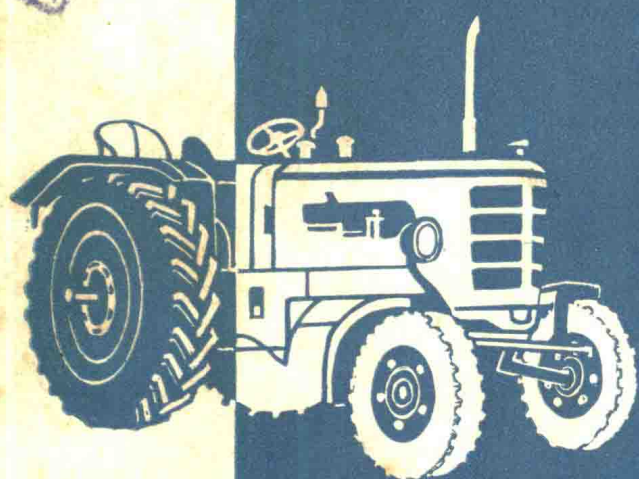




拖拉机修理技术 (发动机部分)

北 京 出 版 社

拖 拉 机 修 理 技 术

(发 动 机 部 分)

河北省农业机械管理局

北 京 出 版 社

拖拉机修理技术

(发动机部分)

河北省农业机械管理局

*

北京出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 25 印张 549,000 字

1979 年 5 月第 1 版 1979 年 5 月第 1 次印刷

书号: 15071·26 定价: 2.00 元

前 言

“农业的根本出路在于机械化”。在农业集体化的基础上实现农业机械化，对于加速建设我国社会主义现代化的大农业，促进我国社会经济面貌全部改观，巩固和发展农村的社会主义阵地，巩固工农联盟，缩小三大差别，加强无产阶级专政，防止资本主义复辟，有着十分重大的意义。

农机修理工作是农业机械化事业的重要组成部分。为了推动这一工作，我们组织本省有关院校和农机修造厂，于1974年编成了《拖拉机修理》，供内部使用。现在，在试用的基础上，由河北农业大学农机系邝朴生同志和河北省农机校陈德志同志作了修改，予以出版。

本书内容包括拖拉机修理概论和发动机修理。着重介绍拖拉机使用中的常见缺陷及主要零部件的修理工艺，其中，对于旧件修复，限于介绍其修理方案；对于与修理工艺直接有关的工艺装备和检查试验工具仪器，也作了必要的介绍。可供拖拉机修理工人、技术人员参考。

本书在编写过程中，曾得到兄弟省市有关单位的大力协助。在修改过程中，又得到北京市农机局和北京市有关农机修造厂的热情支持，并选用了中等农机校教材协作编写组编的《拖拉机修理》一书（湖南人民出版社出版）中的若干内容。在此一并致谢。

由于我们的水平有限，缺点错误在所难免，恳切希望广大读者给予批评指正。

河北省农业机械管理局

目 录

第一篇 拖拉机修理概论

第一章 概论	2
第一节 拖拉机修理的工艺过程	2
第二节 机器的拆卸和安装	4
第三节 零件的清洗	12
第四节 零件的鉴定与修理	16
第二章 技术测量	25
第一节 零件几何精度的一般概念	25
第二节 长度基准与块规	29
第三节 游标量具	31
第四节 测微量具	35
第五节 机械杠杆量仪	37
第六节 正弦规	43
第七节 比较仪	44
第八节 浮标式气动量仪	46

第二篇 发动机修理

第三章 曲柄连杆机构的修理	64
第一节 气缸体的修理	64
第二节 气缸的修理	67
第三节 活塞连杆组的修理	78
第四节 曲轴的修理	87
第五节 轴瓦的修理	100
第四章 配气机构的修理	109
第一节 气门、气门座、气门导管的修理	109
第二节 配气机构传动部件的修理	119
第三节 气门组与缸盖的装配	125
第五章 柴油供给系的修理	128
第一节 喷油泵的修理	129
第二节 输油泵的修理	147
第三节 喷油器的修理	152

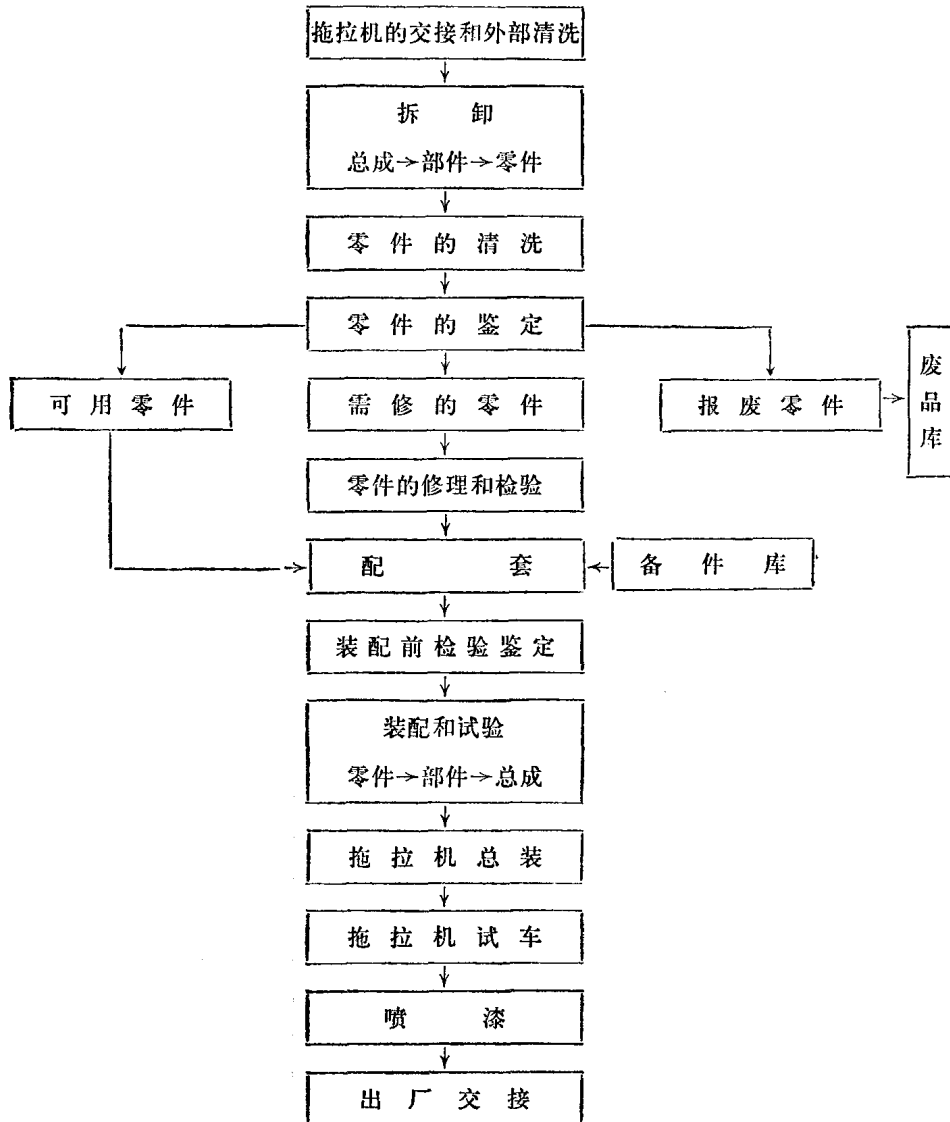
第四节	调速器的修理	157
第五节	喷油泵-调速器总成的装配	171
第六节	喷油泵-调速器的试验调整	177
第七节	Ⅱ号泵特点及其故障排除	195
第八节	Ⅰ号泵、Ⅲ号泵简介	202
第九节	分配式油泵的修理	214
第十节	关于老泵的几个问题	226
第六章	润滑系主要零部件的修理	232
第一节	机油泵的修理	232
第二节	机油滤清器的修理	241
第七章	冷却系主要零部件的修理	248
第一节	水泵和风扇的修理	248
第二节	散热器的修理	252
第三节	节温器的修理	255
第八章	起动机主要零部件的修理	257
第一节	曲柄连杆机构的修理	257
第二节	汽化器的修理和调整	262
第三节	传动机构的检修与减速器的磨合试验	265
第九章	发动机的总装及磨合试验	268
第一节	发动机的总装	268
第二节	发动机的磨合与试验	274
第十章	电器设备的修理	282
第一节	直流发电机的修理	282
第二节	硅整流发电机的修理	305
第三节	交流发电机的修理	312
第四节	发电机调节器的修理	317
第五节	电动机的修理	331
第六节	蓄电池的修理	347
第七节	磁电机的修理	362
第八节	电系线路的安装	368
附录		384
表Ⅰ	常用拖拉机发动机主要技术规格	384
表Ⅱ	常用拖拉机主要电器设备	387
	一些发动机结构变化简介	388

第一篇 拖拉机修理概论

第一章 概 论

第一节 拖拉机修理的工艺流程

拖拉机的修理过程由以下一系列工序构成。



一、送修拖拉机的交接与修理类别的确定

拖拉机送修前，使用单位应根据机车的使用情况、有关技术记载(随车日记、机车档

案等)以及不拆卸检查的结果,对机车的技术状态作全面的鉴定,以确定机车是否需要修理。送修交接时,由厂、站双方共同进行入厂检查,确定修理类别,并将机车的完整性和大体的技术状态填入送修交接单。

拖拉机修理类别分为大修和小修。

(一) 大修

大修是周期性的修理。大修时对拖拉机进行全面的检查,对磨损达到极限的零件进行彻底的修理或更换。大修后的拖拉机要达到或接近新车的性能指标。

拖拉机的大修应在其主要零件的磨损达到或接近极限时进行,一般可参照修理间距作修理计划,如东方红-54型拖拉机的大修间距为发动机主耗油量达31500公斤。但届时修理与否,还要根据检查所确定的技术状态来决定。

(二) 小修

小修是平衡性的修理或局部修理,主要是对拖拉机磨损较快的部位和零件进行修理,以平衡拖拉机零件间的不均匀磨损,使拖拉机在两次大修之间经一、二次小修就能坚持正常地工作一个大修周期。

拖拉机小修也要参照规定的修理间距进行,如东方红-54型拖拉机第一次小修期为发动机主耗油量达17100公斤。但确定修理与否的主要根据仍是其技术状态。

拖拉机小修时主要是对发动机进行全面的检查和修理,对传动和行走系统可根据其技术状态进行局部检查、调整和修理,并更换部分易损件。

二、拖拉机的外部清洗

接收后的拖拉机,移至外部清洗的工作地点(在寒冷季节应先移至温暖的房间里存放一昼夜,待冻结的污垢溶化)再进行外部清洗,步骤如下:

(一) 放掉油底壳、变速箱、后桥、油压升降机构等处的润滑油,换入柴油进行转动洗涤,然后放出柴油。

(二) 放出燃油和水。

(三) 拆除电器设备。

(四) 用水流冲洗。

1. 用软管喷射低压水流冲洗。一般是用橡皮管直接接在普通的自来水龙头上进行冲洗的,水流压力约为1.5~2公斤/厘米²。这种清洗方法由于压力低,清洗效率低,耗水量大。

2. 用软管喷射高压水流冲洗,是采用离心式水泵或柱塞式水泵及喷水枪进行冲洗的,水流压力约为15~22公斤/厘米²。这种清洗方法的清洗质量好、效率高、耗水量小,但需要专用设备,投资较大。

用水流冲洗时,水的消耗量视机器大小和脏污程度而定,一般每台机器的需水量约为500~700公升左右。由于清洗时用水量大,所以清洗地点最好有倾斜的混凝土地面和下水道。

第二节 机器的拆卸和安装

拖拉机是由数千个零件和许多部件组成的,机器的构造复杂,重量、体积都很大,例如东方红-75型拖拉机是由7611个零件组成,重5.46吨,体积15.4米³,并且零、部件加工精确,配合严格,技术要求很高。因此,机器拆装工作量在机器修理的总工作量中占有很大的比重,如东方红-54型拖拉机拆装工作量就占大修工作量的62%。由于拆装工作在机器修理中占有很大比重,而且工序复杂,所以正确地拆装机器和设法革新拆装工具是非常重要的。它不仅直接影响到机器的修理质量,也是提高工效、降低成本、缩短机器在厂修理时间的重要环节。如果不根据机器的构造特点和技术要求,在拆卸时生打硬敲,装配时将就从事,不但返工误时影响计划的完成,严重的甚至造成零件损坏、丢失、相互关系错乱等难修难装难以收拾的局面。

在实践中,广大革命职工制成了数以百计的专用拆装工具和拆装工作台,从而改变了修理厂的面貌,提高了工效和修理质量。例如过去拆装发动机在一般的工作台上进行,翻转发动机需要六人,不仅劳动强度大,效率低,而且容易损坏零件,稍不注意还容易发生工伤事故。当制成发动机拆装台后,用1~2个人即可翻转发动机,有的拆装台一个人即可翻转、升降、运输发动机,这就为修理生产的发展创造了有利条件。

一、机器的拆卸

(一) 机器拆卸的一般规律

各种机器根据其构造特点,都有一定的拆卸顺序。为了便利工作,提高工效,拆卸工作应在一定工作位置上按照工艺顺序来进行。

一般机器的拆卸规律是先由整体拆成总成,由总成拆成部件,再由部件拆成零件;由附件拆到主件;由外层拆到内层。而各种类型的机器由于各自构造上的特点,在拆卸程序上又各有独特之处,例如东方红-54型拖拉机的燃油泵可从机体上直接拆下,而铁牛-40型拖拉机的燃油泵,则必须首先拆下起动机或起动机后端的离合器室端盖,方可拆下。因此,要做到正确拆卸,必须首先了解机器的构造。

(二) 机器拆卸注意事项

拆卸是修理工作的第一步,其目的是为了检查修复损坏的零件。因此,在拆卸过程中必须注意下列几点。

1. 能不拆就不拆,该拆的必须拆

如果通过不拆卸检查就可以断定零、部件是否符合技术要求,那就不必拆。例如机油泵通过在试验台上进行总成试验,若其油压和在一定转速下的供油量符合技术要求,就不必拆卸。这样不仅减少拆装工作量,而且能延长零件使用寿命。因为拆装一次,总有磨损,紧配合件经多次拆装会使紧度消失;动配合件在使用中已经走合,一旦拆下很难装回原来位置,也会加速磨损,这都会缩短零件使用寿命。但是,对于不拆难以肯定其技术状态,或初步检查后,认为有故障或有怀疑的部件,那就必须拆开,以便进一步检查或修理。

2. 使用合适的拆卸工具

拆卸时要避免猛打狠敲造成零件损伤或变形。同时,要尽量使拆装工具专用化,起重运输机械化,以提高生产效率。拆螺纹连接件时,要选择尺寸合适的固定扳手,尽量避免使用活扳手或任意加长扳手的力矩。在拆卸衬套、齿轮、皮带轮和轴承时,应使用合适的拆卸器或垫有合适衬垫的压力机。

3. 拆卸要为装配作好准备

为了提高装配效率和保证装配的正确性,拆卸时应注意:

(1) 核对记号,做好记号。拆卸中对零件在制造时所做的记号要加以核对和辨认,没有记号的要用电火花笔或用油漆、刻痕等方法在零件的非工作面上做出必要的记号,例如不可互换的同类零件的标号(气门、轴瓦、配重等),配合件相互位置的标号(定时齿轮、最终传动大小齿轮、曲轴和飞轮、连杆和连杆瓦盖等)。这样便于装配时按号配对,保持原来的配合关系。

(2) 分类存放零件。为了便于装配,零件可按如下原则分类。

① 按零件的大小和精密程度分别放置。

② 需用不同方法清洗的零件,例如钢、铸铁、铝质零件、橡胶零件、皮质零件等,应分别放置。

③ 同一总成或部件的零件应集中在一起。

④ 不应混乱或不应分开的零件要放在一起。

⑤ 易变形或丢失的零件、垫片等单独放置。

总之,拆下的零件要有一定的位置存放,小的零件可以放在箱子里,大的零件可放在格架上,笨重的零件则放在低的支架上,不要不分大、小、粗、精地堆在一起。否则不仅容易造成不应有的丢失和损坏,而且会给装配带来困难。

(三) 主要连接件的拆卸

1. 螺纹连接件的拆卸

螺纹连接件的拆卸工作,往往由于重视不够、拆卸不当而造成损坏,其原因可能是扳手、螺丝刀用的不合适,拆卸方法不正确所致。例如扳手的开口宽度大于螺母宽度使螺母棱角揉圆,螺丝刀头厚度与螺钉凹槽不符使螺钉槽边削平,无合适拆卸工具时用手锤(又称榔头)、凿子凿螺母边缘致使螺母损伤,螺母难拆时使用过长的加力杆或不了解正、反扣方向拧反致使螺钉折断等等。所以拆卸时必须用合适的固定扳手或套筒扳手,一般不宜用活扳手,同时要按一定方向加一定的力量。当拆卸有困难时应进行分析,不能盲目动手。对于双头螺栓的拆卸则必须使用专用工具。

2. 锈死螺母的拆卸

修理工作中遇到螺纹连接用一般扳手拆不下时,应把拆卸部位进一步清洗,仔细观察有无防止松动的装置和螺纹有无破坏。有的机器出厂时并无防止松动装置,但是由于使用中螺纹经常松动,使用人员加了补充固定(如铆、焊等);有时由于碰撞或不正确地拆装,使螺纹头部墩粗或使螺纹乱扣,这些都是造成螺纹连接难拆的原因。遇到这种情况应用机械加工的方法将固定加以消除,螺纹连接即可拆开。如果无上述现象又拆不

开, 可能是因为螺纹连接在长期压力作用下产生吸附、啮合现象, 或者是因为氧化生锈而使两者粘合在一起, 这时可用下述方法进行拆卸。

(1) 徐徐拧进 $1/4$ 圈, 再退出, 反复紧松, 即可逐步拧出。这是因为螺纹连接可能发生了啮合, 直接拧松, 需要剪切很多的金属, 要用很大的力量。若反复拧松, 可使压平和剪切同时进行, 就便于拆卸。锈层可以承受较大的压力, 而不能承受较大的拉力, 若因锈住而拆不开, 当反复紧松时, 会使锈层受到交变的拉、压应力, 从而易于与基体金属分离, 便于拆开。

(2) 用手锤敲击螺母四周, 然后拧出。

(3) 在煤油中浸 20~30 分钟再拧出。煤油的渗透力很强, 可以渗透到锈层中去, 使锈层变松, 易于拆卸。

(4) 用前三种方法都不能拆开时, 可用喷灯烧螺母, 使螺母受热膨胀, 趁螺钉受热较小时, 迅速拧松。

3. 断头螺钉的拆卸

可用以下方法:

(1) 在螺钉上钻孔然后打入多角淬火钢杆拧出。

(2) 在螺钉上钻孔攻反螺纹, 然后用丝锥或反扣螺钉拧出。

(3) 在螺钉上加焊螺母, 为此需在螺母上打一孔以便焊接。

(4) 用钻头把整个螺钉钻除, 重新打孔攻螺纹。但只在断头螺钉为非淬火钢, 而且螺纹孔允许加大时, 方可采用此法。

(5) 用电火花加工法在螺钉上打出方孔, 再用方形扳子拧出。

4. 螺钉组的拆卸

螺钉组的拆卸除应按照单个螺钉的拆卸方法拆卸外, 还应注意下列几点。

(1) 首先将各螺钉都拧松 1~2 扣, 然后逐一拆卸, 以免力量集中在一个螺钉上, 造成难以拆卸或零件变形。

(2) 按对角线对称地拆卸, 以防止零件变形和损坏。

(3) 将处在难拆部位的螺钉首先拧松或拆下, 例如油底壳上靠近后面的螺钉。

(4) 拆卸悬臂部件的环形螺钉组时, 应特别注意安全。除认真检查是否垫稳或起重索是否捆牢外, 拧松螺钉时应先从下面开始, 按对称位置逐一拧松。最上部的一个或两个螺钉要在最后取走, 否则容易造成事故或使零件变形损坏。例如从后桥体上拆下变速箱或由无车架式拖拉机上拆下发动机, 就属于这种情况。

(5) 对于从外部不易观察到的螺钉, 往往容易疏忽, 应该仔细检查。当确定螺钉已被完全拆除后再用螺丝刀、撬棒等工具将连接件分开, 否则容易损坏零件。

5. 静配合件的拆卸

静配合件拆卸的关键在于使用专用拆卸工具, 防止用手锤打坏。在使用专用工具拆卸静配合件时应注意以下几点。

(1) 加力部位必须正确, 例如从轴上拆下滚动轴承时, 受力部位应在内座圈上。

(2) 加力要均匀, 要施在受力面的中心。

(3) 拆卸前要检查连接件有无销钉、螺钉等补充固定装置, 以防止零件被拆坏。

(4) 注意拆卸的应有方向。

6. 铆接件的拆卸

铆接件属于永久连接, 修理时一般不拆, 只有当铆接材料需要更换时才进行拆卸。拆卸时一般是将铆钉凿除或钻除, 但要注意防止损伤零件基体。

二、机器的安装

装配是将零件按机器的要求连接起来, 保持正确的相对位置和连接关系。一台拖拉机是由许多零件组成的, 要将这许多零件装配成一台具有一定性能指标的机器, 是一件复杂细致的工作。这里仅介绍装配的一般性问题, 关于拖拉机的具体装配工艺将在以后章节叙述。

(一) 装配前的准备工作

1. 零件在装配前必须清洁, 因为任何脏物或尘土存在于相对运动零件的配合面之间, 都会引起剧烈的磨损。对于经过钻孔、铰孔、镗孔后的零件和部件, 以及零件的油道, 都必须用压缩空气或高压油液吹洗, 清除泥砂和金属屑末, 否则不能安装。

2. 做好零件装配前的检查, 做到不合格的零件不装, 以防返工误时。

3. 动配合零件在安装时要涂润滑油, 以减少机器运转初期的磨损。

4. 做好零件标号和装配记号的核对工作, 防止装错。

(二) 典型连接件的装配

1. 螺纹连接件的安装

螺纹连接件的安装和拆卸一样, 更需要使用合适的工具, 同时还要施加一定的扭紧力矩(表 1-1)。用力过大会使螺钉折断, 用力不足则固定不牢。

表 1-1 拧紧碳钢螺钉的标准扭紧力矩(钢40)

螺钉尺寸(毫米)	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
标准扭紧力矩 (公斤-米)	1.0	3.0	3.5	5.3	8.5	12	19	23	27

一般在设计时, 估计用手旋紧的力量为 20~30 公斤, 为了拧紧螺钉而又不使螺钉产生过大的应力, 扳手的长度有具体规定, 如表 1-2 所示。但是人的实际扭力是不同的, 小的仅十几公斤, 大的可达 60 多公斤, 因此用扳手时必须注意用力的大小, 对螺钉

表 1-2

螺钉直径与扳手长度

单位: 毫米

螺钉直径	6	8	10	12	14	16	18
扳手长度	100	125	140	170	210	240	270
螺钉直径	20	22	24	27	30	36	42
扳手长度	270	270	270	300	330	400	450

直径在 20 毫米以内的更要小心。特别是在用活动扳手时,扳手的长度是按最大开口宽度制造的,拧小螺钉时极易折断。工作中发生的螺纹折断事故,多是由于所用扳手的长度不对或不恰当地使用加长杆或是用力过猛的缘故。

另外,螺纹安装不正,螺母、垫圈或工件偏斜会使螺钉中产生比原设计应力大 8~9 倍的弯曲应力,这时,即使工具使用正确也会引起螺纹折断。因此在安装螺纹时,一定要特别注意第一扣,同时要检查螺母、垫圈的厚度是否均匀,接触面是否清洁等。

对于如象主轴承与连杆轴承处的螺钉与螺母那样的重要连接,在安装时应尽量不互换,并且要保持螺纹的清洁和接合面的贴合。

在选配螺钉和螺母时,必须注意螺纹的形状和螺距是否相同,是英制还是公制,防止螺纹不同而强行装配。

对于螺钉组的装配要施力均匀,按一定次序扭紧(图 1-1)。对于重要的螺钉,例如连杆、主轴承及缸盖等处的螺钉,必须用扭力扳手按规定要求加到一定的扭矩,以防止因受力不均引起盖板翘曲、接缝漏气或螺纹折断。

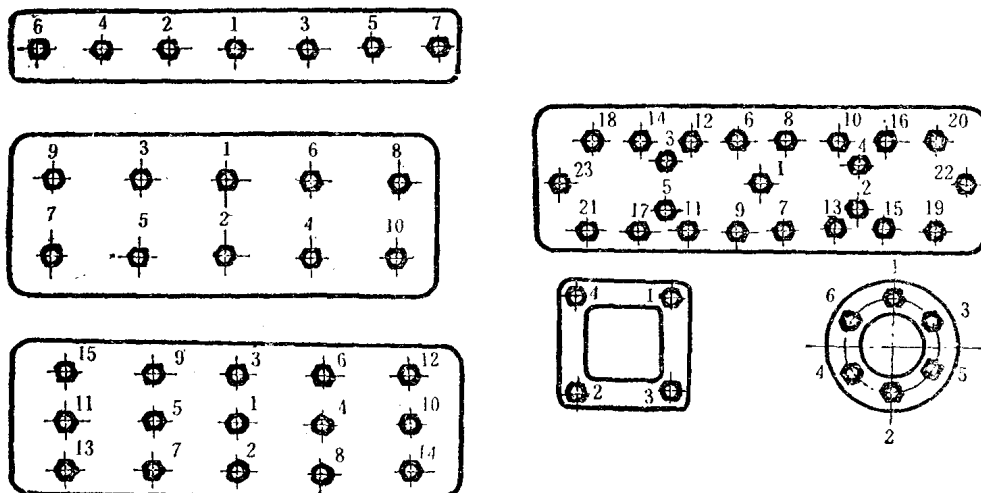


图 1-1 螺母拧紧次序

在安装螺纹时,为了防止松动,还必须合理使用锁垫、弹簧垫、开口销和止动铁丝等。

使用锁垫时,锁垫的止动爪应插入轴的槽内,锁垫的倒边应紧贴在螺母的边上,锁垫的止动爪与倒边不允许重复弯曲使用。

使用弹簧垫时,应注意其内径要与螺栓的直径相符,尺寸过大的垫圈不应使用,弹簧垫圈的张矩应近似地等于垫圈厚度的两倍,过小的说明弹力不足,应予换新。当拧紧螺母后,要求弹簧垫圈的表面贴合在零件和螺母上。开口销是标准零件,使用时应根据螺栓上孔的直径来选择。安装时应使开口销头部分下沉到螺母的切槽中,其两端沿螺栓的轴心线分开,使一端贴在螺栓上,另一端倒向螺母的平面上(图 1-2)。在重要的螺纹连接部位如连杆螺栓上不应使用

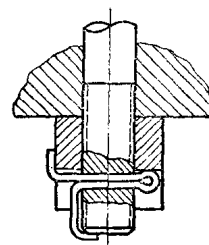


图 1-2 开口销的安装

旧的开口销，而且在开口销的弯折处不许有裂纹。

止动铁丝常用于螺钉组，防止各个螺钉的松动。安装时要注意，当螺钉退出即松动时，止动铁丝应该被拉紧，否则将不起作用。

2. 铆接件的安装

在拖拉机中，铆接件主要用在离合器片、风扇和车架等的安装上。铆钉的接合强度一般由铆钉在孔中配合的紧密性和铆钉头的挤压程度来决定。直径小于 10 毫米的铆钉可用冷铆，直径较大者可把铆钉加热到 $900\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 再进行铆接。

图 1-3 为直接作用的气动铆钉压力机构造简图，适用于铆接直径较小的铆钉。

图 1-4 为气动式杠杆铆钉压力机构造简图。在活塞连杆的末端装有滚子滑架，在活塞的工作行程中，滚子滑架沿着斜杆滚动，把斜杆向下压，使滑杆移动。

由于有 U 形架，上述压力机不需要特别的铆钉支架。铆接低碳钢铆钉所需压力见表 1-3。

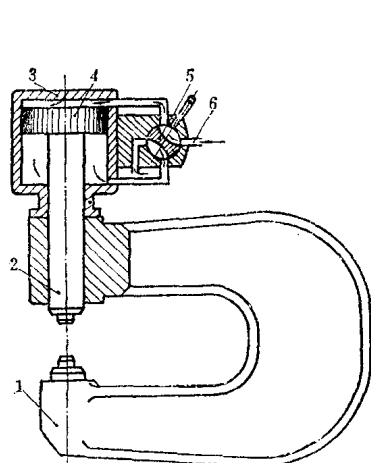


图 1-3 直接作用的气动铆钉压力机
1. U 形架 2. 滑杆 3. 气缸 4. 活塞 5. 分配器旋塞 6. 空气进气管

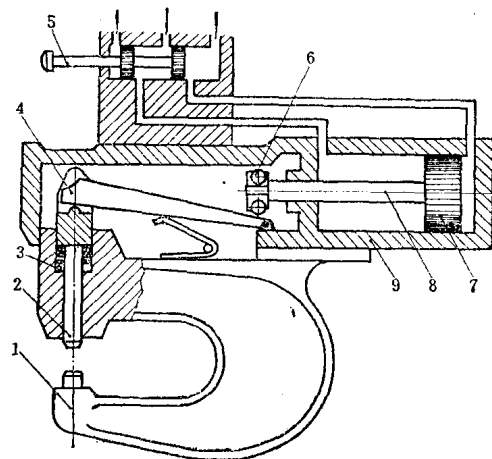


图 1-4 气动杠杆压力机
1. U 形架 2. 滑杆 3. 回动弹簧 4. 斜杆
5. 分配器滑阀 6. 带滚子的滑架 7. 活塞
8. 活塞连杆 9. 气缸

表 1-3

铆接低碳钢所需压力

热铆钉直径(毫米)	5	12	16	19	25	30
冷铆钉直径(毫米)	—	6	8	10	13	16
所需压力机压力(吨)	5	15	20	30	50	70
每铆接一个铆钉所消耗的空气(米 ³)	—	0.03~0.05	0.06~0.09	0.12~0.20	0.17~0.28	0.22~0.40

3. 静配合件的安装

静配合件的安装一般在压力机上进行。为了保证安装质量，安装时要注意以下几点。

(1) 压入零件的方向要正确。

- (2) 零件结合面要清洁。
- (3) 零件表面无毛刺。
- (4) 零件表面涂一薄层机油，以避免擦伤。

4. 正齿轮的安装

正齿轮安装时应检查齿轮副的齿侧间隙、啮合的正确性和端面跳动。

齿轮副的齿侧间隙可用厚薄规或百分表来测量（图 1-5），也可用螺旋测微计（又称千分尺）测量被两齿轮辗压的铅片来确定。测量时一般选取齿轮外圆互隔 120° 的三个位置，算出平均值。若发现齿轮副间隙差别较大时，应查明原因。为此首先要找出齿间最小的间隙，然后分开啮合齿轮，将其中某一齿轮旋转 180° ，再使两齿轮重新啮合。如果齿轮啮合的状况仍和旋转前一样，说明在未旋转的齿轮上有毛病。如果在齿轮旋转前间隙很小，而旋转后变成很大，说明在旋转过的齿轮上有毛病。其原因可能是齿厚不均匀或节圆中心线与齿轮孔中心线不重合。这样的齿轮必须进行修理。

齿轮的端面跳动可用百分表检查。产生端面跳动的原因是齿轮毂中心线偏斜或安装齿轮的轴歪斜所致，必须予以修理或校正。

齿轮副啮合的正确性可用印痕法检查。为此在主动齿轮的齿面上涂一薄层油漆，转动齿轮后检查在被动齿轮上的印痕情况。当啮合正确时，油漆印痕的长度不应小于齿长的 70%，印痕可以有中断，但印痕的总长应不变。图 1-6 指出了几种齿轮副正确与不正确啮合的情况。

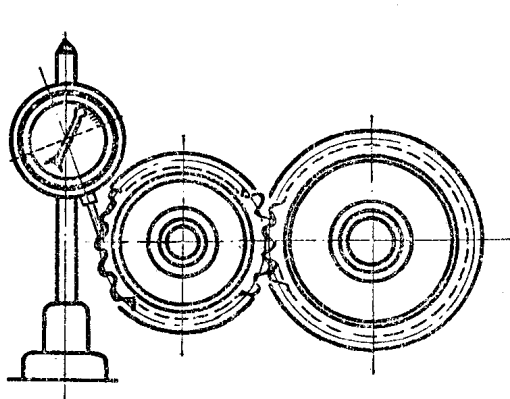


图 1-5 用百分表测量齿轮的齿侧间隙

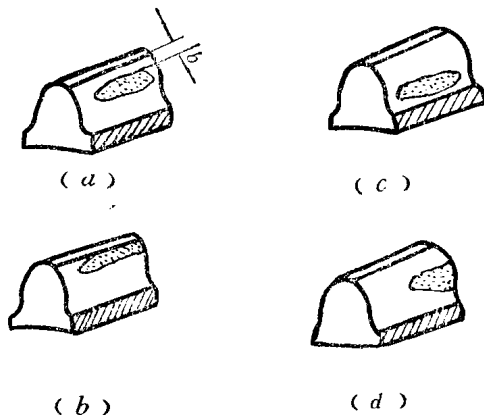


图 1-6 安装时齿轮的啮合印痕
a. 正确的啮合 b. 轴心线的距离大于标准
c. 轴心线的距离小于标准 d. 倾斜

印痕距齿顶的距离 b 与齿轮模数有关。对于模数 2.5 的齿轮一般为 0.5~1.5 毫米。对于模数为 3 和 4 的齿轮一般为 0.5~2.0 毫米。

5. 圆锥连接件的安装

圆锥连接件在安装时，其配合表面的贴合应不小于 70%。为了获得很好的接触，对重要零件的圆锥表面，要用锥形铰刀铰削或研磨。研磨的质量可根据研磨表面的颜色（应平滑无光泽）来检查，也可以用涂油漆的方法来检查。

为了保证正常的紧度，圆锥接合要有一定的过盈量，即，轴的锥体不应从锥形孔中伸出来。

6. 键连接件的装配

拖拉机上多用方键和半圆键（图 1-7）。为使键连接工作可靠，装配时要特别注意接触面的配合和键外表面的间隙。由于扭矩是通过键的接触面传递的，若装配不当，例如键的中心线与轴的轴心线不平行，键在键槽中晃动，键与轴的纵断面的相对位置不对称等，会使键连接的单位压力大大增加，导致键连接的破坏。

7. 花键槽连接件的装配

在花键槽连接件中，对准中心的方法有三种（图 1-8）。

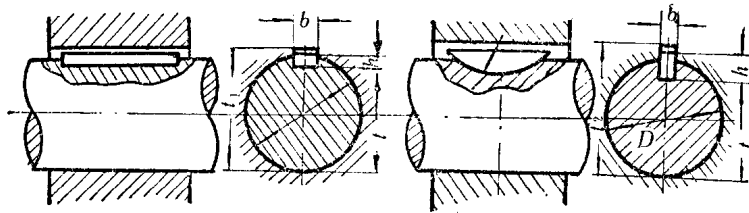


图 1-7 方形键和半圆键

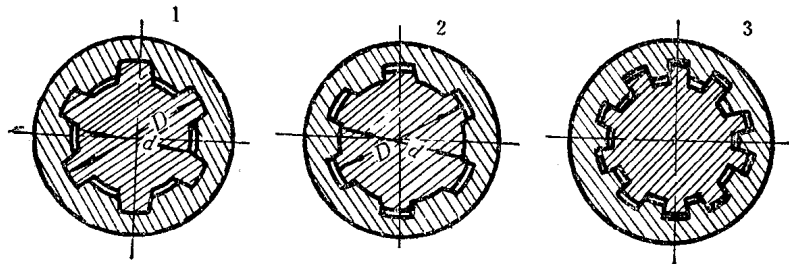


图 1-8 花键槽连接件

1. 靠轴凸起的外径对准中心
2. 靠轴的凹槽内径对准中心
3. 靠键槽宽度对准中心

在拖拉机上多采用第一种花键接合，这种接合有可动的和固定的两种。

花键接合安装时，需按轴的键槽选配另一零件，以保证配合表面的精确度。安装后，需将轴安置在顶尖或 V 形铁上，用百分表检查另一零件的跳动。如果跳动超过许可范围，可将另一零件转过一个角度安装，若转动无效，则需更换零件。

8. 滚珠轴承与滚柱轴承的安装

(1) 内外座圈的配合。当轴旋转时，轴承的内座圈与轴的配合应为紧配合，而外座圈与座孔的配合应为过渡配合。与此相反，当壳体旋转时，轴承的外座圈应为紧配合，而内座圈应为过渡配合。

(2) 圆锥滚柱轴承的安装，要按照规定的技术要求，一般要求留有一定的轴向间隙，但有时为了增加轴的支撑刚度，要求一定的预紧。

(3) 装配后应检查轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，轴承间隙是否合适等。