

## 샤오멍 해리어 XIAOMENG HARRIER



명칭	자유 이동형 용접로봇 (샤오멍 해리어)
모델	WMM-10iD / 8LHH500
순중량	1780kg
외형 사이즈	2830*1605*1550mm
최소 회전 반지름	4800mm
배터리 매개변수	48V, 70Ah
배터리 수량	1
최대 안전 주행 속도	10km/h
주행거리	15-20km(겨울) / 20-30km(여름)
수평 용접 너비	LT650-H3850mm
수직 용접 높이	LT915-V3725mm
용접 방법	아르곤(80%)+이산화탄소(20%) 或 이산화탄소
용접 자세	수평 용접, 평면 용접, 수직 용접, 역 용접
와이어 사양	직경 $\Phi$ 0.8- $\Phi$ 1.6mm 솔리드 / FCAW
로봇 암(arm)	FANUC M-10iD / 8L
제어기(컨트롤 캐비닛)	FANUC R-30iB Mate Plus
용접기	PANASONIC YD-500FT3 (380V 사용)

# 제품 사진 - HARRIER



## 샤오멍 레오파드 XIAOMENG LEOPARD

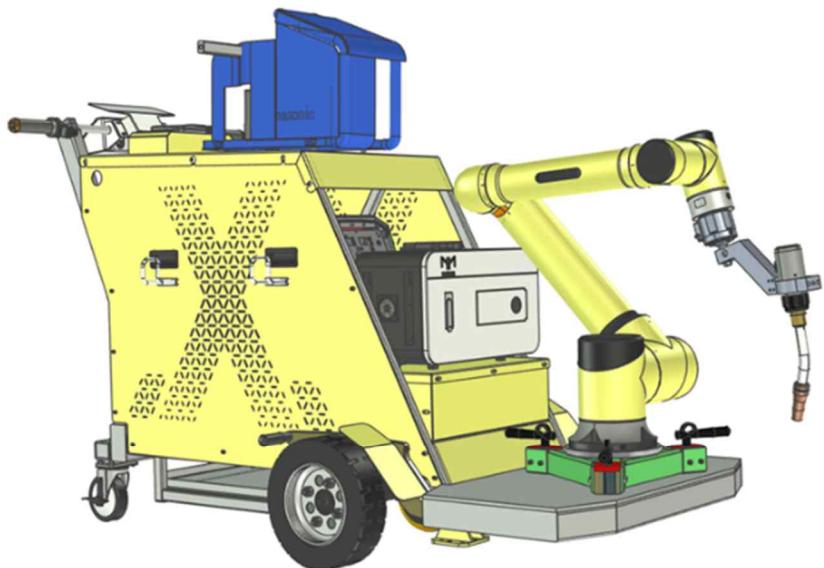


명칭	자유 이동형 용접로봇 (샤오멍 레오파드)
모델	WMM-10iD / 8LHF500
순중량	1270kg
외형 사이즈	2054*1385*1652mm
최소 회전 반지름	1100mm
배터리 매개변수	48V, 140Ah 리튬 배터리
배터리 수량	1
최대 안전 주행 속도	3km/h
주행거리	19km
수평 용접 너비	LT650-H4012mm
수직 용접 높이	LT915-V3270mm
용접 방법	아르곤(80%)+이산화탄소(20%) 或 이산화탄소
용접 자세	수평 용접, 평면 용접, 수직 용접, 역 용접
와이어 사양	직경 $\Phi$ 0.8- $\Phi$ 1.6mm 솔리드 / FCAW
로봇 암(arm)	FANUC M-10iD / 8L
제어기(컨트롤 캐비닛)	FANUC R-30iB Mate Plus
용접기	PANASONIC YD-500FT3 (380V 사용)

# 제품 사진 - LEOPARD



## 샤오멍 X XIAOMENG X

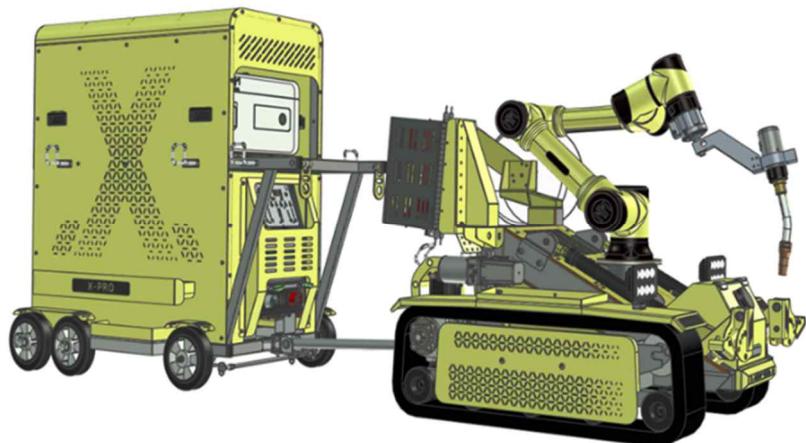


명칭	샤오멍 X
모델	WMM-ZLHJ-C900
순중량	369kg
외형 사이즈	1915*800*1415mm
최대 수직 용접 높이	1385mm
유효 작업 반경	900mm
배터리 매개변수	12V 9Ah
배터리 수량	4
최대 안전 주행 속도	4km/h
주행거리	15-20Km ( 겨울 ) /20-30Km ( 여름 )
상호작용	12인치 터치 패널
반복 정밀도	±0.02mm
용접 방법	아르곤(80%)+이산화탄소(20%) 或 이산화탄소
용접기	아오타이 NBC-500RP
용접 자세	수평 용접, 평면 용접, 수직 용접, 역 용접
와이어 사양	직경 $\Phi 0.8$ - $\Phi 1.6$ mm 솔리드 / FCAW
로봇 암(arm)	Jiangsu Jitri IIMT IIMT-CI-05

# 제품별 사진 - XIAOMENG X

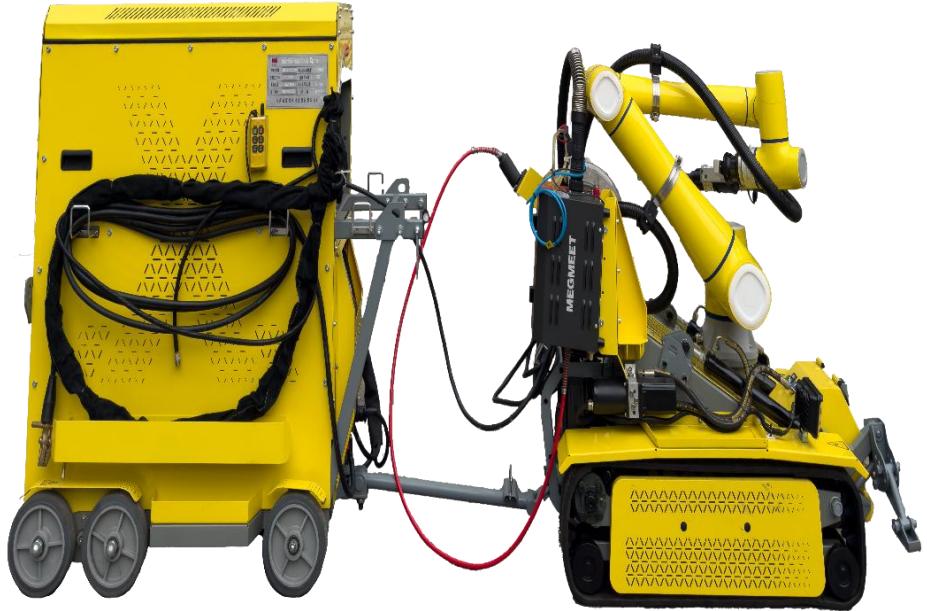


## 샤오멍 X PRO XIAOMENG X PRO



명칭	샤오멍 X PRO
순중량	415kg(트레일러 포함)
외형 사이즈	2838*806*1220mm(트레일러 포함)
유효 적재량	10kg
유효 작업 반경	1300mm
배터리 매개변수	48V 리튬 배터리
최대 안전 주행 속도	3Km/H 1회 충전 주행 거리: 15 ~ 19 km
정격 입력 전압	AC 380V
상호작용	10.1인치 터치 패널
반복 정밀도	±0.02mm
용접 방법	아르곤(80%)+이산화탄소(20%) 或 이산화탄소
용접기	Magmet Artsen Plus 시리즈
용접 자세	수평 용접, 평면 용접, 수직 용접, 역 용접
와이어 사양	직경 $\Phi 0.8\text{-}\Phi 1.6\text{mm}$ 솔리드 / FCAW
로봇 암(arm)	Jiangsu Jitri IIMT IIMT-CI-05
관절 운동 범위	±360°
관절 최대 속도	±180°/s

# 제품 사진 - XIAOMENG X-PRO



※ 지속하여 추가 제품 개발 중이며 추가 모델 도입 예정

## 도장 로봇 (자주식 전면 살포)



명칭	도장 로봇 (자주식 전면 살포 로봇)
모델	WMCR10-CC162
순중량	1340kg
외형 사이즈	2450*1200*2426mm
배터리 매개변수	48V, 140Ah 리튬 배터리
배터리 수량	1
최대 안전 주행 속도	3km/h
주행거리	19km
분무 반경	4000mm
분무 높이	4000mm
온도 범위	0~45°
전력 소비량	350와트
반복 위치 정확도	±0.03mm
고도 범위	≤1000M
스프레이 건 모델	바이너 WN-31
로봇 본체	유징 CR10
제어기(컨트롤 캐비닛)	위에징 CC162

## 제품 사진 – 도장 로봇(WMCR10-CC162)



## 산업용 협동로봇 매뉴얼

제품명 : 산업용 협동로봇 / 해리어

모델명 : WMM-10iD/8LHH500



회사명 : 엑스엠코코리아 주식회사

주소 : 울산광역시 울주군 온산읍 처용산업2길 90

전화번호 : 052-239-1237

팩스번호 : 052-239-1238

# 목 차

설비 사용 전에	3
사용자 매뉴얼의 목적	4
품질과 보증	5
1. 안전주의	6
2. 기본사양	12
3. 주요작동방법	21
4. 설비 점검 기준표 및 점검표	25
5. 안전작업	43
6. 유지보수	46

## 설비 사용 전에

- 이 설비를 사용하기 전에 MANUAL에 기재되어 있는 주의사항과 안전 사항을 주의 깊게 읽고 이해하여 주십시오.
- MANUAL의 주의사항과 안전사항을 읽지 않거나 그 내용을 충분히 이해하지 않은 채 설비를 절대로 사용하지 말아 주십시오.
- 본 MANUAL을 설비 사용자 및 보관책임자의 주위에 비치하고 사용 시 항상 참조하십시오.
- MANUAL에서 언급하고 있는 주의사항에 위배되는 조작으로 설비의 오동작이 발생하거나 보증된 기능이 구현되지 않을 경우 당사에서는 책임을 지지 않습니다.

## MANUAL의 목적

- 본 MANUAL은 산업용 로봇의 유지보수 책임자 및 담당자를 위해 작성되었습니다.
- 본 MANUAL은 설비를 정상적으로 운전하기 위한 필수적인 내용과 적절한 유지보수를 위한 내용이 기재되어 있습니다.
- 반드시 본 MANUAL상의 모든 내용을 숙지한 후 유지보수작업을 하여 주십시오.

# 품질과 보증

## ● 설비의 품질

원, 부자재와 작업자 기능에 결함이 없는 상태에서 설비의 성능을 보증합니다.

## ● 보증기간

보증기간에 대해서는 구매계약서, 제안서 등 별도의 문서를 참조하여 주십시오.

## ● 보증의 범위

- HPK는 흉수, 지진 등의 자연재해, 사용자의 잘못된 사용방법, 부적절한 원부자재의 사용, 승인되지 않은 설비의 개조 등에 의해 발생한 손상에 대해서 책임지지 않습니다.
- 설비의 보증기간이 만료된 이후에 발생한 손상에 대해서 책임을 지지 않습니다.
- 보증기간 만료 이후 사용자의 요구에 의해 발생되는 유지보수요청에 대해서는 구매부품, 인건비, 운송비등의 경비를 청구합니다.

## ● 손해와 책임

- 본 설비에 대한 미숙련 작업자, 부적절한 원부자재의 사용, 부주의한 운전 및 조작 등은 설비 및 작업자에게 심각한 문제를 초래할 수 있습니다. 본 설비는 반드시 교육과 훈련을 통해 숙련된 작업자만 조작하십시오.
- 설비를 조작하는 모든 작업자들은 설비와 함께 제공되는 운전 및 유지보수 매뉴얼을 반드시 숙지한 후 작업하십시오.

## ● 안전작업

설비의 유지보수 작업을 행하기 앞서 반드시 관련된 MANUAL 내용을 주의 깊게 읽고 모든 내용을 숙지하십시오. 만약 본 MANUAL의 위험, 경고, 주의 내용을 정확히 인식 하지 않는다면, 사람 또는 설비에 치명적인 손상을 입힐 수 있습니다.

## ● 안전표시

본 설비에는 사용자 혹은 설비의 상해를 미연에 방지하기 위한 목적으로 안전표시 LABEL을 부착하였습니다.

# 1 안전주의

## 1 안전주의 (SAFETY PRECAUTIONS)

안전주의는 사용자 또는 타인의 상해 및 재산 손실을 방지하기 위하여 사용됩니다. 안전사고의 위험을 예방하기 위해서 안전경고와 안전표시를 정확히 이해하고 기계를 조작하거나 정비하십시오.

### 1.1 안전경고 표시

#### 1.1.1 위험에 대한 경고

시스템의 설치, 운전 또는 정비하는 동안에 작업자 또는 타인의 안전을 위하여 경고문구를 정확히 인지하고 경고문구를 따라 행동하여 주십시오.

##### a) 위험에 대한 경고문구 수준

1) 위험 (DANGER): 현재의 당장 위급한 상황을 나타내며 즉시 피하지 않으면 생명에 치명적인 심각한 사고를 당하게 되는 수준입니다.



2) 경고 (WARNING): 앞으로 발생할 수 있는 위험상황에 대해 나타내며 피하지 않으면 사망하거나 심각한 사고를 당하게 되는 수준입니다.



3) 주의 (CAUTION): 앞으로 발생할 수 있는 위험상황에 대해 나타내며 피하지 않으면 중경상을 입을 수 있는 수준입니다.



## 1 안전주의

### b) 안전표식 (Safety symbols)

안전표식은 ISO 3864의 제품안전 그림표지 디자인을 사용합니다.

표식	표식이름	표식내용
	일반경고	특정한 위험요소가 있거나 피신을 해야 하는 상황을 나타내는 상징입니다. 경고문구를 정확히 읽으신 후 행동하십시오.
	고압분출위험	고압의 기체 또는 액상물질의 분출로 상해를 입을 수 있습니다.
	추락위험	기계상부로 오를 경우 추락할 위험이 있습니다.
	전기위험	접촉 시 전기적 충격/ 화상 위험이 있습니다.
	협착/ 말림 위험	운전 중 타이밍 벨트 및 풀리에 접촉하지 마십시오.

표 1-1 주요 표식 설명

## 1 안전주의

### c) 안전경고 표시

안전경고는 경고문구, 안전표식, 경고내용 3가지 요소로 이루어져 있습니다. 안전경고 표시는 위험에 대한 정보를 전달합니다. 위험의 특성, 위험에서 예상되는 결과, 위험을 피하는 방법을 전달합니다. 아래의 대표적인 안전경고 표시 예를 숙지하시고 또한 매뉴얼의 안전경고 표시에 주의하여 장비조작 및 정비진행을 하십시오.



그림 1-1 안전경고 표시의 예

#### 1.1.2 안전라벨

사용자 및 작업자의 안전을 위해 시스템에는 안전라벨이 부착되어 있으며 안전라벨의 부착 위치는 아래와 같습니다.

##### a) 안전라벨 부착위치

- 위험 (DANGER): 각종 전장 판넬, 급전 구간 등 전기적 위험이 있는 곳에 부착 되어 있다.
- 경고 (WARNING): Motor, Diverter 등 기계적 위험이 있는 곳에 부착 되어 있다.
- 주의 및 일반경고: 설비의 수동조작이나 전원의 ON/OFF에 의한 사고발생 위험이 있는 곳에 부착 되어 있다.

\* LABEL 부착위치는 각 설비 Lay-out 도면에 표시되어 있다.

# 1 안전주의

## 1.2 주요위험과 안전수칙

### 1.2.1 전기적 위험

사용자 또는 작업자가 정비하는 동안 실수로 통전 부 또는 도전 부를 만지게 되면, 심각한 상처를 입거나 사망에 이를 수 있습니다.



#### a) 전기적 위험을 피하기 위한 안전수칙

- 작업자들은 사전 상호 의사소통 없이 전원을 켜지 말아야 합니다. 부주의한 전원공급은 기계의 자동작동 또는 감전으로 인한 사고와 사망을 발생시키게 됩니다.
- 작업자 이외의 외부인이 전원을 켜는 일이 없도록 하십시오.
- 작업 전에 전력차단과 비상차단 절차에 대해 암기하십시오.

#### b) AC전원 사용에 대한 일반적 안전수칙

- 전자, 전기 제품을 제거할 경우 먼저 전력선을 제거하십시오.
- 역으로 전자, 전기 제품을 설치할 경우 마지막으로 전력선을 설치하십시오.
- 전자, 전기 제품에 덮개가 설치되어 있지 않을 경우 시스템을 조작하지 마십시오.
- 전자, 전기 제품을 설치하거나 제거할 때는 항상 주 전원을 꺼주십시오.
- 급작스런 과전류 현상에 대비하여 표준 규격에 맞춰 기기를 설치하십시오.

### 1.2.2 기계적 위험

기계장치를 정비하거나 작동시킬 경우 반드시 기계적 위험에 대비한 일반수칙을 지켜야 합니다. 부주의한 기계장치 정비는 작업자의 신체나 장비에 상해나 손상을 입히게 되고 치명적인 위험을 발생시킵니다.



# 1 안전주의



## a) 기계적 위험을 피하기 위한 안전수칙

- 기계의 작동이 정지된 상태에서 재시동 할 경우 기계 주위에 작업자가 있는지 반드시 확인 하십시오. 기계와 작업자 사이에 충돌이 일어날 수 있습니다.
- 기계의 작동 전에 부착되어 있는 안전라벨을 반드시 읽고 인지 후에 기계를 작동하십시오.
- 자동화 시스템의 경우 기기 구동구간에 피복이나 신체 접촉이 엎도록 특별히 주의하십시오. 자동으로 구동하는 구간에 말려들어가 압착상, 열상으로 인한 상해가 발생하게 됩니다.
- 덮개가 열려져 있는 기기 안에 팔 또는 손을 넣지 마십시오.

## b) 비상탈출

- 위험영역내에 고립된 작업자가 있을 경우, 비상정지장치를 통해 로봇의 동작을 즉시 멈추고 고립된 작업자를 위험영역 밖으로 안전하게 대피시켜야 한다

## 1.3 비상정지

비상정지는 작업자가 기계를 작동하거나 공정상 작업도중 기계류의 고장, 비정상적인 기계작동 또는 작업자의 과오로 인하여 위험상황이 발생할 경우 비상정지 스위치를 눌러서 구동중인 기계장비를 정지시키고 작업자를 위험에서 구출하기 위함을 목적으로 한다.

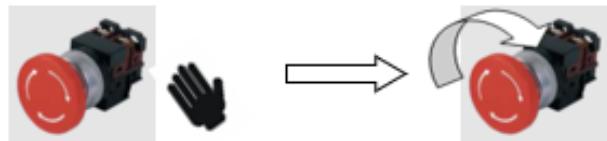
### 1.3.1 비상정지 스위치 기능

- a) 비상정지 스위치는 다음과 같은 기능을 가지고 있습니다.
  - 비상정지 회로는 독립되어 있으며 작업상황에 관계없이 항상 작동이 가능하도록 되어 있습니다.
  - 비상정지 스위치를 누르게 되면 안전 릴레이가 동작해서 각 sub 판넬과 main 출력 DC 전원이 차단됩니다.
  - 비상정지 상태를 초기화 시킬 경우에는, 키를 돌려서 reset시킨 후에 Main touch 옆에 위치해있는 비상정지 reset 버튼을 눌러 안전 릴레이를 reset 시켜야 합니다.
  - 비상정지 스위치 회로가 초기화되면 시스템 전원을 다시 켜 수 있습니다.

# 1 안전주의

## 1.3.2 비상정지 스위치 작동절차

- a) 위험이 발견되었을 때는 침착하게 비상 정지 스위치를 누르십시오. 비상 정지 스위치는 꺼짐 위치가 됩니다.



- b) 비상 정지 스위치를 누른 후에는, 전원이 꺼진 상태가 됩니다.

전원을 켜기 위해서는, 비상정지 스위치를 화살표 방향으로 돌려서 스위치를 초기화 시킨 후에 안전릴레이를 리셋 시켜주어야 합니다. 비상 정지 스위치는 동작 위치가 되고 전원을 켜는 것이 가능하게 됩니다.

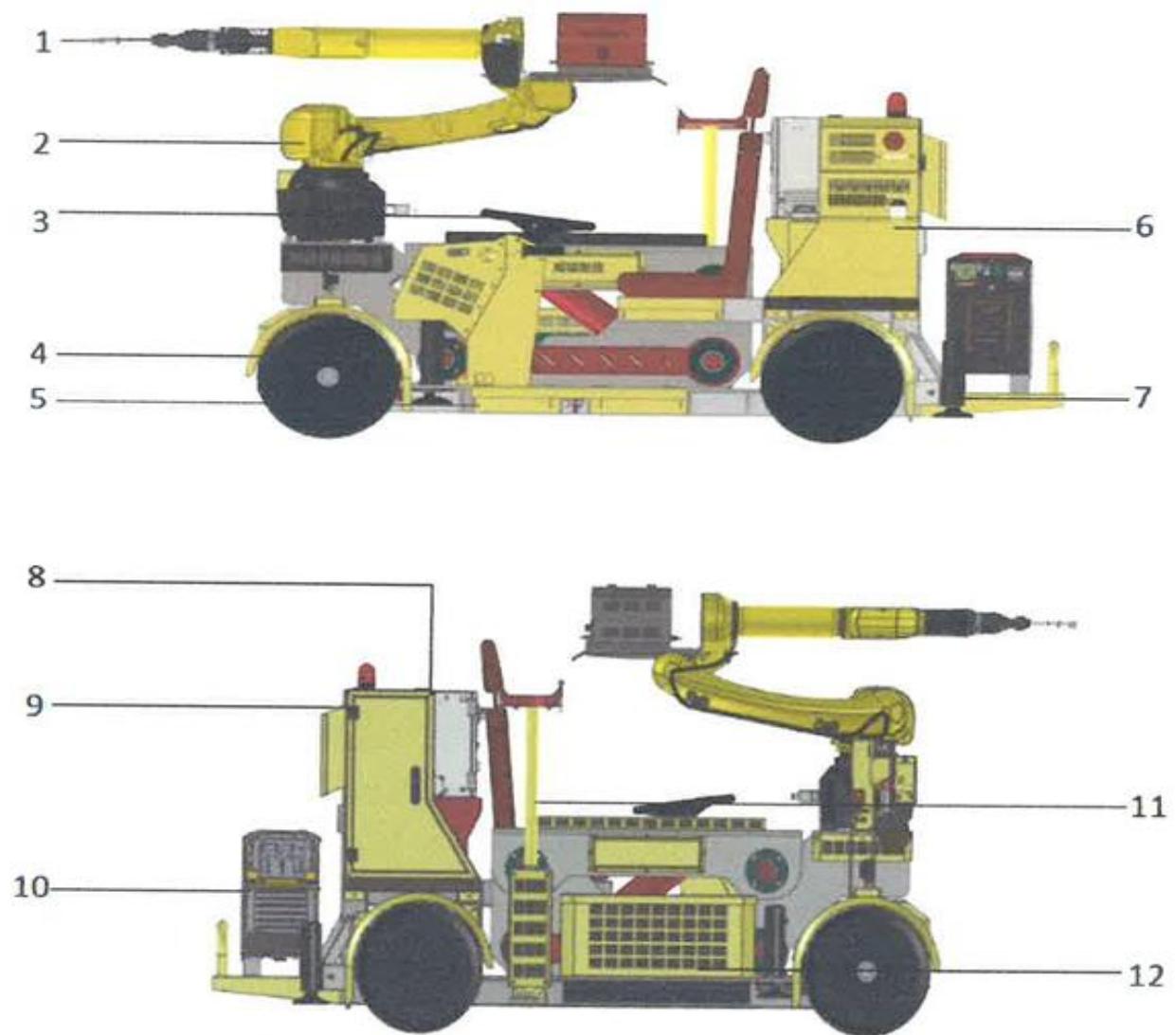
### 2. 기본 사양

#### 2.1 설비의 기본구성

설비 설명 : 샤오멍 로봇은 산업 인터넷을 기반으로 프로세스 빅테이터를 통해 고객의 실제 수요를 충족시키는 디지털 장비입니다.

##### (1) 설비 전체 Lay-out

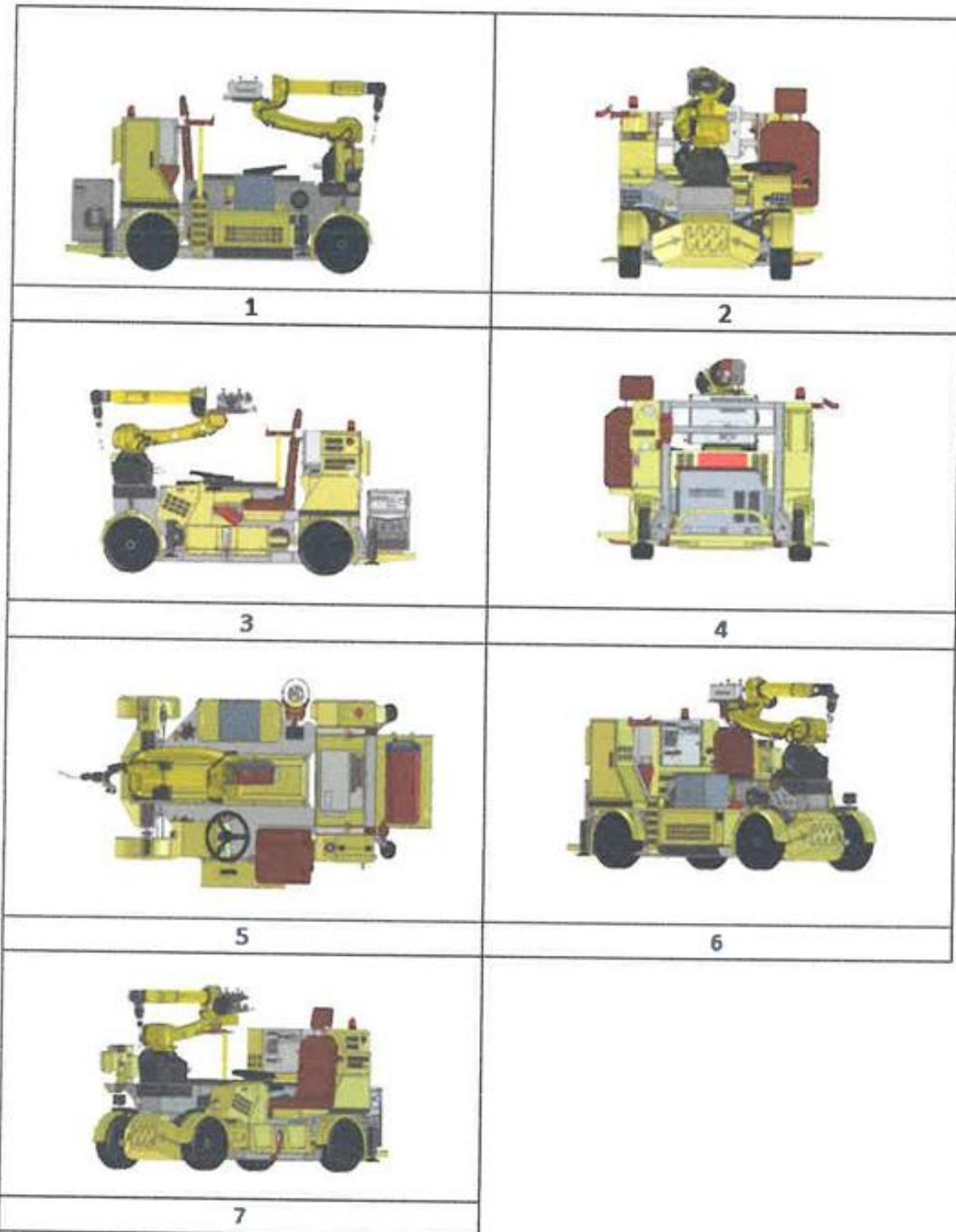
###### 1.1 시스템 구조



SN	명칭 소개	SN	명칭 소개
1	용접 총	7	유압 지지 다리
2	로봇 팔	8	컨트롤러
3	핸들	9	전자 제어 상자
4	타이어	10	용접 전원
5	주행 페달	11	실린더 러너
6	유압 연료 탱크	12	배터리 박스

# 기본 사양

## 시스템 멀티뷰



SN	명칭 소개	SN	명칭 소개
1	사이드 뷰-1	5	평면도
2	메인 뷰	6	축축도-1
3	사이드 뷰-2	7	축축도-2
4	백 뷰		

## 2 기본 사양

### 2 기본 사양

#### 2.2 Utility 사양

- 1) 구동전원 : AC 220V ± 10%, GPS 3상 17A 50/60Hz

#### 2.3 설비의 구성

- 1) Main Frame & Cover
- 2) Air Pneumatic
- 3) Pressure Driver
- 4) Vision Align
- 5) Loading
- 6) Clamping

#### 2.4 기본 제작 사양

- 1) 모터용량 : -DC48V 2.5KW
- 2) 설비 Size : 2830mm X 1650mm X 1550 mm
- 3) 설비 중량 : 1,780kg
- 4) 부하능력 : 6축

#### 2.5 설비 명판

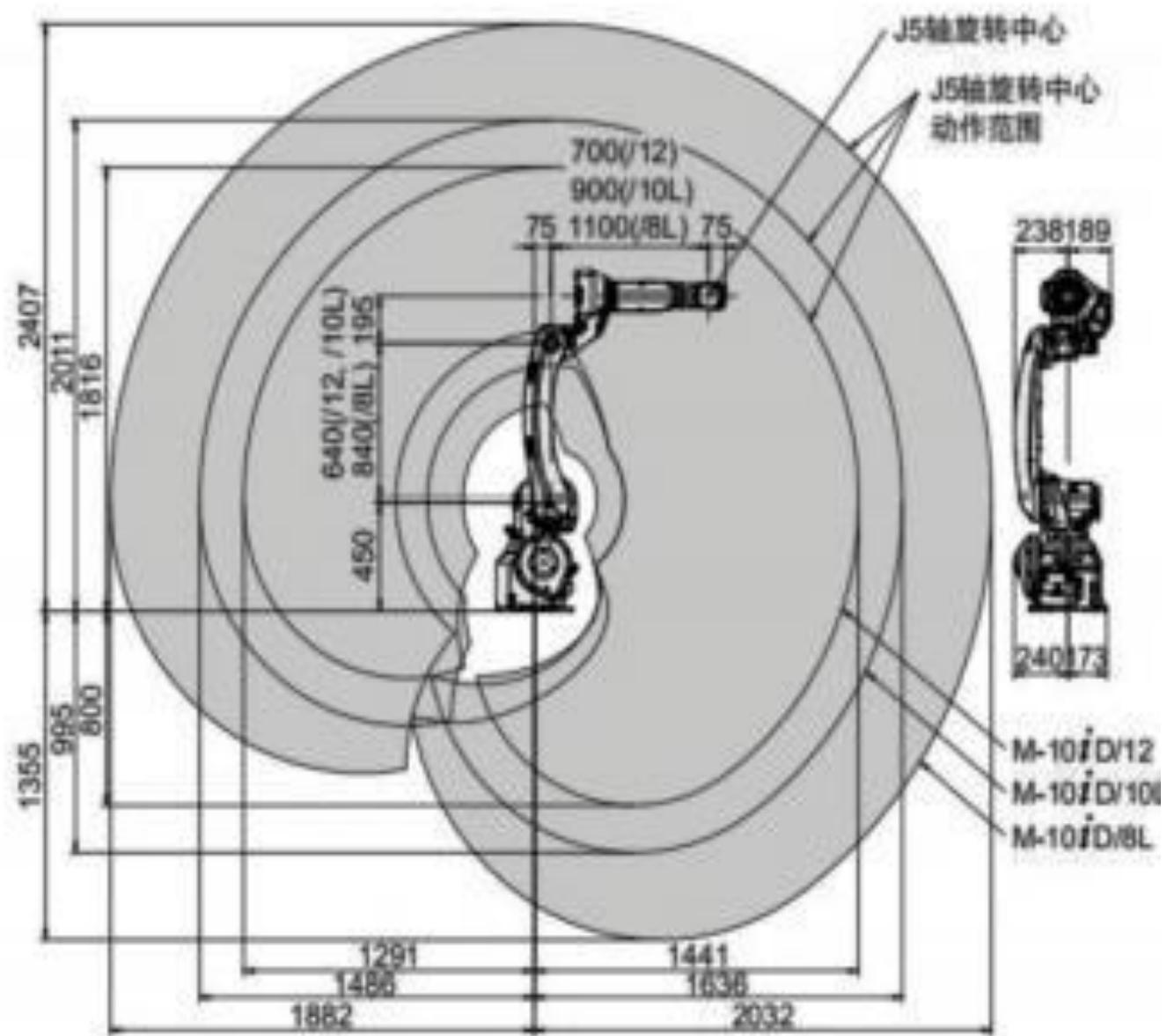
- 1) 부착위치 : 우측면 우측 상단
- 2) 명판 표기

수입자:샤오멍코리아 주식회사 주 소:울산광역시 울주군 온산읍 온남로295 전화번호: 052-239-1237 / 팩스번호:052-239-1238			
제조사:HENAN WINNER VIBRATINGEQUIPMENT CO.,LTD 주 소:No.1 Gongye Road,Xinxiang County,Henan Province,P.R.china			
전화번호:0086-373-708-0312			
제품명		산업용협동로봇	
공급 전원	Phase(s)	V	Hz
모델명	WMM-10iD/8LHH500		
제품 중량	1780 kg		
전부하 능력			
인양 지점			
일련번호	WMGF202408001		
축	6		
제조년월	2024年 08月		
부하능력	8kg		

## 2.6 로봇의 해당되는 축에 대한 설명 추가 (도면 자료 첨부)

### 2.6.1 Clamp Stage Axis

Y-AXIS , X-AXIS



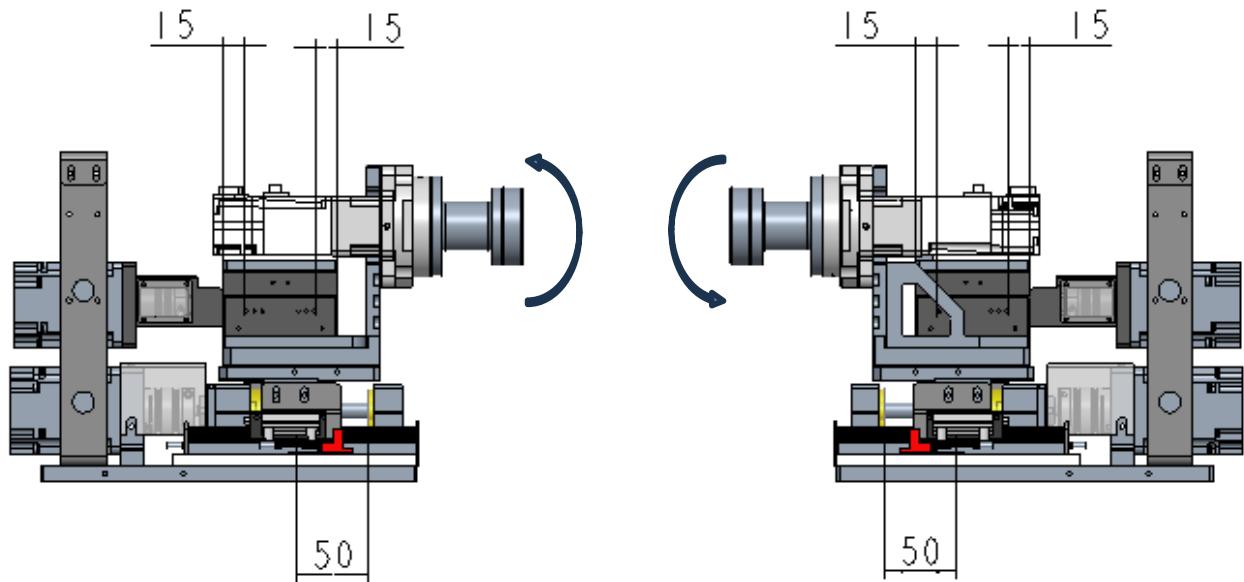
## 2.6.2 Pressure Driver – 1st Forming

### Y-AXIS , T-AXIS

		성능 특징	
명칭		FANUC M-10iD/8L	
구조		수직 멀티조인트	
축 수		6	
손목부 운반 가능 무게		8kg	
위치 반복 정밀도		±0.03mm	
도달 가능 반지름		2032mm	
설치 방식		바닥, 천장, 경사각	
로봇 본체 무게		180kg	
동작 범위	기본 축	J1 축(회전)	340°/370°(옵션)
		J2 축(전후)	235
		J3 축(상하)	455
	암 축	J4 축(회전)	380°
		J5 축(진동)	360°
		J6 축(비틀림)	900
최대 속도	기본 축	J1 축(회전)	5.93rad/s 6.46rad/s(옵션)
		J2 축(전후)	4.10rad/s
		J3 축(상하)	7.94rad/s
	암 축	J4 축(회전)	6.63rad/s
		J5 축(진동)	6.28rad/s
		J6 축(비틀림)	15.71rad/s
부하 용량	허용 토크	J4 축(회전)	16.1N·m
		J5 축(진동)	16.1N·m
		J6 축(비틀림)	5.9N·m
	허용 관성 모멘트	J4 축(회전)	0.63kg·m
		J5 축(진동)	0.63kg·m
		J6 축(비틀림)	0.061kg·m

### 2.6.3 Pressure Driver – 2nd Forming

Y1-AXIS , Y2-AXIS , T-AXIS



각 축의 모터용량

각 축의 Stroke

각 축의 이동 속도(mm/sec)

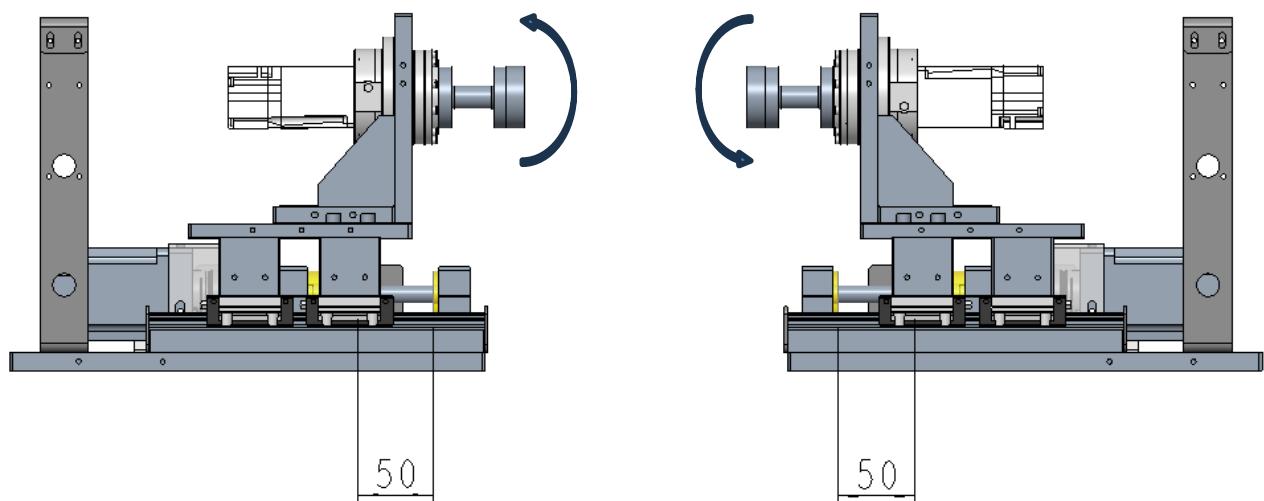
2nd Forming		
축수	축명	W
1	2차포밍 Y1 (좌)	200
2	2차포밍 Y2 (좌)	200
3	2차포밍 T (좌)	100
4	2차포밍 Y1 (우)	200
5	2차포밍 Y2 (우)	200
6	2차포밍 T (우)	100

2nd Forming		
축수	축명	Stroke
1	2차포밍 Y1 (좌)	50
2	2차포밍 Y2 (좌)	30
3	2차포밍 T (좌)	360°
4	2차포밍 Y1 (우)	50
5	2차포밍 Y2 (우)	30
6	2차포밍 T (우)	360°

2nd Forming		
축수	축명	mm/sec deg/sec
1	2차포밍 Y1 (좌)	100
2	2차포밍 Y2 (좌)	35
3	2차포밍 T (좌)	토크제어
4	2차포밍 Y1 (우)	100
5	2차포밍 Y2 (우)	35
6	2차포밍 T (우)	토크제어

## 2.6.4 Pressure Driver – 3rd Forming

Y-AXIS , T-AXIS



각 축의 모터용량

각 축의 Stroke

각 축의 이동 속도(mm/sec)

3rd Forming		
축수	축명	W
1	3차포밍 Y (좌)	200
2	3차포밍 T (좌)	100
3	3차포밍 Y (우)	200
4	3차포밍 T (우)	100

3rd Forming		
축수	축명	Stroke
1	3차포밍 Y (좌)	50
2	3차포밍 T (좌)	360°
3	3차포밍 Y (우)	50
4	3차포밍 T (우)	360°

3rd Forming		
축수	축명	mm/sec deg/sec
1	3차포밍 Y (좌)	100
2	3차포밍 T (좌)	토크제어
3	3차포밍 Y (우)	100
4	3차포밍 T (우)	토크제어

## 2.7 로봇 동력의 손실 또는 변동

- 로봇에 공급되는 동력이 차단되거나 변동되더라도 주행폭주 또는 불시정지 등의 위험이 초래되지 않음.
- 동력을 재공급하는 경우에도 로봇이 기동되지 않음

### 3 주요 작동방법

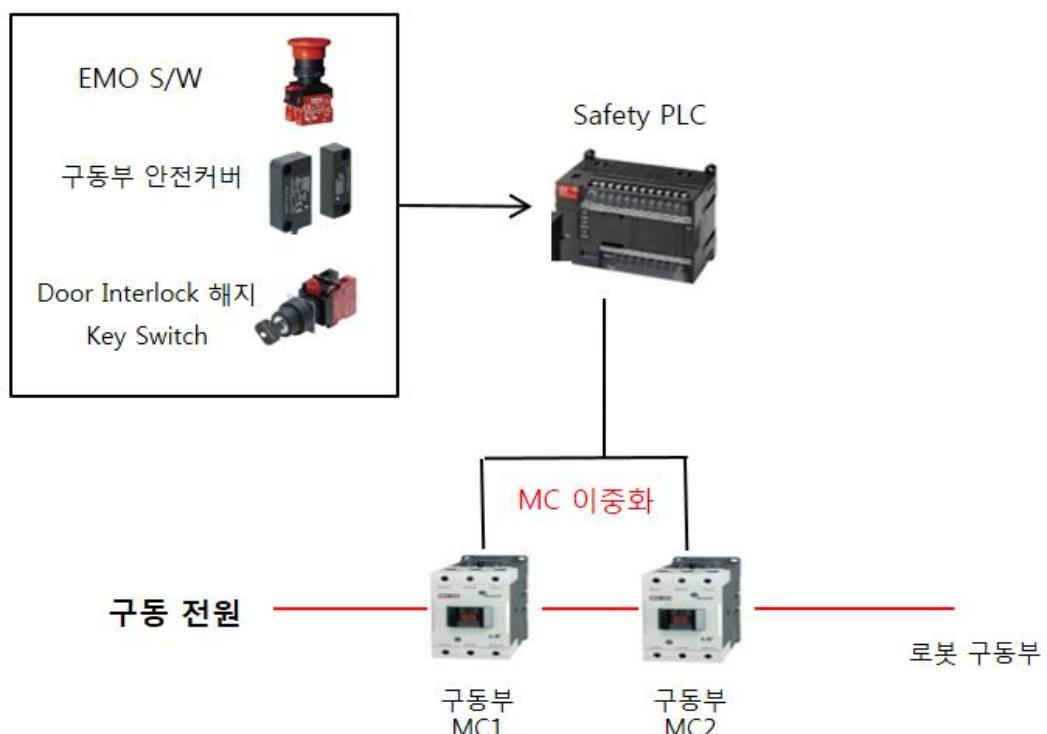
## 3 주요 작동방법

### 3.1 SYSTEM의 구성

- 1) 로봇의 제어는 Color Touch Panel과 PLC, 구성되어 있다.
- 2) 제어 System의 주요 기능은..
  - 자동운전에서의 Auto Process, Auto 반송 등 장비의 운영.
  - 장비 운영과 관련된 Process 관련 Parameter의 Monitoring.
  - 수동운전에서의 Process 등이 있다.

### 3.2 보호정지회로 구성

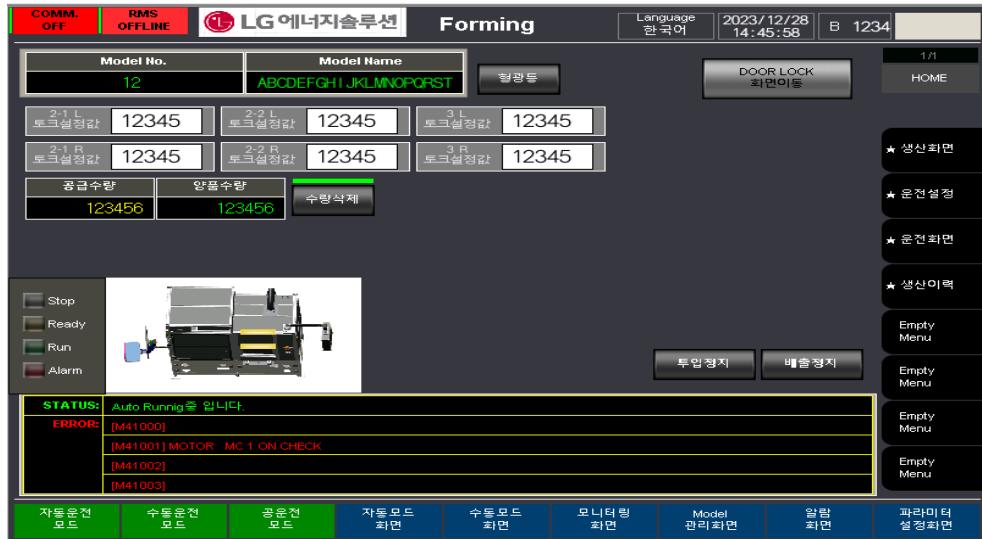
- 1) 보호 정지 회로 주요 기능
  - Safety PLC(or safety controller)를 이용한 안전회로 구성
  - MC 이중화를 이용한 주 회로 전원 차단
  - EMO 누름 시 전원 차단
  - 구동부 안전 커버 탈착 시 전원 차단
  - (단 Maintenance 모드 시 안전 커버 bypass 가능)



### 3 주요 작동방법

#### 3.3 제어 화면의 구성

##### 1. 메인 화면



##### 2. 매뉴얼 화면



##### 3. I/O 조작 화면



### 3 주요 작동방법

#### 3.4 일반 안전(Common Safety)

##### ■ 비상정지

###### 1) MC 이중화

- 비상정지 SW 동작 시, Safety Controller의 입력과 출력의 이중화

###### 2) 비상정지 후 해제 및 재 가동

- 비상 정지 시 자동운전모드가 해제되며, 수동으로 조작 가능하다.
- 알람을 해제하고 문제점을 조치한다.
- 재가동전 안전확인 시행 후 자동운전으로 전환한다.

###### 3) 안전관련 제어시스템

- 부품에 단일 결함이 발생하더라도 안전기능의 상실로 이어지지 않도록 이중화
- 로봇의 작동 중 단일결함은 다음 주기의 안전기능이 실행되기 이전에 검출
- 단일결함이 발생한 경우에도 안전기능은 항상 유효한 상태를 유지한다.
- 검출된 결함이 수정되지 전까지 안전한 상태 유지한다.

###### 4) 무동력 작동

- 로봇은 비상시 또는 비정상 상황에서 동력을 사용하지 않고 각 축을 움직일 수 있도록 설계되었다.

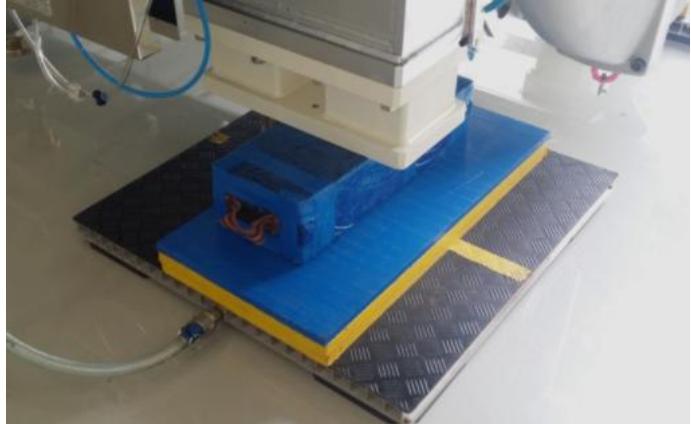
### 3 주요 작동방법

#### 3.5 인양 및 이송

##### 1. 외부 반출 반입 지게차 이동



##### 2. 현장 반입 이동 설비 Frame 에어캐스터 리프트 사용



##### 3. 현장 반입 Frame Cover 밀착 이동



### 3 주요 작동방법

#### 3.6 설치 및 환경

- 장비가 설치될 위치는 바닥이 튼튼하고 진동이 없도록 점검하시고, 장비 작동 시 흔들림이 없도록 장비를 고정시켜 주시기 바랍니다.
- 기타 먼지가 많은 곳이나, 부식성 가스가 발생되는 곳에는 설치하지 마십시오.
- 평坦한 곳에 견고히 설치하십시오. (수평면  $\pm 5^\circ$  이내)
- 관련 작업을 안전하게 실시하기 위하여 필요한 작업 공간을 확보할 수 있도록 설치하십시오.
- 로봇 주변의 피트 또는 개구부 등 작업자에게 위험성이 있는 경우 덮개를 설치하는 등 안전조치를 하십시오.
- 작업장의 조명은 300Lux 이상 유지하십시오.
- 로봇 설치 시 사람에게 위험이나 설비 등에의 피해가 우려되는 경우에는 브레이크 릴리즈 스위치를 사용하기 전에 로봇을 적절한 방법으로 지지하십시오. (크레인 등)
- 로봇 베이스를 바닥에 직접 설치할 경우 철판을 콘크리트 바닥에 메우든지 앙카 볼트로 고정하십시오. 철판은 로봇으로부터 받는 반력에 충분히 견딜 수 있도록 확실히 고정하십시오.
- 로봇용 발판을 바닥에 설치할 경우 로봇 베이스를 바닥에 직접 설치하는 것과 같은 방법으로 설치하십시오.
- 로봇용 베이스 플레이트를 바닥에 설치할 경우 베이스 플레이트에는 볼트용 구멍이 있으므로 그것을 이용하고 베이스 플레이트는 콘크리트 바닥 또는 철판 바닥에 설치하십시오.
- 로봇 본체와 조작반을 접속할 때에는 감전 방지를 위해 외부 전원을 접속하지 말아 주십시오.
- 고정형 조작반은 가동범위 밖에서 조작자가 로봇의 작동을 관찰할 수 있는 위치에 설치하십시오.

### 3 주요 작동방법

- 압력계, 유압계 및 그 외의 계기는 보기 쉬운 곳에 설치하십시오.
- 전기배선 및 유/공압 배관은 매니퓰레이터, 공구 등에 의한 손상을 받을 위험이 없는 곳에 설치하십시오.
- 비상정지장치는 조작 반 이외의 장소에 필요에 따라서 설치하십시오.
- 비상정지장치 및 운전정지 램프 등은 보기 쉬운 위치에 설치하십시오.
- 기계적 스토퍼는 충분한 강도를 가진 스토퍼를 설치하십시오
- 전기적 스토퍼의 작동회로는 로봇의 프로그램에 의한 제어회로와 독립적으로 설치하십시오.
- 전원의 연결
- 기계의 제원에 맞는 전원을 연결하십시오.
- 접지선이 있으므로 반드시 접지하여 주십시오.
- 전원 접속 후 반드시 회전방향을 확인하십시오. 상이 맞지 않으면 고장의 원인이 됩니다.
- 조작 반 설치 시 다음의 사항을 주의하여 주십시오.
- 과도한 티끌, 먼지, 기름, 연기, 물 등이 발생하는 환경에는 필요한 조치를 취해 주십시오.(필터 설치 등)
- 전기적 노이즈 환경이 양호한 환경에 설치하십시오(전기적 노이즈가 많이 발생하는 주변기기에 서지 킬러 준비)
- 인화성 또는 부식성 액체나 가스가 없는 장소에 설치하십시오.
- 과도한 진동이나 충격의 영향이 없는 장소에 설치하십시오.

# 4 설비 점검 기준표 및 점검표

## 4.1 계통별 점검 사항

### 4.1.1 초기 구동 및 검사

시험구동 시작 → 제어기 사양에 맞는 전원 연결 → 케이블 연결 → Auto/Manual 스위치 Auto → 전원투입 → 제어 SW가 정상적으로 실행되는지 확인 → Servo ON → 테스트 프로그램 실행 → Servo Off → 시험구동 종료

### 4.1.2 윤활 계통

윤활계통은 그 종류, 용도에 따라 「오일윤활」, 「구리스 윤활」, 「절삭유제의 3분야로 나눌 수 있다.

윤활유는 운동면과 운동을 지지하는 면에 오일을 공급하는 일로 두 면간을 직접 접촉시키지 않고 마찰 시키지 않는 작용을 한다.

윤활유는 급유법에는 여러 종류가 있다. 윤활부의 종류나 용도에 적합한 급유를 하지 않으면 안 된다.

윤활오일에 변색, 분배 밸브에 기름이 새는 등 각 부위에 결함이 있으면 품질불량이나 고장정지가 발생한다. 그 때문에 각 부위를 총 점검 하지 않으면 안됩니다.

그리스 윤활계통은 고 하중, 저속 등 특수 조건하의 슬라이드 베어링, 샤프트 등 장기간에 걸쳐 윤활하여 더욱이 밀봉성이 좋은 것으로 티끌, 먼지의 혼입을 막는 것을 목적으로 한다. 그리스를 충전 함으로서 마찰을 줄여 놀려 붙는 것을 방지한다.

### 4.1.3 공압 계통

공압계통은 공압에 의해 가공점을 부드럽게 움직이는 일을 목적으로 한다.

공기압 원 시스템으로부터 압축공기로써 내보내진 공기를 액츄에이터에 의해 기계운동으로 변환 할 때 가공점의 연속성을 유지한다.

공압계통의 총점검 부위는 아래와 같다.

- 압력제어밸브
- 배관및연결부
- 방향제어밸브
- 유량제어밸브
- 액츄에이터

배관의 찌그러짐, 손상, 이 물질 혼입 등 각 부위에 결함이 있으면 품질 불량이 나오고 장정지가 발생합니다. 그렇기 때문에 각 부위를 총 점검하지 않으면 안 됩니다.

### 4.1.4 구동전달 운동 계통

구동 전달 운동계통은 에너지를 기계적으로 전달, 운동 변환시켜 가공점의 연속성을 유지하기 위한 것으로, 목적으로 하는 가공에 맞춰 각 계통을 짜맞추어 한 개의 시스템을 형성하고 있다

구동계통은 자연에너지를 동력으로 변환하는 것이다

전달 계통은 그 동력을 감소 또는 증대 시키면서 전달하는 것이다

운동계통은 전달 계통으로부터 보내어진 동력을 가공점의 연속성을 유지시키기 위한 운동부의 동력으로 변화시키는 것이다

## 4 설비 점검 기준표 및 점검표

구동 전달 운동계통의 시스템에서는 구동부인 모터로부터 벨트 체인에 의해 전달된 동력이 기어 변속기 등으로 제어되어 가공점을 연속 이동시킨다  
구동전달 운동 계통의 총점검 부위는 다음과 같다

- 구동부
- 기어 및 변속기
- 축 및 베어링
- 키 및 핀 축커플링
- 벨트 및 체인
- 안내면

키 및 핀의 변형, 마모 기어의 이상소음, 손상 등 각 부위의 결함이 있을 경우 품질 불량이나 고장정지가 발생한다. 따라서 각 부위를 총점검하여야 한다.

### 4.1.5 본체와 체결계통

체결부품은 설비를 구성하는 많은 부품을 설비본체에 균형 있게 조립하는 것으로 각 계통을 정확하게 자공시키기 위한 것이다

체결부품은 일반적으로 나사가 사용되며 체결 장소에 따라 다양한 형태가 쓰인다

체결부품의 총점검 부위를 나사부품으로 설명하면 다음과 같다

- 나사의 녹
- 나사의 머리파손, 마모
- 와셔의 유무
- 폴링방지의 상태
- 나사산의 상태
- 나사의 헐거움

그리고 설비본체는 가공시 연속성의 밸런스를 유지시키고 레벨을 내는 기준면으로 또 설비에 가해진 힘으로부터 원상태로 돌아가는 강성 즉 본래의 상태로 되는 것이다

설비 본체는 밸런스 좋게 고정되고 설치된 상태로 유지하기 위한 기준면을 설치, 그 결함을 판단하고 있다

설비본체의 총점검 부위는 다음과 같다

- 기준면의 수평도
- 기초의 상태
- 기초볼트, 레벨 조정볼트의 상태

이러한 각 부위의 결함이 있을 경우 품질 불량이나 고장정지가 발생한다 따라서 각 부위를 총점검하지 않으면 안된다.

## 4 설비 점검 기준표 및 점검표

### 4.2 점검항목 및 방법

#### 4.2.1 일상점검

점 검 계 통	점 검 항 목	점 검 방 법
윤활 계통	없음	
공압 계통	압력제어판의 작동상태	지시바늘의 위치가 적정치를 지시하는가
	피스톤의 작동상태	불연속 구동 또는 불규칙 정지 현상 등
	방향제어판의 작동상태	전원 등 점등 상태 확인
구동전달 계통	체인의 이상소음	불규칙음 감청
	베어링의 이상음	고음 또는 불규칙음 감청
	키 핀의 덜거덕 거림 유무	육안 점검 및 감청
	풀리 및 벨트의 덜거덕 거림	육안 점검 및 감청
본체 및 체결 계통	Cover류의 덜렁거림 유무	소음 또는 육안 점검
	각종 운동체의 원활한 운동 여부	이상소음 불규칙 정지 등
	각종 Sensor의 정위치 확인	동작조건 확인

## 4 설비 점검 기준표 및 점검표

### 4.2.2 분기점검

점 검 계 통	점 검 항 목	점 검 방 법
윤활 계통	Sliding부위 이물흔입여부 확인	육안점검
	Sliding부위 윤활유 변질 여부	색상으로 판단하며 변색 시 재 급유
	각종 베어링 부위 급유	주기적 급유
공압 계통	각종배관 연결부의 에어 유출	이상 소음 피팅부 연결 견고한가?
	에어 배관의 손상 또는 짜그러짐	육안 점검
	압력계의 손상 및 "0" 점 확인	동작상태 확인
	피스톤 로드의 흠 또는 마모	육안 및 촉각
	필터 디플렉터의 손상여부	육안
	필터 내부 오염 확인	육안 변색 여부(청정화기 카다로그 참조)
구동전달 계통	모터의 이상 발열	온도계(Motor 카다로그 참조)
	축의 편심 여부	다이얼 게이지
	Coupling 연결 Bolt의 체결상태	토오크 렌치
	BELT Tension 확인	토오크 렌치
본체 및 체결 계 통	모터 취부 Bolt의 헐거움	토오크 렌치(아이마킹 확인)
	실린더 취부 Bolt의 헐거움	토오크 렌치(아이마킹 확인)
	Anchor Bolt의 풀림 여부	토오크 렌치(아이마킹 확인)

## 4 설비 점검 기준표 및 점검표

### 4.2.3 연간점검

점검계통	점검항목	점검방법
윤활계통	없음	
구동전달계통	모터 팬의 오염 정도 확인	육안
	키이홈 및 판구멍의 변형 마모	육안 및 베어니어 캘리퍼스
	안내면 와이퍼 손상 상태 확인	육안(와이퍼 지난 후 습동면 깨끗할 것)
	각 회전축의 Alignment 확인	다이얼 인디게이터
본체 및 체결계통	안전 비품의 작동상태 확인	경광등 및 경보음 발생여부 확인
	요소품의 Bolt 풀림 여부 확인	토오크 렌치(아이마킹 확인)
	각종 구조물 강성 확인	토오크 렌치(아이마킹 확인)
	Frame 구성용 Bolt 체결 확인	토오크 렌치(아이마킹 확인)
	설비 레벨 변화 여부 확인	수준계

## 4 설비 점검 기준표 및 점검표

### 4.3 점검 주기별 CHART 및 LIST

N o.	점검 항목	점검주기			담당 부서	비고
		일간	주간	월간		
1	장치 Air 공급은 6kgf/cm <sup>2</sup> 가 되는가 ?		0			
2	모든 Cylinder 부분의 나사가 풀리지 않았는가?	0				
3	Jig Block 평면에 찍히거나 흘집 난 부분이 있는가?	0				
4	Jig Block Magnetic 자력 상태는 양호한가?	0				
5	Stage X, Y, T, Z Axis 의 구동 상태는 양호한가 ? (소음 유무)			0		
6	Bobin Chuck 구동 상태는 양호한가?			0		
7	비상정지는 정상적으로 동작하는가 ?		0			
8	Cable의 간섭은 없는가 ?			0		
9	Electric Box 내부는 청결한가 ?			0		

## 5 안전작업

### 5 안전작업

#### 5.1 작업 전 주의사항

각종 기구들의 수리 및 배선 작업 시에는 다음과 같은 사항을 꼭 유념하여 주십시오.

- 1) 작업은 2인 1조를 기본 원칙으로 한다.
- 2) 해당 작업하는 구간의 기구 룰은 반드시 수동상태에서 작업에 임한다.
- 3) 협착 가능성 있는 구간은 기계의 오동작이 발생할 수도 있으므로, 작업자 이외 1명은 항상 Emergency 버튼에서 대기를 한다.
- 4) Motor의 회전축 및 후면의 FAN 부분은 Motor가 구동 시 손을 함부로 넣거나 혹은 잡지 않는다.  
(회전체의 경우는 갑자기 손이 빨려 들어갈 수 있기 때문이다.)
- 5) 제어부품의 교체에는 반드시 해당하는 곳의 전원을 미리 차단을 한 후 작업에 임하며, 통전되는 1차 측 NFB에는 작업 중이라는 표시를 해 두어, 작업사항을 모르는 사람이 전원을 통전시켜 작업자가 감전되는 것을 미연에 방지하도록 한다.

## 5 안전작업

### 5.1.1 일반 안전 지침

#### a) 작동 전 예방책

신체의 국부(몸의 몇몇 부분과 의복을 포함하는) 또는 공구가 작동하는 기계의 시스템에 닿을 수 있는지를 검사하거나, 유사한 위험이 존재하는지를 확인한 후에 시스템의 전원을 켜야 합니다.

상해의 원인이 될 수도 있는 모든 위험 요소를 제거한 후에 작동을 시작하십시오.

- 일반적인 유지보수는 전원이 들어오기 전에 완벽히 수행되어져야 합니다.
- 시스템 작동과 정비는 시스템 사용과 유지보수에 대한 최소한의 교육을 마친 작업자로 제한하여 주십시오.

#### b) 시스템 작동 시 예방책

- 신체의 국부(몸의 몇몇 부분과 의복을 포함하는)와 시스템의 가동부 사이에 접촉이 없는지를 확인하여 주십시오.
- 시스템에서 문제가 발생하면, 상황과 문제를 철저히 이해하려 노력합니다. 시스템을 다룰 때는 시스템을 꺼야 합니다.
- 조작자를 제외한 어떤 사람도 작업 영역에 들어가지 않도록 확인하십시오.
- 시스템이 이상 작동할 시에는, 먼저 기계를 정지시키고 전원을 차단하십시오.

#### c) 유지보수 시 예방책

- 수리, 교정 제어, 보충 또는 청소 시에는 시스템을 완벽히 숙지한 작업자가 작동하도록 제한하여 주십시오.  
전원을 끄고 표준화된 절차에 따라 작동하십시오.
- 전원이 켜진 상태에서는, 시스템을 수동으로 작동해야 합니다.

#### d) Precautions when Using the System

- 제어 또는 작동하는 동안 위험하거나 안전하지 않은 상황이 발생할 때는, 비상 정지 스위치를 누르고 곧바로 주조작반에 위치한 메인 스위치를 꺼야 합니다.
- 시스템 가동 시에는 모든 “안전 덮개”를 닫으십시오.
- 만일 가동 중의 문제를 처리하는데 있어 혼란이 생기는 것 때문에 안전 센서를 변경 또는 취소한다면 중대한 사고가 일어날 수 있습니다.

## 5 안전작업

- e) 위급 상황을 제외하고, 시스템이 가동 중일 때는, 안전덮개를 열어서는 안되며 때때로 안전센서가 정상동작 하는지를 검사해야 합니다.
- f) 시스템을 작동하거나 제어할 때 신체 일부가 가동부에 닿지 않도록 주의하고 의복의 일부가 시스템에 접촉되지 않도록 주의하십시오.  
(이 시스템은 자동 또는 수동으로 작동할 때 문제를 감지해서 시스템을 정지할 수 있는 안전 장치를 가지고 있습니다. 그렇지만 위험상황에 대비해 규정을 따라 주십시오.)
- g) 모델을 교체하거나 작동부를 제어할 때는, 점검 프로그램을 끝내십시오.  
(필요시 메인스위치를 끄십시오)

**주의 :** 이 시스템을 제어, 유지, 또는 수리할 때는, 시스템에서의 위험과 피해를 막기 위해 상기 정보를 숙지하고 안전 규정에 따라야 합니다.

### h) 유지보수 시 주의

- 시스템의 유지 보수 작업을 할 때, 사전에 위험(전기 충격과 같은)을 막기 위해 주 전원을 끄십시오.
- 안전 센서는 시스템을 유지 보수하거나 필요치 않을 때를 제외하고는 반드시 사용해야 합니다.

**주의 :** 시스템을 제어, 유지, 또는 수리할 때는, 시스템에서의 위험과 피해를 막기 위해 상기 정보를 숙지하고, 안전규정에 따라야 합니다.

### i) 기타 중요 내용

경고와 주의 이외의 기타 중요 내용은 다음과 같습니다.

- 안전을 위해, 시스템의 본체와 제어 장치를 재설계하지 마십시오.
- 시스템에서 문제가 발생하면, 상태를 확인한 후 그 문제를 처리하십시오.
- 신체의 어떤 부분(의복을 포함한)이 시스템의 가동부에 끌려들어가지 않도록 알리고 확인하십시오. 그렇지 않으면 위험한 상황을 초래할지도 모릅니다.
- 지진, 폭풍, 또는 화재 등의 경우에는, 즉시 기계를 멈춰, 전원을 끄고 전원 공급 장치를 차단하십시오.
- 시스템이 올바르지 않게 작동하는 것을 막기 위해, 다른 장비에 의한 소음을 차단하여 올바른 작동을 하십시오.

## 5.2 교육

사업주는 본 산업용 로봇의 관계 업무에 종사하는 근로자에 대하여 필요한 교육을 실시하여야 한다. 교육은 이론 교육 및 실기 교육으로 실시하며 당해 근로자가 종사하는 작업에 적절한 내용으로 다음의 로봇작업 특별 안전보건교육 내용을 준수하여 실시한다.

- 로봇의 기본원리, 구조 및 작업방법에 관한 사항
- 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항
- 안전시설 및 안전기준에 관한 사항
- 조작방법 및 작업순서, 운전 및 설정에 관한 사항
- 유지보수 등에 관한 사항
- 실기교육은 산업용 로봇에 이상이 발생한 경우에 취할 조치를 포함해야 한다.

## 6 유지보수

### 6. 유지보수

#### 6.1 작업에 임하기 전에

8-1-1. 작업에 임하기 전에 작동전원을 반드시 off하고 작업에 임합니다.

8-1-2. 작업 전 작업내용에 대하여 충분한 숙지 후 작업에 임하십시오.

8-1-3. 작업 완료 후 각 Unit의 단동 시운전을 마치고 FLOW에 의거하여 시운전을 계속 하면서 미세 Setting을 합니다.

8-1-4. 미세 Setting이 끝나면 각 조정부의 풀림이 발생하지 않도록 조임을 다시 한번 Check합니다. 각 조정부의 완전치 못한 조임은 설비 가동 중 진동 등으로 인하여 풀림이 발생, 설비 오동작, 파손, 마모등의 원인이 될 수 있음으로 주기적인 계획에 의하여 점검, 보수 되어야 합니다.

## 6 유지보수

### 6.2 사용 공구



렌지셋트



스페너 셋트



몽키 스페너 (小,大)



우레탄 망치



바이스 플라이어



가위



줄자



드라이버



스틸자

## 6 유지보수

### 6.3 점검 LIST

설비에 대한 점검 기준은 크게 아래와 같이 구분 되어 집니다.

- 설비의 가동 중에 충격에 의한 Bolt, Nut등의 짐 부분의 풀림  
여부확인, 풀림이 발생시에는 관련치수를 확인 하여 조여 주십시오
  - 소모품의 마모에 따른 조정 및 교체하시고, 설비의 정상 가동 시  
불량의 요인이 발생시는 주기를 정하여 조정 또는 교체하여 주십시오.
  - 전기류(Sensor, Auto Switch등)의 파손 또는 손상에 따라 기기가  
정상 동작되지 않을 경우가 발생시는 Step 운전을 통하여 점검이  
가능하며 조치내용이 있을 때는 취급설명서를 참조 하십시오.
  - 본 장치의 보수 점검을 행하는 경우에는 반드시 제어 Panel 내  
기계 수동 운전으로 선택하고 행하십시오.
  - 동력전달 구성부(Motor, Bearing, Tension등)의 점검은 육안검사 및  
소음상태로 판별하며 주유 이외의 조치는 설비 정지 후 행하여 주십시오.
- ◆ 설비의 일정기간 사용 후 점검은 List에 따라 행하나 설비 가동 중  
수시로 설비Setting 의 틀어짐에 큰 요인이 되는 부분은 육안검사 및  
수동으로 점검하며, 점검 시는 설비의 동작 FLOW를 숙지한 상태에서  
안전에 유의하여 행하여 주십시오.

**산업용 협동로봇 매뉴얼**  
**제품명 : 산업용 협동로봇 / 레오파드**  
**모델명 : WMM-10iD/8LHF500**



회사명 : 엑스엠코코리아 주식회사  
주소 : 울산광역시 울주군 온산읍 처용산업2길 90  
전화번호 : 052-239-1237  
팩스번호 : 052-239-1238

## 전문

엑스엠코리아 주식회사의 산업용 협동 용접 로봇을 구매해 주셔 감사합니다.

안내서는 로봇을 안전하게 사용하기 위해 준수해야 할 내용입니다. 로봇을 사용하기 전에 반드시 이 장에 기재된 내용을 충분히 읽고 이해하시기 바랍니다.

▲ 반드시 교육을 받은 후에 용접 작업에 착수하시기 바랍니다.

▲ 조작자는 해당하는 방호 용구를 착용하시고 대전 부위를 만지지 않도록 금지합니다.

▲ 가르침 프로그래밍 또는 용접 과정에서 전기 유압 정위 지지대가 지지 상태에 있도록 확인하시기 바랍니다.

▲ 절대로 장갑을 착용하여 가르침기를 조작하지 마시기 바랍니다.

▲ 가르침기에 있는 점동 키를 누르기 전에 로봇의 움직임 범위를 고려하시기 바랍니다.

▲ 로봇의 움직임 궤적을 미리 피하도록 고려하고 해당 경로가 간섭을 받지 않도록 확인하시기 바랍니다.

▲ 로봇이 이동하기 전에 유압 정위 지지대가 들어올라가도록 확인하시기 바랍니다.

▲ 기기가 불사용 시 외부 전원을 차단하고 축전지 스위치를 닫으시기 바랍니다.

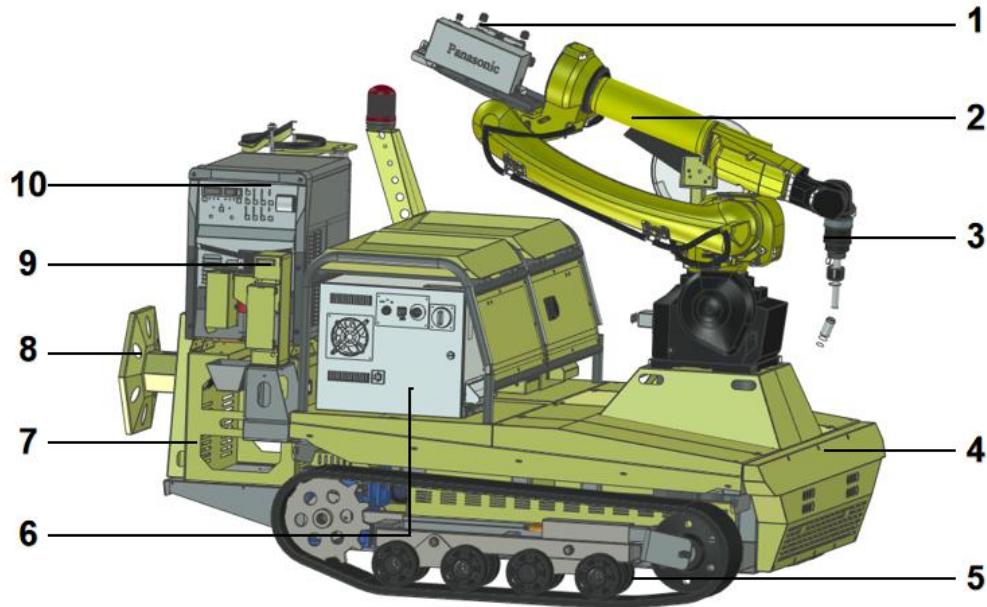
▲ 기기 이상을 발견하면 즉시 기기를 정지하고 경고등을 켜시기

바랍니다. 이를 통해 고장 확대나 사고 발생을 예방합니다.

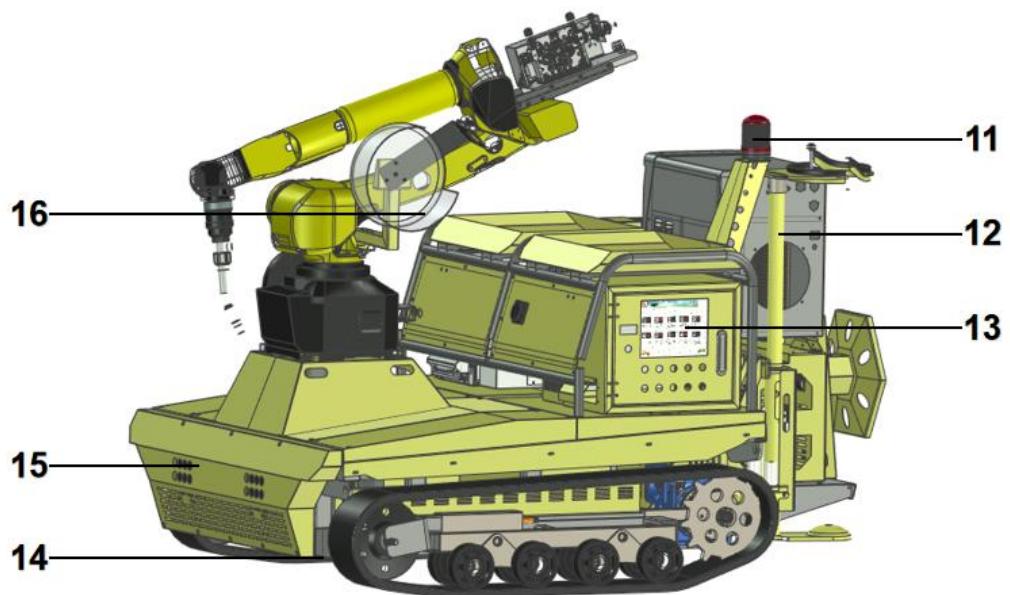
▲ 로봇 소유자와 조작자는 자신의 안전에 책임을 져야 합니다.

## 1. 시스템 개요

### 1.1 시스템 구성

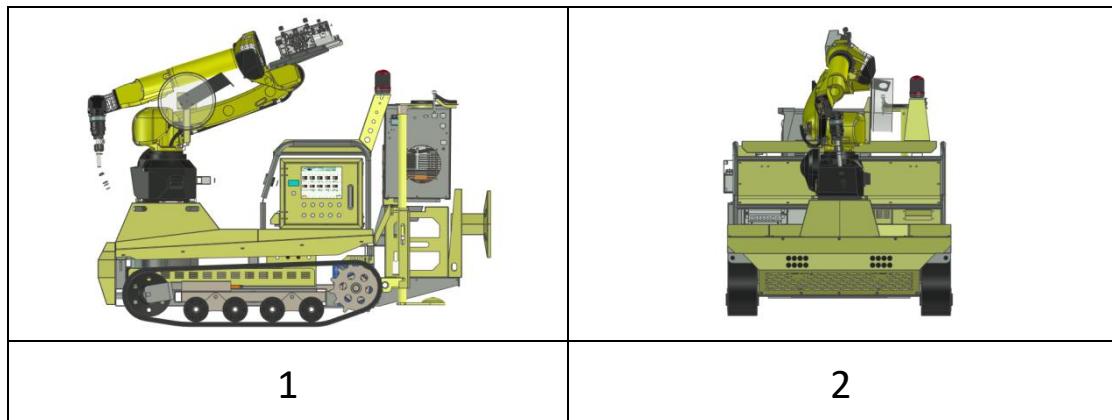


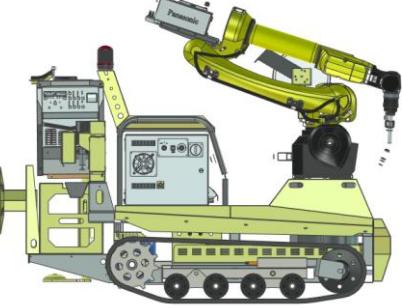
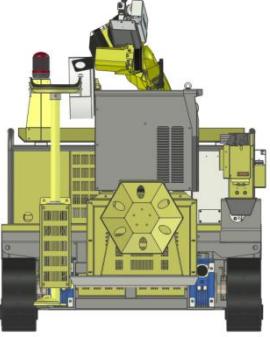
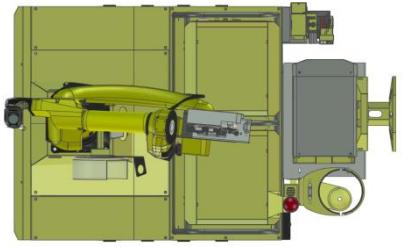
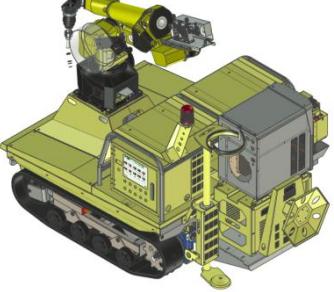
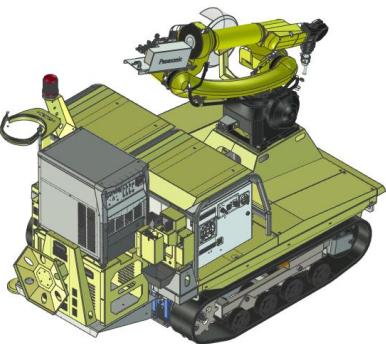
SN	명칭 소개	SN	명칭 소개
1	용접 와이어 공급기	6	컨트롤러
2	로봇 팔	7	물 탱크
3	용접총	8	기관 수납 장치
4	앞 그릴	9	토치 클리닝 스테이션
5	트랙 조립체	10	용접 전원



SN	명칭 소개	SN	명칭 소개
11	경고등 조립체	14	정위 지지대
12	가스 실린더 거치대	15	LED 조명등
13	제어 패널	16	와이어 피드 디스크

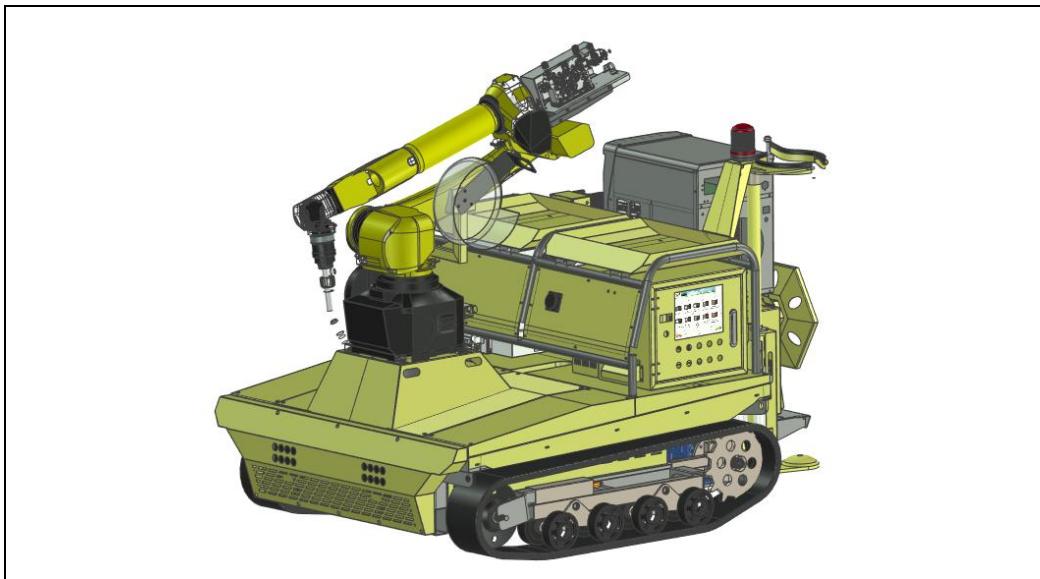
### 1.2 시스템 다각도 뷰



			
3	4		
			
5	6		
			
7			
SN	명칭 소개	SN	명칭 소개
1	좌측 사시도	5	평면도
2	주 사시도	6	축측도-1

3	우측 사시도	7	측측도-2
4	백 뷰		

### 1. 3 성능 파라미터 소개



명칭	자주행 전장경 대형 부품 용접 로봇(XiaoMeng-Bao I )
모델 번호	WMM-10iD/8LHF500
순중량	1340KG
사이즈	2228*1400*1653mm
전지 파라미터	48V, 140AH 리튬 전지
배터리 수량	1
최대 안전 주행 속도	3km/h
주행 거리	19KM
최대 수평 용접 폭	LT650-H4012mm
최대 수직 용접 높이	LT915-V3270mm
시스템 파워	25KW

반복 정위 정밀도	±0.03mm
용접 방식	용융극 가스 보호 용접
용접 자세	가로 용접、수평 용접、수직 용접、역용접
용접 와이어 규격	직경 $\Phi 0.8mm \sim \Phi 1.6mm$ 용접 와이어
로봇 본체	FANUC M-10iD/8L
콘트롤 패널	R-30iB Mate Plus

#### 1.4 시스템 기능 소개

주행 기능을 가지고 있어 원하는 용접 위치에 유연하게 도달하여 용접 작업을 수행할 수 있습니다.

용접 가운에는 충돌 방지 기능이 있습니다. 충돌 방지 센서가 장착되어 있으며 가르치기 또는 용접 과정에서 용접 가운 부분이 장애물에 닿아 용접 가운의 하중 무게 12kg 보다 큰 힘이 가해지면 로봇이 운행을 중지합니다.

FANUC 로봇 본체 M-10iD/8L 회전 축은 중공 경으로 케이블을 내장할 수 있으며 용접 자세의 도달률이 더욱 뛰어납니다.

제어 시스템이 개방되어 있습니다. 제어柜은 시장의 대부분의激光 탐위 시스템과 통신할 수 있으며 용접 시스템의激光 탐위 및激光 추적 기능을 구현할 수 있습니다. 후기에 용접 보조 기능을 추가해야 할 경우 더욱 편리합니다.

다중 다로, 아크 추적, 접촉 탐위 세 가지 아크 용접 기능과 간헐 용접 기능, 摆焊 (스웨핑 용접) 기능, 공행(공중 운행) 기능, 용접 과정에서 용접

전류 및 전압을 미세 조정하는 기능을 가지고 있습니다.

용접기는 松下 FT3 산업용 무거운 하중용 용접기이며, 수냉식 용접 가운데 장착되어 있습니다. 용접 전원은 일반 GMAW, 펄스 GMAW, FCAW-G 등 다양한 용접 공정을 가지고 있어 가혹한 용접 환경에서 더욱 뛰어난 적응 능력을 보입니다.

RL 工控보드(산업 제어 보드)는 필요에 따라 용접 데이터를 집중 수집 및 관리하는 기능을 가지고 있으며 세부 정보를 가시화 처리하여 용접 전류, 전압, 용접 시간, 작업 시간, 운동 데이터, GPS 위치 등을 표시합니다.

## 1. 5. 용접 방식 소개

용접 방법	용융극 가스 보호 용접
공작물 재질	탄소강/스테인리스강
용접 자세	가로 용접、수평 용접、수직 용접、역용접
용접 와이어	직경 $\phi 0.8 \sim 1.6\text{mm}$ 솔리드 용접 와이어/플러스 코어 용접 와이어(코일 형태 용접 와이어)
용접 와이어 돌출 길이	8mm ~ 15mm

## 1.6. 얼굴 인식 설정 가이드

### 1. 모드 전환

## 2. Introduction to System Operation

### 2.1 Introduction to System Functions



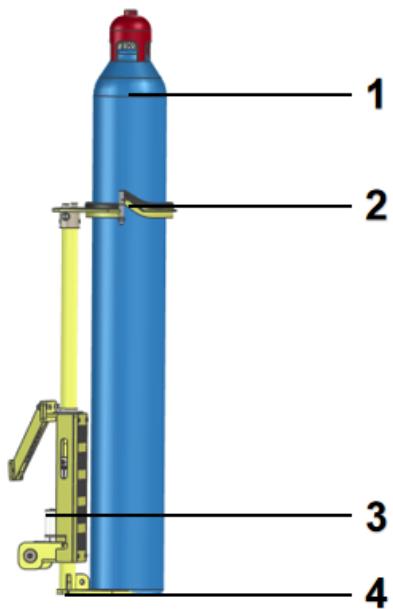
SN	명칭 설명	SN	명칭 설명
<b>1</b>	정지	<b>4</b>	좌회전
<b>2</b>	후진	<b>5</b>	전진
<b>3</b>	우회전	<b>6</b>	시동

사용 설명:

1. 차량이 전원이 연결된 것을 확인합니다.
2. 차량과 리모컨의 전원 연결 상태를 확인합니다.
3. 차량 몸체를 한 바퀴 돌아 안전 상황을 확인합니다.
4. 현장 상황에 따라 주행 이동합니다.

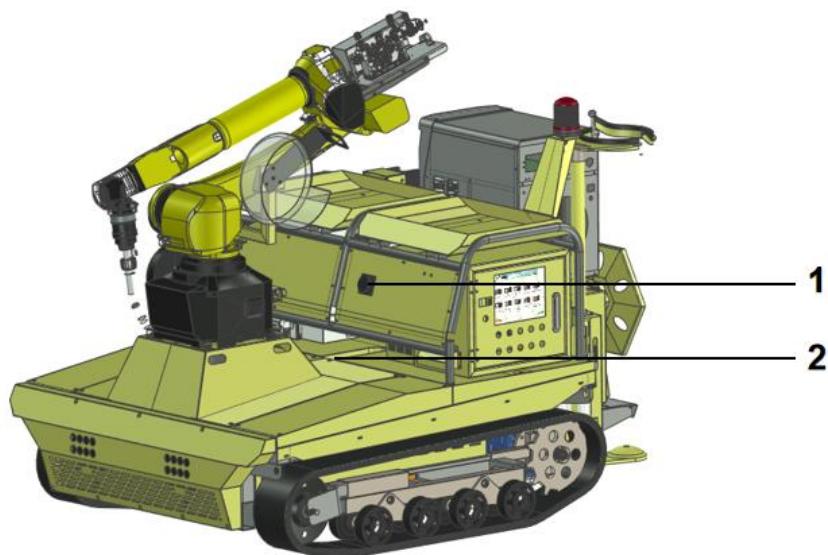
## 2. 2 가스 병 장치

보호 가스 병 놓는 받침대 (가스 병 직경 220mm)



순번	명칭 설명	순번	명칭 설명
<b>1</b>	가스 병	<b>3</b>	전동 펌프
<b>2</b>	가스 병 고정 고리 핀	<b>4</b>	가스 병 놓는 받침대

## 2.3 배터리 시스템



순번	명칭 설명	시도
1	충전 포트: 세 구멍의 대형 검정 둥근 구멍 인터페이스, 호환 충전기 모델: 48V 71A	

	<p>리튬 배터리: 48V; 140Ah, 1 개, 시스템</p> <p>주행 동력원</p> <p>장점:</p> <p>2 (1) 동일 용량의 납산 배터리와 비교했을 때, 리튬 배터리의 무게 및 부피는 납산 배터리의 1/3 - 1/2 입니다.</p> <p>(2) 안전성이 좋으며 내부의 스마트 제어 시스템이 배터리 온도, 전력량 및 각 전지셀의 상태를 실시간으로 감시할 수 있습니다. 블루투스 모듈을 통해 핸드폰으로 확인할 수 있으며, 단락 보호 기능이 추가되어 배터리 과충전 및 과방전을 방지하고, 저전압 음성 및 스마트 알림 기능이 있습니다.</p> <p>(3) 낭덕시대의全新 대용량 단일 전지셀을 채용해 순환 횟수가 2000 회 이상이며 수명이 길어 5 - 8 년 동안 사용할 수 있습니다.</p>	
--	--	---

## 2. 4 배터리 관리 시스템 (고급 기능)

- 리튬 배터리 보호 시스템은 각 배터리 셀의 전압 상태를 실시간으로 모니터링합니다. 특정 직렬 연결 그룹의 전압이 4.2V 임계값에

도달하면 보호 보드가 즉시 충전 MOS 트랜지스터를 차단하여 리튬 배터리의 추가 충전 과정을 효과적으로 막아 과충전 보호를 실현하고 배터리를 보호합니다. 반대로 전압이 미리 설정된 2.7V 저전압 보호 지점까지 떨어질 경우 시스템은 방전 MOS 트랜지스터를 닫아 리튬 배터리의 과도한 방전으로 인한 잠재적인 손상을 예방합니다.

2. 또한 이 시스템은 온도 감지 기능이 통합되어 있습니다. 리튬 배터리가 방전 중일 때 온도가 안전 임계값인 75°C를 초과하면 시스템은 즉시 방전 경로를 차단하여 고온 환경에서의 방전 작업을 막고 안전 위험 요소를 제거합니다. 충전 과정에서 배터리 온도가 65°C 이상으로 상승하면 고온 환경에서 계속 충전되는 것이 배터리 성능을 저하시키는 것을 방지하기 위해 시스템은 빠르게 충전 MOS 트랜지스터를 차단합니다.

3. 다양한 리튬 배터리의 용량 특성에 기반하여 보호 시스템은 동적 충전 과전류 보호 임계값과 방전 과전류 보호 임계값을 세심하게 설정합니다. 실제로 검출된 충전 전류가 설정된 충전 보호 임계값을 초과하면 시스템은 즉시 충전 채널을 닫아 대전류 충격이 배터리에 미치는 불량 영향을 방지합니다. 마찬가지로 방전 전류가 미리 설정된 방전 보호 임계값을 초과하면 시스템은 빠르게 대응하여 방전 MOS 트랜지스터를 닫아 리튬 배터리의 과도한 방전 전류를 제한하고 배터리 운영의 안전성 및 안정성을 보장합니다.

4. 단락 상황에 대한 긴급 보호 메커니즘으로 리튬 배터리 보호 시스템은 고감도 단락 보호 전략을 설정합니다. 방전 단자에서 50 마이크로초 내에 320A 이상의 단락 전류가 감지되면 시스템은 매우 짧은 시간(50μs) 내에 반응하여 방전 MOS 트랜지스터를 단호히 닫아 단락 고장으로 인한 중대한 사고를 효과적으로 예방합니다. 마지막으로 이 리튬 배터리 보호 시스템은 고급 무선 통신 모듈을 탑재하고 있습니다. 블루투스 기술을 통해 단일 전지 전압, 총 전압, 배터리 내부 온도 및 잔여 전력 등의 중요한 파라미터를 실시간으로 매칭되는 APP 응용 프로그램으로 전송하여 사용자가 언제나 배터리 시스템의 상세 운영 상태를 파악할 수 있도록 합니다.

### 3. 용접 장비

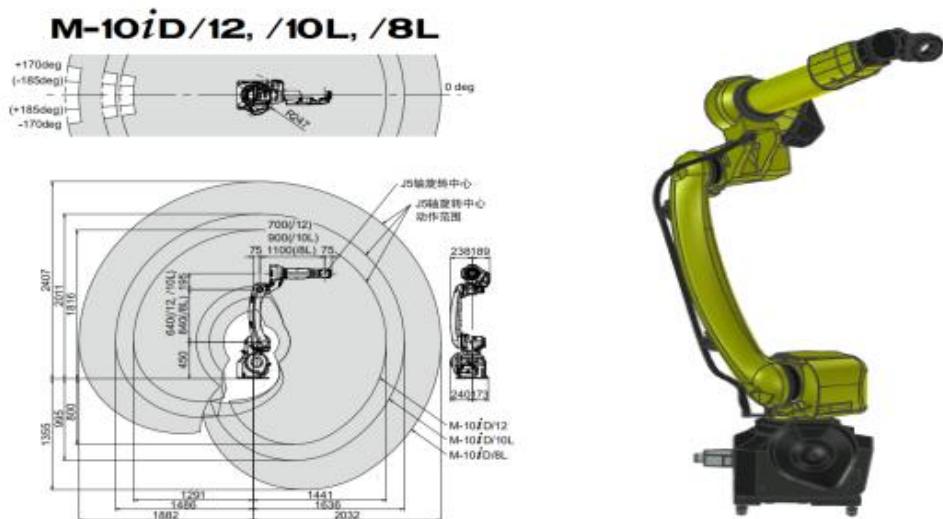
#### 3. 1 성능 파라미터 소개

FANUC M-10iD/8L 시리즈 로봇:

1. FANUC M-10iD/8L은 케이블 내장형 소형 스마트 로봇입니다.
2. 독자적인 기어 구동 기구를 가지고 있어 높은 회전 관성의 하중에 대응할 수 있으며, 슬림한 케이블 내장형 팔을 구현했습니다.

3. 회전축의 중공 직경을 확대하여, 공구 제어 박스 후방의 배선과 배관을 회전축의 중공부에 내장할 수 있습니다.
4. 손목축의 중공 직경을 확대하여, 매니퓰레이터를 제어하는 다양한 배선과 배관을 팔 부분에 내장할 수 있습니다. 공구 배치 박스도 팔 후방에 콤팩트하게 수납할 수 있습니다.
5. 팔의 강성이 높아, 고속 비작업 이동 후에도 진동 없는 위치 결정을 실현할 수 있습니다. 고속 정밀 동작을 통해 생산 효율을 향상시킵니다.
6. RoboGuide(옵션)를 이용한 오프라인 교시를 통해 교시 시간을 크게 단축할 수 있습니다.
7. 다양한 지능화된 기능을 사용할 수 있습니다. 예를 들어 iRVision(내장 비전 기능)이나 힘 감지 센서와 함께 사용할 수 있습니다.(통신 포트)

FANUC M-10iD/8L 기술 파라미터:



항목		성능 특징	
명칭		FANUC M - 10iD/8L	
구조		수직 다관절	
축 수		6	
손목부 운반 가능 무게		8kg	
위치 반복 정확도		$\pm 0.03\text{mm}$	
도달 반경		2032mm	
설치 방식		지상, 천장 매달기, 경사각	
로봇 자체 무게		180KG	
동작 범위	기본 축	J1 축(회전)	340° (하한-170°, 상한 170°)
		J2 축(전후)	235° (하한-90°, 상한 145°)
		J3 축(상하)	290° (하한-180°, 상한 110°)
	팔 축	J4 축(회전)	380° (하한-190°, 상한 190°)
		J5 축(휙)	280° (하한-140°, 상한 140°)
		J6 축(비틀림)	540° (하한-270°, 상한 270°)
최대 속도	기본 축	J1 축(회전)	3.67rad/s
		J2 축(전후)	3.67rad/s
		J3 축(상하)	3.84rad/s
	팔 축	J4 축(회전)	7.50rad/s
		J5 축(휙)	7.85rad/s

		J6 축(비)틀림)	12. 57rad/s
부하	허용 토크	J4(회전)	16. 1N • m
		J5(회)	16. 1N • m
		J6(비)틀림)	5. 9N • m
용량	허용 관성 모멘트	J4(회전)	0. 63kg • m <sup>2</sup>
		J5(회)	0. 63kg • m <sup>2</sup>
		J6(비)틀림)	0. 061kg • m <sup>2</sup>
설치 조건		환경 온도: 0 ~ 45°C 환경 습도: 일반적으로 75% RH 이하(이슬凝聚 현상 없음) 진동 가속도: 4.9m/s <sup>2</sup> (0.5G) 이하	

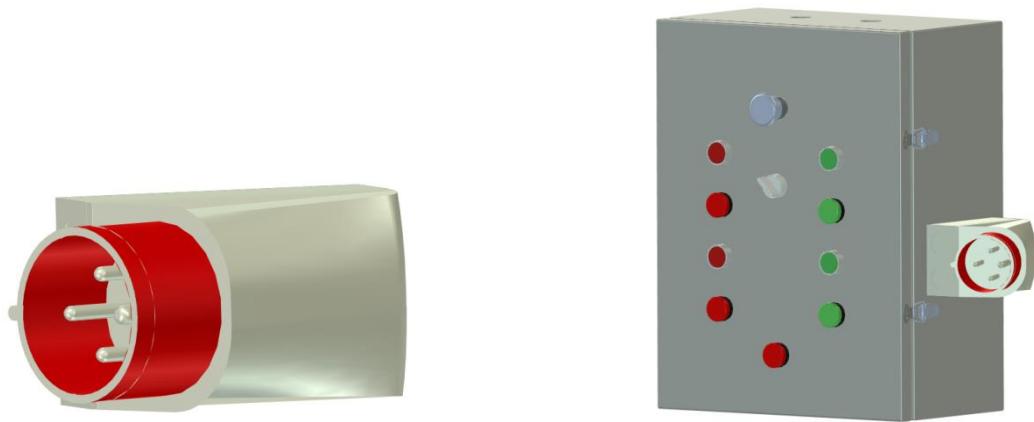
### 3. 2 외부 전원 설명

1. 용접 작업을 시작하기 전에 우선 항공 커넥터를 설치해야 합니다.

항공 커넥터는 기기 자료 및 부품 상자와 함께 발송됩니다. 항공 커넥터에는 길이 1 미터의 다가닥 구리 전선이 네 근이 포함되어 있으며(실제 필요에 따라 짧게 자를 수도 있고 교체할 수도 있습니다) 녹황색 전선은 접지하고, 다른 세 근의 전선은 3 상 380V 전원에 연결합니다.

2. 전선 표준: 4 심(지름 10mm<sup>2</sup> 이상) 케이블

3. 항공 커넥터를 설치한 후에 전원을 인가하고 항공 플러그를 꽂습니다. (참고: 커넥터가 꽉 끼워져 있어 플러그를 단단히 꽂아야 합니다. 그렇지 않으면 커넥터나 기기가 쉽게焼坏될 수 있습니다.)



### 3. 3 로봇 전용 용접 枪

냉각 방식	수냉
暂载율(혼합 가스)	500A 60%, 290A 100%
용접 와이어 직경	1. 0-1. 6mm
가스 소모량	6L/min 이상
무게	약 0.68KG



### 3. 4 충돌 방지 센서

무게	1. 1KG
축 방향 해제력	약 1750N
횡 방향 해제 토크	150NM
트리거 후 리셋 방식	자동
반복 위치 정밀도	± 0.04 mm(로봇 플랜지로부터 300 밀리미터 거리에서 측정)

### 3. 5 로봇 아크 추적

용접 과정에서 작업물 가공 오차, 작업물 조립 오차 또는 용접 변형으로 인해 로봇의 용접 궤적과 실제 용접 선 위치가 어긋날 수 있습니다. 아크 추적(Through-Arc Seam Tracking, 약칭 TAST) 기능은 FANUC 회사가 로봇 아크 용접 애플리케이션을 위해 특별히 개발한 지능형 아크 용접 소프트웨어 기능으로, 용접 궤적과 실제 용접 선 위치 사이의 어긋난 양을 보상하여 로봇의 용접 궤적이 항상 실제 용접 선 위치와 일치하도록 합니다.

용접 시 용접 전류는 용접枪의 첨단과 작업물 표면 간의 거리가 증가함에 따라 감소합니다. 용접 선 위치에 수직 또는 수평 방향의 편차가 있을 경우 로봇은 실시간 전류 값의 변화를 통해 용접 경로의 편차를 확인하고 보상을 수행하여 용접 선 추적을 구현합니다.

용접 매개변수가 변하지 않는 경우 작업물이 용접枪에서越远 (더 멀수록)일수록 용접 전류가 작아집니다.

### 3. 5. 1 상하 방향 추적

적용 조건: 작업물에 상하 방향의 가공 오차, 조립 오차 또는 용접 변형이 있습니다.

추적 방법: 실제 용접 전류 값과 기준 전류 값을 비교하여 경로 보상을 수행합니다. 실제 전류가 기준 전류보다 클 경우 로봇은 상향으로 보상을 수행하며; 실제 전류가 기준 전류보다 작을 경우 로봇은 하향으로 보상을 수행합니다.

기준 전류 값은 두 가지 종류가 있습니다:

- (1) 용접 아크가 점화된 후 일정 시간 동안의 평균 전류를 기준 전류 값으로 수집합니다;
- (2) 용접을 시작하기 전에 기준 전류 값을 미리 설정합니다.

### 3. 5. 2 좌우 방향 추적

적용 조건: 요동 용접 시 작업물에 좌우 방향의 가공 오차, 조립 오차 또는 용접 변형이 있습니다.

추적 방법: 용접 토치 끝이 용접선 중심선을 따라 요동할 때 전류 파형은 좌우 대칭형을 나타냅니다. 용접 토치가 용접선 중심에서 벗어날 때 전류 파형은 좌우가 비대칭이 됩니다. 로봇은 좌측과 우측의 전류 크기를 기준으로 용접선의 편차 위치를 판단하고 보상을 실시합니다.

### 3. 5. 3 접촉 감지

작업물의 위치와 외형 편차로 인해 기존에 테칭된 로봇 용접 궤적을 "수정"해야 합니다. FANUC 의 Touch Sensor 기능 패키지는 용접 전에 이러한 편차를 수정할 수 있습니다. 로봇은 미리 정해진 거리 내에서 용접 와이어를 작업물에 접촉시켜 전류 회로를 형성함으로써 작업물의 정확한 용접선 위치를 감지하고 찾습니다. 원리는 위 그림과 같습니다.

FANUC 의 위치 인코더는 용접 토치의 공간 위치(x/y/z)와 각도(A/B/C)를 실시간으로 기록합니다. 로봇이 설정된 프로그램에 따라 통전된 용접 와이어를 작업물에 접촉시키면 와이어와 작업물 사이에 회로가 형성되며, 제어 시스템은 현재 실제 위치와 테칭 시의 위치 파라미터를 비교합니다. 새로운 용접 궤적은 현재 데이터와 테칭된 궤적을 결합하여 데이터를 수정함으로써 용접 궤적을 수정합니다.

접촉식 센서의 위치 찾기 기능을 사용하면 작업물 상의 부품 또는 부분의 실제 위치와 프로그래밍된 위치 간의 편차를 판단할 수 있으며, 이에 따라 용접 궤적을 수정할 수 있습니다.

용접 시작점 위치의 찾기 및 결정은 1~3 개의 지점의 접촉 감지로 완료할 수 있습니다. 작업물의 전체 위치 편차를 수정해야 할 때 필요한 접촉 감지 지점의 수는 작업물의 외형이나 용접선의 위치에 따라 결정됩니다.

이 위치 찾기 기능은 임의 개수의 단일 지점, 용접 프로그램의 특정 구간 또는 전체 용접 프로그램의 수정에 사용할 수 있습니다.

### 3. 6 테칭 펜던트

iPendant 터치는 사용자 친화적인 조작성과 속도 및 에너지 효율성을 결합하고 있습니다. 인체 공학적 설계와 대형 컬러 터치스크린 외에도 7 축과 8 축 제어를 위한 기능 키도 포함하고 있습니다. 모니터에는 한 개 또는 두 개의 창을 표시할 수 있으며, 후자의 옵션은 멀티태스킹 기능을 향상시킵니다. 모니터는 2D 보다 3D 그래픽을 표시하여 조작자가 프로그램 단계를 더 쉽게 수행할 수 있게 합니다.

사용자 정의 가능한 화면: iPendant 의 사용자 정의 기능을 사용하여 자신만의 HTML 화면을 정의하고 만들 수 있습니다.

스마트 기능, 쉬운 조작: 그래픽형 iPendant 편집기, 새로운 서慢慢 키를 사용하면 두 개의 추가 축에 직접 빠르게 액세스하여 시간을 절약할 수 있습니다. 키를 사용하여 운동 그룹 간을 직접 전환할 수 있습니다. 다중 창으로 더 많은 정보를 제공하며, 설정/수정이 쉽고, USB 연결을 통해 USB 메모리나 마우스를 사용할 수 있습니다.

4D 모델링: 매우 생생한 4D 그래픽으로 공구 및 프레임 설정, 안전 구역 및 로봇 경로를 생생하게 표현합니다.

노드 맵: 노드 맵을 따라가는 운동 경로와 프로그램 포인트를 직관적으로 표현하여 로봇의 경로를 이해하기 쉽게 합니다.

시각적 조작: 3D 모델을 사용하여 조작 방향과 거리를 빠르고 편리하게 확인할 수 있습니다.

더 빠르고 안전하게: iPendant 의 3D 그래픽 표시는 DUAL CHECK SAFETY

구역을 설정하고 수정할 때 시간을 절약할 수 있습니다.

테칭 펜던트는 주요 응용 툴 소프트웨어와 사용자 간의 인터페이스를 담당하는 조작 장치입니다. 테칭 펜던트는 전기적으로 제어 장치와 연결됩니다.

테칭 펜던트는 다음과 같은 조작을 할 때 사용됩니다.

1. 로봇의 점진 이송
2. 프로그램 생성
3. 프로그램 테스트 실행
4. 조작 실행
5. 상태 확인

테칭 펜던트는 다음과 같은 구성 요소로 이루어져 있습니다.

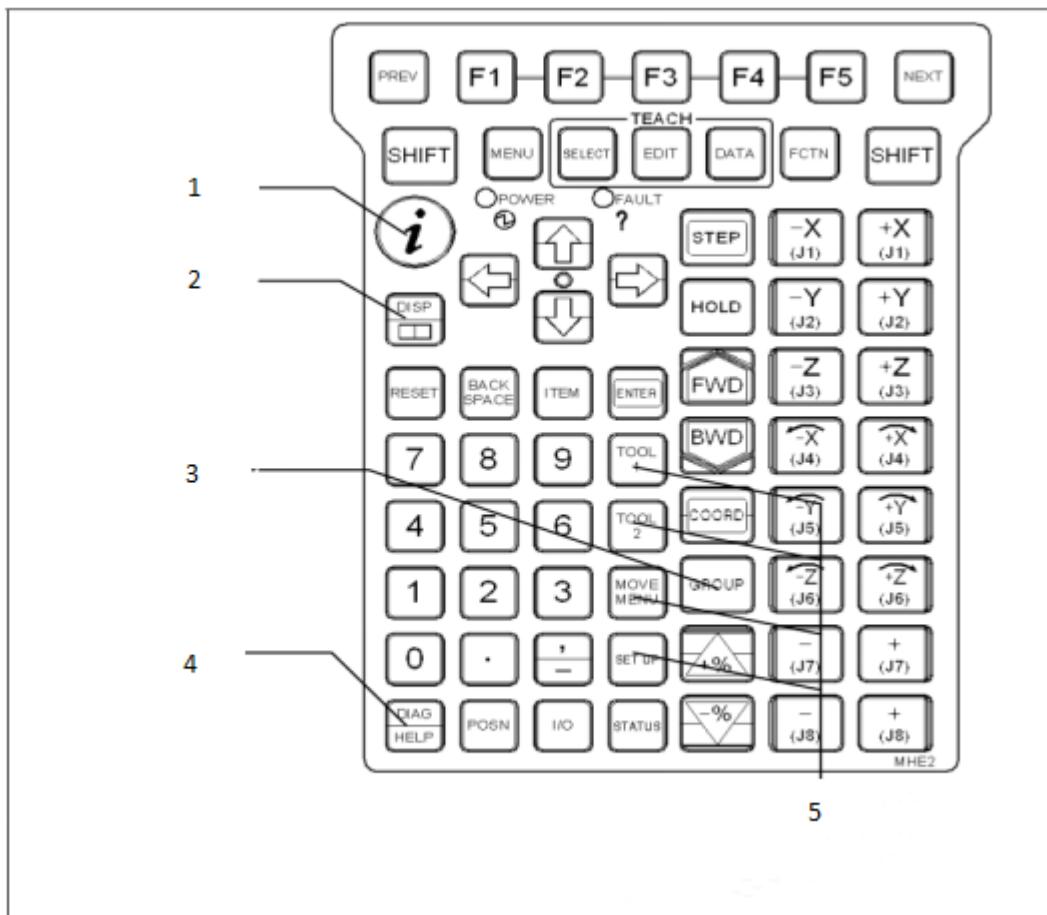
6. 640x480 픽셀의 액정 화면
7. 2 개의 LED 화면
8. 68 개의 키 컨트롤 스위치(그 중 4 개는 각 응용 툴 전용)

주의: 테칭 펜던트를 조작할 때 잘못된 조작을 유발하지 않는 장갑을 선택해 주세요.

이 외에도 다음과 같은 스위치가 있습니다.



순번	스위치 이름	기능
1	테칭 펜던트 유효 스위치	테칭 펜던트를 유효 상태로 만듭니다. 테칭 펜던트가 무효일 때는 점진 이송, 프로그램 생성, 테스트 실행을 수행할 수 없습니다.
2	안전 스위치	위치 안전 스위치는 중간 지점까지 누르면 유효하게 됩니다. 유효 상태일 때 안전 스위치에서 손을 빼거나 강하게 쥐면 로봇이 정지됩니다.
3	긴급 정지 버튼	테칭 펜던트 유효 스위치의 상태에 상관없이 로봇이 긴급 정지됩니다. (정지 방법의 상세 사항은 “안전하게 사용하기 위해”의 “로봇의 정지 방법”을 참조하세요.)



번호	명칭 설명	번호	명칭 설명
1	i 키	3	그룹 전환 키
2	화면 분할/화면 전환 키	4	진단/도움말 키
5	이 버튼들은 응용 소프트웨어에 따라 다릅니다. 이 그림에서 보여지는 것은 (반송 도구)의 버튼 표입니다. HandingTool 이외의 도구에 대한 자세한 내용은 각 응용 도구의 조작 설명서를 참조하세요.		

테칭 펜던트 키 컨트롤 스위치

테칭 펜던트의 키 컨트롤 스위치는 다음과 같은 스위치로 구성됩니다.

### 1. 메뉴 관련 키 컨트롤 스위치

2. 점진 이송 관련 키 컨트롤 스위치
3. 실행 관련 키 컨트롤 스위치
4. 기타 키 컨트롤 스위치

1. 메뉴 관련 제어 버튼

버튼	기능 소개
	기능(하) 버튼은 화면의 가장 아래 행에 있는 기능 키 메뉴를 선택하는 데 사용됩니다.
	NEXT(페이지 넘김) 버튼은 기능 키 메뉴를 다음 페이지로 전환합니다.
	【MENU】(메뉴) 버튼을 누르면 화면 메뉴가 표시됩니다. FCTN(보조) 버튼은 보조 메뉴를 표시하는 데 사용됩니다.
	SELECT(목록) 버튼은 프로그램 목록 화면을 표시하는 데 사용됩니다. EDTT(편집) 버튼은 프로그램 편집 화면을 표시하는 데 사용됩니다. DATA(데이터) 버튼은 데이터 화면을 표시하는 데 사용됩니다.
	TOOL1 과 TOOL2 버튼은 각각 도구 1 과 도구

	2의 화면을 표시하는 데 사용됩니다.
	MOVE MENU 버튼은 예정된 위치로 복귀하는 화면을 표시합니다.(현재 지원하지 않습니다.)
	SET UP(설정) 버튼은 설정 화면을 표시합니다.
	STATUS(상태 표시) 버튼은 상태 화면을 표시하는 데 사용됩니다.
	I/O(입출력) 버튼은 I/O 화면을 표시하는 데 사용됩니다.
	POSN(위치 표시) 버튼은 현재 위치 화면을 표시하는 데 사용됩니다.
	단독으로 누를 경우, 조작 대상 화면을 이동합니다. SHIFT 버튼과 함께 누를 경우, 화면을 분할합니다(단일 화면, 이중 화면, 삼중 화면, 상태/단일 화면).
	단독으로 누를 경우, 안내 화면으로 이동합니다. SHIFT 버튼과 함께 누를 경우, 경보 화면으로 이동합니다.
	단독으로 누를 때는 G1 - G1S - G2 - G2S - G3 - G1 - ...의 순서로 그룹과 부그룹을 순차적으로 전환합니다. GROUP(그룹 전환) 버튼을 누른 상태에서

	변경하려는 그룹 번호의 숫자 버튼을 누르면 해당 그룹으로 변경됩니다. 또한, GROUP 버튼을 누른 상태에서 0 을 누르면 부그룹을 전환할 수 있습니다.
--	---

TOOL1, TOOL2, MOVE MENU, SETUP 의 각 버튼은 HANDLINGTOOL(반송 도구)용 테칭 팬던트의 애플리케이션 전용 버튼입니다.

애플리케이션 전용 버튼은 애플리케이션에 따라 다릅니다.

주석: GROUP 버튼은 다중 동작(J601)과 추가 축 제어(J518) 소프트웨어 옵션을 주문하고, 추가 축과 독립 추가 축을 추가 및 활성화한 경우에만 유효합니다.

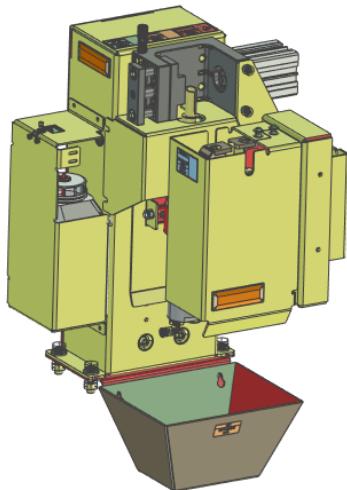
버튼	기능 소개
	SHIFT 버튼을 다른 버튼과 함께 누를 경우, 점진 피드, 위치 데이터 테칭, 프로그램 실행이 가능합니다. 왼쪽과 오른쪽 SHIFT 버튼의 기능은 동일합니다.
	점동 버튼은 SHIFT 버튼과 함께 누르며, 점진 피드에 사용됩니다. J7, J8 버튼은 동일 그룹 내의 추가 축의 점진 피드에 사용됩니다. 그러나 5 축 로봇 및 4 축 로봇과 같은 6 축 미만의 로봇의 경우, 비어 있는 버튼부터 순서대로 사용합니다. 예) 5 축 로봇에서 J6, J7, J8 버튼을 추가 축의 점진 피드에

	<p>사용합니다.</p> <p>※ J7, J8 버튼의 효과 설정은 변경 가능합니다. 자세한 내용은 "5. 2. 3 로봇의 점진 피드"의 ".J7, J8 점동 버튼 설정" 항목을 참조하십시오.</p>
	<p>COORD(수동 피드 좌표계) 버튼은 수동 피드 좌표계(점동의 종류)를 전환하는 데 사용되며, 다음과 같은 순서로 전환됩니다: "관절" - "수동" - "월드" - "도구" - "사용자" - "관절". 이 버튼과 SHIFT 버튼을 동시에 누를 경우, 좌표계 전환을 위한 점동 메뉴가 나타납니다.</p>

## 2. 점동과 관련된 키 조작 스위치

버튼	기능 설명
	<p>FWD(전진) 버튼과 BWD(후진) 버튼(+SHIFT 버튼)은 프로그램 실행에 사용됩니다.</p> <p>프로그램이 실행되는 동안 SHIFT 버튼을 떼면 프로그램 실행이 일시 중지됩니다.</p>
	<p>HOLD(유지) 버튼은 프로그램의 실행을 중단하는 데 사용됩니다.</p>
	<p>STEP(단속) 버튼은 테스트 운전 시 단속 운전과 연속 운전을 전환하는 데 사용됩니다.</p>

### 3. 7 총청소소



TBI300 시리즈 로봇

자동 건초기 청소

스테이션은 전 새로운 세대의 자동 빠른 아크 용접 로봇의 용접 건초기의熔渣 (용渣渣)를 청소하는 제품입니다. 이 제품은 건초기 청소, 건초기 청소 오일 분사 및 와이어 절단 등의 기능을 가지고 있어 아크 용접 로봇의 용접 건초기에 대한 완벽한 자동 청소 및 유지 관리 솔루션을 제공합니다.

이 제품은 압축 공기를 동력원으로 사용하며, 미세 대 토크 감속 공압 모터를 구동 요소로 채택하고 Airtac 브랜드의 공압 부품을 구성합니다. 모든 동작 지령은 로봇에서 발출되며, 로봇에 해당 동작 수행 결과 신호를 피드백합니다. (1+1)+1 설계 아이디어를 채택하여, 즉 건초기 청소 기능과 건초기 청소 오일 분사 기능을 같은 작업 위치 내에 설계하고, 와이어 절단 모듈을 선택적으로 추가하여 기능이 완전한 자동 건초기 청소 장비를 구성합니다.

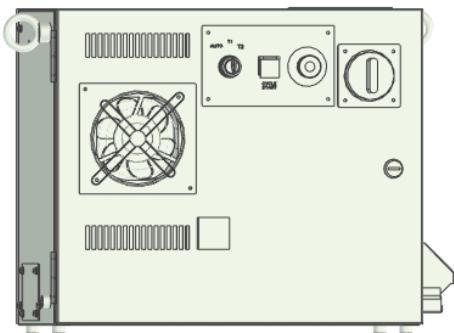
기술 파라미터:

번호	파라미터명	파라미터 설명	비고
1	정격 기압	$\geq 0.6 \text{ MPa}$	
2	기원 인터페이스	$\phi 8 \text{ MM}$	퀵 플러그 커넥터
3	제어 신호	DC 24V	
4	동작 지령	용접 건초기를 압착하고, 회전 + 상승, 와이어 절단 및 건초기 청소 오일 분사	신호 입력
5	피드백 신호	건초기 압착 해제 완료, 리며 내리기 완료 및 와이어 절단 해제 완료	신호 출력
6	입력 극성	저전압 또는 고전위	
7	수출극성	낮은 레벨	

성능 지표:

번호	파라미터 이름	파라미터 묘사	비고
1	청총박자	$\leq 5\text{S}$	
2	실크 컷 비트	$\leq 2\text{S}$	
3	최대 절단 직경	$\phi 2 \text{ MM}$	
4	총기름 비트를 뿌려요.	$\leq 3\text{S}$	
5	최대 노즐 외경 적용	$\phi 35 \text{ MM}$	

### 3. 8 제어 캐비닛 R-30iB Mate Plus



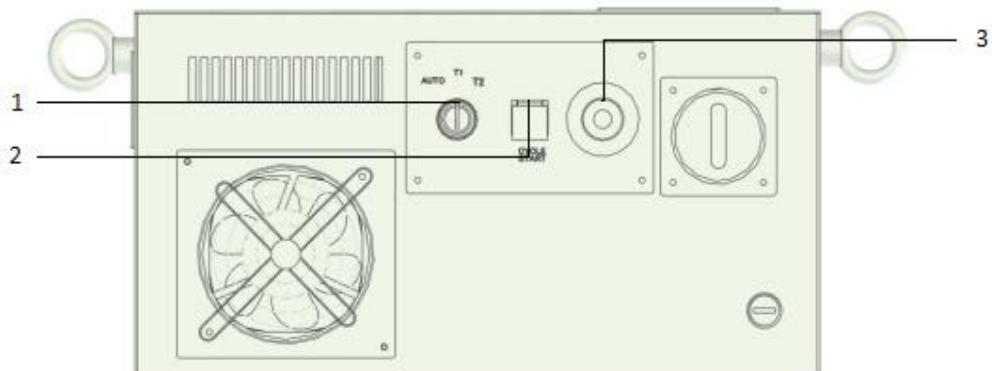
R-30iB Mate Plus 컨트롤러는 FANUC의 새로운 표준으로 생산성을 높일 수 있다. 그것은 제조업에서 로봇과 자동화를 더 쉽게 사용할 수 있도록 도와 준다. 차세대 첨단 통합 3 하드웨어와 250 가지 이상의 소프트웨어 기능을 가지고 있으며 주기 시간, 속도, 정확성 및 안전성 측면에서 로봇 성능 향상의 핵심이다. 사용자 친화성과 최소 에너지 소비를 높이기 위해 설계되었습니다. 사용자가 지상 공간과 생산 유닛 레이아웃을 최대한 활용할 수 있도록 도와 준다. IHMI 사용자 인터페이스는 외관이 유연하고 설득력 있는 화면 해상도와 강력한 처리 능력을 가지고 있다.

통합 프로그래머를 머신 제어: R-30iB Mate Plus 로봇 컨트롤러의 통합형 고성능 PMC는 전체 로봇 I/O 시스템에 액세스하여 주변 장치를 쉽게 단독 또는 비동기 제어할 수 있으며 로봇 성능에 악영향이 없습니다.

더 안전한 소프트웨어: 이후 윈도우의 PC 기반 로봇 컨트롤러와 달리 R-30iB Mate Plus 플러스 컨트롤러는 FANUC 자체 독점 소프트웨어를 사용하기 때문에 바이러스, 해킹 또는 안정성에 대해 걱정할 필요가 없다는 것을 의미합니다.

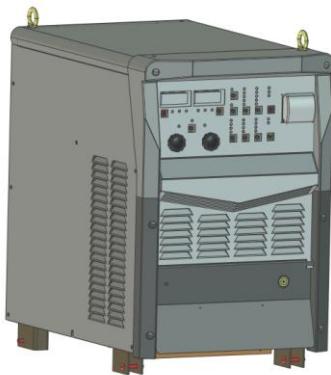
사용자 친화적인 제어: iPendant 는 직관적이고 사용하기 쉬우며 R-30iB Mate Plus 로봇 컨트롤러는 생산 중인 생산자 조작에 쉽게 사용할 수 있습니다.

에너지 절약 극대화: 스마트 전원 최적화와 일련의 에너지 절약 기능은 에너지 효율이 기업의 한계에서 돋보이게 하는 데 도움이 됩니다.  
간단한 설정: 향상된 운동 성능을 바탕으로 새로운 사용자 인터페이스 IHMI 는 초기 설정 가이드를 사용하여 30 분 안에 로봇에 설치할 수 있습니다.



일련번호	명칭 소개	일련번호	명칭 소개
1	모드 스위치	3	급정지 버튼
2	시동 스위치		

### 3. 9 용접 전원



모델 2-파나소닉 디지털 IGBT 제어 MIG/MAG 아크 용접 전원 모델:YD-500FT3

독특한 단락 초기 제어 방식과 목 축소 감지 제어 방식을 채택하여

디지털 패널 조작을 채택하여 가시성과 조작성을 높였다.

인코더 모터의 채택은 안정적이고 높은 정밀도의 와이어 공급 성능을

실현한다.

80 가지 용접 조건의 저장 호출이 가능하다.

기동성 견고성 방진 성능 향상.

YD-500FT3HGE는 IoT를 선택하여 지능형 용접 관리를 쉽게 할 수

있습니다.

용접기 전원	YD-500FT3
정격 입력	삼상 삼백팔십이십이센트/50HZ
전압/주파수	
정격 출력 전류	500A

일시적률	100%
용접선 직경 적용	Φ0.8/1.6
외관 사이즈	575×380×632mm
중량	61kg

#### 4. 유지 보수

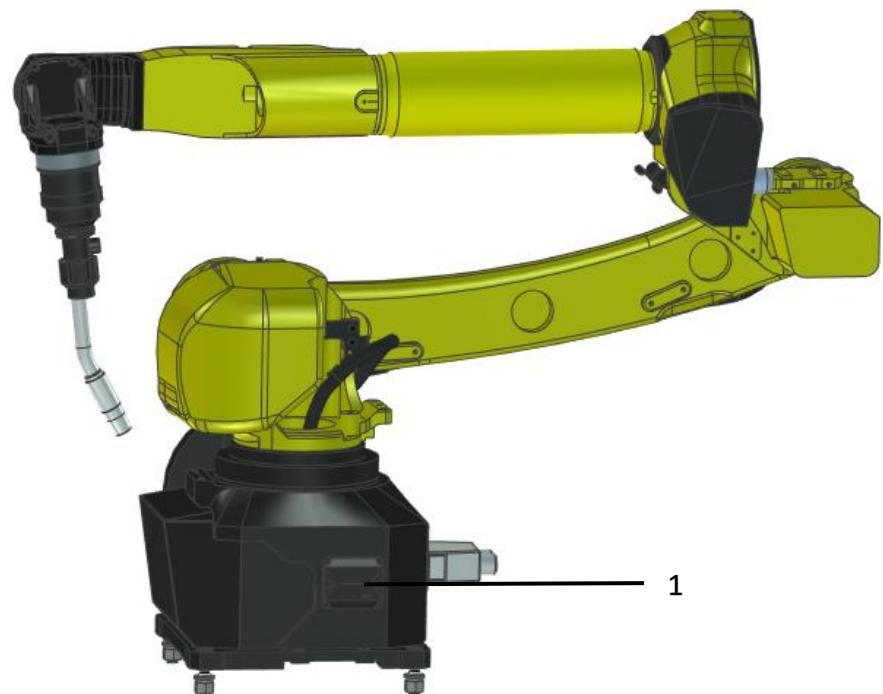
정비 주기	검사 및 유지 보수 내용	비고
일상	<p>1. 축전지 충전량이 충분한지</p> <p>2. 송사관이 주변 물체에 얹혀 있는지</p> <p>여부</p> <p>3. 비정상적인 소음이 있나요?</p> <p>4. 로봇 팔의 각 축의 잡금이 정상인지 아닌지</p> <p>5. 기계 팔의 먼지와 잡동사니 등을 치우다</p> <p>6. 용접총의 용접 찌꺼기를 청소한다</p> <p>7. 사용 상황에 따라 용접 건 소모품을 즉시 교체합니다.</p> <p>8. 제어 부분의 케이블을 정리합니다.</p> <p>9. 케이블이 정상인지 확인하고 정리합니다.</p> <p>10. 자동차 경고등이 정상인지 확인</p>	
삼개월	<p>1. 제어 부분의 케이블 콘센트가 단단히 연결되어 있습니다.</p>	

	<p>2. 본체 제어 캐비닛의 먼지 청소</p> <p>3. 유로에서 기름이 새는 상황이 발생하는지 관찰</p> <p>4. 커넥터의 고정 상태가 양호한지 여부</p> <p>5. 기계의 덮개와 각종 부속품을 조입니다.</p> <p>6. 좌표계를 교정하여 정확성을 보장합니다.</p>	
육개월	물탱크 부동액 교체	
일년	로봇 본체의 배터리를 교체해요.	
이년	소형차 축전지 교체	
삼년	로봇 감속기의 윤활유 교체	

#### 4. 1 본체 배터리 교체

로봇 각 축 영점 위치 데이터는 인코더 배터리를 통해 저장하여 누적 정지시간이 7860 시간을 초과하거나 배터리 교체 완료 후 누적시간이 2년이 넘습니다. 절차는 다음과 같습니다. 로봇을 교정(각 축 영점 위치) 상태로 조정하여 위험 발생을 방지하기 위해 로봇에 연결된 전원, 유압원 및 기압원을 끕니다. 로봇 베이스 후면 커버를 제거하고 배터리 팩은 그림 4-5 와 같이 제거한다. "배터리 케이스에서 오래된 배터리를 빼고 배터리 케이블을 다시 연결하고 배터리 팩을 고정한다. 설치 완료 후 베이스 후면

커버를 단계적으로 고정한다. 모든 안전 조건이 충족되었는지 확인 후  
로봇 영점 재기록 및 관련 영위 정확성 검증 테스트 작업을 진행합니다.  
자세한 절차는 <ER 시리즈 로봇 조작 매뉴얼>의 영점 캘리브레이션  
챕터를 참조하십시오.



순번	명칭 소개
<b>1</b>	배터리 상자

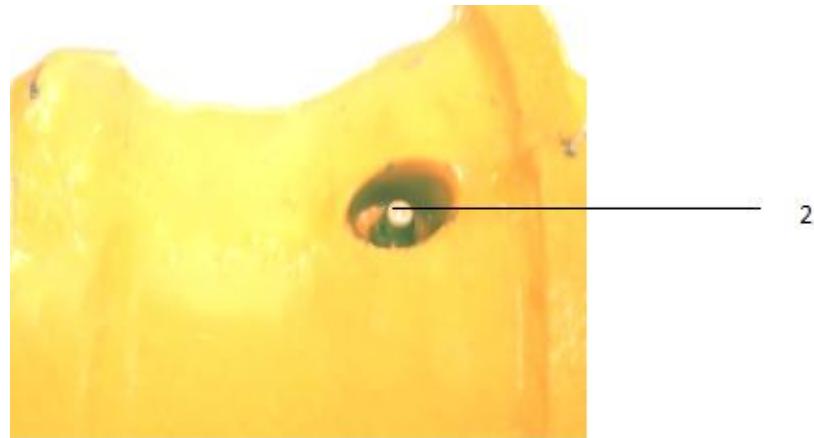
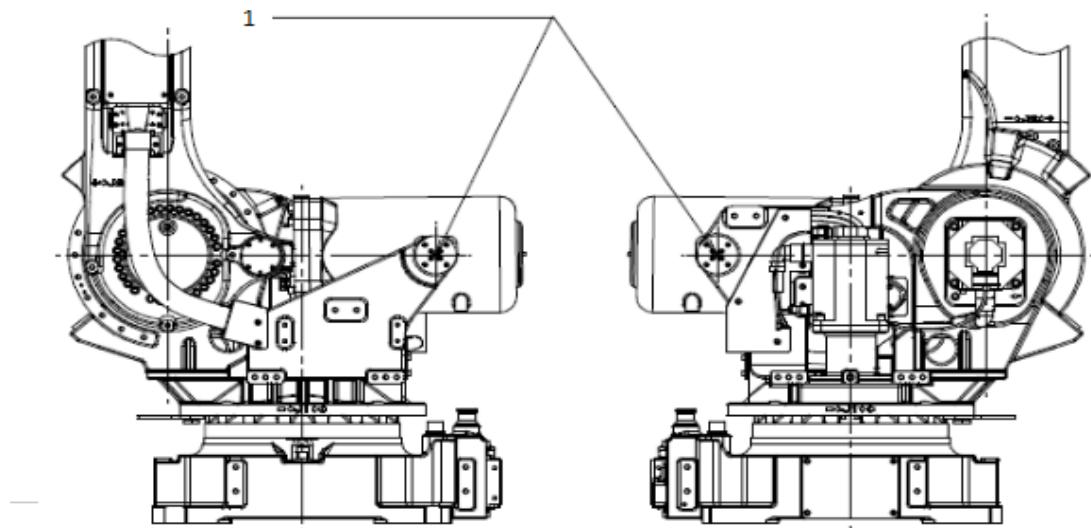
교체 단계:

1. 지정된 규격의 새로운 배터리 1 절을 준비합니다.
2. 로봇을 30 초 이상 켜 상태로 유지합니다.

3. 전원을 끄고 30 분 내에 새로운 배터리를 교체합니다.

주의: 메인 보드 배터리가 방전될 경우의 결과: SRAM 의 모든 데이터가 유실됩니다! 데이터를 정기적으로 백업하시기 바랍니다!

#### 4. 2 유화제/유체 교체



\_\_\_\_\_ 3



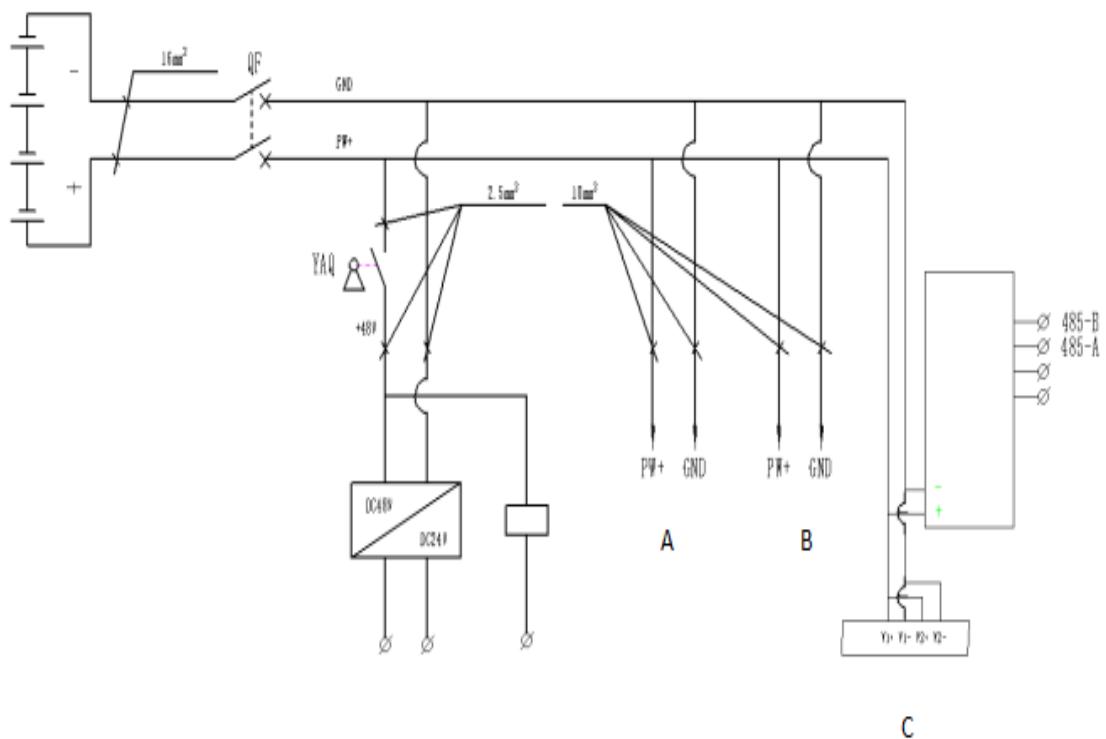
순번	명칭 소개	순번	명칭 소개
1	주유 입구	2	유출구
3	주유구		

주 의:

1. 일반 로봇은 작업을 3 년 또는 11,520 시간 동안 수행할 때마다 J1, J2, J3, J4, J5, J6 축 감속기 유화제/유체 및 J4 축 기어 박스의 유화제/유체를 교체해야 합니다.
1. 일부 모델의 로봇, 예를 들어 S-430, R-2000 등은 반년에 한 번 또는 작업 1,920 시간마다 균형 블럭 베어링의 윤활유를 추가로 교체해야 합니다.

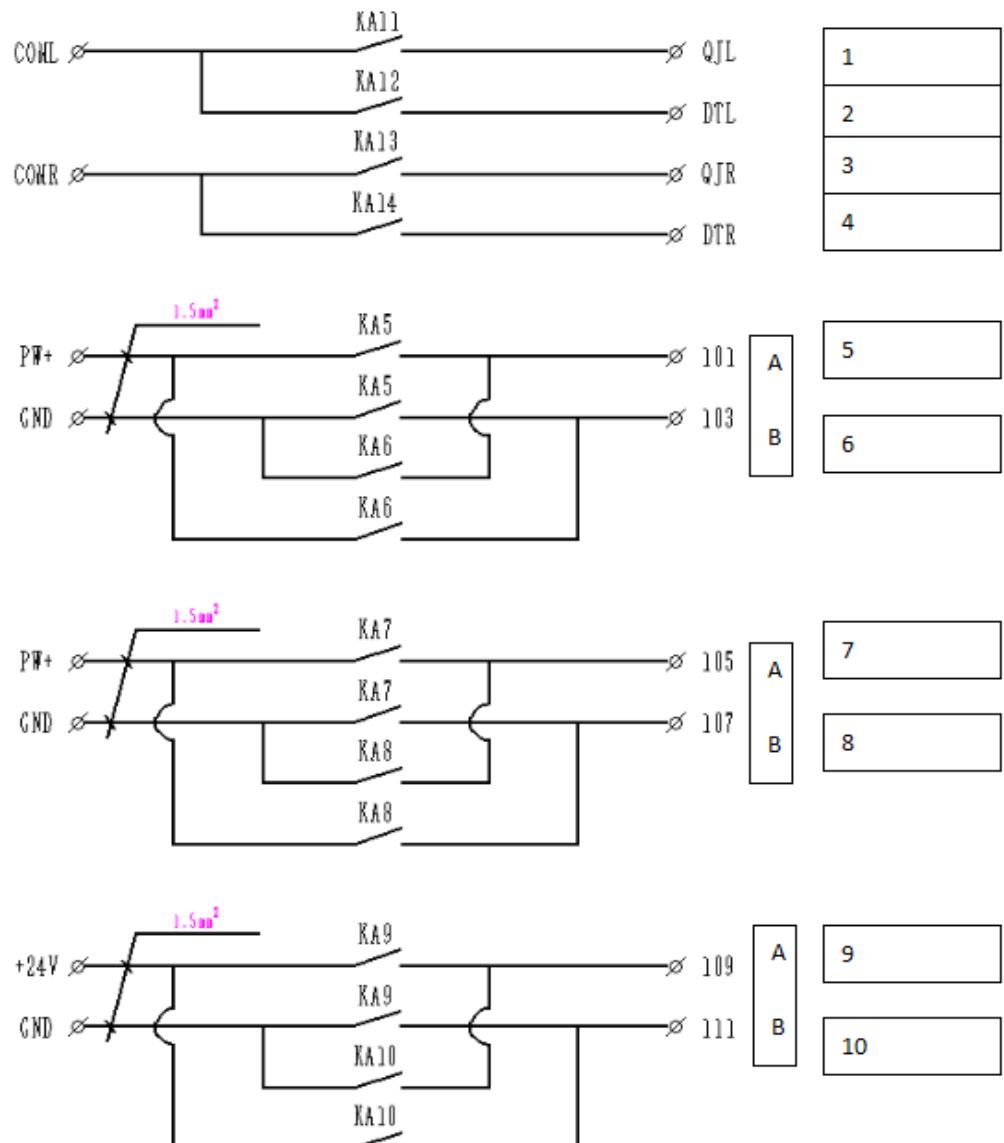
## 5. 전기 제어

주회로 회로도

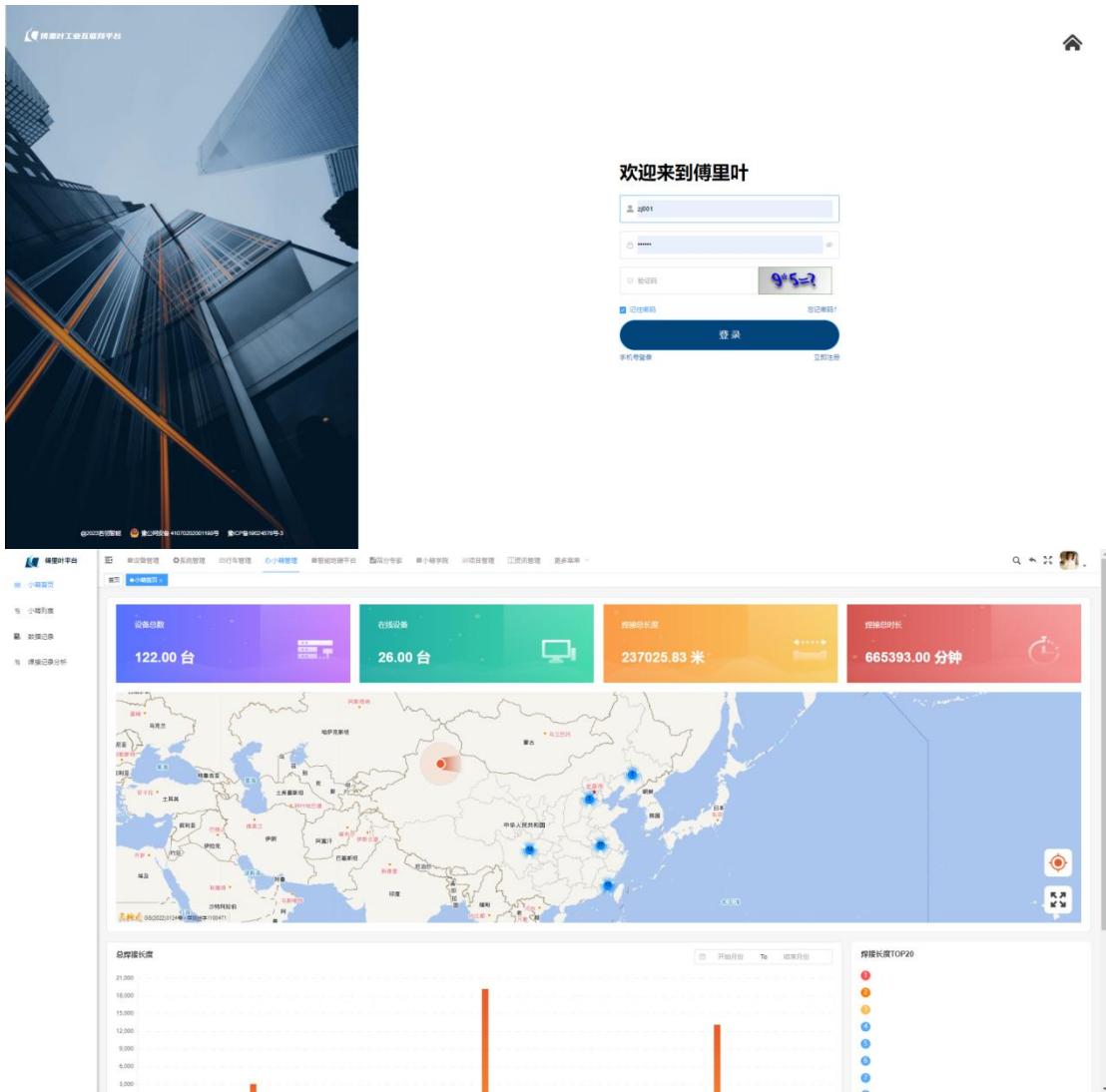


순번	명칭 소개	순번	명칭 소개
A	왼쪽으로 걷기	B	오른쪽으로 걷기
C	스위치		

## 제어 회로 회로도



순번	명칭 소개	순번	명칭 소개
1	왼쪽 전진	2	왼쪽 후진
3	오른쪽 전진	4	오른쪽 후진
5	왼쪽 앞 다리 뻗기	6	왼쪽 앞 다리 줄이기
7	오른쪽 앞 다리 뻗기	8	오른쪽 앞 다리 줄이기
9	가스 병 대 올리기	10	가스 병 대 내리기



## 7. 일상 용접 시 주의 사항 및 조작 실수 사항

### 7. 1 일상 주의 사항

1. 작업 시 작업 영역에 작업자 이외의 다른 인원과 장애물이 없도록 확인하여 사고 발생을 예방하십시오.
2. 로봇과 차체 표면의 오물, 기름 등을 청소하십시오.
3. 로봇의 각 부품이 정상인지 확인하고, 이상 소음이 있는지 확인하십시오.

4. 용접 작업에 따라 해당 프로그램을 작성하거나 로드하십시오.
5. 작업자가 로봇의 조작 절차와 안전 주의 사항을 숙지하도록 확인하십시오.
6. 작업자는 적절한 보호 장비를 착용해야 합니다.
7. 바퀴, 무한궤도 등을 점검하여 원활한 운행이 되도록 하십시오.
8. 매개변수 설정을 확인하고 필요한 경우 업데이트 및 조정을 실시하십시오.
9. 유압유의 유량과 품질을 검사하고, 여과기를 교체하십시오.
10. 수조의 부동액 수위를 확인하십시오. 눈금의 최하위 선 아래로 떨어지거나 최상위 선을 넘어서는 안 됩니다.
11. 케이블을 정리하여 케이블이 정돈되도록 하고 엉키지 않도록 하십시오.
12. 조명등이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.

## 7. 2 실수가 발생하기 쉬운 조작 사항

1. 프로그래밍 오류: 예를 들어 경로 계획이 적절하지 않거나 용접 매개변수 설정이 잘못된 경우 등입니다.
2. 작업물 위치 결정 불정확: 이로 인해 용접 위치가 편차가 발생합니다.

3. 안전 규칙 무시: 이는 인명 피해나 장비 파손을 초래할 수 있습니다.
4. 장비 미숙련: 조작이 서툴러 고장이 발생할 수 있습니다.
5. 장비 경고 신호 무시: 고장을 조기에 처리하지 못합니다.
6. 장비 정기 유지 보수 미실시: 이로 인해 장비 고장 경보가 울릴 수 있습니다.
7. 제어 버튼 실수 조작: 로봇의 이상 동작을 유발합니다.
8. 이동 시 주변 상황 무시: 장비를 이동할 때 용접 전원이 차단되며, 기계 팔은 리셋해야 합니다. 차량이나 기계 팔이 주변 물체에 부딪히지 않도록 주의해야 합니다.
9. 차량 이동 전 유압 지지대를 반드시 회수하세요. 무리하게 끌어당겨 이동하면 부품이 파손될 수 있습니다.
10. 차량 이동 전 가스 실린더 거치대 조립체가 들어올려진 상태인지 확인하고 운행하세요. 차량 이동 시 가스 실린더 조립체 부품이 파손될 수 있습니다.
11. 용접 안정성을 확보하기 위해 설계 엔지니어는 차대 특성에 따라 차대를 낮게 설계했습니다. 모든 시리즈(소몽, 순한가) 장비는 급경사를 오를 때는 경사를 따라 천천히 이동하여 차대 부품의 마찰 마모와 파손을 방지하세요.

 <p><b>注意</b></p>	<p>(1) 안전 가드를 설치하십시오.</p> <p>아니할 경우 인명 피해, 장비 파손 등의 사고가 발생할 수 있습니다. 로봇은 로봇 팔이 최대 길이로 뻗어도 팔 부분의 공구와 작업물의 첨단 부분이 안전 가드를 만나지 않도록 위치시켜야 합니다. 아니할 경우 인명 피해, 장비 파손 등의 사고가 발생할 수 있습니다.</p> <p>(2) 로봇이 고정되지 않은 상태에서는 통전 및 운전을 하지 마십시오. 아니할 경우 넘어질 가능성이 있으며, 인명 피해, 장비 파손 등의 사고가 발생할 수 있습니다.</p> <p>(3) 거꾸로 매달기, 벽에 매달기 설치 방식을 선택할 경우 충분한 강도를 가진 천장, 벽에 고정해야 하며, 또한 낙하 방지 조치를 고려해야 합니다.</p> <p>아니할 경우 인명 피해, 장비 파손 등의 사고가 발생할 수 있습니다.</p>
 <p><b>注意</b></p>	<p>"로봇 본체의 일부 부품을 제거하면 따라서 부품의 교체 및 유지 보수는 전문 전문가가 전문 공구를 이용하여 작업해야 하며, 필요한 경우 당사 A/S 부서에 문의하시기 바랍니다.</p>

이 내용은 2025년 3월에 업데이트되었습니다. 제품의 일부 부품 기능 버전이 지속적으로 업그레이드되고 혁신되고 있기 때문에 안전, 기능, 성능, 기술 가이드에 대한 최종 해석 권리는 본 회사에 있습니다.

’ i b ’ ± î ã 8 C 매뉴얼

제품명 : 도장 로봇

모델명 : WMCR10-CC162



회사명 : 엑스엠코코리아 주식회사

주소 : 울산광역시 울주군 온산읍 처용산업2길 90

전화번호 : 052-239-1237

팩스번호 : 052-239-1238

# 전 문

엑스엠코리아 주식회사의 도장(스프레이) 로봇

제품을 구매해 주셔서 감사합니다. 본 문서에 언급된 내용은 고객의 안전 및 법적 권리와 책임에 관한 것입니다. 본 제품을 사용하기 전에 본 문서를 주의 깊게 읽고 제품이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오. 본 문서의 지침 및 경고를 따르지 않거나 이에 따라 작동하지 않을 경우, 사용자 본인 및 주변 사람에게 해를 끼칠 수 있으며, 스프레이 로봇 또는 기타 주변 물체가 손상될 수 있습니다. 본 문서 및 모든 관련 문서의 최종 해석권은 엑스엠코리아 주식회사에 있습니다.

본 설명서는 작동 안내서일 뿐, 로봇의 전체 응용 시스템에 대한 보증을 구성하지 않습니다. 따라서 허난 웨이밍 진동 주식회사는 본 시스템 사용으로 인해 발생할 수 있는 사고, 손해 및(또는) 산업 재산권 관련 문제에 대해 책임을 지지 않습니다.

본 설명서 및 모든 관련 설명서의 최종 해석권은 허난 위너 그룹 진동 주식회사에 있습니다. 허난 위너 그룹 진동 주식회사는 사전 고지 없이 언제든지 생산을 중단하거나 디자인 또는 사양을 변경할 권리가 있습니다. 최신 제품 정보는 공식 웹사이트 <https://www.xiaomengkorea.com> 을 방문하십시오.

# 전 문

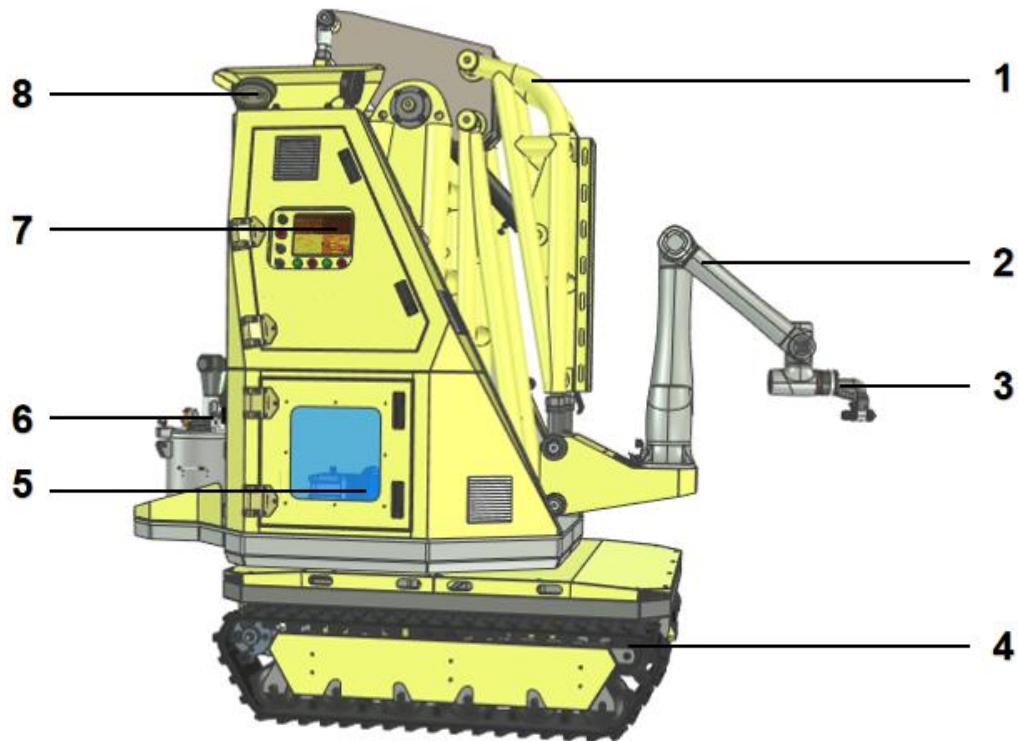
XMKorea Co., Ltd.의 자주식 크롤러 살포 로봇을 선택해 주셔서 감사합니다. 본 설명서는 로봇의 안전하고 올바른 사용을 위해 작성되었습니다. 로봇을 작동하기 전에 반드시 주의 깊게 읽고 다음 안전 지침을 엄격히 준수해 주십시오.

1. 교육 및 고용: 작업자는 로봇 분무 작업을 수행하기 전에 전문적인 교육을 받고 평가에 합격해야 합니다.
2. 보호 요구 사항: 작동 중에는 적절한 보호 장비(예: 보호 장갑, 보안경, 보호복 등)를 착용하십시오. 감전 위험을 방지하기 위해 로봇의 충전부를 만지는 것은 엄격히 금지됩니다.
3. 티칭 펜던트 작동: 작동 오류를 방지하기 위해 장갑을 착용한 상태에서 티칭 펜던트를 작동하는 것은 엄격히 금지되어 있습니다. 티칭 펜던트 조그 버튼을 누르기 전에 주변 물체와의 충돌을 피하기 위해 로봇의 가동 범위를 충분히 고려해야 합니다.
4. 궤적 계획: 로봇의 동작 궤적을 미리 계획하고 확인하여 궤적 경로가 방해받지 않고 안전하고 원활한 분무 작업이 보장되도록 합니다.
5. 장비 유휴 상태: 장비를 사용하지 않을 때는 외부 전원 공급 장치를 적절한 시기에 분리하고 배터리 스위치를 꺼서 에너지를 절약하고 장비 수명을 연장하세요.

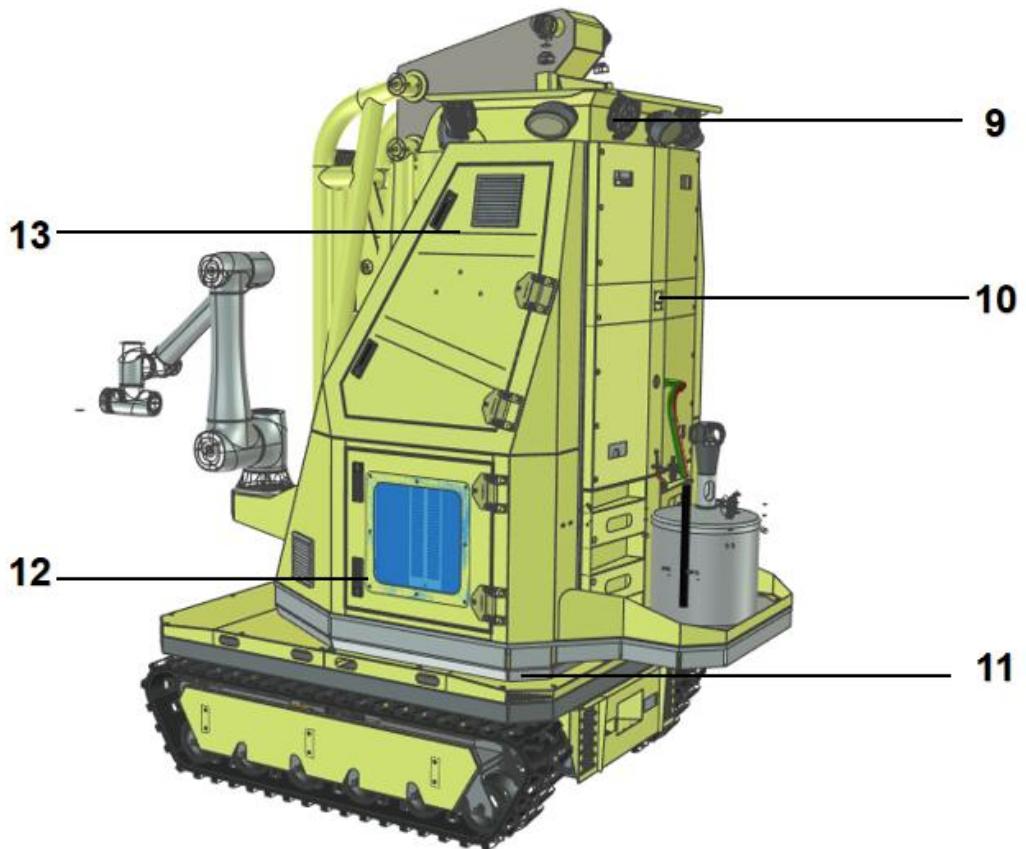
안전 책임: 로봇 소유자와 운영자는 자신과 주변 인력, 장비의 안전에 책임을 져야 하며, 표준화된 작업을 엄격히 따라야 합니다.

# 1. 시스템 소개

## 1.1 시스템 구성

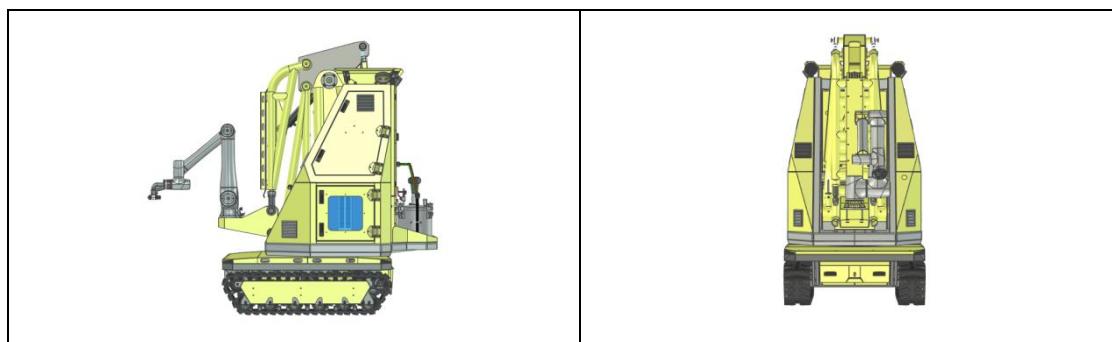


일련번호	이름 소개	일련번호	이름 소개
1	유압 리프팅 메커니즘	5	전기 제어 박스-1
2	로봇 팔	6	페인트 통
3	스프레이 건	7	조작 패널
4	트랙 조립	8	스포트라이트

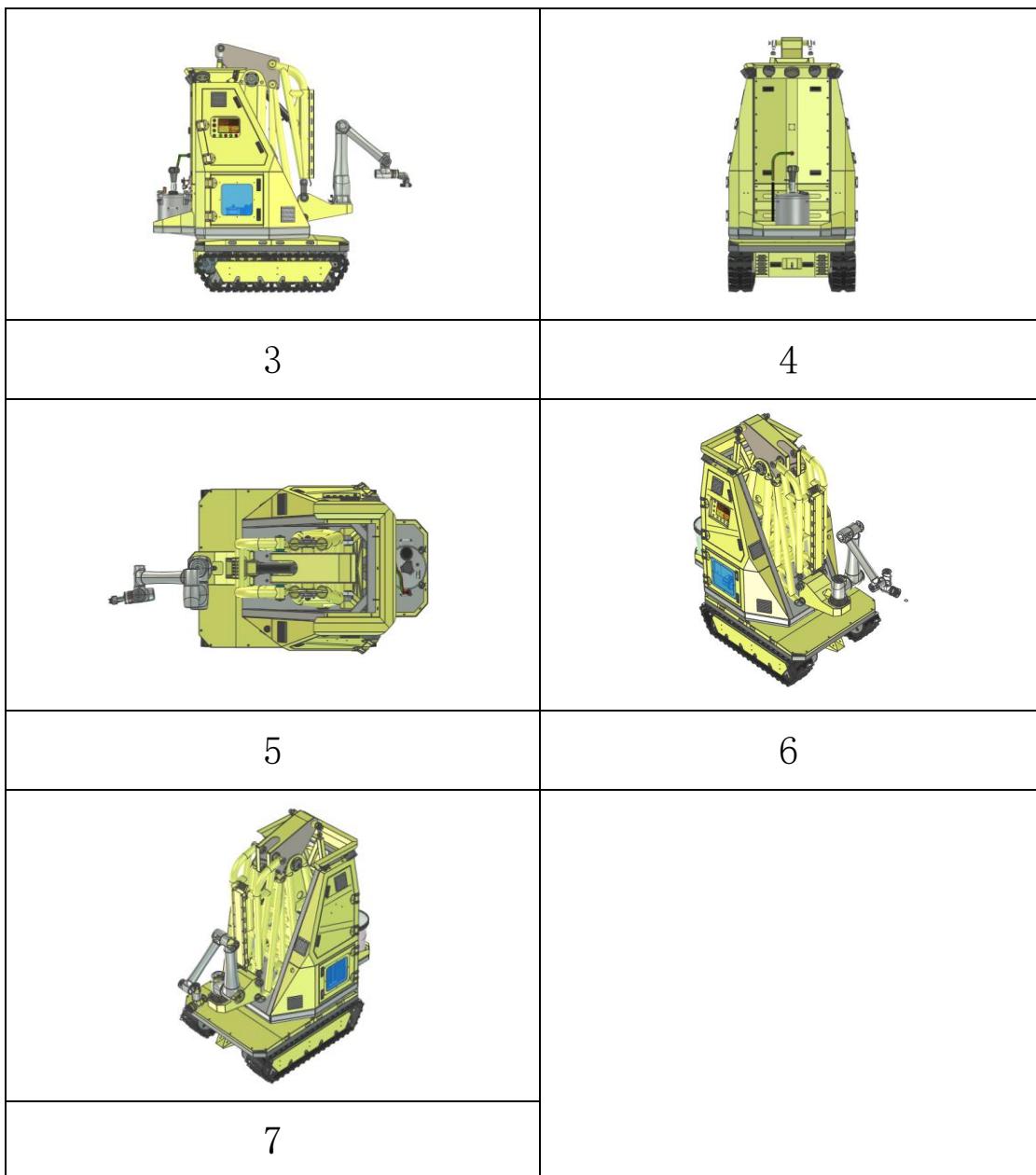


일련번호	이름 소개	일련번호	이름 소개
9	LED 조명	12	제어 캐비닛-2
10	충전 포트	13	전기 제어 박스-2
11	서보 회전 메커니즘		

## 1.2 시스템 다중 각도 보기



1	2
---	---



일련번호	이름 소개	일련번호	이름 소개
1	왼쪽 보기	5	위에서 본 모습
2	메인 뷰	6	축측도-1
3	오른쪽 보기	7	축측도-2
4	후면 보기		

### 1.3 성능 매개변수 소개



이름	자주식 전면 살포 로봇(추적 살포 AGV)
모델	WMCR10-CC162
순중량	1340kg
크기	2450*1200*2426mm
배터리 매개변수	48V, 140AH 리튬 배터리
배터리 수	1
최대 안전 주행 속도	3km/h
범위	19km
분무 반경	4000mm
분무 높이	4000mm
온도 범위	0~45°
일반적인 전력 소비량	350 와트
반복 위치 정확도	±0.03mm
고도 범위	≤1000M
스프레이 건 모델	바이너 WN-31
로봇 본체	유징 CR10

## 1. 4 시스템 기능 소개

크롤러 분무 로봇(크롤러 분무 AGV)은 자동화되고 정밀한 분무 작업을 달성하고 다양한 현장 요구 사항에 적응할 수 있도록 여러 부분으로 구성됩니다. 각 핵심 구성 요소에 대한 기능 설명은 다음과 같습니다.

### 1. 로봇팔과 스프레이 건

1. 로봇 암(Yuejiang CR10) : 분무 작업의 핵심 메커니즘으로, 다축 유연 모션 기능을 갖추고 있습니다. 고정밀 제어를 통해 자세와 위치를 정확하게 조정하고, 분무 건(TEINARIN-31)을 구동하여 설정 범위 내에서 복잡한 궤적 분무를 완료하며, 다양한 모양과 크기의 작업물 표면을 덮고 균일하고 일관된 분무를 보장합니다.

2. 스프레이 건(TEINARIN-31) : 도료통에서 공급된 도료를 로봇 팔의 움직임에 맞춰 적절한 분무 상태로 작업물 표면에 분사하여 효율적이고 안정적인 분사를 구현합니다. 다양한 소재에 적합하며, 다양한 공정의 코팅 두께 및 효과 요건을 충족합니다.

### 2. 모바일 및 위치 시스템

1. 트랙 조립: 로봇의 보행 및 이동 기능을 제공합니다. 트랙 설계는 복잡한 지면 환경(예: 작업장의 고르지 않은 바닥, 경미한 장애물)에 적합하며, 로봇의 안정적인 이동을 보장하고, 다양한 작업 영역에서의 자율 이동을 지원하며, 작업 범위를 확장합니다.

2. 서보 회전 메커니즘: 로봇이 유연한 조향 및 방위각 조정을 달성하도록

지원하고, 트랙 운동과 협력하며, 작업 지점에 정확하게 도달하고, 분무 위치의 정확성을 보장합니다. 다중 스테이션 및 대규모 분무 시나리오에서 자세를 신속하게 조정하고 작업 프로세스의 연속성을 향상시킬 수 있습니다.

3. 유압식 리프팅 메커니즘: 로봇 암과 스프레이 건의 수직 높이를 조절하여 다양한 높이의 작업물에 대한 분사 요구 사항을 충족할 수 있습니다. 낮은 부품이든 높은 장비 표면이든, 리프팅 동작을 통해 스프레이 건을 최적의 분사 거리와 각도에 배치하여 분사 효과를 최적화할 수 있습니다.

### 3. 제어 및 전력 시스템

1. 전기 제어 박스와 제어 캐비닛(Yuejiang CC162)은 로봇의 “두뇌”입니다. 제어 알고리즘과 로직을 통합하고, 작동 명령(예: 프로그래밍 교육 명령, 원격 제어 신호)을 수신 및 처리하고, 로봇 팔의 움직임, 분무기의 시작 및 정지, 유량 제어, 트랙 이동 및 기타 동작을 조정하며, 다양한 구성 요소의 원활한 작동을 보장합니다. 동시에 모터 작동 매개변수, 전력, 고장 경고 등 시스템 상태를 실시간으로 모니터링하여 장비의 안정적이고 안전한 작동을 보장합니다.

2. 배터리 (48V, 140AH 리튬 배터리): 로봇에 전원을 공급합니다. 140AH의 대용량은 연속 작동 시간을 보장하고 일반 작업장 내 분무 작업을 원활하게 처리합니다. 48V 전압은 시스템의 전력 수요에 맞춰 조절되어 로봇의 자율 주행, 다양한 메커니즘의 작동, 그리고 제어 시스템 작동을 지원합니다. 충전 후에는 충전 포트를 통해 전원을 보충하여 사이클

작동을 유지할 수 있습니다.

#### (IV) 보조 기능 모듈

1. 조작 패널 및 교육 프로그래밍: 조작 패널을 통해 작업자는 매개변수(예: 분무 속도, 페인트 흐름)를 설정하고 현장에서 작업을 시작/일시 중지할 수 있습니다. 교육 프로그래밍 기능을 사용하면 작업자가 로봇 팔을 수동으로 안내하여 궤적을 기록하고 티치 펜던트를 통해 자동 분무 프로그램을 생성할 수 있습니다(장갑을 착용한 상태에서의 조작을 엄격히 금지하는 등 안전 조작 사양을 따라야 함). 이를 통해 복잡한 경로 프로그래밍의 어려움을 단순화하고 맞춤형 분무 요구 사항에 적응할 수 있습니다.

2. LED 조명: 작업장 구석이나 야간처럼 빛이 부족한 작업 환경에서도 작업자가 분무 효과와 장비 상태를 관찰하는 데 도움이 되는 충분한 조명을 제공합니다. 또한 시스템 센서(있는 경우)가 작업물의 위치를 정확하게 파악하고 분무 정확도를 보장하는 데에도 도움이 됩니다.

3. 페인트 버킷: 분무용 페인트를 저장하고 분무기에 지속적으로 페인트를 공급하는 데 사용됩니다. 용량과 설치 설계를 통해 안정적인 페인트 공급을 보장하고, 분무 작업의 리듬에 맞춰 조정하며, 재료 교체 빈도를 줄이고 전반적인 작업 효율을 향상시킵니다.

### 1.5 시스템 운영 프로세스 및 기능 구현

1. 작업 계획 및 준비: 조작 패널이나 원격 단말기를 통해 분무 작업을 계획하고 매개변수(분무 범위 및 궤적 등)를 설정합니다. 교육

프로그래밍을 사용하여 특정 작업물의 분무 경로를 기록합니다. 작업 전 페인트 통의 예비량과 배터리 전원을 확인하여 준비를 완료합니다.

2. 자율 이동 및 위치 조정: 작업 지시에 따라 트랙 어셈블리와 서보 회전 메커니즘이 연동하여 로봇이 작업 영역으로 자율적으로 이동합니다. 유압 리프팅 메커니즘은 로봇의 높이를 조정하고 정확한 위치를 조정하여 분무 작업에 적합한 환경을 조성합니다.

3. 자동 분사: 제어 시스템은 티칭 프로그램 또는 사전 설정된 명령을 호출하고, 로봇 팔은 계획된 궤적 및 매개변수에 따라 분사 건을 구동하여 작업물 표면에 고르게 분사합니다. 이 과정에서 전자 제어 시스템은 실시간으로 상태를 모니터링하고, 이상 발생 시(예: 도료 부족, 장비 고장) 조기 경보를 발령하며, 자동 또는 수동으로 개입하여 조정할 수 있습니다.

4. 작업 전환 및 배터리 수명: 로봇은 단일 작업을 완료한 후 자동으로 다음 스테이션으로 이동하여 작업 과정을 반복할 수 있습니다. 배터리가 부족하면 충전 포트로 돌아가 재충전하여 연속 작업 능력을 보장하고 대규모 연속 분무 생산 시나리오에 적응할 수 있습니다.

## 1. 6 시스템 장점

1. 높은 정밀도와 일관성: 반복 위치 정확도는  $\pm 0.03\text{mm}$ 에 달하고, 로봇 팔의 다축 조정 + 정밀 제어로 복잡한 작업물의 균일하고 정확한 분사를 보장하고 제품 품질의 안정성을 향상시킵니다.

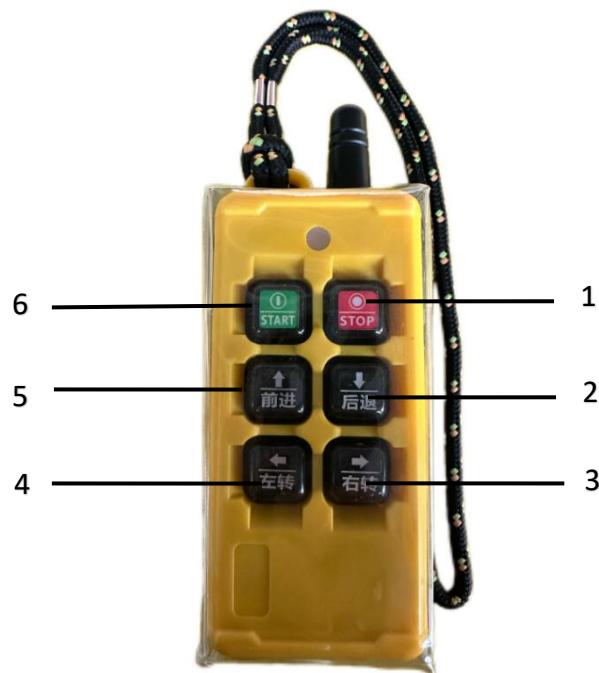
2. 환경 적응성 및 유연한 작동: 크롤러형 이동식 기계는 다양한 지면에

적응할 수 있으며, 유압식 리프팅 및 서보 회전을 통해 작동 범위가 확장됩니다. 작업장의 다양한 구역과 다양한 높이/형태의 공작물에 대해 유연하게 작동할 수 있습니다.

3. 자동화 및 효율성: 교육 프로그래밍으로 작업이 간소화되고, 자율 이동 + 연속 분사로 수동 개입이 줄어들고, 시스템 전력은 25KW, 최대 주행 속도는 3km/h로 전력과 작업 리듬의 균형을 이루고 생산 효율성을 향상시킵니다.

## 2. 시스템 운영 소개

### 2. 1 차량 제어 기능 소개



일련번호	이름 소개	일련번호	이름 소개
1	멈추다	4	좌회전하세요

2	후진	5	전진
3	우측	6	좌측

사용 설명서:

1. 차량의 전원이 켜져 있는지 확인하세요.
2. 차량 및 리모컨의 전원 상태를 확인하세요.
3. 차량 주위를 돌며 안전 확인
4. 현장 상황에 맞춰 이동차량을 운행합니다.

## 2. 2 작업 프로세스

### 1. 작업 준비

1. 현장 점검: 로봇의 작동 구역과 보행 경로를 청소하고, 장애물을 제거하며, 지면의 지지력을 확인하여 로봇과 작동 하중을 지지할 수 있는지 확인합니다.
2. 장비 외관: 로봇에 손상(로봇 암 변형, 트랙 손상, 전기 제어 상자 케이스 균열 등)이 있는지, 페인트 통이 페인트 누출을 방지하기 위해 잘 밀봉되어 있는지 확인합니다.
3. 전원 공급 및 전원: 외부 전원 공급이 정상이고 배터리 전원이 충분한지 확인하십시오(전원 표시는 조작 패널에서 확인할 수 있습니다). 전원이 부족한 경우, 어댑터 충전 장치를 사용하여 충전 포트에 연결하여 충전하십시오. 충전 중에는 충전 상태를 주의 깊게 살펴보고, 완전히 충전되면 즉시 분리하십시오.

4. 보호 장비 착용: 작업자는 필요에 따라 보호 장갑, 고글, 보호복 및 기타 보호 장비를 착용해야 합니다.

## (II) 프로그램 설정(프로그래밍 교육)

1. 티치 펜던트 연결: 로봇 제어 전원을 켜고 티치 펜던트를 연결합니다(무선 티치 펜던트인 경우 신호 연결이 안정적인지 확인합니다).
2. 좌표계 설정: 분무 작업물의 위치와 형상에 따라 적절한 좌표계(예: 지구 좌표계, 작업물 좌표계 등)를 설정하여 로봇의 동작 궤적 계획에 대한 참고자료를 제공합니다.
3. 궤적 계획: 티치 펜던트를 통해 로봇 팔을 수동으로 작동하고, 주요 분무 지점(시작 지점, 전환 지점, 종료 지점 등)을 기록하고 로봇의 동작 궤적을 계획합니다. 또는 사전 컴파일된 분무 프로그램을 가져와(예: USB 플래시 드라이브, 네트워크 전송 등) 궤적 시뮬레이션을 수행하여 궤적이 합리적인지, 간섭이 있는지 확인합니다.
4. 매개변수 조정: 분무 건 분무 유량, 분무 압력, 분무 속도, 로봇 암 이동 속도, 가속도 등 분무 관련 매개변수를 설정하고 도료 특성 및 작업물 요구 사항에 따라 매개변수를 반복적으로 디버깅하여 분무 품질을 보장합니다.

## (III) 분무작업

1. 페인트 준비: 페인트 통에 적합한 페인트를 넣고 페인트 종류, 색상

등이 작업 요구 사항과 일치하는지 확인하세요. 페인트 통에 교반 기능이 있는 경우 교반을 시작하여 페인트가 고르게 섞이도록 하세요.

2. 장비 시작: 조작 패널이나 티치 펜던트를 통해 시작 명령을 보내면 로봇이 사전 설정된 프로그램 및 매개변수에 따라 작동하고 로봇 팔이 분무기를 구동하여 분무를 시작합니다.

3. 공정 모니터링: 작업 중 작업자는 로봇의 작동 상태(로봇 팔의 움직임이 안정적인지, 스프레이 건이 정상적으로 분사되는지, 크롤러가 비정상적으로 움직이는지 등)를 면밀히 관찰하고, 페인트의 잔여량을 확인하며, 부족할 경우 적절한 시기에 보충합니다. 동시에 분사 품질을 모니터링하고, 문제가 발견될 경우(분사 누출, 코팅 불균일 등) 작업을 중단하고 매개변수나 프로그램을 조정한 후 작업을 계속 진행합니다.

#### (IV) 작업 종료

1. 장비 정지: 분무 작업이 완료되거나 일시 정지해야 할 경우, 티치 펜던트 또는 조작 패널을 통해 정지 명령이 전송되고 로봇은 작동을 멈춥니다.

2. 페인트 세척: 장시간 기계를 작동하지 않을 경우 페인트 통에 남아 있는 페인트를 비우고 페인트 통과 스프레이 건을 청소하여 페인트가 마르고 장비가 막히는 것을 방지합니다.

3. 전원 공급: 로봇의 외부 전원 공급을 차단하고 배터리 스위치를 끄고, 보호 장비를 정리하여 적절히 보관하십시오.

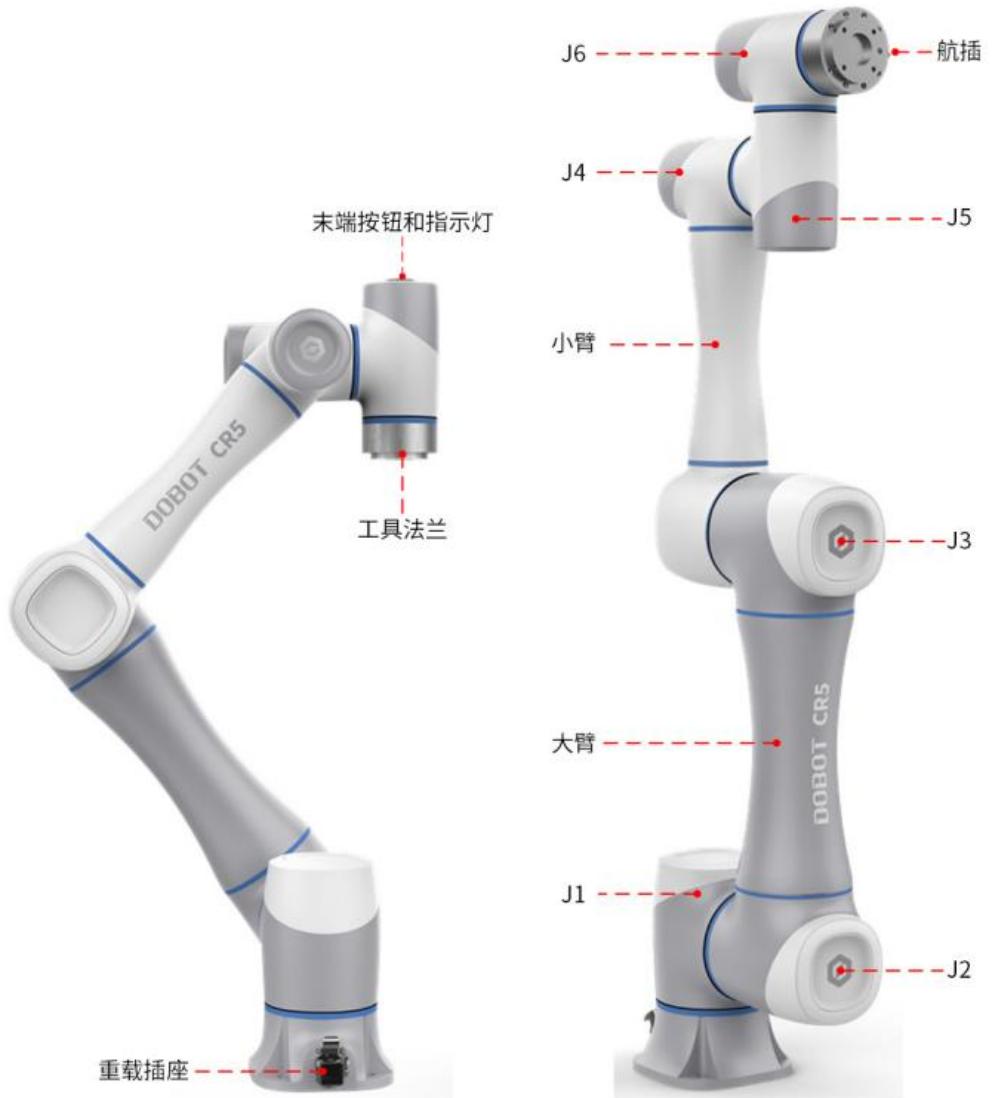
4. 장비 반납 및 기록: 로봇을 지정된 보관 장소에 주차하고 작업

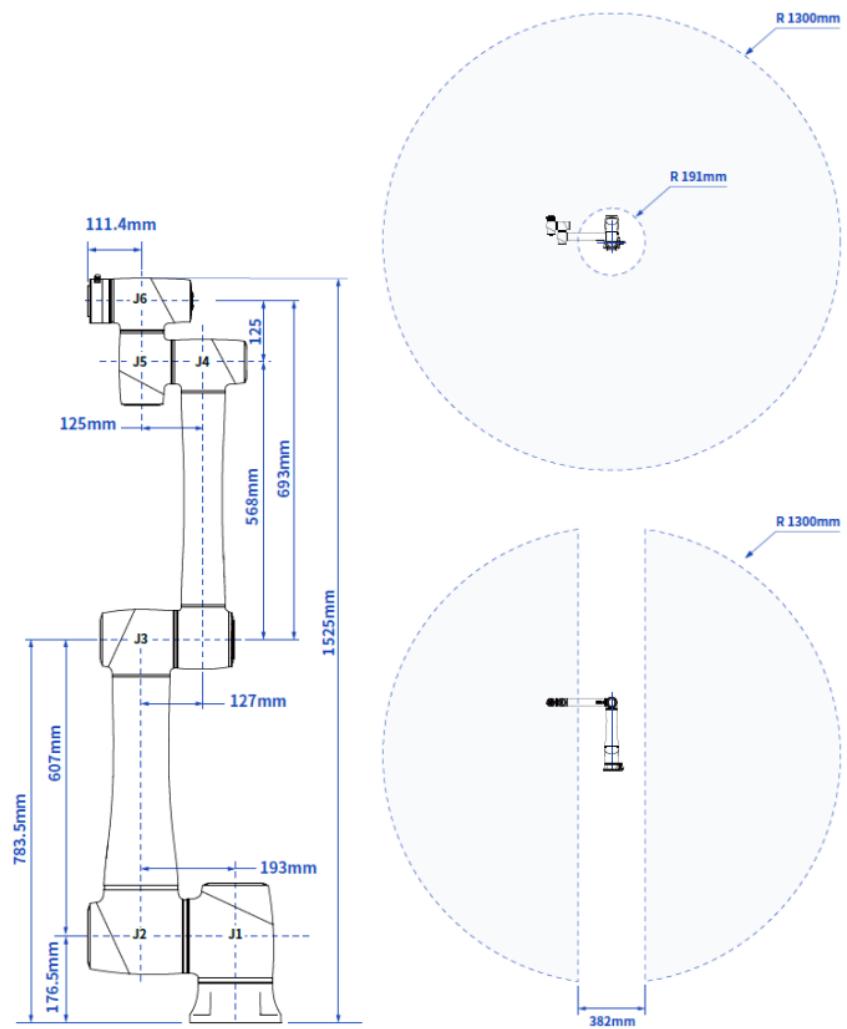
매개변수, 분무 품질, 장비 이상 및 기타 정보를 기록하여 후속 유지 관리 및 분석을 수행합니다.

### 3. 분무 장비

#### 3. 1 Yuejiang CR10 시리즈 로봇 소개

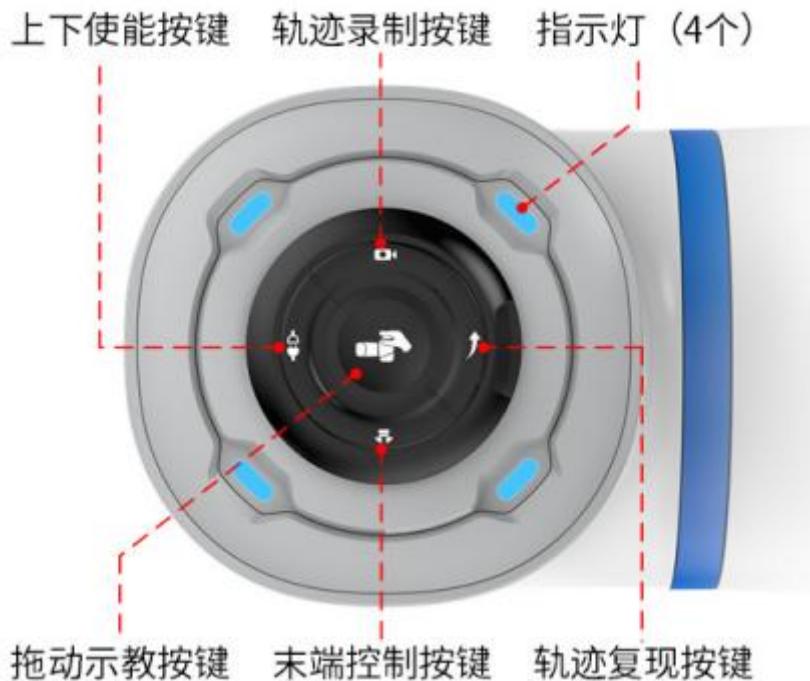
그림 3. 3 은 CR5 를 예로 들어 CR 시리즈 로봇 암을 보여줍니다. 이 암은 6 개의 회전 운동 관절, 상부 암과 하부 암을 위한 2 개의 연결봉으로 구성됩니다. 로봇 암 베이스에는 고하중 인터페이스가 장착되어 있고, 로봇 암 끝부분에는 버튼과 표시등이 있으며, 툴 플랜지 측면에는 항공 플러그가 장착되어 있습니다.





### 3. 2 Yuejiang CR10 터미널 버튼 및 표시등

CR 시리즈 로봇팔의 끝부분에는 그림과 같이 여러 개의 버튼과 표시등이 장착되어 있습니다.



터미널 표시등의 의미는 다음과 같습니다.

- 파란색으로 켜짐: 로봇 전원이 켜져 있지만 활성화되지 않았습니다.
- 파란색 깜박임: 드래그 티칭 상태(빠르게 깜박이면 로봇이 시작 중이거나 로봇과 제어 캐비닛 간의 연결이 비정상임을 의미)
- 녹색으로 켜짐: 로봇이 활성화됨(실행 중인 프로젝트가 없음)
- 녹색 깜박임: 자동 작업 상태(프로젝트 실행 중).
- 노란색 표시등: 트랙 기록 상태
- 노란색 깜박임: 트랙 재등장 상태.
- 빨간색 표시등: 로봇이 오류 상태입니다.

종료 버튼의 기능은 다음과 같습니다.

드래그 티칭 버튼: 로봇팔이 활성화 상태일 때, 버튼을 3초간 길게 누른 후 놓으면 로봇팔이 드래그 티칭 상태로 전환됩니다.

로봇 팔을 티칭 지점으로 끌어간 후, 다시 짧게 누르면 로봇 팔이 드래그

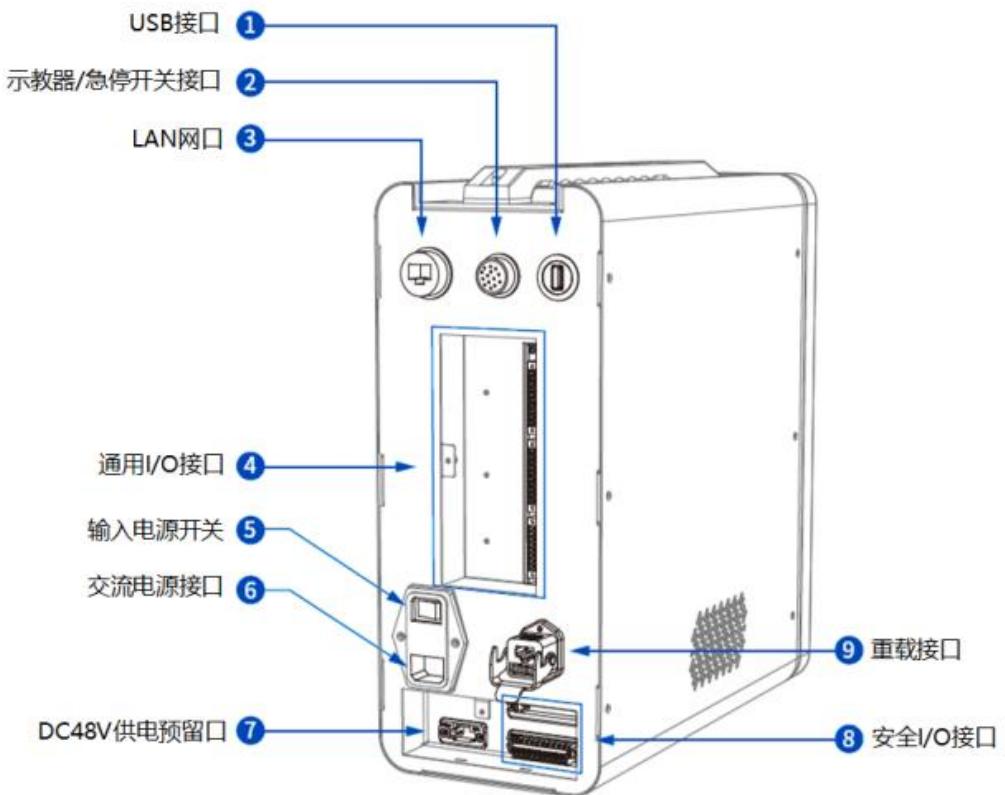
티칭 상태를 종료합니다.

- . 종료 제어 버튼: 종료 도구를 제어하려면 짧게 누르세요. 특정 기능은 제어 소프트웨어 "Dobot+" 페이지에서 설정해야 합니다.
- . 상하 작동 버튼: 로봇의 전원이 켜져 있고 작동 중이 아닐 때, 3초간 길게 눌렀다가 놓으면 로봇이 올라갑니다. 상하 작동 상태일 때, 6초간 길게 눌렀다가 놓으면 로봇이 내려갑니다.
- . 트랙 기록 버튼: 로봇 팔이 활성화 상태일 때, 버튼을 3초간 길게 누른 후 놓으면 로봇 팔이 트랙 기록 상태로 전환됩니다.
- . 기록할 궤적을 완료한 후 다시 짧게 누르면 로봇팔이 궤적 기록 상태를 종료합니다.

트랙 재생 버튼: 로봇이 활성화된 상태에서 3초간 길게 눌렀다가 놓으면 로봇이 트랙 재생 상태로 전환되어 트랙 녹음 버튼으로 가장 최근에 녹음된 트랙을 재생합니다. 트랙 재생 상태에서 버튼을 다시 짧게 누르면 로봇이 트랙 재생 상태를 종료합니다.

### 3. 3 Yuejiang CC162 제어 캐비닛





제품명	도장로봇 CC162
제어 캐비닛 중량	12Kg 26.5파운드
제어축 수(로보암 축)	6축
입력 전원	단상 110V/220V AC, 735A 50/60HZ
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 16개의 디지털 입력</li> <li>● 16채널 디지털 입출력(멀티 플렉스)</li> <li>● 2개의 아날로그 출력(OV-10V 전압, 4mA-20mA 전류)</li> <li>● 2개의 아날로그 입력(OV-10V 전압, 4mA-20mA 전류)</li> <li>● 1ABZ 증분형 엔코더 입력</li> </ul>
교육방법	PC 소프트웨어, APP(iOS/Android)
프로그래밍 언어	스크립팅(Lua)/ 그래픽(Blockly)
설치방법	플로어 스탠딩
환경	온도: 0°C ~ 45°C 습도: ≤95%, 결로 현상 없음
보호수준	IP20
냉각방식	강제 공냉
보안 기능	비상 정지 기능, 예약된 외부 안전 I/O 인터페이스
안전 참조 표준	<p>GB/T 15706-2012 기계 안전 설계를 위한 원칙 - 위험 평가 및 위험 감소</p> <p>GB 11291.1 - 2011 산업 환경용 로봇 안전 요구 사항 1부: 로봇</p> <p>GB/T 5226.1 - 2019 기계의 전기 안전, 기계의 전기 장비 제1부: 일반 기술 조건</p>
전자파 적합성(EMC)	GB 1799.4 - 2012 전자파 적합성 일반 표준 산업 환경에서의 방출
참조 표준	GB/T 17799.2 - 2003 전자파 적합성 일반 표준 산업 환경에서의 내성 시험

일련 번호	설명
1	USB 인터페이스 * WIFI 모듈 연결용
2	팬던트 및 비상 정지 스위치 인터페이스 학습
3	LAN 포트, 기본IP 주소는 192.168.5.1 * 디버깅을 위해 PC에 연결하거나 TCP/IP 또는 Modbus TCP 프로토콜을 사용하여 다른 외부 장치에 연결하는데 사용할 수 있습니다.
4	일반 I/O 인터페이스(자세한 사항은 이반 I/O 인터페이스 패널을 참고할것.)
5	입력 전원 스위치 * 제어 캐비닛의 전원을 켜고 끄는 데 사용됩니다.
6	전원 인터페이스 * 110V/220V AC 단상 전원 공급에 대한 접근을 위해
7	외부 DC48V 전원 공급 장치 예약 포트 * 로봇을 AGV와 함께 사용하는 경우, AGV는 DC 48V 전원 공급 장치를 통해 로봇에 전원을 공급합니다.
8	보안 10 인터페이스 * 자세한 사항은 안전 I/O 인터페이스 설명을 참조
9	과부하된 인터페이스 * 로봇 팔을 연결하고 전원을 공급하는 통신으로 사용됩니다.

전원 공급 장치와 로봇 암을 연결한 후, 전면 오른쪽 상단의 전원 버튼을 눌러 제어 캐비닛과 로봇 암의 전원을 켜세요. 파란색 표시등이 깜빡이기 시작하고, 파란색 표시등이 켜지면 제어 캐비닛의 전원이 성공적으로 켜졌음을 의미합니다. 제어 캐비닛이 시작 상태일 때 전원 버튼을 다시 누르면 버튼이 다시 퉁겨져 제어 캐비닛이 종료되고 로봇 암의 전원이 꺼집니다. 파란색 표시등이 꺼지면 종료가 성공적으로 완료되었음을 의미합니다.

제어 캐비닛 후면의 일반 I/O 인터페이스 위에는 녹색, 노란색, 빨간색의 세 가지 표시등이 있으며, 이는 제어 캐비닛의 주 제어 보드 상태를 나타냅니다. 각 표시등의 구체적인 의미는 다음과 같습니다.

- . 녹색 표시등: 전원 표시등으로, 전원이 켜지면 항상 켜져 있습니다.
- . 노란색 표시등: 통신 표시등으로, 제어 캐비닛 내부 버스에 통신이 있을 때 깜박이고, 통신이 없을 때 꺼집니다.
- . 빨간색 표시등: 작동 표시등으로, 제어 캐비닛이 작동 중일 때 깜박이고, 작동하지 않을 때는 꺼집니다. 제어 캐비닛의 주 제어 보드가 정상일 경우, 전원을 켜면 작동을 시작합니다. 즉, 녹색 표시등이 켜질 때 빨간색 표시등도 동시에 깜박여야 합니다.

### 3.4 운영 터미널

CR10 로봇 암은 표 3.1과 같이 PC 및 모바일 단말기를 통한 제어를 지원합니다. 제어에 WiFi가 필요한 경우, Wi-Fi 모듈을 제어 캐비닛에 연결해야 합니다.

터미널 유형	피씨	안드로이드 태블릿	아이패드
운영 체제	윈도우 7/10/11	안드로이드 10 이상	iOS 10 이상
제어 소프트웨어	두봇스튜디오 프로	도봇 CR 스튜디오	도봇 CR 스튜디오
최소 요구 사항	CPU: 인텔 코어 i3 메모리: 4G	CPU: 4 코어 실행 중인 커널: 2G	아이패드 5 세대 이상

	<p>하드 디스크 공간: 128GB 네트워크 카드: 기가비트 네트워크 카드 비디오 메모리: 1G</p>	<p>저장 공간: 32G 디스플레이: 8 인치</p>	
의사소통	랜/와이파이	와이파이	와이파이

## 4. 유지관리 및 관리

유지관리 및 수리 작업 중에는 반드시 이 설명서의 모든 안전 지침을 엄격히 준수하시기 바랍니다.

유지보수 작업의 목적은 시스템이 정상적으로 작동하는지 확인하거나, 고장 발생 시 시스템이 정상 작동 상태로 복귀하도록 돋는 것입니다.

유지보수에는 고장 진단과 실제 수리가 포함됩니다.

수리 작업은 XMKorea Co., Ltd.에서 승인한 시스템 통합자나 Henan Weimang Vibration Co., Ltd.의 애프터 서비스 담당자가 수행해야 합니다.

### 4. 1 로봇 팔 유지 관리

로봇의 성능을 장기간 높게 유지하려면 로봇 암을 수리하고 점검해야 합니다. 유지보수 담당자는 유지보수 계획을 수립하고 성실하게 유지보수를 수행해야 합니다. 유지보수 항목은 아래 표를 참조하십시오.

주기			유지 보수 항목	내용 확인
일일	3개월	6개월		
◆			로봇팔 청소	로봇팔에 묻은 눈에 보이는 먼지, 흙, 기름등을 닦아내기 위해 물이나 10% 에탄올 등을 적신 천을 사용하면 됩니다.
		◆	조인트 나사	로봇팔의 각 관절에 노출된 나사의 토크를 확인하려면 나사 조임 토크 표를 확인하세요
	◆		도구 장착 나사	나사 조임 토크 표를 확인하여 토크를 확인하세요.
◆			모터	비정상적인 가열, 비정상적인 소음 등의 확인
◆			브레이크	모터의 전원이 꺼졌을때 로봇팔의 관절이나 도구 끝 떨어지지 않는지 확인하세요.
	◆		감속기	이상한 소리, 진동, 오닐 누수등이 있는지 확인하세요.
		◆	케이블	전원코드, 중부하코드, 10선 케이블 등의 접속단자가 안정적인지 표면이 마모되었는지 점검하세요.

## 4. 2 차량 차체 부품의 일일 유지 관리(일상 작업 전후 수행)

### 1. 깨끗한 외관

1. 작업이 완료되면 건조하고 깨끗한 부드러운 천을 사용하여 로봇 본체, 기계 팔, 스프레이 건 및 기타 노출된 부분을 닦아 페인트, 먼지 및 기타 부착물을 제거하여 페인트가 건조되어 장비의 외관 및 후속 작업에 영향을 미치는 것을 방지합니다.

2. 완고한 페인트 잔여물이 남아 있을 경우, 특수 페인트 세척제를 사용하여 닦아내고, 세척 후 깨끗하고 부드러운 천으로 적절한 시기에 물기를 닦아냅니다.

## (II) 핵심부품 검사

1. 스프레이 건: 스프레이 건 외관에 손상이나 막힘이 없는지 확인하고 노즐이 막히지 않았는지 확인하십시오. 노즐에 페인트가 고여 있는 경우 특수 바늘을 사용하여 조심스럽게 제거하십시오. 작동 전에 테스트 스프레이를 수행하여 페인트가 고르게 분사되고 스프레이 모양이 정상인지 확인하십시오.
2. 트랙 조립: 트랙과 트랙 바퀴에 있는 이물질을 청소하고, 트랙 장력을 확인하고, 원활한 보행을 보장합니다.
3. 유압 리프팅 메커니즘: 유압 파이프라인 연결 상태가 견고한지, 오일 누출이 있는지 확인하십시오. 누출이 발견되면 즉시 기계를 멈추고 전문 수리 업체에 연락하여 유압 오일 누출로 인해 리프팅 기능에 영향을 미치지 않도록 하십시오.

## (III) 전원 공급 및 전자 제어 시스템

1. 사용 전후에 배터리 전원을 확인하세요. 전원이 부족한 경우, 제조사에서 제공하는 호환 충전기를 연결하여 올바른 충전 절차에 따라 충전하세요. 충전 중에는 충전 상태를 주의 깊게 살펴보고, 완전히 충전된 후에는 적절한 시간 내에 전원을 분리하세요.
2. 전기 제어함 및 제어 캐비닛(웨지앙 CC162)의 외관을 점검하고, 도어가 단단히 닫혀 있는지, 통풍구가 막혀 있지 않은지, 내부 배선이 견고하게 연결되어 있는지, 느슨해지거나 탄 흔적이 없는지 확인하십시오. 이상이 있는 경우 즉시 점검하십시오.

## 4. 3 주간 유지관리(매주 정해진 시간에 수행)

### 1. 페인트통 및 페인트 공급 시스템

1. 페인트 통에 남아 있는 페인트를 비우고(장기간 사용하지 않았거나 페인트 종류가 바뀌었을 경우) 특수 세척제를 사용하여 페인트 통과 페인트 공급 파이프라인을 철저히 세척하여 페인트 잔여물이 없도록 합니다. 이렇게 하면 다른 페인트가 섞여 분사 효과에 영향을 미치거나 파이프라인이 막히는 것을 방지할 수 있습니다.

2. 도료통의 밀봉 성능을 점검하고, 도료통 덮개와 입·출구 씰에 누출이 있는지 확인하십시오. 밀봉 상태가 불량한 경우, 도료의 안정적인 보관 및 공급을 위해 적절한 시기에 씰을 교체하십시오.

### (ii) 서보 회전 메커니즘

1. 서보 회전 기구 표면을 깨끗이 청소하고, 회전 과정 중 변위 및 진동을 방지하기 위해 연결 볼트가 느슨한지 확인합니다.

2. 서보 회전 장치의 작동을 시험하고, 회전 속도와 정확도가 정상인지, 그리고 이상 소음이 발생하는지 관찰합니다. 필요한 경우, 타코미터, 진동 시험기 등 시험 장비를 사용하여 점검을 지원하고 문제가 발생하면 적시에 처리합니다.

## 4. 3 월간 유지관리(집중월간)

### 1. 유압 시스템의 심층 유지 보수

1. 소량의 유압 오일을 채취하여 색상, 투명도, 점도 등을 점검합니다.

오일이 검거나 탁하거나 점도가 이상하면 유압 오일(46 번 내마모 유압 오일)을 교체하십시오. 동시에 유압 오일 탱크와 필터를 청소하여 불순물을 제거하여 유압 시스템이 깨끗하고 효율적으로 작동하도록 하십시오.

2. 유압 리프팅 장치의 유압 실린더를 점검하여 실린더 내벽과 피스톤 쇠이 마모되었는지 확인하십시오. 내부 누출이나 작동 속도 저하 등의 문제가 있는 경우, 유압 실린더 어셈블리를 적시에 수리 또는 교체하십시오.

### (III) 전기 시스템의 상세 검사

1. 로봇의 모든 전기 회로를 점검하여 케이블 피복이 손상되었거나 노후되었는지, 그리고 연결 부위가 산화되었거나 헐거워졌는지 확인하십시오. 단락, 접촉 불량 및 기타 고장을 방지하기 위해 문제가 있는 케이블과 연결 부위를 교체, 조이고 청소하십시오.

2. 제어반 내 전기 부품(예: 릴레이, 접촉기, 퓨즈 등)의 작동 상태를 확인하고 멀티미터와 같은 도구를 사용하여 부품의 매개변수를 측정하십시오. 부품 성능이 저하되거나 비정상적으로 작동하는 경우, 동일한 사양 및 모델의 부품을 제때 교체하십시오.

## 4. 4 장기 유휴 유지 보수(1 개월 이상 유휴 상태일 경우)

1. 로봇 전체를 청소하고, 특히 폐인트 접촉 부위에 주의하십시오. 폐인트 잔여물이 없는지 확인한 후, 녹이 슬기 쉬운 부분(노출된 금속 부분 등)에 방청유를 발라 녹을 방지하십시오.
2. 로봇의 외부 전원 공급 장치를 분리하고, 배터리 스위치를 끄고, 배터리를 분리한 후(쉽게 분리할 수 있는 경우), 건조하고 서늘하며 통풍이 잘 되는 곳에 보관하십시오. 배터리의 작동 상태를 유지하려면 매달 정기적으로 충전 및 방전 관리를 수행하십시오.
3. 로봇을 방진 커버로 덮고 건조하고 부식성이 없으며 비교적 안정적인 온도( 권장 5~25° C)의 실내 환경에 두어 장치의 습기, 녹 및 변형을 방지합니다.

## 5. 유지관리 기록

각 유지관리는 유지관리 시간, 유지관리 항목, 발견된 문제점 및 처리 방법을 자세히 기록하고, 장비 상태 추적, 고장 패턴 분석을 용이하게 하기 위해 유지관리 파일을 구축하고, 이후 유지관리 및 장비 관리를 위한 기반을 제공해야 합니다.

참고: 유지보수 과정에는 복잡한 분해, 디버깅, 매개변수 보정 및 기타 작업이 포함됩니다. 전문적인 지식이 없으신 경우, 부적절한 작동으로 인한 장비 손상을 방지하기 위해 허난 웨이밍 진동 장비(주)의 전문 애프터서비스 담당자에게 문의하시기 바랍니다.