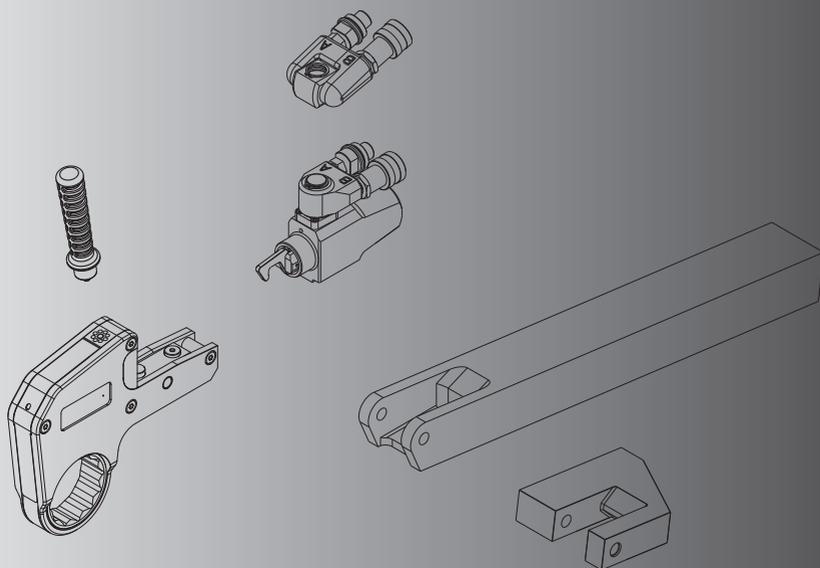


L4116
修订版 E 09/21

W 系列液压 扭矩扳手

W2000SL 和 W4000SL UltraSlim



For other languages go to www.enerpac.com.

Weitere Sprachen finden Sie unter www.enerpac.com.

Para otros idiomas visite www.enerpac.com.

Muunkieliset versiot ovat osoitteessa www.enerpac.com.

Pour toutes les autres langues, rendez-vous sur www.enerpac.com.

Per altre lingue visitate il sito www.enerpac.com.

その他の言語はwww.enerpac.comでご覧いただけます。

이 지침 시트의 다른 언어 버전은 www.enerpac.com.

Ga voor de overige talen naar www.enerpac.com.

For alle andre språk henviser vi til www.enerpac.com.

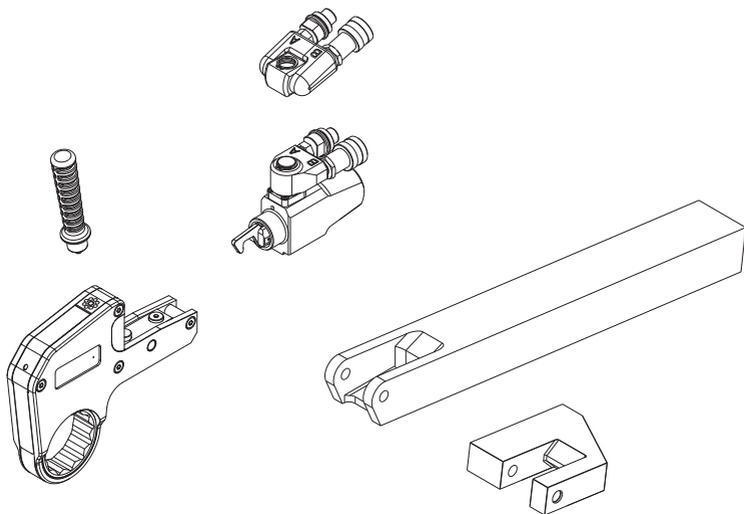
Para outros idiomas consulte www.enerpac.com.

Информацию на других языках вы найдете на сайте www.enerpac.com.

För andra språk, besök www.enerpac.com.

如需其他语言, 请前往 www.enerpac.com.

注意: 从以下网址下载最新版的 Adobe Reader:
<http://get.adobe.com/reader>



索引

1 简介	4
2 安全	4
3 装配和调整	10
4 操作	12
5 维护和故障排除	14
6 技术规格	24
7 替换零件和推荐工具	32

1 简介

概览

Enerpac W 系列液压扭矩扳手用于在工业螺栓连接应用中对紧固件进行受控拧紧和旋松操作。W 系列液压扭矩扳手配备薄形驱动盒、紧凑型动力头和集成式反力支脚，特别适用于工作空间受限的位置。

可提供大量常见尺寸的 W 系列 UltraSlim 可更换驱动盒，以满足客户的特定需求。

通过选装的 TSP Pro 系列旋转接头，X 轴可实现 360 度旋转，Y 轴可实现 160 度旋转，从而可在受限区域更轻松地定位扳手和软管。

W 系列液压扭矩扳手可与各种不同的 Enerpac 液压扳手泵配套使用。可提供电动泵、气泵和手动泵（单独出售）。

交货说明

交货时，必须检查所有组件是否在运输过程中出现损坏。如果发现损坏，立即通知承运人。运输过程中发生的损坏不在 Enerpac 质保范围内。

质保

- Enerpac 只对其产品在预期用途内使用出现的质量问题提供质保。
- Enerpac 对其产品在原材料和制造过程中的质量问题提供质保。

任何误用或修改将导致质保无效。

- 遵循本手册中告知的所有说明。
- 需要更换零件时，仅能使用正品 Enerpac 替换零件。

符合国家和国际标准

• W2000SL • W4000SL



这些工具符合 CE 和 UKCA 的要求。

Enerpac 声明产品已经过测试并符合适用标准，并且产品符合所有欧盟和英国的要求。

每批货物均随附欧盟声明和英国自我声明的副本。

2 安全

请仔细阅读所有说明。为避免造成人身伤害以及损坏扳手和/或其他财产，请遵守所有建议的安全预防措施。对于因不安全使用、缺乏维护或操作不当所引起的损坏或人员受伤，Enerpac 概不负责。切勿撕下警示标识、标签或贴标。如有任何问题或担忧，请联系 Enerpac 或当地的 Enerpac 经销商，获取相关说明。

如果您从未受过有关高压液压安全的培训，请咨询经销商或服务中心，获取免费的 Enerpac 液压安全课程。

本手册采用安全警告符号、信号词和安全信息系统，就特定危险警示用户。不遵守此类警告，可造成死亡或严重人身伤害，并对设备或其他财产造成损坏。



安全警告符号贯穿于本手册全文，用于提醒您潜在的人身伤害危险。为避免造成死亡或严重人身伤害，请密切注意安全警告符号并遵守符号之后的所有安全信息。

安全警告符号与特定信号词同时使用，后者用于提醒用户注意安全信息或财产损失信息，并指定危险严重性程度或等级。本手册使用的信号词包括“危险”、“警告”、“小心”和“注意”。

▲ 危险 表明若不加以避免将造成死亡或严重人身伤害的危险情况。

▲ 警告 表明若不加以避免可能造成死亡或严重人身伤害的危险情况。

▲ 小心 表明若不加以避免可能造成轻度或中度人身伤害的危险情况。

注意 表明视为重要但不与危险相关的信息（比如与财产损失相关的信息）。请注意，安全警告符号不与此信号词同时使用。

2.1 安全预防措施 - W 系列液压扭矩扳手



警告

如果不遵守以下预防措施，可能导致人员死亡或严重的人身伤害。还可能导致财产损失。

- 始终佩戴防护帽、护耳器，穿上鞋子和戴上适于操作工具的手套（至少为装配工所戴的手套）。防护服不得妨碍安全操作工具或限制与同事的交流。
- 确保工作场所安全。遵守工作场所标准操作程序中的说明并确保遵循所有告知的安全预防措施。
- 不要将身体任何部位置于扳手反力支脚和反力点之间。
- 不要将任何物体置于扳手反力支脚和反力点之间。避免让软管接触反力点。
- 工具工作时，不要站在工具运动线上。如果工具在工作过程中与螺母或螺栓分离，工具将沿着该方向分离。
- 请注意，螺母或螺栓如在工具工作期间脱落，则可能成为高速弹射体。
- 确保合适的防护装置紧固到位，且无损坏。

- 确保双手远离旋松或拧紧中的紧固件。拧紧和旋松螺母和螺栓时，可看到少许移动。然而，压力和载荷已达到极限。
- 如果动力头定位板（在驱动盒上）和动力头外壳之间出现间隙，则立即停止操作。在再次使用工具之前，检查并维修工具。
- W 系列扭矩扳手的最大允许压力为 690 bar [10,000 psi]。切勿超过此压力设置。
- 在断开或连接液压软管前，务必确保泵已停机且所有压力均已释放 (0 bar/psi)。如果在压力状态下断开软管，则可能会导致加压油液瞬间不受控释放。
- 切勿尝试在泵运转和/或系统加压的状态下连接或断开软管。
- 施加液压前，确保泵和扳手末端的所有软管接头均已完全连接。如果接头未完全连接，则油流会被堵塞，动力头可能会受到过大的液压。可能会导致扳手突然失效。
- 如果已得知或怀疑动力头定位销出现磨损、弯曲、缺失或受损，则切勿操作扳手。动力头可能会从驱动盒中脱离，变成危险弹射体。
- 在驱动盒上安装动力头时，如果动力头分离手柄无法完全闭合，则切勿操作扳手。动力头可能会从驱动盒中脱离，变成危险弹射体。
- 如果安装动力头时感到吃力，切勿尝试强行将动力头安装在驱动盒上。再次使用扳手前，请先检查并维修动力头和驱动盒。
- 对任何工具、软管、配件所施加的液压不得超过制造商规格所指定的最大允许压力。系统工作压力不得超过系统最低额定组件的压力额定值。
- 确保操作员已完成针对工作环境的安全入职培训。操作员应完全熟悉控制和正确使用工具。
- 操作员必须符合当地适用法规、法律和设施标准操作程序所规定的最低年龄要求。
- 无论如何切勿滥用或过分拉紧软管。切勿过度弯曲软管。

- 采取一切预防措施，防止出现漏油。高压下泄漏的油液可渗透皮肤，造成严重的人身伤害。
- 工具处于加压或负载状态时，切勿撞击工具。组件在压力状态下时可能会移动，从而变成危险弹射体。此外，还会导致加压液压油的不受控释放。
- 务必避免撞击工具，即使工具不处于加压或负载状态。撞击工具可能会对扳手组件造成永久损坏，并可能影响扳手校准。
- 在扳手维修程序中只使用高品质的不可燃溶剂清洁和去除零件的油污。为降低火灾或爆炸风险，切勿使用易燃溶剂。
- 使用溶剂时确保佩戴合适的护眼和护手用具。务必遵守溶剂制造商的安全和使用说明以及工作场所标准操作程序中的其他说明。使用溶剂时确保通风条件良好。



若不遵守以下预防措施，可造成轻度或中度人身伤害。还可能导致财产损失。

- 始终使用软管搬运扳手。切勿使用定位手柄搬运扳手。手柄可能断裂，从而导致扳手突然掉落。按照设计，定位手柄仅为一个辅助工具，用于将扳手定位在螺栓或螺母上。
- 确保辅助扳手（位于拧紧或旋松中的螺母或螺栓的对端）保持牢固，从而不会在螺栓连接过程中掉落或脱离。
- 确保棘轮的尺寸与旋松或拧紧中的紧固件的尺寸相匹配。如不匹配，将导致扳手不稳定，并造成工具突然失效。
- 始终完全确保扳手定位稳定可靠。操作过程中使用定位手柄正确定位工具。
- 确保反力点可以承受工具工作期间的力。
- 确保反力点的形状恰当。若可能，使用邻近的螺母或螺栓作为反力点。
- 将棘轮放在螺母或螺栓上时，反力支脚和反力点之间可能存在间隙。工具操作过程中，反力支脚和反力点将进行有力接触。在施加液压前，确保扳手处于平稳状态。

- 在垂直或反向应用场合必须提供充分支撑。
- 旋松螺母所需的扭矩是不确定的，可能超过扳手的最大扭矩。使用扳手旋松螺母或螺栓时，施加的扭矩不得超过扳手最大扭矩的 75%。
- 确保最大程度地减少扳手、棘轮和任何配件中的扭转和弯曲应力。
- 螺栓润滑剂和抗咬合混合物具有额定的摩擦系数。确保知悉所使用的润滑剂或抗咬合混合物的摩擦系数。要确保恰当紧固螺母和螺栓，在计算所需的扭矩值时务必使用此摩擦系数。

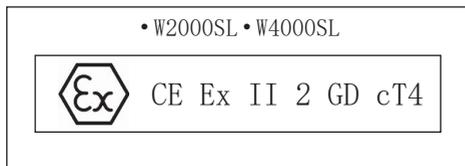
注意

如果不遵守以下预防措施，可能导致财产损失和/或致使产品质保失效。

- 切勿使用软管搬运扳手。
- 始终使用 Enerpac 泵和软管。
- 始终使用 Enerpac 替换零件。
- 扳手的最高扭矩输出必须始终超过旋松或拧紧螺母或螺栓所需的扭矩。
- 切勿在液压泵站和扳车间只连接进程管路的情况下操作扳手，因为这样可能会损坏内部零件。
- 在恶劣运行条件下时，请注意扳手的检查、清洁和润滑频率必须高于正常水平（参见第 5 节）。
- 使用前检查旋转接头杆内六角螺钉和动力头油缸压盖是否紧固。（参见第 5 节）
- 如果动力头漏油，则在再次使用动力头前按需更换密封圈（参见第 5 节）。
- 如果扳手从较高处掉落，则在再次使用扳手前检查工具是否可正常工作。
- 务必遵守本手册中包含的检查和维护说明。在指定的时间间隔执行维护和检查活动。

在爆炸性环境中使用扭矩扳手

除 CE 标志外, Enerpac W 系列 UltraSlim 扭矩扳手还带有 ATEX 标志和分类:



该分类表示, 工具适用于潜在爆炸性环境。

W 系列扭矩扳手适用的测试标准为 EN 13463-1:2009 标准, 潜在爆炸性环境用非电气设备。第一部分: 基本方法和要求, 以及 ISO/IEC 80079-36 标准草案。

如果存在有关 ATEX 分类或 W 系列扭矩扳手在危险环境下使用的任何问题, 请联系 Enerpac。

降低爆炸风险



不遵守下列注意事项及说明可能导致爆炸及/或火灾, 并可能引发人员死亡及/或严重的人身伤害。

- 要帮助降低爆炸风险, 应确保仅将 W 系列扭矩扳手用于已经测试并认证的特定爆炸性环境中。请参考本章开头以了解 ATEX 分类信息。

- W 系列扭矩扳手一般不被视为潜在火源。但是, 适当的工具操作和维护, 对于确保不产生可能导致爆炸性气体或粉尘混合物 (可能出现于此类环境中) 燃烧的火花至关重要。在操作或维修该扳手前, 必须向所有人员提供完整的操作和维护说明。
- 灼热表面可能是主要火源。Enerpac 已确定, 当用于环境温度为 32° C [90° F] 的环境时, W 系列扭矩扳手的表面温度不会超过 21° C [70° F]。为防止由于表面温度过高而引发燃烧的可能性, 请勿在环境温度高于 32° C [90° F] 的环境下使用该扳手。
- Enerpac 已针对 W 系列扭矩扳手进行特别设计和制作, 将可能由于带锈蚀钢材的铝质部件的影响而导致的发生引火火花的可能性降至最低。但是, 要降低发生引火火花的几率, 应尽量避免使用带锈蚀钢结构或部件的扳手。应特别注意避免使用该扳手和锈蚀钢结构可能造成的意外影响。

注意 为防止产生机械火花危害, W 系列扭矩扳手中未使用镁元素比重高于 7.5% 的任何部件 (依据 EN 13463-1 标准)。

- 应特别注意防止 W 系列扭矩扳手掉落在地面或任何其他可能引发机械火花的金属表面上。另外，还应尽量采取防范措施，防止其他工具（或其他金属物件）掉落在 W 系列扭矩扳手之上。

静电放电

- 静电放电是一种潜在的火源，可能导致绝缘导电部件上积聚静电。绝缘带电部件产生可能带电的电容极。静电放电风险已通过橡胶软管降至最低，橡胶软管上有多个钢编织层，会导致扭矩扳手和接地液压泵之间形成电气连接。
- 非导电涤纶标签也可能出现静电积聚现象。但是，静电积聚现象已通过极为贴近的接地扭矩扳手加以防止。

3 装配和调整

3.1 外形和主要零部件 (图 1 或 2)

- 1 棘轮 (12 角, 双六角)
- 2 驱动盒
- 3A 液压旋转接头 (标配)
- 3B TSP Pro 系列旋转接头 (选配)
- 4 进程软管接头
- 5 回程软管接头
- 6 液压力头
- 7 驱动盒分离杆
- 8 反力支脚

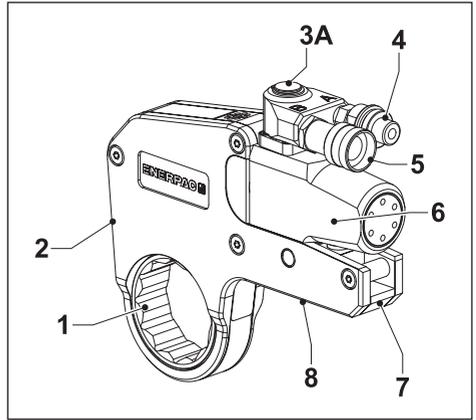


图 1

3.2 装上定位手柄 (图 3)

- 将螺纹端彻底拧入扳手柄顶部的螺纹孔 (10) 以安装定位手柄 (9)。

3.3 更换驱动盒

警告 拆下或装上驱动盒前, 确保液压泵处于关闭状态, 液压系统已泄压 (0 bar/psi)。如果不遵守此预防措施, 则动力头受到压力后会弹出, 可能会造成人身伤害。

3.3.1 拆下驱动盒 (图 4 和 5)

- 确保动力头活塞完全缩回。
- 用手紧握驱动盒外壳或将工具置于工作台上。

注意 在下述步骤中, 驱动盒会脱离动力头。确保对驱动盒提供支撑, 使驱动盒不会掉落。

- 向外拉驱动盒分离杆 (7)。
- 从驱动盒 (2) 上拆下液压力头 (6)。

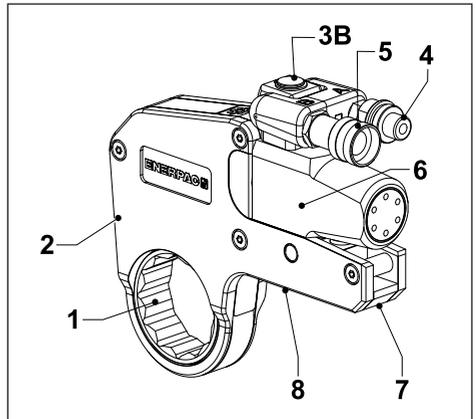


图 2

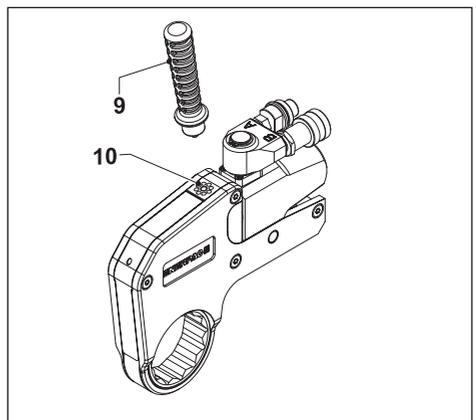


图 3

3.3.2 装上驱动盒

(图 4 和 5)

- 向外拉分离杆 (7)。
- 确保伸缩连杆 (11) 与棘轮柄中的槽 (13) 对齐。如有必要，旋转活塞杆。
- 将动力头滑入驱动盒，并将旋塞 (12) 推入动力头定位板的开口 (14) 中。
- 将分离杆 (7) 推回至驱动盒 (2)。确保球形锁销卡入到位。检查驱动盒分离杆是否完全关闭。

⚠ 小心 如果驱动盒分离杆未完全关闭，请勿操作工具。如果分离杆未完全关闭，动力头可能会以巨大推力弹出，可造成人身伤害和/或损坏扳手。

3.4 连接软管 (图 6)

⚠ 警告 确保所有软管和配件的额定工作压力至少为 690 bar [10,000 psi]。操作扳手前，检查所有液压接头的连接是否紧固。不遵守此预防措施可导致软管在压力情况下出现破裂或连接中断。此外，还可能导致在高压状态下出现漏油，从而导致严重的人身伤害。

扳手配有一个外螺纹和一个内螺纹 1/4 英寸 NPTF 旋入式液压快换接头。仅使用 Enerpac 双管软管。请参见下表。

Enerpac 软管型号	说明
THQ-706T	两根软管，长 6 米 [19.5 英尺]
THQ-712T	两根软管，长 12 米 [39 英尺]

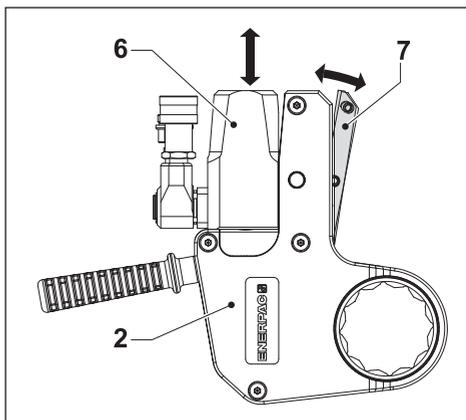


图 4

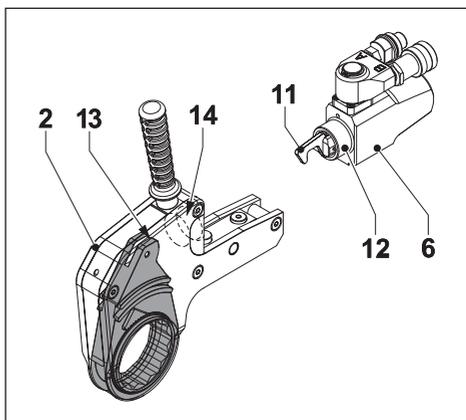


图 5

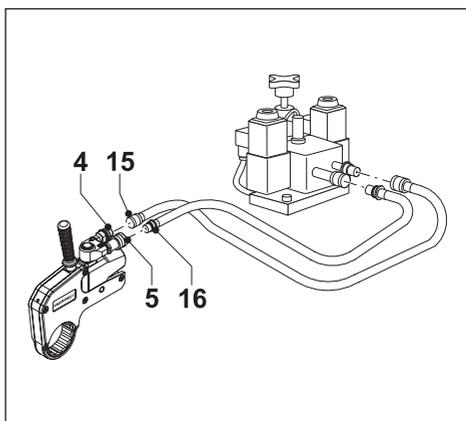


图 6

请按下述步骤将软管连接至扳手：

- 确保系统中的所有压力均已释放且压力表指示为零 (0) bar/psi。
- 拆下软管防尘帽。
- 用快换母接头 (15) 将软管连接到扳手的进程接头 (4)。
- 用快换公接头 (16) 将软管连接到扳手的回程接头 (5)。
- 在各连接点处，拉动快换母接头上的套管，使其覆盖快换公接头。啮合螺纹，用手拧紧套管。
- 将软管与泵连接。
参见泵使用说明书。

4 操作

4.1 操作之前

- 确保待拧紧螺母或螺栓清洁、无松动的灰尘或污垢。
- 确保螺母螺纹与螺栓螺纹正确啮合，而且不存在螺纹咬扣。
- 确保螺纹和安装表面充分涂覆正确的螺栓润滑剂或抗咬合混合物。
- 基于螺栓润滑剂（或抗咬合混合物）制造商指定的摩擦系数计算所有扭矩值。若不遵守这一点，则可能导致无法达到所需的螺栓载荷。
- 确保辅助扳手（用于固定对端的螺母或螺栓）恰当定位且保持牢固。

 **警告** 确保辅助扳手的尺寸恰当，支撑面足够大。如果辅助扳手在螺栓连接过程中松动或移动，则可能造成人身伤害。

- 如果无法获得适合的反力点，请联系 Enerpac 获取更多指导。

4.2 设置扭矩

根据需要调整泵上的压力，以设置扭矩。参见泵制造商的使用说明书。

4.3 扳手操作



如果不遵守以下预防措施，可造成严重的人身伤害：

- 如果动力头定位板和动力头之间出现间隙，则立即停止操作。在此位置出现间隙，即表明动力头定位销出现磨损或受损，必须予以修理。在此情况下使用扳手，可导致动力头以巨大推力从驱动盒中弹出。
- 扳手处于负载状态时，切勿用锤子或其他物体撞击扳手，否则会导致扳手突然失效，移动零件会变成危险弹射体。此外，还会导致液压油的不受控流出。其他信息请参见本手册第 2 节。

4.3.1 拧紧螺母或螺栓

(图 7 和图 8)

- 将扳手定位在螺母或螺栓上，确保顺时针方向 (+) 侧朝上。
- 将反力支脚 (17) 靠在合适的反力点 (18) 上。反力点将抵消操作扳手所产生的力。
- 启动泵。
- 使泵保持运转，直至已使用所需的扭矩拧紧螺母或螺栓。
- 完成工作后立即关闭泵。

4.3.2 螺母和螺栓旋松相关信息

- 注意，相比于拧紧紧固件，旋松紧固件通常需要使用更大的扭矩。
- 若紧固件已生锈（潮湿腐蚀），则旋松所需的扭矩可能至多是拧紧的两倍。
- 如果紧固件因接触海水或化学制品而受到侵蚀，则旋松所需的扭矩将至多是拧紧的2.5倍。
- 热腐蚀情况下旋松所需扭矩至多是拧紧的三倍。

警告 旋松螺母或螺栓时，施加的扭矩不要超过扳手最大扭矩的百分之七十五。避免突然启停操作（“冲击负荷”）。不遵守以上这些预防措施，将导致扳手突然失效，扳手组件在高压下会变成危险弹射体，从而导致严重的人身伤害。

4.3.3 旋松螺母或螺栓

（图 9 和图 10）

- 在螺纹上涂抹渗透润滑油。让油浸泡螺纹。
- 将扳手定位在螺母或螺栓上，确保逆时针方向（-）侧朝上。

将反力支脚（17）靠在合适的反力点（18）上。反力点将抵消操作扳手所产生的力。

- 启动泵。
- 使泵保持运转，直至螺母或螺栓变松。如果要重复使用螺母或螺栓，旋松时避免施加过高载荷。

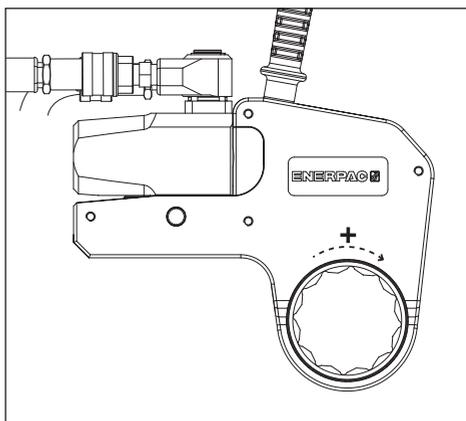


图 7

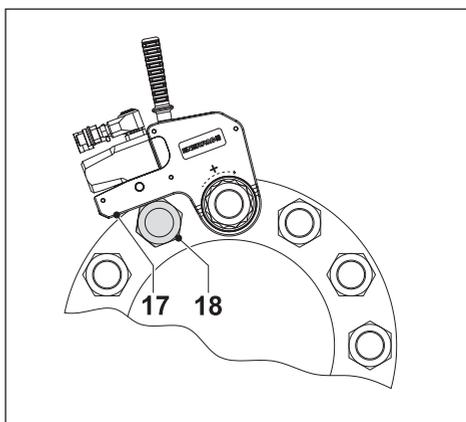


图 8

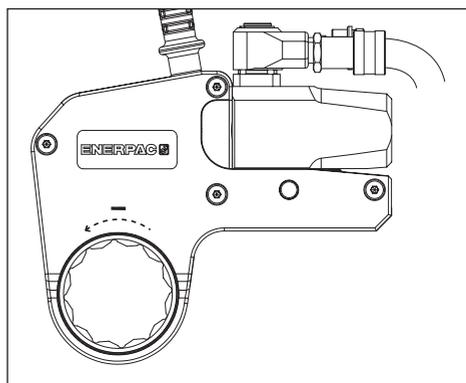


图 9

警告 在旋松过程中，螺母或螺栓可能会受到超过其材料耐受极限的压力，会导致其强度受到永久破坏。强度下降，可导致螺母、螺栓或接头突然失效（若紧固件已重新安装）。如果不确定在旋松过程中所施加的扭矩是否产生过大压力，则应丢弃拆下的紧固件，并采用恰当规格的全新紧固件予以更换。

4.3.4 使用延长反力臂 (图 11)

- 将 WTE 系列延长反力臂 (19) 靠在合适的反力点上。反力点将抵消操作扳手所产生的力。
- 遵守第 4.3.1 至 4.3.3 节中的说明。

4.3.5 使用反力板 (图 12)

- 将 WRP 系列反力板 (20) 靠在合适的反力点上。反力点将抵消操作扳手所产生的力。
- 遵守第 4.3.1 至 4.3.3 节中的说明。

5 维护和故障排除

5.1 简介

用户可以进行预防性维护。

全面维护必须由 Enerpac 授权的服务中心或符合资格的经验丰富的技术人员执行。

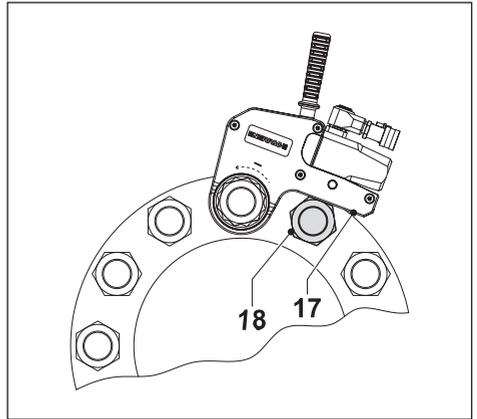


图 10

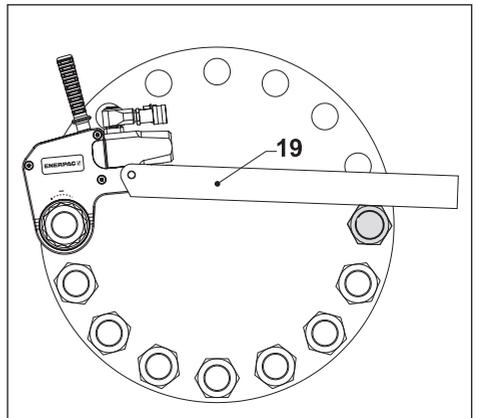


图 11

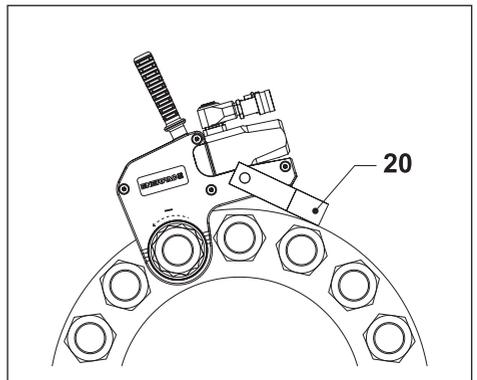


图 12

推荐的保养周期为：

- a) 3 个月 - 频繁使用
- b) 6 个月 - 正常使用
- c) 12 个月 - 不经常使用

如果已在恶劣条件下使用工具，则必须执行无损检测。

5.2 预防性维护 - 液压旋转接头和动力头 (图 13 和图 14)

- 检查旋转接头杆内六角螺钉和压盖的紧固性（参见第 5.3 节）。
- 向动力头增压，以达到最大压力（进程和回程），并检查是否有任何泄漏迹象。
- 必须更换任何损坏的组件或密封圈。
- 按照指示擦干所有组件并涂抹薄薄一层二硫化钼润滑剂（+）。

5.3 全面维护 - 液压旋转接头和动力头 (图 14、15 和 17)

拆卸：

- 取下卡簧 (A)。
- 使用一对一字螺丝刀，从旋转接头杆 (F) 上轻轻撬下旋转接头总成 (B)。
- 从旋转接头总成 (B) 的凹槽中拆下 O 型密封圈 (C)。

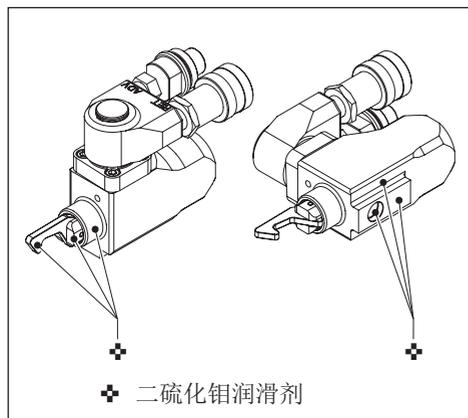


图 13

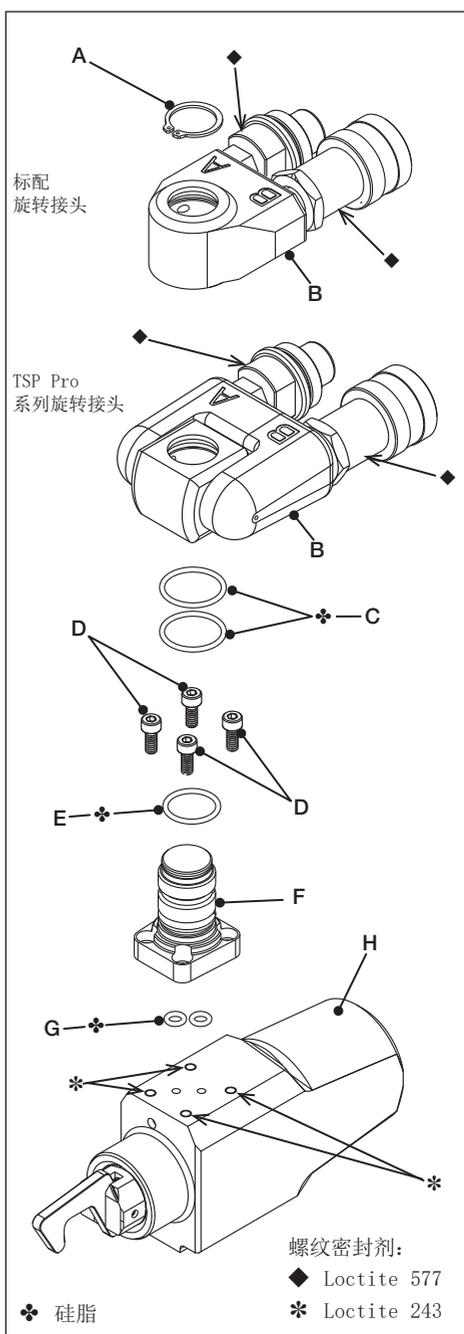


图 14

- 将旋转接头总成置于软口虎钳中。从旋转接头总成 (B) 上拆下液压接头 (B1、B2 和 B3)。

注意 对于配有选装 TSP Pro 系列旋转接头的动力头而言，请参见 Enerpac 说明书 L2905 获取更多拆卸说明。

- 从动力头 (H) 上拆下内六角螺钉 (D) 和旋转接头杆 (F)。从旋转接头杆液压端口上拆下 O 型密封圈 (G)。
- 从旋转接头杆 (F) 上拆下 O 型密封圈 (E)。
- 紧握动力头外壳 (H2)。使用合适的带销扳手旋松并拆下油缸压盖 (H9)。从压盖上拆下 O 型密封圈 (H8)。
- 在动力头的旋塞端，用活动扳手夹住活塞杆 (H1) 的两个平面。
- 从活塞 (H6) 上拆下活塞固定螺钉 (H7)。
- 从动力头外壳 (H2) 的旋塞端上拆下活塞杆 (H1)。
- 使用合适的圆凿，从动力头外壳 (H2) 的压盖端上拆下活塞 (H6)。
- 从活塞 (H6) 内侧的凹槽中拆下 O 型密封圈 (H4)。
- 从活塞 (H6) 外侧的凹槽中拆下密封圈 (H5)。
- 从动力头外壳 (H2) 内侧的凹槽中拆下密封圈 (H3)。
- 用温和溶剂清洁所有暴露组件。
- 检查所有零件有无损坏。
- 在以下组件上执行磁粉探伤：
 - 动力头外壳 (H2)
 - 活塞杆 (H1)

重新装配：

注意 在以下步骤中，安装前请在所有 O 型密封圈和密封圈上涂上硅脂。

- 在活塞 (H6) 外侧的凹槽中装上密封圈 (H5)。
- 在动力头外壳 (H2) 内侧的凹槽中装上密封圈 (H3)。确保密封圈的“V”侧朝着外壳 (H2) 的压盖端。

注意 在以下重装步骤中，确保活塞杆 (H1) 插入外壳 (H2) 的旋塞端中。

注意 安装活塞时，切勿用力过度，否则可能会损坏活塞和动力头的密封面。

- 在活塞杆 (H1) 上涂上硅脂，并将其小心滑入外壳 (H2) 的旋塞端开口处。
- 在活塞杆 (H1) 的末端上装上活塞 (H6)。将活塞 (H6) 靠着活塞杆 (H1) 轻敲到位。

警告 在以下步骤中确保活塞固定螺钉 (H7) 紧固到位。如果螺钉不够紧固，则在施加液压力时活塞杆 (H1) 可能会从动力头中弹出，从而导致严重的人身伤害。

- 安装前请在活塞固定螺钉 (H7) 的螺纹中涂上 Loctite 243 螺纹密封胶。拧紧活塞固定螺钉。
- 在压盖 (H9) 的凹槽中装上 O 型密封圈 (H8)。
- 用手将压盖 (H9) 拧入动力头外壳 (H2)，确保 O 型密封圈 (H8) 未受到挤压或切断。

有关旋转接头组件的信息，请参见图 14 和图 17。

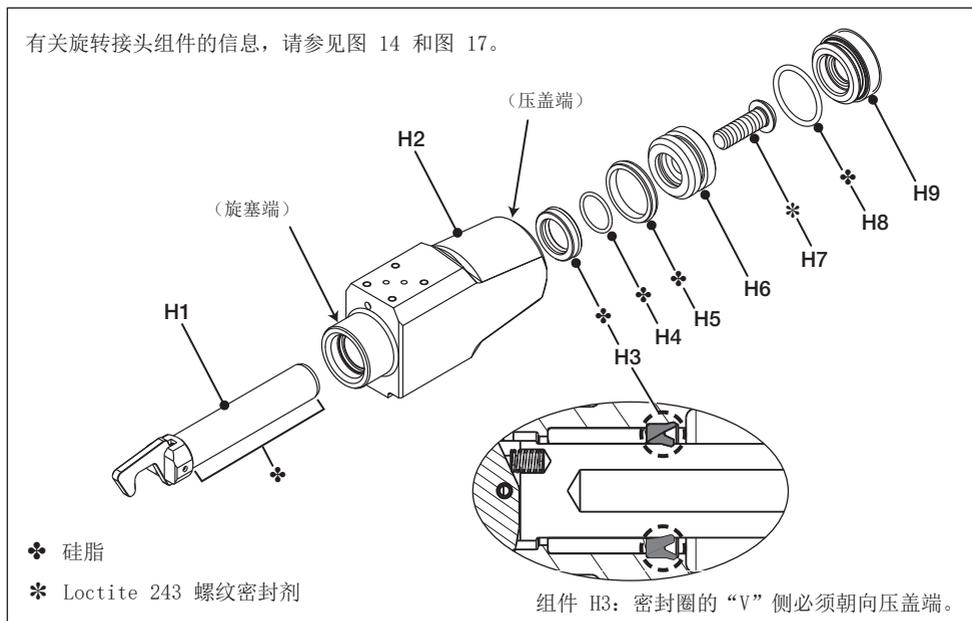


图 15

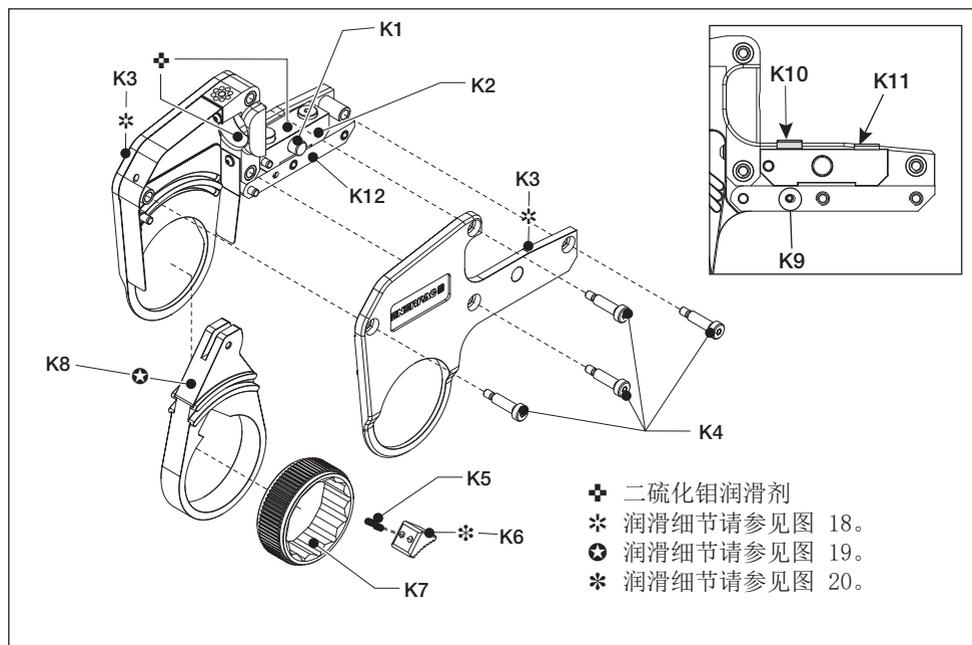


图 16

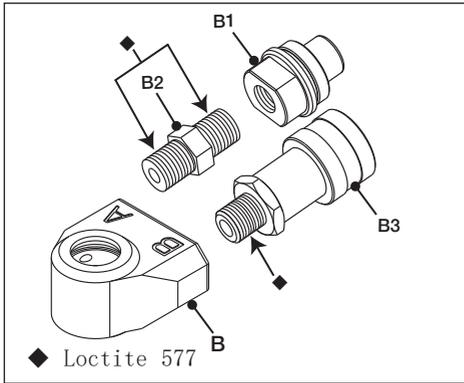


图 17

- 用合适的带销扳手充分拧紧压盖 (H9)。用合适的木槌轻敲带销扳手，以确保压盖 (H9) 牢固安装。
- 在动力头的螺纹孔中涂上少许 Loctite 243 螺纹密封剂。涂抹位置请参见图 14 中的 *。
- 在旋转接头杆 (F) 基座的端口处装上两个 O 型密封圈 (G)。
- 将旋转接头杆 (F) 置于动力头 (H) 上，确保液压端口对齐。确保 O 型密封圈 (G) 不会掉落或者受到挤压或切断。
- 安装已去除油污的 M4 内六角螺钉 (D) 并以 5.1 Nm [3.7 Ft. lbs] 的扭矩拧紧：
- 如果动力头配有选装 TSP Pro 系列旋转接头，请参见适当的 Enerpac 说明书了解更多重装说明。
L4119 (以“X”结尾的动力头型号)
L2905 (不以“X”结尾的动力头型号)

注意 在旋转接头杆 (F) 上安装旋转接头 (B) 前，先安装接头 (B1 和 B3) 以及直通接头 (B2)。安装接头和接合器时用软口虎钳夹住旋转接头。

- 在快换母接头 (B3) 和直通接头 (B2) 的螺纹中涂上 Loctite 577 密封剂。密封位置请参见图 17 中的 (◆)。
- 用手拧紧接头 (B1 和 B3) 以及直通接头 (B2)，直至紧固到位。然后，再使用扳手拧动这些零件 2 至 3 圈。

注意 为留出足够的时间让密封剂硬化，在向动力头增压前至少等待 3 个小时（在 20 至 40° C [68 至 104° F] 的条件下），或等待 6 个小时（在 5 至 20° C [40 至 68° F] 的条件下）。

- 在旋转接头杆 (F) 的凹槽中装上 O 型密封圈 (E)。
- 在旋转接头总成 (B) 内部的凹槽中装上 O 型密封圈 (C)。
- 在 O 型密封圈 (E 和 C) 上涂上少许硅脂。然后，将旋转接头总成 (B) 小心滑到旋转接头杆 (F) 上。
- 重新安装卡簧固定圈 (A)。
- 连接液压软管并以 69 bar [1,000 psi] 的压力循环运转动力头，检查漏油情况。如果不存在漏油情况，则以 690 bar [10,000 psi] 的压力循环运转动力头，并再次检查漏油情况。

警告 加压液压油可渗透皮肤，造成严重的人身伤害。在使用扳手前务必解决好漏油问题。

5.4 预防性维护 -

驱动盒 (图 16、18、19 和 20)

- 从动力头上拆下驱动盒。
- 拆下螺钉 (K4)。提起并拆下侧板 (K3)。
- 拆下棘轮柄 (K8)、棘轮 (K7)、装载有弹簧的棘爪 (K6) 和压缩弹簧 (K5)。W2000SL 系列驱动盒使用一个压缩弹簧。W4000SL 系列驱动盒使用两个压缩弹簧。
- 拆卸所有暴露组件，然后用温和溶剂清洁。如有需要，防护装置可以保持连接到油缸定位板，销挡圈总成可以保持组装形式。
- 擦干所有组件。
- 检查所有组件有无损坏。
- 如要检查是否可以自由移动，用手来回转动侧板之间的棘轮柄 (K8)，且槽与滑行装置啮合。

注意 如果棘轮柄无法自由移动，可通过去除槽与滑行装置上的毛刺或扩口边及消除配合面的任何缺陷来提高配合度。如仍无法自由移动，更换棘轮柄和侧板。

- 在每个侧板 (K3)，将二硫化钼润滑剂涂到所有槽和滑行装置各个面上。请参见图 18 (阴影区)。涂抹润滑剂时，可以允许滴出到槽和滑行装置上面的区域。但是，应该尽量减少滴出。

注意 不能将润滑剂滴出到槽和滑行装置下面的区域，如有滴出，必须在继续用扳手装配之前移除。

- 在棘轮平面 (K8) 上，仅在接触半径和收缩连杆槽上大量涂上二硫化钼润滑剂。请参见图 19 (阴影区)。
- 在动力靴 (K6) 上，仅在背后面涂上二硫化钼润滑剂。请参见图 20 (阴影区)。

注意 切勿在棘轮柄钻孔或棘爪锯齿上涂抹任何润滑剂。在这些区域涂抹润滑剂将导致传动机构运转不稳定、滑动以及对组件造成过度磨损。

- 为油缸定位板钻孔和销挡圈总成顶部涂抹薄薄一层二硫化钼润滑剂。二硫化钼润滑剂涂抹位置请参见图 16。(+)。
- 颠倒拆卸步骤，重新装配工具。

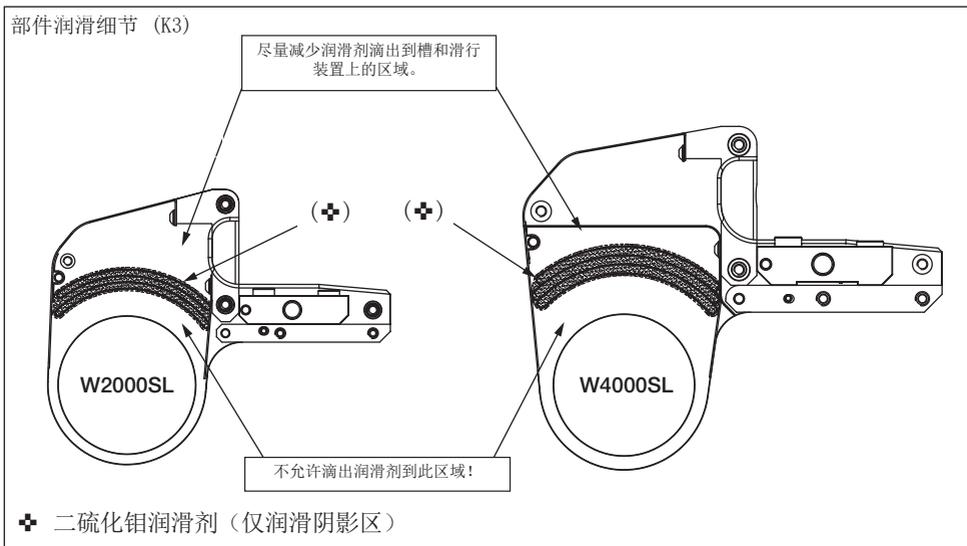
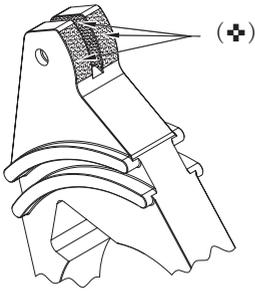


图 18

部件润滑细节 (K8)



⊕ 二硫化钼润滑剂 (仅润滑阴影区)

图 19

部件润滑细节 (K6)



⊕ 二硫化钼润滑剂 (仅润滑阴影区)

图 20

5.5 全面维护 - 驱动盒 (图 16、18、19 和 20)

- 拆卸所有暴露组件，然后用温和溶剂清洁。
 - 缓慢移动滚销 (K9)，滚销用于固定动力头定位销 (K10)。拆下并检查动力头定位销 (K10)。如果出现磨损或受损，则予以更换。
 - 检查其他所有零件有无损坏。
 - 在以下组件上执行磁粉探伤：
 - 垫片定位销 (K1)
 - 销挡圈 (K2)
 - 侧板 (K3)
 - 棘爪 (K6)
 - 棘轮 (K7)
 - 棘轮柄 (K8)
 - 动力头定位销 (K10)
 - 失效安全定位销 (K11)
 - 分离杆/反力支脚 (K12)
 - 装回动力头定位销 (K10) 和滚销 (K9)。
- ▲ 警告** 如果动力头定位销 (K10) 已拆下，则务必重新安装。切勿在未安装定位销 (K10) 的情况下操作扳手。如果不遵守这一点，则可能导致动力头在操作过程中从驱动盒中弹出，可能会造成人身伤害。
- 检查动力头定位销 (K10) 和失效安全定位销 (K11) 的高度是否合适。参见图 21 中的尺寸“X”和“Y”。
 - 擦干所有组件。按照图 16 和图 18 的指示涂抹薄薄一层二硫化钼润滑剂 (⊕)。有关涂抹二硫化钼润滑剂的更多信息请参见第 5.4 节。
 - 颠倒拆卸步骤，重新装配工具。详细的润滑和重新装配信息见第 5.4 节。

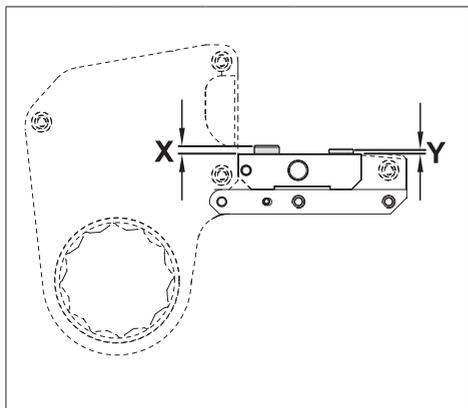


图 21

扳手 系列	动力头 定位销 尺寸 X		失效安全定位销 尺寸 Y	
	(毫米)	(英寸)	(毫米)	(英寸)
W2000SL	4,00	0.157	3,00	0.118
W4000SL	5,00	0.197	3,00	0.118

5.6 故障排除

5.6.1 动力头

故障现象	原因	解决方法
动力头活塞不伸出或缩回。	液压接头受损。	更换接头。
	液压接头未连接。	确保泵和扳手均已连接进程和回程软管。检查是否已完全安装所有软管接头。
	液压泵上的方向控制阀出现磨损或受损。	将泵带至授权的服务中心。若需要，则进行维修。
动力头不能建立压力。	活塞密封圈泄漏。	更换密封圈。
	泵不能建压。	调整压力。
	泵出现缺陷。	参见泵手册。
动力头泄漏。	密封圈损坏。	更换动力头密封圈。
动力头活塞朝相反方向工作。	软管接头接反。	重新正确连接软管。
动力头外壳和驱动盒上的定位板之间出现间隙。	动力头定位销出现磨损、受损或缺失。	更换动力头定位销。

5.6.2 驱动盒

故障现象	原因	解决方法
棘轮在缩回行程上折回。	棘爪出现损坏。	更换棘爪。
棘轮不产生连续行程。	棘轮柄或棘轮损坏。	更换棘轮柄和/或棘轮（若需要）。
	棘爪出现磨损或损坏。	更换棘爪。
	棘轮和/或棘爪齿条上存在润滑剂。	拆卸扳手，并去除齿条上的润滑剂。

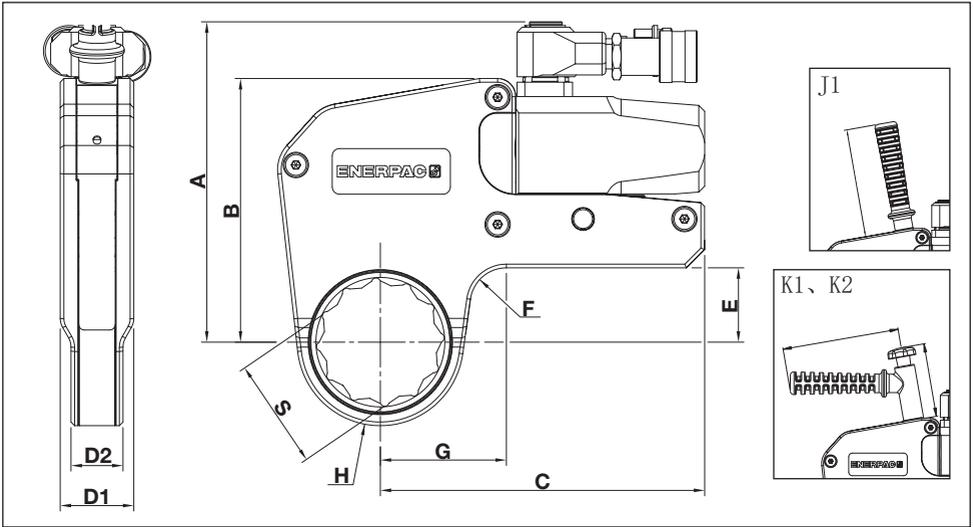


图 22

6 技术规格

6.1 容量、尺寸和其他产品数据 (图 22)

		W2000SL	W4000SL
可提供驱动盒的 尺寸范围	毫米 英寸	46 - 60 1 13/16 - 2 3/8	46 - 75 1 13/16 - 2 15/16
最大工作 压力	bar psi	690 10,000	690 10,000
公称 扭矩 (690 bar 时)	牛顿米 英尺磅	2,685 1,980	5,911 4,360
最小扭矩	牛顿米 英尺磅	269 198	591 436
重量 (动力头)	千克 磅	1.3 2.9	1.9 4.2
重量 (驱动盒)	(参见第 6.2.1 和 6.2.2 节)		
尺寸	A 毫米 [英寸]	140.7 [5.54]	175.6 [6.91]
	B 毫米 [英寸]	109.3 [4.30]	144.5 [5.69]
	C 毫米 [英寸]	147.7 [5.81]	178.5 [7.03]
	D1 毫米 [英寸]	32.4 [1.28]	40.5 [1.59]
	D2 毫米 [英寸]	25.4 [1.00]	28.6 [1.13]
	E 毫米 [英寸]	24.0 [0.94]	40.8 [1.61]
	F 毫米 [英寸]	20.0 [0.79]	20.0 [0.79]
G、H、S	(参见第 6.2.1 和 6.2.2 节)		
J1、K1、K2	(参见第 6.1.3 和 6.1.4 节)		

注意 产品规格、设计和特征可能随时变更，恕不另行通知。由于型号变化、设计变更和其他因素，产品实际外观可能与本手册所示不同。

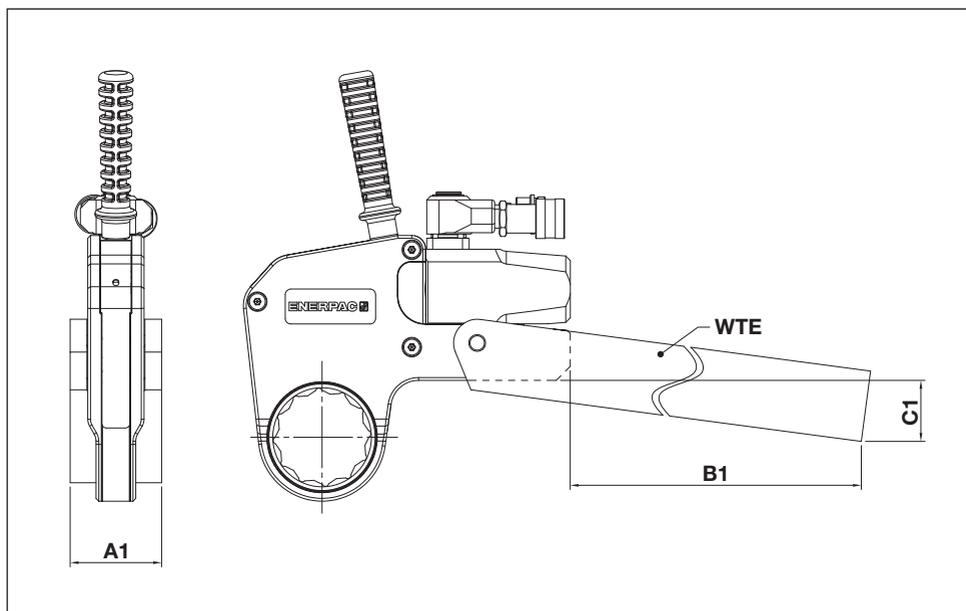


图 23

6.1.1 WTE 系列延长反力臂的尺寸 (图 23)

扳手系列			W2000SL	W4000SL
反力臂型号			WTE20	WTE40
尺寸	A1	毫米 [英寸]	56 [2.20]	66 [2.59]
	B1	毫米 [英寸]	398 [15.67]	436 [17.17]
	C1	毫米 [英寸]	67.5 [2.66]	74 [2.90]
重量 (仅反力臂)		千克 [磅]	2.6 [5.73]	4.6 [10.14]

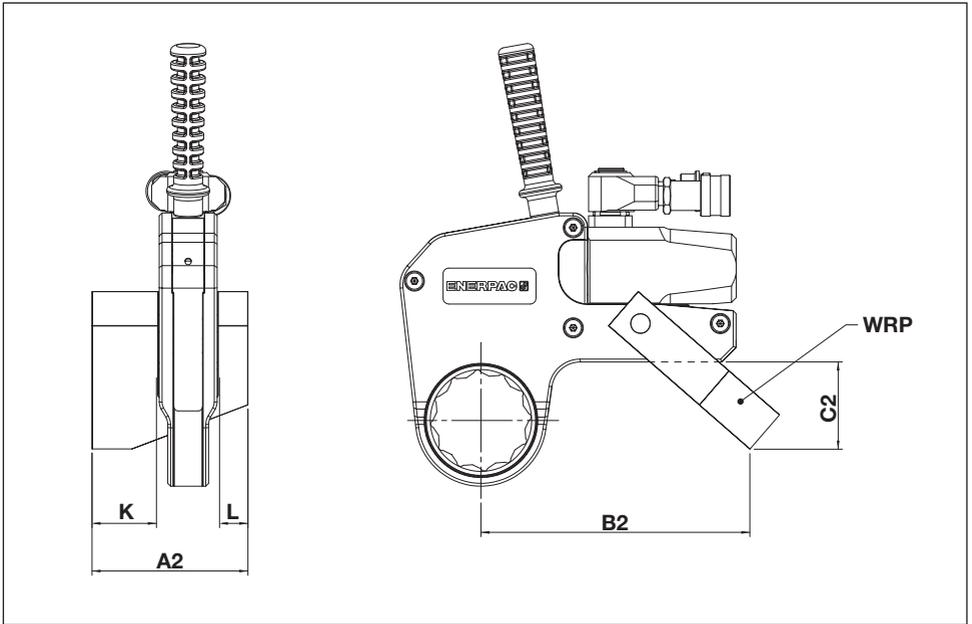


图 24

6.1.2 WRP 系列反力板的尺寸 (图 24)

扳手系列		W2000SL	W4000SL
反力板型号		WRP20	WRP40
尺寸	A2 毫米 [英寸]	84 [3.31]	109 [4.29]
	B2 毫米 [英寸]	148 [5.83]	190 [7.48]
	C2 毫米 [英寸]	45 [1.77]	59 [2.32]
	K 毫米 [英寸]	16 [0.63]	21 [0.83]
	L 毫米 [英寸]	35.5 [1.40]	47.5 [1.87]
重量	千克 [磅]	0.4 [0.88]	0.8 [1.76]
(仅反力板)			

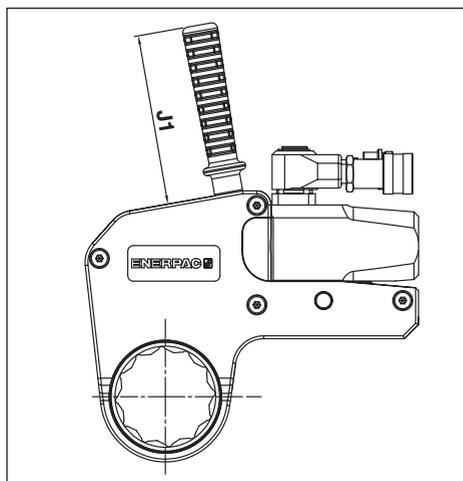


图 25

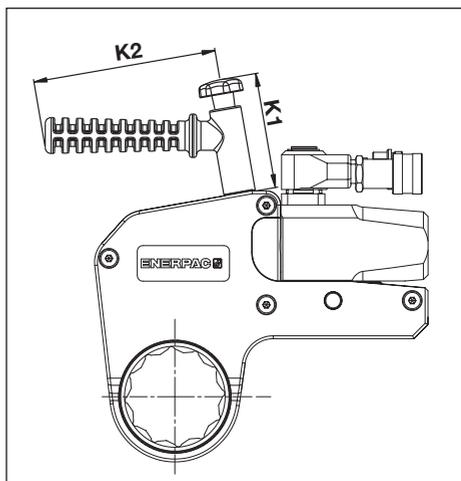


图 26

6.1.3 SWH 系列直式定位手柄的尺寸 (图 25)

扳手系列		W2000SL	W4000SL
手柄型号		SWH6S	SWH6S
尺寸 J1	毫米 [英寸]	120 [4.72]	120 [4.72]

6.1.4 SWH 系列倾斜定位手柄的尺寸 (图 26 - 选装配件)

扳手系列		W2000SL	W4000SL
手柄型号		SWH6A	SWH6A
尺寸	K1	毫米 [英寸]	80 [3.15]
	K2	毫米 [英寸]	128 [5.04]

6.2 驱动盒的其他规格

6.2.1 公制表 - W2000SL 和 W4000SL UltraSlim 驱动盒 (尺寸 S、H、G 所代表的位置请参见图 22)

动力头	驱动盒 型号	(S) 六角尺寸 毫米	(H) 毫米	(G) 毫米	重量 千克
W2000 或 W2000X	W2113SL	46	36.5	59.6	2.2
	W2203SL	55	41.5	63.2	2.2
	W2206SL	60	44.5	65.1	2.2

W4000 或 W4000X

	W4113SL	46	39.5	67.2	4.6
	W4203SL	55	44.0	68.7	4.6
	W4206SL	60	48.0	71.6	4.7
	W4209SL	65	50.5	74.1	4.7
	W4212SL	70	53.5	75.6	4.7
	W4215SL	75	56.0	76.0	4.7

6.2.2 英制表 - W2000SL 和 W4000SL UltraSlim 驱动盒
(尺寸 S、H、G 所代表的位置请参见图 22)

动力头	驱动盒 型号	(S) 六角尺寸 英寸	(H) 英寸	(G) 英寸	重量 磅
W2000 或 W2000X	W2113SL	1 ¹³ / ₁₆	1.44	2.35	4.9
	W2203SL	2 ³ / ₁₆	1.63	2.49	4.9
	W2206SL	2 ³ / ₈	1.75	2.56	4.9
W4000 或 W4000X	W4113SL	1 ¹³ / ₁₆	1.56	2.65	10.2
	W4203SL	2 ³ / ₁₆	1.73	2.70	10.2
	W4206SL	2 ³ / ₈	1.89	2.82	10.4
	W4209SL	2 ⁹ / ₁₆	1.99	2.92	10.4
	W4212SL	2 ³ / ₄	2.11	2.98	10.4
	W4215SL	2 ¹⁵ / ₁₆	2.20	2.99	10.4

6.3 扭矩设置

6.3.1 公制扭矩系数计算

如要设定扭矩，按照以下计算调整泵压力：

$$\text{泵压力 (bar)} = \text{扭矩 (Nm)} / \text{扭矩系数}$$

	W2000SL	W4000SL
扭矩系数		
公制:	3.8913	8.5667

6.3.2 公制压力/扭矩表

泵压力 (bar)	W2000SL 扭矩 (Nm)	W4000SL 扭矩 (Nm)
60	233	514
90	350	771
120	467	1,028
150	584	1,285
180	700	1,542
210	817	1,799
240	934	2,056
270	1,051	2,313
300	1,167	2,570
330	1,284	2,827
360	1,401	3,084
390	1,518	3,341
420	1,634	3,598
450	1,751	3,855
480	1,868	4,112
510	1,985	4,369
540	2,101	4,626
570	2,218	4,883
600	2,335	5,140
630	2,452	5,397
660	2,568	5,654
690	2,685	5,911

注意 扭矩值四舍五入至最接近的整数值。

6.3.3 英制扭矩系数计算

如要设定扭矩，按照以下计算调整泵压力：

$$\text{泵压力 (psi)} = \text{扭矩 (Ft. lbs)} / \text{扭矩系数}$$

	W2000SL	W4000SL
扭矩系数		
英制：	0.198	0.436

6.3.4 英制压力/扭矩表

泵压力 (psi)	W2000SL 扭矩 (Ft. lbs)	W4000SL 扭矩 (Ft. lbs)
1,000	198	436
1,500	297	654
2,000	396	872
2,500	495	1,090
3,000	594	1,308
3,500	693	1,526
4,000	792	1,744
4,500	891	1,962
5,000	990	2,180
5,500	1,089	2,398
6,000	1,188	2,616
6,500	1,287	2,834
7,000	1,386	3,052
7,500	1,485	3,270
8,000	1,584	3,488
8,500	1,683	3,706
9,000	1,782	3,924
9,500	1,881	4,142
10,000	1,980	4,360

注意 扭矩值四舍五入至最接近的整数。

7 替换零件和推荐工具

7.1 订购替换零件

有关替换零件信息，请参见相关扳手型号的 Enerpac 维修配件表。维修配件表可从网站 www.enerpac.com 上获得。

订购替换零件时，请准备好以下信息：

- 扳手型号和序号（适用于动力头和驱动盒）。
- 大约购买日期。
- 零件编号和每个订购零件的说明。

7.2 推荐工具包

(W2000SL 系列)

- 7/8" A/F 扳手
- 3/4" A/F 扳手
- 5/8" A/F 扳手
- 卡簧钳
- 密封提取工具
- 16 毫米 A/F 扳手
- \varnothing 4 毫米 x 5 毫米 LG x 20 毫米 PCD 带销扳手
- 5 毫米 A/F 内六角扳手
- 3 毫米 A/F 内六角扳手
- 2.5 毫米 A/F 内六角扳手
- 3 毫米端子螺丝刀

7.3 推荐工具包，

W4000SL 系列

- 7/8" A/F 扳手
- 3/4" A/F 扳手
- 5/8" A/F 扳手
- 卡簧钳
- 密封提取工具
- \varnothing 4 毫米 x 5 毫米 LG x 25 毫米 PCD 带销扳手
- 6 毫米 A/F 内六角扳手
- 4 毫米 A/F 内六角扳手
- 2.5 毫米 A/F 内六角扳手
- 3 毫米端子螺丝刀

注意：

A/F = 对边

PCD = 节圆直径



www.enerpac.com