



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





Hi5a 控制器维修说明书

- Hi5a-C10/C20
- Hi5a-N00/N30/N60/N80





本手册内的信息为 **Hyundai Robotics** 所有。
未经 **Hyundai Robotics** 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。

Hyundai Robotics 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2023 年 4 月、第 7 版
Hyundai Robotics Co., Ltd. 版权所有© 2023

地址: 北京市朝阳区望京东路 8 号 锐创国际中心 A 座 1101 室
电话: 010 8417-7788
主页 : www.hyundai-robotics.com



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

目录

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	3-27
3.7.1. 示教盒(Teach Pendant)的连接	3-27
3.7.2. 机器人本体与控制器的连接	3-29
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. 用户登录以太网接口	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	4-16
4.3.1. 机架和背板(BD502)	4-17
4.3.2. 主板(BD511)	4-18
4.3.3. 系统板(BD530/BD531)	4-23
4.3.4. 伺服板(BD544)	4-54
4.3.5. 驱动装置(Drive Unit)	4-57
4.3.6. DC 复合电源装置(SMPS:HDI-191)	4-78
4.3.7. 供电模块及供电板(BD5C0)	4-79
4.3.8. 学习挂件 (TP511)	4-83
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	5-52
5.7. 安全继电器板(BD58B)	5-55
5.7.1. 概要	5-55
5.7.2. 连接器	5-56
5.8. 扩展通用 IO 板(BD583; 464 点输入输出)	5-59
5.8.1. 概要	5-59
5.8.2. 连接器	5-60
5.8.3. 设置装置	5-68
5.9. 模拟/电弧 IF 板(BD584)	5-69
5.9.1. 概要	5-69
5.9.2. 连接器	5-71
5.10. 终端板 (BD5B2)	5-86
 6. 定期检查	 6-1
6.1. 检查日程	6-2
6.2. 定期检查时的一般注意事项	6-3
6.3. 日常检查	6-4
6.4. 首次检查(750 小时检查)	6-4
6.5. 日常检查	6-5
6.6. 长期休息时检查	6-6
6.7. 维修零件项目	6-7

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 Hi5a-C10 控制器的标牌位置 1	3-5
图 3.5 Hi5a-C10 控制器的标牌位置 2	3-6
图 3.6 Hi5a-C20 控制器的标牌位置 1	3-7
图 3.7 Hi5a-C20 控制器的标牌位置 2	3-8
图 3.8 Hi5a-N**控制器的标牌位置 1	3-9
图 3.9 Hi5a-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 Hi5a-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 Hi5a-C10、Hi5a-N** 控制器的安装空间	3-22
图 3.16 Hi5a-C20 控制器的外形(单位:mm)	3-23
图 3.17 Hi5a-C10 控制器的外形(单位:mm)	3-24
图 3.18 Hi5a-N00/30/60 控制器的外形(单位:mm)	3-25
图 3.19 Hi5a-N80 控制器的外形(单位:mm)	3-26
图 3.20 Hi5a-C20 示教盒的连接	3-27
图 3.21 Hi5a-C10 示教盒的连接	3-28
图 3.22 Hi5a-N**示教盒的连接	3-28
图 3.23 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-C20).....	3-29
图 3.24 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-C10).....	3-29
图 3.25 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-N00).....	3-30
图 3.26 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-N30/N50)	3-30
图 3.27 Hi5a-C20 控制器与一次电源的连接	3-31
图 3.28 Hi5a-C10 控制器与一次电源的连接	3-31
图 3.29 Hi5a-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 Hi5a-C**控制器	4-2
图 4.3 示教盒(TP511)	4-3
图 4.4 Hi5a 控制器的内部构成.....	4-3
图 4.5 控制器外部 Hi5a-N00 部分零件排列	4-6
图 4.6 Hi5a-N00 控制器前面板内部的零件排列	4-7
图 4.7 Hi5a-N00 控制器前面板内部的零件排列	4-7
图 4.8 控制器外部 Hi5a-C10 部分零件排列	4-10
图 4.9 Hi5a-C10 控制器前面板内部的零件排列	4-10
图 4.10 Hi5a-C10 控制器后面板内部的零件排列	4-11
图 4.11 Hi5a-C20 控制器左面板内部的零件排列	4-14

图 4.12 Hi5a-C20 控制器左门上的零件排列	4-14
图 4.13 Hi5a-C20 控制器前后面板上的零件排列	4-15
图 4.14 Hi5a-C20 控制器右面板内部的零件排列	4-15
图 4.15 PCB 机架(Rack)	4-17
图 4.16 背板(BD502)	4-17
图 4.17 主板(BD511)	4-18
图 4.18 系统板(BD530/BD531)	4-23
图 4.19 系统板(BD530)的连接器配置	4-24
图 4.20 系统板(BD530)接线端子	4-27
图 4.21 系统板(BD530)接线盒 TBIO	4-28
图 4.22 系统板(BD530)接线盒 TBRMT	4-29
图 4.23 系统板(BD530)接线盒 TBPLC	4-30
图 4.24 系统 CAN 连接器的针排列	4-31
图 4.25 系统板(BD530)的显示装置	4-32
图 4.26 系统板(BD530V22)的显示装置	4-33
图 4.27 系统板(BD530)的设置装置	4-35
图 4.28 系统板(BD530V22)的设置装置	4-36
图 4.29 连接外部紧急停止开关和接线盒 TBEM 的方法	4-43
图 4.30 不使用触点输入型外部紧急停止时的处理方法	4-43
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	4-44
图 4.32 不使用 P-COM 输入外部紧急停止时的处理方法	4-44
图 4.33 输出接线盒 TBPLC 的内部紧急停止开关的状态	4-45
图 4.34 连接典型的安全防护装置和接线盒 TBPLC 的方法	4-46
图 4.35 不使用典型安全防护装置时的处理方法	4-46
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	4-47
图 4.37 不使用触点输入自动安全防护装置时的处理方法	4-47
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	4-48
图 4.39 不使用 P-COM 输入自动安全防护装置时的处理方法	4-48
图 4.40 向接线盒 TBEM 输入外部电机电源开启信号的方法	4-49
图 4.41 向接线盒 TBRMT 输入远程开关信号的方法	4-49
图 4.42 不使用远程开关输入时的处理方法	4-50
图 4.43 安全 PLC/IO 的连接方法	4-51
图 4.44 连接系统数字输出和接线盒 TBIO 的方法	4-52
图 4.45 连接系统数字输入和接线盒 TBIO 的方法	4-52
图 4.46 在 BD530V22 下经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线	4-53
图 4.47 在 BD530V22 下不经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线	4-53
图 4.48 伺服板(BD544)	4-54
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 Hi5a 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 学习挂件 TP511 的外观	4-83

目录

图 4.62 学习挂件 TP511 的 USB 外壳.....	4-84
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)输入信号接线方式	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)的输出信号接线方式	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)的输入信号接线方式	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)的输出信号接线方式	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)的输入信号接线方式.....	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)的输出信号接线方式(固态继电器).....	5-46
图 5.41 LDIO 板(BD58A)的输出信号接线方式(继电器触点).....	5-47
图 5.42 LDIO 板 BD58AV20 以上版本下 FET 输出信号接线方法	5-47
图 5.43 LDIO 板(BD58A)的 Serial 通信用接线端子 TBC.....	5-48
图 5.44 LDIO 板(BD58A)的电源连接器 CNP1、CNP2.....	5-50
图 5.45 LDIO 板(BD58A)的 CAN 连接器连接方式.....	5-51
图 5.46 安全继电器板(BD58B)	5-55

图 5.47 扩展通用 IO 板(BD583).....	5-59
图 5.48 扩展通用 IO 板(BD583)的连接分配	5-60
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	5-61
图 5.50 扩展通用 IO 板(BD583)的输入信号接线方式	5-62
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	5-63
图 5.52 扩展通用 IO 板(BD583)的输出信号接线方式	5-65
图 5.53 扩展通用 IO 板(BD583)的电源连接器 CNP1、 CNP2	5-66
图 5.54 扩展通用 IO 板(BD583)的 CAN 连接器连接方式	5-67
图 5.55 终端电阻连接方式	5-67
图 5.56 模拟/电弧 IF 板(BD584)	5-69
图 5.57 模拟/电弧 IF 板(BD584)的分配.....	5-70
图 5.58 在模拟板(BD584)的数字输入用接线端子	5-71
图 5.59 在模拟板(BD584)的数字输入连接方式	5-72
图 5.60 模拟板(BD584)数字输入的 Common 电路.....	5-73
图 5.61 在模拟板(BD584)的数字输出用接线端子	5-74
图 5.62 在模拟板(BD584)的数字输出连接方式	5-76
图 5.63 在模拟板(BD584)的数字输出的 Common 电路.....	5-78
图 5.64 在模拟板(BD584)的模拟输入用接线端子	5-79
图 5.65 在模拟板(BD584)的模拟输入连接方式	5-80
图 5.66 在模拟板(BD584)的模拟输出用接线端子	5-81
图 5.67 在模拟板(BD584)的模拟输出连接方式	5-82
图 5.68 在模拟板(BD584)的模拟球杆阻截功能	5-83
图 5.69 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1	5-84
图 5.70 模拟板(BD584)的 CAN 连接器连接方式	5-85
图 5.71 终端板(BD5B2)的构成	5-86
图 5.72 终端板(BD5B2)的接线	5-86
图 6.1 检查日程.....	6-2

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(RJ-45 连接器规格: RJ 45P SHIELD)	3-35
表 4-1 Hi5a-N00 控制器各部分名称	4-4
表 4-2 Hi5a-C10 控制器各部分名称	4-8
表 4-3 Hi5a-C20 控制器各部分名称	4-12
表 4-4 各构成元件功能摘要	4-16
表 4-5 主板(BD511)连接器的种类及用途	4-19
表 4-6 主板(BD511)LED 说明	4-19
表 4-7 主板(BD511) [SW1]开关设置方法	4-20
表 4-8 主板(BD511) [SW10]开关设置方法	4-20
表 4-9 主板 (BD511) [CANRT] 开关设置方法	4-21
表 4-10 主板 (BD511) [CNSRT] 开关设置方法	4-21
表 4-11 主板 (BD511) [OPSRT] 开关设置方法	4-21
表 4-12 主板 (BD511) [OPSPWR] 开关设置方法	4-22
表 4-13 系统板(BD530)连接器种类及用途	4-25
表 4-14 系统板(BD530)接线端子 TBEM 说明	4-27
表 4-15 系统板(BD530)接线端子 TBIO 说明	4-28
表 4-16 系统板(BD530)接线盒 TBRMT 说明	4-29
表 4-17 系统板(BD530)接线盒 TBPLC 说明	4-30
表 4-18 系统板(BD530)显示设备说明	4-34
表 4-19 系统板(BD530)DIP 开关 SW1(错误监控)设定方法	4-37
表 4-20 系统板(BD530)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法 : Hi5 控制器专用	4-37
表 4-21 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法 : Hi5 控制器专用	4-38
表 4-22 系统板(BD530)DIP 开关 SW3(电机温度传感器监控)设定方法	4-38
表 4-23 系统板(BD530)DIP 开关 SW4(添加轴 OVT 限位开关)设定方法	4-39
表 4-24 系统板(BD530)DIP 开关 SW5(Arm 干涉、延长轴限位开关)设定方法	4-39
表 4-25 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW5(Arm 干涉)设定方法	4-40
表 4-26 系统板(BD530)DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)设定方法	4-40
表 4-27 系统板(BD530)DIP 开关 SW7(安全 IO 信号的电源)设定方法	4-41
表 4-28 系统板(BD530)按钮开关 SWT1-8 操作说明	4-41
表 4-29 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW10(CANS Branch)设定方法	4-42
表 4-30 伺服板(BD544)连接器种类及用途	4-55
表 4-31 伺服板(BD544)LED	4-55
表 4-32 伺服板(BD544)DIP 开关(DS1)设置方法	4-56
表 4-33 伺服板(BD544)DIP 开关(DS2: Pin1)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 4-56 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:AC220V、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(TBI ⁿ *)PIN 结构	5-3
表 5-2 通用 IO 板(BD580)的数字输出接线端子(TBO ⁿ *)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(TBO ^{UT}) 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	5-44
表 5-17 LDIO 板(BD58A)Serial 通信接线端子 TBC 的端头结构	5-49
表 5-18 LDIO 板(BD58A)电源连接器 PIN 结构	5-50
表 5-19 LDIO 板(BD58A)的 CAN 通讯中断处理方法	5-51
表 5-20 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 局号及通信速度设置方式	5-52
表 5-21 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点及通讯速度设置方法	5-53
表 5-22 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 占有局数设置方式	5-53
表 5-23 LDIO 板(BD58AV21)的 CC-LINK 站点设置方法	5-54
表 5-24 LDIO 板(BD58A)的 CC-LINK 设置选择用跳线 SWSEL	5-54

目录

表 5-25 安全继电器板(BD58B)的 Belt 传感器接线端子(TBBO)PIN 结构	5-56
表 5-26 安全继电器板(BD58B)的极限传感器接线端子(TBLS)PIN 结构	5-57
表 5-27 安全继电器板(BD58B)的电源 24V 接线端子(TBPI24)PIN 结构	5-57
表 5-28 安全继电器板(BD58B)的电源 GND 接线端子(TBMI24)PIN 结构	5-57
表 5-29 安全继电器板(BD58B)的连接器材种类及用途	5-58
表 5-30 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入接线端子(TBIn*)PIN 结构	5-61
表 5-31 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输出接线端子(TBOn*)PIN 结构	5-63
表 5-32 扩展通用 IO 板(BD583)DSW1 开关设置方式	5-68
表 5-33 模拟板(BD584)的数字输入接线端子(TBDI) PIN 结构	5-71
表 5-34 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO1)PIN 结构	5-74
表 5-35 模拟板(BD584)的数字输出接线端子(TBDO2)PIN 结构	5-75
表 5-36 模拟板(BD584)的模拟输入接线端子(TBAI)PIN 结构	5-79
表 5-37 模拟板(BD584)的模拟输出接线端子(TBAI)PIN 结构	5-81
表 5-38 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1 PIN 结构	5-84
表 5-39 模拟板(BD584)的 CAN 连接器 PIN 结构	5-85
表 6-1 日常检查	6-4
表 6-2 首次检查	6-4
表 6-3 日常检查	6-5
表 6-4 维修零件检查 A	6-7
表 6-5 维修零件 A-1(标准附带备用零件)	6-7
表 6-6 维修零件 A-2(重要备份零件)	6-8
表 6-7 维修零件 A-3(定期更换零件)	6-8
表 6-8 维修零件检查 B	6-9
表 6-9 维修零件 B-1(应从现代重工业株式会社购买的零件)	6-9
表 6-10 维修零件 B-2(可以从 Maker 直接购买的零件)	6-9



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

安全



1. 安全

Hi5a 控制器维修说明书

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 10218-1:2011 和 ANSI/NFPA 79:2021 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/NFPA 79:2021 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 10218-1:2011¹ 并遵守了 ANSI/NFPA 79:2021 规定²

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³。安全培训课程包括以下内容⁴。

- 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 10218-1:2011

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 10218-1:2011

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/NFPA 79:2021

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/NFPA 79:2021

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险。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。

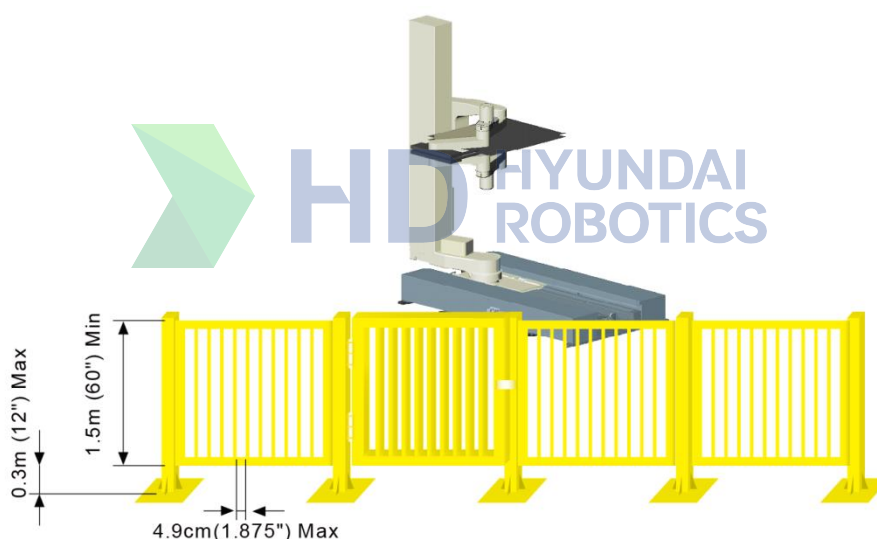


图 1.1 推荐围栏尺寸和出入口大小(竖条形出入口)

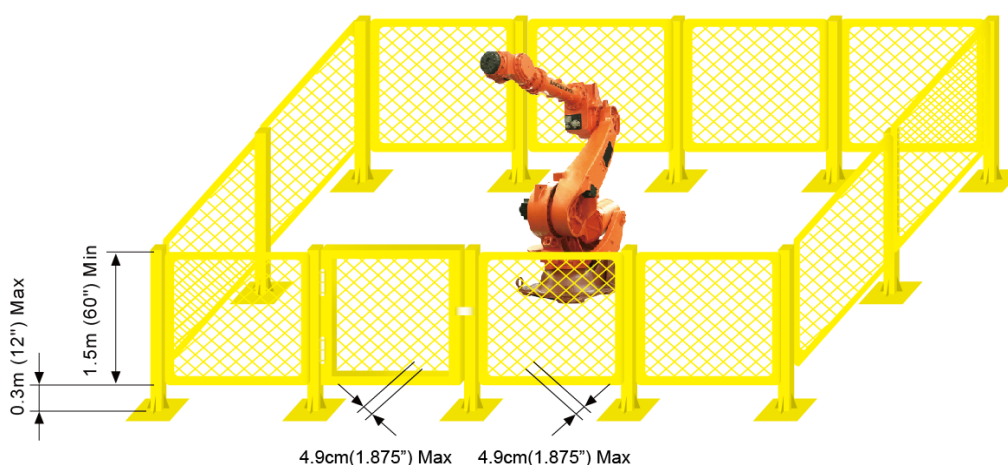


图 1.2 推荐围栏尺寸和出入口大小(方块形出入口)

- (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。

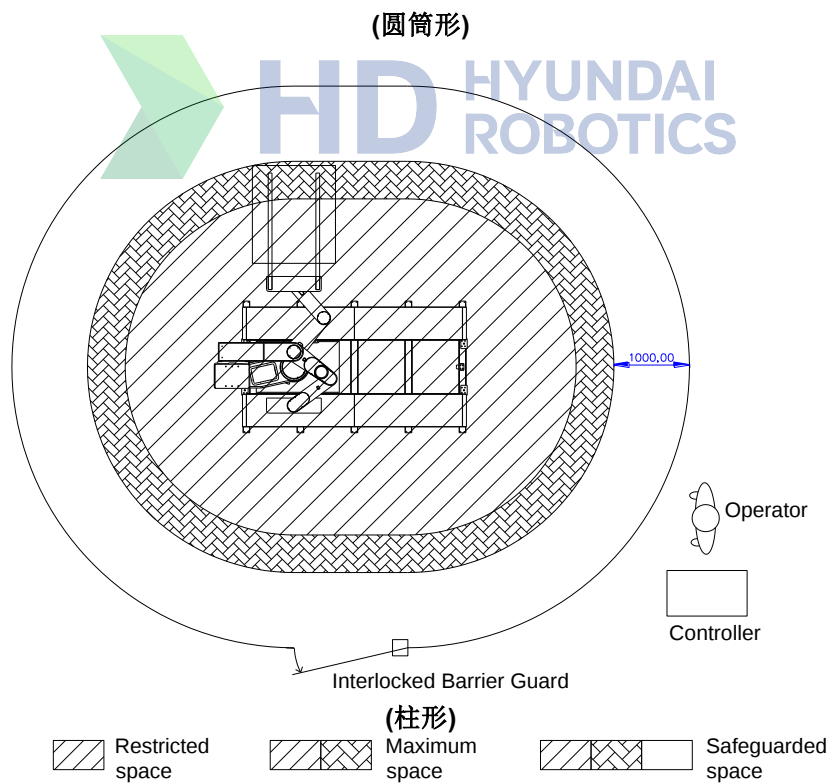
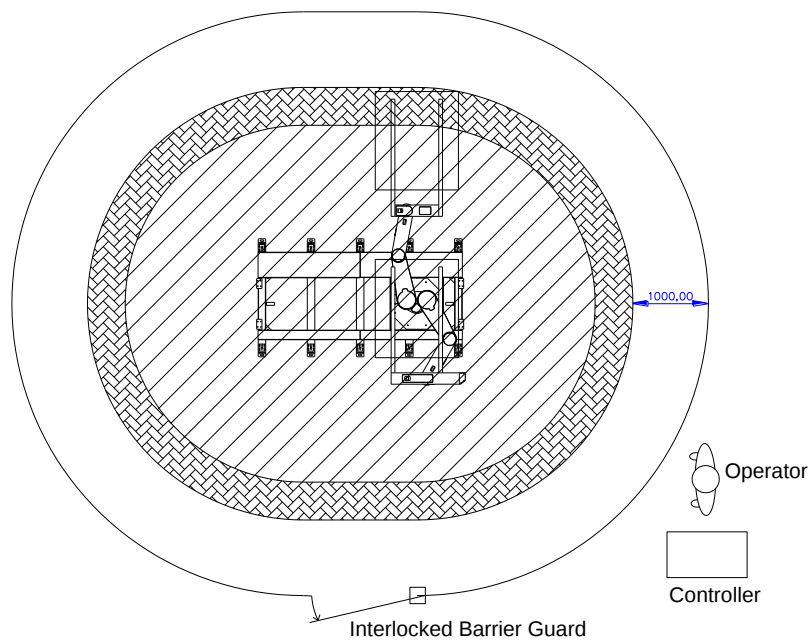


图 1.3 用机器人周边装置与工作人员的布置

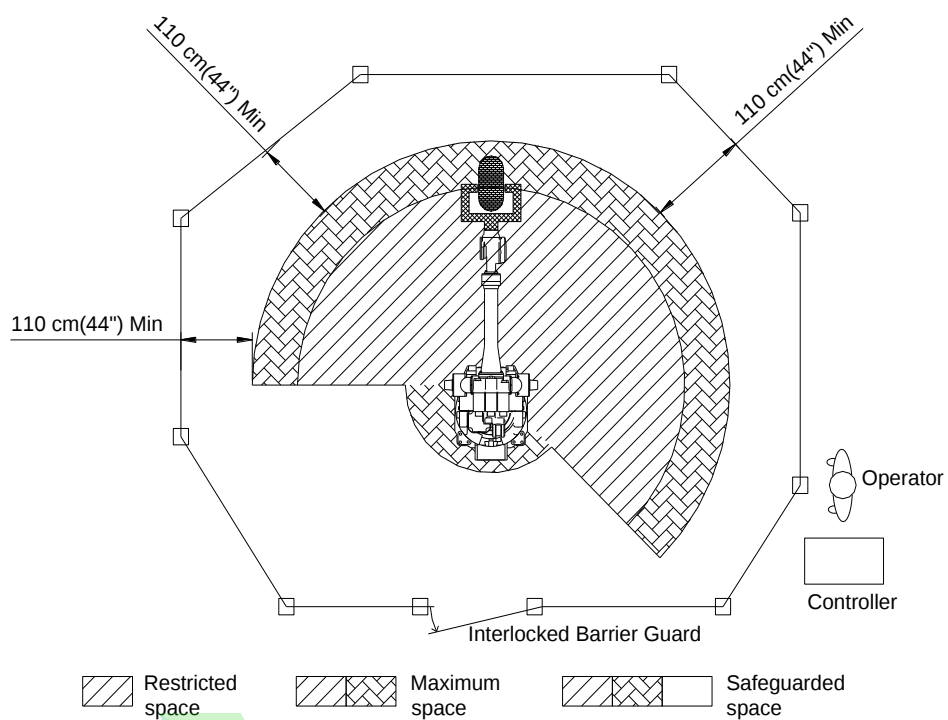


图 1.4 工业用机器人周边装置与工作人员的布置

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。这不仅会缩短机器人的寿命，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门，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，拉开安全门门后工作人员必须携带安全门门。
- (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。

试运行时，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) 试运行时无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) 若在没有充分保障照度的状态下需要维护或检验控制器内部, 请使用外部照明灯°
- (8) 伺服 AMP 的防热板和回电阻很热 请勿用手触摸°
- (9) 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

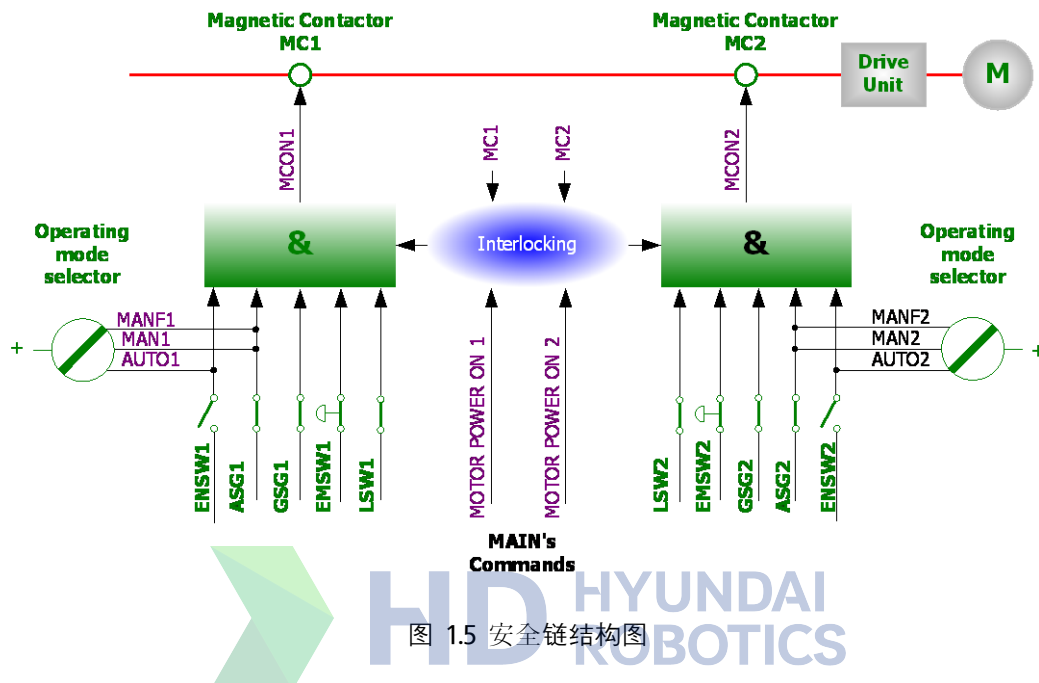


图 1.5 安全链结构图

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(安全门门、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、安全门门等)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。

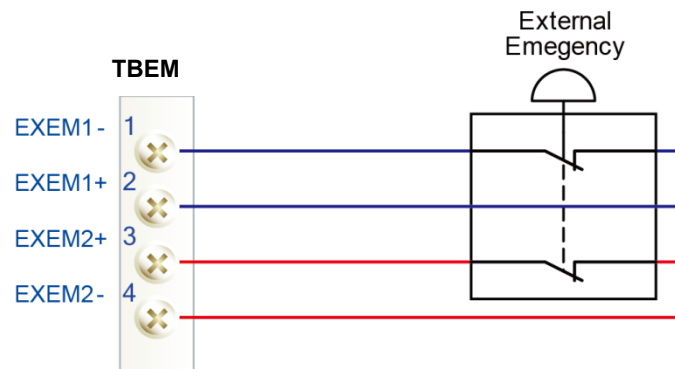


图 1.6 利用系统主板终端单元 TBEM 连接外部紧急停止开关

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、安全门门、安全垫等连接至控制器的安全电路并联锁(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，以防止对人对物造成的损伤。

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。



HD HYUNDAI
ROBOTICS

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。





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

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	Hi5a-N**	Hi5a-C10(轻型)	Hi5a-C20(轻型)
CPU	64 位 RISC(1GHz)		
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 TFT-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(RS422 兼容): 2 端口 / 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	主(CPU)	BD511	
	伺服(DSP)	BD544	

2. 详细规格

型号		Hi5a-N**	Hi5a-C10(轻型)	Hi5a-C20(轻型)
	背板	BD502		
	系统	BD530/531		
	供电	BD5C1		
	Fieldbus	BD525		
	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)	N30 : SA3A3D N00/N60/N80 : 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		TP511		
冷却风扇		10 个	4 个	5 个
空调器		Hi5a-A000	-	-
额定供给电压		3 相 220V(50/60Hz)±10% 选项: 380 V' 400 V' 440 V	驱动: 3 相 控制: 单相 220V(50/60 Hz)±10%	
最大消耗功率		N00/N60 : 7.8KVA N30 : 4.4KVA N80 : 10.5KVA	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℃		

型号	Hi5a-N**	Hi5a-C10(轻型)	Hi5a-C20(轻型)
噪音水平	最大 68dB	最大 68dB	最大 68dB
运行湿度	75 %		
外观尺寸(W×H×D)	Hi5a-N00/N30/N60 : 650x1,100x600(mm) Hi5a-N80 : 700x1,100x620(mm)	600x1' 100x500(mm)	500x500x1' 100(mm)
重量	Hi5a-N00/N60 : 230kg Hi5a-N30 : 200kg Hi5a-N80 : 250Kg (包含输入电源变压器)	150 kg	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]
Hi5a-N00/N60	Max. 7.8 KVA	220 V	50/60	30 A
Hi5a-N30	Max. 4.4 KVA	220 V	50/60	15 A
Hi5a-N80	Max. 10.5 KVA	220 V	50/60	50 A
Hi5a-C10	Max. 12.5 KVA	220 V	50/60	30 A
Hi5a-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: $\pm 10\%$ (Hi5-CH5 控制器的电源终端)



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

控制器的
安装



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、必须遵守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

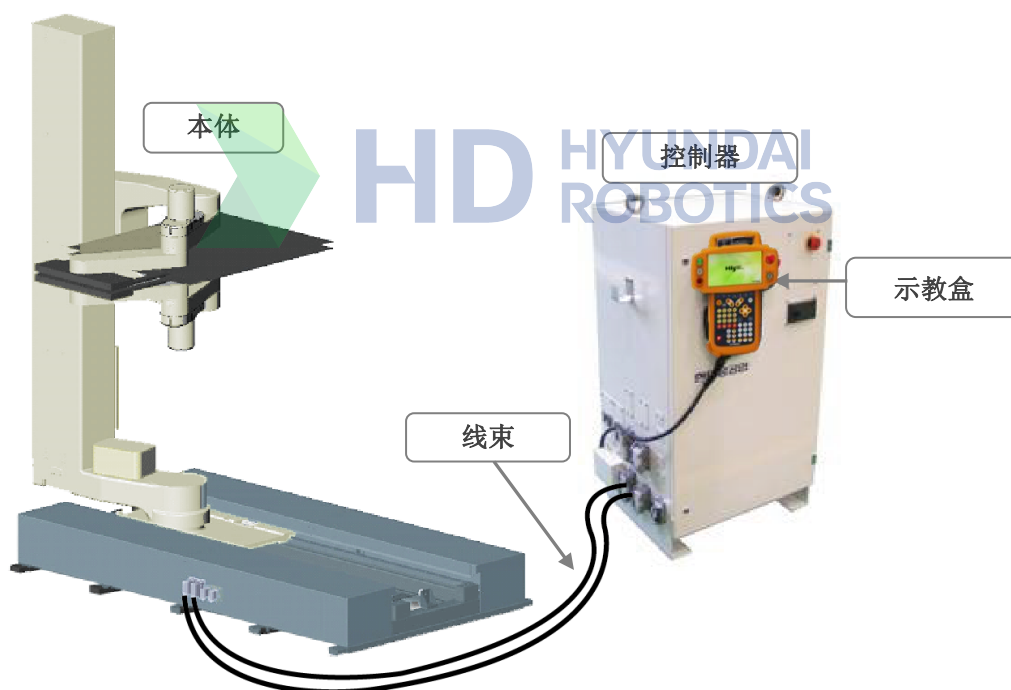


图 3.1 本体和控制器的基本构成(LCD 机器人)

3. 控制器的安装



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。

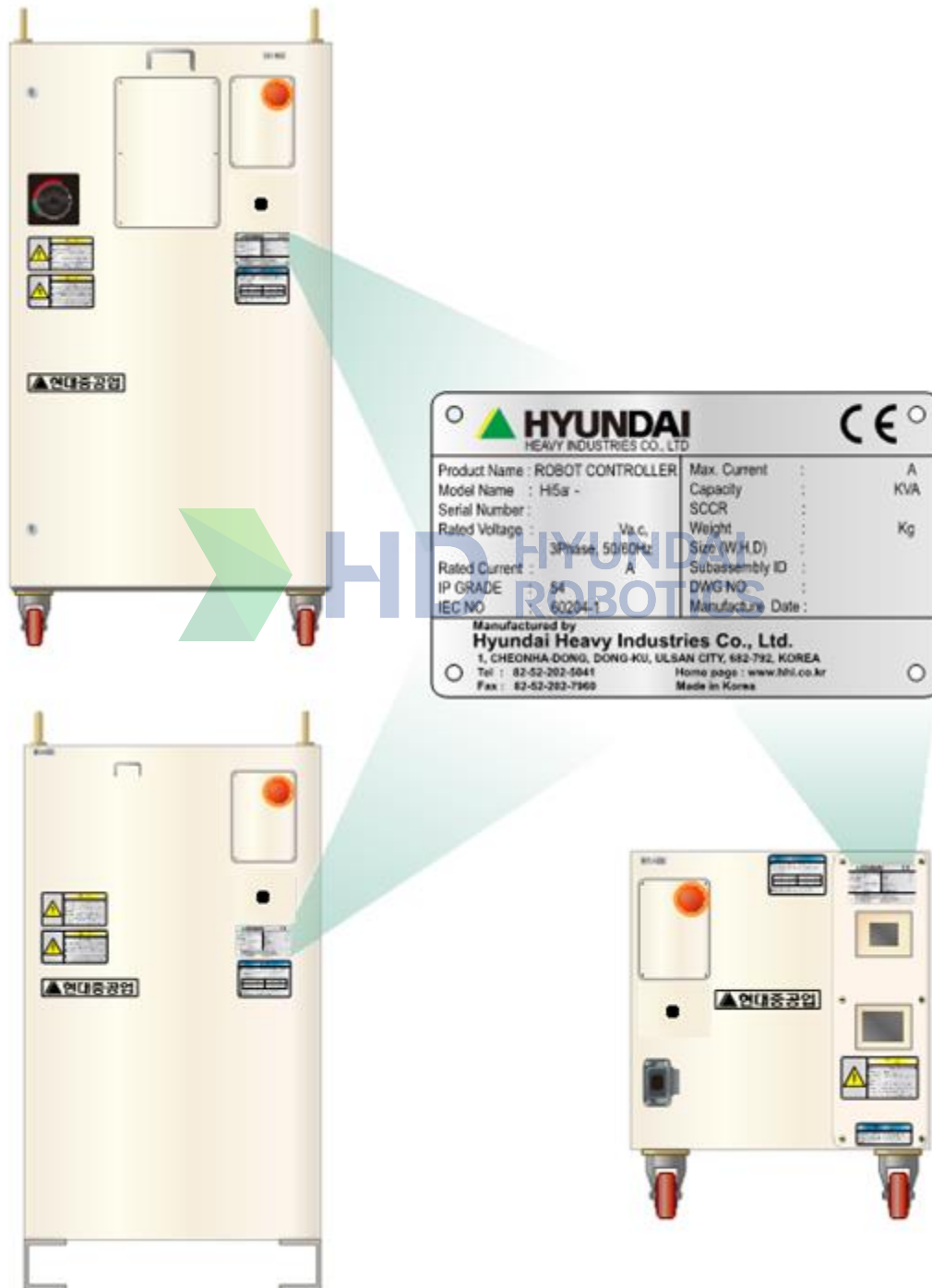


图 3.3 序列号位置

3.1.3. 确认各种标牌

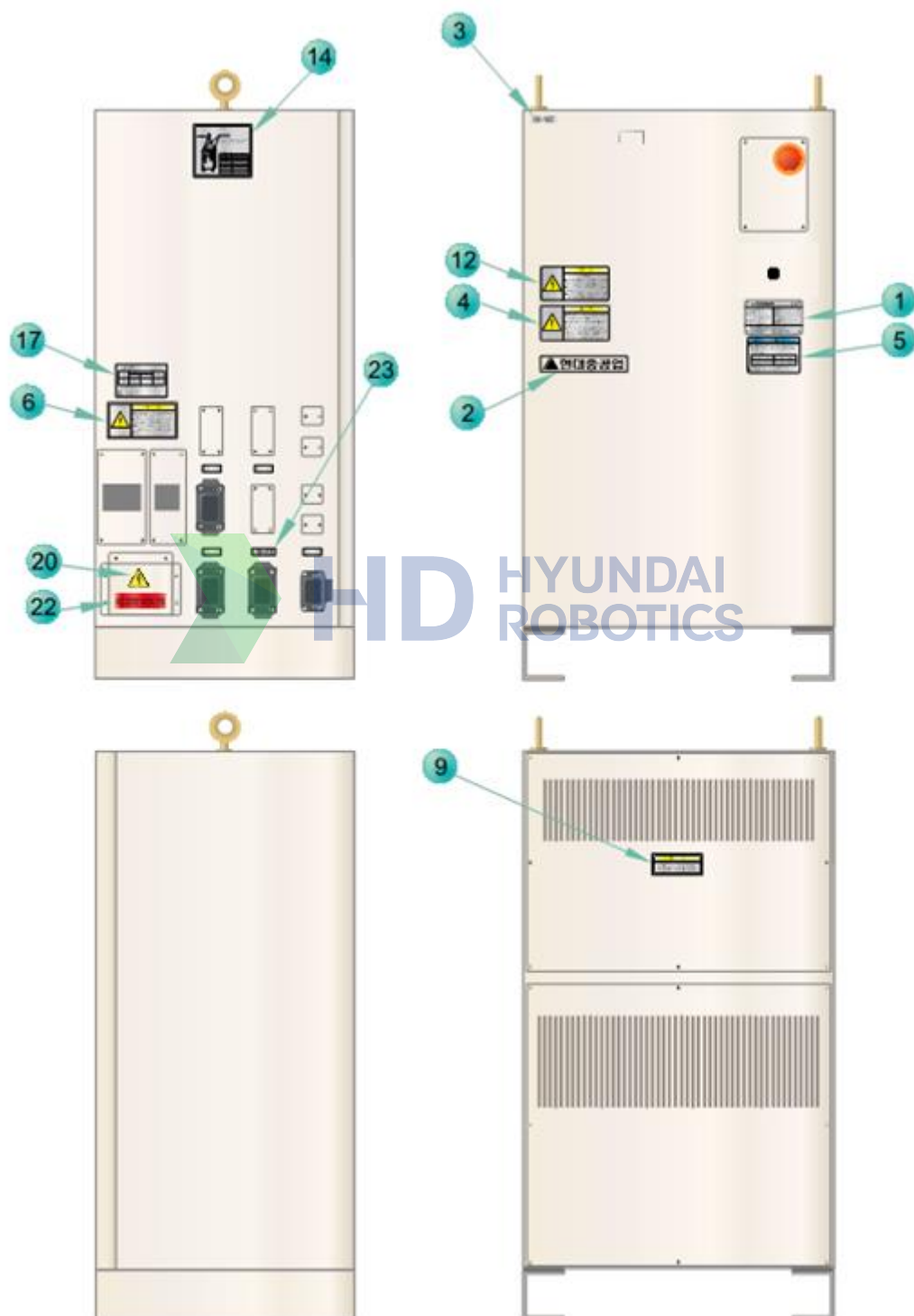


图 3.4 Hi5a-C10 控制器的标牌位置 1

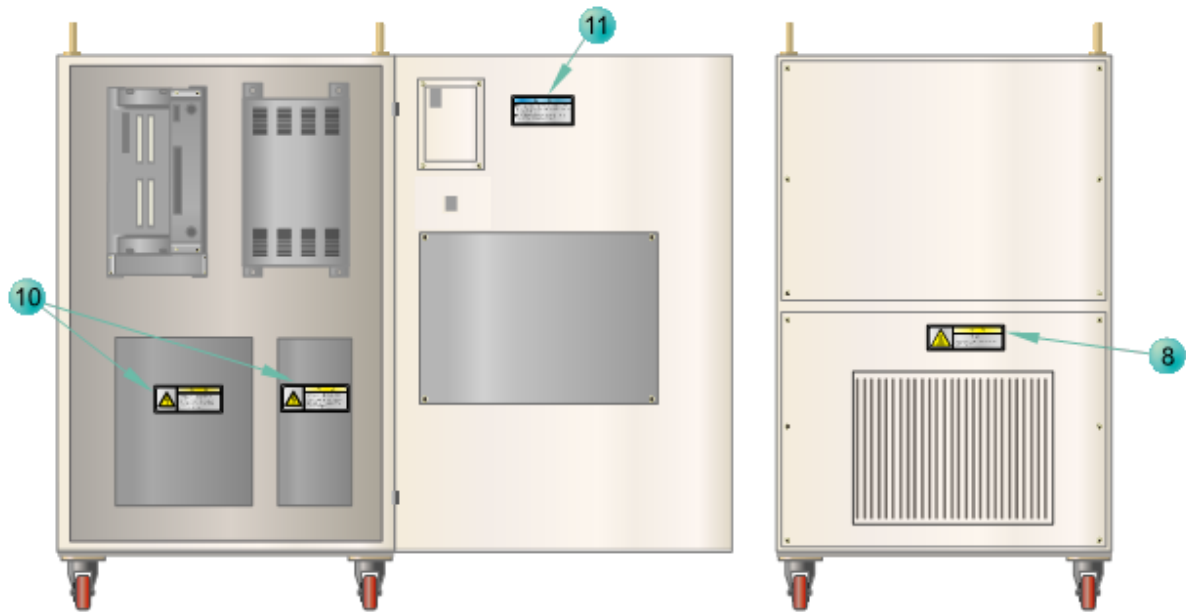


图 3.5 Hi5a-C10 控制器的标牌位置 2

3. 控制器的安装

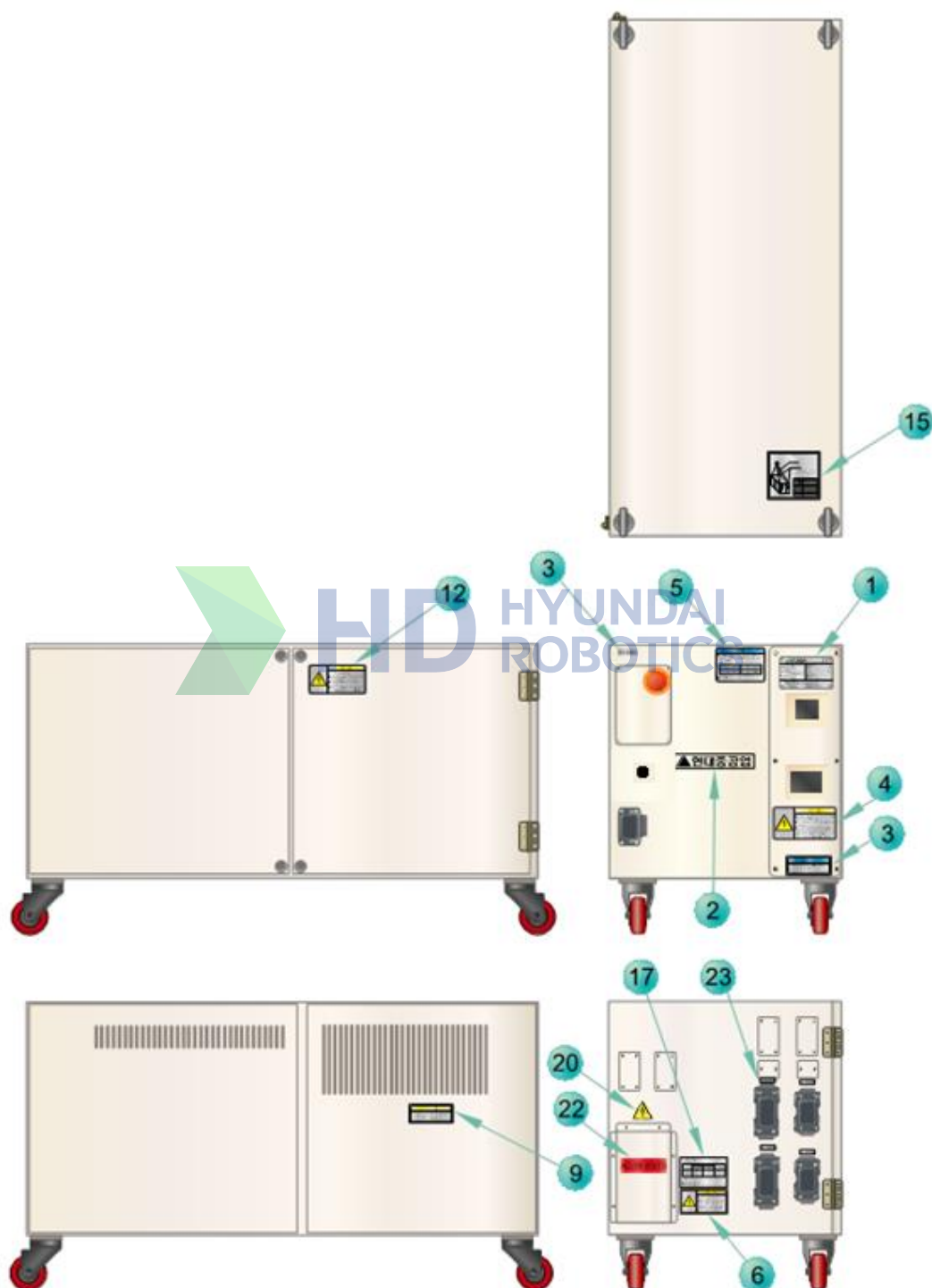


图 3.6 Hi5a-C20 控制器的标牌位置 1

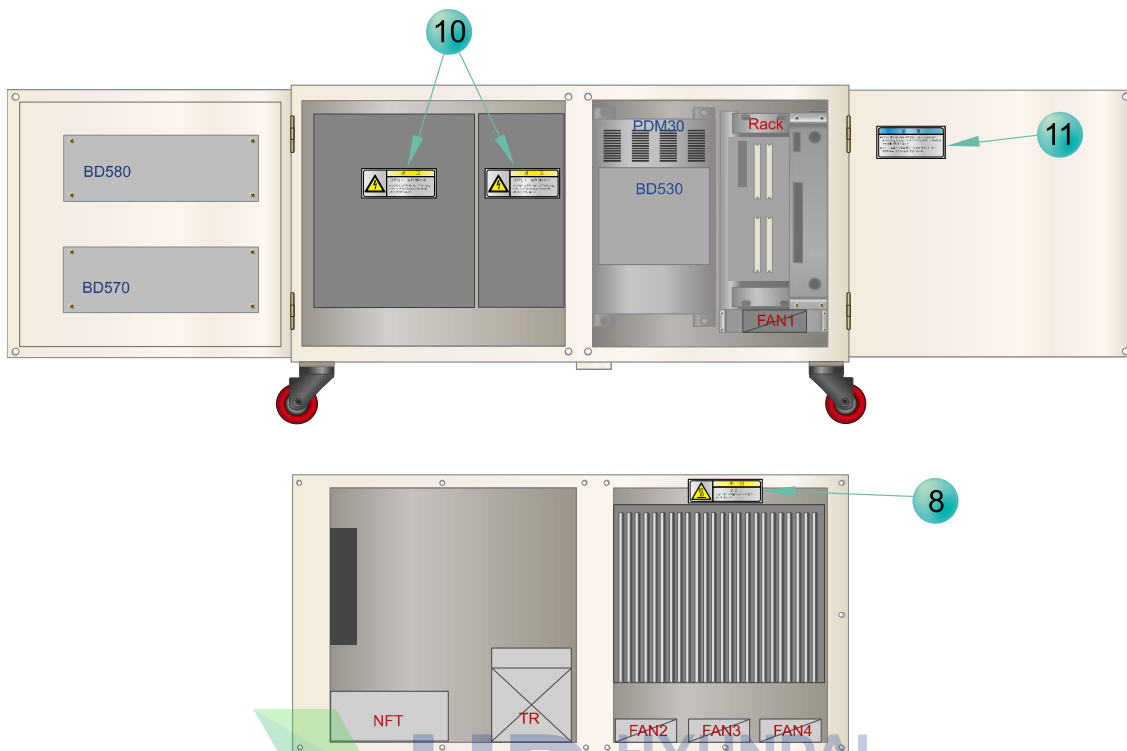


图 3.7 Hi5a-C20 控制器的标牌位置 2

3. 控制器的安装

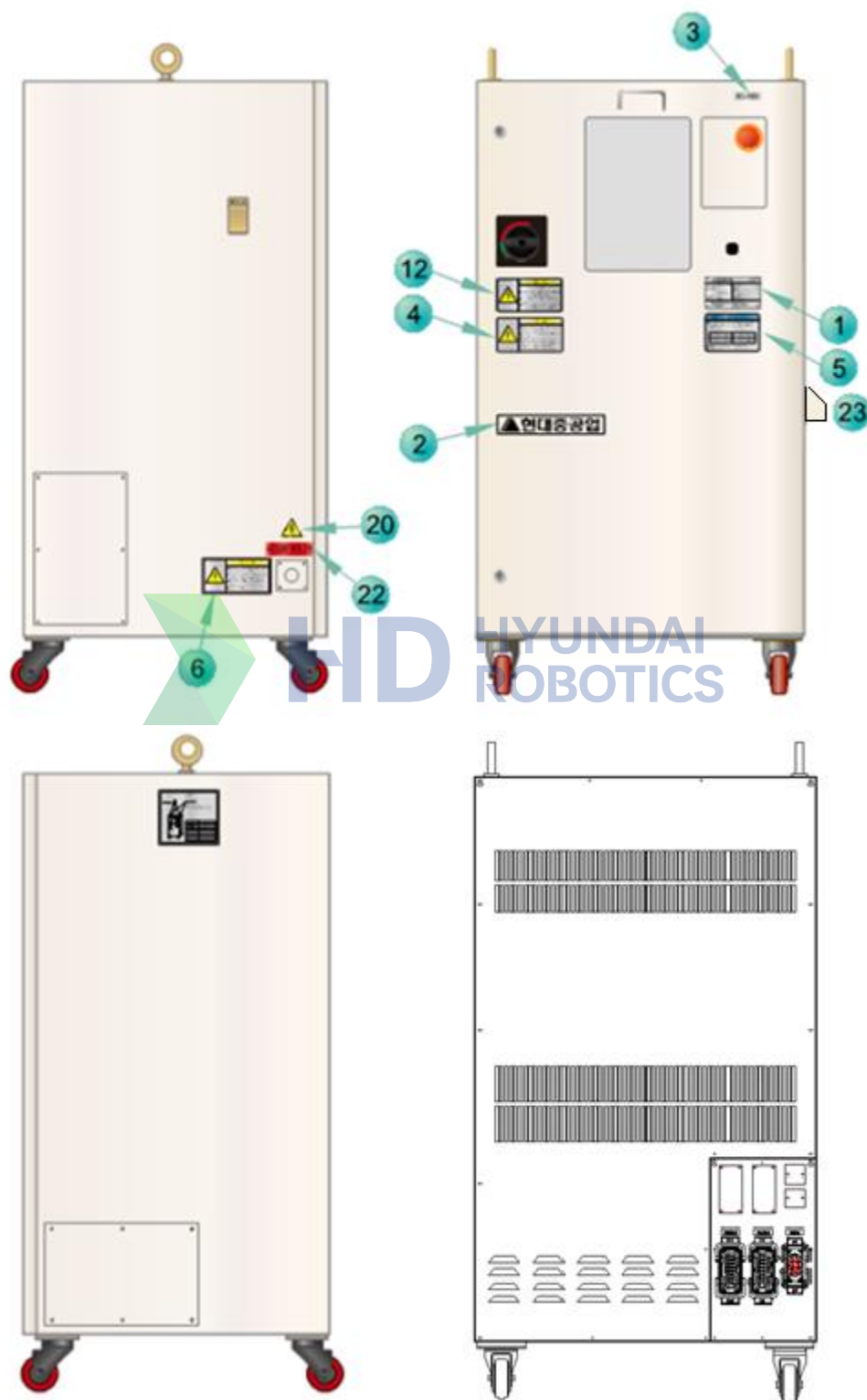


图 3.8 Hi5a-N**控制器的标牌位置 1

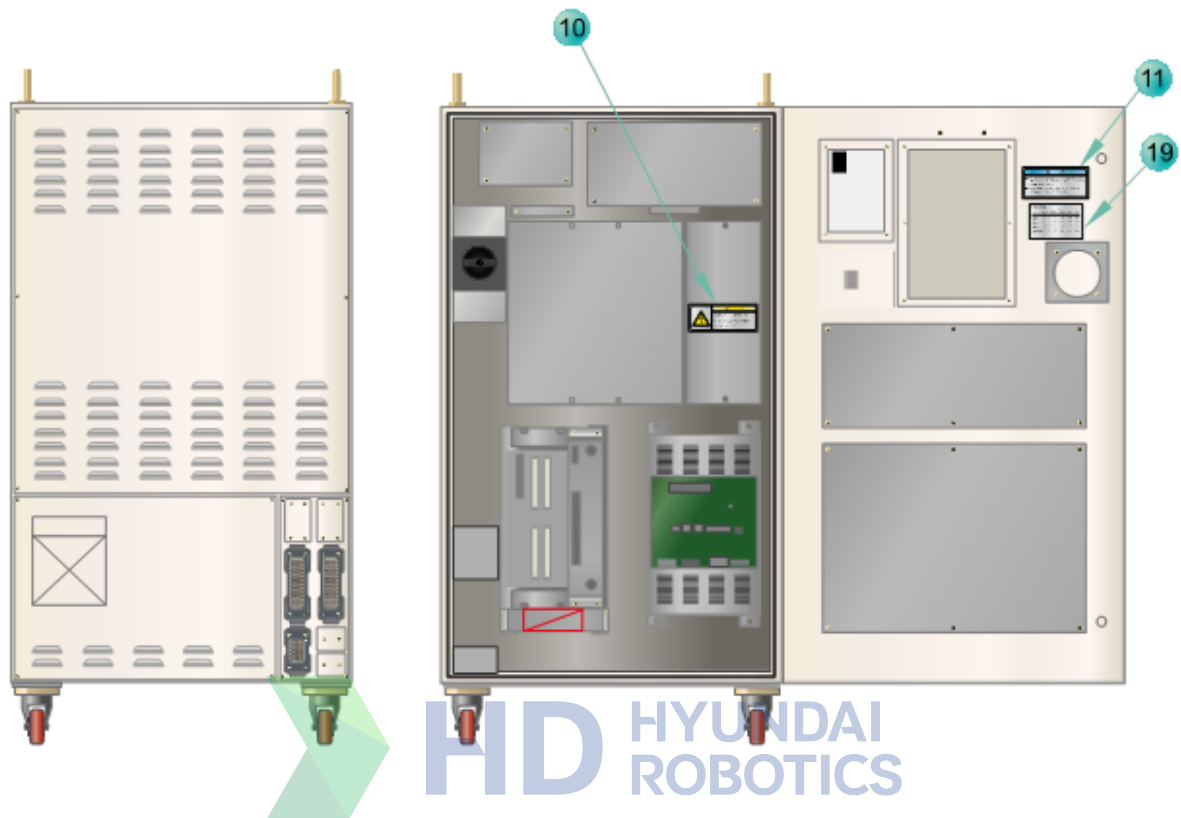
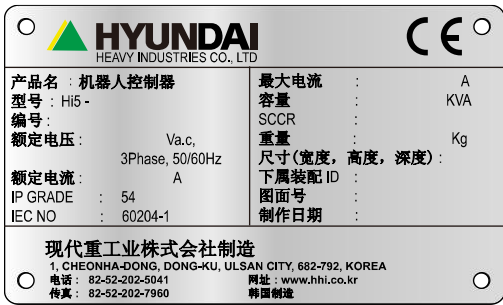
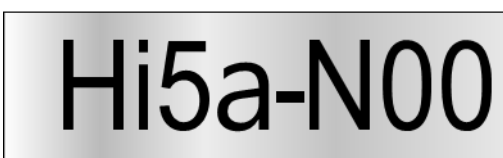
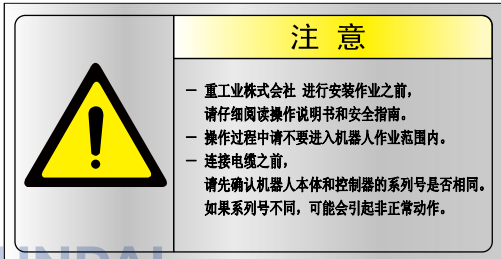
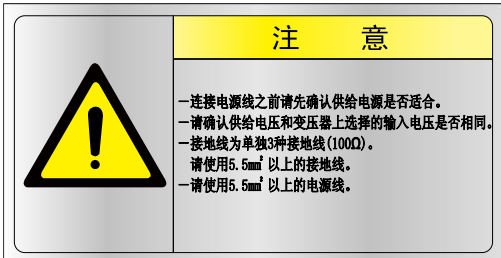
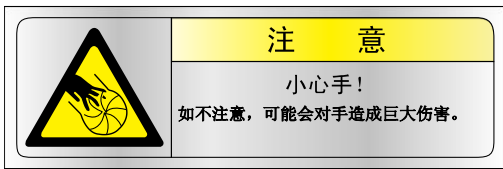
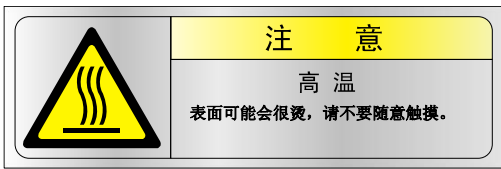
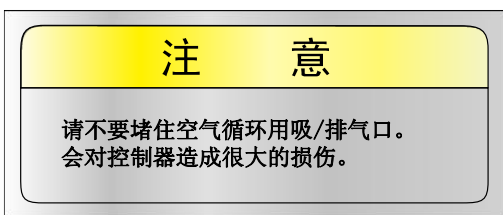
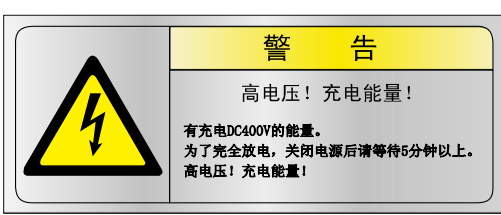


图 3.9 Hi5a-N**控制器的标牌位置 2

3. 控制器的安装

编号	标牌	编号	标牌
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	

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。 吊大60度 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></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></table>	型号	大概重量(kg)	Hi5-C	150 kg									16	-
型号	大概重量(kg)														
Hi5-C	150 kg														

3. 控制器的安装

编号	标牌	编号	标牌																														
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																														
19	保险丝额定值 <table><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><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>谐振探测 (SERVO AMP)</td><td>F1 ~ F2</td><td>2A</td><td>250V</td><td>GP20</td><td>Daito</td></tr></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	谐振探测 (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																												
谐振探测 (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
Hi5a-N00/N60	X/O(Optional)	150/230	330/507
Hi5a-N30	X/O(Optional)	150/200	330/441
Hi5a-N80	X/O(Optional)	150/250	330/485
Hi5a-C10	X	150	330
Hi5a-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、 TP511)	4	9
线束(5m、 Hi5a-N**)	15	33
线束(5m、 Hi5a-C10、 Hi5a-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。

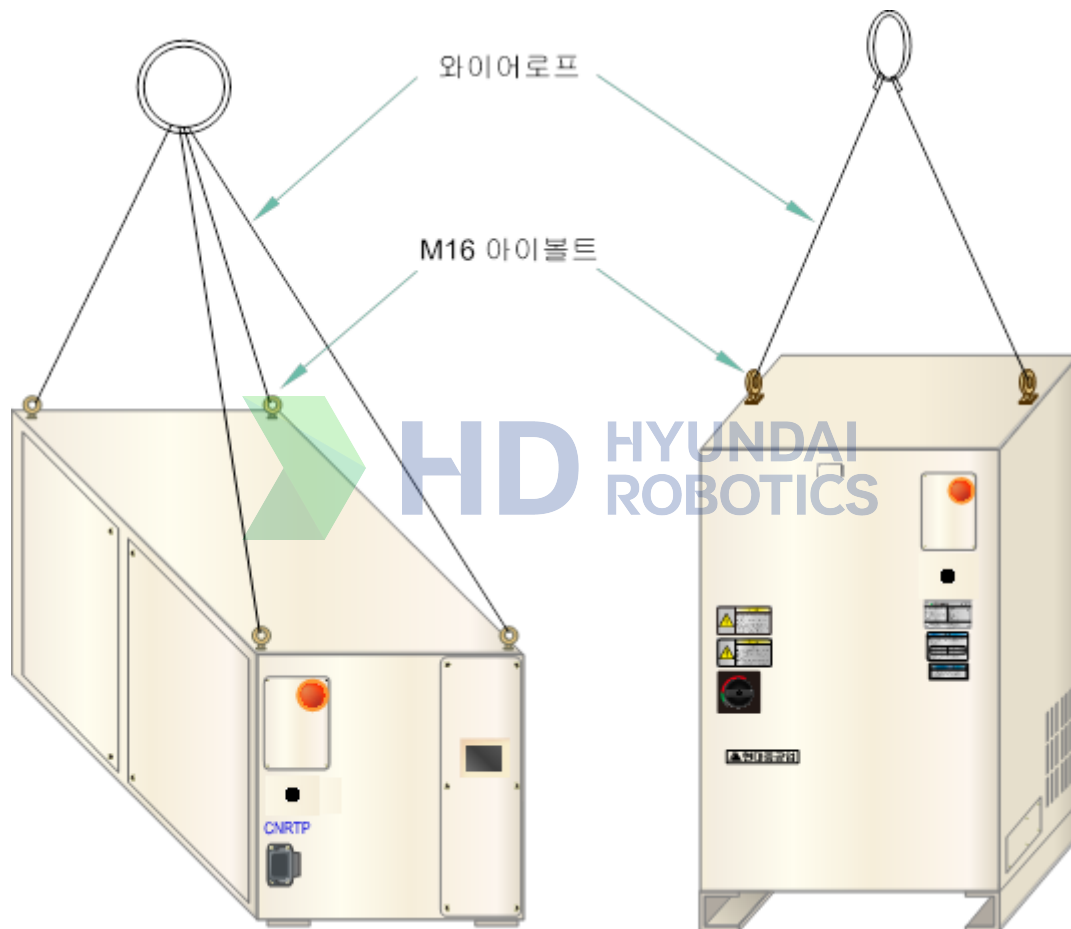


图 3.10 利用起重机搬运控制器

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。

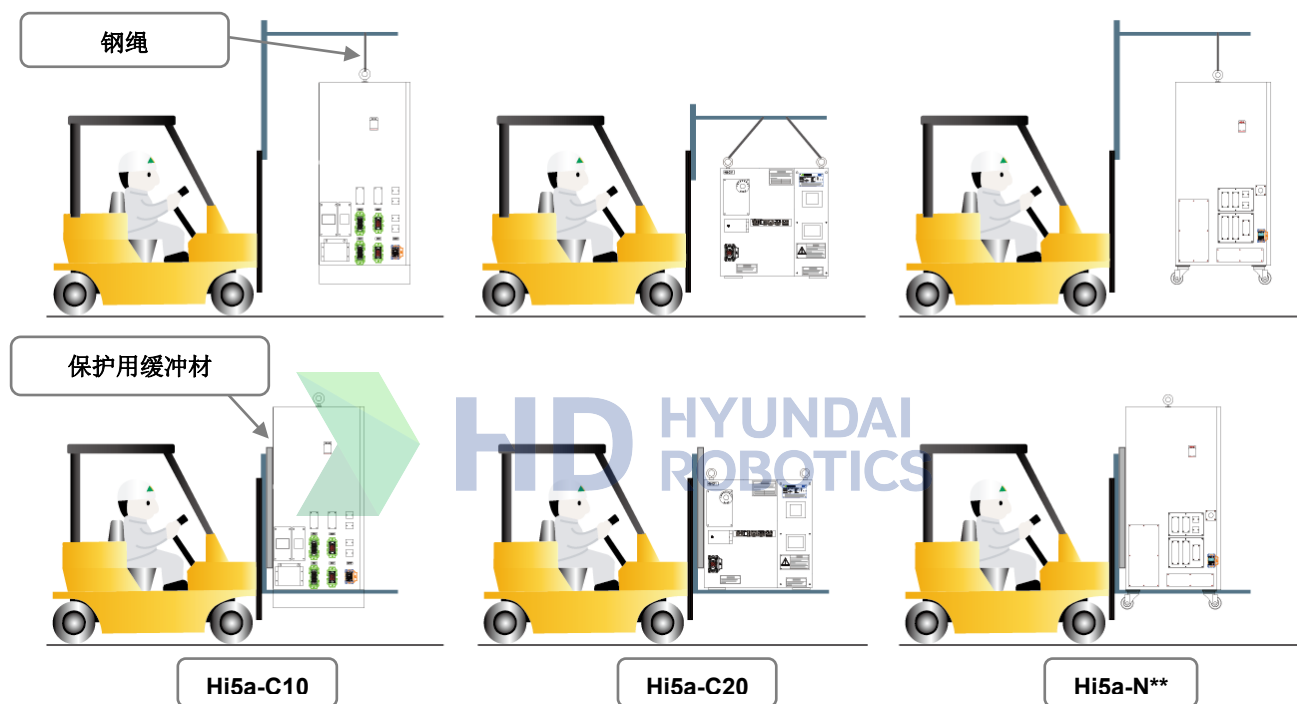


图 3.11 利用铲车搬运控制器

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。

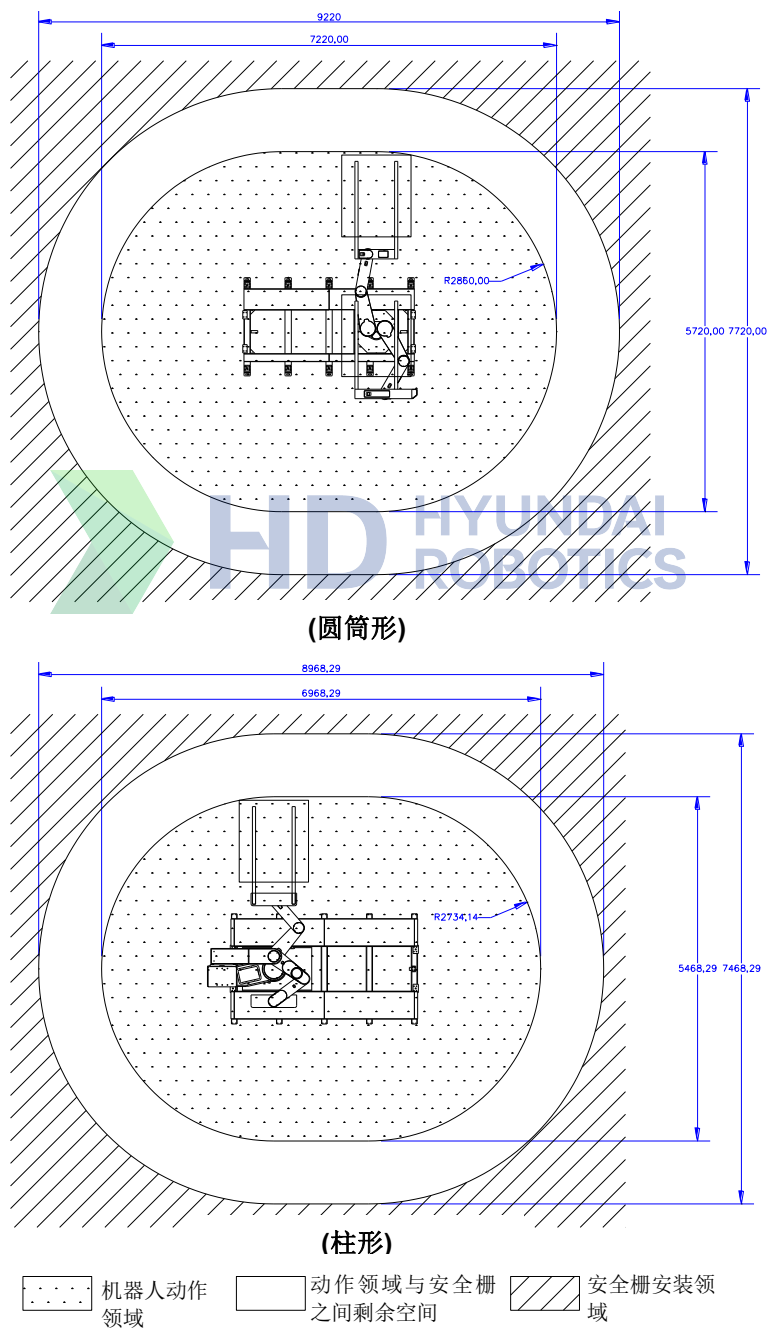


图 3.12 LCD 用机器人的安装空间

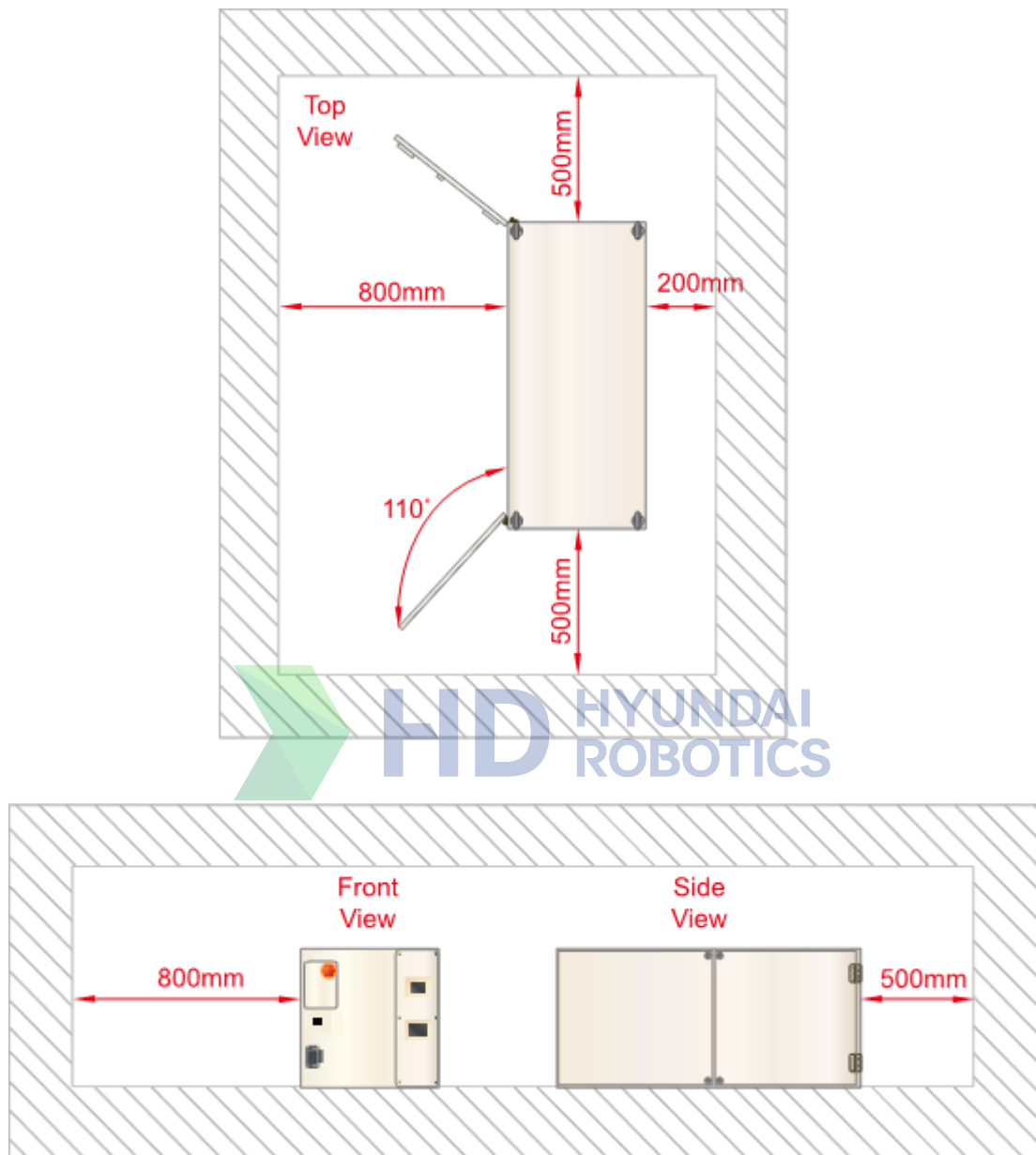


图 3.13 Hi5a-C20 控制器的安装空间

3. 控制器的安装

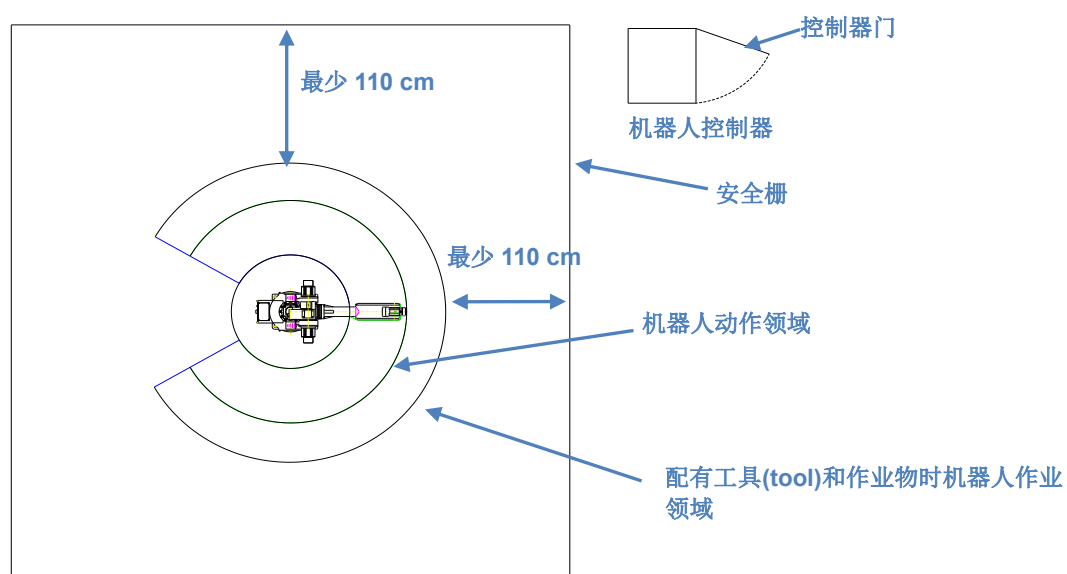


图 3.14 普通机器人的安装空间



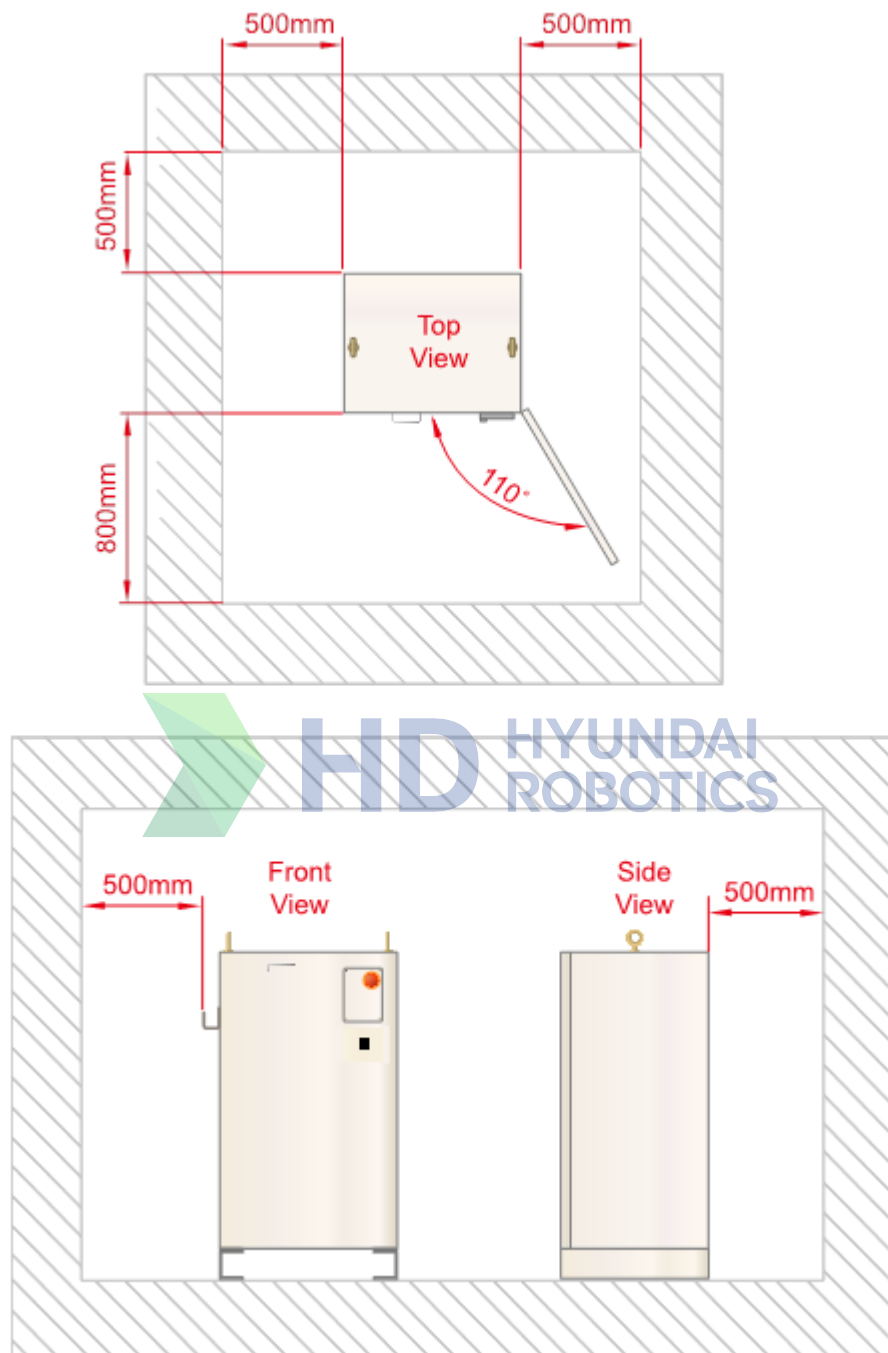


图 3.15 Hi5a-C10、Hi5a-N** 控制器的安装空间

3.6.3. 控制器的外形

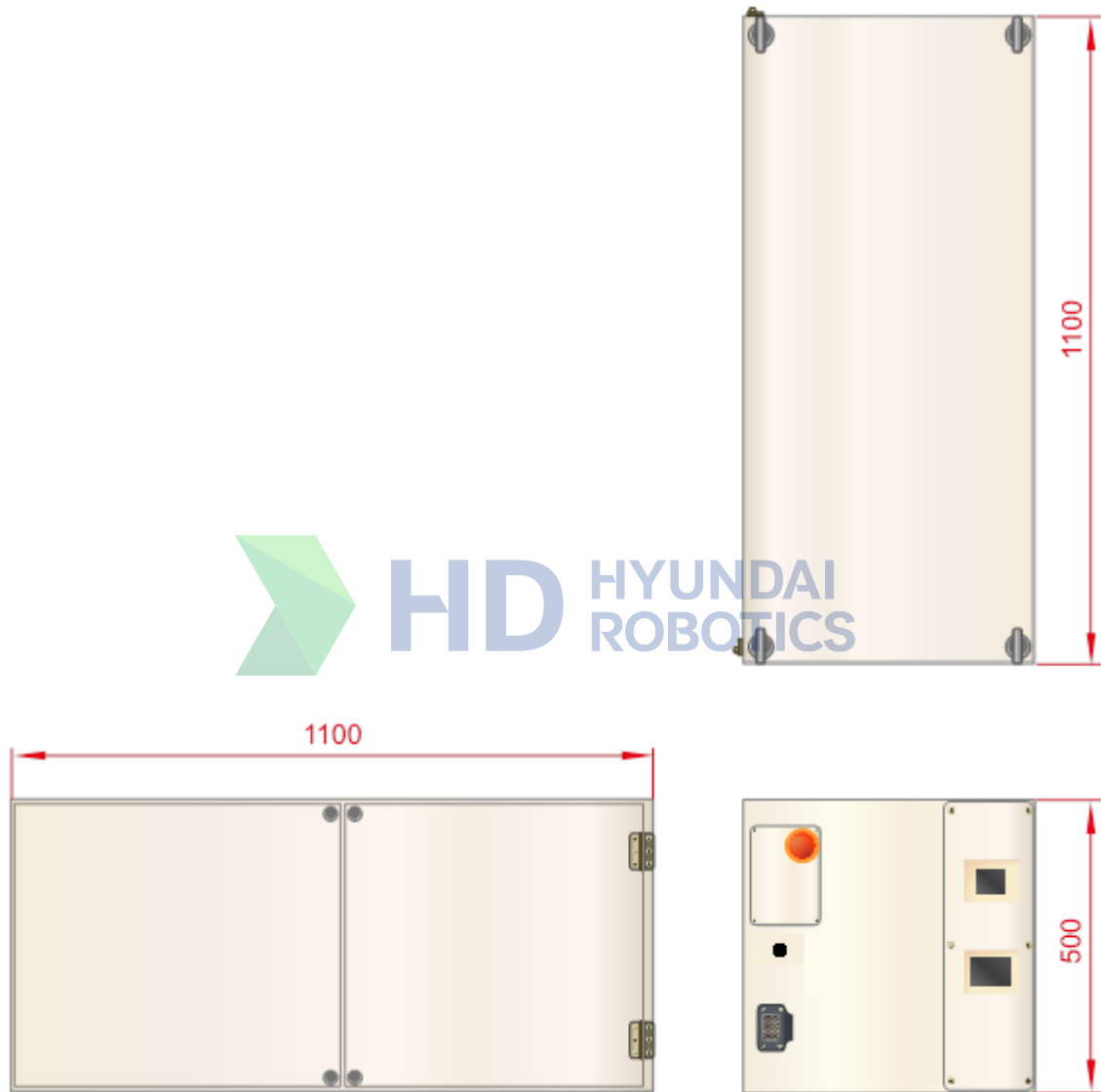


图 3.16 Hi5a-C20 控制器的外形(单位:mm)

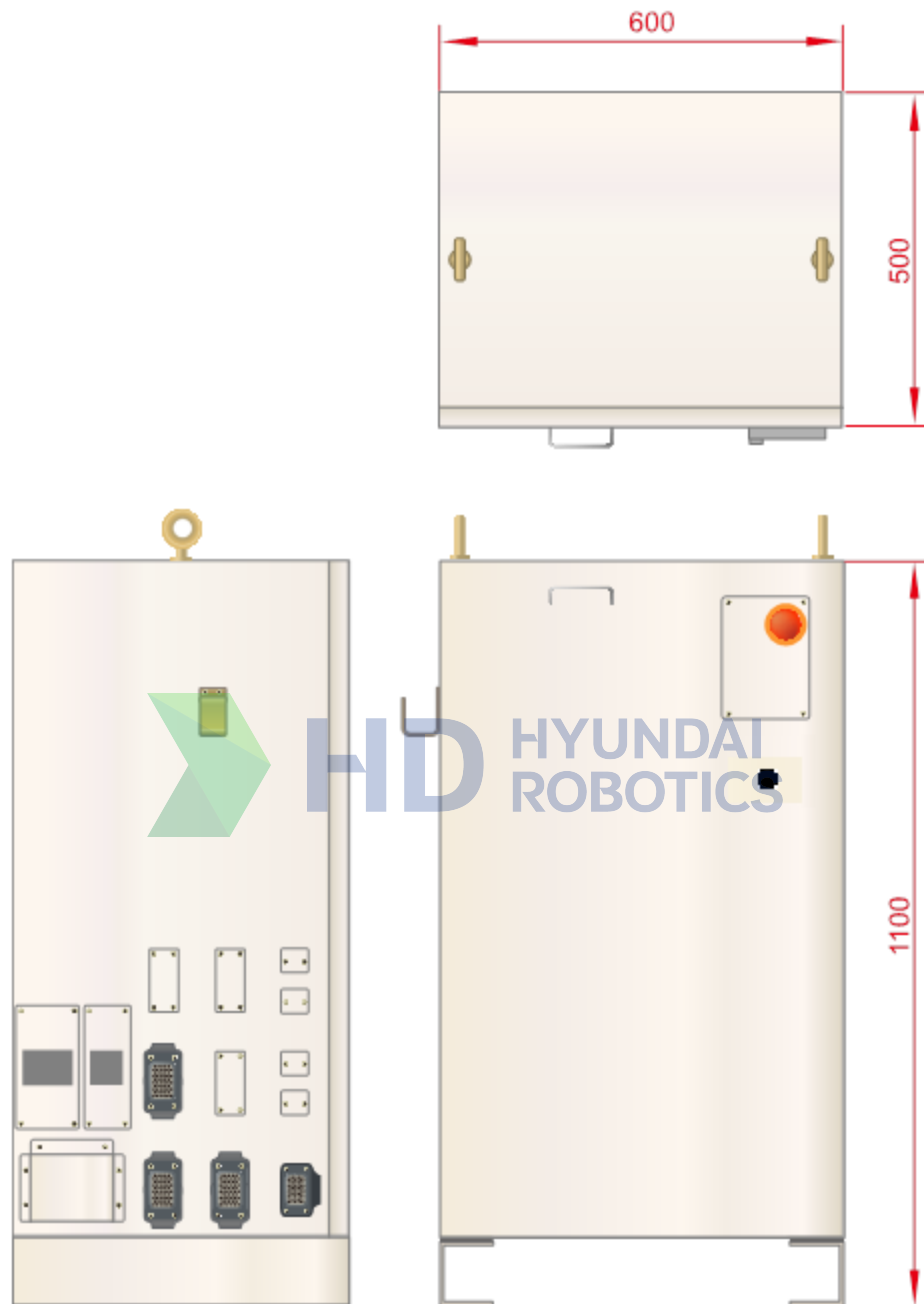


图 3.17 Hi5a-C10 控制器的外形(单位:mm)

3. 控制器的安装

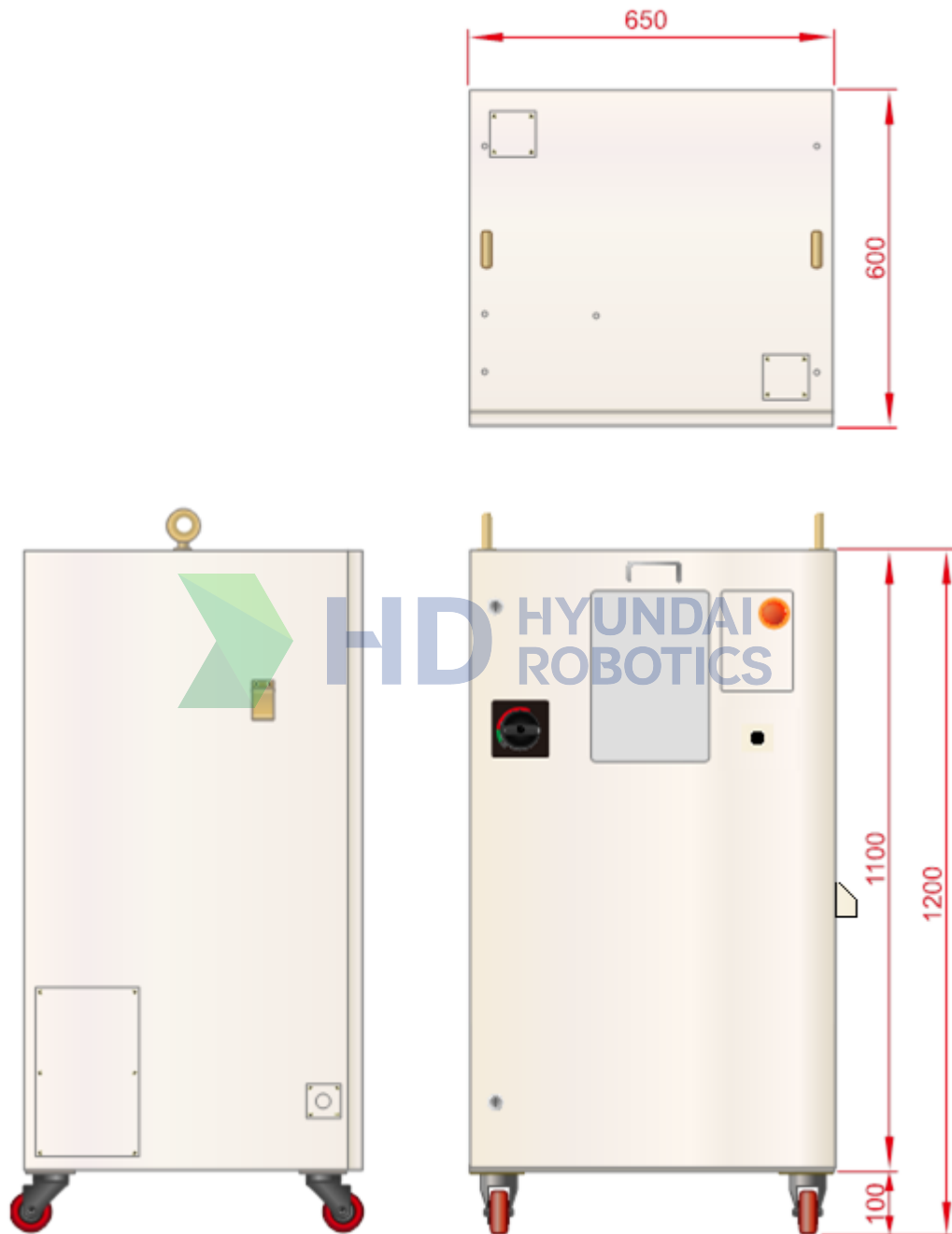


图 3.18 Hi5a-N00/30/60 控制器的外形(单位:mm)

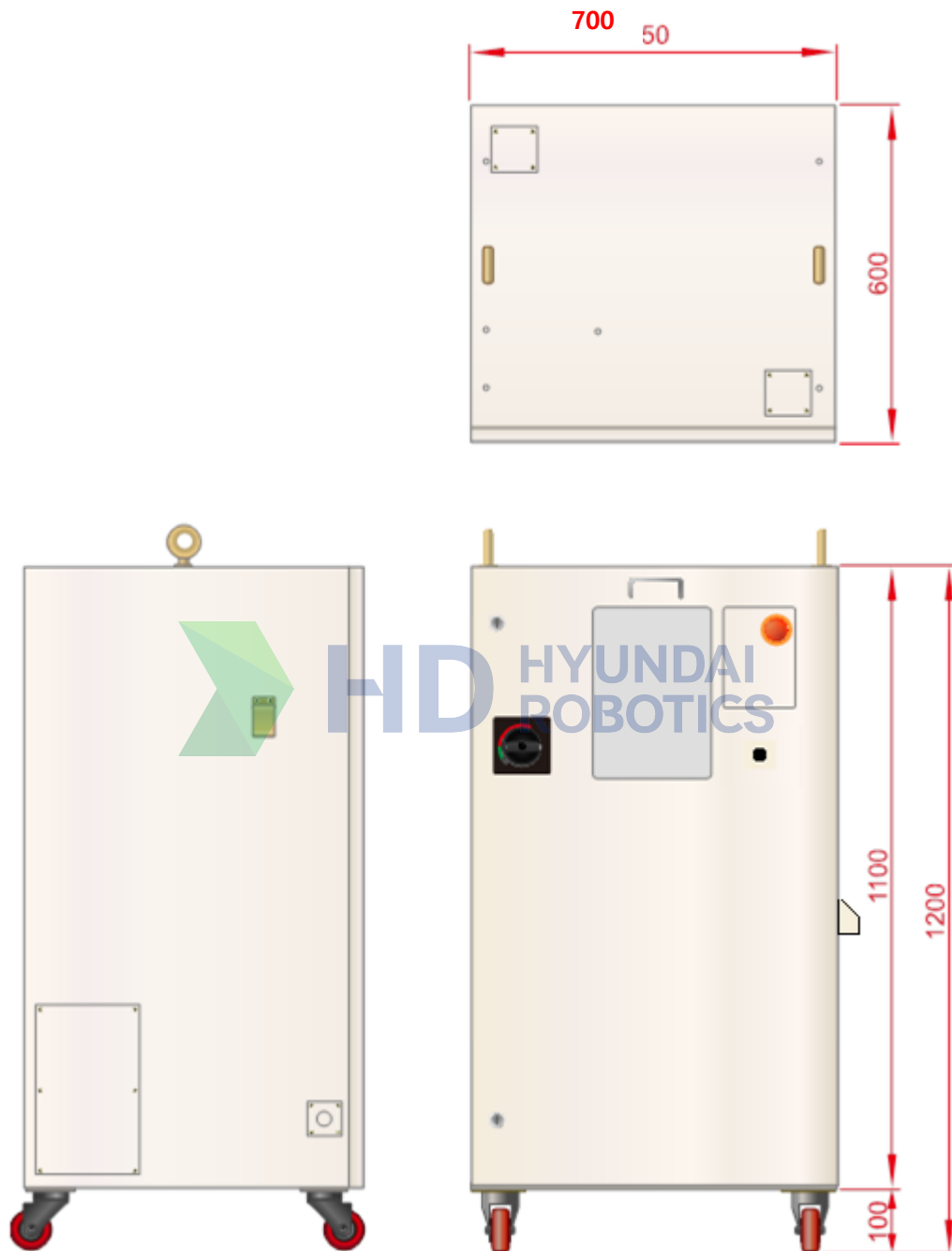


图 3.19 Hi5a-N80 控制器的外形(单位:mm)

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。

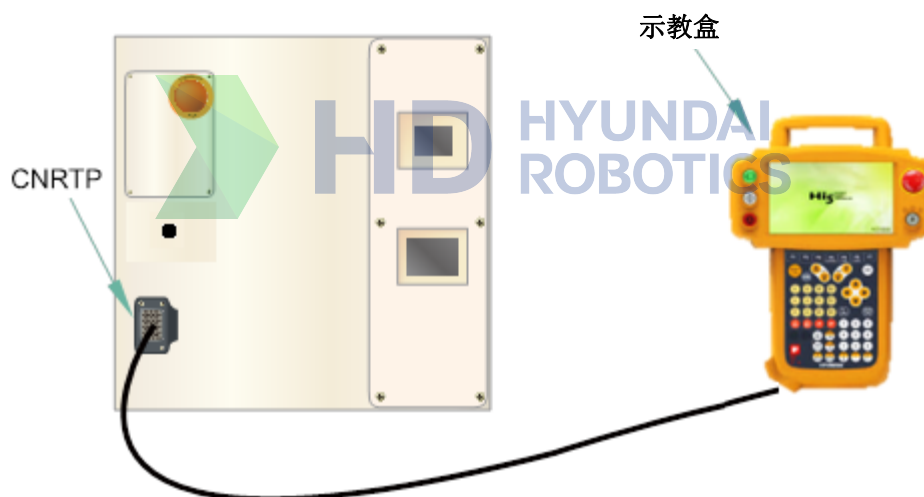


图 3.20 Hi5a-C20 示教盒的连接

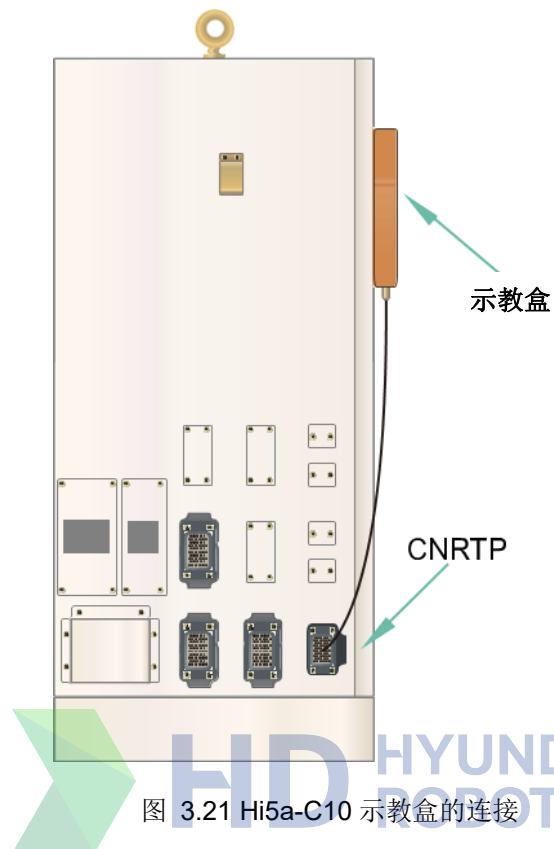


图 3.21 Hi5a-C10 示教盒的连接

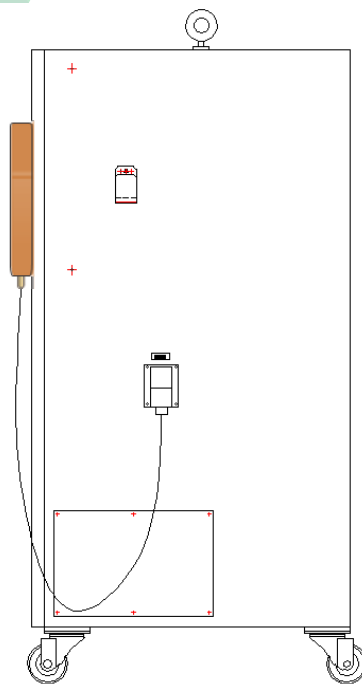


图 3.22 Hi5a-N**示教盒的连接

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。

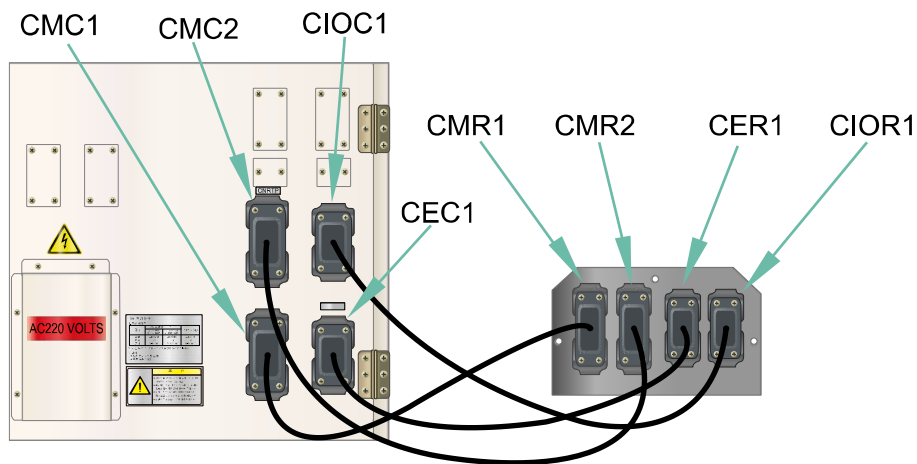


图 3.23 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-C20)

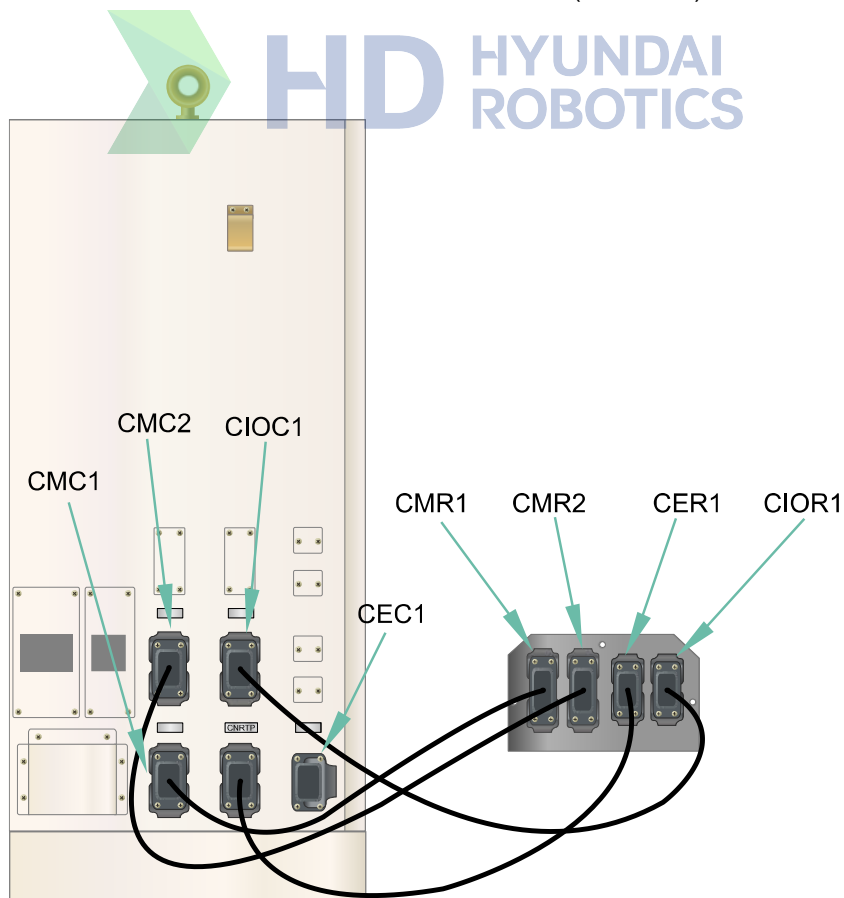


图 3.24 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-C10)

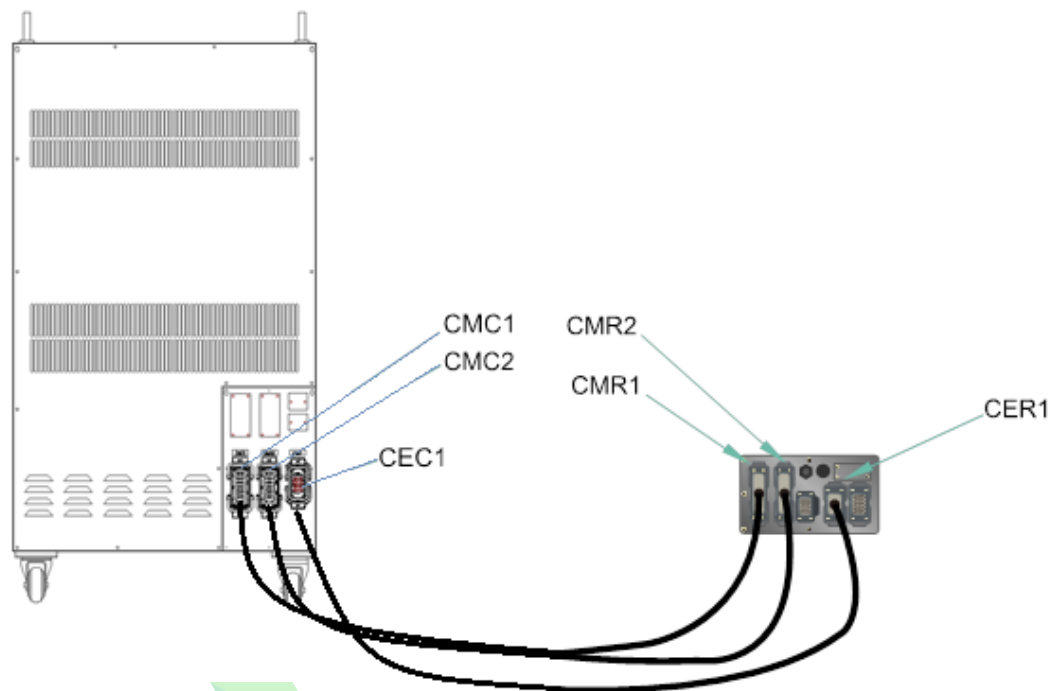


图 3.25 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-N00)

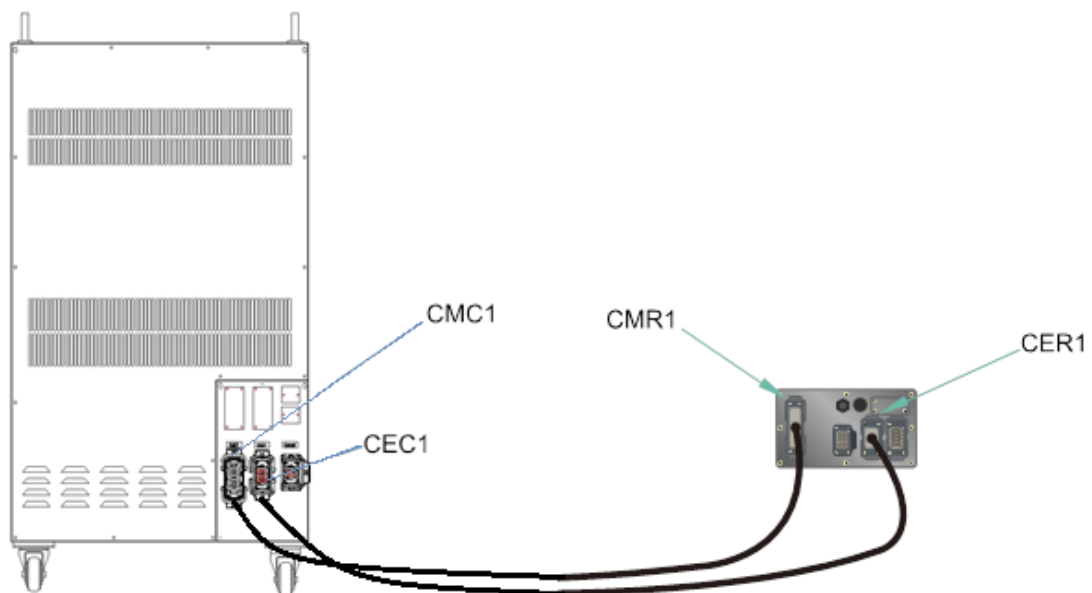


图 3.26 机器人本体与控制器的连接(Hi5a-N30/N50)

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。

Hi5a-C10、 C20 控制器请连接在接线端子(TBPW)中。

Hi5a-N**控制器将电源线接入电源引入口、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。

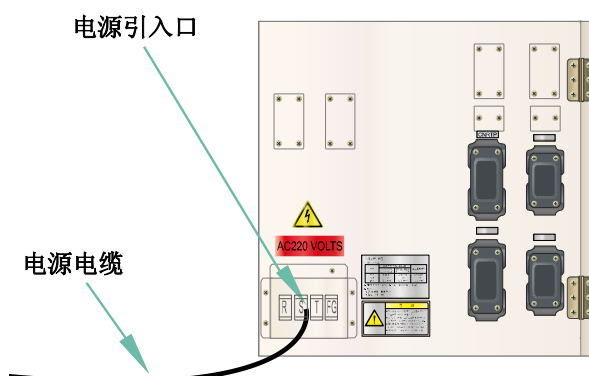


图 3.27 Hi5a-C20 控制器与一次电源的连接

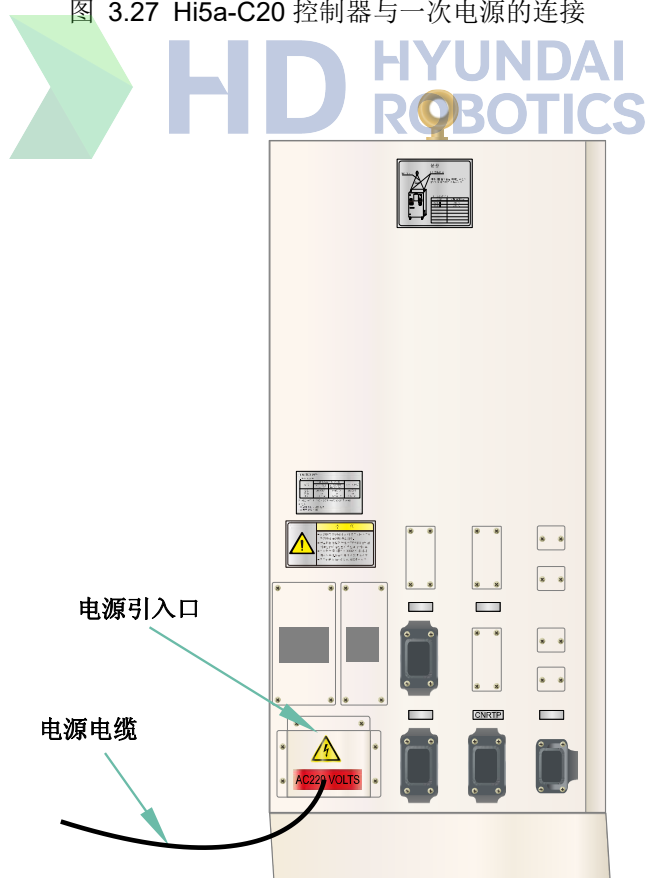


图 3.28 Hi5a-C10 控制器与一次电源的连接

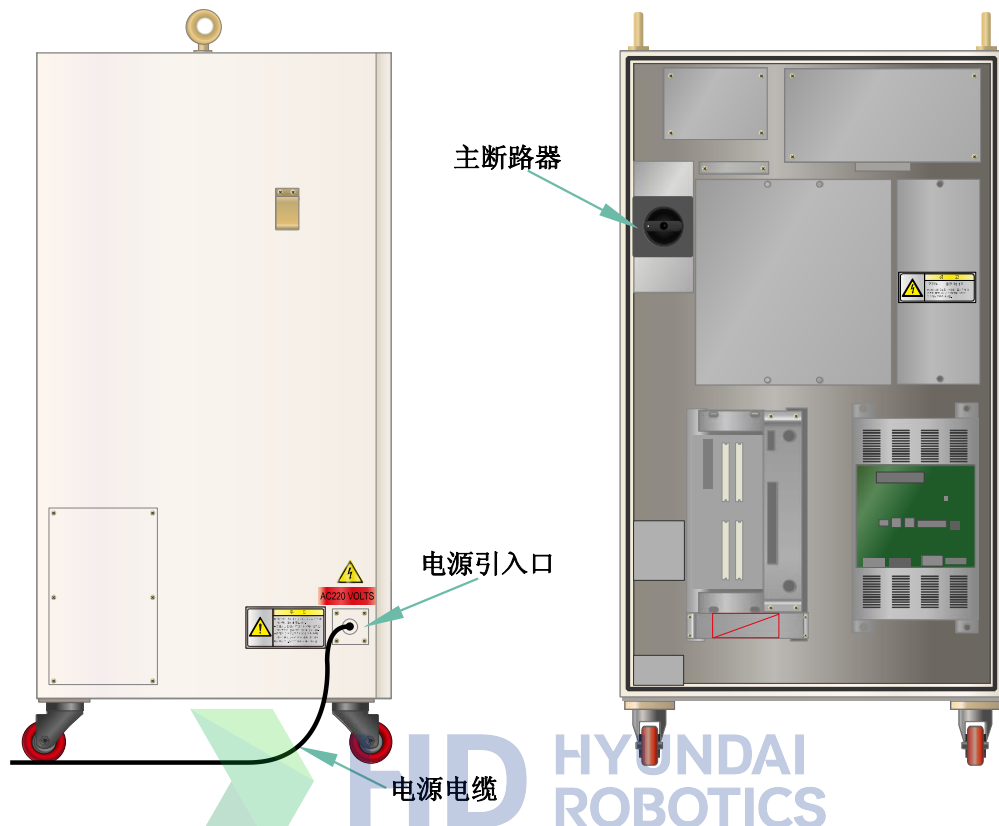


图 3.29 Hi5a-N**控制器与一次电源的连接

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	Hi5a-N00/N60	Max. 7.8KVA	220V/380V/400V/440V	50/60	30A
2	Hi5a-N30	Max. 4.4KVA	220V/380V/400V/440V	50/60	15A
3	Hi5a-N80	Max. 10.5KVA	220V/380V/400V/440V	50/60	50A
4	Hi5a-C10	Max. 12.5KVA	220V	50/60	30A
5	Hi5a-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 (Hi5a-N00、Hi5a-N60、Hi5a-N80 Hi5a-C10、Hi5a-C20)		电线粗度 (Hi5a-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. 用户登录以太网接口

用户的以太网接口在控制器前面的门位置，Pin Description 和 PC 的接线如下所示。

表 3-5 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







HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

控制器的
基本构成



4. 控制器的基本构成

Hi5a 控制器维修说明书



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 Hi5a-C**控制器



图 4.3 示教盒(TP511)

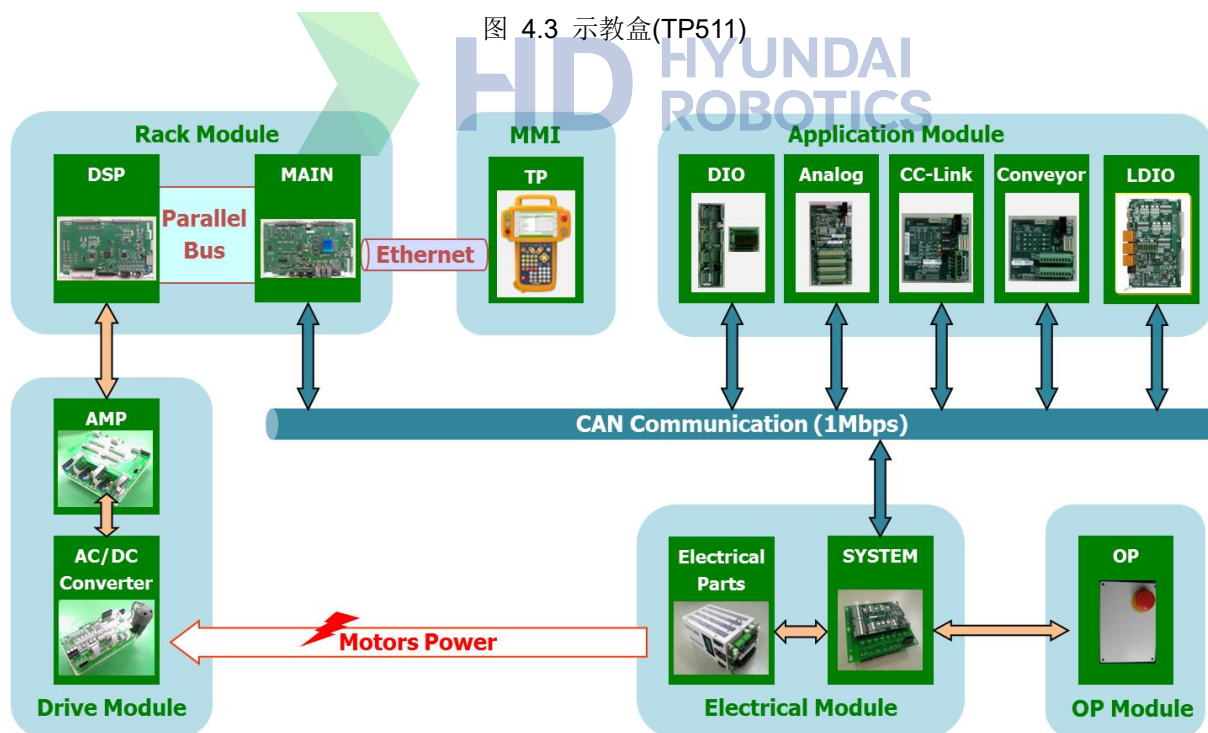


图 4.4 Hi5a 控制器的内部构成

4.2. 零件配置

Hi5a-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 Hi5a-N00 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD502	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS: HDI-191)
4	BD511	主板(Main)
5	BD544	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	CNRJ45	用户以太网接口
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

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



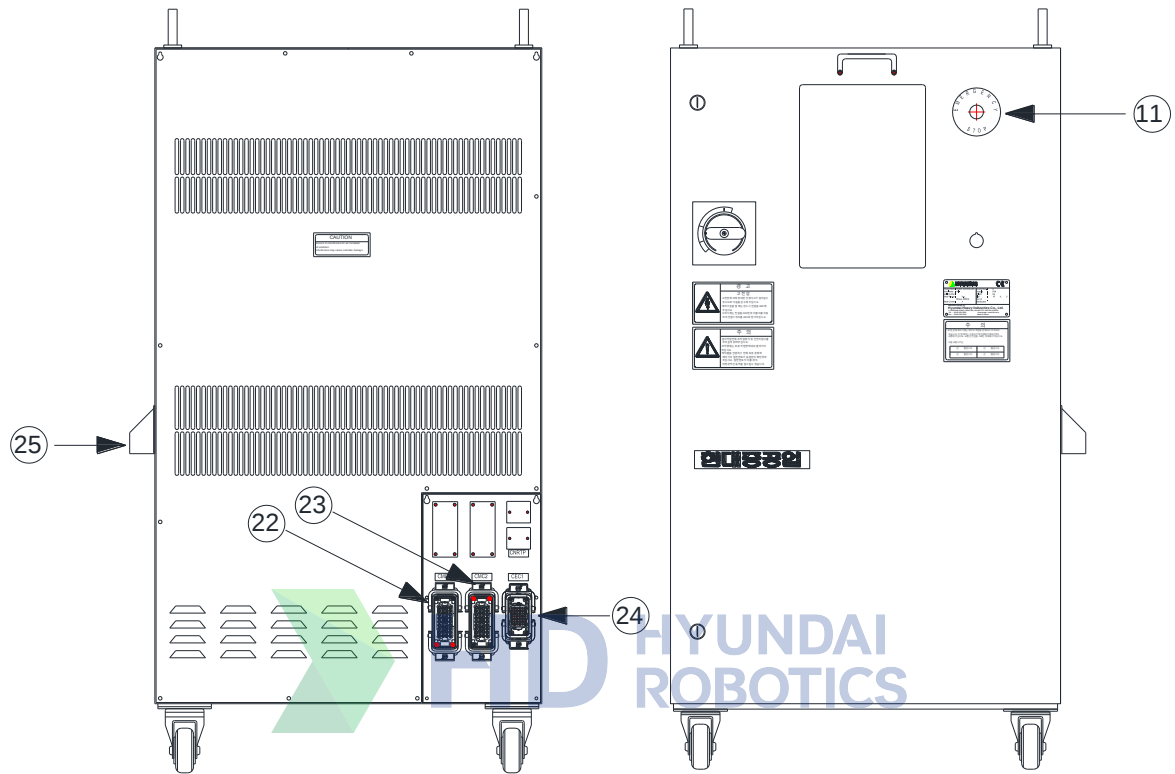


图 4.5 控制器外部 Hi5a-N00 部分零件排列

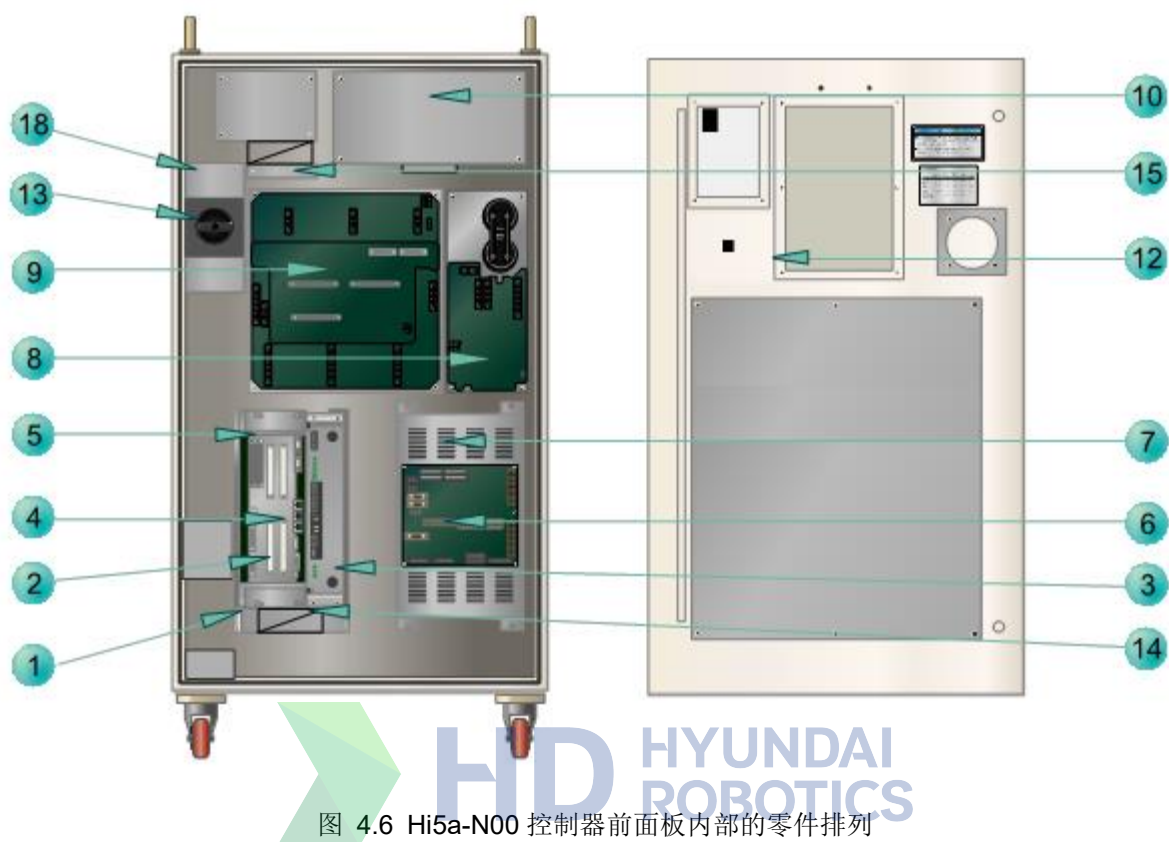


图 4.6 Hi5a-N00 控制器前面板内部的零件排列

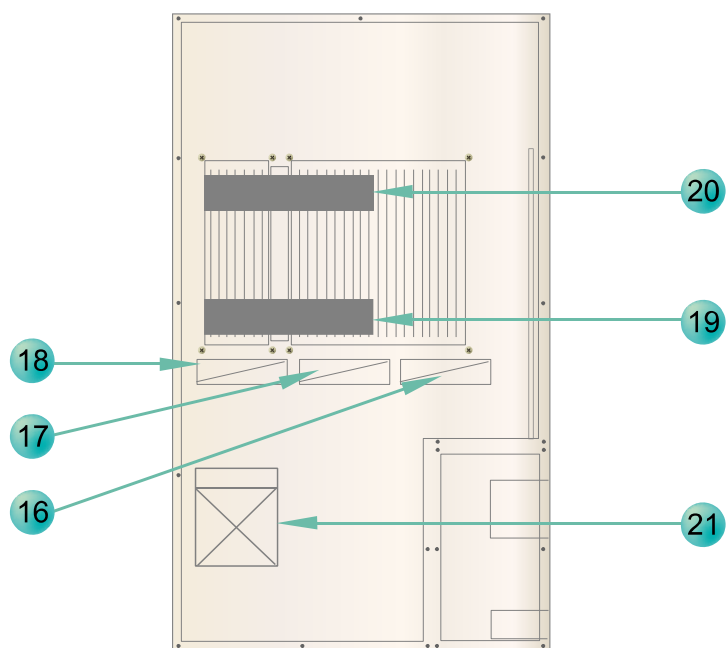


图 4.7 Hi5a-N00 控制器前面板内部的零件排列

Hi5a-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 Hi5a-C10 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD502	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS:HDI-191)
4	BD511	主板(Main)
5	BD544	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	CNRJ45	用户以太网接口
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)

4. 控制器的基本构成

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	CN RTP	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

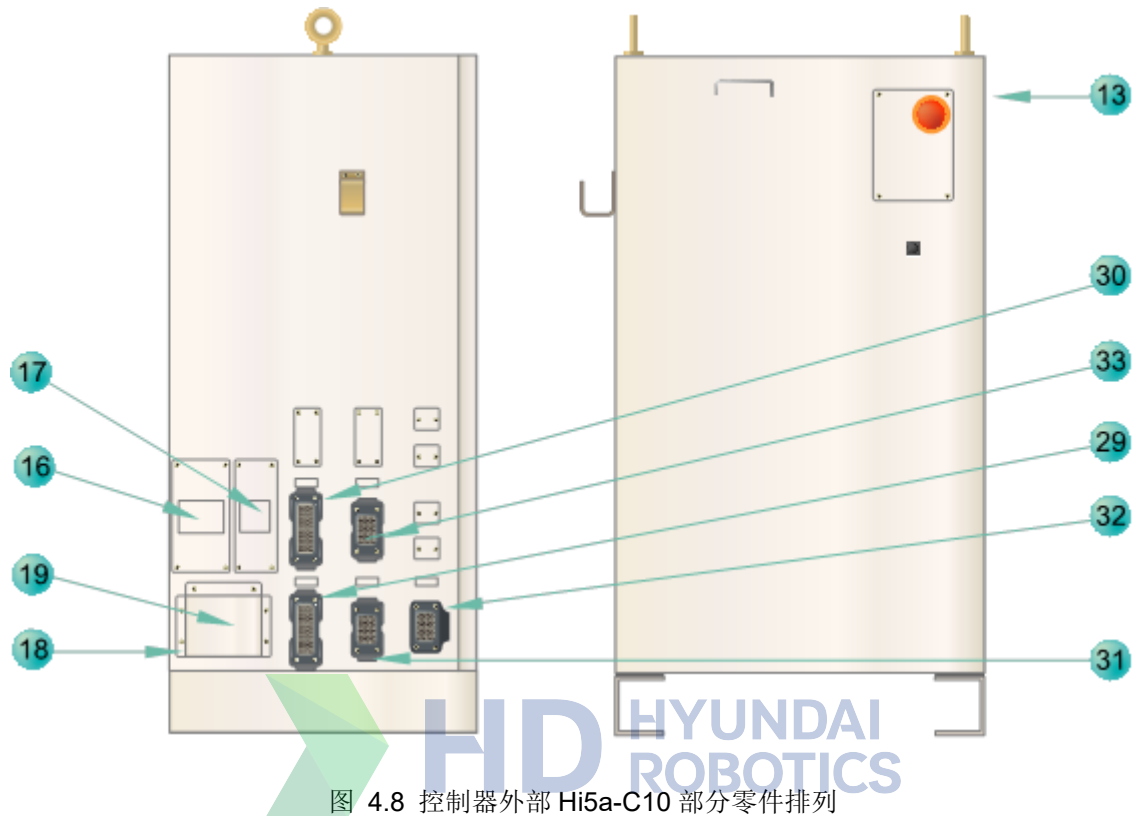


图 4.8 控制器外部 Hi5a-C10 部分零件排列

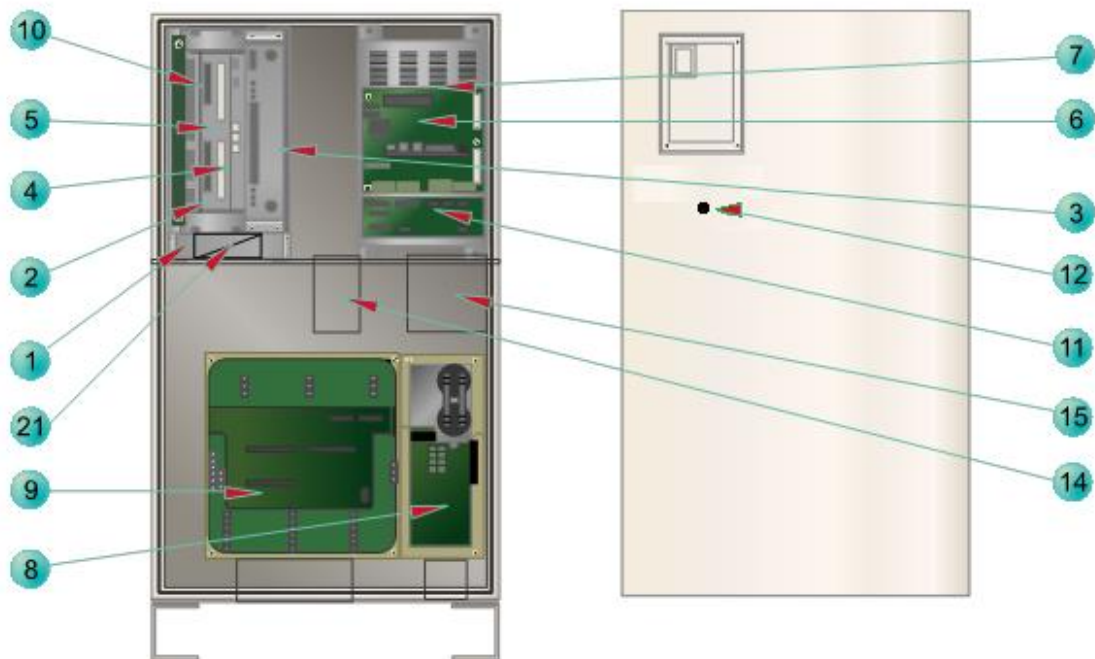


图 4.9 Hi5a-C10 控制器前面板内部的零件排列

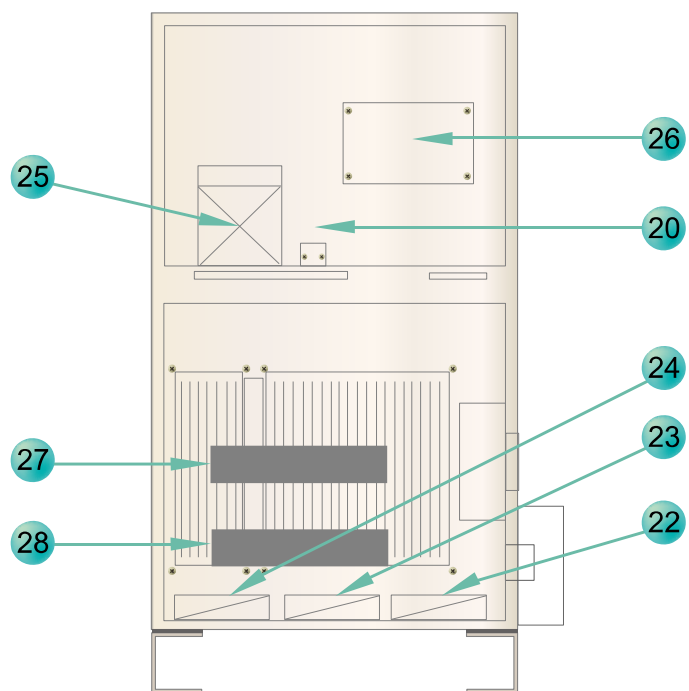


图 4.10 Hi5a-C10 控制器后面板内部的零件排列

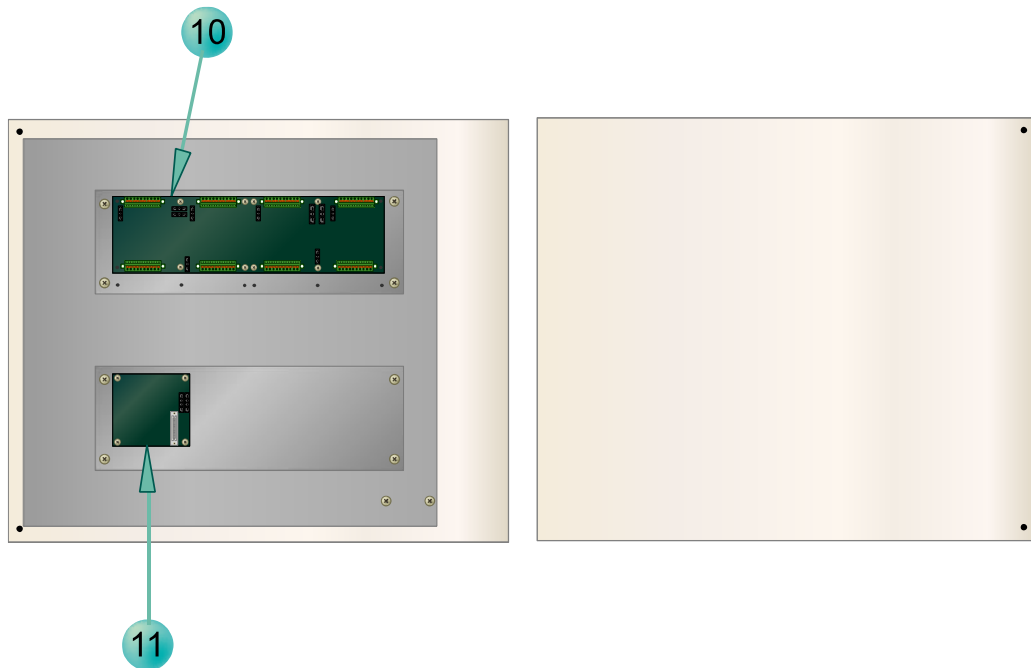
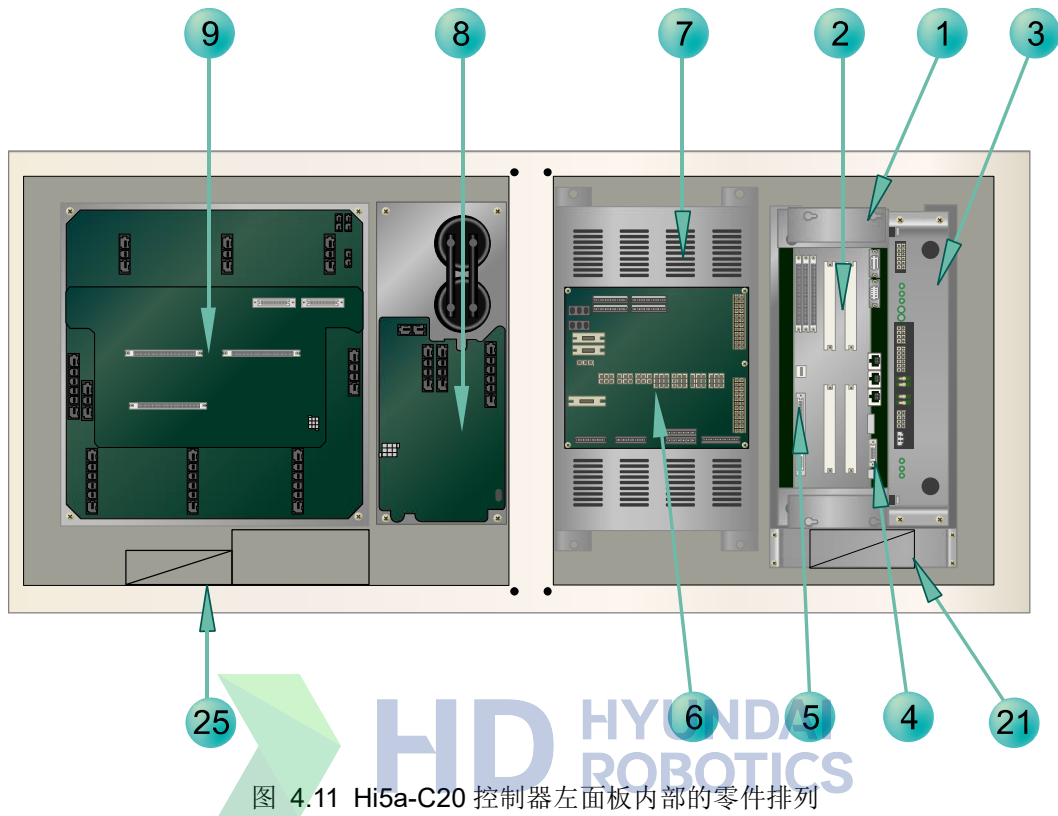
Hi5a-C20 控制器的主要构成元件和各部分的名称如表 4-3 所示、如图 4.11、 4.12 和图 4.13 进行配置。

表 4-3 Hi5a-C20 控制器各部分名称

编号	形式	名称
1	RACK	机架(Rack)
2	BD502	背板(Backplane)
3	SR1	DC 复合电源装置(SMPS: HDI-191)
4	BD511	主板(Main)
5	BD544	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	CNRJ45	用户以太网接口
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)

4. 控制器的基本构成

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



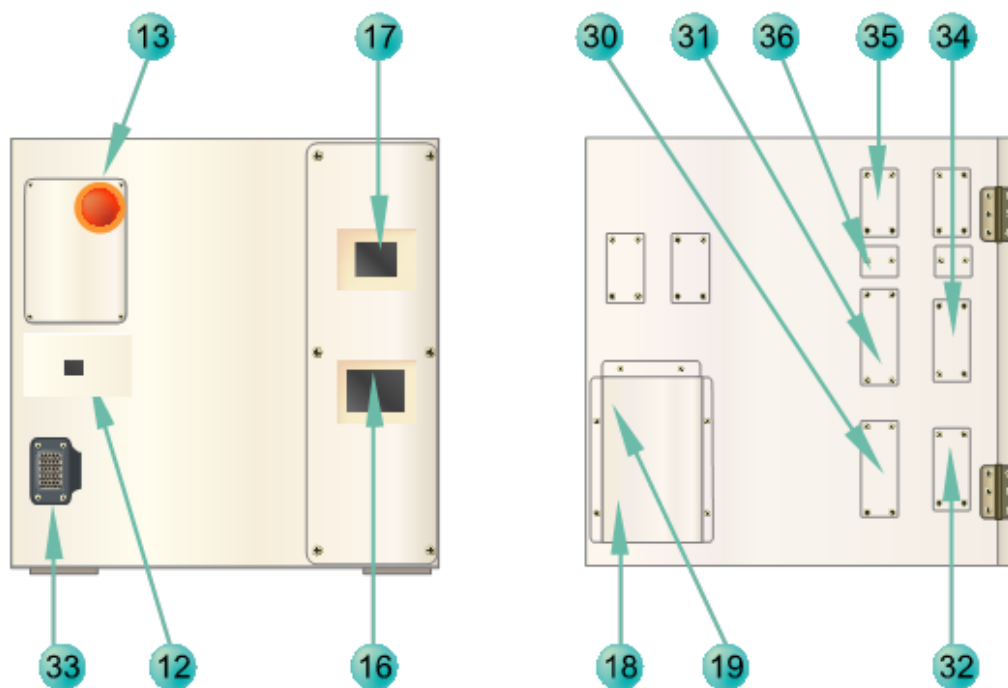


图 4.13 Hi5a-C20 控制器前后面板上的零件排列

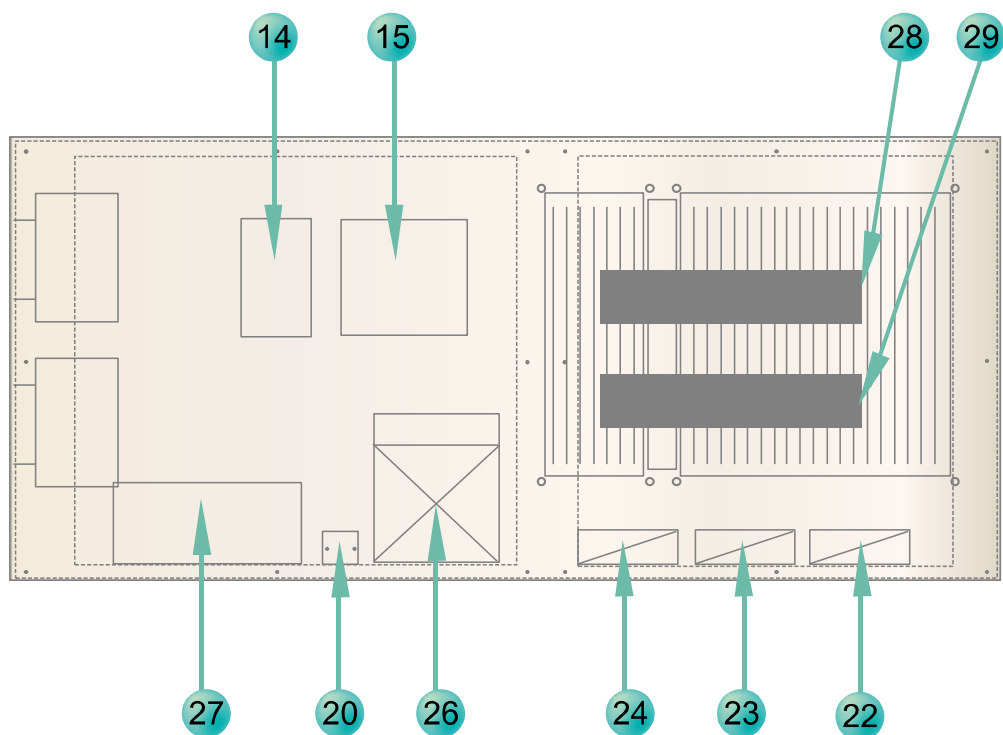


图 4.14 Hi5a-C20 控制器右面板内部的零件排列

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(BD502)	● 针对电路板之间信号连接的总线(4 插槽)
	主板(BD511)	● 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、SD card、串行通信连接
	伺服板(BD544)	● 伺服控制用 DSP ● 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-191 —输入电源: AC220V —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)
T/P (Teach Pendant)	TP511	● 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(BD502)

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(BD502)安装在 PCB 机架的背面。



图 4.15 PCB 机架(Rack)

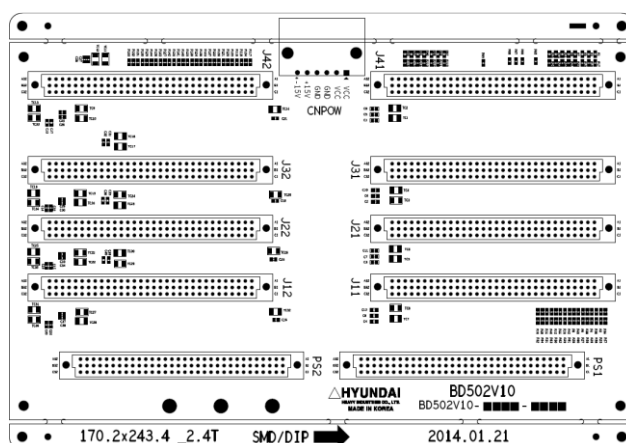


图 4.16 背板(BD502)

4.3.2. 主板(BD511)

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。

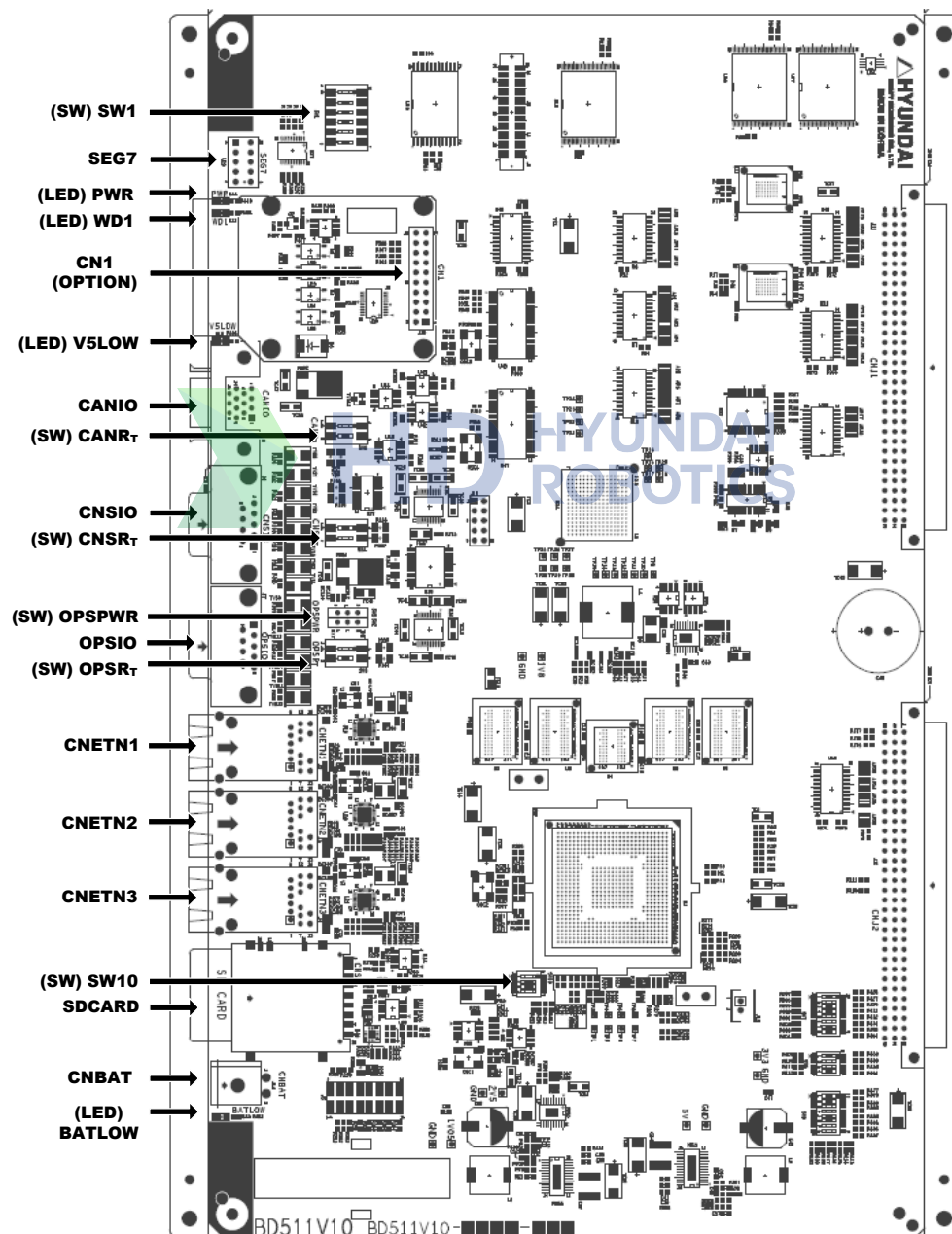


图 4.17 主板(BD511)

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(BD511)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)	-
SDCARD	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	TP511 连接器(CNTP)
CNETN3	以太网端口: 用户用(PC I/F)	-
CN1	CAN 端口: CAN3, CAN4 (Option)	-
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(BD511)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
PWR	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
V5LOW	绿色	亮起	熄灭	板的输入功率异常-DC 5V
BATLOW	黄色	熄灭	亮起	更换备份用电池

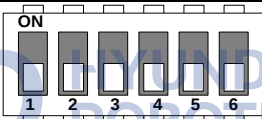
4.3.2.4. 设置装置

(1) 开关设置



注意：用户不能变更 DIP 开关[DIP1]。

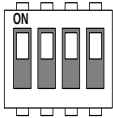
表 4-7 主板(BD511) [SW1]开关设置方法

开关编号		1	2	3	4	5	6	7	8
设置内容	OFF	保留							
	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[DIP10]。

表 4-8 主板(BD511) [SW10]开关设置方法

开关编号		1	2	3	4
设置内容	OFF	SD CARD BOOT	保留		
	ON	FLASH BOOT			
出厂设置		ON	ON	ON	ON
开关外形					

4. 控制器的基本构成

表 4-9 主板 (BD511) [CANRT] 开关设置方法

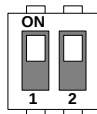
开关编号		1	2
设置内容	OFF	SYSTEM CAN 的终端电阻板的外部连接	USER CAN 的终端电阻板的外部连接
	ON	SYSTEM CAN 的终端电阻板的内部连接	USER CAN 的终端电阻板的内部连接
出厂设置		ON	ON
开关外形			

表 4-10 主板 (BD511) [CNSRT] 开关设置方法

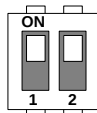
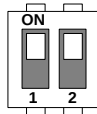
开关编号		1	2
设置内容	OFF	CNSIO RS422/485 TX 终端电阻板的外部连接	CNSIO RS422/485 RX 终端电阻板的外部连接
	ON	CNSIO RS422/485 TX 终端电阻板的内部连接	CNSIO RS422/485 RX 终端电阻板的内部连接
出厂设置		ON	ON
开关外形			

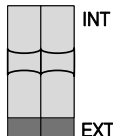
表 4-11 主板 (BD511) [OPSRT] 开关设置方法

开关编号		1	2
设置内容	OFF	OPSIO RS422/485 TX 终端电阻板的外部连接	OPSIO RS422/485 RX 终端电阻板的外部连接
	ON	OPSIO RS422/485 TX 终端电阻板的内部连接	OPSIO RS422/485 RX 终端电阻板的内部连接
出厂设置		ON	ON
开关外形			



注意：开关 [OPSPWR] 的 1、2 号 pin 必须要一致，要不是全部 INT，要么是全部 EXT

表 4-12 主板 (BD511) [OPSPWR] 开关设置方法

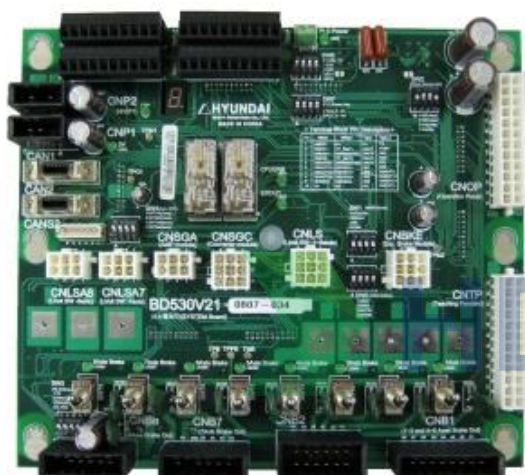
开关编号		1	2
设置内容	EXT	OPSIO RS422/485 电源 连接板的外部电源	OPSIO RS422/485 GND 连接板的外部 GND
	INT	OPSIO RS422/485 电源 使用板的内部电源	OPSIO RS422/485 GND 使用板的内部 GND
出厂设置		INT	INT
开关外形			

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(主 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。

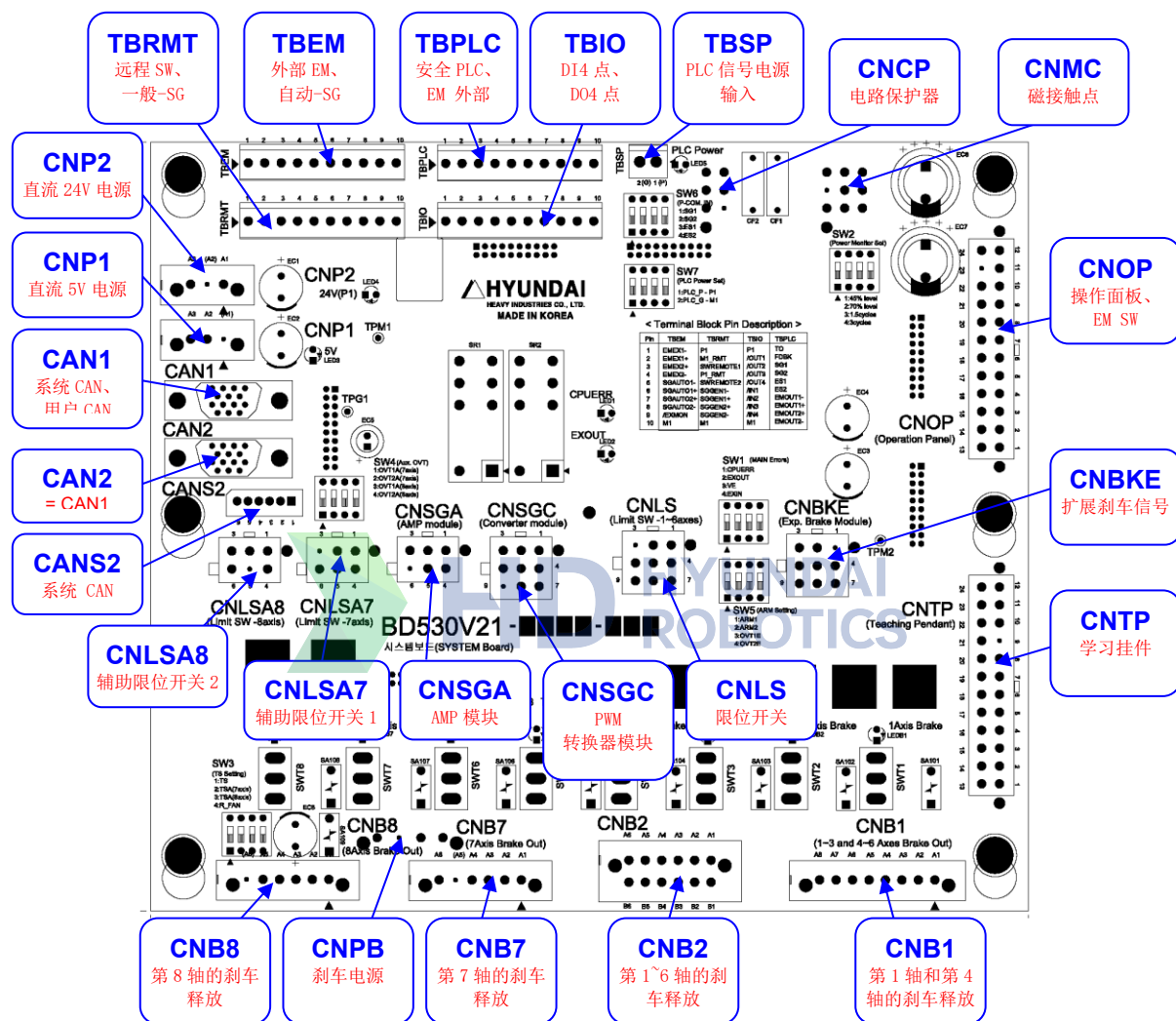


图 4.19 系统板(BD530)的连接器配置

表 4-13 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
CNB8	附加轴制动器解除输出、错误(TS)输入	附加轴(8 轴)W/H

名称	用途	连接外部设备
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

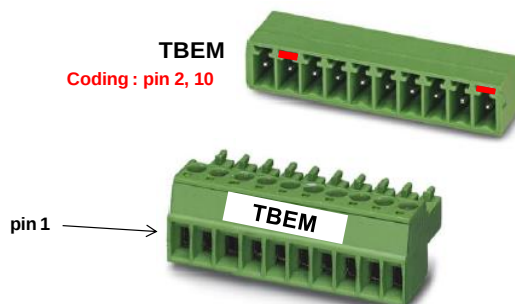


图 4.20 系统板(BD530)接线端子

表 4-14 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

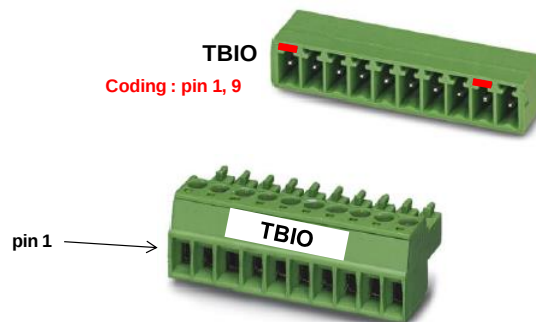


图 4.21 系统板(BD530)接线盒 TBIO

表 4-15 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

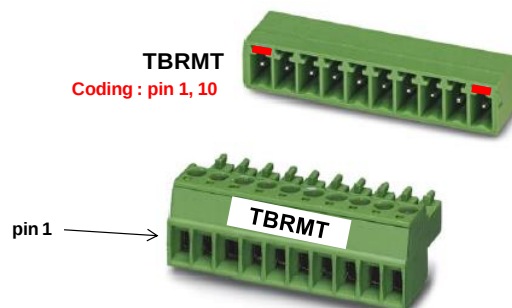


图 4.22 系统板(BD530)接线盒 TBRMT

表 4-16 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

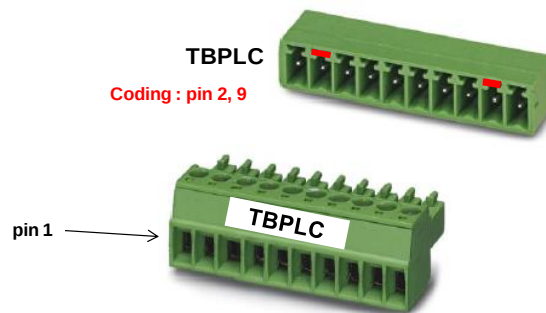


图 4.23 系统板(BD530)接线盒 TBPLC

表 4-17 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

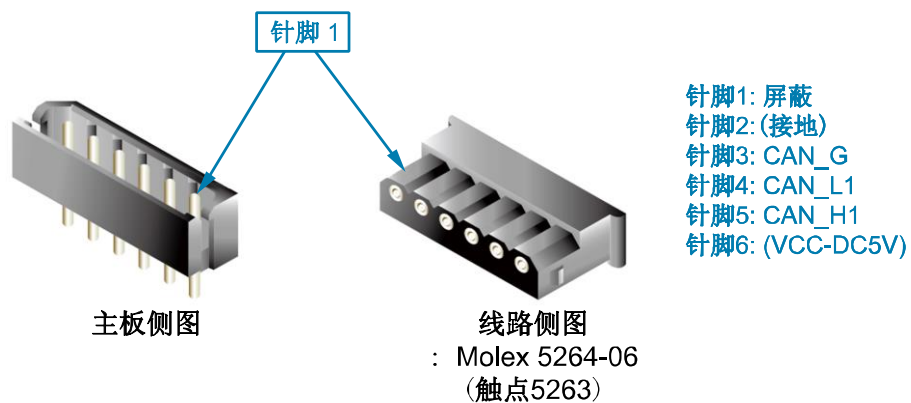


图 4.24 系统 CAN 连接器的针排列



4.3.3.3. 显示装置

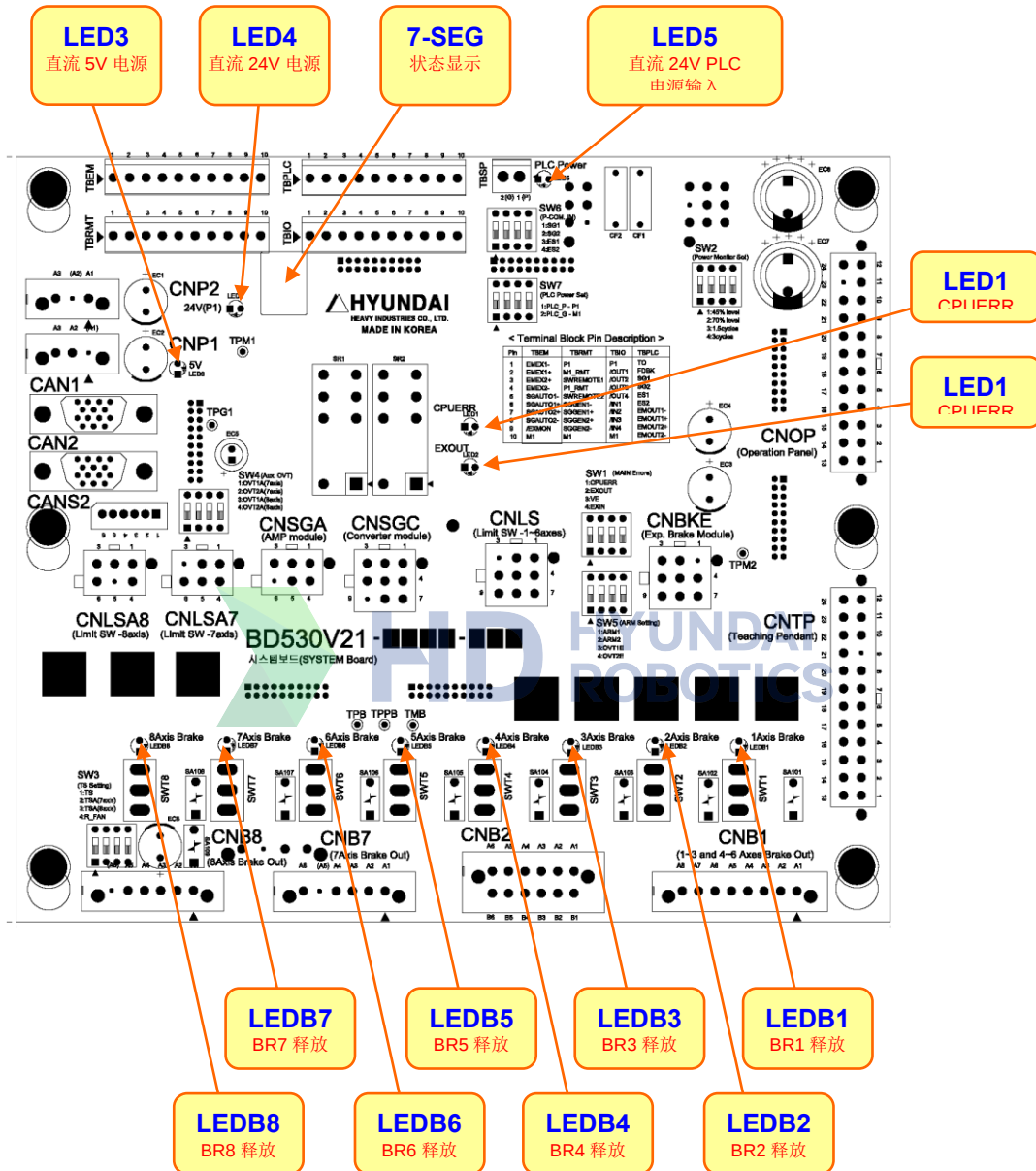


图 4.25 系统板(BD530)的显示装置

4. 控制器的基本构成

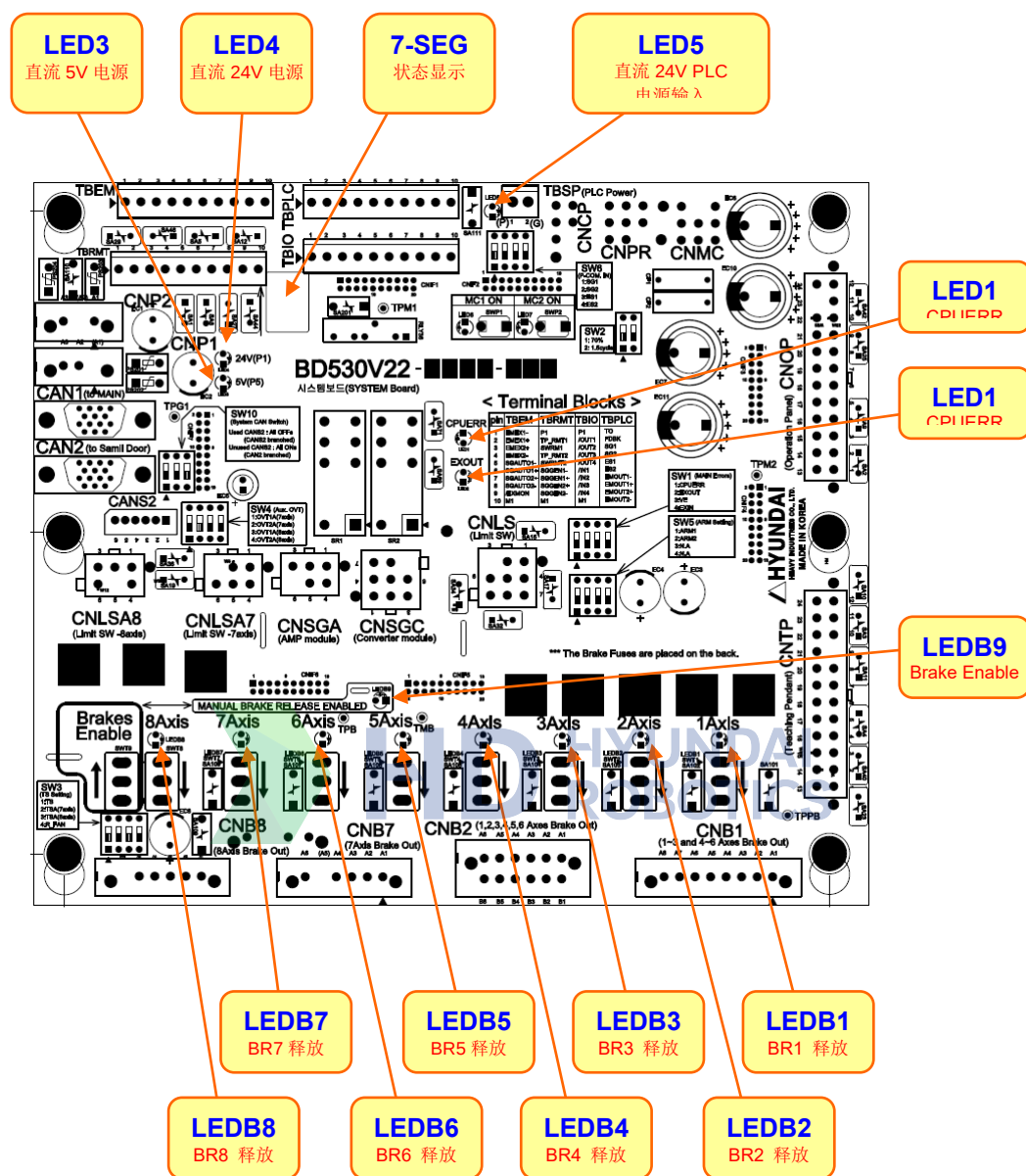


图 4.26 系统板(BD530V22)的显示装置

表 4-18 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

4.3.3.4. 装置设定和检测

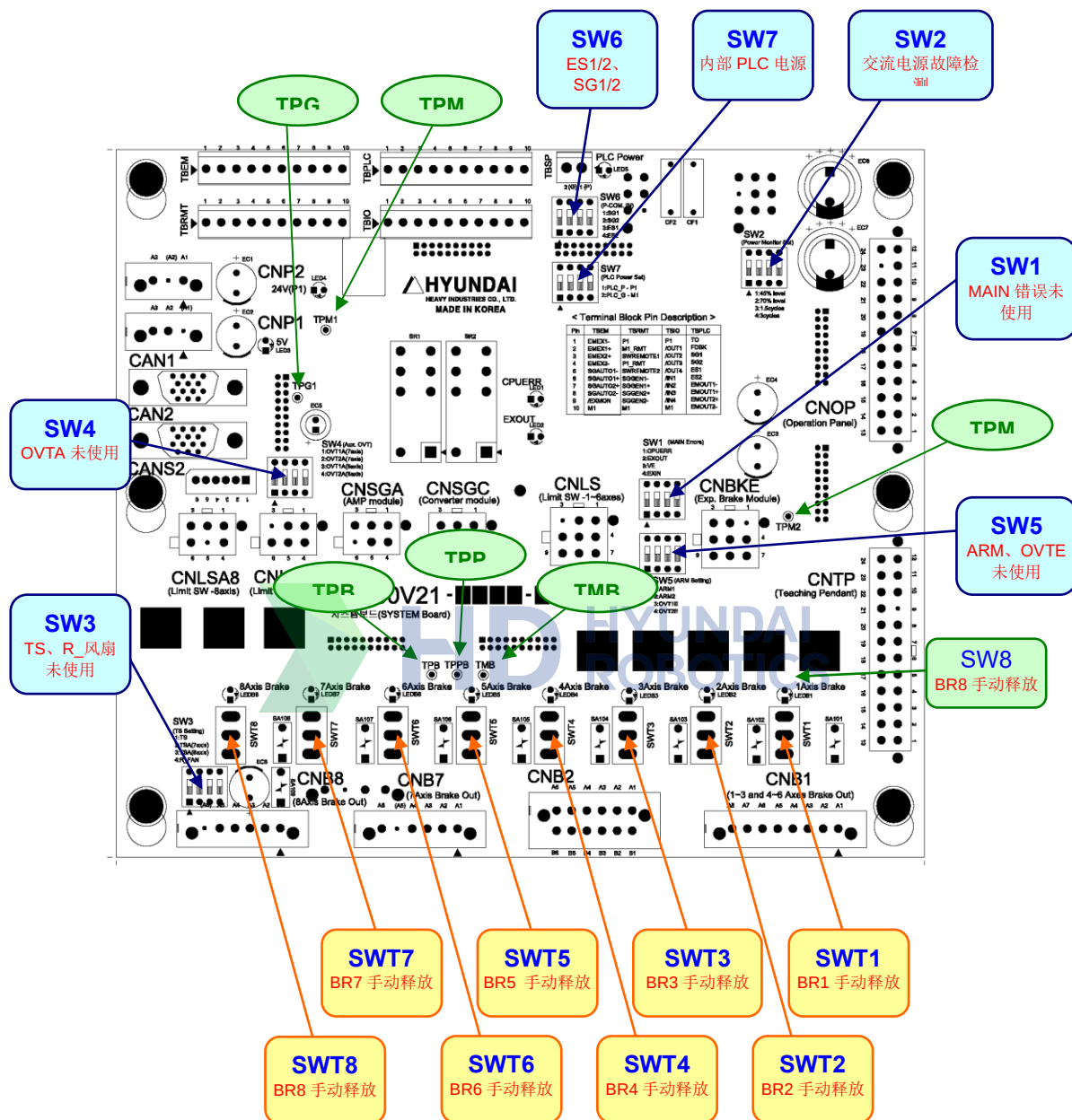


图 4.27 系统板(BD530)的设置装置

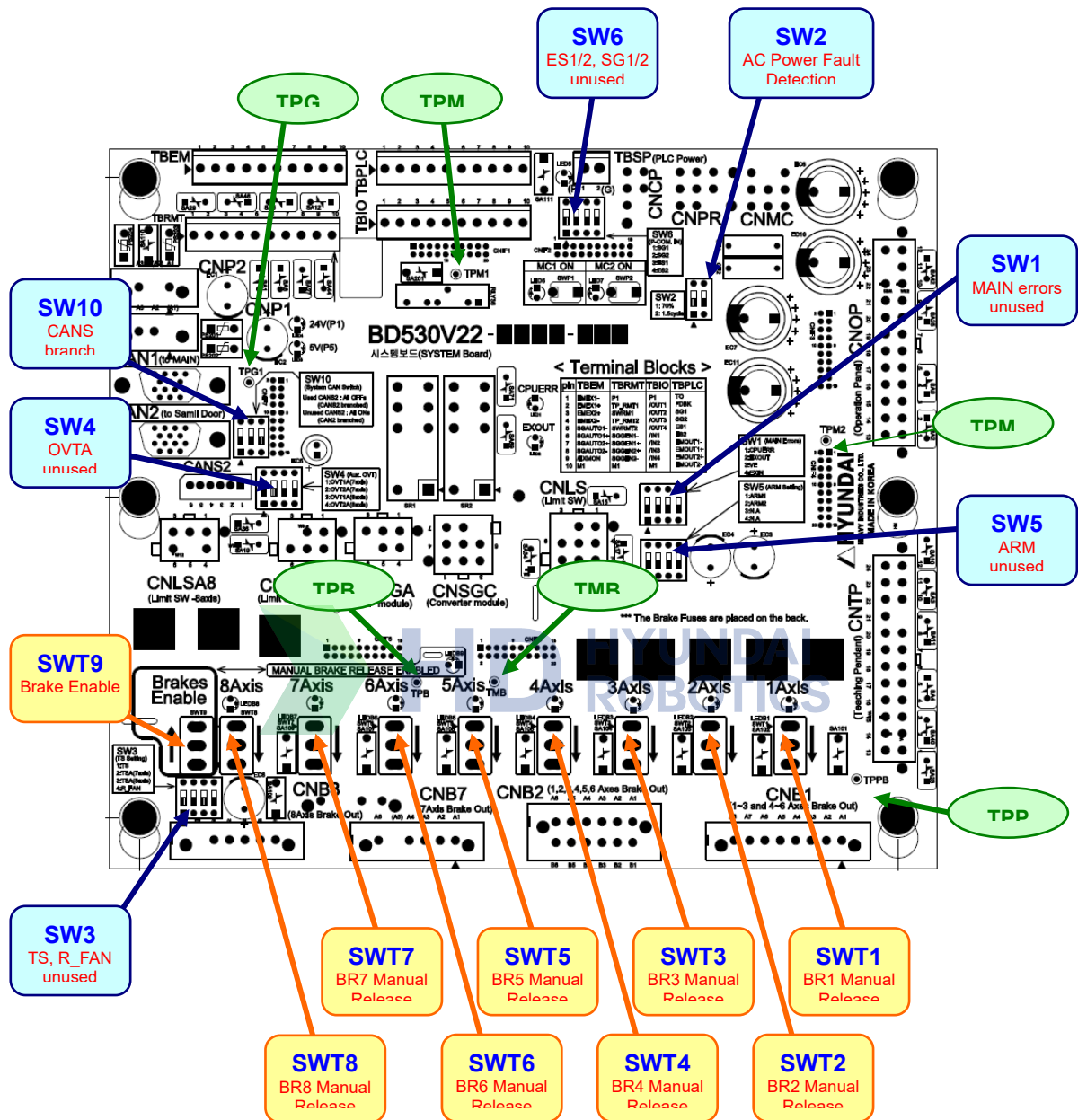


图 4.28 系统板(BD530V22)的设置装置

表 4-19 系统板(BD530)DIP 开关 SW1(错误监控)设定方法

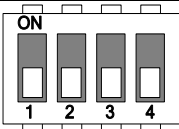
开关编号		1	2	3	4
使用		CPUERR 信号 (MAIN→系统)	EXOUT 信号 (MAIN→系统)	中断检测(VE) (系统→MAIN)	EXIN 信号 (系统→MAIN)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		OFF	OFF	OFF	OFF
开关外表		 			

表 4-20 系统板(BD530)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法：Hi5 控制器专用

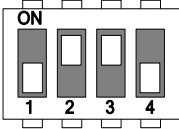
开关编号		1	2	3	4
使用		交流电源中断检测水平选择		交流电源中断检测循环选择(基于 60Hz)	
设定内容	OFF	-	-	-	-
	ON	检测水平: 45%	检测水平: 70%	1.5 次循环	3 次循环
设定非运用时间		OFF	ON	ON	OFF
开关外表		 			

表 4-21 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW2(交流电源监控)设定方法：Hi5 控制器专用

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 4-22 系统板(BD530)DIP 开关 SW3(电机温度传感器监控)设定方法

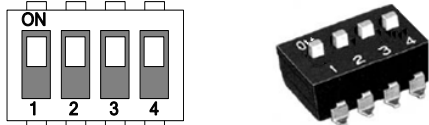
开关编号		1	2	3	4
使用		TS 检测(基座轴)	TSA 检测(第 7 轴)	TSA 检测(第 8 轴)	R_风扇检测(机器人上安装的风扇)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表					

表 4-23 系统板(BD530)DIP 开关 SW4(添加轴 OVT 限位开关)设定方法

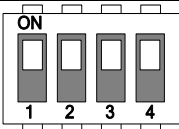
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(第 7 轴)	限位开关(链 2) 检测(第 7 轴)	限位开关(链 1) 检测(第 8 轴)	限位开关(链 2) 检测(第 8 轴)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-24 系统板(BD530)DIP 开关 SW5(Arm 干涉、延长轴限位开关)设定方法

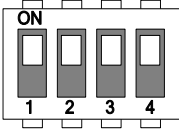
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 2) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 1) 检测(延长轴)	限位开关(链 2) 检测(延长轴)
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-25 系统板(BD530V22)DIP 开关 SW5(Arm 干涉)设定方法

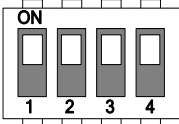
开关编号		1	2	3	4
使用		限位开关(链 1) 检测(Arm 干涉)	限位开关(链 2) 检测(Arm 干涉)		
设定内容	OFF	使用	使用	-	-
	ON	不使用	不使用	-	-
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-26 系统板(BD530)DIP 开关 SW6(安全 IO 安全信号监控)设定方法

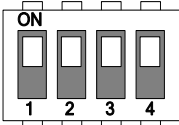
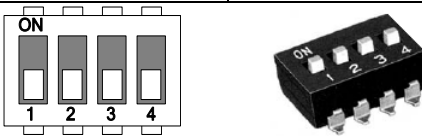
开关编号		1	2	3	4
使用		安全防护装置 S G1(链 1)检测	安全防护装置 S G2(链 2)检测	紧急停止 ES1 (链 1)检测	紧急停止 ES2 (链 2)检测
设定内容	OFF	使用	使用	使用	使用
	ON	不使用	不使用	不使用	不使用
设定非运用时间		ON	ON	ON	ON
开关外表		 			

表 4-27 系统板(BD530)DIP 开关 SW7(安全 IO 信号的电源)设定方法

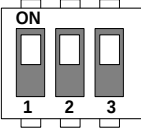
开关编号		1	2	3	4
使用		选择安全 IO 信号的电源		-	-
设定内容	OFF	安全 IO 电源 (直流 24V)	安全 IO 电源 (直流 24V GND)	-	-
	ON	控制器电源(P1)	控制器电源(M1)	-	-
设定非运用时间		OFF	OFF	OFF	OFF
开关外表					

* 在系统板 BD530V22 版本下不支持 DIP 开关 SW7。

表 4-28 系统板(BD530)按钮开关 SWT1-8 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

表 4-29 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)

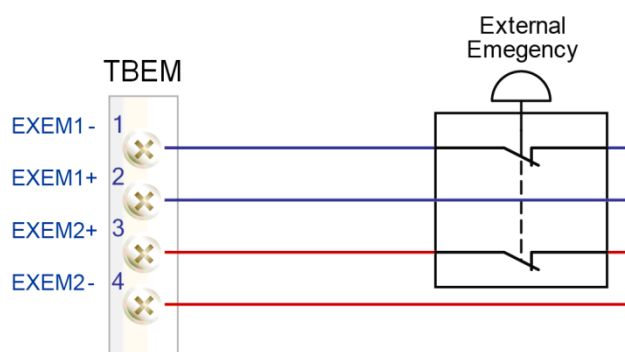


图 4.29 连接外部紧急停止开关和接线盒 TBEM 的方法

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。

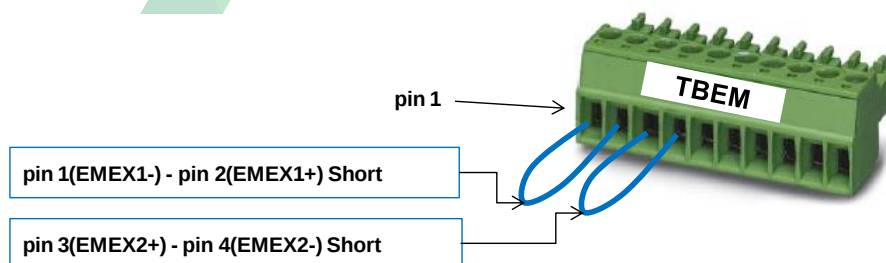


图 4.30 不使用触点输入型外部紧急停止时的处理方法



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)

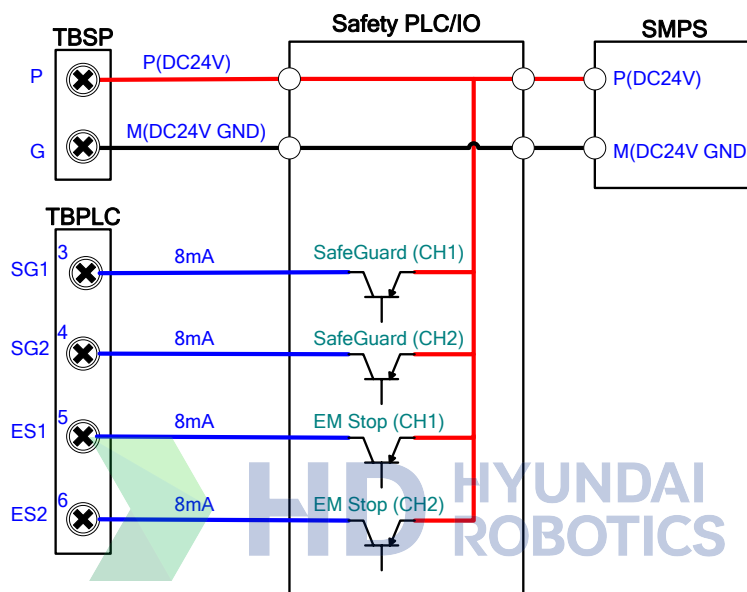


图 4.31 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法

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)

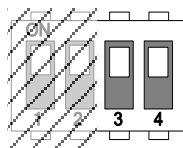


图 4.32 不使用 P-COM 输入外部紧急停止时的处理方法



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。

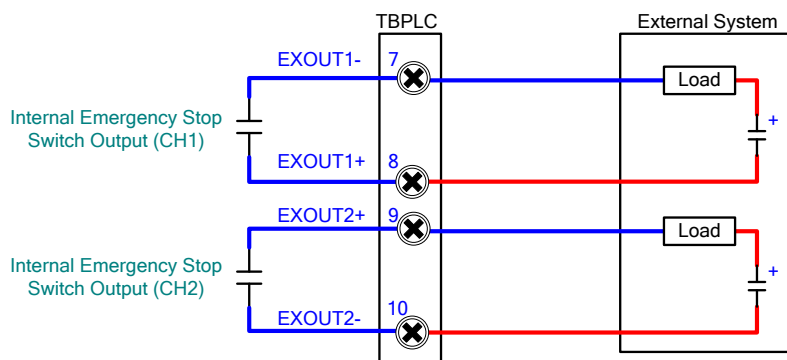


图 4.33 输出接线盒 TBPLC 的内部紧急停止开关的状态



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)

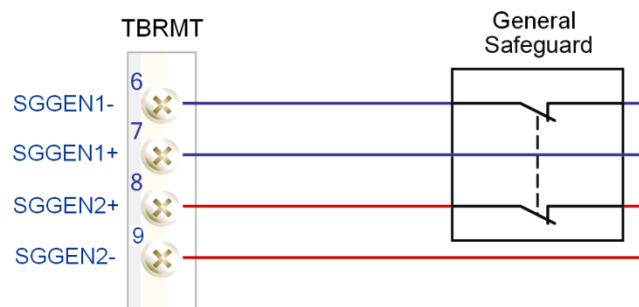


图 4.34 连接典型的安全防护装置和接线盒 TBRMT 的方法

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。

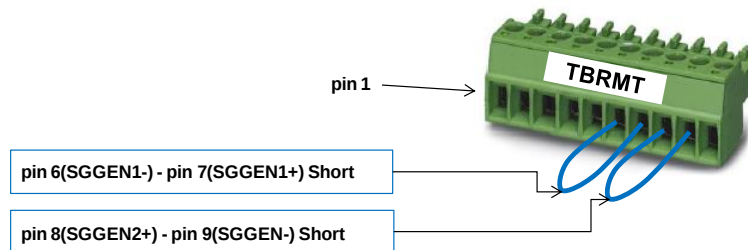


图 4.35 不使用典型安全防护装置时的处理方法



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)

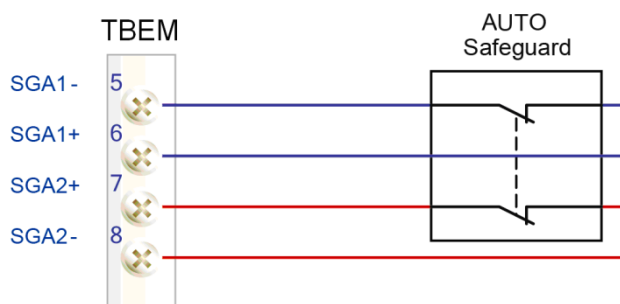


图 4.36 连接触点输入自动安全防护装置和接线盒 **TBEM** 的方法

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。

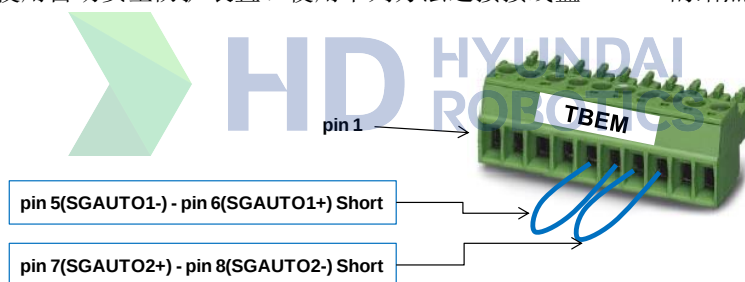


图 4.37 不使用触点输入自动安全防护装置时的处理方法



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)

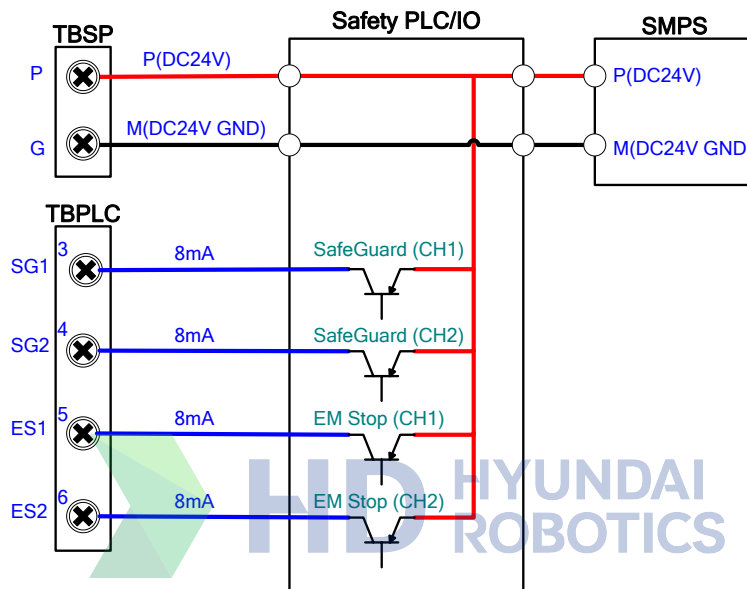


图 4.38 将自动安全防护装置连接到对应 PNP 输出设备的方法

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)

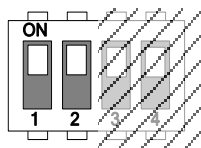


图 4.39 不使用 P-COM 输入自动安全防护装置时的处理方法



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

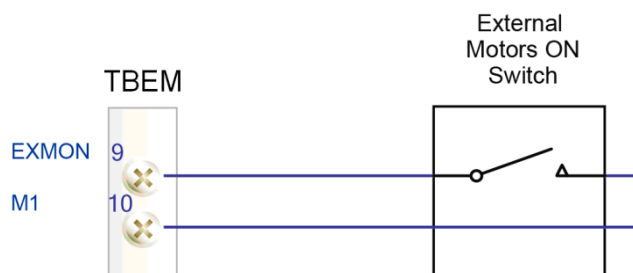


图 4.40 向接线盒 TBEM 输入外部电机电源开启信号的方法

(2) 远程开关输入

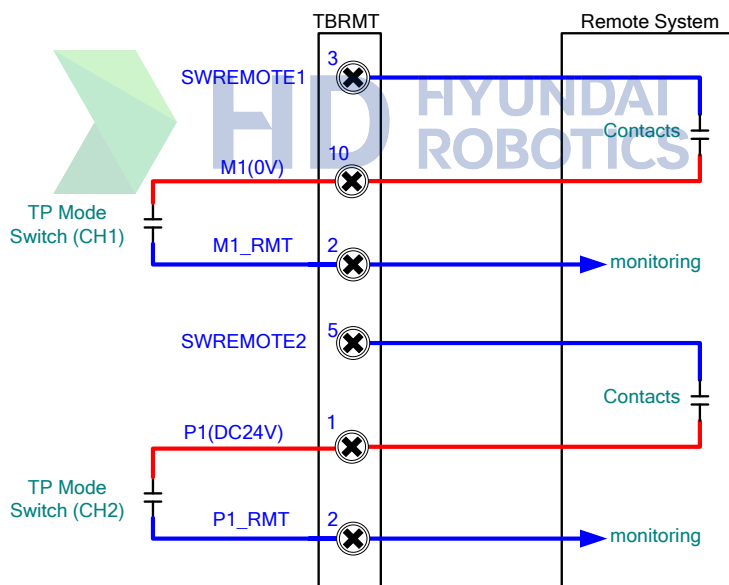


图 4.41 向接线盒 TBRMT 输入远程开关信号的方法

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。

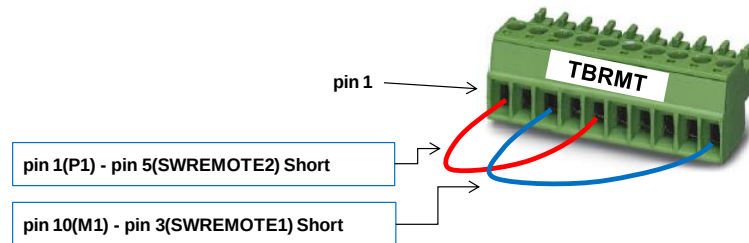


图 4.42 不使用远程开关输入时的处理方法



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。

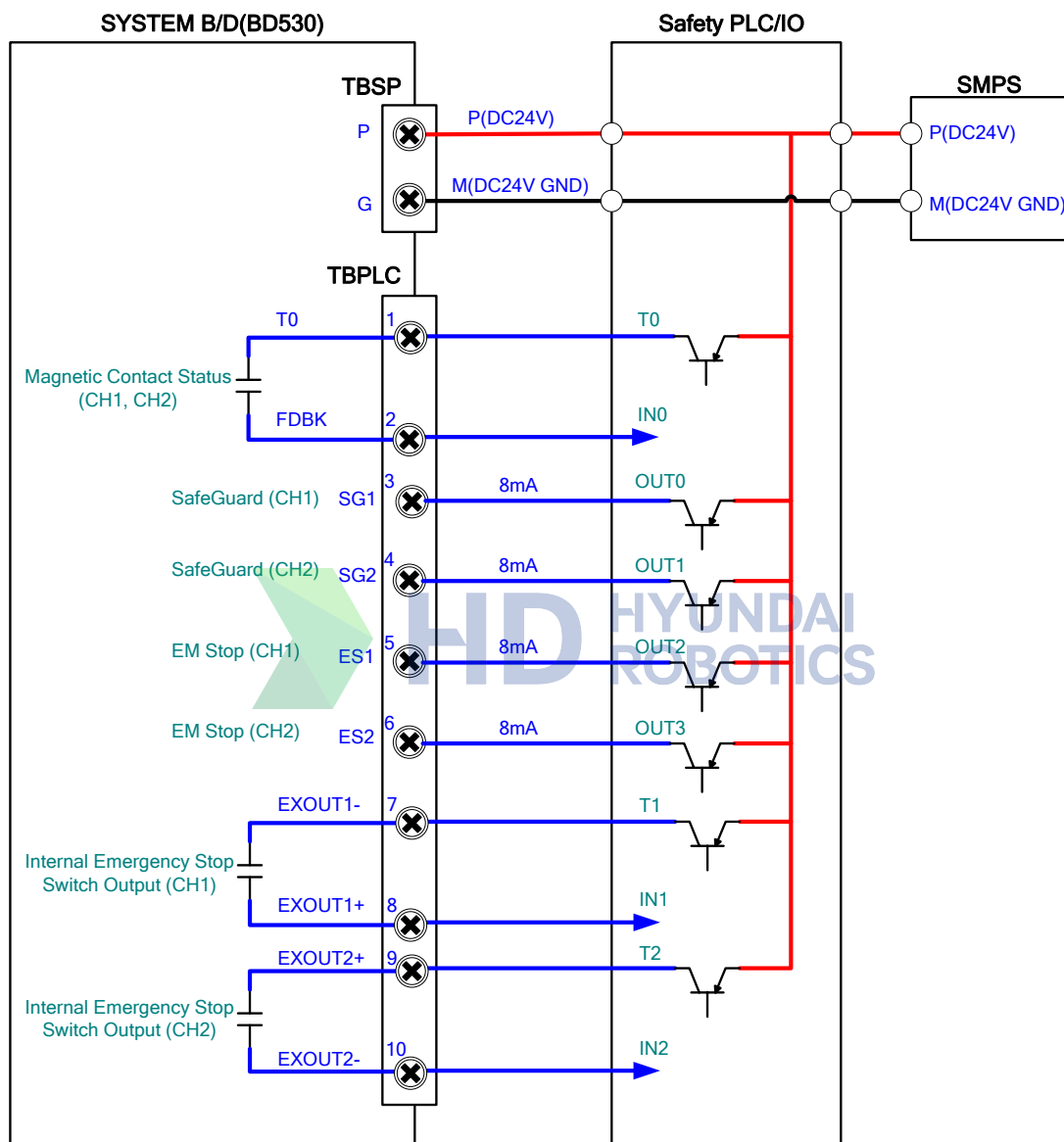


图 4.43 安全 PLC/IO 的连接方法



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

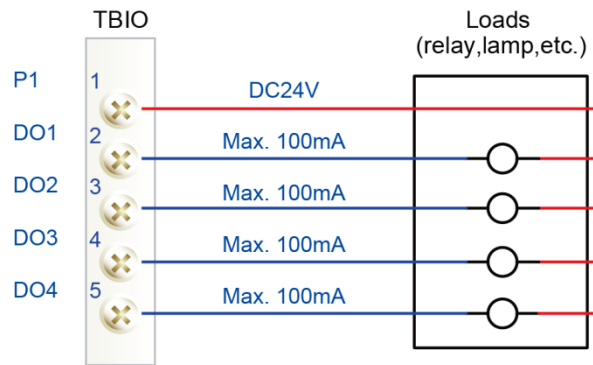


图 4.44 连接系统数字输出和接线盒 TBIO 的方法

(2) 数字输入

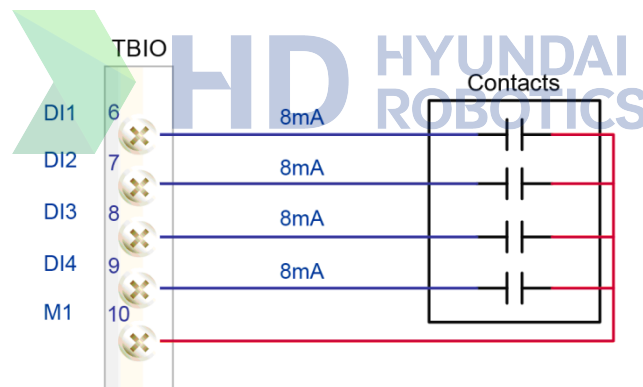


图 4.45 连接系统数字输入和接线盒 TBIO 的方法

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。

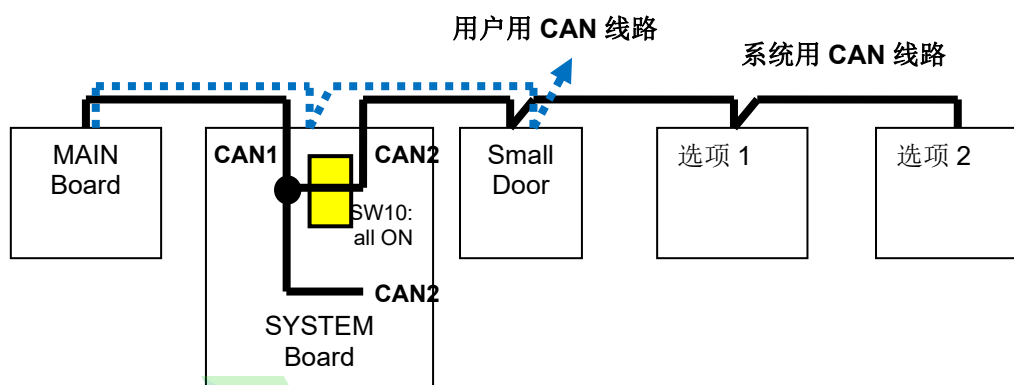


图 4.46 在 BD530V22 下经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线

(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。

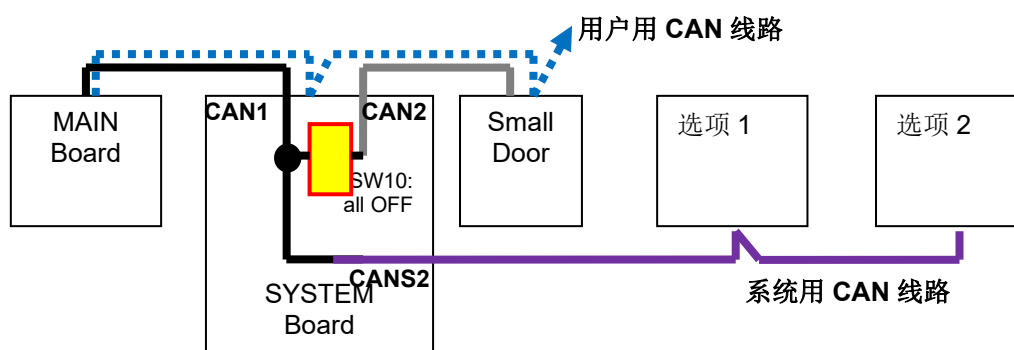


图 4.47 在 BD530V22 下不经过 Small Door 的系统 CAN 通信线路的布线

4.3.4. 伺服板(BD544)

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。

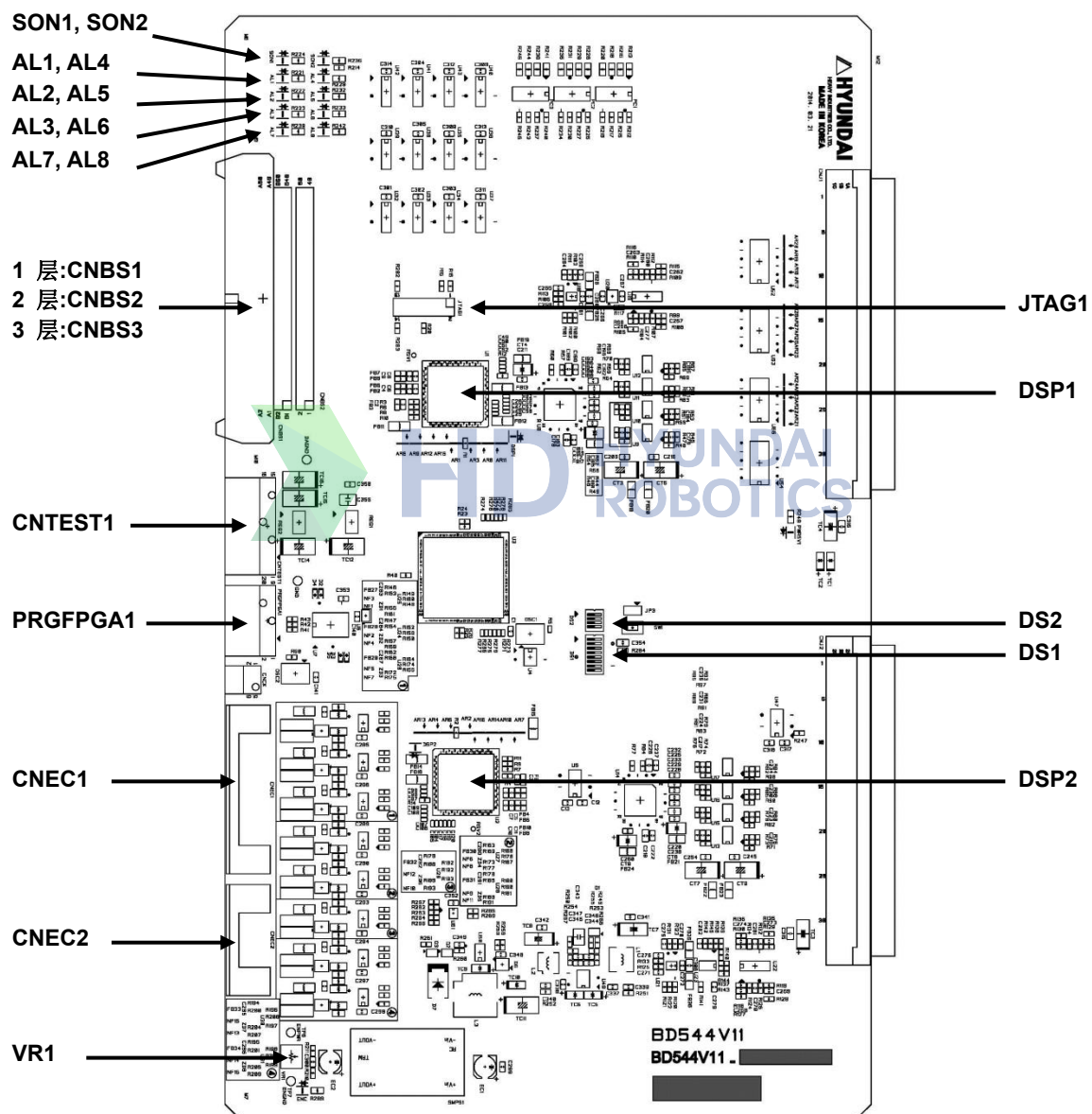


图 4.48 伺服板(BD544)

4.3.4.2. 连接器

表 4-30 伺服板(BD544)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
JTAG1	JTAG 仿真器端口	JTAG 仿真器
PRGFPGA1	FPGA 程序下载端口	FPGA 程序下载工具
VR1	编码器输入电源的调节装置	-

4.3.4.3. 显示装置

表 4-31 伺服板(BD544)LED

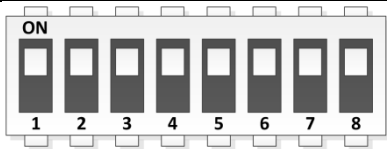
名称 \ 状态	颜色	正常时	异常时	备注
AL1~8	红色	熄灭	亮起	ALX: X 轴(X=1~8)
SON1~2	绿色	马达 ON 时亮起	马达 OFF 时熄灭	SON1: 第 1DSP SON2: 第 2DSP

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。

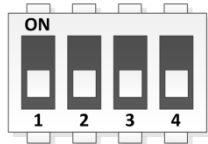
表 4-32 伺服板(BD544)DIP 开关(DS1)设置方法

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 4-33 伺服板(BD544)DIP 开关(DS2: Pin1)说明

设置内容		名称	DS2			
			1	2	3	4
设置 DSP1(U1)、DSP2(U2)	指定为第 1DSP(U1)、2DSP(U2)		OFF	OFF	OFF	OFF
	指定为第 3DSP(U1)、4DSP(U2)		ON	OFF	OFF	OFF
出厂设置						

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

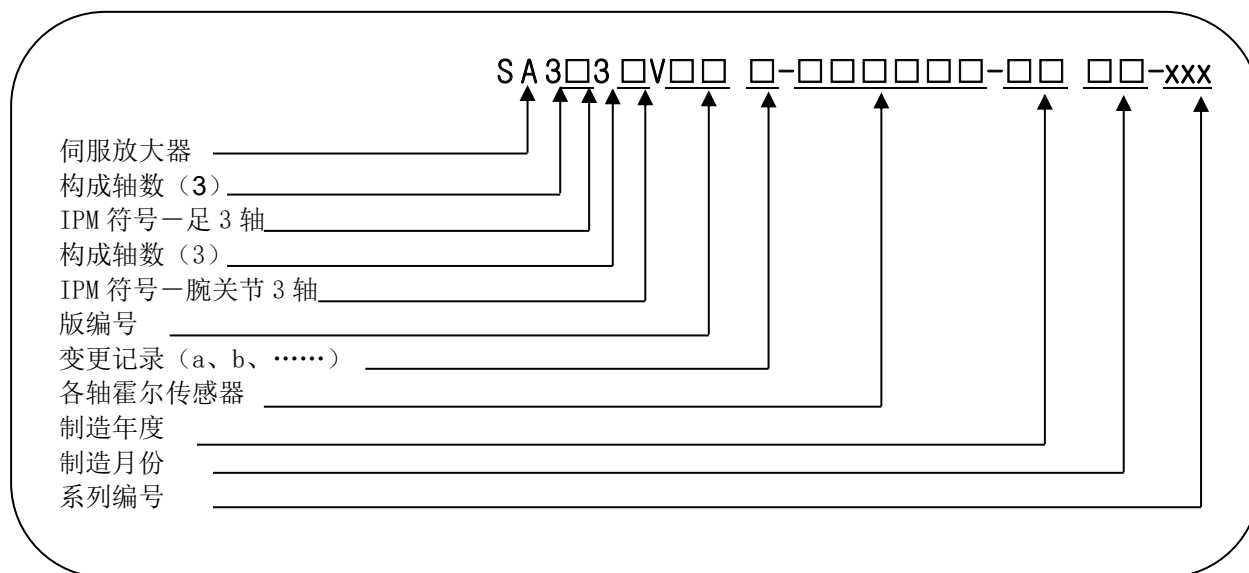


表 4-35 伺服驱动器系列的形式符号

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。

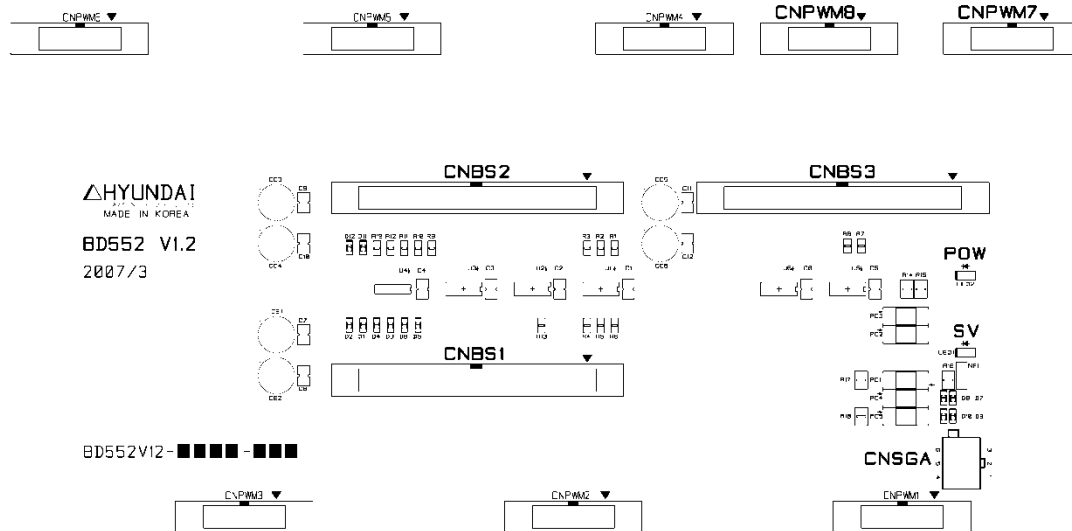


图 4.49 BD552 零件配置图



4. 控制器的基本构成

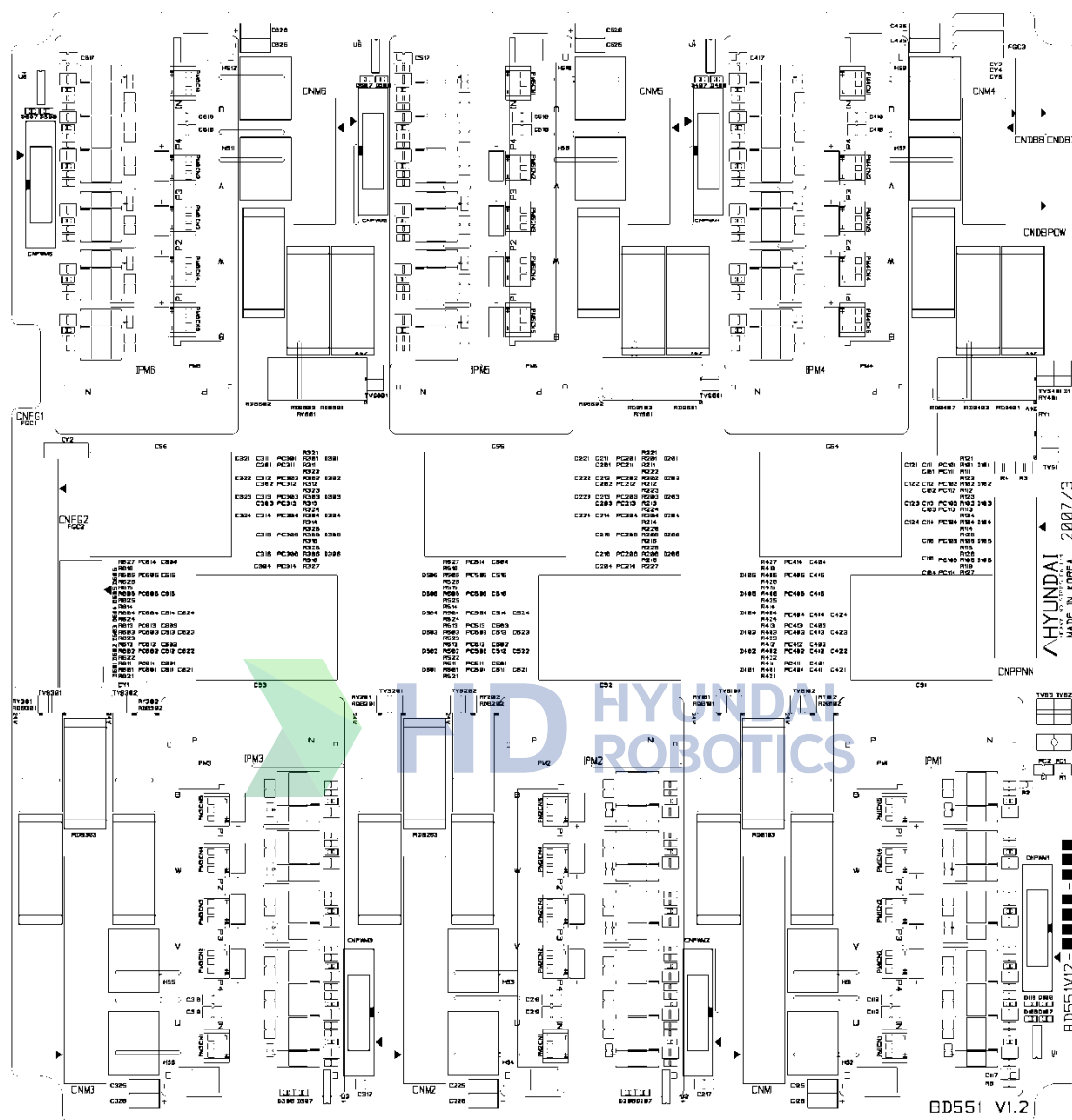


图 4.50 BD551 零件配置图

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、BD544) 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)CNPN1
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



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

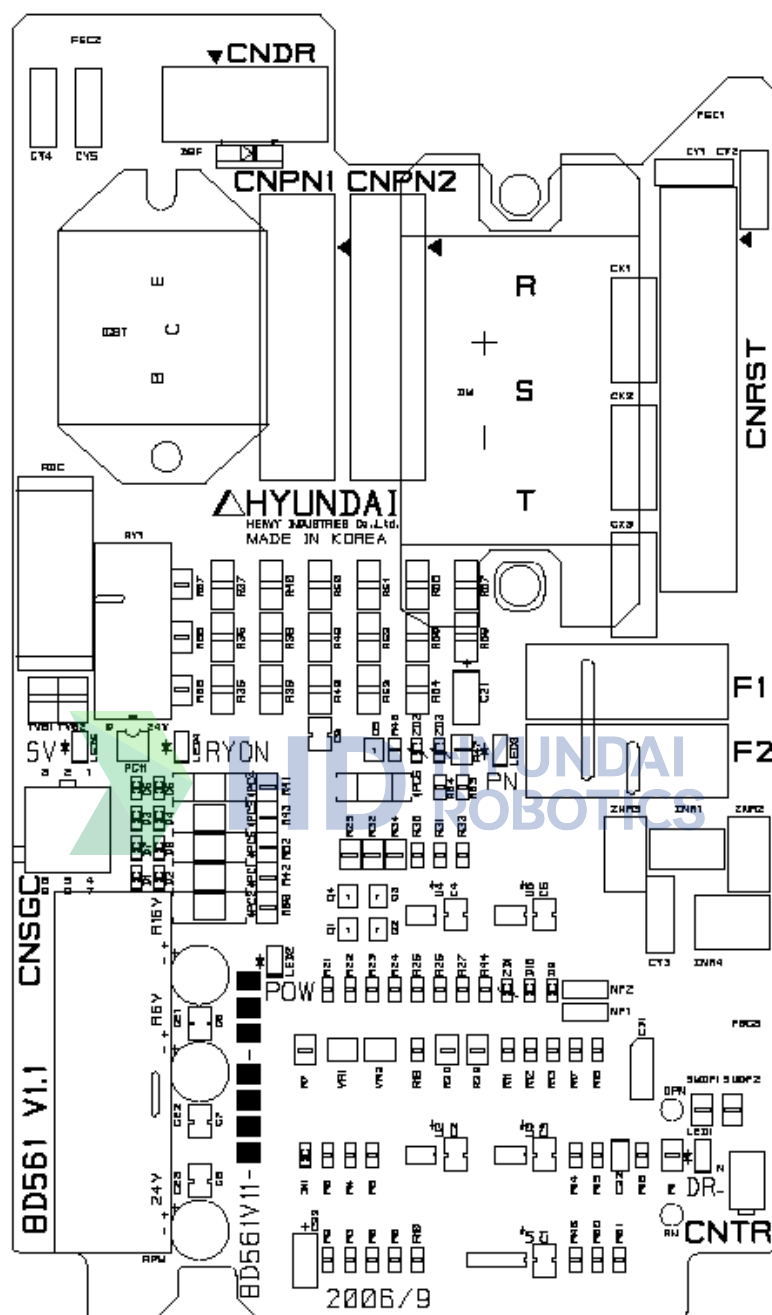


图 4.51 BD561 零件配置图

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 and 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。

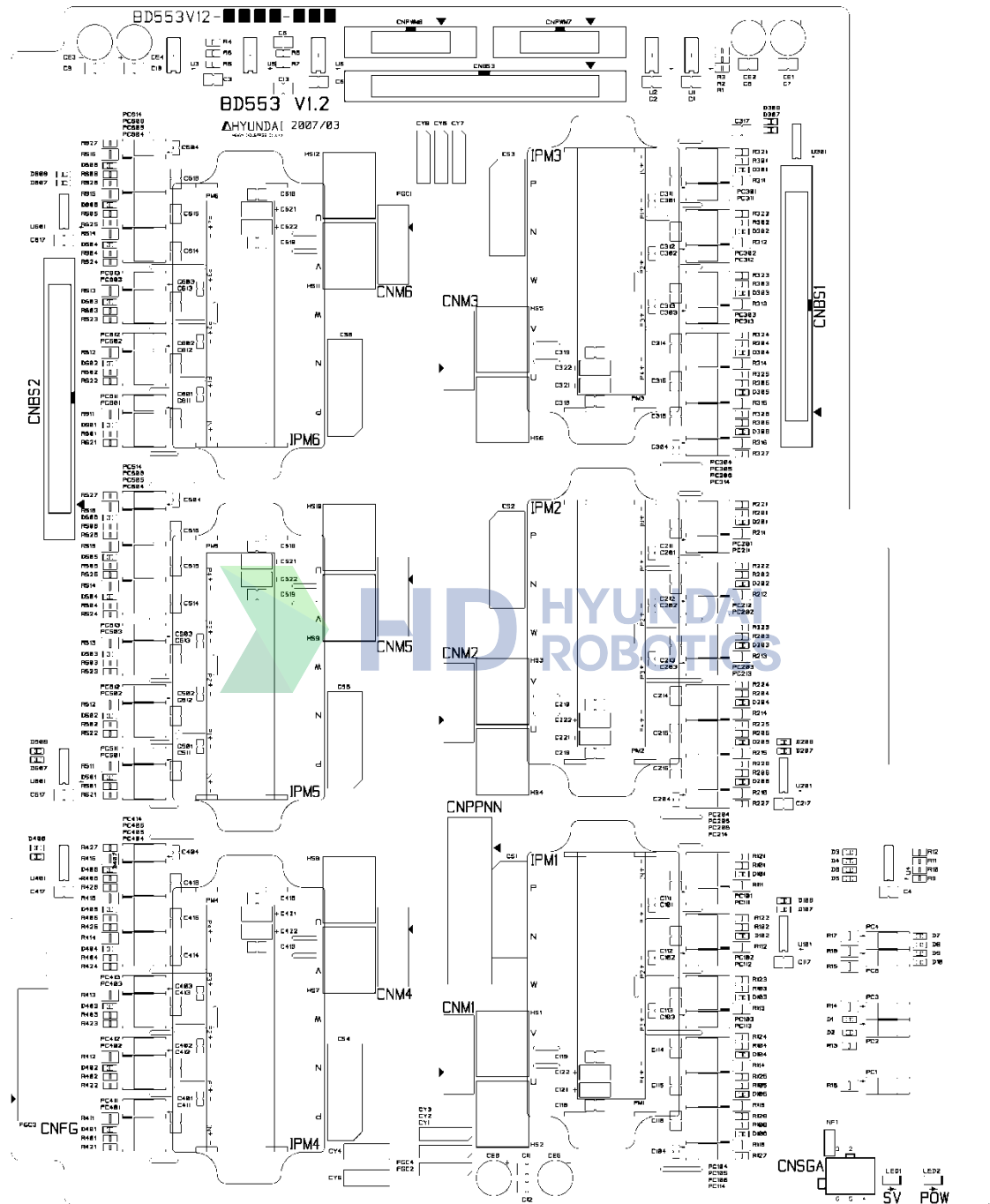


图 4.52 BD553 零件配置图

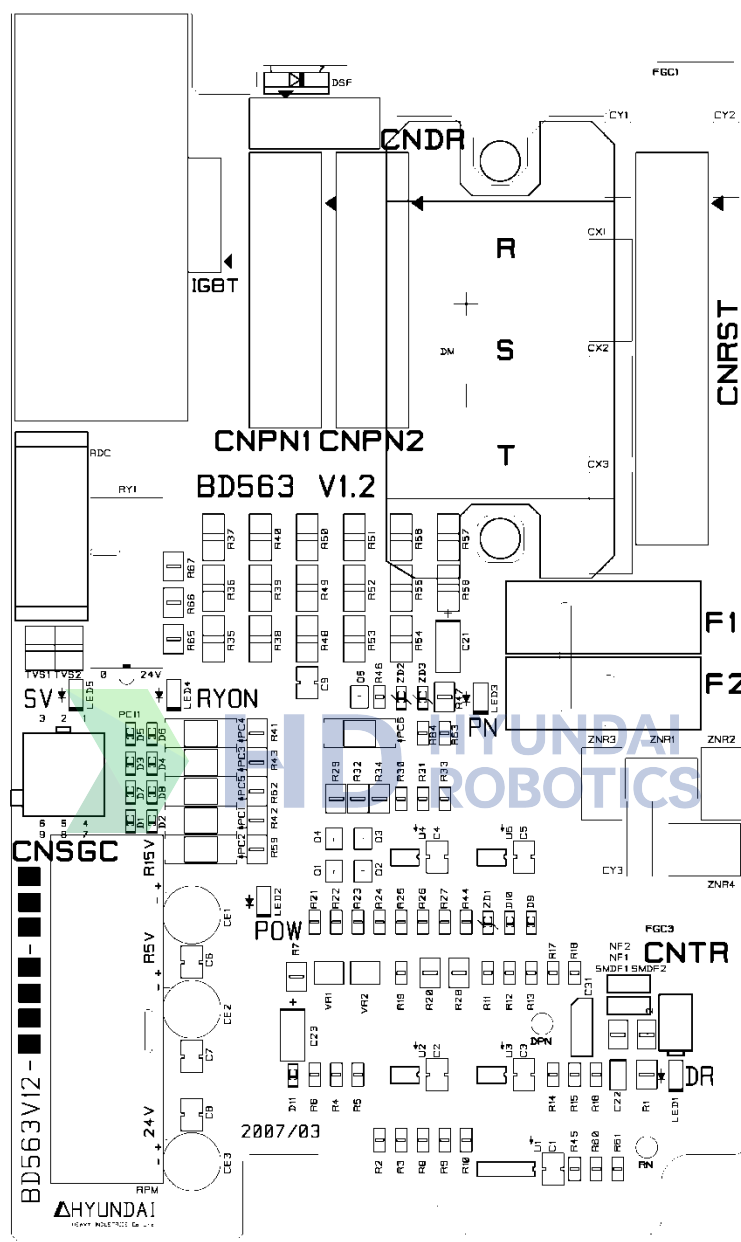


图 4.53 BD563 零件配置图

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(BD544) 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

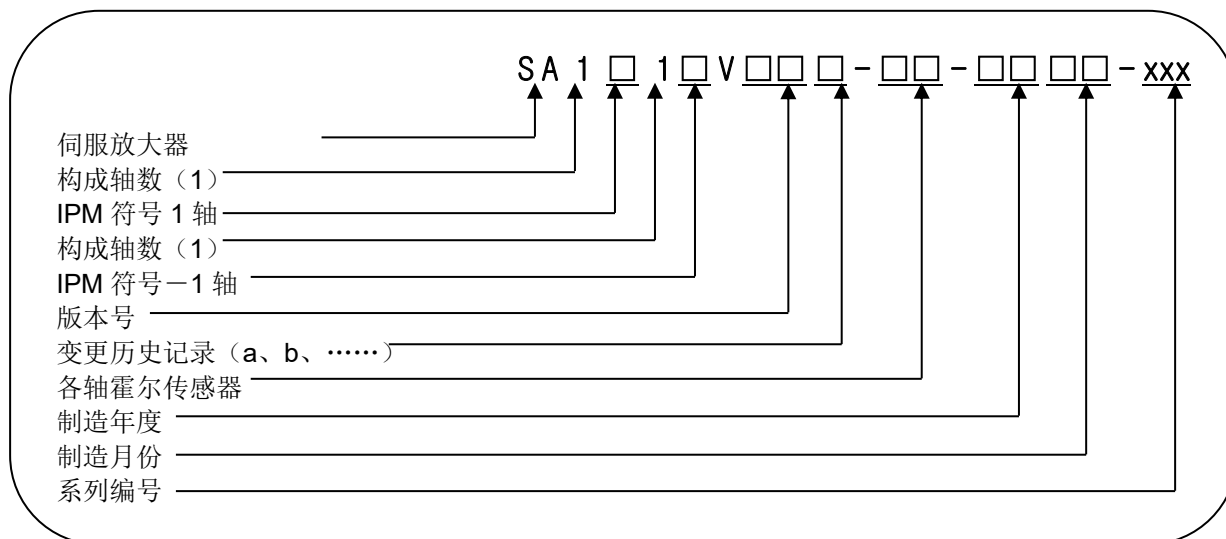


表 4-54 驱动器系列(Driver Series)形式符号

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。

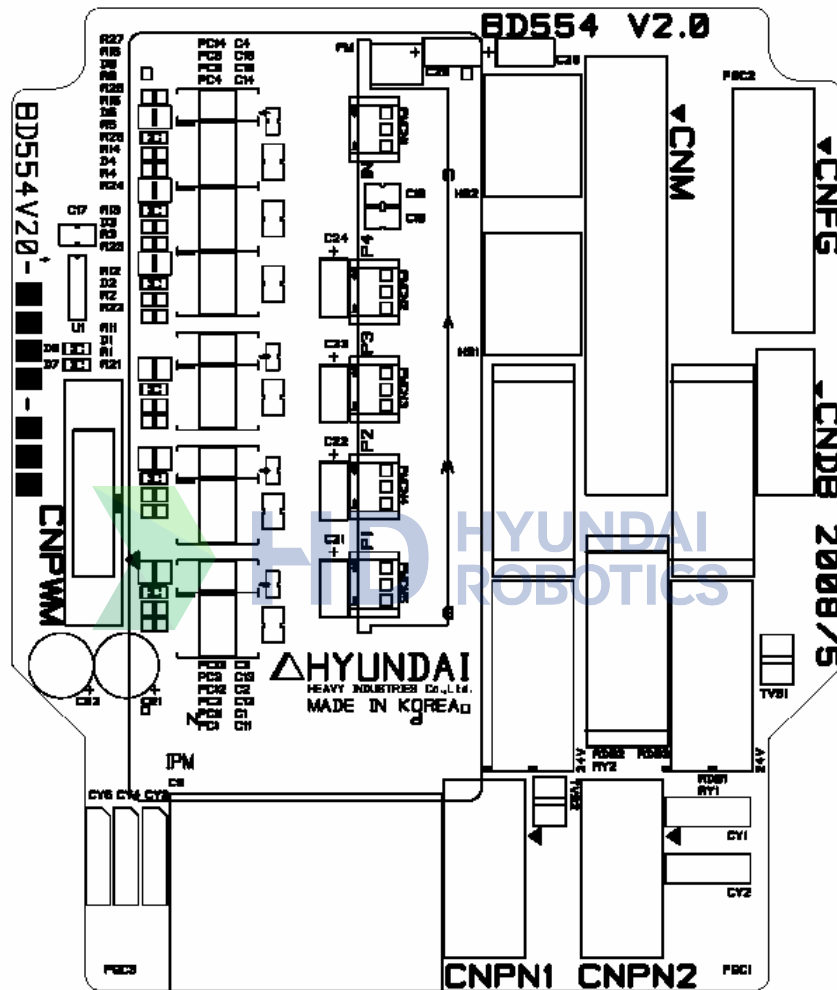


图 4.54 BD554 零件配置图

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。

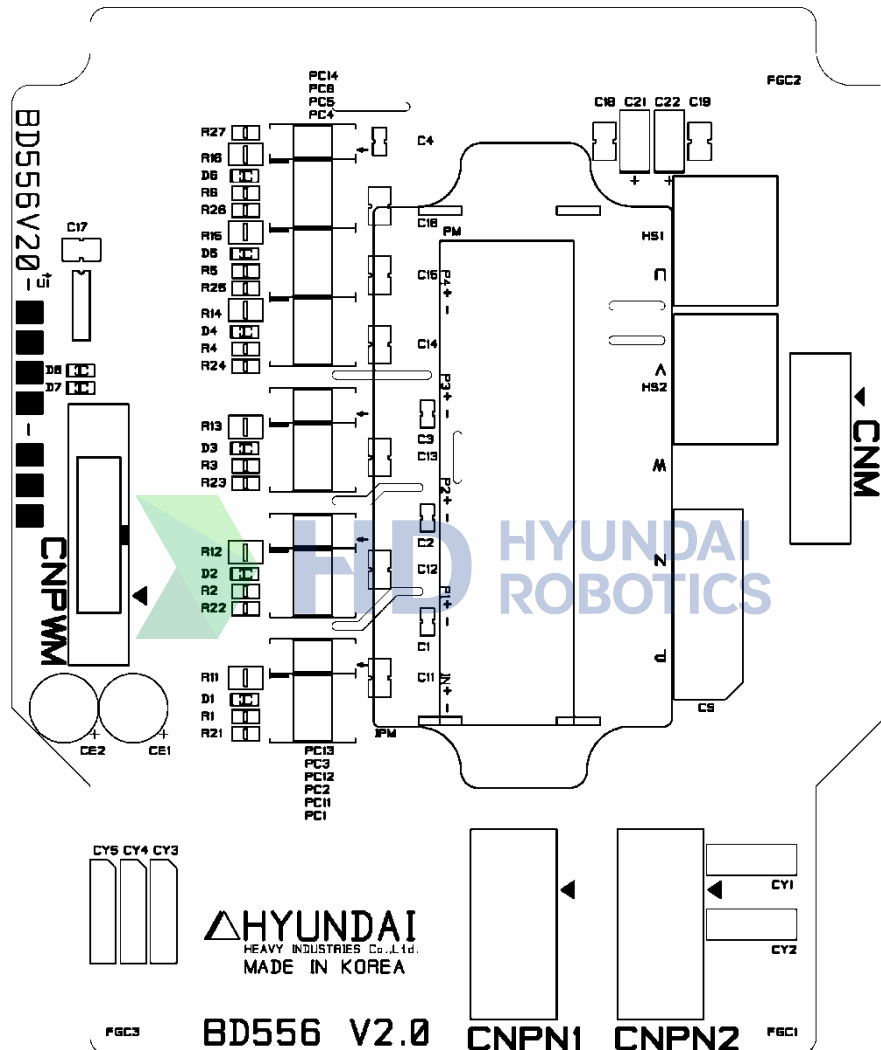


图 4.55 BD556 零件配置图

4. 控制器的基本构成

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-191)

供给控制器内的全部 DC 电源。输入电压是 AC220V、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: AC220V、50/60Hz)

额定输出	用途	连接
P5-M5	Rack 内电路板电源: DC5V	背板(BD502)
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	TP511 连接器(CNTP)
DC-15V	驱动装置控制电源	背板(BD502)
DC+15V	伺服板模拟部分控制电源	背板 (BD502)

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。

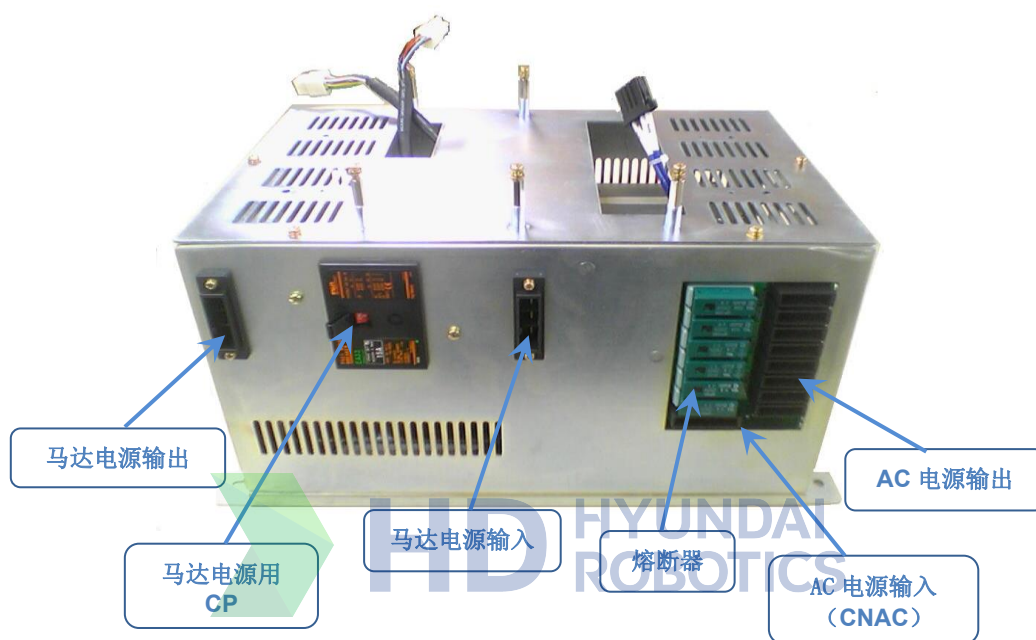


图 4.57 供电模块

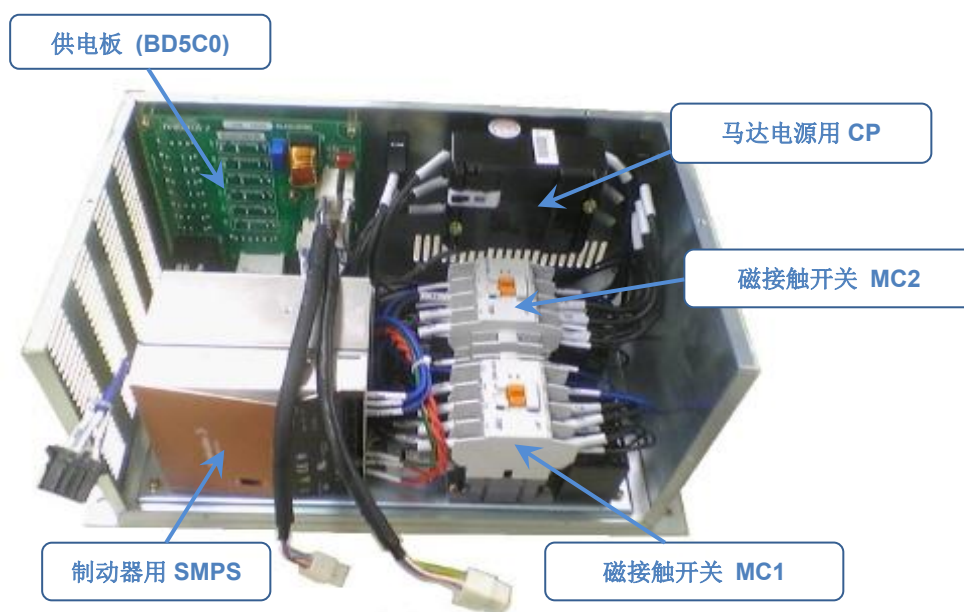


图 4.58 供电模块内部



1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1039-1043.

[illegible]

名称	用途	规格
F1、 F2	供电控制电源(AC220V)过电流保护用熔断器	AC220V 7.5A
F3、 F4	SMPS 电源(AC48V)过电流保护用熔断器 (Hi5 控制器专用)	AC48V 10A
F5、 F6	制动器 SMPS 电源(AC220V)过电流保护用熔断器	AC220V 7.5A

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。

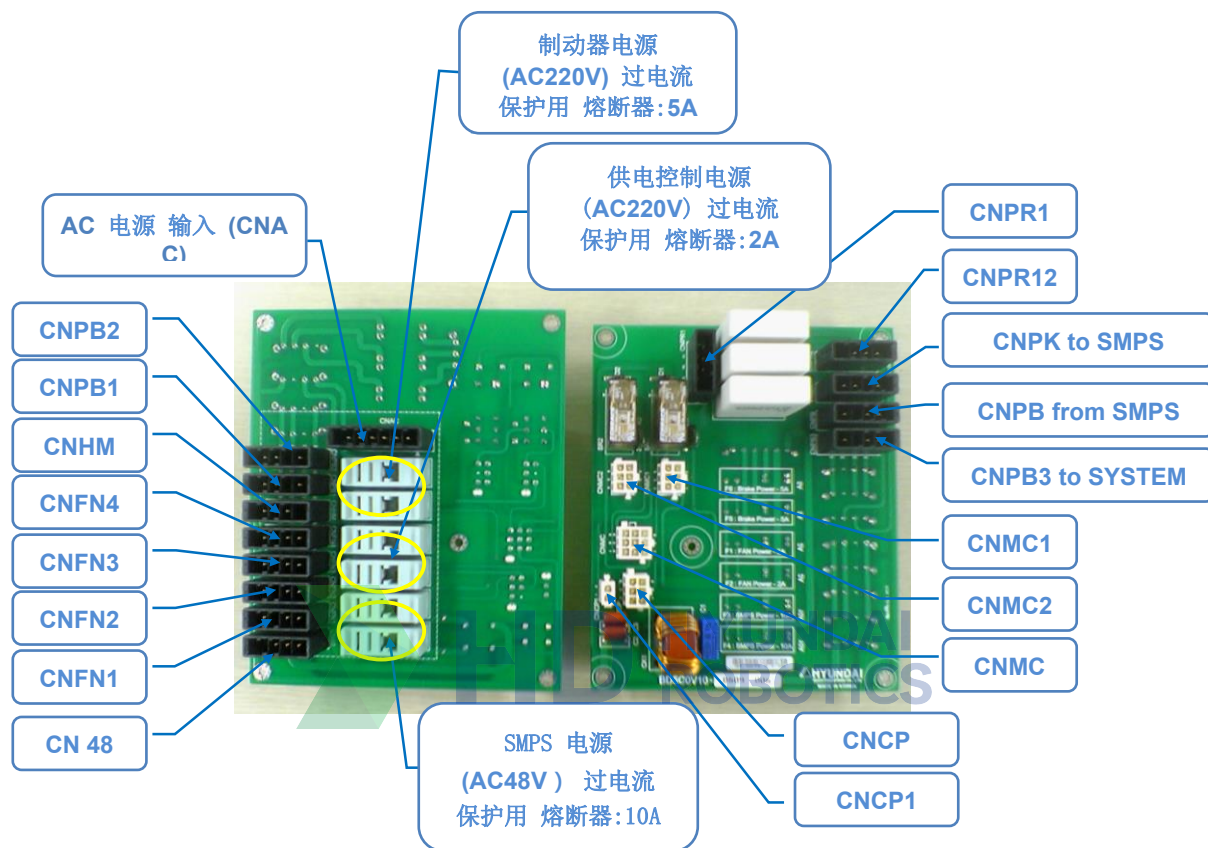


图 4.60 供电板(BD5C0)的连接器

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) : Hi5 控制器专用	SMPS
CNFN1~3	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. 学习挂件 (TP511)

4.3.8.1. 概要

TP511(学习挂件)通过控制器和以太网的主板(BD511)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 4.61 学习挂件 TP511 的外观

4.3.8.2. 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。

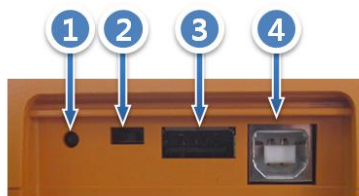


图 4.62 学习挂件 TP511 的 USB 外壳

(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、如无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。



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

5

控制器的选
择结构



5. 控制器的选择结构

Hi5a 控制器维修说明书

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输入输出端口、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
- 必要继电器触点时、可以安装继电器盘

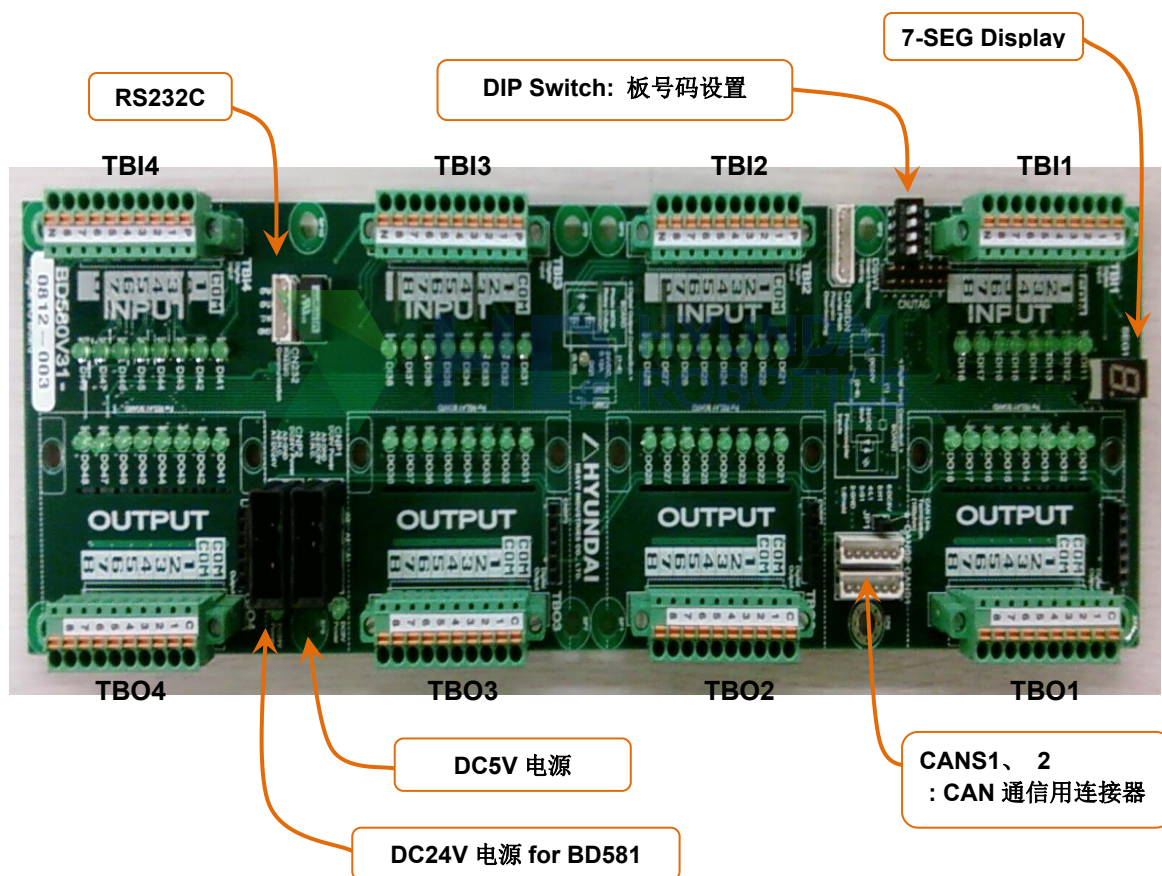


图 5.1 通用 IO 板(BD580)

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。

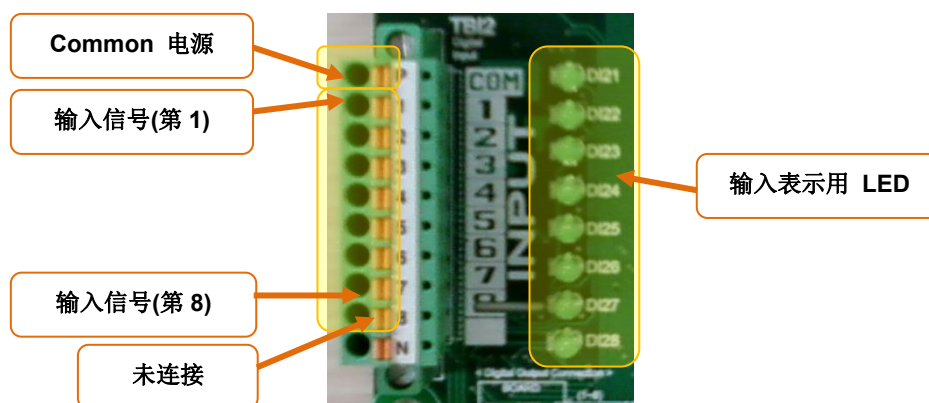


图 5.2 在通用 IO 板(BD580)的数字输入用接线端子的 PIN 结构

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: $3\text{ k}\Omega$
- 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。

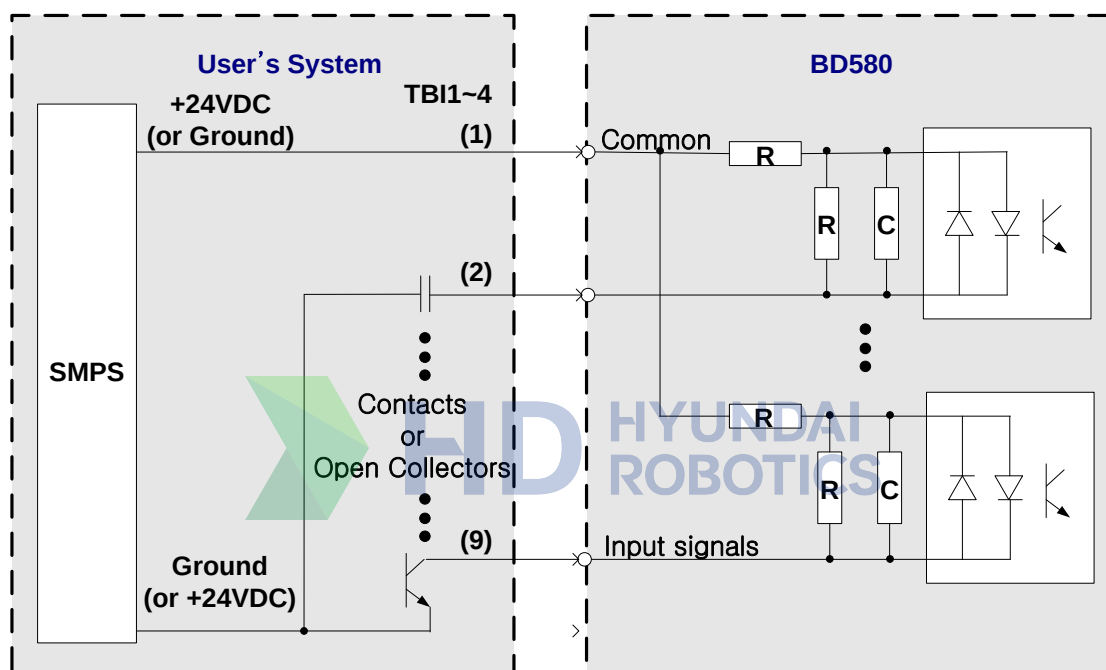


图 5.3 通用 IO 板(BD580)输入信号接线方式



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。

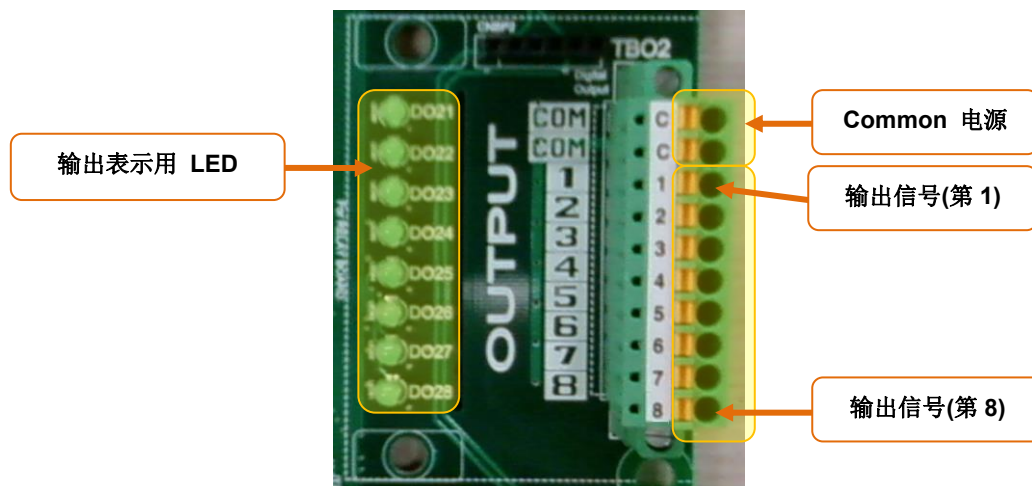


图 5.4 在通用 IO 板(BD580)上、数字输入输出用接线端子的 PIN 结构

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

PIN 号码	信号名	信号说明
10	COMn*	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。

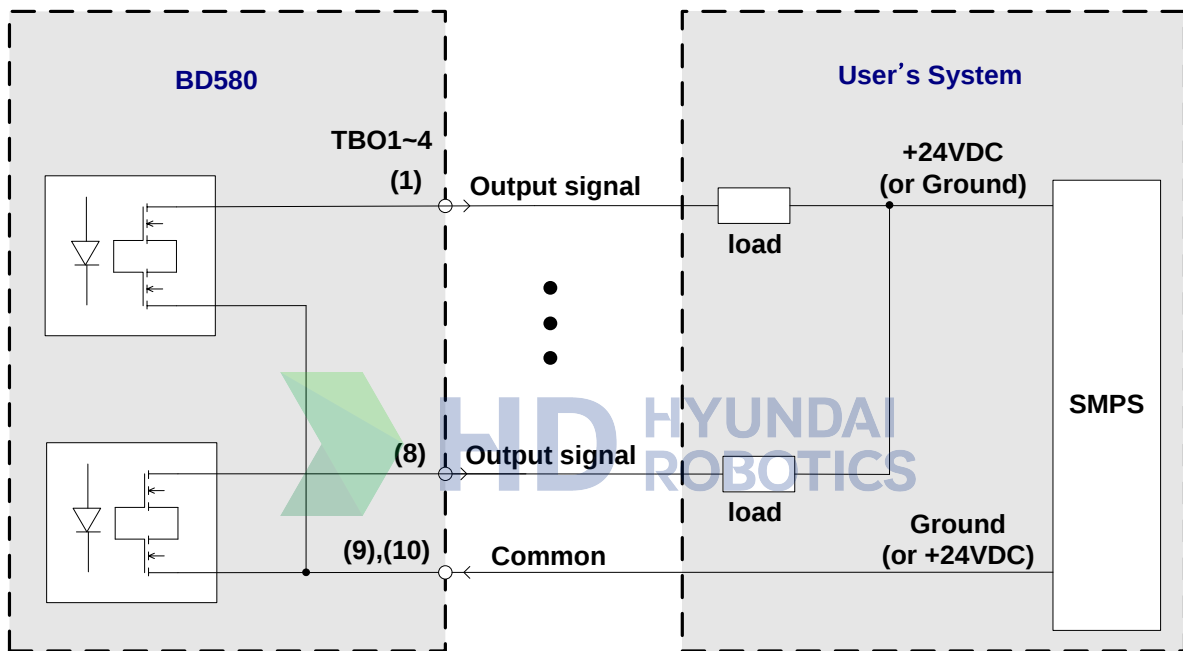


图 5.5 通用 IO 板(BD580)的输出信号接线方式

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。

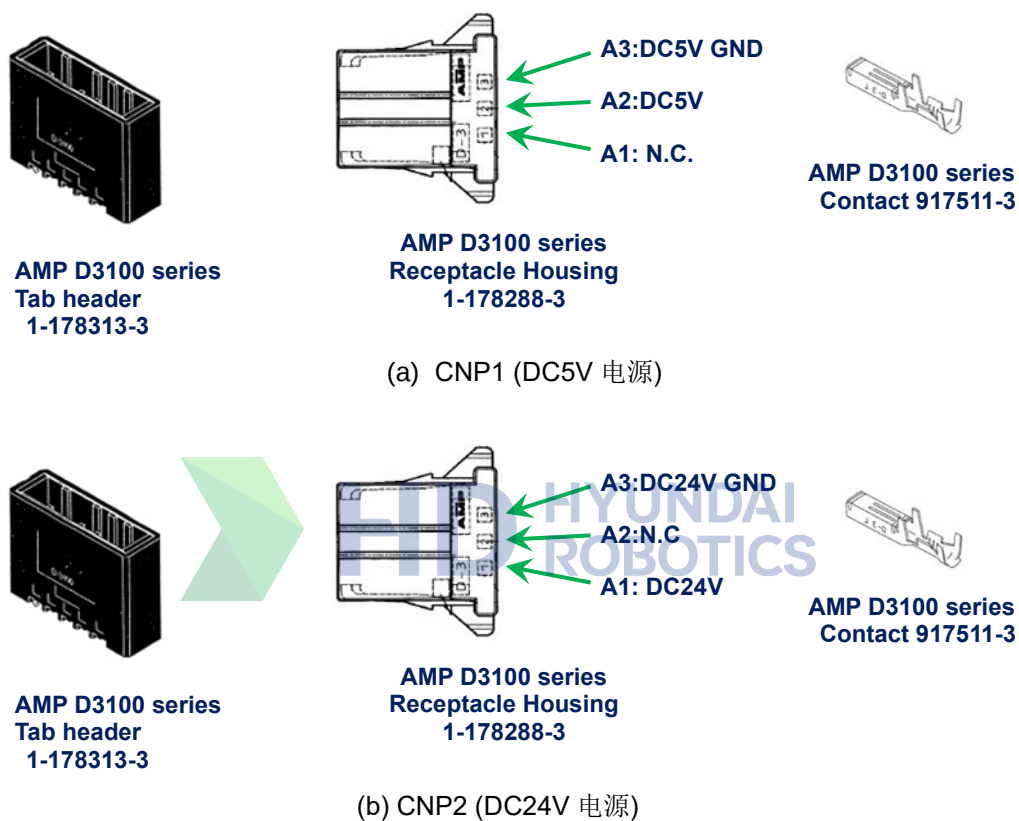
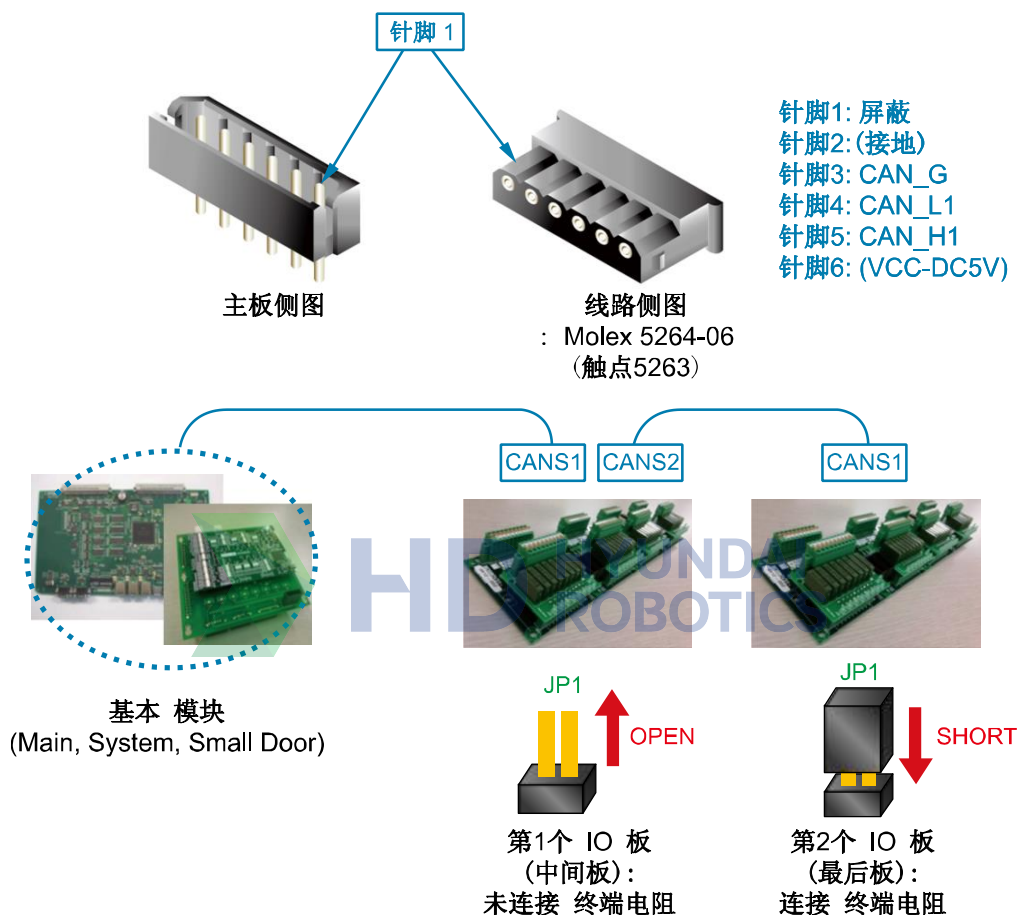


图 5.6 通用 IO 板(BD580)的电源连接器 CNP1、CNP2

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。



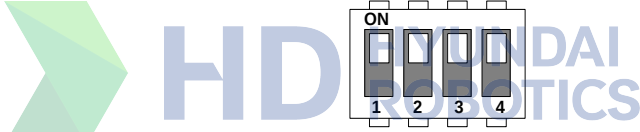
连接多个板时、需要终端电阻的准确处理。CAN 数据通信使用菊花链方式。因此只连接最后 CAN 通信电缆的板、其他板是不该连接终端电阻。连接终端电阻使用板的 CANS1、2 连接器侧 JP1 跳线。Short JP1 为连接终端电阻、而 Open 就会断线。

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。

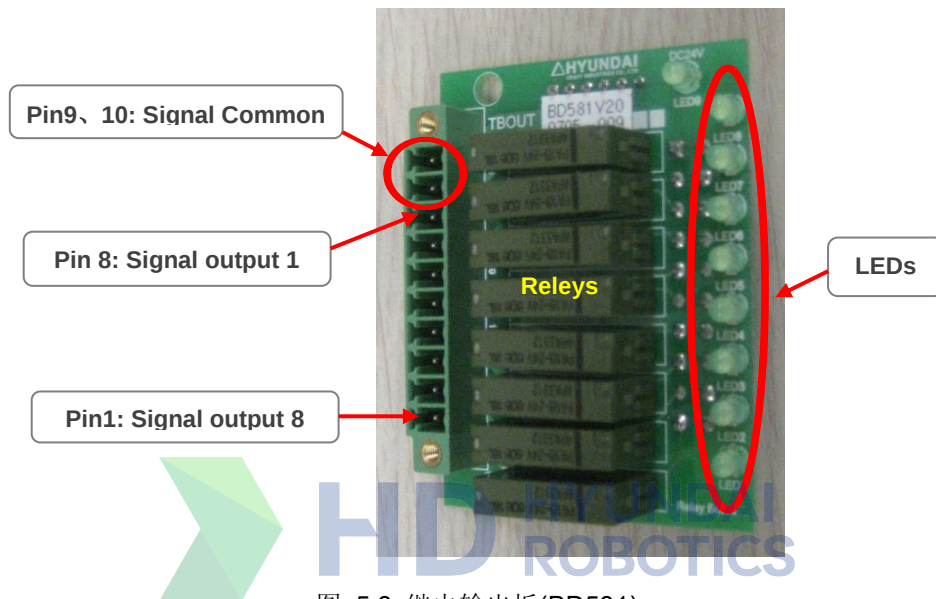


图 5.8 继电器输出板(BD581)

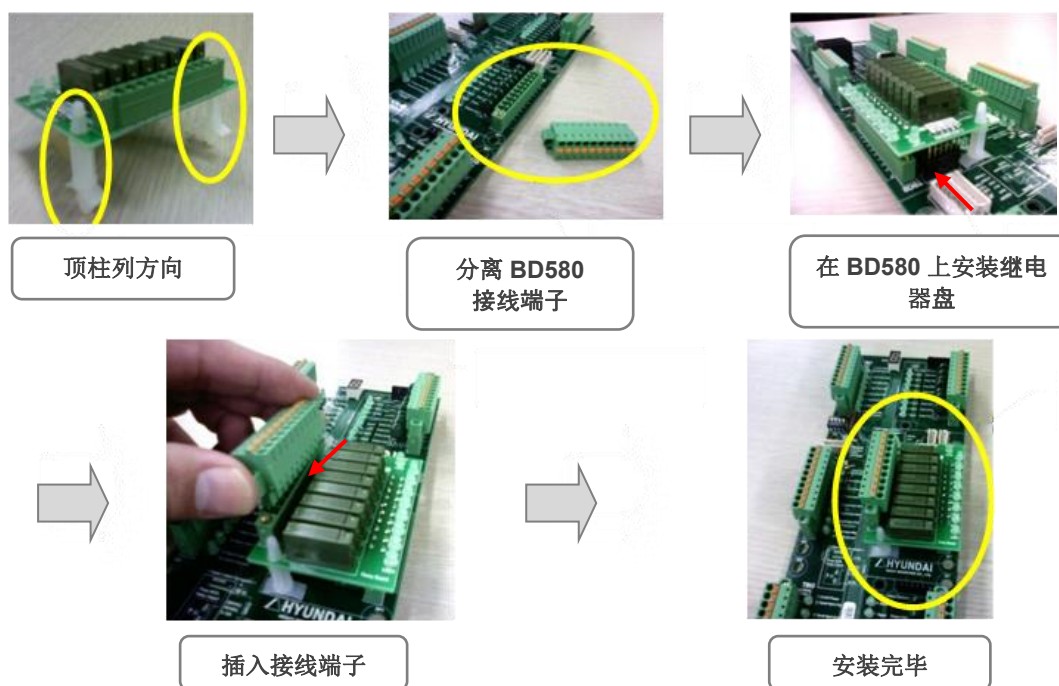


图 5.9 继电器盘安装方式

5.2.2. 连接器

8 点的输出配置如下.

- 输出元件: 继电器
- 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	用户通用继电器输出信号第 1
7	DO2	用户通用继电器输出信号第 2
6	DO3	用户通用继电器输出信号第 3
5	DO4	用户通用继电器输出信号第 4
4	DO5	用户通用继电器输出信号第 5
3	DO6	用户通用继电器输出信号第 6
2	DO7	用户通用继电器输出信号第 7
1	DO8	用户通用继电器输出信号第 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)

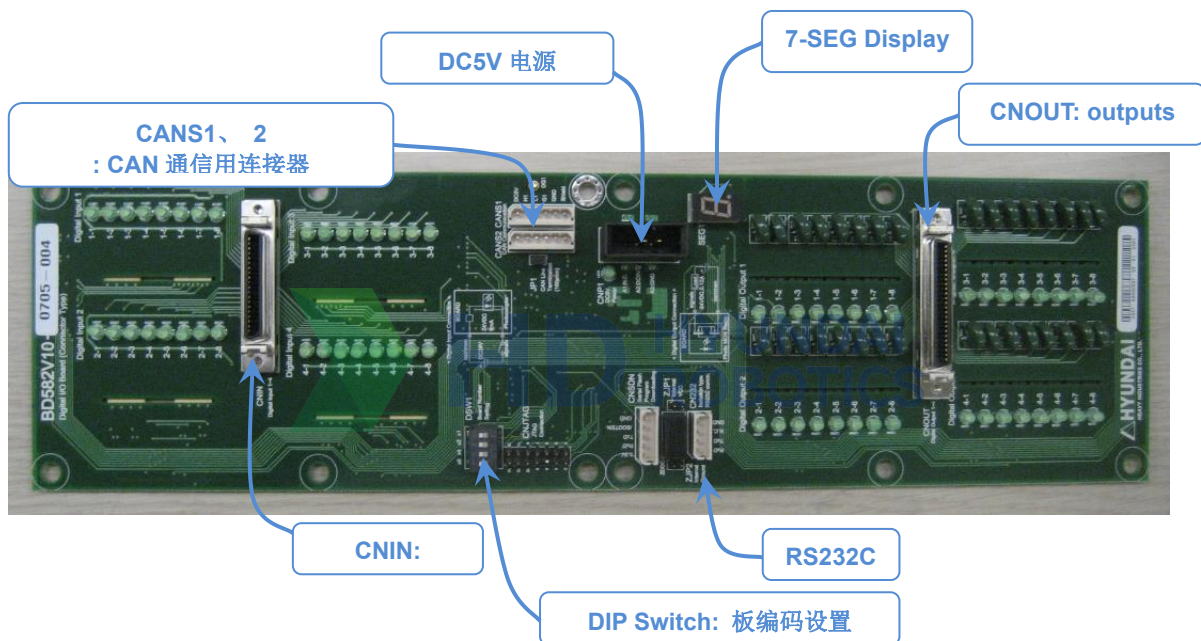


图 5.10 通用 IO 板(BD582)

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。

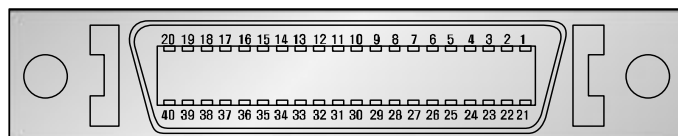


图 5.11 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器(3M MDR 10240-52A2JL)

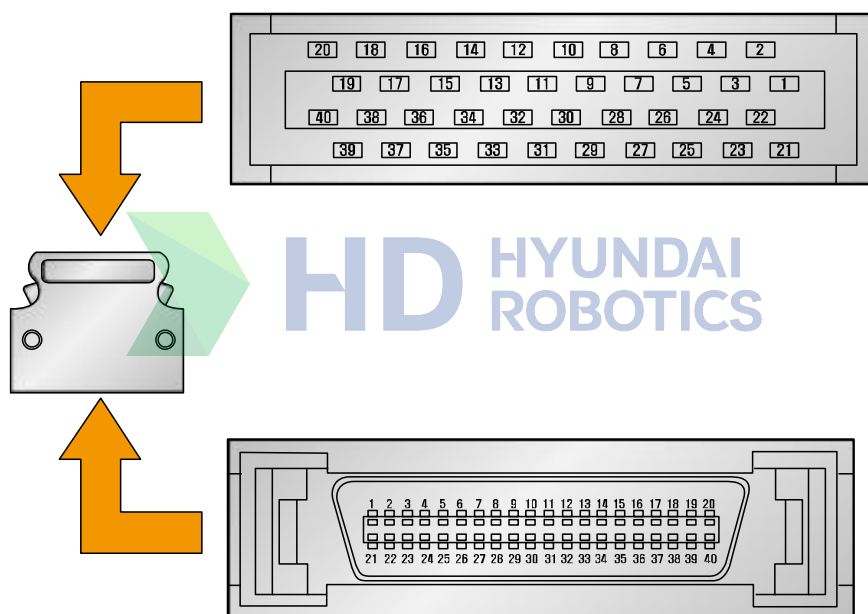


图 5.12 通用 IO 板(BD582)的 CNIN 连接器插头侧 3M MDR 10140-3000VE (HOOD: 1030-55F0-008)

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。

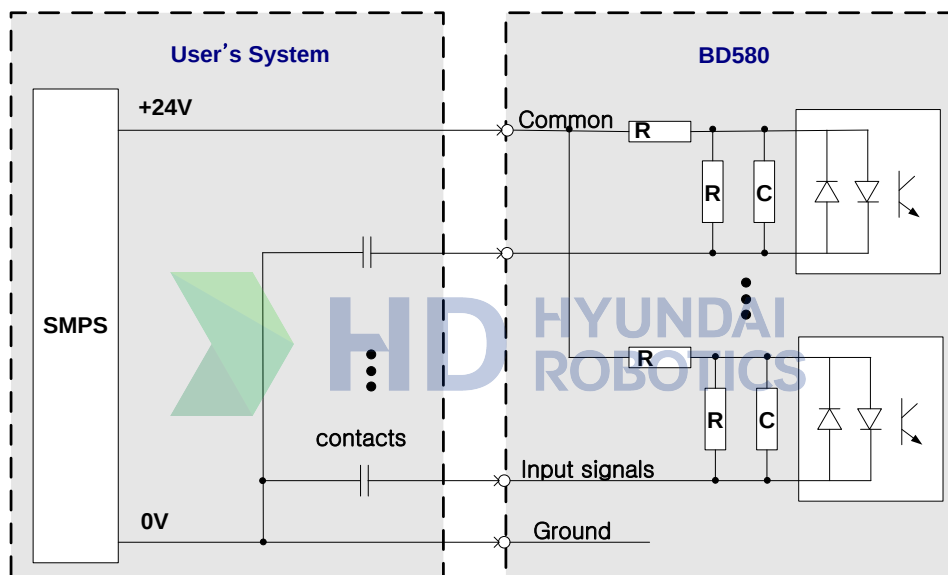


图 5.13 通用 IO 板(BD582)的输入信号接线方式

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。

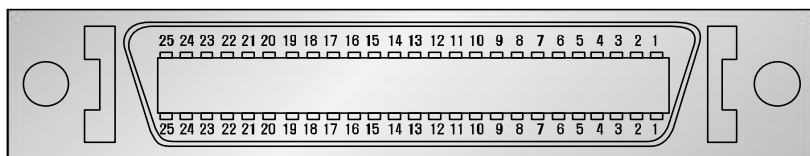


图 5.14 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器(3M MDR 10250-52A2JL)

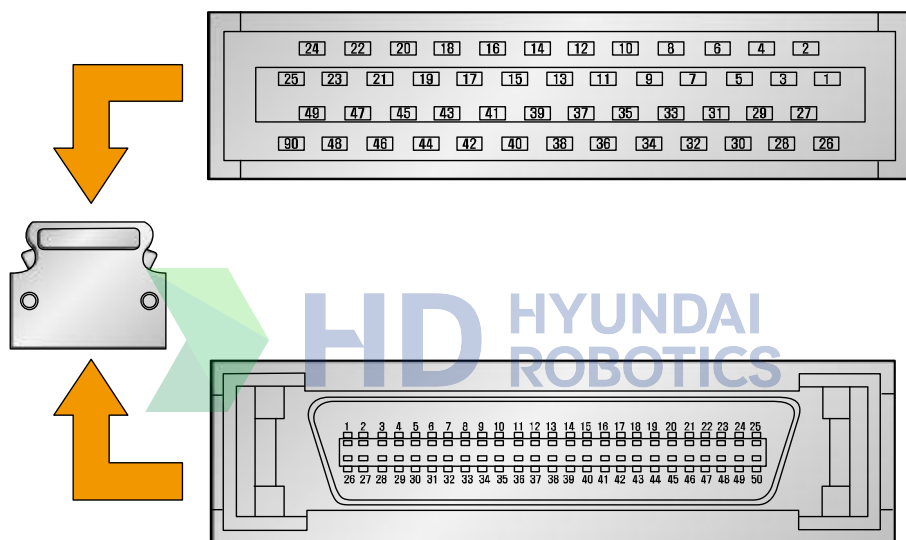


图 5.15 通用 IO 板(BD582)的 CNOUT 连接器插头侧 3M MDR 10150-3000VE (HOOD;10350-52F0-008)

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

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)
26	N.C	无使用
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。

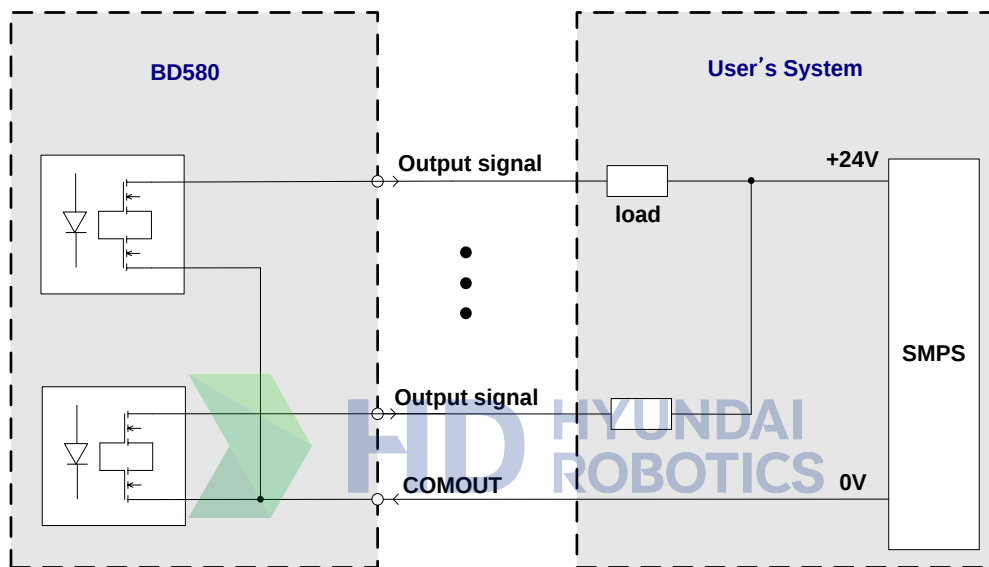


图 5.16 通用 IO 板(BD582)的输出信号接线方式

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。

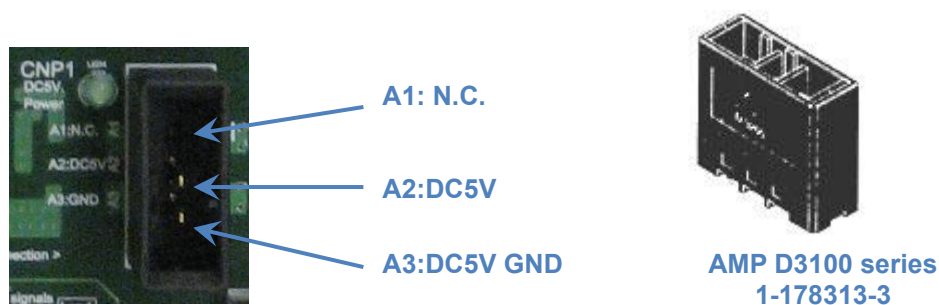


图 5.17 通用 IO 板(BD582)的电源连接器 CNP1

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。

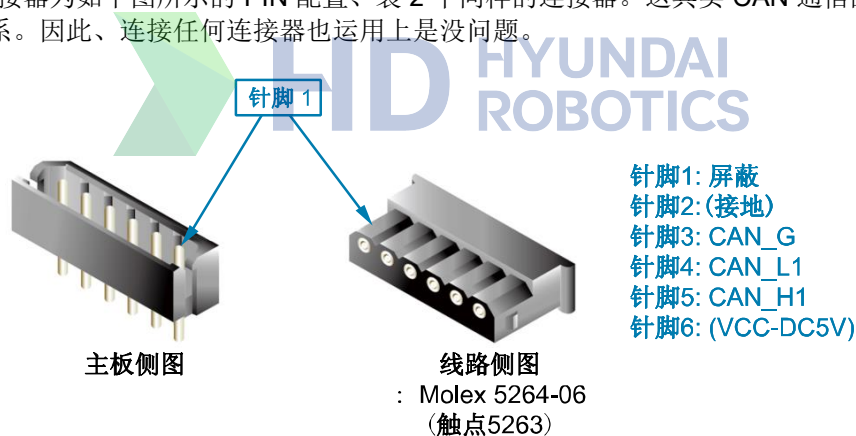


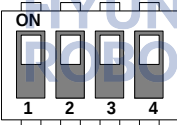
图 5.18 通用 IO 板(BD582)的 CAN 连接器连接方式

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。.

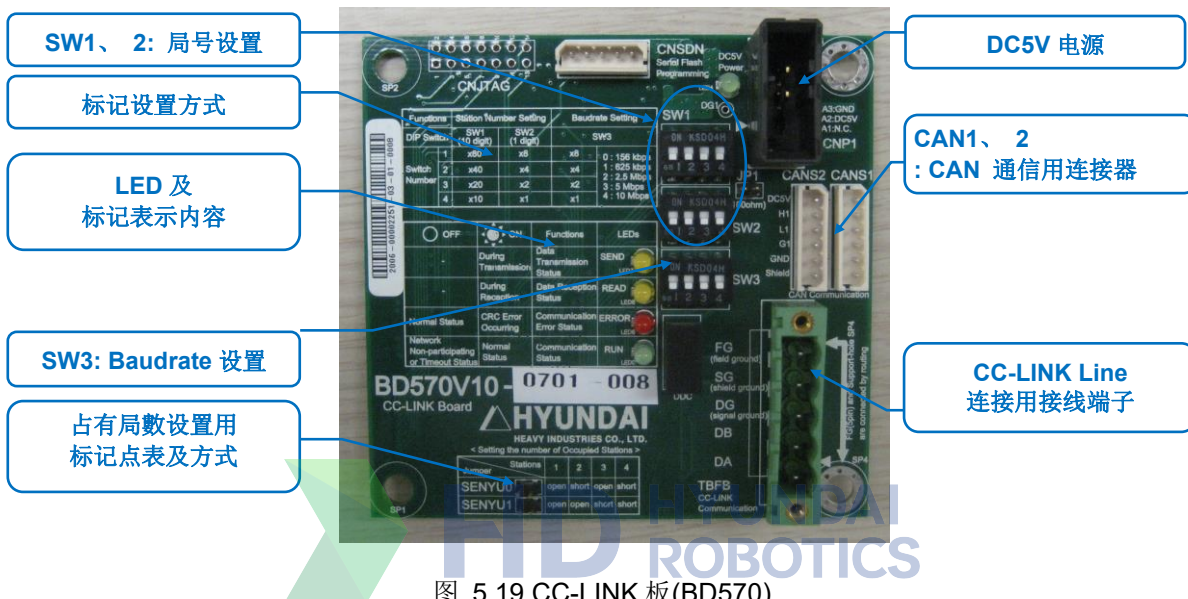


图 5.19 CC-LINK 板(BD570)

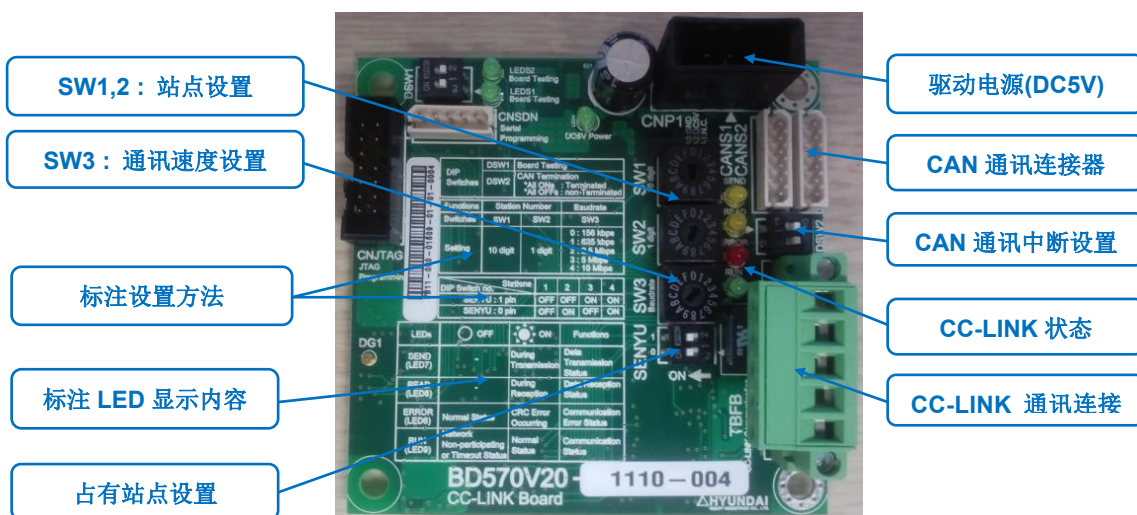


图 5.20 CC-LINK 板(BD570V20)

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。

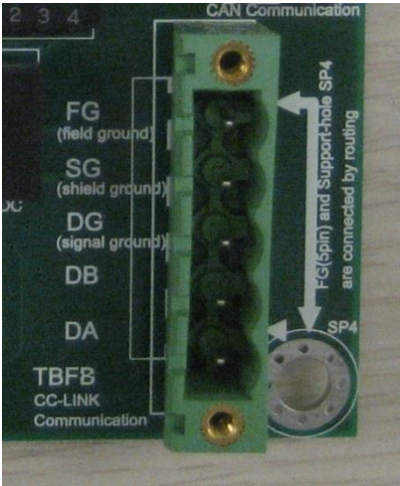


图 5.21 CC-LINK 板(BD570)的 CC-LINK 通信用接线端子

表 5-8 CC--LINK 板(BD570V20)的 CC-LINK 通讯用接线端子 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。

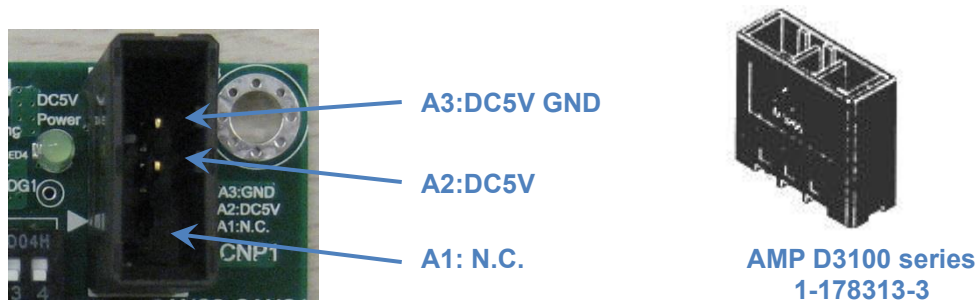


图 5.22 CC-LINK 板(BD570)的电源连接器 CNP1



5.4.2.3. CAN 通信用连接器: CANS1、 CANS2

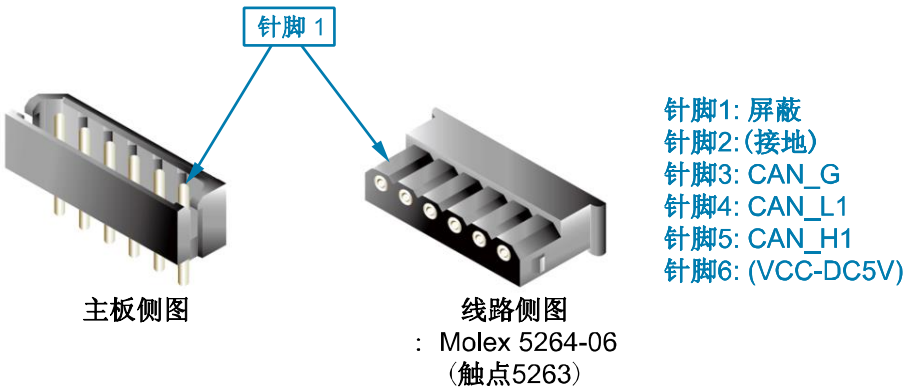


图 5.23 CC-LINK 板(BD570)的 CAN 连接器连接方式

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 (LED6)
Network Non-participating or Timeout Status	Normal Status	Communication Status	RUN (LED9)

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

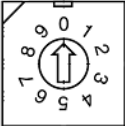
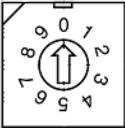
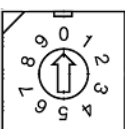
LEDs	 OFF	 ON	Functions
SEND (LED7)		During Transmission	Data Transmission Status
READ (LED8)		During Reception	Data Reception Status
ERROR (LED6)	Normal Status	CRC Error Occurring	Communication Error Status
RUN (LED9)	Network Non-participating or Timeout Status	Normal Status	Communication Status

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 x 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”

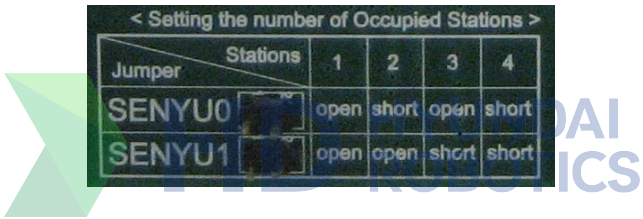
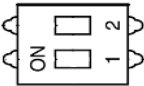


图 5.27 CC-LINK 板(BD570)的占有局数设置方式

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。

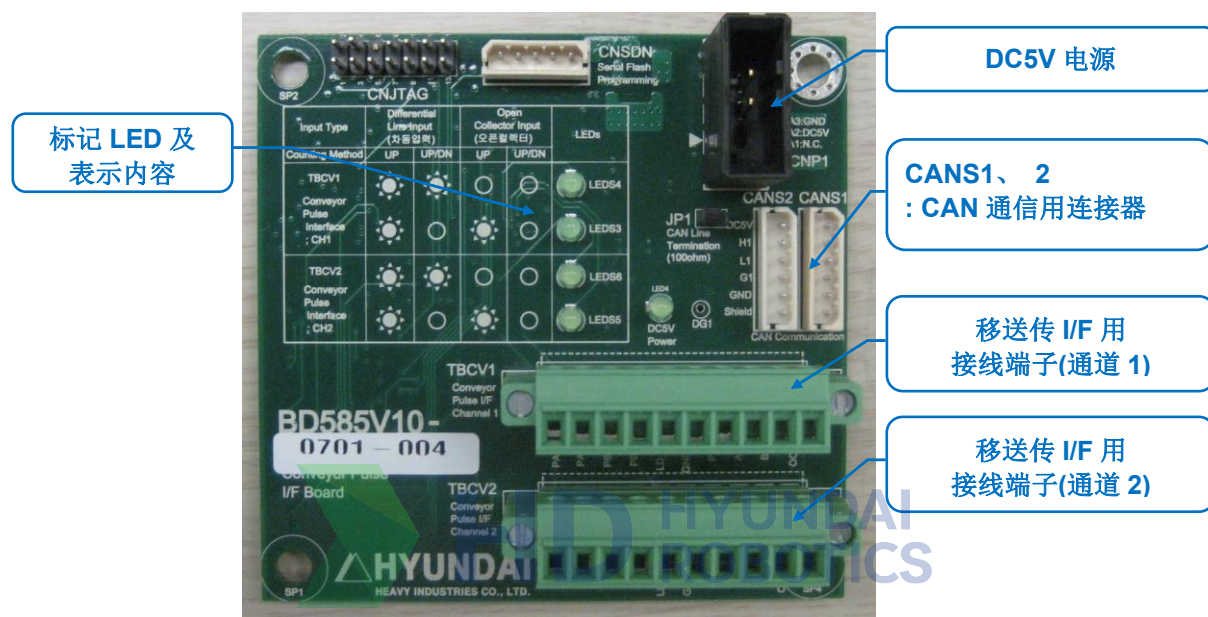


图 5.28 移送传 I/F 板(BD585)

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。

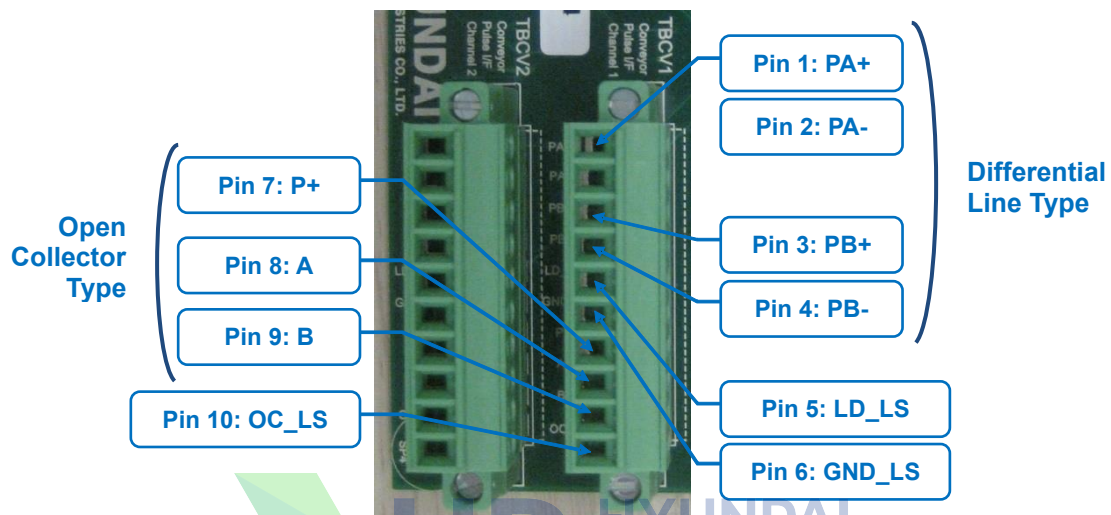


图 5.29 移送传 I/F 板(BD585)的移送传连接用接线端子

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。

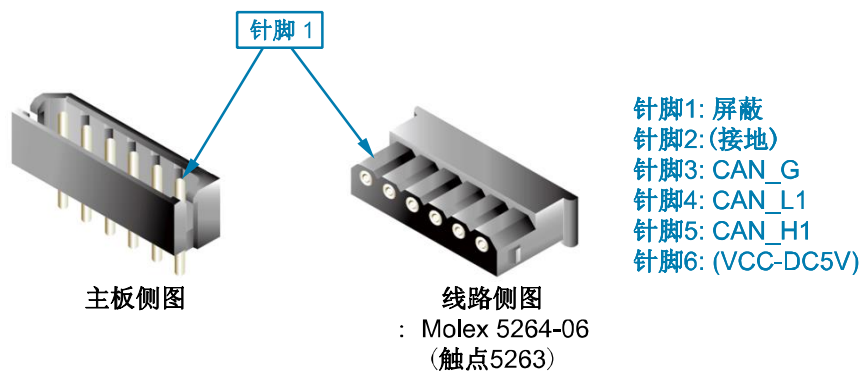


图 5.31 移送传 I/F 板(BD585)的 CAN 连接器连接方式



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
TBCV2 Conveyor Pulse Interface : CH2					LEDS3
					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

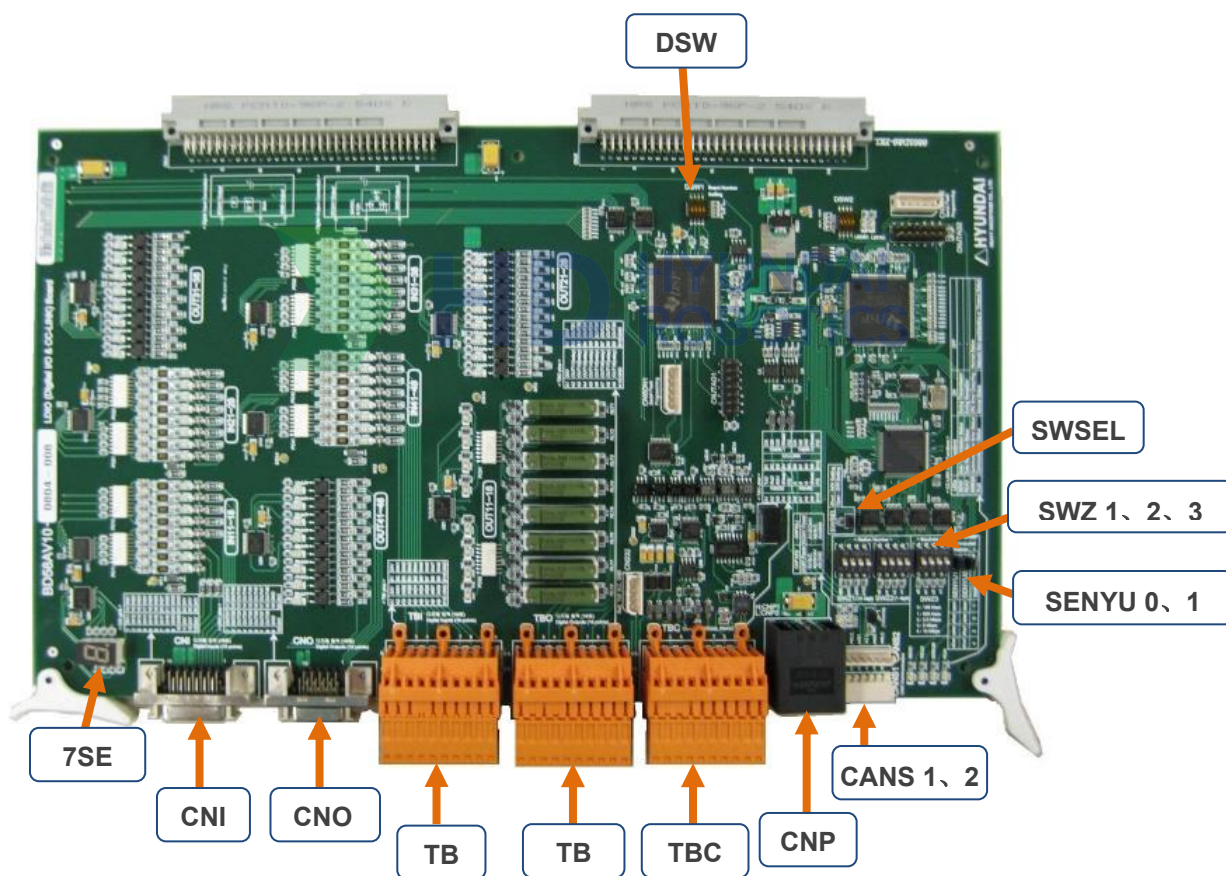


图 5.33 LDIO 板(BD58A)的外观

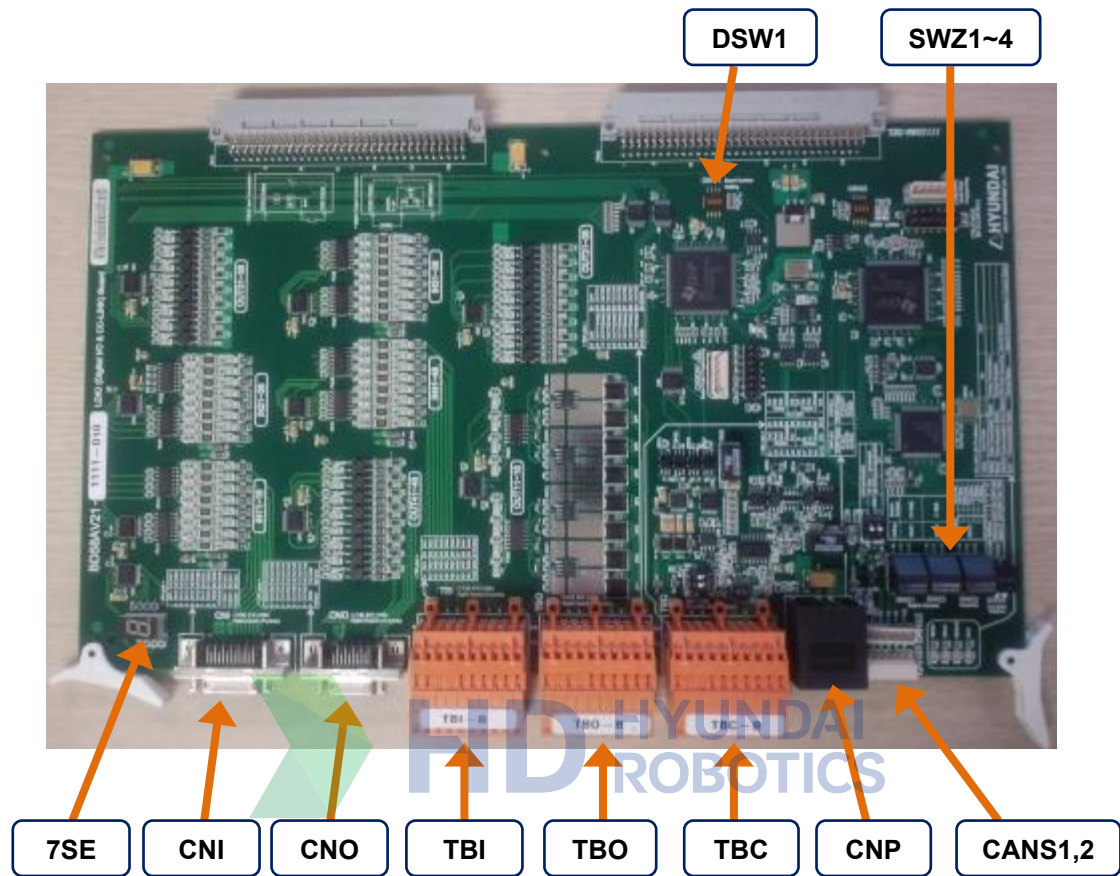


图 5.34 LDIO 板(BD58AV21)的外观

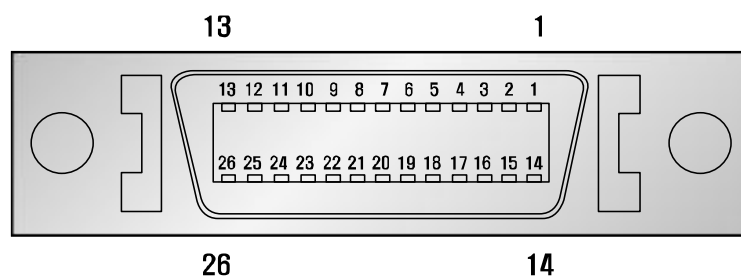
5.6.2. 连接器

5.6.2.1. 数字 输入

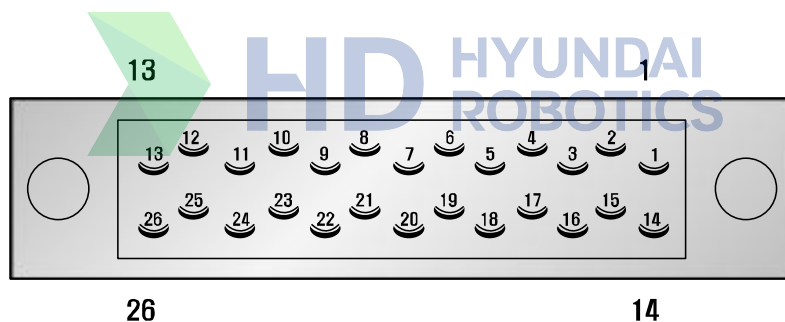
数字输入使用光耦合器、总提供为 32 点。按用户的便利、通过连接器和接线端子输入各 16 点的信号。

(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

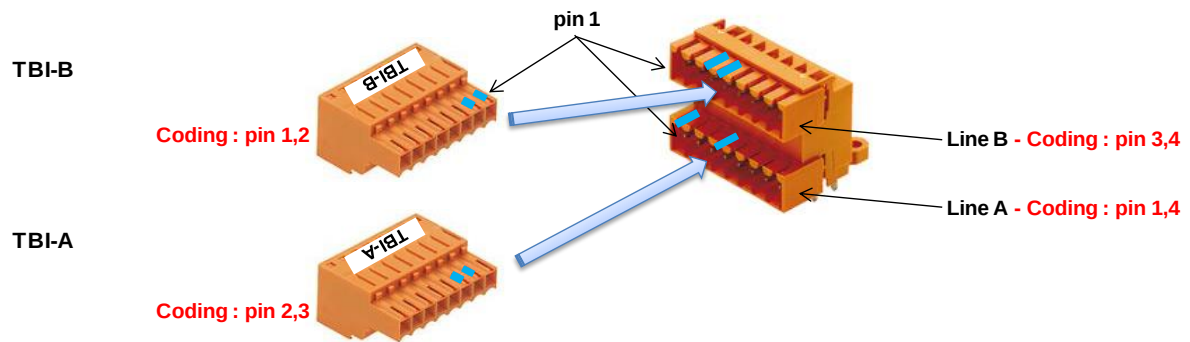


图 5.36 LDIO 板(BD58A)的数字输入用接线端子 TBI



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。

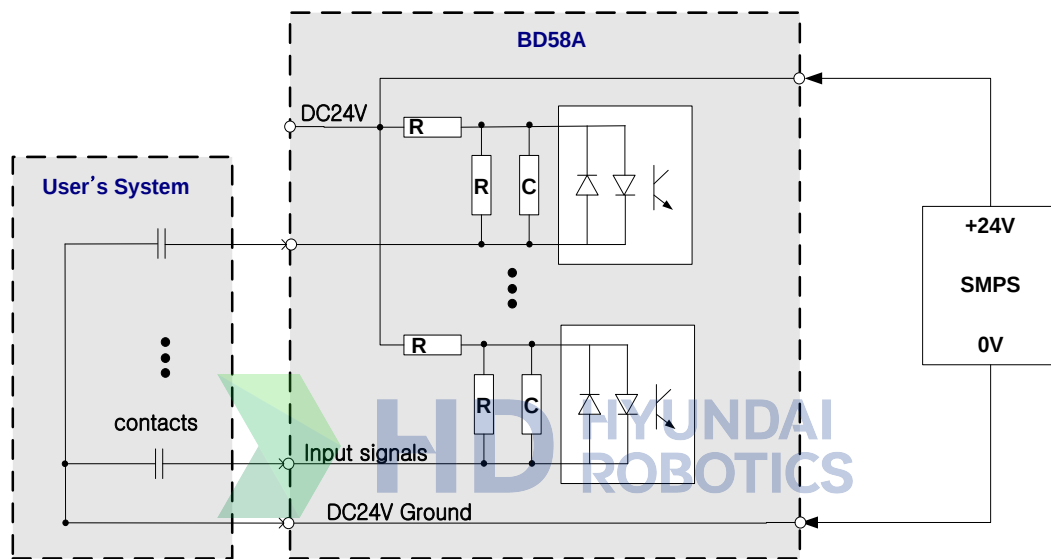


图 5.37 LDIO 板(BD58A)的输入信号接线方式

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

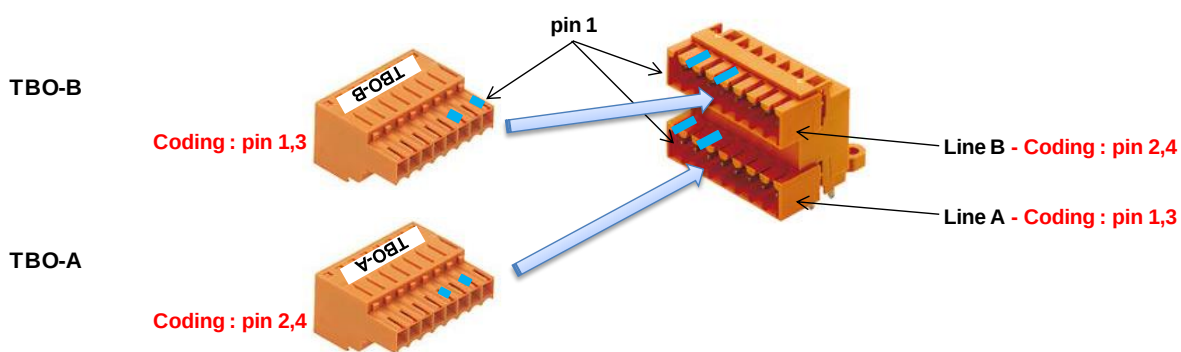


图 5.38 LDIO 板(BD58A)的数字输出用接线端子 TBO

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

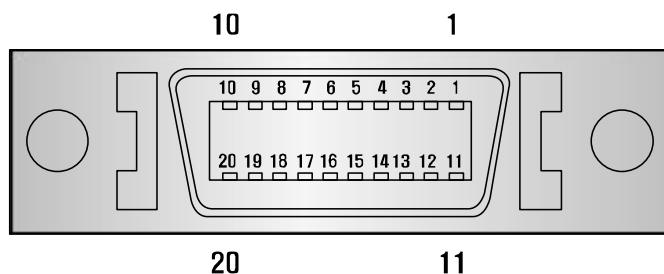
BD58AV20 以上的版本下由 BD58AV10 提供的 8 点继电器触点输出变更为 N Channel FET 输出方式。

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

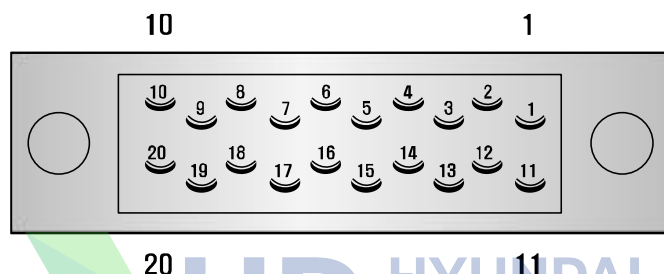
板名称	接线端子名称	端子编号	信号名称	功能说明
通用	TBO - A	1	P2	电源输出: DC24V
BD58AV10		2~9	OUT11~18	数字输出 11~18 (<u>继电器触点输出</u>)
BD58AV20 以上版本				数字输出 11~18 (<u>N Channel FET 输出</u>)
通用		10	M2	电源输出: DC24V GND

(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
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。

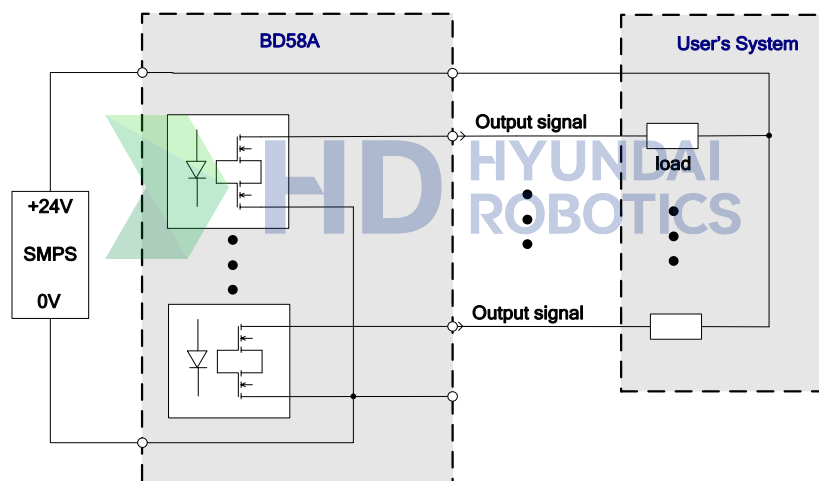


图 5.40 LDIO 板(BD58A)的输出信号接线方式(固态继电器)

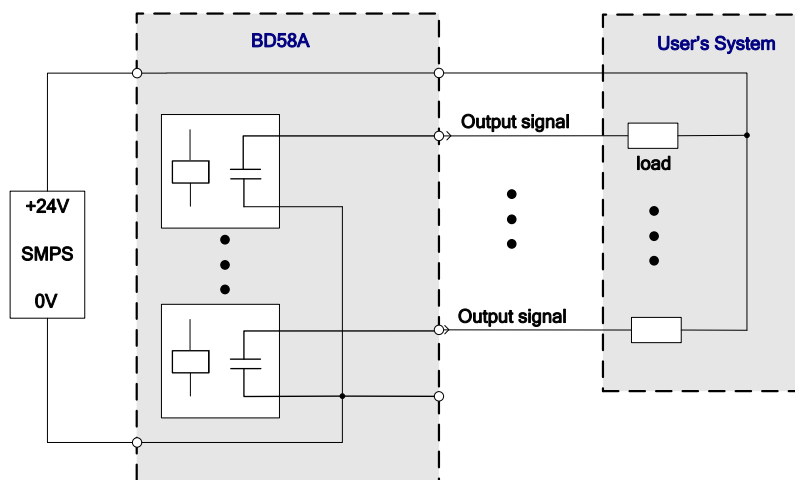


图 5.41 LDIO 板(BD58A)的输出信号接线方式(继电切点)

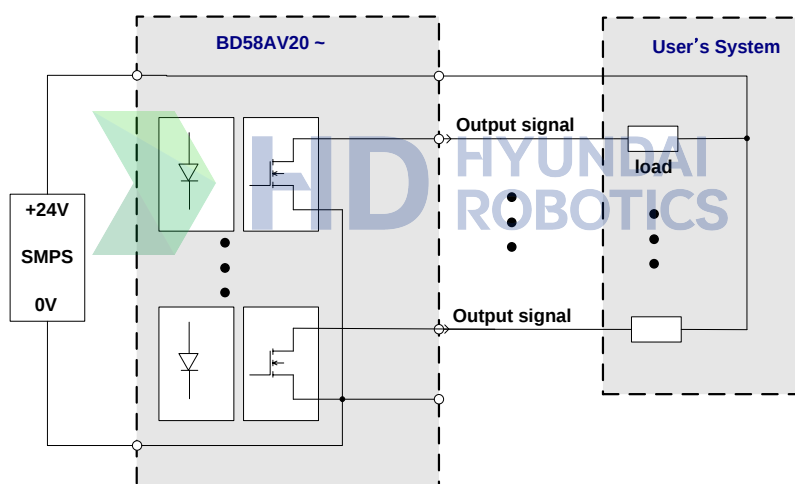


图 5.42 LDIO 板 BD58AV20 以上版本下 FET 输出信号接线方法

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。

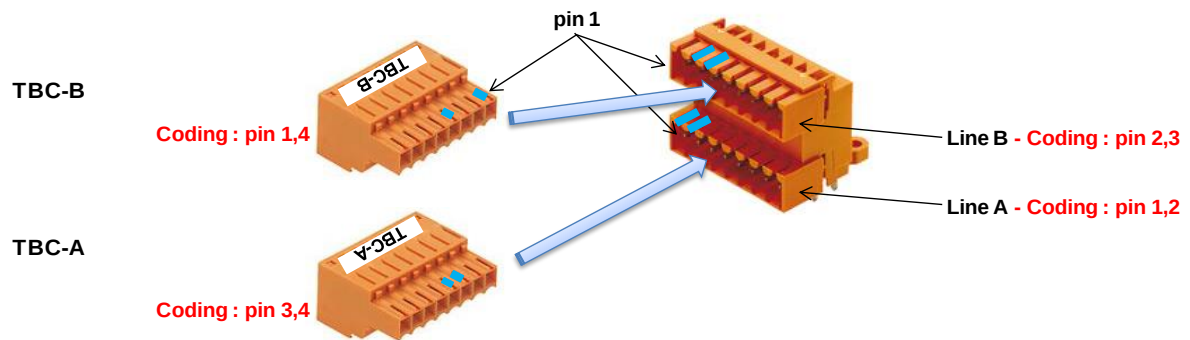


图 5.43 LDIO 板(BD58A)的 Serial 通信用接线端子 TBC



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。

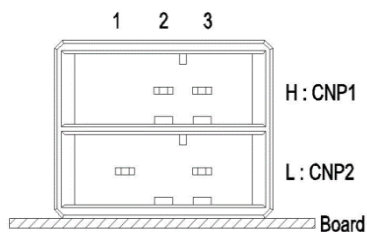


图 5.44 LDIO 板(BD58A)的电源连接器 CNP1、CNP2

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。

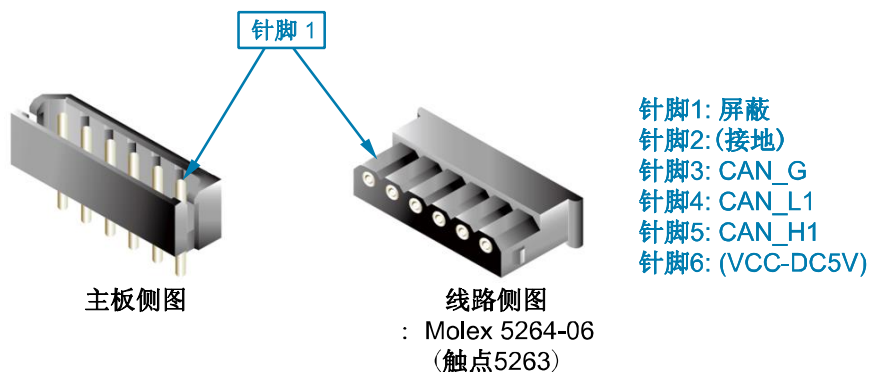


图 5.45 LDIO 板(BD58A)的 CAN 连接器连接方式

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

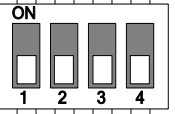
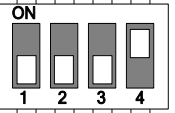
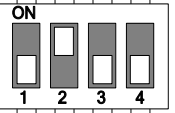
开关名称	用途	1	2	3	4	备注
SWZ1	局号	X80	X40	X20	X10	1
SWZ2		X8	X4	X2	X1	2
SWZ3	通信速度	X8	X4	X2	X1	0: 125 kbps 1: 625 kbps 2: 2.5 Mbps 3: 5.0 Mbps 4: 10 Mbps
出厂时设置	SWZ1	OFF	OFF	OFF	OFF	
	SWZ2	OFF	OFF	OFF	ON	
	SWZ3	OFF	ON	OFF	OFF	

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

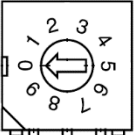
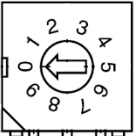
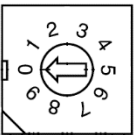
开关名称	用途	形态	设置方法	出厂时设置
SWZ1	站点(10 单位)		设置站点 $= (\text{SWZ1 设置值} \times 10) + \text{SWZ2 设置值}$	"0"
SWZ2	站点(1 单位)			"1"
SWZ3	通讯速度		0 : 125 kbps 1 : 625 kbps 2 : 2.5 Mbps 3 : 5.0 Mbps 4 : 10 Mbps	"4"

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

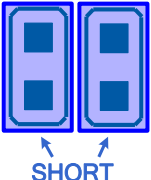
跳线名称	占有局数			
	1	2	3	4
SENYU0	OPEN	SHORT	OPEN	SHORT
SENYU1	OPEN	OPEN	SHORT	SHORT
出厂时设置	 SENYU0: SHORT SENYU1: SHORT			

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

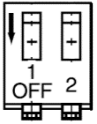
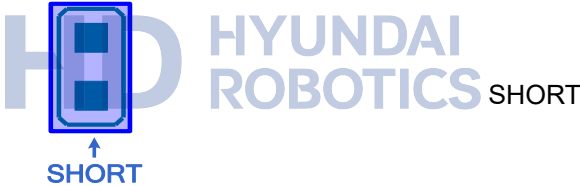
开关名称	形态	开关编号	站点设置方法				出厂时设置
			1	2	3	4	
SWZ4		1 (SENYU0)	OFF	ON	OFF	ON	ON
		2 (SENYU1)	OFF	OFF	ON	ON	ON

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		

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、还有落下防止制动機(Brake)连接器用。

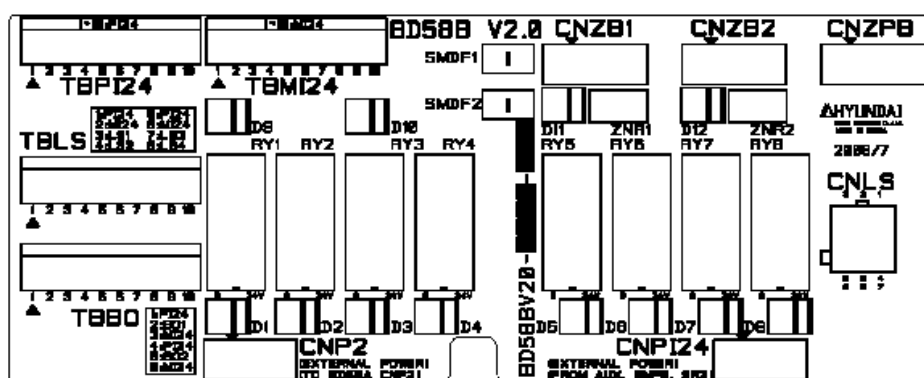


图 5.46 安全继电器板(BD58B)

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

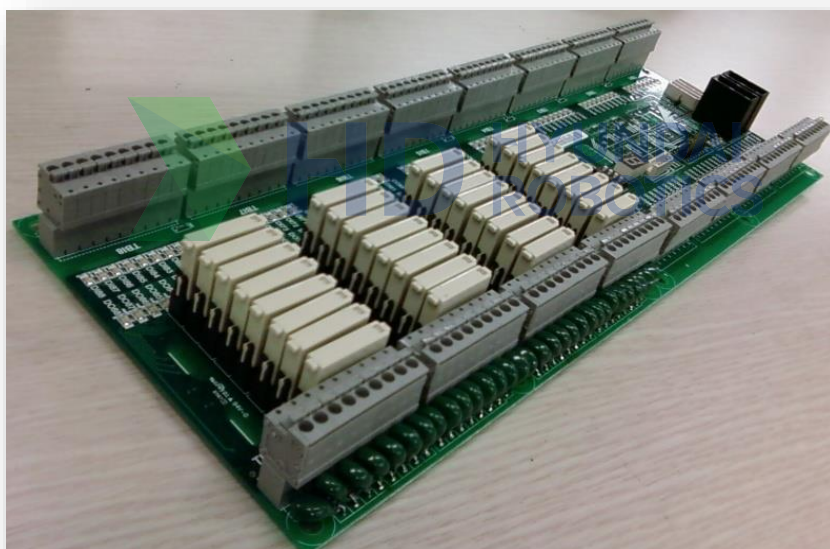


图 5.47 扩展通用 IO 板(BD583)

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

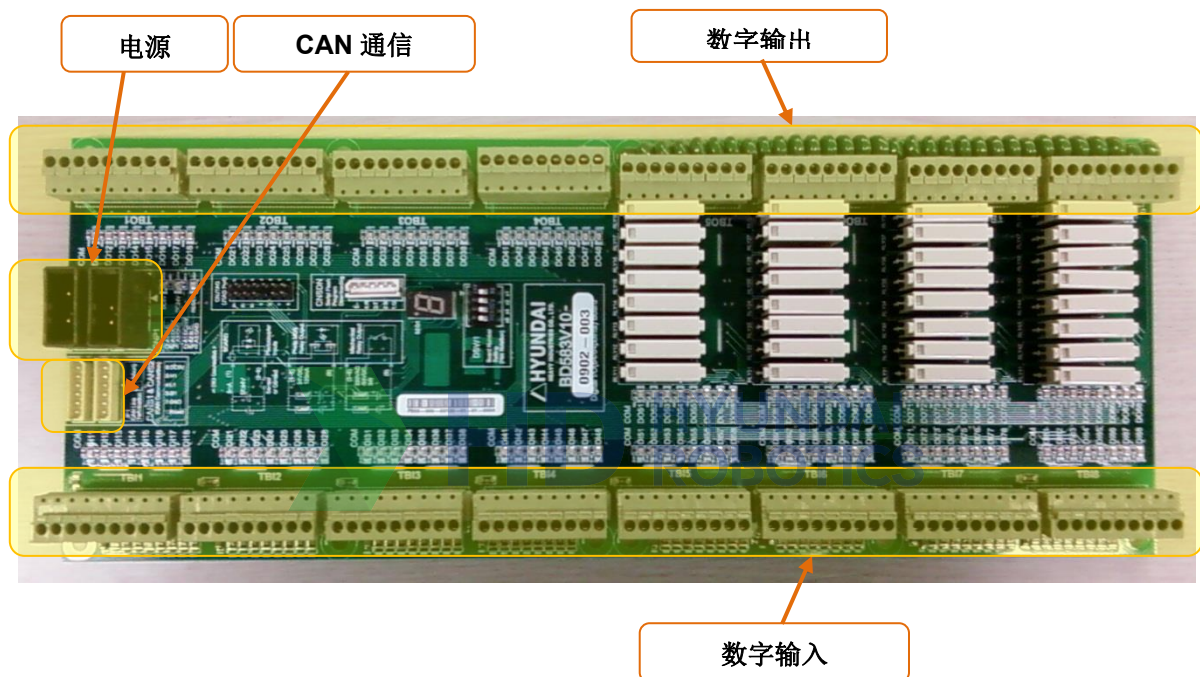


图 5.48 扩展通用 IO 板(BD583)的连接器分配

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。

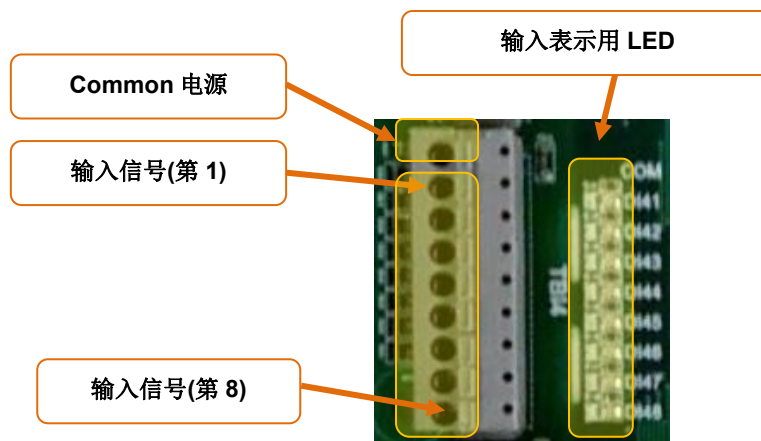


图 5.49 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入用接线端子的 PIN 结构

表 5-30 扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入接线端子(TBIⁿ*)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 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 = 1~8 (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。

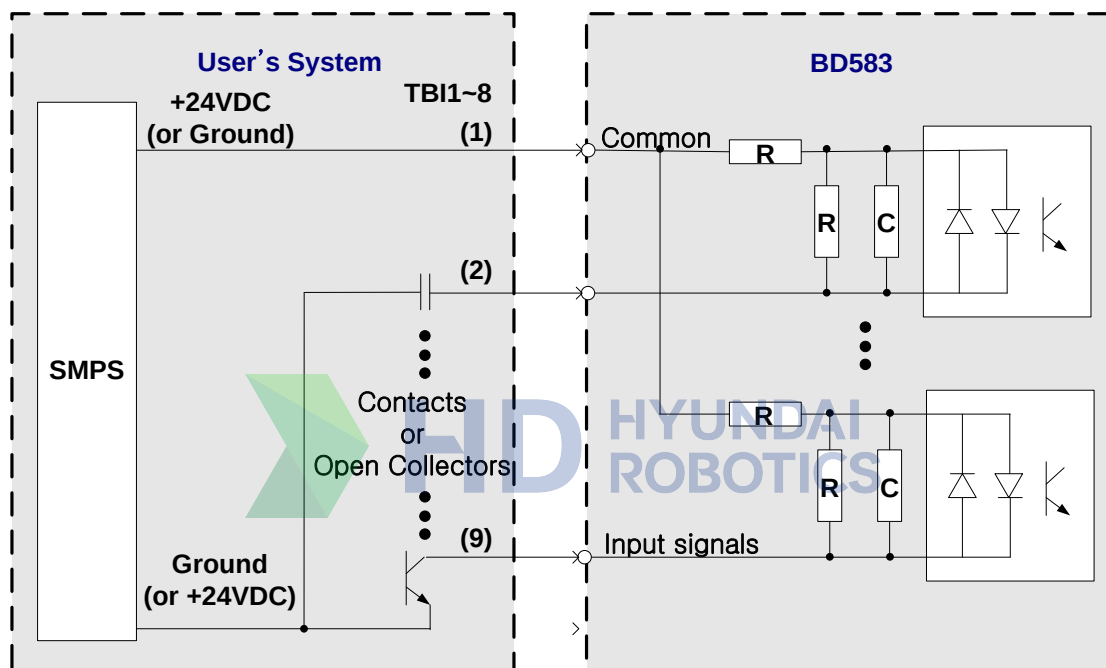


图 5.50 扩展通用 IO 板(BD583)的输入信号接线方式

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。

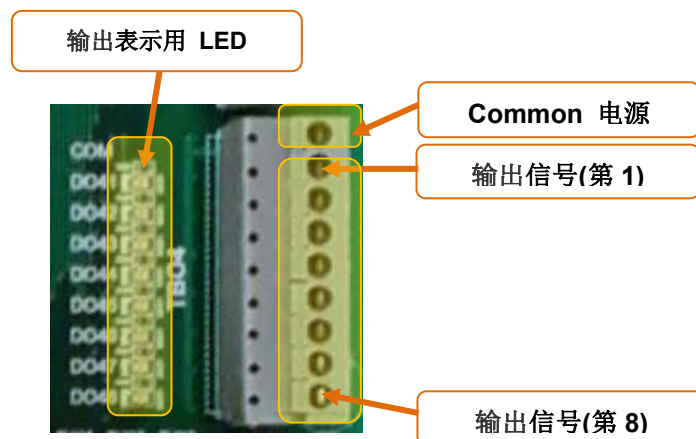


图 5.51 在扩展通用 IO 板(BD583)的数字输入输出用接线端子的 PIN 结构

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

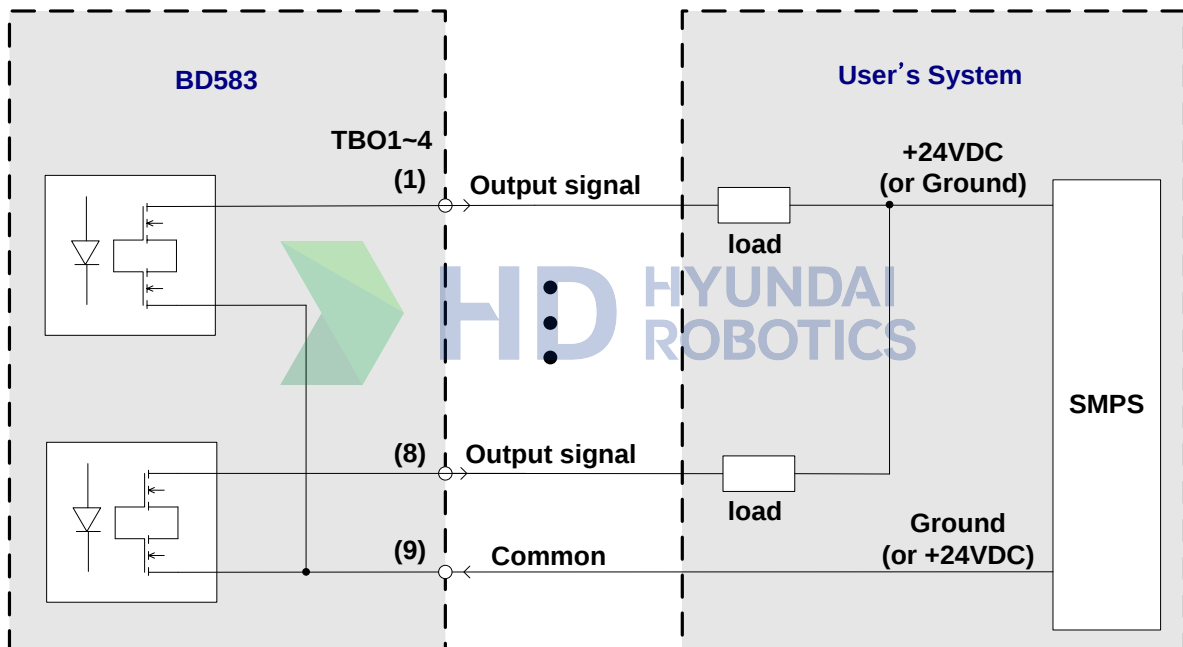
PIN 号码	信号名	信号说明
9	COM n *	COMMON 电源(DC24V 或 DC24V Ground)
8	DO n *1	用户通用输出信号 n 端口的第 1 输出
7	DO n *2	用户通用输出信号 n 端口的第 2 输出
6	DO n *3	用户通用输出信号 n 端口的第 3 输出
5	DO n *4	用户通用输出信号 n 端口的第 4 输出
4	DO n *5	用户通用输出信号 n 端口的第 5 输出
3	DO n *6	用户通用输出信号 n 端口的第 6 输出
2	DO n *7	用户通用输出信号 n 端口的第 7 输出
1	DO n *8	用户通用输出信号 n 端口的第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

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

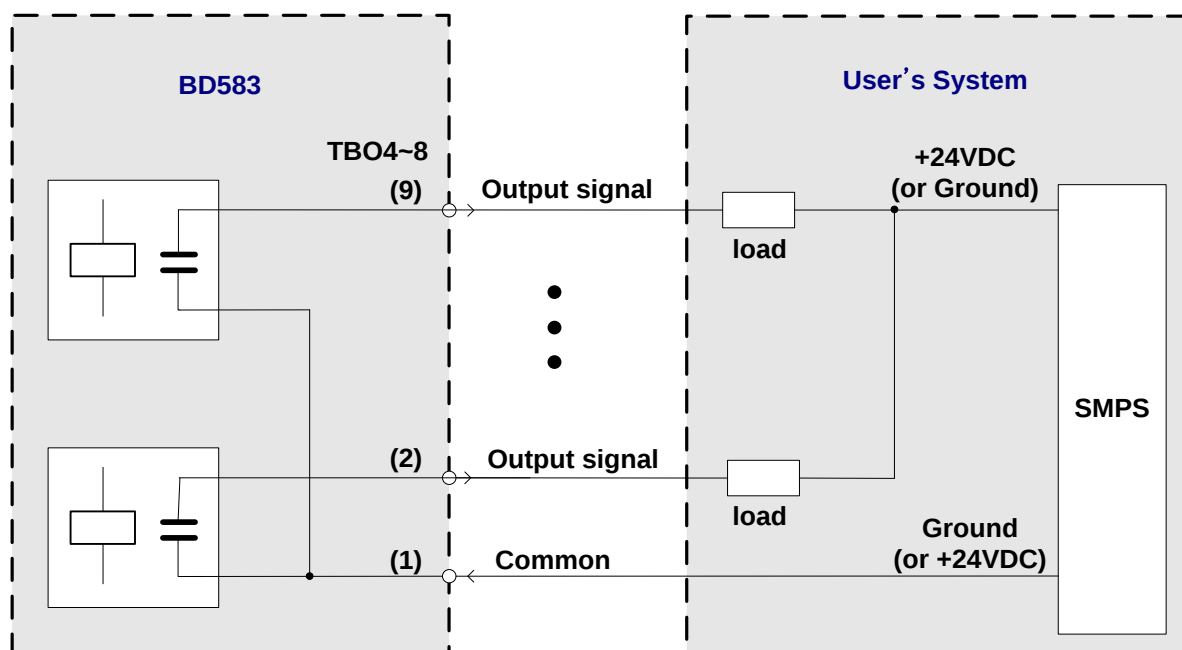
各输出信号的电配置如下.

- 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 DC 24V 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。

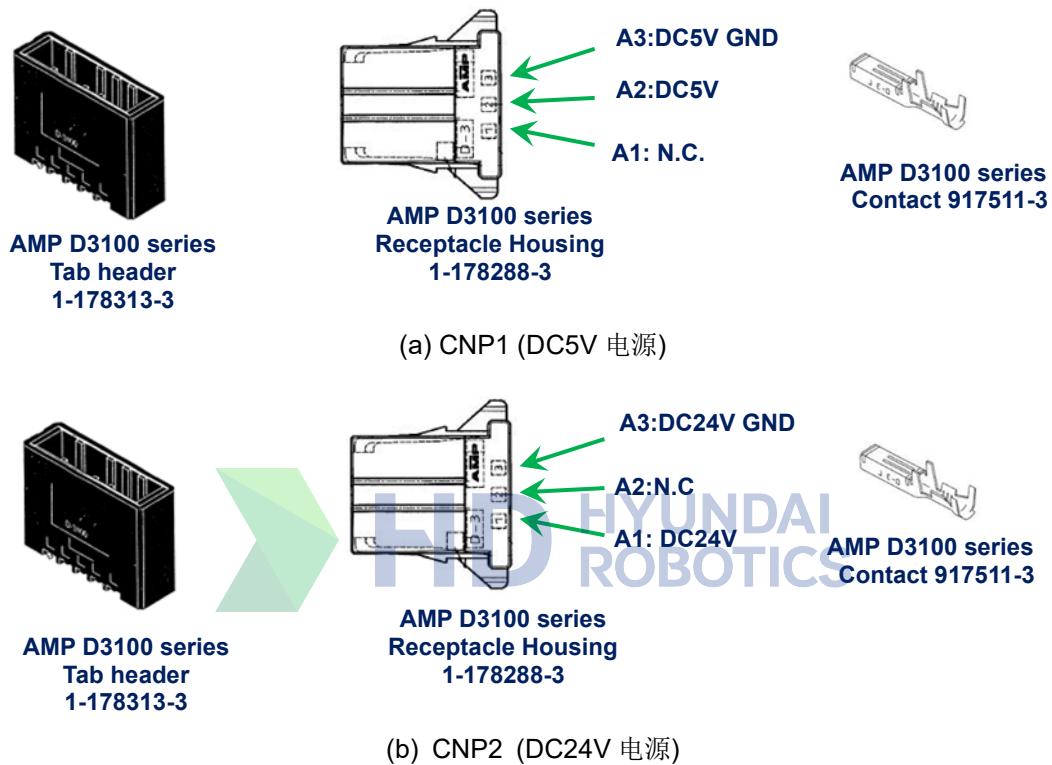


图 5.53 扩展通用 IO 板(BD583)的电源连接器 CNP1、CNP2

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。

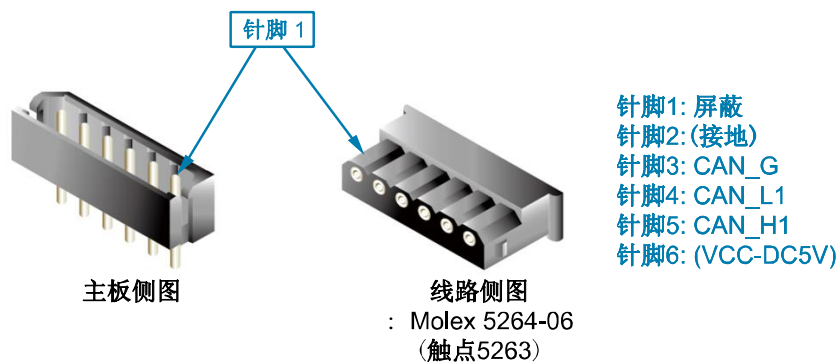


图 5.54 扩展通用 IO 板(BD583)的 CAN 连接器连接方式

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。

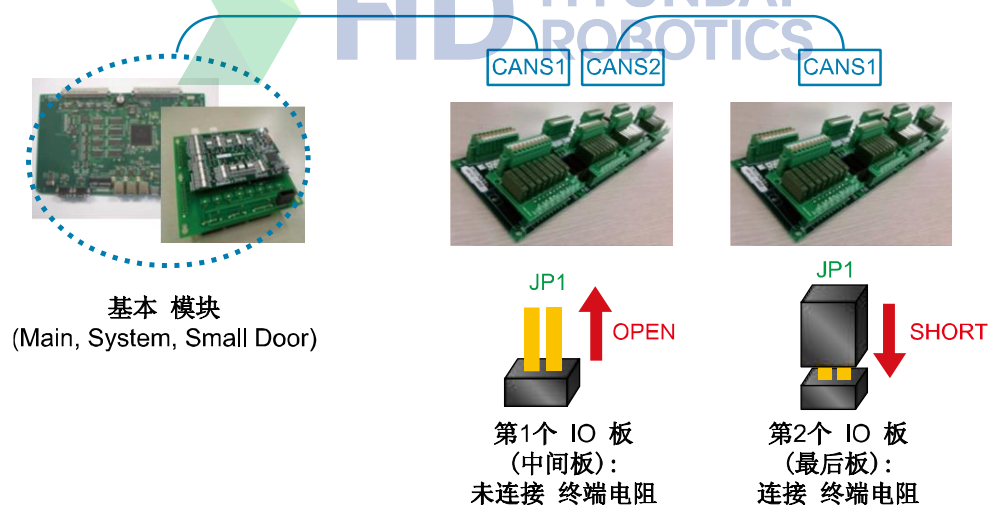


图 5.55 终端电阻连接方式

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

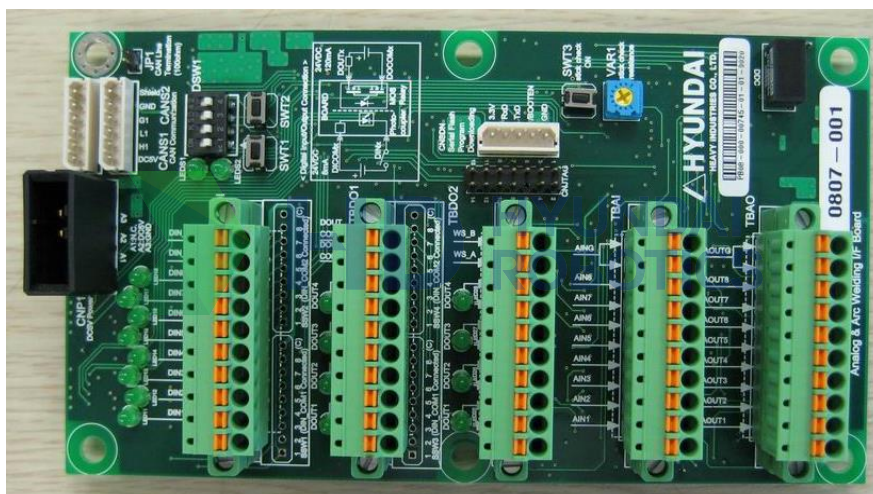


图 5.56 模拟/电弧 IF 板(BD584)

板的规格为 86mm(L) x 156mm(H)、内部的各种功能为如下图。

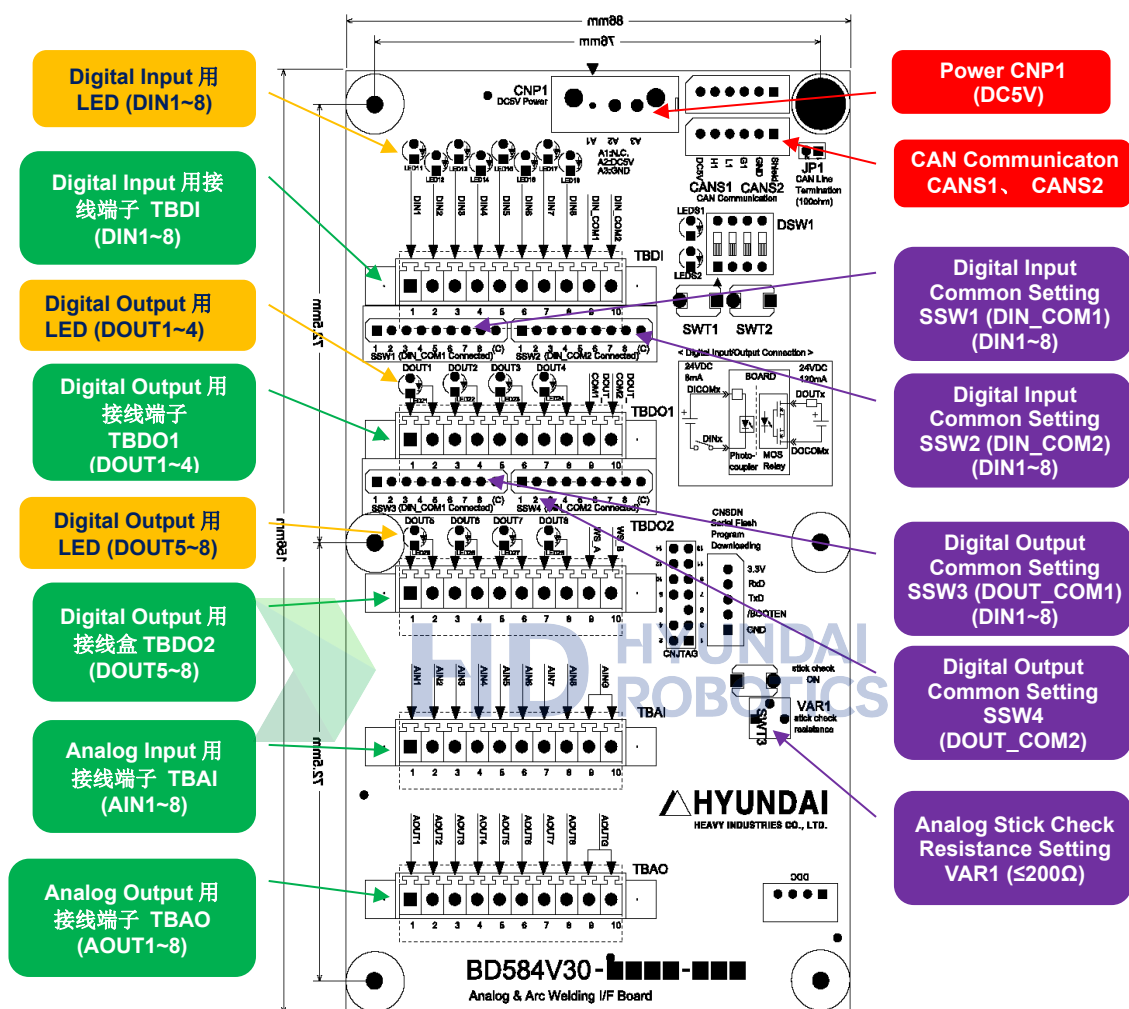


图 5.57 模拟/电弧 IF 板(BD584)的分配

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。

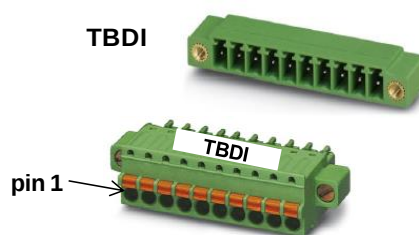


图 5.58 在模拟板(BD584)的数字输入用接线端子

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。

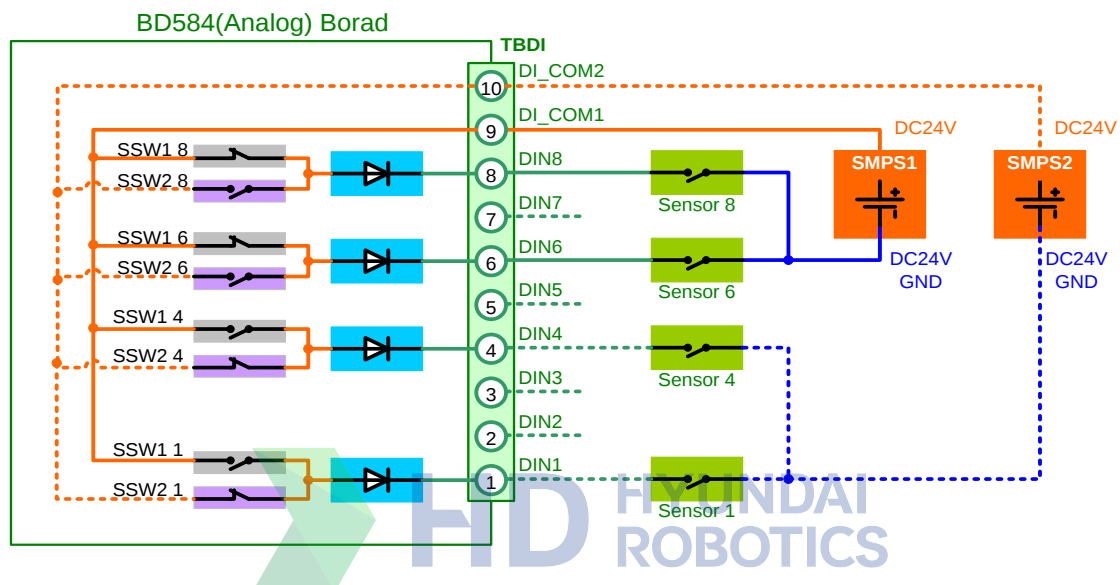


图 5.59 在模拟板(BD584)的数字输入连接方式

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 TDBI 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 TDBI 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。

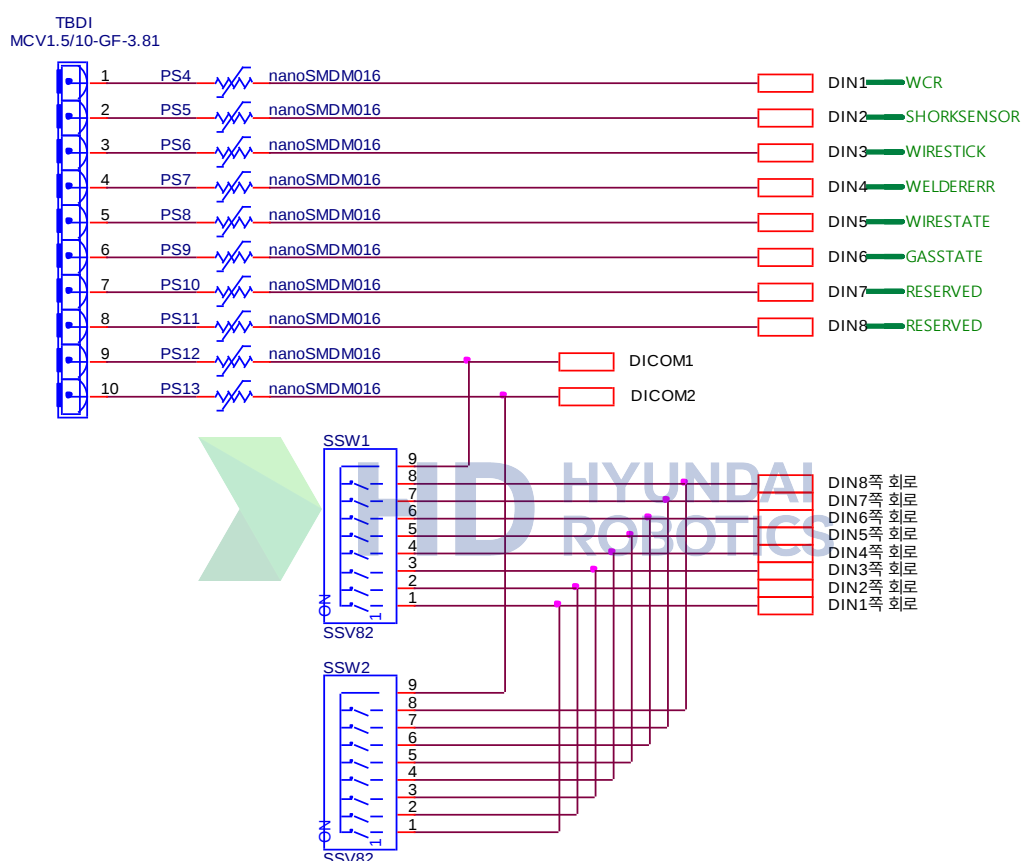


图 5.60 模拟板(BD584)数字输入的 Common 电路



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。

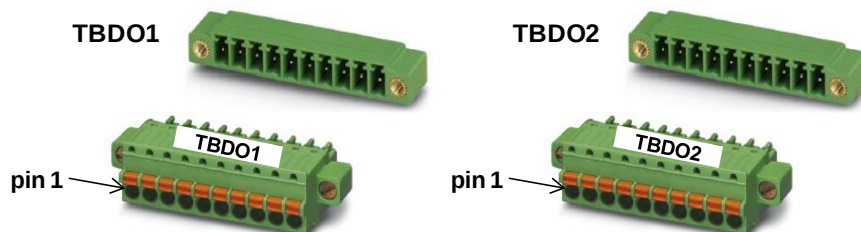


图 5.61 在模拟板(BD584)的数字输出用接线端子

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。

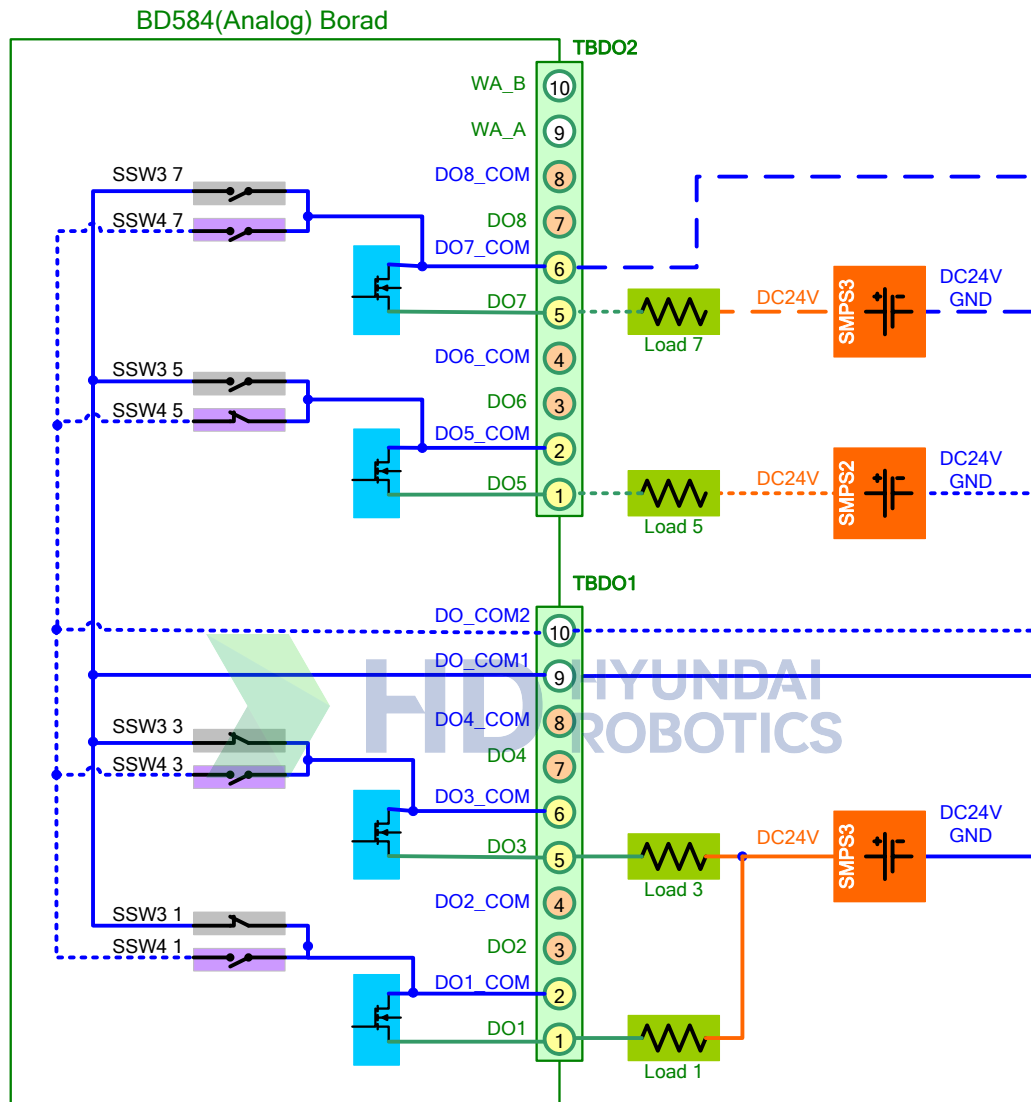


图 5.62 在模拟板(BD584)的数字输出连接方式

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、SSW4 ON 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。

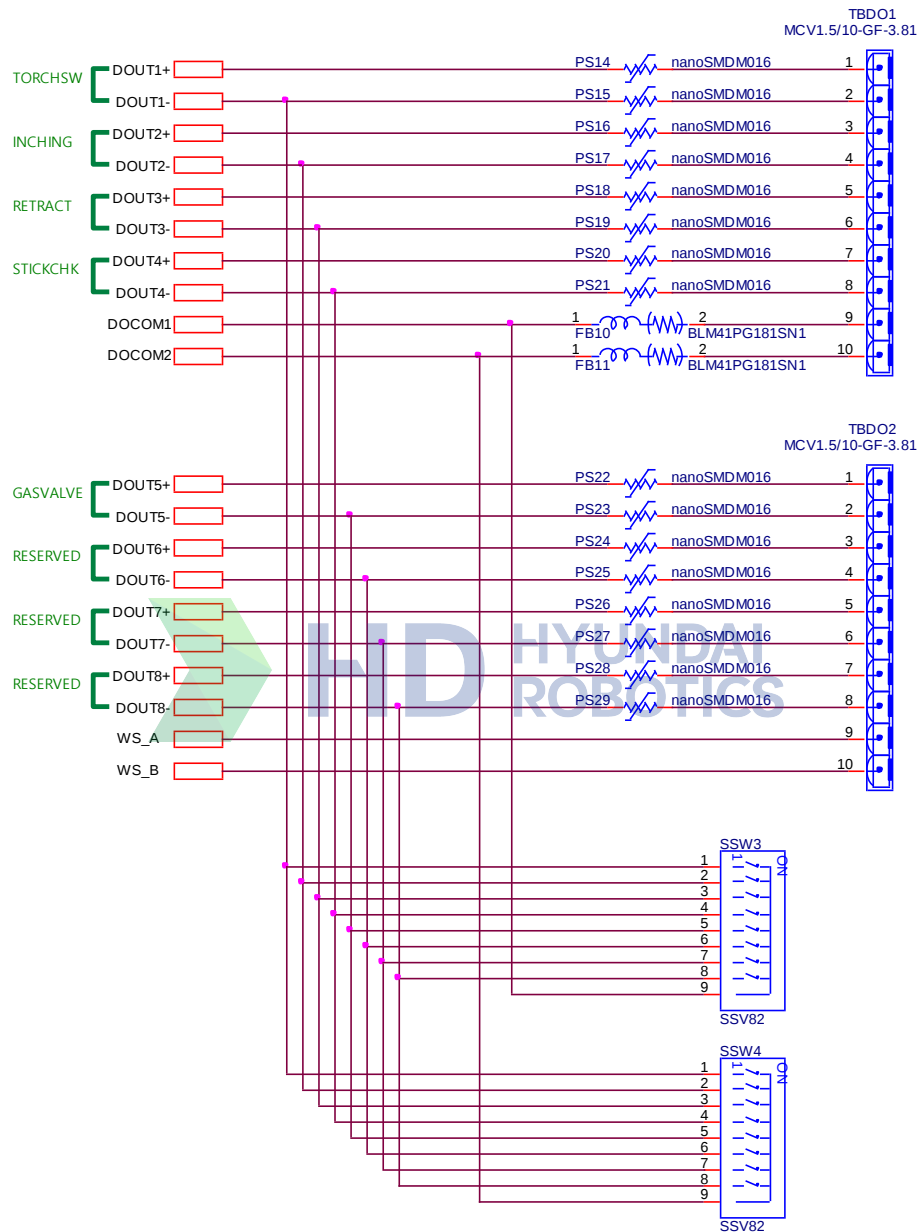


图 5.63 在模拟板(BD584)的数字输出的 Common 电路



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 20k Ω 、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。

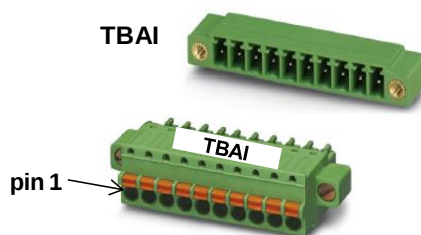


图 5.64 在模拟板(BD584)的模拟输入用接线端子

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。

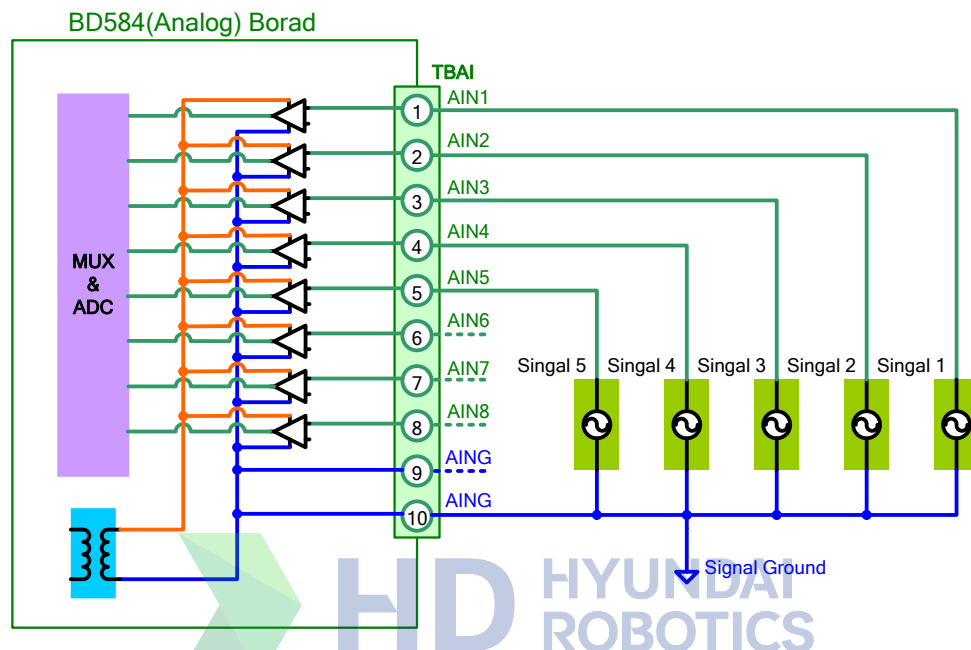


图 5.65 在模拟板(BD584)的模拟输入连接方式

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 5ms 为模拟电压值、从主板上传输更新输出电压。

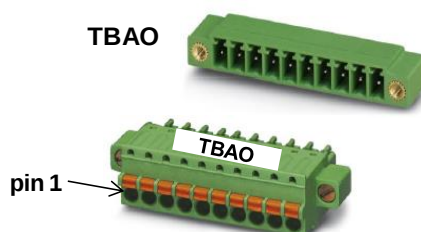


图 5.66 在模拟板(BD584)的模拟输出用接线端子

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 AOUT 1、AOUT3、AOUT5、AOUT7。电压的接地连接为 9 号或 10 号的 AOUTG PIN。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。

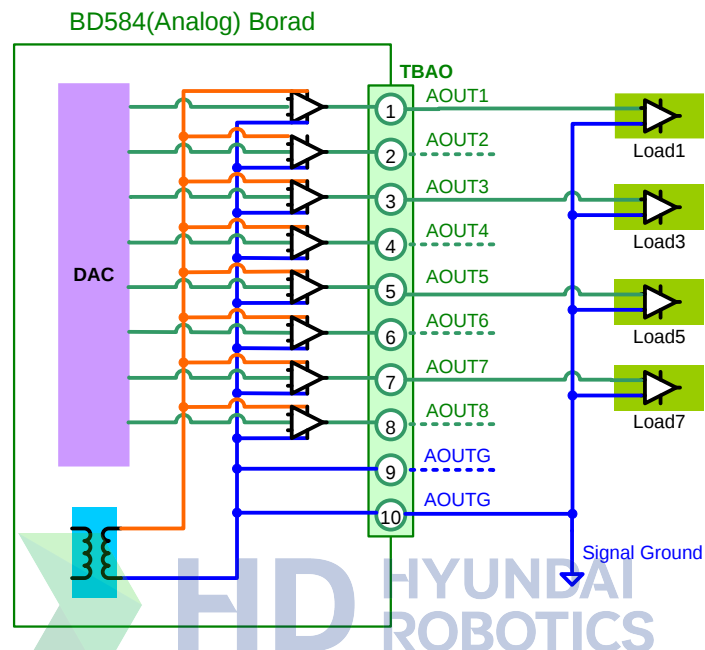


图 5.67 在模拟板(BD584)的模拟输出连接方式

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 。

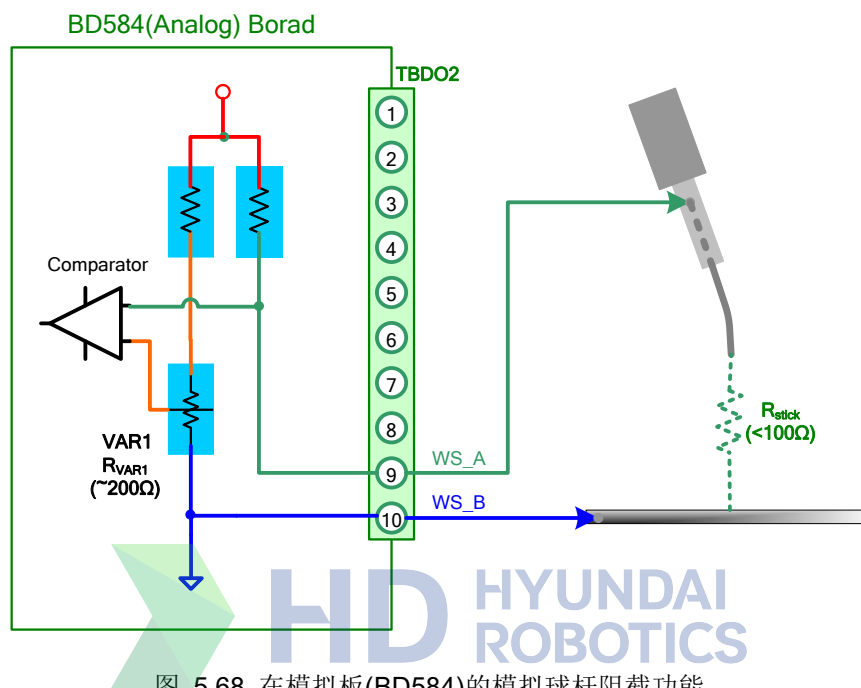


图 5.68 在模拟板(BD584)的模拟球杆阻截功能

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。

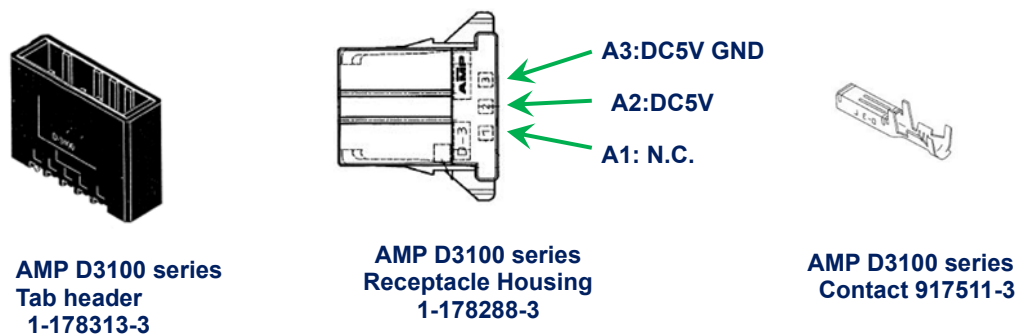


图 5.69 模拟板(BD584)的电源连接器 CNP1

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。

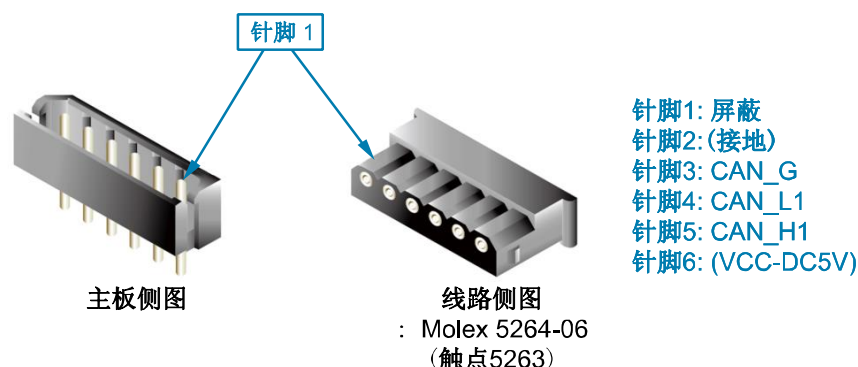


图 5.70 模拟板(BD584)的 CAN 连接器连接方式

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。

5.10. 终端板 (BD5B2)

终端板(BD5B2)将输入和输出的连接器聚在一起，让用户可以连接 CAN 通信。打开调节器的门，可以发现终端版在右边板的上方。



图 5.71 终端板(BD5B2)的构成



图 5.72 终端板(BD5B2)的接线



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

6

定期检查



6. 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。

6.1. 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。

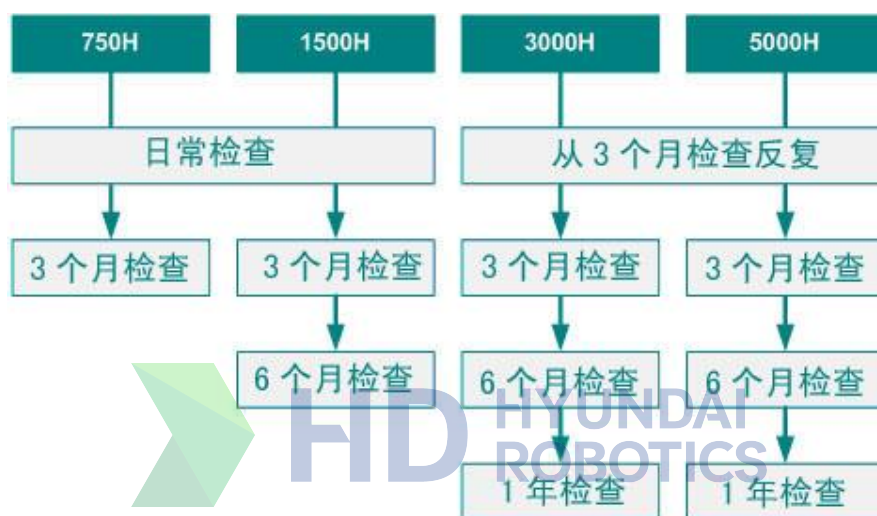


图 6.1 检查日程

6.2. 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。



6.3. 日常检查

表 6-1 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
		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
2	机器人机身	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
		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
3	其它	控制器及机器人机身周围有无干扰因素?	用肉眼确认

6.4. 首次检查(750 小时检查)

表 6-2 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

6.5. 日常检查

表 6-3 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-191)	
					□ 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)	

6.6. 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) 请确认主板上的漏电感知的黄色 LED(BATLOW)是否亮着。若电池有问题的话，黄色 LED 会亮灯，这时要换成新的电池。如果电池在有问题的状态下，关闭一次电源的话，大概 7 天以后板上的所有程序和中心数据都被删除，必需要用 HRView, USB Memory 来备份。
- (2) 确认控制器的门是否锁好。



6.7. 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 6-4 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 6-5 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 6-6 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-191	现代重工业	1	SMPS
3	Teach Pendant	TP511	现代重工业	1	
4	供电模块	PDM30/PDM15	现代重工业	1	
5	基板	BD502	现代重工业	1	背板
		BD511	现代重工业	1	主板
		BD544	现代重工业	2	伺服板
		BD530/531	现代重工业	1	系统板

表 6-7 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)	ER6V-T1	TOSHIBA (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 6-8 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 6-9 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 6-10 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。



● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13553, Korea

● **대구 본사**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

