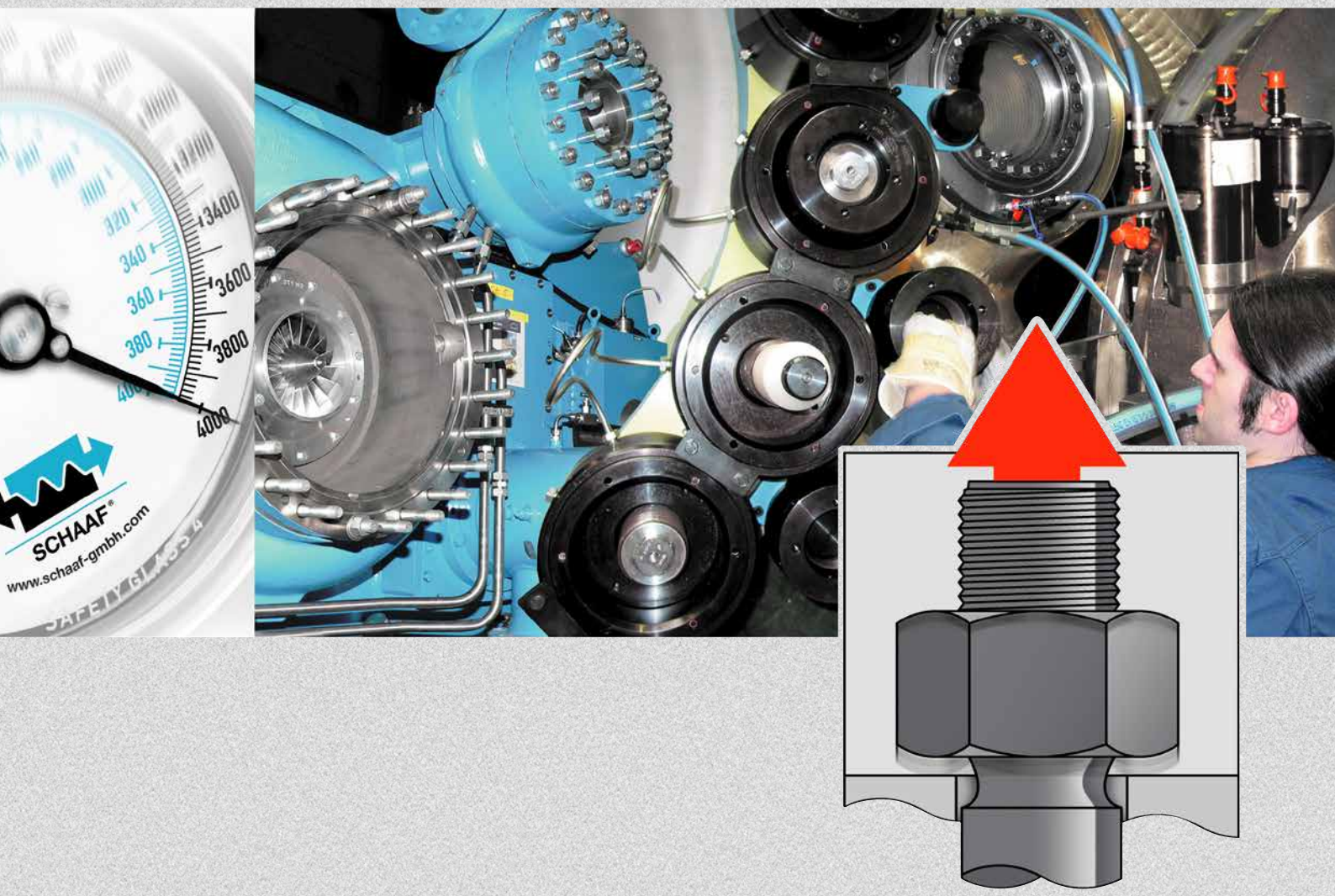
全球领先的连接技术
Leading joining technology

SCHAAF®

Bolt Tensioner

液压螺栓拉伸器 使用超高压液压技术

Axial Bolt Tensioning using High-Pressure Hydraulic

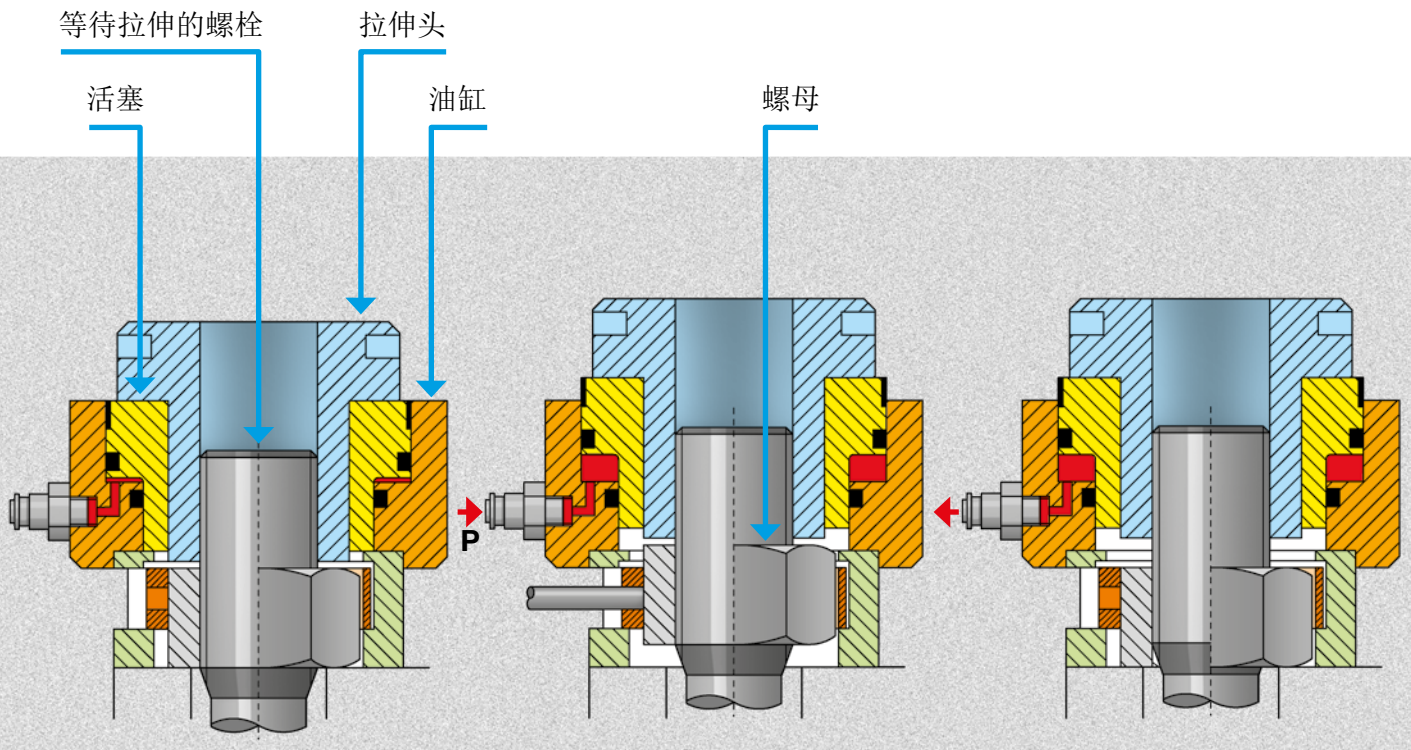


SSV 和 **HM** — 先进的轴向螺栓拉伸预紧技术，不产生任何扭转！

SCHAAF®

SSV

液压螺栓拉伸器 (SSV) PG3 原理介绍



完成拉伸并锁紧螺母后，液压螺栓拉伸器可以从螺栓上取下，而液压螺母仍要被保留在螺栓上，以维持螺栓的预紧力。

初始位置

将 SSV 液压螺栓拉伸器旋入螺栓。当开始增大液压压力后，油缸里的活塞开始上升，推动拉伸头向上移动，开始拉伸螺栓。

伸长和压缩

当液压压力增加时，轴向拉伸力将拉长螺栓，这时螺母因螺栓的伸长而上升，与法兰接触面脱离开来。根据弹性变形的原理，同样大小的反向预紧力将会压缩法兰。当达到要求的预紧力时，停止加压。

拧紧螺母

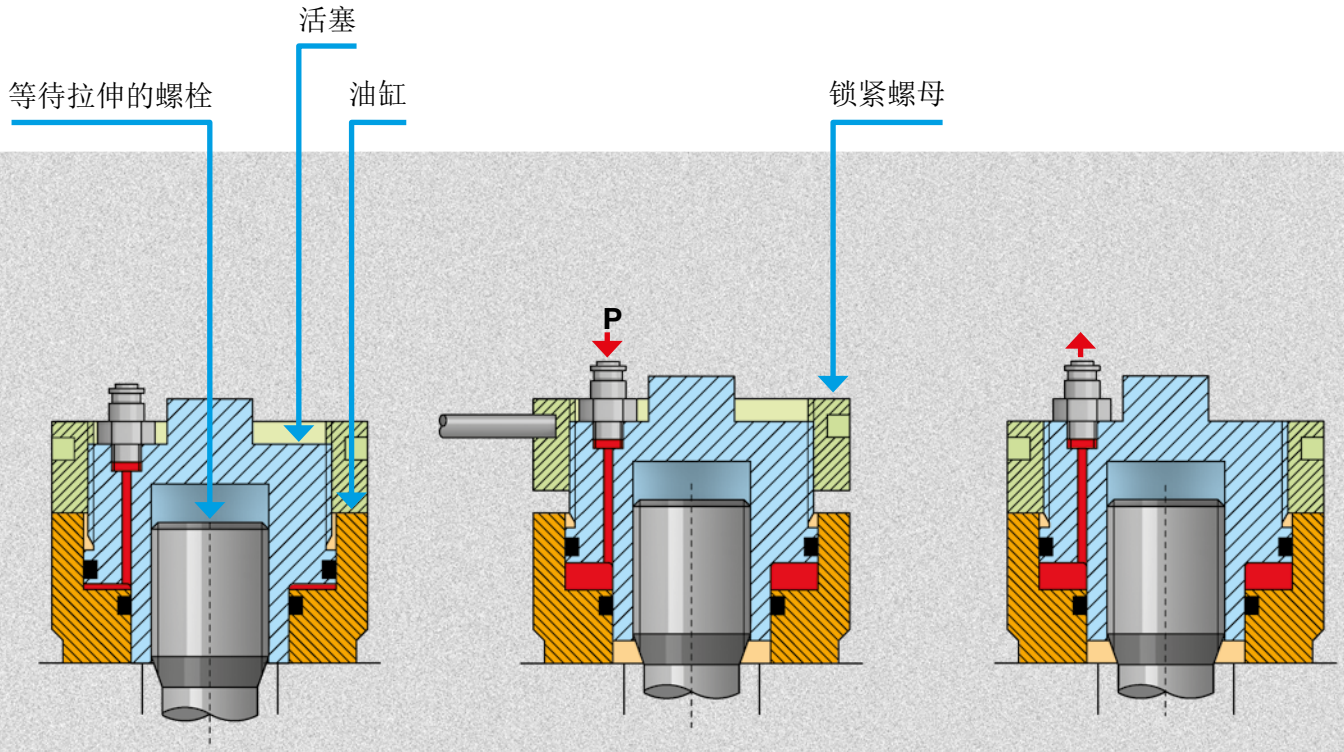
当达到要求的预紧力后，可用拨棍拧紧螺母。此时，轴向预紧力被保留在螺栓里。泄压后可取下液压螺栓拉伸器。

以上拉伸过程的的动画演示以及更多产品信息，请访问：
www.schaaf.cn

SCHAAF®

HM

液压螺母 (HM) PG12 原理介绍



使用螺栓拉伸器时，要求有足够长的螺纹伸出量，以便拉伸头能充分咬紧螺纹伸出部分。而使用液压螺母时则无此要求，因此它可以用来替换现有设备上的传统普通螺栓。尤其对于大型的传统螺栓，如果用液压螺母替换，可减轻日后的维护工作并且提高螺栓连接的安全性。与螺栓拉伸器相比，液压螺母能够更快捷地拧紧或拆卸那些需要定期检查的设备。

初始位置

将 HM 液压螺母旋入螺栓。当开始增大液压压力后，油缸里的活塞开始上升，推动拉伸头向上移动，开始拉伸螺栓。

伸长和压缩

当液压压力增加时，轴向拉伸力将拉长螺栓，这时锁紧螺母因螺栓的伸长而上升，与油缸接触面脱离开来。根据弹性变形的原理，同样大小的反向预紧力将会压缩法兰。当达到要求的预紧力时，停止加压。

拧紧锁紧螺母

当达到要求的预紧力后，可用拨棍拧紧锁紧螺母。此时，轴向预紧力被保留在螺栓里。而整个液压螺母将会锁紧螺栓。

所有螺栓拉伸器、液压螺母及超级螺母的螺纹可制成预拉伸的螺纹几何结构（**TTG**）。使得所需的预紧力可以均匀的分散在所有螺纹上，从而增加使用寿命。
请浏览网页 **www.schaaf-gmbh.com/ttg/**

SCHAAF®

使用高达 **4000 bar** 的液压压力来产生纯粹轴向预紧力的优点 **(SSV 和 HM)**

可消除扭转载荷的产生 — 节省日后维护成本，创造经济效益

螺栓的用途是将两个元件紧密地连接在一起。螺栓轴向预紧力是唯一起作用的力，其它任何形式的应力都会对该用途起破坏作用。例如使用力矩扳手时（液压、电动、气动、力矩倍增器），由于螺母与螺纹、螺母与支承表面之间会产生摩擦，从而伴随产生扭转载荷（Torsion stress），这意味着不必要地削弱了螺栓紧固的效果和部件的耐用性，因为扭转载荷是螺栓产生材料疲劳及日后发生自然松动的主要成因。当使用 SCHAAF **SSV** 和 **HM** 来产生轴向预紧力时，可消除扭转载荷的产生，从而节省日后维护成本，增加了经济效益。直径从 8mm 到 800mm 之间的螺栓都可以通过使用 SCHAAF **SSV** 和 **HM** 获得合适的轴向预紧力。

最大程度的精确性

使用液压螺栓拉伸器或液压螺母紧固螺栓是目前精度最高的方法，因为它能产生纯粹的轴向预紧力。与理论值相比，轴向预紧力最大不超过 -4% 的误差。由于不受螺纹润滑效果和摩擦大小的影响，使用轴向拉伸技术能确保轴向预紧力无限接近但不会超过螺栓的屈服极限（yield limit），从而保证了紧固的质量。SCHAAF 还可以将传感器集成在液压螺栓拉伸器或液压螺母中，直接测量螺栓的伸长量，达致精度的最大化。

大大增加螺栓连接的质量和安全性

纯粹的轴向预紧力可被精确计算和控制，而该轴向预紧力比力矩扳手产生的合成力（equivalent stress，即轴向载荷与扭转载荷的合成）更强大，更能紧密及安全地锁紧相关元件。**SCHAAF** 液压螺栓拉伸器和液压螺母是快速、精确的工具，它为螺栓的紧固提供了简单、安全、经济的方法。

不需要再考虑摩擦系数的影响

使用力矩扳手（液压、电动、气动、力矩倍增器）拧紧螺栓时，需要将扳手、螺母、螺纹、工件表面之间的摩擦系数考虑在内，以便计算出所需轴向预紧力并据此确定扭矩的大小。根据不同的材料和表面光洁度，该摩擦系数的差异很大，通常会在$\mu = 0.08$ 到 0.35之间，而且该摩擦系数在很多场合下是难以确定的，这会导致计算结果有很大的偏差。比如，选择 $\mu = 0.08$与选择 $\mu = 0.35$相比较，其最终计算得出的两个所需轴向预紧力会有400%的差别。与之相对比，使用液压螺栓拉伸器或液压螺母时，不需要再考虑摩擦系数的影响，因为它的工作过程没有摩擦，只有轴向拉伸，因而最终得到的预紧精度是很高的。

应用领域

- 通用机械工程
- 金属工业
- 结构及土木工程
- 炼油、化工行业
- 电力行业
- 科研技术
- 海上/陆上

全球领先的连接技术

Leading joining technology

SCHAAF®

使真正的同步拉伸得以实现

由于液压螺栓拉伸器和液压螺母轴向拉伸的特点，使真正的同步拉伸成得以实现。同步拉伸有以下明显的优点：每个螺栓受力均匀，预紧效果完全一致，消除零件的不同间隙，加强紧固程度和法兰的密封性能。

不会损坏法兰等元件

力矩扳手（液压、电动、气动、力矩倍增器）工作时，会在工件表面转动以拧紧或拧松螺栓，这时会摩擦工件的表面而令工件磨损。力矩扳手的反力支撑臂对工件造成的损伤会更大。例如液压扳手，其支撑臂可对工件施加最大达数十吨的力，对工件的破坏力可想而知。

与此相对比，SCHAAF **SSV** 和 **HM** 只会产生纯粹的轴向拉伸动作，工作时不会在工件表面运动，避免了摩擦的产生，从而不会损伤工件。

很容易拆卸

即使是经历十数年的使用，SCHAAF **SSV** 和 **HM** 都能很容易地进行拆卸及重复使用，便于设备日后的检修与维护。

通用性强

SCHAAF 液压螺栓拉伸器通用性十分强。同一个螺栓拉伸器，通过更换不同规格的拉伸头，可适用于多个不同尺寸螺栓的拉伸，节省了成本。

省时、省力

SSV 和 **HM** 可以大幅度节省施工时间。在需要用更高的预紧力去紧固多个大型或超大型螺栓时，SCHAAF **SSV** 或 **HM** 可节约高达 99%的施工时间 ！

为了使操作SCHAAF 螺栓拉伸器和液压螺母时更加省力方便，我们特别设计了众多形式的辅助工具，配合这些辅助工具，当使用大尺寸螺栓拉伸器或液压螺母时，尤其显得轻松方便。

特殊解决方案:

除了制造标准型的螺栓拉伸器和液压螺母外，SCHAAF 已向客户交付了数千种为客户量身定做的螺栓拉伸器。应用 Design on Demand CAD 计算机设计系统，我们可以非常快速地实现客户要求的各种解决方案。针对某些行业或客户的特殊应用，应用轴向拉伸预紧技术，我们已经成功开发出了许多专利性的产品和解决方案。这些产品包括特殊用途的螺栓拉伸器和液压螺母、 ExpaTen 超强液压夹紧螺栓，以及两个专门针对冶金轧钢行业开发的解决方案：A-LOC 轧机辊环锁紧系统 和 EcoRolls 超强硬质合金组合轧辊，这些都代表了 SCHAAF 先进的技术水平和 100% 的系统解决方案能力。

SCHAAF®

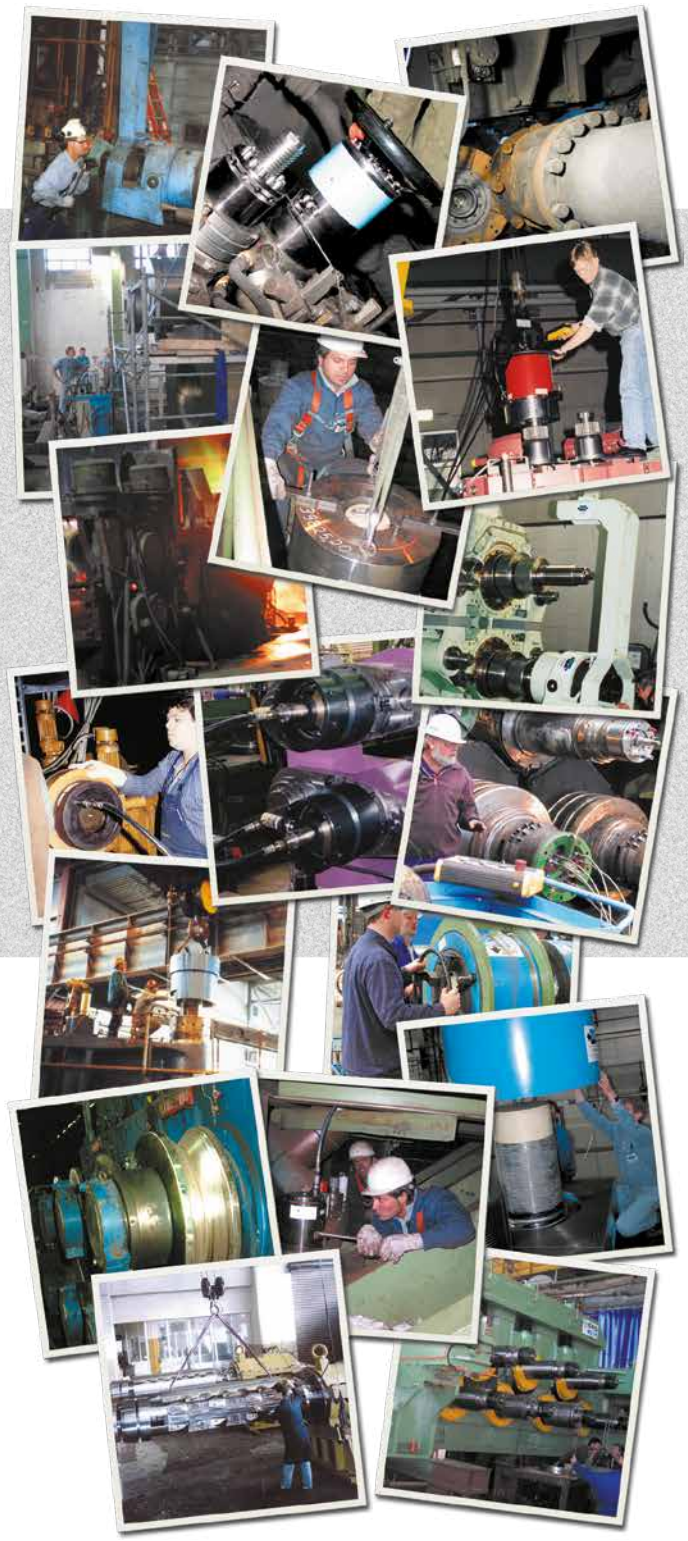
应用实例

通用机械工程

涡轮，压缩机，发电机，压力机，柴油发动机，变压器，变速箱，联轴器，航天技术，飞机制造，挤压机，泵，滚压张紧机以及其它更多。

冶金行业

重型机械设备，轧钢设备，压铸机，精加工机床，剪床和剪切机，卷线机以及其它更多。



全球领先的连接技术

Leading joining technology

SCHAAF®

船舶发动机，造船，陆上/海上钻井平台

大型 2- 和 4-冲程柴油发动机，螺旋推进器，方向舵，起锚绞车，管道工程，锚定技术以及其它更多。

炼油、化工行业

工厂建设，管道工程，压力容/反应器，热交换器，涡轮，压铸机和其它更多。

SCHAAF®

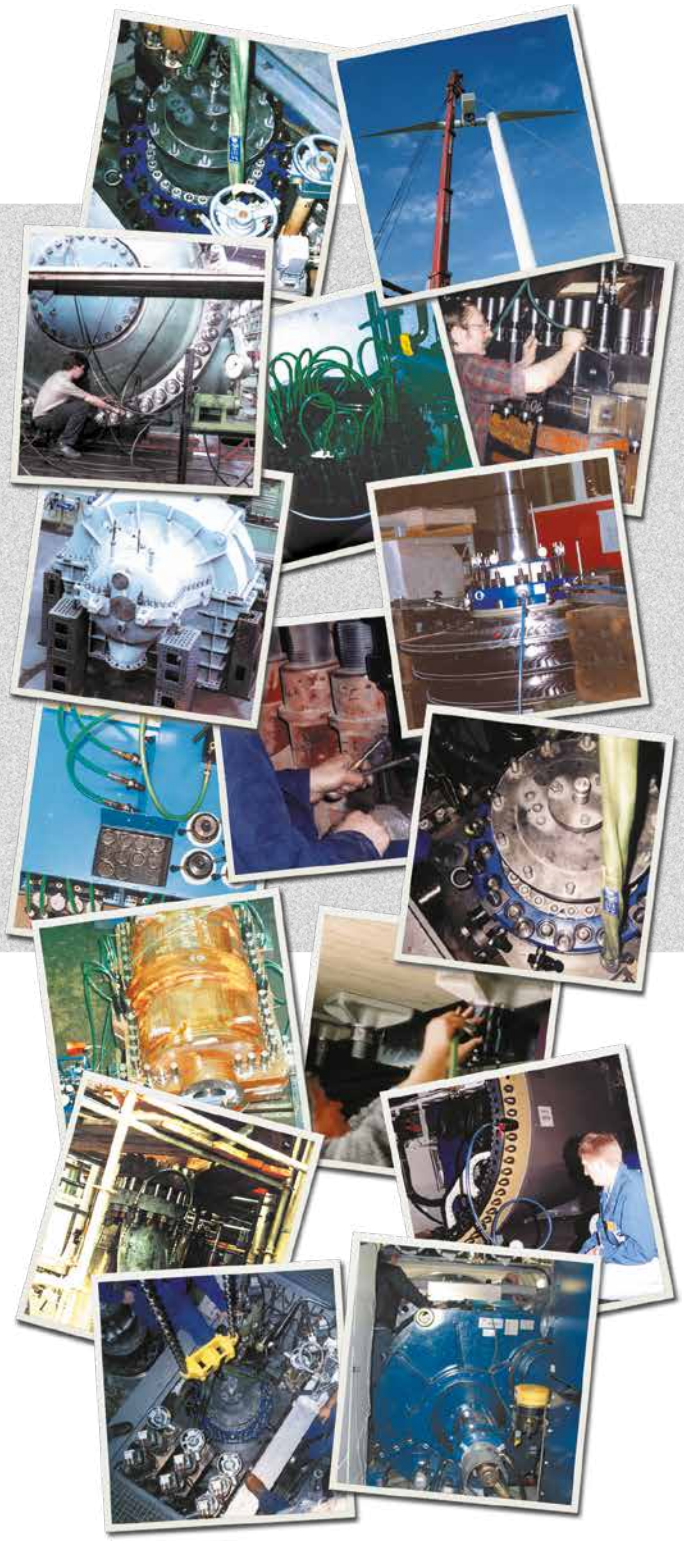
应用实例

电力行业

核电站，火力发电站，风能发电站，水力发电站，核聚变发电站，核子加速器以及更多。

结构及土木工程，采矿，科研技术

物料输送，延辗机，起重机，挖掘机，隧道盾构机，破碎机，桥梁建造，钢结构建筑，研磨机，以及更多



SCHAAF®

不同制造工艺的螺栓拉伸工具
(SSV 和 HM)

- 结构
  - 单级，直径大，安装高度小
  - 多级，直径小，安装高度大
- 材质
  - 耐腐蚀、耐酸钢材，铝合金，其它材质组合
- 密封材质
  - 多种密封材质可选择，适合从 -80° C 到 +320° C 温度范围；多种密封的耐压范围可选择，最高可达 4000 bar
- 压力介质
  - 多种介质可选择，如 HFC，油脂（**HM**），多种不同黏度等级的油品，水，乳剂或其它介质
- 压力控制
  - 压力指示器，压力表，或其它仪表
- 行程
  - 可按照客户要求
- 拉伸头螺纹与所有要预紧的螺栓相匹配
  - 所有螺纹类型、尺寸、标准，其它预紧力传递零件，例如：卡口
- 用于拧紧主螺母（**SSV**）或锁紧螺母（**HM**）的转动元件
  - 六角套环，带外传动齿轮的六角套环（**SSV**），手动，使用棘轮和齿轮传动，叉形螺母扳手（**HM**）电机驱动

- 锁紧并维持预紧力的元件，用于HM液压螺母
  - 锁紧螺母，垫片，带压力释放阀的压力蓄能器
- 活塞复位可通过以下方式实现
  - 扳手，机械式元件拨动复位，弹簧复位，油缸液压复位，活塞液压复位
- 行程限制装置
  - 机械式限制（达到最大操作功率）
  - 超行程限制阀（通过自动泄压实现）
  - 超行程限制阀（通过切断压力发生器实现）
- 多种连接方式和接头形式
  - 各种尺寸和类型的螺纹口连接，轴向连接，径向连接，下沉式连接，切向连接，螺纹接头，快速接头，旋转接头，用于多油路互相连接的输入和输出连接器和转接头
- 表面处理工艺
  - 镀锡青铜，发黑，涂漆，化学镀镍，可按照客户要求进行其它方式的表面处理

SCHAAF®

SSV 产品组

	主要性能	PG 的优点	使用条件	应用场合
PG 1	· 单级 · 拉伸螺母 · 适用于凹进分段式螺纹的螺栓	· SSV 可简单放置，可缩短设置时间 · 由于分段的螺纹长度短，螺母很快可拧到位 · 由于拉伸器重量较轻而易于操作	· 要求螺纹伸出长度足够长 · 螺栓制造质量较好 · 可允许的最大预紧力取决于预紧螺纹的几何形状	· 需要快速轻松的操作时 · 需要远距离操作时 · 使用奥氏体螺栓时 · 压力容器制造 · 管道工程
PG 2	· 单级 · 拉伸螺母 · 适用于连续螺纹的螺栓	· SSV 可简单放置，可缩短设置时间 · 价格较低的拉伸器，适合连续螺纹的螺栓 · 由于拉伸器重量较轻而易于操作	· 要求螺纹伸出长度足够长 · 螺母要旋入较长的螺纹长度	· 螺栓需被拧紧至接近屈服限值时或出于成本原因选用连续螺纹的螺栓时 · 机器制造 · 锚定机
PG 3	· 单级 · 平顶螺母 · 用于连续螺纹或凹进分段式螺纹的螺栓	· 可用于其它尺寸的螺纹，只需更换相应的拉伸头 · 适用于螺纹伸出量较短的场合 · SSV 可简单放置，可缩短设置时间 · 由于拉伸器重量轻而易于操作	· 与 PG 1， 2， 4， 5， 6 和 7 有相同的技术参数，但外径较大 · 对于尺寸大于 100mm （4 英寸）的螺纹，高空装配较为困难	· 使用相同的 SSV，对不同尺寸的螺栓进行预紧时 · 普遍适用
PG 4	· 单级 · 活塞带有螺纹 · 适用于连续螺纹的螺栓	· 最便宜的 SSV · 适用于螺纹伸出量较短的场合 · 外径小 · 高度小	· 使用限于一种螺纹尺寸 · 使用时必须拧入整个的 SSV · 压力连接接头与 SSV 一起旋转	· 用最低成本对同一种尺寸的螺栓进行预紧时 · 输送机 · 压力机
PG 5	· 单级 · 活塞带有螺纹 · 适用于凹进分段式螺纹的螺栓	· 与 PG 4 相比具有较小的外径，其它方面与 PG 4 相同	· 使用限于一种螺纹尺寸 · 使用时必须拧入整个的 SSV · 压力连接接头与 SSV 一起旋转 · 可允许的最大预紧力取决于预紧螺纹的几何形状	· 安装空间有限制时 · 管道工程 · 采矿
PG 6	· 单级或多级 · 带有加长的辅助液压头 · 用于连续螺纹或凹进分段式螺纹的螺栓	· 适用于螺纹伸出量较短的场合 · 外径最小，却可产生最大的预紧力 · 可用于其它尺寸的螺纹，只需更换相应的拉伸头	· 相对大的高度 · 价格最高的 SSV · 与 PG 1， 2， 3， 4， 5 和 7 相比，预紧时间较长	· 需要大的预紧力，将两个零件尽可能的密闭时 · 当辅助液压头需拉伸至相当长度，而螺栓不应被过分拉长时 · 汽轮发电机缸盖
PG 7	· 多级 · 最上面的活塞带有螺纹 · 用于连续螺纹或凹进分段式螺纹的螺栓	· 外径较小，能产生很高的预张紧力 · 高度小于 PG 6 · 大于 PG 6 的性价比 · 低于 PG 6 的拆卸高度 · 比 PG 6 重量轻	· 要求螺纹伸出长度足够长 · 使用限于一种螺纹尺寸 · 在液压头上的压力连接接头与 SSV 一起旋转 · 可允许的最大预紧力取决于预紧螺纹的几何形状	· 需要大的预紧力，将两个零件尽可能的密闭时，或者安装高度很低时 · 汽轮发电机缸盖
PG 8	· 单级或多级 · 同步拉伸装置，环形或弧形分段式设计	· 同时对多个螺栓进行拉伸并产生同等预紧力的最佳方式 · 最短的设置时间	· 对于被预紧的物体，必须有能安装环或环段的空间和位置 · 要求有起吊装置等辅助工具 · 价格最高的 SSV 产品组	· 要求对所有螺栓产生同样大小的预紧力，同时也要求尽可能短的安装和拆卸时间 · 压力容器和反应器 · 核电站

SCHAAF®

HM 液压螺母产品组

	主要性能	主要优点	使用条件	应用场合
PG 9	· 单级 · 也可用于产生轴向移动所需的推力 · 螺栓预紧后压力保留在HM里 · 压力介质：液压油或油脂 · 环形活塞	· 适用于短螺纹的螺栓 · 结构紧凑轻巧	· 小行程 · 法兰和螺栓轴心线要成直角，否则活塞有卡住的风险 · 油缸上的活塞相对较松驰	· 可普遍适用 · 校准设备，锯床，剪床 · 通用机械工程 · 滑动轴承 · 锥形轮与轴的装配
PG 10	· 单级 · 也可用于产生轴向移动所需的推力 · 锁紧环 · 环形活塞	· 集成了锁紧环 · 预紧力不需要油缸压力维持 · 其它方面，同 PG 9	· 外径比 PG 9 较大 · 其它方面，同 PG 9	· 轧机 · 剪床，切割机 · 重型机械工程 · 通用机械工程
PG 11	· 单级 · 也可用于产生轴向移动所需的推力 · 拉伸油缸和锁紧环是可分离的 · 锁紧环 · 差压活塞	· 外径小于 PG 10 · 适用于凹进分段式螺纹的螺栓 · 行程比PG9和PG10大 · 外径小，出力大 · 稳固的活塞导向衬套 · 预紧力不需要油缸压力维持	· 安装高度大于 PG 9 和 10 · 螺纹伸出法兰的长度要足够长	· 工厂建筑 · 采矿 · 压力机、压铸机 · 锚定螺栓
PG 12	· 单级 · 也可用于产生轴向移动所需的推力 · 锁紧环 · 差压活塞	· 与 PG 11 相比，具有较小的几何尺寸 · 适合于螺纹伸出长度较短的螺栓 · 外径小，出力大 · 稳固的活塞导向衬套 · 预紧力不需要油缸压力维持	· 安装高度大于 PG 9 和 10	· 适用于要求尽可能短的安装和拆卸时间的场合 · 采矿 · 压力机、压铸机
PG 13	· 单级 · 可更换的法兰环 · 锁紧环 · 同步拉伸琐紧装置，环形或弧形分段式设计 · 所有 HM 液压螺母同时增压	· 同时对多个螺栓进行拉伸并产生同等预紧力的最佳方式 · 最短的设置时间	· 价格最高的 HM 产品组	· 要求对所有螺栓产生同样大小的预紧力，同时也要求尽可能短的安装和拆卸时间 · 泵结构 · 挤压机 · 容器、仪器和工程中的快速连接器
PG 24	· 同步拉伸琐紧装置，环形或弧形分段式设计 · 油缸和活塞是一个完整独立的系统，可以从环上取下。 · 油缸之间由贯通的横孔进行连接	· 可补偿最大非直角角度 · 油缸和活塞设计成一个整体，可从环上取下更换 · 稳固的单活塞导向衬套	· 价格比 PG 9 和 10 高	· 在拉伸过程中需要补偿非直角角度的场合 · 重型机械工程 · 砂轮装配 · 钢厂平面轧辊轮安装

螺栓拉伸器和液压螺母的应用范围极广。我们已经为大量用户提供了大量的特殊解决方案和设计，因而不可能将这些特殊设计的螺栓拉伸器和液压螺母都归入到一个具体的产品组中。例如：预紧力既可以通过螺纹也可通过卡口传递。如有特殊的应用需求，请联系我们。

全球领先的连接技术

Leading joining technology

SCHAAF®

质量保证

所有液压螺栓拉伸器和液压螺母都经过材质、尺寸精度、性能和抗负载检测。所有的生产流程均遵从持续质量保证措施的严格监控，出厂时随带详细的技术文档。

服务

SSV 和 **HM** 交货时提供坚固包装，马上能投入使用。

SCHAAF **SSV** 和 HM 坚固耐用、性能可靠、使用方便，其设计及制造工艺均体现了SCHAAF在该领域的先进技术水平。我们经验丰富的工程师很乐意提供现场的培训服务。

标准性能

SCHAAF **SSV** 和 **HM** 的标准设计包括

- 按照每个产品组技术规格设计的零部件（如油缸，活塞等）
- 高可靠性，钢制部件经表面工艺处理
- 由液压压力产生预紧力
- 密封件耐温范围从 -30° C 到 +100° C
- 连接螺纹
- 行程根据螺纹尺寸和形状设计
- 行程指示器
- 活塞复位行程孔
- 带开口的支承套，用拨棍转动拨环拧紧螺母 (SSV)
- 用于转动螺母的拨环 (SSV)

SCHAAF 制造的其它产品

- 安装辅助零件，例如定位销和端头附加装置，或客户需求的其它附件
- 转动装置
- 高压液压油管
- 快速接头、转接头、油路分配器，最高耐压高达4000 bar
- 高压发生器：手动、电动、气动超高压液压泵
- 各种不同类型的液压油

认证及验收检测

- 材料测试报告
- 专项测试报告
- 根据特殊客户要求的认证
- 根据用户的技术规范进行的验收检测

全球领先的连接技术
Leading joining technology

SCHAAF®

SCHAAF (Taicang) Co. Ltd.
萨尔福超高压液压技术（太仓）有限公司

No.8 North Loujiang Road, Taicang 215400, Jiangsu Province, P.R. China
中国江苏省太仓市娄江北路8号. 邮编：215400

Phone / 电话: +86 (0)512 - 81 60 80 60
Fax / 传真: +86 (0)512 - 81 60 80 61

E-Mail: info@schaaf.cn
Internet: www.schaaf.cn

Printing and publishing kindly supported and approved by the german headquarter:
SCHAAF GmbH & Co. KG · 41812 Erkelenz - Germany · E-Mail: info@schaaf-gmbh.com

www.schaaf.cn

SCHAAF提供全球领先的连接技术，适用于各工业领域。

TÜVRheinland CERT ISO 9001 ID:0910070172

schaaf.ssv_hm.cn_0121_indd_online · Errors excepted.
Data will change as developments occur.
Copyright as per standard ISO 16016.