

GXN 系列运动控制器编程手册

扩展模块功能

R1.4

2021 年 9 月

© 2021 固高科技 版权所有

版权申明

固高科技股份有限公司

保留所有权力

固高科技股份有限公司（以下简称固高科技）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

固高科技不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

固高科技具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。



运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，固高科技没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

联系我们

固高科技股份有限公司

地址：深圳市高新技术产业园南区深港产学研
基地西座二楼 W211 室

电话：0755-26970817 26737236 26970824

传真：0755-26970821

电子邮件：googol@googoltech.com

网址：<http://www.googoltech.com.cn>

固高科技（海外）有限公司

地址：香港九龍觀塘偉業街 108 號絲寶國際大
厦 10 樓 1008-09 室

電話：+(852) 2358-1033

傳真：+(852) 2719-8399

電子郵件：sales@googoltech.com

info@googoltech.com

網址：<http://www.googoltech.com>

臺灣固高科技股份有限公司

地址：台中市西屯區福中二路 10 巷 22 號 2 樓

電話：+886-4-23588245

傳真：+886-4-23586495

電子郵件：twinfo@googoltech.com

文档版本

版本号	修订日期
1.0	2017年05月25日
1.1	2017年12月14日
1.2	2020年01月11日
1.3	2020年04月15日
1.4	2021年07月19日

前言

感谢选用固高运动控制器

为回报客户，我们将以品质一流的运动控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您建立自己的控制系统。

固高产品的更多信息

固高科技的网址是 <http://www.googoltech.com.cn>。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（0755-26970817）咨询关于公司和产品的更多信息。

技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

电子邮件：support@googoltech.com；

电话：0755-26970843

发函至：深圳市高新技术产业园南区园深港产学研基地西座二楼 W211 室

固高科技股份有限公司

邮编：518057

编程手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解运动控制器的功能，掌握函数的用法，熟悉编程实现。最终，用户可以根据自己特定的控制系统，编制用户应用程序，实现控制要求。

编程手册的使用对象

本编程手册适用于具有C语言编程基础或Windows环境下使用动态链接库的基础，同时具有一定运动控制工作经验，对伺服或步进控制的基本结构有一定了解的工程开发人员。

编程手册的主要内容

本手册由四章内容组成，详细介绍了运动控制器的扩展模块功能及编程实现。

相关文件

关于网络型模块的硬件接口，请参见随产品配套的《GNM 系列网络型端子板模块用户手册》。

关于控制器的调试和安装，请参见随产品配套的《GXN 系列运动控制器用户手册》。

关于控制器基本功能，请参见随产品配套的《GXN 系列运动控制器编程手册之基本功能》。

关于更复杂的控制器功能，请参见随产品配套的《GXN 系列运动控制器编程手册之高级功能》。

关于扩展模块的使用，请参见随产品配套的《GXN 扩展功能-扩展模块功能编程手册》和《gLink200 系列模块（500 协议）用户手册》。



产品相关手册及安装文件如驱动程序、dll 文件、例程、Demo 等，请登录固高科技公司网站下载，网址为：www.googoltech.com.cn/pro_view-53.html

目录

版权申明	1
联系我们	1
文档版本	2
前言	3
目录	4
索引	5
1. 指令索引	5
2. 表格索引	5
3. 图片索引	5
4. 例程索引	5
一、指令汇总表	6
二、重点说明	6
1. 主卡软件资源	7
2. 资源映射	7
三、例程	8
例程 1 数字量模块	8
例程 2 模拟量模块	8
四、指令详细说明	8
1. 指令参数范围列表	8
2. 指令详细说明	9

索引

1. 指令索引

指令 1 GTN_GetExtAi.....	9
指令 2 GTN_GetExtAo.....	9
指令 3 GTN_GetExtDi.....	10
指令 4 GTN_GetExtDo.....	10
指令 5 GTN_GetExtModuleCount.....	10
指令 6 GTN_GetExtModuleStatus.....	11
指令 7 GTN_GetExtModuleType	11
指令 8 GTN_ExtModuleInit.....	12
指令 9 GTN_SetExtAo.....	12
指令 10 GTN_SetExtDoBit.....	13
指令 11 GTN_SetExtDo.....	13
指令 12 GTN_SetExtModuleReverse	13
指令 13 GTN_GetExtModuleReverse.....	14

2. 表格索引

表 1 扩展模块功能指令汇总表.....	6
表 2 软件资源列表.....	7
表 3 软件、硬件资源对应关系.....	7
表 4 GXN 产品指令参数范围.....	8

3. 图片索引

图 1 GXN 系列产品扩展模块连接示意图	7
图 2 软件资源和硬件资源示意图.....	7

4. 例程索引

例程 1 数字量模块.....	8
例程 2 模拟量模块.....	8

一、指令汇总表



本手册中所有字体为蓝色的指令（如 [GTN_GetExtModuleCount](#)）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

表 1 扩展模块功能指令汇总表

指令	说明
GTN_GetExtModuleCount	读取扩展模块的个数
GTN_GetExtModuleType	获取扩展模块相关参数
GTN_ExtModuleInit	扩展模块初始化
GTN_GetExtModuleStatus	读取扩展模块状态
GTN_SetExtDoBit	按位设置DO输出值
GTN_SetExtDo	设置Do输出值
GTN_GetExtDo	读取DO输出值
GTN_GetExtDi	读取DI输入值
GTN_SetExtAo	设置DA输出电压
GTN_GetExtAo	读取DA输出电压
GTN_GetExtAi	读取AD输入电压
GTN_SetExtModuleReverse	设置扩展模块输入输出取反
GTN_GetExtModuleReverse	读取扩展模块输入输出取反配置

二、重点说明

对于 GXN 系列产品，端子板中的 EXT I/O 接口可以再次级联扩展模块，扩展模块连接如图 1 所示。扩展模块包括数字量模块和模拟量模块，关于扩展模块选型等事项请联系我司工程师。

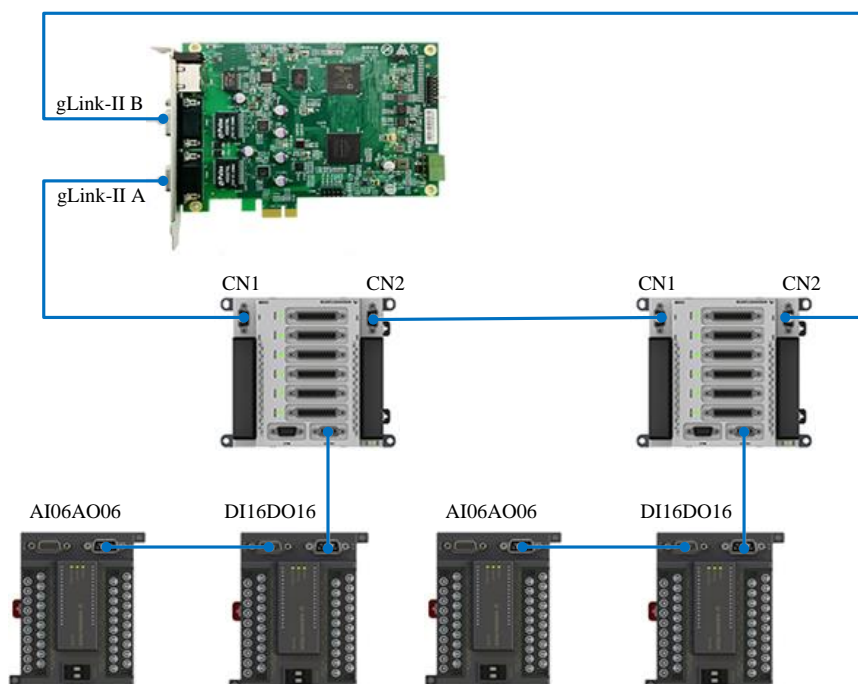


图 1 GXN 系列产品扩展模块连接示意图

GXN 产品的主卡软件资源和扩展模块硬件资源是完全独立的，通过映射连接软件和硬件资源（如图 2 所示）。



图 2 软件资源和硬件资源示意图

1. 主卡软件资源

主卡中扩展模块的软件资源详见表 2 所示。

表 2 软件资源列表

资源	core1(注 1)	core2
数字量输入(EXT-DI)	2048	2048
数字量输出(EXT-DO)	2048	2048
模拟量输入(EXT-AI)	384	384
模拟量输出(EXT-AO)	384	384

注 1：所有资源个数指通道总数

2. 资源映射

扩展模块包括数字量 DIO 扩展模块、模拟量 AIO 扩展模块等，所以在使用扩展模块之前，要根据具体选用的硬件类型来配置扩展模块的软件部分。默认系统会按照所接模块的个数和顺序自动配置（首先映射第一个端子板连接的所有扩展模块，再顺序映射下一个端子板的所有扩展模块）。

如图 1 所示，在端子板 1 和端子板 2 分别连接 1 个 DI16DO16 数字扩展模块和 1 个 AI06AO06 模拟量扩展模块。默认软件、硬件资源对应关系如表 3 软件、硬件资源对应关系所示。

表 3 软件、硬件资源对应关系

软件资源	硬件资源	序号
DI1~16	DI0~15	1
DI17~32	DI0~15	3
DO1~DO16	DO0~15	1
DO17~DO32	DO0~15	3
AI1~6	AI0~5	2
AI7~12	AI0~5	4
AO1~6	AO0~5	2
AO7~12	AO0~5	4

注意事项：

1. 默认配置文件是按照所接硬件资源的通道总数进行配置。如果硬件资源大于软件资源，默认映射是将所有的软件资源按顺序映射至相应的硬件资源，多余的未映射硬件资源不可控。
2. 数字量模块和模拟量模块可以同时级联到同一个端子板，一个核最多可以级联 64 个扩展模块，1 个网络端子板模块最多可以级联 30 个扩展模块。

三、例程

按照图 1 所示的级联方式，编程控制相应的输入输出。

例程 1 数字量模块

```

.....
long poutval,pinval;
rtn= GTN_ExtModuleInit(1);           //初始化扩展模块
rtn= GTN_SetExtDoBit(1,1,0x0);      //按位设置核1的扩展模块第1路DO为0
rtn= GTN_GetExtDo(1,1,&poutval);    //读取核1的扩展模块DO数值
rtn= GTN_GetExtDi(1,1,&pinval);     //读取核1的扩展模块DI数值
.....
    
```

例程 2 模拟量模块

```

.....
double poutval,pinval;
rtn= GTN_ExtModuleInit(1);           //初始化扩展模块
rtn= GTN_SetExtAo(1,1,5,1);         //设置核1第1路AO为5v
rtn= GTN_GetExtAo(1,1,&poutval,1);  //读取核1第1路AO
rtn= GTN_GetExtAi(1,1,&pinval,1);   //读取核1第1路AI
.....
    
```

四、指令详细说明

1. 指令参数范围列表

表 4 GXN 产品指令参数范围

参数名称	GTN-024-BB-CC		GTN-016-BB-CC	
	内核	[1, 32]		[1, 32]
内核序号 MC_CORE	$(card^{[1]}-1)*2+1$	$(card-1)*2+2$	$(card-1)*2+1$	$(card-1)*2+2$
轴 MC_AXIS	[1,12]	[1,12]	[1,8]	[1,8]
网络模块个数 ^[1] MC_TERMINAL	[1,3]	[1,3]	[1,2]	[1,2]

表 4（续）GXN 产品指令参数范围

参数名称	GSN-024-AA-BB		GSN-048-AA-BB		GSN-008-LT
	内核	[1, 32]		[1, 32]	
内核序号 MC_CORE	$(card-1)*2+1$	$(card-1)*2+2$	$(card-1)*2+1$	$(card-1)*2+2$	$(card-1)*2+1$

参数名称	GSN-024-AA-BB		GSN-048-AA-BB		GSN-008-LT
轴 MC_AXIS	[1, 12]	[1, 12]	[1, 24]	[1, 24]	[1, 8]
网络模块个数 MC_TERMINAL	[1, 12]	[1, 12]	[1, 24]	[1, 24]	[1, 8]

表 5 (续) R688C 产品指令参数范围

参数名称	R688C-024-AA-BB
内核	1
内核序号 MC_CORE	1
轴 MC_AXIS	[1,24]
网络模块个数 MC_TERMINAL	[1,24]

[1]: 网络模块个数指的是数量。而网络模块序号代表排序顺序。GTN 运动控制器采用 GTN_Open(5,1) 开卡方式，网络模块序号的取值范围如上表所示。GSN 运动控制器采用 GTN_Open(5,2)开卡方式，网络模块序号的取值范围为[0, 单核最大轴数]，例如对于 GSN-024-AA-BB，则为[0,12]。

其中 0 号站代表运动控制器（主站）以及主站上挂接的扩展模块的站号索引。

2. 指令详细说明

指令 1 GTN_GetExtAi

指令原型	short GTN_GetExtAi(short core, short index, double *pValue, short count=1);		
指令说明	读取模拟量输入数值		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
index	模拟量输入通道索引，从 1 开始。		
pValue	模拟量输入的数值，单位为伏特（V）。		
count	模拟量输入的通道总数		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	GTN_GetExtAo		
指令示例	例程 2 模拟量模块		

指令 2 GTN_GetExtAo

指令原型	short GTN_GetExtAo(short core, short index, double *pValue, short count=1);		
指令说明	读取模拟量输出电压		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		

index	读取通道的起始通道，从 1 开始。
pValue	读取的电压值，单位为伏特（V）。
count	读取通道的总数
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章。
相关指令	GTN_GetExtAiGTN_SetExtAo
指令示例	无

指令 3 GTN_GetExtDi

指令原型	short GTN_GetExtDi(short core, short diIndex, long *pValue)		
指令说明	读取输入 DI 数值		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
diIndex	输入 DI 起始索引，从 1 开始。		
pValue	输入 DI 的数值（以 diIndex 为起始索引连续 32 路 DI 输入） 0：输入为低电平， 1：输入为高电平。		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	GTN_GetExtDo		
指令示例	例程 1 数字量模块		

指令 4 GTN_GetExtDo

指令原型	shortGTN_GetExtDo(short core, short doIndex, long *pValue)		
指令说明	读取 DO 输出值		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
doIndex	输出do起始索引，从1开始		
pvalue	输出 do 的数值（以 diIndex 为起始索引连续 32 路 DO 输入） 备注：读取的用户设置值，而不是实际硬件输出值 0：输出为低电平， 1：输出为高电平。		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	GTN_GetExtDi		
指令示例	例程 1 数字量模块		

指令 5 GTN_GetExtModuleCount

指令原型	short GTN_GetExtModuleCount(short core, short station, short *pCount);		
指令说明	读取扩展模块个数		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	6
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		

core	内核，正整数，取值范围请参照表 4 中的“内核”一栏
station	从站模块序号，正整数，取值范围请参照表 4 中的“网络模块个数”一栏
pCount	扩展模块的个数
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章
相关指令	无
指令示例	无

指令 6 GTN_GetExtModuleStatus

指令原型	short GTN_GetExtModuleStatus(short core, short station, TExtModuleStatus *pStatus)		
指令说明	读取扩展模块的状态		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表 4 中的“内核”一栏		
station	从站模块序号，正整数，取值范围请参照表 4 中的“网络模块个数”一栏		
pStatus	模块状态 typedefstruct { short active;//模块使能状态，0：关闭 1：使能 short checkError;//模块检测错误状态，0：正常 1:不正常 short linkError;//模块通讯状态，0：正常 1：不正常 short packageErrorCount;//模块错误次数 short pad[8]; } TExtModuleStatus;		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 7 GTN_GetExtModuleType

指令原型	short GTN_GetExtModuleType(short core, short station, short module, TExtModuleType *pModuleType)		
指令说明	获取扩展模块相关参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	6
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表 4 中的“内核”一栏。		
station	从站模块序号，从 0 开始，station=0 表示控制器上连接的扩展模块，取值范围请参照表 4 中的“网络模块个数”一栏。		
Module	扩展模块序号，正整数，从 1 开始。		
	数字量模块和模拟量模块可以同时级联到同一个端子板，一个核最多可以级联 64 个扩展模块，1 个网络端子板模块最多可以级联 30 个扩展模块。		

pModuleType	扩展模块类型参数
	<pre>typedef struct { short type; // 模块类型 short input; // 输入通道个数 short output; // 输出通道个数 } TExtModuleType;</pre> <p>其中模块类型 type 的说明如下： type = 0: 非法类型 type = 1: 32 路 DI type = 2: 32 路 DO type = 3: 16 路 DIO type = 4: 4 路 AI type = 5: 4 路 AO type = 6: 4/6 路 AIO</p>
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章
相关指令	无
指令示例	无

指令 8 GTN_ExtModuleInit

指令原型	short GTN_ExtModuleInit(short core, short method=1)		
指令说明	扩展模块初始化		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	6
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表 4 中的“内核”一栏		
method	扩展模块检测模式 1: 自动检测扩展模块类型，并根据扩展模块类型自动映射输入输出资源； 2: 自动检测扩展模块类型； 3: 扩展模块类型自动映射输入输出资源；		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	无。		
指令示例	例程 1 数字量模块		

指令 9 GTN_SetExtAo

指令原型	short GTN_SetExtAo(short core, short index, double *pValue, short count=1)		
指令说明	设置模拟量输出		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表 4 中的“内核”一栏		
index	起始序号，正整数，从 1 开始。		
pValue	读取模拟量电压，单位为伏特（V）		

count	读取电压个数，正整数，取值范围[1,16]
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章
相关指令	无。
指令示例	例程 2 模拟量模块

指令 10 GTN_SetExtDoBit

指令原型	short GTN_SetExtDoBit(short core, short doIndex, short value)		
指令说明	按位设置 DO 输出值		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
doIndex	输出DO索引，从1开始。		
value	输出值，0：设置输出为低电平，1：设置输出为高电平。		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	无。		
指令示例	例程 1 数字量模块		

指令 11 GTN_SetExtDo

指令原型	short GTN_SetExtDo (short core, short doIndex, long value, long mask)		
指令说明	设置 DO 输出值		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
doIndex	输出DO的起始索引，从1开始。		
value	按位输出DO的数值（以doIndex为起始索引连续32路DO输出） 0：设置输出为低电平，1：设置输出为高电平。		
mask	按位表示指定的数字量输出是否有操作 0：表示无数字量输出操作，1：表示有数字量输出操作		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	GTN_GetExtDi		
指令示例	例程 1 数字量模块		

指令 12 GTN_SetExtModuleReverse

指令原型	shortGTN_SetExtModuleReverse(short core, short station, short module, short inputCount, short *pInputReverse, short outputCount, short *pOutputReverse)		
指令说明	设置扩展模块输入输出取反		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 7 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
station	从站模块序号，正整数，取值范围请参照表4中的“网络模块个数”一栏		

module	扩展模块序号，取值范围[1,16]
inputCount	需求取反的输入的个数
pInputReverse	输入取反数组，数组的元素值为0表示对应的输入不取反，数组的元素为1表示对应的输入取反
outputCount	需求取反的输出的个数
pOutputReverse	输入取反数组，数组的元素值为0表示对应的输入不取反，数组的元素为1表示对应的输出取反
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章
相关指令	无。
指令示例	

指令 13 GTN_GetExtModuleReverse

指令原型	shortGTN_GetExtModuleReverse (short core, short station, short module, short inputCount, short *pInputReverse, short outputCount, short *pOutputReverse)		
指令说明	读取扩展模块输入输出取反配置		
指令类型	立即指令	章节页码	6
指令参数	该指令共有 7 个参数，参数的详细信息如下。		
core	内核，正整数，取值范围请参照表4中的“内核”一栏		
station	从站模块序号，正整数，取值范围请参照表4中的“网络模块个数”一栏		
module	扩展模块序号，取值范围[1,16]		
inputCount	输入的个数		
pInputReverse	输入取反数组，数组的元素值为0表示对应的输入不取反，数组的元素为1表示对应的输入取反		
outputCount	输出的个数		
pOutputReverse	输入取反数组，数组的元素值为0表示对应的输入不取反，数组的元素为1表示对应的输出取反		
指令返回值	请参照《GTN 系列运动控制器编程手册之基本功能》中的第 3 章		
相关指令	无。		
指令示例			