



警告

应该由合格的安装人员进行安装、并且安装要符合所有国家法规和地方法规。



Hi5 控制器功能说明书

Cube 干扰防止功能





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

HHI 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2012 年 8 月、第 1 版
Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. 版权所有© 2012

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

 現代重工業



目 录

1. 概要	1-1
1.1. 关于防 Cube 干扰功能	1-2
1.1.1. 功能的目的是	1-2
1.1.2. 功能的范围	1-2
1.1.3. 功能的限制事项	1-3
1.1.4. 相关功能	1-3
2. 相关功能	2-1
2.1. 设置方法	2-2
2.1.1. 功能的有效、无效及通信方式设置	2-2
2.1.2. Cube 领域设置	2-3
2.1.3. 设置公用 Cube 领域的 Cube 输出信号	2-7
2.1.4. 作业程序制作及运行例示	2-8
2.2. 故障感应	2-15



 現代重工業



現代重工業

1

概要



1. 概要

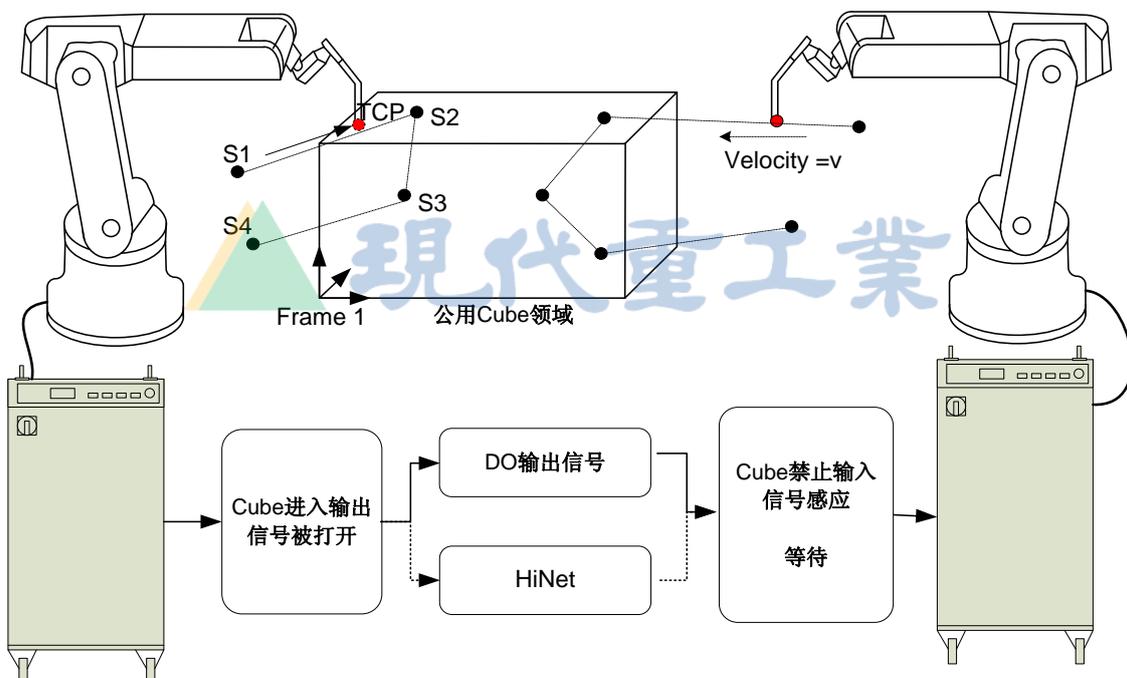
1.1. 关于防 Cube 干扰功能

标准组件并不包括该功能、运行功能需要获得 License Key。

1.1.1. 功能的目的是

- 运行中防止多个机器人同时进入同一个 Cube 领域。
- 机器人的工具末端位置(TCP)进入到已设置好的 Cube 领域时、通过输出信号令用户利用该信号做其他各种作业。

1.1.2. 功能的范围



(1) 正在启用机器人程序时

- 机器人的 TCP 进入到已设置的 Cube 领域内时、分配的信号输出被启用、如处在外部、则关闭信号输出。
- 某一机器人的 TCP(工具末端位置)进入到 Cube 领域或其机器人在执行 Step 时 Step 目标位置进入 Cube 领域时、会保障该领域的作业优先权、并输出 Cube 进入输出信号(上图中的左侧机器人)。
- Cube 进入输出信号对于其他机器人(上图中的右侧机器人)而言输入为 Cube 禁止输入信号、接收输入信号的机器人在预测到 Cube 干扰时将自动停止。
- 首先进入 Cube 领域的机器人完成作业后、等待中的机器人被重新启动。

(2) 机器人处在 JOG 或停止状态时

- 起到在手动模式(JOG)下检测 TCP 位置后输出 Cube 进入输出信号的作用。
- JOG 动作时即使输入了 Cube 禁止输入信号也不会自动停止、应多加注意。

(3) 其他事项

- 本功能支持 Hi5 控制器 MV31.07-32 以上的版本。
- Cube 感应信号的输出入有 DIO 方式和 HiNet 方式。

1.1.3. 功能的限制事项

本功能在预测到有一个以上的机器人同时进入 Cube 时会自动停止、待 Cube 的进入禁止输入信号解除后自动重启。

但即使感应到 Cube 进入禁止输入信号且尽量减速停止、但仍无法避免同时进入到 Cube 领域、这种情况叫 Dead-Lock。

与公用 Cube 有关的 Cube 进入输出信号和 Cube 禁止输入信号连接错误或两个机器人之间的通信延迟都有可能造成 Dead-Lock。此时两个机器人有可能同时进入 Cube 领域并发出故障信息。(E0222 禁止同时进入同一 Cube)

- 本功能有可能发生两个机器人同时进入公用 Cube 领域的 Dead-Lock 现象。
- 不支持自动避免 Dead-lock 状态后复位到原点的功能。
不能与 Arm 干扰感应功能联动使用。

1.1.4. 相关功能

- 协控功能、HiNet
- Arm 干扰防止功能

 現代重工業



現代重工業

2

相关功能



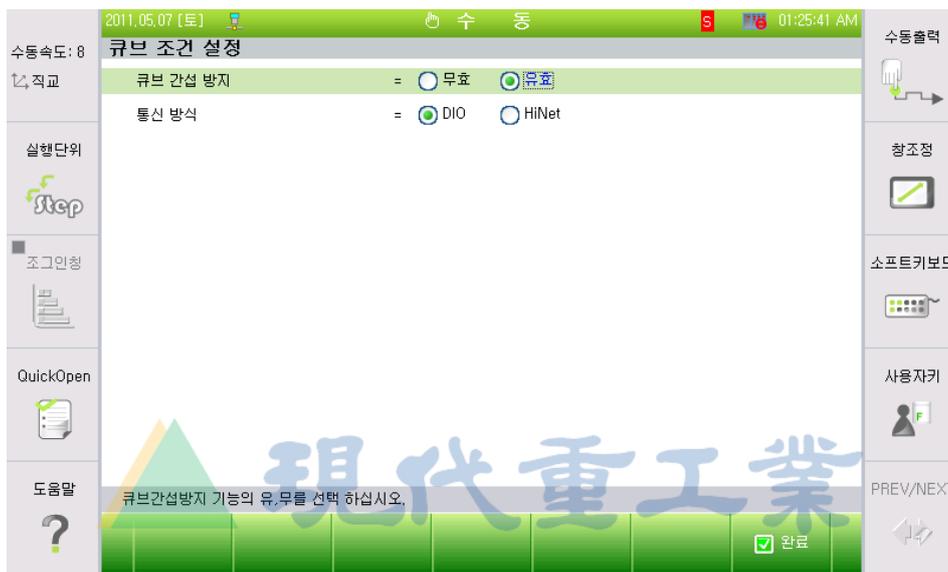
2. 相关功能

2.1. 设置方法

2.1.1. 功能的有效、无效及通信方式设置

设置 Cube 干扰防止功能的使用与否。

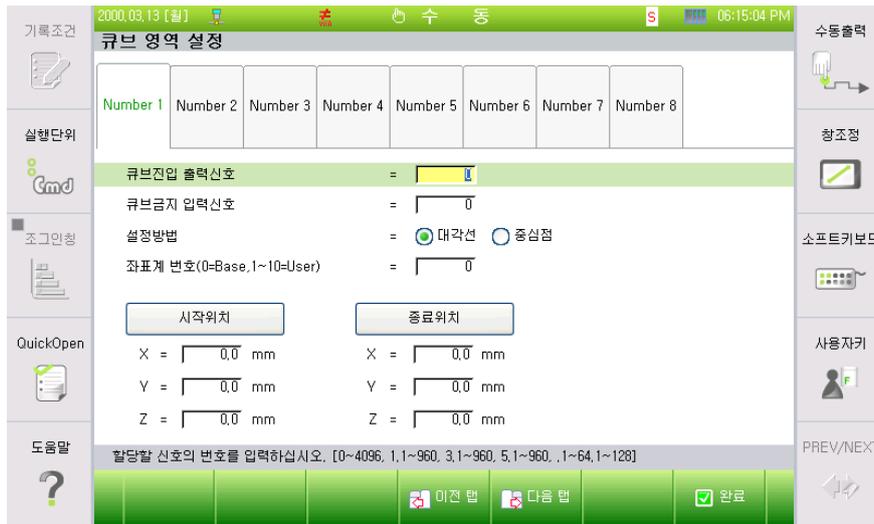
选择『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『7: 防止干扰』 → 『1: 防止 Cube 干扰』 → 『1: 条件设置』后、如下所示、设置是否启用该功能和通信方式。



- (1) Cube 干扰防止功能的<有效、无效>: 设置本功能的有效/无效。
为进行 Cube 领域相关设置和启用干扰防止功能、设置为‘有效’。
设置为‘无效’时、无法进行干扰领域的设置、也不进行信号输入输出处理。
- (2) 通信方式 <DIO、HiNet>: 选择 Cube 干扰感应信号输出入用的通信方式。
设置为 DIO 时、应设置泛用输入输出信号、设置为 HiNet 时、应连接协控网络。

2.1.2. Cube 领域设置

选择『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『7: 防止干扰』 → 『1: Cube 干扰防止』 → 『2: Cube 领域设置』。

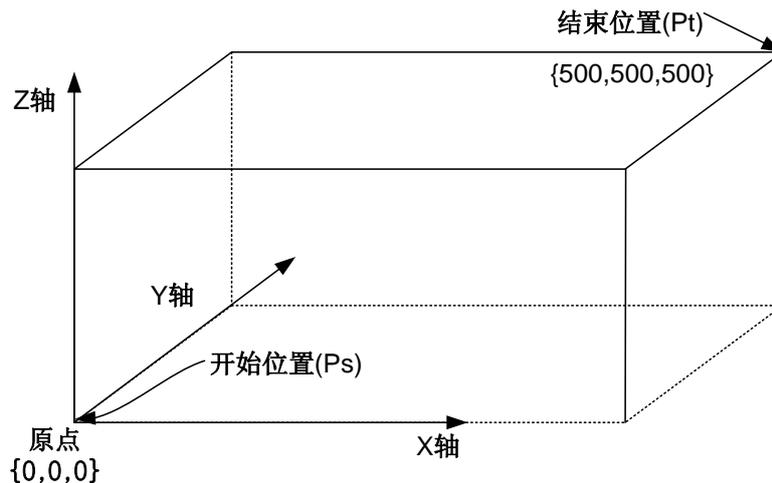
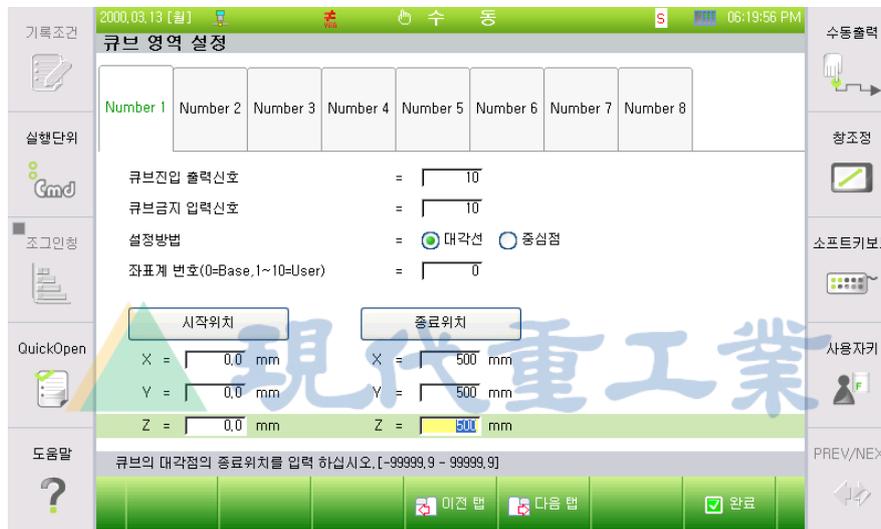


(1) Cube 设置方法
Cube 的设置方法有 2 种。

A. 对角点设置方法

- 对六面体的两个对角位置点进行设置。如下图所示、直接输入对角的开始位置和结束位置。
- 如要记录为当前机器人的 TCP 位置、把光标滚动到<开始位置>或<结束位置>后按 'ENTER'键即可。

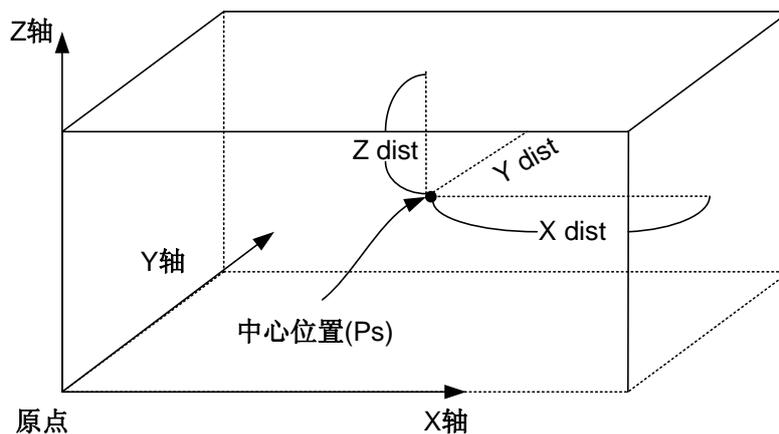
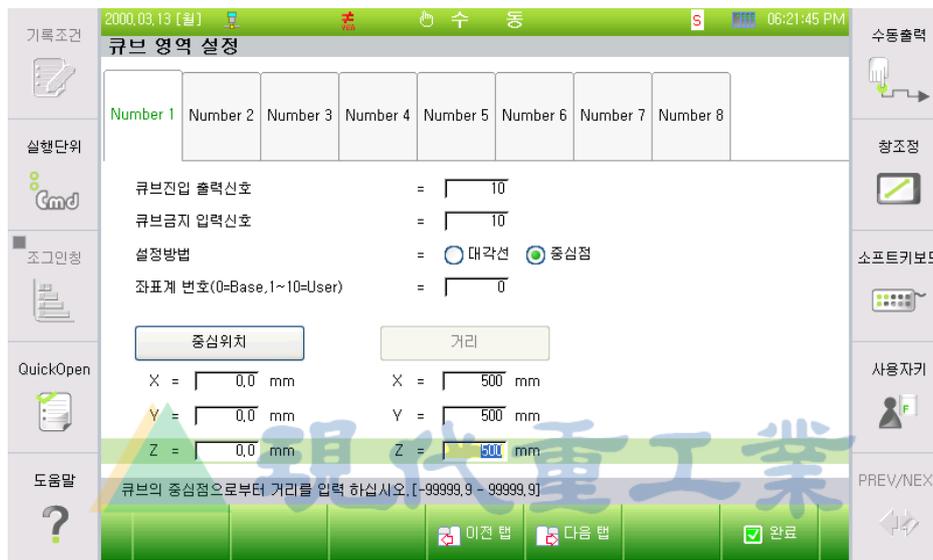
设置例示)



B. 中心点设置方法

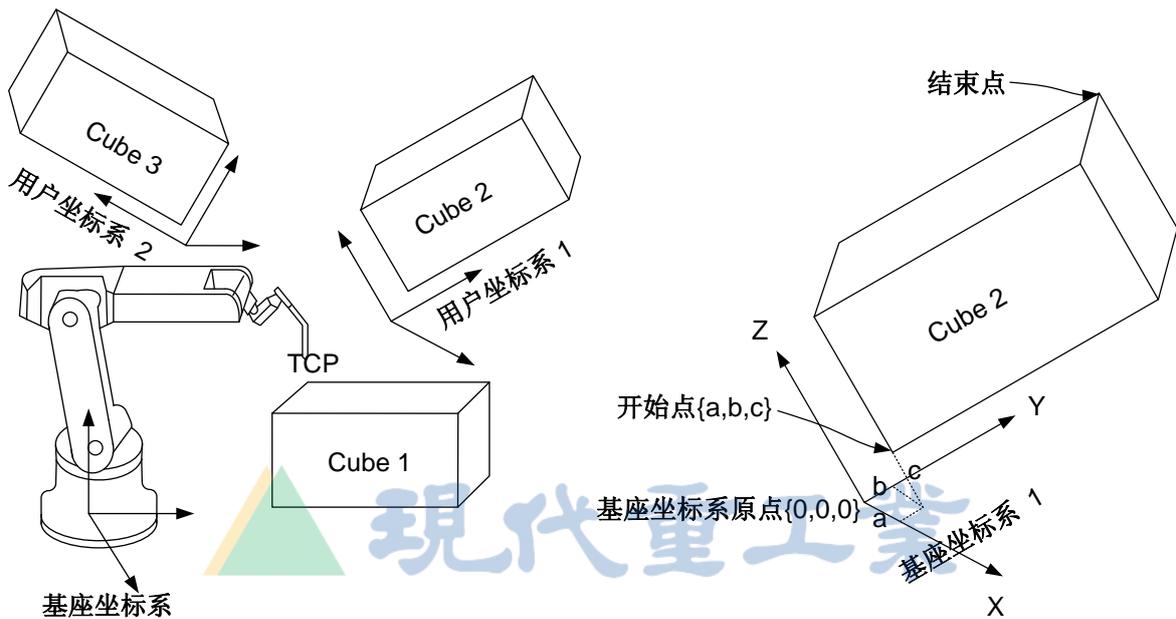
- 中心点设置方法采用对 Cube 的中心点和 X 方向、Y 方向、Z 方向的距离进行设置的方式。
- 如要把中心点记录为当前机器人的 TCP 位置、把光标滚动到<中心位置>后按 'ENTER' 键即可。

设置例示)



C. 在用户坐标系设置 Cube

- Cube 领域是直六面体、如要在空间上设置各种姿态的 Cube 领域、通过用户坐标系设置 Cube 即可。
- 如下图、Cube 1 以基座坐标系设置、Cube 2 以用户坐标系设置、Cube 3 以用户坐标系 2 设置。



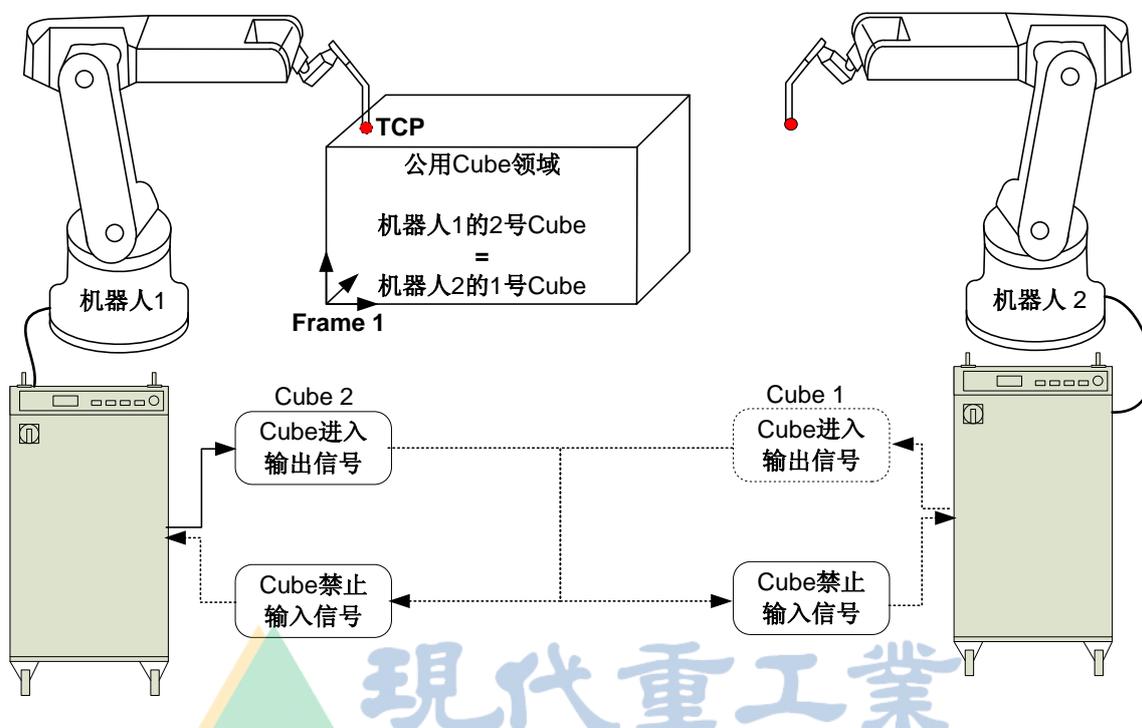
- 以用户坐标系进行设置时、必须要在用户坐标系上设置对角位置和中心位置。

(2) Cube 输入输出信号设置

- Cube 进入输出信号: 感应机器人是否进入相应 Cube 领域后输出信号的功能。给 Cube 进入输出信号设置信号编号。
- Cube 禁止输入信号: 其他机器人进入相应 Cube 领域时为接收相关信号而设置信号编号。

两个机器人的公用 Cube 领域是机器人 1 的 2 号 Cube 和机器人 2 的 1 号 Cube。这种情况下、连接机器人 1 的 Cube2 号‘Cube 进入输出信号’和机器人 2 的 Cube 1 号‘Cube 禁止输入信号’、连接机器人 2 的 Cube 1 号‘Cube 进入输出信号’和机器人 1 的 Cube 2 号‘Cube 禁止输入信号’。

2.1.3. 设置公用 Cube 领域的 Cube 输出信号



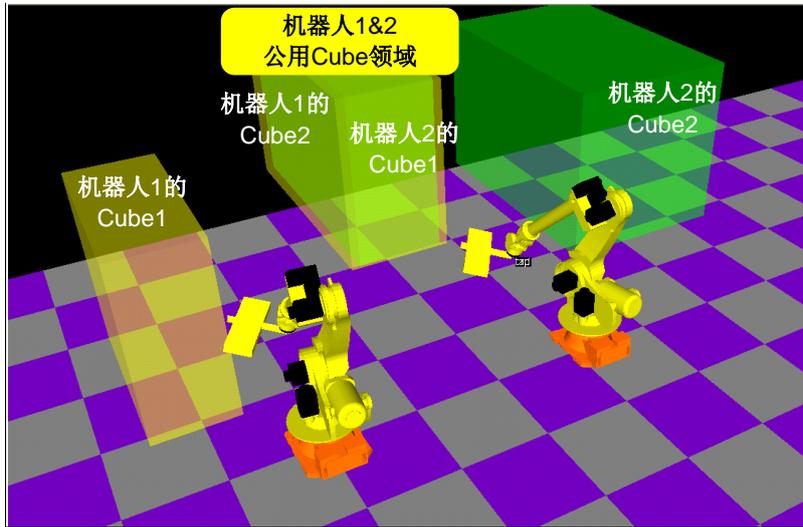
公用 Cube 领域是各机器人在空间上的同一个领域。因此在设置时首先要准确设置两个机器人的 TCP 位置、把机器人 TCP 移动到空间上的同一个位置后设置 Cube 的位置(参照对角线设置方法、中心点设置方法)以及相同的 Cube 大小。

公用 Cube 领域的自动互锁功能

如上图所示、机器人 1 的 Cube 进入输出信号与机器人 2 的 Cube 禁止输入信号相连接时、机器人 1 比机器人 2 先进入公用 Cube 领域、机器人 2 会停止等待。

同样、机器人 2 的 Cube 进入输出信号与机器人 1 的 Cube 禁止输入信号相连接时、机器人 2 比机器人 1 先进入公用 Cube 领域、机器人 1 会停止等待。

2.1.4. 作业程序制作及运行例示



机器人1 Cube 1的设置

机器人2 Cube 1的设置

机器人1 Cube 1的设置								机器人2 Cube 1的设置							
큐브 영역 설정								큐브 영역 설정							
Number 1	Number 2	Number 3	Number 4	Number 5	Number 6	Number 7	Number 8	Number 1	Number 2	Number 3	Number 4	Number 5	Number 6	Number 7	Number 8
큐브진입 출력신호 = 114								큐브진입 출력신호 = 9							
큐브금지 입력신호 = 5								큐브금지 입력신호 = 4							
설정방법 = 대각선 <input type="radio"/> 중심점 <input checked="" type="radio"/>								설정방법 = 대각선 <input type="radio"/> 중심점 <input checked="" type="radio"/>							
좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0								좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0							
중심위치				거리				중심위치				거리			
X = 3034.9 mm				X = 1500.0 mm				X = 2958.9 mm				X = 1500.0 mm			
Y = -1598.3 mm				Y = 500.0 mm				Y = 1657.7 mm				Y = 500.0 mm			
Z = 930.8 mm				Z = 1000.0 mm				Z = 906.3 mm				Z = 1000.0 mm			
할당할 신호의 번호를 입력하십시오. [0~4096, 1,1~960, 3,1~960, 5,1~960, ,1~64,1~128]								큐브의 중심점으로부터 거리를 입력하십시오. [-99999,9 - 99999,9]							

同一大小

同一位置

同一位置因各机器人的基座坐标系不同，其坐标值也有可能不同，同一Cube应设置成相同的空间位置

(1) 机器人 1

A. 机器人 1 在进入公用 Cube 领域(Cube2)之前

→ 机器人 1 的 Cube 进入输出信号在 OFF 状态、相对应(机器人 2) 的 Cube 禁止输入信号在 OFF 状态

机器人1的Cube领域设置

큐브 영역 설정

Number 1	Number 2	Number 3	Number 4	Number 5	Number 6	Number 7	Number 8
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

큐브진입 출력신호 = 10

큐브금지 입력신호 = 5

설정방법 = 대각선 중심점

좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0

중심위치 거리

X = 3034.9 mm X = 1500.0 mm

Y = -1593.3 mm Y = 0.0 mm

机器人1的Cube2
机器人2的Cube1

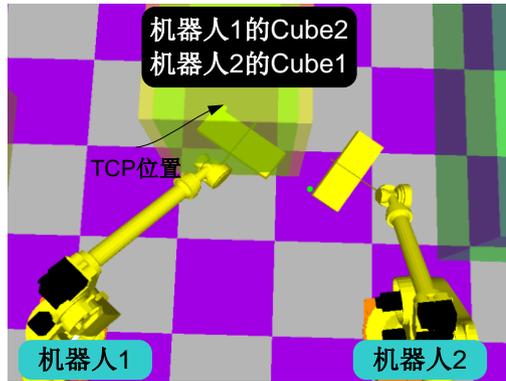
机器人1的程序

<pre> 로봇 프로그램 ... DO15=0 'CENTERING 진입 요구 DO16=1 'CENTERING 진입중 S3 MOVE P,S=100%,A=1,T=2 DO13=1 'VAC_ON S4 MOVE L,S=100%,A=0,T=2 S5 MOVE P,S=100%,A=1,T=2 DO20=1 'VAC_ON CHECK S6 MOVE P,S=100%,A=7,T=2 DO16=0 'CENTERING 진입중 WAIT DI18=1 'VAC_ON 확인 S7 MOVE P,S=100%,A=0,T=2 → Cube进入之前步骤 DO17=1 'PRESS 진입 요구 WAIT DI21=1 'PRESS 확인 DO17=0 'PRESS 진입 요구 S8 MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → Cube进入步骤 </pre>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>범용 출력신호 pg. 1/32</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td style="border: 1px solid red;">10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td></tr> <tr><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> <p>범용 입력신호 pg. 1/32</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td style="border: 1px solid red;">5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td></tr> <tr><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> </table> </div>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																										
9	10	11	12	13	14	15	16																																																																										
17	18	19	20	21	22	23	24																																																																										
25	26	27	28	29	30	31	32																																																																										
33	34	35	36	37	38	39	40																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8																																																																										
9	10	11	12	13	14	15	16																																																																										
17	18	19	20	21	22	23	24																																																																										
25	26	27	28	29	30	31	32																																																																										
33	34	35	36	37	38	39	40																																																																										

1. Cube进入之前步骤必须要设置为非连续 (A=0)
2. Cube进入之前步骤需插入非连续动作指令 (必要时) (WAIT/DEALAY..)
3. Cube进入之前, 处在'Cube进入禁止输出'OFF状态
4. Cube禁止信号被关闭, 变成可进入S8的状态

B. 机器人 1 进入公用 Cube 领域(Cube2)后

→ 机器人 1 的 Cube 进入输出信号被打开



机器人1的程序

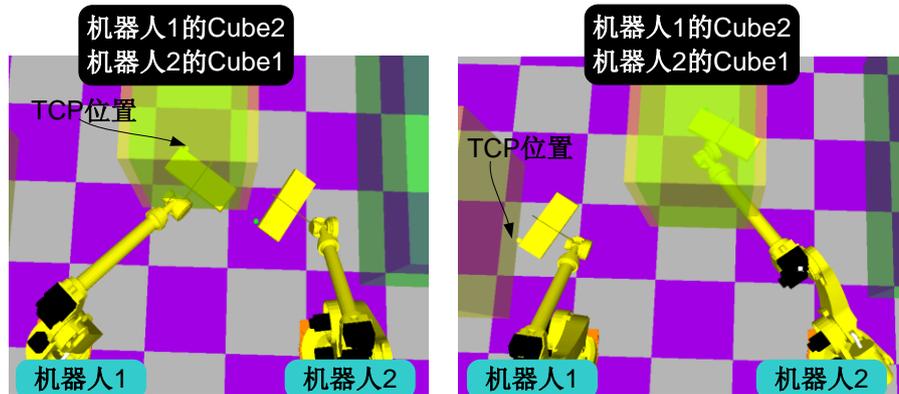
로봇 프로그램 ...		범용 출력 신호 pg.1/32	
S4	MOVE L,S=100%,A=0,T=2	1	2
S5	MOVE P,S=100%,A=1,T=2	9	10
	DO20=1 'VAC_ON CHECK	17	18
S6	MOVE P,S=100%,A=7,T=2	25	26
	DO16=0 'CENTERING 진입중	33	34
	WAIT DI18=1 'VAC_ON 확인	41	42
S7	MOVE P,S=100%,A=0,T=2	49	50
	DO17=1 'PRESS 진입 요구	57	58
	WAIT DI21=1 'PRESS 확인	65	66
	DO17=0 'PRESS 진입 요구	73	74
S8	MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → Cube进入步骤	81	82
	DO18=1 'PRESS 진입중	89	90
S9	>MOVE P,S=100%,A=1,T=2 → 当前步骤	97	98
S10	MOVE L,S=100%,A=0,T=2	105	106
	DO13=0 'VAC_OFF	113	114

범용 입력 신호 pg.1/32	
1	2
9	10
17	18
25	26
33	34
41	42
49	50
57	58
65	66
73	74
81	82
89	90
97	98
105	106
113	114

1. 进入Cube后, 'Cube进入禁止输出'信号被打开
2. Cube进入禁止信号因为机器人2未进入而变成OFF状态

C. 机器人 1 走出公用 Cube 领域(Cube2)、机器人 2 进入领域

→ 机器人 1 的 Cube 进入输出信号被 OFF



机器人1的程序

로봇 프로그램 --	범용 출력신호 pg.1/32
S9 MOVE P,S=100%,A=1,T=2	1 2 3 4 5 6 7 8
S10 MOVE L,S=100%,A=0,T=2	9 10 11 12 13 14 15 16
DO13=0 'VAC_OFF	17 18 19 20 21 22 23 24
DO20=0 'VAC_ON CHECK	25 26 27 28 29 30 31 32
DO14=1 'BLOW ON	33 34 35 36 37 38 39 40
S11 MOVE P,S=100%,A=1,T=2	범용 입력신호 pg.1/32
S12 MOVE P,S=100%,A=7,T=2	1 2 3 4 5 6 7 8
DO18=0 'PRESS 진입중	9 10 11 12 13 14 15 16
DO19=1 'PRESS 타발	17 18 19 20 21 22 23 24
S13 > MOVE P,S=100%,A=7,T=2	25 26 27 28 29 30 31 32
CONTPATH 0	33 34 35 36 37 38 39 40
IF DI17=1 THEN S15 ELSE S14 '작업 완료	...
S14 MOVE P,S=100%,A=5,T=2	
GOTO S2	
S15 MOVE P,S=100%,A=7,T=2 'HOME POS	

1. 走出Cube后'Cube进入禁止输出'从ON-->OFF
2. Cube进入禁止信号因为机器人2进入该领域而变成ON状态

(2) 机器人 2

A. 机器人 2 进入到公用 Cube 领域(Cube1)之前

→ 机器人 1 先进入后正在作业、因此自动等待 ("正在等待进入 Cube")

机器人2的Cube1领域设置

큐브 영역 설정

Number 1	Number 2	Number 3	Number 4	Number 5	Number 6	Number 7	Number 8
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

큐브진입 출력신호 = 9
 큐브금지 입력신호 = 4
 설정방법 = 대각선 중심점
 좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0

중심위치 거리

X = 2958.9 mm X = 1500.0 mm
 Y = 1657.7 mm Y = 500.0 mm
 Z = 906.3 mm Z = 1000.0 mm



机器人2的程序

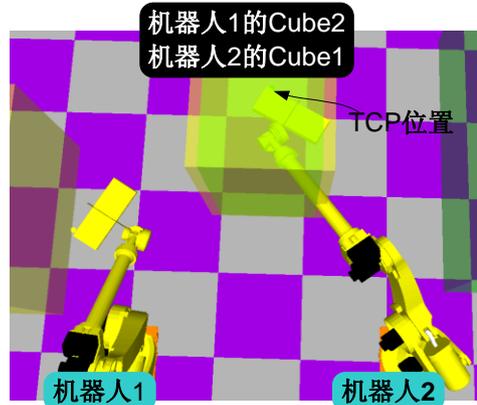
```

로봇 프로그램
S2 MOVE P,S=100%,A=0 T=2 → Cube进入之前步骤
DO15=1 'PRESS 왼쪽 진입 요구
WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인
DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구
DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중
S3 >MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → Cube进入步骤
S4 MOVE P,S=100%,A=1,T=2
DO13=1 'VAC_ON
S5 MOVE L,S=100%,A=0,T=2
S6 MOVE P,S=100%,A=1,T=2
S7 MOVE P,S=100%,A=7,T=2
DO20=1 'VAC_ON CHECK
S8 MOVE P,S=100%,A=7,T=2
DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중
WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인
    
```

1. Cube进入之前步骤必须要设置为非连续 (A=0)
2. Cube进入之前步骤需插入非连续动作指令 (必要时) (WAIT/DEALAY..)
3. Cube进入之前, 'Cube进入禁止输出'处在OFF状态
4. Cube禁止信号被打开, 正在等待进入到S3

B. 机器人 2 进入到机器人 1 走出的公用 Cube 领域(Cube1)

→ 机器人 2 的 Cube 进入输出信号被打开



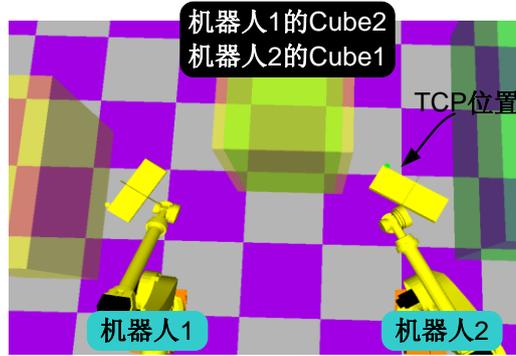
机器人2的程序

로봇 프로그램		범용 출력신호 pg. 1/32							
	. WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인	1	2	3	4	5	6	7	8
	. DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구	9	10	11	12	13	14	15	16
	. DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중	17	18	19	20	21	22	23	24
S3	. MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → Cube进入步骤	25	26	27	28	29	30	31	32
S4	>MOVE P,S=100%,A=1,T=2 → 当前步骤	33	34	35	36	37	38	39	40
	. DO13=1 'VAC_ON	41	42	43	44	45	46	47	48
S5	. MOVE L,S=100%,A=0,T=2	범용 입력신호 pg. 1/32							
S6	. MOVE P,S=100%,A=1,T=2	1	2	3	4	5	6	7	8
S7	. MOVE P,S=100%,A=7,T=2	9	10	11	12	13	14	15	16
	. DO20=1 'VAC_ON CHECK	17	18	19	20	21	22	23	24
S8	. MOVE P,S=100%,A=7,T=2	25	26	27	28	29	30	31	32
	. DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중	33	34	35	36	37	38	39	40
	. WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인	41	42	43	44	45	46	47	48
S9	. MOVE P,S=100%,A=7,T=2	49	50	51	52	53	54	55	56
	. DO17=1 '아이틀 진입 요구	57	58	59	60	61	62	63	64

1. 进入Cube后 'Cube进入禁止输出'被打开
2. Cube进入禁止信号因为机器人1走出该领域而变更为OFF状态

C. 机器人 2 走出作业领域

→ 机器人 2 的 Cube 进入输出信号被关闭清零



机器人2的程序

로봇 프로그램 --		범용 출력신호 pg. 1/32	
. WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인		1	2
. DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구		9	10
. DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중		11	12
S3 . MOVE P,S=100%,A=7,T=2		13	14
S4 . MOVE P,S=100%,A=1,T=2		15	16
. DO13=1 'VAC_ON		17	18
S5 . MOVE L,S=100%,A=0,T=2		19	20
S6 . MOVE P,S=100%,A=1,T=2		21	22
S7 . MOVE P,S=100%,A=7,T=2		23	24
. DO20=1 'VAC_ON CHECK		25	26
S8 . MOVE P,S=100%,A=7,T=2		27	28
. DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중		29	30
> WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인		31	32
S9 . MOVE P,S=100%,A=7,T=2		33	34
. DO17=1 '마이를 진입 요구		35	36
		37	38
		39	40
		41	42

범용 입력신호 pg. 1/32	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42

1. 走出Cube后'Cube进入禁止输出'被OFF
2. Cube进入禁止信号因为机器人1未进入而变成OFF状态

2.2. 故障感应

故障原因	机器人在进入 Cube 领域的状态下输入 Cube 进入禁止信号的情况。
提示信息	E0222 检测到同意 Cube 同时进入
排除方法	1) 把机器人移动到 Cube 领域外后重新启动。 2) 修改程序以防止再次出现类似故障。 <ul style="list-style-type: none">- 把 Cube 进入领域之前的步骤指定为非连续步骤。- 利用 WAIT 命令在进入 Cube 之前执行追加的 Interlock。



 現代重工業



■ **Head Office**

1、Jeonha-dong、Dong-gu、Ulsan、Korea

TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **BEIJING HYUNDAI**

JINGCHENG MACHINERY CO., LTD.

NO.2NANLI、LUGOUQIAO、 FENGTAI DISTRICT、
BEIJING

TEL : 86-010-8321-2588 / FAX : 86-010-8321-2188

E-Mail : robot_as@yahoo.com.cn

POST CODE : 100072

■ **韩国现代重工业本部**

蔚山市东区田下洞 1 番地

TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900

■ **北京现代京城工程机械有限公司**

北京市丰台区卢沟桥南里 2 号

电话 : 86-010-8321-2588 / 传真 : 86-010-8321-2188

电子邮箱 : robot_as@yahoo.com.cn

邮编 : 100072