

电传动矿用自卸车



总功率
2500HP 1864kW

额定装载质量
220 公吨 240 US tons

概述

产品功能

- 额定装载质量：220 公吨 240 US tons
- 额定总质量：392000kg
- 高性能大马力发动机，可选装
MTU16V4000C13L/CumminsQSK60-2S2500
- 总功率 1864kW (2500HP)
- 电缓行制动功率：3296kW (4414HP)
- 自主粘着防滑控制
- 定速巡航控制
- 定制化车箱
- 最小转弯半径 15m
- 车载称重系统

节能环保

- MTU16V4000C13L/Cummins QSK60-2S2500 发动机满足 U.S.EPA Tier 2 及国 3 排放标准
- 高效燃油喷射系统
- 高效电传动系统



操作环境

- 集成式 ROPS/FOPS 驾驶室骨架，安全可靠
- 人机工程学设计的布置，视野开阔
- 完全可调式空气悬浮座椅及方向盘，为不同驾驶员提供最舒适的操作空间
- 友好的车辆运行信息及实时载重信息显示
- 双层地板间、内部隔音降噪材料，噪音低于 80dB



维护便捷

- 发动机、电传动系统在线诊断，设备全寿命周期维护更加简洁高效
- 自动润滑系统
- 轮辋采用法兰式安装
- 燃油箱集成快速注油系统

安全可靠

- 车架设计优化，使用寿命更长
- 成熟可靠的液压系统
- 配备转向和制动蓄能器
- 液压驱动干盘式制动器

性能特点

大马力发动机

MTU 16V4000C13L 2500HP 发动机

可以适应目前大部分矿山，海拔 4500m 不降功率。采用 MTU 第二代高压共轨燃油喷射系统，具有更好的燃油经济性。基本特点如下：

- 采用单级涡轮增压器，提升发动机的可靠性和车辆生产效率
- 配备热保护装置，排气歧管和涡轮增压器采用水冷方式，散热效率更高
- 自动润滑过滤器，采用离心式机油滤清器，延长机油维保周期
- 更长的大修周期

Cummins QSK60-2S2500 2500HP 发动机

可以适应目前大部分矿山，配备双启动电动马达、电子精确控制的模块式共轨燃油系统，具有更好的燃油经济性。基本特点如下：

- 采用 Cummins 最新的纳米燃油过滤器，有效保护燃油系统
- 选装 Eliminator 离心式机油滤清器，延长维保周期
- 选装 Centinel 机油管理系统，可显著提高机油更换周期
- 管家式售后服务支持

交流电传动系统

- 交流电传动系统源于轨道交通成熟的电传动牵引技术，控制系统、主发电机、牵引电机、减速器等均为中车自主研发，基于全路况振动载荷谱归纳、疲劳等效加速模型设计，可适应高海拔、宽工作温度范围、高强度震动、湿滑路面等极端工况，功能完善，运行稳定。
- 采用 IGBT 技术，设备简单可靠，维修保养方便，可针对用户工况提供个性化设计。

电缓行制动

制动电阻总功率为 3296kW (4414HP)，可以为矿车提供安全可靠的制动力，降低使用机械制动器的频率，降低制动系统的维保费用。



粘着控制系统

在雨雪天气、湿滑路面等恶劣路况进行作业时，粘着控制系统能最大利用地面粘着力，可以使车辆接近粘着极限运行而不产生空转，车辆持续发挥更大的牵引力、稳定地发挥整车牵引特性。

电子差速控制技术

遵循车辆转向时降速的原则，保持外侧驱动轮的转向角速度不变，通过精确计算内侧驱动轮转速，利用 PID 算法调节内侧轮毂电机的力矩，以后轮速传感器信号为反馈信号，实现闭环控制，具有可靠、高效、精准特点，有效提高转向稳定性、降低轮胎损耗、减少油耗。

定速巡航控制

利用电子技术，使卡车保持一定速度行驶，驾驶员不需频繁控制加速或制动踏板，简化操作，提升车辆自动化水平。

定制化车箱服务

可根据客户要求，充分结合物料密度及装载物的不同，提供定制化的车箱结构设计，满足不同的容积及强度需求。

提供的标准车箱为弧底结构，带有前板防护（防护至走台前端）、轮胎防护板、排石器。

- 标准车箱自重: 28.6 吨
- 标准车箱容积 SAE (2:1): 160m³



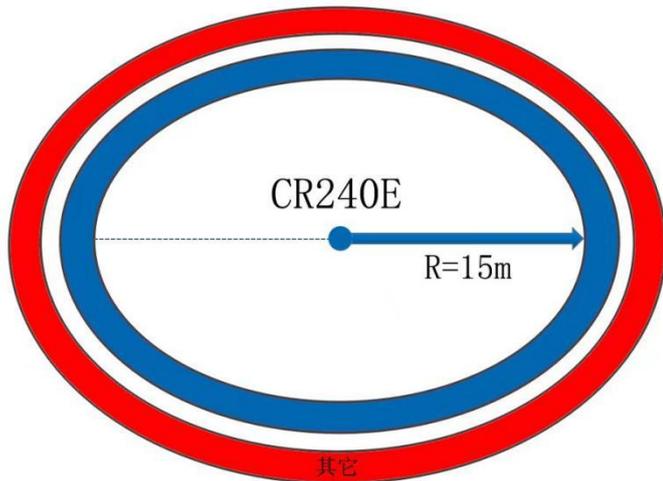
性能特点

转弯半径小

转向系统采用恒压式动力转向，负载敏感和流量放大操纵系统控制双作用液压缸。转向操纵轻便、灵活、可靠。

最小转弯半径为 15m，转向蓄能器作为动力源提供紧急转向动力，增加系统的安全性和可靠性。

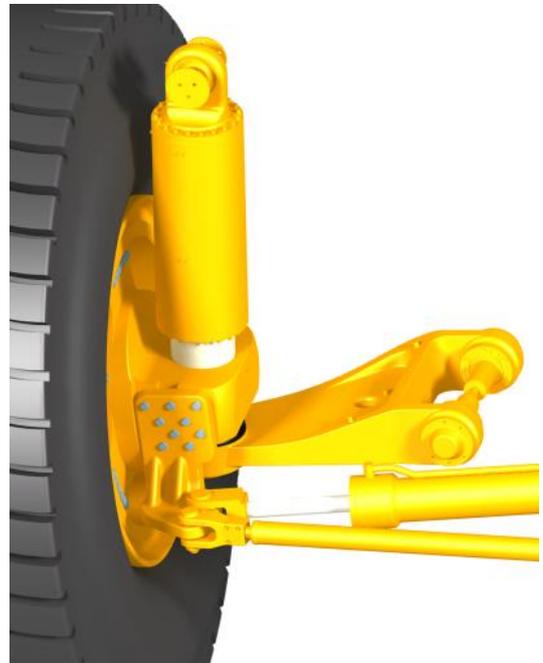
转向系统符合 ISO-5010 标准。



油气悬挂系统

采用麦弗逊独立悬挂结构，轮距随车轮跳动变化小，减轻轮胎的磨损。

悬挂缸采用性能先进的混合式油气悬挂，减少颠簸，使矿车具有良好的舒适性、操控性和稳定性。



车载称重系统

实时显示车辆载荷、时间、悬挂压力和故障信息等参数，同时还具有数据记录、故障记录、报警和上位机数据下载、数据库查询、故障分析等功能，能记录每日、每月、每年运量，并通过 CAN 总线通信接口与车辆管理系统和矿山卡调系统进行通信，方便矿山对设备运量统计、分析等管理工作。

操作环境

驾驶员座椅

可调空气悬浮座椅和倾斜伸缩转向柱，悬浮行程可达 180mm，体重调节范围 50kg-220kg，满足不同身高体重的驾驶员操作，为司乘人员提供最佳的驾驶姿势，减少驾驶疲劳。

集成式 ROPS/FOPS 结构

集成式防翻滚/防落物结构，结构设计满足 IOS3471/ISO3449。

人机工程学设计的驾驶室

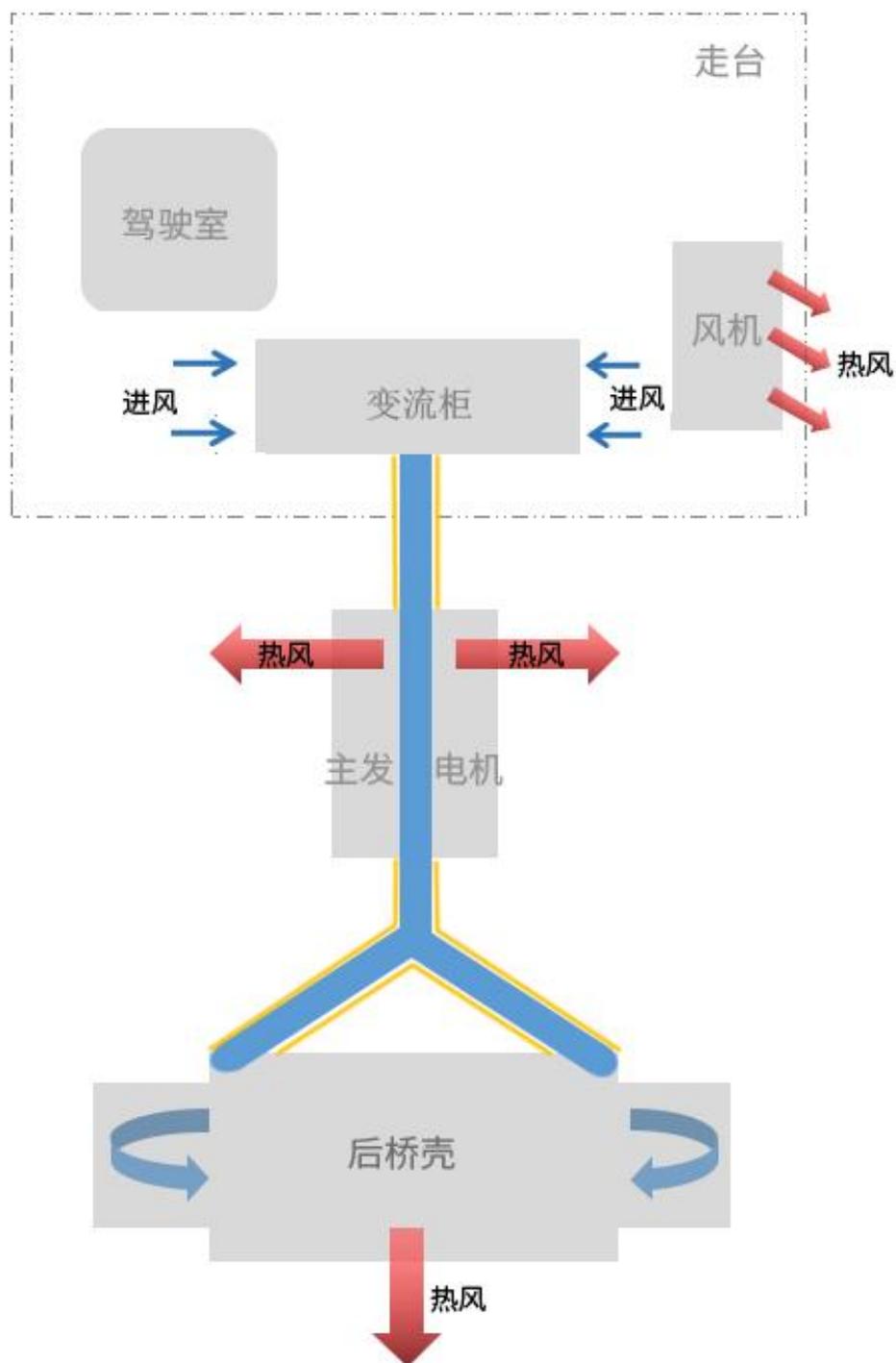
驾驶室的设计提供了一个舒适的操作环境。内饰简洁美观，配置有色安全玻璃窗，冷暖空调，电动车窗、电动雨刮、遮阳帘、双层地板及内部隔音降噪材料填充，噪音低于 80db。

友好的车辆运行信息显示

配备了仪表盘、显示屏，可以实时显示和查看机器各项信息状态，并及时提示故障信息。



风冷却方式



- 变流柜和牵引电机共用风机，风机与发动机同轴连接，安全可靠。
- 制动电阻风机利用制动能量驱动，节能减排。
- 发电机采用轴向自通风方式冷却。

安全可靠

先进的制造工艺

焊接及检测严格执行 AWS1.1 体系，成熟的焊接工艺规程，确保结构件寿命。

优化的结构设计

整体为铸焊结合结构，变截面纵梁、闭合式龙门梁，中部及尾部抗扭管结构，钢板及铸件均采用抗冲击性好的高强度材质，并通过先进的计算机辅助设计、有限元分析，合理分配钢板厚度及铸件尺寸。



可靠的液压系统

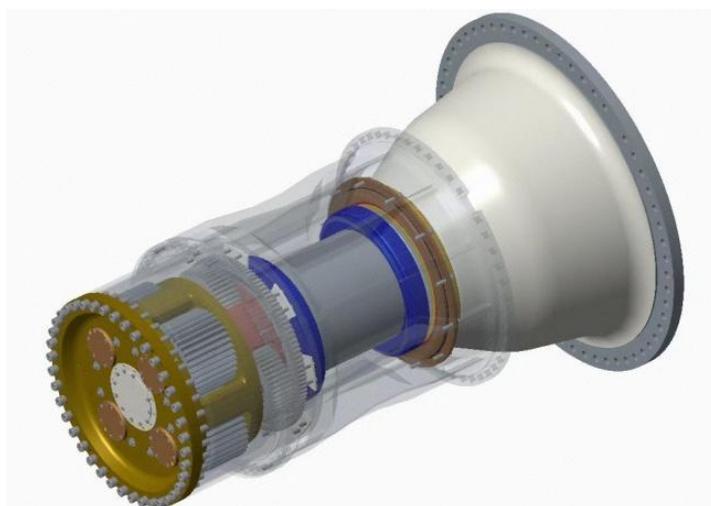
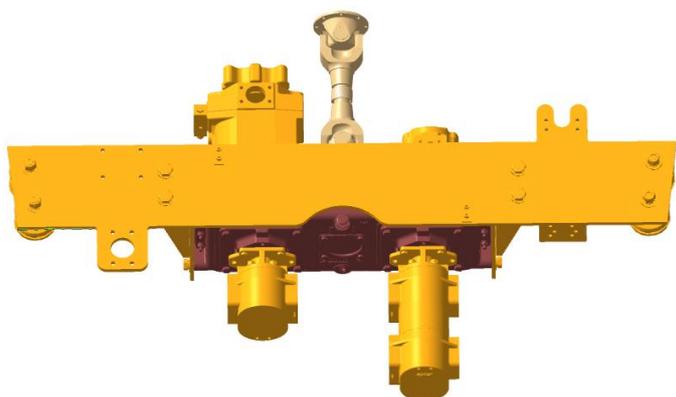
液压系统设计基于成熟可靠的液压部件，并对系统进行优化，液压系统采用单一油箱提供给转向、制动、举升系统。液压系统管路安装多个过滤器，通过更换滤芯，保证液压系统的清洁度，系统维护更方便。

为减少系统维修时间，液压系统单独设计了液压泵及支架模块，可以单独进行拆卸更换。

成熟的电动轮总成

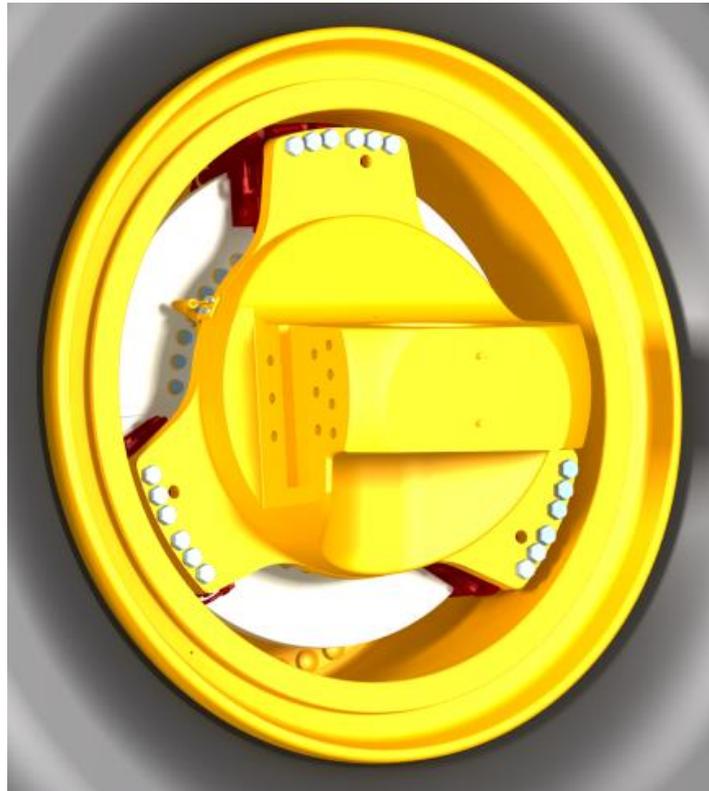
电动轮总成集成了牵引电机、轮边减速器、钳盘制动器和驻车制动。牵引电机采用适应风沙环境结构设计，优化设计了轴承结构，减少粉尘进入轴承，提高了可靠性，可在风沙环境下稳定运行。

轮边减速器采用 NGW 两级复合行星轮系，采用软件设计，针对不同工况下各个零部件受力情况进行分析，选择了最佳的材料和性能，并引入在线监测系统，对振动、温度进行实时监测，保证系统运行可靠。



全液压钳盘式制动系统

- 前轮制动盘直径 46in(1168.4mm)，三组制动钳设计形式
- 后轮制动盘直径 28in(711.2mm)，单侧两个制动盘，单个制动钳设计形式
- 集成式驻车制动
- 行车制动配合电动轮电阻缓行制动使用，一般在车速低于 5Km/h 的情况下使用，具有使用寿命长、制动可靠的特性
- 紧急制动时前轮制动、后桥制动、驻车制动同时使用
- 符合 ISO 3450-2011 标准要求



维修便捷

维修操作方便

- 采用滑动式副车架，便于对动力模块进行整体拆装，减少大修时间
- 核心部件安装空间大，便于维修
- 蹬车梯处设置电源总开关，便于操作
- 设置发动机急停按钮



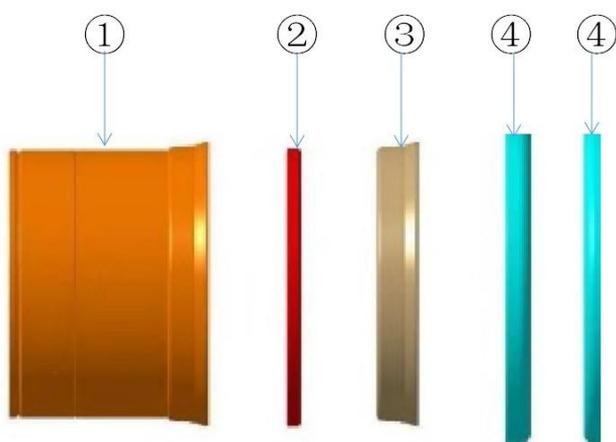
先进的电气控制系统

- 集成化控制，直观的显示屏界面设计，保证了优良的人机互动，方便驾驶员获取车辆运行的实时数据，优化驾驶体验。
- 提供完整的实时车辆运行数据，方便检修人员快速地收集诊断信息。
- 软件可以在 Windows 操作系统上运行，方便工程人员进行调试和开发。

轮辋结构形式

采用易安装、拆卸的轮辋结构设计。

轮辋 5 件式结构



序号	数量	名称
1	1	钢圈
2	1	锁环
3	1	挡圈
4	2	边圈

电驱动系统

- 额定工作点效率 $\geq 98\%$
- 转矩控制牵引电机，低恒速下坡
- 限速数值可设定
- 直流母线、功率模块、电机电流异常保护
- 轮边电机、柴油机转速监测
- 具有故障记录、存储及下载功能
- 良好的接地保护，IP54 防尘和防水
- 具有明显的高压指示及标识
- 风冷散热
- 维护通道前置
- CAN2.0B 总线 J1939 协议通讯
- 通过 PC 对变流器运行状态进行监视和参数调整



其他特点

环境友好

相比机械传动需要更少的润滑油

相比同吨位的机械传动矿用自卸车，中车电传动矿车仅需其 60%的润滑油，不仅可以降低对环境的污染同时还可以使换油更简化、快捷和经济。

符合 U.S.EPA

MTU 16V4000C13L 发动机满足美国 EPA Tier 2 排放法规和国 3 排放标准。

降低燃油消耗

更高效的发动机和电传动系统匹配设计，可以提供高效的牵引性能和降低燃油消耗。

中车矿车装载策略

在正常装载操作中，有效载荷会发生变化。中车装载策略明确了矿车装载指南和限制。

定义如下：

- 额定 GVW (车辆总质量，包括底盘、车箱、轮胎、附件、润滑油、燃油、驾驶员、有效载荷和任何其他物料。)
- 额定载荷是额定 GVW 减去 EVW (整备质量) 的数值。
- 30 天内所有有效载荷的平均值不得超过额定有效载荷。

矿车型号	CR240E
规格	Kg
额定 GVW	392000
标准轮胎型号	46/90 R57
额定装载量	220000

技术规格

发动机

品牌型号

MTU..... 16V4000C13L

Cummins.....QSK60-2S2500

排量

MTU.....76.3L

Cummins.....60L

额定功率

MTU.....2500HP 1864KW@1800rpm

Cummins.....2500HP 1864KW@1900rpm

最大扭矩

MTU.....11840N.m@1500rpm

Cummins.....9841 N.m@1500rpm

净重

MTU.....8100kg

Cummins.....8890kg

燃油.....柴油

缸数.....16

工作循环.....4

电驱动系统部分

交流发电机..... YJ177E1

牵引电机.....YP763-6

轮边减速比.....34.36

控制柜.....tPower-TC18

最高车速.....57km/h

车架

车架采用变截面箱型纵梁，整体式保险杠，闭合式龙门梁和中部及尾部扭力管结构提升车架抗扭性，应力集中区采用铸件。

钢板参数：

板材强度.....650Mpa

铸件强度.....670Mpa

纵梁顶板厚度.....35mm

纵梁底板厚度.....25mm

纵梁侧板厚度.....25mm

轮胎与轮辋

标准轮胎.....46/90R57

五件式轮辋.....57X32.00/6.00 轮辋总成

额定充气压力.....700kPa

驾驶室

集成式防翻滚/防落物 (ROPS/FOPS)，安全性符合 ISO3471、ISO3449。人机工程学设计的驾驶室，操作环境舒适，内饰简洁美观，配置空气悬浮座椅、可调式方向盘、有色安全玻璃窗，冷暖空调，电动车窗、电动雨刮、遮阳帘、双层地板及内部隔音填充，噪音低于 80db。

车厢

采用低合金高强度钢板焊接而成，“U”形轻量化结构设计，车厢内侧与货物接触面均采用耐磨钢板拼接，底板具有极佳的耐磨和抗冲击性，便于卸载并减少磨损。车厢配有橡胶缓冲块、轮胎防护及排石器，顶板防护至走台前端。

钢板参数：

结构钢板强度.....780Mpa

耐磨钢板强度.....1400Mpa

底板厚.....20mm

侧板厚度.....10mm

前板厚度.....10mm

顶板厚度.....8mm

平装 (SAE)105m³

堆装 (SAE2:1)160m³

电气系统

24VDC 电气系统由 4 个 12V 电瓶供电，两两串联再并联。

直流发电机.....24V

启动马达.....24V

照明系统.....24V

技术规格

制动系统

行车制动

液压制动与电制动为车辆提供可靠的制动力，确保行驶安全。双回路独立液压系统，前后回路均装有蓄能器，为制动提供动力源。

前轮

单钳盘、三卡钳、摩擦衬片总面积 3948cm²

后轮

双钳盘、双卡钳，摩擦衬片总面积 2632cm²

紧急制动

全轮制动，由紧急开关控制，电磁阀实施。

电缓行制动

电缓行制动系统配备风冷电阻栅，可为车辆提供高效、安全、可靠的缓行力。

最高 3691kW 连续输出 3296kW

驻车制动

后制动器，弹簧施加，液压释放。

制动系统符合 ISO3450

液压系统

转向

恒压式动力转向，转向蓄能器作为应急动力源，可为系统提供紧急动力，增加系统的安全性和可靠性。转向系统满足 ISO5010 要求。

举升

电控举升系统控制的双作用的二级举升缸。

举升时间

动力举升.....	21 sec
动力下降.....	20 sec
空载浮动下降.....	21 sec

举升泵

齿轮泵压力.....	175 bar
流量.....	855 lpm @1800 rpm

转向和制动泵

恒压柱塞泵压力.....	207bar
流量.....	320 lpm @1800 rpm
液压油箱.....	1412L

工作容量

发动机机油

MTU.....	280L
Cummins.....	261L
冷却系统.....	1010L
燃油箱.....	4070L
液压系统.....	1812L
电动轮齿轮箱（单侧）.....	75L

载荷分配

空载		
前轴	81872kg	47.6%
后轴	90128kg	52.4%
整车质量	172000kg	
满载		
前轴	131320kg	33.5%
后轴	260680kg	66.5%
整车质量	392000kg	
额定载荷	220000kg	

悬架

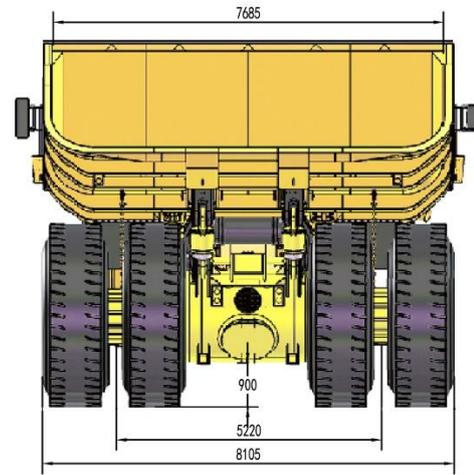
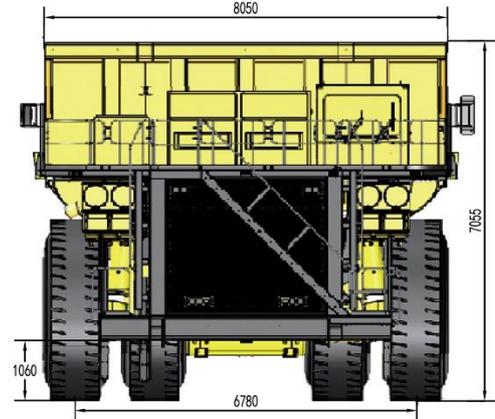
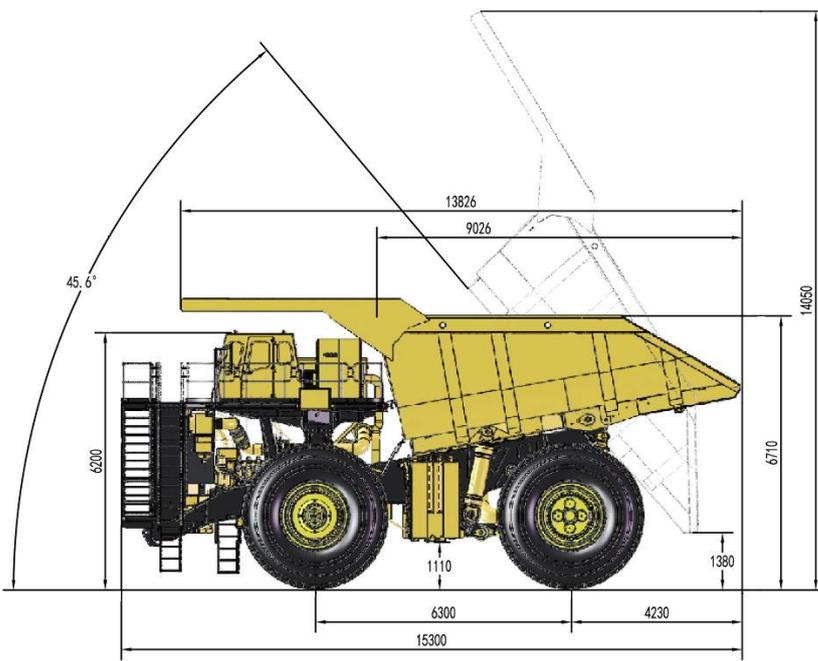
采用自容式的变刚度油气式悬挂装置

前悬行程.....	300mm
后悬行程.....	200mm
最大后摆角.....	±6.5°

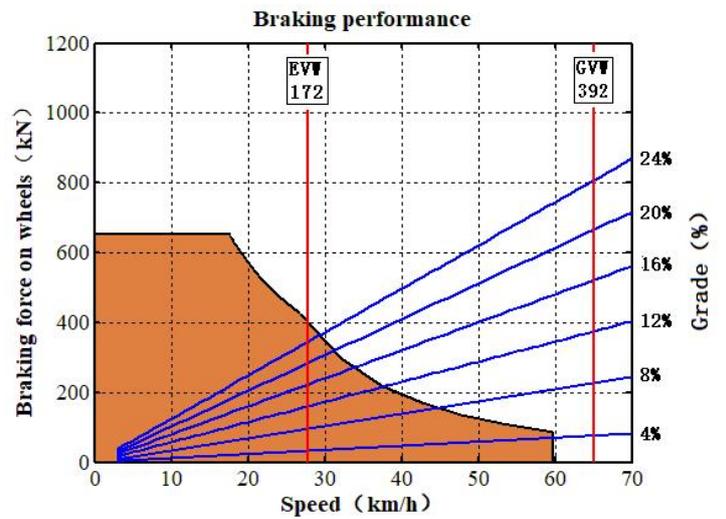
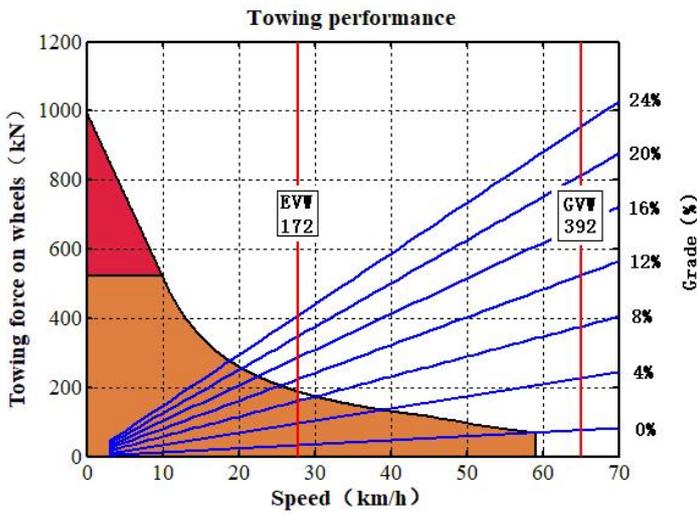
技术规格

外形尺寸

尺寸单位：mm



性能曲线



驾驶室

隔音内饰	门锁	ROPS 和 FOPS 保护	电动门窗
仪表盘	空调/加热/除霜器	空气悬浮式座椅	乘员座椅
安全带	可调式方向盘	遮阳板	浅色玻璃
雨刷器/洗涤器	储物箱	收音机	顶灯

控制元件

定速巡航开关/调节	举升手柄	驻车制动按钮	超越按钮
紧急制动按钮	方向手柄	双闪开关	控制电源开关
动力电源开关	柴油机故障复位开关	风扇全速开关	示宽灯开关
转向灯开关	雾灯开关	近/远光灯开关	车梯/走台灯开关
发动机照明开关	紧急停机按钮	钥匙开关	喇叭开关

仪表组件

发动机转速表	燃油表	发动机机油表	小时计
车速/里程表	电压表	发动机水温表	闪光指示报警器
制动压力低报警	转向压力低报警	冷却液液位低报警	驻车制动指示
车厢举升指示	前大灯光束	转向指示	远光指示
液晶显示屏	液压油油位低报警		

总体

转向/制动蓄能器	空气滤清器	举升控制	干盘制动器
紧急制动控制	行车制动控制	燃油油箱	发动机预润滑
消音器	举升倒档抑制	举升高速互锁	后视镜
排石器	发动机维修梯	可换芯散热器	高压液压过滤器
行走平台护栏	灭火器	集中润滑	

照明

倒车灯	远/近光灯	示廓灯	刹车灯
雾灯	车梯灯	走台灯	转向灯
发动机维修灯			

车厢耐磨板	加热车厢	增容车厢	全景影像
自动灭火	称重系统	燃油加热	发动机冷启动系统
维修照明灯	快速燃油加注	正压系统	驾驶室加热系统