

制造业信息化
三维模型资源

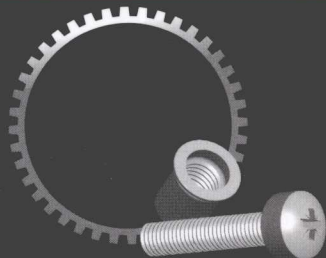
附DVD-ROM

形式新颖 采用手册与三维图库相结合的形式，软件灵活易用

内容丰富 涵盖了440类连接和紧固件、共计41446个标准零件的详细技术参数和数万个三维模型

使用便捷 可方便调用各标准件的模型用于个性化设计与装配，提高设计效率

连接和紧固件 手册与三维图库



Pro/ENGINEER 版

曹岩 杜江 主编

白瑀 副主编



化学工业出版社

连接和紧固件
三维模型库

连接和紧固件

连接和紧固件三维模型库

连接和紧固件

连接和紧固件三维模型库

连接和紧固件

连接和紧固件三维模型库

连接和紧固件 手册与三维图库



连接和紧固件

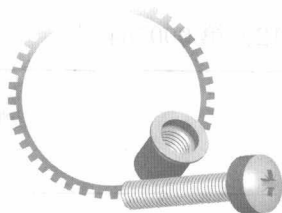
手册与三维图库

机械工业出版社

制造业信息化
三维模型资源

TH131-39
CY

连接和紧固件 手册与三维图库



Pro/ENGINEER 版

曹岩 杜江 主编

白瑀 副主编



社

本出版物介绍的连接和紧固件以最新标准为依据,采用手册与三维图库相结合的形式,手册和图库均可以独立使用,提高了使用的灵活性和方便性。手册共分为5篇,第1篇介绍了连接、紧固分类及标准,包括螺纹连接,铆连接,销、键连接和胀紧连接。第2~5篇分别介绍了各连接和紧固标准件的二维、三维图形及相关的尺寸数据及性能参数。基于三维CAD/CAM软件Pro/ENGINEER建立的三维标准件库,内容包括各类连接和紧固件的标准数据及相应的三维模型。使用手册和三维图库进行设计和制造方面的工作,一方面可以避免设计者繁琐的标准件绘图工作,提高设计效率;另一方面也可以提高设计的标准化程度,降低错误的发生率。

本出版物内容实用、使用方便,可供机械、设备、车辆、船舶、铁路、桥梁、建筑、结构、工具、仪器、仪表等领域的工程技术人员和CAD/CAM研究与应用人员使用,也可供高校相关专业的师生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

连接和紧固件手册与三维图库(Pro/ENGINEER版) / 曹岩,
杜江主编. —北京:化学工业出版社,2012.1

(制造业信息化三维模型资源)

ISBN 978-7-122-13195-9

ISBN 978-7-89472-558-5(光盘)

I. 连… II. ①曹… ②杜… III. ①连接件-计算机辅助设计-
应用软件, Pro/ENGINEER ②紧固件-计算机辅助设计-应用软件,
Pro/ENGINEER IV. TH131-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第000754号

策划编辑:王思慧 张立
责任编辑:李萃 瞿微

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm

1/16

印张39¹/₄

字数1000千字

2012年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:398.00元(含1DVD-ROM)

版权所有 违者必究

前 言

连接和紧固件是将两个或两个以上零件连接成为整体时所采用的一类机械零件的总称，广泛应用于机械、设备、车辆、船舶、铁路、桥梁、建筑、结构、工具、仪器、仪表等领域，其品种规格繁多，性能用途各异，标准化、系列化、通用化程度高。连接和紧固件常用的标准有美国标准（ANSI/ASTM/IFI）、英国标准（BS）、中国国家标准（GB）、国际标准（ISO）、德国标准（DIN）、日本标准（JIS）、意大利标准（UNI）等，规定了具体产品的规格、尺寸、公差、重量、性能、表面情况、标记方法，以及验收检查、包装等方面的具体要求等。

CAD/CAM 广泛应用于产品的设计、分析、加工仿真与制造等过程，并取得了显著效果。但是在设计过程中，有许多绘图工作涉及标准件。生产实践证明，标准件具有优良的性能，采用标准件能够保证产品的质量，同时也能降低企业的生产成本。由于这些零部件的数量大、结构形式多，不仅绘图过程非常繁琐，而且还要反复查阅手册，寻找数据。因而，很需要一种直观方便、快捷准确地绘制标准件的方法，使用户能灵活地调用标准件，生成所需的模型。

现有的 CAD/CAM 系统均不提供连接与紧固件技术资料 and 三维图库软件系统，工程技术人员仍然需要使用传统的纸质工具书进行资料查询及三维标准件建模工作，为此迫切需要建立一个标准件库，以有效地积累设计成果，实现在设计过程中对已有设计资源及成果最大限度的使用，避免重复劳动，从而提高设计质量与效率。标准件库是将各种标准件或零部件的信息存放在一起，并配有管理系统和相应 CAD/CAM 标准接口的软件系统。用户可以通过标准件库进行查询、检索、访问和提取所需的零件信息，供设计、制造等工序使用。

本出版物所配的三维图库是基于 Pro/ENGINEER 软件开发的。Pro/ENGINEER 是一套由设计至生产的机械自动化软件，是一个参数化、基于特征的实体造型系统，并且具有单一数据库功能。Pro/ENGINEER Wildfire 简单易用、功能强大、互联互通，进一步加强了产品的实用性，增加了许多实用的新功能，提高了整个产品开发体系中的个人效率和过程效率，能够节省时间和成本，并提高产品质量。目前，Pro/ENGINEER Wildfire 广泛应用于机械、汽车、电器、模具等领域。

本出版物采用手册与三维图库相结合的形式，手册和三维图库均可以独立使用，提高了使用的灵活性和方便性。在分析和总结连接与紧固资料的基础上，本出版物以最新的标准为依据，分 5 篇介绍连接和紧固件的分类和标准，以及各标准件的二维、三维图形和相关的尺寸数据及性能参数。主要内容包括螺纹的分类、特点及应用，螺纹术语，普通螺纹，光学仪器用短牙螺纹，MJ 螺纹，过渡、过盈配合螺纹，小螺纹，梯形螺纹，锯齿形螺纹，管螺纹，米制密封螺纹，专用螺纹，矩形螺纹和 30° 圆弧螺纹；铆连接的类型和特点，铆缝形式，铆钉种类及用途，铆钉公称杆径、铆钉用通孔直径和铆钉孔间距，铆钉长度计算；销连接，键连接；胀紧连接的形式和特点，胀紧连接的类型及应用，胀紧连接的结合面公差及表面粗糙度，胀紧连接的安装和拆卸要求等，并在附件中介绍了软件的安装、卸载与使用方法。

配套光盘中的三维图库是针对连接与紧固件结构参数的不同将其详细分类，并分析其结

构特征而建立的三维标准件库。三维图库具有良好的人机交互界面、易学易用、方便快捷，能够实现对标准件的查询、检索及调用，自动生成用户所需的标准件三维模型，供用户进行设计或制造等工作。

使用《连接和紧固件手册与三维图库(Pro/ENGINEER版)》进行设计和制造方面的工作，一方面可以避免设计者繁琐的标准件绘图工作，提高设计效率；另一方面也可以提高设计的标准化程度，降低错误的发生率。另外，本出版物还具有如下突出特点。

(1) 采用手册和图库相结合的形式，改变传统连接与紧固件纸质工具书的不足，提高了使用的灵活性和效率。

(2) 手册编写过程中所有图片采用矢量化二维图与三维模型渲染图相结合的形式，清晰直观，便于使用。

(3) 三维图库软件系统根据工程技术人员的使用习惯和最新标准分类，条理清晰，系统性强，使用快捷，资料先进、实用、全面。

(4) 提供目录树与查询相结合的方法，便于用户查找相关数据；提供二维矢量图和三维模型渲染图的正常视图和放大视图，其正常视图便于用户快速浏览连接与紧固件结构，放大视图便于准确、详细地了解其结构。

(5) 三维图库软件系统能够独立于各 CAD/CAM 系统运行，即使用户的计算机没有安装相应的 CAD/CAM 系统也可正常运行。

全书由曹岩、杜江担任主编，白瑛担任副主编。其中，曹岩、白瑛负责全书内容组织与统稿、图库构架设计与系统开发、数据校核、软件封装等。主要编写人员有杜江、白瑛、曹岩、陈桦、孙波、范庆明、姚慧、赵家胜、王艳、吴浩、方舟、程文东、万宏强、姚敏茹、杨红梅、杨丽娜、曹森、谭毅、王文娟、袁艳、张小粉、周静、雷蕾等。

由于编者水平所限，疏漏和不足之处在所难免，望读者不吝指教，编者在此表示衷心的感谢！

编者

2012年1月

目 录

第 1 篇 连接、紧固分类及标准

第 1 章 螺纹连接.....	2
1.1 螺纹的分类、特点及应用.....	2
1.2 螺纹术语.....	3
1.2.1 基本概念术语.....	3
1.2.2 螺纹牙型术语.....	4
1.2.3 螺纹直径术语.....	7
1.2.4 螺纹螺距术语.....	8
1.2.5 螺纹配合术语.....	9
1.2.6 螺纹公差与检验术语.....	9
1.3 普通螺纹.....	11
1.3.1 普通螺纹基本牙型.....	11
1.3.2 普通螺纹直径与螺距系列.....	12
1.3.3 普通螺纹基本尺寸.....	16
1.3.4 普通螺纹的公差 (GB/T 197—2003).....	21
1.3.5 普通螺纹优选系列.....	28
1.3.6 普通螺纹极限尺寸.....	29
1.3.7 普通螺纹优选系列 (GB/T 9144—2003).....	32
1.3.8 普通螺纹管路系列 (GB/T 1414—2003).....	33
1.4 光学仪器用短牙螺纹 (JB/T 5450—2007).....	34
1.5 MJ 螺纹.....	51
1.5.1 MJ 螺纹基本牙型 (GJB 3.1—2003).....	51
1.5.2 MJ 螺纹实体牙型的形状和位置.....	52
1.5.3 MJ 螺纹的公差和内、外螺纹极限尺寸 (GJB 3.2—2003).....	55
1.5.4 MJ 管路件螺纹的极限尺寸 (GJB 3.3—2003).....	89
1.6 过渡、过盈配合螺纹.....	93
1.6.1 过渡配合螺纹 (GB/T 1167—1996).....	93
1.6.2 过盈配合螺纹 (GB/T 1181—1998).....	97
1.7 小螺纹.....	104
1.7.1 小螺纹牙型 (GB/T 15054.1—1994).....	104
1.7.2 小螺纹直径与螺距系列和基本尺寸 (GB/T 15054.2—1994, GB/T 15054.3—1994).....	105
1.7.3 小螺纹公差 (GB/T 15054.4—1994).....	106
1.7.4 小螺纹极限尺寸 (GB/T 15054.4—1994).....	108
1.7.5 小螺纹的标记.....	109

1.8	梯形螺纹	110
1.8.1	梯形螺纹术语和代号	110
1.8.2	梯形螺纹牙型 (GB/T 5796.1—2005)	110
1.8.3	梯形螺纹直径与螺距系列 (GB/T 5796.2—2005)	112
1.8.4	梯形螺纹基本尺寸 (GB/T 5796.3—2005)	115
1.8.5	梯形螺纹公差 (GB/T 5796.4—2005)	120
1.8.6	梯形螺纹旋合长度及公差带	124
1.8.7	梯形螺纹极限尺寸和标记原则 (GB/T 12359—2008)	126
1.8.8	机床梯形螺纹丝杠、螺母 (JB/T 2886—2008)	153
1.9	锯齿形螺纹	159
1.9.1	3°、30° 锯齿形螺纹	159
1.9.2	水压机 45° 锯齿形螺纹牙型与基本尺寸 (JB/T 2001.73—1999)	172
1.10	管螺纹	174
1.10.1	55° 密封管螺纹—圆柱内螺纹与圆锥外螺纹 (GB/T 7306.1—2000)	174
1.10.2	55° 密封管螺纹—圆锥内螺纹与圆锥外螺纹 (GB/T 7306.2—2000)	178
1.10.3	55° 非密封管螺纹 (GB/T 7307—2001)	182
1.10.4	60° 密封管螺纹 (GB/T 12716—2002)	186
1.10.5	切制内外管螺纹前的毛坯尺寸 (JB/ZQ 4168—2006)	192
1.11	米制密封螺纹 (GB/T 1415—2008)	194
1.11.1	米制密封螺纹的牙型、尺寸	194
1.11.2	米制密封螺纹的公差与检验	196
1.11.3	米制密封螺纹的标记	197
1.12	专用螺纹	197
1.12.1	气瓶专用螺纹 (GB/T 8335—1998)	197
1.12.2	轮胎气门嘴螺纹 (GB/T 9765—2009)	201
1.12.3	气动连接气口和螺柱端 (GB/T 14308—2008)	202
1.13	矩形螺纹和 30° 圆弧螺纹	203
1.13.1	矩形螺纹	203
1.13.2	30° 圆弧螺纹	203
第 2 章	铆连接	205
2.1	铆连接的类型和特点	205
2.2	铆缝形式	205
2.3	铆钉种类及用途	206
2.4	铆钉公称杆径、铆钉用通孔直径和铆钉孔间距	212
2.5	铆钉长度计算	214
第 3 章	销、键连接	215
3.1	销连接	215
3.2	键连接	218
3.2.1	键连接的类型和特点	218
3.2.2	键的类型、特点和应用	218

3.2.3	键和键槽的形状和位置公差及配合	222
3.2.4	双键的合理布置	223
第 4 章	胀紧连接	224
4.1	胀紧连接的形式和特点	224
4.2	胀紧连接的类型及应用	224
4.3	胀紧连接的结合面公差及表面粗糙度	229
4.4	胀紧连接的安装和拆卸要求	230

第 2 篇 螺纹连接

第 5 章	螺栓	232
5.1	六角头螺栓	232
5.1.1	粗牙六角头螺栓	232
5.1.2	粗牙全螺纹六角头螺栓	234
5.1.3	细牙六角头螺栓	235
5.1.4	细牙全螺纹六角头螺栓	237
5.1.5	B 级细杆六角头螺栓	239
5.1.6	C 级六角头螺栓	240
5.1.7	全螺纹六角头螺栓	241
5.1.8	头部带槽六角头螺栓	242
5.1.9	螺杆带孔六角头螺栓	243
5.1.10	头部带孔六角头螺栓	246
5.1.11	六角头铰制孔用螺栓	249
5.1.12	六角法兰面螺栓	252
5.2	方头螺栓	273
5.3	半圆头螺栓	274
5.4	沉头螺栓	281
5.5	高强度螺栓	283
5.6	专用螺栓	288
第 6 章	螺柱	292
6.1	双头螺柱	292
6.2	等长双头螺柱	296
第 7 章	螺母	299
7.1	六角螺母	299
7.1.1	1 型和 2 型六角螺母	299
7.1.2	薄螺母	302
7.1.3	开槽螺母	304
7.1.4	锁紧螺母	308
7.1.5	法兰面螺母	315
7.1.6	厚螺母	316

7.1.7	C级六角螺母.....	317
7.1.8	球面螺母.....	318
7.1.9	扣紧螺母.....	318
7.2	高强度螺母.....	319
7.3	专用螺母.....	320
7.4	圆螺母.....	329
第8章	螺钉.....	337
8.1	机器螺钉.....	337
8.1.1	开槽螺钉.....	337
8.1.2	十字槽螺钉.....	349
8.1.3	内六角螺钉.....	373
8.2	紧定螺钉.....	391
8.2.1	开槽紧定螺钉.....	391
8.2.2	内六角紧定螺钉.....	393
8.2.3	方头紧定螺钉.....	398
8.3	内六角螺钉.....	403
8.3.1	内六角圆柱头螺钉.....	403
8.3.2	内六角平圆头螺钉.....	409
8.3.3	内六角沉头螺钉.....	410
8.4	定位螺钉和轴位螺钉.....	413
8.4.1	定位螺钉.....	413
8.4.2	轴位螺钉.....	417
8.5	不脱出螺钉.....	421
8.6	专用螺钉.....	426
8.7	自攻螺钉.....	431
8.7.1	十字槽盘头自攻螺钉.....	431
8.7.2	十字槽沉头自攻螺钉.....	435
8.7.3	十字槽半沉头自攻螺钉.....	439
8.7.4	十字槽六角头凹穴自攻螺钉.....	443
8.7.5	十字槽自攻螺钉.....	444
8.7.6	开槽盘头自攻螺钉.....	447
8.7.7	开槽沉头自攻螺钉.....	449
8.7.8	开槽半沉头自攻螺钉.....	451
8.7.9	六角头自攻螺钉.....	453
8.8	自攻锁紧螺钉.....	455
8.8.1	十字槽盘头自攻锁紧螺钉.....	455
8.8.2	十字槽沉头自攻锁紧螺钉.....	456
8.8.3	十字槽半沉头自攻锁紧螺钉.....	458
8.8.4	六角头自攻锁紧螺钉.....	460
8.8.5	内六角花形圆柱头自攻锁紧螺钉.....	462

8.9	自钻自攻螺钉	463
8.9.1	十字槽盘头自钻自攻螺钉	463
8.9.2	十字槽沉头自钻自攻螺钉	465
8.9.3	十字槽半沉头自钻自攻螺钉	467
8.10	木螺钉	469
8.10.1	六角头木螺钉	469
8.10.2	开槽木螺钉	470
8.10.3	十字槽木螺钉	473

第3篇 销、键连接

第9章	销	478
9.1	圆柱销	478
9.1.1	螺纹圆柱销	478
9.1.2	弹性圆柱销	479
9.1.3	淬硬钢和马氏体不锈钢圆柱销	483
9.1.4	不淬硬钢和奥氏体不锈钢圆柱销	485
9.2	圆锥销	486
9.3	开口销	490
9.4	销轴	491
第10章	键连接	494
10.1	平键	494
10.1.1	普通平键	494
10.1.2	薄型平键	495
10.1.3	导向平键	497
10.2	楔键	498
10.2.1	普通楔键	498
10.2.2	薄型楔键	500
10.2.3	钩头楔键	502
10.2.4	钩头薄型楔键	503
10.3	切向键	504
10.4	半圆键	506

第4篇 铆钉连接

第11章	铆钉	508
11.1	标牌铆钉	508
11.2	管状铆钉	509
11.3	无头铆钉	510
11.4	抽芯铆钉	510
11.4.1	封闭型抽芯铆钉	510
11.4.2	开口型抽芯铆钉	515

11.5	击芯铆钉.....	533
11.6	空心、半空心铆钉.....	534
11.7	沉头铆钉.....	540
11.8	半沉头铆钉.....	542
11.9	锥头铆钉.....	545
11.10	平头铆钉.....	546
11.11	扁圆头铆钉.....	547
11.12	半圆头铆钉.....	549
第 12 章	铆螺母.....	551
12.1	平头铆螺母.....	551
12.2	沉头铆螺母.....	552
12.3	小沉头铆螺母.....	553
12.4	120° 小沉头铆螺母.....	554
12.5	平头六角铆螺母.....	555

第 5 篇 胀紧连接

第 13 章	垫圈.....	558
13.1	平垫圈.....	558
13.2	弹簧垫圈.....	564
13.3	弹性垫圈.....	569
13.4	锁紧垫圈.....	570
13.5	止动垫圈.....	573
13.6	钢用方斜垫圈.....	578
13.7	球面垫圈和锥面垫圈.....	579
13.8	钢结构用高强度垫圈.....	581
第 14 章	挡圈.....	582
14.1	钢丝锁圈.....	582
14.2	轴端挡圈.....	582
14.3	轴用弹性挡圈.....	585
14.4	锁紧挡圈.....	587
14.5	钢丝挡圈.....	591
第 15 章	胀套.....	593
15.1	Z ₁ 型胀紧连接套.....	593
15.2	Z ₂ 型胀紧连接套.....	595
15.3	Z ₃ 型胀紧连接套.....	598
15.4	Z ₄ 型胀紧连接套.....	601
15.5	Z ₅ 型胀紧连接套.....	605
附录 A	过渡配合螺纹辅助的锁紧结构.....	610
附录 B	软件的安装、卸载与使用.....	611

第 1 章 总 论

1.1 引言

随着科学技术的进步，工程结构日益复杂，对结构可靠性的要求也越来越高。在工程实践中，结构的连接和紧固是保证结构整体性能的关键环节。本章主要介绍连接和紧固的基本概念、分类及标准，为后续章节的学习奠定基础。

第 1 篇 连接、紧固分类及标准

本章主要介绍连接和紧固的基本概念、分类及标准。首先，介绍了连接和紧固的定义及其在工程中的重要性。其次，详细阐述了连接和紧固的分类方法，包括按材料、按形式、按用途等进行分类。最后，介绍了相关的国家标准和行业标准，为工程实践提供依据。

表 1-1 连接、紧固分类及标准

连接、紧固类型	材料	形式	用途
螺栓连接	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺母	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
垫圈	碳钢、合金钢、不锈钢	平垫圈、斜垫圈、异形垫圈、齿形垫圈、齿形锁紧垫圈、齿形密封垫圈、齿形密封锁紧垫圈、齿形密封锁紧垫圈	用于防止螺母松动、密封、绝缘、导电、导热、防腐、防锈、防氧化、防腐蚀、防老化、防变形、防开裂、防断裂、防疲劳、防蠕变、防松弛、防蠕变、防松弛、防蠕变、防松弛
销	碳钢、合金钢、不锈钢	圆柱销、圆锥销、半圆头销、扁圆头销、六角头销、八角头销、十棱头销、十二棱头销、多棱头销、异形销	用于定位、固定、连接、紧固、密封、绝缘、导电、导热、防腐、防锈、防氧化、防腐蚀、防老化、防变形、防开裂、防断裂、防疲劳、防蠕变、防松弛、防蠕变、防松弛
铆钉	碳钢、合金钢、不锈钢	圆柱头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺柱	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺帽	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺套	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺塞	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺帽	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺套	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料
螺塞	碳钢、合金钢、不锈钢	六角头、圆柱头、沉头、半圆头、圆锥头、球头、扁头、方头、圆头、六角头、八角头、十棱头、十二棱头、多棱头、异形头	用于紧固各种金属和非金属材料

第1章 螺纹连接

1.1 螺纹的分类、特点及应用

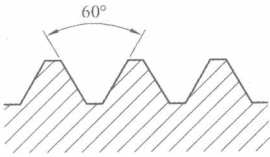
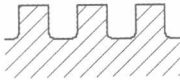
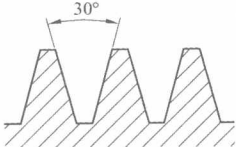
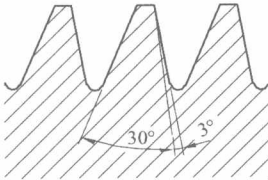
螺纹是一种在固体内、外表面的截面上，有均匀螺旋线凸起的形状。螺纹分为外螺纹和内螺纹两种，二者共同组成螺纹副使用，用于实现连接或传动。起连接作用的螺纹称为连接螺纹，起传动作用的螺纹称为传动螺纹。

螺纹可以按照不同的方式进行分类：按螺旋线的旋向，螺纹可分为左旋螺纹和右旋螺纹两类，常用的为右旋螺纹；按形成螺纹的螺旋线数量，螺纹可分为单线螺纹、双线螺纹及多线螺纹3类，连接螺纹一般选用单线螺纹。

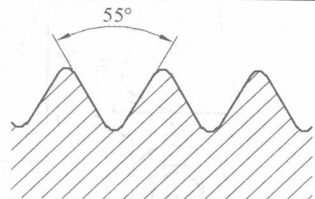
实际应用中，螺纹按度量单位分为米制和英制两类。我国除管螺纹外，一般都采用米制螺纹。

目前常用的螺纹按牙型可分为普通螺纹、管螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹和锯齿形螺纹。前两种主要用于连接，后3种主要用于传动。常用螺纹的类型、特点及应用如表1-1所示。

表 1-1 常用螺纹的类型、特点及应用

类 型	牙 型 图	特 点 及 应 用
普通螺纹		牙型为等边三角形，牙型角 $\alpha=60^\circ$ ，牙根强度较高，自锁性能好，是最常用的连接螺纹。同一公称直径按螺距大小分为粗牙螺纹和细牙螺纹。一般情况下用粗牙螺纹，细牙螺纹常用于薄壁零件或变载荷的连接，也可作为微调机构的调整螺纹用
矩形螺纹		牙型为正方形，牙型角 $\alpha=0^\circ$ ，牙厚为螺距的一半，尚未标准化。传动效率较其他螺纹高，故多用于传动。缺点是牙根强度较低，磨损后间隙难以补偿，传动精度较低
梯形螺纹		牙型为等腰梯形，牙型角 $\alpha=30^\circ$ 。传动效率比矩形螺纹略低，但工艺性好，牙根强度高，是最常用的传动螺纹
锯齿形螺纹		牙型为不等腰梯形，工作面牙型角 $=3^\circ$ ，非工作面牙型角 $=30^\circ$ 。它兼有矩形螺纹传动效率高和梯形螺纹牙根强度高的优点，但只能用于单方向的螺旋转动中

续表

类 型	牙 型 图	特点及应用
管螺纹		牙型角 $\alpha=55^\circ$ ，连接紧密，内外螺纹无间隙。英制螺纹，常用于密封性要求较高的场合，如管道的连接。管螺纹以其管子的内径为公称直径

1.2 螺纹术语

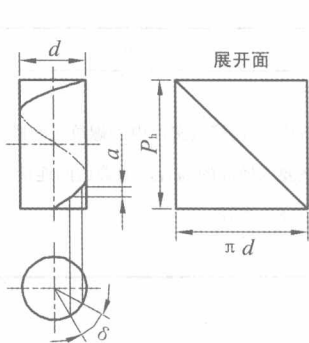
1.2.1 基本概念术语

依据国家标准的规定，与螺纹相关的基本术语及其概念如表 1-2 所示。

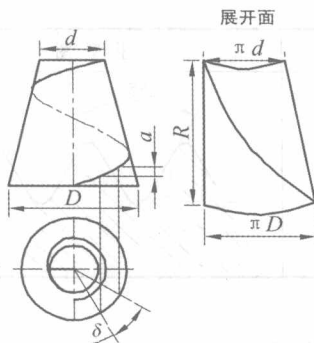
表 1-2 与螺纹相关的基本术语及其概念

术 语	概 念	示 意 图
螺旋线 (helix)	沿圆柱或圆锥表面运动的点的轨迹，该点的轴向位移和相应的角位移成定比	图 1-1
螺纹 (screw thread)	在圆柱或圆锥表面上，沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起 ^①	图 1-2 图 1-3
圆柱螺纹 (parallel screw thread)	在圆柱表面上所形成的螺纹	图 1-2 (a) 图 1-3 (a)
圆锥螺纹 (taper screw thread)	在圆锥表面上所形成的螺纹	图 1-2 (b) 图 1-3 (b)
外螺纹 (external thread)	在圆柱或圆锥外表面上形成的螺纹	图 1-2
内螺纹 (internal thread)	在圆柱或圆锥内表面上形成的螺纹	图 1-3
螺纹副 (screw thread pair)	内、外螺纹相互旋合形成的连接	—
单线螺纹 (single-start thread)	沿一条螺旋线所形成的螺纹	图 1-4
多线螺纹 (multi-start thread)	沿两条或两条以上的螺旋线所形成的螺纹，各螺旋线在轴向等距分布	图 1-5
右旋螺纹 (right-hand thread)	顺时针旋转时旋入的螺纹	图 1-6
左旋螺纹 (left-hand thread)	逆时针旋转时旋入的螺纹	图 1-7
完整螺纹 (complete thread)	牙顶和牙底均具有完整形状的螺纹	图 1-25
不完整螺纹 (incomplete thread)	牙底完整而牙顶不完整的螺纹	图 1-25
螺尾 (washout thread; vanish thread)	向光滑表面过渡的牙底不完整的螺纹	
有效螺纹 (useful thread)	螺纹中除螺尾外由完整螺纹和不完整螺纹所组成的部分	

①凸起是指螺纹两侧面间的实体部分，又称牙。



(a) 圆柱螺旋线



(b) 圆锥螺旋线

图 1-1 螺旋线

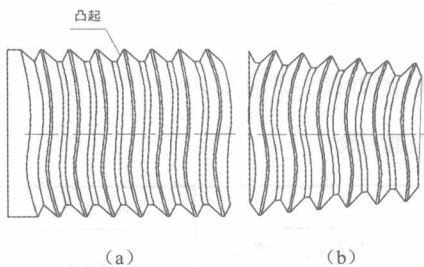


图 1-2 圆柱、圆锥外螺纹

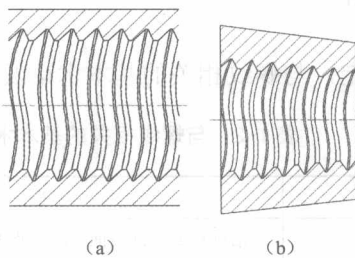


图 1-3 圆柱、圆锥内螺纹

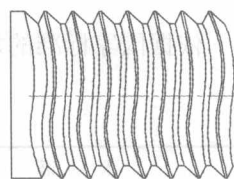


图 1-4 单线螺纹

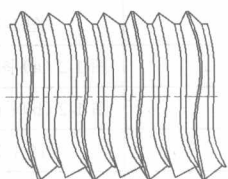


图 1-5 多线螺纹

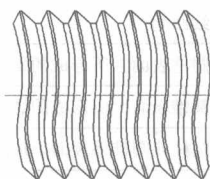


图 1-6 右旋螺纹

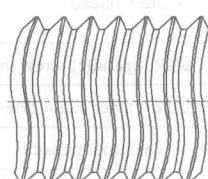


图 1-7 左旋螺纹

1.2.2 螺纹牙型术语

螺纹连接中，与螺纹牙型相关的术语及其概念如表 1-3 所示。

表 1-3 与螺纹牙型相关的术语及其概念

术 语	概 念	示 意 图
螺纹牙型 (form of thread)	通过螺纹轴线剖面上的螺纹轮廓形状	表 1-1
原始三角形 (fundamental triangle)	形成螺纹牙型的初始三角形，其底边平行于中径圆柱或中径圆锥的母线，螺纹牙型就是在通过螺纹轴线的剖面上以一定高度削去原始三角形的顶部和底部而形成的	图 1-8
原始三角形高 H (fundamental triangle height)	由原始三角形顶点沿垂直于螺纹轴线方向到其底边的距离	

续表

术 语	概 念	示 意 图
基本牙型 (basic profile)	削去原始三角形的顶部和底部所形成的内、外螺纹共有的理论牙型, 它是确定螺纹设计牙型的基础	图 1-9
削平高度 (depth of truncation)	从螺纹牙型的顶部或底部到它在原始三角形的顶点之间, 在垂直于螺纹轴线方向上的距离	
设计牙型 (design profile)	设计给定的牙型, 该牙型相对于基本牙型规定出功能所需的各种间隙和圆弧半径, 是内、外螺纹基本偏差的起点	图 1-10
最大实体牙型 (maximum material profile)	由设计牙型和各直径的基本偏差及公差所决定的最大实体状态下的螺纹牙型	—
最小实体牙型 (minimum material profile)	由设计牙型和各直径的基本偏差及公差所决定的最小实体状态下的螺纹牙型	—
牙侧 (flank)	通过螺纹轴线剖面上牙顶和牙底间的那部分螺旋表面	图 1-11
牙顶 (crest)	在螺纹凸起的顶部, 连接相邻两个牙侧的螺纹表面	
牙底 (root)	在螺纹沟槽底部, 连接相邻两个牙侧的螺纹表面	
承载牙侧 (load flank)	螺纹副中承受轴向载荷的牙侧	图 1-12
非承载牙侧 (clearance flank)	与承载牙侧相对的牙侧	
引导牙侧 (leading flank)	螺纹旋入时, 面对前进方向的牙侧	
跟随牙侧 (following flank)	与引导牙侧相对的牙侧	
牙顶高 (addendum)	螺纹牙型上由牙顶沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离	图 1-13
牙底高 (dedendum)	螺纹牙型上由牙底沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离	
牙型高度 (thread height)	螺纹牙型上牙顶到牙底在垂直于螺纹轴线方向上的距离	
牙型角 α (thread angle)	在螺纹牙型上, 两相邻牙侧间的夹角	图 1-14
牙型半角 (half of thread angle)	牙型角的一半	
牙侧角 (flank angle)	螺纹牙型上牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角, 图中 α_1 、 α_2 为牙侧角	图 1-15
牙顶圆弧半径 (radius of rounded crest)	牙顶上呈圆弧部分的半径 R_1	图 1-16
牙底圆弧半径 (radius of rounded root)	牙底下呈圆弧部分的半径 R_2	

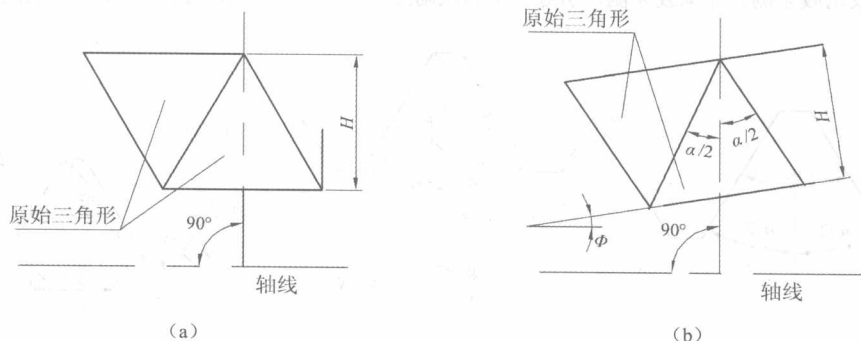


图 1-8 螺纹原始三角形