

# 출제 기준 ( 필 기 )

직무분야	재료	중직무분야	용접	자격종목	용접산업기사	적용기간	2021.01.01 ~2025.12.31
○직무내용 : 제품제작 과정에서 필요한 하나의 제품 또는 구조물을 완성하기 위한 용접작업 수행 및 관리, 용접에 관한 설계와 제도, 이에 따르는 비용계산, 재료준비 등을 수행하는 직무이다.							

필기검정방법	객관식	문제수	60	시험시간	1시간 30분
--------	-----	-----	----	------	---------

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
용접야금 및 용접설비 제도	20	1. 용접부의 야금학적 특징	1. 용접야금기초	1. 금속결정구조
				2. 화합물의 반응
				3. 평형상태도
				4. 금속조직의 종류
			2. 용접부의 야금학적 특징	1. 가스의 용해
				2. 탈산, 탈황 및 탈인반응
				3. 고온균열의 발생원인과 방지
		2. 용접재료 선택 및 전후처리	1. 용접재료 선택	4. 용접부 조직과 특징
				5. 저온균열의 발생원인과 방지
				6. 철강 및 비철재료의 열처리
7. 용접부의 열영향 및 기계적 성질				
			1. 용접재료의 분류와 표시	
			2. 용가제의 성분과 기능	
			3. 슬래그의 생성반응	
			4. 용접재료의 관리	

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목	
용접야금 및 용접설비 제도	20	2. 용접재료 선택 및 전후처리	2. 용접 전후처리	1. 예열	
				2. 후열처리	
				3. 응력풀림처리	
		3. 용접 설비제도	1. 제도 통칙	1. 제도의 개요	2. 문자와 선
					3. 도면의 분류 및 도면관리
					2. 제도의 기본
			2. 제도의 기본	1. 평면도법	
				2. 투상법	
				3. 도형의 표시 및 치수 기입 방법	
				4. 기계재료의 표시법 및 스케치	
				5. CAD기초	
			3. 용접제도	1. 용접기호 기재 방법	
				2. 용접기호 판독 방법	
				3. 용접부의 시험 기호	
				4. 용접 구조물의 도면해독	
5. 판금, 제관의 용접도면해독					
용접구조설계	20	1. 용접설계 및 시공	1. 용접설계	1. 용접 이음부의 종류	
				2. 용접 이음부의 강도계산	
				3. 용접 구조물의 설계	
			2. 용접시공 및 결함	1. 용접시공, 경비 및 용착량 계산	
				2. 용접준비	

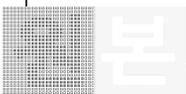
필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
용접구조설계	20	1. 용접설계 및 시공	2. 용접시공 및 결함	3. 본 용접 및 후처리
				4. 용접온도분포, 잔류 응력, 변형, 결함 및 그 방지 대책
		2. 용접성 시험	1. 용접성 시험	1. 비파괴 시험 및 검사
				2. 파괴 시험 및 검사
용접일반및안전관리	20	1. 용접, 피복 아크용접 및 가스용접의 개요 및 원리	1. 용접의 개요 및 원리	1. 용접의 개요 및 원리
				2. 용접의 분류 및 용도
			2. 피복아크 용접 및 가스용접	1. 피복아크용접 설비 및 기구
				2. 피복아크용접법
				3. 가스용접 설비 및 기구
				4. 가스용접법
		5. 절단 및 가공		
		2. 기타 용접	1. 기타 용접 및 용접의 자동화	1. 기타용접
				2. 압접
				3. 납땜
				4. 용접의 자동화 및 로봇용접
		3. 안전관리	1. 용접안전관리	1. 아크, 가스 및 기타 용접의 안전장치
2. 화재, 폭발, 전기, 전격사고의 원인 및 그 방지 대책				
3. 용접에 의한 장애 원인과 그 방지대책				

# 출제 기준 ( 실 기 )

직무분야	재료	종직분야	용접	자격종목	용접산업기사	적용기간	2021.01.01 ~2025.12.31
<p>○ 직무내용 : 제품제작 과정에서 필요한 하나의 제품 또는 구조물을 완성하기 위한 용접작업 수행 및 관리, 용접에 관한 설계와 제도, 이에 따르는 비용계산, 재료준비 등을 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 도면, 용접절차사양서, 작업지시서에서 용접요구사항을 파악할 수 있다.                  2. 용접재료 준비와 작업환경을 확인할 수 있다.                  3. 안전보호구 착용 및 용접장치 특성을 이해하고, 용접기 설치 및 점검관리를 할 수 있다.                  4. 주어진 도면을 해독하여 소요 재료를 산출할 수 있다                  5. 작업공정에 따라 용접재료를 용도에 맞게 절단, 가공 및 용접할 수 있다.                  6. 용접작업시 수시(자주)검사할 수 있다.                  7. 작업장정리 및 용접기록부를 작성할 수 있다.</p>							

실기검정방법	작업형	시험시간	2시간 정도
--------	-----	------	--------

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	1. 피복아크용접 도면해독	1. 용접기호 확인하기	1. 용접자세를 지시하는 용접기본기호를 구별할 수 있다. 2. 용접이음, 그루브의 형상을 지시하는 용접 본기호를 구별 할 수 있다. 3. 가공 상태를 지시하는 용접보조기호의 의미를 구별 할 수 있다.
		2. 도면 파악하기	1. 제작도면을 해독하여 도면에 표기된 용접자세, 용접이음, 그루브의 형상 등을 파악할 수 있다. 2. 제작도면에 표기된 용접에 필요한 기본 요구사항 등을 파악할 수 있다. 3. 제작도면을 해독하여 용접구조물 형상을 파악할 수 있다.
		3. 용접절차사양서 파악하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 용접 일반에 관한 특정 사항 등을 파악할 수 있다.



실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	1. 피복아크용접 도면해독	3. 용접절차사양서 파악하기	2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 이음의 형상을 파악할 수 있다.
			3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접방법에 대하여 파악할 수 있다.
			4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접조건을 파악할 수 있다.
			5. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접 후처리 방법에 대하여 파악 할 수 있다.
	2. 피복아크용접 재료준비	1. 모재 준비하기	1. 용접구조물의 사용성에 맞는 모재를 선택할 수 있다.
			2. 요구하는 용접강도 및 모재 두께에 알맞은 그루브형상을 가공할 수 있다.
			3. 요구하는 이음형상으로 모재를 배치할 수 있다.
			4. 작업에 사용할 모재를 청결하게 유지할 수 있다.
		2. 용접봉 준비하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 화학성분, 기계적성질에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 두께, 이음 형상에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다.
3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접성, 작업성에 적합한 용접봉을 선택할 수 있다.			
4. 용접봉 피복제 종류에 따른 적정 건조온도와 시간을 관리할 수 있다.			
3. 용접치공구 준비하기			1. 용접치공구의 특성을 알고 다룰 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	2. 피복아크용접 재료준비	3. 용접치공구 준비하기	2. 용접포지셔너의 특성을 알고 적용할 수 있다.
			3. 용접구조물 형태에 따른 치공구 특성을 알고 배치할 수 있다.
			4. 용접변형에 따른 역변형과 고정력을 치공구에 반영할 수 있다.
	3. 피복아크용접 장비준비	1. 용접장비 설치하기	1. 작업 전 용접기 설치장소의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			2. 용접기의 각부 명칭을 알고 조작할 수 있다.
			3. 용접기의 부속장치를 조립할 수 있다.
			4. 용접기에 전원 케이블과 접지 케이블을 연결할 수 있다.
			5. 용접용 치공구를 정리정돈할 수 있다.
		2. 용접설비 점검하기	1. 아크를 발생시켜 용접기의 이상 유무를 확인할 수 있다.
			2. 전격방지기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다.
3. 용접봉 건조기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다.			
4. 환풍기의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다.			
3. 환기장치 설치하기	1. 환풍기의 종류를 알고 작업여건에 따라 선택할 수 있다.	5. 용접포지셔너의 용도를 알고 이상 유무를 확인할 수 있다.	
		6. 용접설비가 작업여건에 맞게 배치되었는지를 확인할 수 있다.	
		2. 작업환경에 따라 환기방향을 선택하고 환기량을 조	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	3. 피복아크용접 장비준비	3. 환기장치 설치하기	절할 수 있다.
			3. 작업장의 환기시설을 조작하고 이상 유무를 확인할 수 있다.
			4. 이동용 환풍기를 설치할 때 이상 유무를 확인할 수 있다.
	4 피복아크용접 작업안전보건관리	1. 용접작업 안전수칙 파악하기	1. 산업안전보건법에 따라 용접작업의 안전수칙을 준수할 수 있다.
			2. 산업안전보건법에 따라 안전보호구를 준비하고 착용할 수 있다.
			3. 안전사고 행동 요령에 따라 사고 시 행동에 대비할 수 있다.
			4. 용접장비의 안전수칙을 숙지하여 장비에 의한 사고에 대비할 수 있다.
		2. 용접작업장 주변정리상태 점검하기	1. 용접작업장 주변에 화재 예방을 위해 인화물질을 점검하고 소화용 장비를 준비할 수 있다.
	2. 용접작업시 추락 방지와 낙화물에 의한 사고를 예방하기 위하여 작업장 주변을 점검할 수 있다.		
	3. 용접작업장 청결을 위해 주변을 깨끗이 정리정돈할 수 있다.		
4. 용접작업장의 환기를 위해 환기시설을 확인하고 설치, 조작할 수 있다.			
5. 피복아크용접 가용접작업	1. 모재치수 확인하기	1. 도면에 따라 용접조건에 맞는 모재의 재질을 확인할 수 있다.	
		2. 도면에 따라 용접조건에 맞는 모재의 치수를 확인할 수 있다.	
		3. 도면에 따라 길이 및 각도 측정용 공구 등을 사용하여	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	5. 피복아크용접 가용접작업	1. 모재치수 확인하기	치수를 측정할 수 있다.
		2. 용접부 이음형상 확인하기	1. 도면에 따라 이음형상이 조립되어 있는지 확인할 수 있다.
			2. 이음형상에 따라 치공구를 배치할 수 있다.
	3. 조립부의 치수가 도면과 일치하는 지 확인할 수 있다.		
	6. 피복아크용접 본용접작업	1. 용접조건 설정하기	1. 용접절차사양서에 따라 피복아크용접을 실시할 모재의 특성, 두께, 이음의 형상을 파악할 수 있다.
			2. 용접절차사양서에 따라 용접전류를 설정할 수 있다.
			3. 용접절차사양서에 따라 적합한 용접기의 작업기준을 설정할 수 있다.
			4. 용접절차사양서에 따라 용접작업표준을 설정할 수 있다.
		2. 용접부 온도관리	1. 용접부 형상과 모재의 종류에 따른 예열 기구를 이해하고 적용할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 규정된 예열 온도를 준수하여 용접부를 예열할 수 있다.
			3. 다층용접인 경우에는 용접절차사양서에 규정된 층간 온도를 준수하여 용접작업을 할 수 있다.
		3. 용접부 본용접하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.
2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접작업을 수행할 수 있다.			
3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 전후처리를 할 수 있다.			

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	7. 피복아크 용접부 검사	1. 용접 전 검사하기	1. 모재의 재질 및 용접조건을 확인할 수 있다.
			2. 용접이음과 그루브의 형상 상태를 확인할 수 있다.
			3. 용접부 모재의 청결 상태를 확인할 수 있다.
			4. 용접구조물의 가용접 상태를 확인할 수 있다.
		2. 용접 중 검사하기	1. 용접부의 변형 상태를 확인할 수 있다.
			2. 용접부의 외관 결함여부를 확인할 수 있다.
			3. 용접부 용착 상태를 확인할 수 있다.
		3. 용접 후 검사하기	1. 용접부 외관검사를 할 수 있다.
			2. 용접부 잔류응력, 내부응력을 확인할 수 있다.
	3. 용접부 비파괴 검사를 실시할 수 있다.		
8. 피복아크 용접 작업 후 정리정돈	1. 용접작업장 정리정돈하기	1. 용접케이블을 안전하게 정리정돈할 수 있다.	
		2. 용접작업 시 사용한 전기기기를 안전하게 정리정돈할 수 있다.	
		3. 용접작업후 잔여 재료를 구분하여 정리정돈할 수 있다.	
		4. 용접용 치공구를 정리정돈할 수 있다.	
		5. 용접작업 시 사용한 안전보호구를 종류별로 정리정돈할 수 있다.	
		6. 용접작업장의 작업안전을 위해서 항상 청결하게 정리정돈할 수 있다.	
9. 가스텅스텐 아크용접 도면해독	1. 도면 파악하기	1. 제작도면을 해독하여 도면에 표기된 이음형상을 파악할 수 있다.	
		2. 제작도면에 표기된 용접에 필요한 기본 요구사항을 파악할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	9. 가스텅스텐 아크용접 도면해독	1. 도면 파악하기	3. 제작도면을 해독하여 용접구조물 형상을 파악할 수 있다.
		2. 용접기호 확인하기	1. 용접자세를 지시하는 용접 기본기호를 구별할 수 있다.
			2. 용접이음의 형상을 지시하는 용접 기본기호를 구별할 수 있다.
			3. 용접 보조기호의 의미를 구별할 수 있다.
		3. 용접절차사양서 파악하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 용접 일반에 관한 특정사항등을 파악할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 이음의 형상을 파악할 수 있다.
			3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접방법에 대하여 파악할 수 있다.
			4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접조건을 파악할 수 있다.
			5. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에서 요구하는 용접 후처리 방법에 대하여 파악할 수 있다.
	10. 가스텅스텐 아크용접 재료준비	1. 모재준비하기	1. 용접구조물의 기계적성질, 화학성분, 열처리 특성에 맞는 모재를 선택할 수 있다.
		2. 요구하는 용접강도에 맞는 이음형상으로 가공할 수 있다.	
		3. 요구하는 모재치수에 맞는 이음형상으로 가공할 수 있다.	
		4. 작업에 사용될 모재를 청결하게 유지할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	10. 가스텅스텐 아크용접 재료준비	2. 용가재준비하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접조건에 맞는 용가재를 선정할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접모재 크기에 적합한 용가재 지름을 선택할 수 있다.
			3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접성, 작업성에 적합한 용가재를 선택할 수 있다.
	11. 가스텅스텐 아크용접 작업안전 보건관리	1. 용접작업안전수칙 파악하기	1. 산업안전보건법에 따라 용접작업의 안전수칙을 준수할 수 있다.
			2. 안전보호구를 준비하고 착용할 수 있다.
		2. 용접안전보호구 점검하기	3. 안전사고 행동 요령에 따라 사고 시 행동에 대비할 수 있다.
			4. 안전수칙을 숙지하여 전격에 의한 사고를 대비할 수 있다.
			1. 안전을 위하여 보호구 선택시 유의사항을 파악할 수 있다.
			2. 안전수칙에 규정된 보호구 구비조건을 파악하고 사용할 수 있다.
12. 가스텅스텐 아크용접 장비준비	1. 용접장비 설치하기	3. 안전모의 특징을 파악하고 착용할 수 있다.	
		4. 안전화의 특징을 파악하고 착용할 수 있다.	
		5. 보호복의 특징을 파악하고 착용할 수 있다.	
		1. 용접작업 전 가스텅스텐 아크용접기 설치장소를 확인하여 정리정돈 할 수 있다.	
		2. 용접작업에 적합한 용접기의 용량을 선택할 수 있다.	
		3. 용접작업에 사용할 용접기에 1차 입력 케이블을 연	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	12. 가스팅스텐 아크용접 장비준비	1. 용접장비 설치하기	결할 수 있다.
			4. 용접작업에 사용할 접지 케이블을 연결할 수 있다.
		2. 보호가스 설치하기	1. 설치한 용접기의 후면 접속부에 보호가스용기의 레귤레이터 연결 가스호스를 연결할 수 있다.
			2. 보호가스 용기의 레귤레이터를 설치 할 수 있다.
			3. 보호가스의 압력과 유량을 용접작업에 알맞게 조정할 수 있다.
			4. 용접작업에 사용할 접지 케이블을 연결할 수 있다.
	13. 가스팅스텐 아크용접 가용접 작업	1. 모재치수 확인하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접조건에 맞는 모재의 재질을 파악할 수 있다.
			2. 도면에 따라 용접조건에 맞는 모재의 치수를 파악할 수 있다.
			3. 측정요 공구를 사용하여 도면과의 일치 여부를 확인할 수 있다.
	14. 가스팅스텐 아크용접 본용접 작업	1. 본용접하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접작업을 수행할 수 있다.
			3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 후처리를 할 수 있다.
	15. 가스팅스텐 아크용접부 검사	1. 용접전 검사	1. 용접이음과 개선 그루브 상태를 확인할 수 있다.
			2. 용접부 모재의 청결 상태를 확인할 수 있다.
			3. 용접구조물의 가용접 상태를 확인할 수 있다.
2. 용접중 검사		1. 용접부의 수축 변형 상태를 확인할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	15. 가스팅스텐 아크용접부 검사	2. 용접중 검사	2. 용접부의 층간 온도 유지 상태를 확인할 수 있다.
			3. 용접부의 결함여부를 육안으로 확인할 수 있다.
		3. 용접후 검사	1. 용접부 외관검사를 할 수 있다.
			2. 도면에 따라 용접부의 치수를 검사할 수 있다.
	3. 용접부의 변형상태를 검사할 수 있다.		
		4. 작업지침서에 따라 일부 비파괴검사를 할 수 있다.	
	16. 가스팅스텐 아크용접 결함부 보수용접 작업	1. 용접결함 확인하기	1. 용접부에 발생한 치수상 결함을 확인할 수 있다.
			2. 용접부에 발생한 구조상 결함을 확인할 수 있다.
			3. 용접부에 발생한 성질상 결함을 확인할 수 있다.
	17. 가스팅스텐 아크용접 작업 후 정리정돈	1. 보호가스차단하기	1. 용접용 보호가스 밸브를 차단할 수 있다.
			2. 보호가스 누설을 확인 및 검사할 수 있다.
			3. 검사 실시 후 이상 발견 시 상황에 맞는 조치를 취할 수 있다.
2. 전원차단하기		1. 용접기 본체의 스위치를 차단할 수 있다.	
		2. 용접부스에 공급되는 메인전원을 차단할 수 있다.	
		3. 배기 및 환기시설 전원을 차단할 수 있다.	
3. 용접작업장 정리정돈하기		1. 용접모재 및 잔여 재료를 정리정돈할 수 있다.	
		2. 용접용 보호구 및 작업 공구를 정돈할 수 있다.	
		3. 작업장 주변을 청결하게 청소할 수 있다.	
18. CO2용접 재료 준비	1. 모재 준비하기	1. 용접구조물의 사용성능(기계적성질, 화학성분, 열처리 특성)에 맞는 모재를 선택할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	18. CO2용접 재료 준비	1. 모재 준비하기	2. 요구하는 용접강도 및 모재 두께에 알맞은 이음형상에 맞게 가공할 수 있다.
			3. 작업에 쓰일 모재를 청결하게 유지할 수 있다.
		2. 용접와이어 준비하기	1. 모재의 재질 및 작업성에 맞는 와이어를 선정할 수 있다.
			2. 용접부 이음 형상에 맞는 와이어를 선택할 수 있다.
			3. 용접재료 및 두께에 맞는 와이어 지름을 선택할 수 있다.
			4. 솔리드와이어, 플렉스코어드와이어 특성을 이해하고 선택할 수 있다.
		3. 보호가스 준비하기	1. CO2용접작업에 적합한 보호가스 종류와 사용방법을 선택할 수 있다.
			2. 용접절차사양서에 따라 보호가스로 CO2나 혼합가스를 선택할 수 있다.
			3. 보호가스가 토치부로 적정 유량이 나오는지 확인할 수 있다.
		4. 백킹재 준비하기	1. 용접절차사양서에 따라 적합한 백킹재를 준비할 수 있다.
2. 모재의 두께와 이음형상에 알맞은 백킹재를 선택할 수 있다.			
3. 백킹재를 모재의 홈에 맞게 부착할 수 있다.			
19. CO2용접 장비 준비	1. 용접장비 점검하기	1. CO2용접기의 각부 명칭을 알고 조작할 수 있다.	
		2. 가스 공급장치의 가스누설 점검 및 유량을 조절할 수 있다.	
		3. 용접기 패널의 크레이터 유/무 전환 스위치와 일원/개별 전환 스위치를 선택할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	19. CO2용접 장비 준비	1. 용접장비 점검하기	4. 아크를 발생시켜 용접기 이상 유/무를 확인할 수 있다.
		20. CO2용접 가용접 작업	1. 모재치수확인하기
	2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접조건에 맞는 모재의 치수를 파악할 수 있다.		
	3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 길이 및 각도 측정용 공구 등을 사용하여 치수를 측정할 수 있다.		
	2. 홈가공하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 홈 가공에 사용되는 공구 및 기계를 선택하여 사용할 수 있다.	
		2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 홈 각도, 루트 면 등 용접이음부를 가공할 수 있다	
		3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 홈 가공 시 안전 수칙을 준수할 수 있다.	
	3. 가용접하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 구조물 조립을 위한 순서를 파악할 수 있다	
		2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 구조물의 이음 형상에 적합한 가용접 위치 및 길이를 파악할 수 있다.	
		3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 구조물의 응력 집중부를 피하여 가용접 작업을 수행할 수 있다.	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	20. CO2용접 가용접 작업	3. 가용접하기	4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 구조물이 변형되지 않도록 가용접 작업을 수행할 수 있다.
		21. 솔리드 와이어용접 작업	1. 솔리드와이어용접 조건 설정하기
	2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접전류, 용접전압 등을 설정할 수 있다.		
	3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 적합한 용접기의 작업기준을 설정할 수 있다.		
	4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 작업표준을 설정할 수 있다.		
	2. 솔리드와이어 선택하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 화학성분, 기계적 성질에 적합한 솔리드 와이어를 선택할 수 있다.	
		2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 두께, 이음 형상에 적합한 솔리드와이어를 선택할 수 있다.	
		3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접성, 작업성에 적합한 솔리드와이어를 선정할 수 있다.	
	3. 솔리드와이어용접 보호가스선택하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 솔리드 와이어용접작업에 적합한 보호가스를 선정할 수 있다.	
		2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 솔리드 와이어용접작업에 적합한 보호가스 사용조건을 설정	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	21. 솔리드 와이어용접 작업	3. 솔리드와이어용접 보호가스선택하기	할 수 있다.
			3. 선정된 보호가스 공급장비를 안전하게 운용할 수 있다.
		4. 솔리드와이어 용접하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접조건을 설정할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 솔리드와이어용접작업을 시행할 수 있다.
	22. 플렉스코어드 와이어용접 작업	1. 플렉스코어드 와이어용접 조건설정하기	1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 플렉스코어드와이어용접 작업을 실시할 모재의 특성, 두께, 이음의 형상을 파악할 수 있다.
			2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접전류, 용접전압 등을 설정할 수 있다.
3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 적합한 용접기의 작업기준을 설정할 수 있다.			
4. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 작업표준을 설정할 수 있다.			
2. 플렉스코어드 와이어선택하기		1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 화학성분, 기계적 성질에 적합한 플렉스코어드와이어를 선택할 수 있다.	
		2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 모재의 두께, 이음 형상에 적합한 플	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	22. 플럭스코어드 와이어용접 작업	2. 플럭스코어드 와이어선택하기	<p>플럭스코어드와이어를 선택할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접성, 작업성에 적합한 플럭스코어드 와이어를 선정할 수 있다.</p>
		3. 플럭스코어드 와이어용접 작업	<p>1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 플럭스코어드와이어용접 작업에 적합한 보호가스를 선정할 수 있다.</p> <p>2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 플럭스코어드와이어용접 작업에 적합한 보호가스 사용조건을 설정할 수 있다.</p> <p>3. 선정한 보호가스 공급장비를 안전하게 운용할 수 있다.</p>
		4. 플럭스코어드 와이어용접하기	<p>1. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접기의 종류를 선정하고 용접 조건을 설정할 수 있다.</p> <p>2. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 플럭스코어드와이어 용접작업을 시행할 수 있다.</p> <p>3. 용접절차사양서(용접도면, 작업지시서)에 따라 용접 후처리(표면처리, 열처리 등)를 할 수 있다.</p>
		23. CO2용접 용접부 검사	<p>1. 용접전 검사</p> <p>1. 용접 모재의 재질 및 용접 조건을 확인할 수 있다.</p> <p>2. 용접이음과 개선 흠 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>3. 용접부 모재의 청결 상태를 확인할 수 있다.</p> <p>4. 용접구조물의 가용접 상태를 확인할 수 있다.</p>
		2. 용접중 검사	1. 용접부의 수축 변형 상태를 확인할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
용접실무	23. CO2용접 용접부 검사	2. 용접중 검사	2. 용접부의 균열, 슬래그 섞임 등 결함여부를 확인할 수 있다.
			3. 용접부 용착 상태를 확인할 수 있다.
		3. 용접후 검사	1. 용접부 외관검사를 할 수 있다.
			2. 용접부 재질에 따른 변형 교정 및 후열처리를 할 수 있다.
			3. 용접부 잔류응력 및 내부 응력을 확인할 수 있다.
			4. 용접부 파괴 및 비파괴 검사를 실시할 수 있다.
	24. CO2용접 작업 후 정리·정돈	1. 보호가스차단하기	1. 용접용 보호가스 밸브를 차단할 수 있다.
			2. 보호가스 누설을 확인 및 검사할 수 있다.
			3. 검사 실시 후 이상 발견 시 상황에 맞는 조치를 취할 수 있다.
		2. 전원차단하기	1. 용접기 본체의 스위치를 차단할 수 있다.
			2. 용접부스에 공급되는 메인전원을 차단할 수 있다.
			3. 배기 및 환기시설 전원을 차단할 수 있다.
3. 작업장 정리·정돈하기	1. 용접모재 및 잔여 재료를 정리 정돈할 수 있다.		
	2. 용접용 보호구 및 작업 공구를 정돈할 수 있다.		
	3. 작업장 주변을 청결하게 청소할 수 있다.		