

仓库管理基础知识丛书

金属材料技术保管

●中国铁路物资总公司 编

●中国铁道出版社

CKGL

仓库管理基础知识丛书

金属材料技术保管

中国铁路物资总公司 编

中国铁道出版社

1991年·北京

序

物资储备是社会扩大再生产的必要条件，是物资流通的一个重要环节，也是它的一项主要业务活动。随着我国社会主义现代化建设的发展，国民经济各部门，各企业之间的物资分配，交换关系越来越复杂。提高仓储管理水平，促进物资流通，对于保证供应，加速生产发展具有重要意义。

仓储管理是一门综合性的学科，涉及面广，管理业务复杂，它研究的范围涉及到物资储运过程中的生产力和生产关系诸方面的问题，因此，从事物资仓储管理工作的人员不仅要具有社会科学的知识，还应具备自然科学方面的知识。另外，铁路物资仓储管理还必须熟悉铁路运输特点对仓储管理提出的特殊要求。

为了适应全路广大仓储工作人员普遍要求学习和提高仓储管理水平的要求，由中国铁路物资总公司组织、邀请了一批长期从事仓储管理的同志利用业余时间编写了这套“丛书”。

“丛书”坚持用辩证唯物主义观点和理论联系实际的方法，从我国铁路实际出发，总结反映仓储管理的经验，并为实现仓库管理作业规程和流程的标准化、规范化、程序化作出努力。

“丛书”分为五册，内容深入浅出，适应现阶段铁路物资系统的需要。“丛书”的出版，对推动铁路物资系统职工（岗位）职务培训，提高仓储管理水平和技术业务素质必将起到积极作用。希望广大铁路物资工作者认真学习、实践，

为提高全路物资仓储管理水平，为实现铁路运输、建设、生产事业的现代化，努力做出新贡献！

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李时强' (Lǐ Shíqiáng). The signature is stylized with fluid, connected strokes. Above the main characters, there are some smaller, less distinct marks that could be interpreted as '1' and '2'.

一九九〇年五月

编 者 的 话

为实现仓库管理各项作业规程和流程的标准化、规范化、程序化，适应铁路物资系统职工（岗位）职务培训的要求，提高仓库管理工作人员的知识和技术业务素质，依照物管[1987]362号文件要求，结合铁路仓储工作的实际，参照有关仓储工作的理论、资料编写了这套“丛书”。

“丛书”的编写工作自始至终得到了铁路物资总公司及各处室、北方交大物资管理工程系领导的重视和支持，还得到了参写人员所在单位领导的大力支持和协助，对此，一并表示感谢。

本书编写分工：第一、六章由张相寅编写，第二、三、四、五章由奚文鸿编写。杜显歧对全书进行了审修。吴世济同志参加了书稿编写的讨论。

由于时间和编著水平所限，书中难免出现错误和缺点，恳请读者批评指正。

一九九〇年八月十五日

《仓库管理基础知识》丛书编委会

主 任 翁世耀

副主任 柯兆明 李 振

委 员 张汉才 潘茂林 杜显歧 魏其华 周文仲

靳 铭 徐 波 赵 辛

目 录

第一章 金属材料及其保管技术概述	1
第一节 金属材料的概念及分类	1
第二节 金属材料的基本性能	2
第三节 金属材料的质量	5
第四节 金属材料的验收	14
第五节 金属材料技术保管的主要内容和要求	28
第六节 金属材料的锈蚀及其防止措施	35
第二章 生铁、铁合金的保管技术	48
第一节 生 铁	48
第二节 铁 合 金	52
第三章 钢材的保管技术	68
第一节 钢	68
第二节 钢 材	141
第三节 钢轨、道岔及配件	278
第四节 钢坯、车轴及车轮	310
第四章 有色金属材料的保管技术	340
第一节 有色金属冶炼产品	340
第二节 有色金属加工产品	353
第三节 有色金属铸造产品	393
第五章 管路附件的保管技术	396
第一节 管 件	396
第二节 阀 件	410
第六章 废金属材料	419
附录	426
编 后 语	430

第一章 金属材料及其保管技术概述

金属材料是人类社会生产和生活中必不可少的重要的物质条件之一，它来源于生产，又用于生产。随着社会的进步、生产力的发展，金属材料同其他生产和生活资料一样，其品种、规格、型号、质量等都在迅速地发展和提高。作为一名物资管理人员，了解、掌握金属材料的基本知识，按其性能、用途、结构，科学合理地进行保管保养，是经济合理地使用金属材料，促进生产发展的基础工作。

第一节 金属材料的概念及分类

一、金属材料的概念

(一) 金属

凡具有良好的导电、导热及可锻性能的元素叫金属。如铁、锰、铜、铬、铝等。

(二) 合金

由两种或两种以上的金属元素，或者以一种或几种金属元素为基础，加上其他非金属元素所组成的具有金属特性的物质叫做合金。如钢是铁和碳的合金；黄铜是铜和锌的合金。

(三) 金属材料

金属或合金经过熔炼及各种加工而制成的材料，即为金属材料。如钢材、铜材、铝材等。

在实际工作中，常常把金属及由金属制成的材料统称为

金属材料。

二、金属材料的分类

(一) 按其颜色分类

金属材料按其颜色分为黑色金属材料与有色金属材料两类。

黑色金属材料：将黑色金属原料经冶炼重熔炼制的黑色金属或合金，用铸造方法铸成的锭或铸件以及用压力加工方法制成的具有各种断面形状和尺寸性能的金属材料。它包括铁合金、生铁、铸铁、钢和钢材。

有色金属材料：将有色金属及其合金用铸造方法铸成锭、块或用压力加工方法制成具有各种断面形状和尺寸及性能的金属材料。它包括有色金属及其合金的冶炼产品和有色金属及其合金的加工产品。

(二) 按组成成分分类

金属材料按组成成分分为单元素金属材料 and 多元素金属材料两类。

1. **单元素金属材料：**指由一种金属元素组成的物质。目前已知的单元素金属约有80多种，但工业上所采用的为数甚少。

2. **多元素金属材料：**多元素金属材料就是合金。它的种类很多，由于合金的各项性能一般较优于简单金属，因此工业上合金的应用很广泛。

第二节 金属材料的基本性能

熟悉和掌握金属材料的性能，是做好金属材料的验收和保管保养工作的基础。金属材料的基本性能包括使用性能和工艺性能。

一、金属材料的使用性能

金属材料的使用性能有物理性能、化学性能和机械性能。

(一) 物理性能

金属材料的本质不发生变化时所呈现的各种性能为物理性能。金属材料的物理性能包括密度、熔点、导电性、导热性、导磁性、热膨胀性等。

(二) 化学性能

金属材料的化学性能主要是指其化学稳定性，即金属材料在常温 and 高温下，在气体或液体介质中，能抵抗氧化或腐蚀的能力。它主要包括耐蚀性、耐热性和耐酸碱性。

(三) 机械性能

金属材料在外力作用下所表现的各种性能，称为金属材料的机械性能，也称力学性能。主要有弹性、强度、塑性、冲击韧性、硬度等。

1. 弹性：金属材料受外力作用时产生变形，当外力作用消失后，即恢复其原来形状的性能叫弹性。这种随着外力消失而消失的变形，称作弹性变形。

2. 强度：金属材料在外力作用下抵抗断裂的能力叫强度。在工程上常用来表示金属强度的是抗拉强度极限 σ_b 。

$$\text{抗拉强度极限 } \sigma_b = \frac{P_b}{F_0}$$

式中 P_b ——使试样断裂前的最大拉伸荷载 (N) ;
 F_0 ——试样原来的截面积(m^2)。

3. 塑性：金属材料受外力作用时，当应力超过屈服点后，产生明显的变形而不致断裂的性能叫塑性。这种在外力消失后不能消失的变形，称作塑性变形。塑性指标通常用延

伸率 δ 和断面收缩率 ψ 来表示。

$$\text{延伸率 } \delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$

式中 l —— 试样受拉力断裂后的长度，

l_0 —— 试样原来的长度。

$$\text{断面收缩率 } \psi = \frac{F_0 - F}{F_0} \times 100\%$$

式中 F_0 —— 试样原来的截面积，

F —— 试样断裂后的断面积。

4. 冲击韧性：金属材料抵抗冲击载荷的能力叫冲击韧性。其指标为冲击值 a_K ：

$$a_K = \frac{A_K}{F}$$

式中 A_K —— 折断试样所消耗的冲击功(J)，

F —— 试样断裂处的截面积(cm^2)。

5. 硬度：金属材料抵抗更硬的物体压入其内的能力叫硬度。其指标最常用的是布氏硬度HB和洛氏硬度HR两种。

二、金属材料的工艺性能

金属材料的工艺性能，是指金属材料在投入生产后能承受各种加工工艺，不产生缺陷或废品而应具备的性能。它包括铸造性能、切削加工性能、焊接性能、压力加工性能和热处理性能。

(一) 铸造性能

把熔化的合金液浇注到中空的铸型内，冷却凝固后而成毛坯的过程叫做铸造。金属材料的铸造性能决定于其流动性、收缩性和偏析的趋向。

1. 流动性：液态合金充满铸型的能力称为流动性。流动性越好则表现的铸造性越好。

2. 收缩性：液态合金在凝固和冷却时，金属体积的收缩称为收缩性。收缩会引起铸件产生缩孔、内应力、变形和裂纹等缺陷。

3. 偏析：铸件在凝固后化学成分的不均匀性称为偏析。偏析的存在，对铸件性能影响很大。由于铸件各部分化学成分不一致，其各部分机械性能、化学性能以及抗腐蚀性能等也不同。偏析可分为晶内偏析、比重偏析、区域偏析三种类型。

（二）压力加工性能

压力加工性能是指金属材料在外力的作用下，改变形状产生塑性变形而不产生裂纹的性能。其压力加工性能可通过轧制、拉拔、挤压、锻造及冲击等生产方式来达到。

（三）切削加工性能

切削加工性能是指金属材料接受切削加工的能力，也就是指金属材料经过切削加工而成为合乎要求的工件的难易程度。

（四）焊接性能

焊接性能是指在给定的工艺条件和焊接结构的方案下，用焊接方法获得预期质量要求的优良焊接接头的性能。

（五）热处理性能

在固态范围内将钢加热到预定的温度，保温一定时间，然后以预定速度冷却下来的工艺过程叫热处理。热处理的特点是不改变产品的形状和尺寸，而通过改变金属材料的金相组织改变金属的性能，提高材料的使用价值。通过热处理方式改善的材料性能称为热处理性能。

第三节 金属材料的质量

金属材料的质量包括内在质量和外观质量两个方面。

一、内在质量

(一) 内容及概念

内在质量包括金属材料的性能、化学成分和内部组织。性能，前节已作介绍。化学成分，指的是其所含化学元素的种类及含量（用重量百分数表示），如黑色金属中的主要化学成分有碳(C)、锰(Mn)、硅(Si)、磷(P)、硫(S)。内部组织又分为低倍组织（宏观组织）和高倍组织（显微组织），内部组织是影响金属材料性能的重要因素。

(二) 检验

金属材料的内在质量检验，在出厂之前由生产厂专职检验人员进行。出厂时，由生产厂开据“产品质量证明书”。金属材料进入流通领域之后，对国产材料，只要证件齐全，包装完整，而又无其他质量问题，除生产必须外，一般不再复验；对进口金属材料的检验，则按有关规定办理。

“产品质量证明书”（或“质量保证书”）除注明材料的名称、规格、型号、重量之外，还必须注明保证条件。保证条件分为基本保证条件、附加保证条件以及供需双方在签订合同时所达成的协议条件。其中，基本保证条件又叫必保条件，这种条件，无论需方是否在合同中注明，都必须进行检验和保证。如甲类钢的抗拉强度和伸长率。

二、外观质量

金属材料的外观质量，主要指其形状是否符合规定标准和表面缺陷的程度是否超过规定标准。

(一) 金属材料的形状缺陷

金属材料的形状缺陷有：弯曲、波浪弯、镰刀弯、瓢曲、扭转、外缘斜度（工字钢）、弯腰挠度（工槽钢）、椭

圆、脱距、凹面（钢管）、飞翅、剪切偏斜、锯齿形边（钢板）、剪切宽展、塌肩（槽钢）、厚薄不均、厚边（钢板）、缺角（钢板）等。现就其中一些主要缺陷的特征介绍如下：

弯曲：也称弯曲度，是指条形材料不直。工、槽、角钢弯曲后，会使材料扭劲或其它变形，特别是出现“S”形，矫不直就会使材料报废。管材弯曲部位还会形成夹扁，影响材料使用。材料弯曲的种类很多，有桥形、“S”形、麻花形和夹扁。弯曲程度叫弯曲度，分局部弯曲度和总弯曲度。局部弯曲度通常用一米长的直尺靠量，用直尺与材料最大弯曲处的波高（mm）衡量。但有的标准中，例如重轨，规定用2200mm直尺靠量，也有的标准中，如对端部弯曲测量，规定用短于一米的直尺靠量。总弯曲度通常用材料全长的最大波高换算成材料长度的百分数来衡量。例如钢材长度为5m，最大波高为50mm，则总弯曲度为1%。

镰刀弯：镰刀弯也叫侧面弯。扁材、带材、板材、矩形截面的材料，在窄面一侧形成凹入曲线，而在相对的一侧形成凸出曲线。镰刀弯程度的表示方法和测量方法与弯曲度相同。

波浪弯：板、带材沿长度出现高低起伏形如波浪的弯曲，其程度用一米直尺靠量取得的最大波度衡量。

瓢曲：板、带材沿长度方向和宽度方向同时出现的弯曲称“瓢形”弯曲，也叫瓢曲度。

扭转：扭转是指条形材料沿长度方向扭成螺旋状。

脱距：脱距是指矩形截面的材料对边不等，截面的对角线不等。

（二）金属材料的表面缺陷

钢材常见的表面缺陷有：结疤、裂缝、气泡、夹杂（非金属夹杂）、折叠、耳子、麻面、分层、拉裂、辊印、粘结

等。有色金属加工产品的表面缺陷有裂缝、起皮、起泡、针孔、夹杂、起刺、压折、划伤、擦伤、斑点、凹坑、压灰、辊印等。现就其中一些主要缺陷的特征介绍如下：

结疤：结疤是指材料表面呈舌头状、指甲状或鱼鳞状的薄片。钢板的结疤又叫重皮。其宽厚部分与钢材本体相连的叫生根结疤，与钢材本体不相连而是粘在上面的叫不生根结疤。不生根结疤易脱落，脱落后钢材表面形成凹坑。有的结疤的一端是翘起的，又叫翘皮。

裂缝：裂缝也称表面裂纹，是指材料表面开裂。裂缝一般为与加工方向一致成Y形的尖底开裂。短、细而浅，成发状的叫发纹。发纹呈分散或成簇分布。

气泡：气泡是指金属加工材的表面呈现的无规律、大小不等、形状不同、周围圆滑的小凸起，破裂的凸泡呈现的鸡爪形裂纹或舌状结疤。造成气泡的原因是金属内存在气孔、缩孔、疏松，热处理时间过长等。

夹杂：表面夹杂是指嵌在钢材等金属材料表面的与基体金属不同的金属夹杂物或非金属夹杂物。其呈暗红、淡黄、灰白等颜色的条状或块状，不易剥落。

折叠：折叠是指材料前一道工序产生的耳子、棱角、飞翅等，在下一道工序被压入钢材本体，又因发生氧化而未能焊合，形成的两层皮。

耳子：由于轧辊配合不当等原因，出现的沿轧制方向延伸的凸起叫耳子。耳子多出现在条形材表面上。

麻面：也叫麻点、表面粗糙、桔皮状等。是指金属材料表面的凹凸不平。造成麻面的原因是轧辊面粗糙、加热温度过高、酸洗过度、挤压温度过高等。

划伤：也叫刮伤、划道、擦伤、拉痕等。是指金属材料表面因机械损伤而形成的有规则的纵、横向能见到底的痕

迹。划伤是由轧拉设备尖角、毛刺或因搬运不当机械性摩擦而造成的。

(三) 金属材料外观质量的要求

金属材料的外观质量要求，根据不同品种、规格、型号而各有不同。现对几种主要材料的外观要求列举如下：

1. 条形钢

条形钢不得有明显扭转，两端不得有分层和6mm以上的毛刺，不得超出允许的弯曲。圆钢要注意椭圆度，方钢要注意脱矩，圆、方钢两端的切斜度不得大于该圆钢直径或方钢边长的1/2，工、槽钢要注意弯腰挠度、腿的外缘斜度等。几种条形钢的允许弯曲度如表1—1。

常见条形钢允许弯曲度

表 1—1

品种规格	每米弯曲不得大于 (mm)	总弯曲度不得大于 (%)
圆、方钢	6	0.6%
工字钢	2	0.2%
槽 钢	4	0.4%
2~6.3°角钢 2.5/1.6~14/9°角钢	6	0.6%
>6.3°角钢 16/10~20/12.5°角钢	4	0.4%

2. 扁钢

扁钢精度规定为较高级和普通级两级。扁钢的镰刀弯，较高级的每米不得大于3mm，普通级的每米不得大于5mm。总镰刀弯不得大于每米镰刀弯与总交货长度（以m计）的乘积。波浪度，较高级的每米不得大于4mm，普通级的每米不得大于5mm。扁钢不得有明显扭转。端头应剪切正直。端面

倾斜不得大于以下规定：宽度小于或等于100mm的扁钢，不得大于6mm；宽度大于100mm的扁钢，不得大于8mm。扁钢的缺边、脱矩、鼓肚和凹入，如图1—1。

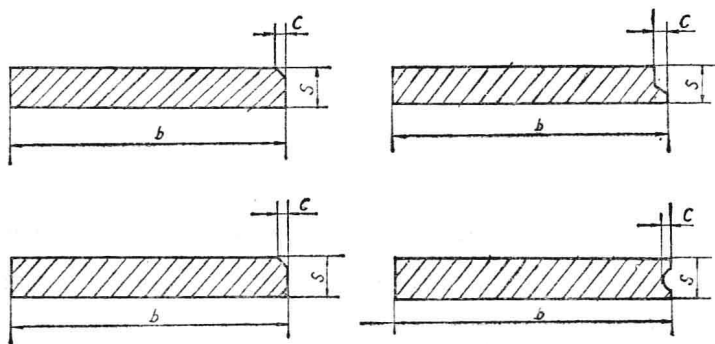


图 1—1

图1—1中的最大允许尺寸(C值)应符合表1—2。

扁钢最大允许尺寸(mm)

表 1—2

扁钢厚度	最大允许尺寸(C)
3 ~ 5	1
> 5 ~ 10	≤ 厚度 × 20 %
> 10	≤ 厚度 × 15 % 最大值为3.5

对于宽度大于150mm的扁钢，最大允许尺寸(C)，可由供需双方协议，但最大值不得超过4mm。

3. 钢板

钢板角用90°角尺测量，切割偏斜及锯齿形必须保证订货公称尺寸的最小矩形。中厚钢板长度不大于6m的，薄板长度不大于2m的切割偏斜不得超过15mm。波浪度和瓢曲度：中厚钢板的每米不得大于10mm；普通中厚钢板的每米不得大于15mm；普通薄钢板（宽度≤1000mm）的每米不大于