



警告

应该由合格的安装人员进行安装、并且
安装要符合所有国家法规和地方法规





Hi5a-S/N 控制器故障排除说明书

- Hi5a-S00/S60
- Hi5a-S30
- Hi5a-S80
- Hi5a-C10/C20





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內容。
本手册不得提供给第三方、不得用于其它用途。

Hyundai Robotics 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2023 年 4 月、第 3 版
Hyundai Robotics Co., Ltd. 版权所有 © 2023

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



目录

1. 故障排除	1-1
1.1. 故障诊断与维修方法	1-2
1.1.1. E0002 硬件限位开关运行	1-3
1.1.2. E0010 AMP 恢复放电电阻过热	1-12
1.1.3. E0011AMP 过压(P-N)	1-24
1.1.4. E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触	1-34
1.1.5. E0015 示教盒运行故障	1-43
1.1.6. E0022 内部模块间通讯故障	1-47
1.1.7. E0033 AMP 欠压故障	1-60
1.1.8. E0034 AMP 过流故障	1-66
1.1.9. E0044 升降轴带破断感应器工作中	1-74
1.1.10. E0108 (○轴) 编码器故障: 需要复位编码器	1-79
1.1.11. E0112 (○轴) IPM 错误信号感知	1-81
1.1.12. E0113 (○轴)过流	1-93
1.1.13. E0114 减少用于操作设备的控制电压	1-99
1.1.14. E0115 (○轴) 接收到的指令代码错误	1-107
1.1.15. E0117 (○轴) 超出位置偏差设定值	1-114
1.1.16. E0119 (○轴) 过载	1-121
1.1.17. E0122 超出伺服开启限制时间	1-131
1.1.18. E0127 MSHP 运行故障	1-138
1.1.19. E0140 MSPR 运行故障	1-138
1.1.20. E0133 (○轴) 指令值错误	1-154
1.1.21. E0134 (○轴) 超出最大速度	1-161
1.1.22. E0165 (○轴) 不可维伺服 lock	1-164
1.1.23. E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败	1-170
1.1.24. E0224 (○轴) 编码器状态错误	1-180
1.1.25. E02200 主机极限 SW 运行中	1-183
1.1.26. E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF)	1-186
1.1.27. E02202 主机极限 SW 输入不一致 (安全 Chain2 OFF)	1-189
1.1.28. E02206 主机极限 SW 断线或未连接	1-192
1.1.29. E02207 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF)	1-193
1.1.30. E02208 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF)	1-194
1.1.31. 硬件极限开关检查方法 (发生 E02201 ~ E02208 时)	1-195
1.1.32. E02260 尝试打开伺服时磁接触器(MC2)故障/检测异常	1-202
1.1.33. E02261 伺服 ON 状态下磁接触器(MC2)故障/检测异常	1-206
1.1.34. E02280 打开伺服时磁接触器(MC1)故障/检测异常	1-207
1.1.35. E02281 伺服 ON 状态下磁接触器(MC1)故障/检测异常	1-211
1.1.36. E02340 升降轴皮带传感器运行中 (E02340 ~ E02348)	1-212
1.1.37. E02450 (○轴) 编码器无应答	1-217
1.1.38. E02451 (○轴) 编码器 Data 接收个数异常	1-228
1.1.39. E02452 (○轴) 未接到编码器 Data 结束信号	1-237
1.1.40. E02453 (○轴) 编码器 Data CRC 错误	1-238
1.1.41. E02454 (○轴) 编码器断线或接触不良-电机 Off	1-239
1.1.42. E02455 (○轴) 编码器 Data jump 错误	1-240
1.1.43. E02459 (○轴) 编码器断线或接触不良-电机 On	1-241
1.1.44. E02460 (○轴) 接收到编码器状态错误(CE)	1-242

目录

1.1.45. E02461 (○轴) 接收到编码器状态错误(OS)	1-246
1.1.46. E02462 (○轴) 接收到编码器状态错误(FS)	1-247
1.1.47. E02463 (○轴) 接收到编码器状态错误(ME)	1-248
1.1.48. E02464 (○轴) 接收到编码器状态错误(BE)	1-249
1.1.49. E02470 (○轴) 编码器故障: 需要复位编码器	1-253
1.1.50. E02500 AMP 恢复放电电阻过热	1-256
1.1.51. E02501 AMP 的回生放电电阻断线, 电阻或线路异常	1-261
1.1.52. E02502 AMP 的回生放电电阻感应线路异常	1-265
1.1.53. E02503 AMP PN 过压	1-271
1.1.54. E02504 AMP 二极管模块异常或超出交流输入电压	1-275
1.1.55. E02505 AMP PN 过电压感应路径异常或放电异常	1-277
1.1.56. E02506 AMP PN AMP 欠压故障	1-281
1.1.57. E02507 AMP 二极管模块异常或交流输入电压不足	1-282
1.1.58. E02508 AMP PN 低电压检测路径异常或放电异常	1-284
1.1.59. E02510 AMP AC 输入电源过电压 - 保险丝断线	1-289
1.1.60. E02511 AMP AC 输入电源过电压 - 检测路径异常	1-295
1.1.61. E02520 (○轴) IPM 错误信号感知	1-299
1.1.62. E02521 (○轴) IPM 错误信号感知 - Gate 驱动电源电压低	1-310
1.1.63. E02522 (○轴) IPM 错误信号感知 - 特定 Step	1-314
1.1.64. E02530 AMP-系统之间 PWMON 线路断线/接触不良	1-316
1.1.65. E02538 PWM 错误 - PWMON 信号生成回路故障	1-319
1.1.66. E02541 驱动装置控制电压下降	1-321
1.1.67. E02610 (○轴) 电机 UV 相发生过电流	1-329
1.1.68. E02611 (○轴) 电机 U 相发生过电流	1-334
1.1.69. E02612 (○轴) 电机 V 相发生过电流	1-335
1.1.70. E02613 (○轴) 电机 W 相发生过电流	1-336
1.1.71. E02620 (○轴) 接收到的指令代码错误 (E02620 ~ E02626)	1-337
1.1.72. E02630 (○轴) 超过位置偏差	1-345
1.1.73. E02631 (○轴) 超过各速度的位置偏差	1-352
1.1.74. E02632 (○轴) 超过位置偏差 - 制动电压低	1-353
1.1.75. E02633 (○轴) 超过位置偏差 - 未进行负载估算	1-358
1.1.76. E02634 (○轴) 超过位置偏差 - 增加低温摩擦	1-362
1.1.77. E02650 (○轴) 电机过负荷	1-363
1.1.78. E02651 (○轴) 电机过负荷 - 制动电压低	1-373
1.1.79. E02652 (○轴) 电机过负荷 - 未进行负载估算	1-377
1.1.80. E02653 (○轴) 电机过负荷 - 增加低温摩擦	1-381
1.1.81. E02690 超出伺服开启限制时间	1-382
1.1.82. E02670 (○轴) 指令值错误	1-388
1.1.83. E02680 (○轴) 超出最大速度	1-395
1.1.84. E02780 (○轴) 无法维护伺服锁 - 线路、电流生成问题	1-398
1.1.85. E02781 (○轴) 无法维护伺服锁 - Gain 问题	1-404
1.1.86. E02800 示教盒运行故障	1-411
1.1.87. E02830 与系统板断开通信	1-415
1.1.88. E02832 未开通系统板通信	1-426
1.1.89. 控制器输入单相电压检查步骤	1-433
1.1.90. 控制器输入 3 相电压检查步骤	1-435
1.1.91. 控制器内部 3 相电压检查步骤	1-437
1.2. 零件更换要领	1-439

1.2.1. 基板更换要领	1-439
1.2.2. 伺服放大器(Servo AMP)更换要领.....	1-442
1.2.3. 电池更换要领	1-443
1.2.4. SMPS 的更换要领	1-444
1.3. 调整要领.....	1-445
1.3.1. 电源系统的调整	1-445
1.3.2. 变压器(TR2).....	1-446



图纸目录

图 1.1 HS165/HS200 机器人的硬件限位开关安装位置	1-4
图 1.2 HS165/HS200 机器人的 S 轴限位开关工作范围	1-4
图 1.3 在专用信号输入窗显示限位(Over-Travel)监测	1-6
图 1.4 与限位开关状态输入有关的配线	1-8
图 1.5 回生电阻过热错误相关配件布置	1-14
图 1.6 在 CNTR 测量电阻值	1-16
图 1.7 BD530/BD531 的替换	1-17
图 1.8 回生放电电阻过热时更换模块	1-18
图 1.9 在 CNDR 测量电阻值	1-20
图 1.10 过电压发生错误相关配件布置	1-26
图 1.11 BD530/BD531 的替换	1-27
图 1.12 发生过电压时更换模块	1-28
图 1.13 在 CNDR 测量电阻值	1-33
图 1.14 有关马达电源开闭的安全电路概念图	1-34
图 1.15 系统板(BD530)的 DC 24V 电源连接及电压确认方法	1-35
图 1.16 CPUERR 错误相关系统板的 7-SEG、LED 及 DIP 开关位置	1-36
图 1.17 电气模块的 CNMC 电缆	1-40
图 1.18 电气模块内部结构	1-41
图 1.19 电路板(BD5C2)	1-42
图 1.20 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图)	1-44
图 1.21 Hi5a 控制器的 CAN 通讯结构	1-47
图 1.22 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接	1-50
图 1.23 系统板(BD530)的 DC 5V 电源用 LED CNP1	1-51
图 1.24 DC 5V 电源电压测定及调整方法	1-52
图 1.25 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法	1-53
图 1.26 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置	1-54
图 1.27 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容	1-54
图 1.28 主板(BD511)与 CAN 通讯电缆的位置	1-55
图 1.29 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2	1-56
图 1.30 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法	1-57
图 1.31 双绞(twist pair)线示例	1-57
图 1.32 错误的 CAN 通信布线结构 (使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)	1-58
图 1.33 正确的 CAN 通信布线结构(使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)	1-59
图 1.34 清除不使用的 CAN 通信电缆。(使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)	1-59
图 1.35 低电压错误相关配件布置	1-62
图 1.36 BD530/BD531 的替换	1-63
图 1.37 发生低电压时更换模块	1-64
图 1.38 AMP 过电流错误相关配件布置	1-68
图 1.39 感应 AMP 过电流的保险丝位置	1-70
图 1.40 AMP 过电流感应保险丝的断线状态	1-70
图 1.41 BD530/BD531 的替换	1-71
图 1.42 发生过电流错误时更换模块	1-72
图 1.43 在专用输入信号中确认升降轴带	1-75
图 1.44 确认 BD58B 板的继电器状态	1-75
图 1.45 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较	1-76
图 1.46 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置	1-76
图 1.47 更换错误感应相关配件	1-77

图 1.48	BD530/BD531 的替换	1-77
图 1.49	升降轴带和破断传感器的感知	1-78
图 1.50	编码器电池替换位置	1-80
图 1.51	检查伺服驱动装置输出电缆	1-83
图 1.52	检查开关元件短路	1-86
图 1.53	电机驱动相关配件布置	1-88
图 1.54	HS165 机器人的各轴马达位置	1-89
图 1.55	HS165 的各轴别机内配线检查位置	1-91
图 1.56	机器人与控制器间的基本安装结构图	1-94
图 1.57	机器人机内配线	1-94
图 1.58	控制器内部(电源装置)	1-96
图 1.59	控制器内部(CNBS 电缆)	1-97
图 1.60	更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)	1-98
图 1.61	驱动装置控制电压低下相关配件布置	1-101
图 1.62	'POW' LED 相关配件布置	1-103
图 1.63	SR1 的'+15V' LED 相关配件排列	1-104
图 1.64	CNBS 电缆的分离	1-105
图 1.65	从 Rack 分开伺服板	1-105
图 1.66	在示教器上插入 USB 的方法	1-108
图 1.67	控制器内部 Rack 位置	1-112
图 1.68	制动手动解除开关的位置	1-115
图 1.69	CNB2、CNB7 连接器的销排列	1-116
图 1.70	电气模块	1-117
图 1.71	制动电源测试销	1-118
图 1.72	在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面	1-119
图 1.73	在 TP 的位置偏差设定值变更画面	1-119
图 1.74	更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)	1-120
图 1.75	制动手动解除开关的位置	1-125
图 1.76	CNB2、CNB7 连接器的销排列	1-126
图 1.77	电气模块	1-127
图 1.78	制动电源测试销	1-128
图 1.79	更换伺服板	1-129
图 1.80	在示教器上插入 USB 的方法	1-132
图 1.81	控制器内部 Rack 位置	1-136
图 1.82	关于马达电源开闭的安全电路概念图	1-140
图 1.83	发生通讯错误时系统板的 7-SEG	1-141
图 1.84	发生 CPUERR 错误时系统板的 7-SEG、LED 标示	1-142
图 1.85	旧型系统 IO 板(BD531V10)的确认方法	1-143
图 1.86	外部紧急停止输入忽视方法	1-144
图 1.87	自动安全护板输入忽视方法	1-144
图 1.88	一般安全护板输入忽视方法	1-144
图 1.89	P-COM 输入外部紧急停止忽视方法(SW6 的 3、4 号 ON)	1-145
图 1.90	P-COM 输入自动安全护板忽视方法(SW6 的 1、2 号 ON)	1-145
图 1.91	正确的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)的配线	1-146
图 1.92	错误的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)配线	1-147
图 1.93	电子接触器监测方法	1-148
图 1.94	电子接触器监测系统图	1-149
图 1.95	电气模块的 CNMC 电缆	1-150
图 1.96	电气模块内部结构	1-151
图 1.97	电气基板(BD5C2)	1-152

目录

图 1.98 在示教器上插入 USB 的方法.....	1-155
图 1.99 控制器内部 Rack 位置.....	1-159
图 1.100 B 轴特点.....	1-163
图 1.101 S 轴特点.....	1-163
图 1.102 机器人与控制器间基本安装结构图.....	1-165
图 1.103 机器人机内配线.....	1-166
图 1.104 控制器内部(电源装置).....	1-167
图 1.105 控制器内部(CNBS 电缆).....	1-168
图 1.106 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机).....	1-169
图 1.107 测量编码器电压.....	1-171
图 1.108 调整编码器电压.....	1-171
图 1.109 更换伺服板.....	1-172
图 1.110 HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-173
图 1.111 检查编码器布线.....	1-175
图 1.112 机器人与控制器之间的基本安装结构图.....	1-176
图 1.113 机器人本体与控制器的连接.....	1-177
图 1.114 机器人机内配线.....	1-178
图 1.115 测量编码器电压.....	1-180
图 1.116 调整编码器电压.....	1-181
图 1.117 HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-182
图 1.118 E02200 在主机极限 SW 运行时发生.....	1-184
图 1.119 硬件极限开关安装位置例示(HS165/HS200).....	1-184
图 1.120 硬件极限开关启动范围例示 (HS165/HS200 S 轴).....	1-185
图 1.121 E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF) – 硬件动作区域内部... ..	1-187
图 1.122 E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF) – 硬件动作区域外部... ..	1-188
图 1.123 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF) – 硬件动作区域内部.....	1-190
图 1.124 E02202 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF) – 硬件动作区域外部... ..	1-191
图 1.125 E02206 主机极限 SW 断线或未连接。.....	1-192
图 1.126 E02207 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF).....	1-193
图 1.127 E02208 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF).....	1-194
图 1.128 显示硬件极限开关输入状态 (示教器画面).....	1-195
图 1.129 硬件极限开关布线结构.....	1-196
图 1.130 硬件极限开关布线详细内容.....	1-198
图 1.131 电气模块的 CNMC 电缆.....	1-203
图 1.132 安装在电装模块内部的磁 MC2.....	1-204
图 1.133 安装在电装模块内部的电装板.....	1-205
图 1.134 电气模块的 CNMC 电缆.....	1-208
图 1.135 安装在电装模块内部的磁 MC1.....	1-209
图 1.136 安装在电装模块内部的电装板.....	1-210
图 1.137 在专用输入信号中确认升降轴带.....	1-213
图 1.138 确认 BD58B 板的继电器状态.....	1-213
图 1.139 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较.....	1-214
图 1.140 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置.....	1-214
图 1.141 BD530/BD531 的替换.....	1-215
图 1.142 BD530/BD531 的替换.....	1-215
图 1.143 升降轴带和破断传感器的感知.....	1-216
图 1.144 检查编码器布线.....	1-220
图 1.145 机器人与控制器之间的基本安装结构图.....	1-221

图 1.146	机器人本体与控制器的连接.....	1-222
图 1.147	机器人机内配线.....	1-223
图 1.148	更换伺服板.....	1-224
图 1.149	HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-226
图 1.150	检查编码器布线.....	1-230
图 1.151	机器人与控制器之间的基本安装结构图.....	1-231
图 1.152	机器人本体与控制器的连接.....	1-232
图 1.153	机器人机内配线.....	1-233
图 1.154	HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-234
图 1.155	更换伺服板.....	1-235
图 1.156	HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-245
图 1.157	编码器电池替换位置.....	1-250
图 1.158	HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-252
图 1.159	编码器电池替换位置.....	1-254
图 1.160	在 CNDR 测量电阻值.....	1-263
图 1.161	回生电阻过热错误相关配件布置.....	1-267
图 1.162	在 CNTR 测量电阻值.....	1-269
图 1.163	在 CNDR 测量电阻值.....	1-274
图 1.164	过电压发生错误相关配件布置.....	1-280
图 1.165	低电压错误相关配件布置.....	1-286
图 1.166	BD530/BD531 的替换.....	1-287
图 1.167	发生低电压时更换模块.....	1-288
图 1.168	AMP 过电流错误相关配件布置.....	1-291
图 1.169	感应 AMP 过电流的保险丝位置.....	1-293
图 1.170	AMP 过电流感应保险丝的断线状态.....	1-293
图 1.171	AMP 感应 AMP 过电流的保险丝位置.....	1-297
图 1.172	AMP 过流感知保险丝的断线形态.....	1-297
图 1.173	检查伺服驱动装置输出电缆.....	1-301
图 1.174	检查开关元件短路.....	1-304
图 1.175	电机驱动相关配件布置.....	1-306
图 1.176	HS165 机器人的各轴马达位置.....	1-307
图 1.177	检查伺服驱动装置输出电缆.....	1-312
图 1.178	HS165 的各轴机内配线检查位置.....	1-315
图 1.179	伺服 AMP 和系统板之间 CNSGA 连接.....	1-317
图 1.180	系统板的 PWMON 信号生成线路故障.....	1-320
图 1.181	驱动装置控制电压低下相关配件布置.....	1-323
图 1.182	'POW' LED 相关配件布置.....	1-325
图 1.183	SR1 的 '+15V' LED 相关配件排列.....	1-326
图 1.184	CNBS 电缆的分离.....	1-327
图 1.185	从 Rack 分开伺服板.....	1-327
图 1.186	机器人与控制器间的基本安装结构图.....	1-330
图 1.187	机器人机内配线.....	1-330
图 1.188	控制器内部(电源装置).....	1-331
图 1.189	控制器内部(CNBS 电缆).....	1-332
图 1.190	更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机).....	1-333
图 1.191	在示教器上插入 USB 的方法.....	1-338
图 1.192	控制器内部 Rack 位置.....	1-342
图 1.193	制动手动解除开关的位置.....	1-347
图 1.194	CNB2、CNB7 连接器的销排列.....	1-347
图 1.195	电气模块.....	1-348

目录

图 1.196 制动电源测试销.....	1-349
图 1.197 在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面	1-350
图 1.198 在 TP 的位置偏差设定值变更画面.....	1-350
图 1.199 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机).....	1-351
图 1.200 制动手动解除开关的位置	1-354
图 1.201 CNB2、CNB7 连接器的销排列.....	1-355
图 1.202 电气模块.....	1-356
图 1.203 制动电源测试销.....	1-357
图 1.204 制动手动解除开关的位置	1-367
图 1.205 CNB2、CNB7 连接器的销排列	1-368
图 1.206 电气模块.....	1-369
图 1.207 制动电源测试销.....	1-370
图 1.208 更换伺服板	1-371
图 1.209 确认驱动部的正常运作	1-372
图 1.210 制动手动解除开关的位置	1-374
图 1.211 CNB2、CNB7 连接器的销排列	1-375
图 1.212 电气模块.....	1-376
图 1.213 制动电源测试销.....	1-376
图 1.214 在示教器上插入 USB 的方法.....	1-383
图 1.215 控制器内部 Rack 位置.....	1-387
图 1.216 在示教器上插入 USB 的方法.....	1-389
图 1.217 控制器内部 Rack 位置.....	1-393
图 1.218 B 轴特异点	1-397
图 1.219 S 轴特异点	1-397
图 1.220 机器人与控制器间基本安装结构图.....	1-399
图 1.221 机器人机内配线.....	1-400
图 1.222 控制器内部(电源装置).....	1-401
图 1.223 控制器内部(CNBS 电缆)	1-402
图 1.224 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机).....	1-403
图 1.225 机器人与控制器间基本安装结构图.....	1-406
图 1.226 机器人机内配线.....	1-407
图 1.227 控制器内部(电源装置).....	1-408
图 1.228 控制器内部(CNBS 电缆)	1-409
图 1.229 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机).....	1-410
图 1.230 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图).....	1-412
图 1.231 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接.....	1-417
图 1.232 确认是否为系统板的 DC 5V 电源.....	1-418
图 1.233 DC 5V 电源电压测定及调整方法.....	1-419
图 1.234 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法.....	1-420
图 1.235 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置	1-421
图 1.236 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容	1-421
图 1.237 主板(BD511)与 CAN 通讯电缆的位置	1-423
图 1.238 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2	1-424
图 1.239 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法	1-425
图 1.240 双绞(twist pair)线示例	1-425
图 1.241 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接.....	1-427
图 1.242 系统板的程序被删除时显示 7-segment.....	1-429
图 1.243 确认是否为系统板的 DC 5V 电源.....	1-430
图 1.244 DC 5V 电源电压测定及调整方法.....	1-430

图 1.245 Hi5a-C1X 控制器的单相电源接线板.....	1-433
图 1.246 Hi5a-C2X 控制器的单相电源接线板.....	1-434
图 1.247 检测电源开关的电源线侧.....	1-435
图 1.248 Hi5a-C1X 控制器的 3 相电源接线板.....	1-436
图 1.249 Hi5a-C2X 控制器的 3 相电源接线板.....	1-436
图 1.250 输入到电气模块的 3 相电源.....	1-437



表格目录

表 1-1 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)	1-22
表 1-2 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)	1-22
表 1-3 系统板接通电压正常与否确认方法.....	1-51
表 1-4 用户用模块的 CAN 连接器销排列	1-56
表 1-5 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)	1-92
表 1-6 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)	1-92
表 1-7 安全相关装置的配线错误	1-147
表 1-8 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)	1-258
表 1-9 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)	1-258
表 1-10 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)	1-308
表 1-11 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)	1-308
表 1-12 系统板接通电压正常与否确认方法.....	1-418
表 1-13 用户用模块的 CAN 连接器销排列	1-424
表 1-14 系统板接通电压正常与否确认方法.....	1-429
表 1-15 控制器电源基准值(Hi5a-S)	1-445
表 1-16 控制器电源基准值(Hi5a-N)	1-446





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

故障排除



1. 故障排除

Hi5a-S/N 控制器故障排除说明书

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

1.1. 故障诊断与维修方法

说明 Hi5a-S 和 N 控制器发生的错误代码相关的各故障修理方法。



1.1.1. E0002 硬件限位开关运行

1.1.1.1. 概要

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

1.1.1.2. 原因及检查方法

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



(1) 请确认是否实际脱离工作区域。

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

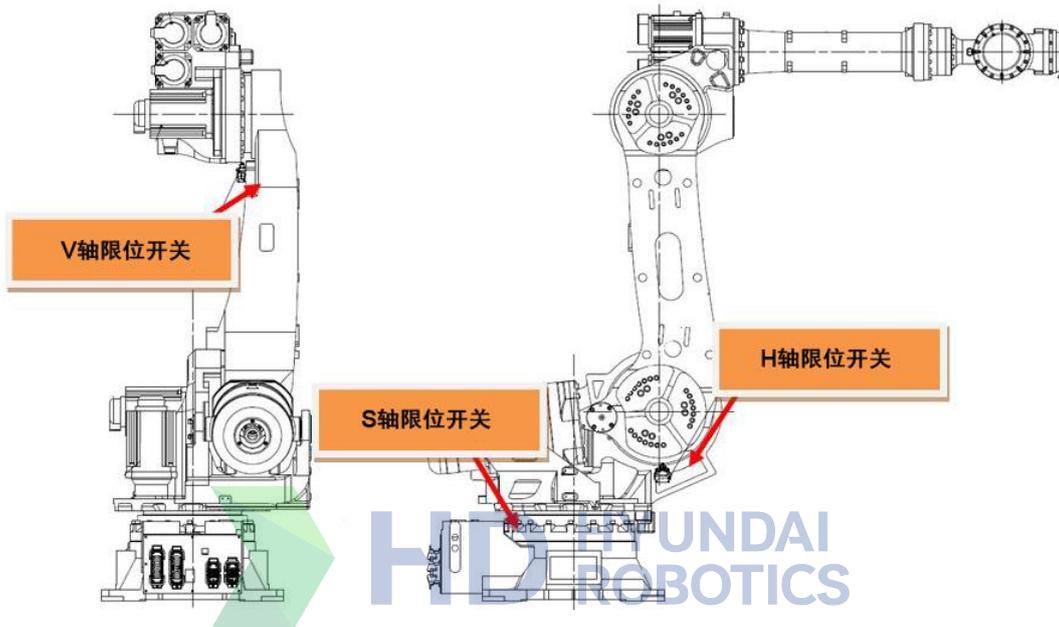


图 1.1 HS165/HS200 机器人的硬件限位开关安装位置

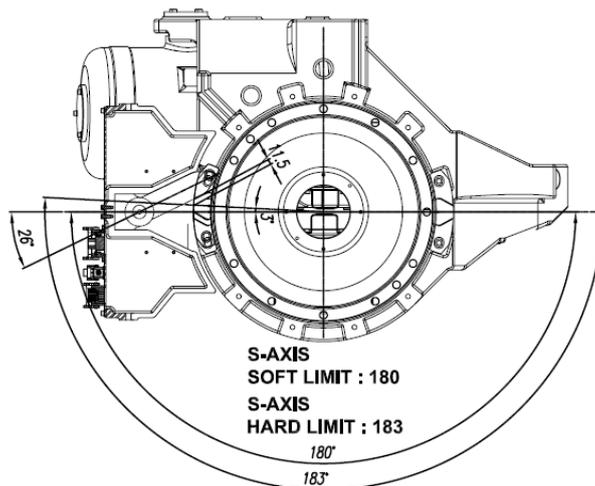


图 1.2 HS165/HS200 机器人的 S 轴限位开关工作范围

■ 脱离工作区域时的复原方法

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



在此状态下启动马达后、利用 **Jog** 键将机器人移动到工作区域内。



(2) 没有脱离工作区域的情况下发生错误时

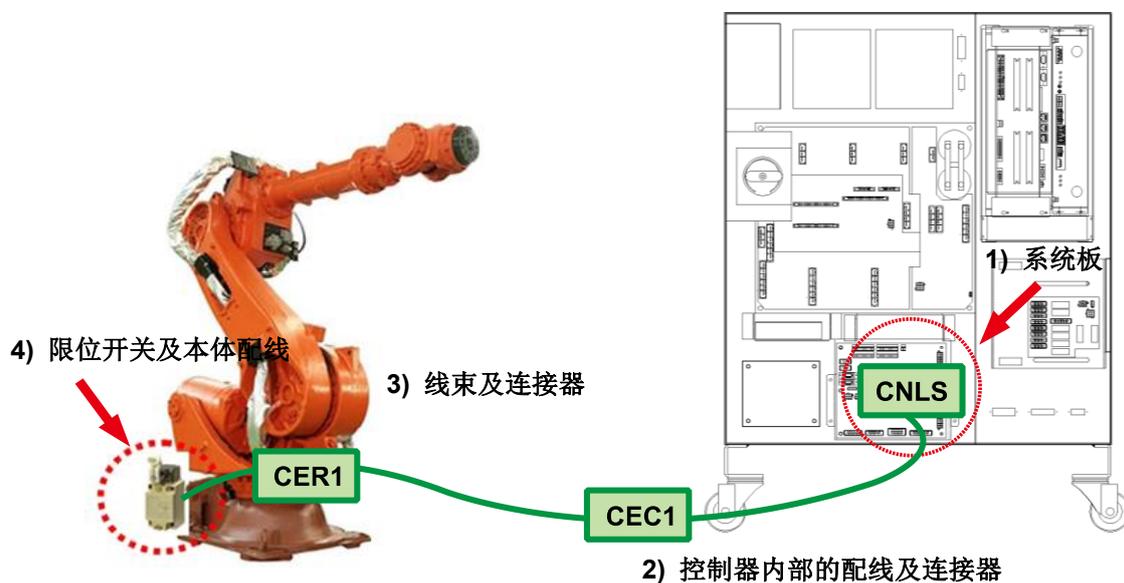
首先在示教盒的专用输入信号窗确认是否继续输入限位(Over-Travel)项目。此窗可通过“【F1】: 服务】 → 【1: 监测】 → 【2: 输入/输出信号】 → 【1: 专用输入信号】”选择。限位(Over-Travel)项目显示为黄色、就表示错误状态。

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

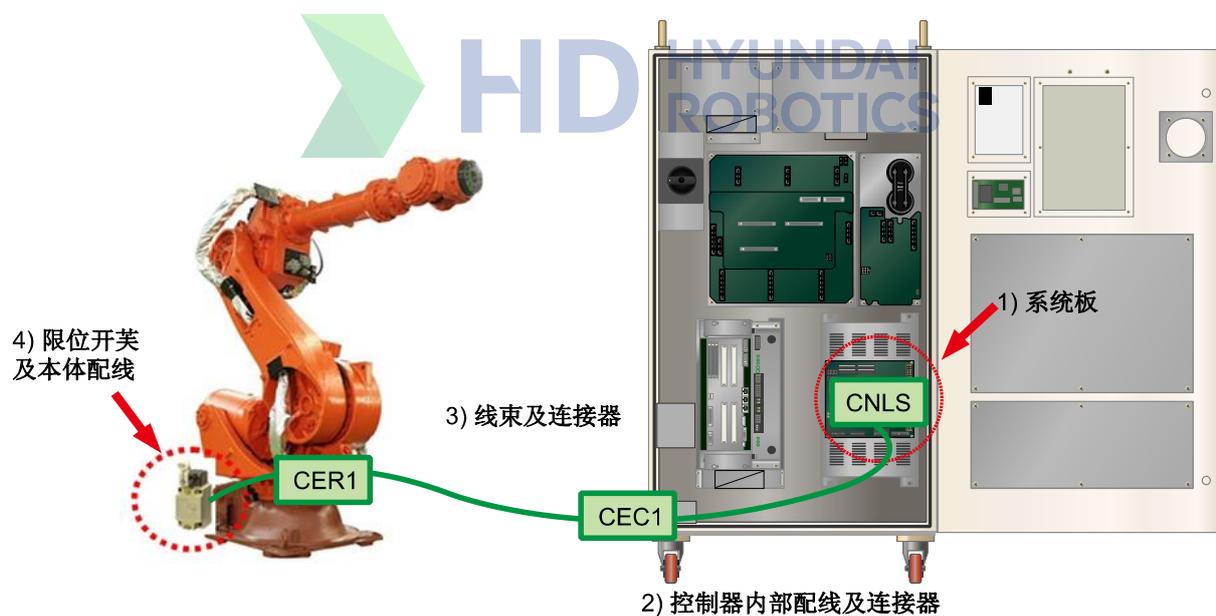


图 1.3 在专用信号输入窗显示限位(Over-Travel)监测

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



(a) Hi5a-S 控制器



(B) Hi5a-N 控制器

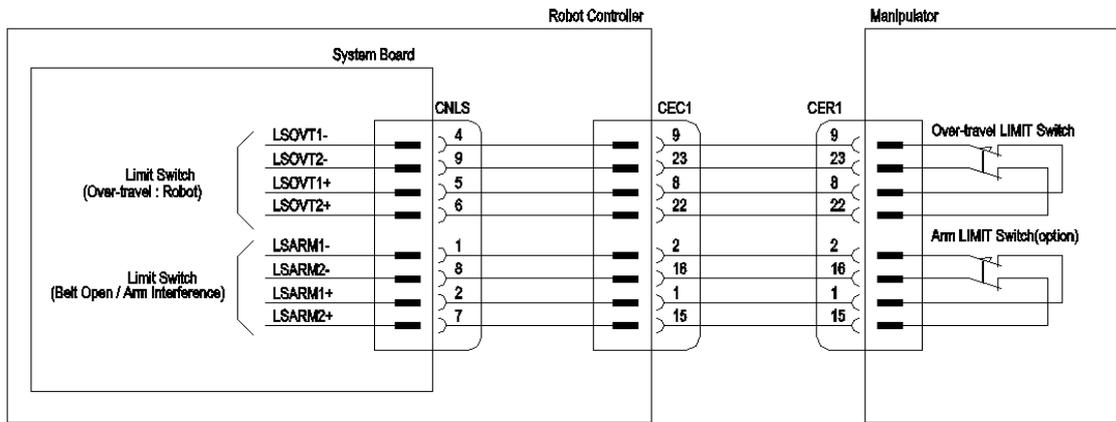


图 1.4 与限位开关状态输入有关的配线

主要检查重点和顺序如下:

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

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

请按以下顺序进行。

■ 在系统板连接器(CNLS)检查的方法

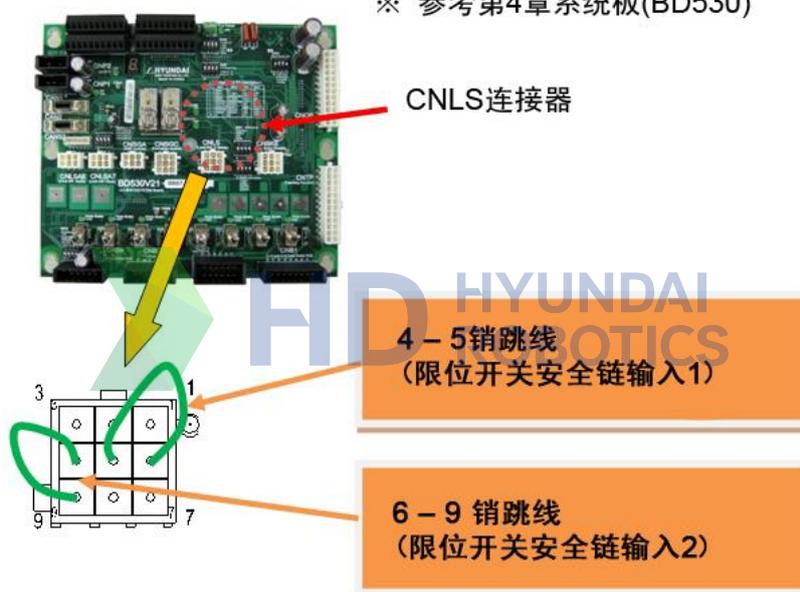
**警告**

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

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

- ① 如果变为白色、就表示系统板的故障、请替换系统板。
- ② 如果仍处于黄色错误状态、就请在系统板之后到本体限位开关的区域中查找故障。

※ 参考第4章系统板(BD530)



■ 在线束(CER1 或 CEC1)检查的方法



敬告

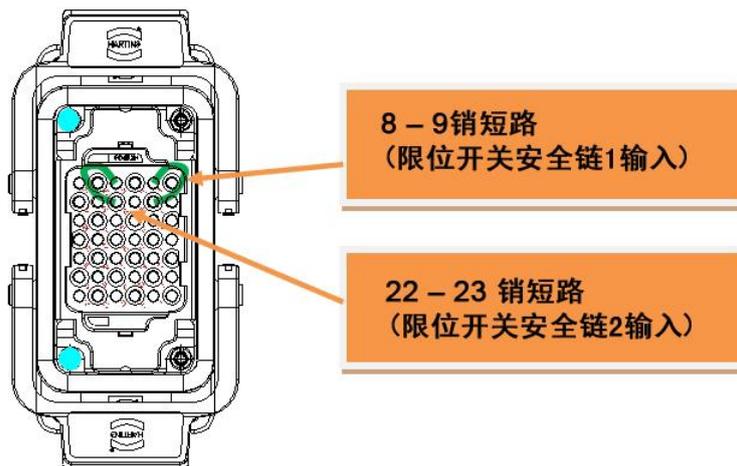
必须在控制器的电源关闭的状态下连接及拆卸电缆。电气性危险可能会导致人命事故及财产事故。

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

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

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

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



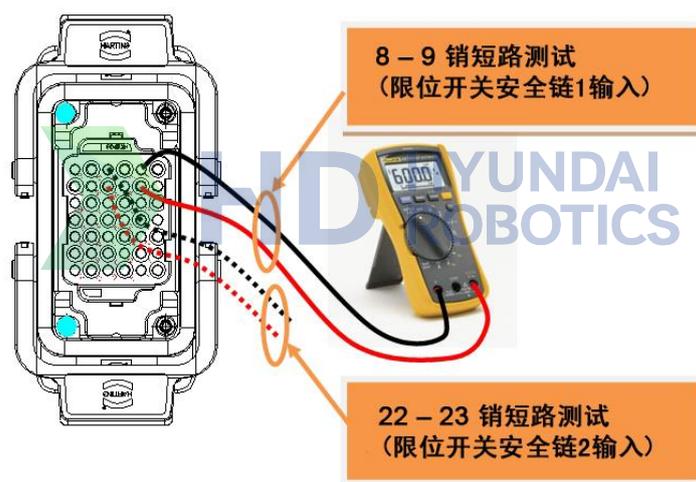
■ 限位开关及本体内部配线检查方法

**敬告**

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

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

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



1.1.2. E0010 AMP 恢复放电电阻过热

1.1.2.1. 概要

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

1.1.2.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下也常发生时>

- (1) 请检查过热错误感知相关配件。
 - 请检查 CNTR 电缆的阻抗。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请替换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。
 - 请检查 CNDR 电缆的阻抗值。
 - 更换伺服驱动装置后请进行检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的工作速度在特定步骤发生时>

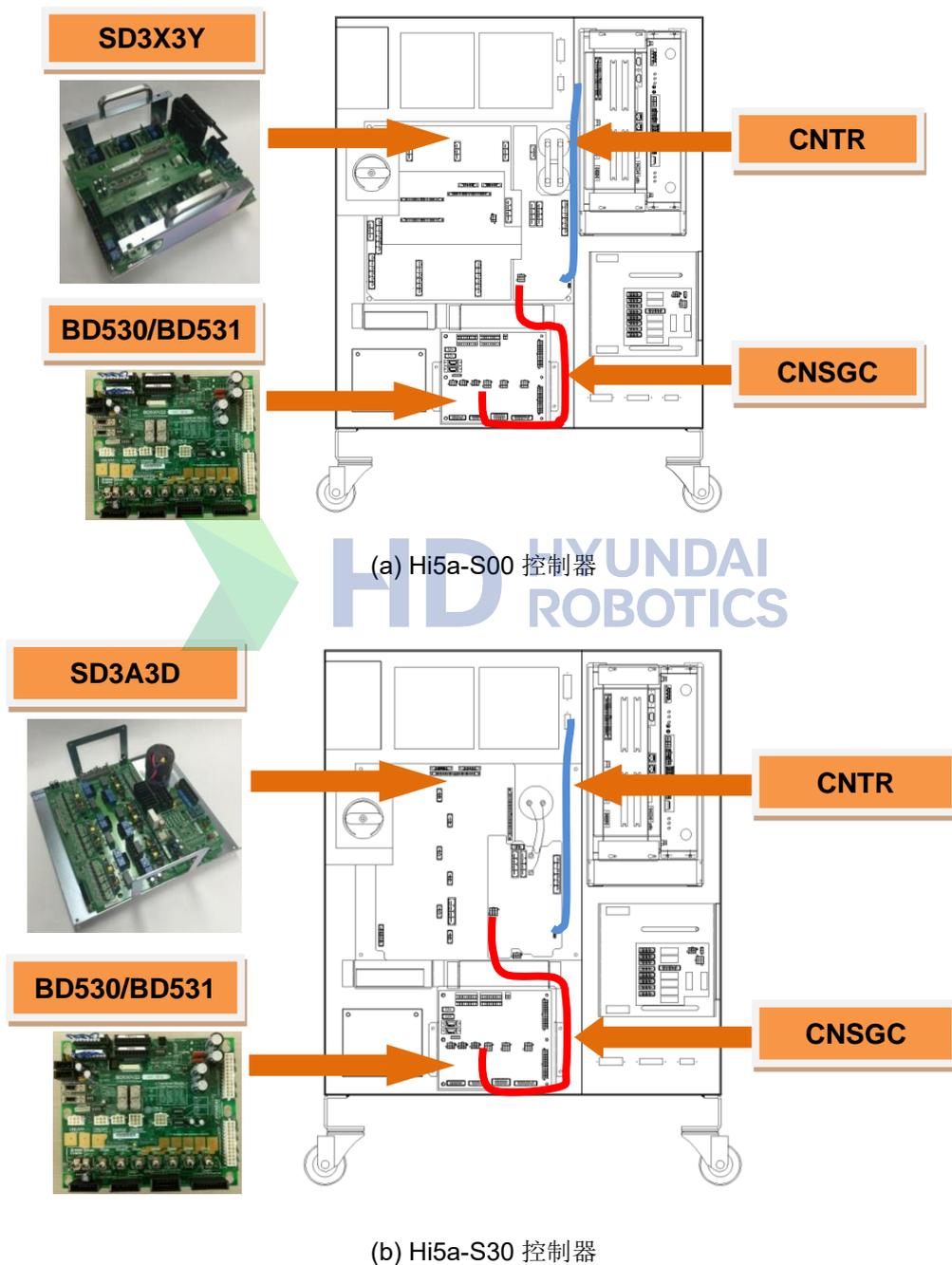
- (3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。
 - 请降低机器人的工作速度并确认错误。
 - 请检查恢复放电电阻值。

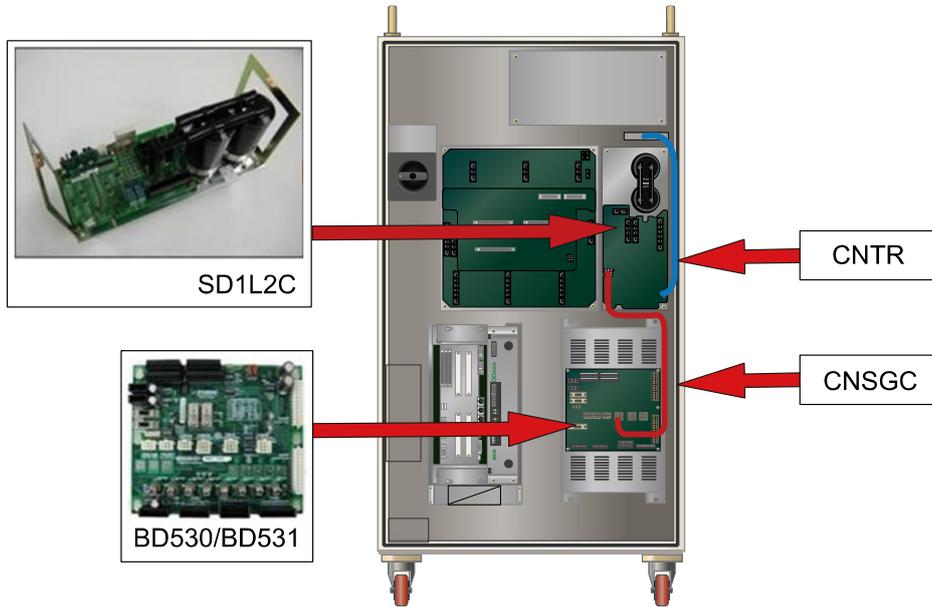
<机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时>

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

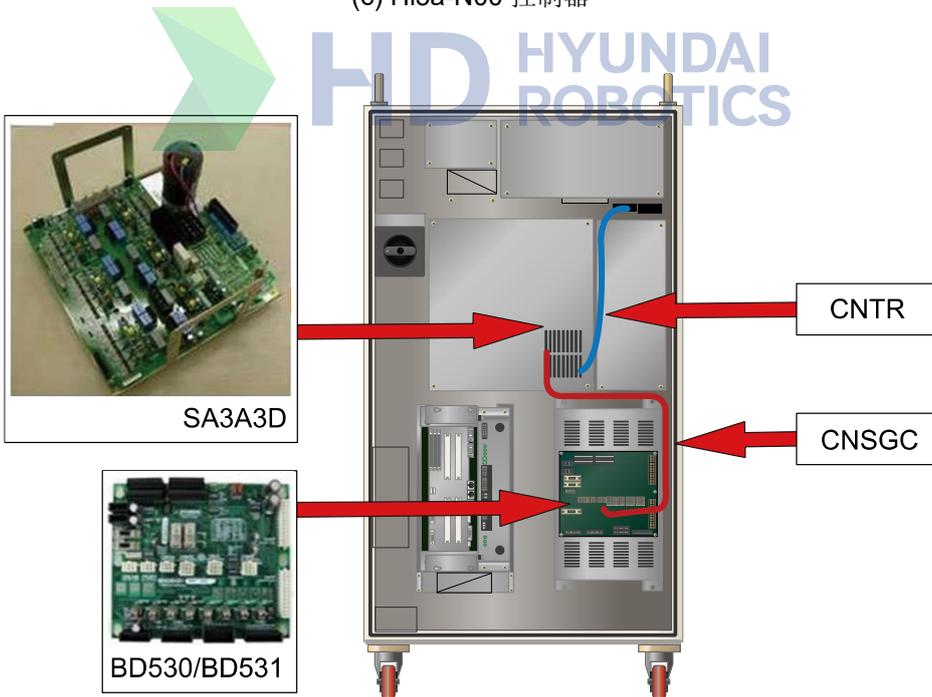
(1) 请检查过热错误感知相关配件。

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





(c) Hi5a-N00 控制器

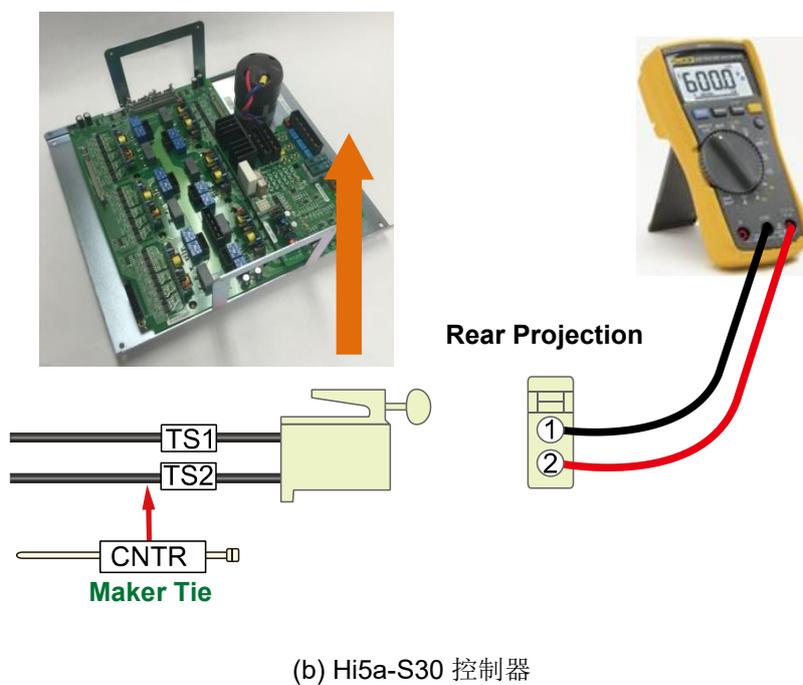
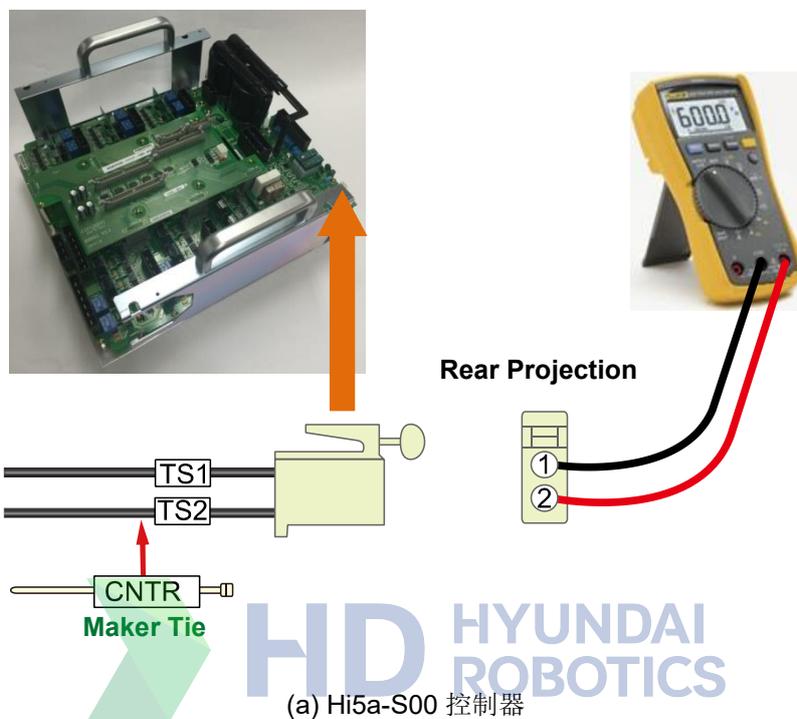


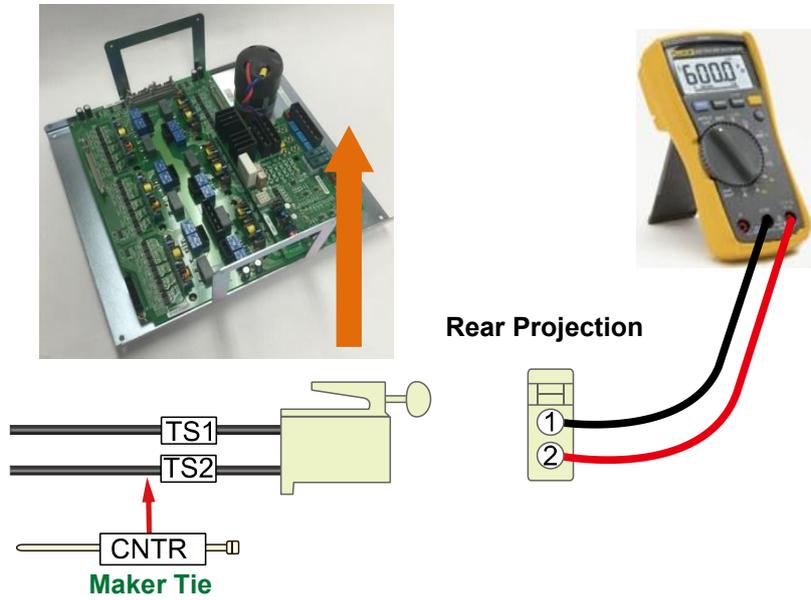
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.5 再生电阻过热错误相关配件布置

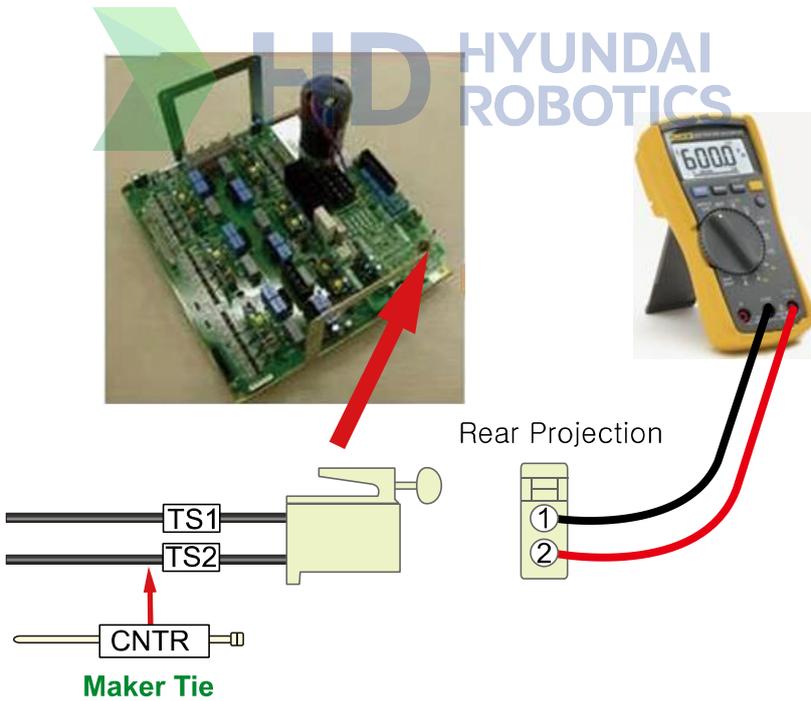
■ CNTR 电缆检查

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





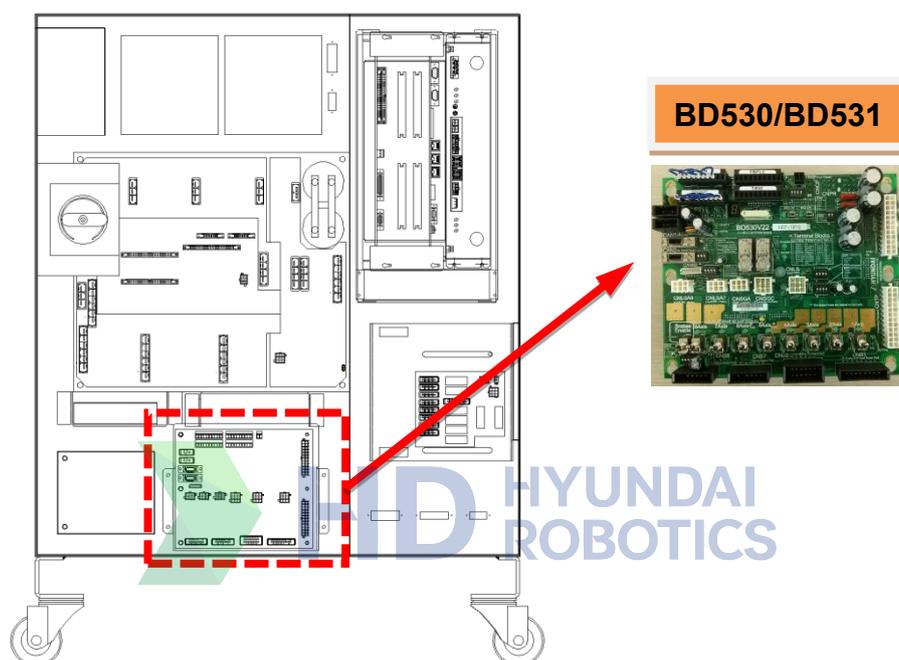
(C) Hi5a-N00 控制器



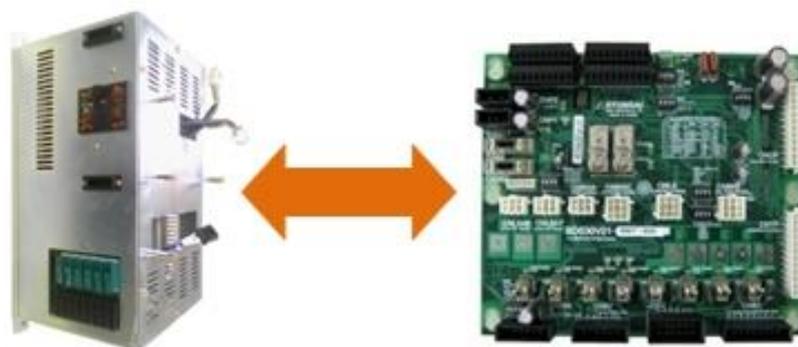
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.6 在 CNTR 测量电阻值

- CNSGC 电缆替换检查
将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就属电缆连接不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。
- BD530/BD531 替换检查
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就属该电路板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。



(a) Hi5a-S00 控制器

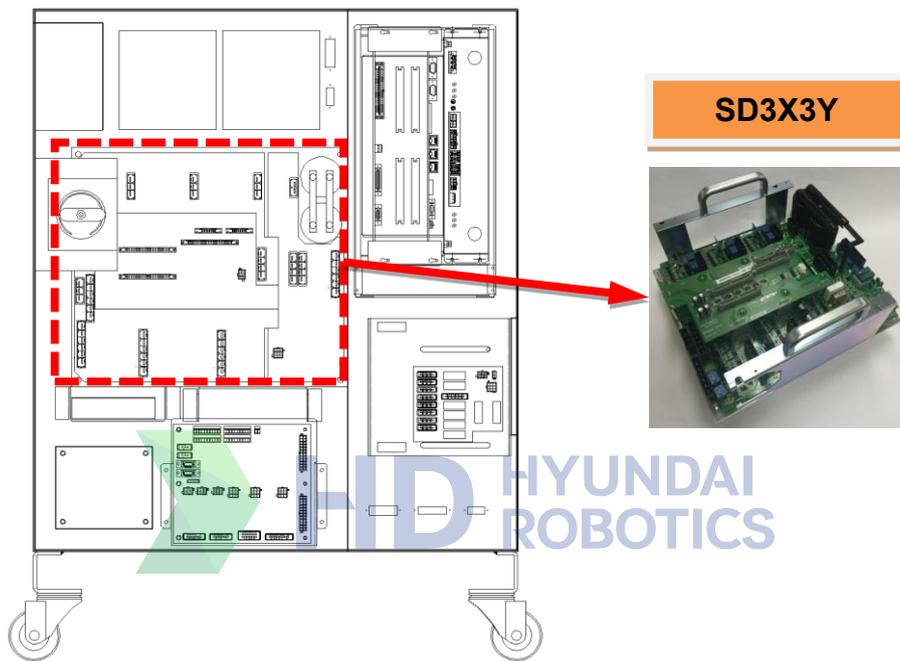


(b) Hi5a-N 控制器

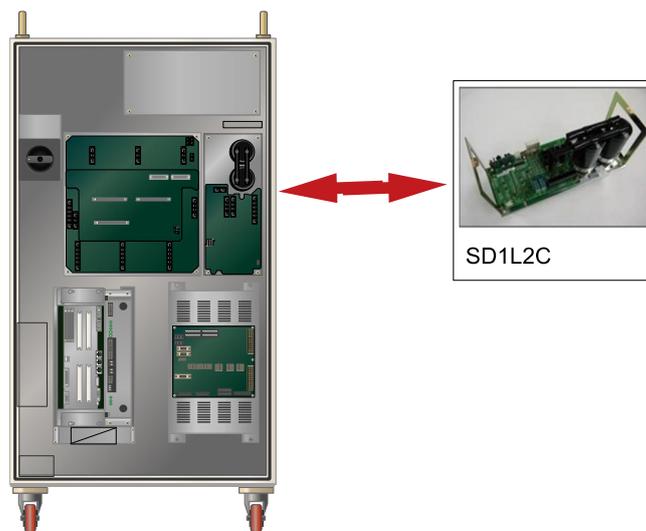
图 1.7 BD530/BD531 的替换

- 伺服驱动装置的更换检查
感应回生放电电阻过热错误的模块如下。
 - Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现使用的控制器构件后检查。替换成正常品后确认是否再度发生错误。



(a) Hi5a-S00 控制器



(a) Hi5a-N00 控制器

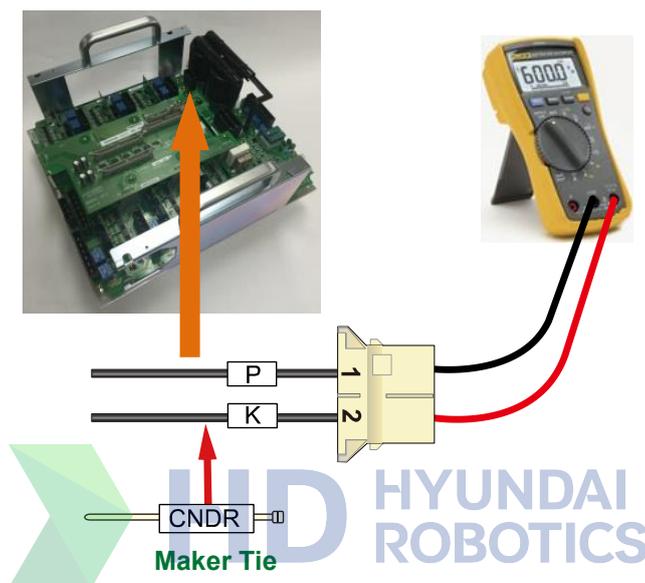
图 1.8 回生放电电阻过热时更换模块

(2) 请检查电源相关配件。

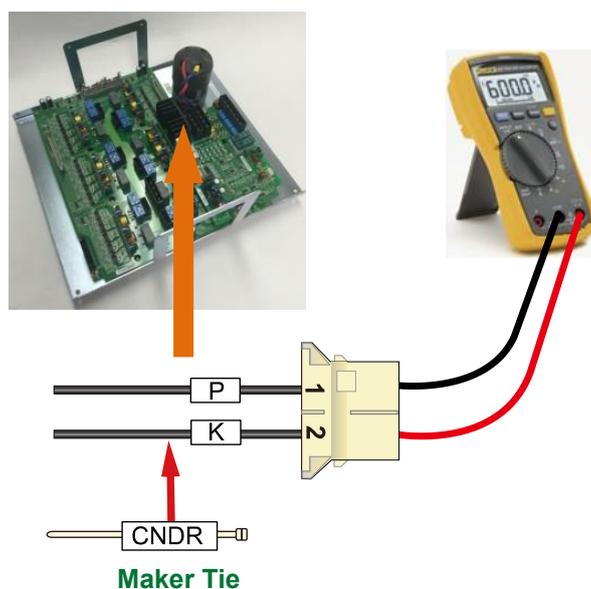
只在阻抗的短线或放电控制异常时发生过热错误。并且、还会随着恢复放电电阻值和 3 相电源电压的增加发生错误。

■ 恢复放电电阻的短线检查

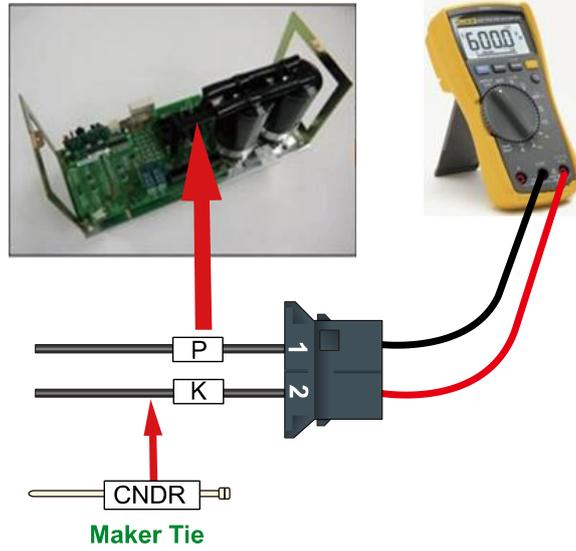
如果确认到在 CNDR 电缆终端测定的阻抗值为 M 欧姆、就是阻抗的短线或内部配线接触不良。将再生阻抗替换成正常品或修改配线。



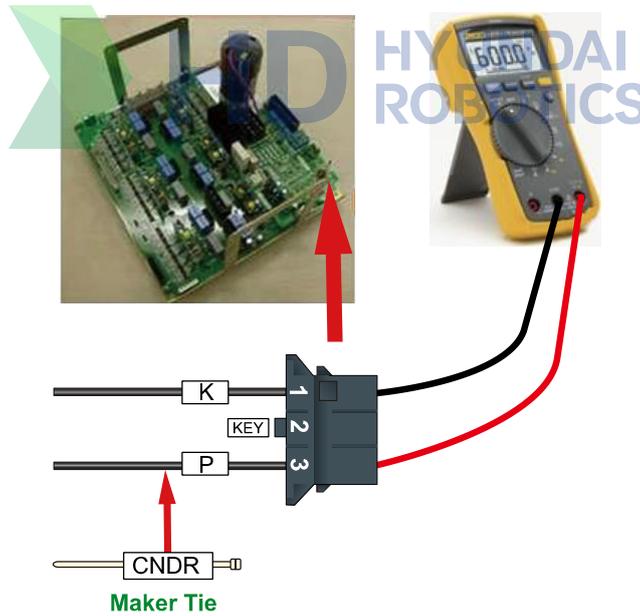
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.9 在 CNDR 测量电阻值

- 驱动装置的替换检查
更换感应回生放电电子过热错误的模块后确认是否仍然出现错误。可能会因模块内部的电路故障而导致持续发生错误。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D
- 控制器内部 3 相电压检查
回生放电工作大约在 DC 375V 情况下开始。AC 242V 以上电压输入到伺服驱动装置时在马达 On 的瞬间可能会发生恢复放电电阻过热错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤进行检查。
 - 伺服驱动装置输入电压规格: 3 相 AC 220V
 - 马达 On 时的允许范围: 198V ~ 242V

(3) 请变更机器人的工作速度并确认错误。

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

- 机器人工作速度的变更
机器人动作的回生电力超过控制器的设计规格、就可能会发生回生阻抗过热错误。降低发生错误的步骤速度后驱动、并确认错误发生与否。
- 恢复放电电阻值的检查
在 CND R 电缆的端部测定的阻抗值超过说明书标示值的 10% 以上时判为阻抗不良、这时请替换阻抗。测定方法请参考前页。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 5 欧姆(S00)
 - 大型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 4 欧姆(S80)
 - 小型用(SD3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆(S30)
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
 - 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆

(4) 请检查控制器的冷却条件及回生电量。

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

表 1-1 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)

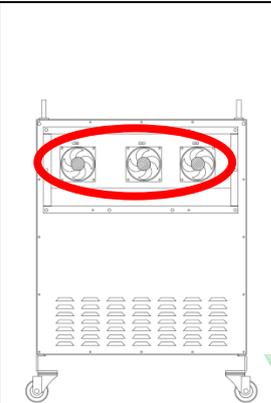
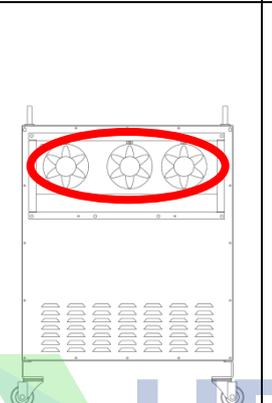
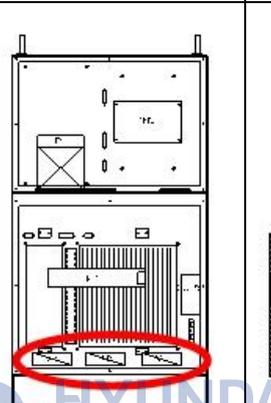
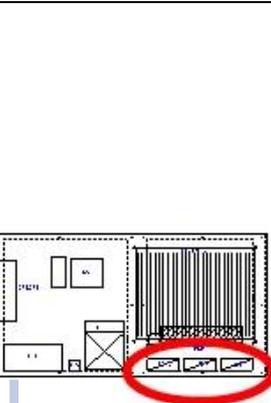
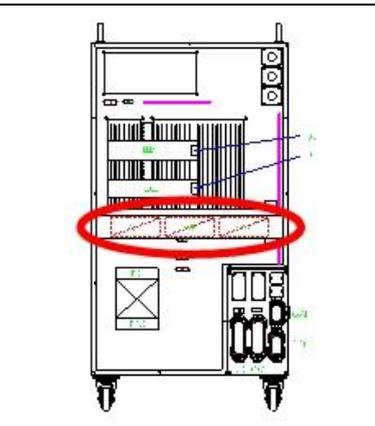
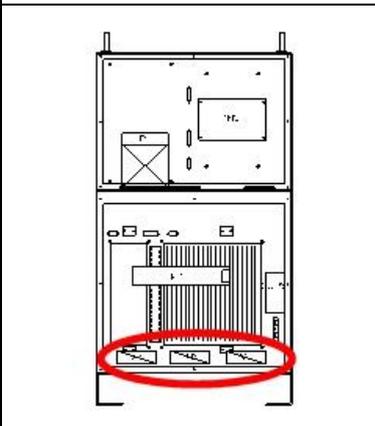
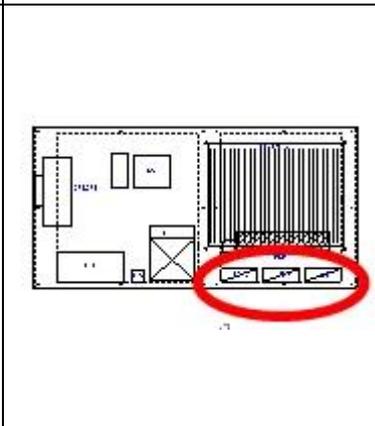
Hi5a-S00/S30/S60	Hi5a-S8*/S01	Hi5a-C1*	Hi5a-C2*
			

表 1-2 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)

Hi5a-N**	Hi5a-C1*	Hi5a-C0*
		

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



1.1.3. E0011AMP 过压(P-N)

1.1.3.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值。

1.1.3.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下常发生时>

- (1) 请检查过压错误感知配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 更换伺服驱动装置后请进行检查。

<马达 On 的瞬间常发生时>

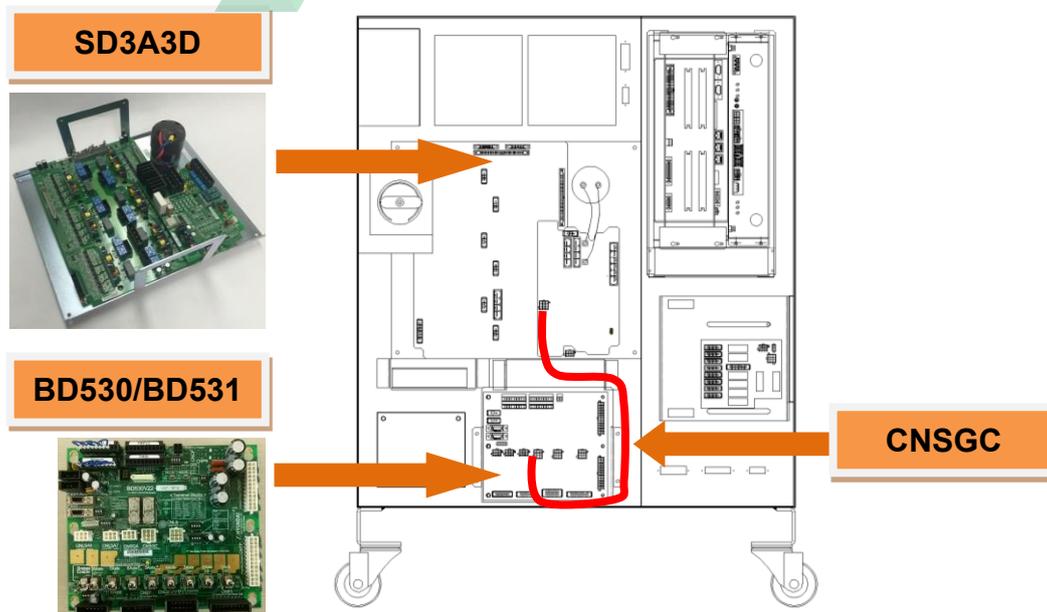
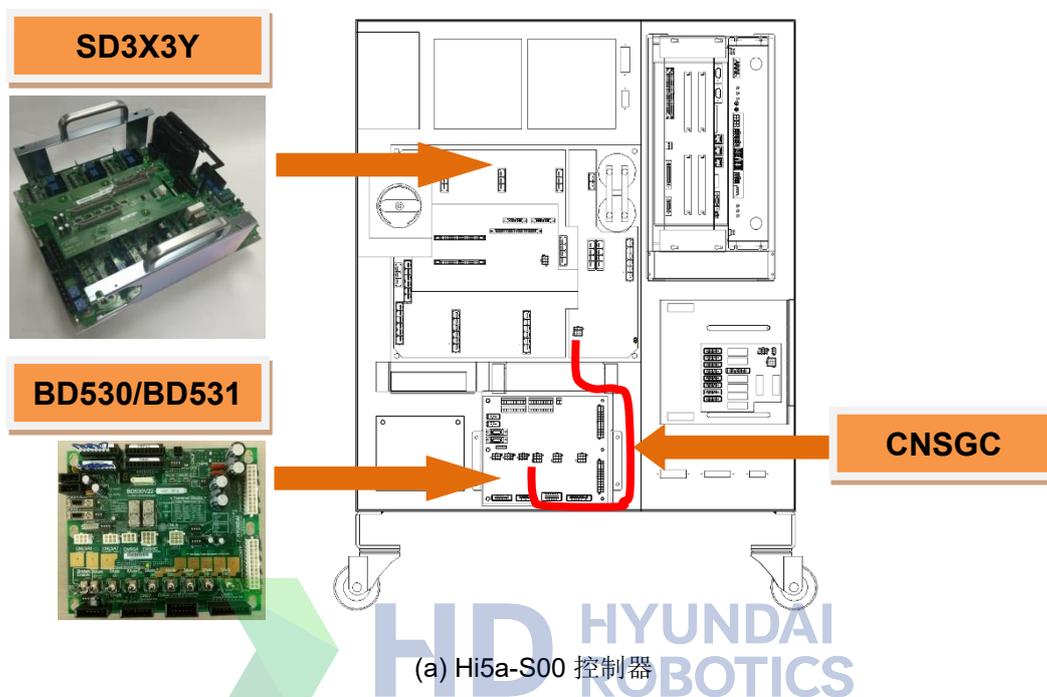
- (2) 请检查电源相关配件。
 - 更换伺服驱动装置后请进行检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

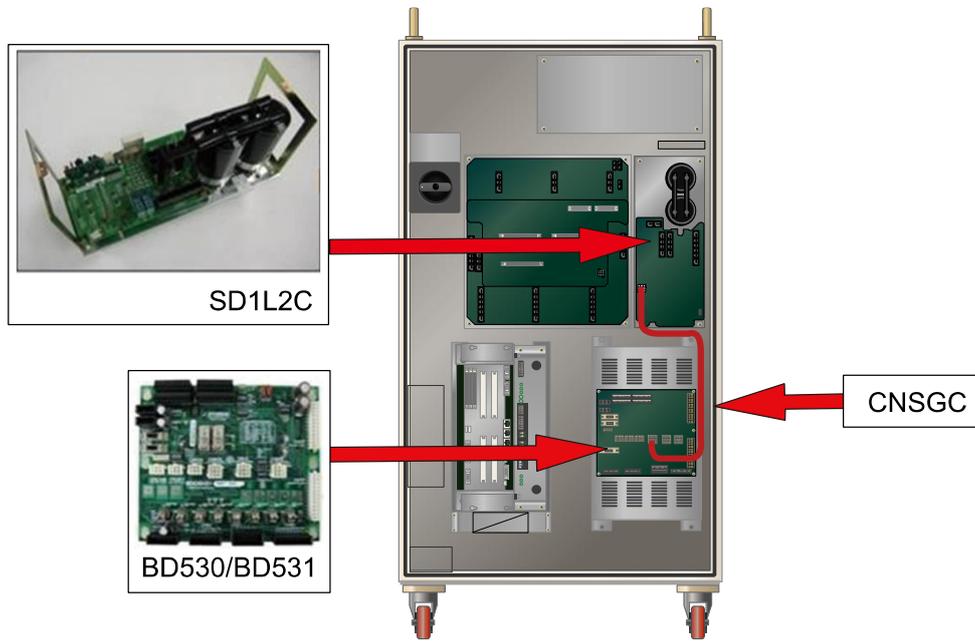
<根据机器人的工作速度在特定步骤内发生时>

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

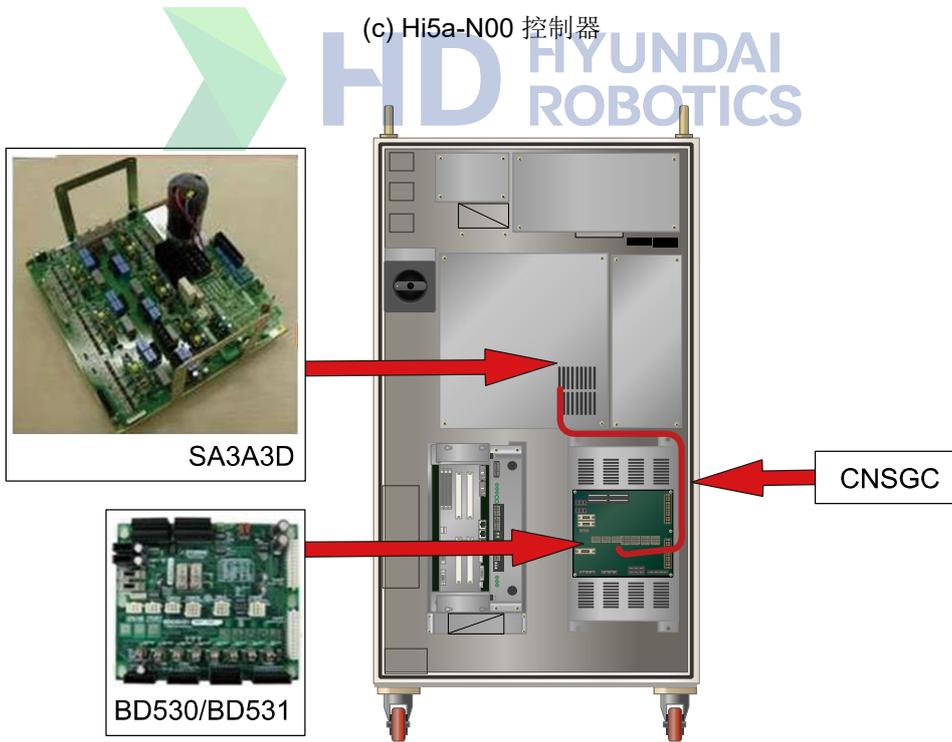
(1) 请检查过压错误感知相关配件。

AMP 的过电压发生错误在供应到伺服驱动装置的直流电源 (P-N)超过设置的水平的情况下、在伺服驱动装置上进行感知。 所发生的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板进行处理。





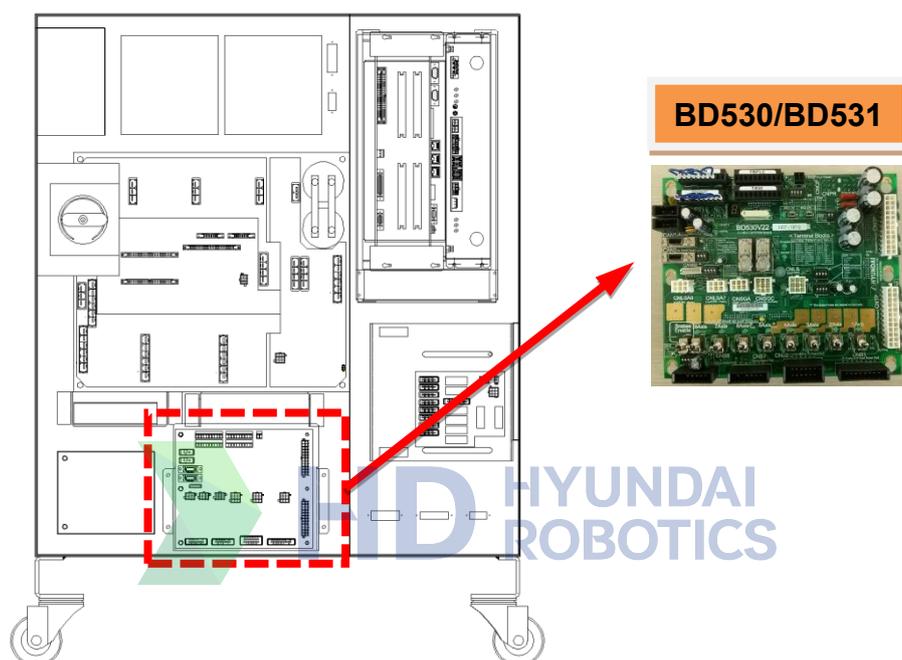
(c) Hi5a-N00 控制器



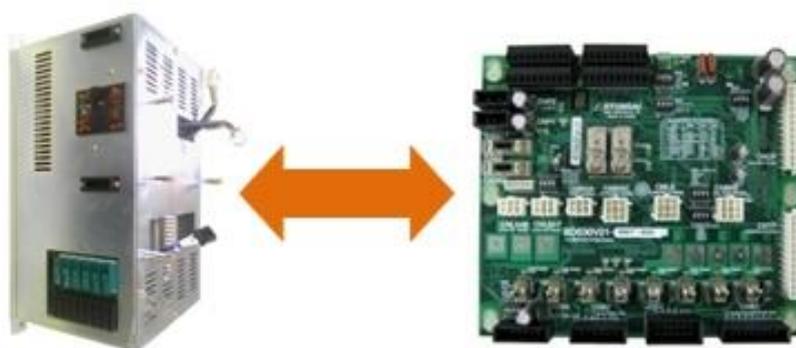
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.10 过电压发生错误相关配件布置

- CNSGC 电缆替换检查
将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就属电缆的连接不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。
- BD530/BD531 替换检查
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就属该电路板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。



(a) Hi5a-S00 控制器

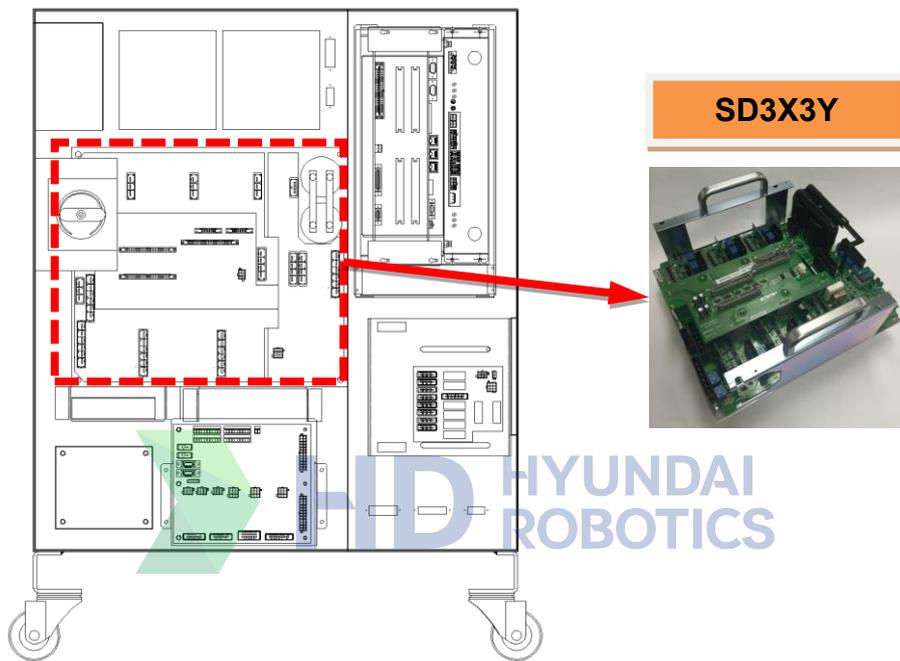


(b) Hi5a-N 控制器

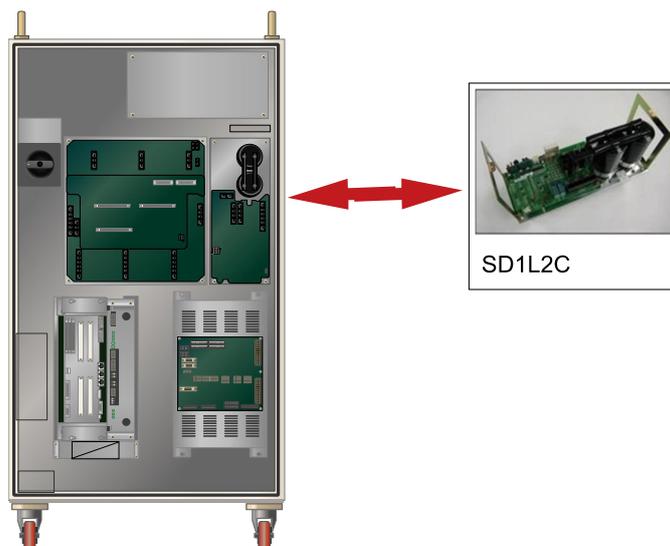
图 1.11 BD530/BD531 的替换

- 伺服驱动装置的更换检查
感应 AMP 过电压错误的模块如下。
 - Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。



(a) Hi5a-S00 控制器



(a) Hi5a-N00 控制器

图 1.12 发生过电压时更换模块



(2) 请检查电源相关配件。

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

■ 伺服驱动装置的更换检查

更换感应 AMP 过电压错误的模块后确认是否仍然出现错误。也可能因模块内部电路的故障导致持续发生错误。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

■ 3 相电压检查

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

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

(3) 请根据机器人的工作速度检查错误发生与否。

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

■ 机器人工作速度的变更

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

■ 恢复放电电阻值的检查

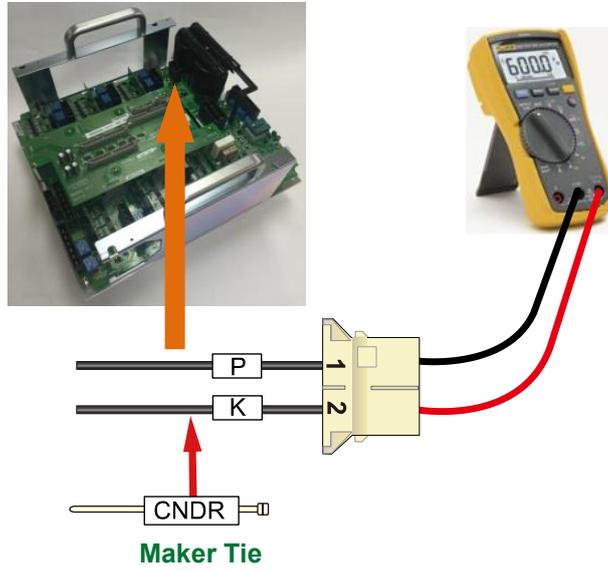
回生阻抗值比规格大时回生放电不能顺利进行、因此可能会发生过压错误。回生阻抗的规格会根据控制器的规格而不同。请参考购买时所附的说明书及控制器 check sheet。阻抗值超过规格的 10%时请替换该配件。

➤ Hi5a-S 控制器

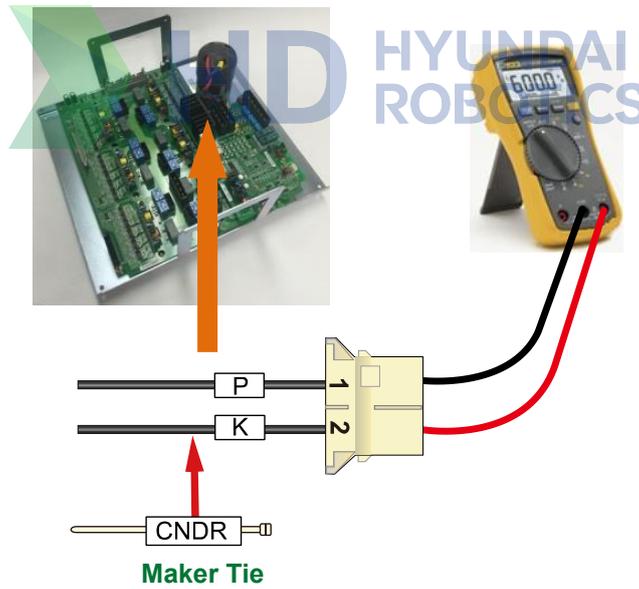
- 中型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 5 欧姆(S00)
- 大型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 4 欧姆(S80)
- 小型用(SD3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆(S30)

➤ Hi5a-N 控制器

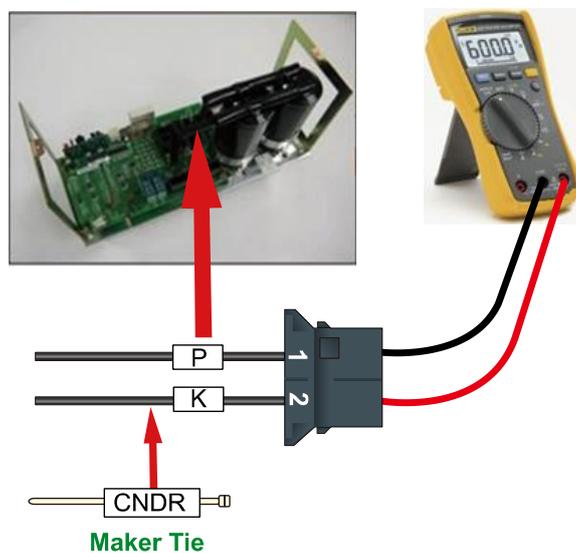
- 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
- 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆



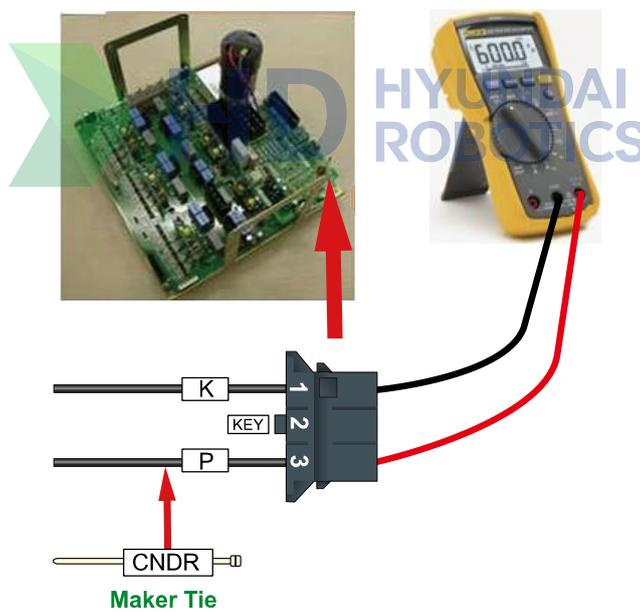
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.13 在 CNDR 测量电阻值

1.1.4. E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触

1.1.4.1. 概要

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

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

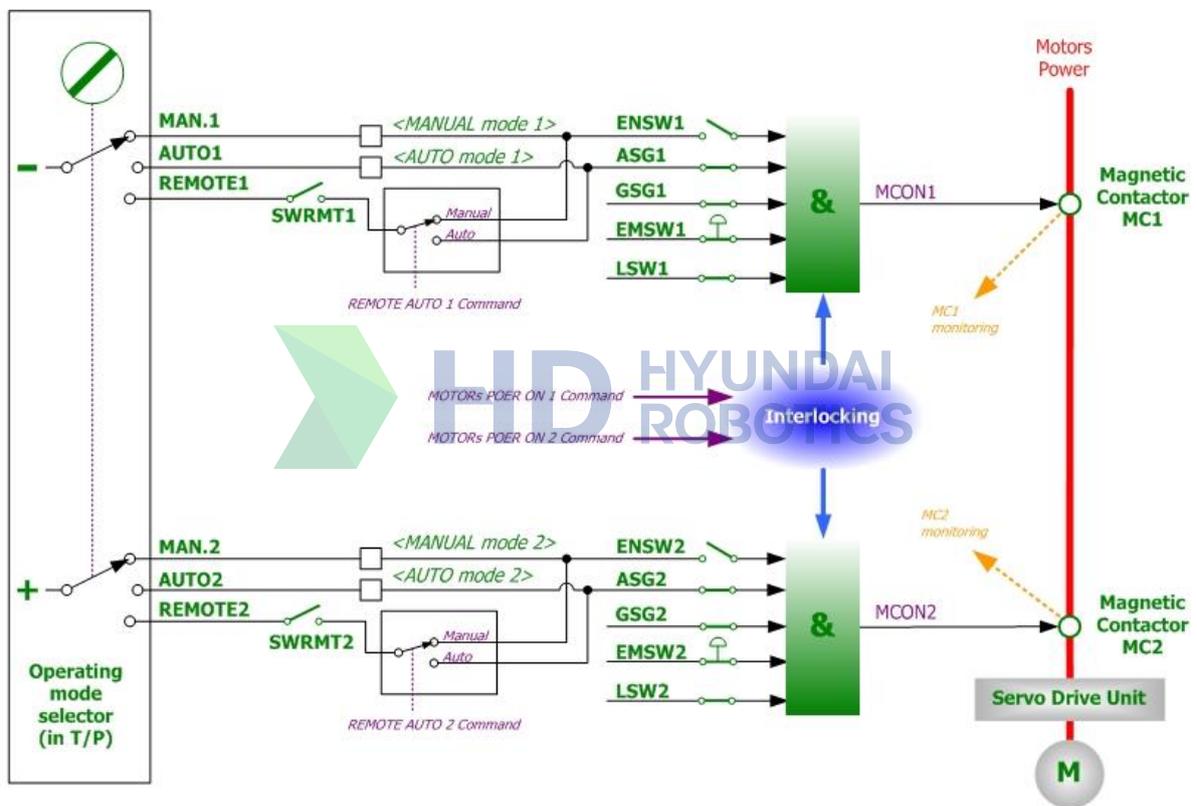


图 1.14 有关马达电源开闭的安全电路概念图

1.1.4.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认 DC 24V (P1-M1)电源及电缆状态

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

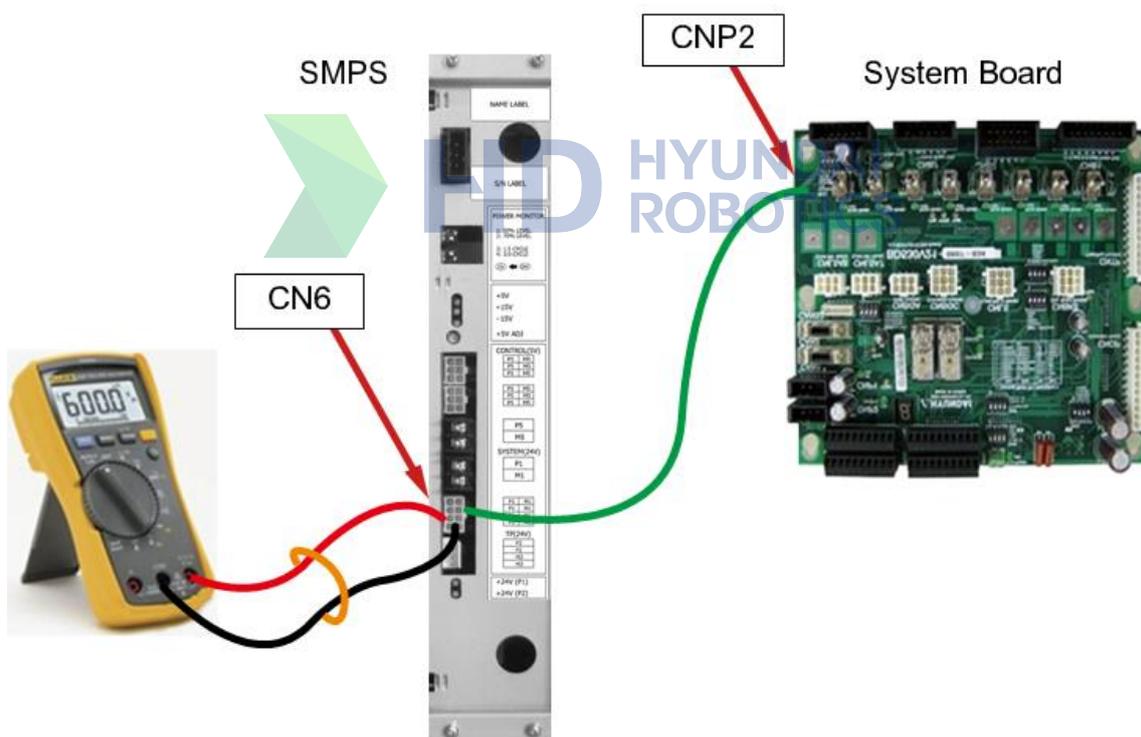


图 1.15 系统板(BD530)的 DC 24V 电源连接及电压确认方法

(2) 请确认 CPUERR、EXOUT 信号是否有异常。

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

- 判断方法:

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

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

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

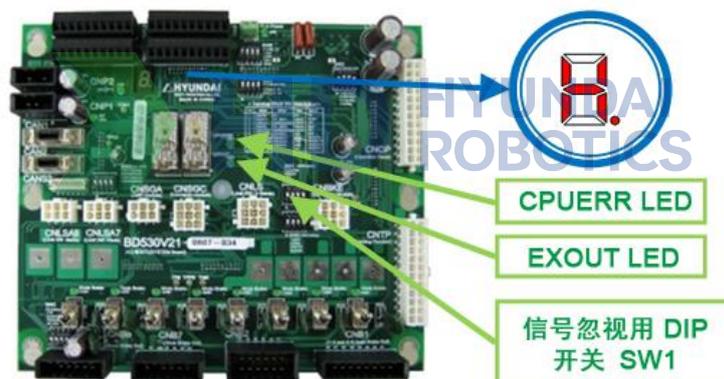


图 1.16 CPUERR 错误相关系统板的 7-SEG、LED 及 DIP 开关位置

- 措施 :

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



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

(3) 请确认安全开关及信号配线。

安全开关输入可能会发生瞬间 OFF 的现象、连主板也不能识别。其原因如下：

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

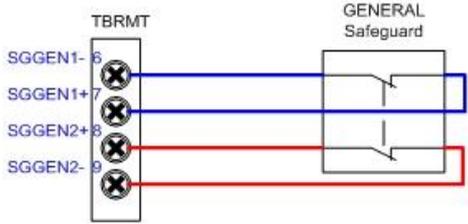
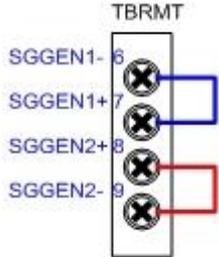


注意：

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

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

种类	连接方法	未使用方法
紧急停止开关 (外部) - 接点型		
紧急停止开关 (外部) - 半导体型		<p>SW6的3、4号 ON</p>
自动安全护板 - 接点型		
自动安全护板 - 半导体型		<p>SW6的1、2号 ON</p>

种类	连接方法	未使用方法
一般安全护板		



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

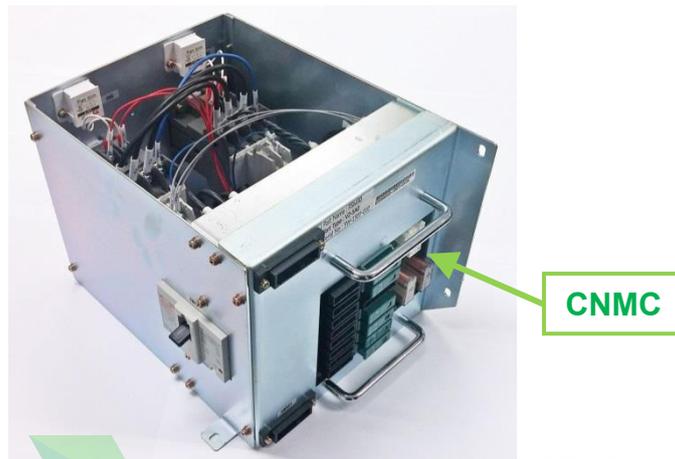


其它给这错误造成影响的安全及系统运用有关的开关如下。

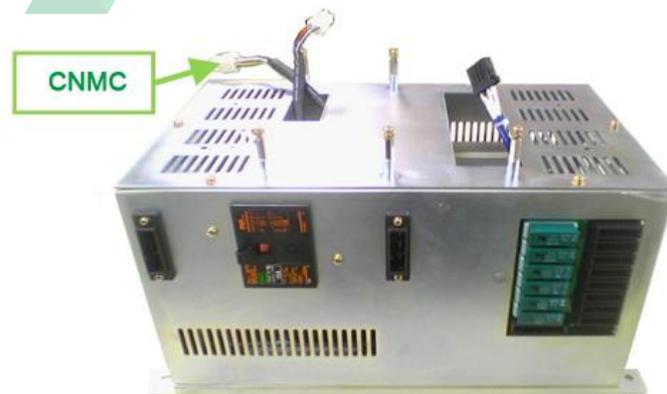
种类	连接方法	未使用方法
启动开关(TP)		
远程模式输入		
限位开关		
Arm 干涉开关		<p>SW5的1,2号ON</p>
紧急停止开关 (TP)	<p>系统板-示教盒之间的配线</p>	
紧急停止开关 (OP)		

(4) 请确认系统板及电气模块。

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



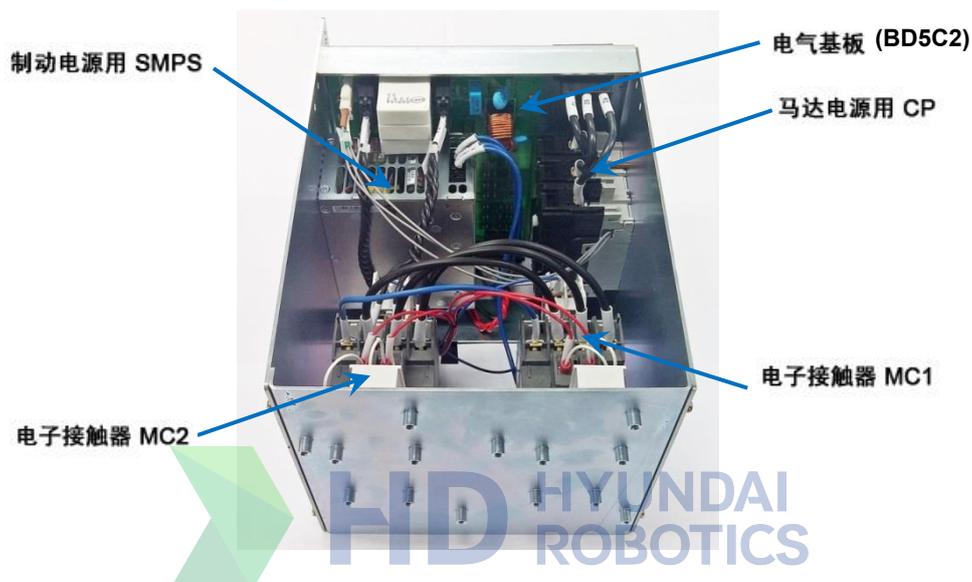
(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.17 电气模块的 CNMC 电缆

- 系统板的故障**
 系统板内部的输入信号处理部的故障也可能导致发生错误。请替换系统板后确认。
- 电气模块的故障**
 电气模块内部的故障大致可以分为电路板(BD5C2 或 BD5C0)、电子接触器(MC1、MC2)、电路板和电子接触器之间的配线。(图 6.23).但是、已安装有机器的现场很难检查电气模块内部、因此请替换电气模块。

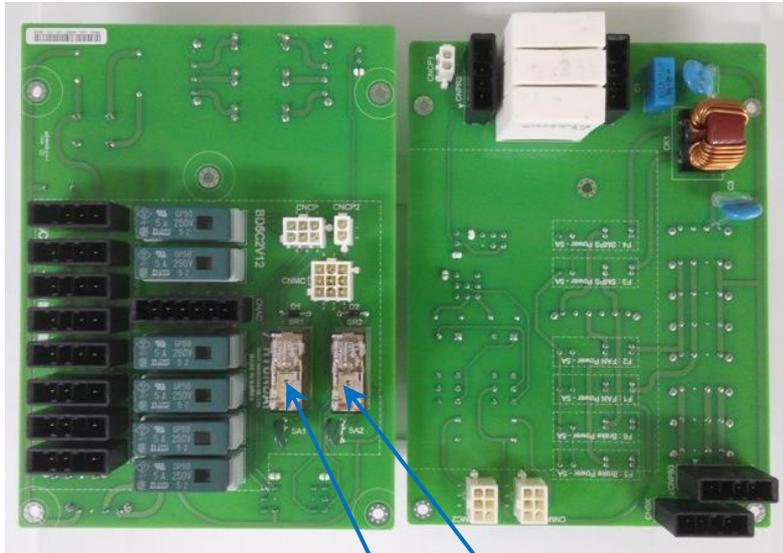


(a) Hi5a-S 控制器



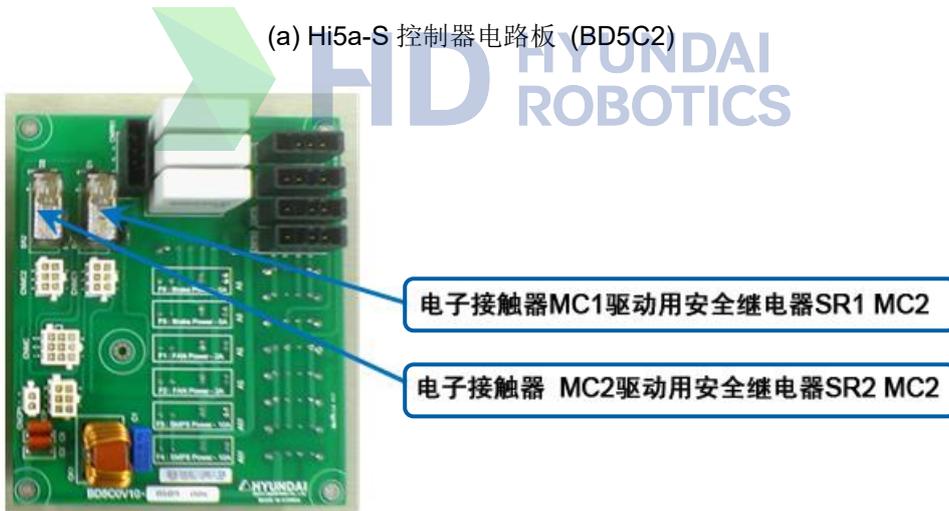
(b) Hi5a-N 控制器

图 1.18 电气模块内部结构



电子接触器 MC2 驱动用安全继电器 SR2
 电子接触器 MC1 驱动用安全继电器 SR1

(a) Hi5a-S 控制器电路板 (BD5C2)



电子接触器MC1驱动用安全继电器SR1 MC2

电子接触器 MC2驱动用安全继电器SR2 MC2

(b) Hi5a-N 控制器电路板 (BD5C0)

图 1.19 电路板(BD5C2)

1.1.5. E0015 示教盒运行故障

1.1.5.1. 概要

主板(BD511)与示教盒(TP520)之间的通讯状态不良而断开通讯时会发生此错误、运行(AUTO mode)中发生错误时请停止机器人。

1.1.5.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。
- (2) 主板的 7-Segment 状态为“.”(正常)时
 - TP 通讯状态图标为白色
 - TP 通讯状态图标为 x
- (3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时
 - TP 通讯状态图标会显示 x。
- (4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时
 - TP 通讯状态图标会显示 x。

(1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。

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

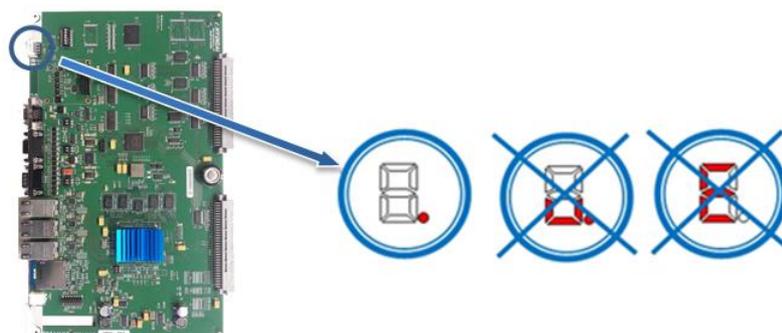
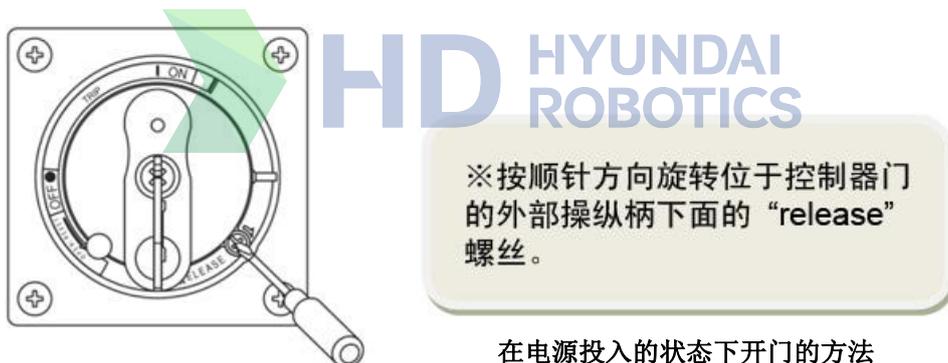


图 1.20 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图)

在电源投入的状态下控制器门被关闭时请开门后确认、开门方法请参考下图。



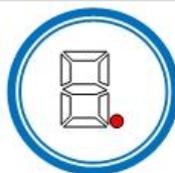
※按顺时针方向旋转位于控制器门的外部操纵柄下面的“release”螺丝。

在电源投入的状态下开门的方法



注意

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



(2) 主板的 7-Segment 状态为“.” (正常)时

请确认位于 TP511 “题目标示栏”左侧的“TP 通讯图标”状态。

- TP 通讯状态图标为蓝色、就表示正常。



- TP 通讯状态图标为白色、



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

- ① 请下载与 TP 相同版本的主板应用程序。
- ② 请替换 TP511 后重试。
- ③ 请替换控制器内 TP 连接器↔主板之间 LAN Cable 后重试。
- ④ 继续出现同一现象时请向本公司 AS 组联系。

- TP 通讯状态图标为 x 时



➤ 怀疑 MAIN↔TP 之间的 LAN Cable 为短线(open)。

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

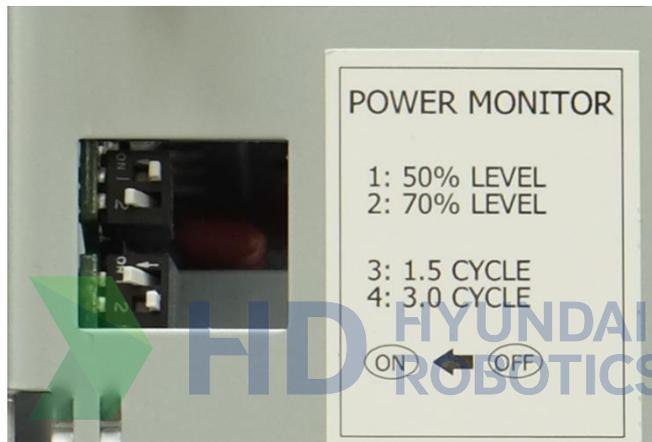
(3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时



- TP 通讯状态图标会显示为 x。



- 主板, SMPS 插入状态或者 SMPS 开关设定可能出现问题。
 - ① 请查看主板是不是完全插入槽 (rack) 中。
 - ② 请确认 SMPS(HDI-191)是否完全插入槽中, 螺丝是否都已拧紧。
 - ③ 请确认 SMPS 的开关状态。



50% LEVEL: OFF,
70% LEVEL: ON,
1.5 CYCLE: ON,
3.0 CYCLE: OFF

- ④ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

(4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时



- TP 通讯状态图标会显示为 x 。



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

1.1.6. E0022 内部模块间通讯故障

1.1.6.1. 概要

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

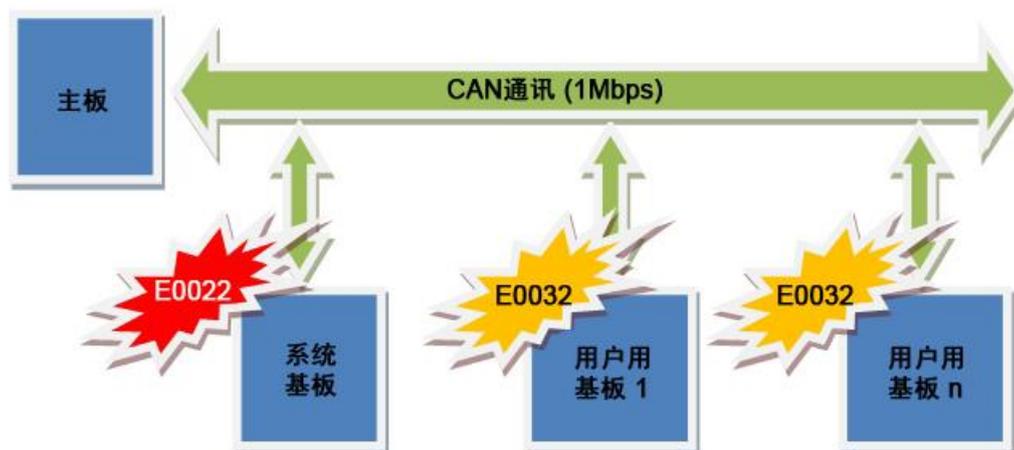


图 1.21 Hi5a 控制器的 CAN 通讯结构

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

1.1.6.2. 原因及检查方法

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



(1) 一般检查

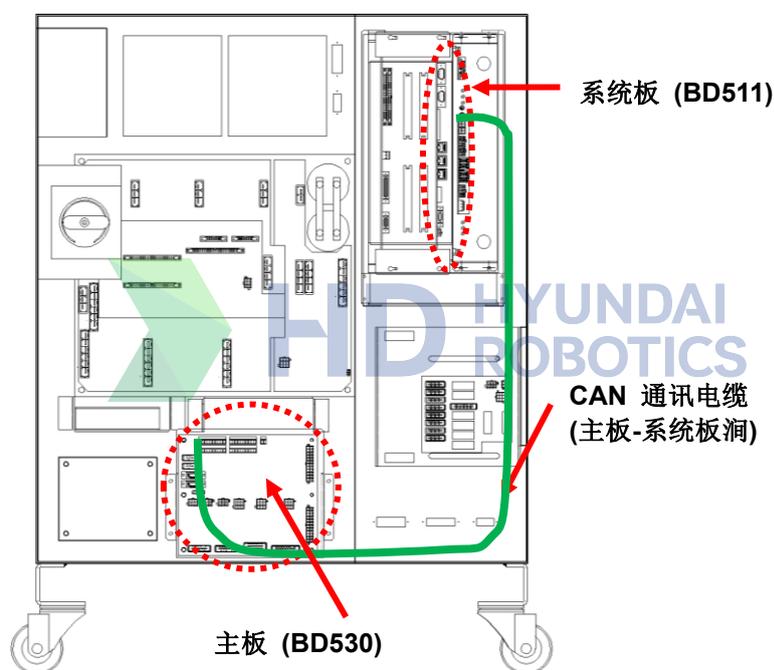
系统正常驱动的途中发生此错误、就请先检查以下项目。



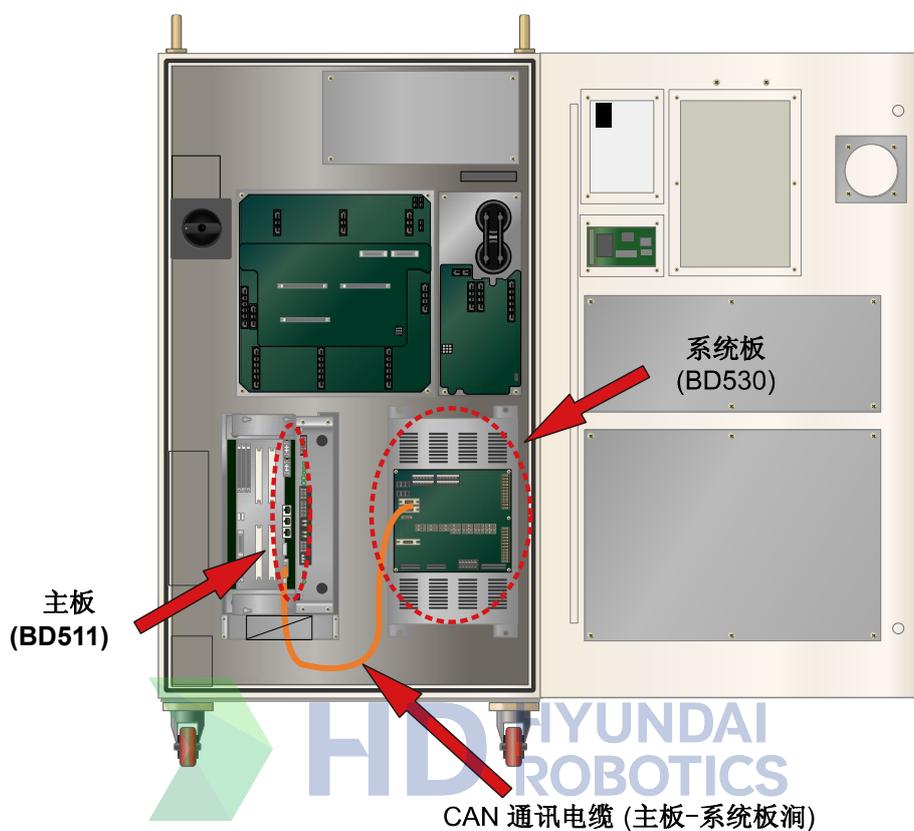
参考

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

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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.22 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接

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

表 1-3 系统板接通电压正常与否确认方法

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

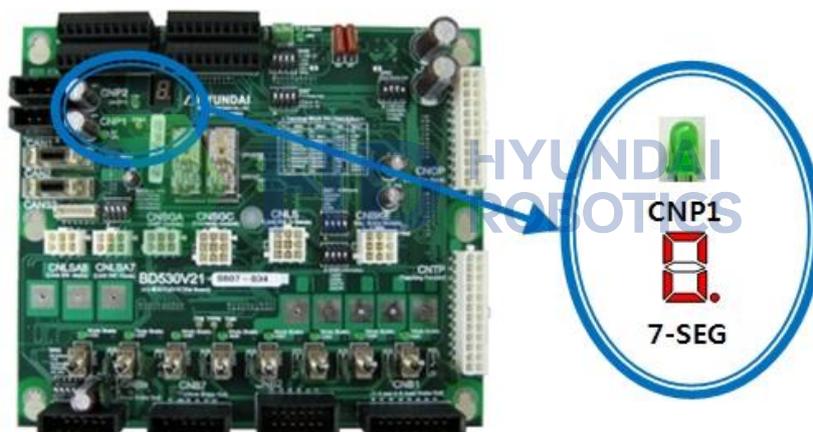


图 1.23 系统板(BD530)的 DC 5V 电源用 LED CNP1

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

检查位置如下图所示、如果处于范围外、就请在 SMPS 将电压调整到 5.0V~5.3V 范围内。

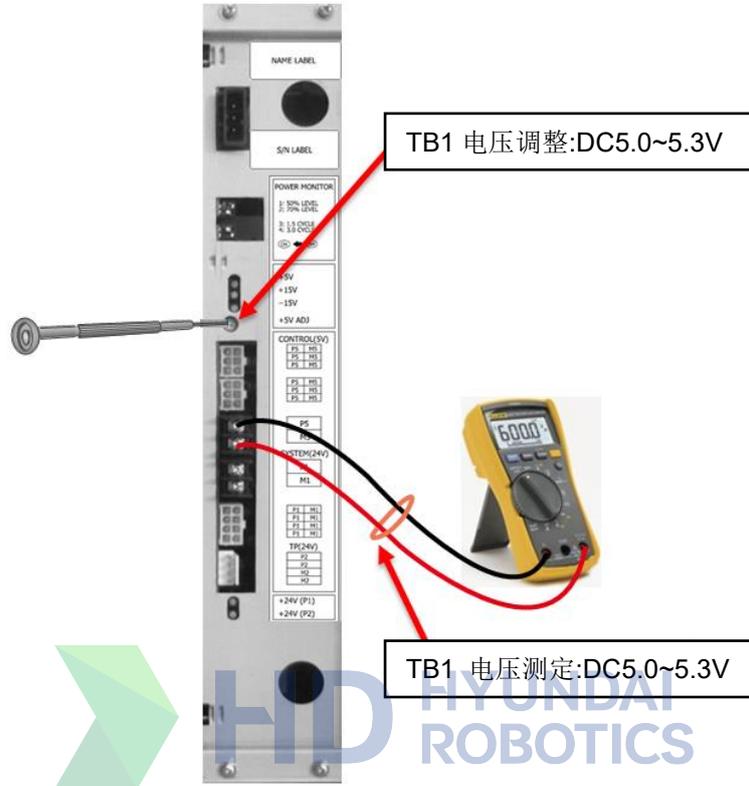


图 1.24 DC 5V 电源电压测定及调整方法

(2) 重启控制器电源后也继续发生错误时

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



参考

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

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

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

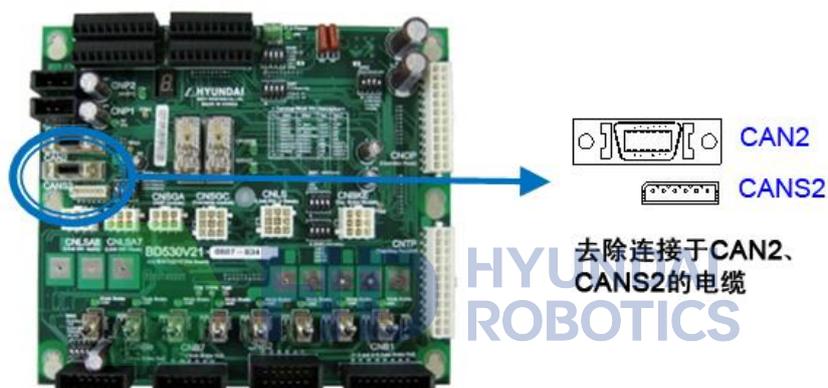


图 1.25 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法

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

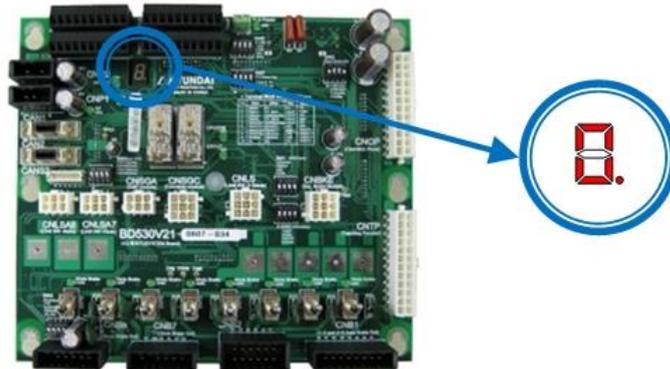


图 1.26 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置

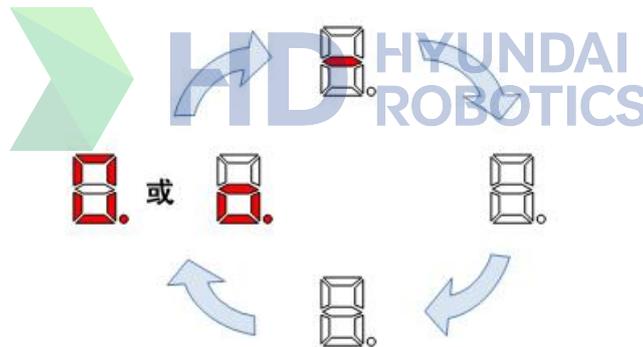
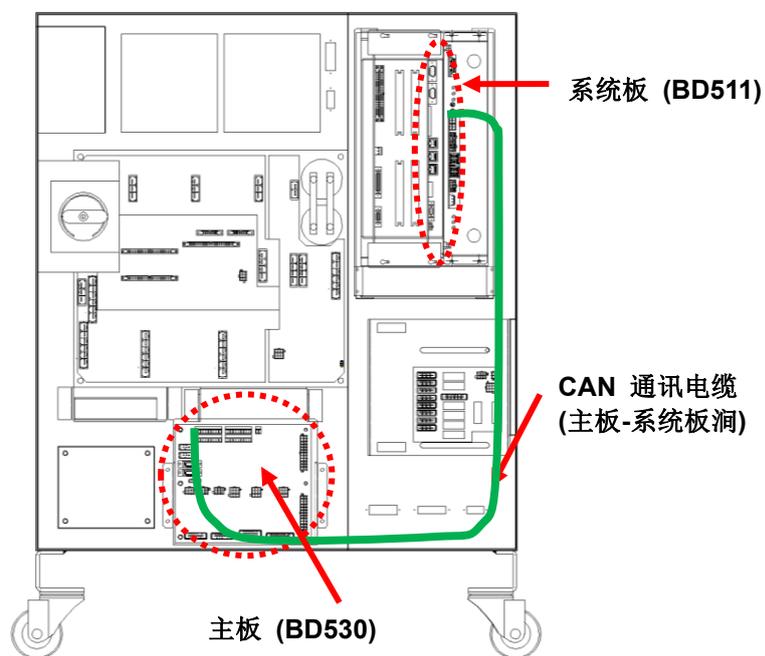
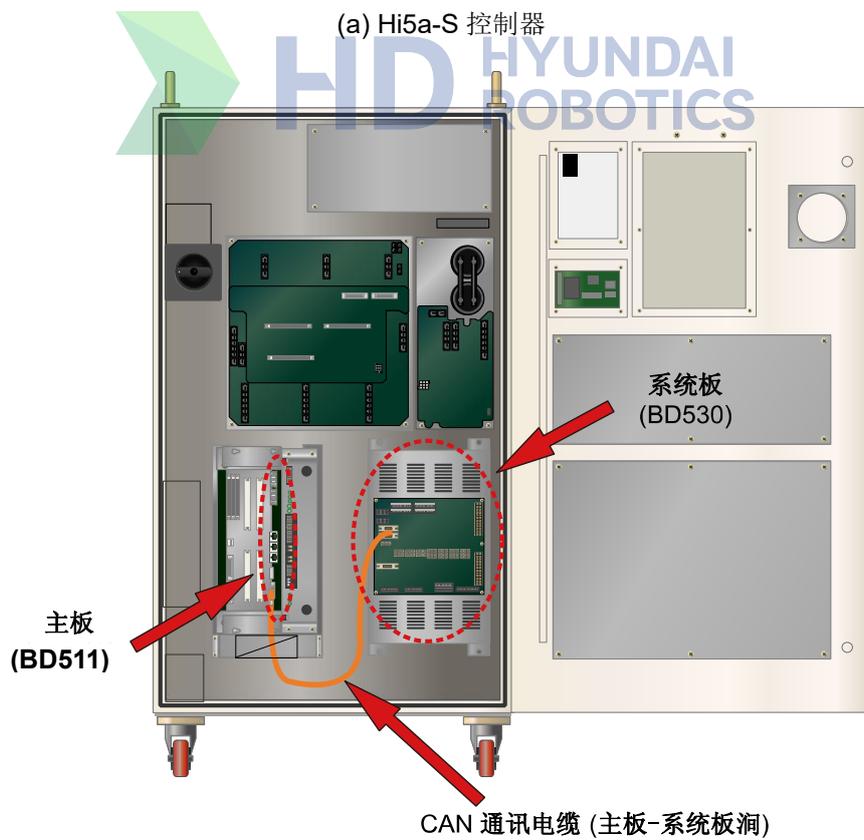


图 1.27 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容

- 请替换故障配件后确认。
经上述检查仍不能发现故障原因、就应替换与错误有关的配件后确认。或许是基板内部的 CAN 通讯电路故障、这些故障很难在外部确认。如下图所示、这些配件具有系统板(BD530)、主板(BD511)、电缆等三种。(既有主板和其它选项模块(BD58x)保持 CAN 通讯、就不是主板和电缆的故障。这时只需替换系统板。)



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.28 主板(BD511)与 CAN 通讯电缆的位置

(3) 控制器正常驱动中发生时

- 请观察周围环境的变化。
应查看现场情况是否有变化。请确认是否使用新的大电力用装置。电力质量与接地状态不良会给通讯造成影响、并发生此错误。
- 请检查 CAN 通讯线路。
在 CAN 通讯线路与系统板一起还会连接有用户用模块(BD58x)、因线路的物性影响而发生错误。因此如果使用用户用模块、就请执行以下检查。
 - 请检查用户用模块的 CAN 通讯用连接器。与主板(MAIN)的数据通讯使用半双重(half duplex) 方式 CAN。控制器下部模块都以利用 CAN 数据通讯的 daisy chain 构成。因此、基板具有以 CANS1、CANS2 标示的两个 CAN 连接器。请确认这些连接状态是否正确。

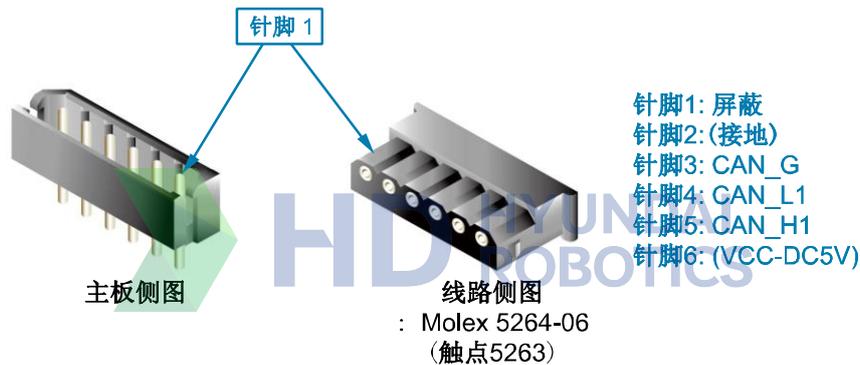


图 1.29 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2

表 1-4 用户用模块的 CAN 连接器销排列

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

- 请检查终端阻抗连接。
 连接多数基板时应正确进行终端阻抗处理。CAN 数据通讯使用 daisy chain 方式。因此、应只在最后连接 CAN 通讯电缆的基板连接终端阻抗、中间的基板不能连接终端阻抗。终端阻抗的连接是在基板的 CANS1 和 CANS2 连接器旁边利用 JP1 Jumper。JP 1 Jump、就表示终端阻抗连接、如果 Open、就表示取消终端阻抗的连接。请参考下图。

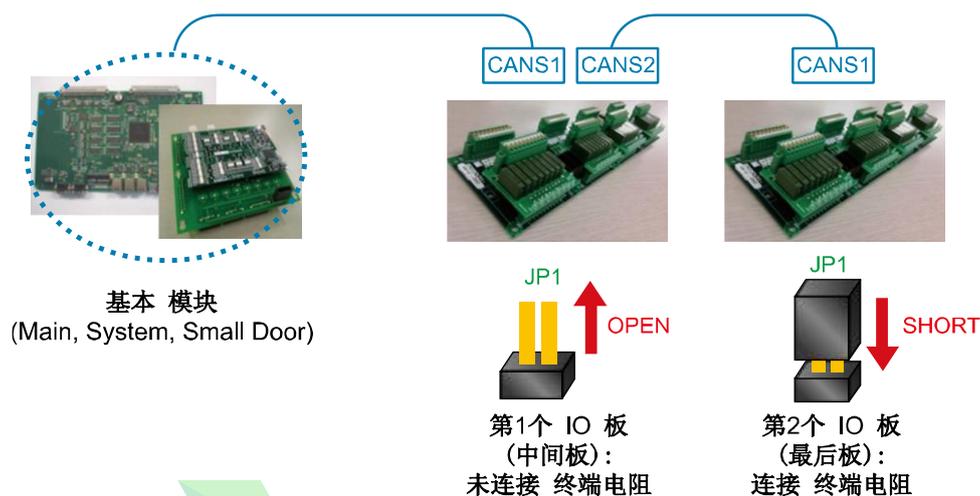


图 1.30 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法

- 请检查通讯电缆是否使用双绞线路。
 CAN 通讯为了提高对应外部噪音的通讯质量而使用双绞(twist pair)配线。CAN_H1 和 CAN_L1 信号线应相互缠绕。(参考图 6.36)



图 1.31 双绞(twist pair)线示例

- 使用 Small Door 的控制器请检查布线结构。
CAN 通信线不能有支线，所有连接应从一个模块到下一模块进行直列连接。下图是错误的布线结构。

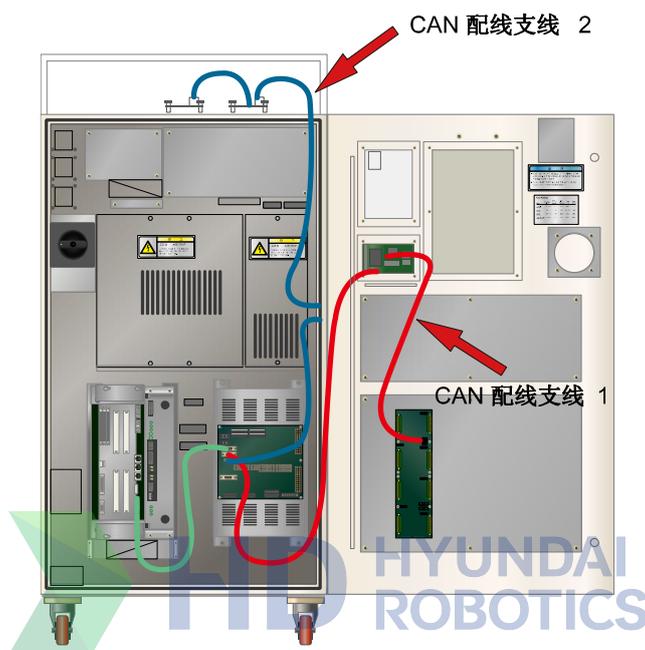


图 1.32 错误的 CAN 通信布线结构 (使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)

如图所示，从系统板开始，CAN 通信线路有 2 个支线。

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

这会给通信质量造成不良影响，请调整为如下布线结构。

- 支线 1：
系统板 CAN2 连接器 → Small Door 板 → 控制器门的 DIO 板 → 控制器侧面的模拟板 → 控制器上端的 DIO 板
- 支线 2：清除。

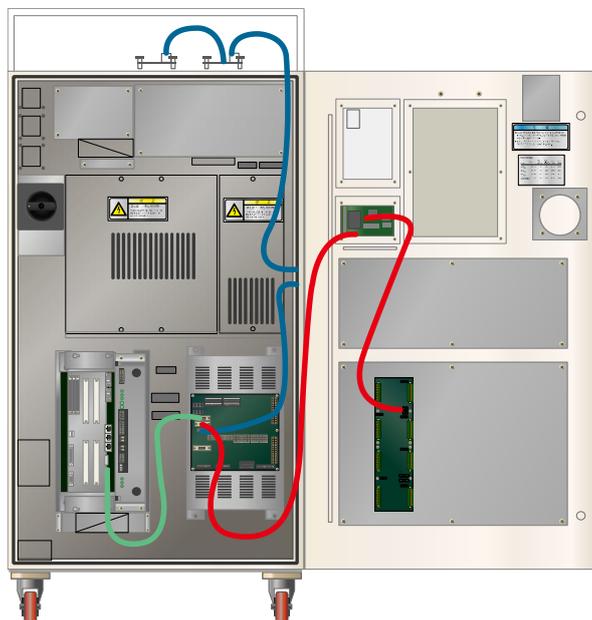


图 1.33 正确的 CAN 通信布线结构(使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)

如果没有控制器门上使用的用户用的模块，如下图所示，请除掉从系统板到 Small Door 板的 CAN 电缆。此外，以最短距离连接模块之间的电缆时，可提高通信质量。

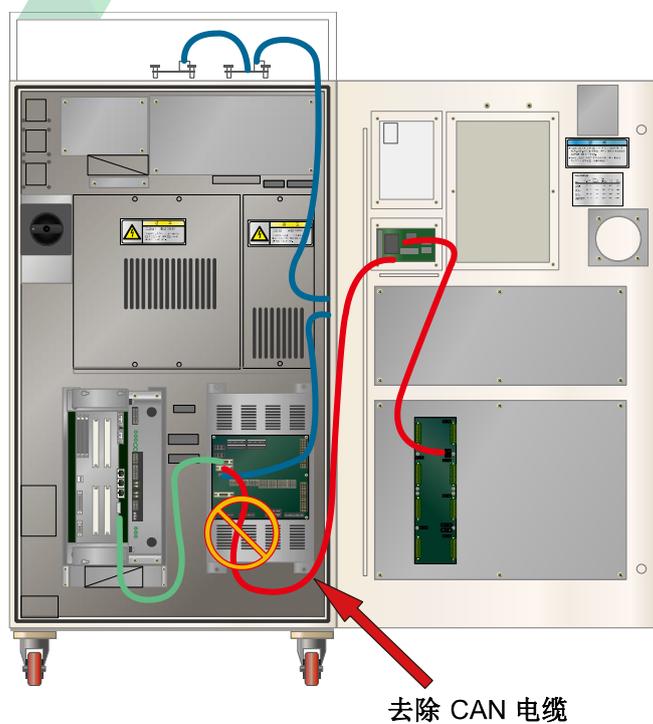


图 1.34 清除不使用的 CAN 通信电缆。(使用 Small Door 的 Hi5a-N 控制器时)

1.1.7. E0033 AMP 欠压故障

1.1.7.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)被测定为低电压设定值以下。

1.1.7.2. 原因及检查方法

<马达 Off 状态下也发生时>

- (1) 请检查低电压错误感知相关配件。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 更换伺服驱动装置后请进行检查。

< 马达 On 瞬间发生时>

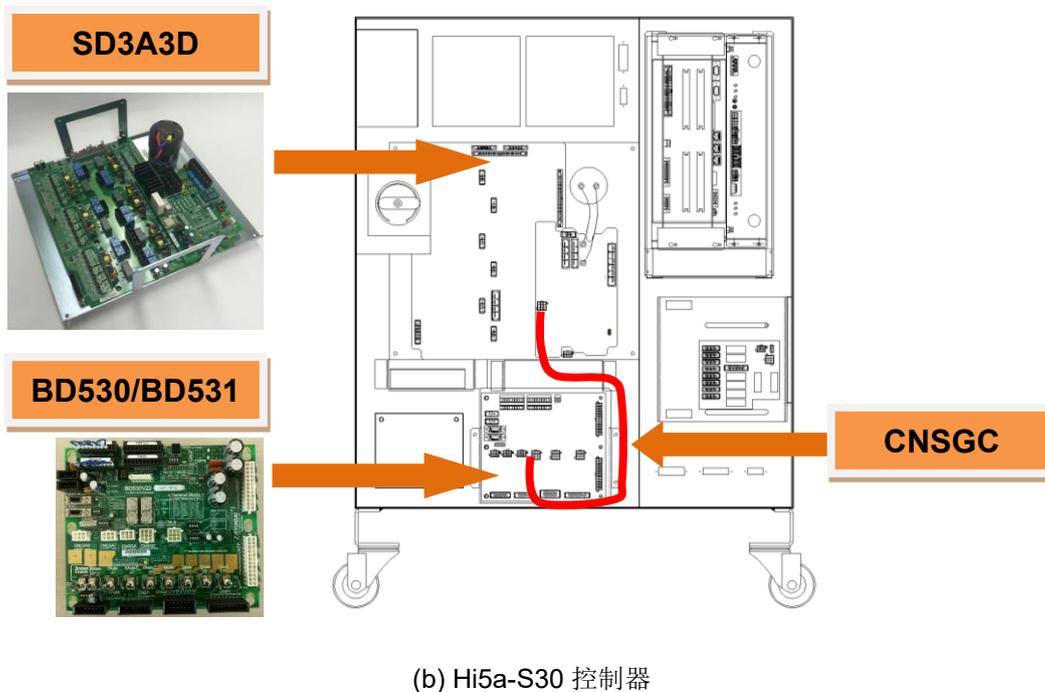
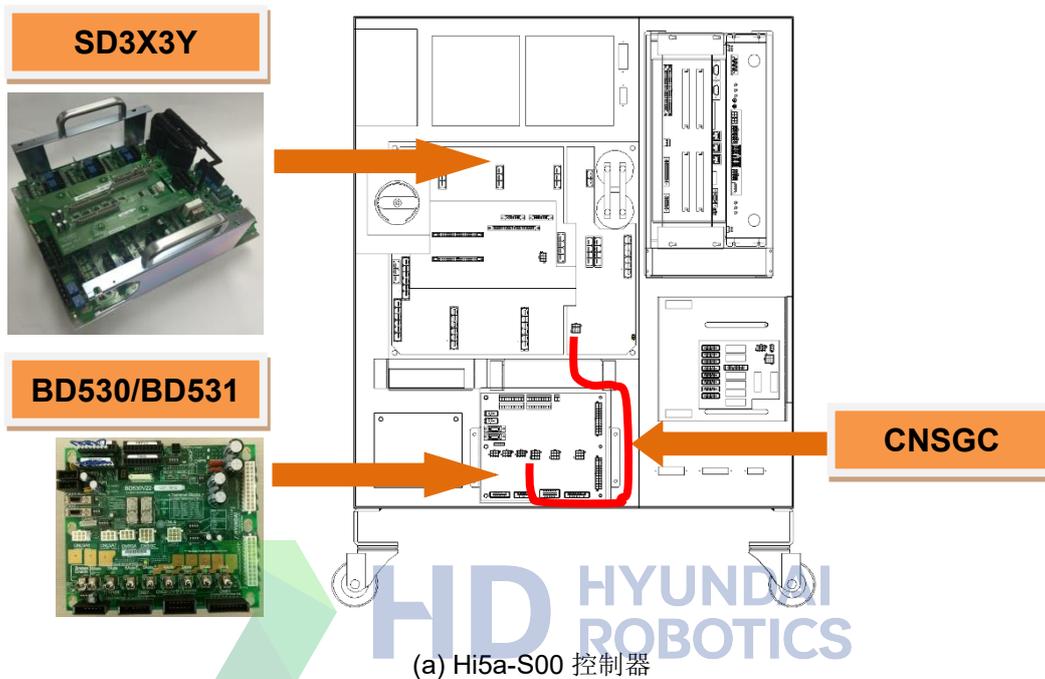
- (2) 请检查电源相关配件。
 - 更换伺服驱动装置后请进行检查。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

<根据机器人的工作速度在特定步骤发生时>

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

(1) 请检查低电压错误感知相关配件。

AMP 的过电压发生错误在供应到伺服驱动装置的直流电源电压 (P-N)未达到设置值的情况下、在伺服驱动装置上进行感知。所发生的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板用软件进行处理。



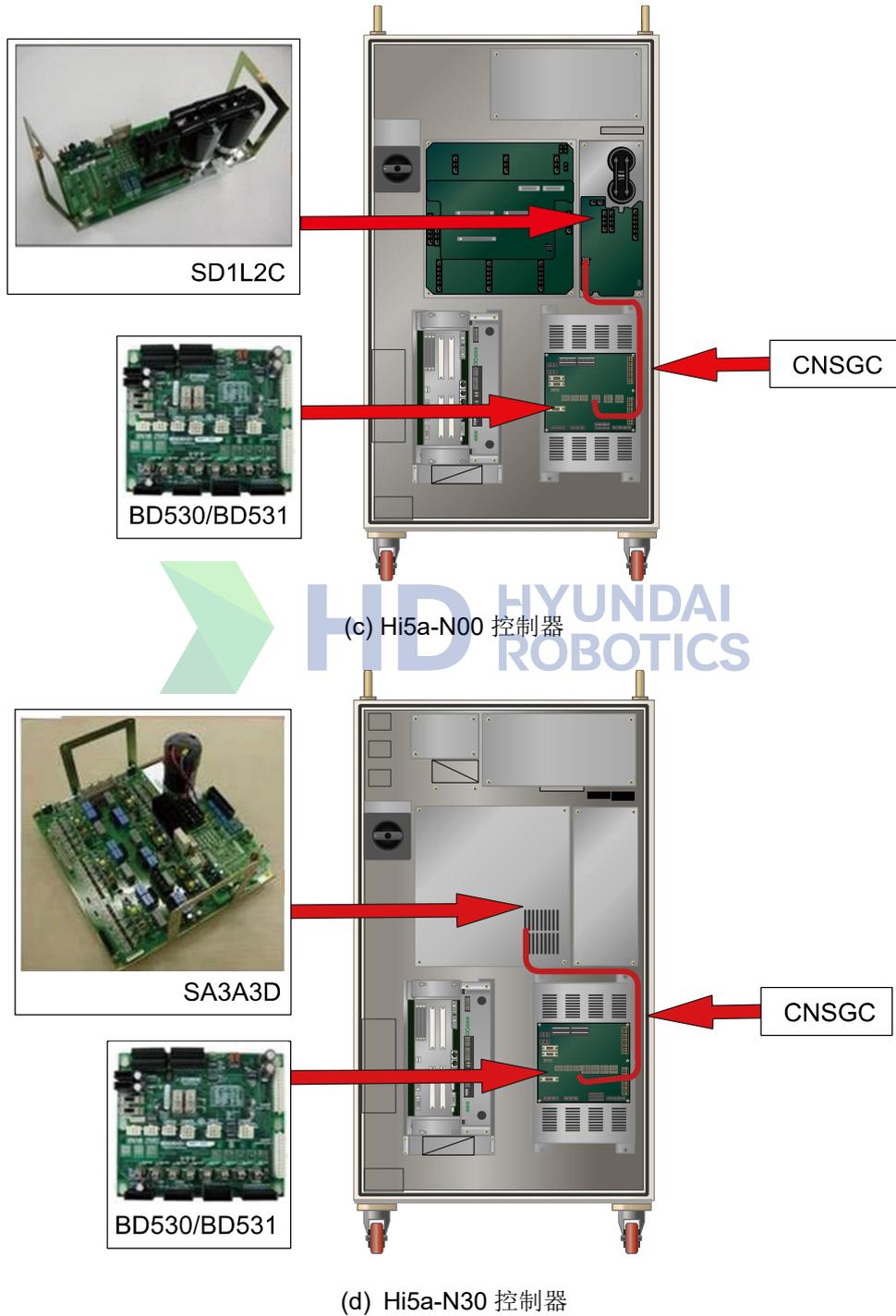


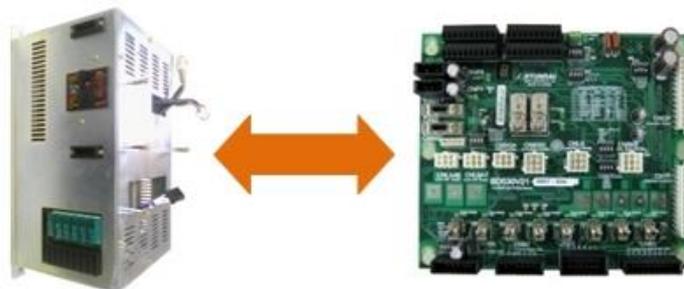
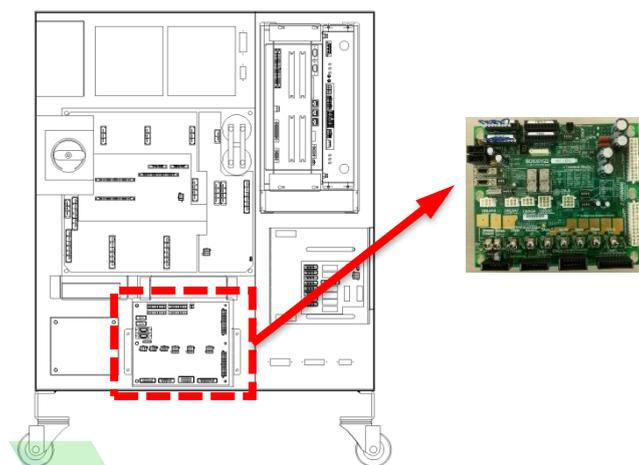
图 1.35 低电压错误相关配件布置

- CNSGC 电缆的替换检查

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

- BD530/BD531 的替换检查

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



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.36 BD530/BD531 的替换

■ 伺服驱动装置的更换检查

感应 AMP 的低电压错误的模块如下。

- Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
- Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。

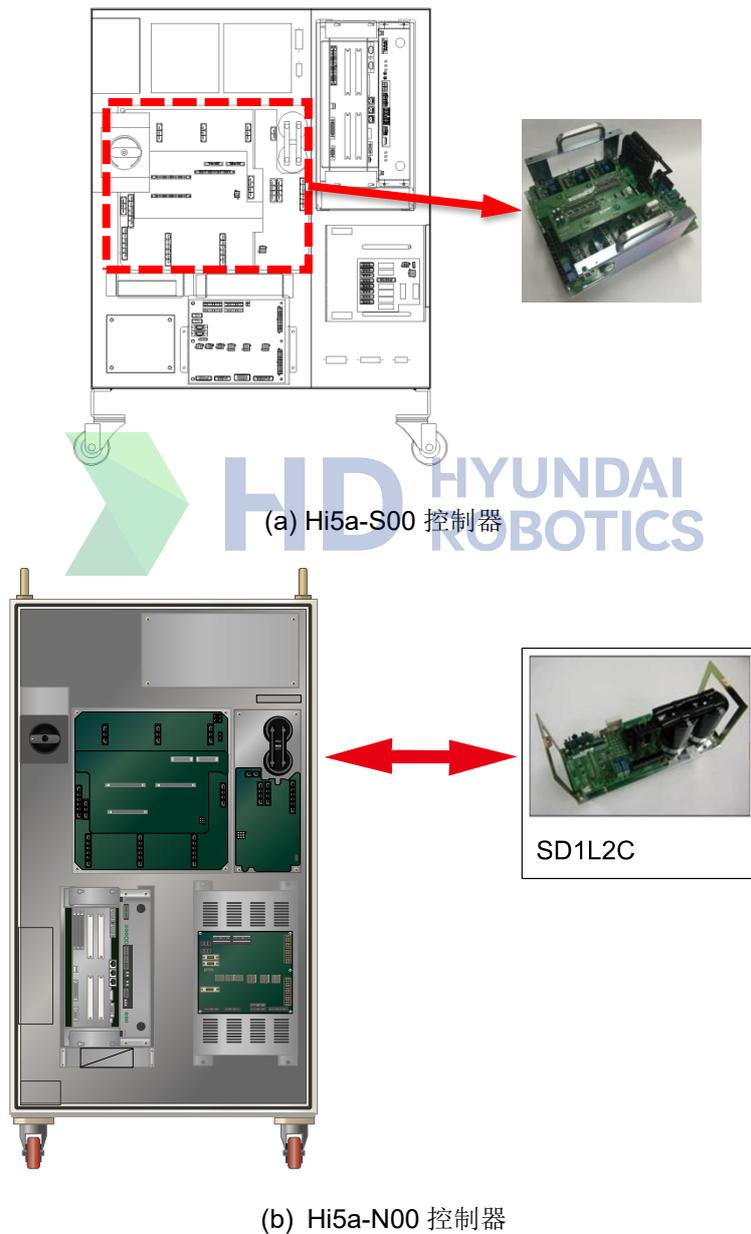


图 1.37 发生低电压时更换模块

(2) 请检查电源相关配件。

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

■ 伺服驱动装置的更换检查

更换感应 AMP 过电压错误的模块后确认是否仍然出现错误。因模块内部的回路的故障、错误可能会持续发生。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

■ 3 相电压检查

AMP 的低电压错误大约在 DC 142V(或 210V)开始发生。AC 100V(或 148V)以下的电压输入到伺服驱动装置的状态下启动马达、就可能会发生低电压错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入 3 相电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

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

(3) 请根据机器人的工作速度检查错误发生与否。

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

■ 机器人工作速度的变更

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

■ 在错误发生步骤检查 3 相电压

AMP 的低电压错误大约在 DC 142V(或 210V)开始。在发生错误的步骤中、3 相电压以 AC 100V (或 148V)以下输入到伺服驱动装置时会发生低电压错误。输入电压超过允许范围时请按照控制器输入 3 相电压检查步骤和控制器内部 3 相电压检查步骤检查电压。

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

1.1.8. E0034 AMP 过流故障

1.1.8.1. 概要

因供应到伺服驱动装置的 3 相电压(R、 S、 T)上过电压或冲击电压的流入、冲击保护器上过电流流过、保护用熔断器线路中断。

1.1.8.2. 原因及检查方法

(1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。

- 请确认伺服驱动装置的熔断器是否线路中断。

<保险丝没有被断线时>

(2) 请检查过流错误感知相关配件。

- 请替换 CNSGC 电缆后检查。
- 请替换 BD530/BD531 板后检查。
- 请更换伺服驱动装置后进行检查。

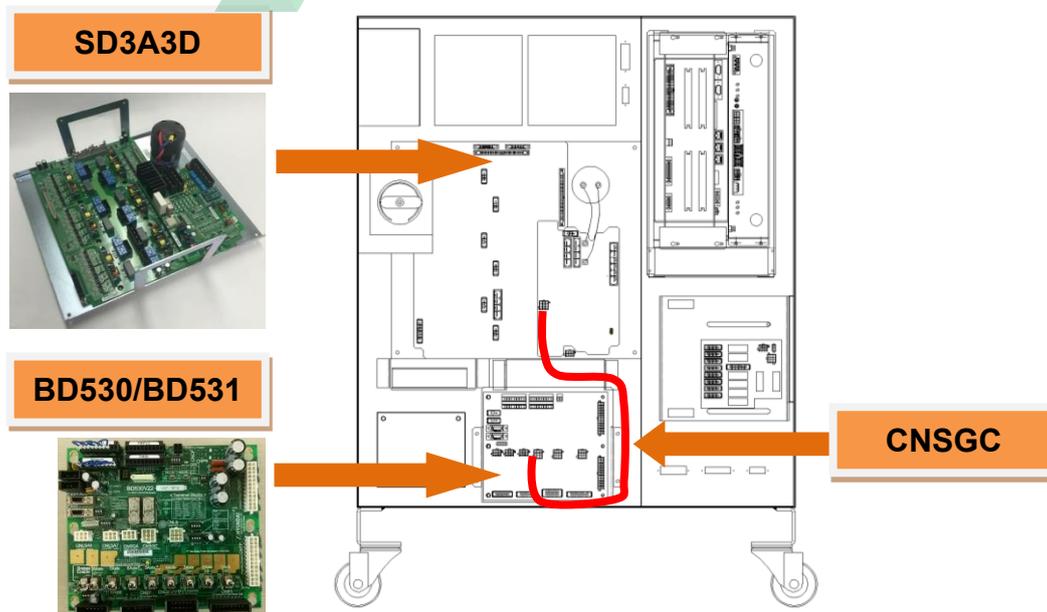
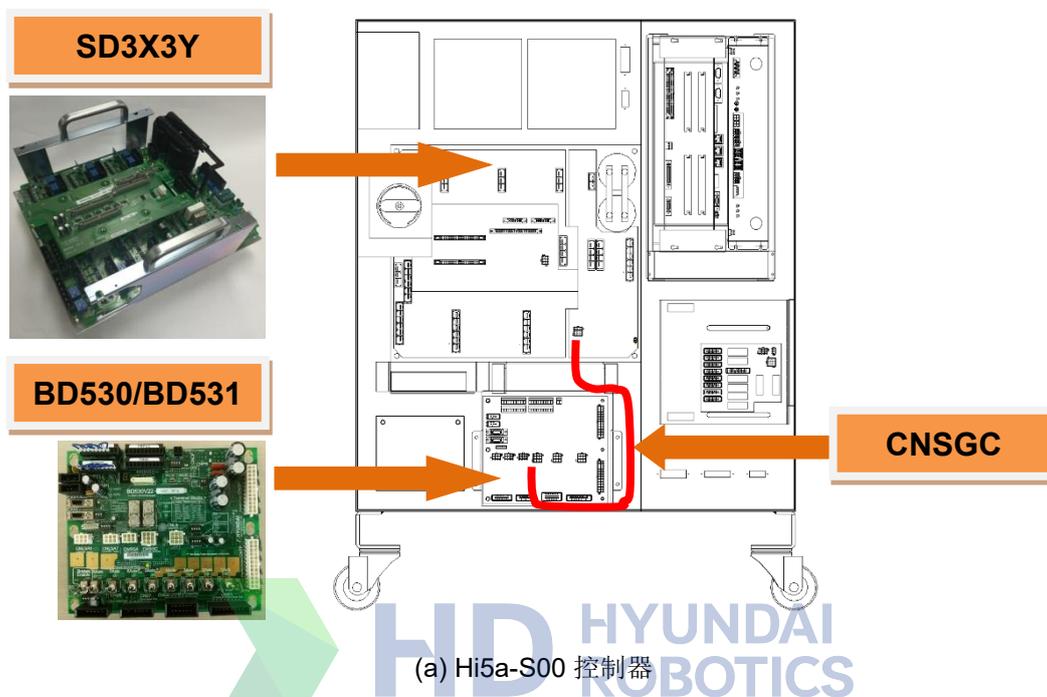
<保险丝被断线时>

(3) 请检查电源相关配件。

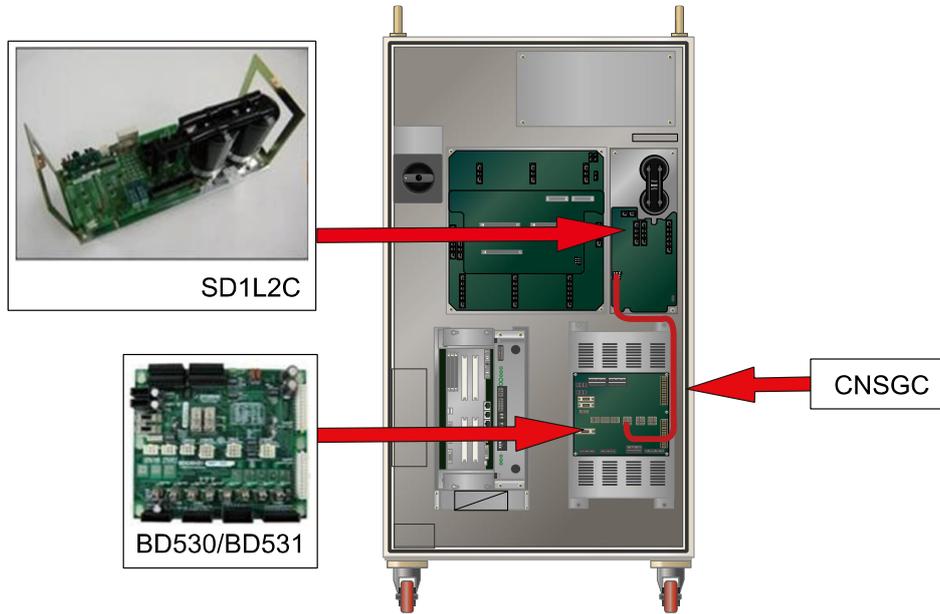
- 请检查控制器内部 3 相电压。
- 请检查控制器输入 3 相电压。
- 请更换伺服驱动装置后进行检查。

(1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。

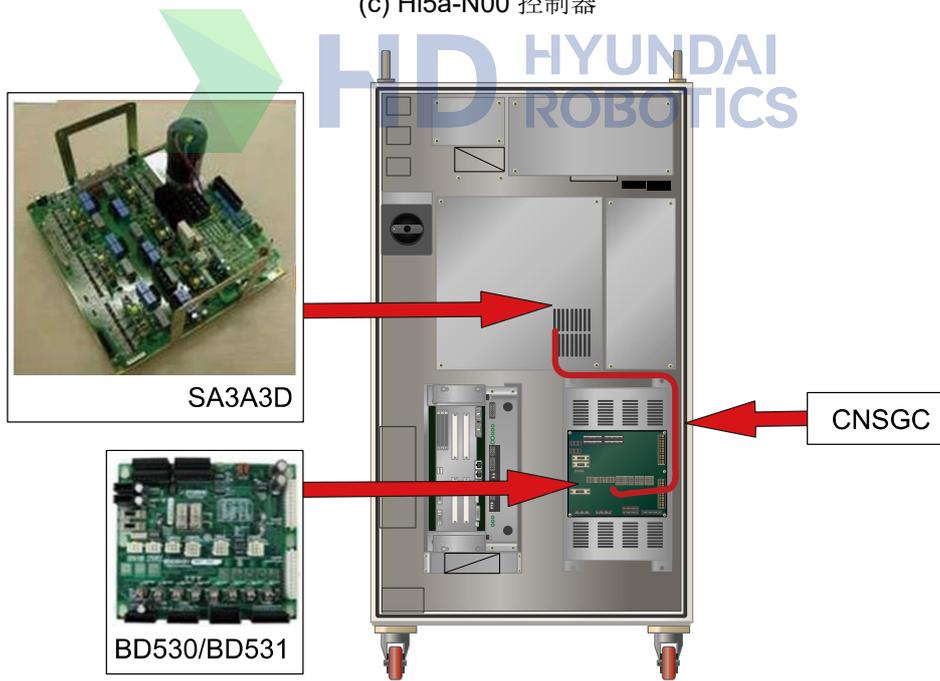
AMP 过流(over-current)错误是输入的 3 相电压超过规格时在二极管模块感知。所发生的错误通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 进行处理。



(b) Hi5a-S30 控制器

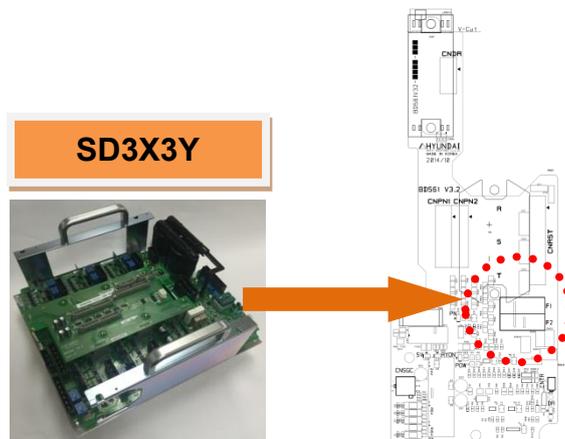


(c) Hi5a-N00 控制器

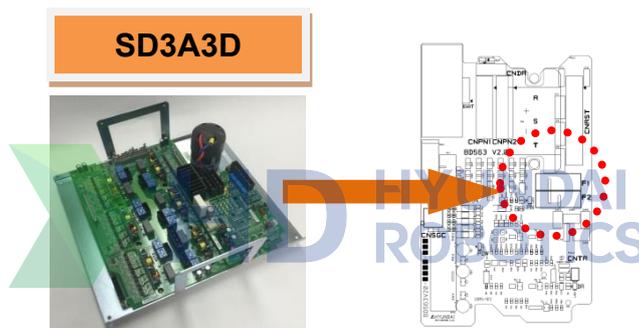


(d) Hi5a-N30 控制器

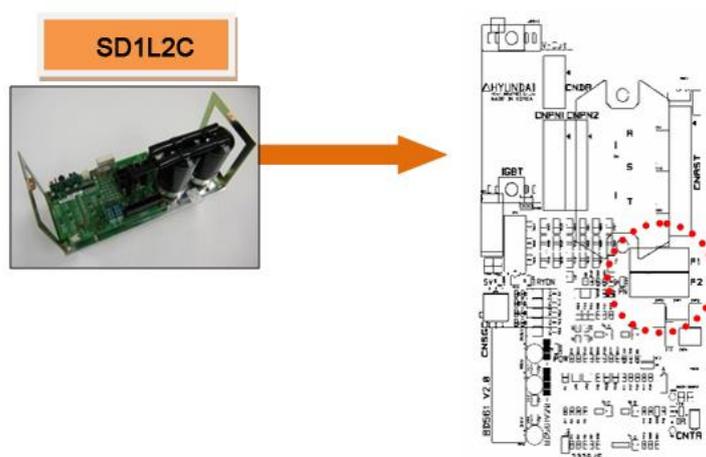
图 1.38 AMP 过电流错误相关配件布置



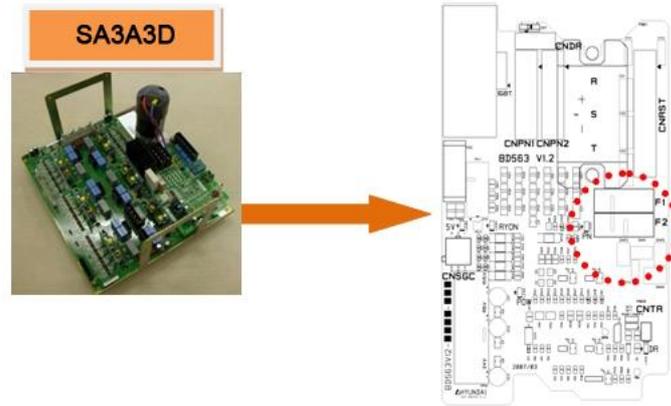
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



(c) Hi5a-N00 控制器 (SD1L2C)



(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.39 感应 AMP 过电流的保险丝位置

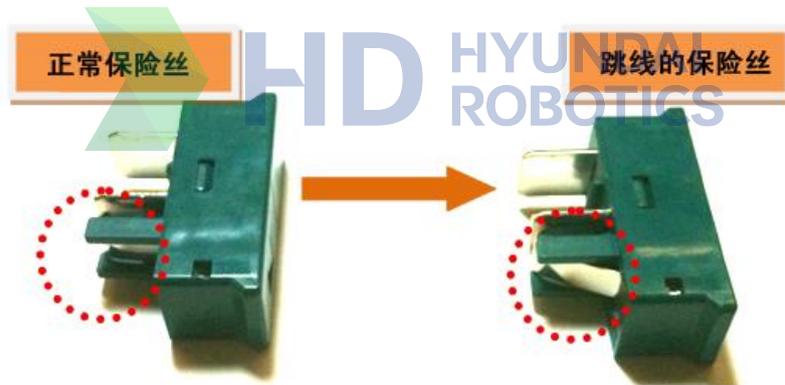


图 1.40 AMP 过电流感应保险丝的断线状态

(2) 请检查过流错误感知相关配件。

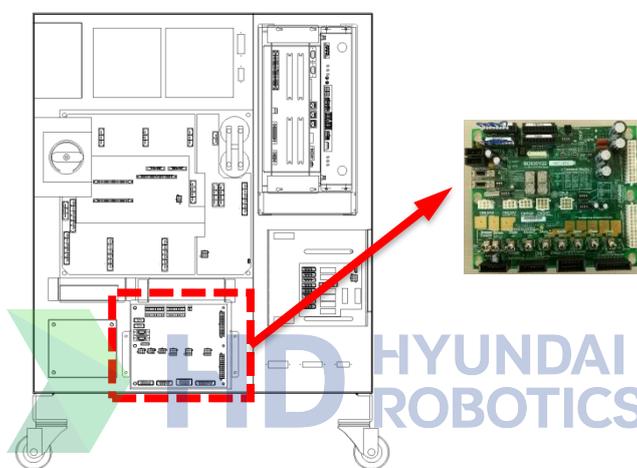
在保险丝没有断线的状态下发生 AMP 过流错误、就是 CNSGC、BD530/BD531 或伺服驱动装置不良。请参考说明书的控制器结构检查各配件。

■ CNSGC 电缆替换检查

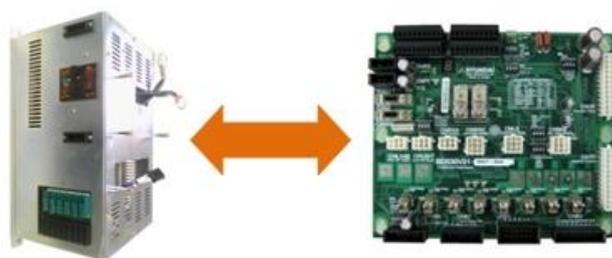
将 CNSGC 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNSGC 电缆替换成正常品后使用。

■ BD530/BD531 替换检查

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



(a) Hi5a-S 控制器

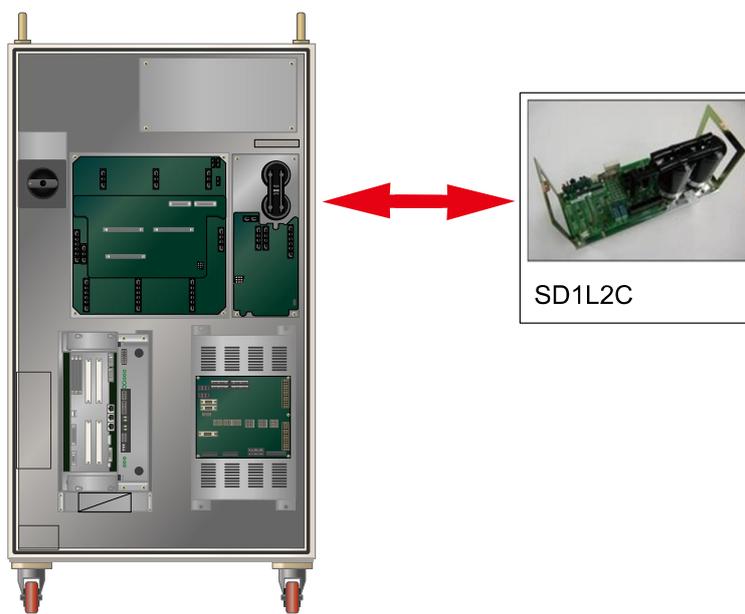
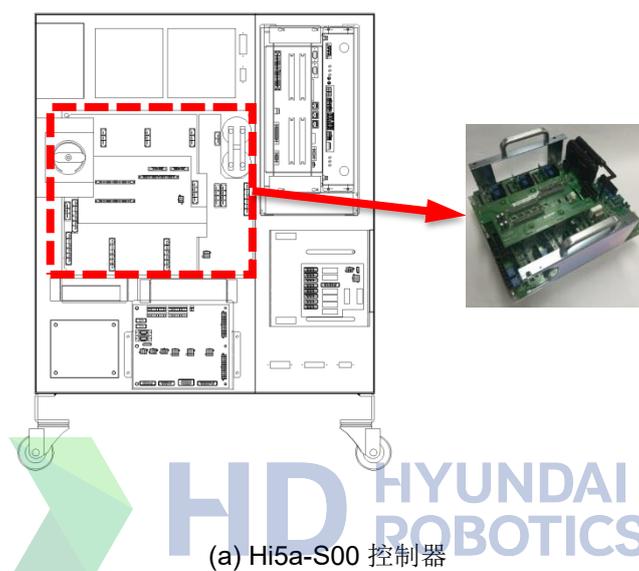


(b) Hi5a-N 控制器

图 1.41 BD530/BD531 的替换

- 伺服驱动装置的更换检查
感应 AMP 过电流错误的模块如下。
 - Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现在使用中的控制器构件后检查。替换成正常品后确认错误再度发生与否。



(b) Hi5a-N00 控制器

图 1.42 发生过电流错误时更换模块

(3) 请检查电源相关配件。

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

■ 输入电压检查

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

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

■ 伺服驱动装置的更换检查

更换感应 AMP 过电流的模块后确认是否仍然出现错误。可能会因模块内部电路的故障而持续发生错误。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

1.1.9. E0044 升降轴带破断感应器工作中

1.1.9.1. 概要

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

1.1.9.2. 原因及检查方法

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

<在监测窗显示为错误状态、继电器为正常(ON)时>

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

<在监测窗显示为错误状、继电器为非正常(OFF)时>

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

(1) 请确认错误发生状态。

- 在 TP511 的监测窗确认专用输入信号
首先在示教盒的专用输入信号窗确认升降轴带/限位(Arm)项目是否继续输入。选择『[F1]: 服务』 → 『1: 监测』 → 『2: 输入/输出信号』 → 『1: 专用输入信号』就可以查看此窗。如果升降轴带/限位(Arm)项目显示为黄色标记、就表示错误状态。



图 1.43 在专用输入信号中确认升降轴带

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

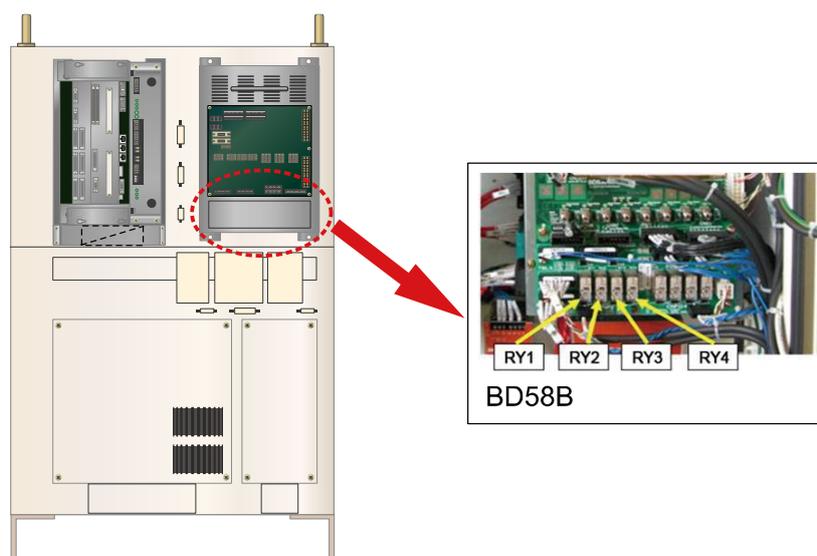


图 1.44 确认 BD58B 板的继电器状态

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



图 1.45 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较

可通过 BD58B 板的继电器工作状态确认机器人内某一轴的传感器工作与否。

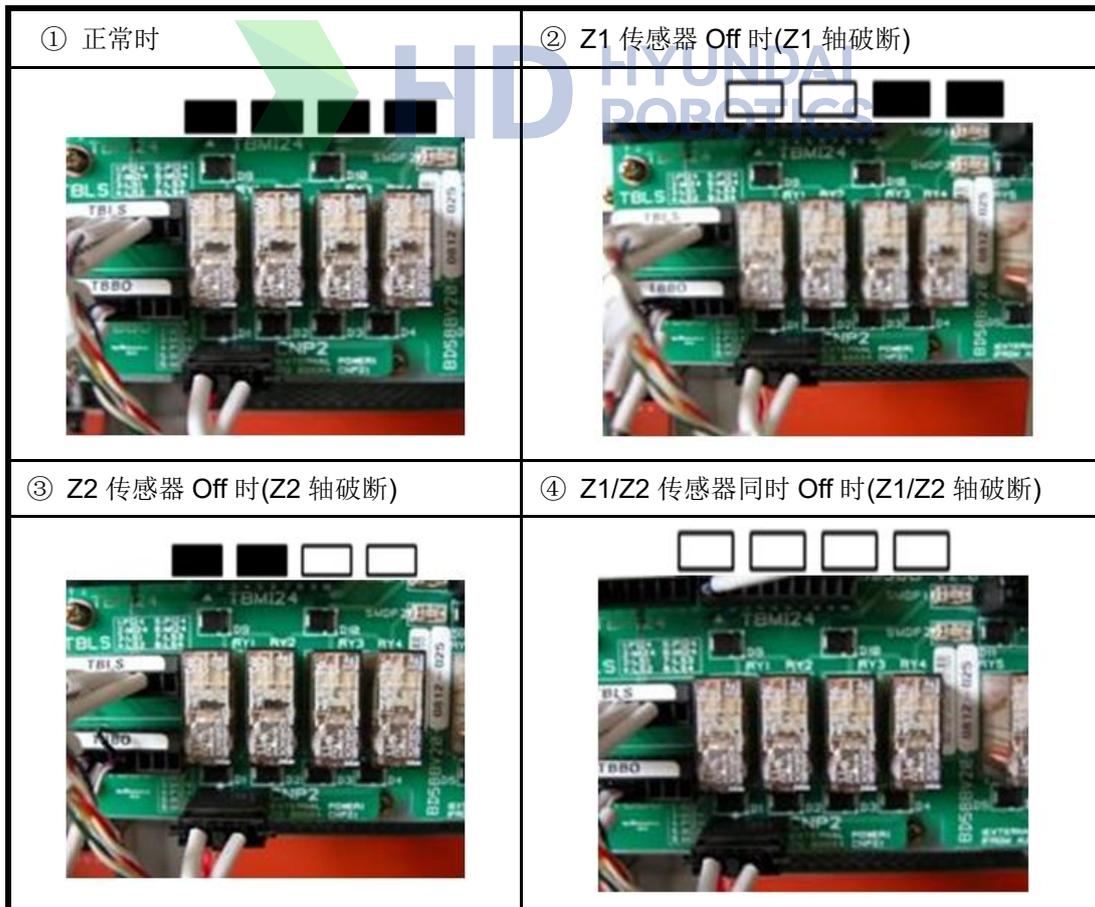


图 1.46 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置

(2) 请检查错误感知相关配件。

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

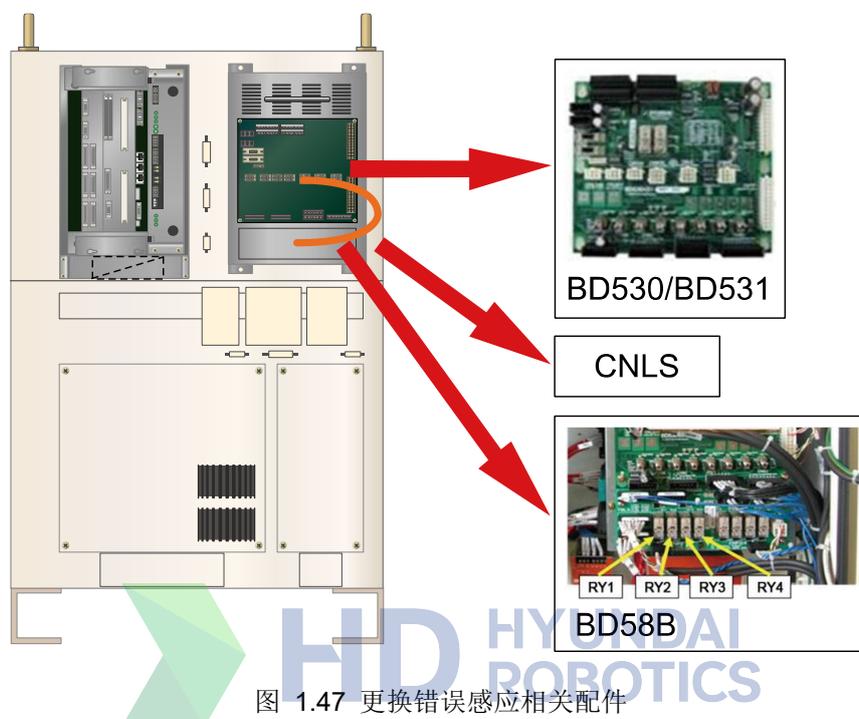


图 1.47 更换错误感应相关配件

- CNLS 电缆替换检查
将 CNLS 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNLS 电缆替换成正常品后使用。
- BD530/BD531 替换检查
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就表示该基板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。



图 1.48 BD530/BD531 的替换

(3) 请检查机器人。

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

**警告(Warning)**

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

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

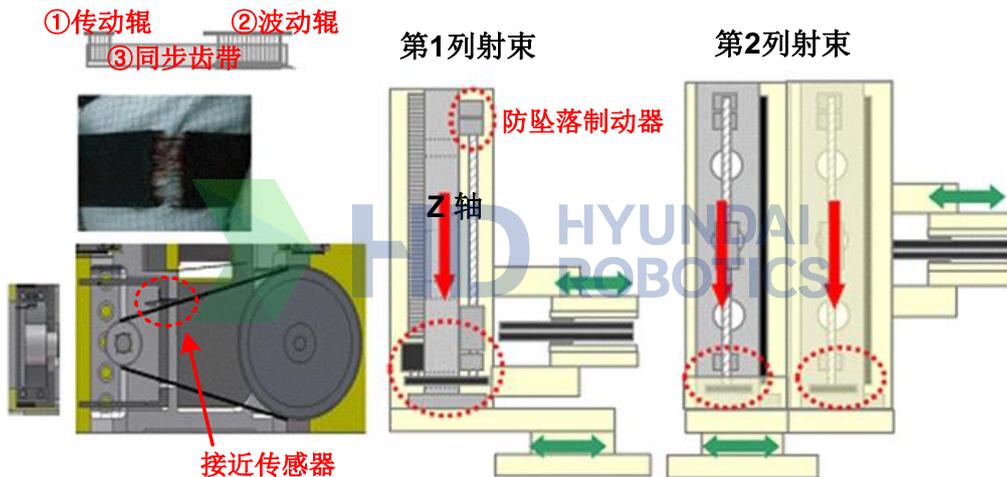


图 1.49 升降轴带和破断传感器的感知

- 确认带破断传感器的工作状态
传感器为光学形式、在一定距离范围内辨识物体的情况下才会被检测为正常、超过其范围时就会判为不良。请在传感器的前面变更物体的距离后确认 TP511 的专用输入信号状态。传感器的动作与监测结果不一致时请确认机器人内部的感应器和控制器内 BD58B 板的 TB BO 接线板之间的信号线连接状态。传感器的 LED 显示为绿色就表示正常状态、变为红色就表示错误状态。

1.1.10. E0108 (○轴) 编码器故障：需要复位编码器

1.1.10.1. 概要

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

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

1.1.10.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认编码器电池电压。

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

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

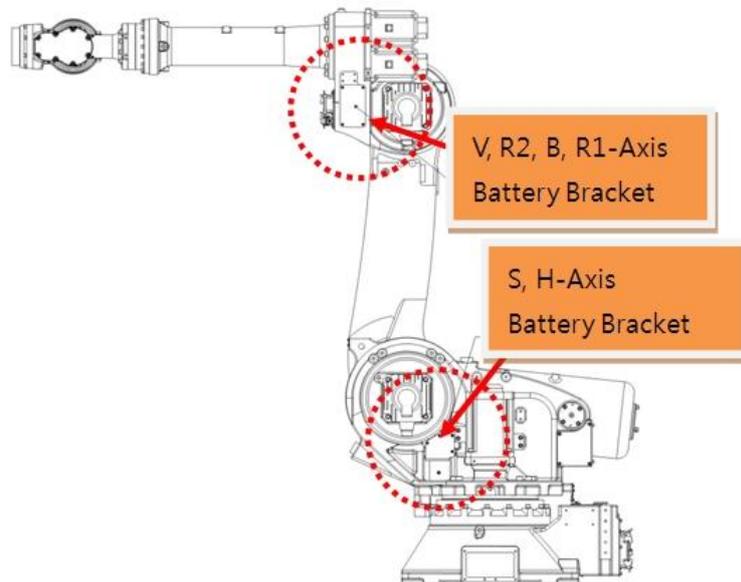


图 1.50 编码器电池替换位置

编码器复位应在以下菜单执行。

- 系统
- 5. 复位
- 4. 串行编码器复位



(2) 请检查编码器电池接线状态。

请确认从编码器电池位置连接到马达的电池接线状态。

(3) 请替换马达后测试。

通过上述措施也不能解决问题、就很可能是编码器本身的故障。请替换马达后测试。

1.1.11. E0112 (○轴) IPM 错误信号感知

1.1.11.1. 概要

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

1.1.11.2. 原因及检查方法

< 马达 On 的瞬间或非定期发生错误时 >

- (1) 请检查马达驱动用配件。
 - 请检查连接于伺服驱动装置的输出电缆。
 - 请检查伺服驱动装置内 Switching 素子的端子。
 - 请替换 CNBS1、2、3 电缆后确认错误。
 - 请替换伺服基板(BD544)后确认错误。
 - 请替换伺服驱动装置后确认错误。
 - 请替换伺服马达后确认错误。

< 在特定步骤发生时 >

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

< 机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时 >

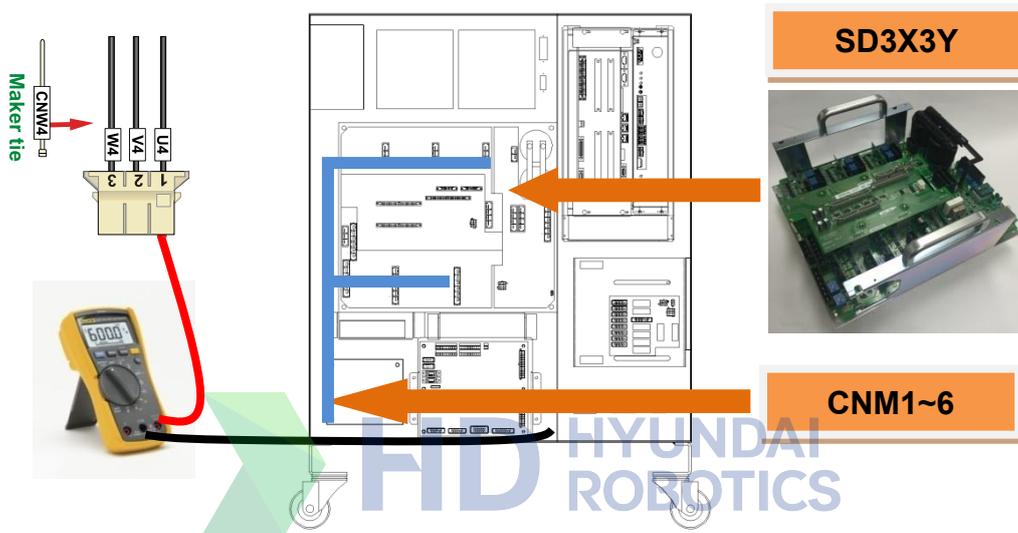
- (3) 请检查控制器的冷却系统及回生电量。
 - 请检查各冷却扇的工作状态。
 - 请检查冷却扇的电源电压。

(1) 请检查马达驱动用配件。

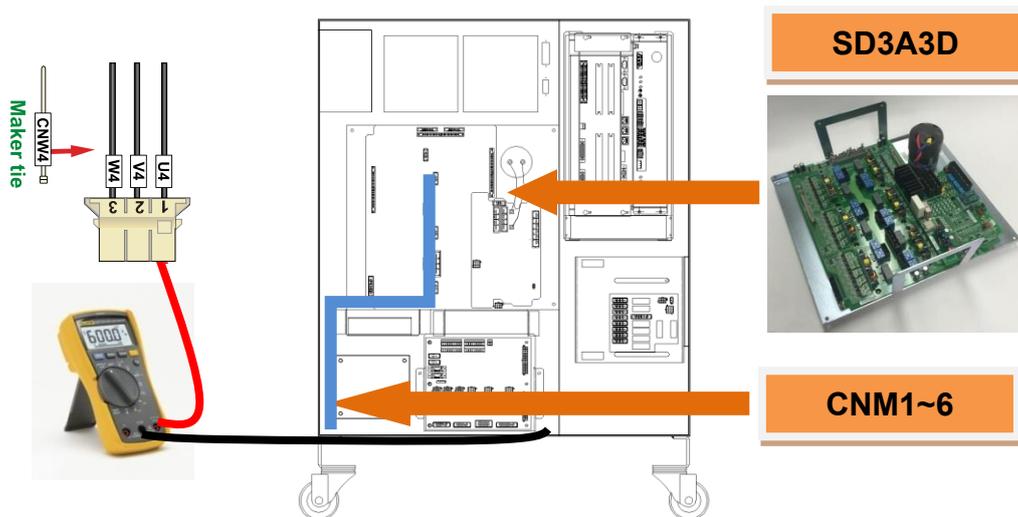
驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD544)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过各轴连接器的配线传达到马达。

■ 检查连接于伺服驱动装置的输出电缆

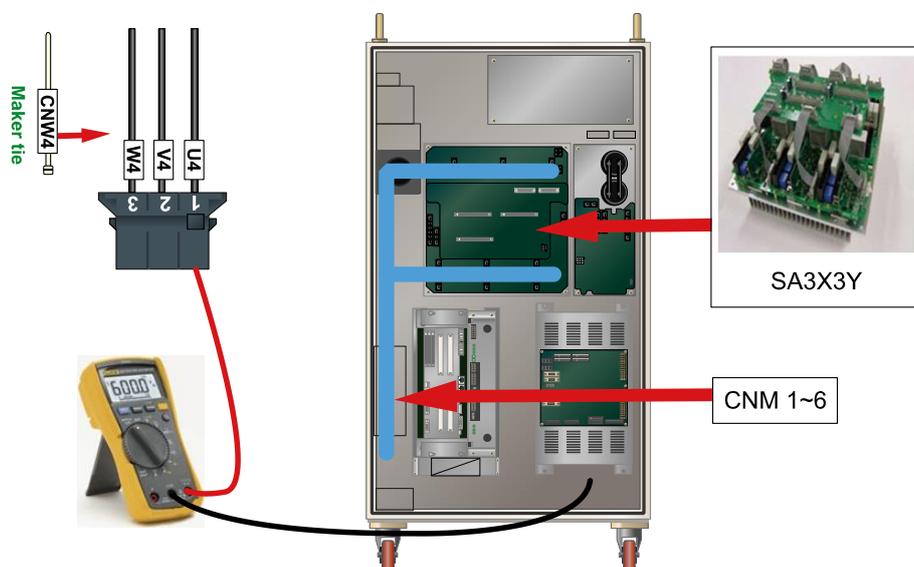
检查从伺服驱动装置连接到马达的配线状态。检查时在关闭控制器电源的状态下从伺服驱动装置分开连接器后检测电缆侧的各相电缆和接地间阻抗值并确认短路与否。



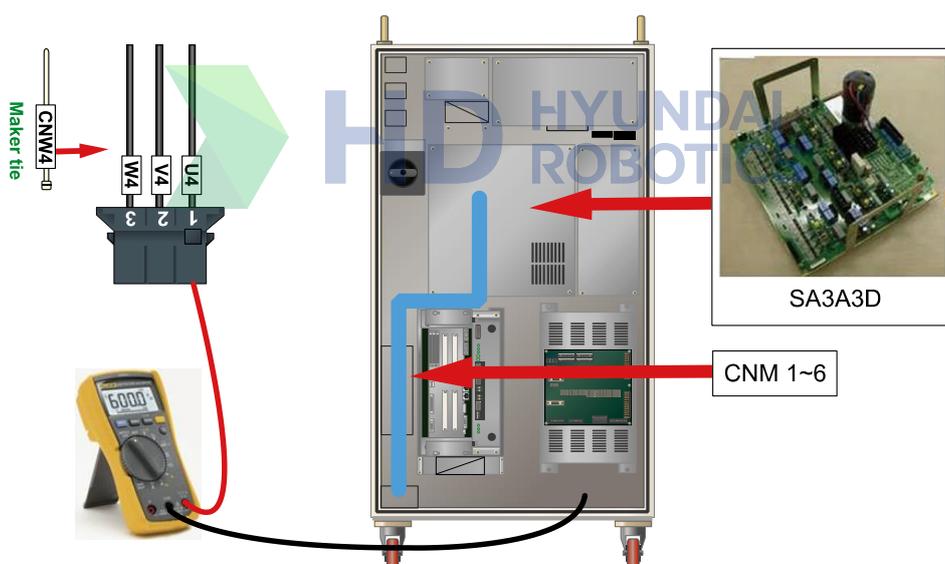
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器

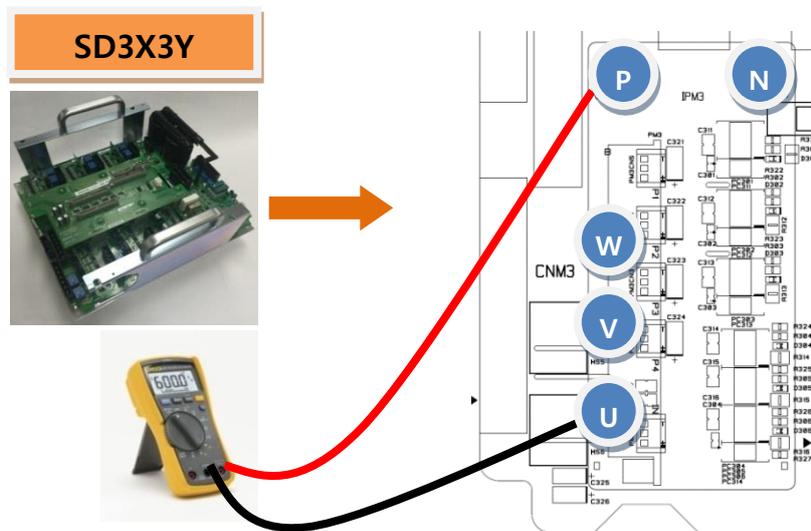


(d) Hi5a-N30 控制器

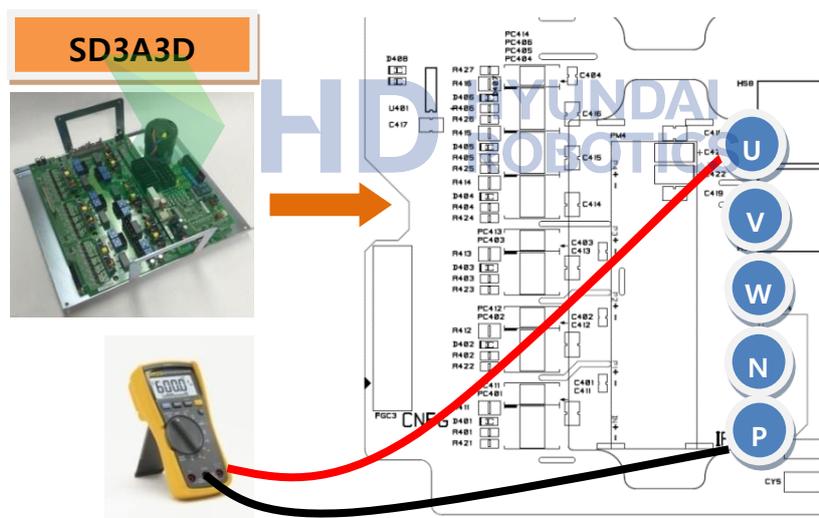
图 1.51 检查伺服驱动装置输出电缆

- 检查伺服驱动装置的 **Switching** 素子
伺服驱动装置的 **Switching** 素子会 **Switching** 从二极管模块供应的直流电压、按各相输出交流电流。如果在 **Switching** 素子的内部端子发生短路、就会发生过流、从而发生 **IPM** 错误。请在分开连接器的状态下确认伺服驱动装置的 **Switching** 素子的输出端子和 **P** 或 **N** 间的短路与否。如果确认到短路、就需要替换伺服驱动装置、而且需要检查从伺服驱动装置连接到马达的电缆。
 - **Hi5a-S** 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: **SD3X3Y**
 - 小型机器人用伺服驱动装置: **SD3A3D**
 - **Hi5a-N** 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: **SD1L2C**
 - 小型机器人用伺服驱动装置: **SA3A3D**

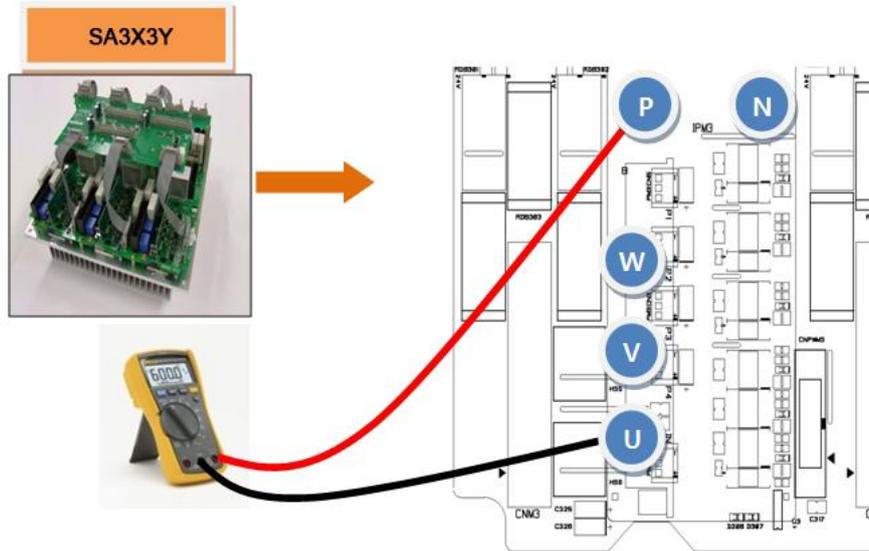




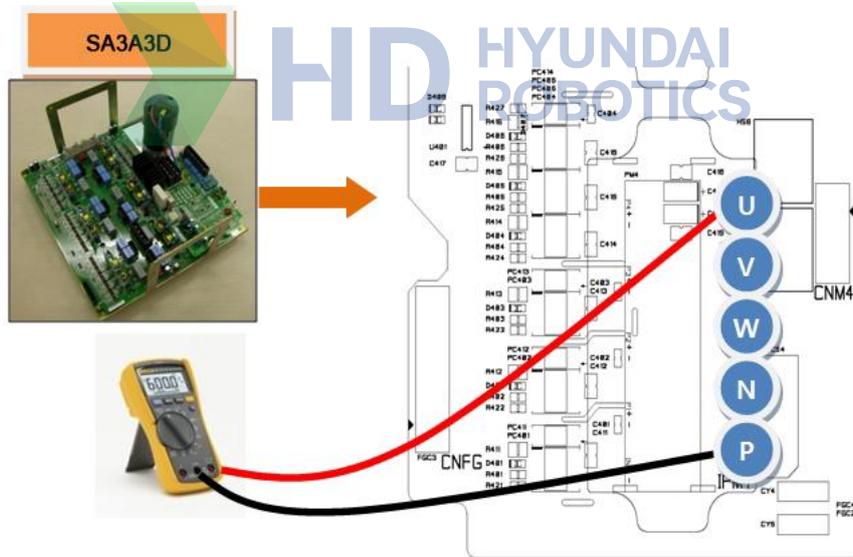
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



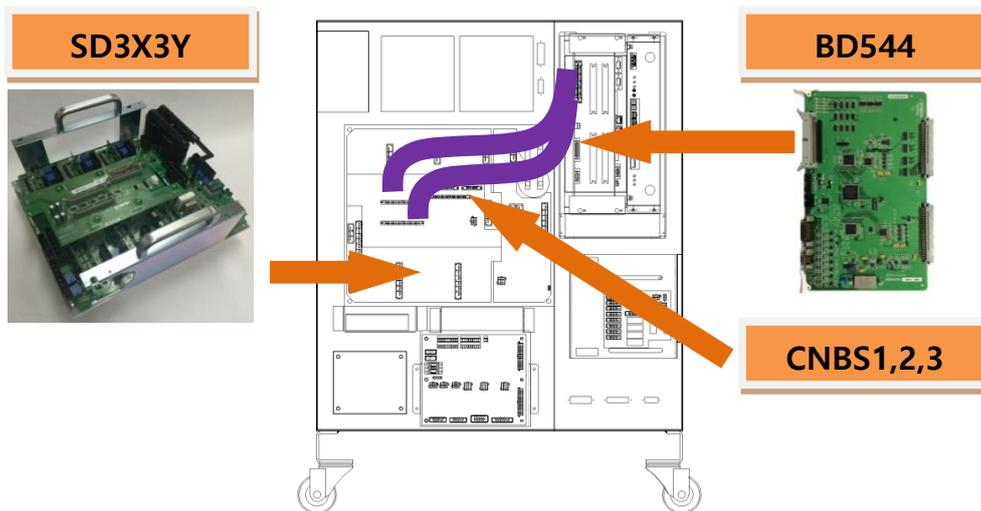
(c) Hi5a-N00 控制器 (SA3X3Y)



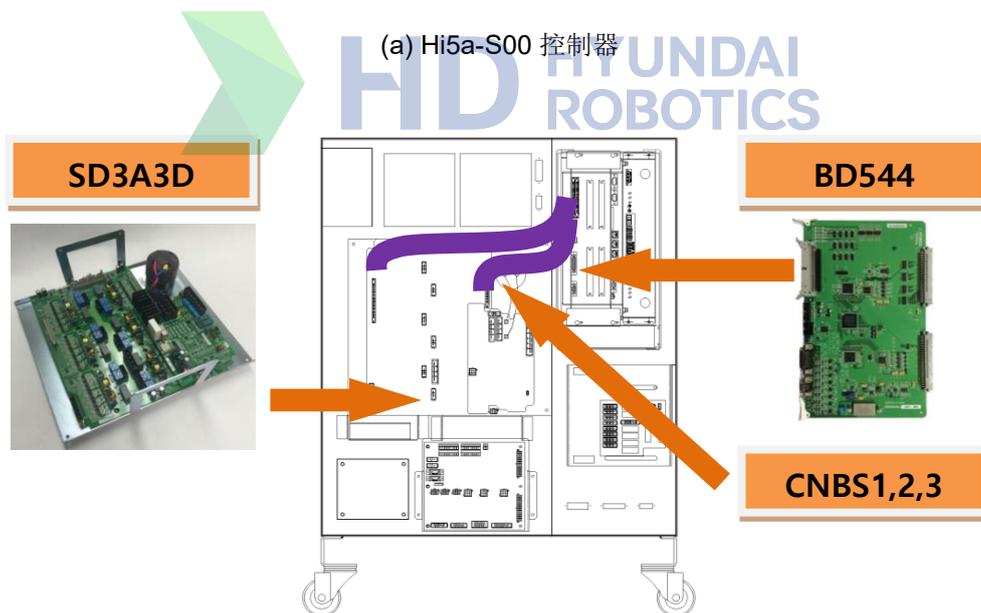
(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.52 检查开关元件短路

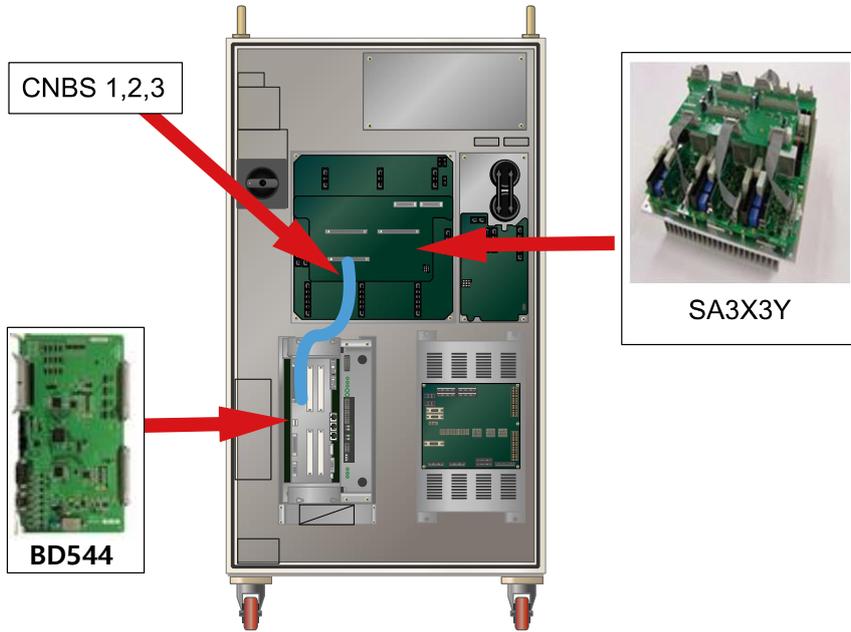
- 替换 CNBS 电缆后确认错误**
 驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD544)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过连接与各轴连接器的配线传达到马达。替换电缆后不发生错误就表示电缆的不良。请把 CNBS 电缆替换成正常品。



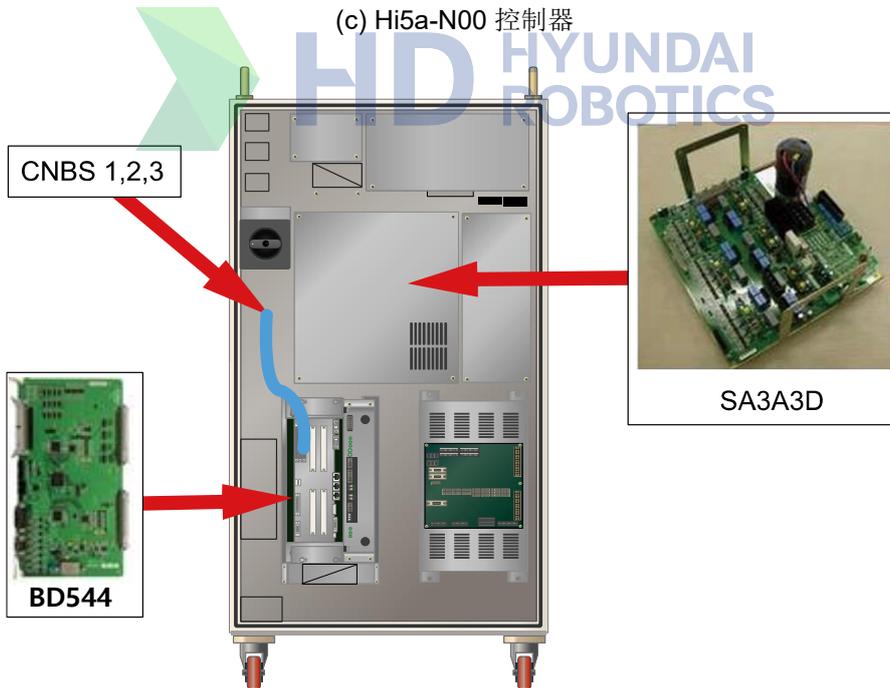
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.53 电机驱动相关配件布置

- 伺服基板(BD544)的替换检查
替换伺服基板(BD544)后不发生错误、就是伺服基板(BD544)不良。请把伺服基板(BD544)替换为正常品。
- 伺服驱动装置的替换检查
替换伺服驱动装置后不发生错误、就是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换成正常品。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D
- 伺服马达的替换检查
替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换成正常品。下图显示HS165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书后替换

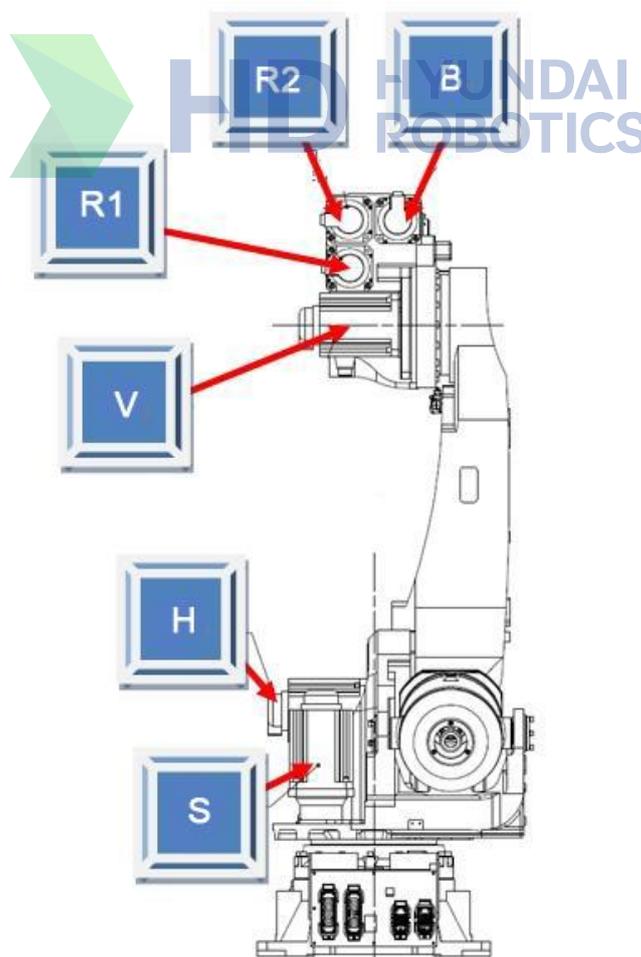


图 1.54 HS165 机器人的各轴马达位置



(2) 请在发生错误的步骤中检查机器人。

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

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

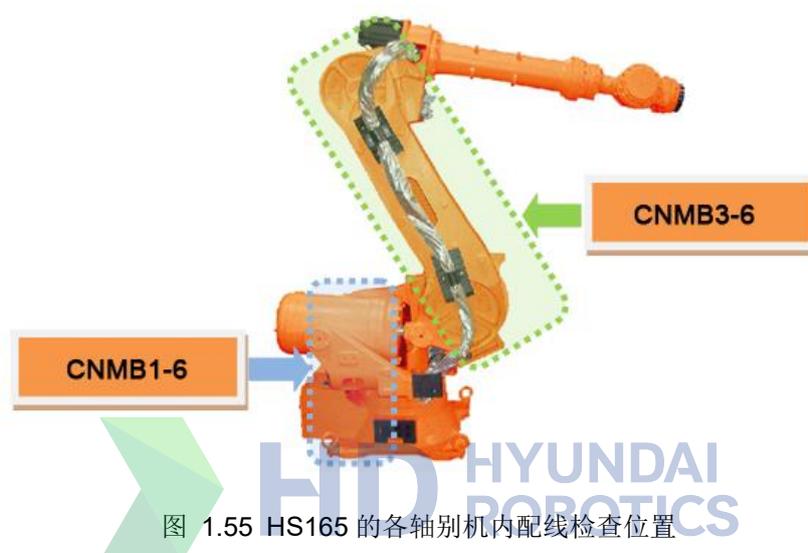


图 1.55 HS165 的各轴别机内配线检查位置

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

(3) 请检查控制器的冷却扇

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

表 1-5 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)

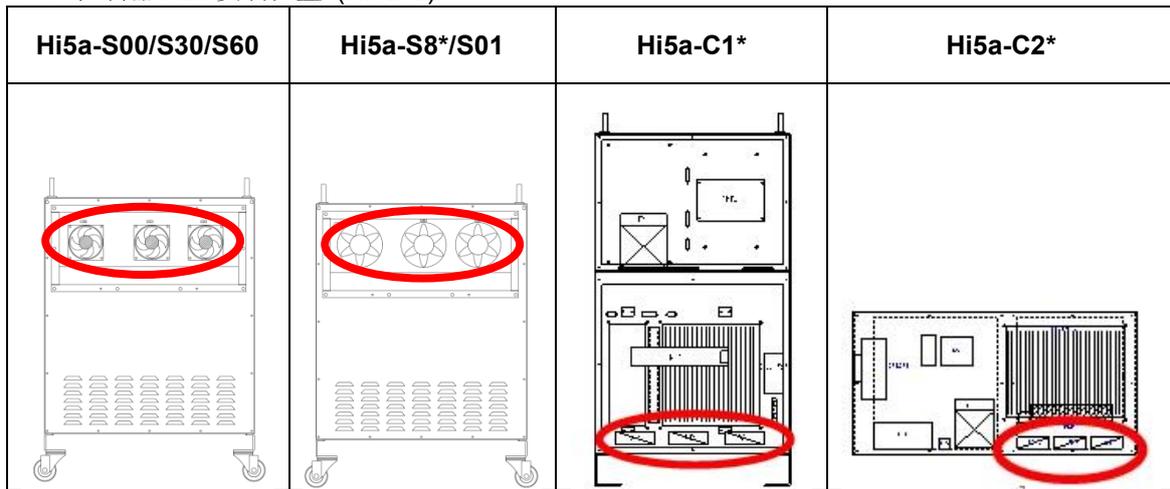
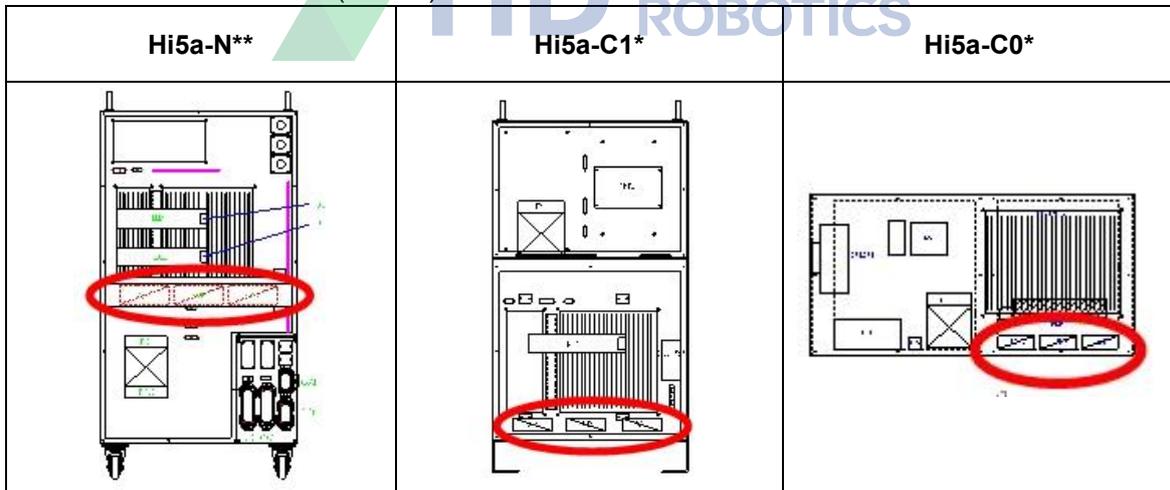


表 1-6 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)



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

1.1.12. E0113 (○轴)过流

1.1.12.1. 概要

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

1.1.12.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

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

(2) 请检查马达电源线路。

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



警告(Warning)

在投入电源的状态下检查可能会导致触电危险、请注意。

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

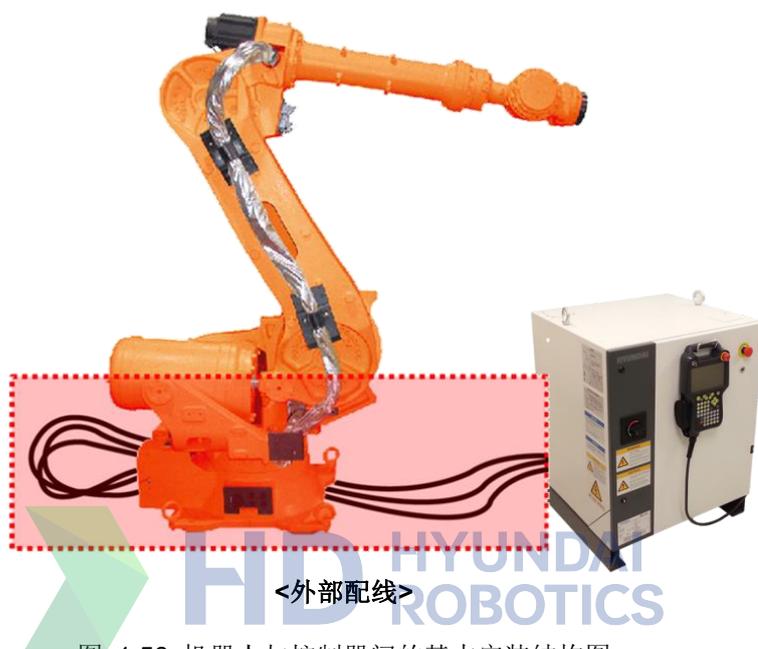


图 1.56 机器人与控制器间的基本安装结构图

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

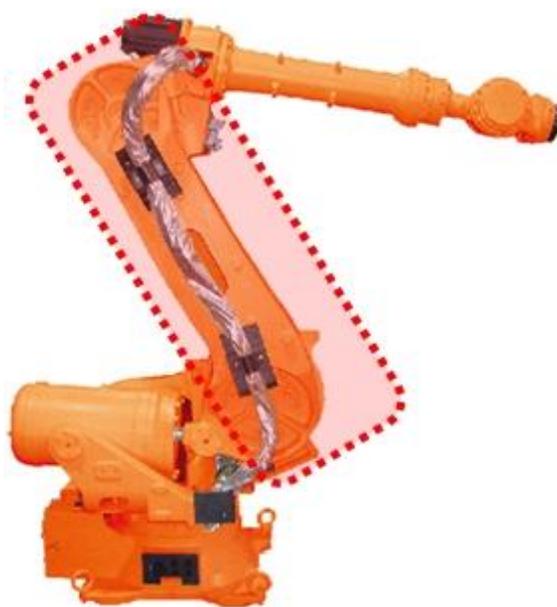
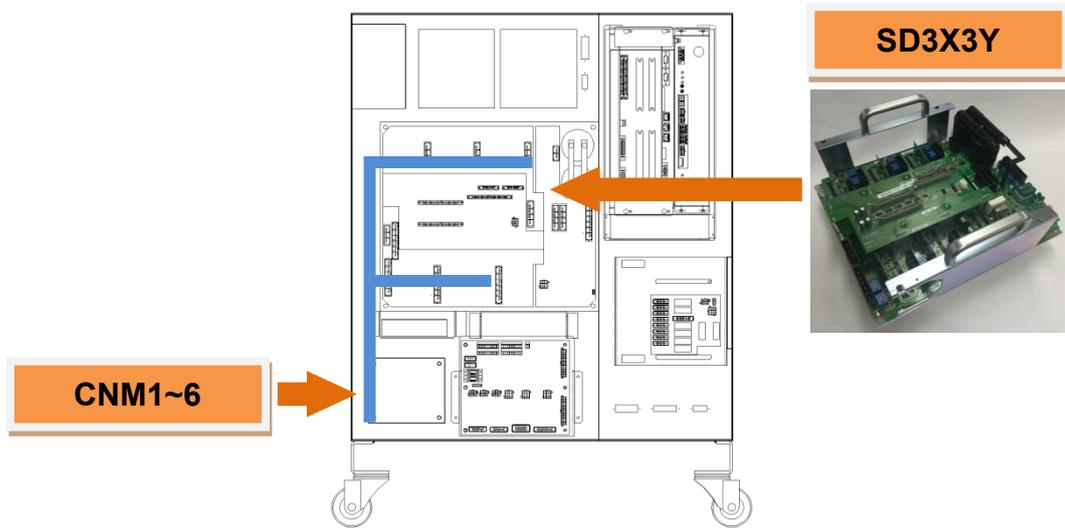


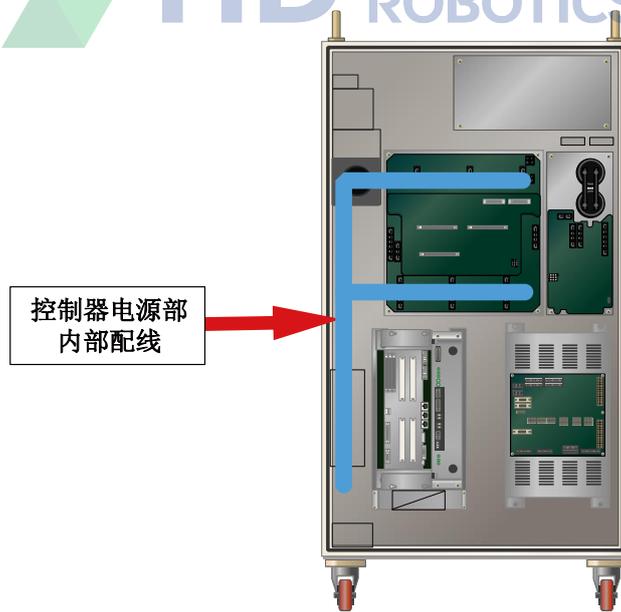
图 1.57 机器人机内配线



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



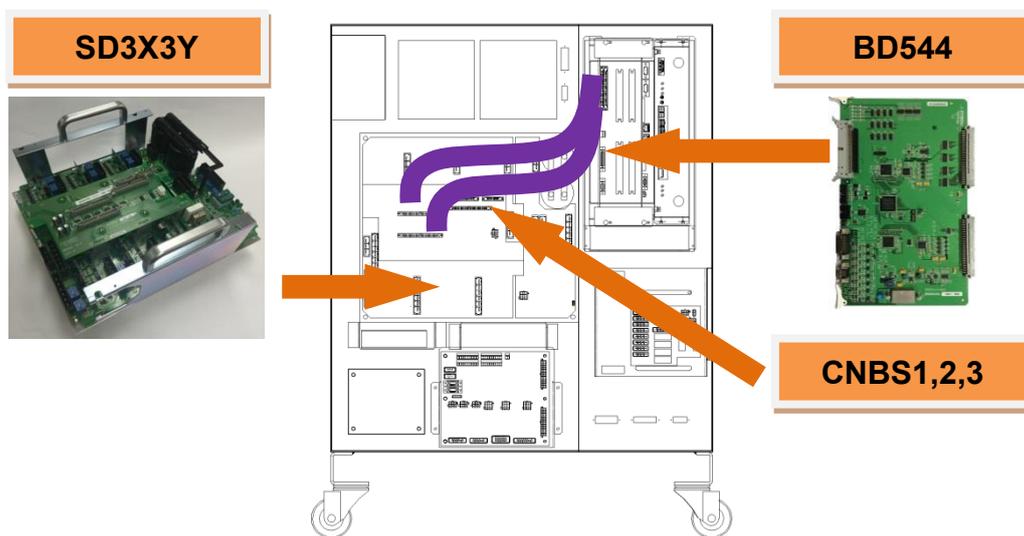
(a) Hi5a-S00 控制器



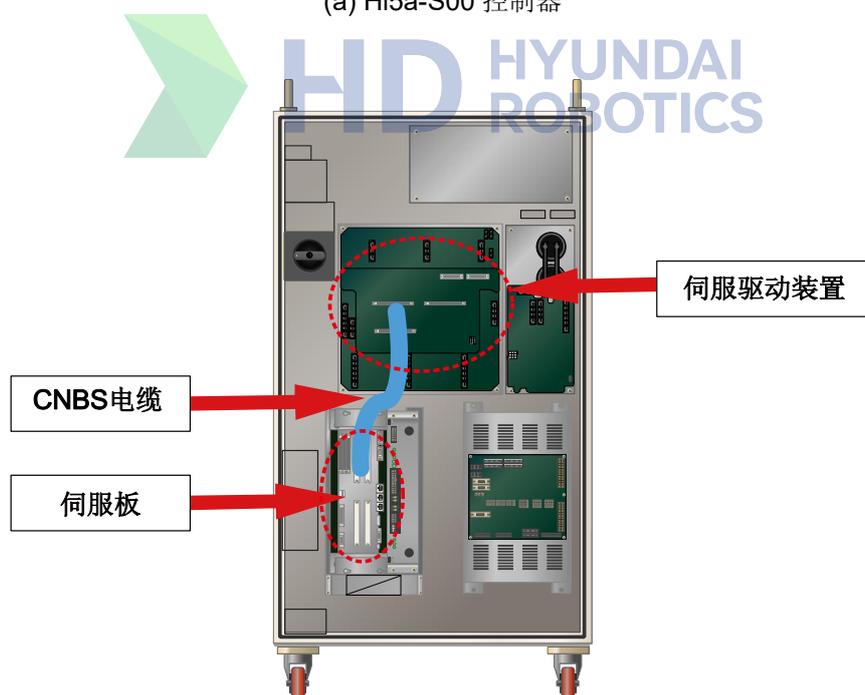
(b) Hi5a-N00 控制器

图 1.58 控制器内部(电源装置)

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



(a) Hi5a-S00 控制器

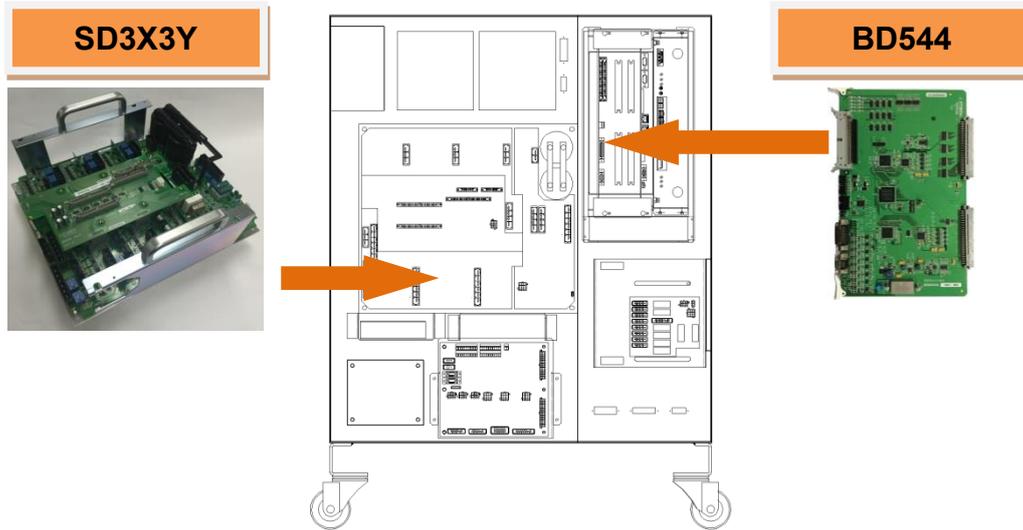


(b) Hi5a-N00 控制器

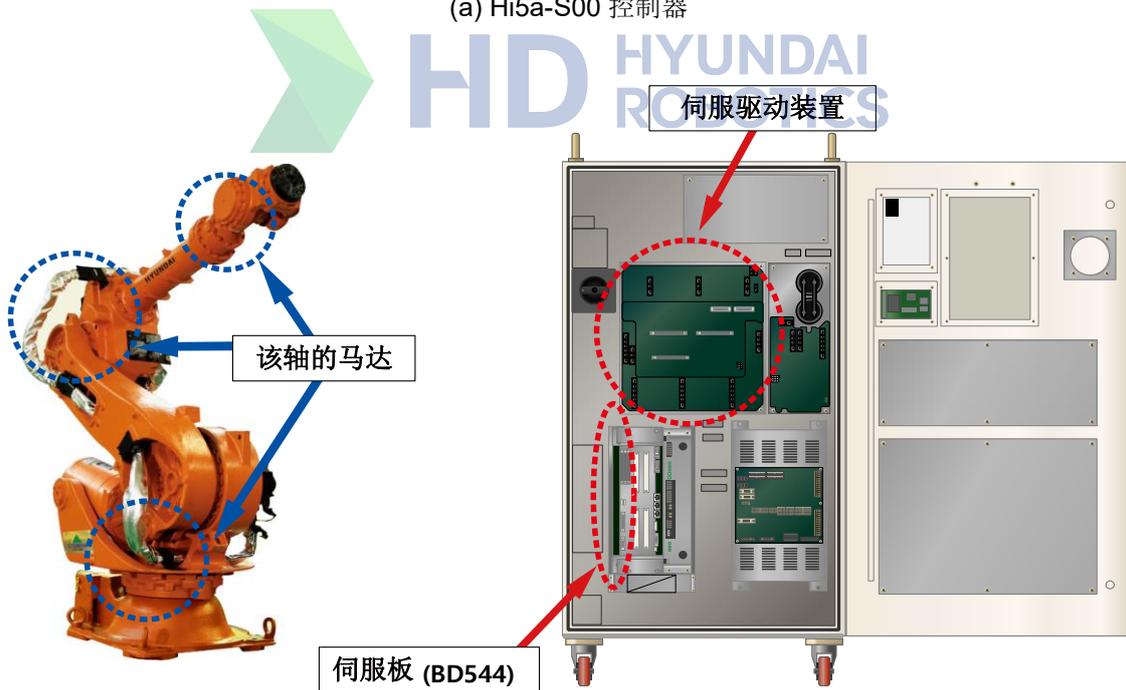
图 1.59 控制器内部(CNBS 电缆)

(4) 请替换其它配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。



(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-N00 控制器

图 1.60 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.13. E0114 减少用于操作设备的控制电压

1.1.13.1. 概要

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

1.1.13.2. 原因及检查方法

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

<2 个模块的 LED 都 OFF 时>

- (2) 请确认控制电源供应装置(SR1)的输出。
 - 请从 BD544 分离 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请从 Rack 分离伺服基板后确认 LED。

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

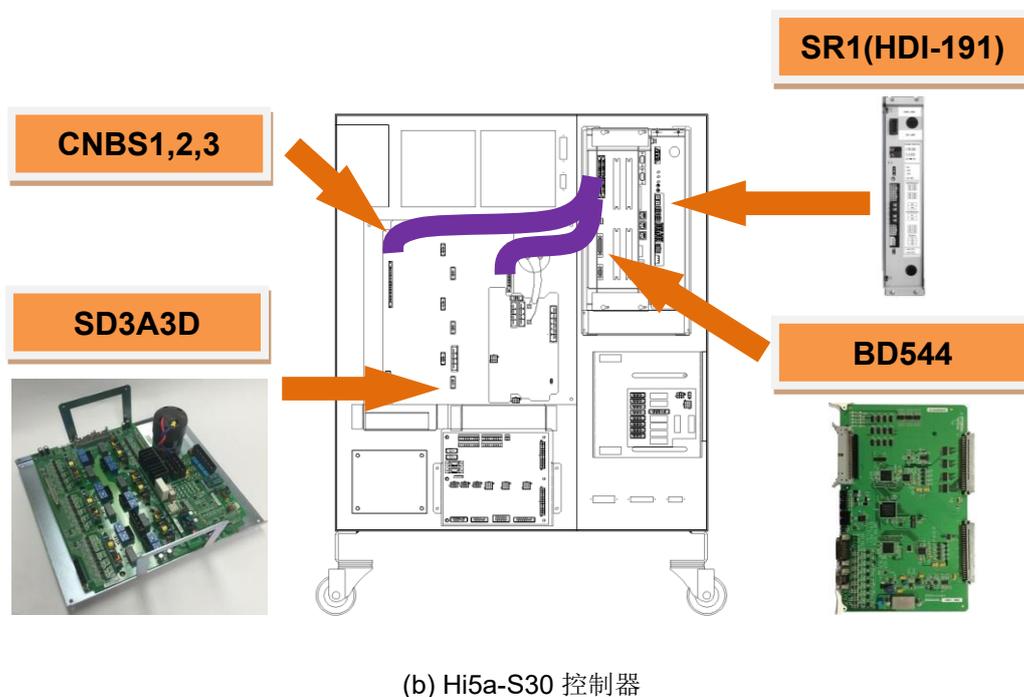
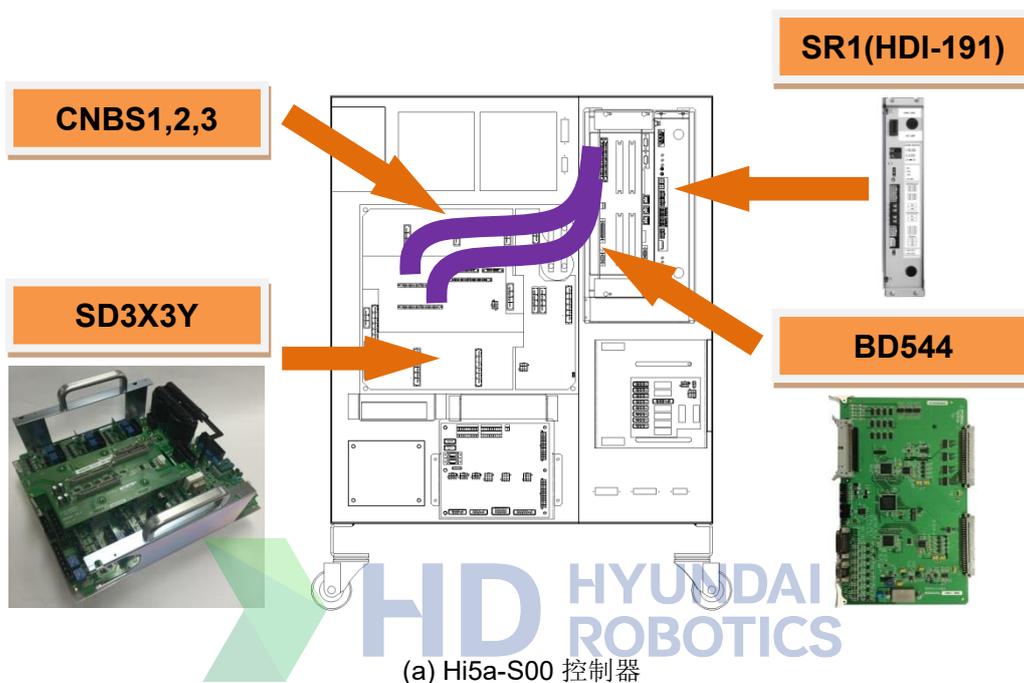


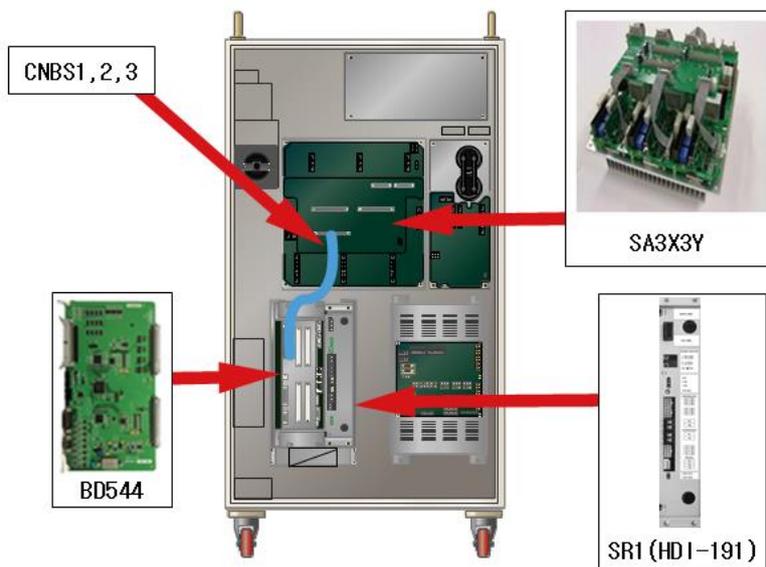
<只有伺服驱动装置的‘POW’ LED 被 OFF 时>

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

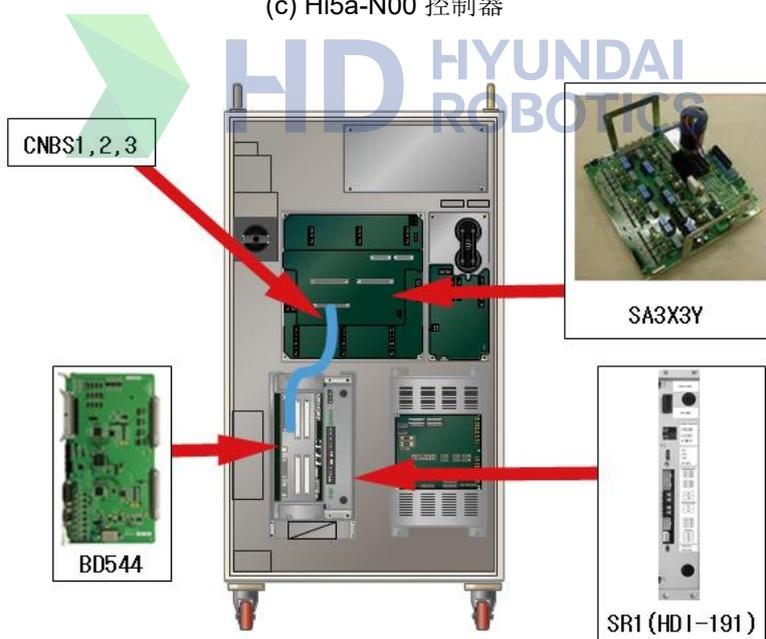
(1) 请确认电源标示 LED。

驱动装置控制电压下降错误通过控制用+15V 的下降在伺服驱动装置感知后通过 CNBS1、2、3 电缆在伺服板(BD544)进行处理。





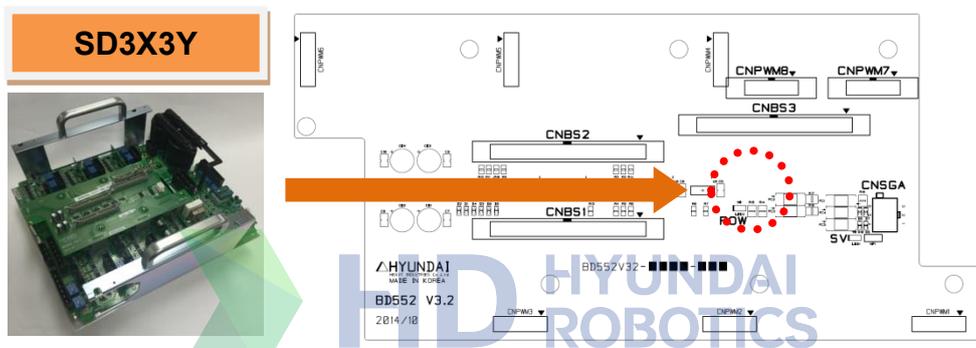
(c) Hi5a-N00 控制器



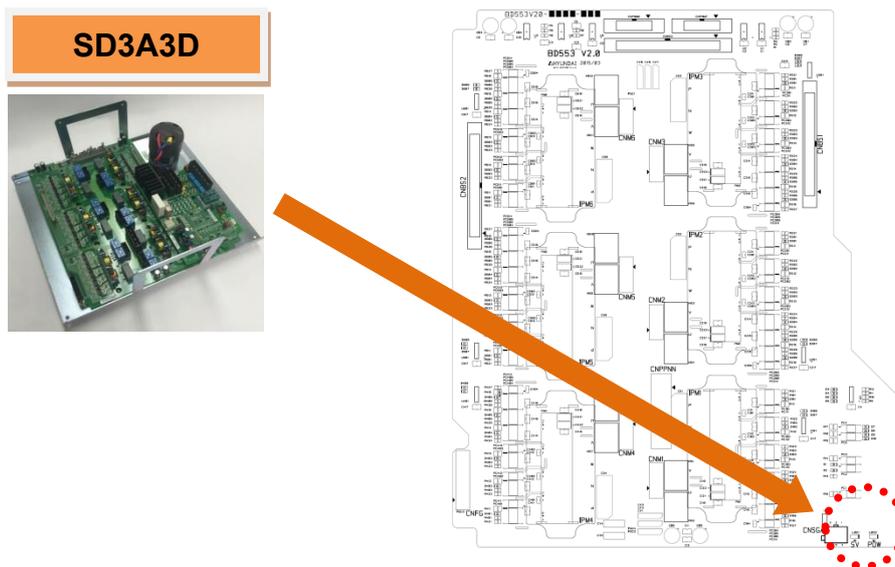
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.61 驱动装置控制电压低下相关配件布置

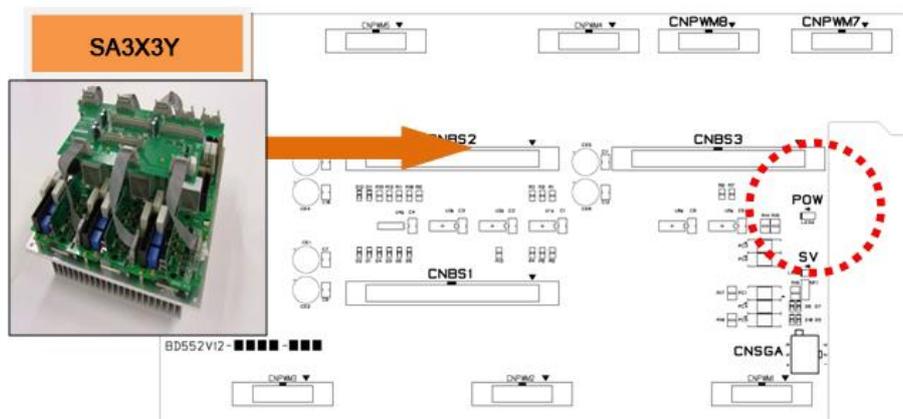
- 检查伺服驱动装置的‘POW’ LED
 - 在检测驱动装置控制电压错误的模块确认 ‘POW’。正常供应电源时该 LED 应时常 ON(点灯)。
- Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
- Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D



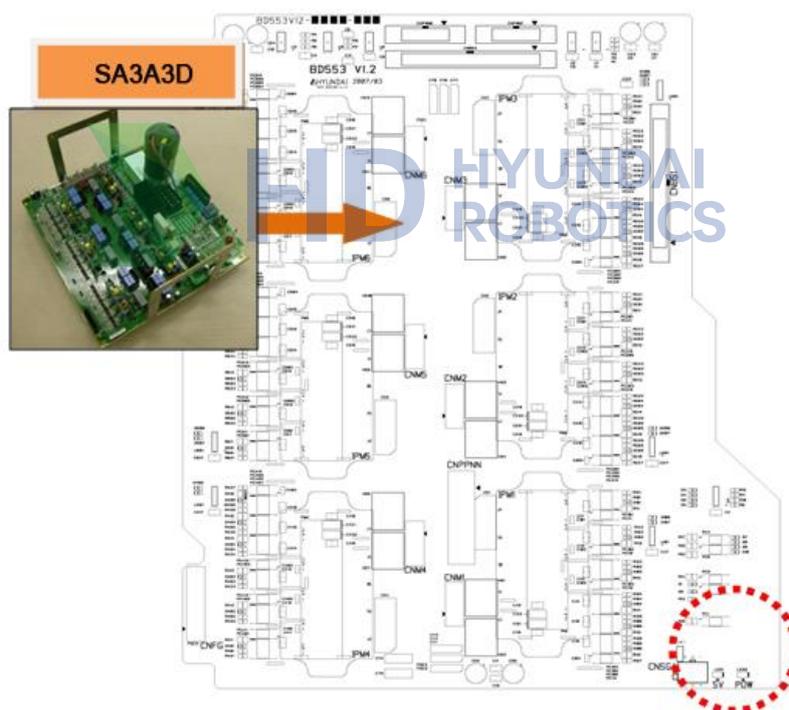
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



(c) Hi5a-N00 控制器 (SA3X3Y)



(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.62 ‘POW’ LED 相关配件布置

- SR1 的 '+15V' LED 检查
伺服驱动装置的 'POW' LED 处于 OFF 状态、就请确认 SR1 的 LED。请确认 SR1 和伺服驱动装置的 LED 是否同时 OFF。



图 1.63 SR1 的 '+15V' LED 相关配件排列

(2) 请确认 SR1 的输出。

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

■ 分开 CNBS 电缆后检查 LED

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

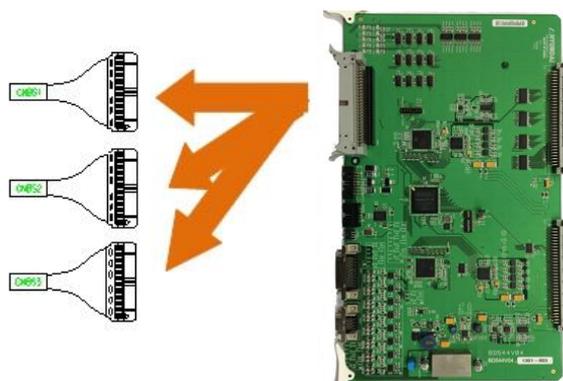


图 1.64 CNBS 电缆的分离

■ 分开伺服板(BD544)后检查 LED

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



图 1.65 从 Rack 分开伺服板

(3) 请检查控制电源供应装置(SR1)。

控制电源供应装置接收 AC 220V 后在内部电路输出各基板所需的控制电源。

■ SR1 的输入电压检查

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

- SR1 输入电压规格: 单相 AC 220V
- 允许范围: 220V ~ 240V

■ 替换 SR1 后确认 LED

将 SR1 替换成正常品后请确认'+15V' LED。如果在换了正品之后、LED 是 ON 的话、说明之前的 SR1 是次品。请替换成正常品后使用。

(4) 请替换相关配件后确认电源 LED。

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

■ 替换 CNBS 电缆后检查'POW' LED

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

■ 请替换伺服基板后检查'POW' LED

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

■ 替换伺服驱动装置后检查'POW' LED

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

➢ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➢ Hi5a-N 控制器

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

1.1.14. E0115 (○轴) 接收到的指令代码错误

1.1.14.1. 概要

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

1.1.14.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

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



警告(Warning)

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

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



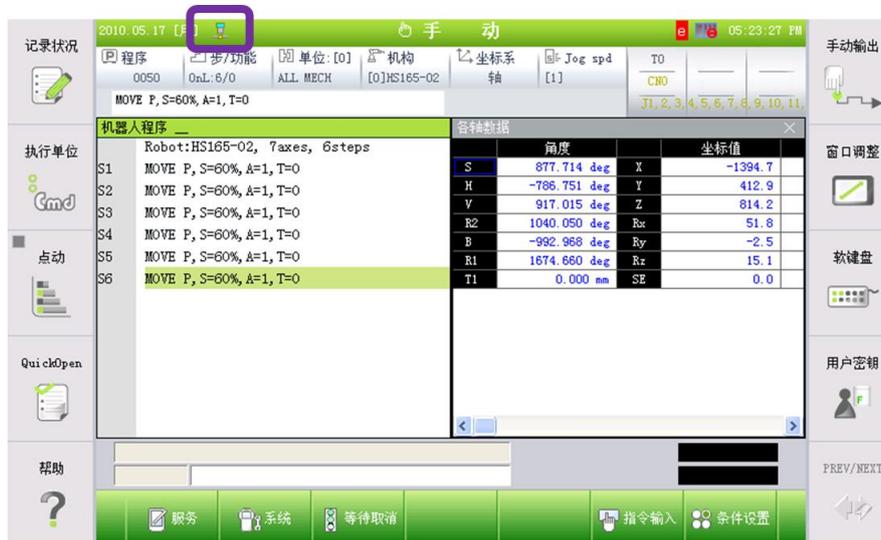
(a) TP520



(b) TP511

图 1.66 在示教器上插入 USB 的方法

在 TP 认识 USB、画面上就会显示如下图标。



为了备份文件、进入

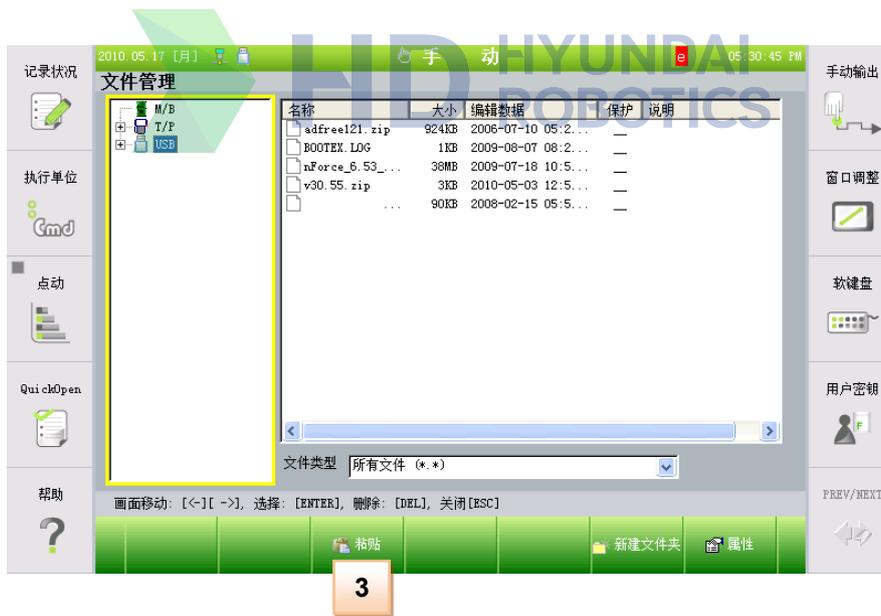
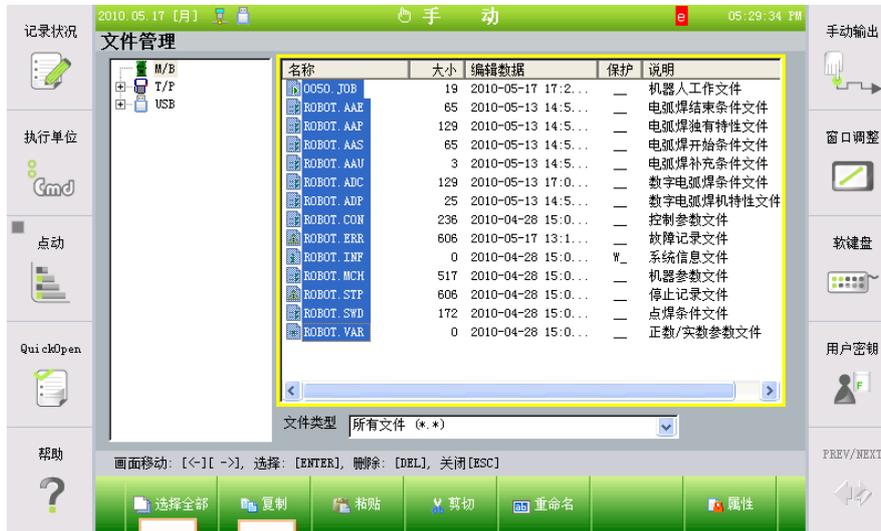
- 服务
- 5. 文件管理



Window 就会显示如同探索器的画面。



在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。

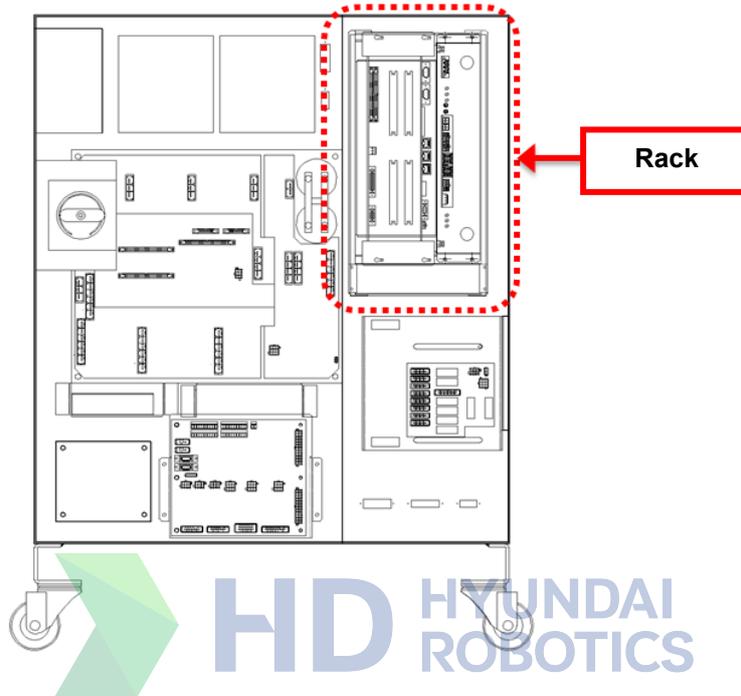


1. 故障排除

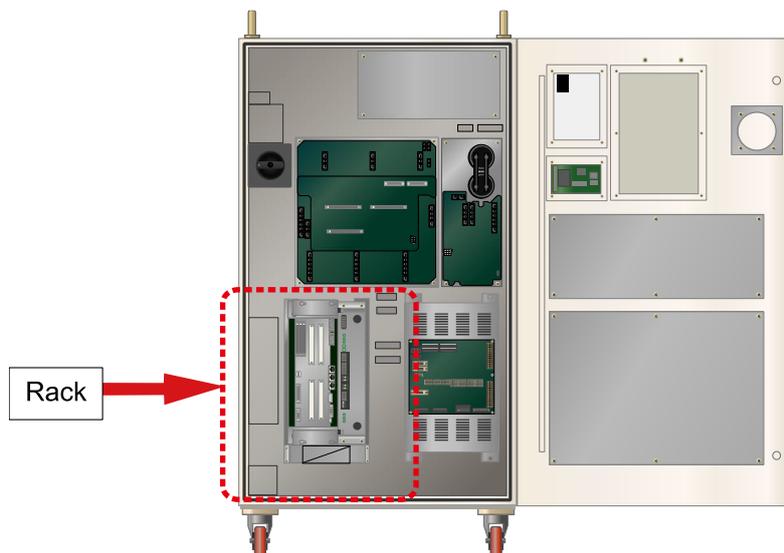
如 Windows 探索器所示、可以在 USB 创建新文件夹、还可使用软键盘变更文件名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板和伺服板后重新安装。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.67 控制器内部 Rack 位置

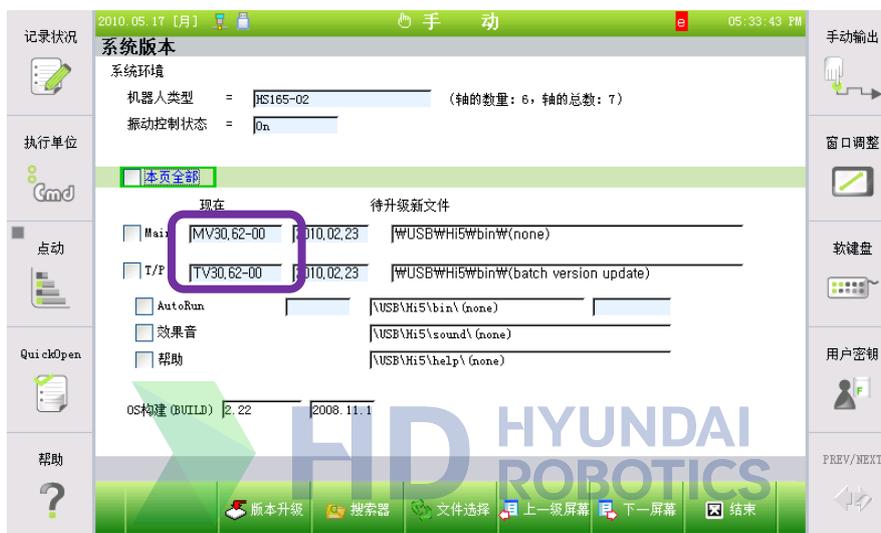
- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

(2) 请检查主板与伺服板的版本是否一致。

控制器电源 ON 时确认主板与伺服板的版本、版本不符时会发生“E0178~E0181 第○DSP 版本不一致”错误。这时请向本公司 A/S 咨询、应升级为适合的版本后使用。

主板与伺服板的版本可在以下菜单确认。

- 服务
- 系统诊断
- 系统版本



按 F6[下一屏幕]就可以确认伺服板的版本。



1.1.15. E0117 (○轴) 超出位置偏差设定值

1.1.15.1. 概要

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

1.1.15.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

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

(2) 请确认制动器解除是否正常工作。

可能是该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压的故障。

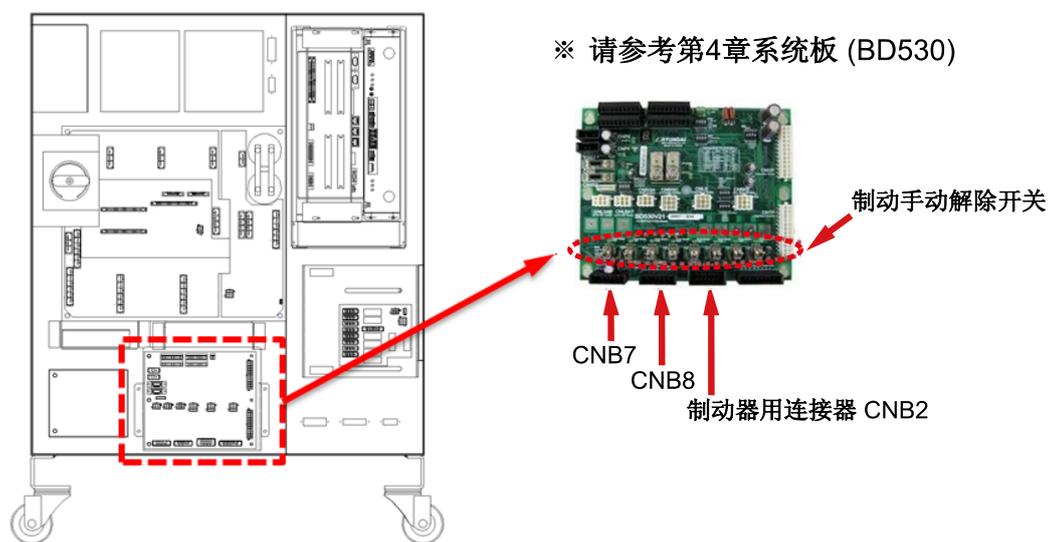
■ 个别轴制动器解除异常检查

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

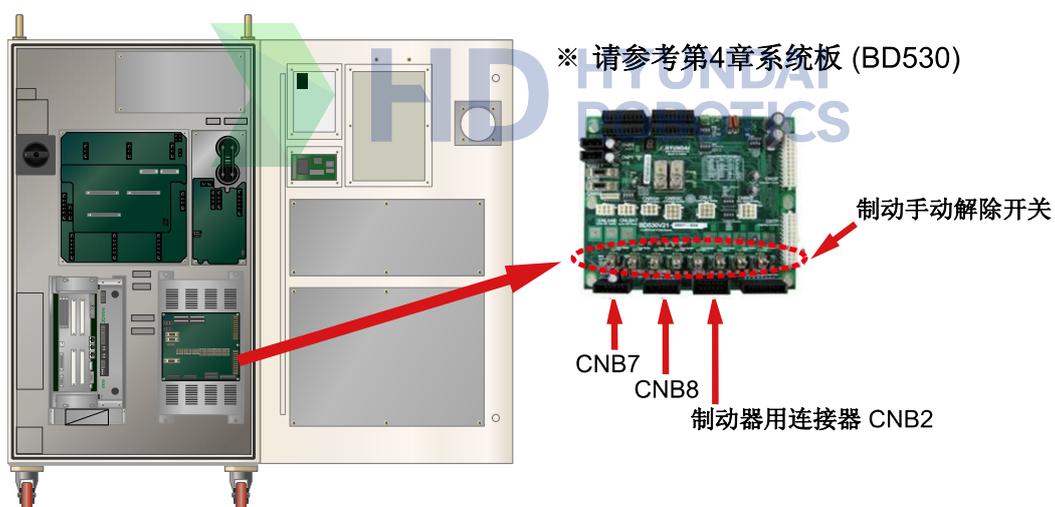


警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.68 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动没有被解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。去除制动器配线(CNB 2、CNB7、CNB8 连接器)后使用手动制动开关并输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否以 20V 以上输出。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板 (BD530)的故障、应替换。

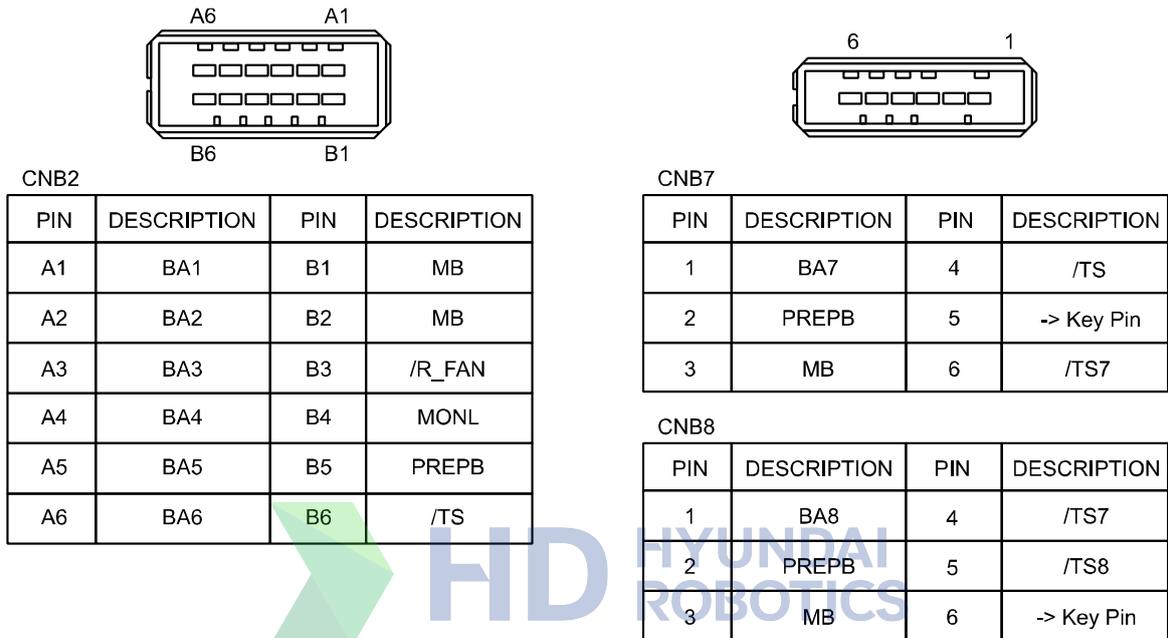
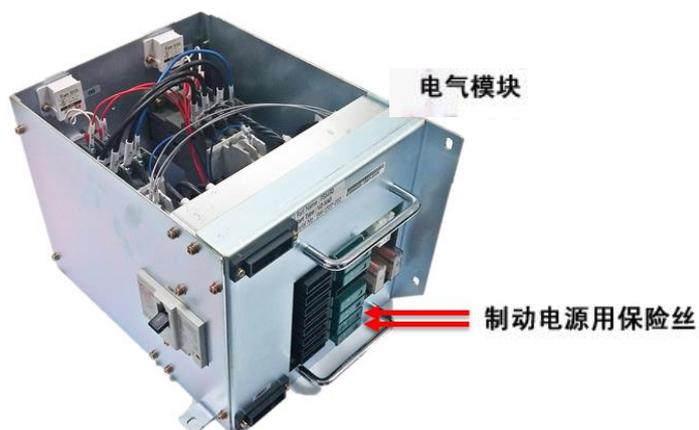


图 1.69 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动电源故障检查

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(a) Hi5a-S 控制器

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.70 电气模块

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

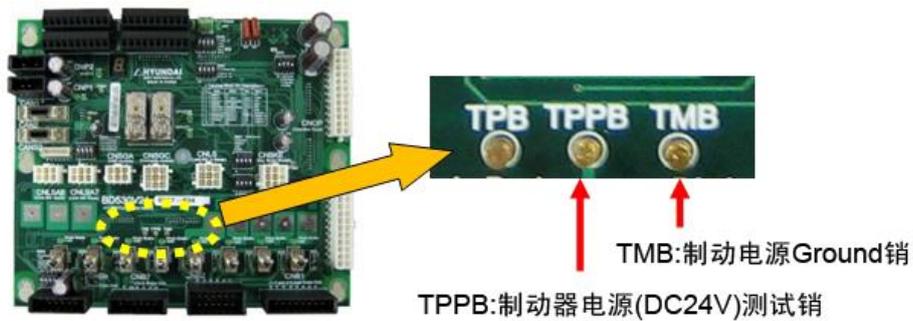


图 1.71 制动电源测试销

(3) 请检查配线状态。

请确认马达配线(U、V、W 相)是否与其他配线或接地线(FG)短路。

(4) 请确认是否使用额定负荷。

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

(5) 位置偏差设定等级错误

位置偏差设定值比以下测定最大值、就请把设定值往上调整。



图 1.72 在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面

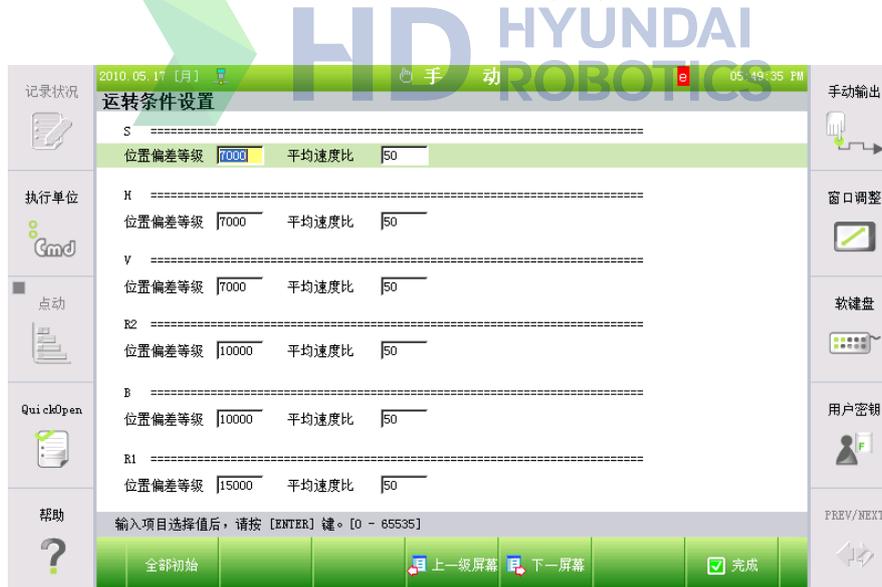


图 1.73 在 TP 的位置偏差设定值变更画面

(6) 请替换其它配件

请按伺服基板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。

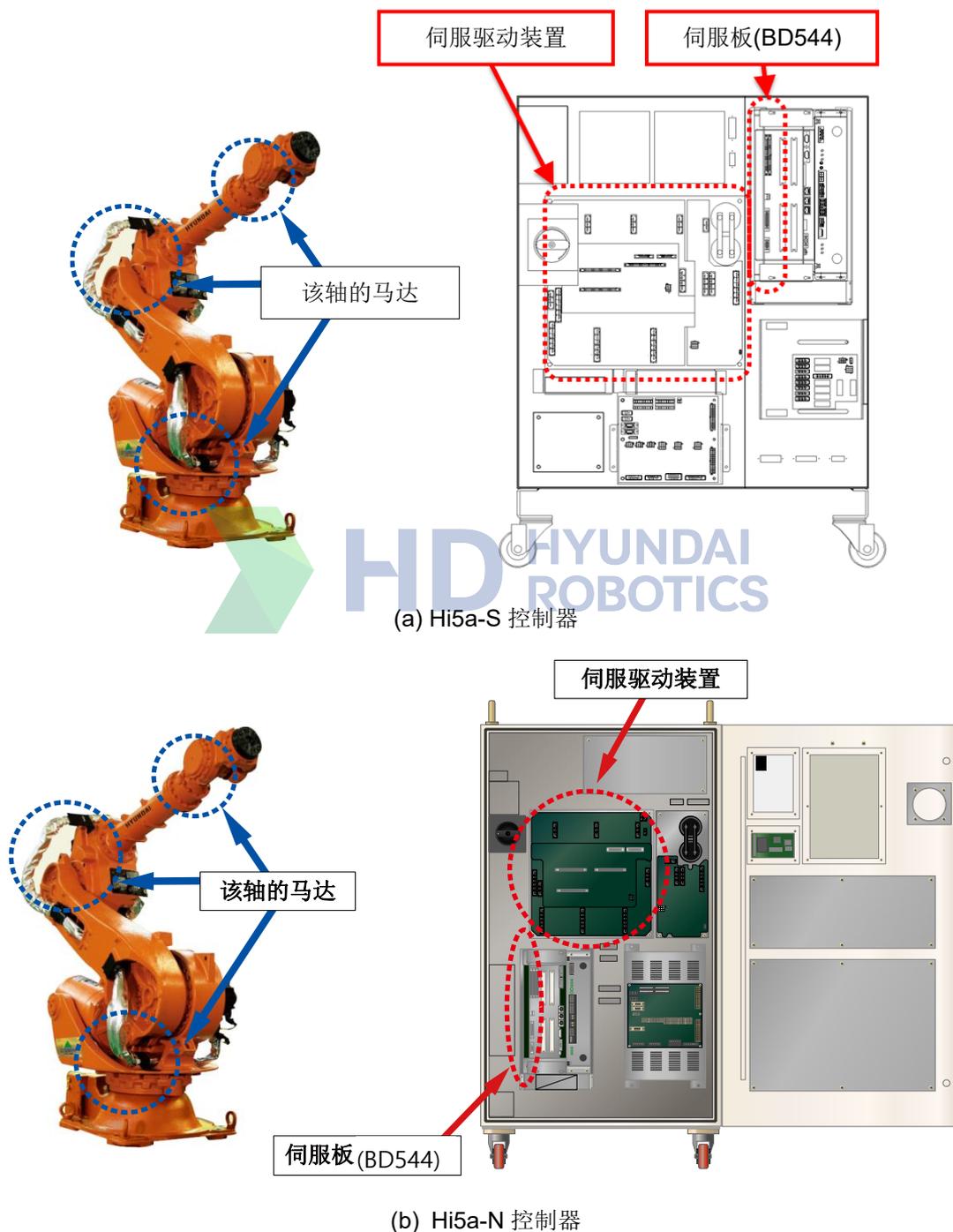


图 1.74 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.16. E0119 (○轴) 过载

1.1.16.1. 概要

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

1.1.16.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认负荷是否处于机器人的额定范围以下。

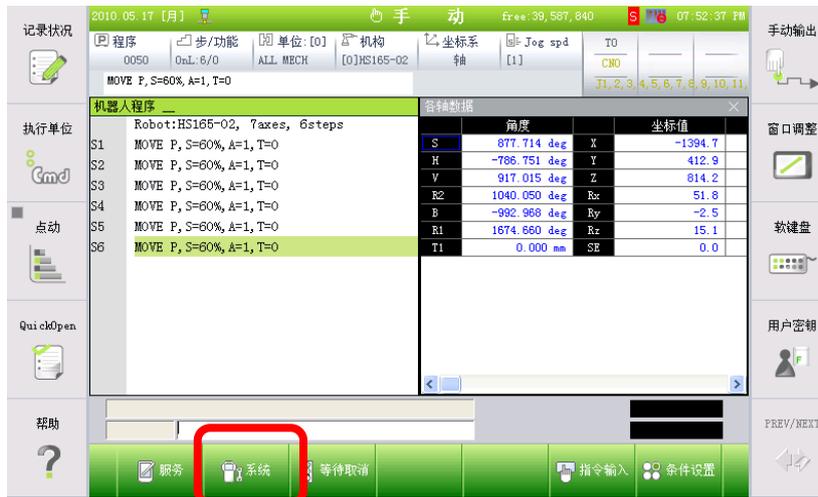
请确认是否安装机器人最大规格以下的负荷。超过规格时会发生错误。(在此负荷是指、不仅包括安装于机器人端部的工具、而且包括粘贴于机器人的电缆及其他所有部分。)

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

负载估计方法如下。

- 进入负载估计功能。

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



- 在负载估计功能选择工具编号、推定方法及惯性推定与否。



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



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



决定是否注册负载估计结果。

- 负载估计运行结束、推定结果就会显示于画面。



在此按结束按钮、就会弹出是否反映结果的确认窗、在此按‘是’就会保存。

(2) 请检查机器人工作中是否有冲突因素。

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

(3) 请确认轴制动器是否正常工作。

该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压有异常。

■ 个别轴制动器解除异常检查

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

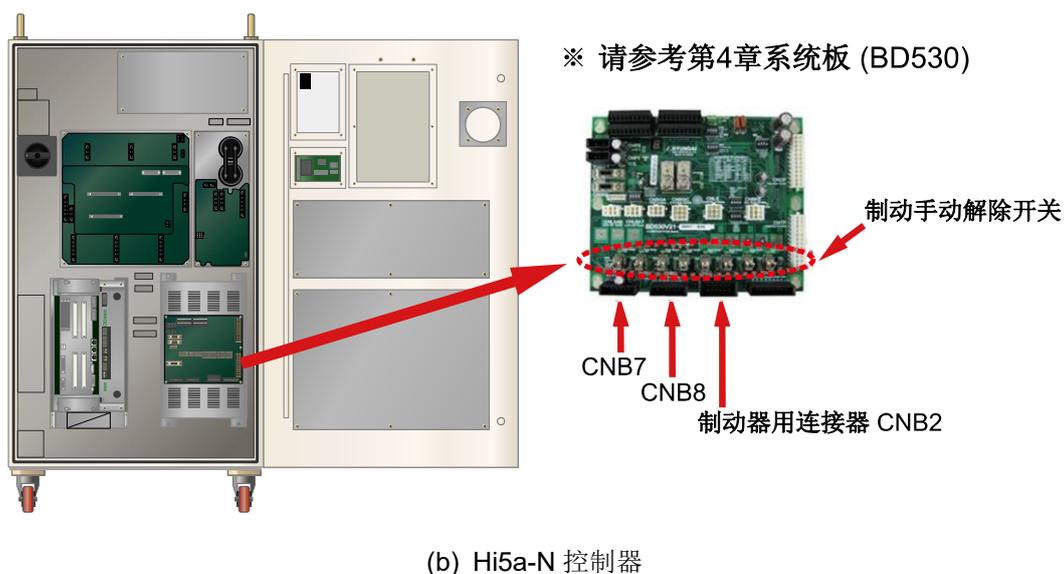
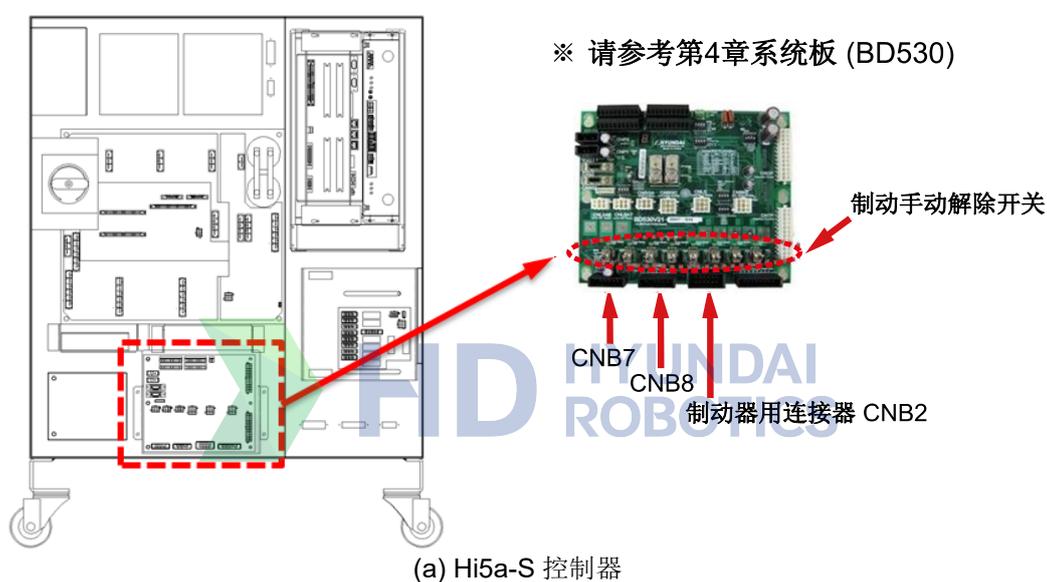


图 1.75 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动不能解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。
 去除制动配线(CNB2、CNB7、CNB8 连接器)后使用手动制动开关输出制动电压。在 CNB 2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否为 20V 以上。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、请替换。

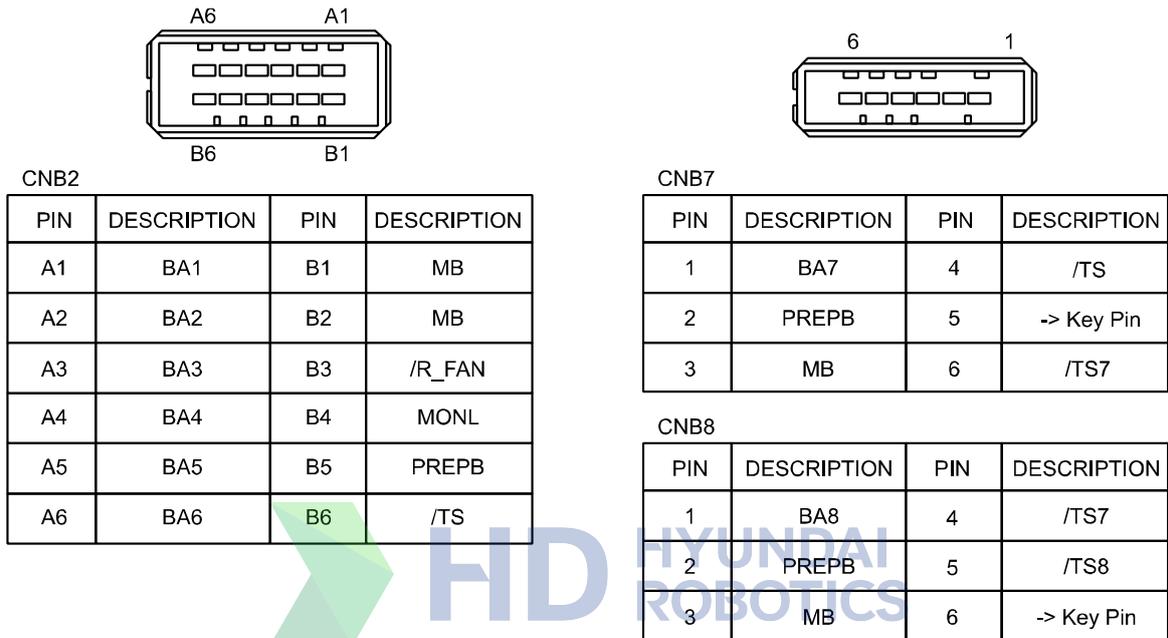
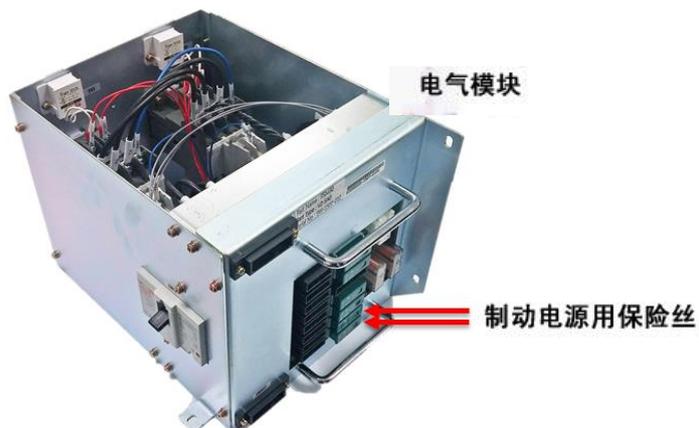


图 1.76 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动电源故障检查

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(a) Hi5a-S 控制器

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.77 电气模块

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

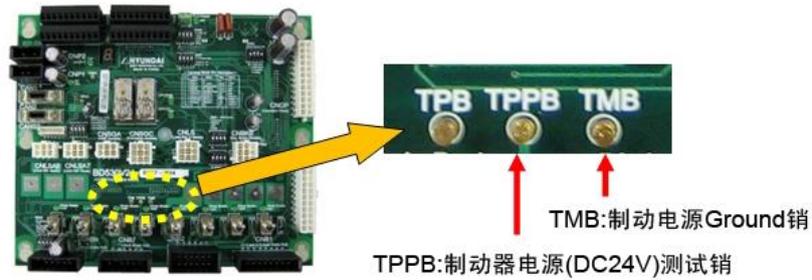
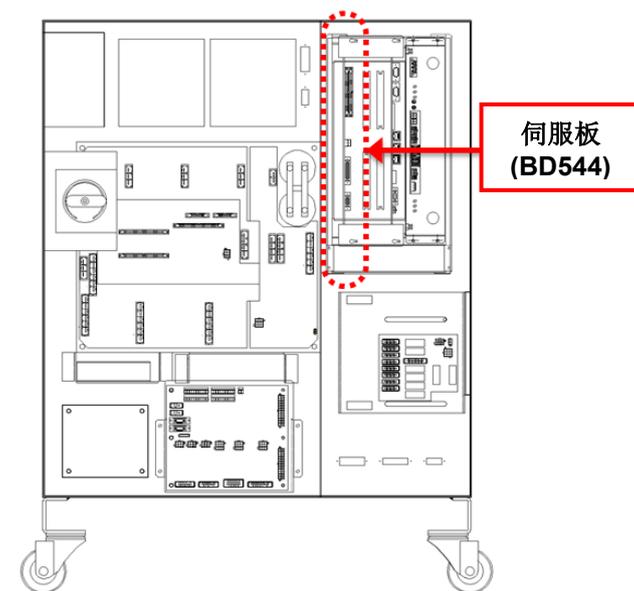


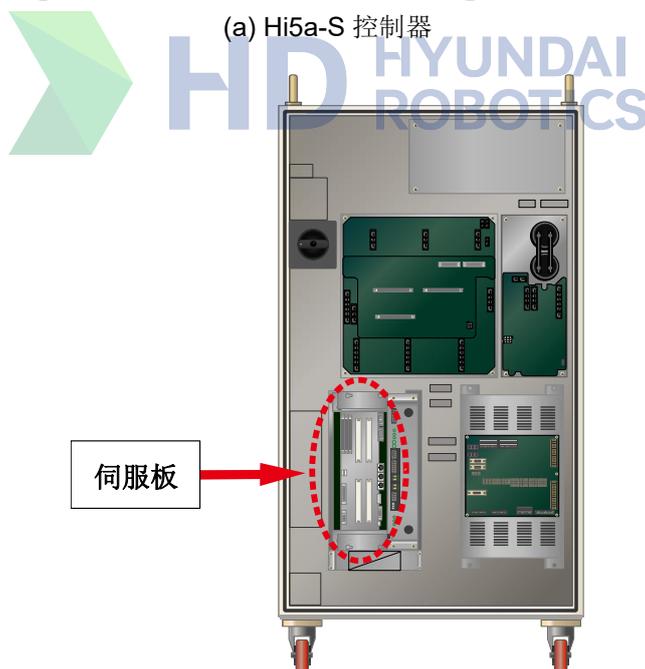
图 1.78 制动电源测试销



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



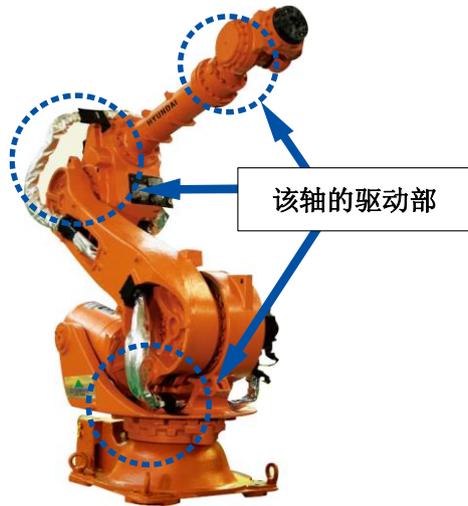
(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.79 更换伺服板

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



1.1.17. E0122 超出伺服开启限制时间

1.1.17.1. 概要

在 MAIN 向伺服发送马达 ON 指令、但伺服没有启动马达时发生。
MAIN 与伺服间的通讯有问题时会发生。

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

1.1.17.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查主板与伺服基板是否正确安装。

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



警告(Warning)

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

将主板文件备份到 USB 软盘的方法如下。

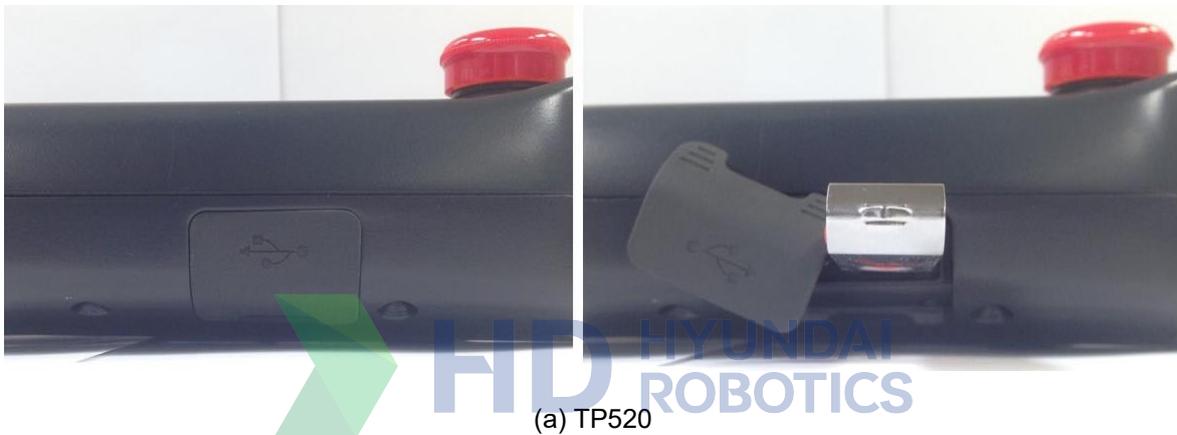
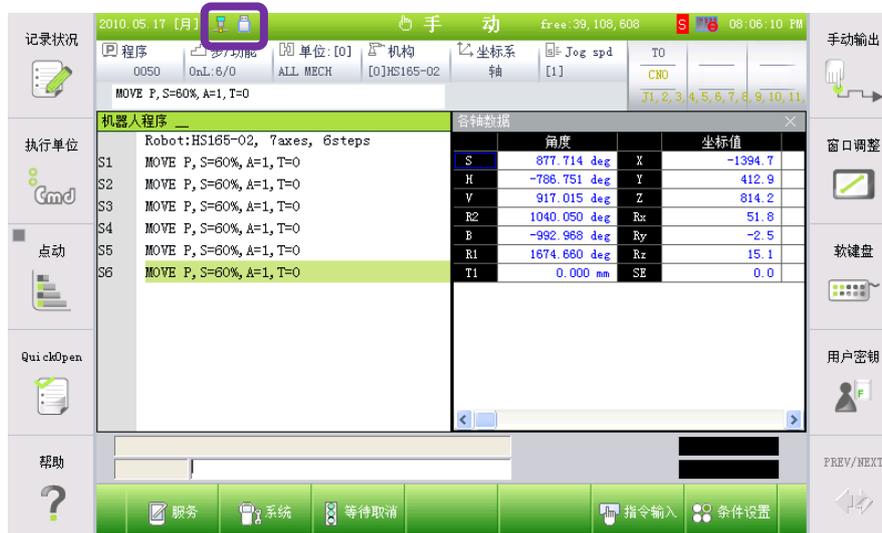


图 1.80 在示教器上插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后、画面就会显示以下图标。

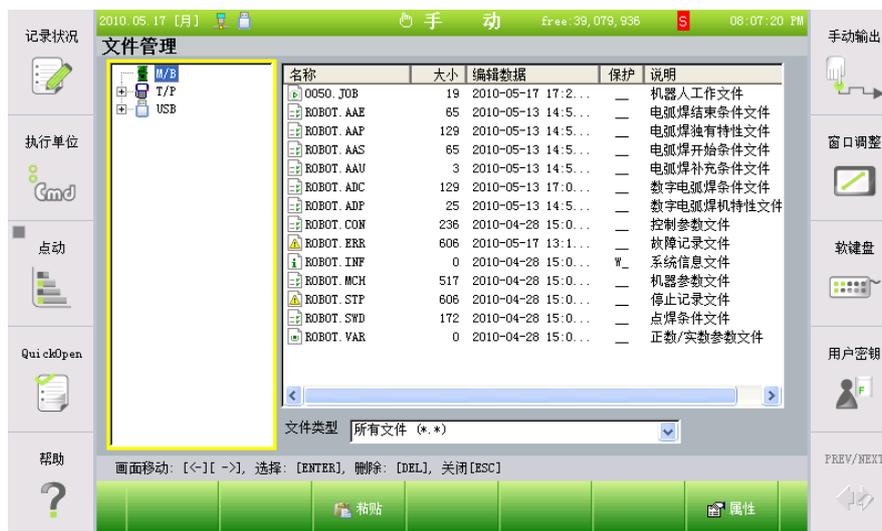


为了备份文件、进入

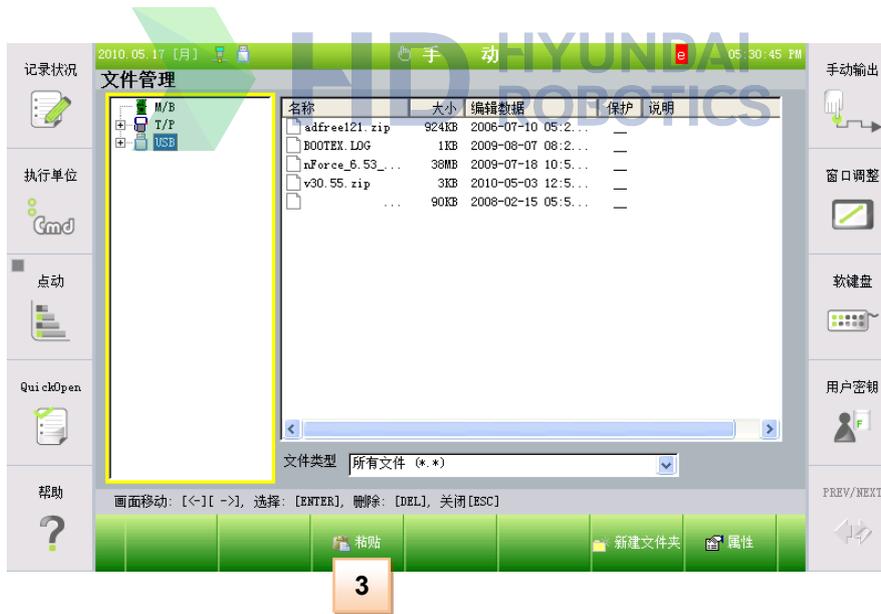
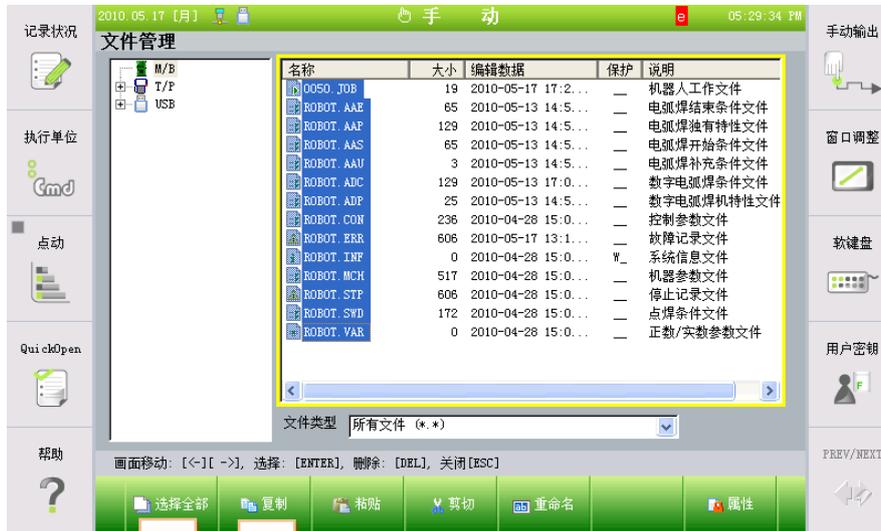
- 服务
- 5. 文件管理



Window 就会显示如同探索器的画面。



在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。

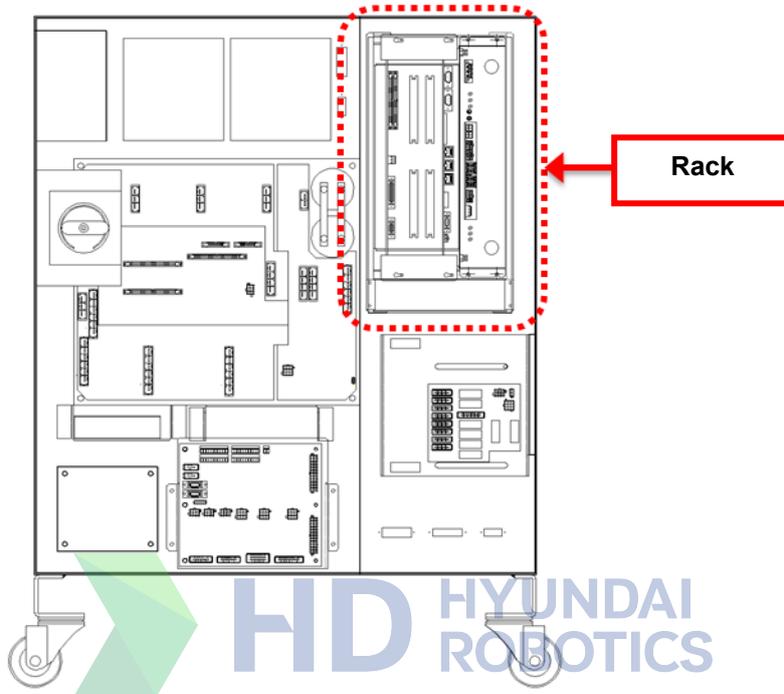


1. 故障排除

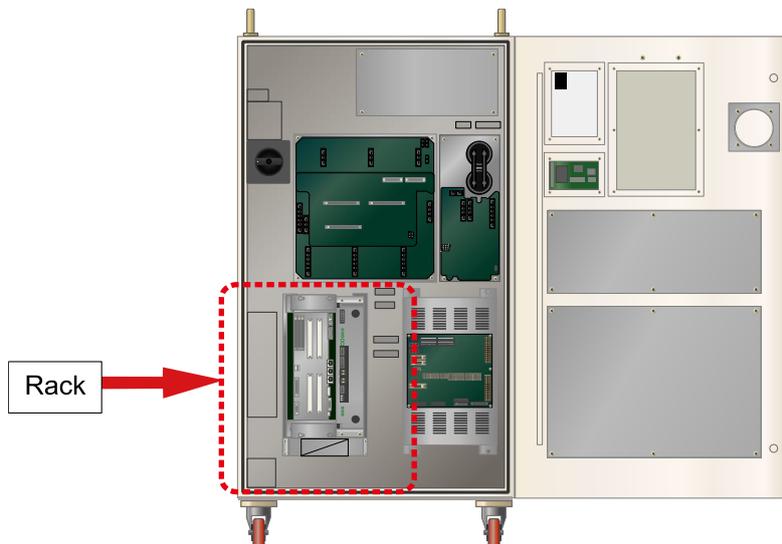
如 Window 探索器所示、还可在 USB 创建新文件夹、并使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.81 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。



1.1.18. E0127 MSHP 运行故障

1.1.19. E0140 MSPR 运行故障

1.1.19.1. 概要

马达用电源根据电子接触器(magnetic contactor) MC1、MC2 的开闭供应到(AMP)。MC1 或 MC2 的状态根据 MAIN(MAIN)条件监测、进行非正常工作时会发生 E0127(MSHP 运行故障)或 E0140(MSPR 运行故障)。

(1) E0140 (MSPR 运行故障)

因 MAIN(MAIN)不能判断的某种原因、电子接触器 MC1

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

(2) E0127 (MSHP 运行故障)

MAIN(MAIN)不能判断的某种原因、电子接触器 MC2

- ① 试图 ON 时没有 ON、
- ② 或 ON 维持中被 OFF。

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

1.1.19.2. 原因及检查方法

- (1) 指令系统的故障
 - 从 MAIN 接收数据时发生故障
 - CPUERR 或 EXOUT 信号发生该线路的缺陷
 - 在远程模式使用旧型系统 IO 基板(BD531V10)
 - 安全信号系统有问题时
 - 因安全相关装置配线错误而发生错误
 - 系统板的故障
- (2) 监视系统的故障
 - 电缆圈(电线、连接器等)故障
 - 电气模块的故障
 - 系统板的故障
- (3) 其他故障
 - 同时发生 E0043 与 E0140

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

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

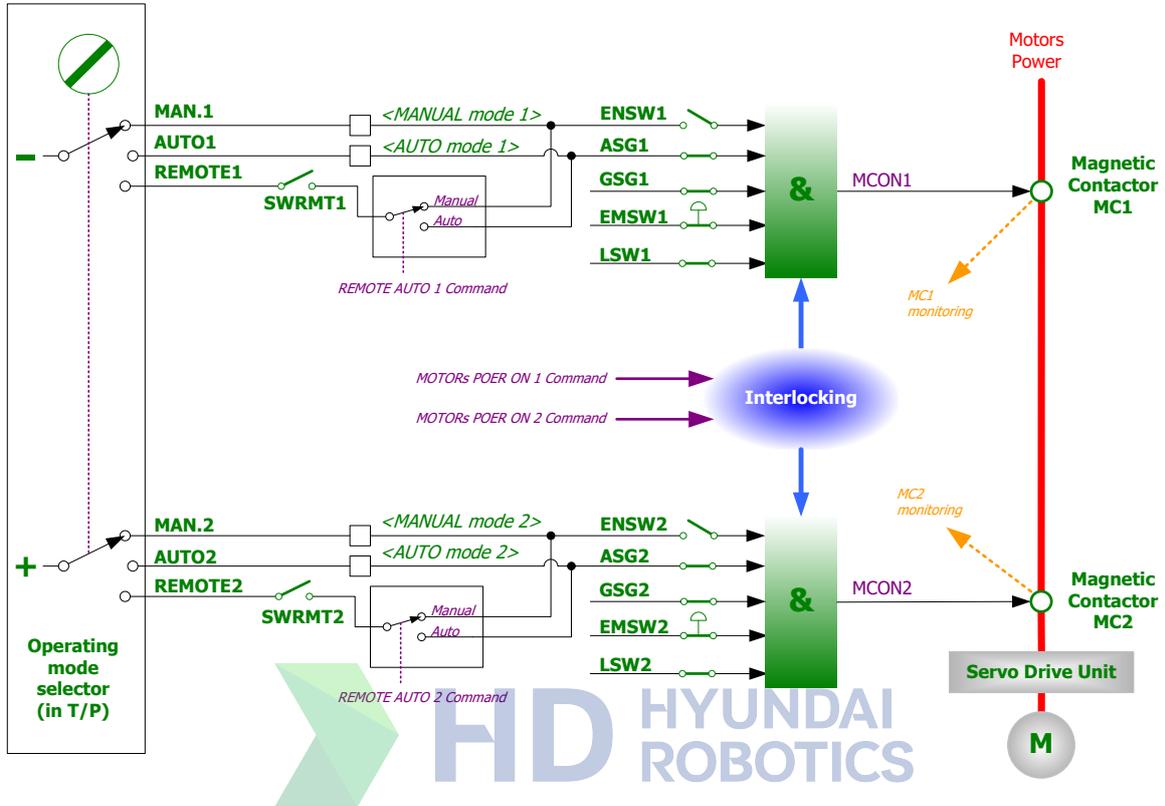


图 1.82 关于马达电源开闭的安全电路概念图

(1) 指令系统的故障

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

■ 从 MAIN 接收数据信号时发生异常

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

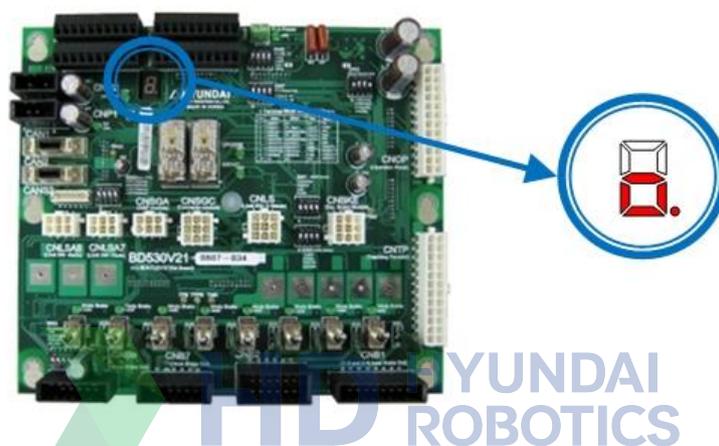


图 1.83 发生通讯错误时系统板的 7-SEG

- 判断方法:
这种情况如果查看系统板的 7-SEGMENT 就可以掌握。7-SEGMENT 用“0.”显示与当前主板的通讯非正常。(图 6.90).
- 措施:
首先重新投入控制器电源、观察是否继续发生同样现象。如果发生同样现象、就是系统板的通讯输入相关部分的故障、请替换系统板。

■ CPUERR 或 EXOUT 信号发生或该线路的缺陷

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

➤ 判断方法:

这种情况如果查看系统板的 7-SEGMENT 就可以掌握。7-SEGMENT 在当前系统板用“H.”表示 CPUERR 正在被输入。并且、还可通过系统板中央附近的 CPUERR、EXOUT LED 掌握错误情况。(图 6.90)。如果是正常、这些 LED 就会处于点灯状态、如果不是、就会处于熄灯状态。

但这信号在很短的瞬间出现、就不能通过 7-SEGMENT 和 LED 判断。这时应利用 DIP 开关 SW1 忽视两个信号的状态下观察错误发生与否。忽视信号的方法如图 6.91 所示、启动 DIP 开关 SW1 的 1 号(忽视 CPUERR)和 2 号(忽视 EXOUT)销即可。这时 LED 都会点灯。

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

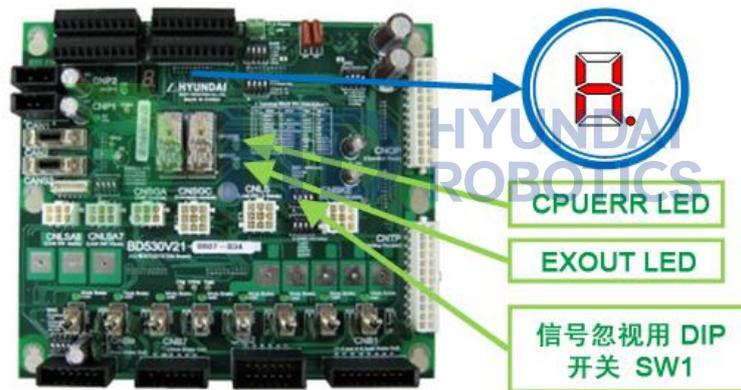


图 1.84 发生 CPUERR 错误时系统板的 7-SEG、LED 标示

➤ 措施 :

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



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

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

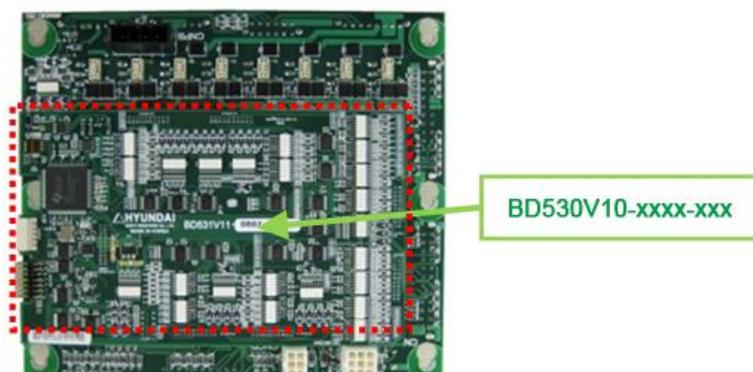


图 1.85 旧型系统 IO 板(BD531V10)的确认方法

- 判断方法:
系统板的后面安装有此基板。从电气模块拆掉系统板、并确认后面的系统 IO 板编号。(图 6.92).
- 措施:
如果“BD531V10”已被安装、请替换成具有“BD531V11”板以上的硬件版本的基板。

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

出现上述安全信号系统问题时、不能执行马达 ON 指令。(图 6.89).安全装置(安全护板、紧急停止开关等)是机械性工作的装置、但其监测是通过电气性工作进行的。因此可能会导致安全装置的故障、经过配线流入的电气性冲击(干扰、浪涌)、配线错误、接触不良等错误。为了忽视输入的状态下确认这些错误、应去除现在所连接的安全装置的配线、并重新配线。(图 6.93、图 6.94、图 6.95、图 6.96、图 6.97)



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

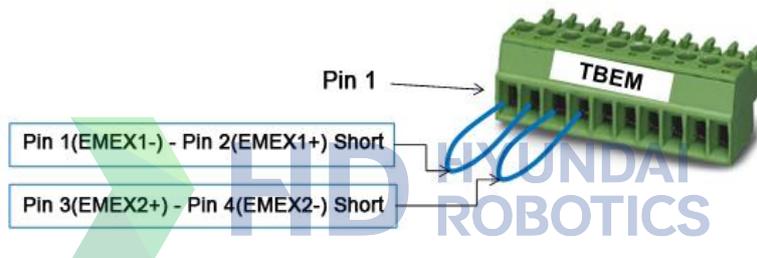


图 1.86 外部紧急停止输入忽视方法

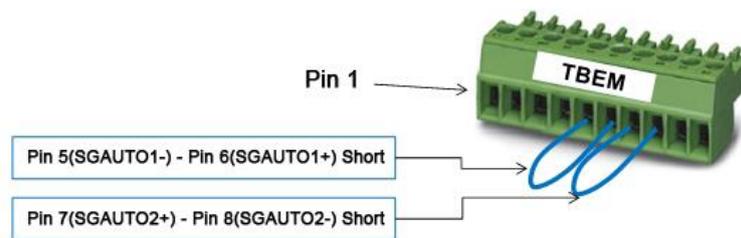


图 1.87 自动安全护板输入忽视方法

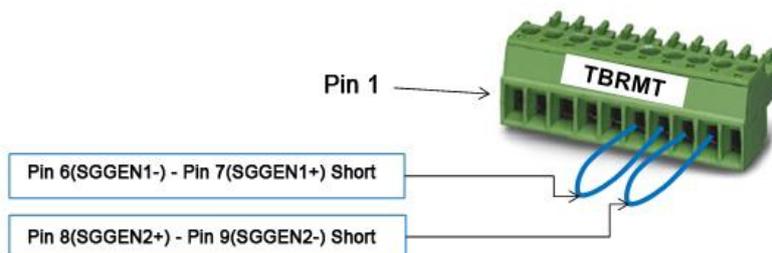


图 1.88 一般安全护板输入忽视方法

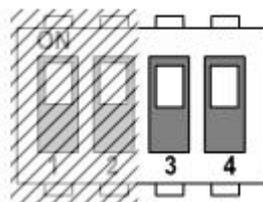


图 1.89 P-COM 输入外部紧急停止忽视方法(SW6 的 3、4 号 ON)

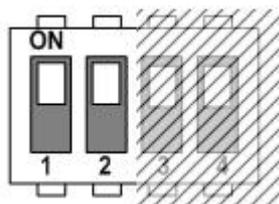


图 1.90 P-COM 输入自动安全护板忽视方法(SW6 的 1、2 号 ON)

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



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

■ 因安全相关装置配线错误发生错误

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

下面以自动安全护板的配线错误为例进行说明。用系统板(BD530)输入自动安全护板的方法有接点输入和 P-common 输入等两种方法、问题是接点输入形式的配线错误。正常的配线方法是按各安全链分开后连接接点的两端(图 6.98)。但、安全链的配线应缠绕连接、控制器会因电气性错误而不能感知安全护板的异常。(图 6.99).这时试图启动马达、就会因不能供应驱动电子接触器驱动用电源而发生 E0140 (MSPR 运行故障)。

➤ 判断方法:

自动安全护板的配线错误连接的状态下出现的现象如下。

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

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

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

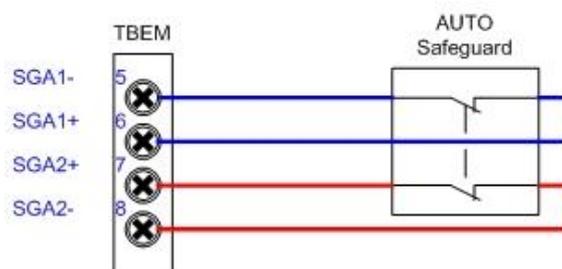


图 1.91 正确的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)的配线

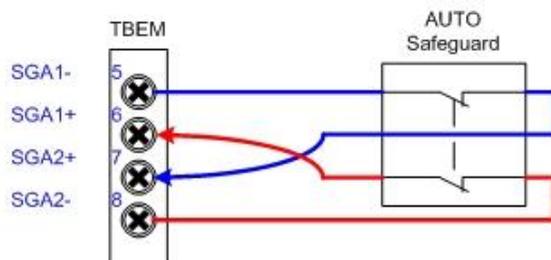


图 1.92 错误的自动安全护板(AUTO SAFEGUARD)配线

- 措施: 请正确修改自动安全护板的配线。(图 6.99).

如上所述、将对自动安全护板的配线错误引起的错误进行说明。这对具有接点输入的所有安全相关信号(一般安全护板、自动安全护板、外部紧急停止开关、各种限位开关)也呈相同想象、请比较各正常配线和错误配线。(表 6-5).

表 1-7 安全相关装置的配线错误

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

■ 系统板的故障

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

(2) 监测系统的故障

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

电子接触器 MC1 和 MC2 的状态利用补助接点监测、还可通过示教盒确认。(图 6.100)。在示教盒弹出专用输入信号监测窗、就可以看到“MC1(PreCharge)”和“MC2(Motors Power)”信号。在马达 OFF 状态下会显示为白色背景、马达 ON 时显示为黄色背景。

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

图 1.93 电子接触器监测方法

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

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

如果、通过上述方法确认到 MC1 或 MC2 没有正确监测(虽然听到电子接触器启动音、但检测信号仍没有显示为黄色时)、如下图所示、应确认为与监测系统的装置的故障。(图 6.101)。

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

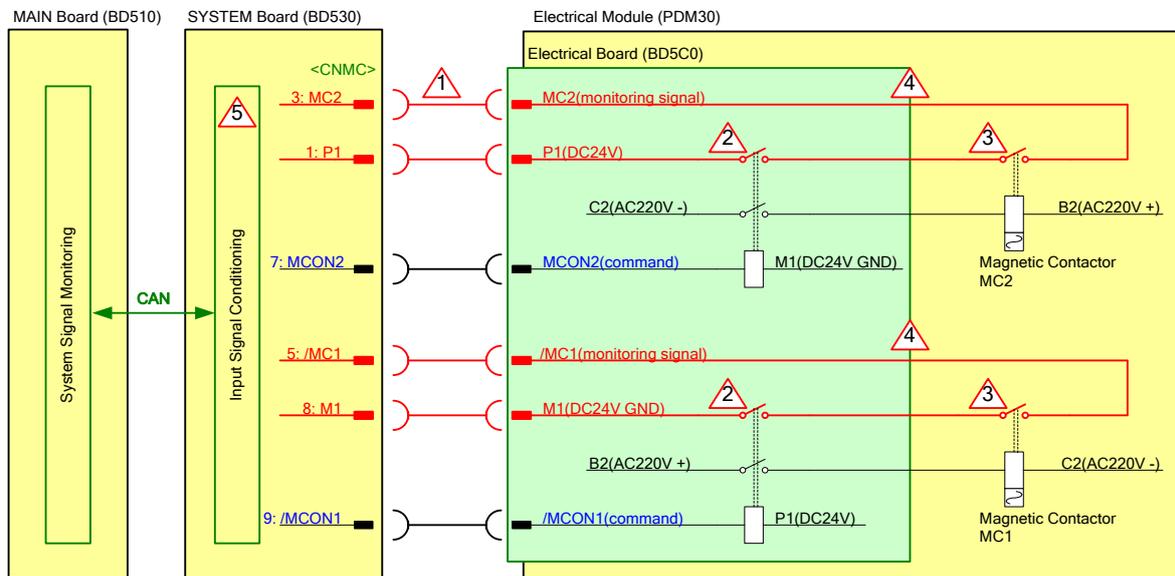
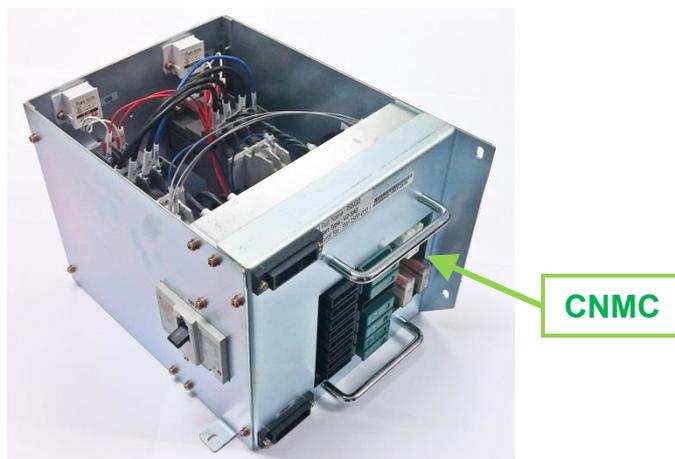


图 1.94 电子接触器监测系统图



- 电缆圈(电线、连接器等)故障
确认装有电子接触器的电气模块(PDM30)和收集监测信号的系统板(PSM 或 PDM)之间的电缆圈。电缆名称为 CNMC、通过系统板上方后面进入电气模块。(图 6.102).请检查此电缆的连接器连接状态。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.95 电气模块的 CNMC 电缆

■ 电气模块的故障

电子接触器的监测信号通过电气模块内部的各种装置传达到系统板。因此、如果这些装置中的任何一个发生故障、即使电子接触器工作、MAIN 也不能感知此状态。电气模块内部的故障大致可以分为电气基板(BD5C2 或 BD5C0)、电子接触器(MC1、MC2)、电气基板和电子接触器之间的配线。(图 6.103)。但是在机器人已安装的现场很难检查电气模块内部、因此请替换电气模块。

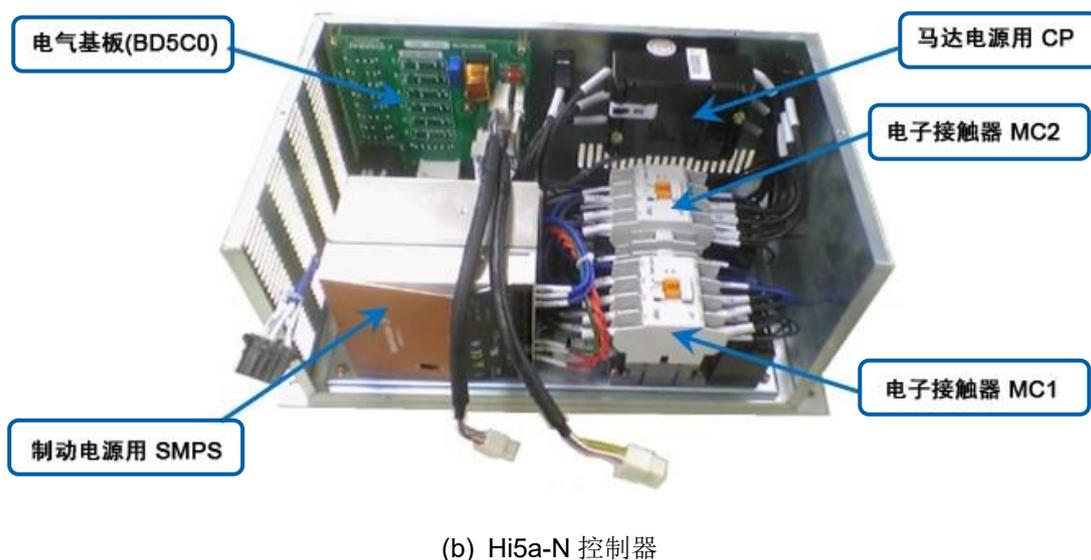
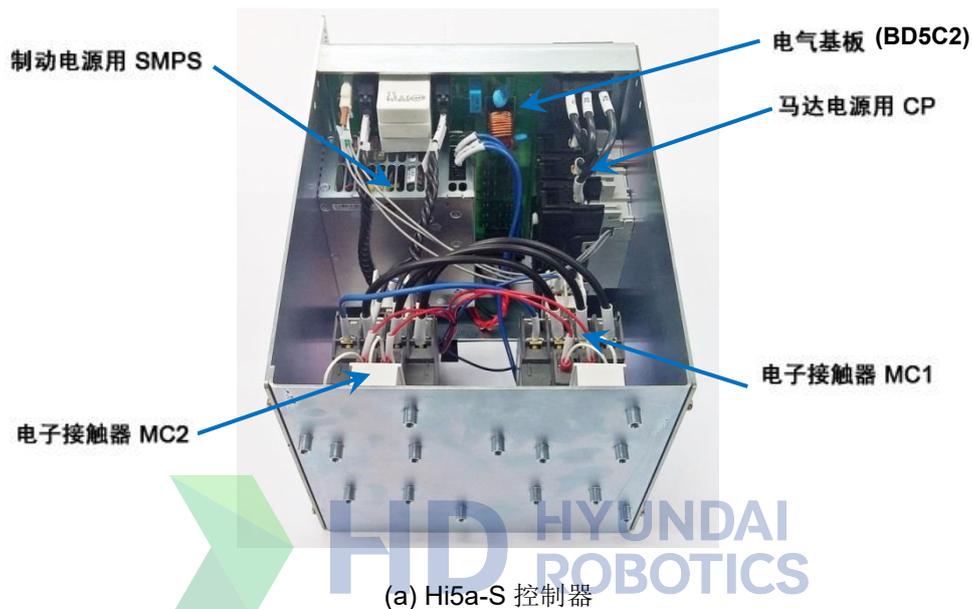
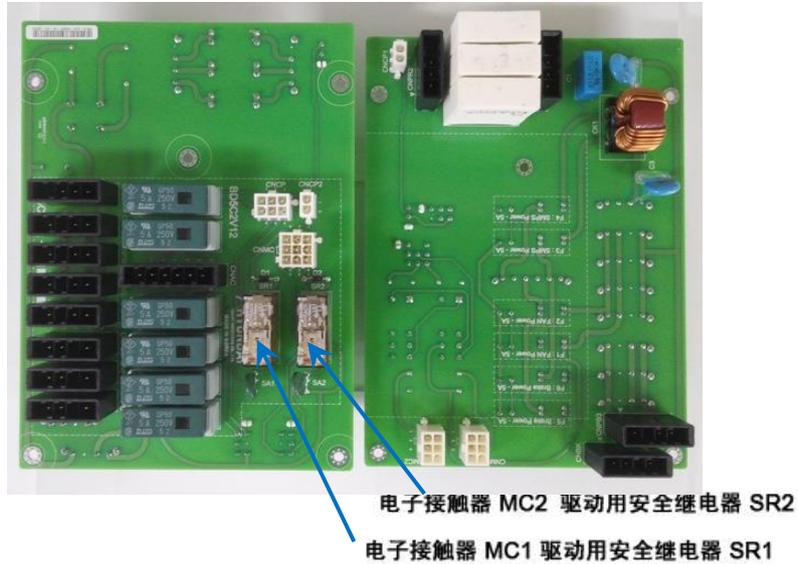
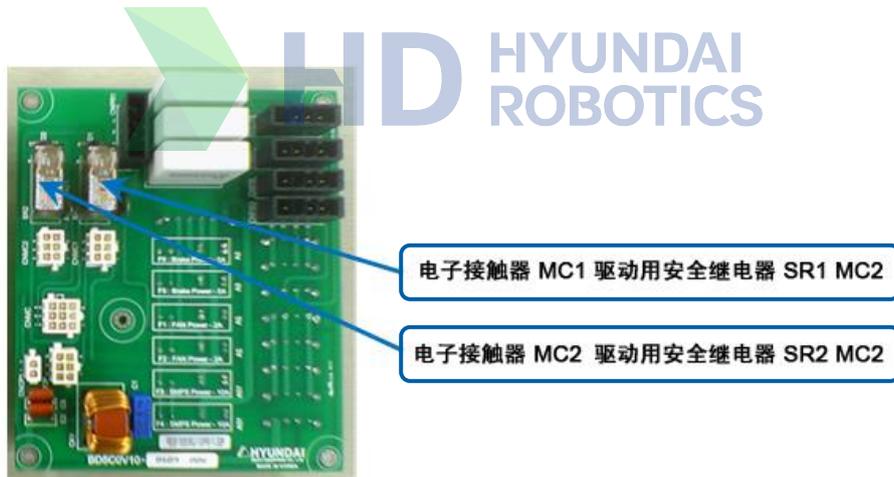


图 1.96 电气模块内部结构



(a) Hi5a-S 控制器 (BD5C2)



(b) Hi5a-N 控制器 (BD5C0)

图 1.97 电气基板(BD5C2)

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

(3) 其他故障

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



1.1.20. E0133 (○轴) 指令值错误

1.1.20.1. 概要

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

1.1.20.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

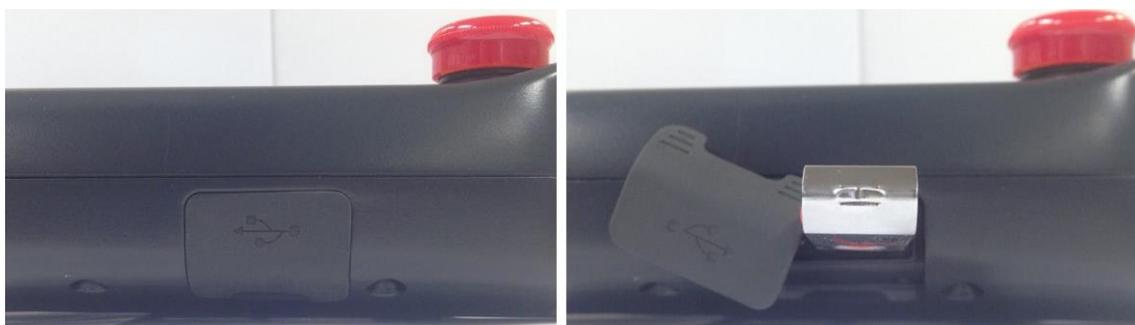
如果主板与伺服板没有正确安装于 Rack 或基板有问题、就会导致通讯有问题、并发生错误。



警告(Warning)

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

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



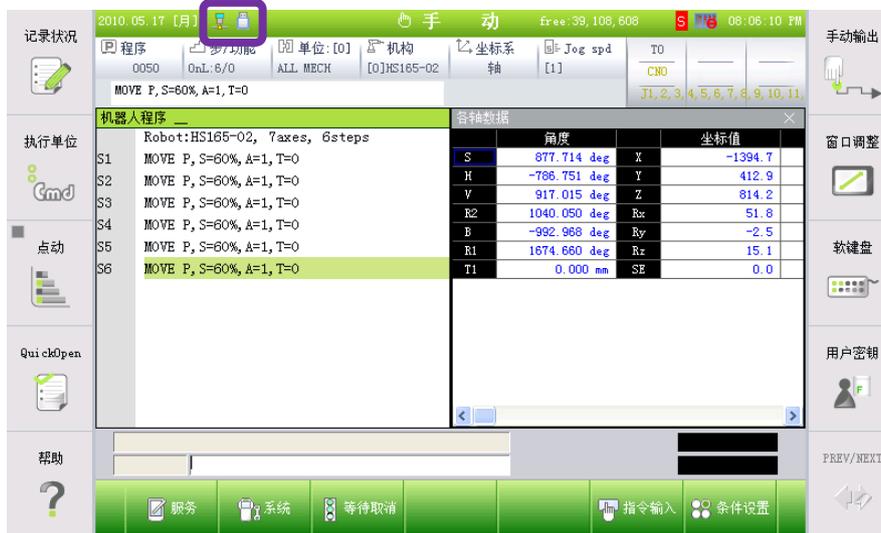
(a) TP520



(b) TP511

图 1.98 在示教器上插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后画面就会显示如下图标。

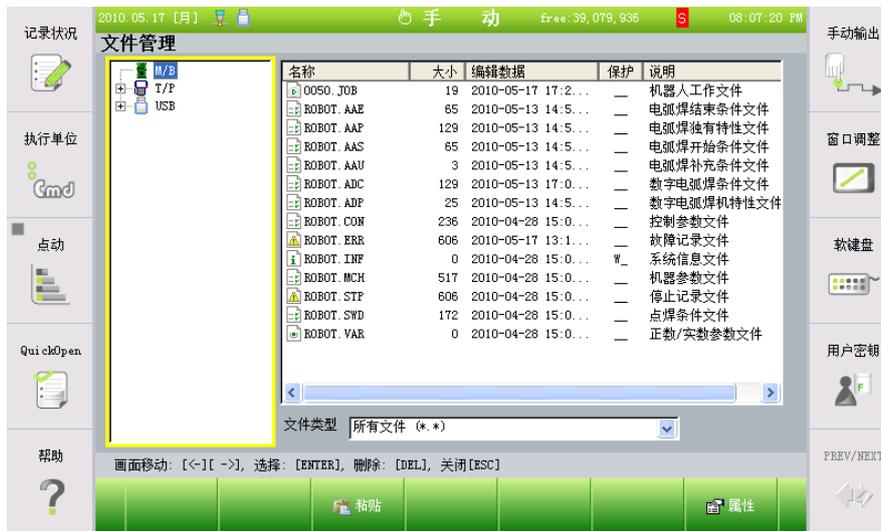


为了备份文件、进入

- 服务
- 5. 文件管理

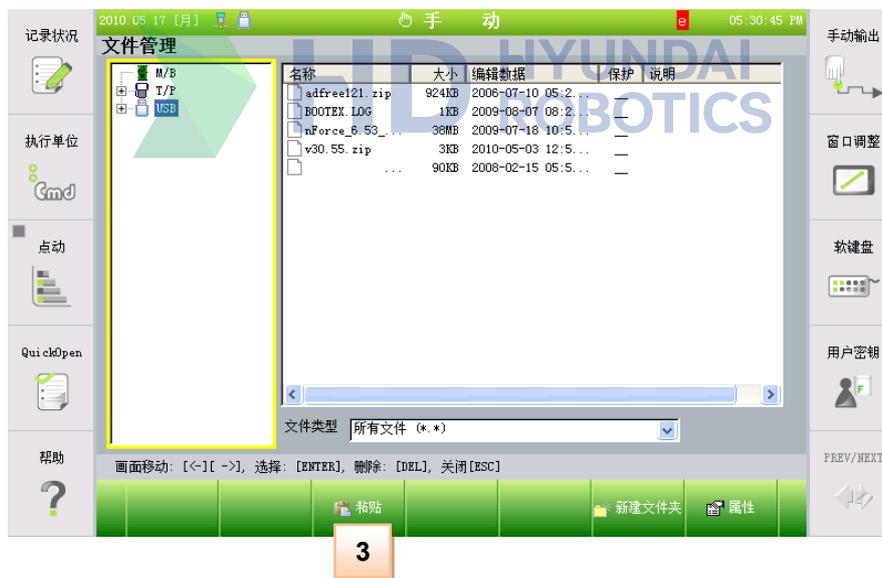


Window 就会显示如同探索器的画面。



1. 故障排除

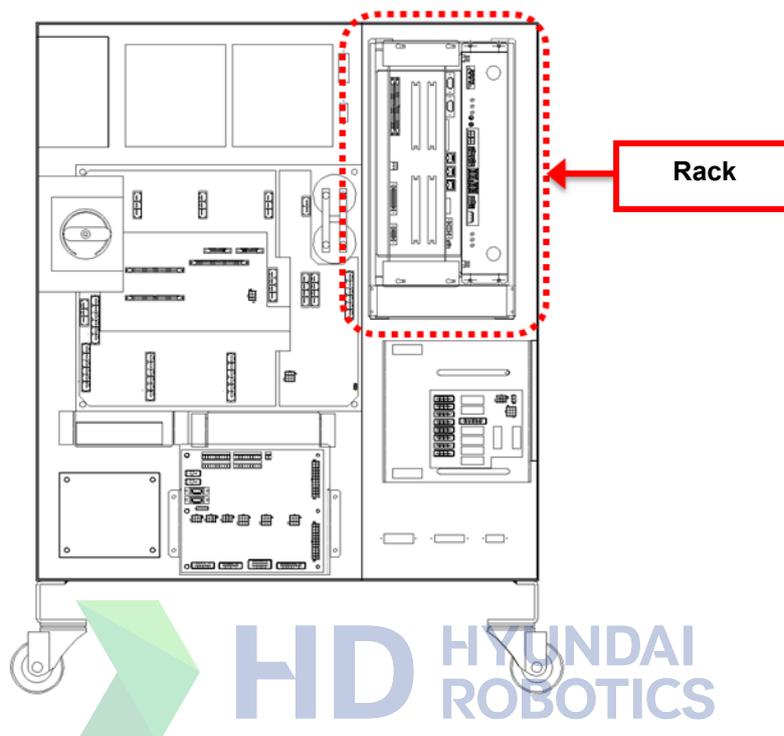
在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



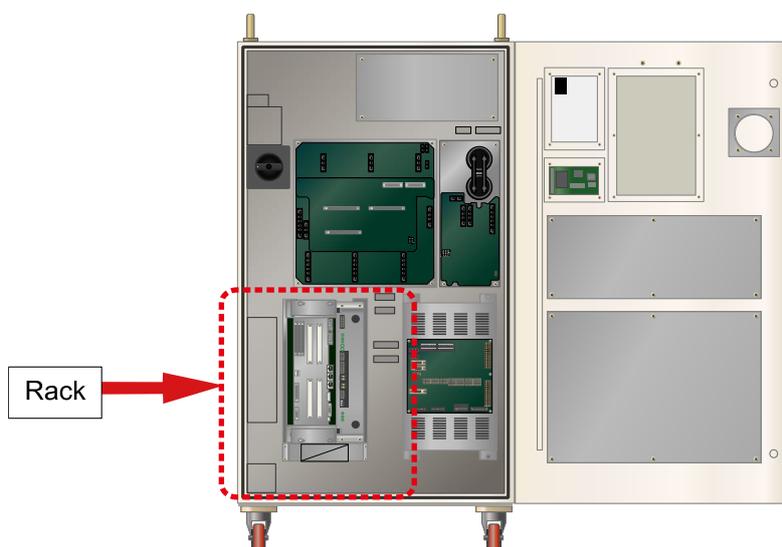
如探索器所示、可在 USB 创建新文件夹、使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.99 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

(2) 请检查是否有机器人急剧工作的作业程序。

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

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



1.1.21. E0134 (○轴) 超出最大速度

1.1.21.1. 概要

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

1.1.21.2. 原因及检查方法

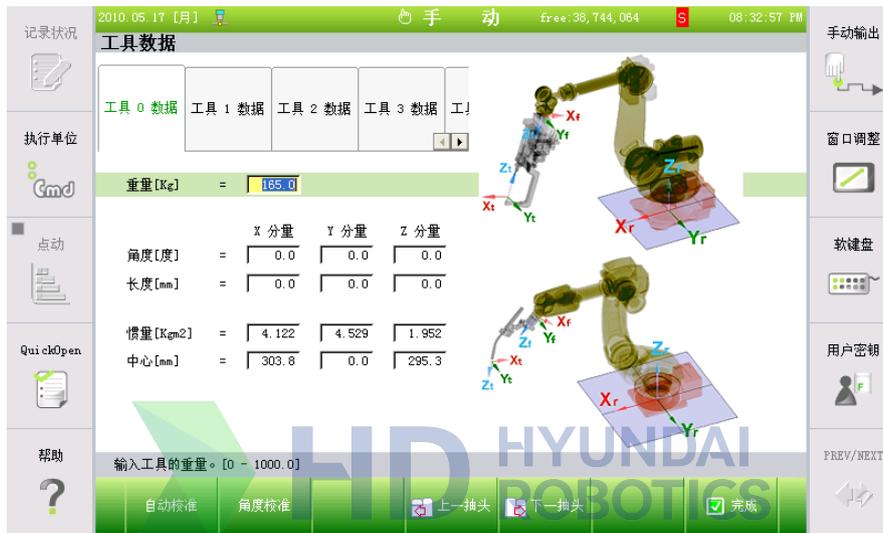
- (1) 请确认工具数据是否正确输入。
- (2) 请确认机器人姿势是否处于特异点附近。
- (3) 附加轴确认加减速参数设定值和工作中的负荷率。
- (4) 请调整作业程序。



(1) 请确认工具数据是否正确输入。

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

- 系统
- 3. 机器人参数
- 工具数据



为了自动设定工具重量或惯性、可在以下菜单使用负载估计功能。

- 系统
- 自动正数设定
- 4. 负载估计功能



(2) 请确认机器人姿势是否处于特异点附近。

在特异点附近的籽实中、没有执行 PtP 插补、而是执行 L 插补或 C 插补、就可能会发生错误。特异点在 B 轴接近 0deg 的情况和手腕部中心接近 S 轴旋转中心轴时发生。需要经过特异点附近时请把该步骤变更为 PtP 插补。

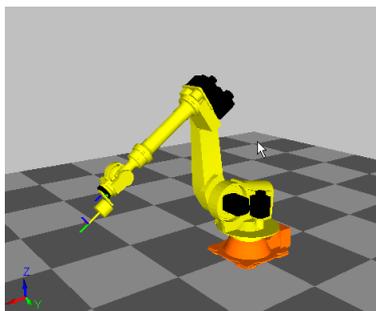


图 1.100 B 轴特异点

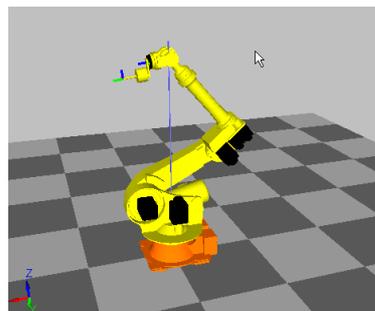


图 1.101 S 轴特异点

(3) 附加轴请确认加减速参数设定值和动作中负荷率。

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

- 系统
- 3. 机器人参数
- 34. 加减速参数



2010.05.17 [月] 手动 free: 38,719,488 08:33:58 PM

加减速参数

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

输入应用于扭矩的系数。[50 - 100]%

全部初始 可变加减速 完成

(4) 请调整作业程序。

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

1.1.22. E0165 (○轴) 不可维伺服 lock

1.1.22.1. 概要

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

1.1.22.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查电源线路。

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



警告(Warning)

电源投入的状态下检查时会有触电危险、请注意。

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



图 1.102 机器人与控制器间基本安装结构图

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

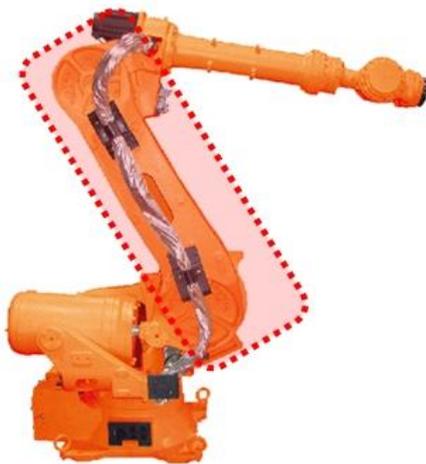
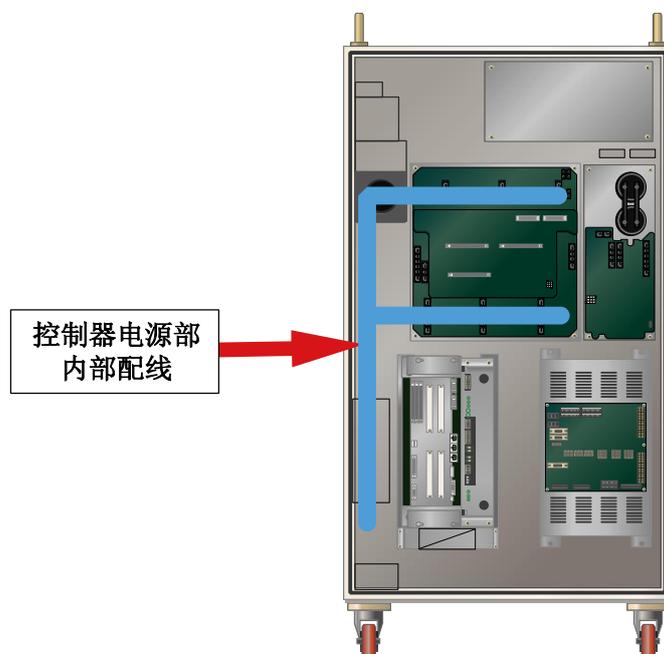
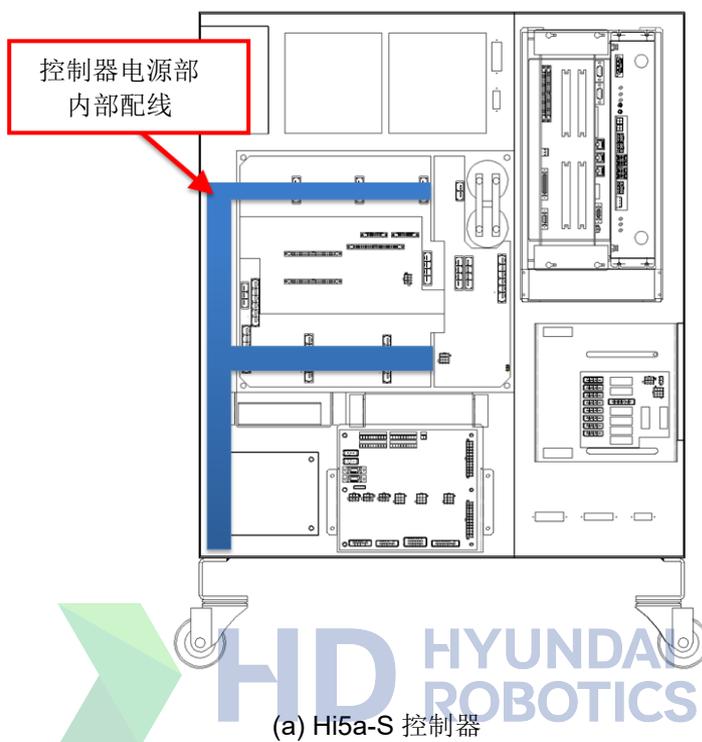


图 1.103 机器人机内配线



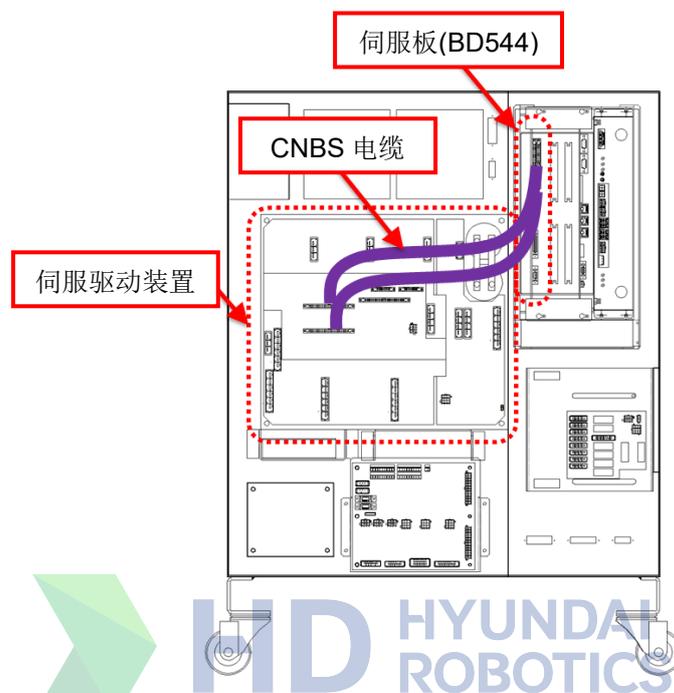
- 请检查控制器内部配线。
需要检查控制器内部 AMP 和所安装的配线。



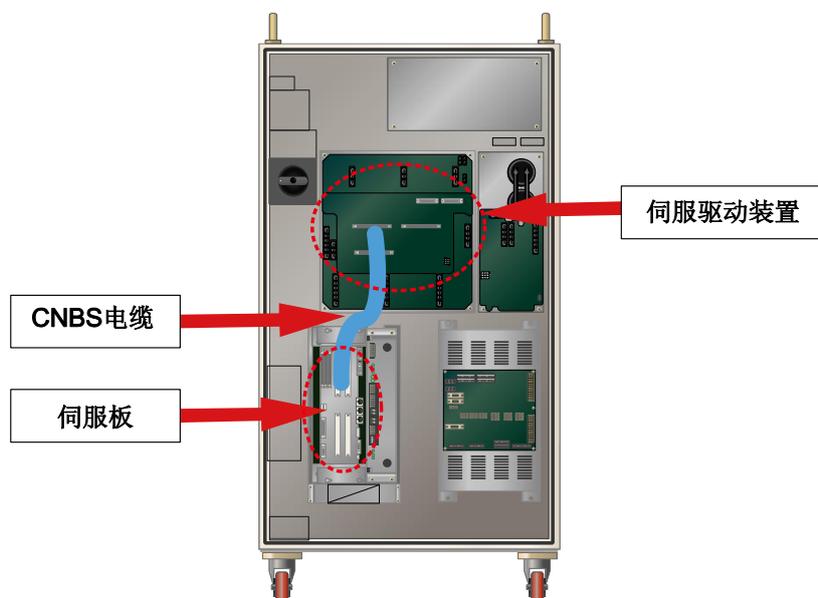
(b) Hi5a-N 控制器

图 1.104 控制器内部(电源装置)

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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.105 控制器内部(CNBS 电缆)

(3) 请替换其他配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。

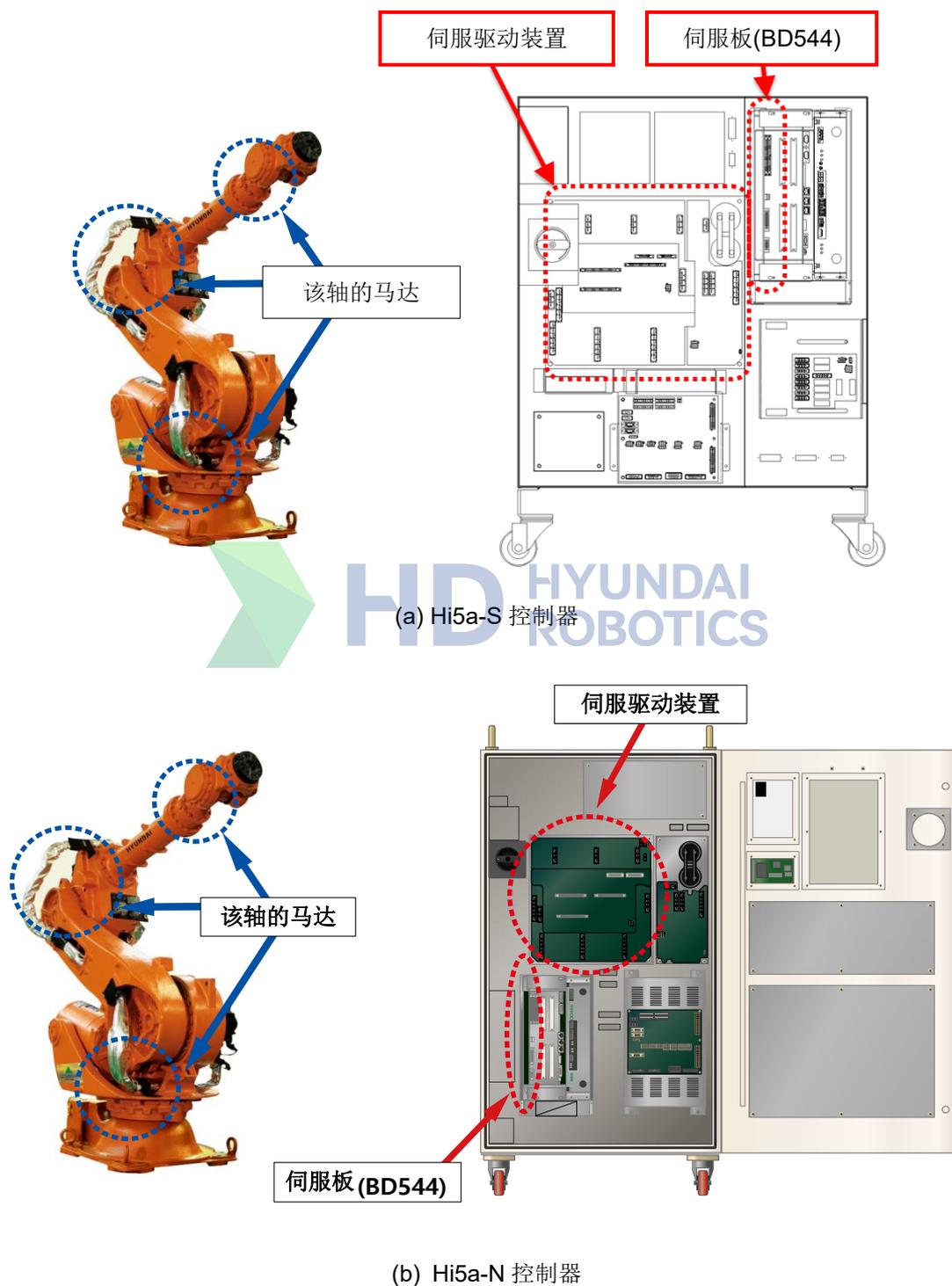


图 1.106 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.23. E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败

1.1.23.1. 概要

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

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

1.1.23.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认编码器供电电压。

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

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。

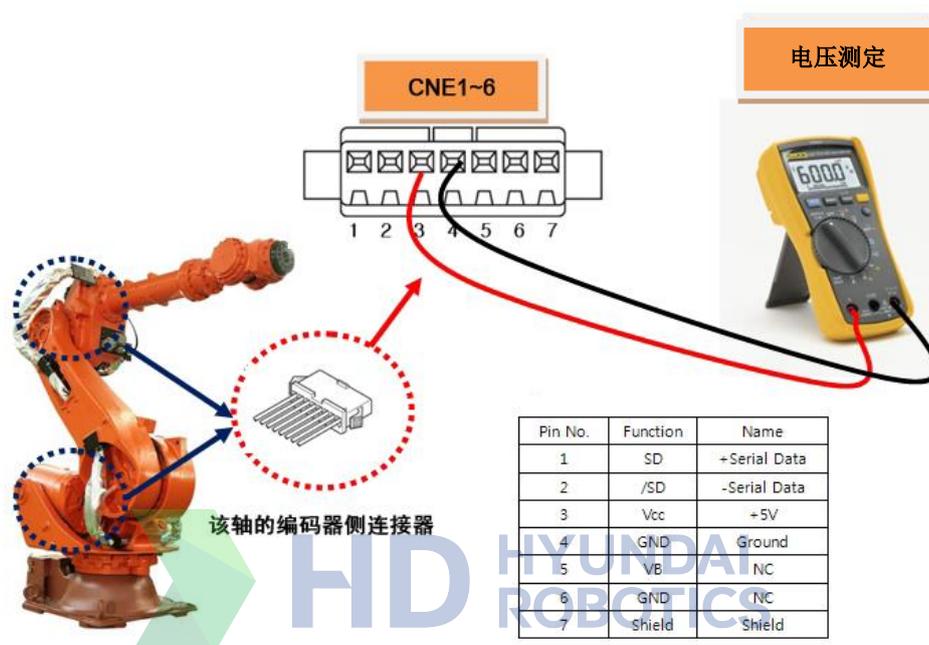


图 1.107 测量编码器电压

若测量的电压比之前的电压要低、那么改变 Servo Board (BD544) 的 VR1 的体积电阻、让编码器一侧的电压小于基准电压。

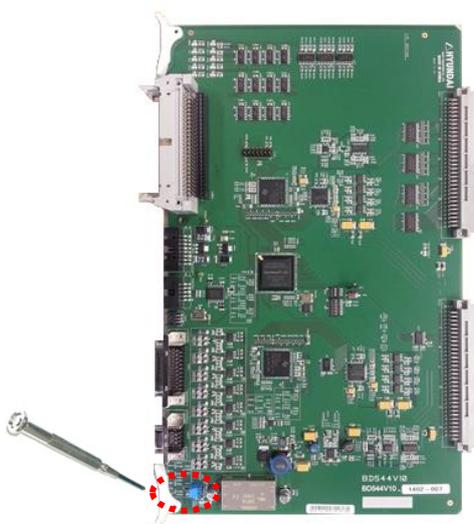


图 1.108 调整编码器电压

(2) 请替换伺服板并测试。

替换伺服板后不发生错误、就是伺服板的不良。请把伺服板替换为正常品。

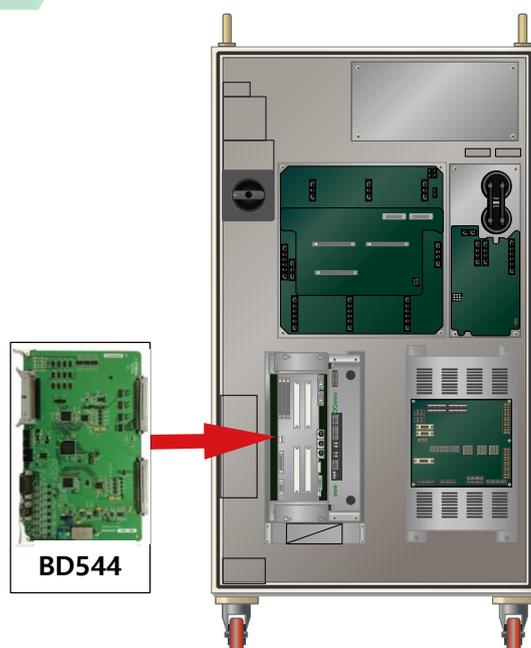
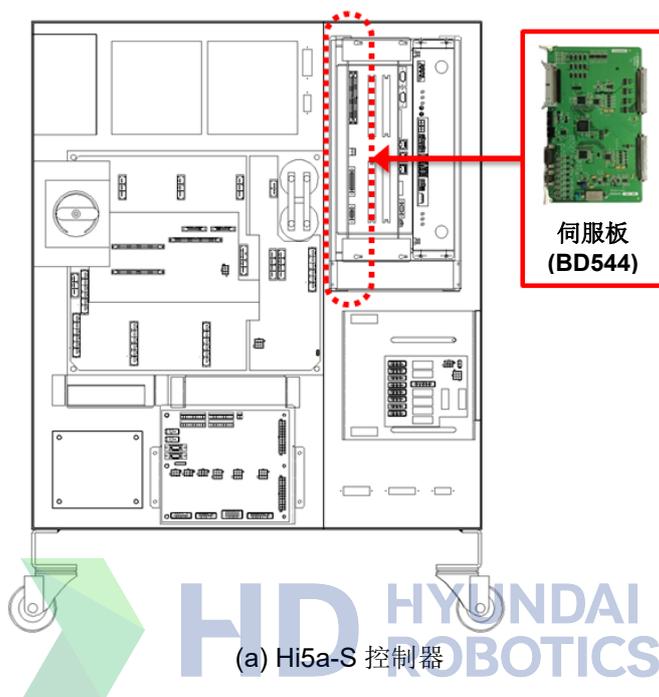


图 1.109 更换伺服板

(3) 请替换马达并测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS 165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书并替换。

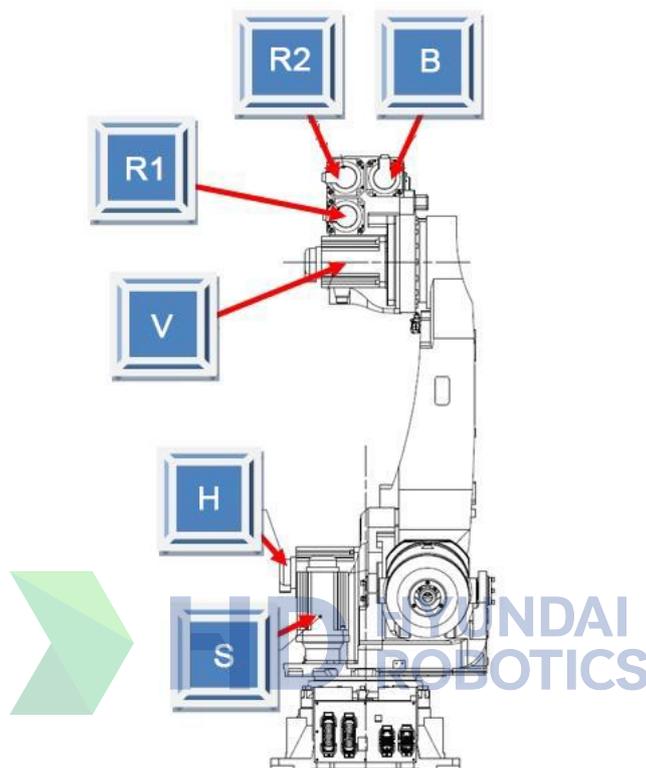


图 1.110 HS165 机器人的各轴马达位置

(4) 请检查配线。

编码器的配线检查顺序如下。

1 次: 请检查与编码器配线有关的连接器的接触不良与否。

2 次:

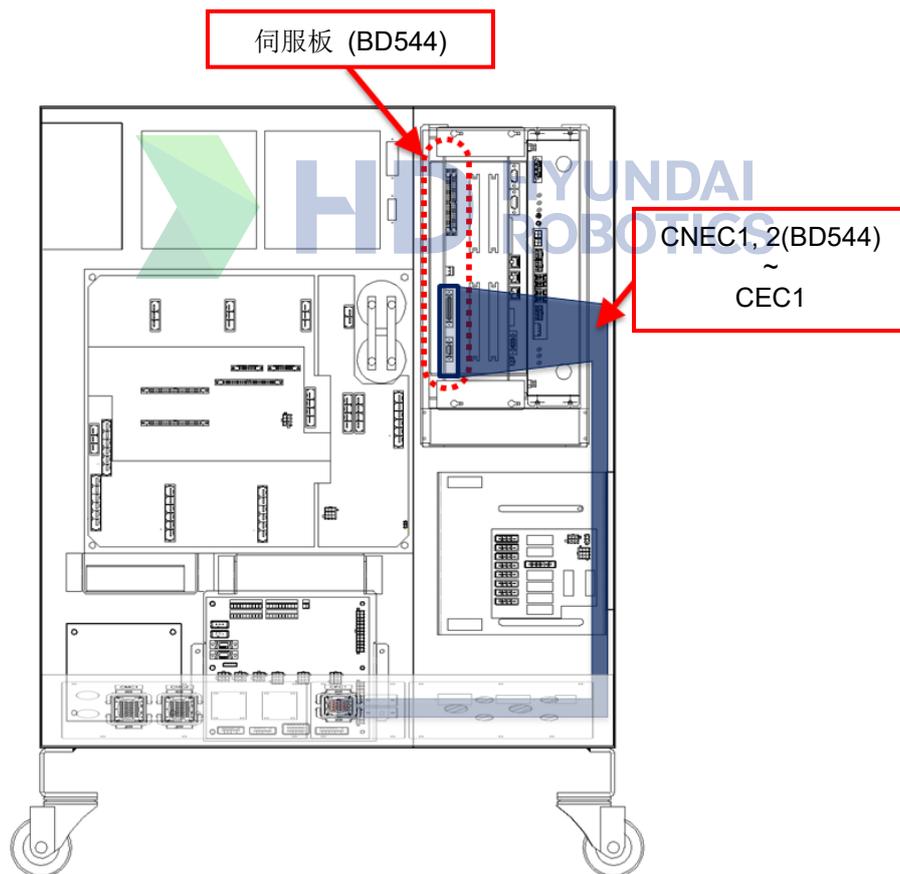
请检查编码器配线的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相配线。

3 次: 请替换编码器配线并测试。

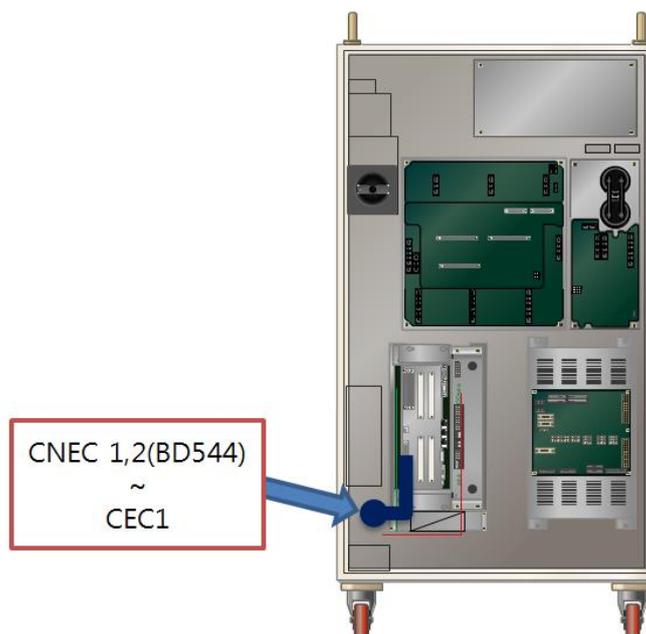
编码器配线没有断线的状态下、出现 Shield 线的接触不良、编码器信号线与其他电力线或机器人本体金属部位的接触等现象时、只通过短路有无检查不能检测出、请替换配线并测试。

■ 请检查控制器内部配线。

请检查 CNEC1、2(BD544)连接器与 CEC1 之间的配线。



(a) Hi5a-S 控制器



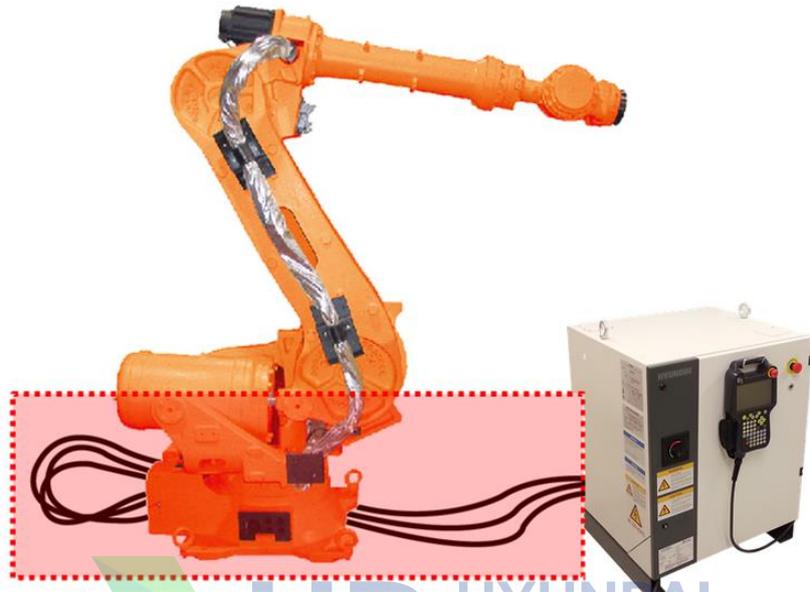
(b) Hi5a-N 控制器

图 1.111 检查编码器布线

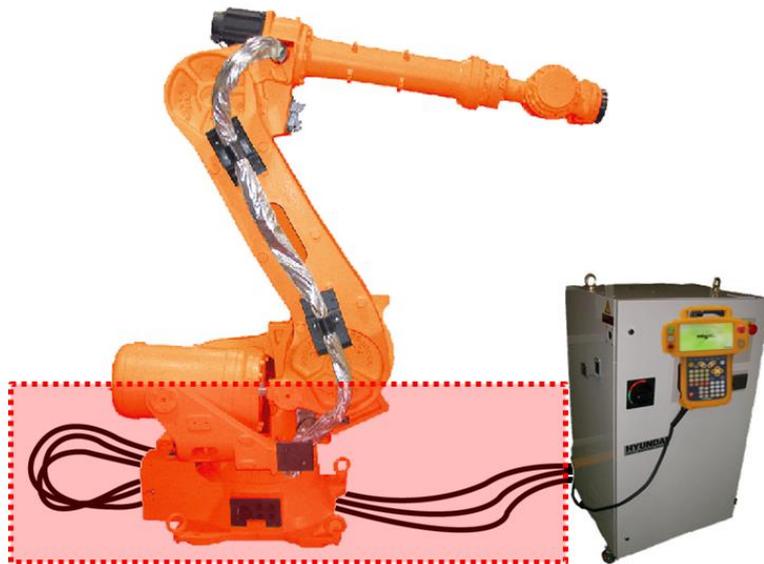


HD HYUNDAI
ROBOTICS

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

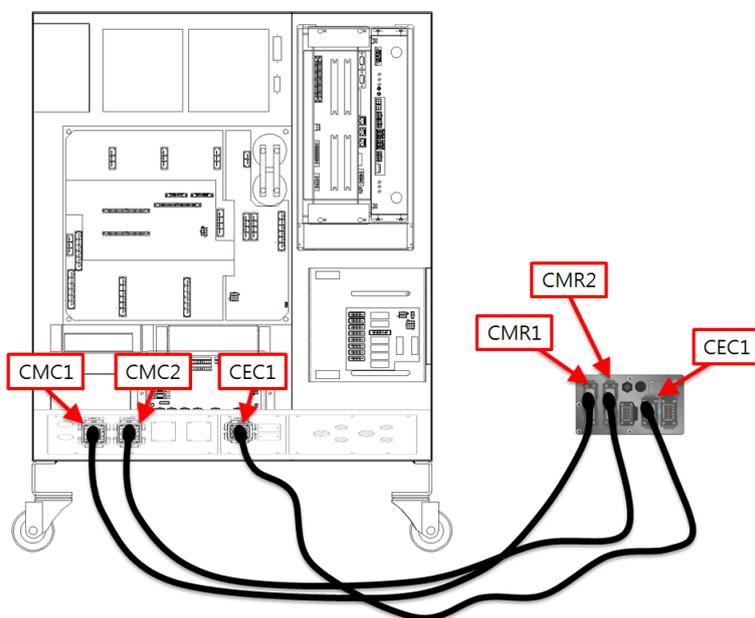


<外部配线>
(a) Hi5a-S 控制器

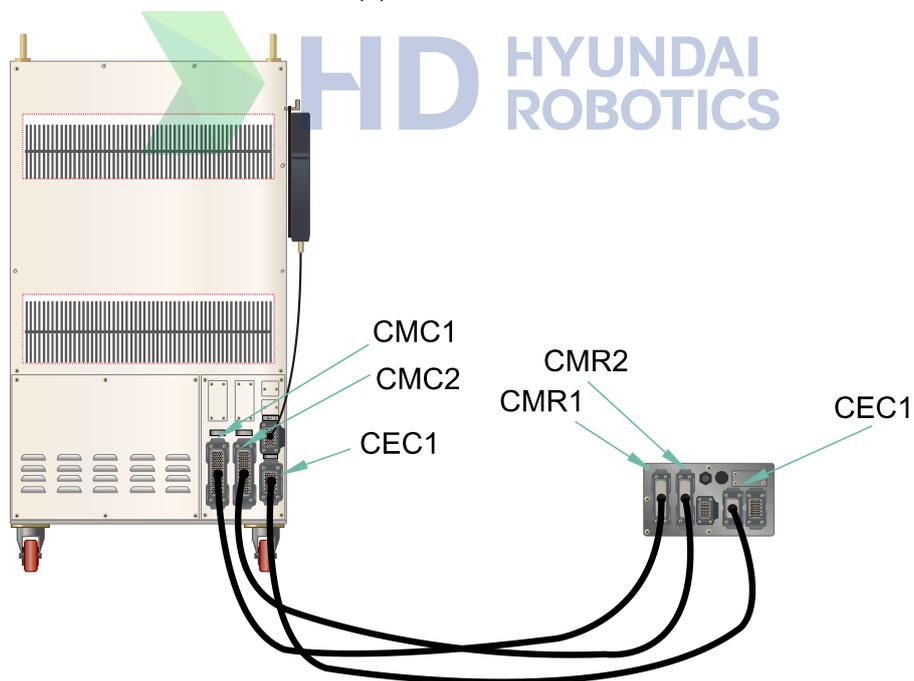


<外部配线>
(b) Hi5a-N 控制器

图 1.112 机器人与控制器之间的基本安装结构图



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.113 机器人本体与控制器的连接

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

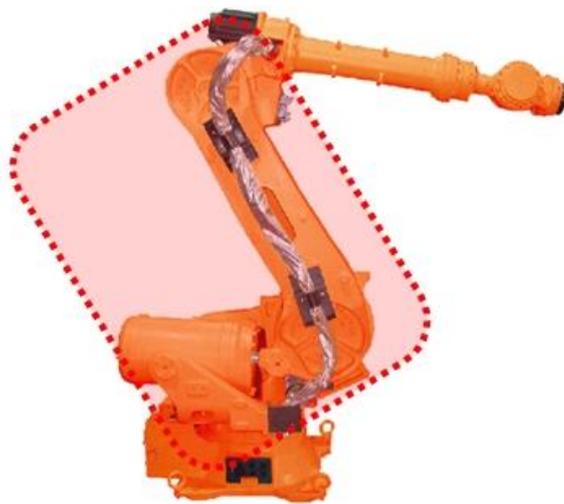


图 1.114 机器人机内配线

(5) 采取措施后请检查配线的通讯状态。

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



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

1.1.24. E0224 (○轴) 编码器状态错误

1.1.24.1. 概要

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

1.1.24.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器供应电压。
- (2) 请替换马达并测试。

(1) 请确认编码器供应电压。

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

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。

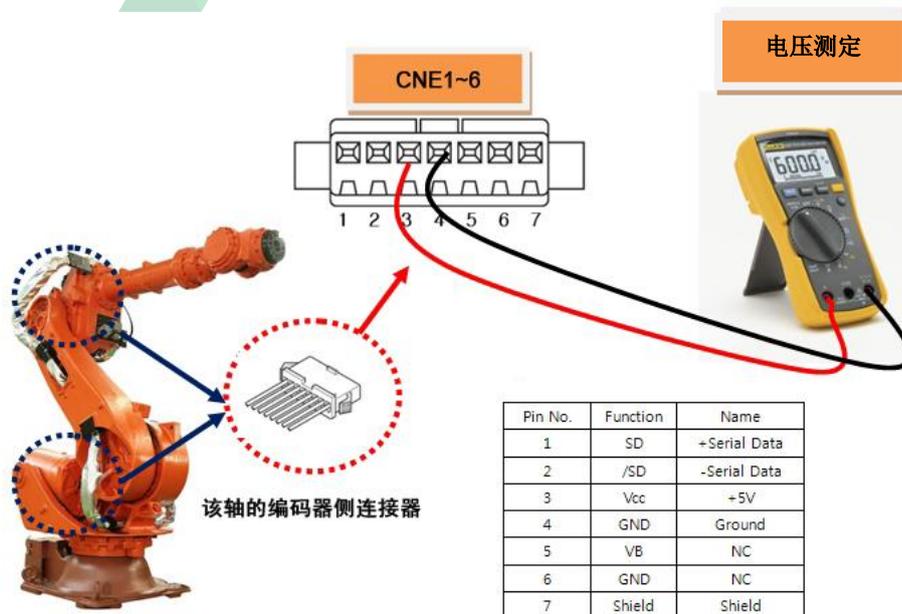


图 1.115 测量编码器电压

若测量的电压比之前的电压要低、那么改变 Servo Board (BD544)的 VR1 的体积电阻、让编码器一侧的电压小于基准电压。

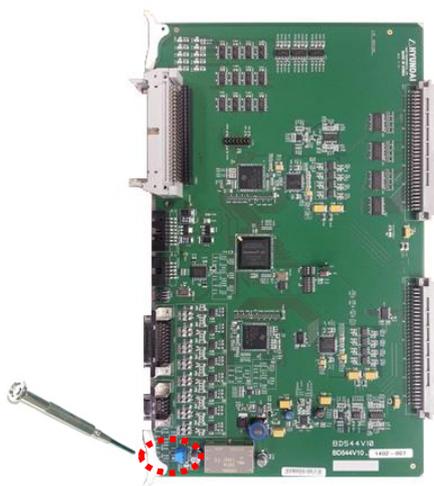


图 1.116 调整编码器电压



(2) 请替换马达并测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS 165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该器具维修说明书并替换

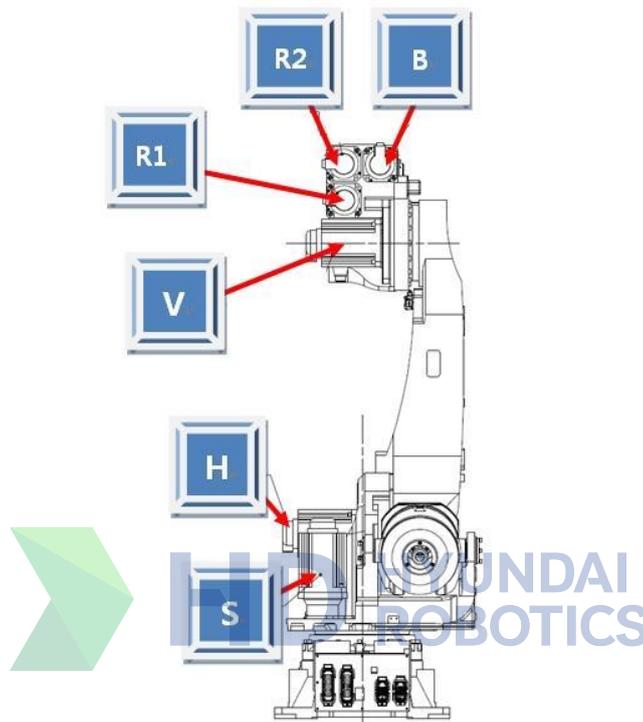


图 1.117 HS165 机器人的各轴马达位置

1.1.25. E02200 主机极限 SW 运行中

原错误代码: E0002 硬件极限开关运行中

1.1.25.1. 概要

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

1.1.25.2. 原因及检查方法

- (1) 机器人脱离了硬件动作区域。
- (2) 请将机器人移动到动作区域内。
 - 脱离动作区域时的修复方法



(1) 机器人脱离了硬件动作区域。

请确认机器人是否实际脱离工作区域。同时发生软极限错误，机器人脱离了最大动作区域。请按适当的操作方法将机器人移动到工作区域内。

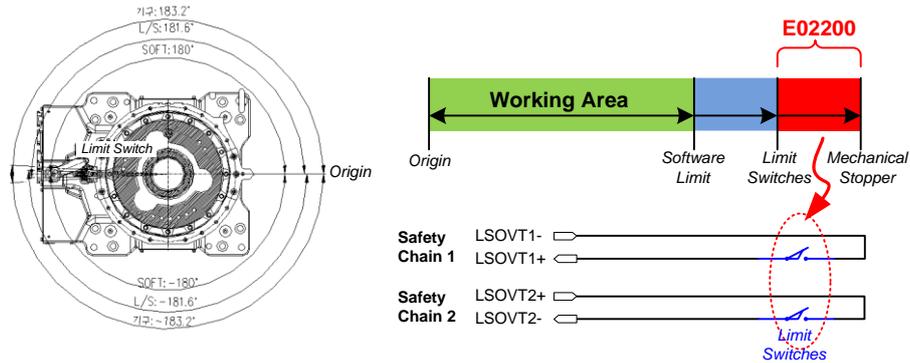


图 1.118 E0220 在主机极限 SW 运行时发生

工作区域根据机器人型号不同、因此限位开关的安装位置也会不同、请参考该机器人维修说明书的“工作范围限制”部分。

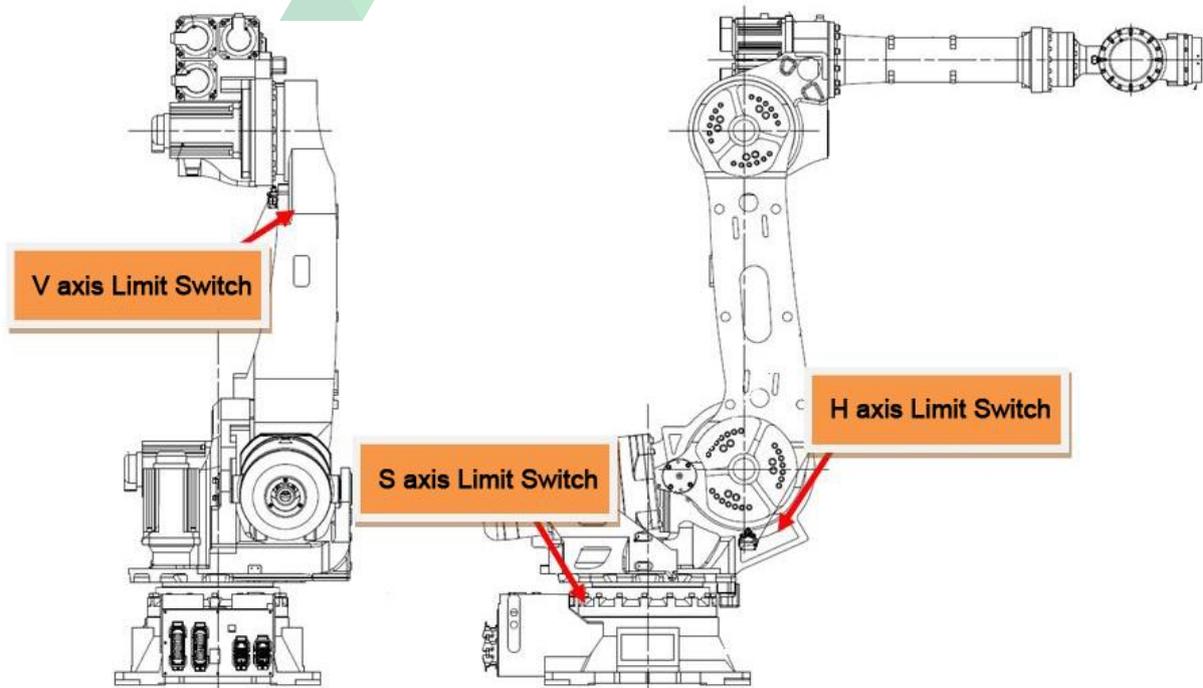


图 1.119 硬件极限开关安装位置例示(HS165/HS200)

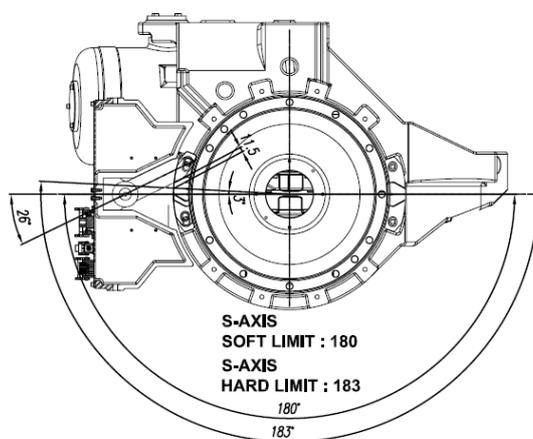


图 1.120 硬件极限开关启动范围例示 (HS165/HS200 S 轴)

(2) 请将机器人移动到动作区域内。

脱离以下运作领域时，请参考复原方法，把机器人移动到运作领域内。

■ 脱离动作区域时的修复方法

硬件极限开关被开启的状态下移动机器人时，应以下的条件和顺序执行。

- A) 在手动模式下进入系统模式。
- B) 在示教器上抓住 Enabling Switch。



- C) 在这状态下打开电机。
- D) 用 Jog 键把机器人移动到动作区域内。

1.1.26. E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF)

原错误代码: E0002 硬件极限开关运行中

1.1.26.1. 概要

脱离了机器人的软极限区域，但安装在机器人各轴的动作区域末端的极限开关输入不正常。安全 Chain1 的输入和安全 Chain2 的输入不一样，请进行检查。

1.1.26.2. 原因及检查方法

- (1) 未脱离硬件动作区域时
 - 安全 Chain1 有问题，请检查极限开关线路。
- (2) 脱离硬件动作区域时
 - 安全 Chain2 有问题，请检查极限开关线路。

(1) 未脱离硬件动作区域时

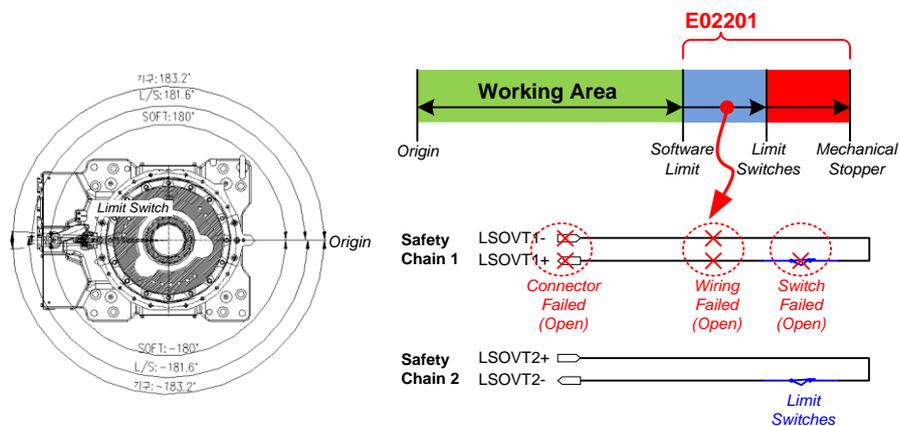


图 1.121 E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF) - 硬件动作区域内部

安全 Chain1 有问题，请检查极限开关线路。

即使在安装有硬件极限开关的领域，但以安全 Chain1 被 OFF 的状态显示。这有可能是如下原因引起。

- 硬件极限开关故障：开关损坏或因某种原因被打开(open)。
- 布线：断线或损坏造成接触不良。
- 连接器：连接器掉出来或损坏，发生接触不良等断线问题。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

(2) 脱离硬件动作区域时

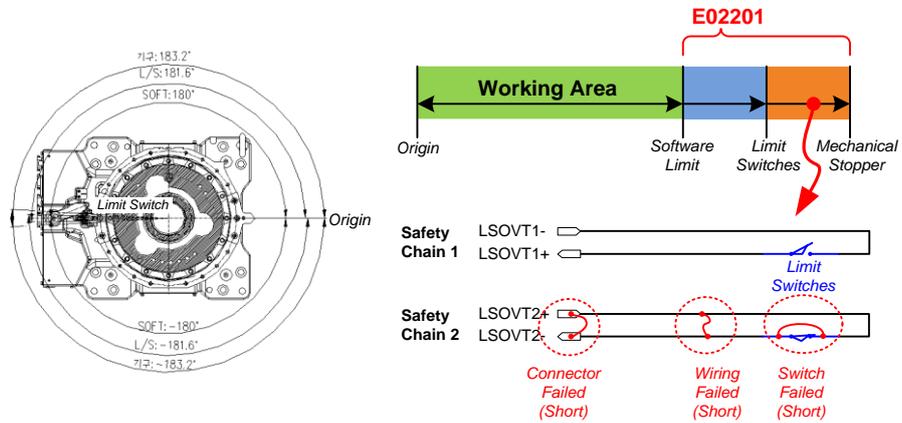


图 1.122 E02201 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF) - 硬件动作区域外部

安全 Chain2 有问题，请检查极限开关线路。

机器人脱离到安装有硬件极限开关的区域外，但安全 Chain2 未能感应到异常。即，安全 Chain2 是持续关闭状态。这有可能是如下原因引起。

- 硬件极限开关故障：开关损坏或因某种原因短路(short)。
- 布线：以对线路中有两条短路。
- 连接器：连接器损坏，Pin 之间发生短路。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

1.1.27. E02202 主机极限 SW 输入不一致 (安全 Chain2 OFF)

原错误代码: E0002 硬件极限开关运行中

1.1.27.1. 概要

脱离了机器人的软极限区域，但安装在机器人各轴的动作区域末端的极限开关输入不正常。安全 Chain1 的输入和安全 Chain2 的输入不一样，请进行检查。

1.1.27.2. 原因及检查方法

- (1) 未脱离硬件动作区域时
 - 安全 Chain2 有问题，请检查极限开关线路。
- (2) 脱离硬件动作区域时
 - 安全 Chain1 有问题，请检查极限开关线路。



(1) 未脱离硬件动作区域时

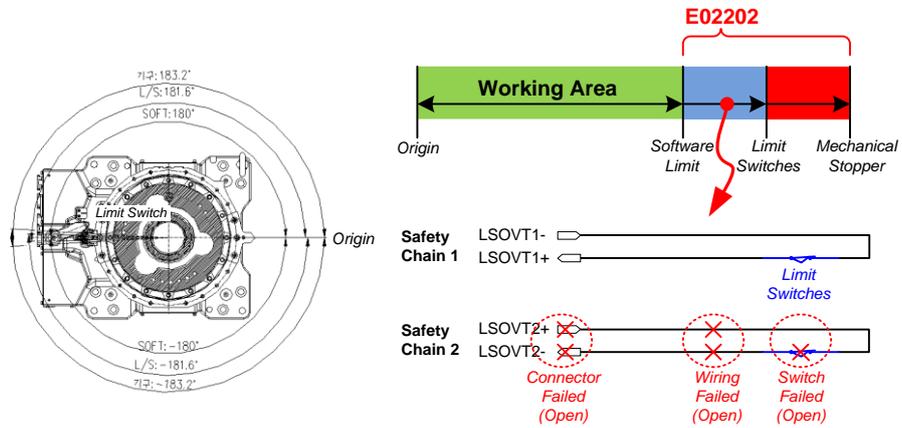


图 1.123 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF) - 硬件动作区域内部

安全 Chain2 有问题，请检查极限开关线路。

即使在安装有硬件极限开关的领域，但以安全 Chain2 被 OFF 的状态显示。这有可能是如下原因引起。

- 硬件极限开关故障：开关损坏或因某种原因被打开(open)。
- 布线：断线或损坏造成接触不良。
- 连接器：连接器掉下来或损坏，发生接触不良等断线问题。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

(2) 脱离硬件动作区域时

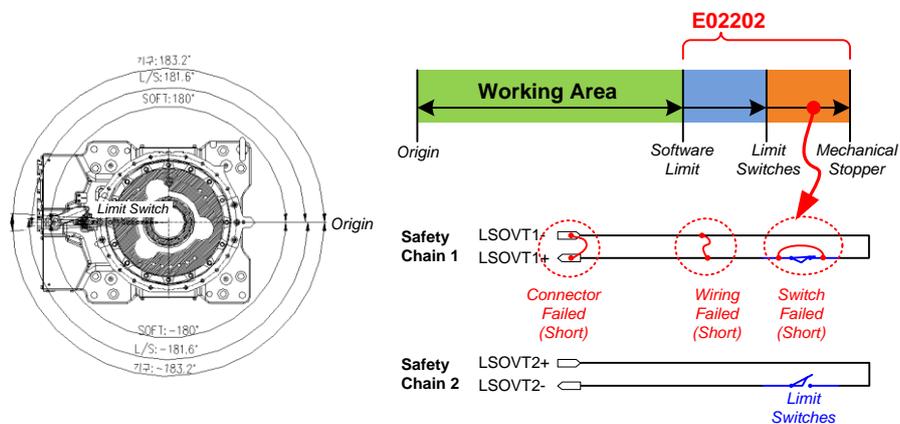


图 1.124 E02202 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF) - 硬件动作区域外部

安全 Chain1 有问题，请检查极限开关线路。

机器人脱离到安装有硬件极限开关的区域外，但安全 Chain1 未能感应到异常。即，安全 Chain1 是持续关闭状态。这有可能是如下原因引起。

- 硬件极限开关故障：开关损坏或因某种原因短路(short)。
- 布线：以对线路中有两条短路。
- 连接器：连接器损坏，Pin 之间发生短路。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

1.1.28. E02206 主机极限 SW 断线或未连接

原错误代码: **E0002** 硬件极限开关运行中

1.1.28.1. 概要

机器人未脱离软极限区域，但安装在机器人各轴的动作区域末端的极限开关被启动。非正常情况，请确认极限开关的线路。

1.1.28.2. 原因及检查方法

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况。
开关或布线系统有问题，请进行检查。

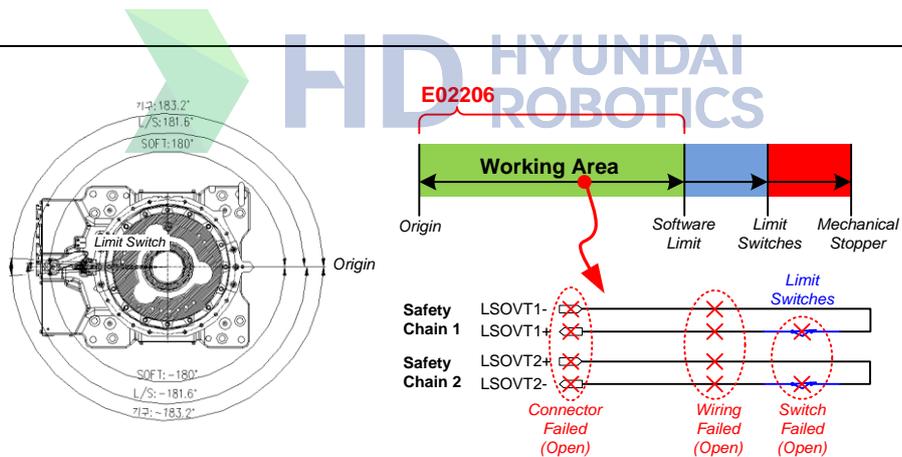


图 1.125 E02206 主机极限 SW 断线或未连接。

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况。开关或布线系统有问题，请进行检查。

- 硬件极限开关故障：开关损坏或因某种原因被打开(open)。
- 布线：断线或损坏造成接触不良。
- 连接器：连接器掉下来或损坏，发生接触不良等断线问题。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

1.1.29. E02207 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF)

原错误代码: **E0002 硬件极限开关运行中**

1.1.29.1. 概要

机器人没有脱离软极限区域, 但输入为安装在机器人各轴动作区域末端的极限开关被启动。但安全 Chain1 的输入和安全 Chain2 的输入状态不同, 需进行检查。

1.1.29.2. 原因及检查方法

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况。

开关或布线系统有问题, 请进行检查。

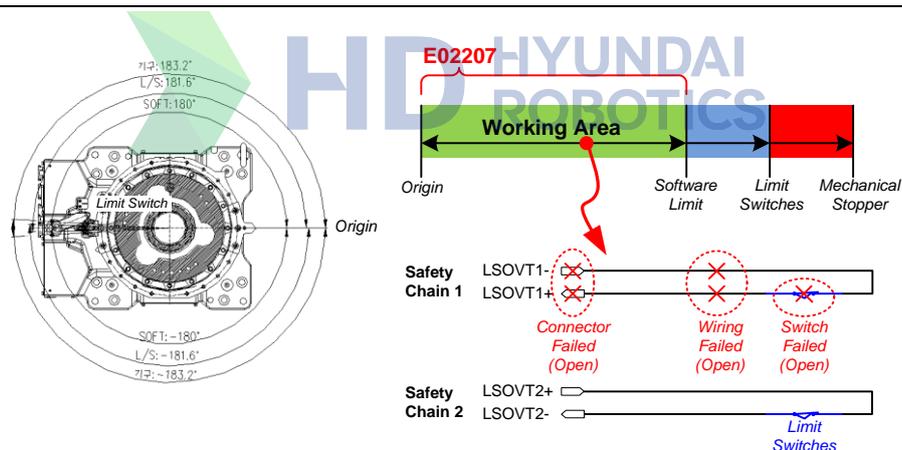


图 1.126 E02207 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain1 OFF)

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况。安全 Chain1 被打开(open)而造成问题。请检查与之相关的开关或线路系统。

- 硬件极限开关故障 : 开关损坏或因某种原因被打开(open)。
- 布线 : 断线或损坏造成接触不良。
- 连接器 : 连接器掉下来或损坏, 发生接触不良等断线问题。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

1.1.30. E02208 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF)

原错误代码: **E0002** 硬件极限开关运行中

1.1.30.1. 概要

机器人没有脱离软极限区域, 但输入为安装在机器人各轴动作区域末端的极限开关被启动。但安全 Chain1 的输入和安全 Chain2 的输入状态不同, 需进行检查。

1.1.30.2. 原因及检查方法

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况。
开关或布线系统有问题, 请进行检查。

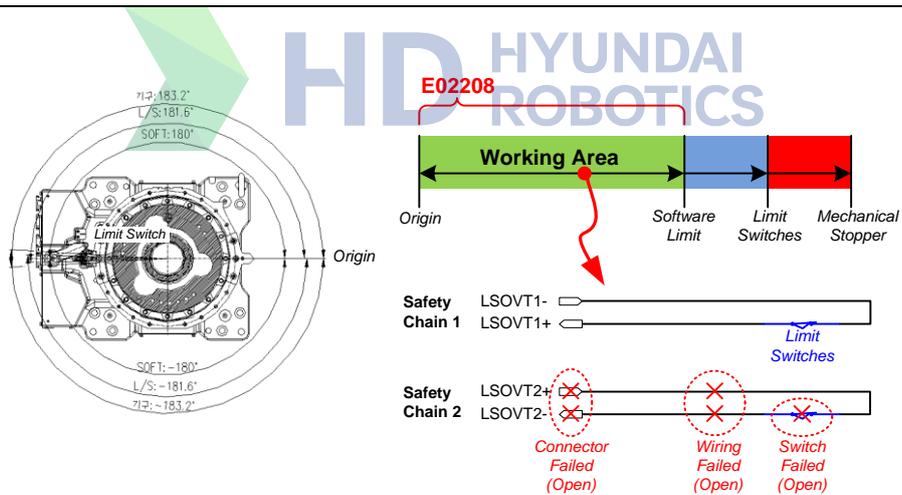


图 1.127 E02208 主机极限 SW 输入不一致(安全 Chain2 OFF)

在未超出软极限的情况下检测到硬件极限开关被启动的非正常情况 安全 Chain2 被打开(open)而造成问题。请检查与之相关的开关或线路系统。

- 硬件极限开关故障 : 开关损坏或因某种原因被打开(open)。
- 布线 : 断线或损坏造成接触不良。
- 连接器 : 连接器掉出来或损坏, 发生接触不良等断线问题。

详细的检查内容请参考“硬件极限开关检查方法”。

1.1.31. 硬件极限开关检查方法 (发生 E02201 ~ E02208 时)

硬件极限非正常启动时，检查方法参考下面内容。

(1) 健康开关状态

硬件极限输入状态可通过示教器专用输入信号窗进行确认。

此窗可通过“『F1]: 服务』 → 『1: 监测』 → 『2: 输入出信号』 → 『1: 专用输入信号』”选择。极限(Over-Travel)项目显示为黄色时，硬件极限开关被启动(open)，也就是机器人超出硬件动作区域。

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

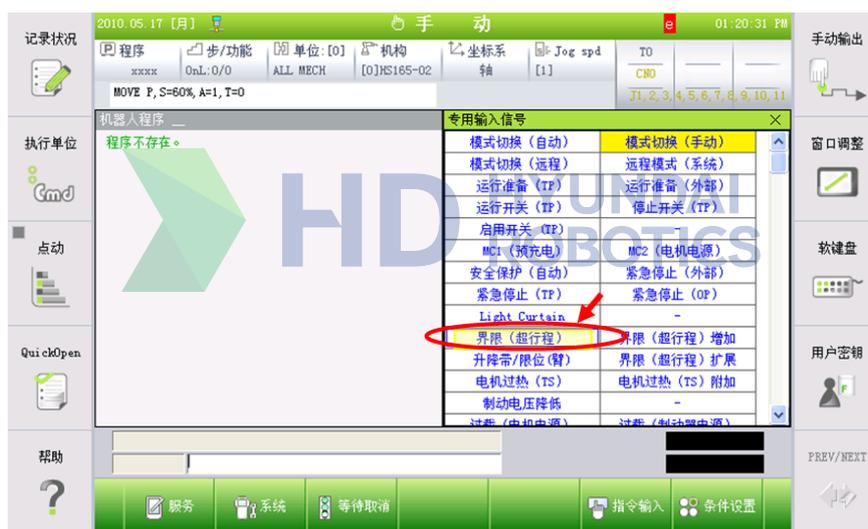
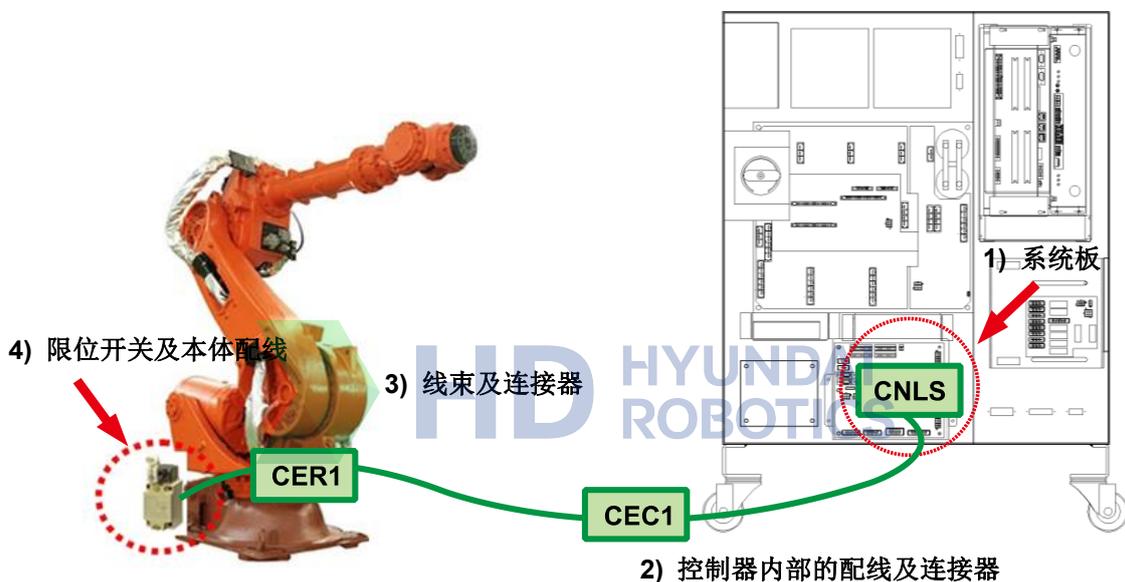


图 1.128 显示硬件极限开关输入状态 (示教器画面)

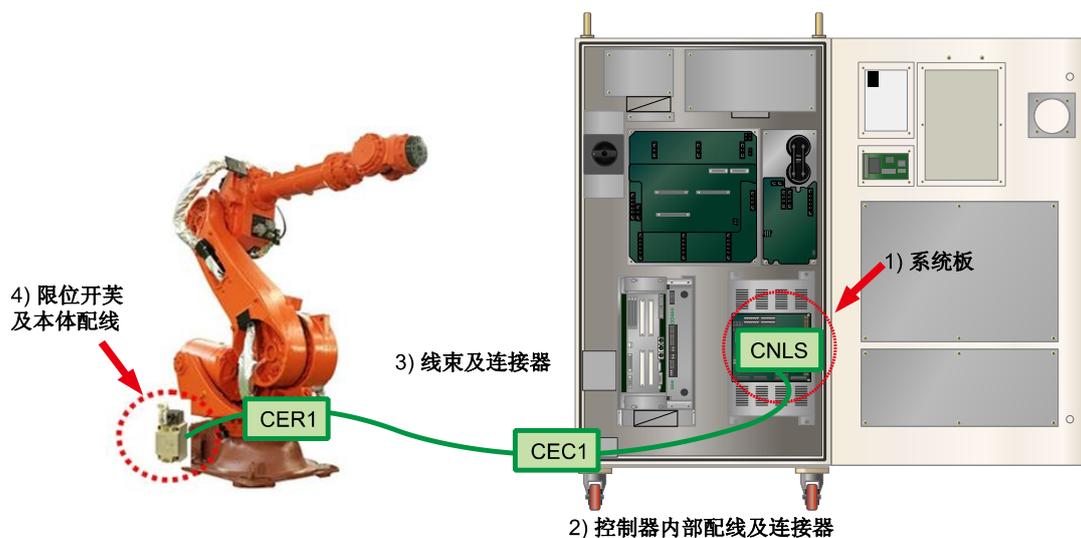
(2) 硬件极限开关布线结构

为了在与极限开关有关的构成品中找出原因，需了解布线结构。极限开关如下图所示，从器具主机内部的极限开关开始通过电缆连接到控制器内部的系统板上。

- 极限开关及器具主机布线
- 线束及连接器 (CER1 – CEC1)
- 控制器内部布线及连接器 (CEC1 – CNLS)
- 系统板 (BD530)



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.129 硬件极限开关布线结构



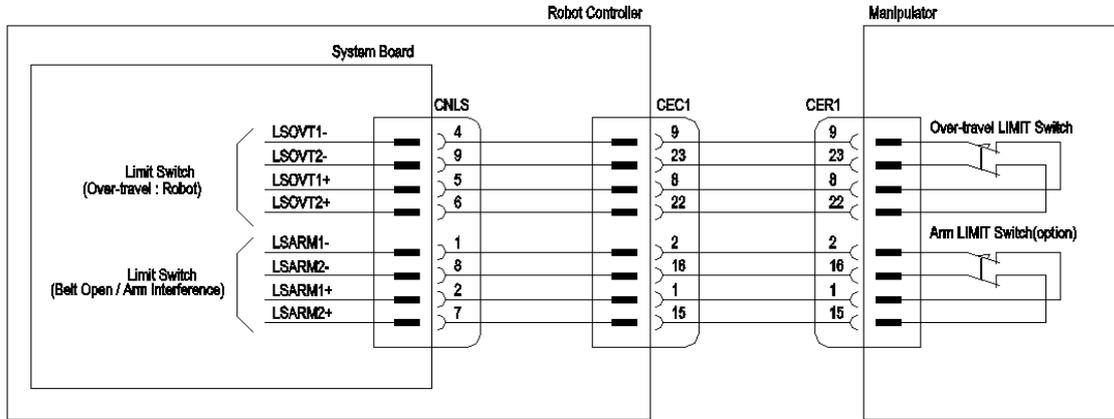


图 1.130 硬件极限开关布线详细内容



(3) 硬件极限开关检查方法

■ 在系统板连接器(CNLS)检查的方法

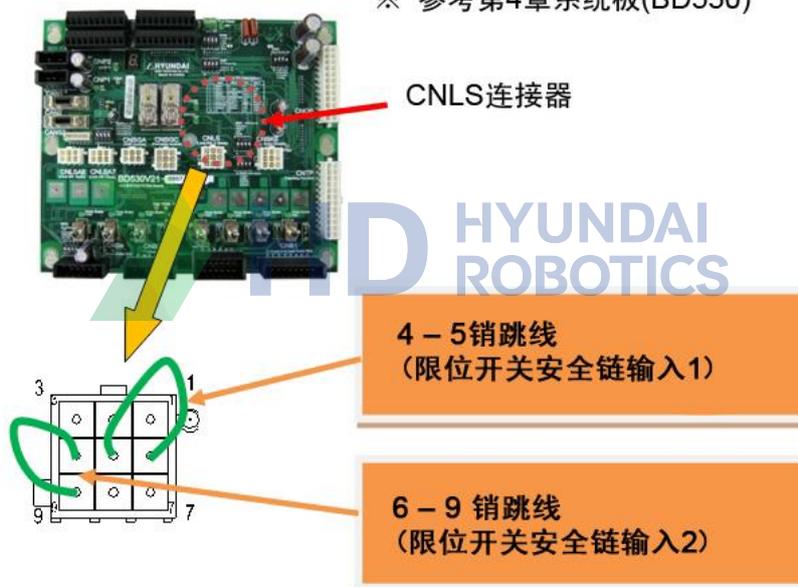
**警告**

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

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

- ① 如果变为白色、就表示系统板的故障、请替换系统板。
- ② 如果仍处于黄色错误状态、就请在系统板之后到本体限位开关的区域中查找故障。

※ 参考第4章系统板(BD530)



■ 在线束(CER1 或 CEC1)检查的方法



敬告

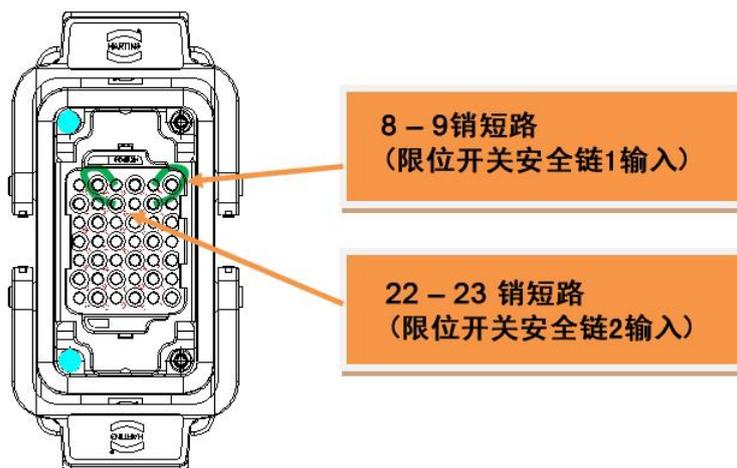
必须在控制器的电源关闭的状态下连接及拆卸电缆。电气性危险可能会导致人命事故及财产事故。

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

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

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

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



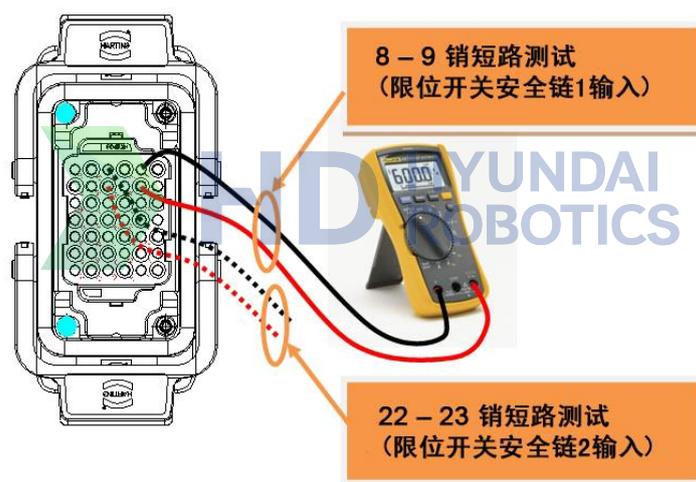
■ 限位开关及本体内部配线检查方法

**敬告**

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

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

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



1.1.32. E02260 尝试打开伺服时磁接触器(MC2)故障/检测异常

原错误代码: **E0140 MSPR** 运行故障

1.1.32.1. 概要

尝试打开伺服时磁(磁接触器、magnetic contactor) MC2 不工作。

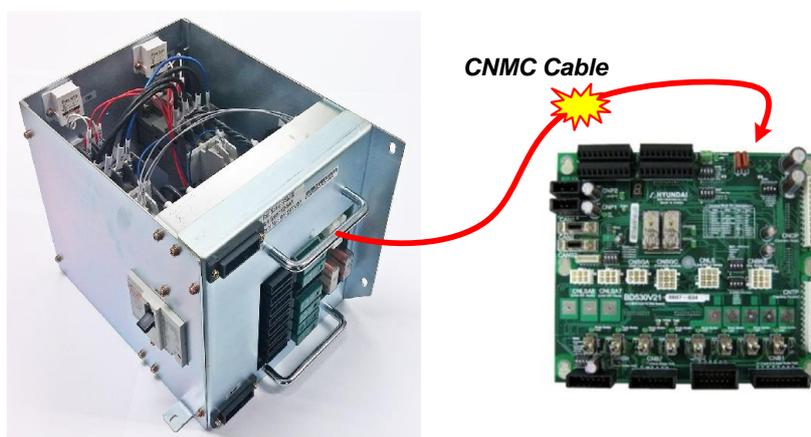
1.1.32.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查监控系统。
- (2) 请检查磁 MC2。
- (3) 请检查电装板。
- (4) 请检查系统板。



(1) 请检查监控系统。

确认安装有磁接触器的电装模块(PSM or PDM)和搜集监控信号的系统板之间的接线。电缆名称为 CNMC、通过系统板上方后面进入电气模块。请检查此电缆的连接器连接状态。



(a) Hi5a-S 控制器

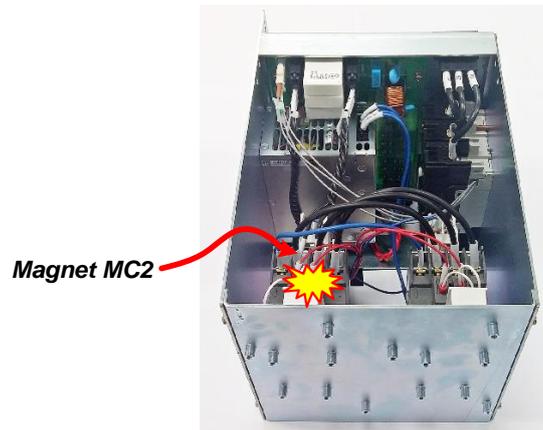


(b) Hi5a-N 控制器

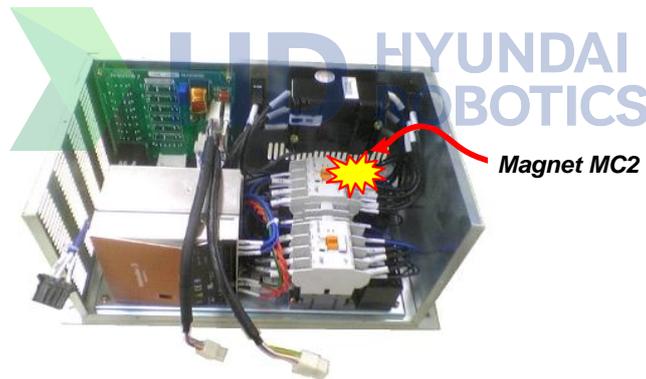
图 1.131 电气模块的 CNMC 电缆

(2) 请检查磁 MC2。

检查电装模块内部的磁 MC2 是否正常动作。



(a) Hi5a-S 控制器

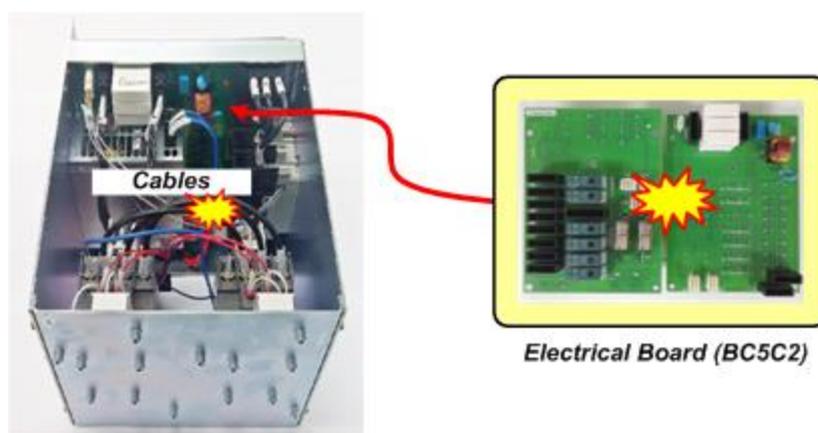


(b) Hi5a-N 控制器

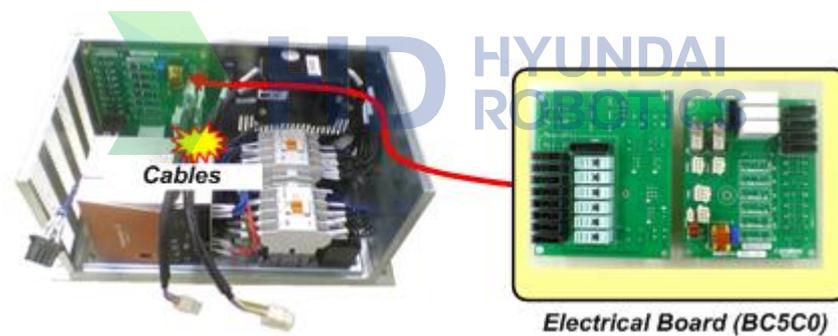
图 1.132 安装在电装模块内部的磁 MC2

(3) 请检查电装板。

有可能是系统板和磁的中继电装板的电缆接线出现问题，请检查或更换。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.133 安装在电装模块内部的电装板

(4) 请检查系统板。

监控系统、磁、电装板出现问题时请更换系统板。

1.1.33. E02261 伺服 ON 状态下磁接触器(MC2)故障/检测异常

原错误代码: **E0140 MSPR** 运行故障

1.1.33.1. 概要

伺服 ON 状态下磁(磁接触器、magnetic contactor)MC2 被非正常关闭。

1.1.33.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查监控系统。
- (2) 请检查磁 MC2。
- (3) 请检查电装板。
- (4) 请检查系统板。



具体的检查方法参考“**E02260 伺服 ON 状态下磁接触器(MC2)故障/检测异常**”。

1.1.34. E02280 打开伺服时磁接触器(MC1)故障/检测异常

原错误代码: **E0127 MSHP 运行故障**

1.1.34.1. 概要

尝试打开伺服时磁(磁接触器、magnetic contactor) MC1 不工作。

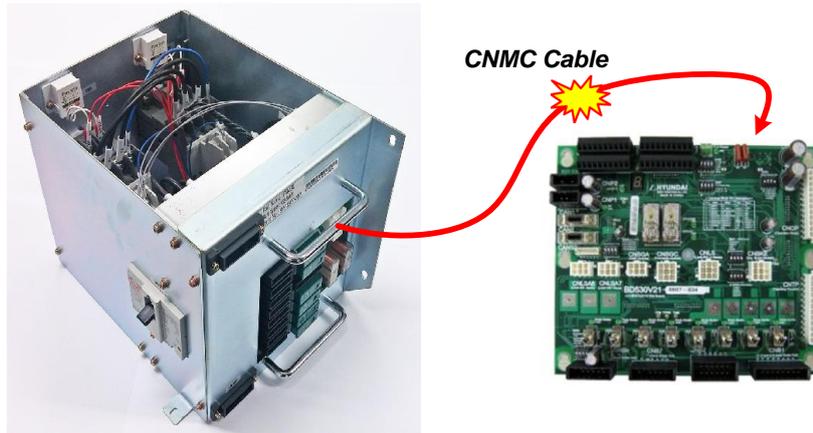
1.1.34.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查监控系统。
- (2) 请检查磁 MC1。
- (3) 请检查电装板。
- (4) 请检查系统板。



(1) 请检查监控系统。

确认安装有磁接触器的电装模块(PSM or PDM)和搜集监控信号的系统板之间的接线。 电缆名称为 CNMC、通过系统板上方后面进入电气模块。 请检查此电缆的连接器连接状态。



(a) Hi5a-S 控制器

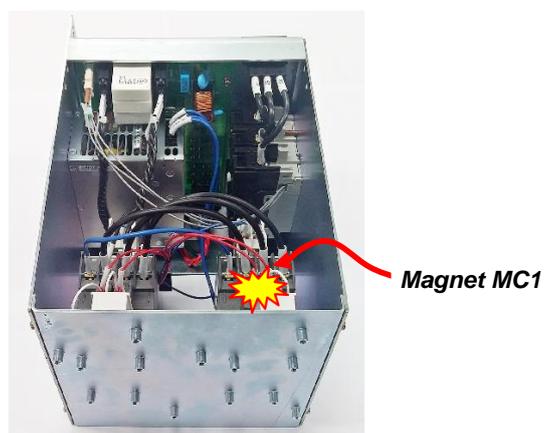


(b) Hi5a-N 控制器

图 1.134 电气模块的 CNMC 电缆

(2) 请检查磁 MC1。 .

检查电装模块内部的磁 MC1 是否正常动作。 .



(a) Hi5a-S 控制器

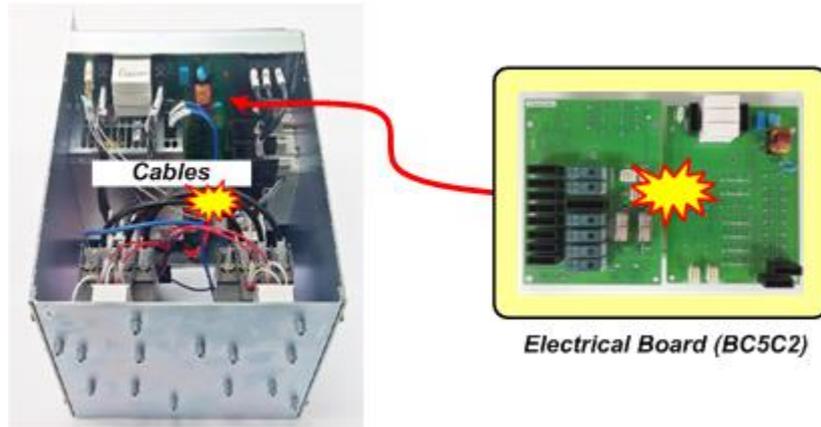


(b) Hi5a-N 控制器

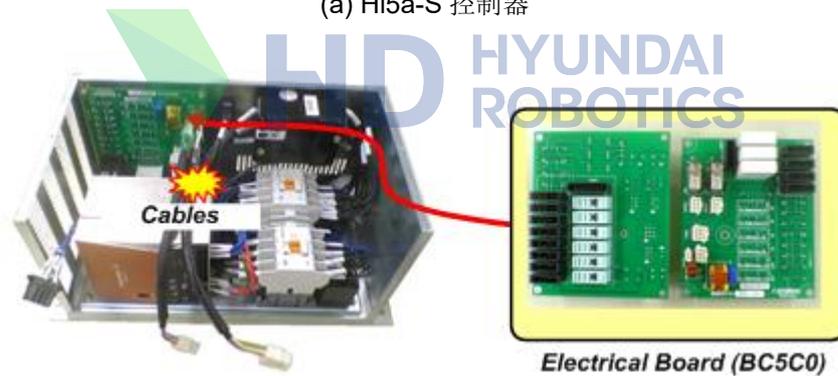
图 1.135 安装在电装模块内部的磁 MC1

(3) 请检查电装板。

有可能是系统板和磁的中继电装板的电缆接线出现问题，请检查或更换。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.136 安装在电装模块内部的电装板

(4) 请检查系统板。

监控系统、磁、电装板出现问题时请更换系统板。

1.1.35. E02281 伺服 ON 状态下磁接触器(MC1)故障/检测异常

原错误代码: E0127 MSHP 运行故障

1.1.35.1. 概要

伺服 ON 状态下磁(磁接触器、magnetic contactor)MC1 被非正常关闭。

1.1.35.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查监控系统。
- (2) 请检查磁 MC1。
- (3) 请检查电装板。
- (4) 请检查系统板。

具体的检查方法参考“[E02280 伺服 ON 状态下磁接触器\(MC1\)故障/检测异常](#)”。

1.1.36. E02340 升降轴皮带传感器运行中 (E02340 ~ E02348)

原错误代码: E0044 升降轴皮带断开感应传感器运行中

1.1.36.1. 概要

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

1.1.36.2. 原因及检查方法

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

<在监测窗显示为错误状态、继电器为正常(ON)时>

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

<在监测窗显示为错误状、继电器为非正常(OFF)时>

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

(1) 请确认错误发生状态。

- 在 TP511 的监测窗确认专用输入信号
首先在示教盒的专用输入信号窗确认升降轴带/限位(Arm)项目是否继续输入。选择『[F1]: 服务』→『1: 监测』→『2: 输入输出信号』→『1: 专用输入信号』就可以查看此窗。如果升降轴带/限位(Arm)项目显示为黄色标记、就表示错误状态。



图 1.137 在专用输入信号中确认升降轴带

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

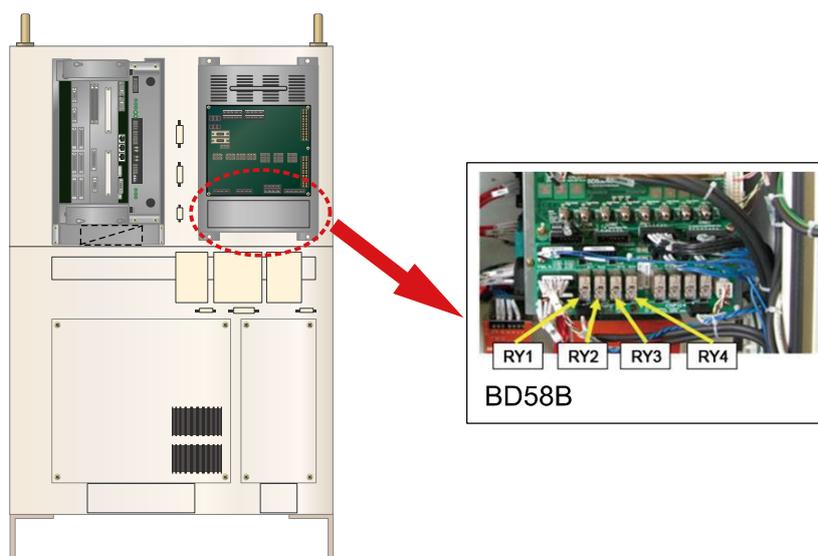


图 1.138 确认 BD58B 板的继电器状态

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



图 1.139 BD58B 板的继电器的正常与错误状态比较

可通过 BD58B 板的继电器工作状态确认机器人内某一轴的传感器工作与否。

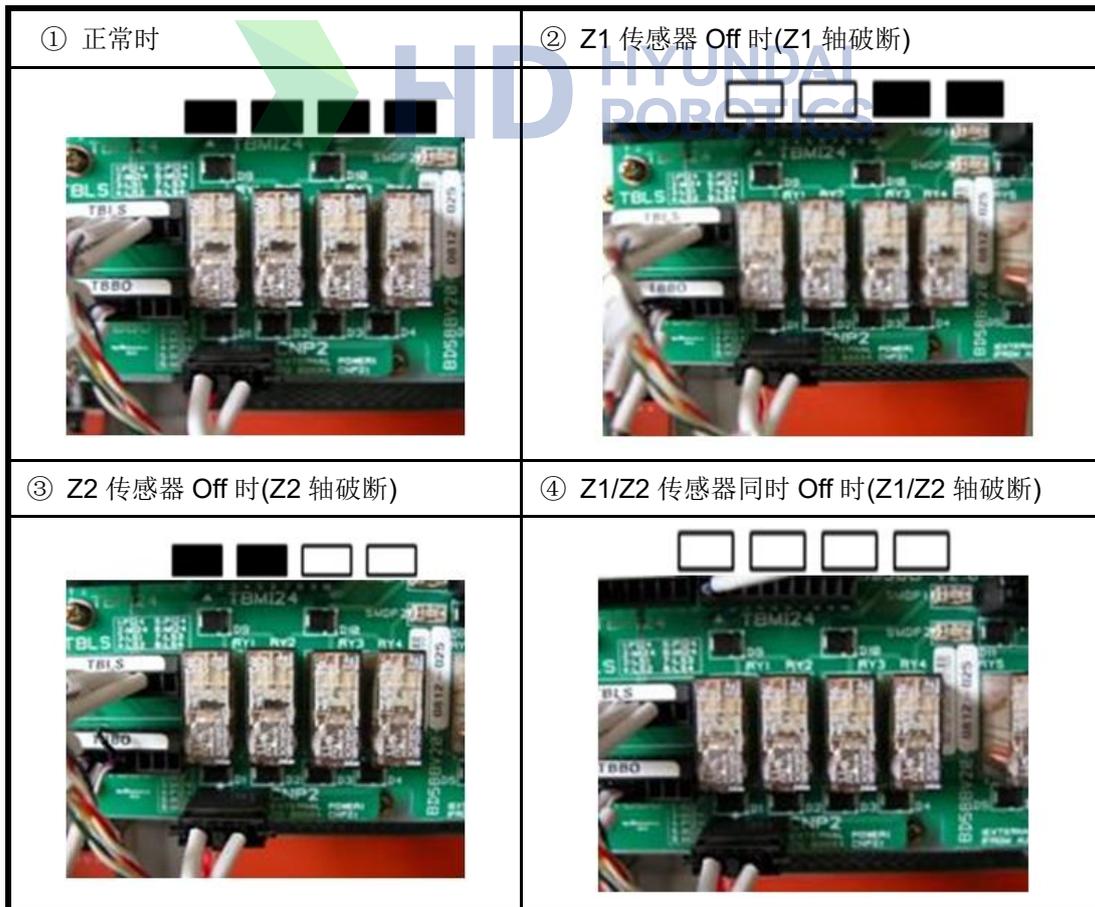


图 1.140 在 BD58B 板的继电器确认错误发生位置

(2) 请检查错误感知相关配件。

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

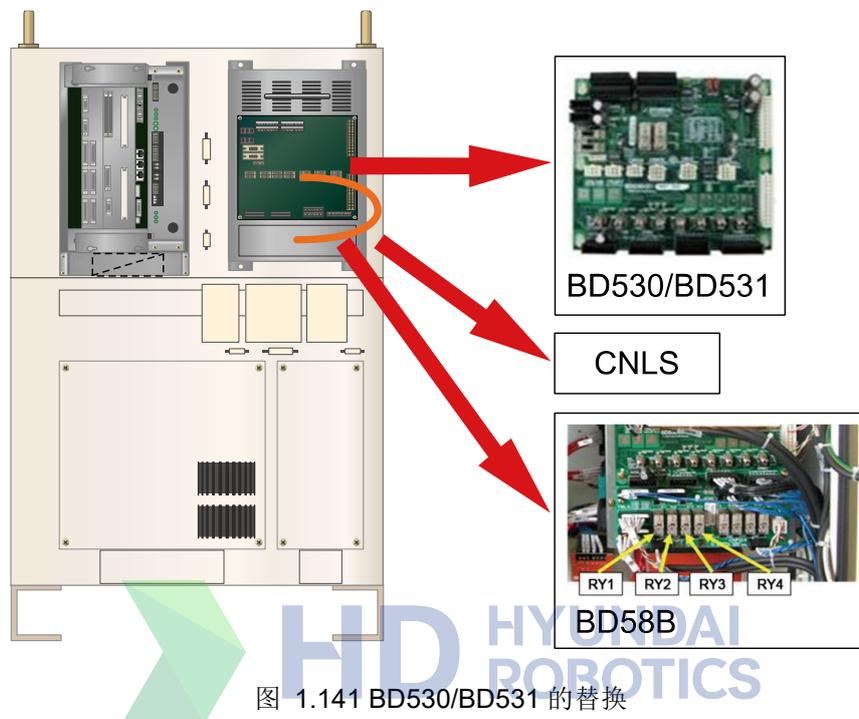


图 1.141 BD530/BD531 的替换

- CNLS 电缆替换检查
将 CNLS 电缆替换成正常品后不发生错误、就是电缆的接触不良。请把 CNLS 电缆替换成正常品后使用。
- BD530/BD531 替换检查
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就表示该基板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。

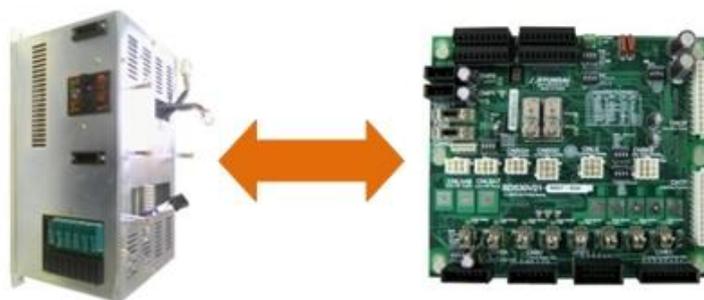


图 1.142 BD530/BD531 的替换

(3) 请检查机器人。

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

**警告(Warning)**

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

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

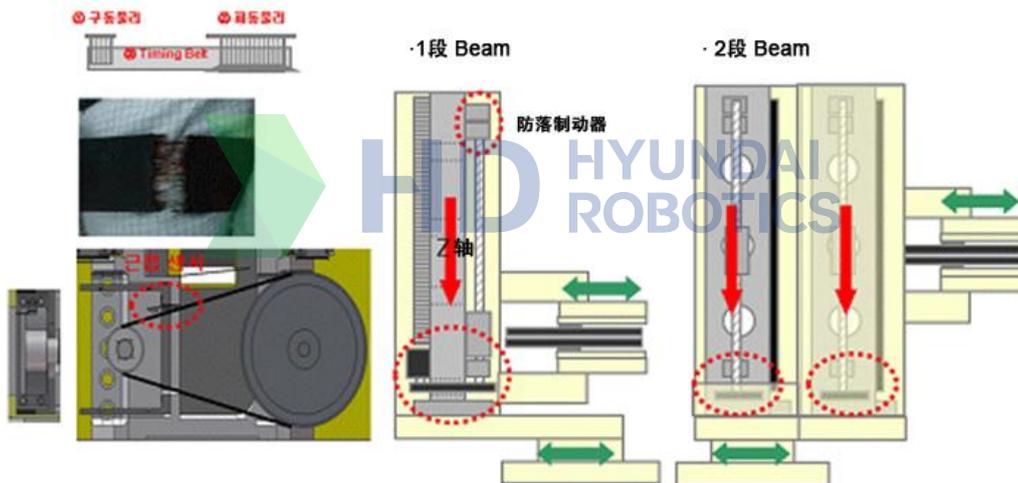


图 1.143 升降轴带和破断传感器的感知

- 确认带破断传感器的工作状态
传感器为光学形式、在一定距离范围内辨识物体的情况下才会被检测为正常、超过其范围时就会判为不良。请在传感器的前面变更物体的距离后确认 TP511 的专用输入信号状态。传感器的动作与监测结果不一致时请确认机器人内部的感应器和控制器内 BD58B 板的 TB BO 接线板之间的信号线连接状态。传感器的 LED 显示为绿色就表示正常状态、变为红色就表示错误状态。

1.1.37. E02450 (○ 轴) 编码器无应答

原错误代码: E0223 (○轴)编码器断开连接或通讯失败

1.1.37.1. 概要

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

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

1.1.37.2. 原因及检查方法

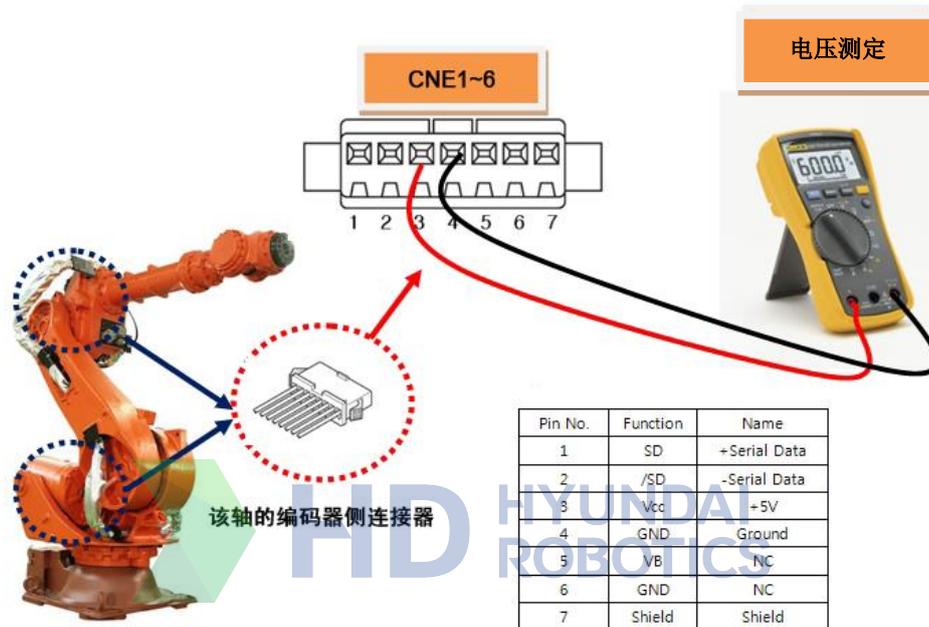
- (1) 请确认编码器供应电压。
- (2) 请检查编码器布线。
- (3) 请替换马达并测试。
- (4) 请检查配线。
- (5) 采取措施后请检查配线的通讯状态。



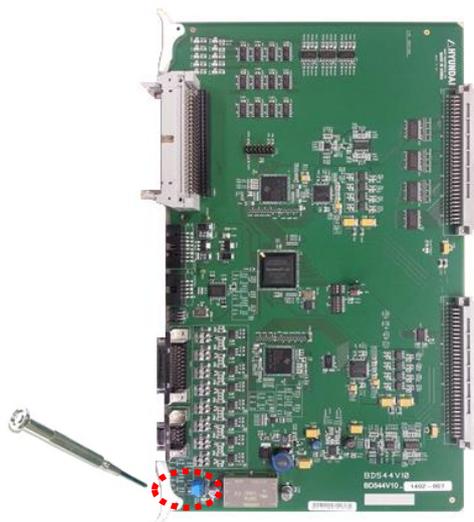
(1) 请确认编码器供应电压。

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

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。



若测量的电压比之前的电压要低，那么改变 Servo Board (BD544) 的 VR1 的体积电阻，让编码器一侧的电压小于基准电压。



(2) 请检查编码器布线。

编码器的配线检查顺序如下。

1 次: 请检查与编码器配线有关的连接器的接触不良与否。

2 次:

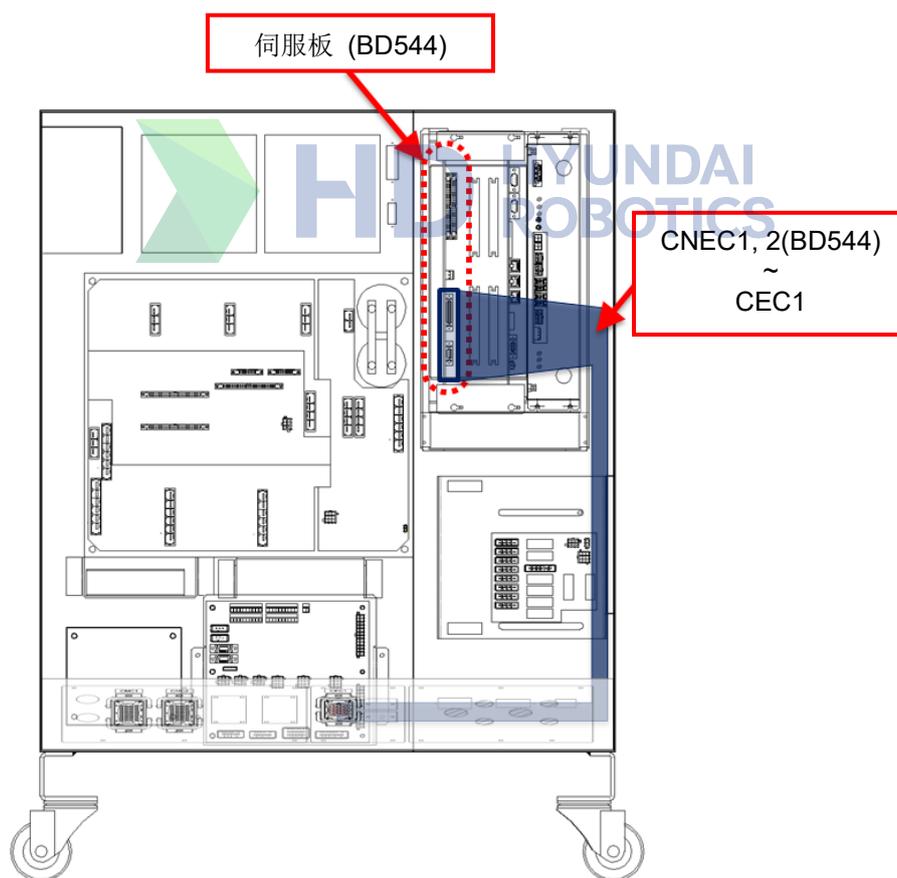
请检查编码器配线的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相配线。

3 次: 请替换编码器配线并测试。

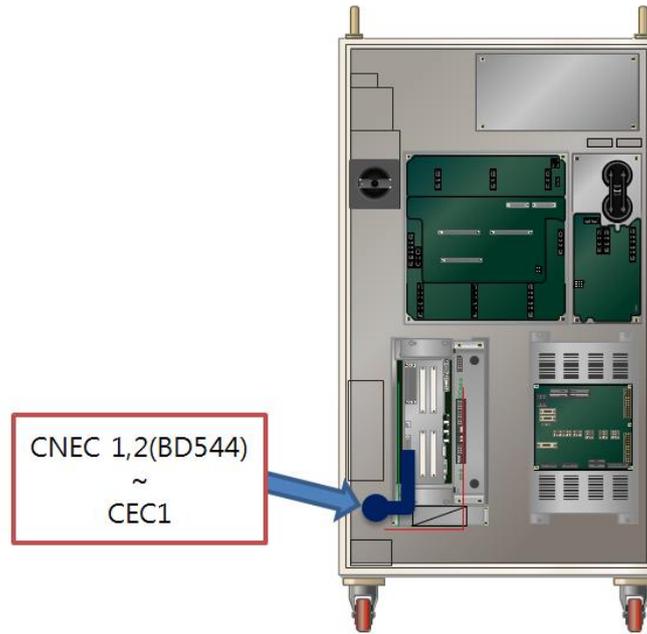
编码器配线没有断线的状态下、出现 Shield 线的接触不良、编码器信号线与其他电力线或机器人本体金属部位的接触等现象时、只通过短路有无检查不能检测出、请替换配线并测试。

■ 请检查控制器内部配线。

请检查 CNEC1、2(BD544)连接器与 CEC1 之间的配线。



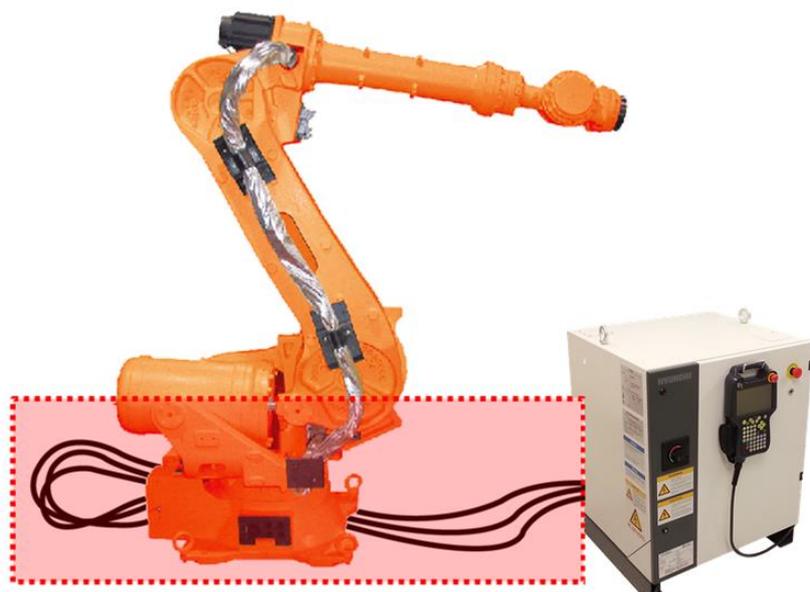
(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

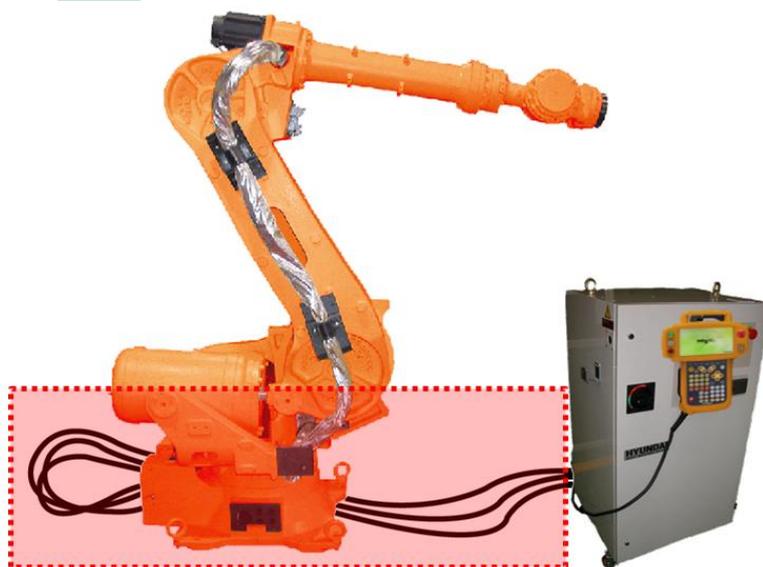
图 1.144 检查编码器布线

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



<外部配线>

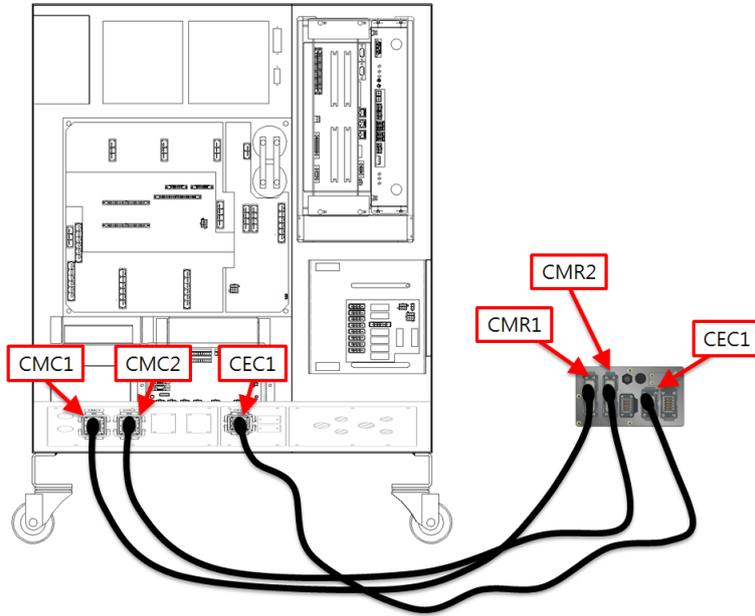
(a) Hi5a-S 控制器



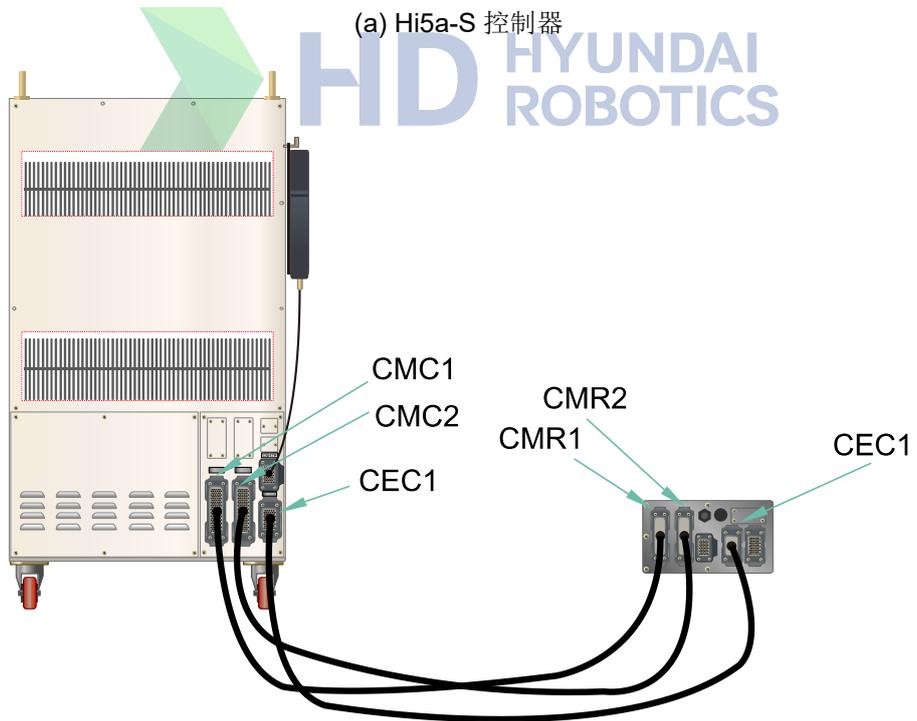
<外部配线>

(b) Hi5a-N 控制器

图 1.145 机器人与控制器之间的基本安装结构图



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.146 机器人本体与控制器的连接

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

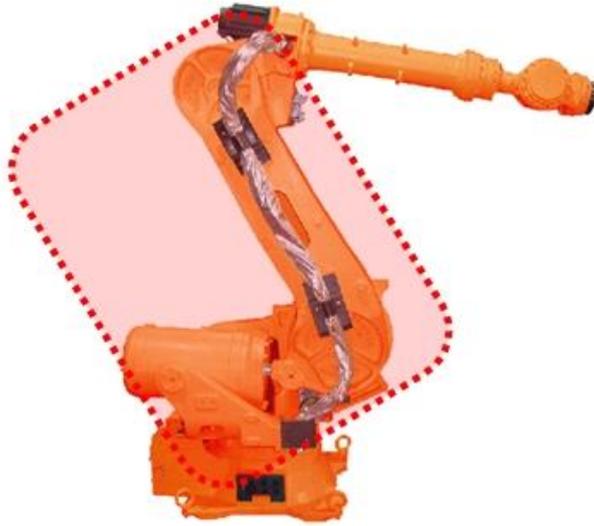
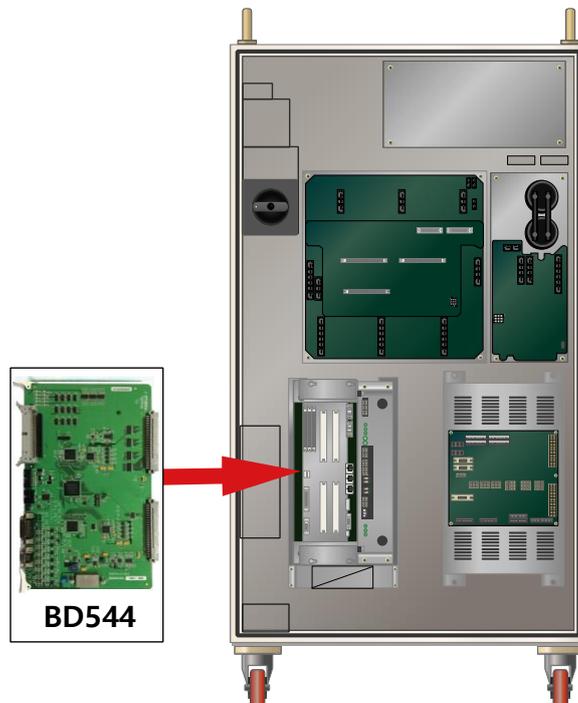
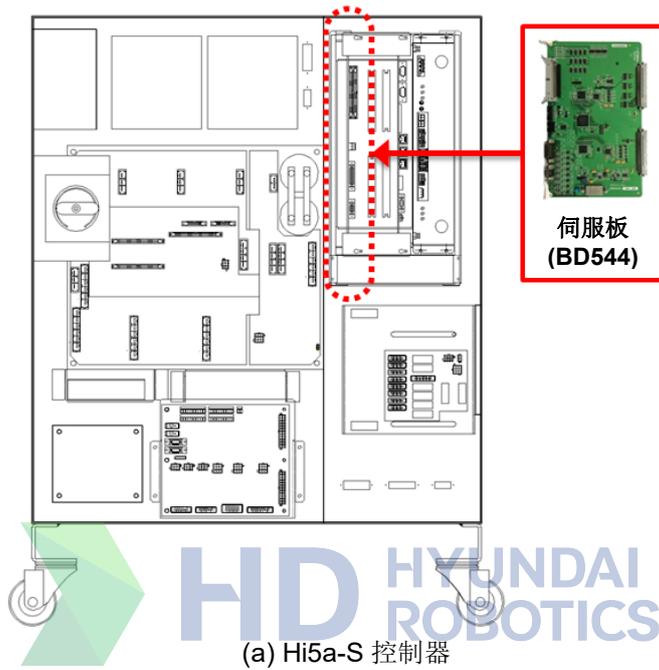


图 1.147 机器人机内配线

HD HYUNDAI
ROBOTICS

(3) 请替换伺服板并测试。

替换伺服板后不发生错误、就是伺服板的不良。请把伺服板替换为正常品。



(a) Hi5a-S 控制器
(b) Hi5a-N 控制器
图 1.148 更换伺服板



(4) 请更换电机(编码器)后测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS 165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书并替换。

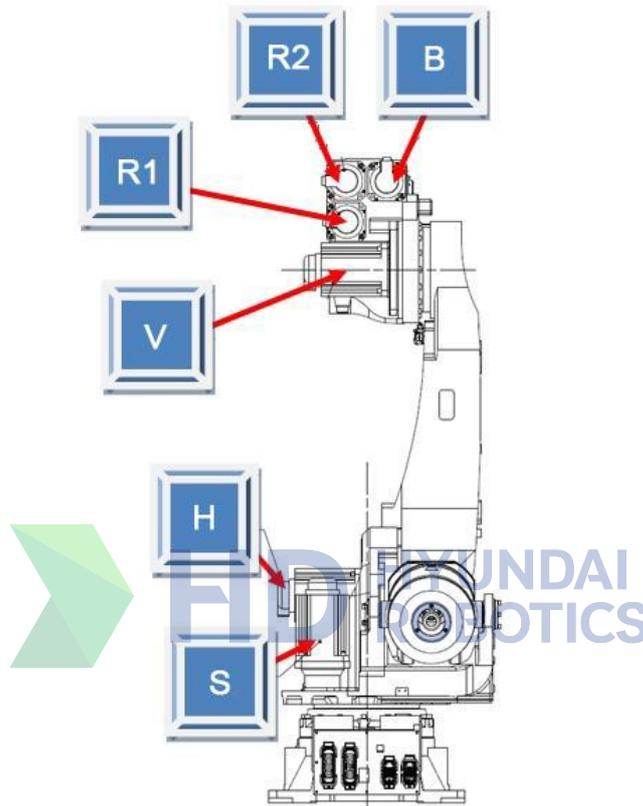


图 1.149 HS165 机器人的各轴马达位置

(5) 采取措施后请检查配线的通讯状态。

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



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

1.1.38. E02451 (○轴) 编码器 Data 接收个数异常

原错误代码: E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败

1.1.38.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但通信失败，从编码器接收的数据 CRC 值与伺服板计算的 CRC 值不一致时发生错误。

从编码器接收的数据个数不符时，主要是布线或编码器屏蔽线的处理问题，编码器信号线流入噪音时有可能发生。

1.1.38.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查编码器布线。
- (2) 请更换电机(编码器)后测试。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 施完毕后检查线路的通信状态。



(1) 请检查编码器布线。

编码器的配线检查顺序如下。

1 次: 请检查与编码器配线有关的连接器的接触不良与否。

2 次:

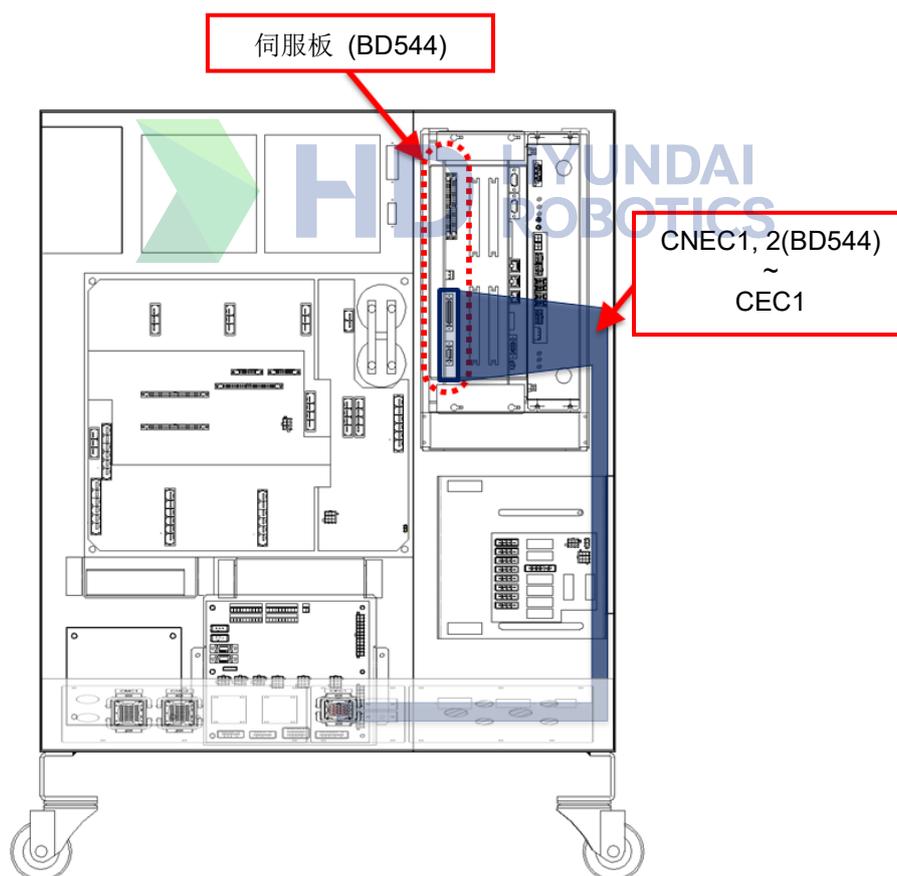
请检查编码器配线的短路与否。请利用万用表(测试仪)等装备 1: 1 确认各相配线。

3 次: 请替换编码器配线并测试。

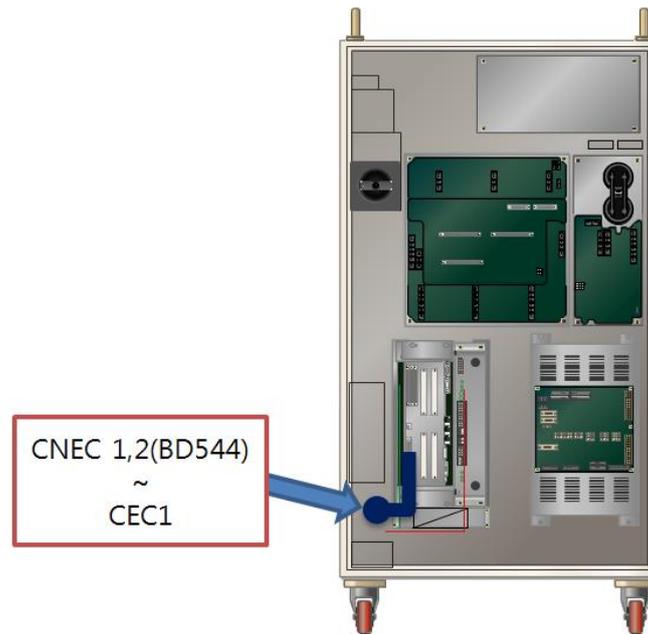
编码器配线没有断线的状态下、出现 Shield 线的接触不良、编码器信号线与其他电力线或机器人本体金属部位的接触等现象时、只通过短路有无检查不能检测出、请替换配线并测试。

■ 请检查控制器内部配线。

请检查 CNEC1、2(BD544)连接器与 CEC1 之间的配线。

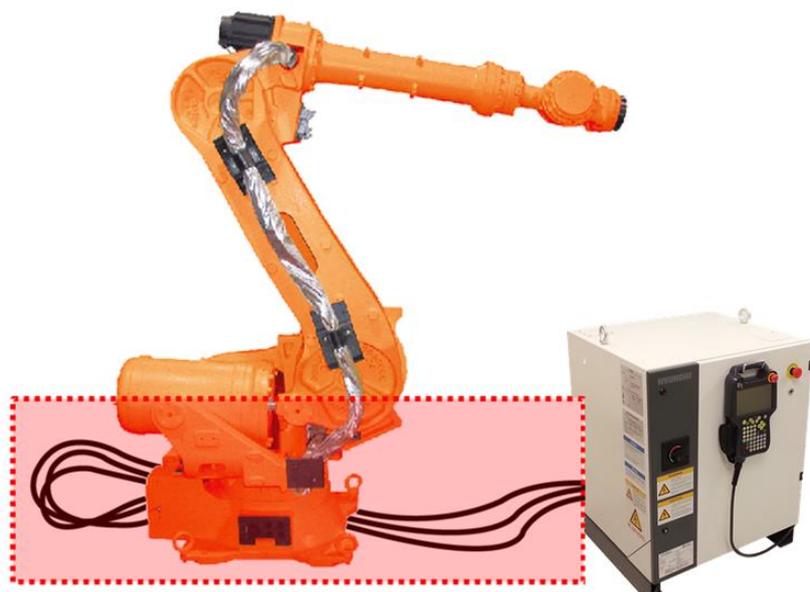


(a) Hi5a-S 控制器



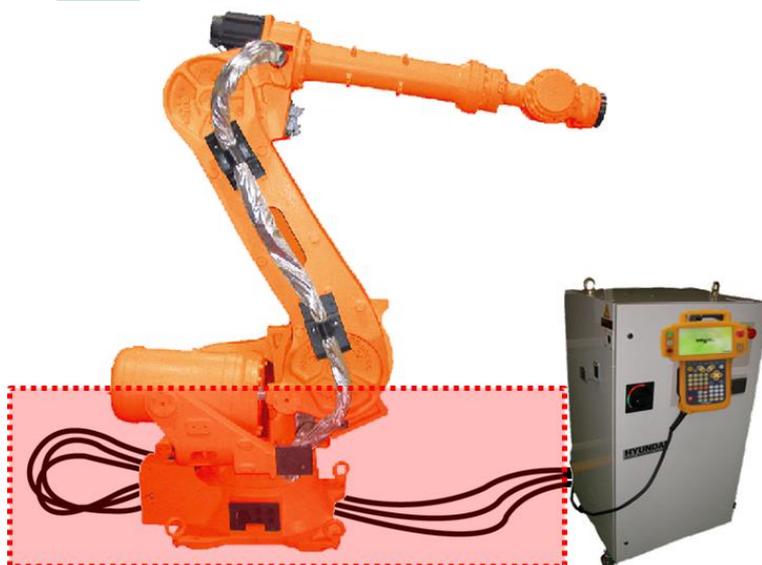
(b) Hi5a-N 控制器
图 1.150 检查编码器布线

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



<外部配线>

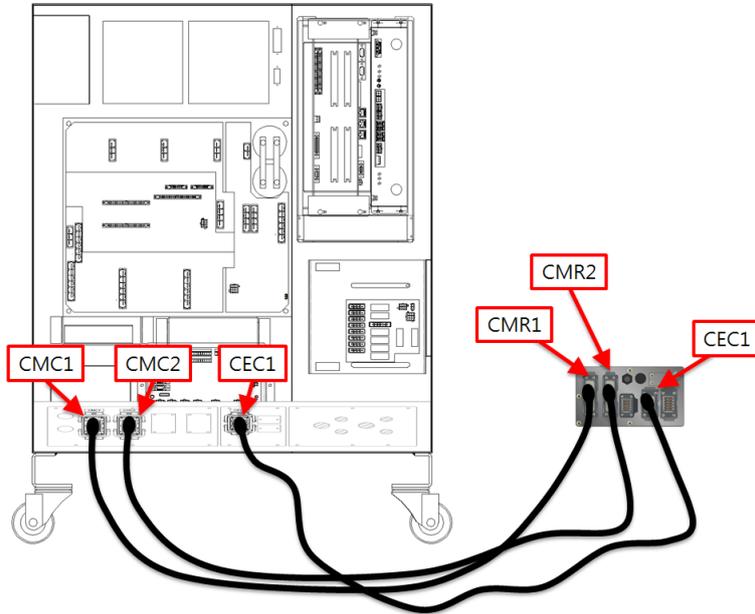
(a) Hi5a-S 控制器



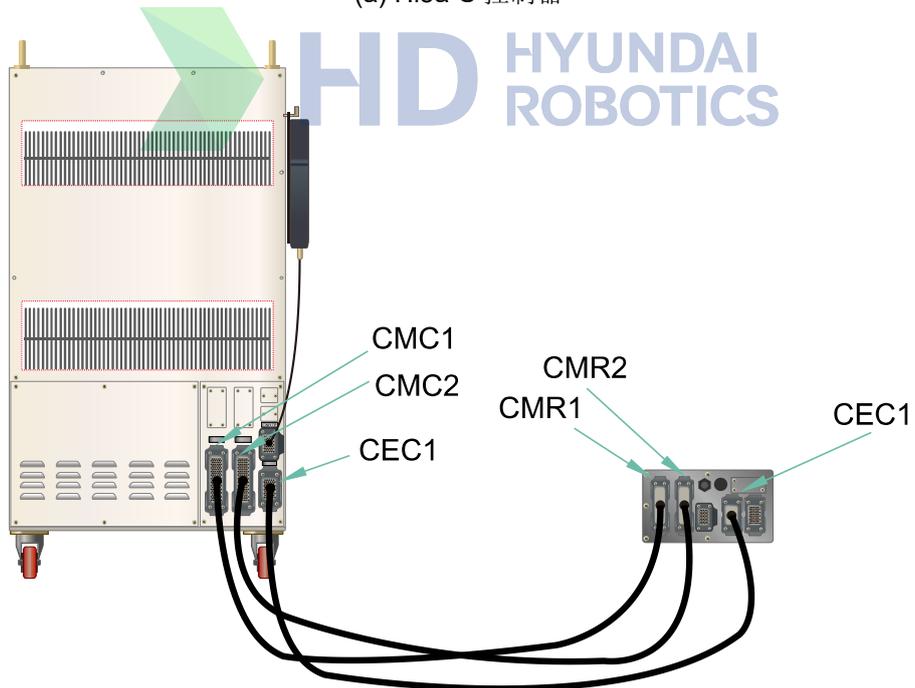
<外部配线>

(b) Hi5a-N 控制器

图 1.151 机器人与控制器之间的基本安装结构图



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.152 机器人本体与控制器的连接

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

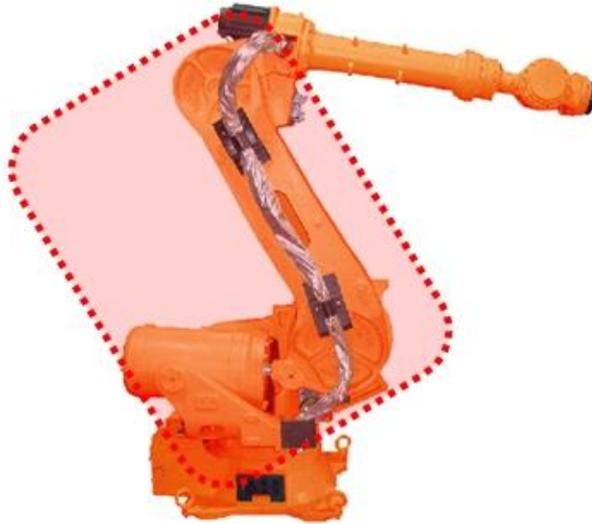


图 1.153 机器人机内配线

(2) 请更换电机(编码器)后测试。

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换为正常品。下图显示 HS 165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书并替换。

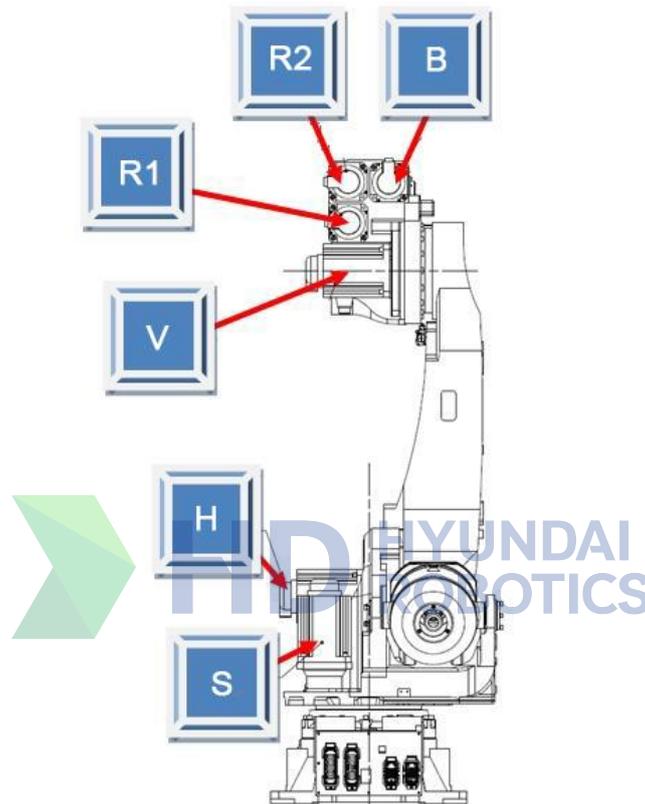


图 1.154 HS165 机器人的各轴马达位置

(3) 请更换伺服板后测试。

替换伺服板后不发生错误、就是伺服板的不良。请把伺服板替换为正常品。

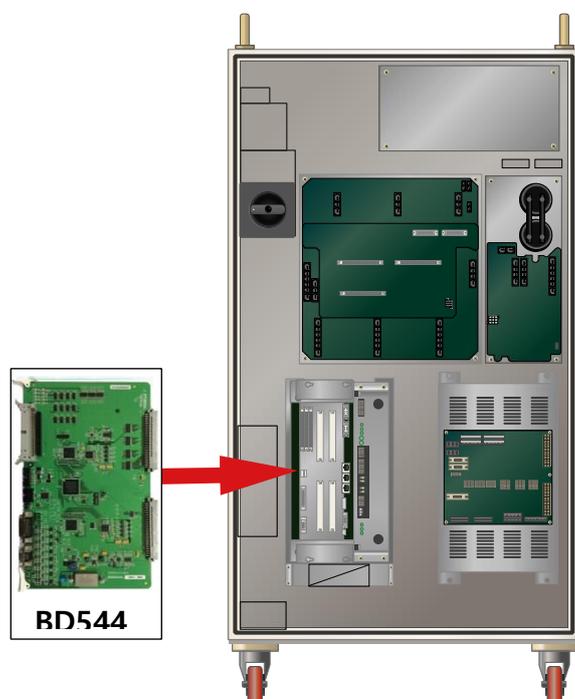
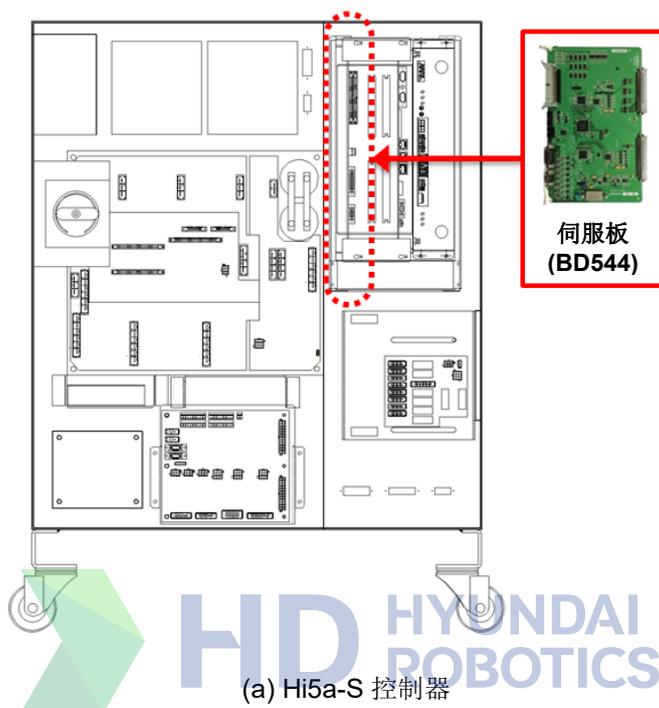


图 1.155 更换伺服板

(4) 施完毕后检查线路的通信状态。

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



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

1.1.39. E02452 (○ 轴) 未接到编码器 Data 结束信号

原错误代码: E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败

1.1.39.1. 概要

在伺服板上为了执行发动机的伺服控制而与编码器进行串行通信，在周期性地接收编码器数据上发生了通信失败，从编码器接收的数据的结束信号未被接收时发生的错误。

从编码器接收的数据的结束信号未被接收的情况可能会在因主要布线或编码器屏蔽线的处理问题导致编码器信号线上流入噪音时发生。

1.1.39.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查编码器布线。
- (2) 请更换电机(编码器)后测试。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 施完毕后检查线路的通信状态。

具体的检查方法请参考“E02450 (○ 轴) 编码器无应答”。

1.1.40. E02453 (○轴) 编码器 Data CRC 错误

原错误代码: E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败

1.1.40.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但通信失败，从编码器接收的数据 CRC 值与伺服板计算的 CRC 值不一致时发生错误。

发生编码器接收的数据的 CRC 错误时，主要是布线或编码器屏蔽线的处理问题，编码器信号线流入噪音时有可能发生。

1.1.40.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查编码器布线。
- (2) 请更换电机(编码器)后测试。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 施完毕后检查线路的通信状态。



具体的检查方法请参考“E02450 (○轴) 编码器无应答”。

1.1.41. E02454 (○ 轴) 编码器断线或接触不良-电机 Off

原错误代码: E0223 (○轴) 编码器断开连接或通讯失败

1.1.41.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但在关闭电机的状态下伺服板要求 编码器数据，但编码器没有应答时发生错误。

伺服板要求编码器数据，但编码器无应答时可能是编码器线路断线或编码器电源的问题引起错误。

1.1.41.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 请检查编码器布线。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 请更换电机(编码器)后测试。
- (5) 施完毕后检查线路的通信状态。

具体的检查方法请参考“**E02450 (○ 轴) 编码器无应答**”。

1.1.42. E02455 (○ 轴) 编码器 Data jump 错误

原错误代码: E0223 (○轴)编码器断开连接或通讯失败

1.1.42.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但通信失败，从编码器接收的数据的位置值发生跳跃时发生错误。

从编码器接收的数据位置值发生跳跃时，主要是布线或编码器屏蔽线的处理问题，编码器信号线流入噪音时有可能发生。

1.1.42.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查编码器布线。
- (2) 请更换电机(编码器)后测试。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 施完毕后检查线路的通信状态。

具体的检查方法请参考“E02450 (○ 轴) 编码器无应答”。

1.1.43. E02459 (○ 轴) 编码器断线或接触不良-电机 On

原错误代码: E0223 (○轴)编码器断开连接或通讯失败

1.1.43.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但在开启电机的状态下伺服板要求 编码器数据，但编码器没有应答时发生错误。

伺服板要求编码器数据，但编码器无应答时可能是编码器线路断线或编码器电源的问题引起错误。

1.1.43.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 请检查编码器布线。
- (3) 请更换伺服板后测试。
- (4) 请更换电机(编码器)后测试。
- (5) 施完毕后检查线路的通信状态。

具体的检查方法请参考“E02450 (○ 轴) 编码器无应答”。

1.1.44. E02460 (○ 轴) 接收到编码器状态错误(CE)

原错误代码: E0224 (○轴) 编码器状态错误

1.1.44.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但从编码器接收的数据是正常的，而在编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果是错误状态(CE)时发生错误。

CE(Counter Error) :打开编码器主电源时，因 1 旋转 Data 错误动作或故障等位置错位时发生。

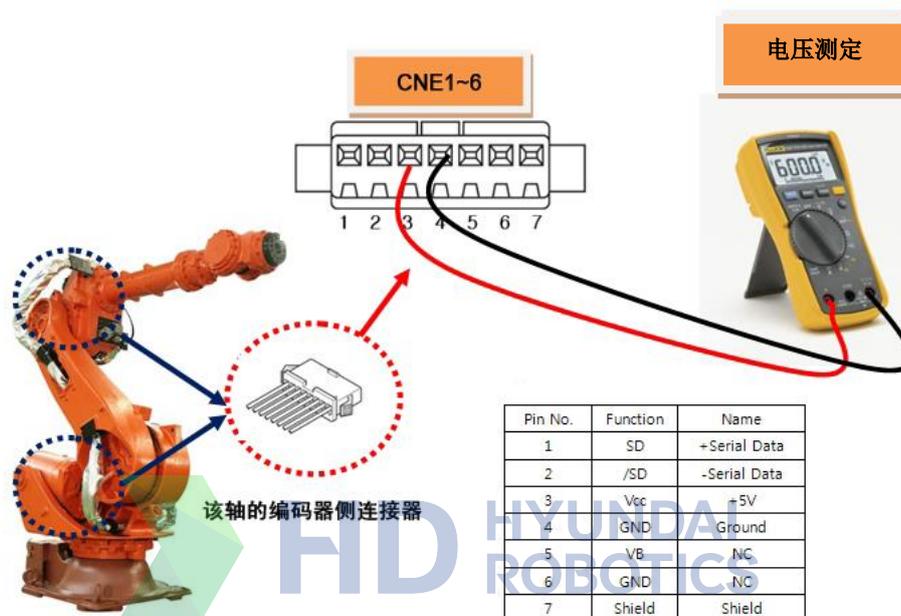
1.1.44.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 解除错误后重启主电源。
- (3) 继续发生错误时更换电机(编码器)后测试。

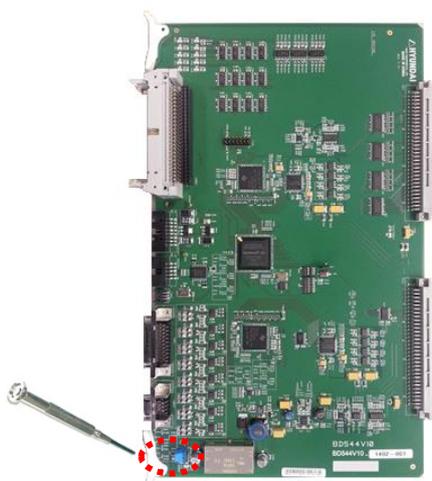
(1) 确认编码器供应电压。

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

请测定编码器侧连接器 pin(3-4) 的电压。



若测量的电压比之前的电压要低，那么改变 Servo Board (BD544) 的 VR1 的体积电阻，让编码器一侧的电压小于基准电压。



(2) 解除错误后重启主电源。 .

解除错误后重启主电源时继续出现错误，请更换电机(编码器)后测试。
在下面的菜单解除错误。

- 系统
- 5. 复位
- 4. 串行编码器复位



(3) 继续发生错误时更换电机(编码器)后测试。 .

替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换成正常品。下图显示 HS 165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书后替换

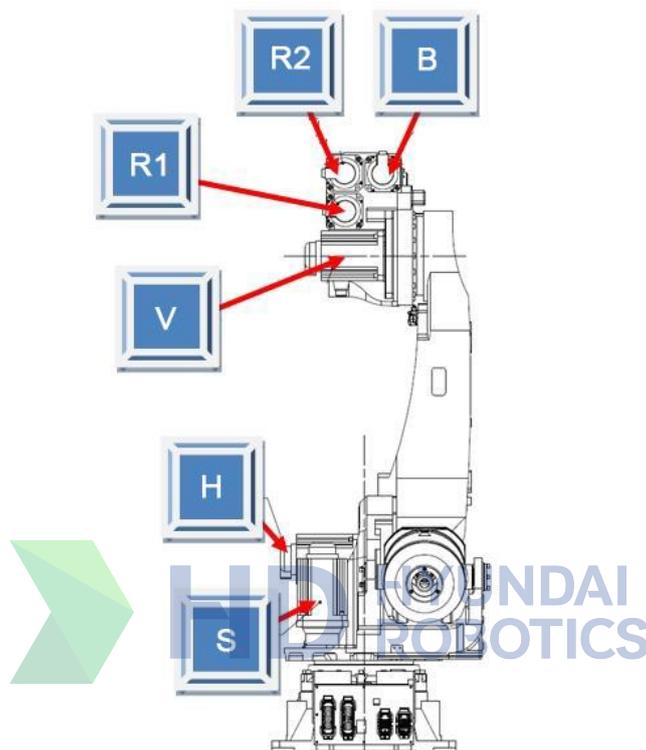


图 1.156 HS165 机器人的各轴马达位置

1.1.45. E02461 (○ 轴) 接收到编码器状态错误(OS)

原错误代码: E0224 (○轴)编码器状态错误

1.1.45.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但从编码器接收的数据正常，而在编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果是错误状态(OS)时发生错误。

OS(Over Speed)：关闭编码器主电源后，用外部电池电源驱动时，编码器超出停电模式规定值(6000rpm)的状态下旋转时在打开主电源后会发生错误。

1.1.45.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 解除错误后重启主电源。
- (3) 继续发生错误时更换电机(编码器)后测试。



具体的检查方法请参考“E02460 (○ 轴) 接收到编码器状态错误(CE)”。

1.1.46. E02462 (○轴) 接收到编码器状态错误(FS)

原错误代码: E0224 (○轴)编码器状态错误

1.1.46.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但从编码器接收的数据正常，而在编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果是错误状态(FS)时发生错误。

FS(Full Scale)：编码器轴以 100rpm 以上旋转时，在打开编码器主电源时发生，发生这种 Frag 时，位置分辨率在 5bit，分辨率达到 17bit 时可自动解除。

1.1.46.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 解除错误后重启主电源。
- (3) 继续发生错误时更换电机(编码器)后测试。



具体的检查方法请参考“E02460 (○轴) 接收到编码器状态错误(CE)”。

1.1.47. E02463 (○轴) 接收到编码器状态错误(ME)

原错误代码: E0224 (○轴) 编码器状态错误

1.1.47.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但从编码器接收的数据正常，而在编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果是错误状态(ME)时发生错误。

ME(Multi-turn Error)：打开编码器主电源时，多旋转信号出现跳跃时发生错误。

1.1.47.2. 原因及检查方法

- (1) 确认编码器供应电压。
- (2) 解除错误后重启主电源。
- (3) 继续发生错误时更换电机(编码器)后测试。



具体的检查方法请参考“E02460 (○轴) 接收到编码器状态错误(CE)”。

1.1.48. E02464 (○轴) 接收到编码器状态错误(BE)

原错误代码: E0224 (○轴) 编码器状态错误

1.1.48.1. 概要

伺服板为控制电机的伺服，与编码器进行串行通信定期接收编码器数据，但从编码器接收的数据正常，而在编码器数据中编码器自行监视内部状态的结果是错误状态(BE)时发生错误。

BE(Battery Error)：关闭编码器主电源时外部电池的电压达到 3.1V 以下时发生。

1.1.48.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认编码器电池电压。
- (2) 请检查编码器电池接线状态。
- (3) 请更换电机(编码器)后测试。



(1) 请确认编码器电池电压。

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

超过编码器电池替换时期后、编码器用电池电压成为 2.5V~3.0V、就会发生“E2470 ○轴编码器故障：需进行编码器复位”错误。发生此错误、就表示编码器的位置数据已丢失。替换编码器电池并复原编码器后通过手动操作轴坐标计把机器人移动到标准姿势并重新补正该轴的编码器。

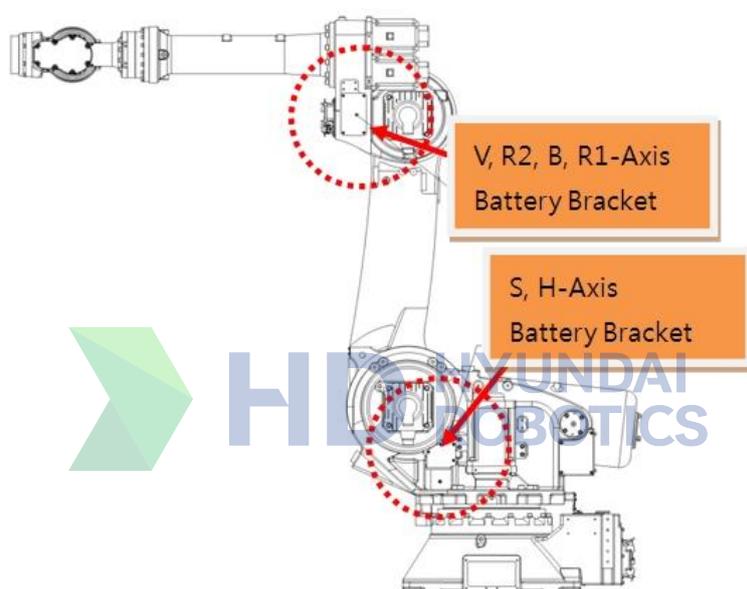


图 1.157 编码器电池替换位置

编码器复位应在以下菜单执行。

- 系统
- 5. 复位
- 4. 串行编码器复位



(2) 请检查编码器电池接线状态。

请确认从编码器电池位置连接到马达的电池接线状态。

(3) 请更换电机(编码器)后测试。

重置错误后重启主电源时如继续发出错误，请更换电机(编码器)。更换后不出现错误时属于伺服电机不良。请换成正常的伺服电机。下图为 HS165 机器人的各轴电机位置，其他机器人请参考相关器具的维修说明进行更换。

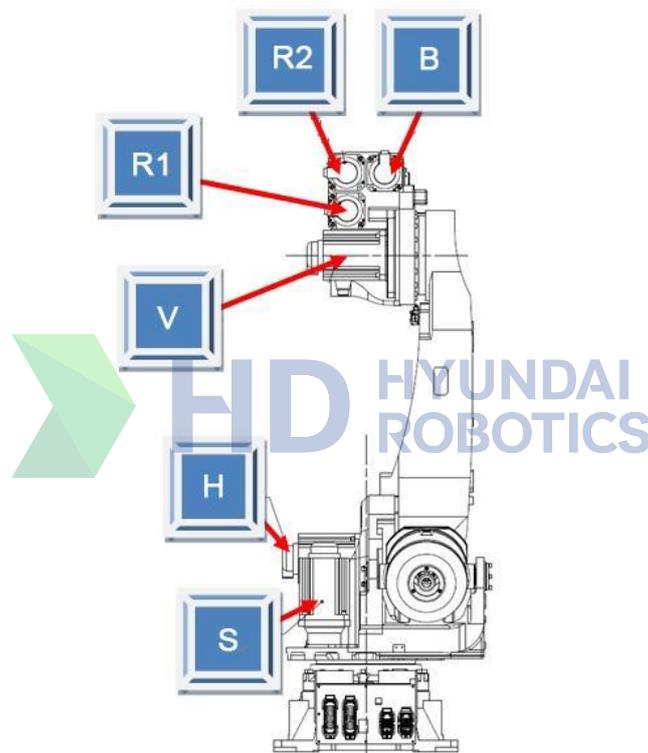


图 1.158 HS165 机器人的各轴马达位置

1.1.49. E02470 (○轴) 编码器故障：需要复位编码器

原错误代码：E0108 (○轴) 编码器故障：需要复位编码器

1.1.49.1. 概要

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

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

1.1.49.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认编码器电池电压。

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

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

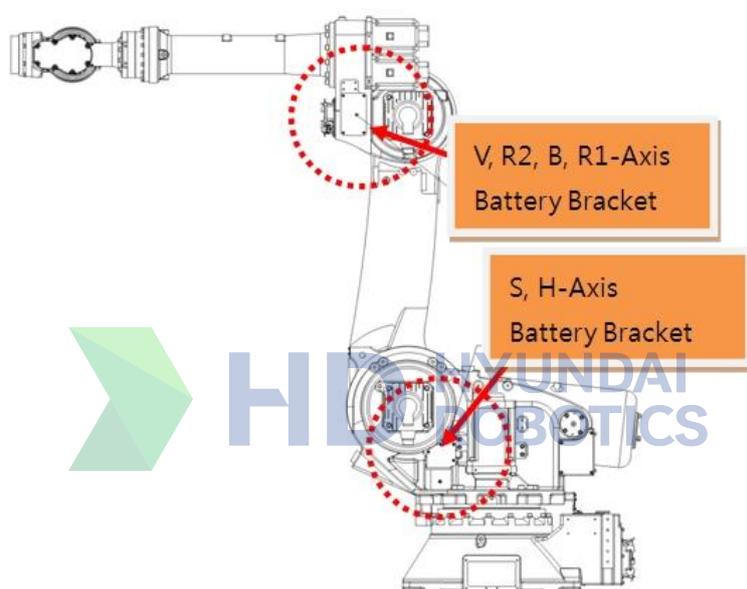


图 1.159 编码器电池替换位置

编码器复位应在以下菜单执行。

- 系统
- 5. 复位
- 4. 串行编码器复位



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

1.1.50. E02500 AMP 恢复放电电阻过热

原错误代码: E0010 AMP 恢复放电电阻过热

1.1.50.1. 概要

机器人减速或按重力方向下降时发生的回生电力会通过阻抗放电、这阻抗过热会发生相关错误。因冷却扇功能变低，暂时的激烈动作及连续的机器人动作超出回生放电容量而引起。

1.1.50.2. 原因及检查方法

回生放电电阻的温度超出基准值，机器人播放速度或冷却系统有问题。

< 根据机器人的工作速度在特定步骤发生时 >

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

< 机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时 >

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

(1) 请变更机器人的工作速度并确认错误。

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

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

(2) 请检查回生放电电阻值。

- 恢复放电电阻值的检查
在 CNDR 电缆的端部测定的阻抗值超过说明书标示值的 10% 以上时判为阻抗不良、这时请替换阻抗。测定方法请参考前页。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 5 欧姆(S00)
 - 大型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 4 欧姆(S80)
 - 小型用(SD3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆(S30)
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
 - 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆

(3) 请检查控制器的冷却条件及回生电量。

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

表 1-8 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)

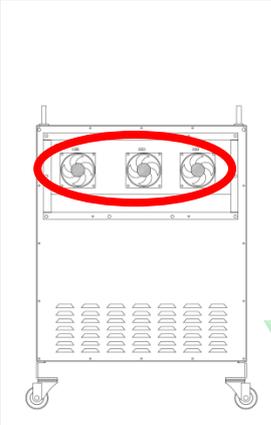
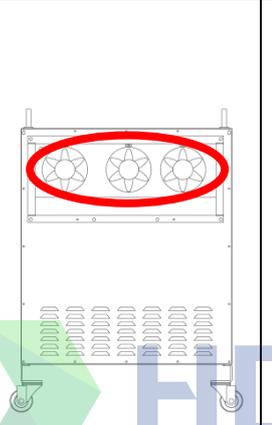
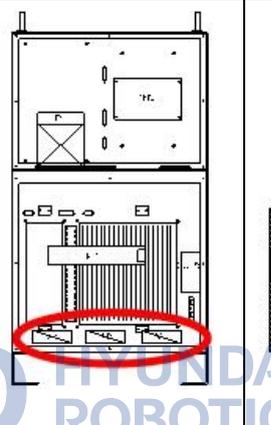
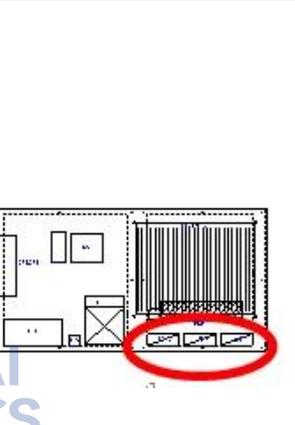
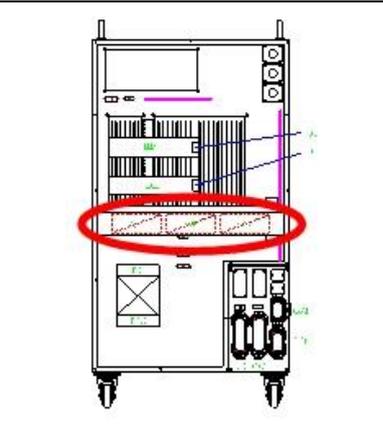
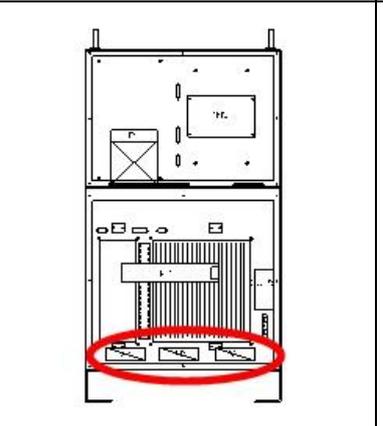
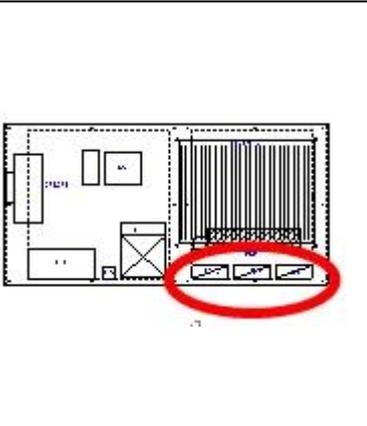
Hi5a-S00/S30/S60	Hi5a-S8*/S01	Hi5a-C1*	Hi5a-C2*
			

表 1-9 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)

Hi5a-N**	Hi5a-C1*	Hi5a-C0*
		

- 各冷却扇的工作状态检查
不旋转或速度非正常低时请替换该冷却扇。冷却扇的寿命根据工作环境及时间而不同。
- 冷却扇电源电压的检查
所有冷却扇不工作时请确认冷却扇的输入电压。冷却扇的输入电压被设定为 AC 220V、允许范围是额定电压的 10%以内。电压低 10%以上时冷却扇的旋转速度会下降、冷却效果也会下降。电压低时请确认冷却扇电源用连接器(CNFN2)和控制器的输入电压。



(4) 请检查机器人的回生电量。

- 请根据机器人工作速度确认错误发生与否。
5 分钟以上连续工作中发生过热错误就表示机器人的动作超过控制器冷却能力。降低机器人的工作速度后确认错误发生与否。降低速度后不发生回生阻抗过热错误、但不能达到作业速度时请向本公司咨询。



1.1.51. E02501 AMP 的回生放电电阻断线，电阻或线路异常

原错误代码: E0010 AMP 恢复放电电阻过热

1.1.51.1. 概要

机器人减速或按重力方向下降时发生的回生电力会通过阻抗放电、这阻抗过热会发生相关错误。有可能是过热感应传感器线路故障、电阻断线及超出 3 相电源电压而引起。

1.1.51.2. 原因及检查方法

电阻断线或放电控制异常时也有可能发生过热错误。此外，也有可能是回生放电电阻值和 3 相电源电压的增加而引起。

< 马达 On 的瞬间常发生时 >

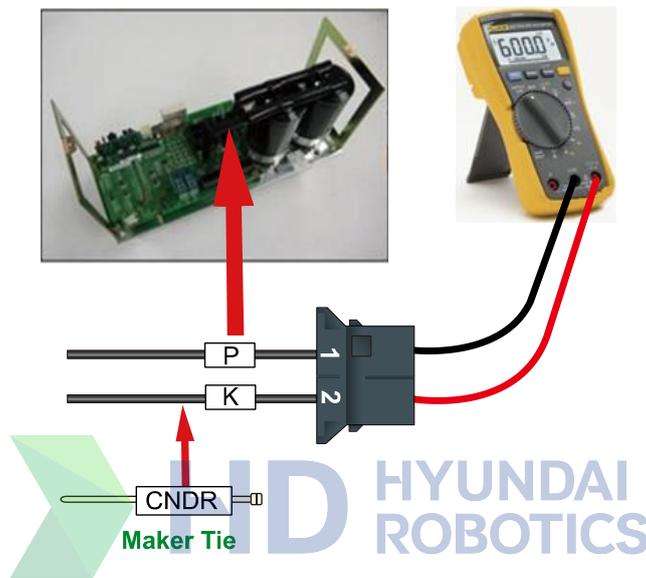
- (1) 请检查回生放电电阻值。
 - 请检查 CNTR 电缆的阻抗。
- (2) 请检查伺服驱动装置。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。
- (3) 请检查电源相关配件。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。

(1) 请检查回生放电电阻值。

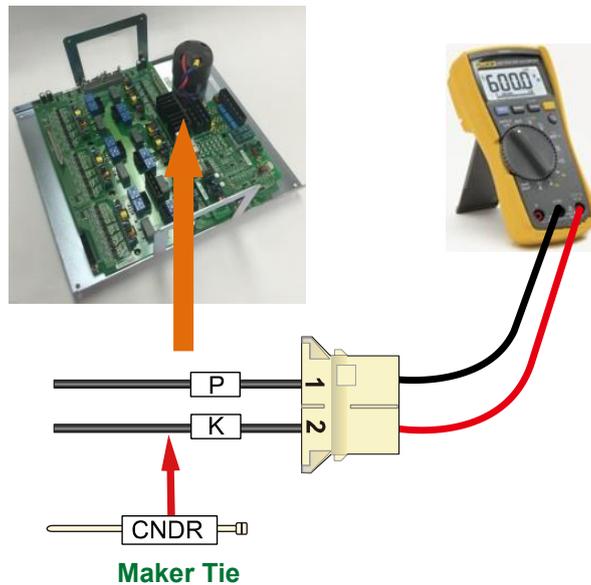
电阻断线或回生放电电阻值增加时也有可能发生过热错误。

■ 恢复放电电阻的短线检查

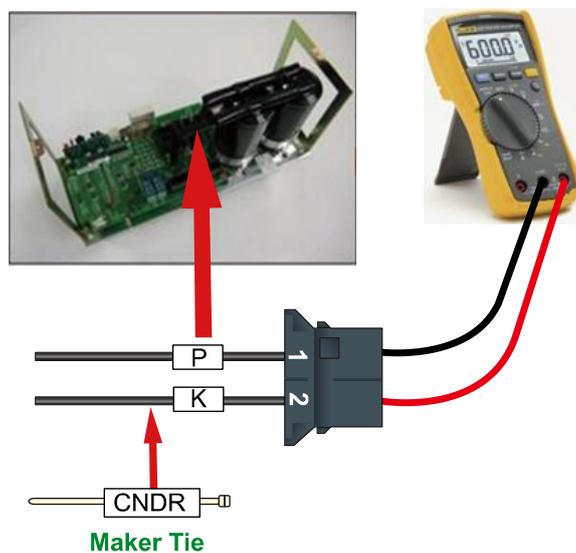
如果确认到在 CNDR 电缆终端测定的阻抗值为 M 欧姆、就是阻抗的短线或内部配线接触不良。将回生阻抗替换成正常品或修改配线。



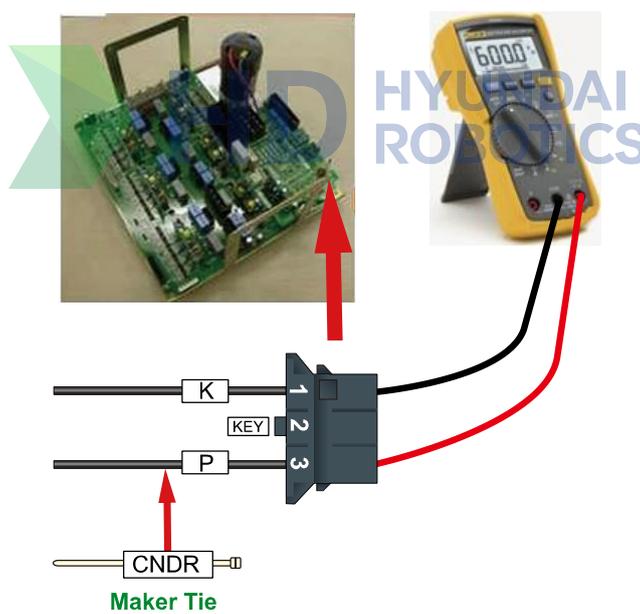
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.160 在 CNDR 测量电阻值

(2) 请检查电源相关配件。

放电控制线路异常时也有可能发生过热错误。

■ 驱动装置的替换检查

更换感应回生放电电子过热错误的模块后确认是否仍然出现错误。可能会因模块内部的电路故障而导致持续发生错误。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

(3) 请检查电源相关配件。

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

■ 控制器内部 3 相电压检查

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

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

1.1.52. E02502 AMP 的回生放电电阻感应线路异常

原错误代码: E0010 AMP 恢复放电电阻过热

1.1.52.1. 概要

机器人减速或按重力方向下降时发生的回生电力会通过阻抗放电、这阻抗过热会发生相关错误。有可能过热感应传感器线路的故障及电缆问题引起。

1.1.52.2. 原因及检查方法

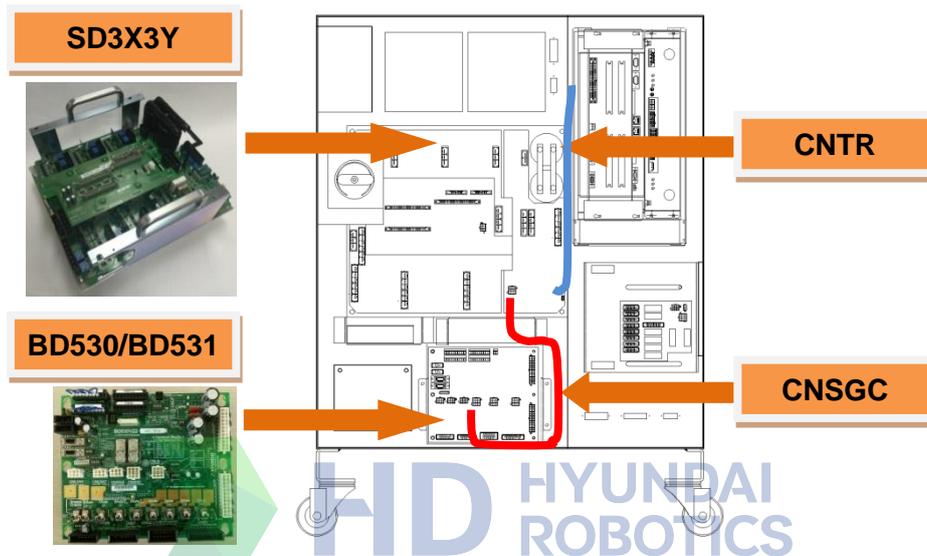
过热错误感应路径发生异常或电阻值出现变化。

<马达 Off 状态下也常发生时>

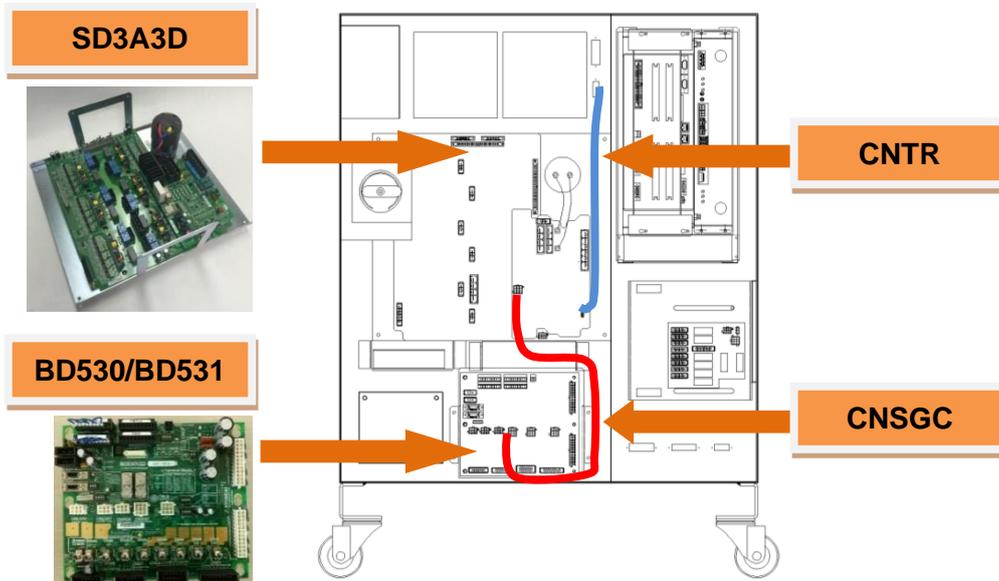
- (1) 请检查过热错误感知相关 电缆。
 - 请检查 CNTR 电缆的阻抗。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
- (2) 请检查过热错误感知相关配件。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。

(1) 请检查过热错误感知相关 电缆。

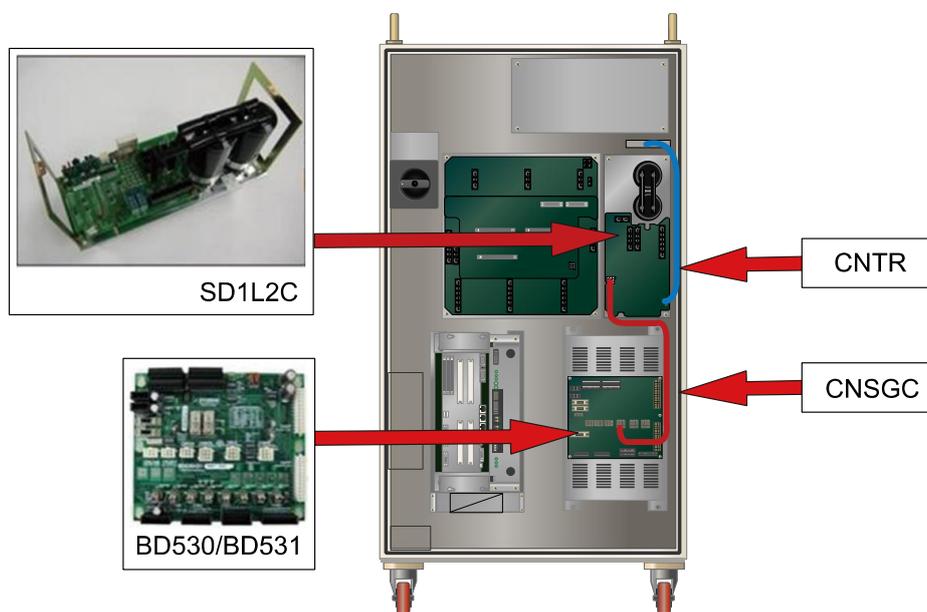
再生阻抗过热错误是通过 CNTR 连接器监测粘贴于再生阻抗的过热感应器两端的 on/off 状态、并在伺服驱动装置中检测。所感知的错误会通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 板进行软件处理。



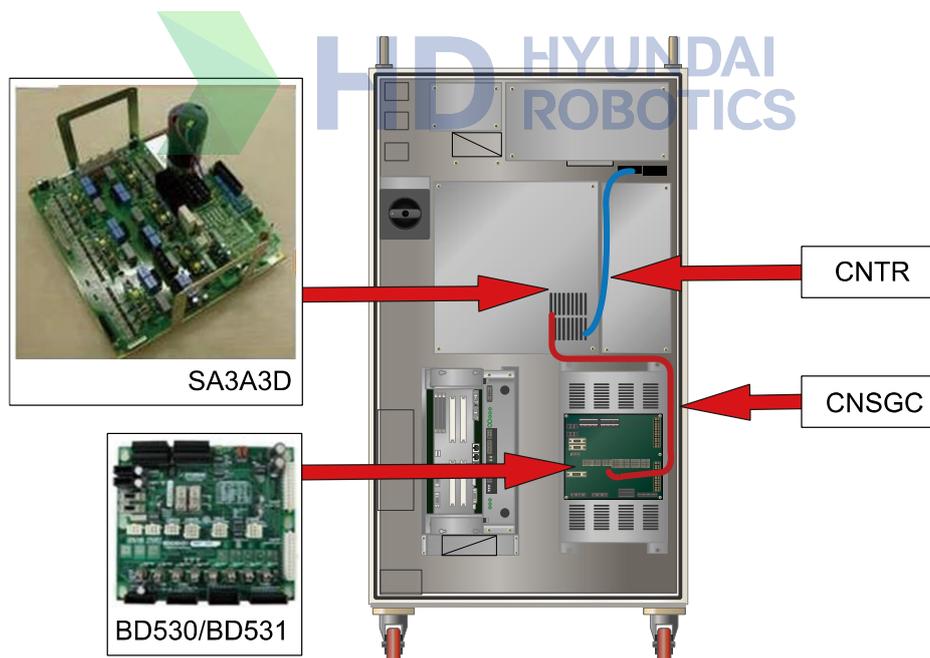
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器

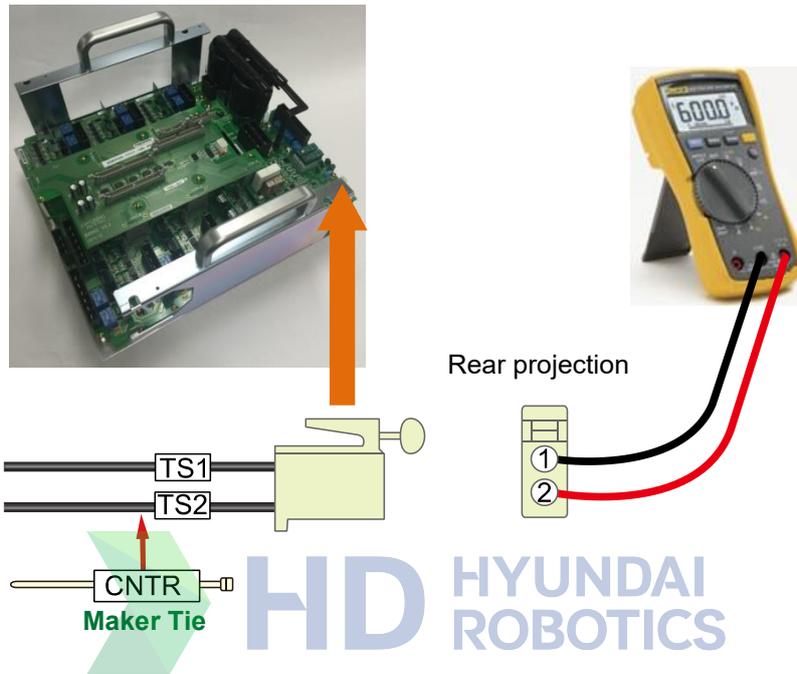


(d) Hi5a-N30 控制器

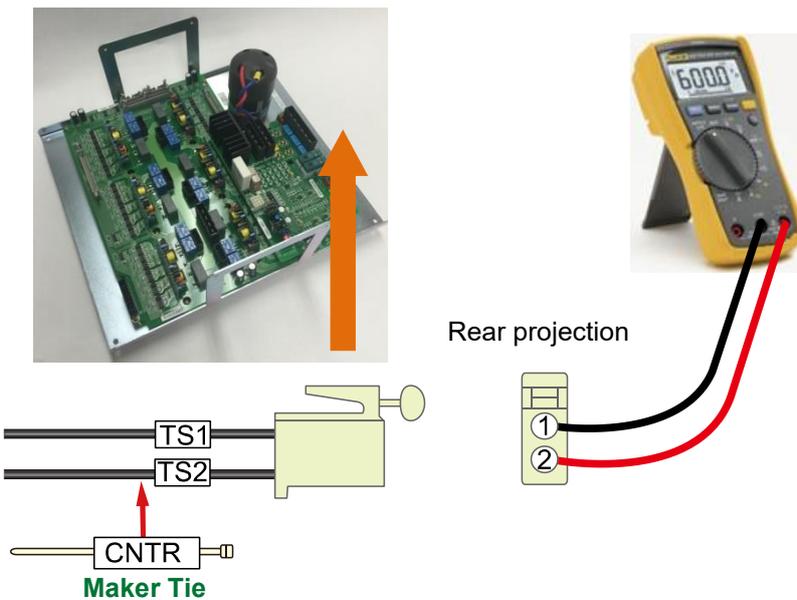
图 1.161 再生电阻过热错误相关配件布置

■ CNTR 电缆检查

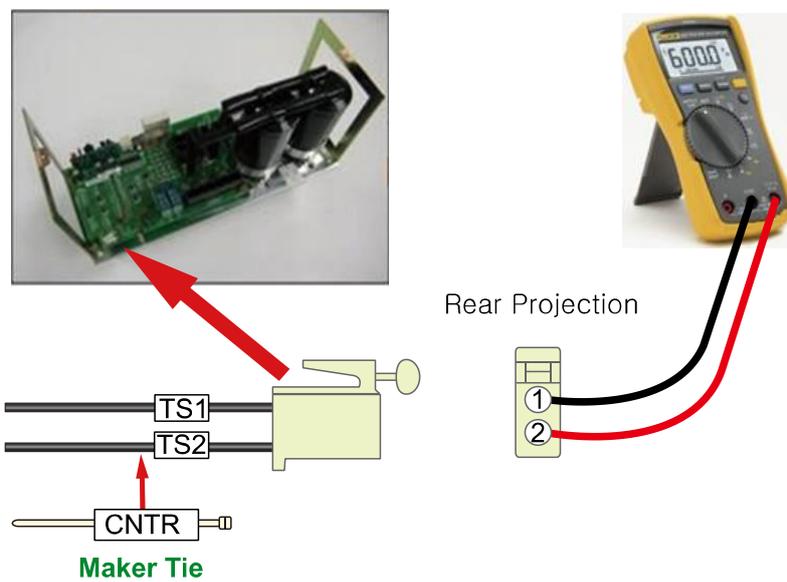
在连接过热感应器的 CNTR 连接器检查感应器的异常与否。感应器在正常状态下应测定为 0.1 欧姆以下。



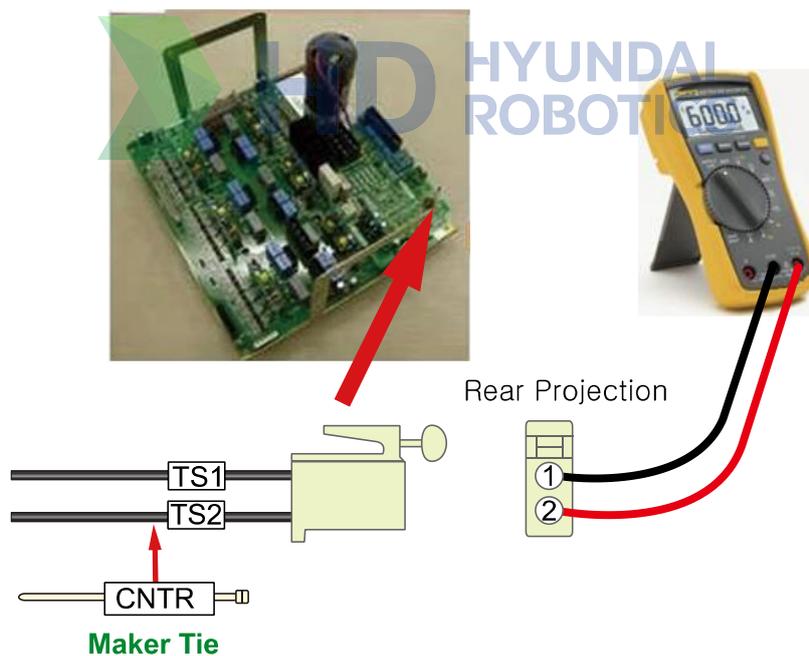
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(C) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.162 在 CNTR 测量电阻值

■ CNSGC 电缆替换检查

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

(2) 请检查过热错误感知相关配件。

- BD530/BD531 替换检查
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就属该电路板的不良。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。
- 伺服驱动装置的替换检查
感应回生放电电阻过热错误的模块如下。
 - Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现使用的控制器构件后检查。替换成正常品后确认是否再度发生错误。



1.1.53. E02503 AMP PN 过压

原错误代码: E0011 AMP 过压(P-N)

1.1.53.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值。

1.1.53.2. 原因及检查方法

机器人的动作急剧变化时有可能发生。回生放电电阻值上升时也有可能发生。

<根据机器人的工作速度在特定步骤内发生时>

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

(1) 请根据机器人的工作速度检查错误发生与否。

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

■ 机器人工作速度的变更

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

(2) 请检查恢复放电电阻值。

■ 恢复放电电阻值的检查

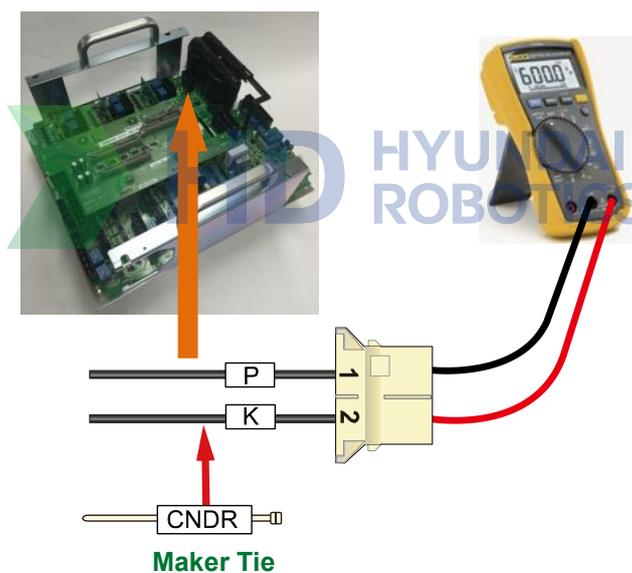
回生阻抗值比规格大时回生放电不能顺利进行、因此可能会发生过压错误。回生阻抗的规格会根据控制器的规格而不同。请参考购买时所附的说明书及控制器 check sheet。阻抗值超过规格的 10%时请替换该配件。

➤ Hi5a-S 控制器

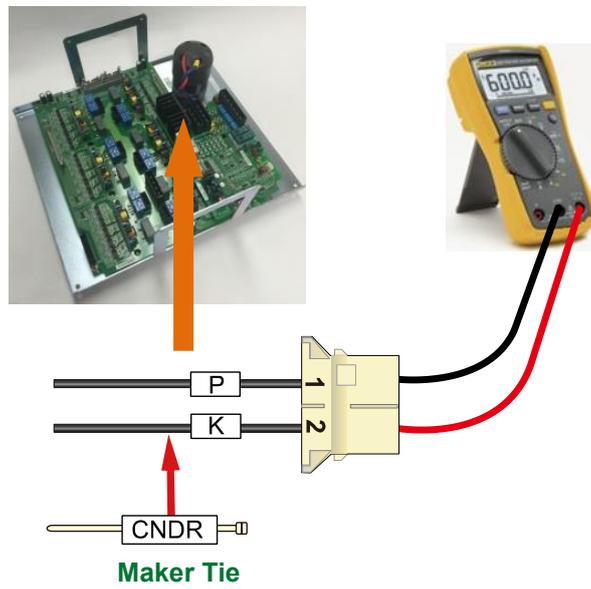
- 中型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 5 欧姆(S00)
- 大型用(SD3X3Y)恢复放电电阻值: 4 欧姆(S80)
- 小型用(SD3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆(S30)

➤ Hi5a-N 控制器

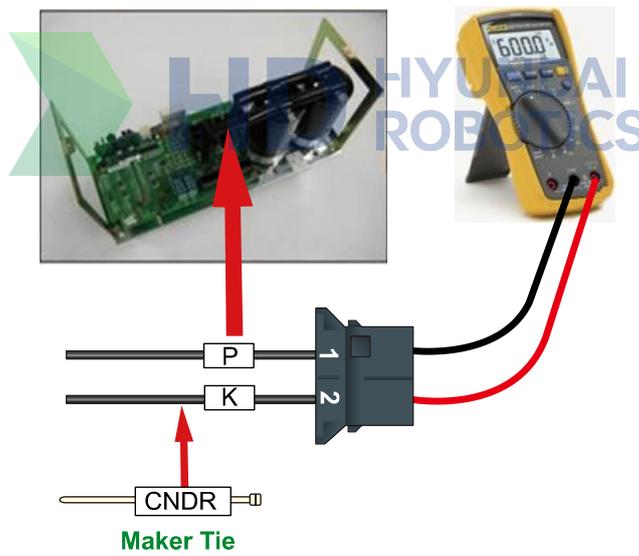
- 中型用(SD1L2C)恢复放电电阻值: 5 欧姆
- 小型用(SA3A3D)恢复放电电阻值: 15 欧姆



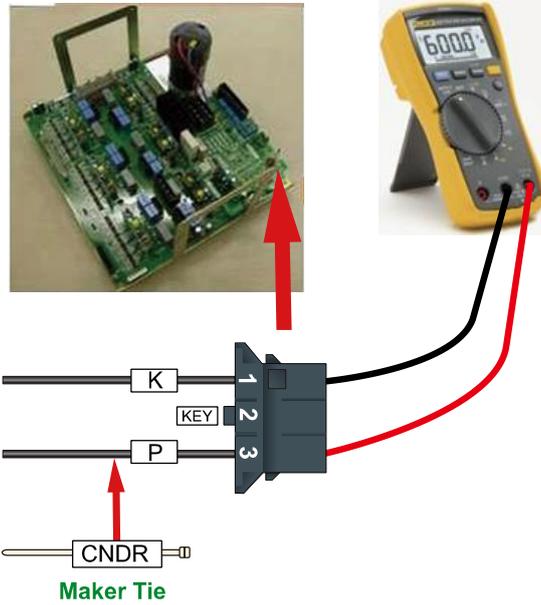
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.163 在 CNDR 测量电阻值



1.1.54. E02504 AMP 二极管模块异常或超出交流输入电压

原错误代码: E0011 AMP 过压(P-N)

1.1.54.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值(DC 395V)。

1.1.54.2. 原因及检查方法

二极管模块发生异常，PN 电压超出容许范围。此外也有可能是伺服驱动模块(AMP)上输入的 3 相电压过高超出正常而引起。

<马达 On 的瞬间常发生时>

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

(1) 请检查电源相关配件。

- 伺服驱动装置的替换检查
更换感应 AMP 过电压错误的模块后确认是否仍然出现错误。也可能因模块内部电路的故障导致持续发生错误。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

(2) 检查电源电压。

■ 3 相电压检查

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

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



1.1.55. E02505 AMP PN 过电压感应路径异常或放电异常

原错误代码: E0011 AMP 过压(P-N)

1.1.55.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)超过了设定值。

1.1.55.2. 原因及检查方法

从二极管模块到检测 PN 电压变低的路径或 PN 放电线路发生异常。

<马达 Off 状态下也常发生时>

- (1) 请检查过电压错误检测相关电缆。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
- (2) 请检查过电压错误检测相关电缆。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。

(1) 请检查过电压错误检测相关电缆。

■ CNSGC 电缆替换检查

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

(2) 请检查过电压错误检测相关电缆。

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

■ BD530/BD531 的替换检查

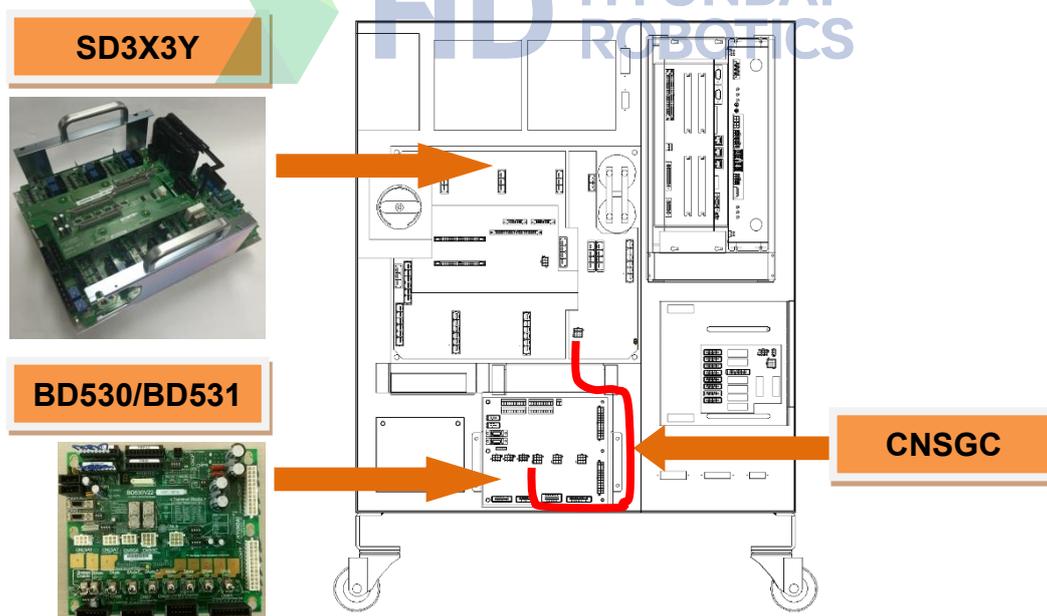
将 BD530/BD531 替换成正常品后不发生错误、就是该基板的错误。请把 BD530/BD531 替换成正常品后使用。

■ 伺服驱动装置的替换检查

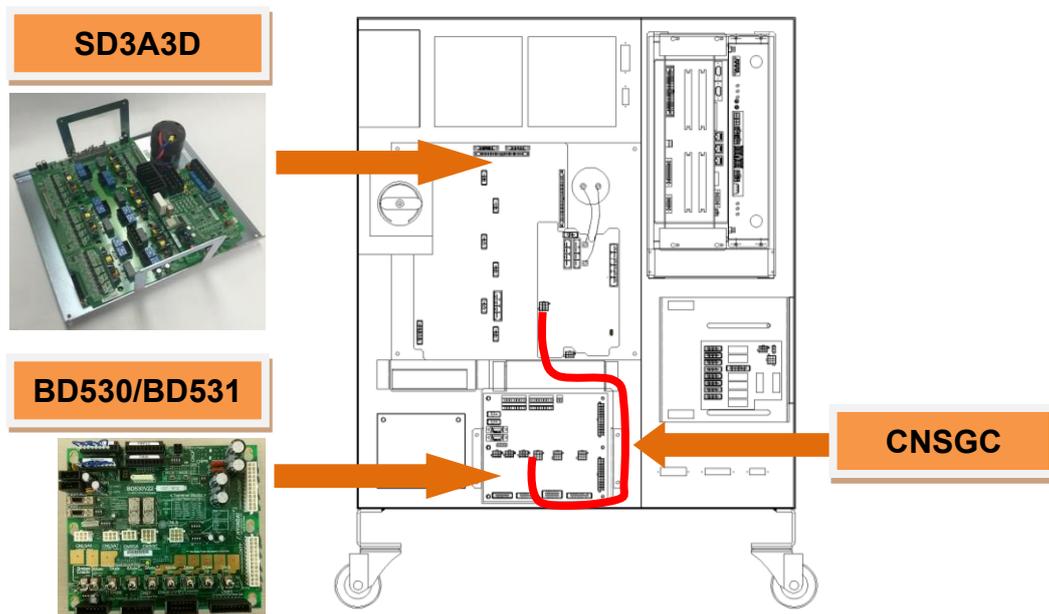
感应 AMP 过电压错误的模块如下。

- Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
- Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

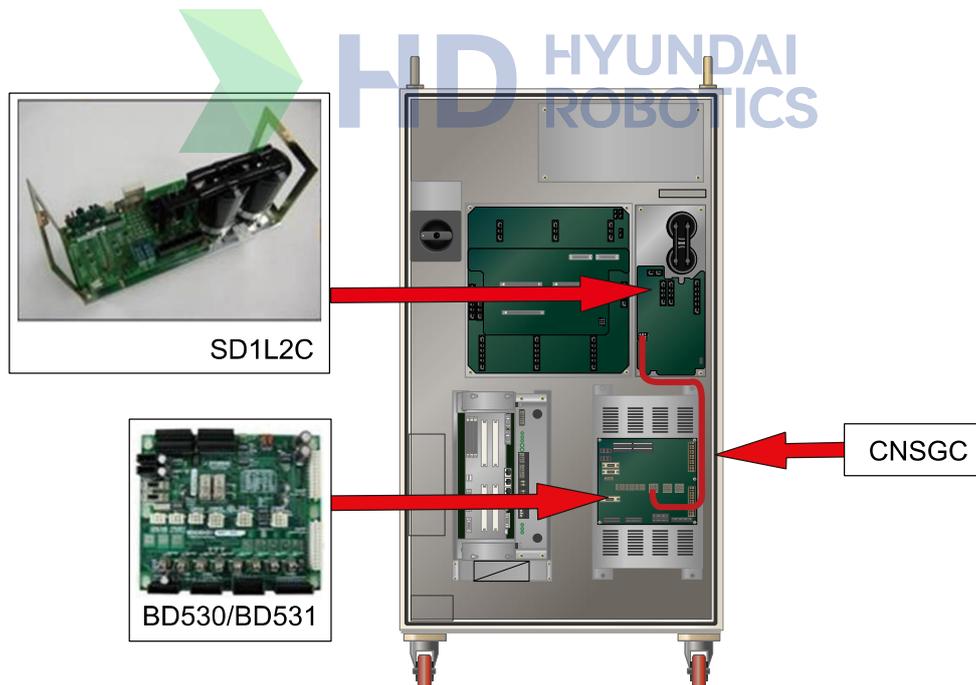
请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。



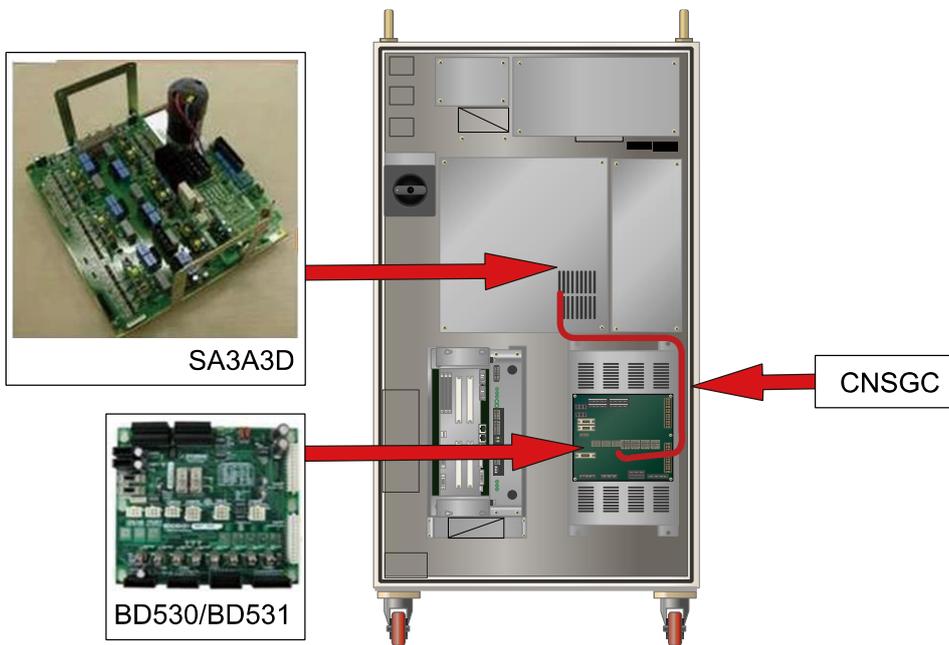
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.164 过电压发生错误相关配件布置

1.1.56. E02506 AMP PN AMP 欠压故障

原错误代码: E0033 AMP PN AMP 欠压故障

1.1.56.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)被测定为低电压设定值以下。

1.1.56.2. 原因及检查方法

根据机器人的播放速度有可能在特定 Step 发生。因能量使用过多而造成 PN 电压变低。有可能是控制器输入电源(3 相)不稳定而引起。

<根据机器人的工作速度在特定步骤内发生时>

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

(1) 请变更机器人的工作速度并确认错误。

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

■ 机器人工作速度的变更

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

(2) 请检查控制器电源电压。

■ 在错误发生步骤检查 3 相电压

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

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

1.1.57. E02507 AMP 二极管模块异常或交流输入电压不足

原错误代码: **E0033 AMP PN** 欠压故障

1.1.57.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)被测定为低电压设定值以下。

1.1.57.2. 原因及检查方法

二极管模块发生异常，PN 电压无法进行充电，此外，也有可能是输入到伺服驱动装置的 3 相电压变低而引起。

< 马达 On 瞬间发生时 >

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

(1) 请检查电源相关配件。

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

■ 伺服驱动装置的替换检查

更换感应 AMP 过电压错误的模块后确认是否仍然出现错误。也可能因模块内部电路的故障导致持续发生错误。

感应 AMP 的低电压错误的模块如下。

- Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
- Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

(2) 请检查控制器电源电压。

■ 3 相电压检查

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

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



1.1.58. E02508 AMP PN 低电压检测路径异常或放电异常

原错误代码: **E0033 AMP PN 欠压故障**

1.1.58.1. 概要

驱动马达的伺服驱动装置的直流电压(P-N)被测定为低电压设定值以下。

1.1.58.2. 原因及检查方法

从二极管模块到检测 PN 电压变低的路径发生问题，或在 PN 放电路径发生异常。

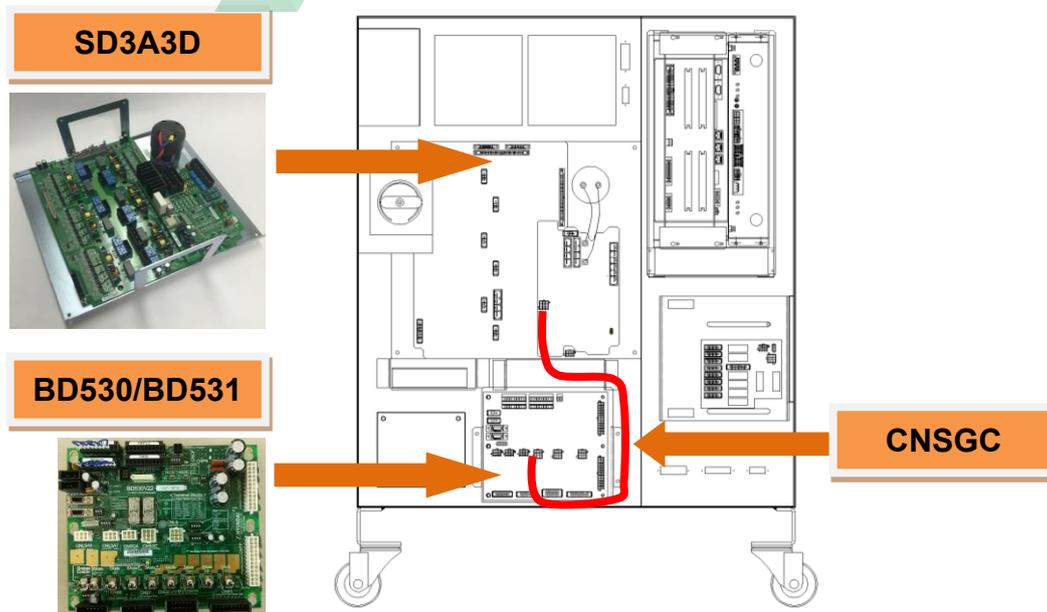
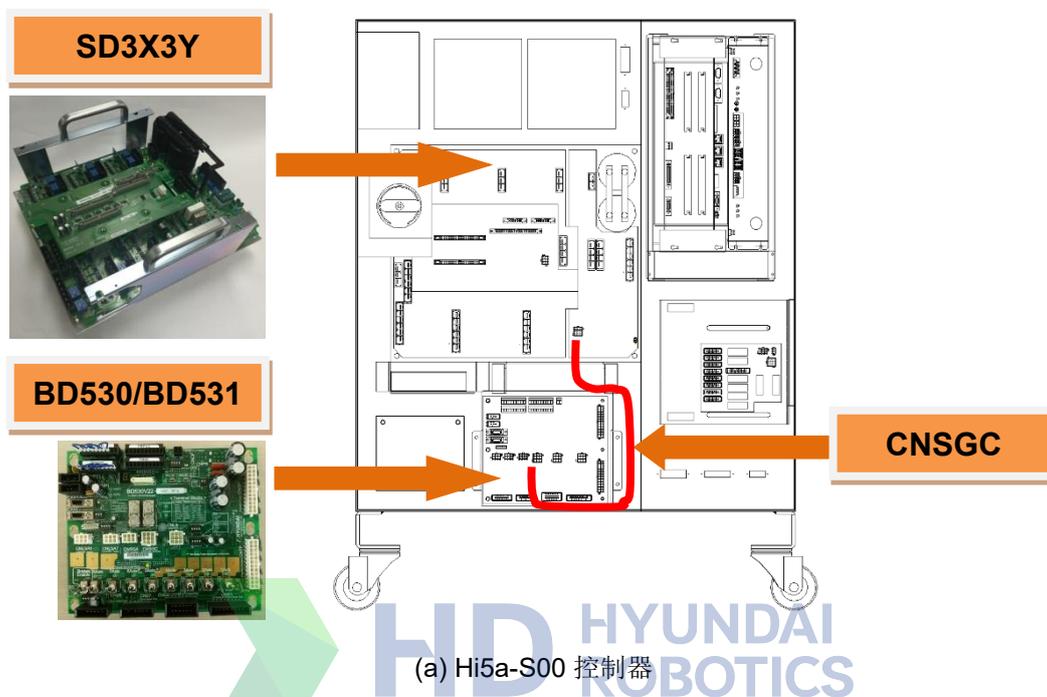
<马达 Off 状态下也发生时>

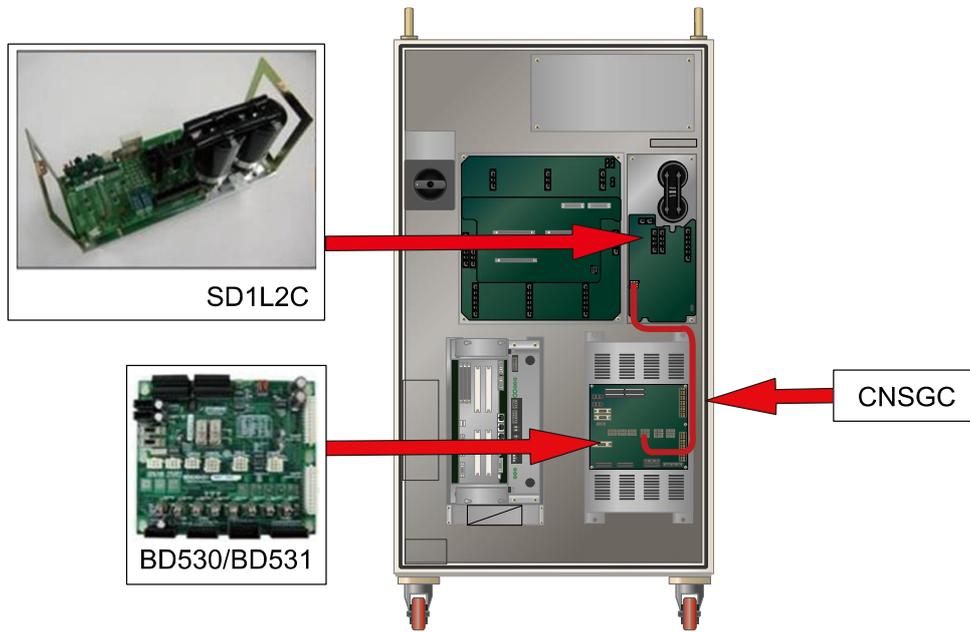
- (1) 请检查低电压错误感应相关电缆。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。
- (2) 请检查低电压错误感知相关配件。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。

HYUNDAI
ROBOTICS

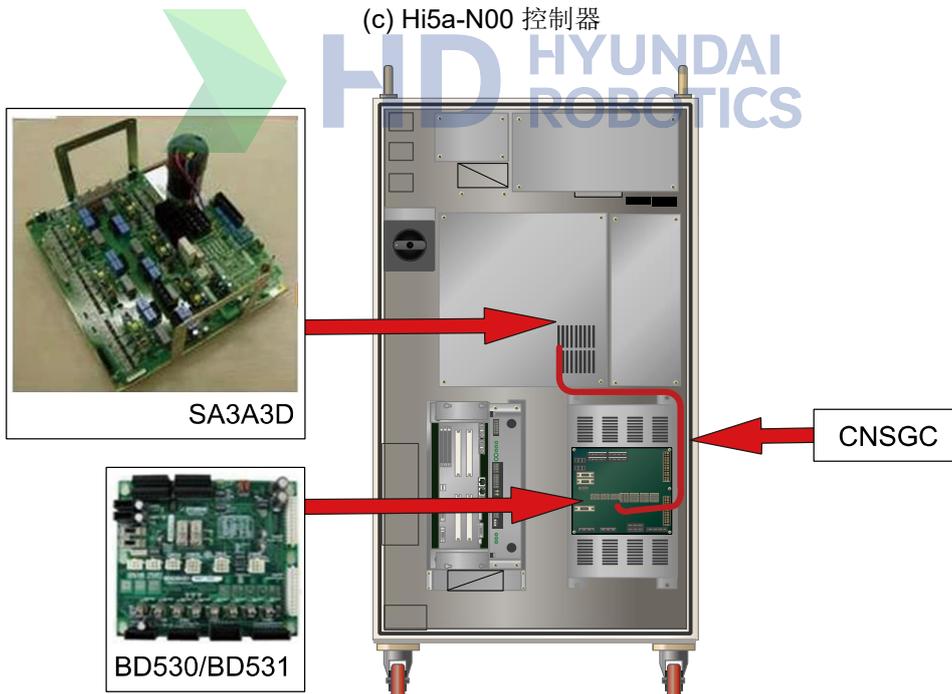
(1) 请检查低电压错误感应相关电缆。

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





(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.165 低电压错误相关配件布置

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

(2) 请检查低电压错误感知相关配件。

■ BD530/BD531 的替换检查

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

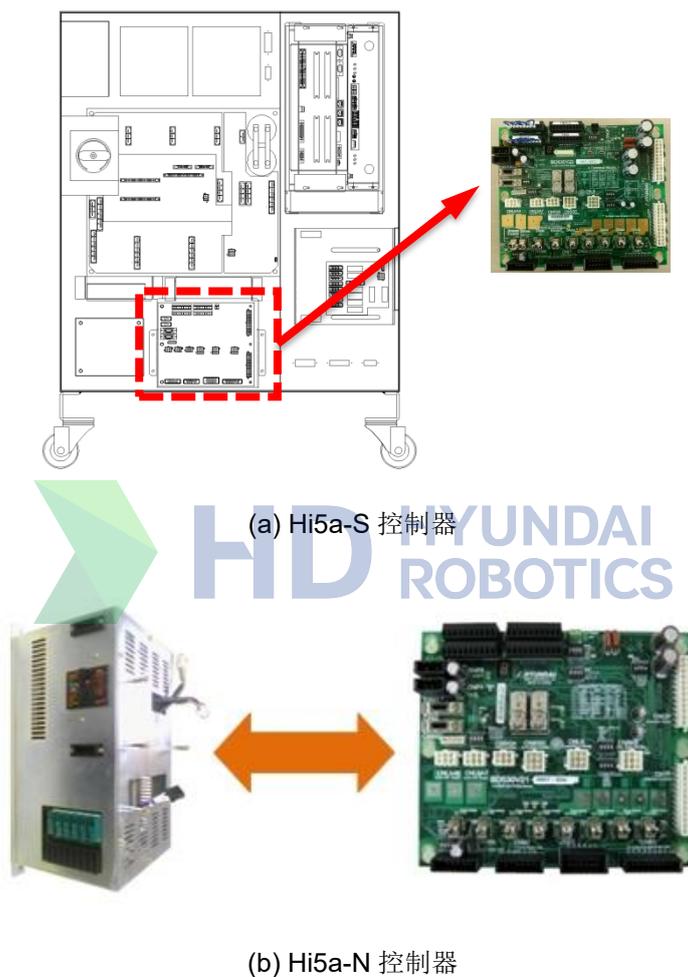


图 1.166 BD530/BD531 的替换

■ 伺服驱动装置的替换检查

感应 AMP 的低电压错误的模块如下。

- Hi5a-S 控制器: 中型用 SD3X3Y, 小型用 SD3A3D
- Hi5a-N 控制器: 中型用 SD1L2C, 小型用 SA3A3D

请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。

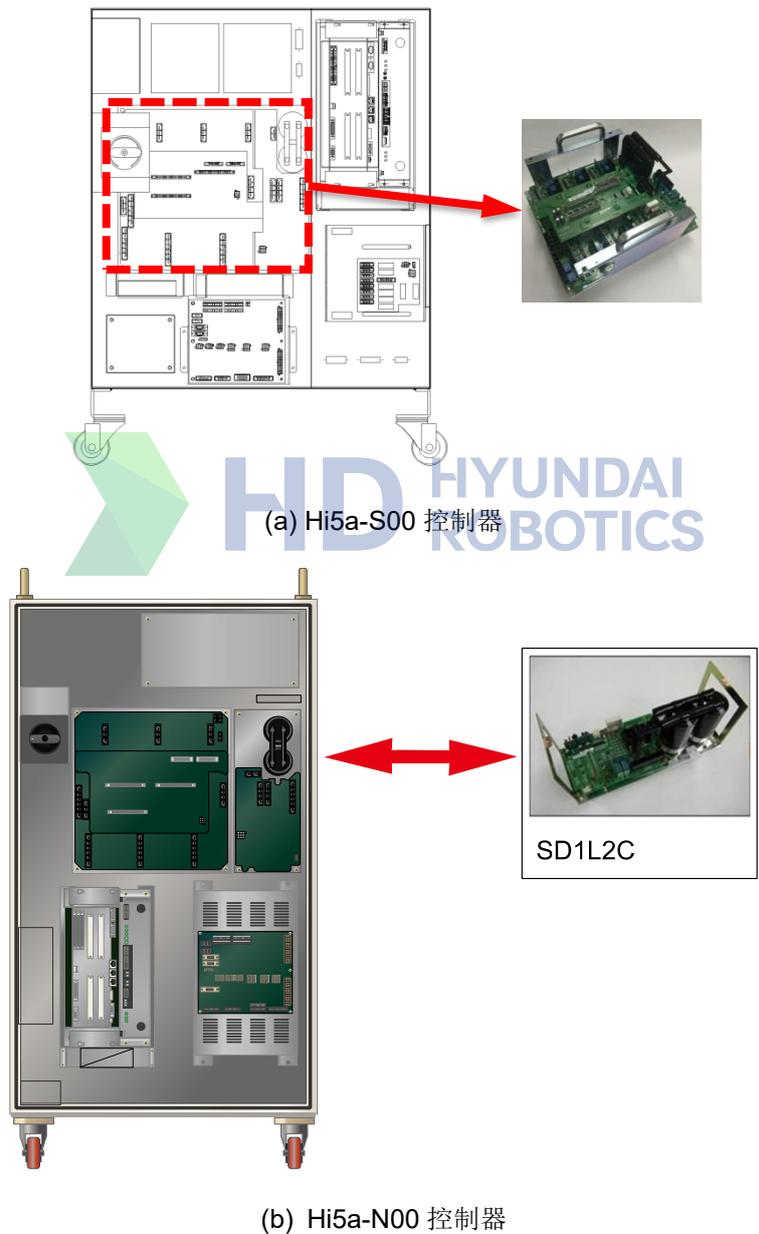


图 1.167 发生低电压时更换模块

1.1.59. E02510 AMP AC 输入电源过电压 - 保险丝断线

原错误代码: E0034 发生 AMP 的过电流(over-current)

1.1.59.1. 概要

供应到伺服驱动装置的 3 相电压(R、 S、 T)因流入过压或浪涌电压、浪涌电压保护器出现过流而导致保险丝被断线。

1.1.59.2. 原因及检查方法

伺服 AMP 因流入冲击电压，造成 F1 或 F2 断线。

- (1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。
 - 请确认伺服驱动装置的保险丝是否断线。

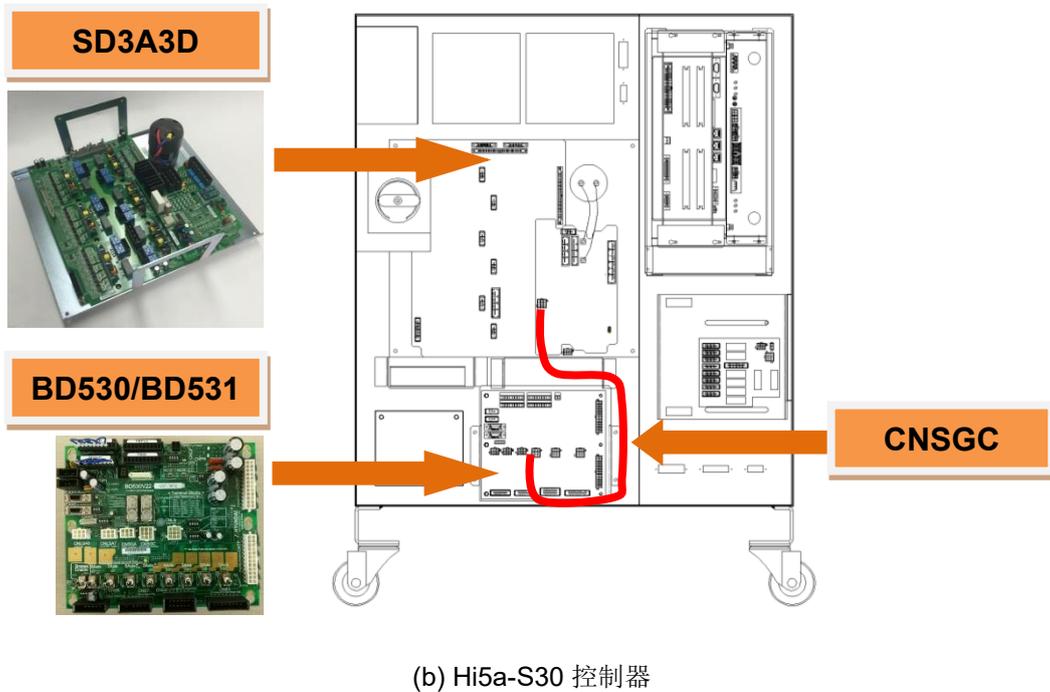
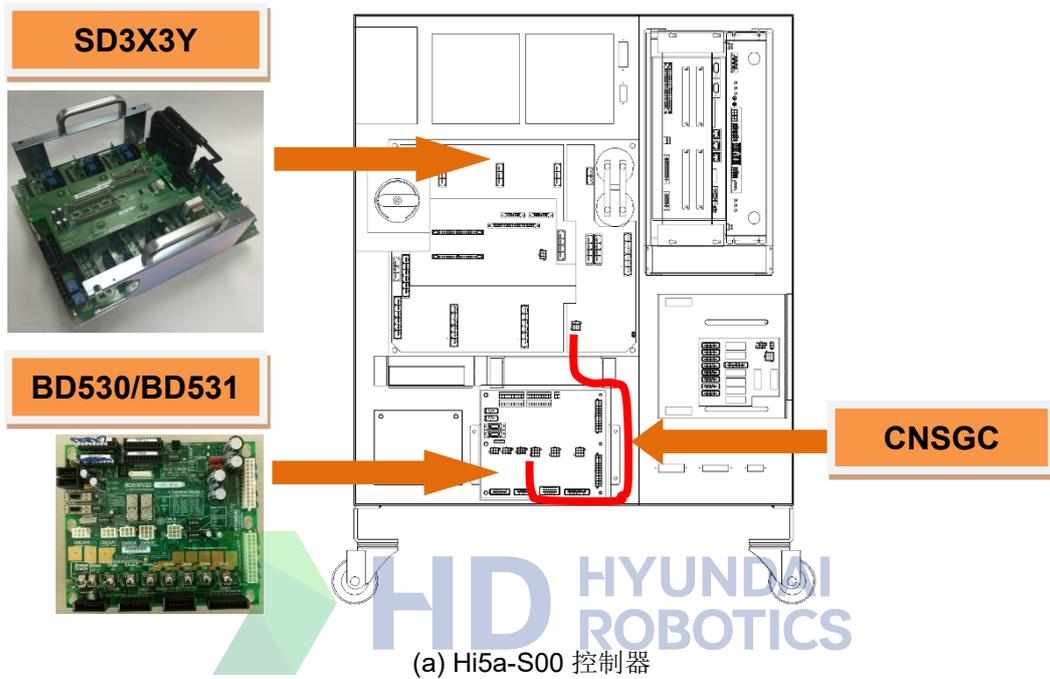
<保险丝被断线时>

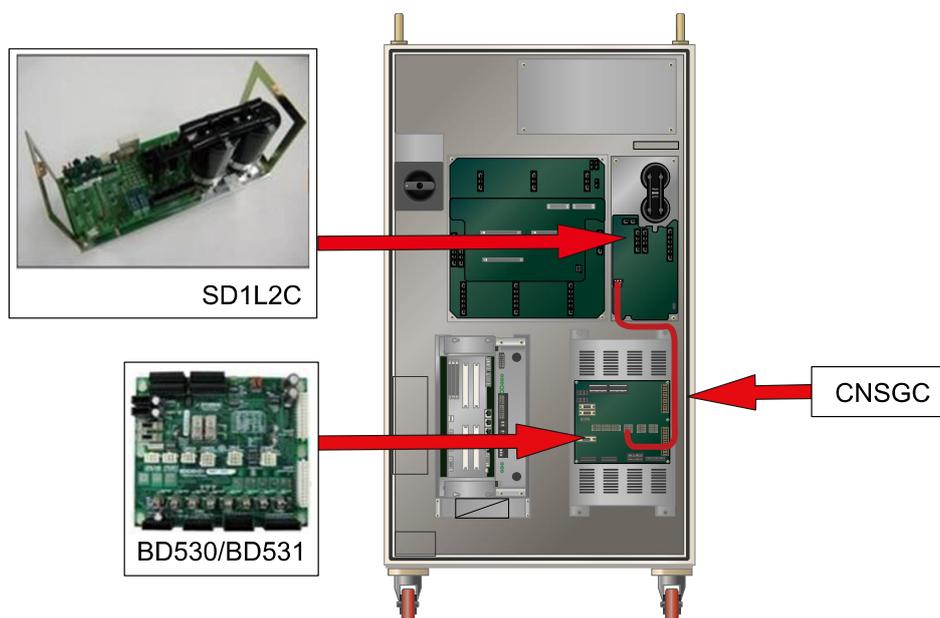
- (2) 请检查控制器电源电压。
 - 请检查控制器内部 3 相电压。
 - 请检查控制器输入 3 相电压。
- (3) 请检查电源相关配件。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。

<保险丝没有被断线时> : E02511 AMP AC 输入电压高 - 检测路径异常

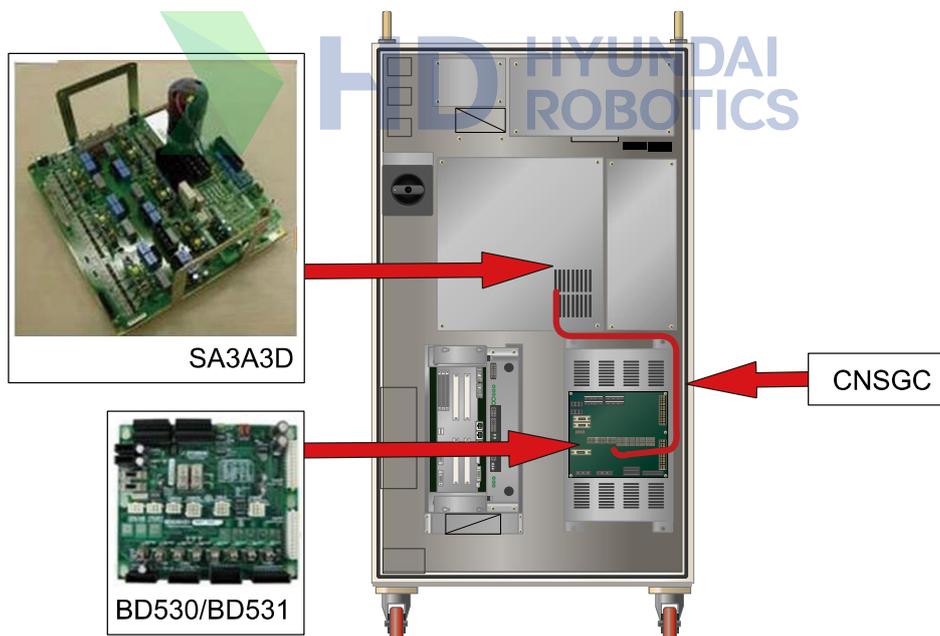
(1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。

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



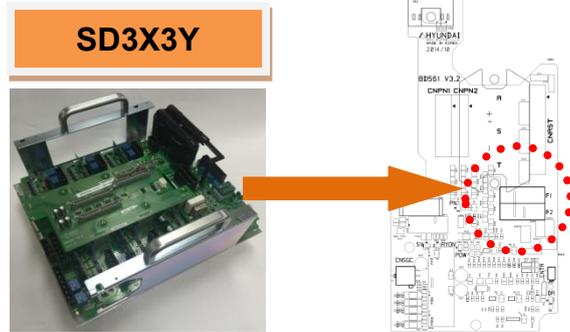


(c) Hi5a-N00 控制器

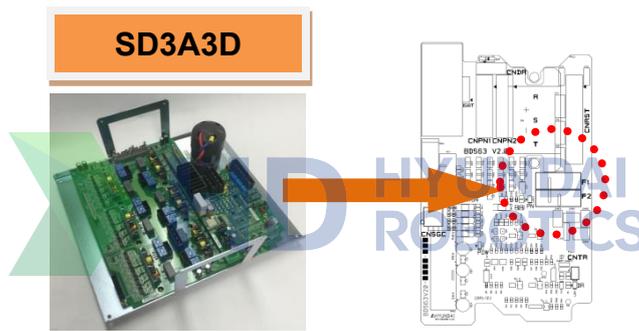


(d) Hi5a-N30 控制器

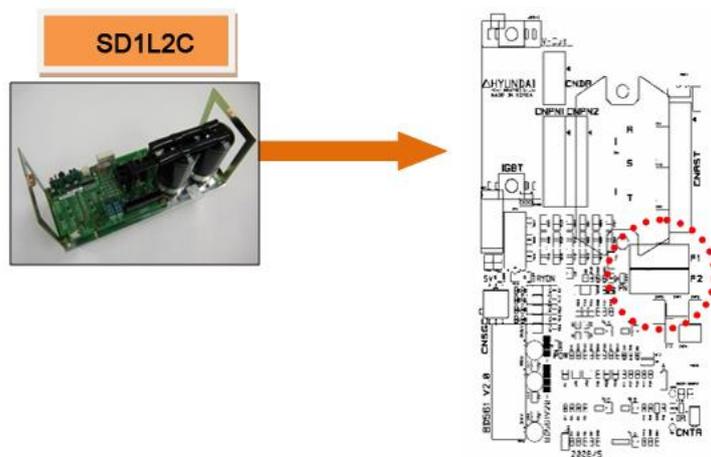
图 1.168 AMP 过电流错误相关配件布置



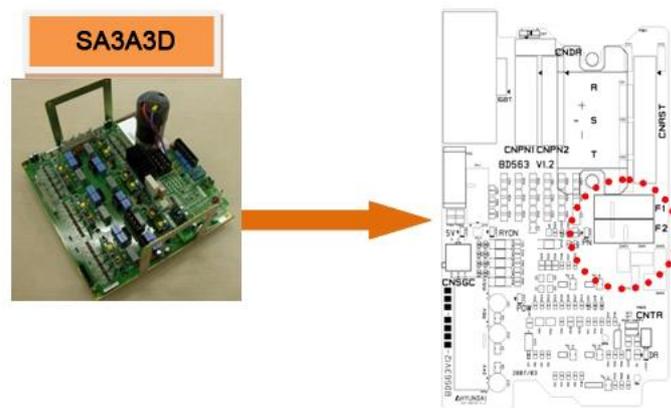
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



(c) Hi5a-N00 控制器 (SD1L2C)



(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.169 感应 AMP 过电流的保险丝位置

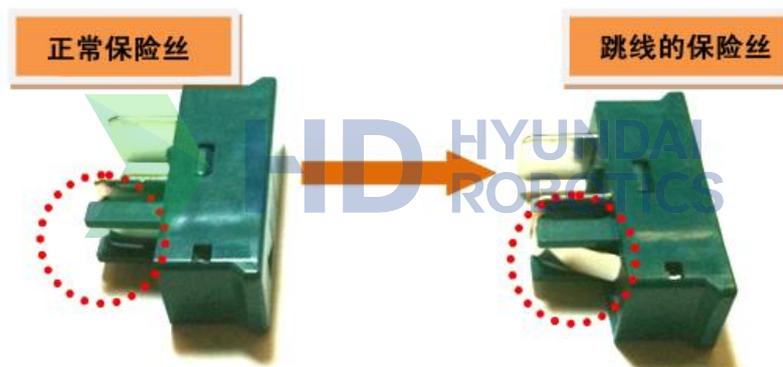


图 1.170 AMP 过电流感应保险丝的断线状态

(1) 请检查控制器电源电压。

过流错误是在伺服驱动装置输入超过 3 相 AC 242V 的过压或浪涌电压时发生。输入电压过流浪涌电压保护器、就会导致保险丝断线、从而发生错误。检测到的输入电压超出容许范围时，请按照控制器输入电压检测程序和控制器内部 3 相电压检测程序检查电压。

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

(2) 请检查电源相关配件。

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

■ 伺服驱动装置的替换检查

更换感应 AMP 过电流的模块后确认是否仍然出现错误。可能会因模块内部电路的故障而持续发生错误。

- Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
- Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D

1.1.60. E02511 AMP AC 输入电源过电压 - 检测路径异常

原错误代码: E0034 发生 AMP 的过电流(over-current)

1.1.60.1. 概要

供应到伺服驱动装置的 3 相电压(R、 S、 T)因流入过压或浪涌电压、浪涌电压保护器出现过流而导致保险丝被断线。

1.1.60.2. 原因及检查方法

伺服 AMP 因流入冲击电压，造成 F1 或 F2 断线。 .

- (1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。 .
 - 请确认伺服驱动装置的保险丝是否断线。

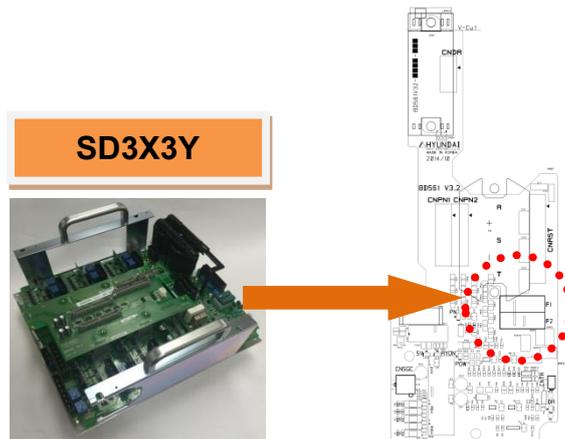
<保险丝没有被断线时>

- (2) 请检查过电流错误检测相关电缆。
 - 请替换 CNSGC 电缆后检查。 .
- (3) 请检查过电流错误检测相关零部件。
 - 请替换 BD530/BD531 板后检查。
 - 请更换伺服驱动装置后进行检查。

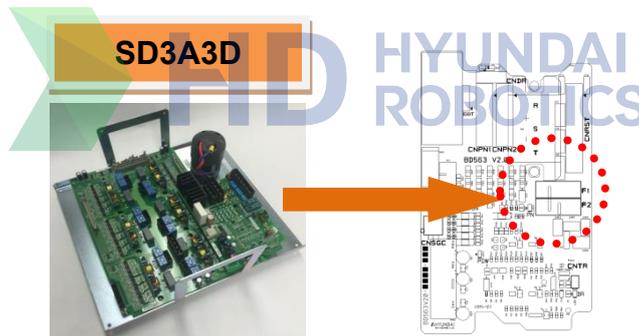
<保险丝被断线时> : E02510 AMP AC 输入电压过电压 - 保险丝断线

(1) 请检查伺服驱动装置的保险丝。

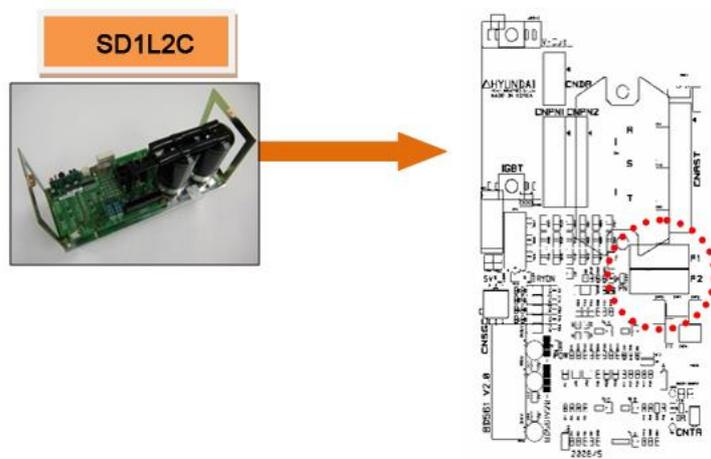
AMP 过流(over-current)错误是输入的 3 相电压超过规格时在二极管模块感知。所发生的错误通过 CNSGC 电缆在 BD530/BD531 进行处理。



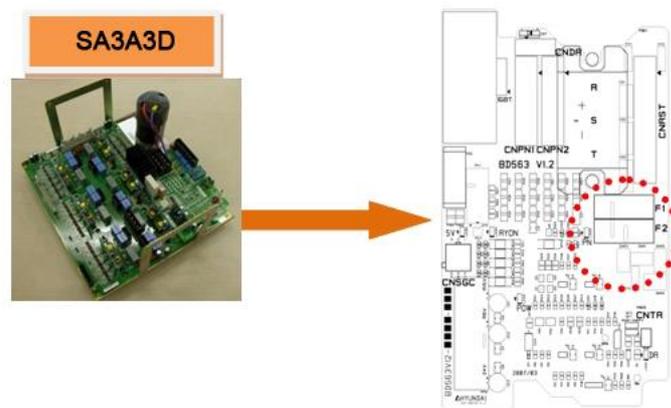
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



(c) Hi5a-N00 控制器 (SD1L2C)



(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.171 AMP 感应 AMP 过电流的保险丝位置

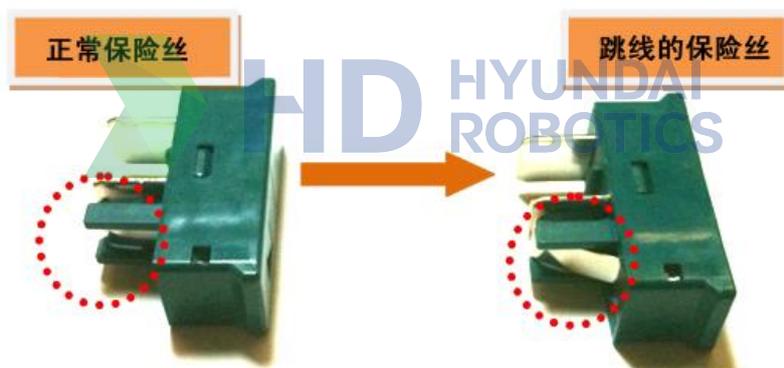


图 1.172 AMP 过流感知保险丝的断线形态

(2) 请检查过电流错误检测相关电缆。

■ CNSGC 电缆替换检查

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

(3) 请检查过电流错误检测相关零部件。

■ BD530/BD531 替换检查

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

■ 伺服驱动装置的替换检查

感应 AMP 过电流错误的模块如下。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

请确认现使用的控制器构件后检查。请替换成正常品后确认错误再度发生与否。

1.1.61. E02520 (○轴) IPM 错误信号感知

原错误代码: E0112 (○轴) IPM 错误信号感知

1.1.61.1. 概要

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

1.1.61.2. 原因及检查方法

< 马达 On 的瞬间或非定期发生错误时 >

(1) 请检查马达驱动用配件。

- 请检查连接于伺服驱动装置的输出电缆。
- 请检查伺服驱动装置内 Switching 素子的端子。
- 请替换 CNBS1、2、3 电缆后确认错误。
- 请替换伺服基板(BD544)后确认错误。
- 请替换伺服驱动装置后确认错误。
- 请替换伺服马达后确认错误。

< 机器人启动之后经过 5 分钟以上的状态下发生时 >

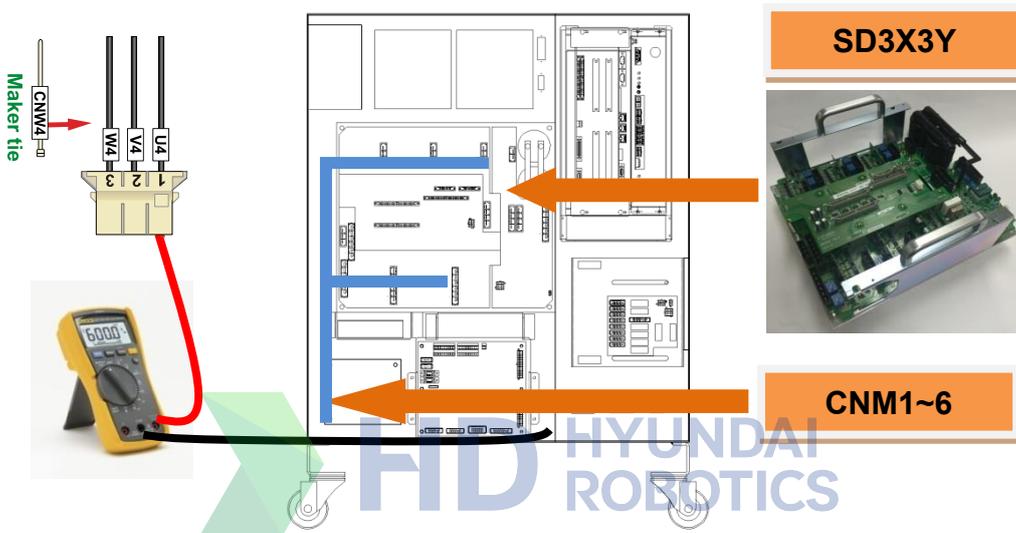
(2) 请检查控制器的冷却扇

- 检查各冷却扇的动作状态。
- 检查冷却扇电源的电压

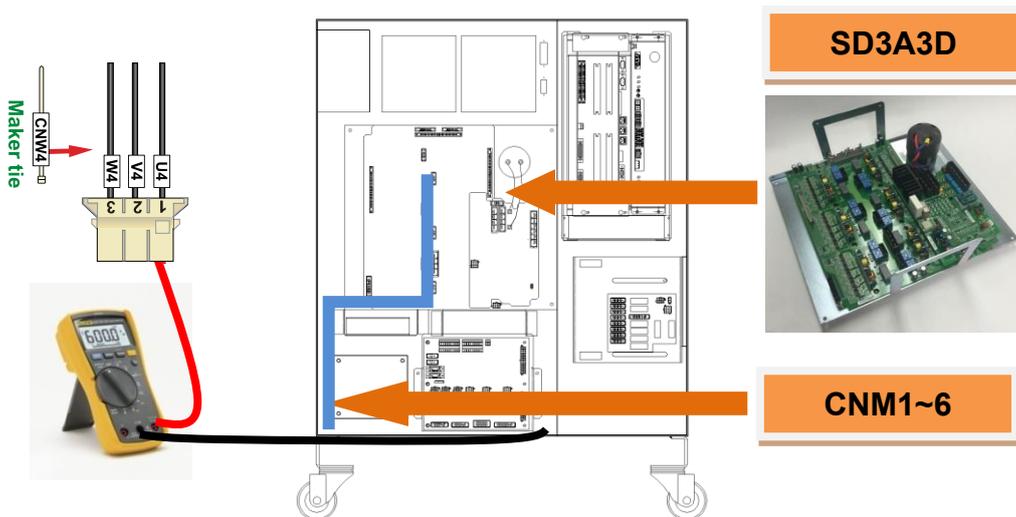
(1) 请检查马达驱动用配件。

驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD544)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过各轴连接器的配线传达到马达。

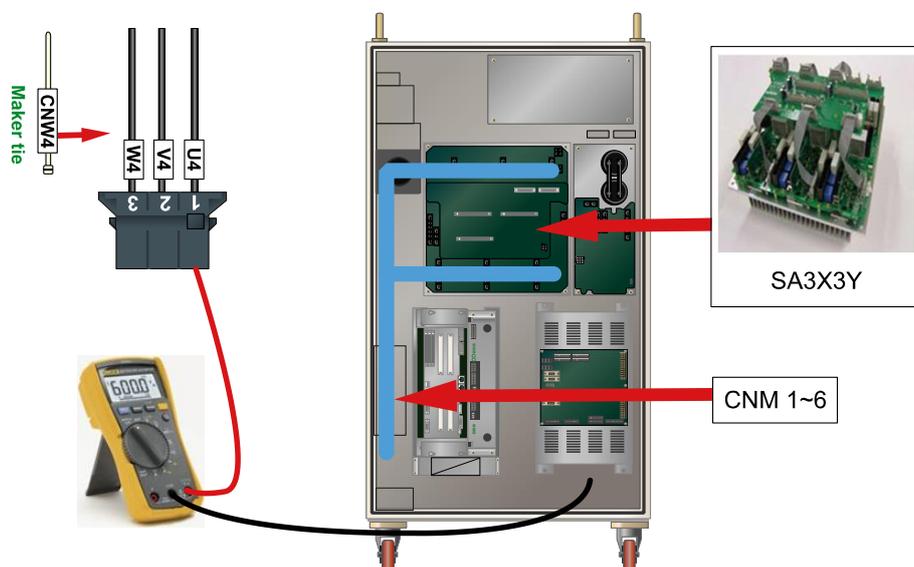
- 检查连接于伺服驱动装置的输出电缆
检查从伺服驱动装置连接到马达的配线状态。检查时在关闭控制器电源的状态下从伺服驱动装置分开连接器后检测电缆侧的各相电缆和接地间阻抗值并确认短路与否。



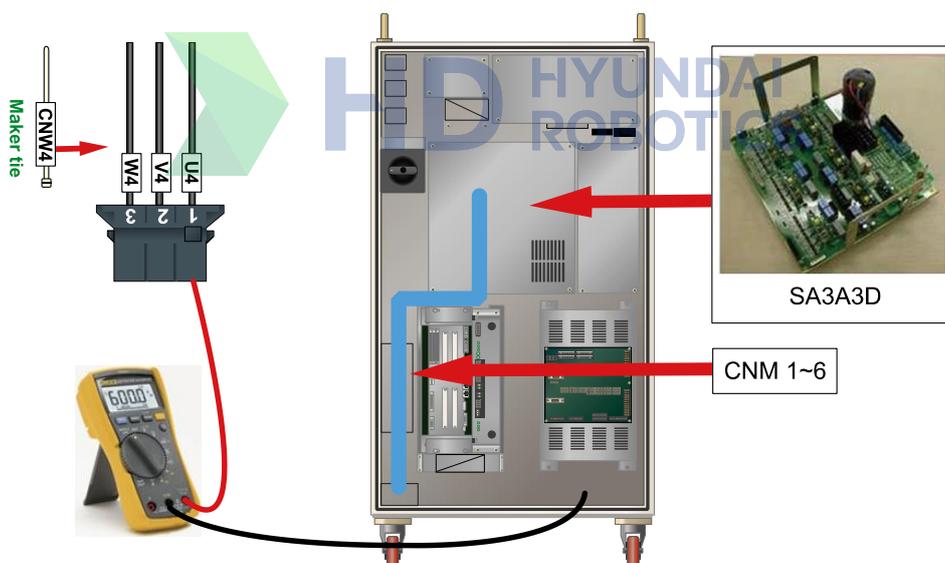
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



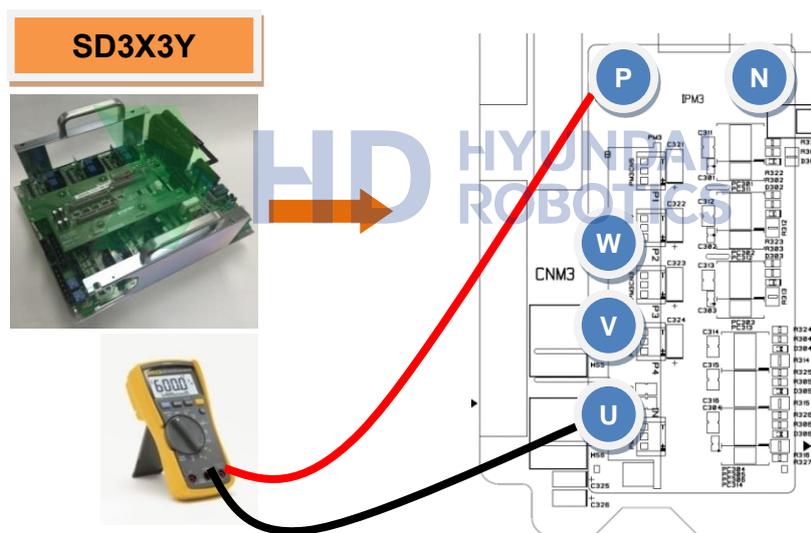
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.173 检查伺服驱动装置输出电缆

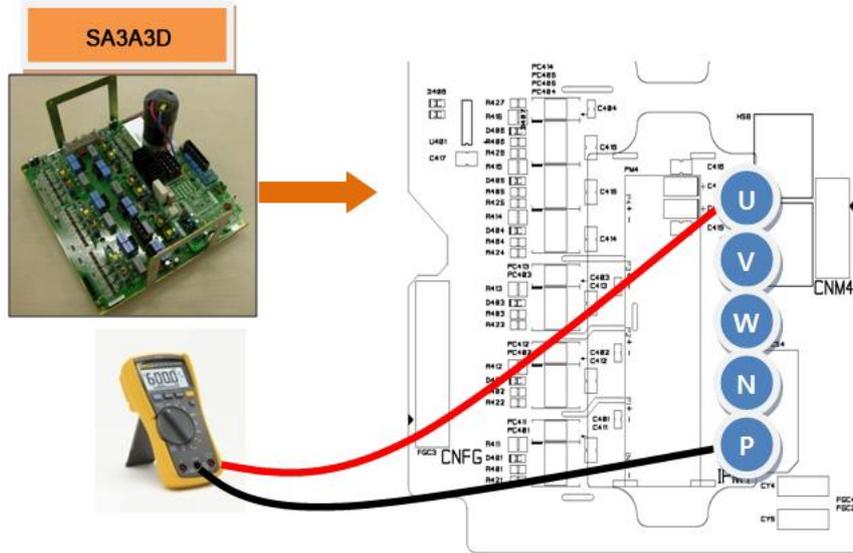
■ 检查伺服驱动装置的 Switching 素子

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

- Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
- Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D



(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)

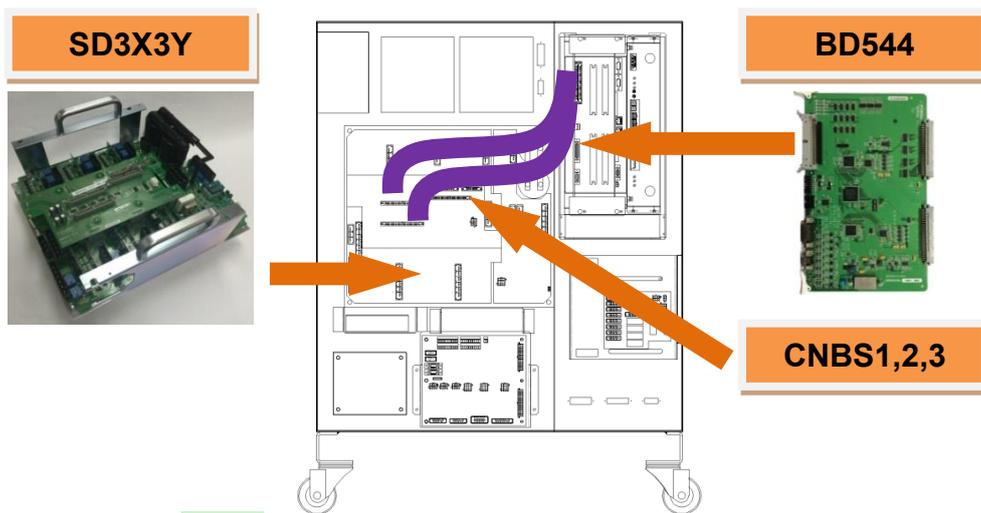


(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

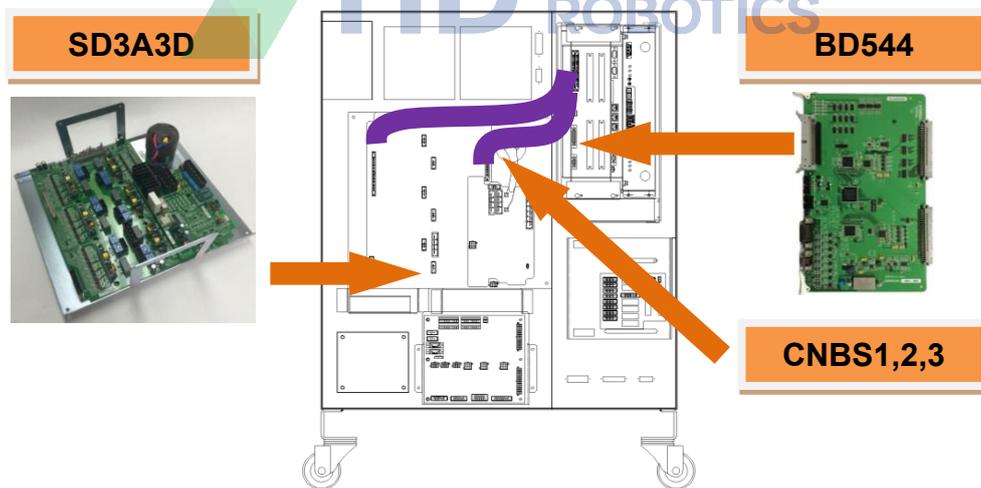
图 1.174 检查开关元件短路



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



(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器

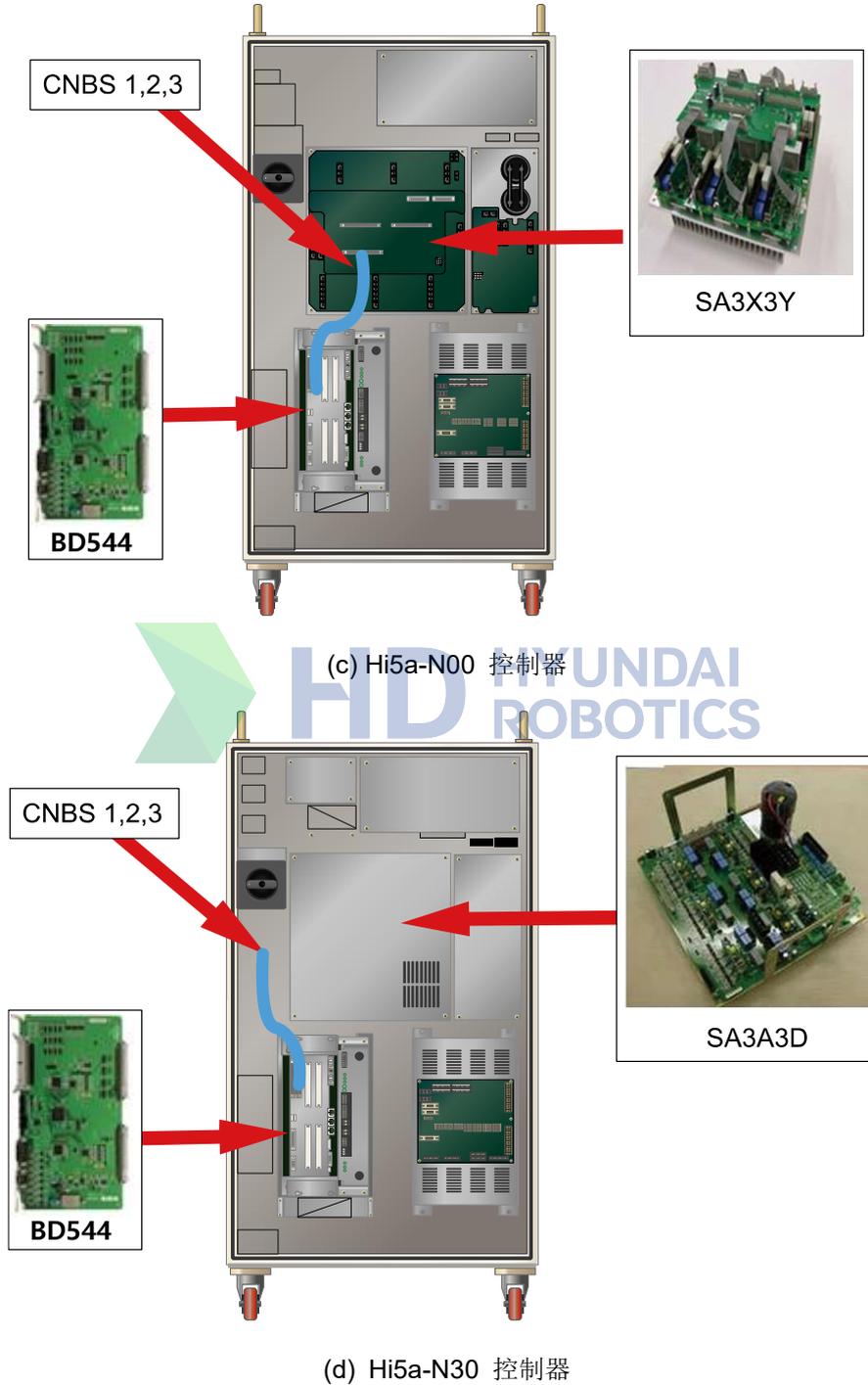


图 1.175 电机驱动相关配件布置

- 伺服基板(BD544)的替换检查
替换伺服基板(BD544)后不发生错误、就是伺服基板(BD544)不良。请把伺服基板(BD544)替换为正常品。
- 伺服驱动装置的替换检查
替换伺服驱动装置后不发生错误、就是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换成正常品。
 - Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
 - Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D
- 伺服马达的替换检查
替换伺服马达后不发生错误、就是伺服马达的不良。请把伺服马达替换成正常品。下图显示HS165 机器人的各轴马达位置、其它机器人请参考该型号维修说明书后替换

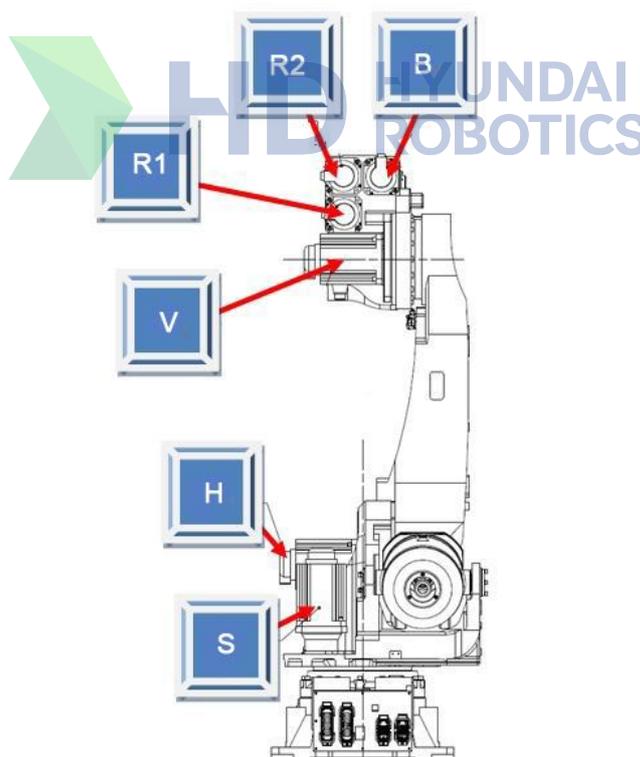


图 1.176 HS165 机器人的各轴马达位置

(1) 请检查控制器的冷却扇

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

表 1-10 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-S)

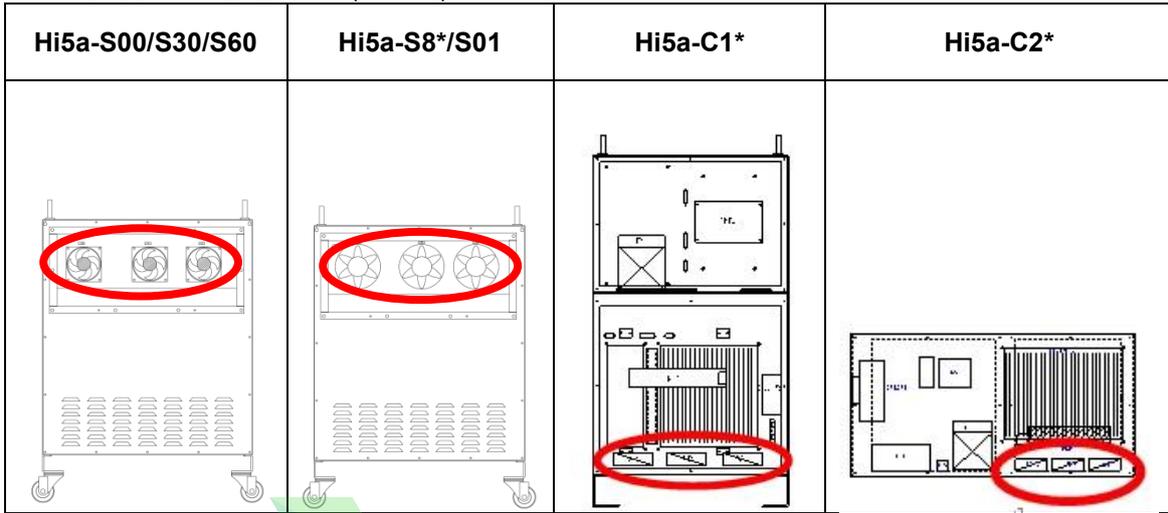
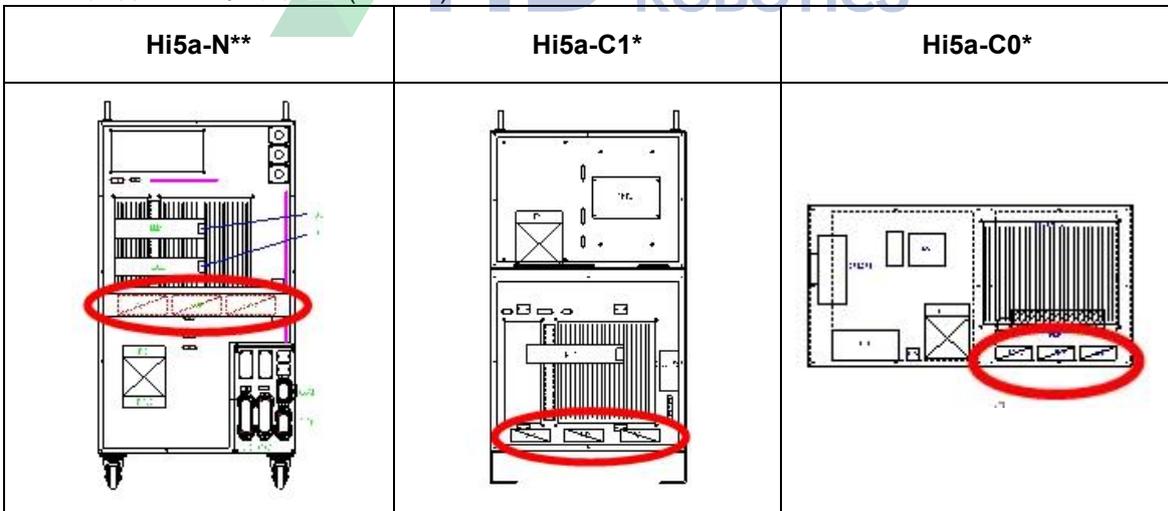


表 1-11 控制器 Fan 安装位置 (Hi5a-N)



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



1.1.62. E02521 (○ 轴) IPM 错误信号感知 - Gate 驱动电源电压低

原错误代码: E0112 (○ 轴) IPM 错误信号感知

1.1.62.1. 概要

在驱动马达的伺服驱动装置内的 Switching 素子 IPM(Intelligent Power Module)中发生了错误。IPM 缺陷有可能因散热板的升温、IPM 的控制电压变低及过电流输出而引起, 本错误是在伺服 Off 状态下检测到 IPM 缺陷的情况。伺服 Off 状态下在 IPM 只检查控制电压降低, 请确认 AMP 的 Gate 驱动电源。

1.1.62.2. 原因及检查方法

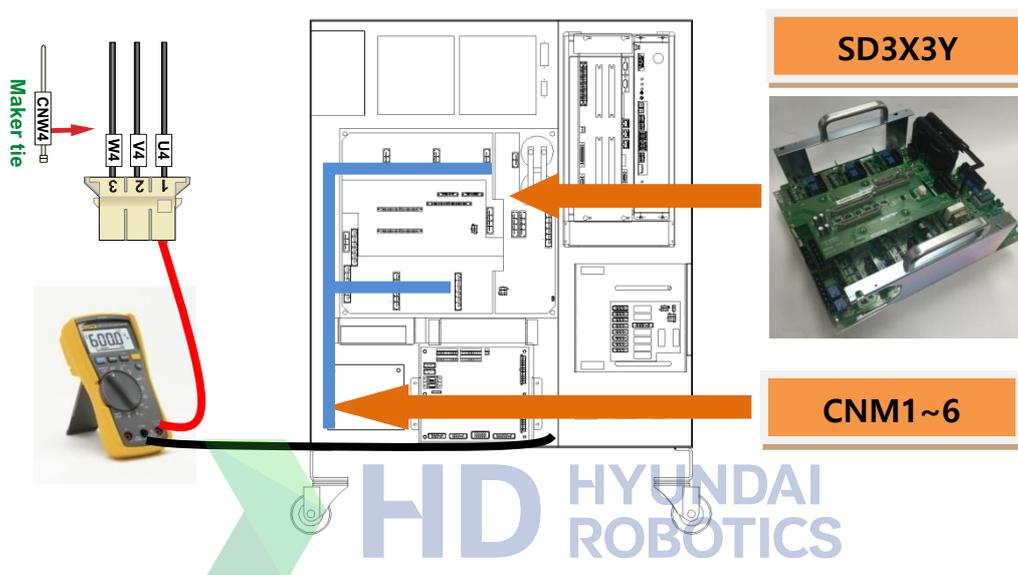
< 伺服 Off 状态下发生 IPM 缺陷时 >

- (1) 请检查马达驱动用配件。
 - 更换相应轴的 CNBS 电缆后确认错误。
 - 请替换伺服驱动装置后确认错误。
 - 请替换伺服基板(BD544)后确认错误。

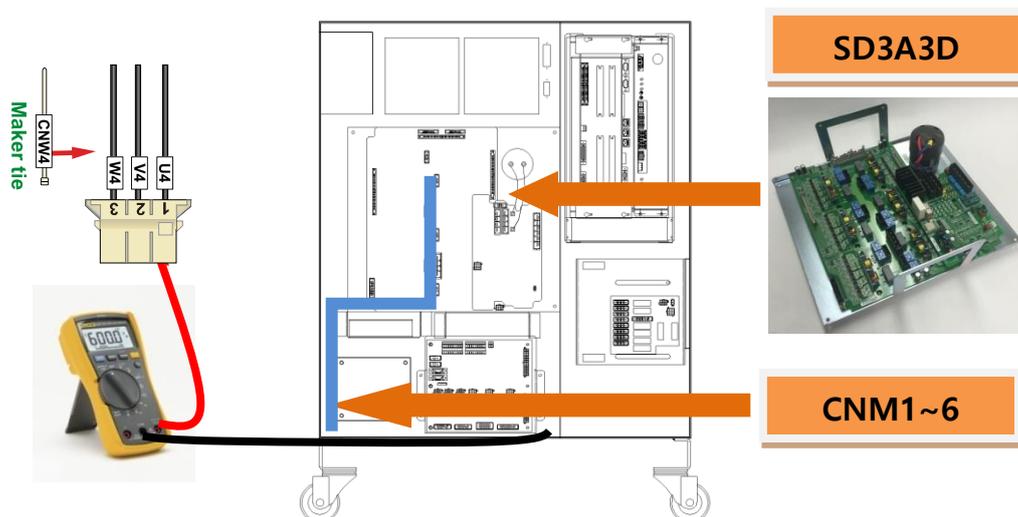
(1) 请检查马达驱动用配件。

驱动马达的伺服驱动装置通过 CNBS 电缆从伺服基板(BD544)接收指令、内部的增幅电路电流输出通过各轴连接器的配线传达到马达。

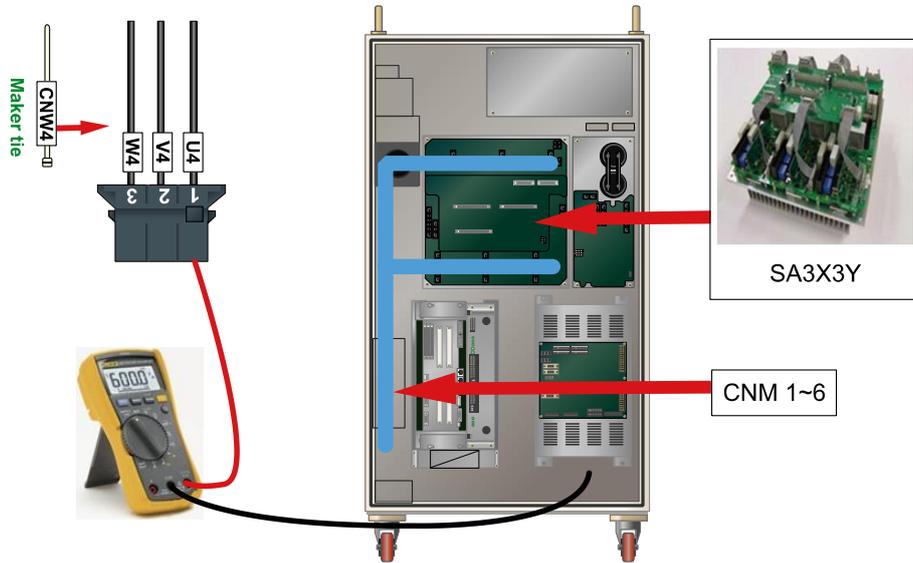
- 检查连接于伺服驱动装置的输出电缆
检查从伺服驱动装置连接到马达的配线状态。检查时在关闭控制器电源的状态下从伺服驱动装置分开连接器后检测电缆侧的各相电缆和接地间阻抗值并确认短路与否。



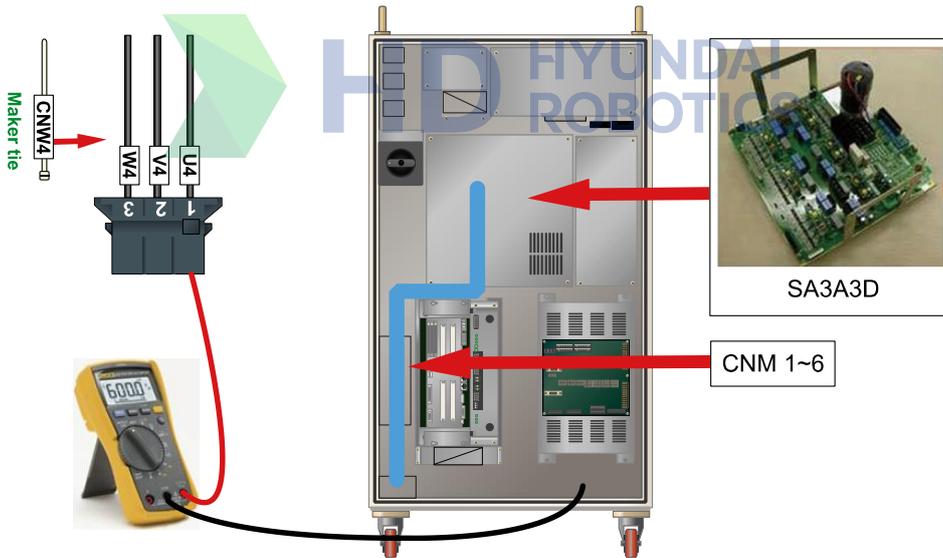
(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-S30 控制器



(c) Hi5a-N00 控制器



(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.177 检查伺服驱动装置输出电缆

■ 伺服驱动装置的替换检查

替换伺服驱动装置后不发生错误、就是伺服驱动装置的不良。请把伺服驱动装置替换成正常品。

➤ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➤ Hi5a-N 控制器

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

■ 伺服基板(BD544)的替换检查

替换伺服基板(BD544)后不发生错误、就是伺服基板(BD544)不良。请把伺服基板(BD544)替换为正常品。



1.1.63. E02522 (○ 轴) IPM 错误信号感知 – 特定 Step

原错误代码: E0112 (○ 轴) IPM 错误信号感知

1.1.63.1. 概要

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

1.1.63.2. 原因及检查方法

< 在特定步骤发生时 >

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



(4) 请在发生错误的步骤中检查机器人。

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

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

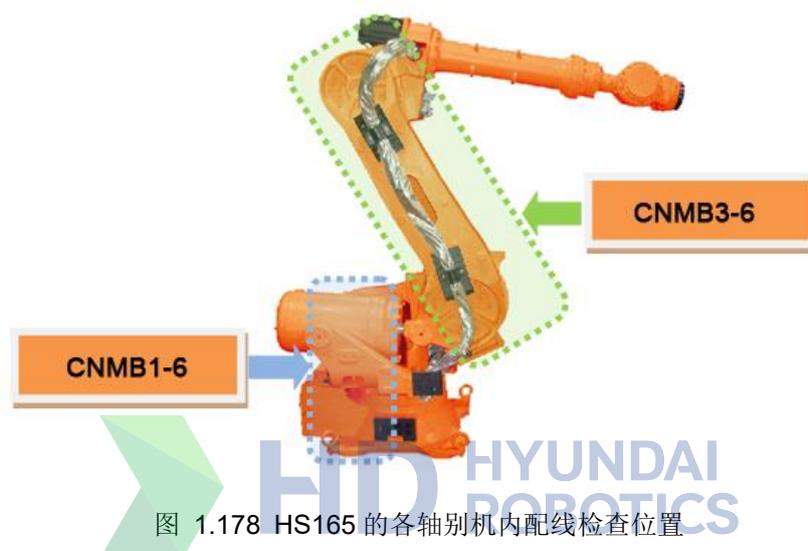


图 1.178 HS165 的各轴别机内配线检查位置

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

1.1.64. E02530 AMP-系统之间 PWMON 线路断线/接触不良

原错误代码: E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触

1.1.64.1. 概要

AMP 感应到 Sequence 异常(PWMON 信号被 OFF), 切断了电机电源。主要原因是伺服 AMP 和系统板之间的 PWMON 信号线路路径发生断线或接触不良。因此, AMP 切断了 PWM 指令。

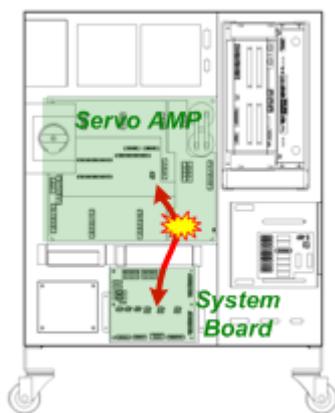
1.1.64.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查 CNSGA 电缆。
- (2) 请检查/更换系统板。
- (3) 请检查/更换伺服 AMP。



(1) 请检查 CNSGA 电缆。

如下图所示，伺服 AMP 和系统板之间为了收发 PWMON 信号而连接了 CNSGA 电缆。确认伺服 AMP 或系统板的电缆是否与连接器连接良好。有可能是 CNSGA 电缆受损，请更换后检查。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.179 伺服 AMP 和系统板之间 CNSGA 连接

(2) 请检查/更换系统板。

CNSGA 电缆上没有问题时，请更换和检查系统板。也有可能是 PWMON 信号输出线路存在异常。

(3) 请检查/更换伺服 AMP。

CNSGA 电缆和系统板没有问题时，请更换和检查伺服 AMP。有可能是 PWMON 信号输入线路及监控装置存在异常。



1.1.65. E02538 PWM 错误 – PWMON 信号生成回路故障

原错误代码: E0014 安全开关(EM、OTR、TS 等)立即接触

1.1.65.1. 概要

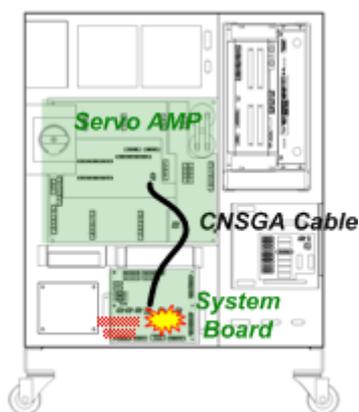
系统板的 PWMON 信号生成线路上发生异常，伺服 AMP 切断了电机电源。

1.1.65.2. 原因及检查方法

(1) 请检查/更换系统板。

PWMON 信号是系统板确认 Magnet 动作状态后生成的信号，PWMON 信号被开启时，在伺服 AMP 可打开伺服。

但系统板存在线路上的问题，无法正常生成 PWMON 信号，则发生该错误，请更换系统板后确认是否仍然出现问题。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.180 系统板的 PWMON 信号生成线路故障



1.1.66. E02541 驱动装置控制电压下降

原错误代码: E0114 驱动装置控制电压下降

1.1.66.1. 概要

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

1.1.66.2. 原因及检查方法

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

<2 个模块的 LED 都 OFF 时>

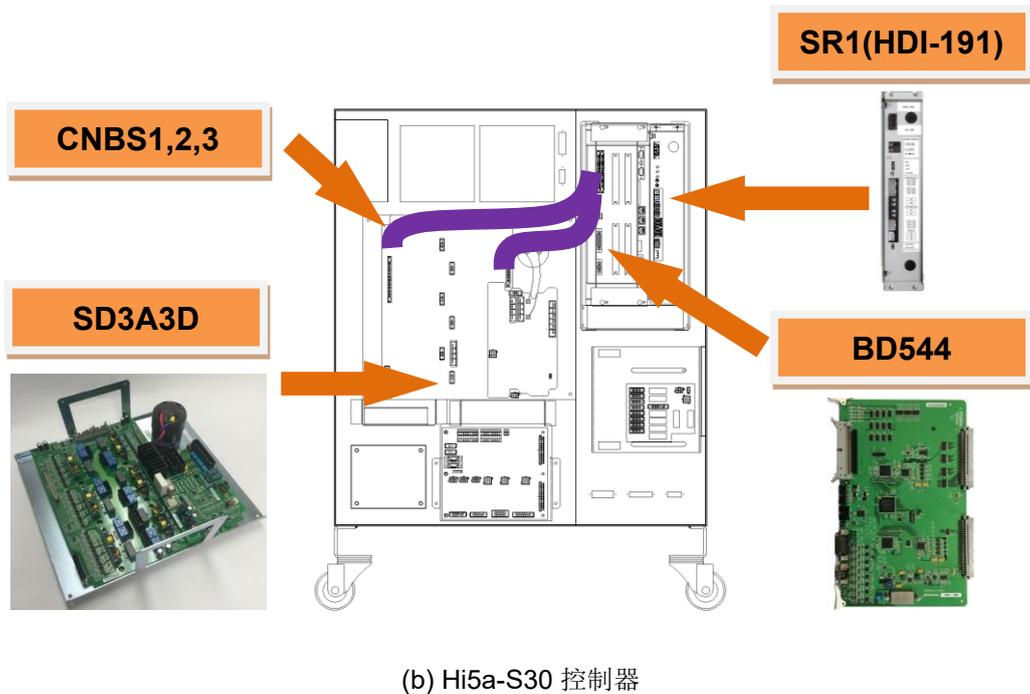
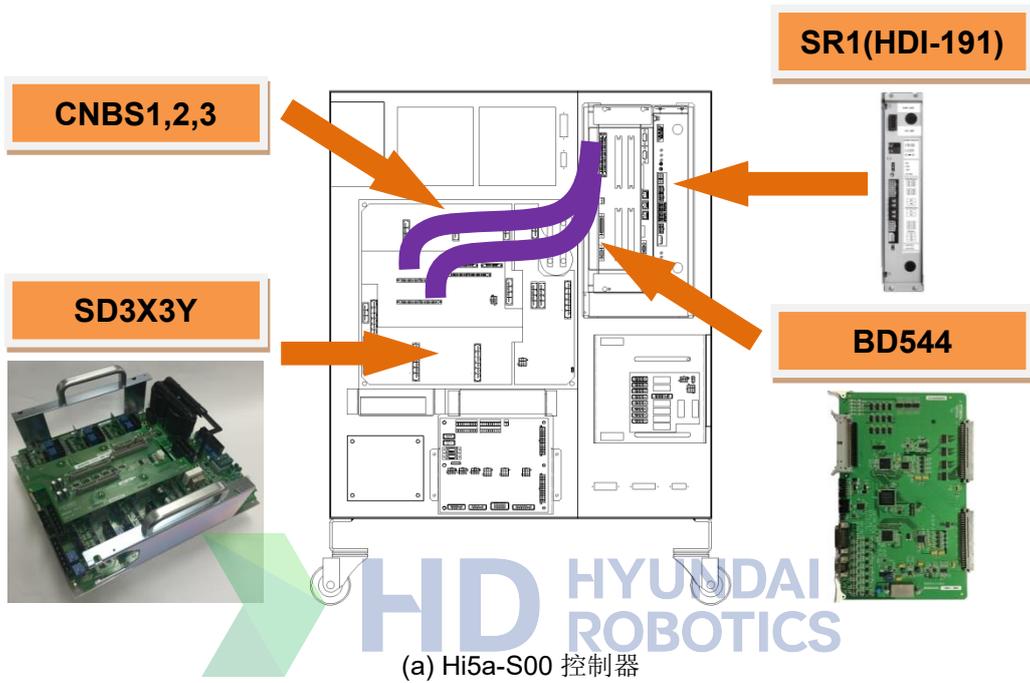
- (2) 请确认控制电源供应装置(SR1)的输出。
 - 请从 BD544 分离 CNBS 电缆后确认 LED。
 - 请从 Rack 分离伺服基板后确认 LED。
- (3) 请检查控制电源供应装置(SR1)。
 - 请确认输入到 SR1 的电压。
 - 请替换 SR1 后确认 LED。

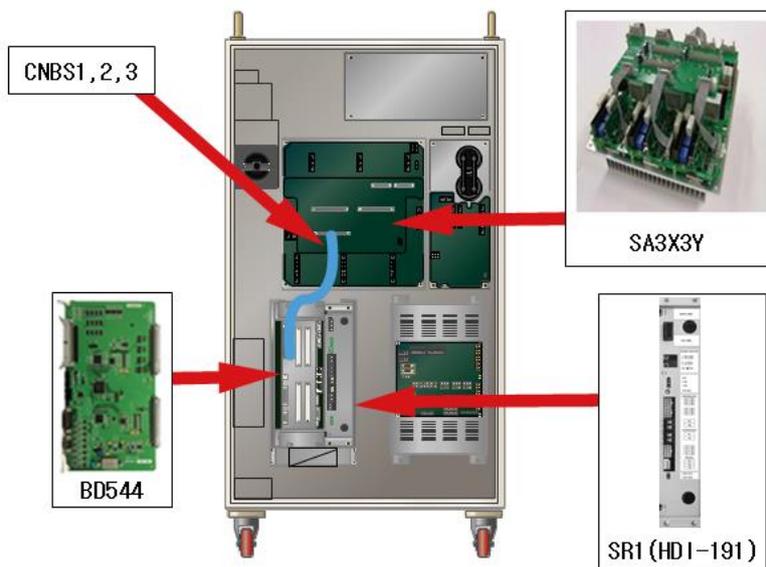
<只有伺服驱动装置的‘POW’ LED 被 OFF 时>

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

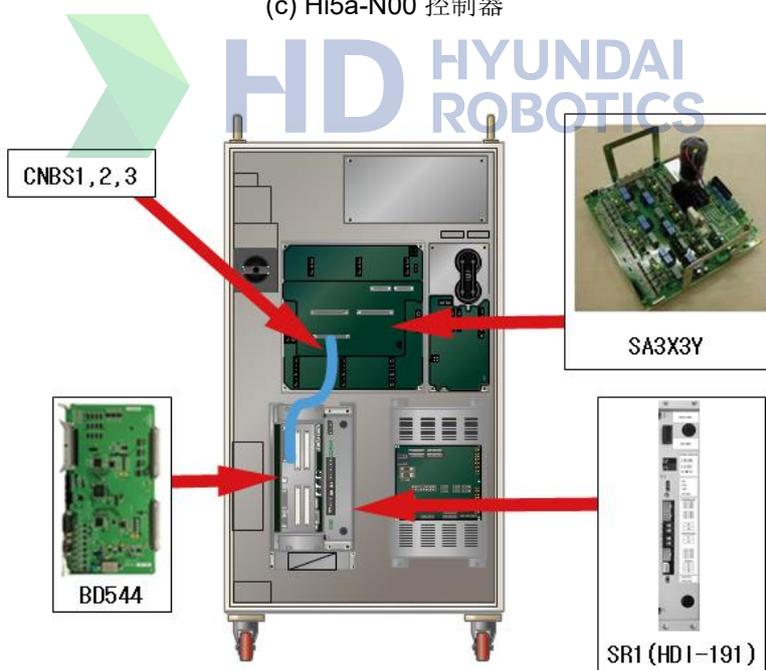
(1) 请确认电源标示 LED。

驱动装置控制电压下降错误通过控制用+15V 的下降在伺服驱动装置感知后通过 CNBS1、2、3 电缆在伺服板(BD544)进行处理。





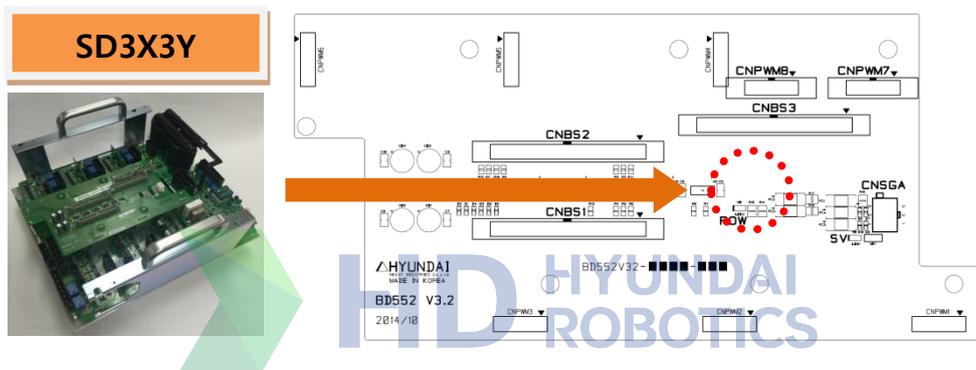
(c) Hi5a-N00 控制器



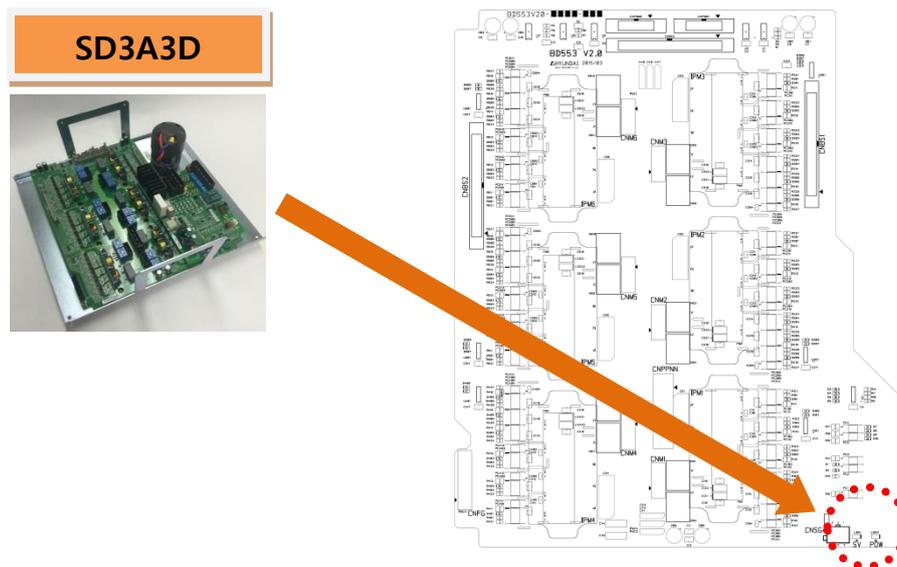
(d) Hi5a-N30 控制器

图 1.181 驱动装置控制电压低下相关配件布置

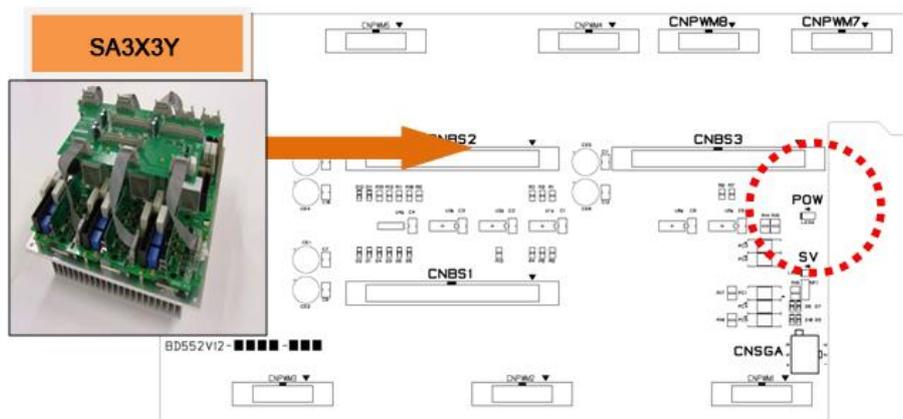
- 检查伺服驱动装置的‘POW’ LED
 - 请确认检测驱动装置控制电压错误的模块的 ‘POW’。正常供电电源时该 LED 应时常 ON (点灯)。
- Hi5a-S 控制器
 - 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D
- Hi5a-N 控制器
 - 中型机器人用二极管模块: SD1L2C
 - 小型机器人用伺服驱动装置: SA3A3D



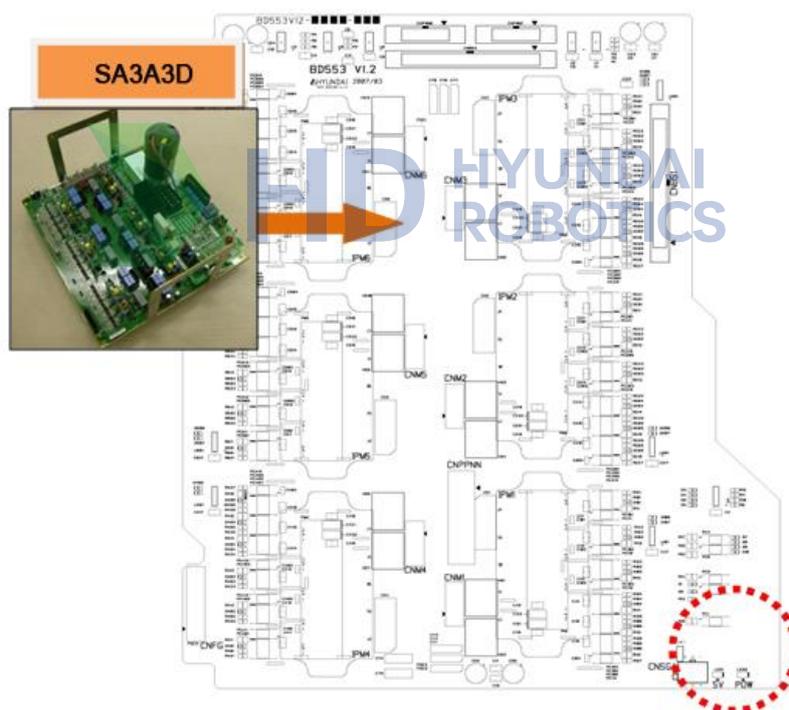
(a) Hi5a-S00 控制器 (SD3X3Y)



(b) Hi5a-S30 控制器 (SD3A3D)



(c) Hi5a-N00 控制器 (SA3X3Y)



(d) Hi5a-N30 控制器 (SA3A3D)

图 1.182 ‘POW’ LED 相关配件布置

- SR1 的 '+15V' LED 检查
伺服驱动装置的 'POW' LED 处于 OFF 状态、就请确认 SR1 的 LED。请确认 SR1 和伺服驱动装置的 LED 是否同时 OFF。



图 1.183 SR1 的 '+15V' LED 相关配件排列

(2) 请确认 SR1 的输出。

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

■ 分开 CNBS 电缆后检查 LED

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

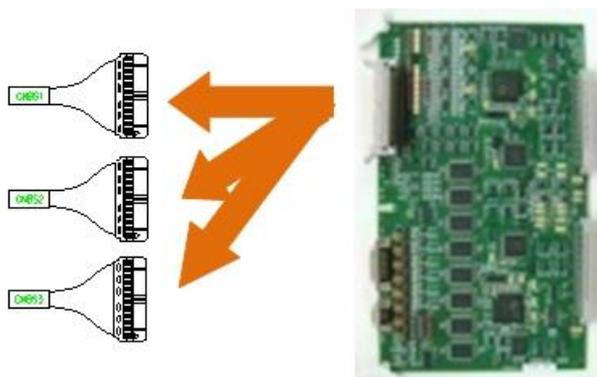


图 1.184 CNBS 电缆的分离

■ 分开伺服板(BD544)后检查 LED

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



图 1.185 从 Rack 分开伺服板

(3) 请检查控制电源供应装置(SR1)。

控制电源供应装置接收 AC 220V 后在内部电路输出各基板所需的控制电源。

■ SR1 的输入电压检查

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

- SR1 输入电压规格: 单相 AC 220V
- 允许范围: 220V ~ 240V

■ 替换 SR1 后确认 LED

将 SR1 替换成正常品后请确认'+15V' LED。如果在换了正品之后, LED 是 ON 的话, 说明之前的 SR1 是次品。请替换成正常品后使用。

(4) 请替换相关配件后确认电源 LED。

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

■ 替换 CNBS 电缆后检查'POW' LED

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

■ 请替换伺服基板后检查'POW' LED

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

■ 替换伺服驱动装置后检查'POW' LED

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

➢ Hi5a-S 控制器

- 中型机器人用伺服驱动装置: SD3X3Y
- 小型机器人用伺服驱动装置: SD3A3D

➢ Hi5a-N 控制器

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

1.1.67. E02610 (○ 轴) 电机 UV 相发生过电流

原错误代码: E0113 (○ 轴)过流

1.1.67.1. 概要

电机或驱动装置上的电流(UV 相电流)大于设置的限制值。为驱动机器人或驱动装置的伺服控制电流超过内部设置的安全限制值时、伺服基板会感知错误并停止机器人。

1.1.67.2. 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) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (3) 请检查控制器内部伺服基板与驱动装置间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其他配件。

(1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。

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

(2) 请检查马达电源线路。

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



警告(Warning)

在投入电源的状态下检查可能会导致触电危险、请注意。

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

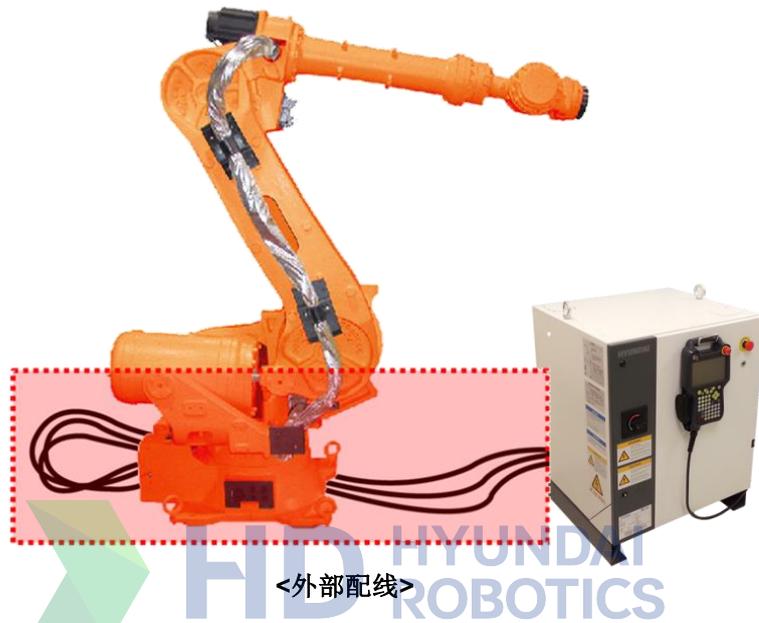


图 1.186 机器人与控制器间的基本安装结构图

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

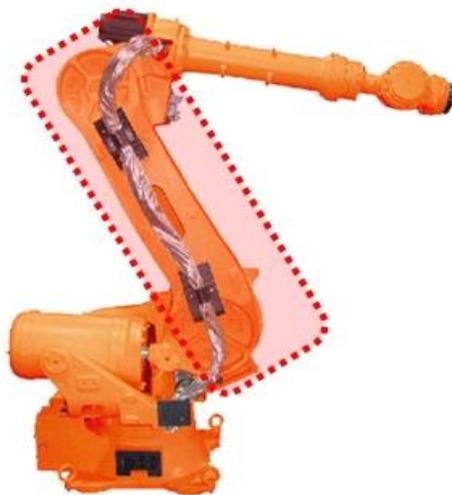
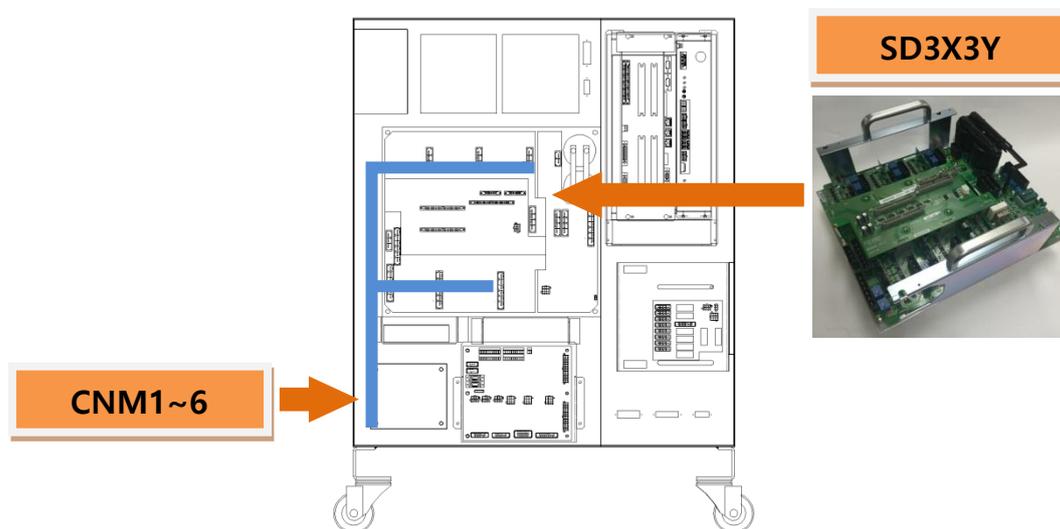
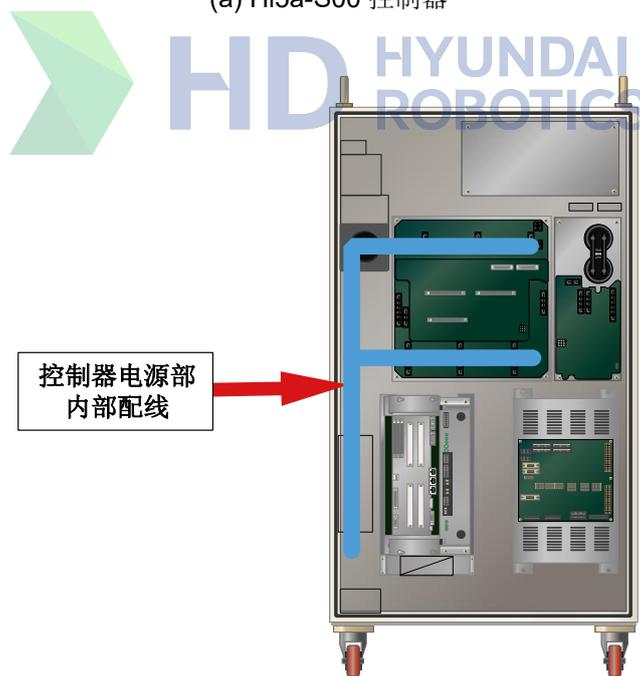


图 1.187 机器人机内配线

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



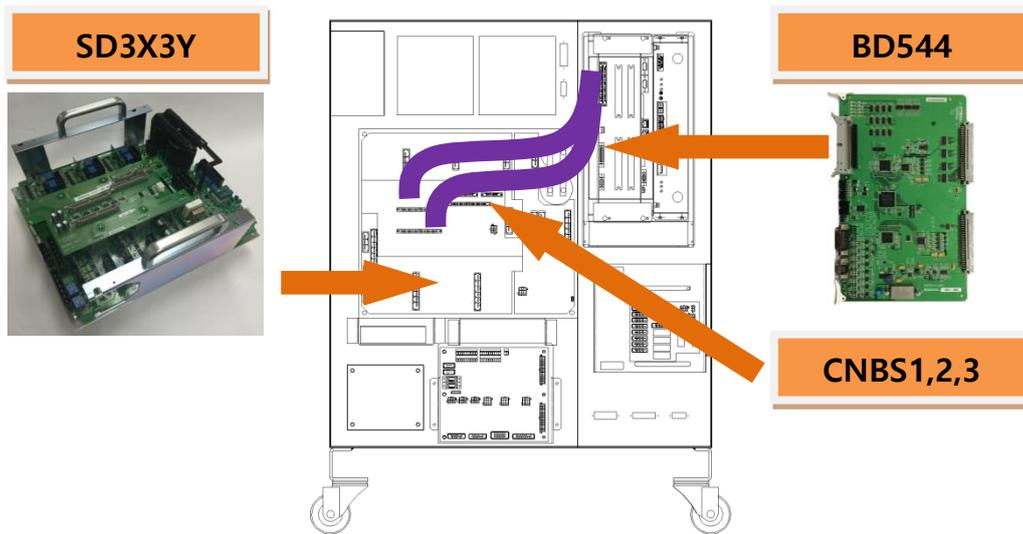
(a) Hi5a-S00 控制器



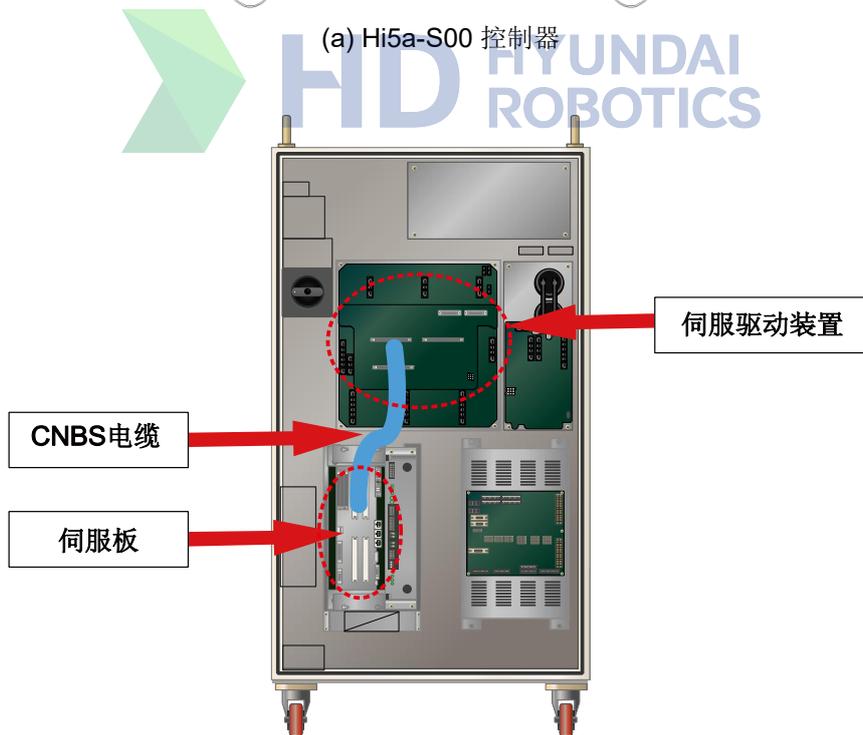
(b) Hi5a-N00 控制器

图 1.188 控制器内部(电源装置)

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



(a) Hi5a-S00 控制器

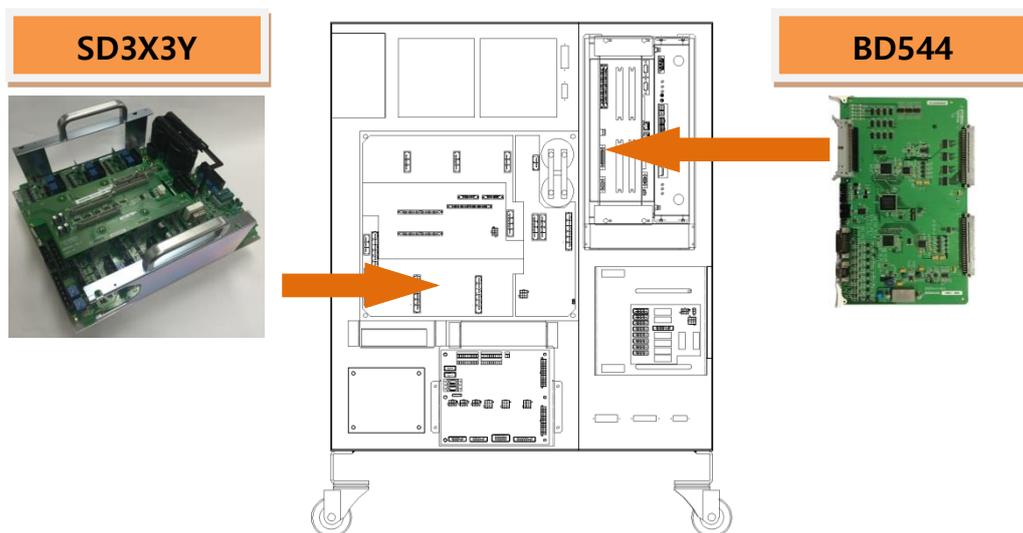


(b) Hi5a-N00 控制器

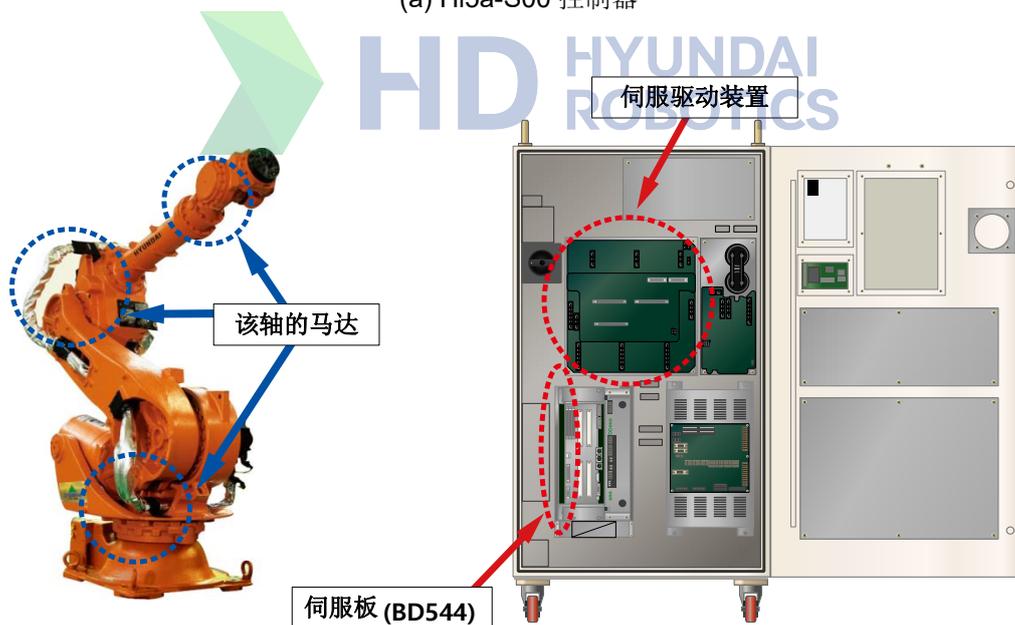
图 1.189 控制器内部(CNBS 电缆)

(4) 请替换其他配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。



(a) Hi5a-S00 控制器



(b) Hi5a-N00 控制器

图 1.190 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.68. E02611 (○ 轴) 电机 U 相发生过电流

原错误代码: E0113 (○ 轴)过流

1.1.68.1. 概要

电机或驱动装置上的电流(U 相电流)大于设置的极限值。为驱动机器人或驱动装置的伺服控制电流超过内部设置的安全限制值时、伺服基板会感知错误并停止机器人。

1.1.68.2. 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) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (3) 请检查控制器内部伺服基板与驱动装置间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其他配件。

具体的检查方法参考“E02610 (○ 轴) 电机 UV 相发生过电流”。

1.1.69. E02612 (○ 轴) 电机 V 相发生过电流

原错误代码: E0113 (○ 轴)过流

1.1.69.1. 概要

电机或驱动装置上的电流(V 相电流)大于设置的极限值。为驱动机器人或驱动装置的伺服控制电流超过内部设置的安全限制值时、伺服基板会感知错误并停止机器人。

1.1.69.2. 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) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (3) 请检查控制器内部伺服基板与驱动装置间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其他配件。

具体的检查方法参考“E02610 (○ 轴) 电机 UV 相发生过电流”。

1.1.70. E02613 (○ 轴) 电机 W 相发生过电流

原错误代码: E0113 (○ 轴)过流

1.1.70.1. 概要

电机或驱动装置上的电流(W 相电流)大于设置的极限值。为驱动机器人或驱动装置的伺服控制电流超过内部设置的安全限制值时、伺服基板会感知错误并停止机器人。

1.1.70.2. 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) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (3) 请检查控制器内部伺服基板与驱动装置间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其他配件。

具体的检查方法参考“E02610 (○ 轴) 电机 UV 相发生过电流”。

1.1.71. E02620 (○ 轴) 接收到的指令代码错误 (E02620 ~ E02626)

原错误代码: E0115 (○ 轴) 接收到的指令代码错误

1.1.71.1. 概要

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

1.1.71.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

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



警告(Warning)

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

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



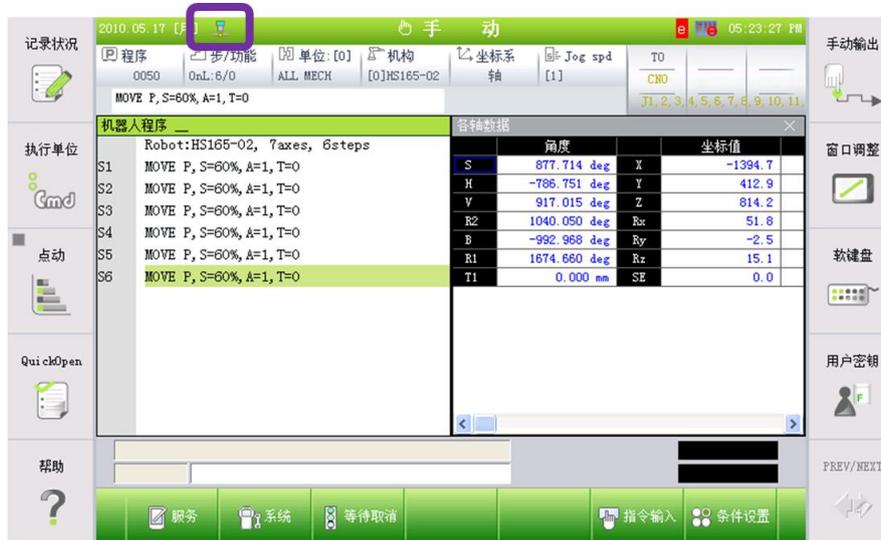
(a) TP520



(b) TP511

图 1.191 在示教器上插入 USB 的方法

在 TP 认识 USB、画面上就会显示如下图标。

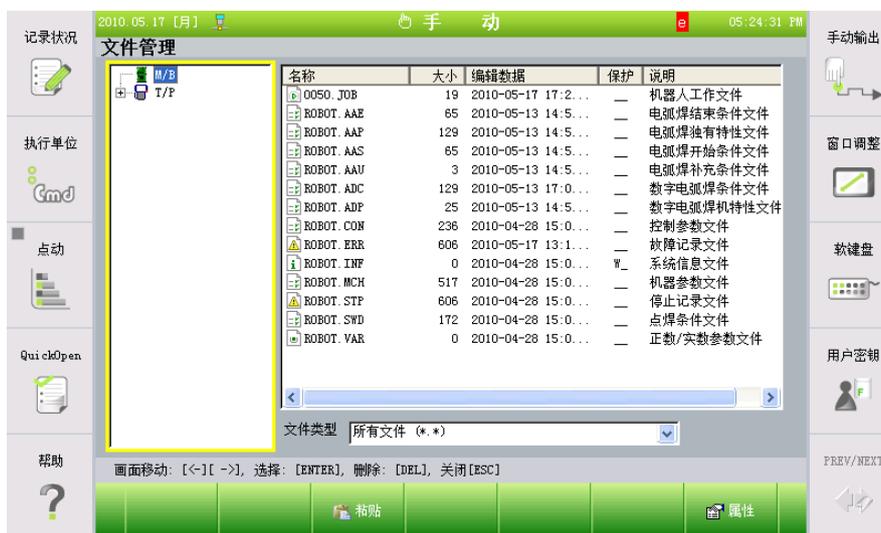


为了备份文件、进入

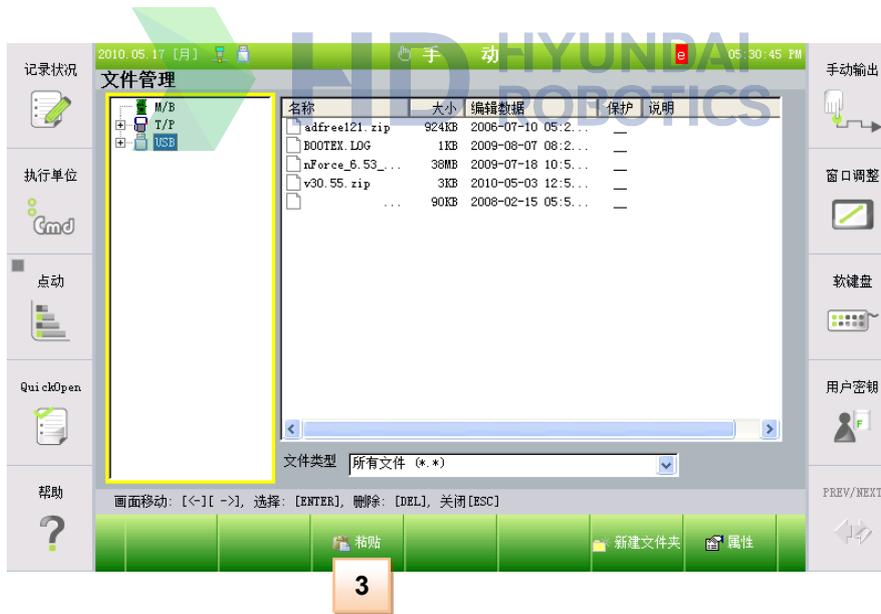
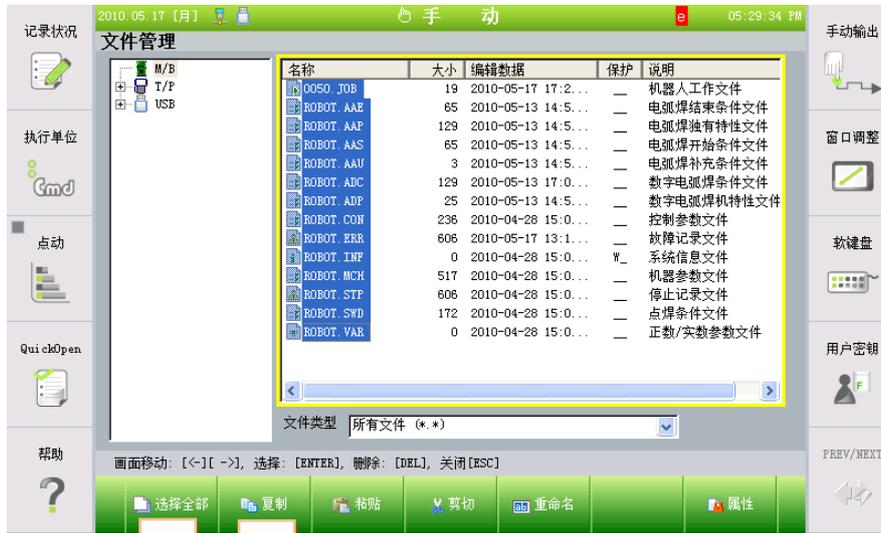
- 服务
- 5. 文件管理



Window 就会显示如同探索器的画面。



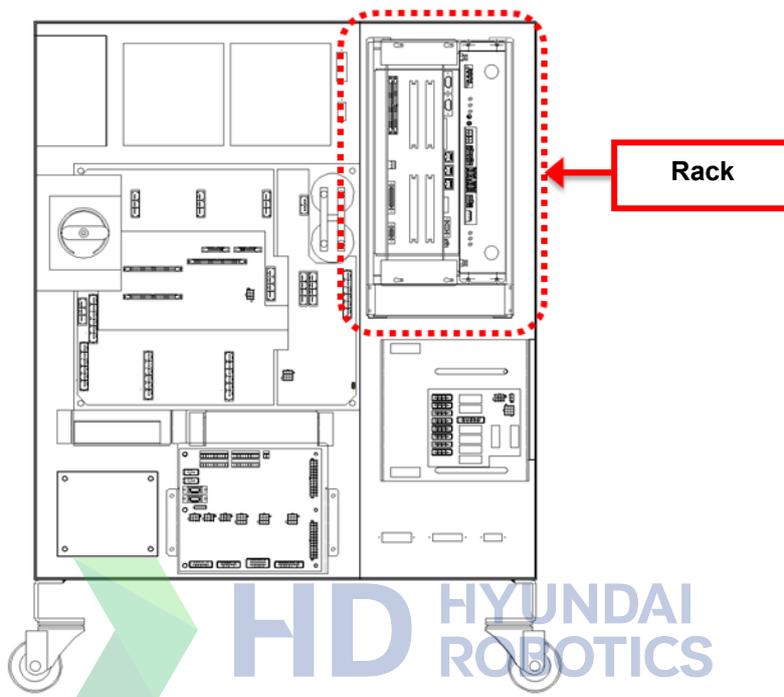
在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



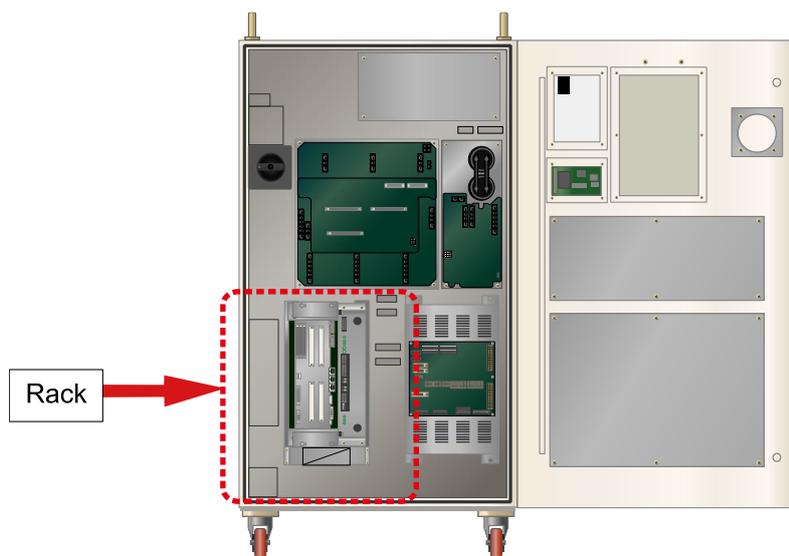
如 Windows 探索器所示、可以在 USB 创建新文件夹、还可使用软键盘变更文件名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板和伺服板后重新安装。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.192 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。

为了判断基板异常与否、请替换基板。



(1) 请检查主板与伺服板的版本是否一致。

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

主板与伺服板的版本可在以下菜单确认。

- 服务
- 系统诊断
- 系统版本



按 F6[下一画面]就可以确认伺服板的版本。



1.1.72. E02630 (○ 轴) 超过位置偏差

原错误代码: E0117 (○ 轴) 超出位置偏差设定值

1.1.72.1. 概要

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

1.1.72.2. 原因及检查方法

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

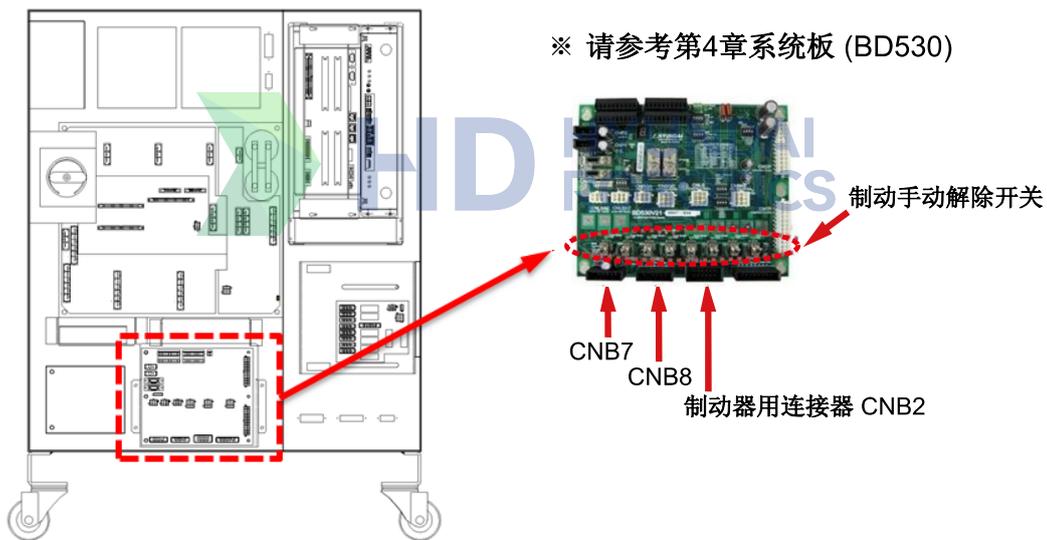


- (1) 请确认发生错误的轴是否与其他设备有机械性干涉。
有机器人的机构性干涉或冲突时、可能会发生此错误。超出限制区域时应通过手动操作将机器人移动到安全区域。
- (2) 请确认制动器解除是否正常工作。
可能是该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压的故障。
 - 个别轴制动器解除异常检查
去除马达电源后(马达 OFF)使用制动器手动开关确认该轴的制动器是否被解除。解除制动器时、可通过从马达发出的声音来确认。

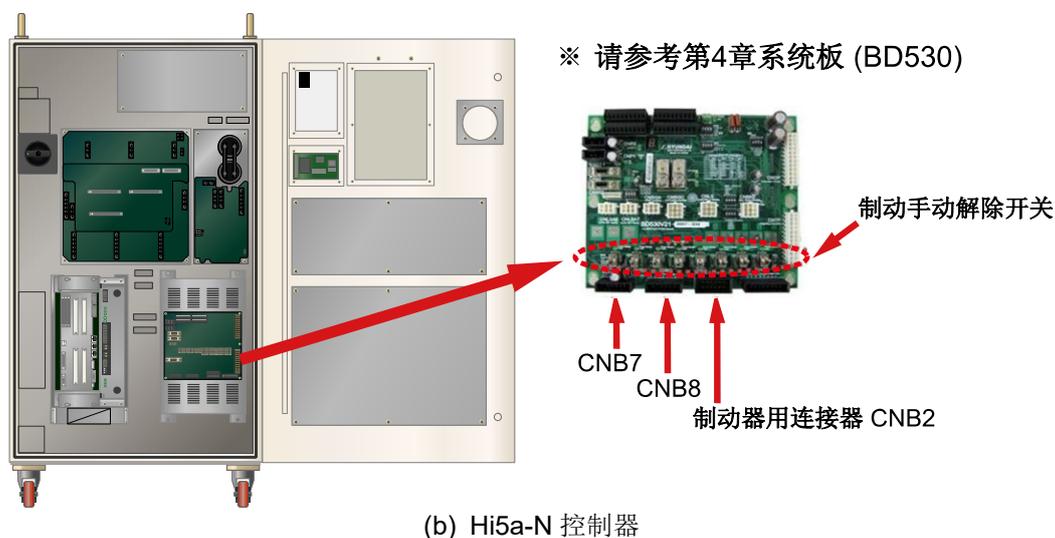


警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.193 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动没有被解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。去除制动器配线(CNB 2、 CNB7、 CNB8 连接器)后使用手动制动开关并输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否以 20V 以上输出。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、应替换。

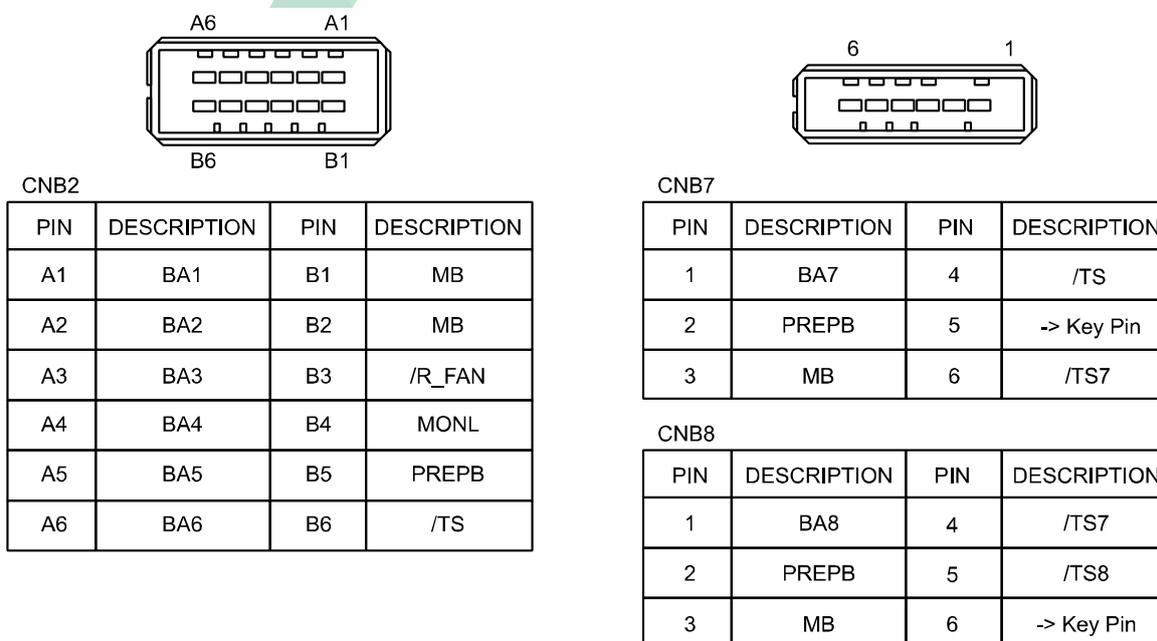


图 1.194 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动电源故障检查

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.195 电气模块

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

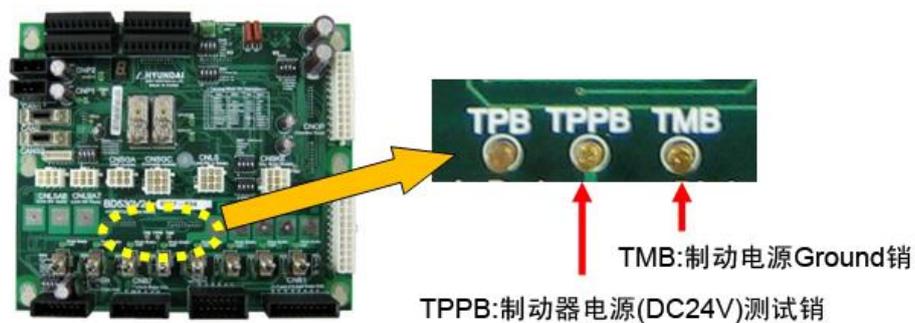


图 1.196 制动电源测试销

- (3) 请检查配线状态。
请确认马达配线(U、V、W相)是否与其他配线或接地线(FG)短路。
- (4) 请确认是否使用额定负荷。
包括作业物在内整体重量超过额定负荷、就请参考该机器人的规格书、并把负荷调整为额定负荷以内。



(5) 位置偏差设定等级错误

位置偏差设定值比以下测定最大值、就请把设定值往上调整。

启动数量循环异常后的位置偏差测定最大值 x1.5



图 1.197 在 TP 的位置偏差测定最大值监测画面



图 1.198 在 TP 的位置偏差设定值变更画面

(6) 请替换其他配件。

请按伺服基板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。

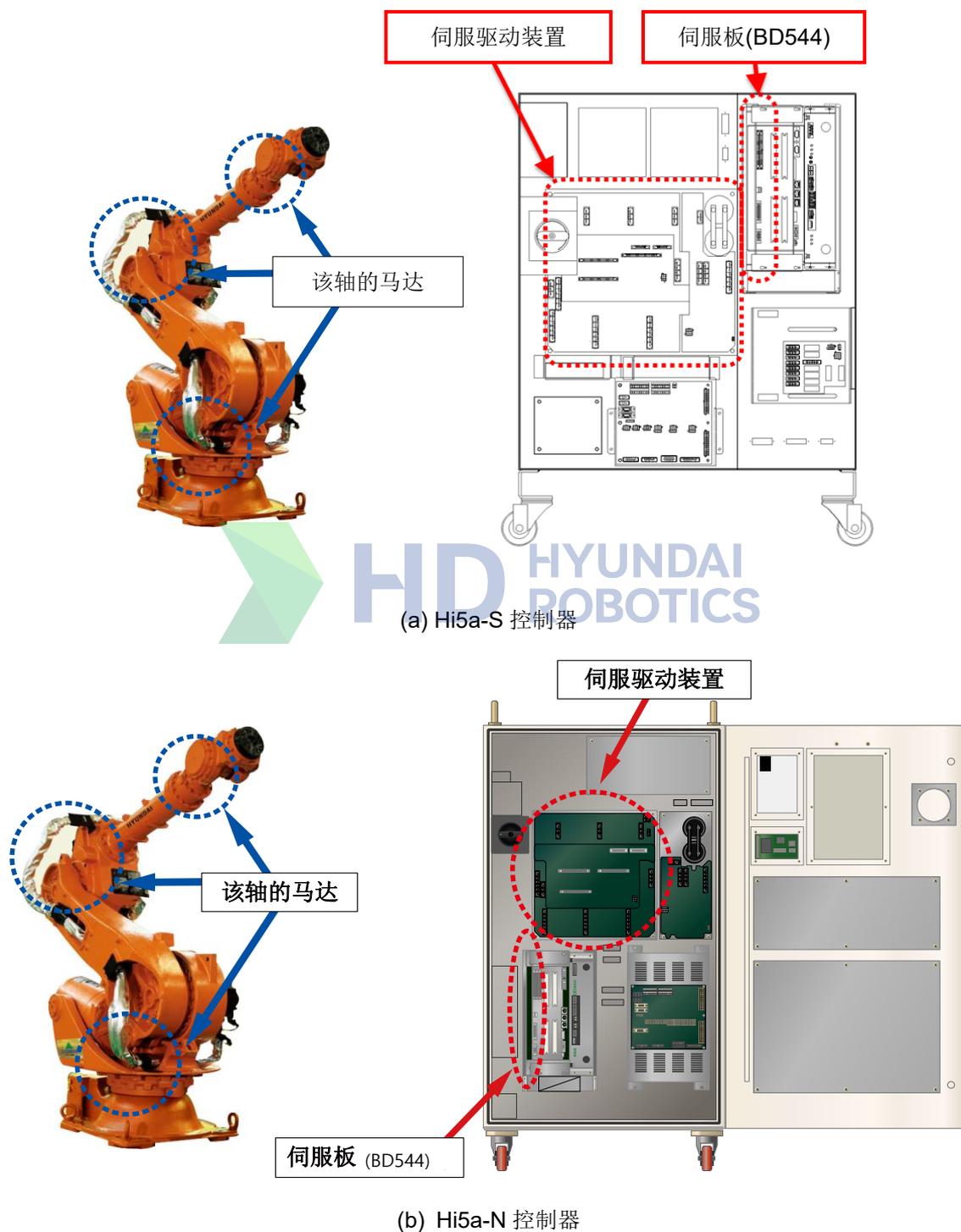


图 1.199 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.73. E02631 (○ 轴) 超过各速度的位置偏差

原错误代码: **E0117 (○ 轴) 超出位置偏差设定值**

1.1.73.1. 概要

Jog 动作或低速动作时发生的位置偏差大于设置值。根据伺服控制的机器人动作中移动命令位置 and 实际位置之间的差异太大时、伺服工作中移动命令位置与实际位置之间的差异太大时、伺服板在伺服计算中会感知错误并停止机器人。

1.1.73.2. 原因及检查方法

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

具体的检查方法参考“[E02630 \(○ 轴\) 超过位置偏差](#)”。



警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。

1.1.74. E02632 (○ 轴) 超过位置偏差 - 制动电压低

原错误代码: E0117 (○ 轴) 超出位置偏差设定值

1.1.74.1. 概要

位置偏差大于设置值。根据伺服控制的机器人动作中移动命令位置 and 实际位置之间的差异太大时、伺服工作中移动命令位置与实际位置之间的差异太大时、伺服板在伺服计算中会感知错误并停止机器人。位置偏差大，检测到制动电压低时发生该错误。

1.1.74.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认制动器解除是否正常工作。
- 个别轴制动器解除异常检查
 - 制动器用电源异常检查。



- (1) 请确认制动器解除是否正常工作。

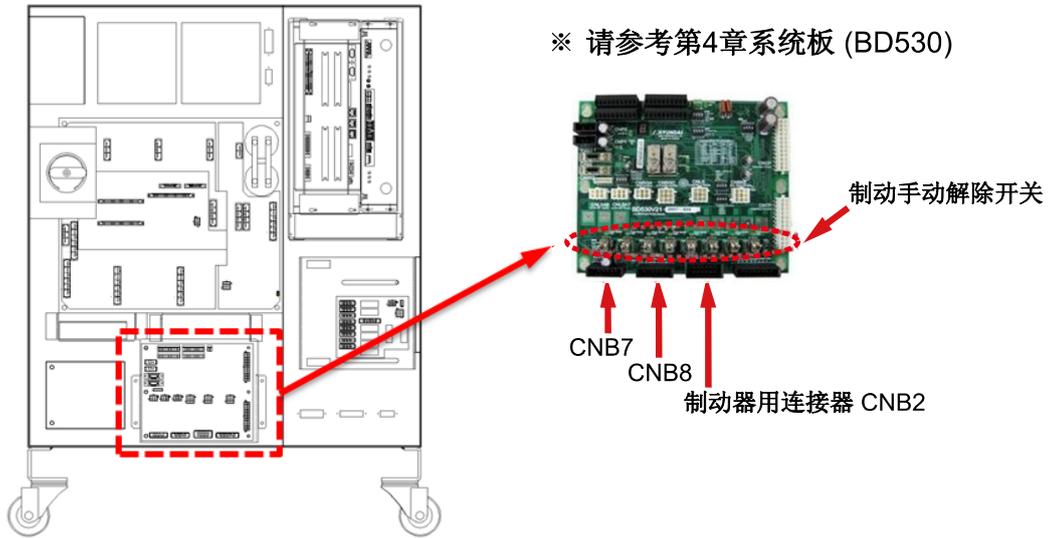
可能是该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压的故障。

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

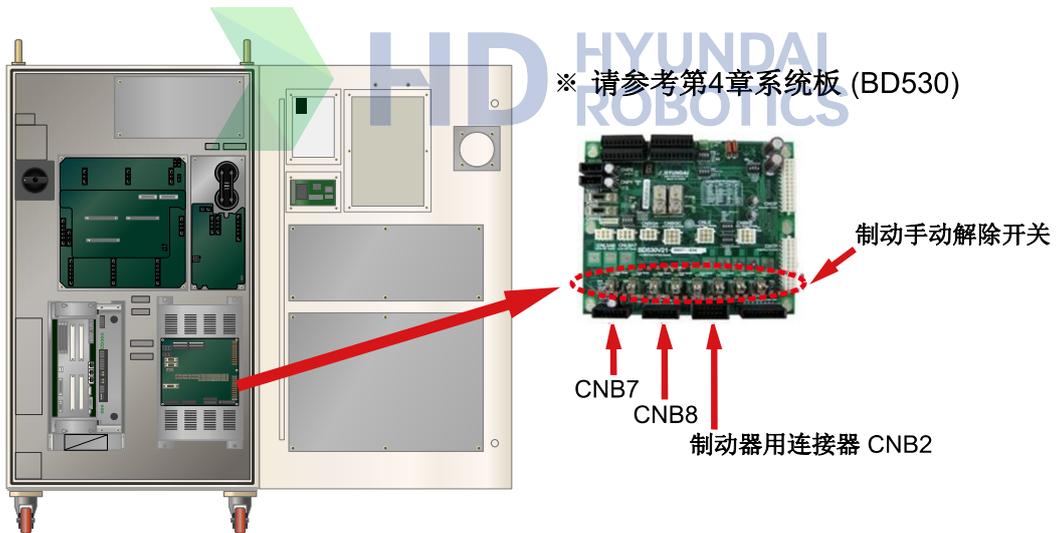


警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.200 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动没有被解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。去除制动器配线(CNB 2、CNB7、CNB8 连接器)后使用手动制动开关并输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否以 20V 以上输出。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、应替换。

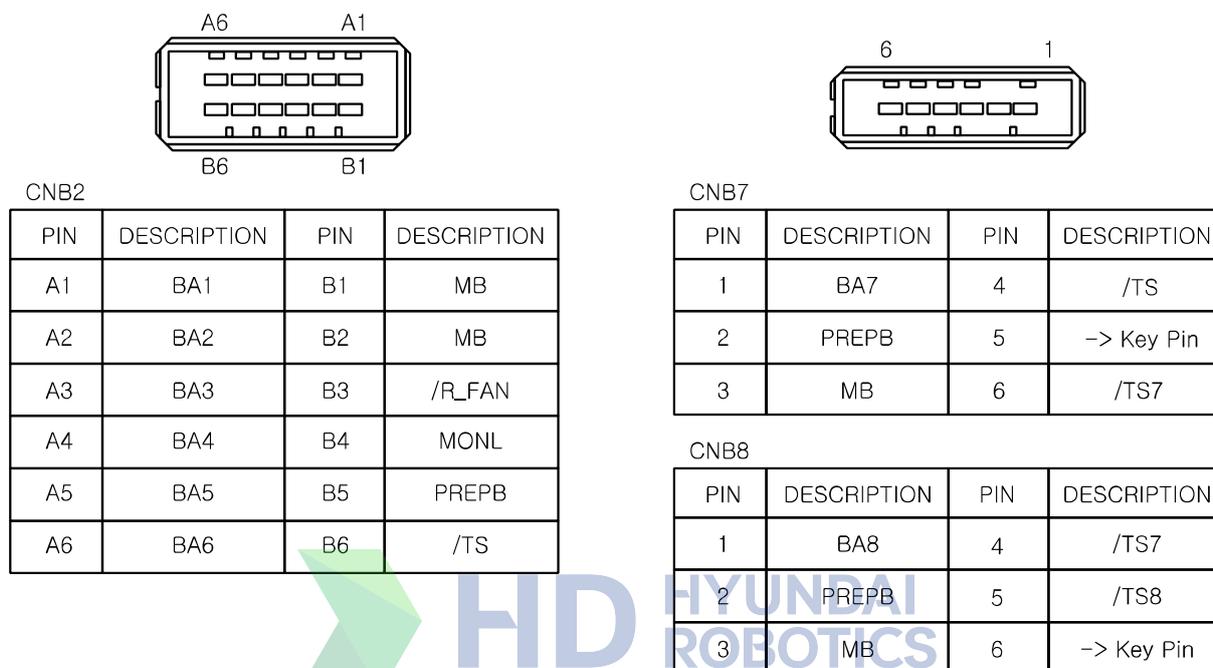
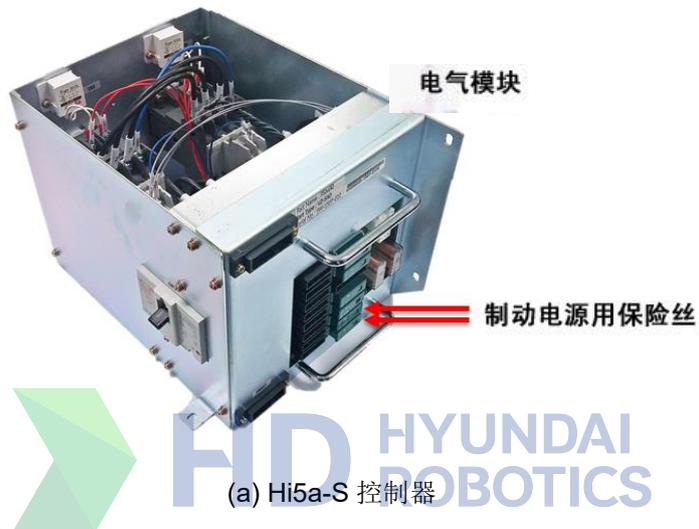


图 1.201 CNB2、CNB7 连接器的销排列

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.202 电气模块

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

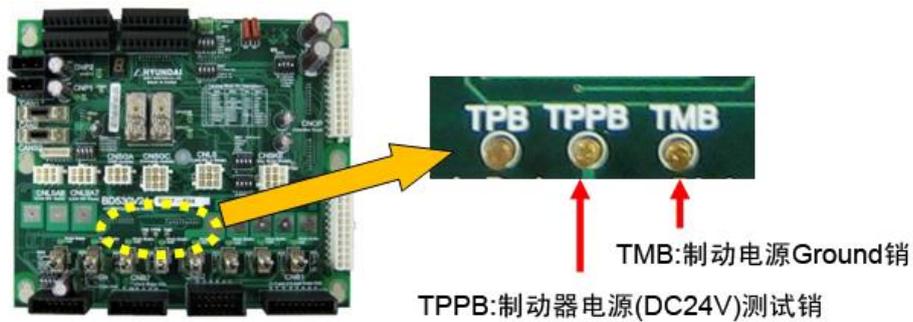


图 1.203 制动电源测试销



1.1.75. E02633 (○ 轴) 超过位置偏差 - 未进行负载估算

原错误代码: E0117 (○ 轴) 超出位置偏差设定值

1.1.75.1. 概要

位置偏差比设定值大。根据伺服控制的机器人动作中移动命令位置 and 实际位置之间的差异太大时、伺服工作中移动命令位置与实际位置之间的差异太大时、伺服板在伺服计算中会感知错误并停止机器人。位置偏差大，且未进行负载估算时发生该错误。

1.1.75.2. 原因及检查方法

- (1) 进行负载估算后确认是否仍然发生错误。 .



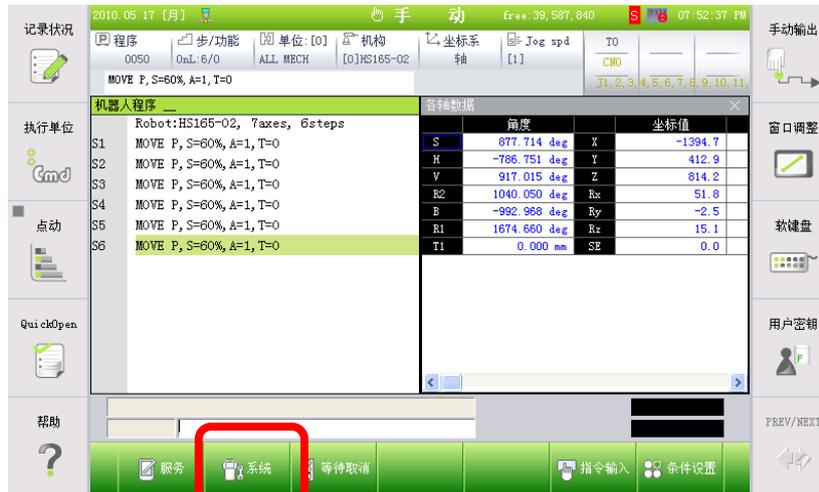
- (1) 进行负载估算后确认是否仍然发生错误。**

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

负载估计方法如下。

- 进入负载估计功能。

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



- 在负载估计功能选择工具编号、推定方法及惯性推定与否。



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



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



决定是否注册负载估计结果。

- 负载估计运行结束、推定结果就会显示于画面。



在此按结束按钮、就会弹出是否反映结果的确认窗、在此按‘是’就会保存。

1.1.76. E02634 (O 轴) 超过位置偏差 - 增加低温摩擦

原错误代码: E0117 (O 轴) 超出位置偏差设定值

1.1.76.1. 概要

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

通常在低温时(编码器 5℃ 以下), 因润滑脂粘性, 摩擦成分有所增加, 需要比平时更多的扭力, 如以高速运行机器人, 有可能发生该错误。

1.1.76.2. 原因及检查方法

(1) 进行低速驱动(回生速度 30%以下)使编码器温度达到正常值(约 15℃ 以上)后, 再以正常速度重启。



(1) 进行低速驱动(回生速度 30%以下)使编码器温度达到正常值(约 15℃ 以上)后, 再以正常速度重启。



1.1.77. E02650 (○ 轴) 电机过负荷

原错误代码: E0119 (○ 轴) 电机过负荷

1.1.77.1. 概要

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

1.1.77.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认负荷是否处于机器人的额定范围以下。

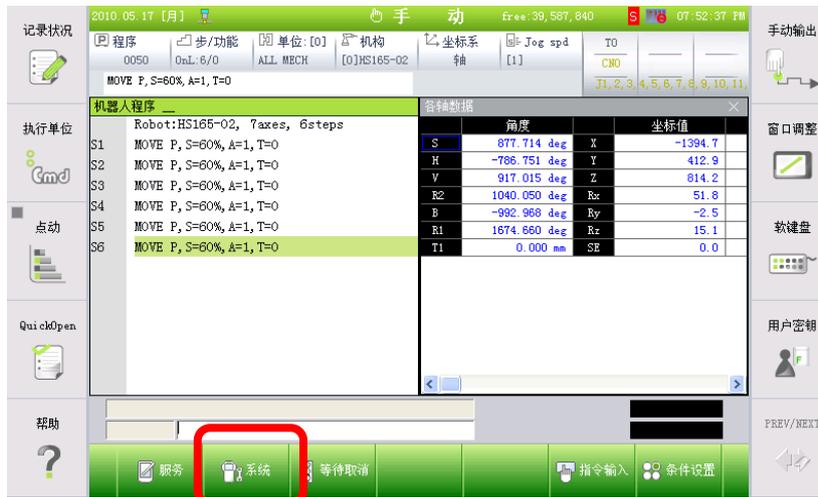
请确认是否安装机器人最大规格以下的负荷。超过规格时会发生错误。(在此负荷是指、不仅包括安装于机器人端部的工具、而且包括粘贴于机器人的电缆及其他所有部分。)

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

负载估计方法如下。

- 进入负载估计功能。

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



- 在负载估计功能选择工具编号、推定方法及惯性推定与否。



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



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



决定是否注册负载估计结果。

- 负载估计运行结束、推定结果就会显示于画面。



在此按结束按钮、就会弹出是否反映结果的确认窗、在此按‘是’就会保存。

(6) 请检查机器人工作中是否有冲突因素。

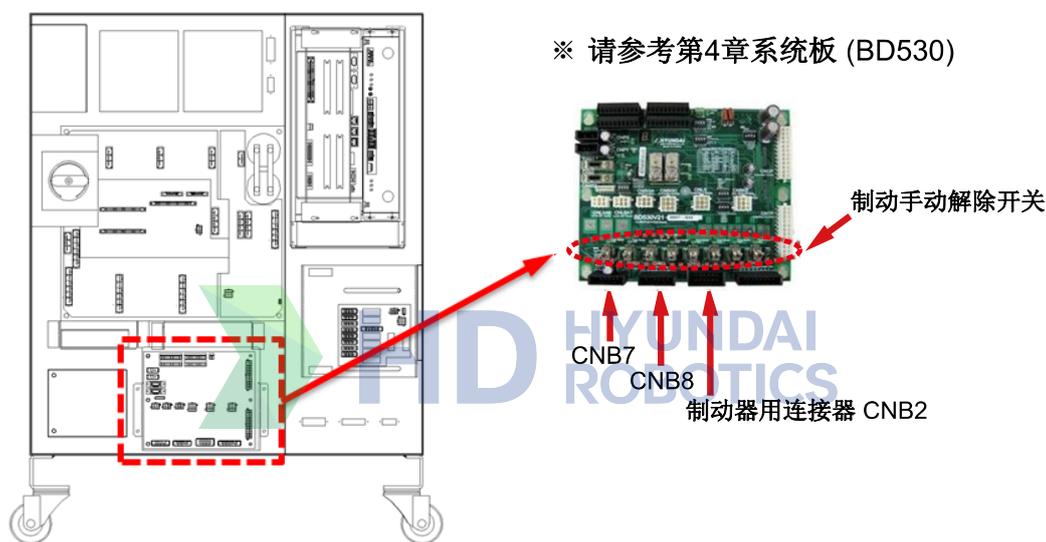
请确认机器人工作区域是否有与机器人干涉或冲突的部分。机器人与其它结构物发生干涉时会发生此错误。这时应修改作业程序、以免发生干涉。

(7) 请确认轴制动器是否正常工作。

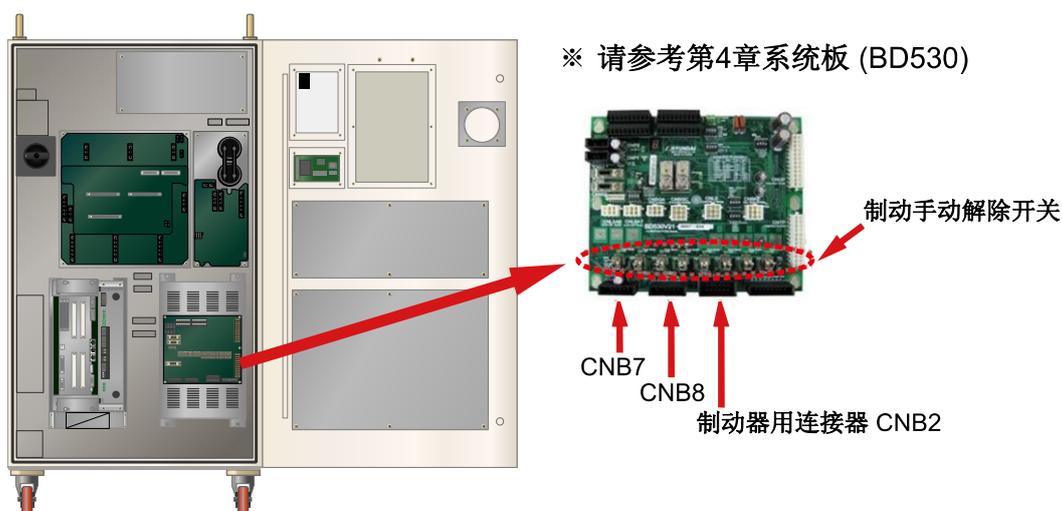
该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压有异常。

■ 个别轴制动器解除异常检查

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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.204 制动手动解除开关的位置

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

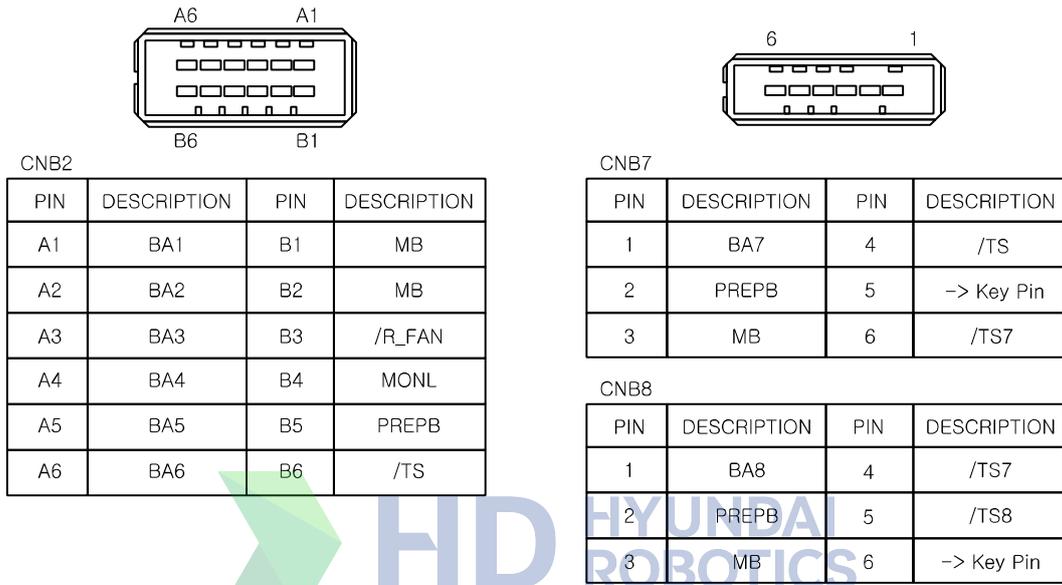
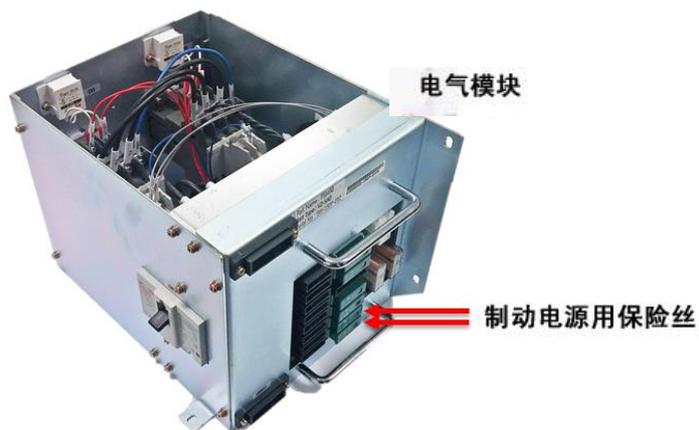


图 1.205 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动电源故障检查

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(a) Hi5a-S 控制器
HD HYUNDAI ROBOTICS

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.206 电气模块

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

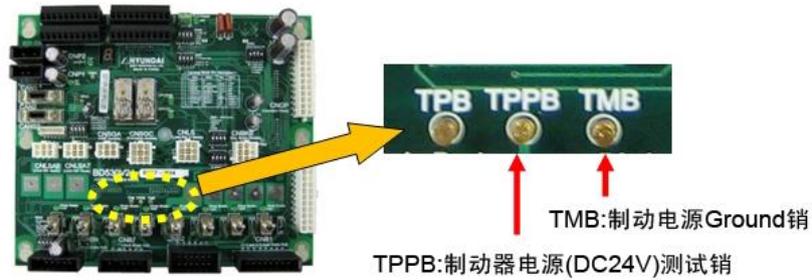
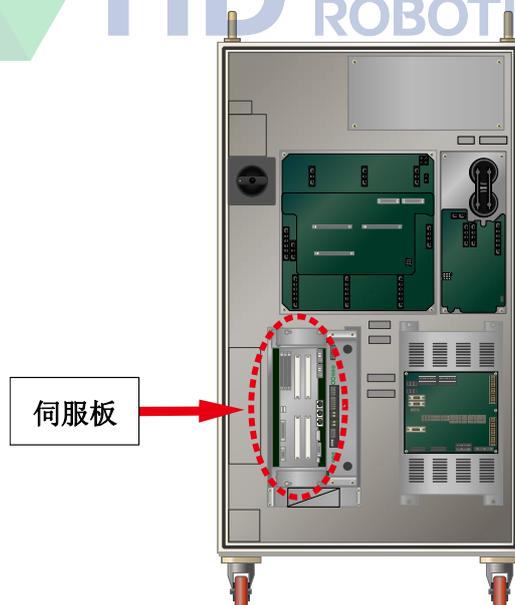
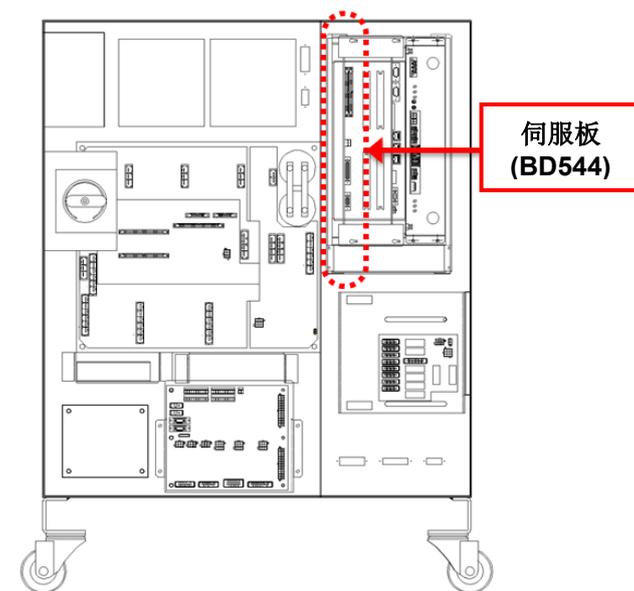


图 1.207 制动电源测试销



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



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.208 更换伺服板

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

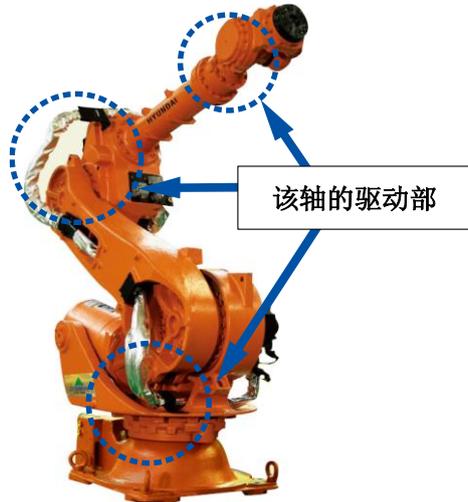


图 1.209 确认驱动部的正常运作



1.1.78. E02651 (○ 轴) 电机过负荷 - 制动电压低

原错误代码: E0119 (○ 轴) 电机过负荷

1.1.78.1. 概要

马达或驱动装置过载。如果马达或驱动装置负荷超过设定值、伺服板就会感知错误并停止机器人。该错误在处于过负荷状态，同时检测到制动电压低下时发生。

1.1.78.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认制动器解除是否正常工作。
- 个别轴制动器解除异常检查
 - 制动器用电源异常检查。

(1) 请确认制动器解除是否正常工作。

可能是该轴制动器的解除功能有问题或制动解除电压的故障。

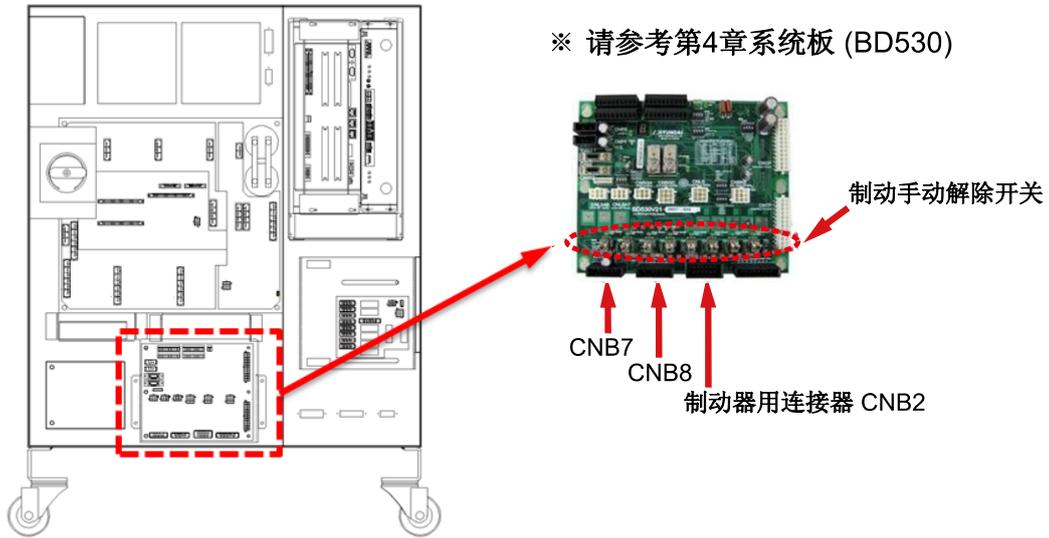
- 个别轴制动器解除异常检查

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

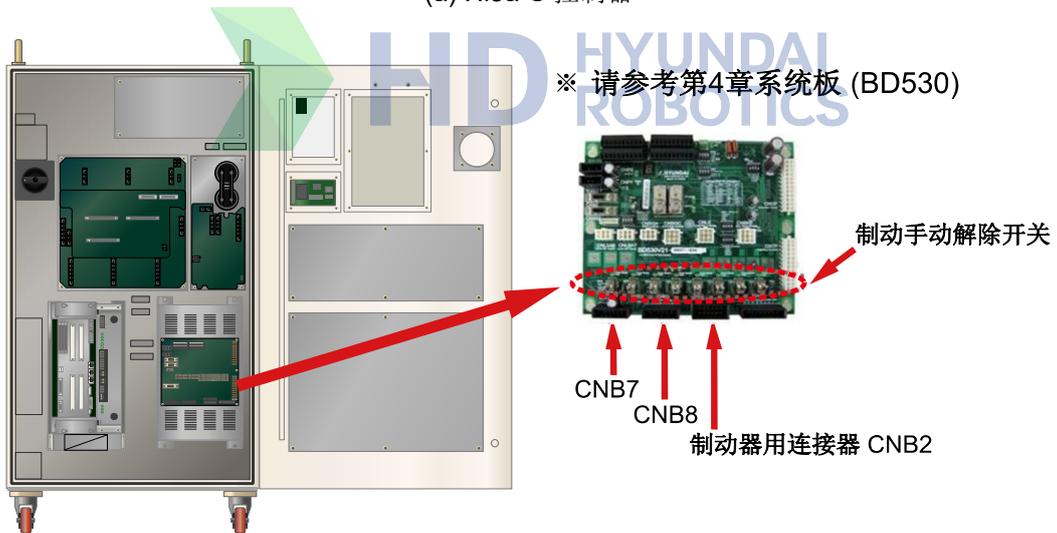


警告(Warning)

解除制动器的同时机器人轴可能会降落、请注意。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.210 制动手动解除开关的位置

如果该轴的制动没有被解除、就应确认系统板的制动解除电压输出状态。去除制动器配线(CNB 2、 CNB7、 CNB8 连接器)后使用手动制动开关并输出制动电压。在 CNB2 或 CNB7、CNB8 连接器测定该轴的制动电压是否以 20V 以上输出。如果有以 20V 以下电压输出的轴、就是系统板(BD530)的故障、应替换。

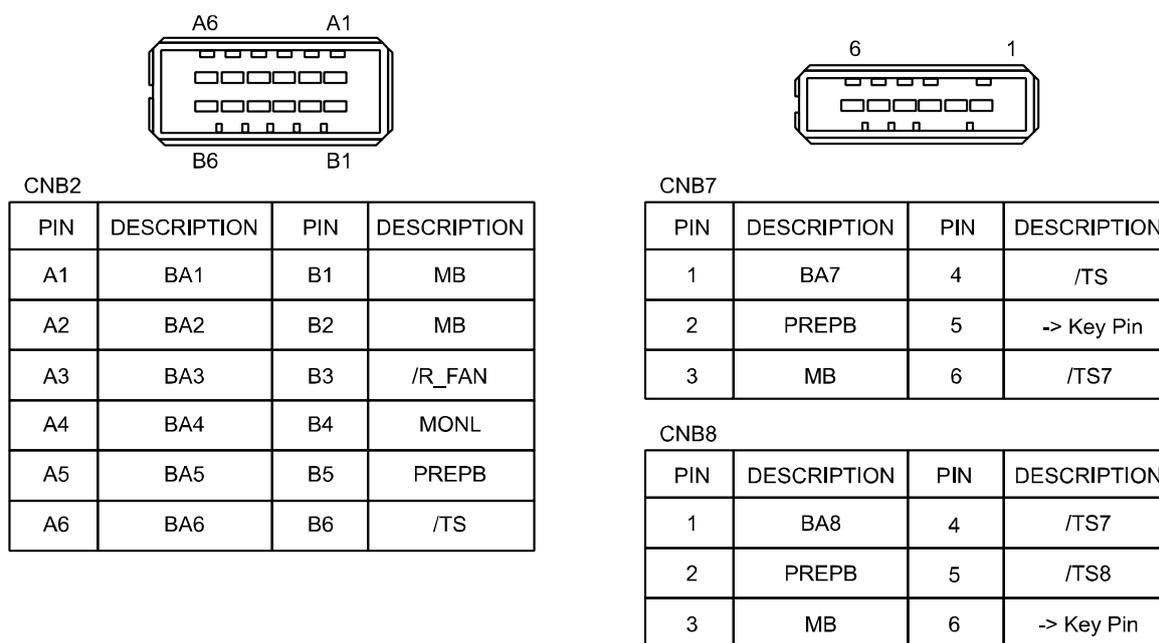
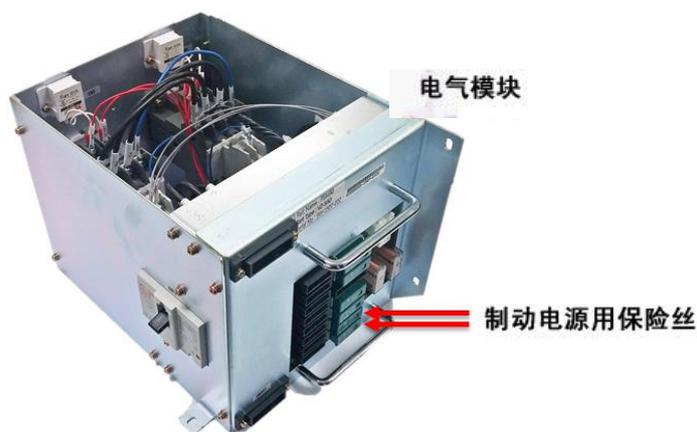


图 1.211 CNB2、CNB7 连接器的销排列

■ 制动器用电源异常检查.

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

※ 请参考第4章电气模块及电气基板



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.212 电气模块

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

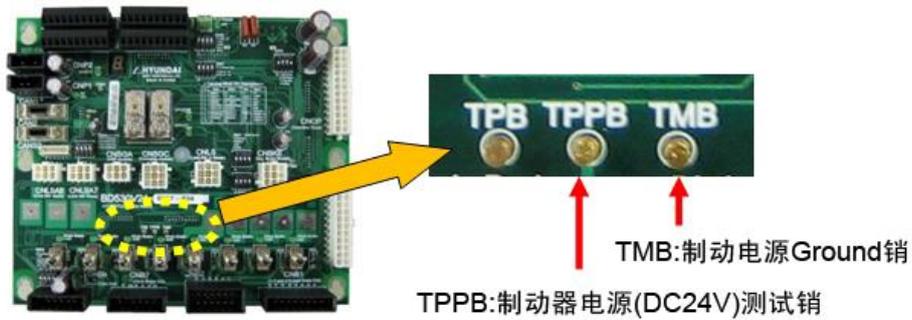


图 1.213 制动电源测试销

1.1.79. E02652 (○ 轴) 电机过负荷 - 未进行负载估算

原错误代码: E0119 (○ 轴) 电机过负荷

1.1.79.1. 概要

马达或驱动装置过载。如果马达或驱动装置负荷超过设定值、伺服板就会感知错误并停止机器人。该错误在处于过负荷状态，同时负荷估测未实施时发生。

1.1.79.2. 原因及检查方法

(1) 进行负载估算后确认是否仍然发生错误。

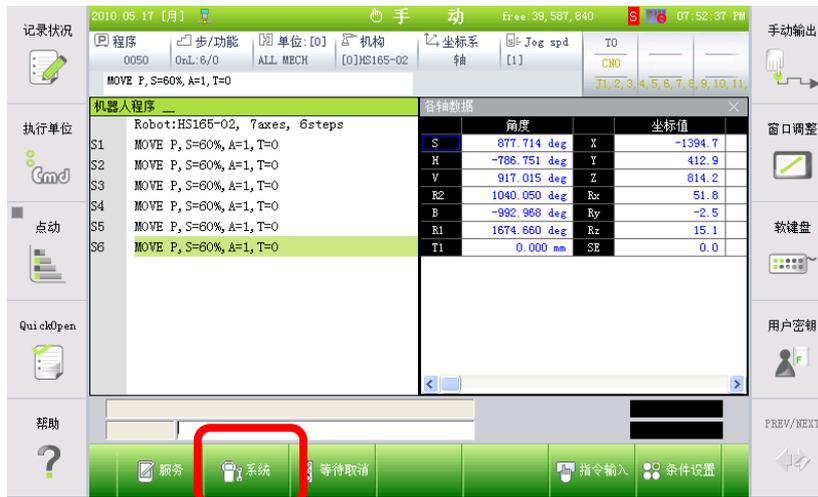
(1) 进行负载估算后确认是否仍然发生错误。

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

负载估计方法如下。

- 进入负载估计功能。

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



- 在负载估计功能选择工具编号、推定方法及惯性推定与否。



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



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



决定是否注册负载估计结果。

- 负载估计运行结束、推定结果就会显示于画面。



在此按结束按钮、就会弹出是否反映结果的确认窗、在此按‘是’就会保存。

1.1.80. E02653 (○ 轴) 电机过负荷 – 增加低温摩擦

原错误代码: E0119 (○ 轴) 电机过负荷

1.1.80.1. 概要

马达或驱动装置过载。如果马达或驱动装置负荷超过设定值、伺服板就会感知错误并停止机器人。
该错误在处于过负荷状态，同时编码器温度为低温时发生。
通常在低温时(编码器 5℃ 以下)，因润滑脂粘性，摩擦成分有所增加，需要比平时更多的扭力，如以高速运行机器人，有可能发生该错误。

1.1.80.2. 原因及检查方法

(1) 进行低速驱动(回生速度 30%以下)使编码器温度达到正常值(约 15℃ 以上)后，再以正常速度重启。

(1) 进行低速驱动(回生速度 30%以下)使编码器温度达到正常值(约 15℃ 以上)后，再以正常速度重启。



1.1.81. E02690 超出伺服开启限制时间

原错误代码: E0122 超出伺服开启限制时间

1.1.81.1. 概要

在 MAIN 向伺服发送马达 ON 指令、但伺服没有启动马达时发生。

MAIN 与伺服间的通讯有问题时会发生。

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

1.1.81.2. 原因及检查方法

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



(1) 请检查主板与伺服基板是否正确安装。

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



警告(Warning)

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

将主板文件备份到 USB 软盘的方法如下。

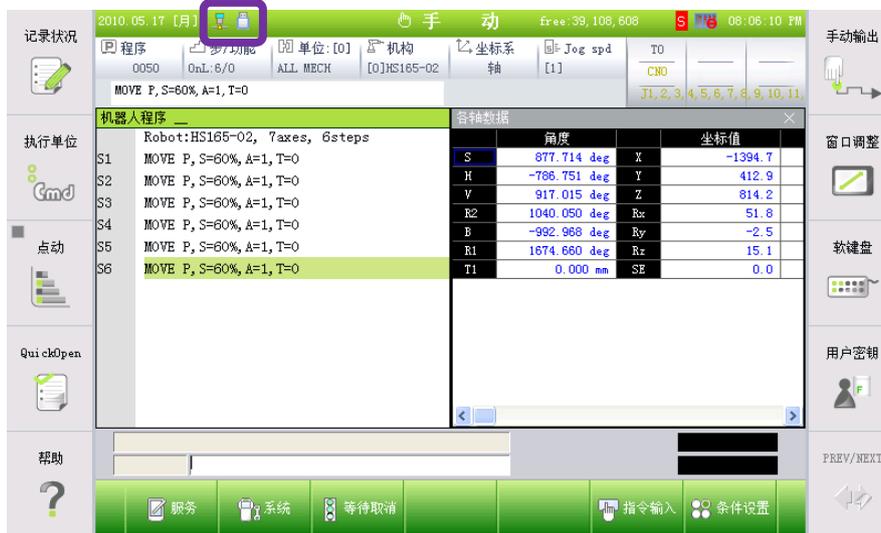


(a) TP520

(b) TP511

图 1.214 在示教器上插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后、画面就会显示以下图标。

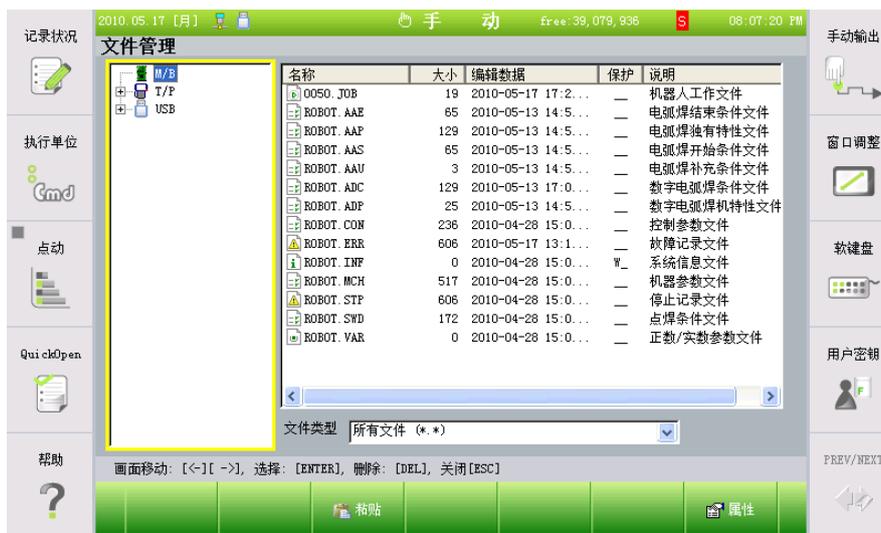


为了备份文件、进入

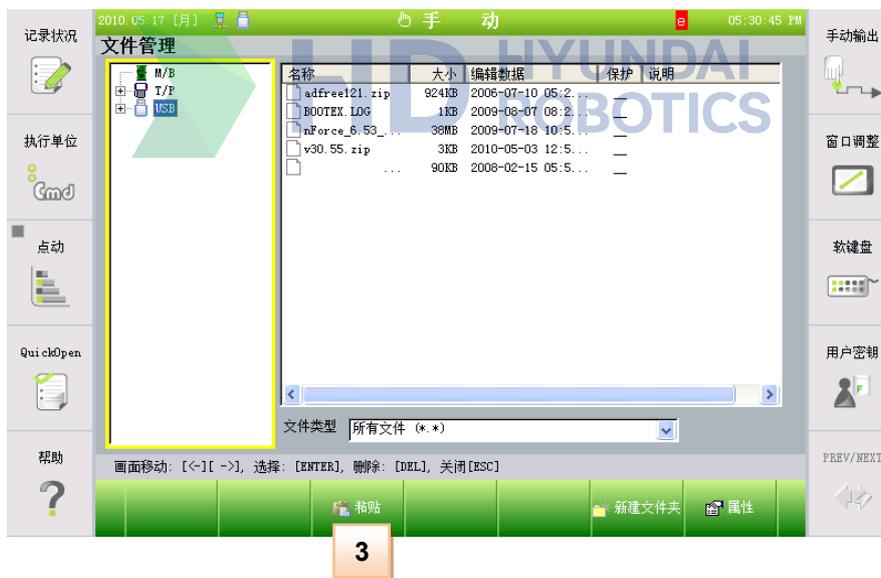
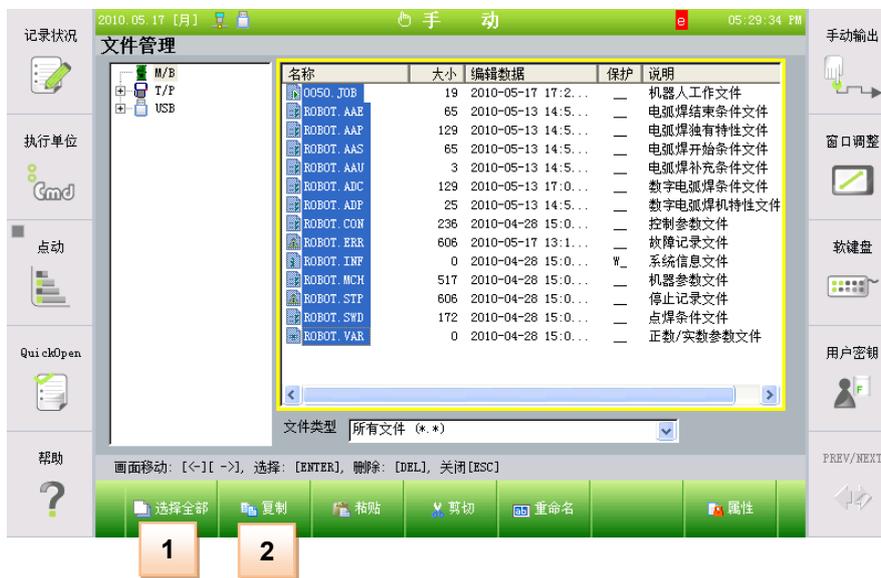
- 服务
- 5. 文件管理



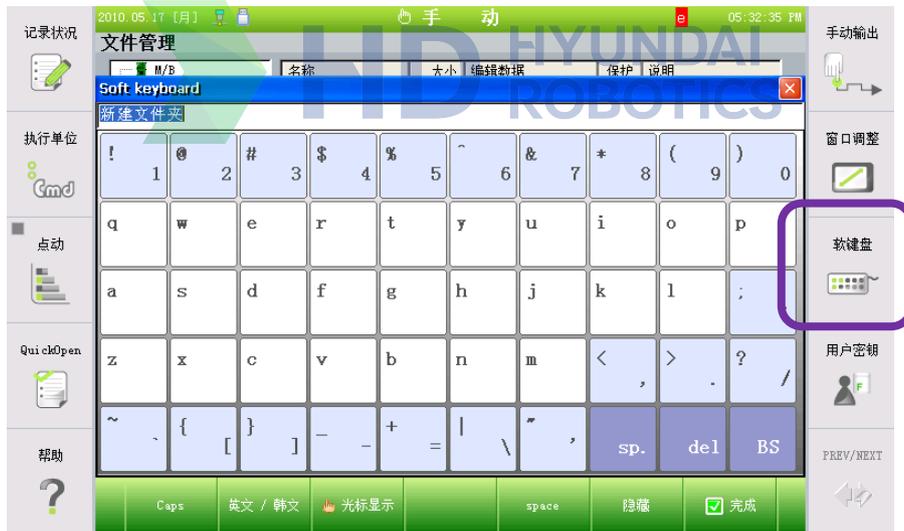
Window 就会显示如同探索器的画面。



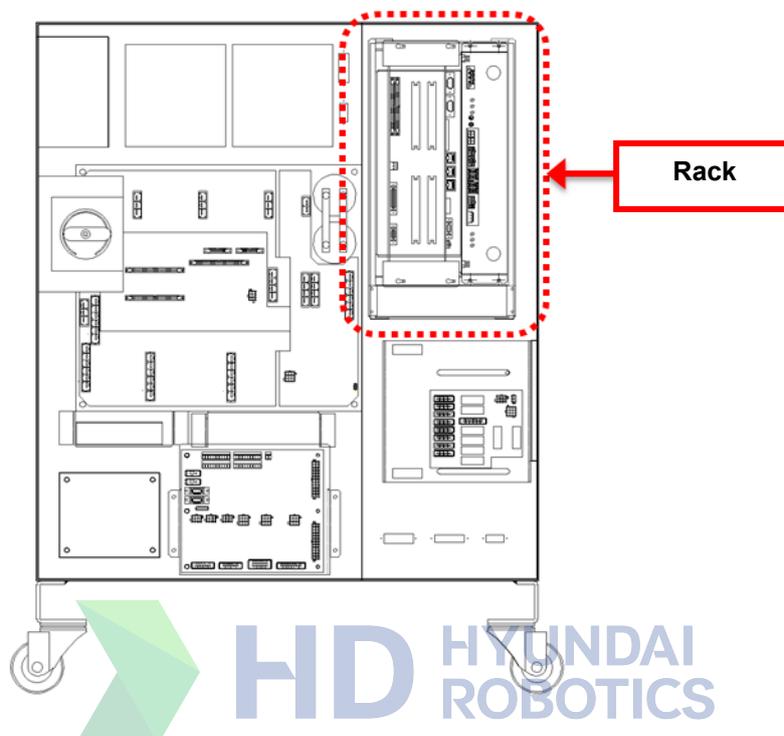
在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



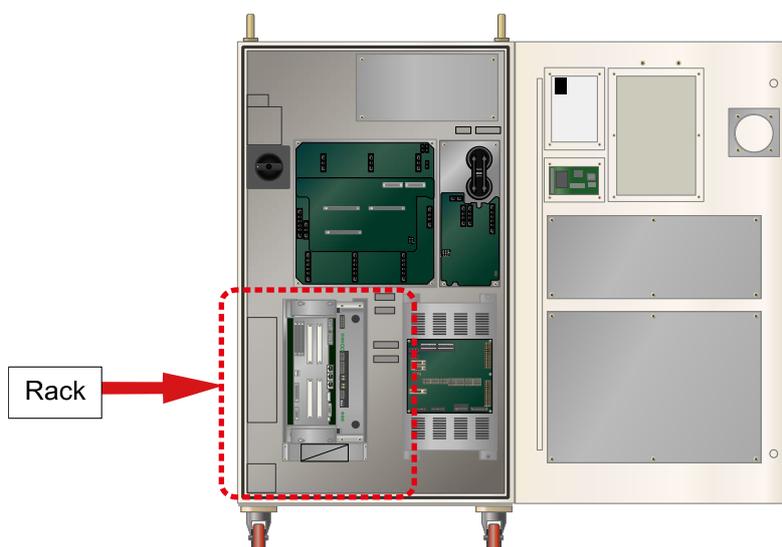
如 Window 探索器所示、还可在 USB 创建新文件夹、并使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.215 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

1.1.82. E02670 (○轴) 指令值错误

原错误代码: E0133 (○轴) 指令值错误

1.1.82.1. 概要

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

1.1.82.2. 原因及检查方法

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

(1) 请检查主板与伺服板是否正确安装。

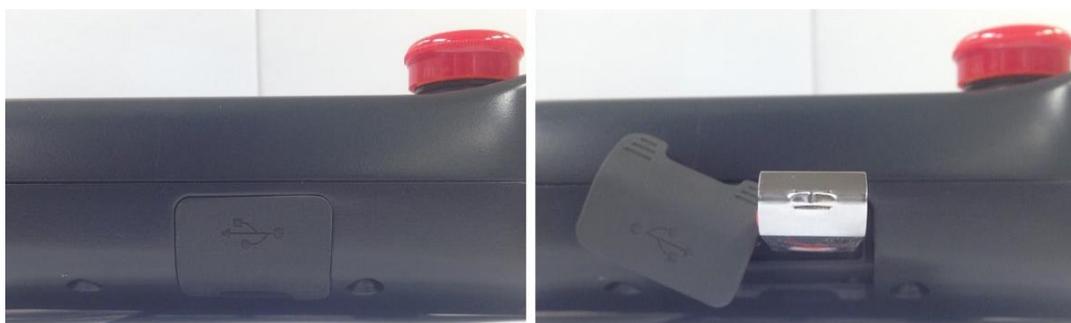
如果主板与伺服板没有正确安装于 Rack 或基板有问题、就会导致通讯有问题、并发生错误。



警告(Warning)

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

在 USB 软盘备份主板文件的方法如下。



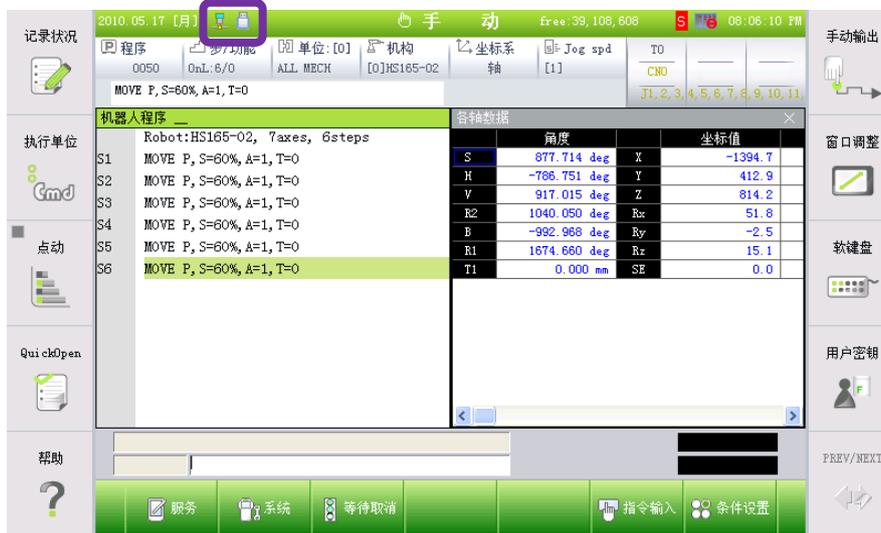
(a) TP520



(b) TP511

图 1.216 在示教器上插入 USB 的方法

TP 辨识 USB 后画面就会显示如下图标。

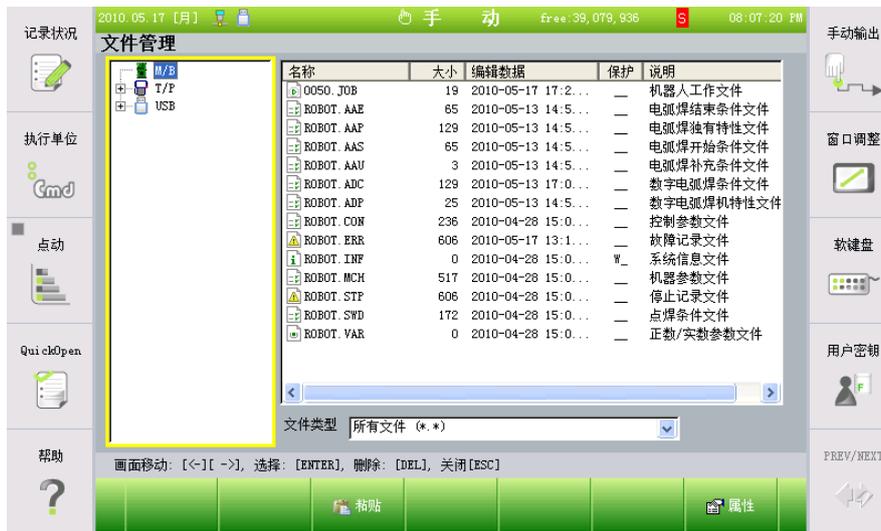


为了备份文件、进入

- 服务
- 5. 文件管理

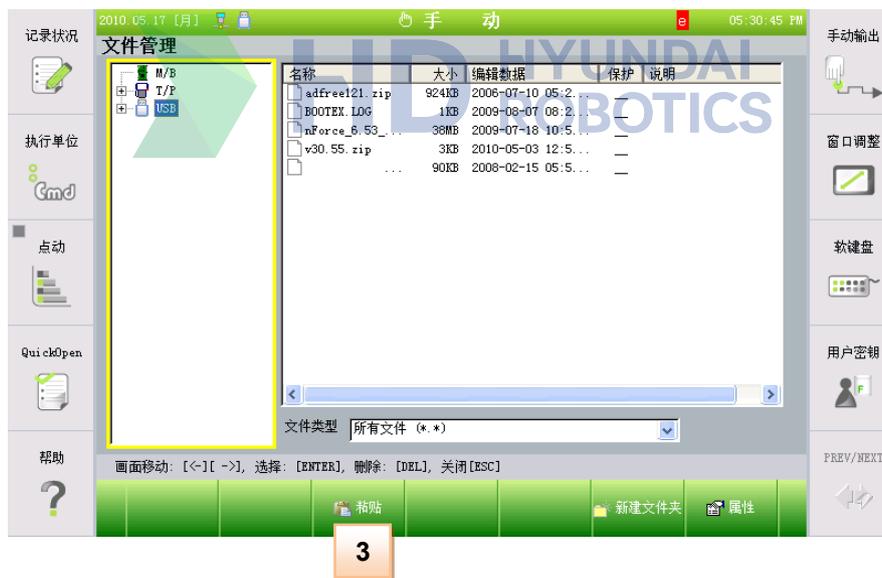


Window 就会显示如同探索器的画面。



1. 故障排除

在此复制显示于 M/B 的文件后放入 USB 即可。



如探索器所示、可在 USB 创建新文件夹、使用软键盘变更文件夹名称。



- 请检查基板是否正确安装。
请从 Rack 去除主板与伺服板后重新安装。

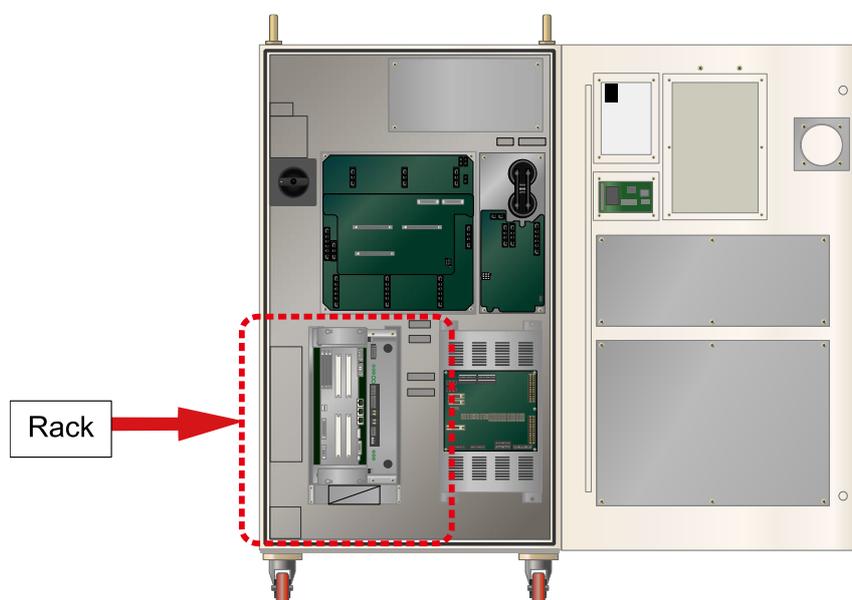
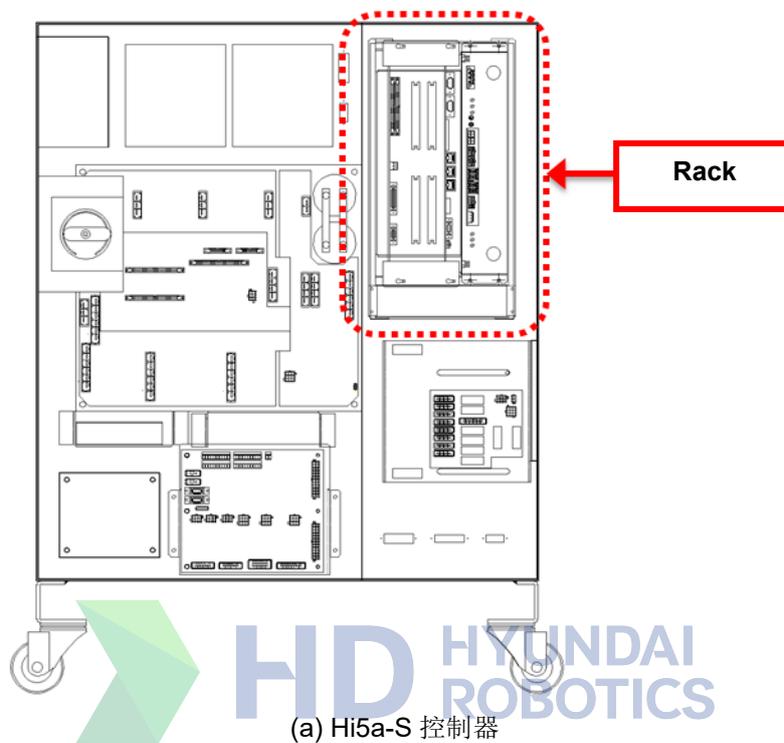


图 1.217 控制器内部 Rack 位置

- 请检查基板异常与否。
为了判断基板异常与否、请替换基板。

(2) 请检查是否有机器人急剧工作的作业程序。

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

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



1.1.83. E02680 (○轴) 超出最大速度

原错误代码: E0134 (○轴) 超出最大速度

1.1.83.1. 概要

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

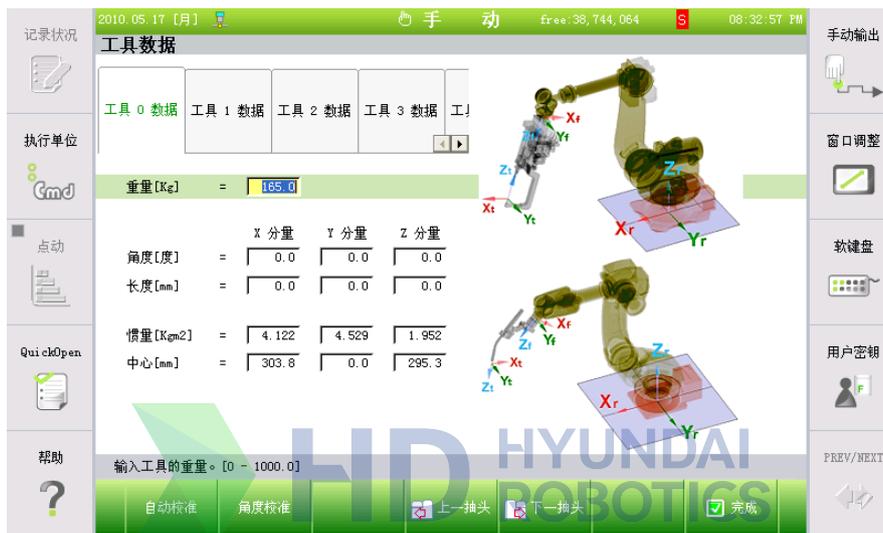
1.1.83.2. 原因及检查方法

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

(1) 请确认工具数据是否正确输入。

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

- 系统
- 3. 机器人参数
- 工具数据



为了自动设定工具重量或惯性、可在以下菜单使用负载估计功能。

- 系统
- 自动正数设定
- 4. 负载估计功能



(2) 请确认机器人姿势是否处于特异点附近。

在特异点附近的籽实中、没有执行 PtP 插补、而是执行 L 插补或 C 插补、就可能会发生错误。特异点在 B 轴接近 0deg 的情况和手腕部中心接近 S 轴旋转中心轴时发生。需要经过特异点附近时请把该步骤变更为 PtP 插补。

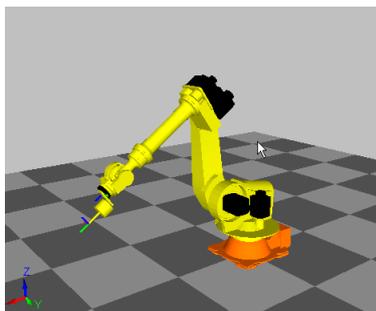


图 1.218 B 轴特异点

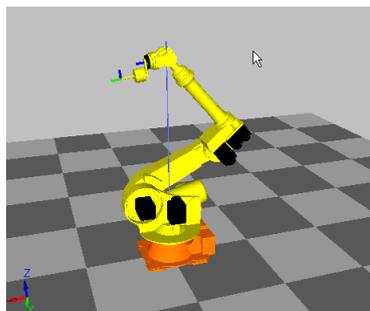


图 1.219 S 轴特异点

(3) 附加轴请确认加减速参数设定值和动作中负荷率。

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

- 系统
- 3. 机器人参数
- 34. 加减速参数



在此可以修改附加周德加减速参数



(4) 请调整作业程序。

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

1.1.84. E02780 (○轴) 无法维护伺服锁 – 线路、电流生成问题

原错误代码: E0165 (○轴) 无法维护伺服锁

1.1.84.1. 概要

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

1.1.84.2. 原因及检查方法

- (1) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (2) 请检查控制器内部伺服板和伺服 AMP 之间的 CNBS 电缆。
- (3) 请替换其他配件。

(1) 请检查电源线路。

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



警告(Warning)

电源投入的状态下检查时会有触电危险、请注意。

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



图 1.220 机器人与控制器间基本安装结构图

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

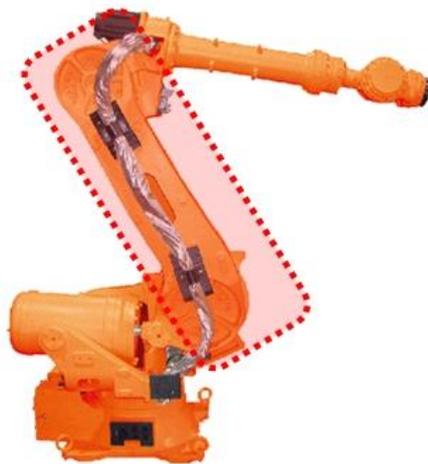
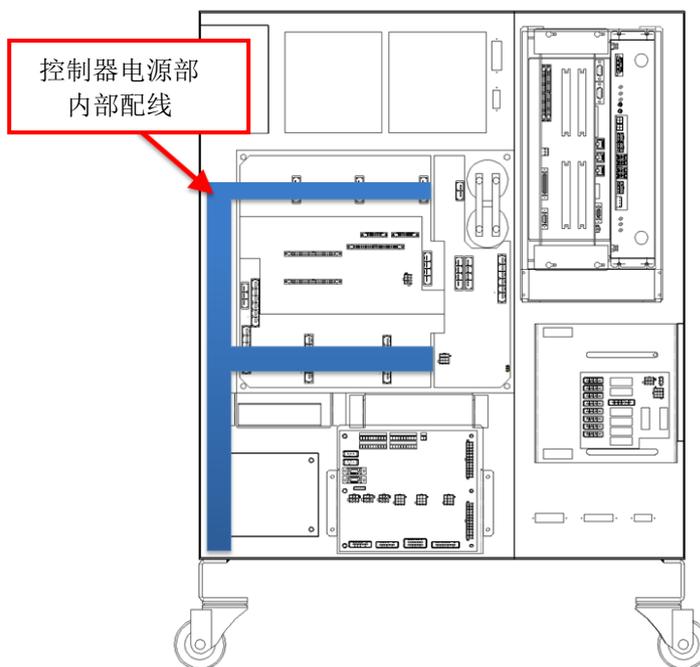
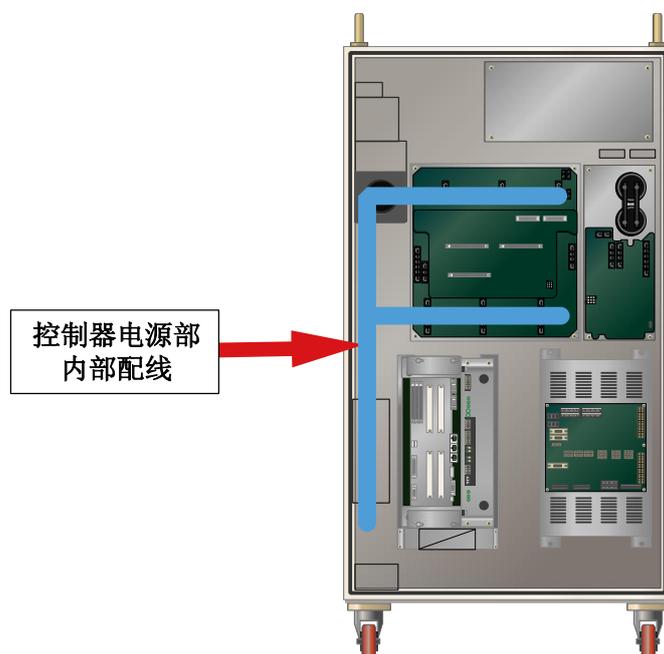


图 1.221 机器人机内配线

- 请检查控制器内部配线。
需要检查控制器内部 AMP 和所安装的配线。



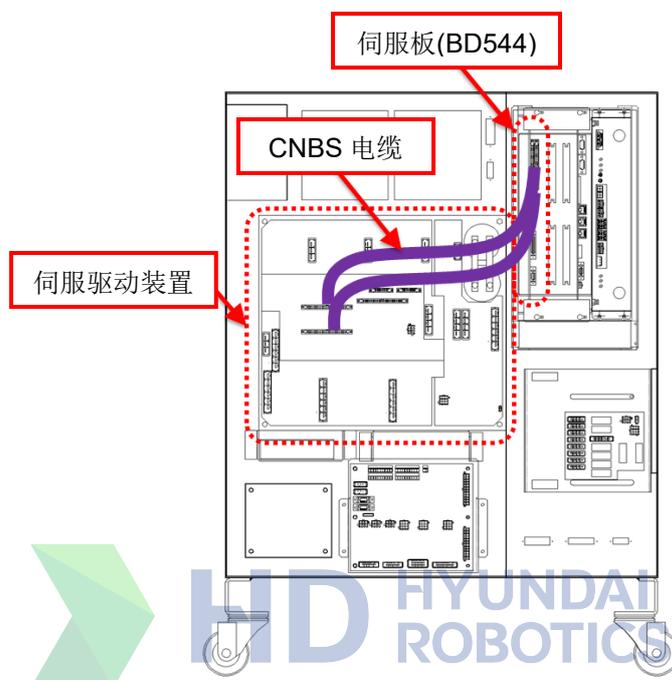
(a) Hi5a-S 控制器



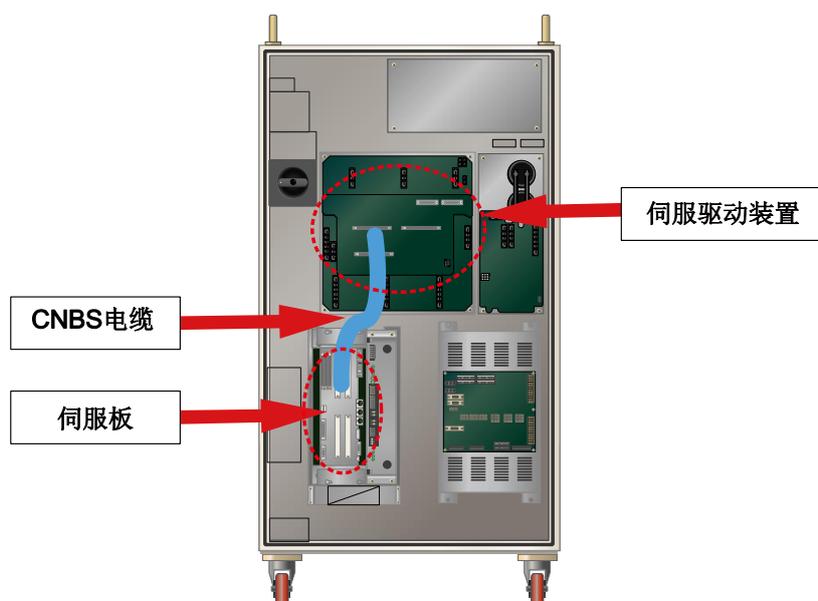
(b) Hi5a-N 控制器



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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.223 控制器内部(CNBS 电缆)

(3) 请替换其他配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。

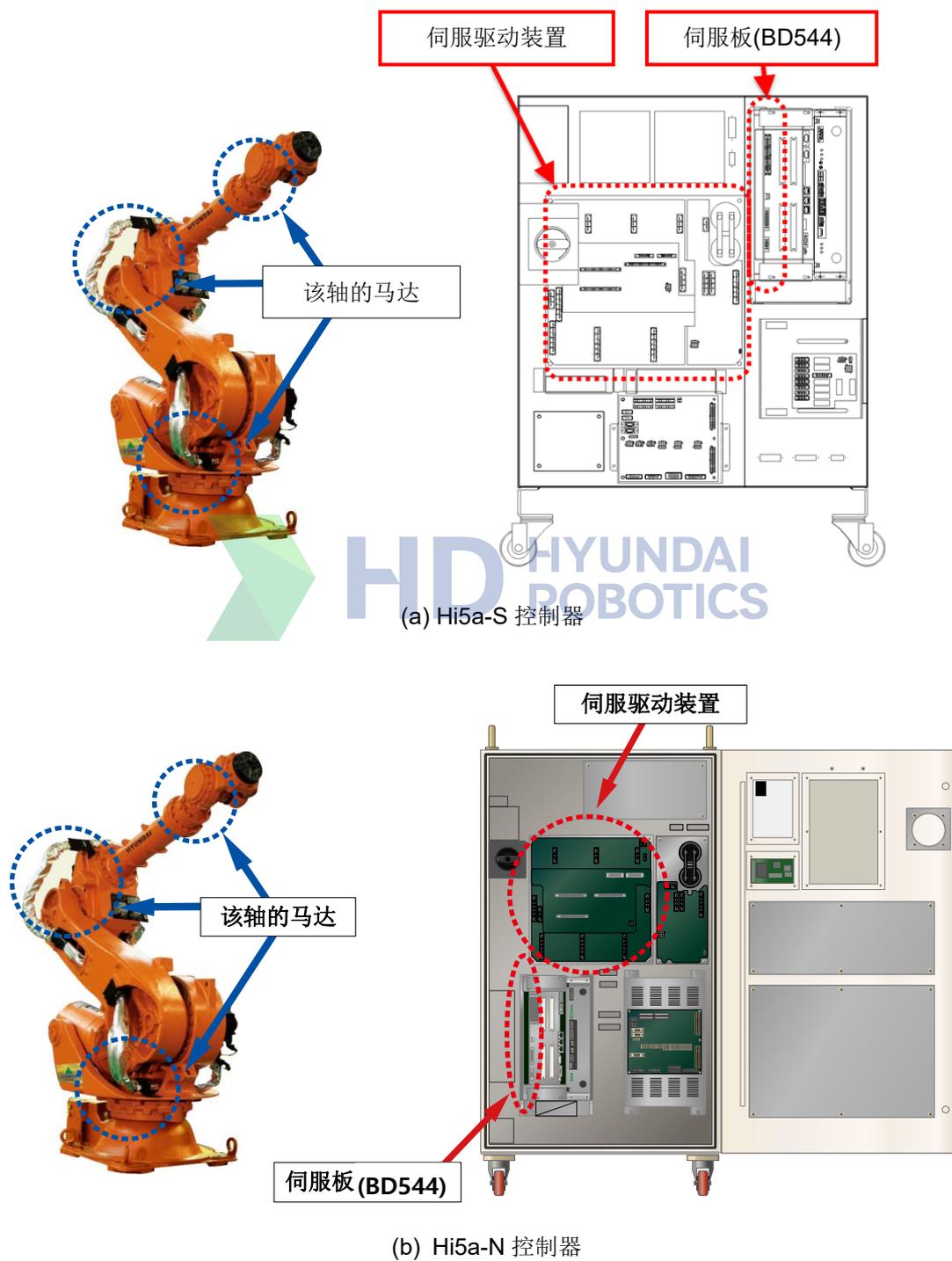


图 1.224 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.85. E02781 (○轴) 无法维护伺服锁 – Gain 问题

原错误代码: E0165 (○轴) 无法维护伺服锁

1.1.85.1. 概要

电机或驱动装置上用于驱动的供应电流达不到规定值以上。为了启动机器人或驱动装置而通过伺服控制生成的电流达不到规定值以上，伺服板检测到错误， 控制器阻止制动的解除， 切断供应到电机或驱动装置的电流。

一般电流达不到规定值以上的原因是， 机器人登录错误(电机登录信息错误)， 电流环路增益低造成。

1.1.85.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认设置是否符合机器人机型。
- (2) 请检查电机的电源线。
 - 请确认连接机器人和控制器的线路。
 - 请确认机器人内部线路。
 - 请确认控制器内部线路。
- (3) 请检查控制器内部伺服板和伺服 AMP 之间的 CNBS 电缆。
- (4) 请替换其他配件。

- (1) 请确认设置是否符合机器人机型。
 请确认 TP 画面上登录的机器人机型(Mechanism)与机器人是否一致。



(2) 请检查电源线路。

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



警告(Warning)

电源投入的状态下检查时会有触电危险、请注意。

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

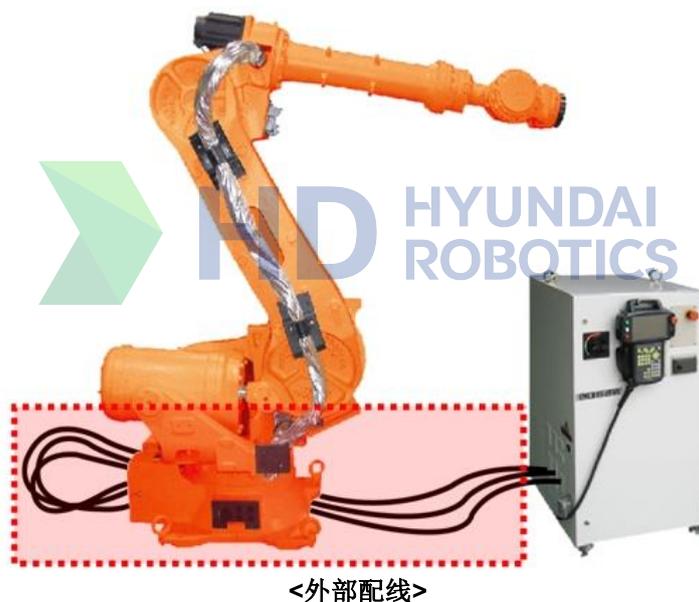


图 1.225 机器人与控制器间基本安装结构图

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

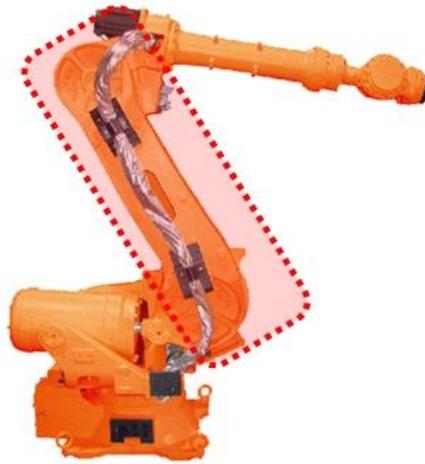
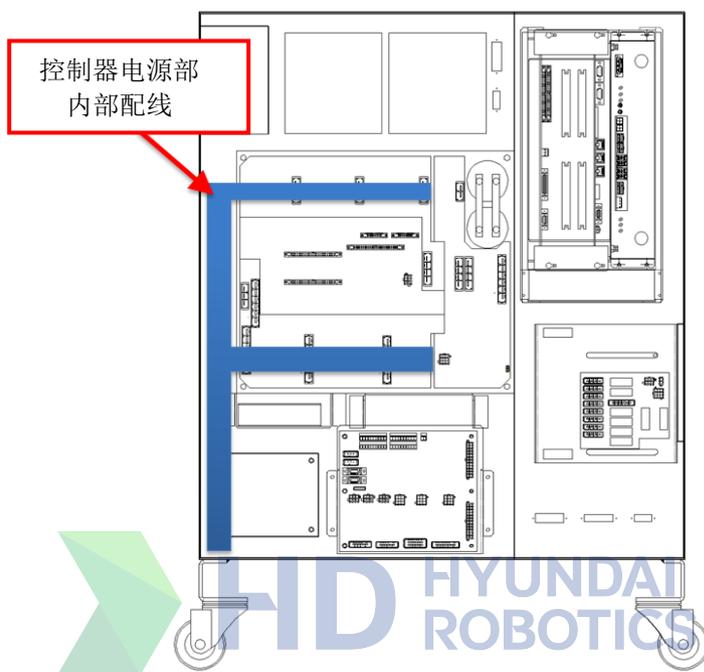


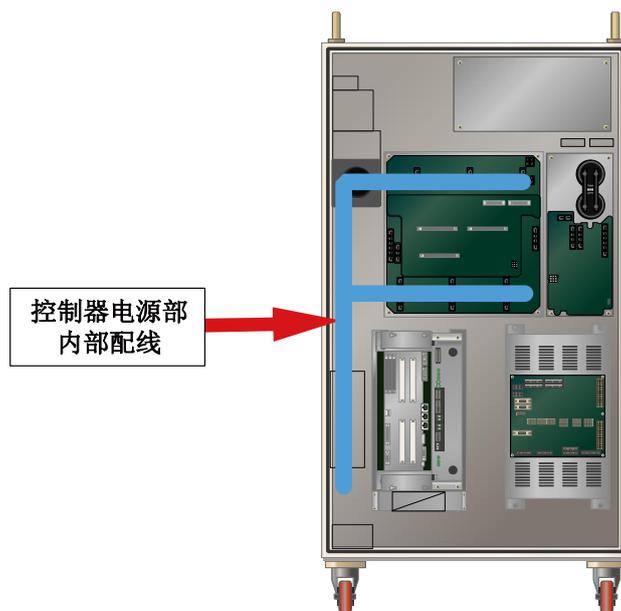
图 1.226 机器人机内配线



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



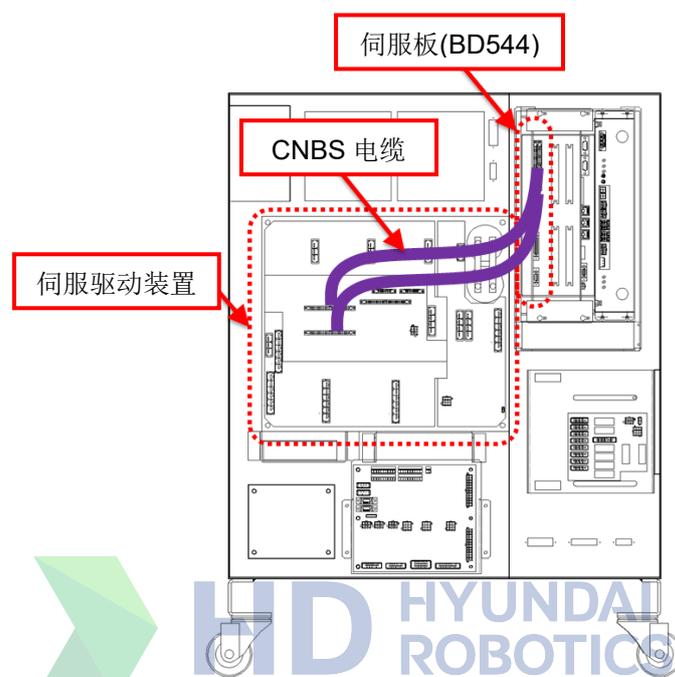
(a) Hi5a-S 控制器



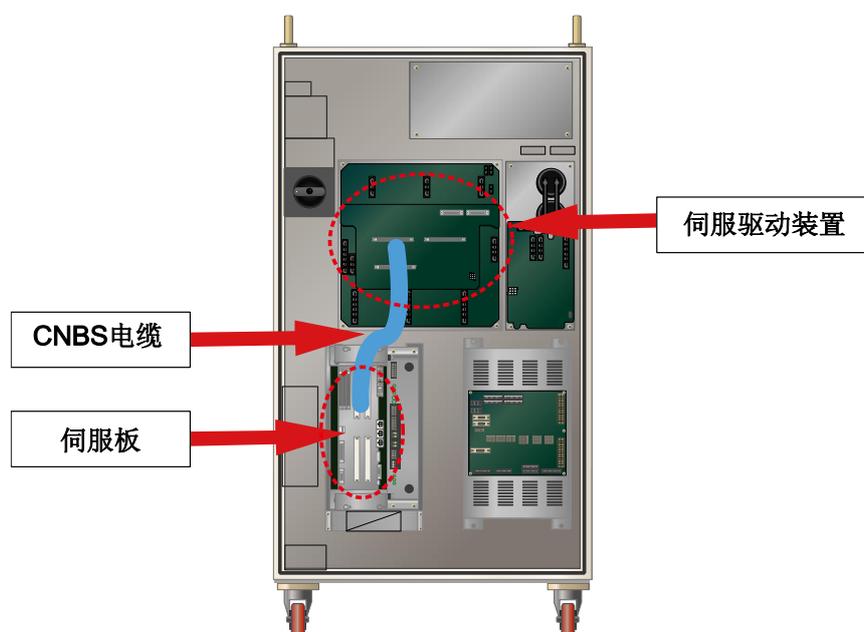
(b) Hi5a-N 控制器

图 1.227 控制器内部(电源装置)

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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.228 控制器内部(CNBS 电缆)

(4) 请替换其他配件。

按伺服板(BD544) → 伺服驱动装置 → 马达的顺序替换并确认错误发生与否。

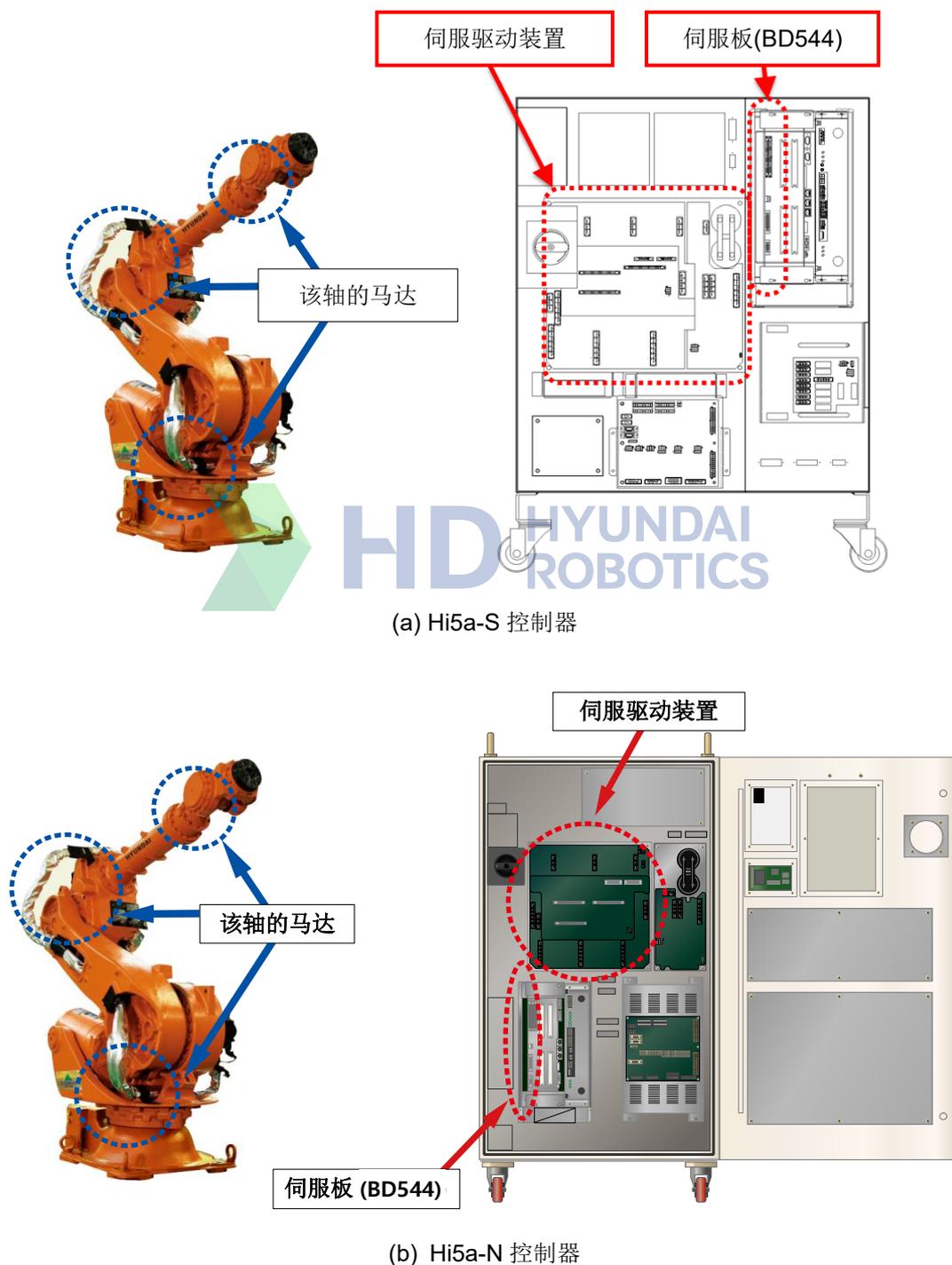


图 1.229 更换其他配件(伺服板、伺服驱动装置、电机)

1.1.86. E02800 示教盒运行故障

原错误代码: E0015 示教盒运行故障

1.1.86.1. 概要

主板(BD511)与示教盒(TP511)之间的通讯状态不良而断开通讯时会发生此错误、运行(AUTO mode)中发生错误时请停止机器人。

1.1.86.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。
- (2) 主板的 7-Segment 状态为“.”(正常)时
 - TP 通讯状态图标为白色
 - TP 通讯状态图标为 x
- (3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时
 - TP 通讯状态图标会显示 x。
- (4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时
 - TP 通讯状态图标会显示 x。

(1) 请确认控制器内部的主板是否处于正常状态。

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

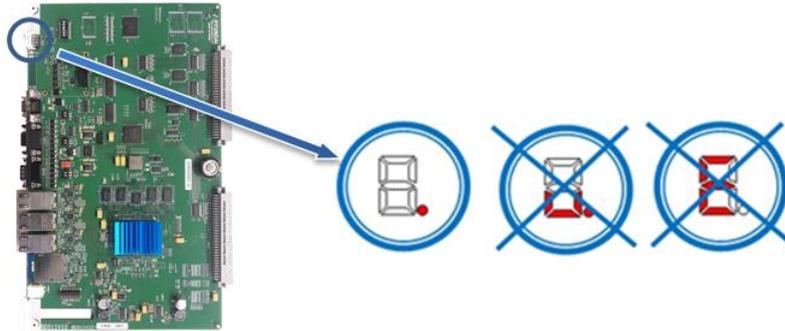
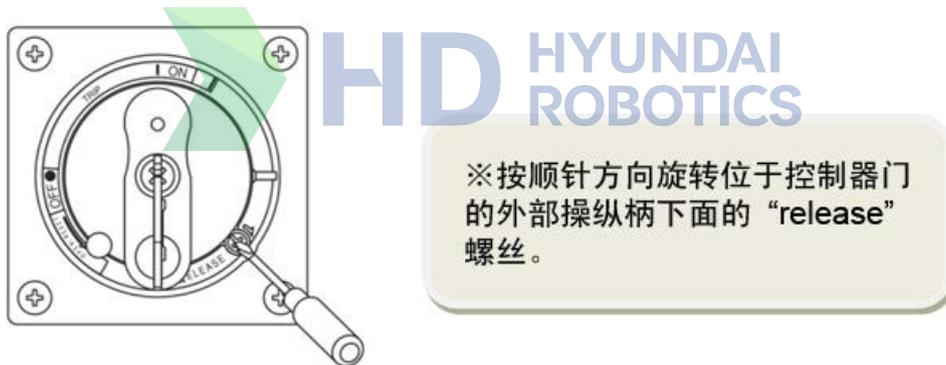


图 1.230 7-Segment 的正常状态、除此之外都属非正常状态(参考上图)

在电源投入的状态下控制器门被关闭时请开门后确认、开门方法请参考下图。



※按顺时针方向旋转位于控制器门的外部操纵柄下面的“release”螺丝。

在电源投入的状态下开门的方法



注意

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



(2) 主板的 7-Segment 状态为“.” (正常)时

请确认位于 TP511 “题目标示栏”左侧的“ TP 通讯图标”状态。

- TP 通讯状态图标为蓝色、就表示正常。



- TP 通讯状态图标为白色、



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

- ⑤ 请下载与 TP 相同版本的主板应用程序。
- ⑥ 请替换 TP511 后重试。
- ⑦ 请替换控制器内 TP 连接器↔主板之间 LAN Cable 后重试。
- ⑧ 继续出现同一现象时请向本公司 AS 组联系。

- TP 通讯状态图标为 x 时



➤ 怀疑 MAIN↔TP 之间的 LAN Cable 为短线(open)。

- ④ 请替换 TP 后重试。
- ⑤ 请替换控制器内 TP 连接器↔MAIN 之间的 LAN Cable 后重试。
- ⑥ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

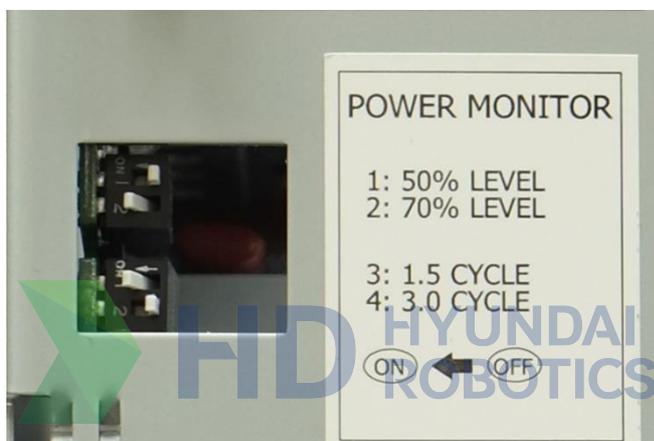
(3) 主板的 7-Segment 状态为“u.”时



- TP 通讯状态图标会显示为 x。



- 主, SMPS 插入状态或者 SMPS 开关设定可能出现问题。
 - ⑤ 请查看主板是不是完全插入槽 (rack) 中。
 - ⑥ 请确认 SMPS(HDI-191)是否完全插入槽中, 螺丝是否都已拧紧。
 - ⑦ 请确认 SMPS 的开关状态。



50% LEVEL: OFF,
70% LEVEL: ON,
1.5 CYCLE: ON,
3.0 CYCLE: OFF

- ⑧ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

(4) 主板的 7-Segment 状态为非正常时



- TP 通讯状态图标会显示为 x 。



- 这时是主板的问题。
 - ③ 请替换主板后重试。
 - ④ 继续出现同样现象时请向本公司 AS 组联系。

1.1.87. E02830 与系统板断开通信

原错误代码: E0022 内部模块间通讯故障

1.1.87.1. 概要

系统板、用户用的应用板等内部模块通过 CAN 通信与主板收发数据。MAIN 板与系统板进行通信的过程中在一定时间内无应答时发生该错误。

系统板是根据安全输入统制控制器的电源 Sequence 输出输入的模块。因此，发生一次该错误，板的所有功能会被停止，维持安全状态。这时 MAIN 板也会中断 CAN 通信。因此、为了正常复原所有功能、须重新投入控制器电源。

1.1.87.2. 原因及检查方法

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

(1) 一般检查

系统正常驱动的途中发生此错误、就请先检查以下项目。

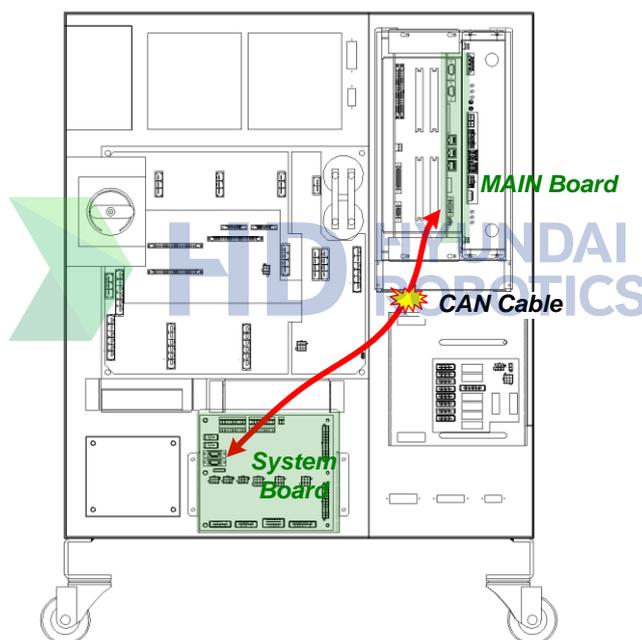


参考

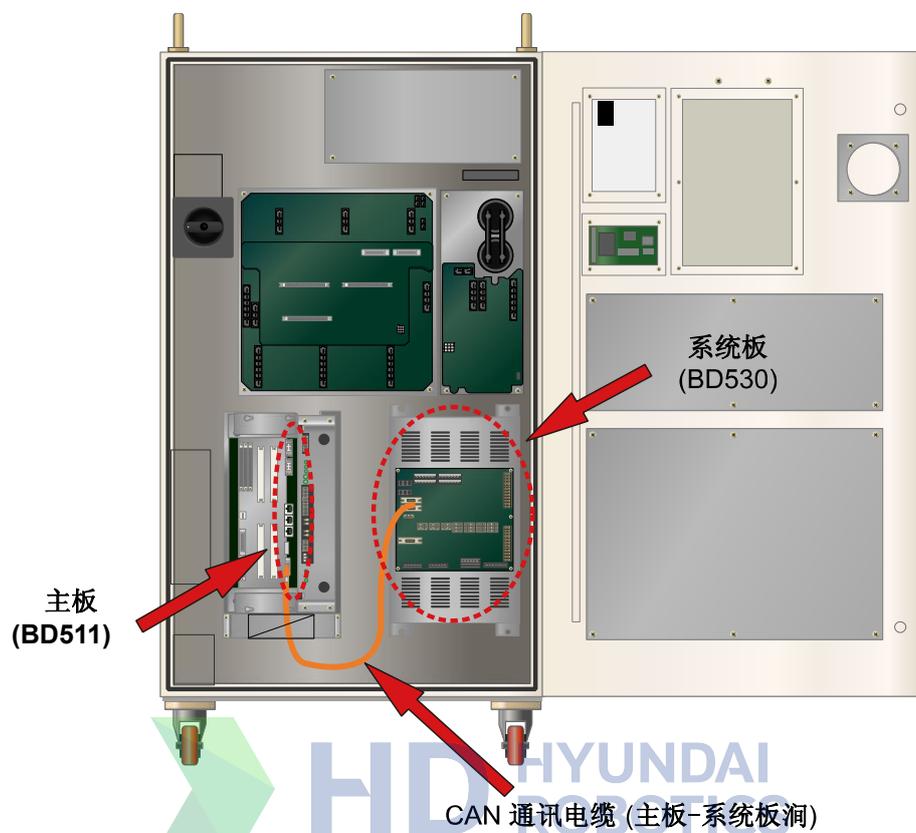
发生“E0022 内部模块间通讯故障”、即使系统板重新开始通讯、主板也不会与系统板重新开始通讯。必须重新启动控制器才能重新开始通讯。

■ 请确认 CAN 通信电缆的连接状态。

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



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.231 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接

■ 请确认电源状态(电源电压或电缆连接状态)。

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

表 1-12 系统板接通电压正常与否确认方法

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

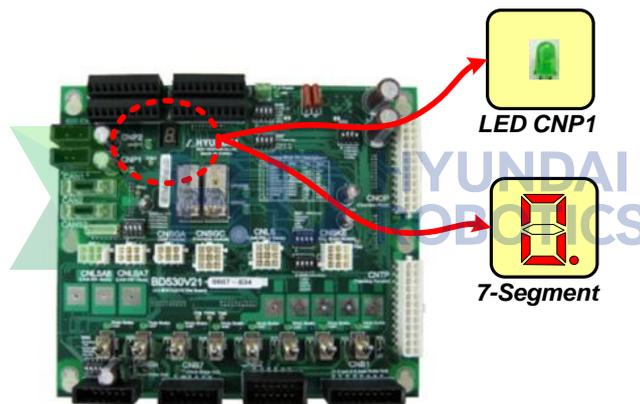


图 1.232 确认是否为系统板的 DC 5V 电源

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

检查位置如下图所示、如果处于范围外、就请在 SMPS 将电压调整到 5.0V~5.3V 范围内。

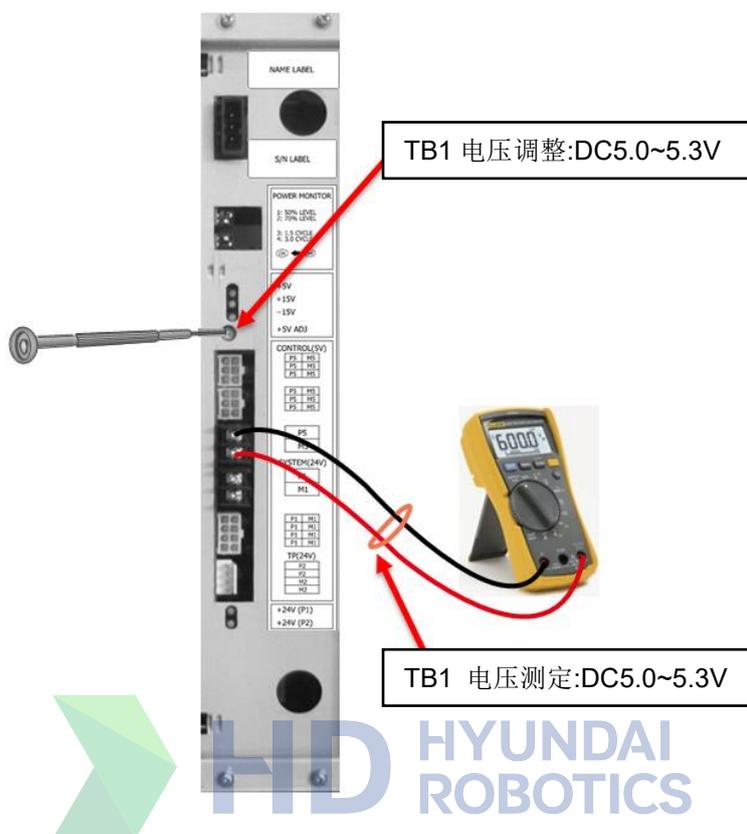


图 1.233 DC 5V 电源电压测定及调整方法

(2) 重启控制器电源后也继续发生错误时

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



参考

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

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

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

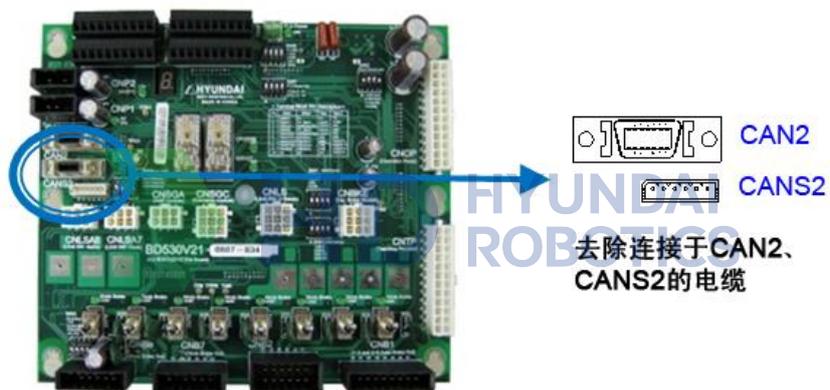


图 1.234 使用者用模块(BD58x) CAN 通讯连接去除方法

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

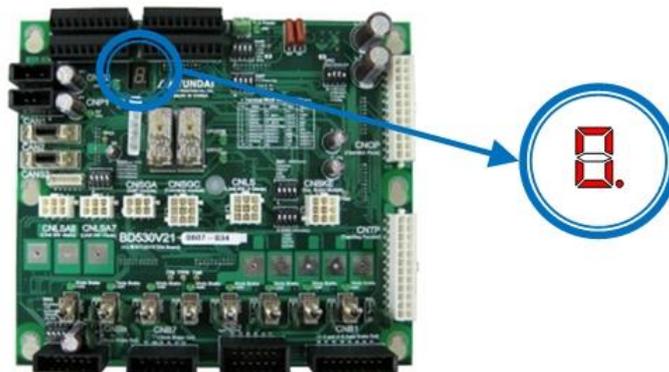


图 1.235 系统板(BD530)的 7-SEGMENT 位置

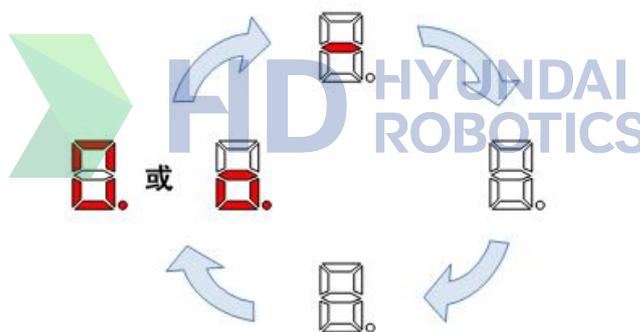
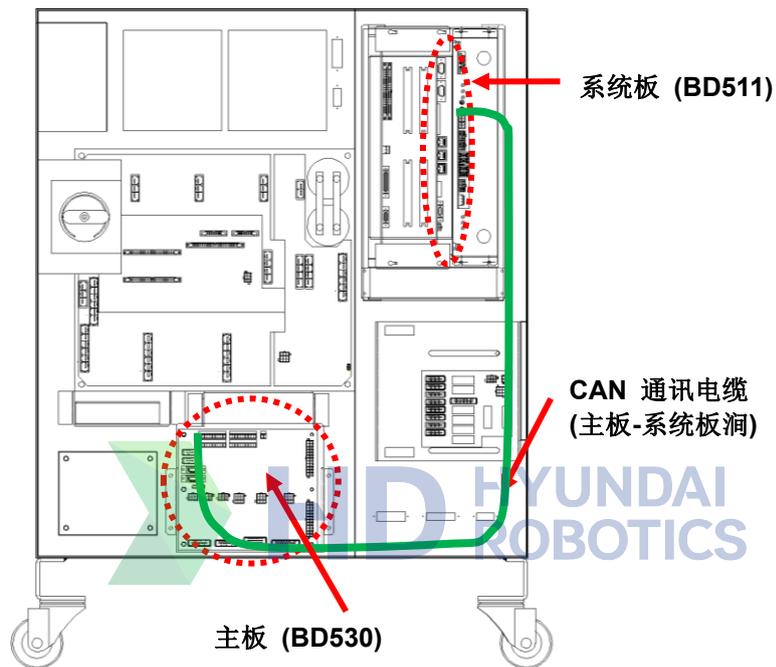
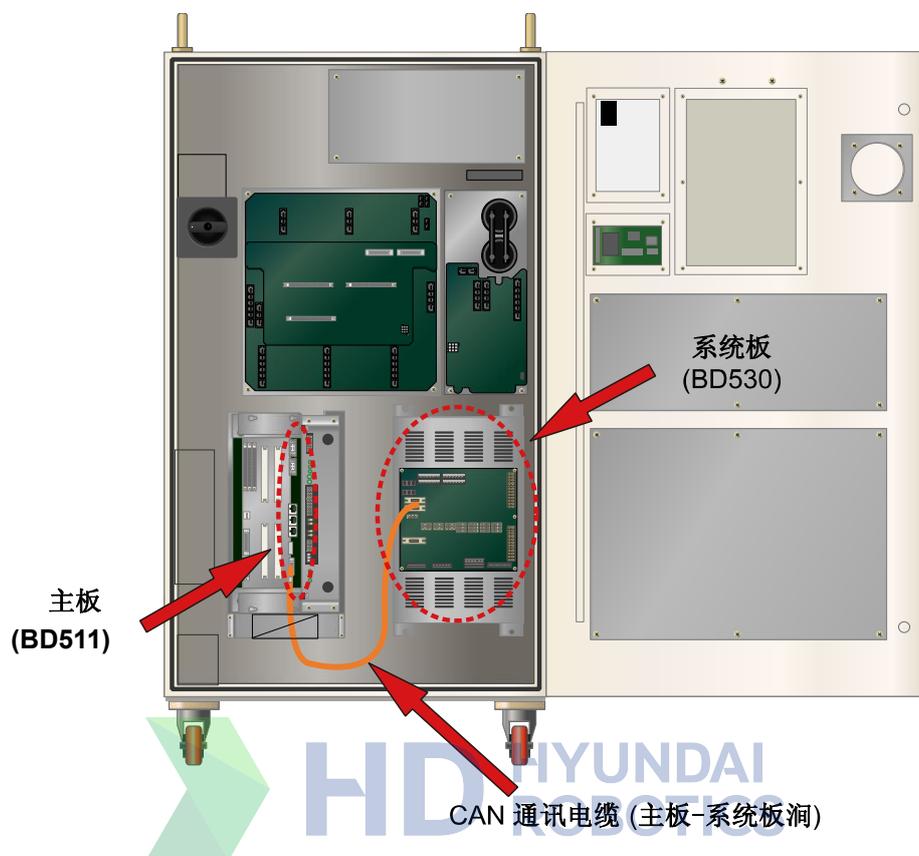


图 1.236 重启时系统板的正常 7-SEGMENT 标示内容

- 请替换故障配件后确认。
经上述检查仍不能发现故障原因、就应替换与错误有关的配件后确认。或许是基板内部的 CAN 通讯电路故障、这些故障很难在外部确认。如下图所示、这些配件具有系统板(BD530)、主板(BD511)、电缆等三种。(既有主板和其它选项模块(BD58x)保持 CAN 通讯、就不是主板和电缆的故障。这时只需替换系统板。)



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.237 主板(BD511)与 CAN 通讯电缆的位置

(4) 控制器正常驱动中发生时

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

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

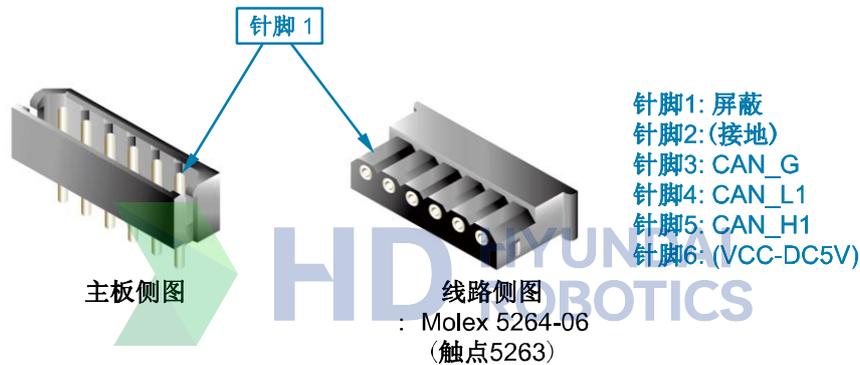


图 1.238 用户用模块的 CAN 连接器 CANS1、CANS2

表 1-13 用户用模块的 CAN 连接器销排列

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

- 请检查终端阻抗连接。
连接多数基板时应正确进行终端阻抗处理。CAN 数据通讯使用 daisy chain 方式。因此、应只在最后连接 CAN 通讯电缆的基板连接终端阻抗、中间的基板不能连接终端阻抗。终端阻抗的连接是在基板的 CANS1 和 CANS2 连接器旁边利用 JP1 Jumper。JP 1 Jump、就表示终端阻抗连接、如果 Open、就表示取消终端阻抗的连接。请参考下图。

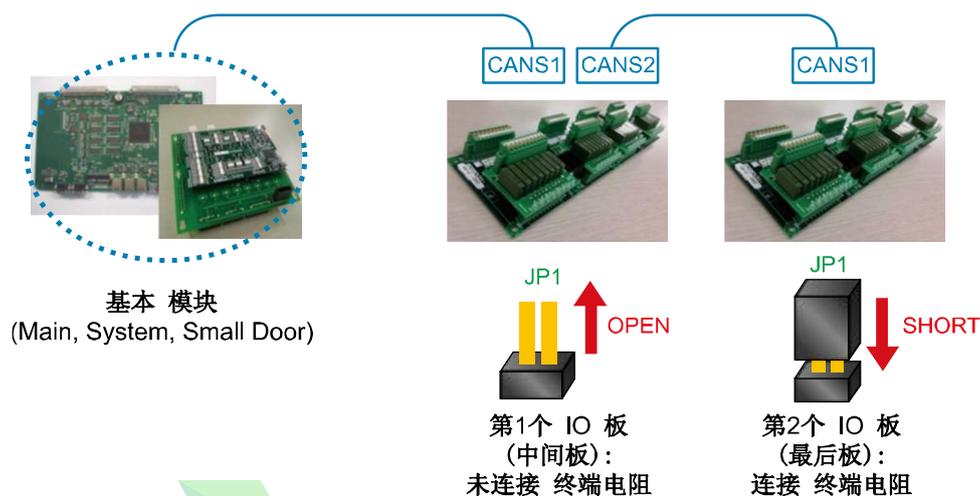


图 1.239 CAN 通讯线路的终端阻抗连接方法

- 请检查通讯电缆是否使用双绞线路。
CAN 通讯为了提高对应外部噪音的通讯质量而使用双绞(twist pair)配线。CAN_H1 和 CAN_L1 信号线应相互缠绕。(参考图 6.39)



图 1.240 双绞(twist pair)线示例

1.1.88. E02832 未开通系统板通信

原错误代码: E0022 内部模块间通讯故障

1.1.88.1. 概要

接通控制器电源时 MAIN 板应与系统板开通通信。如果与系统板的通信无法正常开通，就会发生错误。

1.1.88.2. 原因及检查方法

- (1) 请确认 CAN 通信电缆的连接状态。
- (2) 请确认系统板的程序是否被删除。
- (3) 请确认电源。
- (4) 请更换系统板。
- (5) 请更换主板。



(1) 请确认 CAN 通信电缆的连接状态。

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

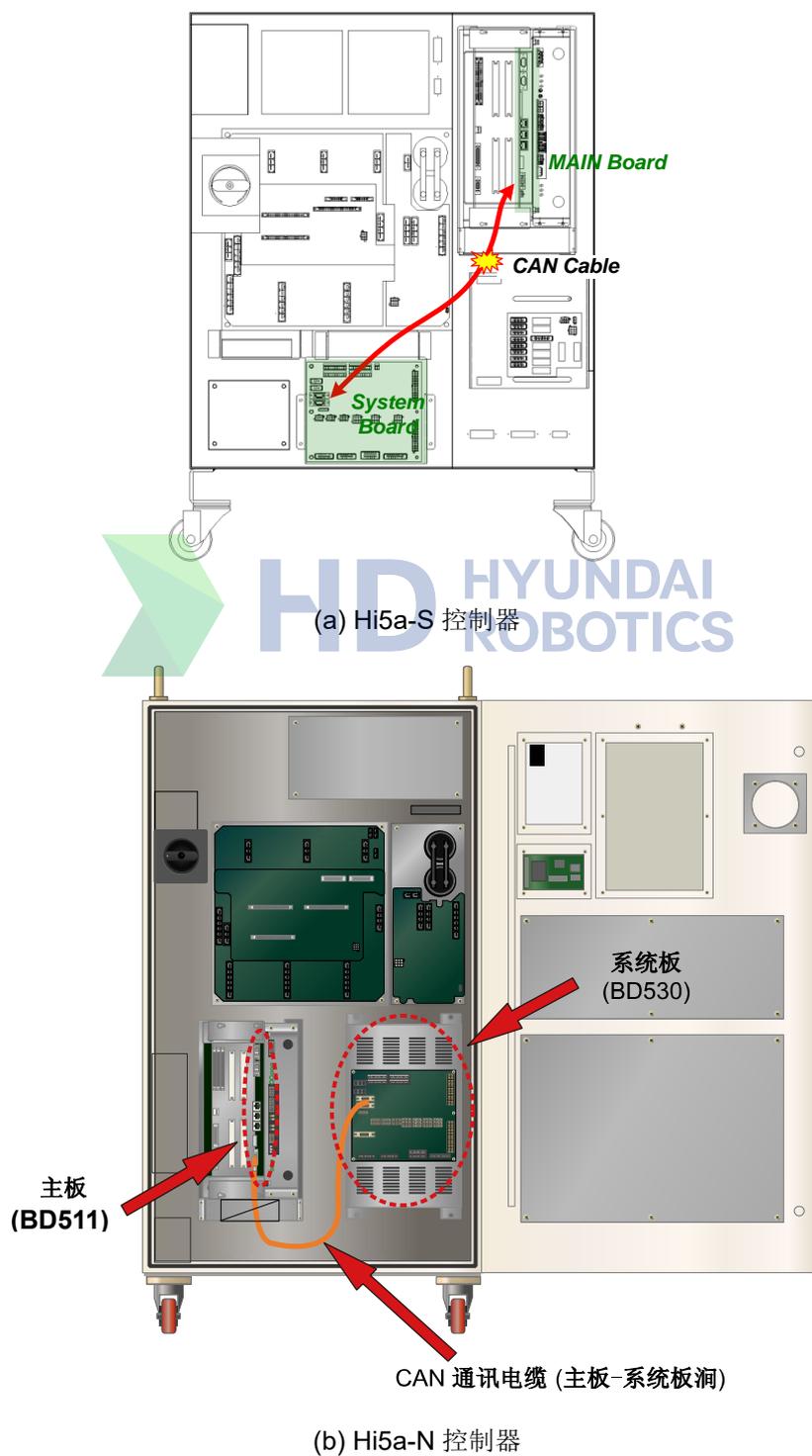


图 1.241 主板(BD511)与系统板(BD530)的 CAN 通讯电缆连接



(2) 请确认系统板的程序是否被删除。

系统板的程序被删除时，7-segment 上显示“F”。这时通过系统版本升级功能重新下载程序。

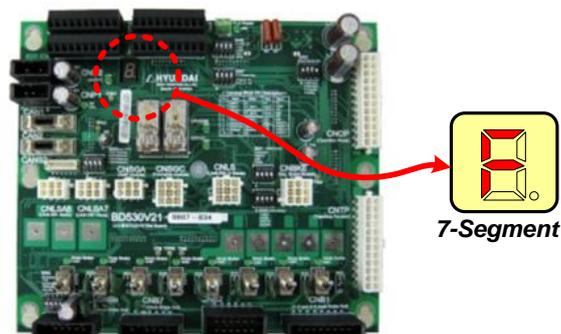


图 1.242 系统板的程序被删除时显示 7-segment

(3) 请确认电源。

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

表 1-14 系统板接通电压正常与否确认方法

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

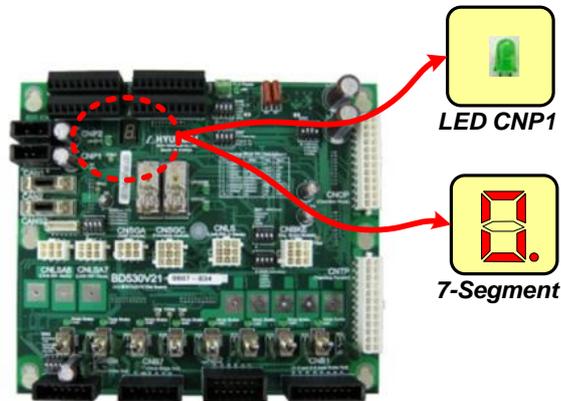


图 1.243 确认是否为系统板的 DC 5V 电源

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

检查位置如下图所示、如果处于范围外、就请在 SMPS 将电压调整到 5.0V~5.3V 范围内。

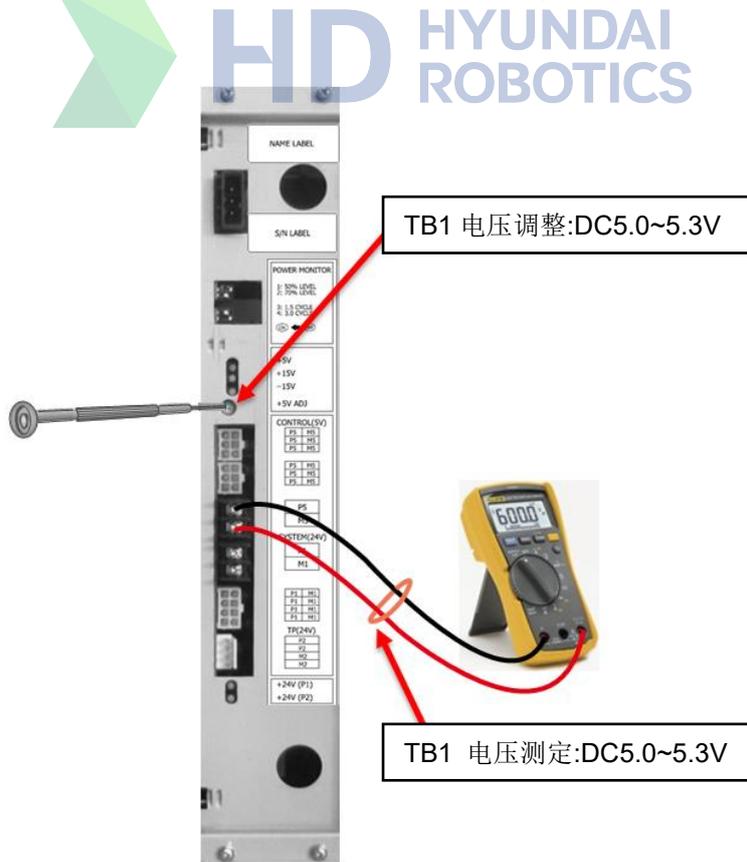


图 1.244 DC 5V 电源电压测定及调整方法



(4) 请更换系统板。

确认电缆及电源后仍不能解决问题时请更换系统板后检查。

(5) 请更换主板。

确认电缆、电源，更换系统板后仍不能解决问题时请更换主板后检查。



1.1.89. 控制器输入单相电压检查步骤

(1) 请确认粘贴于控制器的铭牌的电压和实际输入电压。

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



警告(Warning)

测定高电压时可能会有周围配件及相间短路、请注意。

- Hi5a-C1X 控制器：侧面接线板的单相端子测定

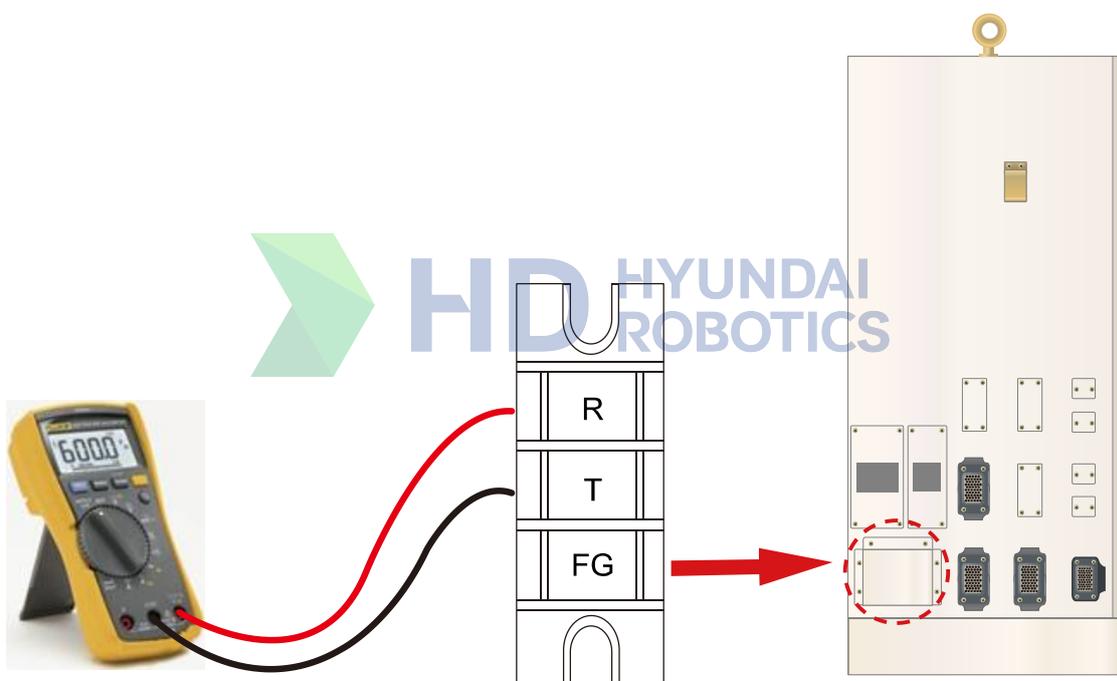


图 1.245 Hi5a-C1X 控制器的单相电源接线板

- Hi5a-C2X 控制器：侧面接线板的单相端子测定

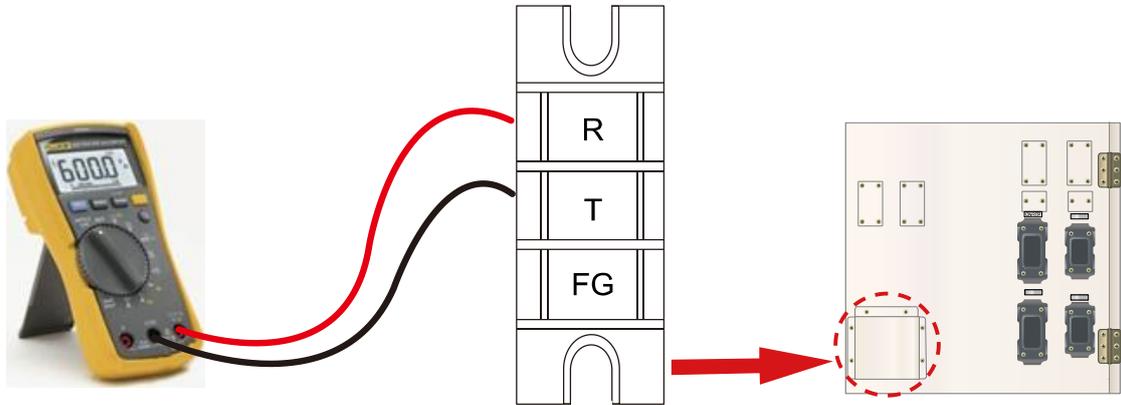


图 1.246 Hi5a-C2X 控制器的单相电源接线板

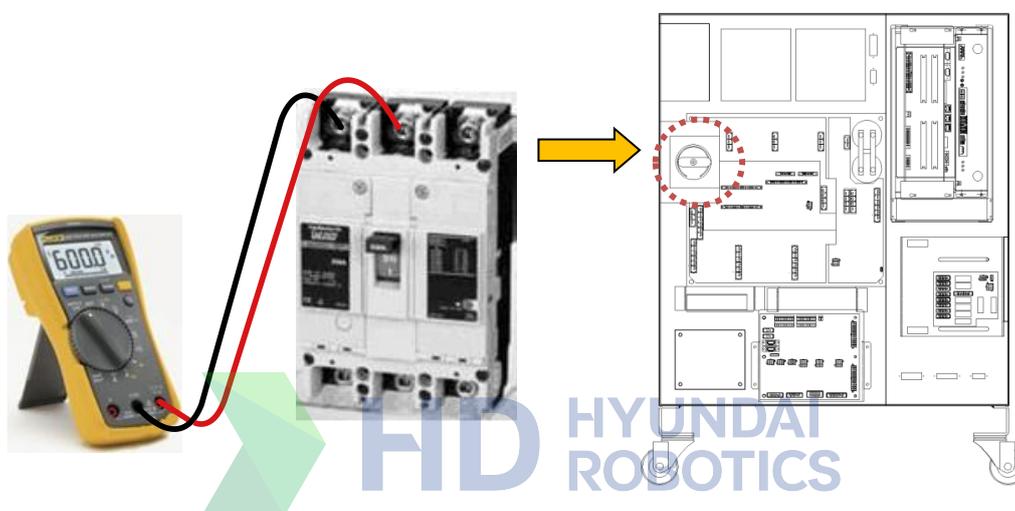


1.1.90. 控制器输入 3 相电压检查步骤

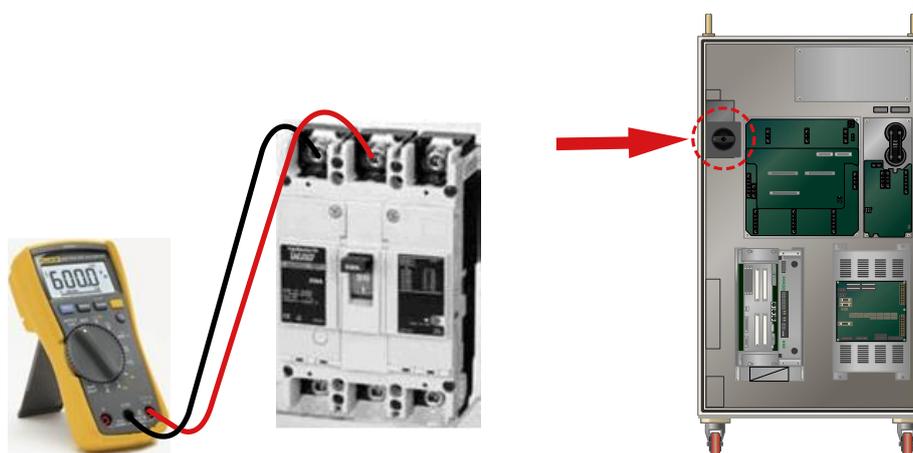
(1) 请确认粘贴于控制器的铭牌电压与实际输入电压。

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

- Hi5a-S 控制器: 前面开关的电源线路侧测定



(a) Hi5a-S 控制器



(b) Hi5a-N 控制器

图 1.247 检测电源开关的电源线侧

**警告(Warning)**

测定高电压时可能会导致周边配件及相间短路、请注意。

1) Hi5a-C1X 控制器：侧面接线板的 3 相端子测定

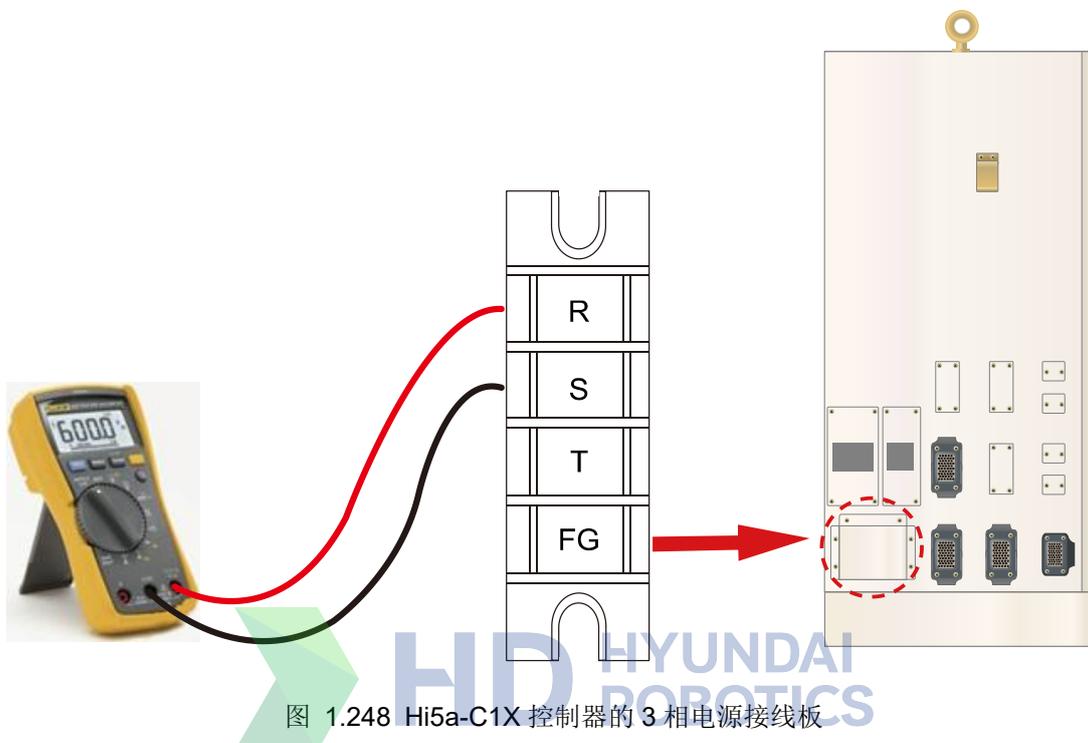


图 1.248 Hi5a-C1X 控制器的 3 相电源接线板

2) Hi5a-C2X 控制器：侧面接线板的 3 相端子测定

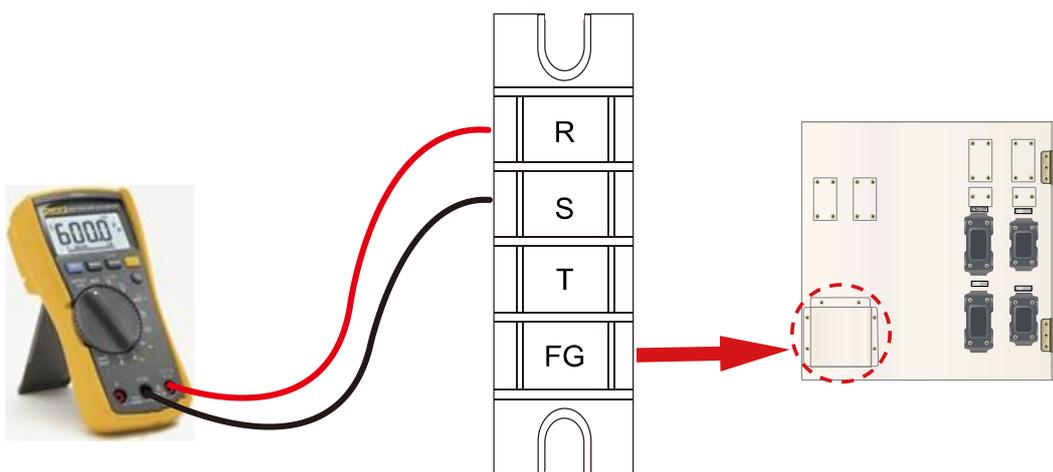


图 1.249 Hi5a-C2X 控制器的 3 相电源接线板

1.1.91. 控制器内部 3 相电压检查步骤

(1) 请确认控制器内部的 3 相电源电压。

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

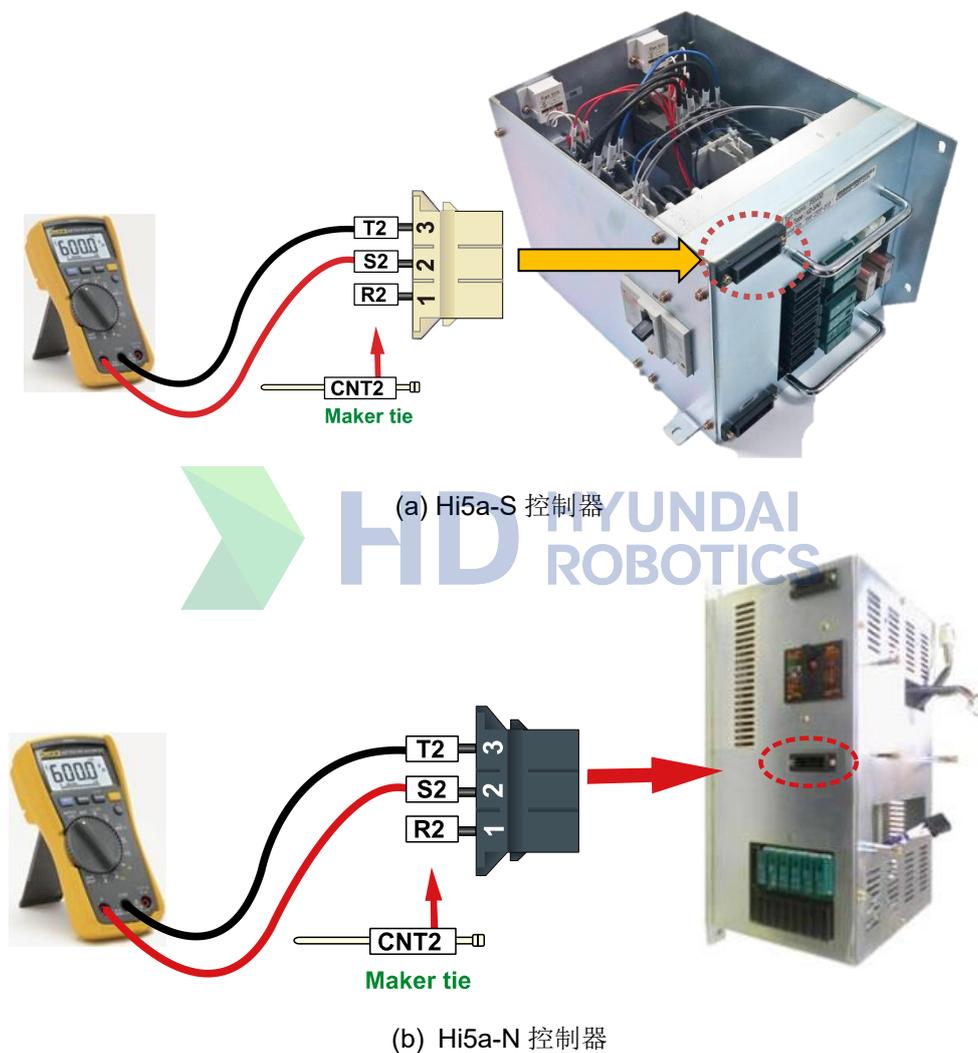


图 1.250 输入到电气模块的 3 相电源

**警告 (Warning)**

测定高电压时可能会导致周边配件及相间短路、请注意。

- 1) 控制器铭牌的电压为 220V 时
控制器输入电压为 AC 220V 时、从外部输入到电源开关或接线板的电压和在内部电气模块测定的电压应相同。如果有差异、就请检查 3 相电源配线。

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



1.2. 零件更换要领

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

1.2.1. 基板更换要领



更换基板时、工作人员需留意如下注意事项。

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

▶ 基板的分离



在拔出主板前、请先采取如下措施。

- ① 要更换主板时、首先利用 PC (Notebook) 的 HR-VIEW S/W 或 USB Memory、备份所需的程序/常数数据后、再进行更换。
- ② 已示教的程序/常数数据储存在主板的 SRAM 上、因此更换新的基板时、没有所需的现有程序/常数数据。
- ③ 更换后、首先把备份 (Backup) 的内容载入新的基板中使用即可。在关闭电源的状态下、程序/常数数据也会因备份用电池而保留在 SRAM 中。
- ④ 因为失误或者板的更换导致备份电池的连接器的连接器被分离时、由于有备份的电容、所以程序和中心数据可以保存 7 天左右的时间。因为之后全部都会清除、所以若想长期保管基板、则应该连接备份用电池。

请遵守以上注意事项、按如下顺序更换基板。

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

▶ 基板的插入

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



插入主板后、请注意如下事项。

- ① 在更换主板前用(Notebook)PC, 或者 USB Memory 在更换的主板内存中复制更换前备份的程序和中心数据。
- ② 必需要确认备份电池连接器是否连接完好。
- ③ 如果电池连接器没有连接好的话、调节器通电的话没有关系、但若电源关闭 7 天多的时间的话、程序和中心数据都会被删除。

1.2.2. 伺服放大器(Servo AMP)更换要领



更换伺服放大器时、工作人员需留意如下注意事项。

有时会出现不能与其它型号的伺服放大器互换的情况、因此必须确认前面板的铭牌。

▶▶ 伺服驱动装置(Drive Unit)的分离

- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 解开拆下伺服驱动装置的保护罩的固定螺栓。
- ③ 拆下接线板上用螺丝固定的配线。
- ④ 拔掉连接的所有连接器。
- ⑤ 拆下固定伺服驱动装置的螺丝。
- ⑥ 拿出伺服驱动装置。
伺服驱动装置较为沉重、拿出时请注意不要碰伤。还要注意不要损坏旁边的配线。

▶▶ 伺服驱动装置(Drive Unit)的结合

- ① 首先关闭电源设备的输入电源。
- ② 把伺服驱动装置塞进去放好。
伺服驱动装置较为沉重、拿出时请注意不要碰伤。还要注意不要损坏旁边的配线。
- ③ 请用螺丝固定伺服驱动装置。
- ④ 配线也用螺丝固定到接线板上。
- ⑤ 连接所有的连接器。
- ⑥ 请用螺栓锁定伺服驱动装置保护罩。

1.2.3. 电池更换要领

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

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

[注意]

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

1.2.4. SMPS 的更换要领



SMPS 是用于主控制电源的复合电源设备、处理时需特别注意。

▶▶ SMPS 的分离

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

▶▶ SMPS 的连接

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

1.3. 调整要领

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

1.3.1. 电源系统的调整

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

表 1-15 控制器电源基准值(Hi5a-S)

电源	测量位置	标准值	调整地点
3 相电源	CNT2 输入端子	AC220V±10%	变压器 TR2 的输入电压 Tap
B2-C2	CNFN1 B2-C2	AC220V±10%	变压器 TR2 的输入电压 Tap
B3-C3	CN220 B3-C3	AC220V±10%	变压器 TR2 的输入电压 Tap
P1-M1	SR1 P1-M1	DC24V±2.0V	(注 1)
P5-M5	SR1 P5-M5	DC5.1V±0.1V	SR1 相的 Volume 电阻
P5E-M5E	BD544 EC2 两端	DC5.4V±0.1V	BD544 的 Volume 电阻 VR1
	机器人外部配线用接线板和连接器的针脚 P5E-M5E	DC5.1V±0.1V	BD544 的 Volume 电阻 VR1(注 2)

(注 1)不在标准值范围内时、请更换 SR1。

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

表 1-16 控制器电源基准值(Hi5a-N)

电源	测量位置	标准值	调整地点
1 次电源	CB1 输入端子	AC220V ± 10%	变压器 TR1 的 1 次 Tab 是定义为 AC220V
R6,S6,T6	伺服 AMP R, S, T	AC220V ± 10%	确认 CB1 的输入电压, AC220V
B2-C2	TB1 B2-C2	AC220V ± 10%	变压器 TR1 的 2 次 Tab 切换
P1-M1	SR1 P1-M1	DC24V ± 2.0V	(注 1)
P5-M5	SR1 P5-M5	DC5.1V ± 0.1V	SR1 相的 Volume 电阻
P5E-M5E	BD544 EC2 两端	DC5.4V ± 0.1V	BD544 的 Volume 电阻 VR1
	机器人外部配线用接线板和连接器的针脚 P5E-M5E	DC5.1V ± 0.1V	BD544 的 Volume 电阻 VR1 (注 2)

(注 1)不在标准值范围内时、请更换 SR1。

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

1.3.2. 变压器(TR2)



Hi5a-S 控制器: 变压器(TR2)的输出电源必须利用 AC220V 。
2 次侧端子使用了符合内部零件规格的电源进行连接、请勿用手触碰。



Hi5a-N 控制器: 变压器(TR1)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的电源进行连接、请勿用手触碰。

本控制器内的输入电源必须使用 AC220V 三相。此外、电压规格的控制器发货时处于调整完成状态、所以未经本公司的要员的许可绝对不可变更 Tap。



- **Daegu Office (Head Office)**

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

- **GRC**

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

- **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

- **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

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

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

