



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



Hi4a 控制柜维修手册

- Hi4a-0000, Hi4a-0010,
- Hi4a-0008, Hi4a-P000,
- Hi4a-0002, Hi4a-0012





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 - 2019 年 4 月、第 5 版
Hyundai Robotics Co., Ltd. 版权所有© 2019

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. 介绍 1-2	
1.2. 相关的安全规则	1-4
1.3. 安全培训	1-4
1.4. 与安全相关的铭牌	1-5
1.4.1. 安全标记	1-5
1.4.2. 安全铭牌	1-5
1.5. 安全功能的描述	1-6
1.6. 安装 1-7	
1.6.1. 安全栅栏	1-7
1.6.2. 机器人和周边设备的定位	1-9
1.6.3. 安装机器人	1-11
1.6.4. 机器人的安装空间	1-13
1.7. 机器人的安全操作	1-14
1.7.1. 机器人操作的安全预防	1-14
1.7.2. 操作检查的安全预防	1-16
1.7.3. 自动运行时的安全预防	1-17
1.8. 进入安全栅栏前的安全预防	1-18
1.9. 维护和修理时的安全预防	1-19
1.9.1. Hi4a 控制柜维护和修理时的安全预防	1-19
1.9.2. 机器人系统和本体维护时的安全预防	1-19
1.9.3. 机器人维护和修理后需要做的工作	1-20
1.10. 安全功能	1-21
1.10.1. 操作安全电路	1-21
1.10.2. 紧急停止	1-23
1.10.3. 操作速度	1-25
1.10.4. 安全设备的连接	1-25
1.10.5. 限定的机器人工作区域	1-25
1.10.6. 监控功能	1-25
1.11. 机器人所装工具的安全注意事项	1-26
1.11.1. 夹具	1-26
1.11.2. 夹具和工件	1-26
1.11.3. 气压和水压系统	1-26
1.12. 责任	1-27
2. 详述	2-1
2.1. 详述 2-2	
3. Hi4a 控制柜的安装	3-1
3.1. 组成部分	3-2
3.1.1. Hi4a 控制柜和机器人本体的基本组成部分	3-2
3.1.2. 序列号识别码	3-3
3.1.3. 铭牌标识	3-4

3.2. 包装	3-8
3.3. 机器人控制柜的搬运	3-8
3.4. 拆包	3-9
3.5. Hi4a 控制柜的搬运	3-10
3.5.1. Hi4a 控制柜的重量	3-10
3.5.2. 使用吊车搬运控制柜	3-11
3.5.3. 使用叉车搬运控制柜	3-12
3.6. 安装空间	3-13
3.6.1. Hi4a 控制柜的安装	3-13
3.6.2. 安装空间	3-14
3.7. 接线	3-18
3.7.1. 示教器的连接	3-18
3.7.2. 机器人本体和控制柜的连接	3-19
3.7.3. 控制柜和主电源的连接	3-22
3.7.4. 控制柜的接地	3-25
3.7.5. 其他注意事项	3-25
3.7.6. RS232C 接口的连接	3-26

4. Hi4a 控制柜的组成部分

4.1. Hi4a 控制柜的结构图	4-2
4.2. 部件的功能	4-5
4.2.1. 电路板	4-7
4.2.2. 驱动单元	4-76
4.2.3. 直流电源模块	4-91

5. 故障处理

5.1. 故障排除实例	5-2
5.1.1. E0002 硬件限位开关运行	5-2
5.1.2. E0004 Arm 干涉限位开关起动	5-2
5.1.3. E0003 [解决方法]OL 或者 CP 动作	5-9
5.1.4. E0008 电机温度升高	5-11
5.1.5. E0010 AMP 的再生放电电阻过热	5-13
5.1.6. E0011 Drive Unit 的电压过载	5-22
5.1.7. E0012 制动器电源异常	5-29
5.1.8. E0015 示教盒运行异常	5-32
5.1.9. E0022 IO 板通信异常	5-36
5.1.10. E0103 (○轴) 编码器异常: 超过通信处理时间	5-40
5.1.11. E0104 (○轴) 编码器异常: 数据帧不完整	5-49
5.1.12. E0106 (○轴) 编码器异常: 接收数据不良	5-49
5.1.13. E0107 (○轴) 编码器异常: 位序列不良	5-49
5.1.14. E0105 (○轴) 编码器异常: 编码器短路	5-58
5.1.15. E0108 (○轴) 编码器异常: 需要进行编码器复位	5-66
5.1.16. E0112 (○轴) 保险丝断线或者 IPM 故障	5-68
5.1.17. E0113 发生 (○轴) 过电流	5-73
5.1.18. E0114 驱动装置控制电压低	5-77
5.1.19. E0115 (○轴) 接收指令代码异常	5-82

5.1.20. E0117 超过 (○轴) 位置偏差设置值	5-85
5.1.21. E0119 发生 (○轴) 过载	5-87
5.1.22. E0122 超过伺服 ON 时间限制	5-92
5.1.23. E0125 超过到达目标位置时间	5-94
5.1.24. E0127 MSHP 运行异常	5-98
5.1.25. E0133 (○轴) 指令值异常	5-100
5.1.26. E0134 超过 (○轴) 最高速	5-103
5.1.27. 检查控制器输入 3 相电压的流程	5-105
5.2. 部件更换说明	5-106
5.2.1. 电路板更换说明	5-106
5.2.2. 伺服放大器更换说明	5-109
5.2.3. 电池更换说明	5-110
5.2.4. SMPS (R1) 更换说明	5-111
5.3. 校准说明	5-112
5.3.1. 电源系统校准	5-112
5.3.2. 变压器(TR1)	5-113
5.4. 错误代码和警告代码	5-114
5.4.1. 错误代码	5-115
5.4.2. 操作错误	5-136
5.4.3. 警告	5-181

6. 定期检查 6-1

6.1. 检查日程表	6-2
6.2. 日常检查说明	6-3
6.3. 日常检查	6-4
6.4. 首次检查(750 小时)	6-4
6.5. 日常检查	6-5
6.6. 长时间不定期检查	6-6
6.7. 维修部件清单	6-7

图纸目录

图 1.1 安全栅栏和门的推荐尺寸(方格门).....	1-7
图 1.2 安全栅栏和门的推荐尺寸(条缝门).....	1-7
图 1.3 周边设备和操作者的定位	1-9
图 1.4 机器人的安装空间	1-13
图 1.5 机器人安全电路.....	1-21
图 1.6 紧急停止.....	1-23
图 1.7 紧急停止的系统回路	1-24
图 3.1 控制柜和本体的基本组成部分	3-2
图 3.2 序列号的位置	3-3
图 3.3 控制柜铭牌 1 的位置	3-4
图 3.4 控制柜铭牌 2 的位置	3-5
图 3.5 控制柜铭牌 1 的内容	3-6
图 3.6 控制柜铭牌 2 的内容	3-7
图 3.7 用吊车搬运控制柜	3-11
图 3.8 用吊车搬运控制柜	3-12
图 3.9 机器人和控制柜的安装位置.....	3-14
图 3.10 离附近墙的距离.....	3-15
图 3.11 Hi4a 控制柜的尺寸(单位:mm) Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-0010, Hi4a-0012	3-16
图 3.12 Hi4a 控制柜的尺寸(单位:mm) Hi4a-P000	3-17
图 3.13 示教器的连接	3-18
图 3.14 控制柜和本体的连接(Hi4a-0000, Hi4a-P000)	3-19
图 3.15 控制柜和本体的连接(Hi4a-0002)	3-19
图 3.16 控制柜和本体的连接(Hi4a-0008)	3-20
图 3.17 控制柜和本体的连接(Hi4a-0010)	3-20
图 3.18 控制柜和本体的连接(Hi4a-0012)	3-21
图 3.19 外部电源线和控制柜的连接.....	3-22
图 3.20 RS232C 接口	3-26
图 3.21 PC 和 RS232C 的端口	3-27
图 4.1 Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000,控制柜的组成部分.....	4-2
图 4.2 Hi4a-0002, Hi4a-0012 控制柜的结构组成部分	4-3
图 4.3 母板(BD400)	4-7
图 4.4 电路板支架外观.....	4-8
图 4.5 主板 BD412 的外观	4-9
图 4.6 BD430V50 板结构图	4-14
图 4.7 接口侧视图	4-19
图 4.8 接口的针和孔地址对应图	4-19
图 4.9 示意图图(电压输出类型是 NPN)	4-20
图 4.10 示意图图(电压输出类型是 PNP)	4-20
图 4.11 接口侧视图	4-27
图 4.12 接口的针和孔地址对应图	4-27
图 4.13 BD430V50 示意图图(电压输出类型是 NPN).....	4-28
图 4.14 15BD430V50 示意图图(电压输出类型是 PNP).....	4-28
图 4.15 LED 组 1	4-32
图 4.16 LED 组 2	4-33
图 4.17 LED 组 3	4-34

图 4.18 BD430V50 板的安装	4-35
图 4.19 BD540 板子的外观	4-36
图 4.20 BD541 板子的外观	4-37
图 4.21 BD461 序列板的外观	4-41
图 4.22 标准安全装置的接线	4-45
图 4.23 特殊安全装置的接线	4-45
图 4.24 (a)急停开关在外部系统的连接	4-46
图 4.25 (b)急停输出到外部系统回路	4-46
图 4.26 外部电机启动回路	4-46
图 4.27 序列板(BD461V31)上的 LED 分布图	4-47
图 4.28 序列板(BD461V31)上的检测开关分布图	4-48
图 4.29 顺序电路板 (BD461V50)的外观	4-49
图 4.30 顺序电路板(BD461V50)的连接器配置	4-50
图 4.31 序列板 TBEXT 管脚排列图	4-53
图 4.32 序列板 TBEXTF 的外部紧急停止开关的连接	4-54
图 4.33 序列板 TBEXT 的 AUTO 保险开关的连接	4-54
图 4.34 序列板 TBEXT 的外部马达电源 ON 信号输入的连接	4-54
图 4.35 序列板 TBPLC 排列	4-55
图 4.36 NPN 型保险连接方法及 GENERAL 保险连接方法	4-56
图 4.37 顺序电路板 (BD461V50) 的显示装置	4-57
图 4.38 顺序电路板(BD461V50)的安全信号 LED	4-57
图 4.39 顺序电路板(BD461V50)的马达/制动器电源 LED	4-58
图 4.40 顺序电路板 (BD461V50) 的设置装置	4-61
图 4.41 通信板 BD42x 的外观	4-63
图 4.42 31CAN 板 BD474 的外观	4-65
图 4.43 ADIO 板(BD481)的外观	4-68
图 4.44 CNPOW 接口说明	4-69
图 4.45 CNSTK 接口说明	4-70
图 4.46 CNWIF 接口说明	4-70
图 4.47 CNWIF 输入信号连接方法	4-71
图 4.48 CNWIF 输出信号连接方法	4-71
图 4.49 CNCPI,2 接口说明	4-72
图 4.50 TBAIO 接线端子说明	4-73
图 4.51 HSXY6 驱动单元的外观	4-80
图 4.52 41HSXY6 驱动单元的接线	4-80
图 4.53 HSXY6 驱动单元轮廓图	4-81
图 4.54 HDAD6 的外观	4-84
图 4.55 HDAD6 的接口	4-85
图 4.56 HSXY2 的外观	4-88
图 4.57 HDAD2 的外观	4-89
图 4.58 SMPS 和其固定支架的外观	4-91
图 5.1 机器人的硬件限位开关安装位置	5-3
图 5.2 机器人的 S 轴限位开关工作范围	5-3
图 5.3 与限位开关状态输入有关的配线	5-5
图 5.4 Hi4a-0000 控制器的再生电阻过热错误相关配件的布置	5-14
图 5.5 Hi4a-0010/0012 控制器的再生电阻过热错误相关配件的布置	5-14
图 5.6 在 Hi4a-0000 控制器的 CNTR 上测定电阻值	5-15
图 5.7 在 Hi4a-0012/0012 控制器的 CNTR 上测定电阻值	5-15
图 5.8 更换 Hi4a-0000 控制柜的 BD461/BD430	5-16
图 5.9 更换 Hi4a-0010/0012 控制柜的 BD461/BD430	5-17

图 5.10 在 Hi4a-0000 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值	5-18
图 5.11 在 Hi4a-0010/0012 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值	5-19
图 5.12 Hi4a-0000 控制器的过压发生错误相关配件布置	5-23
图 5.13 Hi4a-0010/0012 控制器的过压发生错误相关配件布置	5-23
图 5.14 更换 Hi4a-0000 控制柜的 BD461/BD430	5-24
图 5.15 更换 Hi4a-0010/0012 控制柜的 BD461/BD430	5-25
图 5.16 在 Hi4a-0000 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值	5-27
图 5.17 在 Hi4a-0010/0012 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值	5-28
图 5.18 主板和 IO 板的通信	5-36
图 5.19 主板和 IO 板的通信电缆连接	5-37
图 5.20 DC 5V 电源电压测定及调整方法	5-38
图 5.21 编码器输入电源的测量方法	5-41
图 5.22 编码器电源的调整方法	5-42
图 5.23 BD461 电路板外观	5-43
图 5.24 BD540 伺服板更换方法	5-44
图 5.25 HX165 机器人的各轴马达位置	5-45
图 5.26 控制器内部的编码器配线	5-46
图 5.27 机器人与控制器之间的基本安装结构图	5-47
图 5.28 机器人本体与控制器的连接	5-47
图 5.29 机器人内部配线	5-48
图 5.30 编码器复位用连接器	5-50
图 5.31 编码器输入电源的测量方法	5-51
图 5.32 编码器电源的调整方法	5-52
图 5.33 BD540 伺服板的更换方式	5-53
图 5.34 HX165 机器人的各轴马达位置	5-54
图 5.35 控制器内部的编码器配线	5-55
图 5.36 机器人与控制器之间的基本安装结构图	5-56
图 5.37 机器人本体与控制器的连接	5-56
图 5.38 机器人内部配线	5-57
图 5.39 编码器输入电源测量方式	5-59
图 5.40 编码器电源的调整方法	5-60
图 5.41 BD540 伺服板的更换方法	5-61
图 5.42 HX165 机器人的各轴马达位置	5-62
图 5.43 控制器内部编码器配线	5-63
图 5.44 机器人与控制器之间的基本安装结构图	5-64
图 5.45 机器人本体与控制器的连接	5-64
图 5.46 机器人内部配线	5-65
图 5.47 编码器复位用连接器	5-66
图 5.48 检查 Hi4a-0000 控制器的伺服驱动装置输出电缆	5-69
图 5.49 检查 Hi4a-0010/0012 控制器的伺服驱动装置输出电缆	5-69
图 5.50 检验 HSXY6 的开关元件是否短路	5-70
图 5.51 检验 HDAD6 的开关元件是否短路	5-70
图 5.52 机器人与控制器间的基本安装结构图	5-74
图 5.53 机器人内部配线	5-75
图 5.54 控制器内部(电源部)	5-75
图 5.55 控制器内部(CNBS 电缆)	5-76
图 5.56 Hi4a-0000 控制器驱动装置的控制电压下降相关配件布置	5-78
图 5.57 Hi4a-0010/0012 控制器驱动装置的控制电压下降相关配件布置	5-78
图 5.58 SR1 的 '+15V' LED 相关配件布置	5-79

图 5.59 拆卸 CNBS 电缆.....	5-80
图 5.60 从机架中拆卸伺服板	5-80
图 5.61 控制器内部机架位置	5-83
图 5.62 HX165 机器人手腕轴允许惯量.....	5-88
图 5.63 控制器内部机架位置	5-93
图 5.64 关于马达电源开闭的安全电路概念图	5-98
图 5.65 控制器内部机架位置	5-101
图 5.66 B 轴特点	5-103
图 5.67 S 轴特点	5-103
图 5.68 Hi4a-0000 控制器的电源开关位置	5-105
图 5.69 Hi4a-0010/0012 控制器的电源开关位置	5-105
图 5.70 1 次电源 (AC220V 规格)	5-113
图 6.1 检查日程表	6-2



表格目录

表 1-1 安全标记	1-5
表 1-2 机器人停止状态	1-15
表 2-1 控制柜的说明	2-2
表 3-1 Hi4a 控制柜的重量	3-10
表 3-2 Hi4a 各种控制柜的重量	3-10
表 3-3 电源条件	3-23
表 3-4 推荐的电源线尺寸	3-24
表 3-5 接口说明 (接口型号; HIROSE HDBB-25S)	3-26
表 4-1 组成 Hi4a 控制柜的部件名称	4-4
表 4-2 组成部件功能概要	4-5
表 4-3 主板(BD412) LED 说明	4-10
表 4-4 主板(BD412) 接口说明	4-10
表 4-5 接口 OPSIO 各个针的解释	4-11
表 4-6 主板(BD412)DIP1 触点开关的说明	4-12
表 4-7 主板(BD412)DIP2 触点开关的说明	4-13
表 4-8 CNIN1 对应的信号地址说明	4-15
表 4-9 CNIN2 对应的信号地址说明	4-17
表 4-10 CNOUT1 对应的信号地址说明	4-21
表 4-11 CNOUT2 对应的信号地址说明	4-24
表 4-12 I/O 板(BD430V50)对应的接口说明	4-29
表 4-13 I/O 板(BD430V50)上触点开关的说明	4-30
表 4-14 I/O 板(BD430V50)上跳线开关的说明	4-31
表 4-15 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 1 的说明	4-32
表 4-16 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 2 的说明	4-33
表 4-17 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 3 的说明	4-34
表 4-18 伺服板(BD540,BD541) 的接口说明	4-38
表 4-19 伺服板(BD540,BD541)的 LED 说明	4-38
表 4-20 伺服板(BD540, BD541)的触点开关说明	4-39
表 4-21 伺服板(BD540, BD541)的跳线开关说明	4-39
表 4-22 伺服板(BD540, BD541)的跳线开关 JP3 说明	4-39
表 4-23 序列板种类	4-40
表 4-24 序列板(BD461V31)的接口说明	4-42
表 4-25 序列板(BD461V31)终端接线端 TBEXT 说明	4-43
表 4-26 序列板(BD461V31)上的跳线开关说明	4-44
表 4-27 序列板(BD461V31)上的 LED 说明	4-47
表 4-28 序列板(BD461V31)上检测开关 TSW 的说明	4-48
表 4-29 顺序电路板(BD461V50)连接器种类及用途	4-51
表 4-30 顺序电路板 (BD461V50) 接线端子 TBEXT 说明	4-53
表 4-31 顺序板(BD461V50) 序列板 TBPLC 设定	4-55
表 4-32 顺序电路板 (BD461V50) LED 说明	4-58
表 4-33 顺序电路板 (BD461V50) 跳线开关说明	4-61
表 4-34 板子对应的总线	4-64
表 4-35 CAN 板 BD474 的接口说明	4-65
表 4-36 CNCAN 接口定义	4-65
表 4-37 BD474 跳线开关设定	4-66
表 4-38 ADIO 板的接口说明	4-69
表 4-39 CNPOW 接口说明	4-69

表 4-40 CNSTK 接口说明	4-70
表 4-41 CNWIF 接口说明	4-71
表 4-42 CNCP1,2 接口说明	4-72
表 4-43 TBAIO 接线端子说明	4-73
表 4-44 地址针口说明	4-74
表 4-45 ADIO(BD481)板的触点开关说明	4-75
表 4-46 ADIO(BD481)板的跳线开关说明	4-75
表 4-47 驱动单元代码	4-76
表 4-48 驱动单元说明	4-77
表 4-49 IPM 参数表	4-77
表 4-50 传感器和反馈电阻标识	4-78
表 4-51 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的组成部分	4-79
表 4-52 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的接口说明	4-82
表 4-53 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的 LED 说明	4-82
表 4-54 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的组成部分	4-83
表 4-55 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的接口	4-86
表 4-56 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的 LED 说明	4-86
表 4-57 HSXY2(大型 2 轴驱动单元;可选)的组成部分	4-87
表 4-58 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的组成部分	4-89
表 4-59 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的接口	4-90
表 4-60 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的 LED 说明	4-90
表 4-61 SMPS 的标准输入和输出电压	4-91
表 5-1 各控制器别冷却扇的位置	5-21
表 5-2 电源标准	5-112
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 维修部分 A	6-7
表 6-5 维护部分 B	6-7
表 6-6 维修部分 A-1 (需要备用的标准零部件)	6-9
表 6-7 维护部分 A-2 (主要部件)	6-10
表 6-8 维护部分 A-3 (需要定期更换的部件)	6-11
表 6-9 维护部分 B-1 (需要向 HHI 购买的部件)	6-11
表 6-10 维护部分 B-2 (向制造商购买的部件)	6-12



 HYUNDAI ROBOTICS

1

安全



1.安全

1.1. 介绍

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。

本手册描述的关于机器人本体和控制柜的安全预防,是符合 **ANSI/RIA R15.06-1999** 的关于安全,工业机器人和质量安全规则的标准。技术方面的描述和机器人系统的安装方法在关于机器人本体和控制柜的安装说明书上有详细的描述。

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

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

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

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

本手册可供给 HR, HX, HS 和 HA 系列的机器人本体和 Hi4a 控制柜的使用。

HR, HX, HS 和 HA 系列机器人的有效的应用和不适合的环境如下所示。

应用

六轴的工业机器人适合安装在地面或者墙面上。它也可借助控制操作在分开区域或者连续区域工作。

主要应用在：

- 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
- MIG/MAG 焊接
- 货盘装运(Palletizing)
- 磨削(Grinding)

如果是和以上几种都不相同的紧急应用的话,请联系我们公司,咨询机器人用途和可能的应用。

不适合的环境

我们的机器人不能应用于完全暴露在外的环境和有油,易燃性材料或者化学材料的区域。
(禁止安装和操作。)



1.2. 相关的安全规则

本机器人设备是根据工业用机器人安全规格 ISO 10218. Jan. 1992、并遵守了 ANSI/RIA R15.06-1999 规定。

1.3. 安全培训

任何人想示教、操作或者检查机器人在工作前,必须受过正规的机器人操作和安全培训课程。安全培训课程包括以下内容:

- 安全装置的目的和功能
- 处理机器人的安全程序
- 机器人或者机器人系统的性能和可能的危害
- 任何特定机器人应用的相关任务
- 安全概念,等等。



1.4. 与安全相关的铭牌

1.4.1. 安全标记

为了有效的说明安全,手册中运用了以下的安全标记。

表 1-1 安全标记

标 记		描 述
警 告		表示高度危险的状态,如果操作或使用不当,可能会引起人身伤亡事故或设备损害。所以操作和使用当中应引起高度的重视。
强 制		表示必须实施确认的部分。
禁 止		表示必须避免的操作或者行为。

1.4.2. 安全铭牌

标记牌、警告标签和安全标记都粘贴在机器人和控制柜的内外面板上。机器人本体和控制柜之间的机器人电缆、控制柜的内外面板都有相应的指示标签和电缆标记。

所有的铭牌、标签、标记和标注组成了机器人和控制柜的安全相关部分。为了安全,这些安全相关部分必须总是贴在机器人本体和控制柜的现眼的位置。

机器人系统安装区域的地面上的表示危险区域的油漆标记,必须在形式、颜色和样式上清晰的与其他设备的标记区分开来。



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. 安全功能的描述

▶▶ 紧急停止功能-IEC 204-1,10,7

控制柜和示教器上各有个急停按钮。如果需要,还应额外再多加几个急停按钮,这几个额外的按钮必须连在机器人安全电路上。紧急停止功能是机器人控制中最高级别的,它通过切断电源供给来停止机器人所有的运动部位,并停止驱动电源来防止机器人的其他危险功能的使用。

▶▶ 安全停止功能-ISO10218(EN775),6.4.3

如果有安全停止电路,每个机器人都必须有安全锁和互锁电路连接到安全电路。机器人有很多连接到外部安全装置的电气输入信号,比如安全门,安全操作板和安全灯等。这些信号使得机器人的安全功能被外部所有的设备使用,包括周围的设备和机器人本身。

▶▶ 限速功能-ISO10218(EN775),3.2.17

在手动模式下,机器人的速度被严格的限制在最大不超过 250mm/s。限速功能不仅应用在 TCT(工具坐标时间),还适用于机器人手动模式下的所有部位。安装在机器人身上的设备速度应该能被监控。

▶▶ 限制的工作空间-ANSI/RIA R15.06-1999

机器人各轴的工作空间用软限位来限制。它的 1,2,3 轴也能用机械停止装置来限制。

▶▶ 操作模式选择- ANSI/RIA R15.06-1999

机器人应该能被手动或者自动的操作。在手动模式下,机器人应该只能由示教器来操作。



1.6. 安装



1.6.1. 安全栅栏

安装安全栅栏是为了防止机器人和工作者发生碰撞的可能,以保证没有工作者靠近机器人。当操作者或者其他人员意外进入机器人工作空间,有可能发生事故。安装安全栅栏后,当工作者进去换焊钳的电极帽或者修磨电极帽,或者检查焊接设备,就得打开安全门去工作。

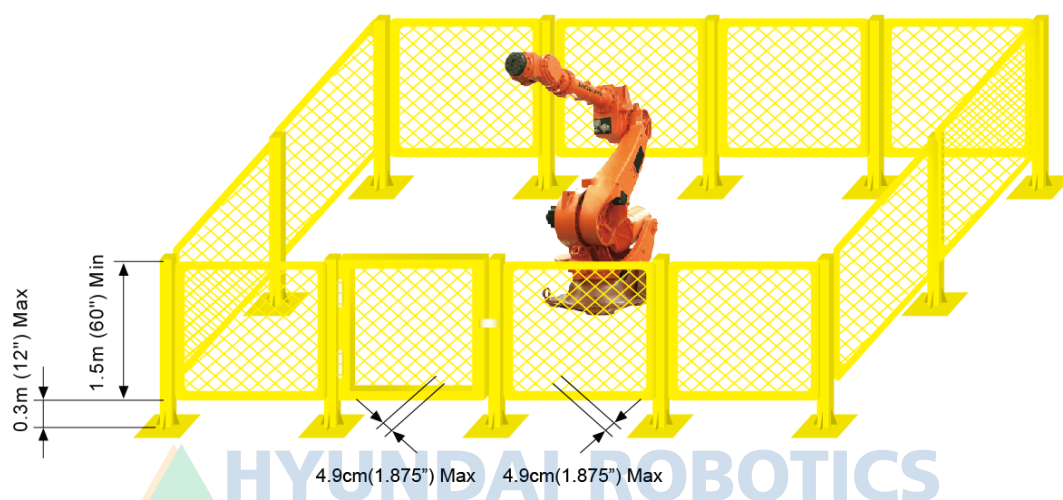


图 1.1 安全栅栏和门的推荐尺寸(方格门)

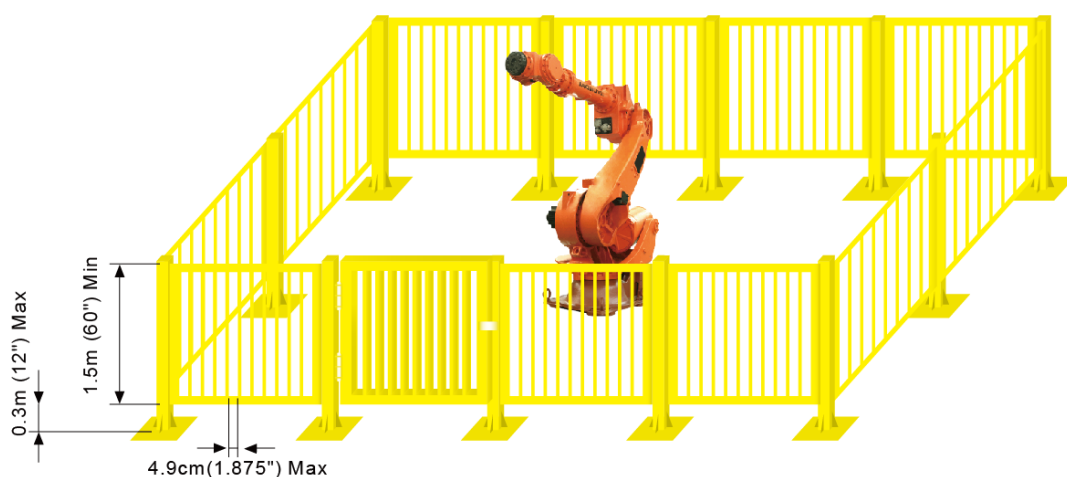


图 1.2 安全栅栏和门的推荐尺寸(条缝门)

- (1) 安装安全栅栏来包围机器人工作空间,并且保留足够的空间来编程和维修。安全栅栏应该被完全的安装,使得不易通过和移动。
- (2) 安全栅栏大体上用一种固定的类型,用那种没有破坏表面和突出毛刺的无害材料。
- (3) 安装一个带有门的安全栅栏,并在门上装一个安全锁,这样只有打开安全锁才能打开门。当打开安全锁时,机器人的电机将由于互锁被关闭,或者安全栅栏被打开时机器人电机断电。(参考“11.连接其他信号”,Hi4a 控制柜手册)
- (4) 当拔掉安全锁去操作机器人时,让机器人采用低速运行模式。(参考“11.连接其他信号”,Hi4a 控制柜手册)
- (5) 安装急停按钮在操作者较易够得到的地方。
- (6) 如果安全栅栏没有被安装,在机器人工作范围内安装其他装置代替安全锁,比如光电开关和安全毯一类的。当有人进入机器人工作空间时,这些装置能自动的停止机器人。
- (7) 机器人的工作空间(危险区域)和其他区域需要通过不同的油漆地面来区分。





1.6.2. 机器人和周边设备的定位

- (1) 如果控制器或者周边设备连接上一次电源,在操作前保证电源是关闭的。因为象使用 220V 和 440 V 这样的高压会存在电击的危险。
- (2) 在安全栅栏门外竖上一块牌子[操作中,勿入],表示安装操作中。

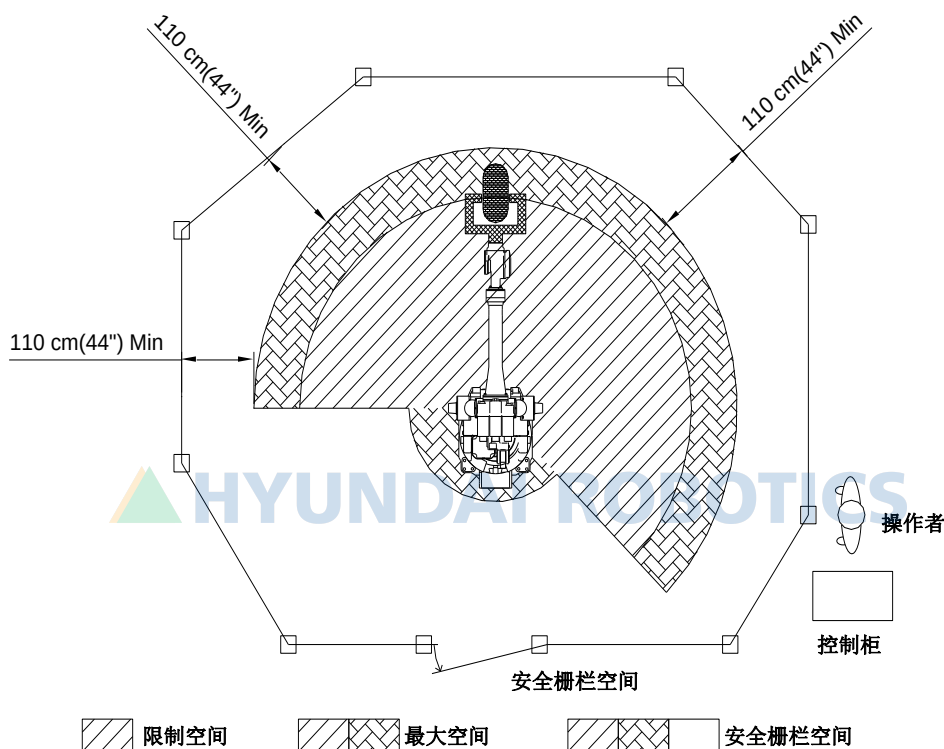


图 1.3 周边设备和操作者的定位

- (3) 布置好像控制柜,互锁操作面板和其他手动操作面板的位置,使得在安全栅栏的外面。
- (4) 当安装操作台时,在操作台上安装上急停按钮。确保无论机器人在什么位置工作时,都能及时地按下急停按钮。
- (5) 确保机器人本体和控制柜之间的电缆,互锁控制面板以及计时器的位置不能挡住操作者的工作范围,否则的话操作者不能直接的取放工件。另外操作者还有可能由于电气造成一定的潜在危险。
- (6) 在机器人系统工作的可视空间内,定位控制柜、互锁控制面板和操作台。否则的话,当工人还在工作时操作机器人可能会引起一系列的事故,或者机器人在看不到的范围发生故障。
- (7) 当机器人需要的工作空间比它原有的工作空间要窄时,用软限位和机械的停止开关来限制它的工作空间。这样,当机器人在不正常的条件下运动超过正常的工作空间时,才有可能及时的停止机器人。(参考[机器人本体维修手册])

- (8) 焊渣飞溅在工人的身上或者周围有可能会引起大火。在机器人可视的工作空间安装类似光滑的防护膜一类的装置。
- (9) 确保指示机器人运行条件的装置在很远的地方就能看到,不管它是自动还是手动模式。在自动启动时,用蜂鸣器或者警示灯也是可行的。
- (10) 确保机器人周边设备上没有突起的部分,如果需要,盖住它。因为当工人不小心接触到它时有可能引起事故,更有可能发生的事故是,当机器人突然启动,工人由于惊吓碰到突起的部分。
- (11) 不要设计系统容许工人通过安全栅栏用手进进出出的工作。因为这样可能引起工人被压或者断臂的事故。





1.6.3. 安装机器人

按照设计图纸来安装机器人,因为这些设计是为了展示它最佳的性能和功能来设计的,并试运行过。假如机器人的安装条件不满足时,比如运行过程中机器人和工件的相对位置发生错误,由震动、短寿命引起的不正常的动作等等,都可能引起一系列的事故。所以在安装机器人时要特别注意以下的预防措施。

一般安全预防措施

- (1) 合理的设计和安装机器人系统,要符合当地的有效的法律法规和安全需求。
- (2) 机器人及其周边设备的所有工作者必须对机器人的应用和增补手册的知识非常熟悉,并且精通工业机器人的操作。
- (3) 机器人的安装者在面对安全问题时,必须按照安全指示来安装。
- (4) 系统的提供者必须确保所有安全功能的电路都是安全完好的。
- (5) 机器人的主电源必须能在机器人工作范围之外断电。
- (6) 系统的提供者必须确保所有急停功能的电路都是安全完好的。
- (7) 在工人可接触到的范围内安装急停按钮。

 HYUNDAI ROBOTICS

► 专业安全防护措施

- (1) 考虑到工作空间,去除与周边设备之间的干涉。
- (2) 避免在直接暴露于阳光、特别潮湿、有油或者化学物品污染、很多金属粉末和易燃气体的地方安装机器人。
- (3) 在外围温度 0-45°C 的空间安装。
- (4) 确保足够的空间,以便于拆卸和维修机器人。
- (5) 安装带有门的安全栅栏,并且禁止任何人进入机器人工作区域。
- (6) 清楚机器人工作区域内的所有障碍物。
- (7) 如果机器人安装在靠近热元件或者直接暴露在太阳下时,考虑到控制柜的受热,需要特别的测量。
- (8) 如果机器人安装在充满金属粉末的气体中时,需要特别的测量。
- (9) 安装时不要在机器人上直接传送焊接电流。(换句话说,让点焊枪与机器人的轴绝缘。)
- (10) 接地是一件非常重要的事,如果没有的话,可能会引起电击和由于噪音引起的故障。所以安装时遵循以下指示。
 - ① 应用 3 级或以上的专线终端接地。(因为输入电压为 400V 或更高,所以用 3 级或以上的接地。)
 - ② 将控制柜里的地线连接到外部地线上。
 - ③ 假如直接接触地面是钢精混凝土的,机器人本体和控制柜两头地线形成了“接地环路”,并且产生不正常的操作。这种情况下,连接机器人本体的地线,断开连接到控制柜的地线。如果机器人在停止的时候仍然振动,重复检查一下接地状态,因为极有可能是由于不完全接地或“接地环路”造成的。
 - ④ 应用内部焊枪会引起机器人掉下来的危险,因为初级电源直接连接在点焊枪上。这种情况下,直接连接地线到机器人本体的底座来避免电击,保护控制面板,但是不要连接地线到控制柜。

1.6.4. 机器人的安装空间

在安装机器人时,确保足够的空间用来维修机器人本体、Hi4a 控制柜和其他周边设备。安装机器人本体和控制柜时,按照下图所示的画线部分来保证安装空间。将 Hi4a 控制柜放在安全栅栏的外面以便可以安全的监控机器人本体和操作机器人。

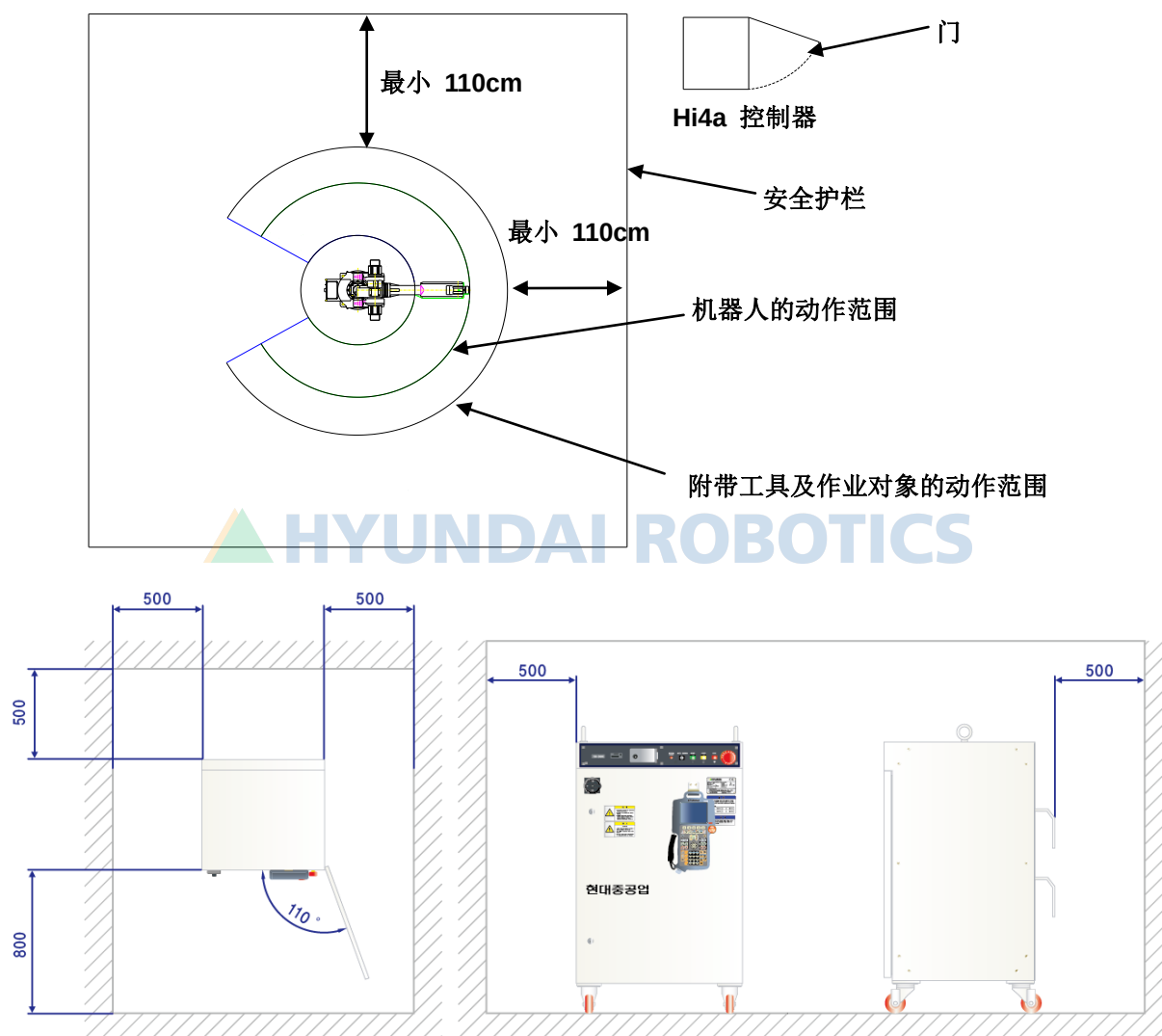


图 1.4 机器人的安装空间

安装时,确保机器人的控制柜门维修时易于打开,控制柜的电源参照上图不同类型的控制柜。

1.7. 机器人的安全操作

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. 机器人操作的安全预防

- (1) 除了机器人的操作者,被认可的培训机器人系统的管理者外,其他人不能操作机器人。因为这些人由于非常熟悉机器人的安全操作和机器人系统的功能。
- (2) 确认穿上安全帽,护眼镜和安全鞋。
- (3) 两个人以上一起工作。当一个人小心的在机器人工作空间内快速的工作时,另一个人准备好按急停按钮。总是在工作前确认好逃跑的路线。
- (4) 当电源打开时,确保机器人工作空间里没有人。
- (5) 像编程这样的工作应该在机器人的工作空间之外完成。然而,如果有工作需要要在机器人工作范围内完成的话,在停止机器人后,拿着安全栓或者能转换为自动模式的开关。确保其他人没有将其转换为自动模式。另外,要特别注意机器人运动最可能的方向,以防机器人不正常的操作和故障。
- (6) 管理者应该遵循以下的指示。
 - ① 站在一个能看见整个机器人工作范围的位置,便于监控。
 - ② 当发现有不正常的运动时,立即按下紧急停止按钮。
 - ③ 除了那些操作者外,其他任何人不得靠近操作区域。
- (7) 在手动模式下,机器人的速度限制在 250mm/sec 以内。
- (8) 在编程时,竖上牌子 [操作中]。
- (9) 操作者必须拔下安全栓,然后带着安全栓进入安全栅栏。
- (10) 在编程范围内,不要用任何能引起噪音的装置。
- (11) 在用示教板时,不要凭感觉来编程,要用眼睛来确认所有的示教点。
-  (12) 不要用背对着机器人工作,要时刻注意机器人的运动。
- (13) 在编程的时候,要小心的检查你的脚底。特别是站在 2 米高以上的地方编程,要注意你脚底下的安全区域。
-  (14) 任何不正常操作下的操作。
 - ① 当发现有不正常动作时,要立即按下急停按钮。
 - ② 检查在急停情况下,相关设备是否也停止。
 - ③ 假如由于电源断电造成的机器人自动停止,在确认机器人是完全停止后,再进去检查引起的故障原因。

- ④ 假如急停装置故障,立即断开主电源,并检查引起故障的原因。
- ⑤ 检查故障时,一定要遵照一个指定的人的指示。为了在急停后重新操作好,操作者应该叙述一下引起故障的原因,然后遵照合适市的程式来再次操作机器人。

(15) 写下合适的工作细节和安装位置的操作守则,这些守则是根据机器人的合适操作方法,出现故障应该如何操作等等来编写。另外,推荐操作机器人依照操作守则。

(16) 机器人停止时的操作
不要靠近机器人,即使它看起来停止了。大部分事故都是发生在人们靠近看起来停止的机器人时,机器人又突然运动了。下面列举几种机器人停止的情形。

表 1-2 机器人停止状态

No.	机器人状态	驱动源	可否出入
1	临时停止 (较小的错误, 暂停开关)	ON	X
2	紧急停止 (较大错误, 紧急停止开关, 安全门)	OFF	O
3	等待周边设备的指令输入信号 (START INTERLOCK)	ON	X
4	自动循环完成	ON	X
5	待机	ON	X

即使机器人是可通过的状态,也要时刻注意机器人是否会突然启动。在没有急停预防的情形下,无论如何也不要靠近机器人。

- 即使机器人可否通过状态为[×]时,但是,如果是为了处理小错误而打开门时也要注意预防(例如弧焊中焊接端接触不好,焊接检测引起的故障)。

(17) 在完成机器人操作工作后,清理掉喷溅的油,工具和安全栅栏上的杂物。有些故障是由于机器人工作空间内的油,地面上分散的工具等造成的。养成工作后清理现场的习惯。



1.7.2. 操作检查的安全预防

假如操作检查,整个系统中的设计错误或者示教错误就能发现,例如示教程序,工件夹具和焊接序列。所以,在操作检查时要十分小心。问题可能由以下的原因组合产生的。

- (1) 在操作前检查停止按钮和急停按钮和停止按钮输入到机器人的信号。然后,检查是否有不正常的运动。首先,要检查所有的停止信号。这样的话,当有不可预测的故障发生时,能够及时的停止机器人。
- (2) 在进行操作检查时,在变量速度功能上设定机器人低速启动(大约 20% -),并再重复运行一次,便于检查程序。如果有错误发生,立即纠正。然后,逐渐提高速度(50% → 75% → 100%),再单独运行几次检查机器人的运动轨迹。如果一开始就用高速的话有可能会产生一系列的问题。
- (3) 在操作检查前是很难预测到会有什么问题会发生的,因此在操作检查时,不要进入安全栅栏。由于它的低可靠性会有可能产生不可预测的问题。





1.7.3. 自动运行时的安全预防

(1) 在竖立 [工作中,勿入] 牌子时,告诉工人不要进入。如果机器人停止,在进入前要完全搞清楚机器人的状态然后进入安全栅栏。



(2) 在自动启动机器人前,检查是否有人在安全栅栏之内。如果没有检查,可能会出现人身伤害事件。

(3) 在自动启动机器人前,确认完程序号,步骤号,模式,启动选择等等。如果是选择了其他的程序或者步骤,机器人将不按照预先准备好的方式运动,引起事故。

(4) 在自动启动机器人前,确认机器人是否准备好。确认程序号和步骤号是否和机器人的位置相一致。即使完全一致,仍然有可能由于不同的定位造成不正常的运动引起故障。

(5) 在自动启动机器人前,准备好随时按下急停按钮。万一机器人出现不可预测的动作时立即按下急停按钮。

(6) 当出现不正常时,确认检查机器人的运动路线,条件和运动的声音。有时候机器人在操作时会出现一些不正常的操作甚至掉下来。不过机器人在掉下来之前会出现一些指示性的信息的。为了及时地知道征兆,要非常好的理解机器人的正常条件。



(7) 如果机器人有任何不正常的条件出现时,立即停止机器人并检查。在严重问题甚至导致人身伤害发生前,要仔细检查机器人后再应用。



(8) 在对机器人进行检查后再检查机器人的运动,如果有人安全栅栏内不要操作机器人。因为机器人的低可靠性可能会引起另一个不可预测的故障。



1.8. 进入安全栅栏前的安全预防

机器人即使在低速的时候也是非常强有力的。当进入安全栅栏前,所有人都必须遵守当地的相关的安全规则。

操作者必须总是要注意机器人的那些不可预测的运动。机器人在即将停止前也能在很段时间内移动很快。操作者应该知道根据外部信号的不同,机器人能够以另一种路线移动。所以,在用示教板或者试运行,操作者能够用示教板或者控制面板来停止机器人。在通过安全栅栏进入机器人工作区时带着示教板,这样其他人就不能操作机器人了。确保控制面板能指示机器人的工作状态。

在进入机器人工作空间时,认真阅读以下指示。

- (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 Hi4a 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. 维护和修理时的安全预防



1.9.1. Hi4a 控制柜维护和修理时的安全预防

- (1) 维护和修理机器人的操作者,必须是受过正规的维修培训并且对维修知识懂的很多的人。
- (2) 按照控制柜的维护程式去工作。
- (3) 采取一种安全的方式去维护和修理,如可靠的紧急撤离区域。
- (4) 在每日维护,修理或者换零部件之前,首先关闭电源。另外在一次电源控制柜处,竖立一块牌子 [不要开电源],这样其他人不会误打开电源造成事故。
- (5) 在换零部件时,确认是相同型号的。
- (6) 在打开 Hi4a 控制柜时将电源关掉。
- (7) 电源关闭三秒钟后工作。
- (8) 不要去摸伺服单元的散热片和回生电阻,因为它们产生强热。
- (9) 在完成工作后,确保没有工具和其他东西遗忘在控制柜内,然后完全的关上门。



1.9.2. 机器人系统和本体维护时的安全预防

- (1) 参考 Hi4a 控制柜维护和修理时的安全预防。
- (2) 按照指定的程式去维护和修理机器人系统和本体。
- (3) 在每日维护,修理或者换零部件之前,首先关闭电源。另外在一次电源控制柜处,竖立一块牌子 [不要开电源],这样其他人不会误打开电源造成事故。
- (4) 机器人在维修时如果臂掉下来和移动会引起非常严重的事故,因此工作前要确保机器人的臂是固定和不可移动的。(参考 [机器人维修手册])



1.9.3. 机器人维护和修理后需要做的工作

- (1) 检查是否有电缆或者其他部件没有连接上。
- (2) 维修工作完成后,要小心的检查是否有工具遗留在控制柜和本体内及周围。确保控制柜的门是完全的关上的。
- (3) 如果有非常严重的问题被检测到的话,不要打开电源。
- (4) 打开电源前,确认机器人工作空间内没有人,并且自己也站在安全的地方。
- (5) 合上控制面板上的主电源短路器。
- (6) 检查机器人的当前位置和状态。
- (7) 用低速来操作机器人本体。



1.10. 安全功能

1.10.1. 操作安全电路

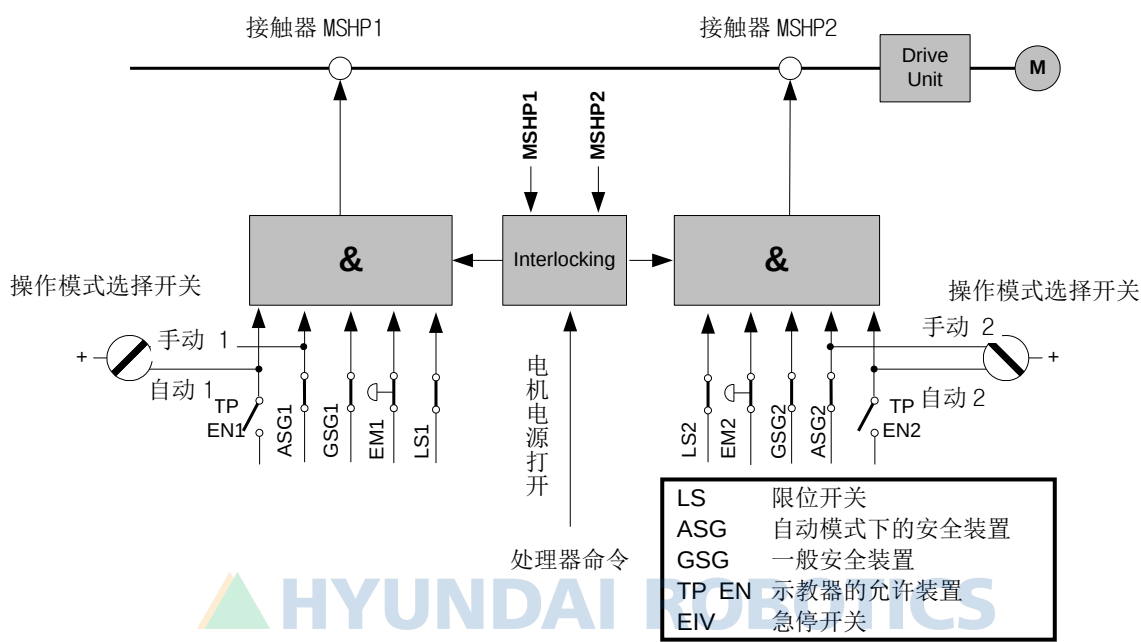


图 1.5 机器人安全电路

机器人的安全系统是基于两条连续监控的安全电路的。如果有错误被检测到,电机的电源将被切断,并且制动器抱闸。返回到机器人的电机打开模式,两条电路的开关应该是连接上的。如果其中的一条短路,电机的接触器将会断开,并使制动器抱闸起作用,机器人停止。此外,当安全电路断开时,中断程序会自动将信息输送到处理器,去寻找可能出现的原因。

安全控制电路的操作是基于双重安全电路的,并且控制器和电机打开模式的操作是交互式的。要使电机打开,安全电路的所有开关必须全部是连接的。电机打开模式指示着驱动电源已经供给电机。只要有一个接触器断开,机器人会重新返回到电机关闭模式状态。

电机关闭模式指示着机器人电机没有供电,制动器抱闸。开关的状态可以在示教板上看到。(参考 [Hi4a 操作手册] 的“SERVICE”菜单中输入输出监控)

安全电路

控制柜、示教板、外部急停按钮上的急停按钮都是安全电路上的一部分。用户可能会安装一些自动模式下的安全装置(安全栓,安全停止装置)。在手动模式下,这些装置的信号是不起作用的。你可以安装一些在所有操作模式下都起作用的安全停止装置。由于安全装置的无条件性(安全门,安全地毯,安全栓等等),机器人自动工作时,没有人能够进入机器人工作空间。这些信号也能在手动模式下产生,但是处理器将忽略这些信号而让机器人持续工作。这种情况下,机器人的速度是被限制在 250mm/s。所以,安全停止功能的目的是为了保证机器人本体周围的安全,以免机器人在维修和编程时有人靠近而出现危险。

当机器人由于限位开关的动作而停止时,此时机器人是不能通过手动模式下移动的。(参考[Hi4a 控制柜操作手册] 的常量设定)



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

当操作者或者其他相关设备处在危险区域时,应该迅速拍下紧急停止开关。紧急停止开关位于控制柜的面板上和机器人的示教器上。

所有的安全控制设备像控制面板上的紧急停止开关必须放置在安全区域,并且在任何时候都能很容易的够到。

紧急停止的状态

当紧急停止开关被拍下后,机器人会自动进行如下操作:
机器人会无条件停止运行。

- 自动切断和外部电源的连接
- 电机的抱闸打开
- 机器人的示教器上显示紧急停止的信息

要使机器人紧急停止,以下有两种方法。(控制柜的面板上和机器人示教器上的紧急停止开关)

(1) 用控制器操作面板和示教器上的按钮使机器人紧急停止

用于紧急停止的开关在机器人控制柜的控制面板上和机器人的示教器上。

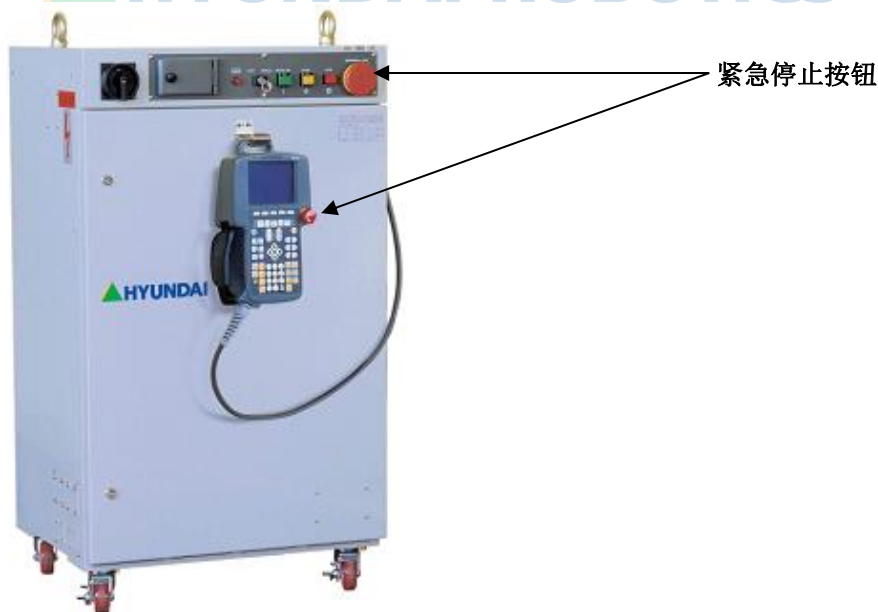


图 1.6 紧急停止

(2) 外部系统的紧急停止

外部的紧急停止设备可以连接到系统的安全回路里,其连接如下图:

► 外部系统紧急停止的连接

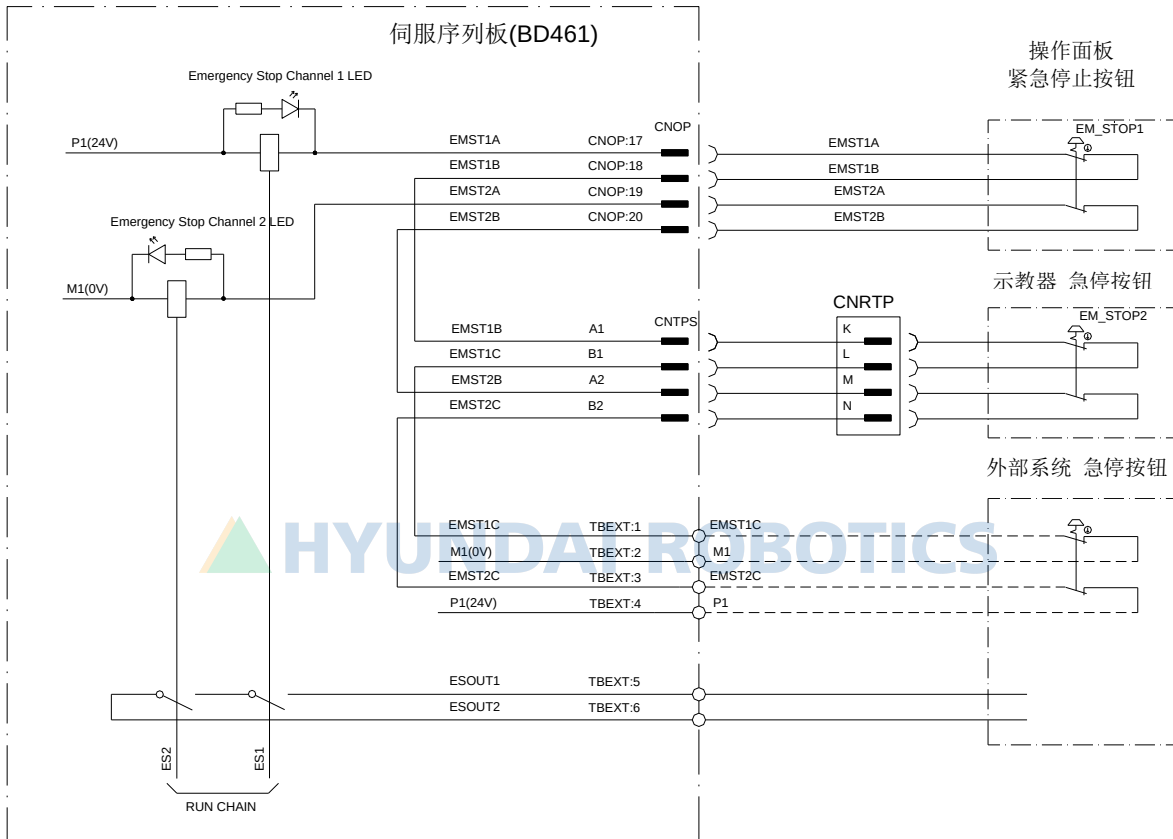


图 1.7 紧急停止的系统回路

※ 当想使用外部系统的紧急停止功能时,把伺服板的接线端子的 ES1 和 M1 或者 ES2 和 P1 连接到外部系统的回路图中,同时你必须打开跳转开关 JP1 和 JP2。

这个时候,紧急停止回路必须连接到常开触点上,为了安全要在试运行认真调试。

1.10.3. 操作速度

当给机器人编程时,必须在手动模式下。为了避免出现危险,操作的最大速度被限定在 250 毫米每秒。

1.10.4. 安全设备的连接

外部安全设备像蜂鸣器、安全地毯、安全栓等可以把他们连接到系统的安全回路中使他们起作用。这些安全设备主要用于机器人处于自动模式下正常运行的状态。

1.10.5. 限定的机器人工作区域

当有些区域机器人没有必要达到时,我们可以在满足工作需要的同时,把它限定在特定的运行区域。这样可以降低机器人运行时和外部设备(像安全护栏等)相撞的危险性。HR 和 HX 系列的机器人的 1、2、3 轴可以用机械的硬限位和限位开关来限制其工作区域,相应的机器人的软限位参数也要修改。对于另外三个手轴的限位,可以设定软限位的参数来限定它的工作区域。机器人默认的出厂设置都是机器人的最大工作区域。

- **手动模式:最大操作速度是 250 毫米每秒**
在手动模式下,为了工作需要,操作人员可以进入安全区域。
- **自动模式下:可以通过控制柜对机器人进行操作控制**
在自动模式下,所有的安全设备都被激活,任何人都不得进入机器人的工作区域。

1.10.6. 监控功能

- (1) 电机监控功能
为了防止电机过载,可以用传感器来显示。
- (2) 电压监控功能
为了保护机器人的伺服单元,在电压过大时自动断掉主电源开关。

1.11. 机器人所装工具的安全注意事项

1.11.1. 夹具

- (1) 当夹具用来抓工件时,要避免工件从夹具上掉下来发生危险。
- (2) 当夹具装在机器人上时,要用合适的螺栓,在强度允许的情况下尽量拧紧螺栓,不要使用生锈或带有油污的螺栓。
- (3) 在夹具设计和生产时,不能超过机器人的最大载重量。当外部电源或气压没有时,夹在夹具上的工件不能掉下来。为了在操作时划伤人,夹具的边缘必须打磨光滑没有棱角。

1.11.2. 夹具和工件

- (1) 在更换机器人的工具时,可能用到切割机,在操作的时候必须确认周围的安全设备都在正常工作。
- (2) 在设计机器人夹具的时候,必须使其在外部电源和控制断掉时工件不能掉下来。如果想要取下工件,必须在手动模式下手动操作。

1.11.3. 气压和水压系统

- (1) 应用于气压和水压系统的安全相关规则
- (2) 因为在机器人在停止操作时,气压和水压依然存在,所以在进行操作时必须小心。在维修气路和水路系统时,在操作之前必须把残留的气体和水放掉,避免发生危险。

1.12. 责任

机器人系统的设计是以最新的技术标准和安全规则为基准的,虽然如此,由机器人和外围设备引起的事故依然会导致以外的发生,诸如死亡或受伤等。

机器人的操作者必须有非常丰富的相关知识和经验,在操作时要非常小心,注意潜在的危险情况。机器人系统的设计是和机器人的操作和维修说明书相一致的,除了安全以外,所有的安全相关功能不能用于其他目的。

当机器人用于其他工作环境时,在使用之前,必须阅读资料确认机器人是否适合。如果违反使用标准,滥用或误用机器人而发生事故,生产厂商不负任何责任。当在指定的使用范围内操作机器人时,必须有全面的机器人相关的知识,并且要和机器人的操作和维修说明书上所列内容相一致。

在工厂相关设备没有符合 1989 年 6 月 14 日制定的 89/392 EC 和 1991 年 6 月 20 日制定的 91/368 EW G 里的相关内容时,机器人不能投入使用。

以下是机器人系统所遵守的安全相关标准:

- IEC 204-1,10.7
- ISO 11161,3.4
- ISO 10218(EN 775),6.4.3
- ISO 10218(EN 775),3.2.17
- ISO 10218(EN 775),3.2.8
- ISO 10218(EN 775),3.2.7

由于机器人的使用者疏忽或者没有阅读相关的安全说明而引发的事故,该操作者必须负全责。由于操作者滥用或没有按照厂家制定的标准来安装机器人,由此而引发的事故生产厂商不负任何责任。机器人的操作者必须有全面的相关知识,并且注意潜在的危险情况。





2

详述



2. 详述

2.1. 详述

表 2-1 控制柜的说明

规格 \ 型号	Hi4a-0000 Hi4a-0008 Hi4a-0010	Hi4a-0002 Hi4a-0012	Hi4a-P000
CPU	32 位 RISC		
编程方式	示教再现		
操作方式	菜单操作		
插入类型	直线，圆弧		
内存备份模式	电池备份， IC 内存		
编码器类型	绝对编码器		
伺服驱动单元	6 轴集成类型，数字伺服		
最多轴数	最多 12 轴		
步骤	10,000 点		
程序选择	255(二进制)/8(十进制)		
示教器	LCD(40x15)，背光灯		
数字 I/O	输入: 32 点 (最多 160 点) 输出: 32 点 (最多 160 点)		
模拟 I/O	输入: 4 点 (可选)/输出: 4 点 (可选)		
传送器脉冲计数器	线形驱动器/电压输出(可选)		
串行端口	RS232C : 2 端口		
使用电压	3 相 220V (50/60Hz)±10%		
最大电压补偿	7KVA	4.5KVA	8.5KVA
尺寸 (宽 x 高 x 长)	675x1158x615(mm) (CASTER 除外)		730x1145x740(mm) (CASTER 除外)
重量	205Kg(变压器除外)		254Kg (变压器除外)

2. 详述

规格 \ 型号		Hi4a-0000 Hi4a-0008 Hi4a-0010	Hi4a-0002 Hi4a-0012	Hi4a-P000
保护等级		IP54		
操作温度		0~45℃		
噪音级别		最大 70dB		
操作湿度		75%		
电路板	CPU 板	BD412		
	DSP(伺服)板	BD540(Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-P000, Hi4a-0002) BD541 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)		
	主板	BD400		
	序列板	BD461V31(Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-P000, Hi4a-0002) BD541(Hi4a-0010, Hi4a-0012)		
	I/O 板	BD430V50		
	通信板	BD420		
		BD474		
	弧焊 I/F 板	BD481		
伺服单元	基本六轴	HSXY6	HDAD6	HSLXY6
	附加轴	HSXY2	HDAD2	HSXY2
机器人电缆		2 根 (Hi4a-0002, Hi4a-0000-CP) 3 根(Hi4a-0000,Hi4a-0010, Hi4a-P000) 4 根 (Hi4a-0008)		
示教器		TP300		
风扇		4 个		6 个





HYUNDAI ROBOTICS

3

Hi4a

控制柜的安装



3. Hi4a 控制柜的安装

Hi4a 控制柜维修手册



所有设备的安装必须是在遵循相关的法律和原则的基础上, 由专业的安装工程师进行安装。

3.1. 组成部分

3.1.1. Hi4a 控制柜和机器人本体的基本组成部分

控制柜和机器人本体的基本组成部分如下:

- 机器人本体
- 控制柜
- 示教器
- 电缆



图 3.1 控制柜和本体的基本组成部分

3.1.2. 序列号识别码

序列号位于控制柜的右上方

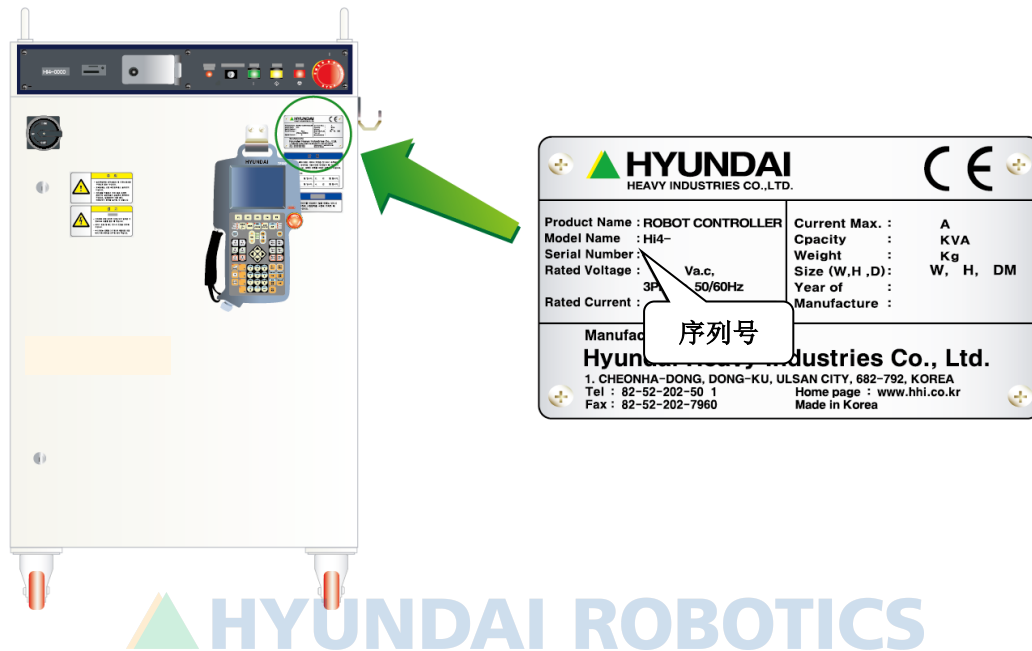


图 3.2 序列号的位置

3.1.3. 铭牌标识

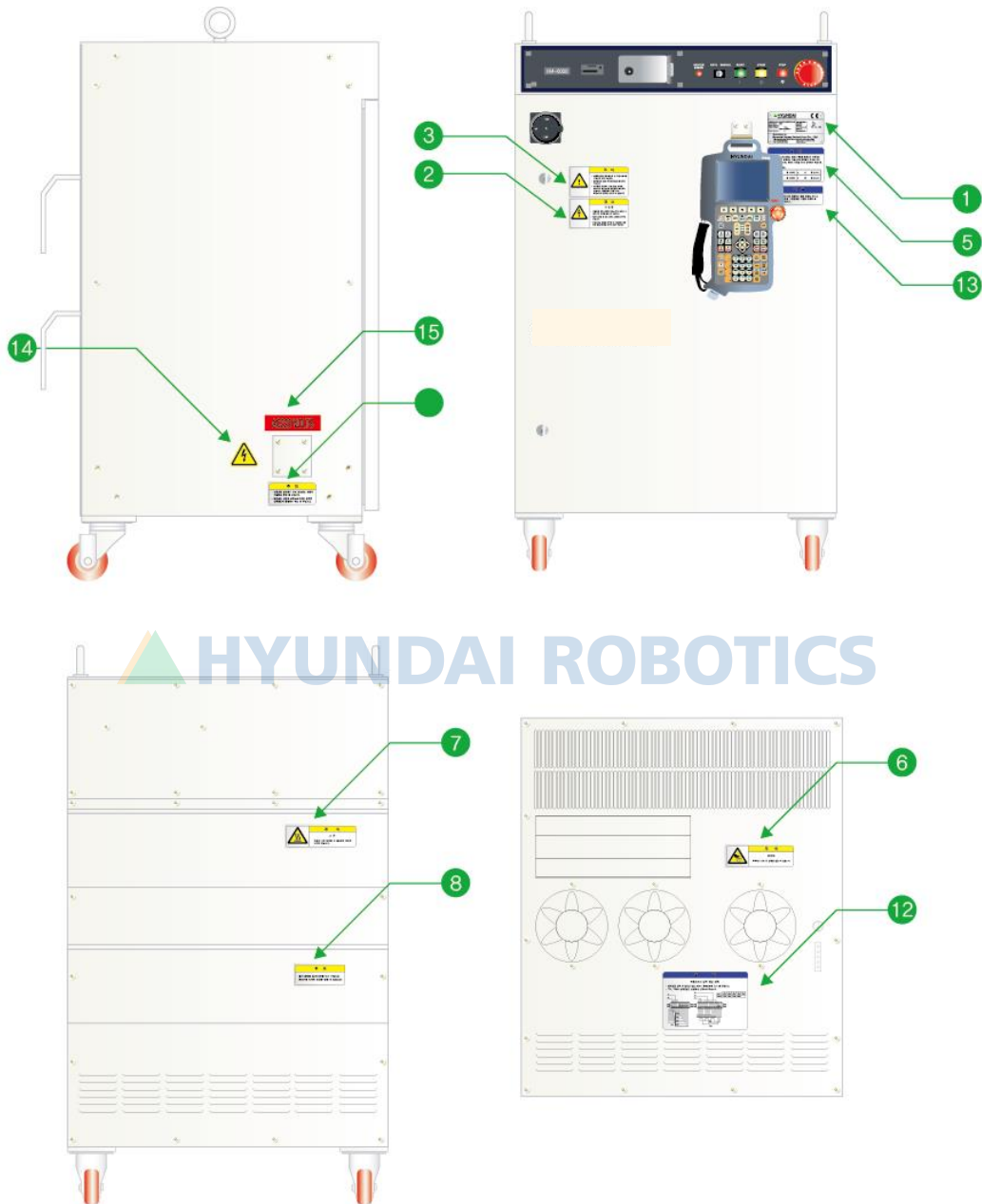


图 3.3 控制柜铭牌 1 的位置

3. Hi4a 控制柜的安装

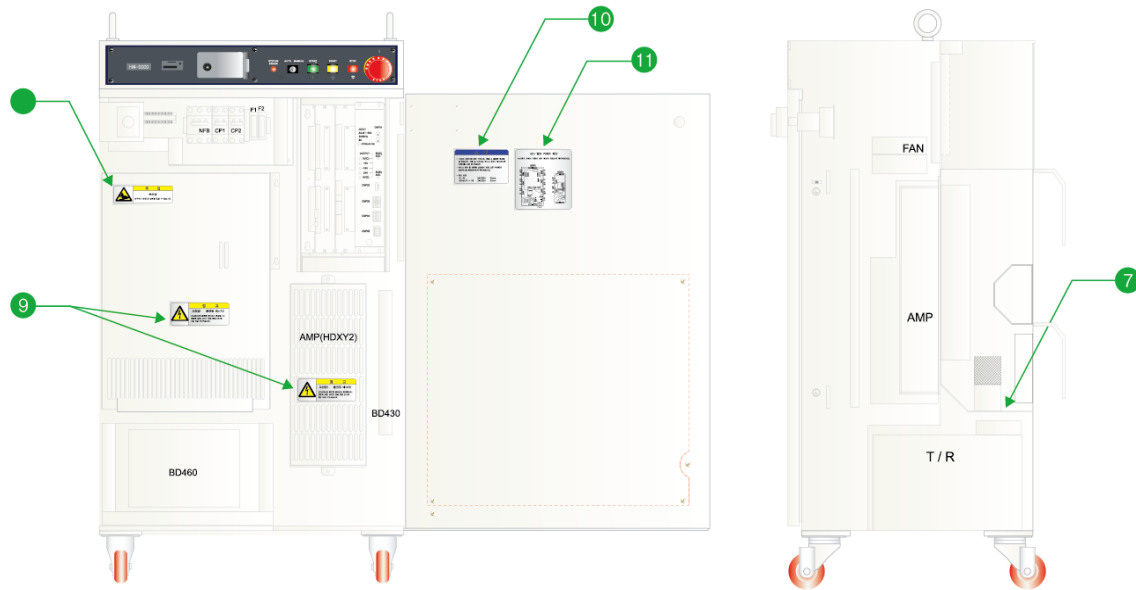
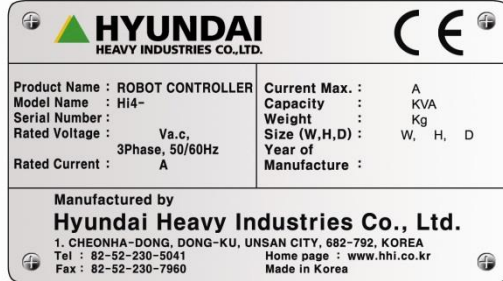


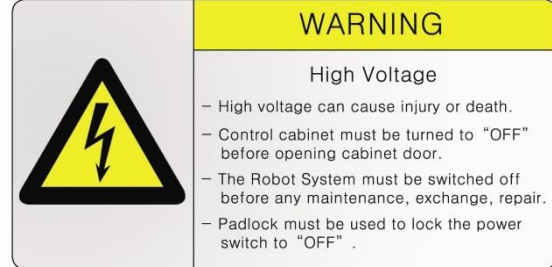
图 3.4 控制柜铭牌 2 的位置



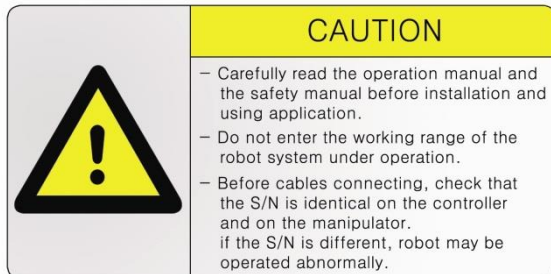
(1) 主铭牌



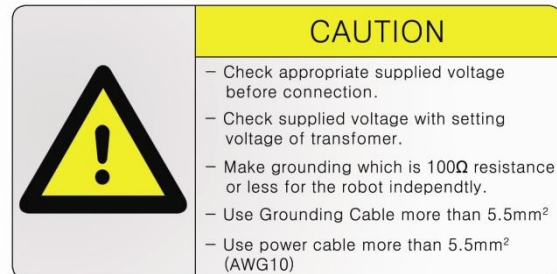
(2) 高压危险



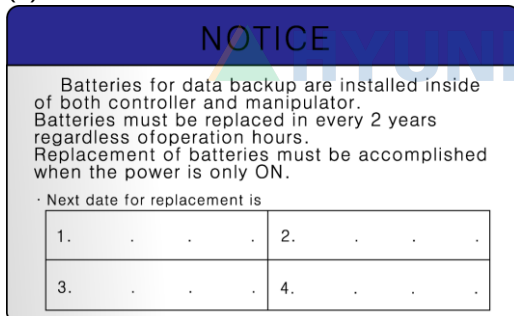
(3) 安装的注意事项



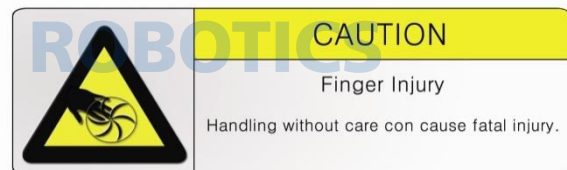
(4) 电源



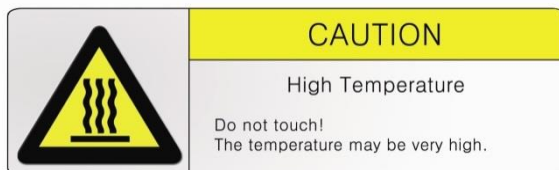
(5) 电池的更换



(6) 小心风扇



(7) 高温危险



(8) 排气管

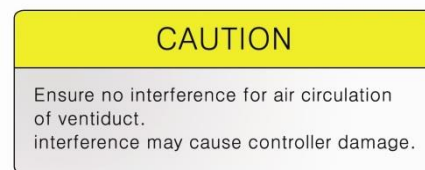


图 3.5 控制柜铭牌 1 的内容

(9) 外部电源



WARNING

High Voltage! Stored Eenergy!

Be careful of stored energy of DC 400V.
Wait more than 5 minutes for deenergizing after power off.

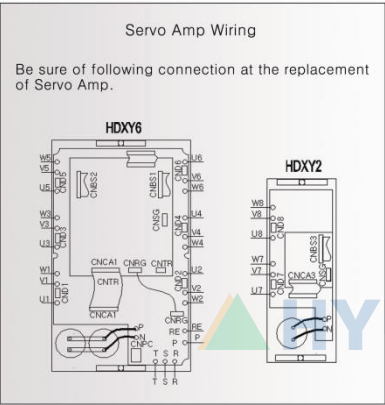
(10) 注意事项

NOTICE

- Make sure that PCB is handled with care in such a way that electrostatic does not occurred.
- Warp treated with electrostatic-proof must be used for transportation and storage.
- Be sure of nomal power connection before supplying main power to control cabinet after repair or maintenance.
- Fuse specification

F1, F2	5A/250V
BD461.F1 ~ F8	3A/250V

(11) 伺服驱动单元接线注意事项



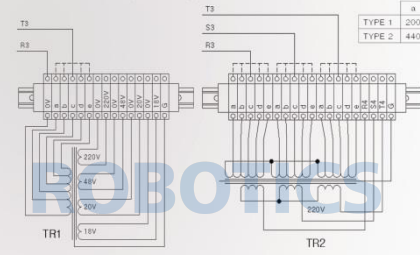
(12) 变压器接线

NOTICE

Selection of Transformer Input Voltage

- Mark any changes at the top of controllre's left side after selection input voltage.
- Make sure that input voltage of TR1 and TR2 is identical.

	a	b	c	d	e
TYPE 1	200V	220V	380V	400V	440V
TYPE 2	440V	480V	575V	600V	



(13) 注意控制柜轮子的固定

NOTICE

Lock the caster of control cabinet unless it needs to be moved.

(14) 小心触电



(15) 工作电压

AC220 VOLTS

图 3.6 控制柜铭牌 2 的内容

3.2. 包装

- ① 在外包装箱上贴上名牌标签
- ② 在接线端子上盖上塑料帽加以保护
- ③ 示教器要装在盒子里,并用泡膜塑料包好,防止被重物压坏液晶显示屏
- ④ 在运送集装箱上贴上防水标签加以区别

3.3. 机器人控制柜的搬运

因为控制柜是精密设备,所以在不平坦的地面或者是在路程很长时,要用插车或者吊车进行搬运,

▶▶ 当搬运时,务必遵照以下说明:

- ① 检查控制柜的前门是否完全关好
- ② 如果控制柜上有什么东西松脱要把它拿下
- ③ 检查控制柜上的吊环是否拧紧
- ④ 因为控制柜是精密设备,搬运时要特别小心,防止碰撞
- ⑤ 控制柜的重量是 320 公斤,搬运的时候要防止控制柜压到电缆
- ⑥ 在用插车搬运时,要防止晃动
- ⑦ 在用车辆搬运控制柜和机器人本体时,要固定好

3.4. 拆包

注意事项

- ① 在拆箱和安装之前，必须仔细阅读相关说明并遵守安全守则
- ② 在拆开机器人本体和控制柜时必须遵守相关说明
- ③ 检查一下安装地点是否足够安全
- ④ 检查一下搬运到安装地点的路径是否安全
- ⑤ 机器人的搬运必须由专业技术人员来完成
- ⑥ 检查在运输或者拆箱时设备有没有损坏



3.5. Hi4a 控制柜的搬运

使用叉车或者吊车来运输控制柜。必须由受过培训的专业人员来操作叉车

3.5.1. Hi4a 控制柜的重量

表 3-1 Hi4a 控制柜的重量

型号	TR2(选项)	重量	
		Kg	lb
Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008	X	184	406
	O	252	556
Hi4a-P000	X	235	519
	O	320	706
Hi4a-0002 Hi4a-0012	X	180	397
	O	226	499

TR2 :主电力变压器

表 3-2 Hi4a 各种控制柜的重量

型号	重量	
	Kg	lb
Hi4a 控制柜不包括 TR2 (Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	184	406
Hi4a 控制柜不包括 TR2 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	180	397
Hi4a 控制柜不包括 TR2 (Hi4a-P000)	235	519
Hi4a 控制柜 TR2 (Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	68	149
Hi4a 控制柜 TR2 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	46	102
Hi4a 控制柜 TR2 (Hi4a-P000)	80	177
示教器(Teach Pendant)(TP300), 电缆(10m)	4	8
Hi4a 控制柜电缆(wire harness) (5m, Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	15	32
Hi4a 控制柜电缆(wire harness) (5m, Hi4a-0002, Hi4a-0012)	9	20

3.5.2. 使用吊车搬运控制柜

当用吊车搬运控制柜时需要检查以下内容:

- ① 一般情况下,在用吊车搬运控制柜之前,上面的吊环应该可用
- ② 检查吊装的绳子是否足够结实,可以承受控制柜的重量
- ③ 检查控制柜上的吊环是否拧紧

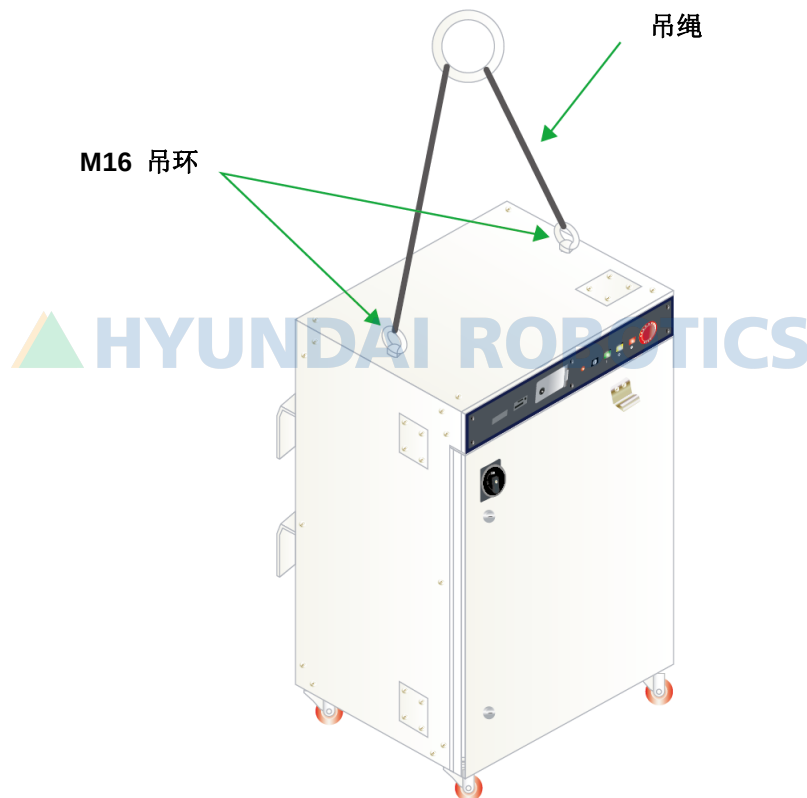


图 3.7 用吊车搬运控制柜

3.5.3. 使用叉车搬运控制柜

当用叉车搬运控制柜时需要检查以下内容:

- ① 如果在运输中使用绳子,必须确认绳子足够结实
- ② 检查控制柜上的吊环是否拧紧
- ③ 用叉车搬运控制柜时尽量把控制柜放低

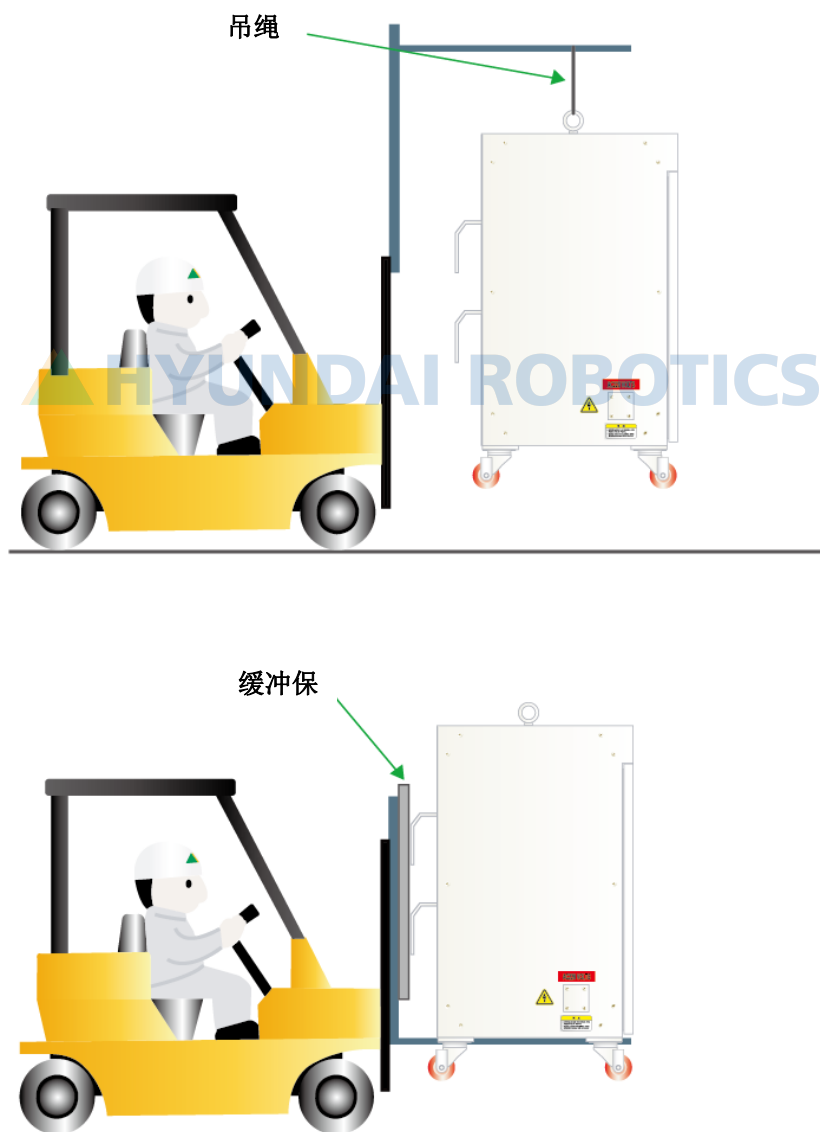


图 3.8 用吊车搬运控制柜

3.6. 安装空间

▶ 在 安装机器人之前必须阅读以下说明

- ① 确认安装地点机器人有足够的工作空间
- ② 确认有足够的空间能对本体和控制柜进行维修
- ③ 检查安装环境是否符合以下要求:
 - 周围环境 ; 0 到 45 摄氏度
 - 没有灰尘,油污,湿气
 - 没有易燃、易腐蚀的液体或气体
 - 没有碰撞和摇晃
 - 远离电子噪音
 - 避免阳光直射

3.6.1. Hi4a 控制柜的安装

- ① 在安全区域安装控制柜
- ② 在安全护栏外面,保证机器人能正常工作的前提下安装控制柜
- ③ 控制柜的安装位置要保证维修时前门能完全打开
- ④ 控制柜的安装地点不能有火花飞溅到

3.6.2. 安装空间

在安装机器人本体和控制柜之前确保有足够的安装空间。安装之前,安装空间要符合下图所示。安装完安全护栏后要保证工作的安全并从外面能清楚的看到机器人的工作情况。

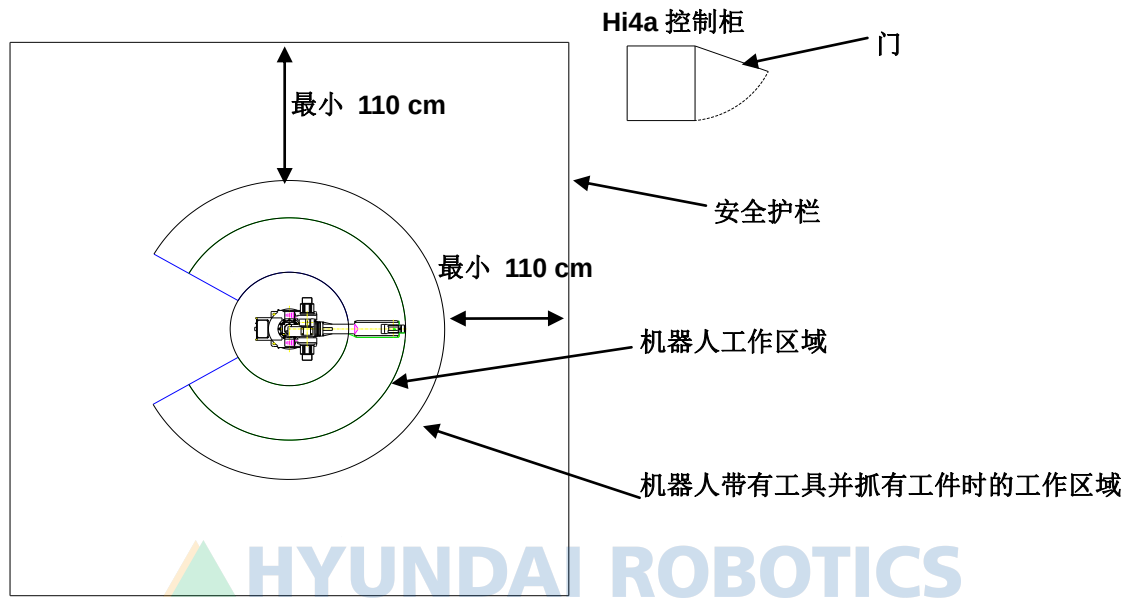


图 3.9 机器人和控制柜的安装位置

安装控制柜和周围墙的距离

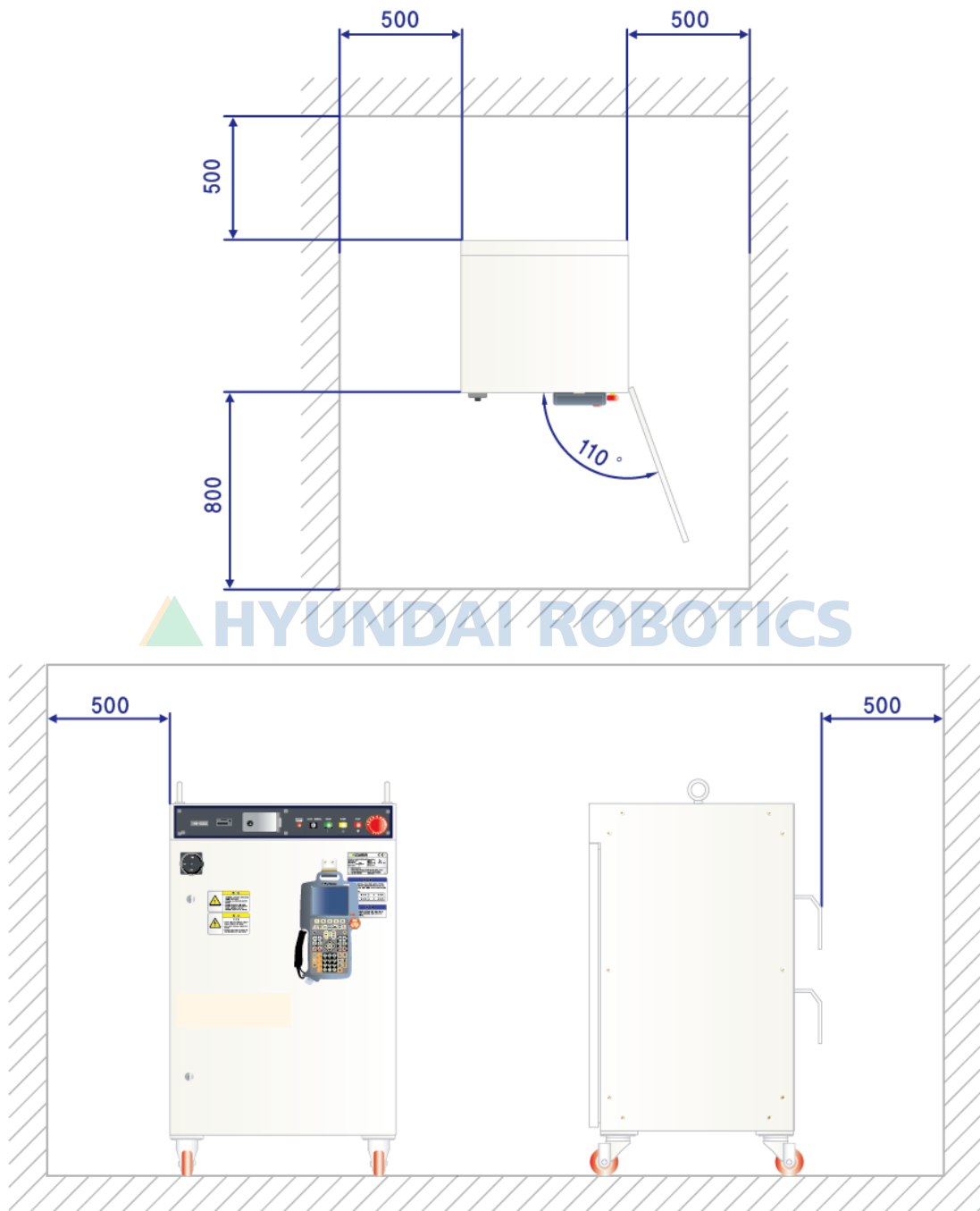


图 3.10 离附近墙的距离

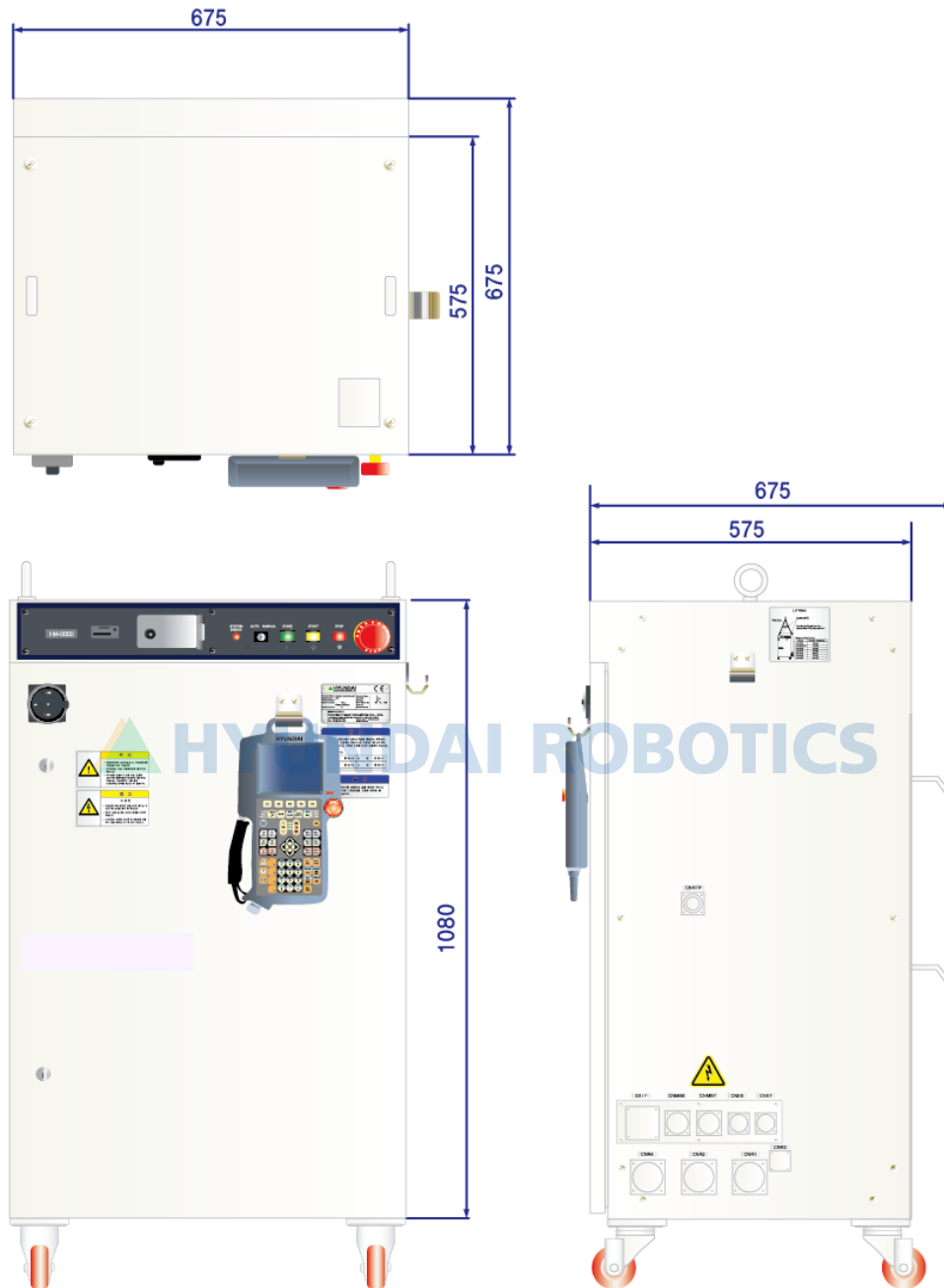


图 3.11 Hi4a 控制柜的尺寸(单位:mm) Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-0010, Hi4a-0012

3. Hi4a 控制柜的安装

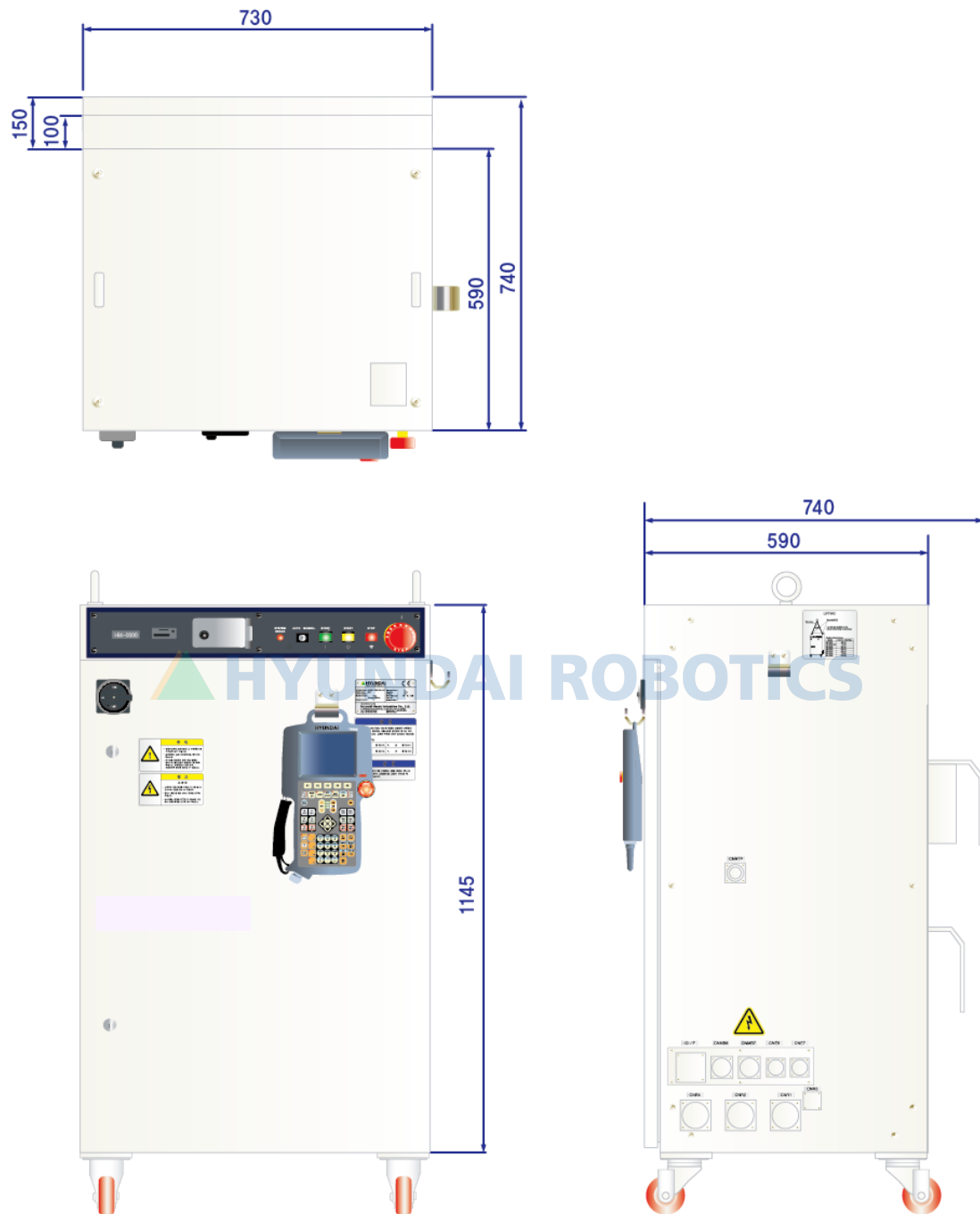


图 3.12 Hi4a 控制柜的尺寸(单位:mm) Hi4a-P000

3.7. 接线

► 注意事项

- ① 在接线前关掉控制柜上的主电源,并用锁锁上电源开关
- ② 在控制柜里面有直流 400 伏的电压,关掉电源后要等待 5 分钟后在进行操作
- ③ 在拿 PCB 板时,要防止静电对板子造成损坏
- ④ 控制柜内的接线要由专业技术人员来完成

3.7.1. 示教器的连接

把示教器的电缆连接到控制柜旁边的 CNRTP 接口上

● Hi4a-0000 · Hi4a-0002 · Hi4a-0008 · Hi4a-P000

● Hi4a-0010 · Hi4a-0012

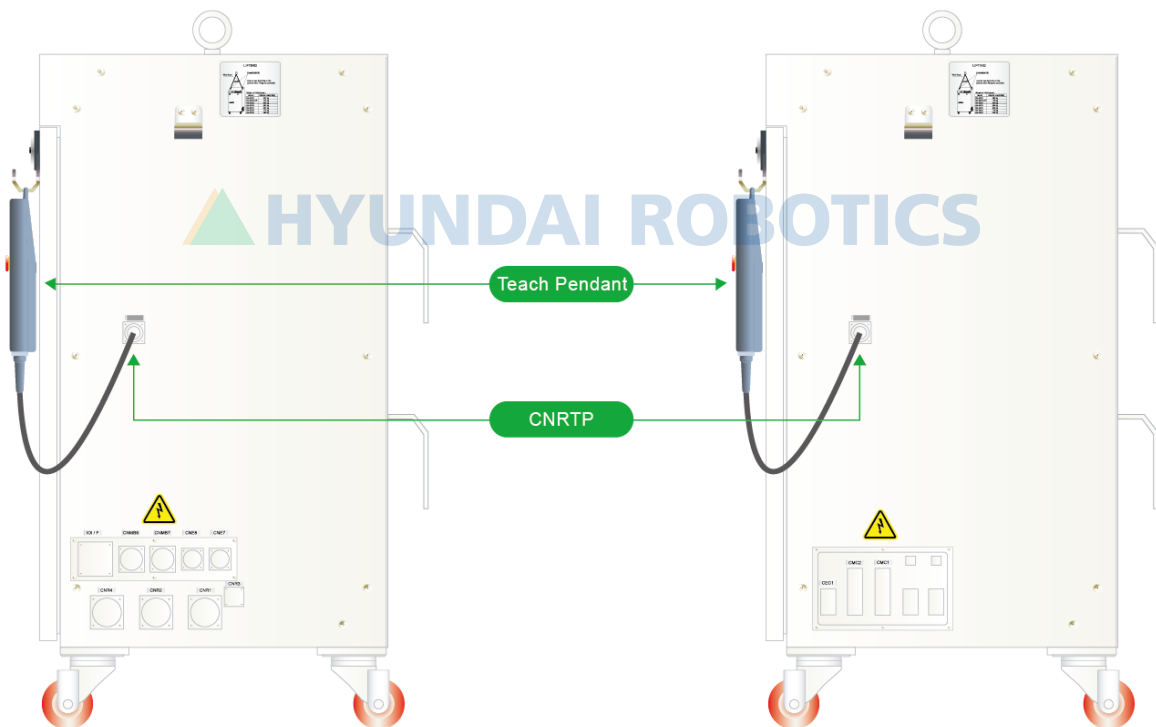


图 3.13 示教器的连接

3.7.2. 机器人本体和控制柜的连接

用电线连接机器人本体和控制柜,连接之间参照以下接口说明:

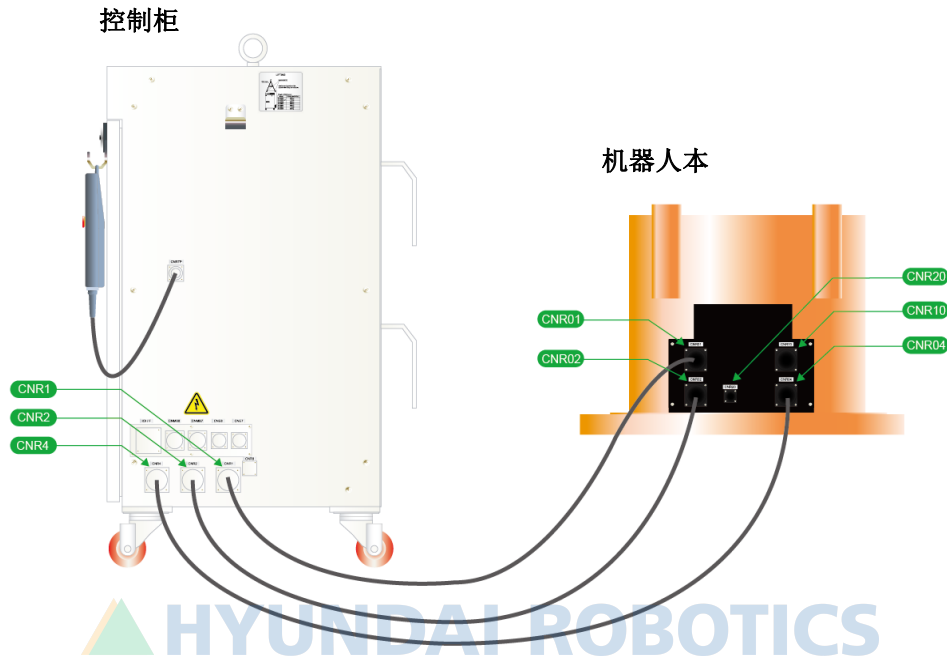


图 3.14 控制柜和本体的连接(Hi4a-0000, Hi4a-P000)

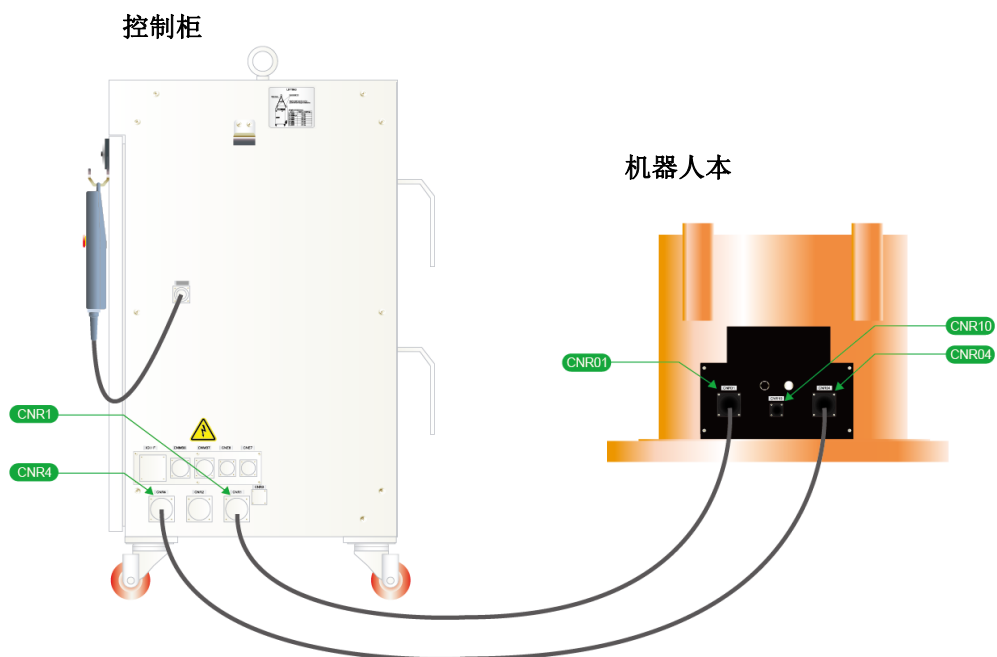


图 3.15 控制柜和本体的连接(Hi4a-0002)

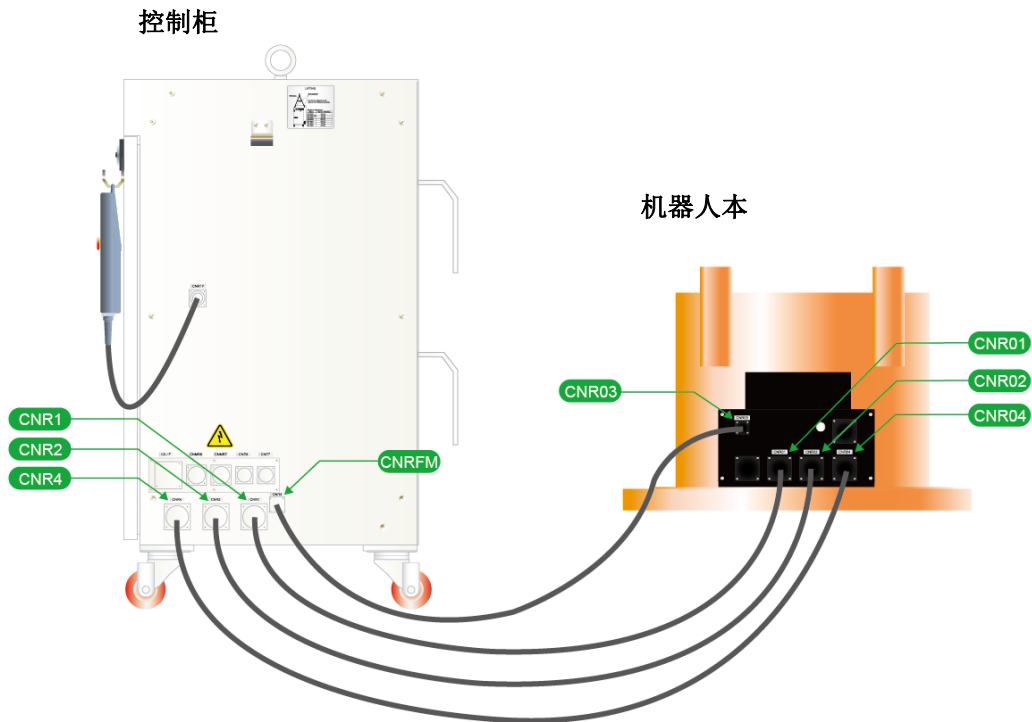


图 3.16 控制柜和本体的连接(Hi4a-0008)

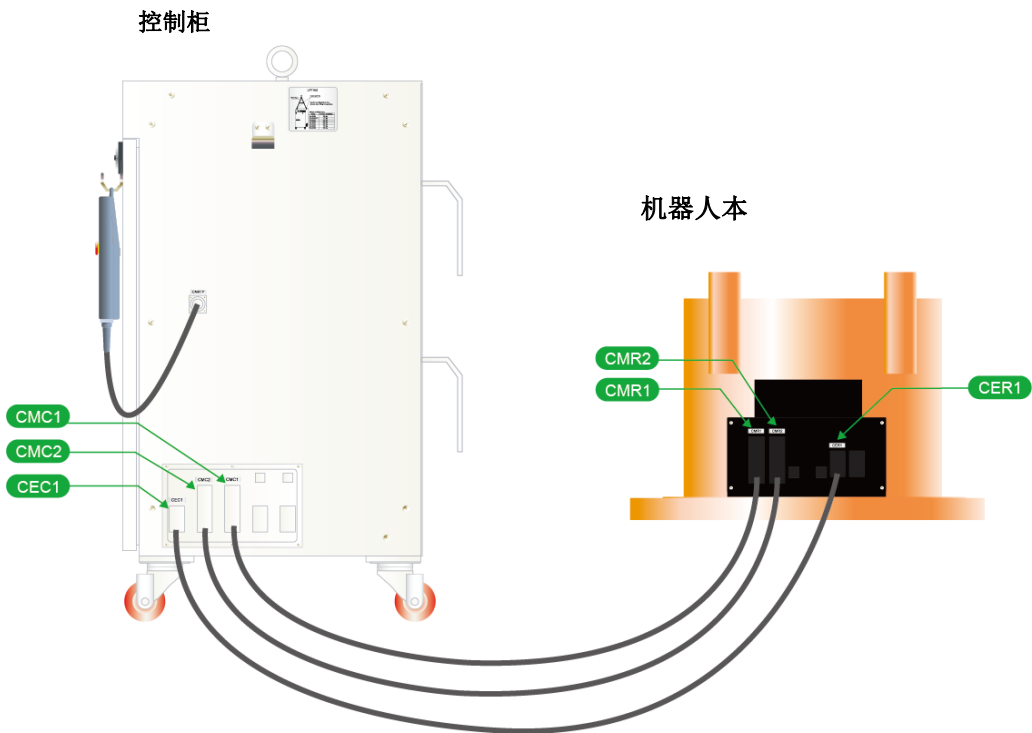


图 3.17 控制柜和本体的连接(Hi4a-0010)

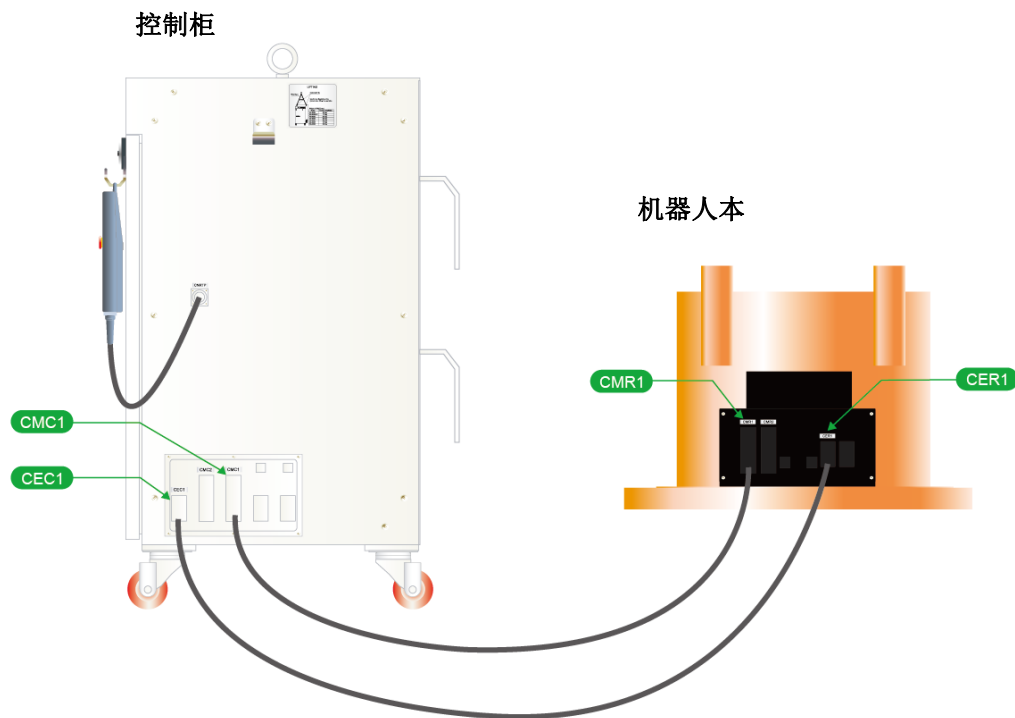


图 3.18 控制柜和本体的连接(Hi4a-0012)

3.7.3. 控制柜和主电源的连接

在接线之前确认外部主电源和主电路断路器已经断开。
把外部电源线穿过控制柜的接线盒连接到接线端子上(TBPW)
使用合适的端子排来连接电源线

● Hi4a-0000 · Hi4a-0002 · Hi4a-0008 · Hi4a-P000 · Hi4a-0010 · Hi4a-0012

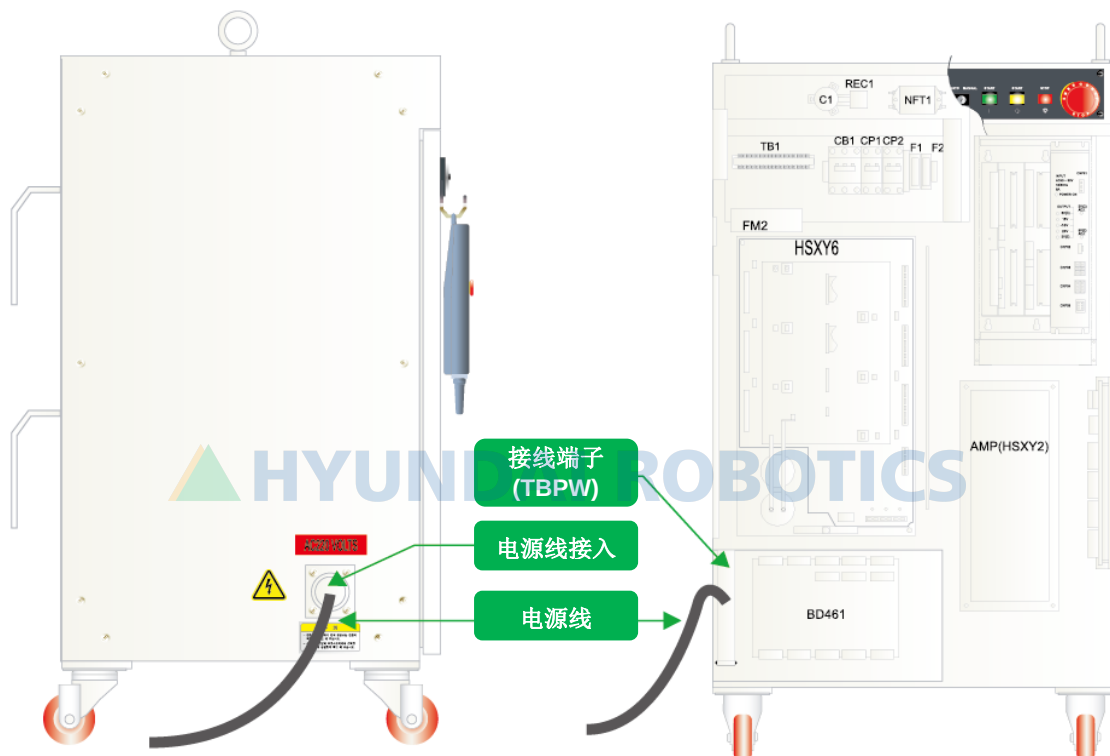


图 3.19 外部电源线和控制柜的连接

3.7.3.1. 电源要求

表 3-3 电源条件

编号	控制柜	功率(KVA)	输入电压 (V) *1)	赫兹(Hz)	最大电流 (A) *2)
1	Hi4a-0000 Hi4a-0010 Hi4a-0008	7.5	220/380/400/415/440	50/60	23
2	Hi4a-P000	8.5	220/380/400/415/440	50/60	26
3	Hi4a-0002 Hi4a-0012	4.5	220/380/400/415/440	50/60	18

注意 1) 电压范围:正负 10%(控制柜终端电压)

注意 2) 最大电流:电路保护器可承受的最大电流值



3.7.3.2. 电源线的尺寸

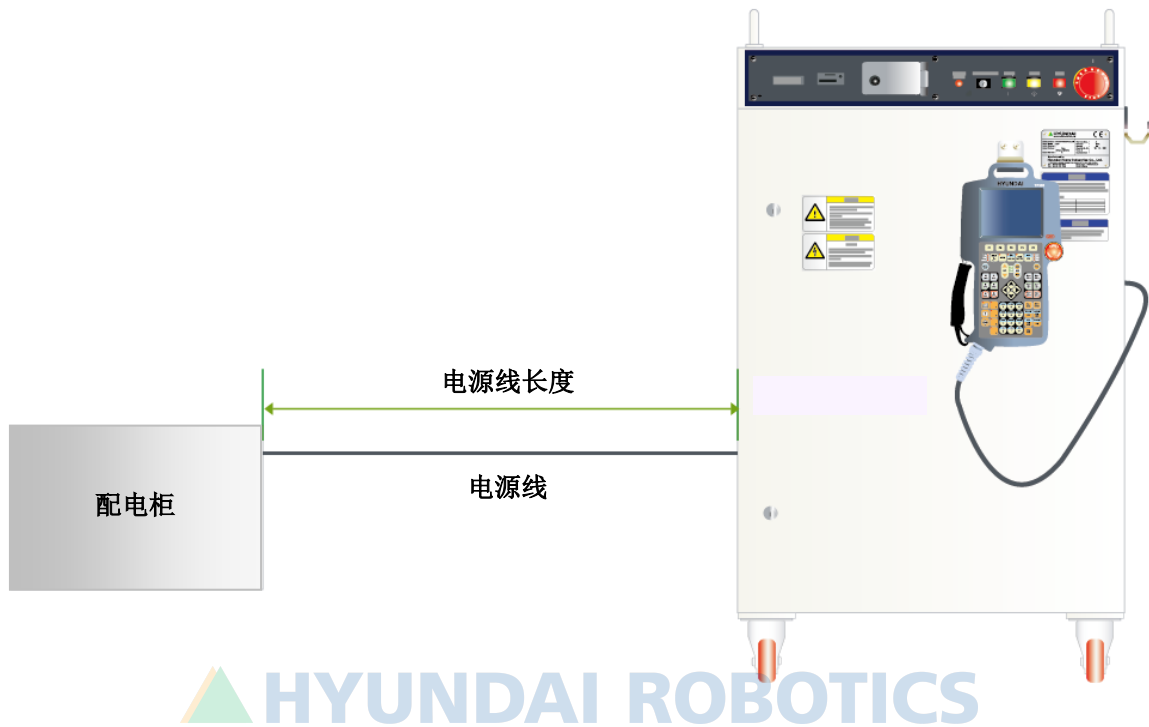


表 3-4 推荐的电源线尺寸

编号	电源线的长度（英尺）	电源线尺寸 (Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000)		电源线尺寸 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	
		mm ²	AWG	mm ²	AWG
1	0 ~ 50(0 ~ 160)	3.5	12	3.5	12
2	50 ~ 100(160 ~ 320)	5.5	10	3.5	12
3	100 ~ 180(320 ~ 590)	8	8	3.5	12
4	180 ~ 300(520 ~ 980)	14	6	5.5	10

3.7.4. 控制柜的接地

为了安全必须把控制柜接地线
使用的地线要在 5.5 平方毫米以上

3.7.5. 其他注意事项

- ① 对于机器人本体和控制柜的电缆,要把电源线和信号线分开。
在安装时电源线和信号线要放在不同的线槽
- ② 这些电缆要在上面盖上盖子加以保护,防止车辆碾压造成损坏
- ③ 在打开主电源之前必须再次检查接线情况,控制柜的规格和外部主电源的电流电压是否符合要求



3.7.6. RS232C 接口的连接

RS232C 接口位于控制柜前面的操作面板上,主要用于外部连接,用 PC 连接后下载程序。其描述如下:

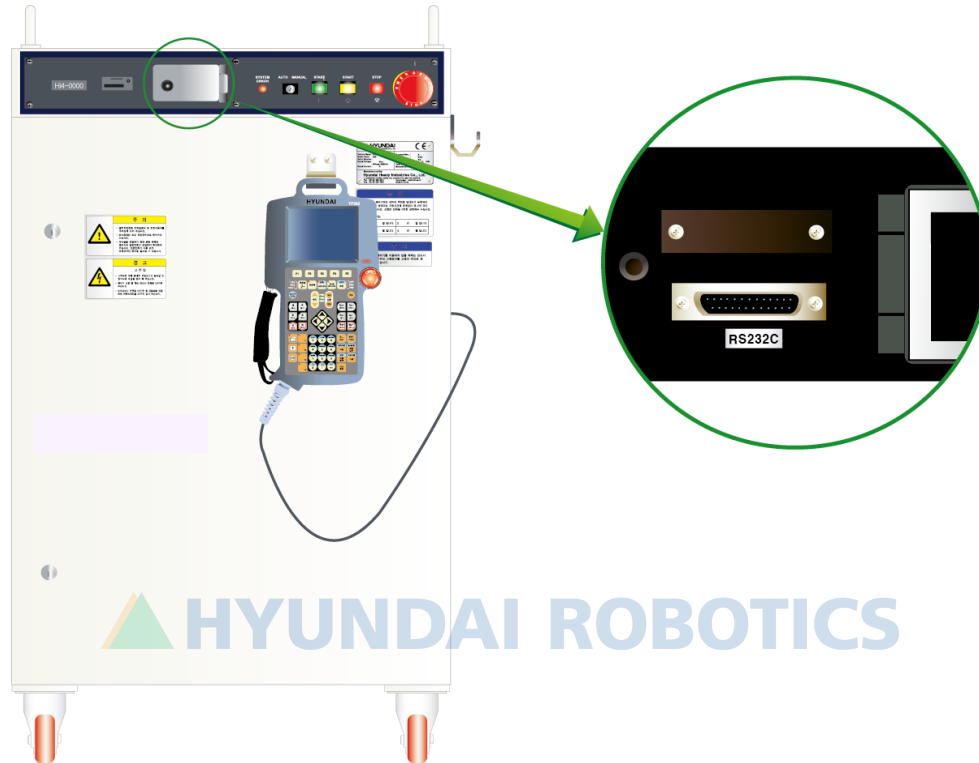


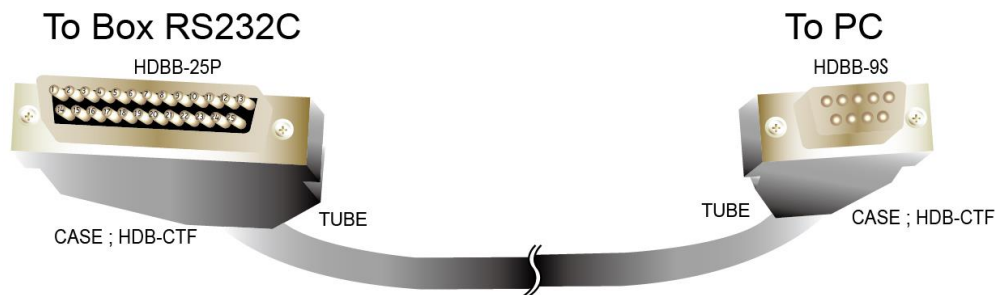
图 3.20 RS232C 接口

表 3-5 接口说明 (接口型号; HIROSE HDBB-25S)

HDBB-25S 针号	名称	缩写	方向
2	发送数据	TX	Out
3	接受数据	RX	In
4	请求发送	RTS	Out
5	清除发送	CTS	In
7	信号地线	SG	
6 ↔ 20 短接			

· 和 PC 的连接

- 端口制造商:HIROSE
- 品名:HDBB-25P,HDEB-9S



Connection (Back Side Soldering)

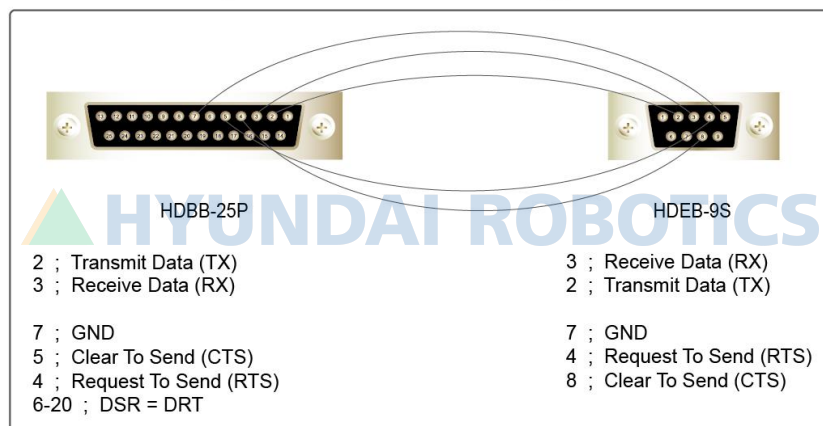


图 3.21 PC 和 RS232C 的端口





HYUNDAI ROBOTICS

4

Hi4a

控制柜的组成部分



4. Hi4a 控制柜的组成部分

控制柜由控制柜本身和示教器组成。

凡是维修控制柜的人员必须对所有设备包括零件构造图和各部件的功能有充分的掌握。

4.1. Hi4a 控制柜的结构图

Hi4a 控制柜的结构图如 4.1-4.4 所示,相关的部件名称如表 4-1 所示

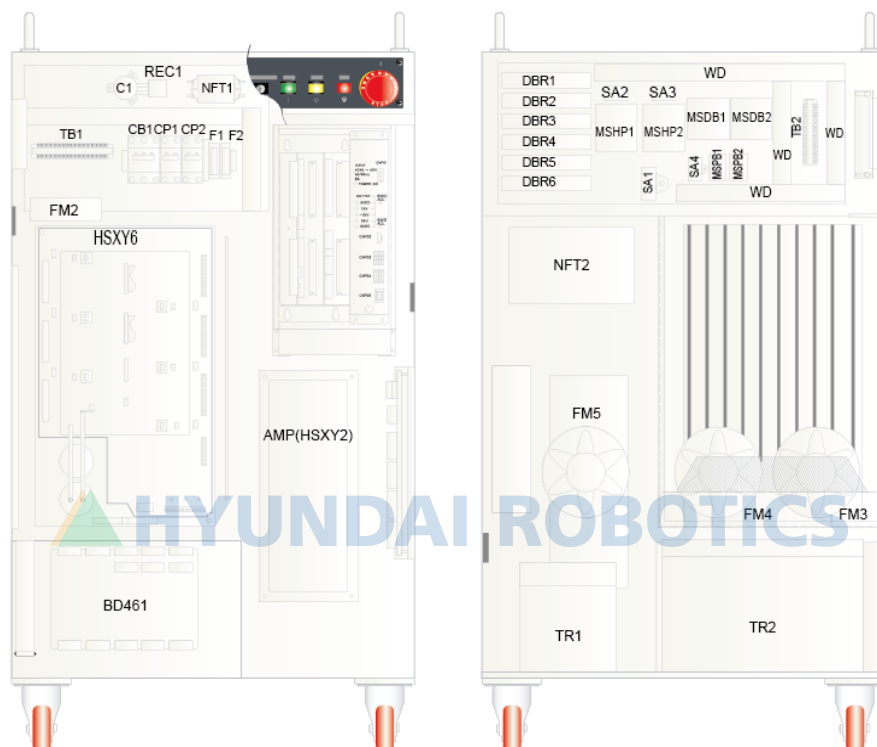


图 4.1 Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000,控制柜的组成部分

4. Hi4a 控制柜的组成部分

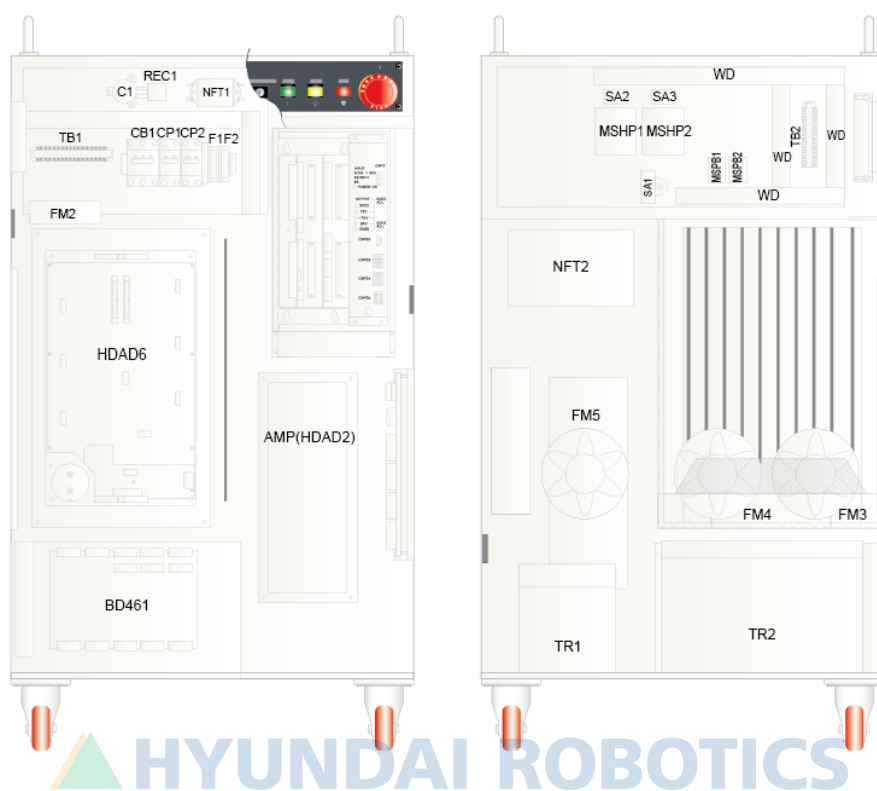


图 4.2 Hi4a-0002, Hi4a-0012 控制柜的结构组成部分

表 4-1 组成 Hi4a 控制柜的部件名称

编号	类型	部品名称
1	BD412	主 CPU 板
2	BD430	I/O 信号板
3	BD540, BD541	伺服驱动板 BD540(插槽式) BD541(插槽式)
4	BD461	伺服序列板
5	C1	电容器(Capacitor)
6	CB1	电路断路器(Circuit Breaker)
7	CP1,2,3	电路保护器(Circuit Protector)
8	DBR1~6	能耗电阻(Dynamic Brake Resistor)
9	DS1	分离器(Disconnecter)
10	F1,2	保险丝(Fuse)
11	FM1~7	风扇(Fan)
12	SR1	直流电源模块 (SMPS)
13	HSXY2	用于 2 轴的中型驱动单元 (可选)
14	HSXY6	用于 6 轴的中型驱动单元 (可选)
15	HDAD2	用于 2 轴的小型驱动单元 (可选)
16	HDAD6	用于 6 轴的小型驱动单元 (标准)
17	HM	计时器(Hour Meter)
18	MSDB1,2	电磁接触器(Magnetic Contactor)
19	MSHP1,2	电磁接触器(Magnetic Contactor)
20	MSPB1,2	继电器(Relay)
21	NFT1,2	滤噪器(Noise Filter)
22	RACK	支架(Rack)
23	RDR1	再生放电电阻(Regenerative Discharge Resistor)
24	REC	整流器(Rectifier)
25	SA1~4	减震器(Surge Absorber)
26	TR1,2	变压器(Transformer)
27	TB1,2	终端模块(Terminal Block)
28	WD	线槽(Wire Duct)

4.2. 部件的功能

表 4-2 组成部件功能概要

编号	分类			功 能
	类型	品 名	介绍	
1	板	Mother 母板	BD400	各个板子的信号连接板 (4 槽)
		主板	BD412	数据记录和计算
				存储机器人的程序
				和示教器(Teach Pendant)进行通信
				连接 PC, PC 卡, 还有通信端口
		I/O 板	BD430	控制柜内输入/输出信号 (系统 I/O)
				外部输入/输出信号 (用户 I/O)
		伺服驱动板	BD540/BD541	伺服驱动 CPU
				和编码器连接
		序列板	BD461 (BD461V31, BD461V41, BD461V50, BD461V60)	序列控制和安全回路的连接
				处理本体的输入信号
				处理伺服动作和抱闸分离
			BD463	制动器 Disconnection 开关 (机器人机身)
		多用途通信板	BD420 (Option)	支持现场总线和内部设备的连接 - DevicNet, Pribus-DP, InterBus
		CAN 通信板	BD474 (Option)	CAN 通信
				主 CPU(BD412)的兄弟板
		ARC 模拟板	BD481 (Option)	ARC 弧焊和传送带的模拟信号连接

编号	分类			功 能
	类型	品名	介绍	
2	驱动单元 (Drive Unit)	伺服放大器	中型 6 轴： HSXY6(BD457, BD457A, BD457B) 小型 6 轴： HDAD6(BD453)	给伺服电机供电
				电压过高时分压
				伺服电机的放大回路
				错误输出
3	直流电源 模块	SMPS	SR1 - 电源输入； AC45~50V - 频率输入； 50/60Hz	给电路板供电(DC+5V/8.29A)
				T/P, I/O 的供电 (DC+24V/1.87A)
				驱动系统(DC+15V/3.5A, DC-15V/0.8A)
				编码器供电(DC+5V/4A)
4	T/P	示教器 (Teach Pendant)	TP300	在屏幕上显示信息(LCD)
				按键信号输入 (Function/Jog S/W)
				急停和其他设备的输入
5	冷却 设备	Fan		气体冷却回路
				冷却伺服单元

4.2.1. 电路板

4.2.1.1. 母板(BD400)和母板支架

支架的作用是固定所有的电路板.

母板的作用是连接各个电路板,使其能互相通信.

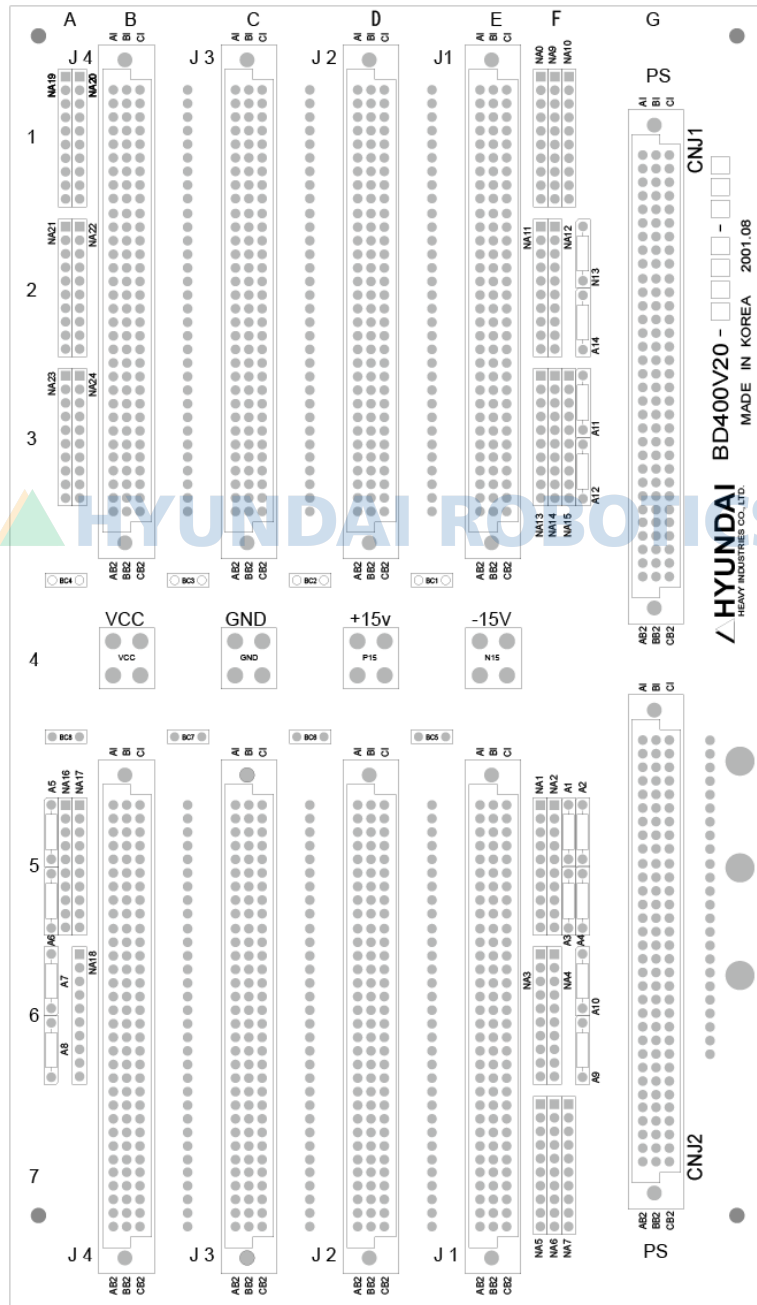


图 4.3 母板(BD400)



图 4.4 电路板支架外观

4.2.1.2. 主板(BD412)

主板的作用是存储各种数据并控制机器人的运动,提供人与机器的交流环境,同时也存储相关数据和周边设备进行通信。

它能读出和写入控制常量,错误数据.也可以和 PC 或者 PCMCIA SRAM 卡相连接进行编程。

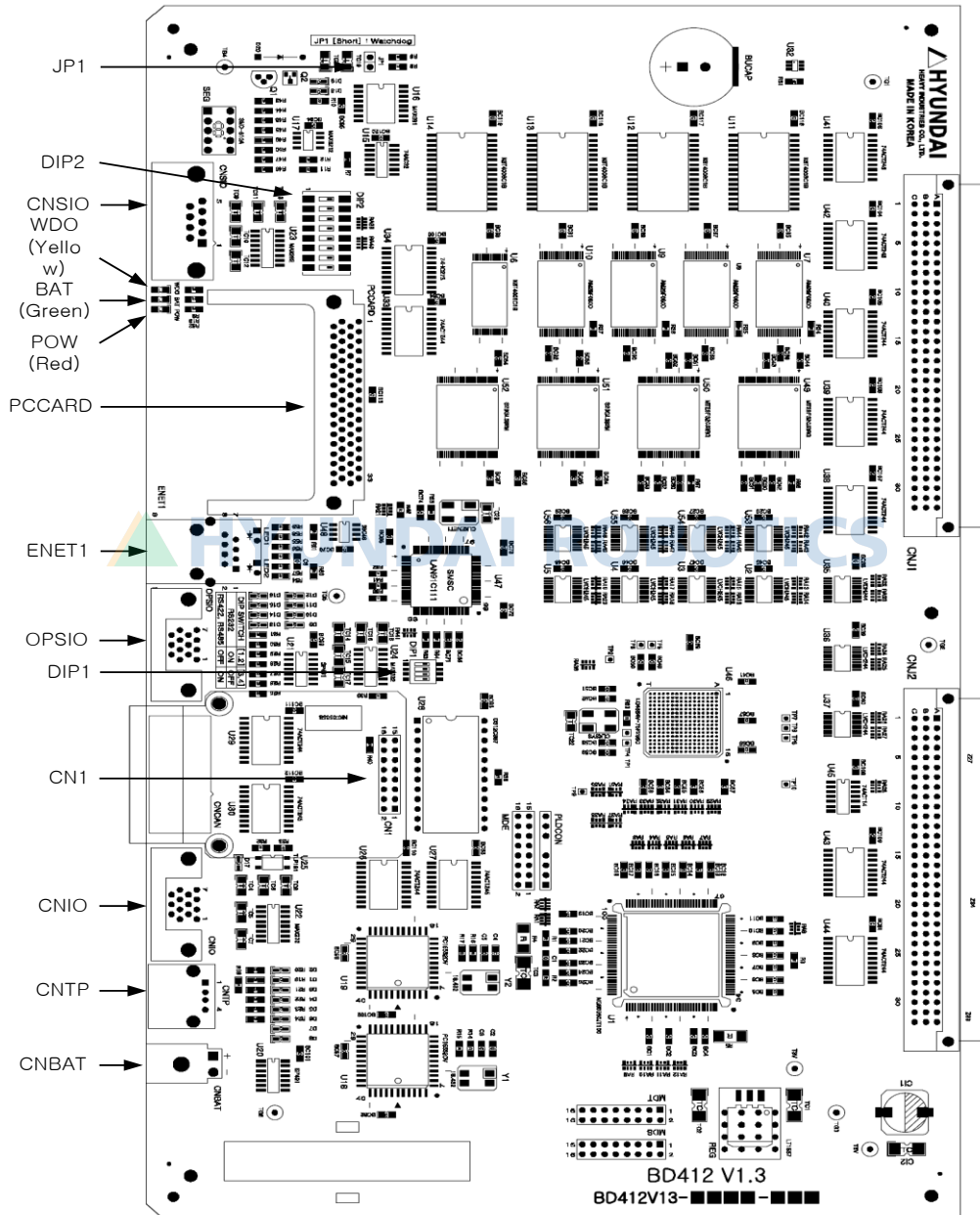


图 4.5 主板 BD412 的外观

表 4-3 主板(BD412) LED 说明

名称 \ 选项	颜色	正常	异常	异常措施内容
BAT	绿色	亮	灭	更换电池(2 年更换一次) - DC 3.6V
WDO	黄色	灭	亮	更换主板 - A/S 有偿
POW	红色	亮	灭	BD412 板 是否插入母板 SMPS(SR1) P5⇔G1 的电压确认(DC 5V)

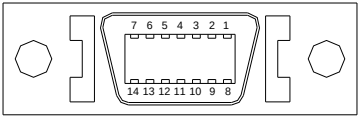
表 4-4 主板(BD412) 接口说明

名称	用途	连接外部设备
CNTP	示教器(Teach Pendant) 连接(RS422)	控制柜侧面 CNRTP
PCCARD	连接 PC 卡	PC 卡
CNSIO	串口连接(RS232C)	PC 和 RS232 串口通信设备
CNIO	Main-I/O 板 通信(RS232C)	I/O 板 CNIO
OPSIO	连接用户串口	RS232C/RS422/RS485 串口通信设备 ; DIP1 和 JP2 选择设定
ENET1	连接 Ethernet 口	Ethernet 10/100Mbps
CN1	CAN 板外部接口	CAN 板 CN1(Optional)
CNBAT	DC 电源供给	连接外部电池

用户端口详述

OPSIO

主板(BD412):3M MDR 10214-52A2JL



端口 3M MDR: 10114-3000VE(HOOD;10314-52F0-008)

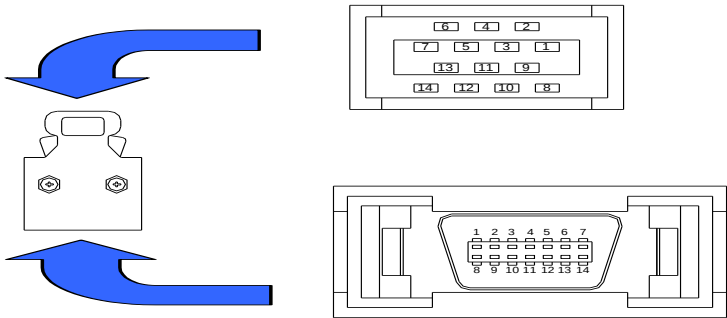


表 4-5 接口 OPSIO 各个针的解释

编号	名称	详述	
1	RXD	RS232C	串行数据输入
2	GND		信号接地
3	CTS#		复位发送
4	GND		信号接地
5	TXD		串行数据输出
6	G		信号接地
7	RTS#		请求发送
8	-	不连接	
9	-	不连接	
10	GND	RS422/RS485	信号接地
11	RX-		转化接受输入
12	RX+		不转化接受输入
13	TX-		转化接受输出
14	TX+		不转化接受输出

· 跳线开关和触点开关的标准设定

主板(BD412)上有两个触点开关(DIP1,DIP2)和一个跳线开关(JP1)
DIP1 用来区分供给 RS232C/R422/RS485 这些串口的电源,用户可以根据需要选择任何一种接口。
如果想使用 RS422 或者 RS485,在示教器上也可以设定。

用户不能随便设定 DIP2,因为在出厂时已经由厂家设定好。

用户也不能随便设定 JP1,因为在出厂时已经由厂家设定好。

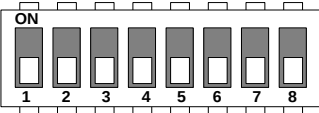
表 4-6 主板(BD412)DIP1 触点开关的说明

外观	ON 1 2 3 4 或者 ON 1 2 3 4				
编号	触点开关的编号				详述
	1	2	3	4	
OPSIO (串行端口)	开		关		RS232C
	关		开		RS422 或者 RS485
初始设定	关		关		

🔍 注意事项:

- DIP1 触点开关必须如编号(1,2)和编号(3,4)成对设定,不能交叉设定。
- 在使用串行口 OPSIO 之间必须设定 DIP1,因为出厂设定是在 OFF 位置。

表 4-7 主板(BD412)DIP2 触点开关的说明

外观									
编号	1	2		3	4	5	6	7	8
设定内容	关	关	T/P 韩语	不能改动		关 内部 PLC 不使用	不能改动		关 闪存卡 使用
	关	开	T/P 捷克语						
	开	关	T/P 英语			开 内部 PLC 使用			开 PC 卡 使用
	开	开	-						
初始设定	关	关		关	关	关	关	关	关



4.2.1.3. I/O 板(BD430V50)

信号板用途是负责自身信号的输入和输出,同时和外部 PLC 连接进行通信

- 公共端(+)或者(-)数字输入信号 64 位(通信端口 8)
- 公共端(+)或者(-)数字输出信号 64 位(通信端口 8)
- 可以增加其他扩展板 BD481,UCS 模块,CC-LINK 模块
- 交流电压检测
- RS232C 通信(BD412:57600bps)

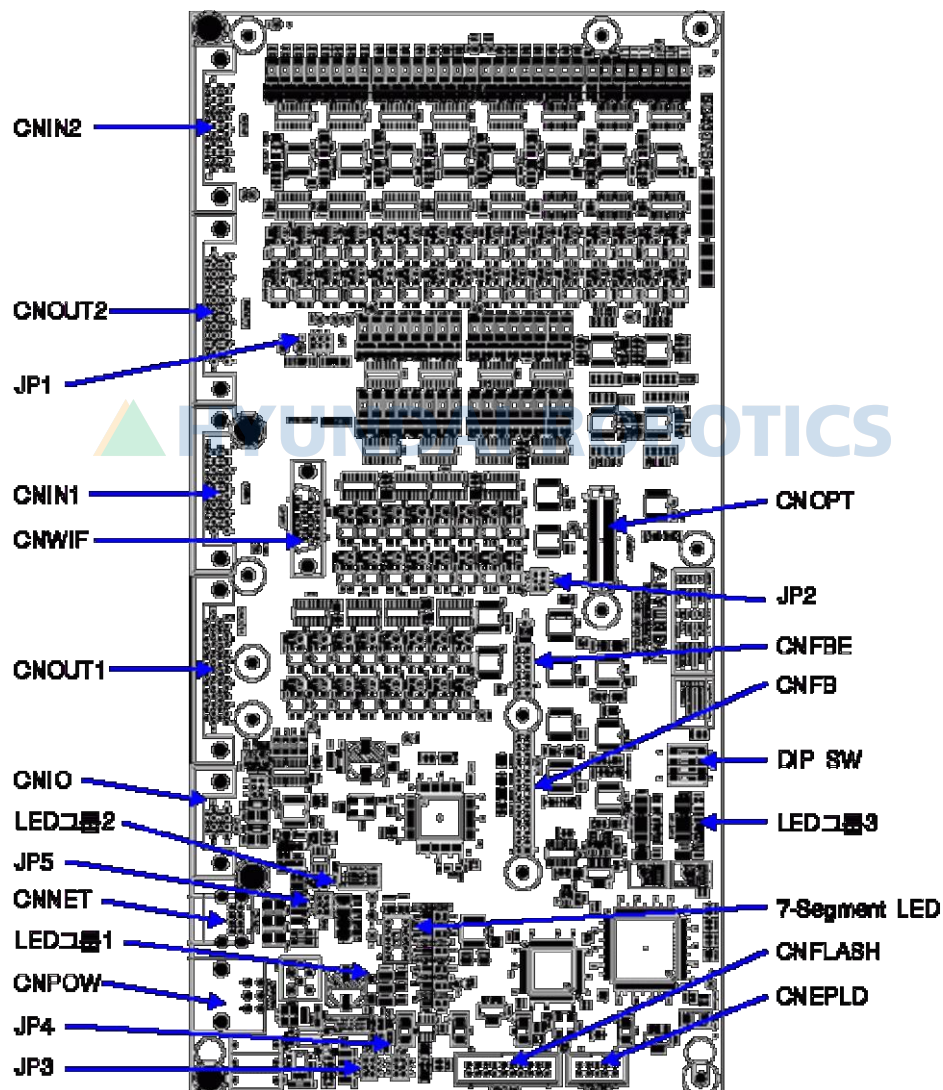


图 4.6 BD430V50 板结构图

4.2.1.3.1. 数字信号输入

表 4-8 CNIN1 对应的信号地址说明

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
1	SDI01	常规信号输入 1 / MOTON ON SW input
2	SDI02	常规信号输入 2 / reserved system input
3	SDI03	常规信号输入 3 / START SW input
4	SDI04	常规信号输入 4 / STOP SW input
5	SDI05	常规信号输入 5 / reserved system input
6	SDI06	常规信号输入 6 / reserved system input
7	SDI07	常规信号输入 7 / reserved system input
8	SDI08	常规信号输入 8 / reserved system input
9	COMIN1	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (SDI01~SDI08)
10	COMIN1	
11	SDI09	常规信号输入 9 / AUTO/MAN SW input
12	SDI10	常规信号输入 10 / OL input
13	SDI11	常规信号输入 11 / MSHPON input
14	SDI12	常规信号输入 12 / DMAN input
15	SDI13	常规信号输入 13 / EM STOP input
16	SDI14	常规信号输入 14 / TSP input
17	SDI15	常规信号输入 15 / OVT input
18	SDI16	常规信号输入 16 / ARM input
19	COMIN2	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (SDI09~SDI16)
20	COMIN2	
21	SDI17	常规信号输入 17 / EX MON input
22	SDI18	常规信号输入 18 / PB DET input
23	SDI19	常规信号输入 19 / OH input
24	SDI20	常规信号输入 20 / OV input
25	SDI21	常规信号输入 21 / MSPRIN input
26	SDI22	常规信号输入 22 / AMP TYP input

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
27	SDI23	常规信号输入 23 / SG input
28	SDI24	常规信号输入 24 / reserved system input
29	COMIN3	外部电源输入(用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (SDI17~SDI24)
30	COMIN3	
31	SDI25	常规信号输入 25 / WCR input
32	SDI26	常规信号输入 26 / COLLISION SEN input
33	SDI27	常规信号输入 27 / WIRE STICK input
34	SDI28	常规信号输入 28 / WELDER ERR input
35	SDI29	常规信号输入 29 / WIRE STATE input
36	SDI30	常规信号输入 30 / GAS STATE input
37	SDI31	常规信号输入 31 / reserved system input
38	SDI32	常规信号输入 32 / reserved system input
39	COMIN4	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (SDI25~SDI32)
40	COMIN4	

表 4-9 CNIN2 对应的信号地址说明

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
1	DI01	常规信号输入 1
2	DI02	常规信号输入 2
3	DI03	常规信号输入 3
4	DI04	常规信号输入 4
5	DI05	常规信号输入 5
6	DI06	常规信号输入 6
7	DI07	常规信号输入 7
8	DI08	常规信号输入 8
9	COMIN5	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (DI01~DI08)
10	COMIN5	
11	DI09	常规信号输入 9
12	DI10	常规信号输入 10
13	DI11	常规信号输入 11
14	DI12	常规信号输入 12
15	DI13	常规信号输入 13
16	DI14	常规信号输入 14
17	DI15	常规信号输入 15
18	DI16	常规信号输入 16
19	COMIN6	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (DI09~DI16)
20	COMIN6	
21	DI17	常规信号输入 17
22	DI18	常规信号输入 18
23	DI19	常规信号输入 19
24	DI20	常规信号输入 20
25	DI21	常规信号输入 21
26	DI22/WI	常规信号输入 22(焊接完成信号)
27	DI23/EX_START	常规信号输入 23(外部启动信号)

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
28	DI24/EX_STOP	常规信号输入 24(外部停止信号)
29	COMIN7	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (DI17~DI24)
30	COMIN7	
31	DI25/PI1	常规信号输入 25(外部程序选择信号 1)
32	DI26/PI2	常规信号输入 26(外部程序选择信号 2)
33	DI27/PI3	常规信号输入 27(外部程序选择信号 3)
34	DI28/PI4	常规信号输入 28(外部程序选择信号 4)
35	DI29/PI5	常规信号输入 29(外部程序选择信号 5)
36	DI30/PI6	常规信号输入 30(外部程序选择信号 6)
37	DI31/PI7	常规信号输入 31(外部程序选择信号 7)
38	DI32/PI8	常规信号输入 32(外部程序选择信号 8)
39	COMIN8	外部电源输入 (用户): +24 V (NPN) / 0V (PNP) (DI25~DI32)
40	COMIN8	

- 接口说明

BD430 板侧视图:3M MDR 10240-52A2JL



图 4.7 接口侧视图

3M MDR 10140-3000VE(HOOD,10340-55F0-008)

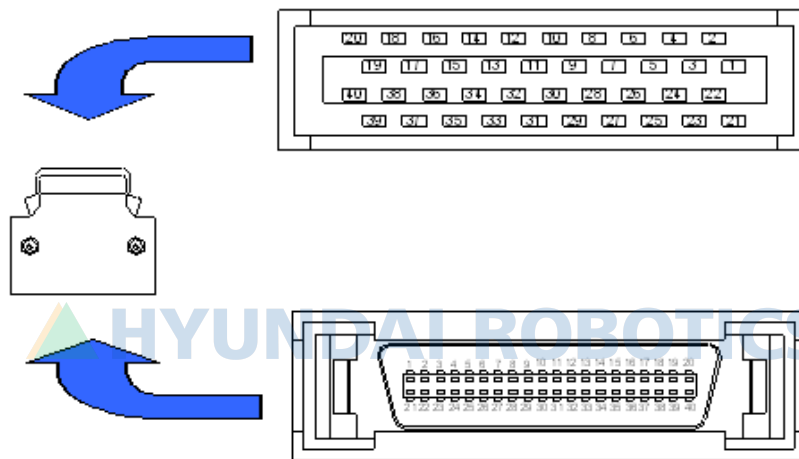


图 4.8 接口的针和孔地址对应图

- 输入说明:
 - 输入电压 交流输入型
 - 输入阻抗 3 千欧
 - 公共端输入电压(+) = 24VDC
 - 公共端输入电压(-) = 0VDC

- 示意图
- ① 如果使用系统电压输出类型是 NPN:
使用电压+24V 被用作公共信号。

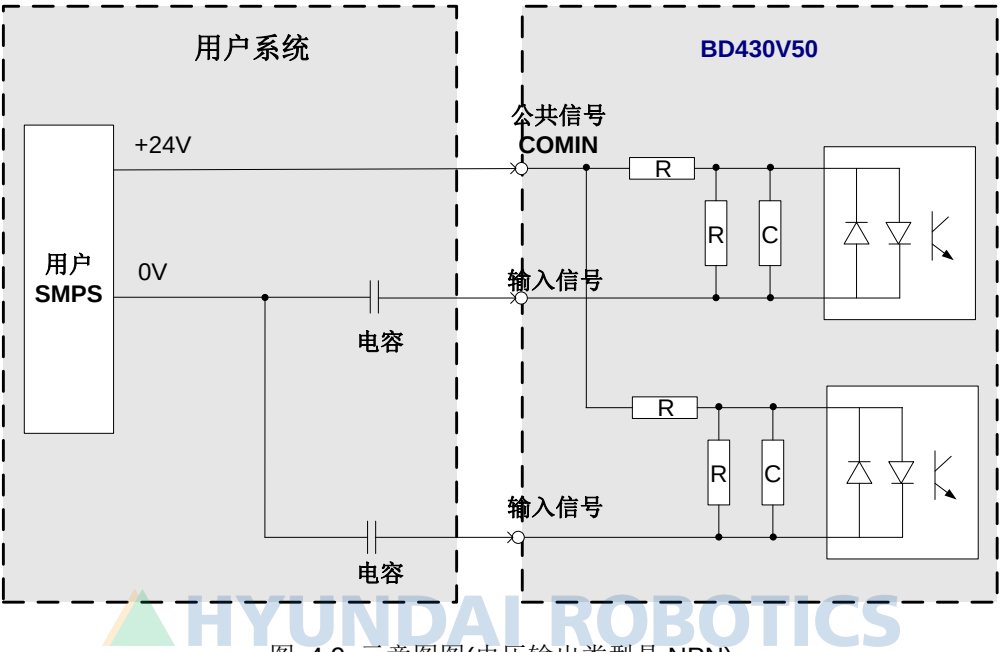


图 4.9 示意图图(电压输出类型是 NPN)

- ② 如果使用系统电压输出类型是 PNP:
使用电压 0V 被用作公共信号。

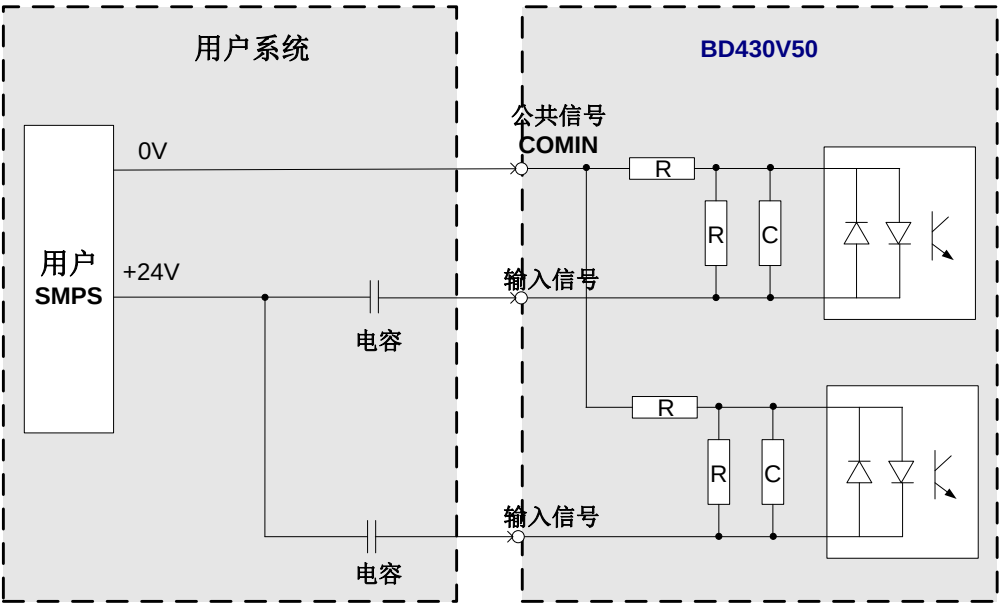


图 4.10 示意图图(电压输出类型是 PNP)

4.2.1.3.2. 数字信号输出

表 4-10 CNOUT1 对应的信号地址说明

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
1	SDO01	常规信号输出 1 / MOTOR ON LED output
2	SDO02	常规信号输出 2 / reserved system output
3	SDO03	常规信号输出 3 / START LED output
4	SDO04	常规信号输出 4 / STOP LED output
5	SDO05	常规信号输出 5 / reserved system output
6	SDO06	常规信号输出 6 / reserved system output
7	SDO07	常规信号输出 7 / reserved system output
8	SDO08	常规信号输出 8 / reserved system output
9	COMOUT1	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PNP type) (for SDO01~SDO08)
10	COMOUT1	
11	SDO09	常规信号输出 9 / SYS ERR LED output
12	SDO10	常规信号输出 10 / reserved system output
13	SDO11	常规信号输出 11 / TORCH SW output
14	SDO12	常规信号输出 12 / INCHING output
15	SDO13	常规信号输出 13 / RETRACT output
16	SDO14	常规信号输出 14 / STICK CHK output
17	SDO15	常规信号输出 15 / GAS VALVE output
18	SDO16	常规信号输出 16 / WELDOUT RSV output
19	COMOUT2	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PNP type) (for SDO09~SDO16)
20	COMOUT2	
21	N.C	不使用

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
22	N.C	不使用
23	N.C	不使用
24	N.C	不使用
25	N.C	不使用
26	N.C	不使用
27	N.C	不使用
28	N.C	不使用
29	N.C	不使用
30	N.C	不使用
31	SDO17	常规信号输出 17 / MOTOR POWER ON output
32	SDO18	常规信号输出 18 / BRAKE RELEASE ON1 output
33	SDO19	常规信号输出 19 / BRAKE RELEASE ON2 output
34	SDO20	常规信号输出 20 / BRAKE RELEASE ON3 output
35	SDO21	常规信号输出 21 / BRAKE RELEASE ON4 output
36	SDO22	常规信号输出 22 / BRAKE RELEASE ON5 output
37	SDO23	常规信号输出 23 / reserved system output
38	SDO24	常规信号输出 24 / PLAYBACK output
39	COMOUT3	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PNP type) (for SDO17~SDO24)
40	COMOUT3	
41	SDO25	常规信号输出 25 / RELEASE output
42	SDO26	常规信号输出 26 / MSPRON output
43	SDO27	常规信号输出 27 / reserved system output
44	SDO28	常规信号输出 28 / reserved system output

4. Hi4a 控制柜的组成部分

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
45	SDO29	常规信号输出 29 / reserved system output
46	SDO30	常规信号输出 30 / reserved system output
47	SDO31	常规信号输出 31 / reserved system output
48	SDO32	常规信号输出 32 / reserved system output
49	COMOUT4	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PNP type) (for SDO25~SDO32)
50	COMOUT4	



表 4-11 CNOUT2 对应的信号地址说明

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
1	DO01	常规信号输出 1
2	DO02	常规信号输出 2
3	DO03	常规信号输出 3
4	DO04	常规信号输出 4
5	DO05	常规信号输出 5
6	DO06	常规信号输出 6
7	DO07	常规信号输出 7
8	DO08	常规信号输出 8
9	COMOUT5	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PN Ptype) (for DO01~DO08)
10	COMOUT5	
11	DO09	常规信号输出 9
12	DO10	常规信号输出 10
13	DO11	常规信号输出 11
14	DO12	常规信号输出 12
15	DO13	常规信号输出 13
16	DO14	常规信号输出 14
17	DO15	常规信号输出 15
18	DO16	常规信号输出 16
19	COMOUT6	外部电源输入 (用户): 0V (for NPN type) / +24V (for PN Ptype) (for DO09~DO16)
20	COMOUT6	
21	N.C	不使用
22	N.C	不使用

4. Hi4a 控制柜的组成部分

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
23	N.C	不使用
24	N.C	不使用
25	N.C	不使用
26	N.C	不使用
27	N.C	不使用
28	N.C	不使用
29	N.C	不使用
30	N.C	不使用
31	DO17	常规信号输出 17
32	DO18	常规信号输出 18
33	DO19	常规信号输出 19
34	DO20	常规信号输出 20
35	DO21	常规信号输出 21
36	DO22	常规信号输出 22
37	DO23/GUN1	常规信号输出 23 / 焊枪信号 1
38	DO24/GUN2	常规信号输出 24 / 焊枪信号 2
39	COMOUT7	外部电源输入 0V or +24V (for DO09~DO16)
40	COMOUT7	
41	DO25/MX	常规信号输出 25 / MX 信号
42	DO26/程序结束	常规信号输出 26 / 程序结束
43	DO27/系统错误	常规信号输出 27 / 系统错误
44	DO28/互锁异常报警	常规信号输出 28 / 互锁超时输出
45	DO29/操作中	常规信号输出 29 / 操作中

针号	信号	描述 (扩展板 / 基板)
46	DO30/自动	常规信号输出 30 / 自动模式
47	DO31/ 准备完成	常规信号输出 31 / 准备完成时输出
48	DO32/原位置	常规信号输出 32 / 在原位置时输出
49	COMOUT8	外部电源输入 0V or +24V (for DO09~DO16)
50	COMOUT8	



- 接口说明

BD430 板侧视图:3M MDR 10250-52A2JL

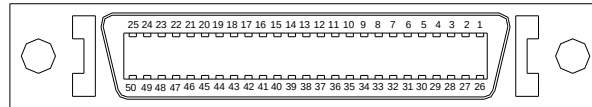


图 4.11 接口侧视图

3M MDR 10150-3000VE(HOOD,10350-52F0-008)

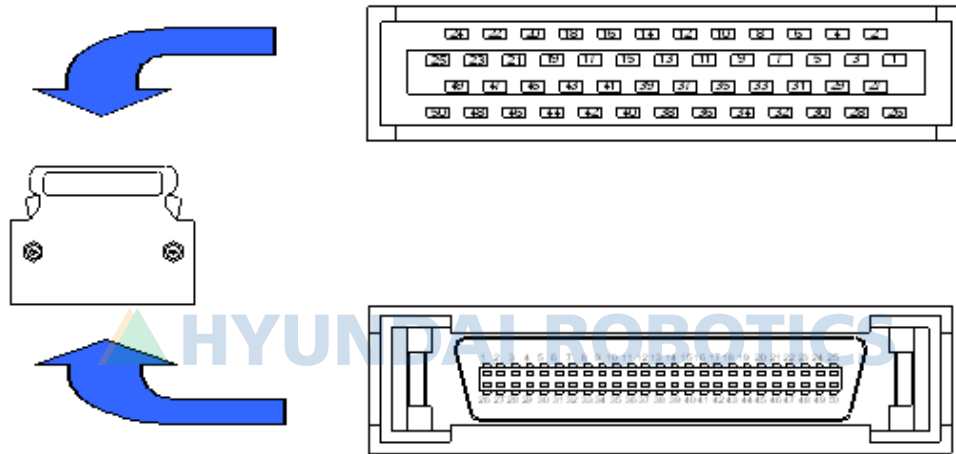


图 4.12 接口的针和孔地址对应图

- 输出说明:
 - * BD430V50
 - 输出电压 NPN 型晶体管
 - 输出比率 125mA (连续型) 24VDC
 - 通信端口为 8 位

● 示意图

- ① 如果使用系统电压输出类型是 NPN:
使用电压 0V 被用作公共信号。

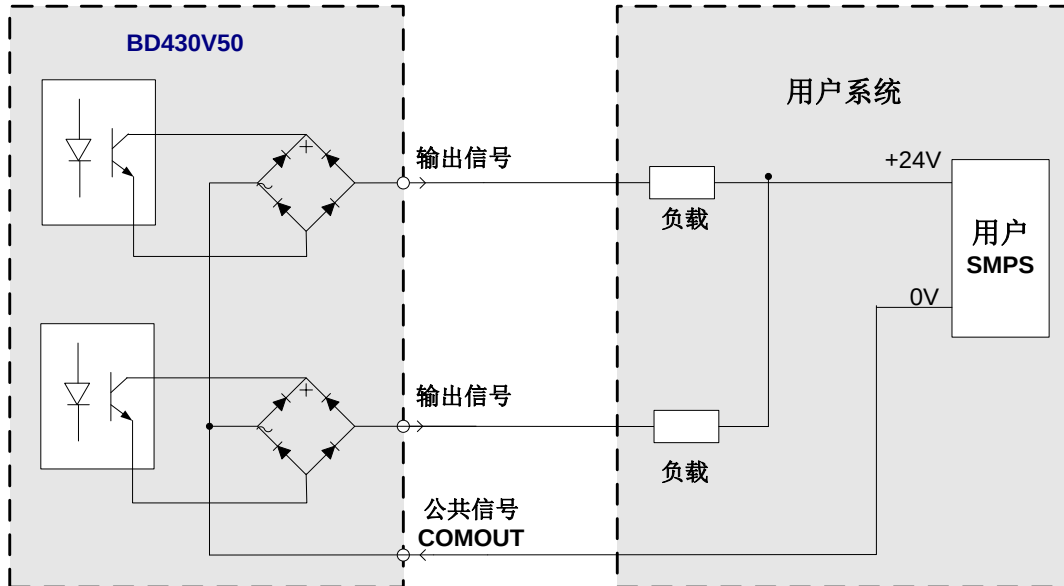


图 4.13 BD430V50 示意图图(电压输出类型是 NPN)

- ② 如果使用系统电压输出类型是 PNP:
使用电压 24V 被用作公共信号。

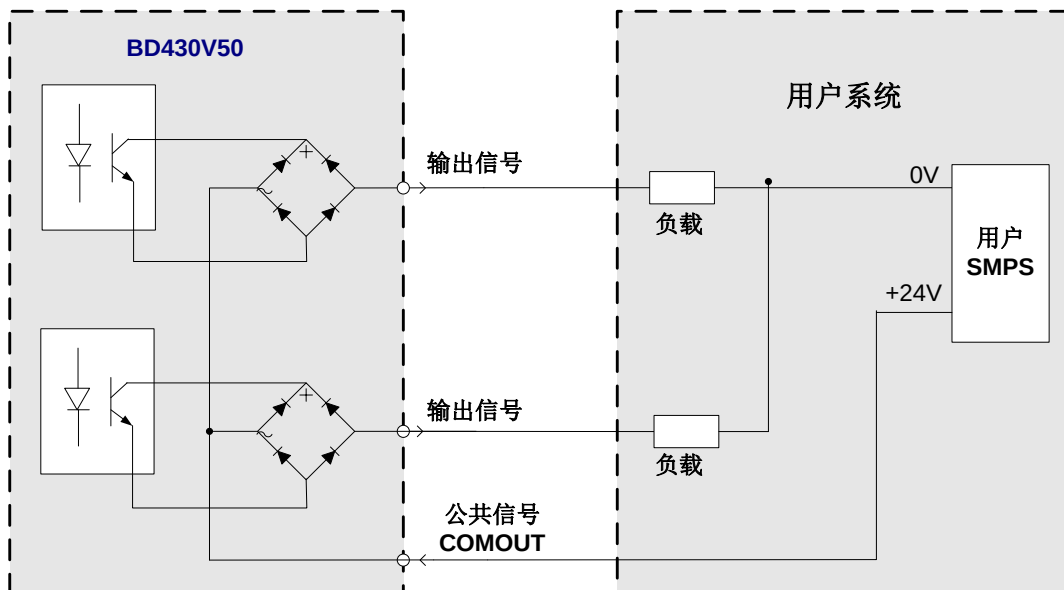


图 4.14 15BD430V50 示意图图(电压输出类型是 PNP)

4.2.1.3.3. BD430 的接口

表 4-12 I/O 板(BD430V50)对应的接口说明

名称	用途	和外部设备的连接
CNIO	和主板连接通信	BD412 板 CNIO
CNIN1	系统输入	BD461 板 CNIN1
CNOUT1	系统输出	BD461 板 CNOUT1
CNIN2	用户输入	用户单元 PLC 模块
CNOUT2	用户输出	用户单元 PLC 模块
CNNET	和扩展信号板连接通信	扩展 I/O 板 CNNET
CNPOW	直流电源(+5V,G1)	SMPS +5V,G1
CNAC	交流电源(AC18V) 电压下降检测	变压器 T1
CNWIF	弧焊焊接规范	变压器 T1
CNSP	PC 连接端口	PC

4.2.1.3.4. 触点开关，跳线开关和 LED 的说明

● 触点开关的设置

🔍 注意事项

以下开关不能随意设定,如需板子扩展时请和我们公司联系。

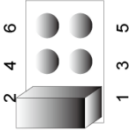
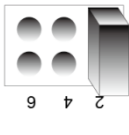
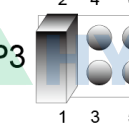
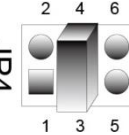
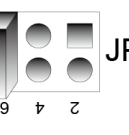
表 4-13 I/O 板(BD430V50)上触点开关的说明

外观					
开关编号		1	2	3	4
设定	关	编号 : 1 2 基板 : 关, 关		预留	正常模式
	开	扩展板 1 : 开, 关 扩展板 2 : 关, 开 扩展板 3 : 开, 开		预留	检测模式
默认设定		关	关	关	关



● 跳线开关设定

表 4-14 I/O 板(BD430V50)上跳线开关的说明

编号	内容	跳线开关外观初始化	设定值	名称	说明
JP1	弧焊信号输入设定	 JP1 初始值：1-2	1 - 2	COMIN4	可以选择 COMIN4和外部系统进行弧焊信号通信
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	ARC_CIN	可以选择和外部系统分离不能进行弧焊信号通信
JP2	弧焊信号输出设定	 JP2 初始值: 1-2	1 - 2	COMOUT2	可以选择COMOUT2和外部系统分离不能进行弧焊信号通信
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	ARC_COUT	可以选择和外部系统分离不能进行弧焊信号通信
JP3	交流电压下降检测	 JP3 初始值：1-2	1 - 2	18VAC	可以选择系统电压下降 检测为 AC18V
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	48VAC	可以选择系统电压下降 检测为 AC48V
JP4	设定电压的峰值	 JP4 初始值: 3-4	1 - 2	90%	设定电压波形的峰值,使之不超过最大值的90%
			3 - 4	80%	设定电压波形的峰值,使之不超过最大值的80%
			5 - 6	70%	设定电压波形的峰值,使之不超过最大值的70%
JP5	设定扩展板的通信	 JP5 初始值: 5-6	1 - 2	300ohm	设定扩展板的通信线路的电阻值为 300 ohm
			3 - 4	500ohm	设定扩展板的通信线路的电阻值为500 ohm
			5 - 6	1.8kohm	设定扩展板的通信线路的电阻值为1.8 kohm

● LED 说明

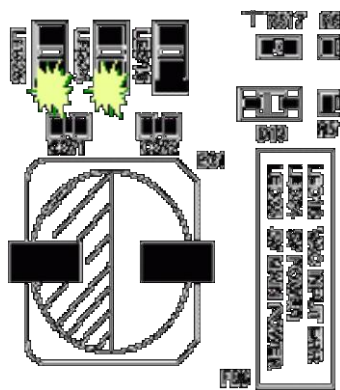


图 4.15 LED 组 1

表 4-15 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 1 的说明

内容	编号	颜色	说明	初始状态	措施
VAC错误设定	LED16	红	点亮状态时在交流电压和JP3设定的值不同时报警	关	
电路板电源 (DC5V)	LED24	绿	点亮状态时给电路板的电压 DC5V.	开	
电路板电源 (DC5V)	LED25	绿	点亮状态时当电路板电压异常时供电	开	

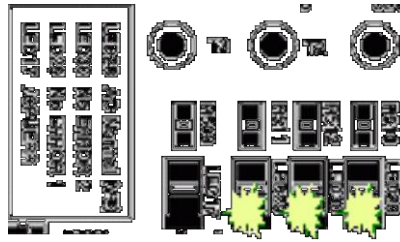


图 4.16 LED 组 2

表 4-16 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 2 的说明

内容	编号	颜色	说明	初始状态	措施
CPU 错误	LED17	红	点亮状态时表明CPU错误,可能是急停或者短路	关	
VAC 电源	LED28	绿	点亮状态时表明电压检测正常	开	
没有错误 1	LED29	绿	点亮状态时表明CPU没有错误	开	
没有错误 2	LED30	绿	点亮状态时表明CPU没有错误	开	

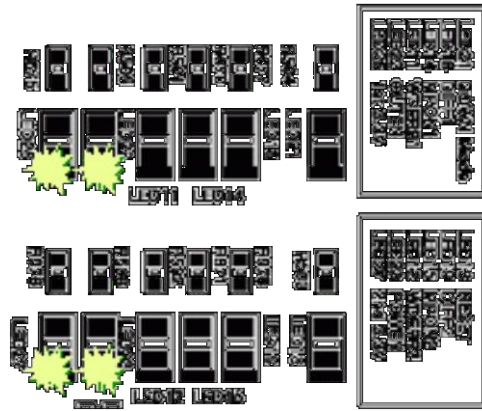


图 4.17 LED 组 3

表 4-17 I/O 板(BD430V50)上 LED 组 3 的说明

内容	编号	颜色	说明	初始状态	措施
下载模式	LED21	绿	点亮状态时表明是下载程序到闪存卡	关	
DIFF1	LED18	红	点亮状态时表明电机的输入和反馈信号不同	关	
MPON1	LED14	绿	点亮状态时表明安全回路1的电机已经打开	关	
WDERR1	LED11	红	点亮状态时表明EPLD1检测时看门狗在MCU中启作用	关	
OUTEN	LED22	绿	点亮状态时表明电机在正常模式下启动	开	
1st 3.3V	LED26	绿	点亮状态时表明 DC3.3V 正常输出到 EPLD1	开	
RESET	LED13	红	点亮状态时表明系统进行复位操作	关	
DIFF2	LED19	红	点亮状态时表明 EPLD2检测时电机信号异常	关	
MPON2	LED15	绿	点亮状态时表明安全回路中电机得电电路打开	关	
WDERR2	LED12	红	点亮状态时表明EPLD1检测时看门狗在EPLD2启作用	关	
POWEN	LED23	绿	点亮状态时表明手动操作时电机正常得电	开	
2st 3.3V	LED27	绿	点亮状态时表明 DC3.3V正常输出到EPLD2	开	

4.2.1.3.5. 安装 BD430V50 板的方法

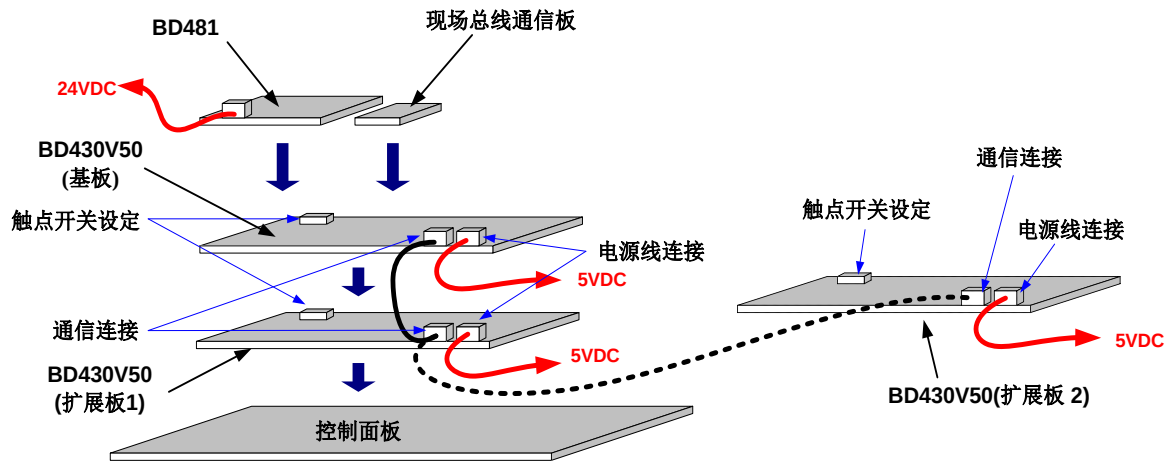


图 4.18 BD430V50 板的安装

- (1) 设定扩展板的触点开关 1,2。
- (2) 把扩展板按次序装到基板上,如上图所示(特殊情况除外)。
- (3) 照图连接电源线和信号通信线。
- (4) 开启电源。

4.2.1.4. 伺服板(BD540,BD541)

它主要是对 6 轴(最多 8 轴)的操作进行控制,对编码器信号进行处理,并检查错误,生成驱动信号 PXM。

- BD540:应用并行 ABS 编码器 (Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-P000)
- BD541:应用串行 ABS 编码器 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)

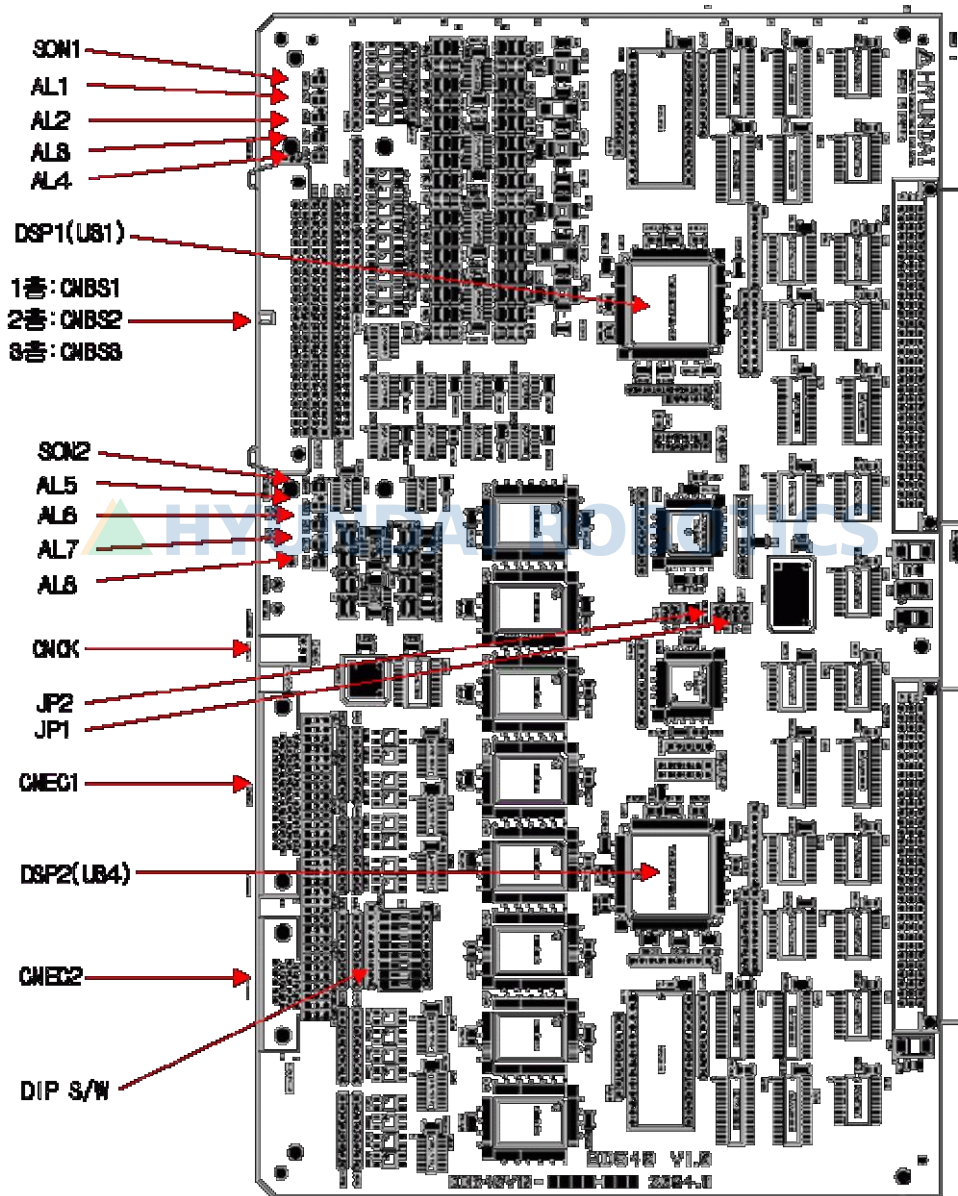


图 4.19 BD540 板子的外观

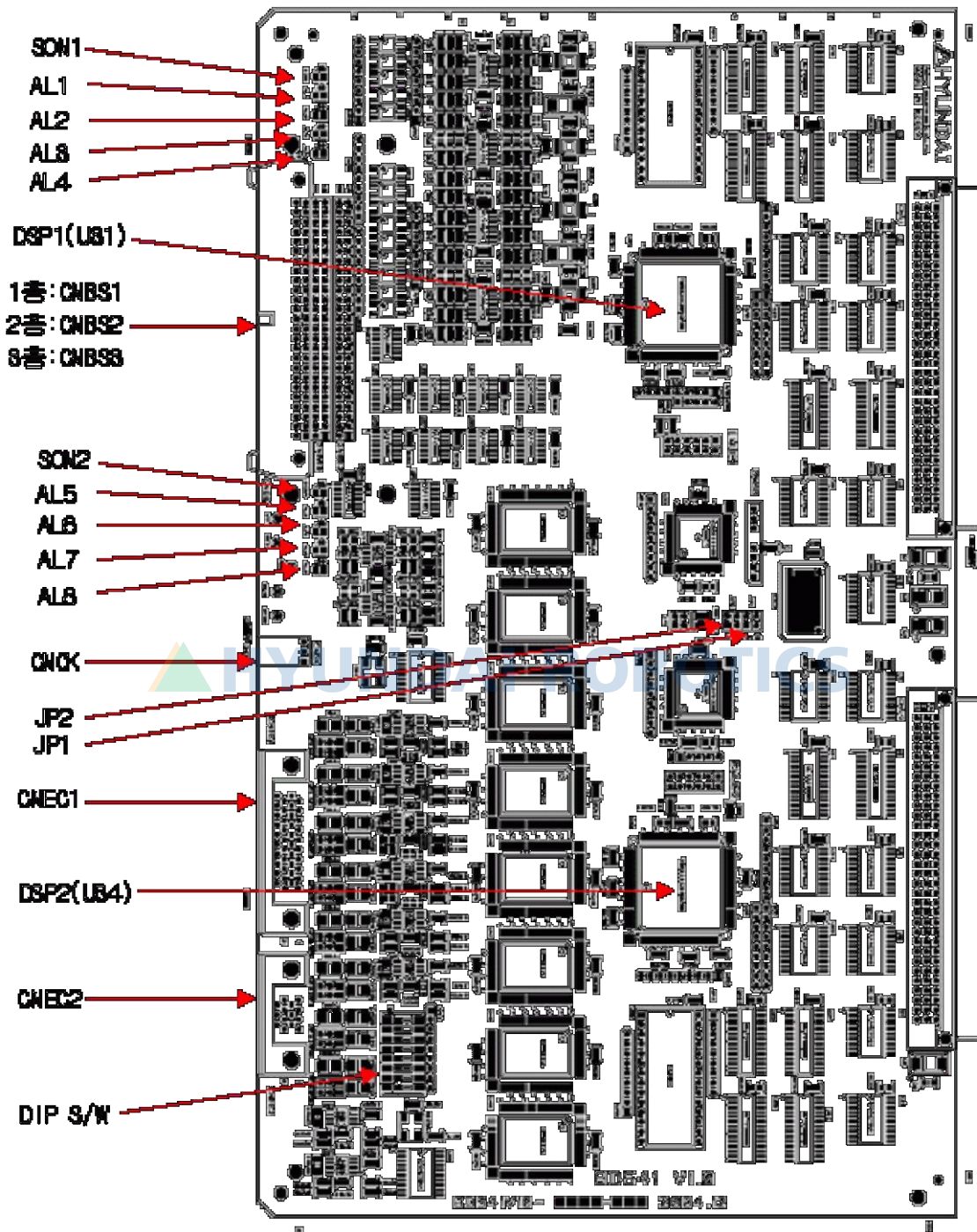


图 4.20 BD541 板子的外观

表 4-18 伺服板(BD540,BD541) 的接口说明

名称	应用	和扩展设备连接
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	连接驱动单元信号	驱动单元的 CNBS1,2,3
CNCK	多 9 个轴时 PWM 在伺服板上的同步控制	附加伺服板 (BD540, BD541) CNCK
CNISO	程序下载端口	程序下载端口

表 4-19 伺服板(BD540,BD541)的 LED 说明

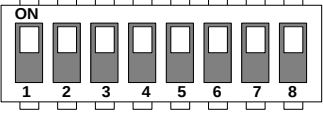
名称 \ 状态	颜色	正常	异常	备注
AL1~8	红色	灭	亮	ALX : X 轴 (X=1~8)
SON1~2	绿色	电机启动时亮	电机断电时灭	SON1;第 1DSP, SON2;第 2DSP

■ 跳线开关和触点开关的标准设定

⚠ 注意事项

触点开关不能随意设定,因为在出厂时已经设定完成。

表 4-20 伺服板(BD540, BD541)的触点开关说明

外观								
编号	1	2	3	4	5	6	7	8
默认设定	开	开	开	开	开	开	开	开

⚠ 注意事项

触点开关不能随意更改,如果你想扩展 DSP 板请和我们公司联系。

表 4-21 伺服板(BD540, BD541)的跳线开关说明

名称		JP1		JP2	
		1-2	3-4	1-2	3-4
DSP1(U31) 设定	设定 DSP 1	短接	短接	不可更改	
	设定 DSP 3	短接	打开		
DSP2(U34) 设定	设定 DSP 2	不可更改		打开	短接
	设定 DSP 4			打开	打开
默认设定		短接	短接	打开	短接

⚠ 注意事项

触点开关不能随意更改 JP3,出厂默认设定为打开。

表 4-22 伺服板(BD540, BD541)的跳线开关 JP3 说明

名称	JP1	
	1-2	3-4
默认设定	打开	打开

4.2.1.5. 序列板(BD461V31)

表 4-23 序列板种类

名称	Safety IO 应对 (TBPLC 终端)	解除制动器开关	备注
BD461V31	無	有	本体型号: HX165 等
BD461V41	無	無 (本体需要 BD463)	本体型号: HA006,HA020,HD165
BD461V50	有	有	本体型号: HX165 等
BD461V60	有	無 (本体需要 BD463)	本体型号: HA006,HA020,HD165



4.2.1.5.1. 序列板(BD461V31/BD461V41)

它能显示本体和控制柜的所有相关信号,并提供安全回路系统。也可以按着主板顺序控制相关的硬件,像电磁接触器 MSHP(连接驱动单元的电机电源),继电器 MSPR(一次电源),和抱闸的操作。

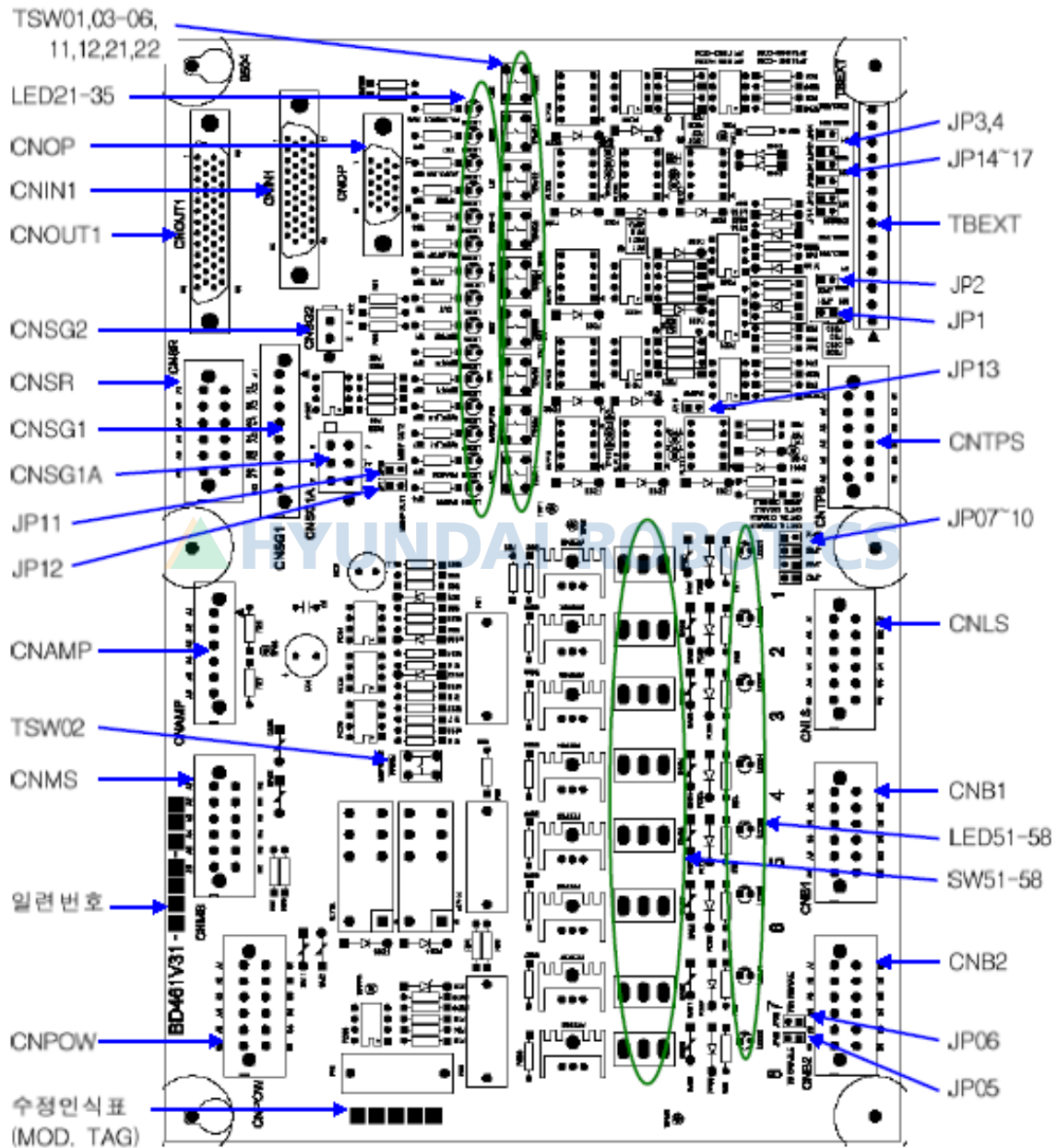


图 4.21 BD461 序列板的外观

表 4-24 序列板(BD461V31)的接口说明

名称	应用	连接外部设备
CNIN1	序列和操作端口数据输入	BD430 板 CNIN1
CNOUT1	序列和操作端口数据输出	BD430 板 CNOUT1
CNOP	操作面板的 I/O 端口	操作面板组成部分
CNPOW	DC 直流电源(+24V,G2,PB,MB,PREPB), MSPB 输出	SMPS +24V,G1, MSPB1,2
CNMS	MSHP ON/OFF 输入输出, 错误信号(OL) 输入	MSHP1,2
CNLS	限位输入,手臂干涉检测	CNR4
CNTPS	T/P 急停开关和相关设备状态输入	CNRTP
CNAMP	MSPR ON/OFF 输入输出, AMP 类型输入	驱动单元(Drive Unit) CNPC
CNSG1	/PWMON 信号输入, 错误喜好(OV,OH)输入 伺服错误	驱动单元(Drive Unit) CNSG
CNSG1A	/PWMON 信号输出, 错误信号(OV,OH)输入, 伺服错误	老版本驱动单元(Drive Unit) CNSG
CNSG2	附加轴 /PWMON 信号输出	附加轴驱动单元 CNSG
CNB1	抱闸打开或抱紧信号, 错误(TS)输入	CNR1,2
CNB2	附加轴抱闸打开或抱紧信号, 错误(TS)输入	附加轴
CNSR	主系统的信号输入输出	主系统

表 4-25 序列板(BD461V31)终端接线端 TBEXT 说明

编号	名称	应用	设定
1	ES1	急停通道 1 输入	如果不用外部安全回路 1,短接 1 和 2 或者 JP01,如果使用必须使 JP01 打开
2	M1	回路 1 急停公共输入 M1	
3	ES2	急停通道 2 输入	如果不用外部安全回路 2,短接 3 和 4 或者 JP02,如果使用必须使 JP02 打开
4	P1	回路 2 急停公共输入 P1	
5	ESOUT11	回路 1 急停触点输出	必要时可以使用
6	ESOUT12		
7	EXMON	电机外部启动输入	如果使用电机外部启动,使用 M1 作为公共端
8	M1	电机外部启动公共输入	
9	SG1	安全回路 1 输入	如果不用外部急停回路 1,短接 9 和 10 或者 JP03,如果使用必须使 JP03 打开.
10	M1	安全回路 1 公共输入 M1	
11	SG2	安全回路 2 输入	如果不用外部急停回路 2,短接 11 和 12 或者 JP04,如果使用必须使 JP04 打开.
12	P1	安全回路 2 公共输入 P1	
13	ESOUT21	回路 2 急停触点输出	必要时可以使用
14	ESOUT22		

表 4-26 序列板(BD461V31)上的跳线开关说明

编号	名称	短接 (SHORT)	打开 (OPEN)	默认设定
JP01	ES1	急停通道 1 不能输入	急停通道 1 能输入	短接 不用
JP02	ES2	急停通道 2 不能输入	急停通道 2 不能输入	短接 不用
JP03	SG1	安全回路 1 不可用	安全回路 1 可用	短接 不用
JP04	SG2	安全回路 2 不可用	安全回路 2 可用	短接 不用
JP05	TS 不用	电机温度传感器不可用	电机温度传感器可用	打开 可用
JP06	TSA 不用	附加轴电机温度传感器不可用 (没有附加轴时短接)	附加轴电机温度传感器可用	短接 不用
JP07	OVT1A 不用	限位开关在回路 1 中不可用 (没有附加轴时短接)	限位开关在回路 1 中可用	短接 不用
JP08	OVT2A 不用	限位开关在回路 2 中不可用 (没有附加轴时短接)	限位开关在回路 2 中可用	短接 不用
JP09	OVT2 不用	超行程回路 2 不可用	超行程回路 1 可用	短接 不用
JP10	EXEM2 不用	手臂干涉回路 2 不可用	手臂干涉回路 2 可用	短接 不用
JP11	MSHP OUT1	MSHP 回路 2 不可用 (JP12 打开)	MSHP 回路 2 可用 (JP12 打开)	短接 不用
JP12	MSHP OUT2	MSHP 回路 2 可用 (JP11 打开)	MSHP 回路 2 不可用 (JP11 打开)	打开 可用
JP13	SVERR	伺服错误输入不可用	伺服错误输入可用 (适用于老版本)	短接不可 用
JP14	SG1 -COM	安全回路 1 (-)公共端		短接
JP15	SG2 +COM	安全回路 2 (+)公共端		短接
JP16	SG1 +COM	安全回路 1 (+)公共端		打开
JP17	SG2 -COM	安全回路 2 (-)公共端		打开

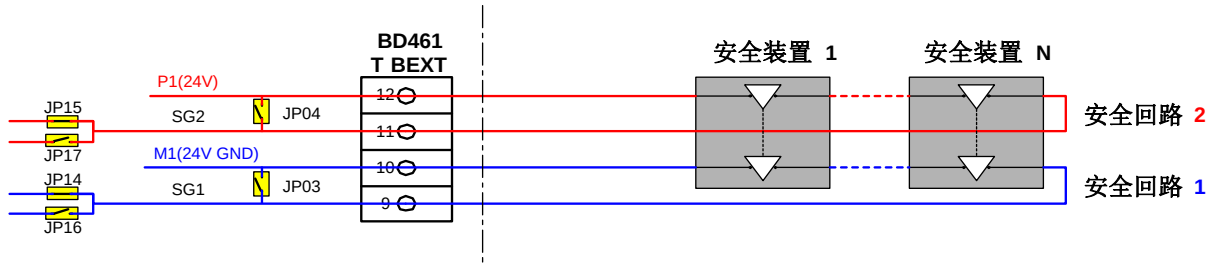
 注意事项:

这些跳线开关不能随意更改。如果增加附加轴,需要设定 JP06-08,到时请和我们公司联系

 注意事项:

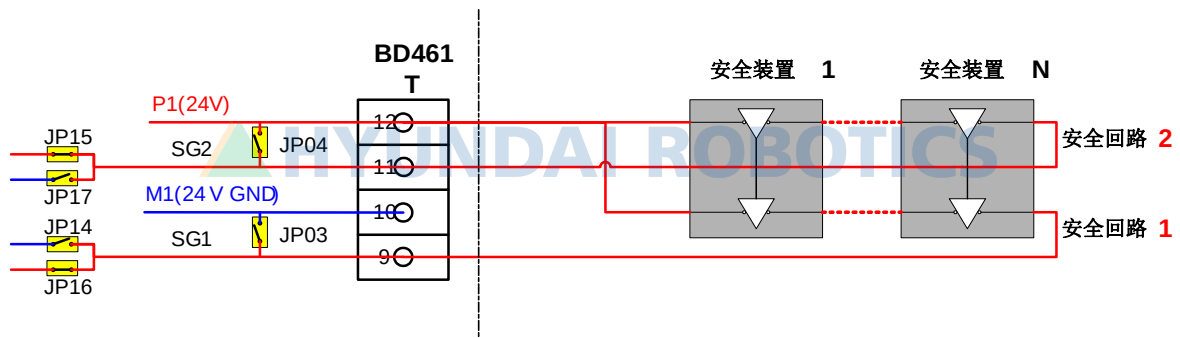
只有符合伺服板和驱动单元的版本型号,当在 JP13 打开时才有伺服错误处理的功能。

► 安全装置的连接



- 回路 1:当(-)作为公共端输入或者是 NPN 类型时可用
- 回路 2:当(+)作为公共端输入或者是 PNP 类型时可用
- 跳线开关设定:JP14(短接),JP15(短接),JP16(打开),JP17(打开)

图 4.22 标准安全装置的接线



- 回路 1,2:当(+)作为公共端输入或者是 PNP 类型时可用
- 跳线开关设定:JP14(短接),JP15(短接),JP16(打开),JP17(打开)

图 4.23 特殊安全装置的接线

► 急停在外部系统的连接

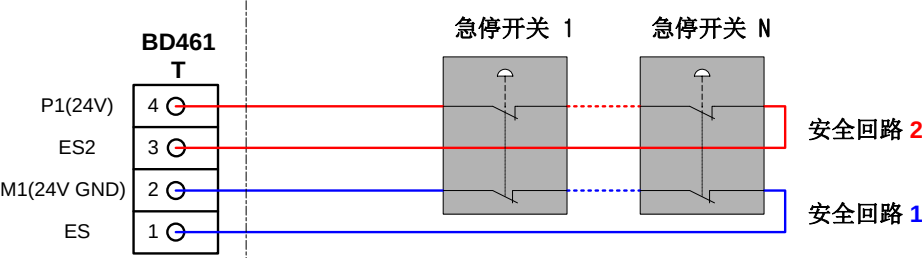


图 4.24 (a) 急停开关在外部系统的连接

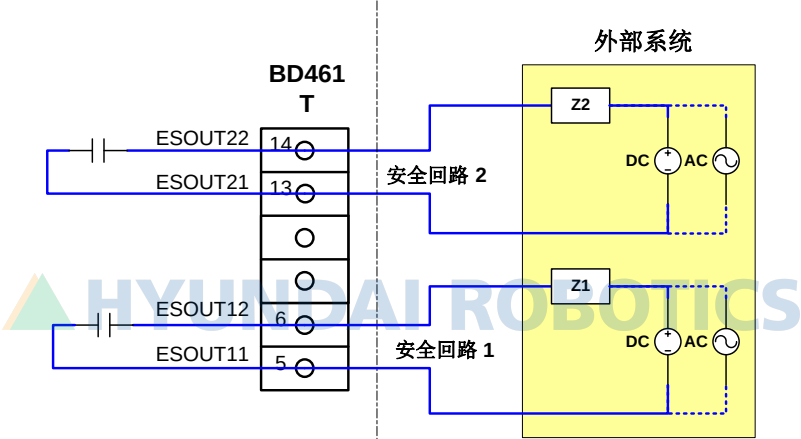


图 4.25 (b) 急停输出到外部系统回路

► 外部电机启动的连接

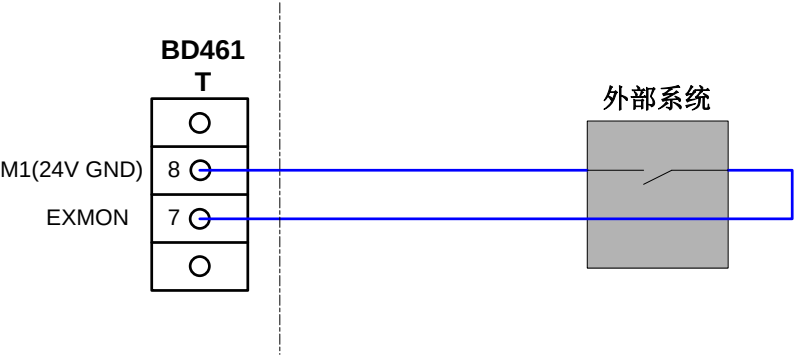


图 4.26 外部电机启动回路

表 4-27 序列板(BD461V31)上的 LED 说明

编号	LED 名称	亮	灭
LED21	OVT	在限定的区域.	偏离限定的区域.
LED22	EXEM	和手臂无干涉.	和手臂有干涉.
LED23	EM_STOP	急停开关未按下.	急停开关已按下.
LED24	SG	安全回路 2 输入不可用	安全回路 2 输入可用
LED25	ENSW	可用开关已按下	可用开关未按下.
LED26	AUTO_SW	在自动模式.	在自动模式.
LED27	SAFE_IL1	回路 1 是安全的.	回路 1 在急停状态.
LED28	SAFE_IL2	回路 2 是安全的.	回路 2 在急停状态.
LED29	MSHP1	电路 1 连接电机电源的电磁接触器正常.	电路 1 连接电机电源的电磁接触器异常.
LED30	MSHP2	电路 2 连接电机电源的电磁接触器正常.	电路 2 连接电机电源的电磁接触器异常.
LED31	MSPRIN	电机电源继电器正常.	电机电源继电器异常.
LED32	TSP	电机温度正常.	电机温度异常.
LED33	PB_DETECT	抱闸电源正常.	抱闸电源异常.
LED34	SVERR	没有伺服错误.	有伺服错误.
LED35	PWMON	序列板给电机的电源正常.	序列板给电机的电源异常.
LED51~58	BA1~BA8	抱闸电源正常.	抱闸电源异常.



图 4.27 序列板(BD461V31)上的 LED 分布图

表 4-28 序列板(BD461V31)上检测开关 TSW 的说明

编号	说明
TSW01	SAFE_PB1, SAFE_P1 强制输出.
TSW02	MSPROUT 强制输出
TSW03	主轴三个轴抱闸打开电源强制输出
TSW04	手轴三个轴抱闸打开电源强制输出
TSW05	附加轴 7 轴闸打开电源强制输出
TSW06	附加轴 8 轴闸打开电源强制输出
TSW11	MSHP1, MSPB1 强制输出
TSW21	MSHP2, MSPB2 强制输出
TSW12	OVT, ARM 限位开关 1 强制输出
TSW22	OVT, ARM 限位开关 2 强制输出

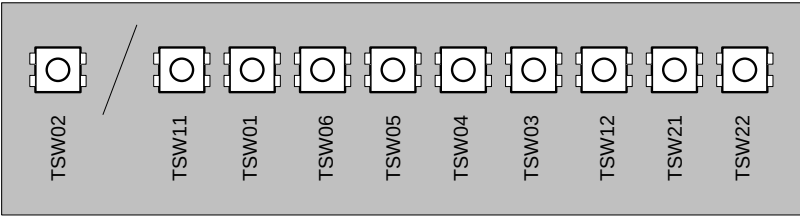


图 4.28 序列板(BD461V31)上的检测开关分布图

🔧 注意事项:
不要任意更改检测开关,因为可能对安全回路有影响。检测开关是用来检查电路板的故障。

4.2.1.5.2. 顺序电路板 (BD461V50/BD461V60)

顺序电路板从机器人控制柜的内部和外部获得各种安全信号，是一种双重安全链，可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

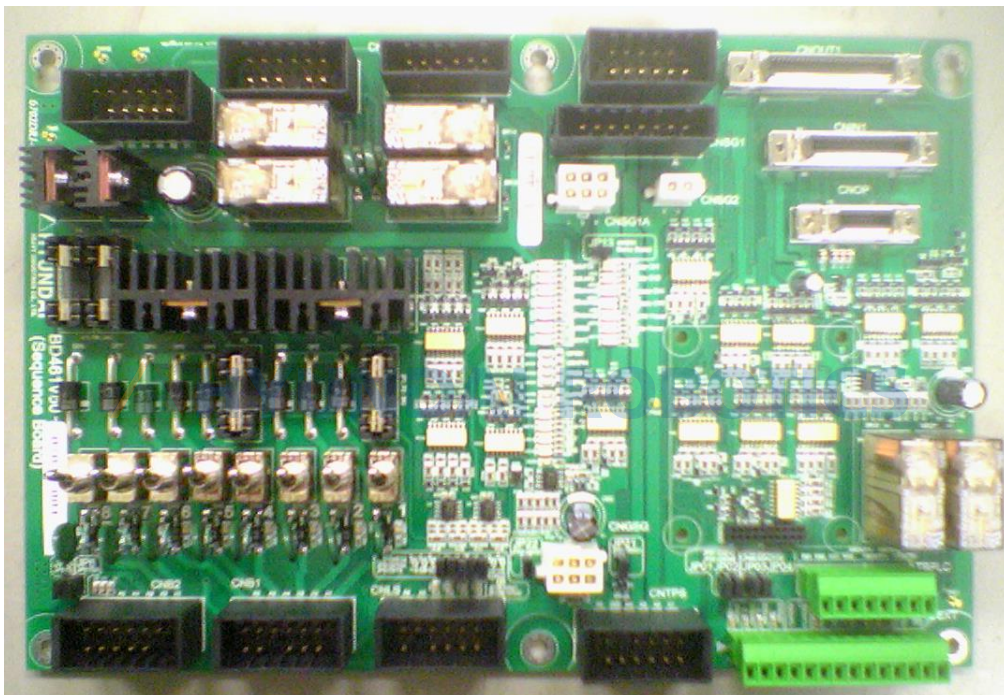


图 4.29 顺序电路板 (BD461V50)的外观

下图简略显示了顺序电路板中的各种连接器的位置和用途。

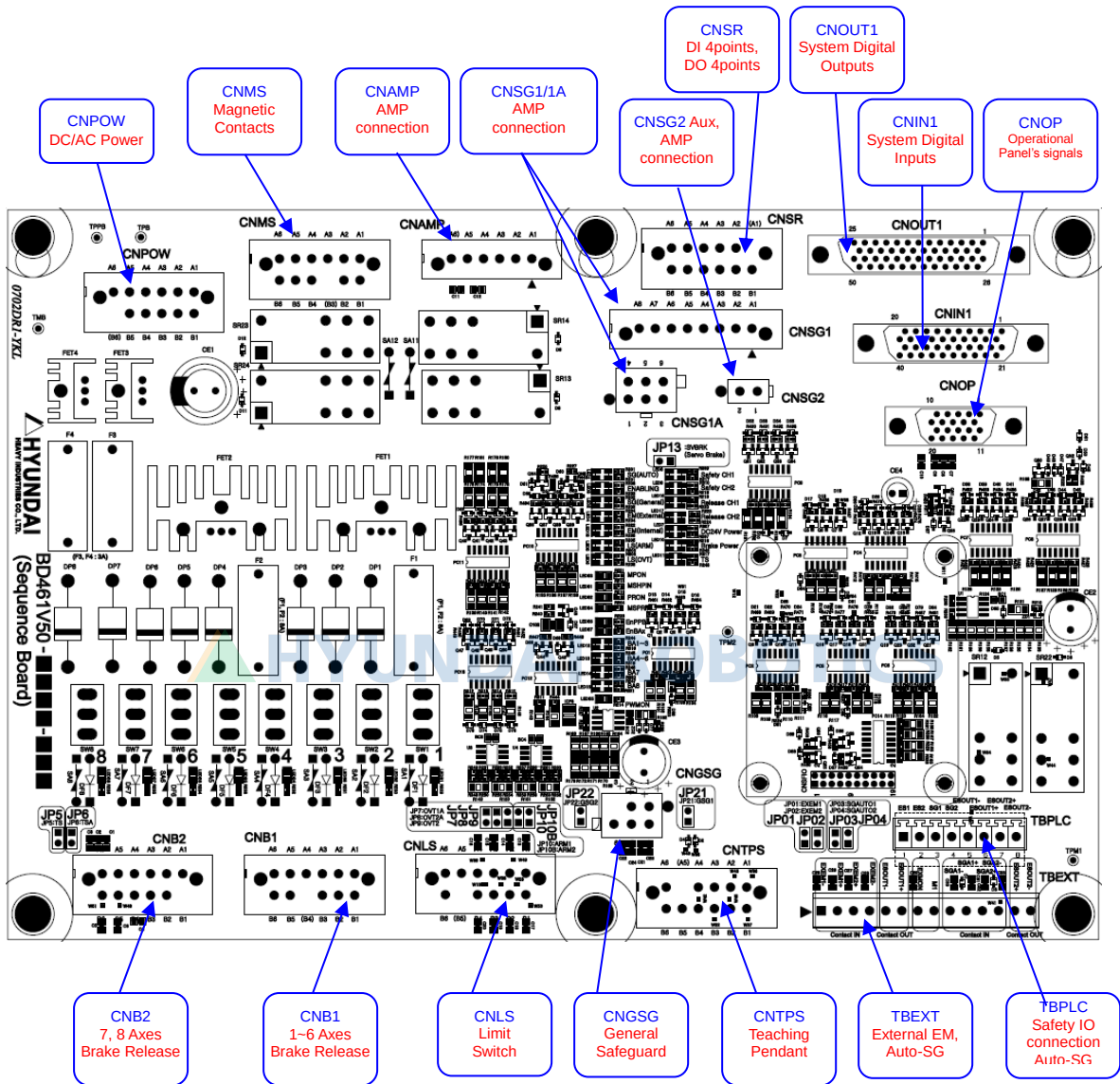


图 4.30 顺序电路板(BD461V50)的连接器配置

表 4-29 顺序电路板(BD461V50)连接器种类及用途

名称	用途	连接外部设备
CNIO1	顺序及 OP 面板输入端口	BD430 板 CNIN1
CNOUT1	顺序及 OP 面板输出端口	BD430 板 CNOUT1
CNOP	操作面板的各种开关及 LED 输入输出	OP 板
CNPOW	DC 电源供给(+24V,G2,PB,MB,PREPB), MSPB 输出	SMPS +24V,G1, MSPB1,2
CNMS	MSHP ON/OFF 输入输出,OL 输入	MSHP1,2
CNLS	Arm 干涉、超行程探测用限位开关输入	W/H CNR4
CNTPS	T/P 的紧急停止、启动设备状态输入	W/H CNRTP
CNAMP	MSPR ON/OFF 输入输出, AMP_TYPE 输入	驱动装置(Drive Unit) CNPC
CNSG1	/PWMON 信号输出, 输入错误信号(OV,OH), 伺服错误	驱动装置(Drive Unit) CNSG
CNSG1A	/PWMON 信号输出, 输入错误信号(OV,OH), 伺服错误	旧版本的驱动装置(Drive Unit)的 CNSG
CNSG2	附加轴用 /PWMON 信号输出	附加轴驱动装置 CNSG
CNGSG	GENERAL 保险器输入	控制器外部的保险器装置
CNB1	输出制动器解除, 输入错误(TS)	W/H CNR1,2
CNB7	输出附加轴制动器解除, 输入错误(TS)	附加轴(7,8 轴)W/H
CNSR	预备系统的 DIO 输入和输出	控制柜内部的预备 IO 装置
CNLSA1	添加轴的过行程检测输入限位开关	附加轴(7 轴)W/H
CNLSA2	超行程探测用限位开关输入	附加轴(8 轴)W/H
CNSGC	/PWMON 信号输出, 各种错误信号(OV,OC) 输入	PWM Converter CNSGC
CNSGA	/PWMON 信号输出	AMP CNSGA
CNPLC	安全 PLC 的安全信号连接	Safety PLC

名称	用途	连接外部设备
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
TBEXT	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
TBPLC	Safety IO 连接	Safety IO (p-common type)



(1) 外部安全信号序列板 ;TBEXT

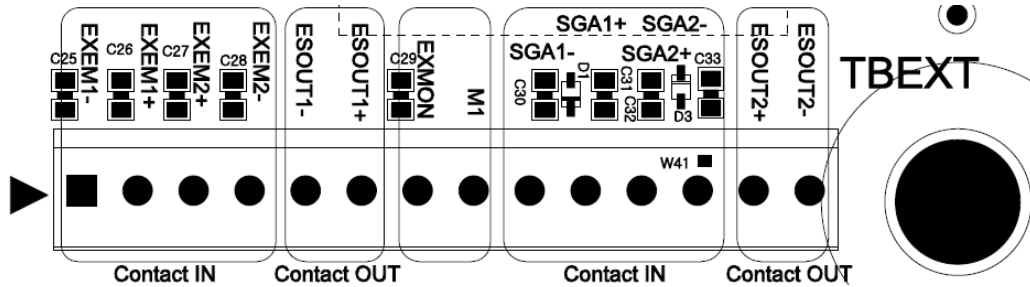


图 4.31 序列板 TBEXT 管脚排列图

表 4-30 顺序电路板 (BD461V50) 接线端子 TBEXT 说明

端子编号	端子名称	用途	设定
1	EXEM1-	外部紧急停止链 1 输入	不使用外部设备的紧急停止链 1 时、将其短接。.(或者 JP01 短接)
2	EXEM1+		
3	EXEM2+	外部紧急停止链 2 输入	不使用外部设备的紧急停止链 2 时、将其短接。.(或者 JP02 短接)
4	EXEM2-		
5	ESOUT1-	内部紧急停止链 1 输入	继电器触点输出
6	ESOUT1+		
7	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。
8	M1	外部马达 ON 输入共用	
9	SGA1-	自动保险器链 1 输入	不使用自动保险器链 1 时、将其短接。 (或者 JP03 短接)
10	SGA1+		
11	SGA2+	自动保险器链 2 输入	不使用自动保险器链 2 时、将其短接。 (或者 JP04 短接)
12	SGA2-		
13	ESOUT2+	内部紧急停止链 2 输入	继电器触点输出
14	ESOUT2-		

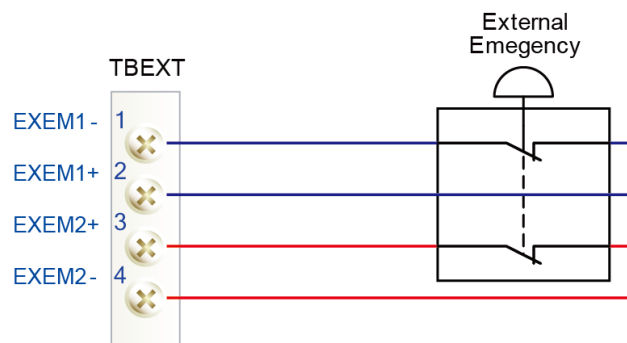


图 4.32 序列板 TBEXTF 的外部紧急停止开关的连接

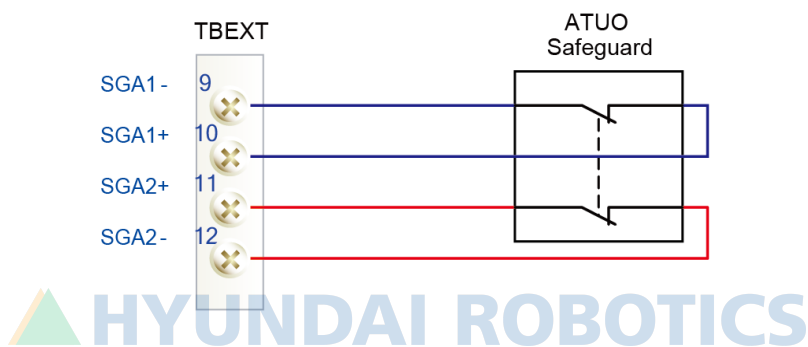


图 4.33 序列板 TBEXT 的 AUTO 保险开关的连接

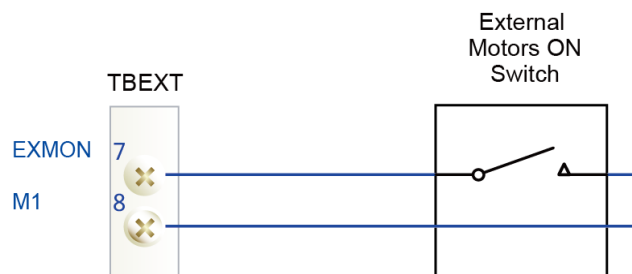


图 4.34 序列板 TBEXT 的外部马达电源 ON 信号输入的连接

(2) Safety IO(P common type) 序列板 ；TBPLC

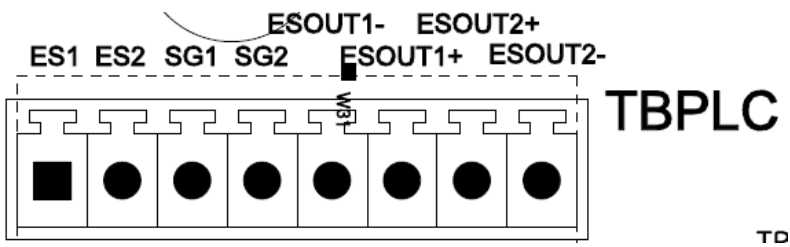


图 4.35 序列板 TBPLC 排列

表 4-31 顺序板(BD461V50) 序列板 TBPLC 设定

端子编号	端子名称	用途	
1	ES1	外部紧急停止链 1 输入; P Common (DC24V)	
2	ES2	外部紧急停止链 2 输入; P Common (DC24V)	
3	SG1	保险器链 1 输入; P Common (DC24V)	
4	SG2	保险器链 2 输入; P Common (DC24V)	
5	ESOUT1-	内部紧急停止输出链 1	继电器触点输出
6	ESOUT1+		
13	ESOUT2+	内部紧急停止输出链 2	继电器触点输出
14	ESOUT2-		

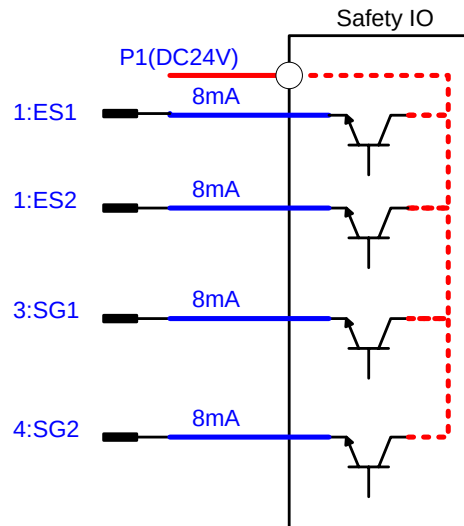


图 4.36 NPN 型保险连接方法及 GENERAL 保险连接方法

 HYUNDAI ROBOTICS

4. Hi4a 控制柜的组成部分

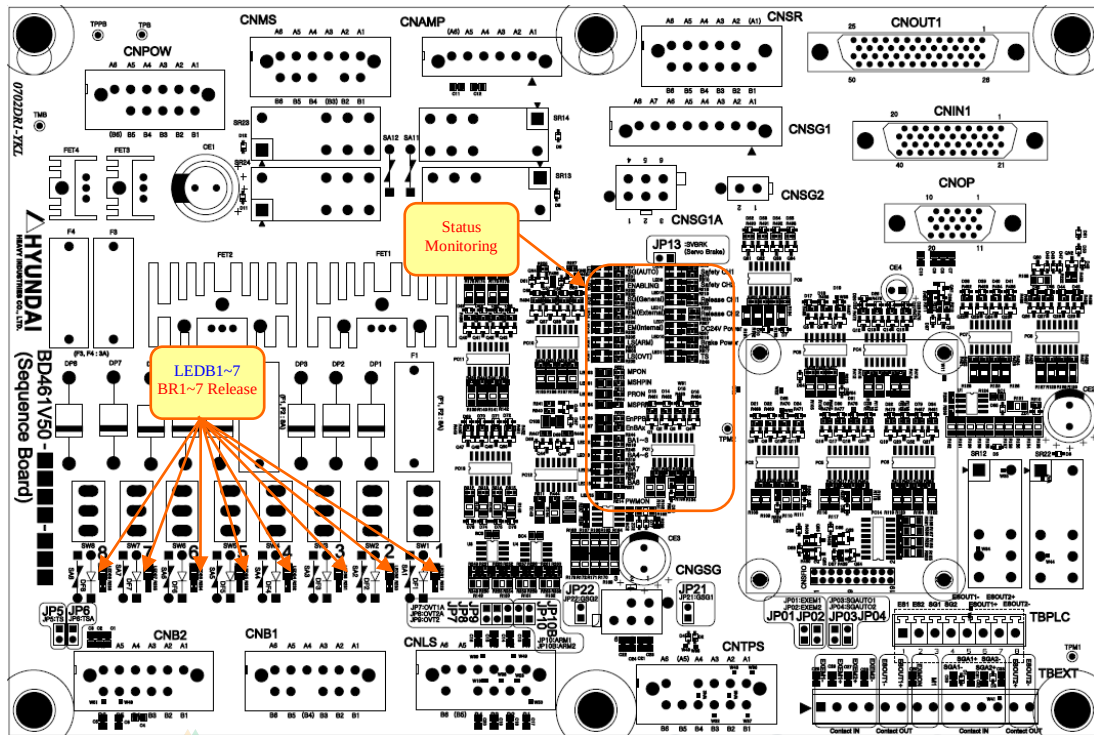


图 4.37 顺序电路板 (BD461V50) 的显示装置

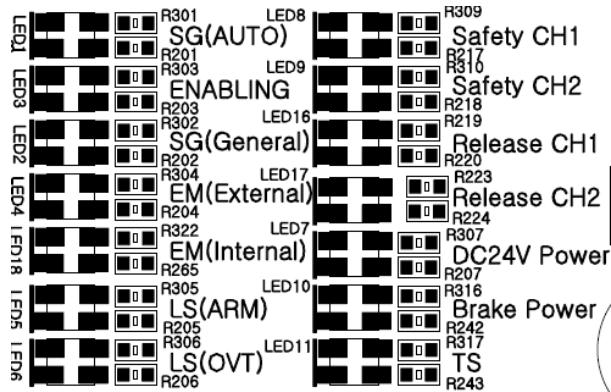


图 4.38 顺序电路板(BD461V50)的安全信号 LED

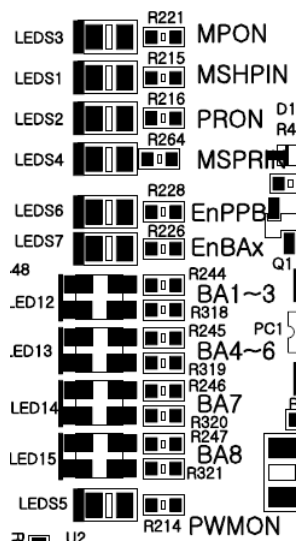


图 4.39 顺序电路板(BD461V50)的马达/制动器电源 LED

表 4-32 顺序电路板 (BD461V50) LED 说明

名称	标识内容	颜色	正常时
LEDB1~8	1~8 轴制动器解除	黄色	制动器电源 ON(制动器 Release)
		熄灭	制动器电源 OFF (制动器 Hold)
LED1	SG(AUTO)	黄色	AUTO 保险 正常
		红色	AUTO 保险 异常
LED3	ENABLING	黄色	启动设备（ENABLING DEVICE） ON
		红色	启动设备（ENABLING DEVICE） OFF
LED2	SG(General)	黄色	GENERAL 保险正常
		红色	GENERAL 保险 异常
LED4	EM(External)	黄色	外部紧急停止输入正常
		红色	外部紧急停止输入异常
LED18	EM(Internal)	黄色	内部紧急停止输入正常
		红色	内部紧急停止输入正常 异常

4. Hi4a 控制柜的组成部分

名称	标识内容	颜色	正常时
LED5	LS(ARM)	黄色	Arm 干涉限位开关正常
		红色	Arm 干涉限位开关异常
LED6	LS(OVT)	黄色	Over-travel 限位开关正常
		红色	Over-travel 限位开关异常
LED8	Safety CH1	黄色	安全链 1 正常
		红色	安全链 1 异常
LED9	Safety CH2	黄色	安全链 2 正常
		红色	安全链 2 异常
LED16	Release CH1	黄色	Emergency Movement 链 1 没有动作
		红色	Emergency Movement 链 1 动作
LED17	Release CH2	黄色	Emergency Movement 链 2 没有动作
		红色	Emergency Movement 链 2 动作
LED7	DC24V Power	黄色	DC 24V (P1) 电压正常
		红色	DC 24V (P1) 电压低
LED10	Brake Power	黄色	制动器电压 正常
		红色	制动器电压低
LED11	TS	黄色	马达温度正常
		红色	马达过热
LEDS3	MPON	黄色	马达功率 ON 输出 (电磁接触器 MSHP1,2 ON 输出)
		熄灭	马达功率 OFF 输出

名称	标识内容	颜色	正常时
LEDS1	MSHPIN	黄色	马达功率 ON (电磁接触器 MSHP1,2 ON 状态)
		熄灭	马达功率 OFF 状态
LEDS2	PRON	黄色	Precharge 继电器 MSPR 的 ON 输出
		熄灭	Precharge 继电器 MSPR 的 OFF 输出
LEDS4	MSPRIN	黄色	Precharge 继电器 MSPR ON 状态
		熄灭	Precharge 继电器 MSPR OFF 状态
LEDS6	EnPPB	黄色	制动器控制电源 ON
		熄灭	制动器控制电源 OFF
LEDS7	EnBAx	黄色	制动器控制信号 ON
		熄灭	制动器控制信号 OFF
LED12	BA1~3	黄色	制动器 BA1~3 输出电压正常
		红色	制动器 BA1~3 输出电压低
LED13	BA4~6	黄色	制动器 BA4~6 输出电压正常
		红色	制动器 BA4~6 输出电压低
LED14	BA7	黄色	制动器 BA7 输出电压正常
		红色	制动器 BA7 输出电压低
LED15	BA8	黄色	制动器 BA8 输出电压正常
		红色	制动器 BA8 输出电压低
LEDS5	PWMON	黄色	PWMON 信号 ON 状态
		熄灭	PWMON 信号 OFF 状态

4. Hi4a 控制柜的组成部分

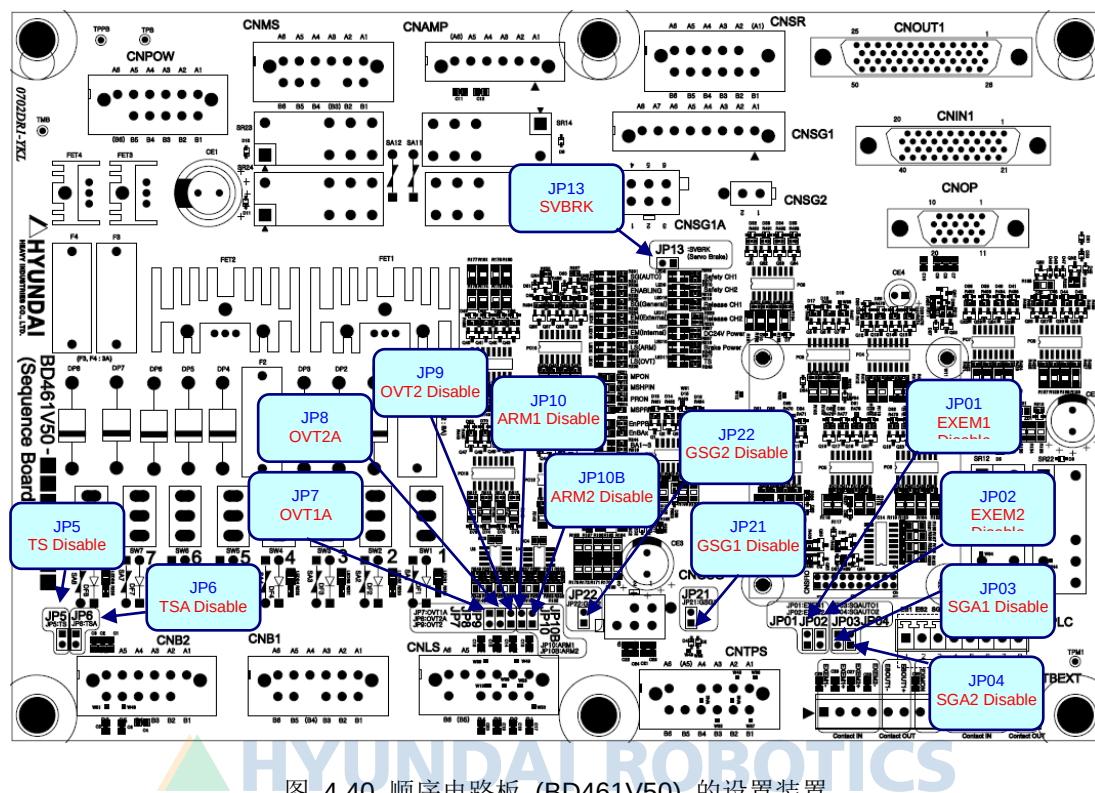


图 4.40 顺序电路板 (BD461V50) 的设置装置

表 4-33 顺序电路板 (BD461V50) 跳线开关说明

跳线开关号码	跳线开关名称	用途	SHORT	OPEN	出厂时设置
JP01	EXEM1	外部紧急停止链 1 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT
JP02	EXEM2	外部紧急停止链 2 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT
JP03	ASG1	AUTO 保险链 1 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT
JP04	ASG2	AUTO 保险链 2 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT
JP05	TS1	设定是否使用基本轴马达温度感应器。	禁用 (TS1 不使用)	启用 (TS1 使用)	SHORT
JP06	TSA	设定是否使用附加轴马达温度感应器。	禁用 (TS 不使用)	启用 (TS 使用)	SHORT
JP07	OVT1A	设定是否使用附加轴的 Over-travel 限位开关链 1。	禁用 (OVT1A 不使用)	启用 (OVT1A 使用)	SHORT
JP08	OVT2A	设定是否使用附加轴的 Over-travel 限位开关链 2。	禁用 (OVT2A 不使用)	启用 (OVT2A 使用)	SHORT
JP09	OVT2	设定是否使用基本轴的 Over-travel 限位开关链 2。	禁用 (OVT 不使用)	启用 (OVT 使用)	OPEN

跳线开关号码	跳线开关名称	用途	SHORT	OPEN	出厂时设置
JP10	ARM1	设定是否使用器具臂干涉限位开关链 1。	禁用 (不使用开关)	启用 (使用开关)	SHORT
JP10 B	ARM2	设定是否使用器具臂干涉限位开关链 2。	禁用 (不使用开关)	启用 (使用开关)	SHORT
JP13	SVBRK	设定是否使用伺服制动器信号	禁用 (SVBRK 不使用)	启用 (SVBRK 使用)	SHORT
JP21	GSG1	General 保险链 1 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT
JP22	GSG2	General 保险链 2 未激活	禁用 (输入不使用)	启用 (输入使用)	SHORT



4.2.1.6. 通信板(BD42x;可选)

该板是可选的,支持 DeviceNet, Profibus-DP, interBus 通信。

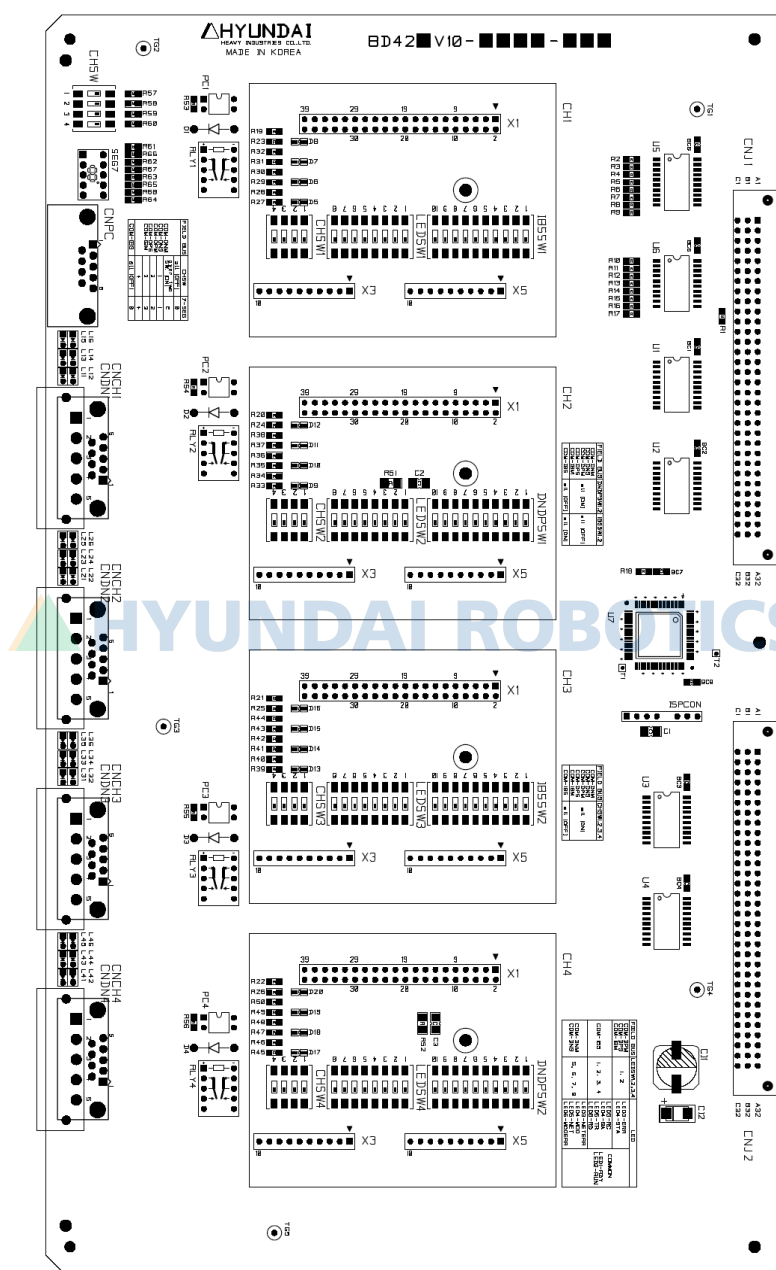


图 4.41 通信板 BD42x 的外观

通信板子的选择是依据现场总线的类型,其对应表如下:

表 4-34 板子对应的总线

名称	总线名称	端口说明
BD421	DeviceNet	最大 4 通道 ; 主或者副
BD422	Profibus-DP	最大 4 通道; 主或者副
BD423	InterBus	最大 2 通道; 主或者副

需要更多详细内容时,请向 HHI 索取资料
参考:BD42X 通信板说明书



4.2.1.7. CAN 板(BD474;可选)

该板为可选,和焊接机进行信号通信
该板是主板 BD412 的兄弟板

表 4-35 CAN 板 BD474 的接口说明

名称	用途	连接外部设备
CN1	CAN 和主板的数据通信	主板(BD412) CN1
CNCAN	CAN 端口连接	外部设备 CAN 端口连接

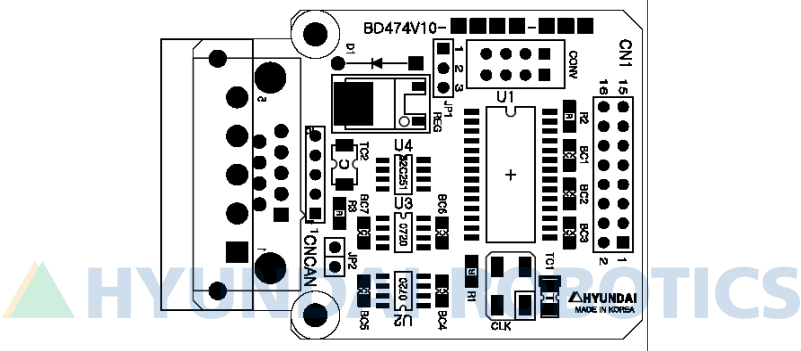


图 4.42 31CAN 板 BD474 的外观

依据 CIA 标准,CAN 板对应的接口说明

表 4-36 CNCAN 接口定义

信号	说明	CNCAN	
		D-Sub 9pin	COMBICON 5pin
-	不连接	1	
CAN_L	CAN_L 总线(优先级别低)	2	2
CAN_GND	CAN 接地	3	
-	不连接	4	
SHIELD	可选 CAN 保护	5	3
CAN_V-	接地可选	6	1
CAN_H	CAN 总线 (优先级别高)	7	4
-	不连接	8	
CAN_V+	可选 CAN 外部电源正极	9	5

跳线开关设定

在 CAN 板 BD474 上有两个跳线开关(JP1,JP2)
这两个开关可根据需要进行使用

JP1 可用来选择 CAN 板的数据通信电源供给方式是外部还是内部。

JP2 可用来选择终端电阻是可用还是不可用。

表 4-37 BD474 跳线开关设定

分类	JP1	JP2	说明
设定说明	[1,2]针 短接		使用外部电源
	[2,3]针 短接		使用内部电源
		短接	终端电阻可用
		打开	终端电阻不可用
默认设定	打开	打开	CAN 不可用/ 终端电阻不可用

🔍 注意事项:

当你想使用 CAN 板时,在使用前必须设定 JP1 和 JP2,因为在出厂时他们都设定为打开。

4.2.1.8. ADIO 板(BD481;可选)

该板主要是和弧焊焊机,同步传送带的脉冲计数器连接,进行模拟信号通信。在使用时,要连接到信号板 BD430 上面。

- 通用模拟输入端口 4
- 通用模拟输出端口 4
- 传送带编码器脉冲输入端口 2;
选择并行驱动模式,设定每个端口为数据采集模式
- 弧焊焊机的输入输出信号为 6 通道



■ BD481 板布局图

和其他设备连接时,DIP 开关和跳线开关的设定如下图所示:

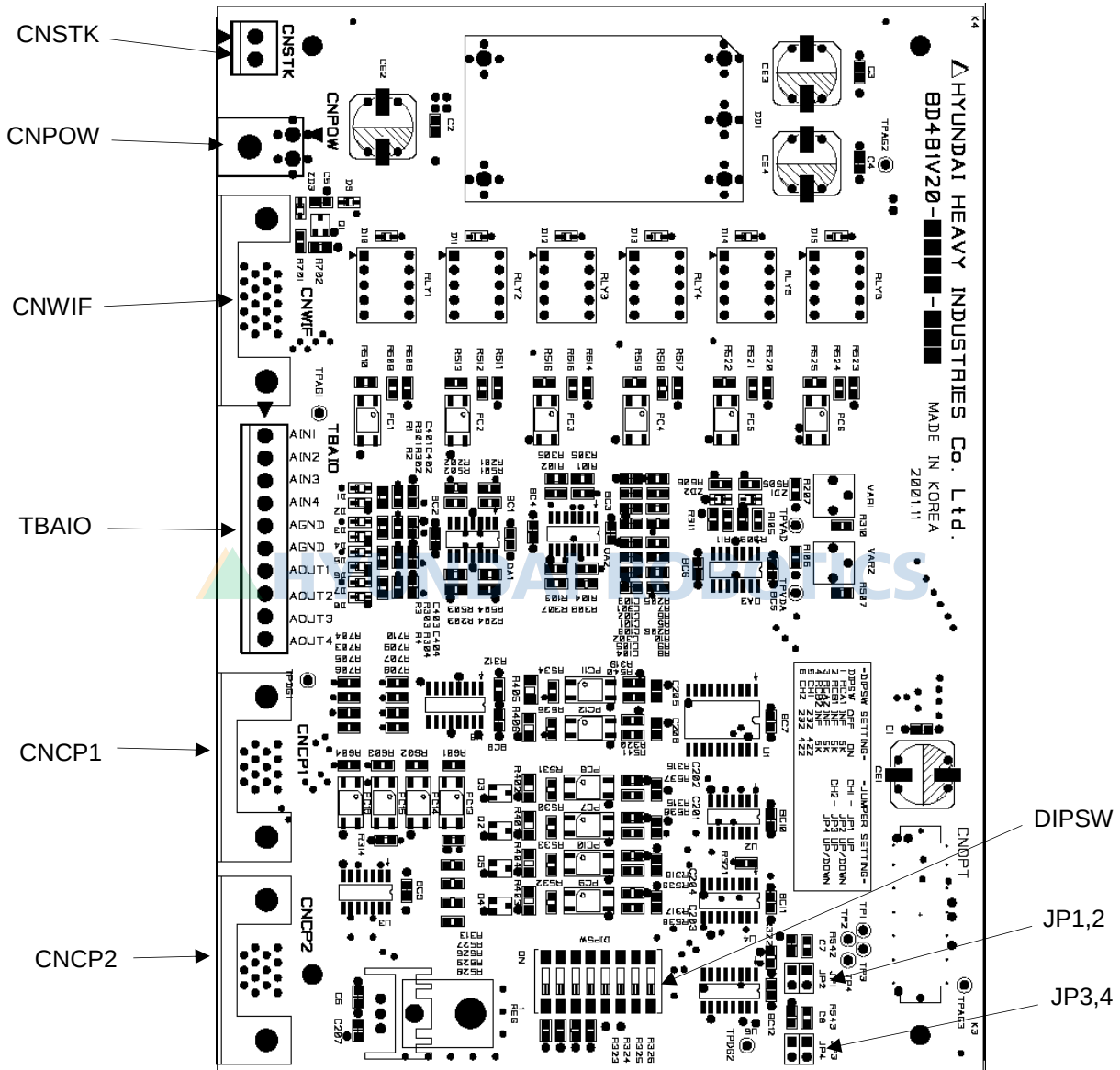


图 4.43 ADIO 板(BD481)的外观

■ 接口

表 4-38 ADIO 板的接口说明

名称	用途	连接外部设备
CNPOW	板子电源(+24V, GND)	SMPS(HD-180)
CNSTK	弧焊输入信号(粘连检测)	弧焊焊机
CNWIF	弧焊信号	弧焊焊机
CNCP1, 2	脉冲输入	传送带编码器
TBAIO	模拟信号输入/输出	弧焊焊机和用户定义

- CNPOW 接口说明

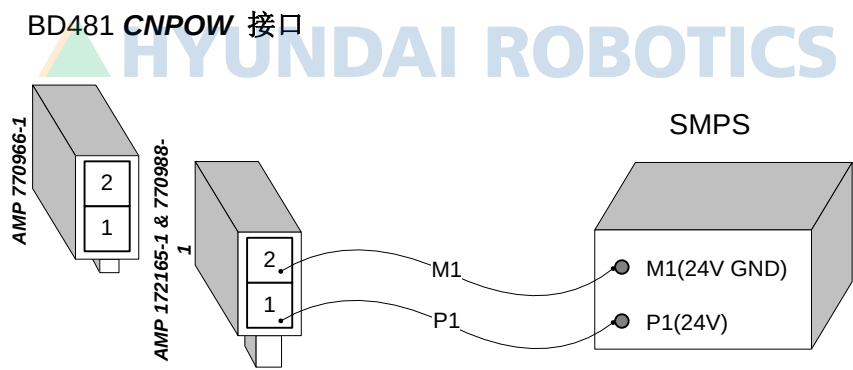


图 4.44 CNPOW 接口说明

表 4-39 CNPOW 接口说明

名称	厂商	型号	说明
接头(Header)	AMP	770966-1	MATE-N-LOCK Header, 2-Pin
接头(Plug)	AMP	172165-1	MATE-N-LOCK Plug, 2-Pin
接头(Contact)	AMP	770988-1	MATE-N-LOCK Contact, AWG22

- CNSTK 接口说明

BD481 **CNSTK** Connector

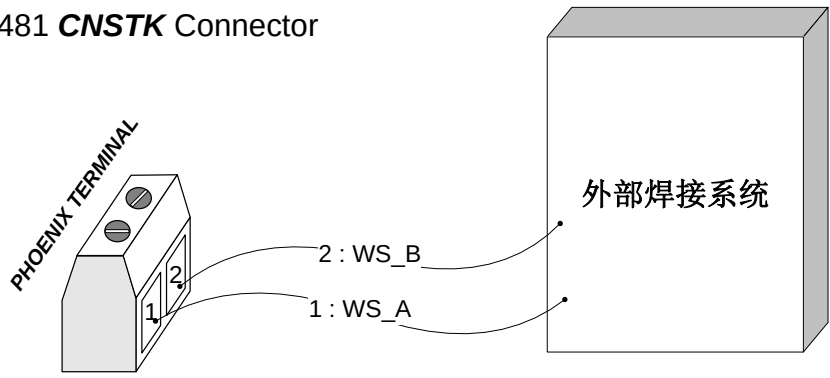


图 4.45 CNSTK 接口说明

表 4-40 CNSTK 接口说明

名称	厂商	型号	说明
接线排	PHOENIX	MKDS 1/2-3.81	2-pin, 3.81mm pitch, Terminal Block

- CNWIF 接口说明

BD481 **CNWIF** Connector

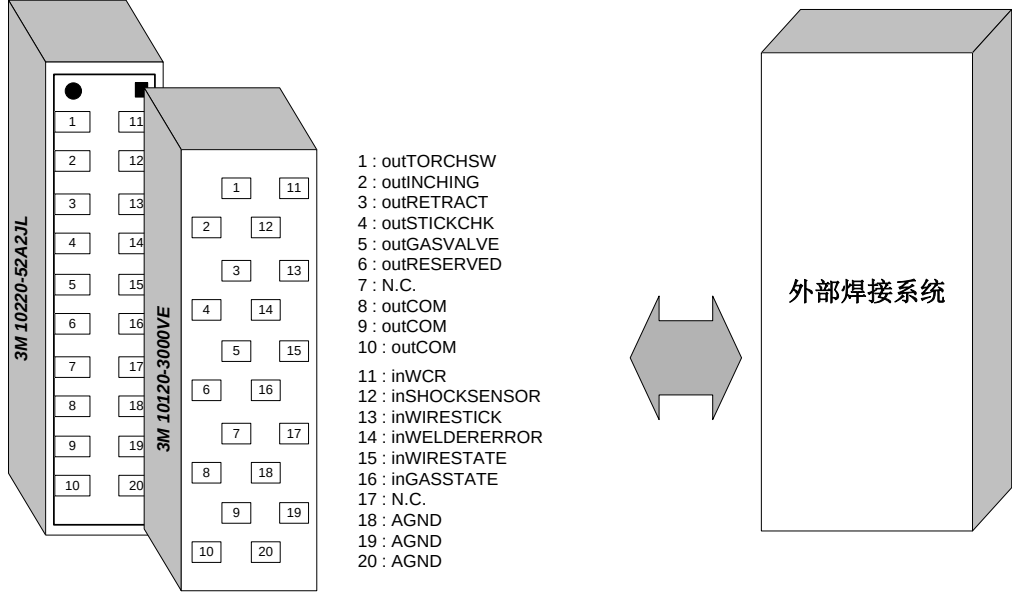


图 4.46 CNWIF 接口说明

表 4-41 CNWIF 接口说明

名称	厂商	类型	说明
Header	3M	10220-52A2JL	MDR system, 20-Pin
Receptacle	3M	10120-3000VE	MDR system, 20-Pin
Hood	3M	10320-52F0-008	MDR system, 20-Pin

〈输入信号连接方法〉

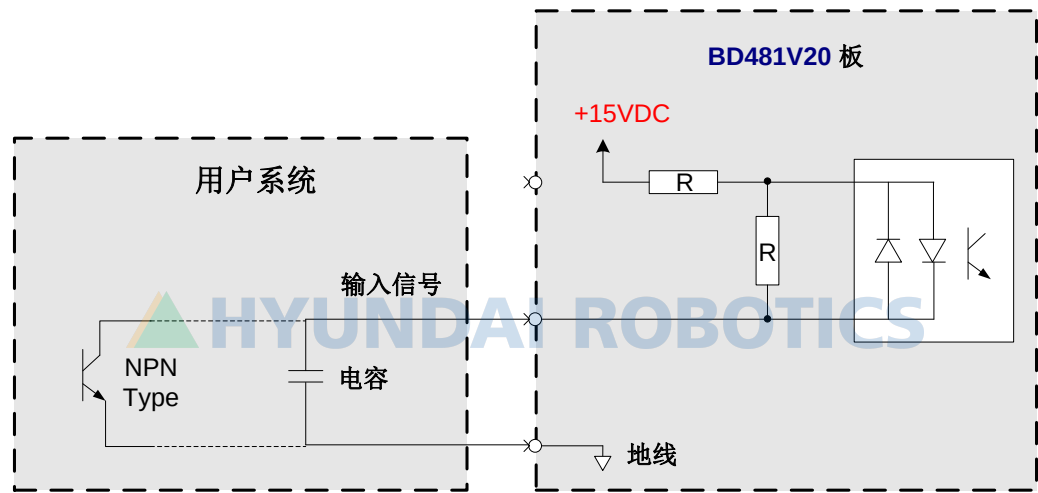


图 4.47 CNWIF 输入信号连接方法

〈输出信号连接方法〉

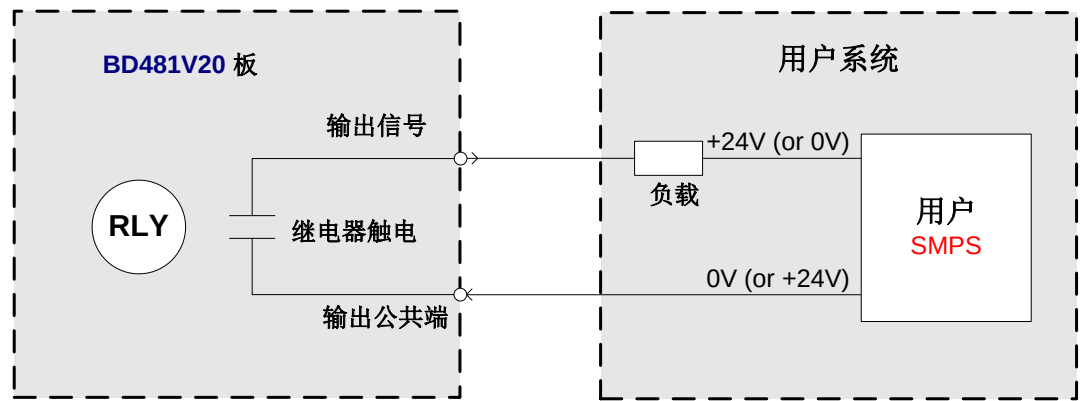


图 4.48 CNWIF 输出信号连接方法

- CNCP 接口 1,2 说明

BD481 **CNCP1 (CNCP2)** Connector

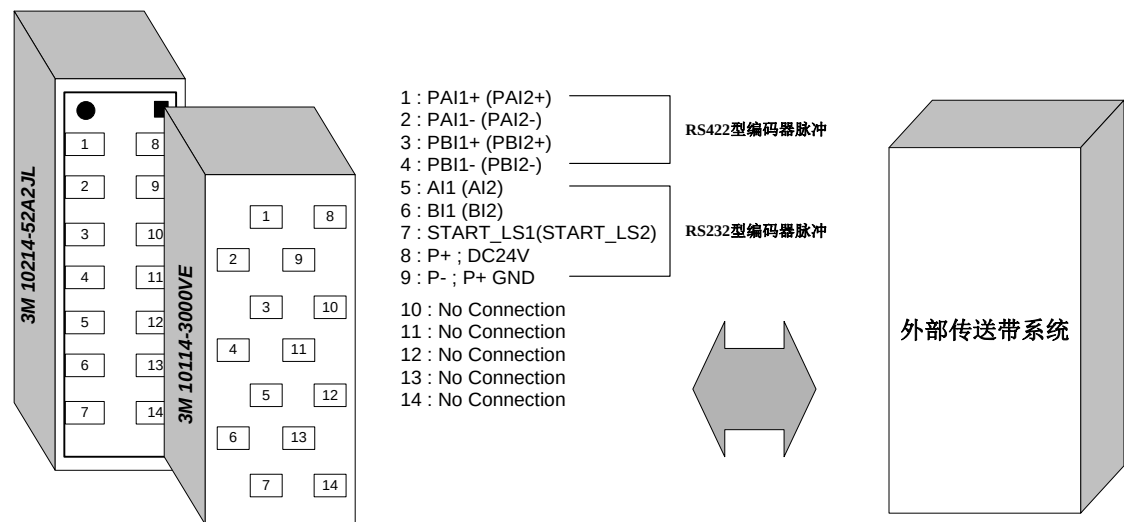


图 4.49 CNCP1,2 接口说明

表 4-42 CNCP1,2 接口说明

名称	厂商	类型	说明
Header	3M	10214-52A2JL	MDR system, 14-Pin
Receptacle	3M	10114-3000VE	MDR system, 14-Pin
Hood	3M	10314-52F0-008	MDR system, 14-Pin

- TBAIO 接线端子说明

BD481 **TBAIO** Terminal Block

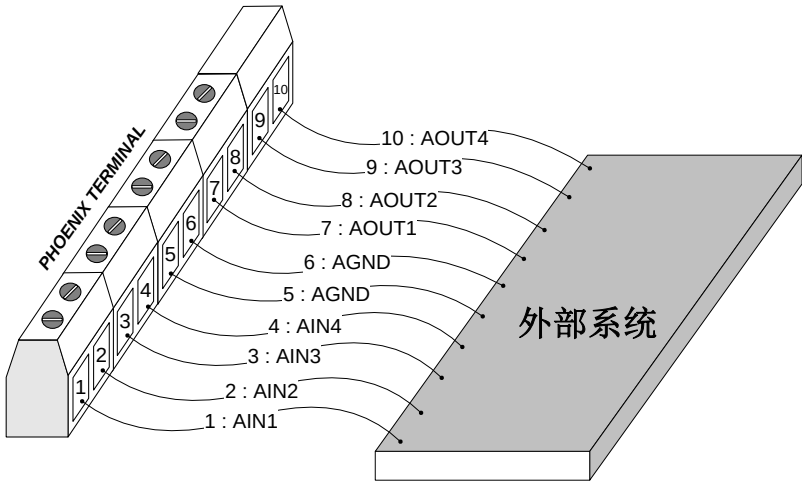


图 4.50 TBAIO 接线端子说明

表 4-43 TBAIO 接线端子说明

名称	厂商	类型	说明
接线排主体 (Plug Part)	PHOENIX	MCV1.5/10-ST-3.81	10-针, 3.81mm 针式
接线排支架 (Housing)	PHOENIX	MCV1.5/10-G-3.81	10-针, 3.81mm 孔式

表 4-44 地址针口说明

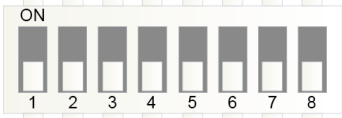
编号	名称	用途
1	AIN1	模拟输入通道 1 (-12V ~ +12V)
2	AIN2	模拟输入通道 2 (-12V ~ +12V)
3	AIN3	模拟输入通道 3 (-12V ~ +12V)
4	AIN4	模拟输入通道 4 (-12V ~ +12V)
5	AGND	模拟接地
6	AGND	模拟接地
7	AOUT1	模拟输出通道 1 (-12V ~ +12V)
8	AOUT2	模拟输出通道 2 (-12V ~ +12V)
9	AOUT3	模拟输出通道 3 (-12V ~ +12V)
10	AOUT4	模拟输出通道 4 (-12V ~ +12V)

4. Hi4a 控制柜的组成部分

■ 触点开关设定

🔍 **注意事项:**在出厂时,DIP 开关被设定为 关 ,如果想更改时请和我们公司联系。

表 4-45 ADIO(BD481)板的触点开关说明

外观									
编号		1	2	3	4	5	6	7	8
设定说明	关	(+)横向传送脉冲 A1	(+)横向传送脉冲 B1	(+)横向传送脉冲 A2	(+)横向传送脉冲 B2	通道 1 RS232 输入	通道 2 RS232 输入	不可更改	
	开	(-)横向传送脉冲 A1	(-)横向传送脉冲 B1	(-)横向传送脉冲 A2	(-)横向传送脉冲 B2	通道 1 RS422 输入	通道 2 RS422 输入		
默认设定		关	关	关	关	关	关	关	关

■ 跳线开关设定

🔍 **注意事项:**在出厂时,跳线开关的设定不能随意更改,如果想更改时请和我们公司联系。

表 4-46 ADIO(BD481)板的跳线开关说明

编号		JP1	JP2	JP3	JP4
设定说明	1 通道脉冲上升沿记数	短接	打开	不可变更	
	1 通道脉冲上升/下降沿记数	打开	短接		
	2 通道脉冲上升沿记数	不可变更		短接	打开
	2 通道脉冲上升/下降沿记数			打开	短接
默认设定		打开	短接	打开	短接

4.2.2. 驱动单元

4.2.2.1. 驱动单元说明

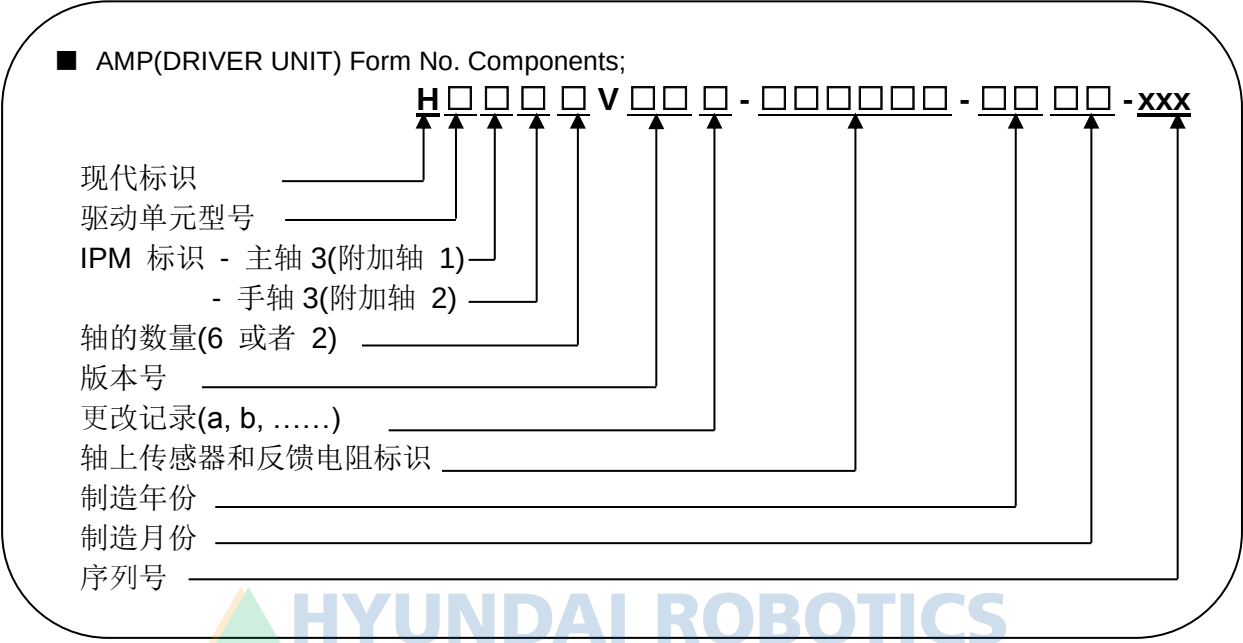


表 4-47 驱动单元代码

名称	代码
3 轴 AMP	A
	B
	C
小型/中型 6 轴 AMP	D
大型 6 轴 AMP	S

4. Hi4a 控制柜的组成部分

表 4-48 驱动单元说明

组成部分	名称		应用	
IPM 容量	主轴 3 个 (附加轴 1)	手轴 3 个 (附加轴 2)		
	L	Y	特殊应用	6 轴集成型
	X	Y	HX165, HR100P, HD165 应用	
	A	D	HA006, HA010L, HA020 应用	
	L	Y	应用于附加 1 轴,附加 2 轴伺服焊枪	附加 2 轴用
	X	Y		
	A	D		
6 轴/2 轴	6		6 轴集成型	
	2		附加 2 轴用	
年	00 ~ 99		生产年份 : 2000 年 ~ 2099 年	
月	01 ~ 12		生产月份 : 1 月 ~ 12 月	
序列号	001 ~ 999		每月产量 : 1 台 ~ 999 台	

表 4-49 IPM 参数表

小型	A	(IPM 电流) 30A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/15A
	B	(IPM 电流) 20A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/10A
	C	(IPM 电流) 15A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/10A
	D	(IPM 电流) 10A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/5A
大型 中型	L	(IPM 电流) 150A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/75A
	X	(IPM 电流) 100A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/50A
	Y	(IPM 电流) 75A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/50A
	Z	(IPM 电流) 50A, (Hall Sensor 反馈传感器) 4V/25A

表 4-50 传感器和反馈电阻标识

AMP 型号	轴传感器标识 (详述)	反馈电阻标识 (电阻值)	满负荷电流值	AMP 的反馈值
大型六轴/附加轴 伺服单元	0 (4V/75A)		140.62Apeak	PM150CSD060(150A)
	1 (4V/50A)		93.75Apeak	PM150CSD060(150A) PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
	2 (4V/25A)		46.87Apeak	
	3 (4V/15A)		28.12Apeak	
	4 (4V/10A)		18.75Apeak	
	5 (4V/5A)		9.37Apeak	
中型六轴/附加轴 伺服单元		1 (2mΩ)	93.75Apeak	PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
		2 (4mΩ)	46.87Apeak	
		3 (8mΩ)	23.44Apeak	
		4 (12mΩ)	15.58Apeak	
		5 (16mΩ)	11.72Apeak	
小型六轴/附加轴 伺服单元	1 (4V/15A)		28.12Apeak	PM30CSJ060(30A)
	2 (4V/10A)		18.75Apeak	PM30CSJ060(30A)
	3 (4V/5A)		9.37Apeak	PM30CSJ060(30A) PM10CSJ060(10A)

4.2.2.2. HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)

伺服驱动单元具有放大功能,通过伺服板把电源供给到电机. 6 轴集成驱动单元能同时对 6 个轴进行操作,其组成部分如下图所示:

表 4-51 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的组成部分

组成部分		功能
BD457A(逻辑板)		分离伺服板上 PWM 的驱动信号错误处理和回生控制
BD457B(转化板)		把交流电转化成电机所需直流电
BD457 (强电板)	门极驱动模块	产生门极信号
	门极电源模块	产生门极电源
	电流检测部件	检测电机电流
其他部分	加热器	给 IPM 加热
	IPM	开关设备
	回生 TR	回生控制
	二极管模块	交流转直流
	电容	直流电源

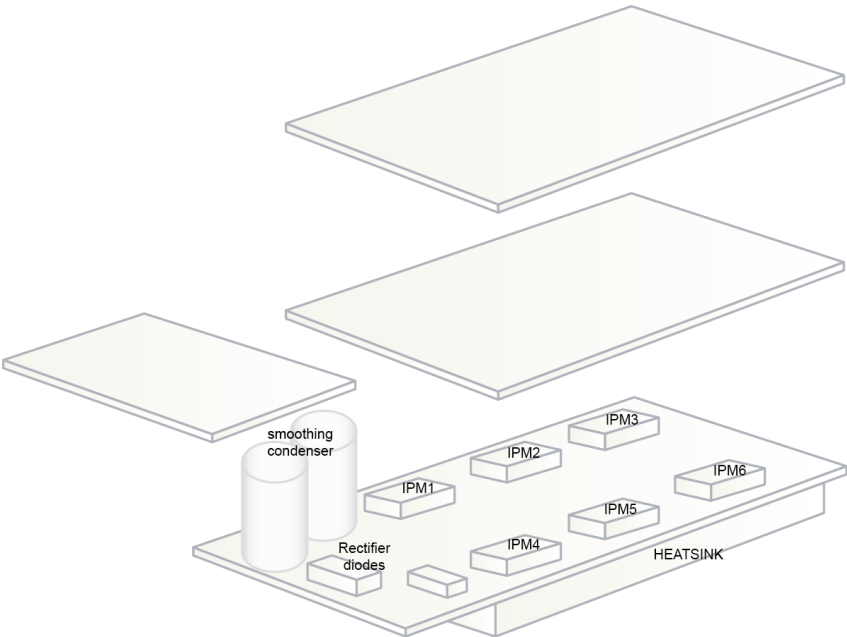


图 4.51 HSXY6 驱动单元的外观

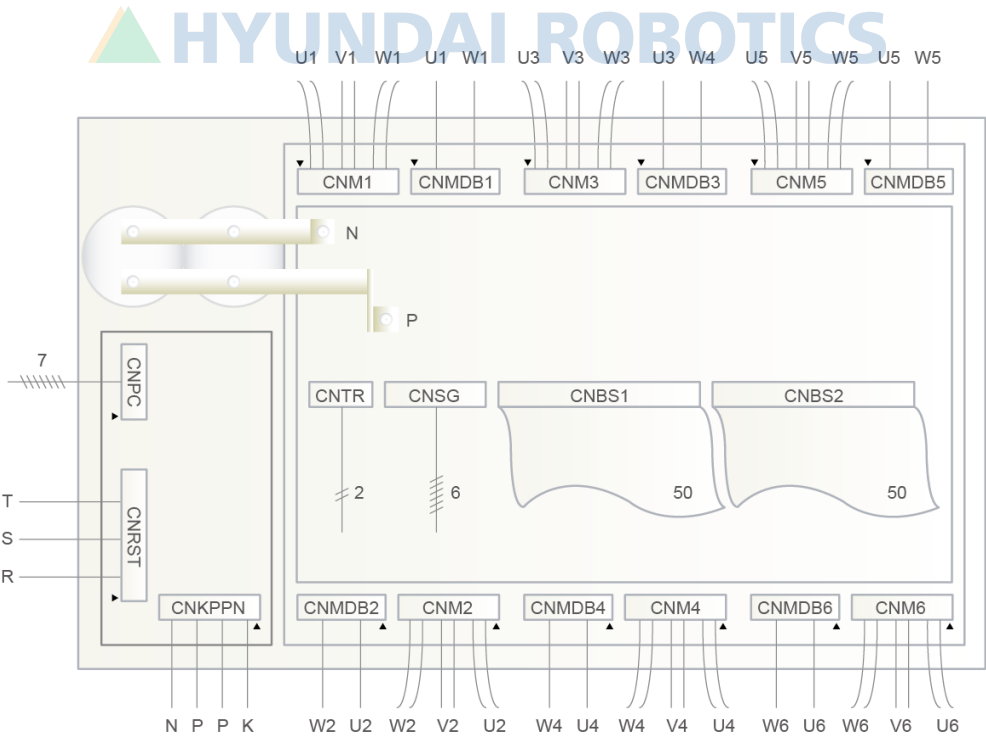


图 4.52 41HSXY6 驱动单元的接线

4. Hi4a 控制柜的组成部分

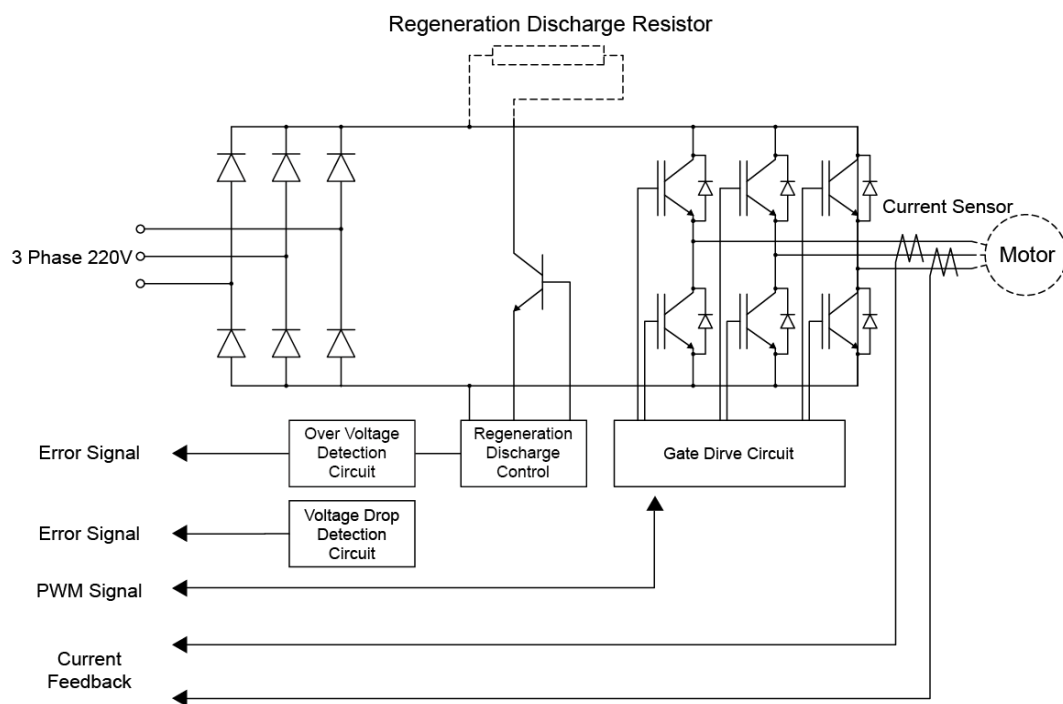


图 4.53 HSXY6 驱动单元轮廓图

🔍 注意事项:

当更换伺服驱动单元时,要确认版本号要一样,因为不同型号的机器人版本号不同.

表 4-52 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的接口说明

名称	应用	和外部设备的连接
CNBS1,2	PWM 信号,编码器错误信号	伺服主板(BD440) CNBS1,2
CNSG	/PWMON, 过热,超压	序列板(BD461) CNSG1
CNPC	控制电源电流和 MSHP 的开关	序列板(BD461) CNAMP
CNTR	回生电阻的温度传感器	和回生电阻一起的温度传感器
CND1~6	连接能耗电阻	DB1~6
CNM1~6	电机连接线	CNR1, CNR2
CNRST	交流电源	MSHP2
CNKPPN	附加轴的直流回生电阻电源	附加轴连接回生电阻的驱动单元



表 4-53 HSXY6(大型 6 轴集成驱动单元)的 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SB	黄色	PWM 打开时灯亮
VE	绿色	电压下降时灯熄灭
DR	红色	回生操作时灯亮
AL	红色	报警时灯亮

4.2.2.3. HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)

伺服驱动单元具有放大功能,通过伺服板把电源供给到电机. 6 轴集成驱动单元能同时对 6 个轴进行操作,其组成部分如下图所示:

表 4-54 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的组成部分

组成部分		功能
BD453 (AMP 板)	逻辑板	分离伺服板上 PWM 的驱动信号错误处理和回生控制
	门极电源模块	产生门极电源
	电流检测部件	检测电机电流
BD453B (AMP 板)	转化板	把交流电转化成电机所需直流电
其他部分	加热器 (Heat Sink)	给 IPM 加热
	IPM	开关设备
	回生 TR	回生控制

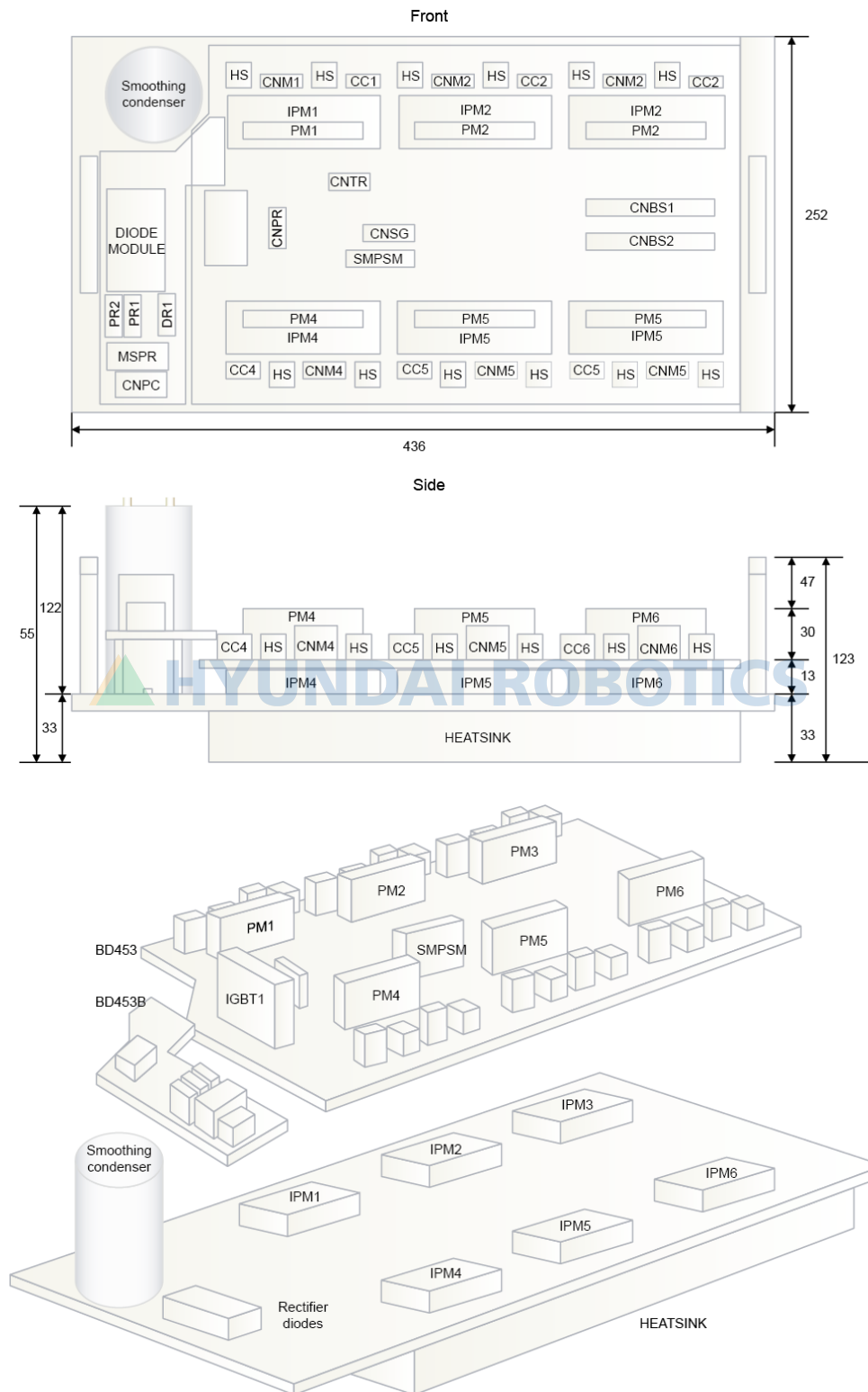


图 4.54 HDAD6 的外观

4. Hi4a 控制柜的组成部分

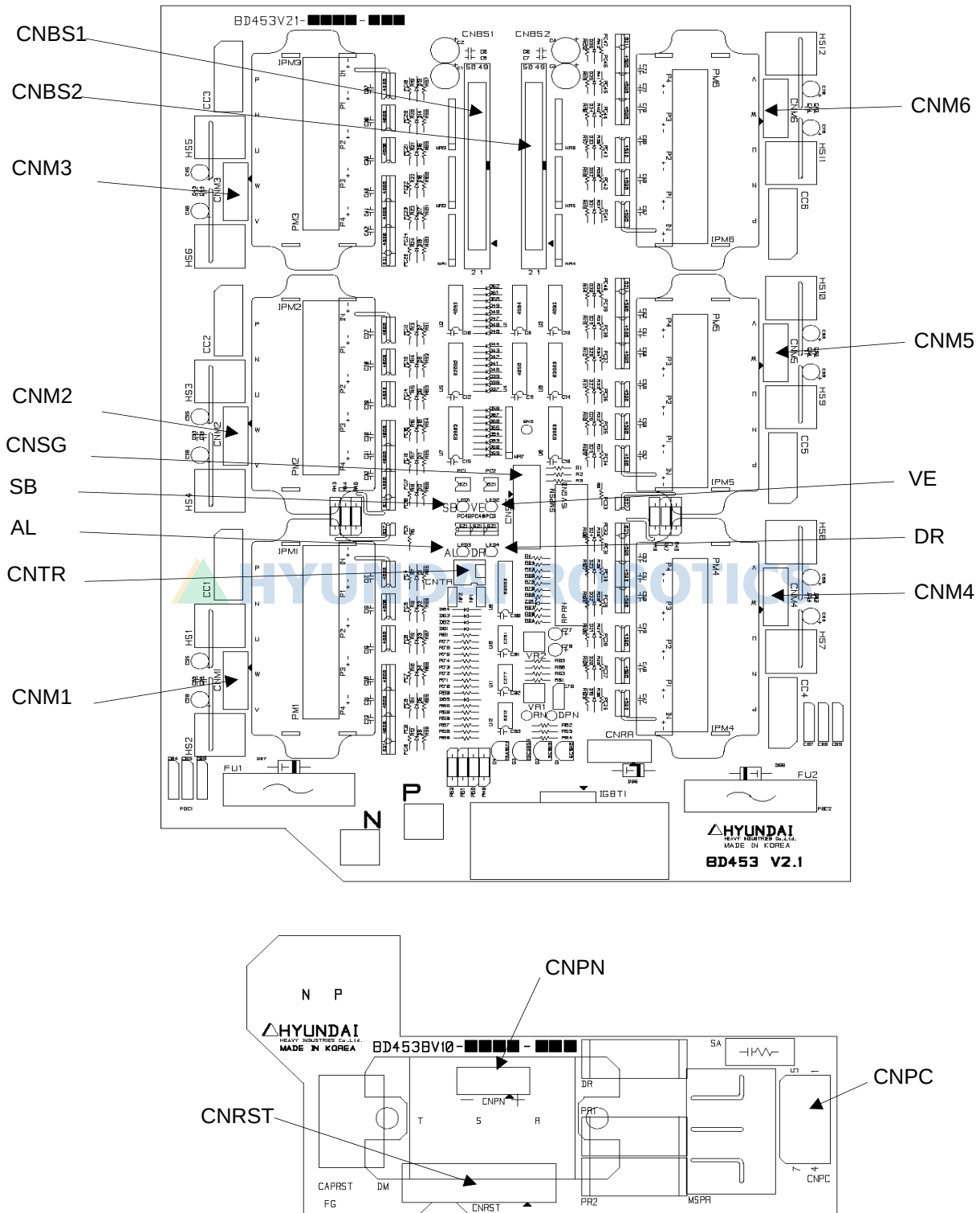


图 4.55 HDAD6 的接口

表 4-55 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的接口

名称	应用	和外部设备的连接
CNBS1, 2	PWM 信号, 编码器错误信号	伺服主板(BD440) CNBS1,2
CNSG	/PWMON, 过热 超压	序列板 BD461) CNSG1
CNPC	控制电源电流和信号控制	序列板 BD461) CNAMP
CNTR	回生电阻的温度传感器	和回生电阻连在一起的传感器
CNRST	三项 220V 和地线输入	MSHP 的 R, S, T FG
CND1~6	连接能耗电阻	DB1~6
CNRR	给回生电阻提供电流	回生电阻

表 4-56 HDAD6(小型 6 轴集成驱动单元)的 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SB	黄色	PWM 打开时灯亮
VE	绿色	当电压下降时熄灭
DR	红色	回生操作时灯亮
AL	红色	当报警时灯亮

4.2.2.4. HSXY2(大型 2 轴驱动单元;可选)

伺服驱动单元具有放大功能,通过伺服板把电源供给到电机. 大型 2 轴驱动单元能同时对 2 个轴进行操作,其组成部分如下图所示:

表 4-57 HSXY2(大型 2 轴驱动单元;可选)的组成部分

组成部分		功能
BD458A(逻辑板)		分离伺服板上 PWM 的驱动信号错误处理和回生控制
BD458 (强电板)	门极电源模块	产生门极电源
	电流检测部件	检测电机电流
其他部分	加热器	给 IPM 加热
	IPM	开关设备



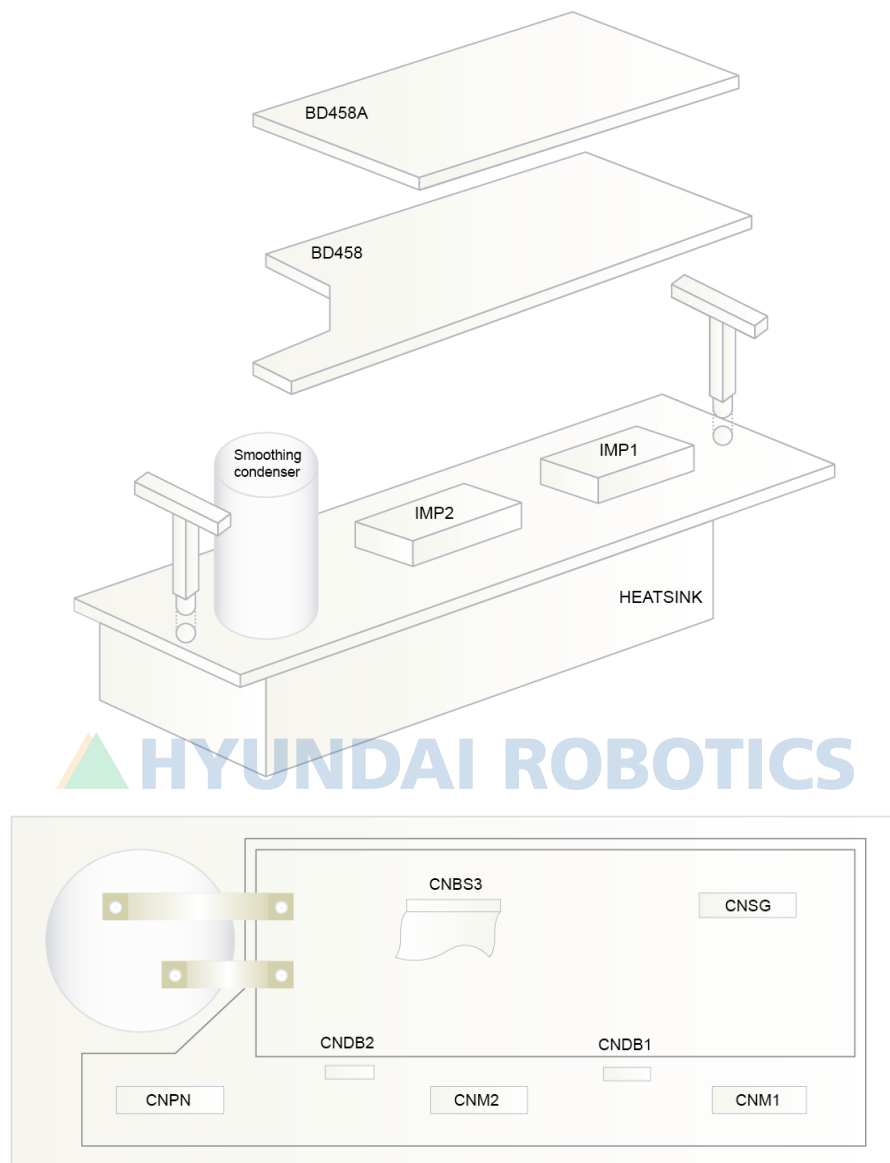


图 4.56 HSXY2 的外观

4.2.2.5. HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)

伺服驱动单元具有放大功能,通过伺服板把电源供给到电机. 小型 2 轴驱动单元能同时对 2 个轴进行操作,其组成部分如下图所示:

表 4-58 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的组成部分

组成部分		功能
BD456 (AMP 板)	逻辑板	分离伺服板上的 PWM 驱动信号错误处理和回生控制
	门极电源模块	产生门极电源
	电流检测部件	检测电机电流
其他部分	加热器 (Heat Sink)	给 IPM 供热
	IPM	开关设备

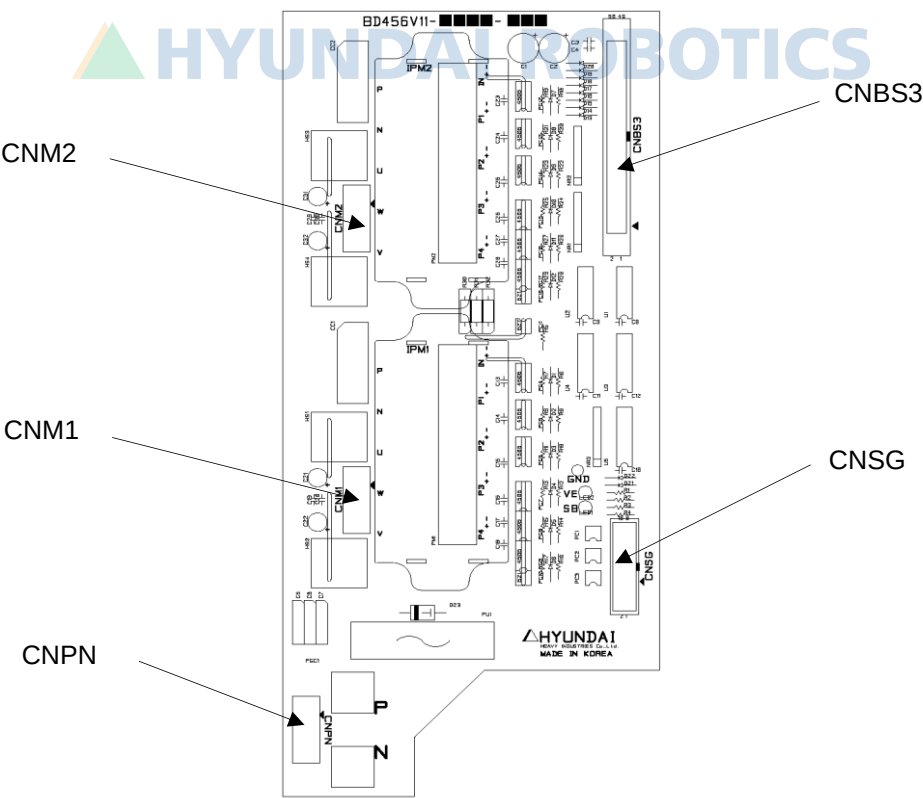


图 4.57 HDAD2 的外观

表 4-59 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的接口

名称	应用	和外部设备的连接
CNBS3	PWM 信号,编码器错误信号	伺服主板(BD440) CNBS3
CNSG	PWMON 过热,超压	序列板(BD461) CNSG2
CNPN	PN 电压输出到 HDAD6	HDAD6 CNPN
CNM1~2	电流输出到附加轴电机	CNR5

表 4-60 HDAD2(小型 2 轴驱动单元;可选)的 LED 说明

名称	颜色	状态显示
SB	黄色	当 PWM 打开时灯亮
VE	绿色	当电压下降时等熄灭

4.2.3. 直流电源模块

给控制柜内的电路板提供直流电源

4.2.3.1. SMPS(SR1)

该模块把交流 45V-50V 的电压转化成直流电压,供给电路板,驱动单元和示教器。

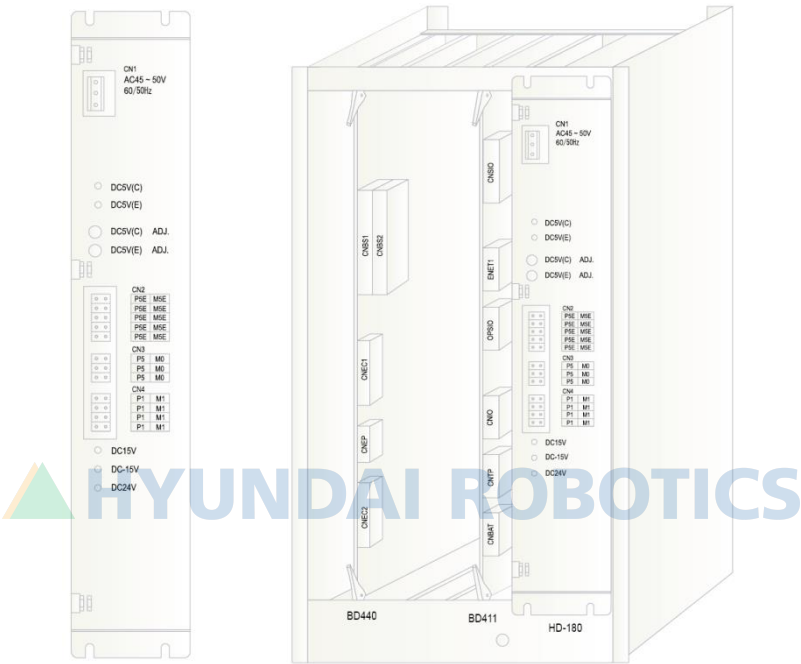


图 4.58 SMPS 和其固定支架的外观

表 4-61 SMPS 的标准输入和输出电压

额定输出		应用	连接
电压	电流	给板子供电	母板(BD400)
DC+5V(C)	8.29A	给板子供电	母板(BD400)
DC+15V	3.5A	伺服板上模拟部分的控制电源	母板(BD400)
DC-15V	0.8A	驱动单元电源	母板, DSP 板 CNBS1
DC+24V	1.87A	伺服板, I/O, 板,示教器电源	直接接到终端
DC+5V(E)	4A	电机编码器电源	CNR4





HYUNDAI ROBOTICS

5

故障排除



5. 故障排除

5.1. 故障排除实例

Hi4a 控制柜采用以高精密/高速度为中心的设计结构，以便于出错时易于查找员应并予以恢复。请务必在使用前仔细阅读本说明书，以保障正确进行故障排除（Troubleshooting）。

5.1.1. E0002 硬件限位开关运行

5.1.2. E0004 Arm 干涉限位开关起动

5.1.2.1. 概要

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

5.1.2.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认是否实际脱离工作区域。
 - 脱离工作区域时使其复位的方法
- (2) 在没有脱离工作区域的情况下发生错误时
 - 通过系统板连接器(CNLS)进行检查
 - 通过线束 (CNR4 或 CNR04)进行检查
 - 检查限位开关及本体内部配线

(1) 请确认是否实际脱离工作区域。

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

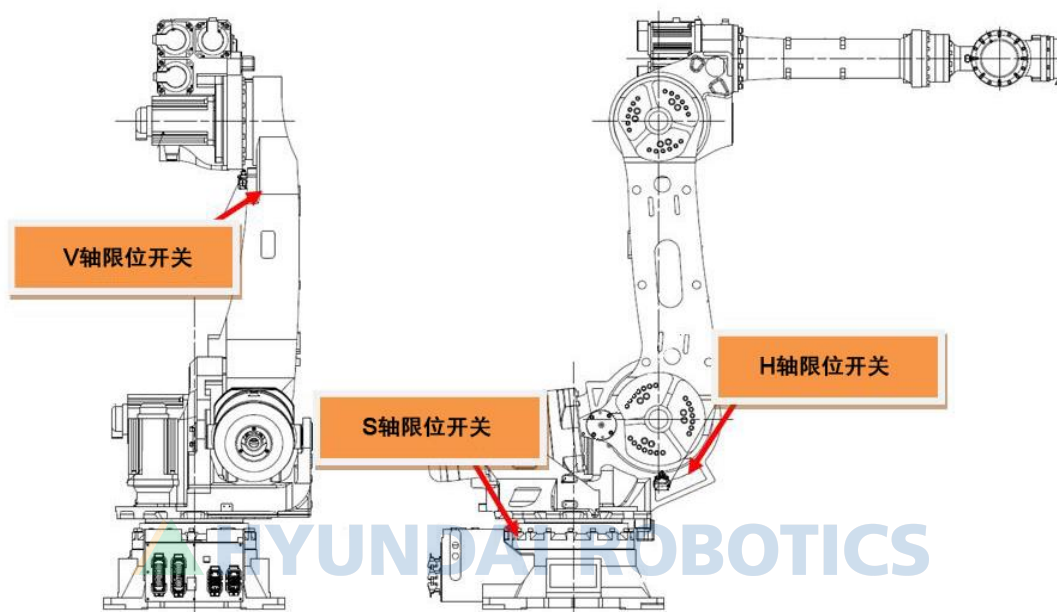


图 5.1 机器人的硬件限位开关安装位置

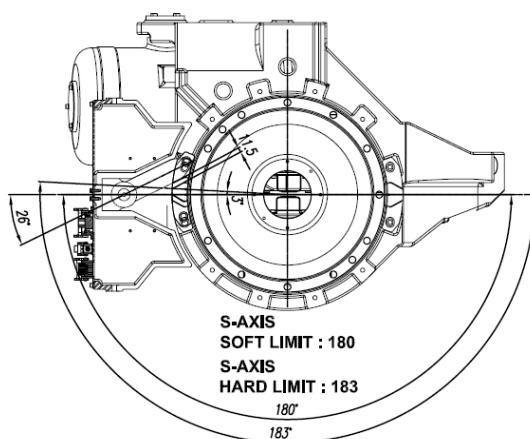


图 5.2 机器人的 S 轴限位开关工作范围

■ 脱离工作区域时使其复位的方法

为了使机器人在硬件限位开关启动的状态移动，请按以下条件和顺序执行操作。首先在手动模式下进入系统后抓住示教盒的启动开关。



在此状态下启动马达后、利用 **Jog** 键将机器人移动到工作区域内。



(2) 没有脱离工作区域的情况下发生错误时

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

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

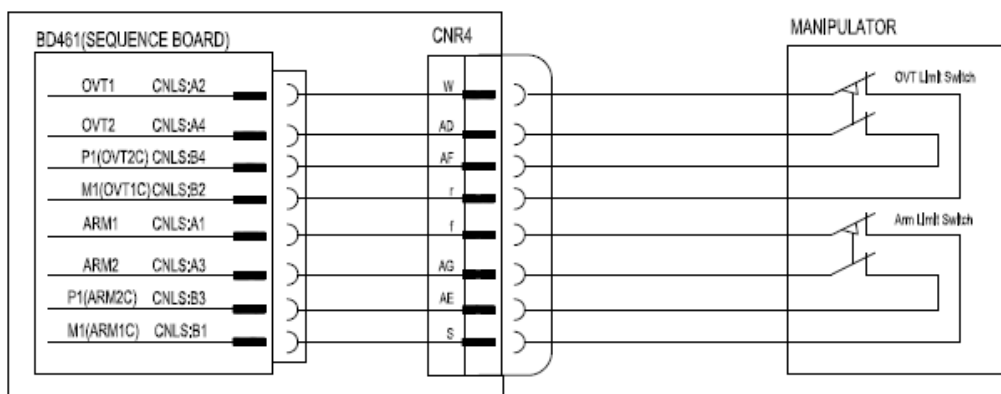
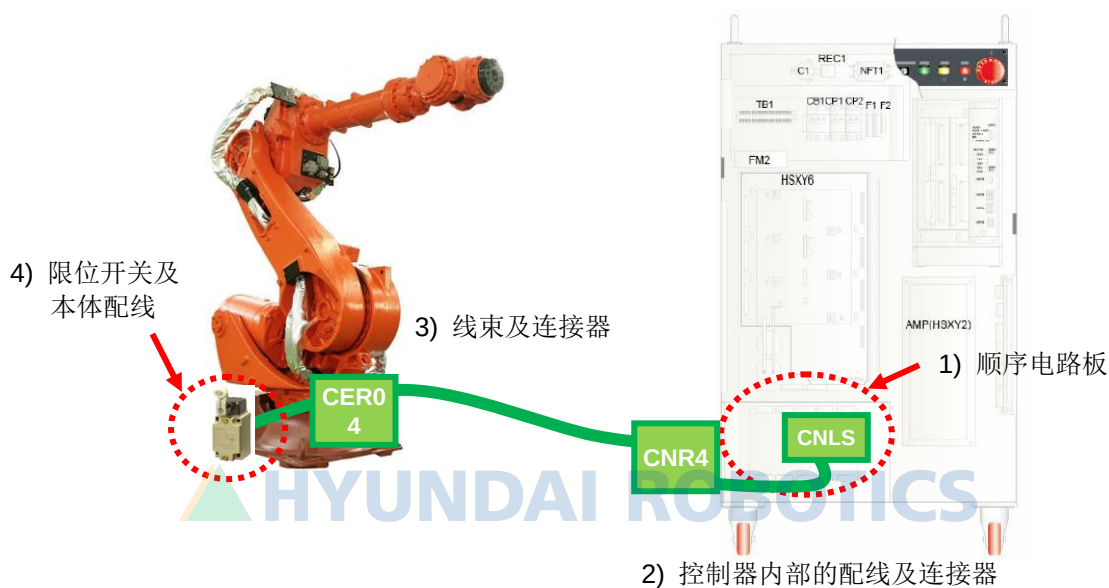


图 5.3 与限位开关状态输入有关的配线

主要检查重点和顺序如下：

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

在适当部位上将限位开关的输入线跳接（Jumper）后，在监测窗上确认限位(Over-Travel)项目是否变为白色。

请按以下操作顺序进行。

■ 通过系统板连接器(CNLS)进行检查

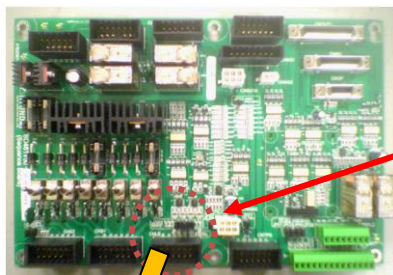


警告

请务必在控制器的电源关闭的状态下连接或拆卸电缆。电气危险可能会造成人员伤亡及财产损失。

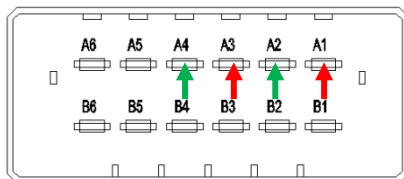
可通过系统板的 CNLS 连接器判断基板的故障与否。如下图所示，在 CNLS 连接器上与限位开关输入有关的针脚（Pin）进行跳线短接。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目的状态。

- ① 若其变为白色，这就表示系统板的故障，请更换系统板。
- ② 若其仍以黄色处于错误状态，请在从系统板之后到本体限位开关的区域中查找故障。



※ 顺序电路板 (BD461)参考

CNLS 连接器



Arm 限位开关

安全链 1 输入：A1 - B1 针跳线短接

安全链 2 输入：A3 - B3 针跳线短接

Overtravel 限位开关

安全链 1 输入：A2 - B2 针跳线短接

安全链 2 输入：A4 - B4 针跳线短接

■ 通过线束(CNR04 或 CNR41)进行检查



敬告

请务必在控制器的电源关闭的状态下连接或拆卸电缆。电气危险可能会造成人员伤亡及财产损失。

通过线束连接器 CNR04 或 CNR4 判断电缆故障与否。首先从控制器中拆卸 CNR4 线束后，在粘贴于控制器的 CNR4 连接器中对与限位开关相关的针脚进行跳线短接。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目。

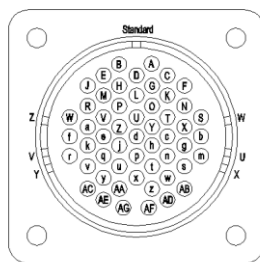
- ① 若其变为非逆转标识，
这就表示控制器内部的 CNR4 连接器-系统板之间的电缆或连接器发生故障。请检查或更换之。
- ② 若其仍以逆转标识处于错误状态，
请在从 CNR4 连接器之后到本体限位开关的区域中查找故障。

重新连接 CNR4 线束并从本体中拆除 CNR04 线束后，在线束的 CNR04 连接器中对与限位开关相关的针脚进行跳线短接。在此状态下通过专用输入信号监测窗确认限位(Over-Travel)项目的状态。



- ① 若其变为非逆转标识，
这就表示 CNR04 连接器- CNR4 连接器之间的线束电缆或连接器发生故障。请检查或更换之。
- ② 若其仍以逆转标识处于错误状态，
请在从本体侧 CNR04 连接器之后到限位开关的区域中查找故障。

CNR4



Arm 限位开关

安全链 1 输入 : f - S

安全链 2 输入 : AG - AE

Overtravel 限位开关

安全链 1 输入 : r - W

安全链 2 输入 : AF - AD

■ 检查限位开关及本体内部配线

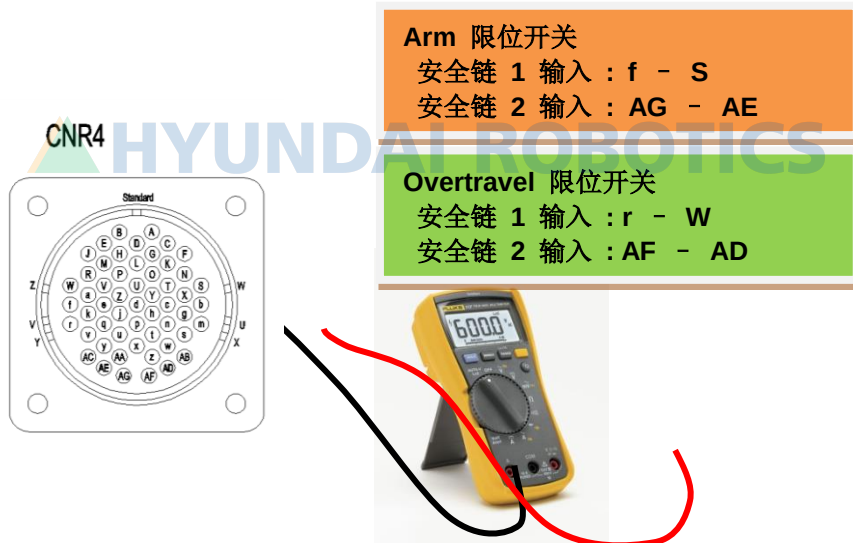


敬告

请务必在控制器的电源关闭的状态下连接或拆卸电缆。电气危险可能会造成人员伤亡及财产损失。

从本体中拆除 CNR04 线束后，在本体的 CNR04 连接器中使用万用表进行短路测试，以检验限位开关相关线路是否有异常。

- ① 如果阻抗被测定为 Open 状态，
这就表示限位开关或限位开关-CNRO4 之间连接器或连接器发生故障。
请检查或更换之。
- ② 如果阻抗被测定为 Short 状态、
请检验其它部分的故障与否。请向本公司咨询。



5.1.3. E0003 [解决方法]OL 或者 CP 动作

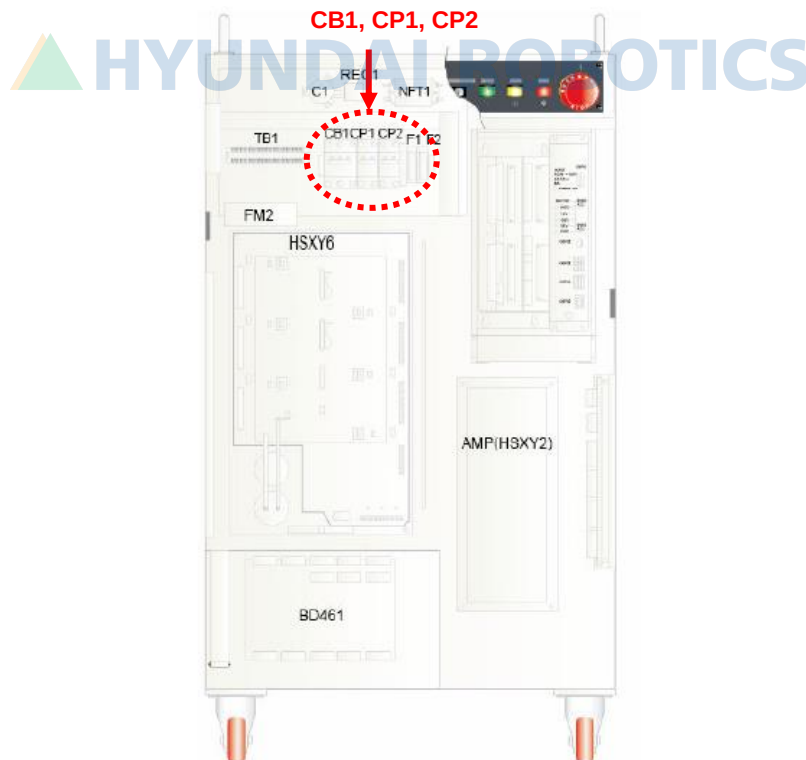
5.1.3.1. 概要

由于负荷过载，220V 电源的回路保护器被阻断，请恢复控制柜上端的回路保护器。恢复后，若依然持续发生错误，请换掉顺序电路板。若依然无法解决问题，这就是因内部出现短路所致，请咨询本司。

5.1.3.2. 原因及检查方法

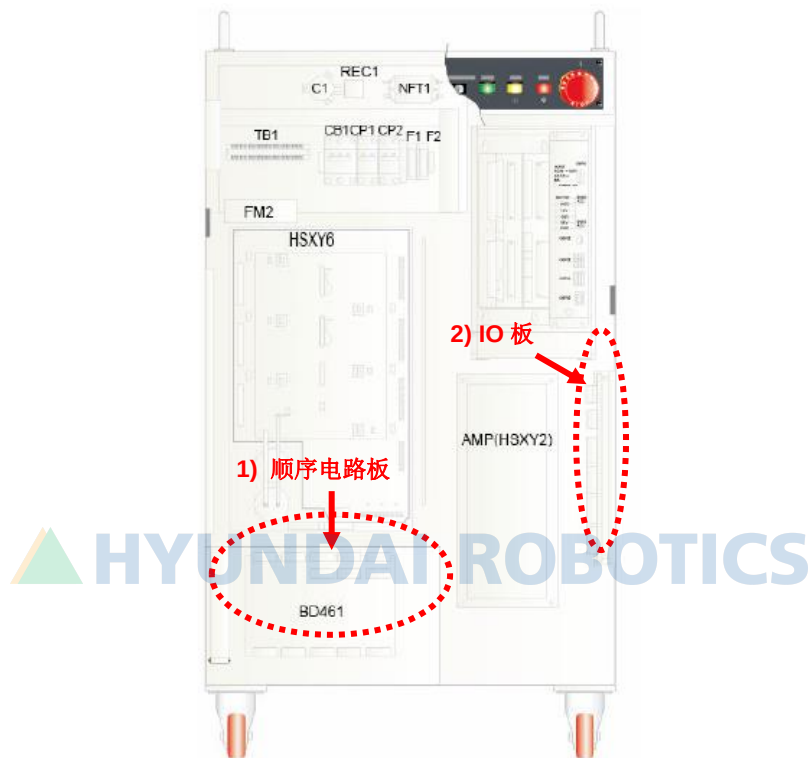
- (1) 请恢复回路保护器。
- (2) 若继续发生问题
 1. 请更换顺序电路板或者 IO 电路板。
 2. 请咨询本司。

- (1) 请恢复回路保护器。



(2) 若继续发生问题

1. 请更换顺序电路板。
2. 请更换 IO 板。
3. 请咨询本司。



5.1.4. E0008 电机温度升高

5.1.4.1. 概要

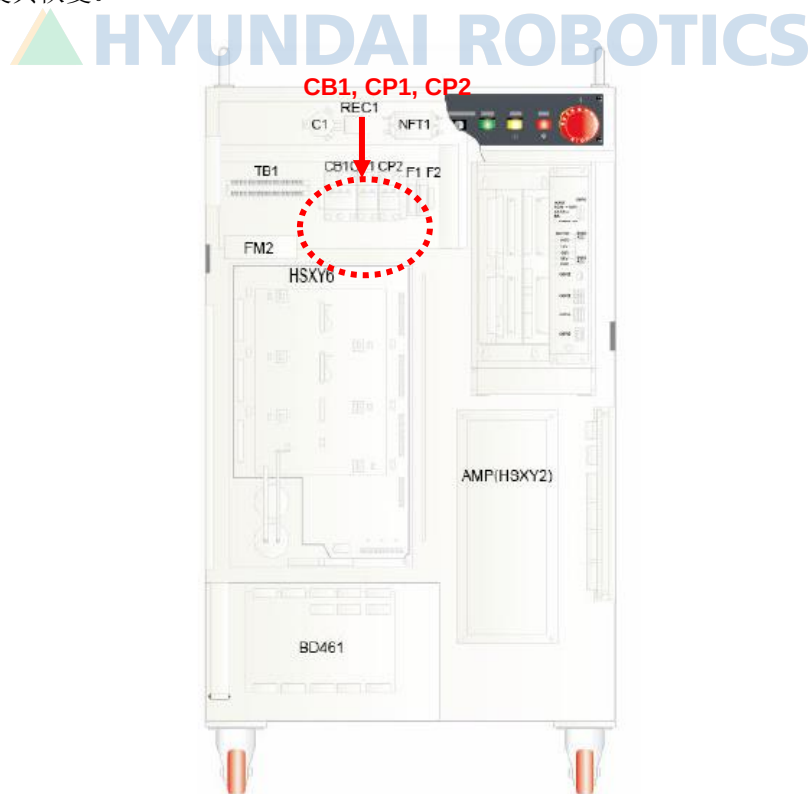
该错误是因马达温度超过正常值而使内置于马达的温度传感器运转所致。即使马达温度没有上升，若此错误依然发生，则是输入系统出了问题。

5.1.4.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查回路保护器。
- (2) 忽略 TS 输入信号，继续检查。
- (3) 请检查制动器电源生成部分的电压。
 1. 请更换顺序电路板或者 IO 电路板。
 2. 请咨询本司并采取适当措施。

(1) 请检查回路保护器。

这可能是因回路保护器被切断所致，因此，请检查控制柜上端的回路保护器是否被阻断，若其被阻断请使其恢复。

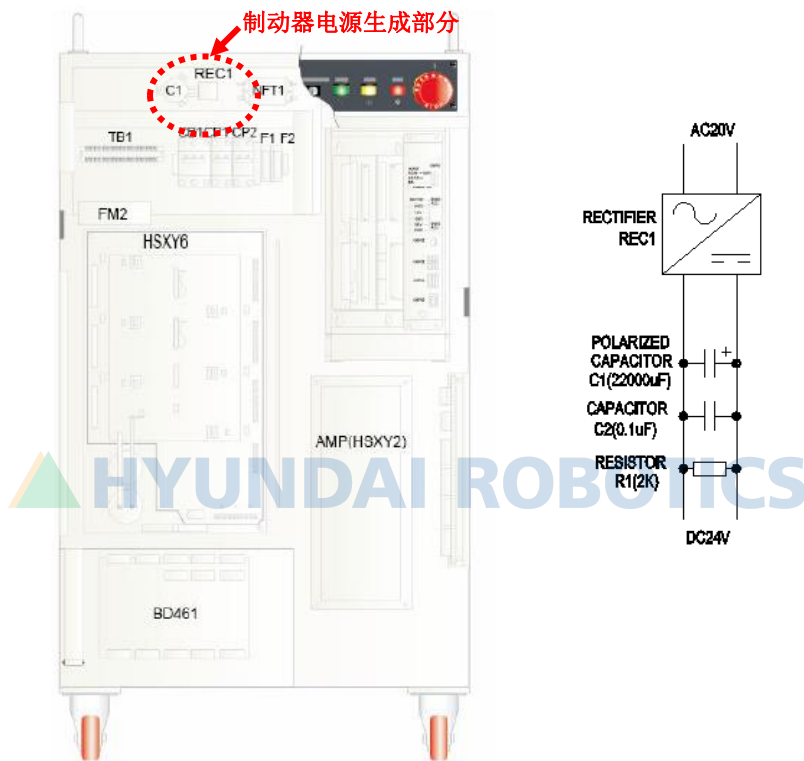


(2) 忽略 TS 输入信号继续检查。

忽略 TS 输入信号，检查输入线是否有异常。忽略 TS 输入信号的具体方法请参照维修说明书的顺序电路板部分内容。

(3) 请检查制动器电源生成部分的电压。

有可能是制动器电源生成部分的问题。控制柜的电容器和整流器（Rectifier）已设置好。由 20V 电源生成 DC24V 电源。请用测试仪检验是否生成了 DC24V 电源。



若依然无法解决问题，请按以下顺序采取处理措施。

1. 请更换顺序电路板。
2. 请更换 IO 板。
3. 请咨询本公司。

5.1.5. E0010 AMP 的再生放电电阻过热

5.1.5.1. 概要

机器人减速或按重力方向下降时发生的再生电力会通过阻抗进行放电，这阻抗过热会发生相关错误。冷却扇性能的下降、过热传感器的电路故障、电阻断线、暂时性急剧动作及持续性机器人动作会导致超过再生放电容量。

5.1.5.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下也常发生时>

- (1) 请检查过热错误感知相关配件。
 - 请检查 CNTR 电缆的电阻。
 - 请更换 CNSG 电缆后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后检查。
 - 请更换 BD461/BD430 电路板后检查。

<马达 On 的瞬间常发生时>

- (2) 请检查电源相关配件。
 - 请检查再生电阻连接电缆的电阻值。
 - 请更换伺服驱动装置后检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的再生速度在特定步骤中发生时>

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

< 机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时 >

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

(1) 请检查过热错误感知相关配件。

再生电阻过热错误是通过 CNTR 连接器监测粘贴于再生电阻的过热传感器两端的 on/off 状态，并在伺服驱动装置中检测。所感知的错误会通过 CNSG 电缆在 BD461/BD430 板上以软件方式进行处理。

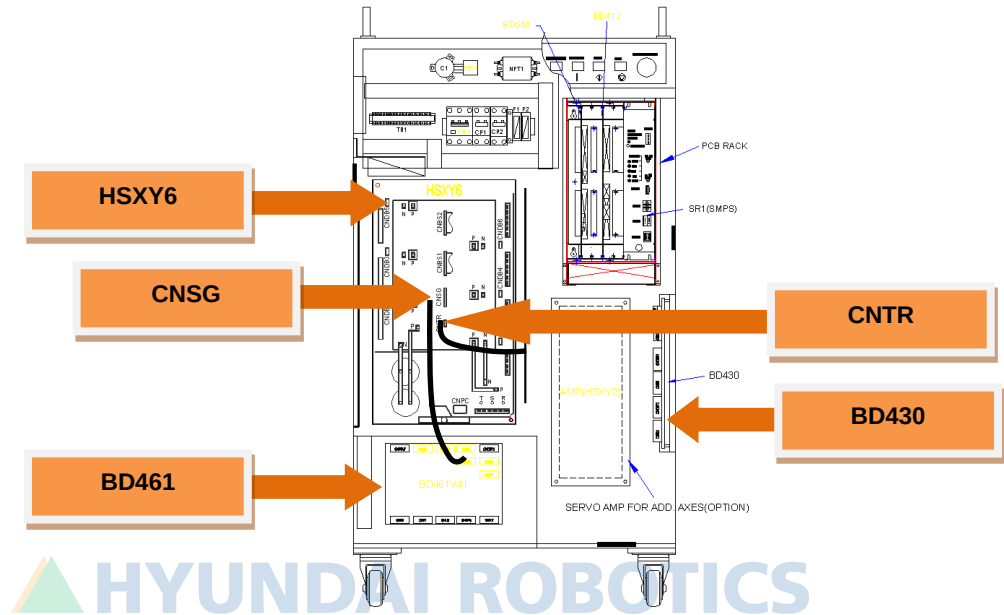


图 5.4 Hi4a-0000 控制器的再生电阻过热错误相关配件的布置

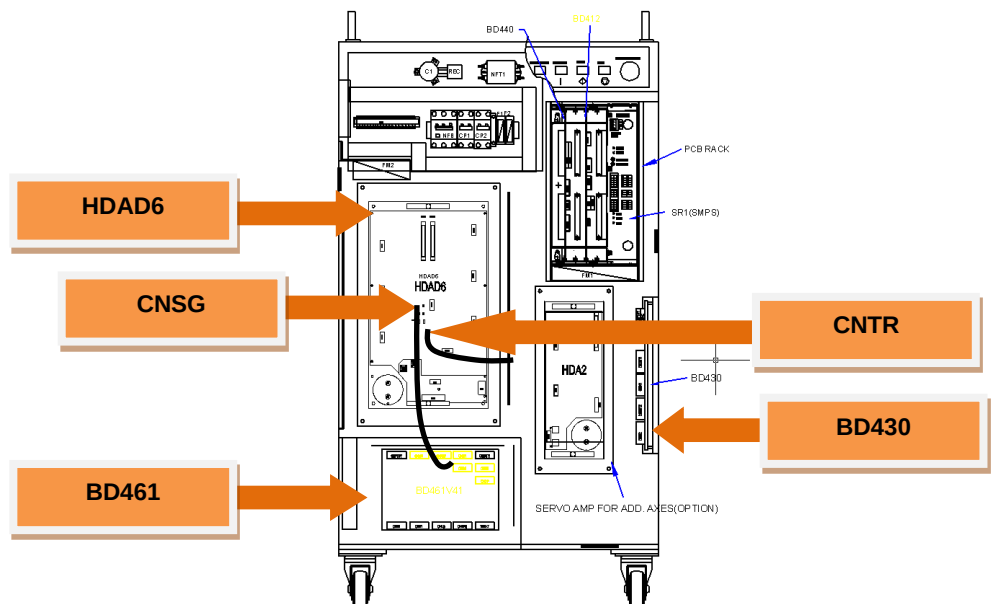


图 5.5 Hi4a-0010/0012 控制器的再生电阻过热错误相关配件的布置

■ CNTR 电缆检查

请在连接过热传感器的 CNTR 连接器上检验传感器是否有异常。传感器在正常状态下应测定为 0.1 欧姆以下。

请务必先关闭电源后进行检验。

中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6

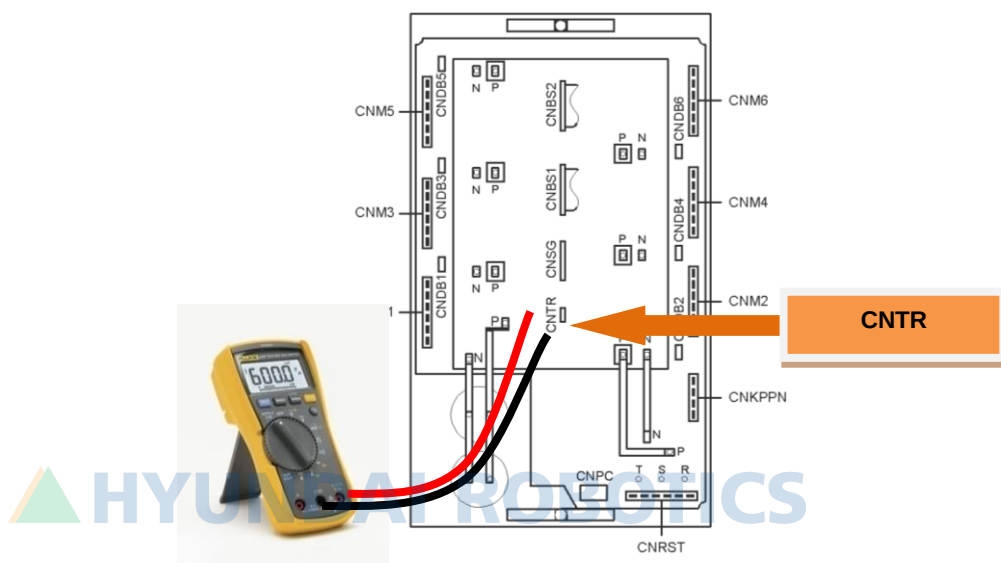


图 5.6 在 Hi4a-0000 控制器的 CNTR 上测定电阻值

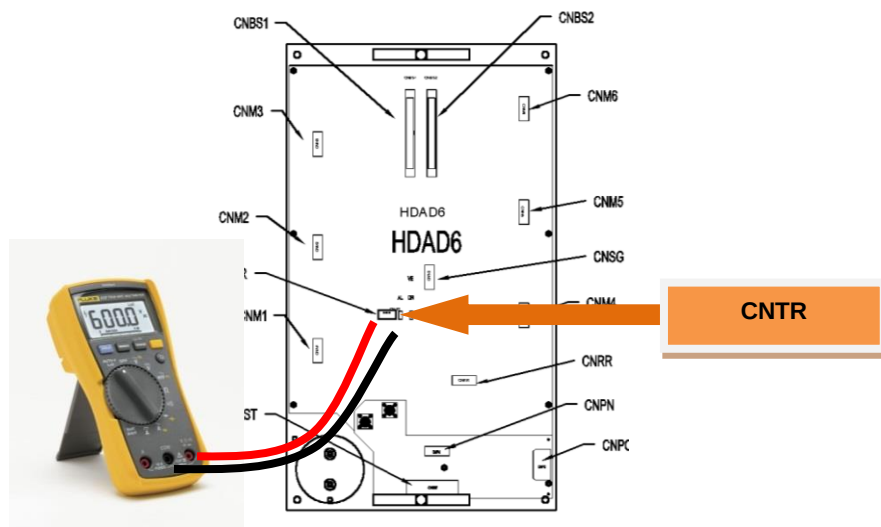


图 5.7 在 Hi4a-0012/0012 控制器的 CNTR 上测定电阻值

- 更换并检查 CNSG 电缆
将 CNSG 电缆更换为正常品后，若不发生错误，这就表示电缆连接不良。请把 CNSG 电缆更换为正常品后使用。
- 更换并检查伺服驱动装置
用于检查再生放电电阻过热错误的零件中，中型是 HSXY6，小型是 HDAD6。请确认当前使用的控制柜的构件后再检查。请将其更换为正常品后确认此类错误是否再次发生。

中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6
小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6

- 更换并检查 BD461/BD430
将 BD461/BD430 更换为正常品后，若不发生错误，这就表示该电路板的不良。请把 BD461/BD430 更换为正常品后使用。

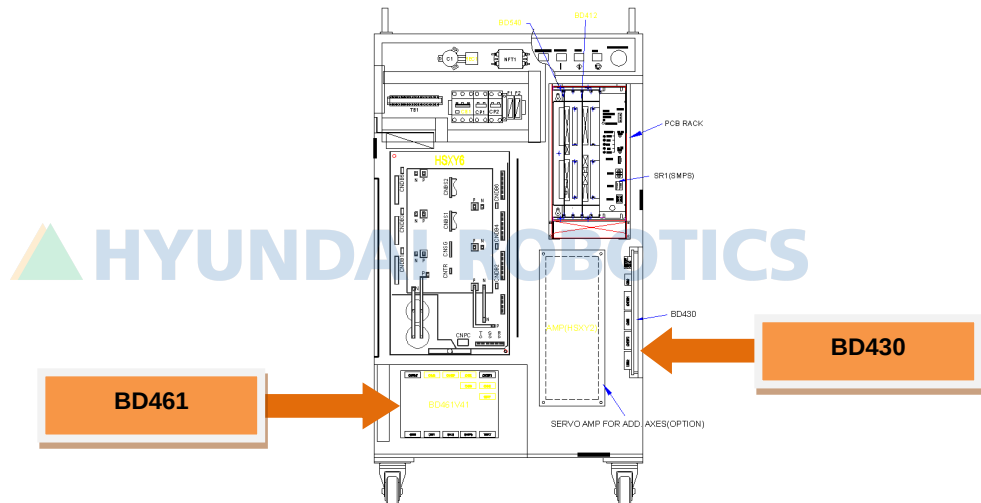


图 5.8 更换 Hi4a-0000 控制柜的 BD461/BD430

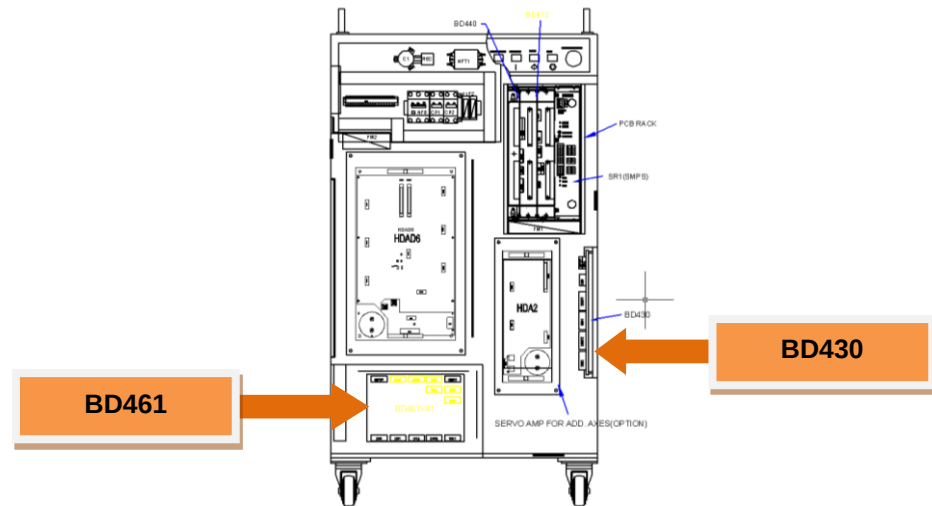


图 5.9 更换 Hi4a-0010/0012 控制柜的 BD461/BD430



(2) 请检查电源相关配件。

造成过热错误的原因不仅包括电阻断线或放电控制异常，还包括再生放电电阻值和 3 相电源电压值的增加。

■ 检查再生放电电阻的断线

若在再生放电电阻连接电缆末端上测定出的电阻值为数 M 欧姆，这就表示电阻断线或内部线路接触不良。请将其再生放电电阻更换为正常品或修理配线。检查时请务必先关闭电源后进行。

中型用 (HSXY6) 再生放电电阻值: 7.5 欧姆 (CNKPPN 连接器的 K、P 间)

Hi4a-0010 恢复放电电阻值: 25 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)

Hi4a-0012 恢复放电电阻值: 15 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)

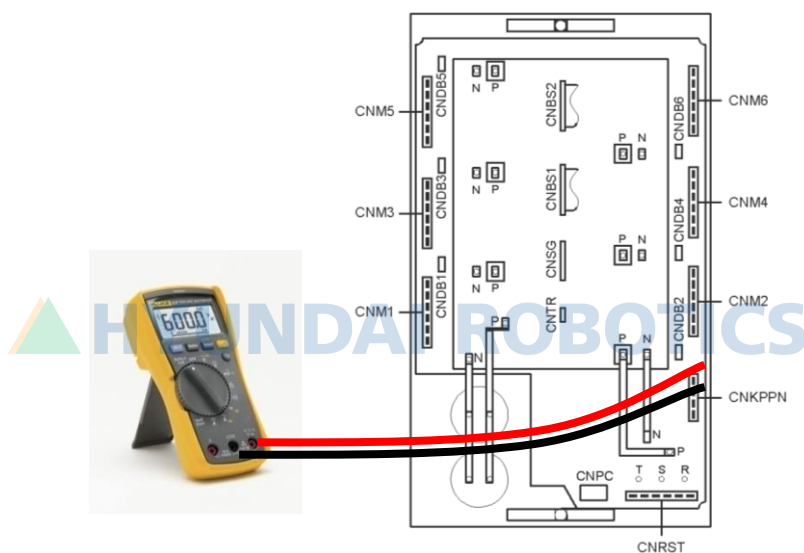


图 5.10 在 Hi4a-0000 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值

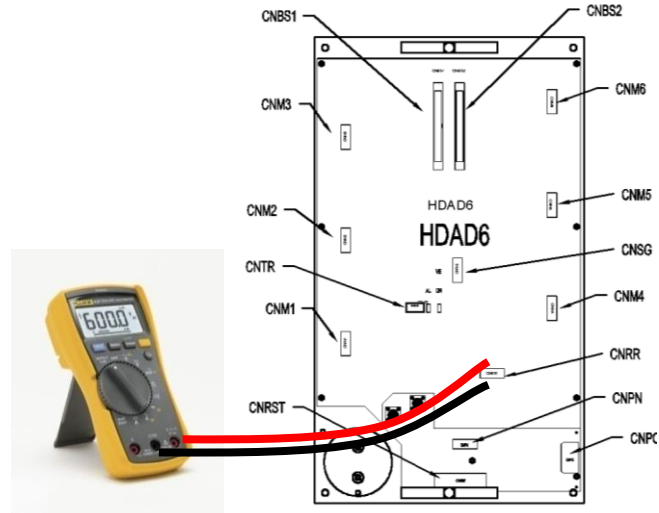


图 5.11 在 Hi4a-0010/0012 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值

■ 更换并检查伺服驱动装置

请更换用于感知再生放电电阻过热错误的模块即中型用 HSXY6 和小型用 HDAD6，并确认此类错误是否再次发生。可能会因模块内部的电路故障而导致此类错误持续发生。

中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6

■ 检查控制器内部 3 相电压

再生放电工作大约始于 DC 375V。若大于 AC 242V 的电压输入到伺服驱动装置，可能在马达 On 之时发生再生放电电阻过热错误。输入电压超过允许范围时，请按照控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤进行检查。

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

(3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。

机器人减速或按重力方向下降时，伺服驱动装置的直流电压会上升，为了防止因电压上升而引起配件损坏，通过再生放电电阻消耗电力。如果机器人急剧减速或按重力方向迅速移动，易造成相关错误。请根据机器人的工作速度确认错误是否发生。

■ 变更机器人工作速度

若因机器人动作而引起的再生电力超过控制器的设计规格，可能会发生再生电阻过热错误。请降低引起错误的步骤速度后使其驱动，并确认错误是否发生。

■ 检查恢复放电电阻值

若在再生电阻连接电缆的末端部分上测定出的电阻值超出使用手册中所载值的 10%以上，则视为电阻不良。请立即更换相关电阻。检查时请务必关闭电源后进行。具体的测定方法请参考前页。

中型用 (HSXY6)再生放电电阻值: 7.5 欧姆 (CNKPPN 连接器的 K、P 间)

Hi4a-0010 再生放电电阻值: 25 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)

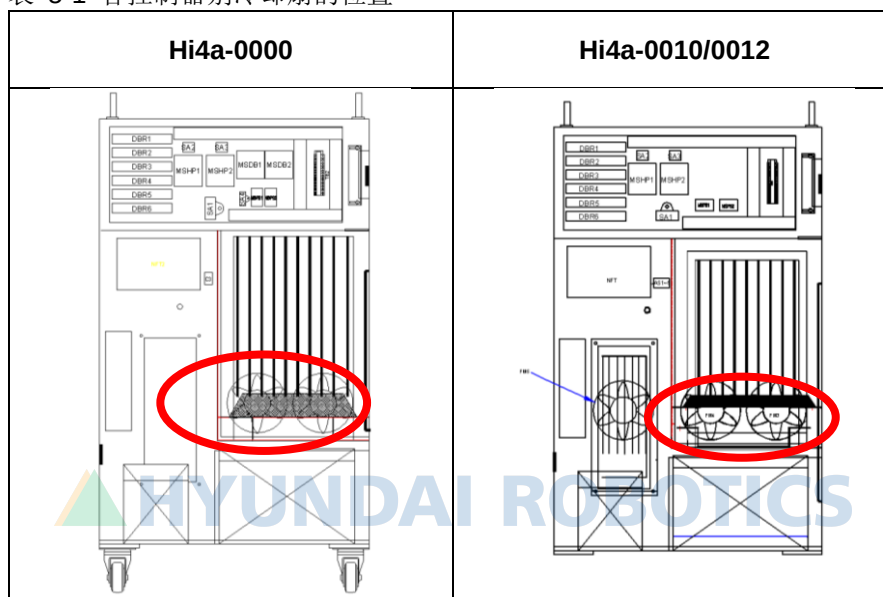
Hi4a-0012 再生放电电阻值 : 15 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)



(4) 请检查控制器的冷却条件及再生电量。

若机器人启动后经过 5 分钟以上时发生再生电阻过热错误，这就表示控制器冷却系统发生异常或机器人的工作速度超过控制器设计规格。在控制器的后面采用伺服驱动装置的散热板和再生放电电阻冷却所需的冷却扇。

表 5-1 各控制器别冷却扇的位置



- 检查各冷却扇的工作状态
若其不旋转或速度过低，请更换该冷却扇。冷却扇的使用寿命根据工作环境及时间的不同而有所不同。
- 检查冷却扇电源电压
若所有冷却扇都不运行，请确认冷却扇的输入电压。冷却扇的输入电压被设定为 AC 220V，允许范围是额定电压的 10% 以内。电压低于 10% 以上时，冷却扇的旋转速度会下降，导致冷却效果也会下降。若电压过低，请确认冷却扇的电源和控制柜的输入电压。
- 请根据机器人的再生速度确认错误是否发生。
若在连续 5 分钟以上工作的过程中发生过热错误，这就表示机器人的动作超过控制器冷却能力。请降低机器人的再生速度后确认错误是否发生。若降低速度后未发生再生阻抗过热错误，但不能达到所需的作业速度，请向本公司咨询。

5.1.6. E0011 Drive Unit 的电压过载

5.1.6.1. 概要

用于使马达驱动的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值。

5.1.6.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下常发生时>

- (1) 请检查过压错误感知配件。
 - 请更换 CNSG 电缆后检查。
 - 请更换 BD461/BD430 板后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后检查。

<马达 On 的瞬间常发生时>

- (2) 请检查电源相关配件。
 - 请更换伺服驱动装置后检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的再生速度在特定步骤中发生时>

- (3) 请变更机器人的再生速度后确认错误。
 - 请下降机器人的再生速度后确认错误。
 - 请检查再生放电电阻值。

(1) 请检查过压错误感知相关配件。

AMP 过压错误是在供应到伺服驱动装置的直流电源(P-N)超过设定的等级时由二极管模块感知。所发生的错误会通过 CNSG 电缆在 BD461/BD430 板进行处理。

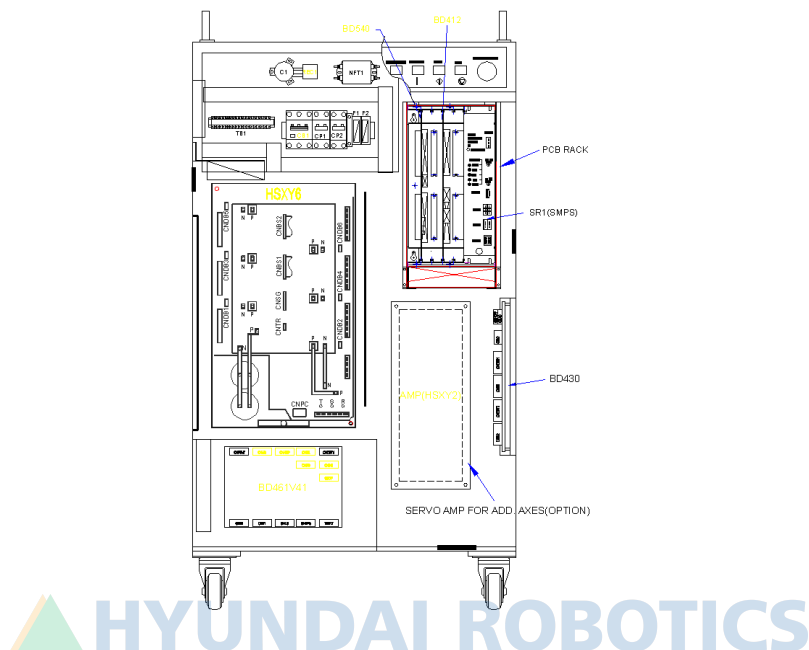


图 5.12 Hi4a-0000 控制器的过压发生错误相关配件布置

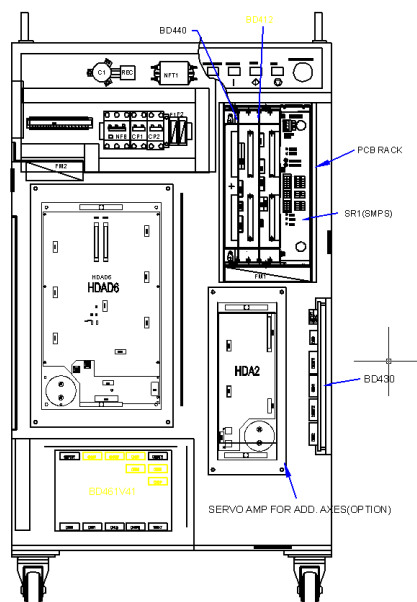


图 5.13 Hi4a-0010/0012 控制器的过压发生错误相关配件布置

- 更换并检查 CNSG 电缆
将 CNSG 电缆更换为正常品后，若不发生错误，这就表示电缆的连接不良。请把 CNSG 电缆更换为正常品后使用。
- 更换并检查伺服驱动装置
用于检测过电压的零件中，中型是 HSXY6，小型是 HDAD6。请确认当前使用的控制柜构件后再检查。请将其更换为正常品后确认此类错误是否再次发生。

中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6
小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6

- 更换并检查 BD461/BD430
将 BD461/BD430 更换为正常品后，若不发生错误，这就表示该电路板的不良。请把 BD461/BD430 更换为正常品后使用。

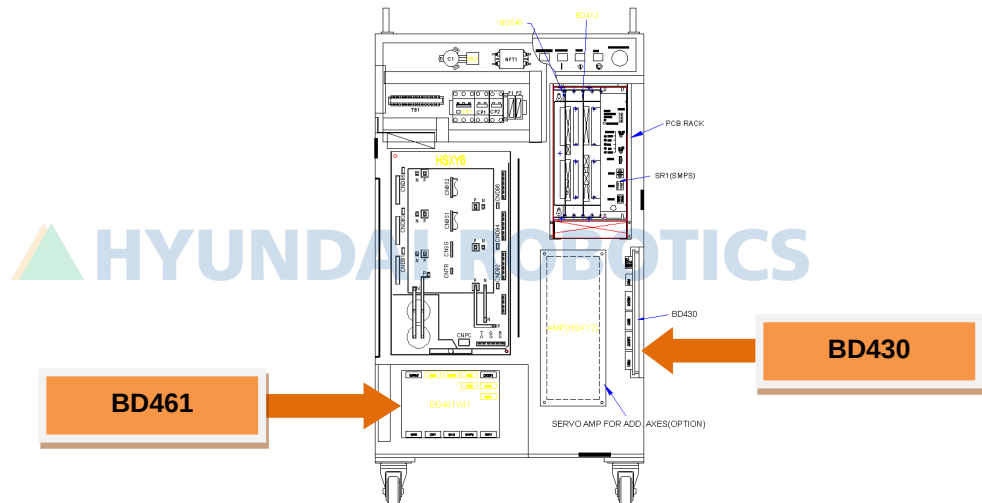


图 5.14 更换 Hi4a-0000 控制柜的 BD461/BD430

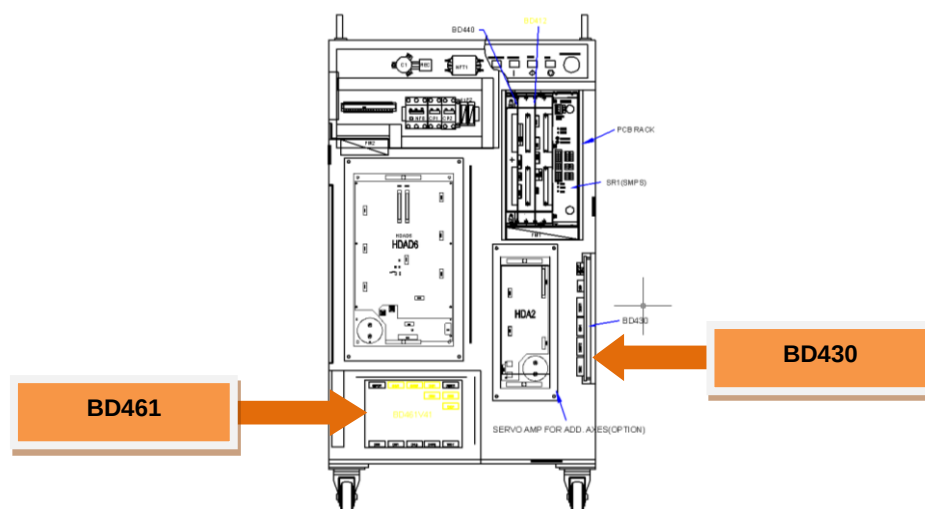


图 5.15 更换 Hi4a-0010/0012 控制柜的 BD461/BD430



(2) 请检查电源相关配件。

过压错误是因输入到伺服驱动装置的直流电压超过 3 相 AC 220V 而造成输入电压超过 DC 395V 时发生。

■ 更换并检查伺服驱动装置

用于检测过电压的零件中，中型是 HSXY6，小型是 HDAD6。请确认当前使用的控制柜的构件后再检查。请将其更换为正常品后确认此类错误是否再次发生。

中型机器人用伺服驱动装置：HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置：HDAD6

■ 检查 3 相电压

AMP 过压错误大约始于 DC 395V。若大于 AC 242V 的电压输入到伺服驱动装置，可能在马达 On 之时发生过压错误。输入电压超过允许范围时，请按照控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

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



(3) 请根据机器人的再生速度检查错误是否发生。

机器人急剧减速或按重力方向迅速下降时也会发生过压错误。请根据机器人的再生速度确认错误是否发生。**AMP** 过压错误在再生放电电阻值不良或再生放电控制异常时也会发生。机器人减速或按重力方向下降时，伺服驱动装置的电压会上升，为了防止因高电压而引起配件损伤，通过再生放电电阻来消耗电力。

1. 变更机器人的再生速度

若因机器人动作而引起的再生电力超过控制器的设计规格，可能会发生过压错误。请降低引起错误的步骤速度后使其驱动，并确认错误是否发生。在速度低的状态下，若不发生错误，请变更步骤速度后使用。

2. 检查再生放电电阻值

若再生电阻值大于规格值，可能因再生放电无法顺利进行而引起过压错误。请将再生放电电阻更换为正常品或修理配线。检查时请务必先关闭电源后再进行。

中型用(HSXY6)再生放电电阻值: 7.5 欧姆 (CNKPPN 连接器的 K、P 间)

Hi4a-0010 再生放电电阻值:: 25 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)

Hi4a-0012 再生放电电阻值:: 15 欧姆 (CNRR 连接器的 K、P 间)

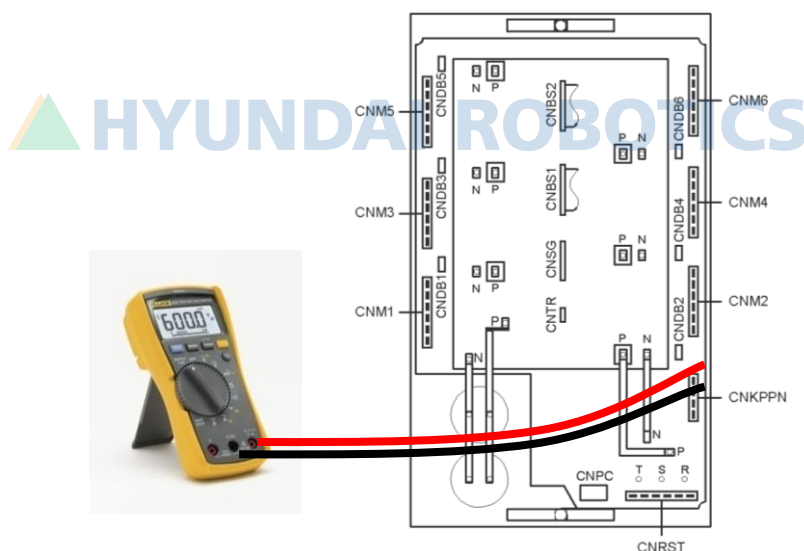


图 5.16 在 Hi4a-0000 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值

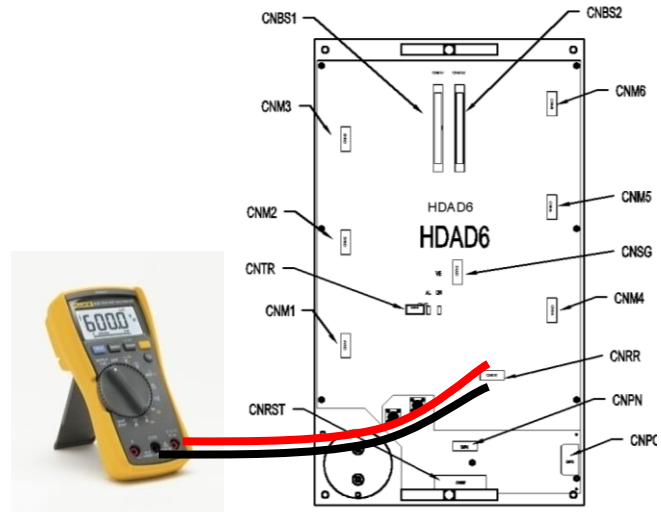


图 5.17 在 Hi4a-0010/0012 控制器的 CNKPPN 上测定电阻值



5.1.7. E0012 制动器电源异常

5.1.7.1. 概要

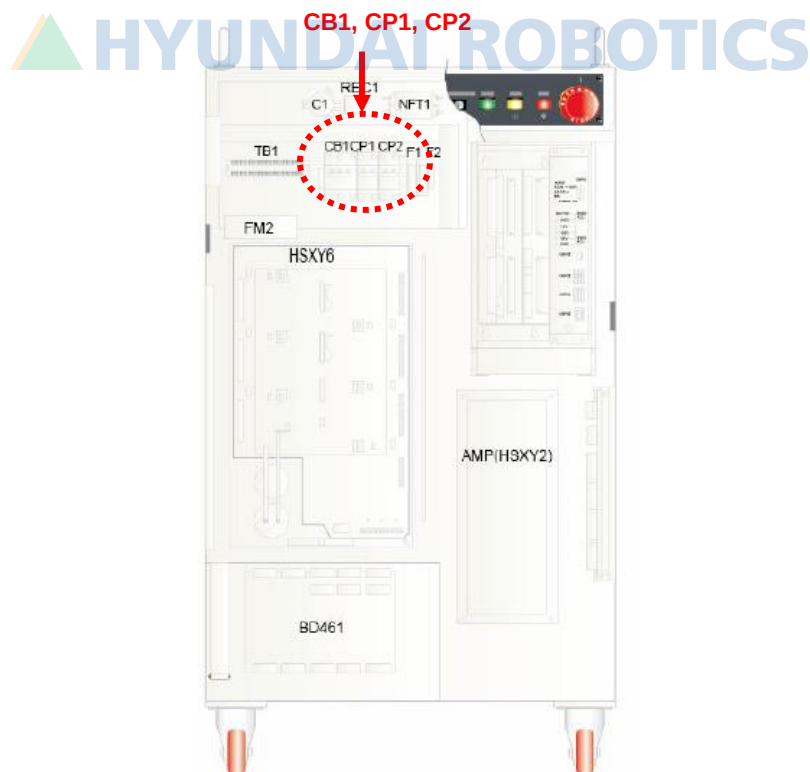
用于启动制动器的电源出现异常。

5.1.7.2. 原因及检查方法

1. 请检查回路保护器。
2. 请检查制动器的电源生成部分。
3. 请更换顺序电路板或者 IO 电路板。
4. 请咨询本司后采取处理措施。

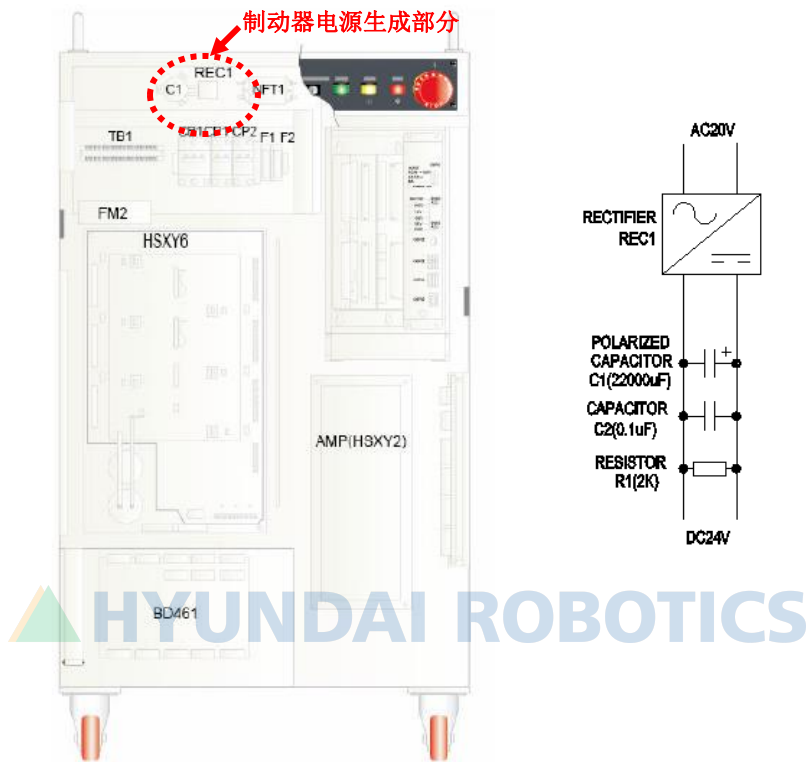
(1) 请检查回路保护器。

这可能是因回路保护器被切断所致，因此，请检查控制柜上端的回路保护器是否被阻断，若其被阻断请使其恢复。



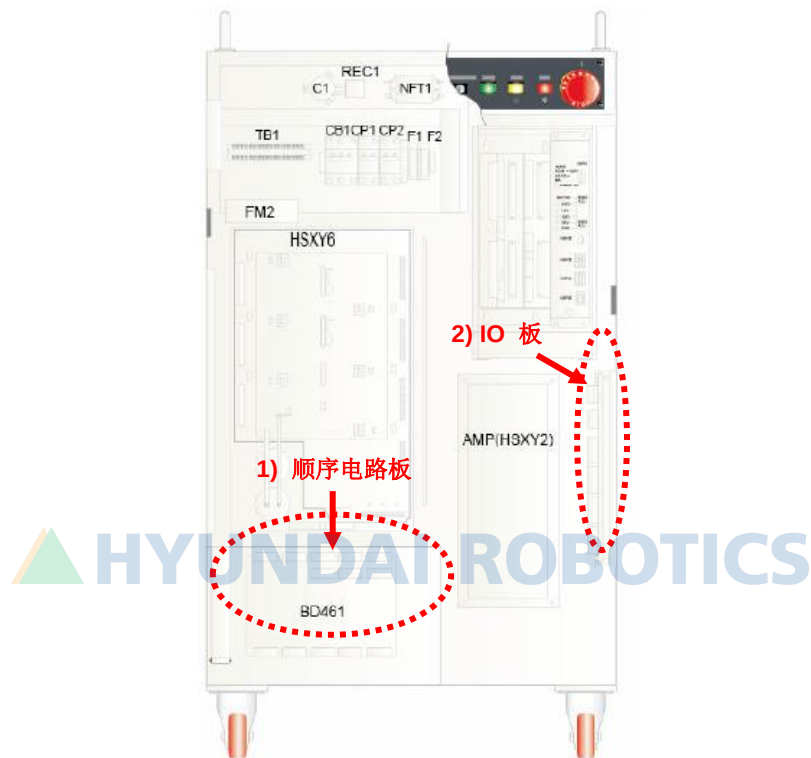
(2) 请确认制动器电源生成部分的电压

有可能是制动器电源生成部分的问题。控制器上端装有电容器和整流器（Rectifier）。由 20V 的电源生成 DC24V 电源。请用测试仪检查是否生成了 DC24V 电源。



若制动器电源(DC24V)处于正常状态，请按照以下顺序采取措施。

1. 请更换顺序电路板。
2. 请更换IO板。
3. 请咨询本司。



5.1.8. E0015 示教盒运行异常

5.1.8.1. 概要

这是因主板(BD412)和示教盒(TP300)之间的通信断开而导致的错误，它将收发数据时所发生的错误信息用不同的方式表达出来，将主板和示教盒的原因区分开来显示在画面上。

5.1.8.2. 原因及检查方法

(1) 请检查下列基本原因。

这是为了检查主板和示教盒之间的连接线是否正常。

1. SMPS 的 DC24V 输出电压
2. CNRTP 连接器：E、F(DC24V) – G、H(GND)间的电压
3. CNRTP 连接器连接状态
4. 检查 TP Cable 是否受损

(2) 通信线异常

“Receive Line Error! (接收线错误!)” & 主板的 7-Seg. → [E.]



TP 的初始画面如上图所示时：

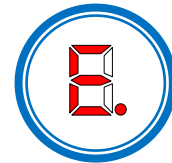
► 原因

: TP Cable 的 Receive Data Line 断线 → [CNTIP] pin(A、B)

► 对策

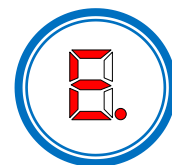
1. 请更换 TP Cable。出现同一现象时，请更换 TP300。
2. 出现同一现象时，请更换主板。
3. 同一现象继续出现时，请咨询本司 AS 人员。

“Receive Data Error! (接收数据错误)” & 主板的 7-Seg. → [E.]



或者

警告) “示教盒不运行” & 主板的 7-Seg. : [.]



TP 的初始画面如上所图所示时:

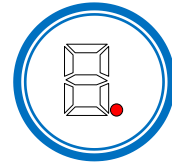
► 原因

- TP Cable 的 Transmit Data Line 断线 → [CNTP] pin(C、D)
- 主板的 Receive Data 异常

► 对策

1. 请更换 TP Cable。出现同一现象时，请更换 TP300。
2. 出现同一现象时，请更换主板。
3. 同一现象继续出现时，请咨询本司 AS 人员。

“Receive Data Error! (接收数据错误!)” & 主板的 7-Seg. → [.] or [E.]



TP 的初始画面如上图所示时:

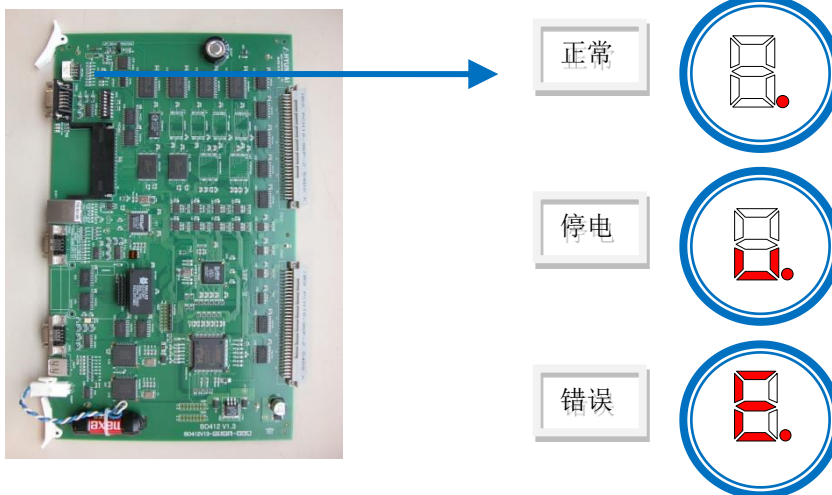
► 原因

- TP Cable 的 Rx/Tx Data Line 连接不良 → [CNTP] pin(A、B、C、D)
- 主板的 Transmit Data 异常

► 对策

1. 请更换 TP Cable。出现同一现象时，请更换 TP300。
2. 出现同一现象时，请更换主板。
3. 同一现象持续出现时，请咨询本司 AS 人员。

- 参考: 主板的 7-Segment



在电源投入（通电）的状态下，控制器门被关闭时请开门后确认。具体的开门方法请参考下图。



在通电状态下开门的方法



注意

对于处于开放状态的控制器，请仅确认主板的状态，请勿触摸其它部位以保障安全。确认主板为正常状态后必须关闭。

5.1.9. E0022 IO 板通信异常

5.1.9.1. 概要

控制器的 IO 板通过采用 RS232 通信与主板交换数据。E0022 是主板检测到与 IO 板之间的通信存在异常时所显示的错误代码。



图 5.18 主板和 IO 板的通信

IO 板是一种主要用于管制控制器电源顺序的输入/输出的模块，发生一次错误，与此有关的所有功能都会被停止，主板将会中断通讯。因此，为了正常恢复所有功能，须重新投入电源到控制器。

5.1.9.2. 原因及检查方法

(1) 一般检查

- 请确认 CNIO 通讯电缆的连接状态。
- 请确认电源状态(电源电压或电缆连接状态)。

(2) 重新投入控制器电源后也继续发生错误时

- 请更换 IO 板。
- 请更换 CNIO 通讯电缆。
- 请更换主板。

(1) 一般检查

若在系统正常运行的状态下发生此错误，请先检查以下项目。



参考

若发生“E0022 内部模块间通讯异常”，即使系统板重新开始通讯，主板也不会与系统板重新开始通讯。只有重启控制器才能重新开始通讯。

1.1 请确认通讯电缆的连接状态。

请检查主板和系统板之间的通信电缆 (CNIO) 是否连接良好。这可能是因连接器的接触不良所致，请拆卸主板的 CNIO 连接器和系统板的 CNIO 连接器后，再次确认此错误是否发生。

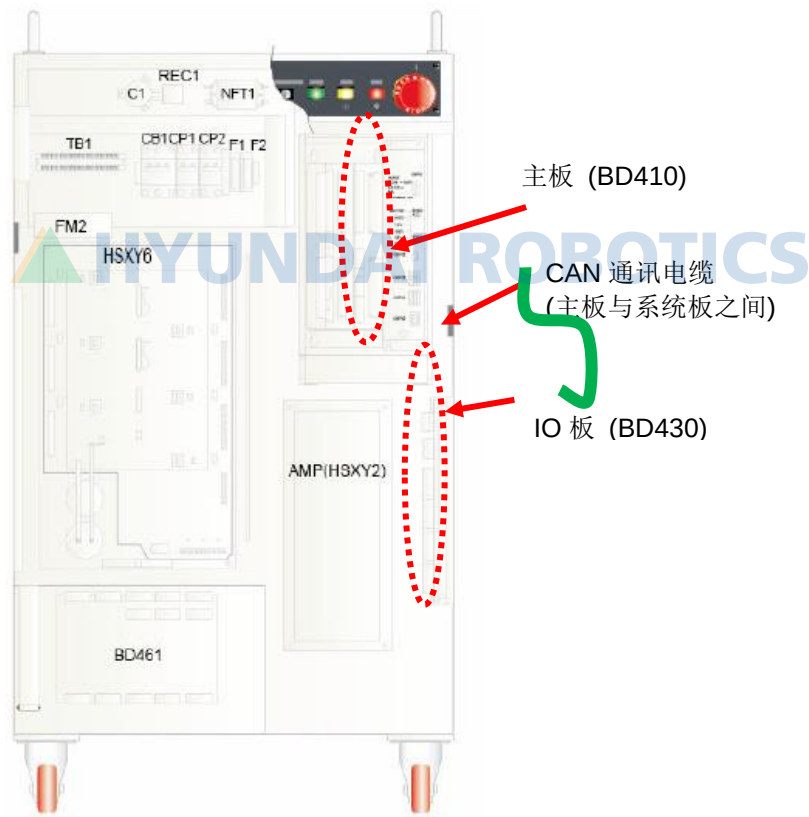


图 5.19 主板和 IO 板的通信电缆连接

1.2 请确认电源状态(电源电压或电缆连接状态)。

请确认 DC 5V 控制电源是否正常供应到系统板。电源有异常时系统板不能运行，因此可能会发生此错误。

请通过 SMPS 的输出端子检查 DC 5V 控制电源电压是否介于 5.0V~5.3V 范围内。如果电压超出该范围，可能影响通讯状态。

检验点（检查位置）如下图所示，如果超出范围外请在 SMPS 上将电压调整到 5.0V~5.3V 范围内。

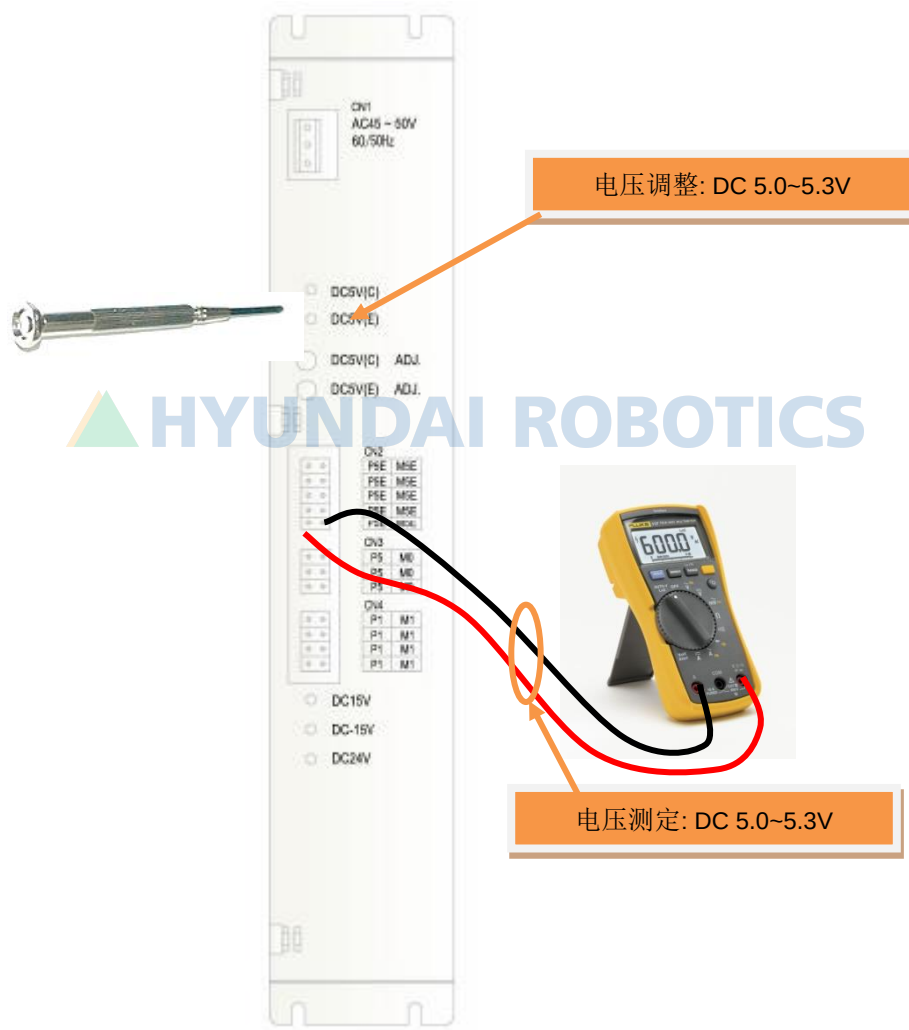
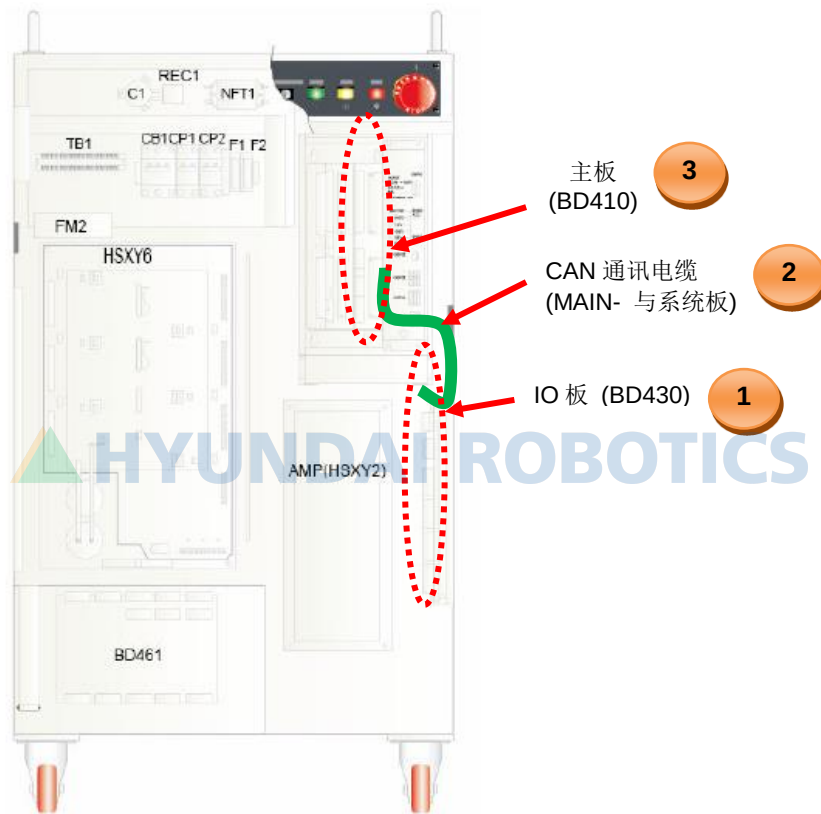


图 5.20 DC 5V 电源电压测定及调整方法

(2) 重启控制器电源后也继续发生错误时

若在重启控制器电源的状态下，因错误已经发生而出现错误信息时，请按照以下顺序更换电路板或电缆，判断是否有异常。

1. 请更换 IO 板。
2. 请更换 CNIO 通讯电缆。
3. 请更换主板。



5.1.10. E0103（O轴）编码器异常：超过通信处理时间

5.1.10.1. 概要

伺服板无法收到绝对值编码数据。绝对值编码数据在打开控制器电源和最初打开马达电源时都会收到，共收到两次。因此，E0103 错误是只有在开机初始化时和最初打开马达电源时才能检测到。不过，有时可能因与控制器无关的问题使 CPU 板重启并进行初始化，此时还可检测到新的错误。

5.1.10.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器的供应电压。
 - (2) 请检查马达制动器是否解除。
 - (3) 请更换并测试马达。
 - (4) 请检查配线状态。
 - (5) 请更换并测试马达。



(1) 请确认编码器的供应电压。

检验供应到编码器的电源电压时，施加于编码器侧连接器的电压应处于 $5V\pm5\%$ ($4.75V \sim 5.25V$) 范围内。若编码器侧连接器的电压下降到 $4.75V$ 以下，编码器不会正常工作，易造成上述错误。

请测量编码器侧连接器 pin(G-H) 的电压。

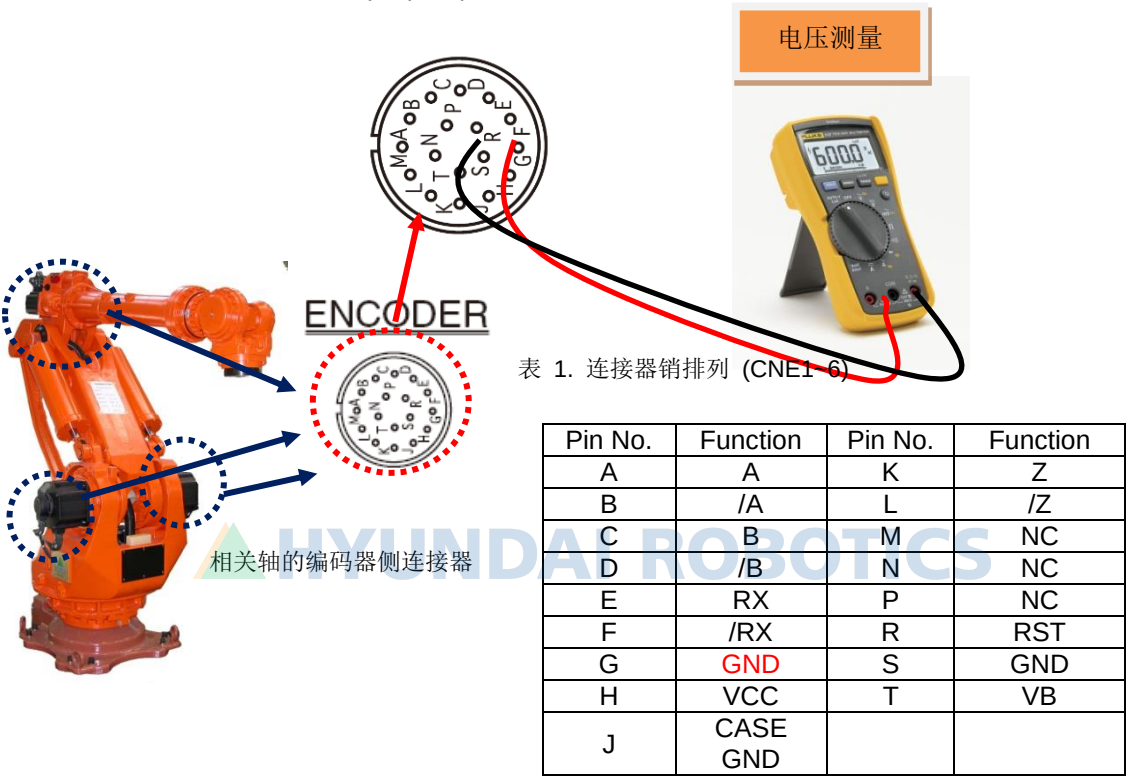


图 5.21 编码器输入电源的测量方法

若被测电压低于基准电压，请旋转编码器电源供应装置的+5V ADJ(E)电压调整端子，使得编码器的连接器电压介于基准电压范围内。



图 5.22 编码器电源的调整方法

 HYUNDAI ROBOTICS

(2) 请检查马达制动器是否被解除

在马达处于 Off 的状态下，操作 BD461 顺序电路板的制动器开关，检查马达制动器是否正常被解除。不过，制动器被解除时会导致机器人轴下落，请务必采取适当的安全措施，并通过迅速按下/放开制动器开关，尽量减小机器人轴的下落量。

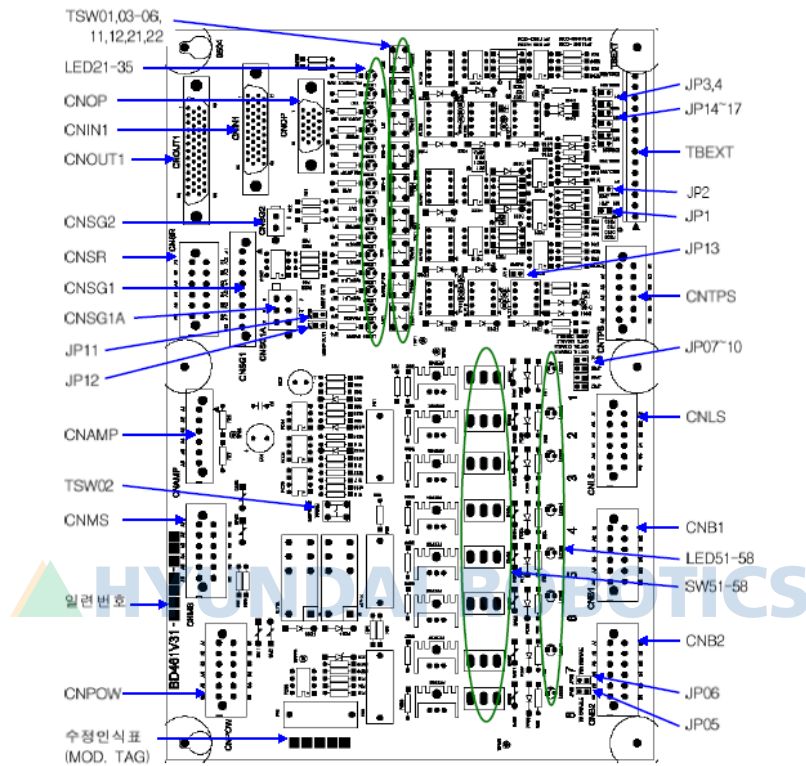


图 5.23 BD461 电路板外观

- TSW03 : 主轴(1、2、3 轴)制动器解除电源强制输出
- TSW04 : 首轴(4、5、6 轴)制动器解除电源强制输出
- TSW05 : 附加轴(7 轴)制动器解除电源强制输出
- TSW06 : 附加轴(8 轴)制动器解除电源强制输出

(3) 请更换并测试伺服板。

更换伺服板后，若不发生错误，这就表示伺服板的不良。请把伺服板更换为正常品。

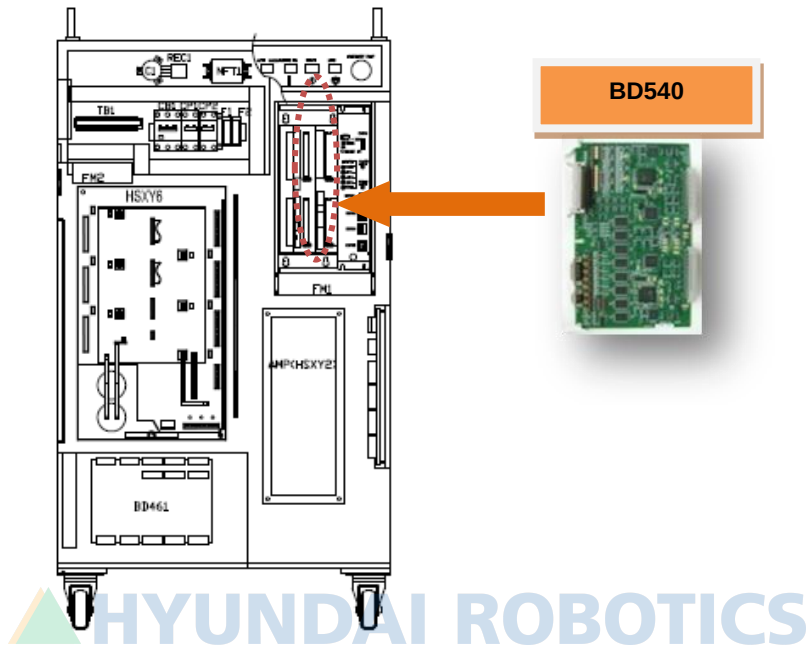


图 5.24 BD540 伺服板更换方法

(4) 请更换并测试马达。

更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。下图显示 HX165 机器人的各轴马达位置，其它机器人请参考该型号的维修说明书并予以更换。

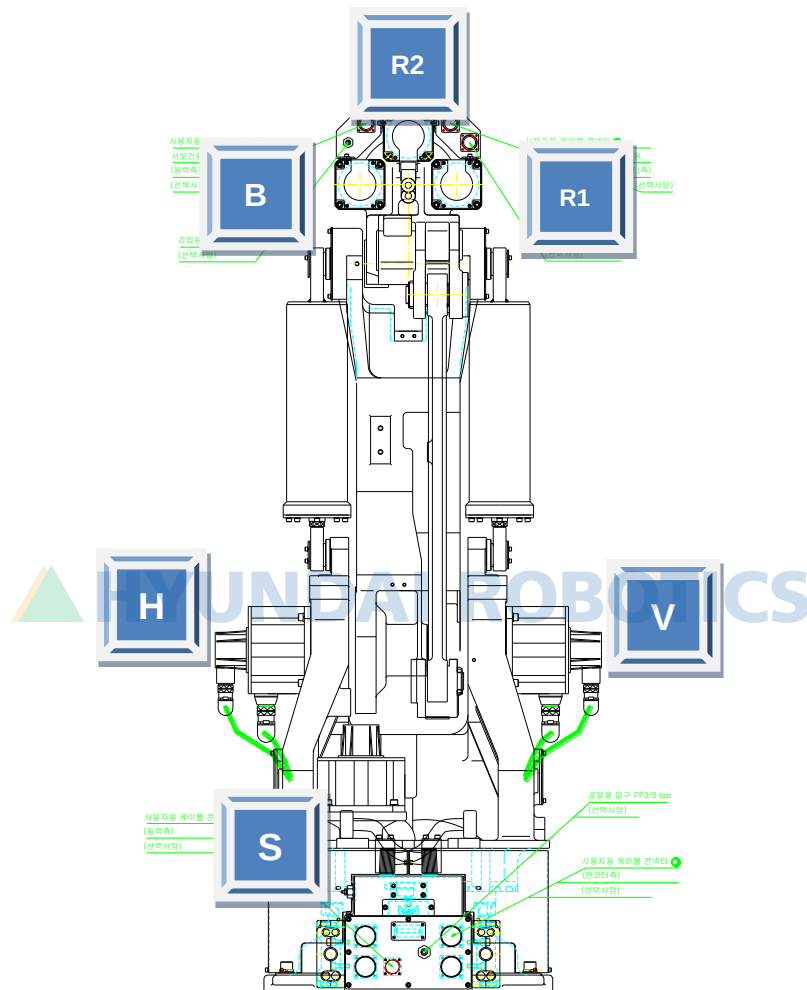


图 5.25 HX165 机器人的各轴马达位置

(5) 请检查配线状态。

请按照以下顺序检查编码器的配线状态。

步骤一：请检查与编码器配线有关的连接器是否出现接触不良。

步骤二：请检查编码器电线是否出现短路。请用万用表(测试仪)等装置以 1:1 方式确认各相的配线状态。

步骤三：请更换并测试编码器的配线状态。

在编码器电线没有断线的状态下，若出现屏蔽线（Shield line）的接触不良，或者，编码器信号线与其他电线或机器人本体金属部位接触，此时仅靠短路检测方式则无法检测出这些异常，因此，请更换并测试配线状态。

1. 请检查控制器内部配线。

- 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 SMPS(P5E、M5E)之间的接线。
- 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 CNR4 之间的接线。

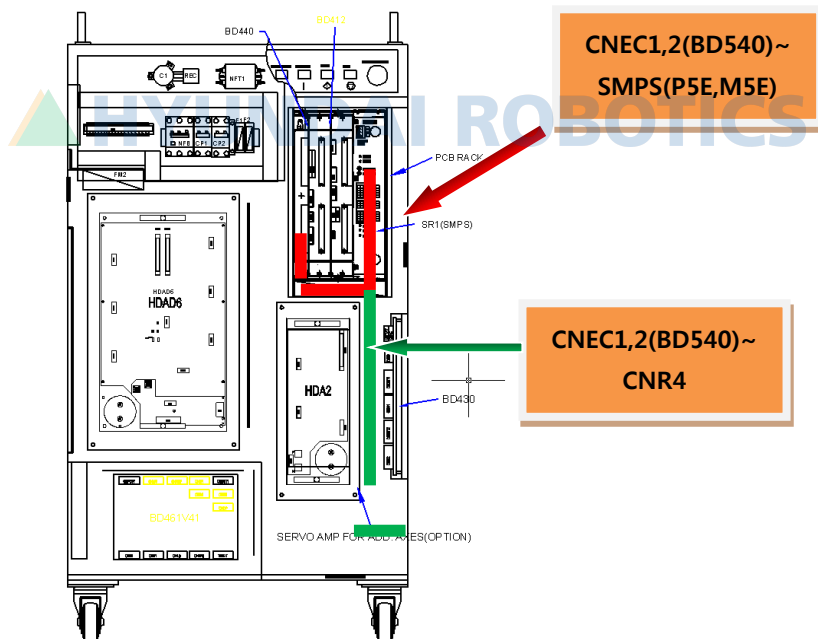


图 5.26 控制器内部的编码器配线

2. 请检查控制器与机器人之间的接线状态。
请检查 CNR4 与 CNR04 之间的接线状态。

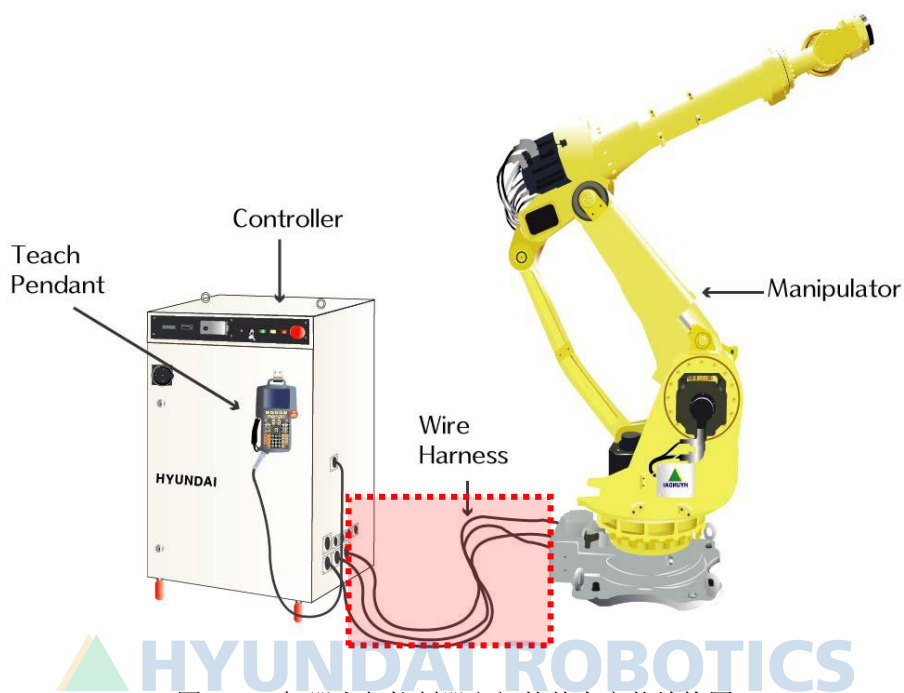


图 5.27 机器人与控制器之间的基本安装结构图

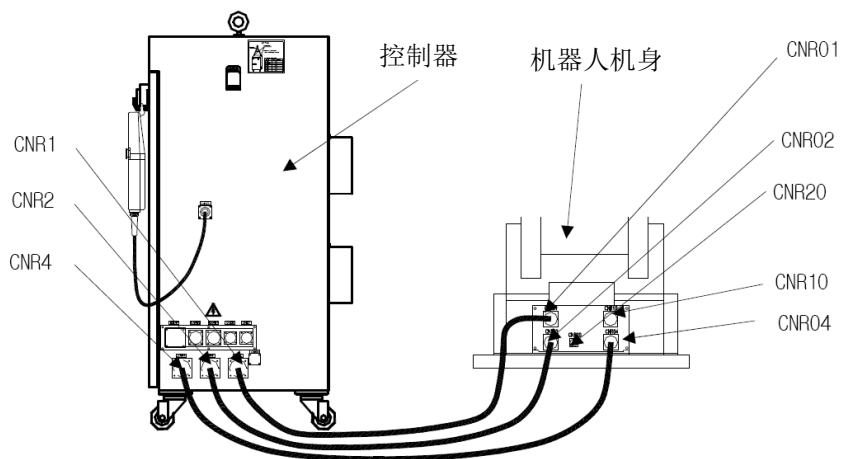


图 5.28 机器人本体与控制器的连接

3. 请检查本体内部配线状态。
- 请检查 CER1 与 CNE1~6(编码器侧连接器)之间的接线状态。
 - 配线检查请参考机器人维修说明书中的接线图。



图 5.29 机器人内部配线



5.1.11. E0104 (○轴) 编码器异常：数据帧不完整

5.1.12. E0106 (○轴) 编码器异常：接收数据不良

5.1.13. E0107 (○轴) 编码器异常：位序列不良

5.1.13.1. 概要

虽然在伺服板收到了绝对值编码器数据，但不是规定的形式。若使编码器复位后仍无法解决，则需要检查编码器的通信状态。特别是在编码器电缆内存在噪声时也会出现这种错误，因此，还需检查编码器的噪声状态。

5.1.13.2. 原因及检查方法

1. 请使编码器复位。
2. 请确认编码器供应电压。
3. 请更换并测试伺服板。
4. 请更换并测试马达。
5. 请检查配线状态。



(1) 请使编码器复位。

在控制器通电的状态下，通过让各轴编码器的 RST 端子和 P5E 端子相接触 3 分钟，使编码器复位。打开机器人本体后盖，这里有编码器复位用连接器和复位专用连接器。

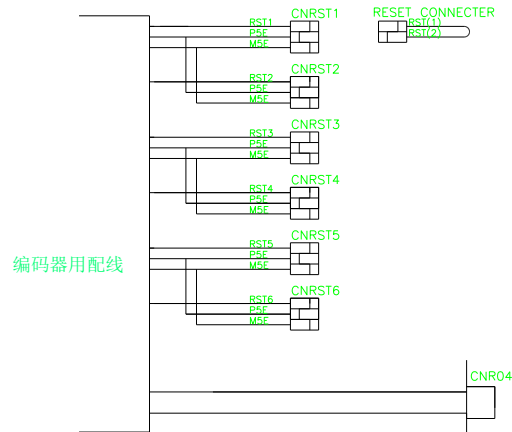


图 5.30 编码器复位用连接器



(2) 请确认编码器的供应电压。

检验供应到编码器的电源电压时，施加于编码器侧连接器的电压应处于 $5V\pm5\%$ (4.75V ~ 5.25 V)范围内。若编码器侧连接器的电压下降到 4.75V，编码器不会正常工作，易发生上述错误。

请测量编码器侧连接器 pin(G-H)的电压。

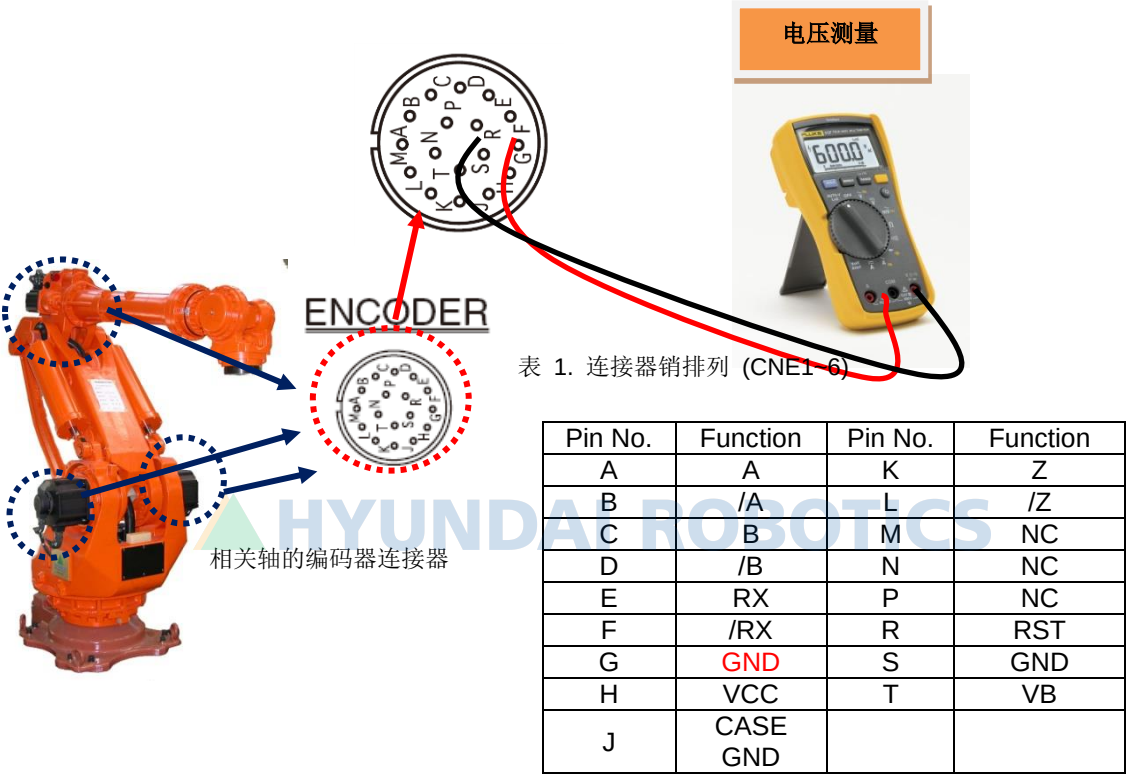


图 5.31 编码器输入电源的测量方法

若被测电压低于基准电压，请旋转编码器电源供应装置的 +5V ADJ(E) 电压调整端子，使得编码器的连接器电压介于基准电压范围内。



图 5.32 编码器电源的调整方法

 HYUNDAI ROBOTICS

(3) 请更换并测试伺服板。

更换伺服板后，若不发生错误，这就表示伺服板的不良。请把伺服板更换为正常品。

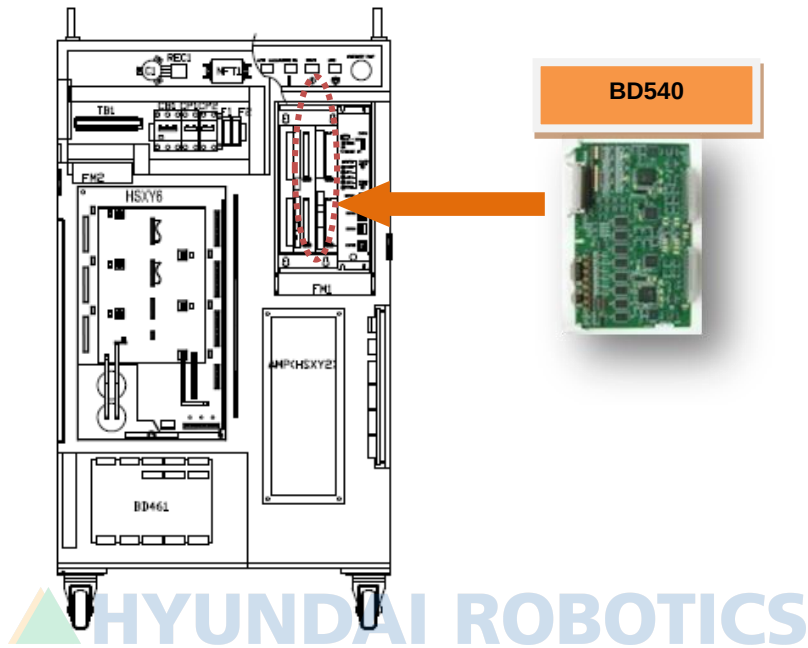


图 5.33 BD540 伺服板的更换方式

(4) 请更换并测试马达。

更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。下图显示 HX165 机器人的各轴马达位置，其它机器人请参考该型号的维修说明书并予以更换。

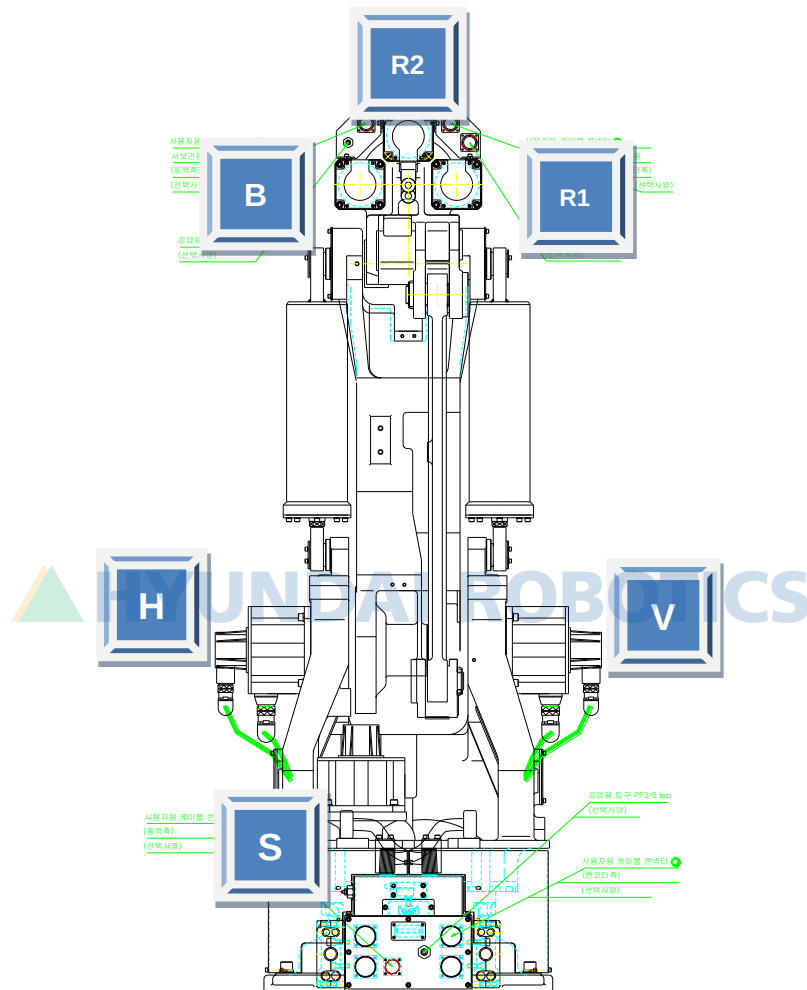


图 5.34 HX165 机器人的各轴马达位置

(5) 请检查配线状态。

请按照以下顺序检查编码器的配线状态。

步骤一：请检查与编码器配线有关的连接器是否出现接触不良。

步骤二：请检查编码器电线是否出现短路。请用万用表(测试仪)等装置以 1:1 方式确认各相的配线状态。

步骤三：请更换并测试编码器的配线状态。

在编码器电线没有断线的状态下，若出现屏蔽线（Shield line）的接触不良，或者，编码器信号线与其他电线或机器人本体金属部位接触，此时仅靠短路检测方式则无法检测出这些异常，因此，请更换并测试配线状态。

1) 请检查控制器内部的配线状态。

- 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 SMPS(P5E、M5E)之间的接线。
- 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 CNR4 之间的接线。

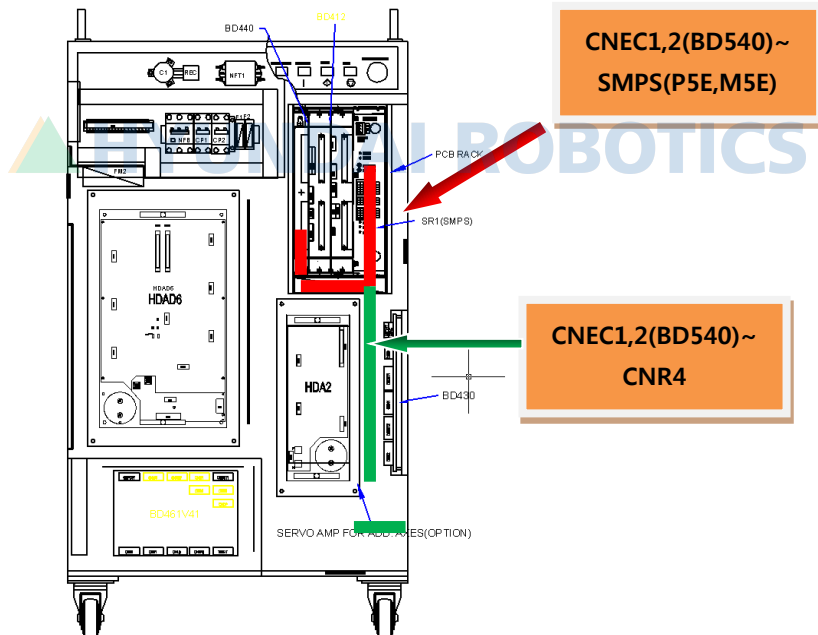


图 5.35 控制器内部的编码器配线

2) 请检查控制器与机器人之间的接线。

■ 请检查 CNR4 与 CNR04 之间的接线状态。

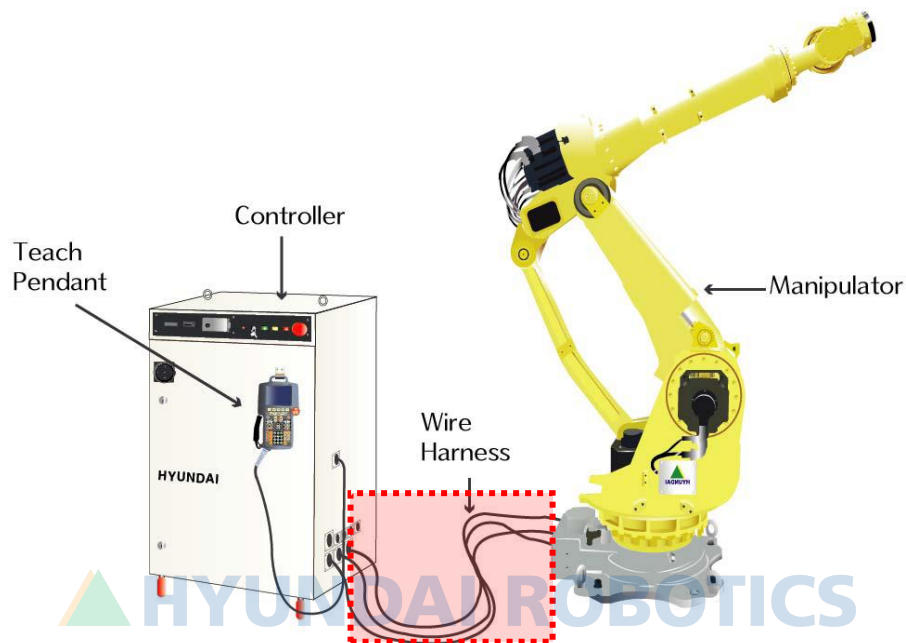


图 5.36 机器人与控制器之间的基本安装结构图

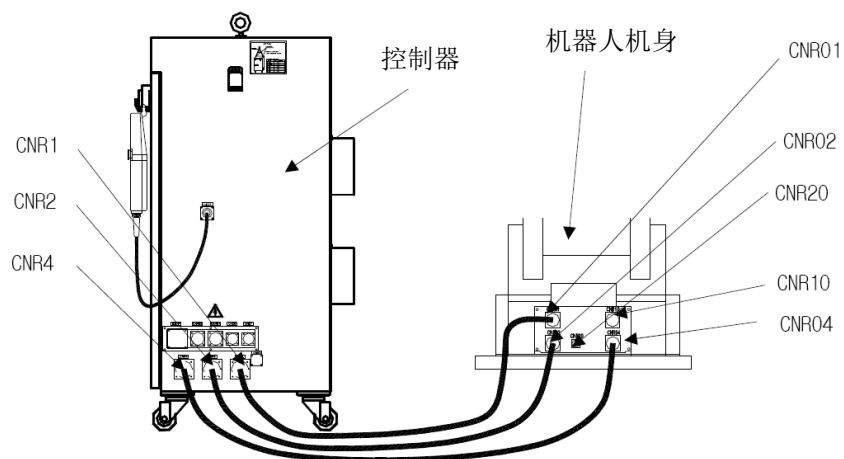


图 5.37 机器人本体与控制器的连接

3) 请检查本体内部的配线状态。

■ 请检查 CER1 与 CNE1~6(编码器侧连接器)之间的接线状态。

配线检查请参考机器人维修说明书中的接线图。



图 5.38 机器人内部配线

5.1.14. E0105（O轴）编码器异常：编码器短路

5.1.14.1. 概要

在伺服板上，通过从马达的编码器收到的线从硬件上检测到断线(或无信号)，则发生编码器断线错误。因用于收发编码器数据的零件发生故障，或因配线或编码器屏蔽线的处理问题等原因，可能导致上述错误的产生。

5.1.14.2. 原因及检查方法

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">(1) 请确认编码器的供应电压。(2) 请更换伺服基板并测试。(3) 请检查配线。(4) 请更换并测试马达。 |
|---|



1. 请确认编码器的供应电压。

检验供应到编码器的电源电压时，施加于编码器侧连接器的电压应处于 $5V\pm5\%$ ($4.75V \sim 5.25V$) 范围内。若编码器侧连接器的电压下降到 $4.75V$ 以下，编码器不会正常工作，易发生上述错误。

请测量编码器侧连接器 pin(G-H) 的电压。

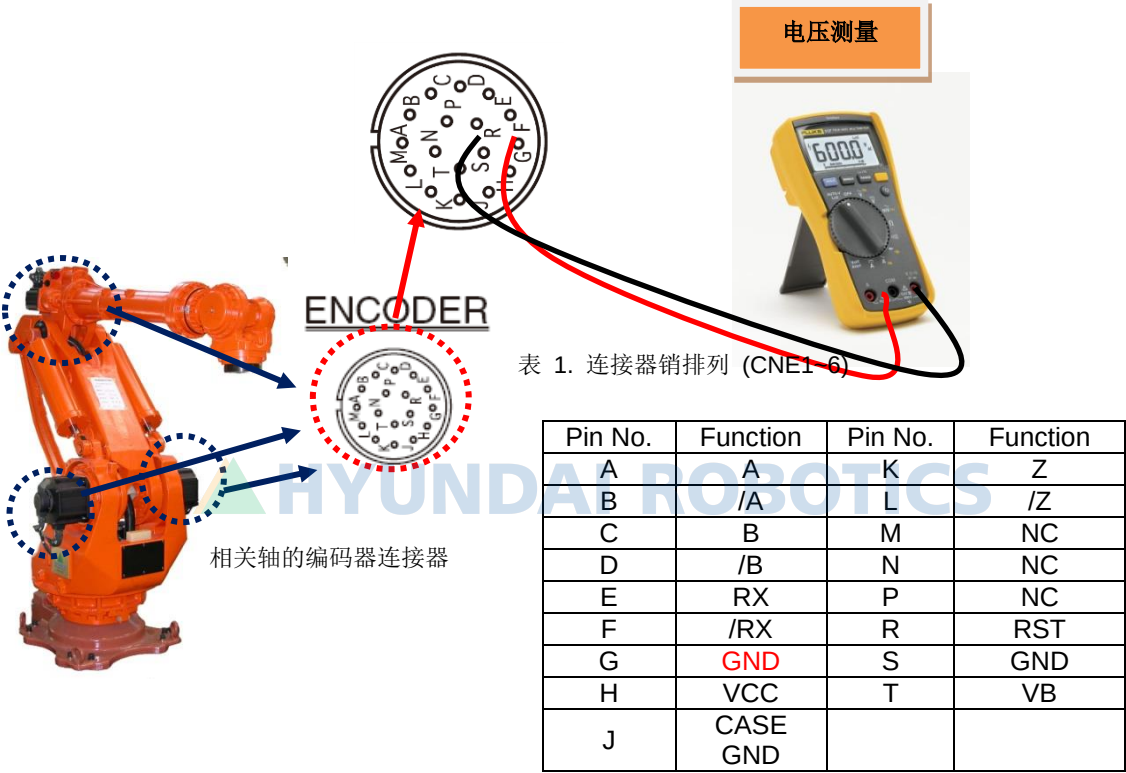


图 5.39 编码器输入电源测量方式

若被测电压低于基准电压，请旋转编码器电源供应装置的+5V ADJ(E)电压调整端子，使得编码器的连接器电压介于基准电压范围内。



图 5.40 编码器电源的调整方法

 HYUNDAI ROBOTICS

2. 请更换并测试伺服板。

更换伺服板后，若不发生错误，这就表示伺服板的不良。请把伺服板更换为正常品。

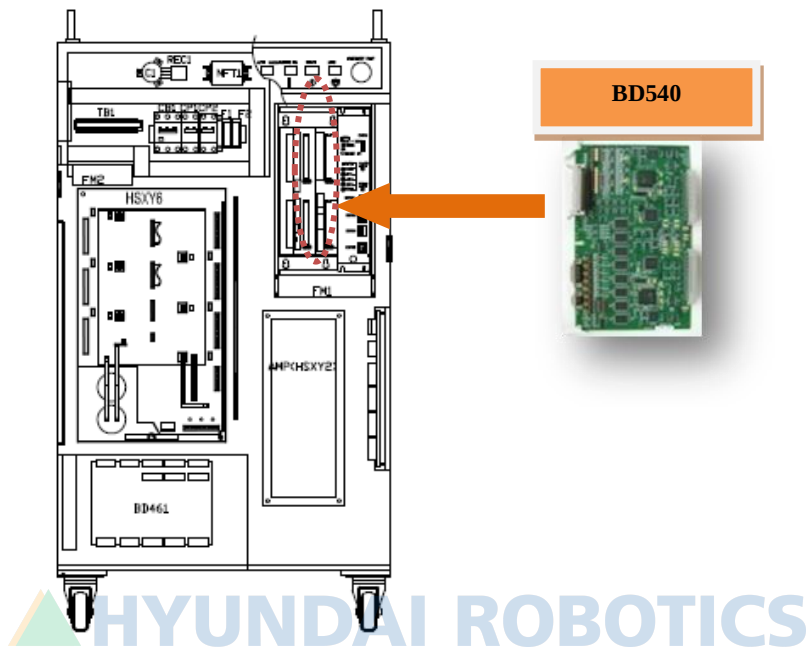


图 5.41 BD540 伺服板的更换方法

3. 请更换并测试马达。

更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。下图显示 HX165 机器人的各轴马达位置，其它机器人请参考该型号的维修说明书并予以更换。

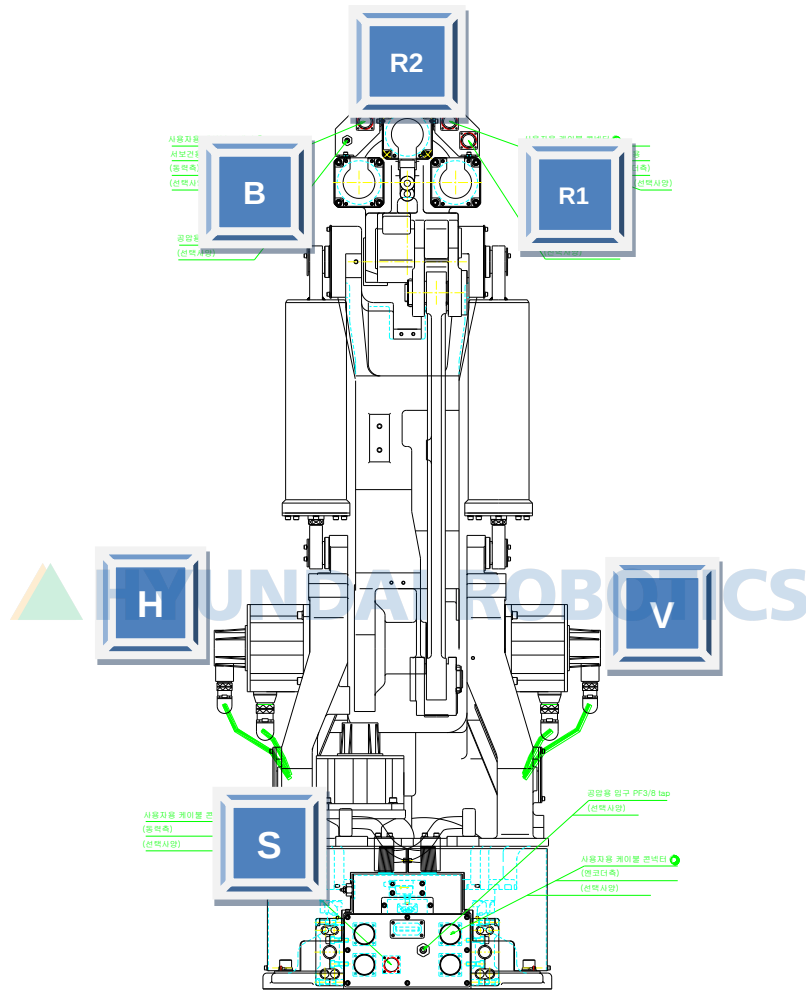


图 5.42 HX165 机器人的各轴马达位置

4. 请检查配线状态。

请按照以下顺序检查编码器的配线状态。

步骤一：请检查与编码器配线有关的连接器是否出现接触不良。

步骤二：请检查编码器电线是否出现短路。请用万用表(测试仪)等装置以 1:1 方式确认各相的配线状态。

步骤三：请更换并测试编码器的配线状态。

在编码器电线没有断线的状态下，若出现屏蔽线（Shield line）的接触不良，或者，编码器信号线与其他电线或机器人本体金属部位接触，此时仅靠短路检测方式则无法检测出这些异常，因此，请更换并测试配线状态。

- 1) 请检查控制器内部配线状态。
 - 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 SMPS(P5E、M5E)之间的接线状态。
 - 请检查 CNEC1、2(BD540)连接器与 CNR4 之间的接线状态。

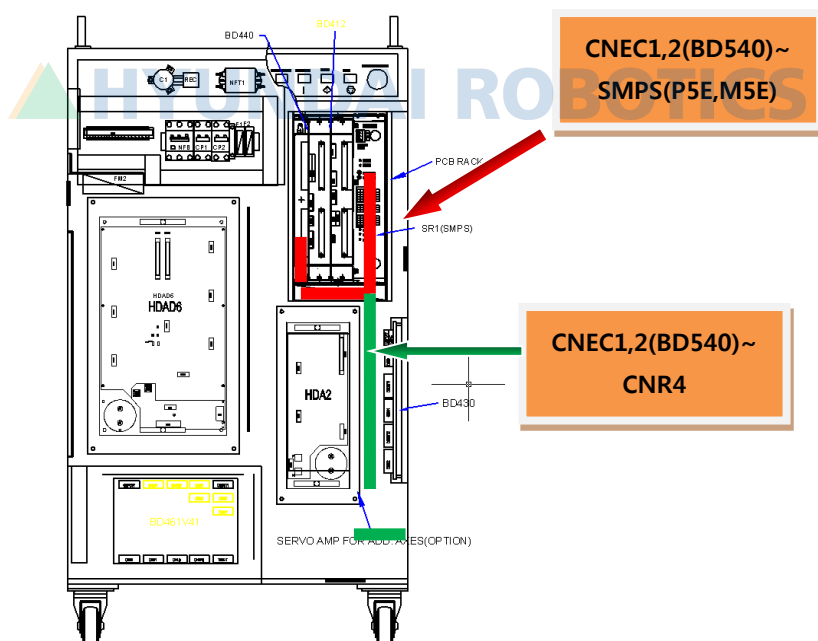


图 5.43 控制器内部编码器配线

- 2) 请检查控制器与机器人之间的接线状态。
 ■ 请检查 CNR4 与 CNR04 之间的配线。

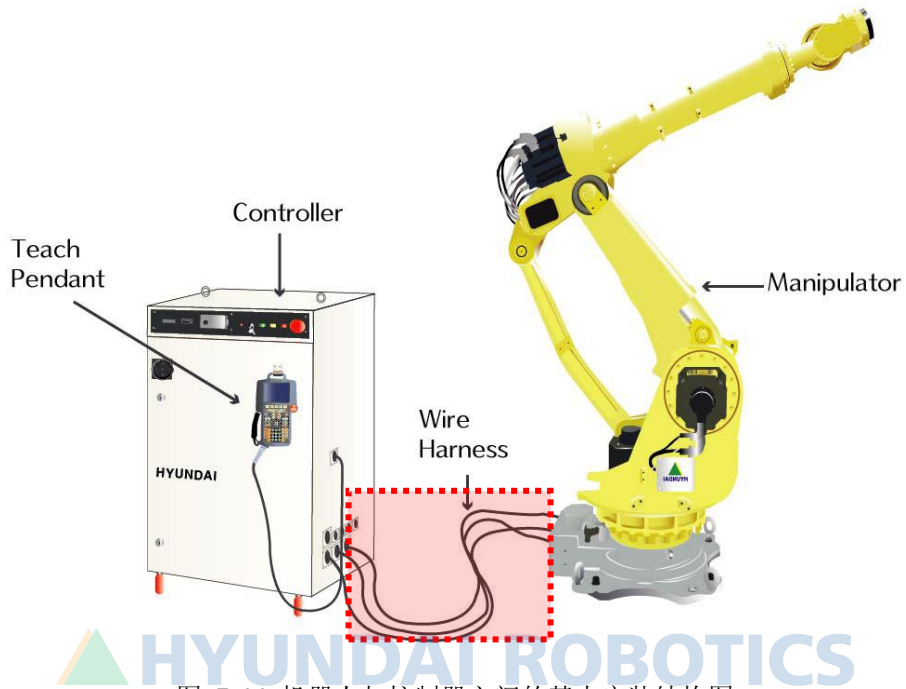


图 5.44 机器人与控制器之间的基本安装结构图

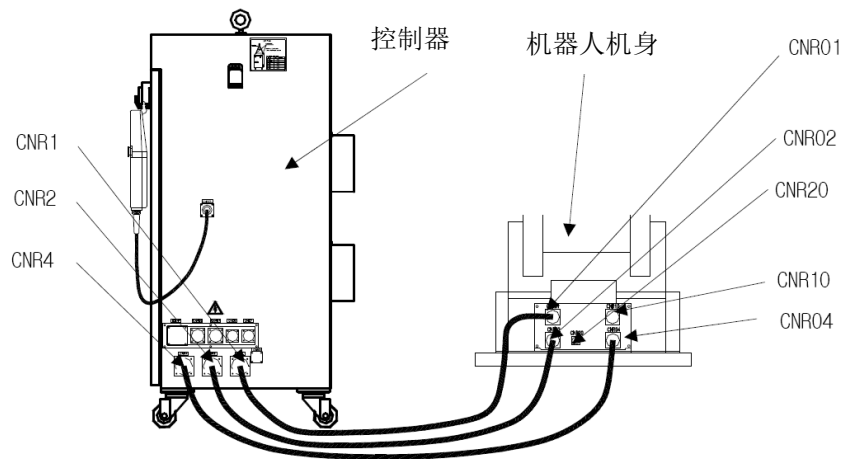


图 5.45 机器人本体与控制器的连接

3) 请检查本体内部的配线状态。

■ 请检查 CER1 与 CNE1~6(编码器侧连接器)之间的接线状态。
配线检查请参考机器人维修说明书中的接线图。



图 5.46 机器人内部配线

 **HYUNDAI ROBOTICS**

5.1.15. E0108（○轴）编码器异常：需要进行编码器复位

5.1.15.1. 概要

在打开控制器电源时，从编码器收到的绝对值编码器数值超过了编码器使用范围。这种情况可能在安装新的马达时发生，只有把机器人放到基准位置并使编码器复位，才能在正常的编码器使用范围中使用。

5.1.15.2. 原因及检查方法

- (1) 使编码器复位。
- (2) 请重新设置编码器偏移（offset）。

1. 请使编码器复位。

在控制器通电的状态下，通过让各轴编码器的 RST 端子和 P5E 端子相接触三分钟，使编码器复位。打开机器人本体后盖，这里有编码器复位用连接器和复位专用连接器。

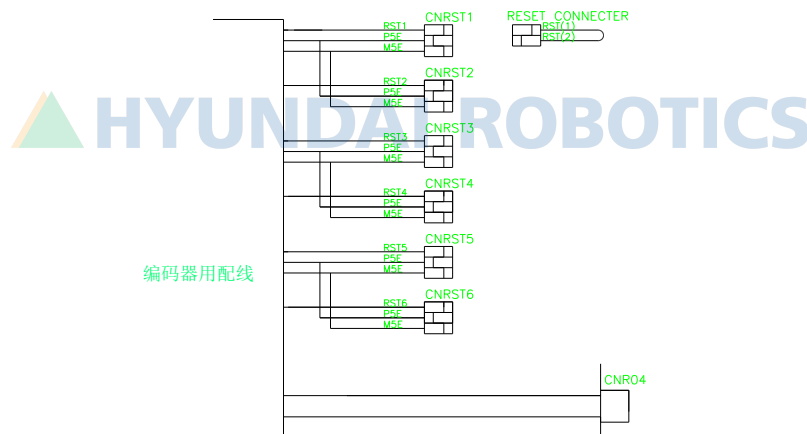


图 5.47 编码器复位用连接器

2. 请重新设置编码器的偏移量

若执行编码器复位，轴位置则会遗失。因此，请把机器人移到基准位置并重新设置编码器的偏移量。最好在机器人基准位置上，在设置编码器偏移之前，再一次执行编码器复位。由于在机器人的轴间存在干涉系数，所以要把全轴移到基准位置并设置相应轴的偏移量。
编码器的偏移设置可在手动模式下通过以下路径选择，即系统 > 3: 机器人参数 > 5: 编码器偏移设置 > 编码器校正(位置记录)。
按下“全部校正”键，将对全轴的编码器偏移进行一次性校正，请注意。



5.1.16. E0112 (○轴)保险丝断线或者 IPM 故障

5.1.16.1. 概要

在用于使马达驱动的伺服驱动装置内的开关（Switching）元件即 IPM(Intelligent Power Module)中发生了故障（Fault），或者，在小型机器人伺服驱动装置内部的保险丝被断开（断线）。造成 IPM 故障的原因包括散热板温度上升、IPM 控制电压下降以及过电流输出等。

5.1.16.2. 原因及检查方法

<马达 On 的瞬间或非定期发生错误时 >

(1) 请检查马达驱动用配件。

- 请检查连接于伺服驱动装置的输出电缆。
- 请检查伺服驱动装置内开关元件的端子。
- 请更换CNBS1、2、3电缆后确认错误。
- 请更换伺服驱动装置后确认错误。
- 请更换伺服板(BD540/BD541)后确认错误。
- 请更换伺服马达后确认错误。

<在特定步骤中发生时 >

(2) 请在发生错误的步骤中检查机器人。

- 请在发生错误的位置上确认机器人的配线状态。
- 请降低机器人的再生速度并确认速度。
- 请变更示教步骤的插值后确认错误。

(1) 请检查马达驱动用配件。

用于使马达驱动的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服板(BD540/BD541)接收指令，内部的放大电路所输出的电流则通过连接于各轴连接器的电线传达到马达。

1) 检查连接于伺服驱动装置的输出电缆

检查从伺服驱动装置连接到马达的接线状态。请在关闭控制器电源的状态下，将连接器从伺服驱动装置中拆除后，检测电缆侧的各相与接地间电阻值并确认是否短路。

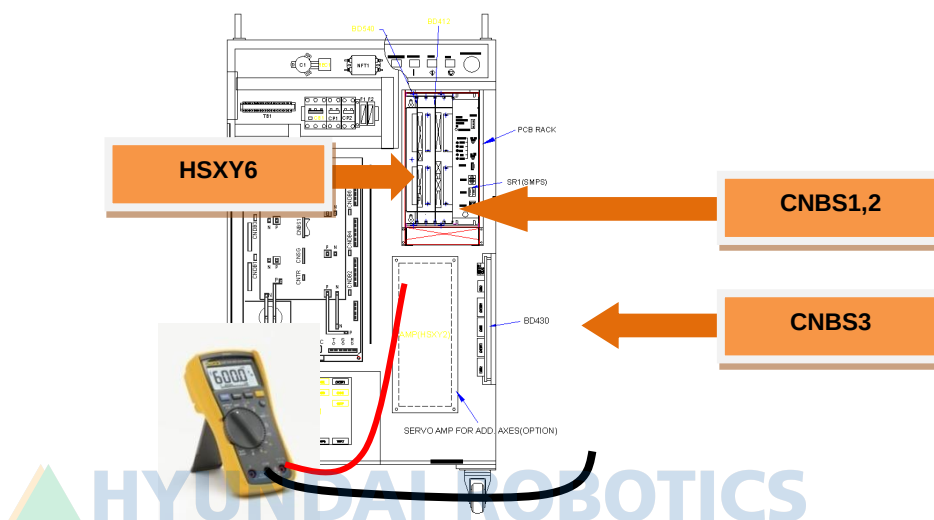


图 5.48 检查 Hi4a-0000 控制器的伺服驱动装置输出电缆

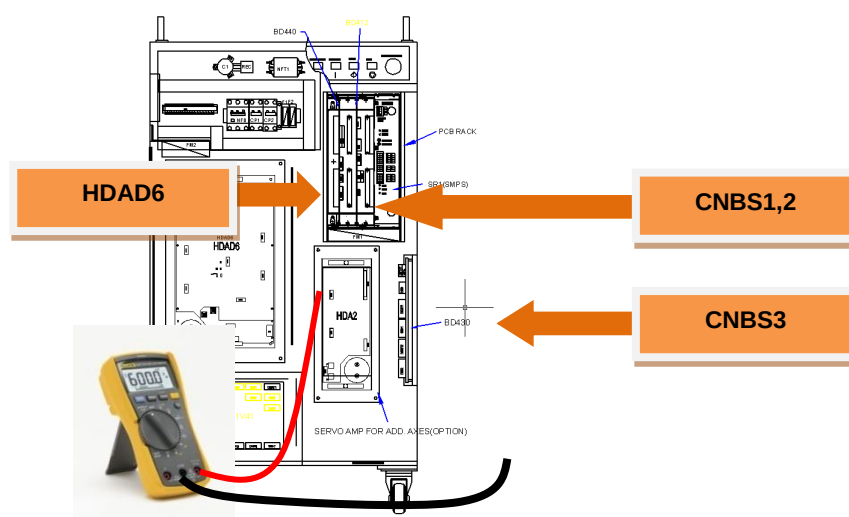


图 5.49 检查 Hi4a-0010/0012 控制器的伺服驱动装置输出电缆

2) 检查伺服驱动装置的开关元件（Switching Element）

伺服驱动装置的开关元件通过对从二极管模块供应的直流电压进行切换（Switching），各相输出交流电流。如果在开关元件的内部端子发生短路，就会发生过电流，从而发生 IPM 错误。请在拆除连接器的状态下确认伺服驱动装置的开关元件的输出端子和 P 或 N 之间是否出现短路。如果确认到短路，就需更换伺服驱动装置，同时还需检查从伺服驱动装置连接到马达的电缆。

中型机器人用伺服驱动装置：HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置：HDAD6

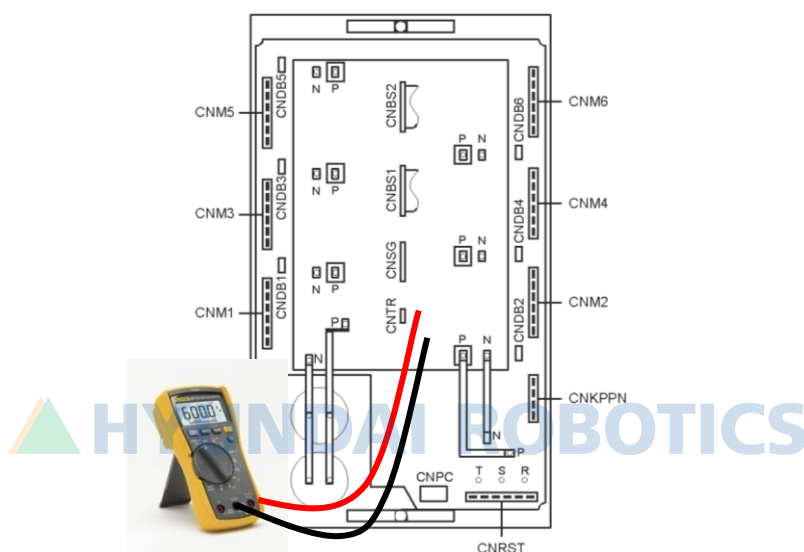


图 5.50 检验 HSXY6 的开关元件是否短路

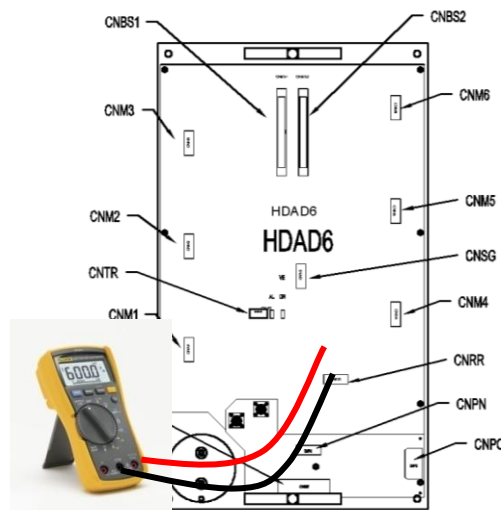


图 5.51 检验 HDAD6 的开关元件是否短路

- 3) 更换 CNBS 电缆后确认错误
用于使马达驱动的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服板(BD542)接收指令，内部的放大电路所输出的电流则通过连接于各轴连接器的电线传达到马达。更换电缆后，若不发生错误，这就表示电缆的不良。请把 CNBS 电缆更换为正常品。
- 4) 更换并检查伺服板(BD540/BD541)
更换伺服板 (BD540/BD541)后，若不发生错误，这就表示伺服基板不良。请把伺服基板更换为正常品。
- 5) 更换并检查伺服驱动装置
更换伺服驱动装置后，若不发生错误，这就表示伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置更换为正常品。
中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6
小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6
- 6) 更换并检查伺服马达
更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。



(2) 请在发生错误的步骤中检查机器人。

若 IPM 错误在特定步骤中发生，就表示在被示教的步骤中设备配线大受损伤或因被示教的程序出现姿势变化变换而导致轴速度大幅变化。

- 1) 请在发生错误的位置上检查内部配线
检查连接到机器人内部马达的该轴的接线状态。检查时，应在关闭控制器电源的状态下，从伺服驱动装置中拆卸输出连接器后，检测电缆侧的各相和接地间的电阻值并确认是否短路。
- 2) 降低机器人的再生速度并确认错误
若在因机器人的姿势变化而引发轴速度急剧变化的步骤上发生错误，请降低再生速度后确认是否出现错误。若通过降低再生速度可消除错误，请变更该步骤的示教速度并记录作业程序。
- 3) 变更被示教的步骤的插值并确认错误
若将再生速度降低至 75%以下也仍出现轴速度的急剧变化，请把被示教的步骤的插值变更为“P”后确认错误。如果在再生速度相同的条件下只通过修改插值就能解决错误，请修改示教。



5.1.17. E0113 发生（○轴）过电流

5.1.17.1. 概要

流过在马达或驱动装置的电流大于设定值。为使机器人或驱动装置运行而由伺服控制生成的电流超过内部设置的安全限制值时，伺服板将感知错误并停止机器人。

5.1.17.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。
- (2) 请检查马达电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的电线。
 - 请确认机器人内部的配线状态。
 - 请确认控制器内部的配线状态。
- (3) 请检查控制器内部伺服板与驱动装置之间的CNBS电缆。
- (4) 请更换其它配件。



(1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

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

(2) 请检查马达电源线。

请关闭 1 次电源后将该轴驱动装置的 U、V、W 分离出来并检查各相是否出现短路。请用万用表(测试仪)等装置以 1: 1 方式确认各相的配线状态。



警告(Warning)

在接通电源的状态下检查可能会导致触电危险，请注意。

1) 请确认连接机器人和控制器的电线。

拆除连接控制器与机器人或驱动装置的电线，确认各相(U 相、V 相、W 相)是否相互或与接地出现短路，如果有短路的地方，请更换之。

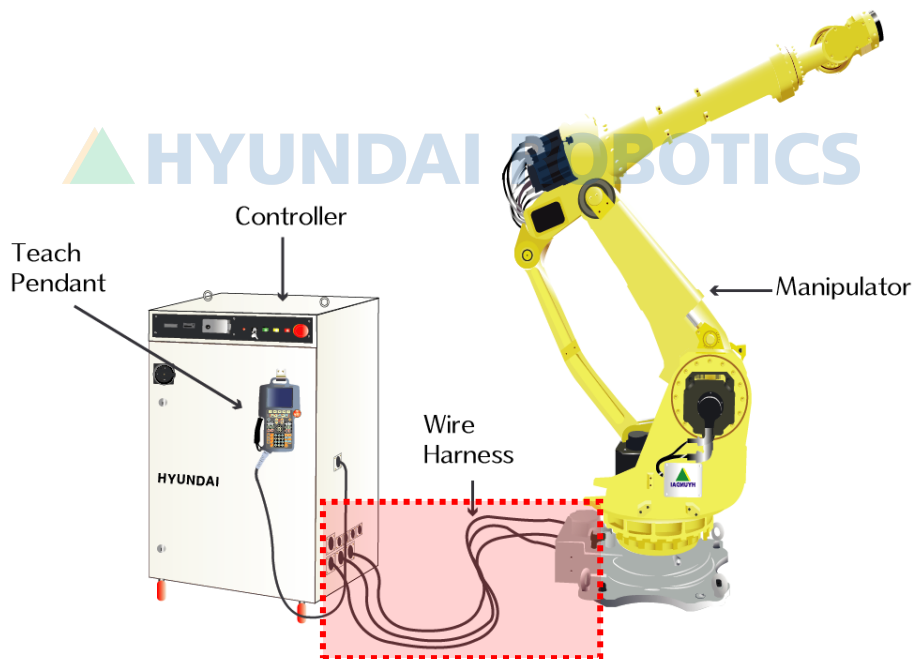


图 5.52 机器人与控制器间的基本安装结构图

- 2) 请检查机器人内部的配线状态。
需要检查连接于机器人内部马达的电线是否有短路或配错的地方。

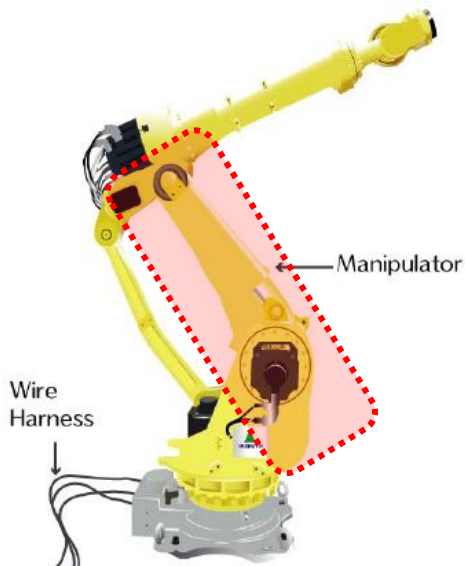


图 5.53 机器人内部配线

- 3) 请检查控制器内部的配线状态。
需要检查控制器内部的放大器和所安装的电线。

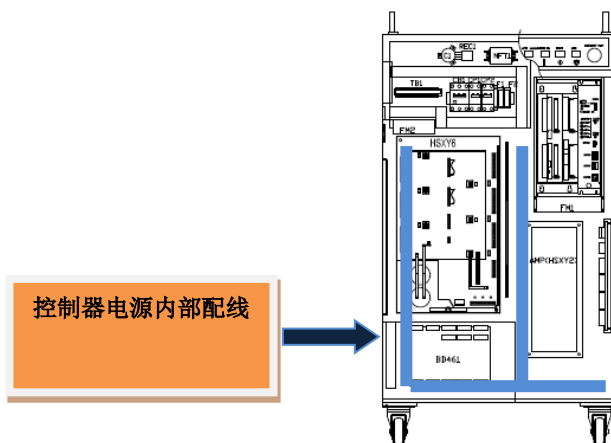


图 5.54 控制器内部(电源部)

(3) 请检查控制器内部伺服板(DSP 板)与驱动装置之间的 CNBS 电缆。

请检查 CNBS 电缆是否正确安装。电缆连接不正确或电缆不良时可能会发生该错误。

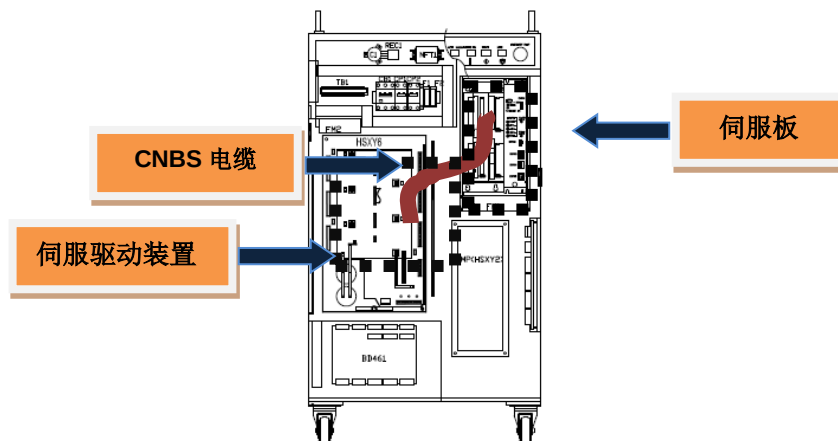
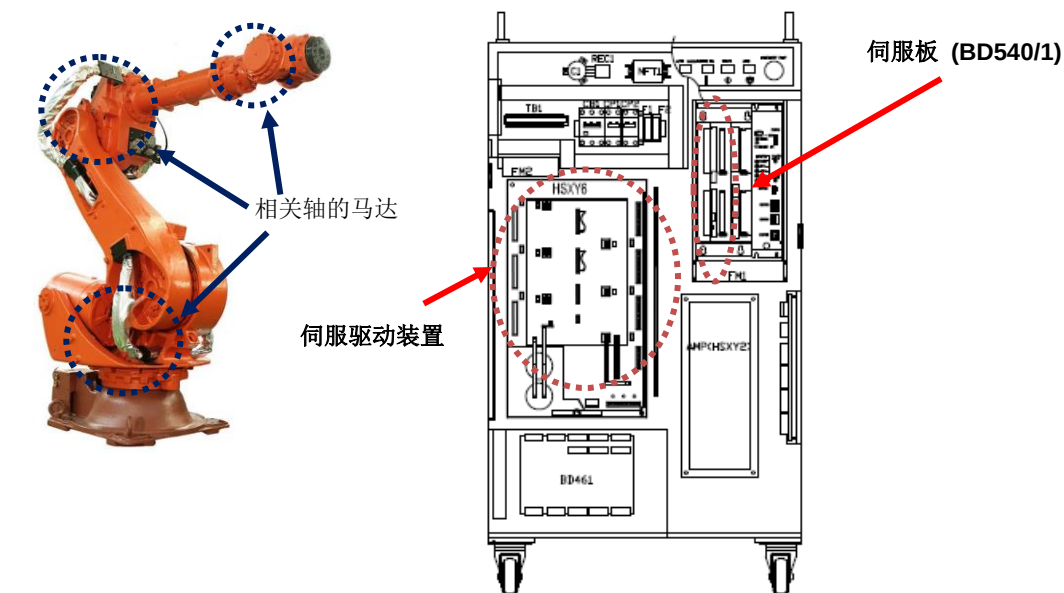


图 5.55 控制器内部(CNBS 电缆)

(4) 请更换其它配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序更换并确认错误是否发生。



5.1.18. E0114 驱动装置控制电压低

5.1.18.1. 概要

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

5.1.18.2. 原因及检查方法

1. 请确认电源标示 LED。
 - 请确认伺服驱动装置的“VE”LED。
 - 请确认控制电源供应装置 SR1 的“+15V”LED。

<2 个模块的 LED 都 OFF 时>

2. 请确认控制电源供应装置(SR1)的输出。
 - 请拆除 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请从机架 (Rack) 中拆除伺服板后确认 LED。

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

<只有伺服驱动装置的“VE”LED 被 OFF 时>

4. 请更换相关配件后确认电源 LED。
 - 请更换 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请更换伺服板后确认 LED。
 - 请更换伺服驱动装置后确认 LED。

1. 请确认电源 LED。

驱动装置的控制电压下降错误在控制用+15V 下降时发生，此错误由伺服驱动装置感知后，通过 CNBS1、2、3 电缆在伺服板(BD540/BD541)进行处理。

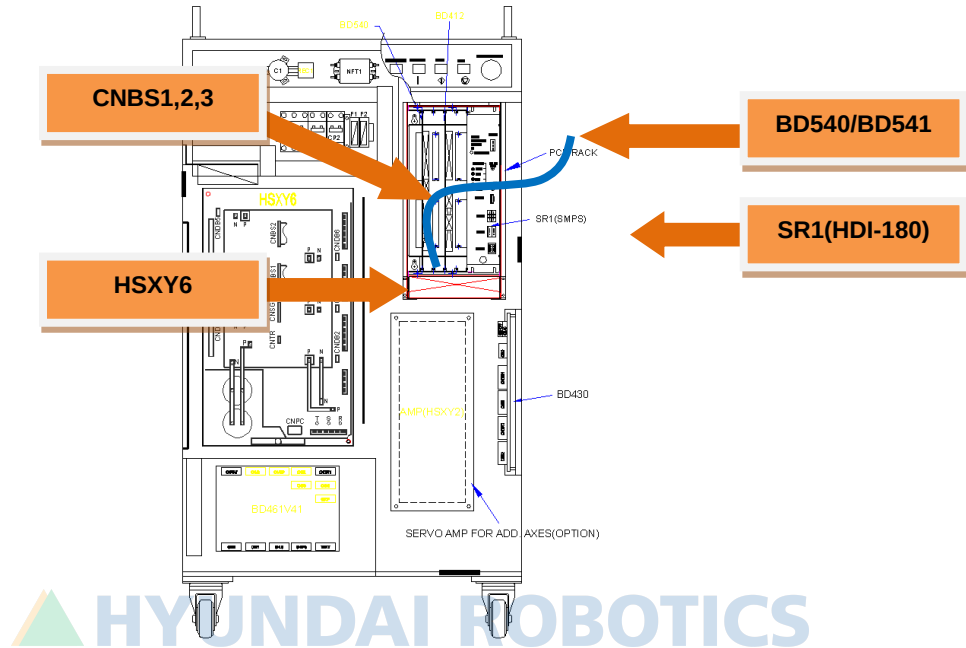


图 5.56 Hi4a-0000 控制器驱动装置的控制电压下降相关配件布置

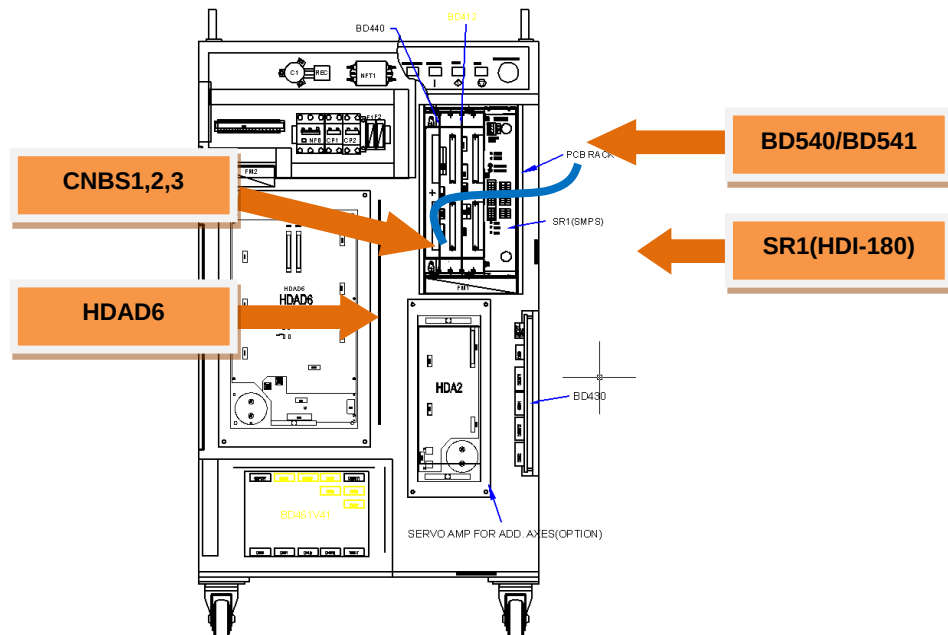


图 5.57 Hi4a-0010/0012 控制器驱动装置的控制电压下降相关配件布置

1) 检查伺服驱动装置的“VE” LED

请确认感知驱动装置控制电压错误的模块—中型用 HSXY6 和小型用 HDAD6 的“VE”。正常供应电源时，该 LED 应时常处于 ON(点亮)状态。

中型机器人用伺服驱动装置: HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置: HDAD6

2) 检查 SR1 的“+15V” LED

若伺服驱动装置的“VE” LED 处于 OFF 状态，请确认 SR1 的 LED。请确认 SR1 和伺服驱动装置的 LED 是否同时 OFF。

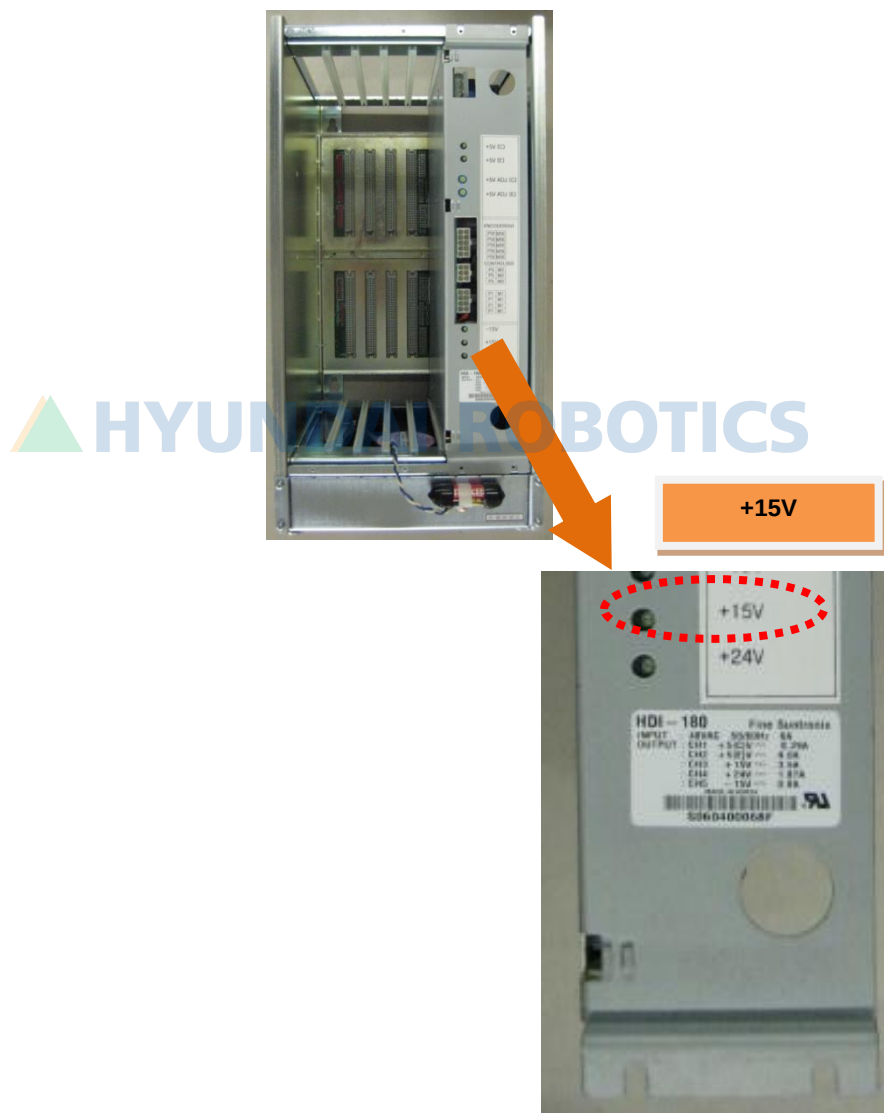


图 5.58 SR1 的 '+15V' LED 相关配件布置

2. 请确认 SR1 的输出。

为了确认 SR1 的输出，请拆除连接于伺服驱动装置的电线和配件并检查 “+15V” LED。

1) 拆卸 CNBS 电缆后检查 LED

将连接伺服驱动装置和伺服基板的 CNBS1、CNBS2、CNBS3 拆卸后，确认 SR1 的 LED。拆卸电缆后，若 SR1 的 “+15V” LED 处于 ON，这就表示伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置更换为正常品。

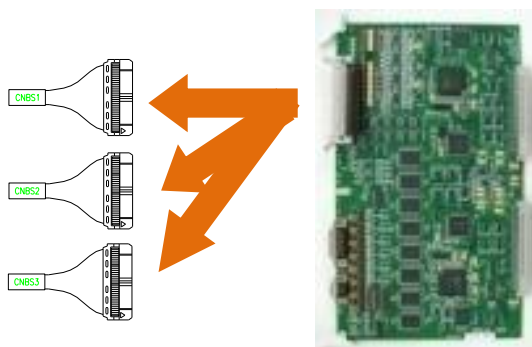


图 5.59 拆卸 CNBS 电缆

2) 拆卸伺服板(BD540/BD541)后检查 LED

从机架中拆卸伺服板后确认 SR1 的 LED。拆卸伺服板后，若 SR1 的 “+15V” LED 为 ON，这就表示伺服板的不良。请把伺服基板更换为正常品。

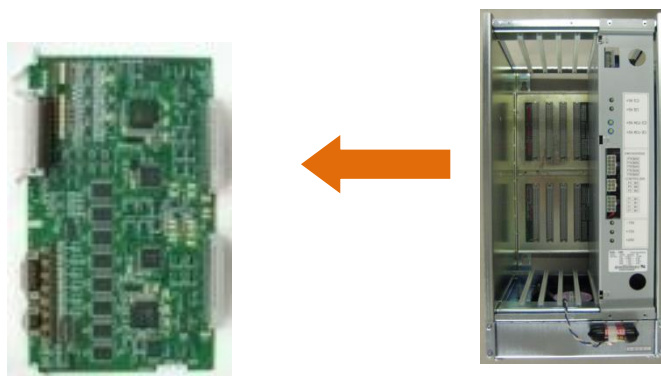


图 5.60 从机架中拆卸伺服板

3. 请检查控制电源供应装置(SR1)。

控制电源供应装置接收 AC 48V 后，在内部电路上输出各基板所需的控制电源。

1) 检查 SR1 的输入电压

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

SR1 输入电压规格：单相 AC 48V

允许范围：44V ~ 52V

2) 更换 SR1 后确认 LED

将 SR1 更换为正常品后，请确认“+15V”LED。如果在换了正常品之后，若 LED 为 ON，这就表示 SR1 不良。请将其更换为正常品后使用。

4. 请更换相关配件后确认电源 LED。

请更换伺服驱动装置、伺服板及 CNBS 电缆后，确认伺服驱动装置的“VE”LED。

1) 更换 CNBS 电缆后检查“VE”LED

请更换连接伺服驱动装置和伺服板的 CNBS1、CNBS2、CNBS3 后。确认伺服驱动装置的“VE”LED。更换电缆后，若“VE”LED 为 ON，这就表示电缆不良。请把 CNBS 电缆更换为正常品。

2) 请更换伺服板后检查“VE”LED

请更换伺服板后确认伺服驱动装置的“VE”LED。更换伺服板后，若“VE”LED 为 ON，这就表示伺服板的不良。请把伺服基板更换为正常品。

3) 更换伺服驱动装置后检查“VE”LED

请更换伺服驱动装置后确认伺服驱动装置的“VE”LED。更换电缆后，若“VE”LED 为 ON，这就表示伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置更换成正常品。

中型机器人用伺服驱动装置：HSXY6

小型机器人用伺服驱动装置：HDAD6

5.1.19. E0115 (○轴) 接收指令代码异常

5.1.19.1. 概要

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

5.1.19.2. 原因及检查方法

1. 请检查主板与伺服板是否正确安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板是否有异常。
2. 请检查主板与伺服板的版本是否正确。



1. 请检查主板与伺服板是否正确安装。

若主板与伺服板安装不正常或基板有异常问题，可能出现通讯问题，从而发生错误。



警告(Warning)

为了保护之前的作业程序，请务必在从机架中拆除基板之前用 SRAM 卡备份主板的所有文件。

1. 请检查基板是否正确安装。

请从机架中拆除主板和伺服板后重新安装。

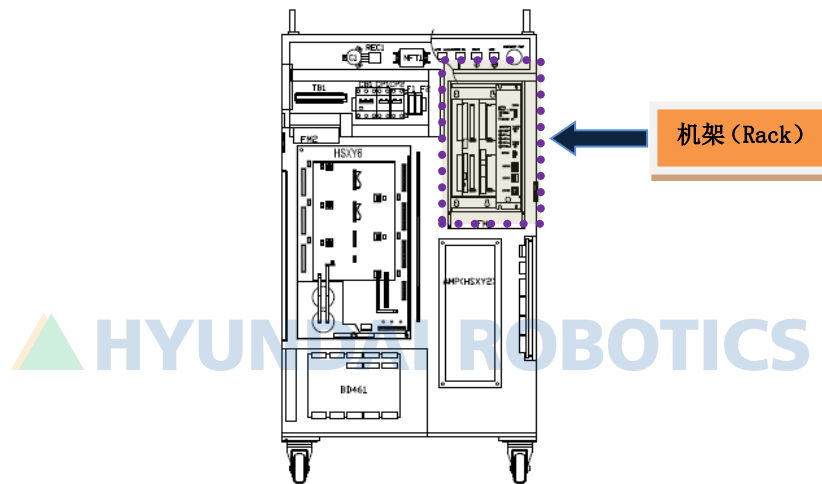


图 5.61 控制器内部机架位置

2. 请检查基板是否有异常。

为了判断基板的异常与否，请更换基板。

2. 请检查主板与伺服板的版本是否一致。

打开控制器电源时，请确认主板与伺服板的版本。版本不相符合会引起“E0178~E0181 第○DSP 版本相对低”的错误。此时，请立即向本公司 A/S 部门咨询，应将其升级为适合的版本后使用。

主板与伺服板的版本可在以下菜单确认。

- 服务
- 7. 系统诊断
- 1. 系统版本



5.1.20. E0117 超过（○轴）位置偏差设置值

5.1.20.1. 概要

位置(速度)偏差大于设定值。由伺服控制执行的机器人动作中，移动命令位置 and 实际位置之间的差异过大时，伺服板在伺服运算中感知错误并停止机器人。

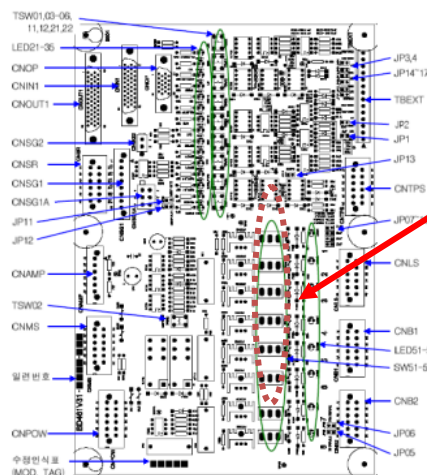
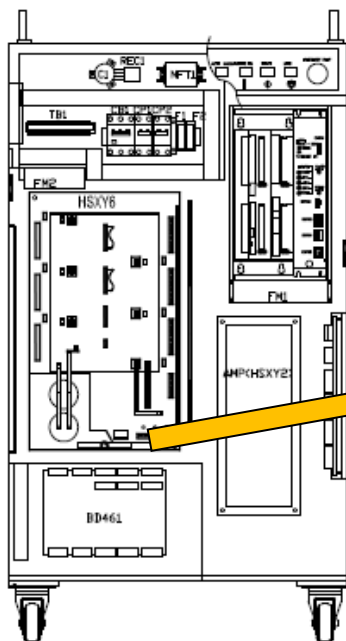
5.1.20.2. 原因及检查方法

1. 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。
有机器人的机构性干涉或冲突时，可能会发生此错误。超出限制区域时应通过手动操作将机器人移动到安全区域。
2. 请确认制动器解除是否正常工作。
可能是因该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压出现异常所致。
 - 1) 检查个别轴的制动器解除是否有异常
拆除马达电源后(马达 OFF)，请用制动器手动开关来确认该轴的制动器是否正常解除。解除制动器时，可通过从马达发出的声音来确认。



警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落，请注意。



制动器手动解除开关

3. 请检查配线状态。

请确认马达接线(U、V、W 相)是否与其他电线或接地线(FG)短路。

4. 请确认是否使用额定负荷。

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

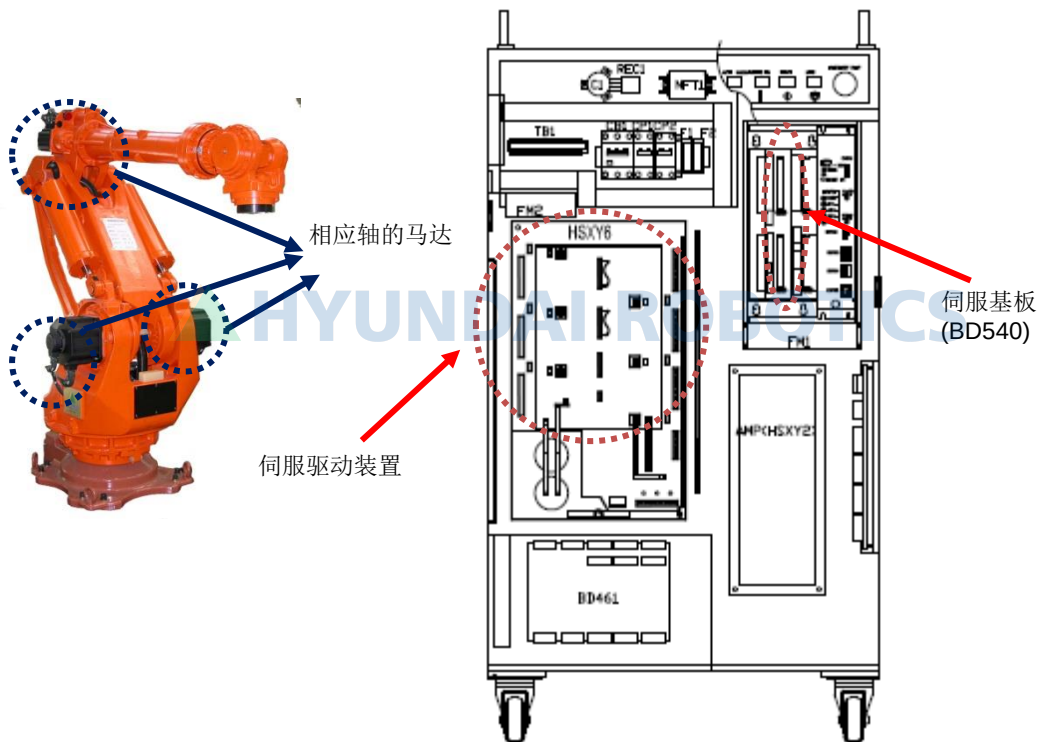
5. 位置偏差设定等级错误。

位置偏差设定值小于以下测量值,请调高设定值。

使其好多次循环运行后的位置偏差测量值 $\times 1.5$

6. 请更换其它配件。

请按伺服基板(BD540/1) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序更换并确认错误是否发生。



5.1.21. E0119 发生（○轴）过载

5.1.21.1. 概要

马达或驱动装置过载（超负荷）。如果马达或驱动装置在超出连续使用条件的情况下过度工作，会出现过热且造成使用寿命大幅缩减，所以伺服板检测错误并停止机器人。

5.1.21.2. 原因及检查方法

1. 请放宽负荷条件
2. 请检查机器人工作中是否有冲突因素。
3. 请确认轴制动器是否正常运行。
4. 请更换伺服板并确认是否有异常。
5. 请确认驱动部是否正常运行。



1. 请放宽负荷条件

如果机器人正常运行一会后出现超负荷错误，请首先检查是负荷条件的问题，还是虽然负荷条件正常但控制器或机器人本体上出现了问题。请按照下述方法放宽机器人使用条件，检查超负荷错误是否得以解决。

在减轻工具负荷重量的状态下检查

延长机器人待机时间或者减慢机器人速度后确认

若放宽负荷条件也仍继续出现超负荷错误，则需检查控制器或机器人本体是否有问题。

对于机器人负荷来讲，不仅工具重量很重要，而且惯量的大小也很重要，各机器人的允许惯量请参考各个机器人的维修说明书。下面是 HX165 机器人的例子。

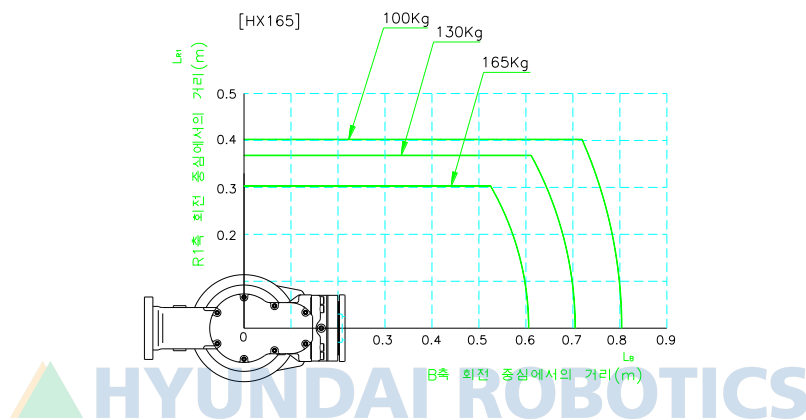


图 5.62 HX165 机器人手腕轴允许惯量

2. 请检查机器人工作中是否有冲突因素。

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

3. 请确认轴制动器是否正常工作。

可能因该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压异常所致。

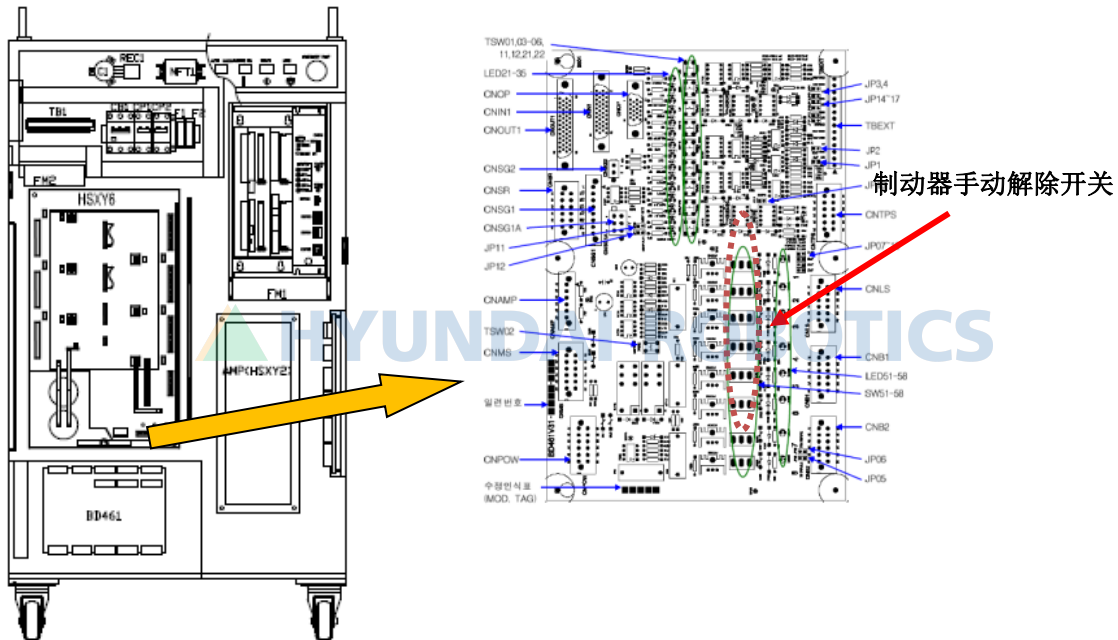
1) 检查个别轴制动器的解除异常。

拆除马达电源后(马达 OFF)，用手动制动开关来确认该轴的制动器是否正常解除。解除制动器时，可通过从马达发出的声音来确认。



警告(Warning)

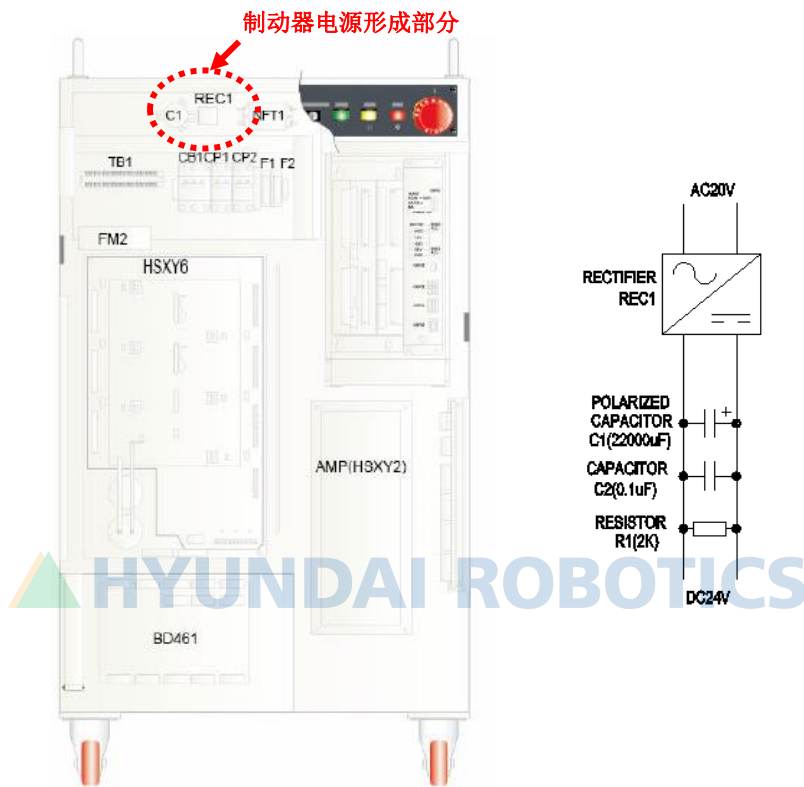
解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。



2) 检查制动器用电源是否有异常。

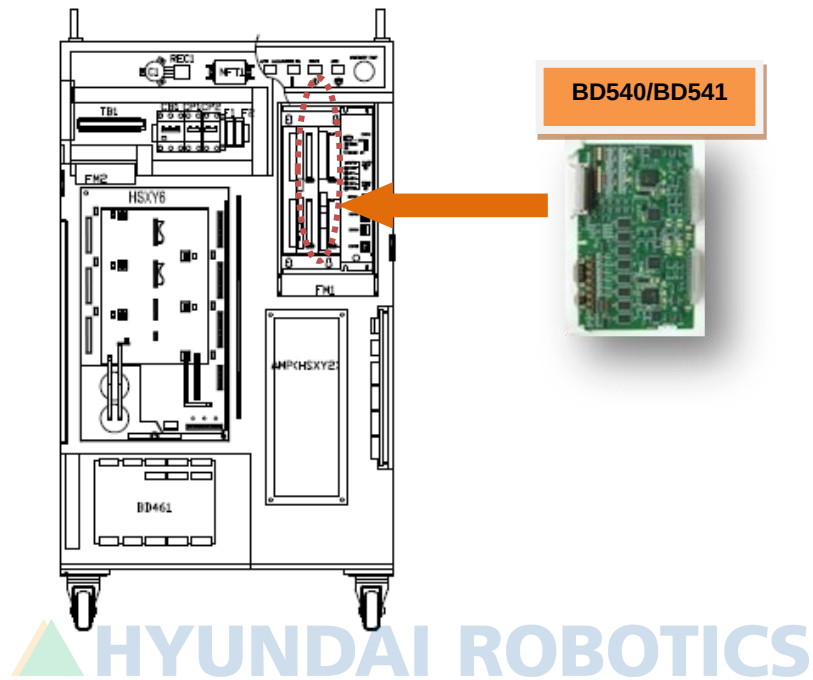
如果发生“E0012 制动器电源异常”信息，这就表示制动器电源装置有异常。

在控制器上端有电容和整流器，由 20V 的电源生成 DC24V 电源。请用测试仪来检查 DC24V 是否正常生成。



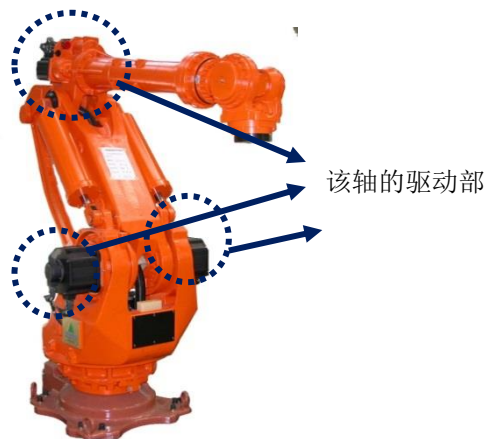
4. 请更换伺服板后确认是否有异常。

更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。



5. 请确认驱动部是否正常运行。

请确认该轴的驱动部(马达、减速器)是否正常运行。



5.1.22. E0122 超过伺服 ON 时间限制

5.1.22.1. 概要

该错误时在从主板向伺服板发送马达 ON 指令但伺服没有启动马达时发生。

同时，主板与伺服板之间的通讯有问题时也会发生此错误。

在主板向伺服板发送马达 ON 指令之前，发送清除（Clear）伺服错误的指令，其伺服错误被清除后再发送马达 ON 指令。如果伺服错误未被清除，该伺服错误就会再次出现，从而不能输出马达 ON 指令。因此，只要不是属于主板与伺服板之间的通讯问题，就会正常启动马达或发生其它伺服错误。

5.1.22.2. 原因及检查方法

1. 请检查主板与伺服板是否正常安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板是否有异常。



(1) 请检查主板与伺服基板是否正确安装。

若主板与伺服板安装不正常或基板有异常问题，可能出现通讯问题，从而发生错误。



警告(Warning)

为了保护之前的作业程序，请务必在从机架中拆除基板之前用 **SRAM** 卡备份主板的所有文件。

1. 请检查基板是否正确安装。
请从机架中拆除主板与伺服板后重新安装。

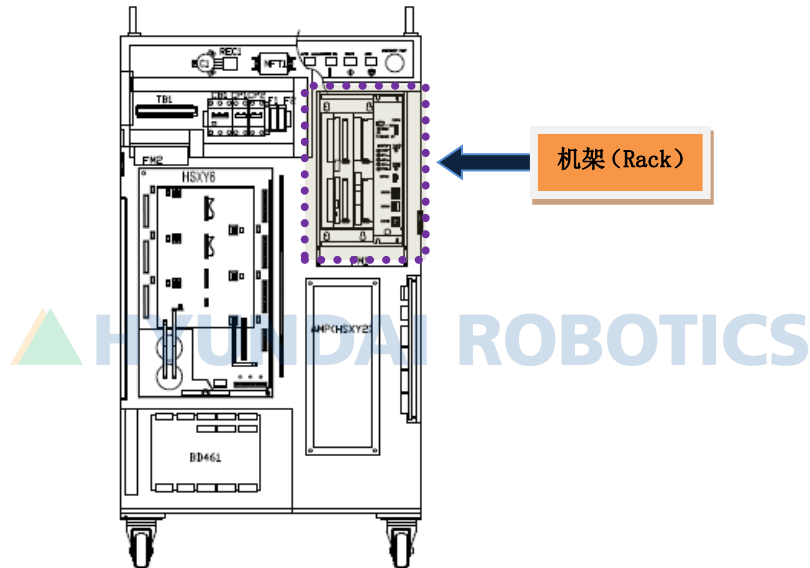


图 5.63 控制器内部机架位置

2. 请检查基板是否有异常。
为了正确判断基板的异常与否，请更换基板。

5.1.23. E0125 超过到达目标位置时间

5.1.23.1. 概要

在发送所有位置指令至伺服板的情况下，即使等待一段时间，机器人也不会进入记录于步骤的准确度（Accuracy）范围内。这是因准确度范围过窄或机器人产生振动而产生的错误。

5.1.23.2. 原因及检查方法

1. 请检查准确度范围。
2. 请通过调整避免机器人产生振动。
3. 请更换伺服板并确认是否有异常。
4. 请确认驱动部是否正常工作。



1. 请确认 Accuracy（准确度）范围

确认记录于步骤中的准确度级别，并在手动模式下，选择 系统> 3: 机器人参数 > 8: Accuracy。



比如说，如果发生问题的步骤的 Accuracy 为 0，请将 Level 0 的 Bit 和距离上调至作业允许的范围内。



2. 请通过调整避免机器人内部产生振动

若在停止状态下机器人工具末端有残余振动，则无法实现 Accuracy OK，所以请调整使得机器人末端不会产生振动。

输入工程师代码“R314”后，在手动模式下选择 系统> 3: 机器人参数 > 12: 伺服参数设置 >1: 伺服环路增益。

08:09:05 ** 伺服环路增益 ** A:0 e S:H4

S

Kp[100] Kf[0] Kv[5000] Kb[20]
 Ki[150] F1[500] F2[160] Fc[0]
 Im[9375] Ip[8485] Ir[3341] Ti[16]

H

Kp[100] Kf[0] Kv[5000] Kb[20]
 Ki[150] F1[500] F2[160] Fc[0]
 Im[9375] Ip[8485] Ir[3341] Ti[16]

选择项目并输入数值后，请按下[SET]键。

>[0 - 9999]

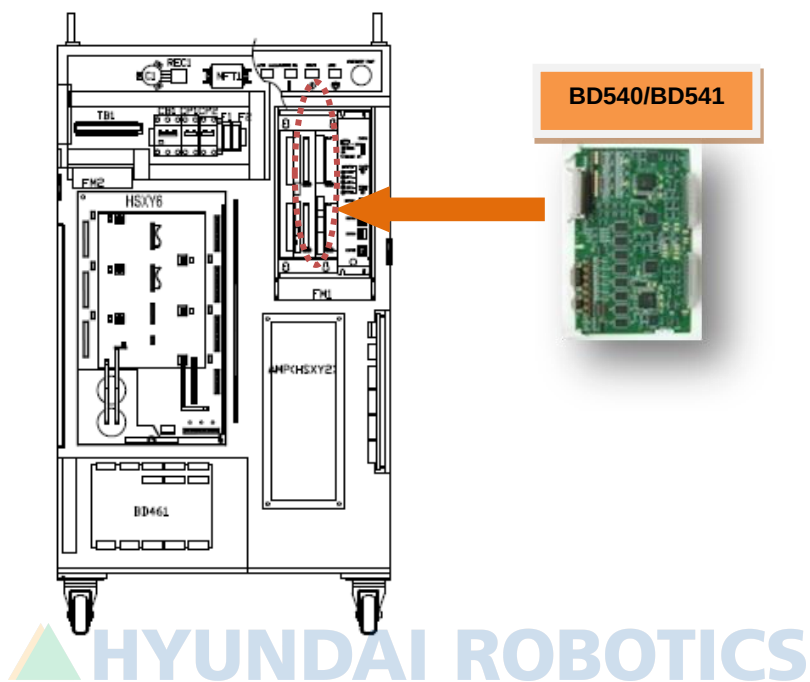
上一页
下一页
完成

若机器人末端产生振动，将各轴伺服参数中的 F1 和 F2 按照同样的比率同时对整个轴进行上调。比如说，如上图所示，在 F1=500, F2=160 的情况下，若要增加 20%，就需以 F1=600, F2=192 的条件对全轴进行统一调整。

虽然 F1、F2 越大，周期时间越会延迟，但为了减少震动，不得不承受这个问题。如果不把 F1、F2 按照全轴统一值设定，会发生机器人工具末端不出现直线轨迹的问题。因此要加以注意。

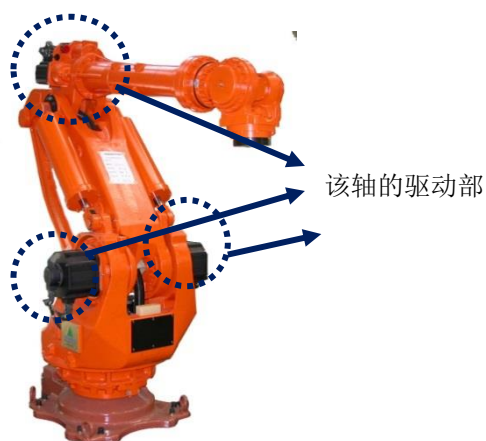
3. 请更换伺服板后确认是否有异常。

更换伺服马达后，若不发生错误，这就表示伺服马达的不良。请把伺服马达更换为正常品。



4. 请确认驱动部是否正常运行。

请确认该轴的驱动部(马达、减速器)是否正常运行。



5.1.24. E0127 MSHP 运行异常

5.1.24.1. 概要

马达用电源根据电子接触器(magnetic contactor) MSHP1、MSHP2 的开闭状态相应地供应到放大器(A MP)。MSHP1、2 的状态根据主板 (MAIN) 条件监测, 若运行不正常则会发生 E127(MSHP 运行异常) 错误。

为了启动 MSHP1、2, 就需满足多种条件, 即使已经 ON, 也会因多种原因被 OFF。提供安全信号等监视功能时, 主板可以判断电子接触器运行异常原因并显示适当的错误信息。但主板不能判断电子接触器运行异常原因时则需要进行各种检查。

5.1.24.2. 原因及检查方法

1. 请更换顺序电路板。
2. 请更换IO板。
3. 请更换 MSDB1、2或MSHP1、2。

为了查找“MSHP 运行异常”的原因, 首先需要了解基本的马达电源投入系统。将马达用电源供应到放大器 (驱动单元) 的基本概念如下图所示。

主板根据“马达 ON 顺序”发送 MSHP 启动命令, 监测辅助接点直到 MSHP1、2 启动为止。

此时过一定时间后 MSHP1、2 仍不启动, 就会发生 E0127(MSHP 运行异常) 错误。

电子接触器 MSHP1、2 根据主板指令启动后, AC220V 的 R、S、T 3 相电源会供应到放大器。

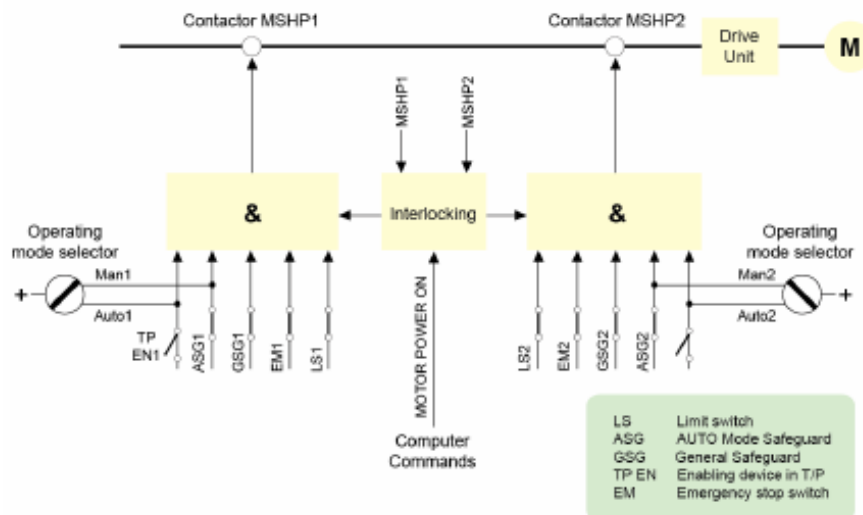
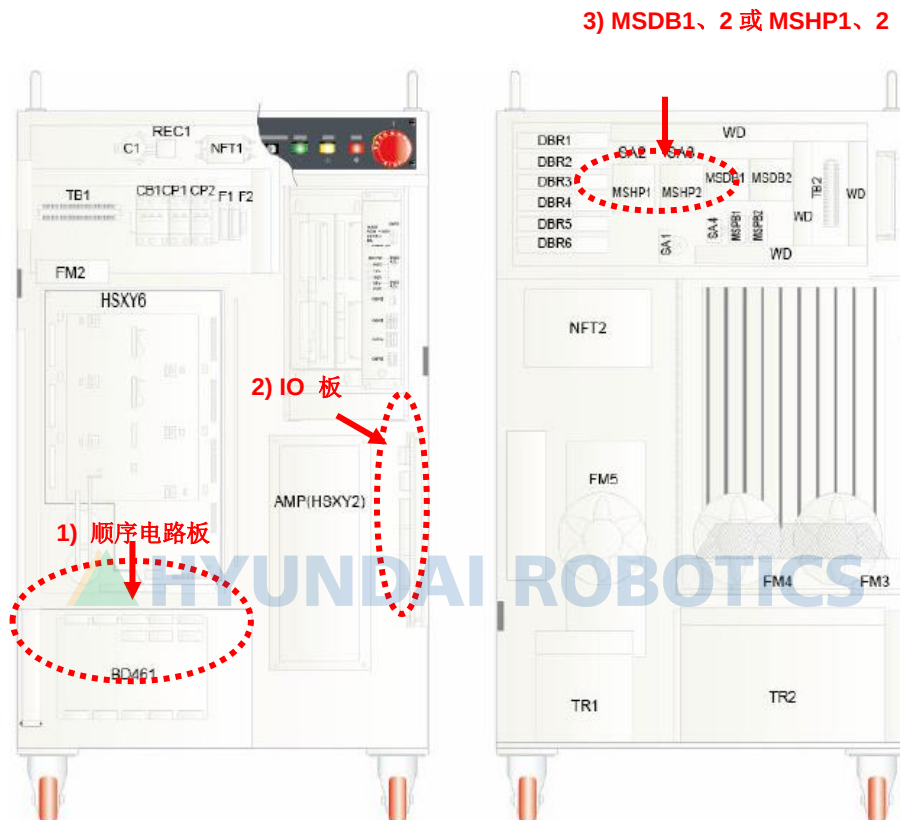


图 5.64 关于马达电源开闭的安全电路概念图

1. 根据指令更换电路板
 - 1) 请更换顺序电路板。
 - 2) 请更换IO板。
 - 3) 请更换MSDB1、2或MSHP1、2。



5.1.25. E0133（O轴）指令值异常

5.1.25.1. 概要

可能是因主板与伺服板之间的通讯异常或急剧的动作变化而发生此错误。若基板之间发生通讯问题，正常的指令就不能从主板传达到伺服板，此时可能会因错误的指令导致机器人运行异常，因此，发出错误信息并停止机器人。同时，急剧动作会造成驱动装置不能跟随位置指令，因此发出错误信息并停止机器人。

5.1.25.2. 原因及检查方法

1. 请检查主板与伺服板是否正确安装。
 - 请检查基板是否正确安装。
 - 请检查基板是否有异常。
2. 请检查是否有机器人急剧动作的作业程序。



1. 请检查主板与伺服板是否正确安装。

若主板与伺服板安装不正常或基板有异常问题，可能出现通讯问题，从而发生错误。



警告(Warning)

为了保护之前的作业程序，请务必在从机架中拆除基板之前用 **SRAM** 卡备份主板的所有文件。

- 1) 请检查基板是否正确安装。
请从机架中拆除主板及伺服板后重新安装。

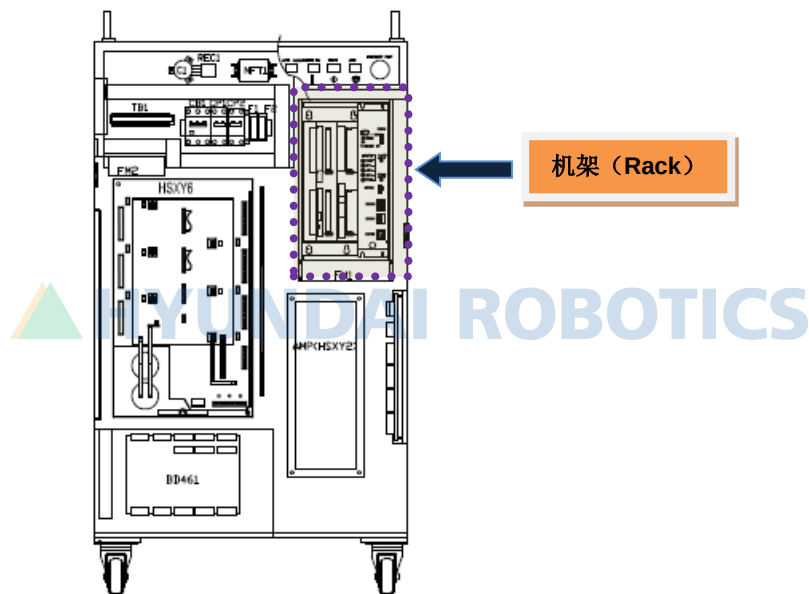


图 5.65 控制器内部机架位置

- 2) 请检查基板是否有异常。
为了正确判断基板的异常与否，请更换基板。

2. 请检查是否有机器人急剧工作的作业程序。

请确认是否在机器人动作急剧变化的区域中发生错误。

如果在急剧动作中发生错误，就需要修改该作业程序。

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



5.1.26. E0134 超过（O轴）最高速

5.1.26.1. 概要

机器人轴速度超出最高速度。这属于机器人没有正常受控制的状态，从而被判为错误而停止机器人。从主板向伺服板发送指令时，发送限制指令以免超过最高速度。因机器人不能跟随此指令而在速度上发生 overshoot 时，则会发生超出最高速错误。

5.1.26.2. 原因及检查方法

1. 请确认机器人姿势是否接近于特异点附近。
2. 附加轴请确认加减速参数设定值和工作中的负荷率。
3. 请调整作业程序。

(1) 请确认机器人姿势是否接近于特异点附近。

在特异点附近的姿势中，若不是执行 PtP 插补而是执行 L 插补或 C 插补，可能会发生此错误。特异点在 B 轴接近 0deg 的情况和手腕部中心接近 S 轴旋转中心轴时发生。若需要经过特异点附近，请把该步骤变更为 PtP 插补。

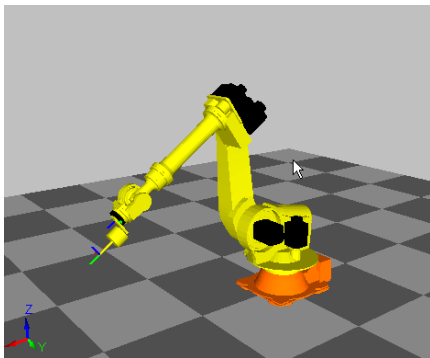


图 5.66 B 轴特异点

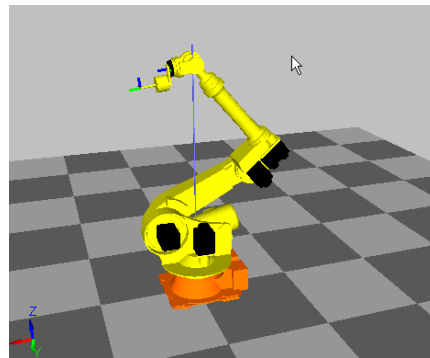


图 5.67 S 轴特异点

(2) 附加轴请确认加减速参数设定值和动作中负荷率。

附加轴加减速参数的最高速度过高或加速时间过短而导致马达扭矩不足。此时，应观察机器人工作中的负荷率并降低 I/p 最高速度或大幅调整加速时间。

- 系统
- 3. 机器人参数
- 6. 加减速参数

在此可以修改附加轴的加减速参数

14:39:38 *** 加减速参数 *** A:0 S:4

轴	最高时速	加速时间	减速率
S =	[117]	[80]	[1]
H =	[120]	[40]	[1]
V =	[120]	[60]	[1]
R2=	[150]	[25]	[1]
B =	[150]	[25]	[1]
R1=	[240]	[20]	[1]
T1=	[500]	[50]	[1]

选择项目并输入数值后，请按下[SET]键。

>[1 - 9999]

完成

(3) 请调整作业程序。

请变更作业程序的相关步骤或之前步骤的步骤条件。第一、变更为“Acc=0”;第二、降低步骤的速度;第三、在移动路径中添加一个步骤，按照以上方法变更程序条件。

5.1.27. 检查控制器输入 3 相电压的流程

请确认粘贴于控制器的铭牌所标出的电压和实际输入电压。

请确认实际供应到控制器的电压是否处于铭牌所标示的电压允许范围内。输入电压的允许范围处于铭牌所标出的数值的 10% 以内，以 AC 220V 为准应大于 AC 198V。下图显示测量控制器输入电压的方法。被测电压超过允许范围时，请检查电源设备。

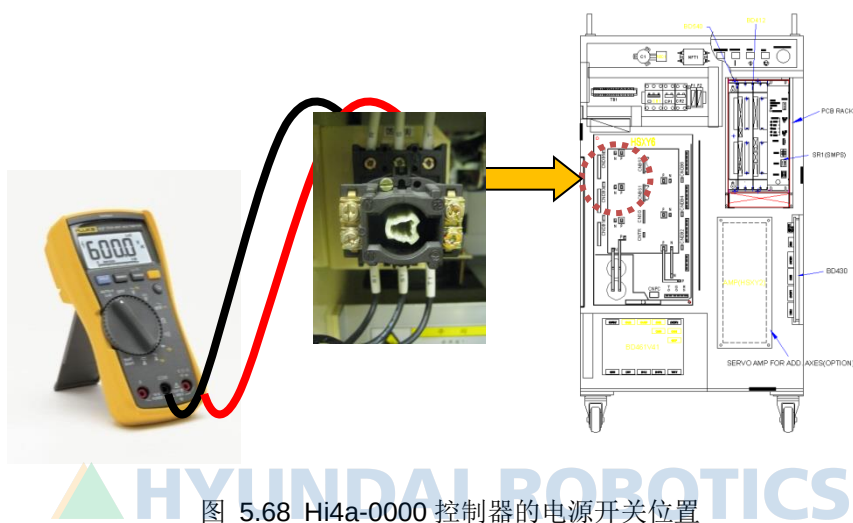


图 5.68 Hi4a-0000 控制器的电源开关位置

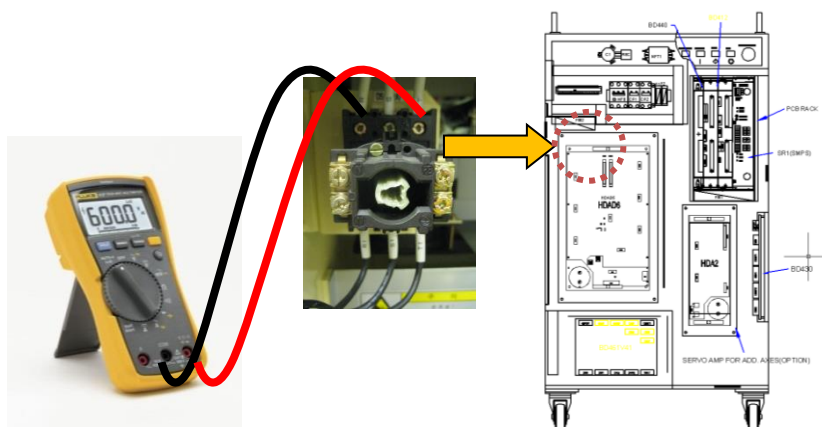


图 5.69 Hi4a-0010/0012 控制器的电源开关位置



警告(Warning)

测量高电压时可能会造成周围配件及相间短路，请注意。

5.2. 部件更换说明

以下说明在故障排除的过程中更换部件及电路板的方法。

5.2.1. 电路板更换说明

▶ 工作人员应在更换电路板时注意以下事项。

[注意事项]

- ① 请务必在开始工作前关闭电源。
- ② 工作人员应保持手部清洁干净，避免油分或水分沾在手上。
若需用手触摸电路板，请尽量抓住其周围部分。
请特别注意避免用手接触电子元件、图案尤其是连接器的接触部分。
- ③ 工作人员的身体（手）与控制器应保持电位相同。
- ④ 各基板上装有多个连接器。更换时请正确插入之，以免错误插插入、遗漏或松动。
请根据标记于连接器铭牌和基板上名称予以正确插入。



拆卸电路板

取出 BD412 板之间,请务必采取下列措施。

若要更换 BD510 板,请先通过利用 PC (笔记本) 的 HR-VIEW S/W 或者 CF CARD 备份所需的程序和常数数据后再更换。

已示教的程序/常数数据储存于 BD510 板的 SRAM 中,因此更换为新的电路板时,不会有所需的现有程序/常数数据。

更换后,先把已备份 (Backup) 的内容加载于新的电路板中使用即可。

即使在关闭 (或拆除) 电源的状态下,程序/常数数据也通过备份专用电池保存于 SRAM 卡中。

即使因错误或更换电路板而导致备份用电池的连接器被拆卸,也通过备份用电容器可将程序/常数数据保存至约 1 小时。因为之后全部都会清除,因此,若想长期保存电路板,则应连接备份用电池。



请务必遵守以上注意事项,且按照以下顺序更换电路板。

- ① 首先,请拆除电源装置的输入电源。
- ② 将位于机架上下部的固定螺丝 (固定支架的螺丝) 稍微松一点,将支架往左移动后取出电路板。
- ③ 请拔出电路板上的各种连接器,此时,用螺丝拧紧的连接器请用适当的螺丝刀来松开,注意避免过度施压于连接器。
- ④ 把位于电路板正面上下部的 Ejector 往外拉时,电路板将沿着位于机架的导轨取出来。

安装电路板

- ① 首先，请关闭电源装置的输入电源。
- ② 请拾取位于电路板上下部的 **Ejector**，将电路板沿着位于机架的导轨轻轻插进去，直到将连接器完全进入位于机架背面的母板（主板）为止。
- ③ 请将电路板上的所有连接器拧紧起来，此时，用螺丝拧紧好的连接器请用适当的螺丝刀重新拧紧好。
- ④ 请将电路板支架与位于机架上下部的螺丝相连接并将其往右移动后，再将螺丝拧紧牢靠。

▶▶ BD412 板安装完后,请注意以下事项。

请将已在更换 BD412 板前复制好的程序/常数数据通过 PC（笔记本）或 CF CARD 复制到 BD510 电路板内存中。同时，请务必检验备份专用电池连接器是否正确连接好。

如果电池连接器未连接好,控制柜通电时没问题，但控制柜断电 1 小时以上，则导致全部程序/常数被删除。

5.2.2. 伺服放大器更换说明

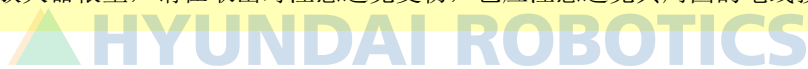
工作人员应在更换伺服放大器时注意以下事项。

[注意事项]

因会有不与其他型号的伺服放大器兼容的情况，请务必确认位于正面的铭牌（标牌）。

拆卸伺服放大器

- ① 首先，请关闭电源装置的输入电源。
 - ② 请将伺服放大器保护盖的固定螺丝松开而卸下来。
 - ③ 请拆掉用螺丝固定于端子台的电线。
 - ④ 请拔出当前连接的所有连接器。
 - ⑤ 请将固定于伺服放大器的所有螺丝卸下来。
 - ⑥ 取出伺服放大器。
- 因为伺服放大器很重，请在取出时注意避免受伤，也应注意避免其周围的电线损坏。



安装伺服放大器

- ① 首先，请关闭电源装置的输入电源。
- ② 请小心提起伺服放大器后，将其往里面插进去。
因伺服放大器很重，请在插入时注意避免受伤，也应注意避免其周围的电线损坏。
- ③ 请用螺丝固定伺服放大器。
- ④ 请用螺丝将电线连接到端子台。
- ⑤ 请连接所有的连接器。
- ⑥ 请用螺栓固定伺服放大器的保护盖。

5.2.3. 电池更换说明

本控制柜采用 3.6V 锂电池作为 SRAM 的备份专用电池。

请定期更换电池（每 2 年 1 次）。

为了防止 SRAM 数据受损，请先用 HRVIEW 或 SRAM 卡备份 SRAM 数据。

更换电池时,即使在投入一次电源的状态下也可予以更换。

- ① 请准备新的锂电池。
- ② 请切断控制柜的主电源。
- ③ 请更换新的锂电池。
- ④ 请供应主电源到控制柜。

[注意事项]

- 请勿乱丢废旧电池。
- 请务必根据有关法律法规将废旧电池当成一种工业废弃物进行废气处理。
- 请勿把电池耗尽再充电，否则可能引起爆发。
- 请务必使用符合本公司推荐规格的电池。
- 请勿短接电池的正极和负极。
- 请勿燃烧废旧电池，也不要放在高温环境中。

5.2.4. SMPS (R1)更换说明

[注意事项]

SMPS(R1)是作为主控制电源使用的综合电源装置，属于一种精密装置，请特别小心操作。

拆卸 SMPS(R1)

- ① 首先，请关闭电源装置的输入电源。
- ② 请将连接于 SMPS (SR1) 端子台的螺丝松开而拆掉相关接线。
- ③ 请松掉固定于电路板机架的四个螺丝。
- ④ 请将双手食指打进位于 SMPS(R1)上下部的孔里并往前拉出，即可将其从机架中取出。此时，请勿过度用力拉出来，以防止工作人员受伤。同时，请注意避免其周围电线损坏。



安装 SMPS(R1)

- ① 首先，请关闭电源装置的输入电源。
- ② 请用右手握住 SMPS(R1)，用左手将周围电线往左右移开，并轻轻地将其放入机架右侧第一条导轨中。此时，请注意避免周围电线损坏。
- ③ 请用螺丝将其拧紧到机架。
- ④ 请用螺丝将电线拧紧到端子台。

5.3. 校准说明

本控制柜通常在出厂时已设置好基本条件,无需另行加以调整。但更换某些部件时,则需有所校准(调整)。以下说明对校准为止及方法。除非有必要,请勿另行加以校准。即使出了问题,若其原因尚未查明,切勿擅自操作设备。

5.3.1. 电源系统校准

若电源系统发生故障或电源出现变更,请测量各相的电源及电压,超标时请予以调整。

表 5-2 电源标准

电源	检测点	标准值	校准点
主电源	CB1 输入端子	$AC220V \pm 10\%$	变压器 TR1 的一次电源被定为 AC220V
R6、S6、T6	伺服放大器 R、S、T	$AC220V \pm 10\%$	检查 CB1 的输入电压 - AC220V
B2-C2	TB1 B2-C2	$AC220V \pm 10\%$	变压器 TR1 的二次电源切换
P1-M1	SR1 +24V-G2	$DC24V \pm 2.0V$	(注释 1)
P5-M0	SR1 +5V-G1	$DC5.1V \pm 0.1V$	SR1 的体积电阻
P15-M0	SR1 +15V-G1	$DC15V \pm 0.5V$	(注释 1)
N15-M0	SR1 -15V-G1	$DC-15V \pm 0.5V$	(注释 1)
P5E-M5E	SR1 +5V-GND	$DC5.4V \pm 0.1V$	SR1 的体积电阻(注释 2)
	机器人的外接端子台及连接器销 P5E-M5E	$DC5.1V \pm 0.1V$	SR1 的体积电阻(注释 2)

(注释 1) 超出标准值范围时请更换 SR1。

(注释 2) 先在测量点确认标准值,尽量在离机器人编码器最近的端子台、连接器销(针脚)之间进行测量。此时的标准值须介于 $DC5.1V \pm 0.1V$ 之间。

5.3.2. 变压器(TR1)

[注意事项]

变压器(TRANS1)的输入 1 次电源必须要使用 **AC220V 3 相**。
2 次侧端子使用了符合内部零件规格电源进行连接、请勿用手触碰。

控制柜要使用三项 AC220V 电压输入
不要随意更改相关电源,因为该控制柜在出厂时已经调试完成。

1 次电源 (AC220V 规格)

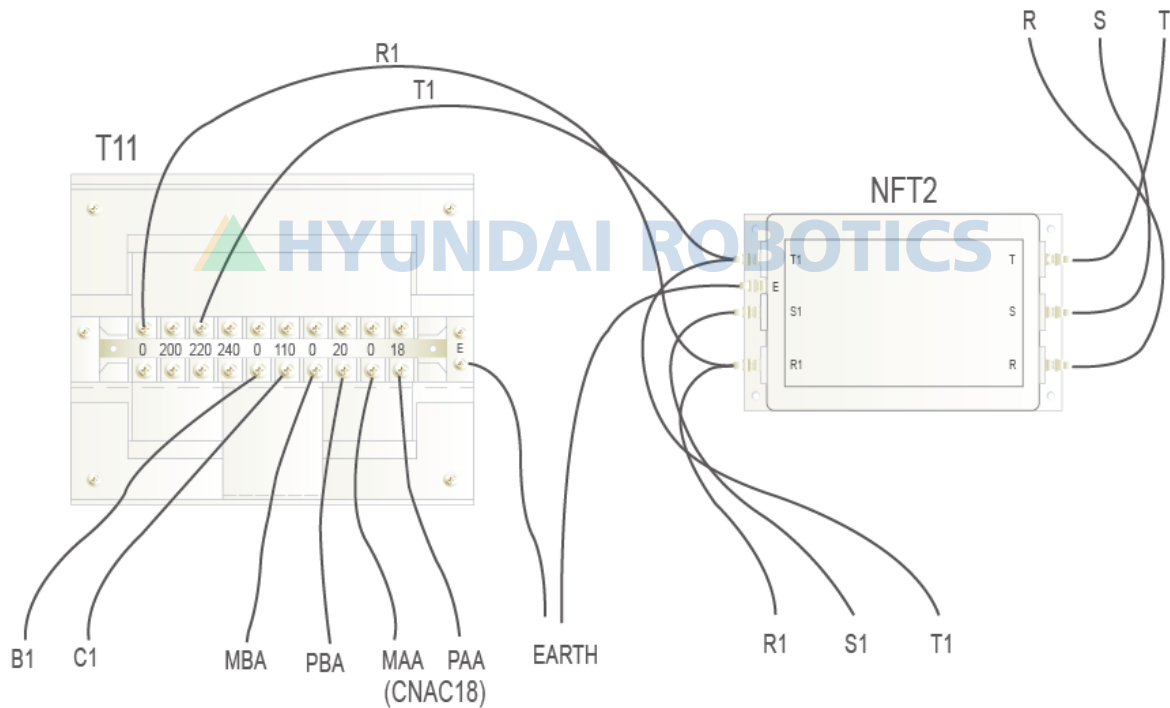


图 5.70 1 次电源 (AC220V 规格)

5.4. 错误代码和警告代码

错误代码表明出现了故障,警告代码只是让操作者引起注意

Hi4a 控制柜有自我诊断功能,当出现问题时会在 TP 的显示屏上出现详细信息。我们处理故障时要根据错误代码采取必要的措施。

处理故障时参考第五章的第一节和第二节,在开始工作前要对故障有充分的理解,并和本公司的相关人员取得联系。

- ① 确认机器人控制柜和本体的型号
- ② 故障发生的年月日
- ③ 现象和错误代码
- ④ 用户公司做的措施
- ⑤ 控制柜内各个电路板的版本 (MAIN,I/O,DSP,T/P)
- ⑥ 故障发生时的环境 (电源,传感器等)

 HYUNDAI ROBOTICS

5.4.1. 错误代码

代码	E0000 停电检测
详述	在马达开启状态下停电或 CB (Circuit Breaker) 关闭。
措施	是为了把停电状态保存到错误历史记录中，因此无需采取措施。

代码	E0002 硬件限位开关正在运行
详述	设置在机器人各轴的运行区域末端的限位开关起动。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0003 OL 或者 CP 动作
详述	R,S,T 3 相 220V 电源线电流过载，超负荷继电器 (OL) 或者塑壳断路器 (CP) 动作。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0004 Arm 干涉限位开关起动
详述	为了防止机器人 arm 的干扰而设置的限位开关起动。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0006 撞击传感器正在运行
详述	撞击传感器起动。
措施	请确认机器人终端受动器的工具是否变形。 消除所有错误发生原因后起动。

代码	E0007 焊接检测
详述	焊接顺序结束时，输入了焊接信号。
措施	请确认焊接检测信号。 请删除焊接。

代码	E0008 马达温度上升
详述	马达温度过度上升。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0010 AMP 的再生放电电阻过热
详述	再生放电电阻的温度超过标准值时，如果过热检测传感器异常，发生该错误。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0011 Drive Unit 的电压过载。
详述	超过马达电压（P-N）的设置值时，发生该错误。
措施	检查控制板 AC 输入电源。（额定电源中使用） 确认再生放电电阻的连接状态。

代码	E0012 制动器电源异常
详述	制动器电压不足。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0014 PWM 错误或者安全开关短暂接触
详述	由于安全开关（紧急停止、安全装置、马达过热、限位开关等）瞬间接触或者伺服板异常，导致驱动装置中没有输入 PWM 指令。
措施	请检查安全开关。 检查操作装置的 CNSG 电缆。 对上述事项采取措施后，如果还发生错误，请向本公司咨询。

代码	E0015 示教盒运行异常
详述	T/P 错误或者通信失败
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0016 伺服错误
详述	在伺服驱动器异常的情况下，马达处于 ON 的状态。
措施	请在解决通电后发生的错误后，让马达 ON。

代码	E0017 传送装置脉冲线异常
详述	不能输入传送装置脉冲。
措施	- 请检查传送装置编码器电源。 - 请检查传送装置编码器脉冲线的接触。 - 请更换 备用 BD48X 电板。

代码	E0018 备用 BD48X 电板接触异常
详述	备用 BD48X 电板获得的数据不正常。
措施	请查看 I/O 板上备用 BD481X 电板是否安装良好。 请查看 I/O 板的 DIP 开关上 3 号是否处于 ON 的状态。

代码	E0019 超过传送装置脉冲允许频率
详述	输入的传送装置的脉冲数超过系统/应用参数/传送装置/传送参数设定菜单中的“允许频率”。
措施	请确认允许频率设置值。 (菜单：系统/应用参数/传送装置/传送装置参数设定) 请检查脉冲线中是否进入噪声信号。

代码	E0021 超过传送装置允许速度
详述	传送装置允许速度大。
措施	检查传送器允许的速度 (菜单：系统/应用参数/传送装置/传送参数设定) 请检查脉冲线中是否进入噪声信号。

代码	E0022 IO 板通信异常
详述	从 I/O 板到主板的数据传输时间超过了 20 秒
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0023 现场总线电源供给不良
详述	电源没有提供给总线
措施	检查总线线路

代码	E0024 现场总线网络连接不良
详述	总线没有连接正确
措施	检查总线的接线

代码	E0025 现场总线 IDLE 状态
详述	现场总线主站 PLC 的扫描器没有动作。
措施	PLC 若处于编程状态，请换成 RUN 状态。

代码	E0026 I/O 板现场总线应答错误
详述	I/O 板的现场总线功能无法正常运行。
措施	请检查 I/O 板和主板之间的通信电线 CNIO。 请检查系统 / 控制参数 / 串行端口 / I/O 板电容中确认 通信设定 (57600,8,1,无,无)。 请参考《维护说明书 I/O 板》，检验 DIP 开关的设置状态。 若不用现场总线，请将“是否使用现场总线”设为 OFF。 (菜单：系统/控制参数/输入输出信号属性/现场总线设定)

代码	E0027 UCS 模块没有检测
详述	UCS 模块没有感应
措施	检查 UCS 模块安装是否正确 若不用现场总线，请将“是否使用现场总线”设为 OFF。 (菜单：系统/控制参数/输入输出信号属性/现场总线设定)

代码	E0028 JOG 灯亮时更改自动模式
详述	从手动模式切换到自动模式时发生此错误,为了保证安全,系统自动关掉电机
措施	当从手动切换到自动时要把 JOG 灯关掉 然后再打开 LED 灯启动电机

代码	E0029 现场总线设置错误
详述	若安装了 CC-Link 模块(Bd471) , 设定速度和 station 号码的 dip s/w 设定错误。
措施	请正确设定 dip s/w , 使速度和 station 号码处于正确的范围内, 符合主机设定。

代码	E0030 机器人或者 AMP 类型不匹配
详述	AMP 类型不适合机器人
措施	(1)检查 AMP 的信号 (2)检查机器人的型号 (3)检查 PDLY 的输入电流

代码	E0031 模式(手动/自动)选择开关错误
详述	OP 模式的手动/自动的模式开关发生故障或者连接状态异常。
措施	请检查模式开关或线路接入状态。

代码	E0101 伺服板个数不足
详述	总轴数设置为伺服板能够控制的轴数以上。
措施	请确认控制总轴数。 (菜单：服务/系统检测/系统版本) 请增加伺服板。

代码	E0102 机器人类型不一致
详述	是不能支持的机器人类型。
措施	请确认已设置的机器人类型。 (菜单：服务/系统检测/系统版本)

代码	E0103 (○轴) 编码器异常：超过通信处理时间
详述	在通信处理时间内, 不能接收编码器数据。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0104 （○轴）编码器异常：数据帧不完整
详述	能够接收数据，但不是指定的格式。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0105 （○轴）编码器异常：编码器短路
详述	因编码器短路，不能进行通信。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0106 （○轴）编码器异常：接收数据不良
详述	能够接收数据，但不是指定的格式。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0107 （○轴）编码器异常：位序列不良
详述	能够接收数据，但不是指定的格式。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0108 （○轴）编码器异常：需要进行编码器复位
详述	编码器数据脱离了偏移功能使用范围。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0112 （○轴）保险丝断线或者 IPM 故障
详述	- 驱动装置内相关轴的保险丝断掉。 - 相关轴的 IPM 中产生故障(FAULT)信号。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0113 发生（○轴）过电流
详述	马达或驱动装置中流过允许值以上的电流。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0114 驱动装置控制电压低
详述	控制电源 +15V 下降，驱动装置内回生控制用 SMPS 出现问题。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0115 （○轴）接收指令代码异常
详述	伺服板接收的从主板发出的指令代码发生错误。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0117 超过（○轴）位置偏差设置值
详述	位置偏差比设置值大。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0118 超过（○轴）速度偏差设置值
详述	速度偏差比设置值大。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0119 发生（○轴）过载
详述	马达超过设置值运行。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0121 无法计算
详述	计算过程中发生除以 0 的情况。
措施	请向本公司咨询。

代码	E0122 超过伺服 ON 时间限制
详述	伺服 ON 操作或解除省电模式时，在时间限制内，伺服不能打开。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0123 超过伺服 OFF 时间限制
详述	伺服 OFF 操作或进入省电模式时，在时间限制内，伺服不能关闭。
措施	- 请更换伺服板。 - 请向本公司咨询。

代码	E0124 超过伺服错误清除时间限制
详述	因为是伺服错误状态，所以不能起动马达。
措施	对造成伺服错误的原因采取措施。

代码	E0125 超过到达目标位置时间
详述	超过 10 秒后，当前值也没有到达目标位置。
措施	对造成伺服错误的原因采取措施。

代码	E0126 要进行偏离运行区域的操作
详述	要在机器人的运行区域范围外进行作业的情况。
措施	确认机器人是否能够到达作业目标位置。

代码	E0127 MSHP 运行异常
详述	MSHP 不运行。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0131 (○轴) 位跳转 (正常运行) 错误
详述	正常速度运行过程中, 当前速度超过了高速检测标准 (BJH)。
措施	- 请检查伺服板的 CNEC 连接器。 - 请检查 CNR4。 - 请确认 BJH 的设置是否为最高速的 1.5 倍。

代码	E0132 (○轴) 位跳转 (低速运行) 错误
详述	低速运转(Jog、步骤前进/后退、输入信号分配中设置的低速指令信号输入)中, 当前速度超过低速检测标准(BJL)。
措施	- 请检查伺服板的 CNEC 连接器。 - 请检查 CNR4。 - 请确认 BJH 的设置是否为最高速的 1.5 倍。

代码	E0133 (○轴) 指令值异常
详述	传送到伺服板的位置指令异常。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0134 超过 (○轴) 最高速
详述	传送到伺服板的位置指令超过了最高速。
措施	参照第五章第一节故障处理实例

代码	E0137 (○轴) 编码器脉冲设置不适合
详述	在伺服参数中, 编码器脉冲设置用脉冲值是不能使用的值。
措施	在伺服参数中确认“脉冲”。

代码	E0138 超过电位值恢复时间限制
详述	超过了电位值恢复时间。
措施	- 请确认伺服环路增益设置值。 - 请确认编码器电源电压。 - 请检查编码器配线。

代码	E0139 超过脉冲变更时间限制
详述	主板与伺服板之间的通信不良。
措施	- 请检查主板或伺服板的连接状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0140 MSPR 运行异常
详述	驱动装置主电源供给用继电器不运行。
措施	请检查驱动装置的 CNPC 连接线和 MSPR 继电器。

代码	E0151 不能执行步骤指令
详述	生成了错误的步骤信息，机器人不能运行。
措施	请向本公司咨询。

代码	E0154 超过最大电极磨损量
详述	通过焊枪搜索检测的总电极的磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大电极磨损量。 - 请更换电极。

代码	E0155 超过最大移动电极磨损量
详述	通过焊枪搜索检测的移动电极磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大移动电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大移动电极磨损量。 - 请更换电极。

代码	E0156 超过最大固定电极磨损量
----	-------------------

详述	通过焊枪搜索检测的固定电极磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大移动电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大固定电极磨损量。 - 请更换电极。

代码	E0157 (○轴) 扭曲偏差过大
详述	有可能在支持 2 轴同步功能的龙门式机器人上发生。行走轴的扭曲量比 2 轴同步伺服参数中设置的量大。
措施	请调整 2 轴同步伺服参数的扭曲偏差水平。

代码	E0158 超过扭曲恢复时间限制
详述	有可能在支持 2 轴同步功能的龙门式机器人上起动马达时，超过了扭曲恢复运行限制时间 5 秒。
措施	- 请检查行走轴上无障碍物。 - 请检查编码器电源电压及配线。 - 请更换马达。

代码	E0159 插补运行超过轴最大限速
详述	插补运行中，轴急剧旋转的姿势。
措施	- 降低步骤记录速度。 - 改变相应步骤姿势。

代码	E0160 (○轴) 冲突检测
详述	扰动转矩超过了冲突检测标准。
措施	1) 如果发生了冲突，请消除冲突原因。 2) 调整冲突检测标准。

代码	E0161 (○轴) 冲击检查
详述	扰动转矩变化率超过了冲击检测标准。
措施	1) 如果发生了冲击，消除冲击原因。 2) 调整冲击检测标准。

代码	E0162 (○轴) 电流传感器异常
详述	AMP 的电流反馈偏移值过大。

措施	1) 确认符合电源单元的+/-15V 电源。 2) 更换 BD440 板 3) 更换 AMP。
----	---

代码	E0163 省电功能中发生轴的打滑
详述	在省电模式时轴偏差太大
措施	检查电机的抱闸 没有制动器的附加轴若受到了重力方向的力，无法使用省电功能。 设定省电模式为不可用

代码	E0170 超过停止时间（5 秒）
详述	在省电模式时轴偏差太大
措施	运行过程中输入停止时，减速到完全停止的时间超过了 5 秒。 请参考操作说明书的加减速参数。

代码	E0171 超过焊枪打开时间（5 秒）
详述	在点焊及焊枪搜索功能下加压后，打开时间超过了 5 秒。
措施	- 请确认焊枪是否熔接在焊接件上或发生了干涉。 - 请确认移动侧焊枪的熔接、干涉等。

代码	E0172 （○轴）循环旋转位置异常
详述	备份的循环轴的编码器值和初始化时读取的值的差异大于 0x20000。
措施	- 请重新进行循环轴编码器偏移的校正。 - 循环轴编码器复位后，校正编码器。

代码	E0173 循环旋转量溢出
详述	循环步骤的记录位置超过了编码器的使用范围。
措施	通过 R350 代码手动复位循环位置后，修改步骤位置。

代码	E0174 第 1DSP 初始化异常
详述	在第 1 伺服板的 DSP1 中，不进行初始化完成应答。

措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。
代码	E0175 第 2DSP 初始化异常
详述	在第 1 伺服板的 DSP2 中, 不进行初始化完成应答。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。
代码	E0176 第 3DSP 初始化异常
详述	在第 2 伺服板的 DSP1 中, 不进行初始化完成应答。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。
代码	E0177 第 4DSP 初始化异常
详述	在第 2 伺服板的 DSP2 中, 不进行初始化完成应答。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。
代码	E0178 第 1DSP 版本低
详述	因为第 1 伺服板的 DSP1 的 ROM 版本低, 因此不能使用当前设置的机器人功能。
措施	请向本公司咨询。
代码	E0179 第 2DSP 版本低
详述	因为第 1 伺服板的 DSP2 的 ROM 版本低, 因此不能使用当前设置的机器人功能。
措施	请向本公司咨询。

代码	E0180 第 3DSP 版本低
详述	因为第 2 伺服板的 DSP1 的 ROM 版本低，因此不能使用当前设置的机器人功能。
措施	请向本公司咨询。

代码	E0181 第 4DSP 版本低
详述	因为第 2 伺服板的 DSP2 的 ROM 版本低，因此不能使用当前设置的机器人功能。
措施	请向本公司咨询。

代码	E0182 第 1DSP 通信异常
详述	主 CPU 与第 1 伺服板的 DSP1 之间的通信不良。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。

代码	E0183 第 2DSP 通信异常
详述	主 CPU 与第 1 伺服板的 DSP2 之间的通信不良。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。

代码	E0184 第 3DSP 通信异常
详述	主 CPU 与第 2 伺服板的 DSP1 之间的通信不良。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。

代码	E0185 第 4DSP 通信异常
详述	主 CPU 与第 2 伺服板的 DSP2 之间的通信不良。
措施	- 请检查伺服板的安装状态。 - 请更换伺服板。

代码	E0186 第 1DSP 检测到主监控器
详述	第 1 伺服板的 DSP1 检测到主板的监控器异常状态。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0187 第 2DSP 检测到主监控器
详述	第 1 伺服板的 DSP2 检测到主板的监控器异常状态。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0188 第 3DSP 检测到主监控器
详述	第 2 伺服板的 DSP1 检测到主板的监控器异常状态。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0189 第 4DSP 检测到主监控器
详述	第 2 伺服板的 DSP2 检测到主板的监控器异常状态。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0190 在（○轴）初始化中，发生未定义的伺服错误
详述	在编码器初始绝对位置数据接收过程中，从伺服板接收到未知的错误代码。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0191 发生（○轴）未定义的伺服错误
详述	在运行过程中，从伺服板接收到未知的错误代码。
措施	- 请检查主板或伺服板的安装状态。 - 请更换主板或伺服板。

代码	E0192 附加轴驱动装置编号指定错误
详述	附加轴驱动装置编号被重复指定。
措施	在附加轴常数设置中，确认是否重复指定了 BD、DSP、AXIS 的编号。

代码	E0193 不支持（○轴）循环的编码器类型
详述	在 1 次循环轴编码器形式中，1 次脉冲数指定错误。
措施	在菜单的伺服参数/马达、编码器种类中，确认 PULS 值是否为 1024、2048、4096、8192 值。

代码	E0194 超过载重允许值
详述	载重超过了机器人额定载重的 120%。
措施	1) 确认工具数据中的重量。 2) 需减轻工具的重量。

代码	E0195 同步轴没有指定为相同的 DSP。
详述	为了进行同步控制，必需能够在一个 DSP 中控制两个同步轴。
措施	请改变系统构成，使 1 个 DSP 能够控制 2 个同步轴。在 5 轴以下的机器人上增加同步轴时，可以形成能够在 1 个 DSP 中进行同步控制的结构。但在 6 轴以上的机器人上增加同步轴时，因为一个 DSP 不能分配给两个同步轴，因此要增加使用一个 BD440 伺服板。

代码	E0200 （○轴）协助运行中超过了最高速度
详述	在协助运行追踪过程中，输入了超过机器人最高速度的指令。
措施	在进行协助运行的 Slave 的标准位置上，请改变机器人的姿势或改变协助记录位置或降低记录速度后重现。

代码	E0201 协助运行开始错误
详述	在协助机器人之间的同步信号发送接收时出现错误。在相互不同的模式下重现。
措施	请检查通信状态。使协助机器人之间的模式一致后运行。

代码	E0202 协助对象机器人异常—停止
详述	在协助运行中，对象机器人停止，处于不能进行协助的状态。不能进行协助，因此停止。
措施	确认机器人之间的运行模式是否一致。协助运行过程中，如果是停止后重起动的情况，则先起动 Slave ，然后起动 Master 。

代码	E0203 协助对象机器人异常—紧急停止
详述	在协助运行过程中，对象机器人的运行准备为 OFF 状态。运行准备 OFF 后停止。
措施	处理对象机器人的原因后，运行准备 On 并再起动。

代码	E0204 机器人 0 协助控制通信切断
详述	协助点动、重现过程中，与相应机器人之间的通信中断。
措施	请检查通信线路和通信卡的连接是否良好。也可以通过 Hinet 诊断查出异常部分。

代码	E0205 系统的 HiNet 通信异常
详述	协助控制用 Hinet 通信不进行。
措施	请检查通信线路和通信卡的连接是否良好。也可以通过 Hinet 诊断查出异常部分。

代码	E0206 不能进行辅助点动操作— Master 机器人重复
详述	当设定多于两个主站机器人时进行单轴操作
措施	只设定一个主站机器人,把其他的机器人设定为分站

代码	E0207 不能进行辅助点动操作-无法选择 Slave
详述	在分站没有选择或者网络没有连接好时进行单轴操作
措施	将要辅助的机器人指定为 Slave ，将运转准备设定为 On ，手动模式和点动设定为 OFF ，调节 Master 机器人。

代码	E0208 HiNet 连接异常—机器人编号重复
详述	机器人编号重复，处于不能进行协助控制的状态。
措施	调查连接到 Hinet 上的机器人编号，改变重复的机器人编号，重新供电。

代码	E0209 Slave 侧的点动设置改变—停止
详述	单轴操作时分站设定被更改
措施	将要操作的 Slave 设定为协助可能状态，进行协助点动。 请在协助点动过程中，保持 Slave 状态不变。

代码	E0210 伺服枪初始化失败
详述	GUNCHNG ON 命令或者手动焊接枪连接指令在连接伺服枪的初始化过程中失败。
措施	请确认 DSP 版本是否为 4.13 以上。 若版本过低，请咨询本司，升级 DSP 版本。 确认 ATC 连接是否不良或编码器电源是否加载。

代码	E0211 在限定的时间内 SVG 没有收到伺服连接
详述	在限定的时间内伺服焊枪没有连接上
措施	ATC 连接时在限定的时间内没有收到编码器信号 检查 ATC 的连线,然后重新连接

代码	E0212 SVG 伺服数据清除失败
详述	在伺服焊枪连接时伺服数据没有复位
措施	主板和伺服板的通信不良。检查控制柜内每个板子的连线,如果没有错误就更换电路板。

代码	E0213 超过伺服焊枪的伺服 Off 限定时间
详述	在限定的时间内和伺服焊枪分离时没有数据,没有断开
措施	请确认 ATC 连接状态。 请更换伺服板。

代码	E0214 SVG 编码器电源没有连接
详述	对于换焊枪的机器人,当抓焊枪时焊枪电机的编码器没有连接上
措施	检查系统给伺服焊枪的编码器电源,更换相关部件(继电器,BD481)

代码	E0215 SVG 编码器电源不能断开
详述	对于换焊枪的机器人,当放焊枪时焊枪电机的编码器不能分离
措施	检查系统给伺服焊枪的编码器电源,更换相关部件(继电器,BD481)

代码	E0216 SVG 编码器数据错误
详述	对于换焊枪的机器人,当抓焊枪时焊枪电机的编码器接收到的数据错误
措施	检查伺服焊枪的接线 检查伺服电机的编码器电池电压是否正常,电压低的话更换电池更换后先短接编码器然后再赋值 (编码器复位后,请务必重新设定编码器的偏移量)

代码	E0217 同步轴加减速参数错误
详述	2个同步轴的最高速、加速时间、减速比率必须相同才可以进行同步控制,但上述参数为其它值。
措施	请确认机器人参数的加减速参数,相同设置同步轴的加减速参数。

代码	E0218 检测到(○轴)过载
详述	相应的轴发生过负荷。持续的电流超过了伺服参数中设定的额定电流。
措施	如果是伺服焊枪轴,确认过载检测标准设置有无异常,检查伺服焊枪有无细节的问题。不要继续加压到额定电流以上。

代码	E0219 没有选择的位置不能 SMOV
详述	没有用定位器独立操作指令 SELSTN 指令选择的位置,不能执行定位器同步指令(SMOV)。
措施	请正确选择要在 SELSTN 指令中使用的位置。进行设置,使 SMOV 指令的位置编号与在 SELSTN 中选择的编号相同。

代码	E0220 编码器噪声进入
详述	机器人的当前位置与编码器重新读取的位置不同。编码器中正在进入噪声。
措施	请检查编码器电压、连接线的连接状态和控制器、机器人侧的接地状态。

代码	E0221 绝对值编码器数据接收失败
详述	为了确认编码器噪声进入状态，在从编码器接收绝对值编码器数据时失败。
措施	请检查编码器电压、连接线的连接状态和控制器、机器人侧的接地状态。

代码	E0222 检测同时进入同一立方体
详述	当前机器人 TCP 进入的位置是其它机器人正在进行作业的立方体区域。因为同时进入同一立方体的机器人死锁，因此不能再现。
措施	请在手动模式下利用点动操作，把机器人移动到立方体区域外。在进行再现的过程中，修改程序，便于能够避免死锁。

代码	E0223 编码器短路或通信失败
详述	在从串行编码器接收位置数据的过程中发生了错误。
措施	请检查编码器电压、连接线的连接状态和控制器、机器人侧的接地状态。

代码	E0224 发生编码器状态异常
详述	从编码器接收了 Overflow、过速度、内部电容器电压、LED 异常等错误状态。
措施	在编码器复位功能下进行错误复位，如果还继续发生错误，则应更换编码器（马达）。

代码	E0225 件限位超过了编码器使用范围
详述	当前已设置的软件限位超过了编码器能够使用的范围。
措施	相反，确认限位后设置为适当的位置。若将控制常数文件(ROBOT.C01)作为一个新文件登陆控制柜上的话，在相关轴的编码器复位后，按照编码器偏移量校正、轴常数设定、软件限位设定的顺序，进行初始化。

代码	E0226 超过编码器允许范围
详述	不能移动到超过编码器使用范围的指令位置。
措施	在手动模式下转换到轴坐标系后，在系统设置模式下，向编码器原点方向进行点动操作。编码器允许范围不正常时，编码器复位后，重新进行相应轴的初始化。

代码	E0227 协助控制同步顺序错误
详述	在协助控制过程中，发生了主机器人与从机器人的指令顺序差异。
措施	请确认协助控制用网络连接状态。确认从机器人是否正在执行省电功能（Power Saving）。把从机器人的省电功能设为无效。



5.4.2. 操作错误

代码	E1001 选择的程序不存在
详述	相应的程序不在控制器内。
措施	请确认程序编号后选择。

代码	E1002 选择的步骤不存在
详述	选择了比当前程序的总步骤大的步骤编号。
措施	请确认步骤编号后选择。

代码	E1003 文件的个数超过了 255 个
详述	控制器内的文件最多为 255 个。
措施	删除不必要的文件后创建。

代码	E1004 程序和机械常数的轴数不同
详述	选择的程序与注册在机械常数的机器人轴数不同。
措施	可能是选择了不同类型机器人的程序或附加轴数不同的机器人的程序。

代码	E1005 输送机不同步
详述	在机械常数文件不支持输送机同步的状态下，选择了输送机同步程序，或者恰恰相反。
措施	选择其他程序

代码	E1006 内存已满
详述	内部存储已满
措施	删除不必要的文件后创建。

代码	E1007 发生制动器打滑：超过 50mm
详述	螺柱电弧焊加压过程中，制动器的打滑超过了 50mm。
措施	请确认加载压力。 确认所有轴马达的打滑，在其中更换比其它轴马达的打滑多的马达。

代码	E1008 超过制动器打滑数
详述	螺柱电弧焊加载压力导致制动器的打滑超过的次数大于系统/应用参数/SPOT&螺柱/电弧焊参数中设置的“作业异常次数”。
措施	请确认加载压力。 确认所有轴的马达的打滑，在其中更换比其它轴马达的打滑多的马达。

代码	E1009 文件同时接入受限
详述	对于相同的文件，不能同时进行控制器外部→内部复制和内部→外部复制。（RS-232C、以太网、SRAM 卡）
措施	稍等片刻后，其他人复制结束后重新进行。

代码	E1010 示教的步骤个数不足
详述	针对传送装置角度自动设置或用户坐标系设置的记录程序的步骤个数不足。
措施	- 传送装置角度自动设置：需要 2 个步骤（直线）、3 个步骤（圆形）。 - 用户坐标系设置：需要 3 个步骤。

代码	E1011 记录的点过于相近
详述	针对传送装置角度自动设置的记录程序的各步骤位置过于相近，因此无法求得传送装置角度。
措施	是直线传送装置时，请记录相隔约 1m 间隔的两点。

代码	E1012 纪录的点位于一条直线
详述	为了设置用户坐标系而编写的程序中，因为 3 个步骤位于一条直线上，因此无法求得坐标系数据。
措施	请参考操作说明书，注意 3 点要位于平面上，而不能位于一条直线上。

代码	E1013 没有选择的函数
详述	相应编号的函数不存在。
措施	请确认函数的功能编号。

代码	E1014 文件句柄分配失败
详述	通过多个路径，进行了大于 4 个的复制作业。（RS-232C、以太网、SRAM card）
措施	稍等片刻后，其他人复制结束后重新进行。

代码	E1015 被保护的程序不能进行编辑
详述	被保护的程序不能以步骤为单位进行编辑。
措施	在服务/文件管理中撤消被保护的文件

代码	E1016 不能个别修改的函数
详述	在函数个别修改功能中，选择没有要进行修改的参数的函数，并进行修改。
措施	请确认要修改的函数。

代码	E1017 被选择的程序没有数据
详述	试图删除或修改无法编写的程序。
措施	请确认选择的程序。

代码	E1018 没有相应步骤数据的程序
详述	相应编号的步骤不存在。
措施	请确认步骤编号。

代码	E1021 存在不能分配的焊接条件信号
详述	比起焊接条件信号分配的个数，要输出的信号个数更多。
措施	请确认系统/控制参数/输入输出信号设置的相应焊接条件信号。

代码	E1023 选择的步骤中校验和异常
详述	示教的步骤的校验和出错。
措施	请删除选择的步骤，重新添加。

代码	E1024 堆码程序改变
详述	在堆码过程中，不能改变程序和重起动。
措施	对堆码计数器进行初始化后，重新设置使用计数值。

代码	E1026 自动常数设置需要 4 个以上的步骤
详述	自动常数设置用程序的记录步骤数最少为 4 个以上。
措施	编写自动常数设置程序时，尽量编写为能够记录 6 个以上的步骤，而且还能够具有多种姿势。

代码	E1027 程序损坏
详述	因为备份存储器损坏，导致了自动常数设置用程序的损坏。
措施	请在本公司 A/S 人员的帮助下，对存储器进行初始化。

代码	E1028 自动常数设置用工具编号不同
详述	要进行自动常数设置的工具和设置用程序中记录的工具编号不同。
措施	请使工具编号一致。

代码	E1029 不支持自动常数设置的机器人
详述	只对 6 轴多关节机器人支持自动常数设置功能。
措施	- 检查 系统/初始化/机器人型号设定 直接测量输入的设定值 - 请直接测定设置值后输入。

代码	E1030 附加轴起动
详述	对有附加轴的机器人记录自动常数设置用程序时，不能移动附加轴。
措施	只移动机器人的基本 6 轴，编写设置用程序。

代码	E1031 示教姿势不好
详述	因自动常数设置用程序中记录的姿势相似，不能执行自动常数设置功能。
措施	尽量记录相互不同的姿势，特别是各步骤，进行示教，使腕轴的变化大。

代码	E1032 轴常数校正值过大
详述	执行自动常数设置功能后获得的轴常数校正值过大，机器人运行时会有危险。
措施	请确认是否正确选择了机器人类型。把机器人移动到标准 Pin 位置，设置轴常数后，再执行自动常数设置功能。 重新编写自动常数设置用程序，使步骤之间的位置误差达到最小。

代码	E1034 撞击传感器运行中
详述	发生了冲突。
措施	请确认工具的形态是否有异常。 如果再也不发生异常错误原因，请重新启动机器人。如果不发生冲突，请确认系统/用户环境/撞击传感器的信号逻辑电路。

代码	E1035 进入超过工作部件的允许个数以上
详述	系统/应用参数/传送装置/传送装置参数设置菜单的多个工作部件进入=<允许、错误、忽略>中选择允许时，机器人在传送装置同步作业中允许多个工作部件的进入。此时进入的工作部件的总个数超过 10 个。
措施	停止系统，清除工序后，重新启动生产线。

代码	E1036 超过通电待机时间
详述	进行伺服焊枪焊接时，在系统/应用参数/点焊 & 螺柱焊/伺服焊枪焊接数据（条件、顺序）/焊接时，在相应于焊接顺序菜单的 WI 输入待机时间内，不输入焊接完成（WI）信号。
措施	请检查通电信号/焊接条件信号/焊接完成信号的接线图及相关的外围设备。发生错误时，直到焊接结束（WI）信号输入时为止，待机还是停止机器人，请参考系统/应用参数/点焊 & 螺柱焊/伺服焊枪焊接数据（条件、顺序）/共同数据的 WI 未输入时的处理。

代码	E1038 不能校正电极磨损量的姿势
详述	校正电极磨损量来记录位置时，机器人采取的姿势不能校正电极的磨损量。
措施	为了校正相当于检测的电极磨损量，注意机器人姿势不能脱离运行区域。

代码	E1039 同步轴扭曲偏差超过了允许值。
详述	操作两轴同步用行走轴机器人时，两轴间机械位置的扭曲超过了两轴同步伺服参数中设置的允许值。
措施	- 设置时，两轴间的伺服增益要相同。 - 请提高延迟的轴的 Kp 增益。

代码	E1040 是不支持插补 ON 的机器人
详述	在两轴同步用行走轴机器人上，不能使用插补 ON（直线、圆弧）。
措施	使用插补 OFF 修改步骤，起动机器人。

代码	E1041 超过了相同定位器群组的轴数
详述	通过定位器群组指定的轴数超过了 2 的情况。
措施	在系统/初始化/定位器群组设置中，在相应的群组中设置 2 以下的值。

代码	E1042 在程序中记录了参考点
详述	针对定位器校准的程序中，不能记录参考点（REFP）。
措施	在校准用程序的步骤中，把参考点（REFP）记录到步骤中。

代码	E1043 不能校准：需要修改位置
详述	校准运算过程中，发生了不同小数点运算错误。
措施	请修改校准用程序的步骤记录位置。 为了正确进行校准，请把点与点之间的角度，以 30 度以上进行示教。

代码	E1044 没有进行编码器偏移校正，试图起动马达
详述	选择系统/初始化/机器人类型后，不进行编码器偏移校正，不能起动马达。
措施	选择系统/初始化/机器人类型后，必须进行编码器偏移校正后再进行起动马达的操作。

代码	E1045 不能输入次数/堆码计数器
详述	在设置根据外部信号输入的次數或堆码计数器时，选择寄存器后，800ms 之前要设置的计数器值没有输入。
措施	选择寄存器后，输入在 800ms 前依据外部信号的计数器值。

代码	E1046 根据外部信号的伺服焊枪正在打开
详述	在依据外部信号的伺服焊枪手动运行过程中，输入自动运行信号。
措施	请在伺服焊枪手动运行完成后实施。

代码	E1047 FIFO 寄存器超过了 20 个
详述	系统/用户环境菜单的 FIFO 功能 (1)在设置使用个数 <20 个>的状态下，试图预约 20 个以上的程序。
措施	进入服务/寄存器/FIFO 寄存器中，确认已预约的程序个数。

代码	E1048 焊枪连接编号选择信号异常
详述	在依据外部输入信号的焊枪手动/自动连接时，作为焊枪连接编号输入的值选择错误。
措施	请确认作为焊枪连接编号输入的值。

代码	E1049 焊枪已经处于连接状态
详述	焊枪已经和系统相连的情况下，无法重新连接（ GUNCHNG ON 或者手动连接），使其启动。
措施	请确认焊枪的连接状态。

代码	E1050 焊枪已分开
详述	焊枪已和系统分开的状态下，重新执行 GUNCHNG OFF 命令或者进行手动分离。
措施	请确认焊枪的连接状态。

代码	E1051 更换焊枪环境不适合
详述	在不是更换焊枪环境的情况下，执行 GUNCHNG 命令，或者手动连接焊枪，或者分开焊枪。
措施	请在更换焊枪的环境下，重新设定控制柜。

代码	E1052 超过焊枪更换手动执行时间
详述	手动执行焊枪的连接或分离指令时，没有在 5 秒内完成相应指令的情况。
措施	请向本公司咨询。

代码	E1101 超过了（○轴）软件限位
详述	示教或者自动运转的情况下，机器人各轴的编码器数据符合系统/机器人参数/软件限位中设定的软件限位。
措施	在系统/机器人参数/软件限位中设定的范围内移动机器人。

代码	E1102 在输入轴操作键的过程中起动马达
详述	在按轴操作键的状态下起动马达的情况。
措施	马达 ON 时，请不要按轴操作键。

代码	E1105 试图向不存在的步骤跳转
详述	要运行的不足步骤编号比当前选择的程序的最终步骤编号大的情况
措施	请确认编写程序的最终步骤编号。

代码	E1106 试图向不存在的函数跳转
详述	要运行的函数编号比当前选择程序的最终函数编号大的情况。
措施	请确认编写程序的最终函数编号。

代码	E1107 避开步骤编号不适合
详述	在计时器、条件部分、移位、函数等中，不存在要避开步骤的情况。
措施	请确认编写程序的最终步骤编号。

代码	E1108 产生避开条件
详述	在条件部分、函数执行中是不合理条件的情况。
措施	请确认程序各种接收数据的状态。

代码	E1109 不能处理插补 ON 的姿势
详述	在不能处理机器人插补的姿势下执行插补运行的情况。
措施	请通过轴独立操作改变姿势并运行。

代码	E1110 试图向运行区域外移动
详述	向机器人工具末端不能到达的位置移动的情况。
措施	请重新检查作业对象和机器人的位置是否适合。

代码	E1111 ARM 形成的角度过大
详述	H 轴和 V 轴达到干涉状态的情况。
措施	请向不发生干涉的方向移动机器人。

代码	E1112 ARM 形成的角度过小
详述	H 轴和 V 轴达到干涉状态的情况。
措施	请向不发生干涉的方向移动机器人。

代码	E1113 要跳转的步骤不存在
详述	自动运行时，步骤跳转函数的目标步骤不存在的情况。
措施	请向不发生干涉的方向移动机器人。

代码	E1114 调用不存在的步骤
详述	自动运行时，步骤跳转函数的目标步骤不存在的情况。
措施	请确认编写的程序的参数。

代码	E1115 没有返回的步骤调用不能进行 9 次以上
详述	只进行 9 次以上没有返回的步骤调用的情况。
措施	不要进行 9 次以上没有返回的步骤调用。

代码	E1116 没有步骤调用，不能返回
详述	没有步骤调用函数，步骤返回函数存在的情况。
措施	步骤返回必须与步骤调用一起使用。

代码	E1117 返回程序与当前程序不同
详述	要进行步骤返回的程序编号与当前运行中的程序编号不一致的情况。
措施	请确认编写的程序的步骤返回前是否有步骤调用。

代码	E1118 要返回的步骤不存在
详述	自动运行时，步骤返回函数的目标步骤不存在的情况。
措施	请确认编写的程序的参数。

代码	E1119 要跳转的程序不存在
详述	自动运行时，程序跳转函数的目标程序不存在的情况。
措施	请确认有无程序和编写的程序的参数。

代码	E1120 要跳转的程序的轴数不同
详述	自动运行时，程序跳转函数的目标程序轴数与机器人轴数不同。
措施	请确认要跳转的程序。

代码	E1121 要调用的程序不存在
详述	自动运行时，程序调用函数的目标程序不存在的情况。
措施	请确认有无程序和编写的程序的参数。

代码	E1122 要调用的程序的轴数不同
详述	自动运行时，程序调用功能的目标程序轴数与机器人轴数不同。
措施	请确认要调用的程序。

代码	E1123 没有返回的程序调用不能进行 9 次以上
详述	只进行 9 次以上没有返回的程序调用的情况。
措施	不要进行 9 次以上没有返回的程序调用。

代码	E1124 要返回的程序不存在
详述	自动运行时，程序返回功能的目标程序不存在的情况。
措施	请确认有无程序和编写的程序的参数。

代码	E1125 要返回的程序的轴数不同
详述	自动运行时，程序返回功能的目标程序轴数与机器人轴数不同。
措施	请确认有无程序和编写的程序的参数。

代码	E1126 圆弧插补位置不适合
详述	记录的步骤过于相近或在一条直线上，不能形成圆弧。
措施	修改步骤的位置，便于形成圆弧。

代码	E1128 是不能执行的输出（DO）信号
详述	自动运行时，指定了不能输出的 DO 信号的情况
措施	请确认针对输出信号的编号。

代码	E1129 未定义的速度单位
详述	是以不是[%]、mm/sec 的其它速度单位运行的情况。
措施	请确认当前步骤的条件。

代码	E1130 END 指令不存在
详述	在程序中，运行没有 END 指令的程序的情况。
措施	请在程序中添加 END 指令。

代码	E1135 END 继电器输出异常
详述	END 继电器时间为 15 秒以上的情况。系统/控制参数的 END Relay 时间在 10 秒以内，所以一般情况下这种错误不会出现。
措施	发生了常数参数的异常。请确认常数文件。

代码	E1136 自动运转被保护的软件
详述	- 从步骤 0 开始不能自动运行。 - 不使步骤前进/后退。
措施	在服务/文件管理/保护(Protect)中解除相关程序的自动运转保护，然后再运转。

代码	E1138 不存在避开的步骤
详述	计时器条件部分的功能中不存在避开的步骤。
措施	请确认编写的程序的参数后修改。

代码	E1139 GI 信号编号不适合
详述	自动运行时，计时器条件部分 GI 信号的编号出错的情况。
措施	请确认编写的程序的参数后修改。

代码	E1140 端口编号不适合
详述	移位数据请求功能的端口被指定为 T/P 用端口的情况。
措施	请把移位数据请求功能的端口指定为通用端口。

代码	E1141 串行端口#1 用途不适合
详述	串行端口（RS232C）的使用用途不同的情况。
措施	请在系统/控制参数/串行端口中确认串行端口的用途。

代码	E1142 移位数据请求重复
详述	移位数据请求功能执行，而且从外部输入移位数据前，重新执行移位数据请求功能的情况。
措施	请确认编写的程序的移位数据功能是否重复。 请确认与外部传感器的连接状态。

代码	E1143 函数跳转结束，请添加函数
详述	自动运行时，在没有 end 函数的情况下执行函数跳转功能时发生。
措施	请确认编写的程序的参数后修改。

代码	E1144 请添加函数跳转函数
详述	自动运行时，没有函数跳转功能，执行 end 函数时发生。
措施	请确认编写的程序的参数后修改。

代码	E1145 超过了函数跳转的范围
详述	超过了在函数跳转中计算的跳转范围时发生。
措施	请确认函数跳转的参数。

代码	E1146 堆码功能超过了 4 个
详述	要执行的程序中有 5 个以上堆码功能的情况。
措施	请减少堆码功能的使用个数。

代码	E1147 堆码开始和结束不一致
详述	没有堆码开始，有结束的情况。
措施	请确认编写的程序的内容。

代码	E1148 堆码功能正在执行
详述	在执行堆码功能的过程中，有堆码开始指令的情况。
措施	请确认编写的程序的内容。

代码	E1149 请停止堆码后起动
详述	在执行堆码功能的过程中，选择其它程序，从步骤 0 开始起动的情况。
措施	对堆码功能进行复位后起动。

代码	E1150 在堆码执行过程中不能使用
详述	在堆码功能执行过程中，执行 P 复位指令的情况。
措施	请在结束堆码后执行。

代码	E1151 要跳转的函数不存在
详述	在函数跳转功能中，要跳转的函数编号不存在的情况。
措施	请确认编写的程序的参数。

代码	E1152 搜索功能的使用不适合
详述	因搜索 ON 和 OFF 不一致而发生的情况。
措施	请确认编写的程序的参数。

代码	E1153 需进行标准位置数据记录模式设置
详述	在搜索功能中，不设置搜索标准位置，执行搜索功能的情况。
措施	应用条件的搜索标准位置数据记录 On，以一个周期的运行记录标准位置后执行。

代码	E1154 只有在自动模式的一个周期中可以
详述	搜索标准位置数据记录只有在自动模式的一个周期运行中才可以记录，违反时发生。
措施	请把条件设置的自动模式设置为一个周期后执行。

代码	E1155 超过了搜索范围
详述	即使超过了搜索范围，也不发生机器人中断。
措施	请确认搜索对象或应用条件的搜索范围设置。

代码	E1156 坐标转换用 3 点位于同一直线上
详述	在坐标转换函数中，因 3 点在在同一直线上进行示教，因此不能进行转换计算。
措施	请确认示教点。

代码	E1157 移位寄存器中无法输入数据
详述	在 On-Line XYZ 移位、On-Line 坐标转换中，在没有向 RS232C 端口输入数据的状态下，运行函数。
措施	在执行 XYZ 移位、On-Line 坐标转换前，修改程序，使数据能够输入到 RS232C 端口中。On-Line

代码	E1158 坐标转换用设置步骤不存在
详述	坐标转换函数的参数中的标准步骤编号不存在的步骤。
措施	请确认编写的程序中的坐标转换函数的参数。

代码	E1159 不能采取坐标转换的姿势
详述	坐标转换的结果，脱离了机器人的运行区域。
措施	请修改记录的步骤位置。

代码	E1160 焊接条件错误
详述	焊接条件信号超出设定的范围
措施	请确认系统/应用参数/SPOT&焊柱中焊接参数的焊接条件的输出形式和设定的焊接条件数据。

代码	E1161 不能进行插补处理的姿势
详述	机器人在不能进行插补运行处理的姿势下运行。
措施	改变机器人的姿势后示教。

代码	E1162 坐标转换用 3 点过于相近
详述	在坐标转换函数中示教的 3 点过于相近，可以进行转换计算。
措施	请确认示教点。

代码	E1163 移位计算结果，脱离了运行区域
详述	要移位的位置脱离了机器人的运行区域。
措施	确认移位量，检查作业工序，使其能够在运行区域范围内进行作业。

代码	E1164 XYZ 移位标准坐标设置不正确
详述	XYZ 移位函数的标准坐标系设置不正确。
措施	请确认编写的程序中的 XYZ 移位函数的参数。

代码	E1165 搜索标准坐标设置不正确
详述	搜索函数的标准坐标系设置不正确。
措施	请确认编写的程序中的搜索函数的参数。

代码	E1166 堆码标准坐标系设置不正确
详述	堆码函数的标准坐标系设置不正确。
措施	请确认编写的程序中的堆码函数的参数。

代码	E1167 搜索目标位置脱离了运行区域
详述	搜索范围脱离了机器人的运行区域。
措施	请在条件设置中减少搜索范围的值。

代码	E1168 搜索函数只有在直线插补状态下有效。
详述	形成搜索运行的步骤不是直线插补。
措施	请把步骤修改为直线插补后运行。

代码	E1169 自动运行过程中，步骤内容的错误
详述	为了执行程序而读取的步骤数据错误。
措施	删除相应步骤后重新记录。

代码	E1171 坐标转换结果，脱离了运行区域
详述	在执行在线/脱机坐标转换函数时，该转换结果超过了机器人的运行区域。
措施	改变机器人姿势或改变机器人设置及作业部件的位置等后，重新进行。

代码	E1189 焊接开始时，没有检测出 WCR
详述	焊接开始时，没有产生电弧。（超过重新进行次数）
措施	请确认焊接电源系统。

代码	E1192 电弧探测错误（超过电流范围）
详述	检测出的焊接电流超过了范围。 即，超过判断终点范围的次数超出判断个数。
措施	1. 请检查焊接电流检测电路。 2. 焊接最后的点自动检测功能设定为可用 3. 若不是终点，请调整终点判断范围或者个数。

代码	E1193 电弧探测错误（电流检测值过于不稳定）
详述	检测出的焊接电流超过了范围。 即，超过判断终点范围的次数超出判断个数。
措施	1. 请检查焊接电流检测电路。 2. 焊接最后的点自动检测功能设定为可用 3. 若不是终点，请调整终点判断范围或者个数。

代码	E1194 电弧探测（超过左右检测范围）
详述	不能在一定周期内估计计算出的左右轨迹量时发生。
措施	请调整左右电流计数或每个样品的最大校正距离。

代码	E1195 电弧探测（超过上下检测范围）
详述	不能在一定周期内估计计算出的上下轨迹量时发生。
措施	请调整上下电流计数或每个样品的最大校正距离。

代码	E1196 超过了移位限位
详述	移位量超过了设置的移位极限值。
措施	请减少移位量或重新调整极限值。

代码	E1197 圆弧插补使用步骤不适合
详述	为了执行圆弧插补，最少需要两个步骤以上。
措施	请增加步骤。

代码	E1198 没有针对摆动坐标计算的连接步骤
详述	在没有连接步骤或 REFP2 的情况下，试图进行摆动。
措施	请输入连接步骤或 REFP2。

代码	E1200 不能读取刚才的步骤
详述	在重试功能或重起动功能中，计算机器人应移动的位置时失败。
措施	在电弧焊开始步骤前，请增加一个步骤。

代码	E1202 机器人语言的语法错误
详述	机器人语言的一般语法错误。
措施	确认机器人语言语法是否错误。

代码	E1203 标签的长度超过了极限
详述	标签的长度超过了 8 个字。
措施	把标签的长度缩短到 8 字以内。

代码	E1204 构成要素的个数不符
详述	姿势常数、移位常数内的要素的个数不符。
措施	确认姿势常数或移位常数的要素个数。移位常数为基本轴数+附加轴数；姿势常数为基本轴数+附加轴数+1 (Config)。

代码	E1205 括号使用错误
详述	公式、函数或姿势/移位常数等所需的位置上没有括号。
措施	请确认括号的左右括号是否正确使用。

代码	E1206 变量类型说明符使用错误
详述	V 变量的变量类型说明符标记错误。
措施	变量类型说明符请使用“%”、“!”、“\$”中的一个。

代码	E1207 遗漏了“[”
详述	变量中遗漏了编号或没有“[”。
措施	确认变量中是否遗漏了编号及是否正确使用了“[”和“]”。

代码	E1208 遗漏了“]”
详述	变量中所需的位置中没有“]”。
措施	确认变量的编号中是否正确使用了“[”和“]”。

代码	E1209 变量编号脱离了范围
详述	变量的编号值脱离了限制的范围。
措施	变量的编号要在相应变量型的编号范围内使用。

代码	E1210 变量编号使用错误
详述	作为变量的编号使用的常数或公式的语法错误。
措施	确认变量的编号语法是否正确。

代码	E1211 应该用空格区分
详述	指令语句与参数之间没有空格。
措施	指令语句与参数之间请用空格分开。

代码	E1212 移位运算错误
详述	移位运算式的语法错误或移位值不适合。
措施	请确认移位运算的语法或移位值是否正确。

代码	E1214 遗漏了“,”
详述	指令语句或函数中所需的位置上没有“,”。
措施	确认参数是否以“,”合理区分。

代码	E1215 姿势公式错误
详述	在 MOVE 语句中, 姿势公式不适合。
措施	确认姿势公式语法。如果是隐藏的姿势 MOVE, 确认速度指定语法。

代码	E1216 速度指定错误
详述	在 MOVE 语句中, 速度指定不适合。
措施	请确认速度指定语法。S={速度}

代码	E1217 遗漏了“=”
详述	所需的位置上没有“=”。
措施	在赋值语句或一般指令语句的参数指定中, 确认是否正确使用了“=”。

代码	E1218 单位错误
详述	MOVE 语句中速度单位的语法错误。
措施	速度的单位请使用“cm/min”、“mm/sec”、“sec”、“%”中的一个。 一定要是小写字母。

代码	E1219 精密度指定错误
详述	在 MOVE 语句中，精密度指定不适合。
措施	请确认精密度指定语法。 A={0-3}

代码	E1220 工具编号指定错误
详述	在 MOVE 语句中，工具指定不适合。
措施	请确认工具指定语法。 T={0-3}

代码	E1221 输出选项过多
详述	MOVE 语句使用了 5 个以上的输出选项。 (MX,MX2,G1,G2,BM).
措施	注意不要重复使用输出选项。

代码	E1222 值脱离了范围
详述	在各种指令语句中，参数的值脱离了限制范围。
措施	请在限制范围内使用参数的值。

代码	E1223 输入输出方向指定错误
详述	PRINT 语句的输出方向或 INPUT 语句的输入方向错误。
措施	输入输出方向请使用“#0”、“#1”、“#2”中的一个。

代码	E1224 步骤编号脱离了范围
详述	在步骤编号中，值脱离了限制范围。
措施	步骤编号请使用 0~999 的值。

代码	E1225 行编号脱离了范围
详述	行编号的值脱离了限制范围。
措施	行编号请使用 1~9999 的值。

代码	E1226 地址指定错误
详述	地址的语法错误或试图通过不存在的地址进行分址。
措施	请确认是否为地址的语法和实际存在的地址。

代码	E1227 获取隐藏的姿势失败
详述	作业文件损坏，从步骤获取隐藏的姿势失败。
措施	删除相应步骤，重新记录。

代码	E1228 构成要素指定错误
详述	姿势要素或移位要素使用错误时，发生该错误。
措施	请确认姿势要素或移位要素的语法。（参考操作说明书）

代码	E1229 字符串常数语法错误
详述	字符串常数的语法错误时，发生该错误。
措施	请确认字符串常数的语法。

代码	E1230 程序编号指定错误
详述	程序编号指定错误时，发生该错误。
措施	请确认程序编号的语法。程序编号要使用不是变量或公式的常数指定。

代码	E1231 电压指定错误
详述	当电压参数值语法错误或脱离了相应指令语句电压参数的限制范围时，发生该错误。
措施	请确认电压参数的语法是否正确及值是否在范围内。

代码	E1232 电流指定错误
详述	当电流参数值语法错误或脱离了相应指令句电流参数的限制范围时，发生该错误。
措施	请确认电流参数的语法是否正确及值是否在范围内。

代码	E1233 时间指定错误
详述	当时间参数值语法错误或脱离了相应指令句时间参数的限制范围时，发生该错误。
措施	请确认时间参数的语法是否正确及值是否在范围内。

代码	E1234 文件指定错误
详述	当文件编号参数值语法错误或脱离了相应指令句文件编号参数的限制范围时，发生该错误。
措施	请确认文件编号参数的语法是否正确及值是否在范围内。

代码	E1235 除法错误
详述	在公式计算中，除以 0 时，发生该错误。
措施	作为除法的除数使用的公式的值不能为 0。

代码	E1236 公式错误
详述	在公式计算中发生错误时，发生该错误。
措施	请确认公式是否为有效形式。不能产生无限大值。

代码	E1237 校验和错误
详述	相应步骤的编码器值与校验和不符。
措施	删除相应步骤，重新记录。

代码	E1238 作业标题错误
详述	作业标题的字符串语法错误。
措施	与其它作业文件进行比较，修改作业标题的字符串出错的部分。

代码	E1239 作业形式的版本不同
详述	因为是高版本的作业文件，因此不能正常进行 LOAD。
措施	提高控制器的版本或把相应作业文件的形式变更为现有版本。

代码	E1240 地址数过多
详述	GOTO 语句中的地址个数过多时发生该错误。
措施	地址指定为 10 个以下。

代码	E1241 代码编号错误
详述	在 M 代码或 I 代码指令语句中使用不存在的代码编号时发生该错误。
措施	请使用有效的代码编号。（参考操作说明书）

代码	E1242 赋值失败
详述	赋值语句左边为只读变量，因此不能赋值。
措施	请检查正在进行作业的作业文件的错误，使用能够赋值的变量。

代码	E1243 要进行同步的夹具编号错误
详述	SMOV 语句的夹具编号参数的语法或范围错误。
措施	输入符合 SMOV 语句语法的 0~3 范围的夹具编号参数。

代码	E1244 不能进行夹具注册
详述	以没有进行夹具注册的状态，试图输入夹具编号时发生。
措施	请先注册夹具。

代码	E1245 超过块堆栈
详述	机器人语言的 GOSUB - RETURN, IF - ENDIF, FOR - NEXT 含的块太多。或者流量控制错误导致在没有 RETURN, ENDIF, NEXT 的情况下，反复运行 GOSUB, IF, FOR。
措施	减少 GOSUB 或者 IF, FOR 的使用次数。或修改错误的溢出控制。

代码	E1246 坐标系指定错误
详述	姿势或位移常数的坐标系指定语法错误。
措施	找到语法的错误部分后修改。

代码	E1260 位置移动条件不正确
详述	重试功能或重起动功能中，在计算机器人应移动的位置时发生。
措施	电弧焊焊接区间和连接步骤必须为插补步骤。

代码	E1261 电弧焊焊接区间和连接步骤必须为插补步骤。
详述	参考点编号脱离 1~4 的范围时发生。
措施	请修改参考点编号。(参考操作说明书)

代码	E1262 正在检测焊丝粘连
详述	焊丝粘连(超过自动焊接解除次数)到母材上时发生。
措施	1) 请检查焊接电源设备。 2) 请解除粘连。

代码	E1263 不能读取摆动条件
详述	没有摆动条件文件时发生。(ROBOT.WEV)
措施	把光标停留在 WEAUVON 指令上,按 QuickOpen 键创建摆动条件文件。

代码	E1264 不能读取焊接开始条件
详述	没有焊接开始条件文件时发生。(ROBOT.ASF)
措施	把光标停留在 ARCON 指令上,按 QuickOpen 键创建摆动条件文件。

代码	E1265 不能读取焊接结束条件
详述	没有焊接结束条件文件时发生。(ROBOT.AEF)
措施	把光标停留在 ARCOF 指令上,按 QuickOpen 键创建摆动条件文件。

代码	E1266 不能读取焊接辅助条件
详述	没有焊接辅助条件文件时发生。(ROBOT.AUX)
措施	把光标停留在 ARCON(或 ARCOF)指令上,按 QuickOpen 键后,用下一个 PF 键输入辅助条件,创建文件。

代码	E1267 不能读取焊机特性条件
详述	没有焊机特性文件时发生。(ROBOT.WLD)
措施	把光标停留在 ARCON (或 ARCOF) 指令上, 按 QuickOpen 键后, 选择 PF2 (焊机) 创建文件。

代码	E1268 需要重新指定摆动进行点 (REFP3)
详述	为摆动停止时, 没有参考点(REFP3)或停止摆动中的参考点方向和目标点方向一致时发生。
措施	1. 如果为摆动停止 1) 请记录参考点 (REFP3)。 2) 开始步骤和目标步骤不一致。(请复制使用步骤) 2. 如果摆动没有停止 请修改参考点 (REFP3) 的位置。

代码	E1269 需要重新指定摆动墙壁点 (REFP1)
详述	在焊接线上, 辅助点 (REFP1) 的距离为 0.1mm 以下时发生。
措施	请修改辅助点 (REFP1) 的位置。

代码	E1270 摆动墙壁点与进行点为一条直线
详述	摆动进行方向和墙壁方向 (没有 REFP1 时, 直交坐标系) 处于一条直线时发生。
措施	通过[shift]+[辅助点]键添加辅助点 (REFP1) 或修改位置。

代码	E1271 需要重新指定摆动接近点 (REFP2)
详述	摆动墙壁方向和接近点 (之前的步骤或 REFP2) 处于一条直线时发生。
措施	通过[shift]+[辅助点]键添加辅助点 (REFP2) 或修改之前步骤的位置。

代码	E1272 摆动振幅过小
详述	摆动振幅的距离为 0.1mm 以下时发生。
措施	把光标停留在 WEAUVON 指令上, 按 QuickOpen 键设置摆动振幅, 使其振幅更大。

代码	E1273 摆动 Sequence 个数过少
详述	使用用户定义型摆动形式，Sequence 的个数在一个以下时发生。
措施	请输入两个以上摆动 Sequence。

代码	E1274 超过了相同焊接区间内重启动次数
详述	在相同焊接区间内，依据电弧焊 OFF 的重启动次数比设置的值大时发生。
措施	1) 请检查焊接电源设备。 2) 请调整焊机特性文件的电弧焊 OFF 检测时间。

代码	E1275 气体压力不足
详述	焊接保护气压力不足时发生。
措施	1) 请加满焊接保护气。 2) 如果要忽略信号，把电弧焊应用的相应输入信号的输入设置为“无效”。

代码	E1276 焊丝不足
详述	焊丝不足时发生。
措施	1) 请更换焊丝。 2) 如果要忽略信号，把电弧焊应用的相应输入信号的输入设置为“无效”。

代码	E1277 不能计算圆弧焊接线的重叠位置
详述	在圆弧焊接区间，不能进行依据重启动条件的重叠位置计算。
措施	重启动条件的重叠量设置得大一点或设置为禁止重叠后执行。

代码	E1278 不能计算圆弧焊接线的重试位置
详述	在圆弧焊接区间，不能进行基于重试条件的重试位置计算。
措施	重新执行一次后如果还发生相同的错误，把重试条件的移动距离设置得大一点或使用 Quick Open 键，改变焊接时间条件文件的运行模式。

代码	E1280 没有[完成]焊接条件的电压确认
详述	在焊机特性中改变电源（个别/整体）后，没有确认焊接开始条件文件或焊接结束条件文件的输出电压时发生。
措施	确认焊接开始条件文件或焊接结束条件文件的输出电压后，请设置为“电压确认=完成”。

代码	E1281 输入焊机异常信号
详述	输入了焊机异常信号时发生。
措施	1) 请检查焊接电源设备。 2) 如果要忽略信号，把电弧焊应用的相应输入信号的输入设置为“无效”。

代码	E1283 没有电弧用的 BD48x 电路板
详述	用途为电弧焊焊接，而且没有可选电路板时发生的错误。
措施	请查看是否装载 BD48x 电路板。 若装有可选电路板，请确认 BD430 电路板中是否是 DIP3=ON。

代码	E1285 遗漏串行端口 2 设置
详述	在系统/控制参数/串行端口项目中，串行端口的用途不是“Sens”时发生。
措施	为了把串行端口用于 Sensor 用，请在系统/控制参数/串行端口项目中把用途设置为“Sens”。

代码	E1286 电压输出方式和电源控制模式不匹配
详述	焊机特性文件的电源控制模式和电压输出方式不一致时发生。
措施	如果在焊机特性文件中，电源控制模式为个别，则电压输出选择“电压”；模式为整体或全组，则电压输出要为“%”。

代码	E1287 不能指定的定位器群组编号
详述	在执行 SMOV 时指定了未定义的位置时发生。
措施	请指定在系统/初始化/定位器群组设置中设置的位置。

代码	E1288 未进行定位器校准的状态
详述	在执行 SMOV 时指定了没有进行校准的位置时发生。
措施	对要使用的位置，进行系统/自动常数设置/定位器校准。

代码	E1289 检测电弧焊 OFF
详述	在电弧焊焊接过程中检测到电弧焊 OFF 时发生。当 WCR 信号在一定的时间内没有输入时，进行电弧焊 OFF 检测，而且该值可以变化为焊机特性文件的电弧焊 OFF 检测时间。
措施	1) 请调整 WCR 信号和电弧焊 OFF 检测时间。 2) 若要忽视信号，在焊接伺服条件文件的再次启动条件中，设定电弧为 OFF。

代码	E1290 没有检测到起始点
详述	通过激光视觉传感器检测起始点时，检测区间内没有起始点。
措施	请修改检测范围或记录点。

代码	E1291 激光视觉传感器不应答
详述	通过串行连接的激光视觉传感器不能接收数据。
措施	1. 请确认串行端口用途设置。 2. 请检查激光视觉传感器。 3. 请检查通信连接线。

代码	E1292 请调整起始点探测距离
详述	通过激光视觉传感器检测起始点时，探测起始点探测条件一致时发生。为外向连接时，探测起始位置上有起始点的情况。或为内向连接时，探测起始位置上没有起始点的情况。
措施	请改变探测距离或起始点。

代码	E1293 激光视觉传感器错误
详述	从激光视觉传感器发送了错误。详细的信息请参考历史记录画面。
措施	请参考历史记录画面中显示的传感器错误编号和传感器菜单后进行处理。 1: PC 设置通信错误—与 PC 的通信连接失败。 2: 传感器摄像头异常—无传感器感测头的视频。 3: 传感器链接异常—无传感器感测头通信。摄像头连接线异常？ 4: 无传感器连接—无视频或通信。是否安装了传感器？

	5: 传感器的运行温度异常—过热或过冷。 6: 传感器电源异常—传感器感测头电源脱离了 24V 供电范围。摄像头连接线不正常? 7: 激光器禁用—请检查激光器启用键开关和激光器警告指示灯。 8: 没有进行传感器校准—传感器校准数据异常。进行其它传感器感测头校准。 9: 脱离影像范围—影像内无条纹。 10: 不显示分析的影像。虽然有数据本身, 但只在搜索模式下分析失败。 11: 在此连接中不能使用。 12: 没有设置影像。影像编号正确吗? 13: 针对跟踪的图像中没有影像。 14: 机器人与传感器进行通信的过程中, 在工具程序中按了[Esc]键。 15: 传感器控制设备的存储器异常。重新格式化以后, 载入备份的数据。 16: 读取系统数据失败。 17: 从闪存中读取影像错误—损坏? 18: 从闪存中读取影像错误—损坏? 19: 模拟电路异常 (POST)。 20: 视频搜集硬件错误。 21: 计时器硬件错误。 22: 闪存损坏—需要更换。 23: 数据闪存不足。 24: 闪存中有损坏的扇区—只是警告。 25: 错误日志错误。 26: SAPEII 板的 I/O 中漏电。 27: ESTOP 运行—请检查 ESTOP 链接或连接。 28: 在温度限制的 5 度范围内。
--	--

代码	E1294 不能读取激光传感器条件
详述	不能读取激光传感器条件文件。(ROBOT.LVS)
措施	把光标停留到 LVSON/CHGLVS 指令上, 按[QuickOpen]键创建文件。如果采用该方法也无法解决, 则备份所有的文件后, 对系统进行初始化。

代码	E1295 电弧探测只支持摆动形式=简谐振动
详述	摆动条件的摆动形式不是简谐振动时发生。
措施	请把摆动条件的摆动形式变更为简谐振动。

代码	E1296 请分配焊接电流输入端口
详述	没有设置针对电弧探测的焊接电流输入端口时发生。
措施	分配电弧应用参数(系统>4:>2:>11)的焊接电流输入端口。

代码	E1297 没有弧焊传感许可代码。
详述	弧焊传感器功能可选
措施	请向本公司营业部咨询。

代码	E1298 无依据 LVS 的位置检测结果
详述	无针对位置计算的激光传感器的检测数据。
措施	如果联合影像没有问题，调节激光传感器条件的允许变化量；如果为终端终点，调节终端终点的检测距离。

代码	E1299 寻找运动时只能直线轨迹
详述	跟踪或者移动追踪的步骤轨迹不是直线的情况下发生这种情况。
措施	将轨迹变成直线。

代码	E1300 工件的标准位置没有被记录。
详述	传送带同步导致机器人动作时，示教的限位开关和传送带上的工件间的标准距离需要规范。
措施	在使用传送功能前（M55 [1]）注册寄存器（M37）的值,并设置在运行时在 TP 显示 CR 输入

代码	E1301 传送带不可用
详述	在同步时螺栓焊接不可用
措施	1)在系统/初始化/使用参数中的更改焊枪类型 2)删除螺栓焊枪的记录步骤地条件

代码	E1302 传动带运行轨迹方式错误
详述	在传送带同步时只支持直线轨迹方式,当时使用单轴或者圆周运动时发生错误
措施	在程序中修改传送带同步步骤地轨迹方式

代码	E1303 只有在传送带同步过程中才能实施
详述	只有在传送带同步模块中 I50,I51 功能可用
措施	在使用 I50,I51 前设定 M55 的同步功能为可用

代码	E1304 传送带运行信号已给出
详述	如果传送带在检测或者调试模式,传送带运行信号不应给出
措施	停止运行,或者把传送带调到正常模式

代码	E1305 不是传送带同步常数文件
详述	当前的 ROBOT.C01 文件不支持传送带同步化,但在当前选择的程序中, 记有“M55 传送带同步功能”函数。
措施	在当前程序中删除“M55 传送带同步功能”函数。

代码	E1306 没有记录焊枪搜索标准位置
详述	创建机械常数文件后,不进行焊枪搜索标准位置的记录,重新生成焊枪搜索函数或点焊函数时发生的错误。
措施	安装没有磨损的新电极,进行焊枪搜索标准位置的记录。

代码	E1307 焊枪搜索没有正常结束
详述	在焊枪搜索没有正常结束的状态下,重新生成点焊函数或不执行搜索 1 执行搜索 2 时发生的错误。
措施	转换焊枪搜索 1、2,检测喷嘴的磨损量后,重新开始进行作业。

代码	E1308 Step 的刀具号指定错误。
详述	该错误是因为步骤中的工具号和伺服焊枪号与点焊& 焊枪搜索功能参数中记录的不一致引起的
措施	选择与点焊& 焊枪搜索功能参数中记录一致的参数 (G1->T0, G2->T1)

代码	E1310 设置的加载压力超过了电流限制范围
详述	从指令加载压力算出的电流限制值超过伺服放大器的电流限制值（IP）时发生的错误。
措施	需降低设置的加载压力或增大伺服焊枪驱动马达的容量。

代码	E1311 设置的加载压力超过了过载检测标准
详述	指令加载压力超过过载检测标准时发生该错误。
措施	估计过载错误并降低加载压力进行设置。

代码	E1312 脱离了焊枪加压目标位置计算结果范围
详述	伺服焊枪的加压位置（试样位置）计算结果脱离机器人作业区域时发生的错误。
措施	改变机器人的姿势并记录位置。

代码	E1313 设置的加载压力脱离了范围
详述	设置在点焊功能（M72）的焊接条件数据的加载压力脱离了设置在伺服焊枪参数的加载压力表中的加载压力范围时发生该错误。
措施	请降低设置的加载压力。

代码	E1314 超过加载压力一致检测时间
详述	检测出的电极磨损量比伺服焊枪参数的最大电极磨损量大时发生的错误。
措施	更换电极或必要时把伺服焊枪参数的最大电极磨损量设置为适当的值。

代码	E1315 使用伺服焊枪的焊枪编号错误
详述	要进行焊接的焊枪没有设置为伺服焊枪时发生的错误。
措施	在附加轴设置中确认要运行的焊枪是否为伺服焊枪。

代码	E1316 使用伺服焊枪的焊枪编号错误
详述	在执行焊枪搜索功能时，当机器人搜索及传送装置功能为 ON 时发生的错误。
措施	执行焊枪搜索时，注意不使用机器人搜索或传送装置功能。

代码	E1317 在 HRView 中选择的程序正在载入
详述	从 HRView 载入程序过程中，当输入程序运行（Run）指令时发生的错误。
措施	从 HRView 载入作业程序完成后，请运行程序。

代码	E1318 相加结果 Overflow
详述	次数寄存器进行加法/减法时，当相加的结果超过 255 时，发生错误。
措施	次数寄存器能够储存的最大值为 255。请确认程序。

代码	E1319 相减结果为负值
详述	次数寄存器进行加法/减法时，当相减的结果为负值时发生的错误。
措施	请确认程序。

代码	E1320 焊枪搜索过程中，传感器不运行
详述	在伺服焊枪搜索功能或机器人均衡器功能的固定电极磨损搜索等中，在依据传感器的磨损量检测作业过程中，如果机器人移动到目标位置时，传感器也不运行，则发生该错误。
措施	1) 电极连接到传感器时，确认传感器是否运行。 2) 确认接线图及连接器的连接。 3) 确认传感器的触点规格是否适合。

代码	E1321 拖板编号不相同
详述	在相同的拖板进行堆码作业时，包括 PAL、PALEND 的这两个指令之间的堆码相关指令需输入相同的拖板编号，如果不设置其它的拖板编号，则发生该错误。
措施	1) 请在相同堆码作业的 TIERST、PALPU、PAL、PALEND、PALRST 的堆码指令中确认拖板编号。 2) 请输入相同的拖板编号。

代码	E1322 是不使用的图形寄存器
详述	为了进行堆码作业，必须在堆码图形寄存器中指定信息。在共 16 个图形寄存器中设置了未使用的图形寄存器时，发生该错误。
措施	1) 请确认设置的堆码图形寄存器编号。 2) 请确认堆码图形寄存器的使用/未使用项目。

代码	E1323 EQ'less 焊枪环境设置错误
详述	机器人均衡器功能没有设置为能够使用的环境时发生该错误。
措施	在系统/初始化/用途设置中，把用途设置为点焊后，通过 EQ'less 选择气动 GUN1、气动 GUN2 等。

代码	E1324 堆码作业环境设置错误
详述	在系统/初始化/用途设置中，GUN2 没有设置为堆码，如果要使用堆码功能，则发生该错误。
措施	在系统/初始化/用途设置中，把 GUN2 设置为堆码。

代码	E1325 堆码堆起功能使用错误
详述	在程序中，PALPU（堆起移位）不在 PAL 与 PALEND 之间时发生该错误。为了使用 PALPU 的堆起移位量，需要 PAL 中生成的移位量，因此 PALPU 在程序中的位置始终要位于 PAL 与 PALEND 之间。
措施	1) 在程序中，使 PALPU 位于 PAL 与 PALEND 之间。

代码	E1326 焊枪搜索 2 环境不适合
详述	只通过搜索 1 设置为校正焊枪的磨损量的环境。此时执行焊枪搜索 2，则发生该错误。
措施	利用焊枪搜索 1、2 设置为校正焊枪磨损量的环境。在伺服焊枪参数设置部分，把移动电极磨损量/全部磨损量（%）设置为 0。

代码	E1327 超过伺服最大开放位置
详述	在伺服开放时，其开放位置超过了系统/应用参数/堆码/伺服参数设定菜单中的最大开放位置。
措施	请缩短伺服开放中的 Offset 距离，或者扩大伺服参数设置菜单中的最大开放位置。

代码	E1328 超过伺服最大开放位置
----	------------------

详述	在伺服开放时，其开放位置超过了系统/应用参数/堆码/伺服参数设定菜单中的最大开放位置。
措施	请缩短伺服开放中的 Offset 距离，或者扩大伺服参数设置菜单中的最大开放位置。

代码	E1329 伺服焊枪加压超时
详述	伺服加压步骤中，压力不在设定范围内，超过了系统/应用参数/码垛/伺服参数设定中的压力异常检测时间。
措施	1) 调整伺服焊枪的压力位置 2) 请设定系统/应用参数/码垛/伺服参数中的压力-电流表。 3) 调整伺服焊枪的压力值 4) 调整伺服焊枪的压力错误检测延时时间

代码	E1330 PLC RUN 中无法 load .LD?文件.
详述	在内存 PLC RUN 或者 Remote-RUN 中，尝试 (.LAD)文件的 load。
措施	将内存 PLC 调为 STOP 或者 Remote-STOP 模式后，重新尝试。

代码	E1331 确认外部择程序已经选择
详述	系统/用户环境菜单的 FIFO 功能(2)程序为 <外部选择>时，(1)使用个数为 <20 个> 或 <1 个>，程序选通信号使用设置为 <无效>时起动输入。
措施	在系统/用户环境里检查外部程序选择设定

代码	E1332 确认程序选通信号使用
详述	系统/用户环境菜单的 FIFO 功能(2)程序为 <外部选择>时，(1)使用个数为 <20 个> 或 <1 个>，程序选通信号使用设置为 <无效>时起动输入。
措施	请确认"系统>用户环境>程序选通信号使用" 状态

代码	E1333 选择的程序不存在
详述	在 FIFO 寄存器运行预约的程序时，预约程序不在内部存储器中。
措施	请确认内部存储器中是否有该程序。

代码	E1334 过度的自由下落！步骤设置后起动
详述	在前一位置返回有效状态下关闭马达时，当机器人下落的距离超过前一位置返回错误检测时发生。如果不发生错误，在重新运行机器人时，已停止的步骤轨迹脱离正常轨迹，并要求用户注意时发生的错误。
措施	1) 如果在当前的姿势下重起动也不发生干涉，则重新设置该步骤后运行。 2) 如果在当前姿势下，执行该步骤时，可能会发生干涉，请在手动模式下改变运行机器人姿势后运行。 3) 如果错误检测距离不适合，请调整系统/2：控制参数/5：前一位置返回菜单的错误检测距离。

代码	E1335 在使用 FIFO 功能时不能连续再现
详述	应用 FIFO 功能运行程序时，条件设置菜单的再现模式连续起动输入。
措施	在应用 FIFO 功能时，条件设置菜单的再现模式选择 1 周期后使用。

代码	E1336 未注册的用户坐标系
详述	不注册用户坐标系运行时发生的错误。
措施	选择任意的程序，记录原点、X 方向、XY 平面后，在系统>控制参数>坐标系注册>用户坐标系中注册坐标系。 如果要在示教程序中运行，请参考 MKUCRD 指令。

代码	E1337 在指定时间内运行 SOFT 指令失败。
详述	执行 SOFT 指令时，在指定时间（5 秒）内，指令值与当前值的编码器之间有 384Bit 以上的差异时发生的错误。
措施	在执行 SOFT 指令前，把步骤的 Accuracy 设置为 0。

代码	E1338 超过 Soft Floating 错误探测距离
详述	执行 SOFT 指令过程中发生的偏差距离超过了错误设置值。
措施	请调整错误检测距离。

代码	E1340 机器人协助条件不适合（WD、共同坐标）
详述	以执行 COWORK 指令不合适的状态设置了控制器。
措施	请确认通信状态是否正常，是否设置了对象的共同坐标系，手动协助状态是否与 COWORK 的机器人作用相同。

代码	E1341 超过协助再现待机时间
详述	遇到 COWORK 指令后，在设置的待机时间内，所有的协助机器人没有做好协助准备。
措施	考虑所有协助机器人到达协助位置的时间来设置待机时间。如果设置为 0，则一直待机到所有机器人全部到来为止。

代码	E1342 机器人协助状态、共同坐标系统无效
详述	因机器人协助状态无效或共同坐标系没有设置，不能执行 COWORK 指令。
措施	在系统设置/控制参数/协助控制参数中设置协助控制“有效”后，设置共同坐标系。

代码	E1343 COWORK 功能运行不一致
详述	重复执行了 COWORK 指令或没有进行 COWORK END 而结束程序的情况。
措施	编写程序，使 COWORK 指令和 COWORK END 指令成对。可以通过改变步骤，禁止重复执行。

代码	E1344 COWORK 参数（M/S、机器人编号）错误
详述	COWORK 指令的对象机器人编号设置错误，设置为自身的机器人编号。
措施	为了使 COWORKM（S）、S（M）=相应于机器人编号的机器人编号不能设置为自身的机器人编号，因此要进行改变。

代码	E1345 从机器人已经为协助状态
详述	从机器人的协助在 COWORKEND 位置正在协助或停止。
措施	为了 Master 和 Slave 的正常协助运行，不要人为改变步骤。

代码	E1346 超过“P*”反复次数限制（10 次）
详述	包含“P*”的步骤不能连接使用 10 次以上。（计算负载所限）
措施	在之前 10 步骤以内，输入隐藏的姿势 MOVE。

代码	E1347 不支持移位运算的坐标系
详述	可以在 底座/机器人/代码/用户坐标系姿势中增加 Base/机器人/工具/用户坐标系移位，不允许其它坐标系的移位运算。
措施	确认姿势或移位变量/常数的坐标系，转换为允许的坐标系。[快速打开]

代码	E1348 超过伺服焊枪连接完成待机时间
详述	在指定的时间内，未完成焊枪的连接。
措施	在自动工具更换装置中完成连接时，应能够使焊枪的连接确认信号发送到控制器中。必须进行 GUNCHNG ON，编写程序，使指令在完成焊机与 ATC 得连接后执行。

代码	E1349 不能在限制时间（5 秒）内分离伺服焊枪
详述	运行 GUNCHNG OFF 指令后，焊枪没有在 5 秒内拆下。
措施	请向本公司咨询。

代码	E1350 没有指定用户坐标系
详述	没有指定条件设置内的用户坐标系编号。
措施	通过 T/P 输入条件设置内的用户坐标系编号或利用 SELUCRD 指令指定。

代码	E1351 中断重复定义为同一编号
详述	对已经定义的中断编号，没有进行删除而重新进行了定义。
措施	定义为未使用中的中断编号或删除中断后定义。

代码	E1352 首先进行中断定义
详述	在定义编号的中断未运行的状态下，执行了个别中断激活指令。
措施	首先执行中断定义指令后，再执行个别中断激活指令。

代码	E1353 超过了轨迹脱离允许距离
详述	依据轨迹的轨迹脱落距离超过了允许值。
措施	请修改示教位置或调节轨迹脱离允许距离。

代码	E1354 超过了轨迹脱离允许角度
详述	依据轨迹的轨迹脱落角度超过了允许值。
措施	请修改示教位置或调节轨迹脱离允许角度。

代码	E1355 协助对象机器人异常—停止
详述	在协助运行中，对象机器人停止，处于不能进行协助的状态。不能进行协助，因此停止。
措施	确认机器人之间的运行模式是否一致。协助运行过程中，如果是停止后重起动的情况，则先起动 Slave ，然后起动 Master 。

代码	E1356 HiNet 连接异常—机器人编号重复
详述	机器人编号重复，处于不能进行协助控制的状态。
措施	调查连接到 Hinet 上的机器人编号，改变重复的机器人编号，重新供电。

代码	E1357 输入冷却水状态异常信号
详述	处于冷却水的循环状态异常信号正在输入的状态。
措施	检查冷却水供给设备。设备无异常时，在控制器中确认输入端口设置。消除异常状态后，重起动焊接步骤。

代码	E1358 输入冷却水状态异常信号
详述	处于冷却水的循环状态异常信号正在输入的状态。
措施	检查冷却水供给设备。设备无异常时，在控制器中确认输入端口设置。消除异常状态后，重启动焊接步骤。

代码	E1359 在激活中断的状态下设置连续 Path
详述	设置连续 Path 时，中断功能正在运行。
措施	不能同时使用中断功能和连续 Path 功能，请进行调整。

代码	E1360 ROBOT.C00 文件损坏
详述	ROBOT.C00 文件损坏
措施	请在本公司 A/S 人员的帮助下，对存储器进行初始化。 TEL : +82-53-670-7115 E-Mail : robotas@hyundai-robotics.com

代码	E1361 ROBOT.C01 件损坏
详述	ROBOT.C01 件损坏
措施	请在本公司 A/S 人员的帮助下，对存储器进行初始化。 TEL : +82-53-670-7115 E-Mail : robotas@hyundai-robotics.com

代码	E1362 ROBOT.C00 文件为只读
详述	ROBOT.C00 文件中不能记录数据
措施	ROBOT.C00 更改该文件的属性

代码	E1363 ROBOT.C01 文件为只读
详述	ROBOT.C01 文件中不能记录数据
措施	ROBOT.C01 更改该文件的属性

代码	E1364 主机重复设置状态
详述	在协助控制网络中，把起到手动协助作用的控制器设置为主机的有两台以上。
措施	利用 R351 代码或手动协助状态转换 F 键，只设置一台主机。

代码	E1365 未完成协助状态准备
详述	没有设置手动协助用主机器人。
措施	请设置手动协助主机器人。

代码	E1366 从机的主机编号异常
详述	在从机中选择的主机编号和设置的主机编号不同。
措施	准备过程中的错误。

代码	E1367 在 CMOV 中不支持的移位
详述	虽然移位功能适用于 CMOV，但属于不支持的坐标系。
措施	在线移位、XYZ 移位、变量移位等功能适用于 CMOV 时，请利用机器人坐标系应用。

代码	E1368 针对坐标转换的主机未设置状态
详述	当前步骤虽然通过主机终端受动器坐标系进行设置，但没有指定主机器人。
措施	利用主机设置符合当前步骤的主机器人的手动协助状态。

代码	E1369 CMOV 的主机 No、ID 不适合
详述	在“COWORK S, M=#1, ID=#2”中设置的主机编号和通过“CMOV R#1#2”设置的主机编号不同。
措施	请记录 CMOV，使其能够具有与 COWORK 中设置的#1#2 相同的主机。

5.4.3. 警告

代码	W0001 备用存储器损坏
详述	各种文件损坏时发生。
措施	对内部存储器进行初始化，载入磁盘中备份的各种文件。 如果仍出现异常，请更换主板。

代码	W0002 板内温度上升，请注意
详述	控制器内温度超过 65 度时发生。
措施	请参考故障诊断与维修方法。

代码	W0003 程序损坏，请删除
详述	要运行的程序已损坏。
措施	删除程序，重新载入备份的程序。

代码	W0004 正在输入紧急停止键
详述	在紧急停止状态下进行[马达 ON]操作时发生。
措施	解除紧急停止键后运行。

代码	W0005 备用电池电压不足
详述	连接到主板 BATCN 连接器的备份（Backup）用电池的电压低于标准值。
措施	请更换备份用电池。

代码	W0006 请注意跳转或者呼叫步骤
详述	删除了步骤跳转或步骤呼叫。
措施	在启动前没有检查程序是很危险的,所以检查完程序后再启动

代码	W0007 超过了互锁异常检测时间
详述	需要的互锁信号未输入
措施	- 在显示界面检查信号是否输入 -检查互锁连接 -检查所有的互锁连接

代码	W0008 焊接机不良
详述	在点焊焊接时,在规定的时间内焊接完成信号未输入
措施	输入焊接完成信号

代码	W0009 发生制动器打滑,超过设置值
详述	焊柱电焊过程中,压力导致制动器打滑,超过了系统/应用参数/SPOT&焊柱/焊接参数中设定的值。
措施	请通过服务/监测的制动器打滑数找出打滑最多的轴。 更换打滑最大的轴的马达。

代码	W0010 现场总线电源供给不良
详述	不能供给现场总线电源。
措施	在为 DeviceNet 的情况下, 确认 DeviceNet 连接线的+24V 电源供给线是否正常连接。利用万用表测量电压。调整 DeviceNet 连接线的+24V 电源供给, 使其合乎要求。

代码	W0011 现场总线网络连接不良
详述	现场总线网络连接不正常。
措施	确认现场总线连接器是否脱落。 确认现场总线网络连接线的连接是否符合各现场总线的规定。

代码	W0012 现场总线 IDLE 状态
详述	主机为停止 I/O 运行的状态。
措施	- 如果 PLC 为程序模式, 请转换为 RUN 模式。

代码	W0013 UCS 模块异常
详述	UCS 模块没有监测到
措施	检查电源模块是否安装在 I/O 板上 若不想用现场总线, 请关闭“PF2:系统/ 控制参数/ 输入和输出信号的设定/ 总线设定 ”中的“是否使用现场总线适配器”。

代码	W0014 现场总线设置错误
详述	现场总线主机和从机的参数设置不符。
措施	确认现场总线主机和从机的参数设置是否正常, 如果存在错误, 进行修改。

代码	W0015 现场总线一般错误
详述	BD420 板错误
措施	检查 BD420 板的主站总线设定是否正确 检查通信电缆

代码	W0016 GE 或 DE 信号的使用编号不适合
详述	通过 GE 或 DE 变量指定的值错误。该值超过了范围。
措施	- 与相应于协助机器人编码的值不同。 - GE: 最小 = (机器人#-1) × 4 + 1, 最大 = (机器人#-1) × 4 + 4 - DE: 最小 = (机器人#-1) × 32 + 1, 最大 = (机器人#-1) × 32 + 32

代码	W0101 步骤位置数据 CheckSum 异常
详述	步骤位置数据的校验值错误
措施	删除相关步骤,并记录新步骤

代码	W0103 互锁错误
详述	控制柜等待的互锁信号没有在规定时间内输入
措施	-在信号显示界面查看信号是否输入 -检查互锁信号 -检查所有相关设备的连线

	-修改互锁检测时间
代码	W0104 (0 轴) 编码器 B 电池电压不足
详述	编码器电池电压过低。
措施	根据控制器操作说明书，确认相应轴编码器电池电压。 确认相应轴编码器电池连接。

代码	W0105 超过 (0 焊枪) 总电极更换磨损量
详述	利用焊枪搜索检测的电极总磨损量超过伺服焊枪参数内设置的电极更换磨损量时发生。
措施	检查移动电极及固定电极的磨损量，更换电极。

代码	W0106 (0 焊枪) 移动电极超过更换磨损量
详述	利用焊枪搜索检测的移动电极磨损量超过伺服焊枪参数内设置的移动电极更换磨损量时发生。
措施	检查移动电极的磨损量，更换电极。

代码	W0107 (0 焊枪) 固定电极超过更换磨损量
详述	利用焊枪搜索检测的固定电极磨损量超过伺服焊枪参数内设置的固定电极更换磨损量时发生。
措施	检查固定电极的磨损量，更换电极。

代码	W0108 Jog 操作中，超过了实际加载压力设置值
详述	进行轴手动操作加压时，实际加载压力超过设置加载压力时发生。此时，伺服焊枪轴向反方向进行轴操作。
措施	确认要操作的轴的加载压力是否充分设置。 由于可以预料到伺服焊枪的机构性质问题，请咨询伺服焊枪制造企业。

代码	W0109 不能手动操作没有选择的伺服焊枪
详述	要操作的伺服焊枪编号与选择的焊枪编号不同。
措施	选择伺服焊枪后，需进行手动点动操作。利用 R210 代码选择要进行操作的伺服焊枪后，进行操作。

代码	W0111 超过前一位置返回错误探测距离
详述	在进行[马达 ON]操作时，返回前一位置功能设置为有效时，[马达 ON]的同时，要返回的距离比错误探测距离的设置值大时，发出该警告。
措施	扩大系统/控制参数/恢复到前一位置的错误检测距离。 取消系统 / 控制参数 / 恢复到前一位置中的恢复至前一位置的功能。 - 请联系本公司的 A/S。

代码	W0112 返回前一位置超过距离
详述	在进行[马达 ON]操作时，返回前一位置功能设置为有效的情况下，在运行准备的同时要返回的距离比设置值大时发生。
措施	进行设置，使返回距离的设置比当前设置的设置值大。

代码	W0117 产生（0 轴）高速指令的手动操作
详述	在直角坐标系或工具坐标系进行手动操作时，机器人进入高速移动的姿势。
措施	对关节坐标进行操作，改变机器人的姿势后，进行所需的手动操作。

代码	W0118 第 1 伺服 CPU 版本是旧版本
详述	虽然可以使用机器人，但第 1 伺服板第 1 伺服 CPU 的版本低，因此使用一部分功能时存在问题。
措施	虽然可以一直使用原来使用过的功能，但为了使用新功能，请联系本公司的 A/S 后，进行版本升级。

代码	W0119 第 2 伺服 CPU 版本是旧版本
详述	虽然可以使用机器人，但第 1 伺服板第 2 伺服 CPU 的版本低，因此使用一部分功能时存在问题。
措施	虽然可以一直使用原来使用过的功能，但为了使用新功能，请联系本公司的 A/S 后，进行版本升级。

代码	W0120 第 3 伺服 CPU 版本是旧版本
详述	虽然可以使用机器人，但第 2 伺服板的第 1 伺服 CPU 的版本低，因此使用一部分功能时存在问题。
措施	虽然可以一直使用原来使用过的功能，但为了使用新功能，请联系本公司的 A/S 后，进行版本升级。

代码	W0121 第 4 伺服 CPU 版本是旧版本
详述	虽然可以使用机器人，但第 2 伺服板的第 2 伺服 CPU 的版本低，因此使用一部分功能时存在问题。
措施	虽然可以一直使用原来使用过的功能，但为了使用新功能，请联系本公司的 A/S 后，进行版本升级。

代码	W0123 对象机器人的停止要求
详述	在进行协助控制期间，从对象机器人接收到停止指令。此时，输出上述消息，机器人停止。
措施	从机侧机器人开始运行后，开始主机运行，并重新运行程序。

代码	W0124 Slave 机器人不能进行点动操作
详述	在手动协助控制状态下，已设置为从机。设置为从机的机器人不能独立操作。
措施	为了个别手动操作各机器人，请改变手动协助状态。为了改变手动协助状态，请用户使用 F key 或 R351 代码。

代码	W0125 连接的伺服焊枪位置异常
详述	通过 GUNCHNG ON 指令或手动焊枪连接指令安装的伺服焊枪的位置，与进行分离时储存的位置不同。
措施	最初连接伺服焊枪时发生是正常的。在最初连接以外发生时，请检查如下事项。如果选择了错误的伺服焊枪编号会发生，因此请确认。确认是否还有伺服焊枪的编码器电池。

代码	W0131 不能进行辅助点动操作—Master 机器人重复
详述	连接到 HiNet 上的机器人中，手动协助状态设置为 Master 的机器人有两台。
措施	手动协助 Master 只能设置一台。请改变设置。

代码	W0132 不能进行辅助点动操作-无法选择 Slave
详述	在没有把 Slave 机器人设置为可以进行协助的状态时，进行 Master 机器人的点动操作。
措施	确认是否选择了 Slave 机器人后，把 Slave 机器人设置为可以进行协助的状态（Jog OFF/ 启用开关 On）后进行操作。

代码	W0133 Slave 侧的点动设置改变—停止
详述	在利用 Master 机器人进行协助点动操作过程中，在进行相同运行的 Slave 机器人中，检测到改变了手动协助状态的机器人。
措施	再次确认 Slave 协助状态后进行操作。

代码	W0134 无法选择 Master Tool 坐标系
详述	在 CMOV 记录模式下 (R351, 3)，要进行 Slave 机器人的点动操作时发生。没有指定 Master 机器人，或使用 CMOV 步骤前进功能时可能会发生。当前设置的 Master 编号与 CMOV 内记录的主机编号不同。
措施	把正确的主机器人设置为手动协助 Master 状态。







HYUNDAI ROBOTICS

6

定期检查



6. 定期检查

控制柜的日常检查可以减少故障的发生,延长使用寿命。
其方法说明如下:

6.1. 检查日程表

检查时要按照日程表格(图 6.1.)控制柜的日常检查可以减少故障的发生,延长使用寿命即使在机器正常时也应检查。

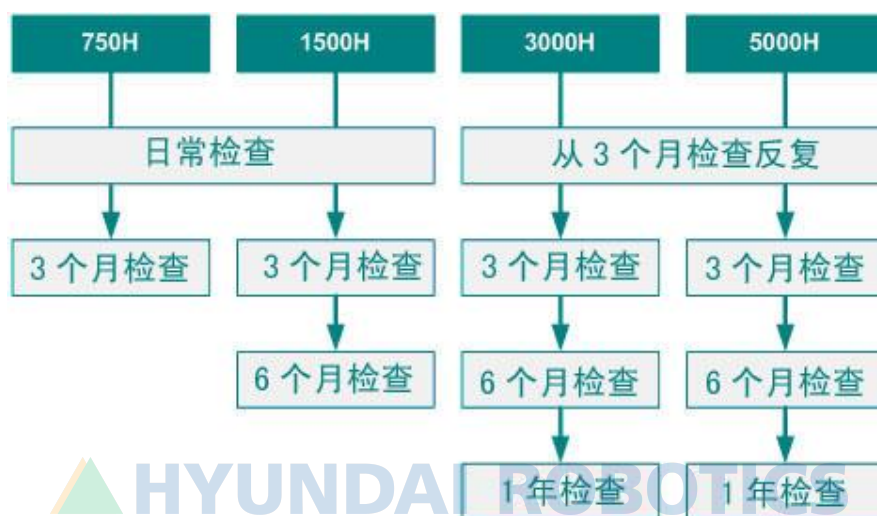


图 6.1 检查日程表

6.2. 日常检查说明

说明

- (1) 检查人员要受过专门的培训
- (2) 在检查前要查看重要部分,夹具和布线
- (3) 要使用本公司指定的部件
- (4) 当检查机器人本体时要关掉电源
- (5) 当打开控制柜门时要关掉主电源,防止灰尘等进入控制柜里面
- (6) 当接触相关部件时要防止静电
- (7) 当检查机器人本体操作机器人时要防止其他人进入工作区域
- (8) 检查相关部件的电压,防止被电击
- (9) 机器人本体和控制柜要同时检查
- (10) 在正常生产前要检测是否能正常工作

 HYUNDAI ROBOTICS

6.3. 日常检查

表 6-1 日常检查

编号	检查部分	检查细节	备注
1	控制柜	检查三色灯是否正常?	目测
2	机器人本体	门是否能关紧?	目测
		在示教上有没有错误显示?	目测
		在机器人运行时有没有大的声响?	听
		螺丝有没有松动?	拧紧.
		检查机器人本体电缆信号线有没有刮擦?	目测
		有没有其他问题,象灰尘和油污污染本体?	目测
3	其他	在控制柜和机器人周围有没有障碍物?	目测

6.4. 首次检查(750 小时)

表 6-2 首次检查

编号	检查部分	检查细节	备注
1	外部主要固定螺栓	是否拧紧	拧紧.
2	机器人本体电缆的连接端子	是否拧紧	拧紧.
3	限位开关的螺栓	是否拧紧	拧紧.

6.5. 日常检查

表 6-3 日常检查

编号	月份			检查部分	检查细节	备注
	3	6	12			
1		◎	◎	门的包装	·保持清洁	
2	◎	◎	◎	背面	·保持风扇叶片的清洁并注意温度的变化	
					·保持回生电阻的清洁	
					·检查变压器部分的温度并保持清洁	
					·检查信号线的端子排是否松动	
3	◎	◎	◎	电缆	·电缆接头是否松动或损坏	
4		◎	◎	驱动单元	·电缆接头是否松动或损坏	
5		◎	◎	每个板子的连接	·检查板子是否完全插入槽中	
6	◎	◎	◎	操作面板	·检查示教器的按钮和显示屏	
7		◎	◎	控制柜整体	·灰尘清扫	
8	◎	◎	◎	铭牌	·检查所有的铭牌	
9		◎	◎	电压的测量	·一次电源电压	参照 5.3.1 电源调试
					·R1, S1, T1	
					·C2, B2	
					·SR1	
10		◎	◎	接地	·检查接地端子是否松动或被移动	
11		◎	◎	电池	·检查电池电压并按照说明更换	BD412 显示
12	◎	◎	◎	示教器	·检查示教器的表面是否完好	
					·检查示教器的显示是否完好	
					·检查示教器的指示灯是否完好	
13	◎	◎	◎	安全相关部分	·检查示教器的紧急停止开关是否完好	
	◎	◎	◎		·检查主电源的分离器 DS1 是否完好	
	◎	◎	◎		·检查示教器的相关设备是否完好	
	◎	◎	◎		·检查电路保护器(CP1,CP2)是否完好	
	◎	◎	◎		·检查电磁接触器 (MSHP,MSPB,MSDB)	
14	◎	◎	◎	电路板的安全	·BD461 的继电器和外部接线端子检查	

6.6. 长时间不定期检查

长时间不用时,在关掉电源前的检查说明

- (1) 检查电路板 BD412 的电池 LED 是否正常。如果有错误时 LED 不亮,更换电池。如果在电池有问题时关掉电源,则存储在主板里的程序和文件都回丢失。
这时候需要用电脑或者 SRAM 卡上传程序。
- (2) 检查控制柜的门是否关好



6.7. 维修部件清单

对各零件的特性进行说明。

维护部分 A

🔧 日常检查中要准备的维修部件

表 6-4 维护部分 A

类型	详述	备注 (参考)
维护部分 A-1	标准附属备件	表 6.1
维护部分 A-2	重要备件	表 6.2
维护部分 A-3	经常更换部件	表 6.3

◆ 操作时,A-2 和 A-3 为必须检查的部件,而且最少要有一个备用.

维护部分 B

🔧 正常操作部分保修

表 6-5 维护部分 B

类型	详述	备注(参考)
维护部分 B-1	向 HHI 购买	表 6.4
维护部分 B-2	向厂家购买	表 6.5

 注意事项

因为是精密部件操作时要遵照以下说明.

存放温度 0℃ ~ +45℃

如果长时间存放时要保持以上的温度, 温度范围在 $25\pm 10^{\circ}\text{C}$

保存湿度 20% ~ 80%

如果长时间存放时,要保持以上湿度,范围在 45%~65%,尤其要防止水蒸汽.

防止电磁干扰

如果长时间存放空气太干燥时就会产生静电,这种情况半导体部件会被损坏,所以要使用不易产生静电的材料单独存放.

其他



- ◆ 没有有毒气体
- ◆ 没有灰尘
- ◆ 没有负重

表 6-6 维修部分 A-1 (需要备用的标准零部件)

编号	品名	型号	制造厂商	数量(EA)	备注
1	接口-针 (CNIN2)	10140-3000VE	3M (美国)	1	CNIN2(BD430)
2	接口-孔 (CNIN2)	10340-45F0-008	3M (美国)	1	CNIN2(BD430)
3	接口-针 (CNOUT2)	10150-3000VE	3M (美国)	1	CNOUT2(BD430)
4	接口-孔 (CNOUT2)	10350-52F0-008	3M (美国)	1	CNOUT2(BD430)
5	保险 (F1,F2)	玻璃管 保险 5X20mm		2	250V, 5A
6	保险 (BD461)	玻璃管 保险 5X20mm		6	250V, 8A
7	保险 (HDAD6)	600CF30	HINODE (日本)	2	660V, 30A



表 6-7 维护部分 A-2 (主要部件)

编号	品名	型号	制造商	数量(EA)	备注
1	伺服单元	HSXY6	HHI	1	Hi4a-0000, Hi4a-0010
		HSXY6-111222	HHI	1	Hi4a-0008
		HDAD6	HHI	1	Hi4a-0002, Hi4a-0012
		HSLXY6-000222	HHI	1	Hi4a-P000
2	电源模块	HD-180	HHI	1	SMPS
3	示教器 (Teach Pendant)	TP300	HHI	1	
4	电路板	BD400	HHI	1	母板
		BD412	HHI	1	主 CPU 板
		BD430V50	HHI	1	I/O 板
		BD540	HHI	2	伺服 CPU 板 (Hi4a-0000, Hi4a-0008,Hi4a-0002, Hi4a-P000)
		BD541	HHI	2	伺服 CPU 板 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)
		BD461V31	HHI	1	伺服序列/制动器板 Hi4a-0000,Hi4a-008, Hi4a-0002,Hi4a-P000)
		BD461V41	HHI	1	伺服序列/制动器板 (Hi4a-0012,Hi4a-0010)
		BD461V50	HHI	1	伺服序列/制动器板 (Hi4a-0000,Hi4a-008, Hi4a-0002,Hi4a-P000)
		BD461V60	HHI	1	伺服序列/制动器板 (Hi4a-0012,Hi4a-0010)
		BD463	HHI	1	制动器板 (Hi4a-0012,Hi4a-0010)

表 6-8 维护部分 A-3 (需要定期更换的部件)

编号	品名	型号	制造商	数量(EA)	备注
1	电池 (3.6V AA)	ER6C	日立 Maxwell(JAPAN)	1	每 2 年更换一次

表 6-9 维护部分 B-1 (需要向 HHI 购买的部件)

编号	品名	型号	制造商	数量(EA)	备注
1	电缆	CNR1	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0000, Hi4a-0008
		CNR2	HHI	1	
		CNR4	HHI	1	
2	电缆	CNR1	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0002
		CNR4	HHI	1	
3	电缆	CMC1	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0010
1	电缆	CMC2	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0000, Hi4a-0010 Hi4a-0008
		CEC1	HHI	1	
4	电缆	CMC1	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0012
2	电缆	CEC1	HHI	1	控制柜 ⇔ 本体 Hi4a-0000-CP, Hi4a-0002

表 6-10 维护部分 B-2 (向制造商购买的部件)

编号	品名	型号	制造商	数量 (EA)	备注
1	电路断路器 (CB1)	GV2-RS32 GV2-AN11	Schneider (France)	1	
2	电磁接触器 (MSDB)	HMX22+HAC22	HHI	2	Hi4a-0000,Hi4a-0010, Hi4a-0008
3	电磁接触器 (MSHP)	HiMC-40W22	HHI	2	Hi4a-0000,Hi4a-0010, Hi4a-0008
		GMC-50	LGIS	2	Hi4a-P000
		HiMC-2211B+HAL11	HHI	2	Hi4a-0002, Hi4a-0012
4	电磁接触器 (MSPB)	G7L-2A-BUB	欧姆龙(日本)	2	
5	电路保护器 (CP1)	BKM2-16A	LG 电子	1	
6	电路保护器 (CP2)	BKM3-6A	LG 电子	1	

HYUNDAI ROBOTICS