

XCMG ALL TERRAIN CRANE

구조 안전성 및 품질 검증 자료

XCMG ALL TERRAIN CRANE (70t ~ 1000t) STRUCTURAL SAFETY & QUALITY VERIFICATION

ShinuiPetra Co., Ltd. Authorized Distributor in Korea

Ver.2026.04



목차

TABLE OF CONTENTS

자료 목적 및 제조사 개요 (p.3-8)

- 자료 목적 / XCMG 개요 / 제조기지 및 글로벌 실적 / 제품 개발 철학

국내 공급 모델 (p.9-10)

구조 설계 및 안전성 검증 (p.11-26)

- 글로벌 인증 및 규격 대응 / 구조 안전 검증 체계 개요 / 구조 설계 기준 (EN13000) / 구조 해석 및 피로 수명 검증 / 고강도 강재 및 붐 구조 / 턴테이블 및 하부 구조 안정성 / 핵심 구조물 강재 비교분석 / 하부 구조 강화 설계 / 와이어로프 안전 설계 / 상부 유압 펌프 용량 비교

제조·용접·품질 관리 체계 (p.27-31)

- AI 기반 스마트 제조 시스템 / AI 제어 용접 시스템 / 용접 품질 / 용접 품질 검사 및 스마트 검증 시스템 / 품질 관리 체계

시험 및 기술 검증 요약 (p.32-35)

- 시험 및 검증 / 출고 전 실차 과부하 시험 / 극한 환경 시험 / 기술 검증 요약

G2 플랫폼 개선 및 운용 안전성 (p.36-43)

- G2 플랫폼 진화 및 기술 고도화 / G2 효율 및 성능 개선 / G2 신형 조종석 / G2 신형 운전석 / G2 통합 안전 제어 시스템 / 다중 안전 보호 시스템 구조 / 정비 편의성 및 유지보수 최적 설계

한국형 개선 및 국내 운용 실적 (p.44-49)

- 현장 피드백 기반 설계 개선 / 국내 레퍼런스 (250톤 ~ 1000톤)

국내 서비스 (p.50)

결론 (p.51)

[별첨 1] LTM11200-9.1 vs XCA1000G8-1K 턴테이블 체결부 구조 안전성 비교 분석 계산 자료(p.52-54)

자료 목적

PURPOSE

본 자료는 XCMG All Terrain Crane의 구조 안전성과 품질 신뢰성을 국제 기준 및 기술 데이터를 기반으로 검증하기 위해 작성되었습니다.

This document provides verification of structural safety and quality reliability of XCMG All Terrain Cranes based on international standards and technical data.

1	대형 산업 현장의 품질 요구 대응 대응: industrial quality requirements
2	구조 안전성 및 신뢰성 검증 검증: structural safety and reliability
3	설계-제조-검사-시험 전 과정 기술 자료 제공 범위: design to testing full process

XCMG 개요

XCMG COMPANY OVERVIEW

글로벌 건설기계 선도 기업

GLOBAL LEADING CONSTRUCTION EQUIPMENT MANUFACTURER

- XCMG는 중국 국영기업으로 1943년 중국 쉬주(Xuzhou)에서 설립되어 지난 30년 이상 중국 내 건설기계 기업 부동의 1위를 지키고 있으며, 세계 건설기계 기업 순위 3~4위로 최상 위권을 유지하고 있습니다.
- 유럽, 북미, 아시아, 아프리카 등 191여개 국가에 마케팅 서비스를 지원하고 있으며, 크레인, 광산 장비, 굴삭기, 로더 등 17개 건설기계 분야에서 1000개 이상의 모델을 생산하고 있습니다.

YELLOW TABLE 2023

international construction

YELLOW TABLE 2025

YELLOW TABLE 2023						international construction YELLOW TABLE 2025													
2023	2022	CHANGE	COMPANY	COUNTRY	CONSTRUCTION EQUIPMENT SALES (US\$ MILLION)	SHARE OF TOTAL	2025	2024	CHANGE	COMPANY	COUNTRY	CONSTRUCTION EQUIPMENT SALES (US\$ MILLION)	SHARE OF TOTAL	BACKHOE LOADERS	MINI OR MID EXCAVATORS (0 - 13 T)	COMPACT OR SKID-STEER LOADERS	POWERED ACCESS	TELESCOPIC HANDLERS	CRANES
1	1	-	Caterpillar	US	37,538	16.3%	1	1	0	Caterpillar	US	37,844	15.9%						
2	2	-	Komatsu	JP	24,648	10.7%	2	2	0	Komatsu*	JP	26,624	11.2%						
3	3	-	XCMG	CN	13,407	5.8%	3	3	0	John Deere	US	12,956	5.5%						
4	5	+1	John Deere	US	12,534	5.4%	4	4	0	XCMG	CN	12,769	5.4%						
5	4	-1	Sany	CN	11,882	5.2%	5	5	0	Liebherr	DE	12,420	5.2%						
6	6	-	Volvo Construction Equipment	SE	9,907	4.3%	6	6	0	Sany	CN	10,834	4.6%						
7	8	+1	Liebherr	DE	9,855	4.3%	7	8	+1	Hitachi Construction Machinery*	JP	9,104	3.8%						
8	9	+1	Hitachi Construction Machinery*	JP	9,230	4.0%	8	7	-1	Volvo Construction Equipment	SE	8,353	3.5%						
9	10	+1	Sandvik Mining and Rock Technology	SE	7,769	3.4%	9	9	0	JCB**	UK	7,411	3.1%						
10	11	+1	JCB**	UK	7,000	3.0%	10	11	+1	Sandvik Mining and Rock Technology	SE	6,974	2.9%						
11	14	+3	Doosan Bobcat	KR	6,672	2.9%	11	10	-1	Doosan Bobcat	KR	6,269	2.6%						
12	7	-5	Zoomlion	CN	6,182	2.7%	12	14	+2	Epiroc	SE	6,011	2.5%						
13	12	-1	Metso Outotec	FIN	5,567	2.4%	13	12	-1	Zoomlion	CN	5,688	2.4%						
14	13	-1	Epiroc	SE	5,259	2.3%	14	13	-1	Metso Outotec	FIN	5,261	2.2%						
15	16	+1	Terex	US	4,418	1.9%	15	16	+1	Oshkosh Access Equipment (JLG)	US	5,160	2.2%						
16	20	+4	Oshkosh Access Equipment (JLG)	US	3,972	1.7%	16	15	-1	Terex	US	5,100	2.1%						
17	15	-2	Liugong	CN	3,932	1.7%	17	17	0	Kubota*	JP	4,275	1.8%						
18	17	-1	Kubota*	JP	3,840	1.7%	18	19	+1	Liugong	CN	4,188	1.8%						
19	19	-	Hyundai Doosan Infracore (now Develon)	KR	3,690	1.6%	19	18	-1	CNH Industrial	IT	3,053	1.3%						
20	21	+1	CNH Industrial	IT	3,572	1.5%	20	22	+2	Kobelco Construction Machinery*	JP	3,033	1.3%						

*건설기계 업계의 '옐로우 테이블(Yellow Table)'은 영국의 건설 중장비 전문 미디어 그룹인 KHL(International Construction)이 매년 발표하는 전 세계 건설기계 제조업체 매출액 순위 보고서입니다.

세계 최대 모바일 크레인 지능형 제조기지

The world's largest intelligent manufacturing base for wheeled cranes

- XCMG 모바일크레인 사업부는 글로벌 건설기계 순위(ICM20)에서 크레인 부문 1위를 기록한 세계 최고 수준의 사업부로, 브랜드를 대표하는 핵심 사업 영역입니다.
- 2025년 10월, 중국 국가공업정보화부에서 선정한 '국가 첫 번째 파일럿 스마트 공장'(전국 15개 기업중 유일)으로 세계 최초 AI 자동화 기반의 지능형 제조공장입니다.
- 약 230만 평방미터(2,300 acres) 이상의 생산 부지, 연간 32,000대 이상의 생산 능력

세계 최대 규모의 모바일 크레인 지능형 제조기지과 디지털·자동화·지능화 기반의 최첨단 생산 공정을 통해 성능, 품질, 생산 효율을 동시에 확보하고 있습니다.



*XCMG 지능형 제조공장 전경

Rank	Rank	Company	Sales in US\$	
2022	2021		Year 2021	Year 2020
1	1	Xuzhou Heavy Machinery (XCMG)	5,520,005,000	5,060,011,304
2	2	Zoomlion	4,807,064,879	5,454,553,541
3	3	Qinghai	3,961,000,000	3,440,000,000
4	4	Sany	3,208,106,000	3,427,307,887
5	5	Kranes	3,008,000,000	3,078,817,000
6	6	Cargotec	2,837,000,000	2,821,821,339
7	7	Manitex Cranes	1,700,000,000	1,440,000,000
8	8	Tadano	1,386,000,000	1,028,700,000
9	9	Palfinger	1,000,000,000	1,070,000,000
10	10	Columbus McKinnon	900,000,000	848,642,000
11	11	Kato Works, Inc. H cranes	887,000,000	556,000,000
12	12	Sany	861,000,000	806,000,000
13	13	Sany	861,000,000	806,000,000

2022년 'ICm20' XCMG 1위 달성

'ICm20'은 영국의 크레인 전문 미디어 그룹인 International Cranes and Specialized Transport가 매년 발표하는 전 세계 크레인 제조업체 매출액 순위 보고서입니다.

글로벌 공급 및 실적

GLOBAL BUSINESS FOOTPRINT



*글로벌 생산 기지 운영 / Global manufacturing bases in operation



*글로벌 주요 고객사 납품 / Deliveries to Major Global Customers

Mammoet, Sarens, Wagenborg 등 세계 최고 수준의 리프팅 전문 기업을 포함한 글로벌 주요 고객사에 지속적으로 납품되며 프로젝트 현장에서 성능과 안정성이 검증되었습니다.

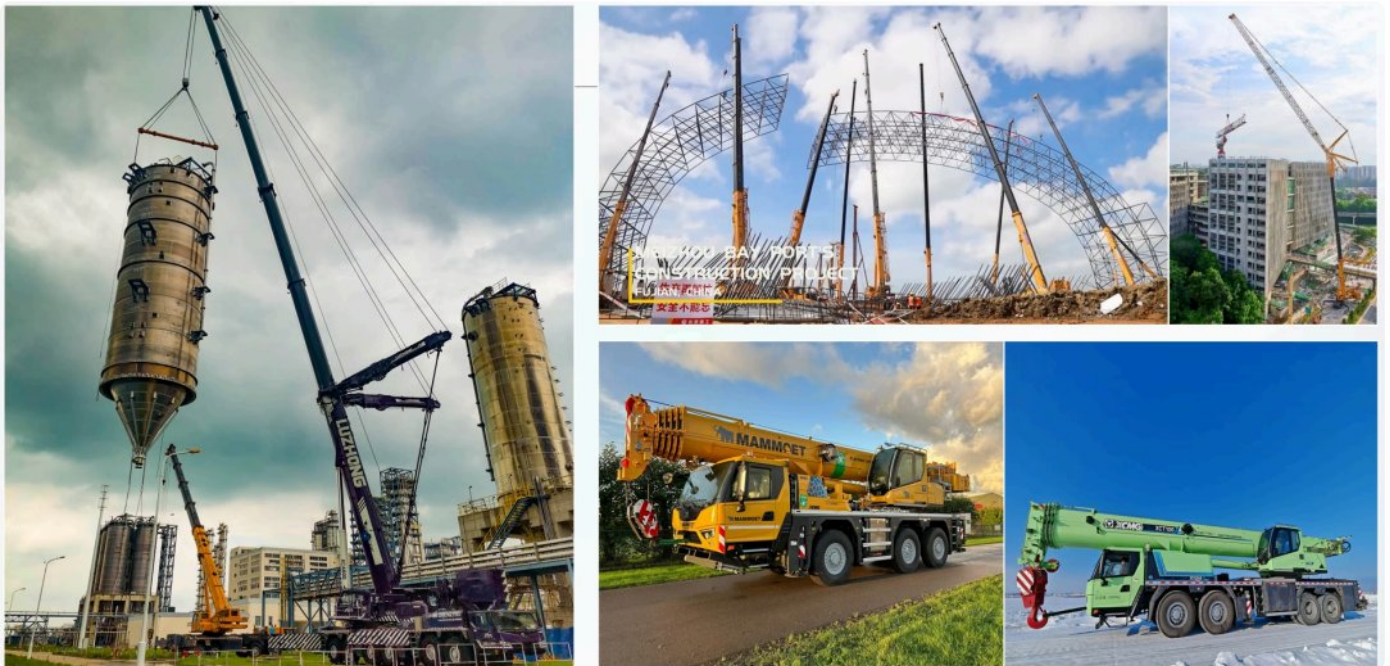
초대형 크레인 기술력 및 글로벌 실적

ULTRA-LARGE CRANE TECHNOLOGY & GLOBAL TRACK RECORD

- 초대형 크레인 기술 지속 개발로 세계 최대 4,000톤급 크레인 보유
- 4,000톤급 크레인 20대 이상 판매 실적 확보



*초대형 풍력 크레인 분야에서 세계 최고 수준의 기술력과 실적을 보유



*세계 각지에서 다양한 프로젝트에 투입되어 성능과 안정성이 검증되었음.

XCMG 제품 개발 철학

XCMG PRODUCT DEVELOPMENT PHILOSOPHY

중국의 AT 크레인 제조사들은 각기 다른 유럽 선도 브랜드를 기술 기준으로 성장해 왔습니다. SANY는 Grove를, Zoomlion은 Demag를 참고한 반면, XCMG는 전지형(AT) 크레인 개발 초기부터 일관되게 Liebherr를 벤치마킹 대상으로 설정하고, Liebherr 사용자들의 요구사항과 실제 운용 환경을 제품 개발 과정에 지속적으로 반영해 왔습니다. 이러한 개발 철학은 XCMG 크레인이 글로벌 시장에서 성능과 신뢰성을 인정받는 핵심 동력이 되었습니다.

1

Liebherr 기준의 개발 방향

최초 1,000톤급 AT 크레인 개발 당시, XCMG는 Liebherr의 첨단 구조 설계를 기술 기준으로 삼아 개발을 진행했습니다. 이는 유럽의 프리미엄 장비와 동일한 수준의 설계 관점에서 출발하여, 최고 수준의 구조 안전성과 성능을 목표로 했습니다.

2

험지 운용 경험 기반 내구성 강화

광산, 산악 지대 등 고부하 험지에서의 실제 운용 경험을 통해 확인된 개선점들을 설계에 적극 반영했습니다. 단순한 벤치마킹을 넘어, 실운용 데이터를 기반으로 XCMG만의 독자적인 내구성을 강화하여 극한 환경에서도 뛰어난 성능을 발휘하도록 발전시켰습니다.

3

Liebherr 사용 고객 관점의 제품 완성

Liebherr 크레인 운용 고객들의 조작 방식, 사용 편의성, 그리고 요구 사양을 최대한 수용하는 방향으로 제품을 개발했습니다. 이를 통해 유럽 장비 사용자가 이질감 없이 XCMG 크레인을 운용할 수 있도록 하여, 사용자 만족도를 극대화하는 제품을 지향합니다.

국내 공급 모델

KOREA SUPPLY LINE-UP (70t ~ 1000t)

국내 시장 전 톤급 라인업 확보

70t, 90t, 120t, 130t, 160t, 250t, 350t, 450t, 750t, 1000t

Full Line-up from 70t to 1000t for Korean Market



장비 개요

- ※ 엔진 - Daimler AG Germany(벤츠)
- ※ 메인롤 50M
- ※ 16M 파워롤트 보조집(2단)
- ※ 카운터웨이트 총 중량 13t
- ※ 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ※ 고강도 일체형 통합 서스펜션 역할
- ※ 최소 회전 반경(주행시) : 8m
- ※ American Allison AMT 자동변속기
- ※ 360도 동일한 제원으로 작업 유연성 극대
- ※ 전 동작 가능 리모컨(한국 특허)
- ※ 드럼스피드 135m/min

주요 제원

항목	XCA70_K	단위
최대 장력 인입 능력	70	t
최대 메인롤 높이	50	m
최대 인입 높이	64.1	m
최대 주행 속도	90	km/h
엔진 출력 출력	300(hp/22)	마력



장비 개요

- ※ 메인롤 60M, 파워롤트 픽스집 16m
- ※ 4축 All terrain 사시
- ※ 카운터웨이트 총 중량 20t (주행웨이트 20t)
- ※ 드럼스피드 125m/min
- ※ 와이어로프 16mm, 단선 라인롤 6t
- ※ 장비폭 2,550mm 콤팩트한 사이즈로 좁은 현장 진입 용이
- ※ 휴대용 무선 리모컨 기술로 1인 조작 가능
- ※ ZF 12단 AMT 자동변속기
- ※ 텔마 리타더 브레이크
- ※ 자동 RPM 기능
- ※ 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프

주요 제원

항목	XCA90G7-1K	단위
최대 장력 인입 능력	90	t
최대 메인롤 높이	60	m
최대 인입 높이	75	m
최대 주행 속도	90	km/h
최대 인입 능력	90	%
엔진 출력 출력	450(hp/33)	마력



장비 개요

- ※ 메인롤 60M, 단일 실린더 타입
- ※ 2단 유압식 파워롤트 보조집 18.5M
- ※ 카운터웨이트 총 중량 33t
- ※ 카운터웨이트 개선
 - 후방 상부 4t 상시부착으로 해제없이 추가
 - 날개 웨이트의 간헐하게 장착 가능
- ※ 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ※ ZF 12단 AMT 자동변속기
- ※ 텔마 리타더 브레이크
- ※ 자동 RPM 기능
- ※ 드럼스피드 135m/min
- ※ 와이어로프 20mm, 단선 라인롤 약 6t

주요 제원

항목	XCA120_E	단위
최대 장력 인입 능력	120	t
최대 메인롤 높이	60	m
최대 인입 높이	84	m
최대 주행 속도	90	km/h
최대 인입 능력	90	%
엔진 출력 출력	450(hp/33)	마력



장비 개요

- ※ 메인롤 60M, 단일 실린더 타입
- ※ 2단 유압식 파워롤트 보조집 18.5M
- ※ 카운터웨이트 총 중량 44.5t, 주행웨이트 25.0t
- ※ 날개 웨이트의 장착 시 별도의 분해 없이 간편하게 기존 웨이트에 장착
- ※ 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ※ ZF 12단 AMT 자동변속기
- ※ 텔마 리타더 브레이크
- ※ 자동 RPM 기능
- ※ 드럼스피드 130m/min
- ※ 와이어로프 20mm, 단선 라인롤 약 6t

주요 제원

항목	XCA130_E	단위
최대 장력 인입 능력	130	t
최대 메인롤 높이	62	m
최대 인입 높이	92.5	m
최대 주행 속도	90	km/h
최대 인입 능력	90	%
엔진 출력 출력	450(hp/33)	마력



XCA160G7-1K

250톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

160t

70m

68.5m

2026년 상반기 출시 예정

중국 대비 최장 메인벨, 최고의 재원

장비 개요

- 메인벨 70M 단일 슬린더 리프트
- 2단 유압식 파워릴트 보조집 18.5M
- 카운터웨이트 총 중량 47T
- 주행가능 카운터웨이트 27T
- 5속 4구동 ALL TERRAIN 사시, 전속 조향
- 대용량 펌프, 대구경 고정밀 밸브
- 메인 펌프용량: 145mL/r x 2 (듀얼 펌프)
- 이동 펌프 자동 분할류 특허 기술 적용으로 **고부하 시 동시 동작이 원활하고 동일한 미세 동작 가능**
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크
- 자동차 RPM 기능
- 드림스피드 130m/min
- 와이어로프 22mm, 단선 라인롤 10.5t

주요 제원

항목	XCA160G7-1K	단위
최대 장력 인장 능력	160	t
최대 높기	70	m
최대 주행 속도	60	km/h
연간 장력 출력(HP)	530(백스)	마력



XCA250_K

250톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

250t

88m

115m

2026년 상반기 출시 예정

중국 대비 최장 메인벨, 최고의 재원

장비 개요

- 메인벨 88M, 파워릴트 보조집 28M (HEAVY DUTY, LIGHT DUTY)
- 메인벨 단일 슬린더 리프트
- 카운터웨이트 총 중량 84T
- 이동 연전 동력 시스템, 더욱 경제적인 인장 작업 및 연료 절약 가능
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크
- 자동차 RPM 기능
- 드림스피드 130m/min
- 와이어로프 22mm, 단선 라인롤 11t

웨이트 개선 내용

- 기본 8톤 웨이트가 6톤+2톤으로 분리 되었으며 상부 후면에 6톤 웨이트를 설치 할수있어 주름
- 축당 하중 밸런스가 균일하게 개선됨

1K	2K	3K	4K	5K
15.9 t	16.2 t	15.5 t	15.8 t	15.1 t

주요 제원

항목	XCA250_K	단위
최대 장력 인장 능력	250	t
최대 인장 높이	115	m
최대 주행 속도	60	km/h
연간 장력 출력(HP)	530(백스)	마력
연간 장력 출력(HP)	284(백스)	마력



XCA350_K

350톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

350t

95m

120m

92M 등급 최장 메인벨 + 일부작업 가이드 탑재

장거리 고난이도 작업부터 중 단거리 작업까지 완벽 대응

장비 개요

- 메인벨 92M, 단일 슬린더 리프트
- 44M 파워릴트 픽스집
- 자체 탈부착 가능한 가이드
- 100T 카운터웨이트, 4개의 슬린더를 통해 앞뒤 슬라이드 가능
- 듀얼 엔진, 듀얼선회 및 리프팅슬린더
- 6속 ALL TERRAIN 사시, 주행 4속, 스터어링 6속
- 강력한 유압 구동, 듀얼 유압 펌프 시스템
- 혁신적인 레버 작동(부드러운 3가지 동작)
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크
- 드림스피드 120m/min
- 와이어로프 24mm, 단선 라인롤 13.5t

주요 제원

항목	XCA350_K	단위
최대 장력 인장 능력	350	t
최대 높기	92	m
최대 인장 높이	100	m
최대 주행 속도	60	km/h
연간 장력 출력(HP)	653(백스)	마력
연간 장력 출력(HP)	284(백스)	마력



XCA450_K

450톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

450t

93.1m

133m

강력한 리프팅 능력 및 우수한 적응력, 다양한 작업 모드

도로 운송을 고려한 우수한 통행 능력 보유, 다양한 작업 현장 이동구성

장비 개요

- 메인벨 93.1M(콤비벨 60M + 33.1M)
- 픽스집 50.5M(V벨 24M + 파워릴트 26.5M, 파워릴트 가능)
- 리프팅 84M + 브라켓 7.7M
- 가이드 자체 탈부착 가능
- 130T 유압조절식 가변형 카운터웨이트로 현상 상황에 따라 선회 변경 조정 및 재원 중대 가능
- 듀얼 엔진, 듀얼 선회 및 리프팅 슬린더
- 7속 All terrain 사시, 주행 4속, 스터어링 7속
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크
- 드림스피드 125m/min
- 와이어로프 24mm, 단선 라인롤 13.5t

주요 제원

항목	XCA450_K	단위
최대 장력 인장 능력	450	t
최대 높기	93.1	m
최대 인장 높이	103	m
최대 주행 속도	60	km/h
연간 장력 출력(HP)	653(백스)	마력
연간 장력 출력(HP)	284(백스)	마력



XCA750G8-1K

750톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

750t

96m

160m

2026년 하반기 출시 예정

한국 시장에 적합한 최신식, 최고급 장비 개발 진행중

장비 개요(예정)

- 메인벨 98M(콤비벨 63M + 35M)
- 픽스집 65M(파워릴트 55M + V벨 10M)
- 리프팅 90M + 브라켓 14.8M
- Y자형 일체형 가이드
- 8속 All terrain 사시, 8속 전속 조향
- 총 5구동(1개식구동 4속 + 유압구동 1속)
- 160T 유압조절식 가변형 카운터웨이트
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- 하부 변속 엔진 6520마력
- 상부 커먼스 엔진 2840마력
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크



XCA1000G8-1K

1000톤 올러레인 크레인(G2한국버전)

1000t

102.5m

165m

강력한 메인벨, 픽스집 성능 약 80M 높이에에서도 최대 리프팅 장력 가능하여 고공 + 장거리 작업 능력 우수

장비 개요

- 메인벨 102.5M(콤비벨 66M + 36.5M)
- 픽스집 63.2M(파워릴트 54M + V벨 9.2M/27.2M)
- 리프팅 96.5M + 브라켓 10.4M
- 폭력집 옵션 146.8M, 153.3M
- Y자형 일체형 가이드, 가이드 핀 유압 조립
- 9속 ALL TERRAIN 사시, 9속 전속 조향
- 총 5구동(1개식구동 4속 + 유압구동 1속)
- 200T 유압조절식 가변형 카운터웨이트
- 차세대 크레인 운영체제 G2 플랫폼 적용
 - G-Star 조종석, 향상된 시야 및 편리한 인터페이스 제공
 - 개선된 하이브리드 전가-유압 시스템, 강력한 유압 펌프
- ZF 12단 AMT 자동변속기
- 텔마 리라더 브레이크
- 드림스피드 130m/min, 보조 120m/min
- 와이어로프 26mm, 단선 라인롤 15.6t

주요 제원

항목		XCA1000G8-K	단위
전장	신부재	19.855	mm
	5도경 장력	21.485	mm
높이 (물리높이)	가변형	17.6	mm
	최대높이	102.5	m
이우르리거북	세로	11.1	m
	가로	9.6	m
연간 장력 출력(HP)		653(백스)	마력
연간 장력 출력(HP)		284(백스)	마력



글로벌 인증 및 규격 대응

GLOBAL CERTIFICATION & COMPLIANCE

XCMG All Terrain Crane은 주요 글로벌 시장의 인증 및 규격을 충족합니다.

XCMG cranes comply with major international certification and regulatory standards.

지역	인증 기준
Europe	CE / EN13000
North America	ASME B30.5 / OSHA
Eurasia	EAC
China	CCC



CE Certification (TÜV Rheinland Verified)

제 3자 기관 TÜV Rheinland 인증 CE 획득

Compliant with EU Machinery Directive (2006/42/EC)

유럽 기계 안전 기준 충족



EAC Certification (Eurasian Conformity)

유라시아 인증 획득

Certified for operation in Eurasian markets

유라시아 시장 운용 인증

☐ 글로벌 운용 기준 인증 완료

Certified for global operation standards

북미 안전 기준(OSHA / ASME) 대응 설계

Compliant with OSHA / ASME B30.5 safety standards

구조 안전 검증 체계 개요

STRUCTURAL SAFETY VALIDATION FRAMEWORK

설계부터 시험까지 전 공정에서 실시간 검증이 적용된 구조 안전 확보 체계

1

설계 (Design)

EN13000 기반 구조 설계 및 FEM 해석 → 설계 단계에서 안전성 확보

- 구조 해석 및 피로 수명 검증
- 하중 조건 시뮬레이션 기반 설계

2

제조 (Manufacturing)

AI 기반 스마트 제조 및 로봇 자동화 → 품질 편차 최소화

- CNC 100%, 주요 부위 로봇 용접 100%
- LASER-MAG 및 자동화 공정 적용

3

검사 (Inspection)

AI 기반 실시간 검사 및 NDT 전수 적용

- NDT (RT/UT/MT/PT) 비파괴 검사
- 온라인 자동 측정 및 정밀 보정 시스템

4

시험 (Testing)

실차 기반 극한 조건 검증

- 하중 시험 / 환경 시험 / 주행 시험
- 온도, 고도, 장시간 운용 검증

☐ 본 자료는 상기 검증 체계를 기반으로 기술적 근거를 단계별로 설명합니다

This document explains the technical validation process based on the above framework

구조 설계 기준 (EN13000)

STRUCTURAL DESIGN STANDARD (EN13000)

EN13000 구조 설계 기준을 완전 충족하고 CE 인증을 통해 검증된 설계

Designed in full compliance with EN13000, verified through CE certification

설계 기준

EN13000 기반 구조 설계

Structural design based on EN13000

설계 요소

하중 스펙트럼 기반 설계

Load spectrum-based design

안전계수 적용

Safety factor applied

안정성 검증 설계

Stability verification applied

설계 결과

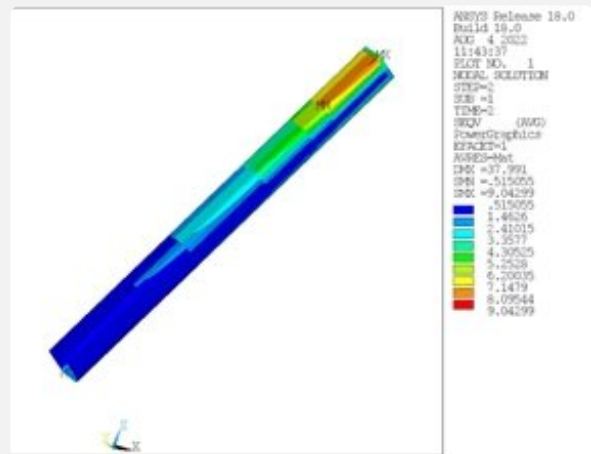
구조 안전성 및 피로 수명 검증 완료

Structural safety and fatigue life validated



유한요소해석(FEM)을 적용한 구조 설계 검증

Finite element analysis (FEM) applied



실제 하중 조건 기반 구조 안전성 검증

Structural safety verified under load conditions

유럽 기준 기반 구조 설계 적용

European standard applied to structural design

✓ EN13000 기준에 따라 FEM을 통한 설계 검증 수행

Design validated through FEM in accordance with EN13000

구조 해석 및 피로 수명 검증

STRUCTURAL ANALYSIS & FATIGUE LIFE VALIDATION

실제 하중 스펙트럼 기반 피로 해석을 통해 구조 내구성을 검증

1

하중 데이터 기반 설계

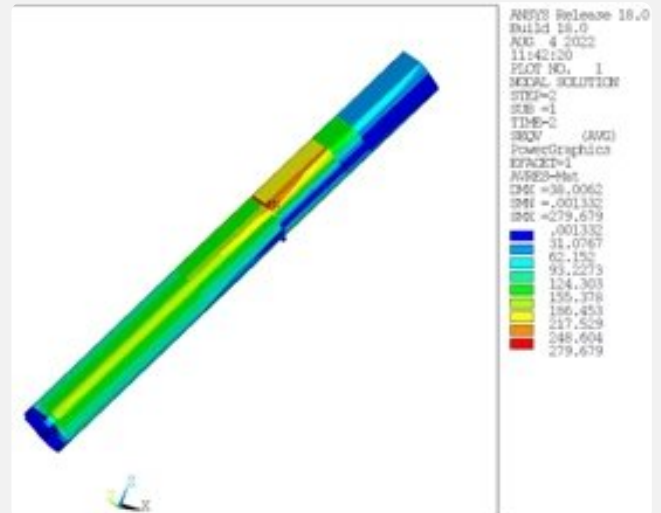
IoT 기반 하중 스펙트럼 적용

***IoT(Internet of Things)사물인터넷**

→ 장비에 센서를 붙여서 하중, 작업반경, 각도, 사용 시간, 작업 패턴 등을

실시간으로 수집·저장·분석하는 기술

→ 실제 장비 운용 데이터를 기반으로 하중 이력(load spectrum) 구축



2

구조 해석 + 피로 해석

FEM 구조 해석 + 피로 사이클 분석

***FEM(유한요소해석)**

→ 실제 하중 조건을 기반으로 구조물의 응력 분포, 변형, 피로 수명을 사전 검증하는 핵심 구조 해석 기술

하중 사이클 기반 피로 해석

Fatigue analysis based on load cycle simulation



3

검증 결과

구조 내구성 및 피로 수명 검증 완료

장기 사용 기준 설계

반복 하중 조건에서의 구조 응력 분포

Structural analysis under repeated load conditions

☐ 실제 하중 데이터 기반 반복 하중 조건에서도 장기 내구성 확보

Designed for long-term durability under repeated load conditions

고강도 강재 기반 구조 설계 기술

HIGH-STRENGTH STEEL STRUCTURAL ENGINEERING

□ 구조 부위별 최적 강재(Q960~Q1100급) 적용을 통해 구조 강성과 내구성 확보

고강도 강재 및 붐 구조

HIGH-STRENGTH STEEL & BOOM DESIGN

1

고강도 강재 적용

구조 부위별 최적 강재(Q960~Q1100급) 적용

- 최대 1200MPa급 항복강도 강재 적용
- 구조 중량 대비 강도 향상

2

박스형 붐 구조

박스형 붐 구조 적용

- 비틀림 강성 확보
- 구조 안정성 향상

3

응력 분산 설계

응력 분산 최적 설계 적용

- 국부 응력 집중 최소화
- 피로 수명 향상

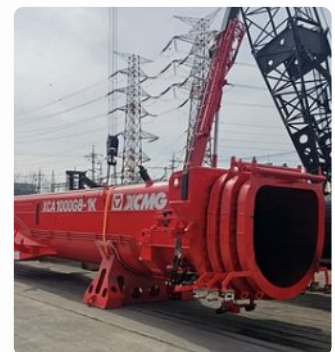
4

원판(일체형) 구조 적용

주요 구조물에 절단용접 접합 방식이 아닌 원판(일체형) 구조 적용

- 용접부 최소화로 균열·파손 발생 가능성 저감
- 구조 연속성 확보로 하중 전달 안정성 향상

宝钢 宝山钢铁股份有限公司		产品质量证明书		INSPCTION CERTIFICATE	
Manufacturer: Wuhan Iron & Steel Co., Ltd.		Product Name: 高强度钢板		Product Code: Q960	
Specification: Q960		Inspection Date: 2023.10.10		Inspection Result:合格	
Notes: 1. 本证明书仅对产品质量负责, 不对其他事项负责。 2. 本证明书的有效性依赖于用户提供的正确信息。 3. 本证明书的有效性依赖于用户提供的正确信息。		Signature: 张建国		Date: 2023.10.10	



턴테이블 및 하부 구조 안정성

TURNTABLE & SUPERSTRUCTURE STABILITY

대형 직경 및 두께 강화 설계를 통해 하중을 효과적으로 분산시키고
국부 응력 집중을 최소화하여 구조 안정성을 극대화

1

대형 직경 턱테이블 구조

최대 직경 약 **2,900mm**급

대형 턱테이블 적용

- 하중을 넓은 면적으로 분산하여 국부 하중 집중 방지
- 작업 반경 전 영역에서 안정성 확보



2

두께 및 강성 강화 설계

최대 두께 **185mm**급 구조 설계

- 고하중 작업 시 구조 변형 최소화
- 반복 하중에도 안정적인 구조 유지 (피로 내구성 향상)



3

하부 구조 안정성

하부 프레임 및 회전 구조 안정성 확보

- 회전 구조 하중 전달 안정성 확보
- 구조 변형 및 진동 억제
- 장기 내구성 및 안정성 향상



❑ 유럽제 장비에 비해 붐의 강성이 강하며, 턱테이블의 크기가 크고 두꺼움.

고강도 강재 사용 및 최적화 설계로 높은 안정성 확보

핵심 구조물 강재 (Steel Grade) 비교 분석

XCMG AT 크레인에 적용된 강재는 유럽 프리미엄 크레인에 적용되는 '고장력 세립강'과 동급 이상의 기계적 물성치(인장 및 항복강도)를 보이며, 특히 저온 충격 인성 등 일부 항목에서 크게 우수합니다.
즉, 붐이 휘어지거나 턴테이블이 찢어지는 구조적 파괴에 대한 내성은 립헬 적용 강재와 동급 이상입니다.

붐용 고강도 강재 비교 (S1100QL vs BS1100E)

핵심 기계적 물성치	립헬 적용 강재 (S1100QL)	XCMG 적용 강재 실측치 (BS1100E)	안전성 검토 결과 (결론)
항복강도 (Yield Strength) 영구 변형 없이 하중을 버티는 힘	최소 1100 MPa	1214 MPa	기준치 10% 초과 달성 (우수)
인장강도 (Tensile Strength) 파괴 직전까지 견디는 최대 강도	1250 ~ 1550 MPa	1279 MPa	유럽 기준 완전 충족
연신율 (Elongation) 충격과 하중 변화 시 재료가 흡수할 수 있는 유연성	최소 10%	10%	유럽 기준 충족
-40°C 충격 인성 (Impact Energy) 극한 저온에서 충격을 견디는 능력,	최소 27 J	59 J (평균)	기준치 118% 초과 달성 (압도적 우수)

턴테이블용 고강도 강재 비교 (S960QL vs BS960E)

핵심 기계적 물성치	립헬 적용 강재 (S960QL)	XCMG 적용 강재 실측치 (BS960E)	안전성 검토 결과 (결론)
항복강도 (Yield Strength) 영구 변형 없이 하중을 버티는 힘	최소 960 MPa	990 MPa	기준치 초과 달성 (우수)
인장강도 (Tensile Strength) 파괴 직전까지 견디는 최대 강도	980 ~ 1150 MPa	1038 MPa	유럽 기준 완전 충족
연신율 (Elongation) 충격과 하중 변화 시 재료가 흡수할 수 있는 유연성	최소 10 ~ 12%	13%	최대 30% 초과 달성 (우수)
-40°C 충격 인성 (Impact Energy) 극한 저온에서 충격을 견디는 능력,	최소 27 J	51 J (평균)	기준치 88% 초과 달성 (매우 우수)

* 상기 물성치는 다음 페이지에 첨부한 실제 강재 시험 성적서(Inspection Certificate) 기반 데이터로, 유럽 기준 대비 성능 우위를 객관적으로 확인할 수 있습니다.

* (립헬 적용 강재 출처: *Cranes Today Magazine*, "Steel the way – Part 2") *Cranes Today*는 1972년 창간된 크레인-리프팅 산업 분야 글로벌 최장수 전문지로, Liebherr 붐에 S960QL(상부 헬)·S1100QL(하부 헬)이 실제 적용됨을 기술 분석 자료를 통해 확인할 수 있습니다.

BS1100E / BS960E 고강도 강재 실제 물성 시험 성적서

- 유럽 기준 완전 충족 및 일부 항목 초과 달성

 宝山钢铁股份有限公司 BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. 产品质量证明书 INSPECTION CERTIFICATE  湖北省武汉市青山街1号 邮编 430083 CHANGSIAN STREET GONGSIAN DISTRICT WUHAN/HUBEI P.R. CHINA 430083 电话 TEL: 027-86689950 电传 FAX: 027-86689953		 宝山钢铁股份有限公司 BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. 产品质量证明书 INSPECTION CERTIFICATE  上海市宝山区淞南镇845号 邮编 201900 SHANGHAI P.R. CHINA 201900 电话 TEL: +86 21 29688880 电传 FAX: 400 800 8880																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
客户名称 CUSTOMER 上海宝钢材料贸易有限公司 产品名称 PRODUCT 热轧板卷 规格 SPECIFICATION SP-0022-004-001 BS1100E Q355B 1500*1500		客户名称 CUSTOMER 上海宝钢材料贸易有限公司 产品名称 PRODUCT 热轧板卷 规格 SPECIFICATION SP-0022-004-001 BS960E Q355B 1500*1500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
出厂日期 DATE OF ISSUE 2020-10-25 有效期至 VALIDITY PERIOD 2021-10-25 检验员 INSPECTOR WEL000001		出厂日期 DATE OF ISSUE 2020-10-27 有效期至 VALIDITY PERIOD 2021-10-27 检验员 INSPECTOR WEL000001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">牌号</th><th rowspan="2">规格</th><th rowspan="2">厚度</th><th colspan="10">化学成分 CHEMICAL COMPOSITION %</th><th colspan="4">力学性能 TENSILE TEST</th><th colspan="2">冲击性能 IMPACT TEST</th><th rowspan="2">备注</th></tr> <tr> <th>C</th><th>Si</th><th>Mn</th><th>P</th><th>S</th><th>Al</th><th>N</th><th>As</th><th>Se</th><th>Co</th><th>屈服强度 R_{eH} / MPa</th><th>抗拉强度 R_m / MPa</th><th>伸长率 A₅ / %</th><th>冲击功 K_{IC} / J</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Q355B</td><td>1500*1500</td><td>1500</td><td>0.025</td><td>0.030</td><td>0.035</td><td>0.040</td><td>0.045</td><td>0.050</td><td>0.055</td><td>0.060</td><td>0.065</td><td>0.070</td><td>0.075</td><td>0.080</td><td>0.085</td><td>0.090</td><td>0.095</td><td>0.100</td><td>0.105</td><td>0.110</td><td>0.115</td><td>0.120</td><td>0.125</td><td>0.130</td><td>0.135</td><td>0.140</td><td>0.145</td><td>0.150</td><td>0.155</td><td>0.160</td><td>0.165</td><td>0.170</td><td>0.175</td><td>0.180</td><td>0.185</td><td>0.190</td><td>0.195</td><td>0.200</td><td>0.205</td><td>0.210</td><td>0.215</td><td>0.220</td><td>0.225</td><td>0.230</td><td>0.235</td><td>0.240</td><td>0.245</td><td>0.250</td><td>0.255</td><td>0.260</td><td>0.265</td><td>0.270</td><td>0.275</td><td>0.280</td><td>0.285</td><td>0.290</td><td>0.295</td><td>0.300</td><td>0.305</td><td>0.310</td><td>0.315</td><td>0.320</td><td>0.325</td><td>0.330</td><td>0.335</td><td>0.340</td><td>0.345</td><td>0.350</td><td>0.355</td><td>0.360</td><td>0.365</td><td>0.370</td><td>0.375</td><td>0.380</td><td>0.385</td><td>0.390</td><td>0.395</td><td>0.400</td><td>0.405</td><td>0.410</td><td>0.415</td><td>0.420</td><td>0.425</td><td>0.430</td><td>0.435</td><td>0.440</td><td>0.445</td><td>0.450</td><td>0.455</td><td>0.460</td><td>0.465</td><td>0.470</td><td>0.475</td><td>0.480</td><td>0.485</td><td>0.490</td><td>0.495</td><td>0.500</td><td>0.505</td><td>0.510</td><td>0.515</td><td>0.520</td><td>0.525</td><td>0.530</td><td>0.535</td><td>0.540</td><td>0.545</td><td>0.550</td><td>0.555</td><td>0.560</td><td>0.565</td><td>0.570</td><td>0.575</td><td>0.580</td><td>0.585</td><td>0.590</td><td>0.595</td><td>0.600</td><td>0.605</td><td>0.610</td><td>0.615</td><td>0.620</td><td>0.625</td><td>0.630</td><td>0.635</td><td>0.640</td><td>0.645</td><td>0.650</td><td>0.655</td><td>0.660</td><td>0.665</td><td>0.670</td><td>0.675</td><td>0.680</td><td>0.685</td><td>0.690</td><td>0.695</td><td>0.700</td><td>0.705</td><td>0.710</td><td>0.715</td><td>0.720</td><td>0.725</td><td>0.730</td><td>0.735</td><td>0.740</td><td>0.745</td><td>0.750</td><td>0.755</td><td>0.760</td><td>0.765</td><td>0.770</td><td>0.775</td><td>0.780</td><td>0.785</td><td>0.790</td><td>0.795</td><td>0.800</td><td>0.805</td><td>0.810</td><td>0.815</td><td>0.820</td><td>0.825</td><td>0.830</td><td>0.835</td><td>0.840</td><td>0.845</td><td>0.850</td><td>0.855</td><td>0.860</td><td>0.865</td><td>0.870</td><td>0.875</td><td>0.880</td><td>0.885</td><td>0.890</td><td>0.895</td><td>0.900</td><td>0.905</td><td>0.910</td><td>0.915</td><td>0.920</td><td>0.925</td><td>0.930</td><td>0.935</td><td>0.940</td><td>0.945</td><td>0.950</td><td>0.955</td><td>0.960</td><td>0.965</td><td>0.970</td><td>0.975</td><td>0.980</td><td>0.985</td><td>0.990</td><td>0.995</td><td>1.000</td><td>1.005</td><td>1.010</td><td>1.015</td><td>1.020</td><td>1.025</td><td>1.030</td><td>1.035</td><td>1.040</td><td>1.045</td><td>1.050</td><td>1.055</td><td>1.060</td><td>1.065</td><td>1.070</td><td>1.075</td><td>1.080</td><td>1.085</td><td>1.090</td><td>1.095</td><td>1.100</td><td>1.105</td><td>1.110</td><td>1.115</td><td>1.120</td><td>1.125</td><td>1.130</td><td>1.135</td><td>1.140</td><td>1.145</td><td>1.150</td><td>1.155</td><td>1.160</td><td>1.165</td><td>1.170</td><td>1.175</td><td>1.180</td><td>1.185</td><td>1.190</td><td>1.195</td><td>1.200</td><td>1.205</td><td>1.210</td><td>1.215</td><td>1.220</td><td>1.225</td><td>1.230</td><td>1.235</td><td>1.240</td><td>1.245</td><td>1.250</td><td>1.255</td><td>1.260</td><td>1.265</td><td>1.270</td><td>1.275</td><td>1.280</td><td>1.285</td><td>1.290</td><td>1.295</td><td>1.300</td><td>1.305</td><td>1.310</td><td>1.315</td><td>1.320</td><td>1.325</td><td>1.330</td><td>1.335</td><td>1.340</td><td>1.345</td><td>1.350</td><td>1.355</td><td>1.360</td><td>1.365</td><td>1.370</td><td>1.375</td><td>1.380</td><td>1.385</td><td>1.390</td><td>1.395</td><td>1.400</td><td>1.405</td><td>1.410</td><td>1.415</td><td>1.420</td><td>1.425</td><td>1.430</td><td>1.435</td><td>1.440</td><td>1.445</td><td>1.450</td><td>1.455</td><td>1.460</td><td>1.465</td><td>1.470</td><td>1.475</td><td>1.480</td><td>1.485</td><td>1.490</td><td>1.495</td><td>1.500</td><td>1.505</td><td>1.510</td><td>1.515</td><td>1.520</td><td>1.525</td><td>1.530</td><td>1.535</td><td>1.540</td><td>1.545</td><td>1.550</td><td>1.555</td><td>1.560</td><td>1.565</td><td>1.570</td><td>1.575</td><td>1.580</td><td>1.585</td><td>1.590</td><td>1.595</td><td>1.600</td><td>1.605</td><td>1.610</td><td>1.615</td><td>1.620</td><td>1.625</td><td>1.630</td><td>1.635</td><td>1.640</td><td>1.645</td><td>1.650</td><td>1.655</td><td>1.660</td><td>1.665</td><td>1.670</td><td>1.675</td><td>1.680</td><td>1.685</td><td>1.690</td><td>1.695</td><td>1.700</td><td>1.705</td><td>1.710</td><td>1.715</td><td>1.720</td><td>1.725</td><td>1.730</td><td>1.735</td><td>1.740</td><td>1.745</td><td>1.750</td><td>1.755</td><td>1.760</td><td>1.765</td><td>1.770</td><td>1.775</td><td>1.780</td><td>1.785</td><td>1.790</td><td>1.795</td><td>1.800</td><td>1.805</td><td>1.810</td><td>1.815</td><td>1.820</td><td>1.825</td><td>1.830</td><td>1.835</td><td>1.840</td><td>1.845</td><td>1.850</td><td>1.855</td><td>1.860</td><td>1.865</td><td>1.870</td><td>1.875</td><td>1.880</td><td>1.885</td><td>1.890</td><td>1.895</td><td>1.900</td><td>1.905</td><td>1.910</td><td>1.915</td><td>1.920</td><td>1.925</td><td>1.930</td><td>1.935</td><td>1.940</td><td>1.945</td><td>1.950</td><td>1.955</td><td>1.960</td><td>1.965</td><td>1.970</td><td>1.975</td><td>1.980</td><td>1.985</td><td>1.990</td><td>1.995</td><td>2.000</td><td>2.005</td><td>2.010</td><td>2.015</td><td>2.020</td><td>2.025</td><td>2.030</td><td>2.035</td><td>2.040</td><td>2.045</td><td>2.050</td><td>2.055</td><td>2.060</td><td>2.065</td><td>2.070</td><td>2.075</td><td>2.080</td><td>2.085</td><td>2.090</td><td>2.095</td><td>2.100</td><td>2.105</td><td>2.110</td><td>2.115</td><td>2.120</td><td>2.125</td><td>2.130</td><td>2.135</td><td>2.140</td><td>2.145</td><td>2.150</td><td>2.155</td><td>2.160</td><td>2.165</td><td>2.170</td><td>2.175</td><td>2.180</td><td>2.185</td><td>2.190</td><td>2.195</td><td>2.200</td><td>2.205</td><td>2.210</td><td>2.215</td><td>2.220</td><td>2.225</td><td>2.230</td><td>2.235</td><td>2.240</td><td>2.245</td><td>2.250</td><td>2.255</td><td>2.260</td><td>2.265</td><td>2.270</td><td>2.275</td><td>2.280</td><td>2.285</td><td>2.290</td><td>2.295</td><td>2.300</td><td>2.305</td><td>2.310</td><td>2.315</td><td>2.320</td><td>2.325</td><td>2.330</td><td>2.335</td><td>2.340</td><td>2.345</td><td>2.350</td><td>2.355</td><td>2.360</td><td>2.365</td><td>2.370</td><td>2.375</td><td>2.380</td><td>2.385</td><td>2.390</td><td>2.395</td><td>2.400</td><td>2.405</td><td>2.410</td><td>2.415</td><td>2.420</td><td>2.425</td><td>2.430</td><td>2.435</td><td>2.440</td><td>2.445</td><td>2.450</td><td>2.455</td><td>2.460</td><td>2.465</td><td>2.470</td><td>2.475</td><td>2.480</td><td>2.485</td><td>2.490</td><td>2.495</td><td>2.500</td><td>2.505</td><td>2.510</td><td>2.515</td><td>2.520</td><td>2.525</td><td>2.530</td><td>2.535</td><td>2.540</td><td>2.545</td><td>2.550</td><td>2.555</td><td>2.560</td><td>2.565</td><td>2.570</td><td>2.575</td><td>2.580</td><td>2.585</td><td>2.590</td><td>2.595</td><td>2.600</td><td>2.605</td><td>2.610</td><td>2.615</td><td>2.620</td><td>2.625</td><td>2.630</td><td>2.635</td><td>2.640</td><td>2.645</td><td>2.650</td><td>2.655</td><td>2.660</td><td>2.665</td><td>2.670</td><td>2.675</td><td>2.680</td><td>2.685</td><td>2.690</td><td>2.695</td><td>2.700</td><td>2.705</td><td>2.710</td><td>2.715</td><td>2.720</td><td>2.725</td><td>2.730</td><td>2.735</td><td>2.740</td><td>2.745</td><td>2.750</td><td>2.755</td><td>2.760</td><td>2.765</td><td>2.770</td><td>2.775</td><td>2.780</td><td>2.785</td><td>2.790</td><td>2.795</td><td>2.800</td><td>2.805</td><td>2.810</td><td>2.815</td><td>2.820</td><td>2.825</td><td>2.830</td><td>2.835</td><td>2.840</td><td>2.845</td><td>2.850</td><td>2.855</td><td>2.860</td><td>2.865</td><td>2.870</td><td>2.875</td><td>2.880</td><td>2.885</td><td>2.890</td><td>2.895</td><td>2.900</td><td>2.905</td><td>2.910</td><td>2.915</td><td>2.920</td><td>2.925</td><td>2.930</td><td>2.935</td><td>2.940</td><td>2.945</td><td>2.950</td><td>2.955</td><td>2.960</td><td>2.965</td><td>2.970</td><td>2.975</td><td>2.980</td><td>2.985</td><td>2.990</td><td>2.995</td><td>3.000</td><td>3.005</td><td>3.010</td><td>3.015</td><td>3.020</td><td>3.025</td><td>3.030</td><td>3.035</td><td>3.040</td><td>3.045</td><td>3.050</td><td>3.055</td><td>3.060</td><td>3.065</td><td>3.070</td><td>3.075</td><td>3.080</td><td>3.085</td><td>3.090</td><td>3.095</td><td>3.100</td><td>3.105</td><td>3.110</td><td>3.115</td><td>3.120</td><td>3.125</td><td>3.130</td><td>3.135</td><td>3.140</td><td>3.145</td><td>3.150</td><td>3.155</td><td>3.160</td><td>3.165</td><td>3.170</td><td>3.175</td><td>3.180</td><td>3.185</td><td>3.190</td><td>3.195</td><td>3.200</td><td>3.205</td><td>3.210</td><td>3.215</td><td>3.220</td><td>3.225</td><td>3.230</td><td>3.235</td><td>3.240</td><td>3.245</td><td>3.250</td><td>3.255</td><td>3.260</td><td>3.265</td><td>3.270</td><td>3.275</td><td>3.280</td><td>3.285</td><td>3.290</td><td>3.295</td><td>3.300</td><td>3.305</td><td>3.310</td><td>3.315</td><td>3.320</td><td>3.325</td><td>3.330</td><td>3.335</td><td>3.340</td><td>3.345</td><td>3.350</td><td>3.355</td><td>3.360</td><td>3.365</td><td>3.370</td><td>3.375</td><td>3.380</td><td>3.385</td><td>3.390</td><td>3.395</td><td>3.400</td><td>3.405</td><td>3.410</td><td>3.415</td><td>3.420</td><td>3.425</td><td>3.430</td><td>3.435</td><td>3.440</td><td>3.445</td><td>3.450</td><td>3.455</td><td>3.460</td><td>3.465</td><td>3.470</td><td>3.475</td><td>3.480</td><td>3.485</td><td>3.490</td><td>3.495</td><td>3.500</td><td>3.505</td><td>3.510</td><td>3.515</td><td>3.520</td><td>3.525</td><td>3.530</td><td>3.535</td><td>3.540</td><td>3.545</td><td>3.550</td><td>3.555</td><td>3.560</td><td>3.565</td><td>3.570</td><td>3.575</td><td>3.580</td><td>3.585</td><td>3.590</td><td>3.595</td><td>3.600</td><td>3.605</td><td>3.610</td><td>3.615</td><td>3.620</td><td>3.625</td><td>3.630</td><td>3.635</td><td>3.640</td><td>3.645</td><td>3.650</td><td>3.655</td><td>3.660</td><td>3.665</td><td>3.670</td><td>3.675</td><td>3.680</td><td>3.685</td><td>3.690</td><td>3.695</td><td>3.700</td><td>3.705</td><td>3.710</td><td>3.715</td><td>3.720</td><td>3.725</td><td>3.730</td><td>3.735</td><td>3.740</td><td>3.745</td><td>3.750</td><td>3.755</td><td>3.760</td><td>3.765</td><td>3.770</td><td>3.775</td><td>3.780</td><td>3.785</td><td>3.790</td><td>3.795</td><td>3.800</td><td>3.805</td><td>3.810</td><td>3.815</td><td>3.820</td><td>3.825</td><td>3.830</td><td>3.835</td><td>3.840</td><td>3.845</td><td>3.850</td><td>3.855</td><td>3.860</td><td>3.865</td><td>3.870</td><td>3.875</td><td>3.880</td><td>3.885</td><td>3.890</td><td>3.895</td><td>3.900</td><td>3.905</td><td>3.910</td><td>3.915</td><td>3.920</td><td>3.925</td><td>3.930</td><td>3.935</td><td>3.940</td><td>3.945</td><td>3.950</td><td>3.955</td><td>3.960</td><td>3.965</td><td>3.970</td><td>3.975</td><td>3.980</td><td>3.985</td><td>3.990</td><td>3.995</td><td>4.000</td><td>4.005</td><td>4.010</td><td>4.015</td><td>4.020</td><td>4.025</td><td>4.030</td><td>4.035</td><td>4.040</td><td>4.045</td><td>4.050</td><td>4.055</td><td>4.060</td><td>4.065</td><td>4.070</td><td>4.075</td><td>4.080</td><td>4.085</td><td>4.090</td><td>4.095</td><td>4.100</td><td>4.105</td><td>4.110</td><td>4.115</td><td>4.120</td><td>4.125</td><td>4.130</td><td>4.135</td><td>4.140</td><td>4.145</td><td>4.150</td><td>4.155</td><td>4.160</td><td>4.165</td><td>4.170</td><td>4.175</td><td>4.180</td><td>4.185</td><td>4.190</td><td>4.195</td><td>4.200</td><td>4.205</td><td>4.210</td><td>4.215</td><td>4.220</td><td>4.225</td><td>4.230</td><td>4.235</td><td>4.240</td><td>4.245</td><td>4.250</td><td>4.255</td><td>4.260</td><td>4.265</td><td>4.270</td><td>4.275</td><td>4.280</td><td>4.285</td><td>4.290</td><td>4.295</td><td>4.300</td><td>4.305</td><td>4.310</td><td>4.315</td><td>4.320</td><td>4.325</td><td>4.330</td><td>4.335</td><td>4.340</td><td>4.345</td><td>4.350</td><td>4.355</td><td>4.360</td><td>4.365</td><td>4.370</td><td>4.375</td><td>4.380</td><td>4.385</td><td>4.390</td><td>4.395</td><td>4.400</td><td>4.405</td><td>4.410</td><td>4.415</td><td>4.420</td><td>4.425</td><td>4.430</td><td>4.435</td><td>4.440</td><td>4.445</td><td>4.450</td><td>4.455</td><td>4.460</td><td>4.465</td><td>4.470</td><td>4.475</td><td>4.480</td><td>4.485</td><td>4.490</td><td>4.495</td><td>4.500</td><td>4.505</td><td>4.510</td><td>4.515</td><td>4.520</td><td>4.525</td><td>4.530</td><td>4.535</td><td>4.540</td><td>4.545</td><td>4.550</td><td>4.555</td><td>4.560</td><td>4.565</td><td>4.570</td><td>4.575</td><td>4.580</td><td>4.585</td><td>4.590</td><td>4.595</td><td>4.600</td><td>4.605</td><td>4.610</td><td>4.615</td><td>4.620</td><td>4.625</td><td>4.630</td><td>4.635</td><td>4.640</td><td>4.645</td><td>4.650</td><td>4.655</td><td>4.660</td><td>4.665</td><td>4.670</td><td>4.675</td><td>4.680</td><td>4.685</td><td>4.690</td><td>4.695</td><td>4.700</td><td>4.705</td><td>4.710</td><td>4.715</td><td>4.720</td><td>4.725</td><td>4.730</td><td>4.735</td><td>4.740</td><td>4.745</td><td>4.750</td><td>4.755</td><td>4.760</td><td>4.765</td><td>4.770</td><td>4.775</td><td>4.780</td><td>4.785</td><td>4.790</td><td>4.795</td><td>4.800</td><td>4.805</td><td>4.810</td><td>4.815</td><td>4.820</td><td>4.825</td><td>4.830</td><td>4.835</td><td>4.840</td><td>4.845</td><td>4.850</td><td>4.855</td><td>4.860</td><td>4.865</td><td>4.870</td><td>4.875</td><td>4.880</td><td>4.885</td><td>4.890</td><td>4.895</td><td>4.900</td><td>4.905</td><td>4.910</td><td>4.915</td><td>4.920</td><td>4.925</td><td>4.930</td><td>4.935</td><td>4.940</td><td>4.945</td><td>4.950</td><td>4.955</td><td>4.960</td><td>4.965</td><td>4.970</td><td>4.975</td><td>4.980</td><td>4.985</td><td>4.990</td><td>4.995</td><td>5.000</td><td>5.005</td><td>5.010</td><td>5.015</td><td>5.020</td><td>5.025</td><td>5.030</td><td>5.035</td><td>5.040</td><td>5.045</td><td>5.050</td><td>5.055</td><td>5.060</td><td>5.065</td><td>5.070</td><td>5.075</td><td>5.080</td><td>5.085</td><td>5.090</td><td>5.095</td><td>5.100</td><td>5.105</td><td>5.110</td><td>5.115</td><td>5.120</td><td>5.125</td><td>5.130</td><td>5.135</td><td>5.140</td><td>5.145</td><td>5.150</td><td>5.155</td><td>5.160</td><td>5.165</td><td>5.170</td><td>5.175</td><td>5.180</td><td>5.185</td><td>5.190</td><td>5.195</td><td>5.200</td><td>5.205</td><td>5.210</td><td>5.215</td><td>5.220</td><td>5.225</td><td>5.230</td><td>5.235</td><td>5.240</td><td>5.245</td><td>5.250</td><td>5.255</td><td>5.260</td><td>5.265</td><td>5.270</td><td>5.275</td><td>5.280</td><td>5.285</td><td>5.290</td><td>5.295</td><td>5.300</td><td>5.305</td><td>5.310</td><td>5.315</td><td>5.320</td><td>5.325</td><td>5.330</td><td>5.335</td><td>5.340</td><td>5.345</td><td>5.350</td><td>5.355</td><td>5.360</td><td>5.365</td><td>5.370</td><td>5.375</td><td>5.380</td><td>5.385</td><td>5.390</td><td>5.395</td><td>5.400</td><td>5.405</td><td>5.410</td><td>5.415</td><td>5.420</td><td>5.425</td><td>5.430</td><td>5.435</td><td>5.440</td></tr></tbody></table>	序号	牌号	规格	厚度	化学成分 CHEMICAL COMPOSITION %										力学性能 TENSILE TEST				冲击性能 IMPACT TEST		备注	C	Si	Mn	P	S	Al	N	As	Se	Co	屈服强度 R _{eH} / MPa	抗拉强度 R _m / MPa	伸长率 A ₅ / %	冲击功 K _{IC} / J	1	Q355B	1500*1500	1500	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125	0.130	0.135	0.140	0.145	0.150	0.155	0.160	0.165	0.170	0.175	0.180	0.185	0.190	0.195	0.200	0.205	0.210	0.215	0.220	0.225	0.230	0.235	0.240	0.245	0.250	0.255	0.260	0.265	0.270	0.275	0.280	0.285	0.290	0.295	0.300	0.305	0.310	0.315	0.320	0.325	0.330	0.335	0.340	0.345	0.350	0.355	0.360	0.365	0.370	0.375	0.380	0.385	0.390	0.395	0.400	0.405	0.410	0.415	0.420	0.425	0.430	0.435	0.440	0.445	0.450	0.455	0.460	0.465	0.470	0.475	0.480	0.485	0.490	0.495	0.500	0.505	0.510	0.515	0.520	0.525	0.530	0.535	0.540	0.545	0.550	0.555	0.560	0.565	0.570	0.575	0.580	0.585	0.590	0.595	0.600	0.605	0.610	0.615	0.620	0.625	0.630	0.635	0.640	0.645	0.650	0.655	0.660	0.665	0.670	0.675	0.680	0.685	0.690	0.695	0.700	0.705	0.710	0.715	0.720	0.725	0.730	0.735	0.740	0.745	0.750	0.755	0.760	0.765	0.770	0.775	0.780	0.785	0.790	0.795	0.800	0.805	0.810	0.815	0.820	0.825	0.830	0.835	0.840	0.845	0.850	0.855	0.860	0.865	0.870	0.875	0.880	0.885	0.890	0.895	0.900	0.905	0.910	0.915	0.920	0.925	0.930	0.935	0.940	0.945	0.950	0.955	0.960	0.965	0.970	0.975	0.980	0.985	0.990	0.995	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.035	1.040	1.045	1.050	1.055	1.060	1.065	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	1.095	1.100	1.105	1.110	1.115	1.120	1.125	1.130	1.135	1.140	1.145	1.150	1.155	1.160	1.165	1.170	1.175	1.180	1.185	1.190	1.195	1.200	1.205	1.210	1.215	1.220	1.225	1.230	1.235	1.240	1.245	1.250	1.255	1.260	1.265	1.270	1.275	1.280	1.285	1.290	1.295	1.300	1.305	1.310	1.315	1.320	1.325	1.330	1.335	1.340	1.345	1.350	1.355	1.360	1.365	1.370	1.375	1.380	1.385	1.390	1.395	1.400	1.405	1.410	1.415	1.420	1.425	1.430	1.435	1.440	1.445	1.450	1.455	1.460	1.465	1.470	1.475	1.480	1.485	1.490	1.495	1.500	1.505	1.510	1.515	1.520	1.525	1.530	1.535	1.540	1.545	1.550	1.555	1.560	1.565	1.570	1.575	1.580	1.585	1.590	1.595	1.600	1.605	1.610	1.615	1.620	1.625	1.630	1.635	1.640	1.645	1.650	1.655	1.660	1.665	1.670	1.675	1.680	1.685	1.690	1.695	1.700	1.705	1.710	1.715	1.720	1.725	1.730	1.735	1.740	1.745	1.750	1.755	1.760	1.765	1.770	1.775	1.780	1.785	1.790	1.795	1.800	1.805	1.810	1.815	1.820	1.825	1.830	1.835	1.840	1.845	1.850	1.855	1.860	1.865	1.870	1.875	1.880	1.885	1.890	1.895	1.900	1.905	1.910	1.915	1.920	1.925	1.930	1.935	1.940	1.945	1.950	1.955	1.960	1.965	1.970	1.975	1.980	1.985	1.990	1.995	2.000	2.005	2.010	2.015	2.020	2.025	2.030	2.035	2.040	2.045	2.050	2.055	2.060	2.065	2.070	2.075	2.080	2.085	2.090	2.095	2.100	2.105	2.110	2.115	2.120	2.125	2.130	2.135	2.140	2.145	2.150	2.155	2.160	2.165	2.170	2.175	2.180	2.185	2.190	2.195	2.200	2.205	2.210	2.215	2.220	2.225	2.230	2.235	2.240	2.245	2.250	2.255	2.260	2.265	2.270	2.275	2.280	2.285	2.290	2.295	2.300	2.305	2.310	2.315	2.320	2.325	2.330	2.335	2.340	2.345	2.350	2.355	2.360	2.365	2.370	2.375	2.380	2.385	2.390	2.395	2.400	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480	2.485	2.490	2.495	2.500	2.505	2.510	2.515	2.520	2.525	2.530	2.535	2.540	2.545	2.550	2.555	2.560	2.565	2.570	2.575	2.580	2.585	2.590	2.595	2.600	2.605	2.610	2.615	2.620	2.625	2.630	2.635	2.640	2.645	2.650	2.655	2.660	2.665	2.670	2.675	2.680	2.685	2.690	2.695	2.700	2.705	2.710	2.715	2.720	2.725	2.730	2.735	2.740	2.745	2.750	2.755	2.760	2.765	2.770	2.775	2.780	2.785	2.790	2.795	2.800	2.805	2.810	2.815	2.820	2.825	2.830	2.835	2.840	2.845	2.850	2.855	2.860	2.865	2.870	2.875	2.880	2.885	2.890	2.895	2.900	2.905	2.910	2.915	2.920	2.925	2.930	2.935	2.940	2.945	2.950	2.955	2.960	2.965	2.970	2.975	2.980	2.985	2.990	2.995	3.000	3.005	3.010	3.015	3.020	3.025	3.030	3.035	3.040	3.045	3.050	3.055	3.060	3.065	3.070	3.075	3.080	3.085	3.090	3.095	3.100	3.105	3.110	3.115	3.120	3.125	3.130	3.135	3.140	3.145	3.150	3.155	3.160	3.165	3.170	3.175	3.180	3.185	3.190	3.195	3.200	3.205	3.210	3.215	3.220	3.225	3.230	3.235	3.240	3.245	3.250	3.255	3.260	3.265	3.270	3.275	3.280	3.285	3.290	3.295	3.300	3.305	3.310	3.315	3.320	3.325	3.330	3.335	3.340	3.345	3.350	3.355	3.360	3.365	3.370	3.375	3.380	3.385	3.390	3.395	3.400	3.405	3.410	3.415	3.420	3.425	3.430	3.435	3.440	3.445	3.450	3.455	3.460	3.465	3.470	3.475	3.480	3.485	3.490	3.495	3.500	3.505	3.510	3.515	3.520	3.525	3.530	3.535	3.540	3.545	3.550	3.555	3.560	3.565	3.570	3.575	3.580	3.585	3.590	3.595	3.600	3.605	3.610	3.615	3.620	3.625	3.630	3.635	3.640	3.645	3.650	3.655	3.660	3.665	3.670	3.675	3.680	3.685	3.690	3.695	3.700	3.705	3.710	3.715	3.720	3.725	3.730	3.735	3.740	3.745	3.750	3.755	3.760	3.765	3.770	3.775	3.780	3.785	3.790	3.795	3.800	3.805	3.810	3.815	3.820	3.825	3.830	3.835	3.840	3.845	3.850	3.855	3.860	3.865	3.870	3.875	3.880	3.885	3.890	3.895	3.900	3.905	3.910	3.915	3.920	3.925	3.930	3.935	3.940	3.945	3.950	3.955	3.960	3.965	3.970	3.975	3.980	3.985	3.990	3.995	4.000	4.005	4.010	4.015	4.020	4.025	4.030	4.035	4.040	4.045	4.050	4.055	4.060	4.065	4.070	4.075	4.080	4.085	4.090	4.095	4.100	4.105	4.110	4.115	4.120	4.125	4.130	4.135	4.140	4.145	4.150	4.155	4.160	4.165	4.170	4.175	4.180	4.185	4.190	4.195	4.200	4.205	4.210	4.215	4.220	4.225	4.230	4.235	4.240	4.245	4.250	4.255	4.260	4.265	4.270	4.275	4.280	4.285	4.290	4.295	4.300	4.305	4.310	4.315	4.320	4.325	4.330	4.335	4.340	4.345	4.350	4.355	4.360	4.365	4.370	4.375	4.380	4.385	4.390	4.395	4.400	4.405	4.410	4.415	4.420	4.425	4.430	4.435	4.440	4.445	4.450	4.455	4.460	4.465	4.470	4.475	4.480	4.485	4.490	4.495	4.500	4.505	4.510	4.515	4.520	4.525	4.530	4.535	4.540	4.545	4.550	4.555	4.560	4.565	4.570	4.575	4.580	4.585	4.590	4.595	4.600	4.605	4.610	4.615	4.620	4.625	4.630	4.635	4.640	4.645	4.650	4.655	4.660	4.665	4.670	4.675	4.680	4.685	4.690	4.695	4.700	4.705	4.710	4.715	4.720	4.725	4.730	4.735	4.740	4.745	4.750	4.755	4.760	4.765	4.770	4.775	4.780	4.785	4.790	4.795	4.800	4.805	4.810	4.815	4.820	4.825	4.830	4.835	4.840	4.845	4.850	4.855	4.860	4.865	4.870	4.875	4.880	4.885	4.890	4.895	4.900	4.905	4.910	4.915	4.920	4.925	4.930	4.935	4.940	4.945	4.950	4.955	4.960	4.965	4.970	4.975	4.980	4.985	4.990	4.995	5.000	5.005	5.010	5.015	5.020	5.025	5.030	5.035	5.040	5.045	5.050	5.055	5.060	5.065	5.070	5.075	5.080	5.085	5.090	5.095	5.100	5.105	5.110	5.115	5.120	5.125	5.130	5.135	5.140	5.145	5.150	5.155	5.160	5.165	5.170	5.175	5.180	5.185	5.190	5.195	5.200	5.205	5.210	5.215	5.220	5.225	5.230	5.235	5.240	5.245	5.250	5.255	5.260	5.265	5.270	5.275	5.280	5.285	5.290	5.295	5.300	5.305	5.310	5.315	5.320	5.325	5.330	5.335	5.340	5.345	5.350	5.355	5.360	5.365	5.370	5.375	5.380	5.385	5.390	5.395	5.400	5.405	5.410	5.415	5.420	5.425	5.430	5.435	5.440
序号					牌号	规格	厚度	化学成分 CHEMICAL COMPOSITION %										力学性能 TENSILE TEST				冲击性能 IMPACT TEST		备注																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	C	Si	Mn	P				S	Al	N	As	Se	Co	屈服强度 R _{eH} / MPa	抗拉强度 R _m / MPa	伸长率 A ₅ / %	冲击功 K _{IC} / J																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	Q355B	1500*1500	1500	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125	0.130	0.135	0.140	0.145	0.150	0.155	0.160	0.165	0.170	0.175	0.180	0.185	0.190	0.195	0.200	0.205	0.210	0.215	0.220	0.225	0.230	0.235	0.240	0.245	0.250	0.255	0.260	0.265	0.270	0.275	0.280	0.285	0.290	0.295	0.300	0.305	0.310	0.315	0.320	0.325	0.330	0.335	0.340	0.345	0.350	0.355	0.360	0.365	0.370	0.375	0.380	0.385	0.390	0.395	0.400	0.405	0.410	0.415	0.420	0.425	0.430	0.435	0.440	0.445	0.450	0.455	0.460	0.465	0.470	0.475	0.480	0.485	0.490	0.495	0.500	0.505	0.510	0.515	0.520	0.525	0.530	0.535	0.540	0.545	0.550	0.555	0.560	0.565	0.570	0.575	0.580	0.585	0.590	0.595	0.600	0.605	0.610	0.615	0.620	0.625	0.630	0.635	0.640	0.645	0.650	0.655	0.660	0.665	0.670	0.675	0.680	0.685	0.690	0.695	0.700	0.705	0.710	0.715	0.720	0.725	0.730	0.735	0.740	0.745	0.750	0.755	0.760	0.765	0.770	0.775	0.780	0.785	0.790	0.795	0.800	0.805	0.810	0.815	0.820	0.825	0.830	0.835	0.840	0.845	0.850	0.855	0.860	0.865	0.870	0.875	0.880	0.885	0.890	0.895	0.900	0.905	0.910	0.915	0.920	0.925	0.930	0.935	0.940	0.945	0.950	0.955	0.960	0.965	0.970	0.975	0.980	0.985	0.990	0.995	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.035	1.040	1.045	1.050	1.055	1.060	1.065	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	1.095	1.100	1.105	1.110	1.115	1.120	1.125	1.130	1.135	1.140	1.145	1.150	1.155	1.160	1.165	1.170	1.175	1.180	1.185	1.190	1.195	1.200	1.205	1.210	1.215	1.220	1.225	1.230	1.235	1.240	1.245	1.250	1.255	1.260	1.265	1.270	1.275	1.280	1.285	1.290	1.295	1.300	1.305	1.310	1.315	1.320	1.325	1.330	1.335	1.340	1.345	1.350	1.355	1.360	1.365	1.370	1.375	1.380	1.385	1.390	1.395	1.400	1.405	1.410	1.415	1.420	1.425	1.430	1.435	1.440	1.445	1.450	1.455	1.460	1.465	1.470	1.475	1.480	1.485	1.490	1.495	1.500	1.505	1.510	1.515	1.520	1.525	1.530	1.535	1.540	1.545	1.550	1.555	1.560	1.565	1.570	1.575	1.580	1.585	1.590	1.595	1.600	1.605	1.610	1.615	1.620	1.625	1.630	1.635	1.640	1.645	1.650	1.655	1.660	1.665	1.670	1.675	1.680	1.685	1.690	1.695	1.700	1.705	1.710	1.715	1.720	1.725	1.730	1.735	1.740	1.745	1.750	1.755	1.760	1.765	1.770	1.775	1.780	1.785	1.790	1.795	1.800	1.805	1.810	1.815	1.820	1.825	1.830	1.835	1.840	1.845	1.850	1.855	1.860	1.865	1.870	1.875	1.880	1.885	1.890	1.895	1.900	1.905	1.910	1.915	1.920	1.925	1.930	1.935	1.940	1.945	1.950	1.955	1.960	1.965	1.970	1.975	1.980	1.985	1.990	1.995	2.000	2.005	2.010	2.015	2.020	2.025	2.030	2.035	2.040	2.045	2.050	2.055	2.060	2.065	2.070	2.075	2.080	2.085	2.090	2.095	2.100	2.105	2.110	2.115	2.120	2.125	2.130	2.135	2.140	2.145	2.150	2.155	2.160	2.165	2.170	2.175	2.180	2.185	2.190	2.195	2.200	2.205	2.210	2.215	2.220	2.225	2.230	2.235	2.240	2.245	2.250	2.255	2.260	2.265	2.270	2.275	2.280	2.285	2.290	2.295	2.300	2.305	2.310	2.315	2.320	2.325	2.330	2.335	2.340	2.345	2.350	2.355	2.360	2.365	2.370	2.375	2.380	2.385	2.390	2.395	2.400	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480	2.485	2.490	2.495	2.500	2.505	2.510	2.515	2.520	2.525	2.530	2.535	2.540	2.545	2.550	2.555	2.560	2.565	2.570	2.575	2.580	2.585	2.590	2.595	2.600	2.605	2.610	2.615	2.620	2.625	2.630	2.635	2.640	2.645	2.650	2.655	2.660	2.665	2.670	2.675	2.680	2.685	2.690	2.695	2.700	2.705	2.710	2.715	2.720	2.725	2.730	2.735	2.740	2.745	2.750	2.755	2.760	2.765	2.770	2.775	2.780	2.785	2.790	2.795	2.800	2.805	2.810	2.815	2.820	2.825	2.830	2.835	2.840	2.845	2.850	2.855	2.860	2.865	2.870	2.875	2.880	2.885	2.890	2.895	2.900	2.905	2.910	2.915	2.920	2.925	2.930	2.935	2.940	2.945	2.950	2.955	2.960	2.965	2.970	2.975	2.980	2.985	2.990	2.995	3.000	3.005	3.010	3.015	3.020	3.025	3.030	3.035	3.040	3.045	3.050	3.055	3.060	3.065	3.070	3.075	3.080	3.085	3.090	3.095	3.100	3.105	3.110	3.115	3.120	3.125	3.130	3.135	3.140	3.145	3.150	3.155	3.160	3.165	3.170	3.175	3.180	3.185	3.190	3.195	3.200	3.205	3.210	3.215	3.220	3.225	3.230	3.235	3.240	3.245	3.250	3.255	3.260	3.265	3.270	3.275	3.280	3.285	3.290	3.295	3.300	3.305	3.310	3.315	3.320	3.325	3.330	3.335	3.340	3.345	3.350	3.355	3.360	3.365	3.370	3.375	3.380	3.385	3.390	3.395	3.400	3.405	3.410	3.415	3.420	3.425	3.430	3.435	3.440	3.445	3.450	3.455	3.460	3.465	3.470	3.475	3.480	3.485	3.490	3.495	3.500	3.505	3.510	3.515	3.520	3.525	3.530	3.535	3.540	3.545	3.550	3.555	3.560	3.565	3.570	3.575	3.580	3.585	3.590	3.595	3.600	3.605	3.610	3.615	3.620	3.625	3.630	3.635	3.640	3.645	3.650	3.655	3.660	3.665	3.670	3.675	3.680	3.685	3.690	3.695	3.700	3.705	3.710	3.715	3.720	3.725	3.730	3.735	3.740	3.745	3.750	3.755	3.760	3.765	3.770	3.775	3.780	3.785	3.790	3.795	3.800	3.805	3.810	3.815	3.820	3.825	3.830	3.835	3.840	3.845	3.850	3.855	3.860	3.865	3.870	3.875	3.880	3.885	3.890	3.895	3.900	3.905	3.910	3.915	3.920	3.925	3.930	3.935	3.940	3.945	3.950	3.955	3.960	3.965	3.970	3.975	3.980	3.985	3.990	3.995	4.000	4.005	4.010	4.015	4.020	4.025	4.030	4.035	4.040	4.045	4.050	4.055	4.060	4.065	4.070	4.075	4.080	4.085	4.090	4.095	4.100	4.105	4.110	4.115	4.120	4.125	4.130	4.135	4.140	4.145	4.150	4.155	4.160	4.165	4.170	4.175	4.180	4.185	4.190	4.195	4.200	4.205	4.210	4.215	4.220	4.225	4.230	4.235	4.240	4.245	4.250	4.255	4.260	4.265	4.270	4.275	4.280	4.285	4.290	4.295	4.300	4.305	4.310	4.315	4.320	4.325	4.330	4.335	4.340	4.345	4.350	4.355	4.360	4.365	4.370	4.375	4.380	4.385	4.390	4.395	4.400	4.405	4.410	4.415	4.420	4.425	4.430	4.435	4.440	4.445	4.450	4.455	4.460	4.465	4.470	4.475	4.480	4.485	4.490	4.495	4.500	4.505	4.510	4.515	4.520	4.525	4.530	4.535	4.540	4.545	4.550	4.555	4.560	4.565	4.570	4.575	4.580	4.585	4.590	4.595	4.600	4.605	4.610	4.615	4.620	4.625	4.630	4.635	4.640	4.645	4.650	4.655	4.660	4.665	4.670	4.675	4.680	4.685	4.690	4.695	4.700	4.705	4.710	4.715	4.720	4.725	4.730	4.735	4.740	4.745	4.750	4.755	4.760	4.765	4.770	4.775	4.780	4.785	4.790	4.795	4.800	4.805	4.810	4.815	4.820	4.825	4.830	4.835	4.840	4.845	4.850	4.855	4.860	4.865	4.870	4.875	4.880	4.885	4.890	4.895	4.900	4.905	4.910	4.915	4.920	4.925	4.930	4.935	4.940	4.945	4.950	4.955	4.960	4.965	4.970	4.975	4.980	4.985	4.990	4.995	5.000	5.005	5.010	5.015	5.020	5.025	5.030	5.035	5.040	5.045	5.050	5.055	5.060	5.065	5.070	5.075	5.080	5.085	5.090	5.095	5.100	5.105	5.110	5.115	5.120	5.125	5.130	5.135	5.140	5.145	5.150	5.155	5.160	5.165	5.170	5.175	5.180	5.185	5.190	5.195	5.200	5.205	5.210	5.215	5.220	5.225	5.230	5.235	5.240	5.245	5.250	5.255	5.260	5.265	5.270	5.275	5.280	5.285	5.290	5.295	5.300	5.305	5.310	5.315	5.320	5.325	5.330	5.335	5.340	5.345	5.350	5.355	5.360	5.365	5.370	5.375	5.380	5.385	5.390	5.395	5.400	5.405	5.410	5.415	5.420	5.425	5.430	5.435	5.440																																				

턴테이블 구조 안전성 평가 지표

턴테이블 안전성은 아래와 같은 지표들로 평가해야 하며, 모두 실제 구조 파손 및 전복 안전성과 직접 연관된 핵심 설계 기준입니다.

- 1** **최대 수직하중 및 안전율 (Safety Factor under Vertical Load)**
 - 턱테이블이 정격 조건에서 직접 지지할 수 있는 최대 수직 하중과, 실제 작용하중 대비 구조가 얼마나 여유 있게 설계되었는지를 보여주는 핵심 지표입니다.
 - 안전율이 높을수록 과부하 및 예기치 않은 하중 변동에도 안정적으로 대응 가능한 설계를 의미합니다.

→ XCA1000G8-1K: 정격기준 **5491kN**, 안전율 **3.7** (필요 하중의 3.7배 허용)
→ 유럽제 장비의 통상 설계 안전율 1.5 ~ 2 수준 대비 2배 이상의 구조 여유 확보
- 2** **최대 구부림 모멘트 (Maximum Bending Moment, kN·m)**
 - 전도 방향 및 편심 하중에 대한 저항력으로, 크레인 전도 안정성의 핵심 지표

→ XCA1000G8-1K 턱테이블의 최대 구부림 모멘트는 15,095kN·m 로, 턱테이블 한쪽에만 하중이 집중되는 상황에서도 1,540톤까지 버틸 수 있습니다.
- 3** **유럽 기준 EN13000 전복 안전 기준 충족 여부**

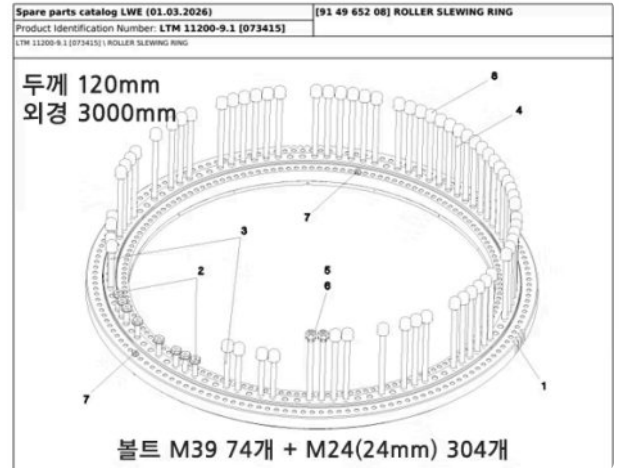
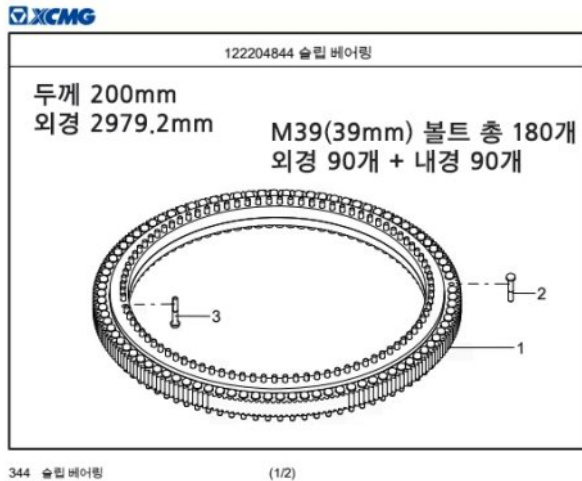
EN13000은 정격 하중 조건에서 발생하는 모멘트가 전복 한계 모멘트의 **75~85%** 이내일 것을 요구하며, 동적 하중(급정지, 풍하중 등) 조건에서도 최대 굽힘 모멘트가 구조적 한계치의 **80% 이내**에 들어오도록 규정하고 있습니다.

→ XCA1000G8-1K 정격 모멘트: **15,095 kN·m** / 허용 모멘트: **21,435 kN·m** (안전율 1.42) → 정격 모멘트 비율: $15,095 \div 21,435 = \text{약 } 70\%$

→ EN13000 요구 기준 대비 충분한 구조적 여유 확보

*1 tonf = 9.80665 kN

턴테이블 구조 안전성 비교 (XCMG vs Liebherr)



*XCA1000G8-1K 1000톤 턴테이블

*LTM11200-9.1 턴테이블

비교 항목	XCA1000G8-1K	LTM11200-9.1	비교 해석
외경	2979.2 mm	3000 mm	외경은 유사 수준
두께	200 mm	120 mm	XCMG가 훨씬 두꺼운 고강성 구조
볼트 구조	M39(39mm) 단일 대형 볼트 중심 구조	M39(34mm) + M24(24mm)	XCMG는 대형 볼트 중심 직접 지지 구조
볼트 개수	M39 180개	M39 74개 + M24 304개	Liebherr는 분산형 체결, XCMG는 대형 볼트 중심 체결
최대 수직하중	5491 kN	비공개	XCMG는 구조 강도 수치를 직접 제시 가능
최대 수직하중 안전율	3.7	약 1.9 수준	약 2배 구조 설계 여유 확보
최대 구부림 모멘트	15095 kN·m	비공개	XCMG는 전도 저항 핵심 수치 직접 제시 가능

- 고객사에서 2009년식 LTM11200-9.1의 턴테이블 베어링 볼트 마모로 인한 교체 시 확보한 실측 정보(외경·두께·볼트 규격·수량 등)를 기반으로 구조 하중을 역산한 결과, 동일 하중 조건 대비 XCA1000G8-1K는 안전율 3.7을 확보하는 반면, LTM11200은 이의 약 50% 수준인 약 1.9 수준으로 분석됩니다.

(*상세 역산 근거: 별첨 1 참조)

대형 볼트 중심 구조의 장점

체결력 증가

볼트 직경이 커질수록 단면적이 증가하여 더 큰 인장력과 전단력에 대응 가능

하중 전달 효율 향상

대형 볼트는 하중을 보다 직접적으로 전달하여 체결부 부담을 줄이고 구조 강성을 높임

플랜지 변형 최소화

큰 볼트는 체결부 미세 변형과 유격 발생을 줄여 턴테이블 흔들림을 억제

반복 하중 피로 저항 향상

장기간 반복되는 하중에서도 볼트 피로 손상 가능성을 줄임

Fail-safe 관점에서 유리

일부 볼트에 이상이 생겨도 전체 체결 구조의 안전 유지 능력이 상대적으로 우수함

대형 볼트 구조는 대형 하중 장비에 최적화된 구조 안전 설계 방식입니다.

소형 볼트 중심 구조의 단점

체결력 부족

작은 볼트는 적용 가능한 체결력 자체가 낮음

외력(하중)에 의해 풀림 발생 가능

유격 발생 용이

반복 하중 + 미세 변형으로 볼트 풀림 발생

체결부 간극 증가로 턴테이블 흔들림 / 정밀도 저하

플랜지 변형 및 국부 변형

작은 볼트는 하중이 넓게 분산되지 못하고 국부 집중

접합면 변형 및 평면도 불량 발생

반복 하중 피로 취약

직경이 작아 응력 집중 증가

크레인처럼 반복 하중이 많은 구조에서는 미세 균열에 의한 파손 위험이 증가함

개별 볼트 의존도 증가

볼트 하나당 부담 하중이 증가하여 단일 볼트 손상 시 전체 안정성에 영향이 큼

유지보수 빈도 증가

풀림 / 마모 / 피로 파손 가능성이 상대적으로 높아 재체결 및 점검 주기가 짧아짐.

소형 볼트 구조는 반복 하중에서 피로 및 유격 발생 가능성이 높아 장기 구조 안정성 측면에서 불리합니다.

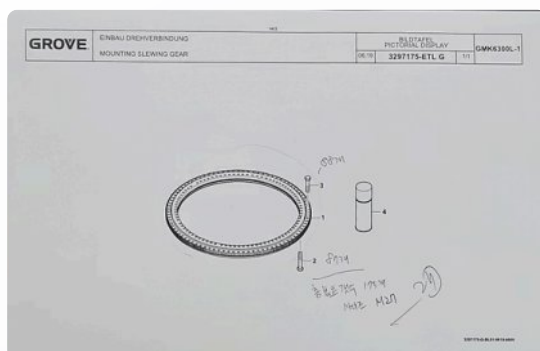
- ❑ **XCMG는 대형 직경 + 200mm 두께 + M39 대형 볼트 구조를 통해 구조 자체 강성을 확보**
- XCMG는 구조가 하중을 직접 지지하는 방향의 **고강성 설계**
- 특히 **최대 수직하중 안전율 3.7**은 매우 높은 구조 설계 여유를 보여주는 핵심 수치

대형 구조물 설계 구조 및 안전을 공개 (Turntable & Boom Structure)

모델별 턴테이블 수치 및 안전율

제품 구분	XCA250_K	XCA350_K	XCA450_K	XCA750G8-1K	XCA1000G8-1K
볼트 직경	33mm	36mm	36mm	36mm	39mm
볼트 개수	143개	151개	180개	192개	180개
외경	2366mm	2526mm	2811.2mm	2923.2mm	2979.2mm
두께	128mm	155mm	164mm	185mm	200mm
최대수직하중	3262kN	3625kN	4219kN	4895kN	5491kN
최대수직하중 안전율	1.93	2.28	2.6	2.09	3.7
최대구부림 모멘트	5478kN.m	7188kN.m	8636kN.m	13500kN.m	15095kN.m

- XCMG는 250톤 이상 전 모델에 대형 직경 볼트(M33~M39급)를 적용하여 턴테이블 체결부의 하중 지지 능력과 구조 안정성을 확보하고 있습니다.
- 모델별 안전율 또한 1.9 ~ 3.7 수준으로 확보되어, 대형 장비 전 구간에서 높은 구조 여유 설계가 일관되게 적용됩니다.
- 반면 일부 경쟁사(예: Grove 300t)는 소형 볼트(M24~M27급)를 적용하여 체결부 하중 지지 능력 및 구조 여유에서 상대적으로 불리한 설계입니다.



상부선회제에서의 유지보수 작업
8.8 선회를 베어링

점검 토크

나사 유형	GROVE 부품번호	점검 토크 Nm
플러 선회를 베어링 베어링 유형: RDV, 3 열	03313339 명관: 내부링의 내부.	
M27 x 150: 외부링에 88 개 강도 등급: 10.9; 렌치 폭: SW 46 mm	04240625	1 200
M27 x 180: 내부링에 87 개 강도 등급: 10.9; 렌치 폭: SW 46 mm	04240626	1 200

*Grove 300T (GMK6300L-1) 턴테이블 자료 (메뉴얼)

붐 구조 안전율

BOOM STRUCTURAL SAFETY FACTOR

모델별 붐 재질 및 안전율

항목	XCA250_K	XCA350_K	XCA450_K	XCA750G8-1K	XCA1000G8-1K
붐 재질	BS1100E / BS960E	BS1100E / BS960E	BS1100E / BS960E	BS1100E / BS960E	BS1100E
최대 붐 길이	88M	92M	93.1M	98M	102.5M
최대 구부림 모멘트	7078kN·m	9833kN·m	11187kN·m	20620kN·m	23447kN·m
구조 안전율	≥1.60	≥1.50	≥1.47	≥1.43	≥1.40

- 모든 모델에서 구조 안전율 **1.4 이상 확보**
→ 유럽 설계 기준(EN13001) 통상 1.3 수준 **완전 충족**
- 특히 대형 모델에서도 안전율이 안정적으로 유지되는 설계 구조
- 경쟁사는 구조 안전율 및 실제 하중 데이터를 제한적으로 공개하는 반면,
XCMG는 설계 및 검증 데이터를 투명하게 공개하고 있습니다.

 **턴테이블부터 붐 구조까지 전 영역에서 고강성·고여유 설계 적용**

→ 대형 하중 및 실제 현장 조건에서 높은 구조 안정성 확보

하부 구조 내구성 강화 설계

CARRIER DURABILITY ENGINEERING

- ❑ XCMG는 광산·산악지대 등 고부하 험지 운용 경험을 기반으로, 상부 구조뿐 아니라 하부 구조 전반의 내구성을 강화했습니다.

1

서스펜션 구조 강화

최초 1,000톤 이상급 AT 크레인 개발 당시 Liebherr의 서스펜션 구조를 참고
→ 이후 중국 내 광산·산악지대 등 험지 운용 과정에서 서스펜션 손상 사례를 경험
→ 손상 사례 분석 결과를 반영하여 서스펜션 구조를 전면 개선
→ 현재 Liebherr 대비 약 3배 수준의 서스펜션 강도 확보 (제조사 기술 확인 기준)

2

고축하중 대응 액슬 (Hande 공동 개발)

중국 시장의 축하중 20~30톤급 고부하 운용 조건에 대응하기 위해 Hande와 액슬을 공동 개발하여 강도와 내구성 강화
→ 일부 모델에는 유럽 프리미엄 크레인과의 동일한 Kessler 액슬 병행 적용

3

차량 전반의 강도 강화

서스펜션·액슬·활조향 시스템 등 주행계 전반에 강도 강화 설계 적용
→ 고부하·고가동률 운용 조건 기준의 내구 설계

*상기 내용은 제조사 기술 협의를 통해 확인된 사항입니다 (2026.06, XCMG 경영진 기술 면담)

*2,600톤급 산악 운용 AT 크레인 — 극한 험지 조건에서 하부 구조 내구성이 실증된 사례



와이어로프 안전 설계

WIRE ROPE SAFETY & DESIGN FACTOR

설계 안전율: 5.0 이상

Safety factor ≥ 5.0

EN13000 기준 적용

Compliant with EN 13000 standard

파단 하중 대비 충분한 여유 설계

Breaking load margin secured

EC Declaration of Conformity / EC 符合性声明
According to Machinery Directive 2006/42/EC in the presently valid edition
符合机械指令 2006/42/EC 最新版本

Declaration of compliance 2.1 / 符合性声明 2.1
acc. to EN 12034 / 标准 EN 12034

PFEIFER
法尔福
PFEIFER Steel Wire Rope (Shanghai) Co., Ltd.
No. 366 Chewing Road, Jiaxing District
201502, Shanghai, P.R.C.

Certificate Number / 证书编号
CFXZ-2400-0614PS

Order no. CFXZ-2409-0614PS
订单号
WO no.
生产指令号
Quantity 数量 5*360m

We, PFEIFER Steel Wire Rope (Shanghai) Co., Ltd., hereby declare that the following machinery fulfils all of the relevant requirements of EC Machinery Directive 2006/42/EC. We hereby also certify that the described material has been verified and complies with the terms to the order contract.
我们, 法尔福的限(上海)有限公司, 特此声明, 以下新被面符合 EC 机械指令 2006/42/EC 的所有相关要求。我们特此证明, 所述材料经检验合格, 并符合合同订单的要求。

Customer 客户	XCMG		
Customer order number 客户订单号	J240707-XCA550_K-S/15		
Ident number 客户物检号	I20403111		
Part number 物检号	C11562W	Batch number 批号	24092679AZ
Description 物料描述	Casar Starlift Pro 22mm 2160 U	Construction 结构	Starlift Pro
Nominal diameter [mm] 公称直径	22	Length [m] 长度	360
Surface of wire 表面状态	Ungalvanized	Rope grade 绳级	2160
Lay 捻法	ZZ	Weight [kg/m] 重量	2.43
Min. breaking force [kN] ¹⁾ 最小破断拉力	516.01	Working load limit [kN] ^{1,2)} 安全工作载荷	103.2
Components part list / Termination ³⁾ 绳头附件 / 末端加工	With one end lapped & fixed, and the other end with endlock socketting Pifer pouch socket system		

1) The given strength does not include rope terminations like: swagings, splices and connectors like open speller sockets and so on.
给出的破断力不包括绳端连接, 如: 吊钩, 吊钩和绳的连接, 如活钩, 开式等等。
2) The working load limit applies to the working coefficient = 5 (safety factor), unless otherwise specified in valid standards.
安全工作载荷适用于工作系数 = 5 (安全系数), 除非在有效标准中另有规定。
3) If not specified, refer to the relevant standards.
如果没有规定, 请参见相关标准。

MIN BREAKING FORCE [KN] 最小破断拉力	516.01	WORKING LOAD LIMIT [KN] 安全工作载荷	103.2
--	---------------	--	--------------

Rope Category
The following harmonized standards apply:
EN ISO 12100-1
EN 12385-1/-3/-4
EN 12064-1/-2/-4
EN 13411
The following other technical standards and specifications were used / 使用了以下其他技术标准 and 规范:
ISO 4309
Wire ropes - Care and maintenance, inspection and discard
Standardized Wire Ropes according to EN 12385-4
Special Wire Ropes similar to EN 12385-4
This declaration loses its validity in case of any changes of the product not agreed upon with the manufacturer and also in case of non-attention of the security notes of the Pifer original operating manual "Shanded ropes for general lifting applications according to EN 12385-4", the standards EN 12385-3, Steel wire ropes - Safety - Part 2: Information for use and maintenance and ISO 4309, Cranes - Wire ropes - Care, maintenance, installation, installation and discard.
如果产品的任何更改未经制造商同意, 并且无视 Pifer 原始操作手册 "标准 EN 12385-4 - 一般起重用标准钢丝绳", 标准 EN 12385-3 "钢丝绳 - 安全 - 第 3 部分, 使用和维护指南" 和 ISO 4309 "起重机 - 钢丝绳 - 使用、安装、检验和报废" 的安全说明时, 此声明将失去其效力。
Shanghai, 13.09.2024

Mark Li
Authorized Person for Technical Documentation

Liyan Zhang
Inspection Representative

CE

TUV
PCB_US-F8_CS_2-1_2014-07_14/1 页 1 页

와이어로프는 글로벌 제조사(PFEIFER) 인증 제품을 적용하였으며, 최소 파단 하중 516.01kN 대비 실제 작업 시 최대 하중은 103.2kN 수준으로 설계 안전율 약 5.0 수준을 확보하고 있습니다.

이는 EN13000 기준(안전율 4.5 이상)을 상회하는 수준으로, 충분한 하중 여유를 확보한 안전 설계가 적용되었습니다.

*XCA250_K 와이어로프 인증서

실제 작업 하중 대비 약 5배 이상의 안전 여유 확보

→ EN 기준(4.5) 대비 상회하는 안전 설계 적용

상부 유압 펌프 용량 비교 — XCMG vs Liebherr

유압 펌프 용량은 크레인의 인양 속도, 작업 반응성, 고하중 작업 안정성에 직결되는 핵심 사양입니다. XCMG XCA1000G8-1K는 동급 대형 장비 대비 더 큰 용량의 유압 펌프를 적용하여 높은 작업 효율과 안정성을 확보하고 있습니다.

상부 유압 펌프 용량 비교 — XCMG vs Liebherr			
원치 펌프 (Winch Pump)			
제조사	크레인 모델	유압 펌프 모델	용량 (cc/rev)
XCMG	XCA1000G8-1K	A4VG125	125
LIEBHERR	LTM11200-9.1	A4VG90	90
LIEBHERR	LTM1750-9.1	A4VG085EP4D	85
LIEBHERR	LTM1500-8.1	A4VG90	90
데릭/텔레스코픽 펌프 (Derrick/Telescopic Pump)			
제조사	크레인 모델	유압 펌프 모델	용량 (cc/rev)
XCMG	XCA1000G8-1K	A11VLO190	193
LIEBHERR	LTM11200-9.1	A20VLO190EP2D	190
LIEBHERR	LTM1750-9.1	A20VLO190	190
LIEBHERR	LTM1500-8.1	A20VLO190EP20	190
스윙 펌프 (Swing Pump)			
제조사	크레인 모델	유압 펌프 모델	용량 (cc/rev)
XCMG	XCA1000G8-1K	A4VG90	90
LIEBHERR	LTM11200-9.1	A4VG71	71
LIEBHERR	LTM1750-9.1	A4VG56EP4D	56
LIEBHERR	LTM1500-8.1	A4VG56	56
러핑 펌프 (Luffing Pump)			
제조사	크레인 모델	유압 펌프 모델	용량 (cc/rev)
XCMG	XCA1000G8-1K	A4VG125	125
LIEBHERR	LTM11200-9.1	A4VG90	90
LIEBHERR	LTM1750-9.1	A4VG085EP4D	85
LIEBHERR	LTM1500-8.1	A4VG90	90

XCMG XCA1000G8-1K 원치-러핑 펌프 용량 125 cc/rev — Liebherr LTM11200 대비 약 39% 대용량 적용
 스윙 펌프 용량 90 cc/rev — Liebherr LTM11200(71 cc/rev) 대비 약 27% 대용량 적용
 대용량 펌프 적용으로 고하중 작업 시 안정적인 유압 공급 및 작업 효율 향상

AI 기반 스마트 제조 시스템

AI-BASED SMART MANUFACTURING SYSTEM

1

CNC 가공 100% + 로봇 용접 80%(핵심 구조 100%)

- 공정 편차 최소화 및 품질 균일성 확보

2

AI + 디지털 트윈 기반 생산 시뮬레이션 적용

- 가상 공정 검증을 통한 생산 오류 및 품질 편차 사전 제거

3

업계 최초 5G 기반 전 공정 데이터 실시간 연동 및 품질 추적 관리

- 설비·로봇·검사 데이터 실시간 통합, 이상 즉시 대응

4

AGV 기반 무인 물류 시스템

- 공정 간 자동 이송으로 병목 제거 및 생산 효율 극대화

100% CNC rate



80% robotic automatic



100% assembly linearization



80% of process simulation



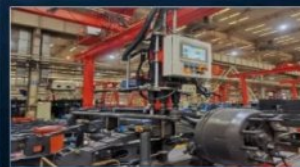
Crane chassis intelligent assembly line



Automated assembly



Digital inspection



Intelligent distribution



*수작업 의존이 아닌 시스템 기반 품질 생산 구조

AI 제어 용접 시스템

AI-DRIVEN WELDING SYSTEM

1

AI 기반 로봇 용접 시스템 (80% 이상 자동화, 주요 구조 100%)

용접 품질 편차 최소화 및 구조 신뢰성 확보

2

28축 연동 무인 용접 기술 적용 → 복잡 구조물 정밀 용접 및 자동화 공정 구현

여러 로봇이 동시에 움직이며 하나의 구조물을 자동으로 용접하는 고정밀 시스템

3

디지털 트윈 기반 용접 경로 최적화

가상 공정 시뮬레이션을 통해 용접 경로 사전 검증. 생산 오류 및 품질 편차 사전 제거

4

실시간 용접 품질 모니터링 및 결함 자동 검출

AI 기반 용접 품질 분석 및 이상 상태 실시간 감지. 불량 발생 시 즉시 대응 및 품질 안정성 확보

□ 핵심 기술

- 자동 토치 제어 및 자동 열처리 정밀 제어 시스템, 용접층 자동 청소(결함 방지)
- 용접 품질 실시간 모니터링 및 결함 자동 검출

AI 기반 자동 용접 공정으로 품질 편차 최소화 및 구조 신뢰성 확보



*AI 기반 자동 로봇 용접 시스템



용접 품질

WELDING QUALITY

완전 용입 용접

- 모재 전체 두께를 완전히 용접하여 용접부 강도가 모재와 동일 수준으로 확보되는 구조
→ 구조물 파손 및 균열 발생 가능성 최소화

레이저 + MAG 복합 용접

- 레이저로 깊은 침투 + MAG로 용착 안정성 확보
- 열변형 최소화 및 용접 품질 균일성 확보
- 고강도 구조물 용접 품질 향상

AI 기반 용접 품질 검사 및 실시간 모니터링

- 용접 파라미터 실시간 데이터 수집 및 분석
- 기공, 균열 등 결함 자동 검출
- 용접 품질 데이터 이력 관리 및 추적 가능

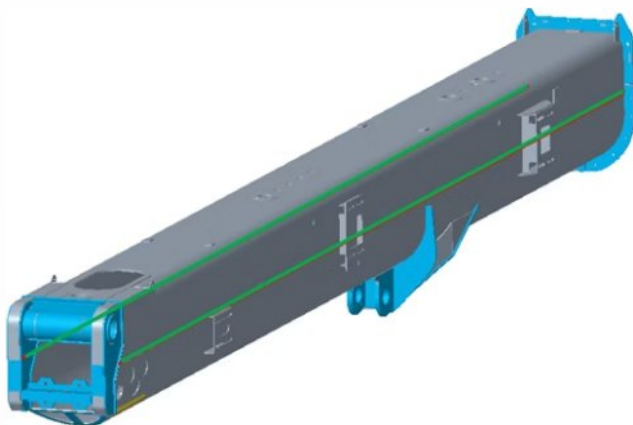
□ 완전 용입 용접 + AI 기반 자동화 공정을 통해 구조 안전성과 품질 신뢰성 확보



*고출력 레이저-MAG 복합 용접 장비



*봄 구조 로봇 자동 용접 장비



*봄 구조 설계 형상



*주요 용접부 형상 및 방사선(RT) 검사 결과

용접 품질 검사 및 스마트 검증 시스템

WELDING INSPECTION & SMART VALIDATION SYSTEM

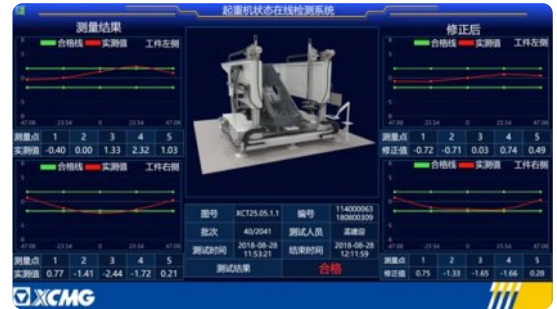
생산 과정에서 실시간 검증 및 자동 보정을 통해 구조 품질을 사전에 확보

1

온라인 자동 정밀 측정 시스템

구조물 자동 측정 및 지능형 보정 시스템

- 구조 변형 실시간 측정
- 용접 후 공차 자동 보정
- 완성 후 검사 아닌, 생산 중 실시간 품질 제어



*구조물 자동 측정 및 정밀 보정 시스템

2

다중 비파괴 검사 및 정밀 분석

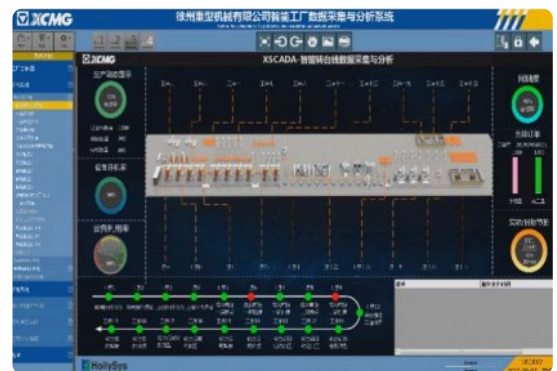
- 초음파 검사(UT), 방사선 검사(RT), 자기/침투 검사 적용
- 용접 내부 결함(균열, 기공 등) 정밀 검출
- 주요 구조부 전수 검사 체계 구축



3

전 공정 품질 추적 및 데이터 관리

- 용접 및 검사 데이터 실시간 기록
- 공정별 품질 이력 추적 가능
- 불량 원인 분석 및 재발 방지 시스템 구축



- ☐ 생산 과정 중 실시간 품질 검증 및 자동 보정 시스템 적용
- 공정 중 품질을 사전에 확보하는 선제적 품질 관리 시스템

품질 관리 체계

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

1

ISO 3834

용접 품질 관리 시스템

용접 전 공정에 대한 품질 관리 기준으로, 구조물 품질 일관성 확보

2

ISO 15614

용접 절차 검증, WPS / PQR

용접 방법 및 조건을 사전 시험으로 검증하여 용접 품질 확보

3

ISO 9606

용접사 자격 인증

작업자의 용접 능력을 인증하여 작업 품질 신뢰성 확보

- ☐ 국제 표준 기반 용접 품질 관리 체계(ISO 3834 / 15614 / 9606) 적용
설계-절차-작업자 전 단계 품질 검증 시스템 구축
WPS / PQR / Welder Qualification system applied

Procedure Qualification Record (PQR)
TÜV Rheinland
Manufacturer: JCMG, Nanyang Heavy Machinery Co., Ltd.
Test Results: 100% Pass

Procedure Qualification Record (PQR)
TÜV Rheinland
Manufacturer: JCMG, Nanyang Heavy Machinery Co., Ltd.
Test Results: 100% Pass

WELDER QUALIFICATION CERTIFICATE
TÜV Rheinland
Company: JCMG, Nanyang Heavy Machinery Co., Ltd.
Welder Name: [Name]
Test Results: 100% Pass

Welding Procedure Qualification (PQR)

Welding Procedure
Specification (WPS)

시험 및 검증

TEST & VERIFICATION

1

하중 및 구조 시험

정격 기준을 초과한 하중 조건에서 구조 안전성 검증

- 동적 하중 시험: 정격의 **110%**
- 정적 하중 시험: 정격의 **125%**
- 전도 안정성 시험: 정격의 **125%**



2

주행 및 내구 시험

실제 운용 조건 기반 장기 내구성 검증

- 100,000km 주행테스트
- OM 테스트 (수만 회 반복 하중동작 내구 시험)

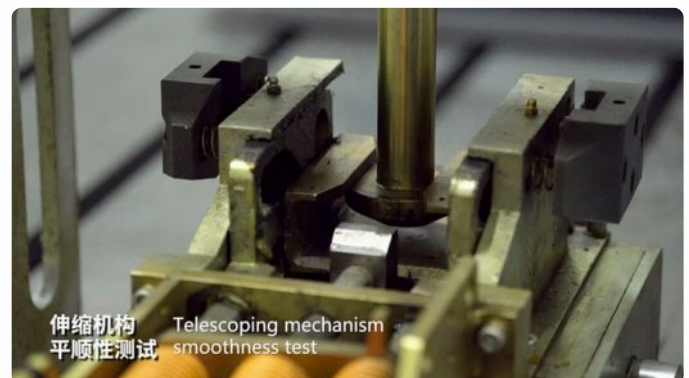
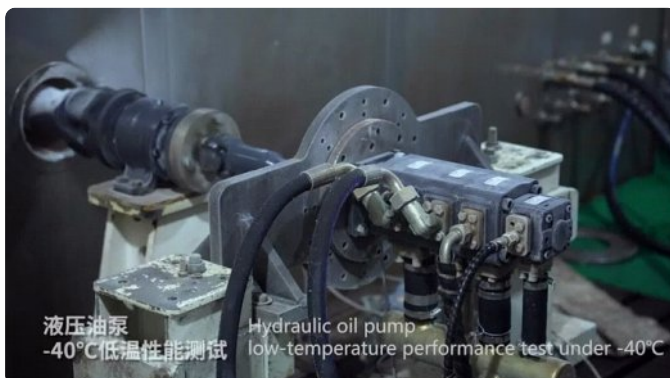


3

부품 및 시스템 시험

핵심 부품 단위부터 시스템 단위까지 전 영역 검증

- 5개 카테고리 / 123개 구성품 / 약 2000개 시험 항목



☐ 구조·부품·주행 전 영역에서 정격 초과 조건 포함 검증 완료

출고 전 실차 과부하 시험

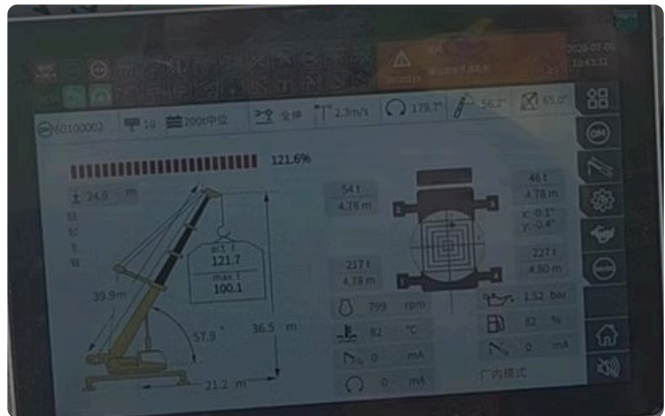
1) XCA350_K 출고 전 125% 과부하 시험 — LMI 실시간 계기 화면 (2026년 7월)

- 인양 하중 16.6t (정격 13.2t 대비 약 126%) / 메인붐 92.0m / 작업반경 27.5m
- 아우트리거 반력 32t 여유 확보 (전도 시 반력 0t 수렴)



2) XCA1000G8-1K 출고 전 과부하 시험 — LMI 실시간 계기 화면 (2026년 7월)

- 인양 하중 121.7t (정격 100.1t 대비 약 122%) / 메인붐 39.9m / 작업반경 21.2m
- 아우트리거 반력 46t 여유 확보 (전도 시 반력 0t 수렴)



*크레인 전도 한계에 가까워질수록 인양 반대측 아우트리거 반력이 0에 수렴하며, 반력 잔여량은 곧 전도 안정 여유를 의미합니다.

- 정격 초과 하중 조건에서도 구조 변형·이상 없이 시험 완료
 - 과부하 조건에서도 전도 한계 대비 충분한 안정 여유를 실측 데이터로 확인
 - 설계 안전율이 서류상 수치가 아닌 실차 시험으로 검증된 결과임을 확인
 - 국내 공급 전 모델은 동일한 과부하 시험을 통과한 후 출고

극한 환경 시험 - 극한 온도 및 고지 환경 조건에서 장비 성능 검증 완료

-42°C~+46°C

온도 범위

극한 온도 조건 검증 완료

4768m

최대 고도

고고도 환경 검증 완료

실제 작업 조건 시험 - 다양한 작업 환경에서 실사용 조건 기반 성능 검증



*고온 / 저온 / 풍력 / 경사 / 하중 조건 실제 작업 환경 테스트

☐ **XCMG 하이드로 크레인**은 국제 기준 기반 설계, 자동화 제조, 전수 검사 및 실증 시험을 통해 대형 산업 현장에서 요구되는 구조 안전성과 내구성, 신뢰성을 모두 충족하는 장비입니다.

XCMG All Terrain Crane meets international standards and ensures structural safety, durability, and reliability for heavy-duty industrial applications

기술 검증 요약

TECHNICAL VALIDATION SUMMARY

☐ 글로벌 최고 수준의 국제 기술 기준 기반 설계 및 검증 체계 적용

설계 기준	EN13000 기반 설계
제조 공정	자동화 제조 (CNC 100%, 주요 부위 로봇 용접 100%)
품질 관리	ISO 품질 관리 (ISO 3834 / ISO 15614 / ISO 9606)
검사 체계	NDT 검사 (RT / UT / MT / PT)
환경 시험	환경 시험 완료 (-42°C~+46°C, 최대 고도 4768m)

☐ XCMG 하이드로 크레인
XCMG 하이드로 크레인은 글로벌 중·대형 하이드로 크레인 제조사 중에서도 초대형(4,000톤급) 장비 설계 및 제작이 가능한 유일한 기업으로, AI 기반 스마트 제조 공정과 자동화 생산 시스템을 통해 구조 안전성 및 품질 경쟁력을 확보하고 있습니다.

동일 중국 브랜드로 단순 비교하는 것은 기술 수준을 반영하지 못하며, 제조사별 기술력은 명확히 구분되어 평가되어야 합니다.

항목	XCMG	Liebherr / Demag
최대 용량	4,000톤급	약 1,200톤급
제조 공정	AI 스마트 자동화 공장	고도 자동화 (전통 제조)
대형 장비 라인업	초대형 포함 풀라인업	중대형 중심
생산 규모	글로벌 최대 수준	제한적 생산
현장 적용 사례	글로벌 프로젝트 다수	글로벌 프로젝트 다수
구조 설계 검증	전 공정 통합 검증	단계별 검증

G2 플랫폼 진화 및 기술 고도화

G2 PLATFORM EVOLUTION & ENGINEERING UPGRADE

현장 운용 데이터를 기반으로 안전성, 효율성, 운용 편의성이 전반적으로 개선된 최신 플랫폼

Latest platform improved in safety, efficiency, and usability based on real field operation data



❑ G2 플랫폼은 단순 신모델이 아닌, 실제 운용 데이터를 기반으로 개선된 검증된 장비입니다

G2 platform is a validated and improved system based on real field data

G2 효율 및 성능 개선

G2 EFFICIENCY & PERFORMANCE IMPROVEMENT

전동·유압 제어 기술 및 스마트 제어 시스템 적용을 통해 전반적인 작업 효율 및 에너지 효율 향상

Enhanced operational and energy efficiency through electro-hydraulic control and smart system integration

1

연료 소비 20~50% 절감

Fuel consumption reduced by 20–50%

2

작업 효율 30~50% 향상

Working efficiency improved by 30–50%

3

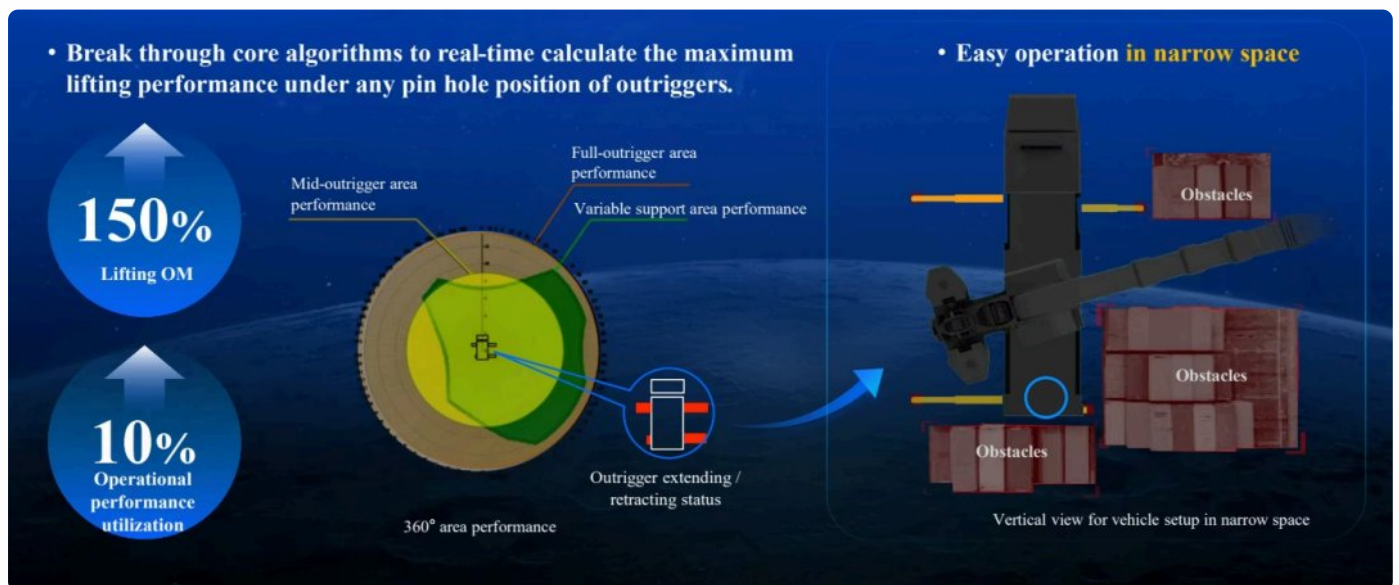
정밀 제어 성능 30% 향상

Control precision improved by 30%

4

가변 아웃트리거 적용 시 최대 150% 리프팅 성능 확보

Up to 150% lifting performance under variable outrigger conditions



G2 신형 조종석 (시야 및 작업 편의성 개선)

G2 OPERATOR'S CAB

시야 확보 및 조작성 개선을 통한 작업 안전성 및 운전 피로도 저감 설계

조종석 설계 개선

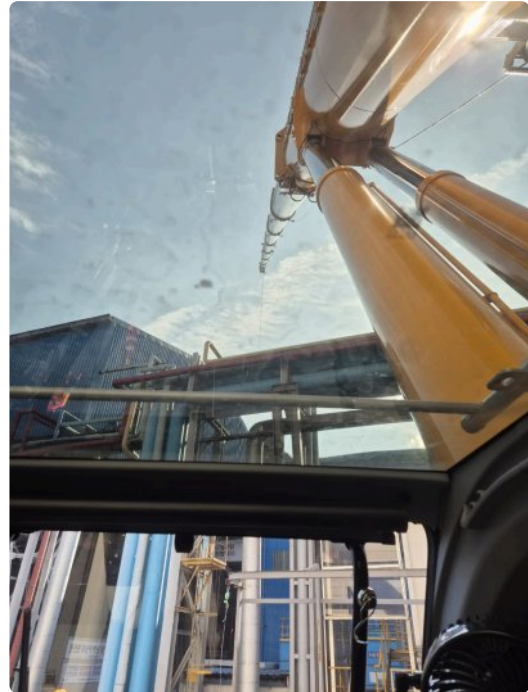
- 업계 최고 수준의 좌석 폭 및 넓은 실내 공간 적용
- 인체공학 기반 조종 인터페이스 설계
- 사용자 친화적 버튼 및 조작계 배치

시야 확보 성능 개선

- 상단 시야 약 75% 향상
- 하단 시야 약 35% 향상
→ 사각지대 최소화 및 작업 시야 확보

작업 피로도 저감 기술

- 레버 감도 및 조작성 개선
- 자동 RPM 제어 시스템 적용
- 장시간 작업 시 운전 안정성 유지
- 작업 중 사고 위험 감소



*실제 작업 시 상단 시야



*G2 신형 조종석



*넓은 실내 공간, 탁트인 시야

G2 신형 운전석 (주행 안전 및 편의성 향상)

G2 DRIVER'S CAB

고급 승용차 수준의 인터페이스와 주행 편의 설계를 통한 안전한 이동 환경 제공

스마트 주행 인터페이스

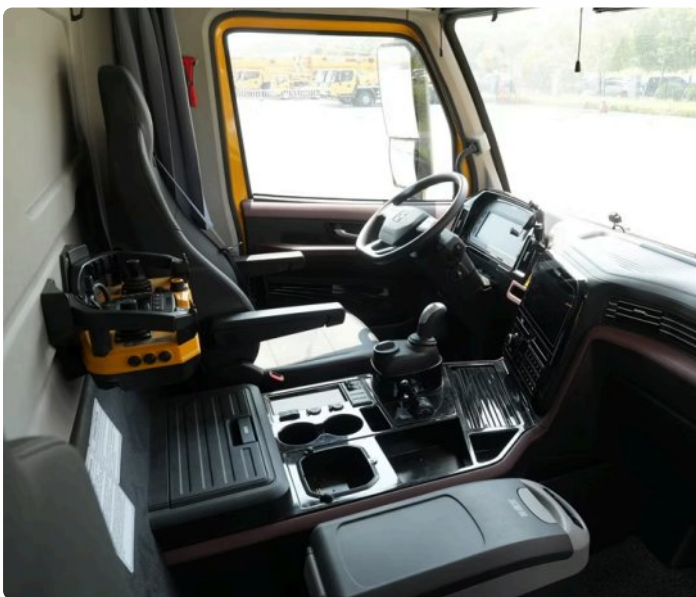
- 12.3인치 디지털 계기판 및 통합 디스플레이 적용
- 직관적 UI 기반 차량 상태 및 작업 정보 통합 표시
- 멀티 기능 스티어링 휠 및 통합 제어 시스템

주행 안전 시스템

- 어라운드 뷰 시스템 적용 (360° 시야 확보)
- 후방 카메라 및 사각지대 최소화 설계
- 주행 중 장애물 인식 및 안전성 향상

승용차 수준의 승차감 및 편의성

- 에어 서스펜션 시트 적용 (운전자 피로도 저감)
- 인체공학 기반 시트 및 조작 환경 설계
- HVAC 시스템 적용 (냉난방 및 제상/제습 기능)
- 저진동 설계 기반 안정적인 주행감 확보



G2 통합 안전 제어 시스템

G2 Integrated Safety Control System

다중 센서 및 실시간 제어 기반의 통합 안전 시스템으로 작업 중 위험 요소 사전 차단
→ 운전자 의존이 아닌 시스템 기반 안전 확보 구조

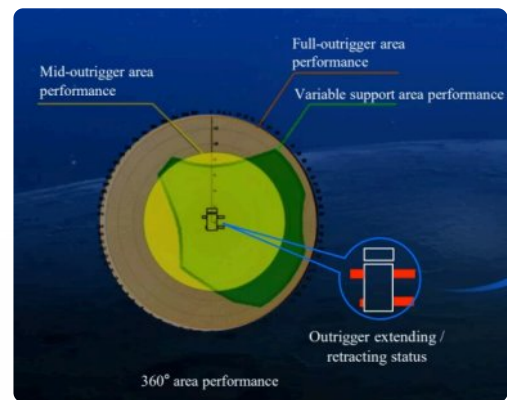
실시간 하중 및 작업 상태 제어

- LMI 하중, 작업 반경, 붐 각도 실시간 모니터링
- 허용 범위 초과 시 자동 제어 제한
- 작업 조건 기반 안전 한계 자동 설정



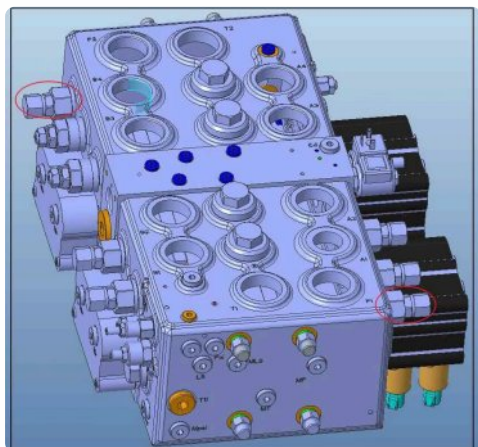
통합 안전 보호 시스템

- 과부하 방지 (LMI)
- 작업 영역 제한 시스템
- 전도 방지 제어 시스템
- 비상 정지 및 안전 인터록 시스템



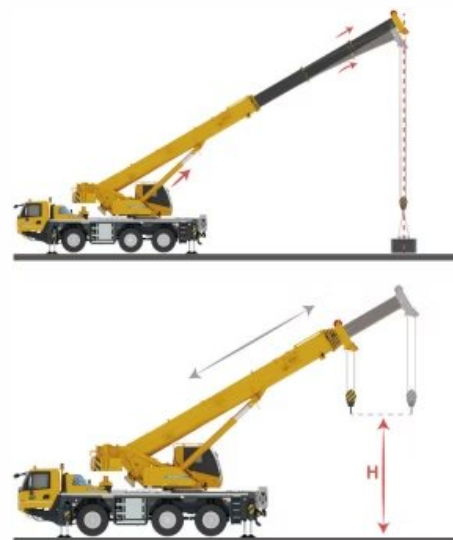
유압 및 와이어 안전 보호 시스템

- 과부하 및 급격한 하중 변화 시 시스템 보호 기능
- 유압 밸런스 밸브, 오버플로 밸브, 역지밸브
- 유압 양방향 잠금 장치, LMI 적용
- 유압 배관 파손 시 하중 유지
- 와이어로프 하강 리미터 장착
- 과권상 방지 붐헤드 투블록 방지 장치



지능형 안전 제어 로직

- 복합 작업(신축/권상/선회)중 충돌 위험 방지
- 작업 조건 변화에 따른 자동 안전 보정
- 이상 상황 발생 시 경고 및 자동 제어 개입
- 크레인 붐 변폭 자동 보정



다중 안전 보호 시스템 구조

MULTI-LAYER SAFETY SYSTEM

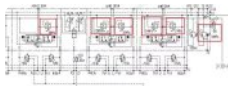
유압 기반 1차 안전 보호 (Fail-safe)

원치 밸런스 밸브

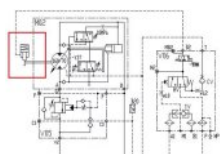


하중 낙하 방지
배관 파손 시에도 하중 유지

릴리프 밸브



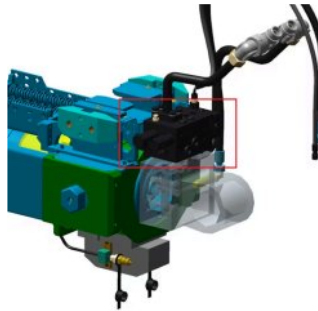
유압 과압 발생 시
자동 압력 해제



원치 브레이크

유압 상실 시에도
하중 유지

봄 텔레스코픽 실린더 보호



신축 실린더 평형 밸브 적용
으로 자중 및 외력에 의한 봄
수축 방지

봄 변폭 실린더 보호



급하강 방지 및 안정 유지

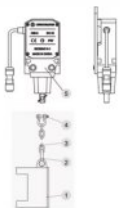
전자 제어 기반 2차 안전 보호

과부하 방지(LMI)



실시간 하중 계산 기반
과부하 자동 차단(LMI)

후크 높이 제한 장치



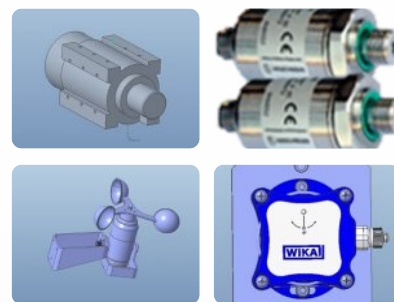
후크 상승 제한으로
충돌 방지

와이어 권취 보호



와이어 3회 감김 유지
탈락 및 단선 방지

센서 기반 안전 제어



길이, 각도, 압력, 풍속 센서 기반
실시간 하중 연산 및 안전 제어

❑ 단일 장치가 아닌 시스템 기반 다중 안전 구조 적용

단일 부품 고장 시에도 안전이 유지되는 Fail-safe 설계 적용

운전자 의존이 아닌 시스템 기반 안전 확보 구조

■ 조립·해체 작업 안전성 — 유압식 핀 탈부착 시스템

대형 크레인일수록 조립·해체 시 고소 환경에서의 핀 탈착 작업은 높은 안전사고 위험을 동반합니다. **XCMG**는 망치 타격 없이 유압으로 핀을 탈부착할 수 있는 시스템을 적용하여 작업자 안전성을 획기적으로 향상시켰습니다.



가이드핀, 메인붐, 데릭 실린더, 픽스집 베이스핀 — 크레인 본체 유압 시스템을 활용하여 별도 장비 없이 즉시 핀 탈부착 가능. 세계 최초 적용.



배터리식 전기 파워팩 - 픽스집·러핑집 전 핀 부위에 적용 가능한 휴대용 파워팩. 외부 전원 없이 배터리만으로 유압 핀 탈부착 작동 — 현장 어디서든 동일한 안전 작업 환경 확보.

- • 망치 타격 제로 — 고소 작업 충격·진동 사고 위험 제거
- 작업자 피로도 감소 → 안전성 향상
- 조립·해체 시간 단축 → 작업 효율 향상

정비 편의성 및 유지보수 최적 설계

Maintenance-friendly & optimized service design

집중 배치된 전기 시스템 (조수석 접근 구조)

- 주요 전기 계통을 조수석 하부에 집중 배치
- 퓨즈/릴레이/컨트롤 유닛 일체형 구성
- 커버 개방만으로 즉시 점검 및 교체 가능
- 배선 식별 및 정비 동선 단순화

전기 계통 점검 시간 대폭 단축 및 정비 오류 최소화



모듈화된 제어 시스템

- 제어 유닛 및 배선 모듈화 구성
- 외부 개방형 구조로 점검 용이
- 고장 부위 신속 식별 가능

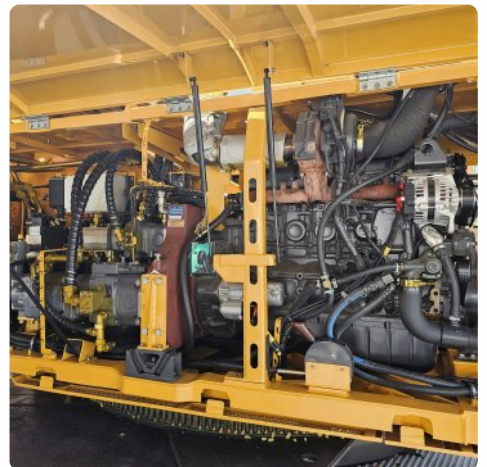
장애 대응 시간 단축



넓은 작업 공간의 엔진룸 설계

- 주요 장비 간 간섭 최소화 설계
- 점검 및 교체 작업 공간 확보
- 유압/엔진 계통 접근성 향상

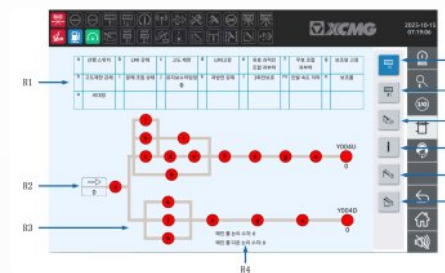
정비 작업 안전성 및 효율 향상



작업 모니터 인터페이스

- 전면 한글화로 사용 편의성 우수
- 작업 불가 시 기능 로직 표시되어 원인 즉시 확인 가능

정비 대응 속도 빠름



현장 피드백 기반 설계 개선 (한국)

FIELD-DRIVEN DESIGN IMPROVEMENTS (KOREA)

국내 대형 현장 운용 경험을 기반으로 지속적인 설계 개선을 통해 안정성과 완성도 향상

Continuous design improvements based on operation experience in major Korean job sites

국내 현장 기반 지속 개선 프로세스

Continuous improvement based on Korean field operation

- 국내 주요 대형 현장 운용 데이터를 기반으로 설계 개선 수행
- 실제 작업 환경 기반 개선 사항 반영
- 사용자(오퍼레이터) 피드백 기반 설계 개선
- 국내 요구사항 대응 모델 지속 개발

한국 시장 적용 개선 사례

Korea-specific improvement cases

- XCA120_E, XCA130_E의 G2 업그레이드 과정에서 국내 사용자 개선 의견 반영
- 1000톤, 350톤 등 한국형 K모델 설계 단계부터 신의페트라와 한국 크레인 사용자가 직접 참여하여 한국 시장에 적합한 모델 개발
- 기존 모델도 시스템 업그레이드 및 현장 개선 사항 지속 반영
- 주기적으로 크레인 사용자들을 중국 XCMG 공장에 초청하여 장비 검수 및 기술 협의

✓ 국내 운용 경험을 통해 검증 및 개선이 완료된 장비

Validated and improved through real operation in Korea

XCA120_E, XCA130_E(G2) 업그레이드 개선 사항 요약			
번호	개선 항목	제품 모델	개선 효과
1	G2 외관(운전실/제어실, 엔진 덮개, 외장 패널) 및 HMI 시스템(디스플레이 포함) 업그레이드	XCA120_E XCA130_E	1. 운전실 내부 공간, 쾌적함, 밀폐성 대폭 향상 머리 공간 +11%, 다리 공간 +15%, 전연장 상부 시야 +50%, 하부 시야 +8%, 측면창 하부 시야 +10%, 밀폐성능 +50% 2. 조작실 내부 공간 대폭 확장 내부 폭 +8%, 내부 높이 +4%, 엉덩이 공간 +10%, 시트 전후 조절 범위 +110%, 전면 유리 비율 +50% 3. 엔진 덮개 공간 +10%, 정비 편의성 +50% 4. 조작실 패널 10.4인치 → 12.1인치 디스플레이 + 다기능 노브로 업그레이드
2	단일 실린더 헤드 볼 밸브 레조펙(신속) 실린더 업그레이드	XCA120_E XCA130_E	원전 신장 시 볼 신속 시간 약 120초 단축, 신속 효율 약 15% 향상
3	러핑(변속) 밸런스 밸브 개선	XCA120_E XCA130_E	러핑(변속) 밸런스 밸브 S240 → S300으로 변경, 러핑 볼 하강(변속) 속도 20% 향상
4	보조용 설치용 조정 나사 추가	XCA120_E XCA130_E	방지걸 없이 1인 보조물 설치 가능



*국내 사용자 및 제조사 간 기술 협의 및 개선 사항 공유

*실제 업그레이드 개선 사항 요약 문서

국내 레퍼런스 (250톤 ~ 1000톤)

DOMESTIC PROJECT REFERENCES (250T ~1000T)

1) XCA250_K 250톤



*청주 SK 현장
약 120M 높이 작업반경 70M
메인붐 82.1M + 픽스집 38M



*용인 SK 현장
메인붐 88M + 보조집 16.5M



*동해 시멘트공장
기존 500톤 러핑작업 대체
→ 메인붐만으로 작업



*고양시 창조혁신캠퍼스
메인붐 82M + 픽스집 28M



*울산 사힌 프로젝트 현장 XCMG 크롤러크레인 700톤 해체 작업

2) XCA350_K 350톤



*광양 염수리튬 신설공장



*포항 현대제철

메인붐 89M 작업반경 64M 중량물 3.4T 인양

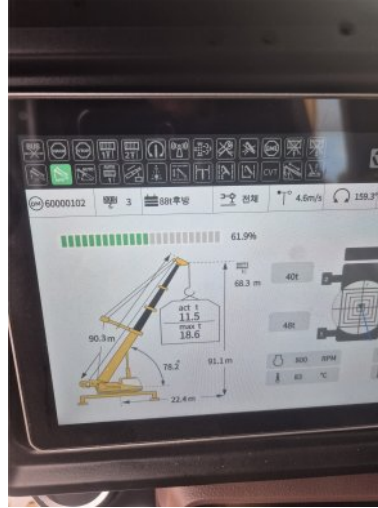


*광양 LNG 탱크터미널 신축공사 조종석 시점
메인붐 85.9M 작업반경 47.1M





*광양 발전소 가이드작업



메인붐 90.3M 작업반경 22.4M
중량물 11.5T 인양



3) XCA450_K 450톤



*태백 귀네미풍력 수리 가이드 작업
메인붐 76.7M + V붐 16M + 픽스집 10.5M
중량물 10.5T 인양



*영월 한일 시멘트 공장 가이드 작업
메인붐 88M

☐ 국내 및 글로벌 현장에서 운용을 통해 안전성과 신뢰성이 검증된 장비입니다.

4) XCA1000G8-1K 1000톤



*괴목 교량 동시 작업
XCMG 1000톤, XCMG 450톤 2대,
Liebherr 700톤 동시 작업



*삼성 반도체 현장
메인붐 97M 가이드 장착 작업반경 19.5M
양중능력 77.2T



*LG화학 현장
메인붐 68M 작업반경 37M 중량물 27T 인양



*GS칼텍스 현장
메인붐 39.5M 작업반경 24.4M 중량물 62.1T 인양



*GS칼텍스 현장



*XCMG 1000톤 250톤 동시 작업



*태광산업 현장
메인불 45M 가이드 장착
중량물 125T 인양



*SK케미칼 현장

국내 서비스

LOCAL SERVICE SUPPORT

XCMG 엔지니어 상주

Resident XCMG engineer support

제조사 직접 대응

Direct manufacturer support

✓ **XCMG 한국 공식 대리점 신의페트라(주)**는 국내에서 유일하게 제작, 가공, 정비까지 직접 수행할 수 있는 전문 공장을 갖춘 크레인 수입사입니다.

Dangjin Factory (Headquarters)

부곡공단 5000평 규모

판매, 제작, 가공, 정비, 서비스
총괄

부품 및 자재 관리 총괄

Seokmun Storage Yard

석문공단 7000평 규모

크롤러 크레인 주기장
부품 창고 증설 예정

Yongin Factory

용인 1500평 규모

부품 및 자재 관리 창고

Authorized Dealers

울산 K&S 정비공장

→ 서비스 파트너 3인, 부품 창고

동해 서비스파트너(엘리슨) 1
인

동해 파트너 딜러 2인

여수 대덕GTS 상장기업 전용
판매 대리점

Seoul Branch

수, 출입, 통관 업무

판매 지원 업무

부품 관리

Pyeongtaek Branch

크롤러 크레인 기술영업관리

크롤러 크레인 임대 관리

부품 및 자재 관리

☐ **국내 상주 XCMG 하이드로 크레인 전문 엔지니어와 신의페트라 서비스 엔지니어 총 10인이 함께 신속하고 정확한 정비 서비스를 제공합니다.**

☐ **한국 시장 XCMG 하이드로 크레인 도입 후 사고 사례 0건**

결론

CONCLUSION

XCMG 하이드로 크레인은 국제 기준 기반 설계, 자동화 제조, 전수 검사 및 실증 시험을 통해 구조 안전성과 품질 신뢰성이 검증된 장비입니다.

1

국제 기준 기반 설계 검증

EN13000 기반 구조 설계, FEM 해석, 피로 수명 검증 완료

2

제조·용접·검사 전 공정 품질 확보

AI 기반 스마트 제조, AI 로봇 용접, ISO 품질관리, NDT 전수 검사 적용

3

G2 플랫폼 기반 안전·효율·정비성 향상

시야 개선, 통합 안전 제어, 정비 편의성, 한국형 개선 반영

4

국내 현장 및 서비스 기반 운용 신뢰성 확보

국내 주요 프로젝트 적용, 현장 피드백 반영, 신의페트라 직접 서비스 대응

❑ 따라서 본 장비는 단순 국가 기준 또는 운용 기간이 아닌, 제조사 기술 수준, 국제 설계 기준, 전 공정 검증 체계, 그리고 실제 현장 운용 데이터를 기반으로 평가되어야 합니다.

하이드로 크레인은 소수 글로벌 제조사만 생산 가능한 고난도 구조 장비로, 일반 건설장비와는 기술 수준 및 검증 체계가 본질적으로 다릅니다.

특히 XCMG는 초대형(4,000톤급) 크레인 제작이 가능한 세계 최고 수준의 제조 역량과 AI 기반 스마트 생산 시스템을 보유하고 있으며, 동일 중국 브랜드 내에서도 기술 수준은 명확히 구분되어야 합니다.

✅ 따라서 장비 특성과 기술 수준을 반영한 합리적인 기준 적용이 필요합니다.

[별첨 1] LTM11200-9.1 vs XCA1000G8-1K 턴테이블 체결부 구조 안전성 비교 분석

공식 파트 카탈로그 및 실측 데이터를 기반으로 한 역산 분석으로, 두 크레인 모델의 턴테이블 체결부 구조 안전성을 심층 비교합니다.

1. 분석 개요 및 데이터 출처

항목	LTM11200-9.1 (Liebherr)	XCA1000G8-1K (XCMG)	분석 목적
데이터 출처	Liebherr 공식 파트 카탈로그 (Spare Parts Catalog LWE)	XCMG 공식 설계 데이터 (제조사 직접 제공)	동일 하중 조건 대비 구조 안전 여유 비교
분석 방법	볼트 규격·수량·강도등급 기반 체결 부 허용 인장력 역산	제조사 공개 수치 직접 적용	

※ 본 분석은 공개된 사양 데이터를 기반으로 한 참고용 추정 분석이며, 동일 하중 조건 적용 시 구조 여유의 상대적 수준을 비교하기 위해 작성되었습니다.

2. 분석 기준 하중 설정 (XCMG 설계 데이터 기반)

XCA1000G8-1K 정격 조건에서의 실제 작용 하중을 계산하여 분석의 기준을 설정했습니다.

구성 요소	중량 (t)	무게중심 G (m)	모멘트 W×G (tm)
턴테이블	25.32	-4.32	-109.4
러핑 실린더	8.20	1.94	15.9
카운터웨이트	200.00	-5.50	-1,100.0
메인뿔	19.42	1.50	29.1
2~4단 뿔	25.80	1.50	38.7
5~8단 뿔	24.80	1.50	37.2
상부 구조 합계	303.54	-3.38	-1,088.4
인양 하중	256.80	6.00	1,540.8
전체 수직하중	560.34	—	—

→ 총 수직하중: 5,491 kN (XCMG 공식 수치 5,491 kN과 정확히 일치하여 계산 신뢰성 확인)

→ 총 모멘트: 1,540.8 tm = 15,100 kN·m (XCMG 공식 수치 15,095 kN·m과 일치)

3. LTM11200-9.1 체결부 허용 하중 역산

3.1. 확인된 볼트 사양 (Liebherr 공식 파트 카탈로그)

항목	사양	출처
M39 볼트	74개, 강도등급 10.9	파트 카탈로그 Pos.2,3,4
M24 볼트	304개, 강도등급 10.9	파트 카탈로그 Pos.7
선회베어링 외경	약 3,000mm	실측 기반
선회베어링 두께	약 120mm	실측 기반

3.2. 볼트 1개당 허용 인장력 계산

[M39 볼트 — 10.9등급] ① 유효 단면적 (A_s) = 976 mm^2 (ISO 898-1 기준) ② 항복강도 (F_y) = 900 MPa (10.9등급 표준값) ③ 허용응력 (F_a) = $900 \times 0.6 = 540 \text{ MPa}$ (안전율 0.6 적용, 보수적 기준) ④ 볼트 1개당 허용 인장력 = $976 \times 540 = 527,040 \text{ N} \approx 527 \text{ kN}$

[M24 볼트 — 10.9등급] ① 유효 단면적 (A_s) = 353 mm^2 (ISO 898-1 기준) ② 항복강도 (F_y) = 900 MPa ③ 허용응력 (F_a) = $900 \times 0.6 = 540 \text{ MPa}$ ④ 볼트 1개당 허용 인장력 = $353 \times 540 = 190,620 \text{ N} \approx 191 \text{ kN}$

3.3. 전체 체결부 허용 인장력 — 주 체결볼트 기준

M39 74개 합산 = $527 \text{ kN} \times 74 = 38,998 \text{ kN} \approx 39,000 \text{ kN}$

※ 실제 선회베어링 구조에서 수직하중은 모든 볼트가 균등 분담하지 않습니다. M39(주 체결)와 M24(보조 체결)의 역할 분리, 하중 편심, 볼트 배치 등을 고려하여 실질적 하중 지지를 담당하는 주 체결볼트 M39 74개 기준으로 안전율을 산출합니다.

3.4. 동일 하중 조건 대비 안전율 비교

[XCMG XCA1000G8-1K — 제조사 공개 수치] 정격 수직하중 = 5,491 kN 최대 수직하중 허용값 = $5,491 \times 3.7 = 20,317 \text{ kN} \rightarrow \text{안전율} = 3.7$

[LTM11200-9.1 — 역산 추정] 동일 수직하중 조건 = 5,491 kN 적용 M39 74개 허용 인장력 = 39,000 kN 추정 안전율 = $39,000 \div 20,317 \approx 1.9$ 수준 $\rightarrow$ XCMG 대비 약 50% 수준

4. 구부림 모멘트 비교

[XCMG XCA1000G8-1K] 최대 구부림 모멘트 = 15,095 kN·m 모멘트 안전율 = 1.42 $\rightarrow$ 허용 모멘트 = $15,095 \times 1.42 = 21,435 \text{ kN·m}$

[LTM11200-9.1] 동일 모멘트 조건(15,095 kN·m) 대비, 두께 120mm, 외경 3,000mm 구조의 허용 모멘트는 공개되지 않아 직접적인 비교는 불가능합니다.

5. 분석 결과 요약

비교 항목	XCA1000G8-1K	LTM11200-9.1	비고
주 체결 볼트	M39 × 180개	M39 × 74개	XCMG 약 2.4배
볼트 구조	단일 대형 볼트	M39 + M24 혼용	XCMG 하중 집중 직접 지지 구조
베어링 두께	200mm	120mm	XCMG 약 67% 두꺼움
수직하중 안전율	3.7	추정 약 1.9	XCMG 약 2배
모멘트 안전율	1.42	비공개	LTM 미공개
수치 공개 여부	제조사 직접 공개	비공개	—

6. 결론

동일 정격 하중 조건(5,491 kN)을 기준으로 분석한 결과, LTM11200-9.1의 턴테이블 체결부 안전 여유는 XCMG XCA1000G8-1K 대비 약 50% 수준으로 추정됩니다.

본 분석은 Liebherr 공식 파츠 카탈로그에 공개된 볼트 규격·수량·강도등급을 기반으로 한 공학적 추정이며, Liebherr가 동일 기준의 구조 하중 데이터를 공식 공개할 경우 즉시 재검토 가능합니다. XCMG는 설계 검증 수치를 투명하게 공개하고 있으며, 타사 장비에 대해서도 동일 기준의 구조 하중 데이터 공개 및 객관적 비교 검토를 요청드립니다.

출처

- Liebherr 공식 파츠 카탈로그: Spare Parts Catalog LWE (2026.03.01), LTM11200-9.1 [073415] ROLLER SLEWING RING
- XCMG 공식 설계 데이터 (제조사 제공)
- Ontex 선회베어링 카탈로그 (외치차 선회베어링 사양표)
- ISO 898-1: 볼트 기계적 성질 기준
- 분석 주체: 구조 전문 엔지니어 검토 기반