DECOWELL®
德克威尔自动化

工业信号处理专家

HB系列适配器
用户手册

德克威尔 • 工业智造可靠伙伴

网址：www.welllinkio.com
邮箱：sales@welllinkio.com
地址：南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

全国服务热线:400-096-9016

前 言

资料简介

感谢您购买德克威尔 HB 系列卡片式 I/O 模块！

HB 系列卡片式 I/O 模块是 DECOWELL 研制的分布式扩展模块。该系列模块由适配器、I/O 模块、电源模块、终端模块组成。适配器可支持多种通讯总线，例如 PROFINET、EtherCAT、CC-Link、Modbus TCP 等。I/O 模块可分为数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块以及功能模块，用户可根据实际应用进行搭配。

HB-1040 是 CC-Link 总线适配器，每个模块最多可扩展 32 个输入输出模块。

本手册主要描述该模块的规格、特性及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品。

CONTENTS

前 言.....2
安全注意事项.....6
1.产品信息.....8
1.1 产品概述.....8
1.2 产品命名和铭牌.....8
1.3 部件说明.....9
1.3.1 状态指示灯定义.....10
1.3.2 通讯接口定义.....11
1.3.3 电源通道定义.....11
1.3.4 拨码定义及 USB 和复位按钮说明.....12
1.4 技术规格.....14
1.5 环境规范.....15
1.6 使用流程.....15
2.机械安装.....16
2.1 安装前了解.....16
2.1.1 安装方式.....16
2.1.2 安装注意事项.....16
2.1.3 安装空间.....17
2.2 安装方法.....19
2.2.1 模块间安装.....19

2.2.2 导轨上安装.....22
3.电气安装.....24
3.1 线缆选型.....24
3.2 端子接线.....25
4.接地线缆和现场布线说明.....26
4.1 简介.....26
4.2 接地系统对电磁干扰的核心抑制机制.....26
4.3 EMC 优化布线规范.....27
5. 模块功能.....30
5.1 关于 IO TesterTool 使用.....30
5.2 复位及升级功能.....31
5.2.1 复位功能.....31
5.2.2 升级功能.....32
5.3 总线异常行为（IO TesterTool）.....33
5.4 热拔插行为（IO TesterTool）.....34
5.5 通信参数修改说明（IO TesterTool）.....35
6.适配器组态案例.....36
6.1 GX-Works2 与 HB-1040 连接及其配置.....36
6.1.1 通讯连接图.....36
6.1.2 硬件配置.....37
6.1.3 新建工程与通讯参数配置.....37
7.FAQ.....40

7.1 DO 失效 40
7.2 DI 失效 41
7.3 AI 失效 43
7.4 AO 失效 46
7.5 通讯模块失效 48
7.6 编码器模块失效 49
7.7 总线模块失效 51
7.8 温度模块失效 51
7.9 电源模块失效 53
7.10 网口失效 54
8.附录 55

安全注意事项

安全声明

01. 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。

02. 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上的标识及手册中说明的所有安全注意事项。

03. 手册中的“提示”、“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

04. 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵循相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。

05. 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，德克威尔不承担任何法律责任。

安全等级定义

提示
该标记表示 “对操作的描述进行必要的补充或说明”。
注意
该标记“未按要求操作造成的危险，会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。
警告
该标记表示“由于没有按要求操作造成的危险，可能导致人身伤亡”。

控制系统设计时警告

01. 应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或扩展模块故障时，控制系统依然能安全工作；

02. 输出电路中由于超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。

控制系统设计时注意

01. 务必在扩展模块的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；

02. 为使设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；

03. 扩展模块的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；

安装时注意

01. 安装时，避免金属屑和电线头掉入模块的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；

02. 安装后保证其通风面上没有异物，否则可能导致散热不畅，引起火灾、故障、误操作；

03. 安装时，应使其与各自的连接器紧密连接，将模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当，可能导致误动作、故障及脱落。

安装时警告

01. 只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品；

02. 在进行模块的拆装时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开之后再执行操作。如果未全部断开电源， 有可能导致触电或模块故障及误动作；

03. 请勿在下列场所使用模块：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化。

1. 产品信息

1.1 产品概述

HB-1040（以下简称本产品）是德克威尔推出的新一代 CC-Link 总线适配器模块，作为 CC-Link 从站接入到 CC-Link 主站设备网络中。通过本地总线可灵活扩展数字量、模拟量和温度检测等模块，实现对各种执行传感设备信号的控制和采集，本产品可适配 CC-Link 主站设备。 广泛应用于环保、光伏、锂电、物流等领域。

本产品具有以下优势：

节省空间：薄仅 12mm，大幅节省电柜空间

快速接线：大孔径端子，安装/接线无需工具辅助

稳定可靠：丰富的诊断功能；三段式设计，支持热插拔，维护不停机

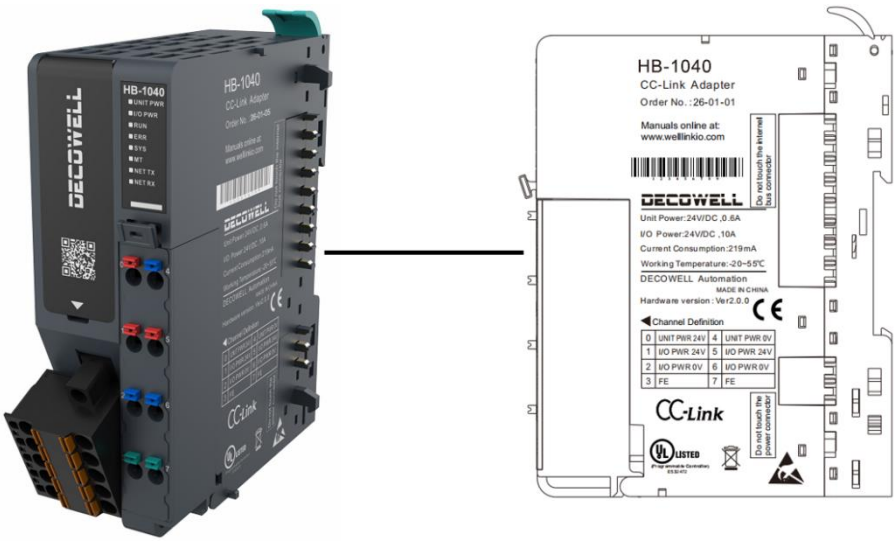
1.2 产品命名和铭牌

HB-1040

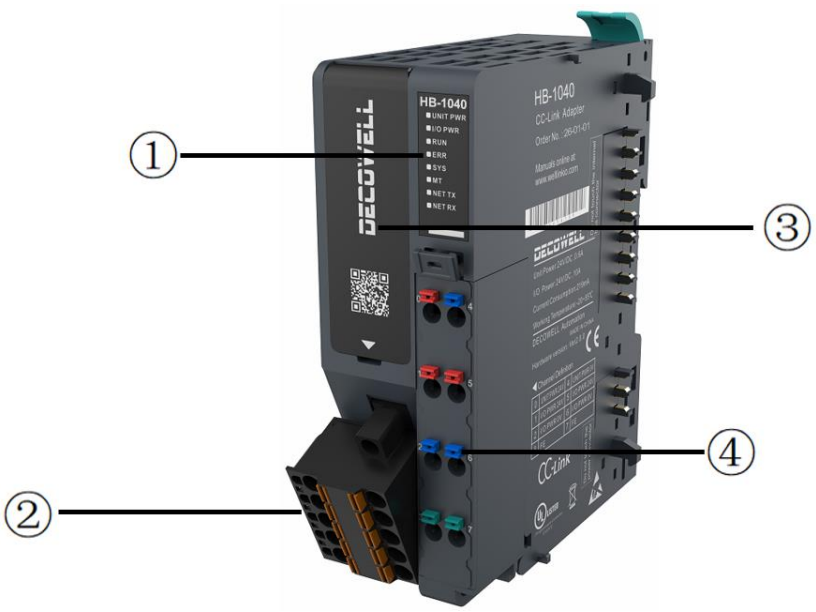
① ②

序号	名称	说明定义
①	HB 系列	卡片式 IO
②	总线协议	CC-Link 总线适配器

支持 IO 型号说明：HB-1040 可拓展 HB 系列所有数字量、模拟量、功能模块。



1.3 部件说明

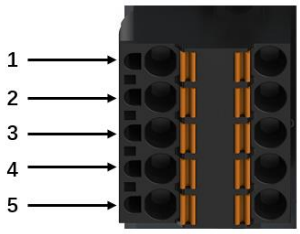


1	状态指示灯
2	通信接口
3	电源通道
4	操作仓

1.3.1 状态指示灯定义

指示灯	说明	状态	含义
UNIT PWR	系统电源指示灯	常亮（绿色）	系统电源供电正常
		灭	未通电
		常亮（红色）	系统电源异常
IO PWR	IO 电源指示灯	常亮（绿色）	IO 电源供电正常
		常亮（红色）	IO 电源未接或故障
RUN	运行指示灯	常亮（绿色）	通讯正常，数据传输正常
		灭	通讯停止，数据传输停止
ERR	系统故障指示灯	常亮（红色）	CC-Link 通讯错误 1.站号异常 2.波特率异常 3.CRC 错误
		灭	CC-Link 通讯正常
SYS	系统指示灯	1Hz 频率闪烁（绿色）	通讯正常
		5Hz 频率闪烁（绿色）	IO 从站丢失或按下复位键
		两闪一灭（绿色）	IO 模块配置失败
		亮（绿色）	恢复出厂设置完成
MT	维护指示灯	灭	工作正常
		常亮（蓝色）	检测到复位键按下
		快闪（蓝色）	模块升级
NET TX	数据发送指示灯	常亮（黄绿色）	网络连接正常，且数据交互中
		灭或闪烁	数据停止发送或异常
NET RX	数据接收指示灯	常亮（黄绿色）	网络连接正常，且数据交互中
		灭或闪烁	数据停止接收或异常

1.3.2 通讯接口定义

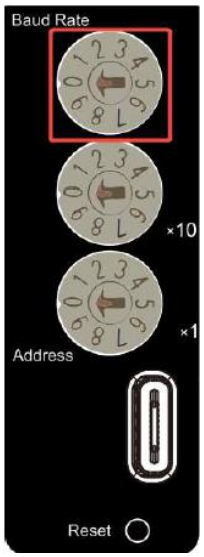
CC-Link 通讯接口	位号	信号	信号定义
	1	DA	通讯 A 线
	2	DB	通讯 B 线
	3	DG	通讯公共端
	4	SLD	屏蔽线
	5	FG	机壳接地

1.3.3 电源通道定义

0	24V	适配器电源+	4	0V	适配器电源-
1	24V	IO 电源 1+	5	24V	IO 电源 2+
2	0V	IO 电源 1-	6	0V	IO 电源 2-
3	FE	功能接地	7	FE	功能接地
注意		1/2 或 5/6 仅用接入一组 24V 电源即可			

1.3.4 拨码定义及 USB 和复位按钮说明

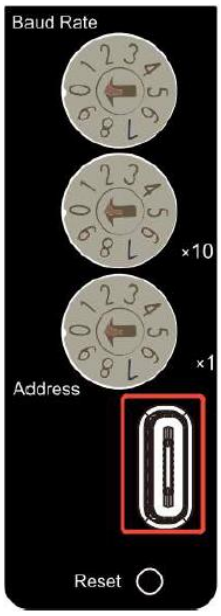
1.3.4.2 拨码定义

CC-Link 适配器拨码设置	CC-Link 通讯速率设置		
	拨码位号	通讯速率	对应站数
	0	自适应	自适应
	1	自适应	占用 4 站
	2	156 kbit/s	占用 4 站
	3	625 kbit/s	占用 4 站
	4	2.5Mbit/s	占用 4 站
	5	5Mbit/s	占用 4 站
	6	10Mbit/s	占用 4 站

自适应：指模块自动根据所接 IO 模块数据大小，适配一个最小逻辑站数。逻辑站数具体数值可通过组态软件或者三菱 PLC 查看。

CC-Link 通讯距离					
CC-Link 通讯速率及对应传输距离	156kbps	625kbps	2.5Mbps	5Mbps	10Mbps
	1200m	600m	200m	150m	100m

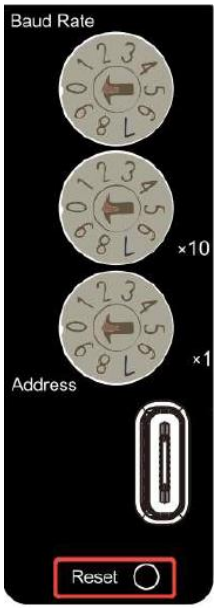
1.3.4.2 USB 说明



Type-C 端口，用于参数修改、设置总线异常输出行为和配置 IP 地址等，具体可参照“模块功能”。

注意:不能将 USB 口用于其他用途，以免 USB 口损坏。

1.3.4.3 复位按钮说明



可通过复位按钮将模块恢复出厂设置，Reset 按键按住 5s 后，松开按键设备恢复出厂设置，并进行重新启动。

1.4 技术规格

基本参数	
外形尺寸	100×77×34mm
防护等级	IP20
接线规格	0.2～1.5mm²
接线方式	直插弹簧接线
重量	约 150g
电源参数	
系统侧电源输入	24VDC（±25%）
系统侧提供电流	Max:2A
IO 端口侧电源输入	24VDC（±25%）
IO 端口侧输出电流	Max:8A
电流消耗	Max:361mA
系统侧电气隔离	500VAC
电源保护	过流保护 过压保护 防反接保护
软件参数	
网络协议	CC-Link Ver2/ CC-Link Ver1
波特率	156K/625K/2.5M/5M/10Mbps
最大总线长度	1200m(156kbps)
站类型	远程设备站
拓展循环设置	1 倍，2 倍，4 倍，8 倍
扩展 I/O 数量	32
终端电阻	110Ω
IO 数据容量	RX/RY 容量（位）：最大 896 RWr/RWw 容量（字）：最大 128

注：系统侧（US）是控制适配器、通讯等机架整体的电源，IO 端口侧（UA）是指给现场传感器等外接设备供电。

1.5 环境规范

环境参数	
工作温度	-25～60℃
工作湿度	95% 无冷凝
大气	≥ 795 hPa (altitude ≤ 2000 m) as per IEC 61131-2
存储温度	-40～85℃
过电压类别	I

1.6 使用流程

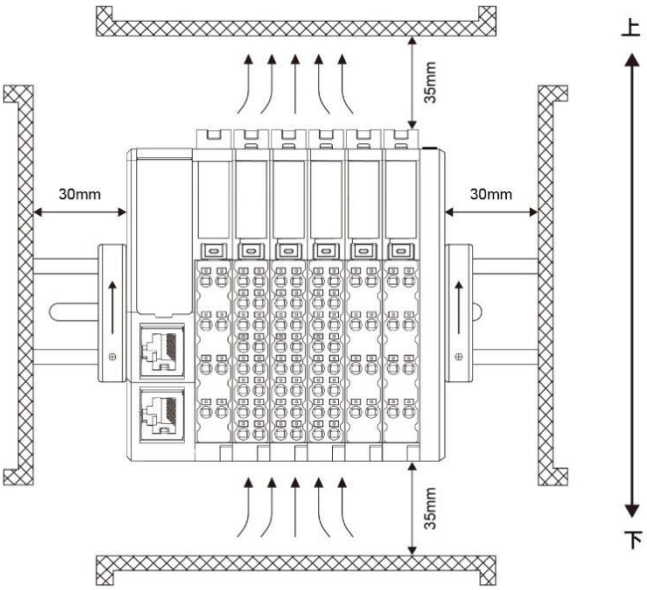
步骤	参考
准备工作	1.3 部件说明 1.4 技术规格 1.5 环境规范 2.1 安装前了解 4.接地线缆和现场布线说明
安装接线	2.2 安装方法 3.1 线缆选型 3.2 端子接线
组态调试	6.适配器组态案例

2. 机械安装

2.1 安装前了解

2.1.1 安装方式

本产品支持水平导轨安装，为保证正常的通风散热和预留足够的接线空间，本产品周边必须保留最小的安装间隙，如下图所示。



注：请勿将本产品安装在高温热源设备（加热器、变压器、大电阻等）的正上方，其他位置则需与高温热源设备之间至少保留 100mm 的间隙。

2.1.2 安装注意事项

为了保障本产品的可靠性与功能完整性，安装本产品时请遵守以下事项： 请勿在以下环境中安装本产品：

温度超出-25～60℃范围的环境

湿度超出 95%RH 的环境

海拔超出 2000 米（795hPa）的环境

温度变化剧烈，会产生凝露的环境

有腐蚀性气体、可燃性气体的环境

灰尘、铁粉等导电性的粉末、水、油雾、盐分、有机溶剂较多的环境

阳光直接照射的环境

会使机体产生强烈振动或遭受重复性冲击的环境

在以下环境安装本产品时，应采取适当且充分的隔离措施：

受静电或其他形式噪声影响的环境

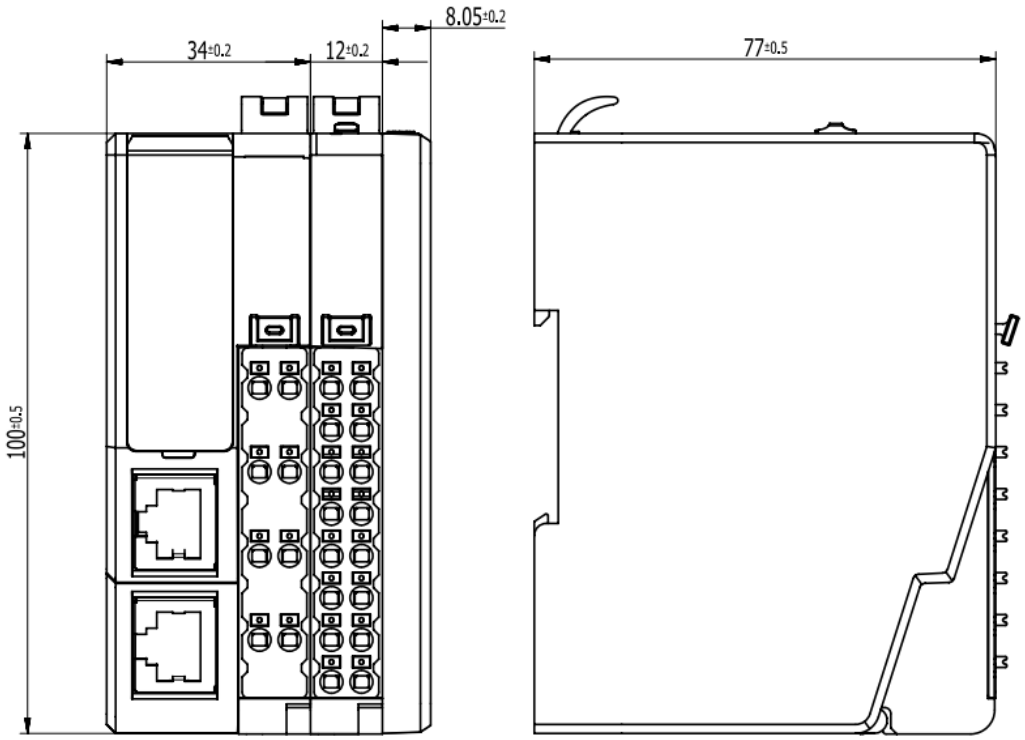
受强电磁场影响的环境

可能暴露于放射性的环境

靠近电源线的环境

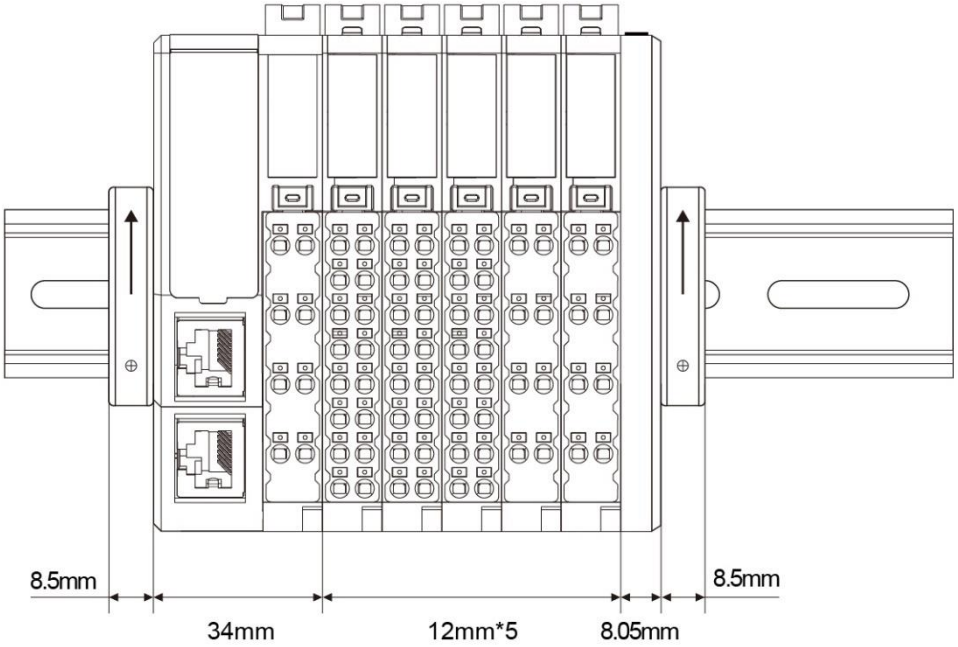
2.1.3 安装空间

本产品的安装尺寸，尺寸单位为毫米（mm），如下图所示。



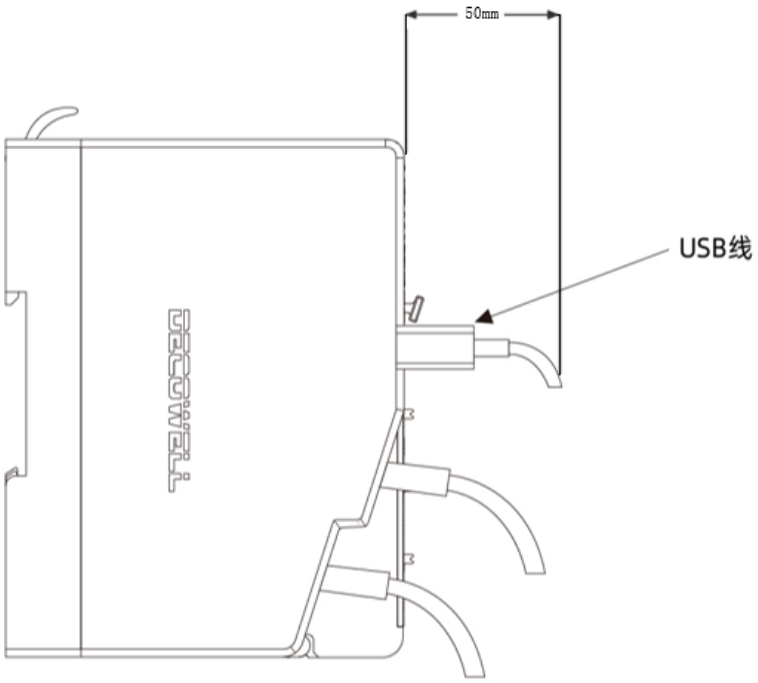
安装宽度计算示例

以 1 个 HB-1040 模块+5 个扩展模块+1 个终端模块为例，如下图所示（单位为 mm）。 安装总宽度为：34+12*5+8.05+8.5*2=119.05mm。



线缆预留空间：

请为 USB、RJ45 及其他连接线缆预留至少 50mm 空间。



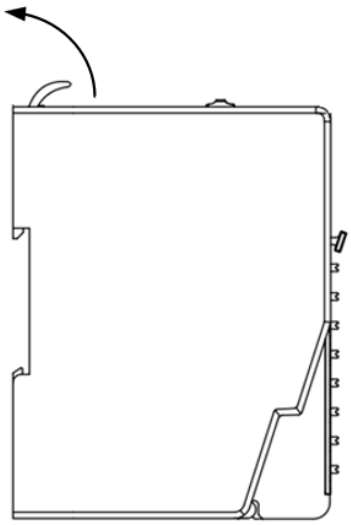
2.2 安装方法

2.2.1 模块间安装

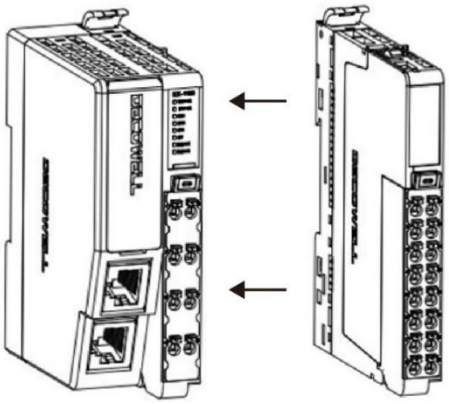
HB 系列模块采用三段式设计：模块由接线端子、模块主体、模块底座三部分组成，支持热插拔。设备成型预接到位，提高安装效率；设备维护一步更换，缩短维护时间。

模块间装配：

通过模块顶部的锁放操纵杆进行安装，安装前需将模块顶部锁放操纵杆向上抬起成解锁状态，如下图所示。

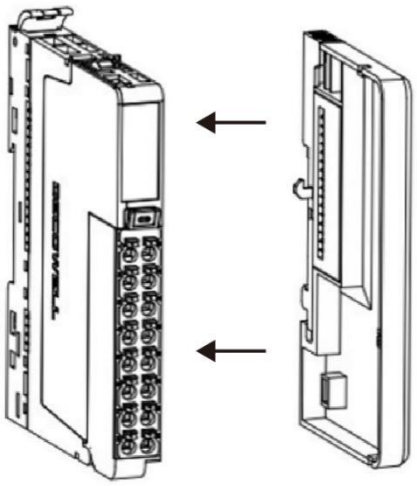


将需要装配的两个模块锁放操纵杆全部解锁后，沿下图所示方向贴合并按压，安装到位后有明显的卡合声音，之后将锁放操纵杆全部压下，将模块锁定，安装完成。

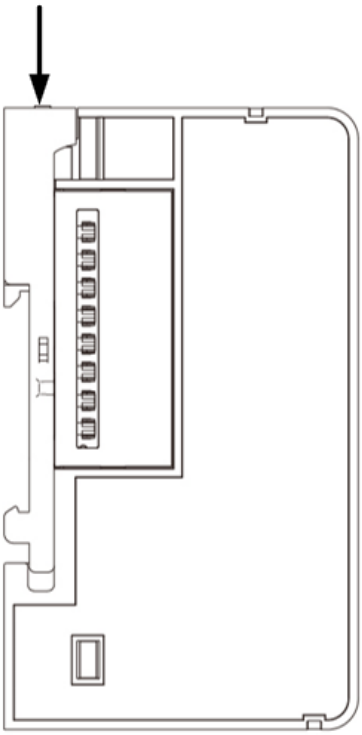


模块间拆卸：拆卸前需将模块顶部锁放操纵杆向上抬起成解锁状态，同安装时一致，解锁锁放操纵杆后彼此拉开即可。

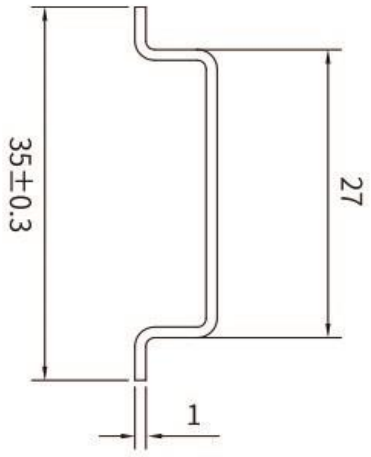
终端模块安装：将终端模块与最后一个扩展模块连接处相贴合，延箭头方向按压直到契合，安装到位后有明显卡和声，如下图所示。



终端模块拆卸：向下按压终端模块 PUSH 按钮，如下图所示，按压到底部后将终端模块与其他模块分离即可。



模块采用 DIN 导轨安装，DIN 导轨需符合 IEC 60715 标准（35mm 宽，1mm 厚），尺寸信息如下图所示。



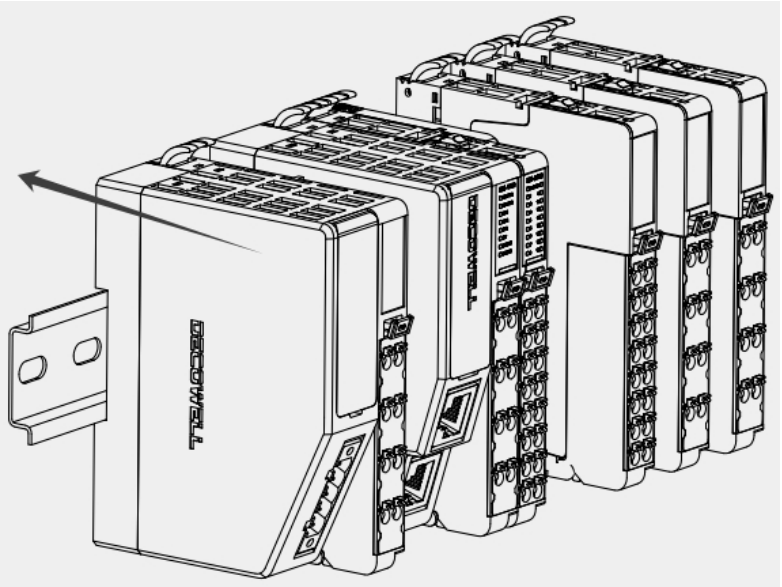
说明：模块安装到非上述推荐 DIN35 导轨上时，DIN 导轨锁扣可能无法正常锁定。在安装模块之前，先将模块顶部的锁放操纵杆打开，再进行下一步安装。

注意

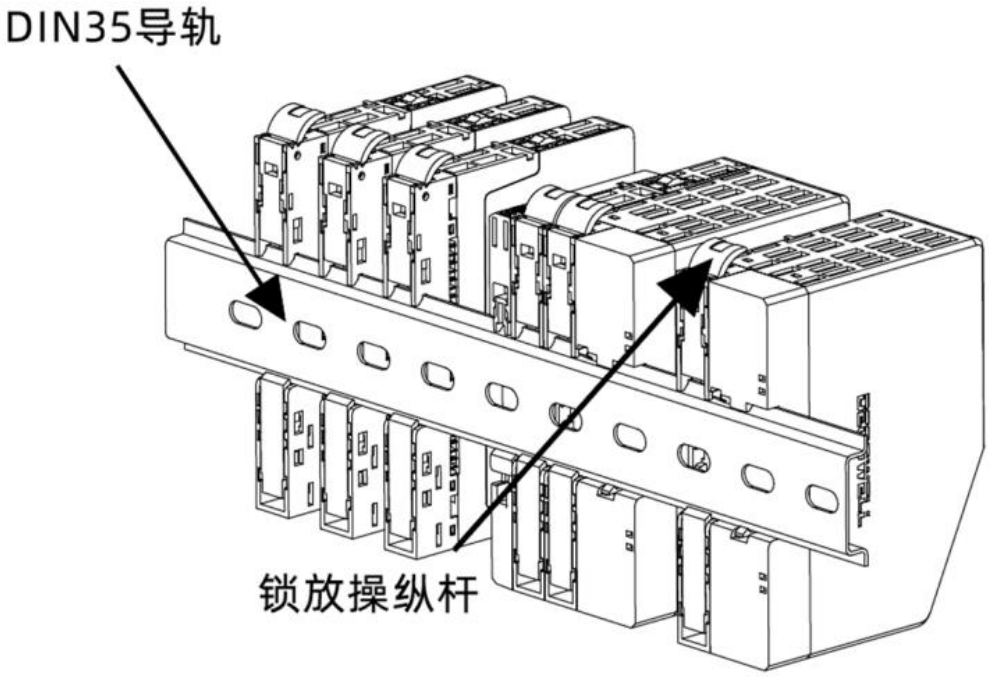
●本产品安装到非上述推荐的 DIN 导轨（特别是 DIN 导轨厚度≤1.0mm）时，会导致 DIN 导轨锁扣失效，产品无法安装到位，进而造成产品无法正常工作。

2.2.2 导轨上安装

安装时，将模块对准 DIN35 导轨，按箭头所示方向按压模块，将模块挂上导轨，如下图所示。

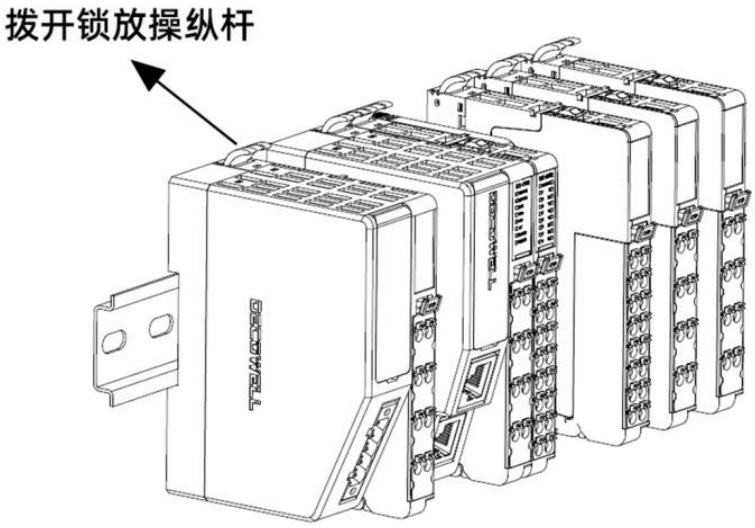


模块安装完成后，需用手向下按压锁放操纵杆将模块固定在导轨上，保证安装到位，如下图所示。

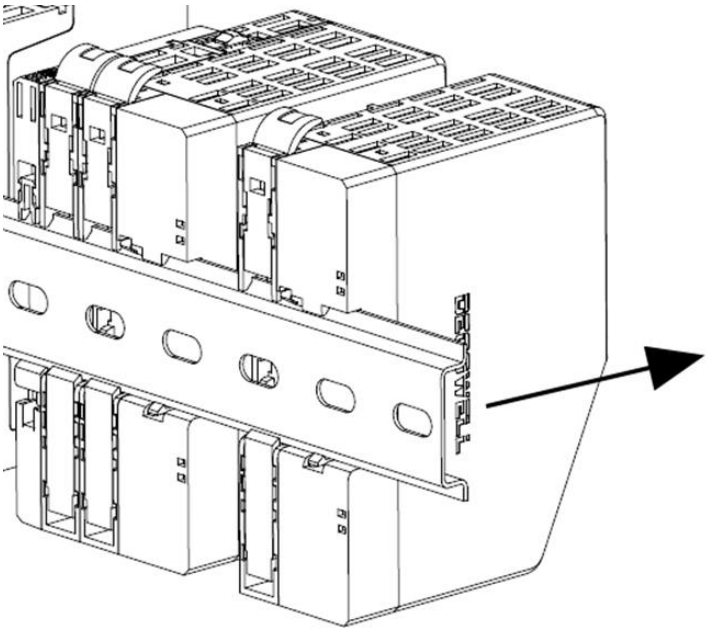


拆卸：

拆卸时用手将锁放操纵杆往上拨开，使模块处于解锁状态，如下图所示。



拨开锁放操纵杆后，将模块往远离 DIN35 导轨的方向拉出，如下图所示，拆卸完成。



3. 电气安装

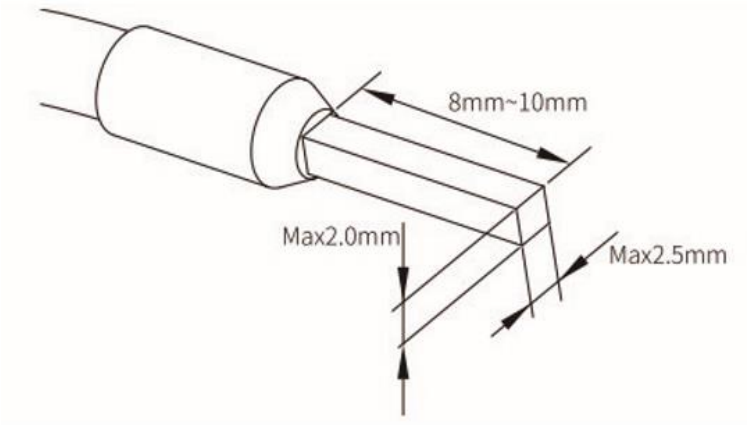
3.1 线缆选型

电源相关线缆：以下表中线耳线径仅做参考，可根据实际使用进行合理计算，另行调整

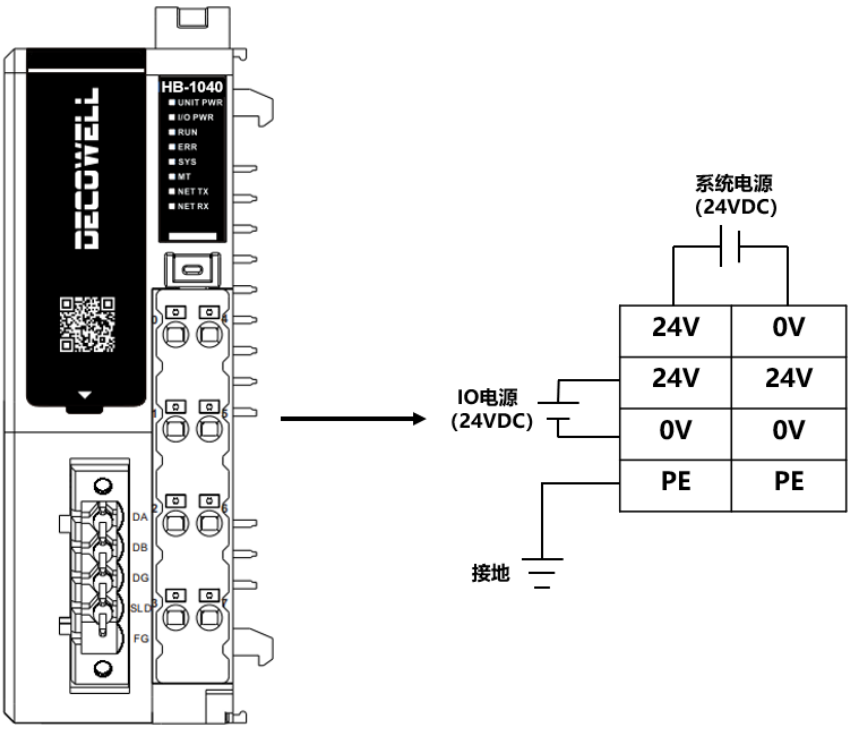
名称	适配线径		KST	
管型线耳	国标/mm2	美标/AWG	型号	压线钳
	0.25	24	E0208	KST2000L
	0.5	20	E0510	
	0.75	18	E7510	
	1.0	18	E1010	
	1.5	16	E1510	

剥线长度：8-10mm

铆压端子形状和尺寸要求如下图所示：



3.2 端子接线



注意

- 适配器模块接地端子需要直接接地，防止对 IO 模块信号造成干扰。
- HB 系列适配器电源分为系统电源和 I/O 电源，为避免对系统出现干扰，建议从同一个 24VDC 电源模块中接出两组电源线分别接入适配器系统电源、I/O 电源。

4. 接地线缆和现场布线说明

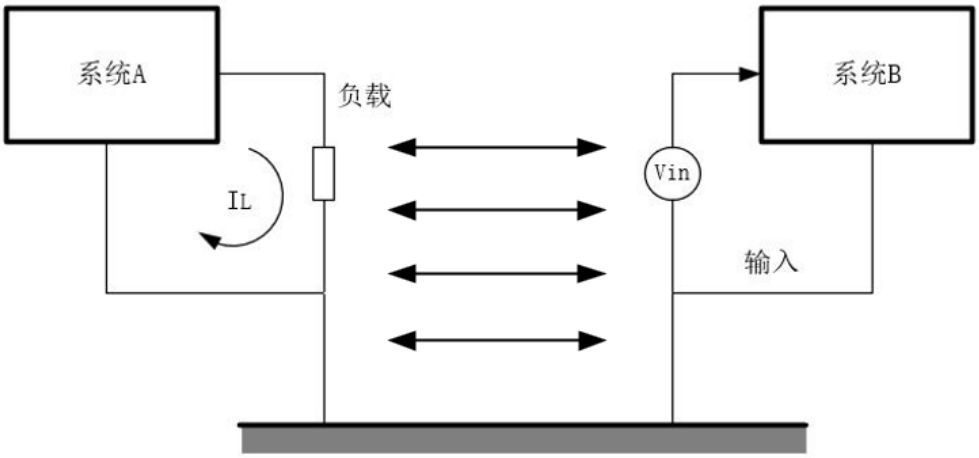
4.1 简介

工业环境规范接线与屏蔽的核心目的是优先保障人员安全，其次确保系统稳定运行，同时维护设备的电磁兼容性，确保工业控制系统的稳定运行和数据的准确性。

4.2 接地系统对电磁干扰的核心抑制机制

共阻抗耦合：当多设备共用接地路径时，地线阻抗会引起电流变化，进而产生压差，干扰敏感电路。

解决方法：采用星形单点接地方式：所有模块的 PE 端子连接至机柜统一的接地铜排，铜排与柜体金属框架实现低阻抗连接（接触面需去除喷漆）。



容性耦合：平行线缆间的电场干扰

解决方法：采用屏蔽双绞线并单端接地。

感性耦合：变化的电流流过线缆会在其周围产生磁场电场，磁场中敏感电路就会产生感应电压电流，对电路产生影响。

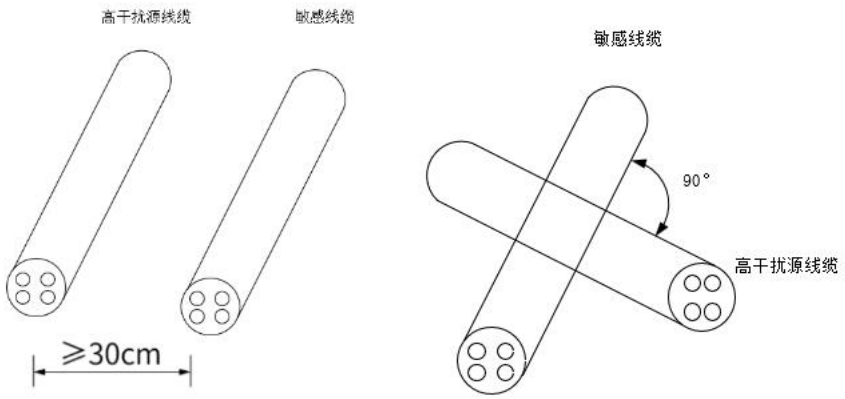
解决方法：强弱电缆间距应≥30cm，交叉时保持 90° 直角。

4.3 EMC 优化布线规范

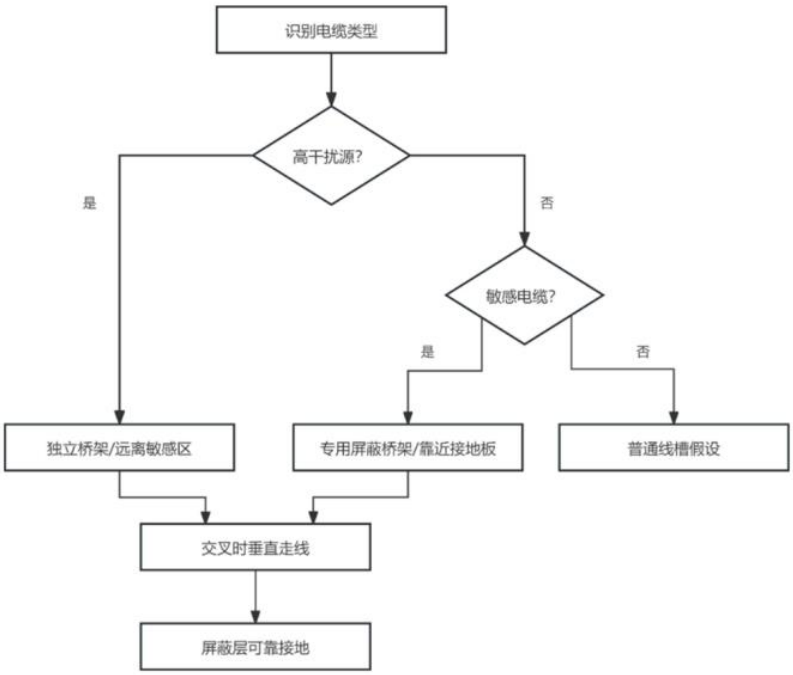
线缆布线要求

电缆类型	敷设要求	线缆示例
动力电缆	独立金属槽（与信号槽间距>20cm）	变频器输出线、制动电阻线
模拟量/通信线	带隔板的屏蔽槽，双绞线线对节距≤5cm	AI 4-20mA、CC-Link 总线
数字量 IO 线	非屏蔽槽内分组捆扎	DI 传感器、DO 控制线

布线建议：高干扰源引发的通信中断或信号失真问题，需通过增加间距（≥30cm）或采用双端接地屏蔽电缆来有效解决。敏感电缆（如传感器、通信线）必须与高干扰源电缆（如变频器、电源线）严格隔离，禁止平行敷设；若间距无法满足要求，敏感电缆应配备双端接地屏蔽层，并确保与干扰源垂直交叉敷设。



针对布线可参考以下流程：



关键点：

推荐线缆长度越短越好，避免地线也同时耦合干扰型号，形成共模干扰。

在多芯电缆中，备用线芯必须短接至 PE 排，严禁悬空。

线槽连接处应使用导电衬垫，以确保电磁连续性。屏蔽线能够有效减小磁场、电场或电磁场的干扰，并将干扰电流从屏蔽层转移至地面。

需使用屏蔽线接地，屏蔽线长度小于 1 米，屏蔽网需接到最近的 PE 端。若线缆剥除过长，芯线容易受到信号干扰。对于没有专用 PE 端子的模块，屏蔽层可连接至外部专用 PE 端子。

备注：

国际标准（IEC-61140）定义的两类安全特低电压回路 SELV（Safety Extra-Low Voltage Circuits）和保护特低电压回路 PELV（Protective Extra-Low Voltage），核心作用是通过限制电压和强化绝缘 / 接地，防止人员触电。

SELV 靠“安全隔离”实现安全，不依赖接地保护。

PELV 靠“接地保护 + 电压限制”实现安全，依赖接地。

工业控制 PLC 的归属按其电源回路设计，多数工业 PLC 的控制回路属于 SELV，部分需接

地的功率回路可能归为 PELV。现阶段，我司 PLC 和 IO 类产品均为 SELV。对于 SELV 的接地，严格定义为 FE:功能性接地，并非 PE：保护性接地。

此时的 FE 是为满足设备或系统的功能需求而进行的接地，本质是通过接地建立一个稳定的 “参考电位”，确保设备能正常工作、信号能准确传输，或抑制电磁干扰。它不直接关联人员安全，而是服务于设备性能：比如避免信号漂移、减少噪声干扰、保证电路逻辑正常。

PE 是为保障人员安全而进行的接地，核心是将设备的“外露导电部分”（如外壳、金属支架）与大地连接，当设备发生漏电（如火线碰外壳）时，漏电电流能通过 PE 线快速导入大地，避免外壳带电导致人员触电。PE 是安规中的强制要求，直接关联触电防护，需满足严格的阻抗要求（通常≤4Ω）。

5. 模块功能

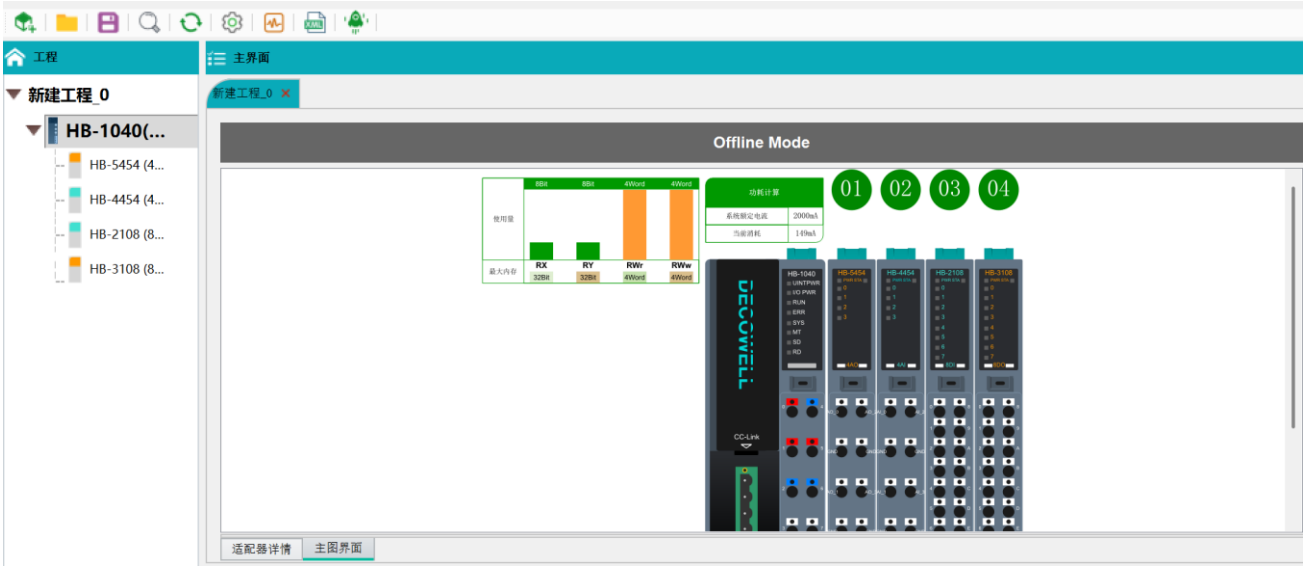
5.1 关于 IO TesterTool 使用

打开德克威尔 IOTesterTool 软件

点击下图中选中区域，创建一个新的项目。

右击创建好的项目，单击“扫描适配器”。

选择 USB 通讯模式并扫描添加适配器



5.2 复位及升级功能

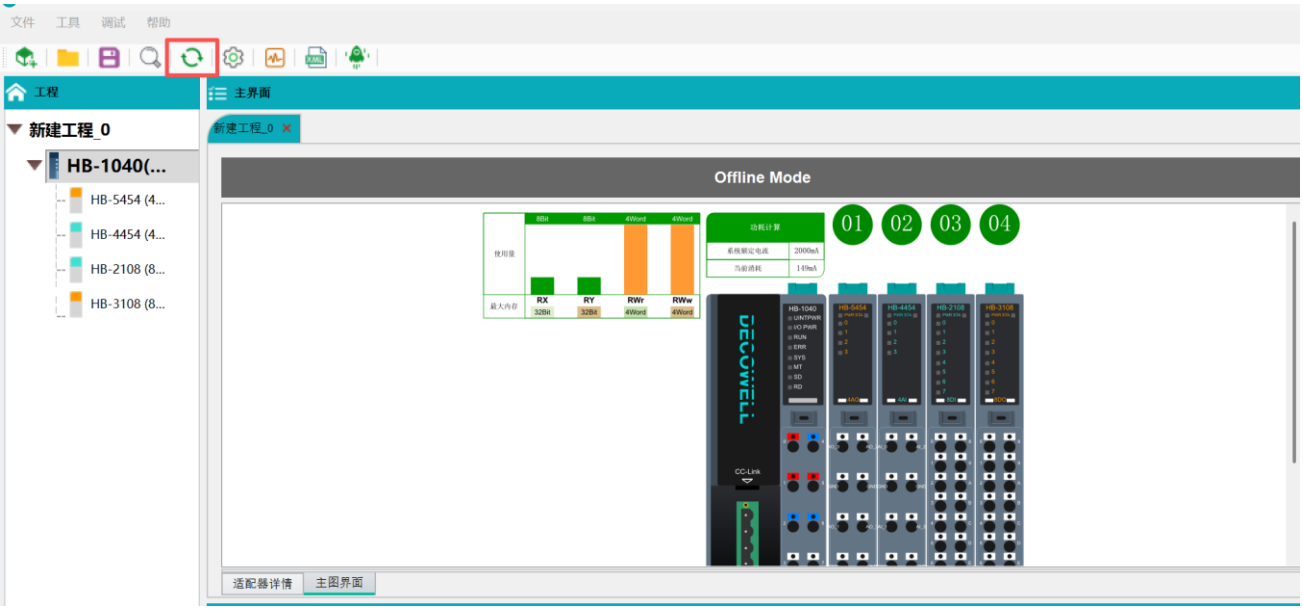
5.2.1 复位功能

Reset 按键按住 5s 后，松开按键设备恢复出厂设置，并进行重新启动

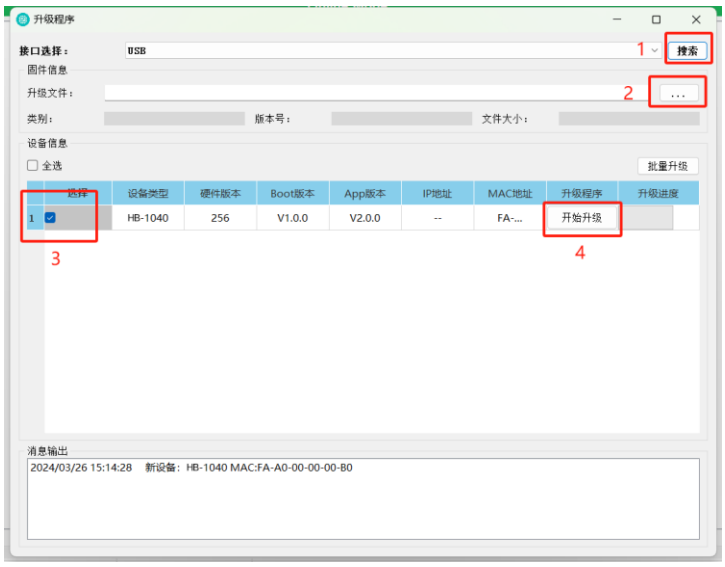
5.2.2 升级功能

将电脑与适配器 type-c 口连接。

在 IO TesterTool 中点击固件升级。

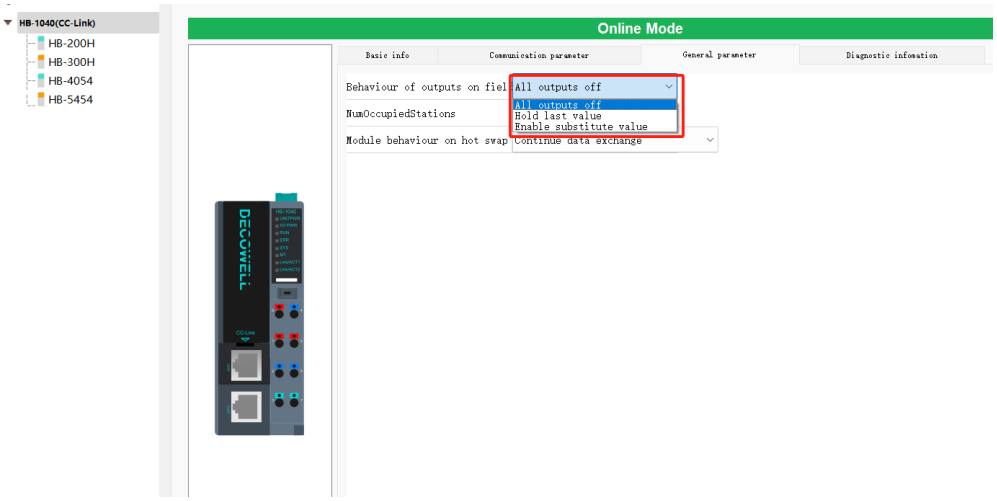


选择通信方式为 USB 通信，点击搜索设备，在搜索到模块后选择对应的升级文件，点击开始升级。



5.3 总线异常行为（IO TesterTool）

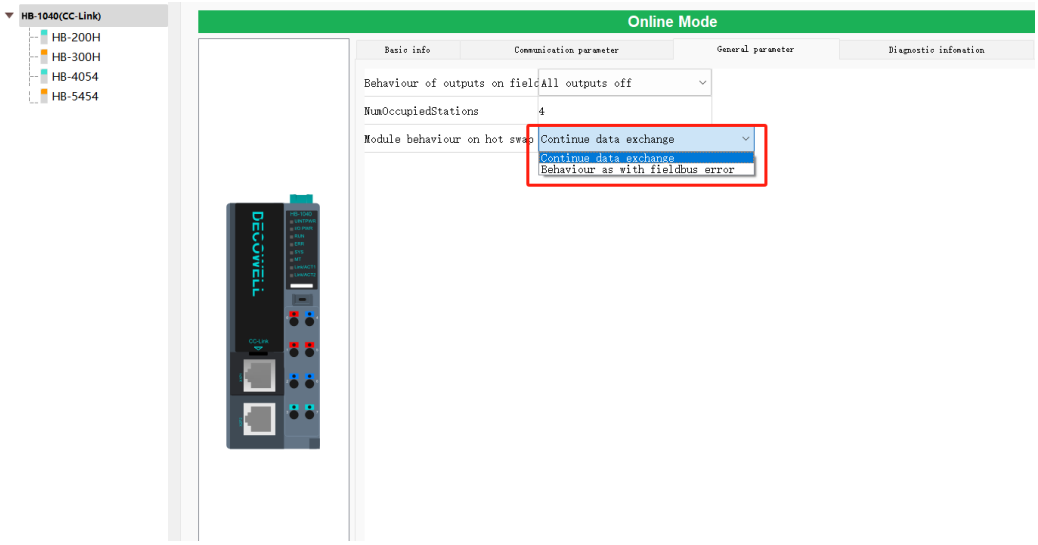
用户可以设置总线通讯异常时，输出模块状态数据清楚或保持上次值。



值	描述
All outputs off（默认值）	输出模块状态数据清除
Hold last value	保持上次值
Enable substitute value	启动替代值

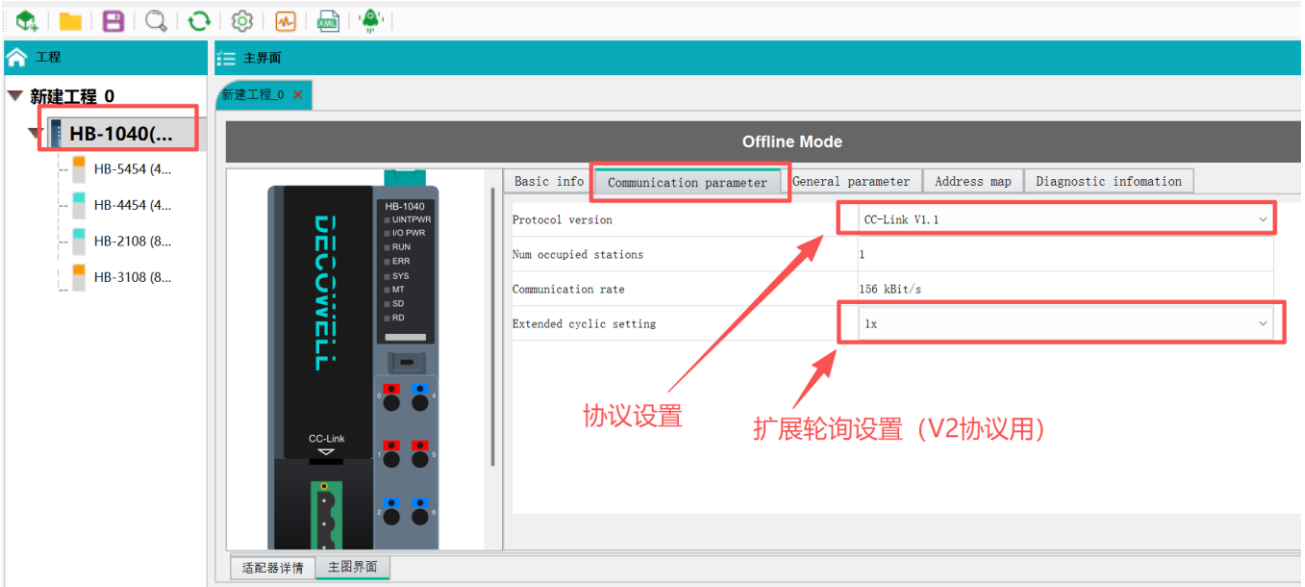
5.4 热拔插行为（IO TesterTool）

用户可以设置从机离线后，其他从机处理方式（Module behaviour on hot swap）

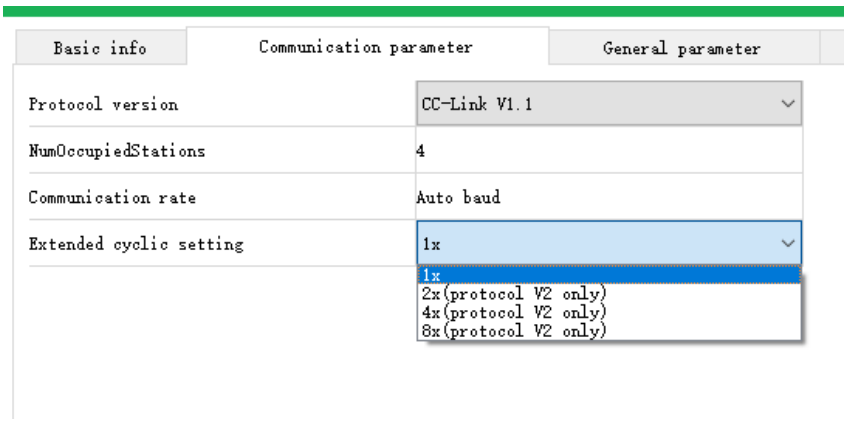


值	描述
Continue data exchange(默认值)	持续交互
Behaviour as with fieldbus error	继承总线异常处理方式

5.5 通信参数修改说明（IO TesterTool）



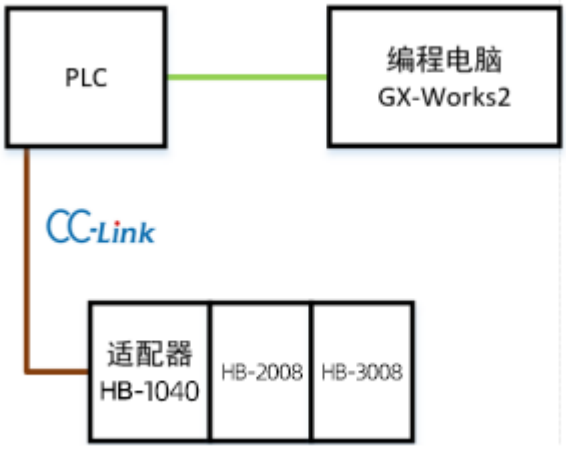
扩展循环设置由组态软件设置。CCLINK V1.1 协议下，固定为 1x，CCLINK V2.0 协议下，支持 1x、2x、4x、8x。具体数值可通过组态软件或者三菱 PLC 查看。



6. 适配器组态案例

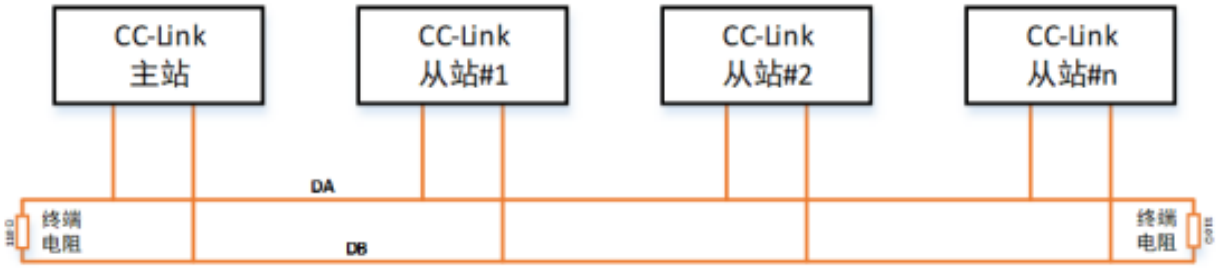
6.1 GX-Works2 与 HB-1040 连接及其配置

6.1.1 通讯连接图



通讯连接图

注意：在网络中两个终端加入终端电阻(110Ω)，终端电阻接法如下图所示。



终端电阻接线

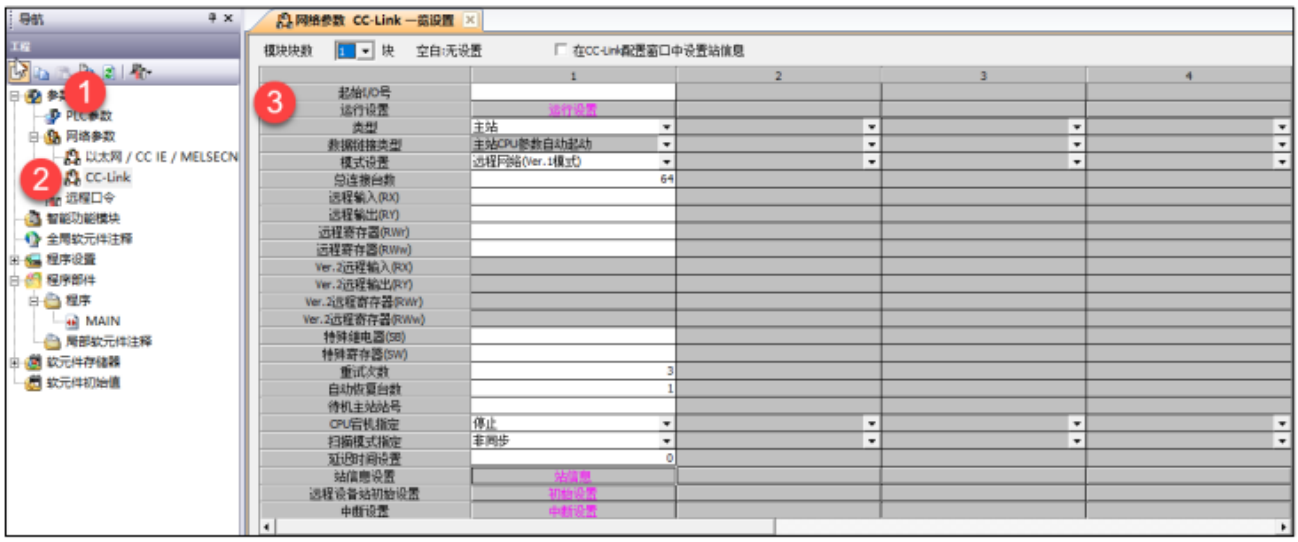
6.1.2 硬件配置

硬件配置表

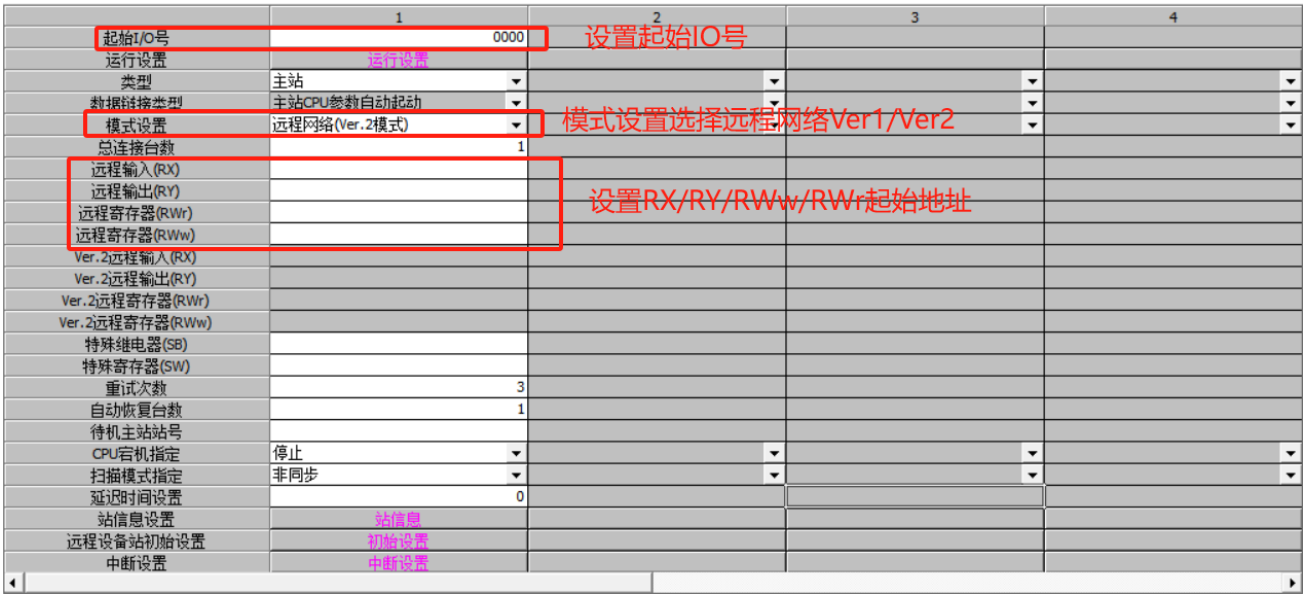
硬件	数量	备注
编程电脑	1	安装 GX-Works2
控制器	1	支持 CC-Link 协议
HB-1040	1	CC-Link 适配器
HB-2008	1	数字量输入模块
HB-3008	1	数字量输出模块
CC-Link 通讯线	若干	

6.1.3 新建工程与通讯参数配置

打开 GX-Works2 软件，选择实际现场的 CPU 型号，完成后在工程左侧导航栏中“参数”>“网络参数”>“CC-Link”，在 CC-Link 参数设置窗口中配置 CC-Link 从站设置参数，如图所示。

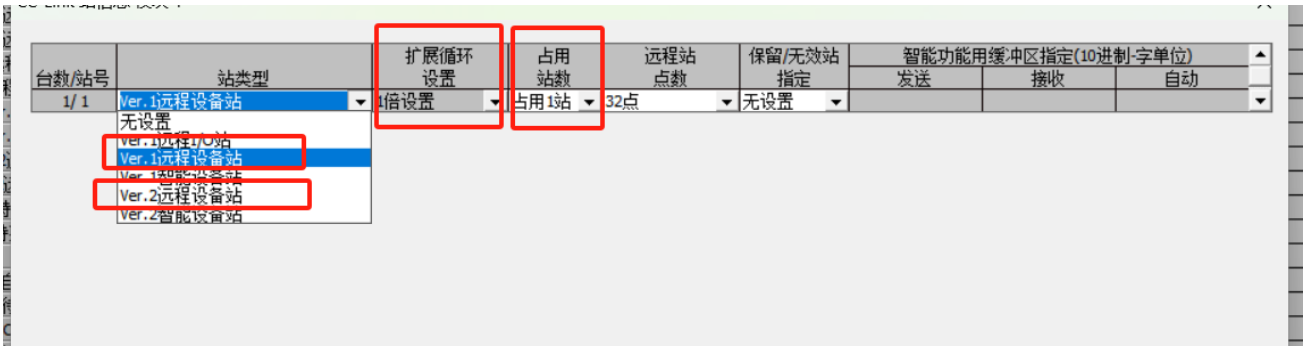


打开 CC-Link 参数设置窗口



CC-Link 参数设置

配置从站信息，在 CC-Link 参数设置界面中选择“站信息”，在配置从站信息中的站类型选择“Ver.2 远程设备站”或”Ver.1 远程设备站”(根据实际使用)，并设置占用站数；如选择 Ver.2 远程设备站，则根据实际使用情况设置拓展循环设置。



配置从站参数

从站参数具体配置可以参考，HB-1040 作为远程设备站的设定规则如下:

CC-Link 适配器 HB-1040 在三菱 GX-works 软件内的站信息为**远程设备站**，一站为 32 个点，此处可根据用户在 HB-1040 后挂接的具体 IO 点位来设定，最大可设置 4 个逻辑站,单个逻辑站包含 32 点位,**最多可接 4×(32DI+32DO+4AI+4AO)**。

CC-Link 远程 IO 适配器支持两种逻辑站设定，根据波特率拨码前五位和后五位决定。拨码前五位对应了五层通讯速率，为固定 4 个逻辑站，数量默认不可更改;当拨码到后五位时，

逻辑站数量可根据实际需要进行更改，通讯速率仍旧对应前五位速率，逻辑站可根据需要进行灵活配置。一组 16 点位数字量输入输出为一个逻辑站，一组 4 通道模拟量为一个逻辑站。

CC-Link Ver.1 最大链接点数				
	占用 1 站	占用 2 站	占用 3 站	占用 4 站
远程输入输出 RX/RY	32bits	64bits	96bits	128bits
远程寄存器 RWr/RWw	4words	8words	12words	16words

CC-Link Ver.2 最大链接点数						
项目			循环拓展设置			
			1 倍设置	2 倍设置	4 倍设置	8 倍设置
每个单元最大链接容量	占用 1 站	RX/RY	32bits	32bits	64bits	128bits
		RWr/RWw	4words	8words	16words	32words
	占用 2 站	RX/RY	64bits	96bits	192bits	384bits
		RWr/RWw	8words	16words	32words	64words
	占用 3 站	RX/RY	96bits	160bits	320bits	640bits
		RWr/RWw	12words	24words	48words	96words
	占用 4 站	RX/RY	128bits	224bits	448bits	896bits
		RWr/RWw	16words	32words	64words	128words
最大占用逻辑数			4 站			

7. FAQ

7.1 DO 失效

1.DO 失效-描述：DO 通道指示灯正常，DO 通道却无输出。

排查步骤：

①检查负载：确认负载电流在模块额定范围内，无短路或过载。

②接线测试：测量 DO 端子输出是否正常，排除线路断路或接触不良。

③配置确认：检查通道参数（如强制状态、输出模式）是否被误设或锁定。

④硬件替换：更换 DO 模块或通道，确认是否为硬件故障。

2.DO 失效-描述：DO 通道指示灯不亮，软件里没有给对应 DO 通道置 1，DO 通道实际有输出。

排查步骤：

①线路反灌检查：检测 DO 通道是否存在外部电源反灌或短路导致强制输出。

②强制模式排查：确认模块/软件是否误设强制输出或配置锁存功能。

③硬件故障检测：测量通道电压，若异常则更换模块，排查内部继电器/电路损坏。

3.DO 失效-描述：DO 直接控制负载，输出的 DO 信号无法驱动负载，通道指示灯正常。

排查步骤：

①负载匹配检测：确认负载电流/电压是否超出模块 DO 通道额定容量。

②线路阻抗测试：测量输出端到负载的线路通断及阻抗，排除断路或接触不良。

③输出类型验证：检查模块输出类型（继电器/晶体管）是否与负载特性（如感性负载）匹配。

④短路保护排查：检测线路是否短路触发模块保护，复位或更换模块验证。

4.继电器模块异常-描述：上位机或者 PLC 与模块通讯正常，模块无法正常驱动负载。

排查步骤：

①负载状态确认：检查负载是否开路、短路或电流超过模块额定值。

②继电器电源检测：测量继电器线圈供电电压是否正常（如 24V）。

③触点功能测试：万用表检测继电器触点通断状态，排除粘连或损坏。

④软件诊断：通过 PLC 诊断工具查看输出通道状态（如强制输出验证硬件动作）。

⑤模块替换验证：更换同型号模块，确认是否为硬件故障。

7.2 DI 失效

1.DI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI 通道接入信号，软件里监控不到信号值，DI 通道指示灯不亮。

排查步骤：

①检查信号源与接线：确认 DI 信号源输出正常（如 24V），使用万用表测量信号是否到达模块端子，排除线路断路或接触不良。

②验证模块供电：确保模块独立供电的 24VDC 正常（非背板电源），指示灯不亮可能因供电缺失。

③排查通道状态：检查软件中 DI 通道地址是否与硬件匹配，避免地址冲突或强制赋值干扰。

④干扰排查：检查接地和屏蔽措施，排除电磁干扰导致信号异常。

⑤硬件诊断：若信号和供电正常但指示灯仍不亮，可能为通道光耦损坏或模块故障，需更换模块或通道测试。

2.DI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI 通道接入信号后拔出，软件里监控值一直保持触发，DI 通道指示灯正常。

排查步骤：

①测量残留电压：信号拔出后测量 DI 通道电压，若未归零则存在线路漏电或干扰。

②排查通道参数：确认模块配置中滤波时间是否过长，导致软件响应延迟。

③验证硬件状态：更换 DI 通道或模块，排除触点粘连或内部电路故障。

④固件版本确认：检查模块固件版本，修复逻辑异常导致的信号锁存问题。

说明：指示灯正常但软件值锁存，常见于硬件触点粘连、滤波参数误设或固件缺陷。

3.DI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI 通道接入信号，软件里监控可以检查到有信号，DI 通道指示灯不亮。

排查步骤：

①指示灯故障：检查 LED 是否损坏或接触不良，替换测试。

②驱动电路异常：测量指示灯供电及驱动元件（如电阻、三极管）。

③配置/固件问题：确认模块参数中未禁用指示灯功能，必要时升级固件。

④输入信号临界：验证输入电压/电流是否符合规格（如 24VDC，≥3mA）。

4.DI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI 通道接入传感器，传感器未触发，软件里监控可以检查到有信号。

排查步骤：

①传感器问题：传感器直接导通，导致模块有输入信号。

②漏电流问题：传感器收到干扰，产生漏电流，驱动模块。

7.3 AI 失效

1.AI 码值异常-描述：16Bit 精度的电流采集模块，采集到的码值显示是负数

排查步骤：

①数据格式不匹配：查看电流模块的码值范围，每个通道在软件里监控是一个字 16 位数据，数据类型有 INT:-32767～32767、UINT:0～65535 等。如果对应通道的码值超过了 32767 则查看对应通道的地址数据类型，若为 INT 则修改成 UINT。

②检查模块的采样范围参数设置（单极性/双极性）是否与传感器输出匹配。

③用万用表测量实际输入电流是否在配置范围内（如 4-20mA）。

④若校准值保存失败，则需重新进行通道校准，校准通道接入标准电流源并写入正确校准值。

⑤检查信号线极性是否接反，确保电流方向与模块定义一致。

2.AI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AI 通道给的有 AI 信号，软件里监控不到码值，AI 通道指示灯不亮。

排查步骤：

①供电检查：确认模块背板供电和外部 24V 电源正常，指示灯由背板供电但模块本身需独立电源。

②信号输入验证：用万用表或示波器测量 AI 通道电压/电流是否正常，排除传感器或线路故障。

③组态匹配：检查软件中 AI 量程设置（如 0-5V 或 4-20mA）与实际信号是否一致，量程配置错误会导致无码值。

④通道硬件排查：若单通道异常，检查端子接线是否松动，或尝试更换通道测试，确认是否硬件损坏。

⑤模块替换测试：若以上正常仍无输出，更换同型号模块验证是否为硬件故障。

3. AI 码值异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AI 通道可以接收到 AI 信号，但是 AI 信号有波动。

排查步骤：

①检查电源稳定性：确保模块供电电压稳定，排除电源纹波干扰。

②信号线路屏蔽与接地：确认 AI 信号线采用双绞屏蔽线，屏蔽层单端接地，远离强电线路。

③传感器/变送器测试：断开现场信号，接入标准信号源（如 4-20mA 发生器），若波动消失则排查传感器或外部干扰。

④模块滤波设置：启用 AI 通道数字滤波（如 PLC 程序或配置软件中调节滤波时间常数）。

⑤共地检查：确保模块与传感器共地良好，避免地电位差引入噪声。

⑥通道硬件检测：更换备用通道或模块，确认是否为硬件故障（如 AD 转换器异常）。

快速处理：优先检查接地与屏蔽，短接信号端排查外部干扰。

4. AI 失效-描述：AI 模块采集到的信号码值固定不变，通道指示灯正常。

排查步骤：

①信号源检测：断开现场信号，接入标准信号源（如 4-20mA 发生器），判断是否为传感器/变送器故障或输出卡死。

②线路通断检查：测量信号线是否断路或接触不良（如端子松动、断线）。

③模块配置验证：检查 AI 通道量程、滤波参数是否匹配信号类型（如电流/电压模式）。

④强制输入测试：通过配置软件强制写入固定值，确认模块响应是否正常，排除软件逻辑问题。

⑤通道硬件替换：更换备用通道或模块，确认是否为 AD 芯片或信号调理电路故障。

快速处理：优先短接信号端（如 4-20mA 回路短接 0Ω），若显示下限值则线路正常，否则查线或模块硬件。

5.AI 失效-描述：现场描述模块码值与传感器信号强度对不上

排查步骤：

①传感器信号是否有误：现场传感器的信号强度与需求的参数不一致,如：客户以为传感器 5V，实际传感器信号是 6V。

②量程选择与传感器量程是否对应上：如：现场传感器是 0-5V，模块选择的量程是 0-10V。

③模块数据格式与客户监控的格式是否一致：如：模块码值是 S7 码值范围的但是客户监控使用的是欧姆龙的码值范围。

6.AI 失效-描述：模块组态正常，PLC 报错，模块 STA 亮红灯。

排查步骤：

①传感器是否超出模块量程：传感器输出的信号超出模块设置的测量范围，会进行一个超限报警。

7.4 AO 失效

1.AO 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AO 通道指示灯正常，但是驱动不了负载。

排查步骤：

①负载与电源检查：确认负载阻抗匹配模块驱动能力，电源电压/电流满足负载需求。

②输出线路检测：测量 AO 通道输出端子电压/电流，确认线路无断路、短路或接触不良。

③强制输出测试：通过配置软件强制输出固定值，验证模块能否正常输出信号。

④负载替换测试：断开原负载，接入模拟负载（如电阻箱），排除负载故障或过载可能。

⑤模块硬件排查：更换备用 AO 通道或模块，确认是否为输出电路（如运放、驱动芯片）故障。

快速处理：短接 AO 输出端并测量电流/电压，若无输出则查模块硬件或供电；若有输出则查负载或线路。

2.AO 输出异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，让 AO 输出 5V 的电压或者 10mA 的电流，但是在负载端发现实际接收到的会大于 5V 或者 10mA。

排查步骤：

①负载阻抗匹配：检查负载阻抗是否过小（电压模式）或开路（电流模式），确保符合模块输出能力。

②模块输出实测：直接测量 AO 通道输出端电压/电流，排除线路干扰或外部电源叠加。

③输出模式与量程验证：确认模块配置为电压/电流模式，量程（如 0-10V/4-20mA）与设定值一致。

④外部干扰排查：检查信号线是否引入外部电源干扰（如强电耦合），屏蔽层单端接地。

⑤模块硬件检测：更换通道或模块，判断是否输出电路（如 DAC、运放）漂移或损坏。

⑥模块输出量程选择是否有误：如-现场实际需要 0-5V 的输出信号，但是模块选的输出量程为 0-10V。

模块输出码值类型是否有误：如-客户使用 S7 的数据范围去输出，但是实际模块码值范围是倍福的数值范围。

快速处理：断开负载测量模块输出，若仍超限则硬件故障；若正常则查负载阻抗或外部干扰。

3.AO 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AO 通道指示灯异常，但是可以驱动负载。

排查步骤：

①指示灯状态确认：检查模块其他通道指示灯是否正常，排除整体模块故障。

②模块配置检查：验证 AO 通道量程、输出模式（电压/电流）配置与实际需求一致。

③强制输出测试：通过软件强制输出特定值，观察负载响应及指示灯变化。

④电源与接地检测：测量模块供电电压稳定性，确保接地可靠，避免电压波动干扰。

⑤硬件替换验证：更换模块或通道，确认是否为指示灯电路（如 LED 驱动）或模块内部通信故障。

快速处理：强制输出后若负载正常但指示灯异常，重点排查模块硬件或固件版本兼容性。

4.AO 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AO 通道指示灯异常，无法驱动负载。

排查步骤：

①指示灯与配置检查：确认 AO 通道配置（量程/模式）正确，指示灯异常时对比其他通道状态。

②强制输出验证：通过软件强制输出固定值，测量模块端子有无信号，排除逻辑或通信问题。

③负载与线路检测：断开负载，测量 AO 输出端电压/电流是否正常，检查线路短路/断路及负载阻抗匹配。

④电源与接地排查：确保模块供电稳定，接地可靠，避免共地干扰。

⑤硬件替换测试：更换 AO 通道或模块，确认是否为驱动电路（如运放、隔离芯片）故障。

重点：若端子无输出且指示灯异常，优先排查模块硬件或固件兼容性。

7.5 通讯模块失效

1.232 模块异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，232 模块无法读取或者写入，指示灯异常。

排查步骤：

①物理连接检查：确认 RS232 线缆无断线、松动，检查 TX/RX 接线是否交叉匹配。

②参数配置验证：核对波特率、数据位、校验位等与设备一致，禁用流控。

③串口工具直测：用串口调试工具直接收发数据，排除 PLC/上位机软件干扰。

④电源与干扰排查：测量模块供电电压，检查接地并远离强电干扰源。

⑤硬件替换验证：更换 RS232 模块或转接器，确认是否为芯片（如 MAX232）或端口损坏。

重点：若指示灯不闪或无响应，优先查线缆/配置；若收发异常但灯正常，查协议或干扰。

2.485 模块异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，485 模块无法读取或者写入，指示灯正常。

排查步骤：

①AB 线极性检查：确认 A+/B-接线正确，终端电阻（120Ω）是否接入。

②参数配置验证：核对波特率、数据位、校验位与主站一致，地址无冲突。

③三干扰排查：屏蔽层单端接地，远离强电线路，测量总线差分电压（±5V 左右正常）。

④硬件替换测试：更换模块或转换器，排除芯片或端口故障。

重点：若参数/接线无误仍无响应，检查总线干扰或模块损坏。

3.485 模块异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，485 模块无法读取或者写入，指示灯异常。

排查步骤：

①电源与接线检查：确认模块供电稳定，A/B 线无反接/短路，终端电阻（120Ω）正确接入。

②指示灯逻辑分析：红灯常亮/闪烁可能为通信故障，绿灯不亮查电源或芯片状态。

③总线电压测量：检测 A-B 间差分电压（±5V 左右正常），排除信号衰减或干扰。

④硬件替换验证：更换模块或 485 转换器，判断是否为芯片损坏或端口故障。

重点：若供电/接线正常但指示灯异常，优先排查模块硬件或固件兼容性。

7.6 编码器模块失效

1.编码器模块功能异常-描述：对编码器 Z 相进行输出信号无法进行 Z 相清零。

排查步骤：

①硬件检查：确认 Z 相接线正确，电缆无损坏，电源稳定（24VDC±25%），必要时加电阻。

②信号检测：用示波器检查 Z 相脉冲信号，确保脉冲宽度>1ms，调整 IO 模块的触发条件和滤波时间。

③软件排查：检查 PLC 程序中 Z 相地址映射和清零逻辑，确保无程序冲突，在线监控输入状态。

④编码器测试：替换编码器或测试另一输入通道，检查机械安装是否同步。

⑤抗干扰：使用屏蔽线，信号线与动力线分开，必要时加磁环或滤波器。

⑥其他：检查固件版本和兼容性，长距离传输时确认信号强度。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

2.编码器模块失效——描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，模块采集不到脉冲信号，接线正常，指示灯异常。

排查步骤：

①信号源检查：用示波器确认脉冲信号幅值、频率符合要求，检查信号源带载能力。

②模块配置：确认通道为脉冲输入模式，调整滤波时间，确保信号频率在模块支持范围内。

③接线复查：检查信号线、电源线连接是否紧固，确认极性正确，使用屏蔽线并单端接地。

④电源与指示灯：测量供电电压是否稳定（24VDC±25%），根据指示灯状态排查电源或通道故障。

⑤替换测试：将信号接入其他通道或更换模块，排除硬件故障。

⑥软件与干扰：检查 PLC 程序地址映射，升级固件，加磁环或滤波器抗干扰。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

7.7 总线模块失效

1.HB-1040 适配器异常-描述：适配器与 PLC 通讯正常，存在 IO 模块无法正常使用现象。

排查步骤：

①基础检查

确认模块电源稳定，指示灯状态（RUN 绿灯/ERR 红灯）；

检查 CC-Link 终端电阻（末端模块需安装 110Ω电阻）。

②配置排查

核对站号设置（DIP 开关/软件），避免地址冲突；

检查 PLC 参数：模块型号、点数是否与实际一致。

③线路诊断

测试屏蔽线接地，排除干扰；

分段排查线缆断线、松动（重点：分支节点）。

④进阶处理

通过 GX Works2 读取主站错误代码；

固件升级或更换备用模块验证硬件状态。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

7.8 温度模块失效

1.热电阻温度模块异常-描述：上位机或 PLC 与模块通讯正常，模块无法正常检测温度，软件上看不见温度码值。

排查步骤：

①传感器检查

核对热电阻（如 PT100）接线正确性，确保 3 线式线路长度一致且无断线/接触不良；

用万用表测量传感器阻值，排除元件损坏或超出量程。

②模块配置验证

确认软件中传感器类型（RTD）、量程、滤波参数与硬件一致；

检查模块数据地址映射是否与 PLC/上位机程序匹配。

③信号线路诊断

测试信号线屏蔽层单点接地，避免电磁干扰导致信号异常；

检查模块端子排氧化或接触不良问题，必要时使用信号隔离器。

硬件状态确认

测量模块 24V 电源稳定性，确保供电在额定范围；

更换备用模块或热电阻，验证是否为硬件故障。

提示：通过 PLC 诊断工具（如 TIA Portal）读取模块通道状态字，定位断线/超量程等错误代码。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

2. 热电偶温度模块异常-描述：上位机或 PLC 与模块通讯正常，模块无法正常检测温度，软件上看不见温度码值。

排查步骤：

①检查传感器与接线

确认热电偶极性（正负极）接线正确，补偿导线无断线或短路，检查冷端补偿电阻是否正常连接。

用万用表测量热电偶输出 mV 信号，若信号异常或无变化，可能为传感器损坏或线路问题。

②核对模块配置

检查软件中热电偶类型（如 K 型、J 型）和量程是否匹配，确认冷端补偿功能已启用。

验证通道配置是否激活，PDO 映射是否与 PLC 参数一致。

③排除干扰与接地问题

使用屏蔽电缆并确保单端接地，检查线路对地绝缘电阻（≥100MΩ），避免共模电压干扰。

若模块与传感器电源地分离，需通过共地线消除电势差。

④模块诊断与替换测试

观察模块指示灯状态（如 SF 灯闪烁可能表示输入超限或断线），短接未使用通道测试。

更换备用模块或通道，判断是否为硬件故障。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

7.9 电源模块失效

1.电源模块异常-描述：上位机或 PLC 与模块通讯正常，电源模块后盾的 IO 模块输入输出异常。

排查步骤：

①电源输出检测：测量电源模块输出电压是否稳定，确认在额定范围（如 24VDC±25%）。

②负载能力验证：检查电源模块功率是否满足所有 IO 模块需求，避免过载。

③接线与端子检查：排查电源接线端子是否松动、氧化，确保接地可靠。

④模块替换测试：单独测试故障 IO 模块，确认是否因电源异常导致硬件损坏。

⑤配置参数核对：检查电源模块参数（如电压阈值）是否与系统配置匹配。

小结：如以上排查无问题，则排查模块本身软硬件问题。

7.10 网口失效

1.网口异常-描述：使用中出现掉线，异常时网口指示灯不亮。

排查步骤：

①排查网线两端是否有松动（长期处于振动环境中易使网口松动）。

②直连是否能 PING 通。

③排查网线接头是否有虚焊或者部分指针脱落。

排查效果：如果 1 确定，则执行 2、3，当直连 PING 不通时，检查该网口的焊接处。

8. 附录

型号	HB-1040
适配器功耗	Max:361mA
订货号	18-01-01
最大 IO 数量	32/片
RX/RY 最大容量	896bits
RWr/RWw 最大容量	128words
是否支持数字量模块	是
是否支持模拟量模块	是
是否支持功能模块	是（≤1 片）
是否支持通讯模块	是（≤1 片）

本手册如有参数更新，恕不另行通知。

南京德克威尔自动化有限公司
Nanjing Decowell Automation Co., Ltd.

全国服务热线

400-0969016

地址：南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

网址：www.welllinkio.com

邮箱：sales@welllinkio.com

德克威尔微信公众号

抖音官方账号