

输送链

安装、维护手册



RENOLD
Superior Chain Technology

链条安装及维护

介绍

许多年以来，在标准输送链的设计、制造以及为诸如电动扶梯、自动人行道、消毒器、水泥输送装置、休闲游乐设施等应用与机械搬运设备行业中不计其数的其它专业设备所开发的技术产品领域，Renold 链条公司始终是领先者和革新者。我们非常了解此类应用的维护需要，因此，在这里将我们所掌握的知识提供给输送设备的制造商与操作人员，以期对他们有所帮助。

链条是在机械搬运设备中应用最为广泛的一种运动媒介。链条的结构坚固、适应能力极强；但是，在实施一般性或常规维护的时候，链条同时也是在此类设备中最容易被忽视的组成部件之一。在许多场合中，只有当出现问题的时候，这种产品才会得到人们的关注；通常情况下，如果链条已经被损坏，那么唯一可能的选择就是为设备安装更换件。

本部分的内容自在为制造商和操作人员排忧解难。本部分将涉及 Renold 输送链的各方面应用，而且还强调了如何正确运用预防性维护程序：运用预防性维护程序能够确保设备实现更好的性能、缩短停机时间、降低总体的维护成本，延长链条的使用寿命。

新链条的安装

如果要安装一整套新的链条，那么安装方法将取决于输送装置的状态；例如，假设旧链条仍然被安装在相应的位置、或者链条已经被拆下，以便整修链轮、链槽等。

旧链条仍然被安装在相应的位置

对于诸如电动扶梯等某些设备而言，如果链条和链槽只受到轻微的磨损，那么可以在拆下旧链条的时候更换链条。

应该拆下连接两根或更多根链条的任何固定装置，例如：条板、衬瓦、料斗等（除非足以使链条之间存在适当的间距）。然后，通过拆下外链节或连接链节（根据需要）将链条在张紧末端断开。接下来就可以用原来的连接链节（如果可能的话）将长度易于处理的新链条固定到旧链条上。应该注意确保链条的方向正确。应该将新的固定装置连接到新的链条上，或者重新连接旧的固定装置，使链条穿过中心。

接下来，可以利用传动装置使新链条逐渐运转上来、旧链条逐渐落下。

在新链条已经被送到输送装置上的时候，可以连接下一段易于处理的长度，这一次要使用新的连接链节。同时，可以将旧链条从下面一股断开。重复执行，直到将所有链条更换完毕为止。

没有链条被安装在相应的位置

如果在输送装置上没有安装链条（例如：在整修链槽等零部件之后，或者对于一台新的输送装置），那么应该根据输送装置的布置、可使用的入口以及可提供的设备来确定链条的安装方法。以下说明仅供指导之用。

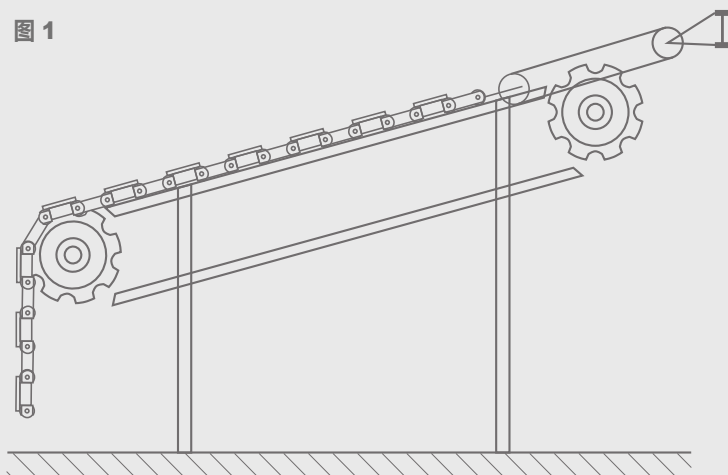
水平与倾斜式输送装置

如果有可能，应该从输送装置的张紧端送入链条，并且将链条向上拉到传动端。如果已安装的链条足以缠绕传动装置，那么就可以使链条逐渐越过主动链轮、进入返回链槽。应该注意确保链条始终是受到约束的、而且不会倒退。

注意：在水平式输送装置上，可以越过传动轮或拉紧轮将链条送入返回链槽。在倾斜式输送装置上，需要利用滑车装置将链条向上拖，例如手动绞盘或绞车（图 1）。应该注意确保链条始终是受到约束的、而且不会倒退。对于配有条板 / 料斗的双股链输送装置而言，

如果入口在输送装置的末端，那么在将长度易于处理的链条安装到输送装置上之前，可以把它与条板 / 料斗等完全组装在一起，然后作为一个整体拉入。

图 1



链条安装及维护

斗式升降机

对于轻载型升降机而言，如果有入口和空间，那么可以从升降机的顶部安装链条，然后在主动链轮处连接链条。

对于重载型升降机而言（通常采用双股链），可能将长度易于处理的链条与料斗全部或部分组装起来，然后从底部将它们提起（图 2），在已组装的链条足以到达主动链轮的时候，可以在安装更多链条的同时将链条送到链轮上，并且使链条向下运动，然后，在底部将链条连接；或者可以将链条固定在顶部，并且将对面一侧拉起、在顶部或底部连接。

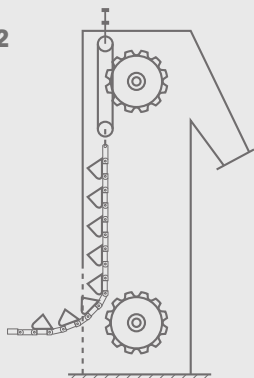
组装与安装

在组装新链条或者维修原有的链条时，必须遵守下述防护措施。

- 在对链条执行任何作业之前，应该将输送装置的所有电源断开。
- 应该小心地标识链条，并且确保在断开链条之前已经准备好正确的更换用链节。
- 应该使链条的张力完全释放，由此使接头松开。
- 在对链条执行作业的时候，尤其是对于倾斜式输送装置或升降机，应该防止链轮旋转。
- 应该在待断开的链节或者待拆卸的连接链节的两端将链条适当固定。
- 在任何时候都应遵守正确的作业规程。

注意：应该非常小心地将链条正确固定在升降机中，防止它掉入壳体内部。

图 2



下述问题也是非常重要的，应该遵守其规定：

- 不得为了易于插入链板而对连接销轴的颈部进行打磨或锉平，也不得弄松链板孔。压入配合是链条结构的一个重要组成部分，不得使其受到破坏。
- 不得为了易于插入连接销轴而对连接链板加热。这样可能会使材料的特性受到严重破坏。

重新连接链条

链条的连接方法取决于所采用的连接链节的种类。主要种类包括：实心销轴（例如：

第 107 号、第 58 号、第 69 号、第 86 号）或空心销轴（例如：第 107 号）。

无论采用哪种类型，我们都建议遵守下述步骤：

实心销轴连接器

- 在组装点的两侧固定链条。
- 除链条必须在无润滑的状态下运转之外，在连接销轴上涂抹润滑脂或润滑油，并且将销轴插入链条的两端。
- 将松链板放在连接销轴的两端上，并且支撑住链条在固定链板的一侧，以克服组装作用力。
- 使用一个空心冲头及锤子或者一个液压冲头或起重器缓缓地将松链板均匀、交替压到连接销轴的颈部。（参见图 3。）
- 当链板已完全被固定好时，将连接器（例如：螺母、开口销或者弹簧卡环或铆钉）连接到销轴末端。（参见以下有关铆接的说明）。

- 检查已组装好的接头是否能够自由伸缩。如果过紧，则应在连接销轴的对面一端轻轻敲击一下，以便将接头放松。

空心销轴连接器

- 在组装点的两侧固定链条。
- 除链条必须在无润滑的状态下运转之外，在空心销轴上涂抹润滑脂或润滑油，并且将销轴插入链条的两端。
- 将松链板放在空心销轴的两端上，并且支撑住在固定链板侧的链条，以克服组装作用力。
- 使用一个空心冲头及锤子、一个液压冲头或起重器或者一个螺栓与间隔器类的工具缓缓地将链板均匀、交替压到空心销轴的颈部。（图 4。）
- 当链板已完全被固定好时，铆接销轴末端（参见以下有关铆接的说明）。
- 检查已组装好的接头是否能够自由伸缩。如果过紧，则应用锤子在空心销轴的对面一端轻轻敲击一下，以便将接头放松。

图 3

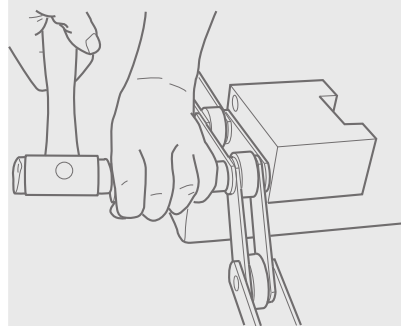
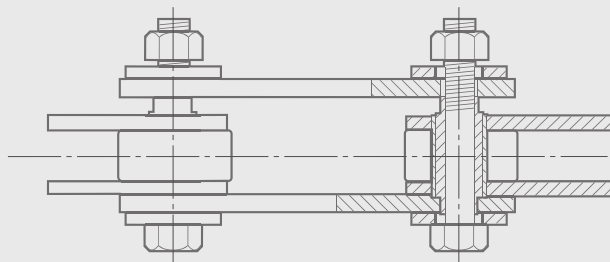


图 4

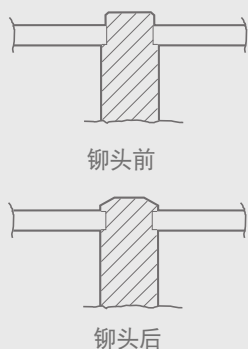


链条安装及维护

铆接实心销轴

如果要铆接一个实心销轴，则应在销轴的对面一端支撑链条，以克服铆接作用力。对于非常小的销轴而言，用锤子在销轴的末端快速地轻轻敲击两下就足以将铆接端敲平。但是，对于较大的销轴（例如：断裂载荷等于或大于 7500 磅（33 千牛顿）），这样是不符合要求的。需要向上敲击销轴的外边缘，这样才能形成符合要求的铆接。用锤子直接在这种较大销轴的末端敲打是不足以达到这种效果的。

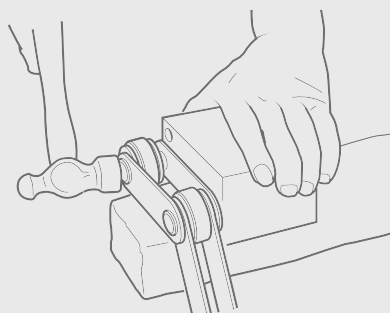
图 5



可以采用下述工具敲打：

- 用一把锤子在销轴头部周围敲打。（应该小心敲打销轴的边缘，避免损坏链板）（图 6。）
- 用气锤在销轴头部周围敲打。（同样应避免损坏链板。）
- 使用铆接冲头和锤子，在每次用锤子敲打之后，逐渐转动冲头，以便将销轴头部周围完全敲平（图 7）。利用在工厂铆接好的销轴作为将铆接敲平的参照。

图 6



铆接空心销轴

与实心销轴一样，应该在销轴的对面一端支撑链条，以克服铆接作用力。然后，需要将销轴的末端略微扩大，以防止链板从销轴上脱落。可以利用一个圆锥形末端的冲头或一个弧形冲头和一把锤子做到这一点。利用在工厂组装好的销轴作为将铆接敲平的参照。（图 8。）

注意：在铆接链条的时候，应遵守一般安全防护措施。穿、戴护目镜及防护衣，并确保工具都处于完好状态、能够正常使用。

图 7

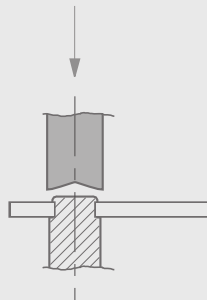
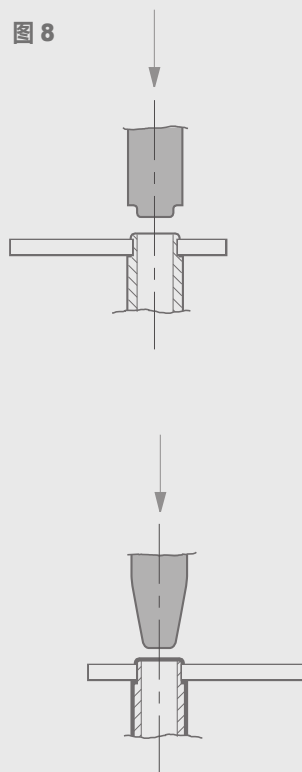


图 8



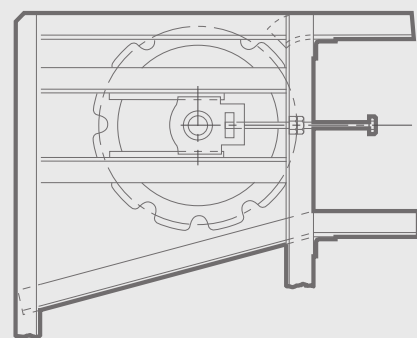
调整

如果已经将链条和所有固定装置安装到相应位置，则必须在链条运转之前对链条进行调整。必须注意不要对链条过度调整，这样会增大链条内的预张紧作用力，由此导致链条的使用寿命被缩短。

链条调整的主要要求是消除链条中的松弛（例如：调紧在每一个链节内销轴和套筒之间的间隙），不需要预张紧链条。

由于螺旋型调紧器的构造简单、价格低廉，因此，大多数的输送装置都采用这种调紧器（参见图 9）。在这种类型的装置上，调整螺丝很容易被过度旋紧，而链条也很容易被施加预张紧作用力，因此需要非常小心。

图 9

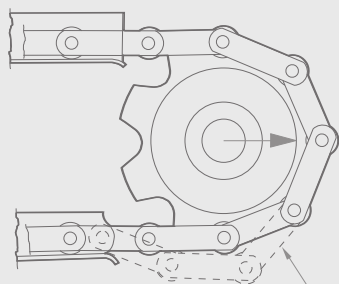


链条安装及维护

下述说明为调整程序的通用指南：

- 检查尾轴是否被校准（例如：在滑板后面的轴承之间是否具有相等的间隔）
- 在每一侧均匀调整调紧螺丝，每次将调紧螺丝调整几圈，直至链条不再从尾链轮成主动链轮的底部掉下为止。（参见图 10。）
- 锁定调整螺丝。
- 使输送装置至少运转一整圈，从而使链条固定就位，然后重新检查链条的调整。
- 如果有必要，重新进行调整。

图 10



在调整之前

如果采用一种自动调紧装置（例如：气动、液压、弹管等）那么应该限制被施加在链条上的作用力大小，以防止出现不必要的预张紧作用力。

采用下述公式可以知道在一台简易的两股链条板输送装置上所需要的调紧作用力的估计值。



调紧作用力 = (在 B 点处的链条拉力 + 在 C 点处的链条拉力) + 10%。

利用这个数值作为参考，通过现场实验即可确认实际作用力。

在链条已被调整好、且适当润滑之后，如果有可能，应该使输送装置在不承载的情况下运转 8 到 24 个小时，由此使链条的组成部件磨合。在经过这段时间以后，应该重新检查调紧程度；如果有必要，应再次进行调整。鉴于链条的最大容许伸长率，在链条的整个使用过程中，应该按照定期维护计划对链条的调紧程度进行检查；如果有必要，应重新进行调整。

维护计划

为了使一套链条和链轮达到最高性能，同时将由于必须更换而造成的停机时间和不便降低到最小程度，要求定期、有计划地为设备提供维护。

假如没有日常维护，则故障就会经常出现，当一台重要设备上的链条断裂或者链轮受到严重磨损时，如果又无法提供库存的更换件，而更换件的发货时间需要几个星期，那么这种情况的后果就是一片混乱以及由停机时间和不便所导致的高成本。只要在仓库中为重要设备保存几个备用件、并且制定好计划，那么就可以避免出现此类情况。

性能监视

由 Renold 提供的性能监视服务旨在通过了解链条和链轮的当前状况使客户在操作任何链条系统的时候无任何后顾之忧。

性能监视使公司能够监视链条的磨损速度、提前做好更换部件的计划，从而防止由于故障和停机时间所导致的高成本，同时确保及时订购更换用链条，以避免发货时间所引发的问题。

性能监视包括几个阶段：

1. 现场检查：Renold 工程师将视察现场，对设备（包括运动设备和静止设备）实施深入的检查。这样能够确定是否存在任何严重的故障（例如：校准、跟踪、链轮磨损或偏心）以及操作、维护或安装方法是否有可能导致将来出现问题。
2. 样本测量：定期从不同的组成部件上提取样本，并且测量它们的磨损、磨蚀或变形。
3. 样本报告：我们的实验室将拟制与测量和检查相关的详细报告，并且将报告的复本连同 Renold 工程师对链条的状态及是否适合进一步应用所做出的评估一起提交给客户。同时还将对比当前的尺寸与制造完工时的尺寸。
4. 磨损监视：通过对一段时期的检查报告进行分析，客户与 Renold 工程师就能够在假定工作条件不变的情况下预测链条的有效使用寿命。

链条安装及维护

维护计划

如下所示是一个典型的维护计划。应该按照当地的条件及负载循环对该计划进行调整，以适应各种具体的应用情况。

典型维护计划

每星期检查润滑情况：

- 如果有必要，应实施润滑。

运转第一个月后

- 检查链条的调紧程度；如果有必要，应进行调整。
- 检查是否存在异常磨损，确定原因，并实施修复。

在三个月之后

- 检查链条的调整：如果有必要，进行校正
- 如果配备了润滑系统，则应更换润滑油、润滑油过滤器，并且清洗油箱。

每三个月

- 检查链条的调紧程度；如果有必要，应进行调整。
- 检查是否存在异常磨损，确定原因，并实施修复。

每年一次

- 执行上述检查。
- 检查侧链板上的磨损。
- 检查链条的伸长情况。
- 检查组成部件是否清洁。
 - 清除聚积的灰尘或异物。
- 检查轴和链轮的校准。
- 检查链轮上的磨损。
- 检查润滑剂的状况。
- 检查润滑系统。

润滑

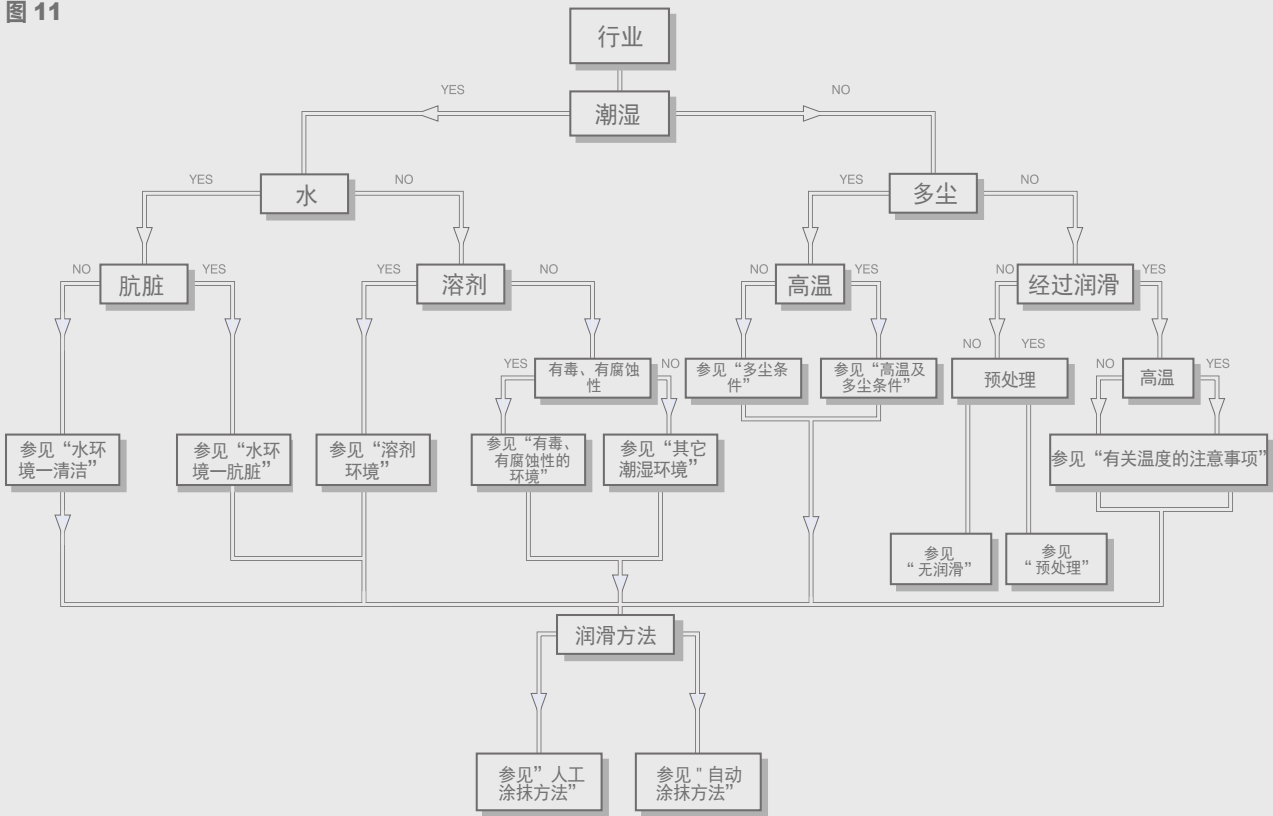
除了尽可能降低功能消耗、磨损速率及出现腐蚀和噪声的可能性之外，链条支撑表面的有效润滑对于达到最佳性能也是极为重要的。

一般情况下，如果工作温度是正常的，那么我们建议采用粘度适中的优质矿物油，例如：SAE20W50。

除另有要求之外，每根 Renold 链条在出厂之前都会接受下述的标准处理，即：链条被浸入润滑脂中，润滑脂在固化后将对链条起到保护及初始润滑剂的作用。在链条安装好之后，应该立即采用适当的润滑剂实施再润滑，在此后，应该定期实施再润滑。

下述有关输送链润滑的选择程序旨在使用户知道：在普通润滑剂不能满足要求的情况下，应该采用何种润滑。（参见图 11。）

图 11



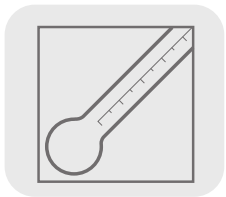
链条安装及维护



行业

某些行业对所选择的润滑剂有特殊的要求。这些要求通常取决于所处理产品的需求以及产品是否容易因为直接或间接接触润滑剂而导致污染及损坏。以下所列一些具有此类特殊要求的行业，客户应与润滑剂专业人员联系，以便得到他们的建议。

船舶工业	烟草
陶瓷	制糖
纺织品	医院设备
食品行业	核环境
水	



有关温度的注意事项

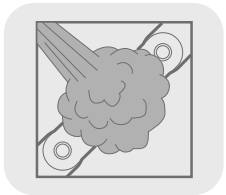
介于 -60°C 到 0°C 之间的低温条件要求采用适合低温的防水润滑脂进行润滑，防止凝结水冻结及阻碍链条。适合低温使用的润滑剂既是润滑剂、又是防水剂。这种润滑剂是由在有机物或无机物载体中的合成润滑油构成的。润滑是通过合成物在载荷的作用下为链条的摩擦表面形成一层不起化学反应的薄膜实现的。这种润滑剂不能与水混合，而且它的防水性极强。适用的温度范围为 -60°C 到 $+120^{\circ}\text{C}$ 。

高温是指 100°C 到 450°C 之间的温度。

在温度不超过 160°C 时，通常采用湿膜润滑剂。当温度超过 160°C 时，通常采用一种适用的非碳化干膜润滑剂。

高温湿膜润滑剂一般是固体润滑剂（润滑脂），它们能够分散在氧化烃类溶剂中。这就使润滑剂能够渗透到关键部位中，在此之后，溶剂将会蒸发。（温度范围为 -25°C 到 $+160^{\circ}\text{C}$ 。）

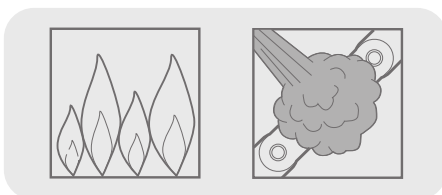
高温干膜润滑剂一般是由在非碳化合载体中的胶状二硫化钼或石墨构成的。这种载体能够渗透到链条的关键部位中，然后蒸发，从而只留下干燥的二硫化钼或石墨薄膜。（温度范围为 100°C 到 $+450^{\circ}\text{C}$ 。）



多尘条件

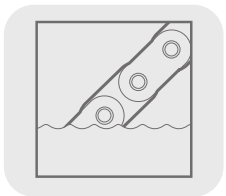
在链条工作之前，应该采用适当的干膜润滑剂进行预润滑，以防止尘土粘附在润滑剂上。应该定期清洗链条，并且使用相同的润滑剂进行再润滑。

在此类环境条件下，配备有使用注油枪润滑过的销轴及套筒的链条是最有效的。



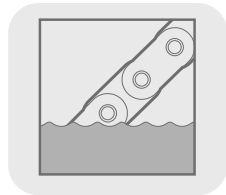
高温及多尘条件

对于多尘条件应该考虑同样的注意事项，但是应该选择在工作温度下最有效的干膜润滑剂。



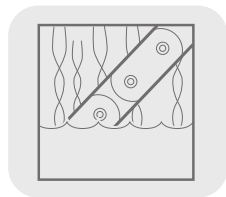
水环境—清洁

在水厂中应用的链条通常是在水面以上工作的因此，它需要润滑剂能够达到较高的效率、而且具有足够强的粘合性、不会落入可能供人饮用的水中。可供选择的润滑剂包括特殊重质润滑脂；如果在链条组装过程中为链条的组成部件涂抹这种润滑脂，那么它们是最有效的。适合制水行业使用的润滑脂是由矿物油、石墨、疏水及防腐成分的混合物构成的。每一种成分的作用依次为润滑、防水及防腐。这种润滑脂不会在水中稀释，它具有出色的粘合性和极强的防水性。此外，对于在水中工作、而且对污染没有特殊要求的链条也可选择相同的重质润滑脂。在这种情况下，必须定期实施再润滑。在近似于饮用水标准的水中所采用的润滑剂可能需要得到水主管部门的许可。



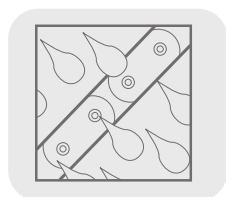
水环境—肮脏

在污水处理厂中应用的链条常常是被完全浸没的：因此，除了预先润滑之外，根本不可能定期实施再润滑。在此类情况下，应该选择能够在恶劣条件下工作的链条，或者选择能够持续在潮湿环境下工作的特殊材料。如果链条允许润滑，则应使用经注油枪和防水润滑脂润滑过的链条，以定期清除旧润滑脂和污染物。



溶剂环境

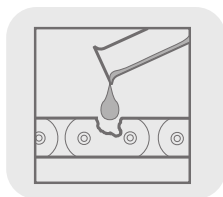
如果链条被应用于存在溶剂的环境中，那么在选择润滑剂时必须非常谨慎，由于溶液具有清除作用、而且会导致溶剂（及产品）受到污染，因此定期再润滑通常是不可能的。应该向润滑剂供应商咨询，以寻我一种不会在溶剂中被溶解的润滑剂。



其它潮湿环境

对于此类特殊的环境，必须分别给予考虑。咨询专业的润滑剂供应商，或者联系 Renold。

链条安装及维护



有毒或有腐蚀性的环境

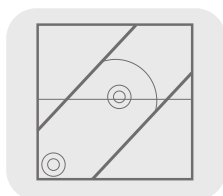
必须为这种条件寻求专业润滑剂，其选择取决于所处理的材料。咨询专业的润滑剂供应商，或者联系 Renold。



涂抹方法

利用油壶、刷子或喷剂，直接涂抹在链条上，自动涂抹。通过滴油供给，最好使一次润滑能够在正确的时间、在链条上的正确位置沉积适当数量的润滑剂。准确实施润滑是最重要的。

润滑剂过量与润滑剂不足量同样是有害的。润滑剂的不正确涂抹会使链条由于“粘着打滑”而产生不规则的运动，尤其是当链条处于低过成轻载荷的情况下。



预处理

在链条组成部件的制造过程中可以采用下述预处理，其优点如下所述。磷化处理，在销轴和套筒表面上涂抹一层磷酸锰涂层。其表面能够提供较低程度的预润滑，但是它的主要优点在于为以后的润滑提供一个基础，从而使以后的润滑具有更高的效率及灵活性。二硫化钼。在制造过程中，通过浸浴的方式在销轴和套筒上抹上涂层，然后再用烤炉养护。这样能够减小在组成部件之间的摩擦力，并且起到初始润滑剂的作用。这层薄膜的厚度只有几个微米，而且在研性条件下会受到侵蚀。PTFE（聚四氟乙烯），这是按照上述方法涂抹的涂层，具有非常类似的特性。



无润滑

鉴于产品污染或者产生挥发性化合物或研磨膏的可能性，在某些环境条件下不允许使用任何种类的润滑剂或预涂层。在这种情况下，通过定期清理或清洗来清除在链条上集聚的物质可以延长链条的使用寿命。如果积聚物是大量松散的轻质物体，有时候建议采用压缩空气。

润滑剂的涂抹方法

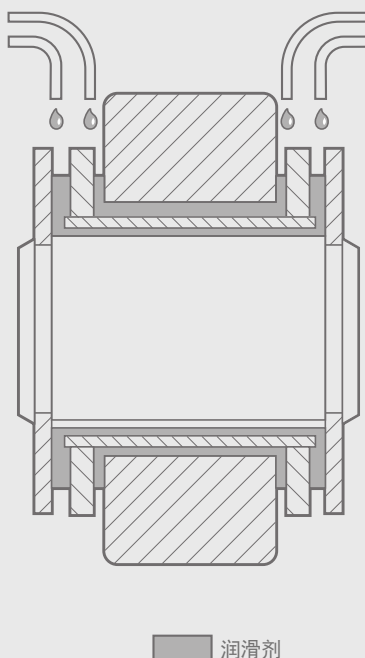
将润滑剂涂抹在链条上正确的部位，这是极为重要的。如果只是将润滑剂刷在链板上，那么这样虽然可以防止外部腐蚀，但是却不一定使承载表面得到什么好处。应该将润滑剂涂抹在每一个链条节距点上在内链板和外链板之间的部位；如果配有滚柱，则应将润滑剂涂抹在内链板和滚柱之间的部位。在涂抹润滑剂的时候，应该确保润滑剂能够流入承载面（图 12）。

应该注意适量涂抹润滑剂。润滑剂过量会导致滚柱支撑面和滚柱轨道受到污染，由此造成滚柱不能平稳转动。在低速及轻载荷的情况下，这会造成运动不平稳，即“粘着打滑”。另外一个问题是在滚柱面上磨出平面，这最终会妨碍滚柱转动，并且由此增大驱动输送装置所需要的动力。通常采用下述其中一种方法来涂抹润滑剂：

人工涂抹

人工涂抹润滑剂主要有三种方法，即：使用油壶、刷子或喷剂。润滑的频次取决于不同的环境条件。在某些情况下，每天必须润滑一次；而在其它一些情况下，需要每一个星期或每两个星期润滑一次。最好是在链条离开主动链轮的时候涂抹润滑剂，也就是在张力最小的点处涂抹润滑剂。这样能够使润滑剂渗透到支撑表面中。在安装好一组新的链条时，或者如果输送装置已经闲置了很长一段时间，则应在涂抹润滑剂之后使输送装置在无载荷的情况下运转几个小时，从而使润滑剂能够在链条中有效地发挥作用。

图 12



■ 润滑剂

链条安装及维护

自动润滑

自动润滑系统的主要类型包括：滴油供给、一次注油及油雾喷射。所有润滑系统都是由一套固定管道、一个储油器及必要的控制阀和油泵组成的。自动润滑系统的功能就是：在经过排油点的时候，它能够自动地在链条中沉积一定数量的润滑油。滴油供给系统一般是重力供给型，但是一次注油及油雾喷射则一般是气动型的。应该每天、每个星期或者（如有必要）在链条运转一整或两整圈的时候将自动润滑系统开启一次，从而确保支撑表面所得到的润滑程度符合要求。除非在输送装置所处的工艺中要求使用润滑剂持续冲洗链条，否则不应使润滑装置连续工作。

注油枪

在某些应用中，链条的设计要求使用注油枪实施润滑。这种链条的销轴和套筒有交叉钻孔，这样就使润滑脂能够从链条中渗透到支撑表面内（参见图 13）。润滑脂嘴被安装在销轴的端部，由此使润滑脂能够被注入链条中。这种设计的优点是：当润滑脂被注入的时候，进入链条的所有灰尘或污染物就会被挤出来。这种类型的链条在工厂中已经得到润滑脂的预润滑，此后可以使用人工注油枪或自动润滑脂润滑系统对其实施再润滑。与其它方法一样，再润滑的时间间隔取于链条所处的环境及应用条件。

链条与链轮的贮存

链条

在链条从 Renold 工厂发出之前，链条已经得到了润滑脂的预润滑，预润滑起到了防腐蚀及抗磨损润滑剂的作用。在运输的时候，链条会被堆垛在托盘上、然后再被装在热缩塑料包内，或者链条会被装在木箱中。在使用链条之前，如果链条将在现场被贮存几个星期或几个月，那么应该将链条保存在包装内，以起到保护作用。不得将链条贮存在一个有灰尘、污物及水的露天地点。如果要将链条设备闲置很长一段时间，则应先清洗链条和链轮（即：使用刷子或者采用蒸汽清洗），然后再为它们涂上润滑油。如果要将链条从一台设备上拆下贮存，则应尽量将其贮存在一个装有旧机油或类似物质的容器中。如果不可能将链条贮存在有润滑的环境下，则应在链条被安装的时候对其进行润滑，并且使链条在无载荷的情况下至少运转 24 个小时。

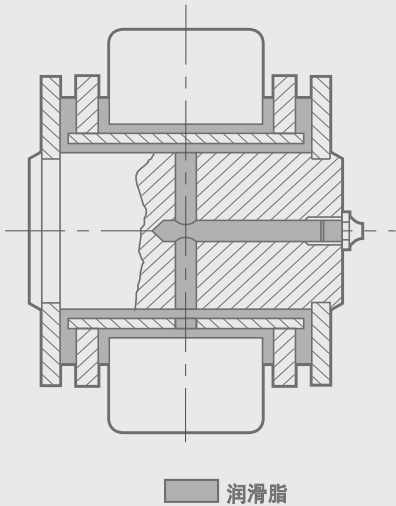
链轮

在从工厂发货的时候，链轮通常被装在热缩塑料包内、堆在托盘上，或者被装入木箱中。在发货之前，除对表面进行加工外（例如：切割轮齿或者钻孔及切出键槽），所有表面都有涂层。如果在收到链轮后的几天之内不会使用链轮，则应使用重油或润滑脂喷涂所有经过加工的表面，从而防止出现腐蚀。正如有关链条的规定一样，不要将链条贮存在一个有灰尘、污物及水的露天位置。

一般检查

在链条的整个使用过程中，需要定期对链条进行检查，确保尽早发现设备中的任何故障，从而及时采取修复措施，以避免将来导致损坏。

图 13



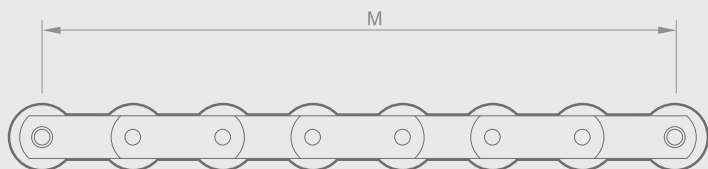
链条安装及维护

不能等到已经发生重大故障的时候才对链条进行检查。如果不能立刻提供所需要的新部件，那么这可能会导致主要部件更换的高成本以及较长的停机时间。在主动链上，决定链条使用寿命的主要因素是由于销轴和套筒之间的磨损所导致的链条伸长。然而，对于输送链而言，链条的使用寿命可能是由其它组成部件的磨损程度所决定的，这取决于链条被应用时所处的环境条件。如果可能的话，应该按照如下所述检查链条的磨损情况：-

链条节距的伸长

对于链条磨损的一种直接测量就是由于销轴和套筒之间的磨损而导致的链条节距伸长。这是因为在张力作用下在主动链轮周围的链条铰接而产生的，一般可以通过如下所述的直接测量确定：- 测量链条上跨越多个节距的长度，链条的节距越长越好。必须将链条放在平面上，并且使链条承受张力。然后，可以将测量得到的长度“M”用于下述公式中，以得到伸长百分比。

图 14



$$\text{伸长百分比} = \frac{[M - (X \times P)] \times 100}{X \times P}$$

在公式中 M = 测量长度 (毫米)
X = 被测量的链条节距数目
P = 链条节距 (毫米)

下表所示为相关系列链条的最大容许伸长百分比。当链条的伸长率已经达到相应的数值时，这根链条就到了应该更换的时候了。如果定期进行测量、并且记录结果，那么就可以预测链条还能够被使用多长时间、什么时候需要更换链条。这样就可以采取必要的措施，从而确保及时提供链条，并且避免任何突发性的混乱状况。

链条系列	容许伸长率 %	链条系列	容许伸长率 %
------	---------	------	---------

BS 链条

3000lb (13KN)	$\frac{40.6}{P}$	24000/30000lb (107KN/134KN)	$\frac{102}{P}$
4500lb (20KN)	$\frac{40.6}{P}$	36000/45000lb (160KN/200KN)	$\frac{102}{P}$
6000/7500lb (27KN/33KN)	$\frac{50.8}{P}$	60000lb (267KN)	$\frac{127}{P}$
12000/15000lb (54KN/67KN)	$\frac{76.2}{P}$	90000lb (400KN)	$\frac{127}{P}$

ISO 链条

M40	$\frac{76}{P}$	MC224	$\frac{128}{P}$
M56	$\frac{88}{P}$	M315	$\frac{168}{P}$
MC56	$\frac{71}{P}$	M450	$\frac{180}{P}$
M80	$\frac{102}{P}$	M630	$\frac{203}{P}$
M112	$\frac{97}{P}$	M900	$\frac{230}{P}$
MC112	$\frac{97}{P}$		

通过测量链板底部和导轨表面之间的距离、并且将结果与从一段新链条上得到的数据进行对比，这样就可以知道滚柱的磨损程度。参见图 15。

如果滚柱的磨损程度已经导致链板靠近或者摩擦导轨，那么就必须更换。如果安装的是标准链条，那么就可能不仅仅更换滚柱，而是，整个链条都应被更换。如果安装的是外置滚柱，则有可能只更换滚柱。

如果在导轨中出现弯曲现象，则应特别注意滚柱磨损程度的估测就是因为链板边缘接触到导轨之前只允许存在轻微的磨损。参见图 16。

图 15

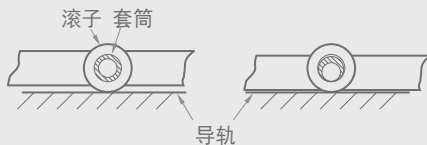
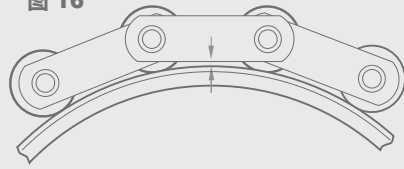


图 16



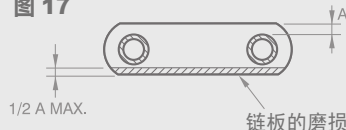
链板的磨损

鉴于许多不同的原因，链板上的磨损有多种形式；在某些情况下，这意味着需要提前更换链板。

在刮板式输送装置或者要求链条在其链板边缘上运转的输送装置上会出现链板边缘的磨损，这会减小链板的厚度，由此导致链条的抗拉强度降低。（参见图 17。）

这种磨损不得超过最初链板高出套筒的一半厚度，否则就可能会导致链条断裂。当出现达到这种程度的磨损时，应该更换链条。在某些情况下为了延长链条的使用寿命，可以将链条翻转过来，这样就使链条未受到磨损的边缘变成了受磨损面，这取决于链条的种类、在链条上配备的固定装置以及链条的构成。（参见图 18。）

图 17

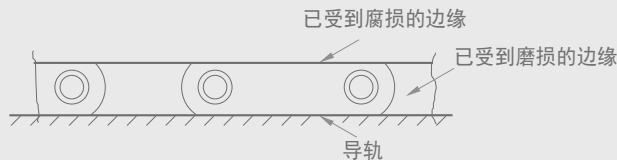


滚柱的磨损

举例来说，在较长的中心矩输送装置上，如果载荷是由沿着链条导轨运转的链条滚柱承载的，则滚柱要在承载的情况下挤压着套筒连续转。当输送装置每运转一圈时，销轴和套筒相互挤压仅转向四次（其中只有一次是在最大载荷情况下）。在这样的情形下，滚柱的磨损就是链条使用寿命的制约因素。

链条安装及维护

图 18



在滚柱侧面与内链节内面之间的摩擦会导致内链板上出现磨损。如果这种现象在其它组成部件有磨损迹象之前出现，则这是输送装置未校准的标志。在这种情况下，还应该检查滚柱支撑面是否有锥形磨损的迹象。（参见图 19。）

类似磨损还可能会出现在内链板与外链板之间（参见图 20）（但是这对于 BS 系列链条并不常见，其原因是：套筒突出于内链板，这就在内链板与外链板之间形成了一个间隙）。同样，这通常也是未校准的标志。在这两种情况下，如果链板厚度的减小已经超过了其最初厚度的 1/3，那么链条的强度将被大大降低，而且在第一次未校准予以纠正之后应该更换链条。

图 19

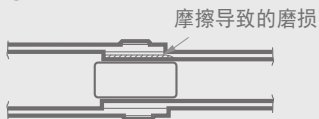


图 20



也就是说，应该执行下述检查：-

- A) 在前轮与后轮之间的校准。
- B) 轴的校准。
- C) 从导轨一端到另一端的水平面。

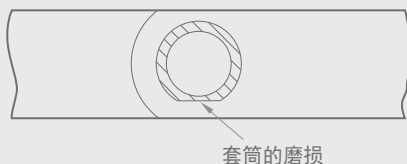
如果有可能，应该检查链条的内链板边缘是否有痕迹或损坏，并且检查链条的内链节内面是否有痕迹或磨损。这是由于链轮轮齿在链条与链轮啮合时摩擦链板所造成的。鉴于链条的正常运动，出现轻微的痕迹是常见的。但是，如果磨损比较严重、而且链板的厚度也有所减小，则应检查、纠正链轮的间距或校准度，并且更换严重受损的链节。

套筒的磨损

除非输送装置采用套筒链（即：没有滚柱的链条），否则，如果不将一段链条的组成部件拆开，那么通常不可能检测到套筒的磨损或损坏。

如果采用套筒链，则应检查套筒的外侧是否受到磨损。这种磨损可能是由于套筒沿着链槽滑动或者套筒与链轮啮合所导致的。如果套筒已经被彻底磨坏、并且导致销轴裸露，则应更换链条。在某些情形下，为了延长链条的使用寿命，可以将链条翻转过来，以便使套筒的对面一侧承受磨损。（在这种情况下，应该向 Renold 寻求建议。）

图 21



如果发现任何套筒出现裂缝或断裂，则应查寻原因，并予以纠正然后，应该根据损坏的程度更换链节或整根链条。

销轴的磨损

一般的销轴磨损表现为链条节距的伸长，按照第 16 页所述可以检测到这种现象。导致销轴头部出现磨损的原因如下，链条与侧导轨之间的间隙不足、由于穿过输送装置的链槽不平造成链条向较低的水平面运动、由于使用不当而使链条扭绞或者链条引导不当。

应该查寻原因，并予以纠正。如果销轴的头部已经被磨损到与链板水平的程度，那么铆钉就会失去作用，因此，应该更换受损的链节或者更换整根链条。

概述

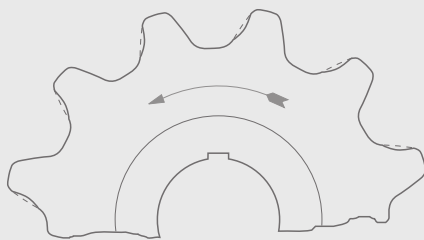
应该对链条进行一般的外观检查及前述检查，从而检测是否存在被损坏的组成部件、被毁坏或损坏的附件、严重的腐蚀、接头卡住或任何异常事故。应该查寻、纠正导致此类事故的原因，并且更换受到损坏的链条。

链轮轮齿的磨损

常见磨损是由于链条与链轮轮齿啮合而导致的，它表现为在齿隙一侧靠近根部的地方（即：在节距圆直径周围）有一个被光或磨损的带状痕迹。通常情况下，驱动套筒链的链轮会比驱动滚子链的链轮更快地出现磨损。这是由于套筒在链轮轮齿上的滑动式啮合与套筒在滚柱上的滚动式啮合之间的区别而造成的。

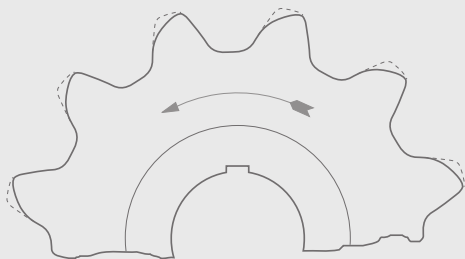
一般情况下，当链轮出现磨损时，这表现为齿面上的凹陷或锥形。如果任由这种现象继续发展，那么它将开始阻碍链条的啮合/分离；而且对于短节距的链条，这还会降低轮齿的强度。（参见图 22。）

图 22



链条安装及维护

图 23



如果没有为链条提供适当的调整、并且使链条在松弛状态下运转，那么这可能会导致谐振，使轮齿跳动，由此造成图 23 中所示的磨损图案。通过校正链条的调整、并且更换链轮（如果有必要）就可以纠正这种现象。如果为链条提供充分的润滑和维护，则链轮应该与链条具有相同的使用寿命。

图 25

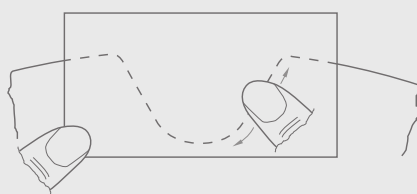
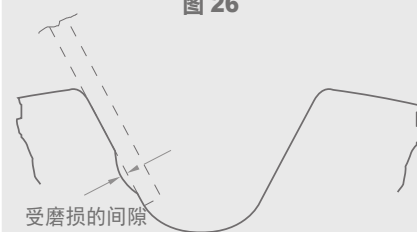


图 26

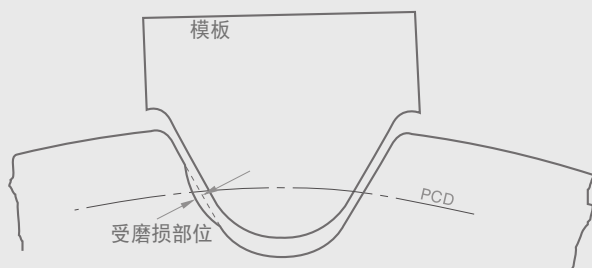


轮齿磨损的测量

通常情况下，只有可能对齿隙进行外观检查。但是，如果在日常维护的过程中可以拆卸链轮，则应采用下述其中一种方法来测量磨损程度。

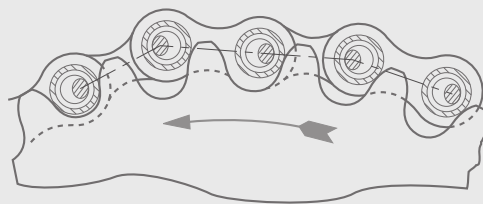
- i) 清除齿隙的油、润滑脂或任何其它东西，并且在齿隙安放一个“近似新的”模板。（图 24。）

图 24



- ii) 如上所述对齿隙进行清理，并且在齿隙面周围涂抹一片润滑脂。用一张硬纸或卡片压在轮上，并且沿着齿隙四周一直施加手指的压力，由此在纸、卡片上形成一个印痕。然后，可以将其与最初的齿隙轮廓外形相比较。（图 25。）
- iii) 在较大的链轮上，拿一根直尺靠着齿面测量受到磨损的间隙就可以知道磨损的程度。（图 26。）

图 27



在大多数输送装置的应用中，磨损程度不得超过相合的（滚柱或套筒）直径的 8% 到 10%。在某些情况下，通过将链轮翻转过来、使对面一侧承受磨损可以达到延长链轮使用寿命的目的（应事先咨询 Renold 的建议）。

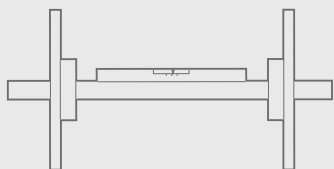
概述

如果链条销轴与套筒之间出现磨损，那么由此导致的相邻滚柱之间的距离增大在外链节处会比在内链节处更显著。就链轮的啮合而言，这会导致大部分的链条拉力由大多数高度承载的轮齿承担。在极端情况下，全部链条拉力将由一个轮齿承担，由此将导致轮齿的磨损加速。鉴于这个原因，在新的链轮上运转已受到磨损的链条或者反过来都是一种不正确的作法。

与链轮的齿隙一样，应该检查是否存在异常磨损图案的迹象即：在链轮的一侧上是否有严重的磨损或划痕、在齿隙中是否有锥形磨损等。这些都表明：导轨、轴或链轮未被校准。应该查寻原因，并予以纠正。

链条安装及维护

图 28

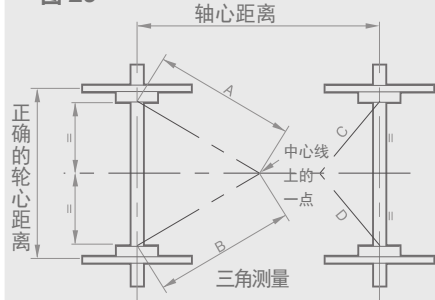


轴

链轮、轴与链槽的正确校准对于输送装置的平稳运转以及链条和链轮达到要求的使用寿命都是至关重要的。在已经更换链条及 / 或链轮之后，或者如果在链条或链轮上观察到异常的磨损图案，那么在运转新的输送装置之前，应该实施下述检查。应使用一个水准仪对所有的轴进行检查，以确保它们都是水平的。轴的倾斜度不得超过 $1/300$ 。

所有的轴还应相互平行，并且与输送装置的中心线垂直。检查方法如下，即：测量在输送装置每一侧的轴心距离，同时对于从中心线上的一点到中心两侧轴上等距离的点进行三角测量。

图 29



链轮应该被安放在每根轴上正确的位置，并且应与输送装置的中心等距离。

导轨

应该利用一个水准仪检查链槽，既要分别检查，还要整套检查。

应按照一定的间距沿着输送装置执行检查，即：每隔 1.5 米到 2 米。

此外，还应按照相同的间距沿着输送装置检查导轨之间的横向距离，在检查侧向弯曲时应参照中心线。

在输送装置的两端，导轨与链轮的横向中心距离应该一致，从而使链条在两者间有一个平稳过渡。

图 30

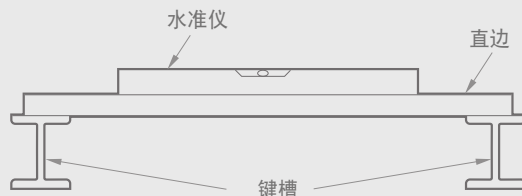
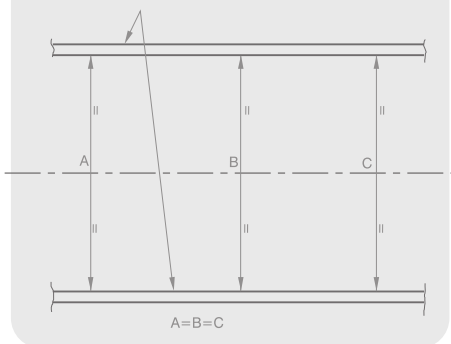


图 31



拆卸与维修

链条

在必须更换链节、部分链条或整根链条的时候，下述防护措施是必备的：

- 在对链条执行任何作业之前，应该将输送装置的所有电源断开。
- 确保已对链条进行标识，并且确保在断开链条之前已经准备好正确的更换用链节。
- 应该使链条的张力完全释放，由此使接头松开。

- 在对链条执行作业的时候，尤其是对于倾斜式输送装置或升降机，应该防止链轮旋转。
- 应该在待断开的链节或者待拆卸的连接链节的两端将链条适当固定。
- 确保在任何时候都遵守必要的安全作业规程。

不建议单独更换一根链条的组成部件。只能将维修限定为更换完整的链节或一定长度的链条。

拆卸一个连接链节

连接链节通常主要包括四种类型：

- 在一侧或两侧有螺纹及螺母紧固件的链节。
- 在一侧有弹簧卡环紧固件的链节。
- 在一侧有开口销紧固件的链节。
- 铆接式链节。

如果要拆下一个连接链节，则应将链条牢固地支撑在输送装置的底板或工作台上，并且从销轴上拆下紧固件。

如果紧固件是开口销，那么可能必须切割开口销，使它们与销轴的外径平齐。

链条安装及维护

依次用一把锤子及冲头顶着每个销轴的一端猛敲一下，这样能够使销轴从链板中被松脱，并且使其它链板连同销轴能够被完整地拆下来，（参见图 32 与图 33。）

注意：如果链条在工作台上或者被平放在地板上，则应支撑链板。

图 32

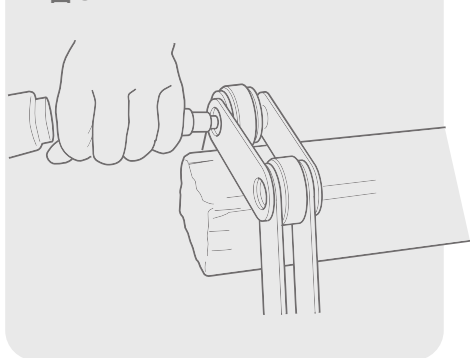


图 34

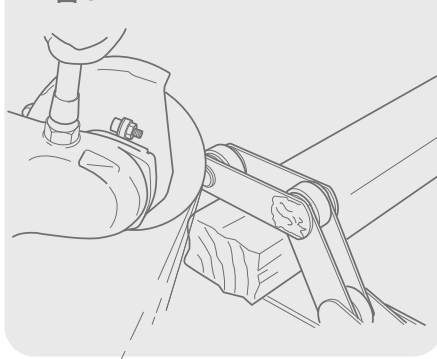
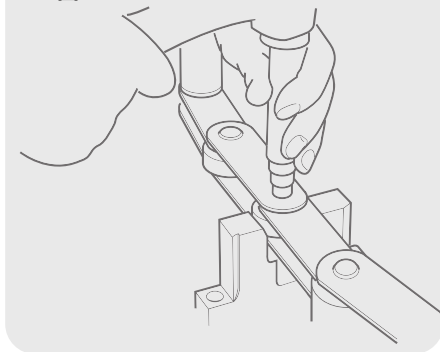


图 33



拆卸一个铆接链节

按照上述关于连接链节的方法支撑住链条，在链节的一侧打磨销轴的头部，使其与链板齐平（图 34。）

为了使销轴从侧链板中被松脱，按照前述说明或者交替地使用冲头及锤子撬牢或撬起，使链板与销轴端分离。然后就可以将其它链板连同销轴从链条上完整地拆下来。

注意：对于农用链条或者小型输送装置的链条而言，也许可以采用传动链型断链器。

整根链条的更换

如果一根链条被完全磨坏、而且需要更换整根链条，那么可以按照第 13 页上所述的流程拆下每一个连接链节以及每一个连续的易处理长度，或者也可以将链条切割成易处理的链段。

注意：在切割链条的时候，应该遵循必要的安全防护措施。

链轮

链轮通常主要包括三种类型

- i) 钢制或铸铁制单片链轮
- ii) 两片对开链轮
- iii) 带有用螺栓固定的轮齿片的链轮。

大多数被应用的链轮都采用单片铸铁或结构钢设计，它们通常被用平行或锥形键装于轴上，在这种情况下，必须在拆下整根轴后才能拆下链轮。如果链轮和轴已经被安装了许多年或者轴处于恶劣的条件下，那么更换整个轴组件可能比试图将链轮从原来的轴上拆下更为经济。

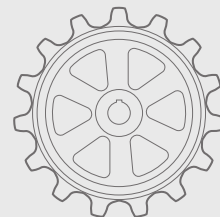
如果所使用的是对开式链轮，那么不必拆下轴就可以更换链轮。在拆下链条之后，可以拆卸链轮，并且将一个新的链轮组装在轴的周围。

这种类型的链轮尤其适用于采用较长直通轴的多股链输送装置，通过缩短更换链轮的时间可以节约可观的费用。

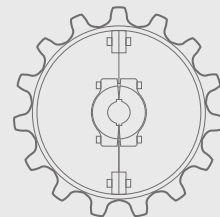
如果链轮轮齿受到磨损比链条要快得多，那么带有可拆卸轮齿片的链轮就特别适用。在采用这种类型的链轮后，可以每次更换一个轮齿片，同时无需将链条从链轮上断开或拆下，因此可以节约可观的费用及缩短停机时间。

图 35

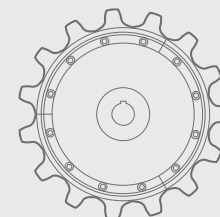
铸造链轮



对开链轮



片式链轮



链条安装及维护

防磨板与导轨

防磨板与导轨对于链条的性能和使用寿命具有非常重要的影响，这是由于校准不良或磨损严重的防磨板会在输送装置的链条上导致异常磨损。因此，在更换链条的时候检查防磨板、并且在有必要时进行更换，这是极为重要的。在受到磨损的导轨或防磨板上运转新链条都会使链条的使用寿命缩短。

在更换防磨板的时候，应该考虑下述因素：

- i) 我们希望链条的磨损比防磨板的磨损更慢，这是因为链条是输送装置中更为关键、更昂贵的组成部件。
- ii) 防磨板的硬度不应与在它上面运转的链条相同。对于大多数的应用而言，光亮低碳钢都是符合要求的。不过，在较为艰苦的条件下，可以采用硬度较高的材料。
- iii) 在被安装的时候，防磨板应该保持平坦、水平（使用水准仪进行检查）。如果不保持水平，那么链条的使用寿命会被缩短，同时输送装置的操作也可能会受到影响。（参见图 30）
- iv) 在防磨板或导轨中的接头都应该是光滑的，这样不会有任何锋利的边缘突出。
- v) 应该从输送装置中清除焊接飞溅物、熔渣、金属锉屑及剥落物等。
- vi) 链条的进口及出口点都应被切成圆弧状，以使链条能够平稳地从链轮移动到导轨上。
- vii) 如果链条在链板边缘上滑动，那么可以采用非金属材料（比如低摩擦塑料）；但是，如果存在剧烈的冲击载荷或研磨性条件，则不得使用此类材料。

概述

- a) 由工厂提供的新链条通常是被盘绕起来的易于处理的长度，每段长度有一个松散的接合链节，这样就可以将各段长度组装成一根完整的环链。在安装链条的时候，应该遵守与重新连接链条相关的注意事项，以便将长度易处理的链段接合在一起。
- b) 如果链条已经得到匹配，那么一段易处理长度的一端会被标注有链股字母和连接编号（例如：A3、A4、B3、B4 等）。在组装链条的时候应该非常小心，以便将相同的末端接合起来（例如：A2 与 A3、B2 与 B3 等），而且还要使相同的编号在另外的链股上（例如：A3 与 B3 相对、A4 与 B4 相对等）。如果为了得到相应的节数而使所提供的链条长度较短，那么它们会被标注有 X 及 Y。应该将标注有 X 的长度组装到 A 链条一端，而将标注有 Y 的长度组装到 B 链条一端。在将末端正确接合在一起之前，不要拆下标签。
- c) 在处理链条的时候，应该非常小心，从而使链条不会出现永久性的扭曲或侧弯。这些对于链条的操作及使用寿命都会产生不利影响。
- d) 如果被提供的链条包括带有方向性的附件（即：右手向和左手向），则应确保按照正确的方向连接链条。
- e) 在安装连接链节的时候，应确保连接器处于链条正确的一侧。

安全警告

健康与安全警告

1. 一定要使电源与传动装置或设备绝缘。
2. 一定要佩戴护目镜。
3. 一定要穿、戴得到使用条件证明、且适当的防护服、安全帽、手套及安全鞋。
4. 一定要确保工具处于正确的工作状况，而且按照适当的方式使用。
5. 一定要放松张紧的装置。
6. 一定要支撑链条，以免链条或其组成部件突然出现的意外运动。
7. 在完全了解链条的结构之前，不得尝试断开或重新连接链条。
8. 一定要确保遵守关于正确使用工具的指南。
9. 不得重新使用单独的组成部件。
10. 不得重新使用受损的链条或链条零部件。

链条安装及维护

故障检修

故障	可能的原因	解决方法
滚柱孔受到过度磨损	- 单位载荷过高 - 条板或承载装置被扭曲 - 存在具有研磨作用的颗粒物 - 滚柱孔的润滑及腐蚀不符合要求	- 分布载荷—改变链条节距 - 检查、并校正平直度 - 尽可能减少链条 / 异物的接触—将链条仅视为牵引媒介 - 改进润滑：如果有可能，改为注油枪设计
套筒断裂	- 速度相对链条节距而言过高 - 施加有剧烈的冲击载荷 - 存在点蚀	- 节距更短、但强度相同的链条 - 调查承载情况，尽可能减小冲击 - 考虑特殊材料，或者改进润滑
链板断裂 销轴断裂 孔被拉长	过载超过了最大断裂强度	- 调查是否有异物导致阻塞 - 保护链条—剪切销装置 - 检查承载情况
附件松动或被损坏	- 单位冲击载荷过高 - 条板或承载装置的组装不正确 - 由于条板或承载装置的连续运动使链条扭绞导致平台弯曲	- 通过改变载荷的顺序减小冲击 - 重新校准，以确保链条的相位正确 - 对于易处理长度链条的运动，特别注意组装阶段
滚柱由于打滑而变平	- 系统的载荷过小 - 在重载荷的作用下，套筒与滚柱之间的摩擦克服了在滚柱周围摩擦力的杠杆效应 - 在链槽上的润滑剂过量 - 在载荷的作用下，链条倾斜	- 在链条允许的范围内增大载荷 - 如果不可能减小载荷，则应增大链条的规格 - 清理、擦洗链槽 - 加固承载媒介
链条的接头过紧	- 在链条中有异物 - 在接头中冻结有异物 - 润滑不正确（粘性） - 腐蚀 - 未校准 - 链板在套筒转入孔中之后运动	- 清洗，然后再润滑 - 减少链条 / 异物接触。连续运转 - 清洗，并且采用适当种类的润滑剂进行润滑 - 调查原因，考虑特殊材料 - 检查结构的校准度 - 改进销轴 / 套筒润滑 - 正确进行调整

链条安装及维护

故障检修

故障	可能的原因	解决方法
链条爬上链轮	• 轮齿过度磨损 • 逐渐产生过度松弛 • 链条伸长 • 严重超载 • 在链条与链轮之间存在异物 • 在链轮下承受重载荷	• 更换链轮 • 正确调整链条 • 更换链条 • 减小载荷—加固承载装置—考虑特殊齿形 • 清理轮齿 • 约束在链轮周围的链条
链条缠住链轮	• 齿形不正确 • 齿形受到磨损 • 采用重质润滑剂，而且粘度过高 • 链条的接头僵硬	• 更换 • 反转链轮 • 清洗，然后再润滑 • 参见“链条的接头过紧”

一般故障查找

链条抖动	• 过度松弛 • 中心距离较长，周期性承载导致振动情况	• 彻底引导返回的链股
------	---	---

故障	可能的原因	解决方法
噪音过大	• 链槽接头未校准 • 松弛度过小或过大 • 高速 • 链条或链轮被磨损 • 润滑不起作用 • 靠近链轮的导向链槽的位置不正确	• 检查结构的校准度 • 正确进行调整 • 考虑较短的链条节距 • 更换 • 实施润滑 • 重新定位
运转不平稳	• 重载荷与低速导致滚柱“粘着打滑” • 非常小的载荷以及在链槽上的润滑剂导致滚柱粘着打滑” • 在复合回路中间距较小的轮子形成多边形作用 • 惰性链化的摩擦力较大 • 在链轮上形成多边形作用	• 参见“滚柱变平”。考虑另外一个传动点。检查是否由于动力不足或轴 / 轴承的刚性不足而导致在传动时的起伏 • 清洗导轨，以清除多余的润滑剂；并且仅对链条上圆形部件的接触点进行润滑 • 增大链轮的中心距离，或者重新确定链轮的位置 • 正确进行润滑，或者安装低摩擦轴承 • 引入轮齿数目较多的链轮

雷诺德（中国）传动产品有限公司

Renold (China) Transmission Products Co., Ltd

网址: www.renold.cn

E-mail: info.cn@renold.com

电话: 400 8261915



RENOLD
Superior Chain Technology

www.renold.cn