

# خبرنامه انجمن مهندسان مکانیک ایران

در این شماره می‌خوانید:

◀ خلاصه گردهمایی دی‌ماه ۱۳۹۲ انجمن

◀ گردهمایی بهمن‌ماه ۱۳۹۲ انجمن

◀ دوره‌های آموزشی انجمن

◀ و چند مطلب خواندنی دیگر



**فکر شنبه تلخ دارد جمعه اطفال را**

**عشرت امروز بی‌اندیشه فردا خوش است**

(صائب)

## خلاصه گردهمایی دی‌ماه ۱۳۹۲ انجمن

اگر اریفیس ضخیم باشد، جریان در پایین دست نقطه انقباض نهایی که در طول اریفیس واقع شده است، مجدداً به دیواره داخلی اریفیس رسیده تا اینکه نهایتاً تا دیواره‌های لوله انبساط می‌یابد. در نتیجه اتلاف انرژی مکانیکی در اریفیس ضخیم به دلیل دو انبساط مذکور وجود خواهد داشت. نتایج نشان داده است که در جریان دوفاز مایع-گاز داخل اریفیس با افزایش کسر حجمی گاز، افت فشار افزایش می‌یابد. همچنین مشاهده شده است که ضخامت اریفیس تأثیر بسزایی روی افت فشار دارد بطوری که با کاهش ضخامت اریفیس افت فشار، افزایش می‌یابد. مقدار کسر حجمی در طول اریفیس افزایش خواهد داشت و به بیشینه مقدار خود در فاصله ای برابر با نصف قطر از گوی می‌رسد. [۱]

### ۳- جریان دوفاز داخل نازل

جریان دوفاز داخل نازل دارای کاربردهای متنوعی می‌باشد. در سیکل‌های ژئوترمال به دلیل اینکه حرارت منبع گرمایی در حدی نیست که سیال کاری را بصورت سوپرهیت در آورد، لازم است از توربین‌های دوفازی که جریان دوفاز در آن‌ها جریان می‌یابد، استفاده گردد. توربین‌های دوفاز معمولاً از یک نازل برای افزایش انرژی جنبشی جریان دوفازی و نیز برای افزایش کیفیت جریان دوفاز بهره می‌گیرند. همچنین در سیستم‌های پاشش سوخت موتورهای احتراق داخلی از نازل‌ها جهت اتومازیسیون سوخت و افزایش بازده احتراق استفاده می‌شود. جریان پایای تک فاز مایع در داخل نازل تا حد زیادی از معادله ی برنولی پیروی می‌کند و در جریان پایای تک فاز گاز داخل نازل، تقریباً روابط جبری ساده‌ی موجود در کتب دینامیک گاز حاکم هستند. نتایج مطالعات صورت گرفته نشان داده است که رفتار جریان دوفاز داخل نازل رفتاری مابین دو جریان تک فاز مایع و گاز را دارد. هر چه کیفیت جریان ورودی (نسبت دبی گاز به دبی مایع) زیادتر گردد رفتار جریان دوفاز به رفتار جریان تک فاز گاز نزدیکتر می‌گردد و جریان داخل نازل همراه با وقوع موج ضربه و ناپیوستگی در توزیع فشار داخل نازل خواهد بود. در صورتی که کیفیت جریان ورودی کم باشد، رفتاری نزدیک به رفتار جریان تک فاز مایع مشاهده خواهد شد. [۲]

### ۴- جریان دوفاز در افزایش و کاهش ناگهانی سطح مقطع

جریان دوفاز در افزایش و کاهش ناگهانی مجرا دارای کاربردهای متنوعی از جمله مبدل‌های حرارتی و اتصالات خطوط لوله می‌باشد.

(ادامه در صفحه بعد...)

در گردهمایی دی‌ماه انجمن، روز چهارشنبه ۹۲/۱۰/۴ جناب آقای مهندس اردلان شفیعی از اعضای انجمن مهندسان مکانیک ایران تحت عنوان "جریان دوفاز مایع بخار در خطوط انتقال با سطح مقطع متغیر" سخنرانی جامعی ایراد کردند که خلاصه‌ای از آن به قرار زیر است:

### ۱- مقدمه

جریان دوفازی به حرکت همزمان دوفاز مخلوط نشدنی که توسط فصل مشترک خیلی نازک از هم جدا شده اند، گفته می‌شود. بیشتر جریان‌هایی که در سیستم‌های مهندسی، محیطی و بیولوژیکی وجود دارند، دارای طبیعت جریان دوفازی بوده و یا حداقل دارای بعضی خصوصیات جریان دوفاز هستند. بنابراین طبیعی است که حجم عظیمی از مطالعات، به جریان‌های دوفازی اختصاص یافته باشد.

محاسبه افت فشار جریان دوفاز و تعیین سایر مشخصات این نوع جریان در مجاری با سطح مقطع متغیر از جمله اریفیس‌ها، نازل‌ها و مجاری همراه با افزایش و یا کاهش ناگهانی سطح مقطع، با وجود مطالعات وسیع صورت گرفته، هنوز مسئله‌ای است که باید بیشتر بررسی گردد. دانش کافی از افت فشار جریان دوفاز در مجاری مذکور برای کنترل و عملکرد دستگاه‌های صنعتی نظیر راکتورهای شیمیایی، واحدهای تولید توان، دستگاه‌های تبرید، چاه‌های نفت و خطوط لوله بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در مقایسه با جریان تک فاز، افت فشار در جریان دوفاز به متغیرهای بیشتری از جمله کسر حجمی و نیز الگوی جریان دوفازی بستگی دارد و در نتیجه جریان دوفاز طبیعت پیچیده تری نسبت به جریان تک فاز دارد. در بحث حاضر به بررسی جریان دوفاز داخل اریفیس‌ها، نازل‌ها و مجاری همراه با تغییر ناگهانی سطح مقطع پرداخته می‌شود.

### ۲- جریان دوفاز داخل اریفیس‌ها

اریفیس یکی از متداول‌ترین عناصر جهت اندازه‌گیری و تنظیم دبی جریان است. به دلیل ساختار ساده و عملکرد مطمئن اریفیس، بطور فزاینده‌ای در اندازه‌گیری جریان دوفاز مایع-گاز استفاده می‌شود. در جریان عبوری از یک اریفیس باریک، جریان با اتلاف انرژی مکانیکی قابل صرفنظری تا سطح نقطه انقباض نهایی که بیرون از اریفیس قرار دارد منقبض می‌گردد.

پایین دست نقطه انقباض نهایی، جریان طی یک فرآیند غیرقابل برگشت پذیر منبسط می‌شود تا اینکه کل مساحت لوله را در بر گیرد.

### ۵- نتیجه گیری

استفاده از تغییر سطح مقطع در خطوط انتقال جریان، در صنایع مختلف جهت کنترل یا اندازه گیری جریان دوفاز اجتناب ناپذیر است. الگوهای جریان در اثر تغییر سطح مقطع تغییر می یابند که منجر به تغییرات زیاد در افت فشار و انتقال حرارت می شوند. از طرفی جریان های دو فاز نسبت به جریان های تک فاز به متغیرهای بیشتری وابستگی دارند، از جمله کسر جرمی و حجمی یک فاز نسبت به فاز دیگر. با افزایش کسر حجمی، افت فشار در اثر تغییرات سطح مقطع نظیر اریفیس افزایش می یابد.

### ۶- منابع

- 1- Roul, M. K., & Dash, S. K. (2012). Single-Phase and Two-Phase Flow Through Thin and Thick Orifices in Horizontal Pipes. *Journal of fluids engineering*, 134(9).
- 2- Stadtke, H. (2006). Gasdynamic aspects of two-phase flow: hyperbolicity, wave propagation phenomena, and related numerical methods.
- 3- Chen, I. Y., Wongwises, S., Yang, B. C., & Wang, C. C. (2010). Two-phase flow across small sudden expansions and contractions. *Heat Transfer Engineering*, 31(4), 298-309.



## گردهمایی بهمن ماه ۱۳۹۲ انجمن

### سخنران:

جناب آقای مهندس محمدرضا فاطمی  
مشاور محترم فنی مدیرعامل سازمان آب و برق خوزستان

### عنوان سخنرانی:

هندسه در تمدن اسلامی

زمان: چهارشنبه ۱۳۹۲/۱۱/۰۲ ساعت ۱۷/۳۰ الی ۱۹

مکان: دبیرخانه انجمن مهندسان مکانیک ایران

## دبیرخانه انجمن مهندسان مکانیک ایران

تهران، فیلیان سپهد قرنی، بالاتر از چهارراه اراک، بن بست دژن، پلاک ۳

۸۸۹۳۸۳۳۹ - ۸۸۹۳۸۳۳۸ - ۸۸۹۰۰۹۶۵

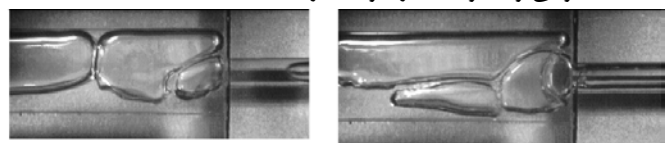
www.isme.ir

info@isme.ir

هنگامی که جریان دوفاز با تغییر ناگهانی سطح مقطع مواجه می شود، یک ناحیه جدایش جریان در گوشه تیز شکل گرفته و باعث اتلاف فشاری غیرقابل برگشت پذیر می گردد. در ابعاد بزرگتر کانال، این اتلاف معمولاً جزئی محسوب می شود، اما هرچه اندازه کانال کوچکتر و کوتاه تر باشد، نقش این اتلاف حائز اهمیت خواهد بود. روش های دقیق جهت پیش بینی افت فشار در چنین سیستم هایی بر اهمیت است. طی عبور جریان دوفاز از افزایش ناگهانی سطح مقطع، به علت کاسته شدن از سرعت جریان، ابتدا فشار استاتیک در قسمت انبساطی افزایش می یابد.

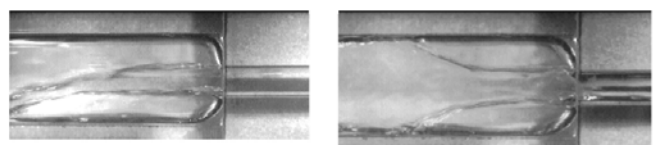
پس از آنکه فشار به مقدار بیشینه می رسد، شیب کاهش فشار برابر با شیب کاهش فشار در پایین دست خواهد بود. در شکل (۱) الگوهای جریان برای انبساط ناگهانی بر حسب کیفیت ورودی نشان داده شده است. الگوی جریان ورودی بصورت جریان حبایی کشیده شده می باشد که پس از عبور از افزایش سطح مقطع ناگهانی بصورت جریان لخته ای در می آید. با افزایش کیفیت بخار ورودی، جریان پس از عبور از تغییر سطح مقطع بصورت چت در خواهد آمد، که در نهایت تحت تاثیر جاذبه قرار می گیرد. با افزایش بیشتر کیفیت بخار چت مایع بصورت متقارن تری در لوله پخش خواهد شد. اگر کیفیت بخار ورودی باز هم افزایش یابد، جریان مایع شکسته شده و بصورت قطرات همراه با یک لایه نازک نسبتاً یکنواختی از مایع روی جداره لوله در خواهد آمد. بنابراین الگوی جریان بصورت حلقوی خواهد بود.

زمانی که جریان دوفاز به کاهش ناگهانی سطح مقطع می رسد، به علت شتاب گیری جریان، فشار استاتیک ابتدا کاهش می یابد و پس از آن که مقدار فشار به مقدار کمینه رسیده، فشار افزایش یافته و در نهایت شیب کاهش فشار برابر با شیب کاهش فشار در پایین دست جریان خواهد بود. الگوهای جریان در عبور از کاهش سطح مقطع ناگهانی بر حسب کیفیت جریان ورودی نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج نشان داده اند که در کیفیت های پائین، جریان تناوبی قبل و بعد از تغییر سطح مقطع مشاهده می گردد. با افزایش کیفیت ورودی بخار الگوهای جریان به ترتیب بصورت لایه ای، موجی و حلقوی تغییر خواهد کرد. [۳]



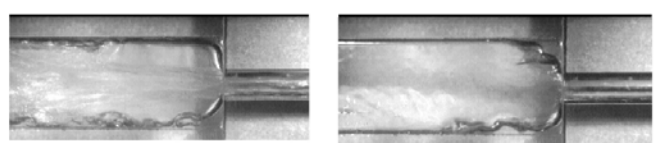
(a)  $x = 0.001$

(b)  $x = 0.005$



(c)  $x = 0.01$

(d)  $x = 0.05$



(e)  $x = 0.1$

(f)  $x = 0.5$

شکل (۱): الگوهای جریان برای انبساط ناگهانی بر حسب کیفیت ورودی [۳]

## شيوه نامه نگارش مقاله برای چاپ در مجله علمی-ترویجی مهندسی مکانیک



مجله علمی - ترویجی مهندسی مکانیک تلاشی است از دست‌اندرکاران انجمن مهندسان مکانیک ایران. هدف از انتشار این مجله ایجاد بستری مناسب برای تبادل اطلاعات در سطح عمومی دانش مهندسی مکانیک میان پژوهشگران، استادان، دانشجویان و صنعتگران است و اعتلای دانش نظری و تجربی مهندسی مکانیک را دنبال می‌کند. هیئت تحریریه مجله از پذیرش مقاله‌هایی با رویکرد تخصصی در یکی از زمینه‌های نظری دانش مکانیک معذور است. چاپ مقاله در این مجله منوط به این است که مقاله‌های ارسالی در محدوده موضوعاتی چون پیشرفت‌های فنی و صنعتی در ایران، معرفی نوآوری‌ها و روش‌های جدید تولید، نوآوری در صنایع و فناوری‌های نوپا در عرصه مهندسی مکانیک باشد. نویسندگان محترم می‌توانند توضیح بیشتر درباره چگونگی نگارش و ویرایش مقاله‌ها و متون علمی را در وبگاه انجمن مهندسان مکانیک ایران به نشانی [www.isme.ir](http://www.isme.ir) مطالعه کنند.



### آزمون مهندسی حرفه‌ای FE

۱۸ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۳

فارغ التحصیلان دانشکده‌های مهندسی که در مؤسسه‌ای دولتی و یا خصوصی، بزرگ و کوچک حرفه فنی خود را شروع می‌کنند اغلب بدون مقدمه و یا با آموزش کوتاهی به کار گمارده می‌شوند. پس از گذشت چند سال در سطح فناوری مؤسسه، در امور روتینی تبحر پیدا می‌کنند و سطح تبحر آنها اغلب در حد خواست کارفرما می‌باشد. از درس‌های آموخته در دانشکده استفاده اندکی می‌نمایند و پس از مدتی بیشتر آنها را فراموش می‌کنند. این قبیل مهندسان اگر مجبور به تعویض شغل شوند که همان تخصص قبلی مورد نیاز نباشد، دوباره و به سختی باید حرفه جدید را شروع کنند.

در صنایع بزرگ ایران مانند نفت و گاز، فولاد و ذوب فلزات، شبکه به هم پیوسته الکتریکی، خودروسازی و همچنین صنایع پائین دستی، اغلب مهندسان برای حرفه‌های تخصصی در حد کارهای روزمره فنی تربیت می‌شوند که گاهی هم با ارائه دوره‌های آموزشی فشرده تخصصی همراه است.

بسیاری از مهندسان علاقه مند به نوآوری و استفاده شخصی تر از زحمات خود، به صورت شخصیت حقیقی و یا در شرکت‌های کوچک چند نفری مشغول به کار فنی می‌شوند. این مهندسان باید دارای دانش جامعی از علوم و فنون مربوط به رشته خود باشند تا بتوانند مسائل بسیار مهم و فنی حرفه خود را تجربه و تحلیل نمایند و میزان استفاده از افراد دیگر و تخصص‌های خاص را درست ارزیابی نمایند و آنها را به طور موردی به کمک بگیرند. این افراد بایستی علاوه بر دانش عمیق در رشته و گرایش خود (که در آن حداقل با درجه کارشناسی هستند)، دانش جامعی از علوم پایه، علوم فنی مشترک در رشته های مهندسی را نیز داشته باشند.

کشورهای صنعتی پیشرفته، به منظور سنجش این کارائی در رشته های اصلی مهندسی، ضرورت برگزاری آزمون مهندسی حرفه ای را توسط مؤسسات دولتی

و یا NGO ها مطرح نموده اند. آزمون مهندسی حرفه ای یک آزمون جامع مهندسی در گرایش های اصلی آن رشته است که شرح مفصل تر آن در بخش‌های بعدی خواهد آمد. بحمداله با همکاری تعدادی از انجمن های مهندسی و پس از انجام هماهنگی های لازم با سازمان سنجش آموزش کشور، اولین دوره آزمون مهندسی حرفه ای برای چندین رشته مهندسی، در روزهای ۲۳ و ۲۴ و ۲۵ خردادماه سال ۱۳۸۶، به نحو مناسب و مطلوبی برگزار شد. آزمون مهندسی حرفه ای یک آزمون جامع در یک رشته می باشد. لذا آزمون مهندسی حرفه ای یک آزمون تخصصی و یک محدوده باریک علمی و فنی خاص مهندسی نیست و هم چنانکه ملاحظه می شود دو ویژگی خاص دارد:

(۱) ارزیابی جامع دانش مهندسی

(۲) قابلیت بکارگیری دانش و خلاقیت در حل مسائل مهندسی

### اخذ گواهی نامه مهندسی حرفه ای چه سودی دارد؟

در تصمیم‌گیری‌های حساس فنی، تعیین فناوریهای لازم در یک پروژه، قابلیت‌های علمی-فنی و کارایی، تجربه و خلاقیت و تحلیل افراد، نقش اساسی دارد. همچنین بررسی پارامترهای مختلف خواص و رفتار مواد در شرایط مختلف کاری، چگونگی کسب ضمانت دوام و کیفیت عملکرد محصول نیز به نوبه خود از اهمیت لازم برخوردارند.

اغلب کارفرمایان برای تعیین و همچنین اطمینان از عملکرد یک مهندس در یک مسئولیت فنی و حساس، نیاز به مطالعه فراوان دارند. به عبارت دیگر آنها صرفاً نمی‌توانند در اینگونه موارد، به مدارک و یا معدل، مصاحبه، توصیه و ... تکیه نمایند. دارندگان گواهی مهندسی حرفه ای با ارائه گواهی مذکور به کارفرمایان می‌توانند اطمینان خاطر بیشتری برای ایشان فراهم نمایند. این افراد قابلیت های شخصی خود را عملاً بعد از اتمام تحصیلات دانشگاه و پشت سر گذاشتن چند سال کار و تجربه به وسیله آزمونی که توسط یک سازمان معتبر ملی برگزار شده است محک زده و گواهی مربوطه را نیز اخذ نموده اند. با گذشت زمان مشخص خواهد شد که مهندسان حرفه ای مسلماً شانس بیشتری برای استخدام در مؤسسات بزرگ نسبت به رقبای هم ارز خود خواهند داشت. بدیهی است این افراد در کارهای فردی و با تشکیلات کوچک نیز بسیار موفق تر خواهند بود از کسانی که این مرحله را نگذرانیده اند. آمارهای مربوط به دستمزد مهندسان در برخی کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که مهندسان حرفه ای از همکاران هم رشته خود، دستمزد سالیانه‌ی بیشتری دریافت می‌کنند.

علاقمندان برای شرکت در آزمون و کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به وب سایت آزمون آدرس <http://Pe.Sanjesh.org> مراجعه نمایند.



### آگهی استخدام

شرکت پویان صنعت نهاد فعال در زمینه تولید قطعات خودرو واقع در شهرک صنعتی شمس‌آباد، تعدادی کارمند با شرایط زیر استخدام می‌نماید. علاقتمندان می‌توانند رزومه خود را به آدرس [amiri@psnparts.com](mailto:amiri@psnparts.com) ارسال نمایند.

- مهندس مکانیک گرایش جامدات / ساخت و تولید
- با ۳ سال سابقه کار در زمینه تولید قطعات خودرو
- مسلط به نرم‌افزارهای مهندسی
- مسلط به تلرانس‌های هندسی (GD&T)
- مسلط به زبان انگلیسی

## دوره‌های آموزشی انجمن مهندسان مکانیک ایران در زمستان ۱۳۹۲

### Pressure Vessel, ASME Code, Sec 8, Div2

#### محتوی و سرفصل دوره :

- مقایسه استانداردهای مختلف بین المللی
- مقایسه Div.1 و Div.2 استاندارد طراحی مخازن تحت فشار ASME SecVIII
- فلسفه طراحی بر اساس Div.2
- آموزش بخش AD (طراحی بر اساس تجزیه و تحلیل)
- تعریف انواع طبقه بندی تنش ها
- طراحی بر اساس Div.2 و طبقه بندی تنش
- مقدمه ای بر تئوری پوسته ها
- آنالیز مخزن بر اساس تنش‌های حاصل از عدم پیوستگی هندسی
- آنالیز خستگی طبق توصیه Div.2
- طراحی مخازن استوانه‌ای در مقابل نیروها و ممان متمرکز حاصل از اتصال مستقیم لوله
- طراحی مخازن کروی در مقابل نیروها و ممان متمرکز حاصل از اتصال مستقیم لوله
- طراحی مخازن استوانه‌ای و کروی در مقابل نیروهای حاصل از تکیه‌گاههای متمرکز

مدرس دوره : دکتر محمدرضا اسلامی

زمان برگزاری دوره : ۲۸ دی‌ماه تا ۳ بهمن‌ماه ۱۳۹۲

مدت دوره : ۳۶ ساعت

هزینه ثبت نام برای هر نفر ۶/۰۰۰/۰۰۰ ریال

### شیرهای صنعتی

#### اهداف دوره:

شیرها به عنوان یکی از ارکان اصلی تأسیسات ساختمانی و صنعتی از اهمیت قابل توجهی برخوردار هستند. شناخت انواع شیرها، آشنایی با موارد استفاده و محدودیت‌های آنها، مشخصات کاری و نحوه تعیین اندازه شیرها برای طراحی و اجرای تأسیساتی قابل اطمینان و کارآ ضروری است. این امر به ویژه در کاربری‌های صنعتی نظیر صنایع نفت و گاز، نیروگاه‌ها، پتروشیمی و ... به مراتب از اهمیت بیشتری برخوردار است و عدم توجه بر آن می‌تواند موجب خسارات قابل توجه در زمان راه‌اندازی یا بهره‌برداری از تأسیسات گردد. دوره شیرهای صنعتی با هدف آشنایی طراحی و مجریان به انواع شیرهای مورد استفاده در صنعت، کاربردهای آنها، استانداردهای مرتبط با شیرها و نحوه رده‌بندی آنها و روش اندازه‌گذاری و انتخاب شیرها ارائه شده است.

#### محتوی و سرفصل دوره :

۱. مقدمه: اهمیت شیرها در صنایع مختلف
۲. انواع شیرهای و جزئیات آنها
۳. رده‌بندی و استاندارد شیرها
۴. جنس شیرها
۵. نکات لازم در طراحی شیرها
۶. نحوه اتصال شیرها به لوله و مخازن
۷. اندازه‌گذاری شیرها

مدرس دوره : دکتر محمد حسن سعیدی

زمان برگزاری دوره : ۵ تا ۹ بهمن‌ماه ۱۳۹۲

مدت دوره : ۲۴ ساعت

هزینه ثبت نام برای هر نفر: ۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال

### تهویه مطبوع پیشرفته بارویکرد کاهش مصرف انرژی

#### محتوی و سرفصل دوره :

- ۱-مدلسازی و تخمین مصرف انرژی درسیستم های تهویه مطبوع پیشرفته
- ۲-مدلسازی جریان هوای داخلی
- ۳- گرمایش و سرمایش تشعشی
- ۴- پمپ های حرارتی و بازایاب های انرژی
- ۵- ذخیره سازی انرژی (Thermal Storage)

مدرس دوره : دکتر محمد حسن سعیدی

زمان برگزاری دوره : ۲۸ دی‌ماه الی ۲ بهمن‌ماه

مدت دوره: ۲۴ ساعت

هزینه ثبت نام برای هر نفر: ۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال

جهت کسب اطلاعات بیشتر و دریافت بروشور می‌توانید با دبیرخانه انجمن تماس حاصل نمایید.

برای اعضای انجمن که دارای کارت معتبر می باشند ۱۵٪ تخفیف در نظر گرفته خواهد شد و در پایان هر دوره پس از آزمون و موفقیت در دوره برای شرکت کنندگان گواهی نامه معتبر از سوی انجمن صادر خواهد شد.

[www.isme.ir](http://www.isme.ir)

