



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۰۰۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی-بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

CRAFTED FOR EXCELLENCE



VAHID
تجهیزات پرودنی
وحید

www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

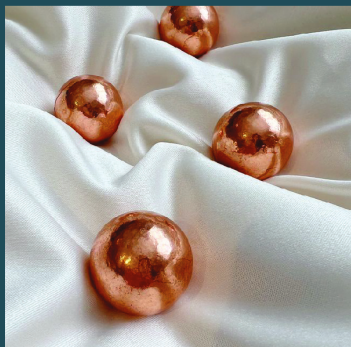
02 / 06 / 10 / 14
معرفی / خط تولید / مشخصات فنی / خط تولید



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۰۵۰۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۳۸۵۴۶۸۱۳
خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

فهرست



تغییرات آب و هوایی و در نتیجه تغییرات اکوسیستمی، سبب جهت‌گیری سیاست‌های جهانی به سمت کربن‌زدایی و انرژی سبز شده است. در این راستا تقاضای روز افزون استفاده از فلز مس در ماشین‌های الکتریکی، زیرساخت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، زیرساخت حمل و نقل سریع، سیستم‌های خنک‌کننده مراکز پردازش داده و ... نقش این فلز را بیش از پیش برجسته می‌سازد. به‌طوری‌که کمیسیون اروپا در برنامه مواد خام استراتژیک^۱، این فلز را جزو مواد خام استراتژیک طبقه‌بندی نموده است. کشور ایران نیز می‌تواند با داشتن حدود ۳ تا ۴ درصد ذخایر معدنی بزرگ و غنی از مس، و نیز صنایع تولیدی بالا و پایین دستی نقش بسزایی در دستیابی به این چشم انداز ایفا نماید. شرکت ASTERIA نیز به نوبه خود و در راستای رسالت جهانی، ملی و استراتژی سازمانی خود جهت جلوگیری از خام فروشی این فلز ارزشمند اقدام به راه‌اندازی کارخانه لوله مسی نموده است.

1- Critical Raw Materials Act (CRMA)

VAHID
تجهیزات پرودشی
وحید

www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ چرا لولهٔ مسی ASTERIA؟

شرکت ASTERIA خط تولید لوله مسی خود را به روش CAST & ROLL و با ظرفیت نامی سالیانه ۳۰۰۰۰ تن جهت برطرف کردن نیاز بازار داخلی و صادراتی راهاندازی نموده است. این شرکت در نظر دارد در آیندهٔ نزدیک برای تکمیل سبد محصولات خود فاز توسعه‌ای تولید لوله‌های عایق‌دار و همچنین انواع اتصالات مسی را آغاز نماید.

سببی متنوع از انواع محصولات، کیفیت محصولات تولید شده، کاهش هزینه‌های تولید و در نتیجه بهای تمام شدهٔ محصولات، کاهش زمان تولید (به‌ویژه در فرایند تولید لوله داخل شیاردار)، دسترسی آسان و متنوع به شاهراه‌های مواصلاتی به دلیل نزدیکی به پایتخت، به همراه دسترسی به حمل و نقل ارزان و متنوع، لوله مسی ASTERIA را بعنوان گزینه‌ای ایده‌آل برای کاربرد در صنایع تهویه مطبوع، صنایع سرمایشی-گرمایشی، صنعت ساختمان، لوازم خانگی، تجهیزات بیمارستانی، و سایر کاربردها مطرح نموده است.

/ کارخانهٔ تولید لوله مسی

کارخانهٔ لوله مسی ASTERIA در زمینی به مساحت ۹ هکتار و زیربنای ۷۵۰۰ متر در شهرک صنعتی محمودآباد قم ساخته شده است.



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ چرا لولهٔ مسی؟

- فلز مس بارها و بارها بدون افت کیفیت قابل بازیافت است و پس از آهن و آلومینیوم سومین فلز بازیافتی در دنیاست.
- خواص آنتی باکتریال عالی مس از رشد قارچ‌ها و باکتری در داخل لوله پیشگیری می‌کند. تعداد میکرو ارگانیسم‌های مضر در آب آشامیدنی را کاهش می‌دهد، بدون آنکه در تماس با آب مزهٔ آن را تغییر دهد.
- به سبب هدایت حرارتی بالا موجب کاهش مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایشی-گرمایشی می‌شود.
- مقاومت عالی در برابر عوامل خوردنده از قبیل HFOS، HFCS، خنک‌کننده‌های طبیعی مانند (R- 600، R- 744)، R1234-ze، R1234-yf، R- 407C، R- 134A، R- 32، R- 410A و تردی هیدروژنی، طول عمر بالای لوله را تضمین کرده و موجب کاهش زمان و هزینه‌های نگهداری سازه می‌شود.
- قابلیت خم‌کاری و شکل‌پذیری در دمای محیط، طیف گسترده‌ای از انواع اتصالات مسی را به وجود آورده است که سبب تسهیل فرآیند لوله‌کشی می‌شود. همچنین به وسیلهٔ لحیم‌کاری و جوشکاری نیز می‌توان اتصالی قوی و نشت‌ناپذیر را ایجاد نمود.
- لولهٔ مسی قابل اشتعال نبوده و در آتش از خود گازهای سمی متصاعد نمی‌کند. بلکه مانع از انتشار آتش شده و در نتیجه انتخابی مناسب جهت لوله‌کشی‌های داخل زمین، دیوارها و سقف می‌باشد.
- به دلیل ضریب انبساط حرارتی پایین، ضریب ایمنی کار با لولهٔ مسی بالاست.
- صافی سطح داخلی لوله و کم بودن ضریب اصطکاک، جریان مناسب سیال در داخل آن‌ها را حتی در اقطار پایین تضمین می‌کند.
- تغییرات دمای کاری، تغییر محسوس بر خواص مکانیکی لوله‌های مسی ایجاد نمی‌کند.
- در مقابل تابش مستقیم نور خورشید و اشعهٔ ماورای بنفش به مرور زمان ثرد و شکننده نخواهد شد.

/ کشش اولیه (Drawing)

موارد تاثیرگذار در بخش کشش شامل کیفیت لوله ورودی، نوع دستگاه کشش، ابزارآلات کشش و روند کاهش قطر و ضخامت برای رسیدن به محصول نهایی می‌باشد. قطر و ضخامت محصول تولیدی در مرحله قبل، براساس طراحی فرآیند محصول در دو مرحله تا ابعاد OD32 / TH1.65 میلی‌متر کاهش می‌یابد.

/ کشش دورانی (Spinner Block)

جهت ساین نمودن نهایی، لوله‌های کشیده شده در مرحله قبل به ۵ دستگاه اسپینر بلاک منتقل می‌شوند. تفاوت این دستگاه با دستگاه کشش اولیه در سهولت تعداد دفعات کشش بوده و توانایی تولید لوله‌هایی با حداقل قطر ۴ و ضخامت ۰٫۳ میلی‌متر را دارا می‌باشد.

/ ترازپیچ کوئل (Double Head Level Winder)

پس از ساین نمودن لوله، لوله‌هایی که بایستی به شکل کوئل به بازار عرضه شوند به این ماشین منتقل می‌شوند. از آنجایی‌که کنترل کیفیت کوئل‌ها با وزن بالا به‌صورت مخرب امکان‌پذیر نمی‌باشد، تمام لوله‌ها از دستگاه ادی گارنت عبور کرده و بازرسی می‌شود. بازرسی لوله توسط دو دستگاه Defectomat (شناساگر عیوب نقطه‌ای) و Rotating (شناساگر عیوب خطی) انجام می‌گیرد. محل‌های محتمل برای وجود عیب ظاهری توسط دستگاه با رنگ مشکی علامت‌گذاری شده تا در صورت نیاز توسط مشتری جدا شوند. تعداد این عیوب طبق استاندارد کنترل گردیده و سپس لوله به‌صورت کوئل‌های ۱۰۰-۳۰۰ کیلوگرمی پیچیده می‌شود.

/ دستگاه تولید شاخه و کلاف (Finishing)

در این دستگاه لوله‌های خروجی از دستگاه کشش دورانی با توجه به سفارش مشتری، به شاخه و یا پن‌کیک با ابعاد مختلف تبدیل می‌گردند.



/ فرایند تولید لوله مسی

این کارخانه شامل ۱۴ بخش اصلی: ذوب، ریخته‌گری شاه لوله، پوسته‌برداری، نورد سیاره‌ای، کشش های اولیه و دورانی، ترازپیچ، آنیل میانی، شیرزنی، فینیشینگ، آنیل نهایی، کنترل کیفی محصول و بسته‌بندی می‌باشد.

/ ذوب و ریخته‌گری (Melting&Casting)

این کارخانه دارای دو کوره ذوب با ظرفیت ۱۲۰ تن ذوب‌دهی روزانه و یک کوره نگهدارنده ۱۳ تنی می‌باشد. در این مرحله، در ابتدا کاتد درجه یک منطقه با استاندارد EN 1978 / ASTM B115، ذوب شده با آمیزان مس - فسفر آلیاژسازی شده و سپس به کوره القایی نگهدارنده منتقل می‌شود. پس از کنترل پارامترهای کیفی مذاب، ۴ خط ریخته‌گری مادر تیوب (اولیه) به‌صورت همزمان تغذیه می‌گردند. این شاه‌لوله‌ها با ابعاد L25000 / TH25 / OD92 میلی‌متر و وزن تقریبی ۱ تن به‌صورت پیوسته و افقی ریخته‌گری شده و سپس به سبدهای مخصوص منتقل می‌گردند.

/ پوسته‌برداری (Surface Milling)

براده‌برداری سطحی به عمق حدود ۰٫۴ تا ۱ میلی‌متر به‌منظور ایجاد سطحی براق، عاری از اکسید و عیوب احتمالی انجمادی سطحی انجام می‌پذیرد.

/ نورد سیاره‌ای (PSW)

سطح صیقلی و تغییرات متالورژیکی در دانه‌بندی ناشی از فرایند شکل‌دهی گرم موجب دیرتر اکسیدشدن سطح لوله، مقاومت بیشتر به خستگی و خوردگی سطحی می‌شود. همچنین این سطح خارجی هموار، جایگذاری لوله‌ها جهت ساخت تاسیسات ورودی توسط اپراتور را تسهیل نموده و در حین فرایند اکسپند طولی سیلان لوله‌های به‌کارگیری شده مشابه خواهد بود. خروجی این دستگاه لوله‌هایی با ابعاد OD52 / TH2.5 میلی‌متر خواهد بود.

COPPER INDUSTRIES



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۰۵۱۷۳۲ - ۰۵۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ کنترل کیفیت و آزمایشگاه (QC & LAB)

کنترل کیفیت کارخانهٔ لوله مسی ASTERIA به‌صورت یک واحد مستقل در جهت کنترل مواد خام ورودی، محصولات میانی و نهایی عمل می‌نماید. استراتژی کنترل کیفیت مبتنی بر چرخهٔ PDCA و بهبود مستمر کیفیت محصولات و فرایند تولید تدوین گردیده که با استقرار تفکر TQM^۱ با آموزش و مشارکت جمعی کارکنان، کیفیت را اولویت اصلی کارخانه قرار داده است. این آزمایشگاه با در اختیار داشتن تجهیزات دقیق آزمایشگاهی، محصولات تولیدی خود را با بالاترین سطح کیفی و مطابق با استانداردهای ملی و بین‌المللی بروز دنیا (ASTM، EN، DIN، BS، IIS) بررسی نموده و پس از تایید به دست مشتریان خود می‌رساند.

تعدادی از آزمون‌های متداول این مجموعه عبارتند از:

● آنالیز شیمیایی

آنالیز عنصری کاتد ورودی و لولهٔ تولید شده به‌ویژه عناصر فسفر و هیدروژن به‌وسیلهٔ دستگاه کوانتومتر OBLF اندازه‌گیری می‌شود.

● آزمون جریان گردابی (Eddy Current)

این آزمون به‌منظور عدم عبور محصول غیریکتواخت و معیوب (دارای حفره یا خراش) و حصول اطمینان از سالم بودن لوله‌ها انجام می‌شود؛ بطوری‌که تمام طول لوله‌ها حین تولید و به صورت صد در صدی از داخل دستگاه ادی کارنت عبور کرده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. مکان‌هایی که دارای عیوب احتمالی هستند با جوهر مشک‌ی مشخص می‌گردد. (۱) دستگاه تست جریان گردابی Defectomat که غیر یکتواختی‌ها، عیوب نقطه‌ای و حفره‌ها را شناسایی می‌کند. (۲) دستگاه تست جریان گردابی Rotating که غیر یکتواختی‌ها، عیوب خطی و طولی را شناسایی می‌کند.

● آزمون کشش: به‌منظور تعیین قابلیت ازدیاد طول و همچنین استحکام محصولات.

● آزمون سختی سنجی: توسط دستگاه‌های سختی سنجی ویکرز و راکول.

/ کوره آنیل افقی برای شاخه

این کورهٔ استوانه‌ای شکل با قطر ۶۶۰ و طول ۶۲۰۰ میلی‌متر، دارای ۳ زون عملیاتی حرارتی و ظرفیتی حدود ۱۵۰ شاخه می‌باشد.

/ آنیل میانی (In-line Annealing)

به‌دلیل انجام فرآیند کشش لوله در حالت سرد، تنش‌های پسماند در لوله ایجاد می‌شود. بنابراین به‌منظور آزادسازی این تنش‌ها، لوله‌های کشیده شده از داخل کورهٔ آنیل عبور داده شده تا تنش‌های آن آزاد و ساختار متالورژیکی اصلاح گردد.

/ شیارزنی (Inner Groove Shaping Machine)

ایجاد شیارهای دوار بر سطح داخلی لوله موجبات افزایش سطح مؤثر، ایجاد جریان گردابی در سیال خنک‌کننده، همچنین توزیع یکسان آن در فضای داخلی لوله و در نتیجه افزایش هدایت حرارتی لوله‌ها را فراهم می‌آورد. افزایش ضریب هدایت حرارتی این لوله‌ها ۱/۸ تا ۲ برابر لوله‌های ساده و بدون شیار است. مزایای عمدهٔ کاربرد این محصولات عبارتند از:

- افزایش بازده سیستم
- کاهش مصرف انرژی
- کاهش مواد اولیهٔ مصرفی جهت ساخت تاسیسات
- کاهش مصرف گاز خنک‌کننده
- کاهش فضای فیزیکی اشغال شدهٔ تاسیسات

/ آنیل نهایی

در این مرحله لوله‌های کوپل و پن‌کپ به منظور بازیابی خواص مکانیکی محصولات مانند قابلیت سردکاری، قابلیت ماشین‌کاری و همچنین ایجاد سطحی براق، در کورهٔ آنیلینگ نهایی تا دمای مناسب گرم شده، در آن دما نگهداری شده و سرانجام با سرعت مناسب تا دمای محیط خنک می‌شود. در این کوره با خارج‌کردن گاز اکسیژن و دمیدن گاز نیتروژن خالص از اکسید شدن سطح مس جلوگیری می‌شود.

● **آزمون متالوگرافی و تعیین اندازه دانه:** توسط میکروسکوپ نوری.

● **کنترل ابعادی:** به منظور کنترل دقت ابعادی و مطابقت داشتن با تولرانس‌های مجاز مندرج در استانداردها. اندازه‌گیری ابعادی (قطر و ضخامت لوله ساده، همچنین قطر، ضخامت، زاویه و عمق شیار در لوله داخل شیاردار) به وسیله میکرومترهای قطرسنج و ضخامت‌سنج و میکروسکوپ انجام می‌شود.

● **آزمون سنجش آلودگی:** آلودگی‌های سطحی لوله (روغن و براده) توسط دستگاه التراسونیک بررسی می‌شود. نمود چربی سطحی در ساخت تجهیزات بیمارستانی و براده / پلیسه در سیستم تهویه مطبوع و سرمایه‌ی-گرمایشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

● **آزمون‌های خم‌کاری (Bending)، انبساط (Expanding)، فشار هیدرواستاتیکی و پنوماتیکی:** بررسی قابلیت خم‌کاری، منبسط‌شدن و بررسی قابلیت تحمل فشارهای هیدرواستاتیکی و پنوماتیکی به منظور برآوردن نیاز مشتری بر روی محصول انجام می‌شود.

● **آزمون رطوبت‌سنجی:** جهت تعیین میزان رطوبت چوب پالت بسته‌بندی.

/ بسته‌بندی

در نهایت پس از تایید QC، لوله‌های تولیدی براساس سفارش مشتریان به ۳ شکل کوپل (LWC)، کلاف (Pancake) و شاخه (Straight) با حساسیت بالا بسته‌بندی و به بازار مصرف عرضه می‌گردد تا مصارف زیر را پوشش دهد:

- سیستم‌های توزیع آب و گاز طبیعی
- سیستم‌های زهکشی و هواکش
- سیستم‌های تهویه مطبوع و تبرید
- سیستم‌های پمپ زمینی گرمایی
- سیستم‌های گرمایش از کف و گرمایش خورشیدی
- سیستم‌های اسپرینکلر آتش نشانی
- میدل‌های حرارتی

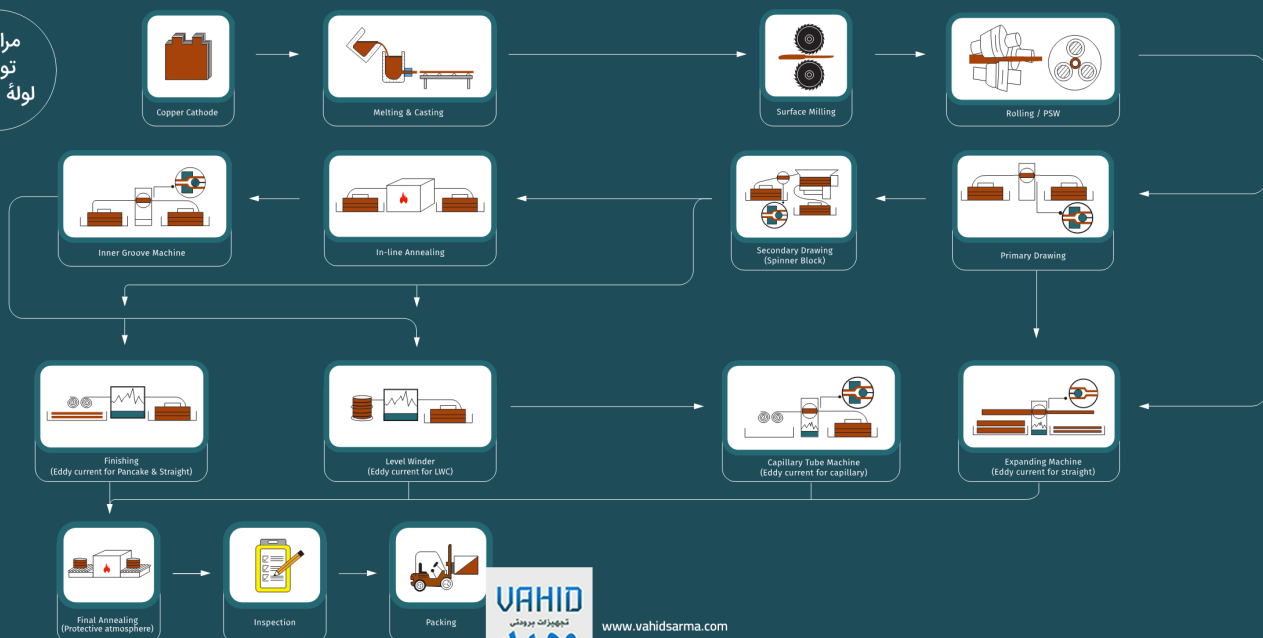


www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۵۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

مراحل
تولید
لوله مسی



VAHID
تجهیزات پرودنی
و حید

www.vahidsarma.com

۰۵۳۸۵۴۶۸۱۳ - ۰۹۱۵۰۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ خواص مکانیکی

استاندارد	شماره	حالت آویل (Temper)	استحکام کششی Mpa	حدافیل استحکام کششی Mpa	حدافیل ازدیاد طول نسبی %	اندازه دانه μm	سختی			
							راکول	مقیاس	مقدار	ویکبر (HV)
ASTM	B75 B88 B111 B280	O60	خیلی نرم	62 min	205	40	40 min	—	60 max	—
		OS0	نرم	62 min	205	40	15-40	15T	50 max	from 0.381 to 0.889
		H58	سخت	205 min	250	—	—	F	65 max	from 0.889 and more
		H80	خیلی سخت	275	310	—	—	F	55 max	from 0.381 to 0.889
		Y035	خیلی نرم	35-80	210	40	30-60	All	30T	from 0.508 to 6.35
EN	12735 - 1 & 2 1057	R220 / Y040	نرم	40-90	220	40	15-40	—	—	—
		R250	نیمه سخت	—	250	30a 20b	—	—	—	—
		R290	سخت	—	290	3	—	—	—	—
		O	نرم	—	205	40	25-60	69 max	0.25<ts30	15T
JIS	H2300	OL	خیلی نرم	—	205	40	40 max	73 max	0.25<ts30	15T
		1/2 H	نیمه سخت	—	245-325	—	—	70-110	0.25<ts25	30T
		H	سخت	—	315	—	—	100 min	0.25<ts3	30T

a زمانی که قطر نامی لوله کوچکتر - مساوی با ۶۶/۷ میلی‌متر باشد؛ و یا ضخامت نامی کوچکتر از ۱ میلی‌متر باشد یا < ۲۴ (ضخامت نامی)

که قطر نامی لوله بزرگتر از ۶۶/۷ میلی‌متر باشد؛ یا ضخامت نامی بزرگتر - مساوی با ۱ میلی‌متر و همچنین > ۲۴ (ضخامت نامی)

VAHID
تجهیزات پرفوشنی
و حید

www.vahidsarma.com

تهران - خیابان ولیعصر - پلاک ۱۵۱ - واحد ۱۵۱

تهران - خیابان ولیعصر - پلاک ۱۵۱ - واحد ۱۵۱

/ ترکیب شیمیایی

آلیاژ DHP حاوی ppm ۱۵۰۰-۴۰۰۰ (۰/۱۵-۰/۴۰ درصد وزنی) فسفر می‌باشد. فسفر عنصری اکسیژن‌زدا بوده و موجب افزایش سیالیت مذاب و در نتیجه چوشکاری مناسب می‌شود.

آلیاژ	نام‌گذاری	ASTM B5	GIS H3300	DIN 1708	B5 2870	EN 12735-1	NF A 51-050
DHP	Deoxidized High Phosphorous	C12200	C1220	SF-Cu (2.0090)	C106	Cu-DHP (CW024A)	Cu-b1



قطر خارجی نامی (in)	قطر خارجی نامی (mm)	قطر داخلی واقعی (in)	قطر داخلی واقعی (mm)	تیپ K		تیپ L		تیپ M	
				سبب		آبی		قرمز	
				ضخامت		ضخامت		ضخامت	
				(in)	(mm)				
1/4	6.35	3/8	9.52	0.035	0.9	0.030	0.75	—	—
3/8	9.52	1/2	12.7	0.049	1.24	0.035	0.9	0.025	0.63
1/2	12.7	5/8	15.87	0.049	1.24	0.040	1	0.028	0.7
5/8	15.87	3/4	19.05	0.049	1.24	0.042	1.07	—	—
3/4	19.05	7/8	22.22	0.065	1.65	0.045	1.14	0.032	0.8
1	25.4	1 1/8	28.57	0.065	1.65	0.050	1.27	0.035	0.9
1 1/4	32.54	1 3/8	35	0.065	1.65	0.055	1.42	0.042	1.07
1 1/2	38.1	1 5/8	41.27	0.072	1.83	0.060	1.52	0.049	1.24
2	50.8	2 1/8	54	0.083	2.1	0.070	1.78	0.058	1.5
2 1/2	63.5	2 5/8	66.67	0.095	2.41	0.080	2.03	0.065	1.65
3	76.2	3 1/8	79.37	0.109	2.77	0.090	2.29	0.072	1.83

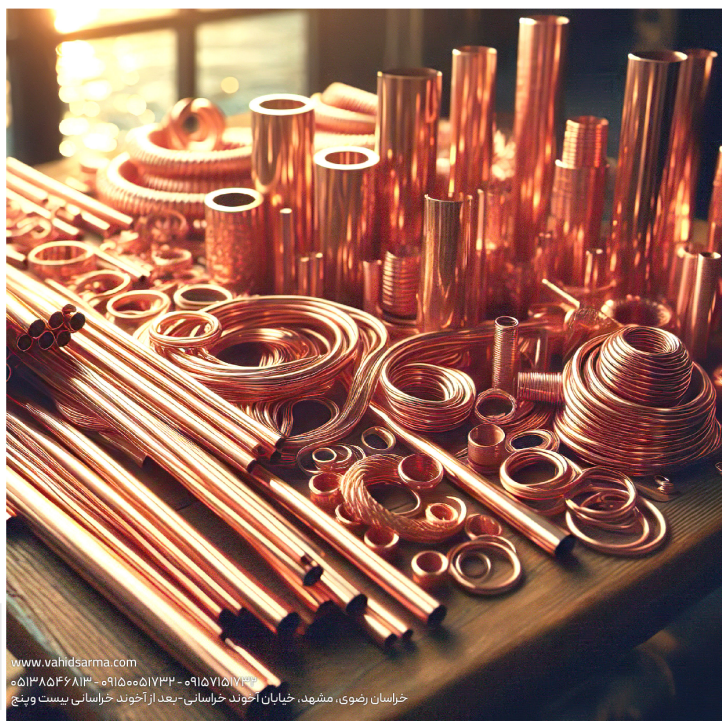
شکل	قطر خارجی		ضخامت		طول (متر)			
	واحد	از	تا	از	تا	از	تا	تا
نوع محصول و بازه ابعادی تولیدات	اینچ	3/16	7/8	0.012	0.059	5	15	30
	میلی‌متر	4.76	22.22	0.3	1.5			
	اینچ	1/4	3 1/8	0.014	0.108	3	6	—
	میلی‌متر	6.35	79.37	0.35	2.76			
	اینچ	3/16	3/4	0.012	0.056	—	—	—
	میلی‌متر	4.76	19.05	0.3	1.42			
لوله عموماً	اینچ	0.074	0.12	0.014	0.025	—	—	—
	میلی‌متر	1.9	3	0.35	0.64			



/ تلواریس ابعادی (ASTM B251):

تلواریس قطر میانگین (میلی متر)	قطر خارجی (میلی متر)
± 0.05	$0.D \leq 3$
	$3 < 0.D \leq 16$
± 0.06	$16 < 0.D \leq 25$
± 0.08	$25 < 0.D \leq 50$
± 0.10	$50 < 0.D \leq 75$
± 0.12	$75 < 0.D \leq 100$

تلواریس ضخامت میانگین (میلی متر)					
Thickness (mm)	$0.8 < 0.D \leq 3$	$3 < 0.D \leq 16$	$16 < 0.D \leq 25$	$25 < 0.D \leq 50$	$50 < 0.D \leq 100$
$W.T \leq 0.4$	± 0.05	± 0.03	± 0.04	± 0.05	—
$0.4 < W.T \leq 0.6$	± 0.08	± 0.05	± 0.05	± 0.06	
$0.6 < W.T \leq 0.9$		± 0.06	± 0.06	± 0.08	± 0.10
$0.9 < W.T \leq 1.5$		± 0.08	± 0.09	± 0.09	± 0.12
$1.5 < W.T \leq 2$	—	± 0.09	± 0.10	± 0.10	± 0.15
$2 < W.T \leq 3$		± 0.10	± 0.12	± 0.12	± 0.20



O.D (mm)	Type	فشار قابل تحمل															
		در دمای 37.7 °C (بار)		در دمای 65.5 °C (بار)		در دمای 93.3 °C (بار)		در دمای 121.3 °C (بار)		در دمای 148.8 °C (بار)		در دمای 176.6 °C (بار)		در دمای 204.6 °C (بار)			
		Annealed	Hard	Annealed	Hard	Annealed	Hard	Annealed	Hard	Annealed	Hard	Annealed	Hard	Annealed	Hard		
9.52	K	74	127	63	127	60	127	59	127	58	124	49	120	37	116		
	L	63	108	53	108	51	108	50	108	49	105	42	102	31	99		
	M	39	68	33	66	32	68	31	68	31	65	26	64	19	62		
12.7	K	78	134	66	134	64	134	62	134	61	130	52	126	39	122		
	L	53	92	45	92	44	92	43	92	42	90	36	87	27	84		
	M	39	68	33	68	32	68	31	68	31	65	26	64	19	62		
15.87	K	61	105	52	105	50	105	49	105	48	103	41	99	30	97		
	L	50	85	42	85	40	85	40	85	39	83	33	80	25	78		
	M	34	58	29	58	27	58	27	58	26	57	22	55	17	53		
19.05	K	50	87	43	87	41	87	40	87	39	85	34	82	25	80		
	L	43	75	37	75	35	75	35	75	34	73	29	70	22	68		
	M	28	48	24	48	23	48	22	48	22	46	18	45	14	44		
22.22	K	58	101	50	101	48	101	47	101	46	98	39	95	29	92		
	L	40	69	34	69	33	69	32	69	31	67	27	65	20	63		
	M	28	48	24	48	23	48	22	48	22	46	18	45	14	44		
28.57	K	45	77	38	77	37	77	36	77	35	75	30	73	22	71		
	L	34	58	29	58	28	58	27	58	26	57	23	55	17	53		
	M	23	40	20	40	19	40	18	40	18	39	15	37	11	36		
35	K	36	63	31	63	30	63	29	63	28	61	24	59	18	57		
	L	30	52	25	52	24	52	24	52	24	50	20	49	15	47		
	M	23	40	19	40	19	40	18	40	18	39	15	38	11	36		
41.27	K	34	58	29	58	28	58	27	58	26	57	23	55	17	53		
	L	28	48	24	48	23	48	22	48	22	47	19	45	14	44		
	M	23	39	19	39	18	39	18	39	18	38	15	37	11	36		
54	K	30	51	25	51	24	51	24	51	23	50	20	48	15	47		
	L	25	43	21	43	20	43	20	43	19	42	17	40	12	39		
	M	20	35	17	35	17	35	16	35	16	34	14	33	10	32		
66.67	K	27	47	23	47	22	47	22	47	21	45	18	44	14	43		
	L	23	40	19	40	19	40	18	40	18	38	15	37	11	36		
	M	19	32	16	32	15	32	15	32	15	31	12	30	9	29		
79.37	K	26	45	22	45	22	45	21	45	20	44	17	43	13	41		
	L	22	37	18	37	18	37	17	37	17	36	14	35	11	34		
	M	17	30	15	30	14	30	14	30	14	29	11	28	9	27		



محاسبه فشار داخلی مجاز برای لوله مسی طبق رابطه بارلو (ASTM B31):

P : فشار هیدرواستاتیکی برحسب بار
 S (Annealed) : تنش فیزی برای حالت آنیل
 S (Drawn) : تنش فیزی برای حالت کشیده شده
 t : مینیمم ضخامت
 D : ماکزیمم قطر خارجی واقعی

$$P = \frac{2st}{D - 0.8t}$$

باید در نظر داشت در طراحی یک سیستم، مقاومت ماده ضعیفتر (لوله، اتصالات یا لحیم) تعیین‌کننده مقاومت کل سیستم است.



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۰۰۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی-بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

انواع محصول

کلاف (Pancake)

لوله‌های مسی بدون درز به صورت کلاف برای مقاصدی همچون تعمیرات، اتصالات در صنایع تهویه مطبوع و سرمایه‌شی- گرمایشی بکار می‌رود.

WT O.D.	mm	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.63	0.7	0.75	0.8	0.9	1	1.14	1.24	1.42	1.5	1.65
mm	in	0.012	0.014	0.016	0.018	0.020	0.021	0.023	0.025	0.028	0.030	0.032	0.035	0.039	0.045	0.049	0.056	0.059	0.065
4.76	3/16								✓	✓									
6										✓									
6.35	1/4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
7.93	5/16		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓			✓		
9.52	3/8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
10														✓					
12								✓						✓					
12.7	1/2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
14										✓									
15														✓					
15.87	5/8			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
18										✓	✓	✓	✓						
19.05	3/4					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
22.22	7/8										✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓

برکت آستریا علاوه بر درج مشخصات فنی، جهت سهولت در استفاده از لوله مسی کلاف، متر از لوله را به تفکیک هر متر روی لوله پرینت نموده است.



www.vahidsarma.com

۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳ - ۰۹۱۵۰۵۱۷۳۳ - ۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی-بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

ایبعاد پالت نوبانی (mm)	ایبعاد پالت چوبی (mm)	ایبعاد کارتنی (mm)	قطر خارجی (mm)
110x130	1076x623	528x603	6.35
110x130	1076x623	528x603	7.93
110x120	1196x692	588x672	9.52
110x130	1316x761	648x741	12.7
	1436x830	708x810	15.87
	1576x910	778x890	19.05
	1676x968	828x948	22.22



VAHID
تجهیزات پرودنی
و حید



شماره | ساعت | تاریخ تولید | ابعاد | حالت تعمیر | آلیاژ | استاندارد | شماره‌ده متر

/ وزن ابعاد پرمصرف

قطر خارجی		ضخامت		طول	وزن یک متر
میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر	اینچ	متر	کیلوگرم
6.35	1/4	0.63	0.025	5 / 15 / 30 / 50	0.1
9.52	3/8				0.15
12.7	1/2				0.21
15.87	5/8				0.26
19.05	3/4				0.32
6.35	1/4	0.7	0.028		0.111
9.52	3/8				0.17
12.7	1/2				0.23
15.87	5/8				0.29
19.05	3/4				0.36
6.35	1/4	0.75	0.030	0.118	
9.52	3/8			0.18	
12.7	1/2			0.25	
15.87	5/8			0.31	
19.05	3/4			0.35	

www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ کویل (LWC Level Wound Coil)

محصولات بدون درز LWC در خطوط تولید انبوه سیستم‌های تهویه مطبوع و مبدل‌های حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ابعاد لوله‌های تولیدی کویل

W.T O.D	(mm)	0.3	0.33	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.63	0.7	0.75	0.8	0.9	1	1.14	1.24	1.42	1.5
(mm)	in	0.012	0.013	0.014	0.016	0.018	0.020	0.021	0.024	0.025	0.028	0.030	0.032	0.035	0.039	0.045	0.049	0.056	0.059
4.76	3/16									✓	✓								
6											✓								
6.35	1/4	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓				
7.93	5/16			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓				
9.52	3/8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
10								✓							✓				
12									✓							✓			
12.7	1/2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
14											✓								
15															✓				
15.87	5/8				✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
18											✓	✓	✓	✓					
19							✓						✓						
19/05	3/4						✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

تهیه و تولید در شرکت بهین، شرکت علاوه بر ابعاد فوق آمادگی دارد تا هرگونه درخواست لوله مسی را در حداقل زمان بررسی و تولید نماید.

VAHID
بهین
وکید

www.vahidsarma.com

۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

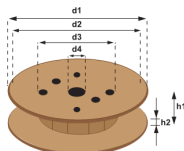


LWC
کویل

وزن خاص فرقره کیلوگرم	ابعاد هر فرقره				
	ضخامت هرکنه (h2)	ارتفاع (h1)	قطر دگوبلر (d4)	قطر داخلی (d3)	قطر کوئل پیچیده شده (d2) قطر خارجی (d1)
100-300	10	300	130	600	1070
					1080

وزن هر پالت (kg)	تعداد فرقره بر هر پالت	ارتفاع (mm)	عرض (mm)	طول (mm)	پالت نوپانی
500-1000	5-6	150	1300	1100	
500-1000	5-6	100	1130	1130	پالت چوبی

با توجه به کیفیت و صیقلی بودن سطح خارجی لوله، امکان مصرف کوئل به صورت چشم به آسمان نیز وجود دارد. در این حالت بدون نیاز به تجهیزاتی خاص، هزینه‌های جابجایی در خط تولید مشتری و زمان توقف خط برای بارگذاری کوئل جدید کاهش یافته و در نتیجه راندمان تولید افزایش می‌یابد. حجم و وزن مواد بسته‌بندی نیز برای شرکت آستریا کاهش می‌یابد. همچنین امکان تولید کوئل‌های سنگین با وزن حدودی ۳۰۰ کیلوگرم فراهم می‌باشد. پس از آنیل نهایی، داخل لوله توسط دمش گاز نیتروژن کاملاً تمیز شده و در نهایت به منظور جلوگیری از هرگونه آلودگی و اکسید سطحی، هر دو انتهای لوله با درپوش بسته می‌شود.



1- Eye to the Sky



وزن یک متر کیلوگرم	ضخامت		قطر خارجی	
	ابعاد	میلی‌متر	ابعاد	میلی‌متر
0.073	0.025	0.63	3/16	4.76
0.08	0.028	0.7		
0.067	0.016	0.4	1/4	6.35
0.075	0.020	0.5		
0.101	0.025	0.63		
0.118	0.030	0.75		
0.084	0.016	0.4	5/16	7.93
0.094	0.018	0.45		
0.104	0.020	0.5		
0.129	0.025	0.63		
0.09	0.013	0.35	3/8	9.52
0.126	0.020	0.5		
0.157	0.025	0.63		
0.184	0.030	0.75		
0.104	0.012	0.3	1/2	12.7
0.121	0.013	0.35		
0.138	0.016	0.4		
0.155	0.018	0.45		
0.171	0.020	0.5		
0.213	0.025	0.63		
0.251	0.030	0.75		
0.215	0.020	0.5	5/8	15.87
0.269	0.025	0.63		
0.318	0.030	0.75		
0.26	0.020	0.5	3/4	19.05
0.325	0.025	0.63		
0.385	0.030	0.75		
0.485	0.035	0.9		
0.619	0.045	1.24		
0.702	0.055	1.42		

/ شاخه (Straight)

لوله‌های مسی بدون درز به صورت شاخه‌ای در صنایعی همچون تهویه مطبوع، صنایع پرودتی، الکتریکی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



/ وزن ابعاد پر مصرف

O.D		W.T		Length	Weight/m
mm	in	mm	in	m	kg
9.52	3/8	0.5	0.020	3 to 6	0.126
		0.63	0.025		0.157
		0.75	0.030		0.184
		0.5	0.020		0.171
12.7	1/2	0.63	0.025		0.213
		0.75	0.030		0.251
		0.5	0.020		0.215
		0.63	0.025		0.269
15.87	5/8	0.75	0.030		0.318
		0.8	0.032		0.338
		1	0.039		0.417
		0.5	0.020		0.26
19.05	3/4	0.63	0.025		0.325
		0.75	0.030		0.385
		0.8	0.032		0.409
		1	0.039		0.506
		1.24	0.049		0.619
22.22	7/8	0.8	0.032		0.48
		1	0.039		0.595
		1.24	0.049		0.729
28.57	1 1/8	1	0.039		0.773

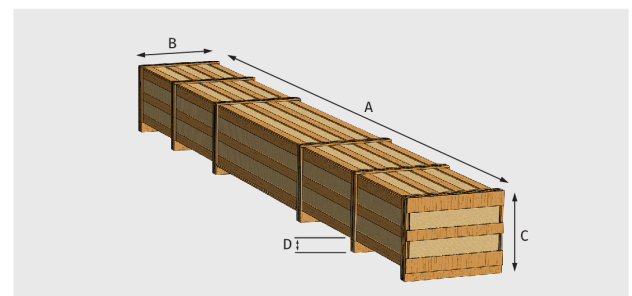
/ ابعاد لوله‌های تولیدی شاخه

WT O.D.	(mm)	0.35	0.40	0.45	0.5	0.55	0.6	0.63	0.7	0.75	0.8	0.9	1	1.14	1.24	1.42	1.5	1.6	1.65	1.83	2.02	2.1	2.28	2.5	2.76	
(mm)	in	0.014	0.016	0.018	0.020	0.021	0.024	0.025	0.028	0.030	0.032	0.035	0.039	0.045	0.049	0.056	0.059	0.063	0.065	0.072	0.079	0.082	0.089	0.098	0.1	
4.76	3/16							✓	✓																	
6.35	1/4	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓													
7.93	5/16	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓													
9.52	3/8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓								
10													✓													
12							✓						✓													
12.7	1/2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
14									✓																	
15.87	5/8		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
19.05	3/4		✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
22.22	7/8										✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓							
23						✓					✓															
25			✓																							
28.57	1 1/8												✓		✓				✓							
35	1 3/8												✓	✓	✓	✓			✓	✓						
41.27	1 5/8														✓	✓	✓			✓						
54	2 1/8																✓	✓	✓		✓		✓			
66.67	2 5/8																					✓			✓	
79.37	3 1/8																							✓		

این شرکت علاوه بر ابعاد فوق آمادگی دارد تا هرگونه درخواست لوله مسی را در حداقل زمان بررسی و تولید نماید.
ضمناً آنکه براساس مشتری می‌توان لوله سخت (برای ابعاد خارجی بزرگتر از ۱۰ میلی‌متر)، نیمه سخت و یا نرم را نیز به شکل شاخه تولید نمود.
www.vahidsarma.com
۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲
خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج



نوع بسته بندی	ابعاد پالت				وزن پالت خالی	
	طول (A)	عرض (B)	ارتفاع (C)	ارتفاع چهار تراش (D)	کمترین	بیشترین
	میلی متر				کیلوگرم	
پالت چوبی	6080	440	420	80	80	90
پالت فلزی	6080	440	420	80	95	110





/ لوله داخل شیاردار (Inner Grooved)
ابعاد لوله‌های تولیدی کویل / شاخه داخل شیاردار

مشخصات	قطر خارجی، O.D (mm)	ضخامت پایه، L.b (mm)	عمق شیار، h (mm)	زاویه شیار، γ (angle)	زاویه شیارها نسبت به هم، γ' (angle)	تعداد شیار، n	وزن یک متر لوله، (ml/gr)
5*0.2 + 0.15	5	0.2	0.15	40°	18°	40	34
6.35*0.42 + 0.1	6.35	0.42	0.1	40°	18°	60	73
6.35*0.56 + 0.1	6.35	0.56	0.1	40°	18°	60	90
7*0.22 + 0.1	7	0.22	0.10	40°	15°	65	47
7*0.23 + 0.14	7	0.23	0.14	35°	15°	58	49
7*0.23 + 0.14	7	0.23	0.14	35°	15°	80	49
7*0.25 + 0.1	7	0.25	0.10	40°	18°	50	52
7*0.25 + 0.15	7	0.25	0.15	40°	18°	65	58
7*0.28 + 0.15	7	0.28	0.15	40°	18°	50	62
7.93*0.28 + 0.15	7.93	0.28	0.15	40°	18°	50	70
9.52*0.27 + 0.16	9.52	0.27	0.16	40°	18°	70	82
9.52*0.28 + 0.12	9.52	0.28	0.12	40°	18°	65	80
9.52*0.28 + 0.15	9.52	0.28	0.15	40°	18°	60	86
9.52*0.28 + 0.20	9.52	0.28	0.20	53°	18°	60	89
9.52*0.30 + 0.20	9.52	0.30	0.20	53°	18°	60	95
9.52*0.34 + 0.15	9.52	0.34	0.15	50°	18°	60	103
9.52*0.35 + 0.1	9.52	0.35	0.1	50°	18°	60	111
9.52*0.42 + 0.1	9.52	0.42	0.1	50°	18°	60	120
9.52*0.45 + 0.20	9.52	0.45	0.20	48°	18°	60	132
12*0.41 + 0.20	12	0.41	0.20	65°	18°	60	156
12.7*0.35 + 0.25	12.7	0.35	0.25	53°	18°	65	153
12.7*0.45 + 0.20	12.7	0.45	0.20	53°	18°	50	160
15.87*0.52 + 0.30	15.87	0.52	0.30	53°	18°	75	183



این شرکت علاوه بر ابعاد فوق آمادگی دارد تا هرگونه درخواست لوله ممی را در حداقل زمان بررسی و تولید نماید.



INNER GROOVED
لوله داخل شیاردار

www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۵۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج

/ ابعاد لوله‌های تولیدی مویی



O.D (mm)	O.D (in)	I.D (mm)	W.T (mm)
1.9	0.025	0.64	0.63
1.9	0.026	0.66	0.62
1.9	0.028	0.71	0.60
2.01	0.031	0.79	0.61
2.18	0.036	0.91	0.64
2.24	0.042	1.07	0.59
2.39	0.050	1.27	0.56
2.52	0.055	1.4	0.56
2.59	0.060	1.52	0.54
2.85	0.070	1.78	0.54
3	0.087	2.2	0.40
3	0.090	2.3	0.35

این شرکت علاوه بر ابعاد فوق آمادگی دارد تا هرگونه درخواست لوله مسی را در حداقل زمان بررسی و تولید نماید.



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۵۵۱۷۳۲ - ۰۳۸۵۴۶۸۱۳۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج



CAPILLARY TUBE

مویی



www.vahidsarma.com

۰۹۱۵۷۱۵۱۷۳۲ - ۰۹۱۵۰۰۵۱۷۳۲ - ۰۵۱۳۸۵۴۶۸۱۳

خراسان رضوی، مشهد، خیابان آخوند خراسانی - بعد از آخوند خراسانی بیست و پنج