

电传动矿用自卸车



总功率  
3000HP 2240kW

额定装载质量  
300 公吨 330 US tons

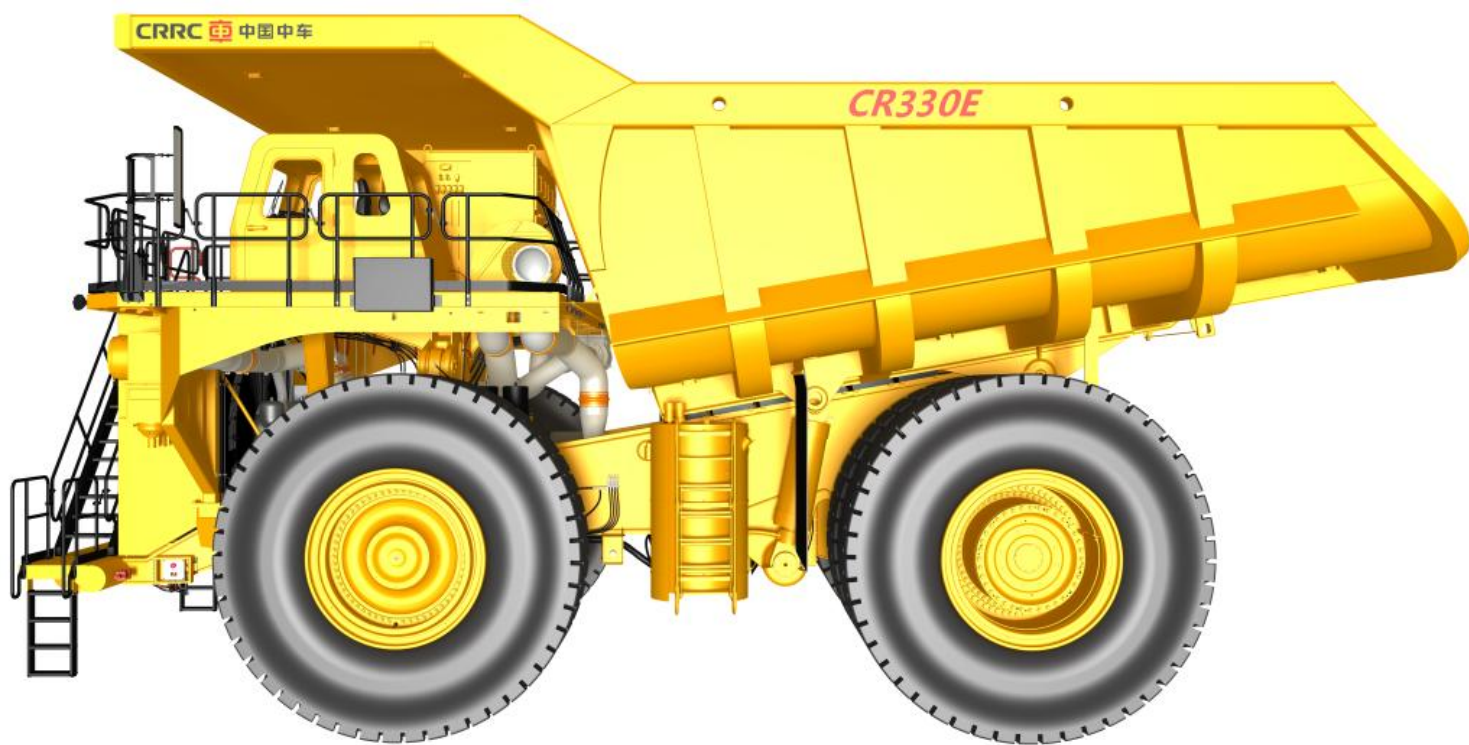
# 概述

## 性能特点

- 额定总质量：516000kg
- 额定装载质量：300 公吨 ( 330 US tons )
- 高性能 MTU 16V4000C23 发动机总功率：2240kW ( 3000HP )
- 电缓行制动功率：4030kW ( 5397HP )
- 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 15.5m
- 车载称重系统

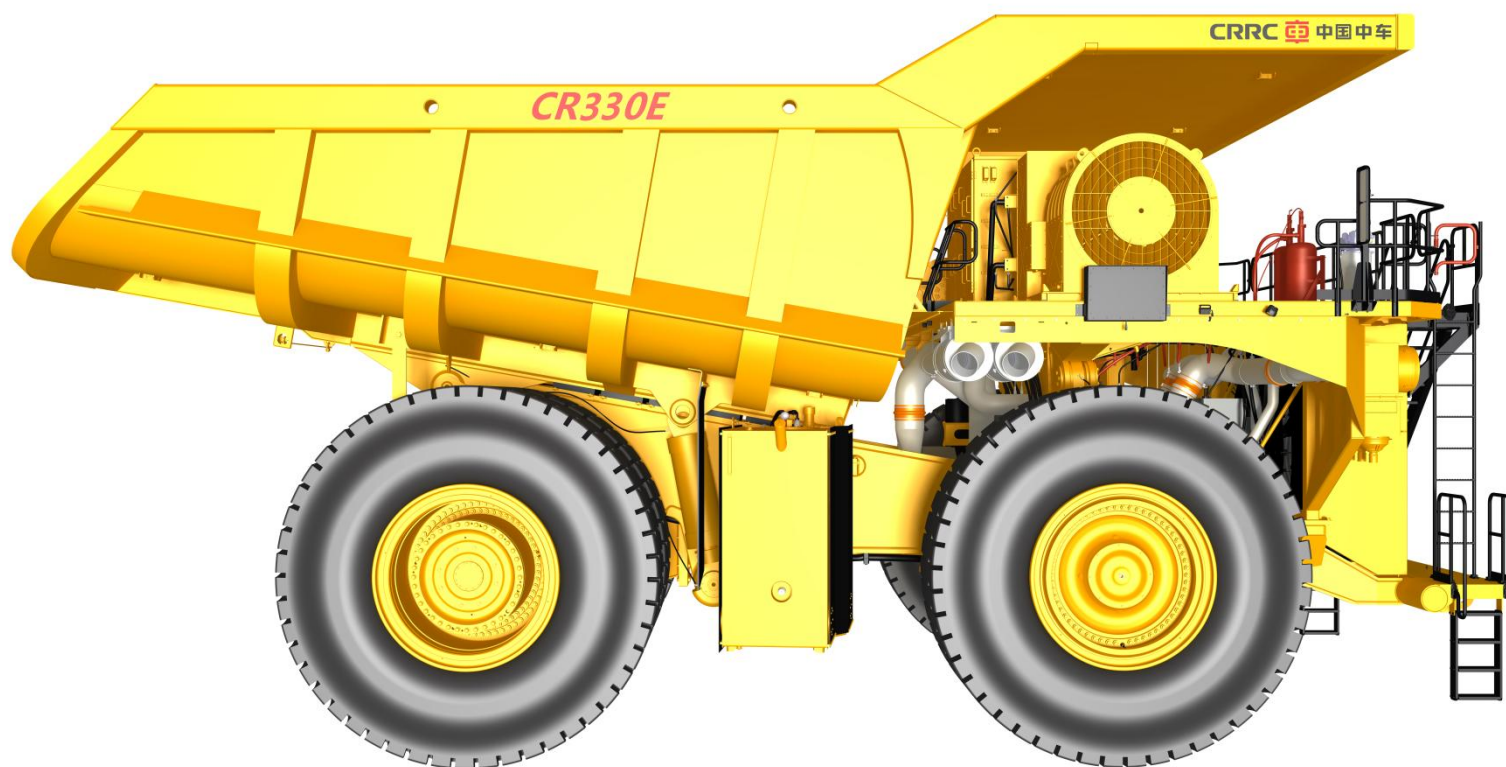
## 节能环保

- MTU16V4000C23 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
- 定制化车箱
- 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，实现设备全寿命周期维护更简洁高效
- 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
- 液压驱动油冷湿盘制动器

# 性能特点

## MTU 大马力发动机

MTU 16V4000C23 3000HP 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，提升了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

## 交流电传动系统

中车电驱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、减速器等均为内部配套，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。

采用自主设计的主辅一体式变流器，后桥牵引电机冷却用风机由辅助变流模块控制，利用制动能量进行驱动，具有节能环保的优点；变流器采用水冷方式，换热效率高，IGBT 的电流能力提高了 20%，提高了整车的动力性能。

## 电缓行制动

制动电阻总功率为 4030kW ( 5397HP )，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: 31.2 吨
- 标准车箱容积 SAE ( 2:1 ): 218m<sup>3</sup>



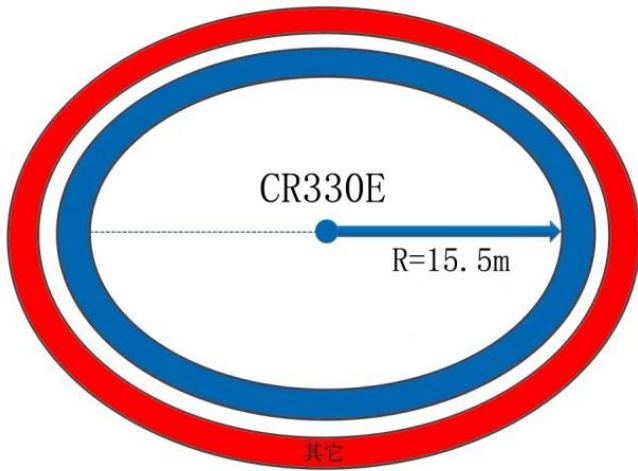
# 性能特点

## 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15.5m，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

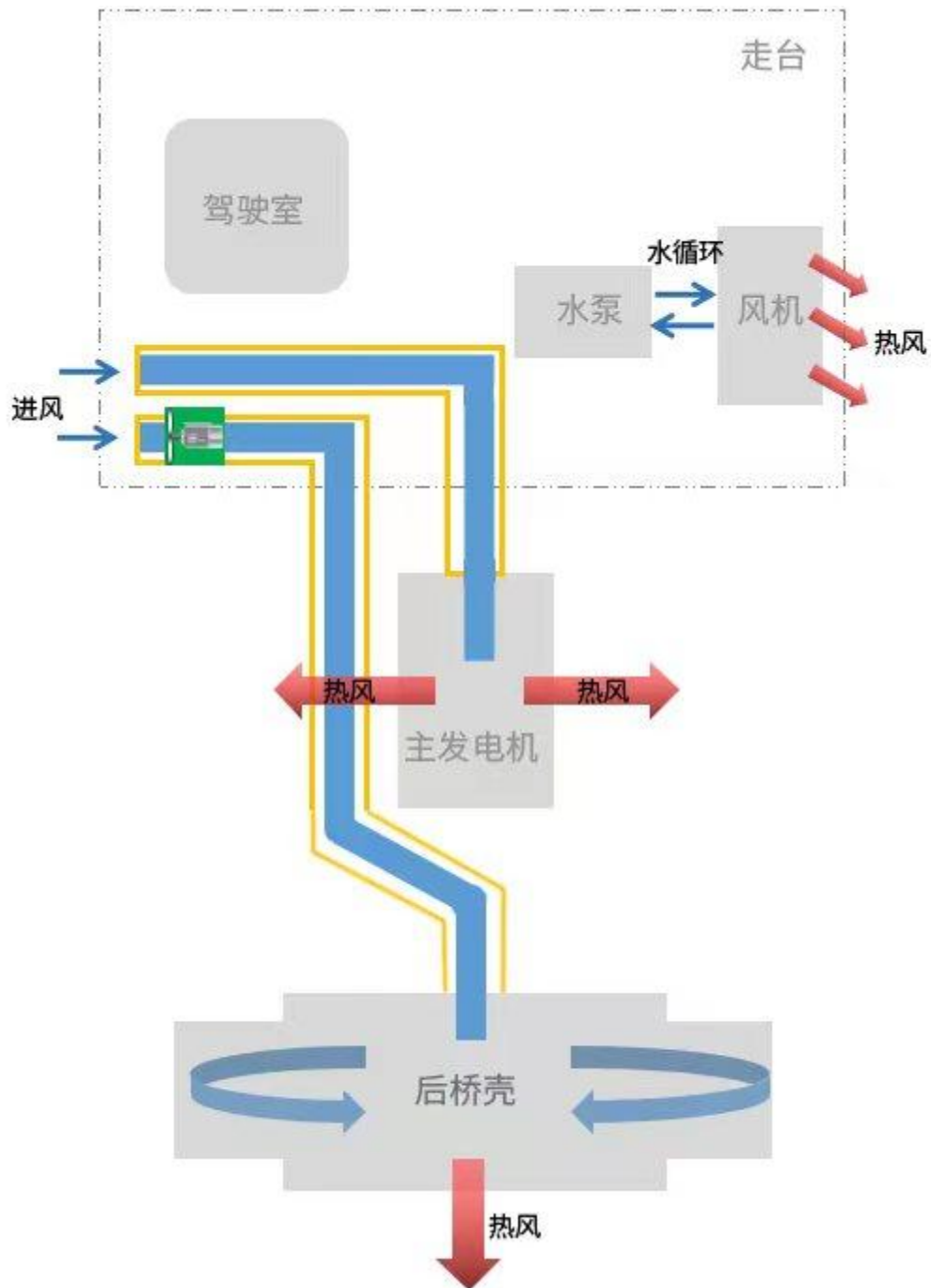
驾驶室的设计提供了一个舒适和操作环境。内饰简洁美观，配置有色安全玻璃窗，冷暖空调，电动车窗、电动雨刮、遮阳帘、双层地板及内部隔音降噪材料填充，噪音低于 80db。

### 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。



# 风冷却方式



- 变流器、主发电机和牵引电机采用独立智能冷却系统，互不干扰，散热效率更高。
- 变流器采用水冷方式，换热效率高，IGBT 的电流能力提高了 20%。
- 采用主辅一体式变流器，利用制动能量驱动散热风机和水泵，节能减排。

## 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，并通过使用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，使系统维护更方便。

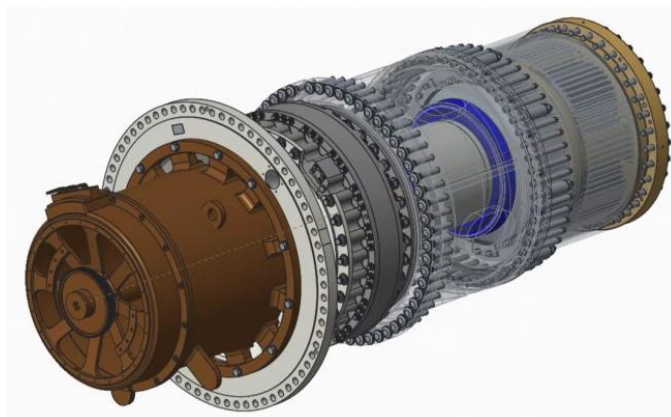
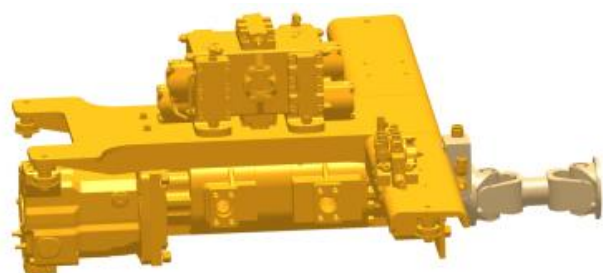
为减少系统维修时间，液压系统单独设计了液压泵及支架模块，可以总成进行拆卸更换。

### 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、湿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，并集成湿盘制动器与驻车制动器，并引入在线监测系统，对振动、温度进行实时监测，保证系统运行的可靠运行。

优化的集油和油道设计，使电动轮达到润滑效果的前提下，降低油位，减少搅油损失，提高传动效率。



## 全液压油冷湿盘式制动系统

- 前、后轮均采用油冷湿盘式制动，最大施加压力可达 17237KPa，每个制动器合计摩擦面积为 97025cm<sup>2</sup>
- 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



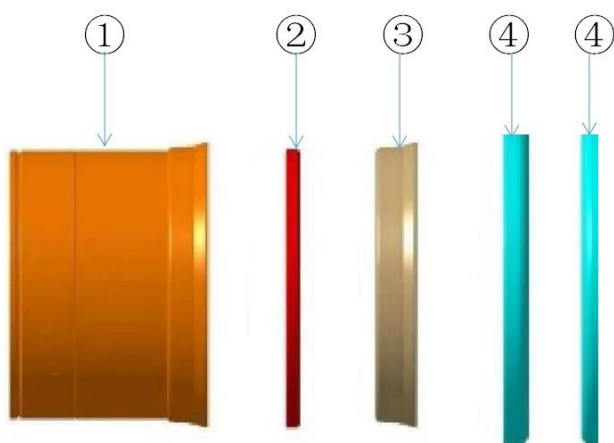
### 先进的电气控制系统

- 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，更加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。

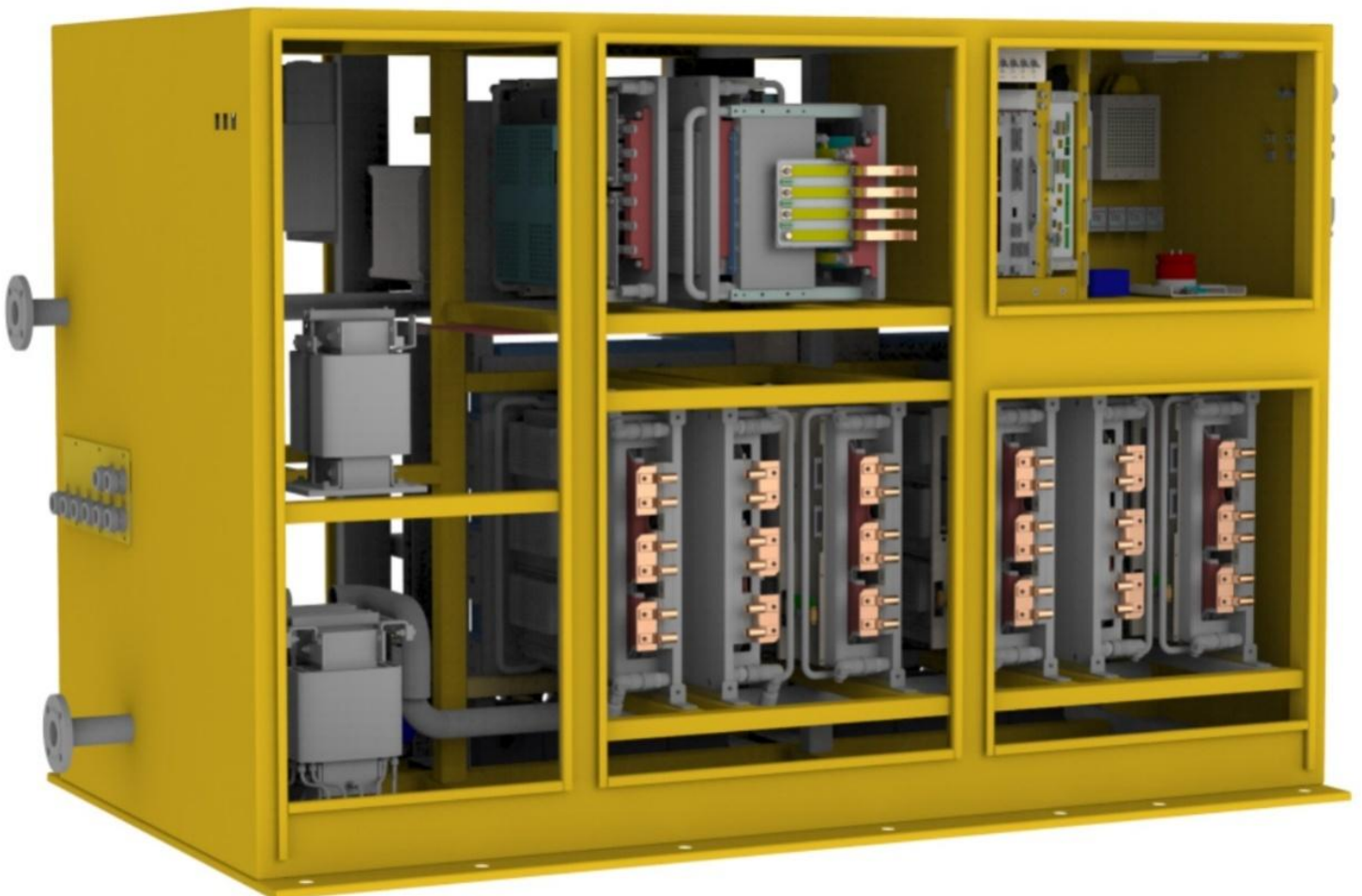
#### 轮辋 5 件式结构



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 $\geq 98\%$
- 牵引、制动工况无缝切换
- 直流母线过压、过流保护
- 轮边电机电流异常保护
- 轮边电机、柴油机转速监测
- 变频器内部通讯异常保护
- 连接器防差错设计
- 良好的接地保护，IP54 防尘和防水
- 集成水冷散热系统
- 辅助逆变单元驱动辅助风机
- CAN2.0B 总线 J1939 协议通讯
- 具有故障记录、存储及下载功能
- 可通过 PC 对变频器运行状态进行监视和参数调整
- 维护通道前置



## 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 16V4000C23 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	CR330E
规格	Kg
额定 GVW	516000
标准轮胎型号	53/80 R63
额定装载量	300000

# 技术规格

## 发动机

品牌型号.....	MTU 16V4000C23
燃油.....	柴油
缸数.....	16
工作循环.....	4
排量.....	76.3L
额定功率.....	3000HP 2240KW@1800rpm
最大扭矩.....	12566N.m@1700rpm
净重.....	8100kg

## 电驱动系统部分

交流发电机.....	YJ177E2
牵引电机.....	YP930-6
轮边减速比.....	32.6
控制柜.....	tPower-TC30
最高车速.....	58km/h

## 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.....	16mm
侧板厚度.....	8mm
前板厚度.....	8mm
顶板厚度.....	5mm
平装 (SAE).....	165m <sup>3</sup>
堆装 (SAE2:1).....	218m <sup>3</sup>

## 轮胎与轮辋

标准轮胎.....	53/80R63
五件式轮辋.....	63X36.00/5.00 轮辋总成
额定充气压力.....	600kPa

## 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.....	45mm
纵梁底板厚度.....	45mm
纵梁侧板厚度.....	25mm

## 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：液压驱动、油冷湿盘制动器。

最大施加压力.....17237kpa

每个制动器合计摩擦面积.....97025cm<sup>2</sup>

车轮制动锁.....开关激活

停车制动.....多盘式制动器 弹簧施加，液压释放

电缓行制动.....最高 4030kW 连续输出 3030kW

### 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.....255mm

最大后摆角.....±6.5°

### 工作容量

发动机机油.....280L

冷却系统.....1050L

燃油箱.....5000L

液压系统.....1625L

电动轮齿轮箱(单侧).....90L

前悬缸(每支).....70L

后悬缸(每支).....40L

### 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三级举升缸。

#### 举升时间

动力举升.....25 sec

动力下降.....22 sec

空载浮动下降.....23 sec

#### 举升和制动冷却泵

双联齿轮泵压力.....172 bar

流量.....920 lpm @1800 rpm

#### 转向和制动泵

恒压柱塞泵压力.....190bar

流量.....355 lpm @1800 rpm

液压油箱.....1200L

### 载荷分配

#### 空载

前轴 108000kg 50%

后轴 108000kg 50%

整车质量 216000kg

#### 满载

前轴 175440kg 34%

后轴 340560kg 66%

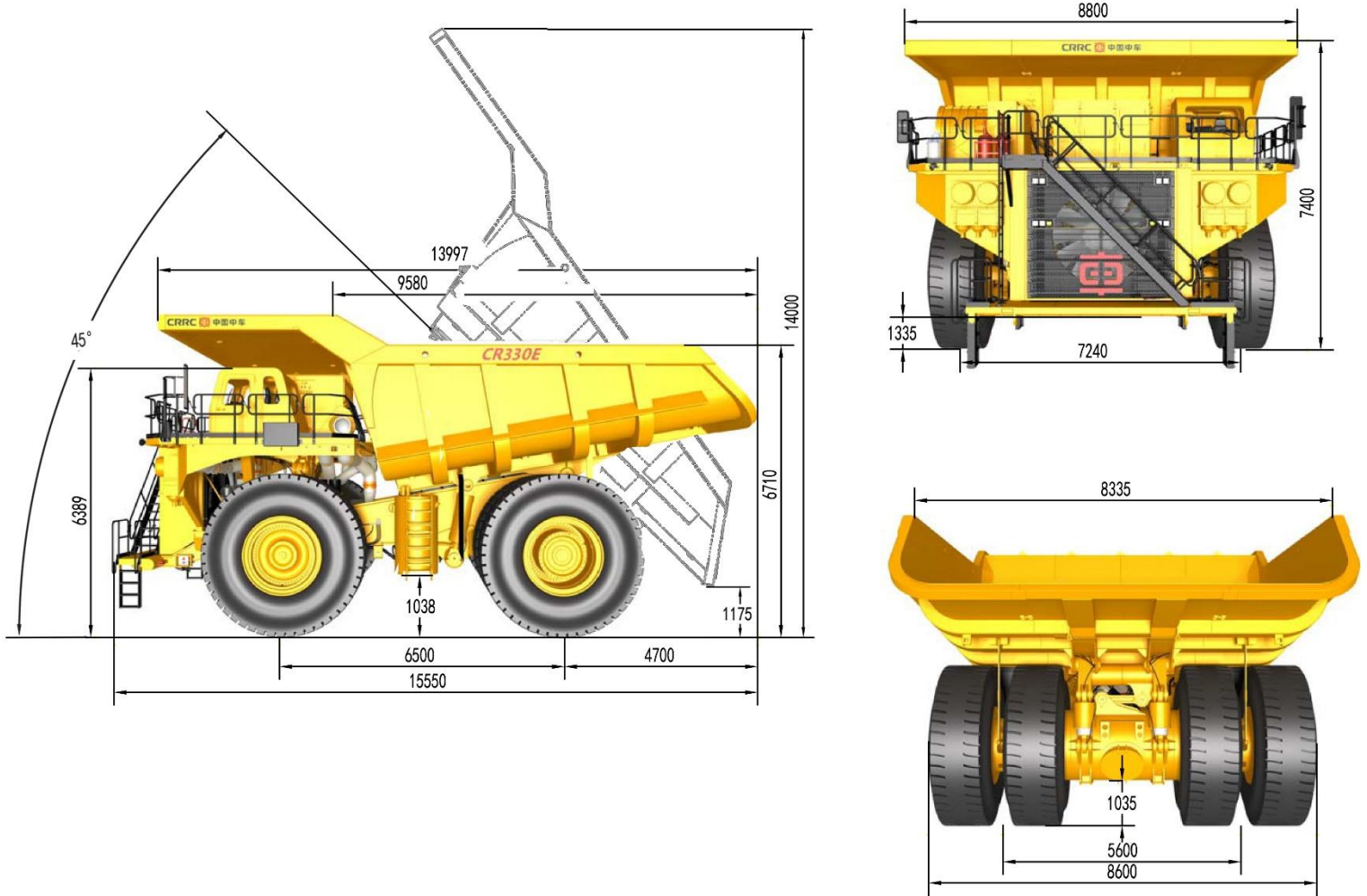
整车质量 516000kg

额定载荷 300000kg

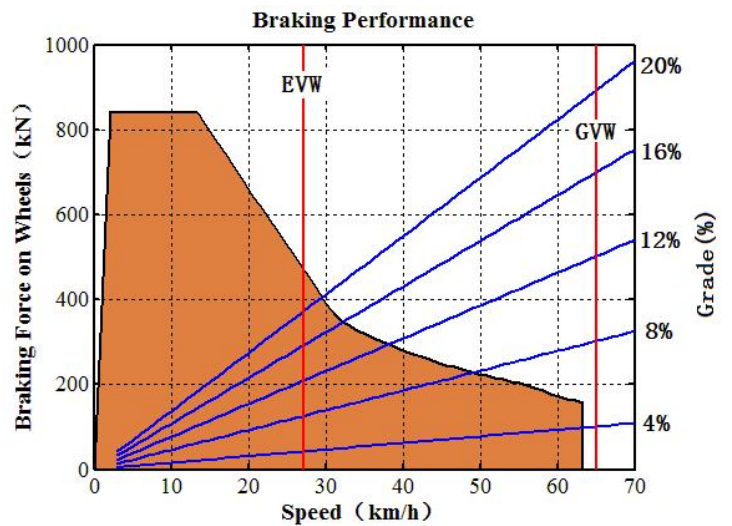
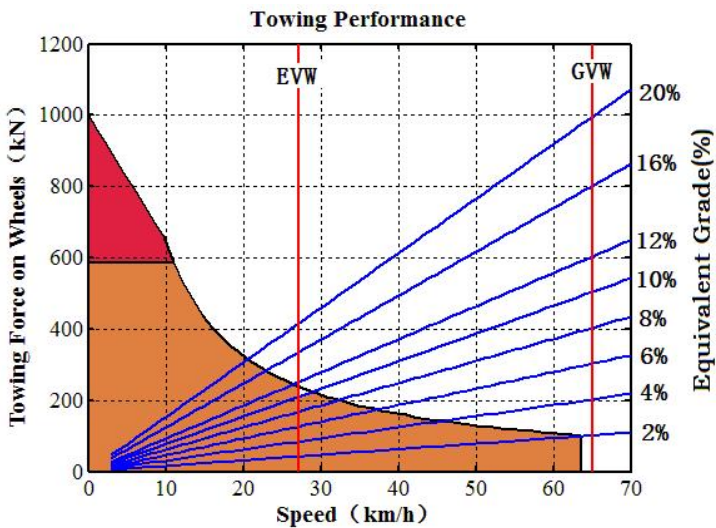
# 技术规格

## 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	湿盘制动器
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