راهنمای انتخاب فلومتر صنعتی برای سیالات مختلف





فلومتر چیست و چه کاربردی دارد؟

راهنمای عملکرد، انواع، کاربردها و انتخاب فلومتر صنعتی

فلومتر (Flowmeter) یکی از تجهیزات پرکاربرد ابزار دقیق است که دبی یا میزان جریان آب، روغن، گاز، بخار و مواد شیمیایی را در خطوط لوله و فرایندهای صنعتی اندازه‌گیری می‌کند .این تجهیز با نام‌های جریان‌سنج، دبی سنج، فلو متر و دستگاه اندازه‌گیری جریان نیز شناخته می‌شود .انتخاب مدل مناسب به نوع سیال، دبی، فشار، دما و شرایط فرایند بستگی دارد.

اجزای تشکیل‌دهنده فلومتر

- سنسور: تغییرات ناشی از عبور سیال را اندازه‌گیری می‌کند.
- بدنه یا تیوب اندازه‌گیری: مسیر عبور سیال است.
- ترانسمیتر :سیگنال سنسور را پردازش و به مقدار دبی تبدیل می‌کند.
- نمایشگر :دبی و گاهی مجموع جریان، دما یا وضعیت دستگاه را نشان می‌دهد.
- اتصالات فرایندی :اتصال فلنجی، رزوه‌ای یا ویفری به خط لوله.
- خروجی و رابط ارتباطی :انتقال اطلاعات به PLC یا DCS با خروجی جریان ۴ تا ۲۰ میلی‌آمپر، پالس، HARTیا.Modbus

- منبع تغذیه :تأمین انرژی بخش الکترونیکی در مدل‌های نیازمند تغذیه خارجی.

نکته :همه فلومترها این اجزا را ندارند .برای مثال، ساختار روتامتر مکانیکی با نوع الکترومغناطیسی یا کوریولیس متفاوت است.

نحوه عملکرد فلومتر

عملکرد فلومتر به فناوری آن بستگی دارد .دستگاه می‌تواند سرعت سیال، اختلاف فشار، جرم عبوری یا تغییرات میدان مغناطیسی را بررسی کند و مقدار جریان را به‌صورت دبی حجمی، مانند لیتر بر دقیقه و مترمکعب بر ساعت، یا دبی جرمی، مانند کیلوگرم بر ساعت، نمایش دهد .در مدل‌های صنعتی، داده به سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ نیز ارسال می‌شود.

کاربرد فلومتر در صنایع مختلف

- بویلرها :اندازه‌گیری دبی آب تغذیه، سوخت و بخار.
- برج‌های خنک‌کننده :اندازه‌گیری دبی آب مدار گردش.
- خطوط لوله :سنجش جریان مایعات، گازها و بخار.
- تصفیه آب و فاضلاب :سنجش جریان آب، پساب و مواد تزریقی.
- تزریق مواد شیمیایی :کنترل دبی ماده تزریق‌شده.
- خطوط سوخت :اندازه‌گیری جریان و میزان مصرف سوخت.
- مبدل‌های حرارتی :پایش دبی ورودی و خروجی برای کنترل انتقال حرارت.
- مخازن :سنجش جریان هنگام انتقال، پرکردن و تخلیه.
- خطوط تولید :کنترل دبی مواد اولیه و سیالات فرایندی.
- سیستم‌های HVAC: سنجش آب سرد و گرم مدارهای سرمایش و گرمایش.

انواع فلومتر صنعتی

1. الکترومغناطیسی :مناسب مایعات رسانا مانند آب، فاضلاب و برخی مواد شیمیایی.
2. کوریولیس :اندازه‌گیری مستقیم دبی جرمی با دقت بالا.
3. اولتراسونیک :استفاده از امواج فراصوت؛ برخی مدل‌ها بدون برش لوله نصب می‌شوند.
4. ورتکس :مناسب مایعات، گازها و به‌خصوص بخار.
5. توربینی :اندازه‌گیری با سرعت چرخش توربین در مسیر سیال.
6. اختلاف فشاری :محاسبه دبی از اختلاف فشار، مانند اوریفیس و ونتوری.
7. جرمی حرارتی :اندازه‌گیری دبی جرمی گازها با انتقال حرارت.
8. جابه‌جایی مثبت :شمارش حجم مشخص سیال در هر چرخه؛ مناسب برخی مایعات ویسکوز.
9. روتامتر :فلومتر سطح متغیر با شناور در لوله مدرج.



هر فلومتر برای چه سیالی مناسب است؟

نوع فلومتر	سیالات مناسب
الکترومغناطیسی	آب، فاضلاب، دوغاب و مایعات رسانا
کوریولیس	مایعات و گازها؛ اندازه‌گیری دقیق دبی جرمی
اولتراسونیک	آب و بسیاری از مایعات؛ برخی مدل‌ها برای گاز
ورتکس	بخار، گازها و مایعات نسبتاً تمیز
توربینی	مایعات و گازهای تمیز با ویسکوزیته نسبتاً پایین
جرمی حرارتی	عمدتاً گازها و هوای فشرده
جابه‌جایی مثبت	مایعات به‌ویژه روغن و سیالات ویسکوز
اختلاف فشاری	مایعات، گازها و بخار
روتامتر	مایعات و گازها؛ دبی پایین تا متوسط

انتخاب نهایی فقط به مایع یا گاز بودن سیال وابسته نیست؛ دما، فشار، ویسکوزیته، رسانایی، ذرات جامد و محدوده دبی نیز باید بررسی شوند.

مشخصات فنی مهم هنگام انتخاب فلومتر

1. نوع سیال و مشخصات شیمیایی آن
2. حداقل و حداکثر دبی و دقت موردنیاز
3. فشار و دمای کاری سیال و محیط
4. سایز خط لوله و نوع اتصال
5. جنس قطعات در تماس با سیال و مقاومت در برابر خوردگی
6. ویسکوزیته، چگالی و در نوع الکترومغناطیسی رسانایی سیال
7. افت فشار مجاز
8. خروجی و ارتباطات مانند جریان ۴ تا ۲۰ میلی‌آمپر، پالس، HART وModbus
9. شرایط نصب، طول مستقیم لوله، جهت جریان، IP و الزامات مناطق مستعد انفجار

فلومتر را کجا نصب کنیم؟



محل نصب بر دقت اندازه‌گیری اثر مستقیم دارد و باید مطابق دستورالعمل سازنده انتخاب شود .بهتر است جریان در محل نصب پایدار و یکنواخت باشد .نصب بلافاصله پس از زانویی، شیر کنترل، سه‌راهی یا پمپ ممکن است آشفتگی و خطا ایجاد کند .در بسیاری از مدل‌ها باید طول مستقیم لوله در بالادست و پایین‌دست رعایت شود .برای مایعات، پر بودن لوله، جهت جریان، تجمع هوا و حالت نصب افقی یا عمودی نیز مهم است. مقدار دقیق این الزامات را از دیتاشیت مدل بررسی کنید.

چطور سایز فلومتر را انتخاب کنیم؟

قطر خط لوله به‌تنهایی برای انتخاب سایز کافی نیست .سایز تجهیز باید با محدوده دبی، سرعت سیال، فشار، افت فشار مجاز و دامنه اندازه‌گیری تطبیق یابد .فلومتر بیش از حد بزرگ ممکن است جریان کم را درست نخواند و سایز کوچک نیز سرعت و افت فشار را افزایش دهد .سایزینگ نهایی باید با داده‌های واقعی فرایند و جدول یا نرم‌افزار سازنده انجام شود.

چه عواملی باعث خطای فلومتر می‌شوند؟

- انتخاب نامناسب نوع، محدوده دبی یا سایز فلومتر
- نصب در محل نامناسب یا رعایت نکردن طول مستقیم لوله
- حباب هوا در مایع، جریان دوفازی یا ذرات نامناسب برای فناوری انتخابی
- رسوب، گرفتگی یا آلودگی مسیر اندازه‌گیری
- تغییر دما، فشار، چگالی یا ویسکوزیته خارج از شرایط طراحی
- آشفتگی جریان ناشی از پمپ، شیر و زانویی
- نصب خلاف جهت جریان مشخص‌شده روی تجهیز
- پیکربندی نادرست ترانسمیتر یا کالیبراسیون نامناسب

خرید انواع فلومتر صنعتی از یاس کنترل

یاس کنترل با ارائه انواع فلومتر و تجهیزات ابزار دقیق، امکان بررسی و مقایسه مدل‌ها را بر اساس مشخصات فنی و نیاز پروژه فراهم می‌کند .تنوع محصول و برند، ارائه اطلاعات فنی، استعلام قیمت و مشاوره پیش از خرید به انتخاب فلومتر متناسب با نوع سیال، دبی، فشار، دما و شرایط خط کمک می‌کند. برای انتخاب مدل و **استعلام قیمت با کارشناسان یاس کنترل** در ارتباط باشید.

ارتباط با کارگاه
09901669099

ارتباط با واحد فنی
09120654690