



能源领域零部件的 夹紧与抓取技术

RÖHM 深谙关键所在

能源技术设备的零部件具有特殊性。因此,用于加工这些零部件的夹紧和抓取技术也必然必须具备特殊性。现成的标准产品通常无法满足需求;客户需要的是个性化解决方案。凭借三大独特优势,RÖHM 在此领域脱颖而出:

定制化产品,
兼具批量生产的可靠性。

我们的产品理念既基于批量生产,也基于定制开发。通过将批量生产的工程技术专长融入每一套定制夹具中,从而确保其质量和成本效益。

深厚的行业知识。

由于 RÖHM 数十年来一直致力于能源技术领域,因此每一项研发都基于对各个细分领域(从石油天然气到风能)需求的深刻理解。

娴熟的项目管理。
最大限度的透明度。

每套夹紧解决方案均由我们内部从头到尾全程实施。通过明确的流程安排和专职对接人员,我们的客户能够积极参与每个开发阶段。我们既会充分考虑待加工工件的要求,也会兼顾机床环境。这从一开始就确保了真正合适的夹紧解决方案的诞生。它保证了细节层面的功能安全性,并确保准时交付。

牢固夹紧并抓取供电和供热领域的零部件

RÖHM

110 多年来,RÖHM 一直致力于生产夹紧、抓取和物料搬运技术。全球众多大型机械和设备制造商都将我们视为提供回转夹具、动力卡盘和夹头、膨胀芯轴、顶尖和中心架,以及机器人抓取技术的标准供应商。我们的产品以其坚固耐用、高精度以及智能的力与运动控制的卓越结合而著称。因此,多年来,RÖHM 也是能源技术领域的重要合作伙伴。

RÖHM 定制解决方案的工作流程

全球服务:维护、维修、现代化改造

制定需求清单

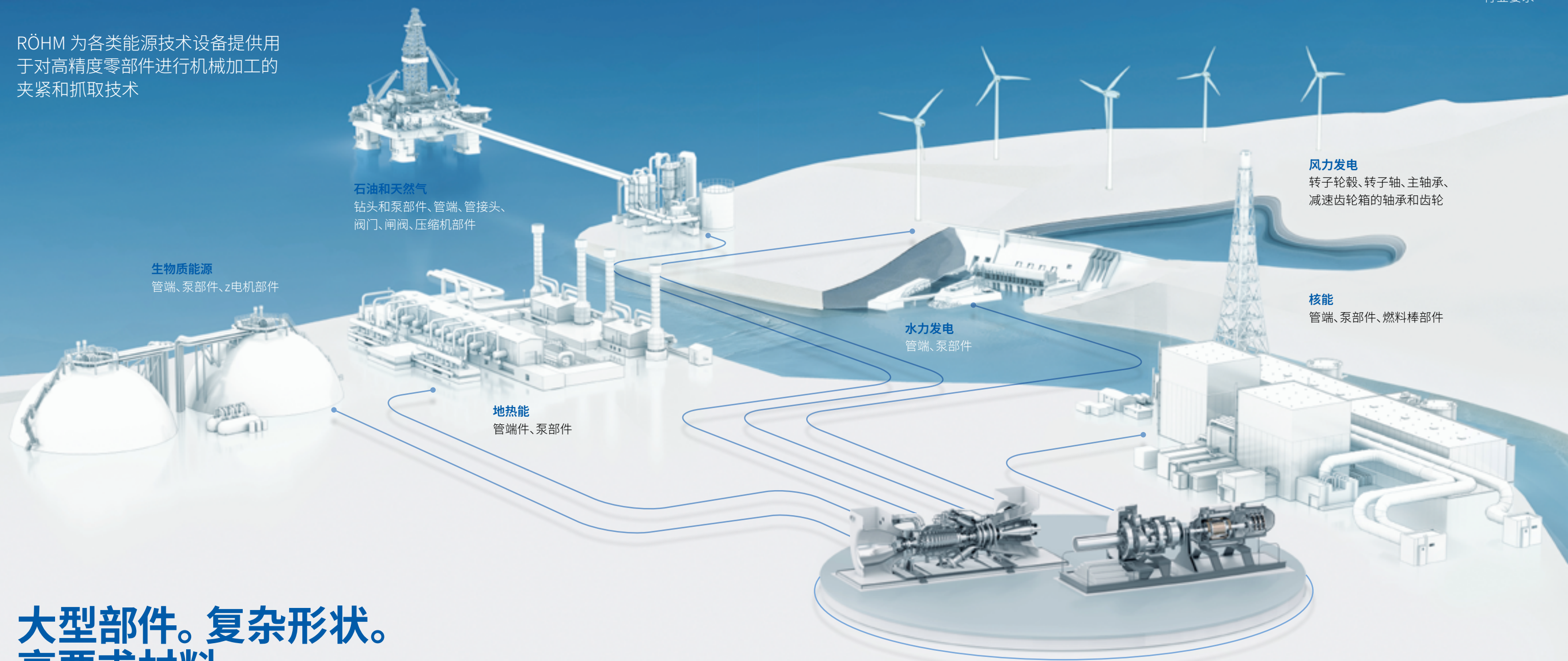
交付夹紧方案

设计夹紧方案

测试与验收

制造夹具方案

RÖHM 为各类能源技术设备提供用于对高精度零部件进行机械加工的夹紧和抓取技术



石油和天然气
钻头、泵部件、管端、管接头、
阀门、闸阀、压缩机部件

生物质能源
管端、泵部件、电机部件

地热能
管端件、泵部件

水力发电
管端、泵部件

风力发电
转子轮毂、转子轴、主轴承、
减速齿轮箱的轴承和齿轮

核能
管端、泵部件、燃料棒部件

大型部件。复杂形状。 高要求材料。

能源技术设备的设计旨在实现高性能和高安全性。因此，许多部件尺寸庞大且形状复杂；通常由特殊材料制成。这增加了其制造难度，尤其是机械加工环节。正因如此，能源行业往往需要针对夹紧和抓取技术提供专用解决方案。

安全且无变形地夹紧大型工件

对那些将加工成轴、轴承套、齿轮甚至法兰的工件进行夹持，实际上属于夹紧和抓取技术的标准范畴。但当工件的直径或长度达到数米时，情况就大不相同了。在能源技术设备中，例如发电厂建设中的燃气轮机和发电机，这种情况屡见不鲜。此时需要大型夹具，其必须具备多个夹紧点、巨大的夹持力和巧妙的受力分布。否则将面临翘曲和变形的风险。凭借在能源技术领域数十年的经验，RÖHM深谙此类夹具的设计要领。

发电机(电站发电机、柴油发电机)

发电机轴、轴承、转子、电机部件

涡轮机(燃气涡轮机、蒸汽涡轮机、水轮机)

涡轮叶片、轴承、压缩机叶片和燃烧室部件(燃气轮机)

攻克复杂的几何形状和材料

对于其他工件，挑战在于制造出具有复杂几何结构的部件，而这些结构有时极为精细。此外，许多工件还由难处理的材料制成，例如耐高温钢或特种合金。以涡轮叶轮为例。对这类工件进行精密夹持，同样对夹紧和抓取技术提出了极高要求。绝不能造成表面损伤或出现裂纹。毕竟，这些都是用于关键基础设施的部件。通常，尺寸、形状和材料这三项挑战会同时出现在同一个工件上。即使在这种情况下，RÖHM也能根据客户需求量身定制解决方案。以下示例便是明证。



石油和天然气: 多年来, RÖHM 一直为开采设备和管道零部件提供定制化的夹紧和抓取技术



开采技术

钻头

任务:

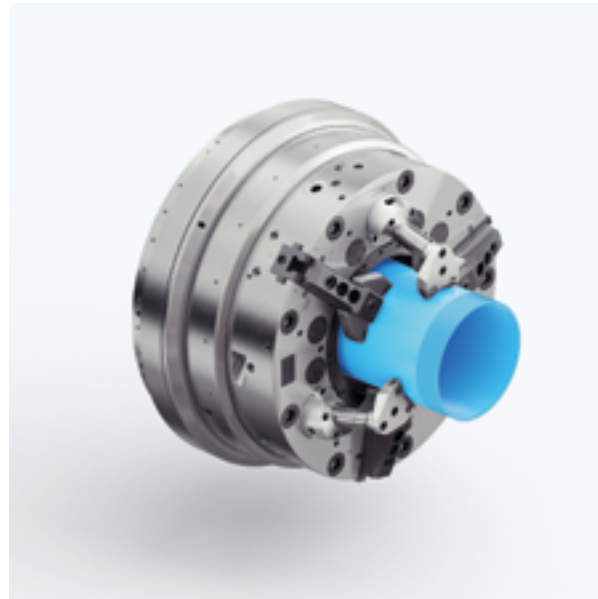
夹持形状复杂的钻头端, 在钻头底端切削螺纹

解决方案:

部分中空动力卡盘 (直径 900 毫米)

特点:

- 部分中空孔直径 483 mm
- 采用根据工件形状专门设计的夹爪, 从而实现安全夹持
- 最大总夹紧力 250 kN



输送技术

管道

任务:

对工件 (外径 339.7 mm / 13 3/8'') 进行外圆夹紧, 做端面加工和螺纹加工

解决方案:

气动前后端卡盘 (直径 1,000 mm)

特点:

- 配有与管子轮廓相匹配的顶爪
- 采用弹簧进行夹紧, 通过空气压力来释放, 以此作为安全机制
- 中心补偿式夹紧
- 夹紧前对工件进行气动定心



输送技术

管箍

任务:

夹紧工件 (外径 146 mm / 5 3/4''), 用于两端车削和螺纹加工, 无需重新装夹

解决方案:

液压驱动分度卡盘 (直径 500 mm)

特点:

- 卡盘的分度功能避免了重新装夹, 从而缩短了加工时间
- 全自动分度四个位置, 每个位置之间均为 90° 的旋转角度, 直接通过转动动作实现; 旋转精度为 ±1°
- 摆动位置采用机械分度 (刚性锁定), 确保最高重复定位精度
- 一个卡爪为固定行程, 以确保工艺可靠性和精度



泵送技术

固体泵壳体

任务：

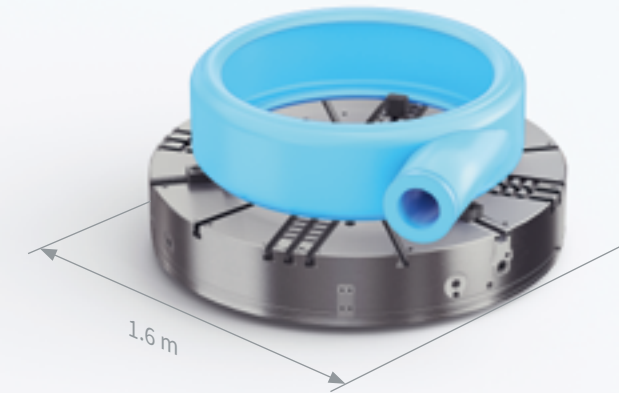
夹持重型且形状不规则的工件，进行平面铣削

解决方案：

手动卡盘（直径 1,600 毫米）

特点：

- 三个可单独调节的正反向卡爪，卡爪带定位齿，用于精确对准工件并确保圆周跳动精度
- 该方案还确保了较大的夹紧范围，并能将夹紧力高效传递至工件
- 卡盘重量大幅减轻（仅 3,700 公斤）



输送技术

角形管件(90°弯头)

任务：

夹持工件（内流径 105 毫米/ 4.135 英寸），
在无需重新装夹的情况下对工件两头进行车削和螺纹加工

解决方案：

动力驱动分度卡盘（直径 650 毫米）

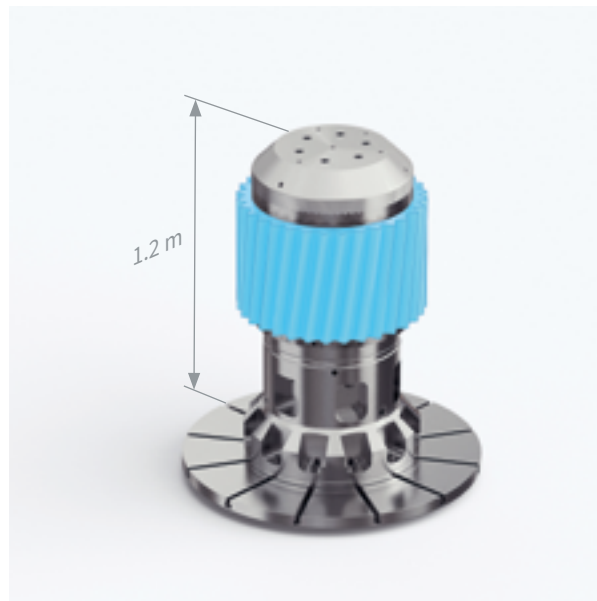
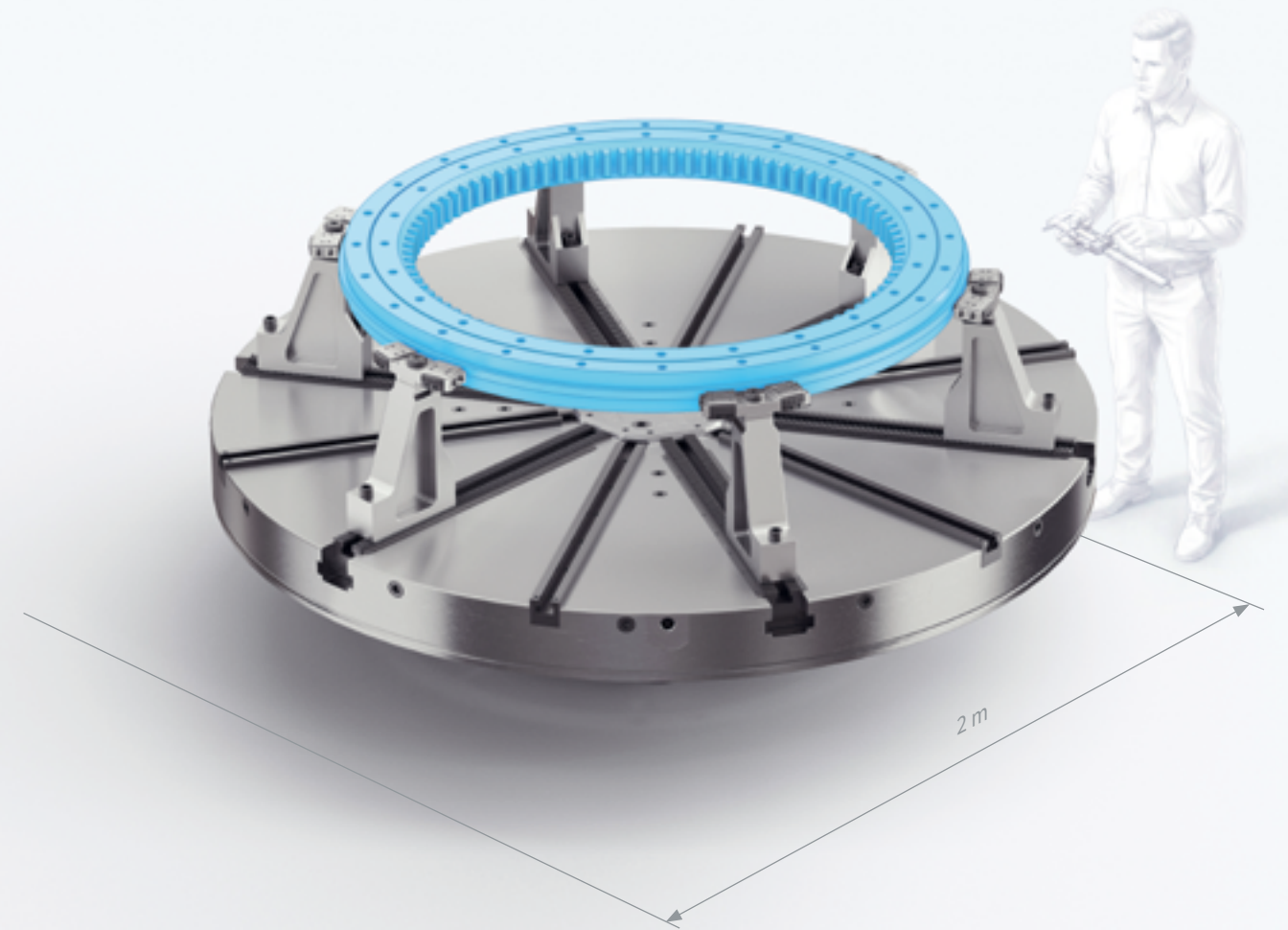
特点：

- 卡盘的分度功能避免了工件重新装夹，从而缩短了加工时间
- 全自动分度至四个位置，四个位置相隔 90°；分度精度 $\pm 1^\circ$
- 两个固定行程卡爪，以确保工艺可靠性和精度
- 工件由机床上料，可精确装夹到位——包括角向定位





RÖHM 为风力发电机组部件提供夹紧和抓取技术



传动系统

行星齿轮

任务：

内撑夹紧大型工件 (基圆直径 610 毫米)，
进行磨齿加工

解决方案：

带顶爪的手动滑块式夹头

特点：

- 通过扭矩扳手进行操作
- 可互换的顶爪, 适用于 410 mm 或 442 mm 的夹紧直径
- 同轴度精度为 0.008 毫米
- 可通过调整螺钉调节同心度

传动系统

主轴承用轴承圈

任务：

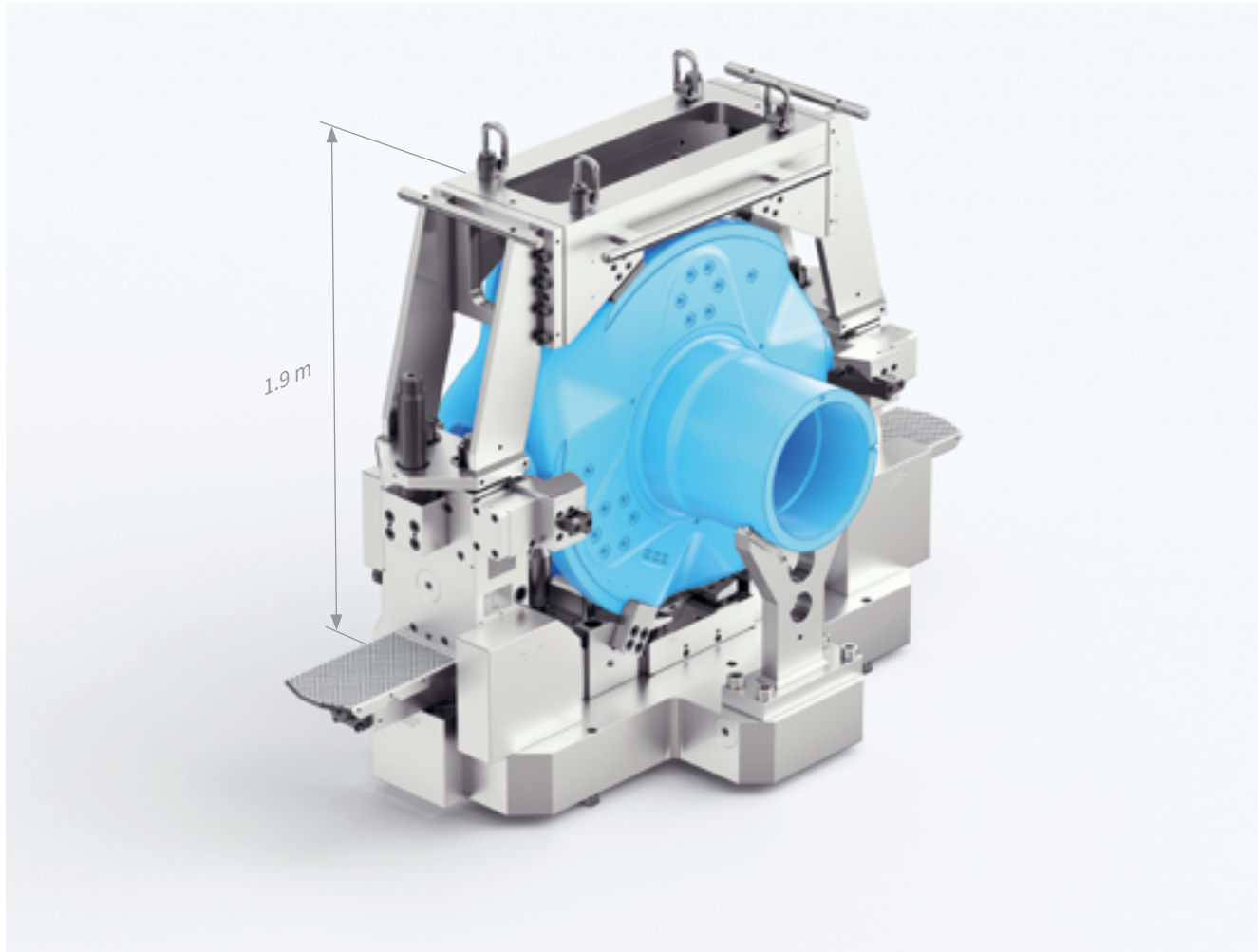
夹持工件进行车削和径向铣削加工

解决方案：

液压驱动角杆式动力卡盘 (直径 2,000 毫米)

特点：

- 通过两个补偿夹爪, 可液压切换从自定心夹紧模式切换至补偿夹紧模式——这样, 工件可在一次操作中先进行定心, 然后再补偿夹紧, 从而避免工件出现变形
- 高夹爪设计, 确保铣削时具有最大的操作空间
- 集成夹紧缸设计, 结构紧凑且维护需求低
- 卡盘重量大幅减轻 (仅 3,800 公斤)



传动系统

行星齿轮架

任务：

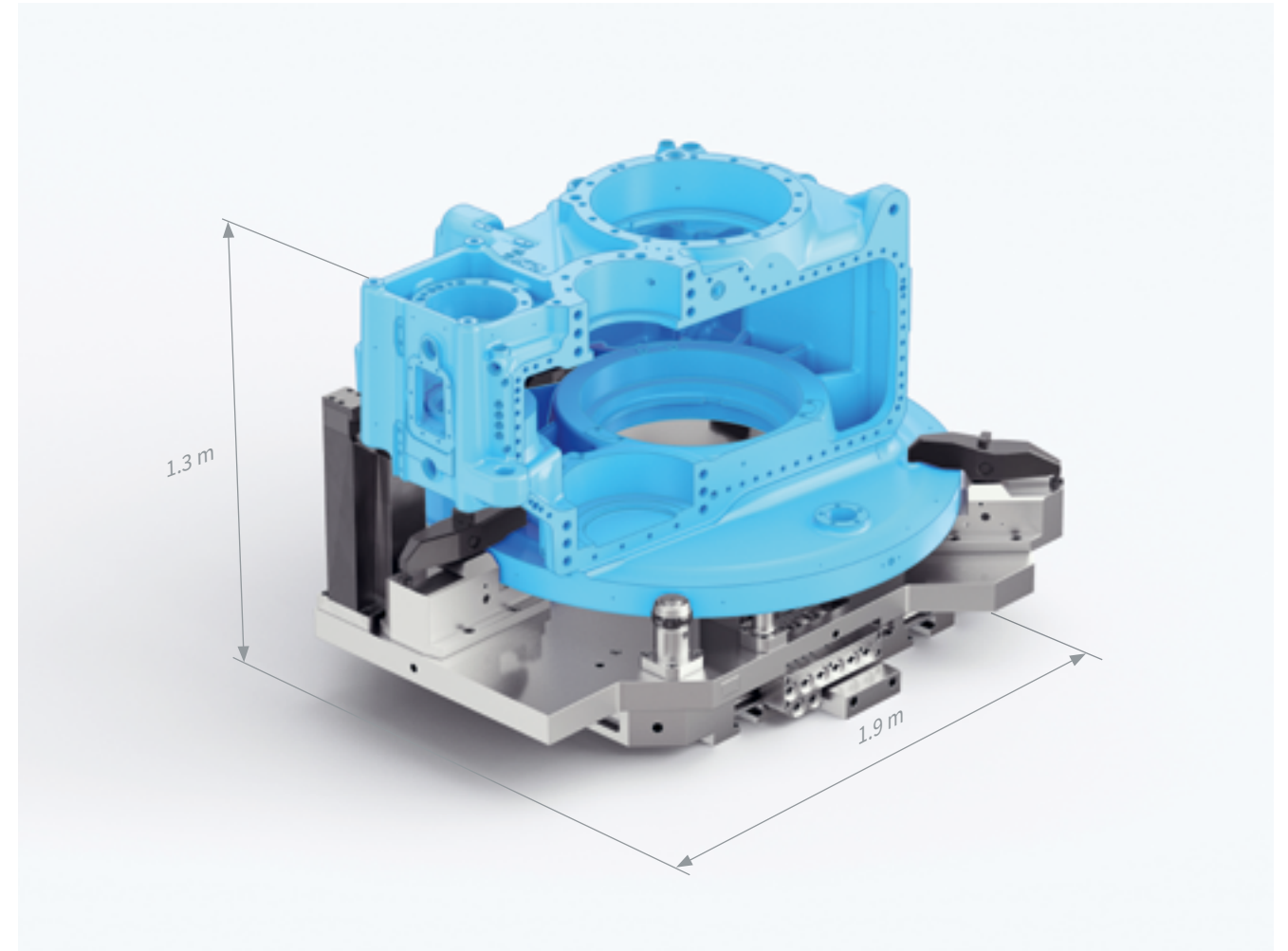
夹持大型工件 (直径约 1,300 毫米) 进行加工

解决方案：

液压驱动夹紧装置

特点：

- 可在机床外上料工位上高效完成装夹
- 无需依赖永久性液压连接——蓄能器和夹紧楔块能在运输和加工过程中持续保持夹紧力
- 部分夹紧点具有弹性, 以防止工件变形



传动系统

变速箱壳体

任务：

夹持不对称工件 (重量 2,437 公斤) 进行平面铣削和钻孔

解决方案：

液压驱动夹紧装置

特点：

- 可在机床外的上料工位上高效完成装夹
- 工件可全自动对正、定心, 然后进行夹紧
- 带楔锁定的夹紧角杆确保安全的多点夹持
- 集成式蓄能器确保夹紧力恒定

对夹紧和抓取技术提出严峻挑战： 燃气轮机与风力发电机

用于燃气轮机和风力涡轮机的工件，使得夹紧与固定技术所面临的挑战显得尤为突出。没有其他领域的工件会如此庞大，形状也更为复杂；同时，也没有其他领域的工件是由如此难以加工的材料制成的。

1

压缩机叶片（燃气轮机）

加工这些形状复杂、壁厚很薄的大型工件时，必须非常谨慎地夹持工件，以避免其变形或开裂。

2

燃烧室（燃气轮机）

这些钣金部件由耐高温钢和因科镍（Inconel）等超级合金制成。它们不仅难以加工，还存在变形的风险。夹紧和抓取技术必须能够应对这些相互矛盾的挑战。

3

涡轮轮盘（燃气轮机）

涡轮轮盘体积庞大、结构纤细、形状复杂，且由难加工的超级合金制成。因此需要使用特殊的夹具，以便在确保其稳固固定的同时，还能轻柔地处理这些部件。

4

转子轮毂（风力发电机）

这种由球墨铸铁制成的工件重量大、体积庞大且形状复杂，其直径通常超过2米。为了对转子叶片的法兰部位进行加工，必须使用专门的夹具来固定该工件。

5

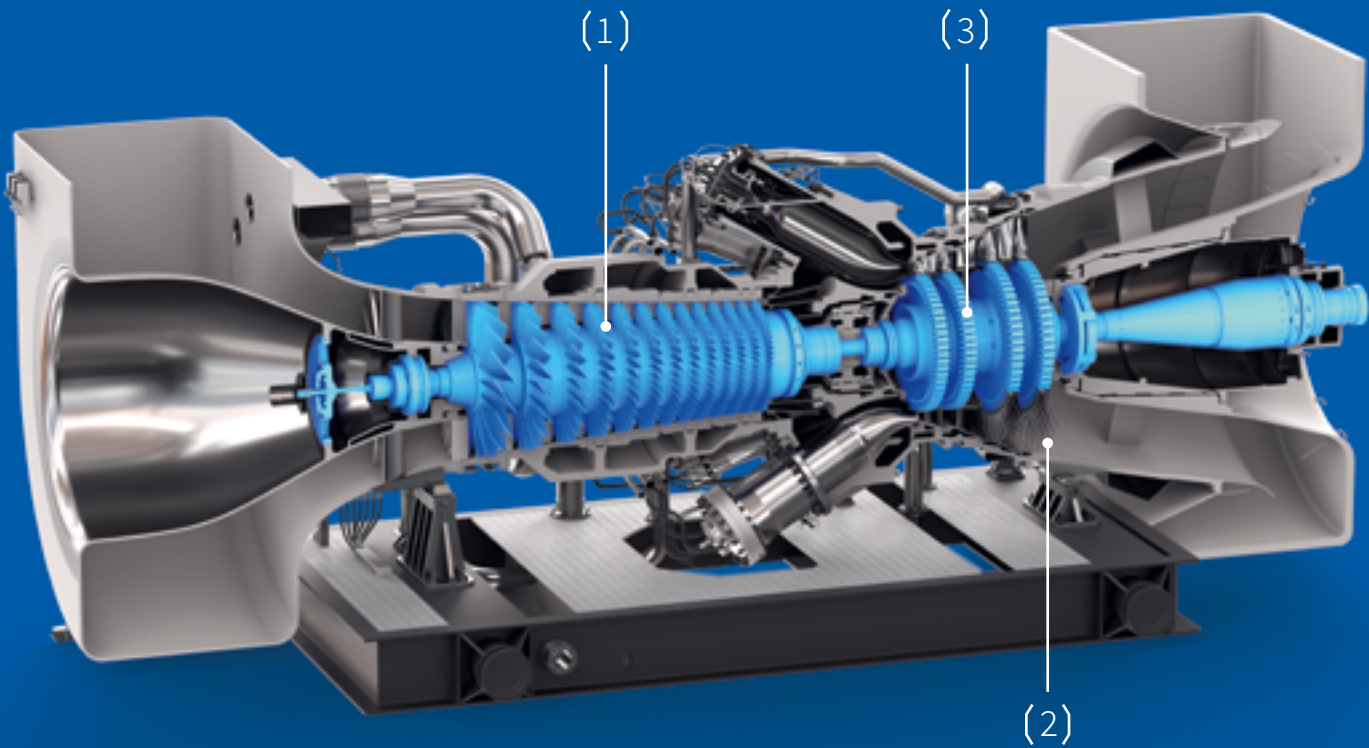
齿轮箱（风力发电机）

这是一种由大型齿轮和特种轴承组成的复杂系统。进行车削、切齿和磨削作业时，需要极高的机械精度，这有助于减少磨损，同时降低风力涡轮机的噪音水平。

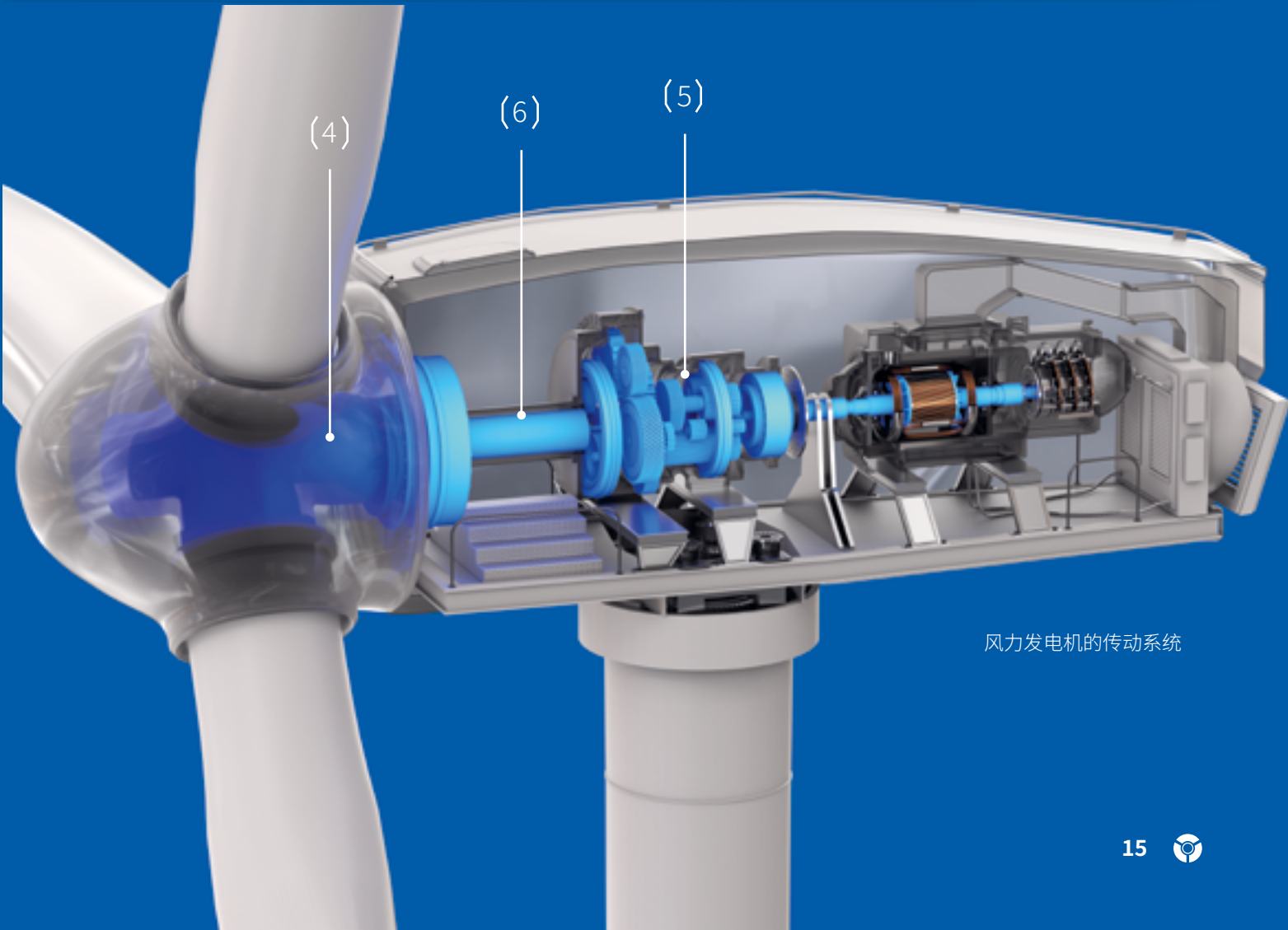
6

转子轴（风力发电机）

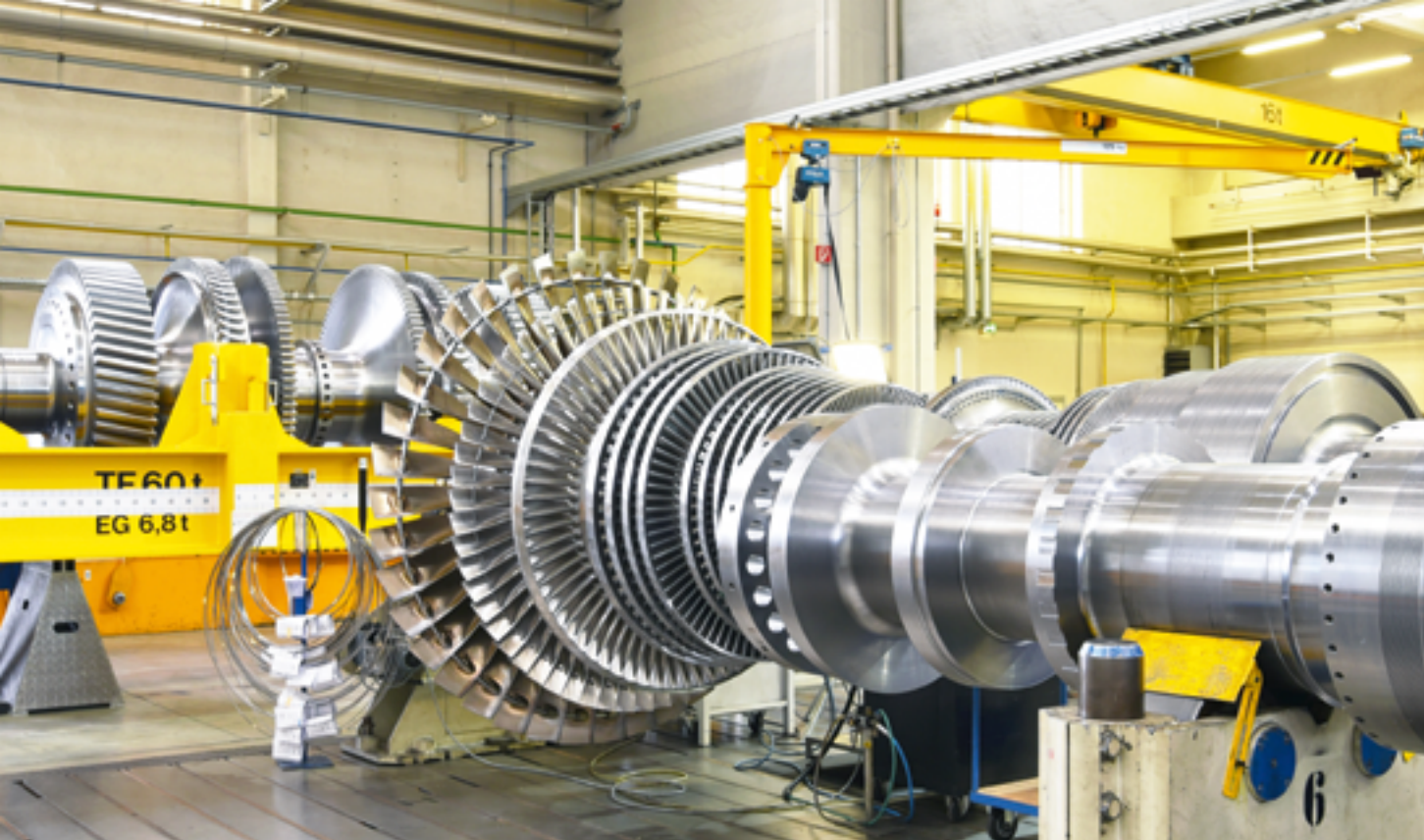
这根长达数米的沉重轴用于驱动风力发电机中的环形发电机。车削和铣削加工作业需要在专用设备上完成，这类操作需要双侧夹紧装置以及纵向支撑装置。



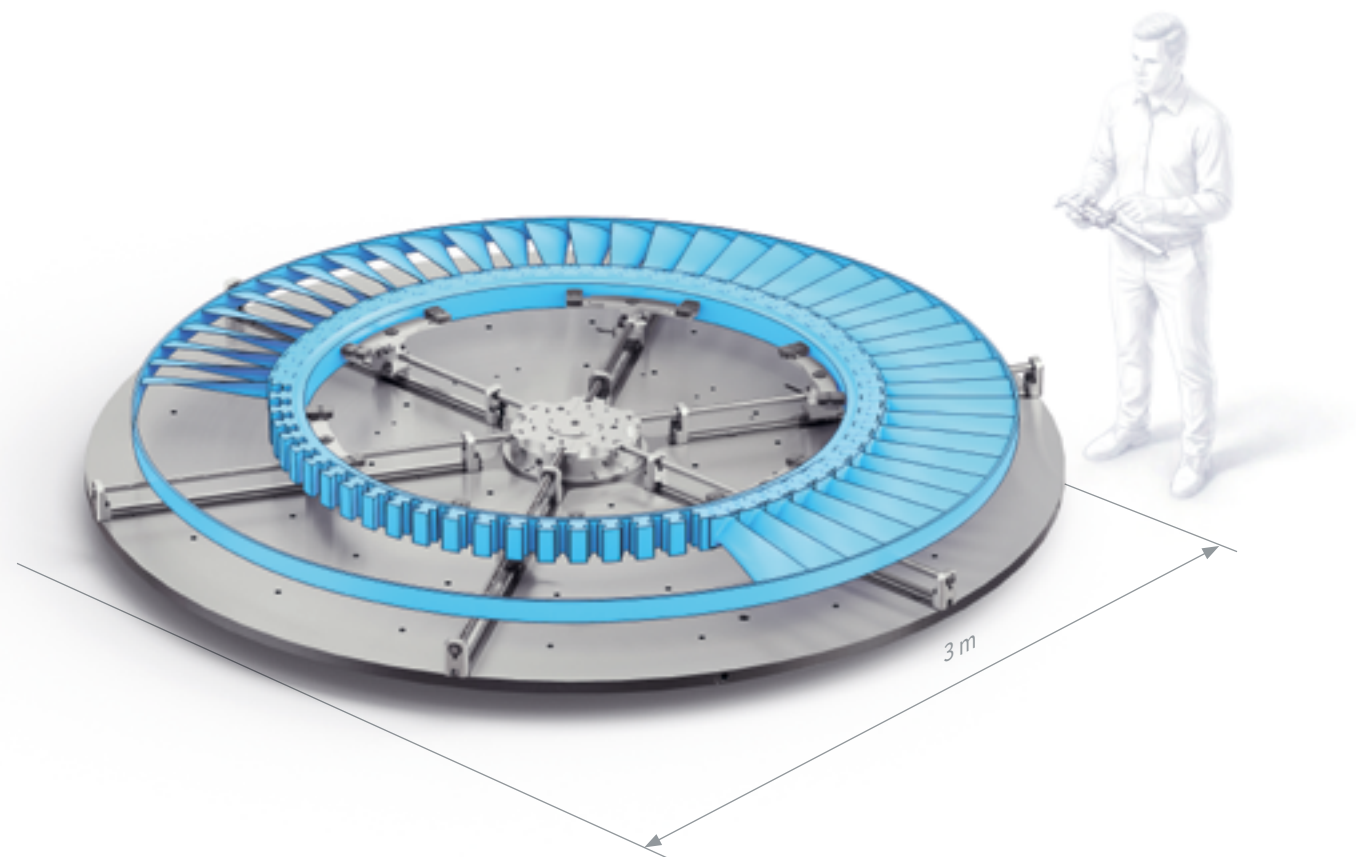
燃气轮机



风力发电机的传动系统



RÖHM在涡轮机部件的夹紧和抓取技术方面经验丰富



燃气轮机

启动齿轮

任务：

在齿轮齿部夹紧工件进行车削加工

解决方案：

动力驱动膜片卡盘 (直径 315 毫米)

特点：

- 无摩擦膜片原理可实现极高的同轴度和重复定位精度 (< 0.005 毫米)
- 通过调节螺钉可对同轴度进行微米级精细调整
- 集成吹气装置可确保夹紧面和接触面持续清洁

燃气轮机

压缩机导叶

任务：

夹紧工件 (重量 500 千克)，以便将叶片自动嵌入内环并与外环进行焊接

解决方案：

动力卡盘 (直径 2,900 毫米)

特点：

- 夹紧范围为 950 毫米至 2,700 毫米，适用于内径或外径夹紧
- 总夹紧力：约 5.5 kN
- 集成式夹紧缸，结构紧凑，无需单独拉杆
- 可手动在自定心夹紧模式到中心补偿夹紧模式之间切换
- 可快速调节的卡爪，便于维护和清洁

燃气轮机

转子轴

任务：

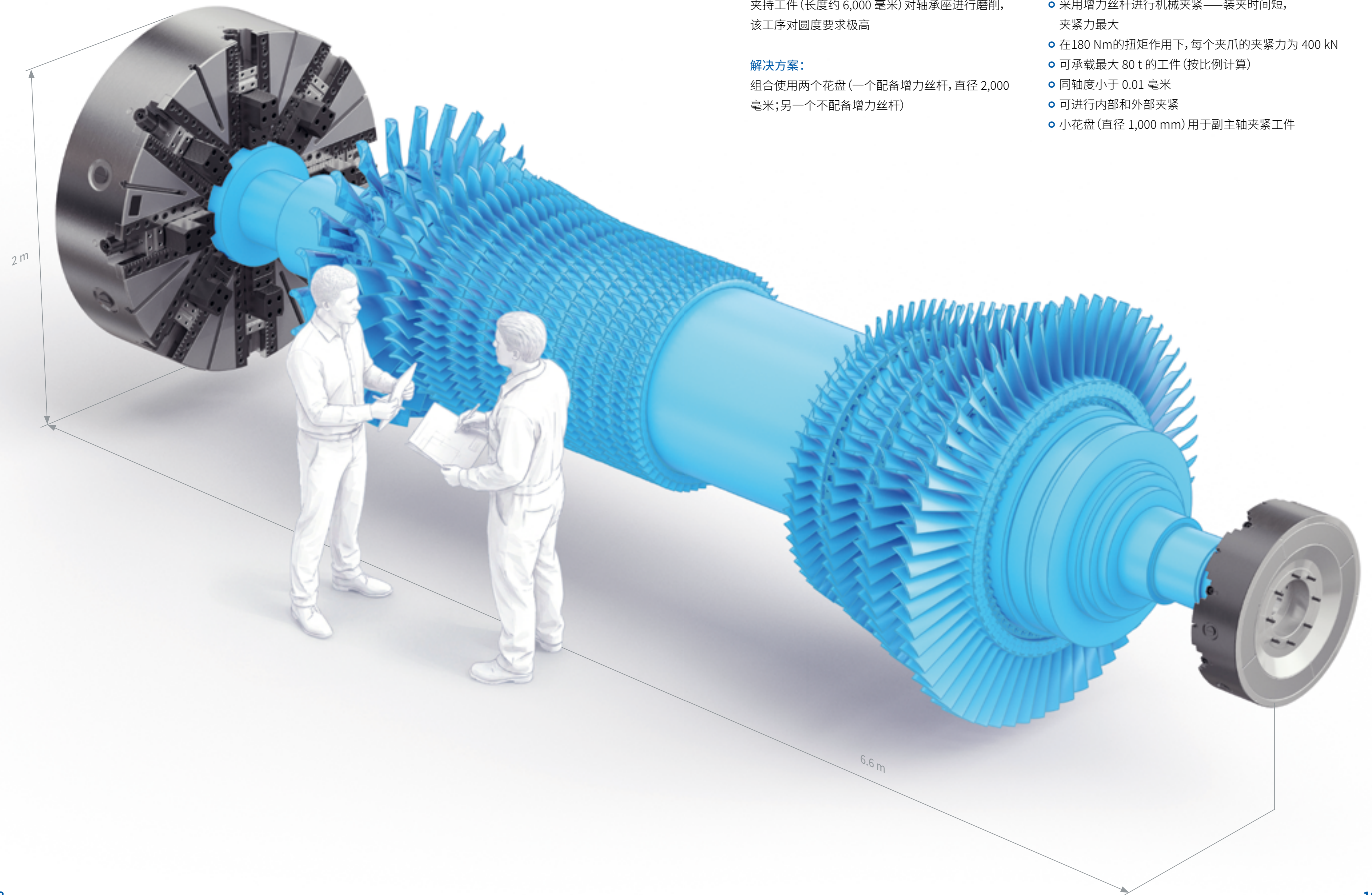
夹持工件(长度约 6,000 毫米)对轴承座进行磨削，该工序对圆度要求极高

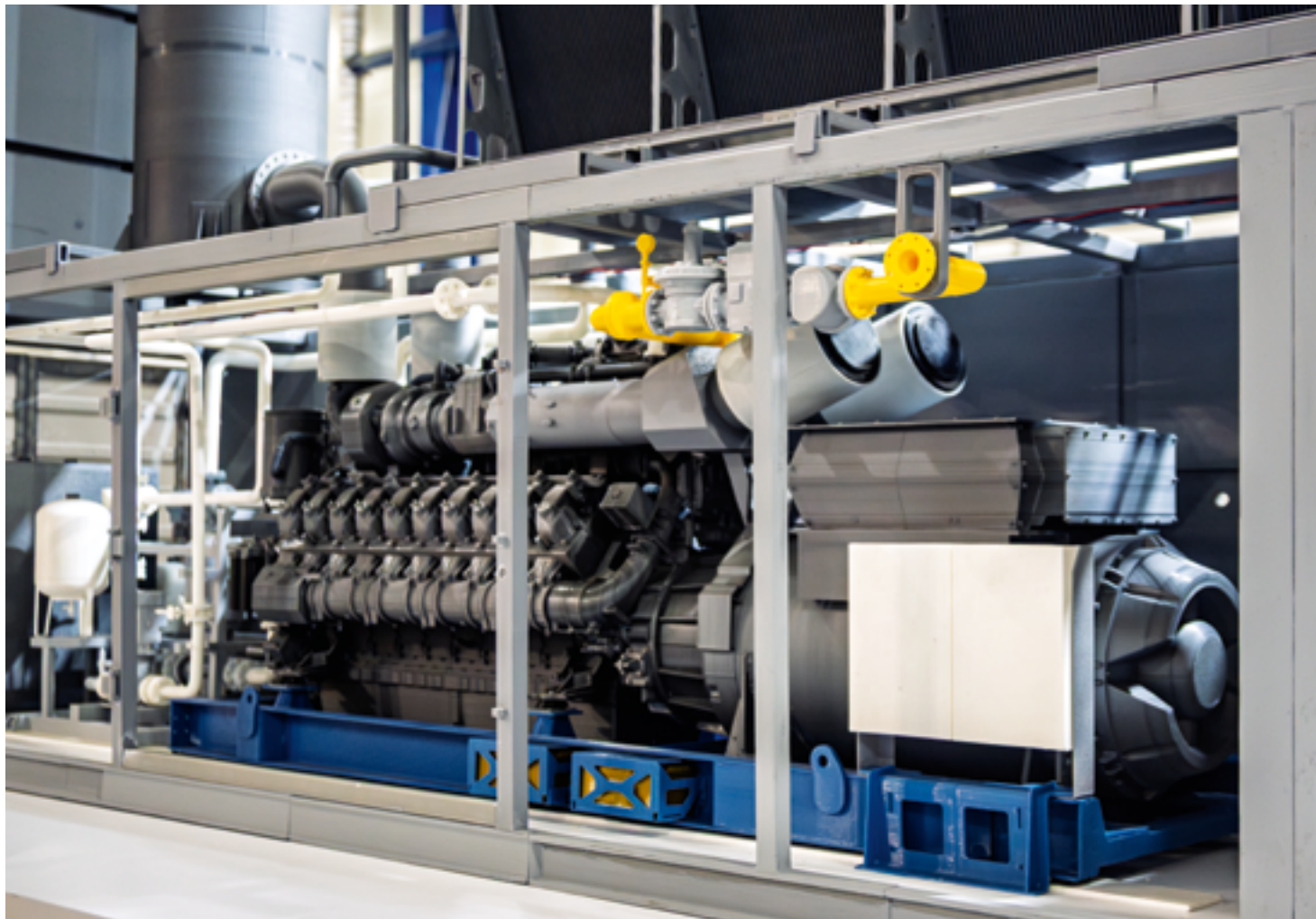
解决方案：

组合使用两个花盘(一个配备增力丝杆，直径 2,000 毫米；另一个不配备增力丝杆)

特点：

- 采用增力丝杆进行机械夹紧——装夹时间短，夹紧力最大
- 在 180 Nm 的扭矩作用下，每个夹爪的夹紧力为 400 kN
- 可承载最大 80 t 的工件(按比例计算)
- 同轴度小于 0.01 毫米
- 可进行内部和外部夹紧
- 小花盘(直径 1,000 mm)用于副主轴夹紧工件





此外，我们还为发电厂发电机的零部件，
以及固定式和移动式柴油发电机，
提供夹紧与抓取技术



柴油发电机

齿轮

任务：

在齿部夹紧齿轮进行车削加工

解决方案：

套筒夹头 (直径 320 毫米)

特点：

- 配备气密检测功能, 用于确认工件正确轴向定位
- 平面支撑结构, 具有极高的同轴度 (0.01 毫米), 确保最高的轴向精度以及与车削轴的绝对垂直度
- 配备弹性防屑罩和集成吹气装置

柴油发电机

动力轴

任务：

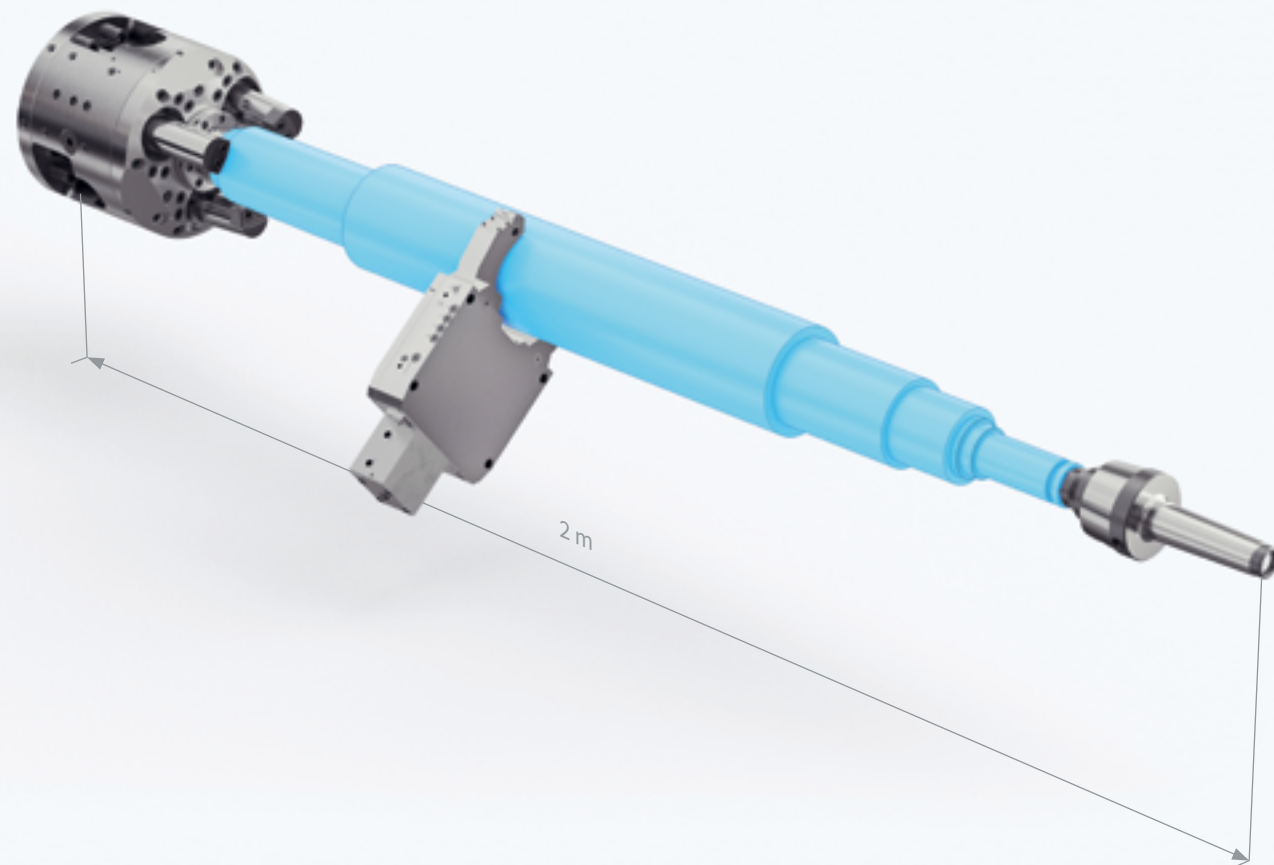
将工件 (长度 1,470 毫米) 一次装夹夹紧，以进行车削和铣削

解决方案：

动力驱动杠杆式卡盘、回转顶尖和端面驱动组合使用

特点：

- 可从自定心夹紧模式切换为补偿夹紧模式
- 配备可缩回的夹紧臂，以便在夹紧前或夹紧后对夹紧面进行加工
- 可加装端面驱动器或夹紧芯轴，以便在夹紧臂缩回时进行加工



柴油发电机

曲轴

任务：

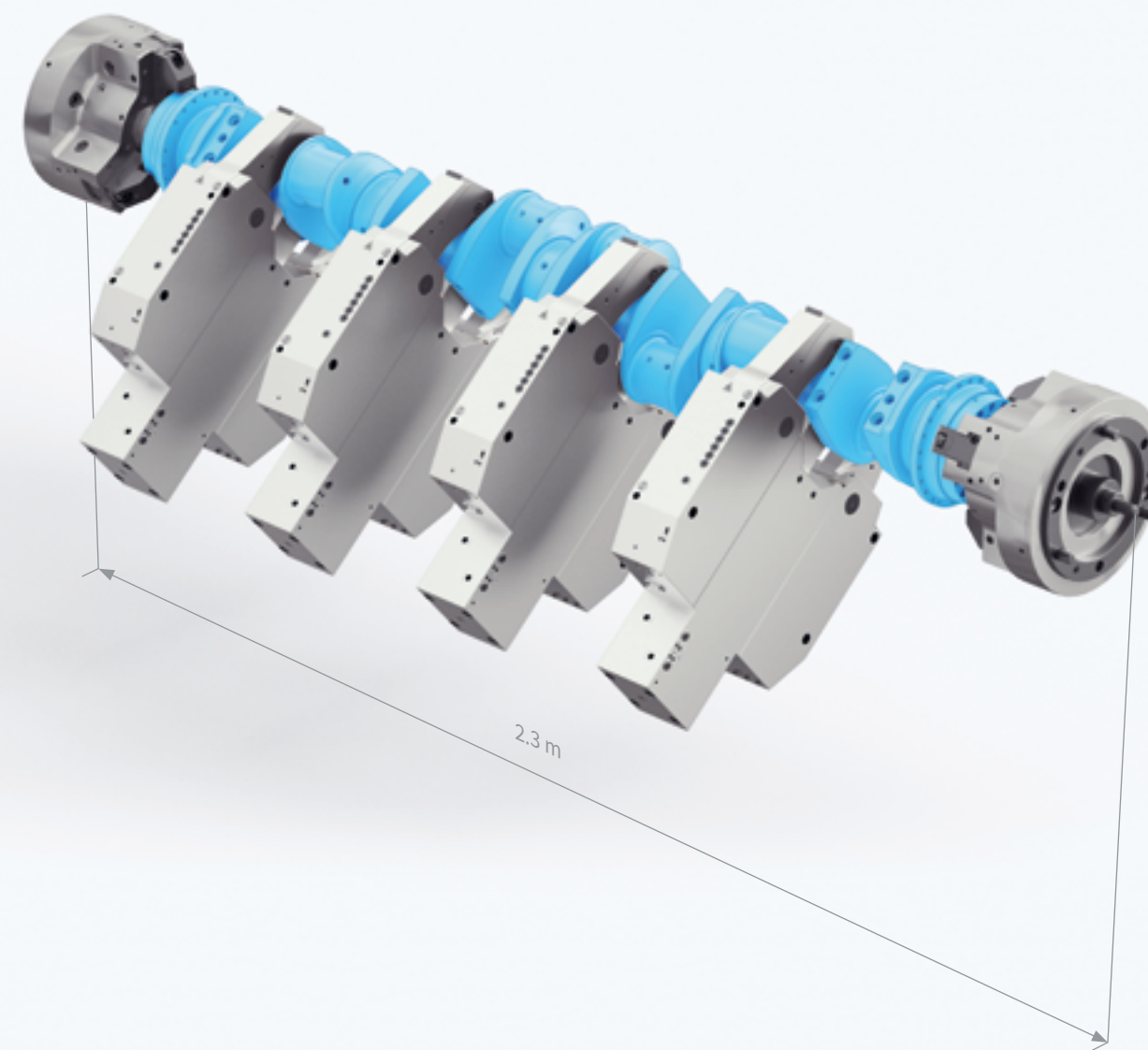
夹持长条形非对称工件 (长度 1,800 mm) 以进行车削和铣削加工

解决方案：

两套不同类型的动力卡盘；分别安装在工件的两端，以及四个中心架

特点：

- 带有三个相互错开的、可自动定心卡爪的角杠杆式卡盘；配有用于安装刚性且可径向调节的定心锥的装置
- 带伸缩套筒 (行程 100 毫米) 和用于加工的定心顶尖的浮动卡盘；套筒的圆周跳动可通过垫片进行调整
- 两个卡盘均具有较高的总夹紧力 (各 250 kN)
- 沿工件长度方向分布的四个中心架，专为重型铣削加工设计 (滚轮配有耐磨PKD片)



RÖHM 能够为所有夹紧任务提供最佳解决方案,无论是工件夹紧还是刀具夹紧。
为了制造满足最高标准的产品,我们从客户咨询、设计、生产到售后服务,全面满足各项要求。
如需了解更多信息,我们的专业顾问将很乐意为您提供帮助。



**德国
奥地利**

RÖHM GmbH
海因里希·罗姆街 50 号
89567 松特海姆/布伦茨
德国
电话 +49 7325 16 500
sales@roehm.biz
service@roehm.biz

瑞士

RÖHM 夹紧技术股份有限公司
Feldstrasse 39
3360 赫尔佐根布赫塞
瑞士
电话 +41 62 956 30 20
roehm.ch@roehm.biz



roehm.biz