



操作与维护手册

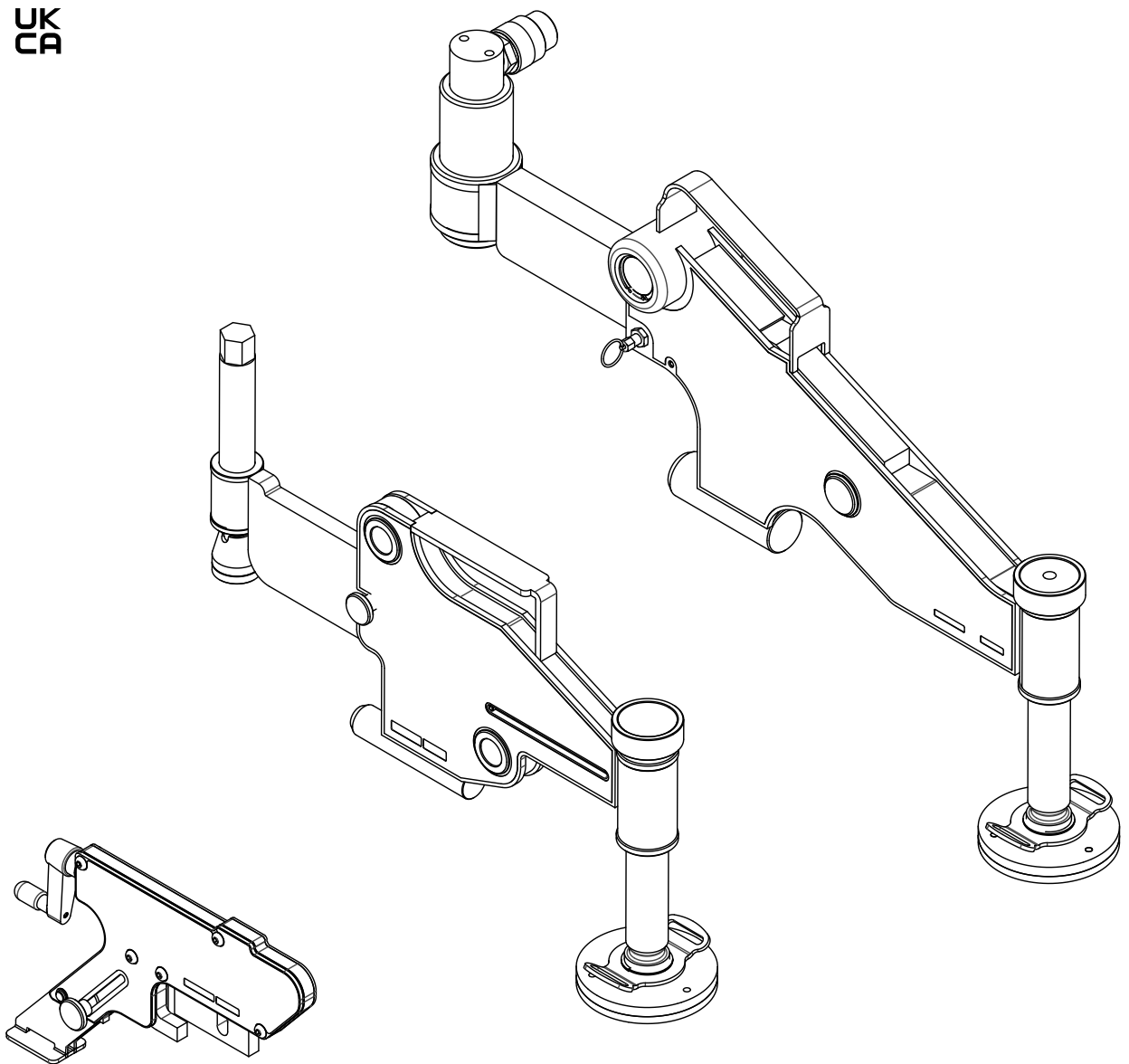
Enerpac FA1TMSTD (ATM2), FA4TMSTD (ATM4), FA9TESTD (ATM9) 法兰对齐工具

文档编号:L4769

文档修订版:C

文档修订日期:2024 年 2 月 22 日

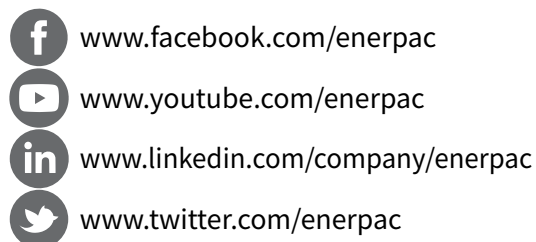
文档语言:英文 ZH



 为减少受伤风险,用户使用前必须阅读并理解本文档。

简介

Enerpac 致力于提供高压液压工具、控制力产品、便携式机械加工、现场服务和重载精确定位解决方案，是行业的全球市场领导者。作为拥有 110 年历史的领先创新企业，Enerpac 帮助移动和维护世界上多个最大型建筑物。对于航空航天、基础设施、制造、采矿、油气和发电等行业，安全性和精度是至关重要的要求。行业专业人员依赖 Enerpac 提供的高质量工具、服务和解决方案。如需其他信息，请访问 www.enerpac.com。

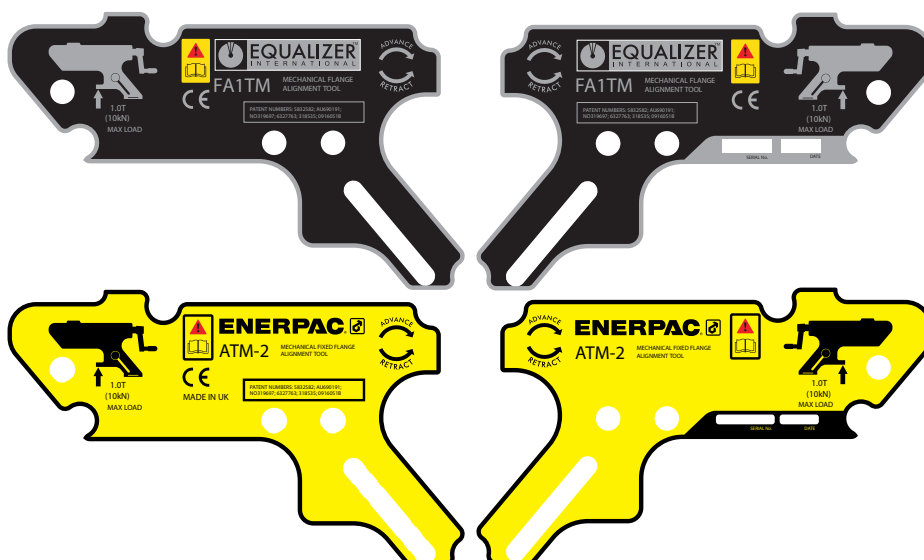


质保

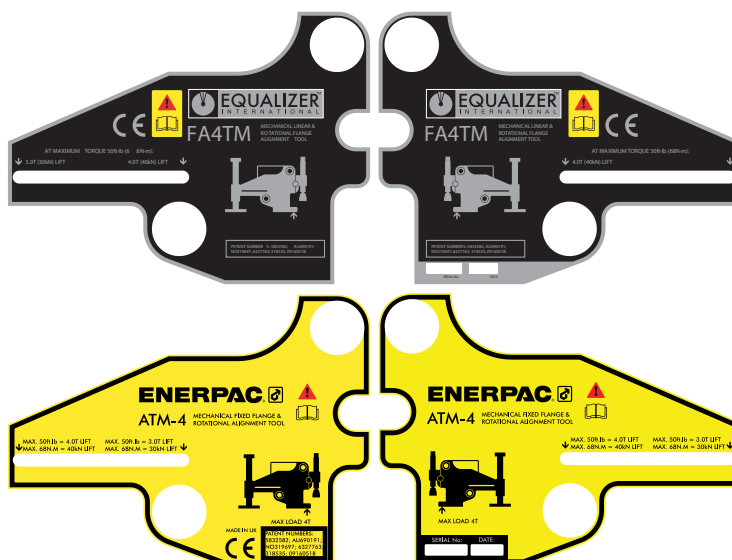
有关产品保修的条款和条件，请参阅 Enerpac 全球保修文档。在 www.enerpac.com 中也提供了此类保修信息。

铭牌

FA1TMSTD (ATM2)



FA4TMSTD (ATM4)





可选语言

L4769 提供以下语言, 如需副本, 请访问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.
- Inne wersje językowe można znaleźć na stronie 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, 请访问 www.enerpac.com。

目录

1. 安全	4
1.1 安全预防措施	4
2. 合规声明	6
2.1 国家和国际标准合规	6
3. 功能和组件	6
3.1 FA1TMSTD (ATM2) 功能图	6
3.2 FA4TMSTD (ATM4) 功能图	7
3.3 FA9TESTD (ATM9) 功能图	7
3.4 工具功能	8
3.5 应用范围	8
3.6 FA4TMSTD (ATM4) 工具功能	8
3.7 套件内产品	9
4. 技术产品数据	10
4.1 FA1TMSTD (ATM2) 尺寸	10
4.2 FA4TMSTD (ATM4) 尺寸	11
4.3 FA9TESTD (ATM9) 尺寸	12
5. 应用范围	13
6. 操作	16
6.1 法兰错位测定程序	16
6.2 横向错位	16
6.3 旋转(扭曲) 错位	16
6.4 FA1TMSTD (ATM2) 操作	17
6.5 FA4TMSTD (ATM4) 操作	18
6.6 FA9TESTD (ATM9) 操作	20
7. 存放	22
7.1 存放和运输	22
7.2 长期存放 - 维护计划	22
8. 维护	23
8.1 FA1TMSTD (ATM2) 维护	23
8.2 FA4TMSTD (ATM4) 维护	23
8.3 FA9TESTD (ATM9) 维护	24
9. 零件清单	26
9.1 分解图 - FA1TMSTD (ATM2)	26
9.2 零件表 - FA1TMSTD (ATM2)	27
9.3 分解图 - FA4TMSTD (ATM4)	28
9.4 零件表 - FA4TMSTD (ATM4)	29
9.5 分解图 - FA9TESTD (ATM9)	30
9.6 零件表 - FA9TESTD (ATM9)	31
10. 故障排除	32
10.1 故障排除 - FA1TMSTD (ATM2)	32
10.2 故障排除 - FA4TMSTD (ATM4)	32
10.3 故障排除 - FA9TESTD (ATM9)	33

1. 安全

请认真阅读所有说明。为避免造成人身伤害、产品和/或其他物资的损坏，请遵守所有建议的安全预防措施。Equalizer 对因不安全使用、缺乏维护或操作不当所造成的损失和伤害不承担任何责任。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 Equalizer 或当地的 Equalizer 经销商，获取相关说明。

请保存这些说明书，便于将来使用。

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，获取有关 Equalizer 液压安全课程的详情。

本手册采用安全警告符号、信号、用词和安全信息系统，针对特定危险警示用户。如未遵从此类说明，可能导致死亡或严重人身伤害，以及设备或其它财产损失。



安全警告符号贯穿于本手册全文。用于警示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一同使用，后者用于提醒用户注意安全信息或财产损失情况，并指定了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 表示若不加以避免将会造成死亡或严重人身伤害的危险情况。

警告 表示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 表示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 表示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，安全警告符号不可与此信号词同时使用。

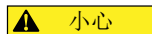
1.1 安全预防措施

警告

如未遵守以下预防措施，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。

- 在操作工具或准备使用之前，请通读并彻底理解本手册中的安全预防措施和说明。始终遵守所有的安全预防措施和说明，包括本手册程序中所包含的内容。
- 确保操作员已圆满完成了工作环境的安全入职培训。操作员应对控制装置有彻底的了解，并掌握了工具的正确使用方法。
- 操作使用液压设备时，应穿戴个人防护装备。务必佩戴护目镜。安全装备如防尘口罩、防滑鞋、硬质安全帽、手套或听力防护设备（根据需要使用）能降低人身伤害风险。防护服不得有碍于工具的安全操作或限制同事之间的交流。
- 操作步骤随系统配置不同而不同。操作泵、阀和其他所有与工具一起配套使用的设备时，务必阅读、遵守并彻底理解所有生产商说明。遵守生产商手册中的所有安全预防措施。仅可用于设备的设计用途。
- 为将人身伤害风险降至最低，应在作业期间保持手部和脚部远离该工具和工件。
- FA (ATM) 系列的最大允许压力为 10,000 psi [690 bar]。切勿超出此压力设置。
- 切勿让设备过载。系统工作压力不得超过系统中额定压力最低的元件额定压力。
- 切勿在受损软管上施加压力，否则会导致管道破裂。
- 对有磨损或破损的零件须立刻予以更换。仅可采用来自获得认证的经销商或服务中心的 Equalizer 原厂零件。Equalizer 部件均经专门设计制造，适用于其用途。

- 请勿尝试搬动带压软管或快换接头；泄漏的带压油液能够穿透皮肤，从而造成严重伤害。如果怀疑有油液穿透皮肤的情况，请立即就医。
- 仅对完整和完全连接的液压系统加压。请勿对仍有快换接头未连接的液压系统进行加压。
- 快换接头断开前，确保液压回路的压力为零。
- 确保系统处于压力条件下时，不会出现无人照看的情况。系统带压情况下，切勿站在工具施力方向上。此处为危险区域。系统带压期间，必须保证这一区域全程无任何人员停留。
- 将泵站置于稳当、平整的水平表面上。使用隔离绳圈起工作区域，并放置警告标识。
- 切勿损坏泵站泄压安全阀。
- 切勿卸下仪表盖（如配有）。
- 检查校准证书的日期。如果重新校准日期已过，则必须重新校准仪表。
- 如果空气供应中断，则关闭泵站空气切断阀。
- 切勿撞击已加压或已有负载的工具。部件在拉力作用下可能会挤出，从而变成危险的抛射体。受压液压油也可能失控释放。
- 建议在系统内安装压力表监测工作压力，以便操作员监测系统内情况。
- 需注意，使用安全索时，应避免卷绕到身体相应部位处。



如未遵守以下预防措施，可造成轻度或中度人身伤害。还可能导致财产受损。

- 请务必保护各组件免受各种外来因素而受损，例如高温、明火、移动的机械部件、锋利边缘和腐蚀性化学物质等。
- 请注意勿使液压软管扭结或弯折。弯曲或扭结能够造成严重的备用压力问题，并造成软管破裂。请保护软管不因物体坠落而受损；锋利物体的冲击可能造成软管编织层结构出现内部受损。请保护软管不受挤压，例如过重物体或车辆的轧压；否则会导致软管因受损而发生破裂。

- 请勿通过拉拽软管或抓握接头的方式来提起液压设备。仅可利用专门的手提把手。
- 使用液压工具之前，应按照本手册说明进行润滑。仅可使用已经过认证的高品质润滑剂，且必须按照润滑剂制造商的说明进行使用。
- 仅可使用专用的系固点来系固安全索。请勿将安全索系固至塑料手柄上。

注意

如果不遵守并符合以下预防措施，则可能导致财产损坏和/或致使产品保修失效。

- 只能由具备资质的液压技术人员维护液压设备。如需维修服务，请联系您所在地区的 Enerpac 授权服务中心。
- 强烈建议操作员始终使用 Equalizer 泵和软管。
- 务必使用 Equalizer 替换零件。
- 务必遵守本手册中包含的检验和维护说明。使用后定期进行检查和维护。
- 使用隔离绳圈起工作区域，并放置警告标识。
- 为帮助确保实现适当操作和最佳性能，强烈建议使用 Equalizer 液压油。
- 该工具受到的震动总值不得超过 2.5 m/s²。

2. 合规声明

2.1 国家和国际标准合规

•FA1TMSTD (ATM2) •FA4TMSTD (ATM4)
•FA9TESTD (ATM9)



这些工具均满足
CE 和 UKCA 要求。

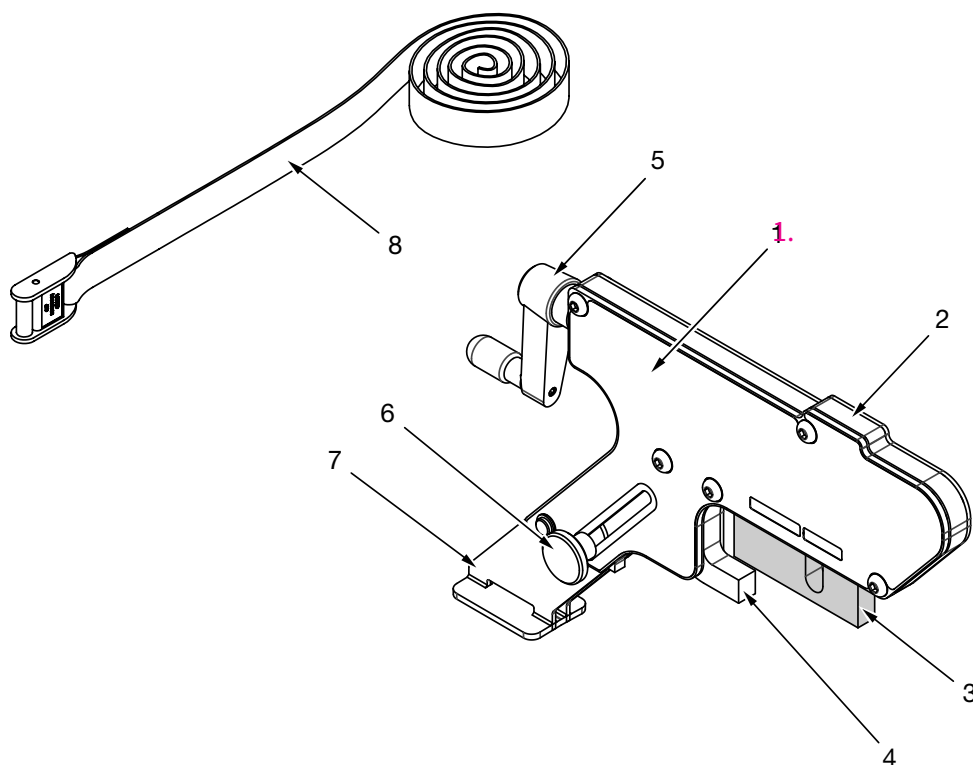
Equalizer 声明该产品已经过测试, 确认符合相关适用标准的要求, 该产品满足全部欧盟和英国相关要求。

EU 声明和 UK 自行声明文件均随附每次发货提供。

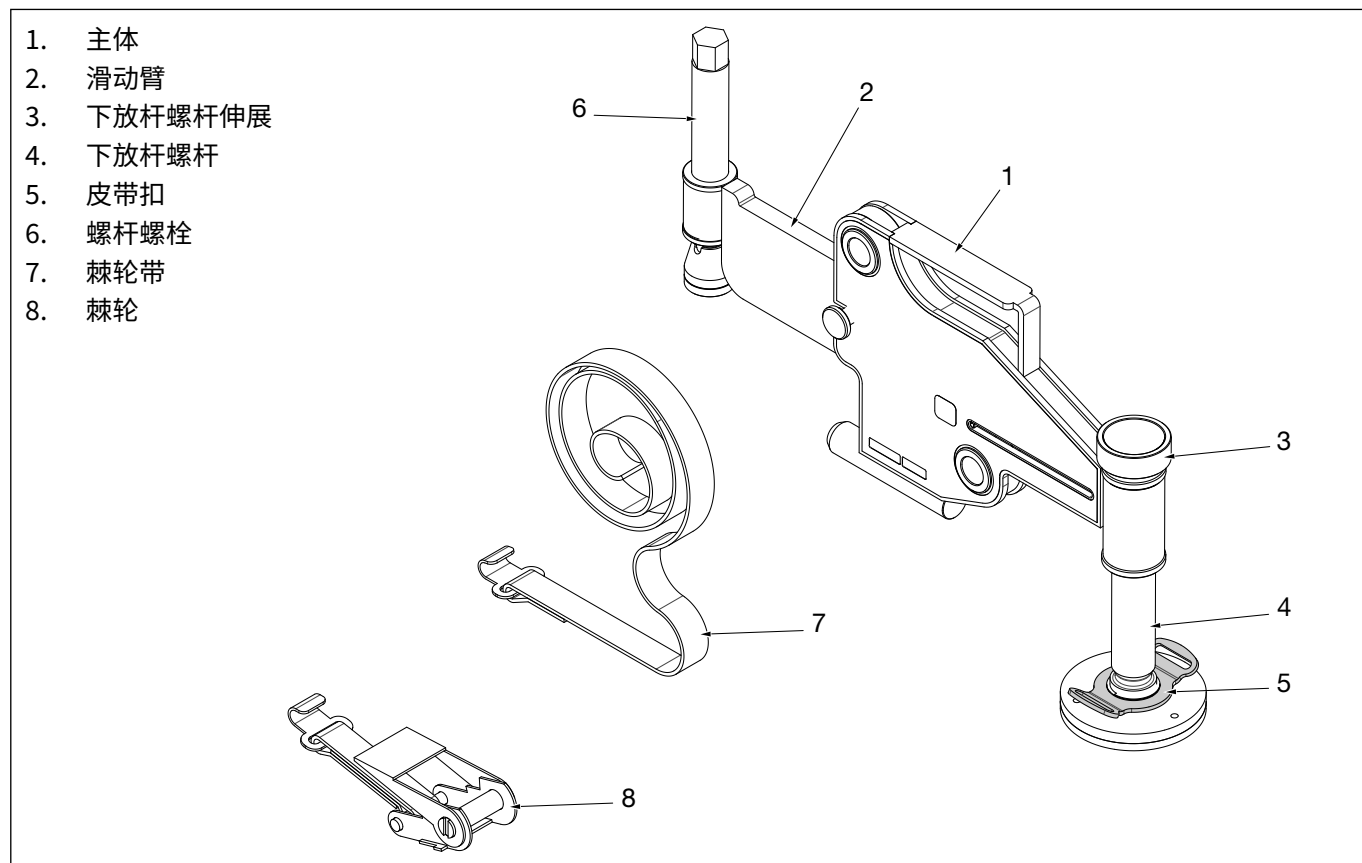
3. 功能和组件

3.1 FA1TMSTD (ATM2) 功能图

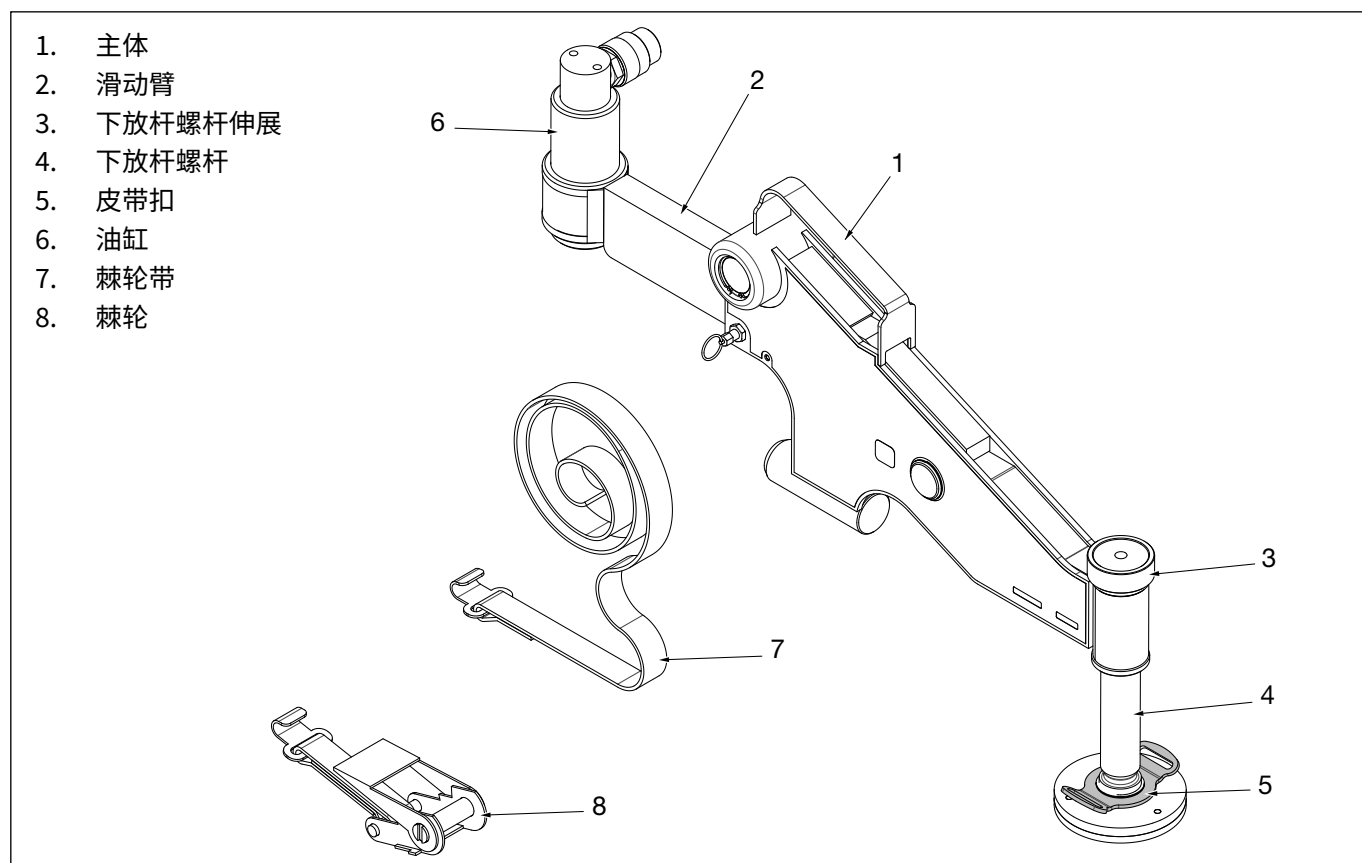
1. 盖板
2. 主体框架
3. 驱动楔
4. 吊钩
5. 曲柄手柄
6. 释放旋钮
7. 下放杆
8. 棘轮带



3.2 FA4TMSTD (ATM4) 功能图



3.3 FA9TESTD (ATM9) 功能图



3.4 工具功能

3.4.1 FA1TMSTD (ATM2) 对准力

工具的最大对准力 = 1 T [10 kN]

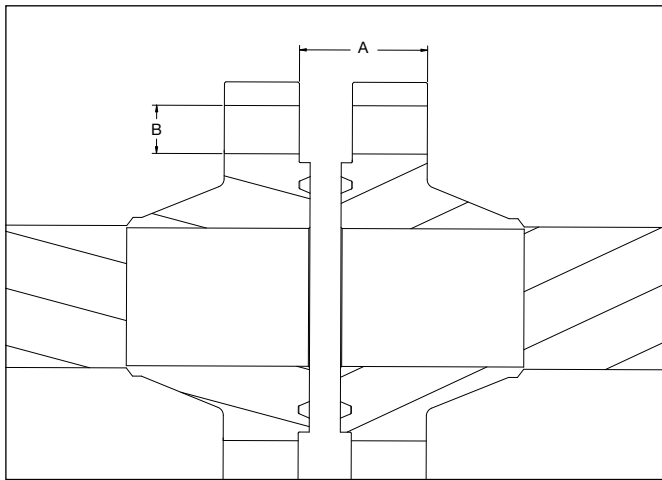
3.4.2 FA4TMSTD (ATM4) 对准力

50 ft·lb [68 Nm] 的最大 SWL 将产生 4 T [40 kN] 的对准力。

3.4.3 FA9TESTD (ATM9) 对准力

施加 10,000 psi [700 bar] 的液压压力时, 工具可施加 9 T [90 kN] 的对准力。

3.5 应用范围



3.5.1 FA1TMSTD (ATM2)

最小和最大法兰尺寸

尺寸 A: 必须为 0.55" 至 3.23" [14 mm 至 82 mm]。

尺寸 B: 螺栓孔直径必须为 0.63" [16 mm] 或以上。

3.5.2 FA4TMSTD (ATM4)

最小和最大法兰尺寸

尺寸 A: 必须为 1.18" 至 5.23" [30 mm 至 133 mm]。

尺寸 B: 螺栓孔直径必须为 0.94" [24 mm] 或以上。

3.5.3 FA9TESTD (ATM9)

最小和最大法兰尺寸

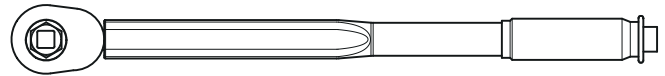
尺寸 A: 必须为 3.66" 至 8.98" [93 mm 至 228 mm]。

尺寸 B: 螺栓孔直径必须为 1.40" [35.5 mm] 或以上。

3.6 FA4TMSTD (ATM4) 工具功能

机械工具的操作

FA4TMSTD (ATM4) 对齐工具采用机械扭矩来推进螺杆螺栓并对齐法兰。利用附带的扭矩扳手施加扭矩, 精确控制所施加的扩张力。



扭矩扳手的用法

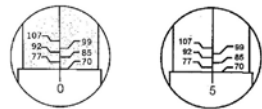
手握扭矩扳手, 逆时针旋转止动旋钮, 解开滚花手柄。

旋转滚花手柄, 选择扭矩设置, 直至显示所需的扭矩值。

例如, 将扭矩扳手设置为 46 Nm: 旋转滚花手柄至精刻度上的 0 对齐基准刻度上的 40 Nm; 进一步稍微旋转至精刻度上的 6 对齐中心线。



英制扭矩 [ft·lb] 设定方法完全一样。



顺时针转动止动旋钮即可锁定手柄。握把锁定时切勿试图旋转它。

将附带的套筒安装至扭矩扳手和工具上。

缓慢平稳地拉动手柄, 逐渐加大力度, 直到感觉或听到扭矩扳手发出“咔哒”声, 这表示已达到所选扭矩值。扭矩扳手发出“咔哒”声后不要再加力。使用低扭矩设置时需特别小心。

扭矩扳手的维护

扭矩扳手储存前或使用期间, 将扭矩扳手的扭矩选为最低值。

如要清洁扭矩扳手, 应使用湿布轻轻擦拭。避免使用有害机械内部原装润滑器的清洗剂或溶剂。

3.7 套件内产品

3.7.1 FA1TMSTD (ATM2)

标准套件

1 x FA1TMSTD (ATM2) 工具

1 x 迷你棘轮带

1 x 说明书

包装箱尺寸:

7.1" x 13.0" x 8.7" [180.0 mm x 330.0 mm x 220.0 mm]

工具净重: 4.63 lb [2.1 kg]

套件总重: 5.07 lb [2.3 kg]

3.7.2 FA4TMSTD (ATM4)

标准套件

1 x FA4TMSTD (ATM4) 工具

1 x 50 ft·lb [68 Nm] 扭矩扳手和 22 mm 套筒

1 x 棘轮和皮带

1 x 说明书

1 x 手提箱

包装箱尺寸:

23.6" x 14.6" x 7.9" [600 mm x 370 mm x 200 mm]

工具净重: 19.0 lb [8.6 kg]

套件总重: 26.9 lb [12.2 kg]

3.7.3 FA9TESTD (ATM9)

标准套件

1 x FA9TESTD (ATM9) 工具

1 x 10,000 psi [700 bar] HP350S 液压手泵

1 x 78.74" [2.0 m], 10,000 psi [700 bar] 液压软管

1 x 棘轮和皮带

1 x 说明书

1 x 手提箱

包装箱尺寸:

920 mm x 520 mm x 210 mm [36.2" x 20.5" x 8.3"]

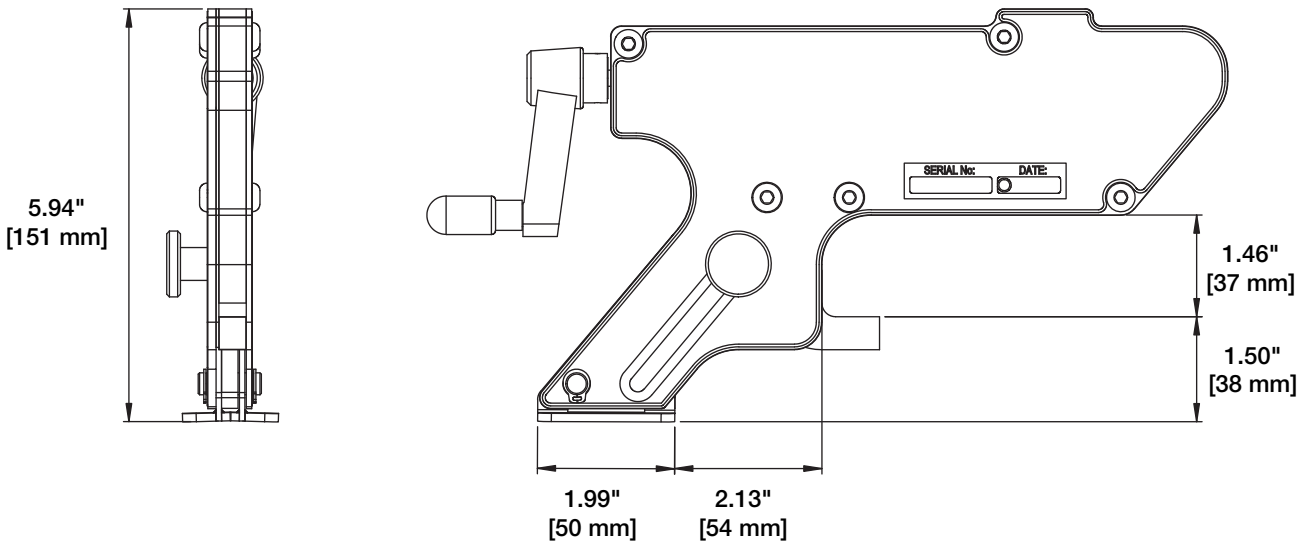
工具净重: 32.0 lb [14.5 kg]

套件总重: 58.4 lb [26.5 kg]

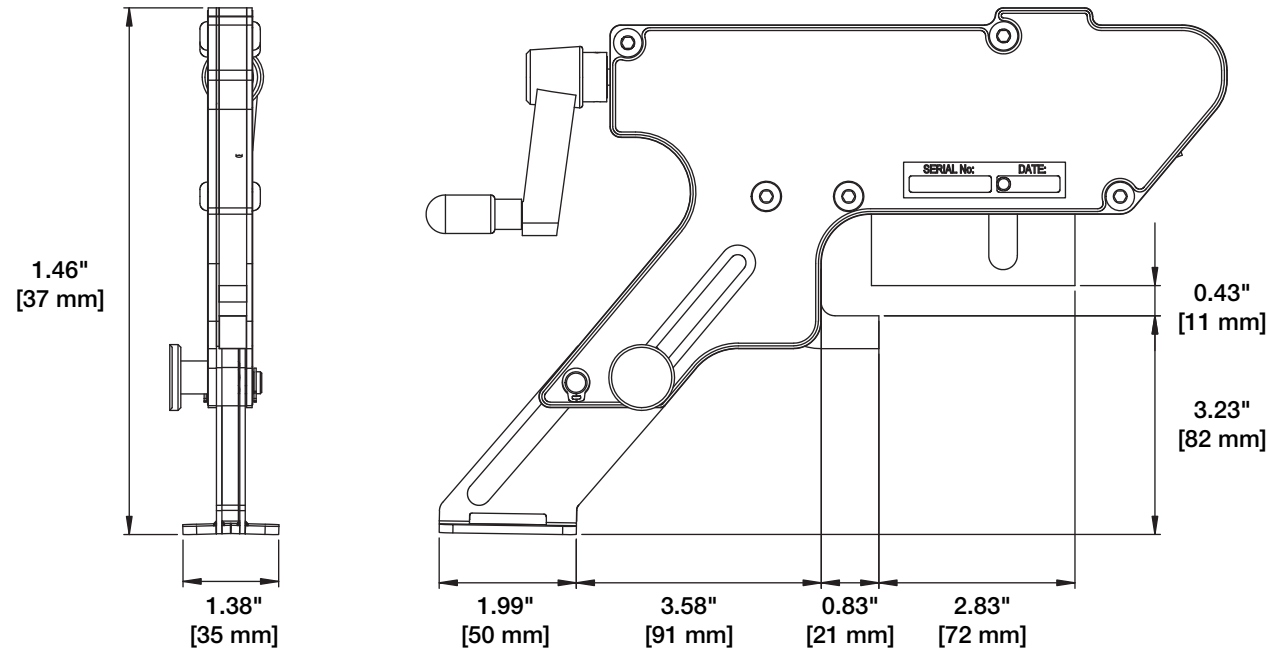
4. 技术产品数据

4.1 FA1TMSTD (ATM2) 尺寸

最小延伸

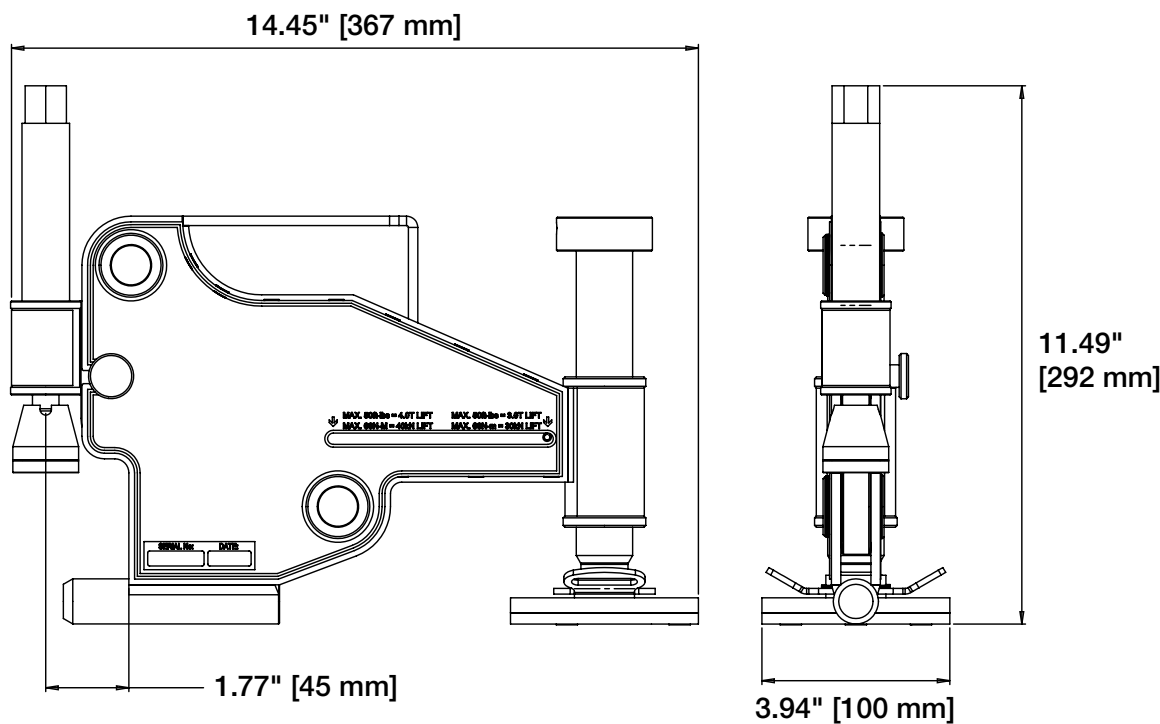


最大延伸

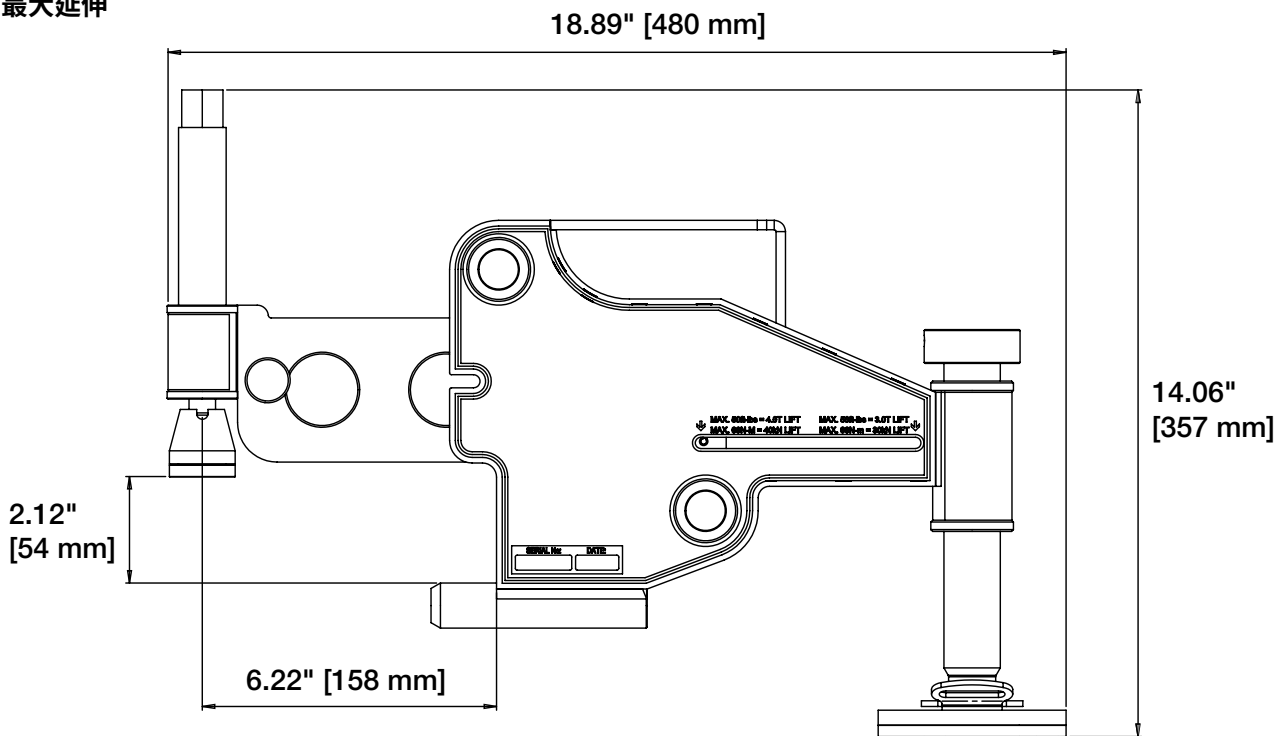


4.2 FA4TMSTD (ATM4) 尺寸

最小延伸

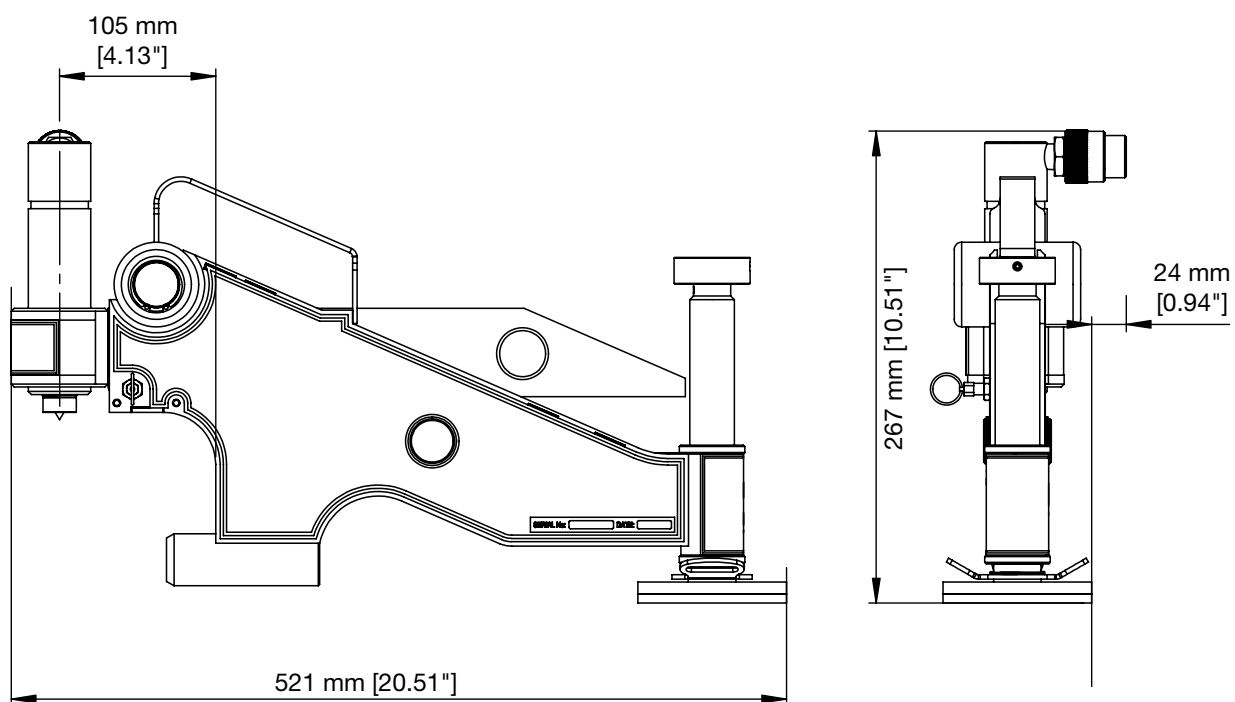


最大延伸

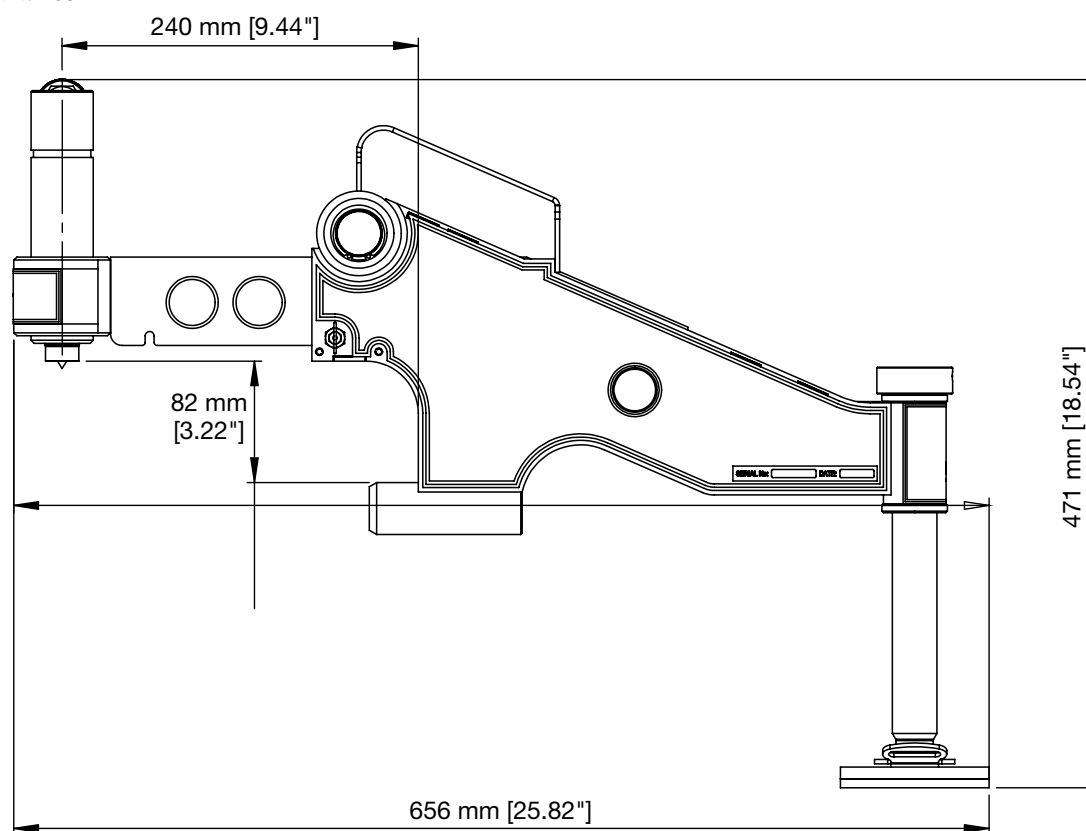


4.3 FA9TESTD (ATM9) 尺寸

最小延伸



最大延伸



BS10 法兰应用范围

等级 A	公称通径	3/2"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"	21"	22"	23"	24"	26"	27"	29"	30"	33"	35"	36"	39"	42"	45"	48"	54"	60"	66"	72"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	工具	FALTMSTD (ATM2)2																				FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)	FALTMSTD (ATM2)

	适于 ENERPAC FALTMSTD (ATM2) 工具
	适于 ENERPAC FALTMSTD (ATM4) 工具
	适于 ENERPAC FA9TESTD (ATM9) 工具
	不适用于任何 ENERPAC ATM 工具

注：所示型号 FALTMSTD (ATM2) 和 FALTMSTD (ATM4) 仅供参考。

API6BX 对焊法兰应用范围

等级 2K	公称通径	113-16"	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)		FA4TMSTD (ATM4)		FA9TESTD (ATM9)						
等级 3K	公称通径	113-16"	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)		FA4TMSTD (ATM4)		FA9TESTD (ATM9)						
等级 6K	公称通径	113-16"	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"
	工具	FA4TMSTD (ATM4)		FA9TESTD (ATM9)								

API6B 对焊法兰应用范围

等级 2K	公称通径	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"	21 1-4"
	工具	FALTMSTD (ATM2)		FA4TMSTD (ATM4)								
等级 3K	公称通径	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"	21 1-4"
	工具	FALTMSTD (ATM2)		FA4TMSTD (ATM4)		FA9TESTD (ATM9)						
等级 6K	公称通径	21-16"	29-16"	31-8"	41-16"	51-8"	71-16"	9"	11"	13 5-8"	16 3-4"	21 1-4"
	工具	FALTMSTD (ATM2)		FA4TMSTD (ATM4)		FA9TESTD (ATM9)						

5. 应用范围

ASME B16.5 法兰应用范围

等级 150	公称通径	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
等级 300	公称通径	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
等级 400	公称通径	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
等级 600	公称通径	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
等级 900	公称通径	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)	FA4TMSTD (ATM4)												FA9TESTD (ATM9)		
等级 1500	公称通径	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)	FA4TMSTD (ATM4)												FA9TESTD (ATM9)		
等级 2500	公称通径	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)	FA4TMSTD (ATM4)												FA9TESTD (ATM9)		

ASME B16.47 法兰应用范围

等级 150	公称通径	22"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具	FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)		
等级 300	公称通径	22"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具	FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)		
等级 400	公称通径	22"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具	FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)		
等级 600	公称通径	22"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具	FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)		
等级 900	公称通径	22"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具	FA9TESTD (ATM9)												

DIN 对焊法兰应用范围

等级 PN16	公称通径	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													
等级 PN25	公称通径	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													
等级 PN40	公称通径	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													
等级 PN54	公称通径	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"	14"	16"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													
等级 PN100	公称通径	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"	14"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													
等级 PN160	公称通径	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"
	工具	FA1TMSTD (ATM2)													

	适用于 ENERPAC FA1TMSTD (ATM2) 工具
	适用于 ENERPAC FA4TMSTD (ATM4) 工具
	适用于 ENERPAC FA9TESTD (ATM9) 工具
	不适用于任何 ENERPAC ATM 工具

注:所示型号 FA1TMSTD (ATM2) 和 FA4TMSTD (ATM4) 仅供参考。

SPO 法兰应用范围

等级 150	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FALTMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
等级 300	工具											FALTMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FALTMSTD (ATM2)										FA4TMSTD (ATM4)					
等级 600	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
等级 900	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
等级 1500	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
等级 2500	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
等级 5000	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
等级 7500	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
等级 10000	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
等级 15000	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					
	工具公称 通径	2 1/2"	3 1/2"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	42"	44"	46"	48"
	工具											FA4TMSTD (ATM4)										FA9TESTD (ATM9)					

	适于 ENERPAC FALTMSTD (ATM2) 工具
	适于 ENERPAC FA4TMSTD (ATM4) 工具
	适于 ENERPAC FA9TESTD (ATM9) 工具
	不适用于任何 ENERPAC ATM 工具

注:所示型号 FALTMSTD (ATM2) 和 FA4TMSTD (ATM4) 仅供参考。

6. 操作

6.1 法兰错位测定程序

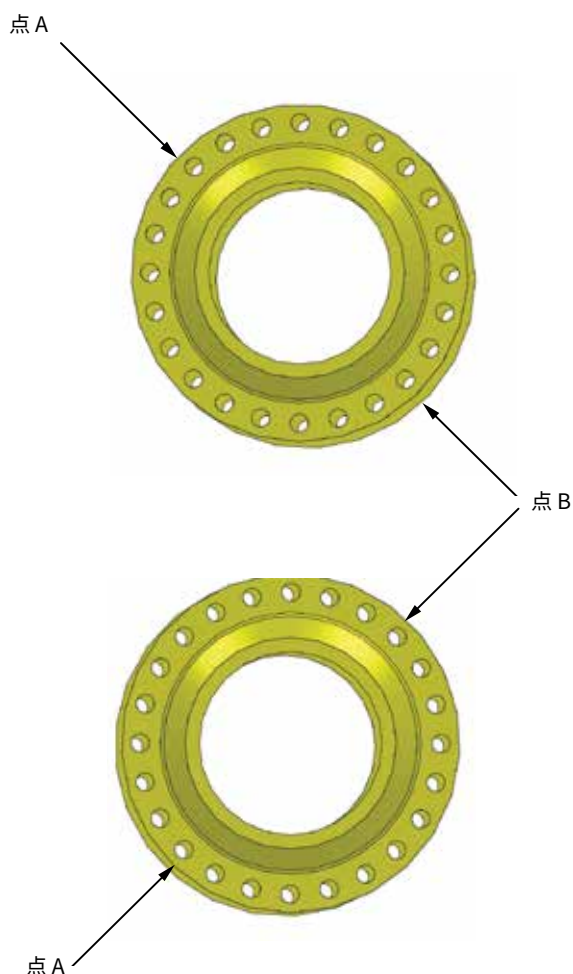
进行错位测定程序之前,不得将要使用的工具装到法兰接头上。

6.2 横向错位

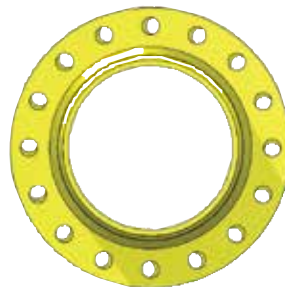
1. 松开并取下法兰周围的螺栓(每隔一个)。继续拆除,直到出现错位。

法兰法兰一旦断开,就可能在法兰圆周任一点或在任何方向跳起并发生错位。直到只剩几个螺栓时才会发生错位。

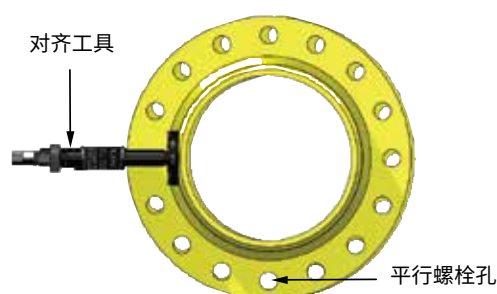
2. 此时,任何错位的方向均变得明显。对齐工具应该安装在最大错位点处(如下图所示的点 A 或 B)。



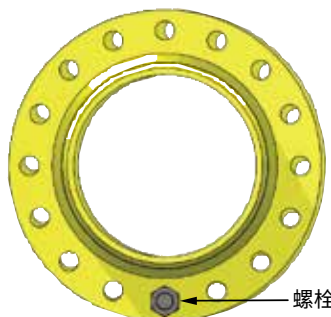
在这种情况下,因为所有螺栓孔都出现相同程度的错位,可以将对齐工具安装到最容易接近的点上。



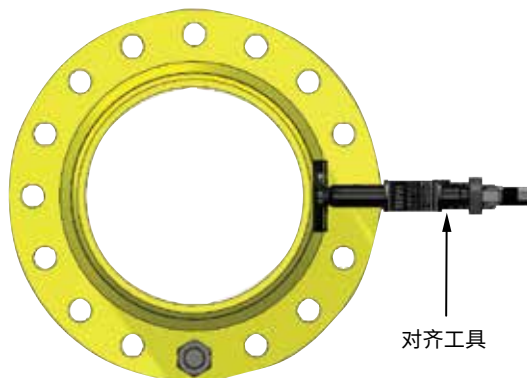
1. 将对齐工具连接到最容易接近/最方便的点处(如剖面图所示),然后推动错位法兰,直到一对螺栓孔对准。



2. 将螺栓插入对准的螺栓孔中,松开对齐工具。载荷将转移至螺栓上。



3. 在法兰周围的其他点重复第 1 步和第 2 步,直到剩下的所有螺栓孔对准,可以插入其余的螺栓。



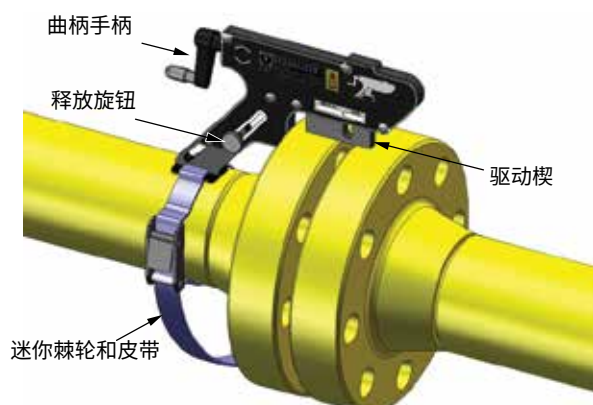
6.3 旋转(扭曲)错位

如果法兰的外圆周已对准,但操作人员无法将螺栓装入任何两个相应的螺栓孔中,则可能发生旋转错位。

6.4 FA1TMSTD (ATM2) 操作

6.4.1 FA1TMSTD (ATM2) 通用指南

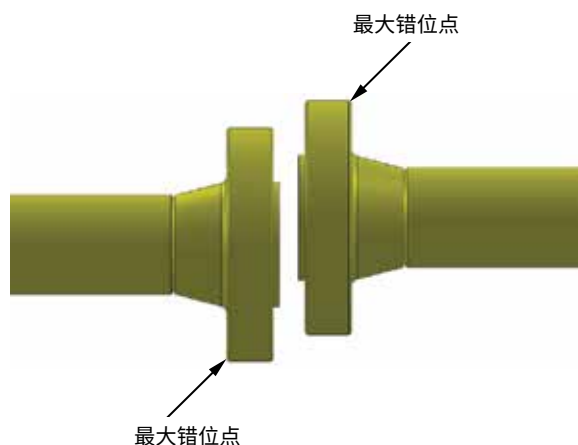
1. 将 FA1TMSTD (ATM2) 的吊钩完全插入最大错位点处的螺栓孔，固定到两个法兰的下部。
2. 松开下放杆释放旋钮，将下放杆向下调整到管道上，同时工具在螺栓孔内保持水平。
3. 然后将下放杆释放旋钮拧紧。
4. 将皮带和皮带扣连接到下放杆和周围的管道上，增加安全性。
5. 然后顺时针转动曲柄手柄，直到驱动楔接触对面法兰的圆周。



6.4.2 FA1TMSTD (ATM2) 启动工具

执行法兰错位测定程序 (见第 6.1 节到第 6.2 节)，确定最大错位点。

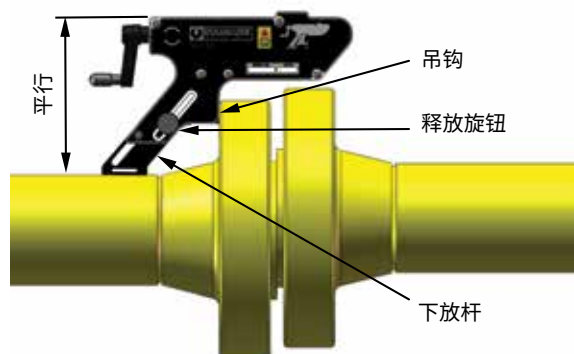
在本例中，最大错位点位于连接顶部和底部。



将吊钩插入最大错位点处的螺栓孔。

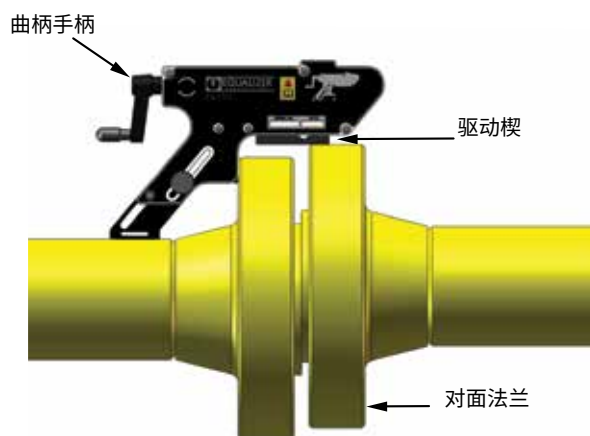
逆时针松开释放旋钮，将下放杆向下调整到管道上。

调整期间，工具应在螺栓孔内保持水平。注：在操作期间，工具必须与管道平行。

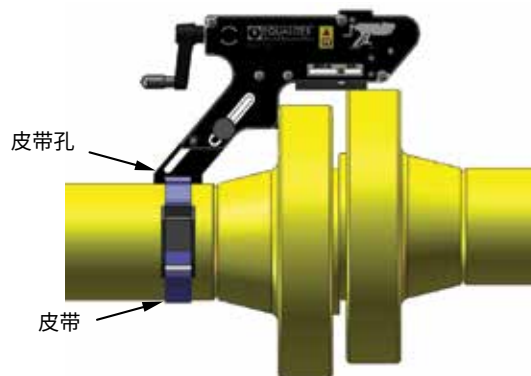


然后将下放杆释放旋钮拧紧。

顺时针旋转曲柄手柄，直到驱动楔与对面法兰接触为止。

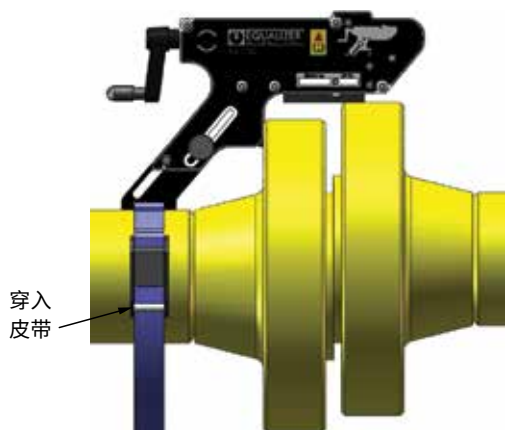


如图所示，将皮带穿过下放杆底部的孔。

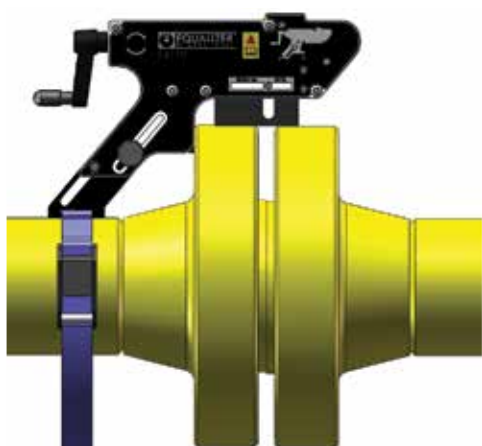


如图所示，将皮带的开口端穿入皮带扣机构。

合上搭扣, 固定皮带。



现在一切都已固定, 顺时针转动手柄, 向对面法兰的圆周施加压力, 使法兰接头对准。



警告 曲柄手柄不要超过手压

完成对准后, 可将螺栓插入并拧紧。装回所有螺栓 (不包括 FA1TMSTD (ATM2) 所在螺栓孔的螺栓) 后, 按照与上述步骤相反的顺序拆卸工具。插入最后一个螺栓并拧紧。

警告 从法兰接头拆除时, 应小心不要掉下任何部件。此操作可防止操作员下肢或路人受伤

6.5 FA4TMSTD (ATM4) 操作

6.5.1 FA4TMSTD (ATM4) 通用指南

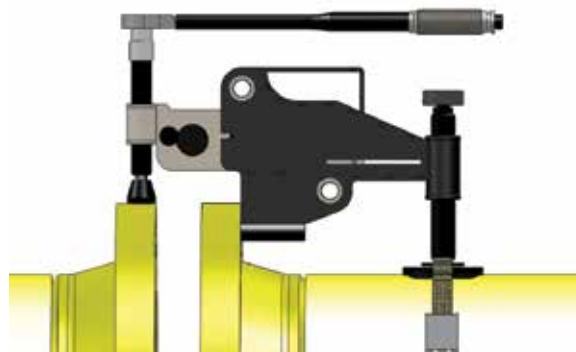
将 FA4TMSTD (ATM4) 的吊钩完全插入最大错位点处的螺栓孔, 固定到两个法兰的下部。

将下放杆向下调整到管道上, 同时工具在螺栓孔内保持水平。

松开翼固定螺丝, 让翼伸出来。

顺时针转动螺杆螺栓, 直到摩擦垫接触对面法兰的圆周。

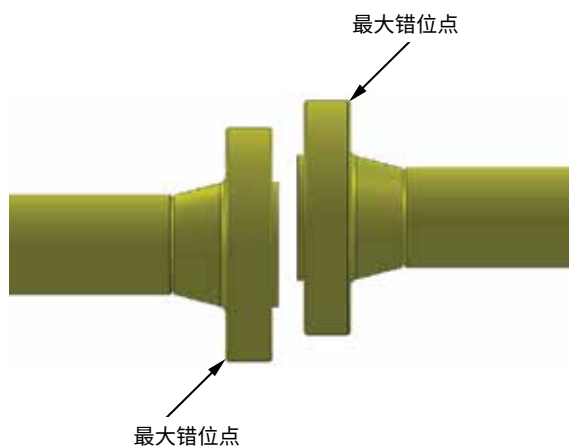
将扭矩扳手设置为 50 ft·lb [68 Nm] (最大值), 连接到螺杆螺栓上, 转动螺杆, 使法兰接头对准。



6.5.2 FA4TMSTD (ATM4) 启动工具

执行法兰错位测定程序 (见第 6.1 节到第 6.3 节), 确定最大错位点。

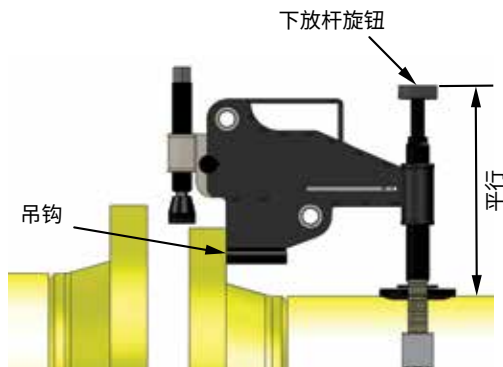
在本例中, 最大错位点位于连接顶部和底部。



把吊钩插入最大错位点处的螺栓孔。

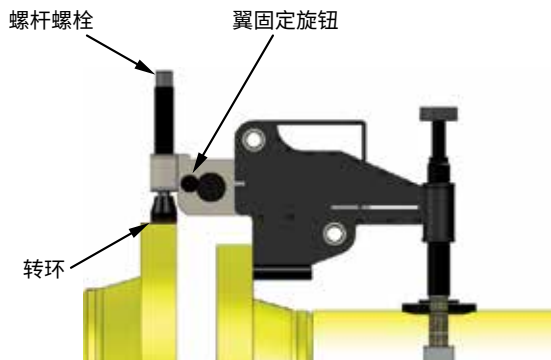
顺时针转动调整旋钮，将下放杆向下调整到管道上。调整期间，工具应在螺栓孔内保持水平。

注：工具必须始终与管道平行。

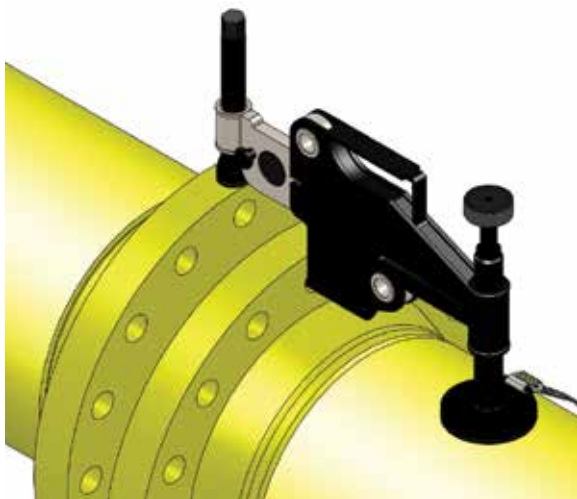


松开翼固定旋钮，将翼延伸到对面法兰上。

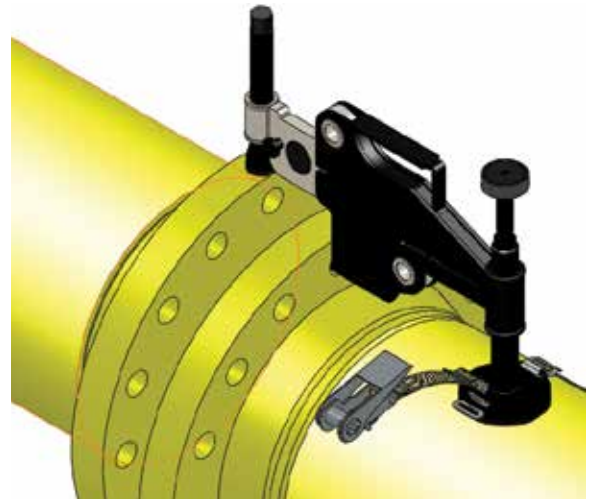
将螺杆螺栓旋转到对面法兰的表面上。确保工具水平放置，转环基座上的摩擦垫与对面法兰表面充分、均匀接触。



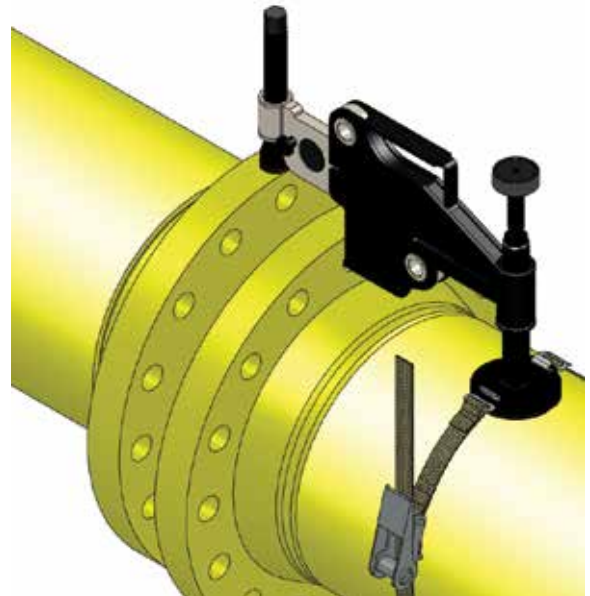
如图所示，将皮带的挂钩穿过底板顶部的皮带扣。



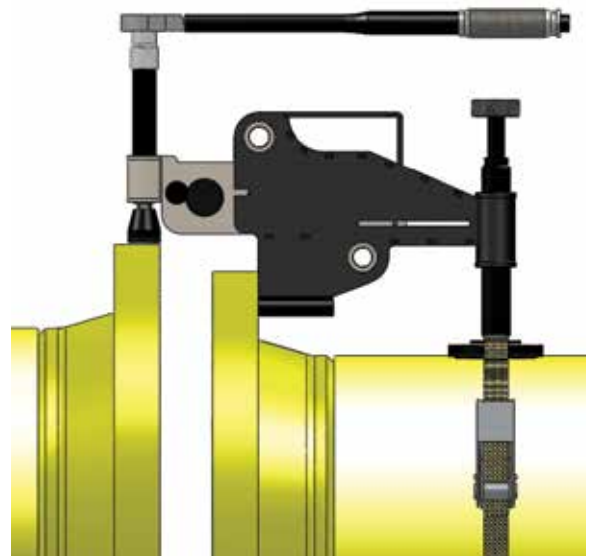
如图所示，现在将棘轮机构的挂钩穿过皮带扣的对侧。



如图所示，将皮带的开口端穿入棘轮机构。使用棘轮机构固定皮带。

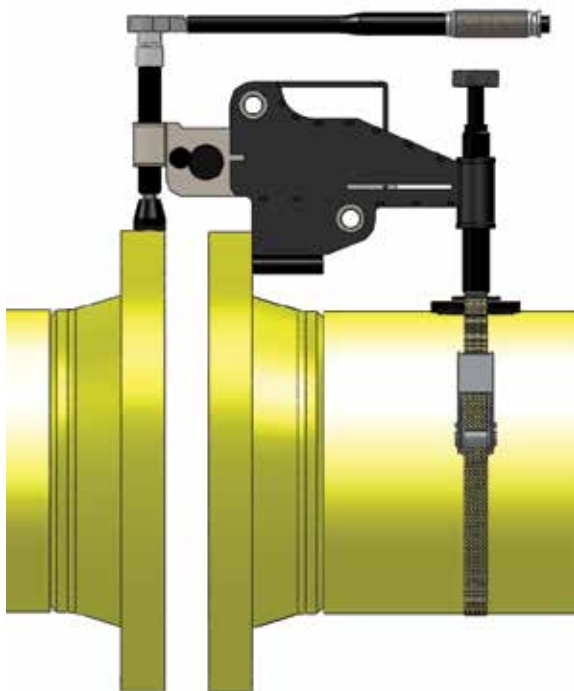


扭矩扳手应设置为 14 ft·lb [19 Nm]，然后连接到螺杆螺栓上。



顺时针拧紧螺杆螺栓,直到法兰对齐或扭矩扳手发出“咔嗒声”。

如果扭矩扳手发出咔嗒声,法兰仍然错位,将扭矩扳手调整到 24 ft·lb [33 Nm],继续对准,直到达到扭矩扳手的最大设置 50 ft·lb [68 Nm] 或法兰对准。



完成对准后,可将螺栓插入并拧紧。

装回所有螺栓(不包括 FA4TMSTD (ATM4) 所在螺栓孔的螺栓)后,按照与第 2 - 8 步相反的顺序拆卸工具。

插入最后一个螺栓并拧紧。

警告 最大安全工作负载是 50 ft·lb [68 Nm]。超过 50 ft·lb [68 Nm] 会造成工具损坏。

警告 从法兰接头拆除时,应小心不要掉下任何部件。此操作可防止操作员下肢或路人受伤。

6.5.3 FA4TMSTD (ATM4) 水下使用

水下使用 FA4TMSTD (ATM4):

FA4TMSTD (ATM4) 采用机械驱动,采取以下措施后可在水下使用:

由潜水员利用扭矩扳手对工具进行驱动。

将工具拆解,并立刻进行清洁和润滑,最大程度减少腐蚀。

6.6 FA9TESTD (ATM9) 操作

6.6.1 FA9TESTD (ATM9) 通用指南

将 FA9TESTD (ATM9) 的吊钩完全插入最大错位点处的螺栓孔,固定到两个法兰的下部。

将下放杆向下调整到管道上,同时工具在螺栓孔内保持水平。

应该松开释放旋钮,使翼能够伸展到所需的距离。

然后,顺时针方向旋转,将液压油缸向下调整到相对法兰的圆周上。

将液压软管和泵连接到油缸上,启动手动泵,使法兰对齐。

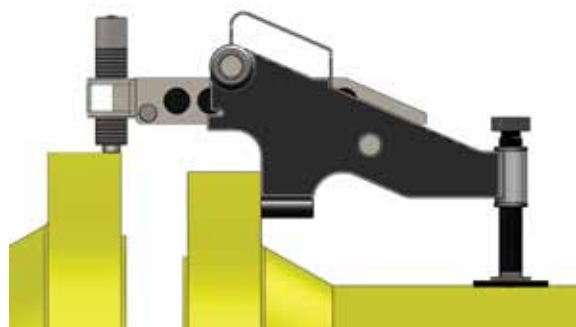
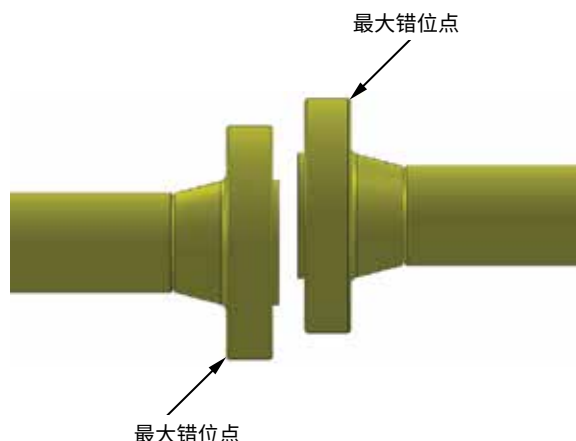


图 1:

6.6.2 FA9TESTD (ATM9) 启动工具

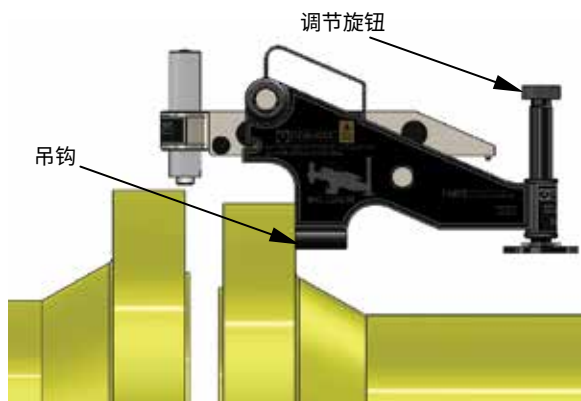
执行法兰错位测定程序(见第 6.1 节到第 6.3 节),确定最大错位点。

在本例中,最大错位点位于连接顶部和底部。



将吊钩插入最大错位点处的螺栓孔。

将下放杆向下调整到管道上(使用调整旋钮),同时吊钩在螺栓孔内保持水平。

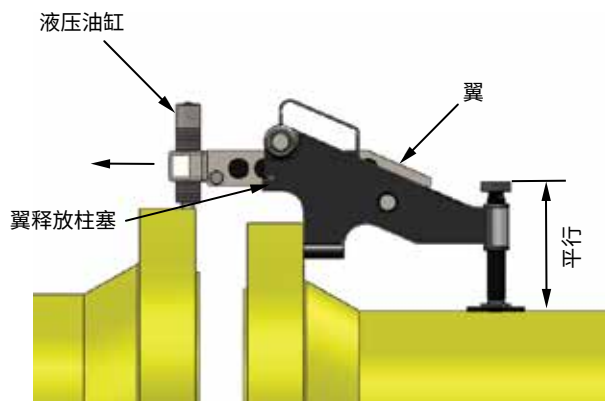


松开翼释放旋钮,将翼延伸到所需的距离。

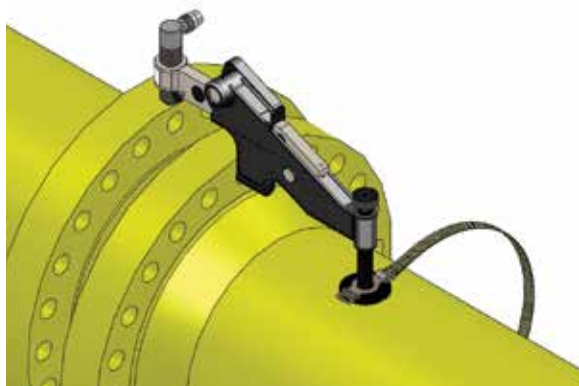
向下旋转液压油缸,直到油缸的底部位于对面法兰的表面上。

确保工具水平放置,油缸与对面法兰表面充分、均匀接触。

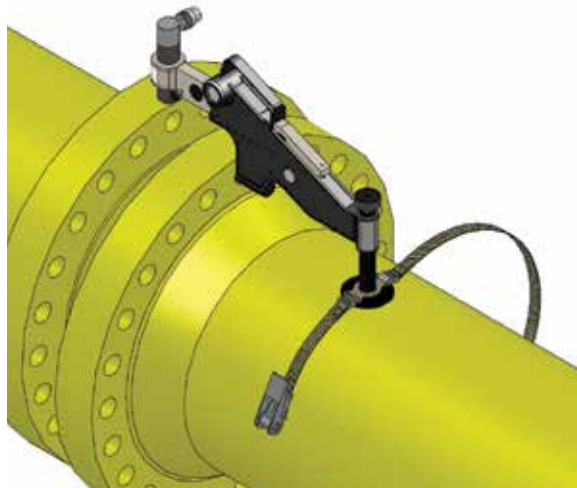
注:确保工具与管道平行。



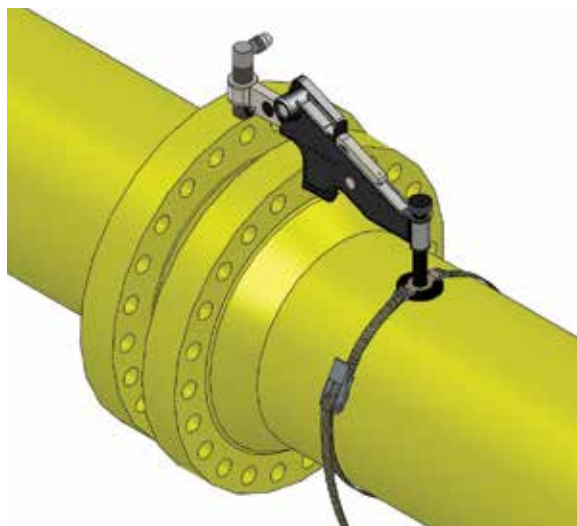
如图所示,将皮带的挂钩穿过底板。



如图所示,现在将棘轮机构的挂钩穿过对侧的底部。

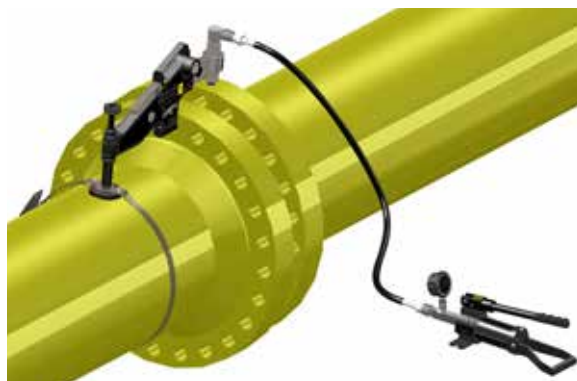


如图所示,将皮带的开口端穿入棘轮机构。使用棘轮机构固定皮带。



将液压泵连接至液压软管,然后将软管连接至液压调整油缸。

启动泵,直到接头对准。



完成对准后,可将螺栓插入并拧紧。

装回所有螺栓(不包括 FA9TESTD (ATM9) 所在螺栓孔的螺栓)后,按照与上述步骤相反的顺序拆卸工具。

插入最后一个螺栓并拧紧。



警告 从法兰接头拆除时,应小心不要掉下任何部件。此操作可防止操作员下肢或路人受伤。

6.6.3 FA9TESTD (ATM9) 水下使用

水下使用 FA9TESTD (ATM9):

FA9TESTD (ATM9) 采用单作用弹簧回位式液压油缸驱动,采取以下措施后可在水下使用:

- 将压力表和油路模块从 Equalizer 液压手动泵上拆下,将接头直接安装至泵出口(Equalizer 可应要求提供此配置的工具)。
- 将工具仍连接至 Equalizer 泵的上部。
- 将液压泵放卸阀完全打开,并保持该阀打开,直至携带工具抵达作业水深。这将使得压力达到平衡。
- 由潜水员利用手动泵对工具进行驱动。
- 扩张作业完成后,将放卸阀保持在全开位置,直至携带工具返回水面。

请注意,FA9TESTD (ATM9) 水下工具无法利用来自其上方的连接管路来操作使用。如果采用来自其上方的泵及液压管路,会导致液压油缸中回位弹簧提供的力不足以让工具返回闭合位置,因此使用该配置会导致标准液压工具无法正常工作且可能卡在原位。

7. 存放

7.1 存放和运输

Equalizer 工具应存放在凉爽干燥处。存放之前必须对工具进行清洁、保养和润滑。确保将工具存放在其原有包装箱内。

7.2 长期存放 - 维护计划

1. 使用干布擦拭各个部件,去除水分湿气。
2. 使用防锈剂涂抹各个表面和接触点。需要时,应涂抹覆盖部件的内部和外部。
3. 螺母和螺纹处也必须涂抹防锈剂。
4. 各表面的涂抹覆盖完成后,应将各单独部件密封存放在塑料袋或真空袋或透明热缩包装材料中。
5. 注意:包装袋/热缩材料必须透明,便于目视检查。使用热缩材料包装时,请注意确保工具/部件仍然目视可见。
6. 如果未采用真空包装,则应尽量将包装袋内的空气排出。
7. 将包装袋闭合密封后,请勿再次打开。任何目视检查均必须透过闭合密封的包装袋进行。如果包装袋被打开,则必须对部件进行干燥、重新涂抹并重新放入包装袋/热缩材料中密封。
8. 每次打开包装箱后,必须更换硅胶 [100g]。
9. 注意:根据空气湿度状况,应每周更换硅胶。
10. 30 天后以及之后每 30 天目视检查包装套件。封起包装箱之前,记得更换硅胶。

8. 维护

8.1 FA1TMSTD (ATM2) 维护

8.1.1 FA1TMSTD (ATM2) 检查

使用、存放或运输该工具之前,应进行彻底检查,确保分离器的完整性和状况良好。

检查应包括:

- 目视检查工具外部,检查是否有明显受损、退化或缺失的部件。

应在使用、存放或运输该工具之前,根据需要,按照说明进行清洁和保养。

8.1.2 FA1TMSTD (ATM2) 清洁

如要轻微清洁该工具,应使用湿布轻轻擦拭。

如果需要更为彻底的清洁(例如浸水后),则需按照以下步骤进行:

- 按照第 9 节的示意图,拆卸工具。
- 使用清洁剂,按照生产商说明,对部件进行清洁。
- 对部件进行冲洗,清除清洁剂残余。
- 让部件彻底干燥。

清洁过程完成后,立刻检查、保养并润滑工具。

8.1.3 FA1TMSTD (ATM2) 维修

更换出现磨损或损坏的零件。仅可使用来自获认证经销商或服务中心的 Equalizer 原厂部件。Equalizer 部件均经专门设计制造,适用于其用途。

使用、存放或运输之前,按照如下润滑步骤对所有移动零件进行润滑。

确保楔形、销钉和下放杆保持无沙砾,部件自由移动。

将工具直立固定在工作台上。

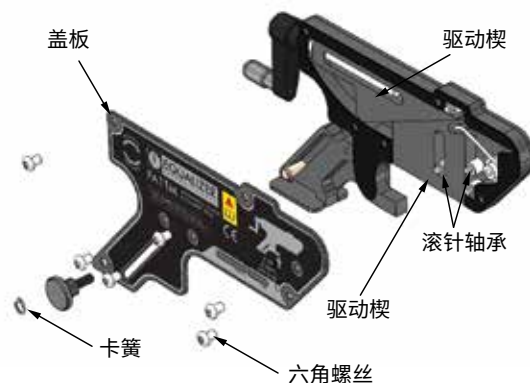
用小型一字螺丝刀撬出一个卡簧,然后松开 6 × 6mm 六角螺丝。

拆下盖板,并除去运动零件的任何污垢或腐蚀产物。

检查组件的磨损和损坏情况,必要时更换!如果没有损坏,则进行润滑,然后按照以上步骤相反的顺序重新组装。

推荐润滑脂:

- Rocol Sapphire Hi-Load 或同等优质高负载轴承润滑脂。



8.2 FA4TMSTD (ATM4) 维护

8.2.1 FA4TMSTD (ATM4) 检查

使用、存放或运输该工具之前,应进行彻底检查,确保分离器的完整性和状况良好。

检查应包括:

- 目视检查工具外部,检查是否有明显受损、退化或缺失的部件。

应在使用、存放或运输该工具之前,根据需要,按照说明进行清洁和保养。

8.2.2 FA4TMSTD (ATM4) 清洁

如要轻微清洁该工具,应使用湿布轻轻擦拭。

如果需要更为彻底的清洁(例如浸水后),则需按照以下步骤进行:

- 按照第 9 节的示意图,拆卸工具。
- 使用清洁剂,按照生产商说明,对部件进行清洁。
- 对部件进行冲洗,清除清洁剂残余。
- 让部件彻底干燥。

清洁过程完成后,立刻检查、保养并润滑工具。

8.2.3 FA4TMSTD (ATM4) 维修

更换出现磨损或损坏的零件。仅可使用来自获认证经销商或服务中心的 Equalizer 原厂部件。Equalizer 部件均经专门设计制造,适用于其用途。

使用、存放或运输之前,按照如下润滑步骤对所有移动零件进行润滑。

确保滚轮、销钉和翼保持无沙砾,滚轮自由转动。

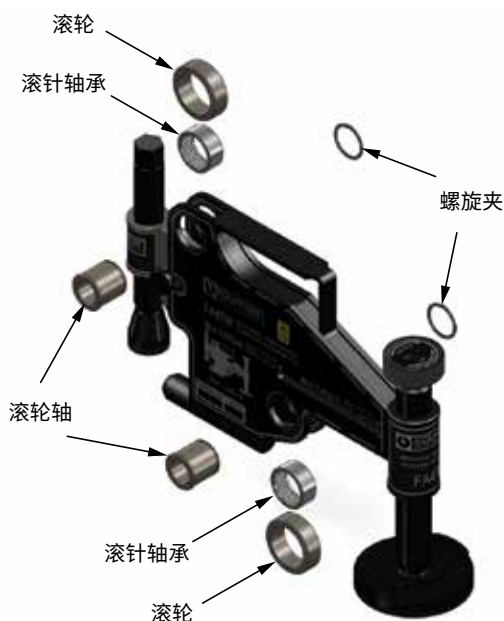
将工具直立固定在工作台上。

用小型一字螺丝刀撬出螺旋夹的末端,然后逆时针旋转并拆卸。

将滚轮轴滑出,拆下滚轮和轴承进行检查。

检查滚轮轴、滚轮和轴承是否损坏。如果没有损坏,则进行清洁和润滑,然后按照以上步骤相反的顺序重新组装。

推荐润滑脂:高负载轴承润滑脂,例如 Rocol Sapphire Hi-Load。



止推轴承确保无污垢和腐蚀,能够自由转动

使用渗透油(例如 WD-40 或类似产品),在止推板和转环之间喷油,如下所示。



使用工具对准法兰接头之前,确保止推板能够自由转动。



8.3 FA9TESTD (ATM9) 维护

8.3.1 检查

使用、存放或运输该工具之前,应进行彻底检查,确保分离器的完整性和状况良好。

检查应包括:

- 目视检查工具外部,检查是否有明显受损、退化或缺失的部件。

应在使用、存放或运输该工具之前,根据需要,按照说明进行清洁和保养。

8.3.2 清洁

如要轻微清洁该工具, 应使用湿布轻轻擦拭。

如果需要更为彻底的清洁 (例如浸水后), 则需按照以下步骤进行:

- 按照第 9 节的示意图, 拆卸工具。
- 使用清洁剂, 按照生产商说明, 对部件进行清洁。
- 对部件进行冲洗, 清除清洁剂残余。
- 让部件彻底干燥。

清洁过程完成后, 立刻检查、保养并润滑工具。

8.3.3 维修

更换出现磨损或损坏的零件。仅可使用来自获认证经销商或服务中心的 Equalizer 原厂部件。Equalizer 部件均经专门设计制造, 适用于其用途。

使用、存放或运输之前, 按照如下润滑步骤对所有移动零件进行润滑。

确保滚轮、销钉和翼保持无沙砾, 滚轮自由转动。

将工具放在工作台上并直立固定。

如图所示, 取下主体前部的两个弹簧销。



现在可以向前滑动机翼, 将机翼从主体上移除。



使用卡簧钳 (未示出) 拆除卡簧。



拆除轴和两个轴承。

检查轴承座、轴和滚针轴承是否有损坏、污垢或砂砾迹象。给轴和滚针轴承涂润滑脂之前, 要清洁表面。

推荐润滑脂 - Rocol 或 Sapphire Hi-Load。



从下轴上拆卸螺旋固定夹, 将轴从主体上滑出。

可通过工具上部拆除滚轮和滚针轴承, 如图所示。

检查滚轮、轴和滚针轴承是否有损坏、污垢或砂砾迹象。进行清洁, 然后给轴和滚针轴承涂少量润滑脂。

推荐润滑脂 - Rocol Sapphire Hi-Load 或同等高负载轴承润滑脂。

按照以上步骤相反的顺序重新组装。

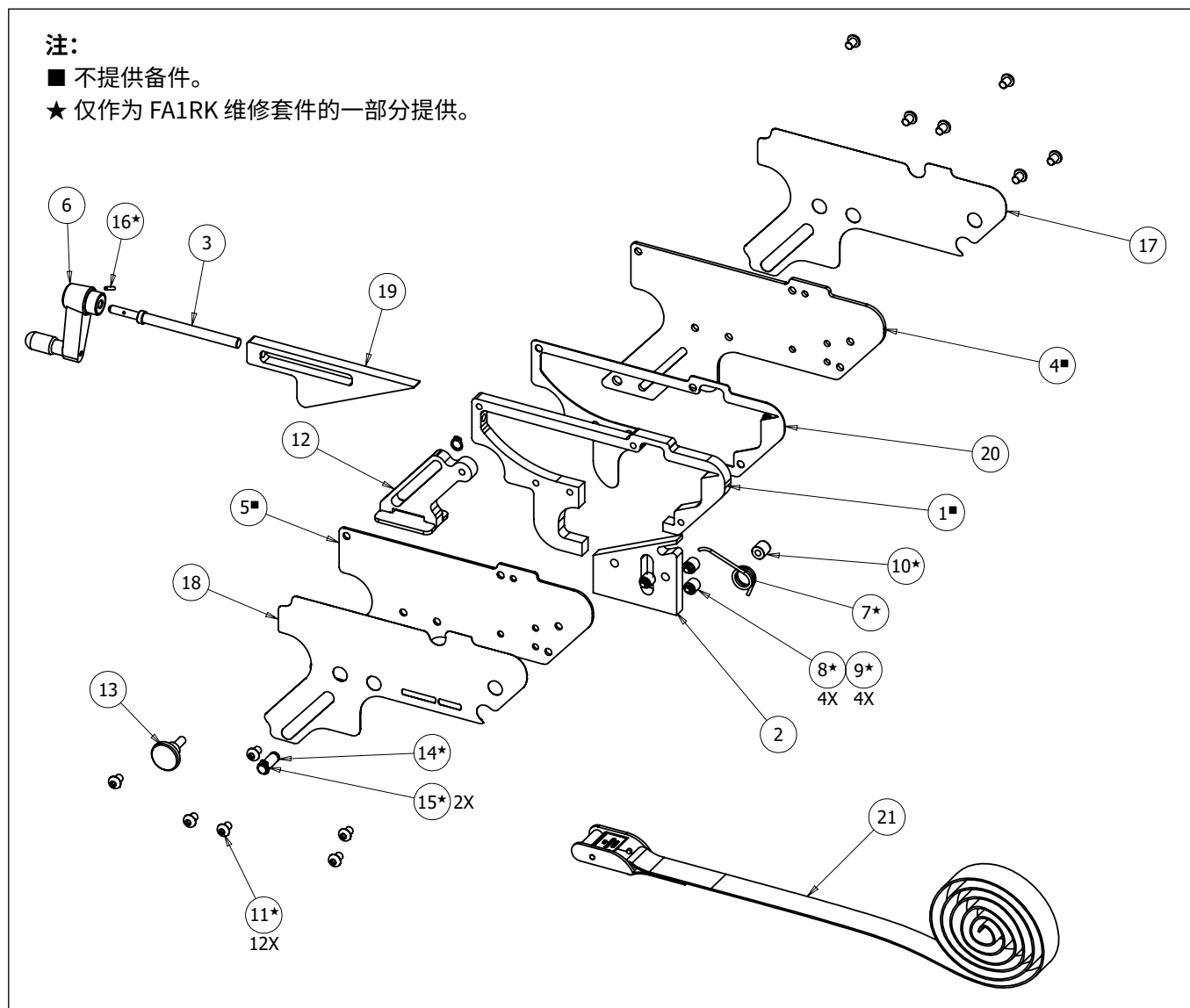
9. 零件清单

9.1 分解图 - FA1TMSTD (ATM2)

注：

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA1RK 维修套件的一部分提供。



9.2 零件表 - FA1TMSTD (ATM2)

零件	说明	数量	零件号
1	主体框架 (机加工)	1	■
2	驱动楔	1	210300-01
3	驱动螺杆 AS.	1	210400-01
4	底板 (3mm)	1	■
5	盖板 (2mm)	1	■
6	曲柄手柄	1	210600-01
7	扭转弹簧	1	★
8	滚针轴承	4	★
9	轴承轴	4	★
10	弹簧芯轴	1	★
11	M6x8 GR10.9 SCKT FL.BT.螺丝	12	★
12	下放杆 AS.	1	211800-01
13	M6 释放旋钮	1	230203-01
14	下放杆销 8mm	1	★
15	弹簧圈 8mm	2	★
16	碳钢弹簧销 2x16mm	1	★
17	主体 Equalizer 贴纸 (左)	1	070280-01
	主体 Enerpac 贴纸 (左)	1	EN070280-01
18	主体 Equalizer 贴纸 (右)	1	070281-01
	主体 Enerpac 贴纸 (右)	1	EN070281-01
19	驱动楔 (机加工)	1	210100-01
20	调整垫片	1	211600-01
21	800kg 迷你棘轮带	1	220800-01

注:

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA1RK 维修套件的一部分提供。

9.3 分解图 - FA4TMSTD (ATM4)

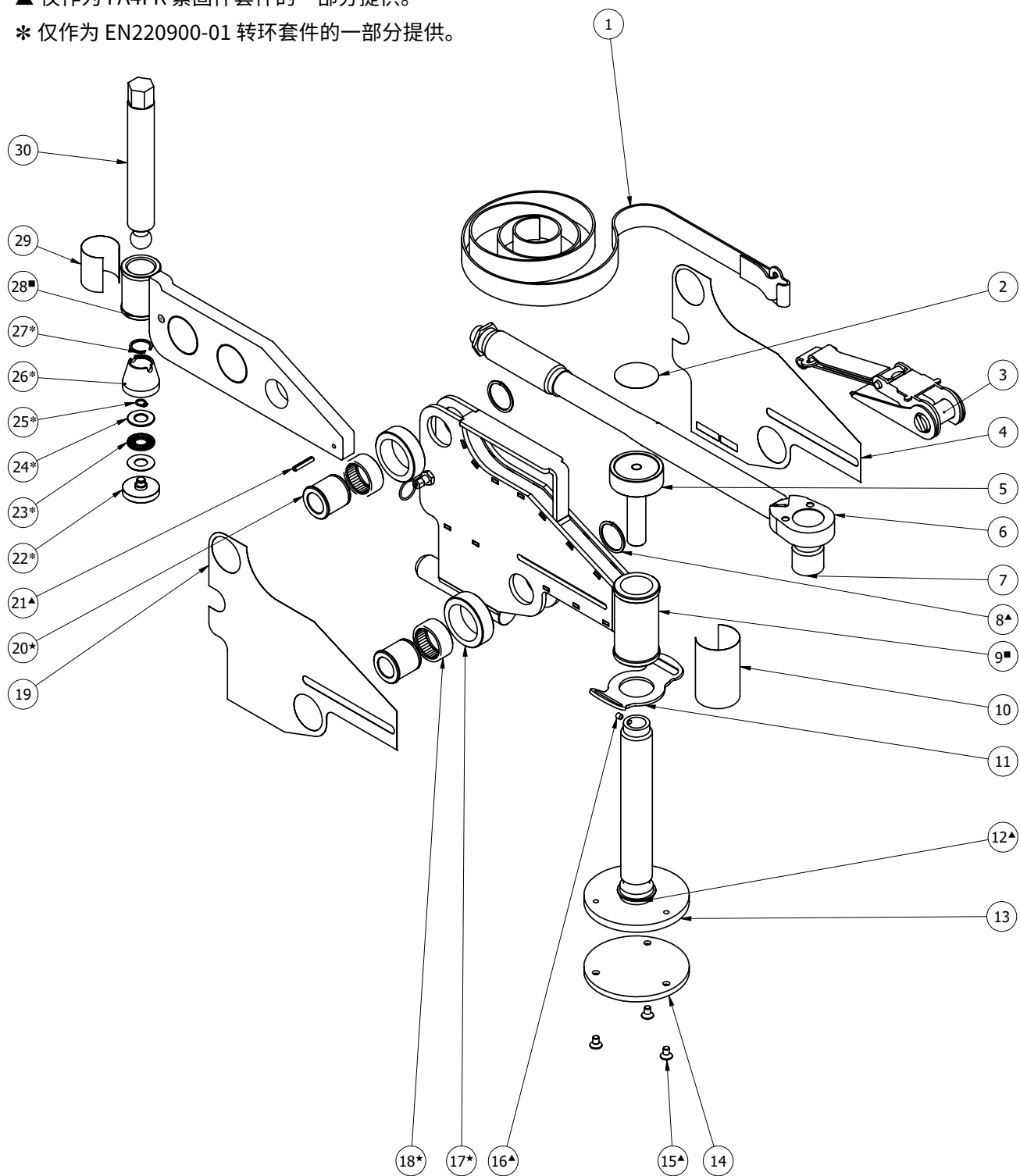
注:

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA4BK 轴承套件的一部分提供。

▲ 仅作为 FA4FK 紧固件套件的一部分提供。

* 仅作为 EN220900-01 转环套件的一部分提供。



9.4 零件表 - FA4TMSTD (ATM4)

零件	说明	数量	零件号
1	棘轮带	1	400280-01
2	下放杆旋钮贴纸	1	070273-01
3	棘轮	1	400270-01
4	主体板 Equalizer 贴纸(左)	1	070270-01
	主体板 Enerpac 贴纸(左)	1	EN070270-01
5	下放杆螺杆伸展	1	220700-01
6	扭矩扳手	1	400203-01
7	22 mm 套筒	1	400204-01
8	螺旋夹	1	▲
9	主体	1	■
10	圆柱 Enerpac 标志	1	EN070272-01
	圆柱 Equalizer 标志		070272-01
11	皮带扣	1	230802-01
12	螺旋夹	1	▲
13	下放杆螺杆	1	220600-01
14	圆形底座轮廓	1	230803-09
15	CTRS 螺丝 M6X10	3	▲
16	M5 SCKT 固定螺钉	1	▲
17	外滚轮	2	★
18	滚针轴承	2	★
19	主体板 Equalizer 贴纸(右)	1	070271-01
	主体板 Enerpac 贴纸(右)	1	EN070271-01
20	滚轮轴	2	★
21	滚轮销	1	▲
22	摩擦垫	1	*
23	止推挡圈	1	*
24	止推垫圈	2	*
25	弹簧圈 8mm	1	*
26	转环	1	*
27	弹簧夹	1	*
28	滑动臂 Ass	1	■
29	翼 Equalizer 标志	1	070004-01
	翼 Enerpac 标志	1	EN070004-01
30	螺杆螺栓	1	400301-01

注:

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA4BK 轴承套件的一部分提供。

▲ 仅作为 FA4FK 紧固件套件的一部分提供。

* 仅作为 EN220900-01 转环套件的一部分提供。

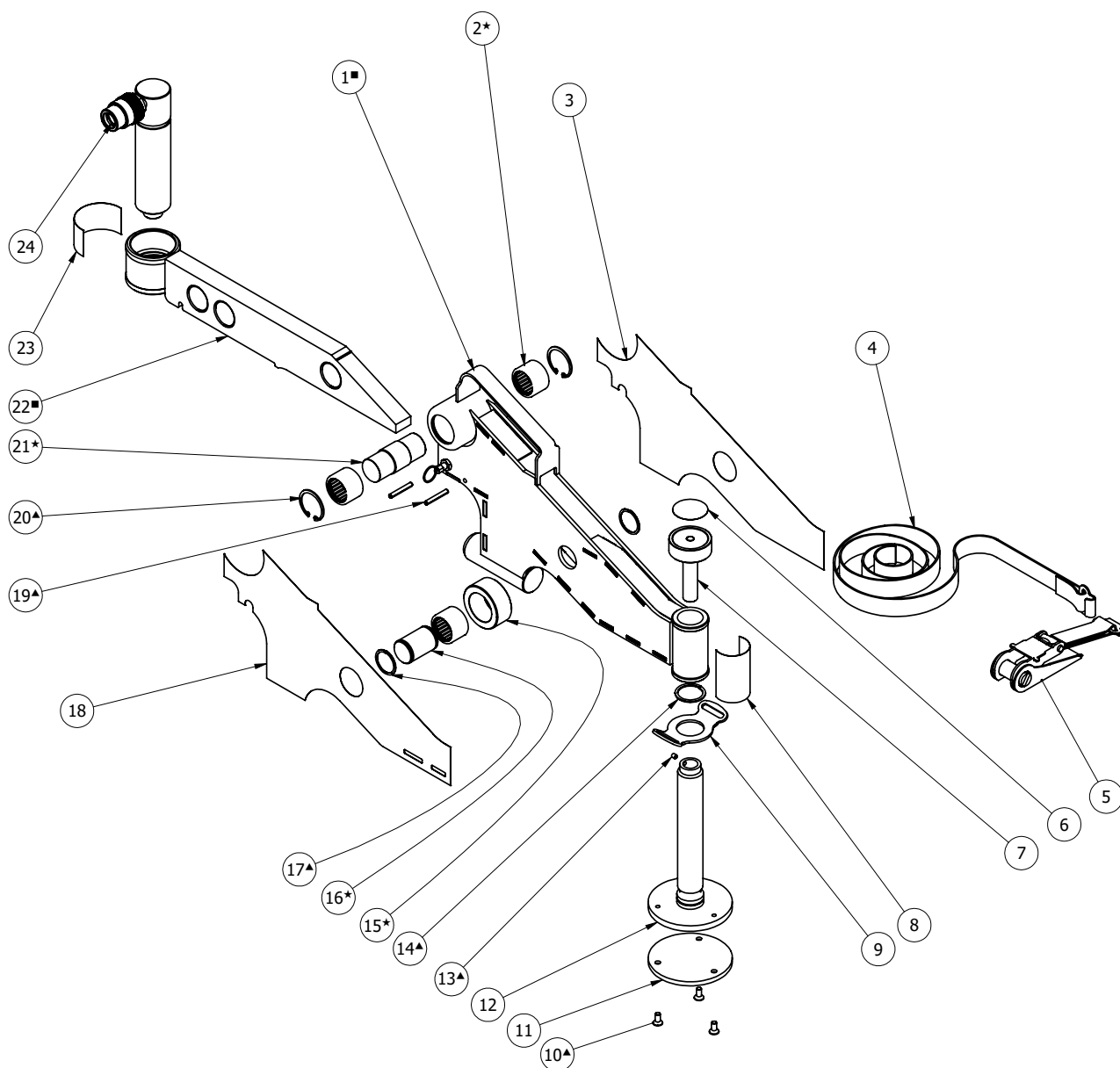
9.5 分解图 - FA9TESTD (ATM9)

注：

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA9BK 轴承套件的一部分提供。

▲ 仅作为 FA9FK 紧固件套件的一部分提供。



9.6 零件表 - FA9TESTD (ATM9)

零件	说明	数量	零件号
1	主体	1	■
2	滚针轴承	3	★
3	主体板 Equalizer 贴纸 (左)	1	070276-01
	主体板 Enerpac 贴纸 (左)	1	EN070276-01
4	棘轮带	1	400280-01
5	棘轮	1	400270-01
6	下放杆旋钮贴纸	1	070273-01
7	下放杆螺杆伸展	1	220700-01
8	圆柱 Equalizer 标志	1	070278-01
	圆柱 Enerpac 标志	1	EN070278-01
9	皮带扣	1	230802-01
10	CTRS 螺丝 M6x14	3	▲
11	圆形底座轮廓	1	230803-09
12	下放杆螺杆	1	220600-01
13	M5 SCKT 固定螺钉	1	▲
14	螺旋夹	1	▲
15	后滚轮	1	★
16	后滚轮销	1	★
17	螺旋夹	2	▲
18	主体板 Equalizer 贴纸 (右)	1	070277-01
	主体板 Enerpac 贴纸 (右)	1	EN070277-01
19	弹簧销 5x36	2	▲
20	卡簧 O/D 40	2	▲
21	前滚轮销	1	★
22	翼臂 (焊件)	1	■
23	翼 Equalizer 标志	1	070233-01
	翼 Enerpac 标志	1	EN070233-01
24	Equalizer 6T 液压油缸 (PR601UK)	1	903101-01
	Enerpac 6T 液压油缸 (CR400)	1	EN903101-01

注:

■ 不提供备件。

★ 仅作为 FA9BK 轴承套件的一部分提供。

▲ 仅作为 FA9FK 紧固件套件的一部分提供。

10. 故障排除

10.1 故障排除 - FA1TMSTD (ATM2)

故障	可能的原因	纠正措施
工具已安装, 看起来工作正常, 但是法兰没有对齐。	可能有什么东西妨碍了法兰对齐。	检查法兰周围的区域, 确定是否有障碍物限制法兰。
	法兰可能需要超过 1 T [10 kN] 的力来对齐。	如果法兰需要比 1 T [10 kN] 工具更大的力, 应该再安装一个工具或采用其他对齐方法。

10.2 故障排除 - FA4TMSTD (ATM4)

故障	可能的原因	纠正措施
当工具对齐法兰时, 止推板在对面法兰圆周上滑动。	翼、滚轮或轴承上出现砂粒或污垢。	确保滚轮可自由转动, 且翼表面上的滚轮未受到任何限制 (如灰尘或砂砾)。
	翼完全伸展。	确保翼有足够的行程, 可以对齐法兰。
工具已安装, 看起来工作正常, 但是法兰没有对齐。	可能有什么东西妨碍了法兰对齐。	检查法兰周围的区域, 确定是否有障碍物限制法兰。
	法兰可能需要超过 4 T [40 kN] 的力来对齐。	如果法兰需要比 4 T [40 kN] 工具更大的力, 应该采用其他对齐方法。
当拧紧螺杆螺栓时, 止推板在法兰圆周上发生扭转。	这可能是由于转环/止推板内有砂砾或污垢。	检查止推板是否自由转动。如果止推板不旋转, 在转环和止推板之间的间隙喷射一些渗透性液体, 使其松动。

10.3 故障排除 - FA9TESTD (ATM9)

故障	可能的原因	纠正措施
工具能够前进, 但无法达到最大额定压力。	液压系统内可能有空气。	使用以下排气程序

10.3.1 排气程序

利用液压软管, 将手动泵连接至工具。

关闭手动泵上的放卸阀, 操作压动液压油泵, 直至液压油缸完全伸出且达到一个较小的压力。

将手动泵置于工具上方的垂直位置, 打开放卸阀。系统内的任何空气都被向上赶入泵中, 然后排放到油箱中。

重复上述步骤三或四次, 确保系统中的所有空气均已排除, 工具达到最高工作压力。

将手动泵从液压软管断开, 用虎钳夹持手动泵本体底板, 使泵身处于垂直姿态, 主操作杆朝上。

拆下固定主操作杆的四颗螺母, 将主操作杆取下。

使用虎钳夹住加油塞, 同时拧动并向外拉, 将其取下。确保在取下加油塞时用手压住油箱本体, 否则油箱本体受到的拉力会导致内部油囊脱出, 导致漏油。

使用等级 15 cSt 的优质液压油将油箱加满。

将加油塞装回, 擦拭掉周围油液, 按照与拆解相反的步骤来重新组装。



