

长壁采煤机



长壁采煤机特点

强大的控制系统

采用先进的可深入至 I/O 层的以太网通信系统，从而提供高级的自动化和监控功能。

独特的一体型主机架设计

为所有模块化装置提供最完善的保护，并专门为方便维护而设计。

创新的两件式导向滑靴

有助于快速、便捷地更换磨损部件，实现最长的正常运行时间。

VibraGuard 持续在线振动监控选件

通过发出损坏风险警报及预测部件磨损来保护设备。

可升级设计

能够在翻修时方便地升级，从而达到长久、稳定的使用寿命并安装更多的性能提升功能。

目录

将采煤机推进到一个全新的水平..... 4

机器主机架..... 6

摇臂..... 8

运输系统..... 9

减速驱动系统..... 9

已针对可靠性测试..... 10

采煤机自动化..... 12

状态监控..... 14

模块化控制..... 15

Cat® 采煤机产品系列 17

长壁采煤机技术规格..... 18

长壁采煤机选装附件..... 19





将采煤机推进到一个全新的水平

专为高性能采矿而设计



适者生存

为做到这一点，我们投入巨资来改进我们成功的采煤机系列。我们首先审查和分析了所有最新采煤机的安装情况，并设定了提高生产率、可用性和可靠性的目标。这并不是重新设计，而是进一步演进，即保持现有设计经过反复尝试和测试的最佳功能，同时使用科技领域的最新成果改善这些功能并添加新功能。

采煤机是长壁采矿生产流程中最重要的一环。这正是高性能长壁采矿作业需要可提供最高生产率、可用性和可靠性的采煤机的原因。Cat 采煤机一直是按照这些要求设计的。但 Caterpillar 还将它们推进到一个全新的水平。

切割性能

凭借高功率的摇臂和运输装置，Cat 采煤机能以每小时 5000 公吨（5500 短吨）甚至更快的速度（具体取决于采矿条件）切割并装载矿物。独特的一体型主机架设计能最大程度地提高结构完整性和延长使用寿命。如果受到运输制约，则可将主机架与机器其他部分分开运输。该采煤机不仅具备出色的 Jumbotrack 采煤机运输系统，还提供先进的综合自动化与通信选装件。

重要改进

Cat 采煤机具有多个新功能和优点，按类别显示在以下页面中。重要的改进包括：

- 非常强大的 PMC™ Evo-S 控制系统，可实现先进的以太网通信
- 经过改进的创新型减速驱动设计
- 延长了摇臂的使用寿命
- 进一步开发了模块化运输装置和电控箱
- 增强型动力装置，便于检修
- 利用 VibraGuard™ 进行在线振动监控
- 清晰的布线和即插即用功能，便于维护
- 导向滑靴 lx（插入更换件）具有更长的使用寿命，安全且便于更换
- 前瞻性的设计可进一步升级，如在翻修时更换更强大的摇臂和运输装置或加装煤块筛选器
- 主机架设计可操控 1200 kW（1930 hp）的摇臂和 200 kW（320 hp）的运输装置 – 仅限 EL3000

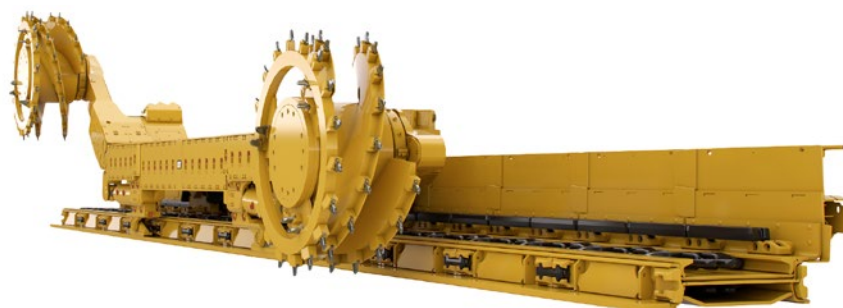




机器主机架

坚固强劲

独特的主机架是 Cat 采煤机的关键特点之一。具有铸造摇臂铰链点的主机架的装配式结构使该设计极其强大，不仅能够满足最严苛的开采条件，确保提供出色可靠性和较长的使用寿命，而且能够处理将来更高的切割力和牵引力。EL3000 主机架的设计非常有利于 1200 kW（1930 hp）摇臂和 200 kW（320 hp）运输装置的改造。运输受限时可使用拼合式主机架。



优点:

- 较高的结构完整性和抵消所有切削力和牵引力的能力，可最大程度地保护所有主要装置。
- 最大程度地保护电气柜，可提供最高级别的防火安全性
- 提高维护方便性以及大修和修理的简便性
- 完全模块化构造带来应用的多样性
- 灵活且具成本效益的设备管理
- 独立的装置更换和选择性大修
- 使用寿命长
- 较低的运营成本
- 高可靠性

创新型导向滑靴

导向滑靴将采煤机与运输齿轨系统（刮板工作面输送机的组成部分）相连，允许采煤机在工作面上下行进。Caterpillar 开发的新型导向滑靴（导向滑靴 lx）与传统设计相比，具有多个优势：

- 更换过程中提供更高的安全性和易处置性
- 更快的更换速度
- 更大的灵活性
- 更长的使用寿命
- 更低的运营成本

正在申请专利的导向滑靴 lx 延续了 Caterpillar 的产品设计原则，配备有单独的结构零件和易磨损零件，允许快速轻松地更换易磨损的表面零件。新设计将更换过程中需要处理的重量从 500 kg 以上削减到每次插入不足 50 kg，同时将更换所需的时间缩短至远远短于先前更换时间。由于处理的重量大幅降低，因此可在表面的任何位置进行转换，而以前此项工作必须在使用重型起重设备的闸门端完成。

延长使用寿命

插入的更换件与传统滑靴具有相同的磨损区域，且为铰接式。此外，滑靴无需施加太多的压力，因此可实现较低的点负载，这意味着磨损更低。导向滑靴 lx 的现场测试显示，其使用寿命比传统导向滑靴的使用寿命长 50%。

- 1) 导向滑靴 lx 可在更换过程中提供更长的使用寿命、更大的灵活性、更快的更换速度以及更高的安全性和易处置性。
- 2) 强大的主机架可保护电器柜免受切削力和牵引力影响；门处理系统方便检修电气设备室。



摇臂

在最严苛的条件下提供动力



我们的采煤机适合各种切割高度和采矿条件。其切削安装功率可在最严苛的开采条件下提供世界一流的生产力：

EL3000 的切削功率高达 860 kW (1380 hp)，EL2000 的切削功率高达 750 kW (1200 hp)。新型的 1200 kW (1930 hp) 摇臂正在开发中，并可在翻修期间改造为现有的 EL3000 采煤机。

- 每个型号均可提供高级别安装功率
- 切割深度为 0.85 m (2.79') 和 1.0 m (3.28')
- 提供有一系列切割马达，以适应所有采矿条件
- 紧凑型设计实现最佳煤装载性能
- 借助双速技术和更强大的提升油缸，快速、准确地定位摇臂
- 模块化允许进行快速现场维护和修理
- 改进的润滑性能可降低工作温度
- 更强大的全新罩壳驱动装置

强大的摇臂

摇臂的安全系数已得到进一步提高。齿轮额定值、轴承使用寿命和冗余也得到改进，从而延长大修周期（基于正常使用）。

煤筛选器

Cat 采煤机可选装坚固的煤筛选器，该煤筛选器当前具有高达 200 kW (320 hp) 的安装功率，在高煤层或艰苦的开采条件下可最大程度地提高生产率。煤筛选器可单独订购，在翻修或大修期间安装。



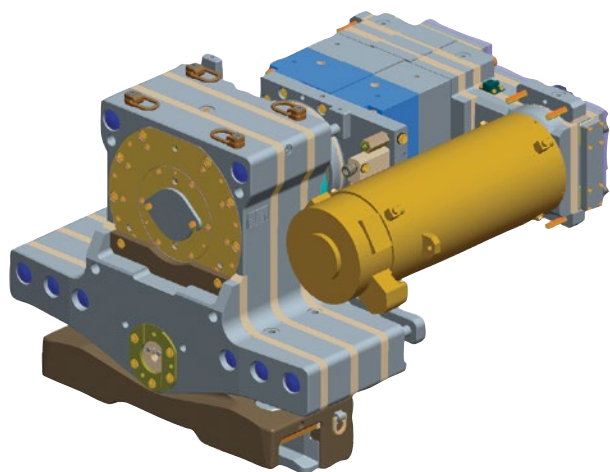
运输系统

简单的设计提高可靠性

模块化运输系统

Caterpillar 已进一步完善其模块化运输理念，提高了额定功率、齿轮额定值、轴承使用寿命和冗余度，从而延长大修周期（基于正常使用）。该运输系统设计简单，能够将切割速度最高提升至 32 m/min（105'/min），并且提高了可靠性和延长了使用寿命。完全模块化的运输齿轮箱位于采煤机主机架中，但不成为采煤机的主体结构件。运输系统具有：

- 简单的构造、更高的可靠性以及更长的使用寿命
- 久经考验的负载均衡系统
- 更低的成本



动力装置

经过重新设计的动力装置通过简化的布局，增加了功能性、优化了性能，检修过滤装置也更为方便。如下两种装置均为模块化装置，其抽屉单元均可提供方便检修和升级。

变压器箱

- 提供可测量速度（而非动力）的闭环控制
- 可变压至 600V 以适用于运输装置的变频器电机
- 连接的电缆可减少布线，实现快速、整洁的安装
- 温度监控和水冷却

控制箱

- 即插即用
- 便于维护
- 快速轻松地故障诊断



减速驱动系统

创新和完全模块化

减速驱动

创新型减速驱动设计延长了轴承的使用寿命，提高了齿轮额定值和模块化程度，从而简化了维护工作。采煤机高度调整相对简化，可通过更换减速驱动装置来实现，以便适应不断变化的煤层条件。经过专业设计，每个主机架均可利用多种减速驱动配置总成，以适合各种煤层高度。

- 完全模块化设计
- 维护检修简单方便
- 完全铰接式履带板
- 高牵引力和最长使用寿命



已针对可靠性测试

严格测试确保最高质量

停机时间对操作员代价高昂：成本持续增加，却未进行任何生产。这就是为什么 Caterpillar 确保我们经过精心设计的采煤机满足作业需求的原因。也是每个采煤机设计（经过优化可实现最大可用性）要进行严格的内部测试以确保使用设备时不会出现意外的原因。采煤机的生产质量保证分为三大类：润滑脂验证、耐用性高负载测试和生产负载测试。

润滑验证

摇臂和运输装置需要按照严格的测试模式来建立最优油位要求，以满足所有采矿条件。装置安装在特别设计的测试钻机中的适当位置，模拟井下煤层的坡度。通过采用不同坡度和摇臂位置，进行了一系列测试以展现甚至是最严苛的采矿条件。只有在所有坡度均达到稳定温度后，装置才可停机。这就为所有条件产生最小油量、最大油量和最佳油量。

耐用性高负载测试

此测试所采用的负载远远超过正常采矿作业下所遇到的负载量，可确保采煤机在安装功率级别下可靠运行。摇臂或运输装置安装在特别设计的测试钻机上（背对背配置），由合适的测试马达驱动。耐用性高负载测试可施加 100% 至 175% 的负载，以确保摇臂设计满足最严苛的应用要求。测试期间可监控输入扭矩、损失和输出扭矩，以及轴承、齿轮和枢轴温度，并通过专用传感器监控振动情况。每隔一定间隔收集油样以用于分析，因为油中存在金属意味着部件磨损过大。完成耐用性测试后，可拆卸装置进行完整的内外部检查，以验证设计是否合乎要求。

生产负载测试

在成功进行耐用性高负载测试后，可使用相同的测试设备对所有摇臂和运输装置进行生产负载测试。测试中逐步增加负载，直至达到满负载。测试中可监控所有温度和振动点，并再次收集油样用于分析。

久经验证的生产率

这些范围全面的测试可确保采煤机在使用中提供最高可用性，并为您的长壁采矿安装提供最佳投资回报。毫无疑问，我们的采煤机具有无与伦比的可靠性。



- 1) 在采煤机交付到客户现场前，对处于上一个制造阶段的采煤机进行测试
- 2) 在最极端的条件下进行润滑脂测试
- 3) 对运输装置进行测试，以确保最高的可靠性



采煤机自动化 无与伦比的控制

业界领先的自动化源自基于首创状态的自动化

Caterpillar 已开发出先进的分布式自动化系统，有助于控制、监测和保护采煤机。通过其模块化设计，客户可根据各自的控制需求来定制配置，从基本的监测和保护，到高级的自动化和数据传输。PMCT™ Evo-S 控制系统配备先进的以太网通信方式和备份功能，允许采煤机在整个控制系统无法正常工作时代运行。在 2002 年，我们发明并启动了基于状态的自动化产品。借助此技术，Caterpillar 现可提供完整一系列的自动化产品。

动力和灵活性

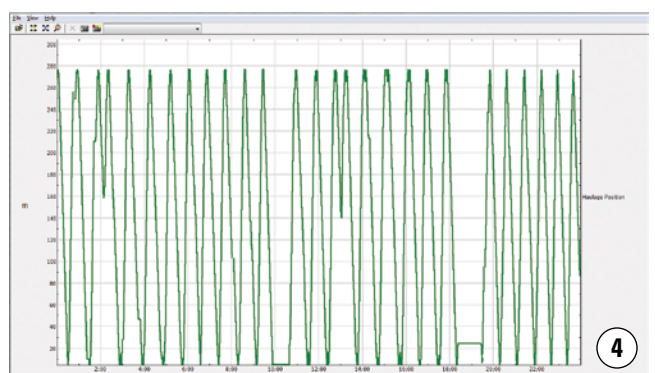
Cat 采煤机装有大量的计算机功能，易于升级，自动化程度高，可满足未来需要。部件连接到网络而非直接连接到中央计算机，从而简化了安装、布线、维护和故障排除。采煤机配备了一台先进的工业 PC，该 PC 拥有坚固的防火外壳和强大的计算能力，并能灵活地升级以添加将来推出的新功能，例如状态监控。

可编程逻辑控制器（PLC，Programmable Logic Controller）负责基本的机器控制任务，以确保高效地采煤。与竞争对手的系统不同，长壁系统的模块性和控制允许长壁采矿作业在“容错”模式中运行（即使整个自动系统出现问题也是如此）。换句话说，集成式自动化不通过个别 PLC 阻止控制，以便保持生产正常运行。



PMCT[™] Evo-S 始终提供良好的可靠性

- 坚固的电缆和插头
- 由于采用网络连接，最大程度地减少布线
- 已经过振动测试的部件
- 专为工作环境而设计



网络即是控制

采煤机控制系统使用先进的以太网总线，大幅简化了布线工作，提升了灵活性。由于连接至网络的设备只需通过 IP 协议即可相互通信，因此不存在接口匹配问题。调试、维护、保养和故障诊断与排除更为方便和快捷，设备可自行配置。使用的少数电缆为标准的以太网电缆而非特定于应用的电缆，既削减了成本，又简化了备件库存。

不再需要防火壳体可简化安装，加速维护。全新模块基于标准化 CIOST[™] 模块（可配置输入输出系统），从而借助即插即用功能进行升级，无需重新编程。

也可对所有部件进行远程控制和诊断。由于使用以太网连接，一个部件出现故障不会对整个系统造成影响。

本质安全

将更多的部件设计为本质安全，可简化安装和加速维护。新模块基于标准化 CIOST[™] 模块，从而借助即插即用功能进行升级。对系统所作的更改只会影响调试结果，例如安装和连接传感器。无需更换控制软件。也可对所有部件进行远程控制和诊断。由于使用以太网连接，一个部件出现故障不会对整个系统造成影响。这不仅支持独特的“容错”模式（在整个自动化系统出现问题时，允许长壁采矿作业继续运行），同时通过系统化隔离，可在继续生产时识别出现故障的装置。

- 1) 集成端工作台显示屏
- 2) 彩色显示屏
- 3) 本质安全的 CIOST[™] 块配备先进的以太网通信方式
- 4) 借助高级自动化实现始终一致的表现

状态监控

为机器部件提供最大保护

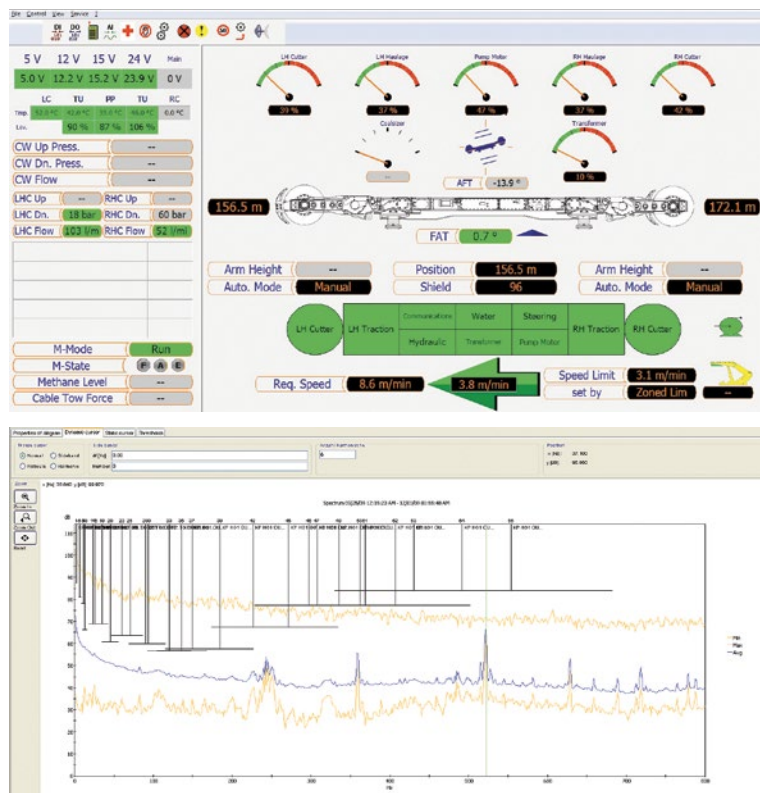
虚拟化

虚拟化不仅以图形方式表示当前运行状况，而且显示历史运行状况并以图形方式显示趋势。自动化长壁采矿系统是一个高度复杂的系统，具有许多互动部件，可生成时间变量数据。虚拟化使操作员能够更好地了解整个系统，并进一步优化操作。VLongwall 提供系统概述，并可访问专用虚拟化模块 VShield、VDrive、VPLOW 和 VShearer。也可访问 VTrend 以进行趋势分析和访问 VGraph3D 获取整个长壁采矿作业的瀑布图。

VibraGuard™

VibraGuard™ 允许经过培训的人员预测机器部件磨损情况，避免意外停机，同时设置警报并在机器存在运行损坏风险时警告操作员。这种全面保护可使您宝贵的采矿设备具有较长的使用寿命和高可用性。

- 对设备进行永久的在线监控和保护而非间歇性的离线测量
- 帮助预测机器部件磨损情况
- 如果所监控部件存在损坏风险，系统会发出警报以警告操作员
- 由训练有素的人员使用时，VibraGuard™ 使维修变得可预测并帮助避免计划外停机
- 绝大多数维修工作可轻松完成
- 允许及时采购备件
- 将数据传输至地面控制中心 PC 进行详细地分析和评估



模块化控制

提供强大的灵活性和动力

PMC™ Evo-S 为井下作业带来一流的处理器性能。先进的 Cat 自动化软件包由采煤机自动化的市场领导者设计，可提高安全环境下人力的利用率；提高任何给定煤层部分的产量，提高运输速度，改进工作面管理以及延长所有长壁采矿设备的使用寿命，包括 AFC 和护板。

自动化系统可符合您从基本到高度复杂的各种需要，同时保持安装、操作和维护的方便性。模块化控制理念为：

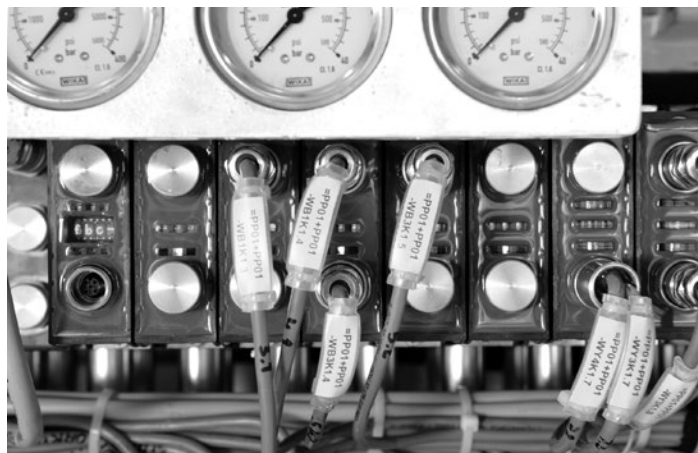
- 基于模块化设计，可轻松扩展
- 为集成高度复杂的技术和设备做好准备
- 提供基于 XML 的接口用于连接第三方或第四方系统

轻松简便

- 通过 Cat 的自行配置控制装置和标准界面（例如以太网），客户无需编程即可快速、轻松地更改系统配置
- 采用多种面向未来的技术，例如高质量的状态监控，包括振动监控
- 可轻松灵活地适应现有的数据环境
- 更好地使用以太网、标准连接和 PMC™ 控制系列意味着更大的简便性、更少的备件库存和更短的停机时间
- 标准化和模块化允许快速轻松地自定义组件和系统

快速故障诊断与排除

- 广泛使用本安型部件可实现在带电情况下进行大范围的故障诊断
- 可对深入至 I/O 层的大多数部件进行远程访问
- 可从地面或 Cat 采矿控制中心进行诊断
- 受管交换机和现场总线耦合器（FBC，Field Bus Coupler）可实现选择性路由：
 - 允许按顺序禁用和启用部件和/或通信路由
 - 隔离故障装置直至下一个维修轮次，从而避免中断生产



本质安全的 CIOS™ 块可对低至 I/O 层的部件进行远程检修

更少的维护工作量

- 在 PMC™ Evo-S 中广泛使用本安型部件将减少出现故障时耗时费力地打开防火壳体的需要。
- 模块更换快速方便。

模块化就是力量

模块化是 Cat 采煤机的一个主要功能。它带来多个独立的主要装置，每个装置都由其专有的电动马达驱动，并位于 Cat 产品独有的主机架内或附加至主机架。控制系统也采用模块化设计。

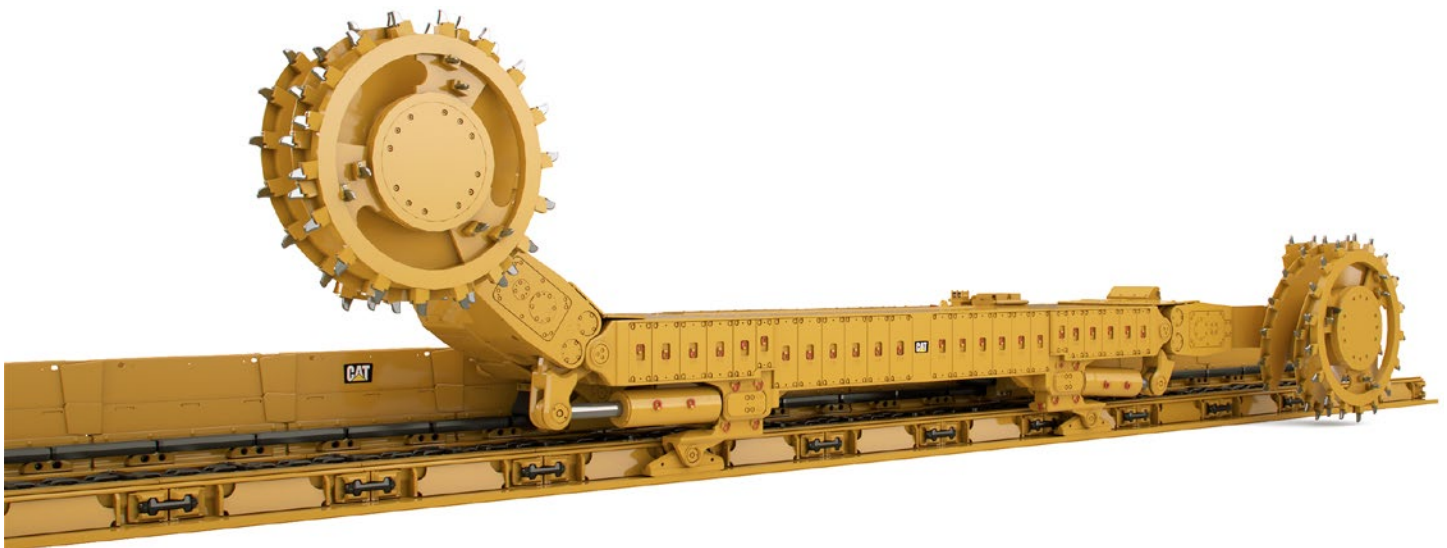
此模块化设计通过以“容错”模式运行，提供最大可用性和灵活性，并通过升级诸如摇臂等部件来满足最苛刻的客户需求。



EL1000

对于薄煤层采煤机应用场合，最紧凑的 Cat 解决方案将会提供您所期望的结果：Cat EL1000。这是一系列成功的 Cat 长壁采煤机的最新产品，适合从 1.6 至 3.2 m（63 至 126"）的煤层高度。小巧的动力室可实现高生产率，EL1000 采煤机对薄煤层和中等厚度煤层产生最大影响：

- 切割动力：2 × 500 kW（1600 hp）
- 牵引动力：2 × 100 kW（2 × 134 hp）
- 适合 1.6-3.2 m（63-126"）的煤层高度



EL2000

EL2000 拥有 Cat 采煤机系列建立的所有功能和优势，Cat 采煤机力求在紧凑坚固的机器中实现高生产率，以满足 1.80 至 4.50 m（70 至 177"）的中低煤层应用需求。高安装功率是 EL2000 采煤机的一个特点，紧凑型设计提供高达 750 kW（1200 hp）的安装功率。运输系统专为高生产率的中等深度煤层应用需求而设计，其交流电驱动装置的安装功率高达 125 kW（200 hp）。

优点：

- 独特的 Cat 采煤机主机架设计可提供高级别的结构完整性
- 最大程度地切削煤层和最大化煤层间隙的能力
- 高级自动化实现优化的性能和改进的工作面管理

Cat 采煤机产品系列

适合各种煤层高度



EL3000

EL3000 采煤机专为中厚煤层而开发，可满足世界上最严苛的长壁采矿安装要求。一流的性能彰显出此款机器的实际能力。EL3000 采煤机可开采的煤层厚度高达 5.50 m（216"）。

将具有 2 x 860 kW（1150 hp）切削功率的 EL3000 与高达 2 x 150 kW（201 hp）的运输马达、75 kW（100 hp）的泵马达相组合，可提供超过 2000 kW（2681 hp）的安装功率和每小时超过 5000 公吨的生产力（每小时 5511 短吨）。美国和澳大利亚的一些具有最高生产率的长壁采矿设施使用 Cat 采煤机。

优点：

- 在最艰苦的开采条件下，高级别的安装功率可提供高水平的性能
- 交流电运输系统的运输能力超过 100 公吨（110 短吨）
- 重负荷、大斗量可在最为严苛的应用场合中最大程度地提高稳定性和可靠性

技术规格						
型号系列	EL1000		EL2000		EL3000	
高度范围	1.6-3.2 m	63-126"	1.80 m-4.50 m	71-177"	2.50 m-5.50 m	98-217"
典型机器长度	13635 mm	44.7'	13.75 m	45.1'	15.20 m	49.9'
安装功率	最高 1230 kW	最高 1916 hp	1900 kW	3040 hp	2295 kW	3680 hp
有效切割动力	2 × 500 kW		2 × 500 kW		2 × 650 kW	
			2 × 620 kW		2 × 750 kW	
			2 × 750 kW		2 × 860 kW	
截割滚筒直径	1524 至 2000 mm	60 至 78"	1.40 m-2.30 m	55-91"	长达 2.70 m	长达 106"
运输系统	交流		交流		交流	
可用运输马达	2 × 100 kW	2 × 134 hp	2 × 125 kW	2 × 200 hp	2 × 150 kW	2 × 240 hp
运输速度	最高 29.5 m/min	最高 97'/min	最高 32 m/min	最高 105'/min	最高 32 m/min	最高 105'/min
运输牵引力	最大 732 kN	最大 82 短吨	最大 920 kN	最大 100 短吨	最大 1075 kN	最大 120 短吨
煤筛选器	100 kW	160 hp	100 kW	160 hp	200 kW	320 hp
泵电机	30 kW	48 hp	50 kW	80 hp	75 kW	120 hp
机器重量 – 近似值	60 公吨	66 短吨	70 公吨	77 短吨	105 公吨	116 短吨
机身高度	530 mm	21"	520 mm	20.5"	685 mm	27.0"
工作电压	3300V、4160V		2300V、3300V、4160V		3300V、4160V	
适用的最小链槽宽度	832 mm	32.7"	1032 mm	40.6"	1132 mm	44.6"

选装附件

型号系列	EL1000	EL2000	EL3000
组合式主机架	○	○	○
罩壳	○	○	○
剥落防护装置	○	○	○
煤筛选器			
100 kW (134 hp)	○	○	○
200 kW (268 hp)	○	—	○
导向滑靴 Ix	●	●	●
插入更换件	○	○	○
采煤机清洁器	○	○	○
洒水棒	○	○	○
集中润滑系统	●	●	●
PMC™ Evo-S	●	●	●
闸门端数据连接			
电源线	●	●	●
光纤	○	—	○
WLAN	●	●	●
IPC	○	○	○
基于区域的自动化"浏览器 1"	○	○	○
基于状态的采煤机自动化"浏览器 2"	○	○	○
集成式长壁采矿自动化"浏览器 2 + 3"	○*	○*	○*
"长壁采矿浏览器"可提升工作面校准和水平控制并采用 LASC 技术	○*	○*	○*
VibraGuard™	○	○	○
摄像头	○	○	○
状态监控	○	○	○

- 标配设备
- 可用的设备
- * 仅适用于 Cat 长壁采矿设备

有关 Cat 产品、代理商服务以及行业解决方案的更多信息，请访问 我们的网站 www.cat.com

ACHQ7880 (10-2016)
(翻译: 04-2017)

© 2016 Caterpillar

保留所有权利

材料和技术规格如有变更，恕不另行通知。图中所示的机器可能包括其他设备。请咨询 Cat 代理商，了解可用的选件。

CAT、CATERPILLAR、SAFETY.CAT.COM 及其相应的徽标、“Caterpillar Yellow”和 “Power Edge”商业外观以及此处所使用的公司及产品标识是 Caterpillar 的商标，未经许可，不得使用。

