

高等学校教学参考书

互换性与测量技术基础

下 册

李 柱 主编

计 量 出 版 社

TG801

12/2

高等学校教学参考书

互换性与测量技术基础

(下 册)

李 柱 主编



C442600

计 生 山 脉 江

1985·北京

内 容 提 要

本书共十九章，分上、下两册出版。上册十章包括：互换性与标准化概论，测量技术概论，误差理论及其应用，尺寸公差与圆柱结合的互换性，长度测量及其器具，形状和位置公差，形状和位置误差的测量，表面粗糙度及其测量，滚动轴承与孔、轴结合的互换性，量规与光滑工件尺寸的检测；下册九章，包括键、花键结合的互换性及其检测，角度公差和圆锥结合的互换性，角度与锥度的测量，螺纹结合的互换性与检测，齿轮传动的互换性，齿轮传动的测量，尺寸链，自动检测以及统计检验。

本书概括了互换性与测量技术这门基础学科的主要内容，既重视对基本理论和规律性知识的论述，也重视对本学科应用与发展的分析。

本书读者对象，主要是大专院校机械类与仪器仪表类有关专业的学生、研究生、教师，机械行业的工厂和研究所从事设计、工艺、计量、检验、标准化以及科研工作的工程技术人员。也可供其他行业的工程技术人员和管理干部参考。

高等学校教学参考书

互 换 性 与 测 量 技 术 基 础

(下 册)

李 柱 主编

责任编辑 冯瑞清

计量出版社出版

(北京和平门内大街7号)

中国铁道出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16

印张 32 3/4

字数 791 千字

印数 1—13 000 (精)

1985年8月 第一版

1985年8月 第一次印刷

统一书号 15210·449

定价 7.40 元

科技新书目：97—198

互换性与测量技术基础

主 编: 李 柱

副主编: 花国梁 赵卓贤 席宏卓

编 委: 许定奇 刘瑞清 李 柱 李光瀛

花国梁 范治渊 范德梁 赵卓贤

袁长良 席宏卓

主 审: 梁晋文

副主审: 何 贡 李纯甫

编著者

丁志华

王乃梁

邓秀儒

古莹庵

许大卫

许定奇

江天一

过馨葆

何 贡

李 柱

李光瀛

李纯甫

陈宏杰

陈鸿儒

杨叔子

花国梁

武文堂

范治渊

范鸿溢

范德梁

赵卓贤

袁长良

凌兆伦

席宏卓

高延新

梁伊珍

强锡富

董树信

鲍迺强

葛梦周

蔡华麟

(以上名单按姓氏笔划为序)

特约审稿人: 吴忠葵 陈文祥

编写说明

本书从1977年开始编写，历时七年之久。此期间，曾开过多次审稿会，对全书进行了反复修改、删减补充，所保留的内容都是基本的、新颖的、总结性的、实用的和有特色的。

本书编写的指导思想是“编”与“著”相结合，“编”的要求是“求全求新”，“著”的重点是“求精求专”，各章的侧重有所不同。

本书在编写过程中，融合了各家的见解，是集体智慧的结晶。除本书署名的作者及编审人员外，还得到中国计量科学研究院、机械工业部标准化研究所、郑州机械研究所、洛阳轴承研究所、成都工具研究所的大力支持与帮助。对本书各章初稿校阅并提出修改意见的主要有：赵智修、毛起广、蒋卓、于源、唐昭平、汪昌瑞、谈宗、熊友伦等同志。协助整理、补充书稿的有徐振高、谢铁邦、高咏生及于向光等同志。

在本书编著和出版的过程中，特别得到朱九思、汤永厚、余庭和等同志的关心与指导，得到李德煥、官恩勤等同志的支持，得到贺麓厂、朱桂兰、余声文等同志的帮助，谨此表示感谢！

由于本书篇幅较大，缺点错误在所难免，热忱欢迎读者批评指正。

编 著 者

1985年2月于北京

序 言

互换性与测量技术是与机械工业发展紧密相联系的基础学科，它不仅将标准化领域与计量学领域的有关部分结合在一起，而且涉及机械设计、机械制造、质量控制、生产组织管理等许多方面，因此本学科实际上是一门综合性应用技术基础科学。

现代科学技术已进入以微型电子计算机、激光、光导纤维、新能源、新材料、遗传工程等学科为标志的新的技术革命时期。目前，工业正处于由劳动密集、资本密集，逐步向科学技术密集、智力密集方向发展；由单一品种、大批量生产，逐步向多品种、小批量综合生产系统发展的阶段。这些新生产系统的采用与实施依赖于基础技术科学的开发与研究。因而本学科的重要性就更加显得突出，这是因为互换性与测量技术不仅是现代机械工业发展的基础，而且也与这些带头学科本身的发展密切相关。这一点不仅已为世界各国经济发达国家的发展历史所证实，也为我国机械工业发展的许多经验所证实。显然，加强本学科的教学与科学研究工作，努力提高本学科的理论水平与应用水平，对于培养提高工程科技人才的素质，贯彻教育面向现代化建设、面向世界、面向未来的战略方针有非常重要的作用。加强本学科的研究工作，也是促进我国机械工业的改造与发展，提高我国工业产品在国际市场上竞争能力，加速我国工业、农业、国防和科学技术现代化的一个重要措施。

近年来，本学科的教材建设发展较快，据不完全统计，约有十种版本，累计印数超过五十万册，这说明本学科的重要性已愈益广泛地为人们所认识。但由于是教材，其篇幅与内容都受到教学时数的限制，故不能满足生产应用与科研工作量的要求，也不能适应教学上进一步参考的需要。而这本《互换性与测量技术基础》是一部综合性参考书，它不仅弥补了教材的不足，而且为生产、科研实际需要提供了很好的参考资料。

本书作者达三十余人，他们分别在华中工学院、清华大学、西安交通大学、南京工学院、东北工学院、太原工学院、山东工学院、哈尔滨工业大学、合肥工业大学、重庆大学、同济大学、河北工学院等十六所高等院校，从事本学科的教学与科研工作有二、三十年之久；近几年他们又分别参加“公差与配合”、“形状与位置公差”、“螺纹的公差与配合”、“锥体公差”、“光滑极限量规”、“光滑工件尺寸的检验”、“表面粗糙度”、“公差原则”、“过盈配合的计算与选择”、“统计公差”以及“尺寸链”等国家标准的制订或修订工作，是各个国家标准工作组成员，掌握第一手材料，这是编著本书的有利条件。

本书特点是：①既重视对本学科基本理论和规律性知识的论述，也重视对本学科应用与发展的分析；②积极采用国际标准和国外先进标准是我国重要的技术经济政策，也是技术引进的重要组成部分。因此，本书以论述新的国家标准与国际标准（ISO）为主，兼顾对其他工业先进国家标准的介绍，同时考虑了我国新旧标准的过渡问题；③对测量技术，以论述原理、原则及方法为主，兼顾对量仪结构的分析；④将“公差”与“测量”紧密结合，但又保持二者的相对独立性，使“测量”有助于理解“公差”的意义，“公差”有助于明确“测量”的目的性，同时又保留了各自的系统性；⑤取材广泛，内容丰富，具有较高学术水平与实用价值。对于工矿企业进行技术改造，贯彻新的国家标准及向国际标准过渡，本书为一本良好参

考书。

这本书和最近几年出版的较有特色的有关本学科的教材对本学科的发展具有重要意义，对我国互换性与测量技术的科学研究和教学工作水平的提高，对我国的工业经济建设必将起到很好的作用。

值此参考书即将由计量出版社出版之际，谨记述如上，作为本书之序。

梁 晋 文

一九八四年二月于清华园

目 录

第十一章 键、花键结合的互换性及其检测

11—1	键、花键结合的应用和种类	(1)
11—2	键联结的公差与配合	(2)
一、	键联结的使用要求及其公差与配合特点	(2)
二、	键联结公差与配合标准	(3)
11—3	键联结的检测	(6)
11—4	花键联结的公差与配合	(7)
一、	花键联结的使用要求及其公差与配合特点	(7)
二、	定心方式	(7)
三、	补偿公差	(8)
四、	矩形花键公差与配合标准分析	(9)
11—5	渐开线花键的公差与配合	(17)
一、	概述	(17)
二、	圆柱直齿渐开线花键标准 (GB3478—83)	(17)
11—6	花键的检测	(23)
一、	花键检测的特点	(23)
二、	矩形花键的检测	(24)
三、	渐开线花键的检测	(33)

第十二章 圆锥结合的互换性

12—1	圆锥结合的基本概念	(37)
一、	圆锥结合的特点	(37)
二、	圆锥及其配合分类	(37)
三、	术语及定义	(38)
四、	对圆锥结合的使用要求	(39)
12—2	圆锥结合的误差分析	(39)
一、	圆锥直径及圆锥长度偏差对圆锥角的影响	(40)
二、	圆锥直径和圆锥角偏差对基面距的影响	(40)
12—3	国内外锥度标准的概况	(43)
12—4	锥度与锥角系列国家标准 (GB157—83)	(44)
12—5	圆锥公差国际标准 (ISO1947—1973)	(45)
一、	术语及定义	(45)

二、圆锥公差国际标准的特点	(47)
12-6 圆锥配合制	(52)
12-7 圆锥尺寸及公差的标注	(57)
12-8 棱体的角度与斜度	(59)

第十三章 角度与锥体的测量

13-1 角度的单位及基准	(62)
一、角度的单位	(62)
二、角度的基准	(63)
13-2 角度的相对测量	(63)
一、用角度量块及多面棱体测量角度	(63)
二、用直角尺测量角度	(67)
三、用正弦量角规测量角度	(69)
四、用角度样板和量规检验角度	(70)
13-3 角度的绝对测量	(72)
一、用万能量角器测量角度	(72)
二、用水平仪测量角度	(73)
三、用光学分度头测量角度	(76)
四、用分度台测量角度	(79)
五、用精密测角仪测量角度	(81)
六、用经纬仪测量角度	(83)
13-4 角度的间接测量	(86)
一、用正弦尺测量角度	(86)
二、用圆柱或圆球测量燕尾角度	(88)
三、用圆柱测量V形槽角度	(89)
四、用圆球测内、外锥体角度	(89)
五、用万能工具显微镜测量锥体角度	(90)
13-5 小角度测量	(91)
一、用自准直仪测量小角度	(91)
二、用激光小角度干涉仪测量小角度	(91)
13-6 角度测量的几种新技术简介	(93)
一、圆光栅	(93)
二、圆磁栅	(95)
三、感应同步器	(96)
四、角编码器	(98)
五、环形激光	(99)

第十四章 螺纹结合的互换性与检测

14—1	螺纹结合互换性的基本概念	(101)
一、	螺纹结合的使用性能	(101)
二、	圆柱螺纹的几何参数	(102)
三、	螺纹几何参数误差及其对使用性能的影响	(103)
四、	螺纹公差与配合的特征	(114)
五、	螺纹的检测方法	(117)
14—2	紧固螺纹的公差配合与检测	(119)
一、	我国的普通螺纹标准	(119)
二、	国外紧固螺纹的标准	(132)
三、	检验圆柱螺纹用的量规	(134)
四、	圆柱螺纹的分项测量	(142)
14—3	管螺纹的公差配合与检测	(162)
一、	圆锥螺纹的几何参数	(162)
二、	圆锥螺纹的几何参数偏差对基面位置的影响	(164)
三、	我国管螺纹标准	(167)
四、	国外管螺纹标准	(171)
五、	检验圆锥螺纹用的量规	(178)
六、	圆锥螺纹的分项测量	(181)
14—4	传动螺纹的公差配合与测量	(187)
一、	我国梯形螺纹的标准	(187)
二、	ISO 米制梯形螺纹标准	(190)
三、	机床丝杠和螺母的公差	(194)
四、	滚珠丝杠副的标准	(200)
五、	丝杠测量	(206)

第十五章 齿轮传动的互换性

15—1	概述	(216)
一、	齿轮传动公差制的构成	(216)
二、	齿轮传动的使用要求	(216)
三、	齿轮传动的制造误差	(218)
四、	齿轮传动的测量项目	(219)
15—2	圆柱齿轮传动的基本测量项目分析	(219)
一、	单项测量项目	(219)
二、	综合测量项目	(235)
三、	齿轮副的测量项目	(238)

四、多级齿轮副的传动误差简介	(241)
15-3 齿轮误差对噪声、动负荷及齿面强度的影响	(242)
一、齿轮误差对噪声的影响	(242)
二、齿轮误差对动负荷的影响	(247)
三、齿轮误差对齿面强度的影响	(249)
15-4 我国圆柱齿轮传动公差标准	(253)
一、渐开线圆柱齿轮精度标准 (JB179—83)	(253)
二、JB179—60结构要点及应用	(273)
三、新旧机标JB179基本结构的主要区别	(278)
15-5 圆锥齿轮传动公差(JB180—60)	(284)
15-6 普通蜗杆传动公差(JB162—60)	(288)
15-7 平行轴渐开线齿轮的 ISO 精度制简介	(292)
一、ISO精度制的特点	(292)
二、ISO精度制的基本结构	(293)
15-8 圆锥和冕状齿轮传动及圆柱蜗杆传动经互会精度标准简介	(294)
一、圆锥和冕状齿轮传动精度标准	(294)
二、圆柱蜗杆传动精度标准	(294)
15-9 圆柱齿轮传动公差制的分析	(294)
一、齿轮传动公差制的发展概况	(294)
二、齿轮精度制的对比	(298)
三、齿轮公差制向更高水平发展的试验研究阶段	(300)

第十六章 齿轮传动的测量

16-1 概述	(306)
一、单项测量	(306)
二、综合测量	(306)
三、整体误差测量法	(306)
16-2 圆柱齿轮测量	(308)
一、齿轮偏心误差的测量	(308)
二、齿距误差的测量	(312)
三、齿形误差的测量	(322)
四、轮齿接触精度各误差项目的测量	(329)
五、齿厚测量	(333)
六、圆柱齿轮安装中的测量	(345)
七、综合测量	(346)
八、截面整体误差曲线测量法	(352)
九、齿轮测量的发展趋势	(369)
16-3 圆锥齿轮的测量	(372)

一、综合测量	(372)
二、单项测量	(375)
16—4 蜗杆蜗轮的测量	(380)
一、蜗杆的测量	(380)
二、蜗轮的测量	(385)

第十七章 尺 寸 链

17—1 尺寸链的基本知识	(390)
一、尺寸链的概念与术语	(390)
二、尺寸链的代号与符号	(392)
三、尺寸链的形式	(393)
17—2 装配尺寸链的分析与计算	(395)
一、装配尺寸链的分析	(395)
二、尺寸链的基本计算公式	(397)
三、标量尺寸链的计算	(399)
四、第一类矢量尺寸链的计算	(404)
五、第二类矢量尺寸链的计算	(409)
17—3 工艺尺寸链分析	(413)
一、工艺过程尺寸分析与工艺尺寸链	(413)
二、用图论方法查找工艺尺寸链	(415)
三、工艺尺寸链的计算	(418)

第十八章 自 动 检 测

18—1 自动检测的基本知识	(422)
一、自动检测的意义及其发展	(422)
二、被测参数的分类及其检测方法	(423)
三、自动检测的分类	(423)
四、影响自动检测精度的主要因素	(424)
五、动态误差	(425)
18—2 自动分选机	(429)
一、组成与分类	(429)
二、工件作间歇运动的自动分选机及其工作循环	(430)
三、工件作连续运动的自动分选机及其工作循环	(433)
四、分选机误差的测定	(434)
18—3 自动定寸检测装置	(436)
一、自动定寸系统的工作过程	(437)
二、轴、孔加工自动检测装置	(437)

三、配套加工检测装置	(440)
四、控制锥度的检测装置	(440)
五、大直径检测装置	(441)
六、自动定寸系统的误差	(441)
13—4 自动补偿系统	(442)
一、自动补偿系统举例	(442)
二、自动补偿系统的误差	(443)
三、警告界限的确定	(444)
13—5 自动检测的发展趋势和任务	(444)

第十九章 统 计 检 验

19—1 统计检验的特点和任务	(448)
19—2 统计推断	(449)
一、基本概念	(449)
二、抽样方式及其作用	(449)
三、样本的平均值和方差	(450)
四、按样本的统计量估计总体平均值的置信区间	(451)
五、按样本的统计量估计总体方差和标准偏差的置信区间	(452)
六、大样本和小样本	(456)
19—3 工艺过程精度的统计分析	(456)
一、目的和任务	(456)
二、分析工艺过程的稳定性	(456)
三、查明工序的精度	(461)
四、确定机床的调整精度	(461)
19—4 产品质量的统计检验	(463)
一、预防性抽样检验	(463)
二、产品质量的抽样验收	(487)
19—5 统计检查工作的机械化和自动化	(499)
一、样本算术平均值 $\bar{X}$ 的机械化量仪	(499)
二、样本尺寸极差 R 的机械化量仪	(501)
三、样本方差 s^2 和标准偏差的机械化量仪	(502)
四、自动统计分析仪	(503)

第十一章 键、花键结合的 互换性及其检测

11-1 键、花键结合的应用和种类

键和花键通常用于联结轴与齿轮、皮带轮、飞轮、联轴节等各种机器零件，以传递扭矩与运动。必要时，配合零件之间还可以有轴向相对运动。例如，变速箱中的齿轮可以沿花键轴移动以达到变换速度的目的。

键联结的种类很多，用得最广泛的是平键，其次是楔键和半圆键联结（图11-1）。

花键联结的种类也很多，按其轮廓的不同可分为：矩形花键、渐开线花键和三角花键等（图11-2 a、b、c）

花键联结与键联结相比有很多优点，其中主要的优点是轴和轮毂孔的定心精度和导向精度较高。此外，由于键与轴为一整体，轴和轮毂孔上所承受的负荷分布比较均匀，因而能传递较大的扭矩。由于可用专门的设备来加工花键，并可通过磨削等方法来提高花键的制造精度，从而可有效地提高花键联结的精度与可靠性。

在各种型式的花键中，应用较广的是矩形花键，其键数通常为偶数（一般为4、6、8、10、16、20）。矩形花键按其能传递的扭矩大小，分为轻系列，中系列和重系列以及适用于汽车、拖拉机的补充系列。轻系列键数最少，键齿高度最小，而重系列键

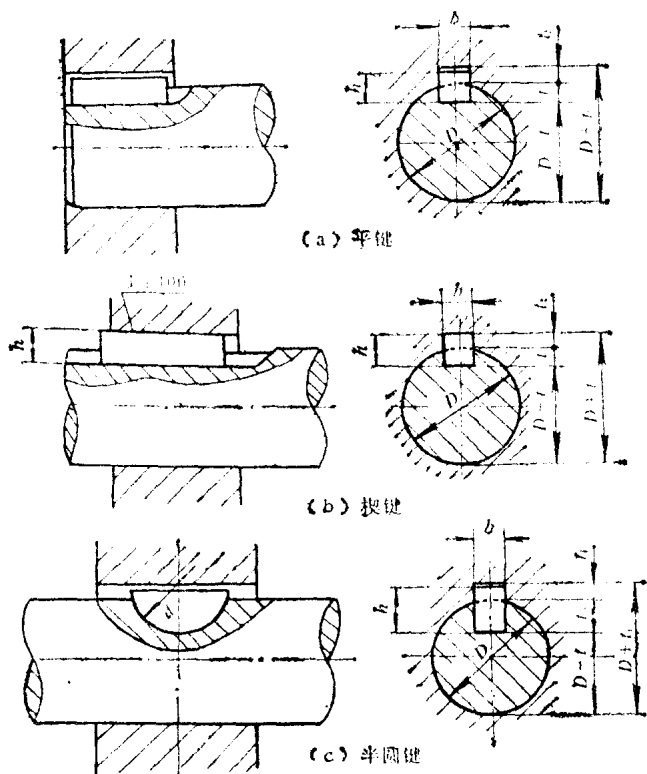


图 11-1 各种键联结型式



图 11-2 各种花键联结型式

数最多，键齿高度最大。

渐开线花键旧国标的分度圆压力角 $\alpha=30^\circ$ ，理论上工作齿高 $h_g=m$ ，其中模数 $m=0.5\sim 10\text{mm}$ ，共计14种，分为两个系列。圆柱直齿渐开线花键新国标规定了 30° 、 45° 两种标准压力角；16种模数。模数也分为两个系列。

三角花键齿数为 $16\sim 64$ ，模数为 $0.3\sim 2\text{mm}$ ，

外花键齿形压力角 $\alpha=45^\circ$ 。三角花键能承受的负荷和能传递的扭矩均不大，主要用于轴径不大的固定联结。如汽车转向轴与转向蜗杆的联结，拖拉机提升臂与提升轴的联结等。

11—2 键联结的公差与配合

一、键联结的使用要求及其公差与配合特点

(一) 使用要求

1. 键与键槽的侧面应有充分大的实际有效接触面积来承受负荷，以保证键联结的寿命与可靠性；

2. 键嵌入轴槽要牢固可靠，以防止松动脱落；

3. 对导向键，键与键槽间应有一定的保证间隙，以满足相对运动和导向精度要求；

4. 便于拆装。

(二) 公差与配合特点

1. 配合的主要参数——键宽

键联结中有键和键槽的长度、宽度、深度及高度等参数。由于扭矩的传递是通过键侧来实现的，因此配合的主要参数是键和键槽的宽度。键联结的配合性质也是以键与键槽宽度的配合性质来体现。因为这是由单一尺寸确定的配合，所以可直接选用《公差与配合》标准中规定的公差带组成所需配合。

2. 采用基轴制

由于键的侧面同时与轴和轮毂两个零件的键槽侧面联结，且往往要求二者有不同的配合性质，此外，还由于键可用标准的精拔钢制造，因此，键联结采用基轴制配合。

3. 配合种类少，对间隙或过盈有特殊要求

一般情况下，都要求键在轴槽中固紧，同时又要便于拆装，因此键与轴槽的配合最好有少许过盈量。至于键与轮毂键槽的配合，从增大键与槽侧面的承压面积要求，也应有少许过盈量；但为了便于拆装，特别是考虑补偿键槽形位误差的影响，也允许有少量间隙。当轮毂键槽与键之间存在间隙时，传动中会引起键侧相对于槽侧的倾斜，使键与键槽的实际接触应力增大，因此间隙不能大。对于载荷大、具有冲击性以及双向传递扭矩场合，键与轮毂键槽之间不允许有间隙。

对于导向平键与轮毂键槽，当然应采用有保证间隙的间隙配合。

根据键联结的特点，对配合种类要求并不繁杂，主要要求比较确定的间隙或过盈，因此对键联结规定的具体配合很少。

4. 形位误差影响大

主要是键槽的位置误差，对键联结的质量影响很大，因此必须加以限制。

二、键联结公差与配合标准

(一) 键联结国家标准

我国最早的键标准是JB112~122—60,包括普通平键、导向平键、半圆键、普通楔键、钩头楔键、切向键的型式尺寸、槽型及公差,键用精拔钢等共十一个标准。这些标准在执行过程中,发现平键配合过紧,I、II型键槽并存在影响互换配套等问题。1967年,对键和键槽的公差与配合进行了修订,并将普通平键、导向平键、切向平键、半圆键的型式尺寸、槽型、公差与配合、键用精拔钢等七个标准提升为国家标准,编号为GB1095~1101—72,但考虑到当时的生产实际情况,对I、II型两种槽型并未统一。1979年我国共制订、修订了十二个有关键联结的国家标准,其中六个是修订,六个是新制订,同时废止了一个标准。

修订的六个国家标准是:

- GB1095—79 平键 键和键槽的剖面尺寸;
- GB1096—79 普通平键 型式尺寸;
- GB1097—79 导向平键 型式尺寸;
- GB1098—79 半圆键 键和键槽的剖面尺寸;
- GB1099—79 半圆键 型式尺寸;
- GB1101—79 键用型钢。

新制订的六个国家标准是:

- GB1563—79 楔键 键和键槽的剖面尺寸;
- GB1564—79 普通楔键 型式尺寸;
- GB1565—79 钩头楔键 型式尺寸;
- GB1566—79 薄型平键 键和键槽的剖面尺寸;
- GB1567—79 薄型平键 型式尺寸;
- GB1568—79 键 技术条件。

废止的一个标准是:

- GB1100—72 平键与半圆键 公差与配合。

为了便于使用,将键槽公差列在“键和键槽的剖面尺寸”中,键公差列在“键的型式尺寸”中。因此,将GB1100—72作废,并新增GB1568—79。

制订和修订以上标准时,考虑的原则有:

1. 统一键槽型式,以利配套协作;
2. 尽可能与国际通用的键标准一致,以利于进出口贸易与技术交流;
3. 合理确定键联结种类及键和键槽的公差与配合,以满足各种不同场合的需要。

平键、楔键及半圆键联结的剖面尺寸见图11—1。

标准对键宽规定了统一的公差带为h9,对轴槽规定了三种公差带,即H9、N9及P9,对轮毂槽也规定了三种公差带,为D10、Js9及P9,这样形成三组基轴制配合,如图11—3所示。其中,(a)为较松键联结,(b)为一般键联结,(c)为较紧键联结。

较松键联结用于导向平键,键装在轴槽中,借螺钉固定,轮毂可在轴上滑动。这种联结也用于薄型平键。

一般键联结用于传递一般载荷,适用于普通平键、半圆键及薄型平键,键在轴槽中固

定，轮毂顺着键侧套在轴上固定。对于楔键，轴槽和毂槽均按公差带 D10（图中未绘出）。

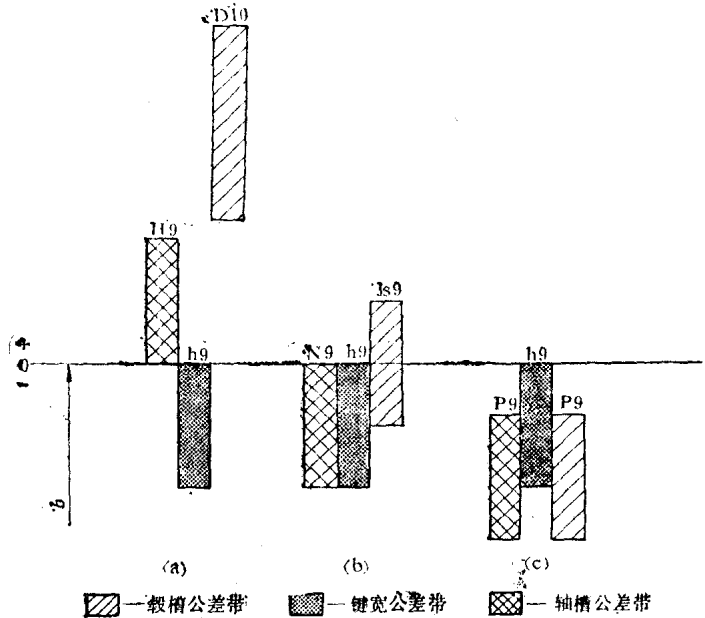


图 11—3 键与键槽的公差与配合

较紧键联结用于传递重载荷、冲击载荷或双向传递扭矩场合，也用于薄型平键。

对于一般键联结与较紧键联结，键与键槽公差带所组成的配合都是过渡配合，装配时可能得到间隙，也可能得到过盈。当键与轴槽之间有较大间隙，或键与毂槽之间有较大过盈时，显然对装配和使用质量不利，为了避免这种不利情况，满足键联结的使用要求，生产中往往采用选配或修配的工艺措施来弥补。

标准中对其余尺寸的偏差也作了规定。键高公差带按 h11，键长公差带按 h14，平键轴槽

长度公差带按 H14，半圆键直键公差带按 h12。轴槽深 t 与毂槽深 t_1 为限制性尺寸，影响承压面积及装配，也应规定公差，并取其下偏差为零。为了简化起见，对尺寸 $(D-t)$ 与 $(D+t)$ 都分别规定与按相应的 t 或 t_1 取相同的公差，但 $(D-t)$ 的上偏差为零。

表11—1 至表11—4 列出了部分平键、半圆键及键槽的尺寸与公差。

表 11—1 平键及键槽剖面尺寸及键槽公差（摘录） (mm)

轴	键	键										槽				
		公称 直 径 d	公称 尺 寸 $b \times h$	公称 尺 寸 b	宽 度 b						深 度				半 径 r	
					偏 差						轴 t		毂 t_1			
					较松键联结		一般键联结		较紧键联 结							
					轴 H9	毂 D10	轴 N9	毂 js9	轴和毂 P9	公称	偏差	公称	偏差	最大	最小	
>22~30	8 × 7	8	+0.036	+0.098	0	± 0.018	-0.015	4	+0.2	3.3	+0.2	0.16	0.25			
>30~38	10 × 8	10	0	+0.040	-0.036		-0.051	5		3.3						
>38~44	12 × 8	12	+0.043	+0.120	0	± 0.0215	-0.018	5		3.3		0.25	0.40			
>44~50	14 × 9	14						5.5		3.8						
>50~58	16 × 10	16						6		4.3						
>58~65	18 × 11	18	+0.052	+0.149	0	± 0.026	-0.022	7	4.4	0	0.40	0.60				
>65~75	20 × 12	20						7.5	4.9							
>75~85	22 × 14	22						9	5.4							
>85~95	25 × 14	25	0	+0.065	-0.052		-0.074	9	5.4							
>95~110	28 × 16	28						10	6.4							