

高品质, 可靠, 紧凑  
**利勃海尔零部件**



**LIEBHERR**

# 利勃海尔齿轮箱和钢丝绳绞车





利勃海尔是一家生产建筑机械、海事应用和其它尖端应用的齿轮箱和钢丝绳绞车的全球领先制造商，在此类产品的开发，设计和制造领域拥有60多年的经验。自始以来，位于德国里斯河畔Biberach工厂和中国大连工厂每年生产700多种不同型号的齿轮箱，供利勃海尔集团内部以及外部客户使用。

## 优点

客户特别看重利勃海尔齿轮箱和钢丝绳绞车的丰富产品系列，定制化设计和高品质。利勃海尔作为完整的系统供应商，致力于满足客户需求，当齿轮箱与

利勃海尔电机以及液压马达配合使用时，成为完整的液压系统或子系统的一部分，则更能展示出齿轮箱潜能。

### 专业技术经验

专业设计和实现长工作寿命

### 丰富的产品系列

从常规型号到定制解决方案

### 质量和可靠性

全面质量管理确保高标准

# 专业技术经验

利勃海尔的行星齿轮箱和钢丝绳绞车都是为特定用途而设计的。由经验丰富的设计工程师针对每种需求设计出合理的齿轮箱解决方案。齿轮箱的设计采用最先进的开发和计算方法，同时零部件和整套系统一直在持续开发发展。



# 专业设计和计算实现长工作寿命

## 高性能密度

利勃海尔齿轮箱的整体设计使其能够用于紧凑的安装空间和实现最佳重量性能比。太阳轮和行星齿轮理想用于低圆周侧隙。深思熟虑的设计原则确保负载在各级上均匀分布，从而保证高性能密度。经过优化设计的利勃海尔齿轮箱和钢丝绳绞车的特色在于，使用较少零部件和密封表面却能实现多功能。

## 通过有限元法优化零部件

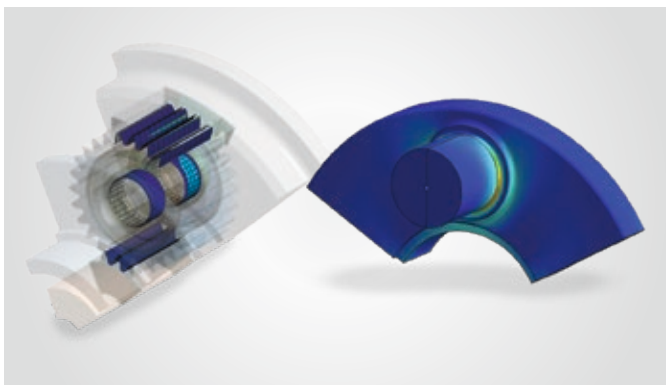
在齿轮箱配置过程中，使用有限元法及更进一步特殊程序分析的计算和模拟专家会按需要协助设计工程师进行决策，例如测定承载特性和传动装置安全性时。除此之外，还对齿轮箱进行大量测试，包括研究整个齿轮箱的动态性能。根据需要整套系统也会进行深入分析和评估。

## 综合测试和实验室设备

为了对结果进行最准确地诠释，利勃海尔计算工程师依赖自有的高频拉伸压缩疲劳试验机和FZG拉力测试测量承载能力。通过内部负载测试对操作特性或噪音水平等因素进行优化。

### 使用有限元方法计算

为了优化齿轮箱，例如对行星齿轮齿的受力分布进行测试。



### 理想条件下的承载测试

在测试过程中，在理想条件下模拟齿轮箱的寿命周期。



# 质量和可靠性

利勃海尔品牌代表着高品质——这当然同样适用于齿轮箱和钢丝绳绞车产品。所有零部件都采用高等级材料制成，满足高质量要求。为了保证高标准，所有业务流程都专注于实现高质量，从供应商选择直到售后服务都是如此。



# 根据特定要求设计可靠零部件

## 高品质齿轮箱设计

所有扭矩传递部件均采用高级硬化和回火钢材料制成，均符合利勃海尔工厂标准。该标准超过现行工业标准，基于利勃海尔几十年来在多样化应用领域所取得的经验，包括符合DIN EN 10204标准的材料证书（检验证书3.1）。经过认证的供应商也要服从利勃海尔高质量标准的规定。

## 来源于制造经验的高品质

利勃海尔高度重视高制造标准，并关注核心工艺。品质导向性的生产和加工过程是一流产品的基础。有着尖端技术的生产工厂不但能灵活应对各批量大小的生产，同时保证持续高品质。全自动的齿轮生产线，最现代的感应淬火机床，带有完整测量技术的数控加工中心都被用于齿轮加工。

## 较长工作寿命

所有生产和组装工艺都记录在计算机辅助操作数据系统中。该系统同时用作集中质量管理体系，捕捉生产和组装测量数据，从而实现综合控制，监管和可追溯。各种评估不但可迅速检测和纠正工艺偏差，而且还有助于持续改进工艺。在发货前，齿轮箱要进行密封和功能测试，如果需要，还要进行试运行。

## 认证质量管理

利勃海尔零部件Biberach工厂获得DIN EN ISO 9001:2008认证。同时符合挪威船级社(DNV)，德国劳氏(GL)和美国船级社(ABS)，英国劳埃德船级社(LRS)和其它不同分类机构的要求。例如，可提供符合DIN EN 102 04标准的“检验证书3.2”。

### 先进的测量设备

不但测量小齿轮，还检查有无研磨灼伤。



### 原材料品质一致性

对原材料的化学组成和特性进行研究。



### 测试和认证

根据常见认证机构的要求提供各证书。



# 丰富的产品系列

利勃海尔的齿轮箱和钢丝绳绞车有各种外形和尺寸可选。利勃海尔每年生产成千上万套齿轮箱和钢丝绳绞车。它们在各种应用中通过各类考验并体现高品质，同时也适用于严苛环境条件。





# 从标准型号到定制解决方案

## 多样化尺寸和设计

利勃海尔提供尺寸规格齐全的齿轮箱系列，包括大型齿轮箱。性能范围还包括了客户特定需求。产品范围从回转驱动，旋转驱动，车轮驱动，行走驱动以及紧凑型 and 重载型绞车到钻机驱动，气旋驱动，搅拌驱动和其它特殊解决方案。齿轮箱可用于较大尺寸范围，扭矩范围从2,000到2,500,000Nm，齿轮模数高达50。标准齿轮箱设计为二至四级行星齿轮箱，并且可以扩展成正齿轮和斜齿轮。根据齿轮箱设计和行星级数的不同，驱动电机或液压马达的扭矩传动比介于 $i=15$ 至 $i=1500$ 之间。最轻型的回转驱动DAT200的重量仅为75公斤，当前最重的钢丝绳绞车ZSW2400的重量超过175吨。

## 应用范围广泛

大量的设计结构来自于齿轮箱各种应用的需要。它们既可用于像移动起重机这样的轻载应用，也适用于矿山挖掘机这类重型设备。即使所有驱动都被用于驱动旋转运动，有了紧凑型卷扬，这些传动能提升或降低工程起重机或船用起重机负载，也能帮助转动移动式挖掘机或起重机上车架，甚至可以驱动履带式机械链条。固定搅拌站中的“搅拌动作”、凯利铁路钻机以及矿用卡车的轮毂均用了利勃海尔行星齿轮箱

## 各种尺寸

在图中可看到成比例的大型和小型紧凑型卷扬、回转驱动和行走驱动。



## 高效生产线

先进的生产工厂能够以高性价比生产各种不同尺寸和外形的齿轮箱。



# 回转驱动和旋转驱动

回转驱动和旋转驱动为二级至四级行星级的同轴行星齿轮箱，其使用输出小齿轮驱动大直径轴承或齿圈。齿轮箱的可选偏心距可以轻松调整合适的圆周侧隙。



# 高动力荷载下的大功率密度

## 多功能回转驱动

紧凑型回转驱动具有高功率密度的特点，可选标准产品型号或为客户单独定制方案。与我们的大直径轴承组合，可造就理想化的工艺系统，保证最小齿轮侧隙。回转驱动用于建筑和移动式起重机以及船舶和海洋起重机的回转机械装置中。它们还用于风力发电机中的叶片和偏航系统。它们可采用电动或液压驱动，比旋转驱动有更高的传动比。如果安装空间有限，回转驱动的输入端可采用斜齿轮。安装位置可调，可以采用垂直，水平或倒置。如需要长时间工作，例如用于齿圈绞车时，我们还可以提供外部油冷却器。

## 强大的旋转驱动

旋转驱动用于各种挖掘机的旋转机构中，考虑到超高的动力荷载，因此设计尤为坚固。通常情况，多数二级行星齿轮箱都是液压驱动。

## 客户化定制

根据安装情况的不同，旋转和回转驱动被设计成短输出轴或长输出轴。如有需要，经过表面硬化和磨削的单件输出轴可以通过齿廓修形来承受最高载荷。

### 回转驱动



### 旋转驱动



# 行走驱动

利勃海尔行走驱动系统具有高功率密度和尺寸紧凑的特点。可连接于各类部件，例如反转机构，因此可有效应用于各种不同应用。



# 操作友好设计紧凑 适用全系列不同配置

## 高功率密度

行走驱动为多级行星齿轮箱，主要通过定量或变量液压马达驱动。通常大型行走驱动使用若干个液压马达，通过输入端的直齿轮齿圈增强驱动性能。扭矩通常通过内齿圈传递至可选转向轮。

## 多配置方式

基本上有两种不同设计版本：极紧凑型同轴装置，其理想用于挖掘机和带输入直齿轮的行走驱动，使设备能够采用更大离地间距——这是履带式拖拉机或履带装载机的常见要求。

## 坚固和友好维护

利勃海尔的行走驱动采用定制生产。由于采用牢固设计和例如双机械密封等优化密封系统，已经证明其可用于最严酷环境和最苛刻工作环境，特别是产品拥有高品质和易于维护的特点。利勃海尔的行走驱动可成功用于各种履带和链条式车辆。



用于履带式车辆的带直齿传动级的行走驱动



带双马达及直齿传动级的，用于履带式车辆的直齿轮级行走驱动



带双马达的履带挖掘机用行走驱动



带三液压马达及直齿传动级行走驱动



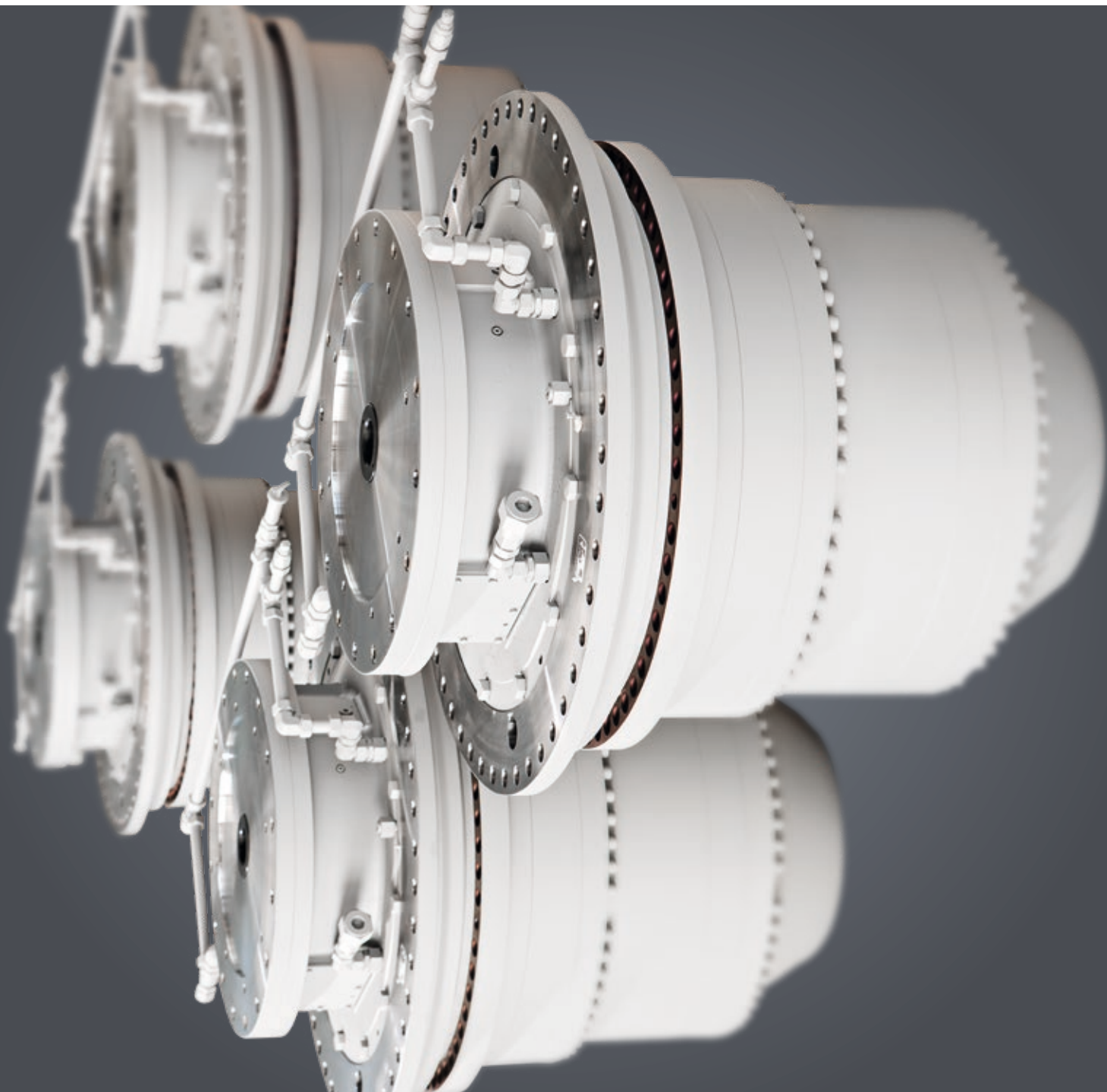
插入式液压马达行走驱动



履带挖掘机用液压马达行走驱动

# 插入式行星齿轮箱

可靠和强大的利勃海尔插入式行星齿轮箱可用于许多领域。它们具有尺寸紧凑，易于使用和便于维护的优点。除了批量生产外，利勃海尔还可根据客户需要对齿轮箱进行优化。



# 设计紧凑和易于使用

## 可靠和强大

插入式行星齿轮箱用于安装在钢丝绳绞车中，特别适用于卷扬筒和绞车架单独订购或自己生产的客户。标准齿轮箱适用于水平安装，可采用电动或液压马达驱动。通过齿轮箱内齿轮可实现扭矩传递至卷扬筒。

另外，可用多个液压马达通过直齿级输入实现驱动。主轴承的特点是基本额定载荷高，结构空间紧凑，功率密度高。还可以提供外部油冷却器用端口。

## 批量或客户定制生产

利勃海尔提供14种齿轮箱尺寸供批量生产，型号为PEG250到PEG1100，可设计为传动比范围从 $i=50$ 到 $i=700$ 的二级，三级或四级行星齿轮箱。最大动态扭矩为944,000Nm。对于定制的齿轮箱，扭矩高达1,000,000Nm的齿轮箱已投入生产。



四马达及带直齿传动级的插入式行星齿轮箱



双马达连接及带直齿级插入式行星齿轮箱



单马达连接同轴插入式齿轮箱

# 紧凑型、重载型卷扬机和齿圈绞车

利勃海尔钢丝绳绞车产品分为紧凑型、重载型卷扬和齿圈绞车。它们的共同特点是都能配套用于各种应用。利勃海尔钢丝绳绞车的特点是设计紧凑和完美的安全性，使得卷扬机绳速度和绳索能力达到最佳值。





# 高效的钢丝绳速度和承重能力

## 功能和应用

利勃海尔绞车卷筒可设计为普通或特殊沟槽，可以是一层或多层绳绕。除此之外，如果绞车被用于多层的两条钢丝绳时，可以在两个单独的绕组中加一个中间法兰。根据应用和客户要求的不同，钢丝绳绞车可选是否配绞车架或其他选项，例如包括绳限位装置的滚杠或松绳防护措施。

采用特殊CNC机床生产的钢丝绳绳槽可确保最低磨损，更长工作寿命和精确导绳。钢丝绳绞车用作起重机的主绞车或辅助绞车，以及作为悬臂/俯仰式绞车用于起重机。利勃海尔钢丝绳绞车还用作深海和甲板绞车以及井架绞车。

## 紧凑型 and 重载型绞车

紧凑型 and 重载型绞车主要用于小到中等绳索拉力。卷筒一体的行星齿轮箱通过内齿轮将6,000到94,400Nm的扭矩传动至卷筒。根据要求，可以集成两个齿轮箱用于双侧驱动。

## 齿圈绞车

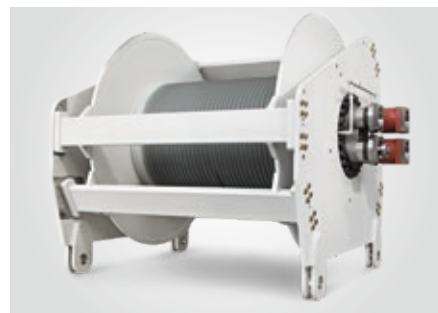
齿圈绞车用于极高的钢丝绳张力情况，例如重型履带式起重机，深海绞车和其它特殊应用。通过若干外部回转驱动的齿圈，高达2500kNm的输出扭矩确保有效又经济的经济传动，驱动可采用电动或液压。通过冗余设计，回转驱动可保证高度可靠性。



无架紧凑型钢丝绳绞盘用于整体安装



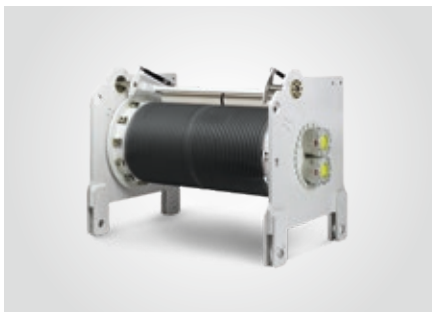
轻型绞车架紧凑型钢丝绳绞车



海事用绞车架紧凑型钢丝绳绞车



带电动机的起重机绞车



带有松绳防护和双绕组区的重载型钢丝绳绞车



带外部回转驱动的齿圈绞车

# 特殊齿轮箱

利勃海尔齿轮箱的核心是用户需求和产品功能。因此，多年以来开发了很多齿轮箱类型，并逐渐完善产品系列。齿轮箱可作为独立部件使用，或同相邻部件整合使用。



# 用户特定要求

## 应用和功能一览

无论是深基建设工程机械、混凝土搅拌站或大型自卸卡车，利勃海尔齿轮箱一直都针对应用和功能而设计。因此，客户和用户受益于各种特殊驱动和其设计。齿轮箱可针对特殊应用量身定制。每种齿轮箱的行星级，直齿轮齿和斜齿轮可灵活组合。驱动电动或液压马达的数量和大小可调，多数由经济实用性决定。可通过内齿轮和一个输出齿轮、驱动轴、法兰连接或其它特殊设计的解决方案实现扭矩传输。多个驱动也是可行的，例如用于混凝土搅拌站的气旋驱动器。

## 独立或集成齿轮箱

另外，根据要求，齿轮箱可独立使用或完全集成至邻近组件中。某些情况下，相邻配件也可包含在交货清单中，例如钻井驱动。



矿用卡用车轮驱动



自卸车用前轮悬挂



混凝土搅拌站用气旋驱动



钻机驱动



铺管机用链条传动

# 产品概况



## 回转驱动-批量生产

|            |    |                |
|------------|----|----------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 5,000–142,000* |
| 传动比范围      |    | 60–1,600       |
| 输出齿轮模数     |    | 9–24           |
| 马达类型       |    | 液压或电动马达        |
| 齿轮制动器      |    | 集成或未集成制动器      |
| 重量         | 千克 | 71–1,170       |

\*根据要求,可高达DAT 1000, 610.000 Nm



## 定制回转驱动

|            |    |               |
|------------|----|---------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 5,000–610,000 |
| 传动比范围      |    | 19–1,600      |
| 输出齿轮模数     |    | 8–50          |
| 马达类型       |    | 液压或电动马达       |
| 齿轮制动器      |    | 集成或未集成制动器     |
| 重量         | 千克 | 71–5,600      |



## 行星插入式齿轮箱-批量生产

|            |    |               |
|------------|----|---------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 6,000–944,000 |
| 传动比范围      |    | 20–900        |
| 连接直径       |    | 295–1,045     |
| 重量         | 千克 | 100–3,600     |



## 定制行星插入式齿轮箱

|            |    |                 |
|------------|----|-----------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 6,000–1,000,000 |
| 传动比范围      |    | 20–1,200        |
| 连接直径       |    | 295–1,045       |
| 重量         | 千克 | 100–4,000       |



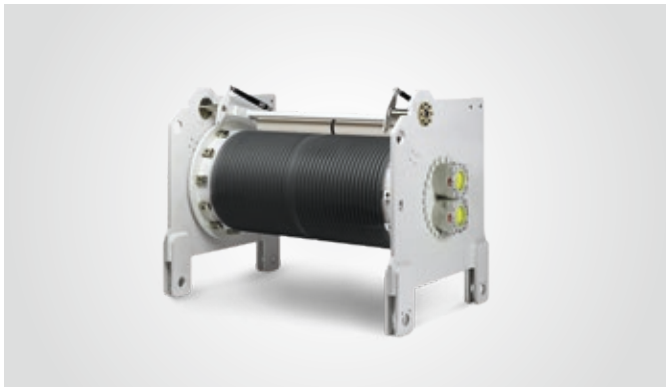
### 气旋驱动

|            |    |              |
|------------|----|--------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 4,000–65,000 |
| 传动比范围      |    | 25–51        |
| 输出齿轮模数     |    | 4–24         |
| 马达类型       |    | 液压马达         |
| 齿轮制动器      |    | 集成制动器        |
| 重量         | 千克 | 100–2,200    |



### 行走驱动

|            |    |                  |
|------------|----|------------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 24,000–2,300,000 |
| 传动比范围      |    | 15–600           |
| 马达类型       |    | 液压马达             |
| 重量         | 千克 | 250–16,000       |



### 紧凑型 and 重载型钢丝绳绞车

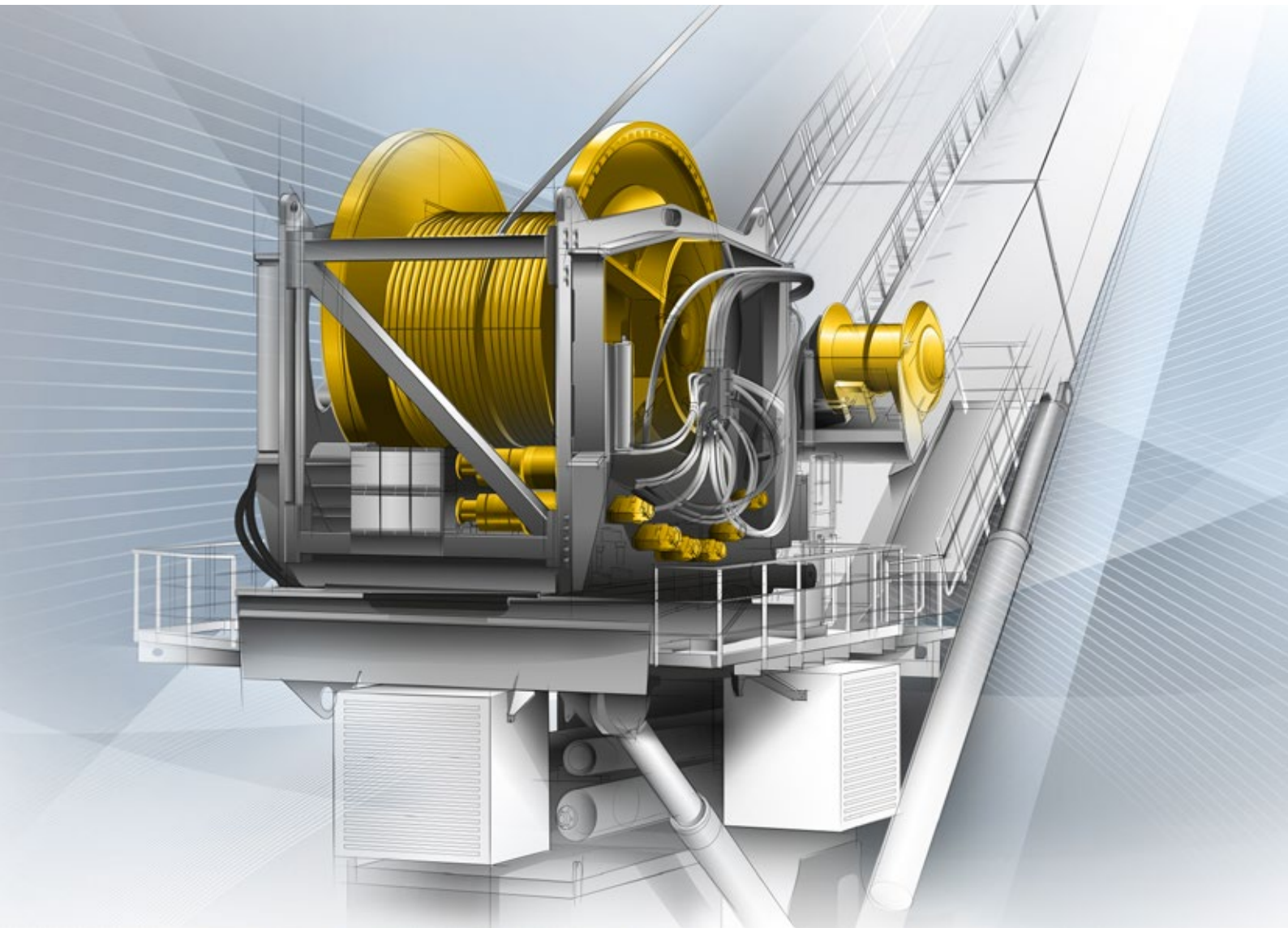
|            |    |               |
|------------|----|---------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 6,000–944,000 |
| 钢丝绳直径      | 毫米 | 13–76         |
| 卷筒直径       | 毫米 | 340–1,650     |
| 马达类型       |    | 液压或电动马达       |
| 重量         | 千克 | 200–22,000    |



### 齿轮绞车

|            |    |                   |
|------------|----|-------------------|
| 输出扭矩(dyn.) | Nm | 390,000–2,500,000 |
| 钢丝绳直径      | 毫米 | 50–100            |
| 卷筒直径       | 毫米 | 1,000–3,600       |
| 马达类型       |    | 液压或电动马达           |
| 重量         | 千克 | 7,000–175,000     |

# 应用范例



## 港口，船用和海上设备

- 在港口，船舶和海洋工程起重机中会发现利勃海尔生产的齿轮箱和钢丝绳绞车。
- 回转和特殊驱动还可用于 Azipod® 船舶的推进系统和专业船只的张紧装置。

利勃海尔齿轮箱和紧凑型绞车可承受最严酷的工作条件，在极尘和脏污环境，重型机械负载条件下均表现良好，例如露天采矿和土方作业。可用于低至-30°C和油温高达+90°C的环境中。

采用利勃海尔的持久，成熟密封和涂层系统，紧凑型绞车和齿轮箱可满足最长寿命需求，甚至在海洋盐水环境下。



#### 土方和深基建设机械

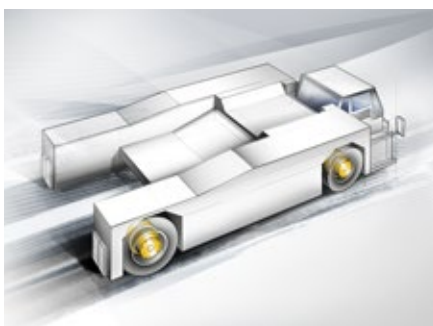
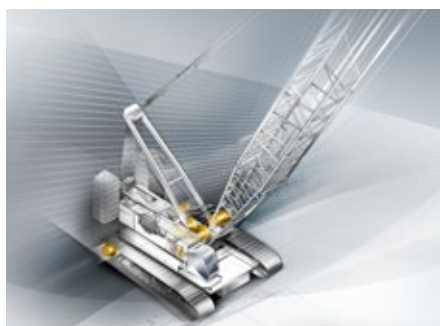
- 对于建筑机械，利勃海尔可为回转和转动运动提供回转和旋转驱动。
- 回转，钻井和行走驱动以及钢丝绳绞车可用于旋挖钻。

#### 能源技术

- 作为风能工业的强大伙伴，利勃海尔可为风力发电机提供零部件和整套系统。
- 回转驱动用于叶片和偏航系统。

#### 矿山设备

- 利勃海尔为矿山挖掘机生产坚固的旋转和行走驱动，可承受高机械负载。
- 车轮驱动用于大型自卸卡车。



#### 移动式起重机，建筑起重机和小型起重机

- 利勃海尔提供各种建筑，移动，履带式 and 特殊起重机用齿轮箱。
- 履带式起重机装有利勃海尔钢丝绳绞车，回转和行走驱动。

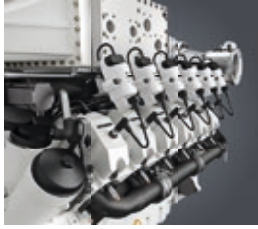
#### 专用车辆和机械

- 利勃海尔齿轮箱还适用于各种专业应用和特殊车辆。
- 例如，飞机牵引车上的车轮驱动

#### 搅拌技术和混凝土泵

- 利勃海尔的回转驱动被装备于混凝土泵上。
- 特殊搅拌驱动和气旋驱动器用于混凝土搅拌站。

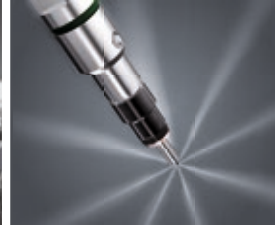
# 利勃海尔零部件



燃气发动机



柴油发动机



燃油喷射系统



轴向柱塞液压泵和马达



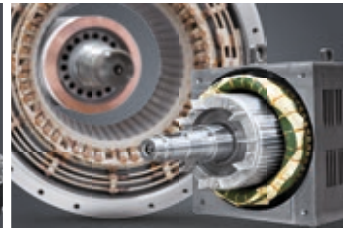
液压油缸



大直径轴承



齿轮箱和绞车



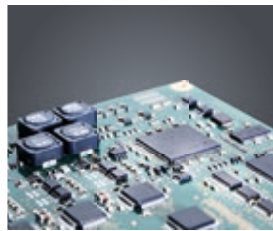
电机



再制造



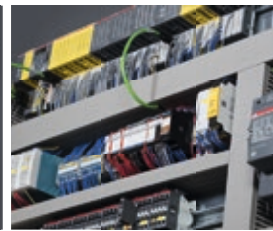
人机界面和途径



控制电子和传感技术



电力电子



开关设备



软件

利勃海尔集团零部件事业部提供各种机械、液压、电气和电子驱动系统和控制技术等全面彻底的解决方案。在全世界共10个工厂地点生产最高质量标准的高效元件零部件和系统。客户可以从利勃海尔零部件公司或区域销售及分销机构处获取所有

产品线负责人的联系方式。利勃海尔是为您实现合作共赢的合作伙伴，从产品构思到开发、生产和调试一直到批量生产和再制造。

[components.liebherr.com](http://components.liebherr.com)