



# 衡阳华菱钢管有限公司



## 工程机械用管产品手册



# HYST 中国专业化无缝钢管企业

衡钢是全球五大专业化无缝钢管生产企业之一

衡钢是全球无缝钢管生产机组最全、先进机型最多、产品规格最齐的企业

衡钢是中国最大的石油天然气用管和压力容器用管生产企业之一

衡钢是中国无缝钢管出口量最大的企业

衡钢是中石油、中石化、中海油、壳牌、美孚、东方锅炉、哈尔滨锅炉、上海锅炉、中核、中广核、北京天海、徐工、三一重工、郑煤机、中联重科、卡特彼勒等企业的无缝钢管主要供应商



本手册中的有关资料是基于衡阳华菱钢管有限公司对工程机械用管材料的试验数据及本公司认为可行的出版数据。

本手册概括了工程机械用管的生产工艺流程、性能数据、推荐的加工工艺和应用领域等方面的内容。

如果您所需产品的品种、规格、特殊要求在本公司样本中未覆盖，请告知本公司，本公司将予以及时回复。

## 目 录

02/ 公司概况	09/ 旋挖钻杆用管
03/ 技术特点	11/ 石油机械加工用管
04/ 技术装备	13/ 耐磨管
05/ 生产工艺流程	15/ 低温用管
06/ 产品规格	18/ 冷拔油缸用管
07/ 起重机臂架用管	20/ 高强度油缸用管





## 公司简介

衡阳华菱钢管有限公司（简称衡钢）隶属湖南华菱钢铁股份有限公司，成立于 1958 年，现系全球无缝钢管行业生产机组最全、先进机型最多、产品规格最配套的企业。生产规模被美国《金属导报》排名全球第五；出口创汇率连续 10 多年保持国内同行首位；系国家高新技术企业，第一批通过国家知识产权管理体系认证；是钢铁行业第一批通过工信部《钢铁行业规范条件》审核的全国 45 家钢铁规范企业之一。员工共 5400 人，总资产 150 亿元。

衡钢具备年产 200 万吨钢管的能力，拥有铁、钢、管、深加工全流程的专业化生产工艺，现能生产直径 6—800mm、壁厚 1.5—120mm 的各类规格、品种的无缝钢管，打造了油气用管、压力容器用管、机械加工用管三大拳头产品系列和具有自主知识产权的 HS 产品系列，其中，油气用管主要为复杂地质环境的石油天然气开采提供产品和服务，产品通过了客户以及 ABS、CCS 等权威部门检验，获得国际著名油公司雪佛龙、道达尔、马士基等公司的充分肯定，是中石油、中石化、中海油的战略合作伙伴；电站用管实现了中国四大管道国产化。产品质量在国内外石油、石化、锅炉、发电、机械、煤炭、化工、核电等行业享有较高声誉。

衡钢一贯坚持深入推进结构调整，延伸产业链，积极转型升级，首个在湖南省由企业投资建设了钢管深加工聚集区，引进一批钢管深加工企业，该园区被工信部命名为国家新型工业化产业示范基地，钢管产业集群销售收入保持 100 亿元以上。

衡钢坚持绿色制造、智能制造、品质制造，走专业化发展道路，大力推进结构调整，不断提升核心竞争力，力争早日实现建成“世界一流专业化无缝钢管企业”的愿景目标。



# 技术特点

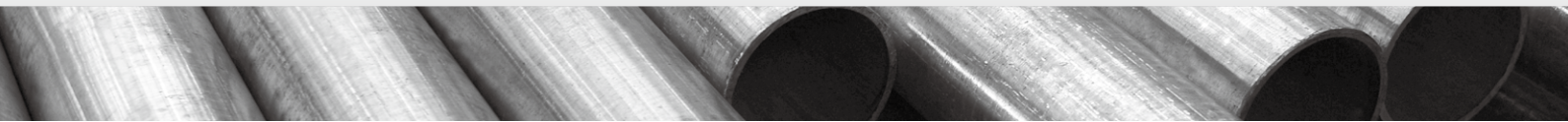
在当今工程机械用管领域，为了承受更高的载荷，减轻结构的自重，同时保证结构的安全，人们对于工程机械用管材料提出了更高的要求。衡钢开发了起重机臂架用管、旋挖钻杆用管、石油机械加工用管、耐磨管、低温用管、冷拔油缸用管和高强度油缸用管等系列工程机械用管，具有以下特点：

- (1) 强大的产品研发能力，能快速响应用户需求；
- (2) 生产工艺全流程，包含炼铁、炼钢、轧管、热处理和探伤等全部工序；
- (3) 规格组矩全覆盖，外径范围 42~760mm，壁厚范围 4~120mm；
- (4) 采用纯净钢冶炼技术，实现冶炼窄成分控制，钢水纯净度高；
- (5) 采用 PQF 连轧技术，钢管具有较高的尺寸精度；采用周期轧管技术，钢管具有锻轧特性，各向同性好；
- (6) 采用标准化和精细化控制技术，钢管内外表面质量良好；
- (7) 采用精密热处理技术，钢管性能均匀；
- (8) 强度高、低温韧性好、焊接性能优良。





# ●● 技术装备



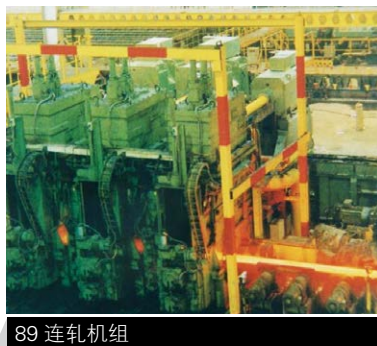
炼铁



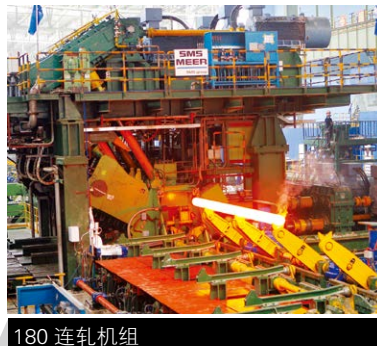
炼钢（大管坯）



炼钢（特大管坯）



89 连轧机组



180 连轧机组



219 阿塞尔机组



340 连轧机组



720 周轧机组



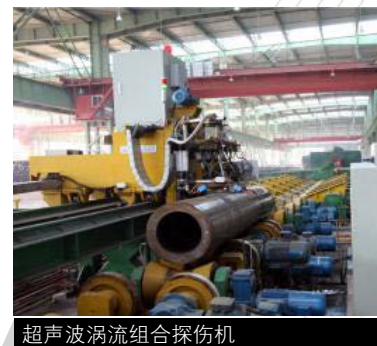
热处理炉（淬火）



热处理炉（回火）



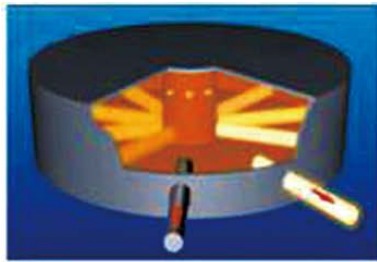
漏磁探伤机



超声波涡流组合探伤机



# 生产工艺流程



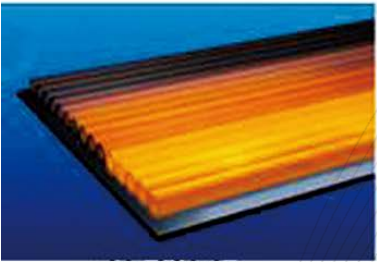
环形炉加热



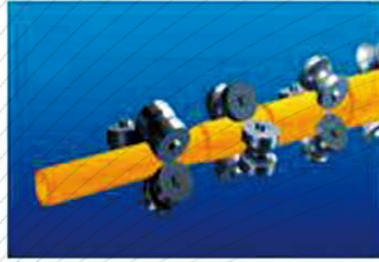
穿孔



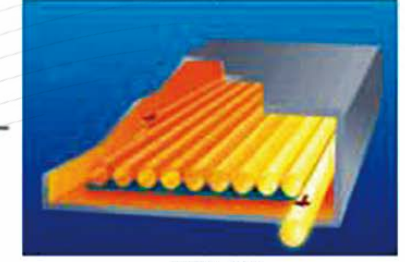
轧管



冷床冷却



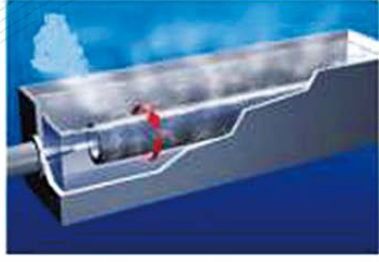
定径



再加热



矫直



热处理



无损检测

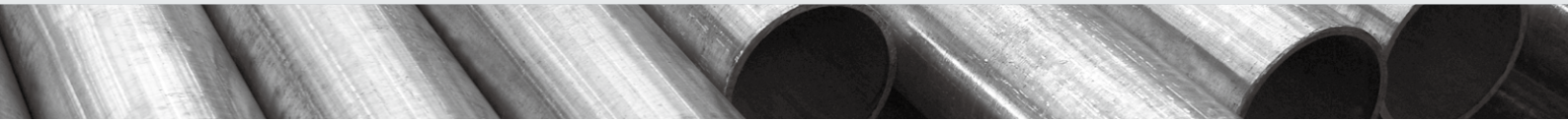


测长称重



水压试验

# ●● 产品规格



S D	4	6	8	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110	120
42	■	■															
51	■	■	■														
60	■	■	■	■													
73	■	■	■	■	■	■											
89	■	■	■	■	■	■											
114	■	■	■	■	■	■	■	■									
178	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
219		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
245		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
292			■	■	■	■	■	■	■	■	■						
325			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
340			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
377				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
406				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
457				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
508				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
559					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
610					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
660						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
711							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
760							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：经双方协商，也可提供其它规格。



## 产品特点

起重机臂架用管是起重机重要的承重部件。衡钢自主开发了 HSM450、HSM770、HSM890 和 HSM960 系列起重机臂架用管产品，并主持制定了 GB/T 30584-2014 国家标准。该品种具有高强度、卓越的低温韧性、尺寸精度高、表面质量好以及良好的可焊性等优点，产品达到了国际领先水平。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：GB/T 30584-2014 或技术协议

### 化学成份

表 1 化学成份要求 ( mass% )

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	W	Nb	Al
HSM450	≤ 0.20	0.10~0.50	1.20~1.70	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.20	—	—	—
HSM770	0.14~0.18	0.20~0.50	1.20~1.70	≤ 0.020	≤ 0.010	0.10~0.80	≤ 0.25	≤ 0.20	0.20~0.40	0.10~0.70	≤ 0.05	≤ 0.05
HSM890	0.14~0.18	0.20~0.50	1.20~1.50	≤ 0.020	≤ 0.010	0.40~0.90	≤ 0.25	≤ 0.20	0.30~0.70	0.40~0.80	0.010~0.050	0.010~0.030
HSM960	0.14~0.18	0.20~0.50	1.20~1.70	≤ 0.020	≤ 0.010	0.40~1.00	≤ 0.40	≤ 0.20	0.30~1.00	0.40~1.50	0.020~0.060	0.020~0.050

## 力学性能

表 2 力学性能

牌号	交货状态	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	冲击功	
					试验温度 (°C)	( $A_{kv}/J$ )
HSM450	正火或调质	560 ~ 720	$\geq 450$	$\geq 19$	-20	$\geq 27$
HSM770	调质	820 ~ 1000	$\geq 770$	$\geq 15$	-20	$\geq 55$
HSM890	调质	960 ~ 1100	$\geq 890$	$\geq 14$	-20	$\geq 45$
HSM960	调质	980 ~ 1150	$\geq 960$	$\geq 10$	-40	$\geq 27$

## 表面粗糙度

表面粗糙度不超过 Ra12.5。

## 焊后性能

表 3 接头拉伸性能

牌号	拉伸性能			
	HSM770	抗拉强度 (MPa)	898	918
断裂位置		焊缝	焊缝	热影响区
HSM890	抗拉强度 (MPa)	1008	1024	1018
	断裂位置	焊缝	焊缝	焊缝

表 4 夏比 V 型缺口冲击实验

牌 号	实验尺寸 10 × 10 × 55mm		试验温度 -40°C		
	位 置	冲击值 (J)		平均值 (J)	
HSM770	焊缝中心	98	102	89	96
	热影响区	167	124	135	142
HSM890	焊缝中心	59	55	55	56
	热影响区	90	86	88	88



## 应用领域

应用于履带式起重机、轮胎式起重机和港口起重机等设备的承重桁架。





## 产品特点

旋挖钻杆用管是旋挖钻机配套的消耗部件，衡钢具备全系列产品生产能力。产品表面质量好、尺寸精度高、强韧性和可焊性优良，完全可以媲美美国同类产品。

衡钢开发了拥有自主知识产权的 SY550、SY650 和 SY850 旋挖钻杆用管。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：GB/T 34109-2017 或相关技术协议

### 化学成分

表 5 化学成分 ( mass% )

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Ti	B	Nb
Q345B	0.13~ 0.20	0.25~ 0.50	1.20~ 1.50	≤ 0.025	≤ 0.025	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.10	≤ 0.20	—	≤ 0.07
27SiMn	0.24~ 0.32	1.1~ 1.4	1.1~ 1.4	≤ 0.025	≤ 0.015	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.20	—	—	—	—
30CrMo	0.26~ 0.34	0.15~ 0.40	0.50~ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.020	0.80~ 1.10	≤ 0.25	≤ 0.20	0.15~ 0.25	—	—	—
35CrMo	0.32~ 0.40	0.15~ 0.40	0.50~ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.020	0.80~ 1.10	≤ 0.25	≤ 0.20	0.15~ 0.25	—	—	—
42CrMo	0.38~ 0.45	0.15~ 0.40	0.50~ 0.80	≤ 0.025	≤ 0.020	0.90~ 1.20	≤ 0.25	≤ 0.20	0.15~ 0.25	—	—	—
SY550	0.23~ 0.33	0.15~ 0.40	1.25~ 1.65	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.15	—	—	—
SY650	0.25~ 0.35	0.15~ 0.40	1.25~ 1.65	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.15	—	—	—
SY850	0.21~ 0.30	0.15~ 0.40	0.30~ 1.15	≤ 0.025	≤ 0.020	0.50~ 0.90	≤ 0.25	≤ 0.20	0.15~ 0.25	—	—	—

## 力学性能

表 6 力学性能

牌号	交货状态	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	断面收缩率 (%)	冲击功	
						试验温度(°C)	(AKU/J)
不小于							
Q345B	热轧或正火	470	345	20	—	20	34
27SiMn	调质	980	835	12	40	20	39
30CrMo	调质	930	735	12	50	20	71
35CrMo	调质	980	835	12	45	20	63
42CrMo	调质	1080	930	12	45	20	63
SY550	调质	650	550	20	—	-20	34
SY650	调质	750	650	14	—	-20	40
SY850	调质	980	835	12	—	-20	63

## 大口径薄壁管尺寸精度

牌号	外径范围(mm)	壁厚范围(mm)	外径偏差(mm)	壁厚偏差(%)	每米弯曲度(mm/m)	全长弯曲度(%)
SY550	351~630	≤ 13	±0.7	±8	1.2	0.15

### 应用领域

应用于制造旋挖钻机使用的组合钻杆。





## 产品特点

石油机械加工用管是石油勘探、钻井、采油设备及配件和石油天然气集输成套所必需的材料。衡钢自主开发了55ksi-135ksi 钢级的石油机械加工用管，具备良好的强韧性匹配、全壁厚性能均匀、加工性能优良。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：API 5CT、ASTM A519、NACE MR0175、GB/T8162 或用户技术协议

### 化学成分

表 8 化学成分 ( mass% )

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Ti
55ksi	—	—	—	≤ 0.03	≤ 0.03	—	—	—	—	—	—	—
80ksi	≤ 0.43	≤ 0.45	≤ 1.9	≤ 0.03	≤ 0.03	≤ 0.35	≤ 0.25	—	—	—	—	—
95ksi	≤ 0.35	—	≤ 1.2	≤ 0.02	≤ 0.01	—	≤ 0.99	0.4 ~ 1.5	0.25 ~ 0.85	—	—	—
110ksi	—	—	—	≤ 0.03	≤ 0.03	—	—	—	—	—	—	—
125ksi	≤ 0.35	—	≤ 1.35	≤ 0.02	≤ 0.01	—	≤ 0.99	≤ 1.5	≤ 0.85	—	—	—
135ksi	0.2~0.35	0.15~0.35	0.4~1.0	≤ 0.02	≤ 0.01	≤ 0.35	≤ 0.5	0.4 ~ 1.5	0.35 ~ 0.85	≤ 0.2	—	—
4130	0.28~0.33	0.15~0.35	0.4~0.6	≤ 0.03	≤ 0.03	—	—	0.8~1.1	0.15~0.25	—	—	—
4140	0.38~0.43	0.15~0.35	0.75~1.0	≤ 0.03	≤ 0.03	—	—	0.8~1.1	0.15~0.25	—	—	—
42CrMo	0.38~0.45	0.17~0.37	0.5~0.8	≤ 0.03	≤ 0.03	—	—	0.9~1.2	0.15~0.25	—	—	—

备注：可按用户要求控制化学成分范围

## 力学性能

表 9 力学性能

钢级	钢管拉伸性能				冲击功	
	屈服强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	伸长率 (%)	硬度	试验温度 (°C)	
					(AKV/J)	
55ksi	379 ~ 552	≥ 655	≥ 16	—	常温	≥ 30
80ksi	552 ~ 655	≥ 655	≥ 16	≤ 23HRC	0	≥ 100
95ksi	655 ~ 758	≥ 724	≥ 15	≤ 25.4HRC	0	≥ 90
110ksi	758 ~ 965	≥ 862	≥ 13	28 ~ 34 HRC	0	≥ 70
125ksi	862 ~ 1034	≥ 931	≥ 12	28 ~ 36 HRC	0	≥ 50
135ksi	931 ~ 1068	≥ 931	≥ 12	28 ~ 38 HRC	0	≥ 40

备注：1、4130、4140、42CrMo 钢级的性能要求需双方协商  
2、可按用户要求提供相应性能要求的钢管

## 应用领域

应用于井下动力钻具、悬挂封隔系统以及井口系统装置等油服类产品。





## 产品特点

尺寸精度高，淬透层可控性好，能满足用户轻量化设计要求，并形成了完整的耐磨管产品系列。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：GB/T8162-2008、GB/T33966-2017、GB/T8163-2008 或技术协议。

### 化学成分

表 10 化学成分 (mass%)

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Nb	V	Ti	其它
45Mn2	0.42~0.49	0.17~0.37	1.40~1.80	≤0.025	≤0.015	≤0.30	≤0.10	≤0.30	—	—	—	Cu ≤ 0.25%
HS-1	0.45~0.55	0.20~0.35	1.45~1.65	≤0.025	≤0.015	0.2~0.3	≤0.10	≤0.20	≤0.02	≤0.05	—	Cu ≤ 0.20%, Al 0.015%~0.05%
65Mn	0.62~0.7	0.17~0.37	0.9~1.2	≤0.025	≤0.025	≤0.25	—	≤0.30	—	—	—	Cu ≤ 0.25%
H65	0.62~0.67	0.17~0.37	0.9~1.2	≤0.018	≤0.01	0.3~0.4	—	—	—	0.2~0.4	—	Als ≥ 0.015
NM50	0.42~0.49	0.17~0.37	1.4~1.8	≤0.025	≤0.025	—	—	—	—	—	—	Cu ≤ 0.20%
NM55	0.52~0.60	0.17~0.37	0.6~1.0	≤0.025	≤0.025	—	—	—	—	—	—	Cu ≤ 0.20%
NM60	0.62~0.7	0.17~0.37	0.9~1.2	≤0.025	≤0.025	—	—	—	—	—	—	Cu ≤ 0.20%
NM62	0.55~0.63	0.17~0.37	1.1~1.5	≤0.025	≤0.025	—	—	—	—	—	—	Cu ≤ 0.20%

## 性能要求

表 11 力学性能

牌号	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	硬度 (HRC)
45Mn2	—	—	—	热轧交货, 热处理后 HRC $\geq 50$
HS-1	—	—	—	热轧交货, 热处理后 HRC $\geq 55$
65Mn	—	—	—	热轧交货, 热处理后 HRC $\geq 58$
H65	—	—	—	热轧交货, 热处理后 HRC $\geq 60$
NM50	$\geq 420$	$\geq 750$	$\geq 14\%$	热处理后 HRC $\geq 50$
NM55	$\geq 450$	$\geq 780$	$\geq 13\%$	热处理后 HRC $\geq 55$
NM60	$\geq 530$	$\geq 880$	$\geq 12\%$	热处理后 HRC $\geq 60$
NM62	$\geq 550$	$\geq 900$	$\geq 12\%$	热处理后 HRC $\geq 62$

## 应用领域

广泛应用于工程机械领域, 借助传送介质 (如液体或气体) 输送固体物料 (如泥浆、煤、矿石、砂、水泥等)。





## 产品特点

Gr3 (06Ni3MoDG)、Gr6、Gr8 (06Ni9DG) 低温用钢管强度高、低温韧性好、焊接性能优良，与奥氏体不锈钢相比具有明显的成本优势。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：ASTM A333 低温用无缝和焊接公称钢管标准、GB/T 18984 低温管道用无缝钢管或技术协议

### 化学成分

表 12 化学成分 (mass%)

牌号	C	Mn	P	S	Si	Ni
Gr3	≤ 0.19	0.31~0.64	≤ 0.025	≤ 0.025	0.18~0.37	3.18~3.82
Gr6	≤ 0.30	0.29~1.06	≤ 0.025	≤ 0.025	≥ 0.10	—
Gr8	≤ 0.13	≤ 0.90	≤ 0.025	≤ 0.025	0.13~0.32	8.40~9.60

### 性能要求

表 13 力学性能

牌号	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	冲击功	
				试验温度 (°C)	(AKV/J)
Gr3	≥ 450	≥ 240	≥ 22	-100	≥ 18
Gr6	≥ 415	≥ 240	≥ 22	-45	≥ 18
Gr8	≥ 690	≥ 515	≥ 16	-196	≥ 60[1]

[1] 侧向膨胀值 ≥ 0.38mm

Gr8 可按照 NACE MR0175 满足 HRC ≤ 22。  
Gr8 可满足 SSC 酸性要求。

## 应用领域

应用于液化天然气的储藏、运输、干冰的存储等，还可制作成方管应用于低温罐支架。



## 与不锈钢管对标

Gr8( 06Ni9DG )与奥氏体不锈钢相比，具有强度更高、成本更低和互焊性更好的优势。

表 14 低温用材料特性对比

牌 号	用 途	使用特点
Gr3 ( 3.5%Ni )	二氧化碳或乙烷液态气体的存储和运输。	最低使用温度为 -100℃。
Gr6	低温压力容器管道及低温热交换器管道	最低使用温度为 -45℃。
Gr8 ( 9%Ni )	9Ni 钢用于液态天然气的存储和运输。( Gr8 ) 管材可用于特殊情况下船用干冰的存储。	最低使用温度为 -195℃
奥氏体不锈钢	用于液氮甚至更低温度的液态气体的存储和运输。	强度偏低、成本高
镍基合金	用于液态氢气的存储和运输。	成本非常高
铝合金	用于液态氢气的存储和运输。	强度低、焊接过程中容易变形

表 15 Gr8 与 18-8 型不锈钢 ( 1Cr18Ni9Ti ) 对比

牌号对比	主要成分差别		主要性能差别		成本	与 9Ni 钢板互焊性
	Cr	Ni	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)		
18-8 型 不锈钢	18%	9%	520	203	高	一般
Gr8 低温钢	0	9%	690	515	低	优良

## 冷拔油缸用管

## 产品特点

钢的纯净度高、几何尺寸优良、加工特性良好。

## 标准及牌号

## 采用标准

技术标准：GB/T699-1999、GB/T3077-2015、EN10210、EN10297

GB/T8162-2008、Q/OHAD032-2013 或技术协议。

## 化学成分

表 16 化学成分 ( mass% )

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Ti	Al
20	0.18~ 0.23	0.17~ 0.35	0.35~ 0.60	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.10	≤ 0.05	—	—	—
45	0.43~ 0.48	0.17~ 0.35	0.50~ 0.80	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	—	—	—
Q345B	0.13~ 0.18	0.25~ 0.45	1.20~ 1.50	≤ 0.030	≤ 0.025	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.10	≤ 0.15	≤ 0.07	≤ 0.20	—
Q345D	0.14~ 0.18	0.25~ 0.45	1.35~ 1.50	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.10	≤ 0.15	≤ 0.07	≤ 0.20	0.020~ 0.050
25Mn	0.23~ 0.28	0.17~ 0.35	0.70~ 0.90	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.25	—	—	—	—	—
E355	0.15~ 0.20	0.30~ 0.50	1.35~ 1.55	≤ 0.025	≤ 0.025	≤ 0.20	≤ 0.25	0.25 ≤	≤ 0.10	≤ 0.10	—	—	0.020~ 0.050
27SiMn	0.28~ 0.32	1.25~ 1.40	1.25~ 1.40	≤ 0.035	≤ 0.035	≤ 0.20	≤ 0.20	0.20~ 0.30	≤ 0.10	≤ 0.08	—	—	0.010~ 0.040
E470/ 20MnV6	0.18~ 0.22	0.20~ 0.40	1.50~ 1.65	≤ 0.020	≤ 0.020	≤ 0.20	≤ 0.20	0.20~ 0.30	≤ 0.10	0.11~ 0.15	—	—	0.010~ 0.045



## 力学性能

表 17 力学性能

序号	牌号	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	冲击功	
					试验温度 (°C)	(AKV/J)
不小于						
1	20	410	245	25	-	-
2	45	600	355	16	20°C	39
3	Q345B	470~630	345	20	20°C	34
4	Q345D	470~630	345	21	-20°C	34
5	25Mn	490	295	22	20°C	71
6	E355	490~650	355	21	-20°C	27
7	27SiMn	980	835	12	20°C	39
8	E470/ 20MnV6	650	470	17	-20°C	27

## 应用领域

应用于制造车辆、工程机械、起重运输机械、矿山机械及其它机械的液压传动设备，如液压和气动钢筒、液压支柱、抽油泵筒等。



# 高强度油缸用管

## 产品特点

高强度油缸用管强度高、低温韧性好、焊接性能优良。S700 和 S890 高强度油缸用管淬透性良好、热处理后性能均匀，特别适用于制造大口径中厚壁高强度油缸。

## 标准及牌号

### 采用标准

技术标准：GB/T 8162-2008、GB/T 17396-2009 或技术协议

### 化学成份

表 18 化学成分 (mass%)

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Ti	B	Nb
27SiMn	0.24~ 0.32	1.1~ 1.4	1.1~ 1.4	≤ 0.020	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.20	—	—	—	—
30CrMnSiA	0.28 0.34	0.90 1.20	0.80 1.10	≤ 0.020	≤ 0.010	0.80 1.10	≤ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.06
30CrMoA	0.26~ 0.33	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	≤ 0.020	≤ 0.010	0.80 1.10	≤ 0.30	≤ 0.25	0.15~ 0.25	—	—	—
20MnTiB	0.17~ 0.24	0.17~ 0.37	1.3~ 1.60	≤ 0.020	≤ 0.010	≤ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.25	≤ 0.10	0.04~ 0.10	0.0008~ 0.0035	—
S700	0.20~ 0.30	0.20~ 0.60	0.70~ 1.80	≤ 0.020	≤ 0.010	≤ 0.50	—	≤ 0.25	—	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10
S890	0.10~ 0.20	0.20~ 0.60	0.70~ 1.50	≤ 0.020	≤ 0.010	0.40~ 1.2	1.0~ 2.0	≤ 0.20	0.3~ 0.7	—	—	—

### 力学性能

表 19 力学性能

牌号	交货状态	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率 (%)	断面收缩率 (%)	冲击功	
						试验温度 (°C)	(AKV/J)
不小于							
27SiMn	调质	980	835	12	40	20	39
30CrMnSiA	调质	1080	835	10	35		39
30CrMoA	调质	930	735	12	50		71
20MnTiB	调质	1050	930	10	45		50
S700	调质	750	650	14	40		47
S890	调质	810	700	14	35		100

## S890 横向性能, 各向同性好

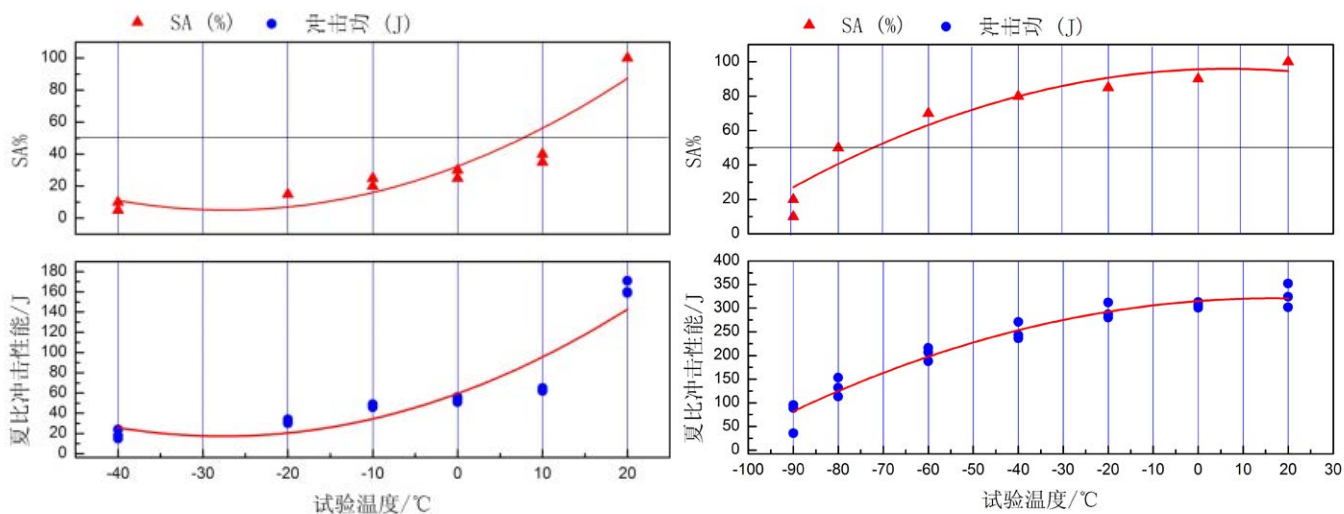
表 20 S890 纵横向力学性能对比

S890	拉伸性能			冲击功	
	屈服强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	伸长率 (%)	试验温度 (°C)	(AKV/J)
纵向	808~879	882~950	18~28	-40	185~260
横向	802~872	875~942	17~26	-40	178~250

自主开发的 S890 钢具有优良的韧脆转变温度, 与 20MnTiB 相比, 其韧脆转变温度从 10°C 降至 -50°C。

20MnTiB 韧脆转变温度

S890 韧脆转变温度



## 焊接特性

### 焊接工艺

表 21 S890 焊接工艺

S890 可采用手工或自动焊接工艺进行焊接。焊接工艺参数要求如下:		
预热温度 (°C)	层间温度 (°C)	最高热输入量 (kJ/cm)
≥ 150	150~230	28
可采用手动、半自动、机械和全自动焊接方法, 除非应用的规范中有所规定或者由于焊接结构的形式以及焊接环境的影响未产生残余应力, 否则通常应进行焊后应力消除, 通用办法为焊后保温。 应采用与材料性能相匹配的焊材, 最好的操作方法是多道填充法。		

表 22 焊接工艺规范

牌号	母管规格	坡口类型	焊接方法	焊丝	预热温度	热输入量	层间温度
S890	Φ324mm ×64mm	单面焊缝 (坡口角度 40 度)	手工	LB-52U TENA CITO 80CL Φ3.2mm	150°C	20 KJ/cm	<230°C

### 焊后性能数据

表 23 接头拉伸

抗拉强度 (MPa)	854	881	841	859
断裂位置	焊缝	焊缝	焊缝	母材



表 24 夏比 V 型缺口冲击实验

夏比 V 型缺口冲击实验				
实验尺寸 (10 × 10 × 55mm)		实验温度 (-20℃)		
位置	冲击值 (J)			平均值 (J)
焊缝中心	71	62	56	63
熔合线	77	96	94	89
热影响区 1	127	96	167	130
热影响区 2	114	102	201	139
热影响区 3	173	134	206	171

表 25 硬度检测

材质	焊缝金属	熔合线	影响区	母材
S890	222 HV	234 HV	227 HV	235 HV

### 应用领域

应用于采煤面液压支架、液压油缸、工程机械、船闸起闭机和海洋平台等。



## 中国专业化无缝钢管企业



### 衡阳华菱钢管有限公司

地 址：湖南省衡阳市大栗新村 10 号  
邮 编：421001  
电 话：0086-0734-8873860 8873883  
网 址：<http://www.hysteeltube.com>  
邮 箱：[hsiec@hysteeltube.com](mailto:hsiec@hysteeltube.com)