

MEIKUANG WUZI SHOUC

煤矿物资手册 第5分册

机电产品(二)

紧固件 轴承 阀门 金属管件 轨道附件

中国煤炭经济研究会 组织编写

煤炭工业出版社

煤矿物资手册

(第5分册)

机电产品 (二)

中国煤炭经济研究会 组织编写

● 紧固件 ● 轴承 ● 阀门
● 金属管件 ● 轨道附件

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

煤矿物资手册(简称《手册》)是一部全面介绍现代煤矿物资的大型实用工具书,主要包括金属材料、木材和非金属建材、化工产品、劳动保护用品及消防器材、机电产品、设备及配件等六篇内容,分10个分册出版。第5分册《机电产品(二)》根据我国现行最新的国家标准和行业标准,结合目前国内煤矿物资工作的实际,系统地介绍了紧固件、轴承、阀门、金属管件、轨道附件的型号、用途、分类、主要结构及其特点、常用术语等。《手册》为矿用物资的验收、保管、保养等提供了科学的依据,对推进煤炭行业物资工作科学化、规范化有重要意义。

《手册》语言简练,表述辅以大量图表,内容全面而实用。可供煤矿企业物流人员、物资使用人员、安装维修人员及生产技术人员阅读,可作为煤矿物流人员的培训教材;可供建筑、化工、机械制造等行业有关人员参考;可供矿用物资供应商查阅。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿物资手册.第5分册,机电产品.2,紧固件、轴承、阀门、金属管件、轨道附件/中国煤炭经济研究会组织编写.--北京:煤炭工业出版社,2010

ISBN 978-7-5020-3629-4

I. ①煤… II. ①中… III. ①煤矿-物资管理-中国-手册②煤矿-机电设备-中国-手册 IV. ①F426.21-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第238181号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居35号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 889mm×1194mm^{1/16} 印张 38

字数 1134千字 印数 1—2,500

2010年2月第1版 2010年2月第1次印刷

社内编号 6439 定价 102.00元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

编 审 委 员 会

顾 主 副 委	问 任 主 任 员	王广德	苏立功	王 源	孔祥喜		
		朱 瑜					
		杨 林					
		(按姓氏笔画为序)					
		丁广木	王泽宽	王建中	向开满	刘春海	
		宇宪法	祁根性	苏南滨	李太连	肖 遥	
		何顺忠	汪晓秀	张代富	张兴敏	张建忠	
		陈 刚	陈建新	赵家廉	柳丽英	郭修腹	
		程晋峰	傅同君				
		汪晓秀					
主 副 编 写 人 员	编 主 编	王智忠	乔文田	程中柱	窦永虎		
		(按姓氏笔画为序)					
		王智忠	孔德奎	龙 梅	朱咸悦	庄家汉	
		刘立魁	刘彦彬	许友新	许宗意	李树民	
		李保安	杨志宏	杨建华	吴栋苗	张 晔	
		张宏旗	陈 林	陈治彪	林效禄	贺春华	
		徐文军	郭 平	曹公界	梁允贵	梁安心	
		程中柱	窦永虎	蔡 靖	濮立华		

序

随着经济全球化进程的不断加快和现代信息技术的飞速发展，我国的生产制造业和物流业得到了长足的发展，大市场大流通的格局已经形成，制造业和物流业正逐步趋于规模化、规范化、集约化。然而，在我国无论是生产制造业还是流通业，都缺乏标准化建设，这就会对社会资源造成一定程度的浪费。今年初，我国相继出台的“十大产业调整和振兴规划”中的《物流产业调整和振兴规划》就明确把“物流标准和技术推广”作为物流业发展的九大重点工程之一。

近年来，我国在产品标准的制定与完善方面做了大量的工作，制定了不少新标准。但是这些标准，大多是用于质量监督检验部门对生产制造企业的生产能力和技术水平的评定，或者作为生产制造企业控制其产品质量的一种手段。而我国的企业物流管理部门，特别是国有大中型企业的采购供应等物流管理部门，在很多方面还没有能真正以标准为依据对所购物资的质量进行综合检验，还不能充分地保证投入企业生产经营的物资在质量、数量等状态上符合相关产品标准的要求，这不仅影响企业的经济效益，而且还会给企业的安全生产带来隐患。

煤炭工业是一个突发事件出现较为频繁的行业，近年来标准化建设已在煤炭企业中逐步展开。但长期以来，煤炭行业还没有一套完整意义上的具有一定权威性的工具书，用以指导职工组织开展日常的物资管理工作。《煤矿物资手册》的出版，正是从企业物流管理的源头满足上述需求，对于唤醒煤炭企业广大职工的质量管理意识，普及产品标准知识和产品常识，促进煤炭企业物流管理的标准化、规范化都将有着积极的推动作用。可以说，《煤矿物资手册》的出版填补了煤炭企业物流管理中的一项空白。

这套手册中引用了大量最新的国家标准和行业标准，以标准为依据对物资进行常识性介绍，具有很高的权威性；全册基本涵盖了煤炭企业的常用物资品种，作为行业工具书突出了完整性；在产品介绍时图文并茂，语言简练，由浅入深，通俗易懂，具有很强的实用性。手册不仅介绍了产品的技术要求，而且以很大的篇幅对物资的基本常识进行了全面介绍，对物资验收流程及要求进行了全面阐述，集专业性与常识性、规范化与操作性等特点于一体。它不但可以作为煤炭企业物资采购、检验、储存、运输、使用等日常管理的技术依据，而且对于提高广大采购供应人员和生产技术人员业务知识及物资综合管理水平有很大帮助。

此手册不仅适用于煤炭企业，对其他行业也有较高的借鉴意义，是一本参考价值极高的工具书。

濮洪九

二〇〇九年十一月

目 录

第五篇 机 电 产 品

第七章 紧固件	V-1
第一节 紧固件基础知识	V-1
第二节 螺栓	V-10
第三节 螺柱	V-29
第四节 螺母	V-38
第五节 螺钉	V-46
第六节 垫圈	V-89
第七节 销	V-99
第八节 铆钉	V-107
第九节 挡圈	V-117
第十节 紧固件的缺陷、包装与验收检查	V-126
第八章 轴承	V-146
第一节 轴承结构	V-148
第二节 轴承分类	V-149
第三节 轴承代号	V-155
第四节 常用轴承类型	V-172
第五节 矿用关节轴承	V-177
第六节 轴承验收	V-180
第七节 轴承保管保养	V-184
第八节 滚动轴承选择、代用与安装	V-185
第九节 滚动轴承润滑	V-188
第九章 阀门	V-190
第一节 阀门基础概述	V-190
第二节 闸阀	V-216
第三节 截止阀	V-236
第四节 止回阀	V-253
第五节 球阀	V-266
第六节 蝶阀	V-290
第七节 安全阀	V-307
第八节 其他阀	V-313
第九节 阀门产品的供货要求	V-349
第十章 金属管件	V-356
第一节 法兰	V-356

第二节	可锻铸铁管路连接件	V-439
第三节	钢制对焊无缝管件	V-462
第四节	锻制承插焊和螺纹管件	V-482
第五节	钢制法兰管件	V-494
第六节	电站弯管	V-502
第七节	电站钢制对焊管件	V-508
第十一章	轨道附件	V-536
第一节	道岔基础常识	V-536
第二节	窄轨铁路道岔	V-538
第三节	标准轨距铁路道岔技术条件	V-562
第四节	轨道连接固定用品	V-574
第五节	窄轨道岔扳道器	V-584
后记		V-599

第七章 紧 固 件

紧固件是把两个或两个以上的金属或非金属零（构）件紧固在一起所用零件的统称，应用极为广泛。具有品种规格繁多，性能用途各异，标准化、系列化、通用化程度高等特点。因此也有人把已有国家（行业）标准的一类紧固件称为标准紧固件，简称为标准件。

标准化的紧固连接用机械零件主要包括螺栓、螺母、螺钉、螺柱、垫圈和铆钉等。结构件的连接形式有可拆卸和不可拆卸两类。铆、焊连接属于不可拆卸连接，螺纹和键连接则属于可拆卸连接。由于螺纹连接件可以自由装卸，操作方便，故螺纹紧固件的应用最为广泛。

第一节 紧固件基础知识

一、螺纹的分类及标记方法

螺纹的种类很多，在螺纹连接紧固件中采用的是普通螺纹。

普通螺纹又分为公制和英制两种，现在规定采用公制普通螺纹，一般把公制普通螺纹公称为普通螺纹。公制普通螺纹的牙型角为 $\alpha = 60^\circ$ ，螺纹副的内径处有间隙，外螺纹牙根允许有较大的圆角，以减小应力集中。

（一）普通螺纹的牙型

普通螺纹的牙型，同一直径按螺距（两个牙尖之间的距离）的大小分为粗牙和细牙两种，螺纹的每一个公称直径可有几个不同的螺距尺寸，其中螺距尺寸最大的称为粗牙普通螺纹，其余螺距尺寸称为细牙普通螺纹。例如，公称直径为 20mm 的普通螺纹，其螺距就有 2.5mm，2.0mm，1.5mm，1.0mm，0.75mm，0.5mm 六种，其中螺距为 2.5mm 的称为粗牙普通螺纹，其余几种螺距尺寸的螺纹都称为细牙普通螺纹。

（二）普通螺纹的代号标记方法

（1）粗牙普通螺纹用字母“M”和“公称直径”表示。注：标记中尺寸单位（mm）不需注明。例如，公称直径为 12mm 的粗牙普通螺纹，代号为 M12。

（2）细牙普通螺纹代号是用字母“M”和“公称直径×螺距”表示。例如，公称直径为 12mm、螺距为 1.25mm 的细牙普通螺纹，代号为 M12×1.25。

（3）当螺纹为左旋时，在标记后加注“左”字。例如，公称直径为 12mm、方向为左旋的粗牙普通螺纹，代号为 M12 左。

二、螺纹紧固件的性能等级和材料

（一）螺栓、螺柱、螺钉

1. 螺栓、螺柱、螺钉的性能等级

螺栓、螺柱、螺钉的性能等级分为 10 级，分别标记为：3.6，4.6，4.8，5.6，5.8，6.8，8.8，9.8，10.9，12.9。性能等级的标记表示意义：黑圆点左边数字表示该性能等级的公称抗拉强度（ σ_b ，N/mm² 或 MPa）的 1/100；黑圆点右边数字表示该性能等级的屈服比的 10 倍。

$$\text{屈服比} = \frac{\text{公称屈服点 } \sigma_s \text{ (或公称规定非比例伸长应力 } \sigma_{p0.2})}{\text{公称抗拉强度 } \sigma_b}$$

因此,通过对性能等级标记的简单计算,即可求出该性能等级的公称抗拉强度(σ_b)和公称屈服点(σ_s)或公称规定非比例伸长应力($\sigma_{p0.2}$)。示例:求4.8级的公称抗拉强度 σ_b 和公称屈服点 σ_s :

$$\sigma_b(\text{公称}) = 4 \times 100 = 400 \text{ MPa}$$

$$\text{屈服比} = 8/10 = 0.8, \text{即 } \sigma_s(\text{公称})/\sigma_b(\text{公称}) = 0.8$$

$$\sigma_s(\text{公称}) = 0.8\sigma_b(\text{公称}) = 0.8 \times 400 = 320 \text{ MPa}$$

各性能等级的公称抗拉强度 σ_b 和公称屈服点 σ_s 或公称规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}$ 见表5-7-1。

各性能等级的最小抗拉强度(σ_{bmin})和最小屈服点(σ_{smin})或最小规定非比例伸长应力($\sigma_{p0.2min}$)等于或大于公称值。

表 5-7-1 各性能等级的抗拉强度和屈服点或规定非比例伸长应力参数

性能等级		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
σ_b (公称)		300	400	400	500	500	600	800	900	1000	1200
σ_s (公称)	N/mm ²	180	240	320	300	400	480	—	—	—	—
$\sigma_{p0.2}$ (公称)		—	—	—	—	—	—	640	720	900	1080

2. 螺栓、螺柱和螺钉的材料

螺栓、螺柱和螺钉的材料可按不同的性能等级选取,见表5-7-2。

表 5-7-2 螺栓、螺柱和螺钉性能等级对应材料表

性能等级	材 料 和 热 处 理	性能等级	材 料 和 热 处 理
3. 6	低碳钢	9. 8	低碳合金钢（如硼、锰或铬），淬火并回火 或中碳钢，淬火并回火
4. 6	低碳钢或中碳钢		
4. 8			
5. 6	碳钢	10. 9	低碳合金钢（如硼、锰或铬），淬火并回火
5. 8		10. 9	中碳钢，淬火并回火 或低、中碳合金钢（如硼、锰或铬），淬火并回火 或合金钢，淬火并回火
6. 8			
8. 8	低碳合金钢（如硼、锰或铬），淬火并回火 或中碳钢，淬火并回火	12. 9	合金钢，淬火并回火

(二) 螺母

(1) 螺母的性能等级按螺母公称高度 m 不同分类如下:

① $0.5D \leq m < 0.8D$ 时, 性能等级标记为: 04, 05。

② $m \geq 0.8D$ 时, 性能等级标记为: 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12。

③ 细牙螺纹的螺母 $m \geq 0.8D$ 时, 性能等级标记为: 5, 6, 8, 10, 12。

此处 D 为螺母螺纹直径。性能等级的数字表示螺母材料公称保证应力的1/100; 而第一位数字“0”表示螺母的实际承载能力比后面数字表示的承载能力小。

(2) 螺母材料一般选用易切钢, 最高含碳量4, 5, 6三级为0.5%, 其余各级为0.58%。为改善螺母的机械性能, 必要时可增添合金元素。性能等级为05, 8 (>M16的1型螺母), 10, 12级螺母应进行淬火并回火处理。

(三) 螺母与螺栓、螺钉和螺柱性能等级配合

螺母与螺栓、螺钉和螺柱的组合, 应参照性能等级配合表, 见表5-7-3。

表 5-7-3 公称高度 $m \geq 0.8D$ 螺母与螺栓、螺钉和螺柱性能等级配合表

螺母性能等级		4	5		6	8	9	10	12
相配的螺栓、 螺钉和螺柱	性能等级	3.6, 4.6, 4.8	3.6, 4.6, 4.8	5.6, 5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
	螺纹规格范围	> M16	≤ M16	≤ M39	≤ M39	≤ M39	≤ M16	≤ M39	≤ M39
螺母	1 型	> M16	≤ M39		≤ M39	≤ M39	—	≤ M16	—
	2 型	—	—		—	> M16 ≤ M39	≤ M16	≤ M39	≤ M16

注：一般来说，性能等级较高的螺母，可以替换性能等级较低的螺母。螺栓-螺母组合件的应力高于螺栓的屈服强度或保证应力是可行的。

三、紧固件的标志

(一) 螺母的性能等级与识别标志

螺母的性能等级与识别标志见表 5-7-4。

(二) 螺栓、螺钉和螺柱的标志

螺栓、螺钉和螺柱的标志见表 5-7-5。

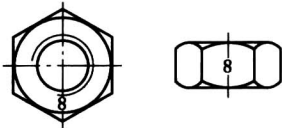
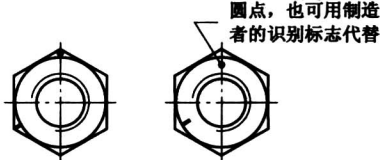
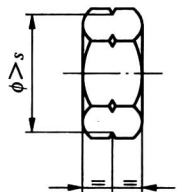
(三) 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母的标志

不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母的标志见表 5-7-6。

表 5-7-4 螺母的性能级别与识别标志

性能等级		4	5	6	8
标志代号或符号	标志代号	4	5	6	8
	标志符号 (时钟面法)				
	性能等级	9	10	12	
标志代号或符号	标志代号	9	10	12	
	标志符号 (时钟面法)				
	性能等级	04	05		
0.5D ≤ m < 0.8D 时	标志				
	标志的识别	螺纹规格 ≥ M5 的所有性能等级的六角螺母，应在螺母支承面或侧面打凹字，或在倒角面打凸字，或在支承面打凹的时钟面法标志			

表 5-7-4 (续)

标志的识别		
左旋螺纹的标志		

注：不能用制造者的识别标志代替时钟面法中的圆点。

表 5-7-5 螺栓、螺钉和螺柱的标志

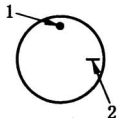
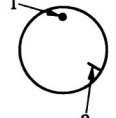
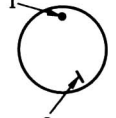
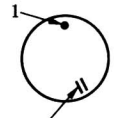
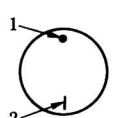
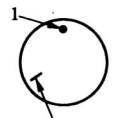
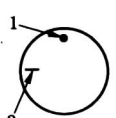
产品标志内容	①制造者的识别标志（下列图中的“XYZ”位置，即供标志制造者的识别标志） ②性能等级的标志，用性能等级代号标志，代号中“·”可以省略。开槽和十字槽螺钉不使用标志 ③对小螺栓、螺钉或头部形状不允许用性能等级代号来标志性能等级时，可采用下列表中“时钟面法”符号来标志性能等级				
	性能等级	3.6	4.6	4.8	5.6
	时钟面法标志代号				
	性能等级	5.8	6.8	8.8	9.8
	时钟面法标志代号				
	性能等级	10.9	10.9	12.9	
	时钟面法标志代号				
注：1. 12 点的位置应标志制造者的识别标志，或标志一个圆点 2. 用一个或两个长划线及不同位置标志性能等级，对 12.9 级用一个圆点（右边）标志性能等级					
标志的识别	①六角头和六角花形头螺栓和螺钉的标志	对所有性能等级、公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的产品要求标志，并最好在头部顶面用凸字或凹字标志，或在头部侧面用凹字标志。对带法兰面的产品，应在法兰上标志（因其制造工艺不允许在头部顶面标志）。见示例图			
		 			

表 5-7-5 (续)

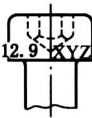
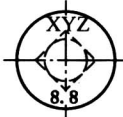
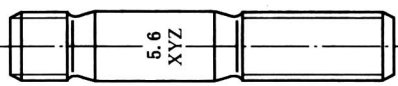
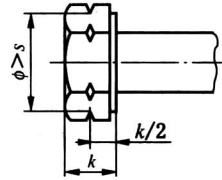
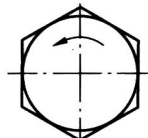
标志的识别	②内六角和内六角花形圆柱头螺钉的标志	对性能等级 8.8 级及其以上、公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的产品要求标志, 并最好在头部顶面用凸字或凹字标志, 或在头部侧面用凹字标志。见示例图																
	③圆头方颈螺栓的标志	对性能等级 8.8 级及其以上、公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的产品要求标志, 并在头部顶面用凸字或凹字标志。见示例图																
	④螺柱的标志	对性能等级 5.6, 8.8 级及其以上、公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的产品要求标志, 并在螺柱无螺纹杆部用凹字标志 (左图); 如在无螺纹杆部不可能标志, 则在螺柱拧入螺母端允许仅标志性能等级 (右图); 对过盈配合的螺柱, 应在拧入螺母端只标志制造者的识别标志 (如有可能时)。螺柱的性能等级的标志代号也可采用下表中的符号表示。见示例图和下表																
		<table><tr><td>性能等级</td><td>5.6</td><td>8.8</td><td>9.8</td><td>10.9</td><td>12.9</td></tr><tr><td>标志代号</td><td>—</td><td>○</td><td>+</td><td>□</td><td>△</td></tr></table>							性能等级	5.6	8.8	9.8	10.9	12.9	标志代号	—	○	+
性能等级	5.6	8.8	9.8	10.9	12.9													
标志代号	—	○	+	□	△													
左旋螺纹的标志		对公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 、左旋螺纹的产品要求标志。可以按左图规定的符号进行标志: 螺栓和螺钉在头部顶面或末端标志; 螺柱应在拧入螺母端标志。六角头螺栓和螺钉也可选用右图进行标志																
																		

表 5-7-6 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母的标志

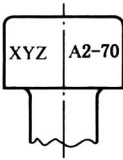
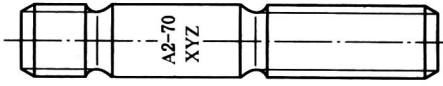
不锈钢螺栓、螺钉和螺柱的标志	螺栓和螺钉	螺纹公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的六角头螺栓和螺钉、内六角或内六角花形圆柱头螺钉均应标志。标志包括钢的组别和性能等级, 以及制造者的识别标志。并仅在头部标志					   
	螺柱的标志	螺纹公称直径 $d \geq 6\text{mm}$ 的螺柱应进行标志。在螺柱的无螺纹杆部进行标志, 标志应包括钢的组别和性能等级, 以及制造者的识别标志。如在无螺纹杆部不可能标志, 允许在螺柱的拧入螺母端仅标志钢的组别					 

表 5-7-6 (续)

不锈钢螺母的标志	螺纹公称直径 $d \geq 5\text{mm}$ 的螺母应标志钢的组别和性能等级。对制造者的识别标志, 只要技术上可行, 应尽可能提供。可以仅在螺母的一个支承面上标志, 并只能是凹字, 也允许在螺母侧面标志。当采用刻槽标志时, 仅对 50 或 025 级可不标明性能等级		
	1 型螺母	薄螺母	刻槽标志 (仅适用于 A2 和 A4 组)

注: 1—制造者的识别标志; 2—钢的组别; 3—性能等级。

四、紧固件标记方式

(一) 紧固件的完整标记

紧固件的完整标记, 是由名称、型式与尺寸、标准编号、材料 (或机械性能级别)、热处理和表面处理几部分组成。紧固件的完整标记内容和顺序如下:

1
2—3 × 4 × 5 × 6—7—8—9—10—11

标记中各项内容说明:

- 1——紧固件类别 (产品名称);
- 2——紧固件产品标准编号;
- 3——螺纹规格或公称尺寸 (如销的直径及其公差);
- 4——其他直径或特性 (必要时, 如杆径公差);
- 5——公称长度 (规格) (必要时);
- 6——螺纹长度或杆长 (必要时);
- 7——产品型式 (必要时);
- 8——性能等级或硬度或材料;
- 9——产品等级 (必要时);
- 10——扳拧型式 (必要时, 如十字槽型式);
- 11——表面处理 (必要时)。

(二) 紧固件标记的简化原则

紧固件标记可按下列简化原则进行简化:

(1) 紧固件类别 (产品名称)、标准编号中的“年代号”及其前面的“—”允许全部或部分省略。省略年代号的标准应以现行标准为准。

(2) 标记中的“—”允许全部或部分省略; 标记中“其他直径或特性”前面的“×”允许省略。但省略后不应导致对标记的误解, 一般以空格代替。

(3) 当产品标准中只规定一种产品型式、性能等级或硬度或材料、产品等级、扳拧型式及表面处理时, 允许全部或部分省略。

(4) 当产品标准中规定两种及其以上的产品型式、性能等级或硬度或材料、产品等级、扳拧型式及表面处理时,应规定可以省略其中的一种,并在产品标准的标记示例中给出省略后的简化标记。

(三) 标记示例

1. 外螺纹件

(1) 螺纹规格 $d = M12$ 、公称长度 $l = 80\text{mm}$ 、性能等级为 10.9 级、表面氧化、产品等级为 A 级的六角头螺栓的标记: 螺栓 GB/T 5782—2000 - M12 × 80 - 10.9 - A - O (完整标记)。

(2) 螺纹规格 $d = M12$ 、公称长度 $l = 80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、产品等级为 A 级的六角头螺栓的标记: 螺栓 GB/T 5782 M12 × 80 (简化标记)。

(3) 螺纹规格 $d = M6$ 、公称长度 $l = 6\text{mm}$ 、长度 $z = 4\text{mm}$ 、性能等级为 33H 级、表面氧化的开槽盘头定位螺钉的标记: 螺钉 GB/T 828—1988 - M6 × 6 × 4 - 33H - O (完整标记)。

(4) 螺纹规格 $d = M6$ 、公称长度 $l = 6\text{mm}$ 、长度 $z = 4\text{mm}$ 、性能等级为 14H 级、不经表面处理的开槽盘头定位螺钉的标记: 螺钉 GB/T 828 M6 × 6 × 4 (简化标记)。

2. 内螺纹件

(1) 螺纹规格 $d = M12$ 、性能等级为 10 级、表面氧化、产品等级为 A 级的 1 型六角螺母的标记: 螺母 GB/T 6170—2000 - M12 - 10 - A - O (完整标记)。

(2) 螺纹规格 $d = M12$ 、性能等级为 8 级、不经表面处理、产品等级为 A 级的 1 型六角螺母的标记: 螺母 GB/T 6170 M12 (简化标记)。

3. 垫圈

(1) 标准系列、规格 8mm、性能等级为 300HV、表面氧化、产品等级为 A 级的平垫圈的标记: 垫圈 GB/T 97.1—2002 - 8 - 300HV - A - O (完整标记)。

(2) 标准系列、规格 8mm、性能等级为 140HV、不经表面处理、产品等级为 A 级的平垫圈的标记: 垫圈 GB/T 97.1 8 (简化标记)。

4. 自攻螺钉

(1) 螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l = 16\text{mm}$ 、Z 型槽、表面氧化的 F 型十字槽盘头自攻螺钉的标记: 自攻螺钉 GB/T 845—1985 - ST 3.5 × 16 - F - Z - O (完整标记)。

(2) 螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l = 16\text{mm}$ 、H 型槽、镀锌钝化的 C 型十字槽盘头自攻螺钉的标记: 自攻螺钉 GB/T 845 ST 3.5 × 16 (简化标记)。

5. 销

(1) 公称直径 $d = 6\text{mm}$ 、公差为 m6、公称长度 $l = 30\text{mm}$ 、材料为 C1 组马氏体不锈钢、表面简单处理的圆柱销的标记: 销 GB/T 119.2—2000 - 6 - m6 × 30 - C1 - 简单处理 (完整标记)。

(2) 公称直径 $d = 6\text{mm}$ 、公差为 m6、公称长度 $l = 30\text{mm}$ 、材料为钢、普通淬火 (A 型)、表面氧化的圆柱销的标记: 销 GB/T 119.2 6 × 30 (简化标记)。

6. 铆钉

(1) 公称直径 $d = 5\text{mm}$ 、公称长度 $l = 10\text{mm}$ 、性能等级为 08 级、开口型扁圆头抽芯铆钉的标记: 抽芯铆钉 GB/T 12618.1—2006 - 5 × 10 - 08 (完整标记)。

(2) 公称直径 $d = 5\text{mm}$ 、公称长度 $l = 10\text{mm}$ 、性能等级为 10 级、开口型扁圆头抽芯铆钉的标记: 抽芯铆钉 GB/T 12618.1 5 × 10 (简化标记)。

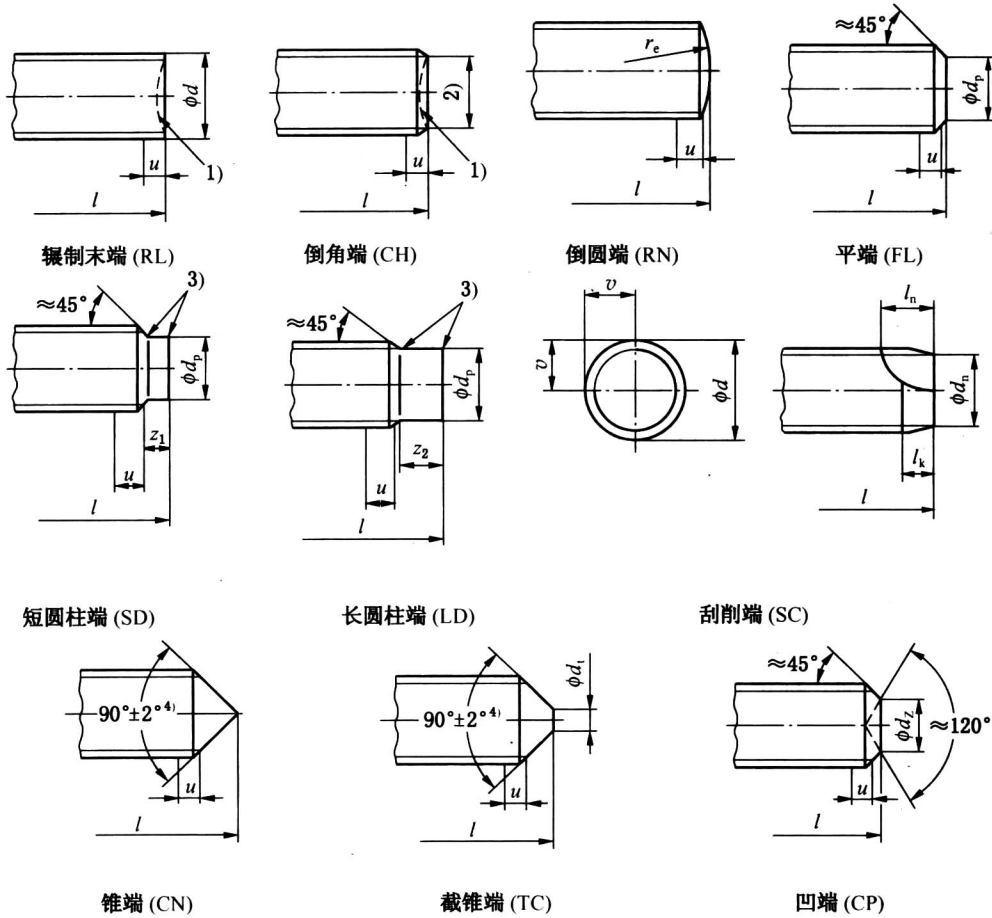
7. 挡圈

(1) 公称直径 $d = 30\text{mm}$ 、外径 $D = 40\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 25HRC ~ 35HRC 表面氧化的轴肩挡圈的标记: 挡圈 GB/T 886—1986 - 30 × 40 - 35 钢、热处理 25 ~ 35HRC - O (完整标记)。

(2) 公称直径 $d = 30\text{mm}$ 、外径 $D = 40\text{mm}$ 、材料为 35 钢、不经热处理及表面处理的轴肩挡圈的标记: 挡圈 GB/T 886 30 × 40 (简化标记)。

五、紧固件外螺纹零件的末端（引用 GB/T 2—2001）

- (1) 紧固件公称长度以内的末端，应按图 5-7-1 和表 5-7-7 的规定。
- (2) 紧固件公称长度以外的末端，应按图 5-7-2 和表 5-7-8 ~ 表 5-7-10 的规定。



注：1. $r_e \approx 1.4d$ ； $v = 0.5d + 0.5\text{mm}$ ； $d_n = d - 1.6P$ ； $l_n \leq 5P$ ； $l_k \leq 3P$ ； $l_n - l_k \geq 2P$ ； P 为螺距。
2. l 为紧固件的公称长度。
3. 不完整螺纹的长度 $u \leq 2P$ 。
4. 对 FL, SD, LD 和 CP 型末端， 45° 仅指螺纹小径以下的末端部分。
5. 1) 一端面可以是凹面；2) 一小于等于螺纹小径；3) 一倒圆；4) 一对短螺钉为 $120^\circ \pm 2^\circ$ ，并按产品标准的规定，如 GB/T 78。

图 5-7-1 公称长度以内的末端型式

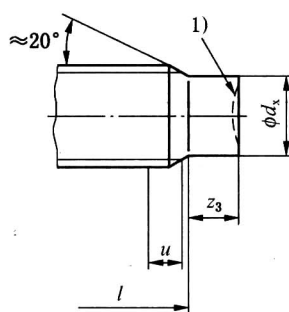
表 5-7-7 紧固件公称长度以内的末端尺寸 mm

螺纹直径 d	d_p h14	d_t h16	d_z h14	z_1 + IT14 0	z_2 + IT14 0	螺纹直径 d	d_p h14	d_t h16	d_z h14	z_1 + IT14 0	z_2 + IT14 0
1.6	0.8	—	0.8	0.4	0.8	2.2	1.2	—	1.1	0.55	1.1
1.8	0.9	—	0.9	0.45	0.9	2.5	1.5	—	1.2	0.63	1.25
2	1	—	1	0.5	1	3	2	—	1.4	0.75	1.5

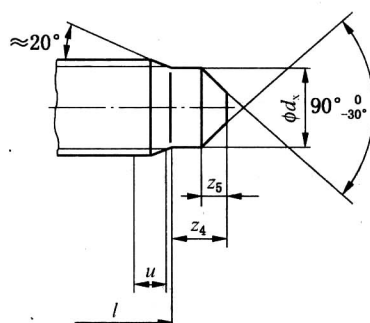
表 5-7-7 (续)

mm

螺纹直径 d	d_p h14	d_1 h16	d_2 h14	z_1 + IT14 0	z_2 + IT14 0	螺纹直径 d	d_p h14	d_1 h16	d_2 h14	z_1 + IT14 0	z_2 + IT14 0
3.5	2.2	—	1.7	0.88	1.75	20	15	5	14	5	10
4	2.5	—	2	1	2	22	17	6	15	5.5	11
4.5	3	—	2.2	1.12	2.25	24	18	6	16	6	12
5	3.5	—	2.5	1.25	2.5	27	21	8	—	6.7	13.5
6	4	1.5	3	1.5	3	30	23	8	—	7.5	15
7	5	2	4	1.75	3.5	33	26	10	—	8.2	16.5
8	5.5	2	5	2	4	36	28	10	—	9	18
10	7	2.5	6	2.5	5	39	30	12	—	9.7	19.5
12	8.5	3	8	3	6	42	32	12	—	10.5	21
14	10	4	8.5	3.5	7	45	35	14	—	11.2	22.5
16	12	4	10	4	8	48	38	14	—	12	24
18	13	5	11	4.5	9	52	42	16	—	13	26



圆柱(平面端)导向端 (PF)



截锥导向端 (PC)

注：不完整螺纹的长度 $u \leq 2P$ ， P 为螺距； 20° 仅指螺纹小径以下的末端部分；1) 一端面可以是凹面

图 5-7-2 公称长度以外的末端型式

表 5-7-8 粗牙螺纹用圆柱导向端 (PF) 尺寸

mm

螺 纹 规 格		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
d_x	max	2.9	3.8	4.5	6.1	7.8	9.4	11.1	13.1	16.3	19.6
	min	2.7	3.6	4.3	5.9	7.6	9.1	10.8	12.8	15.9	19.2
z_3	+ IT17 0	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12

注：在特殊情况下，如有不同要求，其直径尺寸必须单独协议。

表 5-7-9 粗牙螺纹用截锥导向端 (PC) 尺寸

mm

螺 纹 规 格		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
d_x	max	2.9	3.8	4.5	6.1	7.8	9.4	11.1	13.1	16.3	19.6
	min	2.7	3.6	4.3	5.9	7.6	9.1	10.8	12.8	15.9	19.2
z_4	+IT17 0	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12
z_5	max	1.0	1.50	2	2.5	3.0	3.5	4	4.5	5	6
	min	0.5	0.75	1	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	3	4

注：在特殊情况下，如有不同要求，其直径尺寸必须单独协议。

表 5-7-10 细牙螺纹用截锥导向端 (PC) 尺寸

mm

螺 纹 规 格		M8 × 1	M10 × 1	M12 × 1.5	M14 × 1.5	M16 × 1.5
d_x	max	6.3	8.0	9.6	11.4	13.5
	min	6.08	7.78	9.38	11.13	13.23
z_4	+IT17 0	4	5	6	7	8
z_5	max	2.5	3	3.5	4	4.5
	min	1.5	1.5	2	2	2.5

外螺纹零件，如螺栓和螺钉推荐使用的末端型式与尺寸，适用于标准螺纹零件，如在合同（订单）中注明时，也适用于非标准螺纹零件。

第二节 螺 栓

螺栓由头部和螺杆（带有外螺纹的圆柱体）两部分组成，需与螺母配合，用于紧固连接两个带有通孔的零件，这种连接形式称螺栓连接。如把螺母从螺栓上旋下，可以使这两个零件分开，故螺栓连接是属于可拆卸连接。螺栓的头部形状有六角、圆形、方形或其他形状及沉头的螺栓。螺杆则制出螺纹。一般螺栓的螺杆只制出一段螺纹，俗称“半牙”螺栓；整个螺杆上都制出螺纹的俗称“全牙”螺栓。受冲击、振动或变载荷的螺栓，为增大柔性，其光杆部分通常制成细段或中空。

螺栓的种类较多，按连接的受力方式可分为普通的和铰制孔用的；螺栓按头部形状可分为六角头的、圆头的、方形头的、沉头的等。最常用的螺栓是六角头螺栓。沉头螺栓一般用在要求连接后表面光滑没突起的地方，因为沉头可以拧到零件内。圆头螺栓也可以拧进零件内。方头螺栓的拧紧力较大。细腰螺栓做成没螺纹的光杆，且光杆部分较细，这种螺栓有利于受变力的联结。头部有孔的或杆部有孔的螺栓，因这些孔可以使螺栓受振动时不至松脱，故能满足安装后锁紧的需要。高强度螺栓主要用在钢结构上。另外，特殊用处的 T 形槽螺栓，机床夹具上用得最多；地脚螺栓，主要用于机器和地面连接；