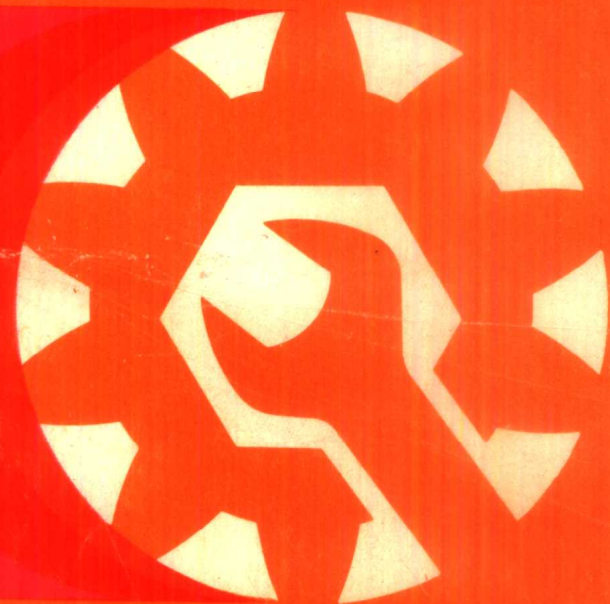


联 接 件



FOS

机 修 技 术 丛 书

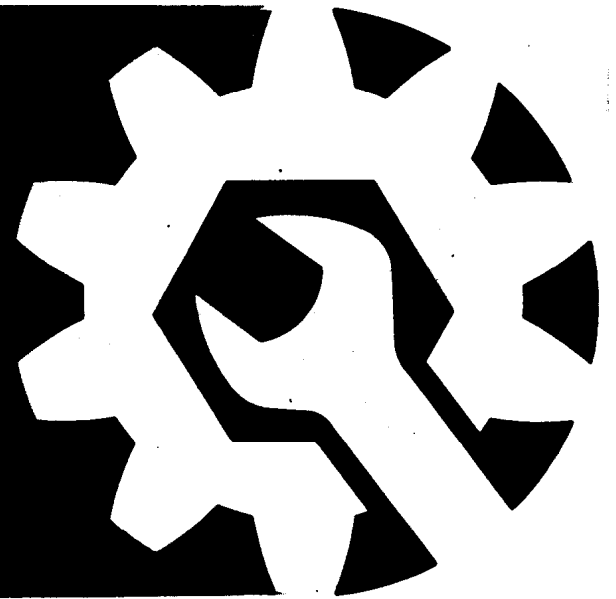


上 海 科 学 技 术 出 版 社

联 接 件



机 修 技 术 丛 书



郁文德 译 汤洪锡 校

上海科学技术出版社

机修技术丛书

连接件

郁文德 译 汤洪锡 校

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 无锡县人民印刷厂印刷

上海印刷技术研究所激光照排实验室排版

开本 850×1156 1/16 印张 4.75

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

印数 1—20,000

统一书号: 15119·2170 定价: 0.72元

出版说明

机器维修工作是农业机械化事业中不可缺少的组成部分。维修工作的好坏关系到农业机械在农业生产中能否充分发挥效能的问题。只有把技术维修工作作好了,才能保证农业机械经常处于正常的技术状态,作到不误农时,提高利用率,延长其使用寿命和降低生产成本,达到增加生产增加收入的目的。要作好维修工作,必须具备一定的有关动力机械的知识,熟悉农业机械零部件的结构特点、工作原理、可能发生的故障、失效的原因和检查修理方法。为此目的农业机械部组织翻译出版了这套约翰·迪尔公司编写的《机修技术丛书》(简称 FOS)。

这套丛书内容丰富,采用了大量插图,清晰鲜明,表达力强,文字叙述深入浅出,通俗易懂。重要部分,反复讲述,说理透彻,易于为读者理解掌握。每章后面还附有思考测验题,帮助读者加深认识。这套丛书在美国的一些技术学校里被采用为培训修理人员的课本,介绍的典型实例虽然是美国的,但原理部分具有普遍性。除农机以外,对汽车等也是适用的。目前本书在世界上已有英文、德文、法文、西班牙文、瑞典文及荷兰文等六种文字的版本。因此,我们相信这套丛书的翻译出版对于提高我们的修理水平是会有帮助的。

《机修技术丛书》有以下十五个分册:

- 《发动机》
- 《电气系统》
- 《液压系统》
- 《传动系统》
- 《空气调节》
- 《联接件》
- 《轴承与密封件》
- 《皮带与链条》
- 《轮胎与履带》

《燃料、润滑油和冷却剂》

《玻璃纤维/塑料》

《割草与喷雾装置》

《零件损坏的鉴定》

《车间工具》

《焊接》

这套《机修技术丛书》是由农业机械部农业机械化管理局组织有关高等院校、科学研究单位以及一些专业技术人员翻译的,在稿件的审校整理方面,东北农学院、北京农业机械化学院、北京农业机械化研究所和黑龙江红兴隆国营农场管理局科研所给予了大力的支持。约翰·迪尔公司无偿提供了这套书全套网版和原著,在此一并表示谢意。

※ ※ ※

《联接件》是这套丛书中的一册。本书共分七篇,分别介绍了螺栓、螺钉、螺母、销子、垫圈、键、螺柱、挡圈、铆钉及粘合剂等内容。

在编写的过程中,作者试图把编写的内容集中在读者最感兴趣、最有用的那些联接件上,阐述各类联接件的目的、它们特殊的用途、如何命名以及如何测量等;还包括一些需要特殊技巧的联接件的拆卸和装配说明;关于联接件上的那些常常是技术性的、不是都为人们所理解的名称和符号也一并作了解释。此外,因为在现代大功率的、高压的、艰苦运转的机器上,有许多螺栓、螺母和螺钉需要正确地扭紧,所以有一章是专门研究紧度和扭矩的。

本书文字通俗并附有大量插图,读起来很容易理解,可供工厂工人、技校师生、农村机务人员及管理设计人员阅读参考。

※ ※ ※



We have
a long-range interest
in good service.

目 录

第一篇 联接件的重要性

导言	1
为什么要联接件	2
联接件必须具备的某些性质	2

第二篇 螺栓、螺钉、螺母、垫圈和锁定装置

螺栓和螺钉	5
螺母	13
垫圈	17
开口销	19
锁定线	20
金属锁片	20

第三篇 螺栓、螺钉和螺母的使用

扳手	23
张紧力和扭矩	27
扭力扳手	31

第四篇 螺钉、键、螺柱、销钉、挡圈、铆钉和卡箍

螺钉	37
键	41
螺柱	43
销钉	45
挡圈	49
铆钉	50
卡箍	52

第五篇 特殊联接件和塑料联接件

特殊联接件	55
塑料联接件	58

第六篇 粘合剂与密封剂

粘合剂	61
密封剂	64

第七篇 表格、扭矩和米制(公制)度量

度衡和丝锥钻孔尺寸	67
联接件扭矩表	68
米制度量	70

第一篇 联接件的重要性

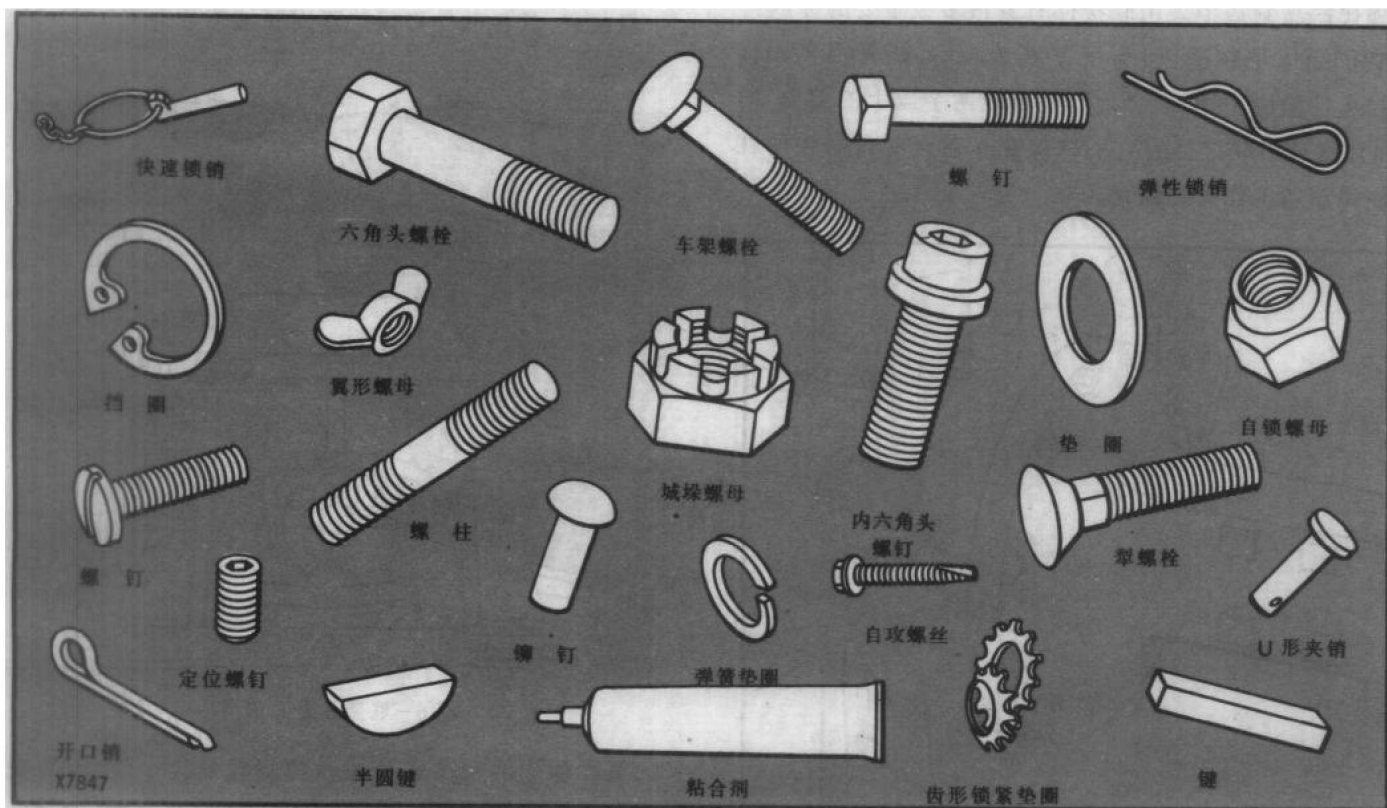


图1 - 本书中所讨论的典型联接件

导 言

自从出现了人类文明,就开始了利用联接件将物品联牢在一起的历史。最先出现的联接件大概是形如绳索的蔓、藤、芦苇、皮条(图2)或简易木钉之类的东西,后来,由于生活需要,人们又创制了一些略有改进的联接件,时至今日已发展成了一个大家族——从简单的扣

子、别针、拉链、回形针、钉子(图3)到其他比较复杂的或是为特殊需要而创制成的诸如高强度螺栓、锁母、键等。

今天不用联接件的产品已很少。它已是我们日常生活中的一个重要部分,几乎在我们所制造或修理的每件物品中都会碰到它们。

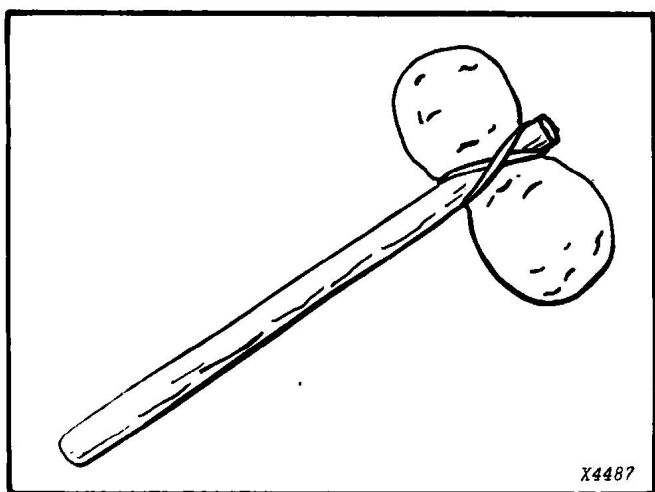


图2 - 原始石斧,用皮条把头部和手柄联接在一起

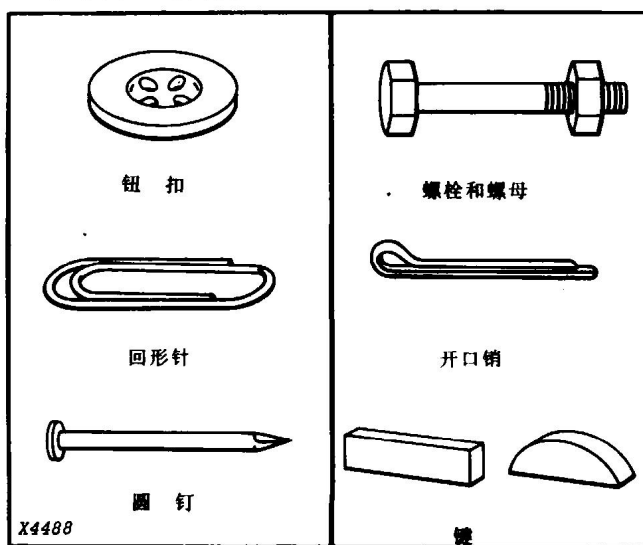


图3 - 常见的现代联接件

为什么要用联接件？

现代产品制造中采用联接件有着很多极重要的原因：它们简化了制造 因为机器复杂，不可能将很多元件和组件做成一体，而必须分别制成两个以上的部分(图4)，然后用联接件将它们联接在一起。于是联接件就使得制造工作大为简化。

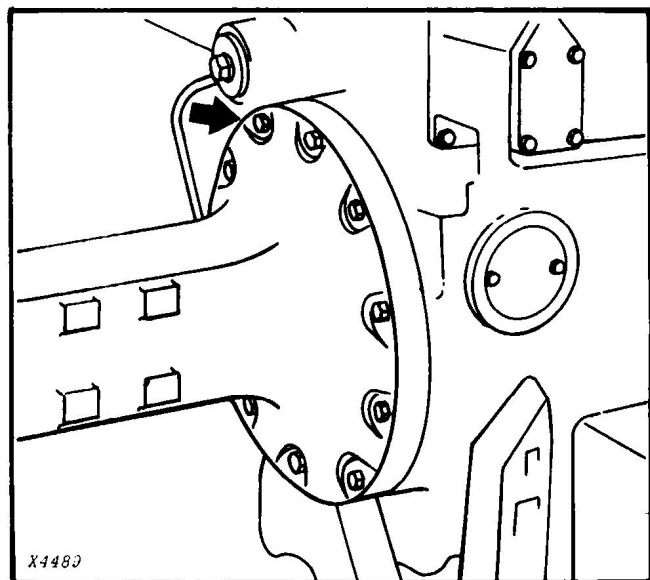


图4 - 拖拉机后轴箱与差速器壳体用螺钉联接在一起

它们简化了修理联接件也简化了维修保养工作。为了检修或换件，可通过拆去联接件的办(图5)，将一个装置分解成几个独立部分。

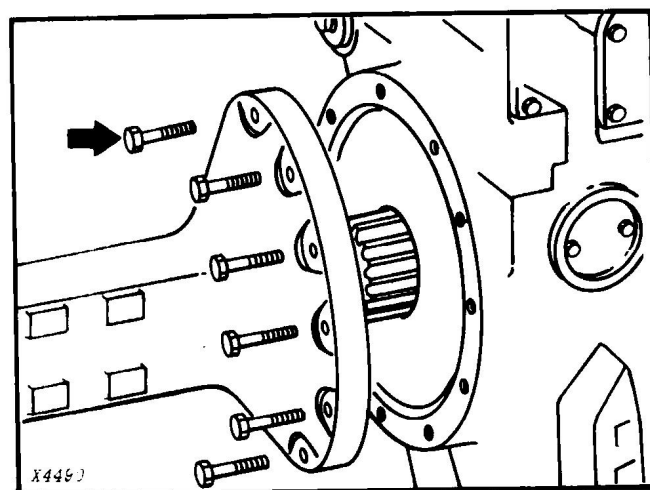


图5 - 当拆去联接件时，一个装置可分解为各自独立的部分

它们提供了安全很多联接件也当作安全设施来用。如锁紧垫圈、开口销、锁线、锁紧螺母等，保证了一个总成一旦装成，其各部件将保持紧固联接不致分离。

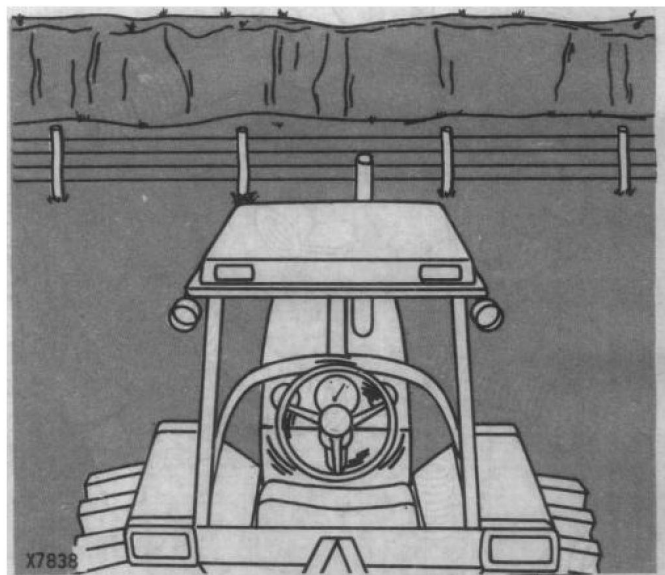


图6 - 联接件是安全设施

如果在你们的汽车或拖拉机的驾驶机构中，由于装配工的疏忽，忘记安装一个不值几个钱的开口销，因而导致螺母松动而脱落，试想将会产生什么样的结果？这对你肯定是非常危险的(图6)。

联接件必须具备的许多性能

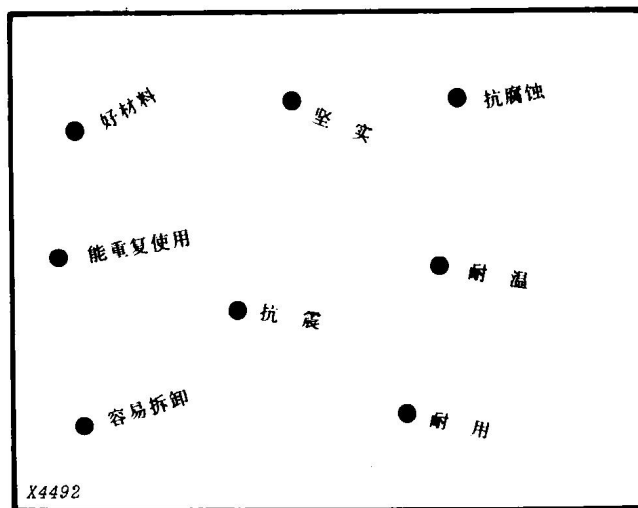
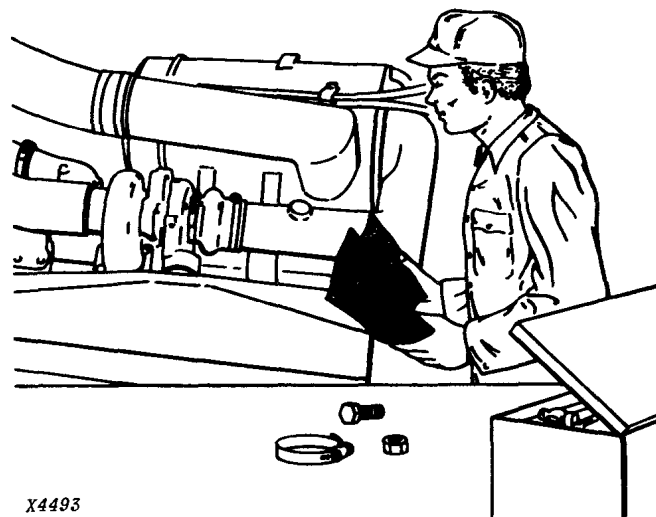


图7 - 一个合格的联接件所具备的性能

联接件为了在现代产品中完成它的使命,必须严格地以优质材料制成。将各部件联在一起时,它们必须有足够的强度,以及拆装灵便并能多次重复使用(图7)。

许多联接件必须能承受振动而不松脱;在极高极低温下不变形;必须抗腐蚀并且耐用,其寿命与所联接的件同长。

由于采用恰当的联接件非常重要,所以一个好的技工必须能保证自己所采用的联接件的型式,尺寸和性能都是恰当的,并且在进行拆装时要选用合适的工具,做得正确。他必须阅读和遵循一切可以利用的修理资料,如由制造厂提供的资料和技术手册等(图8)。



X4493

图8-阅读和遵循说明书

思考题

1. 螺栓,钮扣和开口销是联接件吗?
2. 联接件必须达到的三个重要功用是什么?
3. 说出联接件必须具有的三种性能?

(答案见71页)

现在我们来看一看在家庭、农场和车间里最常见的一些联接件

第二篇 螺栓、螺钉、螺母、垫圈和锁定装制

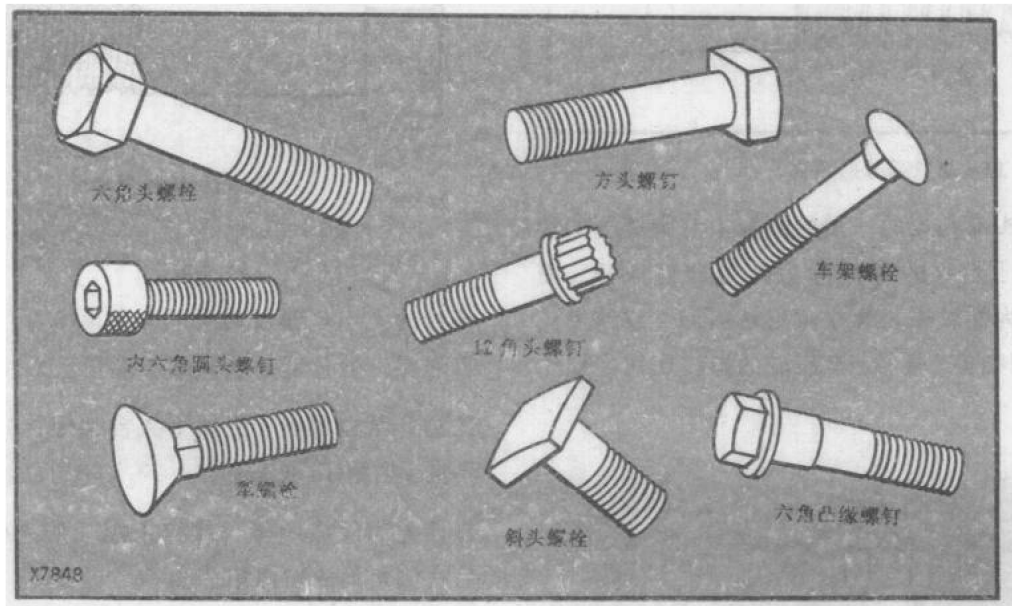


图9 - 典型的螺栓和螺钉

螺栓、螺钉和螺母在大量的机械装置中用作联接件。下面对这类多用途的联接件作一个较全面的介绍，其中有些内容对你来说可能是过于简单，但是，考虑到这是一本“基础知识”，这些内容对于那些不如你那样熟悉

联接件的人来说还是必需的。希望叙述得尽量富有趣味，或多或少能够为您的知识宝库增添点内容。另外，这里介绍的许多术语对于其他类型的联接件同样适用，以后不再重复介绍。

普通螺栓和螺钉

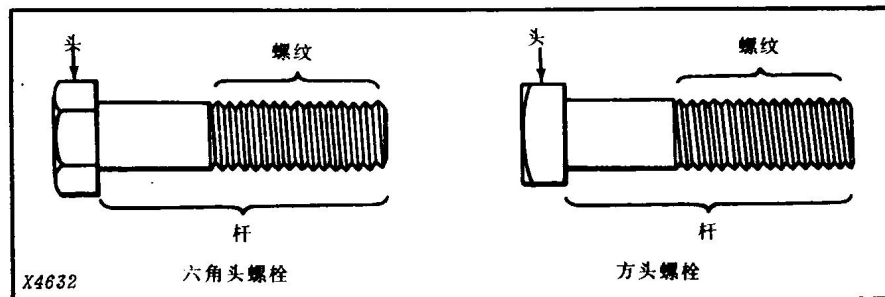


图10 - 螺栓各部分的名称

螺栓一般是穿过被联件的光孔，靠配偶的螺母进行联接。对照一下螺孔配合没有螺母。螺栓（或螺钉）是

一个有头部和杆部的长金属杆（图10），头部一般为正方形或六角形（六边形）。现在用的大多数螺栓为六

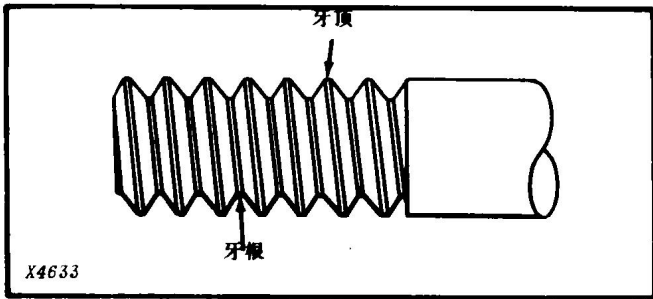


图 11 - 螺纹部分的名称

角形头。在与头部相反的一端的螺杆上有螺旋形的棱纹，称为螺纹。棱纹的峰部称为牙顶或螺纹顶（图 11），沟底部称为螺纹根。螺纹可用切削加工或型模轧制（图 12）。用型模（辊轴）滚压成的螺纹比切削螺纹强度高。

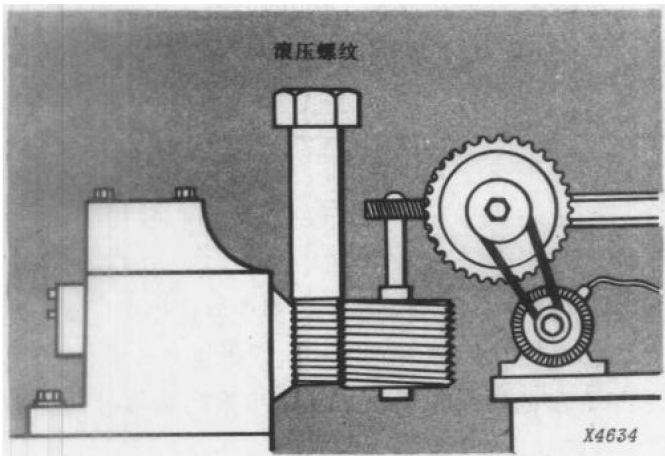


图 12 - 型模轧制螺纹简图

螺栓通常是与带内螺纹的螺母相配合（图 13），内螺纹旋于螺栓螺纹之上。各种型式的螺母见第 12 页。

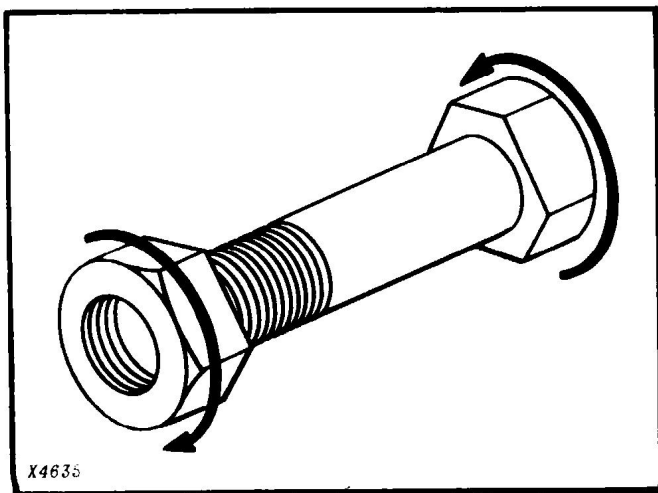


图 13 - 螺栓和螺母配合

怎样测量螺栓

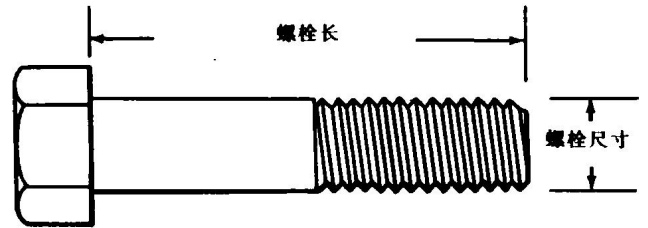


图 14 - 螺栓测量

螺栓的大小是通过测量螺纹牙顶的直径得到（图 14），普通螺钉的长度是从头部下端量至螺纹末端。

注意：某些螺栓（例如平头台架螺栓）测量方法稍有不同（见第 10 页）。

螺栓无螺纹段叫体。螺栓末端一般先作 45° 倒角，然后在倒角处滚切出第一扣。

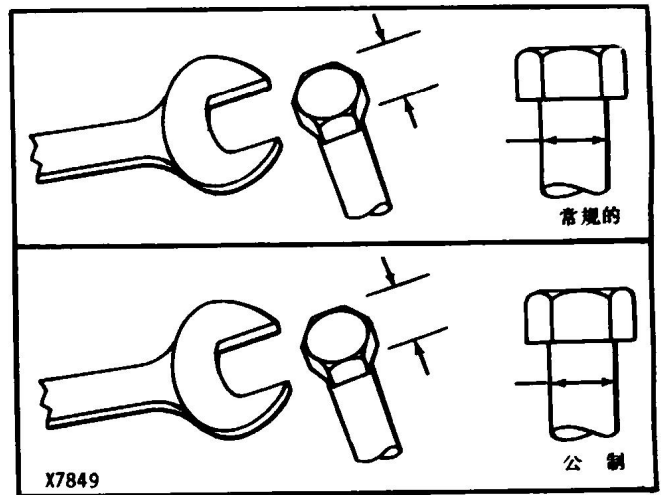


图 15 - 选择合适的扳手

测量螺钉头两个平面间的距离、接头部尺寸来确定用于拆装的扳手或套筒的尺寸。例如一个 3/4" 的扳手可以拆装 1/2" 的螺栓（用 13 毫米的扳手扳动 8 毫米的六角螺栓或螺母）。

螺 纹

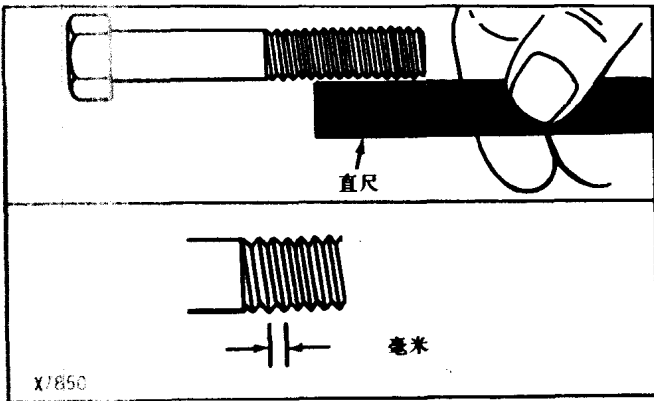


图 16 - 测量每英寸螺纹数(上图)和螺距(下图)

螺纹是以每英寸包含的螺纹数目来度量(图 16)的,公制螺纹是测量两螺纹之间的螺距,单位毫米(图 16),而螺纹规正是利用了与螺钉螺纹相配偶的螺纹而制成(图 17),不同尺寸的螺纹有相应的螺纹规。

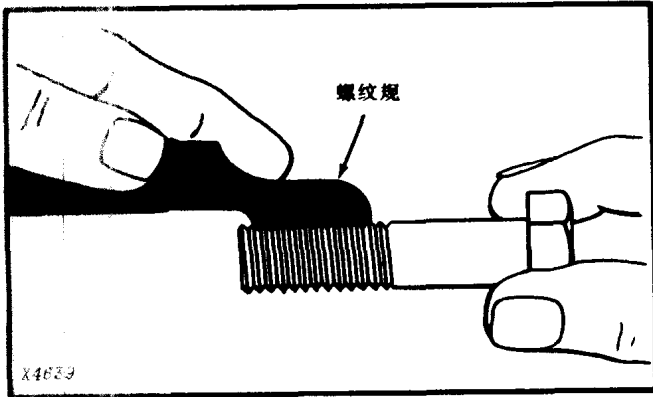


图 17 - 利用螺纹规测量每英寸螺纹数或螺距

些带有深槽的螺纹是用得较多的粗牙螺纹。另外一些是带有浅槽的细牙螺纹。细牙螺纹只是在粗牙螺钉

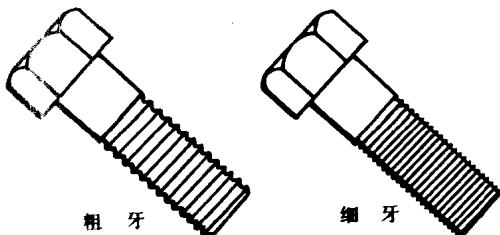


图 18 - 粗牙和细牙螺纹的实例

不能满足要求的特殊情况下采用,例如联接薄壁零件。螺钉和螺母的螺纹必须严格地按标准制作。这些标准是美国国家标准协会(ANSI)提出的,它制定了螺距(螺旋角)、螺纹深度和用符号来区别的螺纹等级,制造公差或配合,如 1A、2A 等。

美国国家标准协会的这些规定被称为“统一螺纹标准”。有关公制螺纹见后面的叙述。

你见过这样描述螺栓或螺钉的吗?

$\frac{1}{2}$ - 20 UNC - 2A x 3

你也许对此形式和字母的意义迷惑不解。下面的简图(图 19)将帮助你弄清其含义。

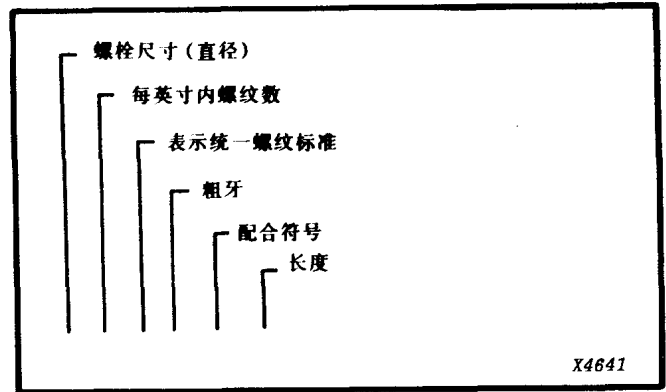


图 19 - 描述螺栓的符号代表什么意义

上图中如螺栓为细牙螺纹,则“UNC”改为“UNF”。在老的版本中你可能遇到用“ $\frac{1}{2}$ - 20 NC (或 NF) -”代替 UNC (或 UNF),其中符号 NC 和 NF 各表示“美国国标粗牙”或“美国国标细牙”,这是过去设计螺纹时的表示法。然而,于 1948 年用 ANSI 表示法代替了早期美国国标法。另外,早期粗牙螺纹还有用 US 标准表示,细牙螺纹用 S.A.E. 表示的。

公制螺纹

下面的图表指出如何标准公制螺纹联接件,以及每一个字母和数字所代表的意义(图 20)。

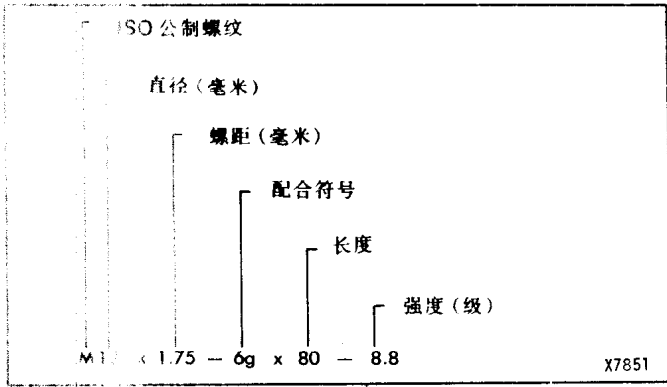


图 20 - 公制螺栓的标记符号

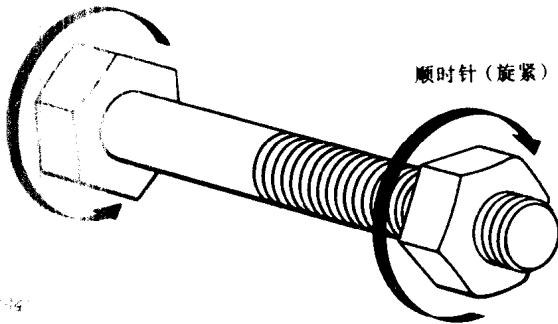


图 21 具有右旋螺纹的螺栓和螺母(螺母顺时针方向旋转)

螺栓和螺钉通常是右旋螺纹, 即当它们顺时针方向旋转时, 旋入螺母或零件中(图 21)。

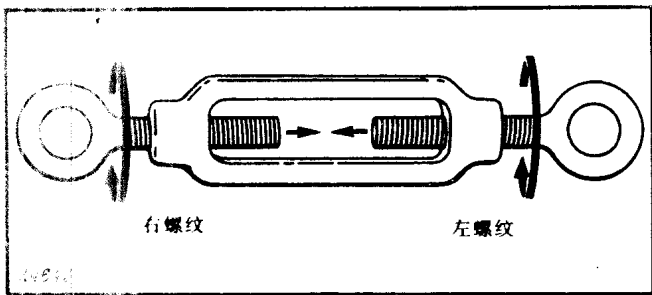


图 22 - 紧线器同时具有右螺纹和左螺纹

在较少的情况下需要螺栓、螺钉和螺母具有左螺纹。紧线器(图 22)是同时利用左螺纹和右螺纹的例子。

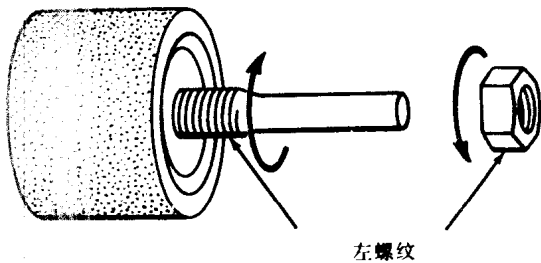


图 23 - 砂轮轴和螺母具有左旋螺纹

当旋转运动会导致螺旋副松脱时, 也采用左旋螺栓和螺母。如电钻配备的砂轮附件的轴和螺母就是应用左螺纹的一个例子。

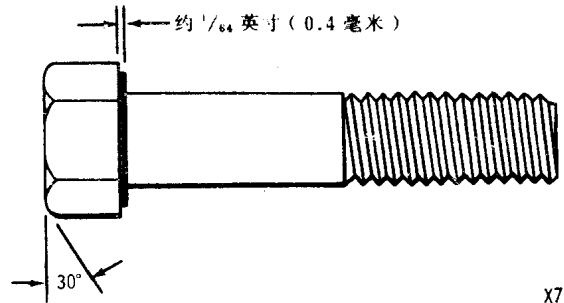


图 24 - 螺栓头下面的垫圈平面

某些螺栓的头部下面带有环形支承面或称垫圈平面(图 24)。另一些螺栓也有类似的环形支承面, 有时是在头部下表面用倒角(斜切边)获得。现在很多优质螺栓和其他联接件, 为了抗腐蚀, 均具有镀锌或镀镉外层, 且有时还浸铬酸盐以进一步防锈。




级别和头部标识

螺栓和螺钉根据在制造过程中所选用钢材的性质和加工方法, 决定它们的强度, 从而决定其工作能力。

美国汽车工程师学会 (SAE) 根据材料、加工方法和拉伸强度, 建立了螺栓、螺钉的分级标准(拉伸强度是在不致变形或断裂的情况下能承受的拉力)。关于公制标准后面即将讲述。SAE 还拟定了标记打印于(英制的)螺栓或螺钉的头部, 以表示级别。该标记由几条深刻的径向线构成。现代制造的优质的英制 $\frac{1}{4}$ 英寸以上的螺栓和螺钉, 头部都打有这种标记。

下表列出各级螺栓的头部标记(刻印)、材料、热处理和拉伸强度。

在大多数现代制造厂的产品中采用5级或更好的联接件,即使在制造时用了低于5级的,一般也规定用5级或更高级的来替换。

SAE 制钢制螺栓和螺钉的标识			
级别标识	规格	材料	拉伸强度最低,磅/平方英寸
	0 级	钢	
	1 级	低碳钢	
	2 级	低碳钢	
	5 级	中碳钢, 淬火并回火	
	7 级	中碳钢, 淬火并回火	
	8 级	中碳合金钢, 淬火并回火	

X7853



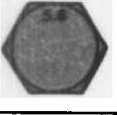


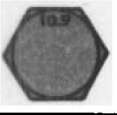
* 小直径螺栓的强度值。大直径螺栓的强度值可能小于此数。

图 25 - SAE 制级别标识和强度规范

公制级别和头部标识

国际标准协会 (ISO) 已经建立了关于公制螺栓和螺钉的级别标准。级别是按照强度(拉伸和屈服)在头部打

印出标记(数字)。大于 4 毫米的高质量公制螺栓和螺钉都有此种标记。其级别, 头部标记和拉伸强度如图 26 所示。

公制钢螺栓和螺钉的 ISO 级别标识				
级别标识	规格	尺寸	拉伸强度	约相当于通常联接件
 	级	或稍大		1 级
	级	到		
	级	到		2 级
	级	到		5 级
		大于		
	级	到		较 SAE 5 级强 9%
	级	到		8 级

X4648

图 26 - ISO 级别标识和强度规范

车架螺栓

车架螺栓用来联接木制零件(图 27)或带有方冲孔的钢制零件。大多数车架螺栓具有一个圆形头(图 28 A)

和一个在头部下面的正方凸阶。该凸阶可防止螺钉在木头或冲孔中转动。

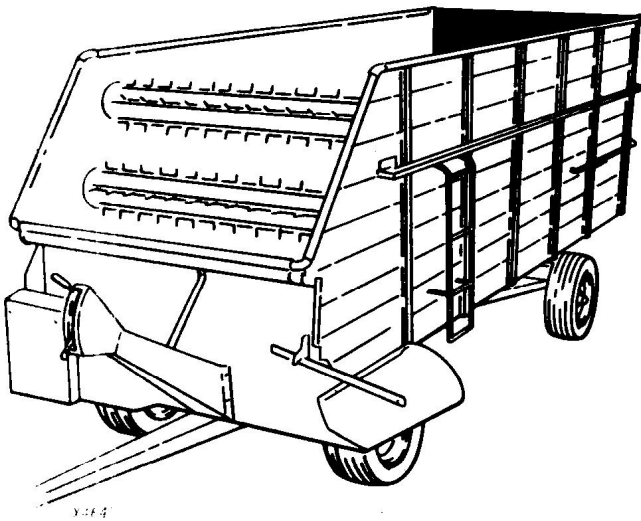


图 27 - 很多车架螺栓用于装配这样的农用拖车

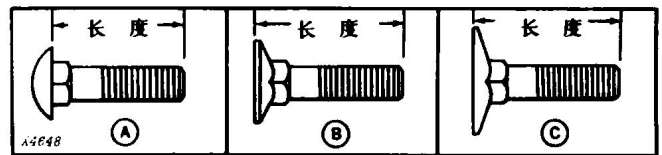


图 28 - 车架螺栓头部型式

某些车架螺栓为圆形、平顶锥头(图 28B)是用于使螺钉头部与木质零件或钢零件表面平齐的场合。当平头螺钉的头部尺寸约为其体部尺寸的三倍时,称为提升器螺钉(图 28C)。象正规螺栓和螺钉一样,对于车架螺栓也由美国国家标准协会制定了规范,所有高质量螺栓都要符合这些规范。

圆头车架螺栓的长度是从螺纹末端量到头部的底面。平头车架螺栓的长度是从螺纹末端量至头部支承表面最大直径处,这里一般是头的顶部(图28)。所有车架螺栓均为粗牙。

犁螺栓

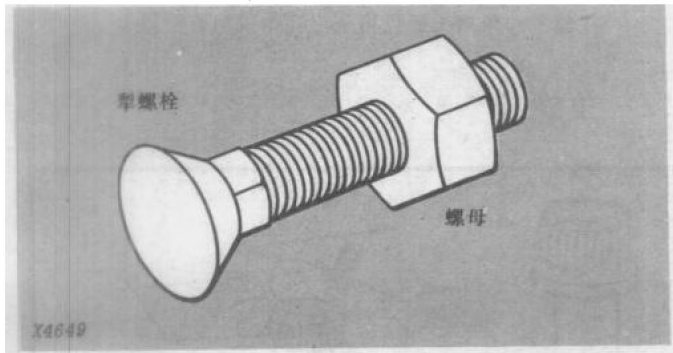


图29 - 典型犁螺栓带螺母

犁螺栓(图29)顾名思义,它是用来联接犁铧和犁体的(图30),它们具有带锥度的平头,以便卧进犁铧或其他零件的沉孔中。当螺栓装入后,其头顶部与零件表面平齐,使泥土畅行无阻。

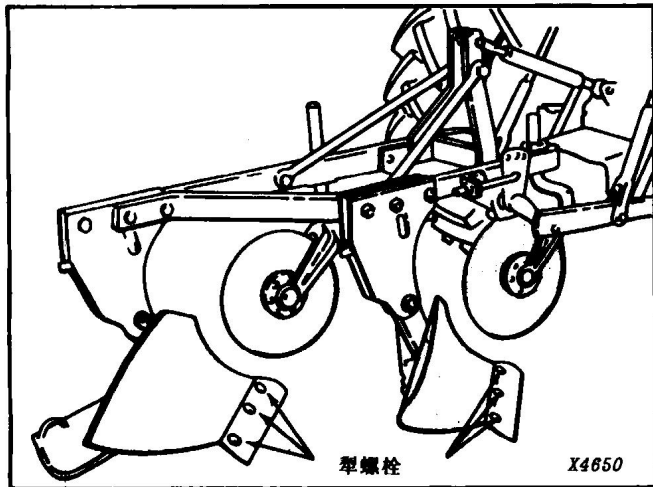


图30 - 用犁螺栓将犁铧联结于犁体上

犁螺栓也用于推土机和平地机的铲刃上(图31)让泥土在铲刃联接部分滚动流畅。

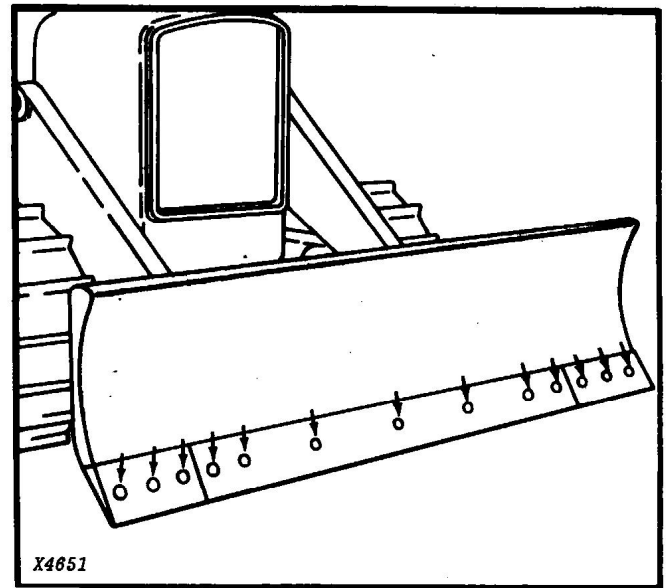


图31 - 用犁螺栓将铲刃联接堆土铲上,让泥土在联接处滚动流畅

螺栓头有各种型式,每类型都标有数码,例如:

- 3号标识柱形平顶带锥度头,在锥度下面带正方形凸肩。这是用得最多的螺钉,见下页图32。
- 4号标识正方形带锥度头,没有凸肩。
- 7号标识柱形带锥度头,具有从锥面上伸出的键。

公制的犁螺栓的标识如下:

- 90°埋头方颈螺栓,约相当于3号螺栓。
- 埋头锥面上带键的螺栓,约相当于7号螺栓。
- 没有和4号螺栓相当的公制产品。

公制的犁螺栓不用号码来标识。

犁螺栓有粗牙或细牙,符合美国国家标准协会规范及美国工程师学会对材料、热处理和强度等级的要求(见第7页)。犁螺栓的长度从螺纹末端量至头部支承面的最大直径处得到。

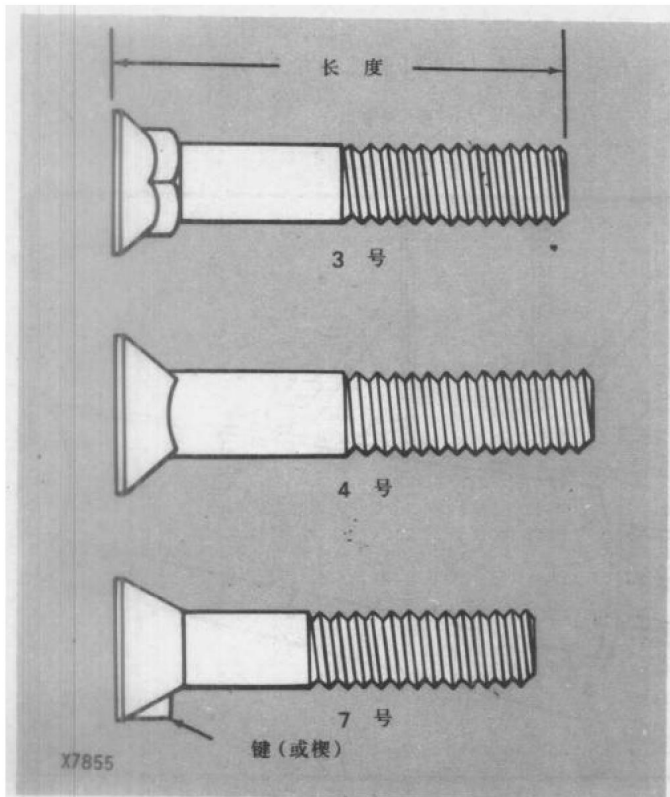


图 32 - 典型型螺栓头部型式

六角槽头螺栓

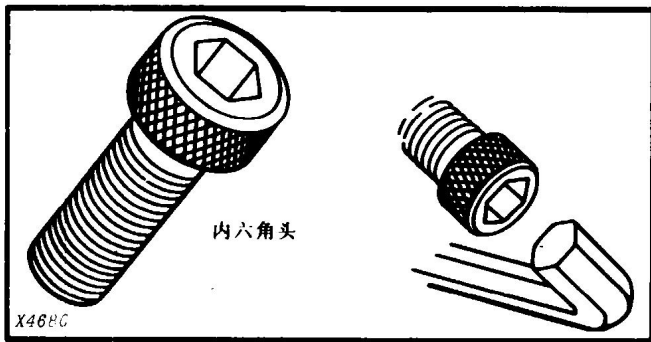


图 33 - 六角槽头螺栓

六角槽头螺栓(图 33)用于某些沉孔(图 34)处或空间有限只能采用小尺寸螺栓头处。

六角槽头螺栓的头部尺寸与装在六角头螺栓上的垫圈尺寸相同,其头部有一六角形孔,有一个相应的六角扳手。扳手尺寸随螺栓尺寸而定。

注: 上一段所述内容不适用于公制槽头螺钉。

注: 断头螺栓和螺钉,可用通常叫做螺柱子的工具来取出。

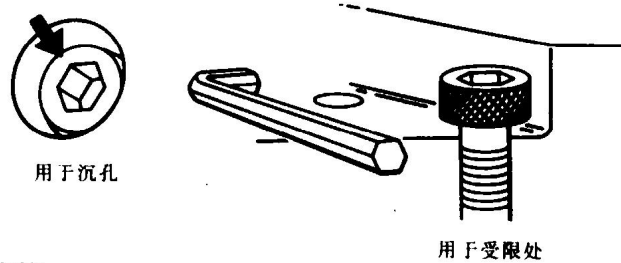


图 34 - 六角槽头螺栓用于沉孔中或地方受限处

12 - 角螺栓

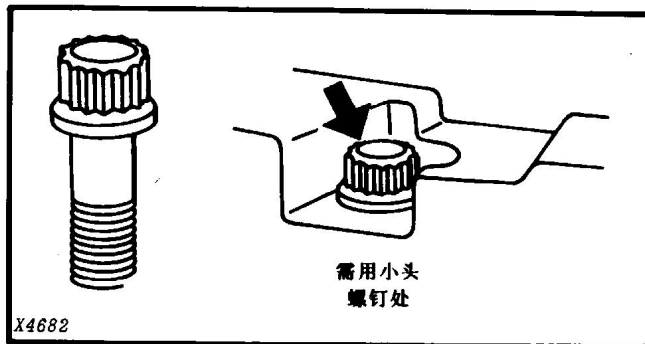


图 35 - 12 角头螺栓

这种高强度螺栓(图 35)是通过扣紧头部外圈的齿来拧动的。它们用在需要小尺寸的头但有高强度螺栓处(图 35)。

12 角螺栓的标识方式与标准六角螺栓同(图 36)。它们可用小型双六角槽扳手(第 24 页)或 12 角梅花扳手,也可用特殊的 12 角套筒来拧动(可参阅图 80、图 81、图 82)。

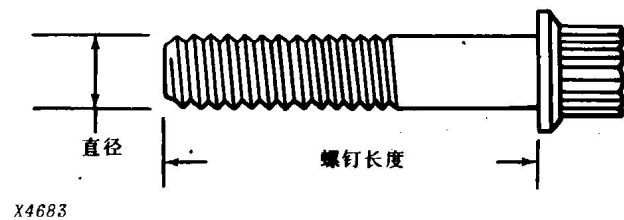


图 36 - 12 角螺栓的尺寸