



成大先 主编

# 机械设计手册

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

第五版

单行本

## 连接与紧固



化学工业出版社

# 机械设计手册

HANDBOOK  
OF MECHANICAL  
DESIGN

第五版



## 连接与紧固

主编单位 中国有色工程设计研究总院  
主 编 成大先  
副 主 编 王德夫 姬奎生 韩学铨  
姜 勇 李长顺 王雄耀  
虞培清



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械设计手册》第五版单行本共 16 分册, 涵盖了机械常规设计的所有内容。各分册分别为: 《常用设计资料》、《机械制图·精度设计》、《常用机械工程材料》、《机构》、《连接与紧固》、《轴及其连接》、《轴承》、《起重运输件·五金件》、《润滑与密封》、《弹簧》、《机械传动》、《减(变)速器·电机与电器》、《机械振动·机架设计》、《液压传动》、《液压控制》、《气压传动》。

本书为《连接与紧固》。内容包括螺纹及螺纹连接, 铆钉连接, 销、键及花键连接, 过盈连接, 胀紧连接和型面连接, 锚固连接, 粘接。主要介绍连接和紧固(件)的类型、特点、强度计算、选用, 以及常用标准连接与紧固件的规格、特点、尺寸、性能参数等。

本书可作为机械设计人员和有关工程技术人员的工具书, 也可供高等院校有关专业师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册(第五版): 单行本. 连接与紧固/  
成大先主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 1  
ISBN 978-7-122-07138-5

I. 机… II. 成… III. ①机械设计-技术手册②连接件-技术手册③紧固件-技术手册 IV. ①TH122-62  
②TH131-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 213108 号

---

责任编辑: 周国庆 张兴辉 王 焱 贾 娜      文字编辑: 闫 敏 张燕文  
责任校对: 李 林 王素芹      装帧设计: 尹琳琳

---

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 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司  
装 订: 三河市万龙印装有限公司  
787mm × 1092mm 1/16 印张 23 $\frac{1}{4}$  字数 817 千字 2010 年 1 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: 42.00 元

版权所有 违者必究

# 撰稿人员

- |     |                    |      |                |
|-----|--------------------|------|----------------|
| 成大先 | 中国有色工程设计研究总院       | 徐 华  | 西安交通大学         |
| 王德夫 | 中国有色工程设计研究总院       | 陈立群  | 西北轻工业学院        |
| 刘世参 | 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院 | 谢振宇  | 南京航空航天大学       |
| 姬奎生 | 中国有色工程设计研究总院       | 陈应斗  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 韩学铨 | 北京石油化工工程公司         | 张奇芳  | 沈阳铝镁设计研究院      |
| 余梦生 | 北京科技大学             | 肖治彭  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 高淑之 | 北京化工大学             | 邹舜卿  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 柯蕊珍 | 中国有色工程设计研究总院       | 邓述慈  | 西安理工大学         |
| 王欣玲 | 机械科学研究院            | 秦 毅  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 陶兆荣 | 中国有色工程设计研究总院       | 周凤香  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 孙东辉 | 中国有色工程设计研究总院       | 朴树寰  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 李福君 | 中国有色工程设计研究总院       | 杜子英  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 阮忠唐 | 西安理工大学             | 汪德涛  | 广州机床研究所        |
| 熊绮华 | 西安理工大学             | 朱 炎  | 中国航空救生装置公司     |
| 雷淑存 | 西安理工大学             | 王鸿翔  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 田惠民 | 西安理工大学             | 郭 永  | 山西省自动化研究所      |
| 殷鸿樑 | 上海工业大学             | 厉始忠  | 机械科学研究院        |
| 齐维浩 | 西安理工大学             | 厉海祥  | 武汉理工大学         |
| 曹惟庆 | 西安理工大学             | 欧阳志喜 | 宁波双林汽车部件股份有限公司 |
| 关天池 | 中国有色工程设计研究总院       | 段慧文  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 房庆久 | 中国有色工程设计研究总院       | 姜 勇  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 李建平 | 北京航空航天大学           | 徐永年  | 郑州机械研究所        |
| 李安民 | 机械科学研究院            | 梁桂明  | 河南科技大学         |
| 李维荣 | 机械科学研究院            | 张光辉  | 重庆大学           |
| 丁宝平 | 机械科学研究院            | 罗文军  | 重庆大学           |
| 梁全贵 | 中国有色工程设计研究总院       | 沙树明  | 中国有色工程设计研究总院   |
| 王淑兰 | 中国有色工程设计研究总院       | 谢佩娟  | 太原理工大学         |
| 林基明 | 中国有色工程设计研究总院       | 余 铭  | 无锡市万向联轴器有限公司   |
| 王孝先 | 中国有色工程设计研究总院       | 陈祖元  | 广东工业大学         |
| 童祖楹 | 上海交通大学             | 陈仕贤  | 北京航空航天大学       |
| 刘清廉 | 中国有色工程设计研究总院       | 郑自求  | 四川理工学院         |
| 许文元 | 天津工程机械研究所          | 贺元成  | 泸州职业技术学院       |
| 孔庆堂 | 北京新兴超越离合器有限公司      | 季泉生  | 济南钢铁集团         |
| 孙永旭 | 北京古德机电技术研究所        | 方 正  | 中国重型机械研究院      |
| 丘大谋 | 西安交通大学             | 马敬勋  | 济南钢铁集团         |
| 诸文俊 | 西安交通大学             | 冯彦宾  | 四川理工学院         |

袁 林	四川理工学院	崔桂芝	北方工业大学
王春和	北方工业大学	张若青	北方工业大学
周朗晴	中国有色工程设计研究总院	王 侃	北方工业大学
孙夏明	北方工业大学	张常年	北方工业大学
黄吉平	宁波市镇海减速机制造有限公司	朱宏军	北方工业大学
陈宗源	中冶集团重庆钢铁设计研究院	佟 新	中国有色工程设计研究总院
张 翌	北京太富力传动机器有限责任公司	禚有雄	天津大学
蔡学熙	连云港化工矿山设计研究院	林少芬	集美大学
姚光义	连云港化工矿山设计研究院	卢长耿	厦门海德科液压机械设备有限公司
沈益新	连云港化工矿山设计研究院	容同生	厦门海德科液压机械设备有限公司
钱亦清	连云港化工矿山设计研究院	吴根茂	浙江大学
于 琴	连云港化工矿山设计研究院	魏建华	浙江大学
蔡学坚	邢台地区经济委员会	吴晓雷	浙江大学
虞培清	浙江长城减速机有限公司	钟荣龙	厦门厦顺铝箔有限公司
项建忠	浙江通力减速机有限公司	黄 畚	北京科技大学
阮劲松	宝鸡市广环机床责任有限公司	王雄耀	费斯托 (FESTO) (中国) 有限公司
纪盛青	东北大学	彭光正	北京理工大学
付宏生	北京电子科技职业学院设计与工艺学院	张百海	北京理工大学
张海臣	深圳海翔铭公司	王 涛	北京理工大学
黄效国	北京科技大学	陈金兵	北京理工大学
陈新华	北京科技大学	包 钢	哈尔滨工业大学
李长顺	中国有色工程设计研究总院	蒋友谅	北京理工大学
刘秀丽	中国有色工程设计研究总院	刘福祐	中国有色工程设计研究总院
宋天民	北京钢铁设计研究总院	史习先	中国有色工程设计研究总院
周 堉	中冶京城工程技术有限公司		

## 审稿人员

刘世参	余梦生	成大先	王德夫	李长顺	强 毅	邹舜卿	李福君
王孝先	郭可谦	孙永旭	汪德涛	林基明	方 正	余雪华	陈应斗
朱 琪	朱 炎	房庆久	李钊刚	厉始忠	姜 勇	陈湛闻	饶振纲
张海臣	季泉生	林 鹤	洪允楣	吴豪泰	王 正	詹茂盛	姬奎生
申连生	张红兵	容同生	卢长耿	郭长生	吴 筠	徐文灿	

## 编辑人员

周国庆	张兴辉	王 焯	贾 娜	张红兵	郭长生	任文斗	黄 滢
周 红	李军亮	辛 田	张燕文	闫 敏	项 激		

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

# 《机械设计手册》(第五版)单行本 出版说明

国内第一部机械设计大型工具书——《机械设计手册》第一版于1969年由化学工业出版社正式出版,40年来,共修订了五版,累计销售量超过120万套,受到广大读者的欢迎和厚爱,也多次获得国家和省部级奖励。

《机械设计手册》自出版以来,收到读者数千封来信,赢得了广大机械设计工作者的好评。特别是手册推荐了许多实用的新技术、新产品、新材料和新工艺,扩大了相应产品的品种和规格范围,内容齐全,实用、可靠,成为设计工作者不可缺少的工具书。

广大读者在对《机械设计手册》给予充分肯定的同时,也指出了《机械设计手册》装帧太厚、太重,不便携带和翻阅,希望出版篇幅小些的单行本,建议将《机械设计手册》以篇为单位改编为单行本。

根据广大读者的反映和建议,化学工业出版社组织编辑出版人员深入设计科研院所、大中专院校、制造企业和有一定影响的新华书店进行调研,广泛征求和听取各方面的意见,在与主编单位协商一致的基础上,于2004年以《机械设计手册》第四版为基础,编辑出版了《机械设计手册》单行本,并在出版后很快得到了读者的认可。

而今,《机械设计手册》第五版(5卷本)已于去年修订完毕上市发行,第五版在提高产品开发、创新设计方面,在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面,在为新产品开发、老产品改造创新提供新型元器件和新材料方面,在贯彻推广标准化工作等方面,都较第四版有很大改进。为使更多的读者可按自己的需要,有针对性地选用《机械设计手册》第五版中的部分内容,并降低购书费用,化学工业出版社在汲取《机械设计手册》第四版单行本成功经验的基础上,隆重推出《机械设计手册》第五版单行本。

《机械设计手册》第五版单行本,保留了《机械设计手册》第五版(5卷本)的优势和特色,从设计工作的实际出发,结合机械设计专业具体情况,将原来的5卷23篇调整为16分册20篇,分别为:《常用设计资料》、《机械制图·精度设计》、《常用机械工程材料》、《机构》、《连接与紧固》、《轴及其连接》、《轴承》、《起重运输件·五金件》、《润滑与密封》、《弹簧》、《机械传动》、《减(变)速器·电机与电器》、《机械振动·机架设计》、《液压传动》、《液压控制》、《气压传动》。这样,各分册篇幅适中,查阅和携带更加方便,有利于设计人员和读者根据各自需要灵活选购。

《机械设计手册》第五版单行本,是为了适应机械设计事业发展和广大读者的需要而编辑出版的,将与《机械设计手册》第五版(5卷本)一起,成为机械设计工作者、工程技术人员和广大读者的良师益友。

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

借《机械设计手册》第五版单行本出版之际，再次向热情支持和积极参加编写工作的单位和人员表示诚挚的敬意！向长期关心、支持《机械设计手册》的广大热心读者表示衷心感谢！

由于编辑出版单行本的工作量较大，时间较紧，难免存在疏漏和缺点，恳请广大读者给予指正。

化学工业出版社

2010年1月

HANDBOOK  
MECHANICAL  
DESIGN

# 第五版前言

《机械设计手册》自1969年第一版出版发行以来,已经修订至第五版,累计销售量超过120万套,成为新中国成立以来,在国内影响力最强、销售量最大的机械设计工具书。作为国家级的重点科技图书,《机械设计手册》多次获得国家和省部级奖励。其中,1978年获全国科学大会科技成果奖,1983年获化工部优秀科技图书奖,1995年获全国优秀科技图书二等奖,1999年获全国化工科技进步二等奖,2002年获石油和化学工业优秀科技图书一等奖,2003年获中国石油和化学工业科技进步二等奖。1986~2002年,连续被评为全国优秀畅销书。

与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《机械设计手册》第四版出版发行至今已有6年多的时间,在这期间,我们进行了广泛的调查研究,多次邀请了机械方面的专家、学者座谈,倾听他们对第五版修订的建议,并深入设计院所、工厂和矿山的第一线,向广大设计工作者了解《手册》的应用情况和意见,及时发现、收集生产实践中出现的新经验和新问题,多方位、多渠道跟踪、收集国内外涌现出来的新技术、新产品,改进和丰富《手册》的内容,使《手册》更具鲜活力,以最大限度地快速提高广大机械设计人员自主创新的能力,适应建设创新型国家的需要。

《手册》第五版的具体修订情况如下。

## 一、在提高产品开发、创新设计方面

1. 开辟了“塑料制品与塑料注射成型模具设计”篇:介绍了塑料产品和模具设计的相关基础资料、注塑成型的常见缺陷和对策。

2. 机械传动部分:增加了点线啮合传动设计;增加了符合ISO国际最新标准的渐开线圆柱齿轮的设计;补充并完善了非零变位锥齿轮设计;对多点啮合柔性传动的柔性支撑做了重新分类;增加了塑料齿轮设计。

3. “气压传动”篇全面更新:强调更新、更全、更实用,尽可能把当今国际上已有的新技术、新产品反映出来。汇集的新技术、新产品有:用于抓取和卸放的模块化导向驱动器、气动肌肉、高速阀、阀岛、气动比例伺服阀、压电比例阀、气动软停止、气动的比例气爪、双倍行程无杆气缸、无接触真空吸盘、智能三联件等。第一次把气动驱动器分成两大类型,即普通类气缸和导向驱动装置。普通类气缸实质上是不带导向机构的传统气缸及新型开发的各种气缸,如低摩擦气缸、低速气缸、耐高温气缸、不含铜和四氟乙烯的气缸等。所谓导向驱动装置是让读者根据产品技术参数直接选用,不必再另行设计导轨系统。它将成为今后的发展趋势,强调模块化,即插即用。另外还增补了与气动应用密切相关的其他行业标准、技术的基础性介绍,如气动技术中静电的产生与防止、各国对净化车间压缩空气的分类等级标准;气动元件的防爆等级分类;食品行业对设备气动元件等的卫生要求;在电子行业不含铜和四氟乙烯产品等。

4. 收集了钢丝绳振动的分析资料。

## 二、在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面

1. 进一步扩充了表面技术,在介绍多种单一表面技术基础上又新增了复合表面技术的基本原理、适用场合、选用原则和应用实例等内容。



2. 推荐了快速原型制造技术。该技术解决了单件或小批量铸件的制造问题,大大缩短了产品的设计开发周期,可以预见,它必将受到普遍的重视,得到迅速的发展。

3. 节能的形变热处理。如铸造余热淬火,它是利用锻造的余热淬火,既节省了热处理的重新加热,而且得到了较好的力学性能的组合,使淬火钢的强度和冲击值同时提高。

### 三、为新产品开发、老产品改造创新,提供新型元器件和新材料方面

1. 左右螺纹防松螺栓:生产实践证明防松效果良好,而且结构简单,操作方便,是防松设计的一种新的、好的设计思路。

2. 集成式新型零部件:包括一些新型的联轴器、离合器、制动器、带减速器的电机等,这种集成式零部件增加了产品功能,减少了零件数,既节材又省工。

3. 节能产品:介绍了节能电机。

4. 新型材料:在零部件设计工艺性部分和材料篇分别阐述了“蠕墨铸铁”和“镁合金”的工艺特性和主要技术参数。“蠕墨铸铁”具有介于灰铸铁和球墨铸铁之间的良好性能。其抗拉强度、屈服强度高于高强度灰铸铁,而低于球墨铸铁,热传导性、耐热疲劳性、切削加工性和减振性又近似于一般灰铸铁;它的疲劳极限和冲击韧度虽不如球墨铸铁,但明显优于灰铸铁;它的铸造性能接近于灰铸铁,制造工艺简单,成品率高,因而具有广泛的条件,如:(1)由于强度高,对于断面的敏感性小,铸造性好,因而可用来制造复杂的大型零件;(2)由于具有较高的力学性能,并具有较好的导热性,因而常用来制造在热交换以及有较大温度梯度下工作的零件,如汽车制动盘、钢锭模等;(3)由于强度较高、致密性好,可用来代替孕育铸铁件,不仅节约了废钢,减轻了铸件重量(碳当量较高,强度却比灰铸铁高),而且成品率也大幅度提高,特别是铸件气密性增加,特别适用于液压件的生产等。“镁合金”的主要特点是密度低、比刚度和比强度高。铸造镁合金还有高的减振性,因此能承受较大的冲击振动载荷,而且在受冲击及摩擦时不会起火花。镁的体积热容比其他所有金属都低,因此,镁及其合金的另一个主要特性是加热升温与散热降温都比其他金属快;所有金属成形工艺一般都可以用于镁合金的成形加工,其中,压铸(高压铸造)工艺最为常用,镁压铸件精度高、组织细小、均匀、致密,具有良好的性能,因此,镁合金广泛应用于航天、航空、交通运输、计算机、通信器材和消费类电子产品、纺织和印刷等工业。镁合金由于它的优良的力学性能、物理性能等以及材料回收率高,符合环保要求,被称为21世纪最具开发应用前景的“绿色材料”。

### 四、在贯彻推广标准化工作方面

1. 所有产品、材料和工艺方面的标准均全部采用2006年和2007年公布的最新标准资料。

2. 在产品资料编写方面,对许多生产厂家(如气动产品厂家)进行了标准化工作的调查研究,将标准化好的产品作为入选首要条件。应广大读者的要求,在介绍产品时,在备注中增加了产品生产厂名。由于市场经济的实际变化较快,读者必须结合当时的实际情况,进一步作深入调查,了解产品实际生产品种、规格及尺寸,以及产品质量和用户的实际反映,再作选择。

借《机械设计手册》第五版出版之际,再次向参加每版编写的单位和个人表示衷心的感谢!同时也感谢给我们提供大力支持和热忱帮助的单位 and 各界朋友们!特别感谢长沙有色冶金设计研究院的袁学敏、刘金庭、陈雨田,武汉钢铁设计研究总院的刘美珑、刘翔等同志给我们提供帮助!

由于水平有限,调研工作不够全面,修订中难免存在疏漏和不足,恳请广大读者继续给予批评指正。

主 编

# 目 录

## 第 5 篇 连接与紧固

### 第 1 章 螺纹及螺纹连接 ..... 5-3

1 螺纹.....	5-3
1.1 螺纹术语及其定义 (摘自 GB/T 14791—1993) .....	5-3
1.2 螺纹标准 .....	5-11
1.3 英制标准 .....	5-13
1.4 螺纹的分类、特点和应用 .....	5-14
1.5 普通螺纹 .....	5-16
1.6 梯形螺纹 .....	5-22
1.6.1 梯形螺纹牙型与基本尺寸 .....	5-22
1.6.2 梯形螺纹公差 (摘自 GB/T 5796.4—2005) .....	5-25
1.7 锯齿形 (3°、30°) 螺纹 .....	5-28
1.7.1 锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙型与基本尺寸 .....	5-28
1.7.2 锯齿形 (3°、30°) 螺纹公差 (摘自 GB/T 13576.4—1992) ...	5-31
1.7.3 水系统 45° 锯齿形螺纹牙型与基本尺寸 (摘自 JB/T 2001.73—1999) ...	5-35
1.8 55°非螺纹密封的管螺纹 (摘自 GB/T 7307—2001) .....	5-36
1.9 55°密封管螺纹 (摘自 GB/T 7306.1~7306.2—2000) .....	5-37
1.10 60°密封管螺纹 (摘自 GB/T 12716—2002) .....	5-40
1.11 美国一般用途管螺纹的用途和代号 .....	5-43

1.12 普通螺纹的管路系列 (摘自 GB/T 1414—2003) .....	5-43
1.13 米制锥螺纹 (摘自 GB/T 1415—1992) .....	5-44
1.14 管螺纹 .....	5-45
1.15 矩形螺纹 .....	5-46
1.16 30°圆弧螺纹 .....	5-47
2 螺纹零件结构要素 .....	5-47
2.1 紧固件 .....	5-47
2.2 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (摘自 GB/T 3—1997) .....	5-49
2.3 圆柱管螺纹收尾、退刀槽、倒角 .....	5-51
2.4 螺塞与连接螺孔尺寸 .....	5-52
2.5 地脚螺栓孔和凸缘 .....	5-52
2.6 孔沿圆周的配置 .....	5-52
2.7 通孔与沉孔尺寸 .....	5-53
2.8 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出螺母的末端长度 (摘自 JB/ZQ 4247—1997).....	5-55
2.9 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度、攻螺纹深度和钻孔深度 .....	5-55
2.10 扳手空间 (摘自 JB/ZQ 4005—1997) .....	5-56
2.11 对边和对角宽度尺寸 (摘自 JB/ZQ 4263—1997) .....	5-57
3 螺纹连接 .....	5-59
3.1 螺纹连接的基本类型 .....	5-59
3.2 螺纹连接的常用防松方法 .....	5-60
3.3 螺栓组连接的设计 .....	5-63

3.3.1	螺栓组连接的结构设计	5-63	4	铆钉公称杆径和铆钉长度计算	5-191
3.3.2	螺栓组连接的受力分析	5-63	5	铆钉用通孔直径	5-192
3.4	单个螺栓连接的强度计算	5-65	6	铆钉连接的强度计算	5-192
3.4.1	不预紧螺栓连接、预紧螺栓连接	5-65	7	铆接的材料和许用应力	5-193
3.4.2	受偏心载荷的预紧螺栓连接	5-68	8	铆接结构设计中应注意的问题	5-194
3.4.3	高温螺栓连接	5-68	9	铆钉类型及标准件	5-195
3.4.4	低温螺栓连接	5-68	<b>第3章 销、键和花键连接</b>		5-213
3.4.5	钢结构用高强度螺栓连接	5-69	1	销连接	5-213
3.5	螺纹连接拧紧力矩的计算和预紧力的控制	5-69	1.1	销的类型、特点和应用	5-213
3.5.1	拧紧力矩的计算	5-69	1.2	销的选择和销连接的强度计算	5-215
3.5.2	预紧力的控制	5-70	1.3	销的标准件	5-217
3.6	螺纹连接机械性能和材料	5-72	2	键连接	5-225
3.7	螺纹连接的标准元件	5-84	2.1	键的类型、特点和应用	5-225
3.7.1	紧固件的标记方法(摘自 GB/T 1237—2000)	5-84	2.2	键的选择和连接的强度计算	5-226
3.7.2	螺栓	5-84	2.3	键的标准件	5-228
3.7.3	螺柱	5-105	3	花键连接	5-243
3.7.4	螺钉	5-109	3.1	花键的类型、特点和应用	5-243
3.7.5	螺母	5-126	3.2	花键连接的强度计算	5-243
3.7.6	垫圈及挡圈	5-149	3.2.1	通用简单算法	5-243
4	新型螺纹连接型式和防松装置	5-178	3.2.2	花键承载能力算法(精确算法)	5-244
4.1	唐氏螺纹连接副	5-178	3.3	矩形花键(摘自 GB/T 1144—2001)	5-251
4.1.1	唐氏螺纹连接副的防松原理及安装要求	5-178	3.4	圆柱直齿渐开线花键(摘自 GB/T 3478.1—1995)	5-255
4.1.2	唐氏螺纹连接副的防松性能	5-178	3.4.1	术语、代号及定义	5-255
4.1.3	唐氏螺纹连接副的保证载荷及企业标准件	5-179	3.4.2	基本参数	5-257
4.2	高性能防松螺母	5-183	3.4.3	基本齿廓	5-259
4.2.1	施必牢(SPL)防松螺母	5-183	3.4.4	尺寸系列	5-260
4.2.2	液压防松螺母及拉紧器	5-188	3.4.5	公差等级及公差	5-267
			3.4.6	渐开线花键的参数标注	5-274
<b>第2章 铆钉连接</b>		5-190	<b>第4章 过盈连接</b>		5-276
1	铆钉连接的类型、特点和应用	5-190	1	过盈连接的方法、特点与应用	5-276
2	铆缝	5-190	2	过盈连接的设计与计算	5-277
2.1	铆缝的形式	5-190	2.1	圆柱面过盈连接的计算(摘自 GB/T 5371—2004)	5-278
2.2	铆缝的设计	5-191	2.2	圆柱面过盈连接的计算举例	5-284
3	铆钉孔间距	5-191	2.3	圆锥面过盈连接的计算(摘自 GB/T 15755—1995)	5-287



2.4	圆锥过盈连接的计算举例	5-290
3	过盈连接的结构设计	5-292
3.1	圆柱面过盈连接的合理结构	5-292
3.2	实现圆锥面过盈连接的一般要求 (摘自 GB/T 15755—1995)	5-293
3.3	油压装卸结构设计规范 (摘自 JB/T 6136—1992)	5-295
3.4	油压装卸说明 (摘自 JB/T 6136—1992)	5-298
<b>第5章 胀紧连接和型面连接</b> 5-299		
1	胀紧连接	5-299
1.1	连接原理与特点	5-299
1.2	胀紧连接套的型式与基本尺寸 (摘自 JB/T 7934—1999)	5-299
1.2.1	Z <sub>1</sub> 型胀紧连接套	5-299
1.2.2	Z <sub>2</sub> 型胀紧连接套	5-301
1.2.3	Z <sub>3</sub> 型胀紧连接套	5-303
1.2.4	Z <sub>4</sub> 型胀紧连接套	5-304
1.2.5	Z <sub>5</sub> 型胀紧连接套	5-305
1.3	胀紧连接套的标记示例	5-306
1.4	胀紧连接套的选用 (摘自 JB/T 7934—1999)	5-306
1.4.1	按载荷选择胀套的计算	5-306
1.4.2	结合面公差及表面粗糙度	5-306
1.4.3	被连接件的尺寸	5-307
1.5	胀紧连接套安装和拆卸的一般要 求 (摘自 JB/T 7934—1999)	5-308
1.6	Z <sub>1</sub> 型胀紧连接套的连接设计要点 (摘自 JB/T 7934—1999)	5-308
2	型面连接	5-314
<b>第6章 锚固连接</b> 5-316		
1	锚固连接的作用原理	5-316
2	锚固连接失效的几种主要形式	5-317
3	锚固连接的基础与安装	5-317
3.1	锚固基础	5-317
3.2	锚栓的安装	5-318
4	锚栓的表面处理	5-321
5	锚固连接的承载力验算	5-321
5.1	锚栓承载力验算要求及计算公式	5-321
5.1.1	验算方法与要求	5-321
5.1.2	受拉承载力计算	5-322
5.1.3	受剪承载力计算	5-322
5.1.4	拉剪共同作用下的承载力 计算	5-323
5.2	例题	5-323
6	锚栓型号与规格	5-324
7	国产钢膨胀螺栓及膨胀螺母	5-342
7.1	钢膨胀螺栓	5-342
7.2	膨胀螺母	5-343
<b>第7章 粘接</b> 5-344		
1	胶黏剂的选择	5-344
2	粘接接头的设计	5-347
3	粘接工艺与步骤	5-349
3.1	表面处理	5-349
3.2	胶液配制和涂敷	5-350
3.3	晾置与固化	5-351
4	粘接技术的应用	5-351
<b>参考文献</b> 5-355		



## 第 5 篇 连接与紧固

主要撰稿 李建平 邹舜卿 房庆久 韩学铨

审 稿 郭可谦 房庆久



# 第 1 章 螺纹及螺纹连接

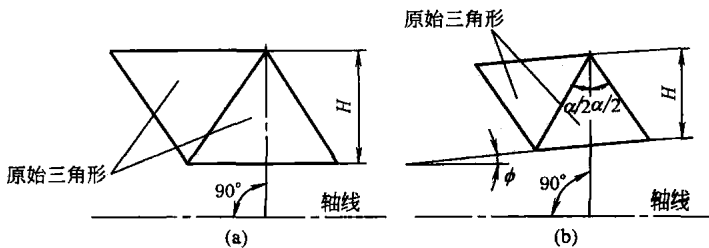
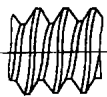
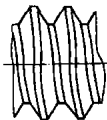
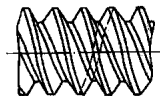
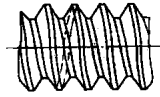
## 1 螺 纹

### 1.1 螺纹术语及其定义 (摘自 GB/T 14791—1993)

表 5-1-1 螺纹术语及其定义

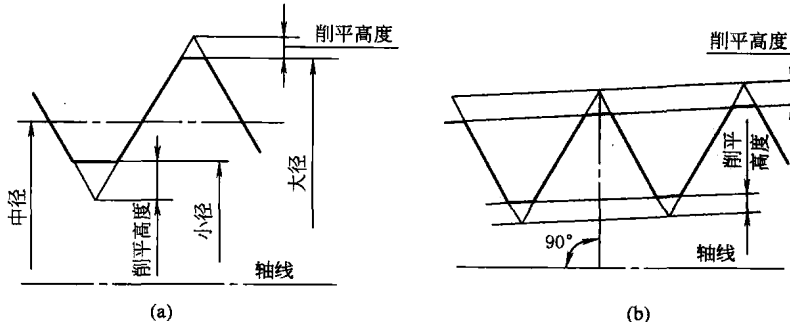
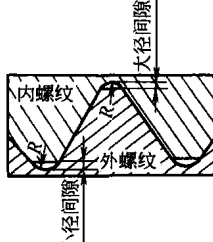
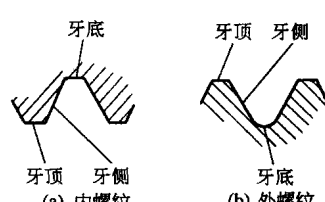
序号	术 语	定 义
1	<p>(a) 圆柱螺旋线 (b) 圆锥螺旋线</p>	<p>沿着圆柱或圆锥表面运动的点的轨迹,该点的轴向位移和相应的角位移成定比</p>
2	<p>螺纹</p> <p>(a) 外螺纹 (b) 内螺纹</p>	<p>在圆柱或圆锥表面上,沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起</p> <p>注:凸起是指螺纹两侧面间的实体部分,又称牙</p>
3	<p>圆柱螺纹(见序号 2 图)</p>	<p>在圆柱表面上所形成的螺纹</p>
4	<p>圆锥螺纹</p> <p>(a) 外螺纹 (b) 内螺纹</p>	<p>在圆锥表面上所形成的螺纹</p>

序号	术 语	定 义
5	外螺纹(见序号 2 和 4 的图 a)	在圆柱或圆锥外表面上所形成的螺纹
6	内螺纹(见序号 2 和 4 的图 b)	在圆柱或圆锥内表面上所形成的螺纹
7	螺纹副	内、外螺纹相互旋合形成的连接
8	单线螺纹	沿一条螺旋线所形成的螺纹
9	多线螺纹	沿两条或两条以上的螺旋线所形成的螺纹,该螺旋线在轴向等距分布
10	右旋螺纹	顺时针旋转时旋入的螺纹
11	左旋螺纹	逆时针旋转时旋入的螺纹
12	完整螺纹(见序号 59 图)	牙顶和牙底均具有完整形状的螺纹
13	不完整螺纹(见序号 59 图)	牙底完整而牙顶不完整的螺纹
14	螺尾(见序号 59 图)	向光滑表面过渡的牙底不完整的螺纹
15	有效螺纹(见序号 59 图)	由完整螺纹和不完整螺纹组成的螺纹,不包括螺尾
16	螺纹牙型	在通过螺纹轴线的剖面上螺纹的轮廓形状
17	原始三角形	形成螺纹牙型的三角形,其底边平行于中径圆柱或中径圆锥的母线





续表

序号	术 语	定 义
18	原始三角形高度(见序号 17 图)	由原始三角形顶点沿垂直于螺纹轴线方向至其底边的距离
19	<p>基本牙型</p> 	<p>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</p>
20	削平高度(见序号 19 图)	从螺纹牙型的顶部和底部到它所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
21	<p>设计牙型</p> 	<p>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。它是内、外螺纹基本偏差的起点</p>
22	最大实体牙型	由设计牙型与各直径的基本偏差和公差所决定的最大实体状态下的螺纹牙型
23	最小实体牙型	由设计牙型与各直径的基本偏差和公差所决定的最小实体状态下的螺纹牙型
24	<p>牙顶</p> 	<p>在螺纹凸起的顶部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面</p>
25	牙底(见序号 24 图)	在螺纹沟槽的底部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面