

## 40cr无缝钢管现货供应机械用管

产品名称	40cr无缝钢管现货供应机械用管
公司名称	山东恩睿钢管有限公司
价格	4600.00/吨
规格参数	品牌:山东 规格:50-160 产地:聊城
公司地址	山东省聊城市东昌府区广平乡大曲村6号
联系电话	18954464111 18954464111

## 产品详情

用牌号：DZ40、DZ50

paodan用无缝钢管

标准：YBn1-86

常用牌号：40Mn2、D60

顶杆用无缝钢管

标准：Q/OHAD003

常用牌号：1CrMo

轴承钢管

标准：YB/Z12-77YJZ84

常用牌号：GCr15

带肋钢筋连接套筒用无缝钢管

Q/OHA011

10#、20#

气瓶用无缝钢管

## 技术协议

34Mn2V、30CrMo、35CrMo、45#

流体管，结构管的价格；4100/吨

## 工艺流程

一般的无缝钢管的生产工艺可以分为冷拔与热轧两种，冷轧无缝钢管的生产流程一般要比热轧要复杂，管坯首先要进行三辊连轧，挤压后要进行定径测试，如果表面没有响应裂纹后圆管要经过切割机进行切割，切割成长度约一米的坯料。然后进入退火流程，退火要用酸性液体进行酸洗，酸洗时要注意表面是否有大量的起泡产生，如果有大量的起泡产生说明钢管的质量达不到响应的标准。外观上冷轧无缝钢管要短于热轧无缝钢管，冷轧无缝钢管的壁厚一般比热轧无缝钢管要小，但是表面看起来比厚壁无缝钢管更加明亮，表面没有太多的粗糙，口径也没有太多的毛刺。热轧无缝钢管的交货状态一般是热轧状态经过热处理后进行交货。热轧无缝钢管在经过质检后要经过工作人员的严格的手工挑选，在质检后要进行表面涂油，然后紧接着是多次的冷拔实验，热轧处理后的穿孔实验，如果穿孔扩径过大就要进行矫直矫正。在矫直后再由传送装置传送到探伤机进行探伤实验，最后贴上标签、进行规格编排后放置到到仓库当中。

## 热轧

圆管坯 加热 穿孔 三辊斜轧、连轧或挤压 脱管 定径（或减径） 冷却 矫直 水压试验（或探伤） 标记 入库 无缝钢管是用钢锭或实心管坯经穿孔制成毛管，然后经热轧、冷轧或冷拔制成。无缝钢管的规格用外径\*壁厚毫米数表示。无缝钢管分热轧和冷轧（拔）无缝钢管两类。热轧无缝钢管分一般钢管，低、中压锅炉钢管，高压锅炉钢管、合金钢管、不锈钢管、石油裂化管、地质钢管和其它钢管等。冷轧（拔）无缝钢管除分一般钢管、低中压锅炉钢管、高压锅炉钢管、合金钢管、不锈钢管、石油裂化管、其它钢管外，还包括碳素薄壁钢管、合金薄壁钢管、不锈薄壁钢管、异型钢管。热轧无缝管外径一般大于32mm，壁厚2.5-200mm，冷轧无缝钢管外径可以到6mm，壁厚可到0.25mm，薄壁管外径可到5mm壁厚小于0.25mm，冷轧比热轧尺寸精度高。

一般用无缝钢管是用10、20、30、35、45等优质碳结钢16Mn、5MnV等低合金结构钢或40Cr、30CrMnSi、45Mn2、40MnB等合结钢热轧或冷轧制成的。10、20等低碳钢制造的无缝管主要用于流体输送管道。45、40Cr等中碳钢制成的无缝管用来制造机械零件，如汽车、拖拉机的受力零件。一般用无缝钢管要保证强度和压扁试验。热轧钢管以热轧状态或热处理状态交货；冷轧以热以热处理状态交货。

热轧，顾名思义，轧件的温度高，因此变形抗力小，可以实现大的变形量。以钢板的轧制为例，一般连铸坯厚度在230mm左右，而经过粗轧和精轧，最终厚度为1~20mm。同时，由于钢板的宽厚比小，尺寸精度要求相对低，不容易出现板形问题，以控制凸度为主。对于组织有要求的，一般通过控轧控冷来实现，即控制精轧的开轧温度、终轧温度。圆管坯 加热 穿孔 打头 退火 酸洗 涂油（镀铜） 多道次冷拔（冷轧） 坯管 热处理 矫直 水压试验（探伤） 标记 入库

## 卫生级镜面管工艺流程

管坯——检验——剥皮——检验——加热——穿孔——酸洗——修磨——润滑风干——焊头——冷拔——固溶处理——酸洗——酸洗钝化——检验——冷轧——去油——切头——风干——内抛光——外抛光——检验——标识——成品包装

## 工业管工艺流程

管坯——检验——剥皮——检验——加热——穿孔——酸洗——修磨——润滑风干——焊头——冷拔——固溶处理——酸洗——酸洗钝化——检验——恒温存放——交货

## 尺寸及允许偏差

### 偏差等级 标准化外径允许偏差

D1  $\pm 1.5\%$  , 最小  $\pm 0.75$  mm

D2  $\pm 1.0\%$ 。最小  $\pm 0.50$  mm

D3  $\pm 0.75\%$  . 最小  $\pm 0.30$  mm

D4  $\pm 0.50\%$ 。最小  $\pm 0.10$  mm

### 无缝钢管重量公式

$[(\text{外径}-\text{壁厚})\times\text{壁厚}]\times 0.02466=\text{kg/米}$  (每米的重量)

### 无缝钢管的质量要求

#### 一) 无缝钢管

1. 用途：无缝钢管是一种经济断面钢材，在国民经济中具有很重要的地位，广泛应用于石油、化工、锅炉、电站、船舶、机械制造、汽车、航空、航天、能源、地质、建筑及jungong等各个部门。

#### 2. 分类

按断面形状分：圆形断面管、异形断面管

按材质分：碳素钢管、合金钢管、不锈钢管、复合管

按连接方式分：螺纹连接管、焊接管

按生产方式：热轧（挤、顶、扩）管、冷轧（拔）管

按用途分：锅炉管、油井管、管线管、结构管、化肥管 .....

#### 3. 生产工序

热轧无缝钢管主要生产工序（主要检验工序）：

管坯准备及检查    管坯加热    穿孔    轧管    钢管再加热    定（减）径    热处理    成品管矫直    精整  
检验（无损、理化、台检）    入库

冷轧（拔）无缝钢管主要生产工序：

坯料准备    酸洗润滑    冷轧（拔）    热处理    矫直    精整    检验

#### 4. 质量要求

钢的化学成分：钢的化学成分是影响无缝钢管性能最主要的因素之一，也是制定轧管工艺参数和钢管热处理工艺参数的主要依据。

a. 合金元素：有意加入，根据用途

. 残余元素：炼钢带入，适当控制

c. 有害元素：严格控制（As、Sn、Sb、Bi、Pb），气体（N、H、O）

炉外精炼或电渣重熔：提高钢中化学成分的均匀性和钢的纯净度，减少管坯中的非金属夹杂物并改善其分布形态。

#### 钢管几何尺寸精度和外形

a. 钢管外径精度：取决于定（减）径方法、设备运转情况、工艺制度等。

外径允许偏差  $= (D - D_i) / D_i \times 100\%$  D：最大或最小外径mm

$D_i$ ：名义外径mm

. 钢管壁厚精度：与管坯的加热质量，各变形工序的工艺设计参数和调整参数，工具质量及其润滑质量等有关

壁厚允许偏差： $= (S - S_i) / S_i \times 100\%$  S：横截面上最大或最小壁厚

$S_i$ ：名义壁厚mm

C. 钢管椭圆度：表示钢管的不圆程度。

d. 钢管长度：正常长度、定（倍）尺长度、长度允许偏差

e. 钢管弯曲度：表示钢管的弯度：每米钢管长度的弯曲度、钢管全长的弯曲度

f. 钢管端面切斜度：表示钢管端面与钢管横截面的倾斜程度

g. 钢管端面坡口角度和钝边

5. 钢管表面质量：表面光洁要求

a. 危险性缺陷：裂纹、内折、外折、轧破、离层、结疤、拉凹、凸包等。

. 一般性缺陷：麻坑、青线、划伤、碰伤、轻微的内、外直道、辊印等。

产生原因：

由于管坯的表面缺陷或内部缺陷所带来的。

生产过程中产生的，如轧制工艺参数设计不正确，模具表面不光滑，润滑条件不好，孔型设计及调整不合理。

管坯（钢管）在加热轧制，热处理以及矫直过程中，如果因为加热温度控制不当，变形不均匀，加热冷却速度不合理或矫直变形量太大而产生过大的残余应力，那么也有可能导致钢管产生表面裂纹。

6. 钢管理化性能：常温力学性能、高温力学性能、低温性能、抗腐蚀性能。钢管的理化性能主要取决于

钢的化学成分，组织结构和钢的纯净度以及钢管的热处理方式等。

7. 钢管工艺性能：压扁、扩口、卷边、弯曲、焊接等。

8. 钢管金相组织：低倍组织（宏观）、高倍组织（微观）M、B、P、F、A、S

9. 钢管特殊要求：合同附件、技术协议。

（二）无缝钢管质量检验方法：

1. 化学成分分析：化学分析法、仪器分析法（红外C—S仪、直读光谱仪、zcP等）。

红外C—S仪：分析铁合金，炼钢原材料，钢铁中的C、S元素。

直读光谱仪：块状试样中的C、Si、Mn、P、S、Cr、Mo、Ni、Cu、Al、W、V、Ti、B、Nb、As、Sn、Sb、Pb、Bi

N—O仪：气体含量分析N、O

2. 钢管几何尺寸及外形检查：

钢管壁厚检查：千分尺、超声测厚仪，两端不少于8点并记录。

钢管外径、椭圆度检查：卡规、游标卡尺、环规，测出最大点、最小点。

钢管长度检查：钢卷尺、人工、自动测长。

钢管弯曲度检查：直尺、水平尺（1m）、塞尺、细线测每米弯曲度、全长弯曲度。

钢管端面坡口角度和钝边检查：角尺、卡板。

3. 钢管表面质量检查：100%

人工肉眼检查：照明条件、标准、经验、标识、钢管转动。

无损探伤检查：

a. 超声波探伤UT：

对于各种材质均匀的材料表面及内部裂纹缺陷比较敏感。

标准：GB/T 5777-1996 级别：C5级

. 涡流探伤ET：（电磁感应）

主要对点状（孔洞形）缺陷敏感。标准：GB/T 7735-2004

级别：B级

c. 磁粉MT和漏磁探伤：

磁力探伤，适用于铁磁性材料的表面和近表面缺陷的检测。

标准：GB/T 12606-1999 级别：C4级

d. 电磁超声波探伤：

不需要耦合介质，可以应用于高温高速，粗燥的钢管表面探伤。

e. 渗透探伤：

荧光、着色、检测钢管表面缺陷。

4. 钢管理化性能检验：

拉伸试验：测应力和变形，判定材料的强度（YS、TS）和塑性指标（A、Z）

纵向，横向试样管段、弧型、圆形试样（ $\phi 10$ 、 $\phi 12.5$ ）

小口径、薄壁 大口径、厚壁 定标距。

注：试样断后伸长率与试样尺寸有关 GB/T 1760

冲击试验：CVN、缺口C型、V型、功J值J/cm<sup>2</sup>

标准试样10×10×55（mm）非标试样5×10×55（mm）

硬度试验：布氏硬度HB、洛氏硬度HRC、维氏硬度HV等

液压试验：试验压力、稳压时间、 $p=2S/D$

5. 钢管工艺性能检验：

压扁试验：圆形试样 C形试样（ $S/D>0.15$ ） $H=(1+2)S/(+S/D)$

$L=40\sim 100\text{mm}$  单位长度变形系数=0.07~0.08

环拉试验：L=15mm 无裂纹为合格

扩口和卷边试验：顶心锥度为30°、40°、60°

弯曲试验：可代替压扁试验（对大口径管而言）

6. 钢管金相分析：

高倍检验（微观分析）：非金属夹杂物100x GB/T 10561 晶粒度：级别、级差

组织：M、B、S、T、P、F、A-S

脱碳层：内、外

A法评级：A类-硫化物 B类-氧化物 C类-硅酸盐 D-球状氧化 DS类

低倍试验（宏观分析）：肉眼、放大镜10x以下

a. 酸蚀检验法、b.

硫印检验法（管坯检验，显示低培组织及缺陷，如疏松、偏析、皮下气泡、翻皮、白点、夹杂物等。

c. 塔形发纹检验法：检验发纹数量、长度及分布。

（三）我国现行无缝钢管标准：

1. 现行无缝钢管标准：共有47项 其中：GB 25 项 HB 3 项 特殊用途19项；基础 2项 产品 45项

2. 常用标准： GB/T 2102-2006 钢管的验收、包装、标志和质量证明书。

GB/T 17395-1998 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差。

GB/T5310-1995 高压锅炉用无缝钢管。

GB6479-2000 高压化肥设备用无缝钢管。

GB/T 18248-2000 气瓶用无缝钢管。

镀锌方法

无缝钢管的镀锌方法

有热镀锌和电镀锌两大类。热镀锌有湿法、干法、铅锌法、氧化还原法等，其工艺流程如图所示。

不同热镀锌方法的主要区别在钢管酸浸清洗后，用什么方法活化管体表面提高镀锌质量。现生产中主要采用干法和氧化还原法，其特点见表。

电镀锌的锌层表面十分光滑致密、组织均匀；具有良好的力学性能和抗腐蚀能力；锌耗比热镀锌低60%~75%。电镀锌在技术上有一定的复杂性，但对单面镀层，内外表面镀层厚度不同的双面镀层，以及薄壁管镀锌等皆须采用此法。

规格表

规格 无缝钢管 规格 无缝钢管 规格 无缝钢管 规格 无缝钢管

6×1 18×5 32×7-8 48×9-10 70×4-5 83×4-5 102×25-26 127×30-32

6×2 20×1-1.5 32×9-10 48×12-14 70×6-7 83×6-7 102×28-30 127×34-35

7×1 20×2-2.5 34×2-3 51×3-3.5 70×8-9 83×8-10 102×32 133×4-4.5

7×2 20×3-3.5 34×4-5 51×4-6 70×10-12 83×12-14 108×4-4.5 133×5-6

8×1 20×4-5 34×6-7 51×8-10 70×14-16 83×16-18 108×5-6 133×8-10

8 × 2 22 × 2-2.5 34 × 8-9 51 × 12-14 70 × 18-20 83 × 20-22 108 × 8-10  
133 × 12-14

8 × 2-5 22 × 3-3.5 38 × 2-2.5 51 × 16 70 × 22 83 × 24 108 × 12-14 133 × 16-18

9 × 1 22 × 4-5 38 × 3-3.5 60 × 3-5 73 × 4-5 89 × -4.5 108 × 16-18 133 × 20-22

9 × 2 22 × 6-7 38 × 4-4.5 60 × 4-5 73 × 6-7 89 × 5-6 108 × 20-22 133 × 24-26

10 × 1 22 × 8 38 × 5-6 60 × 6-7 73 × 8-9 89 × 8-10 108 × 24-25 133 × 28-30

10 × 2 25 × 2-2.5 38 × 7-8 60 × 8-10 73 × 10-12 89 × 12-14 108 × 26-28  
133 × 32-34

10 × 2-5 25 × 3-3.5 38 × 9-10 60 × 12-14 73 × 12-14 89 × 16-18 108 × 30-32  
133 × 35-36

10 × 3 25 × 4-5 38 × 12 60 × 3-3.5 73 × 16-18 89 × 20-22 108 × 35 140 × 4-4.5

12 × 1 25 × 6-7 42 × 2-2.5 63.5 × 3-3.5 73 × 20 89 × 24-25 121 × 4-5 140 × 5-6

12 × 1.5 25 × 8-10 42 × 3-3.5 63.5 × 4-5 76 × 4-5 89 × 26 121 × 6-8 140 × 8-10

12 × 2-2.5 27 × 2.5 × -3 42 × 4-5 63.5 × 6-7 76 × 6-7 95 × 5-6 121 × 10-12  
140 × 12-14

12 × 3-3.5 27 × 4-5 42 × 6-7 63.5 × 3-9 76 × 8-9 95 × 7-8 121 × 14-16  
140 × 16-18

14 × 1 27 × 6-7 42 × 8-9 63.5 × 10-12 76 × 10-12 95 × 10-12 121 × 18-20  
140 × 20-22

14 × 2-2.5 27 × 8-10 42 × 10-12 63.5 × 14-16 76 × 12-14 95 × 14-16 121 × 22-24  
140 × 24-26

14 × 3-4 28 × 8-2.5 45 × 2.5-3 63.5 × 18 76 × 16-18 95 × 18-20 121 × 26-28  
140 × 28-30

14 × 5 28 × 3-3.5 45 × 3.5-4 63.5 × 20 76 × 20-22 95 × 22-24 121 × 30-32  
140 × 32-34

16 × 1-1.5 28 × 4-4.5 45 × 5-6 68 × 3-4 80 × 4-5 95 × 25-26 121 × 34-35  
140 × 35-36



16 × 2-2.5 28 × 5-6 45 × 7-8 68 × 5-6 80 × 5-6 102 × 4-4.5 127 × 4-5 140 × 38-40

16 × 3-4 28 × 7-8 45 × 9-10 68 × 7-8 80 × 6-7 102 × 5-6 127 × 6-8 140 × 42-45

16 × 5 28 × 9-10 45 × 12-14 68 × 9-10 80 × 8-9 102 × 7-8 127 × 10-12  
140 × 46

18 × 1-1.5 32 × 2-2.5 48 × 3-3.5 68 × 12-14 80 × 10-12 102 × 10-12 127 × 14-16  
146 × 4-5

18 × 2-2.5 32 × 3-3.5 48 × 4-4.5 68 × 14-16 80 × 14-16 102 × 14-16 127 × 18-20  
146 × 6-8

18 × 3-3.5 32 × 4-4.5 48 × 5-6 68 × 18-20 80 × 18-20 102 × 18-20 127 × 22-24  
146 × 10-12

18 × 4-4.5 32 × 5-6 48 × 7-8 68 × 22 80 × 22 102 × 22-24 127 × 26-28  
146 × 14-16

规格 规格 规格 规格 规格 规格 规格 规格

146 × 18-20 159 × 26-28 180 × 30-32 203 × 38-40 245 × 35-36 325 × 18-20 355 × 45-50  
406 × 9-10

146 × 22-24 159 × 30-32 180 × 34-35 203 × 42-44 245 × 38-40 325 × 22-24 377 × 9-10  
406 × 11-12

146 × 25-26 159 × 34-35 180 × 36-38 203 × 45-46 245 × 45-50 325 × 25-26 377 × 11-12  
406 × 14-16

146 × 28-30 159 × 36-38 180 × 40-42 203 × 48-50 245 × 55 325 × 28-30 377 × 14-15  
406 × 18-20

146 × 32-34 159 × 40-42 180 × 44-45 203 × 55 273 × 7-8 325 × 32-34 377 × 16-18  
406 × 25-30

146 × 35-36 159 × 44-45 180 × 46-48 219 × 6-7 273 × 9-10 325 × 35-36 377 × 20-22  
406 × 35-40

146 × 38-40 159 × 46 180 × 50-52 219 × 8-9 273 × 12-14 325 × 38-40 377 × 24-25  
406 × 45-50

146 × 42-44 168 × 4-4.5 194 × 6-7 219 × 10-12 273 × 15-16 325 × 42-45 377 × 26-28  
406 × 55-60

146 × 45-46 168 × 5-6 194 × 8-10 219 × 14-16 273 × 18-20 325 × 48-50 377 × 30-32  
426 × 70-85

152 × 4-4.5 168 × 7-8 194 × 12-14 219 × 18-20 273 × 22-24 325 × 55-60 377 × 34-35

426 × 9-10

152 × 5-6 168 × 10-12 194 × 16-18 219 × 22-24 273 × 25-26 351 × 8-9 377 × 36-38  
426 × 11-12

152 × 8-10 168 × 14-16 194 × 20-22 219 × 25-26 273 × 28-30 351 × 10-11 377 × 40-42  
426 × 14-16

152 × 12-14 168 × 18-20 194 × 24-26 219 × 28-30 273 × 32-35 351 × 12-14 377 × 48-50  
426 × 18-20

152 × 16-18 168 × 22-24 194 × 28-30 219 × 32-34 273 × 38-40 351 × 16-18 377 × 55-60  
426 × 22-24

152 × 20-22 168 × 26-28 194 × 32-34 219 × 35-36 273 × 45-48 351 × 20-22 402 × 9-10  
426 × 26-28

152 × 24-26 168 × 30-32 194 × 36-38 219 × 38-40 273 × 50-55 351 × 24-25 402 × 11-12  
426 × 30-32

152 × 28-30 168 × 34-35 194 × 40-42 219 × 42-44 299 × 9-10 351 × 26-28 402 × 14-16  
426 × 34-35

152 × 32-34 168 × 36-38 194 × 44-45 219 × 45-48 299 × 12-14 351 × 30-32 402 × 18-20  
426 × 36-38

152 × 35-36 168 × 40-42 194 × 46-48 219 × 50-52 299 × 16-18 351 × 34-35 402 × 22-24  
426 × 40-42

152 × 38-40 168 × 44-45 194 × 50-52 219 × 50 299 × 20-22 351 × 38-40 402 × 25-26  
426 × 45-48

152 × 42-44 168 × 46-48 203 × 6-7 245 × 7 299 × 24-25 351 × 42-45 402 × 28-30  
426 × 50-55

152 × 45-46 168 × 50-52 203 × 8-9 245 × 8-9 299 × 26-28 351 × 48-50 402 × 32-34  
426 × 60-65

159 × 4-4.5 180 × 6-7 203 × 10-12 245 × 10-12 299 × 30-32 351 × 55-60 402 × 35-36  
426 × 70-80

159 × 5-6 180 × 8-9 203 × 14-16 245 × 14-16 299 × 34-35 355 × 8-9 402 × 38-40  
426 × 100

159 × 8-10 180 × 10-12 203 × 18-20 245 × 18-20 299 × 40-45 355 × 10-11 402 × 42-44  
450 × 8-9

159 × 12-14 180 × 14-16 203 × 22-24 245 × 22-24 299 × 50-55 355 × 12-14 402 × 45-48  
450 × 10-11

159 × 16-18 180 × 18-20 203 × 26-28 245 × 25-26 325 × 8-9 355 × 18-20 402 × 50-55

450 × 12-14

159 × 20-22 180 × 22-24 203 × 30-32 245 × 28-30 325 × 10-12 355 × 25-30 402 × 58-60  
450 × 16-18

159 × 24-25 180 × 26-28 203 × 34-36 245 × 32-34 325 × 14-16 355 × 35-40 402 × 65  
450 × 20-22 -80

## 研究概况斜轧基础理论研究

斜轧过程在无缝钢管生产中得到了广泛应用，穿孔、轧管、均整、定径都可用斜轧实现。斜轧管机有二辊、三辊两种系统。虽然轧管机的结构不同，轧辊的形状与轧辊在空间的位置不同，但是，在辊、管组成的变形区里，调整参数间的几何关系和轧制过程基本上是相同的。

## 斜轧力能参数研究

我国早在20世纪80年代就开始对斜轧理论进行了一系列研究，如对变形区内金属变形规律、应力分布、轧制力和轧制力矩进行的研究；对孔腔形成机理的研究；对单主动导盘斜轧穿孔管坯时金属的宏观变形、导盘对轧件的作用力和沿轧件径向变形与应力的不均匀分布的研究；对三辊联合穿孔机的变形区与变形特点利用三维钢塑性有限元对斜轧稳态轧制过程进行的研究；采用三维钢塑性有限元法对斜轧穿孔过程进行模拟分析；应用有关多余变形的概念和计算多余变形的的方法，研究锥形辊斜轧延伸工艺。

## 纵轧基础理论研究

- 1、轧管理论：纵轧轧管的理论研究主要体现在连轧管机的上浮动芯棒和限动芯棒的连轧工艺的研究
- 2、张力减径工艺基础理论：我国制造的直径76mm、108mm两套张力减径试验样机与20世纪70年代初投入试生产，为国内张力减径设计，生产工艺，摸索了经验。

## 折叠编辑本段渗氮处理

根据无缝钢管渗氮处理的基本原理和工艺特点，其工艺参数有渗氮温度、渗氮时间和氮的分解率等，归纳其要点如下。

### 【1】渗氮温度

渗氮温度在500 °C时，具有最高的表面硬度，超过该温度则出现硬度的降低，其原因在于500 °C以下氮化物的聚集不显著，弥散度大的缘故。同时考虑到氮化温度与硬度、氮化层深度、无缝钢管变形量等众多因素的关系，通常将氮化温度控制在480-560 °C 渗氮与硬度的关系见图8-2。

### 【2】渗氮时间

渗氮一定时间后，表面硬度达到最大值，延长一段时间后硬度稍下降，如渗氮温度越高则达到最大值的时间越短，硬度值就越低；氮化层的深度随时间的延长而增加。图8-3为38CrMoAl氮化钢氮化层硬度、深度与温度、时间的关系。

图8-3 38CrMoAl无缝钢管氮化层硬度、深度与温度、时间的关系