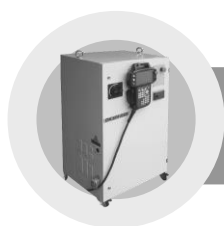




警告

应该由合格的安装人员进行安装、并且安装要符合所有国家法规和地方法规



Hi5 控制器维修说明书

- Hi5-C10/C20
- Hi5-N00/N30/N50





本手册内的信息为 HHI 所有。
未经 HHI 书面授权、不得复制全部或部分内容。
本手册不得提供给第三方、不得用于其它用途。

HHI 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 – 2015 年 5 月、第 7 版
Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. 版权所有© 2015

地址:北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话:010-83212588
传真:010-83212188
电子邮箱:robot_as@yahoo.com.cn
主页: <http://www.hyundai-bj.com>



現代重工業



目 录

1. 安全	1-1
1.1. 序论	1-2
1.2. 安全相关规定	1-4
1.3. 安全培训	1-4
1.4. 安全相关铭牌	1-5
1.4.1. 安全符号	1-5
1.4.2. 安全铭牌	1-5
1.5. 安全功能的定义	1-6
1.6. 安装	1-7
1.6.1. 安全防护栏	1-7
1.6.2. 机器人及周边机械的布置	1-9
1.6.3. 机器人的安装	1-12
1.6.4. 机器人安装空间	1-14
1.7. 操作机器人时的安全工作	1-15
1.7.1. 操作机器人时的安全措施	1-15
1.7.2. 试运行机器人时的安全措施	1-17
1.7.3. 自动运行时的安全措施	1-18
1.8. 进入安全防护栏内时的安全措施	1-19
1.9. 维修检查时的安全措施	1-20
1.9.1. 控制器维修、检查时的安全措施	1-20
1.9.2. 维修及检查机器人系统、机器人机体时的安全措施	1-21
1.9.3. 维修、检查后的措施	1-21
1.10. 安全功能	1-22
1.10.1. 安全电路的运转	1-22
1.10.2. 紧急停止	1-24
1.10.3. 操作速度	1-25
1.10.4. 安全装置的连接	1-25
1.10.5. 工作区域的限制	1-25
1.10.6. 监视功能	1-25
1.11. 末端执行器(End Effector)相关安全事项	1-26
1.11.1. 夹持器(Gripper)	1-26
1.11.2. 工具(Tool) / 作业物	1-26
1.11.3. 空压 / 水压系统	1-26
1.12. 责任	1-27
2. 详细规格	2-1
2.1. Hi5 机器人控制器的详细规格	2-2
3. 控制器的安装	3-1
3.1. 构成	3-2
3.1.1. 机器人本体和控制器的基本构成	3-2
3.1.2. 序列号的确认	3-4
3.1.3. 确认各种标牌	3-5

3.2. 包装	3-14
3.3. 控制器的搬运	3-14
3.4. 拆卸包装	3-14
3.5. 控制器的处理	3-15
3.5.1. 控制器的重量	3-15
3.5.2. 利用起重机搬运控制器	3-16
3.5.3. 利用铲车搬运控制器	3-17
3.6. 安装地点	3-18
3.6.1. 控制器的安装	3-18
3.6.2. 安装地点	3-19
3.6.3. 控制器的外形	3-23
3.7. 连接	3-26
3.7.1. 示教盒(Teach Pendant)的连接	3-26
3.7.2. 机器人本体与控制器的连接	3-28
3.7.3. 控制器与一次电源的连接	3-31
3.7.4. 控制器接地	3-34
3.7.5. 其它注意事项	3-34
3.7.6. 小出口部的 RS232C 和以太网连接	3-35

4. 控制器的 基本构成 4-1

4.1. 构成	4-2
4.2. 零件配置	4-4
4.3. 各构成元件的功能	4-15
4.3.1. 机架和背板(BD501)	4-16
4.3.2. 主板(BD510)	4-17
4.3.3. 系统板(BD530/BD531)	4-21
4.3.4. 伺服板(BD542)	4-53
4.3.5. 驱动装置(Drive Unit)	4-57
4.3.6. DC 复合电源装置(SMPS:HDI-200)	4-78
4.3.7. 供电模块及供电板(BD5C0)	4-79
4.3.8. 小出口(Small Door)板(BD5B1)	4-83
4.3.9. 学习挂件 (TP510)	4-84

5. 控制器的选择结构 5-1

5.1. 通用 IO 板(BD580;接线端子型)	5-2
5.1.1. 概要	5-2
5.1.2. 连接器	5-3
5.1.3. 设置装置	5-9
5.2. 继电器板(BD581)	5-10
5.2.1. 概要	5-10
5.2.2. 连接器	5-11
5.3. 通用 IO 板(BD582; 连接器型)	5-12
5.3.1. 概要	5-12
5.3.2. 连接器	5-13
5.3.3. 设置装置	5-22
5.4. CC-Link 板(BD570)	5-23

5.4.1. 概要.....	5-23
5.4.2. 连接器.....	5-24
5.4.3. 表示及设置装置.....	5-27
5.5. 移送传 I/F 板(BD585)	5-29
5.5.1. 概要.....	5-29
5.5.2. 连接器.....	5-30
5.5.3. 表示装置.....	5-32
5.6. LDIO 板(BD58A; LCD 专用)	5-33
5.6.1. 概要.....	5-33
5.6.2. 连接器.....	5-35
5.6.3. 设置装置.....	5-51
5.7. 安全继电器板(BD58B)	5-54
5.7.1. 概要.....	5-54
5.7.2. 连接器.....	5-55
5.8. 扩展通用 IO 板(BD583; 464 点输入输出).....	5-58
5.8.1. 概要.....	5-58
5.8.2. 连接器.....	5-59
5.8.3. 设置装置.....	5-67
5.9. 模拟/电弧 IF 板(BD584).....	5-68
5.9.1. 概要.....	5-68
5.9.2. 连接器.....	5-70

6. 故障排除..... 6-1

6.1. 故障诊断与维修方法.....	6-2
6.1.1. E0002 硬件限位开关运行.....	6-3
6.1.2. E0010 AMP 恢复放电电阻过热.....	6-11
6.1.3. E0011AMP 过压(P-N).....	6-18
6.1.4. E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触.....	6-23
6.1.5. E0015 示教盒运行故障.....	6-31
6.1.6. E0022 内部模块间通讯故障.....	6-35
6.1.7. E0033 AMP 欠压故障.....	6-47
6.1.8. E0034 AMP 过流故障.....	6-51
6.1.9. E0044 升降轴带破断传感器工作中.....	6-56
6.1.10. E0108 (○轴) 编码器故障: 需要复位编码器.....	6-61
6.1.11. E0112 (○轴) IPM 错误信号感知.....	6-63
6.1.12. E0113 (○轴)过流.....	6-70
6.1.13. E0114 驱动装置控制电压下降.....	6-74
6.1.14. E0115 (○轴) 接收到的指令代码错误.....	6-80
6.1.15. E0117 (○轴) 超出位置偏差设定值.....	6-86
6.1.16. E0119 (○轴) 过载.....	6-91
6.1.17. E0122 超出伺服开启限制时间.....	6-99
6.1.18. E0127 MSHP 运行故障.....	6-104
6.1.19. E0140 MSPR 运行故障.....	6-104
6.1.20. E0133 (○轴) 指令值错误.....	6-118
6.1.21. E0134 (○轴) 超出最大速度.....	6-123
6.1.22. E0165 (○轴)无法维护伺服锁.....	6-126
6.1.23. E0223 (○轴)编码器断开连接或通讯失败.....	6-130
6.1.24. E0224 (○轴)编码器状态错误.....	6-138

6.1.25. 控制器输入单相电压检查步骤.....	6-140
6.1.26. 控制器输入 3 相电压检查步骤	6-142
6.1.27. 控制器内部 3 相电压检查步骤	6-144
6.2. 零件更换要领.....	6-145
6.2.1. 基板更换要领	6-145
6.2.2. 伺服放大器(Servo AMP)更换要领.....	6-148
6.2.3. 电池更换要领	6-149
6.2.4. SMPS 的更换要领	6-150
6.3. 调整要领	6-151
6.3.1. 电源系统的调整	6-151
6.3.2. 变压器(TR1).....	6-152

7. 定期检查..... 7-1

7.1. 检查日程	7-2
7.2. 定期检查时的一般注意事项	7-3
7.3. 日常检查	7-4
7.4. 首次检查(750 小时检查)	7-4
7.5. 日常检查	7-5
7.6. 长期休息时检查	7-6
7.7. 维修零件项目	7-7



图纸目录

图 1.1 推荐围栏尺寸和出入口大小(竖条形出入口)	1-7
图 1.2 推荐围栏尺寸和出入口大小(方块形出入口)	1-7
图 1.3 用机器人周边装置与工作人员的布置	1-10
图 1.4 工业用机器人周边装置与工作人员的布置	1-11
图 1.5 安全链结构图	1-22
图 1.6 利用系统主板终端单元 TBEM 连接外部紧急停止开关	1-24
图 3.1 本体和控制器的基本构成(LCD 机器人)	3-2
图 3.2 本体和控制器的基本构成(垂直多关节机器人)	3-3
图 3.3 序列号位置	3-4
图 3.4 Hi5-C10 控制器的标牌位置 1	3-5
图 3.5 Hi5-C10 控制器的标牌位置 2	3-6
图 3.6 Hi5-C20 控制器的标牌位置 1	3-7
图 3.7 Hi5-C20 控制器的标牌位置 2	3-8
图 3.8 Hi5-N**控制器的标牌位置 1	3-9
图 3.9 Hi5-N**控制器的标牌位置 2	3-10
图 3.10 利用起重机搬运控制器	3-16
图 3.11 利用铲车搬运控制器	3-17
图 3.12 LCD 用机器人的安装空间	3-19
图 3.13 Hi5-C20 控制器的安装空间	3-20
图 3.14 普通机器人的安装空间	3-21
图 3.15 Hi5-C10、Hi5-N** 控制器的安装空间	3-22
图 3.16 Hi5-C20 控制器的外形(单位:mm)	3-23
图 3.17 Hi5-C10 控制器的外形(单位:mm)	3-24
图 3.18 Hi5-N**控制器的外形(单位:mm)	3-25
图 3.19 Hi5-C20 示教盒的连接	3-26
图 3.20 Hi5-C10 示教盒的连接	3-27
图 3.21 Hi5-N**示教盒的连接	3-27
图 3.22 机器人本体与控制器的连接(Hi5-C20)	3-28
图 3.23 机器人本体与控制器的连接(Hi5-C10)	3-28
图 3.24 机器人本体与控制器的连接(Hi5-N00)	3-29
图 3.25 机器人本体与控制器的连接(Hi5-N30/N50)	3-30
图 3.26 Hi5-C20 控制器与一次电源的连接	3-31
图 3.27 Hi5-C10 控制器与一次电源的连接	3-31
图 3.28 Hi5-N**控制器与一次电源的连接	3-32
图 4.1 Hi5-N**控制器	4-2
图 4.2 Hi5-C**控制器	4-2
图 4.3 示教盒(TP510)	4-3
图 4.4 Hi5 控制器的内部构成	4-3
图 4.5 控制器外部 Hi5-N00 部分零件排列	4-5
图 4.6 Hi5-N00 控制器前面板内部的零件排列	4-6
图 4.7 Hi5-N00 控制器前面板内部的零件排列	4-6
图 4.8 控制器外部 Hi5-C10 部分零件排列	4-9
图 4.9 Hi5-C10 控制器前面板内部的零件排列	4-9
图 4.10 Hi5-C10 控制器后面板内部的零件排列	4-10
图 4.11 Hi5-C20 控制器左面板内部的零件排列	4-13
图 4.12 Hi5-C20 控制器左门上的零件排列	4-13
图 4.13 Hi5-C20 控制器前后面板上的零件排列	4-14
图 4.14 Hi5-C20 控制器右面板内部的零件排列	4-14

图 4.15 PCB 机架(Rack).....	4-16
图 4.16 背板(BD501)	4-16
图 4.17 主板(BD510)	4-17
图 4.18 系统板(BD530/BD531).....	4-21
图 4.19 系统板(BD530)的连接器配置	4-22
图 4.20 系统板(BD530)接线端子	4-25
图 4.21 系统板(BD530)接线盒 TBIO	4-26
图 4.22 系统板(BD530)接线盒 TBRMT	4-27
图 4.23 系统板(BD530)接线盒 TBPLC	4-28
图 4.24 系统 CAN 连接器的针排列	4-29
图 4.25 系统板(BD530)的显示装置.....	4-30
图 4.26 系统板(BD530V22)的显示装置	4-31
图 4.27 系统板(BD530)的设置装置.....	4-33
图 4.28 系统板(BD530V22)的设置装置	4-34
图 4.29 连接外部紧急停止开关和接线盒 TBEM 的方法.....	4-42
图 4.30 不使用触点输入型外部紧急停止时的处理方法.....	4-42
图 4.31 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法.....	4-43
图 4.32 不使用 P-COM 输入外部紧急停止时的处理方法.....	4-43
图 4.33 输出接线盒 TBPLC 的内部紧急停止开关的状态	4-44
图 4.34 连接典型的安全防护装置和接线盒 TBPLC 的方法	4-45
图 4.35 不使用典型安全防护装置时的处理方法	4-45
图 4.36 连接触点输入自动安全防护装置和接线盒 TBEM 的方法	4-46
图 4.37 不使用触点输入自动安全防护装置时的处理方法	4-46
图 4.38 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法.....	4-47
图 4.39 不使用 P-COM 输入自动安全防护装置时的处理方法	4-47
图 4.40 向接线盒 TBEM 输入外部电机电源开启信号的方法	4-48
图 4.41 向接线盒 TBRMT 输入远程开关信号的方法	4-48
图 4.42 不使用远程开关输入时的处理方法.....	4-49
图 4.43 安全 PLC/IO 的连接方法	4-50
图 4.44 连接系统数字输出和接线盒 TBIO 的方法	4-51
图 4.45 连接系统数字输入和接线盒 TBIO 的方法.....	4-51
图 4.46 在 BD530V22 下经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线.....	4-52
图 4.47 在 BD530V22 下不经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线	4-52
图 4.48 伺服板(BD542).....	4-53
图 4.49 BD552 零件配置图.....	4-60
图 4.50 BD551 零件配置图	4-61
图 4.51 BD561 零件配置图	4-65
图 4.52 BD553 零件配置图	4-68
图 4.53 BD563 零件配置图	4-69
图 4.54 BD554 零件配置图	4-74
图 4.55 BD556 零件配置图	4-76
图 4.56 SMPS SR1 的外观、安装到机架后的内部配置.....	4-78
图 4.57 供电模块.....	4-79
图 4.58 供电模块内部	4-79
图 4.59 Hi5 控制器的电源系统.....	4-80
图 4.60 供电板(BD5C0)的连接器.....	4-81
图 4.61 小出口板(BD5B1)的构成.....	4-83
图 4.62 小出口板(BD5B1)的内部及外部.....	4-83
图 4.63 学习挂件 TP510 的外观	4-84
图 4.64 学习挂件 TP510 的 USB 外壳	4-85

图 5.1 通用 IO 板(BD580)	5-2
图 5.2 在通用 IO 板(BD580)的数字输入用接线端子的 PIN 结构	5-3
图 5.3 通用 IO 板(BD580)输入信号结线方式	5-4
图 5.4 在通用 IO 板(BD580)上、数字输入输出用接线端子的 PIN 结构	5-5
图 5.5 通用 IO 板(BD580)的输出信号结线方式	5-6
图 5.6 通用 IO 板(BD580)的电源连接器 CNP1、CNP2	5-7
图 5.7 通用 IO 板(BD580)的 CAN 连接器连接方式	5-8
图 5.8 继电器输出板(BD581)	5-10
图 5.9 继电器盘安装方式	5-10
图 5.10 通用 IO 板(BD582)	5-12
图 5.11 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器(3M MDR 10240-52A2JL)	5-13
图 5.12 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器插头侧 3M MDR 10140-3000VE (HOOD: 1030-55F0-008)	5-13
图 5.13 通用 IO 板(BD582)的输入信号结线方式	5-16
图 5.14 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器(3M MDR 10250-52A2JL)	5-17
图 5.15 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器插头侧 3M MDR 10150-3000VE (HOOD;10350-52F0-008)	5-17
图 5.16 通用 IO 板(BD582)的输出信号结线方式	5-20
图 5.17 通用 IO 板(BD582)的电源连接器 CNP1	5-21
图 5.18 通用 IO 板(BD582)的 CAN 连接器连接方式	5-21
图 5.19 CC-LINK 板(BD570)	5-23
图 5.20 CC-LINK 板(BD570V20)	5-23
图 5.21 CC-LINK 板(BD570)的 CC-LINK 通信用接线端子	5-24
图 5.22 CC-LINK 板(BD570)的电源连接器 CNP1	5-25
图 5.23 CC-LINK 板(BD570)的 CAN 连接器连接方式	5-26
图 5.24 CC-LINK 板(BD570)的通信状态表示用 LED 及内容	5-27
图 5.25 CC-LINK 板(BD570V20)的通讯状态显示用 LED 及内容	5-27
图 5.26 设置 CC-LINK 板(BD570)的局号及通信速度	5-27
图 5.27 CC-LINK 板(BD570)的占有局数设置方式	5-28
图 5.28 移送传 I/F 板(BD585)	5-29
图 5.29 移送传 I/F 板(BD585)的移送传连接用接线端子	5-30
图 5.30 移送传 I/F 板(BD585)的电源连接器 CNP1	5-30
图 5.31 移送传 I/F 板(BD585)的 CAN 连接器连接方式	5-31
图 5.32 移送传 I/F 板(BD585)的状态表示用 LED 及说明	5-32
图 5.33 LDIO 板(BD58A)的外观	5-33
图 5.34 LDIO 板(BD58AV21)的外观	5-34
图 5.35 LDIO 板(BD58A)的数字输入用连接器 CNI	5-35
图 5.36 LDIO 板(BD58A)的数字输入用接线端子 TBI	5-38
图 5.37 LDIO 板(BD58A)的输入信号结线方式	5-40
图 5.38 LDIO 板(BD58A)的数字输出用接线端子 TBO	5-41
图 5.39 LDIO 板(BD58A)的 CNO 连接器	5-43
图 5.40 LDIO 板(BD58A)的输出信号结线方式(固态继电器)	5-45
图 5.41 LDIO 板(BD58A)的输出信号结线方式(继电切点)	5-46
图 5.42 LDIO 板 BD58AV20 以上版本下 FET 输出信号结线方法	5-46
图 5.43 LDIO 板(BD58A)的 Serial 通信用接线端子 TBC	5-47
图 5.44 LDIO 板(BD58A)的电源连接器 CNP1、CNP2	5-49
图 5.45 LDIO 板(BD58A)的 CAN 连接器连接方式	5-50
图 5.46 安全继电器板(BD58B)	5-54
图 5.47 扩展通用 IO 板(BD583)	5-58
图 5.48 扩展通用 IO 板(BD583)的连接器分配	5-59

图 5.49 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入用接线端子的 PIN 结构	5-60
图 5.50 扩展通用 IO 板(BD583)的输入信号接线方式	5-61
图 5.51 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入输出用接线端子的 PIN 结构	5-62
图 5.52 扩展通用 IO 板(BD583)的输出信号接线方式	5-64
图 5.53 扩展通用 IO 板(BD583)的电源连接器 CNP1、 CNP2	5-65
图 5.54 扩展通用 IO 板(BD583)的 CAN 连接器连接方式	5-66
图 5.55 终端电阻连接方式	5-66
图 5.56 模拟/电弧 IF 板(BD584)	5-68
图 5.57 模拟/电弧 IF 板(BD584)的分配	5-69
图 5.58 在模拟板(BD584)的数字输入用接线端子	5-70
图 5.59 在模拟板(BD584)的数字输入连接方式	5-71
图 5.60 模拟板(BD584)数字输入的 Common 电路	5-72
图 5.61 在模拟板(BD584)的数字输出用接线端子	5-73
图 5.62 在模拟板(BD584)的数字输出连接方式	5-75
图 5.63 在模拟板(BD584)的数字输出的 Common 电路	5-76
图 5.64 在模拟板(BD584)的模拟输入用接线端子	5-77
图 5.65 在模拟板(BD584)的模拟输入连接方式	5-78
图 5.66 在模拟板(BD584)的模拟输出用接线端子	5-79
图 5.67 在模拟板(BD584)的模拟输出连接方式	5-80
图 5.68 在模拟板(BD584)的模拟球杆阻截功能	5-81
图 5.69 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1	5-82
图 5.70 模拟板(BD584)的 CAN 连接器连接方式	5-83
图 6.1 HS165/HS200 机器人的硬件限位开关安装位置	6-4
图 6.2 HS165/HS200 机器人的 S 轴限位开关工作范围	6-4
图 6.3 在专用信号输入窗显示限位(Over-Travel)监测	6-6
图 6.4 与限位开关状态输入有关的配线	6-7
图 6.5 Hi5-N00 控制器的回生阻抗过热错误相关配件排列	6-12
图 6.6 Hi5-N30 控制器的回生阻抗过热错误相关配件排列	6-12
图 6.7 在 Hi5-N00 控制器的 CNTR 测定阻抗值	6-13
图 6.8 在 Hi5-N30 控制器的 CNTR 测定阻抗值	6-13
图 6.9 BD530/BD531 的替换	6-14
图 6.10 Hi5-N00 控制器的恢复放电电阻过热时替换 SD1L2C	6-14
图 6.11 在 Hi5-N00 控制器的 CNDP 测定阻抗值	6-15
图 6.12 在 Hi5-N30 控制器的 CNDP 测定阻抗值	6-15
图 6.13 Hi5-N00 控制器的过压发生错误相关配件排列	6-19
图 6.14 Hi5-N30 控制器的过压发生错误相关配件排列	6-19
图 6.15 BD530/BD531 的替换	6-20
图 6.16 Hi5-N00 控制器发生过压时替换 SD1L2C	6-20
图 6.17 在 Hi5-N00 控制器的 CNDP 测定阻抗值	6-22
图 6.18 在 Hi5-N30 控制器的 CNDP 测定阻抗值	6-22
图 6.19 有关马达电源开闭的安全电路概念图	6-23
图 6.20 系统板(BD530)的 DC 24V 电源连接及电压确认方法	6-24
图 6.21 CPUERR 错误相关系统板的 7-SEG、LED 及 DIP 开关位置	6-25
图 6.22 电气模块的 CNMC 电缆	6-29
图 6.23 电气模块内部结构	6-29
图 6.24 电路板(BD5C0)	6-30
图 6.25 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图)	6-32
图 6.26 Hi5 控制器的 CAN 通讯结构	6-35
图 6.27 主板(BD510)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接	6-37
图 6.28 系统板(BD530)的 DC 5V 电源用 LED CNP1	6-38

图 6.29 DC 5V 电源电压测定及调整方法.....	6-39
图 6.30 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法.....	6-40
图 6.31 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置.....	6-41
图 6.32 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容.....	6-41
图 6.33 主板(BD510)与 CAN 通讯电缆的位置.....	6-42
图 6.34 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2.....	6-43
图 6.35 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法.....	6-44
图 6.36 错误的 CAN 通讯配线结构.....	6-44
图 6.37 正确的 CAN 通讯配线结构.....	6-45
图 6.38 不使用的 CAN 通讯电缆的去除方法.....	6-46
图 6.39 双绞(twist pair)线示例.....	6-46
图 6.40 Hi5-N00 控制器的低电压发生错误相关配件排列.....	6-48
图 6.41 Hi5-N30 控制器的低电压发生错误相关配件排列.....	6-48
图 6.42 BD530/BD531 的替换.....	6-49
图 6.43 Hi5-N00 控制器发生低电压时的 SD1L2C 替换.....	6-49
图 6.44 Hi5-N00 控制器的 AMP 过流错误相关配件排列.....	6-52
图 6.45 Hi5-N30 控制器的 AMP 过流错误相关配件排列.....	6-52
图 6.46 SD1L2C 的 AMP 过流感知保险丝位置.....	6-53
图 6.47 SA3A3D 的 AMP 过流感知保险丝位置.....	6-53
图 6.48 AMP 过流感知保险丝的断线形态.....	6-53
图 6.49 BD530/BD531 的替换.....	6-54
图 6.50 Hi5-N00 控制器发生过流错误时的 SD1L2C 替换.....	6-54
图 6.51 在专用输入信号中确认升降轴带.....	6-57
图 6.52 确认 BD58B 板的继电器状态.....	6-57
图 6.53 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较.....	6-58
图 6.54 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置.....	6-58
图 6.55 BD530/BD531 的替换.....	6-59
图 6.56 BD530/BD531 的替换.....	6-59
图 6.57 升降轴带和破断传感器的感知.....	6-60
图 6.58 编码器电池替换位置.....	6-62
图 6.59 检查 Hi5-N00 控制器的伺服驱动装置输出电缆.....	6-64
图 6.60 检查 Hi5-N30 控制器的伺服驱动装置输出电缆.....	6-64
图 6.61 检查 SA3X3Y 的 Switching 素子短路与否.....	6-65
图 6.62 检查 SA3A3D 的 Switching 素子短路与否.....	6-65
图 6.63 Hi5-N00 控制器的马达驱动相关配件排列.....	6-66
图 6.64 Hi5-N30 控制器的马达驱动相关配件排列.....	6-66
图 6.65 HS165 机器人的各轴马达位置.....	6-67
图 6.66 HS165 的各轴别机内配线检查位置.....	6-68
图 6.67 机器人与控制器间的基本安装结构图.....	6-71
图 6.68 机器人机内配线.....	6-71
图 6.69 控制器内部(电源部).....	6-72
图 6.70 控制器内部(CNBS 电缆).....	6-72
图 6.71 Hi5-N00 控制器的驱动装置控制电压下降相关配件排列.....	6-75
图 6.72 Hi5-N30 控制器的驱动装置控制电压下降相关配件排列.....	6-75
图 6.73 SA3X3Y 的'POW' LED 相关配件排列.....	6-76
图 6.74 SA3A3D 的'POW' LED 相关配件排列.....	6-76
图 6.75 SR1 的'+15V' LED 相关配件排列.....	6-77
图 6.76 CNBS 电缆的分离.....	6-78
图 6.77 从 Rack 分开伺服板.....	6-78
图 6.78 在 TP 插入 USB 的方法.....	6-80

图 6.79 控制器内部 Rack 位置.....	6-84
图 6.80 制动手动解除开关的位置	6-87
图 6.81 CNB2、CNB7 连接器的销排列	6-87
图 6.82 电气模块.....	6-88
图 6.83 制动电源测试销.....	6-88
图 6.84 在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面	6-89
图 6.85 在 TP 的位置偏差设定值变更画面.....	6-89
图 6.86 制动手动解除开关的位置	6-95
图 6.87 CNB2、 CNB7 连接器的销排列	6-96
图 6.88 电气模块.....	6-96
图 6.89 制动电源测试销.....	6-97
图 6.90 在 TP 插入 USB 的方法.....	6-99
图 6.91 控制器内部 Rack 位置.....	6-103
图 6.92 关于马达电源开闭的安全电路概念图	6-106
图 6.93 发生通讯错误时系统板的 7-SEG	6-107
图 6.94 发生 CPUERR 错误时系统板的 7-SEG、LED 标示.....	6-108
图 6.95 旧型系统 IO 板(BD531V10)的确认方法	6-109
图 6.96 外部紧急停止输入忽视方法.....	6-110
图 6.97 自动安全护板输入忽视方法.....	6-110
图 6.98 一般安全护板输入忽视方法.....	6-110
图 6.99 P-COM 输入外部紧急停止忽视方法(SW6 的 3、4 号 ON)	6-111
图 6.100 P-COM 输入自动安全护板忽视方法(SW6 的 1、2 号 ON)	6-111
图 6.101 正确的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)的配线.....	6-112
图 6.102 错误的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)配线	6-113
图 6.103 电子接触器监测方法	6-114
图 6.104 电子接触器监测系统图.....	6-115
图 6.105 电气模块的 CNMC 电缆.....	6-115
图 6.106 电气模块内部结构	6-116
图 6.107 电气基板(BD5C0)	6-116
图 6.108 在 TP 插入 USB 的方法.....	6-118
图 6.109 控制器内部 Rack 位置.....	6-122
图 6.110 B 轴特点	6-125
图 6.111 S 轴特点.....	6-125
图 6.112 机器人与控制器间基本安装结构图	6-127
图 6.113 机器人机内配线.....	6-128
图 6.114 控制器内部(电源部).....	6-128
图 6.115 控制器内部(CNBS 电缆).....	6-129
图 6.116 HS165 机器人的各轴马达位置	6-133
图 6.117 机器人与控制器之间的基本安装结构图.....	6-135
图 6.118 机器人本体与控制器的连接	6-135
图 6.119 机器人机内配线.....	6-136
图 6.120 HS165 机器人的各轴马达位置.....	6-139
图 6.121 Hi5-C1X 控制器的单相电源接线板.....	6-140
图 6.122 Hi5-C0X 控制器的单相电源接线板.....	6-141
图 6.123 Hi5-N 控制器的电源开关位置.....	6-142
图 6.124 Hi5-C1X 控制器的 3 相电源接线板	6-143
图 6.125 Hi5-C0X 控制器的 3 相电源接线板	6-143
图 6.126 输入到电气模块的 3 相电源	6-144
图 7.1 检查日程.....	7-2

表格目录

表 1-1 安全符号	1-5
表 1-2 机器人状态	1-16
表 2-1 Hi5 控制器的详细规格	2-2
表 2-2 电源要求条件	2-4
表 3-1 控制器的重量	3-15
表 3-2 Hi5 控制器品目类别重量	3-15
表 3-3 电源要求	3-33
表 3-4 推荐最少电线粗度	3-33
表 3-5 Pin 说明(RS232 连接器规格: DSUB9S-M)	3-35
表 3-6 Pin 说明(RJ-45 连接器规格: RJ 45P SHIELD)	3-35
表 4-1 Hi5-N00 控制器各部分名称	4-4
表 4-2 Hi5-C10 控制器各部分名称	4-7
表 4-3 Hi5-C20 控制器各部分名称	4-11
表 4-4 各构成元件功能摘要	4-15
表 4-5 主板(BD510)连接器的种类及用途	4-18
表 4-6 主板(BD510)LED 说明	4-18
表 4-7 主板(BD510) [DIP1]开关设置方法	4-19
表 4-8 主板(BD510) [DIP2]开关设置方法	4-19
表 4-9 主板(BD510)串行通信用跳线设置方法	4-20
表 4-10 主板(BD510)CAN 通信用跳线设置方法	4-20
表 4-11 系统板(BD530)连接器种类及用途	4-23
表 4-12 系统板(BD530)接线端子 TBEM 说明	4-25
表 4-13 系统板(BD530)接线端子 TBIO 说明	4-26
表 4-14 系统板(BD530)接线盒 TBRMT 说明	4-27
表 4-15 系统板(BD530)接线盒 TBPLC 说明	4-28
表 4-16 系统板(BD530)显示设备说明	4-32
表 4-17 系统板(BD530)DIP 开关 SW1(错误监控)设定方法	4-35
表 4-18 系统板(BD530)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法	4-35
表 4-19 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法	4-36
表 4-20 系统板(BD530)DIP 开关 SW3(电机温度传感器监控)设定方法	4-36
表 4-21 系统板(BD530)DIP 开关 SW4(添加轴 OVT 限位开关)设定方法	4-37
表 4-22 系统板(BD530)DIP 开关 SW5(Arm 干涉、延长轴限位开关)设定方法	4-37
表 4-23 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW5(Arm 干涉)设定方法	4-38
表 4-24 系统板(BD530)DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)设定方法	4-38
表 4-25 系统板(BD530)DIP 开关 SW7(安全 IO 信号的电源)设定方法	4-39
表 4-26 系统板(BD530)按钮开关 SWT1-9 操作说明	4-40
表 4-27 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW10(CANS Branch)设定方法	4-41
表 4-28 伺服板(BD542)连接器种类及用途	4-54
表 4-29 伺服板(BD542)LED	4-54
表 4-30 伺服板(BD542)DIP 开关(S1)设置方法	4-55
表 4-31 伺服板(BD542)DIP 开关(DS1)设置方法	4-55
表 4-32 伺服板(BD542)DIP 开关(DS2: Pin1、2)说明	4-56
表 4-33 伺服板(BD542)DIP 开关(DS2: Pin3、4)说明	4-56
表 4-34 SA3X3Y(中型 6 轴一体型驱动装置)的构成	4-57
表 4-35 伺服驱动器系列的形式符号	4-58
表 4-36 伺服驱动器系列的形式符号	4-58
表 4-37 IPM 容量	4-59

表 4-38 霍尔传感器(Hall Sensor)符号	4-59
表 4-39 BD552 连接器说明	4-62
表 4-40 BD551 连接器说明	4-62
表 4-41 BD552 LED 说明	4-62
表 4-42 驱动器系列形式符号	4-64
表 4-43 驱动电源(Drive Power Unit)的规格	4-64
表 4-44 再生 IGBT 规格	4-64
表 4-45 电解电容器容量	4-64
表 4-46 SD1L2C(中型二极管模块转换器)的构成	4-64
表 4-47 中型驱动电源装置(SD1L2C)连接器说明	4-66
表 4-48 中型驱动电源装置(SD1L2C)LED 说明	4-66
表 4-49 SA3A3D 的构造(小型 6 号轴整合型驱动装置)	4-67
表 4-50 连接器 BD553 说明	4-70
表 4-51 BD553 LED 说明	4-70
表 4-52 连接器 BD563 说明	4-70
表 4-53 BD563 LED 说明	4-71
表 4-54 驱动器系列(Driver Series)形式符号	4-72
表 4-55 IPM 容量	4-73
表 4-53 霍尔传感器(Hall Sensor)符号	4-73
表 4-57 SA1X(中型 1 轴驱动装置: 可选规格)的构成	4-75
表 4-58 SA1X(中型 1 轴驱动装置: 可选规格)连接器说明	4-75
表 4-59 SA1A(小型 1 轴驱动装置: 可选规格)的构成	4-77
表 4-60 SA1A(小型 1 轴驱动装置: 可选规格)连接器说明	4-77
表 4-61 SMPS(SR1)规格(输入电压: AC45V~50V、50/60Hz)	4-78
表 4-62 供电模块中熔断器的种类和用途	4-80
表 4-63 前面模块中保险丝的种类和用途	4-82
票 5-1 通用 IO 板(BD580)的数字输入接线端子(TBIn*)PIN 结构	5-3
表 5-2 通用 IO 板(BD580)的数字输出接线端子(TBOn*)PIN 结构	5-5
表 5-3 通用 IO 板(BD580)DSW1 开关设置方式	5-9
表 5-4 继电器盘(BD581)的数字输出接线端子(TBOUT) PIN 结构	5-11
表 5-5 通用 IO 板(BD582)的数字输入连接器 CNIN 的 PIN 结构	5-14
表 5-6 通用 IO 板(BD582)的数字输出连接器 CNOUT 的 PIN 结构	5-18
表 5-7 通用 IO 板(BD582)DSW1 开关设置方式	5-22
表 5-8 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 通讯用接线端子 TBFB 的端子组成	5-24
表 5-9 CC-LINK 板(BD570)的 CAN 通讯中断处理方法	5-26
表 5-10 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 站点及通讯速度设置方法	5-28
表 5-11 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 站点设置方法	5-28
表 5-12 LDIO 板(BD58A)数字输入连接器 CNI 的 PIN 结构	5-36
表 5-13 LDIO 板(BD58A)数字输入接线端子 TBI 的端头结构	5-39
表 5-14 LDIO 板(BD58A)数字输出接线端子 TBO 的端头结构	5-41
表 5-15 LDIO 板(BD58A)的各版本数字输出接线端子 TBO 端子组成	5-42
表 5-16 LDIO 板(BD58A)数字输入连接器 CNO 的 PIN 结构	5-43
表 5-17 LDIO 板(BD58A)Serial 通信接线端子 TBC 的端头结构	5-48
表 5-18 LDIO 板(BD58A)电源连接器 PIN 结构	5-49
表 5-19 LDIO 板(BD58A)的 CAN 通讯中断处理方法	5-50
表 5-20 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 局号及通信速度设置方式	5-51
表 5-21 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点及通讯速度设置方法	5-52
表 5-22 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 占有局数设置方式	5-52
表 5-23 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点设置方法	5-53
表 5-24 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 设置选择用跳线 SWSEL	5-53

表 5-25 安全继电器(BD58B)的 Belt 传感器接线端子(TBBO)PIN 结构	5-55
表 5-26 安全继电器(BD58B)的极限传感器接线端子(TBLS)PIN 结构	5-56
表 5-27 安全继电器(BD58B)的电源 24V 接线端子(TBPI24)PIN 结构	5-56
表 5-28 安全继电器(BD58B)的电源 GND 接线端子(TBMI24)PIN 结构	5-56
表 5-29 安全继电器(BD58B)的连接种类及用途	5-57
表 5-30 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入接线端子(TBIn*)PIN 结构	5-60
表 5-31 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输出接线端子(TBOn*)PIN 结构	5-62
表 5-32 扩展通用 IO 板(BD583)DSW1 开关设置方式	5-67
表 5-33 模拟板(BD584)的数字输入接线端子(TBDI) PIN 结构	5-70
表 5-34 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO1)PIN 结构	5-73
表 5-35 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO2)PIN 结构	5-74
表 5-36 模拟板(BD584)的模拟输入接线端子(TBAI)PIN 结构	5-77
表 5-37 模拟板(BD584)的模拟输出接线端子(TBAI)PIN 结构	5-79
表 5-38 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1 PIN 结构	5-82
表 5-39 模拟板(BD584)的 CAN 连接器 PIN 结构	5-83
表 6-1 各控制器冷却扇的位置	6-17
表 6-2 系统板接通电压正常与否确认方法	6-38
表 6-3 用户用模块的 CAN 连接器销排列	6-43
表 6-4 各控制器冷却扇的位置	6-69
表 6-5 安全相关装置的配线错误	6-113
表 6-6 电源标准值	6-151
表 7-1 日常检查	7-4
表 7-2 首次检查	7-4
表 7-3 日常检查	7-5
表 7-4 维修零件检查 A	7-7
表 7-5 维修零件 A-1(标准附带备用零件)	7-7
表 7-6 维修零件 A-2(重要备份零件)	7-8
表 7-7 维修零件 A-3(定期更换零件)	7-8
表 7-8 维修零件检查 B	7-9
表 7-9 维修零件 B-1(应从现代重工业株式会社购买的零件)	7-9
表 7-10 维修零件 B-2(可以从 Maker 直接购买的零件)	7-9



現代重工業



現代重工業

1

安全



1. 安全

1.1. 序论

本章的主要目的在于载明工业机器人用户和维修、操作人员的安全相关事项。

本说明书根据 UC 机械类指南 98/37/EC(2006/42/EC)和 USA OSHA 的安全规定记载有机器人机体及控制器部的安全相关事项。除此之外、机器人机体及控制器则按照 EN ISO 10218-1:2006 和 ANSI/RIA R15.06-1999 的安全标准制造。

机器人系统的安装、替换、调整、操作、维护、维修工作人员必须熟读使用说明书、维护说明书、正确理解其内容后才能进行相关工作。尤其、标有最重要的安全警告  标记的部分应特别注意。

进行机器人系统的安装、替换、调整、操作、维护、维修工作时、应服从修完相关培训的工作人员之作业指示。

为此、本公司专门规划及实施维护、维修、操作培训。机器人设备用户应让机器人工作人员接受相关培训。并且、工作人员在修完培训课程后才能进行机器人操作。

本公司的工业用机器人用户有义务正确掌握及遵守该国家的机器人安全相关法规、应正确设计、安装、使用工作人员安全保护装置。

在机器人系统的危险区域、即机器人、工具(tool)、周边装置工作区域应按照 ANSI/RIA R15.06-1999 的规定配备安全装置、避免工作人员或作业物以外的物体进入危险区域。工作人员或物体须冒着危险进入危险区域时、应配备紧急停止(emergency stop)装置、以便即时停止机器人系统。这些安全装置的安装、确认、运营应由工作人员负责

机器人应用领域和禁用环境如下:

应用领域

本应用范围适用于安装在平面或墙面的工业用机器人(可添加轴)、适合在点焊区段或连续焊接区段进行控制。

主要应用领域如下:

- 点焊(Spot) 焊接
- 电弧(Arc) 焊接
- 裁断(Cutting)
- 处理(Handling)
- 装配(Assembly)
- 密封(Sealing)等的应用
- 货盘装运(Palletizing)
- 磨削(Grinding)
- LCD 工序

使用于上述主要应用领域时、须考虑机器人用途及应用可行性、请事先向本公司咨询。

不能使用的环境

本公司机器人不能在爆发性强的环境、含油类或化学物质的地方使用。(禁止安装、操作)



1.2. 安全相关规定

本机器人设备是根据工业用机器人安全规格 ISO 10218-1:2006、并遵守了 ANSI/RIA R15.06-1999 规定。

1.3. 安全培训

示教(Teaching)或检查机器人的工作人员须在使用之前接受机器人使用方法及安全相关培训。安全培训课程包括以下内容。

- 安全装置的目的和功能
- 机器人操作安全步骤
- 机器人或机器人系统的功能及内在危险
- 特定机器人应用相关工作
- 安全的概念等



1.4. 安全相关铭牌

1.4.1. 安全符号

在本说明书使用如下安全符号、以遵守作业指示。

表 1-1 安全符号

符号		内容
警告		表示高度危险状态、如果进行误操作或处理不好、就有可能导致人员伤亡、严重受伤或设备受损、请小心操作或使用。
强制		表示必须实施的事项。
禁止		表示禁止进行的行为。

1.4.2. 安全铭牌

铭牌、警告标记、安全符号贴附于机器人和控制板内外部。机器人与控制板之间的线束(wire harness)和机器人、控制器内外电缆(cable)标有名称标记及电线标记(mark)。

所有类型的铭牌正确贴附在机器人机体、控制板的所属位置、起到安全提示功能。

关于在安装机器人的地板上用油漆进行的机器人区域标记或危险区域标记、其形状或颜色、式样应明显区别于机器人系统或机械内的其它标记。



禁止为机器人本体及控制器的名牌、警告标示、安全标记、名称标示物和电线标识盖罩、搬运、上漆等所有破坏行为。

1.5. 安全功能的定义

紧急停止功能 - IEC 204-1、10、7

控制器和示教盒(Teach Pendant)各设有一个紧急停止按钮、可根据需要把紧急停止按钮添加连接于机器人的安全链电路。紧急停止功能比机器人的所有控制功能优先适用。它可中断机器人的各轴电机电源停止正在驱动的状态、还断绝电源来防止使用机器人控制的其他危险功能。

安全停止功能 - EN ISO 10218-1:2006

应在设备构成安全停止电路、各机器人通过该电路连接安全装置和联锁装置。机器人应具备多数电气输入信号、以便与安全门、安全垫、安全灯等外部安全装置连接使用。

速度限制功能 - EN ISO 10218-1:2006

在手动操作模式中、机器人速度的最大允许值为 250 mm/s。速度限制适用于 TCP(Tool Center Point)以及手动操作的机器人之所有部位、并且应实时监控安装在机器人的装备速度。

工作区域限制 - ANSI/RIA R15.06-1999

各轴的工作区域通过软限制(Soft limit)系统限制。并且、1~3 轴具有通过机械性定位停止梢(Stopper)限制工作区域的功能。

操作模式选择 - ANSI/RIA R15.06-1999

机器人可在手动或自动模式进行操作。在手动模式只能通过示教盒(Teach Pendant)操作机器人。



1.6. 安装

1.6.1. 安全防护栏



机器人工作时、机器人有可能与工作人员冲突、因此需要安装安全防护栏、以防工作人员接近机器人。

机器人工作时、机器人有可能与工作人员冲突、因此需要安装安全防护栏、以防工作人员接近机器人。如果工作人员或其外人员不小心进入防护栏内、就会有发生事故的危險。为了进行机器人或焊接工具的检查或修磨(tip dressing)、Tip 替换(tip changing)等工作、需要设置在机器人工作时打开安全防护栏(fence)门口后接近设备的话、机器人停止动作。

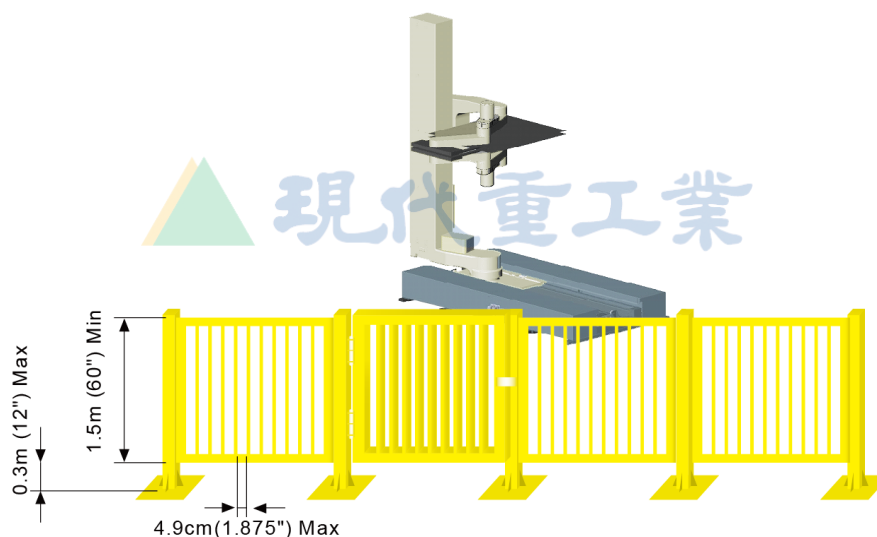


图 1.1 推荐围栏尺寸和出入口大小(竖条形出入口)

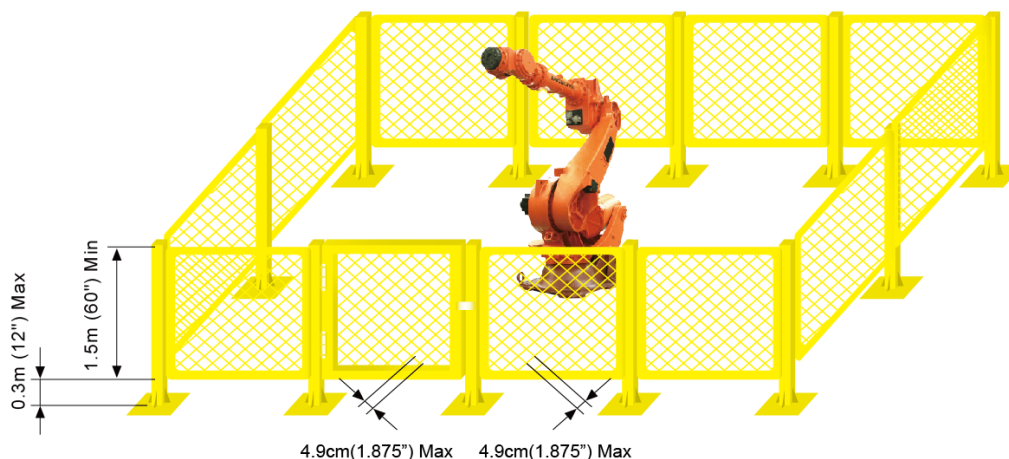


图 1.2 推荐围栏尺寸和出入口大小(方块形出入口)

- (1) 安全防护栏会围住机器人工作区域、这时应确保充分的工作空间、以便工作人员进行示教(teaching)工作及维修工作等、还有安全防护栏应采用坚固、不易跨入的结构、以防止人们容易移动。
- (2) 原则上、安全防护栏应采用固定式、而且应使用没有凹凸或锐利部等危险部分的材料。
- (3) 安全防护栏应设有出入口、以便工作人员进出、出入口上必须设有安全门闩、采取只有拉开安全门闩才能开门的结构。还应设置拉开安全门闩或打开安全防护栏时、机器人处于停止运行、关闭电机的状态。
- (4) 若想要在拉开安全门闩的状态下操纵机器人、就请设置低速启动模式。
- (5) 机器人的紧急停止按钮应设在工作人员可迅速操作的位置。
- (6) 不安装防护栏时、须在机器人工作范围内的进出口安装光电开关、门垫开关等来替代安全门闩、而且工作人员进入工作区域时机器人须自动停止。
- (7) 应在机器人工作区域(危险区域)地板应做油漆标记、予以识别。

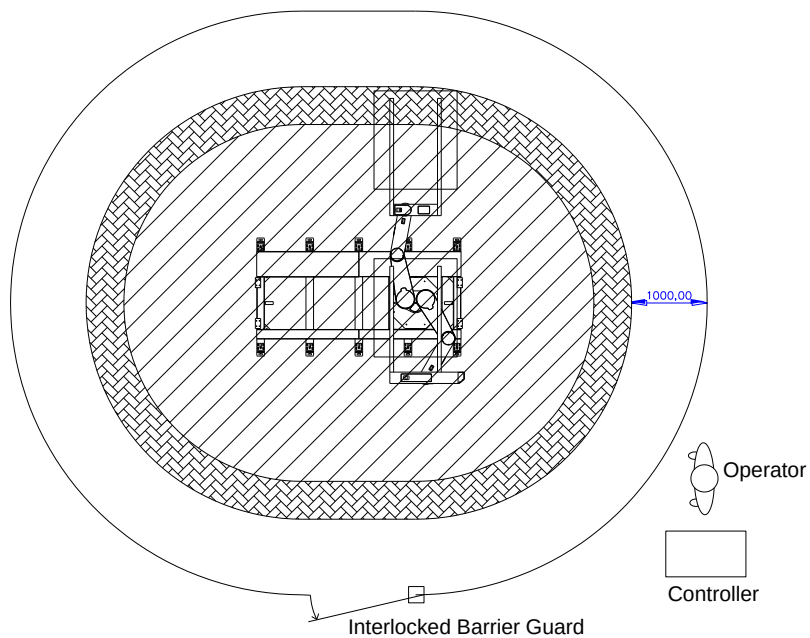


1.6.2. 机器人及周边机械的布置



必须按照以下方法布置机器人和周边器械。

- (1) 连接控制器或周边装置的一次电源之前、须确认供应处电源是否已关闭。因为一次电源使用 220 V、440 V 等高电压、有可能会发生触电事故。
- (2) 在防护栏的出入口贴附[运行中禁止出入 标示板、并向工作人员提醒。
- (3) 控制器、联锁装置、其他操作板等应设计成在防护栏外部也可进行操作。
- (4) 安装操作板时应在操作板贴附紧急停止按钮、发生紧急情况时应在操作机器人的任何地方都能即时停止设备。
- (5) 机器人机体和控制器、联锁装置(Interlock)、定时器(Timer)等的配线及配管类不得妨碍工作人员的移动途径或叉车(Forklift)移动途径、这是因为可能会引发工作人员的触电或配线断线等事故。
- (6) 控制器、联锁装置(Interlock)、操作板等应布置在易于查看机器人工作情况的地方。如果在不易查看到机器人工作情况的地方机器人发生异常或工作人员进行工作的时候操作机器人的话可能会引发重大事故。
- (7) 如果机器人所需的工作区域比机器人可启动的工作领域更狭窄的话、就应限制机器人的工作区域。这时、可通过软限制(Soft limit)、机械定位停止梢(Stopper) 等来进行限制。如果因误操作机器人等异常操作而超出工作区域的话、事先利用工作区域限制功能来停止设备。
- (8) 焊接时飞溅(Spatter)等落在工作人员身上或周围的话、就有烧伤或火灾危险。请在确保机器人监控范围的情况下安装遮光板、防护罩(Cover)等。
- (9) 自动、手动操作模式应安装显眼装置、以便在稍微远处也可识别机器人的运行状态。开始自动运行的话、蜂鸣器(Buzzer)或警示灯等有用。
- (10) 机器人的周边装置不应有突出部、必要时请利用防护罩等盖住突出部。一般而言、工作人员不小心触摸突出部时会引发事故、还会因机器人突然启动而工作人员受惊摔倒引发重大事故。
- (11) 请勿把手伸进防护栏内部进行搬入、搬出作业物等的系统操作、有可能导致压榨、切断等事故。



(圆筒形)

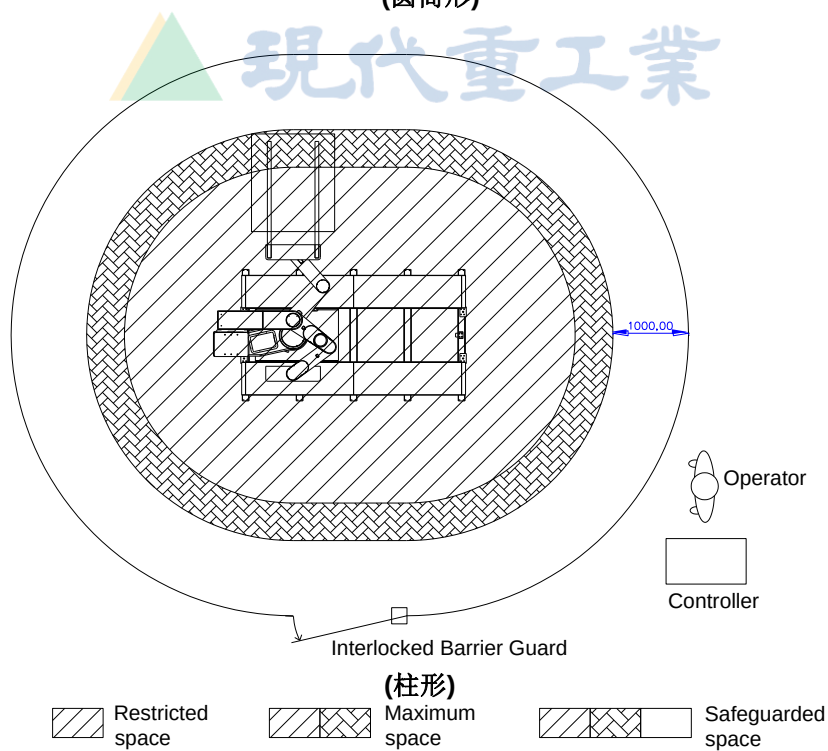


图 1.3 用机器人周边装置与工作人员的布置

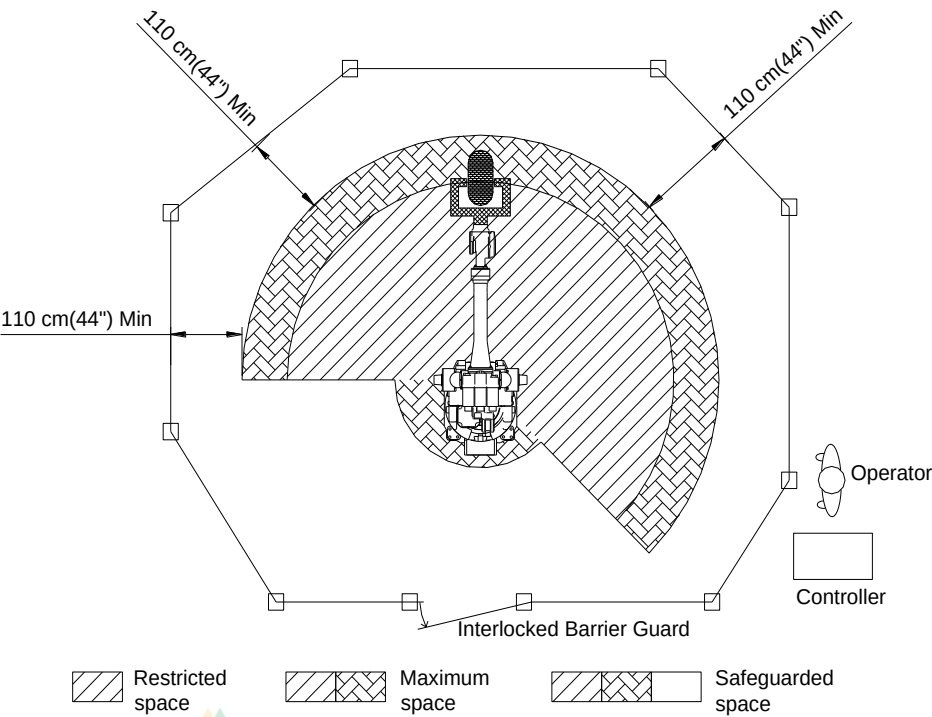


图 1.4 工业用机器人周边装置与工作人员的布置

1.6.3. 机器人的安装



必须按照以下方法布置机器人与周边装置。

为了充分发挥机器人的功能、应按照事先研究、计划的基础及布置图进行安装。如果机器人的安装状态不佳、驱动时机器人与作业物之间的相对位置就会发生误差、导致机器人震动、降低机器人的工作质量。这不仅可以缩短机器人的寿命、而且还会造成危险情况、因此安装机器人时应注意以下事项。

▶▶ 一般安全事项

- (1) 设计及安装系统时、应按照安装机器人的国家之法规中规定的安全要求事项正确进行、以确保工作人员等的安全。
- (2) 使用机器人的工作人员应熟知应用、辅助说明书的记载事项、熟练地操作及使用工业用机器人。
- (3) 安装机器人时若发生异常、工作人员应把安全指示事项适用于安装工作。
- (4) 系统供应商应确保担任安全功能的所有电路正确执行其功能。
- (5) 机器人的主供应电源应设计成在机器人工作区域以外也可断绝电源。
- (6) 系统供应商应确保担任紧急停止功能的所有电路安全执行其功能。
- (7) 紧急停止按钮应安装在工作人员易接近的地方、以便机器人发生紧急情况时可迅速停止设备。

▶ 技术安全事项

- (1) 安装时应考虑机体尺寸、工作范围、以防止与周边装置发生干涉。
- (2) 避免安装于直射光线处、潮湿、有油分或化学物质的地方及空气中含有大量金属粉末、爆发性气体的地方。
- (3) 设备应安装在周围温度为 0~45 ℃ 范围内的地方。
- (4) 请确保充分的空间、以便拆卸、检查设备。
- (5) 安装安全防护栏、禁止人员进入机器人的工作范围以内。
- (6) 机器人工作区域应确保无障碍物。
- (7) 安装在直射光线处、发热体附近时、应考虑控制器的热力学状态而采取适当措施。
- (8) 安装在空气中含有大量金属粉末等粉尘的地方时、应采取另外的措施。
- (9) 须避免机器人有焊接电流。即、点焊枪(spot gun)与机器人手腕之间应形成绝缘状态。
- (10) 接地在因噪音引起的误工作及触电防止等方面非常重要、应按照以下方法进行接地。
 - ① 安装专用接地端子、采用第三种以上接地。(机器人控制器的输入电压为 400 V 以上时请进行特殊第三种以上接地。)
 - ② 接地线一般与控制板内部的接地汇流排(bus bar)连接。
 - ③ 在安装机器人机体的过程中通过锚(anchor) 等连接于地板时、如果控制器与机器人机体形成两点接地、就会发生废回路、导致因噪音等引起的误工作。这时、请把接地线连接至机器人机体的基础(base)部、而不要连接至控制器。并且、机器人停止时有震动可能是因接地不正确或发生废回路所致的、这时请再次确认接地状态。
 - ④ 使用装有 Trans 的焊枪 (gun)时一次电源电缆会直接连接至点焊枪(spot gun)、因此可能会导致焊枪降落。这时、为了保护控制板及防止触电、应把接地线直接连接至机器人机体基础(base)部、而不要连接至控制器。

1.6.4. 机器人安装空间

应充分确保机体和控制器及其他周边装置的维护空间后安装机器人。安装机体和控制器时、须确保上述安装区域。将控制器安装在易监控机器人机体及安全工作的安全防护栏外部。

安装时应考虑打开控制器门进行维修作业时的便利性、请确保可利用的维护区域。控制器配置可根据控制器类型替换。（详细内容请参考相关维护说明书。）



1.7. 操作机器人时的安全工作

必须遵守安全工作程序、预防安全事故。在任何情况下都不能修改或忽视安全装置或电路、而且应注意防止触电事故。

在自动模式中、所有正常工作应在防护栏外面进行、工作之前必须查看机器人的工作区域是否无人。

1.7.1. 操作机器人时的安全措施



操作机器人时安全措施非常重要、应遵守以下措施。

- (1) 操作或机器人的工作人员和有操作可能性的工作人员及监控人员应接受规定的培训。除了熟悉机器人功能的指定人员以外、其他人请勿操作设备。
- (2) 必须戴用安全帽、护眼镜、安全鞋。
- (3) 须由两名工作人员一起进行工作、一人进行示教(teaching)工作、另一人则在操作板监视；一人随时做好按紧急停止开关的准备、另一人则在工作区域小心、迅速地进行工作。并且、工作之前请事先确认好避难途径。
- (4) 应确认机器人工作区域内无人后才能投入电源。
- (5) 原则上、示教(teaching)等工作应在机器人工作范围外进行。但、停止设备后在工作范围内工作时、应携带自动运行切换所需的按键开关或安全门闩、以免其他工作人员不注意切换到自动运行模式。并且、应特别注意机器人的工作方向、以防机器人的误工作及错误条件所致的事故。
- (6) 监视人员应遵守以下事项。
 - ① 应位于可以查看整个机器人的位置、专理于监视业务。
 - ② 出现异常时、即时按紧急停止按钮。
 - ③ 除了工作人员以外、请勿接近设备驱动部位。
- (7) 手动操作时、速度上限值为 250 mm/sec 。
- (8) 示教(teaching)时、应贴附 [正在进行示教工作中]的标示板后进行工作。
- (9) 进入安全防护栏内时、拉开安全门闩后工作人员必须携带安全门闩。
- (10) 在示教(teaching)工作场所及其周围禁止使用可能导致噪音的器械。
- (11) 应通过肉眼确认示教(teaching)点并进行操作、不能单靠手感操作示教盒(teach pendant)的机器人操作按钮。
-  (12) 表示采购多台设备时需要准备的维修配件。
- (13) 进行示教(teaching)工作时、应确认脚下安全途径后进行工作。尤其在高处(2 m 以上) 进行示教(teaching) 工作时、应确保脚下安全区域后进行工作。



(14) 发生异常时应采取以下措施。

- ① 发现异常工作时、即时按紧急停止按钮。
- ② 紧急停止后查看异常时、须确认相关设备的停止状态。
- ③ 电源发生异常而机器人自动停止时、应确认机器人完全停止后、查明原因、采取措施。
- ④ 紧急停止装置不能执行其功能时、请即时断开主电源、查明原因后采取措施。
- ⑤ 只限指定工作人员进行异常原因调查工作。紧急停止设备后、须查明异常原因并采取措施、然后才能按序重新启动并进行工作。

(15) 机器人的驱动方法、操作方法、异常时的措施等应根据安装地点、作业内容编制适当的作业规定。并且、按照其作业规定进行工作。

(16) 机器人停止时的注意事项

机器人停止后不要擅自接近设备、有时误判断为设备已经停止而被卷入突然运转的机器人、导致重大事故。机器人在以下情况也会处于停止状态。

表 1-2 机器人状态

No.	机器人状态	驱动源	出入可行与否
1	暂时停止中 (轻微异常、暂时停止开关)	ON	X
2	紧急停止中 (重大异常、紧急停止开关、安全门)	OFF	O
3	正在等待周边装置输入信号 (START INTERLOCK)	ON	X
4	正在重新启动中	ON	X
5	等待中	ON	X

在可以出入的状态下也不能忽视突然移动的情况。在没有做好紧急情况对应准备的状态下、请勿接近设备。

- 暂时停止中、为了对轻微异常采取措施而打开出入门时(检出喷嘴接触或熔焊、电弧异常等)、应采取与进行示教(teaching)工作时的出入方法相同的措施后才能出入。

(17) 机器人操作结束后、请清扫防护栏内部、并确认内部是否留有工具、油分、异物等。如果工作区域被油分等弄脏或工具类掉落在地、就可能会导致摔倒等事故、请经常整理整顿设备周围、保持清洁。

1.7.2. 试运行机器人时的安全措施



试运行机器人时安全至关重要、请遵守以下措施。

试运行、示教(teaching)程序、工架(jig)、顺序(sequence)等所有系统有可能存在设计错误或示教(teaching)错误、制作不良等。因此、在试运行工作途中、请带着更加严格的安全意识进行工作。有时会因复合因素而发生安全事故。

- (1) 操作之前应确认紧急停止开关、停止开关等机器人停止开关类、信号等的功能、然后确认异常检测工作。操作之前最重要的是应确认所有机器人停止信号。预感到事故发生时最重要的是应停止机器人。
- (2) 试运行机器人时通过速度可变功能进行低速(20 % ~ 30 %左右)启动、反复一个行程以上后确认工作状态、发现问题时请即时修正。然后按序提高速度(50 % → 75 % → 100 %)、各反复一个行程(Cycle) 以上并确认工作状态。如果一开始以高速驱动设备、就可能会发生重大事故。
- (3) 试运行无法预料会发生哪些问题、因此试运行时请勿进入防护栏内部。在试运行阶段设备处于信赖度低的状态、因此有可能会发生意外事故。



1.7.3. 自动运行时的安全措施



自动运行时机器人的安全非常重要、请采取以下措施。

- (1) 防护栏出入口应贴附[运行中禁止出入]的标示、另外提醒工作人员在运行中禁止出入。如果机器人已经停止、就可判断情况后进入防护栏内部。



- (2) 自动运行开始之前、必须确认防护栏内是否有人。如果未经确认的情况下开始运行、就有可能导致人命事故。

- (3) 自动运行开始之前、须确认程序编号、进程编号、模式、启动选择等自动运行状态。如果在选择其他程序或进程的状态下启动设备、机器人就会进行预料外的工作、导致事故。

- (4) 自动运行开始之前、应确认机器人是否处于可以开始自动运行的位置、确认程序编号或进程编号是否符合机器人位置。虽然程序或进程符合条件、但如果机器人处于其他位置、就可能会因预料以外的工作而导致事故。

- (5) 自动运行开始之前、请做好即时按紧急停止开关的准备。发生预料外的工作或情况时、就请即时按紧急停止按钮。

- (6) 掌握机器人的工作途径、工作情况、工作音等、判断是否出现异常。机器人有时会出现突发异常、但一般情况下发生故障之前会出现征兆。为了预先发现这些征兆、应掌握好机器人的正常运行状态。



- (7) 发现任何异常情况时、请即时采取紧急停止措施、并对异常采取适当的措施。如果未经适当措施而使用设备、不仅会导致停止生产、而且可能会发生引发重大人命事故的严重故障。



- (8) 因发生异常而采取措施后确认工作情况时、请勿在防护栏内有人的状态下操作设备。在信赖度低的状态下、有可能会发生其他异常等预料外的事故。

1.8. 进入安全防护栏内时的安全措施



进入防护栏内时的安全事项非常重要、请采取以下措施。

即使机器人的运行速度缓慢、但其重量相当重、且非常有力。进入机器人的安全区域内时、必须遵守该国家的安全规定。

工作人员应注意机器人有可能进行的突发工作。虽然机器人的工作暂时停止、但也有可能瞬间快速移动。因此、工作人员应切记机器人可能会根据外部信号在未经警告的状态下变换移动途径。示教(teaching)或试运行机器人时若想停止运行、就请通过示教盒(teach pendant)或控制器操作板即时停止机器人。

进入机器人工作区域内的安全门时、应携带示教盒(teach pendant)进去、以防其他人员操作机器人。在控制器操作板必须挂上“机器人正在操作中”的标牌。

若有人进入机器人工作区域内的话、必须熟知以下事项。

- (1) 除了示教(teaching)人员以外、禁止其他人员进入工作区域内。
- (2) 控制器的操作设置模式应位于控制器操作板的手动模式位置。
- (3) 应穿戴得到认可的工作服。(不应穿戴宽松的休闲服。)
- (4) 操作控制器时请勿戴用手套。
- (5) 内衣、衬衫、领带等不能露在工作服外。
- (6) 请勿戴耳环、戒指、项链等大首饰。
- (7) 必须戴用安全鞋、安全帽、护眼镜、并且根据需要戴用安全手套等安全装备。
- (8) 操作机器人之前、应按控制器操作板和示教盒(teach pendant)上的紧急停止开关、确认紧急停止电路是否能够起到其动能、并确认电机是否被关闭。
- (9) 请面对机器人机体站立的状态下进行工作。
- (10) 应遵守事先规定的作业步骤。
- (11) 考虑到机器人有可能突然往工作人员方向猛进、事先准备好避难方法或场所。

1.9. 维修检查时的安全措施

1.9.1. 控制器维修、检查时的安全措施



维修、检查机器人控制器时、请遵守以下安全措施。

- (1) 维修、检查工作应由接受特殊维修培训并熟知其内容的人员进行。
- (2) 请按照控制器维修、检查步骤进行工作。
- (3) 进行维修、检查工作之前、须确认周围安全事项、确保避难途径或场所后才能安全进行工作。
- (4) 进行机器人的日常检查或维修、配件替换等工作时、必须先断开电源。并且、在一次电源处挂上[禁止投入电源]等警告标牌、以防其他工作人员不小心投入电源。
- (5) 替换配件时、必须使用规定的配件。
- (6) 打开控制器门时、必须断开电源并等待约三分钟后进行工作。
- (7) 伺服 AMP 的防热板和回电阻很热、请勿用手触摸。
- (8) 维修结束后、确认控制器内没有工具、异物等后关好门。

1.9.2. 维修及检查机器人系统、机器人机体时的安全措施



维修、检查机器人系统、机器人机体时、请采取以下安全措施。

- (1) 请参考维修、检查控制器时的安全措施。
- (2) 维修、检查机器人系统、机器人机体时、请按照指示步骤进行工作。
- (3) 必须断开控制器的主电源。请在一次电源贴附[禁止投入电源]警告标牌、以防其他工作人员不小心投入电源。
- (4) 维修、检查机器人机体时、机器人臂部(arm)降落或移动时会有危险、须先固定臂部(arm)后进行工作。(请参考机器人维护说明书。)

1.9.3. 维修、检查后的措施

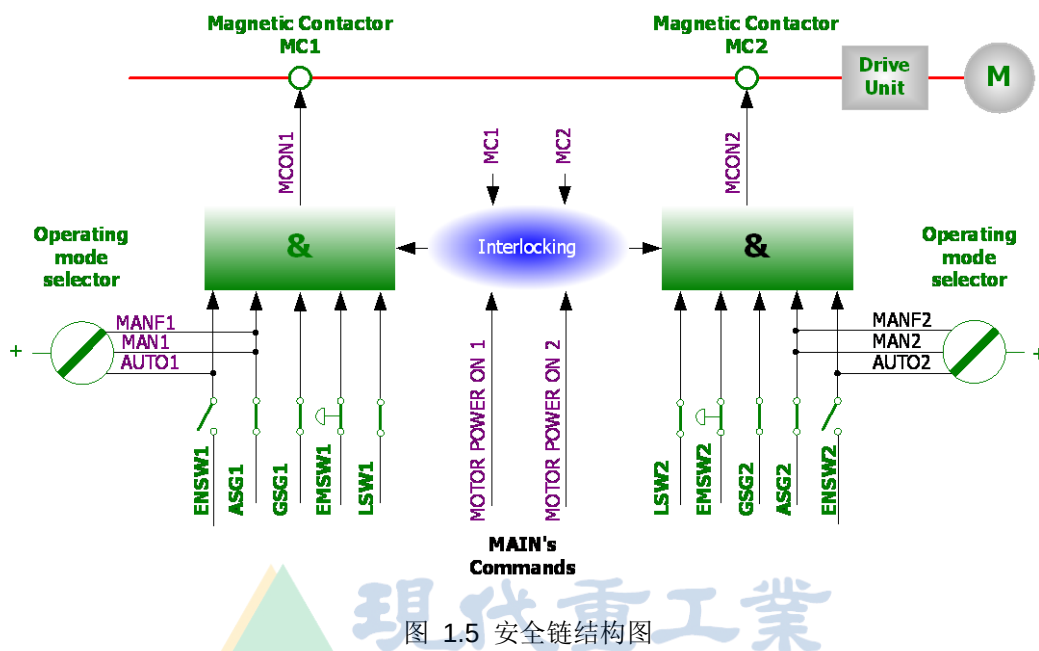


维修、检查后、请采取以下措施。

- (1) 请检查控制器内的电线或配件是否正常连接。
- (2) 维修结束后、确认控制器、机器人机体、系统内或周围是否留有工具、然后彻底进行整理整顿、且关闭各门。
- (3) 发现任何问题或致命性缺陷时、请勿投入机器人电源。
- (4) 投入电源之前、请先确认机器人的工作区域内是否无人、自己是否处于安全场所。
- (5) 请打开控制板内的主电源断绝器。
- (6) 请确认机器人的现在位置和状态。
- (7) 请以低速启动机器人。

1.10. 安全功能

1.10.1. 安全电路的运转



机器人的安全系统由持续监控其状态的双重安全电路构成。如果感知错误、就会即时关闭电机电源、并启动电机制动器。若想转换到电机启动状态、须连接所有双重电路的开关。如果安全电路的双重开关中的任何一个被断线、电机的接触端子就会断线、而且制动器会启动、机器人会停止。并且、如果安全电路被断线、就会向控制器发送中断呼叫、以确认中断原因。

安全控制电路根据控制器与电机启动模式相互作用的双重安全电路进行工作。若想让机器人处于电机启动模式、应连接由几个开关连接组成的所有安全电路、电机启动模式表示向电机供应驱动电流。如果安全电路的任何接触点被断开、机器人会转回电机关闭模式、电机关闭模式表示驱动电流没有供应到机器人电机、处于电机制动器被启动的状态。开关状态会显示于示教盒(Teach Pendant)。(参考操作说明书“I/O 监控”画面)。

安全电路

安全电路包括有控制器操作板和示教盒(Teach Pendant)上的紧急停止按钮和安装在外部设备的紧急停止按钮。在自动操作模式工作的安全装置(安全门闩、安全区域禁入装置等)可由用户安装。在手动操作模式中安全装置信号会被忽视。安全停止装置(所有安全停止装置)可由用户直接连接、并且可适用于所有工作模式。即、在自动操作模式中所有安全装置(门、安全垫、安全门闩等)都会工作、因此任何人都不得进入机器人的安全区域内。在手动操作中也会形成这些信号模式、但是控制器为了示教(Teaching)机器人而忽视这些信号、使之机器人继续操作。这时、机器人的最大速度会限制为 250 mm/s。即、这些安全停止装置的功能是当工作人员为维护、示教(Teaching)机器人而接近机器人时、在机体周围确保安全的区域。

通过限制开关停止机器人后、可在正数设置模式通过示教盒(Teach Pendant)的操作键(key)移动机器人来变换位置。(正数设置模式是指“在手动模式进入『F2: 系统』”菜单的状态。)



在任何情况下、不得忽视或修改或变更安全电路。



1.10.2. 紧急停止

工作人员或装备处于危险地区时应启动紧急停止功能。控制器操作板上的紧急停止开关等所有安全控制装置应置于在安全区域外部容易接近的位置。

紧急停止状态

按紧急停止按钮时、机器人会进行以下操作。
在任何情况下、机器人都会即时被停止。

- 断开机器人的伺服系统电源。
- 机器人的电机制动器会启动。
- 在示教盒(Teach Pendant)画面显示紧急停止信息。

紧急停止可并行以下两种方法。

(1) 操作板、示教盒的紧急停止 (基本)

位于控制器操作板和示教盒(Teach Pendant)上面。

(2) 外部系统紧急停止

外部紧急停止装置(开关等)会根据紧急停止电路的应用标准连接至安全电路。
接线时应使紧急停止功能“Normal ON”、试运行时必须确认工作状态

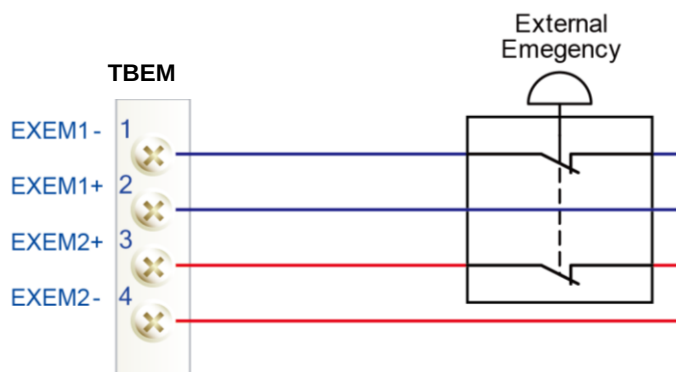


图 1.6 利用系统主板终端单元 TBEM 连接外部紧急停止开关

1.10.3. 操作速度

为了示教机器人、操作模式开关应处于手动位置。这时、机器人的最大速度会限制在 250 mm/s。

1.10.4. 安全装置的连接

系统设计人员将外部用安全灯、安全按钮、安全门、安全垫等连接至控制器的安全电路并连锁(interlock)控制器时使用外部安全装置。这些装置在执行正常程序时会起到安全装置功能。

1.10.5. 工作区域的限制

为了确保充分的安全区域、设置机器人时可根据情况限制不必要的动作、以限制机器人的工作范围。机器人与防护栏等外部安全装置起冲突时、这些功能可以尽量减少受损程度。机械性定位停止梢(stopper)或电气性限制开关可限制机器人的 1、2、3 轴工作范围。通过机械性定位停止梢或电气性限制开关变更工作范围时、还需变更软件上的工作区域限制测量仪。并且、可根据需要限制手腕 3 轴的移动范围。用户可根据需要变更各轴的工作区域限制范围。出货时被设置为机器人的最大工作区域。

- **手动模式: 最大速度为 250 mm/s。**
在手动模式中、可根据工作人员的需要进入机器人安全区域。
- **自动模式 : 可通过远程控制装置操作机器人。**
出入口、安全垫等安全装置会工作。
任何人都不得进入机器人的安全装置区域。

1.10.6. 监视功能

- (1) 电机监视功能
电机内设有感应器、可起到过负荷保护功能。
- (2) 电压监视功能
发生过电压、低电压时、伺服 AMP 会关闭输入到伺服 AMP 的电源开关、以保护增幅装置。

1.11. 末端执行器(End Effector)相关安全事项

1.11.1. 夹持器(Gripper)

- (1) 为了抓住作业物而使用夹持器(gripper)时、应采取措施防止作业物突然滑落。
- (2) 在末端执行器(end effector) 及臂部(arm)上贴附器械时、连接螺丝应使用规定的规格和数量、并使用规定扭矩扳手固紧、而且应使用没有生锈、干净的螺丝。
- (3) 制作末端执行器时、应在机器人手腕部负荷允许值范围内使用。断开电源或停止供气时、应防止作业物释放或降落、而且应彻底处理边角或突出部、以防止人对物造成的损伤。

1.11.2. 工具(Tool) / 作业物

- (1) 应设计成可安全替换铣削刀等工具、安全装置应彻底发挥其功能、直到刀具停止旋转为止。
- (2) 工具(Tool)设计应达到突然停电或发生控制障碍等时也不会损坏作业物、并且在手动操作时可以分开作业物。

1.11.3. 空压 / 水压系统

- (1) 特殊安全法规适用于空压、水压系统。
- (2) 这些系统在停止后也会残留能源、应特别注意。修理空压、水压系统之前须去除机械内的压力。

1.12. 责任

机器人系统遵守最新技术标准和安全认证规格。虽然如此、但使用时可能会因机器人系统和周边设备的冲突而导致生命危险或发生臂部、腿部受伤的事故。

机器人系统应在技术熟练的状态下按照设计用途使用、熟悉包括操作在内的危险性、使用时应注意安全。机器人系统应按照操作指示和机器人系统提供的说明书使用。绝不允许把机器人系统的安全相关功能使用于其他用途。

若想把机器人使用于除设计目的以外的目的或添加性目的、就应检讨是否符合设计用途。制造商不会对这些误使用引起的任何损害及事故负责、误使用所致的责任全在于使用者。在设计用途内使用机器人系统时、必须熟知机器人操作标准书及操作说明书。

包括在机器人系统的机械或装置如果不符合 98/37/EC(2006/42/EC)和 US OSHA 指南的 EU 机械类标准、就不要使用机器人系统。

下面所刊载的内容是与机器人系统安全相关标准。

- ANSI/RIA R15.06-1999
Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements
- ANSI/RIA/ISO 10218-1:2007
Robots for Industrial Environment - Safety Requirements - Part 1 – Robot
- ISO 11161:2007
Safety of machinery - Integrated manufacturing systems - Basic requirements
- EN ISO 13849-1:2008
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2006)
- EN 60204-1:2006
Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005 (Modified))
- EN ISO 10218-1:2006
Robots for industrial environments - Safety requirements - Part 1: Robot (ISO 10218-1:2006)

因忽视这些指南而发生的事故应由用户负责。用户不使用制造商供应的装备或事先协议的设备或擅自在机器人周边搭建设备而导致损害时、制造商不会对此负责、与这些装备有关的所有危险及责任应由用户负责。



現代重工業



現代重工業

2

详细规格



2. 详细规格

2.1. Hi5 机器人控制器的详细规格

Hi5 机器人控制器的详细规格如下表 2-1 所示。

表 2-1 Hi5 控制器的详细规格

型号		Hi5-N**(中型)	Hi5-C10(轻型)	Hi5-C20(轻型)
CPU		64 位 RISC(450MHz)		
程序运行方式		示教&再现		
操作方式		基于菜单		
插补形式		PTP、直线、圆弧		
存储器备份方式		电池备份 IC 存储器		
编码器形式		绝对式(Absolute)编码器		
伺服驱动装置		6 轴一体型、数字伺服		
最大轴数		最大同时 16 轴		
步骤		20、000 点		
程序选择		255(二进制)/8(分立)		
示教盒显示		7" 彩色 LCD(800×480)		
数字 I/O		输入: 32 触点(最大 256 触点) / 输出: 32 触点(最大 256 触点)		
模拟 I/O(可选规格)		输入: 8 触点 / 输出: 4 触点		
传送器脉冲计数器		线驱动器/开路集极		
通信接口		RS232C: 2 端口(RS485 兼容 1) / 以太网: 2 端口 / CAN: 2 端口		
现场总线接口 (可选规格)		CC-Link、DeviceNet、Profibus-DP		
基板	CPU	BD510		
	DSP(伺服)	BD542		

2. 详细规格

型号		Hi5-N**(中型)	Hi5-C10(轻型)	Hi5-C20(轻型)
	背板	BD501		
	系统	BD530/531		
	小出口	BD5B1		
	供电	BD5C0		
	CC-LINK	BD570	BD58A	BD570
	数字输入输出	BD580、 BD581、 BD582		BD580、 BD581
	模拟/电弧焊 I/F	BD584	-	-
	传送装置 I/F	BD585	-	-
伺服放大器	驱动装置(6 轴)	SA3X3Y	SA1L5X	SA4X2Z
	驱动装置(1 轴)	SA1X/SA1A	-	-
	二极管模块	SD1L2C		
束线		CMC1、CMC2、CEC1	CMC1、CMC2、 CEC1、CIOC1	CMC1、CMC2、 CEC1、AMC1、 AEC1、CIOC1
示教盒		TP510		
冷却风扇		10 个	4 个	5 个
空调器		Hi5-A000	-	-
额定供给电压		3 相 220V(50/60Hz)±1 0% 选项: 380 V、 400 V、 440 V	驱动: 3 相 220V(50/60 Hz)±10%	控制: 单相 220V(50/60 Hz)±10%
最大消耗功率		7.8 KVA	驱动: 11.5 KVA 控制: 1 KVA	驱动: 10 KVA 控制: 1 KVA
保护等级		IP54	IP20	
运行温度		0～45℃		
噪音水平		最大 68dB	最大 68dB	最大 65dB

型号	Hi5-N**(中型)	Hi5-C10(轻型)	Hi5-C20(轻型)
运行湿度	75%		
外观尺寸(W×H×D)	650x1、100x600(mm)	600x1、100x500(mm)	500x500x1、100(mm)
重量	225Kg (包含输入电源变压器)	150 kg	

表 2-2 电源要求条件

控制器种类	容量* ¹⁾ [KVA]	输入电压* ²⁾ [V]	频率 [Hz]	峰值电流 [A]
Hi5-N00/N50	Max. 7.8 KVA	220 V	50/60	30 A
Hi5-N30	Max. 4.4 KVA	220 V	50/60	15 A
Hi5-C10	Max. 12.5 KVA	220 V	50/60	30 A
Hi5-C20	Max. 11 KVA	220 V	50/60	30 A

注 1) 电容: 表示控制器供给电容、各机器人电容参照“机器人本体维修手册”

注 2) 电压范围: ±10%(Hi5-CH5 控制器的电源终端)



現代重工業

3

控制器的
安裝



3. 控制器的安装



所有安装作业必须由有资格的安装技师完成、必须尊虚所在国家的相关法律和规定。

3.1. 构成

3.1.1. 机器人本体和控制器的基本构成

机器人本体和控制器的基本构成如下:

- 机器人本体
- 控制器
- 示教盒(Teach Pendant)
- 线束

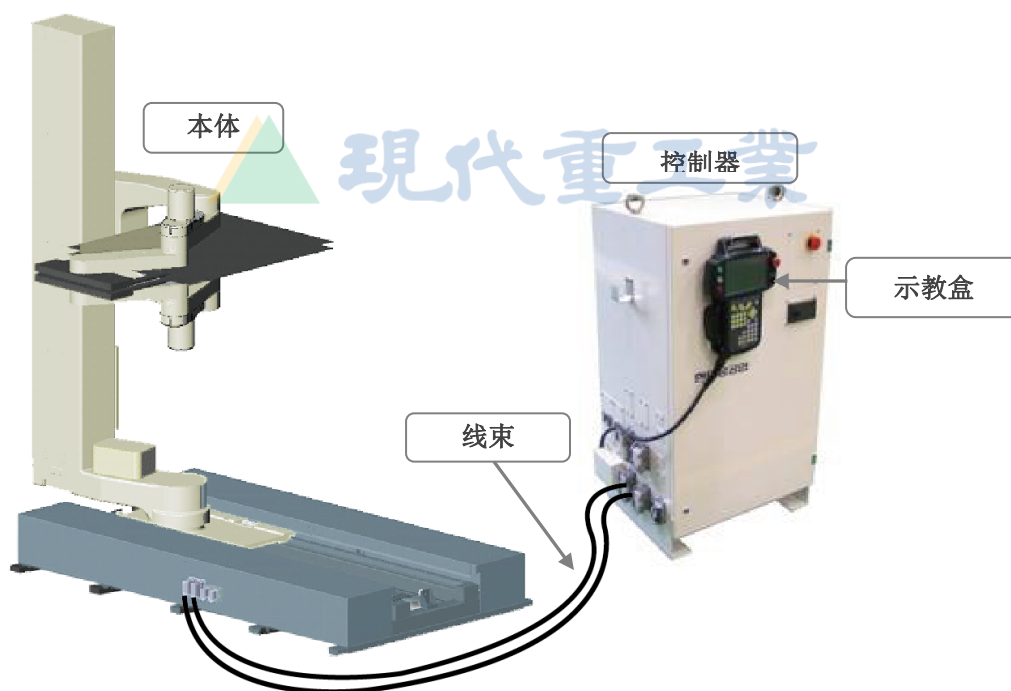


图 3.1 本体和控制器的基本构成(LCD 机器人)



图 3.2 本体和控制器的基本构成(垂直多关节机器人)

3.1.2. 序列号的确认

序列号位于控制器正面的右上段。

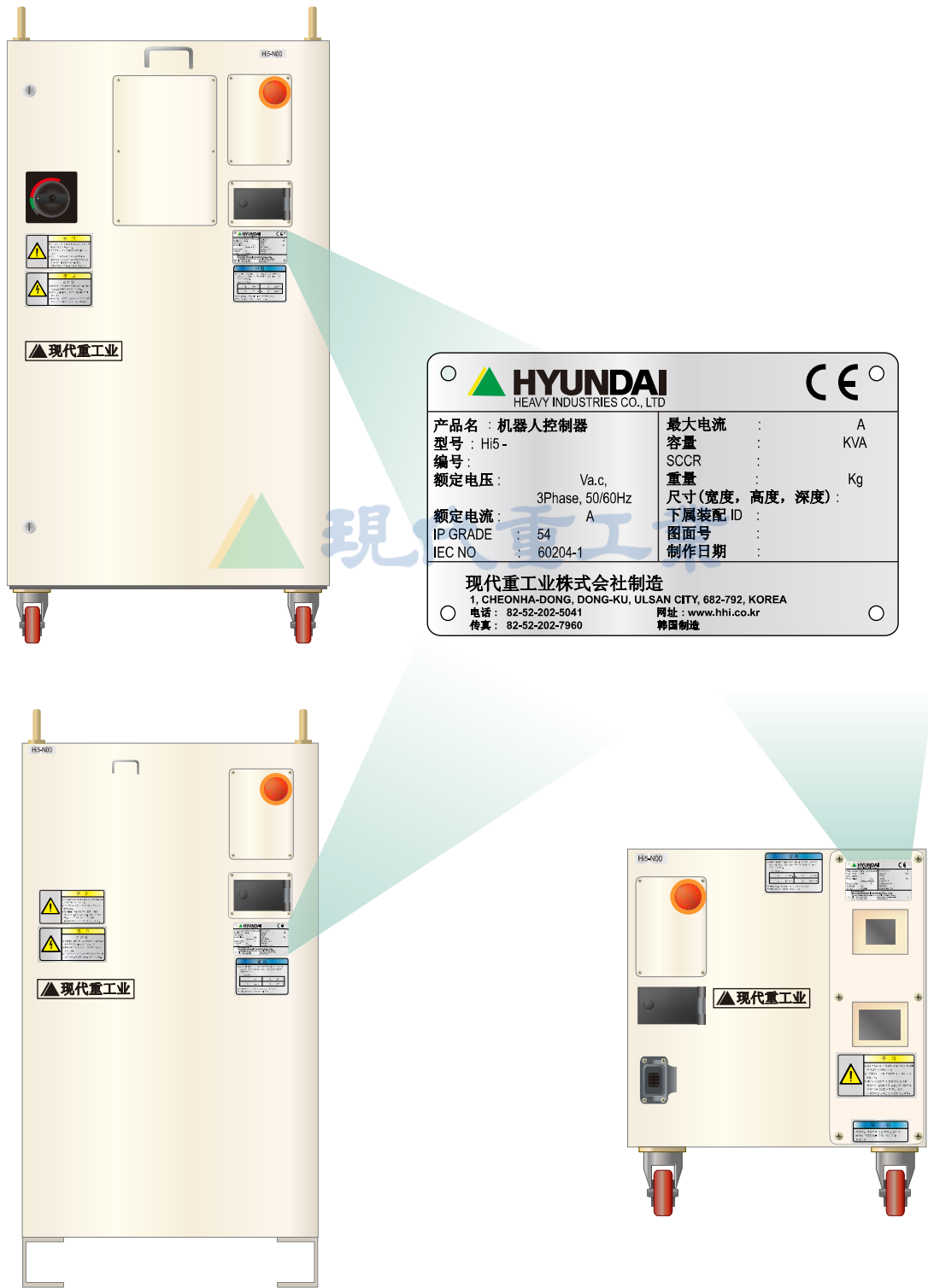


图 3.3 序列号位置

3.1.3. 确认各种标牌

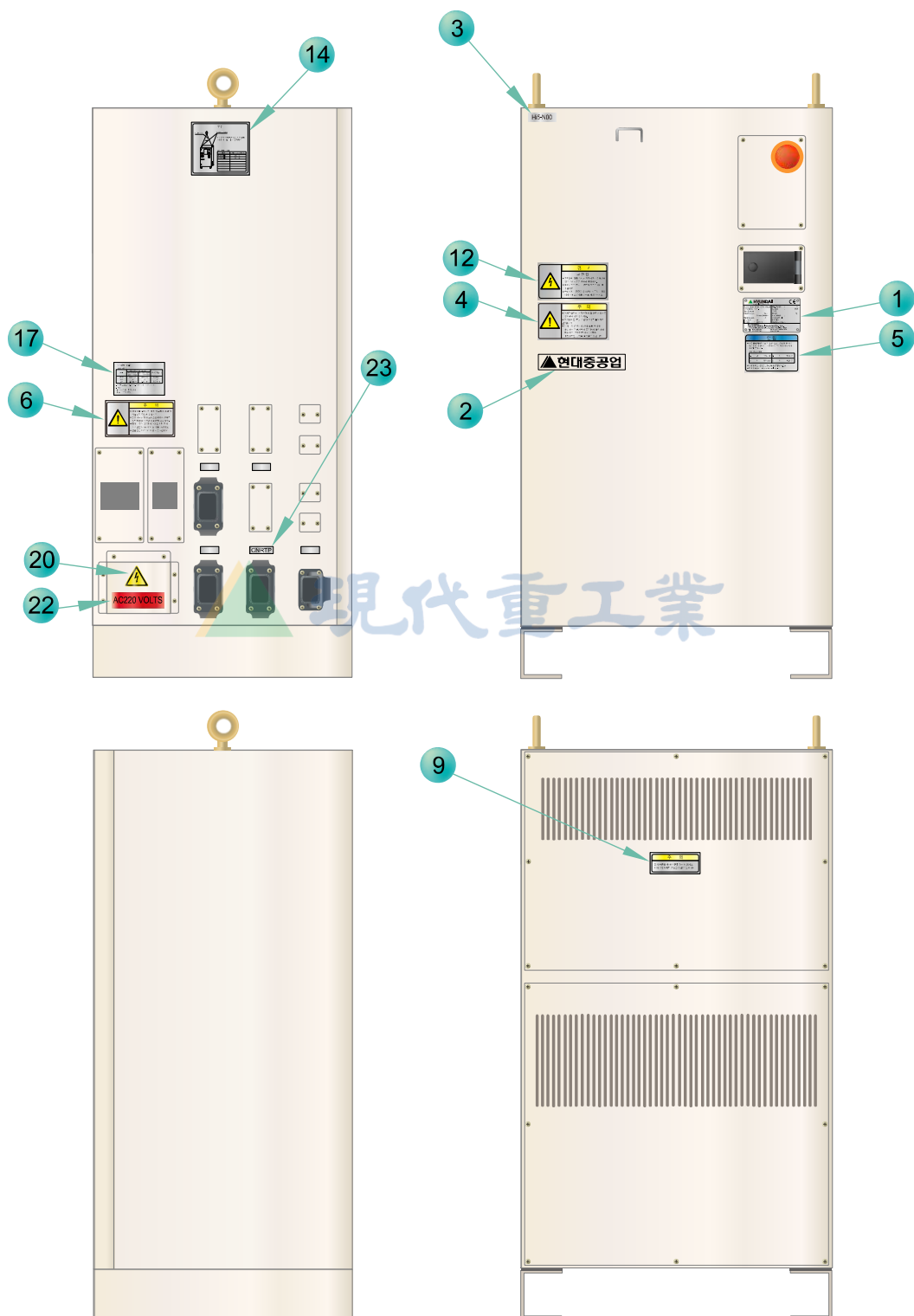


图 3.4 Hi5-C10 控制器的标牌位置 1

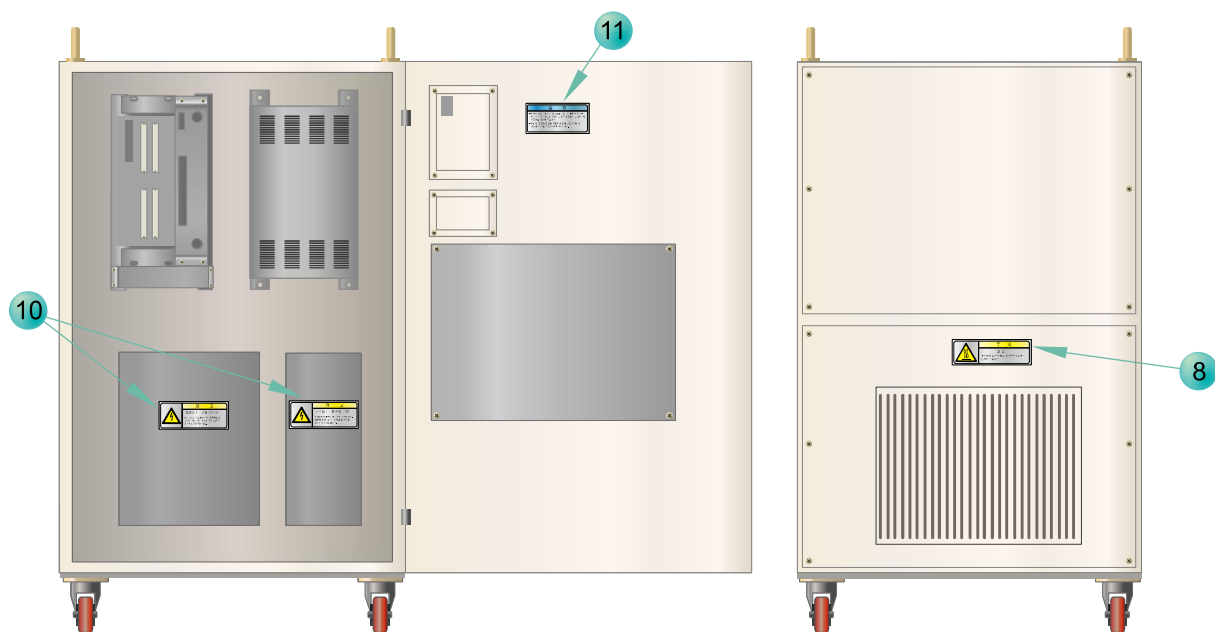


图 3.5 Hi5-C10 控制器的标牌位置 2



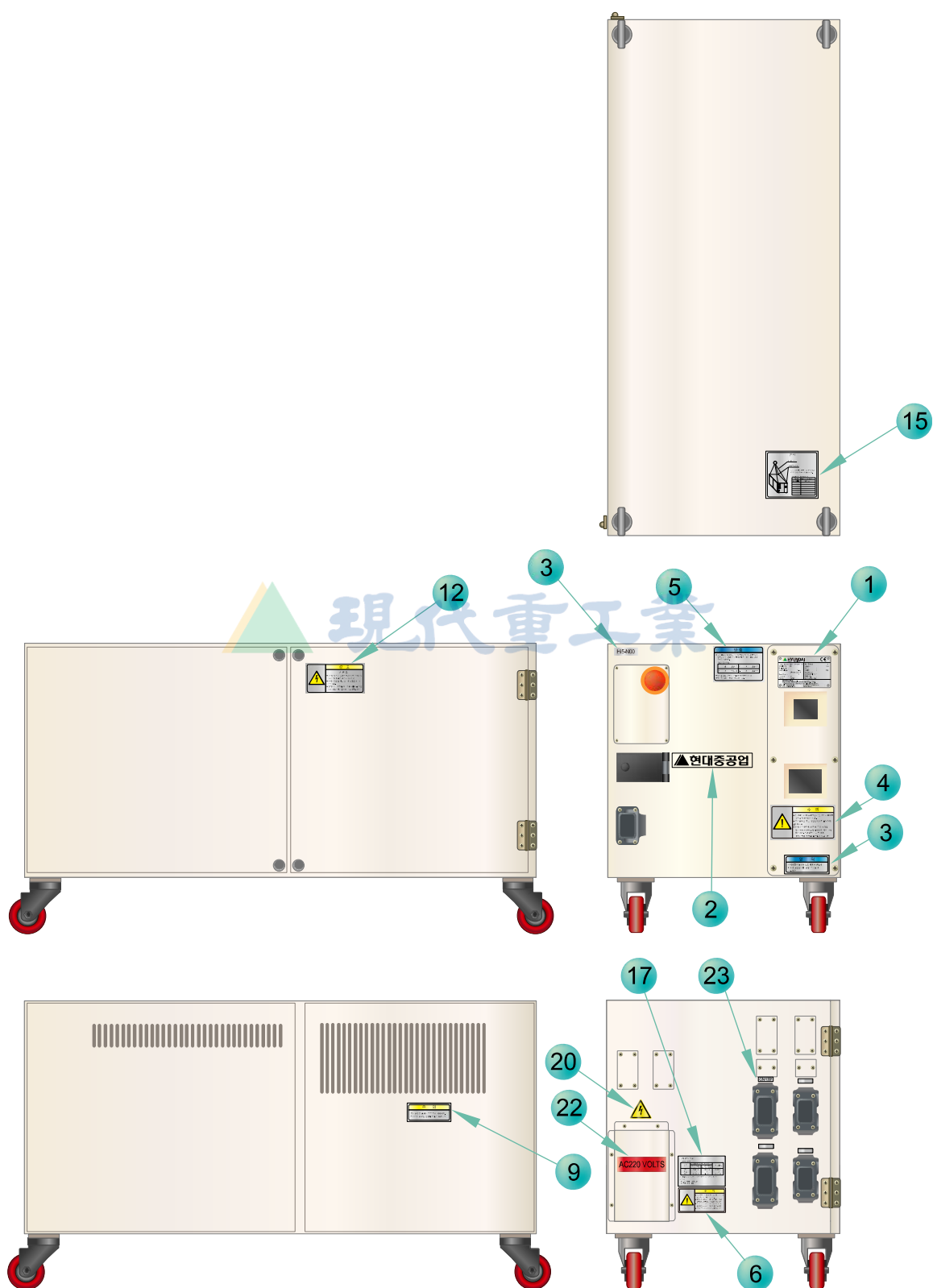


图 3.6 Hi5-C20 控制器的标牌位置 1

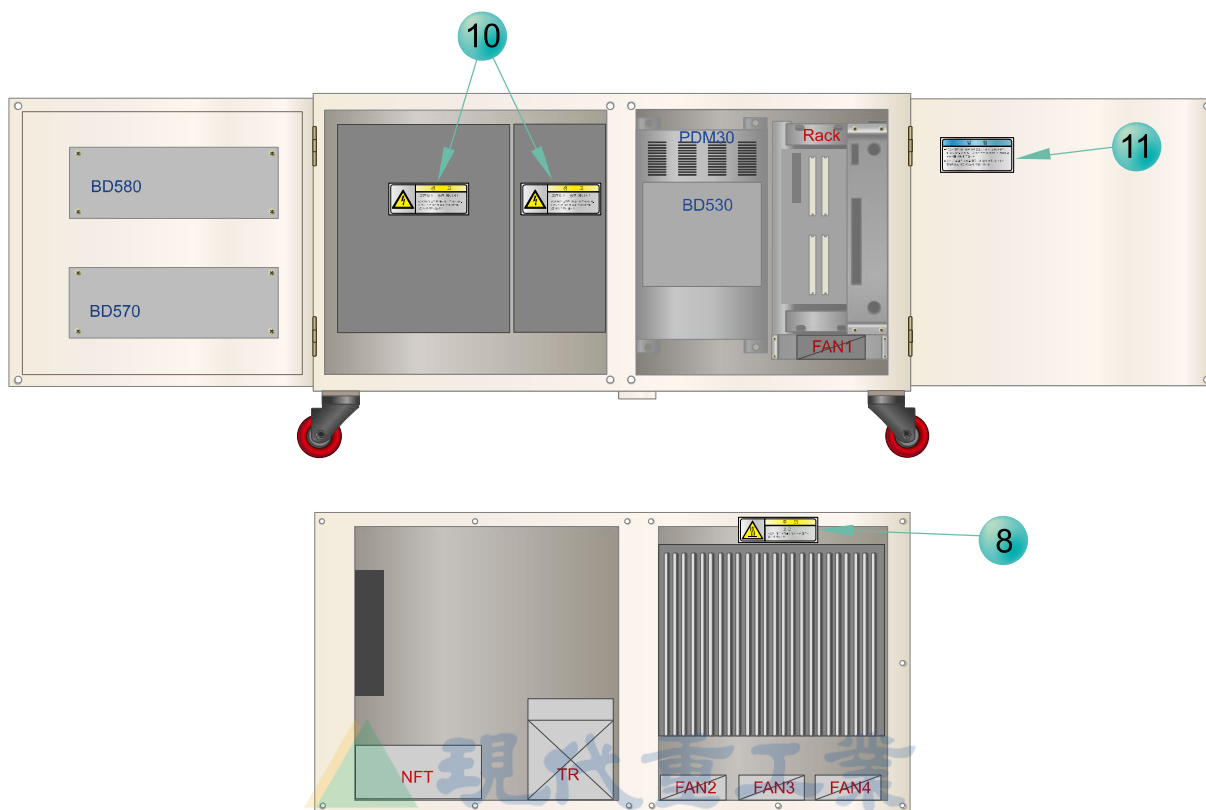


图 3.7 Hi5-C20 控制器的标牌位置 2

3. 控制器的安装

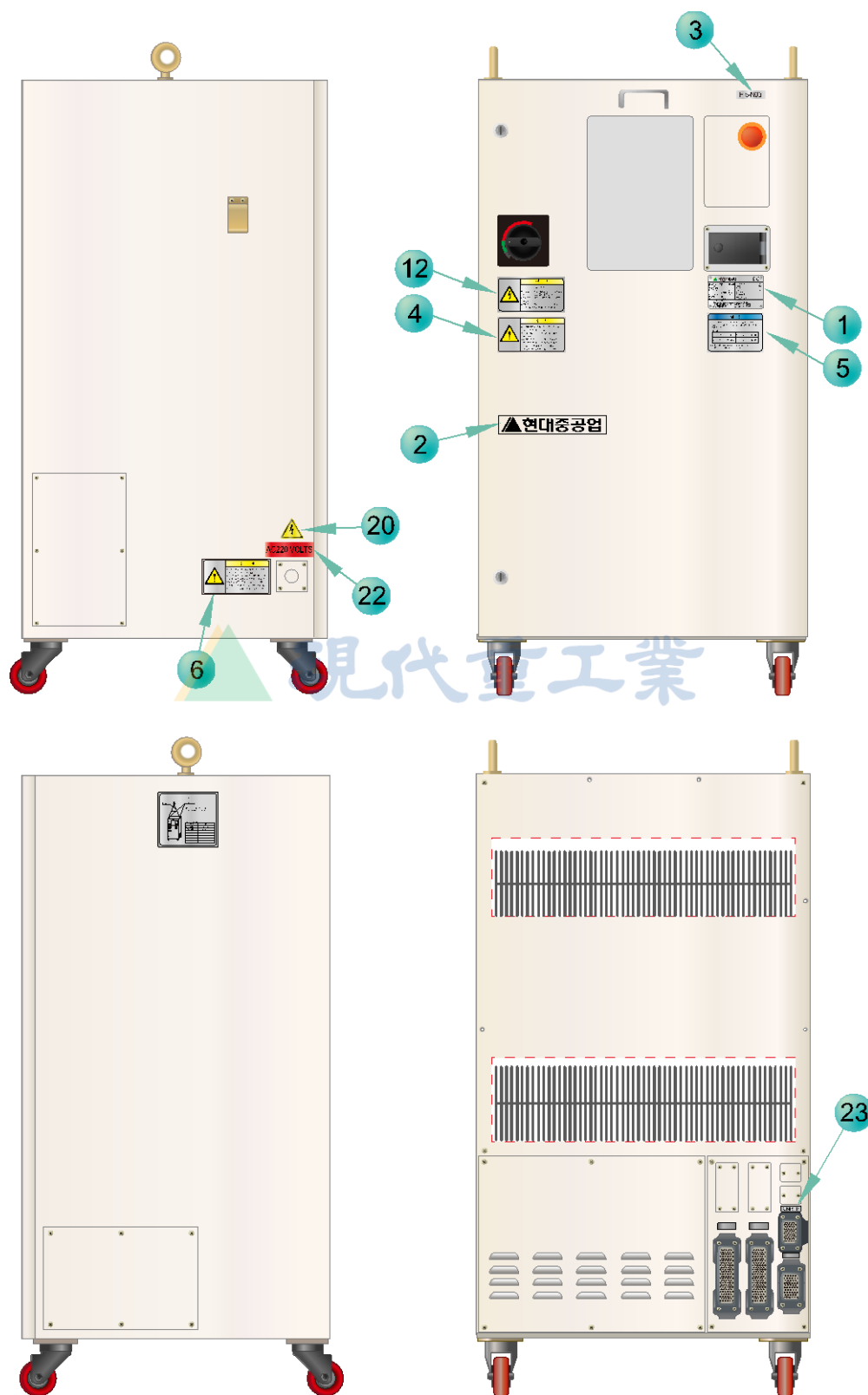


图 3.8 Hi5-N**控制器的标牌位置 1

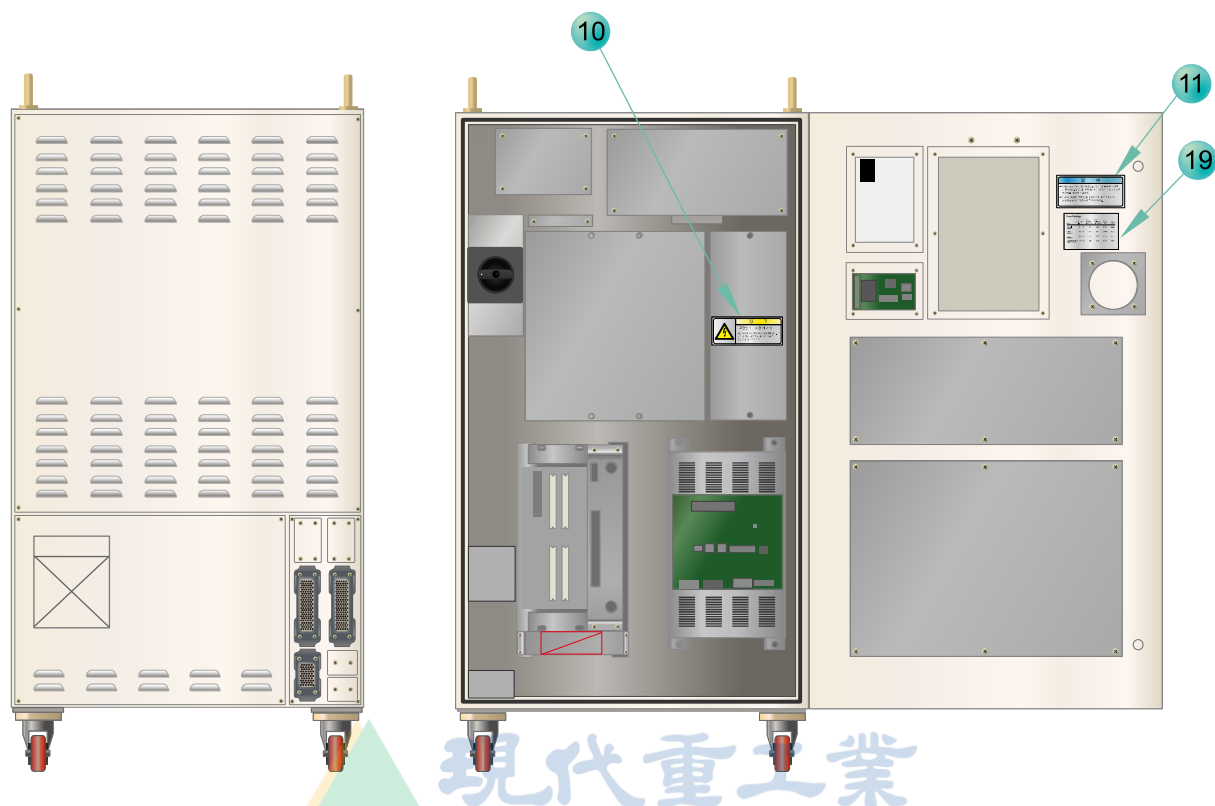


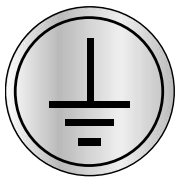
图 3.9 Hi5-N**控制器的标牌位置 2

3. 控制器的安装

编号	标牌	编号	标牌				
1	 HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD CE 产品名：机器人控制器 型号：Hi5- 编号： 额定电压：Va.c, 3Phase, 50/60Hz 额定电流：A IP GRADE：54 IEC NO：60204-1 最大电流：A 容量：KVA SCCR： 重量：Kg 尺寸(宽度, 高度, 深度)： 下属装配 ID： 图面号： 制作日期： 现代重工业株式会社制造 1, CHEONHA-DONG, DONG-KU, ULSAN CITY, 682-792, KOREA 电话：82-52-202-5041 传真：82-52-202-7960 网址：www.hhi.co.kr 韩国制造	2	现代重工业				
3	Hi5-N00	4	 注意 — 重工业株式会社 进行安装作业之前， 请仔细阅读操作说明书和安全指南。 — 操作过程中请不要进入机器人作业范围内。 — 连接电缆之前， 请先确认机器人本体和控制器的系列号是否相同。 如果系列号不同，可能会引起非正常动作。				
5	告示 — 机器人本体和控制器上装有用数据备份的电池。 与工作时间无关，每两年更换一次电池。更换电池时， 请在关闭电源状态下进行更换。 下一次更换时间 <table><tr><td>1. 年 月</td><td>2. 年 月</td></tr><tr><td>3. 年 月</td><td>4. 年 月</td></tr></table> - BATTERY TYPE：ERC6(LITHIUM BATTERY, 3.6V) - BATTERY Maker：Hitachi Maxwell, Ltd.	1. 年 月	2. 年 月	3. 年 月	4. 年 月	6	 注意 — 连接电源线之前请先确认供给电源是否适合。 — 请确认供给电压和变压器上选择的输入电压是否相同。 — 接地线为单独3种接地线(100Ω)。 请使用5.5mm² 以上的接地线。 — 请使用5.5mm² 以上的电源线。
1. 年 月	2. 年 月						
3. 年 月	4. 年 月						
7	 注意 小心手！ 如不注意，可能会对手造成巨大伤害。	8	 注意 高温 表面可能会很烫，请不要随意触摸。				
9	注意 请不要堵住空气循环用吸/排气口。 会对控制器造成很大的损伤。	10	 警告 高电压！充电能量！ 有充电DC400V的能量。 为了完全放电，关闭电源后请等待5分钟以上。 高电压！充电能量！				

编号	标牌	编号	标牌														
11	告 示 —PCB（印刷电路板）对静电很脆弱， 对其进行处理时应特别注意。 移动及保管时，请务必使用防静电包装纸。 —修理或检查后进行供电之前， 认所有连接器是否正常连接。	12	警告 高电压 —由于高电压会引起人命事故， 请遵守如下事项。 —开启控制器门时，请关闭电源。 —进行修理时，请把电源关掉后， 利用锁头将电源开关锁住为关闭状态。														
13	告 示 在不移动控制器时， 请务必将轮子的固定装置固定。	14	搬运 钢丝绳 眼螺栓 (M16) 吊起控制器时， 请利用外盒的2个眼螺栓。 Hi5重量(大概) <table><tr><th>型号</th><th>大概重量(kg)</th></tr><tr><td>Hi5-N0□</td><td>260 kg</td></tr><tr><td>Hi5-N3□</td><td>230 kg</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	型号	大概重量(kg)	Hi5-N0□	260 kg	Hi5-N3□	230 kg								
型号	大概重量(kg)																
Hi5-N0□	260 kg																
Hi5-N3□	230 kg																
15	搬运 钢丝绳 眼螺栓 (M16) 吊起控制器时， 请利用外盒的4个眼螺栓。 Hi5重量(大概) <table><tr><th>型号</th><th>大概重量(kg)</th></tr><tr><td>Hi5-C</td><td>150 kg</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	型号	大概重量(kg)	Hi5-C	150 kg											16	-
型号	大概重量(kg)																
Hi5-C	150 kg																
17	主电力连接 1. 导体尺寸 <table><tr><th rowspan="2">项目</th><th colspan="2">相位导体 (L1, L2, L3)</th><th rowspan="2">保护导体 (PE)</th></tr><tr><th>L= ~ 50m L= ~ 160ft</th><th>L= 50 ~ 100m L=160 ~ 320ft</th></tr><tr><td>最少导体尺寸</td><td>AWG12 or 3.5 mm²</td><td>AWG10 or 5.5 mm²</td><td>AWG10 or 5.5 mm²</td></tr></table> 2. 拧紧力矩：2.6 ~ 3.7 N m(23.0~32.7 lb in) 3. 终端 — 终端形势：环终端 — 螺丝尺寸：M5	项目	相位导体 (L1, L2, L3)		保护导体 (PE)	L= ~ 50m L= ~ 160ft	L= 50 ~ 100m L=160 ~ 320ft	最少导体尺寸	AWG12 or 3.5 mm²	AWG10 or 5.5 mm²	AWG10 or 5.5 mm²	18	-				
项目	相位导体 (L1, L2, L3)		保护导体 (PE)														
	L= ~ 50m L= ~ 160ft	L= 50 ~ 100m L=160 ~ 320ft															
最少导体尺寸	AWG12 or 3.5 mm²	AWG10 or 5.5 mm²	AWG10 or 5.5 mm²														

3. 控制器的安装

编号	标牌	编号	标牌																														
19	保险丝额定值 <table><thead><tr><th>电路</th><th>图纸 ID</th><th>保险丝熔断 电流额定值 (A)</th><th>保险丝熔断 电压额定值 (V)</th><th>保险丝 类型</th><th>保险丝 制造商</th></tr></thead><tbody><tr><td>控制 (PDM30)</td><td>F1 ~ F2</td><td>5A</td><td>250V</td><td>GP50</td><td>Daito</td></tr><tr><td>SMPS (PDM30)</td><td>F3 ~ F4</td><td>10A</td><td>250V</td><td>GP100</td><td>Daito</td></tr><tr><td>刹车 (PDM30)</td><td>F5 ~ F6</td><td>5A</td><td>250V</td><td>GP50</td><td>Daito</td></tr><tr><td>激振探测 (SERVO AMP)</td><td>F1 ~ F2</td><td>2A</td><td>250V</td><td>GP20</td><td>Daito</td></tr></tbody></table>	电路	图纸 ID	保险丝熔断 电流额定值 (A)	保险丝熔断 电压额定值 (V)	保险丝 类型	保险丝 制造商	控制 (PDM30)	F1 ~ F2	5A	250V	GP50	Daito	SMPS (PDM30)	F3 ~ F4	10A	250V	GP100	Daito	刹车 (PDM30)	F5 ~ F6	5A	250V	GP50	Daito	激振探测 (SERVO AMP)	F1 ~ F2	2A	250V	GP20	Daito	20	
电路	图纸 ID	保险丝熔断 电流额定值 (A)	保险丝熔断 电压额定值 (V)	保险丝 类型	保险丝 制造商																												
控制 (PDM30)	F1 ~ F2	5A	250V	GP50	Daito																												
SMPS (PDM30)	F3 ~ F4	10A	250V	GP100	Daito																												
刹车 (PDM30)	F5 ~ F6	5A	250V	GP50	Daito																												
激振探测 (SERVO AMP)	F1 ~ F2	2A	250V	GP20	Daito																												
21		22																															
23																																	

3.2. 包装

- ① 将包装标牌粘贴在包装箱上。
- ② 利用防尘盒和聚乙烯塑料保护外露的所有连接器。
- ③ T/P 装箱时、为了防止 LCD 受损、使用充气的缓冲材。
- ④ 将防水装箱单贴在箱子外面。

3.3. 控制器的搬运

控制器是精密装置、在长距离、不平坦地面上移动时请使用起重机或铲车。

搬运时必须确认如下事项

- ① 控制器前门必须处于锁定状态。
- ② 控制器上端不应存在非固定物。
- ③ 确认控制器上面有眼螺栓的锁定与否。
- ④ 控制器是精密装置、搬运时不应受到强烈冲击。
- ⑤ 控制器的重量为 250Kgf。利用起重机搬运时、谨防钢绳损坏控制器。
- ⑥ 利用托盘搬运时、应牢固固定控制器、以免控制器晃动。
- ⑦ 利用车辆搬运时、请固定机器人本体和控制器。

3.4. 拆卸包装

注意

- ① 拆除包装、安装机器人之前、必须熟知安全规定及其他指南。
- ② 按包装拆除指南、拆卸包装。
- ③ 确认安装地方是否适合机器人和控制器的安装。
- ④ 确保机器人和控制器可安全移动的路径。
- ⑤ 机器人搬运必须由有资格的人员完成。
- ⑥ 拆除包装时、确认搬运时受损情况。

3.5. 控制器的处理

控制器请利用起重机或铲车搬运。
起重机或铲车必须由有资格人员驾驶。

3.5.1. 控制器的重量

表 3-1 控制器的重量

区分	输入电源 变压器	重量	
		Kg	lb
Hi5-N00/N50	X/O(Option)	150/230	330/507
Hi5-N30	X/O(Option)	150/200	330/441
Hi5-C10	X	150	330
Hi5-C20	X	150	330

表 3-2 Hi5 控制器品目类别重量

品名	重量	
	Kg	lb
示教盒(Teach Pendant)(7.5m、 TP510)	4	9
线束(5m、 Hi5-N**)	15	33
线束(5m、 Hi5-C10、 Hi5-C20)	18	40

3.5.2. 利用起重机搬运控制器

利用起重机搬运控制器时请确认如下事项:

- ① 一般情况下、利用起重机搬运控制器时、使用有眼螺栓和钢绳。
- ② 钢绳必须具有超过控制其重量的强度。
- ③ 确认有眼螺栓的牢固连接与否。

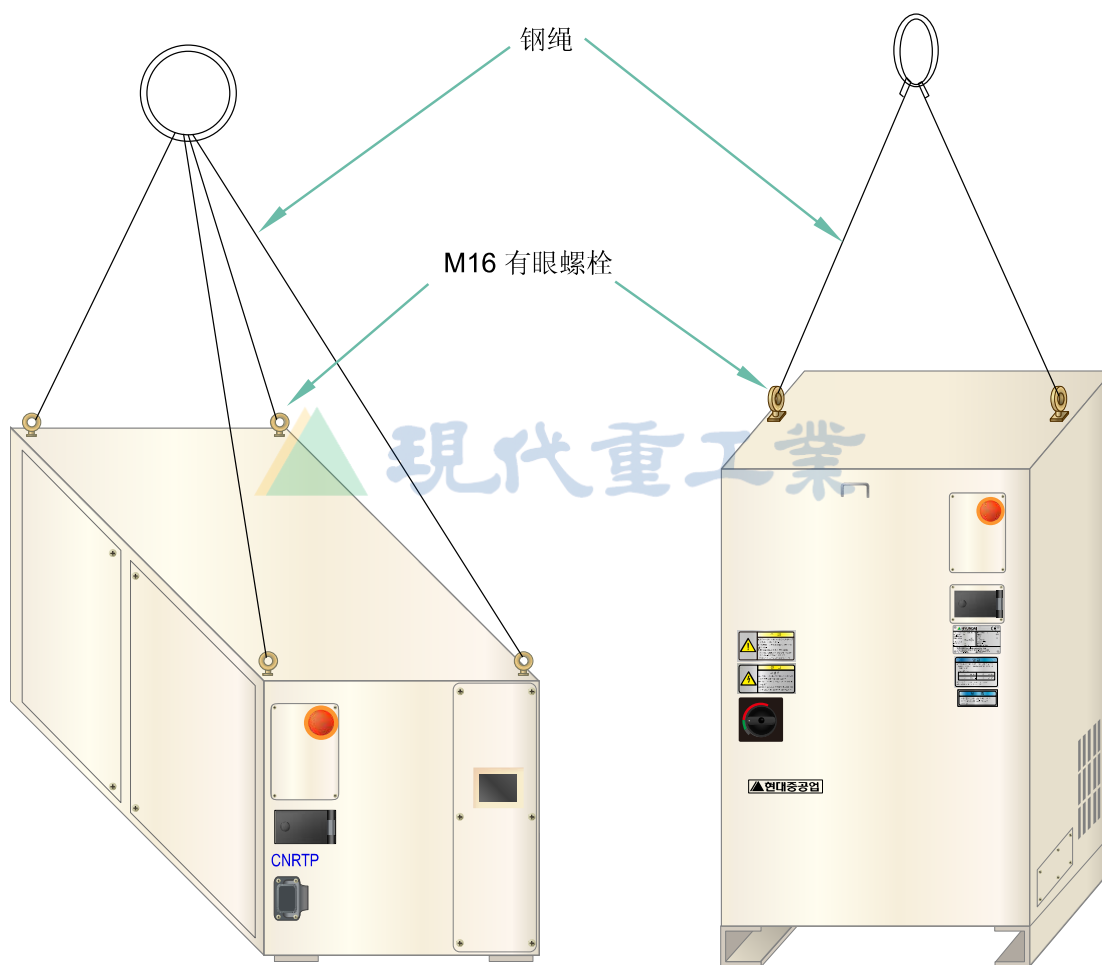


图 3.10 利用起重机搬运控制器

3.5.3. 利用铲车搬运控制器

利用铲车搬运控制器时确认如下事项:

- ① 利用钢绳搬运时、请选用能牵拉控制器的钢绳。
- ② 确认有眼螺栓的牢固固定与否。
- ③ 尽量低位搬运。

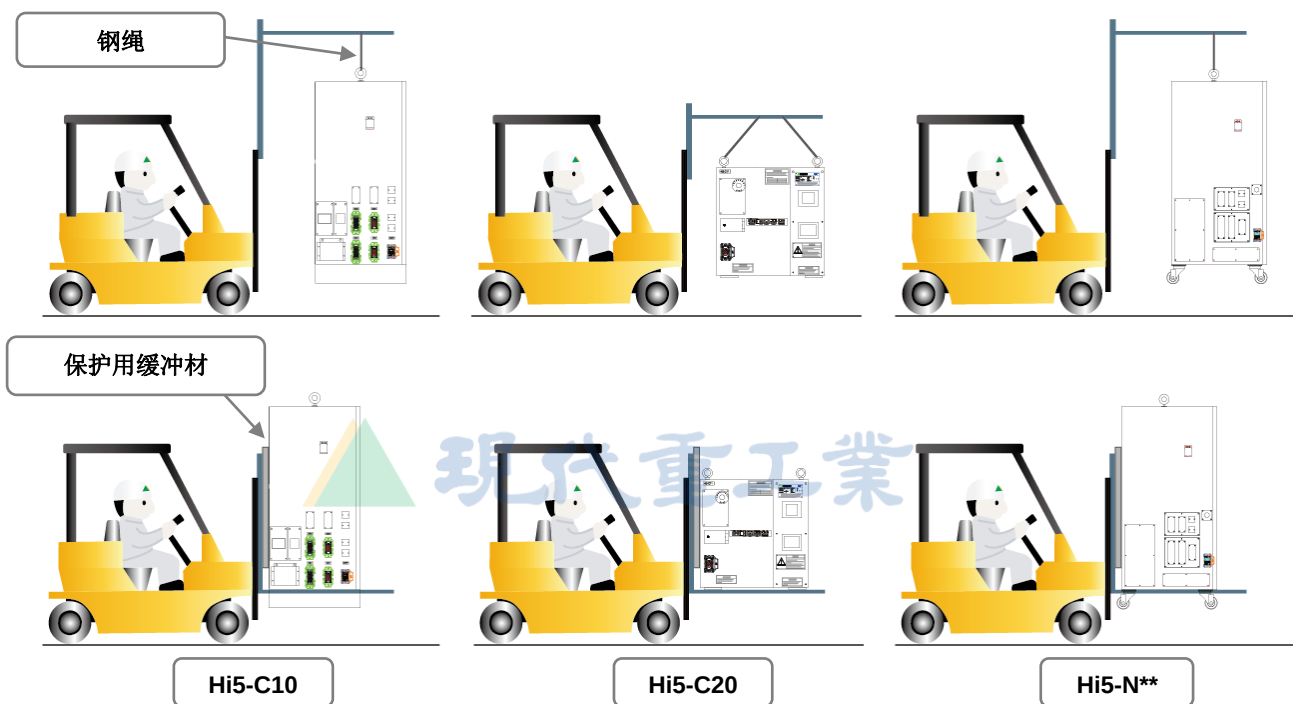


图 3.11 利用铲车搬运控制器

3.6. 安装地点

▶ 安装机器人本体及控制器之前、请确认如下事项:

- ① 确保机器人作业范围。
- ② 确保机器人本体和控制器的维修领域。
- ③ 安装环境必须满足如下要求:
 - 周边温度; 0°C ~ 45°C
 - 没有灰尘、油尘、雾气的地方
 - 没有引火性、腐蚀性液气体的地方
 - 没有冲击和震动的地方
 - 远离电气噪音源的地方
 - 没有直射光线的地方

3.6.1. 控制器的安装

- ① 控制器必须安装在机器人动作范围外的安全场所。
- ② 机器人动作范围外存在安全栅时、控制器应安装在安全栅外能够看清机器人动作的地方。
- ③ 控制器门外确保足够空间、以便为控制器维修提供方便。
- ④ 机器人执行焊接任务时、控制器应安装在不受焊接溅出物及冷却水影响的地方。

3.6.2. 安装地点

确保机器人本体、控制器及其他周边装置维护所需的足够空间。安装本体和控制器时、应确保下面记述的设置领域。控制器应设在容易看清机器人、能够确保安全作业的安全栅外。离四周壁至少保持500mm 距离。

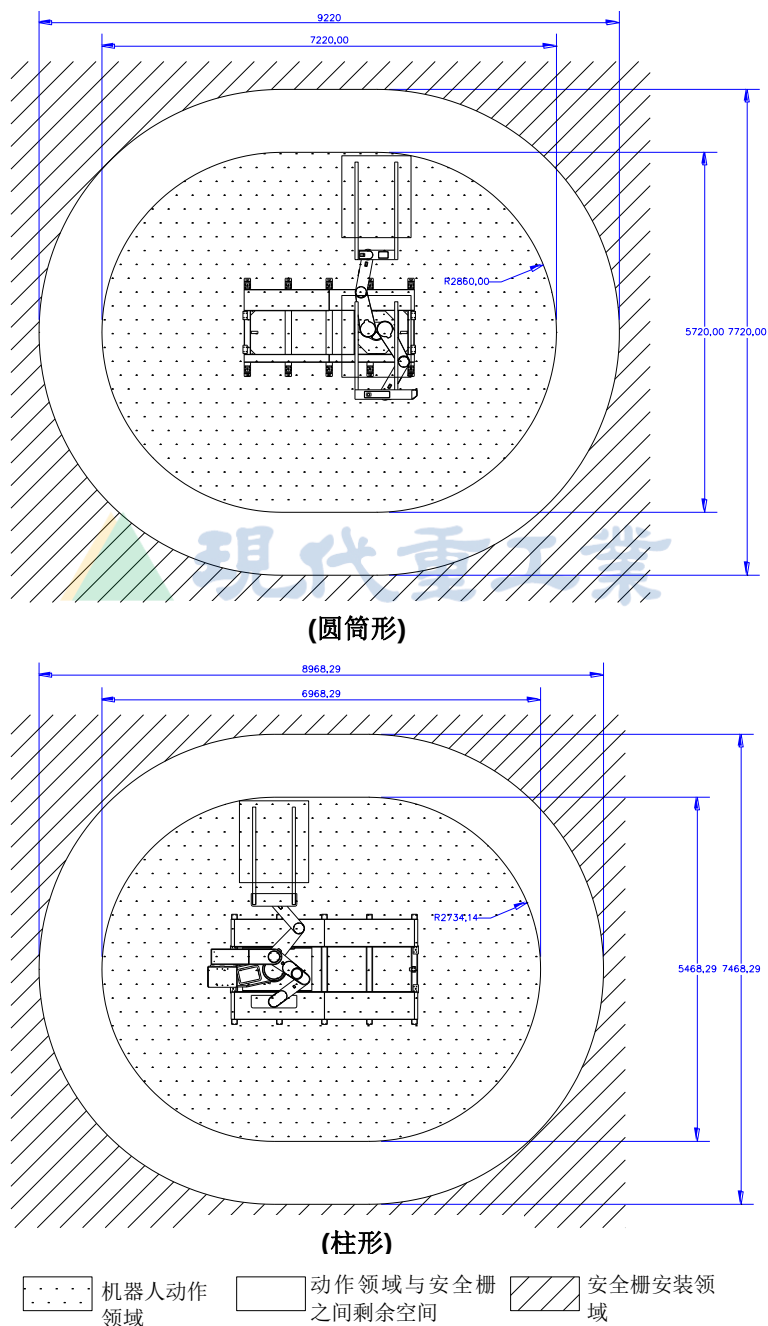


图 3.12 LCD 用机器人的安装空间

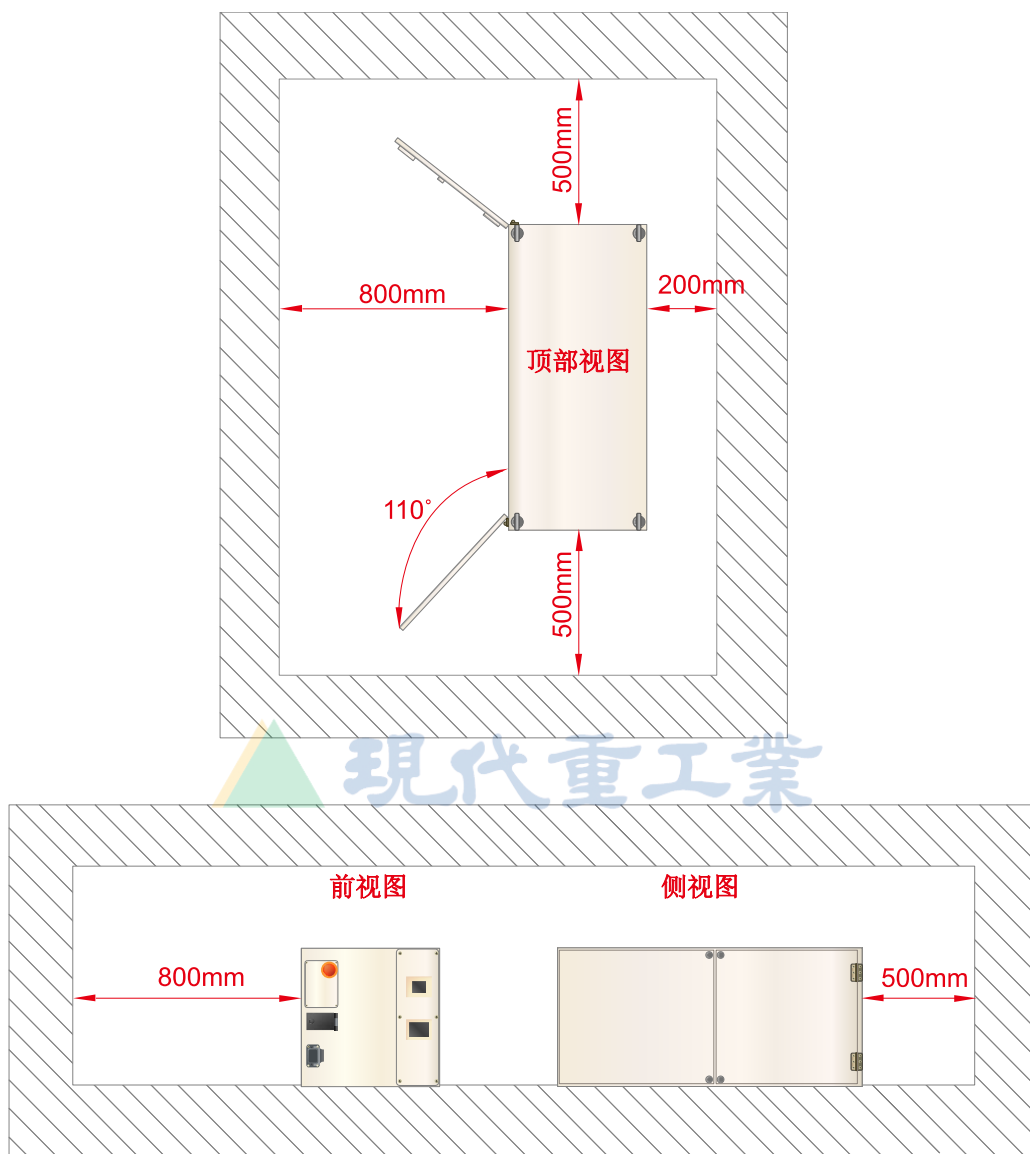


图 3.13 Hi5-C20 控制器的安装空间

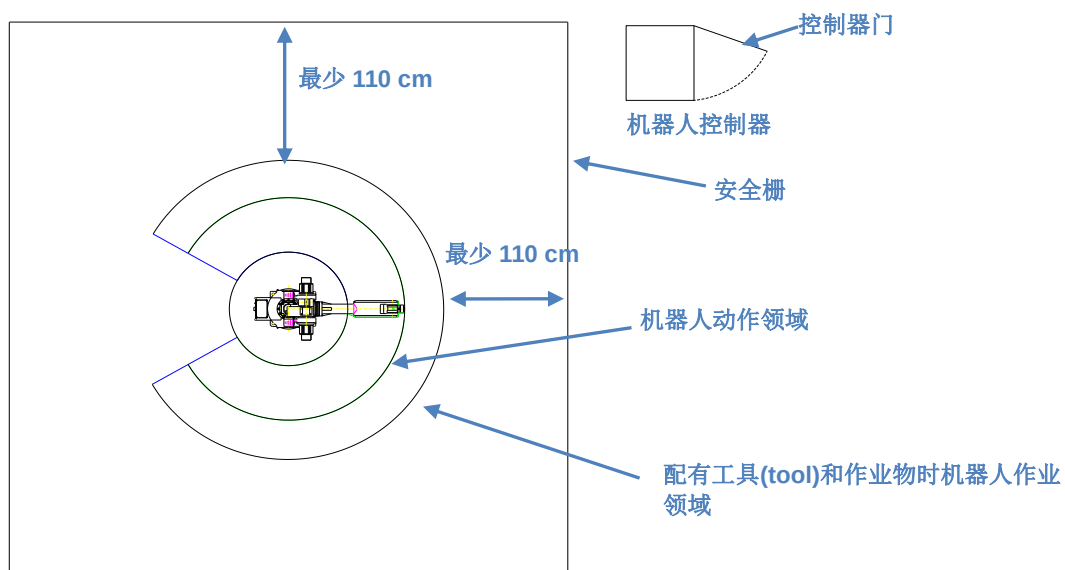


图 3.14 普通机器人的安装空间



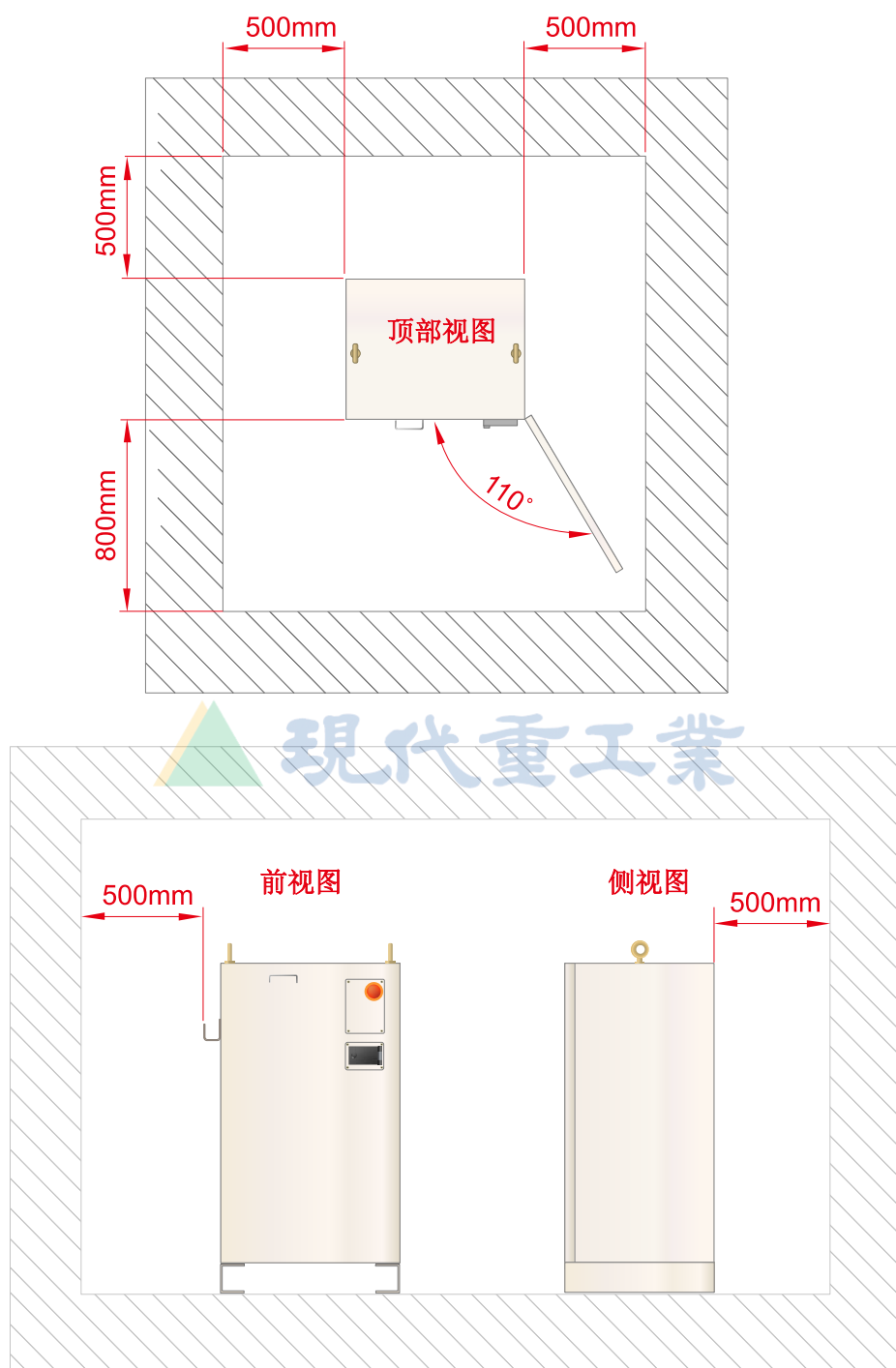


图 3.15 Hi5-C10、 Hi5-N** 控制器的安装空间

3.6.3. 控制器的外形

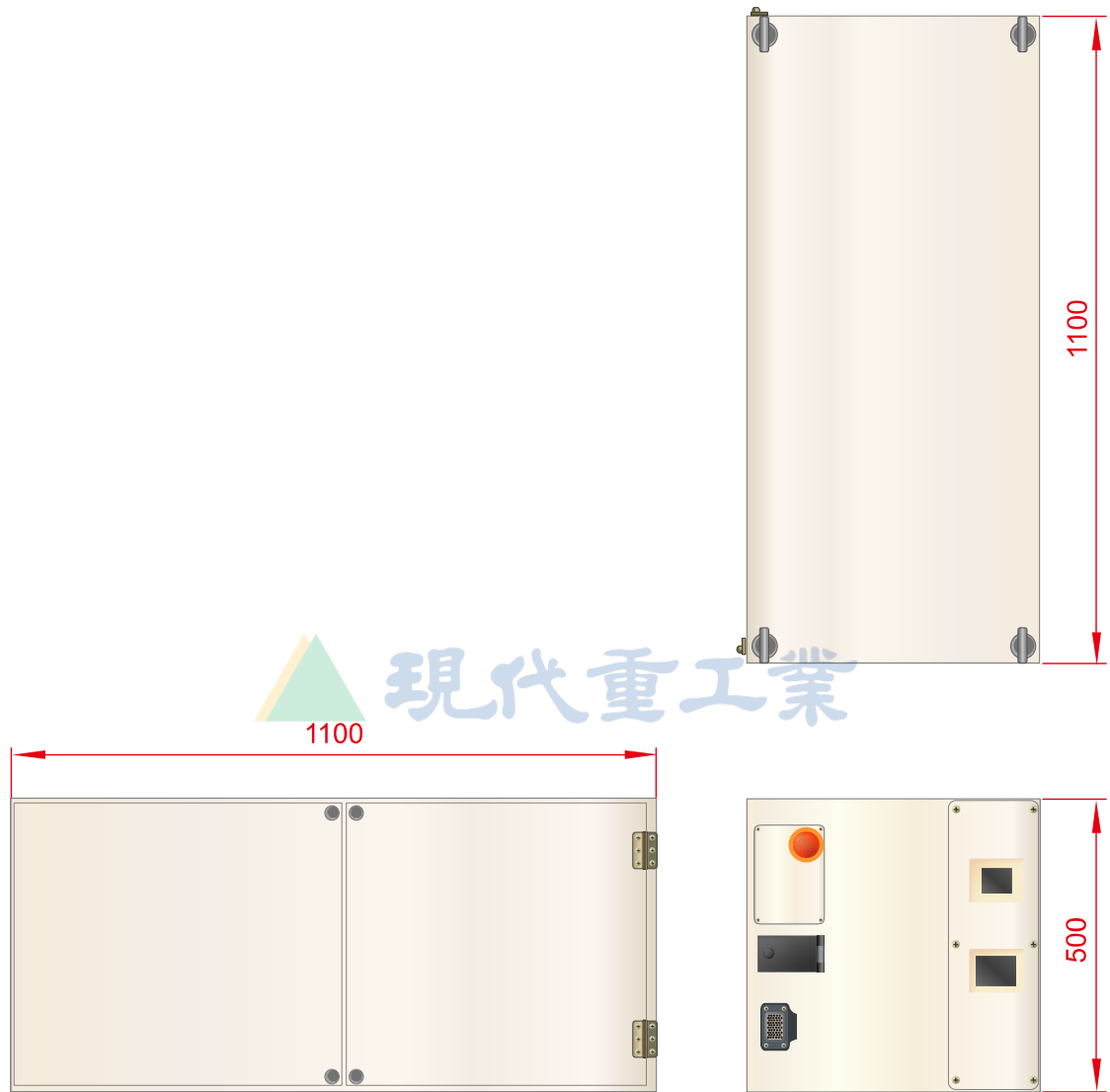


图 3.16 Hi5-C20 控制器的外形(单位:mm)

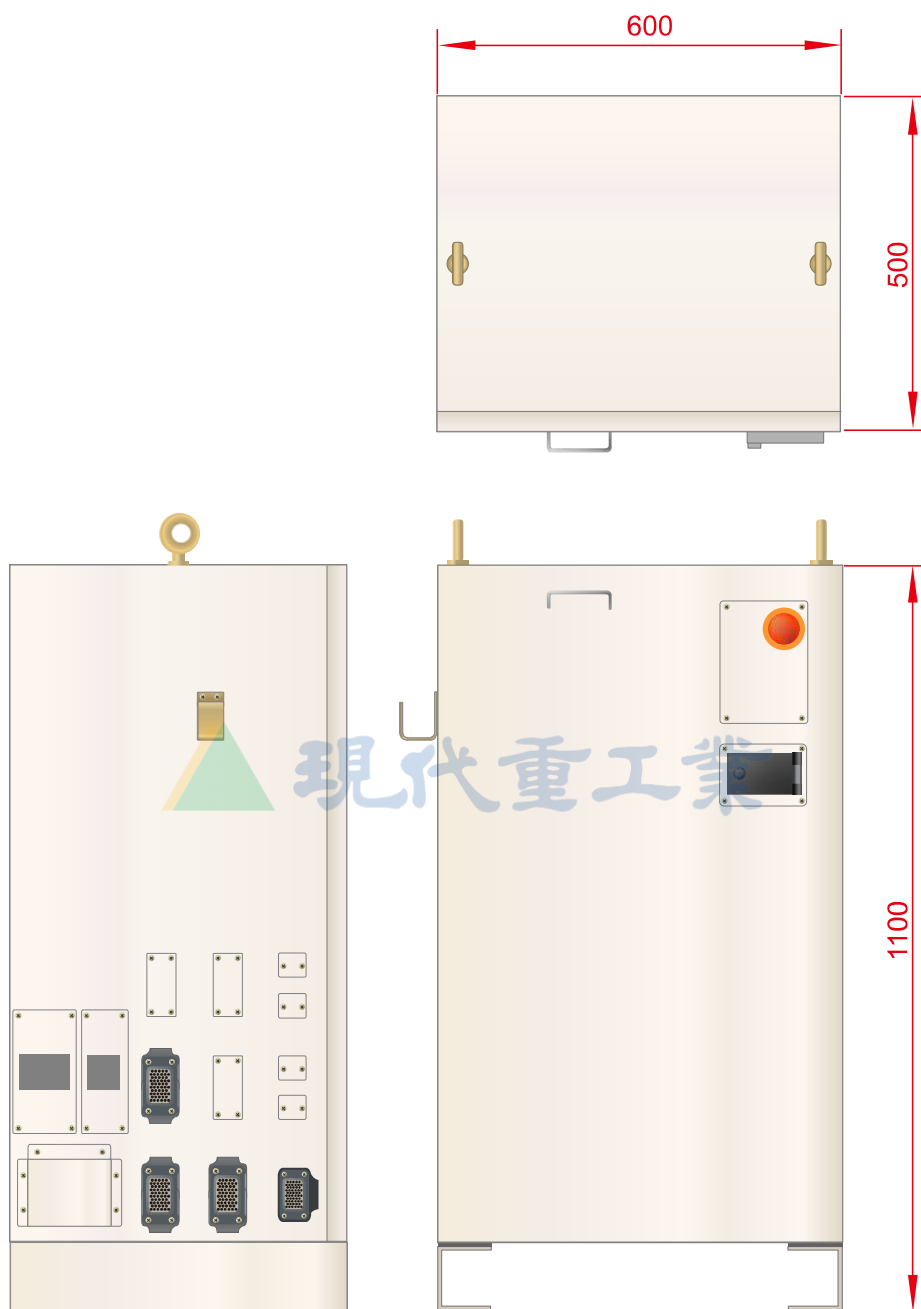


图 3.17 Hi5-C10 控制器的外形(单位:mm)

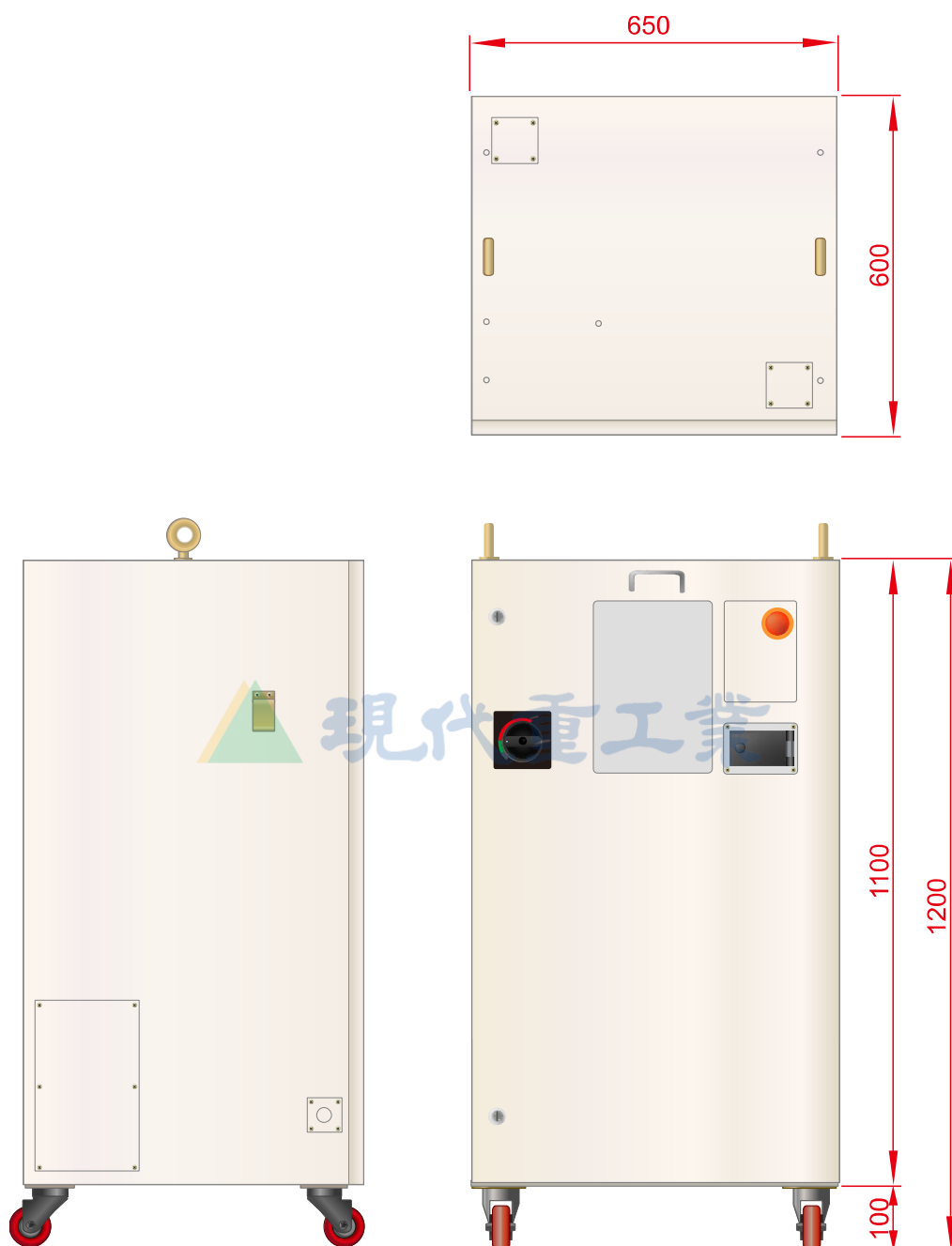


图 3.18 Hi5-N**控制器的外形(单位:mm)

3.7. 连接

注意

- ① 连接电缆之前、先把控制器主电源开关置“Off”、然后用锁头锁住主电源开关。
- ② 控制器上存在 DC 400V 充电能源、需要谨慎。为了放出充电能源、关闭电源后至少等待 5 分钟。
- ③ 谨防 PCB 受到静电损伤。
- ④ 配线和连线必须由有资格的人员完成。

3.7.1. 示教盒(Teach Pendant)的连接

将示教盒(Teach Pendant)的电缆接头连接到控制器侧面的 CNRTP 连接器。

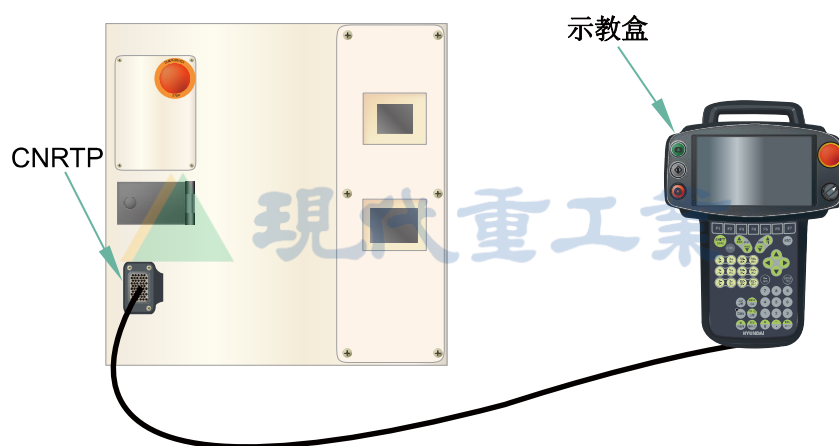


图 3.19 Hi5-C20 示教盒的连接

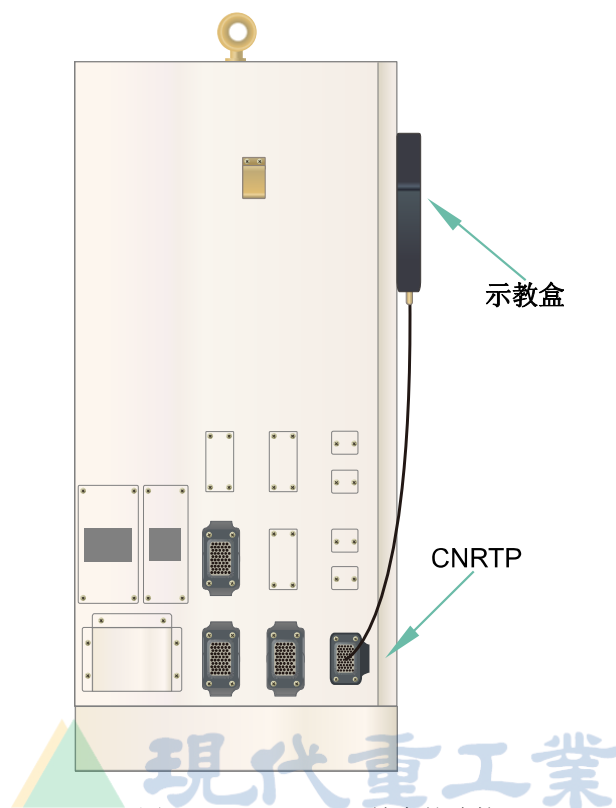


图 3.20 Hi5-C10 示教盒的连接

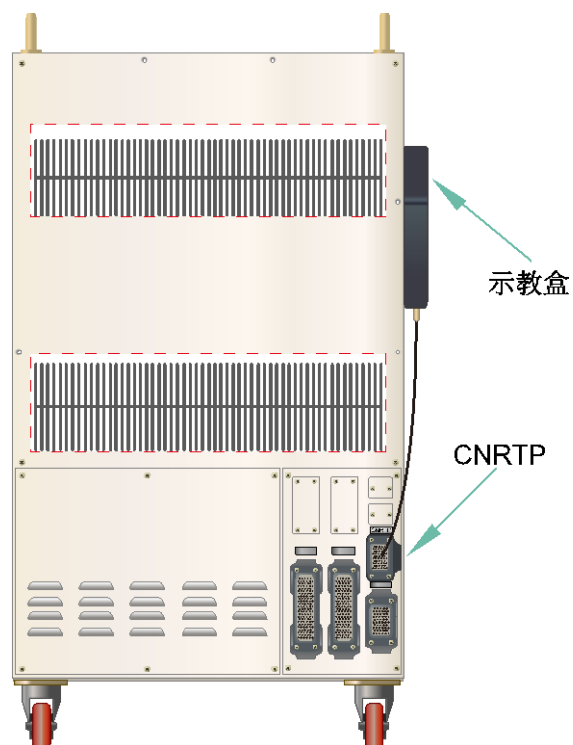


图 3.21 Hi5-N**示教盒的连接

3.7.2. 机器人本体与控制器的连接

利用端子线(wire harness)连接机器人本体与控制器。连接时、请逐一确认各个连接器名称。

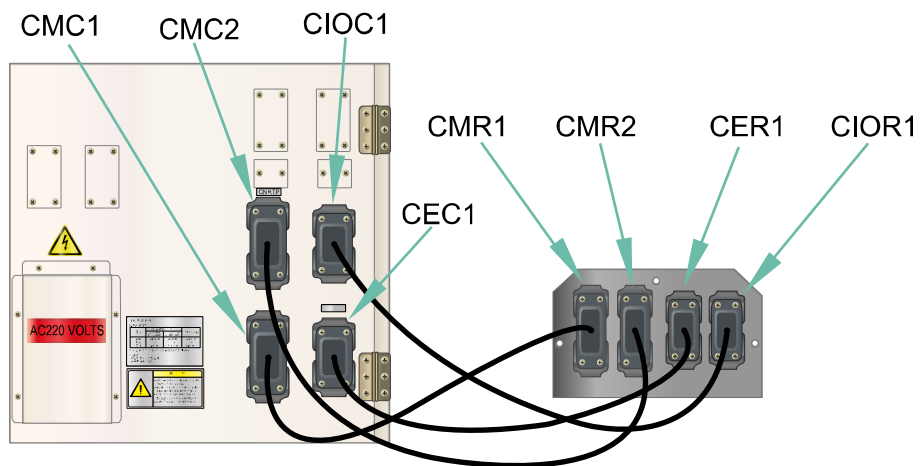


图 3.22 机器人本体与控制器的连接(Hi5-C20)

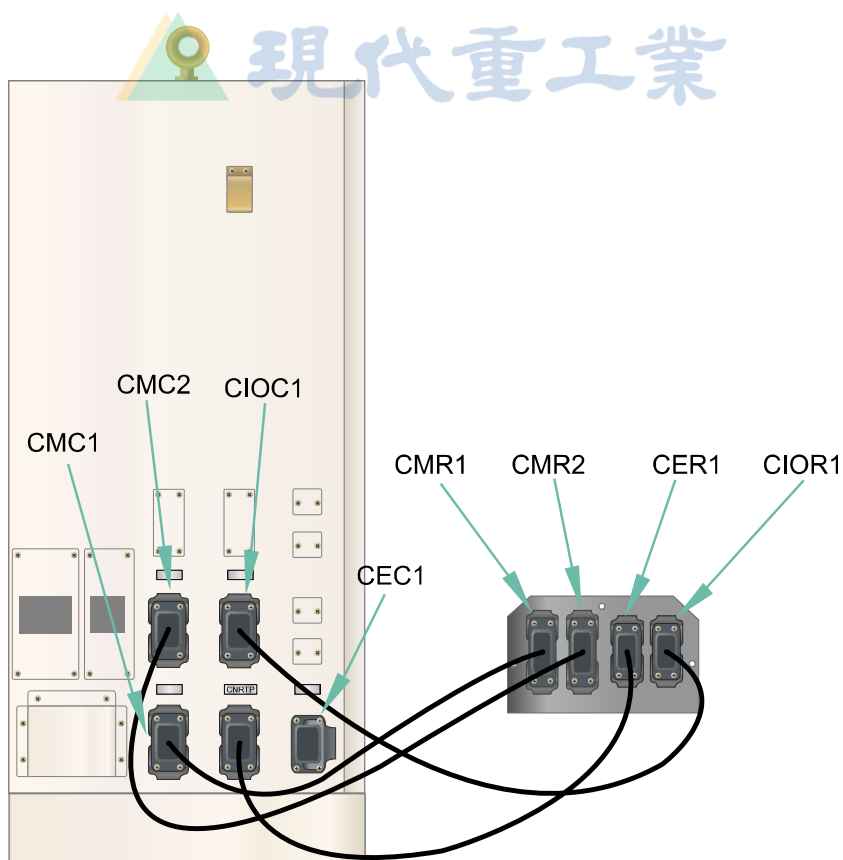


图 3.23 机器人本体与控制器的连接(Hi5-C10)

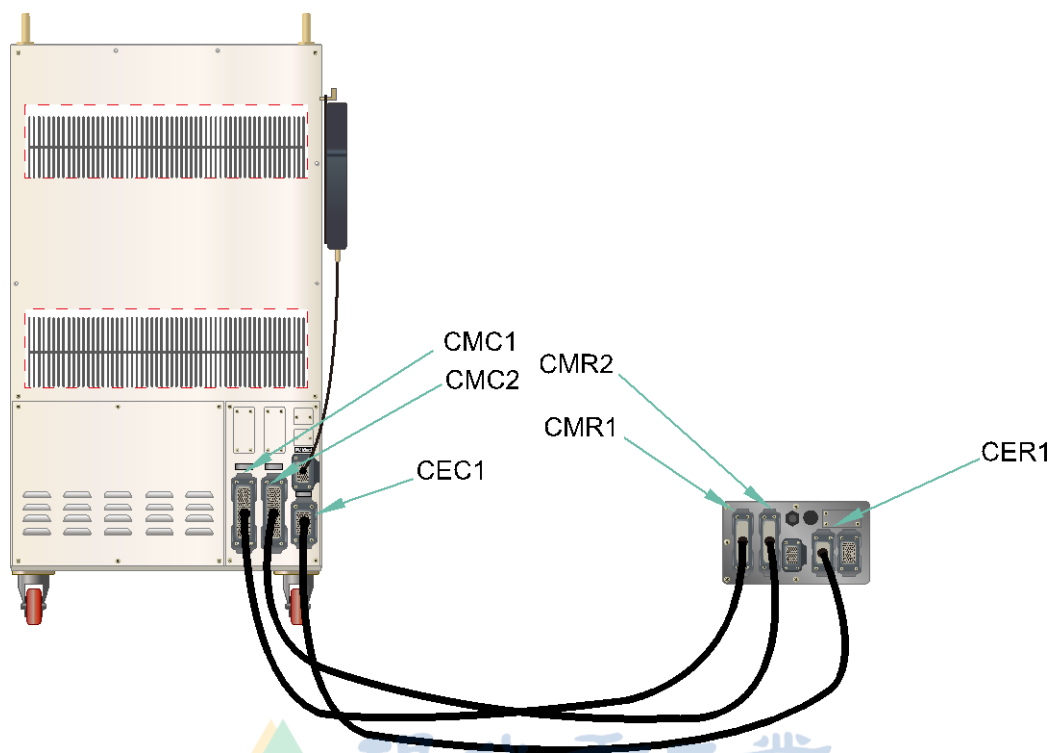


图 3.24 机器人本体与控制器的连接(Hi5-N00)

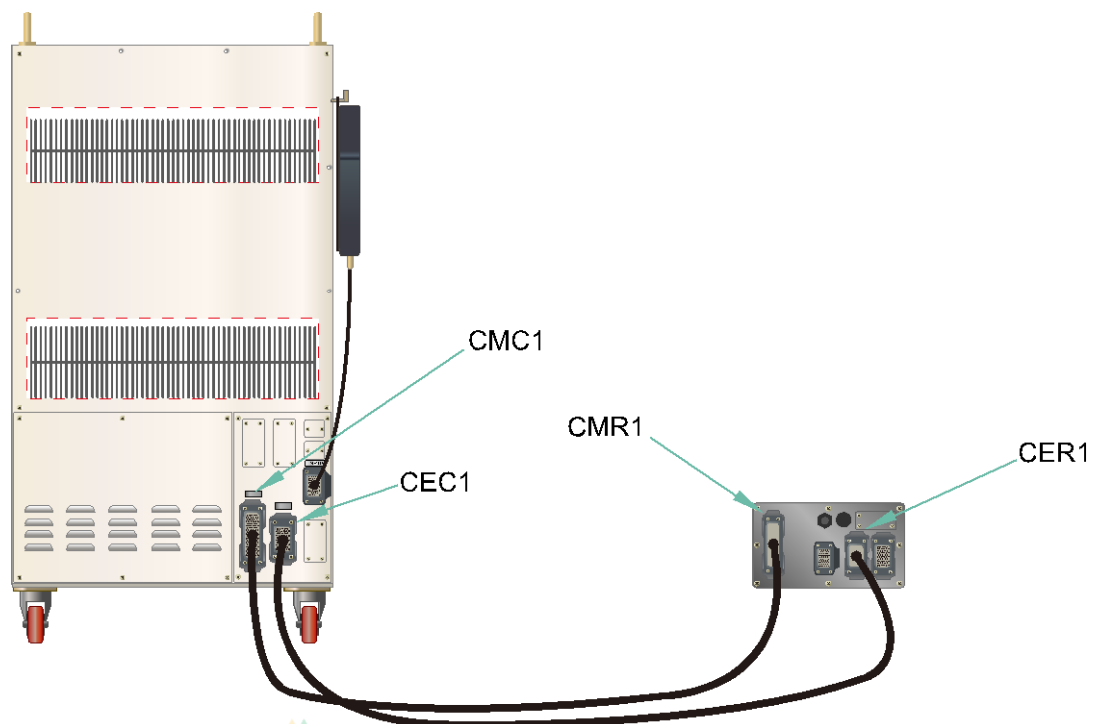


图 3.25 机器人本体与控制器的连接(Hi5-N30/N50)

3.7.3. 控制器与一次电源的连接

确认一次电源和断路器(CB)的电源解除状态。

Hi5-C10、C20 控制器请连接在接线端子(TBPW)中。

Hi5-N**控制器将电源线接入电源入口、连接到断路器(NFB)中。

此时一次电源线末端选用适当大小的终端端口。

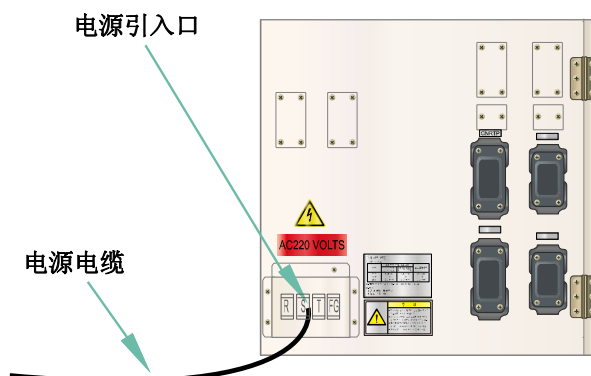


图 3.26 Hi5-C20 控制器与一次电源的连接

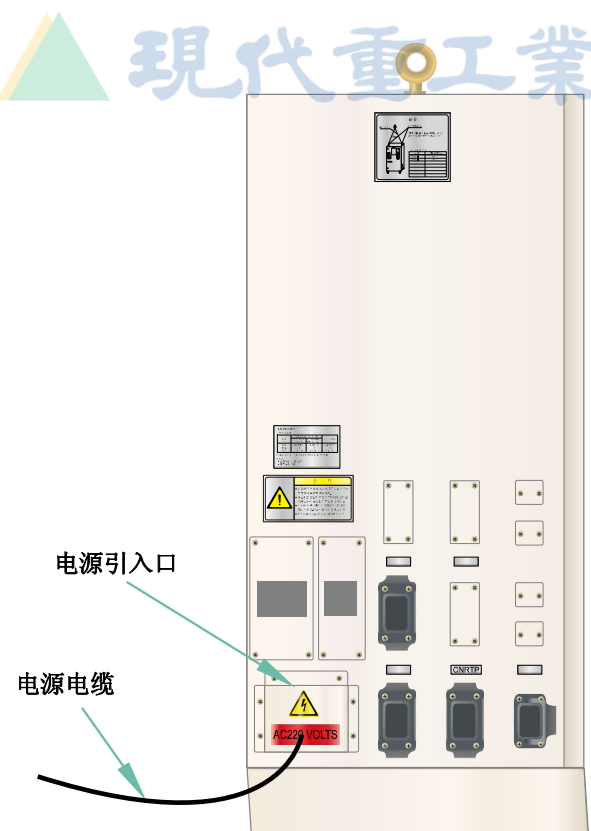


图 3.27 Hi5-C10 控制器与一次电源的连接

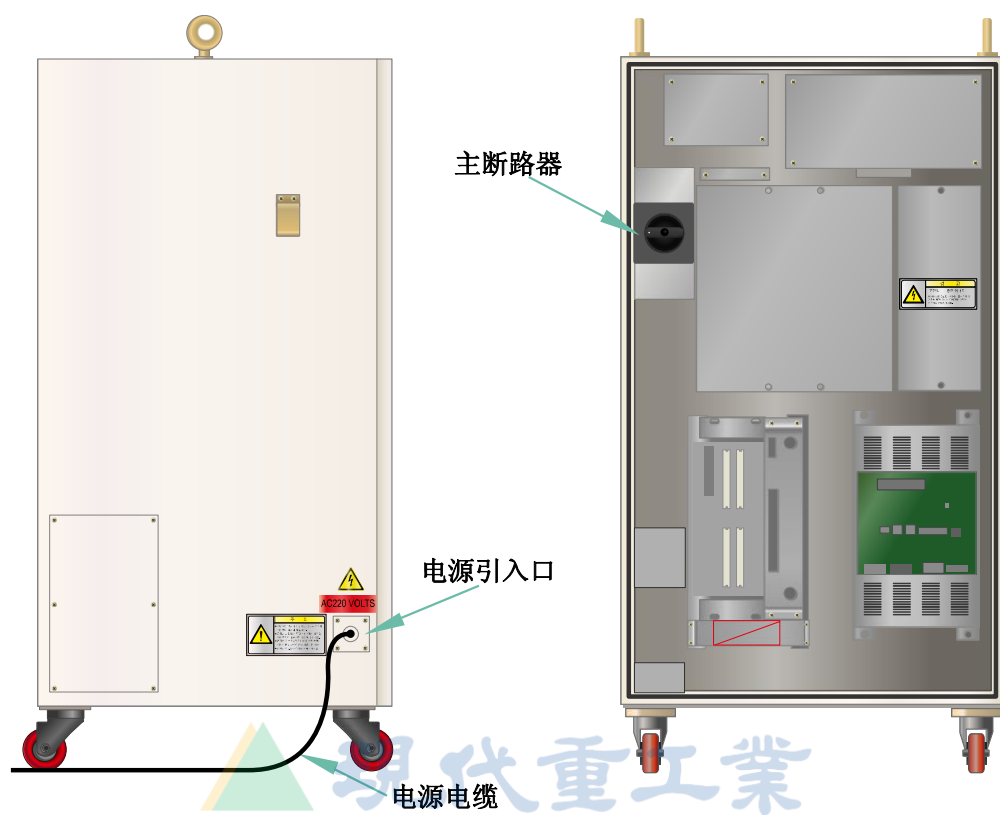


图 3.28 Hi5-N**控制器与一次电源的连接

3.7.3.1. 电源要求

表 3-3 电源要求

No.	控制器	容量* ¹⁾ (KVA)	输入电压* ²⁾ (V)	频率(Hz)	最大电流(A)
1	Hi5-N00/N50	Max. 7.8KVA	220V/380V/400V/440V	50/60	30A
2	Hi5-N30	Max. 4.0KVA	220V/380V/400V/440V	50/60	15A
3	Hi5-C10	Max. 12.5KVA	220V	50/60	30A
4	Hi5-C20	Max. 11KVA	220V	50/60	30A

注 1) 电容: 表示控制器供给电容、各机器人电容参照“机器人本体维修手册”。

注 2) 电压范围: $\pm 10\%$ (控制器的电源终端)

3.7.3.2. 电源线粗度

表 3-4 推荐最少电线粗度

No.	电线长度 m(feet)	电线粗度 (Hi5-N00、 Hi5-N50、 Hi5-C10、 Hi5-C20)		电线粗度 (Hi5-N30)	
		mm ²	AWG	mm ²	AWG
1	0 ~ 50(0 ~ 160)	5.5	10	3.5	12
2	50 ~ 100(160 ~ 320)	5.5	10	3.5	12
3	100 ~ 180(320 ~ 590)	8	8	5.5	10
4	180 ~ 300(520 ~ 980)	8	8	5.5	10

3.7.4. 控制器接地

为了安全使用控制器、必须连接接地线。
请使用 5.5 mm² 以上接地线(第 3 种接地)。

3.7.5. 其它注意事项

- ① 为控制器和本体配线时、信号线和电力线应分开。
高电压线和信号线各使用独立的 DUCT。
- ② 配线时使用保护罩、预防线路损坏。
- ③ 接通一次电压之前、必须重新确认连接关系、控制器电源规格以及供电规格。



3.7.6. 小出口部的 RS232C 和以太网连接

小舱门部位于控制器前面的操纵盘中、有外部连接用 RS232C 及以太网端口。针脚说明及 PC 连接方法如下：

表 3-5 Pin 说明(RS232 连接器规格: DSUB9S-M)

DSUB9S-M 针脚号.	名称	缩写	方向
2	接收数据	RX	In
3	传输数据	TX	Out
5	信号接地	GND	
7	请求发送	RTS	Out
8	整理发送	CTS	In

表 3-6 Pin 说明(RJ-45 连接器规格: RJ 45P SHIELD)

RJ-45 针脚号.	名称	缩写	方向
1	传输数据 +	TX +	Out
2	传输数据 -	TX -	Out
3	接收数据 +	RX +	In
6	接收数据 -	RX -	In



現代重工業



現代重工業

4

控制器的
基本構成



4. 控制器的基本构成



请维修负责人员对控制器内部的各种设备、零件配置及各自的功能进行了解后、再进行作业。

4.1. 构成

控制器如下图所示、由控制器机身和示教盒(Teach pendant)构成。



图 4.1 Hi5-N**控制器



图 4.2 Hi5-C**控制器



图 4.3 示教盒(TP510)

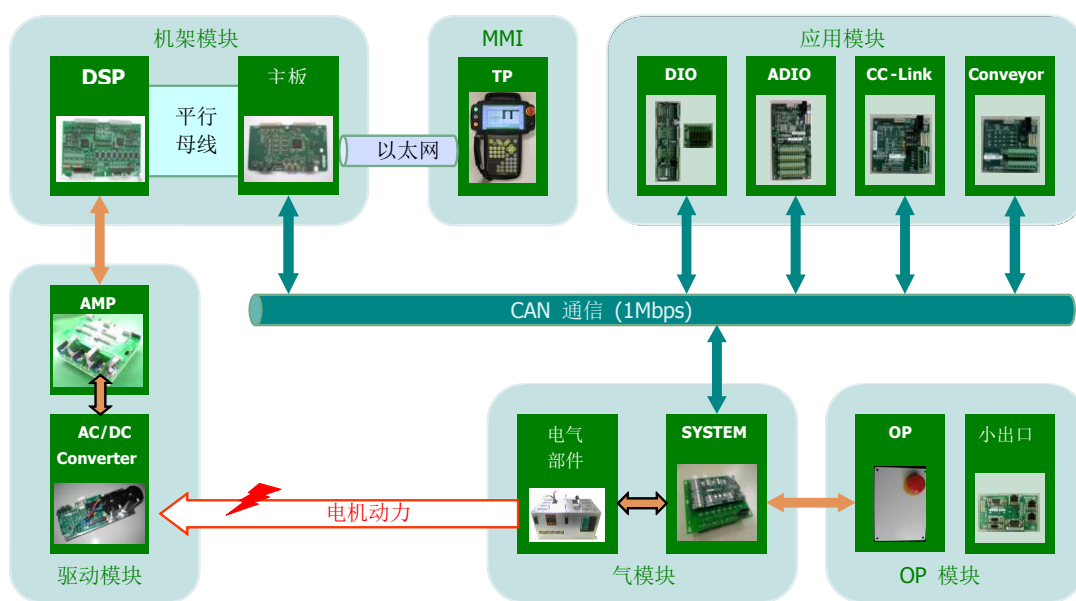


图 4.4 Hi5 控制器的内部构成

4.2. 零件配置

Hi5-N00 控制器的主要构成元件和各部分的名称如表 4-1 所示、如图 4.5、 4.6 和图 4.7 进行配置。

表 4-1 Hi5-N00 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD501	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS: HDI-200)
4	BD510	主板(Main)
5	BD542	伺服板(Servo)
6	BD530/531	系统板(System)
7	PDM30	供电模块
8	SD1L2C	中型 二极管(Diode)模块
9	SA3X3Y	中型 6 轴用伺服驱动装置(标准规格)
9-1	SA3A3D	小型 6 轴用伺服驱动装置(标准规格、有 DIOD 模块)
10	SA1X1X	中型 2 轴用伺服驱动装置(可选规格)
10-1	SA1X1A	中型 1 轴、小型 1 轴用伺服驱动装置(可选规格)
10-2	SA1A1A	小型 2 轴用伺服驱动装置(可选规格)
11	EM. SW	紧急停止开关
12	BD5B1	小出口(Small Door)板
13	NFB	配线用切断器(No Fuse Breaker)
14	FAN1	机架散热风扇
15	FAN2	上循环下部风扇

4. 控制器的基本构成

编号	形式	名称
16~17	FAN3~5	伺服驱动器装置散热用上部风扇模块
18	NFT1	线路噪音过滤器(Line Noise Filter)
19~20	DR1~2	再生性放电电阻
21	TR1	变压器(Transformer)
22	CMC1	马达驱动用电源连接线引入连接器 1
23	CMC1	马达驱动用电源连接线引入连接器 2
24	CEC1	马达编码器通信连接线引入连接线
25	CNRTP	示教盒(Teach pendant)连接线引入连接器

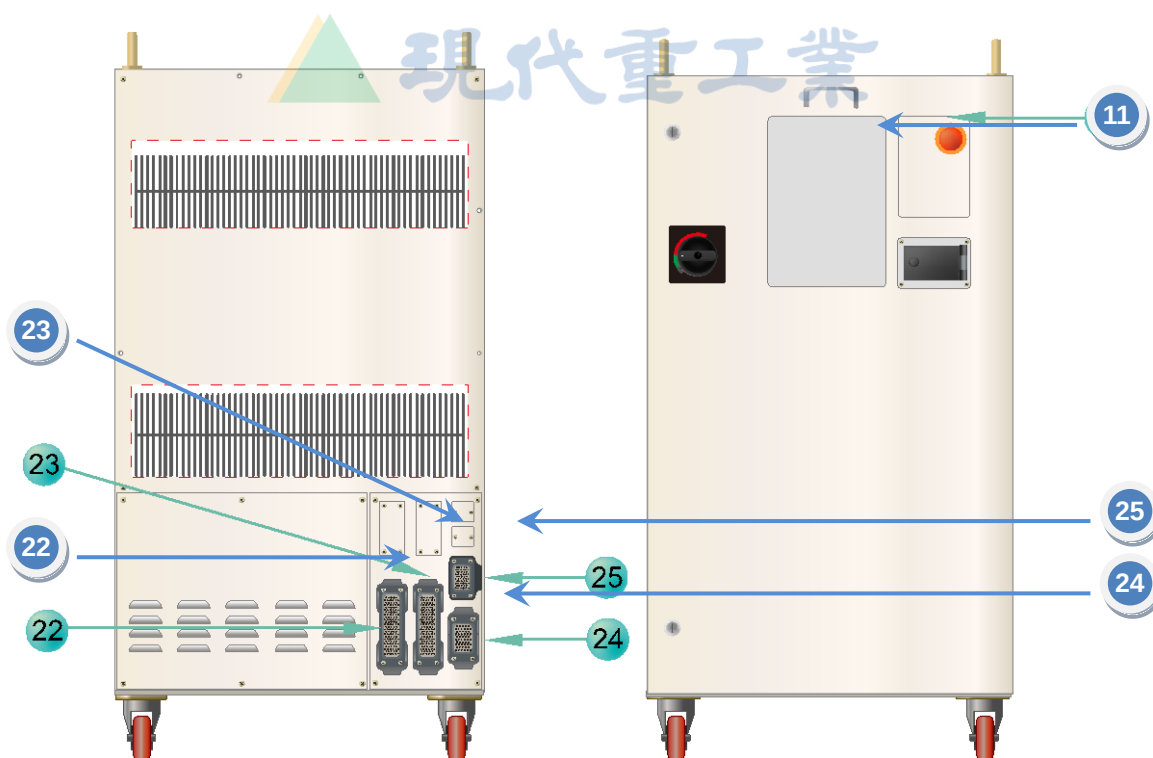


图 4.5 控制器外部 Hi5-N00 部分零件排列

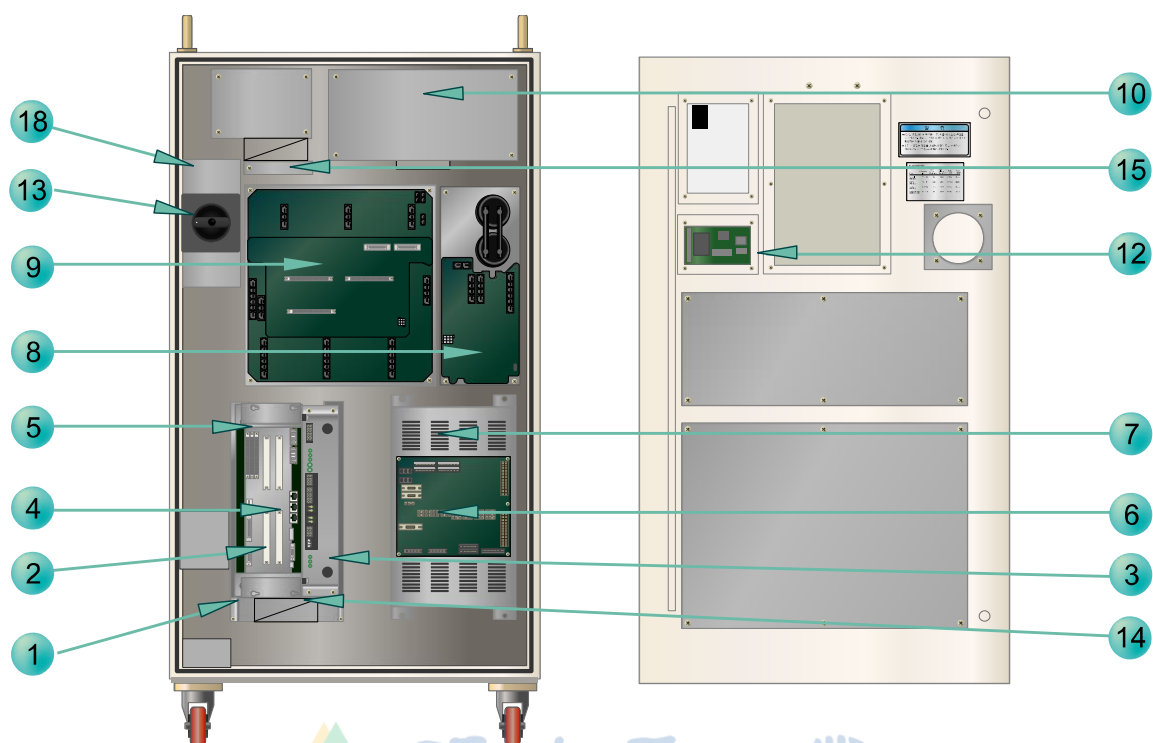


图 4.6 Hi5-N00 控制器前面板内部的零件排列

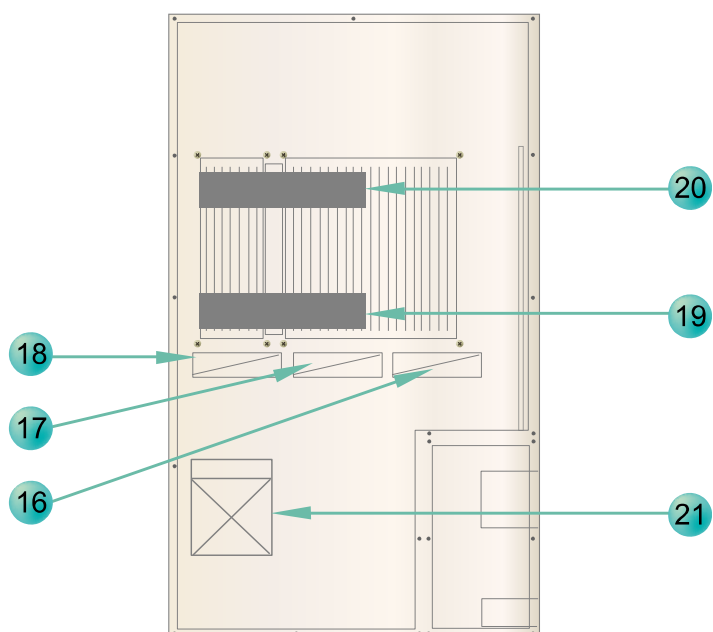


图 4.7 Hi5-N00 控制器前面板内部的零件排列

4. 控制器的基本构成

Hi5-C10 控制器的主要构成元件和各部分的名称如表 4-2 所示、如图 4.8、 4.9 和图 4.10 进行配置。

表 4-2 Hi5-C10 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD501	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS:HDI-200)
4	BD510	主板(Main)
5	BD542	伺服板(Servo)
6	BD530/531	系统板(System)
7	PDM30	供电模块
8	SD1L2C	中型 二极管(Diode)模块
9	SA3X3Y	中型 6 轴用伺服驱动装置(标准规格)
9-1	SA1L5X	HC2500B2D-XXXX-10 的子驱动装置(选项规格)
9-2、3	SA3X3Z	HC2500B2D-XXXX-00 的子驱动装置(选项规格) HC2500B1D-XXXX-10 的子驱动装置(选项规格)
10	BD58A	LDIO 板
11	BD58B	安全继电器板
12	BD5B1	小出口(Small Door)板
13	EM. SW	紧急停止开关
14	SR2	传感器的直流电源装置
15	SR3	提升轴防掉落刹车和机器人风扇的直流电源装置
16	NFB1	驱动装置线路断路器(无熔丝断路器)
17	NFB2	控制电源线断路器(无熔丝断路器)

编号	形式	名称
18	TBMAIN1	用于输入驱动装置电源的接线盒(Terminal Block)
19	TBMAIN2	用于输入控制电源的接线盒(Terminal Block)
20	TBPW1	内部电源接线盒(Terminal Block)
21	FAN1	机架散热风扇
22~24	FAN2~4	子驱动单元散热风扇(Fan)
25	TR1	变压器(Transformer)
26	NFT1	线路噪音过滤器(Line Noise Filter)
27~28	DR1~2	再生性放电电阻
29	CMC1	马达驱动用电源连接线引入连接器 1
30	CMC2	马达驱动用电源连接线引入连接器 2
31	CEC1	马达编码器通信连接线引入连接线
32	CNRTP	示教盒(Teach pendant)连接线引入连接器
33	CIOC1	用于插入连接器的传感器电缆

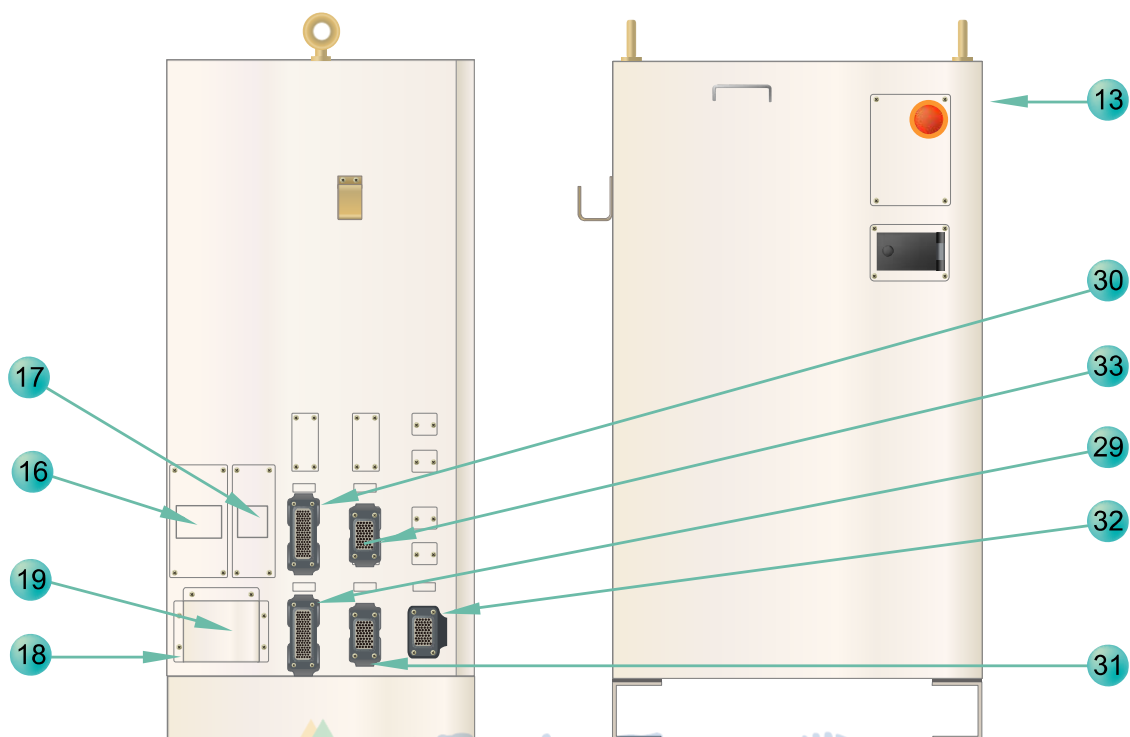


图 4.8 控制器外部 Hi5-C10 部分零件排列

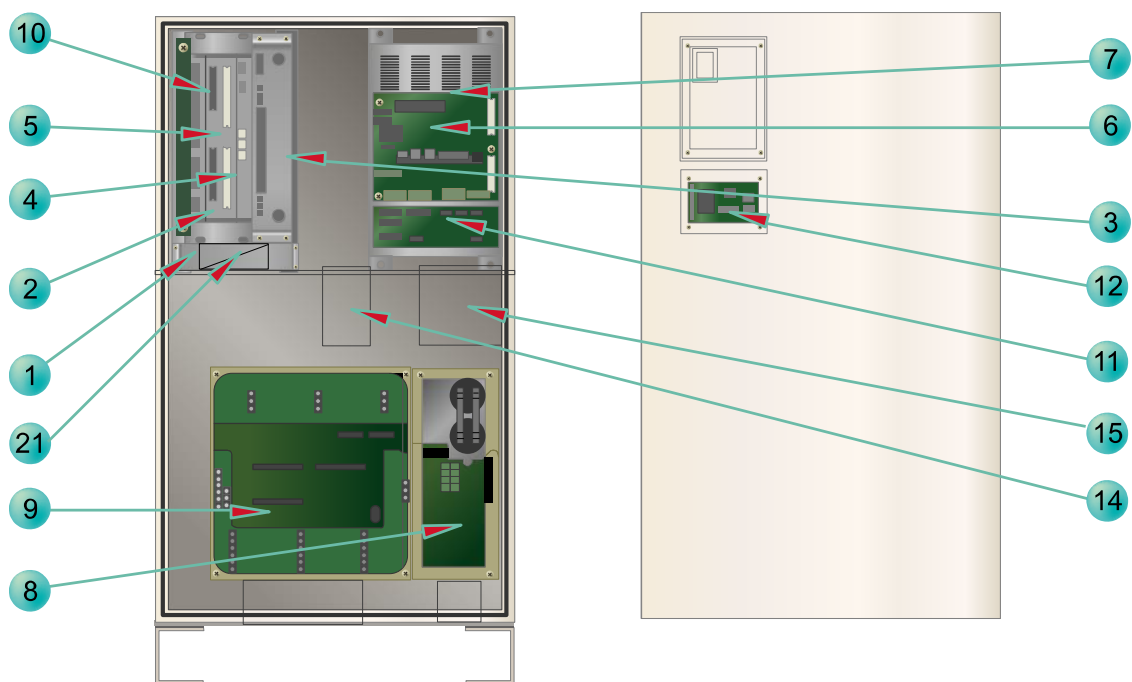


图 4.9 Hi5-C10 控制器前面板内部的零件排列

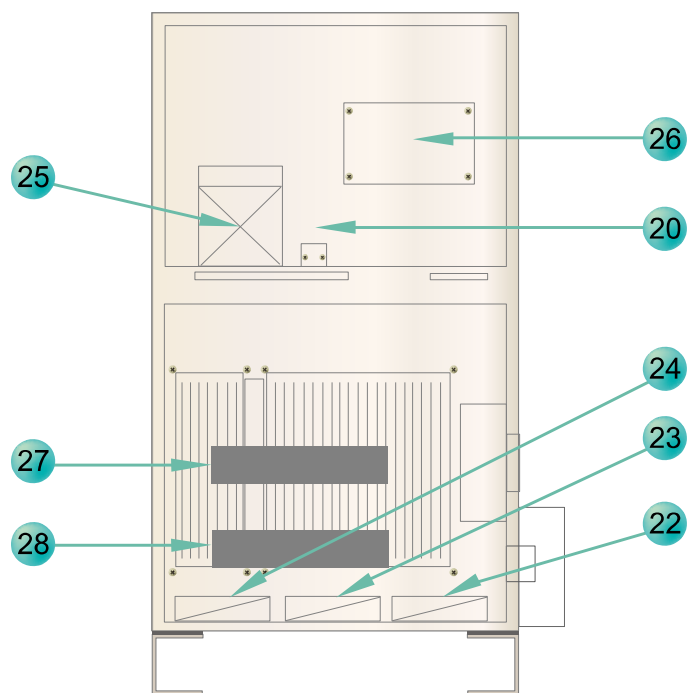


图 4.10 Hi5-C10 控制器后面板内部的零件排列

4. 控制器的基本构成

Hi5-C20 控制器的主要构成元件和各部分的名称如表 4-3 所示、如图 4.11、 4.12 和图 4.13 进行配置。

表 4-3 Hi5-C20 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD501	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS: HDI-200)
4	BD510	主板(Main)
5	BD542	伺服板(Servo)
6	BD530/531	系统板(System)
7	PDM30	供电模块
8	SD1L2C	中型二极管(Diode)模块
9	SA3X3Y	中型 6 轴用伺服驱动装置(标准规格)
9-1	SA4X2Z	HC2500IK-L0 的子驱动装置(选项规格) HC2500IK-R0 的子驱动装置(选项规格)
10	BD580	DIO 板
11	BD570	CC-Link 板
12	BD5B1	小出口(Small Door)板
13	EM. SW	紧急停止开关
14	SR2	传感器的直流电源装置
15	SR3	提升轴防掉落刹车和机器人风扇的直流电源装置
16	NFB1	驱动装置线路断路器(无熔丝断路器)
17	NFB2	控制电源线路断路器(无熔丝断路器)
18	TBMAIN1	用于输入驱动装置电源的接线盒(Terminal Block)

编号	形式	名称
19	TBMAIN2	用于输入控制电源的接线盒(Terminal Block)
20	TBPW1	内部电源接线盒(Terminal Block)
21	FAN1	机架散热风扇
22~24	FAN2~4	子驱动单元散热风扇(Fan)
25	FAN5	前面板散热风扇(Fan)
26	TR1	变压器(Transformer)
27	NFT1	线路噪音过滤器(Line Noise Filter)
28~29	DR1~2	再生性放电电阻
30	CMC1	马达驱动用电源连接线引入连接器 1
31	CMC2	马达驱动用电源连接线引入连接器 2
32	CEC1	马达编码器通信连接线引入连接线
33	CNRTP	示教盒(Teach pendant)连接线引入连接器
34	CIOC1	用于插入连接器的传感器电缆 1
35	AMC1	驱动添加轴上电机的电源线的插入连接器 1
36	AEC1	添加轴上的电机编码器的通信线缆的插入连接器 1

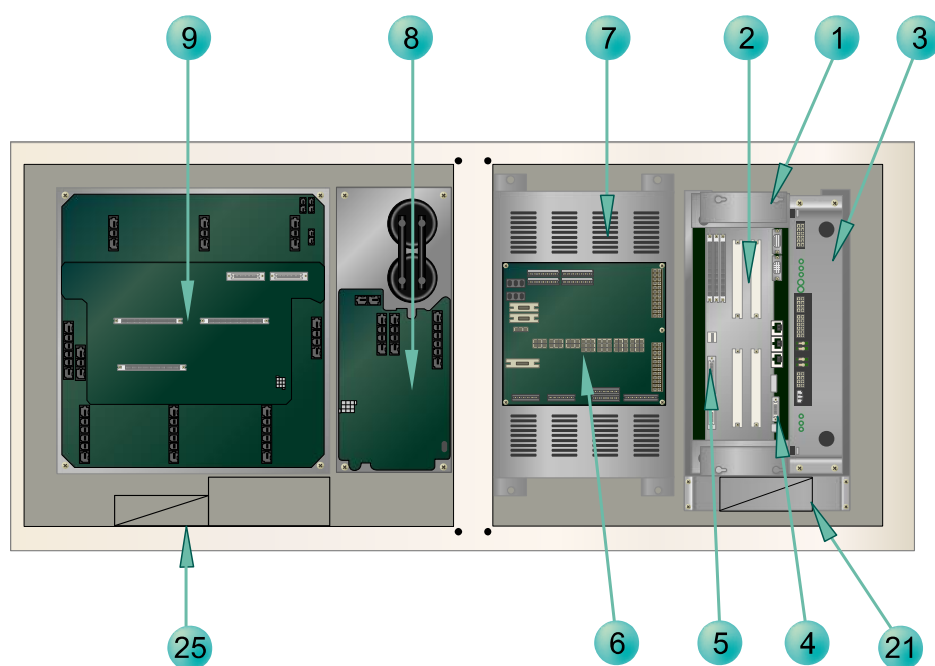


图 4.11 Hi5-C20 控制器左面板内部的零件排列

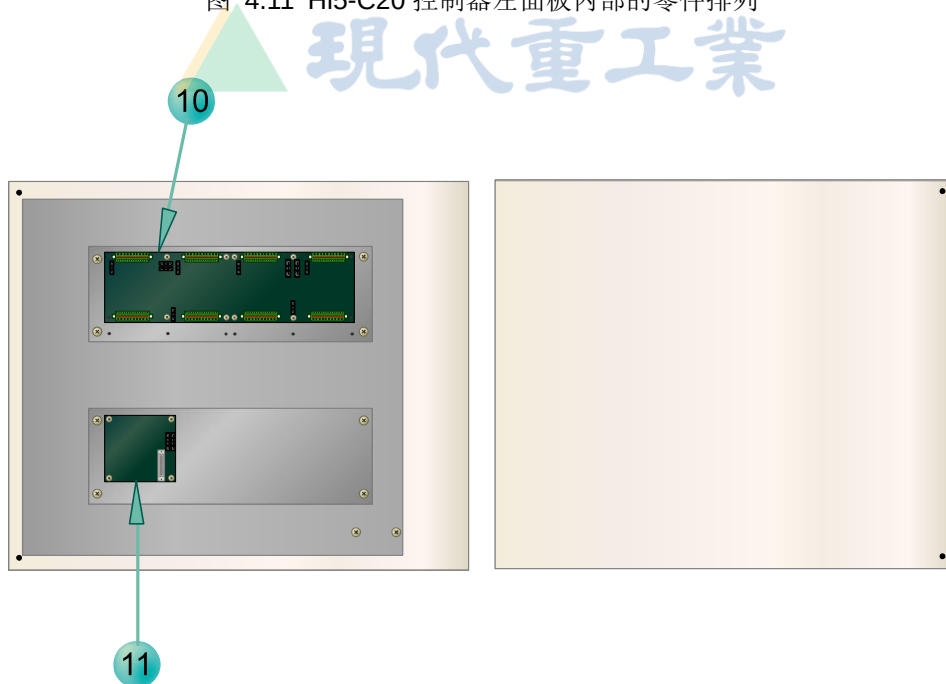


图 4.12 Hi5-C20 控制器左门上的零件排列

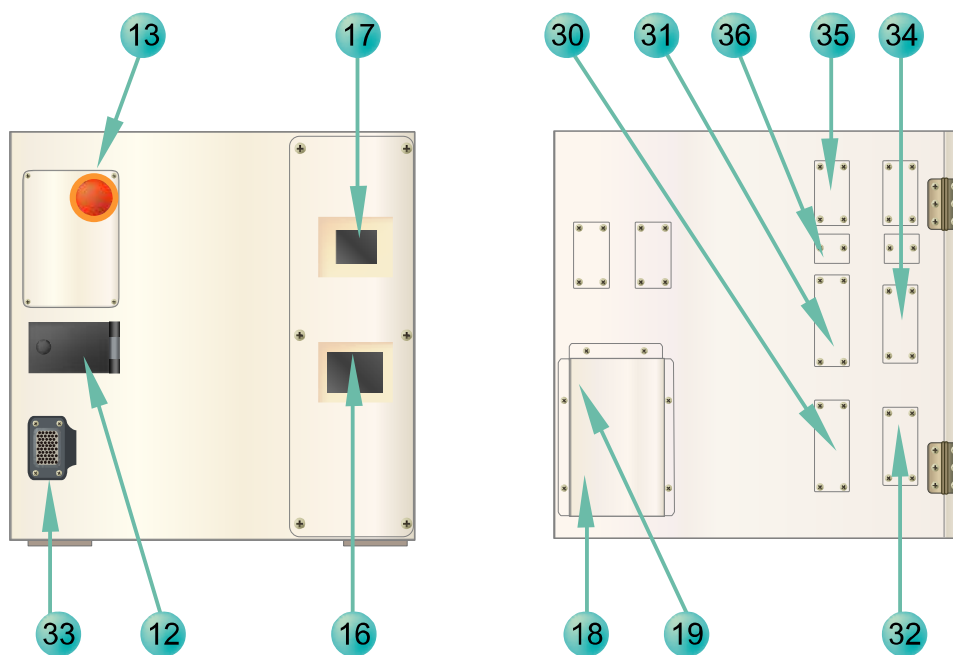


图 4.13 Hi5-C20 控制器前后面板上的零件排列

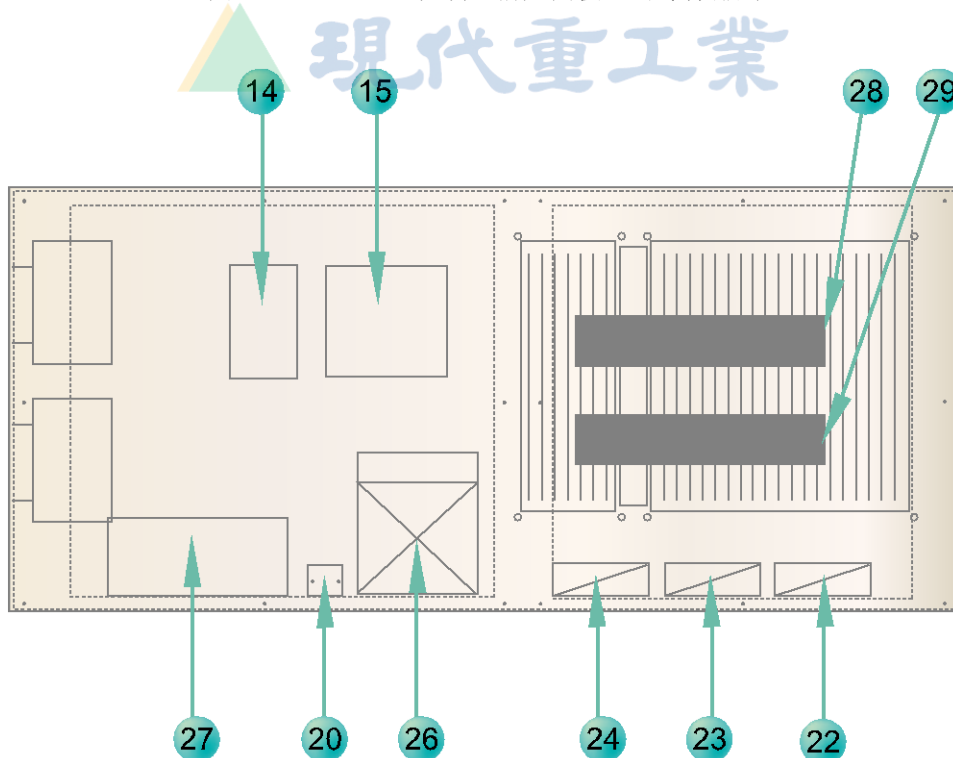


图 4.14 Hi5-C20 控制器右面板内部的零件排列

4.3. 各构成元件的功能

表 4-4 各构成元件功能摘要

构成元件		功能
电路板	背板(BD501)	● 针对电路板之间信号连接的总线(4 插槽)
	主板(BD510)	● 记录记录点及计算运行路径 ● 保存程序及机器人常数 ● 示教盒(T/P)通信 ● PC、PC 卡、串行通信连接
	伺服板(BD542)	● 伺服控制用 CPU ● 编码器连接(串行 I/F)
	系统板(BD530/531)	● 控制器内输入输出(系统用 I/O) ● 板内顺序控制 ● 处理从本体输入的各种输入信号 ● 伺服马达及制动器开闭输出 ● 安全链电路
驱动装置 (Drive Unit)	·中型 6 轴: SA3X3Y ·小型 6 轴: SA3A3D	● 生成马达驱动用电源 ● 再生放电 ● 伺服马达功率放大电路 ● 各种错误输出
DC 电源装置 (SMPS)	HDI-200 —输入电源: AC45~50V —输入频率: 50/60Hz	● 电路板电源(DC+5V/8.29A) ● T/P(DC+24V/1A)、 ● I/O 电源(DC+24V/1.87A) ● 驱动装置(DC+15V/3.5A、DC-15V/0.8A) ● 编码器电源(DC+5V/4A)
T/P (Teach Pendant)	TP510	● 各种信息显示(LCD) ● 按钮开关输入(功能/缓进等) ● 紧急停止、启动及 T/P On/Off 输入
冷却装置	风机	● 板内空气循环 ● 驱动装置冷却

4.3.1. 机架和背板(BD501)

4.3.1.1. 概要

机架(Rack)的结构如图 4.15 所示、起到固定如 SMPS、主板、伺服板等各种 PCB 电路板的作用。由于这些电路板需要与很多数据和电源相互连接、因此如图 4.16 所示、把背板(BD501)安装在 PCB 机架的背面。



图 4.15 PCB 机架(Rack)

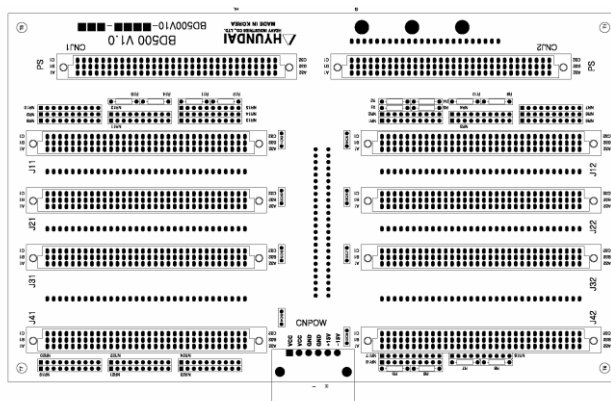


图 4.16 背板(BD501)

4.3.2. 主板(BD510)

4.3.2.1. 概要

进行针对机器人运行的运算和控制、内置了多种通信接口功能。通过串行、以及网、CAN等多种通信端口、与周边设备进行连接、可以构筑多种 MMI(Man-Machine Interface)环境。通过示教盒管理如控制器常数、错误历史记录、操作记录、示教程序等信息文件。

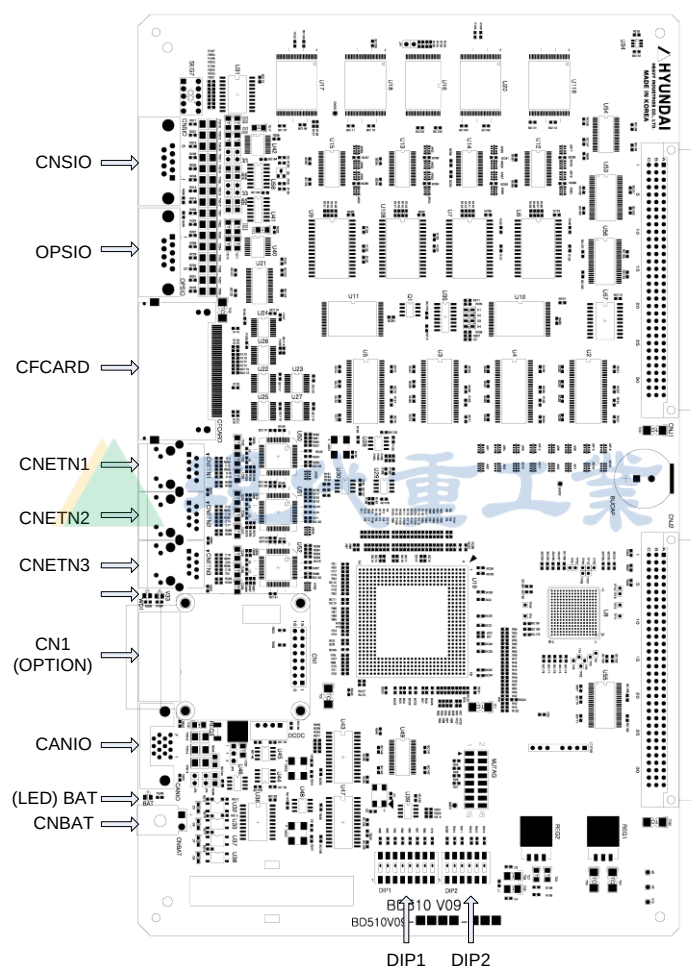


图 4.17 主板(BD510)

4.3.2.2. 连接器

表 4-5 是针对连接器的用途和外部连接设备的说明。

表 4-5 主板(BD510)连接器的种类及用途

名称	用途	连接外部设备
CNSIO	串行端口 1: (RS232/RS422/RS485)	控制器前面板小出口板
OPSIO	串行端口 2: (RS232/RS422/RS485)	-
CFCARD	系统用	-
CNETN1	以太网端口: 协助控制用	-
CNETN2	以太网端口: T/P 间通信用	TP510 连接器(CNTP)
CNETN3	以太网端口: 用户用(PC I/F)	控制器前面的小出口板
CN1	CAN 端口: CAN3(Optional)	-
CANIO	CAN 端口: 系统用(CAN1)/用户用(CAN2)	系统板连接器(CAN1)
BATCN	备份用电池连接器	电池连接器

4.3.2.3. 显示装置

表 4-6 主板(BD510)LED 说明

名称 \ 状态	颜色	正常时	异常时	发生异常时的处置内容
V33	绿色	亮起	熄灭	确认主板内 REG1 异常—DC3.3V
WD1	红色	熄灭	亮起	主板异常 A/S 处理请求
BAT	黄色	亮起	熄灭	更换备份用电池

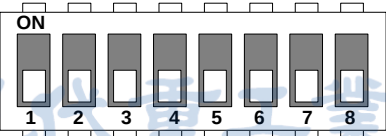
4.3.2.4. 设置装置

(1) DIP 开关设置



注意：用户不能变更 DIP 开关[DIP1]。

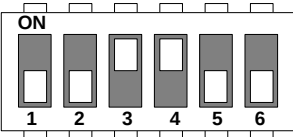
表 4-7 主板(BD510) [DIP1]开关设置方法

开关编号		1	2	3	4	5	6	7	8
设置内容	OFF								
	ON								
出厂设置		Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
开关外形									



注意：用户不能变更 DIP 开关[DIP2]。

表 4-8 主板(BD510) [DIP2]开关设置方法

开关编号		1	2	3	4	5	6
设置内容	OFF	不可变更(系统用)				保留	主板启动
	ON						CF 卡启动
出厂设置		Off	Off	On	On	Off	Off
开关外形							

(2) 跳线设置



注意：由于跳线 JP1 在生产时已进行设置、用户不能变更。

表 4-9 主板(BD510)串行通信用跳线设置方法

跳线编号	JP1	JP2	JP3	JP7	JP8
设置内容	不可变更 (系统用)	[OPSIO] 使用 RS422/RS485 时终止		[CNSIO] 使用 RS422/RS485 时终止	
出厂设置	短接	短接	短接	短接	短接

表 4-10 主板(BD510)CAN 通信用跳线设置方法

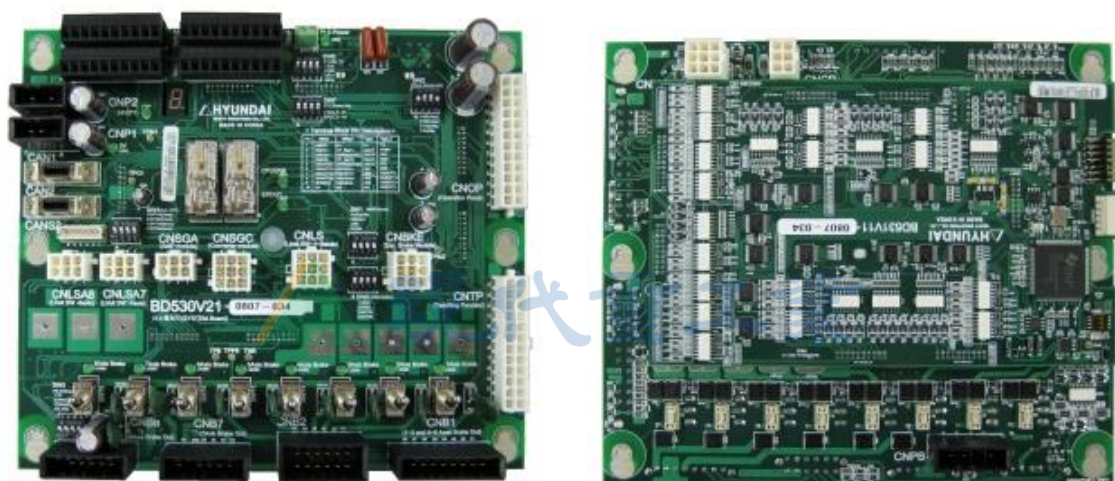
跳线编号	JP4	JP5	JP6
设置内容	[CANIO] CAN2 终止	[CANIO] CAN1 终止	CAN2 外部电源: 1、 2 短接 CAN2 内部电源: 2、 3 短接
出厂设置	短接	短接	2、 3 短接

4.3.3. 系统板(BD530/BD531)

4.3.3.1. 概要

系统板由为了保证安全而开关马达电源的顺序部分及进行相关的 IO 与上位系统间通信的系统 IO 部分构成。从机器人控制器内部外部输入接收各种安全信号、作为双重安全链、控制机器人驱动所需的电源。

- 多种安全信号输入: 紧急停止、限位开关、保险器等
- 具有联锁装置的双重安全链
- 伺服驱动装置(Servo Drive Unit)信号接口: PWMON、UV、OV、OC 等
- 制动器运行/解除控制:基本 8 轴(足 3 轴、手 3 轴、附加个别 2 轴)、可扩展 8 轴
- 其它 I/O 接口



a) 前面: BD530 板(负责顺序)

(b) 后面: BD531 板(负责系统 IO)

图 4.18 系统板(BD530/BD531)

4.3.3.2. 连接器

下图简略显示了 BD530 板中的各种连接器的位置和用途。

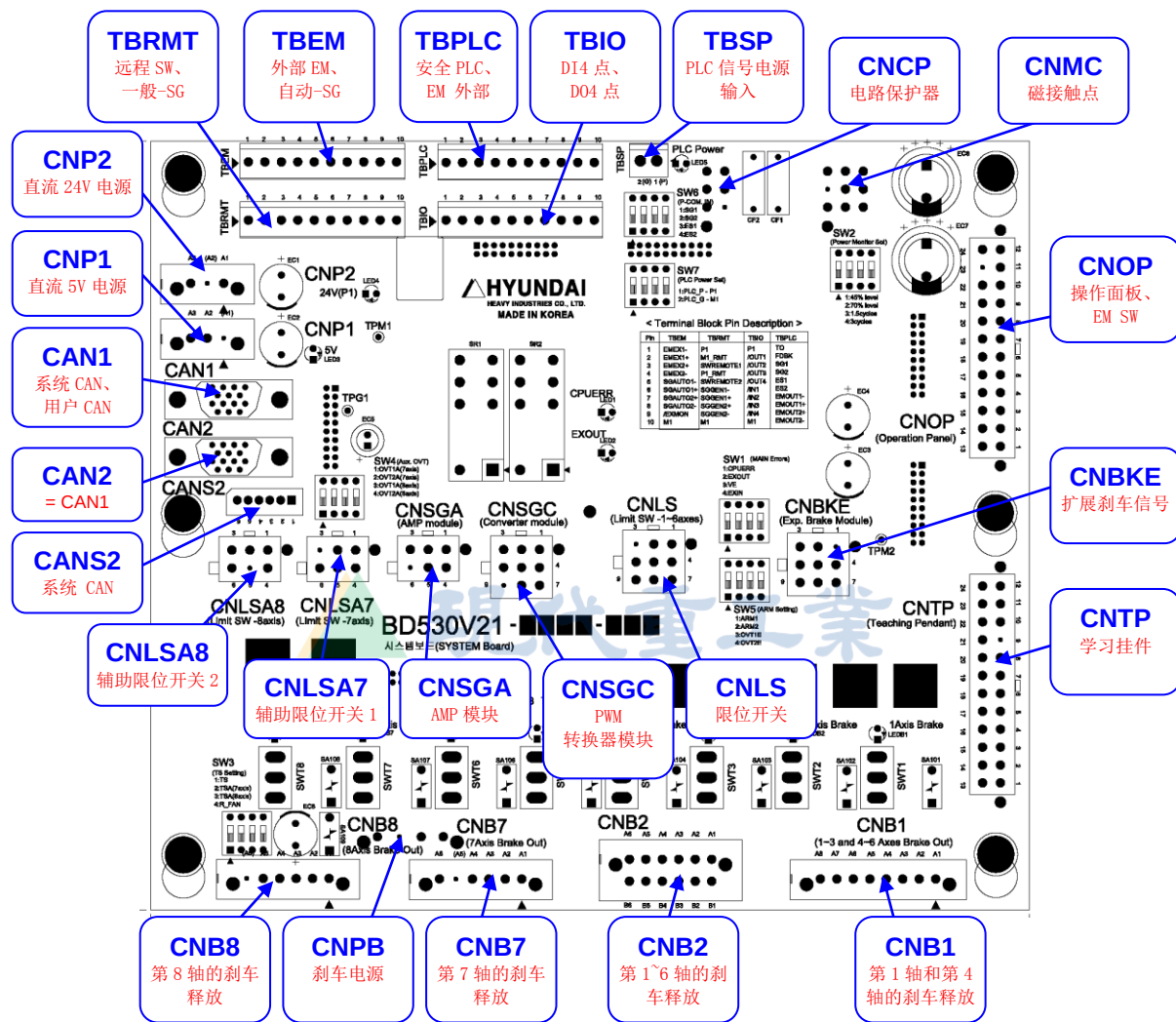


图 4.19 系统板(BD530)的连接器配置

表 4-11 系统板(BD530)连接器种类及用途

名称	用途	连接外部设备
CNP1	供给 DC5V 电源	SMPS P5(DC5V)、 M5(DC5V GND)
CNP2	供给 D24V 电源	SMPS P1(DC24V)、 M1(DC24V GND)
CAN1	CAN 通信连接	MAIN CAN 输出端口
CAN2	CAN 通信连接	小出口板 CAN 端口
CANS2	系统用 CAN 通信连接	备用
CNOP	操作面板的各种开关及 LED 输入输出	OP 板
CNTP	T/P 的紧急停止、启动设备状态输入	W/H CNTP
CNGD	GENERAL 保险器输入	控制器外部的保险器装置
CNLS	Arm 干涉、超行程探测用限位开关输入	W/H CNE1
CNLSA7	添加轴 7 的过行程检测输入限位开关	附加轴(7 轴)W/H
CNLSA8	添加轴 8 的过行程检测输入限位开关	附加轴(8 轴)W/H
CNSGC	/PWMON 信号输出、alc 各种错误信号 (OV、OC)输入	PWM 转换器 CNSGC
CNSGA	/PWMON 信号输出	AMP CNSGA
CNBKE	刹车输出超出时的安全信号 I/F	刹车超出板
CNMC	连接磁接触开关(MC1、2)相关输入输出信号	供电模块供电板 CNMC
CNPC	连接各种电路保护器、熔断器	供电模块供电板 CNPC
CNPB	制动器电源供给(PB、MB、PREPB)	供电模块制动器用 SMPS
CNB1	刹车释放电源两点输出(用于 1-3 轴和 4-6 轴)、错误(TS)输入	W/H CNM1
CNB2	刹车释放电源的 6 点单独输出(1、2、3、4、5 和 6 轴)、错误(TS)输入	W/H CNM1
CNB7	附加轴制动器解除输出、错误(TS)输入	附加轴(7 轴)W/H

名称	用途	连接外部设备
CNB8	附加轴制动器解除输出、错误(TS)输入	附加轴(8 轴)W/H
TBEM	紧急停止、自动保险器输入	控制器外部的紧急停止开关、保险器装置
TBIO	输出备用的系统用 DIO 输入	控制器内部的备用 IO 装置
TBPLC	安全 PLC 的安全信号连接	安全 PLC
TBRMT	远程模式信号输入和一般安全防护输入	远程模式操作装置和一般安全防护装置
TBSP	PLC 连接时的信号处理电源输入(直流 24V)	PLC 侧电源装置

* CNBKE : V2.2 中进行删除



(1) 外部安全信号用接线端子: TBEM

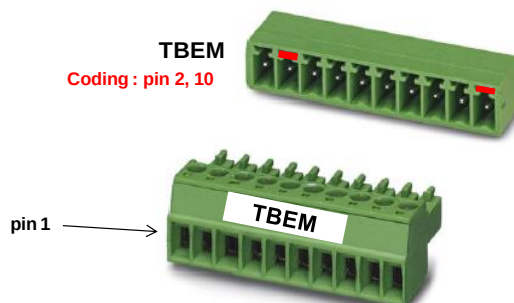


图 4.20 系统板(BD530)接线端子

表 4-12 系统板(BD530)接线端子 TBEM 说明

端子编号	端子名称	用途	其它
1	EXEM1-	外部紧急停止链 1 输入	<u>不使用外部设备的紧急停止链 1 时、将其短接。</u>
2	EXEM1+		
3	EXEM2+	外部紧急停止链 2 输入	<u>不使用外部设备的紧急停止链 2 时、将其短接。</u>
4	EXEM2-		
5	SGAUTO1-	自动保险器链 1 输入	<u>不使用自动保险器链 1 时、将其短接。</u>
6	SGAUTO1+		
7	SGAUTO2+	自动保险器链 2 输入	<u>不使用自动保险器链 2 时、将其短接。</u>
8	SGAUTO2-		
9	EXMON	外部马达 ON 输入	在外部系统中、使用机器人的马达 ON 时、把 M1 设为共用、输入 ON/OFF。
10	M1	外部马达 ON 输入共用	

(2) 数字输入/输出接线盒、仅用于一个系统:TBIO

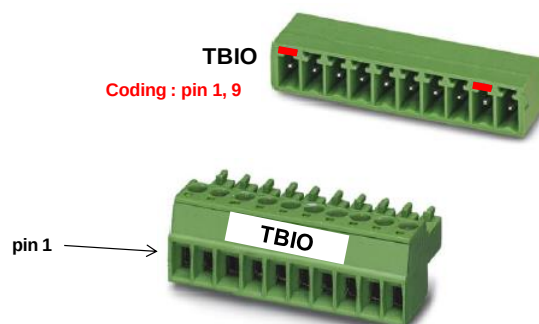


图 4.21 系统板(BD530)接线盒 TBIO

表 4-13 系统板(BD530)接线端子 TBIO 说明

端子编号	端子名称	用途
1	P1	系统(+)普通(直流 24V)数字输出
2	DO1	系统数字输出信号 1(开放式收集器输出)
3	DO2	系统数字输出信号 2(开放式收集器输出)
4	DO3	系统数字输出信号 3(开放式收集器输出)
5	DO4	系统数字输出信号 4(开放式收集器输出)
6	DI1	系统数字输入信号 1
7	DI2	系统数字输入信号 2
8	DI3	系统数字输入信号 3
9	DI4	系统数字输入信号 4
10	M1	系统(-)普通(直流 24V GND)数字输入

(3) 远程防护装置和一般安全防护装置接线盒: TBRMT

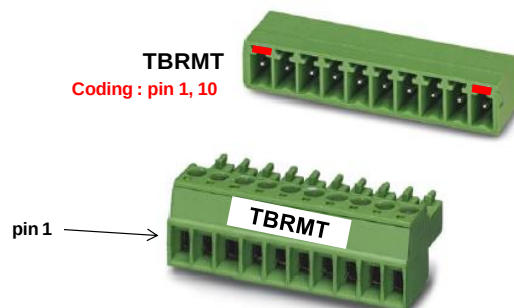


图 4.22 系统板(BD530)接线盒 TBRMT

表 4-14 系统板(BD530)接线盒 TBRMT 说明

结点编号	结点名称	使用	
1	P1	输出系统电源(直流 24V)	
2	M1_RMT	输出控制器 1 的一个远程状态 1(远程状态时输出 M1)	
3	SWREMOTE1	输入一个远程开关信号 1(远程状态时输入 M1)	
4	P1_RMT	输出控制器 1 的一个远程状态 2(远程状态时输出 P1)	
5	SWREMOT2	输入一个远程开关信号 2(远程状态时输入 P1)	
6	SGGEN1-	输入一般安全防护链 1	<u>不使用一般安全防护装置链 1 时制造短路</u>
7	SGGEN1+		
8	SGGEN2+	输入一般安全防护链 2	<u>不使用一般安全防护装置链 2 时制造短路</u>
9	SGGEN2-		
10	M1	输出系统电源(直流 24V GND)	

(4) 安全 IO 连接的接线盒: TBPLC

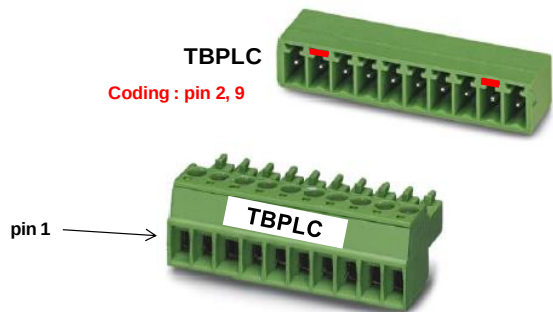


图 4.23 系统板(BD530)接线盒 TBPLC

表 4-15 系统板(BD530)接线盒 TBPLC 说明

结点编号	结点名称	使用
1	T0	对应安全 IO 监控输出的输入结点
2	FDBK	对应 T0 的安全 IO 反馈信号输出
3	SG1	来自于安全 IO 的安全防护装置输入链 1
4	SG2	来自于安全 IO 的安全防护装置输入链 2
5	ES1	来自于安全 IO 的紧急停止输入链 1
6	ES2	来自于安全 IO 的紧急停止输入链 2
7	EMOUT1-	内部紧急停止输出链 1
8	EMOUT1+	
9	EMOUT2+	内部紧急停止输出链 1
10	EMOUT2-	

* 第 1-6 结点只能用于有 NPN 输出的安全 IO

(5) 备用系统 CAN 通信连接器: CANS2

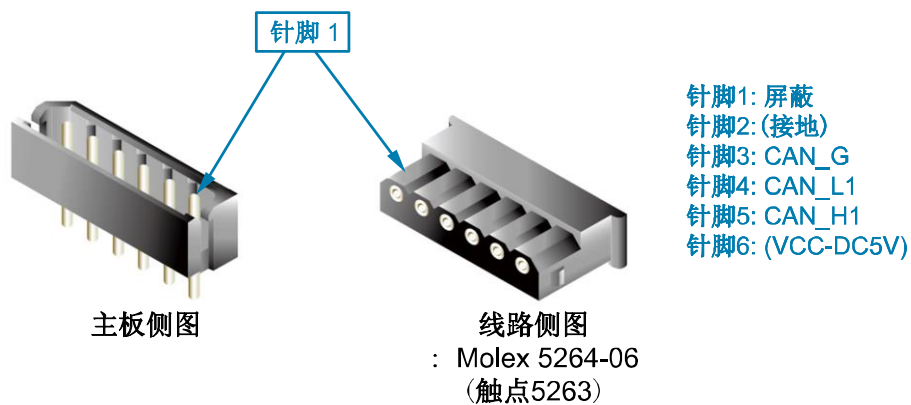
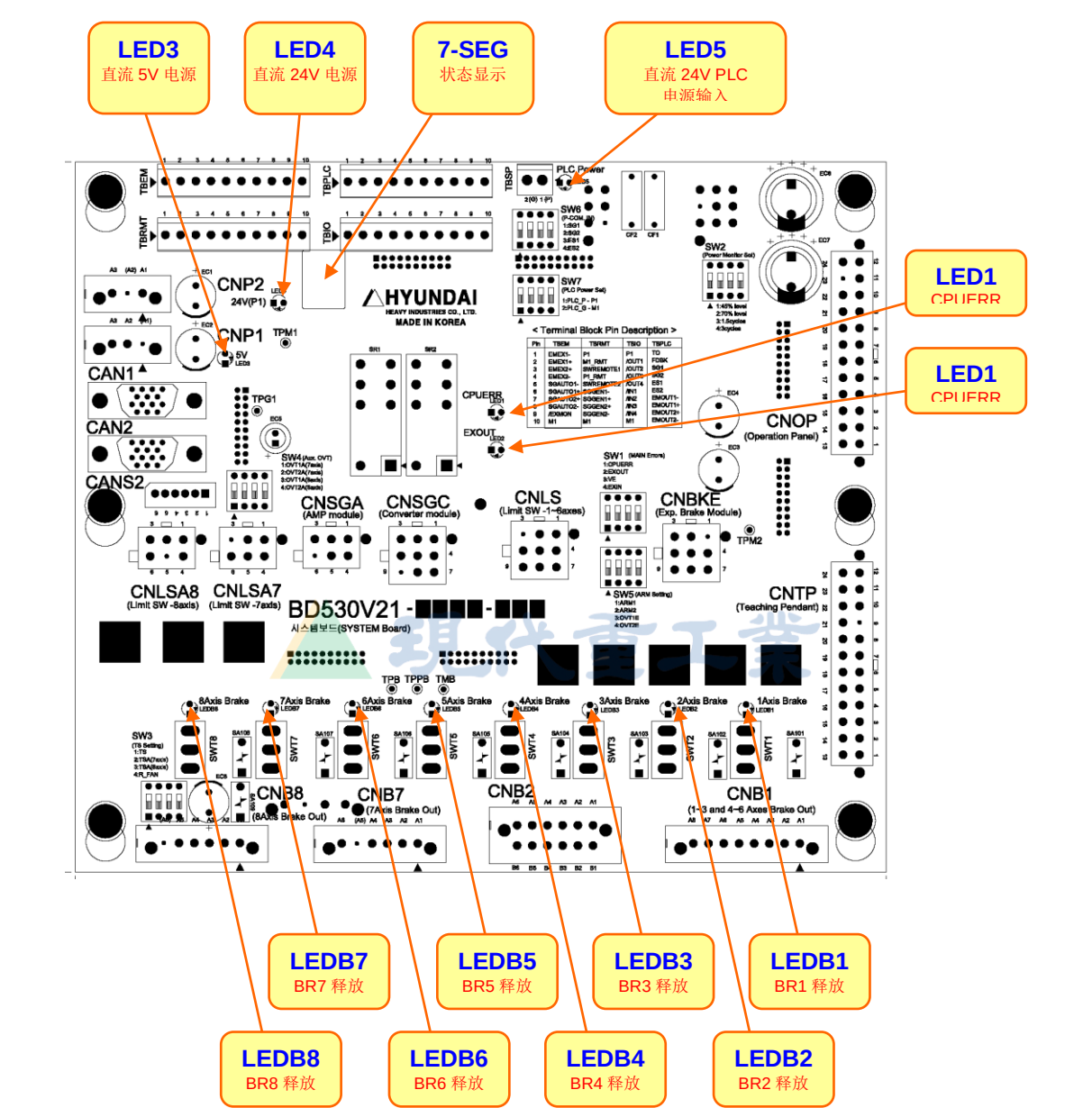


图 4.24 系统 CAN 连接器的针排列



4. 控制器的基本构成

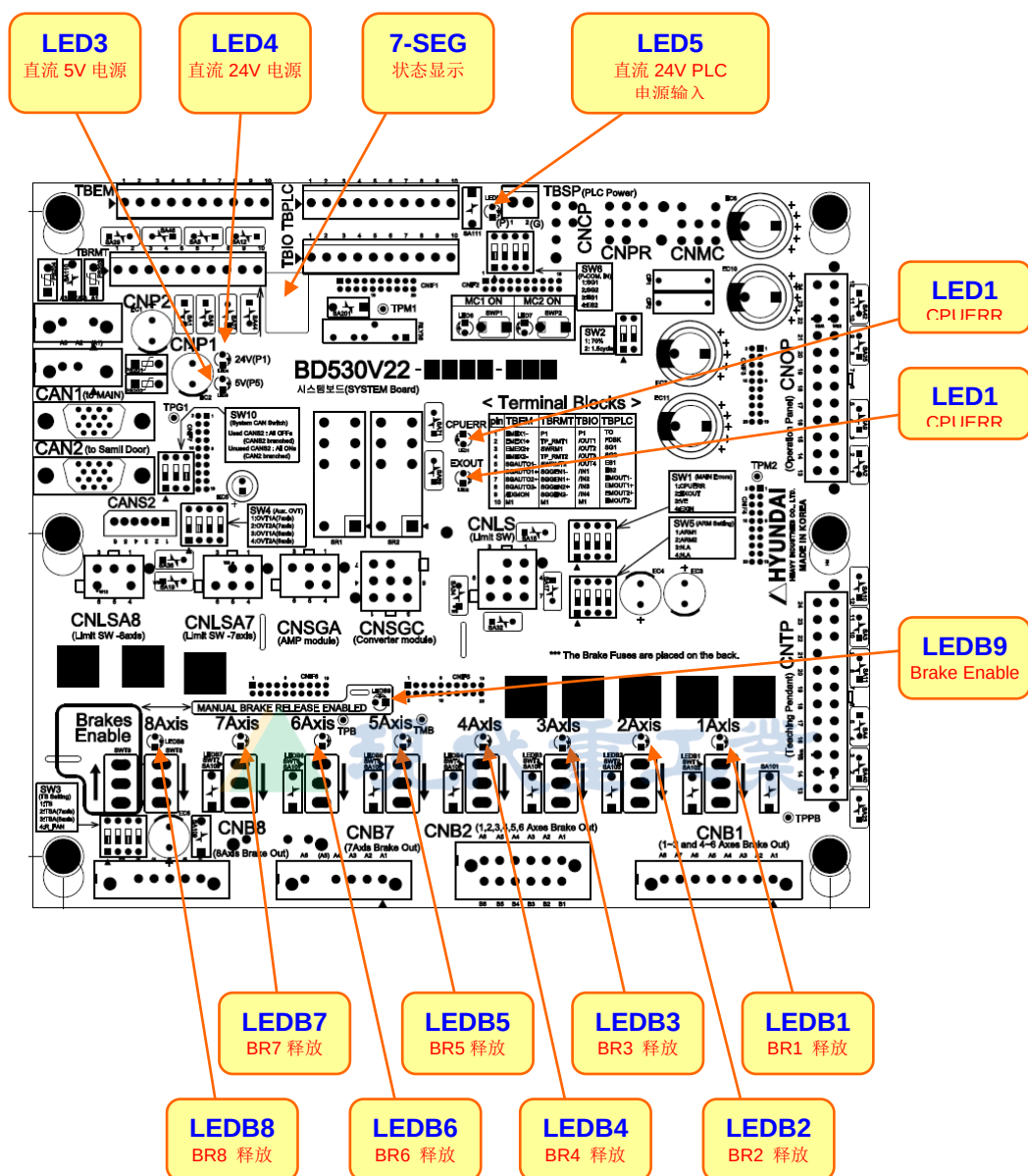


图 4.26 系统板(BD530V22)的显示装置

表 4-16 系统板(BD530)显示设备说明

名称	显示内容	颜色	正常时	发生异常时处置内容
LED1	CPUERR	绿色	亮起	1. 检测主板错误 2.检测电源中断的产生 3.检测 CNIO 线缆
LED2	EXOUT	绿色	亮起	1.检测主板错误 2.检测 CNIO 线缆
LED3	5V 电源	绿色	亮起	1.检测电路板上的 5V 电源 2.检测 SMPS 5V 电源 3.检测电源线缆 CNP1
LED4	24V 电源	绿色	亮起	1.检测电路板上的 24V 电源 2.检测 SMPS 24V 电源 3.检测电源线缆 CNP2
LED5	PLC 电源(直流 24V)	绿色	亮起	1.检测 PLC 电源的输入 2.PLC 电源没有连接时检测 SW7 (内部电源使用设定)
LEDB1~8	1-8 轴刹车释放	绿色	按下时: 熄灭 解除时: 亮起	1.检测“降低刹车电压”监控 (学习挂件的输入信号) 2.检测刹车电源(TPPB-TMB: 24V) 3.刹车释放时检测电源
7-SEG	状态信息	红色代码	显示状态信息	根据状态信息修理故障
LED9	BRAKE ENABLE	绿色	熄灭	1.制动手动解除开关 2.检查制动启动开关

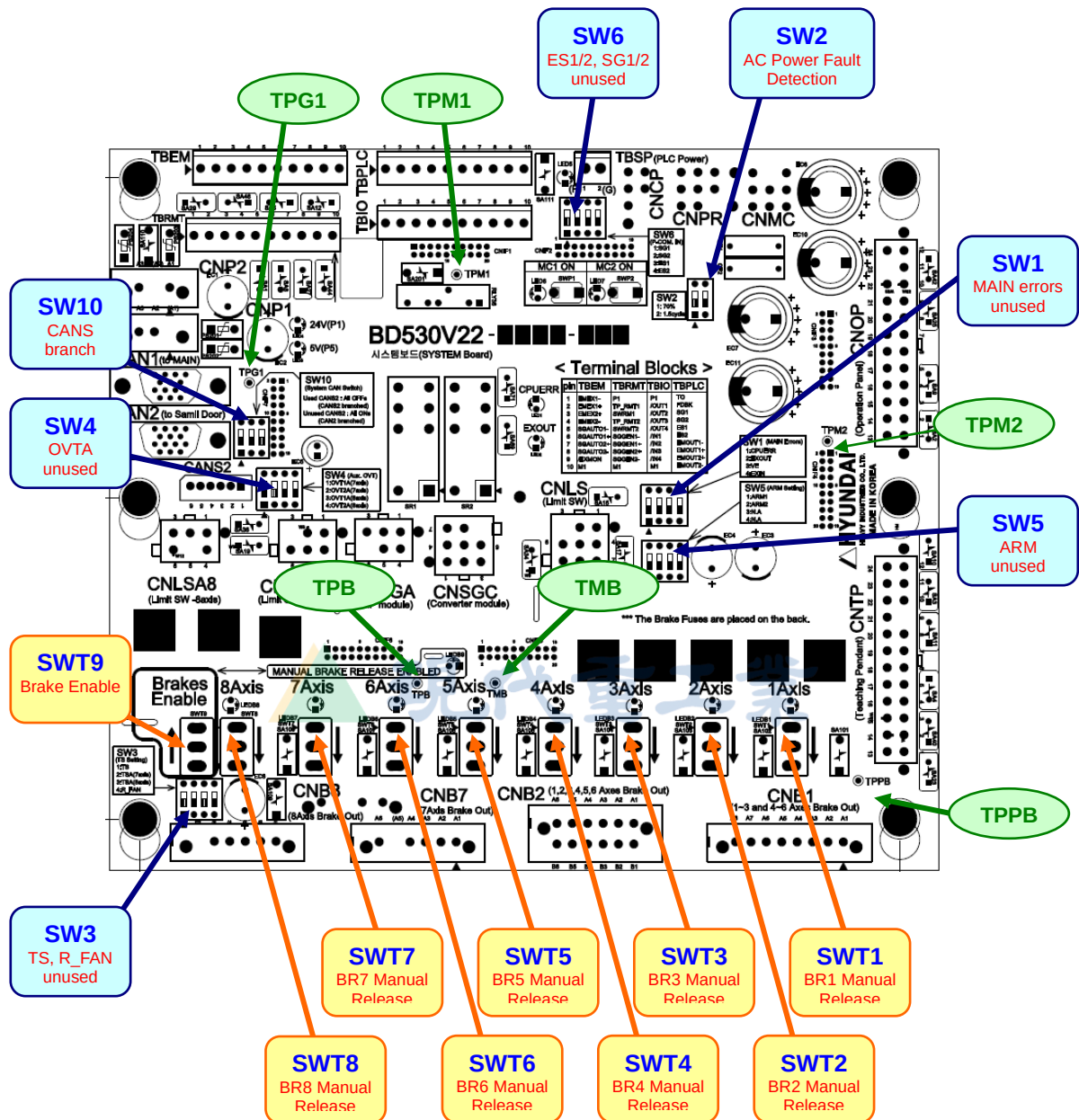


图 4.28 系统板(BD530V22)的设置装置

表 4-17 系统板(BD530)DIP 开关 SW1(错误监控)设定方法

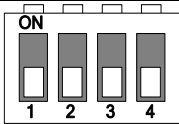
开关编号		1	2	3	4
使用		CPUERR 信号 (MAIN→系统)	EXOUT 信号 (MAIN→系统)	中断检测(VE) (系统→MAIN)	EXIN 信号 (系统→MAIN)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		OFF	OFF	OFF	OFF
开关外表		 			

表 4-18 系统板(BD530)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法

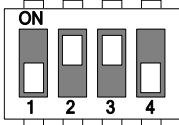
开关编号		1	2	3	4
使用		交流电源中断检测水平选择		交流电源中断检测循环选择(基于 60Hz)	
设定内容	OFF	-	-	-	-
	ON	检测水平: 45%	检测水平: 70%	1.5 次循环	3 次循环
设定非运用时间		OFF	ON	ON	OFF
开关外表		 			

表 4-19 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法

开关编号		1	2
使用		交流电源中断检测水平选择	交流电源中断检测循环选择(基于 60Hz)
设定内容	OFF	检测水平: 50%	3 次循环
	ON	检测水平: 70%	1.5 次循环
设定非运用时间		ON	ON
开关外表			

表 4-20 系统板(BD530)DIP 开关 SW3(电机温度传感器监控)设定方法

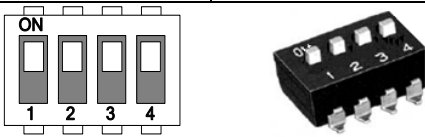
开关编号		1	2	3	4
使用		TS 检测(基座轴)	TSA 检测(第 7 轴)	TSA 检测(第 8 轴)	R_风扇检测(机器人上安装的风扇)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表					

表 4-21 系统板(BD530)DIP 开关 SW4(添加轴 OVT 限位开关)设定方法

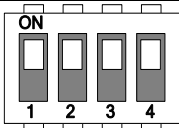
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(第 7 轴)	限位开关(链 2) 检测(第 7 轴)	限位开关(链 1) 检测(第 8 轴)	限位开关(链 2) 检测(第 8 轴)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-22 系统板(BD530)DIP 开关 SW5(Arm 干涉、延长轴限位开关)设定方法

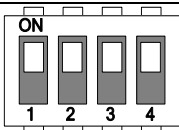
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 2) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 1) 检测(延长轴)	限位开关(链 2) 检测(延长轴)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-23 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW5(Arm 干涉)设定方法

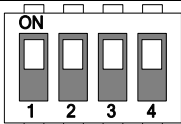
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 2) 检测(Arm 干涉)		
设定内容	OFF	使用	使用	-	-
	ON	不使用	不使用	-	-
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-24 系统板(BD530)DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)设定方法

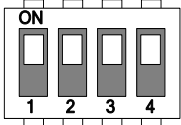
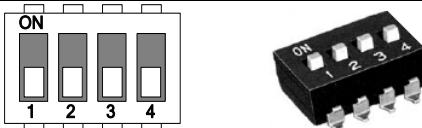
开关编号		1	2	3	4
使用		安全防护装置 S G1(链 1)检测	安全防护装置 S G2(链 2)检测	紧急停止 ES1 (链 1)检测	紧急停止 ES2 (链 2)检测
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-25 系统板(BD530)DIP 开关 SW7(安全 IO 信号的电源)设定方法

开关编号		1	2	3	4
使用		选择安全 IO 信号的电源		-	-
设定内容	OFF	安全 IO 电源 (直流 24V)	安全 IO 电源 (直流 24V GND)	-	-
	ON	控制器电源(P1)	控制器电源(M1)	-	-
设定非运用时间		OFF	OFF	OFF	OFF
开关外表					

* 在系统板 BD530V22 版本下不支持 DIP 开关 SW7。



表 4-26 系统板(BD530)按钮开关 SWT1-9 操作说明

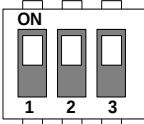
开关编号	使用
SWT1	以手动方式释放机器人基本轴 1 的电机刹车
SWT2	以手动方式释放机器人基本轴 2 的电机刹车
SWT3	以手动方式释放机器人基本轴 3 的电机刹车
SWT4	以手动方式释放机器人基本轴 4 的电机刹车
SWT5	以手动方式释放机器人基本轴 5 的电机刹车
SWT6	以手动方式释放机器人基本轴 6 的电机刹车
SWT7	以手动方式释放添加轴 7 的电机刹车
SWT8	以手动方式释放添加轴 8 的电机刹车
SWT9	手动解除电机止动器的开关(Brake Enable Switch)



上述 SWT1~8 是电机止动器手动解除开关，运行过程中出现紧急情况时才能使用。在启用 SWT9 的状态下，操作需要解除 SWT1~8 中的电机止动器的轴开关时就能解除相应轴的电机制动器。

解除电机的制动器时清洁机器人的升降轴和多关节机器人的 H、V 轴有可能降落，需特别注意且采取必要措施。

表 4-27 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW10(CANS Branch)设定方法

开关编号		1	2	3
使用		系统 CAN 通信线路 Branch 设置		
设定内容	OFF	用 CANS2 连接器对系统 CAN 线路进行 Branch		
	ON	CAN2 连接器 - 通过 Small Door 对系统 CAN 线路进行 branch		
设定非运用时间		ON	ON	ON
开关外表		 		



4.3.3.5. 紧急停止连接

(1) 触点输入外部紧急停止

进行外部紧急停止操作时控制器的模式(自动模式、手动模式)将不予考虑、当进行紧急停止开关输入时、应当迅速地切断电机电源以确保安全。紧急停止开关必须要有能够进行触点输出的装置。接线盒中形成一个结点将外部紧急停止开关同双重安全链连接起来、如下图所示。(※参考: 接线盒 TBEM 的结点的说明)

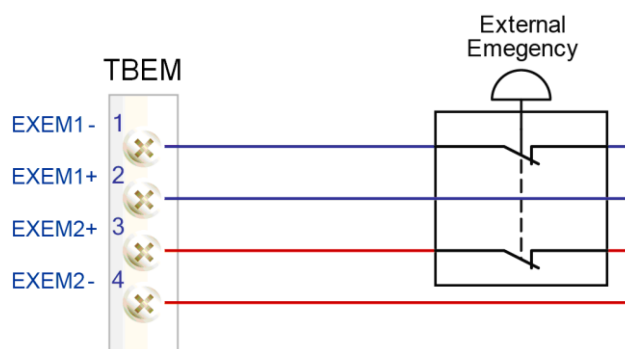


图 4.29 连接外部紧急停止开关和接线盒 TBEM 的方法

如果没有使用外部紧急停止、使用下列方法连接接线盒 TBEM 的结点让输入失效。

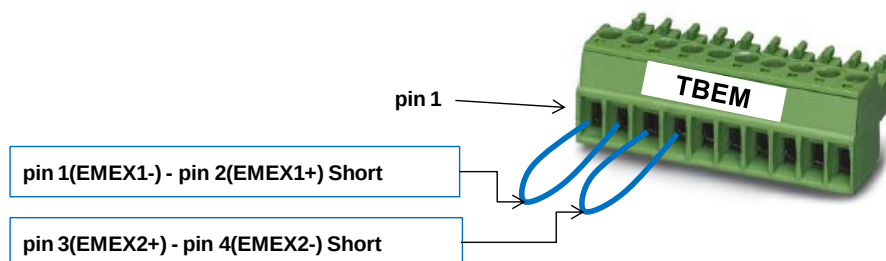


图 4.30 不使用触点输入型外部紧急停止时的处理方法



如果安装并使用外部紧急停止、在检查了紧急停止是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查紧急停止输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

(2) P-COM 输入外部紧急停止

通常情况下、自动安全防护装置能够接收到来自于接线盒 TBEM 的触点输入。但是、诸如安全 PLC 和安全 IO 之类的装置会将安全防护信号通过 PNP 输出发送到控制器。下图显示的是通过接线盒 TBPLC 进行连接的方法、使用这个方法控制器可以接收到 PNP 型输出。(※参考: 接线盒 TBPLC 的结点的说明)

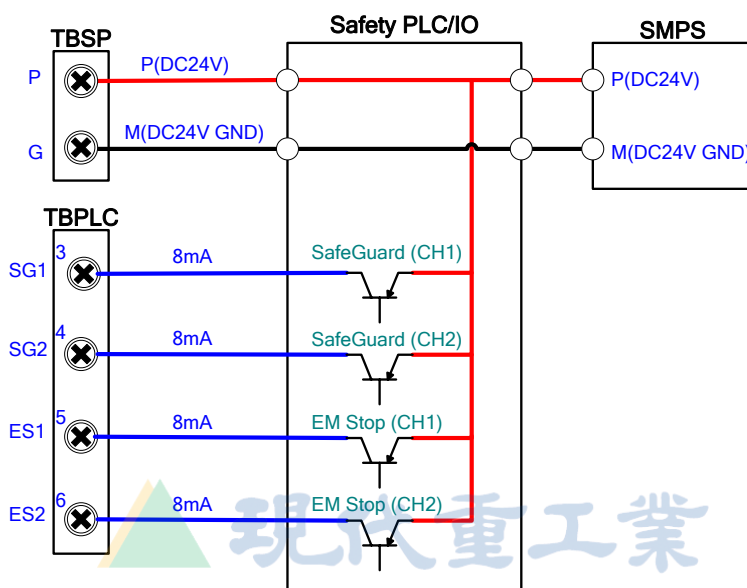


图 4.31 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法

如果没有使用 P-COM 输入外部紧急停止、这时要通过开启 DIP 开关 SW6 的第 3 号开关和第 4 号开关让紧急停止输入失效、如下所示。
(※参考: DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)的设定方法)

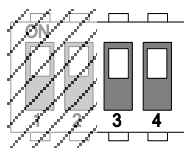


图 4.32 不使用 P-COM 输入外部紧急停止时的处理方法



如果安装并使用外部紧急停止、在检查了紧急停止是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查紧急停止输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

(3) 内部紧急停止触点输出

当您想使用外部装置上安装在控制器内部的紧急停止开关(操作板、学习挂件等等)的状态时、使用接线盒 TBPLC 内的紧急停止触点输出对其进行操作。

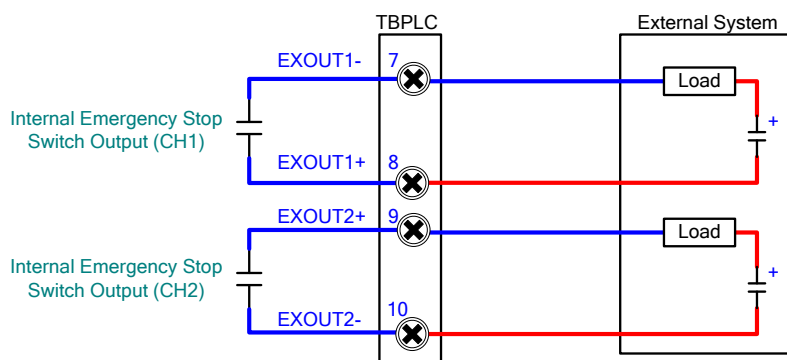


图 4.33 输出接线盒 TBPLC 的内部紧急停止开关的状态



4.3.3.6. 安全防护装置连接

(1) 典型的安全防护装置

典型的安全防护装置运行时控制器的模式(自动模式、手动模式)将不予考虑。也就是说、当有人进入到已安装的安全防护装置内部时或安全装置切断时、控制器会立即切断电机电源。能够使用的安全装置必须有能够进行触点输出的装置。接线盒 TBRMT 中有一个结点可以方便对安全防护装置的触点输出和双重安全链进行连接、如下图所示。(※参考 :接线盒 TBRMT 的结点的说明)

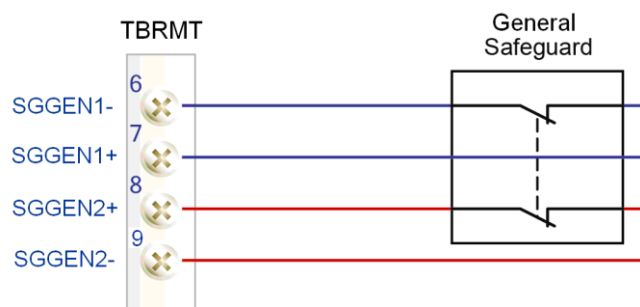


图 4.34 连接典型的安全防护装置和接线盒 TBPLC 的方法

如果没有使用典型安全防护装置、使用下列方法连接接线盒 TBRMT 的结点让输入失效。

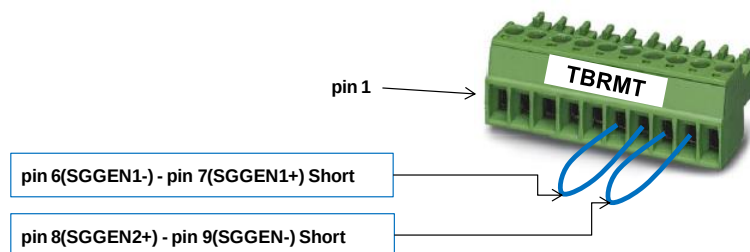


图 4.35 不使用典型安全防护装置时的处理方法



如果安装并使用外部紧急停止、在检查了紧急停止是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查紧急停止输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

(2) 触点输入自动安全防护装置

只有当控制器处于自动模式时、自动安全防护装置才会运行。与典型安全防护装置相似、自动安全防护装置必须有能够进行触点输出的装置、接线盒 **TBEM** 中有一个结点可以方便对安全防护装置的触点输出和双重安全链进行连接、如下图所示。

(※参考: 接线盒 **TBEM** 的结点的说明)

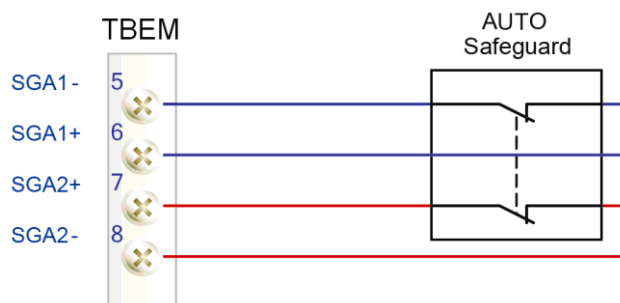


图 4.36 连接触点输入自动安全防护装置和接线盒 **TBEM** 的方法

如果没有使用自动安全防护装置、使用下列方法连接接线盒 **TBEM** 的结点让输入失效。

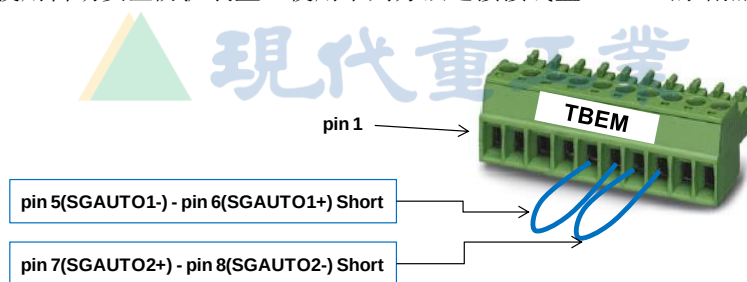


图 4.37 不使用触点输入自动安全防护装置时的处理方法



如果安装并使用自动安全防护装置、在检查了安全防护装置是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查安全防护输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

(3) P-COM 输入自动安全防护装置

通常情况下、自动安全防护装置能够接收到来自于接线盒 TBEM 的触点输入。但是、诸如安全 PLC 和安全 IO 之类的装置会将安全防护信号通过 PNP 输出发送到控制器。下图显示的是通过接线盒 TBPLC 进行连接的方法、使用这个方法控制器可以接收到 PNP 型输出。
(※参考: 接线盒 TBPLC 的结点的说明)

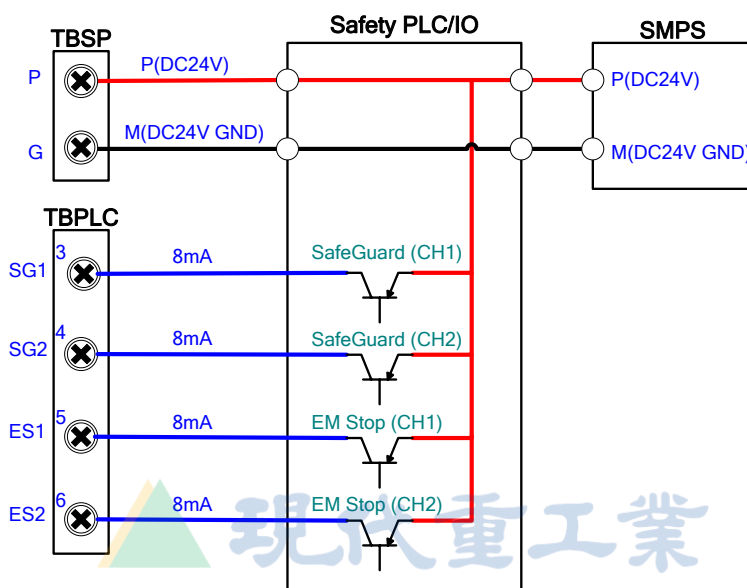


图 4.38 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法

如果没有使用 P-COM 输入自动安全防护装置、这时要通过开启 DIP 开关 SW6 的第 1 号开关和第 2 号开关让输入失效、如下所示。
(※参考: DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)的设定方法)

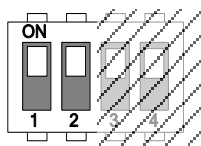


图 4.39 不使用 P-COM 输入自动安全防护装置时的处理方法



如果安装并使用自动安全防护装置、在检查了自动安全防护装置是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查安全防护输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

4.3.3.7. 远程控制连接

要进行远程控制操作、用户只须用下列线路即可实现对机器人的操作。

(1) 外部电机电源开启信号

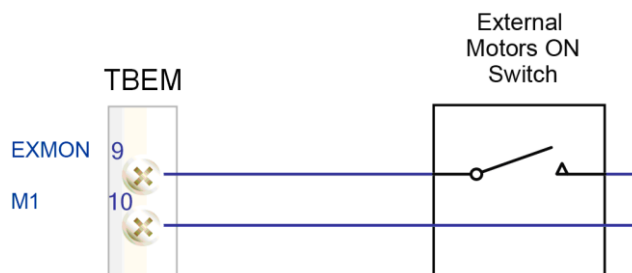


图 4.40 向接线盒 TBEM 输入外部电机电源开启信号的方法

(2) 远程开关输入

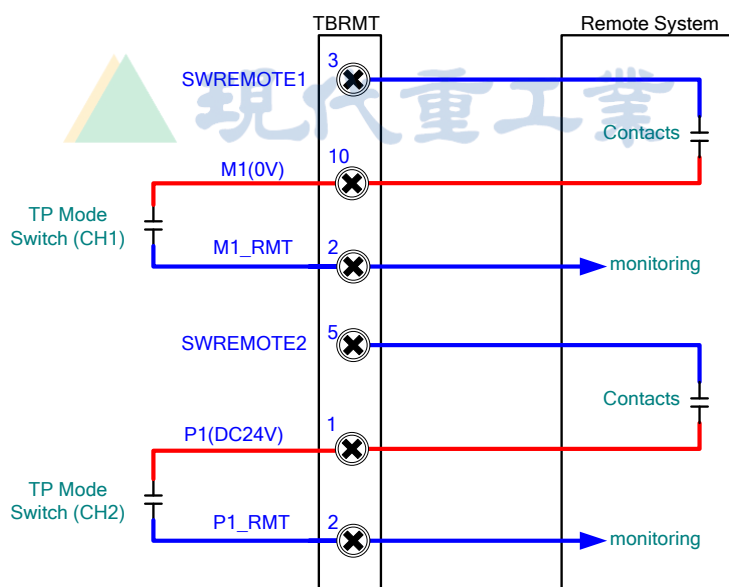


图 4.41 向接线盒 TBRMT 输入远程开关信号的方法

如果没有使用远程开关输入、使用下列方法连接接线盒 TBRMT 的结点让输入失效。

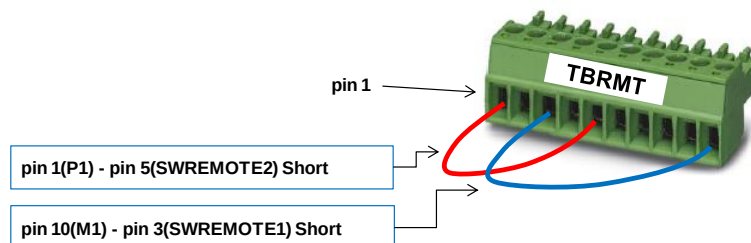


图 4.42 不使用远程开关输入时的处理方法



如果安装并使用远程开关、在检查了远程开关是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查远程开关输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。



4.3.3.8. 安全 PLC/IO 连接

在安全 PLC 或安全 IO 同机器人控制器之间、紧急输入信号和监控输出信号相互之间通过下列方法连接。

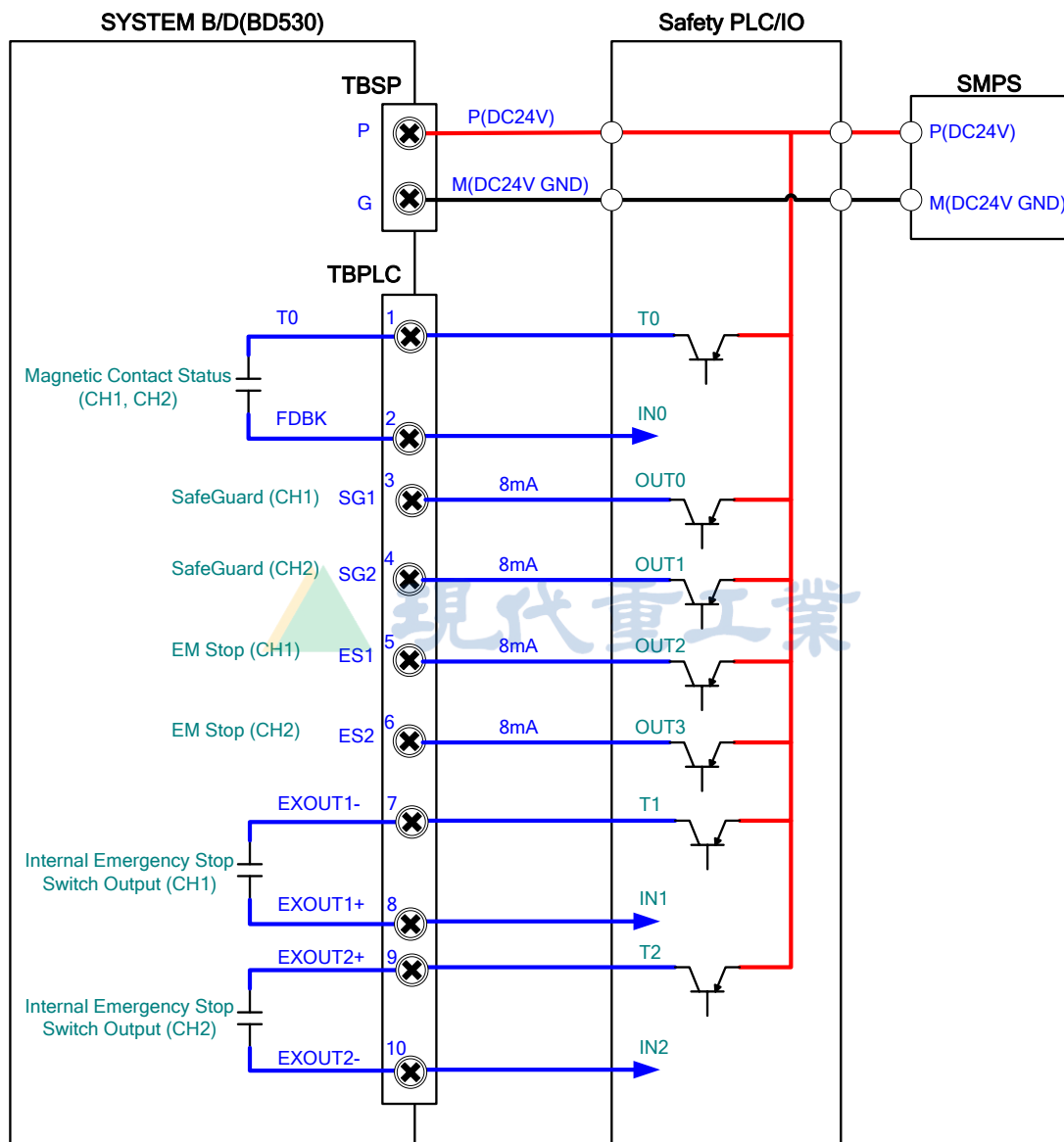


图 4.43 安全 PLC/IO 的连接方法



如果安装并使用外部紧急停止、在检查了紧急停止是否能正常使用之后、用户必须对机器人进行操作确认。同时检查外部紧急停止输入是否失效。进行这种预防性处理是为了保障工作人员安全。

4.3.3.9. 系统数字输入/输出信号连接

(1) 数字输出

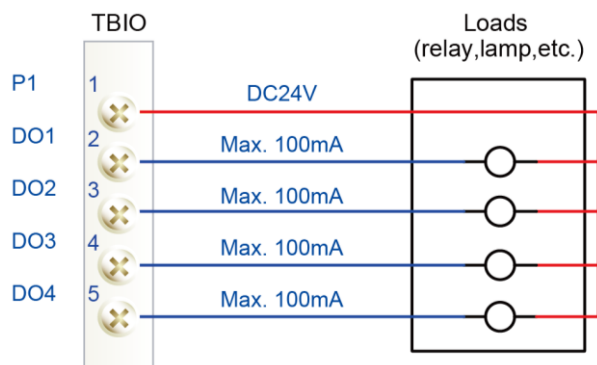


图 4.44 连接系统数字输出和接线盒 TBIO 的方法

(2) 数字输入

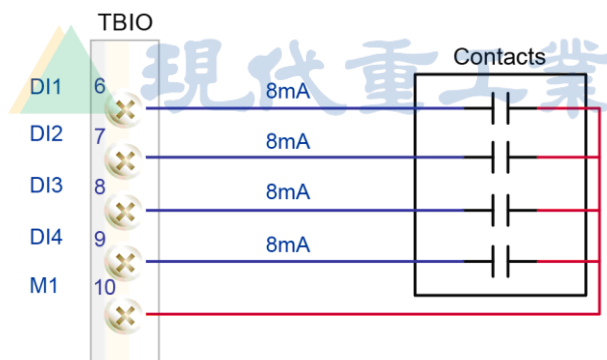


图 4.45 连接系统数字输入和接线盒 TBIO 的方法

4.3.3.10. 系统 CAN 通信线路的连接方法(BD530V22 版本以上)

在系统板连接系统 CAN 通信线路的方法有如下两种。

(1) MAIN 板 - 系统板 - Small Door - 选项板 1 - 选项板 2

- 全部打开系统板的 DIP 开关 SW10。
- 用系统板的 CANS2 连接器上不连接 CAN 通信线路。
- 系统 CAN 通信启用 Small Door 上的系统用 CAN 连接器。

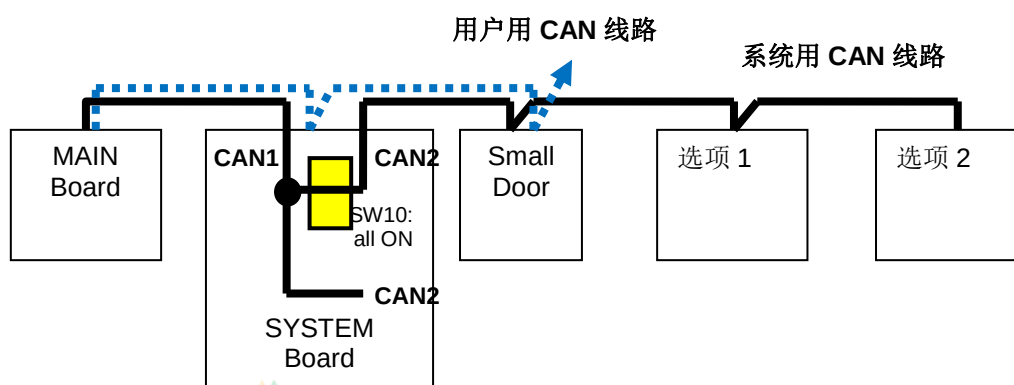


图 4.46 在 BD530V22 下经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线

(2) MAIN 板 - 系统板 - 选项板 1 - 选项板 2

- 全部关闭系统板的 DIP 开关 SW10。
- 用系统板的 CANS2 连接器对系统用 CAN 通信线路进行布线。
- 不启用 Small Door 上的系统用 CAN 连接器。

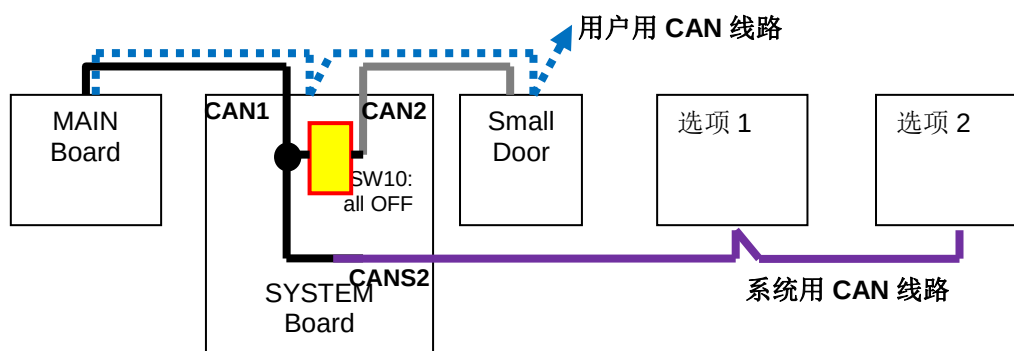


图 4.47 在 BD530V22 下不经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线

4.3.4. 伺服板(BD542)

4.3.4.1. 概要

根据从主板接收的位置指令、对 6 轴(最大 8 轴)马达进行运行控制、还进行编码器信号处理、错误情况检查及生成驱动装置(Drive Unit)的 PWM 信号。

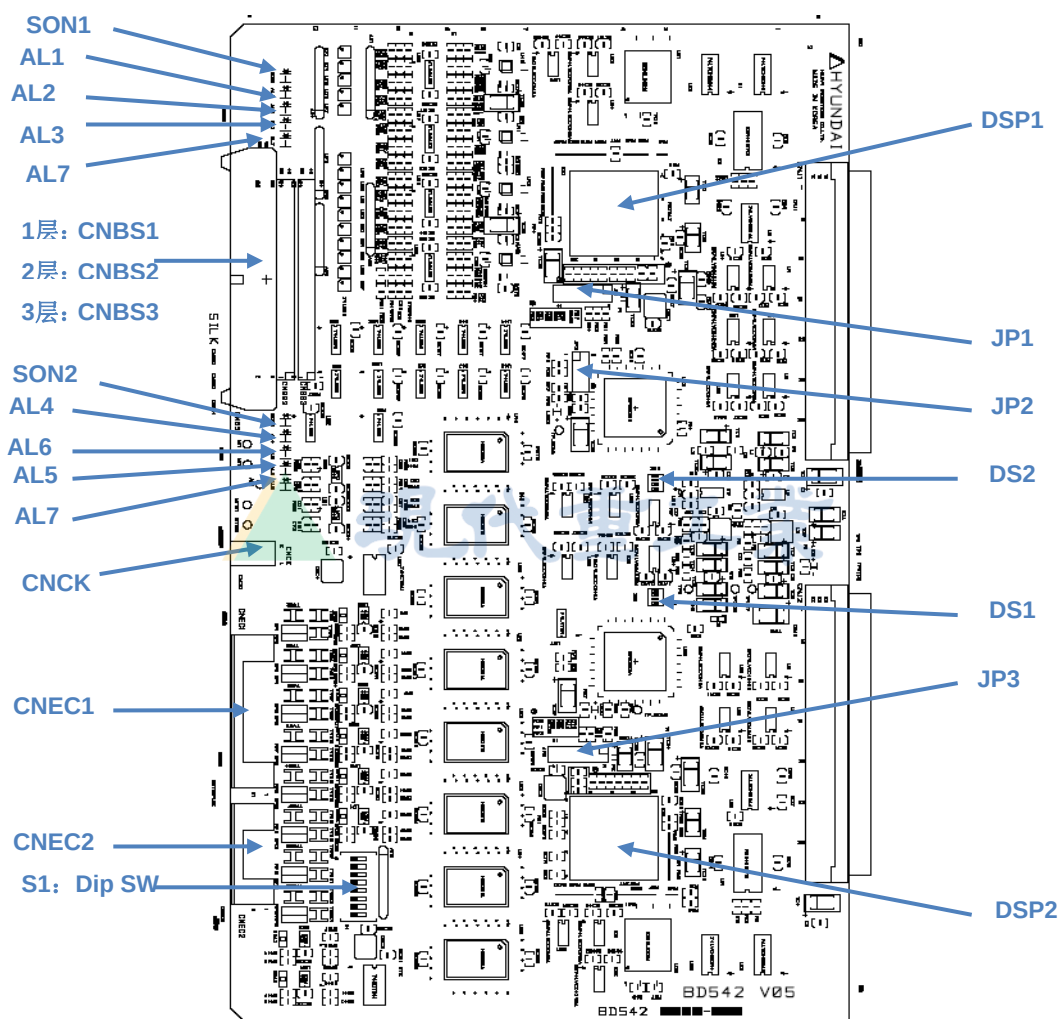


图 4.48 伺服板(BD542)

4.3.4.2. 连接器

表 4-28 伺服板(BD542)连接器种类及用途

名称	用途	连接外部设备
CNEC1	连接编码器信号	CNR4
CNEC2	连接附加轴编码器信号	CNR7、CNR8
CNBS1、2、3	连接驱动装置(Drive Unit)信号	驱动装置的 CNBS1、2、3
CNCK	控制 9 轴以上时、进行伺服板之间 PWM 时钟同步	附加伺服板(BD542)CNCK
JP1、3	JTAG 仿真器端口(DSP1、DSP2)	JTAG 仿真器
JP2	EPLD 程序下载端口	EPLD 程序下载工具

4.3.4.3. 显示装置



表 4-29 伺服板(BD542)LED

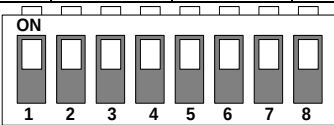
名称 \ 状态	颜色	正常时	异常时	备注
AL1~8	红色	熄灭	亮起	ALX: X 轴(X=1~8)
SON1~2	绿色	马达 ON 时亮起	马达 OFF 时熄灭	SON1: 第 1DSP SON2: 第 2DSP

4.3.4.4. 设置装置



注意: DIP 开关在出厂时均已设置为“ON”、用户不能任意变更。

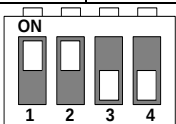
表 4-30 伺服板(BD542)DIP 开关(S1)设置方法

开关编号	1	2	3	4	5	6	7	8
出厂设置	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
开关外形								



注意: 用户不能任意变更下面的事项、要扩展 DSP 板时、请向本公司咨询。

表 4-31 伺服板(BD542)DIP 开关(DS1)设置方法

开关编号		1	2	3	4
设置内容	OFF	启动模式设置(针脚 1、 2) <u>ON、 ON: HPI/EMU 启动</u> OFF、 ON: 8Bit 位快速启动 <u>ON、 OFF: 16bit 位快速启动</u> OFF、 OFF: 32Bit 位快速启动		大端模式	HPI 针脚启用 (设置针脚功能)
	ON			小端模式	HPI 针脚禁用
出厂设置		ON	ON	OFF	OFF
开关外形					



注意：用户不能任意变更如下事项、要扩展 DSP 板时、请向本公司咨询。

表 4-32 伺服板(BD542)DIP 开关(DS2: Pin1、2)说明

名称 设置内容		DS2	
		1	2
设置 DSP1(U27)、 DSP2(U30)	指定为第 1DSP(U27)、2DSP(U30)	ON	ON
	指定为第 3DSP(U27)、4DSP(U30)	OFF	ON
	指定为第 5DSP(U27)、6DSP(U30)	ON	OFF
	指定为第 7DSP(U27)、8DSP(U30)	OFF	OFF
出厂设置		ON	ON

表 4-33 伺服板(BD542)DIP 开关(DS2:Pin3、4)说明

名称 设置内容		DS2	
		3	4
禁止设置快速写入功能	禁止快速写入	ON	X
	允许快速写入	OFF	X
DSP 复位	允许 DSP 自身复位+主复位指令	X	ON
	只使用 DSP 自身复位	X	OFF
出厂设置		ON	ON

4.3.5. 驱动装置(Drive Unit)

4.3.5.1. SA3X3Y(中型 6 轴一体型驱动装置)

驱动装置(Drive Unit)是根据伺服板发出的电流指令、执行向马达各相输送电流的功率放大功能。6 轴一体型驱动装置(Drive Unit)可以同时驱动 6 个马达、其构成如下。

表 4-34 SA3X3Y(中型 6 轴一体型驱动装置)的构成

构成元件		功能
BD552(逻辑电路板)		把从伺服板接收的 PWM 信号分离为 IPM 上端/下端驱动信号、进行错误处理
BD551 (强电板)	门驱动模块	生成 IPM 门信号
	门电源模块	生成门电源
	电流检测部分	检测出马达上流过的电流
	DB 控制	根据伺服板的信号进行 Dynamic Brake 控制
其它零件	散热板	把从 IPM 产生的热量散发到外部
	IPM	交换设备

■ 伺服驱动装置型号编号构成

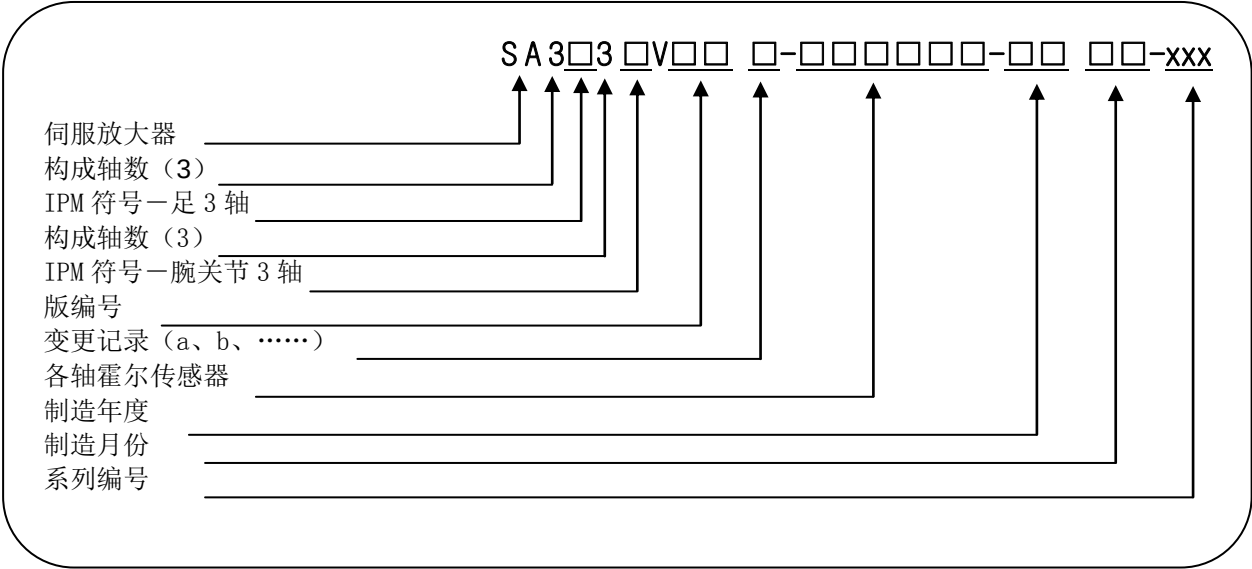


表 4-35 伺服驱动器系列的形式符号

分类	形式符号
伺服放大器(Servo AMP)	SA

表 4-36 伺服驱动器系列的形式符号

构成	分类		应用	
IPM 容量	1L	4X	HC2500BD-10	6 轴一体型
	3X	3Y	应用 HS165	
	3X	3Z	HC2500BD-00、 HC2500IK	
年度	00 ~ 99		生产年度: 2000 年~2099 年	
月份	01 ~ 12		生产月份: 1 月~12 月	
系列编号	001 ~ 999		每月生产台数: 1 台~999 台	

表 4-37 IPM 容量

大型/中型	L	(IPM 额定电流)150A、(霍尔传感器额定电流)4V/75A
	X	(IPM 额定电流)100A、(霍尔传感器额定电流)4V/50A
	Y	(IPM 额定电流)75A、(霍尔传感器额定电流)4V/50A
	Z	(IPM 额定电流)50A、(霍尔传感器额定电流)4V/25A

表 4-38 霍尔传感器(Hall Sensor)符号

AMP 模块	霍尔传感器符号(规格)	最大电流(I _m)	AMP 的反馈常数(I _v)
大型/中型 (6 轴) AMP	0 (4V/75A)	140.62A 峰值	PM150CSD060 (150A)
	1 (4V/50A)	93.75A 峰值	PM150CSD060 (150A) PM100CSD060 (100A) PM75CSD060 (75A) PM50CSD060 (50A)
	2 (4V/25A)	46.87A 峰值	
	3 (4V/15A)	28.12A 峰值	
	4 (4V/10A)	18.75A 峰值	
	5 (4V/5A)	9.37A 峰值	



注意：由于驱动装置随机器人的不同而不同、所以在更换时、一定要确认其形式。

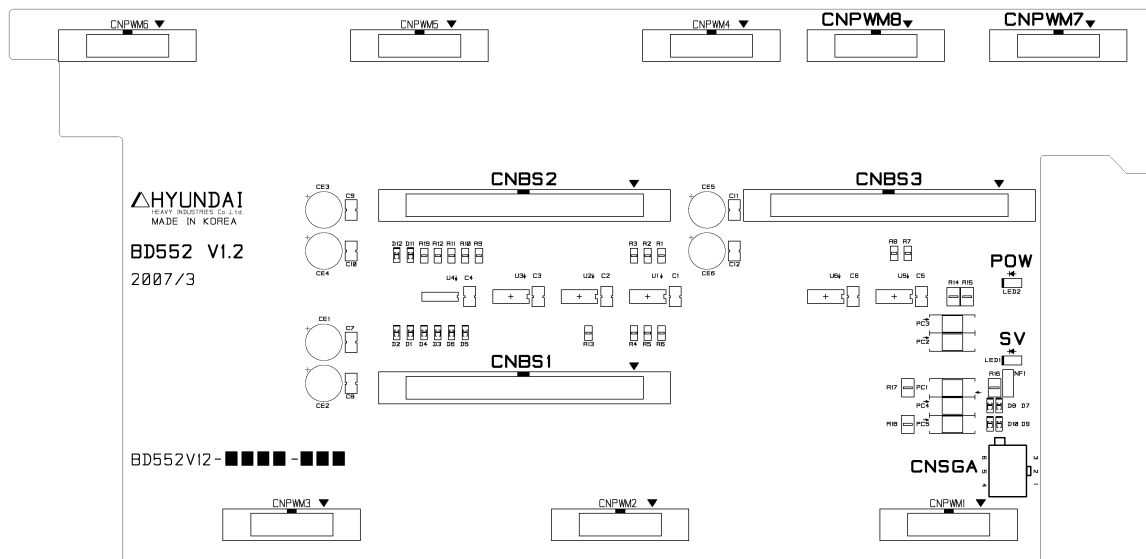


图 4.49 BD552 零件配置图



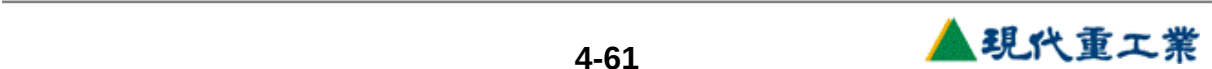


表 4-39 BD552 连接器说明

名称	用途	连接外部设备
CNBS1、2、3	PWM 信号、错误信号	伺服板(BD541、BD542) CNBS1、2、3
CNSGA	/PWMON、SVERR、BRAKE	顺序电路板(BD530) CNSGA
CNPWM1~6	PWM 信号、错误信号	伺服放大器内 BD551 CNPWM1~6
CNPWM7~8	附加轴用 PWM 信号、错误信号	可选电路板(BD554、BD556)CNPWM

表 4-40 BD551 连接器说明

名称	用途	连接外部设备
CNDBPOW	DB 控制用电源	BD5C0 的 CNPB
CNDB7、8	附加轴用 DB 驱动信号	可选电路板(BD554、BD555)CNDB
CNM1~6	连接马达	CMC1、CMC2
CNPWM1~6	PWM 信号、错误信号	伺服放大器内 BD552 CNPWM1~6
CNPPNN	马达驱动用电源	驱动电源(BD561)CNPNN1
CNFG1	足轴马达的机架接地	CMC1
CNFG2	腕关节马达的机架接地	CMC2

表 4-41 BD552 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SV	黄色	PWM ON 时亮起
POW	绿色	发生电压不足时熄灭

4.3.5.2. SD1L2C(中型二极管模块转换器)

中型二极管模块转换器通过二极管模块、对供电模块供给的 3 相电流进行整流、转换为直流电流、储存在平滑电容器中。当机器人减速时、从马达产生的电能通过晶体管 and 电阻消耗、其构成如下。

■ 驱动电源装置(Drive Power Unit)型号编号构成

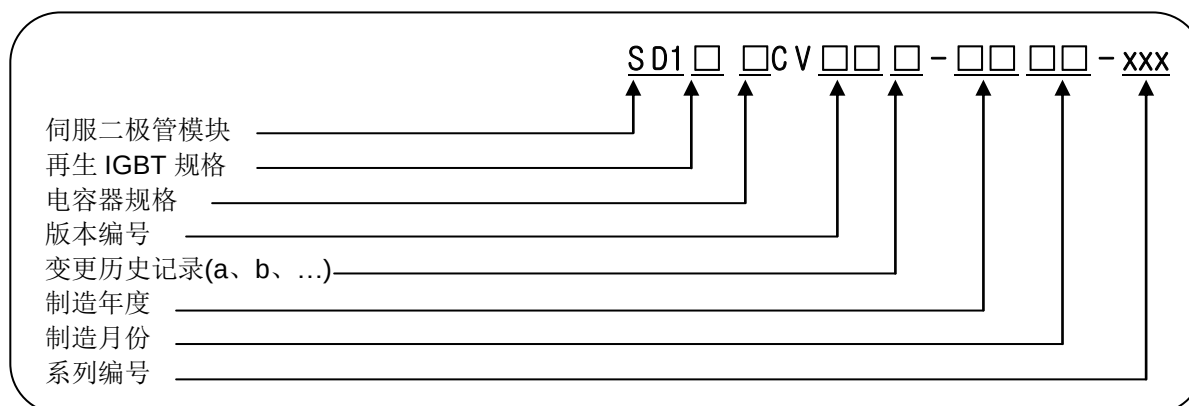


表 4-42 驱动器系列形式符号

分类	形式符号
伺服二极管模块	SD

表 4-43 驱动电源(Drive Power Unit)的规格

构成	分类	应用
年度	00~99	生产年度: 2000 年~2099 年
月份	01~12	生产月份: 1 月~12 月
系列编号	001~999	每月生产台数: 1 台~999 台

表 4-44 再生 IGBT 规格

再生 IGBT	L	可应用 150A、再生阻抗 2Ω (800W、2EA)
---------	---	-----------------------------

表 4-45 电解电容器容量

电解电容器	2C	3300uF 2EA (HA165、 HA020+托架)
-------	----	------------------------------

表 4-46 SD1L2C(中型二极管模块转换器)的构成

构成元件		功能
BD561 (转换器板)	整流部分	生成从交流电流主电源供给马达的 DC 电源电路
	再生控制	PN 电源上升时、驱动 IGBT
	错误检测部分	过电压、再生阻抗过热、检测电涌输入错误
其它零件	散热板(Heat Sink)	把从电子元件中产生的热量散发到外部
	晶体管	平滑直流电源
	再生 IGBT	进行再生控制

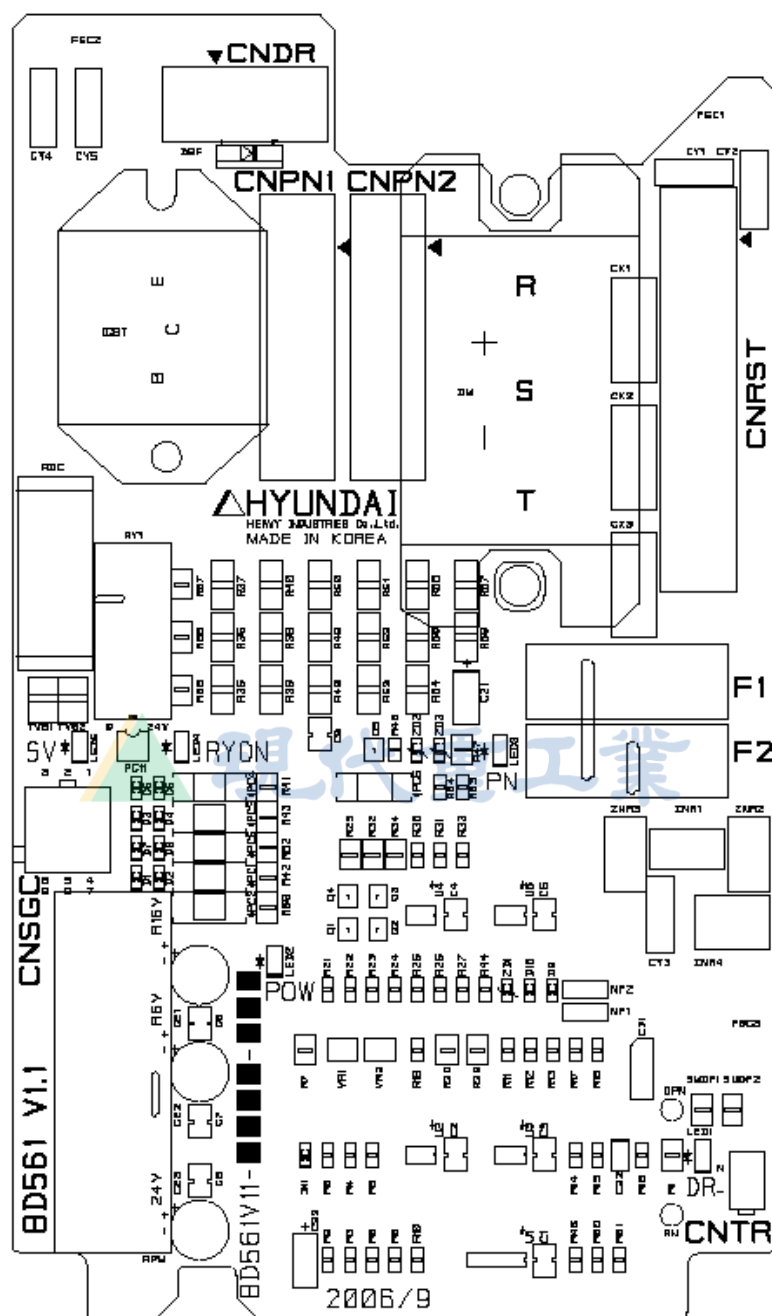


图 4.51 BD561 零件配置图

表 4-47 中型驱动电源装置(SD1L2C)连接器说明

名称	用途	连接外部设备
CNRST	输入 3 相电源	供电模块 CNRST
CNSGC	/PWMON、OV、FLT、FB	顺序电路板(BD530)CNSGC
CNDR	再生电源输出	再生阻抗
CNTR	检测再生阻抗过热	再生阻抗温度传感器
CNPN1、2	PN 电源供给用	6 轴伺服放大器 CNPPNN、附加轴 CNPN

表 4-48 中型驱动电源装置(SD1L2C)LED 说明

名称	颜色	状态显示
SV	黄色	PWM ON 时亮起
POW	绿色	控制电压不足时熄灭
DR	红色	再生放电时亮起
PN	红色	PN 电压达 42V 以上时亮起
RYON	红色	PN 放电时熄灭

4.3.5.3. SA3A3D(小型 6-型轴整合型驱动装置)

驱动装置(Drive Unit)是根据伺服板发出的电流指令、执行向马达各相输送电流的功率放大功能。6 轴一体型驱动装置(Drive Unit)可以同时驱动 6 个马达、其构成如下。

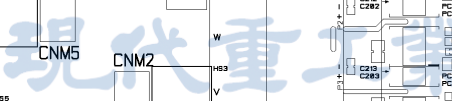
小型的二极管模块转换器同小型的子放大器整合到一起、通过二极管模块的整流可以将电子场模块提供的三相电流转换成直流电、以便于将其存入平滑电容器。当机器人的速度降低时、电机产生的能量将由晶体管和电阻消耗掉。二极管模块转化器的构造如下所示。

表 4-49 SA3A3D 的构造(小型 6 号轴整合型驱动装置)

构成元件		功能
BD553 (IPM 板)	门驱动模块	生成 IPM 门信号
	门电源模块	生成门电源
	电流检测部分	检测出马达上流过的电流
BD563 (转换器板)	整流部分	生成从交流电流主电源供给马达的 DC 电源电路
	再生控制	PN 电源上升时、驱动 IGBT
	错误检测部分	过电压、再生阻抗过热、检测电涌输入错误
其它零件	Heat Sink	把从 IPM 产生的热量散发到外部
	晶体管	平滑直流电源
	再生 IGBT	进行再生控制
	IPM	交换设备



注意：由于驱动装置随机器人的不同而不同、所以在更换时、一定要确认其形式。



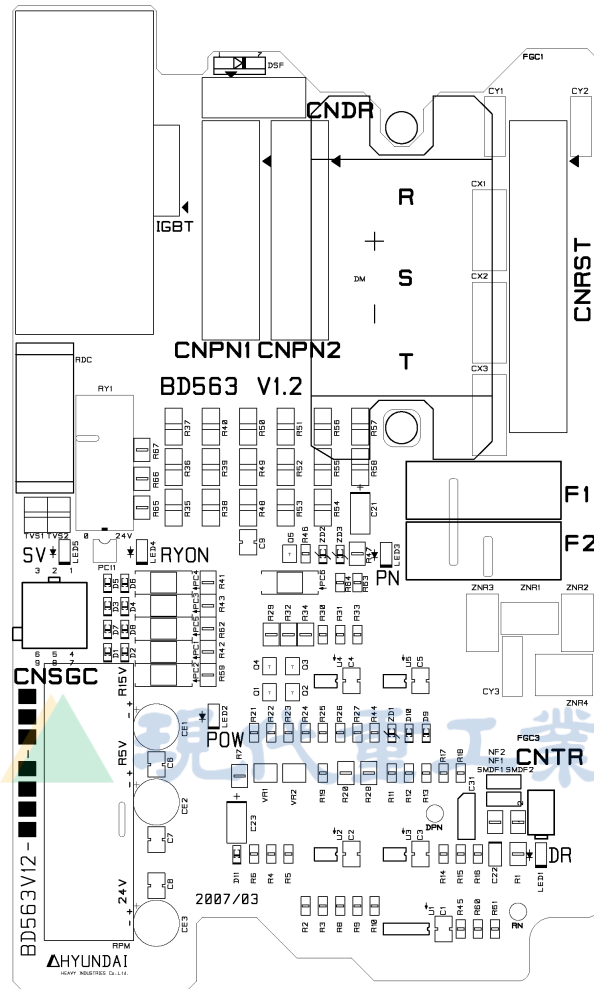


图 4.53 BD563 零件配置图

表 4-50 连接器 BD553 说明

名称	用途	连接外部设备
CNBS1、2、3	PWM 信号、错误信号	伺服板(BD542) CNBS1、2、3
CNSGA	/PWMON、SVERR、BRAKE	顺序电路板(BD530) CNSGA
CNPWM7~8	附加轴用 PWM 信号、错误信号	可选电路板(BD554、BD556) CNPWM
CNM1~6	连接马达	CMC1
CNPPNN	马达驱动用电源	驱动电源(BD561) CNPN1
CNFG	足轴马达的机架接地	CMC1

表 4-51 BD553 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SV	黄色	PWM ON 时亮起
POW	绿色	发生电压不足时熄灭

表 4-52 连接器 BD563 说明

名称	用途	连接外部设备
CNRST	输入 3 相电源	供电模块 CNRST
CNSGC	/PWMON、OV、FLT、FB	顺序电路板(BD530) CNSGC
CNDR	再生电源输出	再生阻抗
CNTR	检测再生阻抗过热	再生阻抗温度传感器
CNPN1、2	PN 电源供给用	6 轴伺服放大器 CNPPNN、附加轴 CNPN

表 4-53 BD563 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SV	黄色	PWM ON 时亮起
POW	绿色	控制电压不足时熄灭
DR	红色	再生放电时亮起
PN	红色	PN 电压达 42V 以上时亮起
RYON	红色	PN 放电时熄灭



4.3.5.4. 可选驱动装置规格

■ AMP(DRIVER UNIT)型号编号构成: 安装 2 个轴时

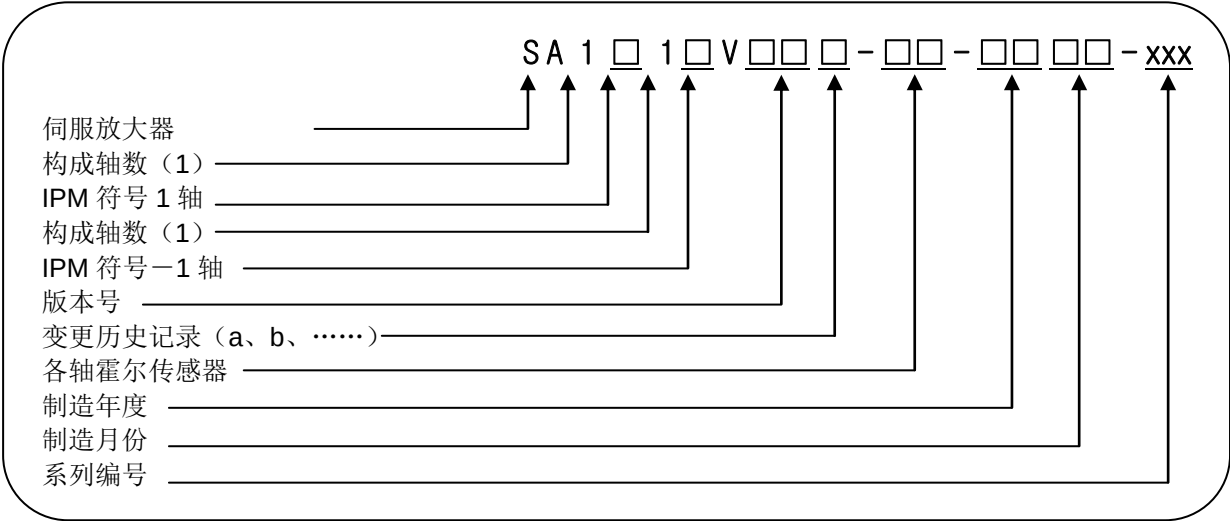


表 4-54 驱动器系列(Driver Series)形式符号

分类	形式符号
伺服放大器	SA

表 4-55 IPM 容量

小型	A	(IPM 额定电流) 30A、(霍尔传感器额定电流) 4V/15A
	D	(IPM 额定电流) 10A、(霍尔传感器额定电流) 4V/5A
大型/中型	L	(IPM 额定电流) 150A、(霍尔传感器额定电流) 4V/75A
	X	(IPM 额定电流) 100A、(霍尔传感器额定电流) 4V/50A
	Y	(IPM 额定电流) 75A、(霍尔传感器额定电流) 4V/50A
	Z	(IPM 额定电流) 50A、(霍尔传感器额定电流) 4V/25A

表 4-56 霍尔传感器(Hall Sensor)符号

AMP 模块	霍尔传感器符号(规格)	最大电流(I _m)	AMP 的反馈常数(I _v)
大型/中型(6 轴) 附加轴 AMP	0 (4V/75A)	140.62A 峰值	PM150CLB060 (150A)
	1 (4V/50A)	93.75A 峰值	PM150CLB060 (150A) PM100CLB060 (100A) PM75CLB060 (75A) PM50CLB060 (50A)
	2 (4V/25A)	46.87A 峰值	
	3 (4V/15A)	28.12A 峰值	
	4 (4V/10A)	18.75A 峰值	
	5 (4V/5A)	9.37A 峰值	
小型(6 轴) 附加轴 AMP	3 (4V/15A)	28.12A 峰值	PM30CSJ060 (30A)
	4 (4V/10A)	18.75A 峰值	PM30CSJ060 (30A)
	5 (4V/5A)	9.37A 峰值	PM30CSJ060 (30A) PM10CSJ060 (10A)

4.3.5.5. SA1X(中型 1 轴驱动装置:可选规格)

驱动装置(Drive Unit)根据伺服板发出的电流指令、执行向马达各相输送电流的功率放大功能。中型附加轴驱动装置(Drive Unit)可以驱动 1 个马达、其构成如下。

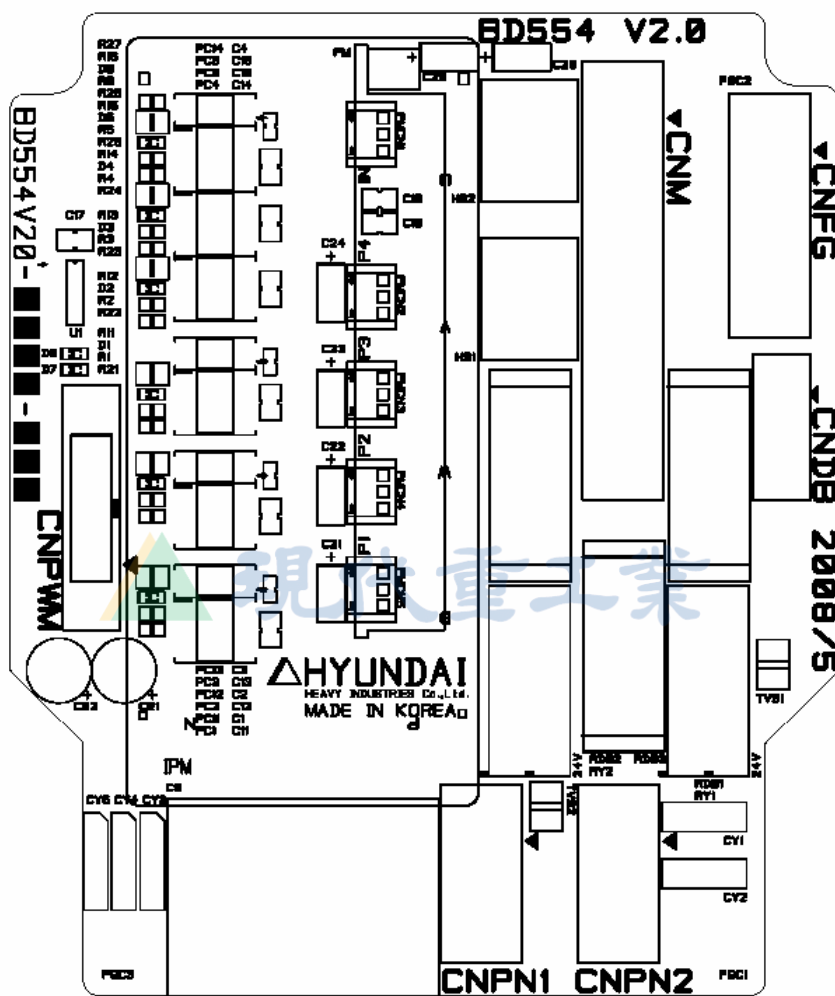


图 4.54 BD554 零件配置图

表 4-57 SA1X(中型 1 轴驱动装置: 可选规格)的构成

构成元件		功能
BD554 (放大器板)	逻辑部分	把从 6 轴伺服放大器发出的 PWM 信号转换为 IPM 的上下端驱动信号、进行错误处理及再生控制
	门电源模块	生成门电源
	电流检测部分	检测出马达上流过的电流
	DB 控制	根据 6 轴伺服放大器的信号进行动态制动控制
其它零件	散热板(Heat Sink)	把从 IPM 产生的热量散发到外部
	IPM	交换设备

表 4-58 SA1X(中型 1 轴驱动装置:可选规格)连接器说明

名称	用途	连接外部设备
CNPWM	PWM 信号、错误信号	6 轴伺服放大器(BD552 或 BD553)的 CNPWM7 或 CNPWM8
CNM	马达驱动电源	AMC1 或 AMC2
CNFG	电机支架接地	AMC1 或 AMC2
CNPN1、2	从二极管模块输入接收 PN 电压	6 轴伺服放大器(BD561 或 BD563)的 CNPN2
CNDB	附加轴的 DB 驱动	6 轴伺服放大器 CNDB7、CNDB8

4.3.5.6. SA1A(小型 1 轴驱动装置:可选规格)

驱动装置(Drive Unit)根据伺服板发出的电流指令、执行向马达各相输送电流的功率放大功能。小型附加轴驱动装置(Drive Unit)可以驱动 1 个马达、其构成如下。

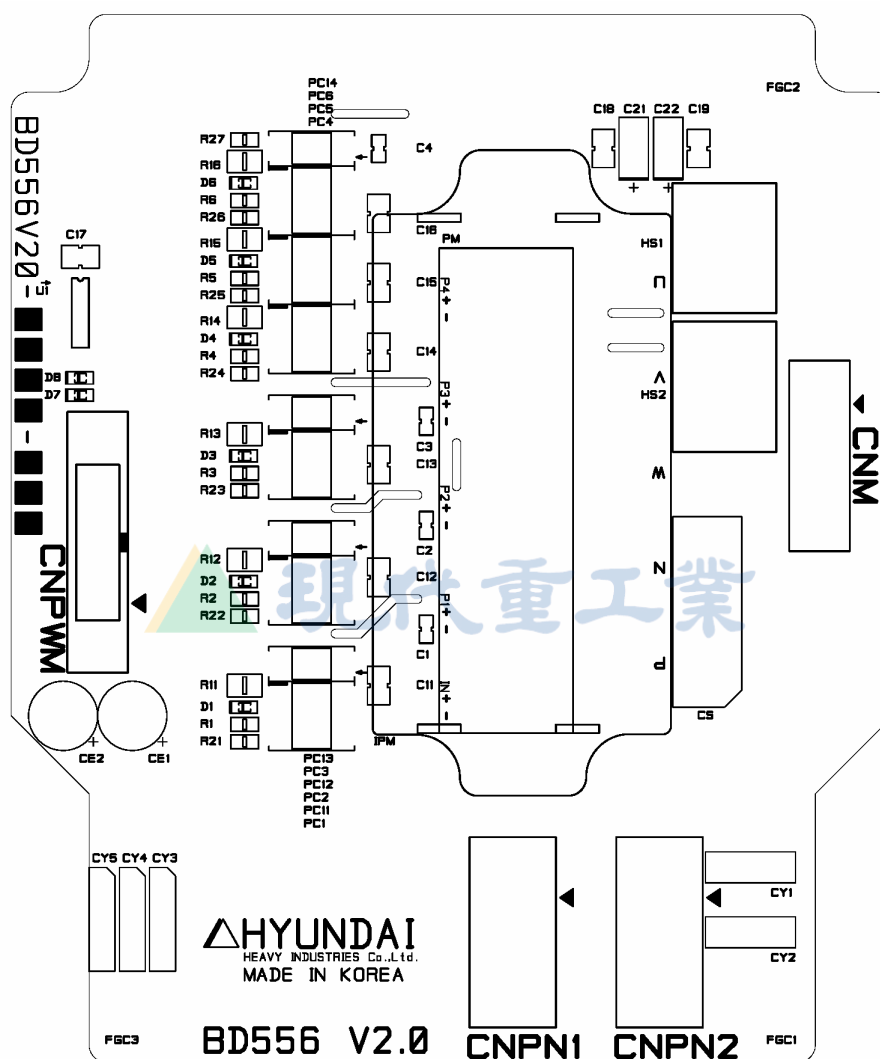


图 4.55 BD556 零件配置图

表 4-59 SA1A(小型 1 轴驱动装置: 可选规格)的构成

构成元件		功能
BD556 (放大器板)	逻辑部分	把从 6 轴伺服放大器发出的 PWM 信号转换为 IP M 的上下端驱动信号、进行错误处理及再生控制
	门电源模块	产生门电源
	电流检测部分	检测出马达上流过的电流
其它零件	散热板(Heat Sink)	把从 IPM 产生的热量散发到外部
	IPM	交换设备

表 4-60 SA1A(小型 1 轴驱动装置: 可选规格)连接器说明

名称	用途	连接外部设备
CNPWM	PWM 信号、错误信号	6 轴伺服放大器(BD552 或 BD553)的 CNPWM7 或 CNPWM8
CNM	马达驱动输出、电机驱动输出、支架接地	AMC1 或 AMC2
CNPN	驱动电源输入用	6 轴伺服放大器(BD561 或 BD563)的 CNPN2

4.3.6. DC 复合电源装置(SMPS:HDI-200)

供给控制器内的全部 DC 电源。输入电压是 AC48V、输出多种稳定的 DC 电压、是供电给控制器内的多种电路板、驱动装置、系统 I/O、示教盒等的复合电源供给装置。



图 4.56 SMPS SR1 的外观、安装到机架后的内部配置

表 4-61 SMPS(SR1)规格(输入电压: AC45V~50V、50/60Hz)

额定输出	用途	连接
编码器(5V)	马达编码器电源: DC5V	W/H 连接器(CNE1)
控制器(5V)	Rack 内电路板电源: DC5V	背板(BD501)
P1-M1	系统 I/O 电源: DC24V	系统板、其它可选电路板等
P2-M2	示教盒电源: DC24V	TP510 连接器(CNTP)
DC-15V	驱动装置控制电源	背板(BD501)
DC+15V	伺服板模拟部分控制电源	背板 (BD501)

4.3.7. 供电模块及供电板(BD5C0)

4.3.7.1. 概要

供电模块是负责开闭及分配供给控制器的各种电源的模块。下图显示了具有各种连接器和熔断器的供电模块内部外部情况。

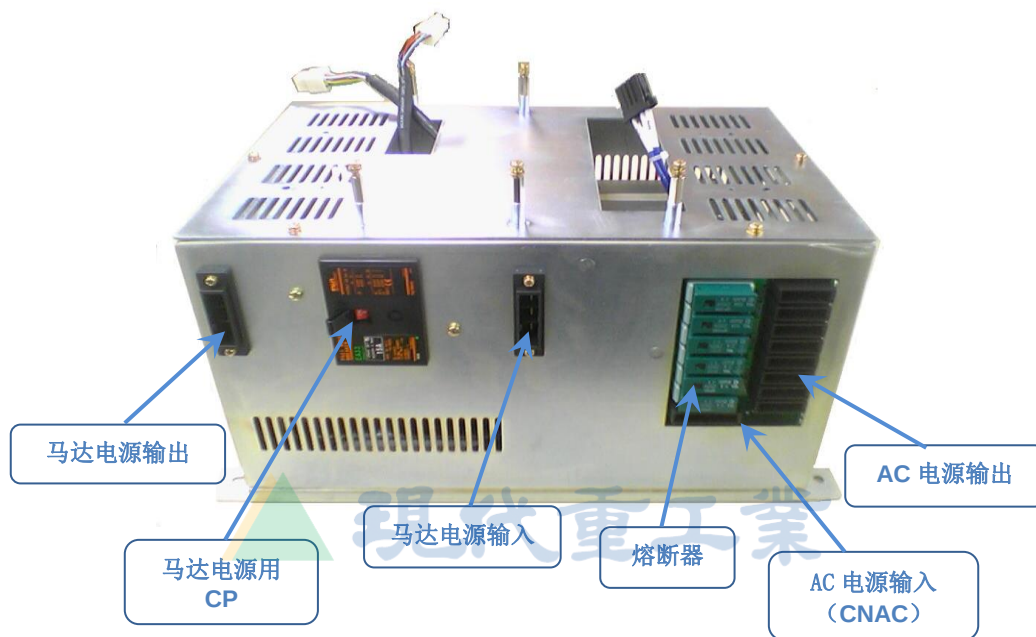


图 4.57 供电模块

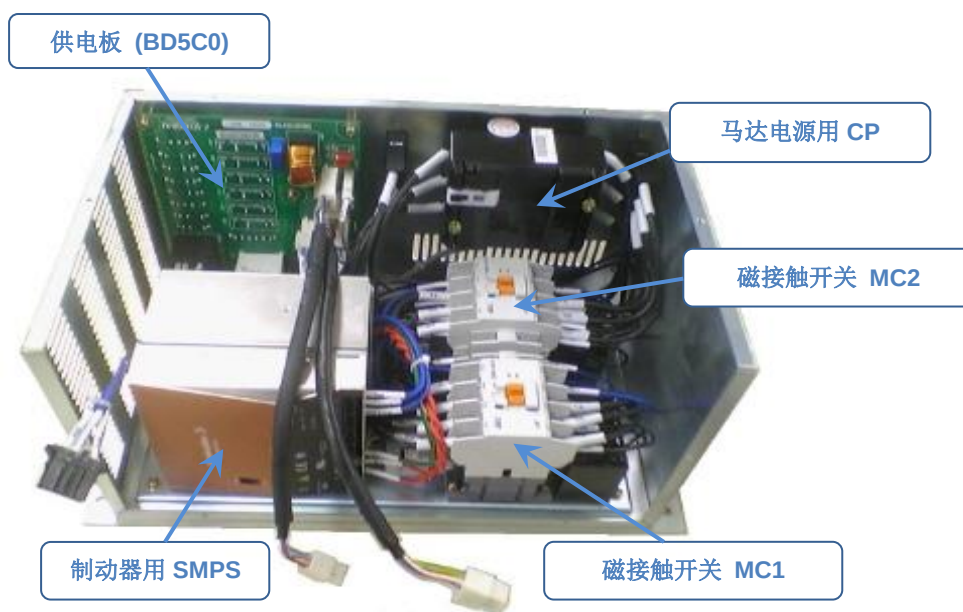


图 4.58 供电模块内部

针对马达电源用 3 相 AC 电源的开闭、制动器电源生成、风扇驱动等的 AC 控制电源以及 DC 装置电源供给的 SMPS 电源等的分配、如下图的电源系统图所示。各个电源上连接了电路切断器(CB)或熔断器、保护零件不受过电流的损害。为了分配电源并减少电线的使用、使用了供电板(BD5C0)。

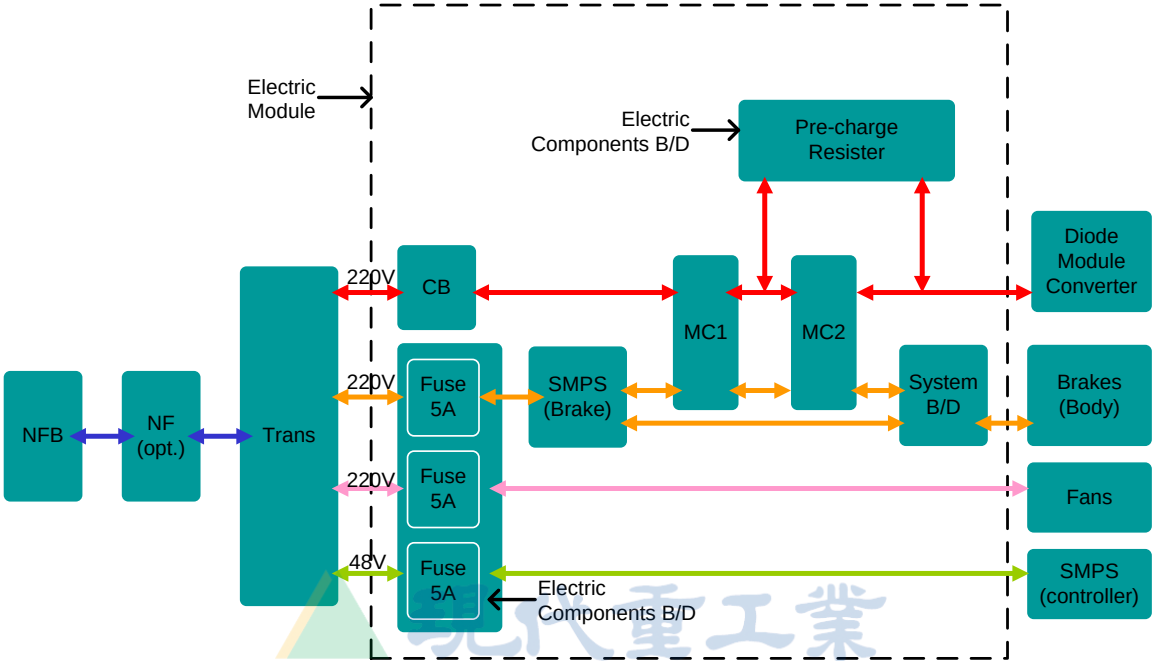


图 4.59 Hi5 控制器的电源系统

表 4-62 供电模块中熔断器的种类和用途

名称	用途	规格
F1、 F2	供电控制电源(AC220)过电流保护用熔断器	AC220V 2A
F3、 F4	SMPS 电源(AC48)过电流保护用熔断器	AC220V 10A
F5、 F6	制动器 SMPS 电源(AC220)过电流保护用熔断器	AC220V 5A

4.3.7.2. 连接器

供电板(BD5C0)的连接器配置如下图所示、其各自的用途及连接装置如下表所示。

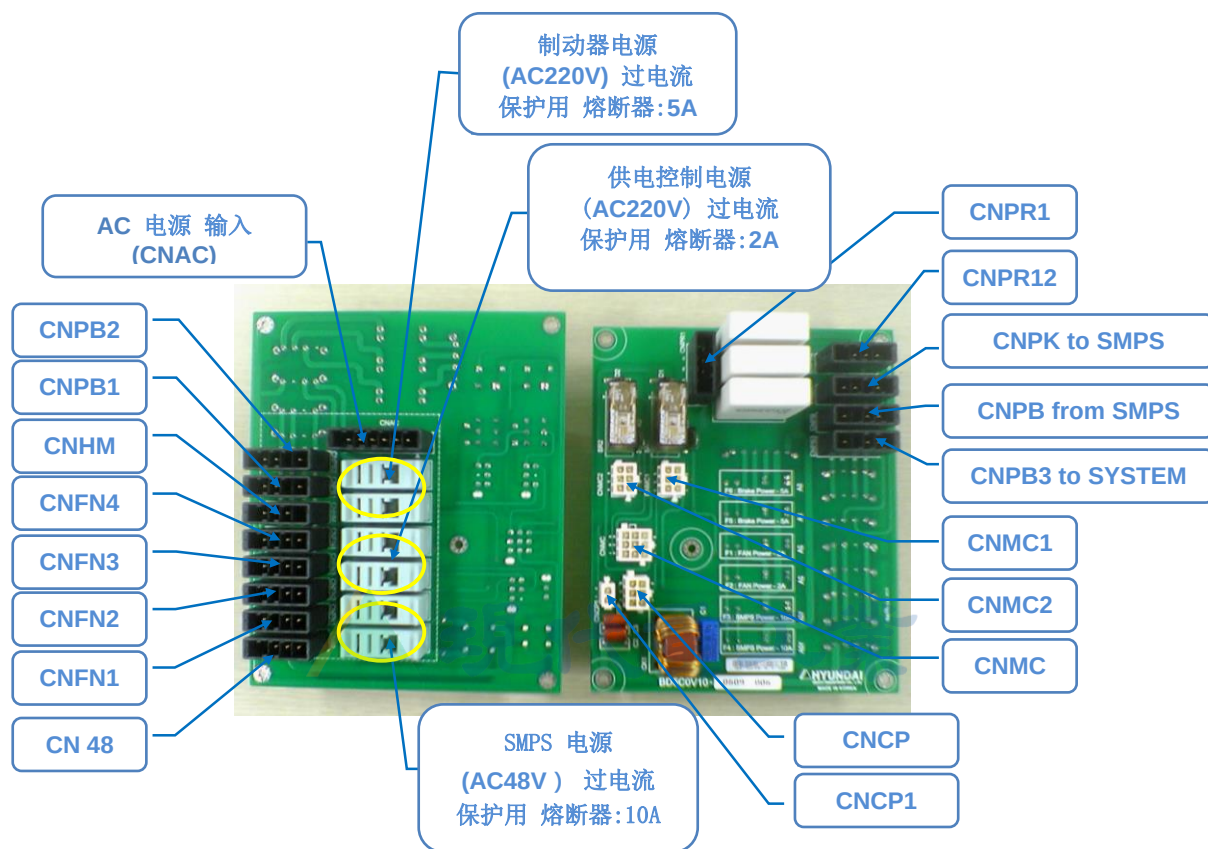


图 4.60 供电板(BD5C0)的连接器

表 4-63 前面模块中保险系的种类和用途

名称	用途	连接外部装置
CNAC	输入各种 AC 电源	变压器
CN48	输出 SMPS 电源(AC48V)	SMPS
CNFAN1~3	输出供电驱动用电源(AC220V)	FAN 模块
CNHM	输出计时器(Hour Meter)用电源(AC220V)	计时器(可选规格)
CNPR1	输入预充电(precharge)电阻电源	MC2 输入端
CNPR2	输出预充电(precharge)电阻电源	MC2 输出端
CNPK	制动器电源用输出(AC220V)	制动器电源用 SMPS 输入端
CNPB	输入制动器电源(DC24V)	制动器电源用 SMPS 输出端
CNPB1、2	输出制动器电源(DC24V)	伺服放大器、扩展制动器板等
CNPB3	输出制动器电源(DC24V)	输入系统板 CNPB
CNCP1	输入马达电源用电路切断器(CB)的监控	马达电源用电路切断器(CB)
CNCP	输出电路切断器及熔断器的监控	输入系统板 CNCP
CNMC1、2	磁接触开关驱动及监控	磁接触开关 MC1、MC2
CNMC	磁接触开关驱动信号及监控信号	系统板 CNMC

4.3.8. 小出口(Small Door)板(BD5B1)

小出口(Small Door)板(BD5B1)是为了用户可以连接以太网、RS232、CAN 等各种通信线路而集成了输入输出连接器的电路板。位于控制器前面操作面板的下方、打开小门后就可以连接到 RS232 和以太网端口上。

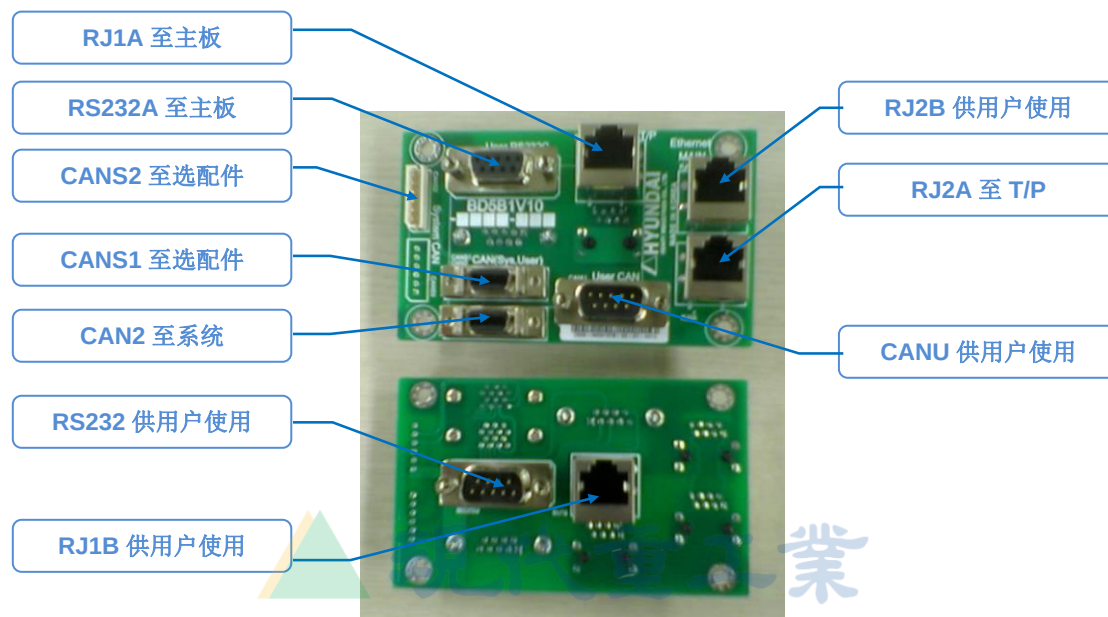


图 4.61 小出口板(BD5B1)的构成

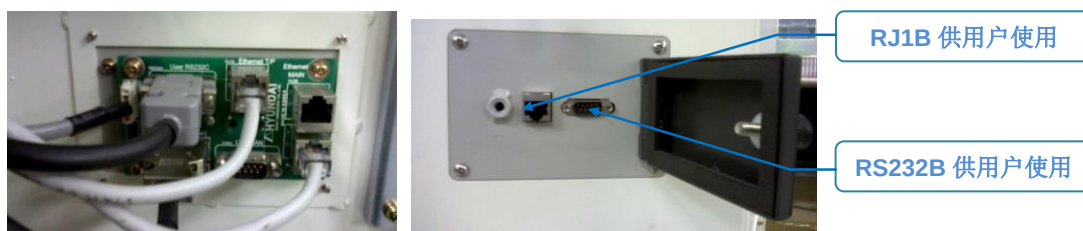


图 4.62 小出口板(BD5B1)的内部及外部

4.3.9. 学习挂件 (TP510)

4.3.9.1. 概要

TP510(学习挂件)通过控制器和以太网的主板(BD510)进行通信、可以让用户执行很多功能、如下所示。

- 监控: 工作程序/每个轴的数据/输入/输出信号/机器人状态等等。
- 历史管理: 系统版本、操作时间、错误历史记录、停止历史记录等等。
- 文件管理: 版本&学习程序上/下
- 设定各种参数: 用户环境/控制机器人/应用/自动整数等等。
- 机器人学习: 轻推&学习程序注册
- 机器人操作: 电机开启/开始/停止/模式设定

同时、学习挂件装有三级启动开关、一个紧急停止开关等等可以确保用户的安全。



图 4.63 学习挂件 TP510 的外观

4.3.9.2. USB 外壳

当您打开位于学习挂件下方的外罩之后、您可以看到如下所示的一些连接器、这些连接器的用途说明如下。

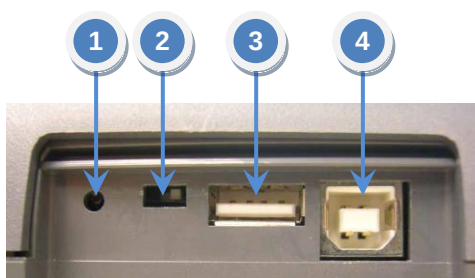


图 4.64 学习挂件 TP510 的 USB 外壳

(1) 重设开关

当您想对学习挂件而不是控制器进行重新操作时、您可以使用重设 (RESET) 开关。但是、如非必要不要对其进行操作。

(2) Slide 开关



在机器人交货时、此开关位于右侧(USB 连接器方向)如图所示。



注意：滑动开关是在机器人制造时设定的、因此用户不能改变其位置。

(3) USB-A 型连接器

用户可以上传/下载所需的文件、如数据和学习程序等等、同时也可以上传/下载各种电路板的各个版本文件。

(4) USB-B 型连接器

这个连接器用户一般不使用。



現代重工業



現代重工業

5

控制器的选
择结构



5. 控制器的选择结构

5.1. 通用 IO 板(BD580;接线端子型)

5.1.1. 概要

使用通用 DIO 板、通过各种装置和数字入输出端口、可以链接或结构。板的基本配置如下。

- 数字输入(光耦合器型)32 点(4 端口)
- (+/-) 双向 数字输出(供应松下型)32 点(4 端口)
- 1Mbps CAN 通信
- 必要继电切点时、可以安装继电器盘

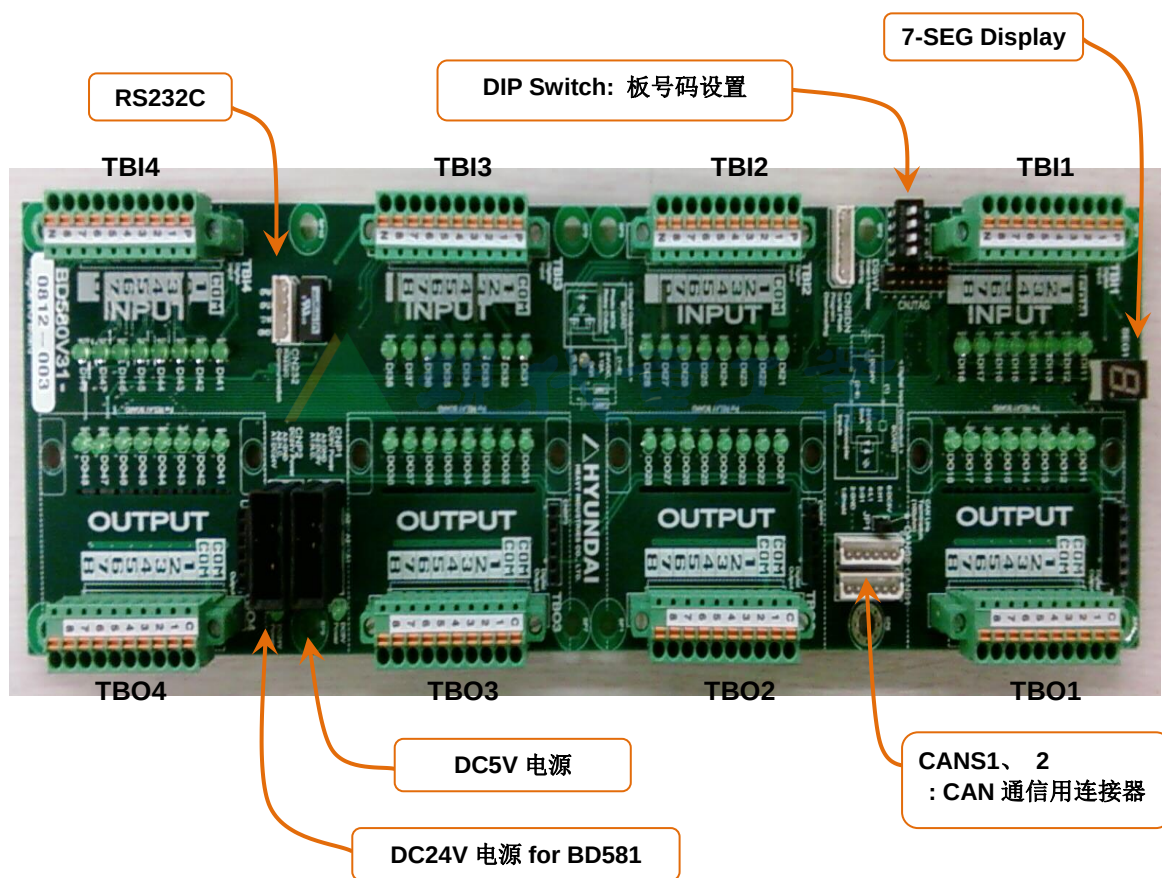


图 5.1 通用 IO 板(BD580)

5.1.2. 连接器

5.1.2.1. 数字输入

下面的图表表示为数字输入用接线端子(TBI1~4)的 PIN 结构。各接线端子是可以连接 8 个输入信号、而且按用途使用其他电源。

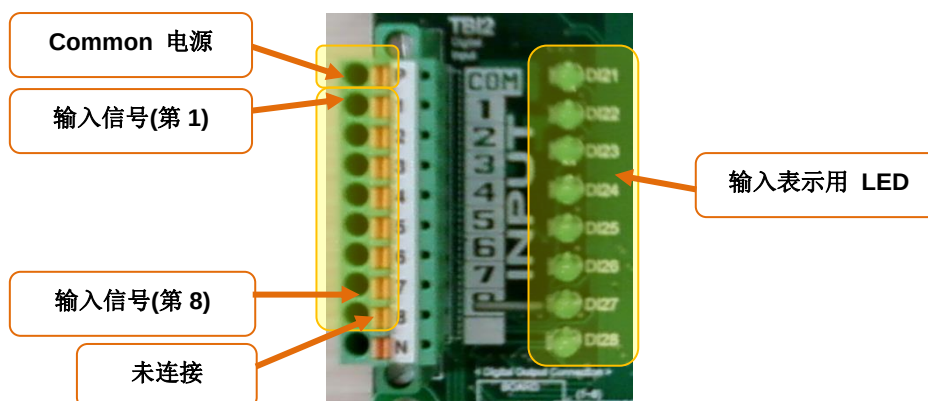


图 5.2 在通用 IO 板(BD580)的数字输入用接线端子的 PIN 结构

票 5-1 通用 IO 板(BD580)的数字输入接线端子(TBI n*)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1	COMn*	COMMON 电源(DC24V 或 DC24V Ground)
2	DI n*1	用户通用 输入信号 n 端口的第 1 次输入
3	DI n*2	用户通用 输入信号 n 端口的第 2 次输入
4	DI n*3	用户通用 输入信号 n 端口的第 3 次输入
5	DI n*4	用户通用 输入信号 n 端口的第 4 次输入
6	DI n*5	用户通用 输入信号 n 端口的第 5 次输入
7	DI n*6	用户通用 输入信号 n 端口的第 6 次输入
8	DI n*7	用户通用 输入信号 n 端口的第 7 次输入
9	DI n*8	用户通用 输入信号 n 端口的第 8 次输入
10	N.C	未连接(No Connection)

Note *) 接线端子的号码 n = 1~4 (如、 TBI1、 TBI2、 TBI3、 TBI4)

各端口的输入配置如下.

- 输入端口元件: AC 输入型光耦合器
- 输入阻抗: 3 k Ω
- Common 电源: 24VDC 或 24VDC Ground

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先连接用户用电源+24V 或 Ground 在通用 IO 板(BD580)后、按用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、可分别使用。

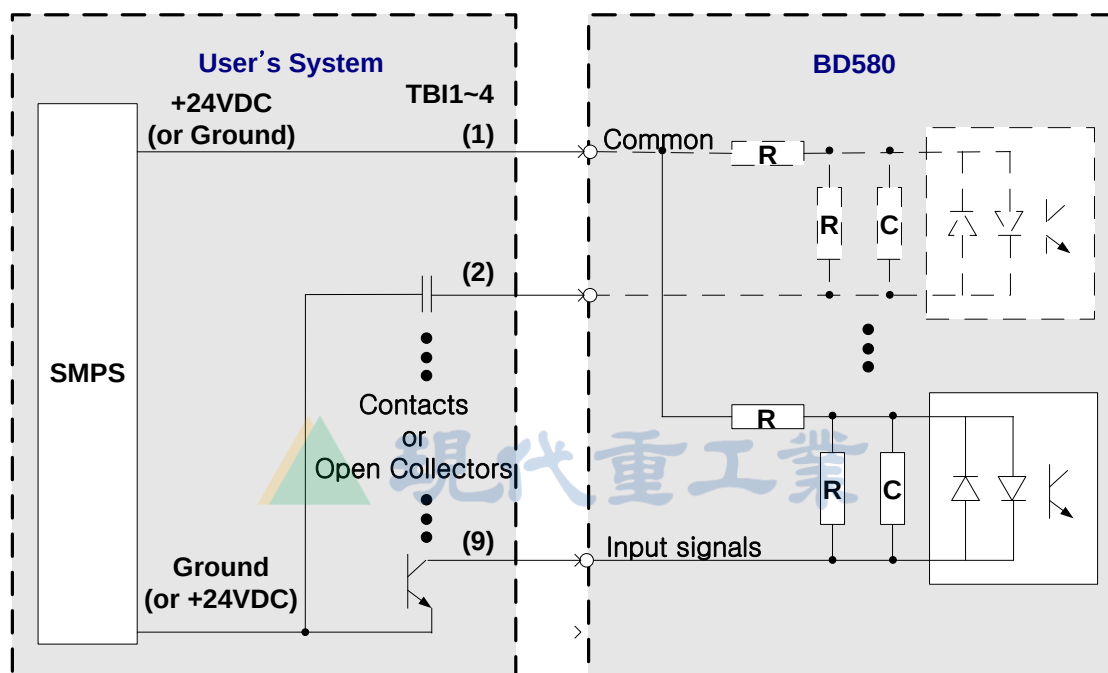


图 5.3 通用 IO 板(BD580)输入信号接线方式



注意：
在 V3.0 以下的试样、未支持双向数字输入。
因此 Common 要使用 DC24V。

5.1.2.2. 数字输出

下面的图表表示为数字输出用接线端子(TBO1~4)的 PIN 结构。各接线端子可以连接 8 个输出信号、用途可分别使用电源。

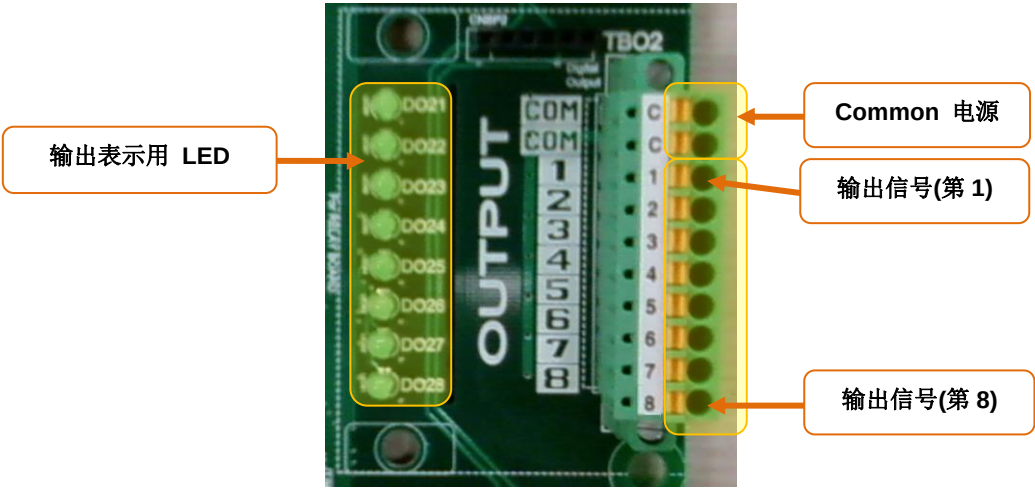


图 5.4 在通用 IO 板(BD580)上、数字输入输出用接线端子的 PIN 结构

表 5-2 通用 IO 板(BD580)的数字输出接线端子(TBO_n*)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
10	COM _n *	COMMON 电源(DC24V 或 DC24V Ground)
9		
8	DOn*1	用户通用 输出信号 n 端口的第 1 次输出
7	DOn*2	用户通用 输出信号 n 端口的第 2 次输出
6	DOn*3	用户通用 输出信号 n 端口的第 3 次输出
5	DOn*4	用户通用 输出信号 n 端口的第 4 次输出
4	DOn*5	用户通用 输出信号 n 端口的第 5 次输出
3	DOn*6	用户通用 输出信号 n 端口的第 6 次输出
2	DOn*7	用户通用 输出信号 n 端口的第 7 次输出
1	DOn*8	用户通用 输出信号 n 端口的第 8 次输出

Note *) 接线端子的号码 n = 1~4 (如、 TBO1、 TBO2、 TBO3、 TBO4)

各端口的输出配置如下.

- 输出元件: 固态继电器输出
- 额定输出: 125mA(连续负载电流) / 24V DC
- Common 电源: 24VDC 或 24VDC Ground

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先把共模信号(COMMON)连接在通用 IO 板(BD580)后、按用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、可本别使用。

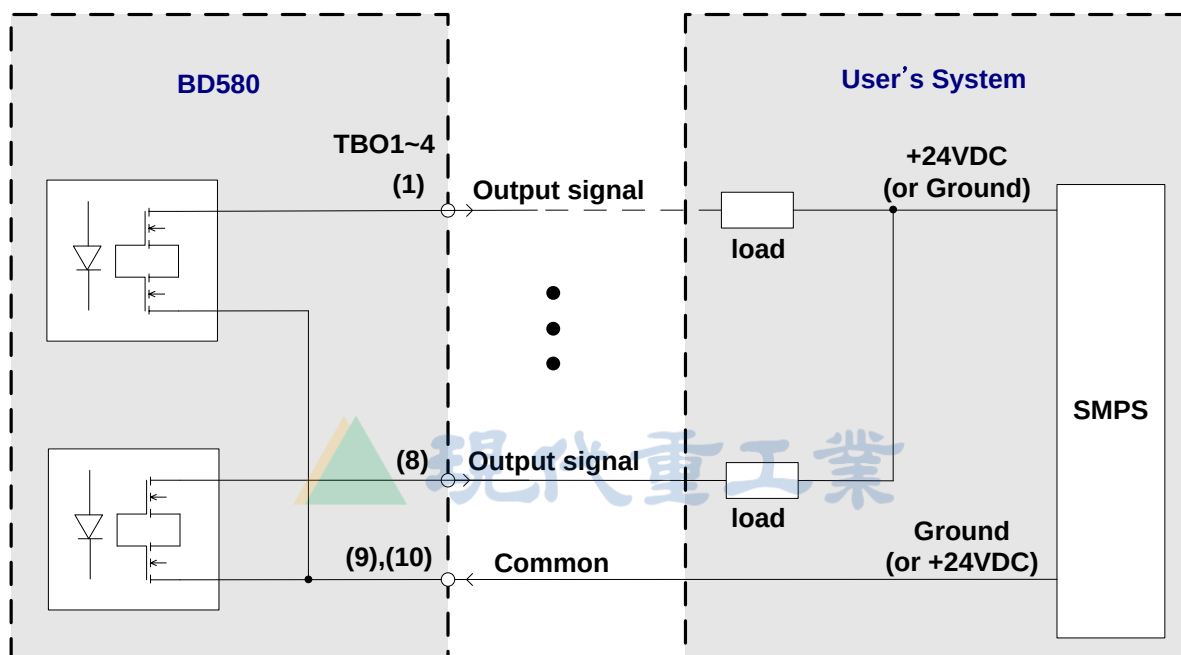


图 5.5 通用 IO 板(BD580)的输出信号接线方式

5.1.2.3. 电源连接器：CNP1、CNP2

电源连接器是为了驱动通用 IO 板(BD580)的提供电源的连接器、而他有 DC5V 电源用连接器 CNP1 和 DC24V 电源用连接器 CNP2 为如下图。因板的基本动作时需要的电源为 DC5V、所以必须连接 CNP1。但是 DC24V 电源用的 CNP2 是按用途来确定连接与否。其电源为追加安装在板的继电器盘驱动用电源。因此未使用继电器盘的应用时无需连接。

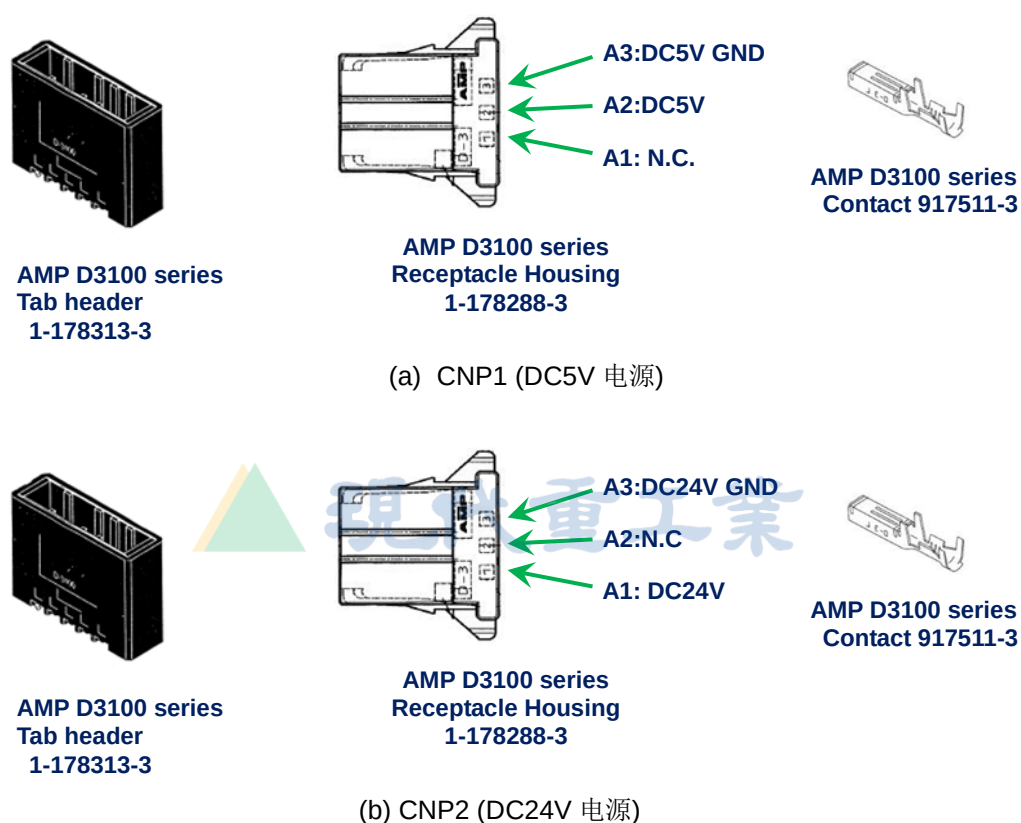
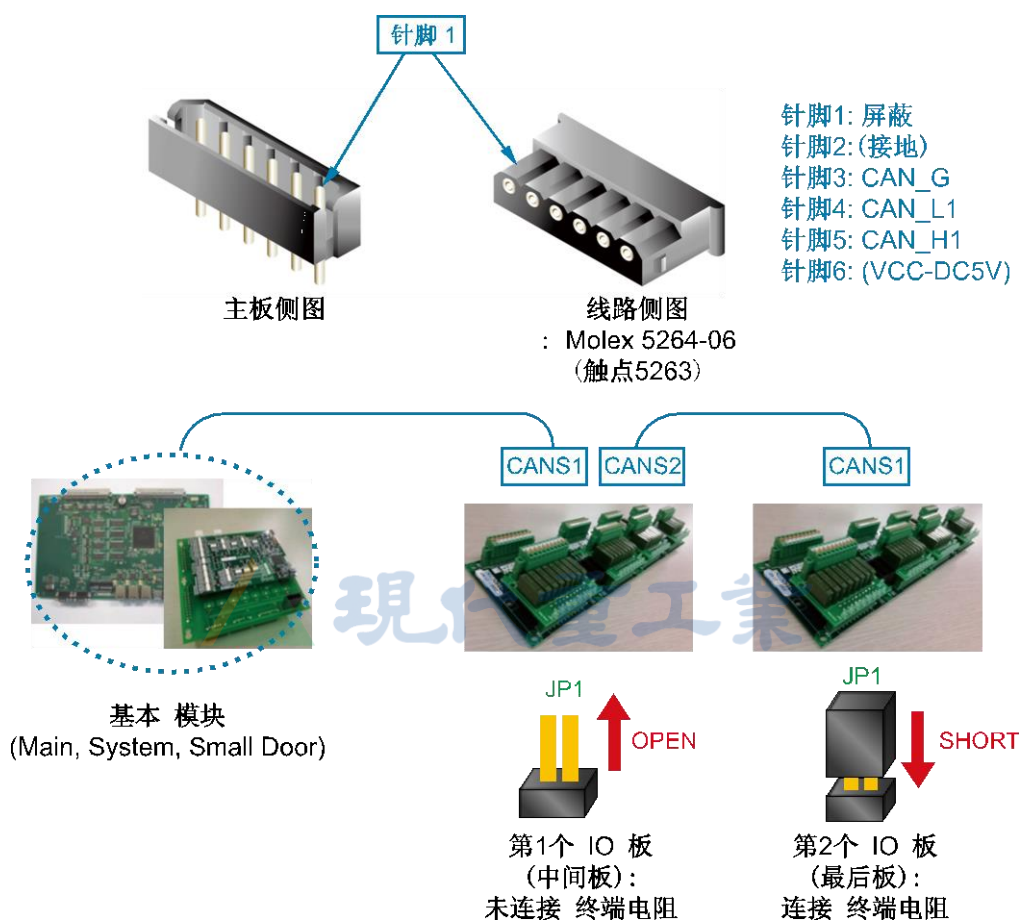


图 5.6 通用 IO 板(BD580)的电源连接器 CNP1、CNP2

5.1.2.4. CAN 通信用 连接器: CANS1、 CANS2

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、安装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。



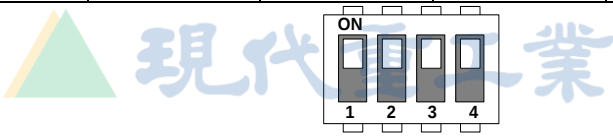
连接多个板时、需要终端电阻的准确处理。CAN 数据通信使用菊花链方式。因此只连接最后 CAN 通信电缆的板、其他板是不该连接终端电阻。连接终端电阻使用板的 CANS1、2 连接器侧 JP1 跳线。Short JP1 为连接终端电阻、而 Open 就会断线。

5.1.3. 设置装置

5.1.3.1. DIP 开关设置

DIP 开关 DSW1 由十六进制而设置板的编号。内容如下表所示

表 5-3 通用 IO 板(BD580)DSW1 开关设置方式

道岔编号	4	3	2	1	设置内容 (板号码)
开关状态	OFF	OFF	OFF	OFF	1
	OFF	OFF	OFF	ON	2
	OFF	OFF	ON	OFF	3
	OFF	OFF	ON	ON	4
出厂时设置	OFF	OFF	OFF	OFF	1
开关外形					

5.2. 继电器板(BD581)

5.2.1. 概要

继电器盘由安装在通用 IO 板(BD580)到 8 点单位而半导体输出转换到切点输出的板。

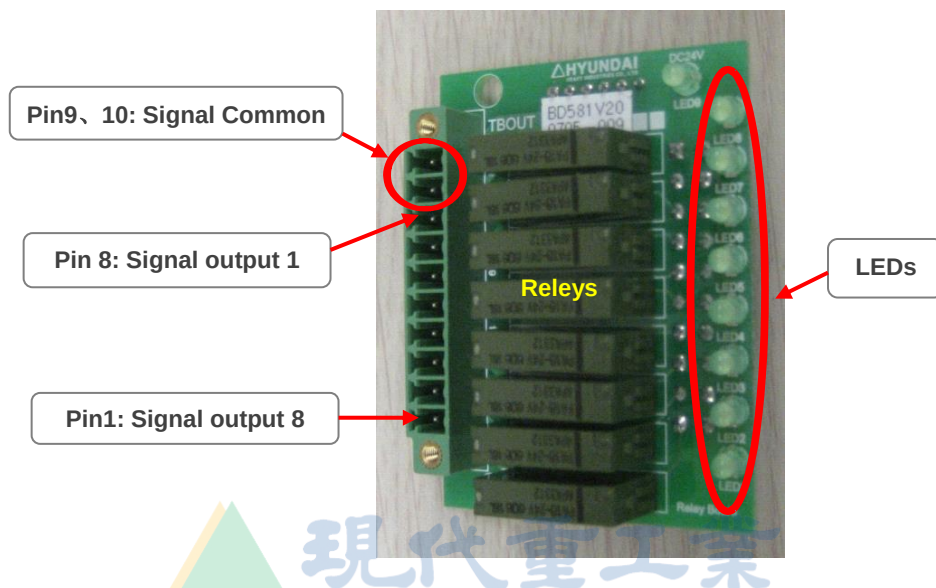


图 5.8 继电器输出板(BD581)

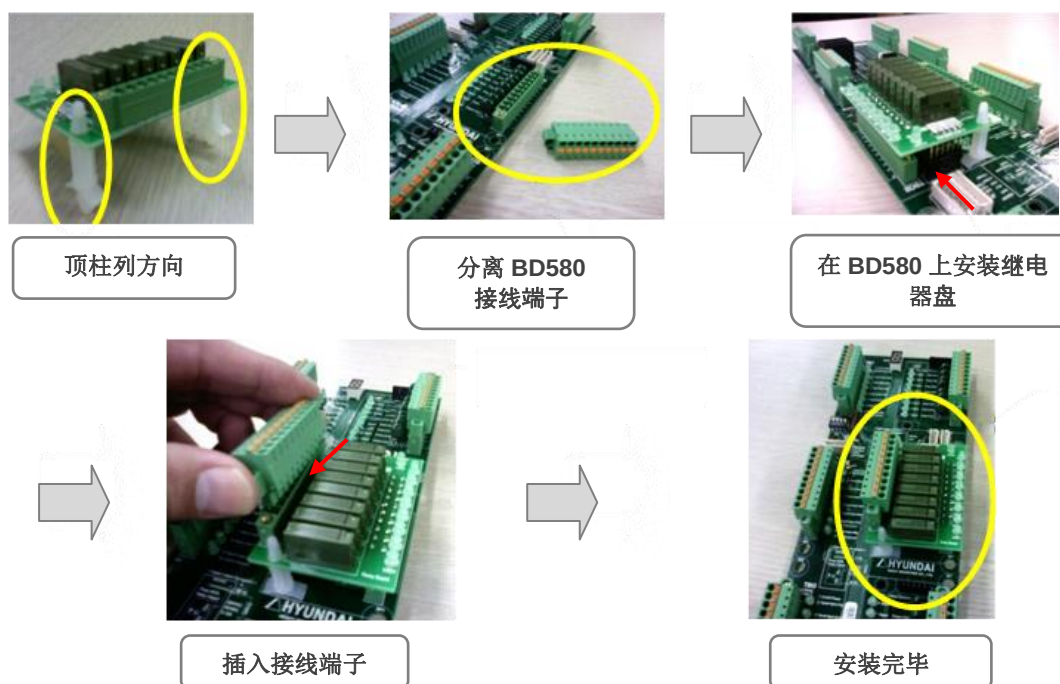


图 5.9 继电器盘安装方式

5.2.2. 连接器

8 点的输出配置如下.

- 输出元件: 继电
- 额定输出: 3A、 220VAC/24V DC

表 5-4 继电器盘(BD581)的数字输出接线端子(TBOUT) PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
10	COM	COMMON 电源(DC24V、DC24V 接地、 AC220V)
9		
8	DO1	用户通用继电输出信号第 1
7	DO2	用户通用继电输出信号第 2
6	DO3	用户通用继电输出信号第 3
5	DO4	用户通用继电输出信号第 4
4	DO5	用户通用继电输出信号第 5
3	DO6	用户通用继电输出信号第 6
2	DO7	用户通用继电输出信号第 7
1	DO8	用户通用继电输出信号第 8

5.3. 通用 IO 板(BD582; 连接器型)

5.3.1. 概要

使用通用 DIO 板、通过各种装置及数字输入输出端口、就可以联系或结构。板的基本配置如下。

- 数字输入(光耦合器型)32 点(4 端口)
- (+/-)双向数字输出(供应松下型)32 点(4 端口)
- 1 Mbps CAN 通信
- 输入输出连接器: MDR 型连接器(3M)

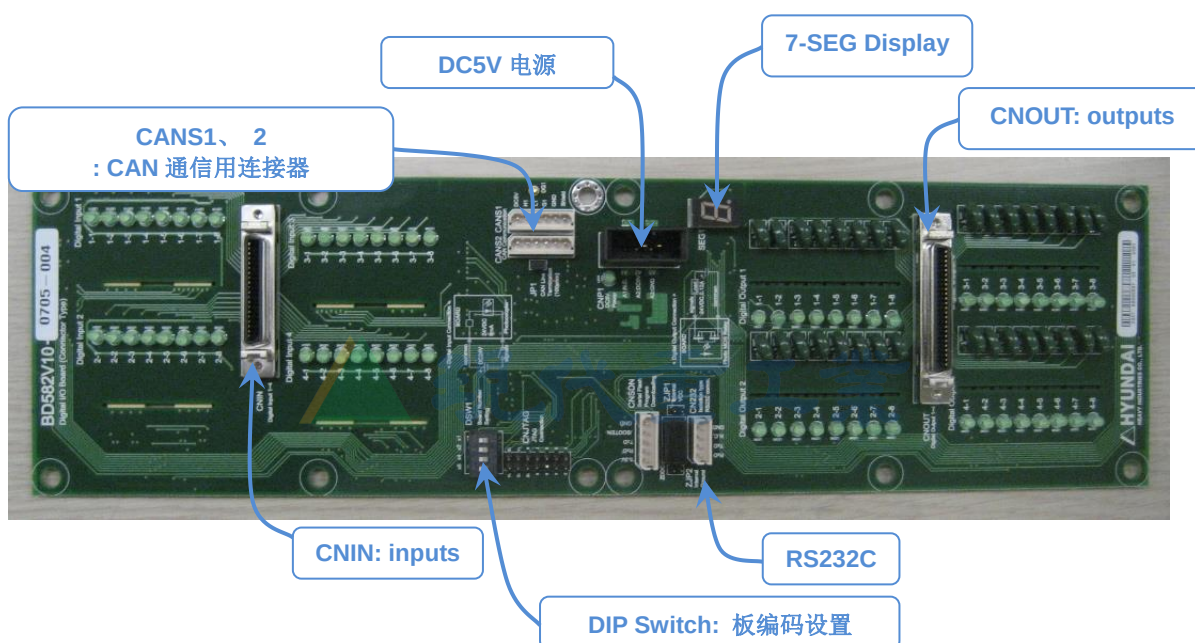


图 5.10 通用 IO 板(BD582)

5.3.2. 连接器

5.3.2.1. 数字输入

下面的图表所示为数字输入用连接器 CNIN 的 PIN 结构。32 点的输入 PIN 为可以按用途来使用 8 个输入信号的电源。

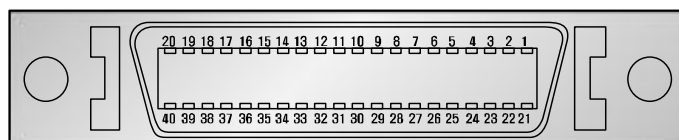


图 5.11 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器(3M MDR 10240-52A2JL)

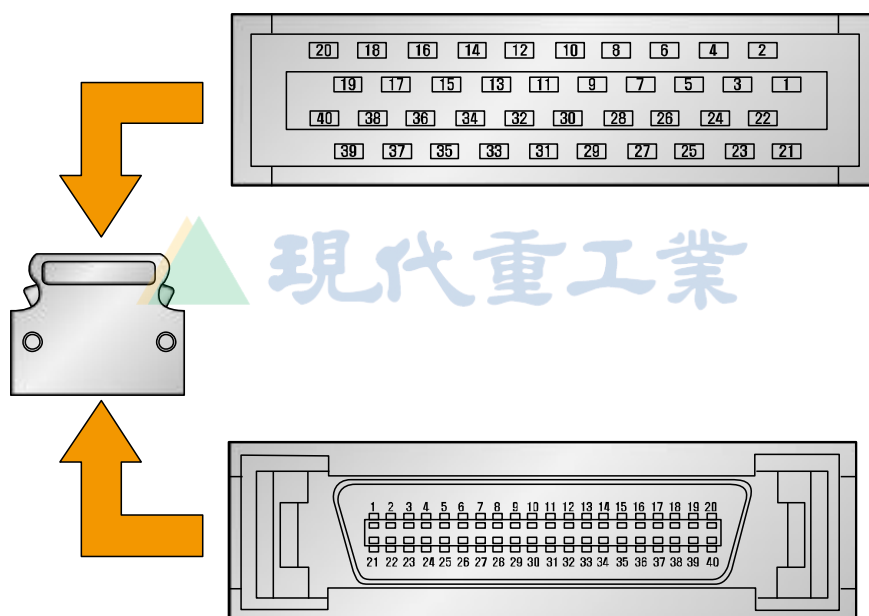


图 5.12 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器插头侧 3M MDR 10140-3000VE (HOOD: 1030-55F0-008)

表 5-5 通用 IO 板(BD582)的数字输入连接器 CNIN 的 PIN 结构

PIN 号码	信号名	功能说明(扩展板/基本板)
1	DI01	通用输入 1
2	DI02	通用输入 2
3	DI03	通用输入 3
4	DI04	通用输入 4
5	DI05	通用输入 5
6	DI06	通用输入 6
7	DI07	通用输入 7
8	DI08	通用输入 8
9	COMIN0	外部电源输入(用户电源): +24V (DI01~DI08 用)
10		
11	DI09	通用输入 9
12	DI10	通用输入 10
13	DI11	通用输入 11
14	DI12	通用输入 12
15	DI13	通用输入 13
16	DI14	通用输入 14
17	DI15	通用输入 15
18	DI16	通用输入 16
19	COMIN1	外部电源输入(用户电源): +24 V (DI09~DI16 用)
20		

5. 控制器的选择结构

PIN 号码	信号名	功能说明(扩展板/基本板)
21	DI17	通用输入 17
22	DI18	通用输入 18
23	DI19	通用输入 19
24	DI20	通用输入 20
25	DI21	通用输入 21
26	DI22	通用输入 22
27	DI23	通用输入 23(外部机动用信号)
28	DI24	通用输入 24
29	COMIN2	外部电源输入(用户电源): +24V (DI17~DI24 用)
30		
31	DI25	通用输入 25
32	DI26	通用输入 26
33	DI27	通用输入 27
34	DI28	通用输入 28
35	DI29	通用输入 29
36	DI30	通用输入 30
37	DI31	通用输入 31
38	DI32	通用输入 32
39	COMIN3	外部电源输入(用户电源): +24V (DI25~DI32 用)
40		

各端口的输入配置如下。

- 输入端口元件: AC 输入型光耦合器
- 输入阻抗=3 k Ω
- (+)共模输入电压=24 VDC
- (-)共模输入电压=0 VDC

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先连接用户用电源+24V 或 Ground 在通用 IO 板(BD582)后、按用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、可本别使用。

下面的图表表示为数字输出用接线端子(TBO1~4)的 PIN 结构。各接线端子可以连接 8 个输出信号、用途可分别使用电源。

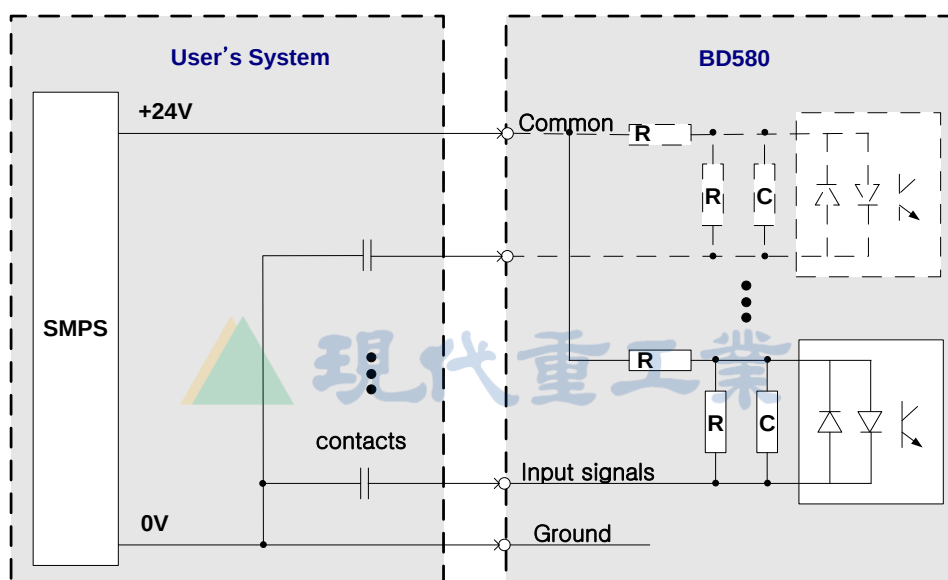


图 5.13 通用 IO 板(BD582)的输入信号接线方式

5.3.2.2. 数字输出

如下图表所示为数字输出用连接器 CNOUT 的 PIN 结构。32 点的输出 PIN 可以连接 8 个输出信号、按用途可分别使用电源。

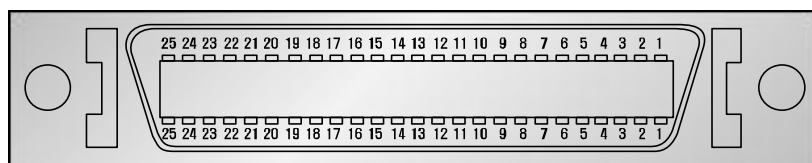


图 5.14 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器(3M MDR 10250-52A2JL)

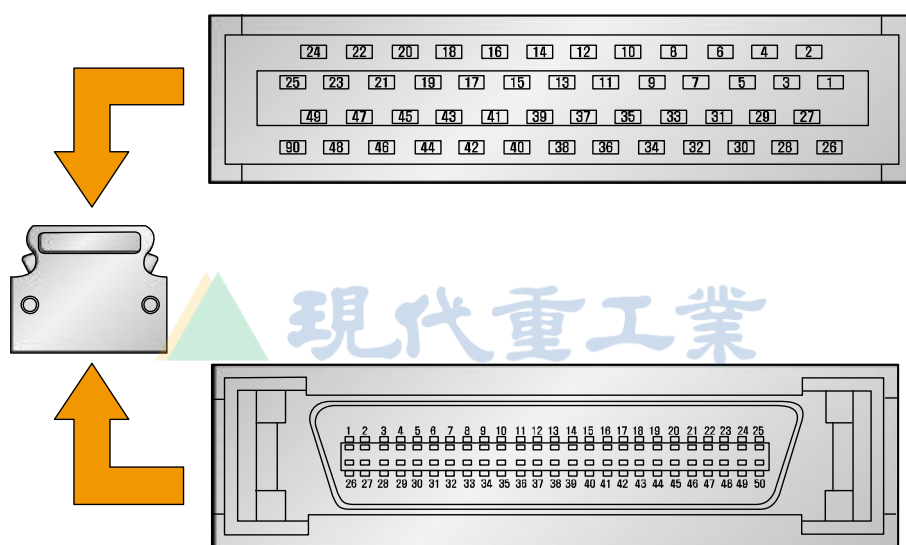


图 5.15 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器插头侧 3M MDR 10150-3000VE (HOOD;10350-52F0-008)

表 5-6 通用 IO 板(BD582)的数字输出连接器 CNOUT 的 PIN 结构

PIN 号码	信号名	功能说明(扩展板/基本板)
1	DO01	通用输出 1
2	DO02	通用输出 2
3	DO03	通用输出 3
4	DO04	通用输出 4
5	DO05	通用输出 5
6	DO06	通用输出 6
7	DO07	通用输出 7
8	DO08	通用输出 8
9	COMOUT0	外部电源输入(用户电源): COMMON (DO01~DO08 用)
10		
11	DO09	通用输出 9
12	DO10	通用输出 10
13	DO11	通用输出 11
14	DO12	通用输出 12
15	DO13	通用输出 13
16	DO14	通用输出 14
17	DO15	通用输出 15
18	DO16	通用输出 16
19	COMOUT1	外部电源输入(用户电源): COMMON (DO09~DO16 用)
20		
21	N.C	无使用
22	N.C	无使用
23	N.C	无使用
24	N.C	无使用
25	N.C	无使用
26	N.C	无使用

5. 控制器的选择结构

PIN 号码	信号名	功能说明(扩展板/基本板)
27	N.C	无使用
28	N.C	无使用
29	N.C	无使用
30	N.C	无使用
31	DO17	通用输出 17
32	DO18	通用输出 18
33	DO19	通用输出 19
34	DO20	通用输出 20
35	DO21	通用输出 21
36	DO22	通用输出 22
37	DO23	通用输出 23
38	DO24	通用输出 24
39	COMOUT2	外部电源输入(用户电源): COMMON (DO17~DO24 用)
40		
41	DO25	通用输出 25
42	DO26	通用输出 26
43	DO27	通用输出 27
44	DO28	通用输出 28
45	DO29	通用输出 29
46	DO30	通用输出 30
47	DO31	通用输出 31
48	DO32	通用输出 32
49	COMOUT3	外部电源输入(用户电源): COMMON (DO25~DO32 用)
50		

各端口的输出配置如下.

- 输出元件: 固态继电器输出
- 额定输出=125mA(连续负载电流)、 24V DC
- (-)共模输出电压=0V DC (OPEN COLLECTOR)

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先连接 共模信号(COMMON)在通用 IO 板(BD582)后、用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、分别使用。

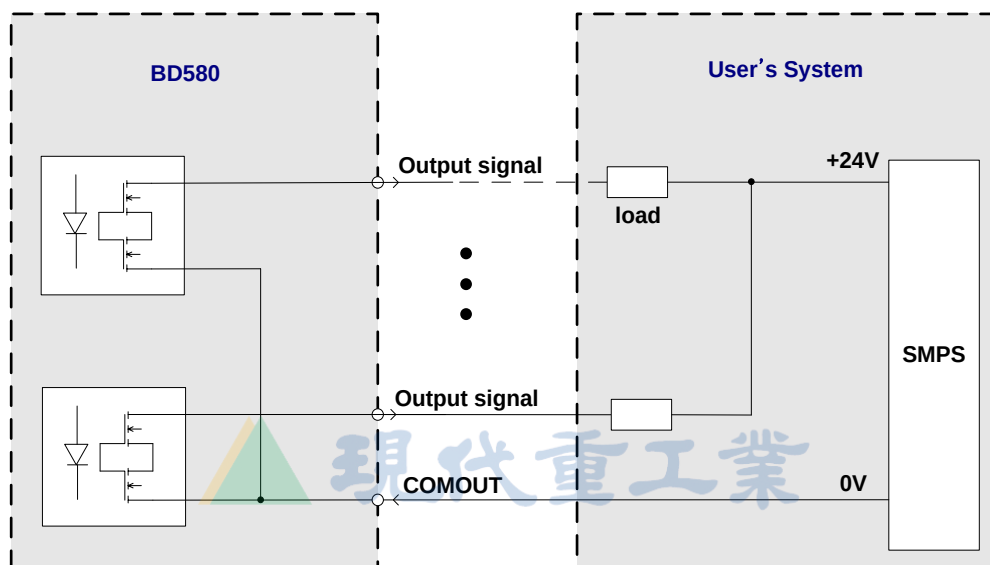


图 5.16 通用 IO 板(BD582)的输出信号接线方式

5.3.2.3. 电源连接器: CNP1

电源连接器是为了驱动通用 IO 板(BD582)的 DC5V 电源用连接器、IN 配置如下图所示。

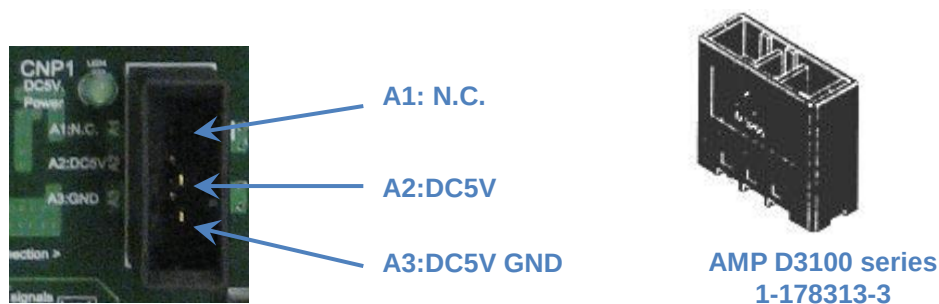


图 5.17 通用 IO 板(BD582)的电源连接器 CNP1

5.3.2.4. CAN 通信用 连接器 : CANS1、 CANS2

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。

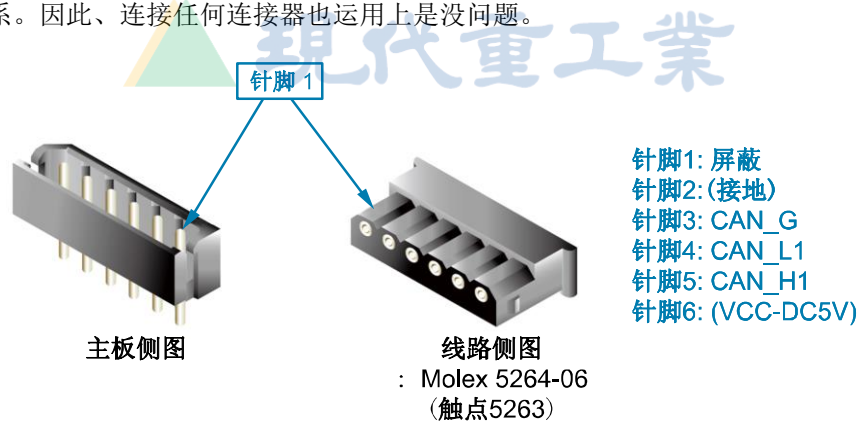


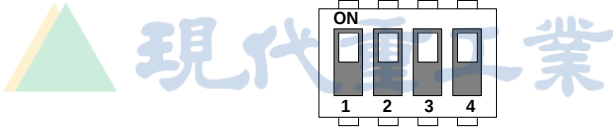
图 5.18 通用 IO 板(BD582)的 CAN 连接器连接方式

5.3.3. 设置装置

5.3.3.1. DIP 开关设置

DIP 开关 DSW1 为由十六进制而设置板编码。按开关设置状态的板编码如下表所示。

表 5-7 通用 IO 板(BD582)DSW1 开关设置方式

道岔编号	4	3	2	1	设置内容(板号码)
开关状态	OFF	OFF	OFF	OFF	1
	OFF	OFF	OFF	ON	2
	OFF	OFF	ON	OFF	3
	OFF	OFF	ON	ON	4
出厂时设置	OFF	OFF	OFF	OFF	1
开关外形					

5.4. CC-Link 板(BD570)

5.4.1. 概要

在 CC-LINK 通信结构的现场总线、机器人 Slave 使用的话、CC-LINK 板(BD570)的使用为如下图。为了切断机器人外部环境会流入的各种通讯障碍信号以及浪涌、种信号为绝缘对外部。.

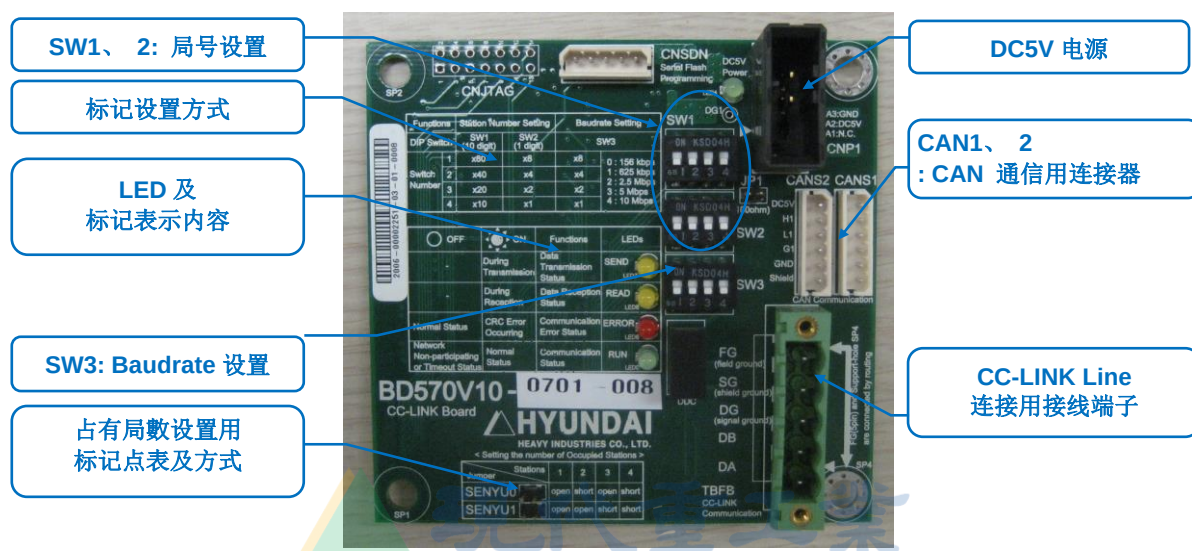


图 5.19 CC-LINK 板(BD570)

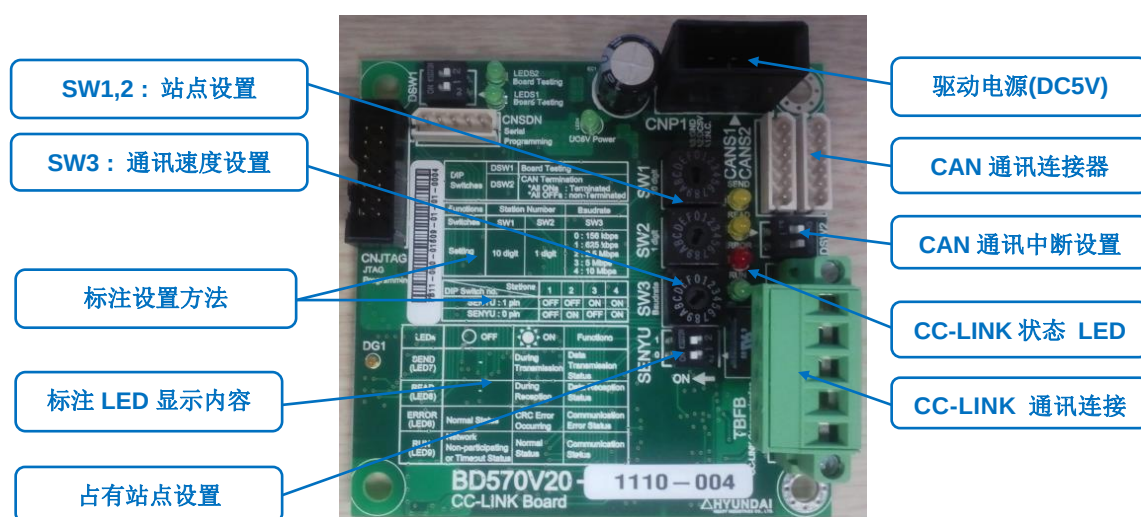


图 5.20 CC-LINK 板(BD570V20)

5.4.2. 连接器

5.4.2.1. CC-Link 通信用接线端子: TBFB

在 CC-LINK 通信 Line 利用接线端子 TBFB 连接。各 PIN 的属性如下图表所示。

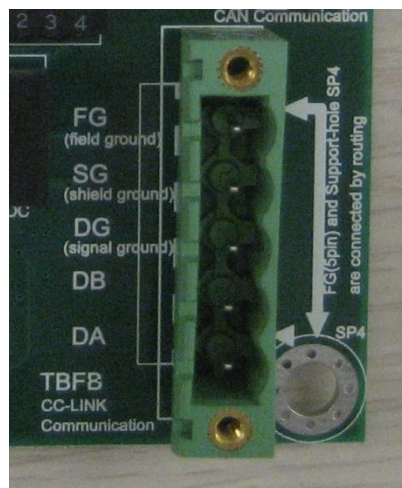
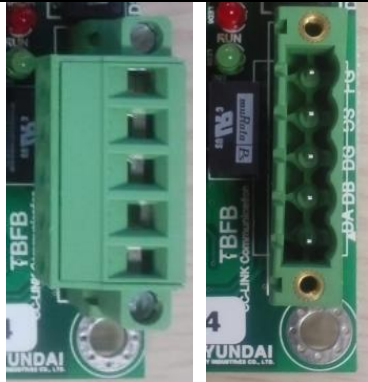


图 5.21 CC-LINK 板(BD570)的 CC-LINK 通信用接线端子

表 5-8 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 通信用接线端子 TBFB 的端子组成

接线端子名称	形态	端子编号	信号名称	功能说明
TBFB		5	FG	CC-LINK 电缆接地
		4	SG	CC-LINK 电缆屏蔽
		3	DG	CC-LINK Ground
		2	DB	CC-LINK DB Line
		1	DA	CC-LINK DA Line

5.4.2.2. 电源连接器: CNP1

电源连接器是为了驱动 CC-LINK 板(BD570)的 DC5V 电源用连接器、PIN 配置如下图所示。

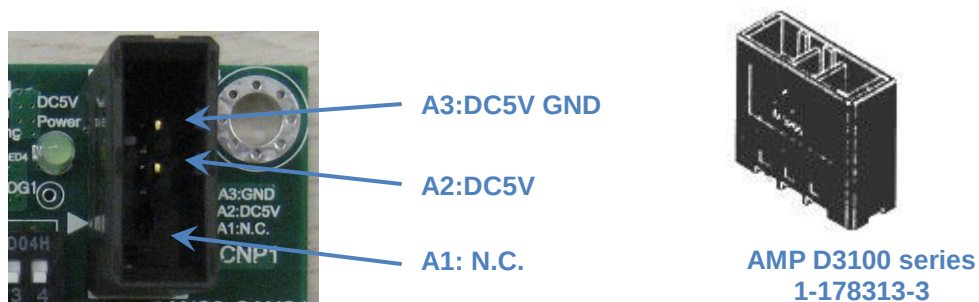


图 5.22 CC-LINK 板(BD570)的电源连接器 CNP1

5.4.2.3. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

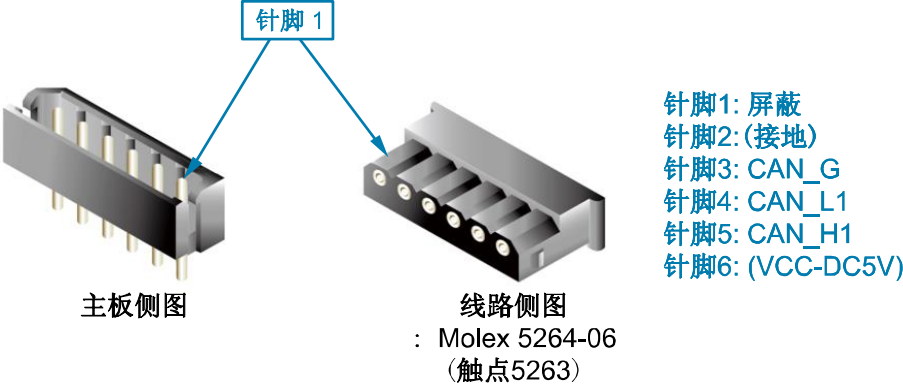


图 5.23 CC-LINK 板(BD570)的 CAN 连接器连接方式

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、安装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。

板设置在 CAN 通讯系统中断位置时，按照如下设置方法进行处理。

表 5-9 CC-LINK 板(BD570)的 CAN 通讯中断处理方法

板类型	中断处理装置	形态	设置方法		出厂时设置
			中断时	非中断时	
BD570V10	Jumper JP1				
			SHORT	OPEN	SHORT
BD570V20	DIP 开关 DSW2				
			全部 ON	全部 OFF	全部 ON

5.4.3. 表示及设置装置

为了表示 CC-LINKLine 的通信状态、使用各种 LED。其 LED 表示内容为板上表示如下。并且为了设置 CC-LINK 板的局号和通信速度、要使用 DIP 开关、其标记在板上表示为如下。

 OFF	 ON	Functions	LEDs
	During Transmission	Data Transmission Status	SEND LED7
	During Reception	Data Reception Status	READ LED8
Normal Status	CRC Error Occurring	Communication Error Status	ERROR LED9
Network Non-participating or Timeout Status	Normal Status	Communication Status	RUN LED10

图 5.24 CC-LINK 板(BD570)的通信状态表示用 LED 及内容

LEDs	 OFF	 ON	Functions
SEND (LED7)		During Transmission	Data Transmission Status
READ (LED8)		During Reception	Data Reception Status
ERROR (LED9)	Normal Status	CRC Error Occurring	Communication Error Status
RUN (LED10)	Network Non-participating or Timeout Status	Normal Status	Communication Status

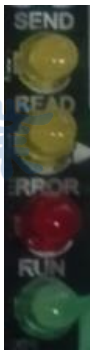


图 5.25 CC-LINK 板(BD570V20)的通讯状态显示用 LED 及内容

Functions		Station Number Setting		Baudrate Setting	
DIP Switch		SW1 (10 digit)	SW2 (1 digit)	SW3	
Switch Number	1	x80	x8	x8	0 : 156 kbps
	2	x40	x4	x4	1 : 625 kbps
	3	x20	x2	x2	2 : 2.5 Mbps
	4	x10	x1	x1	3 : 5 Mbps 4 : 10 Mbps

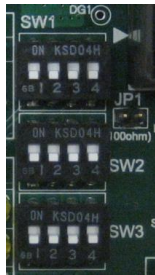
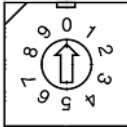
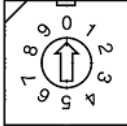
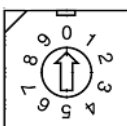


图 5.26 设置 CC-LINK 板(BD570)的局号及通信速度

表 5-10 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 站点及通讯速度设置方法

开关名称	用途	形态	设置方法	出厂时设置
SW1	站点(10 单位)		设置站点 = (SWZ1 设置值 × 10) + SWZ2 设置值	“0”
SW2	站点(1 单位)			“1”
SW3	通讯速度		0 : 125 kbps 1 : 625 kbps 2 : 2.5 Mbps 3 : 5.0 Mbps 4 : 10 Mbps	“4”

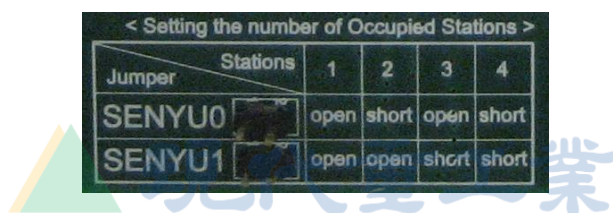
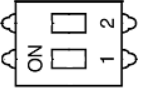


图 5.27 CC-LINK 板(BD570)的占有局数设置方式

表 5-11 CC-LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 站点设置方法

开关名称	形态	开关编号	站点设置方法				出厂时设置
			1	2	3	4	
SENYU		2 (SENYU1)	OFF	OFF	ON	ON	ON
		1 (SENYU0)	OFF	ON	OFF	ON	ON

5.5. 移送传 I/F 板(BD585)

5.5.1. 概要

与移送传动机构机器人系统时、为了检测移送传的位置要使用能输入编码器信号的接口板。下图表示为移送传接口板(BD585)的结构、可选择线接收器方式或开集方式输入的 2 个输入端口。

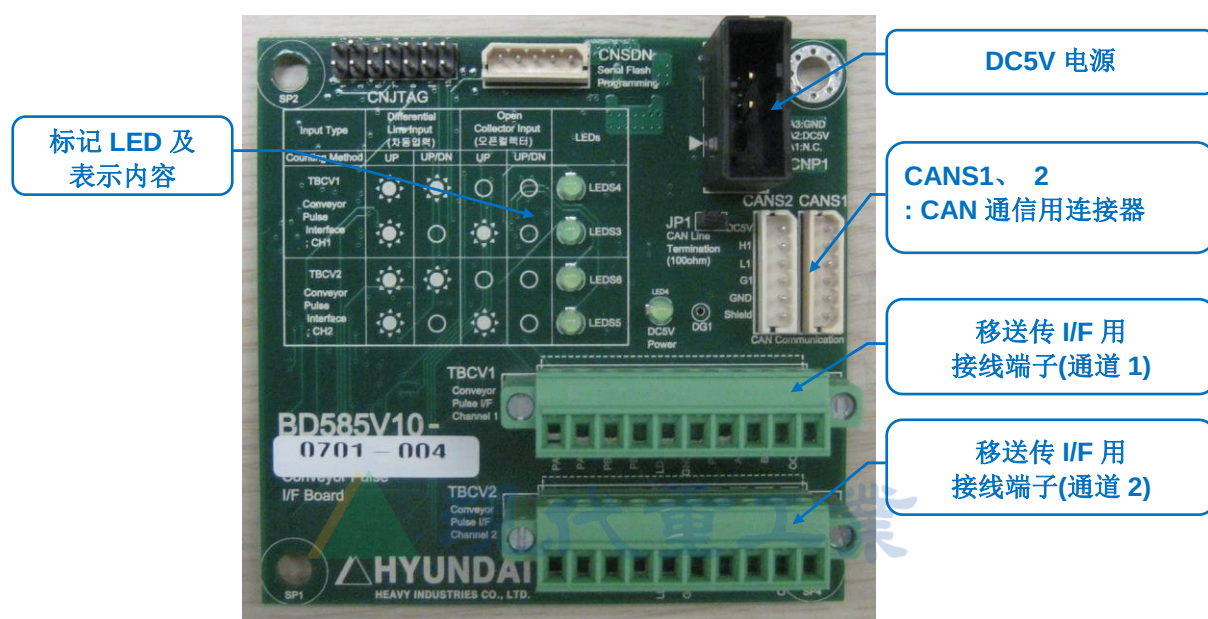


图 5.28 移送传 I/F 板(BD585)

5.5.2. 连接器

5.5.2.1. 移送传 I/F 用接线端子: TBCV1、 TBCV2

移送传脉冲的输入为如下图所示、可连接同样 PIN 配置的 2 个接线端子。即可连接 2 个移送传。

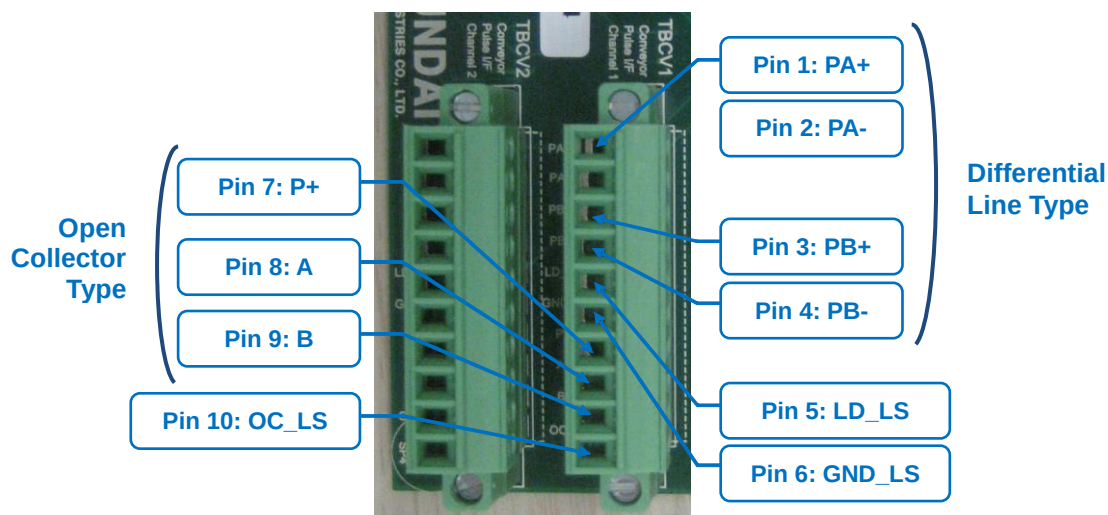


图 5.29 移送传 I/F 板(BD585)的移送传连接用接线端子

5.5.2.2. 电源连接器: CNP1

电源连接器是为了驱动移送传 I/F 板(BD585)的 DC5V 电源用连接器、而 PIN 配置如下图所示。



图 5.30 移送传 I/F 板(BD585)的电源连接器 CNP1

5.5.2.3. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、安装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。

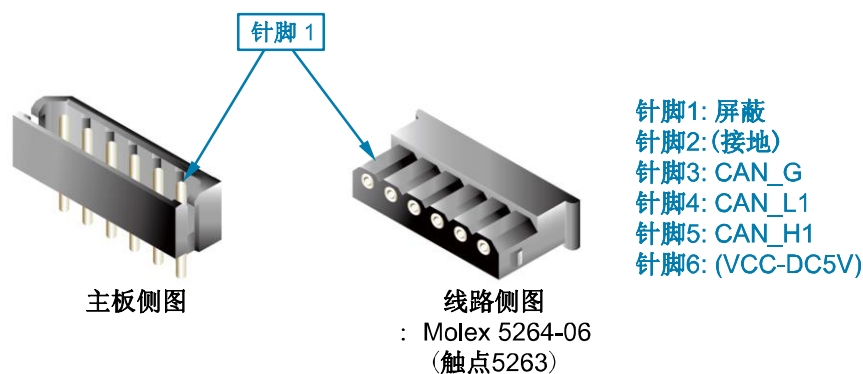


图 5.31 移送传 I/F 板(BD585)的 CAN 连接器连接方式



5.5.3. 表示装置

对于 count 移送传脉冲方式的设置结果、表示在 LED 为如下图。并且各种情况的说明标记在板上。

Input Type Counting Method	Differential Line Input (차동입력)		Open Collector Input (오픈컬렉터)		LEDs
	UP	UP/DN	UP	UP/DN	
TBCV1 Conveyor Pulse Interface : CH1					LEDS4
					LEDS3
TBCV2 Conveyor Pulse Interface : CH2					LEDS6
					LEDS5

图 5.32 移送传 I/F 板(BD585)的状态表示用 LED 及说明



5.6. LDIO 板(BD58A; LCD 专用)

5.6.1. 概要

由 LCD 专用而具有 DIO 板及 CC-LINK、为了确保控制器内部空间安装在 RACK。板的基本配置如下。

- 数字输入(光耦合器型)32 点
- BD58AV10：数字输出(Photo MOS 型)24 点、继电器触点输出 8 点
BD58AV20 以上：数字输出(Photo MOS 型) 24 点、FET(N Channel)输出 8 点
- CC-LINK 通信功能内部
- RS232/RS485 选择 1 通道
- 安装位置: RACK
- 1 Mbps CAN 通信

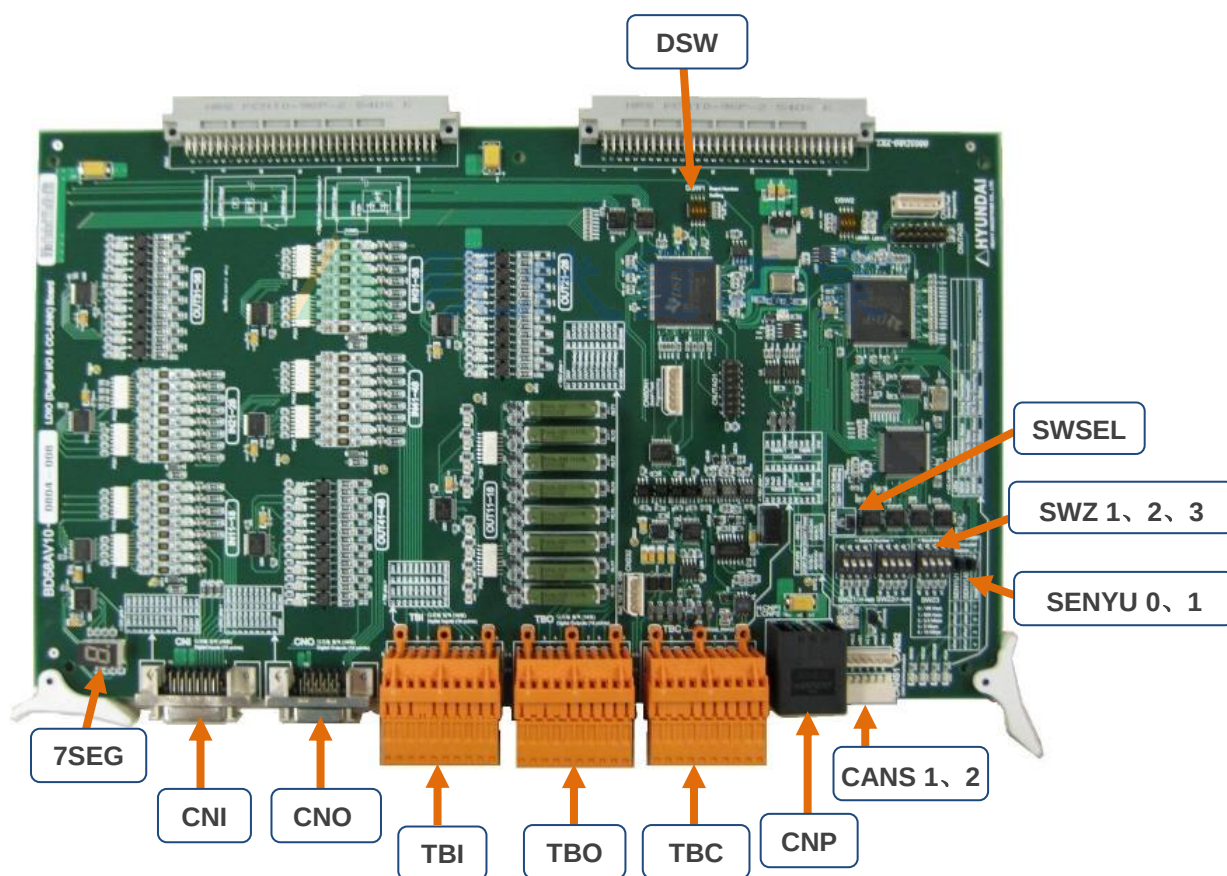


图 5.33 LDIO 板(BD58A)的外观

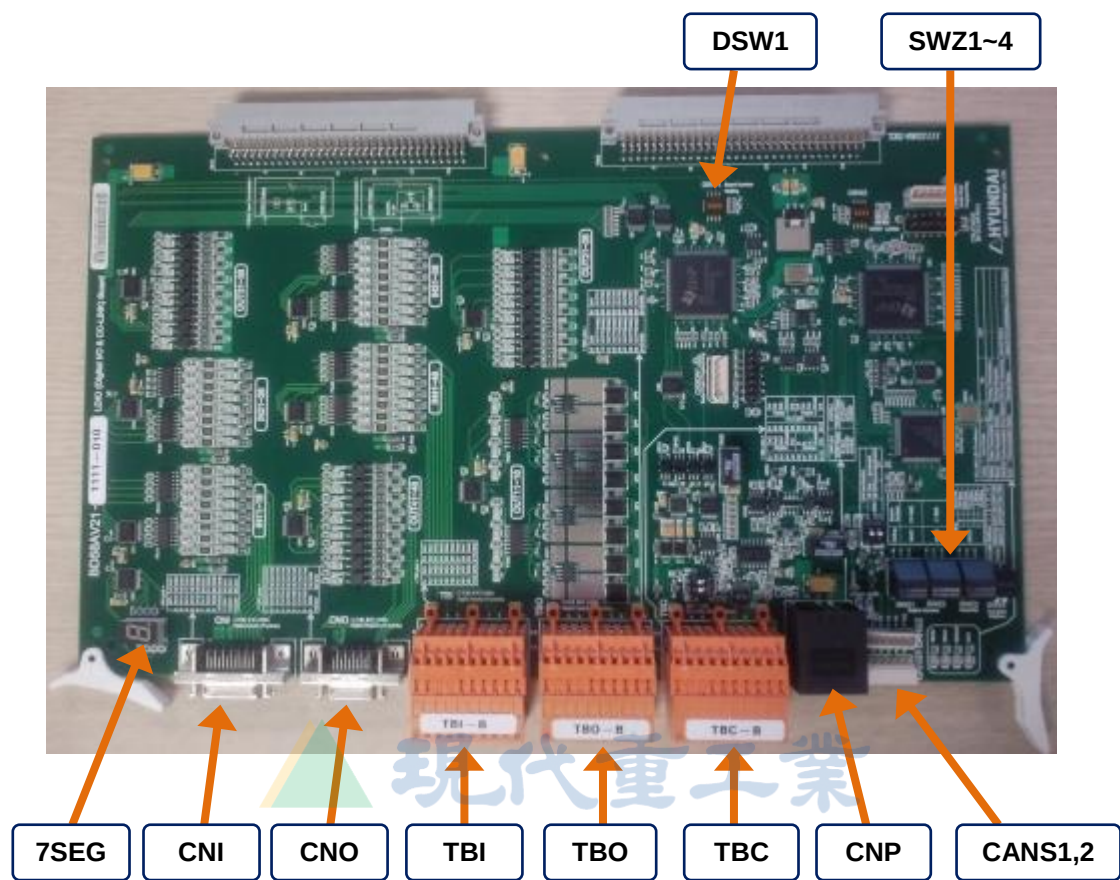


图 5.34 LDIO 板(BD58AV21)的外观

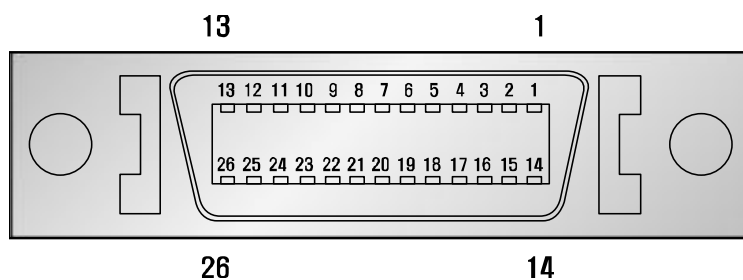
5.6.2. 连接器

5.6.2.1. 数字 输入

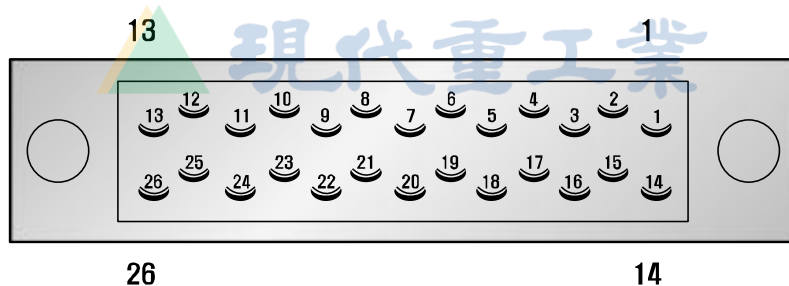
数字输入使用光耦合器、总提供为 32 点。按用户的便利、通过连接器和接线端子输入各 16 点的信号。

(1) 通过连接器输入

下面的图表表示为数字输入用连接器 CNI 的 PIN 结构。



(a)板侧(3M MDR 10226-52A2JL)



(b)插头侧 3M MDR 10126-3000VE (HOOD: 10326-52F0-008)

图 5.35 LDIO 板(BD58A)的数字输入用连接器 CNI

表 5-12 LDIO 板(BD58A)数字输入连接器 CNI 的 PIN 结构

PIN 号码	信号名	功能说明
1	IN11	数字输入 11
2	IN12	数字输入 12
3	IN13	数字输入 13
4	IN14	数字输入 14
5	IN15	数字输入 15
6	IN16	数字输入 16
7	IN17	数字输入 17
8	IN18	数字输入 18
9	M2	电源输出: DC24V GND
10		
11	P2	电源输出: DC24V
12		
13		
14	IN21	数字输入 21
15	IN22	数字输入 22
16	IN23	数字输入 23
17	IN24	数字输入 24
18	IN25	数字输入 25
19	IN26	数字输入 26
20	IN27	数字输入 27

PIN 号码	信号名	功能说明
21	IN28	数字输入 28
22	M1	电源输出: DC24V GND
23		
24	P1	电源输出: DC24V
25		
26		



(2) 通过接线端子输入

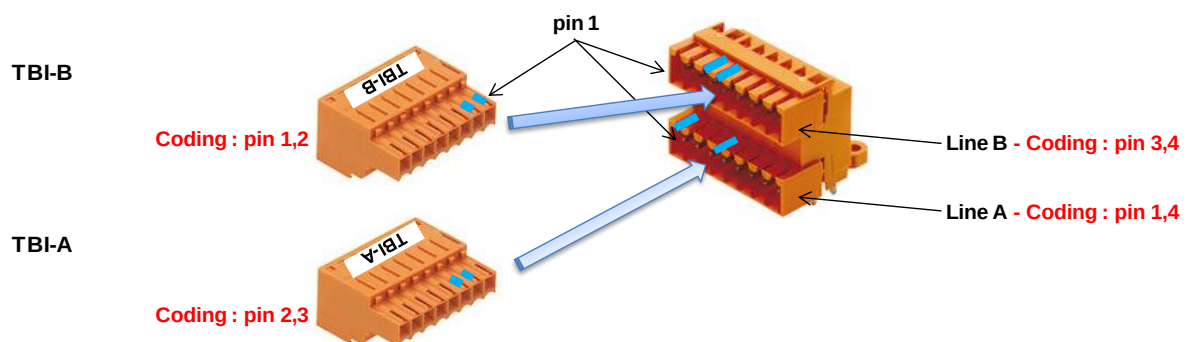


图 5.36 LDIO 板(BD58A)的数字输入用接线端子 TBI



表 5-13 LDIO 板(BD58A)数字输入接线端子 TBI 的端头结构

接线端子 名称	端头号码	信号名	功能说明
TBI - A	1	P2	电源输出: DC24V
	2	IN31	数字输入 31
	3	IN32	数字输入 32
	4	IN33	数字输入 33
	5	IN34	数字输入 34
	6	IN35	数字输入 35
	7	IN36	数字输入 36
	8	IN37	数字输入 37
	9	IN38	数字输入 38
	10	M2	电源输出: DC24V GND
TBI - B	1	P2	电源输出: DC24V
	2	IN41	数字输入 41
	3	IN42	数字输入 42
	4	IN43	数字输入 43
	5	IN44	数字输入 44
	6	IN45	数字输入 45
	7	IN46	数字输入 46
	8	IN47	数字输入 47
	9	IN48	数字输入 48
	10	M2	电源输出: DC24V GND

各端口的输入配置如下。

- 输入 端口元件: AC 输入型光耦合器
- 输入阻抗=3 k Ω
- (+)共模输入电压=24 VDC
- (-)共模输入电压=0 VDC

用户有如下图的方式连接输入信号。

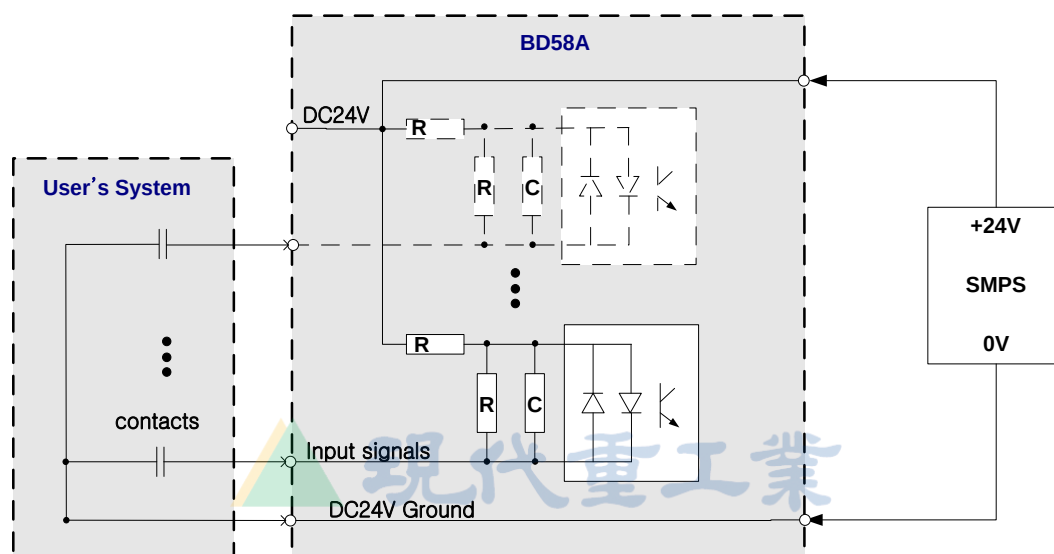


图 5.37 LDIO 板(BD58A)的输入信号接线方式

5.6.2.2. 数字 输出

数字输出为提供给使用 MOSFET 的双向输出 32 点。按用户的便利、通过连接器和接线端子输入各 16 点的信号、其中 8 点为继电切点输出。

(1) 通过接线端子输入

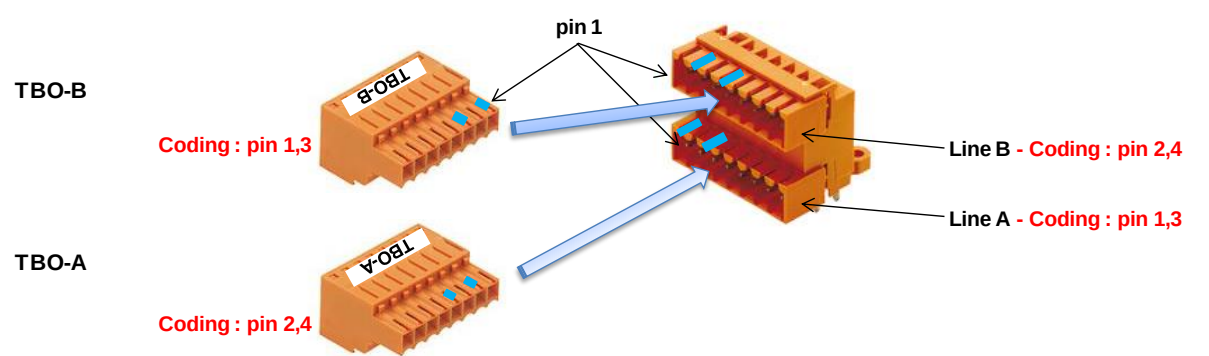


图 5.38 LDIO 板(BD58A)的数字输出用接线端子 TBO

表 5-14 LDIO 板(BD58A)数字输出接线端子 TBO 的端头结构

接线端子名称	端头号码	信号名	功能说明
TBO - A	1	P2	电源输出: DC24V
	2	OUT11	数字输出 11(继电切点输出)
	3	OUT12	数字输出 12(继电切点输出)
	4	OUT13	数字输出 13(继电切点输出)
	5	OUT14	数字输出 14(继电切点输出)
	6	OUT15	数字输出 15(继电切点输出)
	7	OUT16	数字输出 16(继电切点输出)
	8	OUT17	数字输出 17(继电切点输出)
	9	OUT18	数字输出 18(继电切点输出)
	10	M2	电源输出: DC24V GND
TBO - B	1	P2	电源输出: DC24V

接线端子名称	端头号码	信号名	功能说明
	2	OUT21	数字输出 21
	3	OUT22	数字输出 22
	4	OUT23	数字输出 23
	5	OUT24	数字输出 24
	6	OUT25	数字输出 25
	7	OUT26	数字输出 26
	8	OUT27	数字输出 27
	9	OUT28	数字输出 28
	10	M2	电源 输出: DC24V GND

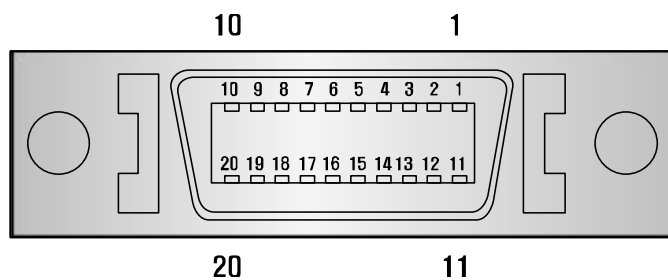
BD58AV20 以上的版本下由 BD58AV10 提供的 8 点继电器触点输出变更为 N Channel FET 输出方式。

表 5-15 LDIO 板(BD58A)的各版本数字输出接线端子 TBO 端子组成

板名称	接线端子名称	端子编号	信号名称	功能说明
通用	TBO - A	1	P2	电源输出: DC24V
BD58AV10		2~9	OUT11~18	数字输出 11~18 (<u>继电器触点输出</u>)
BD58AV20 以上版本				数字输出 11~18 (<u>N Channel FET 输出</u>)
通用		10	M2	电源输出: DC24V GND

(2) 通过连接器输出

下面的图表所示为数字输出用连接器 CNO 的 PIN 结构。



(a) 板侧(3M MDR 10220-52A2JL)



(b) 插头侧 3M MDR 10120-3000VE (HOOD: 10320-52F0-008)

图 5.39 LDIO 板(BD58A)的 CNO 连接器

表 5-16 LDIO 板(BD58A)数字输入连接器 CNO 的 PIN 结构

PIN 号码	信号名	功能说明
1	OUT31	数字输出 31
2	OUT32	数字输出 32
3	OUT33	数字输出 33
4	OUT34	数字输出 34
5	OUT35	数字输出 35
6	OUT36	数字输出 36
7	OUT37	数字输出 37
8	OUT38	数字输出 38

PIN 号码	信号名	功能说明
9	M2	电源输出: DC24V GND
10	P2	电源输出: DC24V
11	IN41	数字输入 41
12	IN42	数字输入 42
13	IN43	数字输入 43
14	IN44	数字输入 44
15	IN45	数字输入 45
16	IN46	数字输入 46
17	IN47	数字输入 47
18	IN48	数字输入 48
19	M2	电源输出: DC24V GND
20	P2	电源输出: DC24V

使用固态继电器的输出配置如下.

- 输出元件: 固态继电器输出
- 额定输出=125 mA(连续负载电流)、24V DC

继电器触点的输出规格如下。

- 输出元件：继电器触点输出
- 额定输出 = 5A/24VDC, 5A/250VAC

在 BD58AV20 以上的版本下 FET 输出规格如下。

- 输出元件：N Channel FET 输出
- 额定输出 = 1A/24VDC

用户连接输出信号以如下图所示的方式。

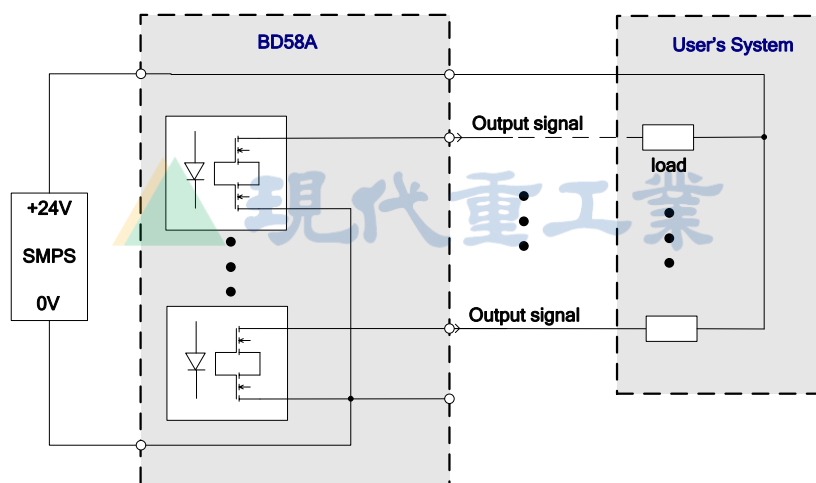


图 5.40 LDIO 板(BD58A)的输出信号接线方式(固态继电器)

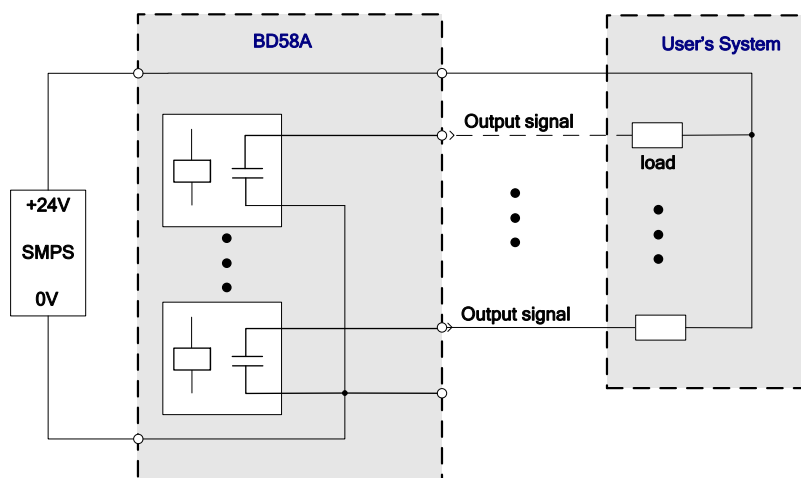


图 5.41 LDIO 板(BD58A)的输出信号接线方式(继电切点)

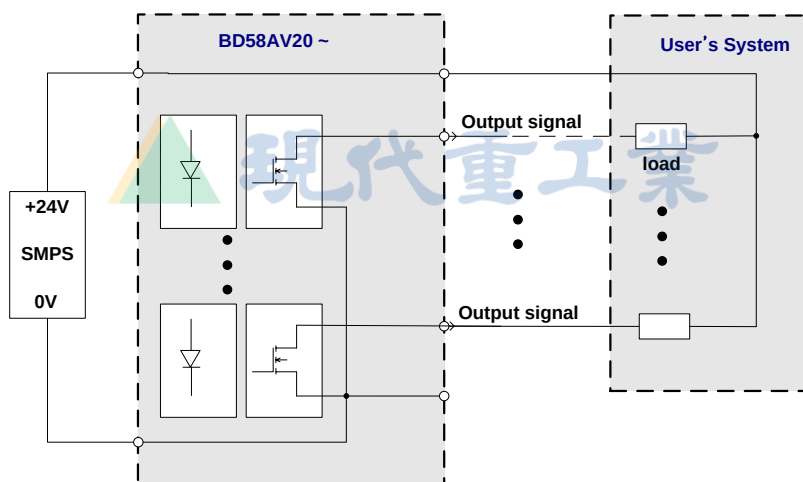


图 5.42 LDIO 板 BD58AV20 以上版本下 FET 输出信号接线方法

5.6.2.3. 通信连接

LDIO 板支持 BEAM 传感器用的 Serial 通信 RS232、RS485、为了机器人之间的信息连接、在内部具有 CC-LINK 功能。各通信连接为使用接线端子 TBC。

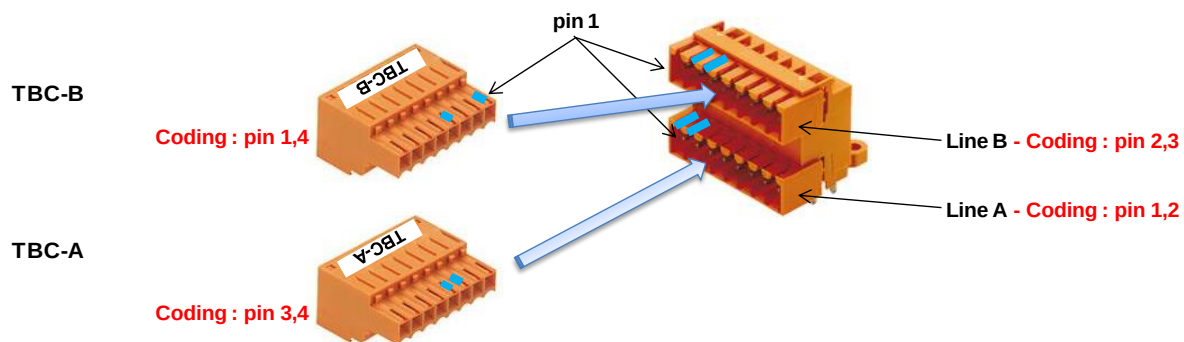


图 5.43 LDIO 板(BD58A)的 Serial 通信用接线端子 TBC



表 5-17 LDIO 板(BD58A)Serial 通信接线端子 TBC 的端头结构

接线端子名称	分类	端头号码	信号名	功能说明
TBC - A	RS232 (DSW1 4 号 ON)	1	TxD	RS232 发报
		2	RxD	RS232 收报
		3	SG	RS232 Ground
		4	Shield1	RS232 电缆护套
		5	FG1	RS232 电缆接地
	RS485 (DSW1 4 号 OFF)	6	A	RS485 +侧 Line
		7	B	RS485 -侧 Line
		8	G2	RS485 Ground
		9	Shield2	RS485 电缆护套
		10	FG2	RS485 电缆接地
TBC - B	CC-LINK	1	DA	CC-LINK DA Line
		2	DB	CC-LINK DB Line
		3	DG	CC-LINK Ground
		4	Shield3	CC-LINK 电缆护套
		5	FG3	CC-LINK 电缆接地
	CC-LINK	6	DA	CC-LINK DA Line
		7	DB	CC-LINK DB Line
		8	DG	CC-LINK Ground
		9	Shield3	CC-LINK 电缆护套
		10	FG3	CC-LINK 电缆接地

5.6.2.4. 电源连接器：CNP1、CNP2

电源连接器是为了驱动移送传 I/F 板(BD585)的 DC 5 V 电源用连接器、PIN 配置如下图所示。

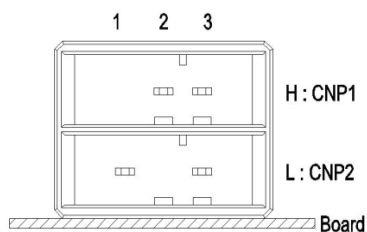


图 5.44 LDIO 板(BD58A)的电源连接器 CNP1、CNP2

表 5-18 LDIO 板(BD58A)电源连接器 PIN 结构

连接器名称	端头号码	信号名	功能说明
CNP1 (上层)	A1	-	N.C
	A2	P5	SMPS DC 5 V
	A3	M5	SMPS DC 5 V Ground
CNP2 (下层)	A1	UP2	用户用电源 DC 24 V
	A2	-	N.C
	A3	UM2	用户用电源 DC 24 V Ground

5.6.2.5. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、安装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。

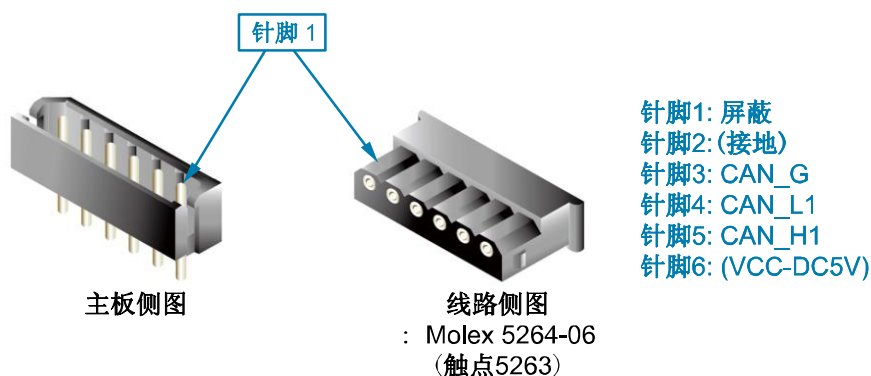


图 5.45 LDIO 板(BD58A)的 CAN 连接器连接方式

板设置在 CAN 通讯系统中断位置时，按照如下设置方法进行处理。

表 5-19 LDIO 板(BD58A)的 CAN 通讯中断处理方法

板类型	中断 处理装置	形态	设置方法		出厂时 设置
			中断时	非中断时	
BD58AV10	Jumper JP1				
			SHORT	OPEN	SHORT
BD58AV20	Jumper JP1and JP3				
			全部 SHORT	全部 OPEN	全部 SHORT
BD58AV21	DIP 开关 SWC1				
			全部 ON	全部 OFF	全部 ON

5.6.3. 设置装置

5.6.3.1. DIP 开关设置

关于 CC-LINK 的 DIP 开关 SWZ1~3 由十六进制而设置局号及通信速度。内容如下表所示

表 5-20 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 局号及通信速度设置方式

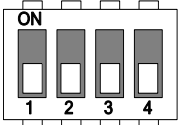
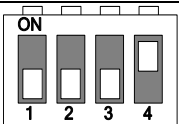
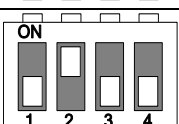
开关名称	用途	1	2	3	4	备注
SWZ1	局号	X80	X40	X20	X10	1
SWZ2		X8	X4	X2	X1	2
SWZ3	通信速度	X8	X4	X2	X1	0: 125 kbps 1: 625 kbps 2: 2.5 Mbps 3: 5.0 Mbps 4: 10 Mbps
出厂时设置	SWZ1	OFF	OFF	OFF	OFF	
	SWZ2	OFF	OFF	OFF	ON	
	SWZ3	OFF	ON	OFF	OFF	

表 5-21 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点及通讯速度设置方法

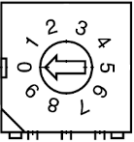
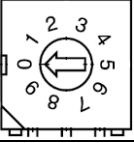
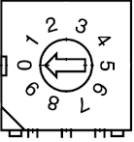
开关名称	用途	形态	设置方法	出厂时设置
SWZ1	站点(10 单位)		设置站点 = (SWZ1 设置值 × 10) + SWZ2 设置值	“0”
SWZ2	站点(1 单位)			“1”
SWZ3	通讯速度		0 : 125 kbps 1 : 625 kbps 2 : 2.5 Mbps 3 : 5.0 Mbps 4 : 10 Mbps	“4”

表 5-22 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 占有局数设置方式

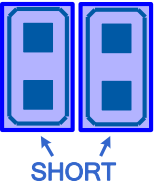
跳线名称	占有局数			
	1	2	3	4
SENYU0	OPEN	SHORT	OPEN	SHORT
SENYU1	OPEN	OPEN	SHORT	SHORT
出厂时设置	 SENYU0: SHORT SENYU1: SHORT			

表 5-23 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点设置方法

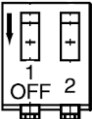
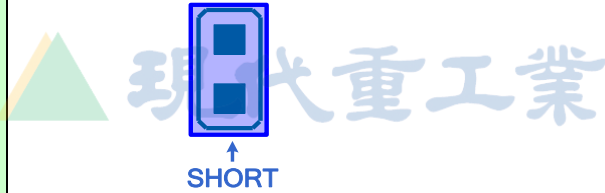
开关名称	形态	开关编号	站点设置方法				出厂时 设置
			1	2	3	4	
SWZ4		1 (SENYU0)	OFF	ON	OFF	ON	ON
		2 (SENYU1)	OFF	OFF	ON	ON	ON

表 5-24 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 设置选择用跳线 SWSEL

跳线名称	占有局數	
	OPEN	SHORT
SWSEL	DIP 开关、跳线于 CC-LINK 通信设置	软件于 CC-LINK 通信设置
出厂时设置	 SHORT	

BD58AV21 板不提供 CC-LINK 设置选择功能。

5.7. 安全继电器板(BD58B)

5.7.1. 概要

安装机器人的传感器、要检测在轴的极限限制和转达动力用 Belt 的破断、输入传感器的信号、转换为切点状态、而使用系统板连接的安全继电器板(BD58B)。如下图所示为安全继电器板(BD58B)的结构、提供给控制电源连接器、传感器的电源、输入信号的接线端子、还有落下防止制動機(Brake)连接器用。

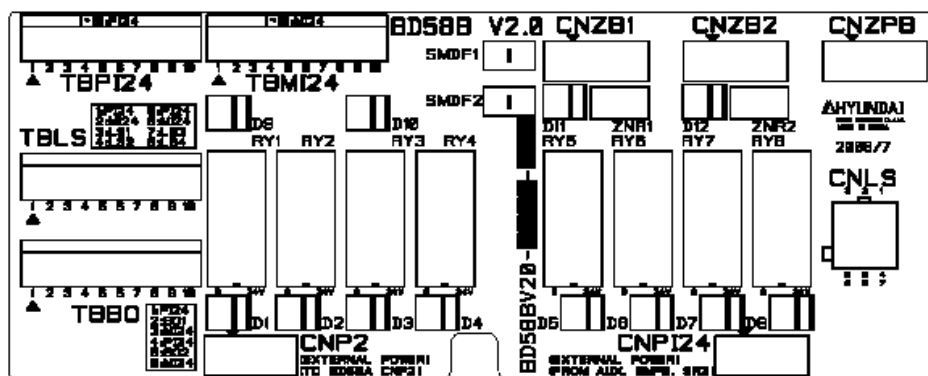


图 5.46 安全继电器板(BD58B)

5.7.2. 连接器

表 5-25 安全继电器(BD58B)的 Belt 传感器接线端子(TBBO)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1	PI24	Belt 传感器用电源 24V
2	BO1	Belt 传感器输出 1
3	MI24	Belt 传感器用电源 GND
4	PI24	Belt 传感器用电源 24V
5	BO1	Belt 传感器输出 2
6	MI24	Belt 传感器用电源 GND
7	NC	
8	NC	
9	NC	
10	NC	

表 5-26 安全继电器板(BD58B)的极限传感器接线端子(TBLS)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1	PI24	极限传感器用电源 24V
2	MI24	极限传感器用电源 GND
3	LS1	极限传感器输出 1
4	LS2	极限传感器输出 2
5	PI24	极限传感器用电源 24V
6	MI24	极限传感器用电源 GND
7	LS3	极限传感器输出 3
8	LS4	极限传感器输出 4
9	NC	
10	NC	

表 5-27 安全继电器板(BD58B)的电源 24V 接线端子(TBPI24)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1-10	PI24	电源 24V

表 5-28 安全继电器板(BD58B)的电源 GND 接线端子(TBMI24)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1-10	MI24	电源 GND

表 5-29 安全继电器板(BD58B)的连接器种类及用途

名称	用途	外部装置连接
CNPI24	传感器用电源输入	SR2
CNP2	BD58A 用电源输出	BD58A
CNZPB	落下防止制動機(Brake)电源输入	SR3
CNZB1	解除落下防止制動機(Brake)1	CMC1
CNZB2	解除落下防止制動機(Brake)2	CMC2
CNLS	安全继电器切点的状态传达给系统板	BD530



5.8. 扩展通用 IO 板(BD583; 464 点输入输出)

5.8.1. 概要

使用扩展通用 DIO 板、通过各种装置及数字输入输出端口、就可以联系或结构。板的基本配置如下。

- 双向 数字输入
光耦合器型输入: 64 点(8 端口)
- 双向 数字输出
供应松下型 32 点(4 端口)
继电切点型 32 点(4 端口)
- 模块之间 CAN 通信: 1Mbps
- Scan time: 最大 1msec

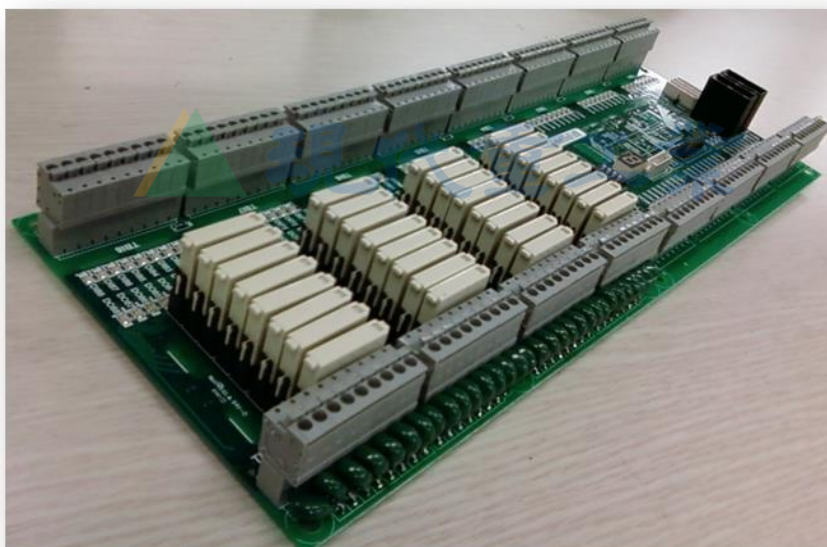


图 5.47 扩展通用 IO 板(BD583)

5.8.2. 连接器

扩展通用 IO 板(BD583)的连接器如下几点。

- 数字输入: TBI1~8
- 数字输出: TBO1~8
- 电源: CNP1、 CNP2
- CAN 通信: CANS1、 2

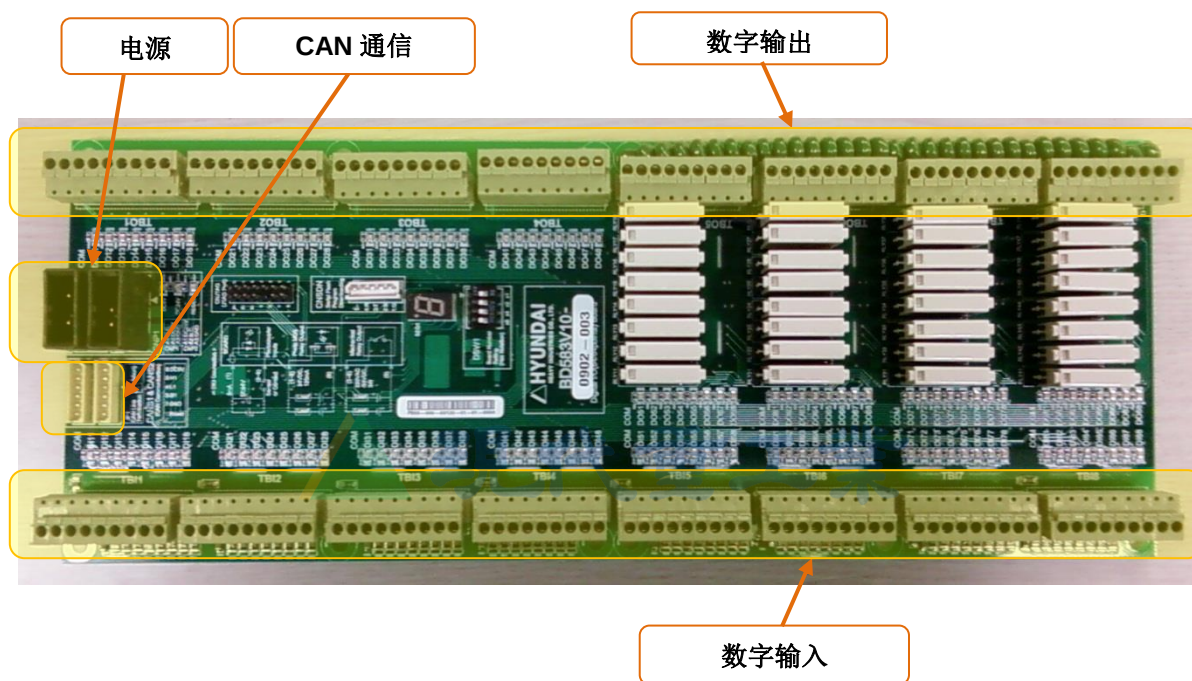


图 5.48 扩展通用 IO 板(BD583)的连接器分配

5.8.2.1. 数字输入

下面的图表显示为数字输入用接线端子(TBI1~8)的 PIN 结构。各接线端子是可以连接 8 个输入信号在 同样 Common 电源、而可使用其他输入用接线端子的 Common 电源和其他电源。

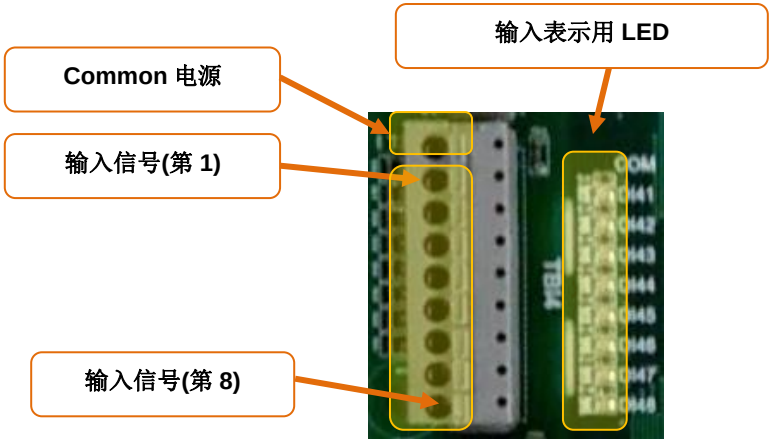


图 5.49 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入用接线端子的 PIN 结构

表 5-30 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入接线端子(TBI n *)PIN 结构

PIN 号码	信号名	信号说明
1	COM n *	COMMON 电源(DC24V 或 DC24V Ground)
2	DI n *1	用户通用输入信号 n 端口的第 1 输入
3	DI n *2	用户通用输入信号 n 端口的第 2 输入
4	DI n *3	用户通用输入信号 n 端口的第 3 输入
5	DI n *4	用户通用输入信号 n 端口的第 4 输入
6	DI n *5	用户通用输入信号 n 端口的第 5 输入
7	DI n *6	用户通用输入信号 n 端口的第 6 输入
8	DI n *7	用户通用输入信号 n 端口的第 7 输入
9	DI n *8	用户通用输入信号 n 端口的第 8 输入

Note *) 接线端子的端口号码 $n = 1 \sim 8$ (如、TBI1、TBI2、TBI3、TBI4)

各输入信号的电配置如下.

- 输入端元件: AC 输入型光耦合器
- 输入阻抗: 3 k Ω
- Common 电源: 24VDC 或 24VDC Ground

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先连接用户用电源+24V 或 Ground 在通用 IO 板(BD583)后、按用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、可分别使用。

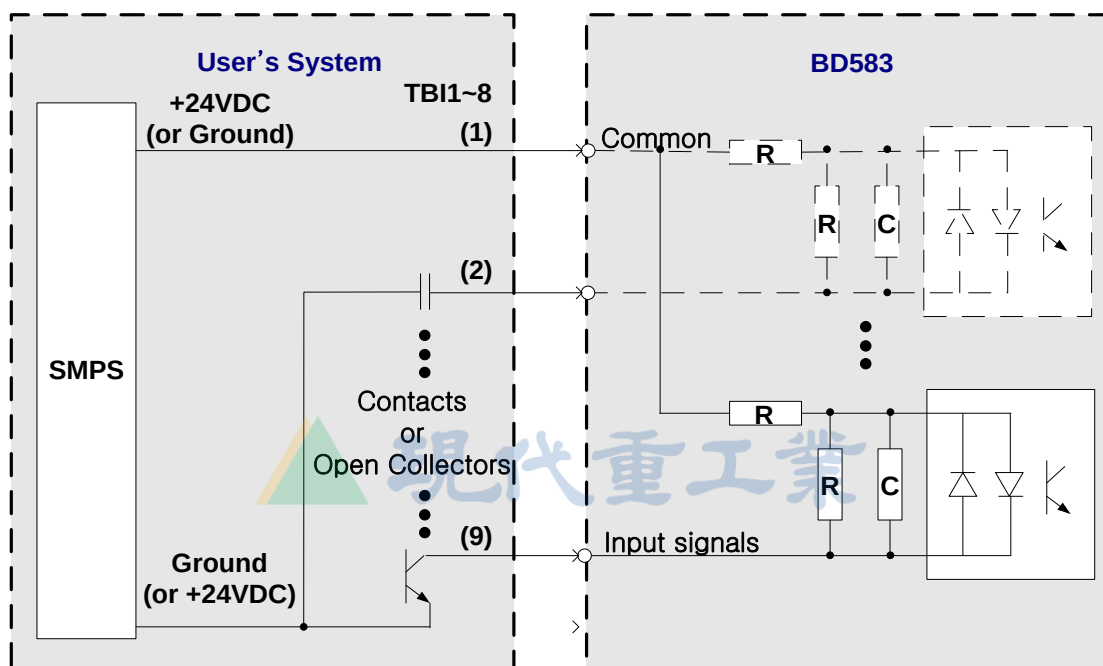


图 5.50 扩展通用 IO 板(BD583)的输入信号接线方式

5.8.2.2. 数字 输出

如下图表所示为数字输出用接线端子(TBO1~8)的 PIN 结构。各接线端子可以连接 8 个输出信号在同样的 Common 电源上、也可以使用为其他输入用接线端子的 Common 电源与其他电源。

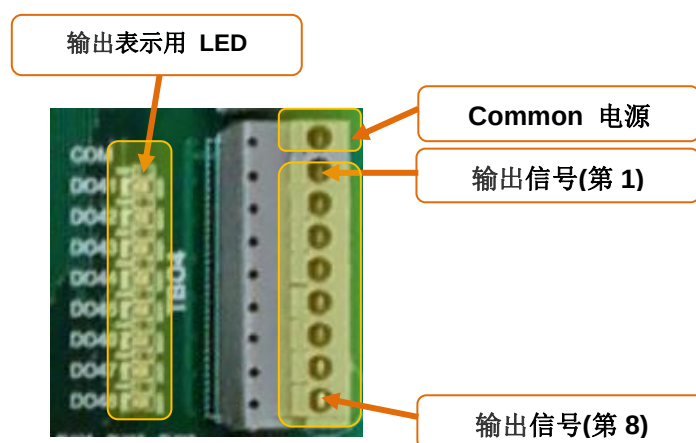


图 5.51 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入输出用接线端子的 PIN 结构

表 5-31 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输出接线端子(TBOn*)PIN 结构

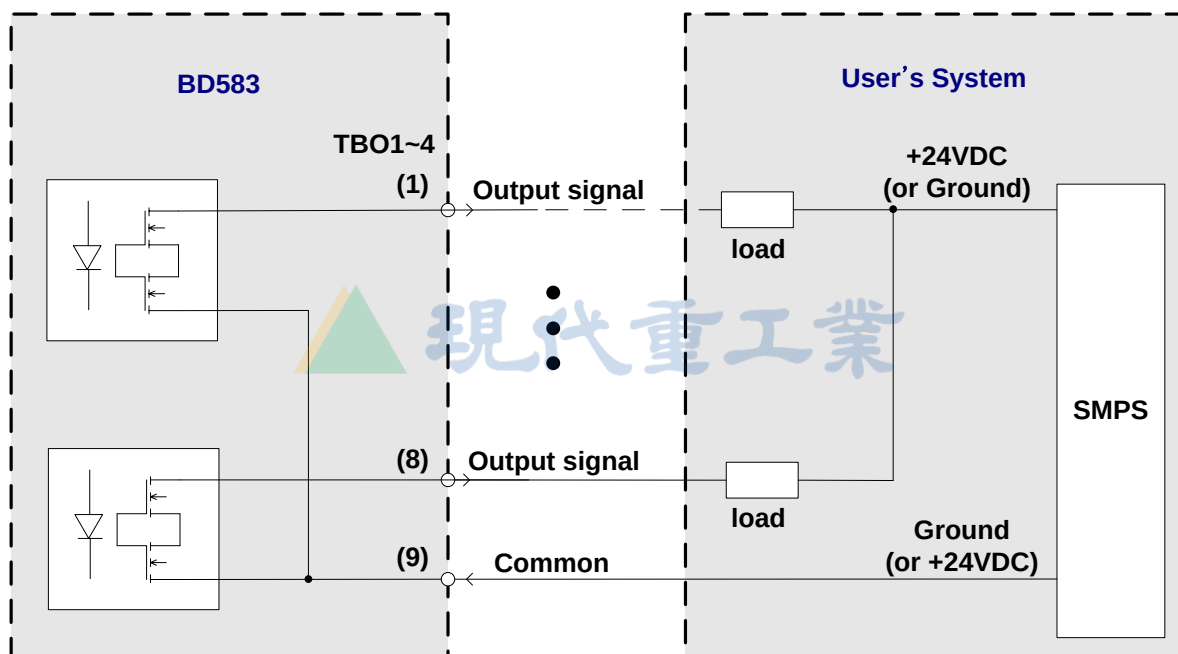
PIN 号码	信号名	信号说明
9	COMn*	COMMON 电源(DC24V 或 DC24V Ground)
8	DO _n *1	用户通用输出信号 n 端口的第 1 输出
7	DO _n *2	用户通用输出信号 n 端口的第 2 输出
6	DO _n *3	用户通用输出信号 n 端口的第 3 输出
5	DO _n *4	用户通用输出信号 n 端口的第 4 输出
4	DO _n *5	用户通用输出信号 n 端口的第 5 输出
3	DO _n *6	用户通用输出信号 n 端口的第 6 输出
2	DO _n *7	用户通用输出信号 n 端口的第 7 输出
1	DO _n *8	用户通用输出信号 n 端口的第 8 输出

Note *) 接线端子的号码 n = 1~8 (如、TBO1、TBO2、TBO3、TBO4)

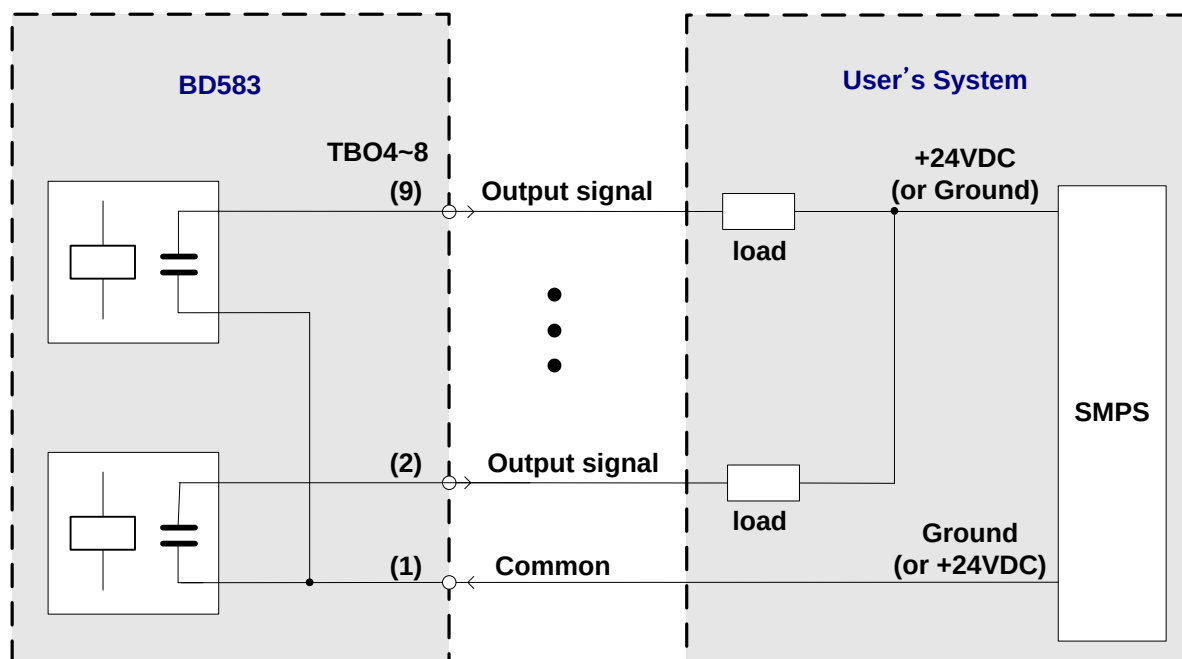
各输出信号的电配置如下.

- 输出元件: 固态继电器 (TBO1~4)、 继电器(TBO5~8)
- 额定 输出
固态继电器 125mA(连续负载电流)/24V DC
继电器: 3A/DC 24V、 AC250V
- Common 电源: 24VDC 或 24VDC Ground

用户把输入信号的连接为如下图所示的方式。首先连接共模信号(COMMON)在扩展通用 IO 板(BD583)后、按用途连接各信号在输入 PIN。电源是 8 个输入端口为单位结构、可分别使用。



(a) 固态继电器型输出型



(b) 继电器输出型

图 5.52 扩展通用 IO 板(BD583)的输出信号接线方式

5.8.2.3. 电源连接器：CNP1、CNP2

电源连接器为驱动扩展通用 IO 板(BD583)的提供电源的连接器、他有 DC5V 电源用连接器 CNP1 和 DC24V 电源用连接器 CNP2 为如下图。CNP1 是板的基本动作上需要的电源、CNP2 是为了驱动 32 点的输出用继电的电源连接。

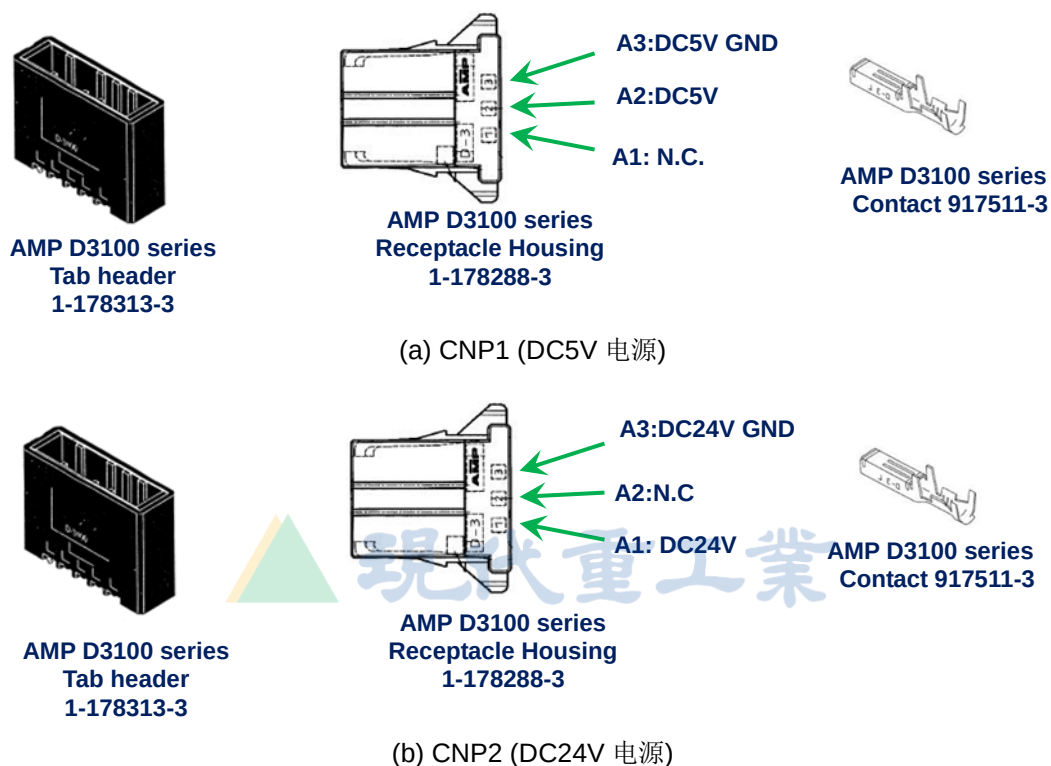


图 5.53 扩展通用 IO 板(BD583)的电源连接器 CNP1、CNP2

5.8.2.4. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

CAN 通信用连接器为如下图所示的 PIN 配置、安装 2 个同样的连接器。这其实 CAN 通信的电缆结构为菊花链方式的关系。因此、连接任何连接器也运用上是没问题。

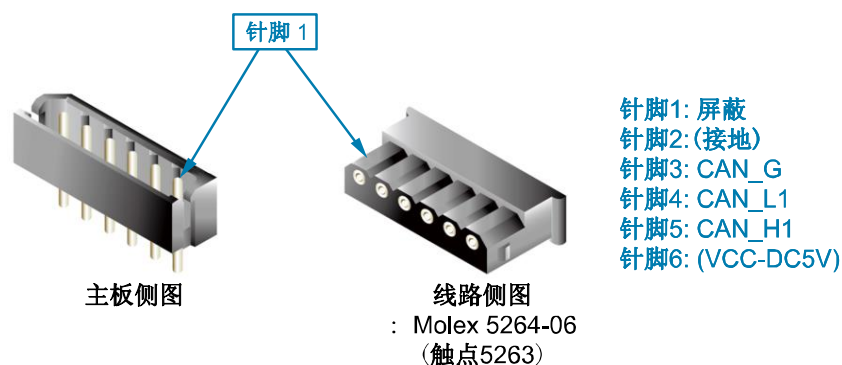


图 5.54 扩展通用 IO 板(BD583)的 CAN 连接器连接方式

连接多个板时、需要终端电阻的准确处理。CAN 数据通信使用菊花链方式。因此只连接最后 CAN 通信电缆的板、其他板是不该连接终端电阻。连接终端电阻使用板的 CANS1、2 连接器侧 JP1 跳线。Short JP1 为连接终端电阻、而 Open 就会断线。

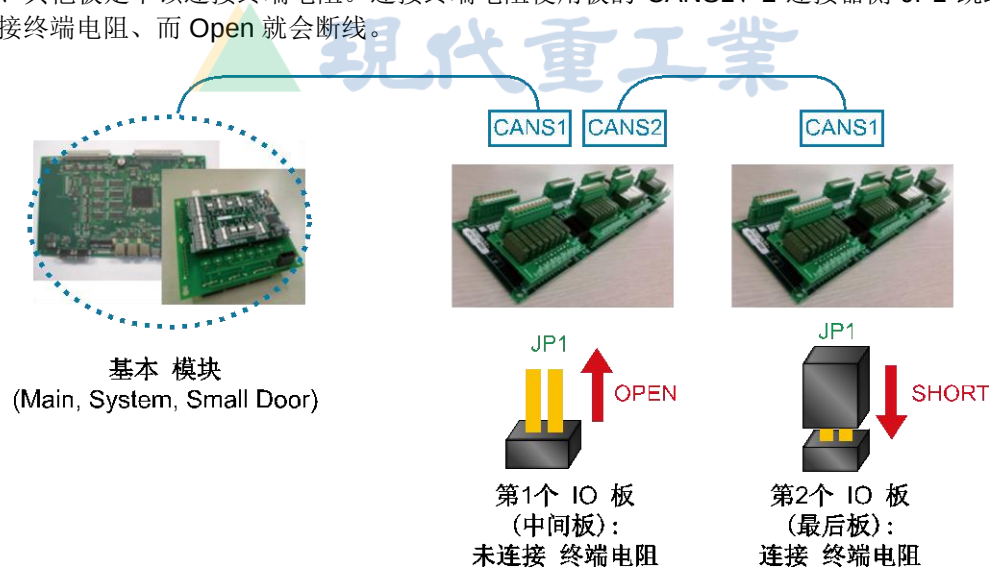


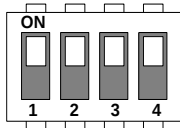
图 5.55 终端电阻连接方式

5.8.3. 设置装置

5.8.3.1. DIP 开关设置

DIP 开关 DSW1 由十六进制而设置板编码。按开关的设置状态而板编码如下表所示。

表 5-32 扩展通用 IO 板(BD583)DSW1 开关设置方式

道岔编号	4	3	2	1	设置内容
设置内容	预备	板号码(hex)			
		X4	X2	X1	
设置实例	OFF	OFF	OFF	OFF	第 1 板
	OFF	OFF	OFF	ON	第 2 板
	OFF	OFF	ON	OFF	第 3 板
	OFF	OFF	ON	ON	第 4 板
出厂时设置	OFF	OFF	OFF	OFF	第 1 板
开关外形					

5.9. 模拟/电弧 IF 板(BD584)

5.9.1. 概要

模拟/电弧 IF 板是与外部装置的连接时、提供需要的模拟输入输出和数字输入输出。板的基本配置如下。

- 数字输入 8 点
- 数字输出 8 点(供应松下型)
- 模拟输入 8 点(12 位分辨率)
- 模拟输出 8 点(12 位分辨率)
- 模拟球杆阻截功能

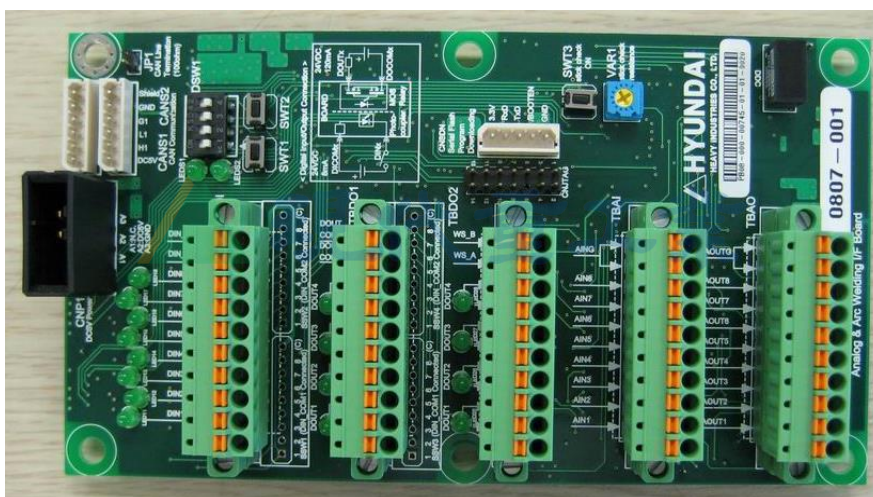


图 5.56 模拟/电弧 IF 板(BD584)

板的规格为 86mm(L) x 156mm(H)、内部的各种功能为如下图。

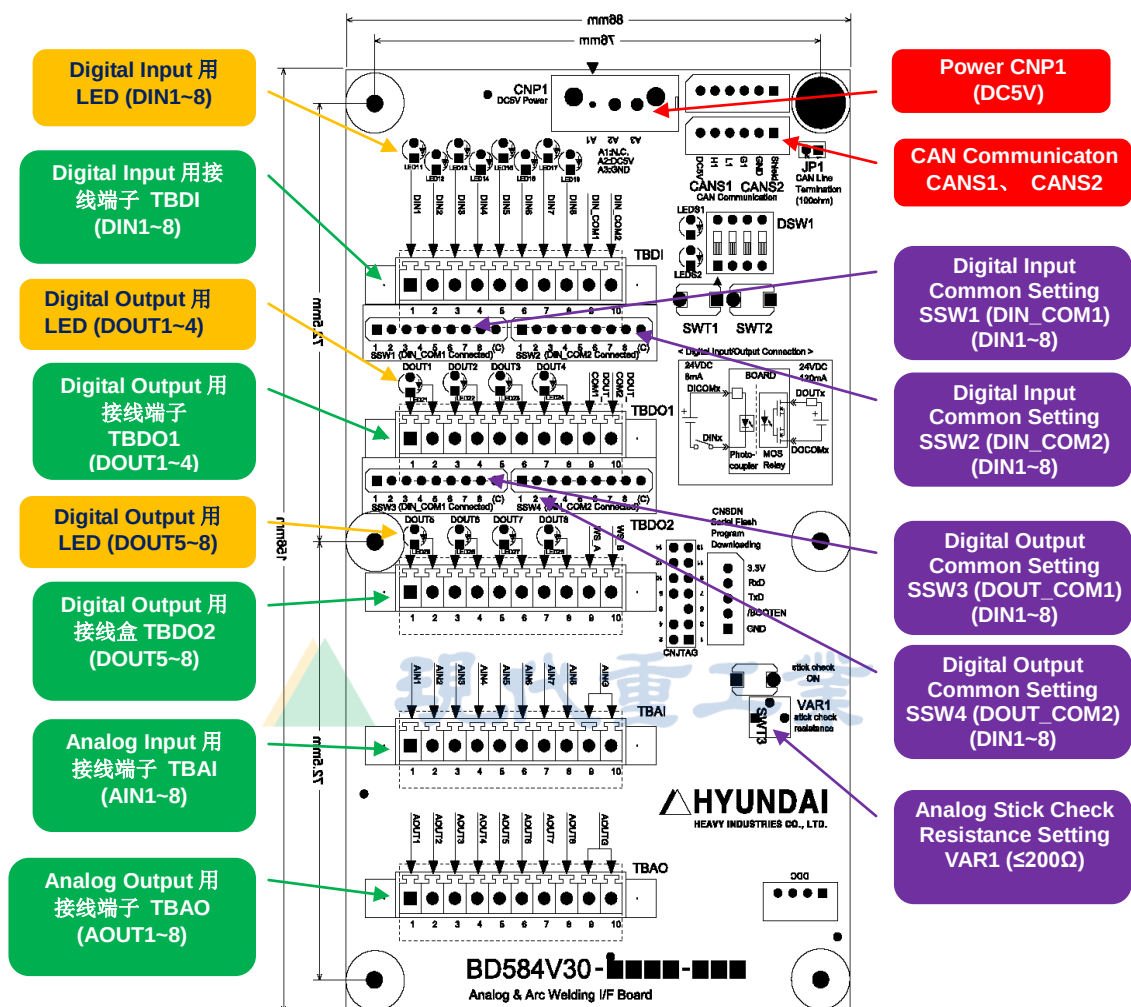


图 5.57 模拟/电弧 IF 板(BD584)的分配

5.9.2. 连接器

5.9.2.1. 数字输入

板具有可输入 ON/OFF 状态的 8 个数字输出端口。使用光耦合器(photo-coupler)、与外部装置绝缘电。为了扩大适用范围、各输入会选择使用两种输入信号共模(input signal common)。

使用在单位输入的电流为 24V 电压至 5 mA。因此 8 个的输入都要使用时、总消耗 40mA。

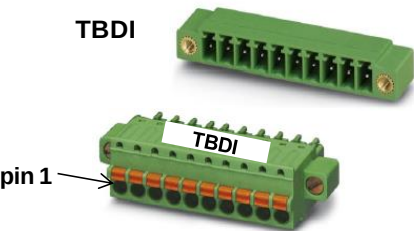


图 5.58 在模拟板(BD584)的数字输入用接线端子

连接电弧焊接器(Arc welder)是使用分配输出、其内容如下表所示。

表 5-33 模拟板(BD584)的数字输入接线端子(TBDI) PIN 结构

号码	名称	电弧焊接器连接用名称	备注
1	DIN1	WCR	
2	DIN2	SHOCK_SENSOR	
3	DIN3	WIRE_STICK	
4	DIN4	WELDER_ERR	
5	DIN5	WIRE_STATE	
6	DIN6	GAS_STATE	
7	DIN7	Reserved 1	
8	DIN8	Reserved 2	
9	DI_COM1	Signal Common 1	
10	DI_COM2	Signal Common 2	

数字输入端口的连接方式如下图所示。例示具有切点或 NPN 型输出的 4 个传感器连接方式。传感器 6 和传感器 8 是利用 SMPS1 电源的结构、传感器 1 和传感器 4 是利用 SMPS2 电源的结构。即可使用 2 个不同的电源输入。这是板内部的 SIP 开关 SSW1 和 SSW2 设置于分离。比如、传感器 8 是连接在输入端口 8 号。其传感器使用 SMPS1 电源、通过连接在 9 号的 COMMON 电源来结构电路。因此 SSW1 开关的 8 号为 ON、SSW2 开关的 8 号为 OFF。

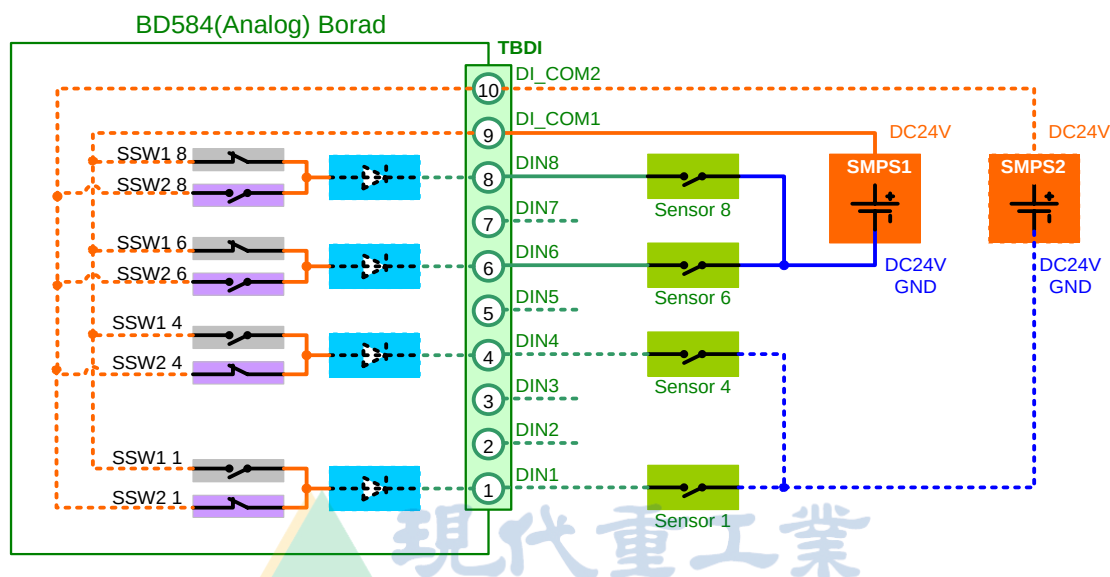


图 5.59 在模拟板(BD584)的数字输入连接方式

安装顺序要点如下。

- ① SIP 开关 SSW1、SSW2 设置为 OFF。
- ② 传感器和外部电源连接在输入接线端子 TBDI。
- ③ SIP 开关 SSW1、SSW2 设置: 要使用的电源结构以符合的传感器 SIP 开关 SSW1、SSW2 ON 或 OFF。



注意：

对 SIP 开关 SW1 和 SSW2 的同样道岔编号、不该同时 ON 状态。这样会 short 两个不同的电源。

SIP 开关 SSW1 和 SSW2 在板内部的连接为如下图。数字输入接线端子 TBDI 的 DI_COM1(9 号 PIN)是连接在 SIP 开关 SSW1 的共模连接 PIN(9 号 PIN)、所以 SSW1 的 1~8 号开关为 ON 的话、以 DI_COM1 同样的电源连接与输入信号处理电路。

并且 TBDI 的 DI_COM2(10 号 PIN)是连接在 SIP 开关 SSW2 的共模连接 PIN(9 号 PIN)、所以 SSW2 的 1~8 号开关为 ON 的话、以 DI_COM2 同样的电源连接与输入信号处理电路。

SSW1 和 SSW2 的 1~8 号为连接在各号码。因此对于要使用的输入信号号码、使如果 SSW1 和 SSW2 两边同时 ON 的话、common 电源就会 short。即可以 ON 其中之一。

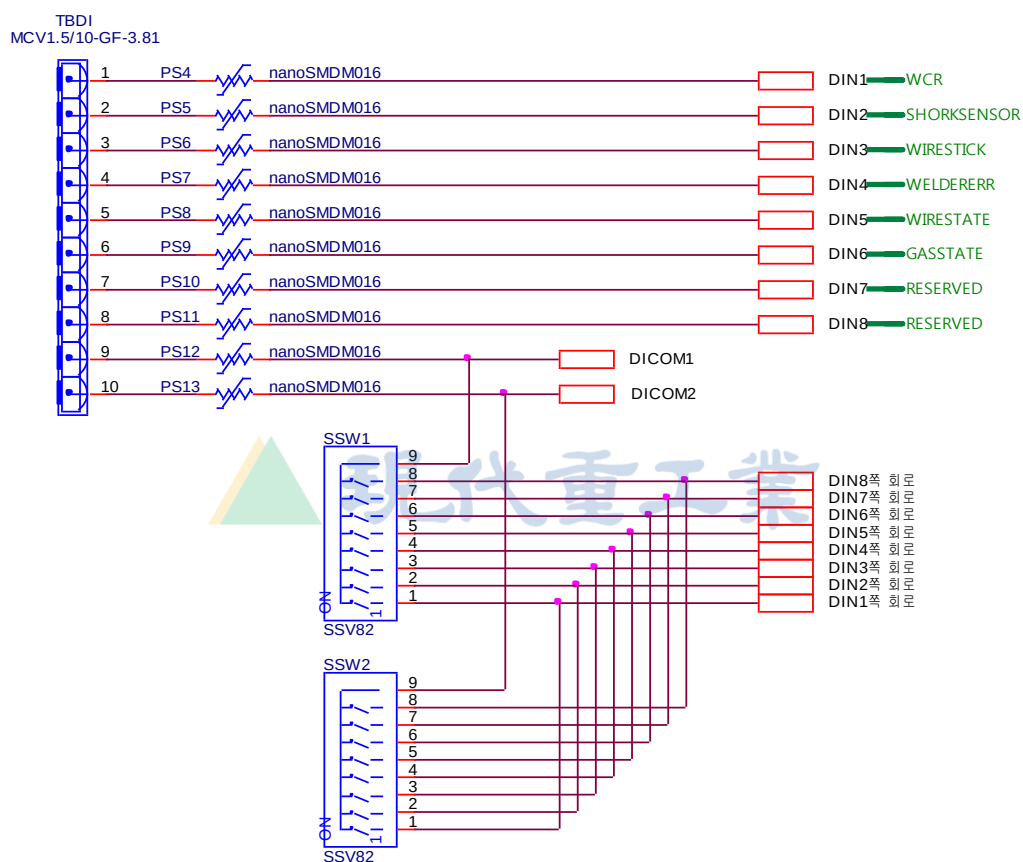


图 5.60 模拟板(BD584)数字输入的 Common 电路



注意：

对 SIP 开关 SW3 和 SSW4 的同样道岔编号、不该同时 ON 状态。这样会 short 两个不同的电源。

5.9.2.2. 数字 输出

板具有 ON/OFF 状态输入的 8 个数字输入端口。使用了供应松下 FET、已绝缘电与外部装置。为了扩大适用范围、各输入会选择使用两种输入信号共模(input signal common)和个别的切点输出。24V 电压时、单位输出的最大容许电流为 125 mA。因此 8 个的输入都要使用时、总消耗 1000mA。

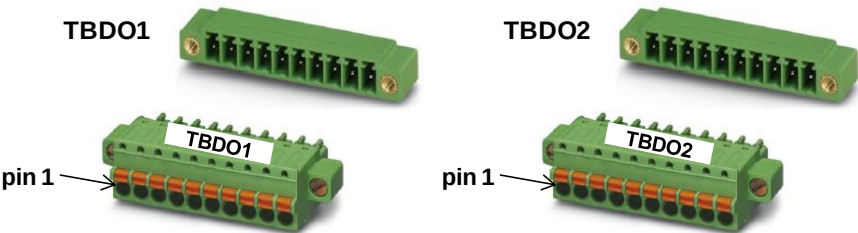


图 5.61 在模拟板(BD584)的数字输出用接线端子

连接电弧焊接器(Arc welder)是使用分配输出、其内容如下表所示.

表 5-34 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO1)PIN 结构

代码	名称	电弧焊接器连接用名称	备注
TBDO1 1	DOUT 1	TORCH_SW	
TBDO1 2	DOUT 1 COM		
TBDO1 3	DOUT 2	INCHING	
TBDO1 4	DOUT 2 COM		
TBDO1 5	DOUT 3	RETRACT	
TBDO1 6	DOUT 3 COM		
TBDO1 7	DOUT 4	STICK_CHECK	
TBDO1 8	DOUT 4 COM		
TBDO1 9	DO_COM1	Signal Common 1	
TBDO1 10	DO_COM2	Signal Common 2	

表 5-35 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO2)PIN 结构

代码	名称	电弧焊接器连接用名称	备注
TBDO2 1	DOUT 1	GAS_VALVE	
TBDO2 2	DOUT 1 COM		
TBDO2 3	DOUT 2	Reserved 1	
TBDO2 4	DOUT 2 COM		
TBDO2 5	DOUT 3	Reserved 2	
TBDO2 6	DOUT 3 COM		
TBDO2 7	DOUT 4	Reserved 3	
TBDO2 8	DOUT 4 COM		
TBDO2 9	WS_A	Analog Wire Stick Check 连接端头 A	
TBDO2 10	WS_B	Analog Wire Stick Check 连接端头 B	

数字输出端口的连接方式如下图所示。例示把 4 个负载以 3 个形式的连接方式。利用负载 1 和负载 3 为 SMPS1 电源、负载 5 为 SMPS2 电源、负载 7 为 SMPS3 电源的结构。即使用 3 个不同电源的输出。这是把板内部的 SIP 开关 SSW3 和 SSW4 未设置于分离。

比如、负载 1 该连接在输出端口的 1 号。其传感器使用 SMPS1 电源、所以要通过连接在 9 号的 COMMON 电源来结构电路。因此 SSW3 开关 1 号为 ON、SSW4 开关的 1 号为 OFF。

负载 7 的情况、未使用 COMMON 电源、而另外的 SMPS3 来独立使用输出端口。SIP 开关 SSW3 和 SSW4 的 7PIN 都要 OFF、而在 SMPS3 把 Ground 连接到直接接线端子。



注意:

对SIP开关SW3和SSW4的同样道岔编号、不该同时ON状态。这样会short两个不同的电源。

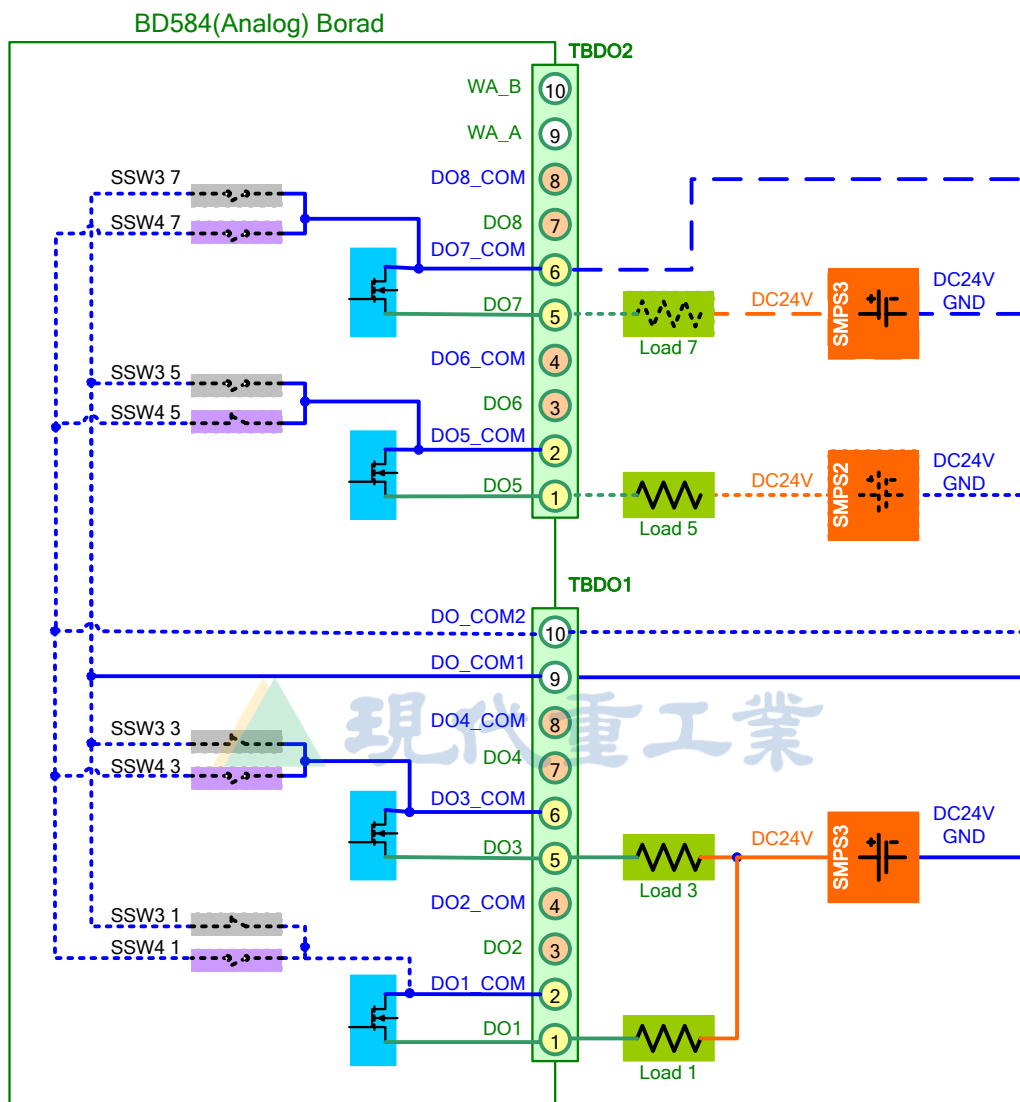


图 5.62 在模拟板(BD584)的数字输出连接方式

安装顺序要点如下.

- ① SIP 开关 SSW3、SSW4 设置为 OFF。
- ② 负载及外部电源连接在输出接线端子 TBDO1、TBDO2。
- ③ SIP 开关 SSW3、SSW4 设置: 要使用的电源结构以符合的负载 SIP 开关 SSW3、SSW4ON 或 OFF。



注意:

对SIP开关SW3和SSW4的同样道岔编号、不该同时ON状态。这样会short两个不同的电源。

和输入相同、SIP 开关 SSW3 和 SSW4 在板内部连接为如下。

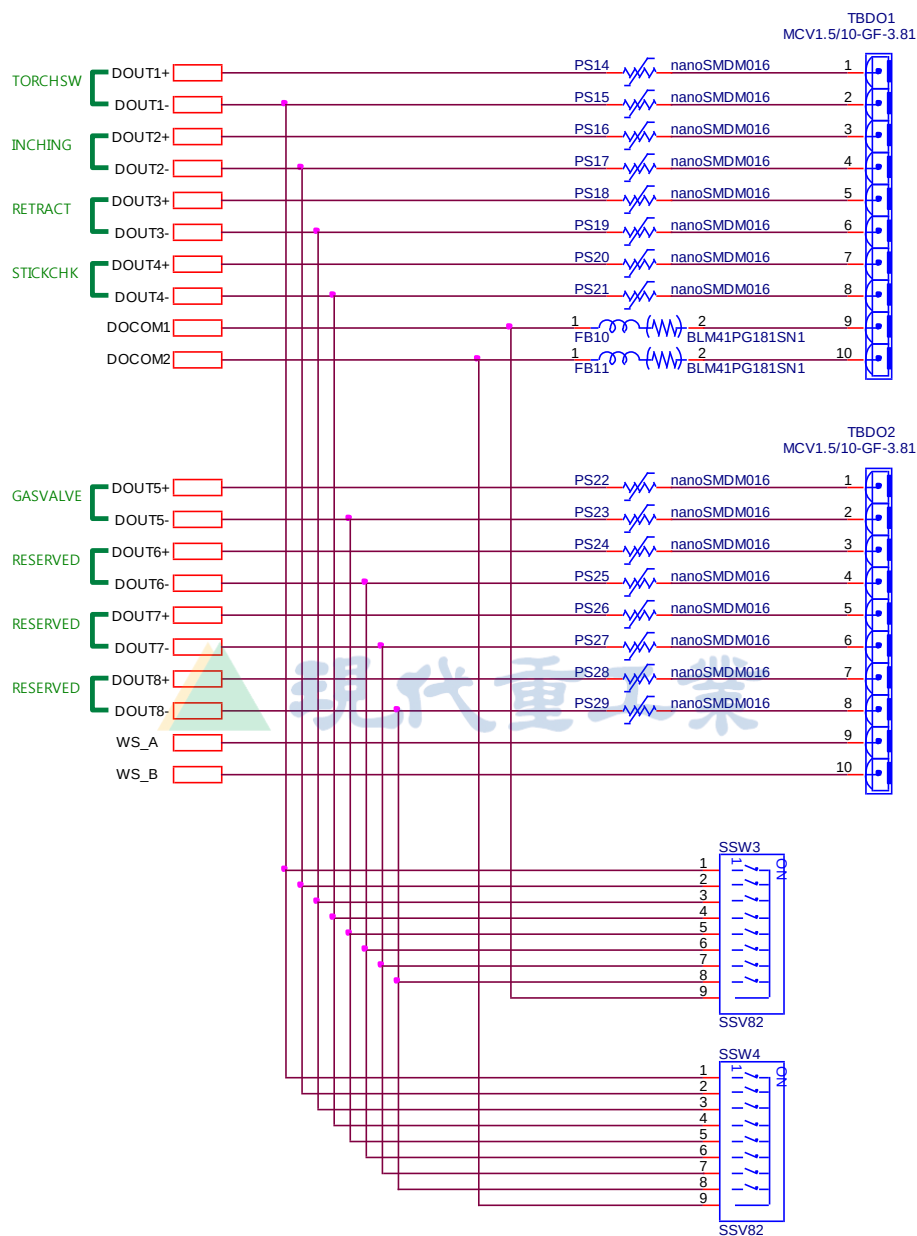


图 5.63 在模拟板(BD584)的数字输出的 Common 电路



注意：

对 SIP 开关 SW3 和 SSW4 的同样道岔编号、不该同时 ON 状态。这样会 short 两个不同的电源。

5.9.2.3. 模拟输入

其板有输出 8 个通道的模拟电压。各通道以-12V~+12V 的范围、具有 12-bit 的分辨率。输入阻抗为 20kΩ、连接的装置输出阻抗为无限大的阻抗较理想。8 个通道是 1msec 模拟值传输给板、扫描时间(scan time)为 1msec。

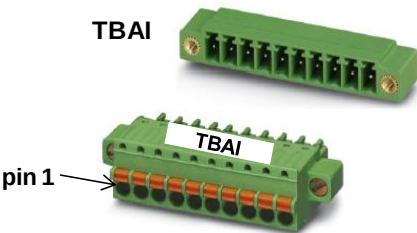


图 5.64 在模拟板(BD584)的模拟输入用接线端子

模拟输入用接线端子 TBAI 的 PIN 分配如下表所示。

表 5-36 模拟板(BD584)的模拟输入接线端子(TBAI)PIN 结构

代码	名称	用途	备注
1	AIN1	Analog Input Channel 1	
2	AIN 2	Analog Input Channel 2	
3	AIN 3	Analog Input Channel 3	
4	AIN 4	Analog Input Channel 4	
5	AIN 5	Analog Input Channel 5	
6	AIN 6	Analog Input Channel 6	
7	AIN 7	Analog Input Channel 7	
8	AIN 8	Analog Input Channel 8	
9	AING	Analog Input Ground	
10	AING	Analog Input Ground	

模拟输出端口的连接方式如下图所示。例示 5 个模拟信号的连接方式。各信号输入在 AIN1~AIN5、信号的接地连接为 9 号或 10 号的 AINGPIN。输入的信号以通过板内部的信号调节电路而 AD 转换。模拟输入电路的使用电源是绝缘分离型 DC/DC 转换器、分离与控制器的内部电源。

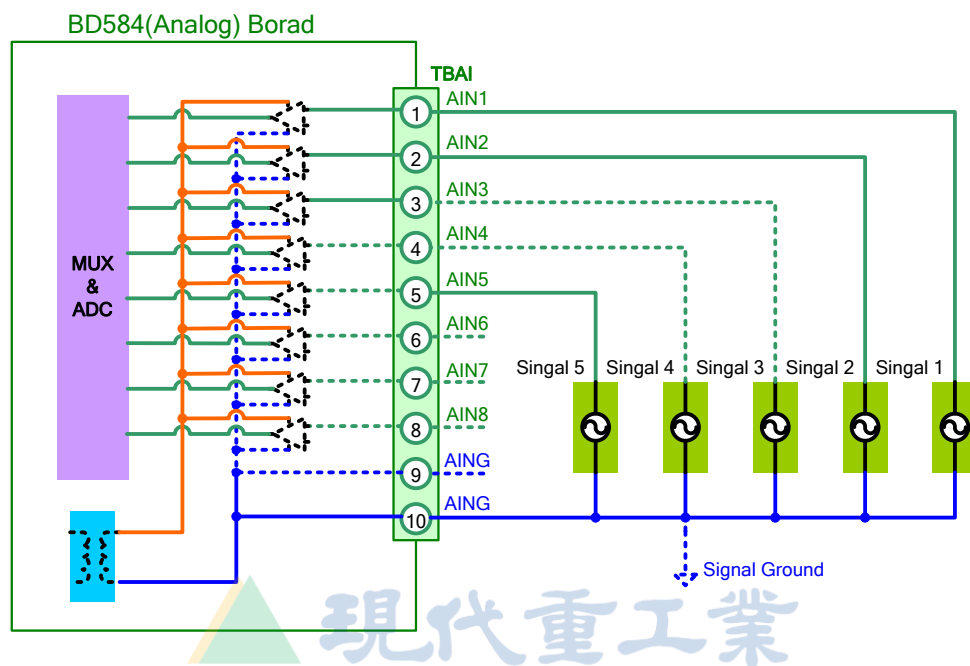


图 5.65 在模拟板(BD584)的模拟输入连接方式

5.9.2.4. 模拟输出

其板有输出 8 个通道的模拟电压。各通道以-12V~+12V 的范围、具有 12-bit 的分辨率。8 个通道是 5msec 为模拟电压值、从主板上传输更新输出电压。

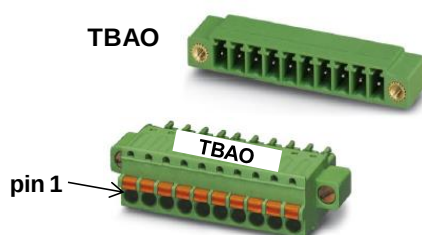


图 5.66 在模拟板(BD584)的模拟输出用接线端子

模拟输出用接线端子 TBAO 的 PIN 分配如下表所示。

表 5-37 模拟板(BD584)的模拟输出接线端子(TBAI)PIN 结构

编号	名称	用途	备注
1	AOUT 1	Analog Output Channel 1	
2	AOUT 2	Analog Output Channel 2	
3	AOUT 3	Analog Output Channel 3	
4	AOUT 4	Analog Output Channel 4	
5	AOUT 5	Analog Output Channel 5	
6	AOUT 6	Analog Output Channel 6	
7	AOUT 7	Analog Output Channel 7	
8	AOUT 8	Analog Output Channel 8	
9	AOUTG	Analog Output Ground	
10	AOUTG	Analog Output Ground	

模拟输出端口的连接方式如下图所示。例示使用 4 个模拟电压输出的连接方式。电压输出使用了 AOUT1、AOUT3、AOUT5、AOUT7。电压的接地连接为 9 号或 10 号的 AOUTGPIIN。模拟输出电路的使用电源是绝缘分离型 DC/DC 转换器、分离与控制器的内部电源。

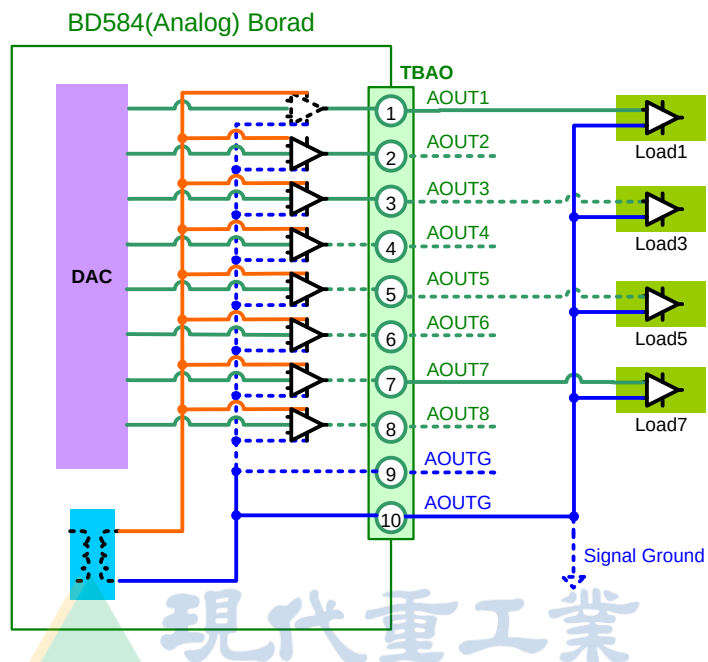


图 5.67 在模拟板(BD584)的模拟输出连接方式

5.9.2.5. 模拟球杆阻截

板的内部具有电弧焊接时模拟检测的 wire stick 功能。如下图里面所示一样、在 TBDO2 的 9 号(WS_A)和 10 号(WS_B)上连接检测 stick。stick 判断的基准、即使用板的变阻 VAR1 可以设置到 200Ω。

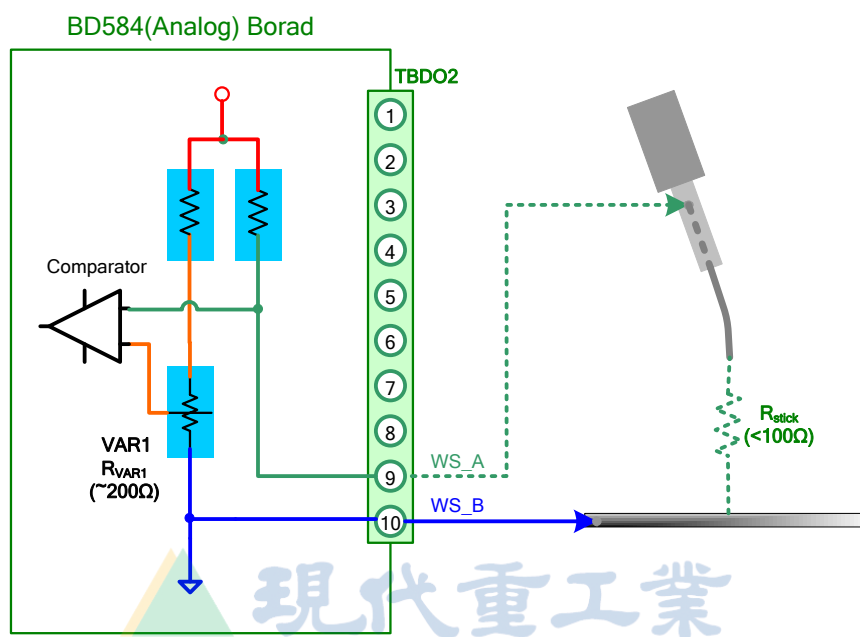


图 5.68 在模拟板(BD584)的模拟球杆阻截功能

5.9.2.6. 电源连接器: CNP1

通过 CNP1 连接器提供到板的电源。下面的图表示 CNP1 连接器的外观和 PIN 分配。

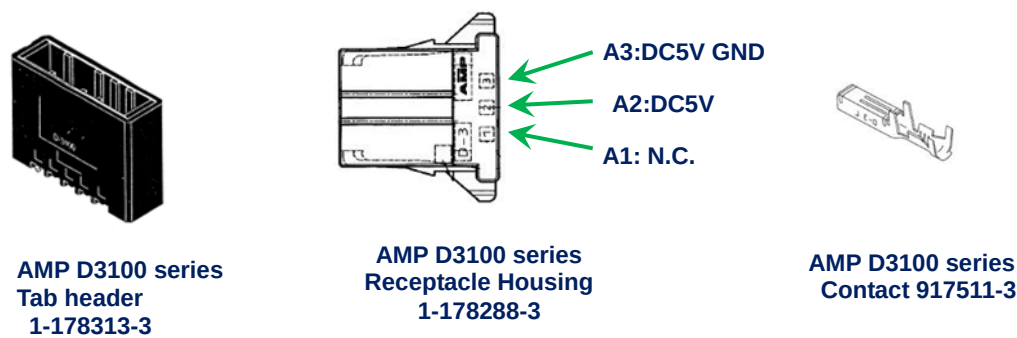


图 5.69 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1

表 5-38 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1 PIN 结构

编号	名称	用途	备注
A1	N.C.	无任何连接	
A2	DC5V	DC 5V 电源	
A3	DC5V GND	DC 5V 电源接地	

5.9.2.7. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

和主板的数据通信使用半双工(half duplex)方式的 CAN。控制器下部的所有模块使用 CAN 数据通信的菊花链(daisy chain)结构。因此、板有 2 个 CAN 连接器。下面的图表是说明 CAN 连接器的外观和 PIN 分配。虽然通过 6 号(VCC-DC5V)和 2 号(VCC Ground)提供到板的电源、但推荐使用 CNP1 电源连接器。

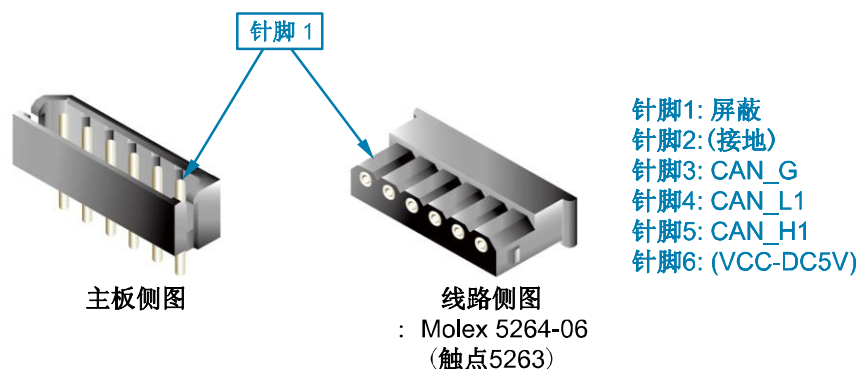


图 5.70 模拟板(BD584)的 CAN 连接器连接方式

表 5-39 模拟板(BD584)的 CAN 连接器 PIN 结构

编号	名称	用途	备注
1	Shield	连接 CAN 电缆的隔离线	
2	DC5V GND	连接板电源 DC5V 接地(推荐通过 CNP1 的连接.)	
3	CAN_G	连接 CAN 通信用接地	
4	CAN_L1	连接 CAN 通信的 L 信号	
5	CAN_H1	连接 CAN 通信的 H 信号	
6	DC5V	连接板电源 DC5V(推荐通过 CNP1 的连接)	

连接多个板时、需要终端电阻的准确处理。CAN 数据通信使用菊花链方式。因此只连接最后 CAN 通信电缆的板、其他板是不该连接终端电阻。连接终端电阻使用板的 CANS1、2 连接器侧 JP1 跳线。Short JP1 为连接终端电阻、而 Open 就会断线。



現代重工業



現代重工業

6

故障排除



6. 故障排除

Hi5 控制器以高精密度、快速为核心。一旦发生问题、易于发现原因及恢复。希望大家能够充分了解该说明书、灵活应用于故障诊断与维修(Troubleshooting)。

6.1. 故障诊断与维修方法

在这里、将对故障诊断与维修的事例进行说明。



6.1.1. E0002 硬件限位开关运行

6.1.1.1. 概要

安装于机器人各轴的工作区域端部的限位开关运行。机器人为了安全而立即停止、不能正常运转、直到按适当方法移动到安全工作区域为止。

6.1.1.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认是否实际脱离工作区域。
 - 脱离工作区域时的复原方法
- (2) 在没有脱离工作区域的情况下发生错误时
 - 在系统板连接器(CNLS)检查的方法
 - 在线束(CER1 或 CEC1)检查的方法
 - 限位开关及本体内部配线的检查方法



(1) 请确认是否实际脱离工作区域。

请确认机器人是否实际脱离工作区域。如果同时发生软限位错误、就表示机器人已脱离工作区域。请按适当的操作方法将机器人移动到工作区域内。工作区域根据机器人型号不同、因此限位开关的安装位置也会不同、请参考该机器人维修说明书的“工作范围限制”部分。

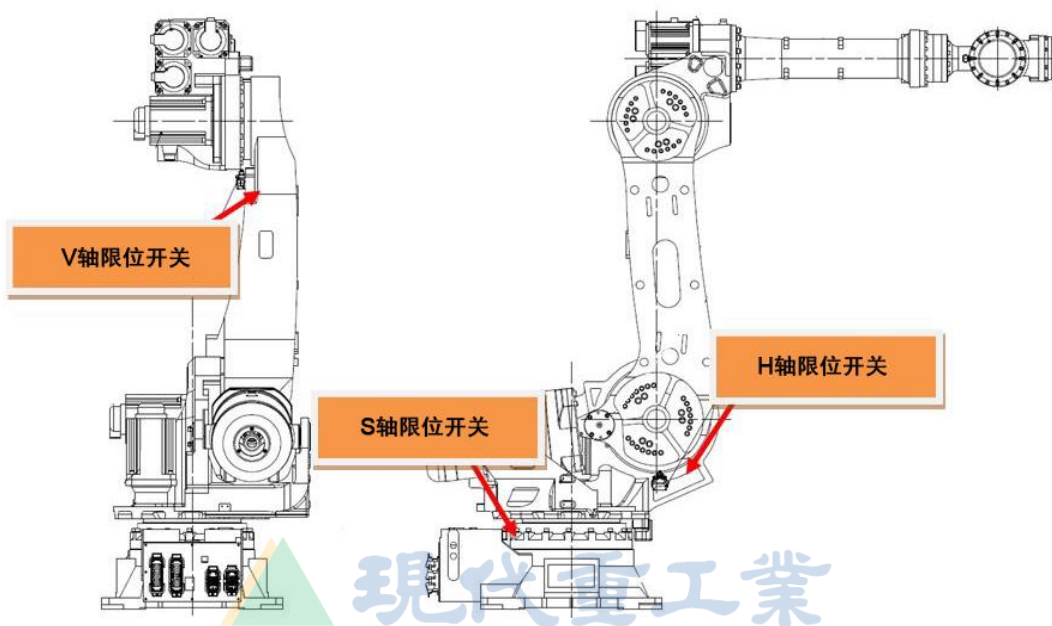


图 6.1 HS165/HS200 机器人的硬件限位开关安装位置

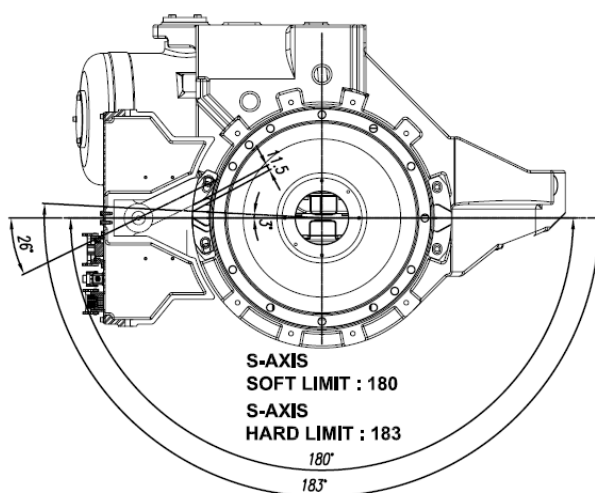


图 6.2 HS165/HS200 机器人的 S 轴限位开关工作范围

■ 脱离工作区域时的复原方法

为了在硬件限位开关启动的状态下移动机器人、请按以下条件和顺序执行。首先在手动模式进入系统后抓住示教盒的启动开关。



在此状态下启动马达后、利用 **Jog** 键将机器人移动到工作区域内。



(2) 没有脱离工作区域的情况下发生错误时

首先在示教盒的专用输入信号窗确认是否继续输入限位(Over-Travel)项目。此窗可通过“『[F1]: 服务』→『1: 监测』→『2: 输入出信号』→『1: 专用输入信号』”选择。限位(Over-Travel)项目显示为黄色、就表示错误状态。

- 注意:

在手动模式应启动示教盒的启动开关才能进行监测。在自动模式与启动开关状态无关都能进行监测。



图 6.3 在专用信号输入窗显示限位(Over-Travel)监测

这种情况下可在与限位开关有关的构件中查找原因。如下图所示、限位开关从本体通过“CER1 – CEC1”电缆连接于控制器系统板。

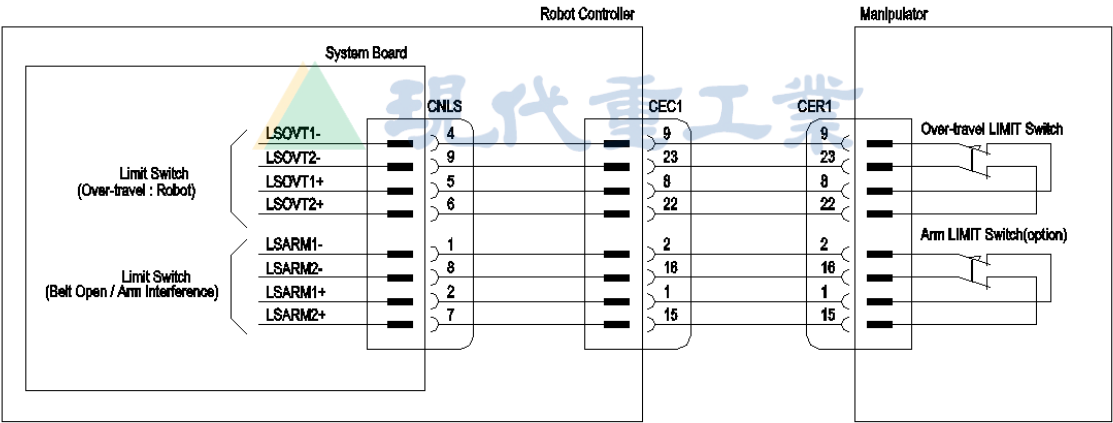
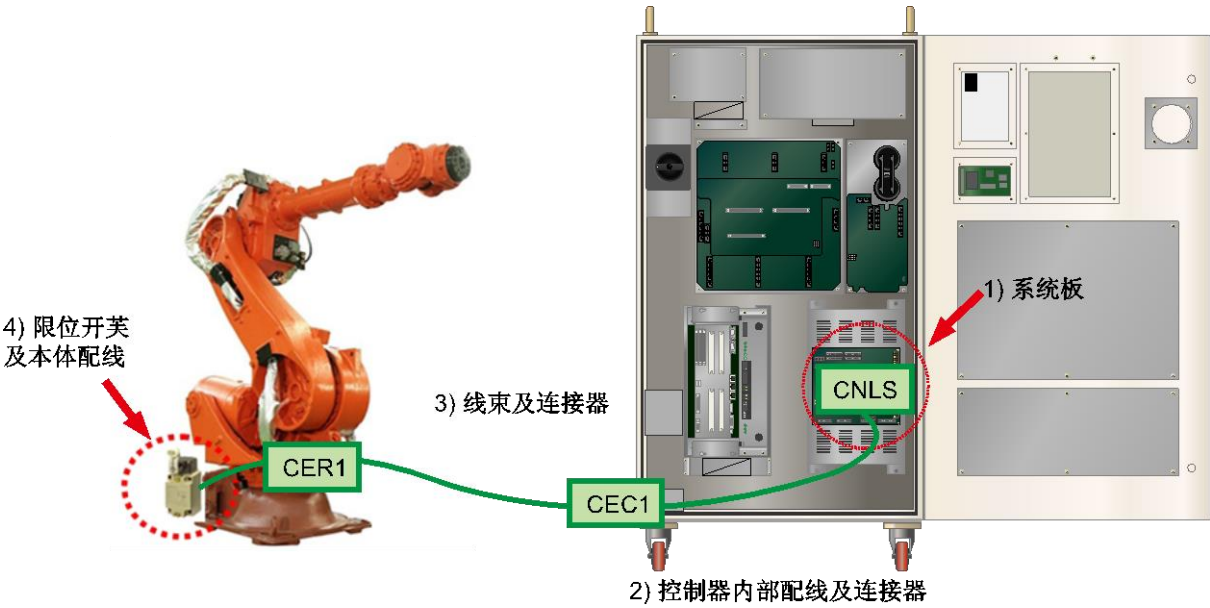


图 6.4 与限位开关状态输入有关的配线

主要检查重点和顺序如下：

- ① 系统板
- ② 控制器内部的配线及连接器
- ③ 线束及连接器
- ④ 限位开关及本体配线

适当部位限位开关的输入线跳线后、并在监测窗确认限位(Over-Travel)项目是否变为白色。

请按以下顺序进行。

■ 在系统板连接器(CNLS)检查的方法



警告

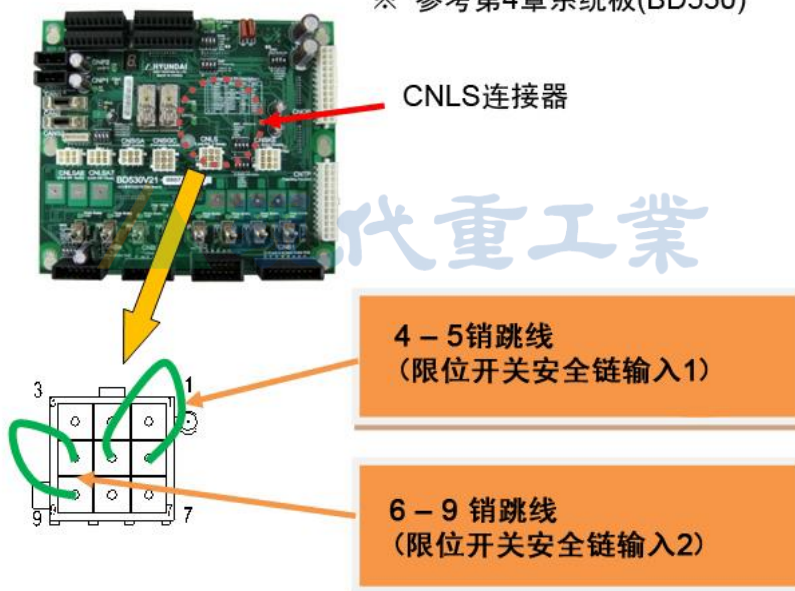
必须在控制器的电源关闭的状态下连接及拆卸电缆。电气性危险可能会导致人命事故及财产事故。

可通过系统板的 CNLS 连接器判断基板的故障与否。如下图所示、在 CNLS 连接器对与限位开关输入有关的销进行跳线。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目。

- ① 如果变为白色、就表示系统板的故障、请替换系统板。
- ② 如果仍处于黄色错误状态、

就请在系统板之后到本体限位开关的区域中查找故障。

※ 参考第4章系统板(BD530)



■ 在线束(CER1 或 CEC1)检查的方法



敬告

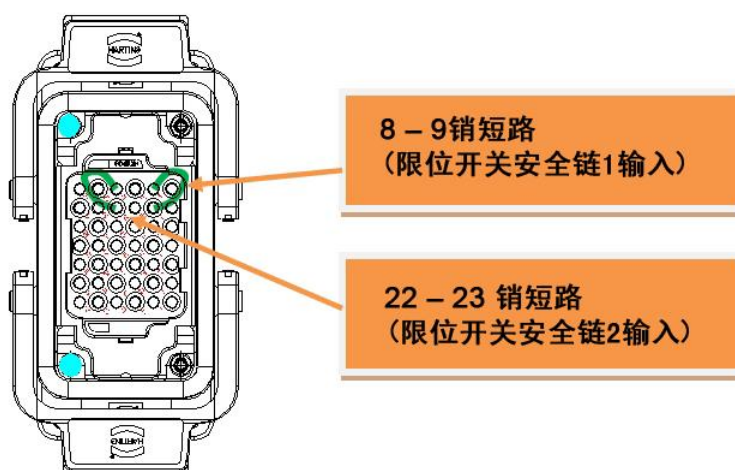
必须在控制器的电源关闭的状态下连接及拆卸电缆。电气性危险可能会导致人命事故及财产事故。

通过线束连接器 CER1 或 CEC1 判断电缆故障与否。首先从控制器拆卸 CEC1 线束后、在粘贴于控制器的 CEC1 连接器断开限位开关相关销。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目。

- ① 如果变为白色、
控制器内部的 CEC1 连接器-系统板之间的电缆或连接器故障。请检查或替换该部位。
- ② 如果仍处于黄色错误状态、
就请在 CEC1 连接器之后到本体限位开关的区域查找故障。

重新连接 CEC1 线束、从本体去除 CER1 线束后、在线束的 CER1 连接器中断开限位开关相关销。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目的状态。

- ① 如果变成白色、
CER1 连接器-CEC1 连接器之间的线束电缆或连接器故障。请检查或替换该部位。
- ② 如果仍处于黄色错误状态、
请在本体侧 CER1 连接器之后到限位开关的区域查找故障。



■ 限位开关及本体内部配线检查方法

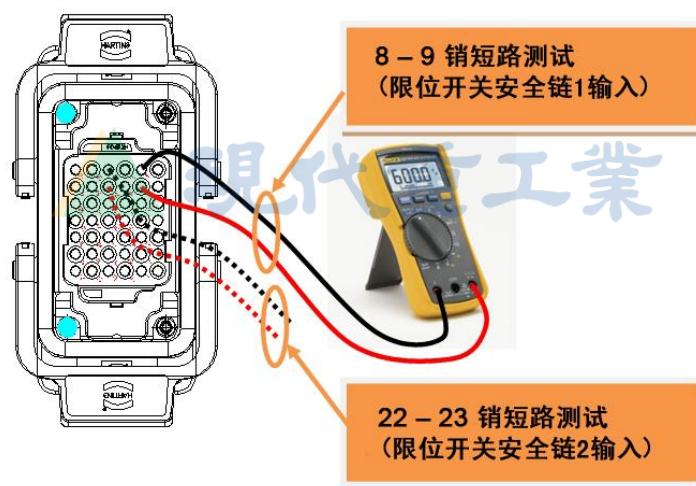


敬告

必须在控制器的电源关闭的状态下连接及拆卸电缆。电气性危险可能会导致人命事故及财产事故。

从本体去除 CER1 线束后、在本体的 CER1 连接器中使用万用表进行短路测试、查看限位开关相关线路是否有异常。

- ① 如果阻抗被测定为 Open 状态、
是限位开关或限位开关-CER1 之间连接器或连接器的故障。
请检查或替换该部位。
- ② 如果阻抗被测定为 Short 状态、
就应查看其它部分的故障。请向本公司咨询。



6.1.2. E0010 AMP 恢复放电电阻过热

6.1.2.1. 概要

机器人减速或按重力方向下降时发生的回生电力会通过阻抗放电、这阻抗过热会发生相关错误。冷却扇的性能下降、过热感应器电路的故障、电阻的短线、一时性的急剧动作及持续性的机器人动作导致超过回生放电容量。

6.1.2.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下也常发生时>

- (1) 请检查过热错误感知相关配件。
 - 请检查 CNTR 电缆的阻抗。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请替换二极管模块后检查。

<马达 On 的瞬间常发生时>

- (2) 请检查电源相关配件。
 - 请检查 CNDP 电缆的阻抗值。
 - 请替换二极管模块后检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的工作速度在特定步骤发生时>

- (3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。
 - 请降低机器人的工作速度并确认错误。
 - 请检查恢复放电电阻值。

<机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时>

- (4) 请检查控制器的冷却系统及回生电量。
 - 请检查各冷却扇的工作状态。
 - 请检查冷却扇的电源电压。
 - 请降低机器人的工作速度并确认错误。

(1) 请检查过热错误感知相关配件。

再生阻抗过热错误是通过 CNTR 连接器监测粘贴于再生阻抗的过热感应器两端的 on/off 状态、并在伺服驱动装置中检测。所感知的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板进行软件处理。

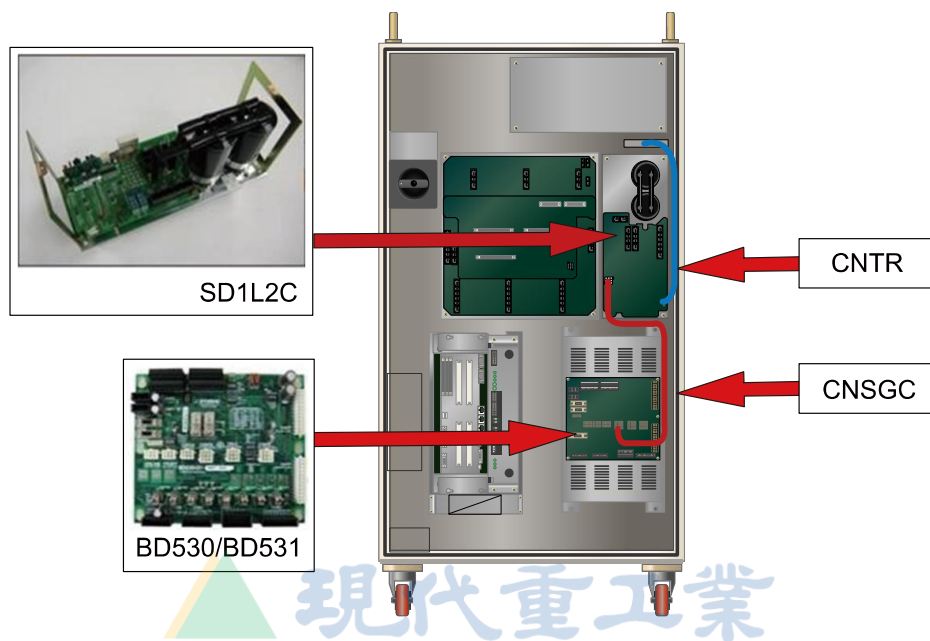


图 6.5 Hi5-N00 控制器的再生阻抗过热错误相关配件排列

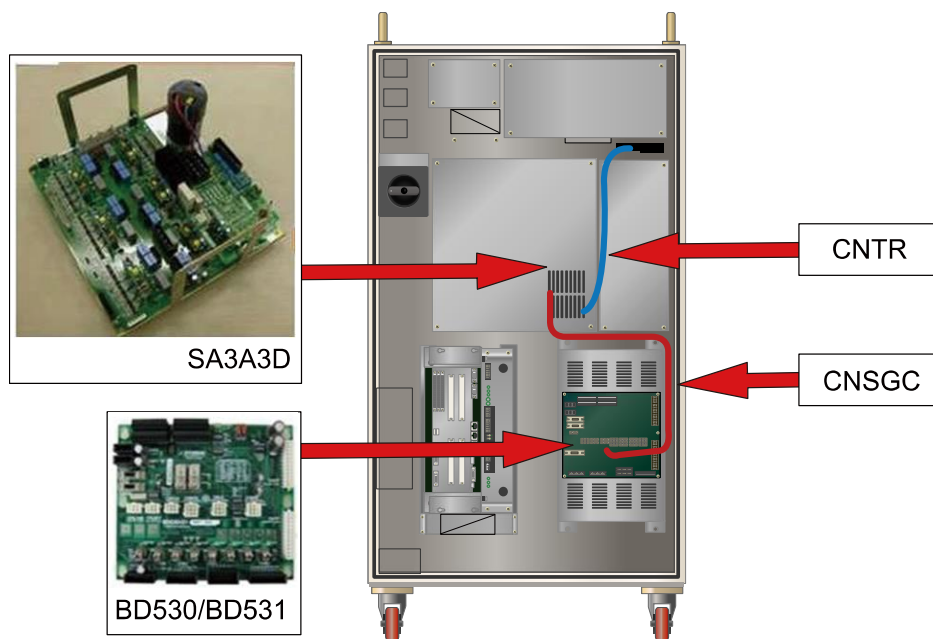


图 6.6 Hi5-N30 控制器的再生阻抗过热错误相关配件排列

■ CNTR 电缆检查

在连接过热感应器的 CNTR 连接器检查感应器的异常与否。感应器在正常状态下应测定为 0.1 欧姆以下。

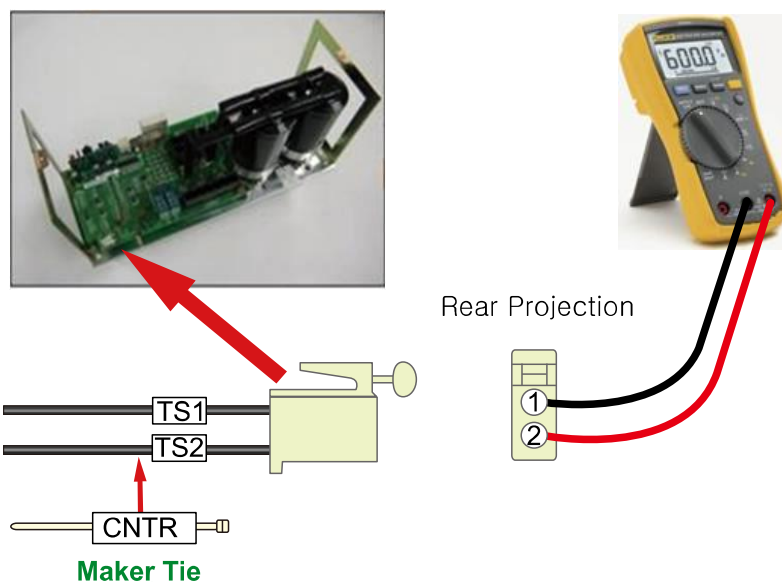


图 6.7 在 Hi5-N00 控制器的 CNTR 测定阻抗值

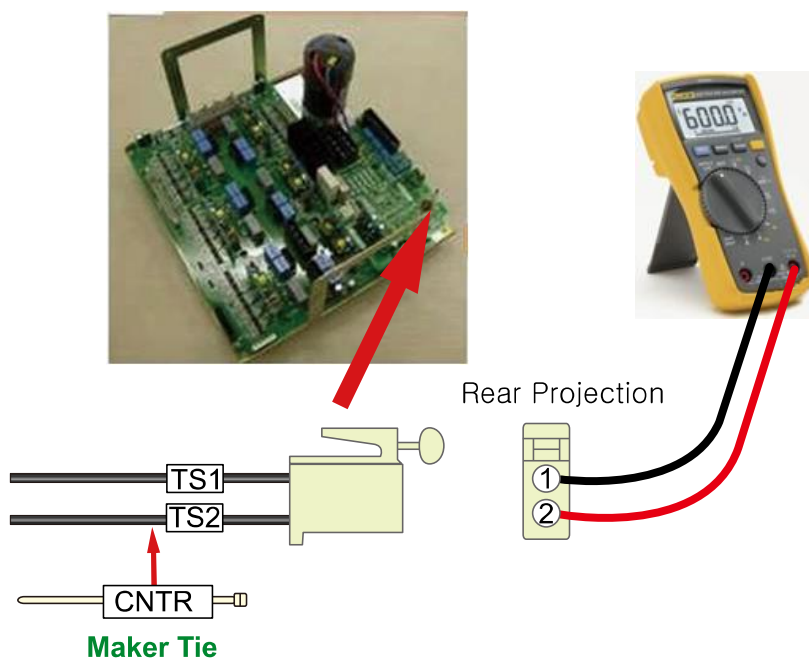


图 6.8 在 Hi5-N30 控制器的 CNTR 测定阻抗值

- CNSGC 电缆替换检查

将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就属电缆连接不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。

- BD530/BD531 替换检查

将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就属该电路板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。



图 6.9 BD530/BD531 的替换

- 二极管模块的替换检查

恢复放电电阻过热感知配件有中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D。请确认现使用的控制器构件后检查。替换成正常品后确认是否再度发生错误。

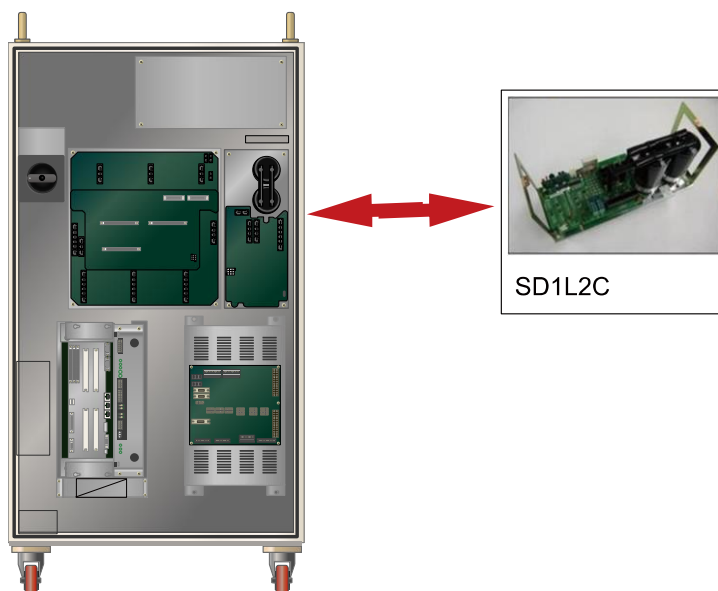


图 6.10 Hi5-N00 控制器的恢复放电电阻过热时替换 SD1L2C

(2) 请检查电源相关配件。

只在阻抗的短线或放电控制异常时发生过热错误。并且、还会随着恢复放电电阻值和 3 相电源电压的增加发生错误。

■ 恢复放电电阻的短线检查

如果确认到在 CNDR 电缆终端测定的阻抗值为 M 欧姆、就是阻抗的短线或内部配线接触不良。将回生阻抗替换成正常品或修改配线。

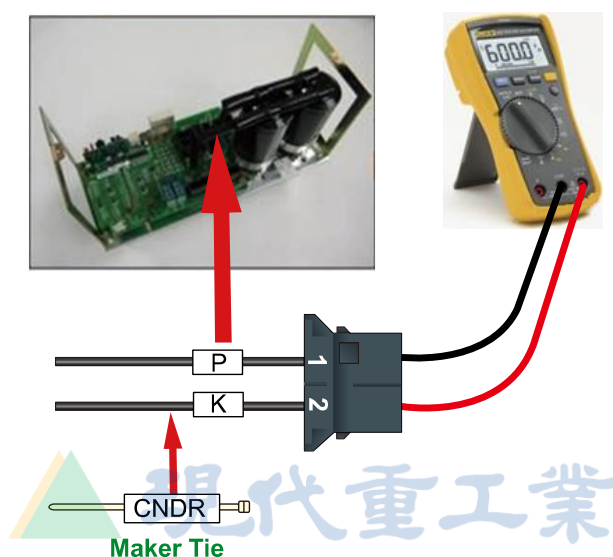


图 6.11 在 Hi5-N00 控制器的 CNDR 测定阻抗值

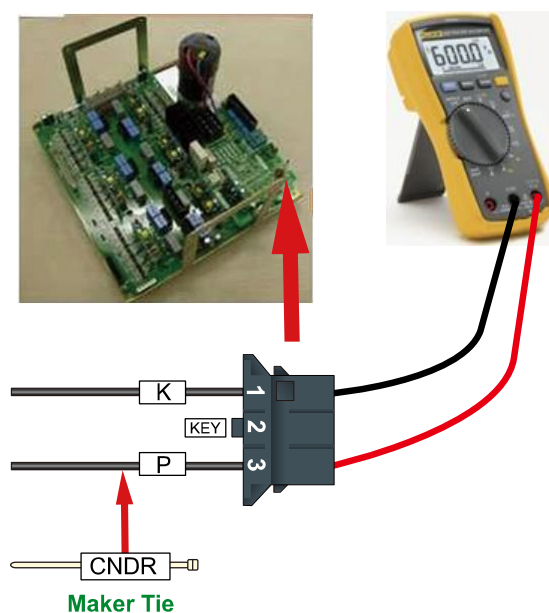


图 6.12 在 Hi5-N30 控制器的 CNDR 测定阻抗值

- 二极管模块的替换检查

替换感知恢复放电电阻错误的模块中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D、并确认错误再度发生与否。可能会因模块内部的电路故障而导致持续发生错误。中型用控制器的二极管模块与伺服驱动装置分开、小型用则内藏于伺服驱动装置。

- 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

- 控制器内部 3 相电压检查

回生放电工作大约在 DC 375V 情况下开始。AC 242V 以上电压输入到伺服驱动装置时在马达 On 的瞬间可能会发生恢复放电电阻过热错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤进行检查。

- 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
- 马达 On 时的允许范围: 198V ~ 242V

(3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。

机器人减速或按重力方向下降时、伺服驱动装置的直流电压会上升、为了防止因电压上升引起的配件受损、会通过恢复放电电阻消耗电力。如果机器人急剧减速或按重力方向迅速移动、就可能会导致发生错误。请根据机器人的工作速度确认错误发生与否。

- 机器人工作速度的变更

机器人动作的回生电力超过控制器的设计规格、就可能会发生回生阻抗过热错误。降低发生错误的步骤速度后驱动、并确认错误发生与否。

- 恢复放电电阻值的检查

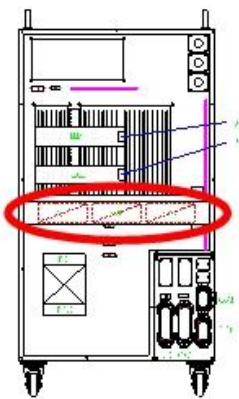
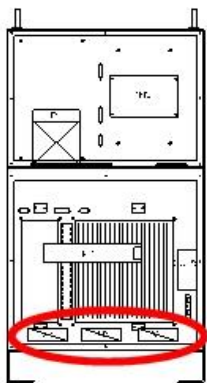
在 CNDP 电缆的端部测定的阻抗值超过说明书标示值的 10% 以上时判为阻抗不良、这时请替换阻抗。测定方法请参考前页。

- 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
- 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆

(4) 请检查控制器的冷却条件及回生电量。

机器人启动后经过 5 分钟以上后发生回生阻抗过热错误、就表示控制器冷却系统发生异常或机器人的工作速度超过控制器设计规格。在控制器的后面采用伺服驱动装置隔热板和恢复放电电阻冷却所需的冷却扇。

表 6-1 各控制器别冷却扇的位置

Hi5-N**	Hi5-C1*	Hi5-C0*
		

- 各冷却扇的工作状态检查
不旋转或速度非正常低时请替换该冷却扇。冷却扇的寿命根据工作环境及时间而不同。
- 冷却扇电源电压的检查
所有冷却扇不工作时请确认冷却扇的输入电压。冷却扇的输入电压被设定为 AC 220V、允许范围是额定电压的 10% 以内。电压低 10% 以上时冷却扇的旋转速度会下降、冷却效果也会下降。电压低时请确认冷却扇电源用连接器(CNFN2)和控制器的输入电压。
- 请根据机器人工作速度确认错误发生与否。
5 分钟以上连续工作中发生过热错误就表示机器人的动作超过控制器冷却能力。降低机器人的工作速度后确认错误发生与否。降低速度后不发生回生阻抗过热错误、但不能达到作业速度时请向本公司咨询。

6.1.3. E0011AMP 过压(P-N)

6.1.3.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值。

6.1.3.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下常发生时>

- (1) 请检查过压错误感知配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请替换二极管模块后检查。

<马达 On 的瞬间常发生时>

- (2) 请检查电源相关配件。
 - 请替换二极管模块后检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的工作速度在特定步骤内发生时>

- (3) 请变更机器人的工作速度后确认错误。
 - 请下降机器人的工作速度后确认错误。
 - 请检查恢复放电电阻值。

(1) 请检查过压错误感知相关配件。

AMP 过压错误是在供应到伺服驱动装置的直流电源(P-N)超过设定的等级时可在二极管模块感知。所发生的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板进行处理。

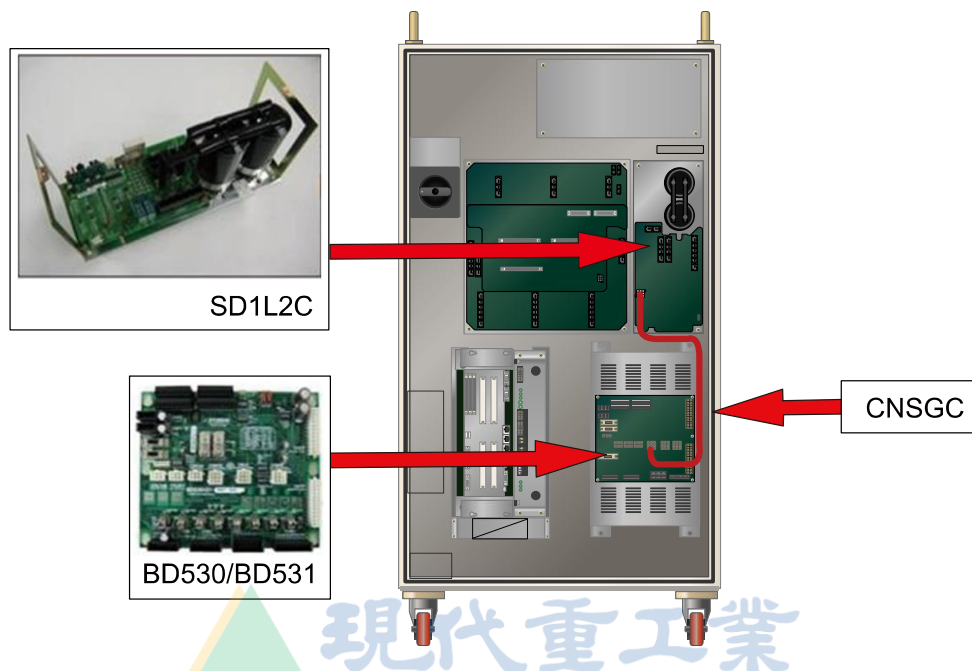


图 6.13 Hi5-N00 控制器的过压发生错误相关配件排列

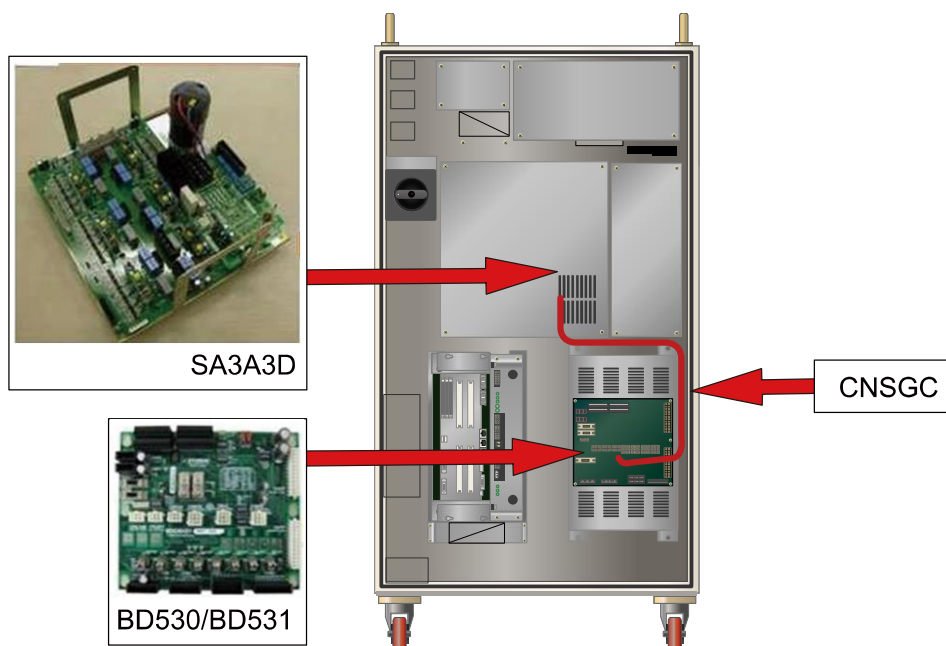


图 6.14 Hi5-N30 控制器的过压发生错误相关配件排列

- CNSGC 电缆替换检查

将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就属电缆的连接不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。

- BD530/BD531 替换检查

将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就属该电路板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。

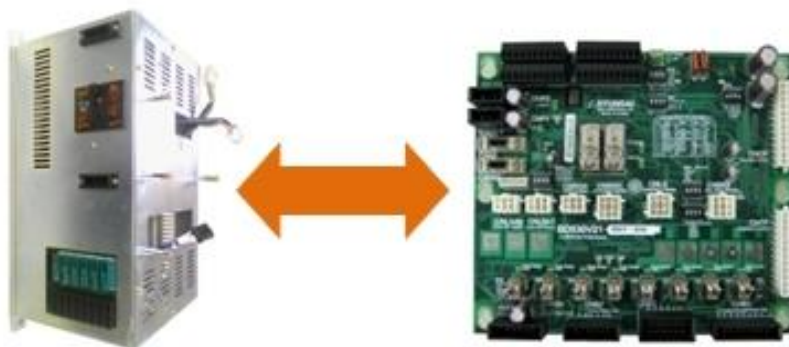


图 6.15 BD530/BD531 的替换

- 二极管模块的替换检查

感知 AMP 过压的模块有中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D。请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。

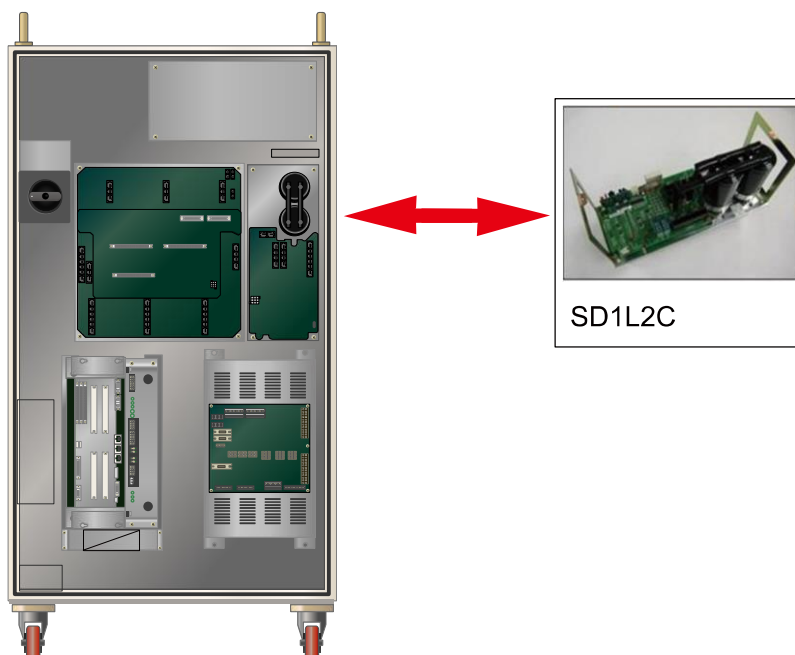


图 6.16 Hi5-N00 控制器发生过压时替换 SD1L2C

(2) 请检查电源相关配件。

过压错误是输入到伺服驱动装置的直流电压超过 3 相 AC 220V 的电压输入而超过 DC 395V 时发生。

■ 二极管模块的替换检查

请替换检知 AMP 的过压错误的模块中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D 后确认错误再度发生与否。也可能因模块内部电路的故障导致持续发生错误。

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD1L2C
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

■ 3 相电压检查

AMP 过压错误大约在 DC 395V 情况下开始。AC 242V 以上电压输入到伺服驱动装置时、可能会在马达 On 的瞬间发生过压错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

- 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
- 马达 On 时允许范围: 198V ~ 242V

(3) 请根据机器人的工作速度检查错误发生与否。

机器人急剧减速或按重力方向迅速下降时也会发生过压错误。请根据机器人的工作速度确认错误发生与否。AMP 过压发生错误在恢复放电电阻值的不良或回生放电控制异常时也会发生。机器人减速或按重力方向下降时伺服驱动装置的电压会上升、为了防止因高电压引起的配件损伤、会通过恢复放电电阻来消耗电力。

■ 机器人工作速度的变更

根据机器人动作发生的回生电力超过控制器的设计规格时可能会发生过压错误。降低发生错误的步骤的速度后确认错误发生与否。速度低的状态下不发生错误、就请变更步骤速度后使用。

■ 恢复放电电阻值的检查

回生阻抗值比规格大时回生放电不能顺利进行、因此可能会发生过压错误。回生阻抗的规格会根据控制器的规格而不同。请参考购买时所附的说明书及控制器 check sheet。阻抗值超过规格的 10% 时请替换该配件。

- 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
- 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆

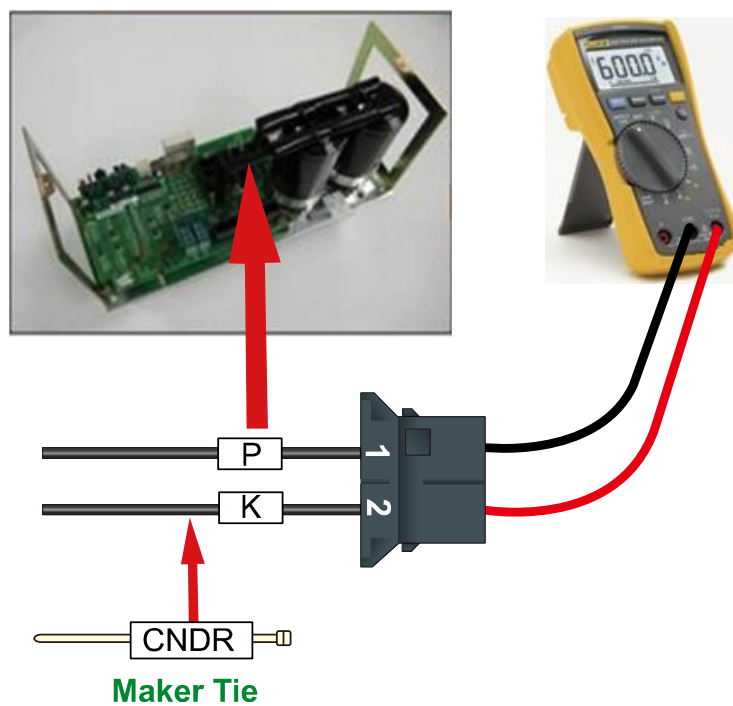


图 6.17 在 Hi5-N00 控制器的 CNDR 测定阻抗值

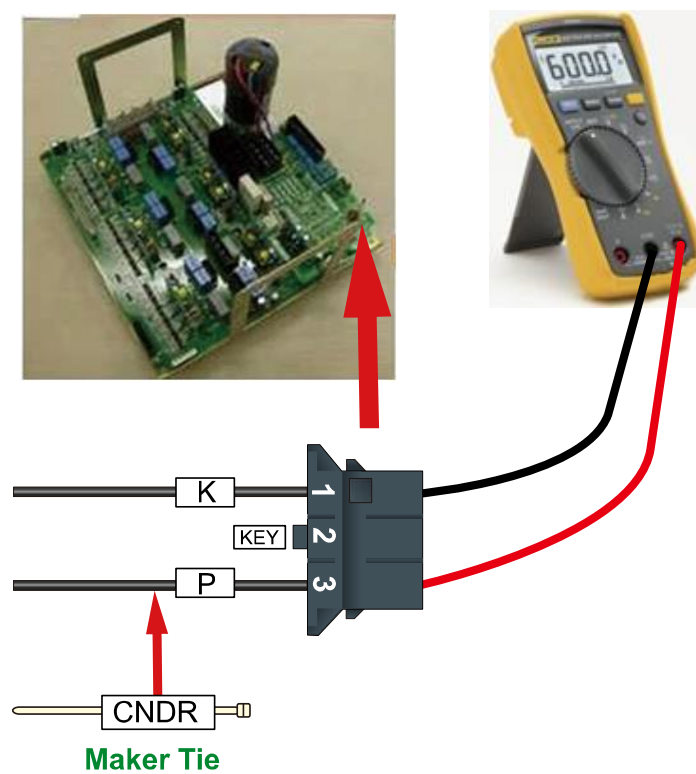


图 6.18 在 Hi5-N30 控制器的 CNDR 测定阻抗值

6.1.4. E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触

6.1.4.1. 概要

因某种原因供应到 AMP 的马达电源被断开。主板为掌握马达电源断绝原因而检查安全信号、未发现安全信号输入异常时会显示此信息。

下图是可以断绝马达电源的各种安全信号的结构。主板会定期检查 ON/OFF 状态。如果发生小于其周期的瞬间接触不良、主板就不能感知状态、并表示此信息

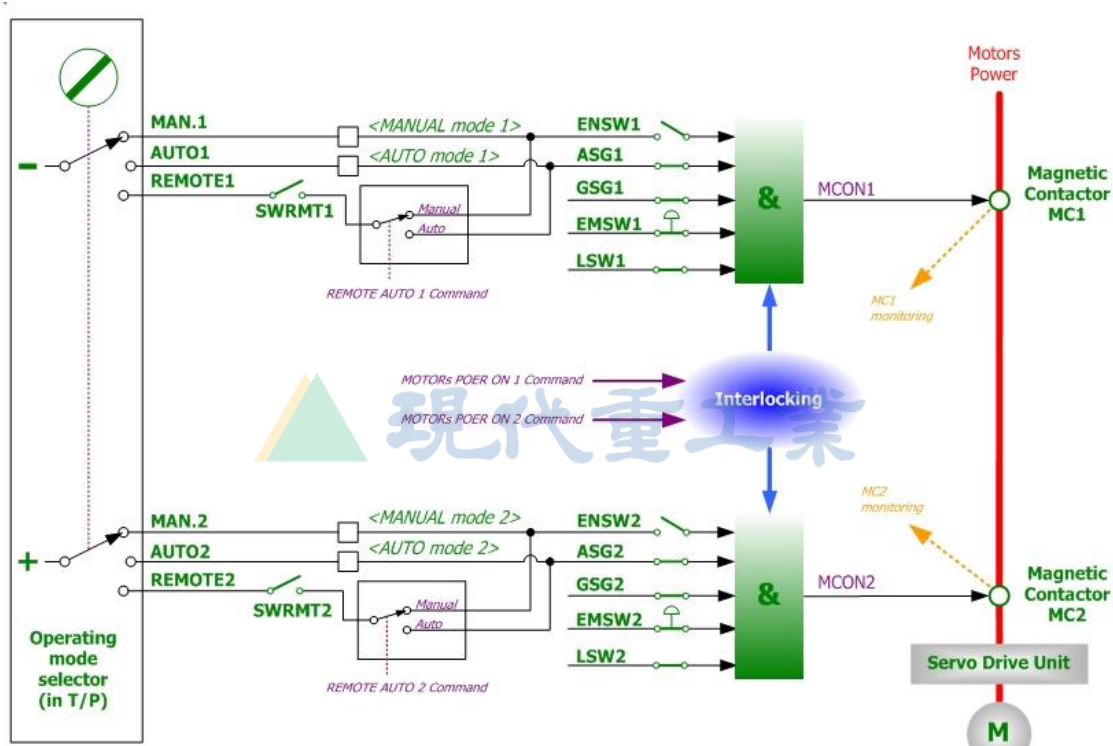


图 6.19 有关马达电源开闭的安全电路概念图

6.1.4.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认 DC 24V (P1-M1)电源及电缆状态。
- (2) 请确认 CPUERR、EXOUT 信号是否有异常。
- (3) 请确认安全开关及信号配线。
- (4) 请确认系统板、电气模块。

(1) 请确认 DC 24V (P1-M1)电源及电缆状态

请确认 DC 24V 控制电源(P1、 M1)是否正常供应到系统板。电源有异常时会对系统板的安全序列造成影响、因此发生此错误。通过 SMPS 的 CN6 连接器 – 系统板 CNP2 连接器供应电源。请确认电源是否变动或电缆是否有异常部分。

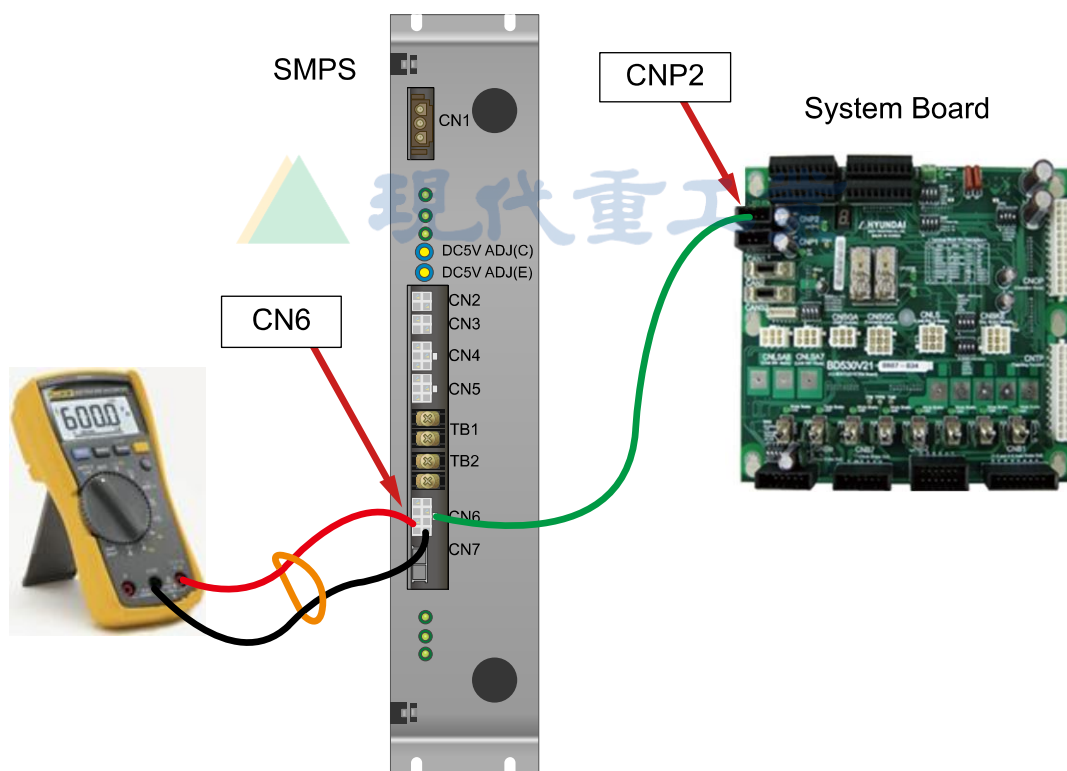


图 6.20 系统板(BD530)的 DC 24V 电源连接及电压确认方法

(2) 请确认 CPUERR、EXOUT 信号是否有异常。

主板发生几种系统性错误情况时(停电、伺服错误等) 会发出 CPUERR 或 EXOUT 信号。此信号会传达到系统板、在硬件上断开马达 ON 命令。为了安全、即时断绝马达的电源。但、也可能非正常地形成此信号并断绝马达电源。

■ 判断方法:

这种情况如果查看系统板的 7-SEGMENT 标示就可以掌握。7-SEGMENT 在当前系统板用“H.”表示 CPUERR 正在被输入。并且通过位于系统板中央附近的 CPUERR、EXOUT LED 也可掌握错误情况。(图 6.21).如果是正常这些 LED 就会处于点亮状态、否则会处于熄灯状态。

但是、其信号在很短暂的瞬间显示、就不能通过 7-SEGMENT 和 LED 判断。这时利用 DIP 开关 SW1 在忽视两种信号的状态下观察错误发生与否。忽视信号的方法如图 6.21 所示、启动 DIP 开关 SW1 的 1 号(忽视 CPUERR)和 2 号(忽视 EXOUT)销即可。这时 LED 都会点亮。

重新启动系统后如果错误被消失、主板会生成这些信号或 CANS1 连接器/电缆的异常。

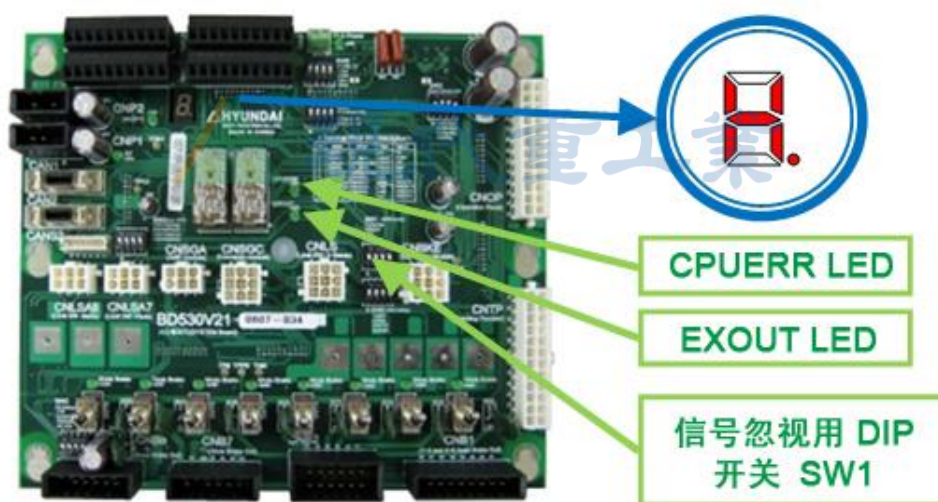


图 6.21 CPUERR 错误相关系统板的 7-SEG、LED 及 DIP 开关位置

■ 措施：

主板未显示人和错误标记的状态下生成此信号、就请确认主板的 PLD 版本。版本为 V0.7 以上才属于正常。主板 PLD 版本正常时请检查 CANS1 连接器及电缆。



注意：DIP 开关 SW1 的 1 号(忽视 CPUERR)和 2 号(忽视 EXOUT)表示忽视紧急情况时的安全相关功能、因此只限于测试时使用、使用后请即时复原。如果在忽视的状态下使用、就可能会导致与安全有关的问题。

(3) 请确认安全开关及信号配线。

安全开关输入可能会发生瞬间 OFF 的现象、连主板也不能识别。其原因如下：

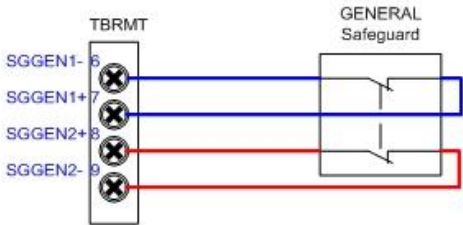
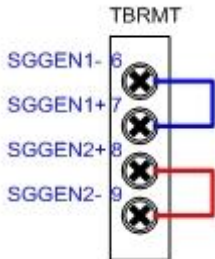
- 开关的故障
- 配线的故障：电缆的剥离等毁损可能会导致此故障。
- 配线的铺设问题：
至少应与动力线、消耗大电力的电缆间隔 10cm 以上。或者使用金属材质的板材等进行电气性断绝。

**注意：**

表示忽视安全相关功能、因此只限于测试时使用、使用后请即时复原。如果在忽视的状态下使用、就可能会导致与安全有关的问题。

可以使用的安全开关如下、可通过系统板连接。关于所使用的安全开关类型请确认上述内容。

种类	连接方法	未使用方法
紧急停止开关 (外部) - 接点型		
紧急停止开关 (外部) - 半导体型		
自动安全护板 - 接点型		
自动安全护板 - 半导体型		

种类	连接方法	未使用方法
一般安全护板		



注意:
表示忽视安全相关功能、因此只限于测试时使用、使用后请即时复原。如果在忽视的状态下使用、就可能会导致与安全有关的问题。



其它给这错误造成影响的安全及系统运用有关的开关如下。

种类	连接方法	未使用方法
启动开关(TP)		
远程模式输入		
限位开关		
Arm 干涉开关		
紧急停止开关 (TP)		
紧急停止开关 (OP)		

(4) 请确认系统板及电气模块。

■ 电缆圈(电线、连接器等)故障

请确认安装有电子接触器的电气模块(PDM30)与收集监测信号的系统板(BD530)之间的电缆圈。电缆名称为 CNMC、通过系统板上方后面进入电气模块。(图 6.22)。请检查这电缆的连接器连接状态。

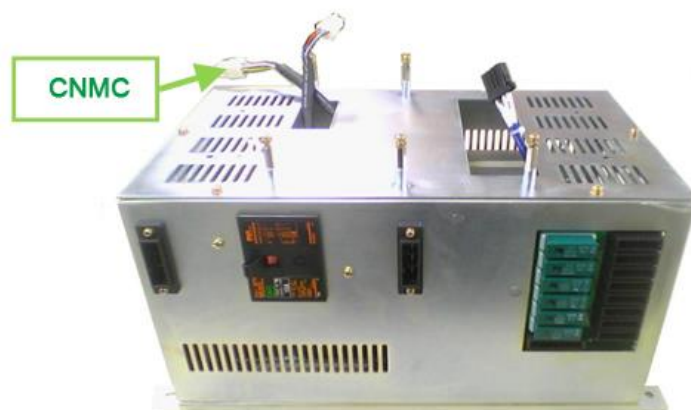


图 6.22 电气模块的 CNMC 电缆

■ 系统板的故障

系统板内部的输入信号处理部的故障也可能导致发生错误。请替换系统板后确认。

■ 电气模块的故障

电气模块内部的故障大致可以分为电路板(BD5C0)、电子接触器(MC1、MC2)、电路板和电子接触器之间的配线。(图 6.23)。但是、已安装有机器的现场很难检查电气模块内部、因此请替换电气模块。



图 6.23 电气模块内部结构

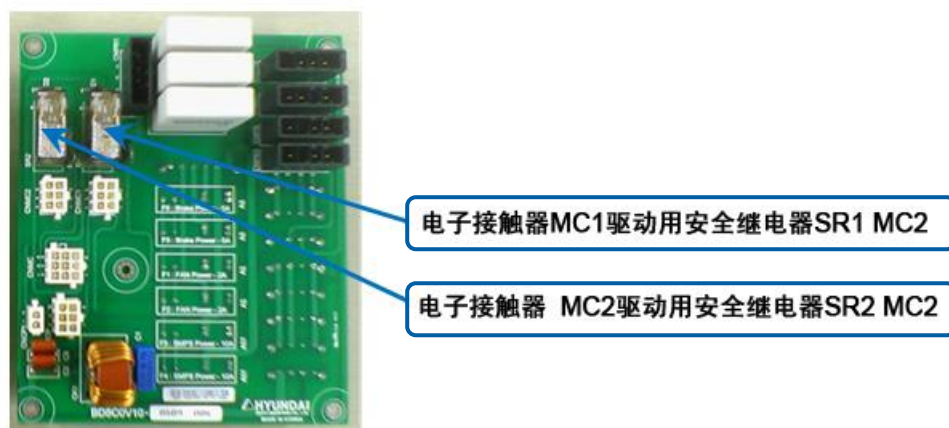


图 6.24 电路板(BD5C0)

現代重工業

6.1.5. E0015 示教盒运行故障

6.1.5.1. 概要

主板(BD510)与示教盒(TP510)之间的通讯状态不良而断开通讯时会发生此错误、运行(AUTO mode)中发生错误时请停止机器人。

6.1.5.2. 原因及检查方法

(1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。

(2) 主板的 7-Segment 状态为“.”(正常)时

■ TP 通讯状态图标为白色

■ TP 通讯状态图标为 x

(3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时

■ TP 通讯状态图标会显示 x。

(4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时

■ TP 通讯状态图标会显示 x。

(1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。

主板或示教盒因某种原因不能正常驱动、就可能会断开通讯连接。主板的正常/非正常与否可通过主板的 7-Segment 确认。

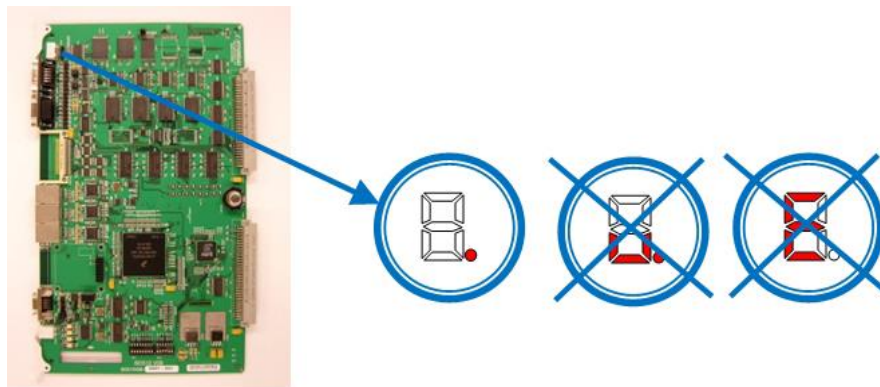
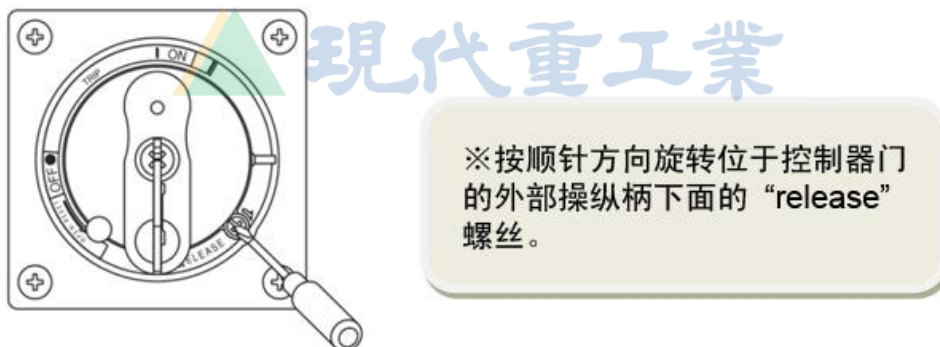


图 6.25 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图)

在电源投入的状态下控制器门被关闭时请开门后确认、开门方法请参考下图。



在电源投入的状态下开门的方法

**注意**

开放控制器后只确认主板的状态、为了安全请勿触摸其它部位。
确认主板为正常状态后必须关闭。



(2) 主板 7-Segment 状态为“.” (正常)时

请确认位于 TP510 “题目标示栏”左侧的“TP 通讯图标”状态。

- TP 通讯状态图标为蓝色、就表示正常。



- TP 通讯状态图标为白色、



➤ 就应怀疑 MAIN↔TP 之间的 LAN Cable 出现异常(并非 open)或示教盒出现异常。

- ① 请下载与 TP 相同版本的主板应用程序。
- ② 请替换 TP510 后重试。
- ③ 请替换控制器内 TP 连接器↔主板之间 LAN Cable 后重试。
- ④ 继续出现同一现象时请向本公司 AS 组联系。

- TP 通讯状态图标为 x 时



➤ 怀疑 MAIN↔TP 之间的 LAN Cable 为短线(open)。

- ① 请替换 TP 后重试。
- ② 请替换控制器内 TP 连接器↔MAIN 之间的 LAN Cable 后重试。
- ③ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

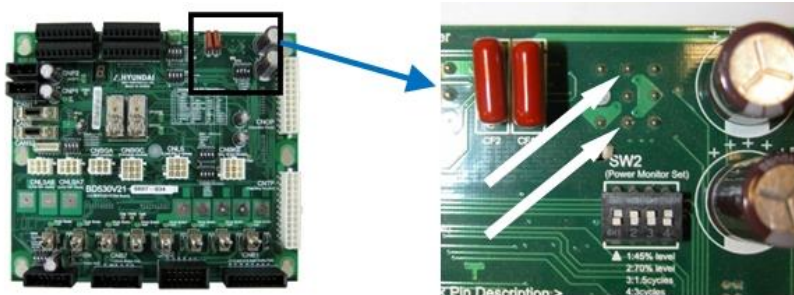
(3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时

- TP 通讯状态图标会显示为 x。

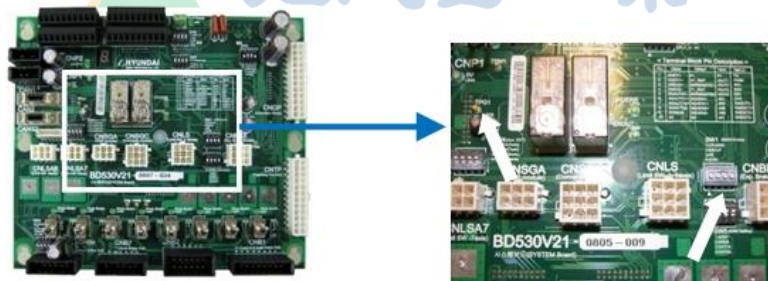


➤ 怀疑 MAIN↔系统板之间的 Cable 或系统板有异常。

- ① 请确认 Cable 两端的连接器(CANIO↔CAN1)是否正确插入。
- ② 请确认 CNMC 连接器的电源是否为 AC48V。



- ③ 请确认 SW1 的 VE(3pin)是否为 DC0V。



- ④ 请替换(CANIO↔CAN1)Cable 后重试。
- ⑤ 请替换系统板后重试。
- ⑥ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

(4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时

- TP 通讯状态图标会显示为 x 。



➤ 这时是主板的问题。

- ① 请替换主板后重试。
- ② 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

6.1.6. E0022 内部模块间通讯故障

6.1.6.1. 概要

控制器的内部模块通过 CAN 通讯收发数据。E0022 是主板感知内部模块中系统板之间 CAN 通讯异常时显示的错误代码。虽然使用相同的 CAN 通讯线路、但对用户用基板(BD58x)显示为 E0032 错误。

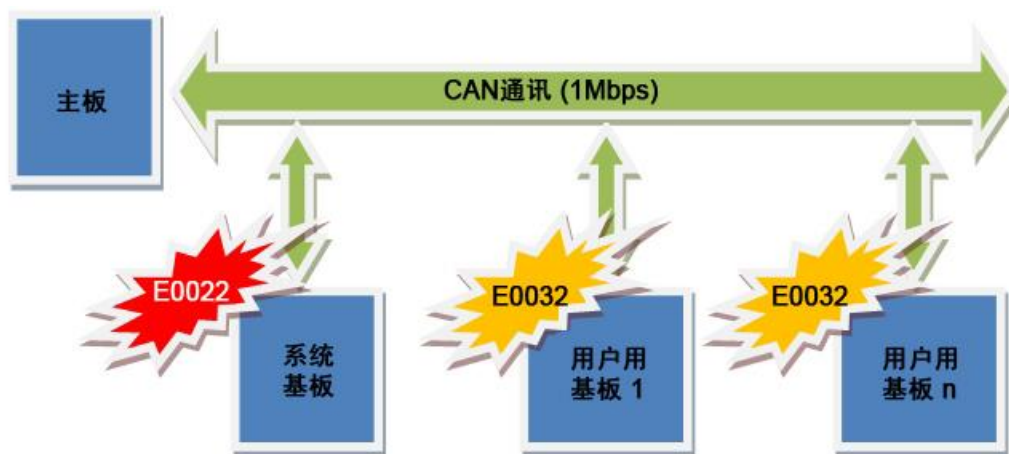


图 6.26 Hi5 控制器的 CAN 通讯结构

系统板作为管制控制器的电源序列输入出的模块、发生一次错误、与此有关的所有功能都会被停止、MAIN 会中断 CAN 通讯。因此、为了正常复原所有功能、须重新投入控制器电源。

6.1.6.2. 原因及检查方法

- (1) 一般检查
 - 请确认 CAN 通讯电缆连接状态。
 - 请确认电源状态(电源电压或电缆连接状态)。
- (2) 从新投入控制器电源后也继续发生错误时
 - 请确认系统板的故障状态。
 - 请替换故障配件后确认。主板、系统板、电缆)。
- (3) 控制器正常启动中发生错误时
 - 请观察周围环境变化。
 - 请检查 CAN 通讯线路。
 - 请检查使用者用模块的 CAN 通讯用连接器。
 - 请检查终端阻抗连接。
 - 请检查配线结构。
 - 请检查通讯电缆是否使用缠绕线路。



(1) 一般检查

系统正常驱动的途中发生此错误、就请先检查以下项目。

**参考**

发生“E0022 内部模块间通讯故障”、即使系统板重新开始通讯、主板也不会与系统板重新开始通讯。必须重新启动控制器才能重新开始通讯。

- 请确认 CAN 通讯电缆连接状态。
请确认主板与系统板间的 CAN 电缆是否正确连接。也可能是连接器的接触不良、请重装主板的 CAN 连接器和系统板的 CAN 连接器后再次确认错误发生与否。

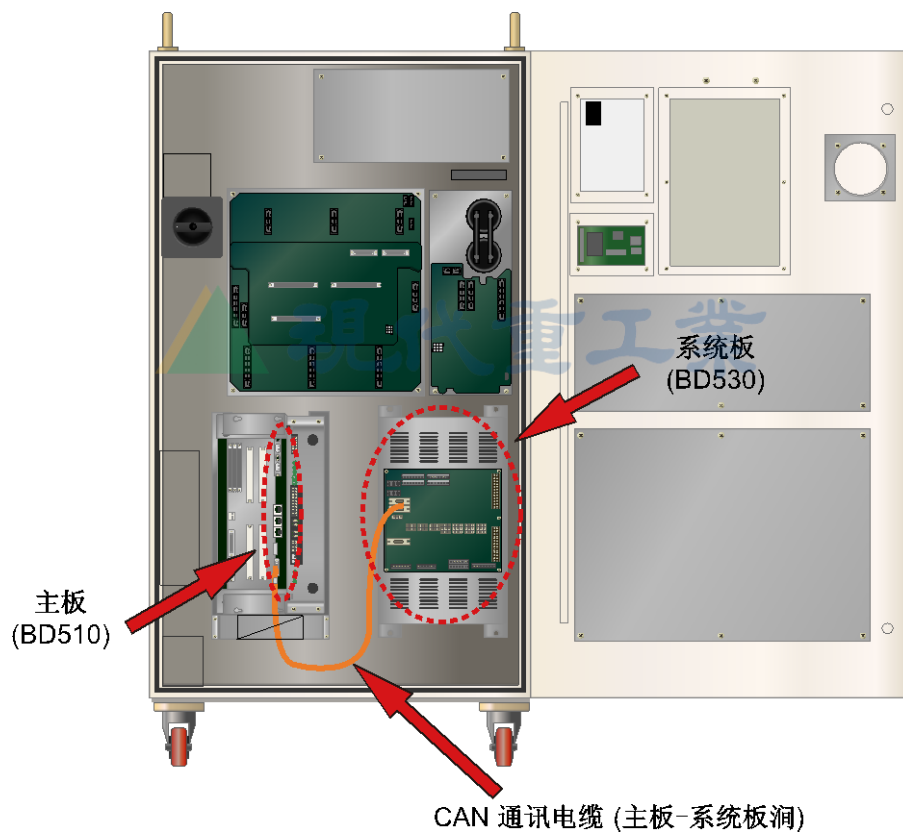


图 6.27 主板(BD510)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接

- 请确认电源状态(电源电压或电缆连接状态)。
请确认 DC 5V 控制电源是否正常供应到系统板。电源有异常时系统板不能工作、因此可能会发生此错误。首先用简单的方法确认电源输入与否。如下图所示、系统板的左侧上方有显示 DC 5V 电压的发光二极管(LED) CNP1 和显示基板工作状态的 7-SEGMENT、 7-SEG。

表 6-2 系统板接通电压正常与否确认方法

区分	发光二极管(LED) CNP1	7-SEGMENT 7-SEG	结果
1	熄灯	熄灯	电源没有正常接通到系统板。 请检查 SMPS、电缆、连接器连接等电源。
2	点灯	熄灯	电源没有接通到系统板后侧的 IO 板(BD531)或出现故障。
3	点灯	点灯	请确认电源电压。

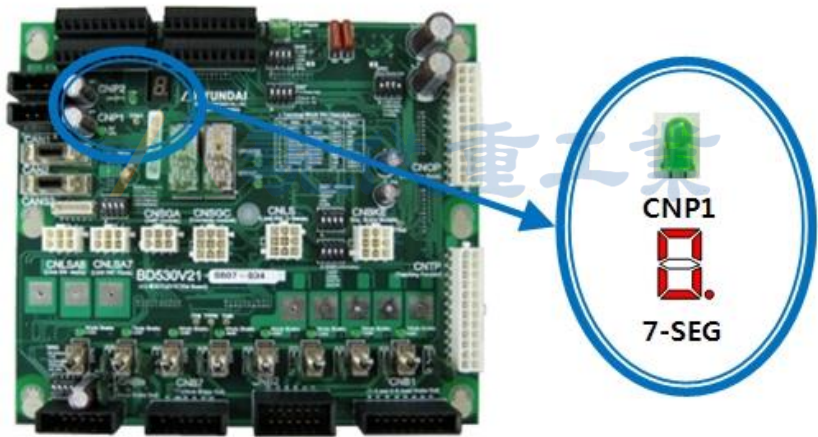


图 6.28 系统板(BD530)的 DC 5V 电源用 LED CNP1

如上图所示、发光二极管(LED) CNP1 和 7-SEGMENT 7-SEGDC 都处于点灯状态、就请确认投入到基板的 DC 5V 控制电源电压是否处于 5.0V~5.3V 范围内。如果电压处于该范围以外、就会给通讯造成影响。
检查位置如下图所示、如果处于范围外、就请在 SMPS 将电压调整到 5.0V~5.3V 范围内。

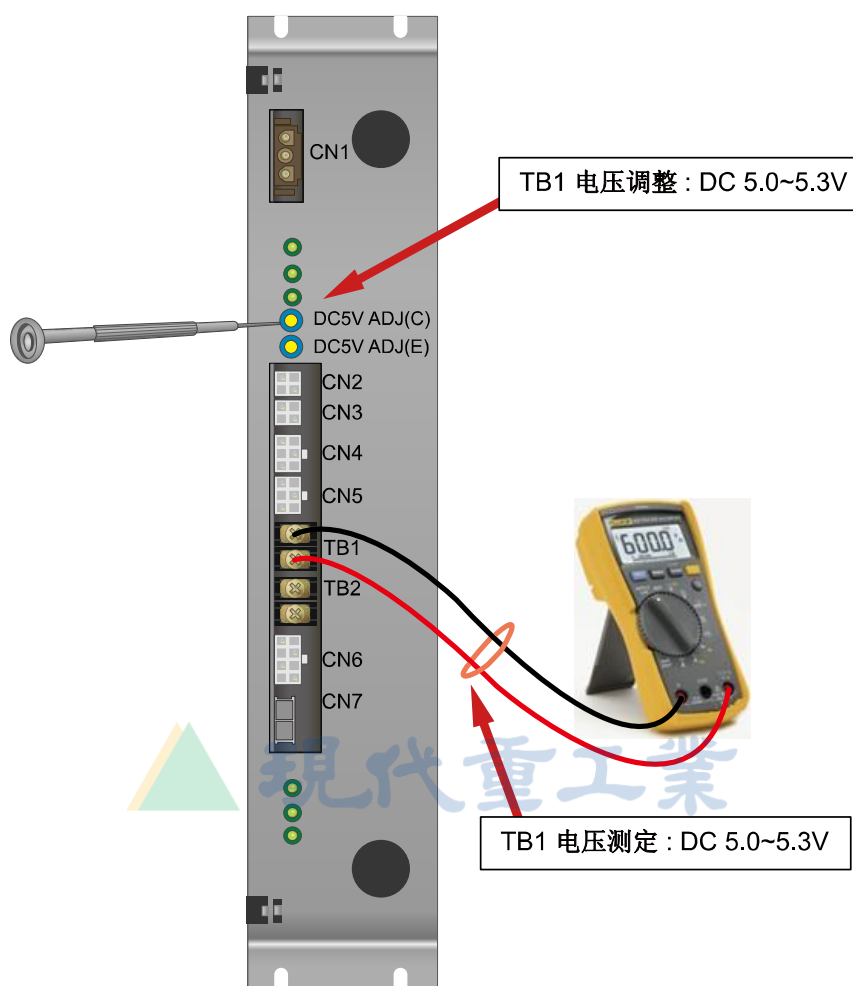


图 6.29 DC 5V 电源电压测定及调整方法

(2) 重启控制器电源后也继续发生错误时

重启控制器电源的状态下也发生错误、并显示错误信息时、可通过几种检查判断故障部位。

**参考**

此检查如果使用用户用模块(BD58x)、就请拆除连接于该模块的 **CAN** 电缆后进行、以便去除其它影响因素。

如果去除用户用模块的电缆后重启控制器后不发生错误、就应在用户模块中查找错误原因。请参考下节内容。

如果想在控制器结构环境中去除用户用模块的 **CAN** 通讯、如下图所示、抽出系统板的 **CAN2** 及 **CANS2** 连接器。重启控制器、主板与系统板会保持 **CAN** 通讯。

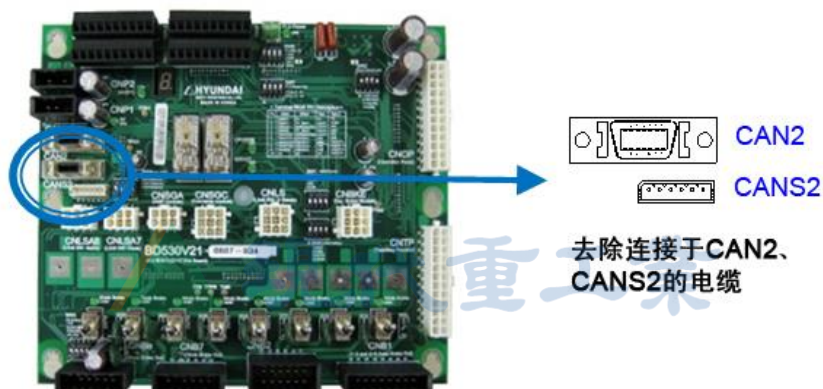


图 6.30 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法

- 请确认系统板的故障状态。
系统板具有可以显示各种状态的标示装置(7-SEGMENT)。通过查看标示状态来判断系统板的故障与否。重启控制器电源时没有循环标示、就属于系统板故障、应替换该配件。

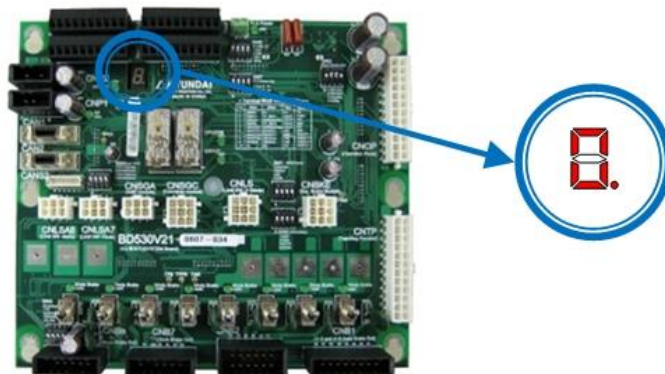


图 6.31 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置

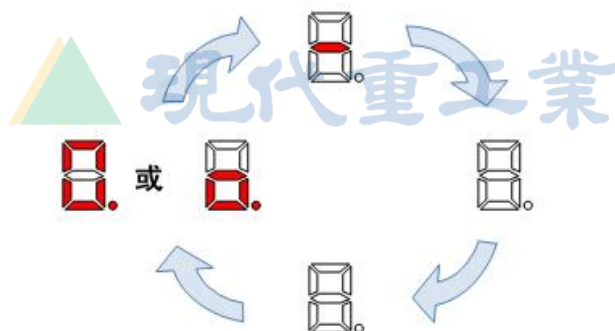


图 6.32 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容

- 请替换故障配件后确认。
经上述检查仍不能发现故障原因、就应替换与错误有关的配件后确认。或许是基板内部的 CAN 通讯电路故障、这些故障很难在外部确认。如下图所示、这些配件具有系统板 (BD530)、主板 (BD510)、电缆等三种。(既有主板和其它选项模块 (BD58x) 保持 CAN 通讯、就不是主板和电缆的故障。这时只需替换系统板。)

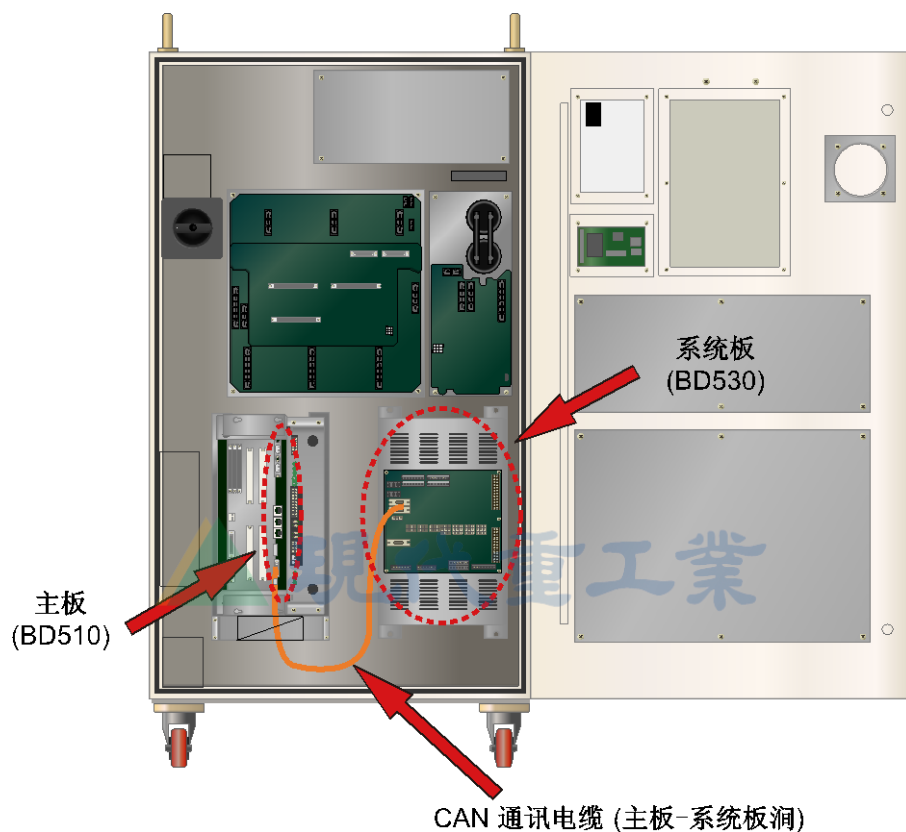


图 6.33 主板(BD510)与 CAN 通讯电缆的位置

(3) 控制器正常驱动中发生时

- 请观察周围环境的变化。
应查看现场情况是否有变化。请确认是否使用新的大电力用装置。电力质量与接地状态不良会给通讯熊造成影响、并发生此错误。
- 请检查 CAN 通讯线路。
在 CAN 通讯线路与系统板一起还会连接有用户用模块(BD58x)、因线路的物性影响而发生错误。因此如果使用用户用模块、就请执行以下检查。

请检查用户用模块的 CAN 通讯用连接器。与主板(MAIN)的数据通讯使用半双重(half duplex)方式 CAN。控制器下部模块都以利用 CAN 数据通讯的 daisy chain 构成。因此、基板具有以 CANS1、CANS2 标示的两个 CAN 连接器。请确认这些连接状态是否正确。

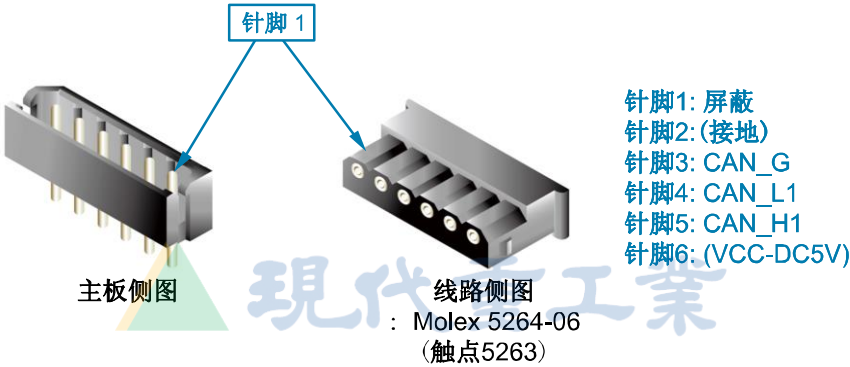


图 6.34 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2

表 6-3 用户用模块的 CAN 连接器销排列

编号	名称	用途
1	Shield	连接 CAN 电缆的屏蔽线(shield)。
2	(DC5V GND)	连接基板电源 DC5V ground。(推荐通过 CNP1 连接)
3	CAN_G	连接 CAN 通讯用 ground。
4	CAN_L1	连接 CAN 通讯的 L 信号。
5	CAN_H1	连接 CAN 通讯的 H 信号。
6	(DC5V)	连接基板电源 DC5V。(推荐通过 CNP1 连接。)

- 请检查终端阻抗连接。
连接多数基板时应正确进行终端阻抗处理。CAN 数据通讯使用 daisy chain 方式。因此、应只在最后连接 CAN 通讯电缆的基板连接终端阻抗、中间的基板不能连接终端阻抗。终端阻抗的连接是在基板的 CANS1 和 CANS2 连接器旁边利用 JP1 Jumper。JP1 Jump、就表示终端阻抗连接、如果 Open、就表示取消终端阻抗的连接。请参考下图。

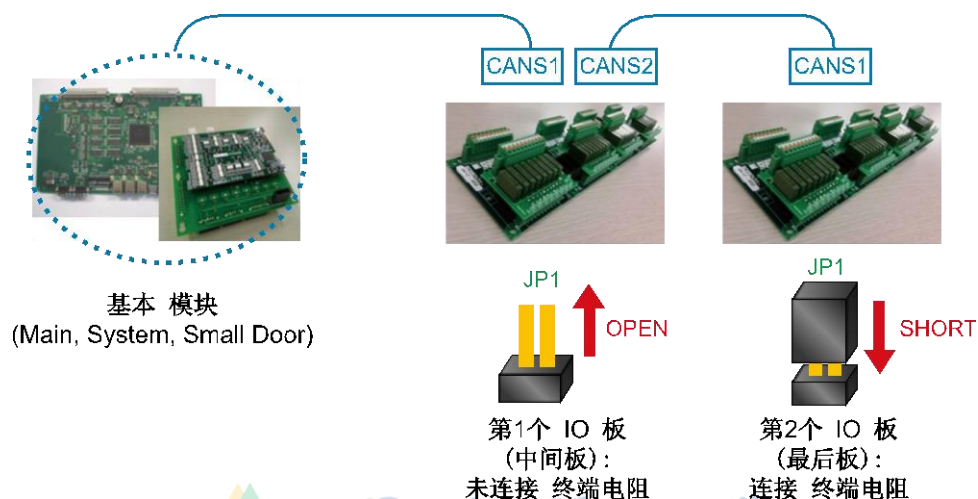


图 6.35 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法

- 请检查配线结构。
CAN 通讯配线不能具有支线配线。所有连接都应从一个模块直接连接到下一个模块。下图显示错误的配线结构。

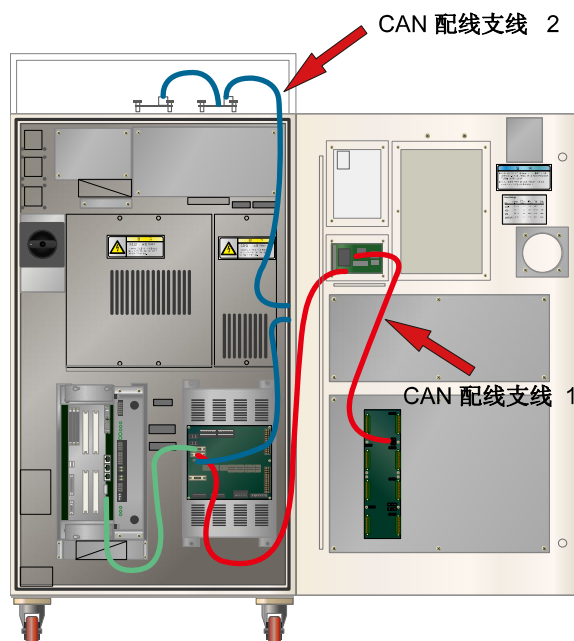


图 6.36 错误的 CAN 通讯配线结构

在上图以系统板为始、CAN 通讯线路具有两个支线。

- 支线 1:
系统板 CAN2 连接器 → Small Door 板 → 控制器门的 DIO 板
- 支线 2:
系统板 CNAS2 连接器 → 控制器侧面的模拟板 → 控制器上方的 DIO 板

这可能会对通讯质量造成恶影响、请调整为以下配线结构。

- 支线 1:
系统板 CAN2 连接器 → Small Door 板 → 控制器门的 DIO 基板 → 控制器侧面的模拟基板 → 控制器上方的 DIO 板
- 支线 2: 被去除

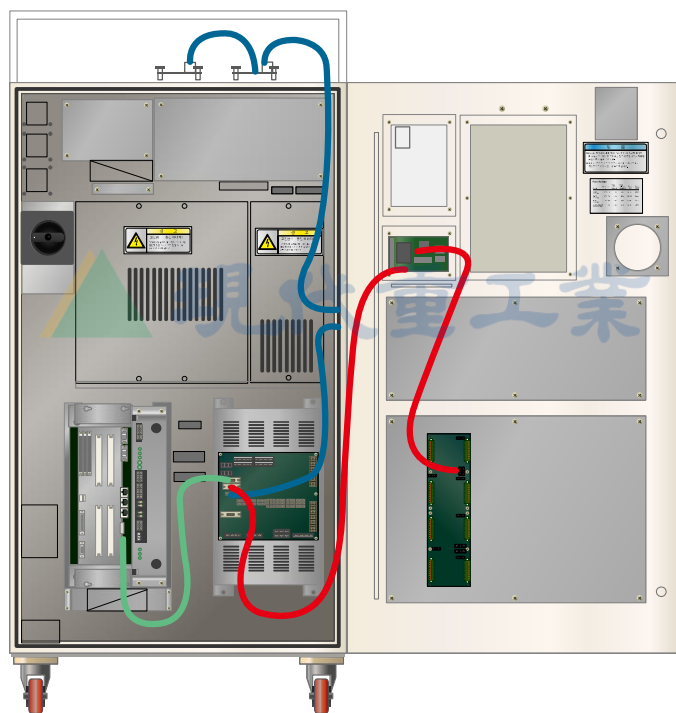


图 6.37 正确的 CAN 通讯配线结构

如果没有使用于控制器门的用户用模块、如下图所示、请去除从系统板连接到 Small Door 板的 CAN 电缆本身。并且、将模块之间的电缆排列成最短距离、从而提高通讯质量。

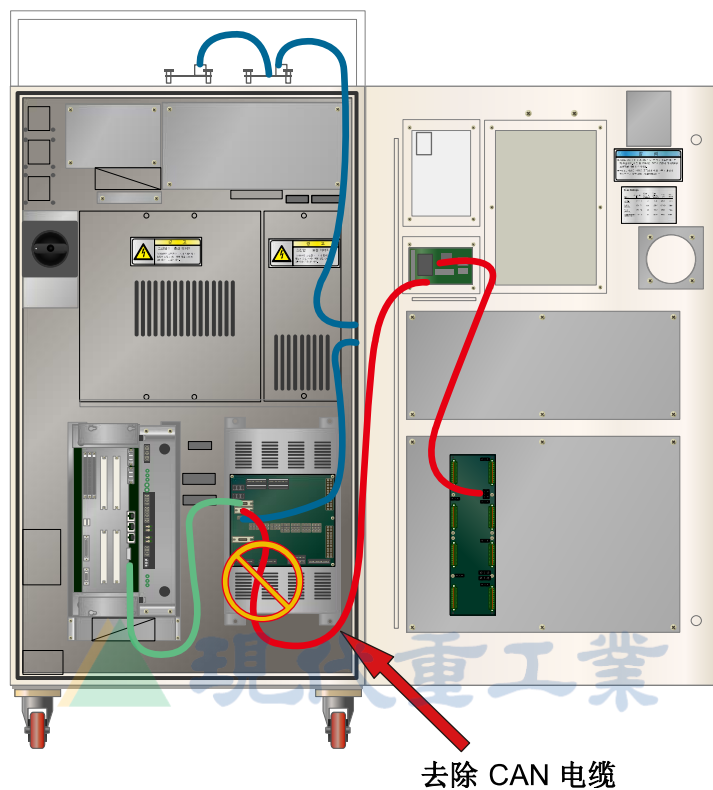


图 6.38 不使用的 CAN 通讯电缆的去除方法

(4) 请检查通讯电缆是否使用双绞线路。

CAN 通讯为了提高对应外部噪音的通讯质量而使用双绞(twist pair)配线。CAN_H1 和 CAN_L1 信号线应相互缠绕。(参考图 6.39)



图 6.39 双绞(twist pair)线示例

6.1.7. E0033 AMP 欠压故障

6.1.7.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)被测定为低电压设定值以下。

6.1.7.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下也发生时>

- (1) 请检查低电压错误感知相关配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请替换二极管模块后检查。

< 马达 On 瞬间发生时>

- (2) 请检查电源相关配件。
 - 请替换二极管模块后检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的工作速度在特定步骤发生时>

- (3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。
 - 降低机器人的工作速度后确认错误。
 - 机器人工作时检查控制器输入 3 相电压。
 - 输入电压非为 220V 时、请检查内部 3 相电压。

(1) 请检查低电压错误感知相关配件。

AMP 低电压错误是供应于伺服驱动装置的直流电源电压(P-N)未及设定值时在二极管模块感知。所发生的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板用软件进行处理。

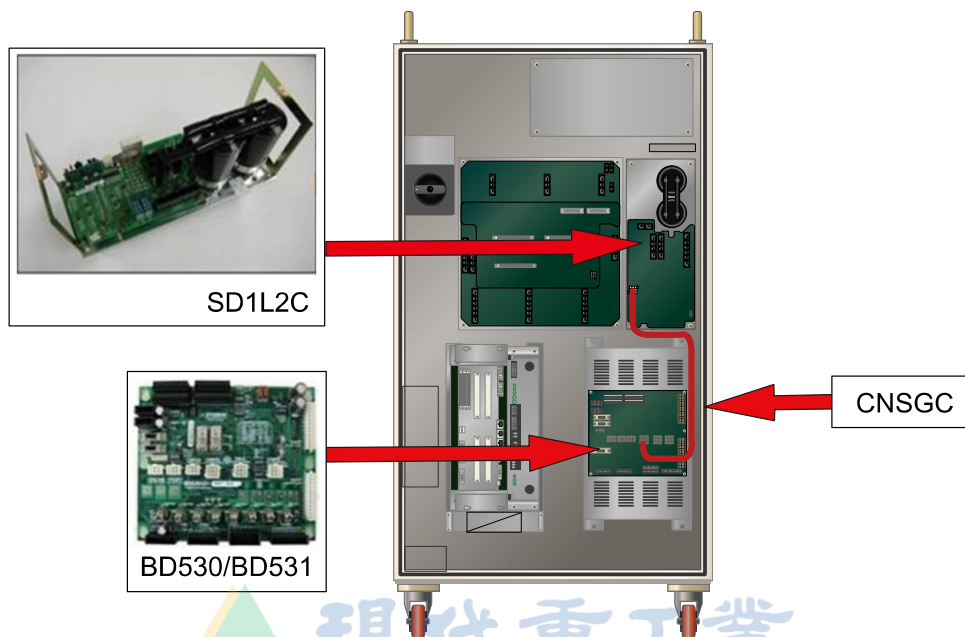


图 6.40 Hi5-N00 控制器的低电压发生错误相关配件排列

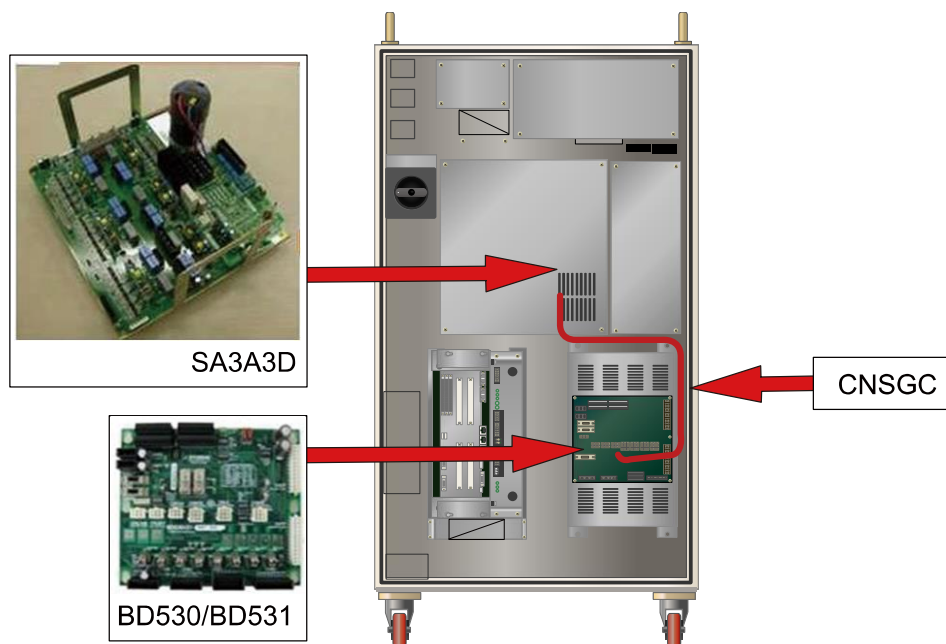


图 6.41 Hi5-N30 控制器的低电压发生错误相关配件排列

- CNSGC 电缆的替换检查

将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。

- BD530/BD531 的替换检查

将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就是该基板的错误。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。

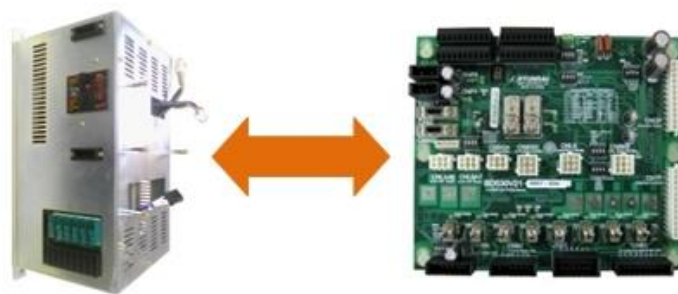


图 6.42 BD530/BD531 的替换

- 二极管模块的替换检查

感知 AMP 的低电压错误的模块是中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D。请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。

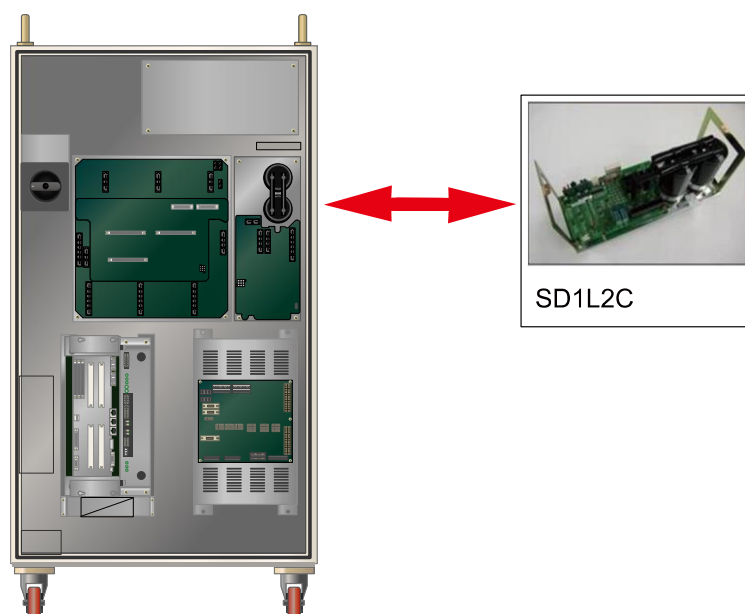


图 6.43 Hi5-N00 控制器发生低电压时的 SD1L2C 替换

(2) 请检查电源相关配件。

AMP 的低电压错误是输入到伺服驱动装置的 3 相 AC 220V 超过允许范围所致的。或因回生放电控制电路的异常、马达 On 时进行回生放电所致。

■ 二极管模块的替换检查

替换感知 AMP 的低电压错误的模块中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D 后确认错误再度发生与否。中型用控制器的二极管模块与伺服驱动装置分开、小型内藏于伺服驱动装置。

- 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

■ 3 相电压检查

AMP 的低电压错误大约在 DC 210V(或 148V)开始发生。AC 148V(或 100V)以下的电压输入到伺服驱动装置的状态下启动马达、就可能会发生低电压错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入 3 相电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

- 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
- 马达 On 时的允许范围: AC 198V ~ 242V

(3) 请根据机器人的工作速度检查错误发生与否。

AMP 的低电压错误在输入电源容量不足或机器人急剧加速时会发生。请根据机器人的工作速度确认错误发生与否及输入到伺服驱动装置的 3 相电压变化。

■ 机器人工作速度的变更

根据机器人动作的瞬间电力超过控制器设计规格、就可能会发生低电压错误。降低发生错误的步骤的速度后工作后确认错误发生与否。在速度低的状态下不发生错误、就请变更步骤速度后使用。

■ 在错误发生步骤检查 3 相电压

AMP 的低电压错误大约在 DC 210V(或 148V)开始。在发生错误的步骤中、3 相电压以 AC 148V (或 100V)以下输入到伺服驱动装置时会发生低电压错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入 3 相电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

- 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
- 马达 On 时的允许范围: AC 198V ~ 242V

6.1.8. E0034 AMP 过流故障

6.1.8.1. 概要

供应到二极管模块的 3 相电压(R、 S、 T)因流入过压或浪涌电压、浪涌电压保护器出现过流而导致保险丝被断线。

6.1.8.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查二极管模块的保险丝。
 - 请检查二极管模块的保险丝断线与否。

<保险丝没有被断线时>

- (2) 请检查过流错误感知相关配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请替换二极管模块后检查。

<保险丝被断线时>

- (3) 请检查电源相关配件。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。
 - 请替换二极管模块后检查。

(1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。

AMP 过流(over-current)错误是输入的 3 相电压超过规格时在二极管模块感知。所发生的错误通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 进行处理。

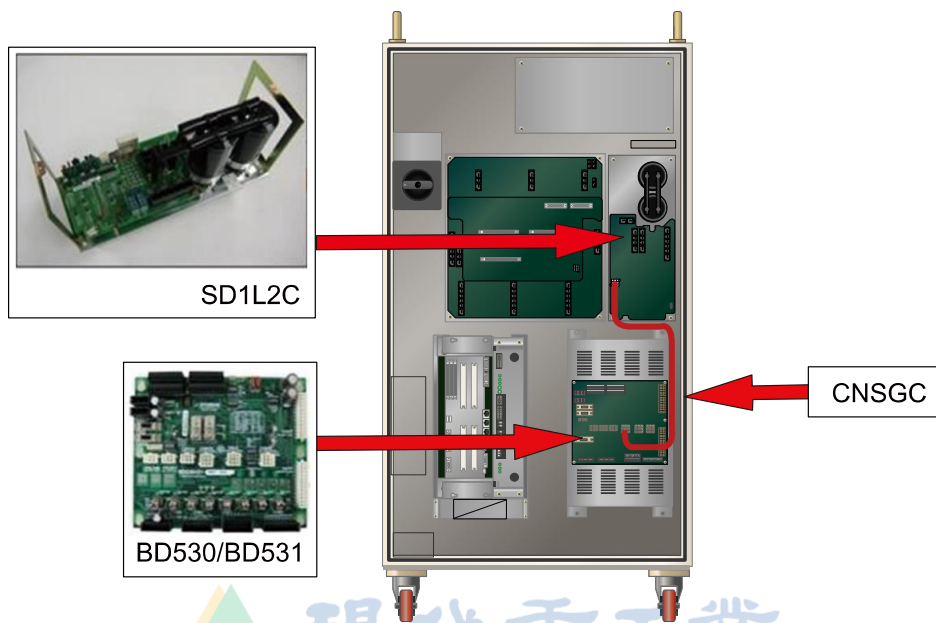


图 6.44 Hi5-N00 控制器的 AMP 过流错误相关配件排列

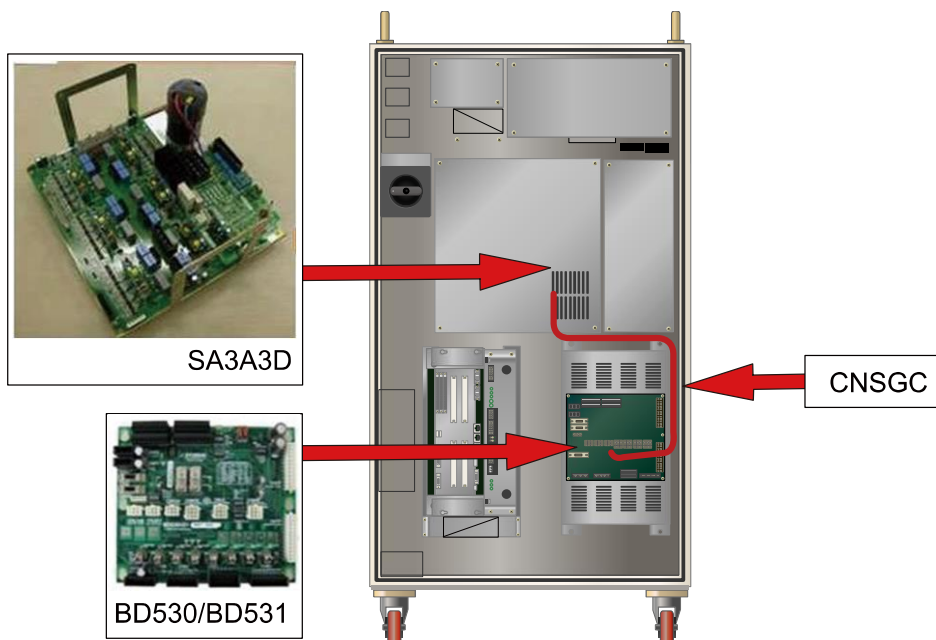


图 6.45 Hi5-N30 控制器的 AMP 过流错误相关配件排列

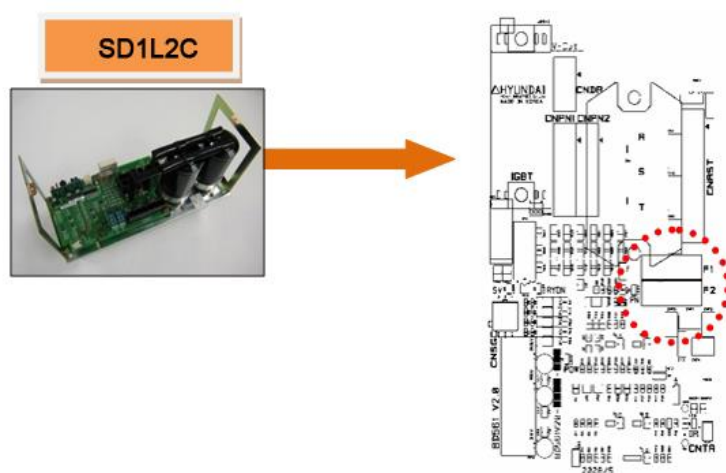


图 6.46 SD1L2C 的 AMP 过流感知保险丝位置

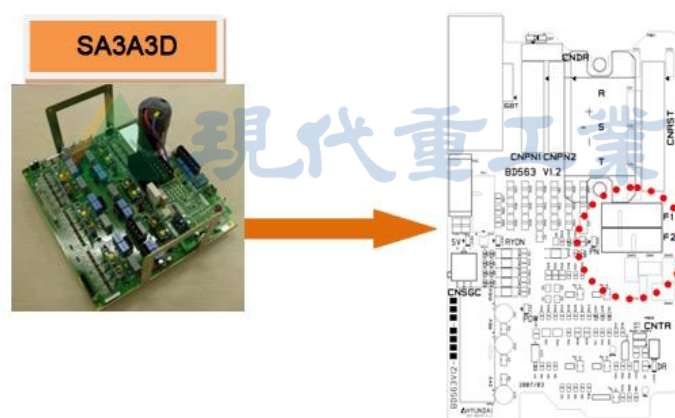


图 6.47 SA3A3D 的 AMP 过流感知保险丝位置

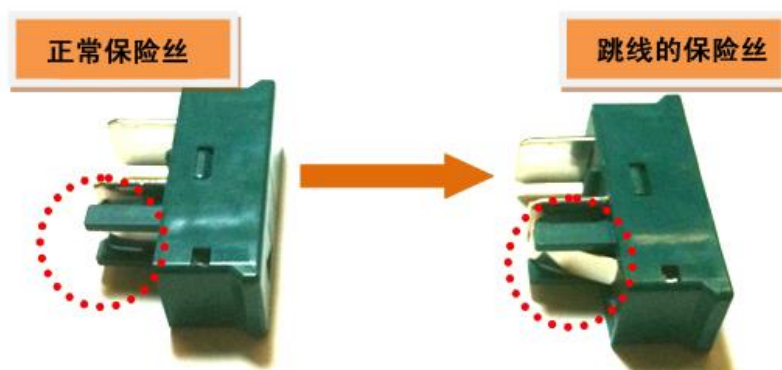


图 6.48 AMP 过流感知保险丝的断线形态

(2) 请检查过流错误感知相关配件。

在保险丝没有断线的状态下发生 AMP 过流错误、就是 CNSGC、BD530/BD531 或伺服驱动装置不良。请参考说明书的控制器结构检查各配件。

- CNSGC 电缆替换检查

将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。

- BD530/BD531 替换检查

将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就是该基板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。

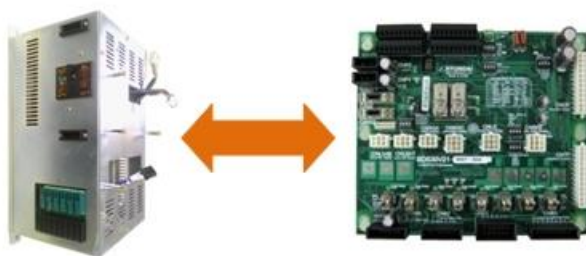


图 6.49 BD530/BD531 的替换

- 二极管模块的替换检查

感知 AMP 过流错误的模块是中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D。请确认现在使用中的控制器构件后检查。替换成正常品后确认错误再度发生与否。

- 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

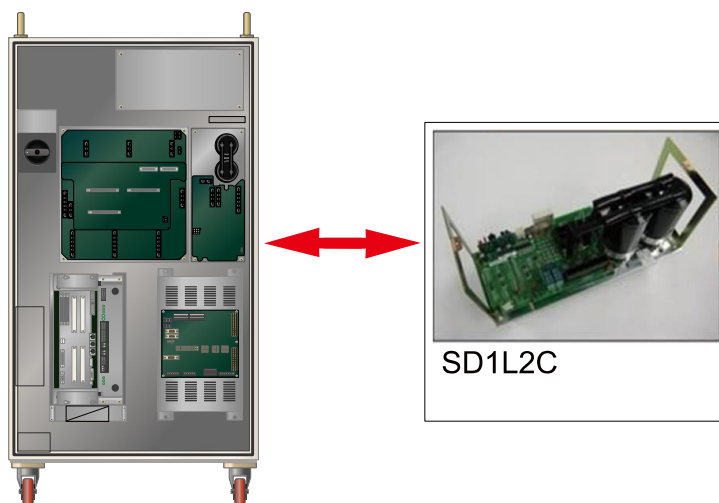


图 6.50 Hi5-N00 控制器发生过流错误时的 SD1L2C 替换

(3) 请检查电源相关配件。

过流错误是在伺服驱动装置输入超过 3 相 AC 220V 的过压或浪涌电压时发生。输入电压过流浪涌电压保护器、就会导致保险丝断线、从而发生错误。

■ 输入电压检查

AC 242V 以上电压输入到伺服驱动装置时在马达 On 的瞬间可能会发生过流错误。所测定的输入电压超过允许范围时请按控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

- 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
- 马达 On 时的允许范围: 198V ~ 242V

■ 二极管模块的替换检查

替换感知 AMP 的过流错误的模块-中型用 SD1L2C 和小型用 SA3A3D 并确认错误再度发生与否。可能会因模块内部电路的故障而持续发生错误。中型用控制器的二极管模块与伺服驱动装置分开、小型则内藏于伺服驱动装置。

- 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D



6.1.9. E0044 升降轴带破断传感器工作中

6.1.9.1. 概要

机器人的驱动轴中用带传达动力的轴中安装的传感器会判断带的有无状态。由于带的破断、传感器感知范围内没有带时会发生此错误。并且、安装于传感器和控制器基板间出现连接异常也会发生此错误。

6.1.9.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认错误发生状态。
 - 请在监测窗确认专用输入信号。
 - 请确认 BD58B 基板的继电器工作状态。

<在监测窗显示为错误状态、继电器为正常(ON)时>

- (2) 请检查错误感知相关配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。

<在监测窗显示为错误状、继电器为非正常(OFF)时>

- (3) 请检查机器人。
 - 请确认机器人驱动部带的状态。
 - 请确认带破断传感器的工作状态。

(1) 请确认错误发生状态。

- 在 TP510 的监测窗确认专用输入信号
首先在示教盒的专用输入信号窗确认升降轴带/限位(Arm)项目是否继续输入。选择『[F1]: 服务』→『1: 监测』→『2: 输入出信号』→『1: 专用输入信号』就可以查看此窗。如果升降轴带/限位(Arm)项目显示为黄色标记、就表示错误状态。



图 6.51 在专用输入信号中确认升降轴带

- 确认 BD58B 板的继电器动作状态
安装于机器人驱动部的近接传感器感知带表面的光反射与否、并将 ON/OFF 信号发送到控制器。输入于控制器的信号在 BD58B 板与防落制动器联动的同时传达到系统板 BD530。请通过 BD58B 板的继电器动作状态确认传感器的工作与否。

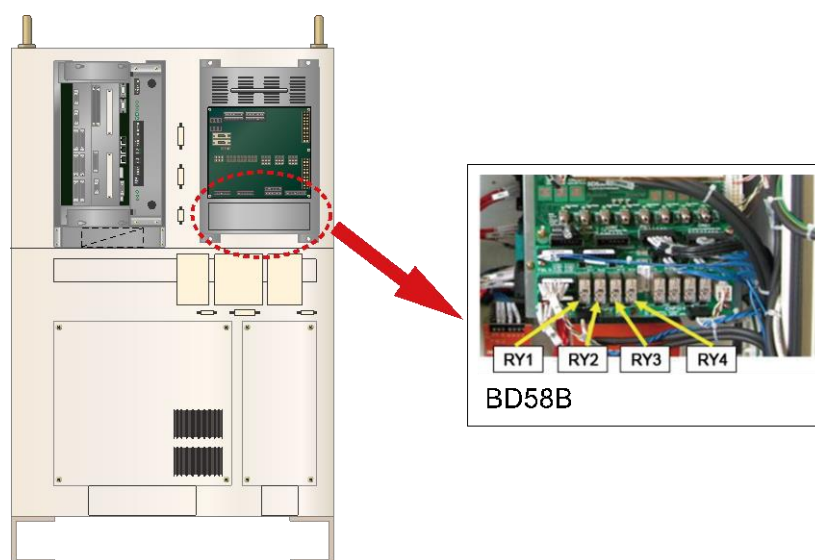


图 6.52 确认 BD58B 板的继电器状态

如下图所示、可以确认 BD58B 板的继电器工作状态。正常状态的继电器因线圈工作、可以确认中央的空白处。



图 6.53 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较

可通过 BD58B 板的继电器工作状态确认机器人内某一轴的传感器工作与否。

① 正常时	② Z1 传感器 Off 时(Z1 轴破断)
③ Z2 传感器 Off 时(Z2 轴破断)	④ Z1/Z2 传感器同时 Off 时(Z1/Z2 轴破断)

图 6.54 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置

(2) 请检查错误感知相关配件。

确认道监测窗的专用输入信号与 BD58B 板的继电器状态不同、就是连接 BD58B 与 BD530/BD531 的 CNLS 电缆或 BD530/BD531 的不良。请参考说明书的控制器结构并检查各配件。

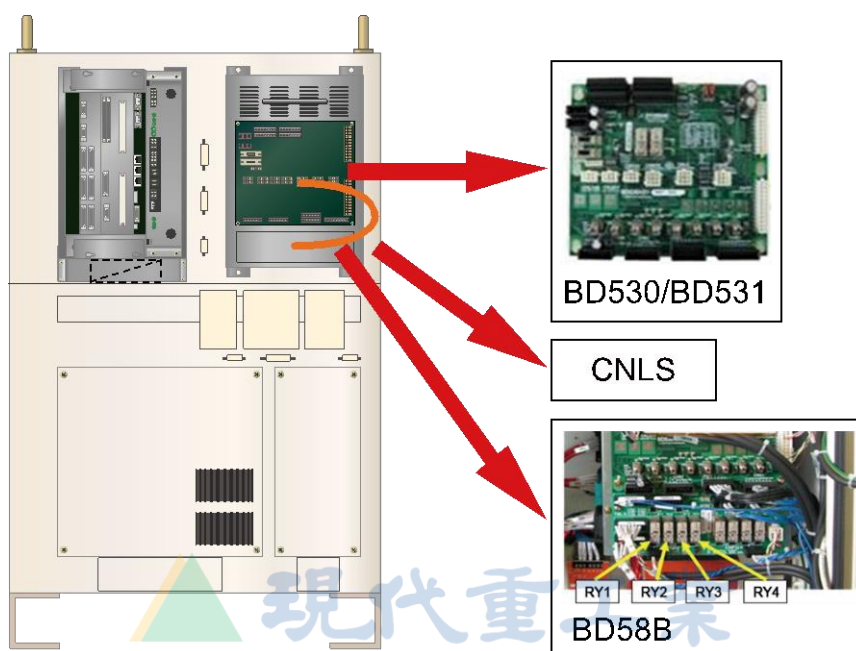


图 6.55 BD530/BD531 的替换

■ CNLS 电缆替换检查

将 CNLS 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNLS 电缆替换成正常品后使用。

■ BD530/BD531 替换检查

将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就表示该基板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。



图 6.56 BD530/BD531 的替换

(3) 请检查机器人。

监测窗的专用输入信号与 BD58B 板的继电器状态一致、就表示在 BD58B 实际辨识了传感器的错误动作。应确认机器人的带和传感器。检查机器人时为了防止升降轴因感应器的误动作而降落、必须分开 BB58B 板的 CNZB1 和 CNBZ2 连接器。



警告(Warning)

检查机器人的带及破断感应器时、为了防止升降轴的降落、必须分开 BD58B 的 CNZB1 和 CNBZ2 连接器。

■ 确认机器人驱动部的带状态

请在机器人确认通过 BD58B 继电器状态确认的轴带。带的适用与否和位置会根据机器人型号而不同。请根据机器人规格书及机器人维修说明书检查带的状态。

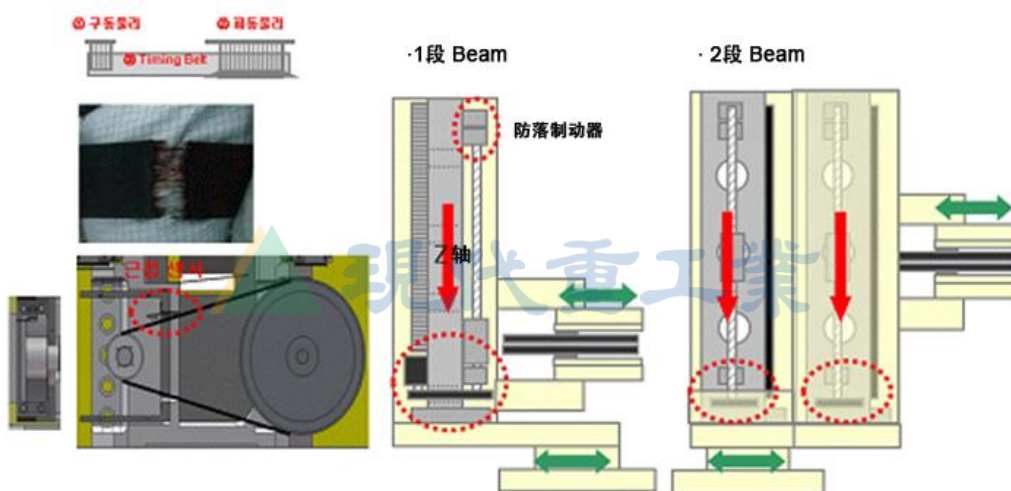


图 6.57 升降轴带和破断传感器的感知

■ 确认带破断传感器的工作状态

传感器为光学形式、在一定距离范围内辨识物体的情况下才会被检测为正常、超过其范围时就会判为不良。请在传感器的前面变更物体的距离后确认 TP510 的专用输入信号状态。传感器的动作与监测结果不一致时请确认机器人内部的感应器和控制器内 BD58B 板的 TBBO 接线板之间的信号线连接状态。传感器的 LED 显示为绿色就表示正常状态、变为红色就表示错误状态。

6.1.10. E0108 (○轴) 编码器故障：需要复位编码器

6.1.10.1. 概要

为使编码器保存马达的位置数据、应时常向编码器供应电源。编码器的电源通过启动控制器电源或根据编码器用备份电池供应电源。如果在编码器用备份电池放电的状态下关闭控制器电源、编码器就会丢失位置数据、因此发生错误。同样地、替换马达时新马达的编码器处于未供应电源的状态、因此会发生相同的错误。

复原编码器、该轴的标准位置数据就会变更、因此应通过手动操作轴坐标计把机器人移动到标准姿势后、重新补正该轴的编码器。

6.1.10.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器电池电压。
- (2) 请检查编码器电池接线状态。
- (3) 请替换马达后重试。
- (4) 编码器复位后应在机器人标准位置进行编码器补正工作。

(1) 请确认编码器电池电压。

编码器用电池为 3.6V。此电压下降到 3.0V~3.2V、就会显示“W0104 ○轴 编码器 Battery 电压下降。”发生此警告时应替换编码器用电池。编码器电池替换必须在控制器电源启动的状态下替换电池。在此状态下替换成正常的编码器电池、就可继续使用机器人。

超过编码器电池替换时期后、编码器用电池电压成为 2.5V~3.0V、就会发生“E0108 ○轴编码器故障：需进行编码器复位”错误。发生此错误、就表示编码器的位置数据已丢失。替换编码器电池并复原编码器后通过手动操作轴坐标计把机器人移动到标准姿势并重新补正该轴的编码器。

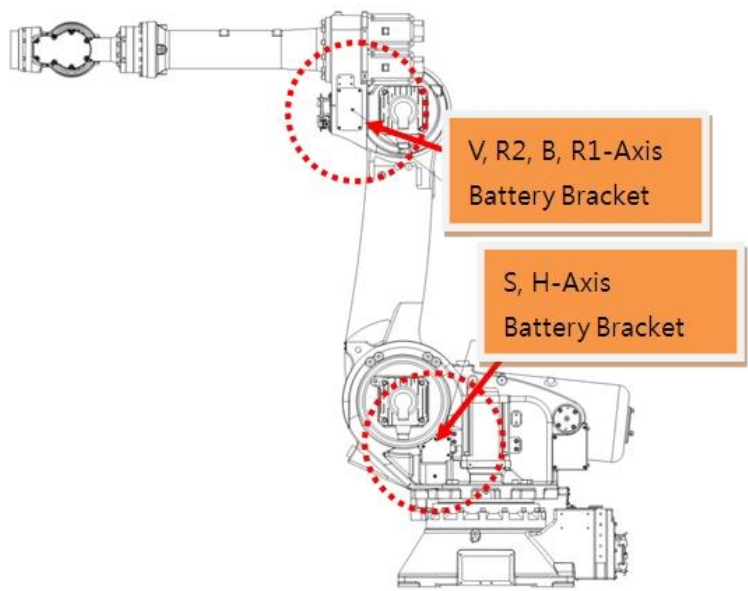


图 6.58 编码器电池替换位置

编码器复位应在以下菜单执行。

- 系统
- 5. 复位
- 4. 串行编码器复位



- (2) 请检查编码器电池接线状态。
请确认从编码器电池位置连接到马达的电池接线状态。
- (3) 请替换马达后测试。
通过上述措施也不能解决问题、就很可能是编码器本身的故障。请替换马达后测试。

6.1.11. E0112 (○轴) IPM 错误信号感知

6.1.11.1. 概要

在驱动马达的伺服驱动装置内的 Switching 素子 IPM(Intelligent Power Module)中发生了错误。IPM 错误可能会因隔热板的温度上升、IPM 的控制电压下降及过流输出而发生。

6.1.11.2. 原因及检查方法

< 马达 On 的瞬间或非定期发生错误时>

(1) 请检查马达驱动用配件。

- 请检查连接于伺服驱动装置的输出电缆。
- 请检查伺服驱动装置内 Switching 素子的端子。
- 请替换 CNBS1、2、3 电缆后确认错误。
- 请替换伺服基板(BD542)后确认错误。
- 请替换伺服驱动装置后确认错误。
- 请替换伺服马达后确认错误。

< 在特定步骤发生时>

(2) 请在发生错误的步骤检查机器人。

- 请在发生错误的位置确认机器人的配线。
- 请降低机器人的工作速度并确认速度。
- 请变更示教步骤的插补后确认错误。

(1) 请检查马达驱动用配件。

驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD542)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过各轴连接器的配线传达到马达。

■ 检查连接于伺服驱动装置的输出电缆

检查从伺服驱动装置连接到马达的配线状态。检查时在关闭控制器电源的状态下从伺服驱动装置分开连接器后检测电缆侧的各相电缆和接地间阻抗值并确认短路与否。

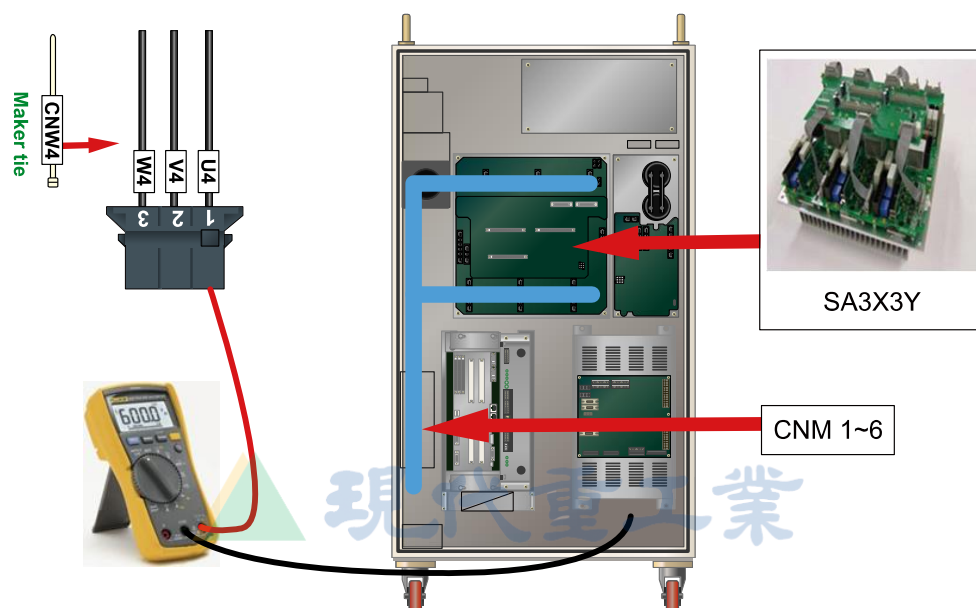


图 6.59 检查 Hi5-N00 控制器的伺服驱动装置输出电缆

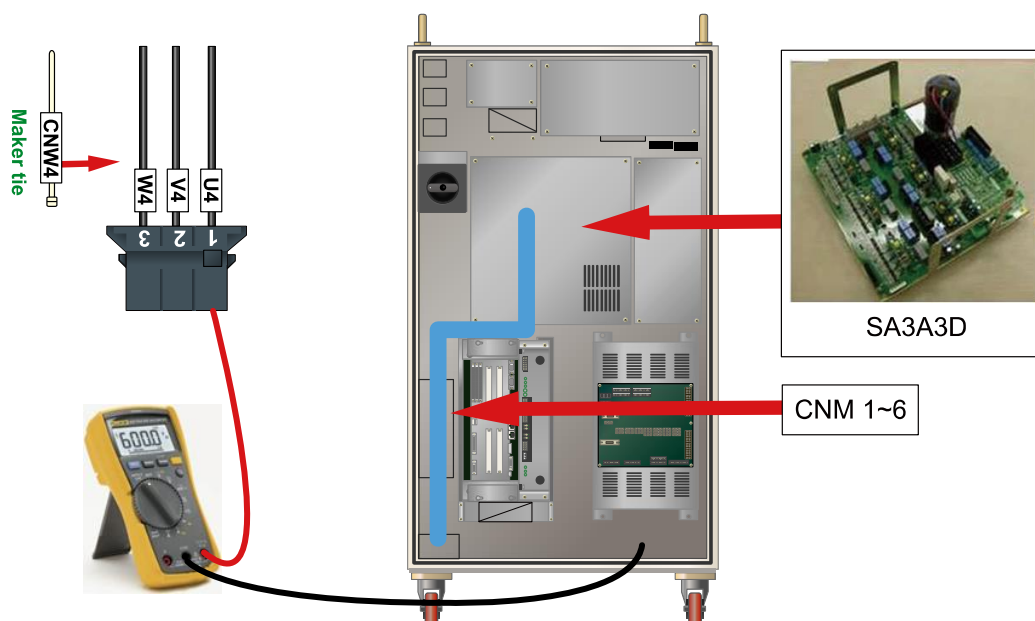


图 6.60 检查 Hi5-N30 控制器的伺服驱动装置输出电缆

■ 检查伺服驱动装置的 Switching 素子

伺服驱动装置的 Switching 素子会 Switching 从二极管模块供应的直流电压、按各相输出交流电流。如果在 Switching 素子的内部端子发生短路、就会发生过流、从而发生 IPM 错误。请在分开连接器的状态下确认伺服驱动装置的 Switching 素子的输出端子和 P 或 N 间的短路与否。如果确认到短路、就需要替换伺服驱动装置、而且需要检查从伺服驱动装置连接到马达的电缆。

➤ 中型机器人用伺服驱动装置: SA3X3Y

➤ 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

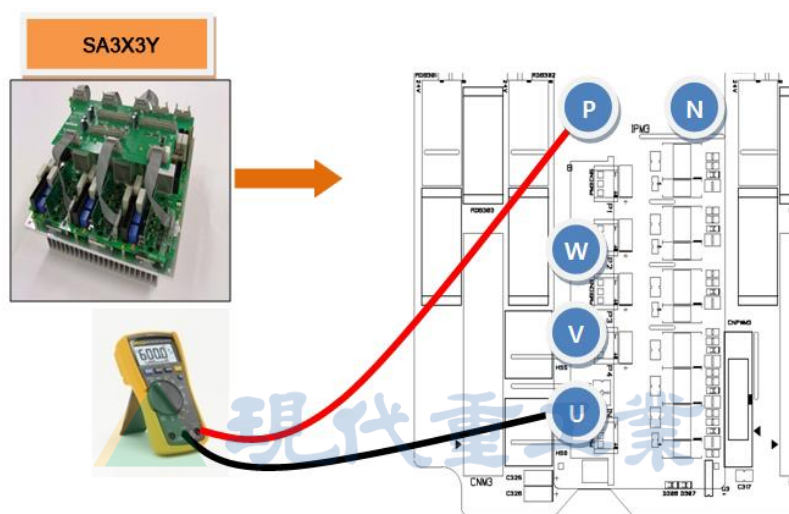


图 6.61 检查 SA3X3Y 的 Switching 素子短路与否

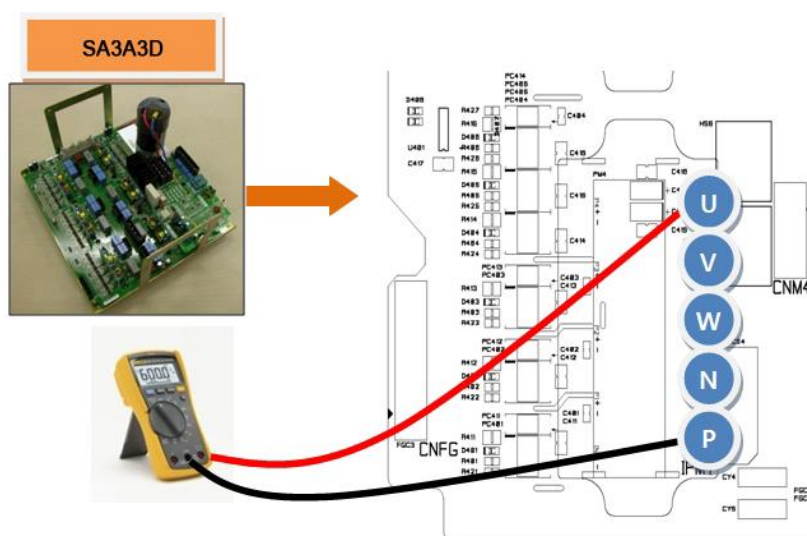


图 6.62 检查 SA3A3D 的 Switching 素子短路与否

■ 替换 CNBS 电缆后确认错误

驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD542)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过连接与各轴连接器的配线传达到马达。替换电缆后不发生错误就表示电缆的不良。请把 CNBS 电缆替换成正常品。

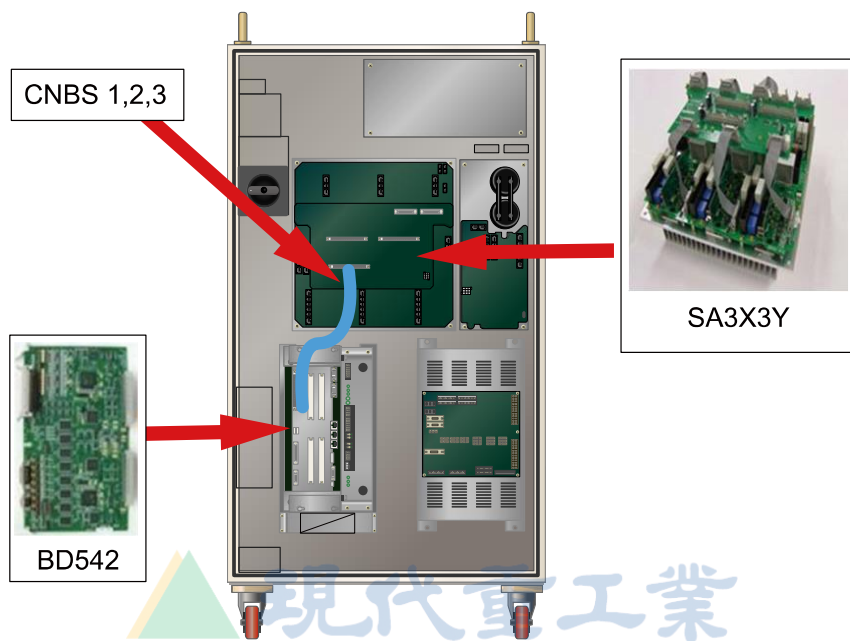


图 6.63 Hi5-N00 控制器的马达驱动相关配件排列

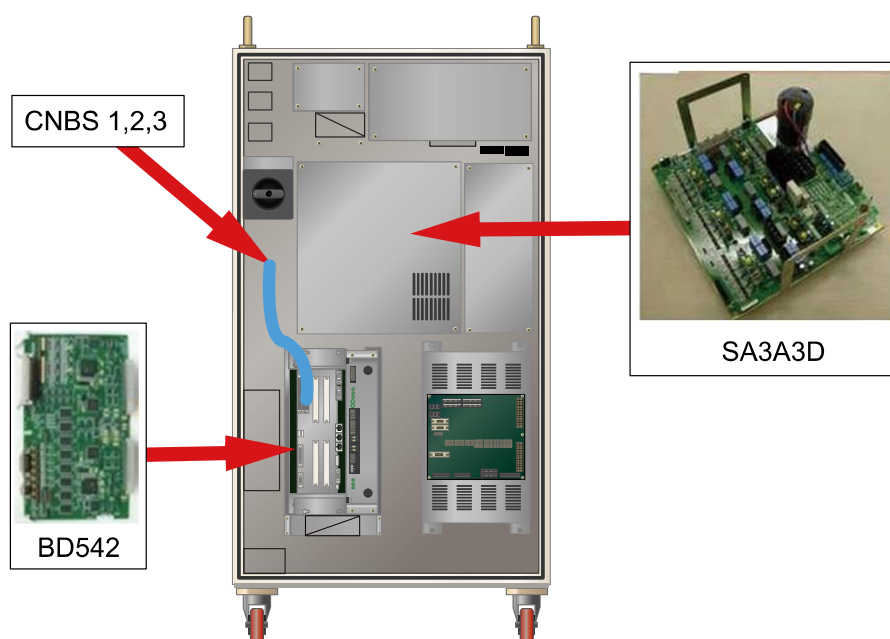


图 6.64 Hi5-N30 控制器的马达驱动相关配件排列

- 伺服基板(BD542)的替换检查
替换伺服基板(BD542)后不发生错误、就是伺服基板(BD542)不良。请把伺服基板(BD542)替换为正常品。
- 伺服驱动装置的替换检查
替换伺服驱动装置后不发生错误、就是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换成正常品。
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SA3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D
- 伺服马达的替换检查
替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换成正常品。下图显示 HS165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书后替换

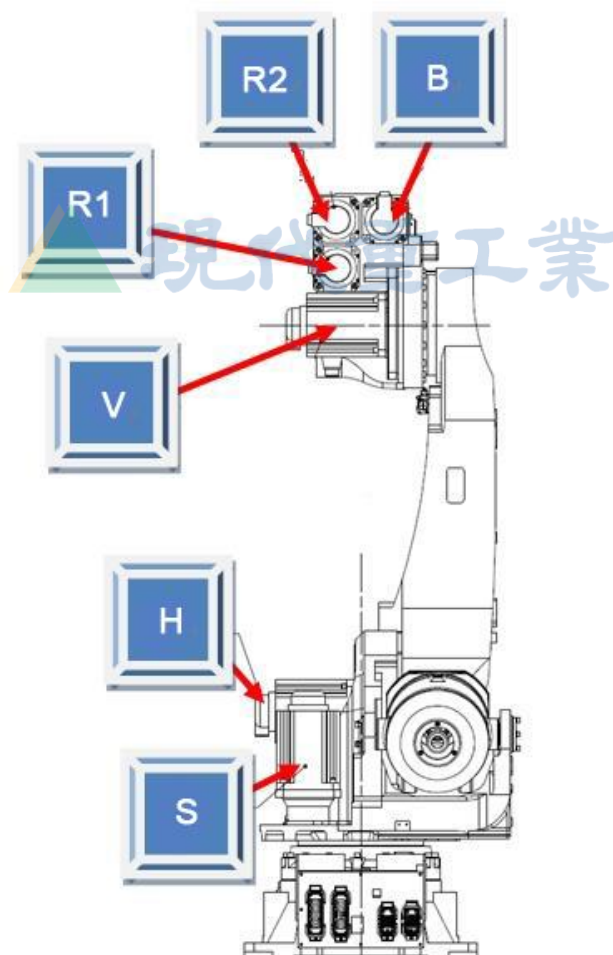


图 6.65 HS165 机器人的各轴马达位置

(2) 请在发生错误的步骤中检查机器人。

IPM 错误在特定步骤发生、就表示在示教的步骤器具配线的受损大或示教程序的姿势变换而导致轴速度大幅变化。

- 请在发生错误的位置检查机内配线
检查连接到机器人内部马达的该轴的配线状态。检查时在关闭控制器电源的状态下从伺服驱动装置分开输出连接器后检测电缆侧的各相和接地间阻抗值并确认短路与否。

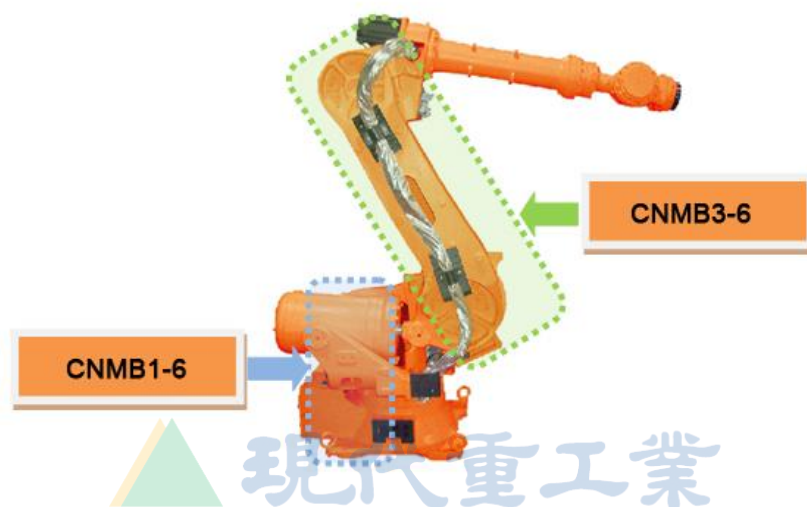


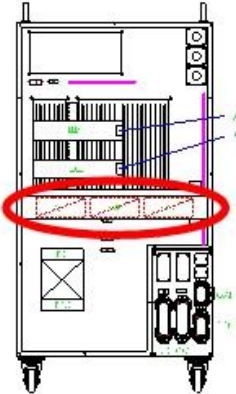
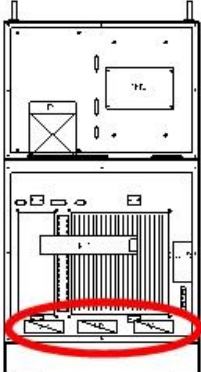
图 6.66 HS165 的各轴别机内配线检查位置

- 降低机器人的工作速度并确认错误
机器人的姿势变化引发轴速度的急剧变化、在此步骤中发生错误时请确认工作速度。降低工作速度后错误消失、就变更该步骤的示教速度并记录作业程序。
- 变更示教步骤的插补并确认错误
将工作速度降低至 75%以下时轴速度会急剧变化、请把示教步骤的插补变更为‘P’后确认错误。如果在相同的工作速度只通过修改插补就能解决错误、就请修改示教插补。

(3) 请检查控制器的冷却扇

机器人启动 5 分钟以上后发生 IPM 故障是控制器冷却系统发生异常而超出 IPM 动作容许温度的情况。控制器的后面使用伺服驱动装置的散热板和再生放电电阻的冷却扇。

表 6-4 各控制器冷却扇的位置

Hi5-N**	Hi5-C1*	Hi5-C0*
		

- 检查各冷却扇的动作状态
冷却扇不转动或速度低至不正常时请进行更换。冷却扇的寿命取决于运行环境及使用时间。
- 检查冷却扇电源的电压
所有的冷却扇均不运行时请确认输入电压。冷却扇的输入电压设置为 AC 220V，容许范围在额定电压的 10% 以内。电压低于 10% 以上时冷却扇转动速度变低从而降低冷却效果。电压变低时请确认冷却扇电源用连接器(CNFN2)和控制器的输入电压。

6.1.12. E0113 (○轴)过流

6.1.12.1. 概要

在马达或驱动装置流的电流比设定的限制值大。为驱动机器人或驱动装置的伺服控制电流超过内部设置的安全限制值时、伺服基板会感知错误并停止机器人。

6.1.12.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。
- (2) 请检查马达电源线路。
 - 请确认连接机器人和控制器的配线。
 - 请确认机器人机内配线。
 - 请确认控制器内部配线。
- (3) 请检查控制器内部伺服基板与驱动装置间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其它配件。

- (1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

有机器人的机械性干涉或冲突时会发生此错误。超过限制区域时应通过手动操作将机器人移动到安全区域。

- (2) 请检查马达电源线路。

请关闭 1 次电源后分离该轴驱动装置的 U、V、W 并检查各相的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相配线。



警告(Warning)

在投入电源的状态下检查可能会导致触电危险、请注意。

- 请确认连接机器人和控制器的配线。
去除连接控制器与机器人或驱动装置的配线、确认各相(U 相、V 相、W 相)是否相互或与接地短路的地方、如果有短路的地方、就应替换该配线。



图 6.67 机器人与控制器间的基本安装结构图

- 请检查机器人内部的机内配线。
需要检查连接于机器人内部马达的配线是否有短路或配错的地方。

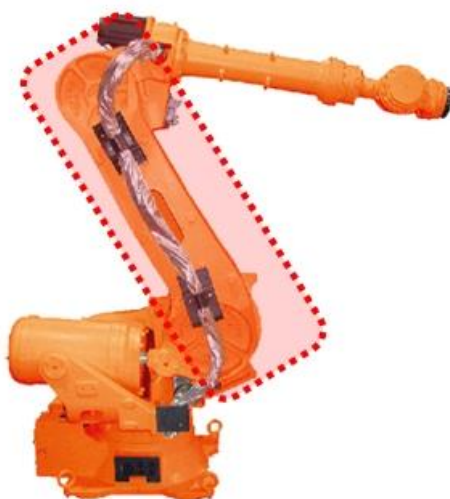


图 6.68 机器人机内配线

- 请检查控制器内部配线。
需要检查控制器内部的 AMP 和所安装的配线检查。

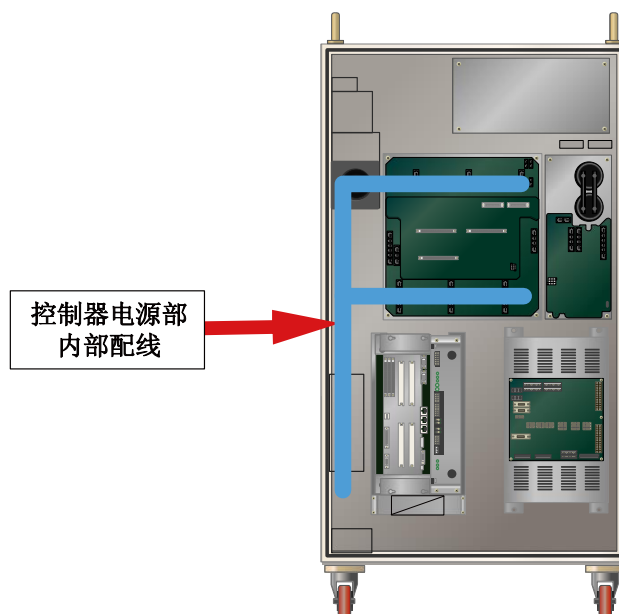


图 6.69 控制器内部(电源部)

- (3) 请检查控制器内部伺服板(DSP 板)与驱动装置间的 CNBS 电缆。
请检查 CNBS 电缆是否正确安装。电缆没有正确安装或电缆不良时可能会发生该错误。

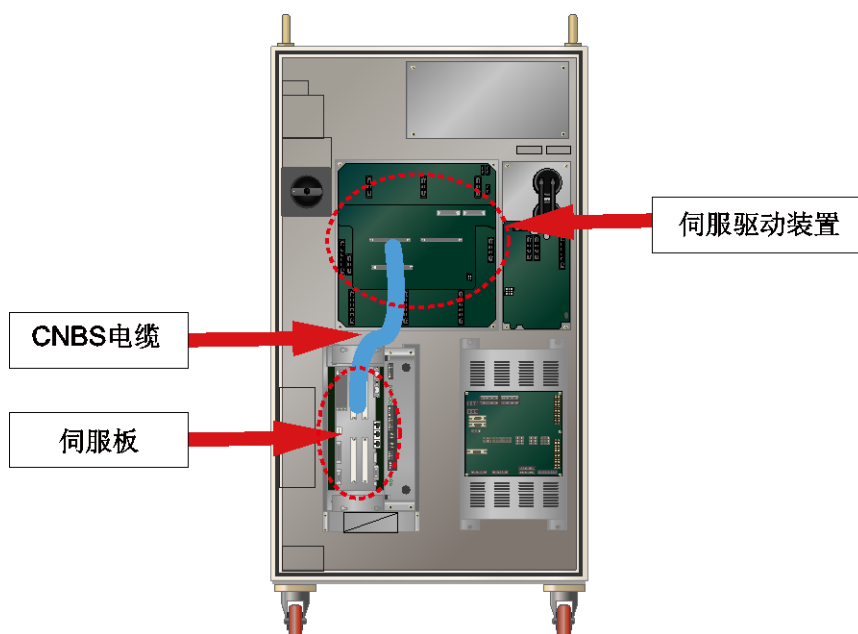
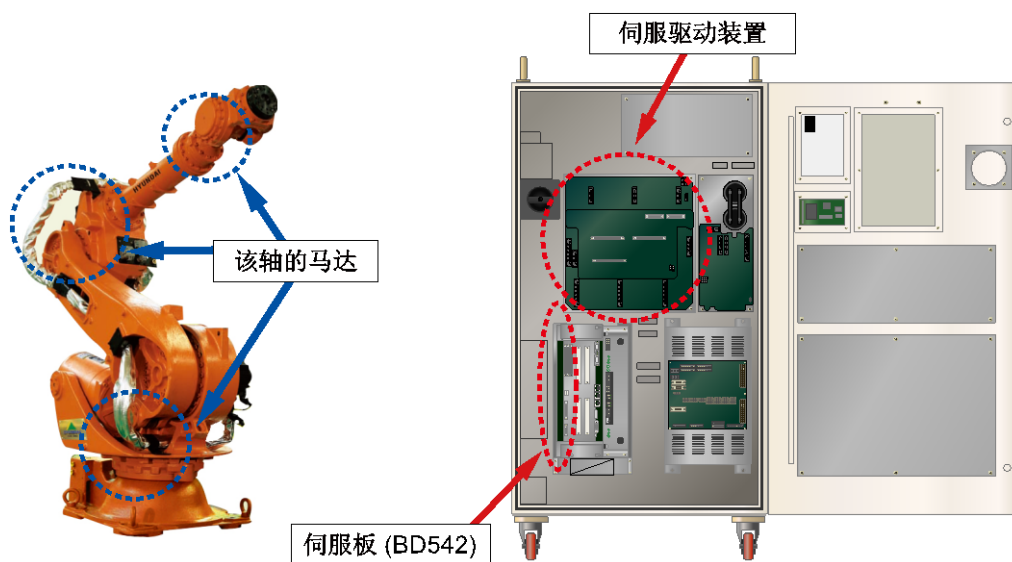


图 6.70 控制器内部(CNBS 电缆)

(4) 请替换其它配件。

按伺服板(BD542) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。



現代重工業

6.1.13. E0114 驱动装置控制电压下降

6.1.13.1. 概要

供应到伺服驱动装置的控制电源+15V 下降。该错误在伺服驱动装置感知后通过 CNBS 电缆传达到伺服板。

6.1.13.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认电源标示 LED。
 - 请确认伺服驱动装置的‘POW’ LED。
 - 请确认控制电源供应装置 SR1 的‘+15V’ LED。

<2 个模块的 LED 都 OFF 时>

- (2) 请确认控制电源供应装置(SR1)的输出。
 - 请从 BD542 分离 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请从 Rack 分离伺服基板后确认 LED。

- (3) 请检查控制电源供应装置(SR1)。
 - 请确认输入到 SR1 的电压。
 - 请替换 SR1 后确认 LED。

<只有伺服驱动装置的‘POW’ LED 被 OFF 时>

- (4) 请替换相关配件后确认电源标示 LED。
 - 请替换 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请替换伺服板后确认 LED。
 - 请替换伺服驱动装置后确认 LED。

(1) 请确认电源标示 LED。

驱动装置控制电压下降错误通过控制用+15V 的下降在伺服驱动装置感知后通过 CNBS1、2、3 电缆在伺服板(BD542)进行处理。

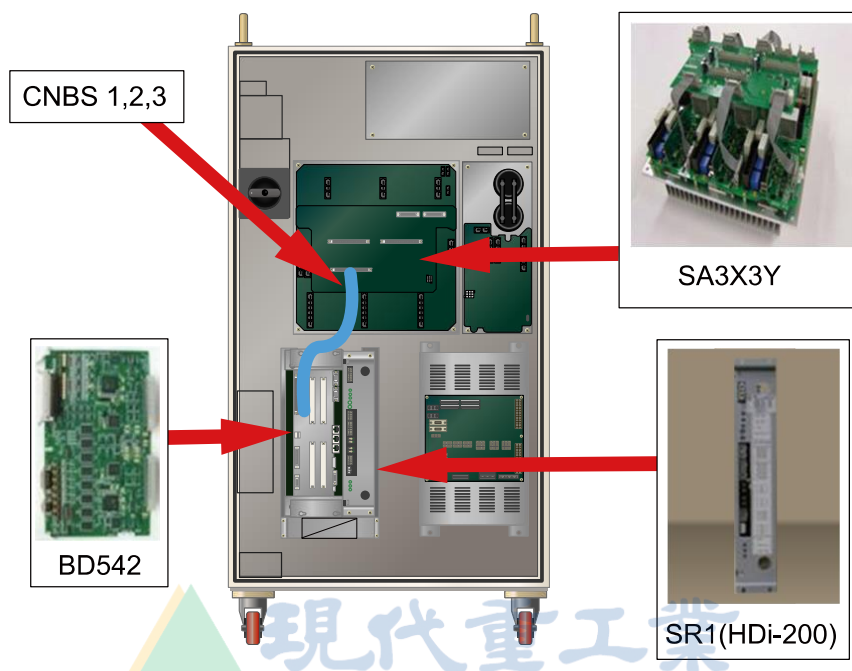


图 6.71 Hi5-N00 控制器的驱动装置控制电压下降相关配件排列

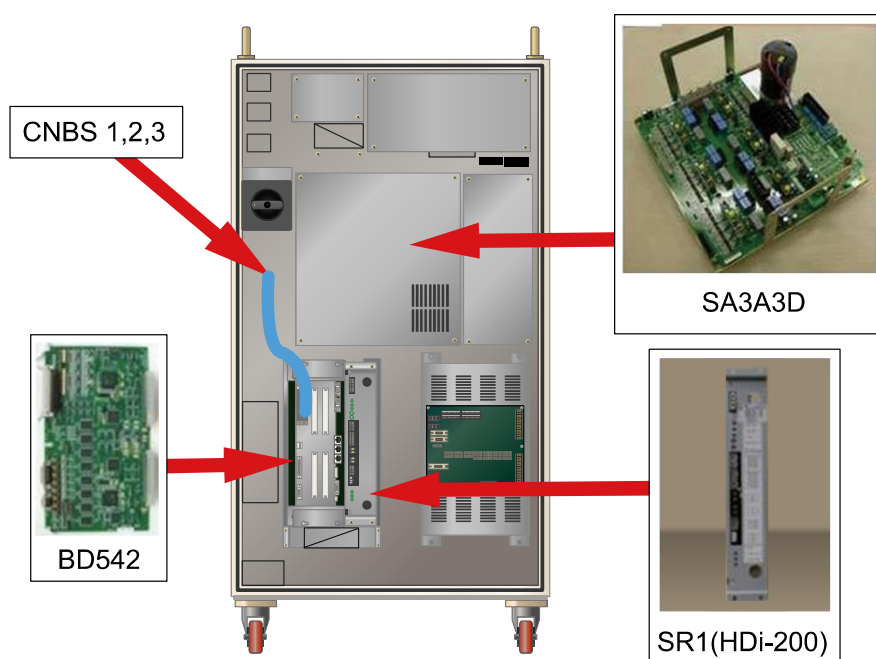


图 6.72 Hi5-N30 控制器的驱动装置控制电压下降相关配件排列

■ 检查伺服驱动装置的‘POW’ LED

请确认感知驱动装置控制电压错误的模块-中型用 SA3X3Y 和小型用 SA3A3D 的‘POW’。正常供应电源时该 LED 应时常 ON(点灯)。

- 中型机器人用伺服驱动装置: SA3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

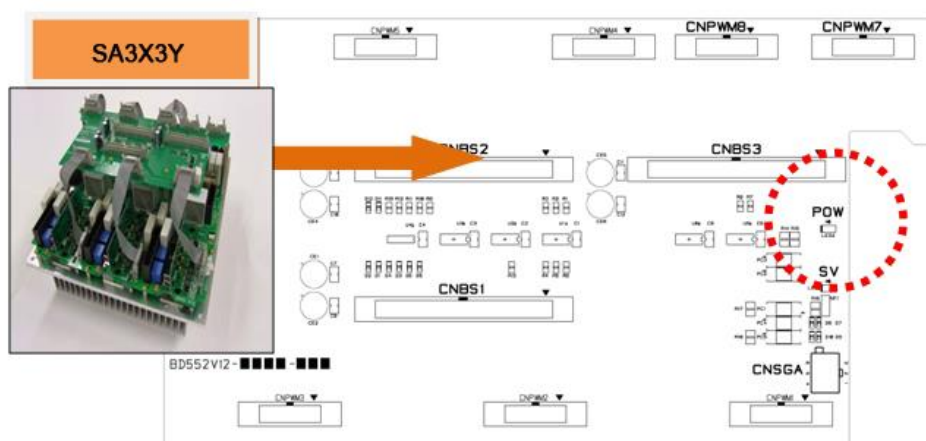


图 6.73 SA3X3Y 的‘POW’ LED 相关配件排列

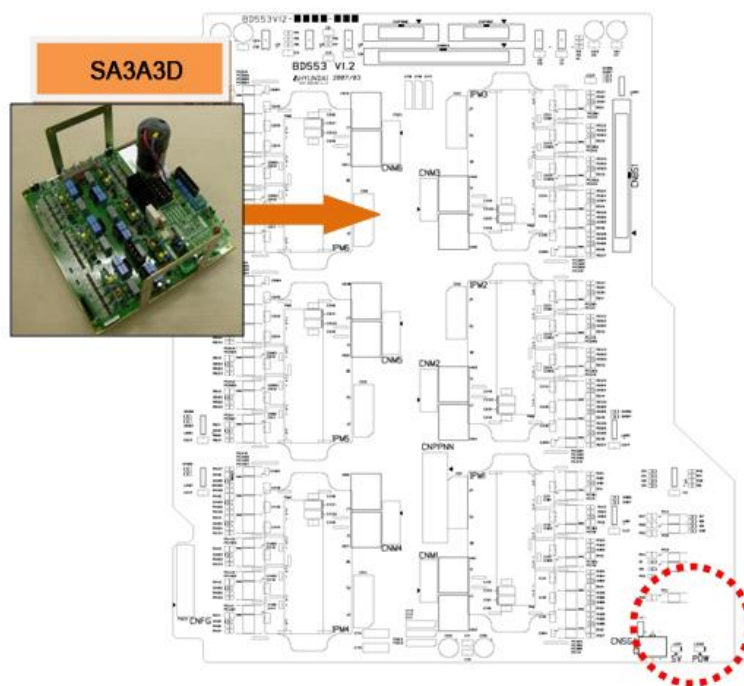


图 6.74 SA3A3D 的‘POW’ LED 相关配件排列

■ SR1 的 '+15V' LED 检查

伺服驱动装置的 'POW' LED 处于 OFF 状态、就请确认 SR1 的 LED。请确认 SR1 和伺服驱动装置的 LED 是否同时 OFF。

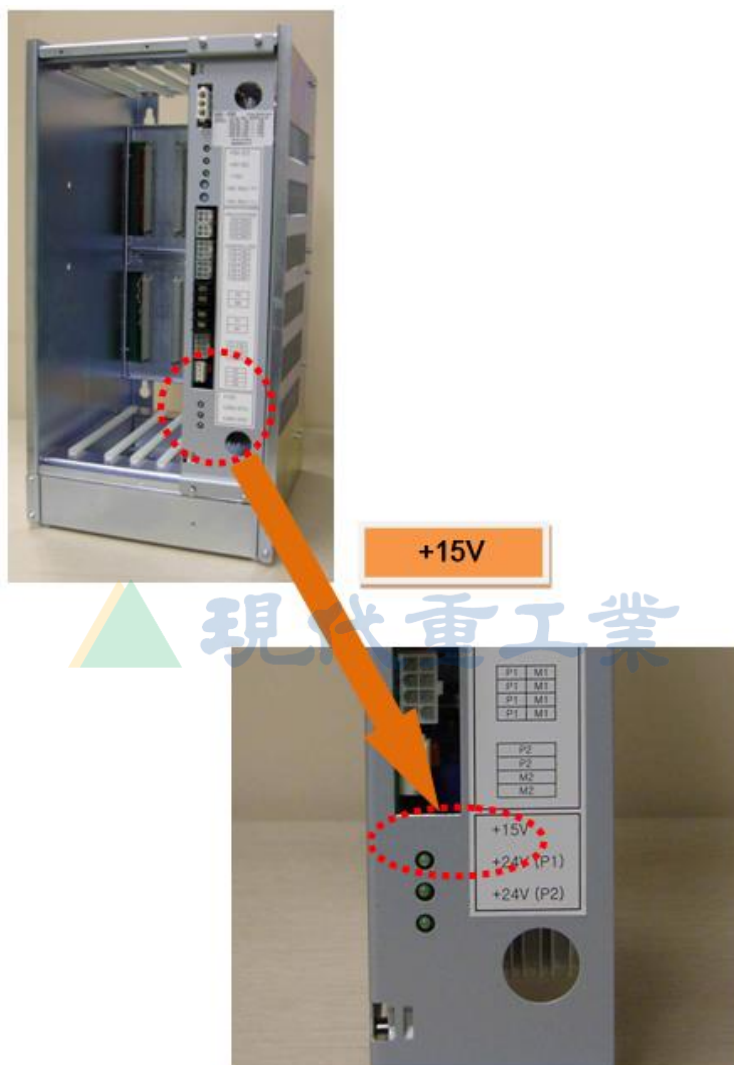


图 6.75 SR1 的 '+15V' LED 相关配件排列

(2) 请确认 SR1 的输出。

为了确认 SR1 的输出、分离连接与伺服驱动装置的配线和配件、并检查‘+15V’ LED。

■ 分开 CNBS 电缆后检查 LED

分开连接伺服驱动装置和伺服基板的 CNBS1、CNBS2、CNBS3 后确认 SR1 的 LED。分离电缆后 SR1 的‘+15V’ LED 处于 ON 状态时是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换为正常品。

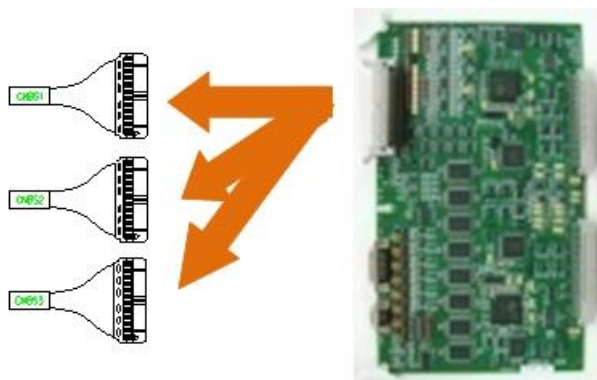


图 6.76 CNBS 电缆的分离

■ 分开伺服板(BD542)后检查 LED

从 Rack 分开伺服基板后确认 SR1 的 LED。分开伺服基板后 SR1 的‘+15V’ LED 处于 ON 状态就表示是伺服基板的不良。请把伺服基板替换为正常品。



图 6.77 从 Rack 分开伺服板

(3) 请检查控制电源供应装置(SR1)。

控制电源供应装置接收 AC 48V 后在内部电路输出各基板所需的控制电源。

■ SR1 的输入电压检查

输入到 SR1 的电压超过规格时、控制用电源的输出可能会发生异常。输入电压超过允许范围时、请参考控制器输入电压检查步骤和控制器内部的单相电压检查步骤。

- SR1 输入电压规格: 单相 AC 48V
- 允许范围: 44V ~ 52V

■ 替换 SR1 后确认 LED

将 SR1 替换成正常品后请确认‘+15V’ LED。替换成正常品后 LED ON 就表示 SR1 不良。请替换成正常品后使用。

(4) 请替换相关配件后确认电源 LED。

请替换伺服驱动装置、伺服基板及 CNBS 电缆后确认伺服驱动装置的‘POW’ LED。

■ 替换 CNBS 电缆后检查‘POW’ LED

请替换连接伺服驱动装置和伺服基板的 CNBS1、CNBS2、CNBS3 后确认伺服驱动装置的‘POW’ LED。替换电缆后‘POW’ LED ON 时是电缆不良。请把 CNBS 电缆替换成正常品。

■ 请替换伺服基板后检查‘POW’ LED

请替换伺服基板后确认伺服驱动装置的‘POW’ LED。替换伺服基板后‘POW’ LED ON 时是伺服基板的不良。请把伺服基板替换为正常品。

■ 替换伺服驱动装置后检查‘POW’ LED

请替换伺服驱动装置后确认伺服驱动装置的‘POW’ LED。替换电缆后‘POW’ LED ON 时是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换成正常品。

- 中型机器人用伺服驱动装置: SA3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

6.1.14. E0115 (○轴) 接收到的指令代码错误

6.1.14.1. 概要

在伺服板接收的主板指令代码不符合主板与伺服基板间规约的内容。主板与伺服基板间的通讯不良或主板与伺服基板之间的版本不一致就会发生此错误。

6.1.14.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板的异常与否。
- (2) 请检查主板与伺服板的版本是否正确。

(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

主板与伺服板没有正确安装于 Rack 或基板有问题、通讯就会出现問題、从而发生错误。



警告(Warning)

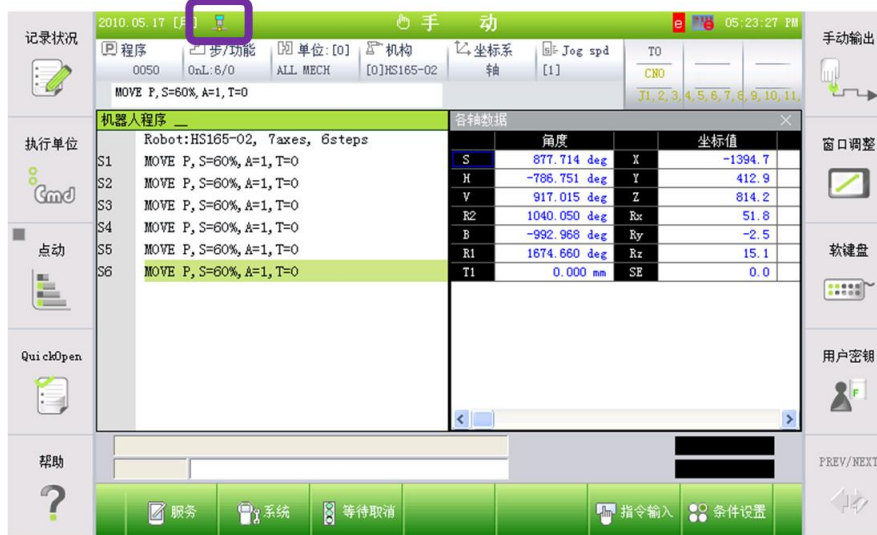
为了保护之前作业程序、从 Rack 去除基板之前必须利用 USB 软盘备份主板的所有文件。

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



图 6.78 在 TP 插入 USB 的方法

在 TP 认识 USB、画面上就会显示如下图标。

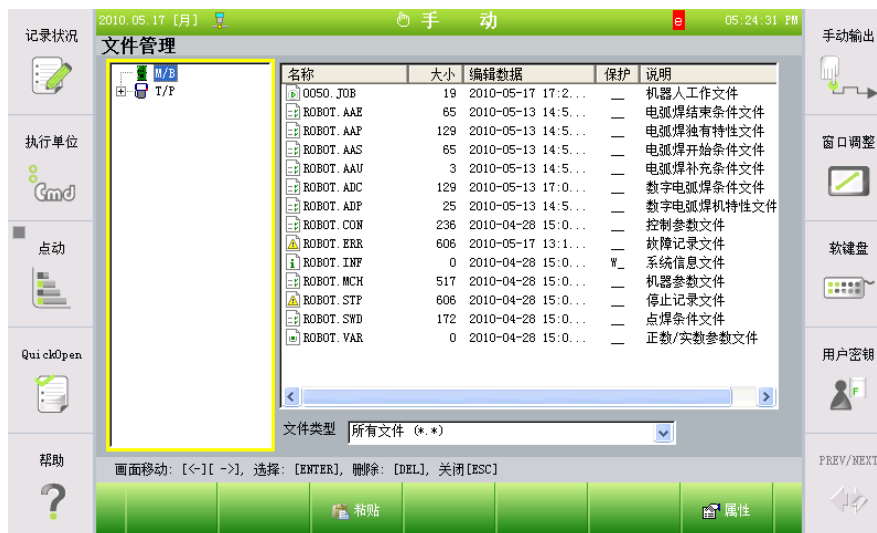


为了备份文件、进入

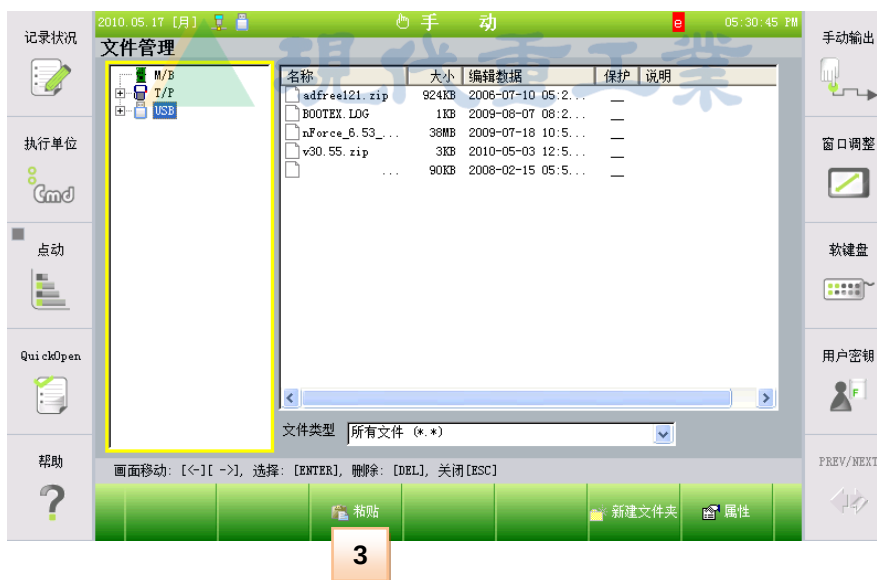
- 服务
- 5. 文件管理

現代重工業

Window 就会显示如同探索器的画面。



在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



如 Windows 探索器所示、可以在 USB 创建新文件夹、还可使用软键盘变更文件名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板和伺服板后重新安装。

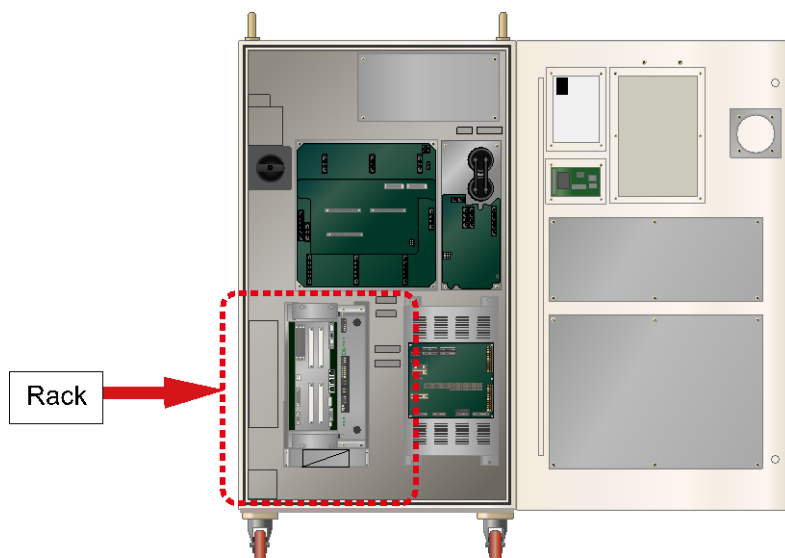


图 6.79 控制器内部 Rack 位置

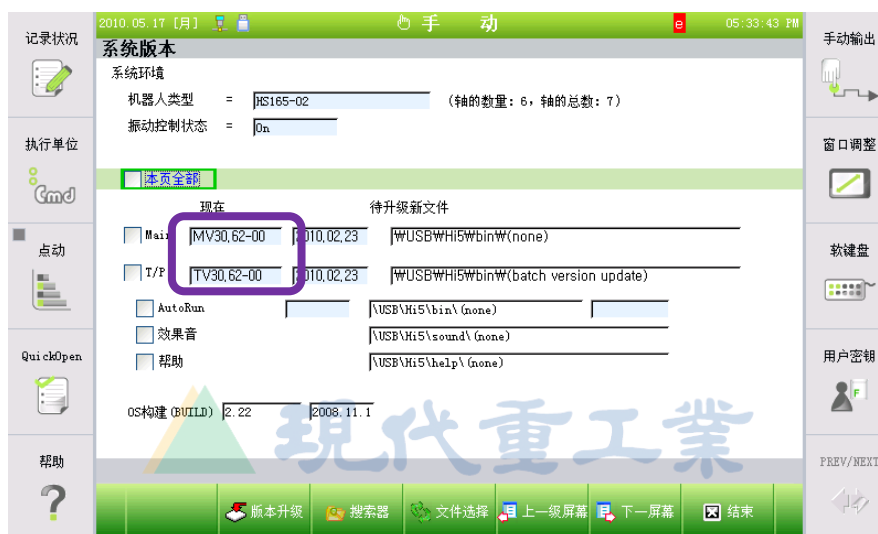
- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

(2) 请检查主板与伺服板的版本是否一致。

控制器电源 ON 时确认主板与伺服板的版本、版本不符时会发生“E0178~E0181 第○DSP 版本低”错误。这时请向本公司 A/S 咨询、应升级为适合的版本后使用。

主板与伺服板的版本可在以下菜单确认。

- 服务
- 系统诊断
- 系统版本



按 F6[下一画面]就可以确认伺服板的版本。



6.1.15. E0117 (○轴) 超出位置偏差设定值

6.1.15.1. 概要

位置(速度)偏差比设定值大。根据伺服控制的机器人动作中移动命令位置与实际位置之间的差异太大时、伺服工作中移动命令位置与实际位置之间的差异太大时、伺服板在伺服计算中会感知错误并停止机器人。

6.1.15.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。
- (2) 请确认制动器解除是否正常工作。
 - 个别轴制动器解除异常检查
 - 制动器用电源异常检查
- (3) 请检查配线状态。
- (4) 请确认是否使用额定负荷。
- (5) 位置偏差设置等级错误
- (6) 请替换其它配件

(1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

有机器人的机构性干涉或冲突时、可能会发生此错误。超出限制区域时应通过手动操作将机器人移动到安全区域。

(2) 请确认制动器解除是否正常工作。

可能是该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压的故障。

■ 个别轴制动器解除异常检查

去除马达电源后(马达 OFF)使用制动器手动开关确认该轴的制动器是否被解除。解除制动器时、可通过从马达发出的声音来确认。



警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。

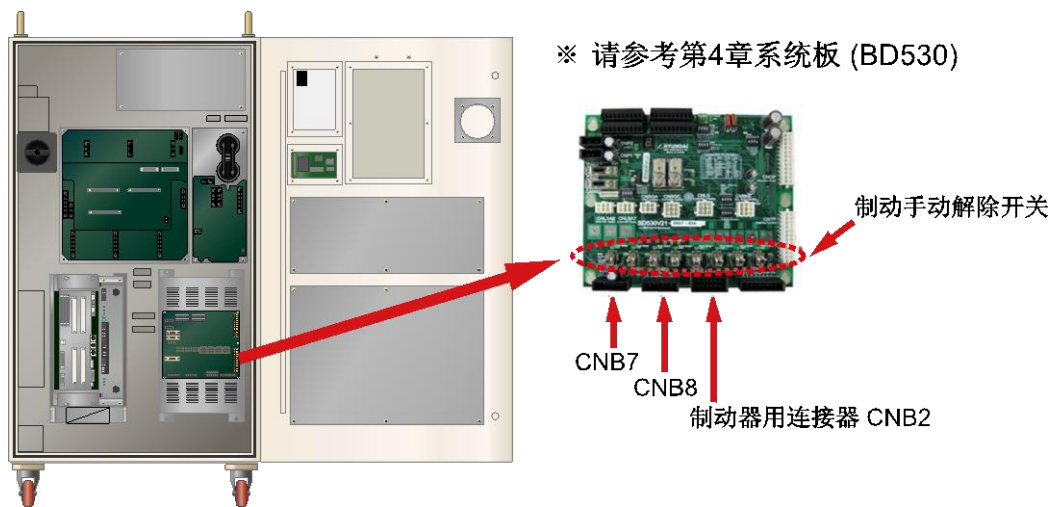


图 6.80 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动没有被解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。去除制动器配线 (CNB2、 CNB7、 CNB8 连接器)后使用手动制动开关并输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、 CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否以 20V 以上输出。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、应替换。

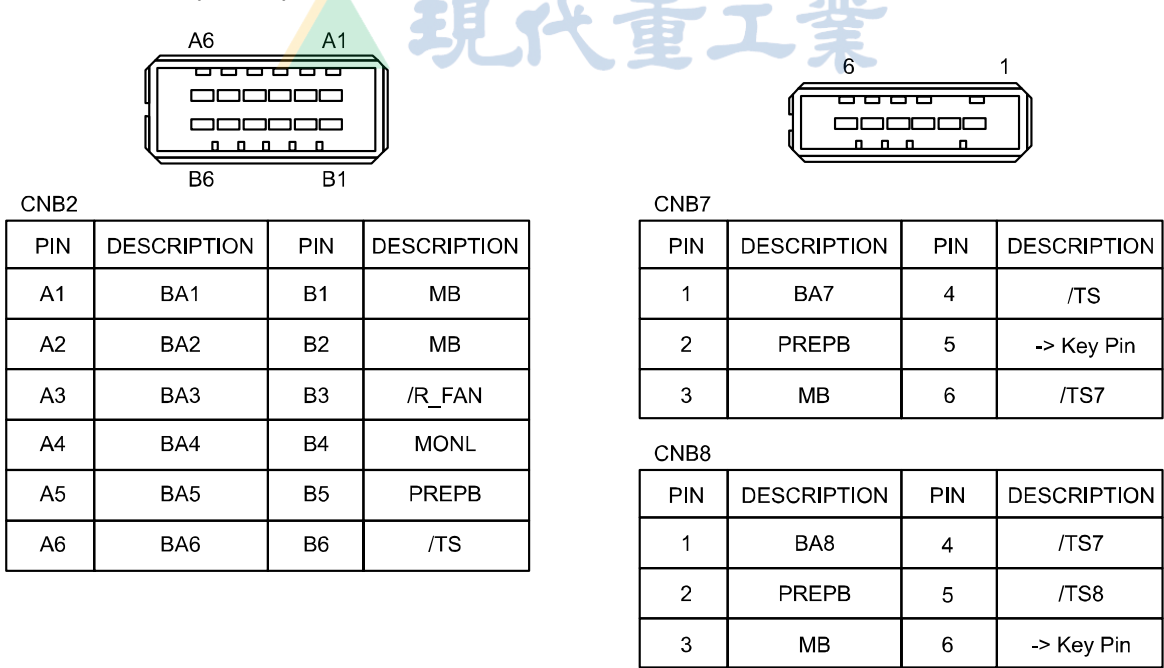


图 6.81 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动电源故障检查

如果发生“E0012 制动电源故障”信息、就表示制动电源装置有异常。在 TP 打开“『[F1]: 服务』 → 『1: 监测』 → 『2: 输入输出信号』 → 『1: 专用输入信号』”窗、就有“过载(Brake 电源)”项目。如果这被显示为黄色、就表示电气模块的制动电源用保险丝被断开。请替换该保险丝。

※ 请参考第4章电气模块及电气基板

制动电源用保险丝



图 6.82 电气模块

如果保险丝也是正常、就请在系统板测定制动电源(DC24V)。基板的中央附近布置有 3 个测试销。其中以 TMB 为基准端子、TPPB 端子值应为 DC20V 以上才是正常。如果是 20V 以下、就表示生成制动电源装置故障。请替换电气模块。

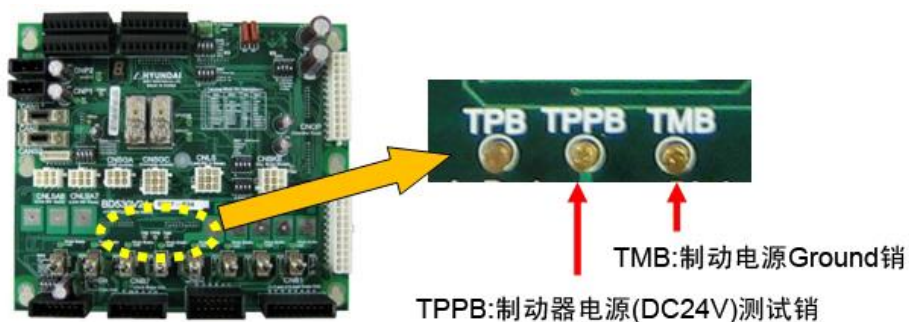


图 6.83 制动电源测试销

(3) 请检查配线状态。

请确认马达配线(U、V、W 相)是否与其他配线或接地线(FG)短路。

(4) 请确认是否使用额定负荷。

包括作业物在内整体重量超过额定负荷、就请参考该机器人的规格书、并把负荷调整为额定负荷以内。

(5) 位置偏差设定等级错误

位置偏差设定值比以下测定最大值、就请把设定值往上调整。

启动数量循环异常后的位置偏差测定最大值 x1.5



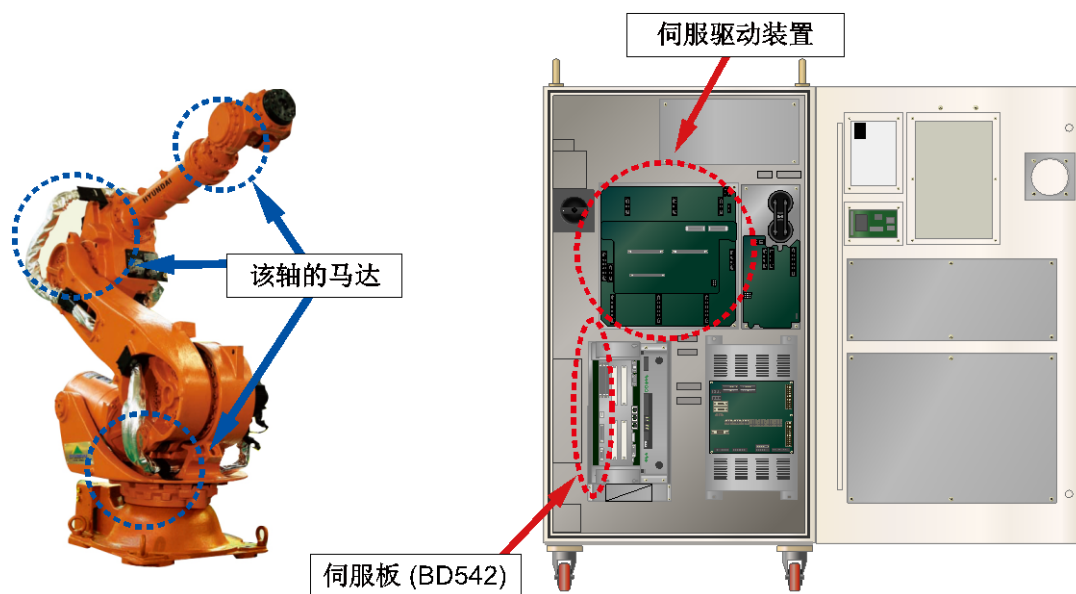
图 6.84 在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面



图 6.85 在 TP 的位置偏差设定值变更画面

(6) 请替换其它配件

请按伺服基板(BD542) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。



現代重工業

6.1.16. E0119 (○轴) 过载

6.1.16.1. 概要

马达或驱动装置过载。如果马达或驱动装置负荷超过设定值、伺服板就会感知错误并停止机器人。

6.1.16.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认负荷是否安装为机器人的额定范围以下。
- (2) 请检查机器人工作中是否有冲突因素。
- (3) 请确认轴制动器是否正常工作。
- (4) 请替换伺服基板并确认异常与否。
- (5) 请确认驱动部是否正常工作。

(1) 请确认负荷是否处于机器人的额定范围以下。

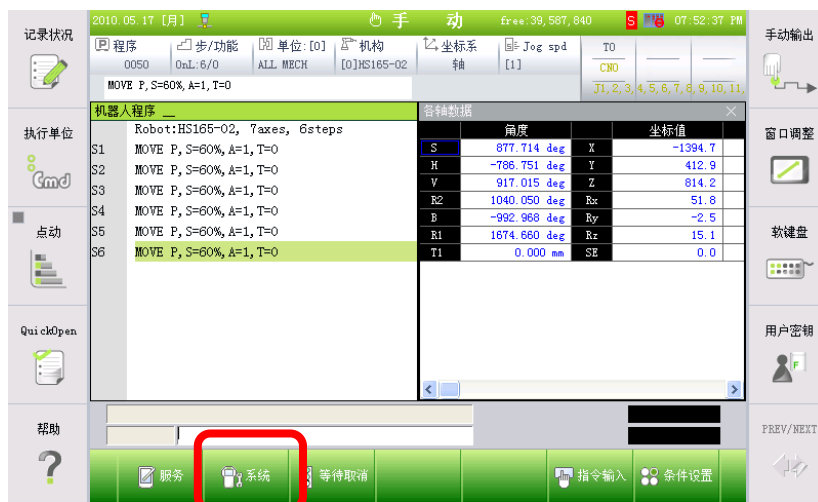
请确认是否安装机器人最大规格以下的负荷。超过规格时会发生错误。(在此负荷是指、不仅包括安装于机器人端部的工具、而且包括粘贴于机器人的电缆及其他所有部分。)

确认负荷的方法中使用计测仪的方法最精确、但不得以时可以使用控制器功能中的负载估计功能确认。负载估计功能只能推定安装于机器人终端的工具部分。

负载估计方法如下。

- 进入负载估计功能。

『[F2]: 系统』 → 『6: 自动定数设置』 → 『4: 负载估计功能』



- 在负载估计功能选择工具编号、推定方法及惯性推定与否。



- 负载估计后要保存的工具编号
- 推定方法: 负载估计2
- 惯性推定: 启用



- 点击正常运行并执行。
按马达 On 开关后设置 Dead man 后点击正常运行。



决定是否注册负载估计结果。

- 负载估计运行结束、推定结果就会显示于画面。



在此按结束按钮、就会弹出是否反映结果的确认窗、在此按‘是’就会保存。

(2) 请检查机器人工作中是否有冲突因素。

请确认机器人工作区域是否有与机器人干涉或冲突的部分。机器人与其它结构物发生干涉时会发生此错误。这时应修改作业程序、以免发生干涉。

(3) 请确认轴制动器是否正常工作。

该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压有异常。

■ 个别轴制动器解除异常检查

去除马达电源后(马达 OFF)使用手动制动开关确认该轴的制动是否正常解除。通过解除制动时从马达发出的声音来确认。

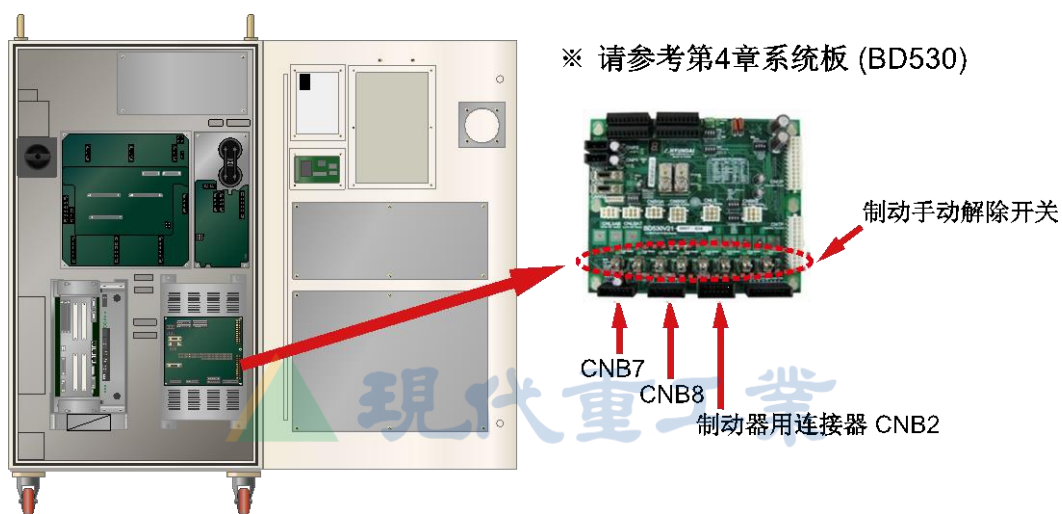


图 6.86 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动不能解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。

去除制动配线(CNB2、 CNB7、 CNB8 连接器)后使用手动制动开关输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否为 20V 以上。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、请替换。

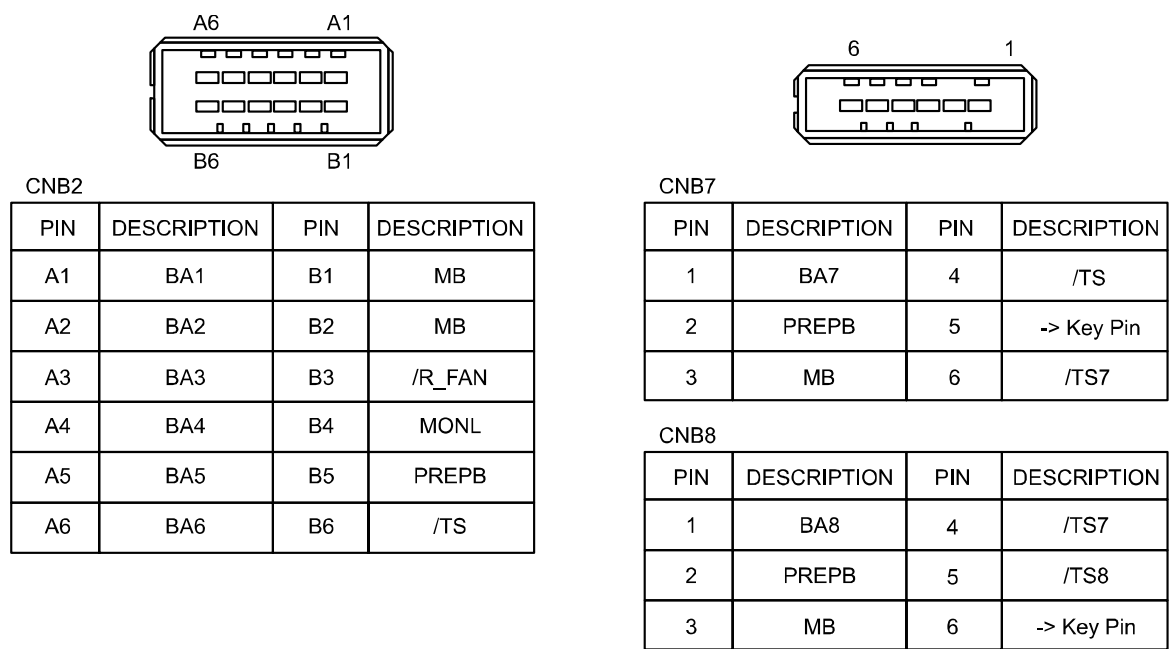


图 6.87 CNB2、CNB7 连接器的销排列

- 制动电源故障检查
如果发生“E0012 制动电源故障”信息、就表示制动电源装置有异常。在 TP 打开“『[F1]: 服务』 → 『1: 监测』 → 『2: 输入出信号』 → 『1: 专用输入信号』”窗、就有“过载(Brake 电源)”项目。如果这显示为黄色、就表示电气模块的制动电源用保险丝被断开。请替换该保险丝。



图 6.88 电气模块

如果保险丝也正常、就请在系统板测定制动电源(DC24V)。基板的中央附近布置有三个测试销。其中、以 TMB 为标准端子、TPPB 端子值为 DC20V 以上才是正常。如果是 20V 以下、就表示制动电源装置故障。请替换电气模块。

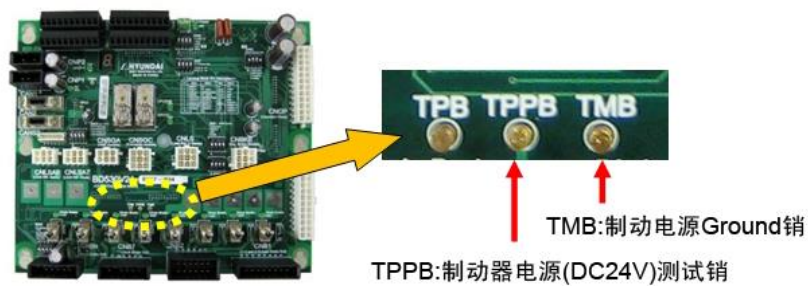
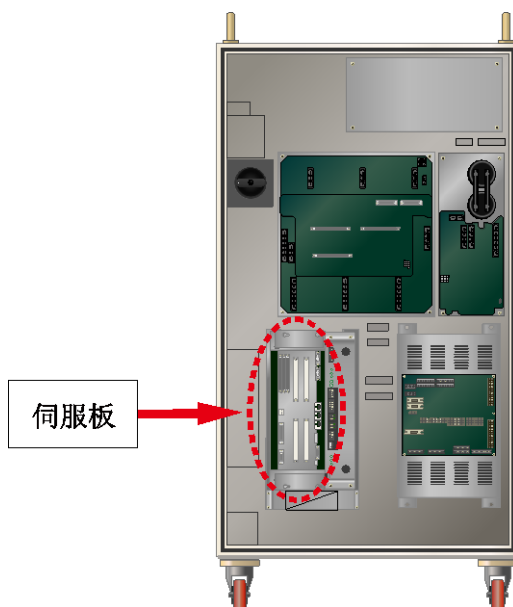


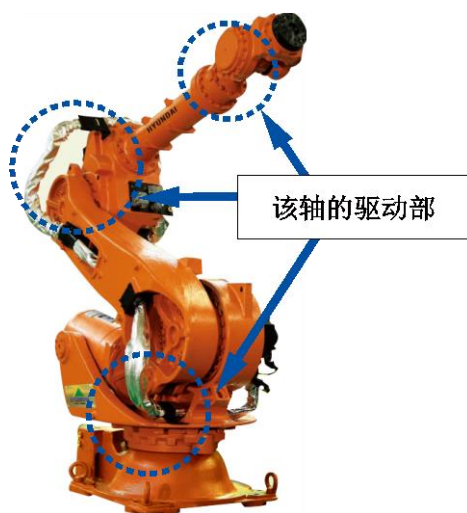
图 6.89 制动电源测试销



- (4) 请替换伺服板后确认异常与否。
伺服板有异常时可能会发生错误。请替换基板后确认。



- (5) 请确认驱动部是否正常工作。
请确认该轴的驱动部(马达、减速器)是否正常工作。



6.1.17. E0122 超出伺服开启限制时间

6.1.17.1. 概要

在 MAIN 向伺服发送马达 ON 指令、但伺服没有启动马达时发生。

MAIN 与伺服间的通讯有问题时会发生。

在 MAIN 向伺服发送马达 ON 指令之前发送伺服错误 clear 指令、伺服错误 clear 后再发送马达 ON 指令。如果伺服错误没有被 clear、该伺服错误就会再次出现、因此不能输出马达 ON 指令。因此、如果不是 MAIN 与伺服间的通讯问题、就会正常启动马达或发生其它伺服错误。

6.1.17.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查主板与伺服板是否正常安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板异常与否。

(1) 请检查主板与伺服基板是否正确安装。

主板与伺服板没有正确安装于 Rack 或基板有问题、就会出现通讯问题、从而发生错误。



警告(Warning)

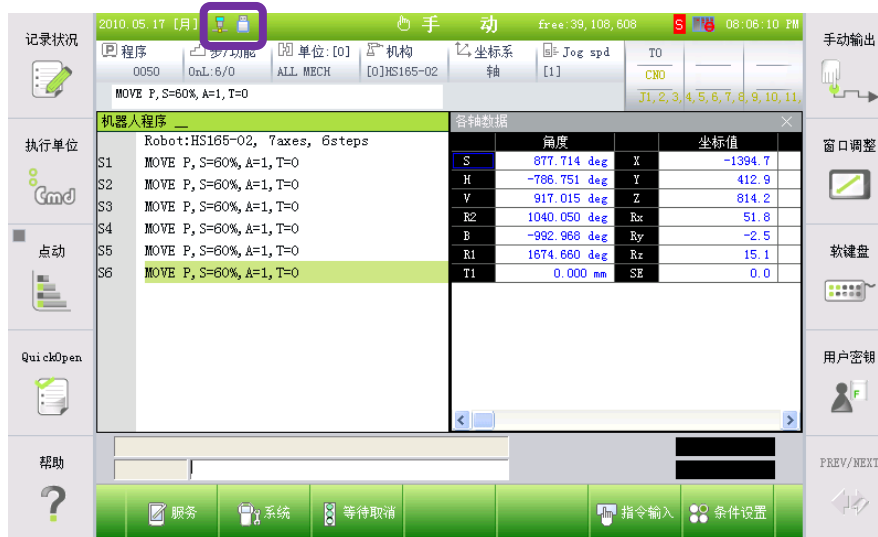
为了保护之前作业程序、从 Rack 去除基板之前必须利用 USB 软盘备份主板的所有文

将主板文件备份到 USB 软盘的方法如下。



图 6.90 在 TP 插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后、画面就会显示以下图标。

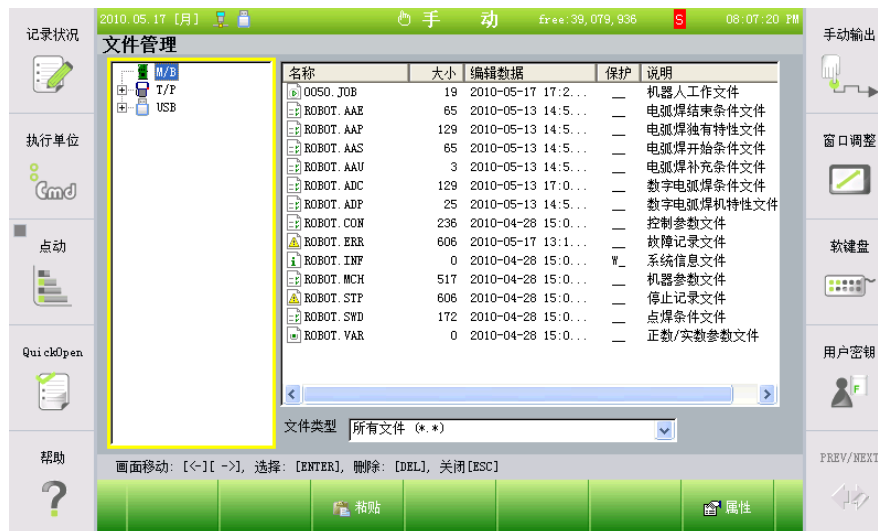


为了备份文件、进入

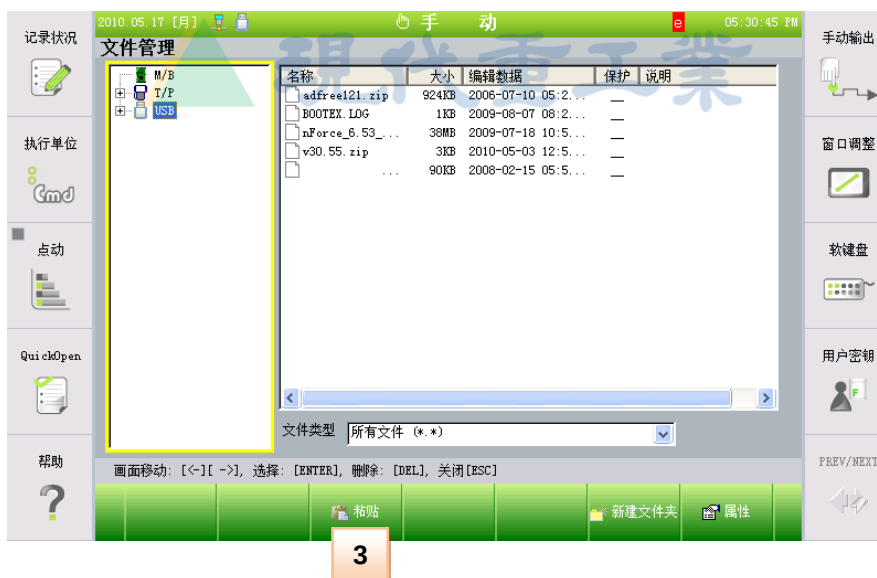
- 服务
- 5. 文件管理



Window 就会显示如同探索器的画面。



在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



如 Window 探索器所示、还可在 USB 创建新文件夹、并使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。

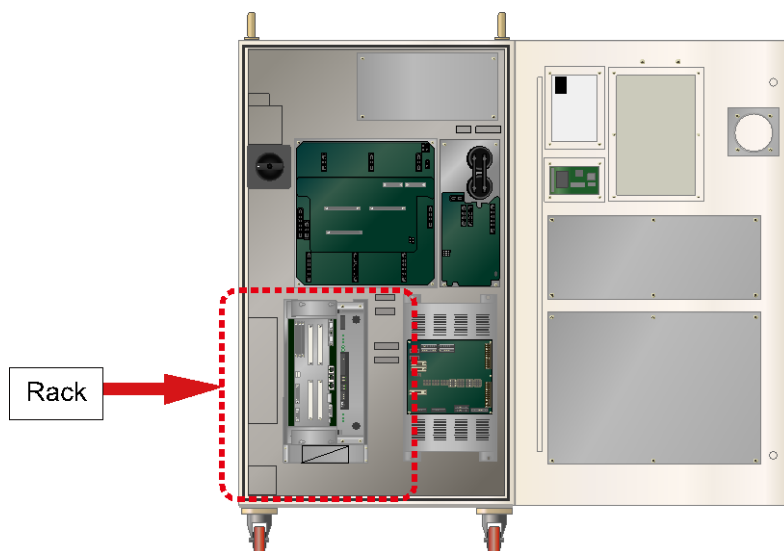


图 6.91 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

現代重工業

6.1.18. E0127 MSHP 运行故障

6.1.19. E0140 MSPR 运行故障

6.1.19.1. 概要

马达用电源根据电子接触器(magnetic contactor) MC1、MC2 的开闭供应到(AMP)。MC1 或 MC2 的状态根据 MAIN(MAIN)条件监测、进行非正常工作时会发生 E127(MSHP 运行故障)或 E0140(MSPR 运行故障)。

(1) E0140 (MSPR 运行故障)

因 MAIN(MAIN)不能判断的某种原因、电子接触器 MC1

- ① 在 ON 试图中没有 ON、
- ② 或 ON 维持中被 OFF 时发生。

(2) E0127 (MSHP 运行故障)

MAIN(MAIN)不能判断的某种原因、电子接触器 MC2

- ① 试图 ON 时没有 ON、
- ② 或 ON 维持中被 OFF。

为了启动 MC1 或 MC2、需满足多种条件、即使已经 ON、也会因多种原因被 OFF。提供安全信号等监视功能时、MAIN(MAIN)可以判断电子接触器运行故障原因、并显示适当的错误信息。但是、MAIN 不能判断电子接触器运行故障原因时需要进行各种检查。

6.1.19.2. 原因及检查方法

(1) 指令系统的故障

- 从 MAIN 接收数据时发生故障
- CPUERR 或 EXOUT 信号发生该线路的缺陷
- 在远程模式使用旧型系统 IO 基板(BD531V10)
- 安全信号系统有问题时
- 因安全相关装置配线错误而发生错误
- 系统板的故障

(2) 监视系统的故障

- 电缆圈(电线、连接器等)故障
- 电气模块的故障
- 系统板的故障

(3) 其他故障

- 同时发生 E0043 与 E0140

为了掌握这两种“MSPR 运行故障”和“MSHP 运行故障”的发生原因、首先应理解基本的马达电源投入系统。将马达用电源供应到 AMP(Drive Unit)的基本概念如下图所示。根据“马达 ON 序列”、MAIN 发送 MC1 启动命令(MCON1; MOTORS POWER ON 1 Command)、监测补助接点并等到 MC1 启动为止。这时过一定时间后 MC1 仍不启动、就会发生 E0140(MSPR 运行故障)。相反、MC1 正常启动完毕后、MAIN 就会发送 MC2 启动命令(MCON2; MOTORS POWER ON 2 command)、监测补助接点并等到 MC2 启动为止。这时过一定时间后 MC2 仍不启动、就会发生 E0127(MSHP 运行故障)。根据 MAIN(MAIN)指令电子接触器启动 MC1 和 MC2 后、AC220V 的 R、S、T 3 相电源会供应到 AMP。

并且、在马达 ON 状态下 MAIN 时常监测 MC1、MC2 是否处于 ON 状态。MAIN 因未知原因而导致电子接触器被 OFF 时也会发生此错误。

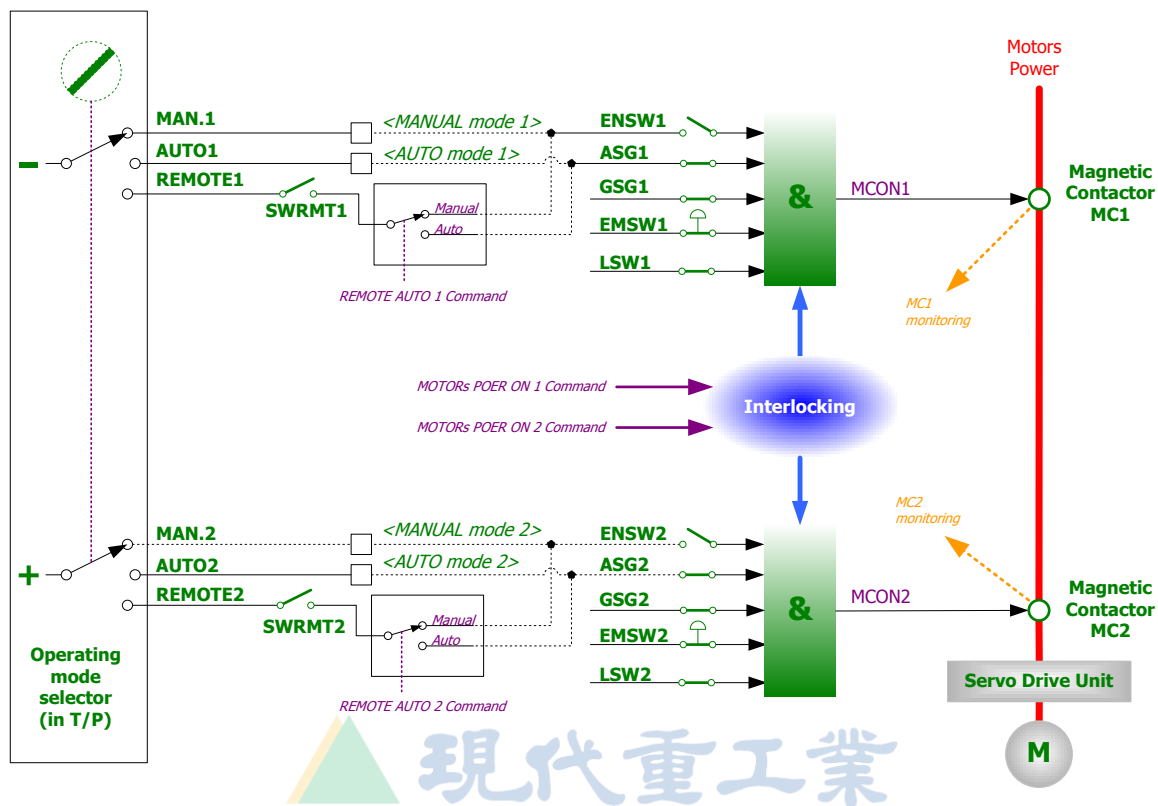


图 6.92 关于马达电源开闭的安全电路概念图

(1) 指令系统的故障

试图启动马达的途中、未听到控制器内部电子接触器 MC1 工作的声音、就会随即发生“MSPR 运行故障”信息、表示从 MAIN 发送的马达 ON 指令因某种原因被断绝。

■ 从 MAIN 接收数据信号时发生异常

主板与系统板间发生通讯错误、系统板为了安全会自行断绝马达 ON 指令。一般情况下、主板也同时感知通讯错误、因此不会发生 MSPR 运行故障或 MSHP 运行故障。但是 MAIN 没有感知通讯错误时会发生这些错误。即、各种安全开关类(例如、示教盒紧急停止开关输入、OP Panel 紧急停止开关输入等)的操作状态会输入到主板、但由主板发送的输出(马达 ON)不能传达到系统、因此不能执行马达 ON 的情况。

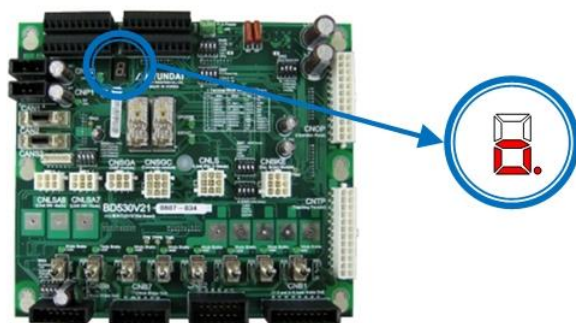


图 6.93 发生通讯错误时系统板的 7-SEG

- 判断方法:
这种情况如果查看系统板的 7-SEGMENT 就可以掌握。7-SEGMENT 用“8.”显示与当前主板的通讯非正常。(图 6.93).
- 措施:
首先重新投入控制器电源、观察是否继续发生同样现象。如果发生同样现象、就是系统板的通讯输入相关部分的故障、请替换系统板。

■ CPUERR 或 EXOUT 信号发生或该线路的缺陷

主板在发生几种系统性错误情况时(停电、伺服错误等)会发出 CPUERR 或 EXOUT 信号。这信号传达至系统板、硬件性地断绝马达 ON 指令。即为了安全、即时去除马达电源。但是、非正常生成此信号会妨碍马达 ON。

➤ 判断方法:

这种情况如果查看系统板的 7-SEGMENT 就可以掌握。7-SEGMENT 在当前系统板用“H.”表示 CPUERR 正在被输入。并且、还可通过系统板中央附近的 CPUERR、EXOUT LED 掌握错误情况。(图 6.93).如果是正常、这些 LED 就会处于点灯状态、如果不是、就会处于熄灯状态。

但这信号在很短的瞬间出现、就不能通过 7-SEGMENT 和 LED 判断。这时应利用 DIP 开关 SW1 忽视两个信号的状态下观察错误发生与否。忽视信号的方法如图 6.94 所示、启动 DIP 开关 SW1 的 1 号(忽视 CPUERR)和 2 号(忽视 EXOUT)销即可。这时 LED 都会点灯。

重新启动系统后错误消失、就表示主板生成这些信号、或者是 CANS1 连接器/电缆的故障。

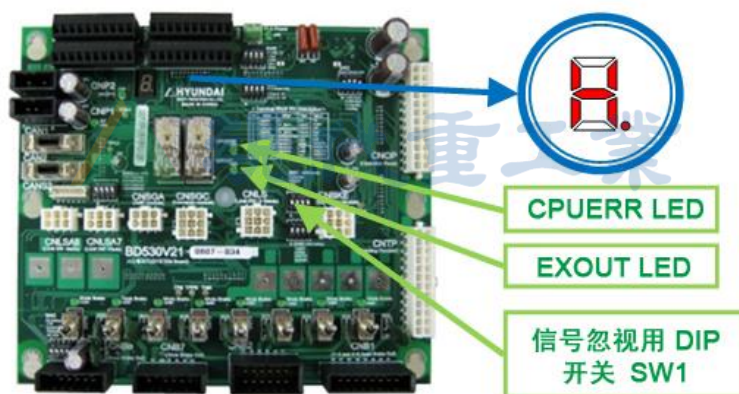


图 6.94 发生 CPUERR 错误时系统板的 7-SEG、LED 标示

➤ 措施：

主板没有其它错误标示的情况下生成此信号、就请确认主板的 PLD 版本。应为 V0.7 以上才是正常。PLD 版本正常时请检查 CANS1 连接器及电缆。



注意：DIP 开关 SW1 的 1 号(忽视 CPUERR)和 2 号(EXOUT)表示忽视紧急情况时的安全相关功能、只限于测试时使用、使用后应即时复原。在忽视的状态使用就可能会导致安全相关问题。

- 在远程模式使用旧型系统 IO 板(BD531V10)
在远程模式使用旧型系统 IO 板(BD531V10)时会发生错误。此基板没有远程模式功能、因此远程模式不能执行马达 ON 指令。

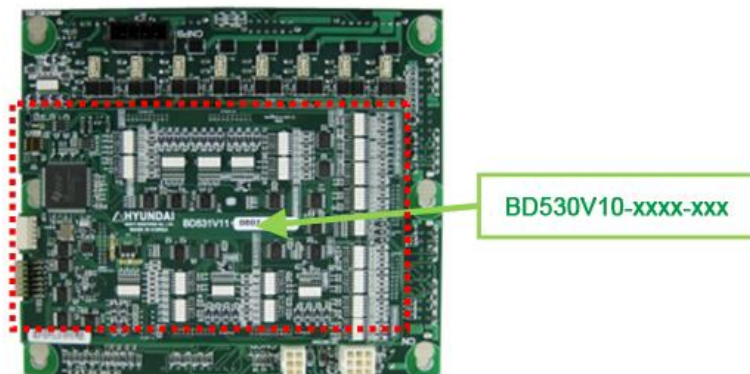


图 6.95 旧型系统 IO 板(BD531V10)的确认方法

- 判断方法:
系统板的后面安装有此基板。从电气模块拆掉系统板、并确认后面的系统 IO 板编号。(图 6.95).
- 措施:
如果“BD531V10”已被安装、请替换成具有“BD531V11”板以上的硬件版本的基板。

■ 安全信号系统有问题时

马达 ON 时不能听到控制器内部的电子接触器 MC1 工作的声音、随即发生“MSPR 运行故障”错误、并不显示其他错误信息。

出现上述安全信号系统问题时、不能执行马达 ON 指令。(图 6.92).安全装置(安全护板、紧急停止开关等)是机械性工作的装置、但其监测是通过电气性工作进行的。因此可能会导致安全装置的故障、经过配线流入的电气性冲击(干扰、浪涌)、配线错误、接触不良等错误。为了忽视输入的状态下确认这些错误、应去除现在所连接的安全装置的配线、并重新配线。(图 6.96、图 6.97、图 6.98、图 6.99、图 6.100、)。



注意：这表示忽视安全相关功能、只限于测试时使用、使用后应即时复原。在忽视的状态使用就可能会导致安全相关问题。

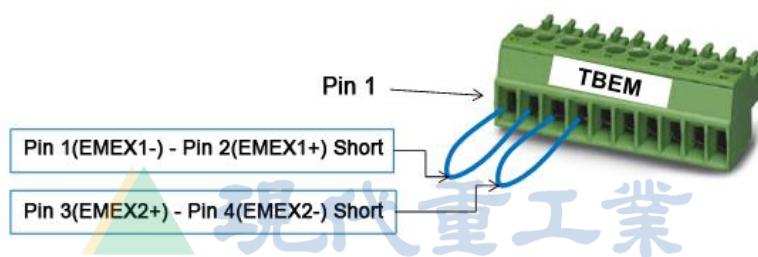


图 6.96 外部紧急停止输入忽视方法

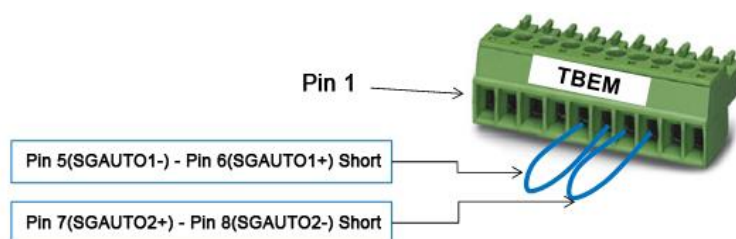


图 6.97 自动安全护板输入忽视方法

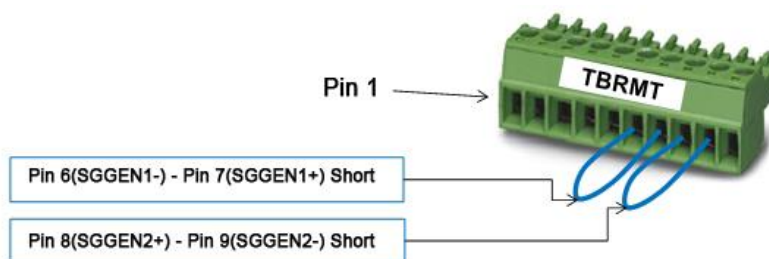


图 6.98 一般安全护板输入忽视方法

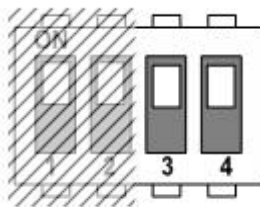


图 6.99 P-COM 输入外部紧急停止忽视方法(SW6 的 3、4 号 ON)

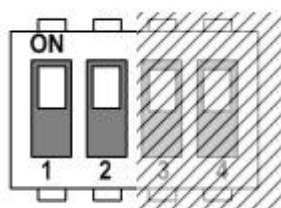


图 6.100 P-COM 输入自动安全护板忽视方法(SW6 的 1、2 号 ON)

如此、在忽视安全装置输入的状态下去除错误现象、就表示安全装置和配线有问题、请确认这些。



注意：这表示忽视安全相关功能、只限于测试时使用、使用后应即时复原。在忽视的状态使用就可能会导致安全相关问题。

■ 因安全相关装置配线错误发生错误

自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)等安全相关装置的配线错误时、不能感知该安全信号的异常而发生 E0140(MSPR 运行故障)。手动模式运行准备等待中(示教盒的马达 ON 等点灭的状态)转换为自动模式时、在自动模式试图启动马达会发生此错误。

下面以自动安全护板的配线错误为例进行说明。用系统板(BD530)输入自动安全护板的方法有接点输入和 P-common 输入等两种方法、问题是接点输入形式的配线错误。正常的配线方法是按各安全链分开后连接接点的两端。(图 6.101)。但、安全链的配线应缠绕连接、控制器会因电气性错误而不能感知安全护板的异常。(图 6.102)。这时试图启动马达、就会因不能供应驱动电子接触器驱动用电源而发生 E0140 (MSPR 运行故障)。

➤ 判断方法:

自动安全护板的配线错误连接的状态下出现的现象如下。

- 如果去除一个安全链的连接(5 号、6 号配线或 7 号、8 号配线)、就在自动模式感知安全护板异常、并显示 E0043 错误。
- 但是连接所有链(5 号、6 号、7 号、8 号配线都连接)、自动模式就不能感知安全护板异常。(不发生 E0043 错误)。

因此、如果出现这种现象、就请确认自动安全护板的配线。首先从板分离在接线板 TBEM 后、驱动护板装置、并在拆卸的接线板连接器 TBEM 的自动安全护板输入端子执行 Short Test。

- 关闭护板装置(接点 CLOSE 状态)、5 号-6 号端子就会 Short。并且 7 号-8 号端子也会 Short。
- 相反、如果打开护板装置(接点 OPEN 状态)5 号-6 号端子就会 Open。并且 7 号-8 号端子也应处于 Open 状态。

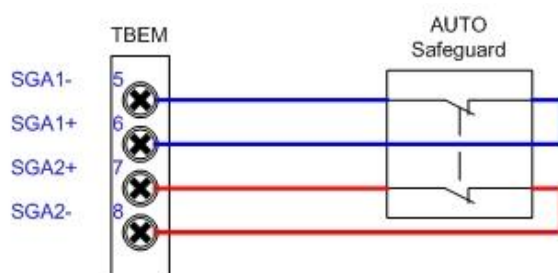


图 6.101 正确的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)的配线

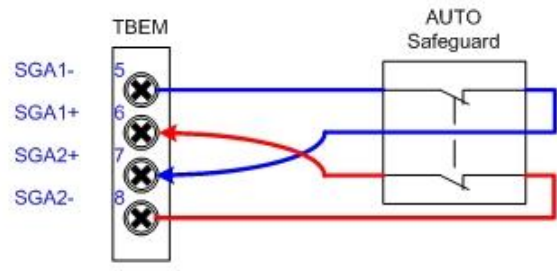


图 6.102 错误的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)配线

➤ 措施: 请正确修改自动安全护板的配线。(图 6.102).

如上所述、将对自动安全护板的配线错误引起的错误进行说明。这对具有接点输入的所有安全相关信号(一般安全护板、自动安全护板、外部紧急停止开关、各种限位开关)也呈相同想象、请比较各正常配线和错误配线。(表 6-4).

表 6-5 安全相关装置的配线错误

区分	正常的配线	错误的配线
外部 紧急停止 开关		
自动 安全护板		
一般 安全护板		

- 系统板的故障
试图马达 ON 时听不出控制器内部的电子接触器 MC1 的工作音、随即发生“MSPR 运行故障”的信息、在上述所有检查中没有发现异常部分、而且继续发生相同的错误、就可能是系统板本身的故障。请替换系统板。

(2) 监测系统的故障

试图马达 ON 时可以听到控制器内部的电子接触器工作音、随即发生“MSPR 运行故障”或“MSHP 运行故障”信息、这可能是监测系统的故障。为了确认监测系统的故障、请使用以下方法。

电子接触器 MC1 和 MC2 的状态利用补助接点监测、还可通过示教盒确认。(图 6.103). 在示教盒弹出专用输入信号监测窗、就可以看到“MC1(PreCharge)”和“MC2(Motors Power)”信号。在马达 OFF 状态下会显示为白色背景、马达 ON 时显示为黄色背景。

专用输入信号			
模式切换（自动）	模式切换（手动）	模式切换（远程）	远程模式（系统）
运行准备（TP）	运行准备（外部）	运行开关（TP）	停止开关（TP）
启用开关（TP）	-	MC1（预充电）	MC2（电机电源）
安全保护（自动）	紧急停止（外部）	紧急停止（TP）	紧急停止（OP）
Light Curtain	-	界限（超行程）	界限（超行程）增加
升降带/限位(臂)	界限（超行程）扩展	电机过热（TS）	电机过热（TS）附加

图 6.103 电子接触器监测方法

请在自动或手动模式试图马达 ON、随着电子接触器的启动音确认 MC1、MC2 的标示状态。

- 首先、随着电子接触器的启动音、MC1 一时显示为黄色、并出现 E0140(MSPR 运行故障)的错误信息、就表示 MC1 的补助接点和监测系统没有异常。
- MC1 启动后、随着第二个电子接触器的动作音、MC2 一时显示为黄色、并出现 E0127(MSHP 运行故障)的错误信息、就表示 MC2 的补助接点和监测系统没有异常。

如果、通过上述方法确认到 MC1 或 MC2 没有正确监测(虽然听到电子接触器启动音、但检测信号仍没有显示为黄色时)、如下图所示、应确认为与监测系统的装置的故障。(图 6.104).

- ① 电缆 CNMC
- ② 电气模块内部的电气基板继电器 SR1、SR2
- ③ 电气模块内部电子接触器 MC1 和 MC2 的补助接点
- ④ 电气模块内部的电气基板与电子接触器之间的配线
- ⑤ 系统板(输入信号处理部)

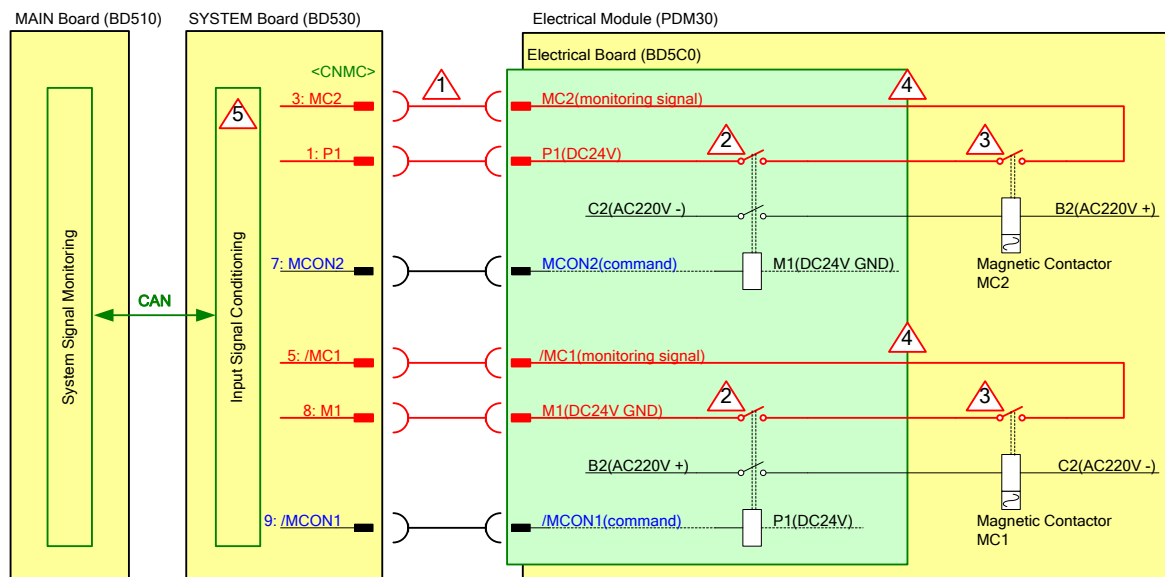


图 6.104 电子接触器监测系统图

- 电缆圈(电线、连接器等)故障
确认装有电子接触器的电气模块(PDM30)和收集监测信号的系统板(BD530)之间的电缆圈。电缆名称为 CNMC、通过系统板上方面后面进入电气模块。(图 6.105).请检查此电缆的连接器连接状态。

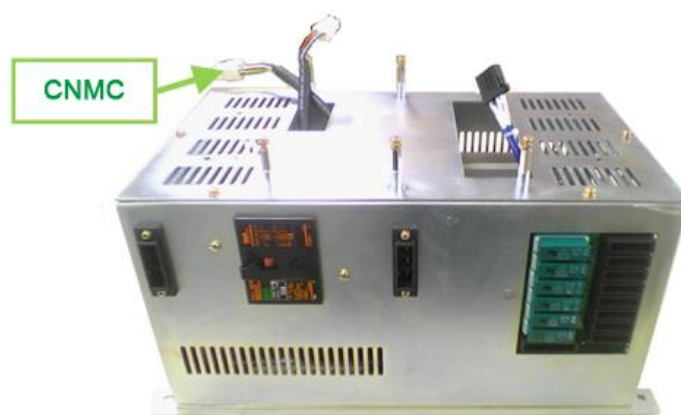


图 6.105 电气模块的 CNMC 电缆

■ 电气模块的故障

电子接触器的监测信号通过电气模块内部的各种装置传达到系统板。因此、如果这些装置中的任何一个发生故障、即使电子接触器工作、MAIN 也不能感知此状态。电气模块内部的故障大致可以分为电气基板(BD5C0)、电子接触器(MC1、 MC2)、电气基板和电子接触器之间的配线。(图 6.106)。但是在机器人已安装的现场很难检查电气模块内部、因此请替换电气模块。



图 6.106 电气模块内部结构

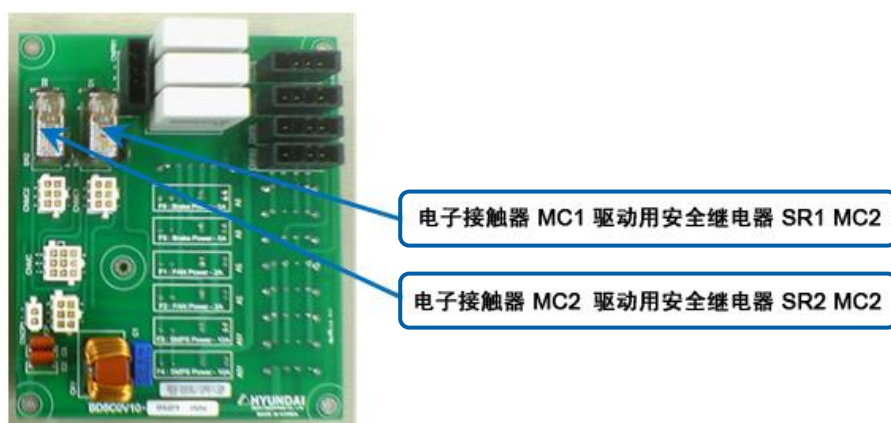


图 6.107 电气基板(BD5C0)

■ 系统板的故障

位于系统板内部的输入信号处理部的故障也可能会成为错误发生原因。请替换系统板后确认。

(3) 其他故障

- E0043 与 E0140 同时发生时
在手动模式运行准备等待中(示教盒的马达 ON 灯点灭的状态)转换为自动模式、随着 E0043 (安全插销或 Light Curtain)会出现 E0140(MSPR 运行故障)。这在 MAIN 软件版本 V30.07-00 下位的版本自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)打开时试图启动马达就会发生此错误。请通过示教盒确认 MAIN 软件版本、如果是下位版本、就请提升版本。



6.1.20. E0133 (○轴) 指令值错误

6.1.20.1. 概要

可能是因主板与伺服基板间的通讯故障或急剧的动作变化而发生错误。基板之间发生通讯问题、正常的指令就不能从主板传达到伺服板、这时可能会因错误的指令导致机器人进行异常动作、发出错误信息并停止机器人。并且、急剧动作时会发生驱动装置不能跟随位置指令的情况、因此发生错误并停止机器人。

6.1.20.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查基板与伺服板是否正确安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板异常与否。
- (2) 请检查是否有机器人急剧动作的作业程序。

(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

如果主板与伺服板没有正确安装于 Rack 或基板有问题、就会导致通讯有问题、并发生错误。



警告(Warning)

为了保护之前作也程序、从 Rack 去除基板之前必须利用 USB 软盘备份主板的所有文件。

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



图 6.108 在 TP 插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后画面就会显示如下图标。



为了备份文件、进入

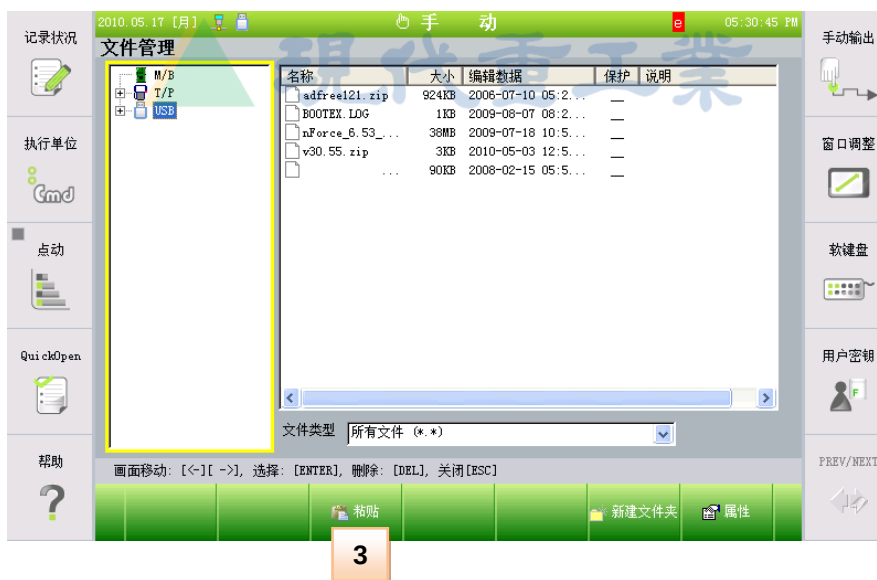
- 服务
- 5. 文件管理

現代重工業

Window 就会显示如同探索器的画面。



在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



如探索器所示、可在 USB 创建新文件夹、使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。

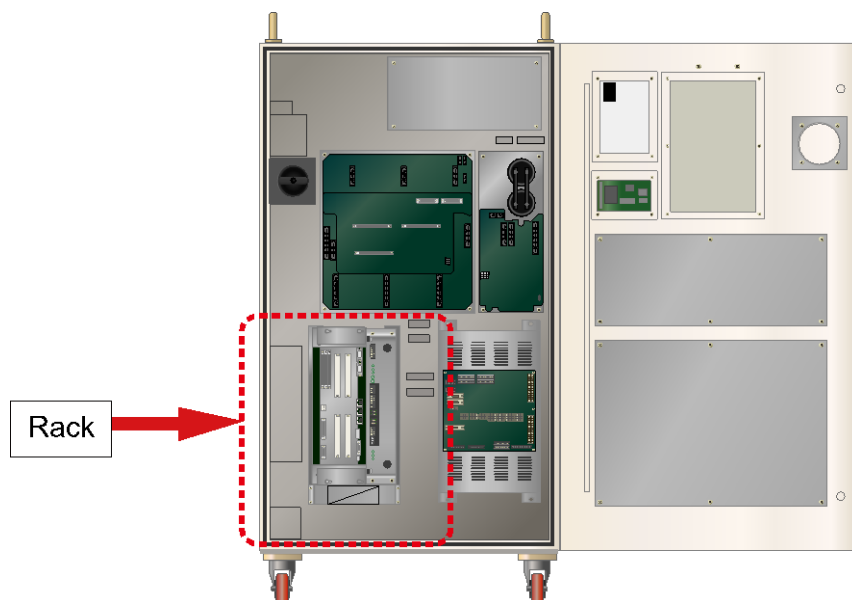


图 6.109 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

(2) 请检查是否有机器人急剧工作的作业程序。

请确认机器人工作中动作急剧变化的区段是否发生错误。
如果、在急剧的动作中发生错误、就需要修改该作业程序。

在急剧的动作中发生错误的原因如下。执行作业程序时移动短区段而导致机器人的姿势严重扭曲。这时、机器人的轴速度突然提高、伺服基板不能跟随其速度时会发生错误。解决方法是修改姿势急剧变化的示教点或修改机器人姿势。

6.1.21. E0134 (○轴) 超出最大速度

6.1.21.1. 概要

机器人轴速度超出最高速度。机器人没有正确受控制的状态、判为错误并停止机器人。
从主板向伺服板发送指令时发送限制指令、以免超过最高速度。机器人不能跟随这指令、在速度发生 overshoot 时会发生超出最高速错误。

6.1.21.2. 原因及检查方法

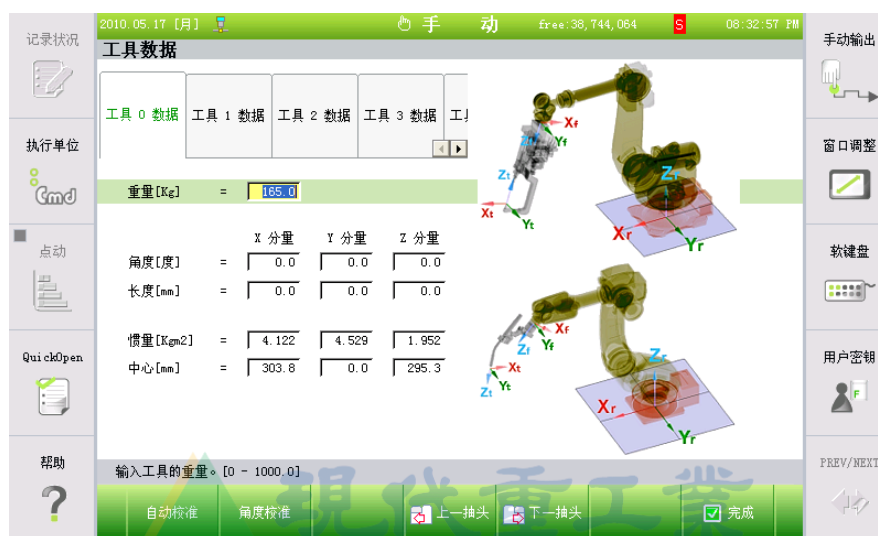
- (1) 请确认工具数据是否正确输入。
- (2) 请确认机器人姿势是否处于特异点附近。
- (3) 附加轴确认加减速参数设定值和工作中的负荷率。
- (4) 请调整作业程序。



(1) 请确认工具数据是否正确输入。

工具重量或惯性与注册于控制器的值大有不同、机器人控制性能就会恶化、并发生超出最高速错误。工具重量和惯性可在以下菜单按照工具编号注册。

- 系统
- 3. 机器人参数
- 工具数据



为了自动设定工具重量或惯性、可在以下菜单使用负载估计功能。

- 系统
- 自动正数设定
- 4. 负载估计功能



- (2) 请确认机器人姿势是否处于特异点附近。
在特异点附近的籽实中、没有执行 PtP 插补、而是执行 L 插补或 C 插补、就可能会发生错误。
特异点在 B 轴接近 0deg 的情况和手腕部中心接近 S 轴旋转中心轴时发生。需要经过特异点附近时请把该步骤变更为 PtP 插补。

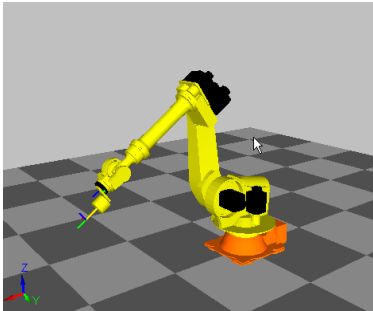


图 6.110 B 轴特异点

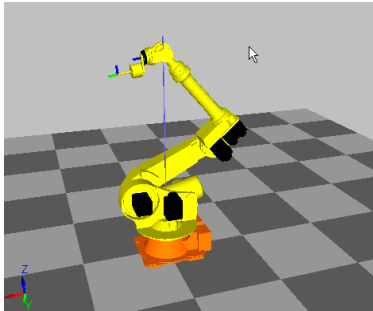


图 6.111 S 轴特异点

- (3) 附加轴请确认加减速参数设定值和动作中负荷率。
附加轴加减速参数的最高速过高或加速时间过短而导致马达扭矩不足。应观察机器人工作中的负荷率并降低 I/Ip 最高速或大幅调整加速时间。

- 系统
- 3. 机器人参数
- 34. 加减速参数

現代重工業

在此可以修改附加周德加减速参数

记录状况

2010.05.17 [月]

手 动

free: 38,719,488

S

08:33:58 PM

手动输出

窗口调整

软键盘

用户密钥

PREV/NEXT

帮助

全部初始

可变加减速

完成

轴	最高速度	加速时间	减速比	力矩适用系数
S	= 105	---	---	30
H	= 105	---	---	72
V	= 105	---	---	80
R2	= 150	---	---	80
B	= 145	---	---	80
R1	= 220	---	---	80
T1	= 180	50	1	

输入应用于扭矩的系数。[50 ~ 100]%

- (4) 请调整作业程序。
请变更作业程序的该步骤或之前步骤的步骤条件。第一、变更为“Acc=0”;第二、降低步骤的速度;第三、在移动经路添加一个步骤、按照以上方法变更程序条件。

6.1.22. E0165 (○轴)无法维护伺服锁

6.1.22.1. 概要

驱动所需的电流不能供应到马达或驱动装置。驱动机器人或驱动装置时伺服控制制作的电流没有正常供应。这时、在伺服板感知错误、控制器防止制动器解除、并断绝供应到马达或驱动装置的电流。

6.1.22.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查马达电源线路。
 - 请确认连接机器人与控制器的配线。
 - 请确认机器人机内配线。
 - 请确认控制器内部配线。
- (2) 请检查控制器内部伺服基板与伺服 AMP 之间的 CNBS 电缆。
- (3) 请替换其他配件。

(1) 请检查电源线路。

关闭一次电源后、分开驱动装置的 U、V、W 并检查各相的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相的配线。



警告(Warning)

电源投入的状态下检查时会有触电危险、请注意。

- 请确认连接机器人与控制器的配线。
去除连接控制器与机器人或驱动装置的配线后、确认各相(U 相、V 相、W 相)电缆或与接地短路的地方、如果有短路的地方、就应替换配线。



图 6.112 机器人与控制器间基本安装结构图

- 请检查机器人内部的机内配线。
需要检查机器人内部与马达连接的配线是否有短路或错误配线的地方。

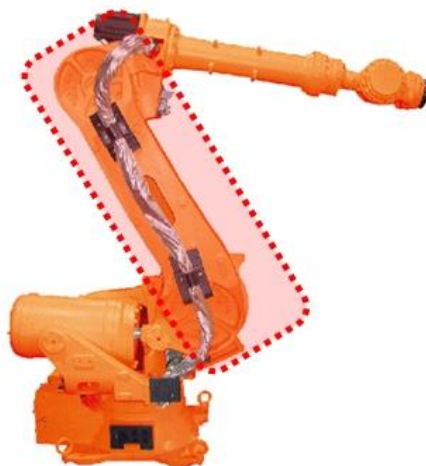


图 6.113 机器人机内配线

- 请检查控制器内部配线。
需要检查控制器内部 AMP 和所安装的配线。

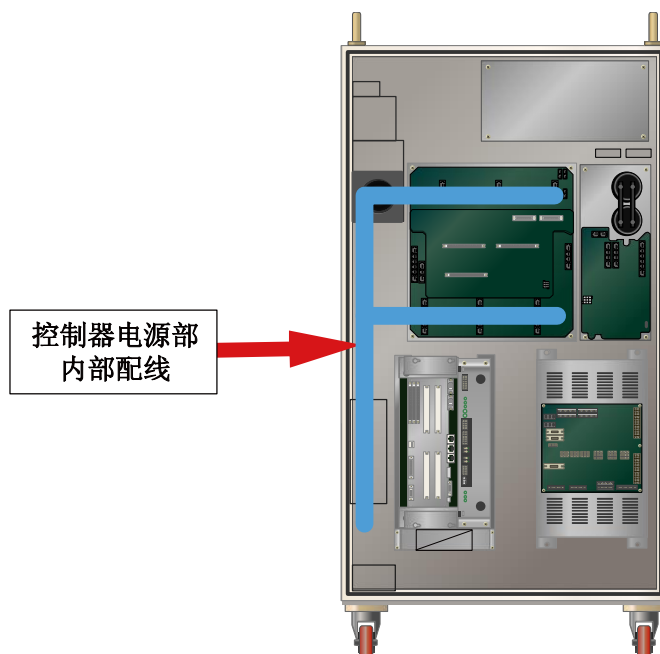


图 6.114 控制器内部(电源部)

- (2) 请检查控制器内部伺服基板(DSP 基板)与驱动装置间的 CNBS 电缆。
 请检查 CNBS 电缆是否正确安装。电缆没有正确安装或电缆不良时可能会发生该错误。

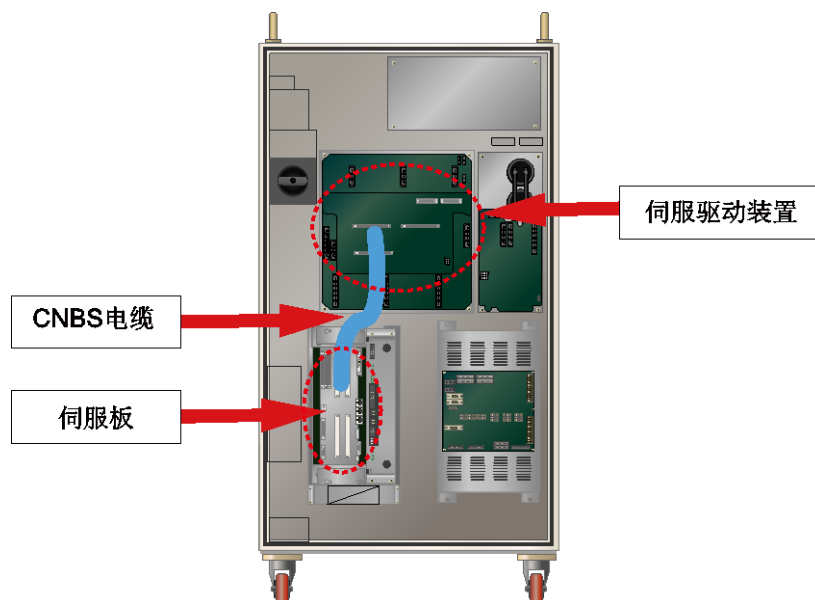
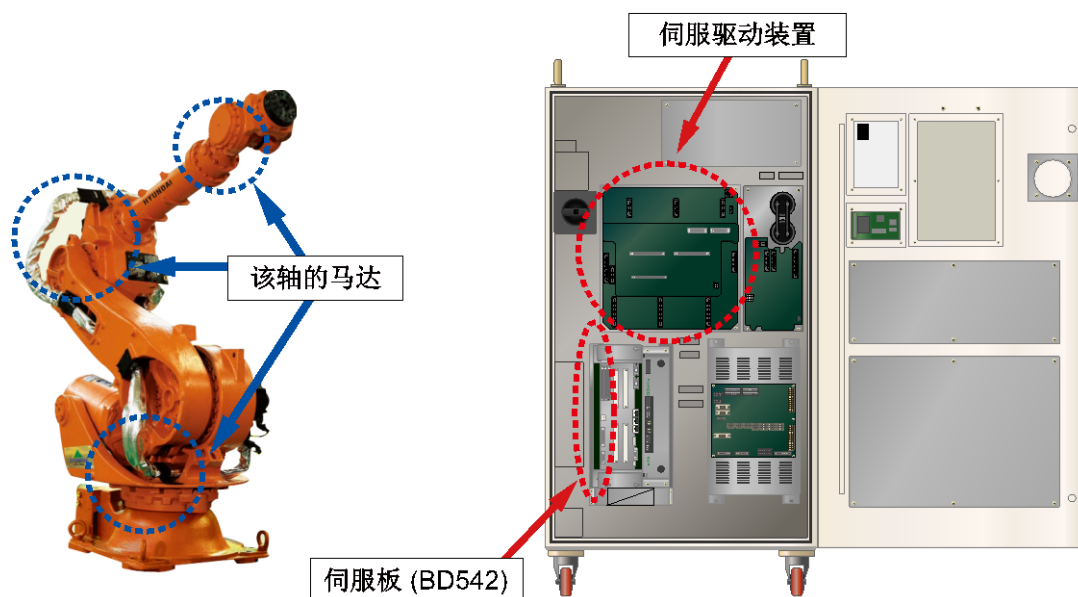


图 6.115 控制器内部(CNBS 电缆)

- (3) 请替换其他配件。
 按伺服板(BD542) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。



6.1.23. E0223 (○轴)编码器断开连接或通讯失败

6.1.23.1. 概要

在伺服基板为了执行马达的伺服控制、与编码器进行串行通讯、定期接收编码器数据、从编码器接收的数据与数据规定的通讯规定不符时发生此错误。

因收发编码器数据的配件故障或配线或编码器 Shield 线路的故障而导致发生上述错误。

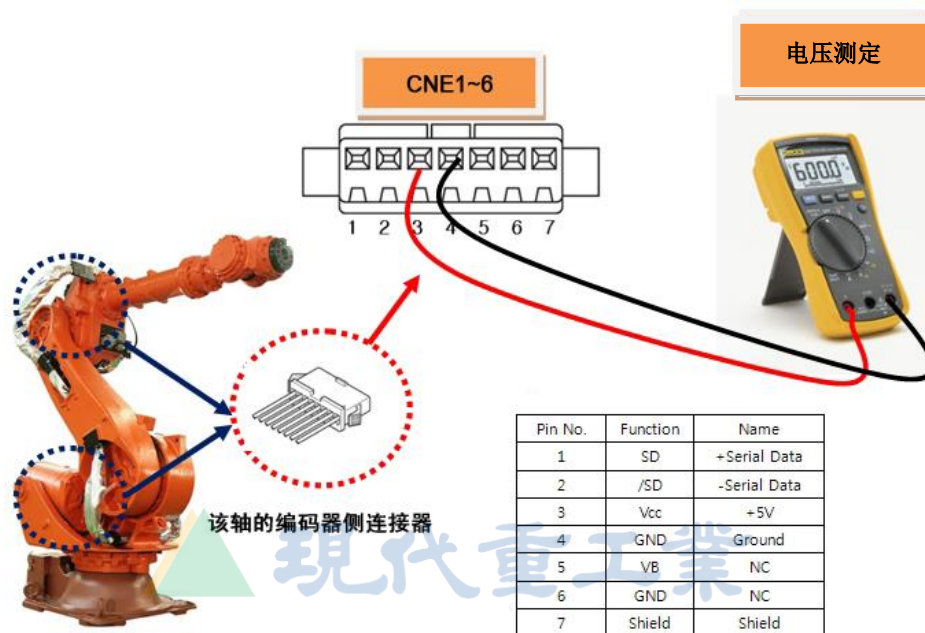
6.1.23.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器供应电压。
- (2) 请替换伺服基板并测试。
- (3) 请替换马达并测试。
- (4) 请检查配线。
- (5) 采取措施后请检查配线的通讯状态。

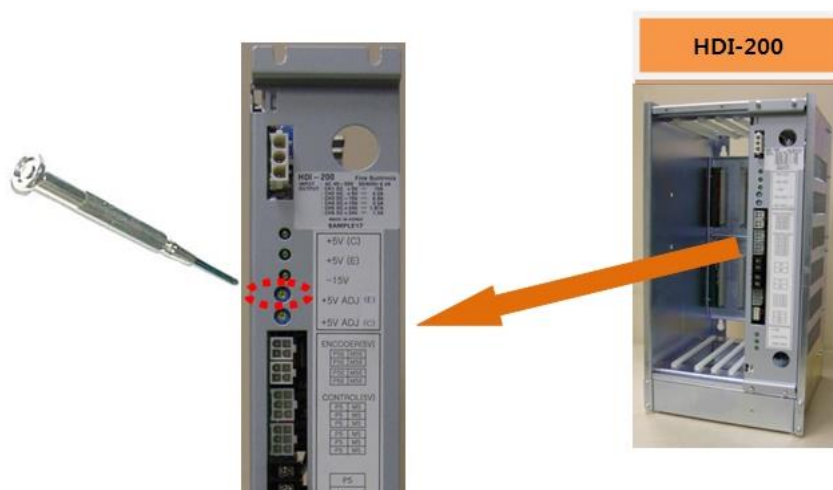
(1) 请确认编码器供应电压。

供应到编码器的电源电压、编码器侧连接器供应电压应处于 $5V \pm 5\%$ (4.75V ~ 5.25V) 范围内。编码器侧连接器电压下降到 4.75V 以下时、编码器不会正常工作、导致发生上述错误。

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。

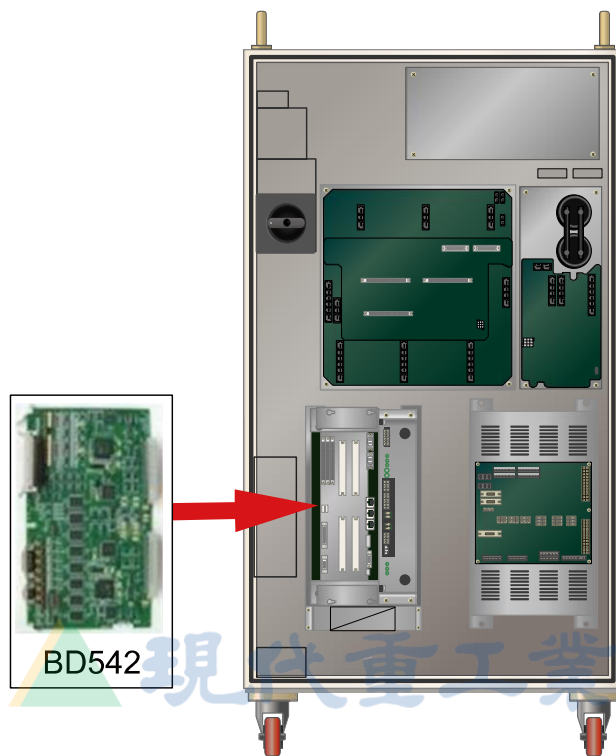


所检测的电压比标准电压低时、请旋转编码器电源供应装置的+5V ADJ(E)电压调整端子、使之编码器侧连接器电压处于标准电压以内。



(2) 请替换伺服板并测试。

替换伺服板后不发生错误、就是伺服板的不良。请把伺服板替换为正常品。



(3) 请替换马达并测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书并替换。

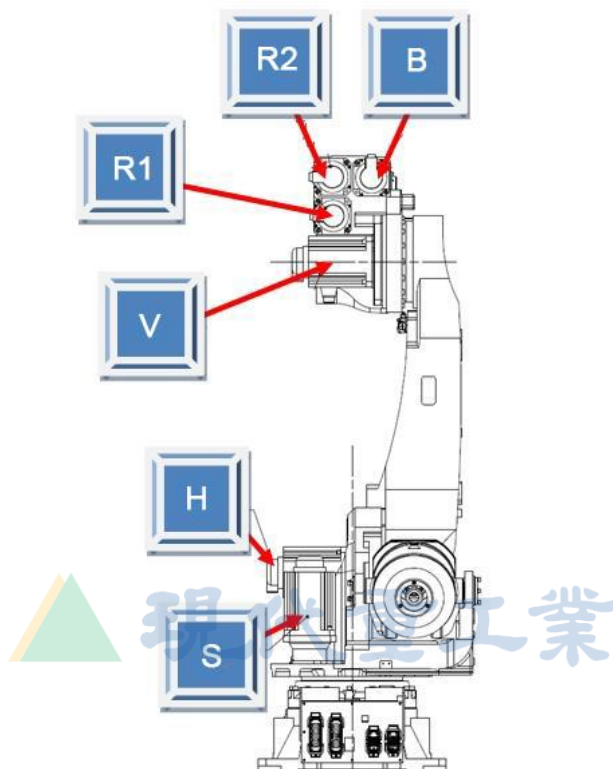


图 6.116 HS165 机器人的各轴马达位置

(4) 请检查配线。

编码器的配线检查顺序如下。

1 次: 请检查与编码器配线有关的连接器的接触不良与否。

2 次:

请检查编码器配线的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相配线。

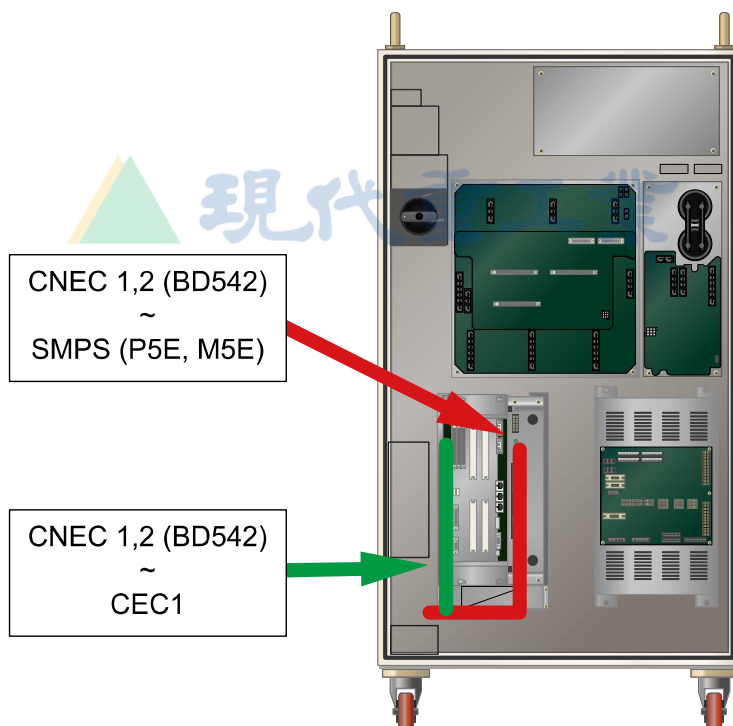
3 次: 请替换编码器配线并测试。

编码器配线没有断线的状态下、出现 Shield 线的接触不良、编码器信号线与其他电力线或机器人本体金属部位的接触等现象时、只通过短路有无检查不能检测出、请替换配线并测试。

■ 请检查控制器内部配线。

请检查 CNEC1、2(BD542)连接器与 SMPS(P5E、M5E)间的配线。

请检查 CNEC1、2(BD542)连接器与 CEC1 之间的配线。



- 请检查控制器与机器人之间的配线。
请检查 CNEC1 与 CER1 之间的配线。

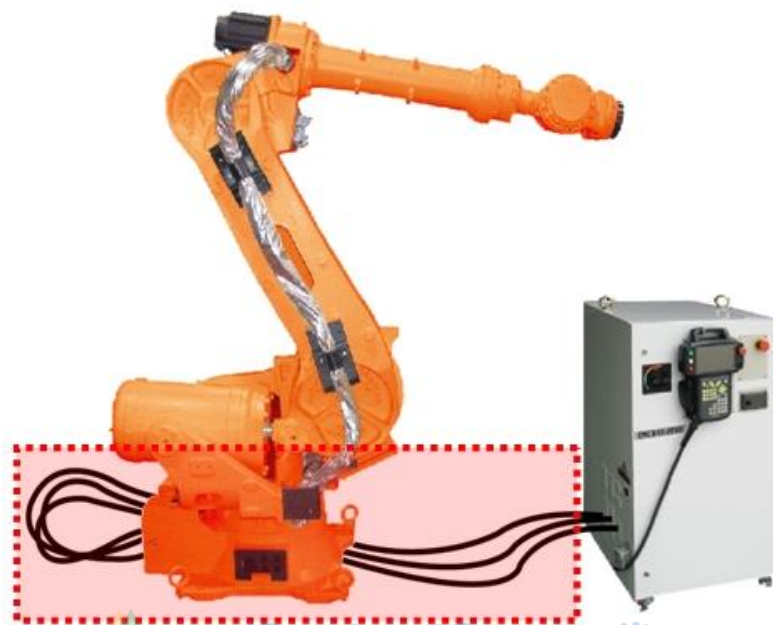


图 6.117 机器人与控制器之间的基本安装结构图

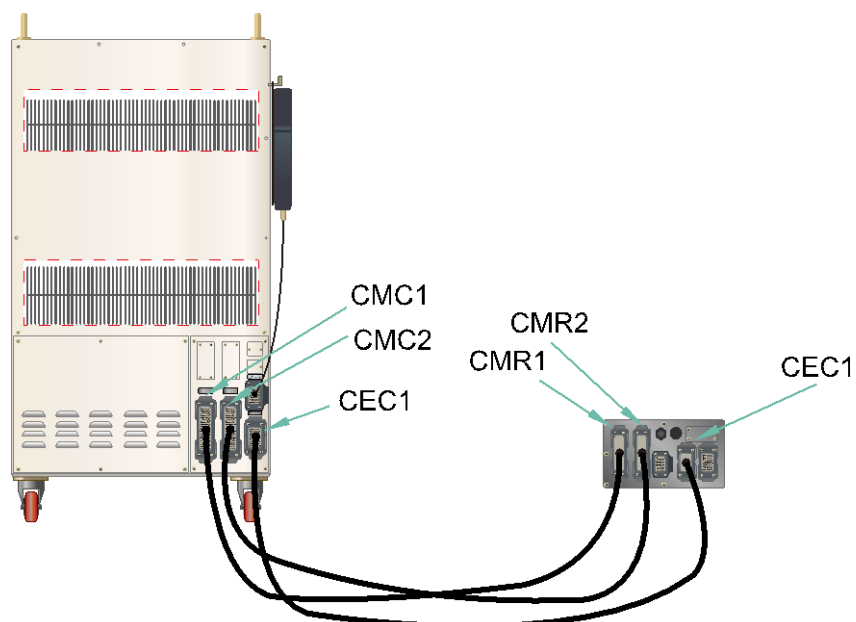


图 6.118 机器人本体与控制器的连接

- 请检查本体内部配线。
请检查 CER1 与 CNE1~6(编码器侧连接器)之间的配线。
配线检查请参考机器人维修说明书的配线连接图。

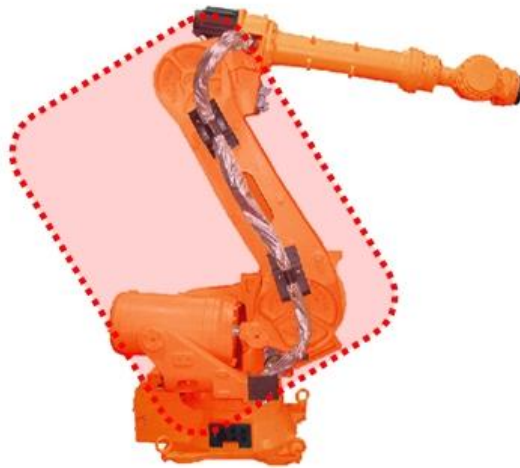


图 6.119 机器人机内配线



(5) 采取措施后请检查配线的通讯状态。

对问题部分采取措施后、请参考『编码器通讯失败次数标示功能说明书』检查通讯状态。



通讯失败次数	编码器状态	内容
0~2	正常	正常状态
3~5	检查	配线、编码器或基板需要检查
6~8	警告	严重的状态、机器人可能会被停止

6.1.24. E0224 (○轴)编码器状态错误

6.1.24.1. 概要

在伺服基板为了执行马达的伺服控制、与编码器进行串行通讯接收编码器数据、从编码器接收的数据为正常、但编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果为错误状态时会发生错误。

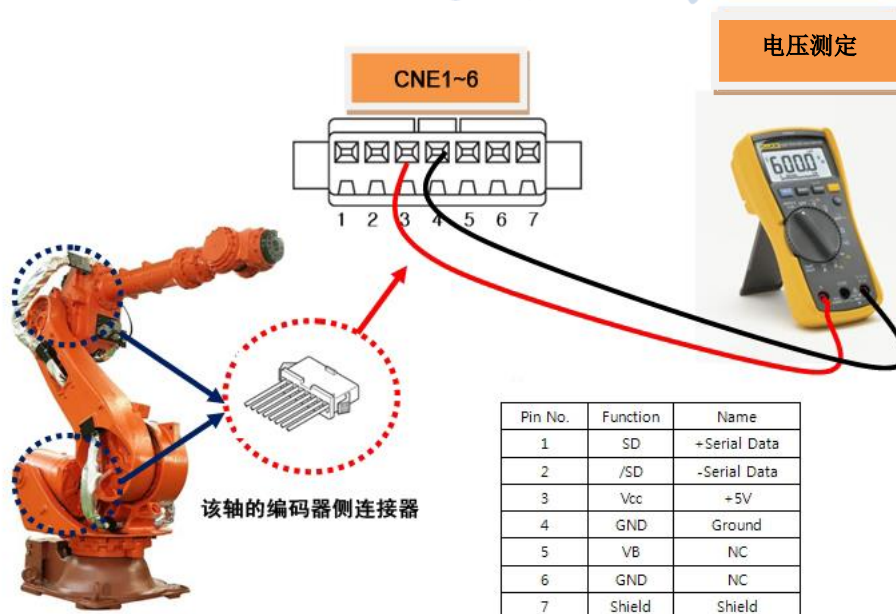
6.1.24.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器供应电压。
- (2) 请替换马达并测试。

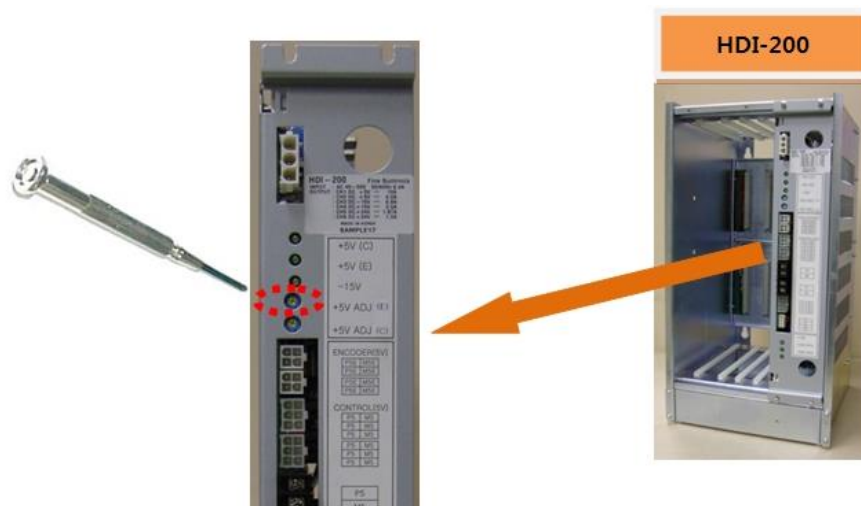
(1) 请确认编码器供应电压。

供应到编码器的电源电压、编码器侧连接器供应电压应处于 $5V \pm 5\%$ (4.75V ~ 5.25V) 范围内。编码器侧连接器电压下降到 4.75V 以下时、编码器不会正常工作、发生上述错误。

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。



所测定的电压比标准电压低时、请旋转编码器电源供应装置的+5V ADJ (E)电压调整端子进行调整、使之编码器侧连接器电压处于标准电压以内。



(2) 请替换马达并测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该器具维修说明书并替换

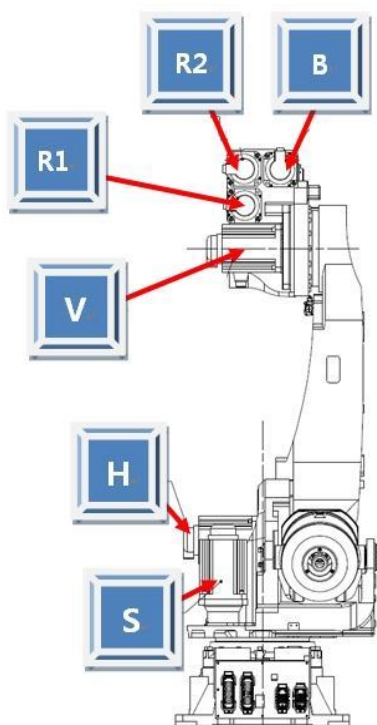


图 6.120 HS165 机器人的各轴马达位置

6.1.25. 控制器输入单相电压检查步骤

(1) 请确认粘贴于控制器的铭牌的电压和实际输入电压。

请确认实际供应到控制器的电压是否处于铭牌标示的电压允许范围内。输入电压的允许范围处于铭牌标记的数值的 10% 以内、以 AC 220V 为准应为 AC 198V 以上。下图显示控制器的输入电压的测定方法。所测定的电压超过允许范围时请检查电源设备。



警告(Warning)

测定高电压时可能会有周围配件及相间短路、请注意。

- Hi5-C1X 控制器：侧面接线板的单相端子测定

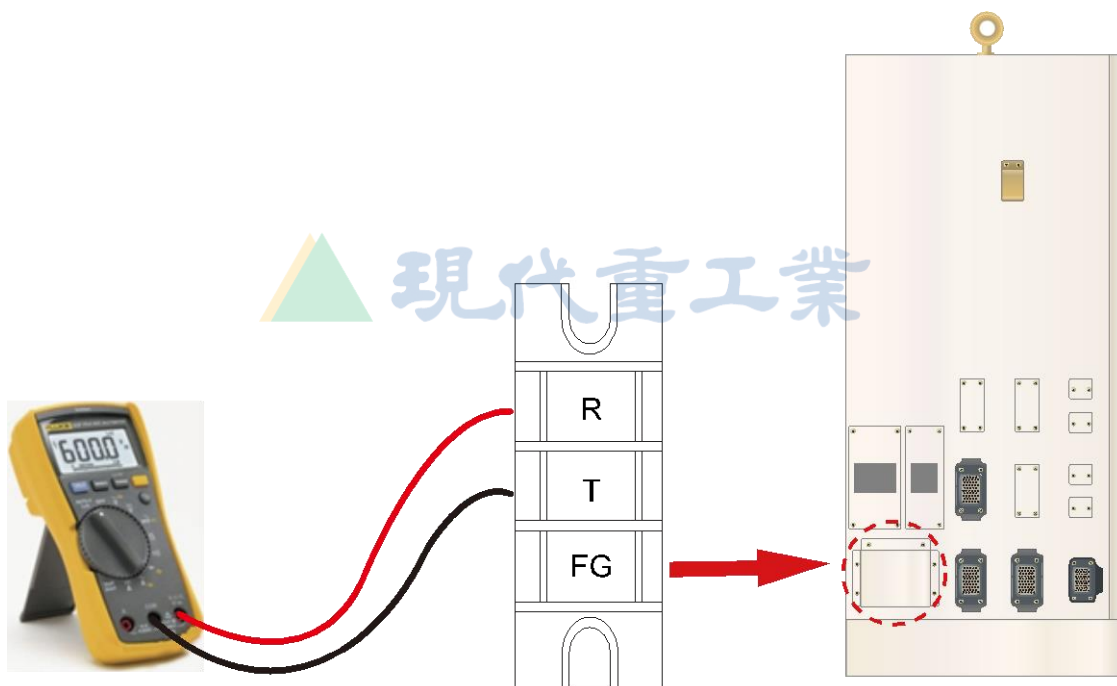


图 6.121 Hi5-C1X 控制器的单相电源接线板

- Hi5-C0X 控制器：侧面接线板的单相端子测定

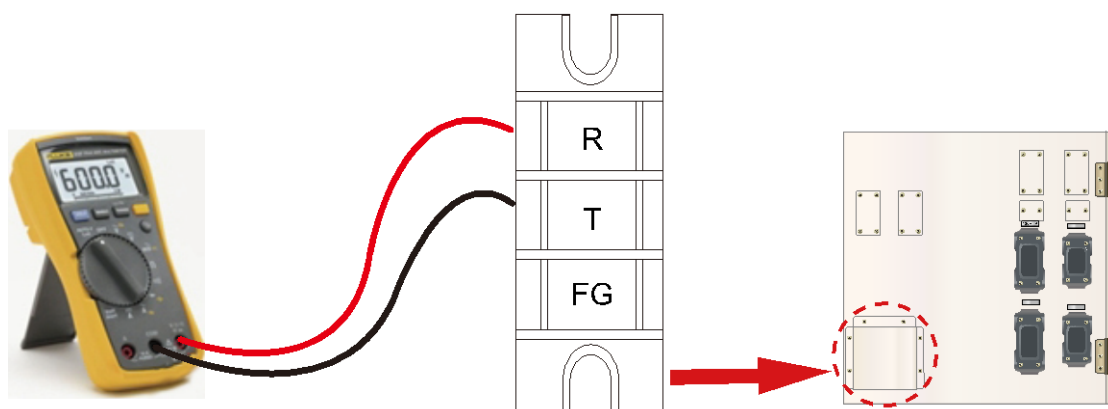


图 6.122 Hi5-C0X 控制器的单相电源接线板

現代重工業

6.1.26. 控制器输入 3 相电压检查步骤

(1) 请确认粘贴于控制器的铭牌电压与实际输入电压。

请确认实际供应到控制器的电压是否处于铭牌标记的电压允许范围以内。输入电压的允许范围是铭牌标记值的 10% 以内、以 AC 220V 为准应为 AC 198V 以上。下图显示控制器的输入电压测定方法。所测定的电压不超过允许范围时请检查电源设备。

- Hi5-N 控制器：前面开关的电源线路侧测定

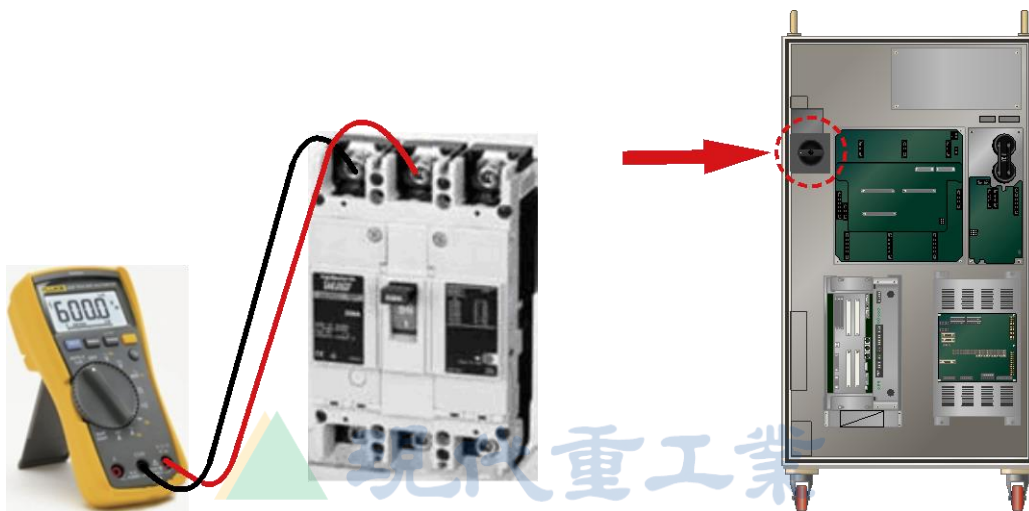


图 6.123 Hi5-N 控制器的电源开关位置



警告(Warning)

测定高电压时可能会导致周边配件及相间短路、请注意。

1) Hi5-C1X 控制器：侧面接线板的 3 相端子测定

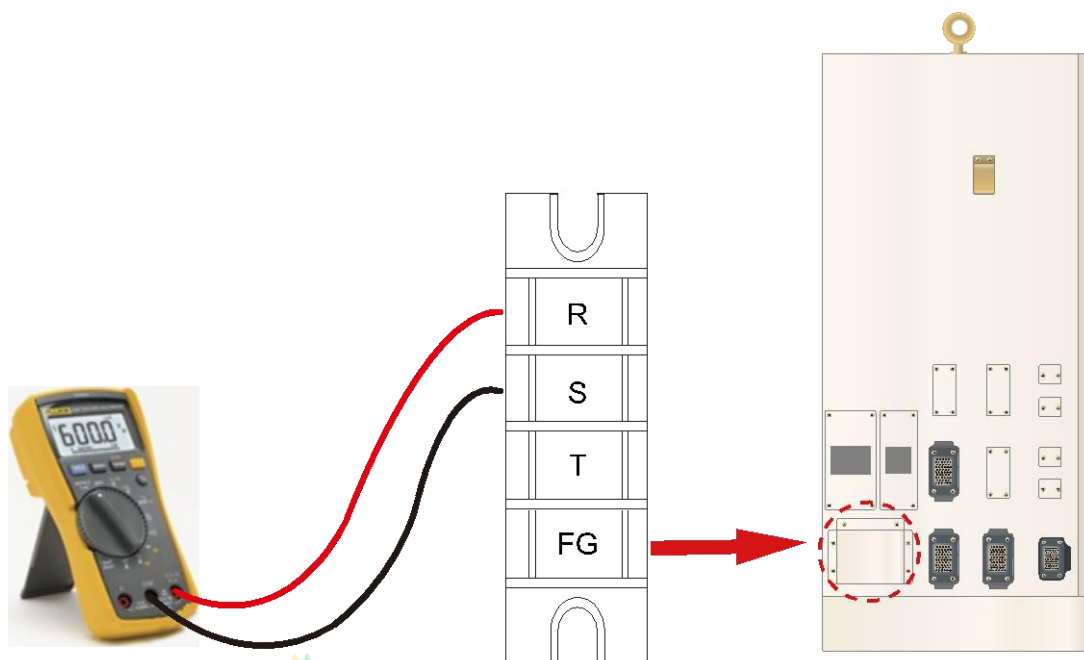


图 6.124 Hi5-C1X 控制器的 3 相电源接线板

2) Hi5-C0X 控制器：侧面接线板的 3 相端子测定

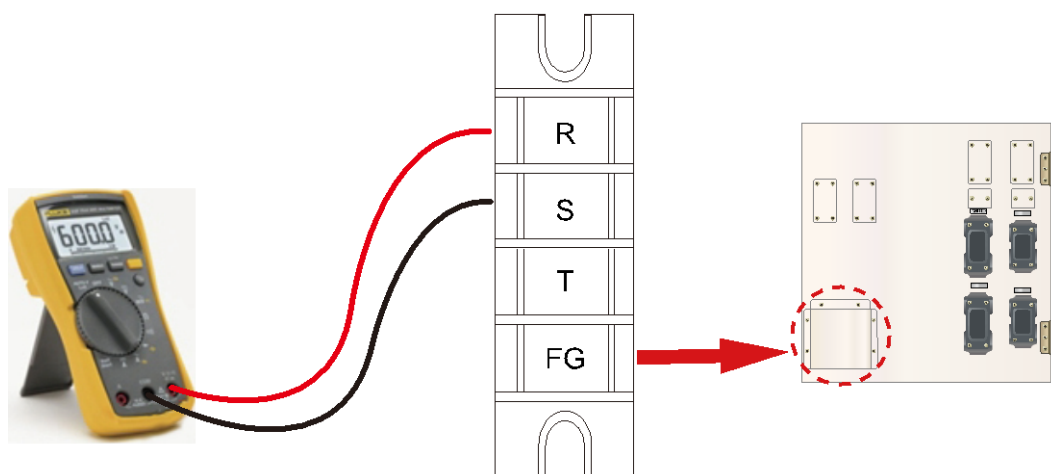


图 6.125 Hi5-C0X 控制器的 3 相电源接线板

6.1.27. 控制器内部 3 相电压检查步骤

(1) 请确认控制器内部的 3 相电源电压。

粘贴于控制器前面的电气模块(PDM)担任各种电源的分配及中继、3 相电源通过电气模块内磁性开关 On/Off。在马达 Off 状态下输入到电气模块的电压以 AC 220V 为准检查误差范围是否为 10%以内。如果所测定的电压超过允许范围就请检查以下项目。

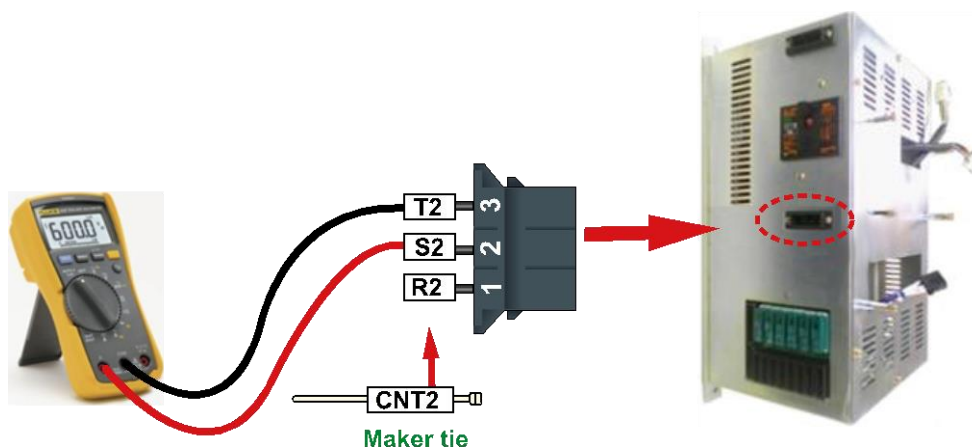


图 6.126 输入到电气模块的 3 相电源



警告 (Warning)

测定高电压时可能会导致周边配件及相间短路、请注意。

- 1) 控制器铭牌的电压为 220V 时
控制器输入电压为 AC 220V 时、从外部输入到电源开关或接线板的电压和在内部电气模块测定的电压应相同。如果有差异、就请检查 3 相电源配线。
- 2) 控制器铭牌的电压并非 220V 时
控制器输入电源并非为 AC 220V 规格时、会使用内藏的变换器将 3 相电源变换为 AC220V 后连接于电气模块。检查在电气模块侧测定的电压以 AC 220V 为准误差范围是否为 10% 以内。是否保持此状态。如果所测定的电压超出允许范围、就请检查内变换器的输入和输出端子的连接状态。内藏的变换器 1 次端应以控制器铭牌标记的电压连接。变换器的 2 次端一直被设置为 AC 3 相 220V。输入端子与输出端子正确廉洁的状态下、输出端子的 AC 3 相 220V 没有正常输出、就是变换器不良。这时的变换器输出电压误差应为 5% 以内。

6.2. 零件更换要领

对故障诊断与维修(Troubleshooting)时的各零件及基板的更换要领进行说明。

6.2.1. 基板更换要领



更换基板时、工作人员需留意如下注意事项。

- ① 作业前、必须切断电源设备的电源。
- ② 工作人员的手要保持清洁、注意不要在基板上粘上油或水。拿基板时、要拿基板的边缘。电子零件或电路板、特别是连接器的连接部分、注意不要用手触碰。
- ③ 工作人员的身体(手)与控制器之间要形成等电位。
- ④ 各基板上有多个连接器。更换时请正确插入、注意不要误插入、遗漏或松动。连接器的铭牌和基板上印刷的名称要一致、再进行插入。

▶▶ 基板的分离



在拔出主板前、请先采取如下措施。

- ① 要更换主板时、首先利用 PC (Notebook) 的 HR-VIEW SW 或 SRAM CARD、备份所需的程序/常数数据后、再进行更换。
- ② 已示教的程序/常数数据储存在 BD411 板的 SRAM 上、因此更换新的基板时、没有所需的
- ③ 现有程序/常数数据。
- ④ 更换后、首先把备份 (Backup) 的内容载入新的基板中使用即可。在关闭电源的状态下、程序/常数数据也会因备份用电池而保留在 SRAM 中。
- ⑤ 因误操作或更换基板而拆下备份用电池的连接器的时、因为还有备份用电容器、因此程序/常数数据还可以保留 1 小时左右。此后将全部丢失。因此要长时间存放基板时、请连接备份用电池。

请遵守以上注意事项、按如下顺序更换基板。

- ① 首先切断电源设备的输入电源。
- ② 稍微拧开 Rack 上下部分的支架上的固定用螺丝、把支架移到左侧后拔出。
- ③ 请拔出基板上的各种连接器。如果是用螺丝固定的连接器、使用适当的螺丝刀拧开、不要用蛮力拔出连接器。
- ④ 向外拉安装在基板正面上下部位的 Ejector、沿着 Rack 上的导轨拔出基板。

▶ 基板的插入

- ① 请首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 拉住安装在基板正面上下部位的 Ejector、沿着 Rack 上的导轨轻推、即可插入。此时、用相当于插入连接器的力量、向 Rack 后面的背板推入。
- ③ 在基板上连接各种连接器。此时、如果是用螺丝固定的连接器、则使用适当的螺丝刀拧紧。
- ④ 把基板支架挂到位于 Rack 上下部位的螺丝上的同时、推到右侧、然后拧紧螺丝。



插入主板后、请注意如下事项。

- ① 在更换主板前、利用 PC (Notebook) 或 SRAM CARD、把已复制的程序/常数数据复制到主板存储器中。然后必须确认备份用电池连接器是否已连接。
- ② 如果没有连接电池连接器、虽然在控制器中接入电源时不会有任何问题、但电源关闭 1 小时以上时、程序/常数数据将全部丢失。

6.2.2. 伺服放大器(Servo AMP)更换要领



更换伺服放大器时、工作人员需留意如下注意事项。

有时会出现不能与其它型号的伺服放大器互换的情况、因此必须确认前面板的铭牌。

▶▶ 伺服放大器(Servo AMP)的分离

- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 拧下伺服放大器保护盖的紧固螺栓。
- ③ 拆下接线板上用螺丝固定的配线。
- ④ 拔掉连接的所有连接器。
- ⑤ 拧下固定伺服放大器的螺丝。
- ⑥ 取出伺服放大器。

因伺服放大器很重、因此在取出时注意不要损坏放大器。还要注意不要损坏旁边的配线。

▶▶ 伺服放大器(Servo AMP)的连接

- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 小心提起伺服放大器后推入。
因伺服放大器很重、因此在推入时注意不要损坏。还要注意不要损坏旁边的配线。
- ③ 用螺丝固定伺服放大器。
- ④ 配线也用螺丝固定到接线板上。
- ⑤ 连接所有的连接器。
- ⑥ 用螺丝刀固定伺服放大器的保护盖。

6.2.3. 电池更换要领

本控制器 SRAM 的备份用电池、使用 3.6V 的锂(Lithium)电池。每两年定期更换电池。
为了防止 SRAM 数据的损坏、首先利用 HRVIEW 或 SRAM CARD、备份 SRAM 数据。在更换电池时、也可以在加载 1 次电源的状态下更换。

- ① 请准备新的锂电池。
- ② 请断开控制器的主电源。
- ③ 请更换新的锂电池。
- ④ 控制器加载主电源。

[注意]

- ① 废电池不要随意丢弃。
- ② 因为是依据相关法规或规定的工业垃圾、请妥善处理废电池。
- ③ 使用完毕的电池、请不要再充电。有爆炸的危险。
- ④ 请使用本公司推荐规格的电池。
- ⑤ 不要使电池的阳极和阴极短路。
- ⑥ 不要焚烧废电池或把废电池置于高温的环境。

6.2.4. SMPS 的更换要领



SMPS 是用于主控制电源的复合电源设备、处理时需特别注意。

▶ SMPS 的分离

- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 拧开 SMPS 接线板上的螺丝、取下配线。
- ③ 拧开固定在基板 Rack 上的 4 个螺丝。
- ④ 用两个食指插入 SMPS 上下部位的孔中、向内拉动、则可以从 Rack 上拔出。此时需要注意、如果突然用蛮力拉动会造成损坏。还要注意不要损坏旁边的配线。

▶ SMPS 的连接



- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 用右手握住 SMPS、用左手把附近的配线挪到旁边、同时轻推入 Rack 右侧第一个导轨中。还要注意不要损坏旁边的配线。
- ③ 用螺丝固定到 Rack 上。
- ④ 用螺丝把配线固定到接线板上。

6.3. 调整要领

本控制器在出厂时基本上全部调整完毕、因此无需另外调整。但更换零件时需要进行一部分调整、因此如下说明调整位置和要领。除了必需时以外、不要进行调整。如果发生问题、在不明原因的情况下、请勿触碰。

6.3.1. 电源系统的调整

电源系统发生故障或改变电源时、测量各电源的电压、对偏离标准值的电源进行调整。(请使用数字电压表进行测量。)

表 6-6 电源标准值

电源	测量位置	标准值	调整地点
1 次电源	CB1 输入端子	AC220V $\pm$ 10%	变压器 TR1 的 1 次分接头定义为 AC220V
R6、S6、T6	伺服放大器 R、S、T	AC220V $\pm$ 10%	确认 CB1 的输入电压 - AC220V
B2-C2	TB1 B2-C2	AC220V $\pm$ 10%	变压器 TR1 的 2 次分接头切换
P1-M1	SR1 +24V-G2	DC24V $\pm$ 2.0V	(注 1)
P5-M0	SR1 +5V-G1	DC5.1V $\pm$ 0.1V	SR1 相的 Volume 电阻
P15-M0	SR1 +15V-G1	DC15V $\pm$ 0.5V	(注 1)
N15-M0	SR1 -15V-G1	DC-15V $\pm$ 0.5V	(注 1)
P5E-M5E	SR1 +5V-GND	DC5.4V $\pm$ 0.1V	SR1 的 Volume 电阻(注 2)
	机器人外部配线用接线板和连接器的针脚 P5E-M5E	DC5.1V $\pm$ 0.1V	SR1 的 Volume 电阻(注 2)

(注 1)不在标准值范围内时、请更换 SR1。

(注 2)注在测量地点确认标准值、尽量在离机器人编码器最近的接线板、连接器的针脚之间进行测量。此时的标准值必须为 DC5.1V $\pm$ 0.1V。

6.3.2. 变压器(TR1)



变压器 (TR1) 的输入 1 次电源必须使用 AC220V 三相。2 次侧端子使用了符合内部零件规格的电源进行连接、请勿用手触碰。

本控制器内的输入电源必须使用 AC220V 三相。控制器在出厂时已经调整完毕、因此没有本公司人员的许可、不能改变分接头。





現代重工業

7

定期检查



7. 定期检查

控制器的定期检查可以最大限度减少故障的发生、并可持续维持其性能。下面将对定期检查作业时的注意事项及作业内容进行说明。

7.1. 检查日程

通常、按如下图所示的日程进行检查。定期检查是为了对故障防患于未然、是为了即使长期使用控制器及机器人机身也要确保安全并继续维持其安全程度。定期检查是一项必要的工作、在正常运行中也必须进行。

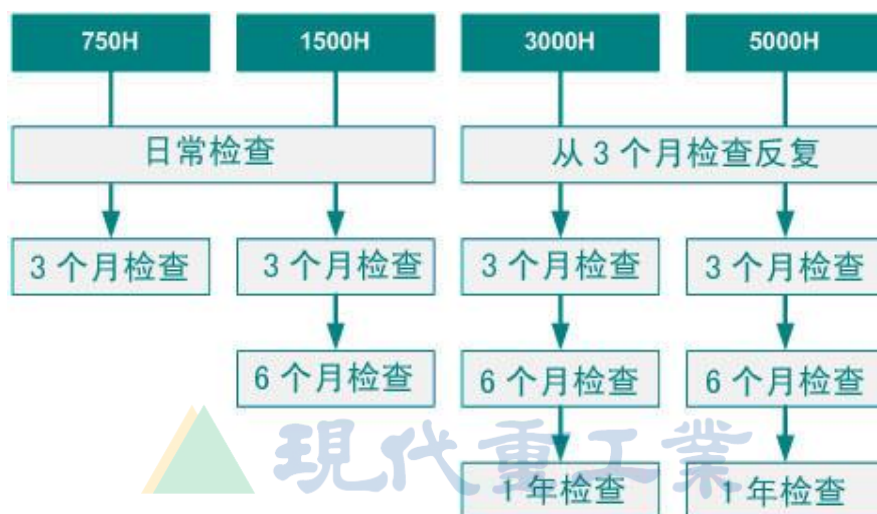


图 7.1 检查日程

7.2. 定期检查时的一般注意事项

- ① 检查作业建议由学习了本公司开设的机器人学校课程的人来担任。
- ② 在进行检查作业之前、确认作业中所需的零件、工具及图纸等。
- ③ 更换零件时、请使用本公司指定的专门零件。
- ④ 在检查机器人的机身时、请关闭电源后进行。
- ⑤ 打开控制器的门进行作业时、请关闭 1 次电源、并注意周围不要进入灰尘等。
- ⑥ 在需要用手触碰控制器的零件时、特别注意不要因静电而导致 IC 破坏。(在接合连接器时也要注意)
- ⑦ 在运行机器人机身的同时进行定期检查时、任何人都不能进入运行范围内。
- ⑧ 测定电压时、需在指定的地点进行、注意不要发生触电及短路。
- ⑨ 不要同时进行机器人的检查及控制器的检查。
- ⑩ 检查后、必须进行试运行、确认机器人运行后、再进行正常运行。



7.3. 日常检查

表 7-1 日常检查

No.	检查要素	检查项目	备注
1	控制器	显示灯是否正常?	用肉眼确认
2	机器人机身	门是否马上关闭?	用肉眼确认
		Teach Pendant 的画面有无异常?	用肉眼确认
		运行时是否有杂音?	用耳朵听
		前端接合部位的螺丝有无松动?	拧紧
		在机身配线及 Wireharness 上有没有瑕疵、污染及破损?	用肉眼确认
3	其它	有无诱发机身损伤的尘土或其它障碍因素?	用肉眼确认及清扫
		控制器及机器人机身周围有无干扰因素?	用肉眼确认

7.4. 首次检查(750 小时检查)

表 7-2 首次检查

No.	检查要素	检查项目	备注
1	外部、主要螺丝	螺丝松动	紧固
2	机身电气配线连接器及 Wireharness	连接器松动	紧固
3	Dog 及限位开关安装螺丝	螺丝松动	紧固

7.5. 日常检查

表 7-3 日常检查

No.	周期(月)			检查要素	检查项目	备注
	3	6	12			
1		◎	◎	门的包装	□ 确认变形及脱落	
2	◎	◎	◎	后面	□ 热交换器的冷却板、散热片部分的灰尘、转动	
					□ 再生放电电阻的破损及灰尘	
					□ 用手确认 Transformer Room 发热情况并清扫	
					□ 接线端子(terminal block: TB1、TBAC1)松懈和遭到破坏	
3	◎	◎	◎	W/H	□ 连接器的松动及破损	
4		◎	◎	伺服驱动装置	□ 连接器和端子松动及破损	
5		◎	◎	各基板连接器	□ 用手确认松紧情况	
6	◎	◎	◎	操作面板	□ 确认按钮开关及 LED 状态	
7		◎	◎	控制器机身	□ 清扫灰尘	
8	◎	◎	◎	铭牌	□ 检查各种铭牌	
9		◎	◎	电压测定	□ 1 次电源电压	参考“6.3.1 电源系统的调整”
					□ R1、S1、T1	
					□ SMPS (HDI-200)	
					□ BKSMPs (CP SNT 250W): 制动器电源	
10		◎	◎	接地	□ 确认端子松动及脱落	
11		◎	◎	电池	□ 电压检查及定期更换	主 LED
12	◎	◎	◎	示教盒	□ 外观检查、确认破损及连接器的紧固部分	
					□ 确认 LCD Display 状态	
					□ 确认 LED 状态	
					□ 确认按钮开关和 LED 状态	
13	◎	◎	◎	安全相关零件	□ 紧急停止开关(操作面板、示教盒)	
	◎	◎	◎		□ 检查主电源切断开关(NFB1)	
	◎	◎	◎		□ 确认示教盒的 Enable 设备	
	◎	◎	◎		□ 确认电路保护器(CP1)	
	◎	◎	◎		□ 确认磁接触开关(MC1、MC2)	
14	◎	◎	◎	安全相关 PCB	□ BD530 板检查(连接器、基板、继电器外观)	

7.6. 长期休息时检查

长期休息时、在关闭机器人的电源之前、检查如下项目。

- (1) 确认主板上的电池放电探测用 LED 是否正常。电池异常时、LED 是熄灭状态、请用额定规格的电池更换。如果在电池异常的状态下关闭 1 次电源、则大约过 7 日后、电路板内的各种程序/常数数据就会丢失、因此必须使用 HRView 等进行备份。
- (2) 确认控制器的门是否锁好。



7.7. 维修零件项目

对各零件的特性进行说明。

维修零件 A



是日常维修检查中需要准备的重要维修零件。

为了维持正常的运行、上述的零件 A-2、零件 A-3 是必备的零件、需要准备 1set 以上。

表 7-4 维修零件检查 A

种类	内容	备注
维修零件 A-1	标准附带备用零件	
维修零件 A-2	重要备份零件	
维修零件 A-3	定期更换零件	

表 7-5 维修零件 A-1(标准附带备用零件)

No.	品名	形式	Maker	数量(EA)	备注
1	Fuse(F1、F2)	GP50	Daito	2	250V、 5A
2	Fuse(F3、F4)	GP100	Daito	2	250V、 10A
3	Fuse(F5、F6)	GP50	Daito	2	250V、 5A
4	Fuse(伺服放大器)	GP20	Daito	2	660V、 2A

表 7-6 维修零件 A-2(重要备份零件)

No.	品名	形式	Maker	数量(EA)	备注
1	伺服放大器	中型/小型	现代重工业	1	
2	复合电源装置	HDI-200	现代重工业	1	SMPS
3	Teach Pendant	TP510	现代重工业	1	
4	供电模块	PDM30/PDM15	现代重工业	1	
5	基板	BD500	现代重工业	1	背板
		BD510	现代重工业	1	主板
		BD542	现代重工业	2	伺服板
		BD530/531	现代重工业	1	系统板

表 7-7 维修零件 A-3(定期更换零件)

No.	品名	形式	Maker	数量(EA)	备注
1	电池 (3.6V AA size)	ER6C	Hitachi Maxwell (JAPAN)	1	以 2 年为周期更换

维修零件 B



购买多台设备时应准备的维修零件。

表 7-8 维修零件检查 B

种类	内容	备注(参考)
维修零件 B-1	应从现代重工业株式会社购买的零件	
维修零件 B-2	可以从 Maker 直接购买的零件	

表 7-9 维修零件 B-1(应从现代重工业株式会社购买的零件)

No.	品名	形式	Maker	数量(EA)	备注
1	端子线	CMC1	现代重工业(株)	1	控制器⇔机器人机身
		CMC2	现代重工业(株)	1	
		CEC1	现代重工业(株)	1	

表 7-10 维修零件 B-2(可以从 Maker 直接购买的零件)

No.	品名	形式	Maker	数量(EA)	备注
1	配线用切断器(NFB)	-	-	1	
2	电子接触器(MC1、MC2)	-	-	2	
3	Circuit Protector(CP1)	-	-	1	



注意：由于基板装配有高性能零件、维修时请注意如下事项。

保存温度 0℃～+45℃

为了长时间保存和保持高度可信赖性、保持 $25 \pm 10^\circ\text{C}$ 并避免急剧的温度变化($\pm 10^\circ\text{C}/\text{小时}$)。

保存湿度 20%～80%

为了长时间保存和保持高度可信赖性、湿度保持在 45%～65%、特别注意不能处于冷凝状态。

防止静电

如果以极其干燥的状态保存、容易带有静电。此时、这些静电在放电时、容易破坏半导体元件。因此、另行保管基板时、请使用防静电的包装纸。

其它事项

保存在无有毒气体、无灰尘的地方、忌用重物压在上面。



■ **Head Office**

1、Jeonha-dong、Dong-gu、Ulsan、Korea
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **BEIJING HYUNDAI**

JINGCHENG MACHINERY CO., LTD.
NO.2NANLI、LUGOUQIAO、FENGTAI DISTRICT、
BEIJING
TEL : 86-010-8321-2588 / FAX : 86-010-8321-2188
E-Mail : robot_as@yahoo.com.cn
POST CODE : 100072

■ **韩国现代重工业本部**

蔚山市东区田下洞 1 番地
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **北京现代京城工程机械有限公司**

北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话 : 86-010-8321-2588 / 传真 : 86-010-8321-2188
电子邮箱 : robot_as@yahoo.com.cn
邮编 : 100072