

GH1600

自动化刨煤机系统



采矿高度

矿层范围

1.0 m-2.3 m 39.3" - 90.5"

煤炭硬度

中等到超硬煤层

功率

最大安装功率

2 × 800 kW 2 × 1080 hp

最大刨煤速度

3.6 m/sec 720 fpm

刨削

最大刨削深度

210 mm 8.27"

特点

全球最先进的薄煤层长壁开采系统
较高的安装功率与过载保护、水平控制和定距刨煤等独特功能相结合。

最低的总拥有成本
为煤层厚度低于 1.8 米（90"）的开采作业树立了标杆。

业界最先进的遥控系统
在作业期间，操作员无需亲临采煤工作面。

消除煤层外刨削
通过最大程度地减少需要处理的杂质来保护环境。

能够实现可持续性的技术
开辟先前被视为无法进行经济开采的新的煤矿储量。

目录

刨煤机的工作原理.....4

刨煤机导轨.....6

刨头.....6

水平控制.....7

驱动系统.....8

控制系统.....9

定距刨煤.....10

刨煤机链槽.....11

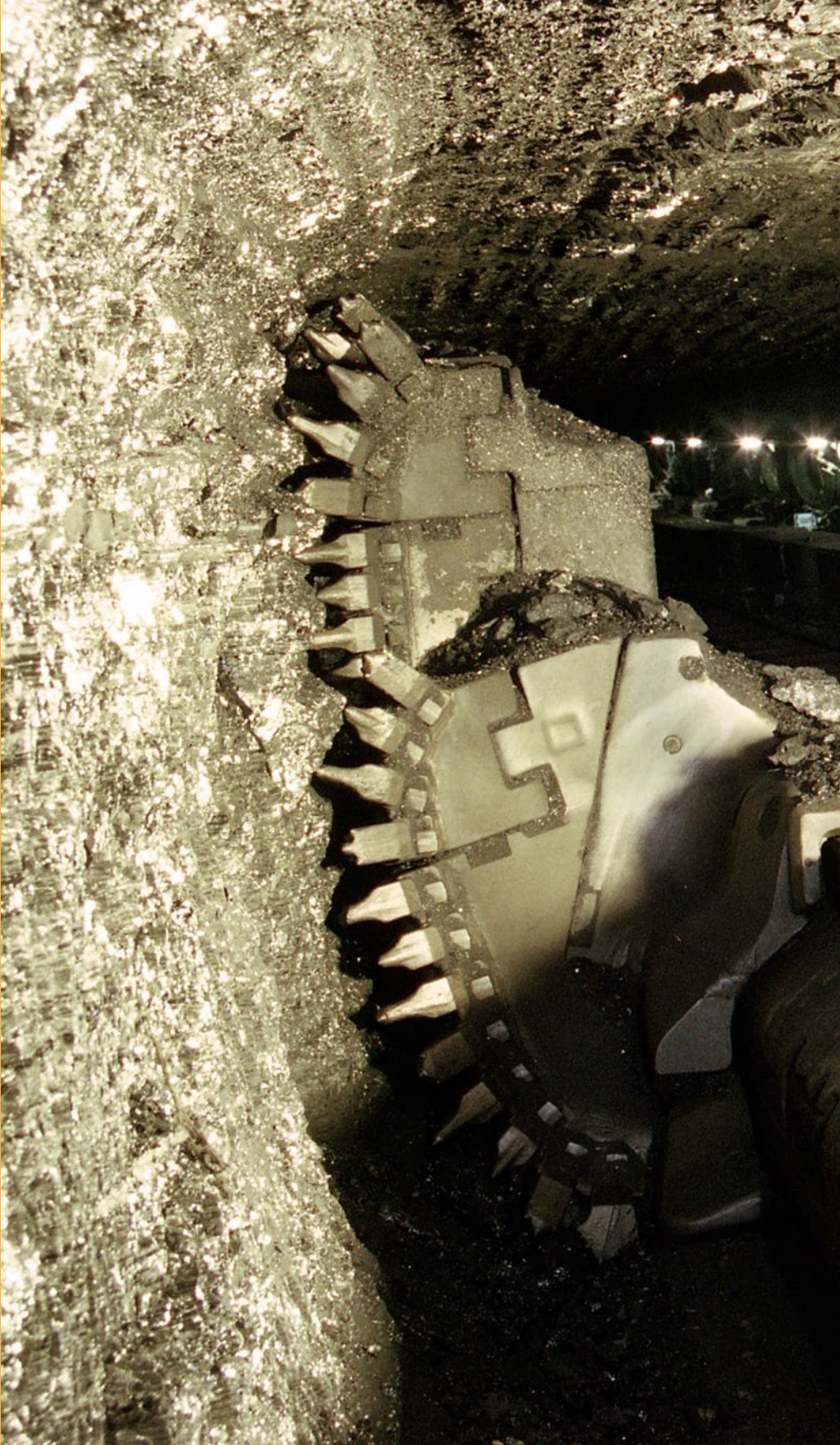
刨煤机顶板支架.....12

维修保养方便性.....13

安全.....13

自动化刨煤机系统技术规格.....14

附注.....19





Gleithobel 刨煤机系统 GH1600 的装机功率比 GH800 多了一倍，达到 1600 kW（1080 hp），旨在极硬煤层中实现更高的生产率。它可以应用于 1.0 米（39"）以上的煤层，在加装入口臂后可开采厚度达 2.53 米（91"）的煤层。

刨煤机的工作原理

可在薄煤层中发挥最高性能



首选系统

与滚齿采煤机相比，刨煤机实现的采煤率近年来不断提高。

对于平均厚度不足 1.8 米（71"）的煤层，刨煤机现在已成为长壁开采的首选系统。但是，GH1600 可以开采厚达 2.5 m（98.4"）的煤层。对于 1.8 m 至 2.3 m（90.5"）的煤层，选择刨煤机还是滚齿采煤机取决于地质条件。



1941 年以来，我们一直致力于设计和制造长壁刨煤机，并且取得了长足的发展。自 1990 年以来的技术进步让刨煤机开采再度成为 1.8 m (70") 以下煤层的首选长壁开采方法。Cat® 刨煤机拥有其他制造商所没有的世界领先功能。在薄煤层及中厚煤层开采应用中，其拥有成本远远低于滚齿采煤机的拥有成本。Cat 刨煤机拥有优异的可靠性、高超效率和煤层开采能力，因此成为在薄煤层和中厚煤层中进行长壁开采的理想选择。

世界领先的功能

Cat 刨煤机拥有其他制造商所没有的世界领先功能 - 在薄煤层及中厚煤层开采中，其单位生产成本远远低于滚齿采煤机的单位生产成本，使其成为薄煤层及中厚煤层应用中可靠、高产的长壁开采系统，例如滑行刨煤机系统 GH1600。

工作原理

刨煤机的工作原理简单易懂：配有合理分布的刨刀的铸钢刨头由连续的环形驱动链拉动，沿着工作面输送机从工作面一端牵引至另一端，驱动链由位于工作面两端的驱动装置提供动力。在刨煤机通过后，将按照预先设定的增量将 AFC 推向煤壁，从而以电子方式控制刨深。

高度可调

刨头高度可在一定范围内轻松、灵活地进行调整，以确保仅刨削煤层。另外，通过增减刨刀块，也可对刨头高度进行较大幅度的调整。两种调整方式均可在采空区一侧快速轻松地进行。

遥控装置

操作员无需亲临长壁工作面。开采作业可从设在井下（如进风巷入口）或地面的中央控制站进行控制，因此操作员可以在干净无尘的区域工作。悬臂式调斜系统允许沿着垂直方向进行水平控制。通常采用手动方式调斜，但也可自动进行。护罩可根据长壁地质条件定位，并且通常随刨煤机的刨削操作而自动前进。





刨头 减少磨损

通常使用与底部驱动链相连的单一 Gleithobel 刨头。刨头和刨煤机导轨之间的每个接触点都采用耐磨零件。

高度调整

由于采用模块化设计，因此只需简单地通过增减刨刀块（每个刨刀块的高度为 265 mm (10")）即可完成刨头高度的调整。通过刨头上的刨刀架，也能对刨头高度进行无限制的调整，以适应煤层高度的略微变化。刨刀架上装有顶部刨刀，可通过设在采空区一侧的蜗轮蜗杆机构精确地调高或调低，调整幅度可达 300 mm (12")。

减振器

Caterpillar 已经开发出了一种新颖的减振器，可为刨煤机和驱动链提供额外的保护。嵌入到刨煤机拉架内的弹性联接器含有一个弹性装置，可减轻对驱动链的最大冲击力。这会使刨煤机运行更加平稳，最大程度地降低驱动链、刨煤机接头和驱动装置的负载，因而延长了这些部件的有效使用寿命。

优点

- 减少刨煤机、驱动装置和驱动链的磨损
- 刨煤机运行平稳，可延长整体使用寿命

刨煤机导轨

刨煤机导轨可承受强大的驱动装置所产生的巨大反作用力。刨煤机导轨设计优良，使得刨煤机导轨和驱动链之间的摩擦极小。在刨煤机导轨内侧，每隔一节链槽都会设有盖门，打开后可以轻松快速地检查顶部和底部驱动链。借助为了与本刨煤机系统配合使用而进行改造的专用 PF 4 刨煤机链槽，采空区侧和工作面侧链槽连接器的断裂强度达到 3600 kN (400 吨)。





水平控制 控制煤层



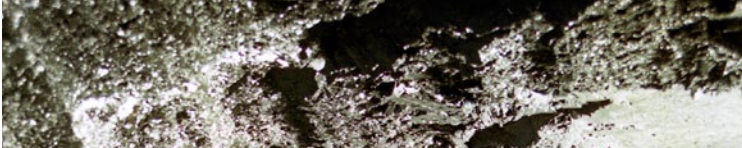
有效的刨煤机水平控制对适应煤层的起伏变化是非常必要的。沿着煤层刨削可最大程度减少临近岩层的刨削量以及关联的洗选成本，减少刨削工具（刨刀）的消耗，降低功耗，并且尽可能回收煤炭资源。Caterpillar 已经研发出悬臂式调斜系统，可通过位于 AFC 采空区侧与顶板支架的推杆之间的液压油缸沿着垂直方向进行水平控制。

伸展油缸将使刨煤机向下刨削（挖掘），回缩油缸将使刨煤机向上刨削（爬升）。调斜油缸可手动控制，也可通过 Cat PMC-R 电液控制系统自动控制。分段锚固系统由安装在工作面输送机和顶板支架之间且位于工作面两端的油缸组成，可以控制输送机的缓慢移位，并且有助于驱动链保持正确的张力。



优点

- 与滚齿采煤机相比，刨煤机的进刀量相对小一些。这样即便在遇到严重的煤层起伏变化时，水平控制系统也可以沿着垂直方向操纵刨煤机，使其始终在煤层内刨削。滚齿采煤机只能在垂直方向上进行逐步的改变，导致在煤层起伏严重时发生较多的“煤层外”刨削。
- 由于刨煤机的高度可以方便地调整，使得刨煤机能够平稳地穿越断层和起伏带，因此最大程度地减少对邻近岩石的刨削。



驱动系统

功率最高且全面控制



负载分配

变频驱动（VFD）电机的转速可在额定转速的 0-120% 区间内变化，并可在很宽的转速区间内保持恒定的扭矩。通过对电机功耗进行持续监控，可以在各个驱动装置之间均匀分担负载。

优点

- 充分利用可用功率
- 防止电机过热而造成停机
- 优化起动期间的扭矩，减小电机电流
- 优异的功率因数（~1）

过载保护

有效的过载保护对于快速而高功率的刨煤操作而言非常重要。Cat 行星 UEL 过载保护系统配备集成式多片离合器，可以对作用在离合器上的压力进行设定，以使离合器在扭矩远低于驱动链断裂强度时就开始打滑。如果感应到“离合器打滑”，将立即减小齿轮箱输出扭矩，同时关闭刨煤机电机，以免损坏驱动链。

优点

- 消除来自所有驱动组件的冲击负载
- 最大程度地减少驱动链故障和延长组件寿命
- 允许快速重新启动系统



控制系统

对刨煤机性能进行智能控制

刨煤机控制

由于刨煤机没有移动部件，因此刨煤机由单独的 PMC-D 驱动控制装置进行控制。PMC-D 通过测量驱动链的行程准确而可靠地确定刨煤机的位置。PMC-D 通常与 PMC-V 配合使用，后者提供人机界面（HMI）和可视化功能。

PMC-D（驱动控制装置）

PMC-D 驱动控制装置是 PMC-D 系统的核心。该装置通常专用于齿轮箱或驱动器，一般安装在它所控制的设备或应用的附近。PMC-D 装置拥有所有必要的硬件，可以有效控制典型驱动系统的许多功能。



PMC-V（可视化和控制装置）

VCU 不仅控制整个长壁，还可在图形显示器上显示工作面操作情况，包括位置、AFC 上的实际煤负载（通过 AFC 功耗确定）、护罩位置、支脚压力、冲程以及刨煤机位置。VCU 提供涵盖整个工作面的网络，允许对护罩组件进行远程维护，并且能够对数据进行记录并传输到地面。

PMC-V 提供了可对所有已安装的 PMC-D 系统装置进行控制的操作员界面。操作员可以设置参数以及存储和查看系统数据。PMC-V 具有 24 个便于操作的按键，并且包括一个 4" 的 VGA 显示器以使数据可视化。另外，还可以清楚地显示趋势图以及任何警告和错误信息。

界面有多种语言可选，PMC-V 显示器能够显示所有可用的齿轮箱数据，包括传感器数值、状态信息、全局参数和本地参数以及网络状态等。

VPlow 可实现整个刨煤机系统的可视化，包括刨煤机的所有运动和作业过程以及所有参数设置，尤其是过载保护驱动控制装置的参数设置。

VDrive 可实现输送机齿轮箱控制器的可视化并允许设置参数。它能够以图形方式显示传感器值。

定距刨煤

在薄煤层中实现最高的安全性和生产率

定距刨煤

高性能刨煤操作的主要要求是遥控、刨深可调和保持工作面平直。这些要求都可以通过 Cat 定距刨煤系统和全自动刨煤机长壁开采系统实现。使用传统刨煤机时，煤炭的硬度变化会使刨深发生变化，经常会导致输送机及下游设备过载或使刨煤机卡刨。定距刨煤则可保持刨深恒定，使其不受煤层硬度或夹矸层的影响，从而避免了这些问题。

优点

- 遥控功能可在薄煤层中实现最高的安全性和最大的生产率。
- AFC/刨煤机系统和顶板支架可精确地按照实际需要（水平弯曲段、顶板条件、断层等）布置。
- 系统可对“过推”或“欠推”进行自我修正，确保在任何条件下都使工作面保持平直。
- 充分利用装机功率，以便在工作面的不同区段都尽可能实现最大刨深。
- 采用 Cat 自动化刨煤机系统，可以充分开采薄煤层资源，实现更高的回采率。
- 通过更为有效的布局开采更多的煤炭，从而降低整体成本。



刨煤机链槽

最先进的输送机技术

优化的接触面

在上槽使用经过验证的 PF 槽帮，可以最大程度地增加刮板和槽帮之间的接触面。这可以尽可能减小在水平弯曲段和起伏煤层中的刮板表面压力。底槽的特殊形状使接触面几乎增大了一倍，因此大大减小了刮板肩的摩擦力和磨损。另外，链槽两端的曲线过渡也显著降低了链式输送机运行期间的噪音。

优点

- 摩擦力最小
- 底槽刮板肩磨损小
- 最大程度减小功率损失
- 刮板和槽帮使用寿命更长
- 运行时噪音较低



链槽

Cat 的创新型 PF 刨煤机链槽代表了井下工作面输送机技术的最先进水平。它们以经过实践验证的 PF3 和 PF4 产品为基础进行制造，能够满足质量、耐磨性和输送能力等方面的所有要求。PF 链槽构成了输送机系统的强大支柱。领先的输送机技术和极为坚固的链槽设计已经过了广泛的测试。

将磨损件分离

PF 的绝妙和全新之处在于将不同的功能区域区分开来，使得磨损件可以与结构件分离。磨损件使用极硬的耐磨材料，而结构件则使用坚固的高强度钢进行制造。这一链槽设计允许方便地更换已经磨损的上槽，而不会出现任何问题。

优点

- 显著延长使用寿命
- 大大降低链槽的整体磨损
- 轻松在井下更换磨损件

刨煤机顶板支架

在井下实现最高程度的保护



顶板支架

在薄煤层中作业的刨煤机系统的顶板支架具有一些特殊的要求和限制：

- 直接作用的 DA 油缸允许使用较短的顶板支架，以适应煤层起伏状况。
- 结构组件全部使用高强度钢材，以尽可能减小结构件的厚度，增加走道的高度。
- 采用分体式底座，使推移杆可在垂直方向上移动，以便进行有效的水平控制和对 DA 油缸进行维修保养。
- 可以采用“走象步”方式移架，防止架前堆积浮煤，并克服软底板带来的困难。

电子顶板支架控制系统

Caterpillar 设计和制造了先进可靠、便于操作的 PMC-R 护罩电液控制系统，并编写了控制程序。其主要功能是采用定距刨煤方式实现采煤自动化。可采用两种配置：每个护罩配备一套控制系统（标准配置）；或者，在需要的护罩功能较少时，三个护罩共用一套控制系统。



维修保养方便性

轻松在井下更换磨损件

正常运行时间和使用寿命达到最长

刨头由机械组件构成，所有磨损件的更换均可在井下进行。

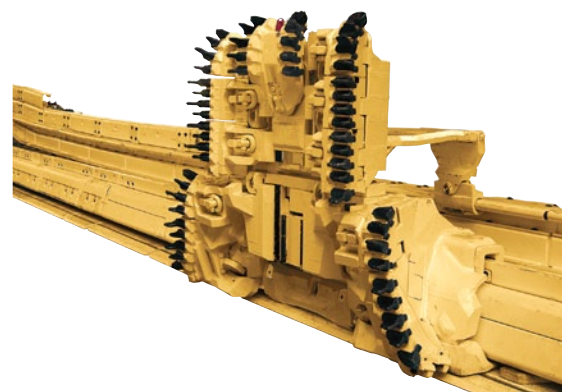
链槽设计精巧，可方便地在井下更换已经磨损的上槽。

Caterpillar 全球客户服务

Caterpillar 与客户的关系并未随着新设备的成功销售而结束，这只是长期合作关系的开始。我们会为客户每次的购买设备提供终生的客户服务。投资 Cat 设备就意味着您投资生产率。

遍布全球的 Cat 代理商网络提供多种服务和支持方案，包括现场服务、维修、大修和优质 OEM 零件，以确保客户获得最佳的长期投资回报。我们的目标是让客户长期拥有最高的生产率。为了实现这个目标，我们始终处于采矿技术的最前沿，为客户提供寿命周期成本最低但性能最佳的设备。

Caterpillar 全球客户服务确保您的采矿设备始终保持较高的生产率。



安全

为人员和机器提供最好的保护

安全 and 生产率

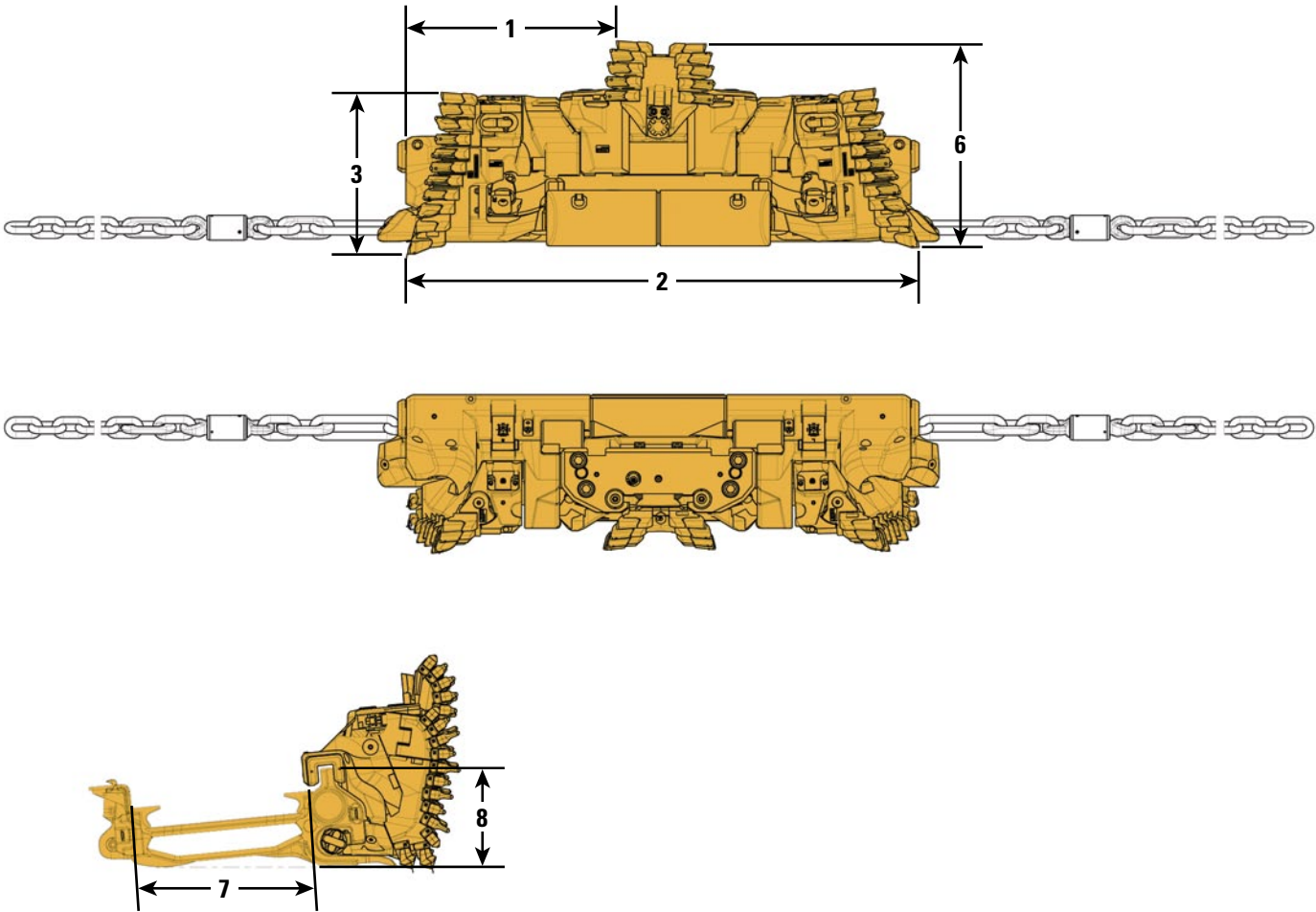
- 遥控作业，操作员无需亲临工作面。最高的安全标准，可在薄煤层实现最大的生产率（与操作员行走速度无关）。
- 由于实施持续的监控和可视化、清楚一致的文档记录和分析以及不断改进的工艺，自动化操作提高了安全性并改善了工作面的管理。



技术数据		
刨煤机长度	2969 mm	9.74'
刨煤机高度	980-1230 mm	3.22-4.04'
	1180-1480 mm	3.87-4.86'
	1445-1745 mm	4.73-5.73'
刨煤机高度（包括采空区支架）	1860-2160 mm	6.10-7.08'
机械高度调整	180-300 mm	0.59-0.98'
刨削深度	210 mm	0.69'
重量	5600-8600 kg	12345-18960 lb
底部刨刀位置		
位置 1	+12 mm	+0.04'
位置 2	-10 mm	-0.03'
位置 3	-21 mm	-0.07'
位置 4	-35 mm	-0.11'
最大驱动功率	2 × 800 kW	2 × 1080 hp

尺寸 – 刨头设置选项 1

所有尺寸均为近似值。

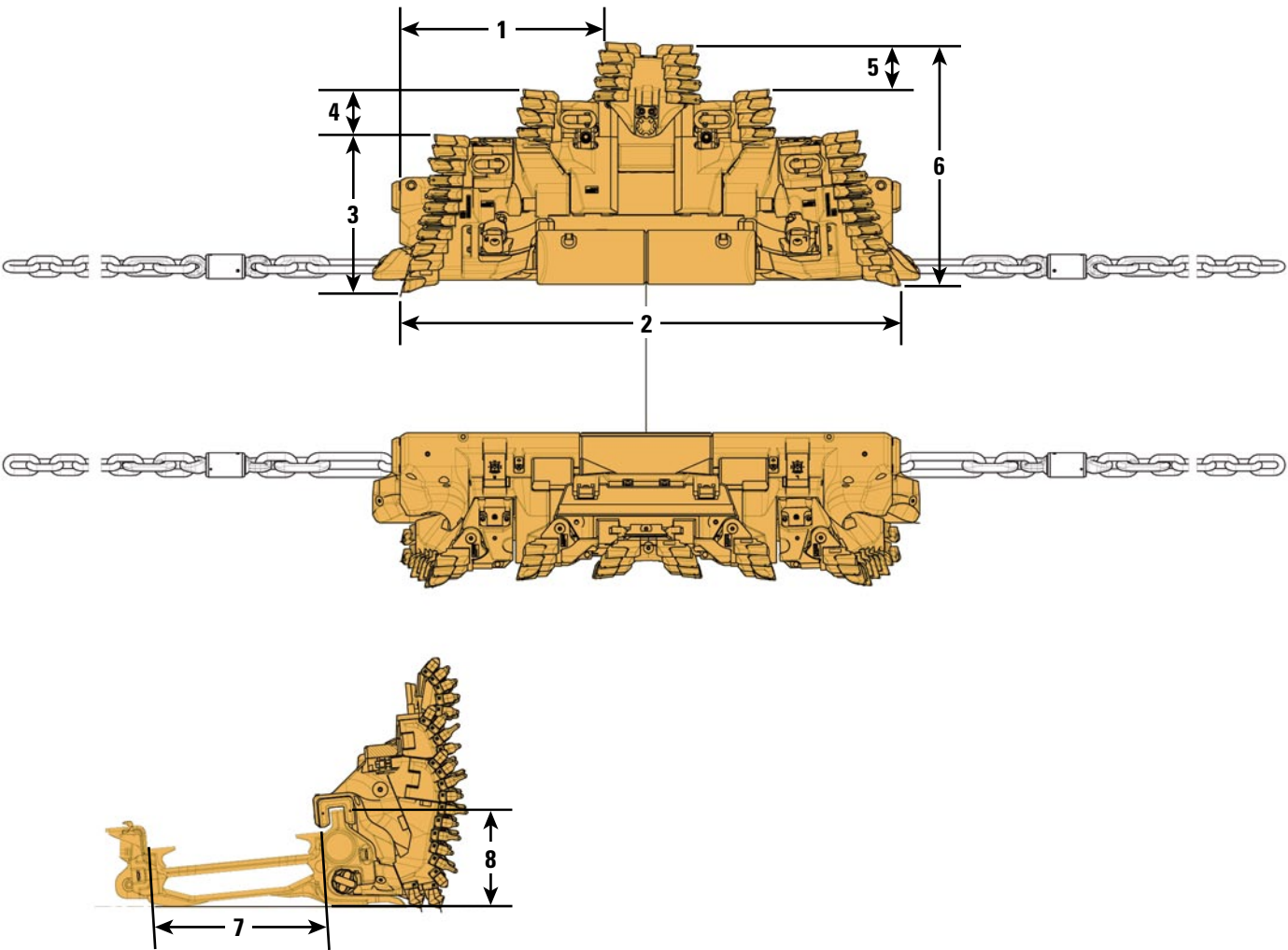


1	1211 mm	3.97'
2	2969 mm	9.74'
3	931 mm	3.05'
4	—	—

5	—	—
6	1230 mm	4.04'
7	1032 mm	3.38'
8	578 mm	1.89'

尺寸 – 刨头设置选项 2

所有尺寸均为近似值。

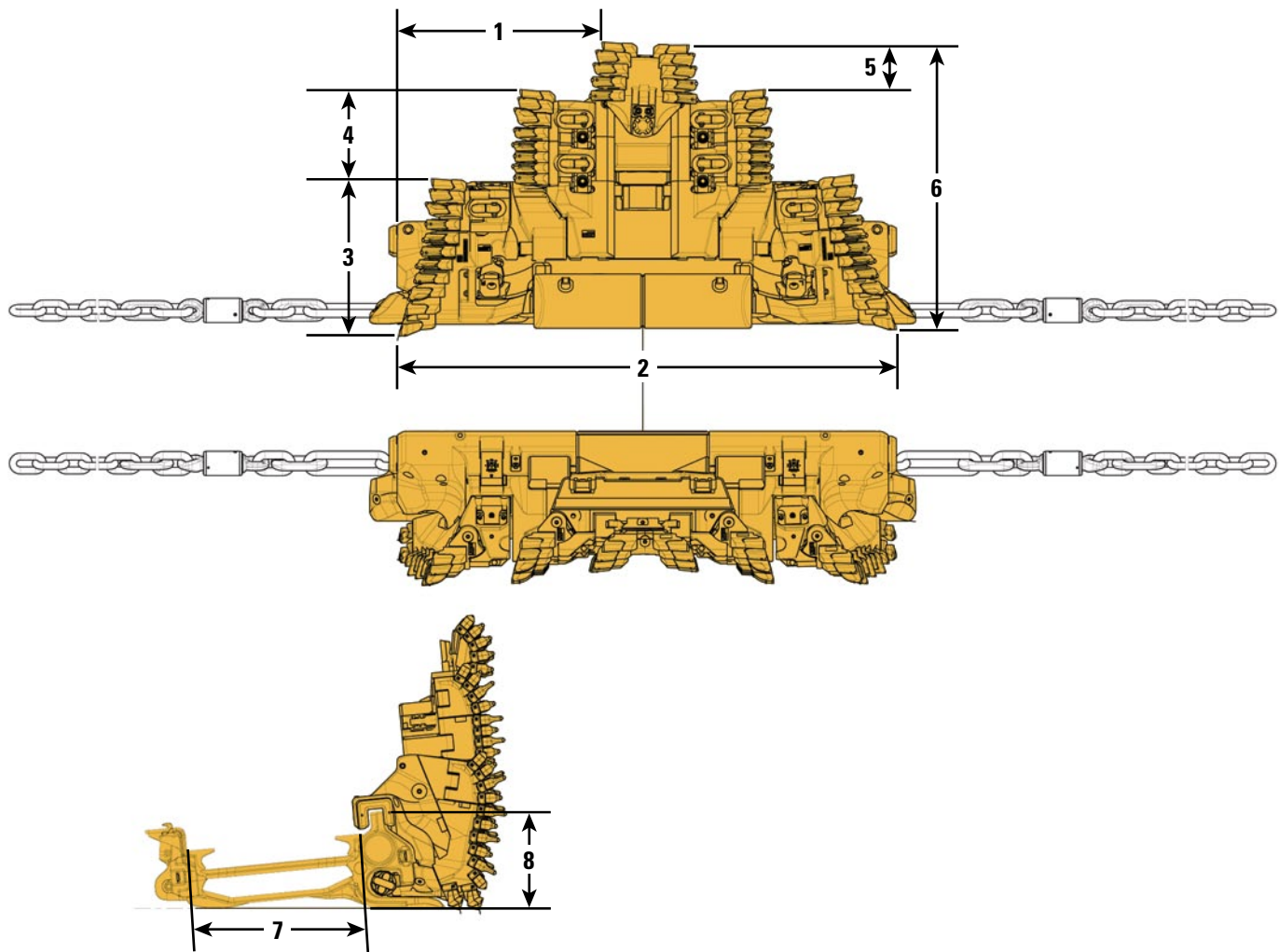


1	1211 mm	3.97'
2	2969 mm	9.74'
3	931 mm	3.05'
4	264 mm	0.87'

5	285 mm	0.94'
6	1480 mm	4.86'
7	1032 mm	3.38'
8	578 mm	1.89'

尺寸 – 刨头设置选项 3

所有尺寸均为近似值。

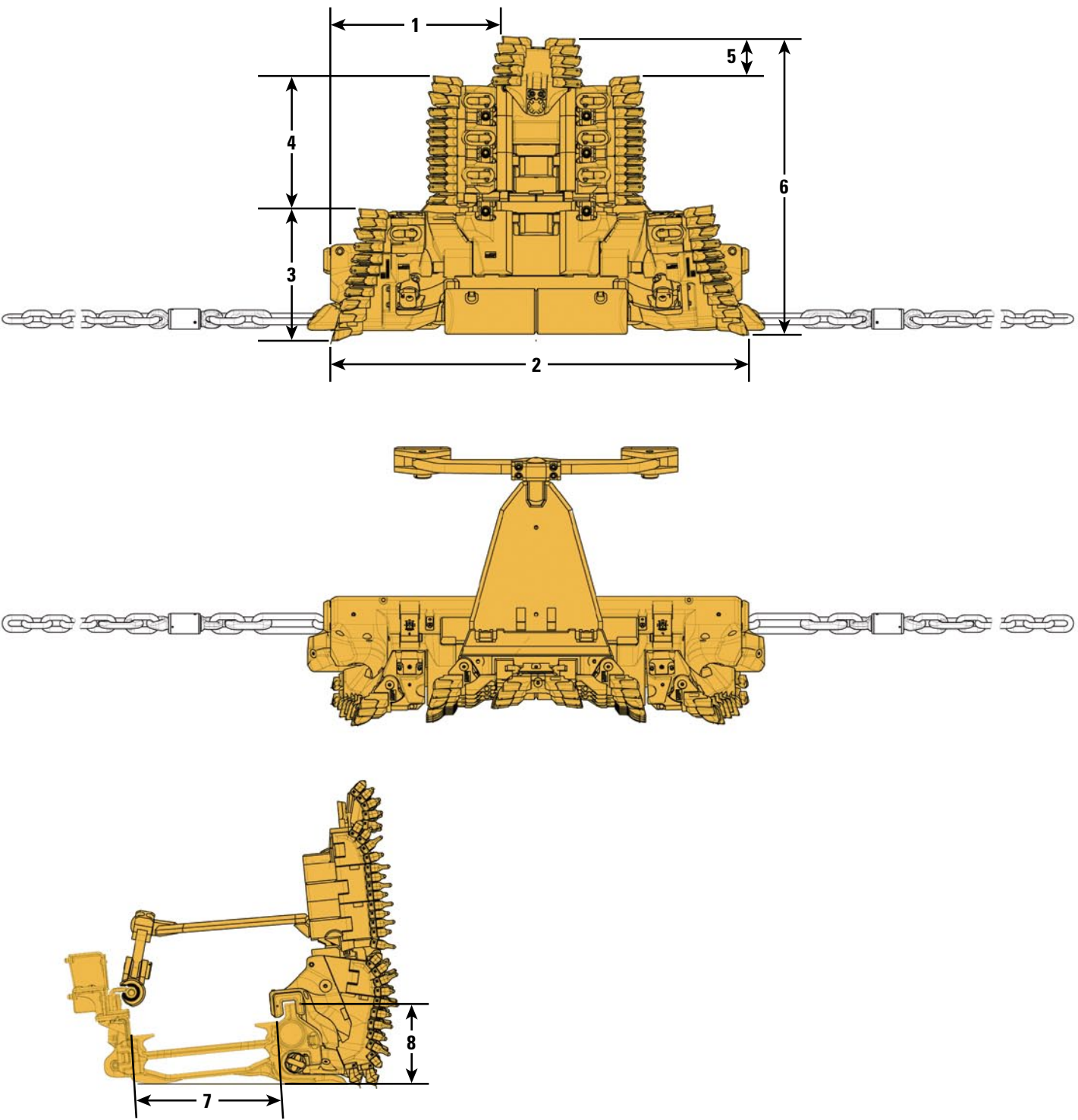


1	1211 mm	3.97'
2	2969 mm	9.74'
3	931 mm	3.05'
4	529 mm	1.74'

5	285 mm	0.94'
6	1745 mm	5.73'
7	1132 mm	3.71'
8	578 mm	1.89'

尺寸 – 刨头设置选项 4

所有尺寸均为近似值。



1	1211 mm	3.97'	5	285 mm	0.94'
2	2969 mm	9.74'	6	2160 mm	7.09'
3	931 mm	3.05'	7	1132 mm	3.71'
4	944 mm	3.10'	8	578 mm	1.89'

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

© 2013 Caterpillar Inc.
版权所有

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附加设备。关于可供选择的选装件，请与 Cat 代理商联系。

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。

ACHQ6803-02 (07-2013)
替换 ACHQ6803-01

