狗状态被清除.

2.3.4 ~AA2

描述: 读主看门狗溢出时间

指令: ~AA2[CHK](cr)

~ 字符分隔符

AA 读模块地址 (00到FF)

2 读主看门狗溢出时间指令

响应: 有效指令: !AAEVV[CHK](cr)

无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

E 主看门狗状态:1=允许/0=禁止

VV 16进制, 每个计数代表0.1秒,01=0.1秒,FF=25.5秒.

例如 :

指令 : ~012 接收 : !010FF

读地址为01的主看门狗溢出时间, 返回主看门狗禁止, 且时间间隔为25.5秒.

2.3.5 ~AA3E VV

描述 :设置主看门狗溢出时间

指令 : ~AA3E VV[CHK] (cr)

~ 字符分隔符

AA 设置模块地址 (00到FF)

3 设置主看门狗溢出时间指令

E 主看门狗状态:1=允许/0=禁止

VV 溢出时间, 从01到FF,每个计数代表0.1秒.

响应: 有效指令: !AA[CHK] (cr)

无效指令: ?AA[CHK] (cr)

语法错误或通信错误会导致无响应

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址 (00到FF)

例如:

指令: ~010 接收: !0100

读地址为01的主看门狗状态,返回主看门狗溢出标志位被清除且主看门狗禁止.

指令: ~013164 接收: !01

设置地址为01的主看门狗溢出时间为10.0秒,主看门狗允许,返回成功.

指令: ~012 接收: !0164

读地址为01主看门狗溢出时间,返回10.0秒.

指令: ~ 接收: 无响应**

复位主看门狗计数器.

等待10秒且不发送指令~**, 指示灯变红.

指令: ~010 接收: !0104

读地址为01的主看门狗状态, 返回主看门狗溢出标志位被设置且主看门狗禁止.

指令: ~011 接收: !01

复位地址为01的主看门狗状态,返回成功.

2.3.6 ~AA4N

描述: 读通道N的安全值.

指令: ~AA4N[CHK](cr)

~ 字符分隔符

AA 读模块地址(00到FF)

4 读安全值指令.

N 读取的通道(0到1)

响应: 有效指令 : !AA(数据)[CHK](cr)

无效指令 : ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符

? 无效指令分隔符

AA 响应模块地址(00到FF)

(数据) 模块安全值. 数据格式请查看相关章节1.6

例如 :

指令: ~0140 接收: !010+00.000

读地址为01通道0的安全值,返回0.0。

2.3.7 ~AA5N

描述: 设置通道N的安全值.

指令: ~AA5N[CHK](cr)

~ 字符分隔符
 AA 设置模块地址 (00到FF)
 5 存储当前输出值到安全值指令
 N 设置通道 (0到1)
 响应 : 有效指令: !AA[CHK](cr)
 无效指令: ?AA[CHK](cr)

语法错误或通信错误会导致无响应.

! 有效指令分隔符
 ? 无效指令分隔符
 AA 响应模块地址 (00到FF)

例如 :

指令: #010+05.000 接收 : !01

输出地址为01通道0的值5.0, 返回成功.

指令: ~0150 接收 : !01

设置地址为01通道0的安全值,返回成功.

3. 应用注意

3.1 INIT*端子操作

R4024模块内嵌了一块 EEPROM来存储配置信息如地址,信号类型,波特率以及其他参数。有时,用户可能会忘记模块的配置信息。为此,R4024有一个特殊的模式叫做“INIT模式”,可以用来帮助用户解决这样的问题。在“INIT 模式”下,模块被强行设置为地址=00,波特率=9600bps,无校验位。

为了激活INIT 模式,请参考如下步骤:

步骤1. 关闭电源

步骤2. 将INIT* 端子接地。

步骤3. 打开电源

步骤4. 以9600bps发送指令\$002(cr) 来读取存储在模块EEPROM中的配置信息。

3.2 模块状态

上电复位或模块看门狗复位将使所有输出值变为上电值。且模块会接受主机指令来更改输出值。

主看门狗超时溢出将使所有数字输出值变为安全值。主看门狗超时溢出时间被设置,且输出指令将会被忽略。模块的指示灯变红,用户必须通过指令复位主看门狗状态,才能回到正常操作。

3.3 双重看门狗操作

双重看门狗 = 模块看门狗+主看门狗

模块看门狗是模块的硬件复位电路，可用来监控模块的操作状态。当工作在恶劣或噪声严重的不良环境中，模块将会被外部信号干扰。该电路将会使模块及时复位以继续工作并且永不停止。

主看门狗是模块内软件实现的看门狗，用来监控主机操作状态。它的目的是预防网络上的通信故障或主机死机。当其溢出时，模块将会转换所有的输出为预先设定的安全值。这可以预防控制对象免受不可预料的情况影响。

拥有双重看门狗的R4024模块可以使控制系统变得更加稳定可靠。

3.4 复位状态

复位状态由模块看门狗在模块上电或复位时设置，且在指令读取复位状态 (\$AA5) 时被清除。这对用户检查模块工作状态是很有用的。当复位状态被设置时意味着模块复位且输出将被转变为上电值。当复位状态被清除意味着模块没有复位，且输出没有转变。

3.5 模拟量输出

模块输出有三种不同情况：

<1> 安全值. 如果主看门狗溢出状态被设置，输出将会变为安全值。当模块接收到输出指令，如#AAN(数据)，模块将会忽略指令且返回‘!’，并且不会转换输出到输出指令值。当主看门狗溢出超时，主看门狗溢出状态被设置并存储到EEPROM，且只有指令AA1可清除。如果用户想转换输出，他首先要清除看门狗溢出状态，并且发送输出指令来转换输出值为目标值。

<2> 上电值. 只有当模块复位,且主看门狗溢出状态被清除时,模块的输出值才被设置为预先确定的上电值。

<3> 输出指令值. 如果主看门狗溢出状态被清除，用户发送指令#AAN(数据)给模块来转换输出值。模块将成功响应(以>响应).如果用户设置输出值超过了输出范围最大值,输出将变为最大值,且返回:超范围(以?AA响应). 如果输出值低于范围最小值，输出将变为最小值且返回：超范围(以?AA响应).

3.6 斜率控制

斜率控制是用来调整输出坡度的。大多数模拟量输出都是瞬时改变。在很多应用情况下，这种特性并不适合，而逐步变化的斜率输出更加适合。

R4024允许对输出斜率进行编程。当输出指令发送到模块以改变模拟量输出时，输出将会自动按照新设定的斜率变化。R4024每秒改变100次模拟量输出值。输出将平稳的到达最终输出值。

3.7 当前输出值回读

R4024模块没有AD转换器来监测电当前输出信号.但R4024可以响应送到DAC上的当前数字输出值,但这不能反映真实的DAC输出值,且不能检测连线或负载的异常错误.

附录:(指令集)

通用命令集			
指令	响应	说明	相关章节
%AANNTTCCFF	!AA	设置模块信息	2.1.1
\$AA2	!AATTCCFF	读配置信息	2.1.2
\$AA5	!AAS	读复位状态	2.1.3
\$AAF	!AA(数据)	读版本信息	2.1.4
\$AAM	!AA(数据)	读模块名	2.1.5
~AAO(数据)	!AA	设置模块名	2.1.6

R4024模拟量输出指令设置			
指令	响应	说明	相关章节
#AAN(数据)	>	输出模拟量	2.2.1
\$AA0N	!AA	4mA/-10V校准	2.2.2
\$AA1N	!AA	20mA/10V校准	2.2.3
\$AA3NVV	!AA	修正校准	2.2.4
\$AA4N	!AA	设置上电值	2.2.5
\$AA6N	!AA(数据)	最新输出指令值回读	2.2.6
\$AA7N	!AA	读上电值	2.2.7
\$AA8N	!AA(数据)	当前输出值回读	2.2.8

主看门狗指令集			
指令	响应	说明	相关章节
~**	无响应	主机OK	2.3.1
~AA0	!AASS	读主看门狗状态	2.3.2
~AA1	!AA	复位主看门狗状态	2.3.3
~AA2	!AAVV	读主看门狗溢出时间	2.3.4
~AA3EVV	!AA	设置主看门狗溢出时间	2.3.5
~AA4N	!AA(数据)	读通道N的安全值	2.3.6
~AA5N	!AA	设置通道N的安全值	2.3.7