



ELDRIDGE PRODUCTS, INC.
**THERMAL GAS MASS FLOW MEASUREMENT
 & CONTROL INSTRUMENTATION**

465 Reservation Rd,
 Marina, CA 93933
 Tel: 800/321-FLOW(3569)
 Fax: 831/648-7780

精
确
可
信
赖
的
气
体
流
量
测
控
解
决
方
案

**美国 EPI 公司热式气体质量流量计
 THERMAL GAS MASS FLOW METER**



EPI 热式气体质量流量计

Eldridge Products, Inc. (简称 **EPI**)，于1988年成立，位于美国加州蒙特雷市，有三十多年专注设计、开发和生产热式气体质量流量测量计的经验。以其产品的专业、优质、可靠、性价比高及耐用的优势，赢得了业界广泛的赞誉，是当前业界公认的 6 大著名热质流量计品牌之一。

一. EPI 热式气体质量流量计产品技术原理

1.1 单点式热式气体质量流量计基本工作原理

热式气体质量流量计有一坚固、可清洁的热式质量流量传感器组合。此组合由两个 RTD(电阻温度探测器)传感组件组成，其材料是精准级铂电阻和陶瓷。两个铂电阻传感器附于陶瓷基板上，外加一个细长的不锈钢保护套。此传感器组合是温度补偿的，且对压力变化不敏感，无需压力修正。流经加热传感组件的气体质量流量是通过传感组件的热传递量来计量的。气体速率增加，传感器传递给流体的热量增多，因此需要供给更多的电流，以维持传感组件的恒定温度差 ΔT 。此热传递正比于气体质量流速(密度*流速)。变送器输出的电流对应于流量或流速。传感器、桥路放大器、外壳、探头组成流量变送器。来自变送器的信号通过处理标校后转换为线性信号，线性信号输出设为 0-5VDC 和 4-20mA。4-20mA 输出可带动 500 欧负载(包括线路电阻和负载)，传感器工作原理图及流量于电压关系图如下：

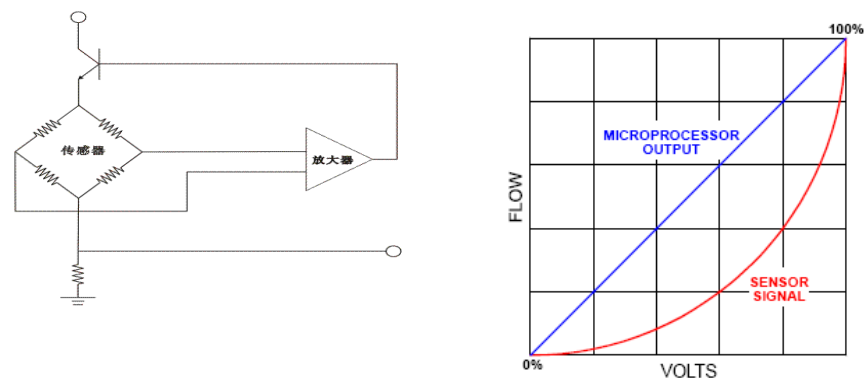


图1

测量原理小结如下：

- ✓ 当气体流过，电子单元感应 ΔT 的减少并且增加能量以维持恒温差 ΔT 。
- ✓ 当气体流量减少，电子单元减少对加热探头的能量供应。
- ✓ 对加热探头的总能量供应正比于气体质量流量，微处理器输出线性信号。

1.2 多点式探头流量计和均速探头流量计产品技术工作原理

在实际气体质量流量测量中，由于管道截面积很大，或存在有不规则的流动断面，需要用两个以上的探测点，以便求得真实的平均流量信号读数。基于这样的需求，EPI 公司设计开发了多点式气体质量流量计。它由两个主要单元组成，流量变送器探头组合和专用显示控制器。流量变送器探头组合是系统的核心，它由两个或更多个流量传感器（最多 12 个探头）组成。流量变送器有两种规格，即直接输出多个探头的平均流量信号的变送器和输出每个探头的流量信号的变送器。显示控制器将这输入信号转换成 0-5VDC 和 4-20mA 信号输出用于直接读数。

除多点流量计外，均速探头（Flow Average Tube）流量计是 EPI 公司最新独创的技术，探头贯穿整个管道，独特的多孔结构探头对气体流速进行平均，特别适合大口径管道的测量（可提高精度和减少对前后安装直管段长度的要求，实际使用中 1D 长的直管段就可以满足气体流量测量的要求）。

二. 产品分类 和安装连接方式

2.1 根据外形结构，分为一体型和分体型

分体型流量计是由气体质量流量变送器+单独的显示控制器组成。一体型流量计是气体质量流量变送器和显示控制器做成一体的结构。

2.2 EPI 气体质量流量计根据安装方式的不同，可分为管道式和插入式两种

管道式是指流量变送器的一种安装方式，此设计使气路的全部气体流过流量测量管，管道式流量计管径由 1/4"至 4"，标准配置有管螺纹和法兰等连接方式。

插入式是流量计的另外一种安装方式，一般适合 DN80 以上管道，这种设计使流量变送器部件插入用户测量管路。插入式流量计可插入任何合适的流通段、管或导管中。插入式探头的直径由 1/2"至 1"，插入杆长度有 6"至 108"都可以。插入式流量计要求将探头插入用户管道中，气流流向垂直于 2 个探针所形成的平面即可，插入深度根据厂家标定时定义，一般 EPI 流量计要求插入距离上管壁 1/4D 处。安装管附件时首先在流通管壁上钻一个可以插入探头的孔，焊上或旋出螺纹，然后将管附件焊上，或者拧入已焊接在流通管上的尺寸合适的匹配管接头上。压力较高时，应加一固定装置，以防止拆卸时，变送器高速弹出；或采用法兰安装。

2.3 根据测量管上探头数量的多少，可分为单点式和多点式流量计

单点式流量计只装配有一个传感探头。多点式流量计可装配 2-12 个探头（根据管截面直径的大小和实际测量要求来确定）。

2.4 根据流量计供电方式来划分为直流 DC24V 供电方式和交流 AC220V 供电方式

2.5 产品型号分类简表如下：

管道式		插入式			
口径：1/4"--4"					
量程：0.6Nm ³ /h—2290.0Nm ³ /h (F.S.)					
		单点（1 个探头）		多点 and 均速探头	
一体型	分体型	一体型	分体型	口径：	
防爆	防爆	防爆	防爆	00mm--5000mm	
8600MP	8000MP	8800MP	8200MP	(甚至更大)	
8700MP	8100MP			量程：	
				0.07Nm/s-200Nm/s	
非防爆	非防爆	非防爆	非防爆	型号：	
8600MPNH	8000MPNH	8800MPNH	8200MPNH	9002-9012MP	
8700MPNH	8100MPNH			一个探杆上最多可	
				放置 12 只传感器	

2.6 安装连接方式

2.6.1 锥管螺纹连接：锥管螺纹尺寸由 1/4"-4"NPT（管道式）；插入式 3/4"-1"

2.6.2 法兰连接（ANSI300）

2.6.3 管附件连接

2.6.4 球阀连接（可实现在线插拔）

三. 产品主要技术参数

测量介质:	组份较稳定的单一或混合气体
测量环境:	防爆和非防爆
流量范围:	管道式 0.0slpm (F.S.) - 38000.0slpm (F.S.) [slpm:标准升/分] 插入式 0.075Nm/s(F.S.) - 305.0Nm/s(F.S.) [Nm: 标准米/秒]
量程比:	最小 100:1, 最大可达 1000: 1
介质压力:	最大耐压 3.5Mpa, 可扩展至 9Mpa
介质温度:	管道式: -40℃ - +500℃ 插入式: -40℃ - +550℃
环境温度:	-50℃ - +120℃
精度:	± (1%R. D. +0.5%F. S.)
重复性:	0.25%满量程
响应时间:	0.9s
功耗:	≤5W
信号输出:	模拟输出: 0-5VDC 和 4-20mA; 数字输出: RS232/RS485/MODBUS; HART/PROFIT DP 协议可选
供电电源:	AC220V 或 DC24V
管道口径:	管道式: 1/8-4 英寸; 插入式: 80-5000mm (甚至更大)
管路连接:	阳螺纹、法兰及专用安装附件
显示:	瞬时流量/累积流量以及温度
材质:	316L 不锈钢
防护等级:	IP66
防爆等级:	Exd II BT4+H2
产品认证:	FM/CE/CSA/ATEX /SIRA

四. 产品主要特点

- ✓ 组态功能: 软件功能强大如改变工程单位、管径、偏差系数、滤波参数、小流量切除、零点校正、标定曲线现场校正等
- ✓ 高低流量追踪: 时间标记最近高低流量值, 可复位
- ✓ 外壳: 拆开后盖即可进行电气接线
- ✓ 锂电池后备: 失电时保持计数值和累积值
- ✓ 实时时钟和日历: 带时间标记的报警事件, 触发继电器输出信号

- ✓ 2 个输出继电器:触发用户选择的报警或切换其他设备的开/关
- ✓ 4 条用户定义的标定曲线:任意切换预先标定的不同曲线 (适合一台流量计测量多种气体或同一气体的多段量程)
- ✓ 数字通讯: RS232/485/MODBUS/HART 多种数字通讯协议可选
- ✓ 12 位 A/D: 精确读数, 高分辨率, 最小量程比 100: 1, 最大 1000: 1
- ✓ 原气标定: 采用过程气体实标, 保证测量精度; 而不采用空气标后简单换算
- ✓ 4 个触摸键:输入数据、立即响应并可方便键入密码保护仪表

五. 产品技术应用

5.1 EPI 热式气体质量流量计的优势:

5.1.1 直接测量气体的质量流量 (即标准状态下的体积流量)

根据 EPI 热式气体质量流量计的工作原理, 我们可以看出热式气体质量流量计直接测量气体的质量流量, 而无需像传统的体积流量计 (如差压、涡街等形式的流量计) 一样, 如果测量标准状态下的气体体积流量, 需要同时对温度与压力检测, 并根据气态方程换算。此种气体质量流量直测方式优点在于: 用同一种稳定性很高的热敏传感器代替了体积、温度、压力三种传感器, 减少误差环节, 从而提高了测量精度及稳定性, 并且在流量计制造过程中无需很高的机加工精度, 而此种精度在传统流量计制造过程中十分关键。

5.1.2 较宽的量程比; 独有的多点和均速探头技术适合测量大口径管道气体流量

最高可达 1000: 1 的量程比, 远远高于差压 (3: 1)、涡街 (10: 1) 等形式的流量计。如气体量存在着高峰及低谷, 需要测量范围很宽的流量计, 否则在低谷时的测量将不准确 (如居民使用的天然气, 存在用量的波峰和波谷)。另外, 独特的多点和均速探头技术, 可减少安装直管段的要求, 使大口径管道气体质量流量的测量更为精确和方便。

5.1.3 对气体洁净度要求不高, 且便于安装及清洗维护

由于 EPI 热式气体质量流量计, 采用不锈钢外壳的 RTD, 对于气体中的粉尘、固体颗粒、油份、水份不敏感, 尤其是插入式流量计, 可以在管道不截断气流的情况下, 通过一球阀曳取装置从管道中取出, 进行清洗后再插回。只需要气流垂直于 2 个传感器探针所形成的截面即可。不同于孔板流量计安装要求苛刻 (孔板流量计需要截断气流后, 从管道上卸下, 维护后再安装回去, 而且必须维持与气

流方向的严格垂直，否则会产生较大误差；同时截断气流时的并联管路也必不可少，这就不可避免地增加了仪表安装成本。）

5.1.4 压力损失小，可忽略不计

EPI 热式气体质量流量计采用探头式传感器，其等效截流面积远小于差压、涡街等形式流量计。压力损失小，则流量计的运行成本降低，所以对于长距离管道输送并分段测量流量，以及某些要求较低压损的特殊场合特别适用。

5.1.5 介质温度适用范围广

EPI 热式气体质量流量计由于采用温度自补偿设计，其介质温度一般可适用从-40℃至 250℃，插入式最高可达 500℃。

5.1.6 具有在线验证标定是否有效功能，就是流量计目前是否需要再校准。

5.2 典型应用领域

5.2.1 公用工程——电、气、水处理的监理

管道气体、废水处理的曝气、通风系统、气体流动、氮驱气、燃气。

5.2.2 石油天然气工业

能量转换、填井气回收、燃气、配气、火炬气、泄漏测试、管道天然气

5.2.3 HVAC——供热、通风&空调

空气平衡、管道流通、能量转换、垃圾焚化炉、清洁空间

5.2.4 实验室和 R&D

流动研究、生化研究、能量研究、工业卫生、安全检测

5.2.5 原材料工业

造纸厂、玻璃厂、采矿、半导体制造、化工过程、初级金属、塑料及合成

5.2.6 食品工程

干燥空气、通风系统、锅炉进气、废气、过程控制、压缩管线

5.2.7 DOE 工厂

5.3 产品典型应用举例

5.3.1 石油化工行业：加氢催化剂系统装置（管道中 H₂ 质量流量的测量）

评注：在该测量中，采用经过原气标定的 EPI 单点式气体质量流量计。使测量准确，测量范围增加，重复性好。只要终端有用气，流量计就能立刻反应出来。

5.3.2 环境保护行业：烟道气测量（烟道中混合气体 $NOX+N_2+CO_2+SO_2+O_2$ 等）

评注：在该测量中，可采用 EPI 多点式气体质量流量计。由于采用该流量计，解决了以往采用其它形式流量计测量误差大以及探头被堵塞的弊端，同时多点式气体质量流量计，安装简便，易于清洗，免维护，计量准确。

5.3.3 通风系统：大管径热风测量（火力发电厂一次风）

评注：由于通风管道截面很大，直管段只有 1D 左右，要想完成一次性测量，必须使用多点式气体质量流量计，是由于介质温度较高，通常在 $300^{\circ}C$ 左右，采用多点式气体质量流量计，可对该温度进行补偿，安装简便，便于拆卸、检定和标校。

5.3.4 污水处理：曝气流量测量（曝气中含有杂质和水分等）

评注：在该测量中，采用 EPI 单点式气体质量流量计。由于采用该流量计，解决了以往采用其它形式流量计测量容易损坏、量程比小和误差大的弊端，同时该气体质量流量计比较适合含水分和杂质的介质工况条件，测量稳定，一致性好，仪表寿命长。

5.3.5 石油炼制：火炬气流量测量（气体中含有 H_2 、 CO 、 H_2O 等）

评注：在该测量中，采用 EPI 单点式气体质量流量计。由于采用该流量计，解决了以往采用其它形式流量计（如超声波气体流量计）测量不容易校准和造价高、安装条件苛刻的弊端。该气体质量流量计采用标准火炬气标定，测量准确，稳定性良好，并适合在高温（ $450^{\circ}C$ ）高流速（ $200m/s$ ）条件下的火炬气流量测量。

5.3.6 石油化工行业：天然气传输过程流量测量（管道中天然气质量流量的测量）

评注：在该测量中，采用 EPI 防爆式气体质量流量计，采用天然气原气标定，插入 DN300 管道中，测量准确，稳定性好，是天然气贸易计量中性价比较高的测量解决方案。

5.3.7 钢铁厂：焦炉（高炉）煤气流量测量（含有煤焦油和水分等）

评注：在该测量中，采用 EPI 单点式气体质量流量计。由于采用该流量计，解决了以往采用其它形式流量计测量容易堵塞、测量失效的弊端，同时该气体质量流量计比较适合恶劣的工况条件，并能够采用现场仪表气吹扫探头，非常适合易脏、易堵、有煤焦油的气体流量测量场合。

5.4 定货需要提供的数据

- 5.4.1 测量气体的名称, 混合气体需要了解组份名称和标况条件下的体积百分比。
- 5.4.2 测量气体的工况条件: 管道尺寸/过程温度/过程压力/流量范围。
- 5.4.3 供电电源要求/输出要求/防爆防护要求等。

附: 订货一览表

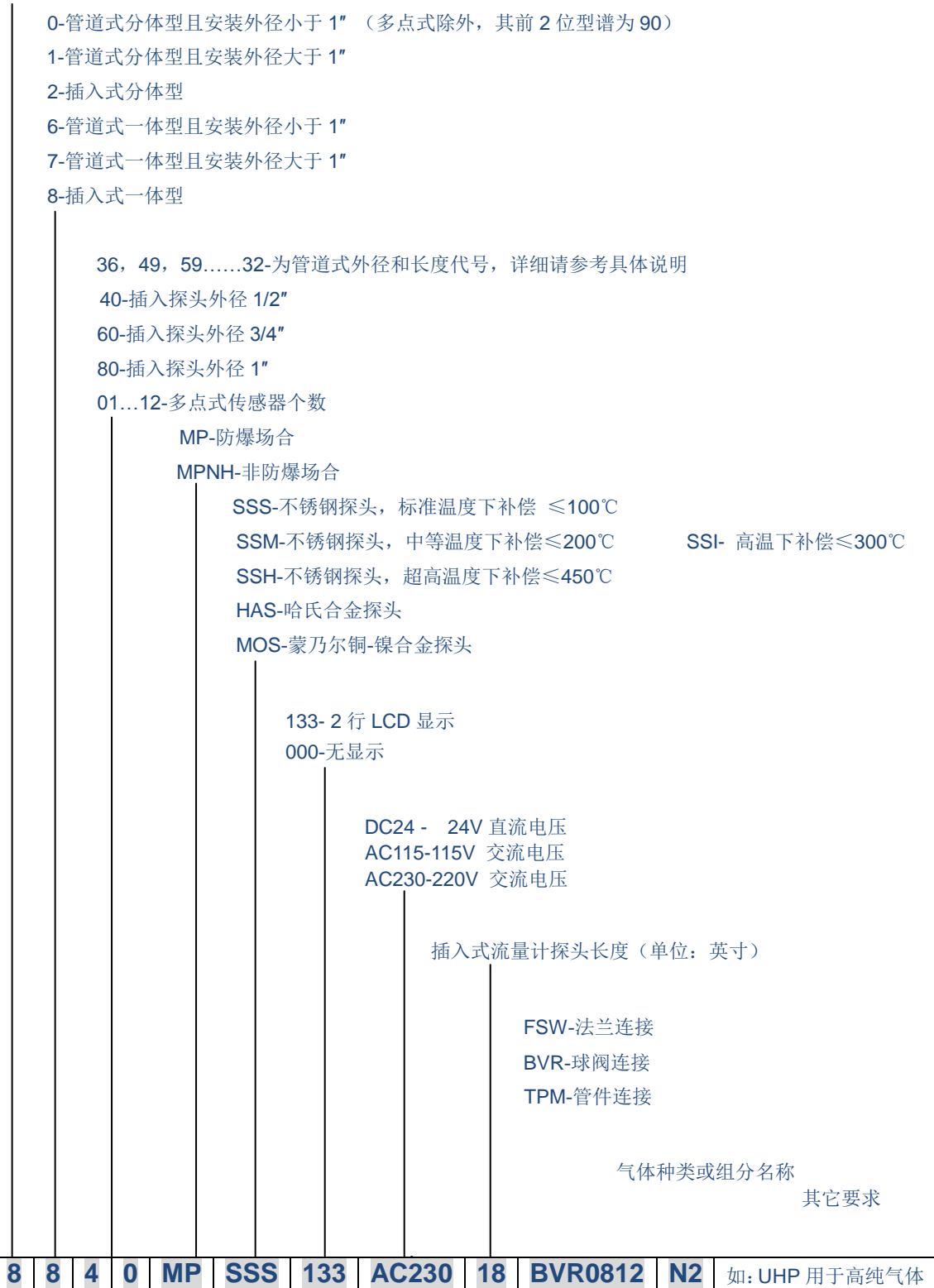
测量气体名称或组分	
管道尺寸	
过程温度和压力	
流量范围	
电源要求	
输出接口要求	
防爆和防护要求	
其他特殊要求	

六. EPI 气体质量流量计选型指南

7-EPI 气体质量流量开关

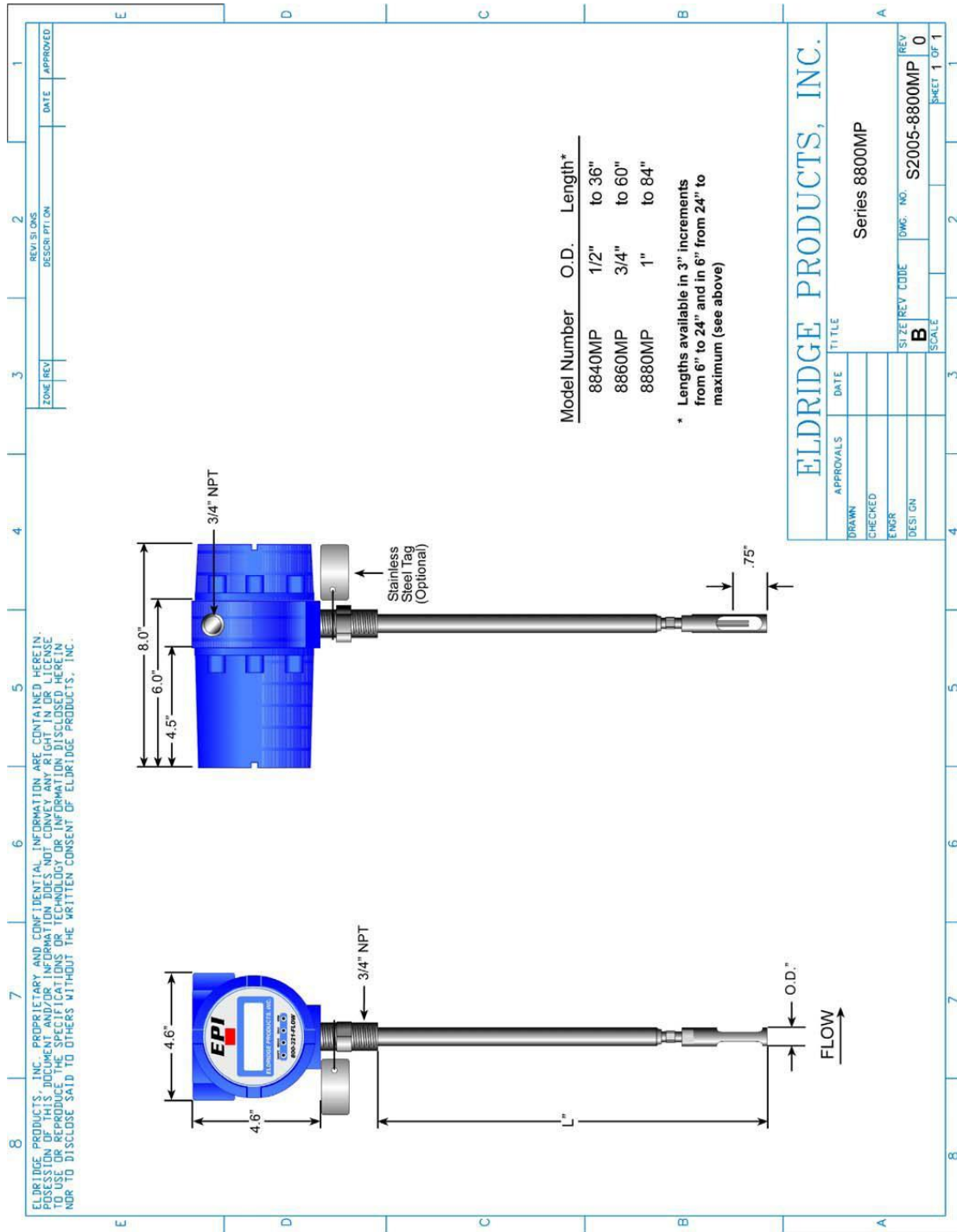
8-EPI 气体质量流量计

9-EPI 多点式或均速探头式气体质量流量计

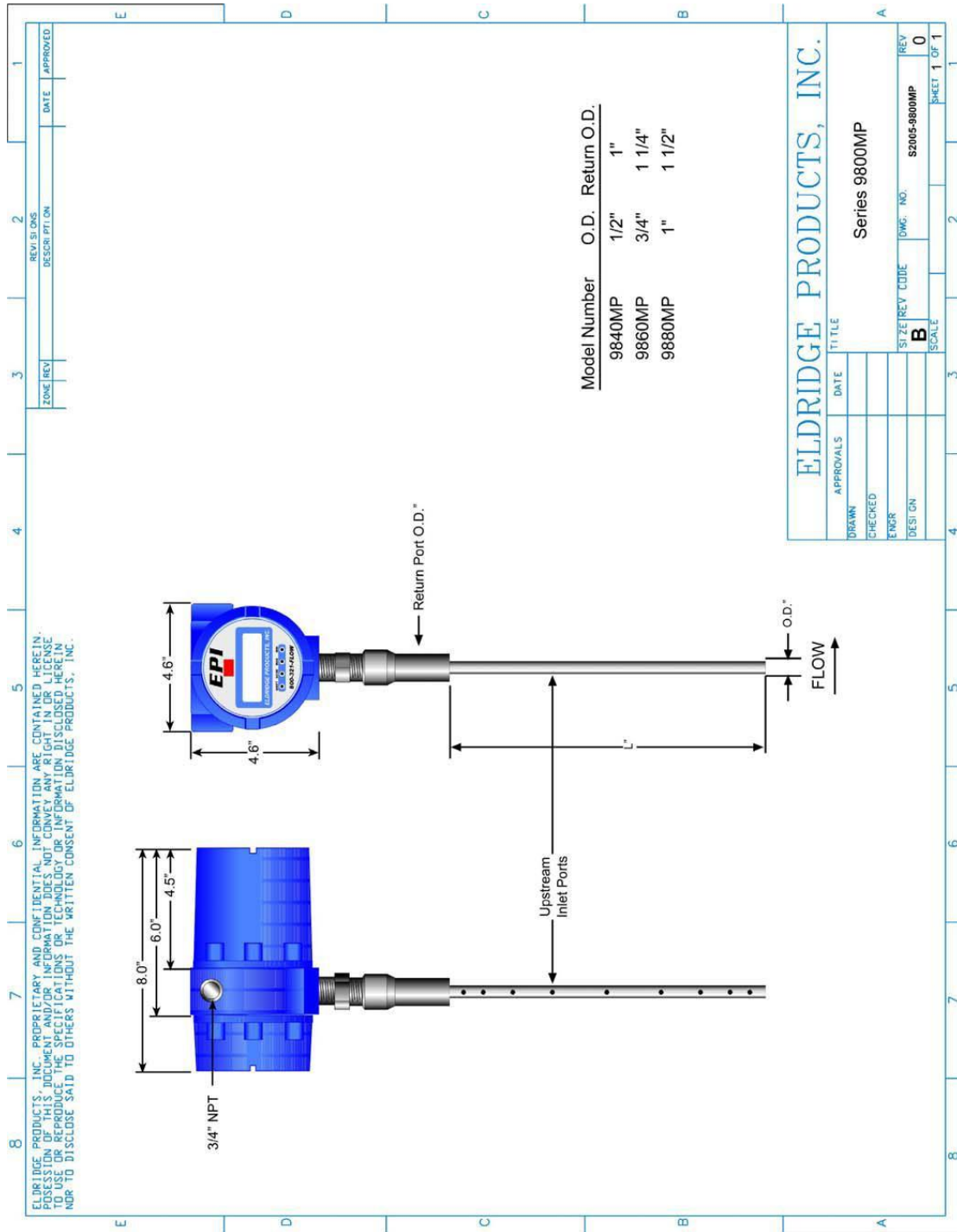


七. 附 EPI 产品图示

7.1 EPI 单点一体型插入式流量计



7.2 EPI 带均速探头一体型插入式流量计



7.3 一体型管道式流量计

ELDRIDGE PRODUCTS, INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION IS CONTAINED HEREIN. THIS DOCUMENT IS TO BE USED FOR INFORMATION ONLY AND NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF ELDRIDGE PRODUCTS, INC.

3/4" NPT

8.0"

6.0"

4.5"

Model Number	MNPT	Length
8636MP	1/4"	6"
8649MP	3/8"	6"
8659MP	1/2"	7"
8669MP	3/4"	7"
8689MP	1"	8"
8710MP	1 1/4"	10"
8712MP	1 1/2"	15"
8716MP	2"	20"
8720MP	2 1/2"	25"
8724MP	3" Flanged	30"
8732MP	4" Flanged	40"

ELDRIDGE PRODUCTS, INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION IS CONTAINED HEREIN. THIS DOCUMENT IS TO BE USED FOR INFORMATION ONLY AND NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF ELDRIDGE PRODUCTS, INC.

4.5"

4.6"

3.25"

Stainless Steel Tag (Optional)

FLOW

MNPT

L"

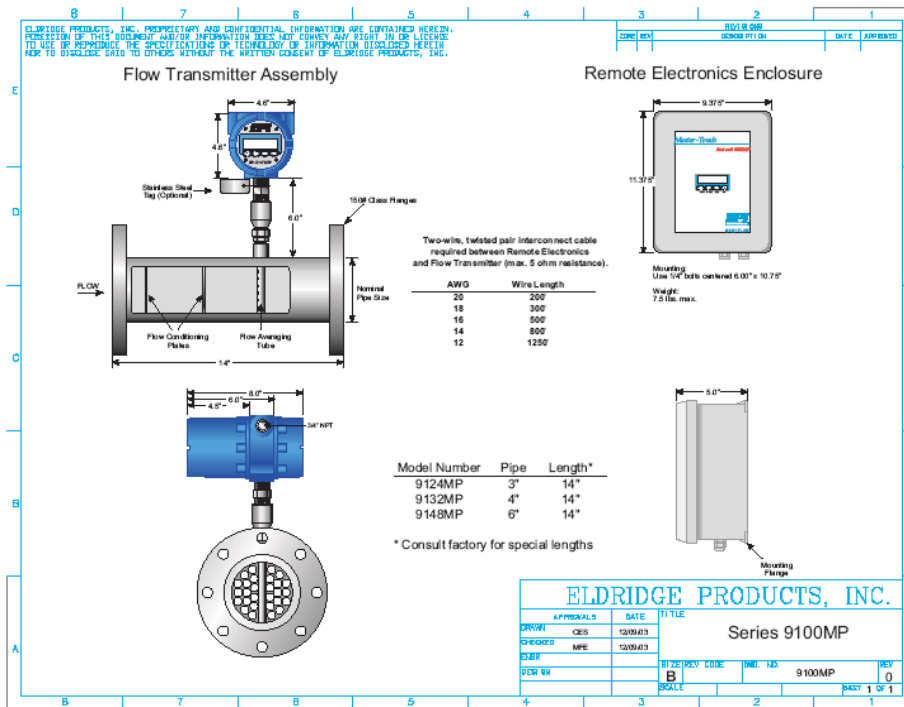
APPROVALS		TITLE	
DRAWN	DATE	DESIGN	SCALE

ELDRIDGE PRODUCTS, INC.

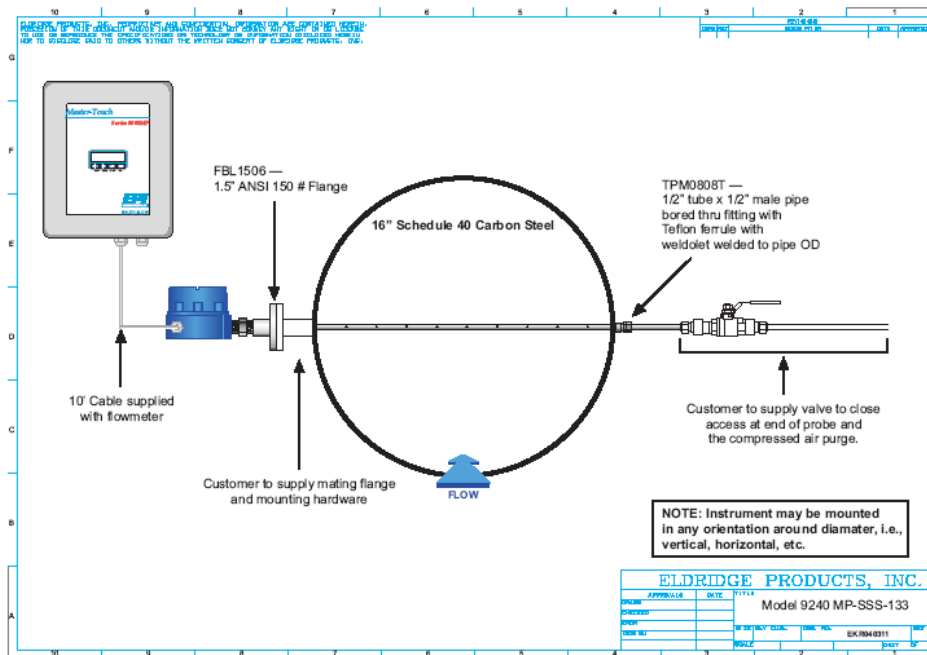
Series 8600MP-8700MP

SIZE	REV CODE	DWG. NO.	REV
B		S2005-8600MP	0
SCALE			SHEET 1 OF 1

7.4 EPI 均速探头管道式流量计



7.5 EPI 插入式多点流量计





美国 EPI 产品中国代理及技术服务中心

大连海璐科技有限公司

地址: 中国大连甘井子区华东路 94 号 A 座 201

电话: +86-411-8654 1556 /13130014319/13322217805

传真: +86-411-8654 1557

邮编: 116031

网址: <http://www.hainova.com.cn>

电邮: 86541556@163.com