ICS 01.100
A01

团 体 标 准

T/GDASE 0004—2020

工业管道检验与安全评价用轴测图编制规范

Drafting specificatin of axonometric drawing for piping inspection & safety evaluation

2020-03－06 发布　　2020－03－06 实施

广东省特种设备行业协会　　发 布

目 次

前 言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 总则 2
5 轴测图的内容 3
6 轴测图的绘制方式 4
7 轴测图图例 4
附录 A 管道参数表 9
附录 B 轴测图中标记和检验定位编号规则 26
附录 C 管道轴测图图样格式 27

前　言

本标准按GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由广东省特种设备检测研究院提出。

本标准由广东省特种设备行业协会归口。

本标准起草单位：广东省特种设备检测研究院、广州特种承压设备检测研究院、广东省特种设备检测研究院东莞检测院、广东省特种设备检测研究院云浮检测院、广东省特种设备检测研究院河源检测院、广东省特种设备检测研究院佛山检测院、上海市特种设备监督检验技术研究院、深圳市特种设备安全检验研究院。

本标准主要起草人：朱利洪、李茂东、李伟、林明彬、刘志波、陈定光、杨宇清、陈庆勋、李明飞、马柯、毛力、罗健刚、张建挺、杨树斌。

本标准为首次发布。

工业管道检验与安全评价用轴测图编制规范

1 范围

本标准规定了工业管道检验与安全评价使用的轴测图总则、轴测图的内容、轴测图的绘制方式、轴测图图例。

本标准适用于特种设备目录范围内工业管道检验与安全评价中的轴测图编制，其他管道可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4458.3 机械制图 轴测图

GB/T 6567 技术制图 管路系统的图形符号（全部）

HG/T 20519 化工工艺设计施工图内容和深度统一规定

SH/T 3052 石油化工配管工程设计图例

TSG D7005 压力管道定期检验规则——工业管道

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业管道 piping

用于输送工艺介质的工艺管道、公用工程管道及其他辅助管道，划分为GC1级、GC2级、GCD级。

3.2

工业管道定期检验 piping periodical inspection

特种设备检验机构按照一定的时间周期，根据TSG D7005以及有关安全技术规范及相应标准的规定，对工业管道安全状况所进行的符合性验证活动。

3.3

安全评价 safety evaluation

以实现工程、系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，对工程、系统中存在的危险、有害因素进行辨识与分析，判断工程、系统发生事故和职业危害的可能性及其严重程度，从而为制定防范措施和管理决策提供科学依据。

3.4

管道轴测图 axonometric drawing

管道轴测图又称单管管段图、空视图或单线图，是沿北向方向标（N）按正等轴测投影绘制的形象的管道立体视觉图形。

3.5 **一条管道** a piping

一般以设备的某一个出口第一个法兰或对接焊缝起，至连接另一台或多台设备的最后一个法兰或对接焊缝为止的一个管道系统定义为一条管道，同时需要满足以下规定：

—— 相同压力管道等级、类腐蚀特性、同区域（装置或单元）；

—— 管道的起点：一台设备出口或一组同类型设备的同类出口；

—— 管道的止点：一台或多台设备；

—— 设备：这里是泛指，可以是一台（或一组同类型）容器、机械设备或是一条（排）管道；

—— 一条管道对应一个管道编号，可包含不同材料、不同规格的多个管段。

3.6 **管道编号** piping number

管道使用单位内部按相关规定编制的一条管道的编号，用以区分管道所在区域或单元、介质、压力等级、材料等。

3.7 **管段编号** pipe section number

一条管道中区分多种材料、规格的管道元件的编号。可由介质代号、短划线、设备编号/区域代号、流水号、公称直径、管道材质等级代号、保温代号（若有）组成。

4 总则

4.1 压力管道检验与安全评价用轴测图应采用 GB/T 4458.3 规定的正等轴测图。

4.2 图例符号应符合本标准 7 的规定，对本标准中缺少的管道元件符号，可参照相关标准绘制。汉字宜采用长仿宋体或者正楷体。

4.3 轴测图中的管道应采用单线绘制，管子、弯头、三通、异径管的线宽 0.6mm～0.9mm，法兰、阀门、承插焊螺纹连接管道元件的线宽 0.3mm～0.5mm，其他管道元件的线宽 0.15mm～0.25mm。

4.4 轴测图宜按比例绘制，因图形体现需要时可不按比例调整，管道元件的相对位置应与调整前保持一致。

4.5 一条管道应包含从起点至止点的所有管道元件，宜在同一张轴测图上绘制。复杂管道分成两张或两张以上的轴测图时，宜以支管连接点、法兰、焊缝为分界点，界外相邻管段宜采用虚线与文字说明的方式体现管道之间的连接位置和连接顺序。

4.6 如管道进行维修、改造，检验机构在开展监督检验或后续定期检验时，应对轴测图进行相应更新。

4.7 GC1 级、GCD 级工业管道的尺寸信息、管道工程数据与元件特性参数应完整，并按本标准附录 A 的表格填写。GC2 级管道工程数据与元件特性参数可根据实施检验项目的需要选择填写。

4.8 如体现需要，与管道相连的设备可按 HG/T 20519 的规定进行绘制并标注。

4.9 管道轴测图应作为压力管道检验记录与压力管道技术档案一起分别由检验机构与使用单位存档。

5 轴测图的内容

5.1 管道轴测图形

5.1.1 管道轴测图形应体现管道组成件、支承件与附属仪器仪表在空间中的相对位置。

5.1.2 管道轴测图形应标注各直管段长度、管道规格、标高、介质流向、角度。

5.1.3 管道介质流向应用箭头清晰表示流向，管道所连接的设备应注明设备编号或位号。

5.2 工程数据

5.2.1 工程数据应包含装置名称、管道名称、管道等级、管道编号、设计与操作条件、检验检测部位标识等。

5.2.2 管道编号宜采用竣工图原有管道编号，如无管道编号时，应按一条管道的定义对装置管道系统重新进行划分，编号方法可参照 HG/T 20519 的规定进行。

5.3 管道元件参数表

5.3.1 管道元件参数表用于工业管道安全评价。检验时，可参照完善管道元件参数表。

5.3.2 管道主要元件参数表应列明组成管道的管子、弯头、三通、阀门、法兰、垫片、紧固件、支吊架、仪表等元件的型号、规格等特性参数，具体参见附录 A，附录 A 中未包含的管道元件，参照原设计填写参数表。

5.3.3 对安全阀、爆破片、紧急切断阀等安全保护装置，还应注明整定压力、爆破压力等涉及管道安全防护的参数。

5.4 北向标和图签

5.4.1 管道轴测图的北向标一般应指向图纸的右上方，因图形体现需要时也可以指向左上方，同一装置轴测图的北向标取向应相同。

5.4.2 图签应包含绘图、审核二级人员签名，以及绘图日期，绘图单位名称等信息。

5.5 轴测图中标记和检验定位编号

5.5.1 轴测图中标记、检验定位编号规则应符合附录 B 的规定。

5.5.2 轴测图中标记、检验定位编号应确保良好的识别性和可追溯性。

5.6 尺寸标注

5.6.1 管道规格尺寸的标注应与管道走向平行，水平管道宜平行标注在管道上方，竖直管道宜竖直标注在管道左侧。在无处标注的地方，可用细实线引至图纸空白处标注。

5.6.2 轴测图中应注出不同管段的管子规格、标高、角度和长度尺寸，其他管道元件的信息应按附录A的要求进行填写。同一条管道上，当管子规格发生变化时，应在变化的起始位置对变化后的规格进行标注。

5.6.3 标高的尺寸单位为m，其余的尺寸单位均为mm。

5.6.4 尺寸界线从管件中心线或法兰面引出，尺寸线与管道平行。

5.6.5 所有垂直管道不注高度尺寸，而以水平管道的标高“EL×××”表示。

5.6.6 安全评价需要时，应标注涉及的管段与管段连接的中间焊缝的位置尺寸。

5.7 管道轴测图图样样式见附录C。

6 轴测图的绘制方式

6.1 已有图形转化

6.1.1 采用适用的制图软件对现有安装工程管道图进行转化，生成管道轴测图形，并增加相应工程数据、管道元件参数、北向标、图签、检验检测标记。

6.1.2 采用适用的轴测图绘制软件，依据管道平面布置图的数据进行绘制。

6.1.3 轴测图（如图片或PDF文件）无法转化时，可在原图基础上增加相应工程数据、管道元件参数、北向标、图签、检验检测标记。

6.2 人工绘制

6.2.1 缺少工程图纸时，可现场手工绘制草图，再使用适用的软件转化为电子文档。草图应作为检验记录进行归档和保存。

6.2.2 人工绘制采用的距离测量、角度测量等设备应经计量合格。

6.3 三维扫描绘制

6.3.1 具备条件时，可采用三维扫描设备绘制三维图形，并采用相关软件转化为轴测4图，并增加相应工程数据、管道元件参数、北向标、图签、检验检测标记。

6.3.2 分次扫描的图形，宜进行拼接，一条管道宜在同一张轴测图上体现。

7 轴测图图例

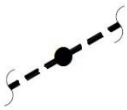
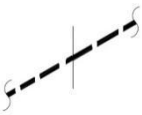
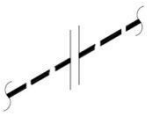
7.1 基本要求

已按GB/T 6567、HG/T 20519或SH/T 3052等格式绘制的轴测图形，图例可参照各自标准执行。人工绘制图形图例宜按以下图例进行。

7.2 管子

管子图例见表1。

表1 管子

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
管子				
地下管子（与地上管道合画一张图时）				

7.3 管件

管件图例见表2。

表2 管件

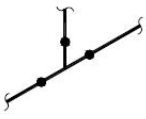
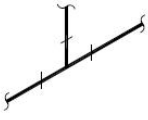
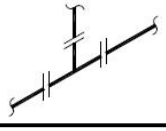
管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
90° 弯头				
45° 弯头				
U 型弯头		—		
90° 斜接弯头		—	—	
45° 斜接弯头		—	—	
三通				

表2　管件（续）

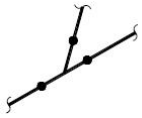
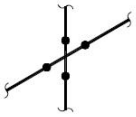
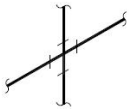
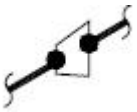
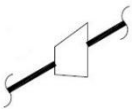
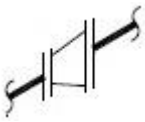
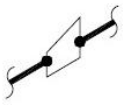
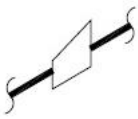
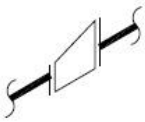
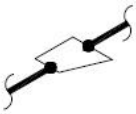
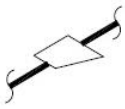
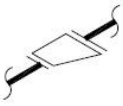
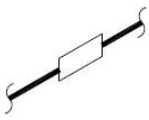
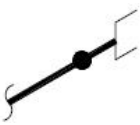
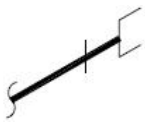
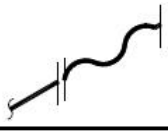
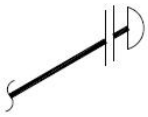
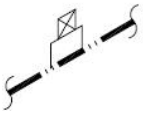
管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
斜三通				
焊接支管		—	—	不带加强板
		—	—	带加强板
半管接头及支管台			—	
四通				
同心异径管				
偏心异径管				底平(FOB)
				顶平(FOT)
接头	—		—	
活接头	—		—	
软管接头				
柔性管段				

表2 管件（续）

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
管帽				
法兰盖	—	—		
堵头	—		—	螺纹连接

7.4 法兰

法兰图例见表3。

表3 法兰

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
法兰				
注：所有其余表中所述法兰连接均以平焊法兰轴测图为代表，如涉及其他法兰型式，需要以本表中对应法兰轴测图来绘制法兰。				

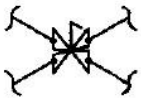
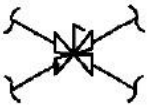
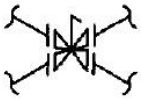
7.5 阀门

阀门图例见表4。

表4 阀门

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
阀门				

表4　阀门（续）

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
角阀				
三通阀				
四通阀				
安全阀				
注：阀门的轴测图可不以具体阀门种类的图例绘制，只是以通用阀门代替所有类别，可在材料表中对阀门型号中予以分别即可，即使是特殊形式传动阀门，也只需在材料表中对型号、参数等说明。				

7.6 特殊管件

特殊管件图例见表5。

表 5 特殊管件

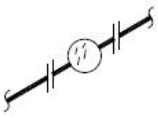
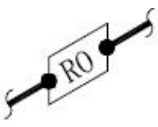
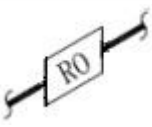
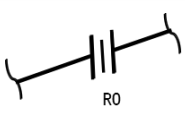
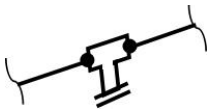
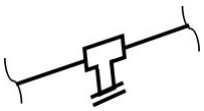
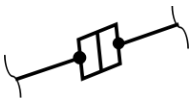
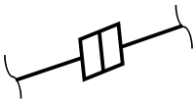
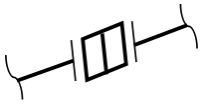
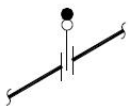
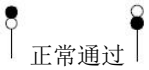
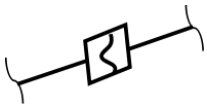
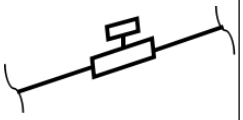
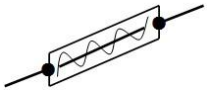
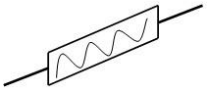
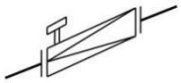
管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
补偿器				波形膨胀节 球形补偿器 填函式补偿器
直通视镜				
角型视镜				
限流孔板				

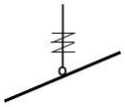
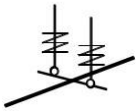
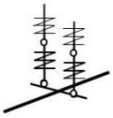
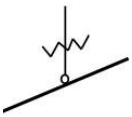
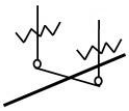
表 5 特殊管件（续）

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
过滤器				篮式过滤器 Y 型过滤器 T 型过滤器
阻火器				
盲板	—	—		
8 字盲板	—	—		 正常通过 正常切断
爆破片	—			
流量计				
混合器				
减温器	–	–		
注：流量计一般包括容积式流量计、涡轮式流量计、靶式流量计、电磁式流量计、孔板流量计、转子流量计、文丘里管流量计等类型，这里统一采用一种图例来表示，在材料表中进行明确其类型及参数。				

7.7 管道支吊架

管道支吊架图例见表6。

表6　管道支吊架

管道元件名称	支吊架形式			备注
	一般形式	双杆（横担）吊架	双杆双弹簧吊架	
固定管架		–	–	
滑动架或滚动支架		–	–	
导向架		–	–	
刚性吊架			–	
可变弹簧架				支架与吊架统一图例
恒力弹簧架			–	
限位架（或定值限位架）		–	–	
减震架		–	–	

注：按支架的作用分为三大类：承重架、限制性支架和减振架。

a）承重架 ：用来承受管道的重力及其它垂直向下载荷的支架(含可调支架)，至少包括滑动架、弹簧架、刚性吊架、滚动支架等。

1）滑动架：在支承点的下方支撑的托架，除垂直方向支撑力及水平方向摩擦力以外，没有其他任何阻力。

2）弹簧架：包括恒力弹簧架和可变弹簧架。

3 ）刚性吊架：在支承点的上方以悬吊的方式承受管道的重力及其他垂直向下的荷载，吊杆处于受拉状态。

4）滚动支架：采用滚筒支承，摩擦力较小。

b）限制性支架：用来阻止、限制或控制管道系统位移的支架，包括导向架、限位架(含可调限位架)、定值限位架和固定架等。

1）导向架：使管道只能沿轴向移动的支架，并阻止因弯矩或扭矩引起的旋转。

2）限位架：限位架的作用是限制线位移。在所限制的轴线上，至少有一个方向被限制。

表6　管道支吊架（续）

管道元件名称	连接方式			备注
	对焊连接	承插焊或螺纹连接	法兰连接	
3）定值限位架：在任何一个轴线上限制管道的位移至所要求的数值，称为定值限位架。 4）固定架：限制管道的全部位移。 c）减振架：用来控制或减小除重力和热膨胀作用以外的任何力(如物料冲击、机械振动、风力及地震等外部荷载)的作用所产生的管道振动的支架。 减振架有弹簧及油压和机械三种类型。				

7.8 其他

其他图例见表7。

表7　其他

名称	蠕胀测点	冷紧部位	压力表	温度计	静电接地
图例					

附录 A
（规范性附录）
管道参数表

各种管道参数表见表A.1～A.14。

表A.1　管道特性表

序号	管道编号	管段编号	起点	止点	介质	设计压力(MPa)	设计温度（℃）	操作温度（℃）	操作压力(MPa)	强度试验压力(MPa)	管道材质	外径×壁厚 mm×mm	防腐材料	保温材料	保温厚度（mm）	长度（m）	类别	备 注
1																		
…																		

表 A.2　管道元件参数表

管道编号				轴测图号					
种类	序号	型号	公称直径（mm）	公称压力（MPa）	材质	重量（kg）	标准号	轴测图中编号	备注
阀门	1								
	2								
	3								
	...								
法兰	1								
	2								
	3								
垫片	1								
	2								
	3								
螺栓	1								
	2								
	3								
补偿器	1								
	2								
	3								

注：阀门主要包括闸阀、截止阀、球阀、旋塞阀、蝶阀、止回阀、隔膜阀、节流阀、角阀、针型阀、柱塞阀、三通阀、四通阀等。

表 A.3　支吊架参数表

序号	支吊架编号	串/并联数	支吊架（或弹簧）型号	设计状态 载荷 N 与行程值 mm（刻度读数）、偏装值 mm							弹簧刚度（N/mm）	管道编号	
				安装载荷	工作载荷	偏装值			冷态行程值	热态行程值	最大行程		轴测图号	
						X	Y	Z					支吊架图号	备　注

表 A.4　安全阀数据表

管道编号						轴测图号	
序号				1	2	3	...
公称尺寸（DN）							
数量							
轴测图中阀门编号							
使用条件	介质名称						
	介质状态						
	起跳压力（MPa）						
	初始背压（MPa）						
	操作温度（℃）						
	排放量（kg/h）						
技术条件	型号						
	公称尺寸(DN)入口/出口						
	阀座喉部直径（mm）						
	材料	阀体					
		阀芯					
	连接形式	入口	压力等级				
			法兰标准				
			密封面				
		出口	压力等级				
			法兰标准				
			密封面				
重量（kg）							
备注							

表 A.5　紧急切断阀数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中阀门编号						
使用条件	介质名称					
	操作压力（MPa）					
	最高工作温度（℃）					
	最低工作温度（℃）					
技术条件	型号					
	公称尺寸(DN)					
	组合类型					
	结构形式					
	压力等级					
	材料	阀体				
		阀瓣				
		密封面				
		填料				
		垫片				
	连接形式	连接方式				
		法兰要求				
		快速接头要求				
		螺纹要求				
	操作方式					
	安装要求					
重量（kg）						
备注						

表 A.6　疏水阀数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中阀门编号						
使用条件	冷凝液负荷（kg/h）					
	操作压力（MPa）					
	最大背压（MPa）					
	压差	最大（MPa）				
		最小（MPa）				
	操作温度（℃）					
	安全系数					
技术条件	型号					
	公称尺寸(DN)					
	材料	阀体				
		阀芯				
	接管口	压力等级				
		法兰标准				
		密封面				
是否带过滤器						
重量（kg）						
备注						

表 A.7　减压阀数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中阀门编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
	压力	进口（MPa）				
		出口（MPa）				
	温度（℃）					
技术条件	型号					
	公称尺寸(DN)					
	材料	阀体				
		阀芯/阀芯				
		垫片				
	接管口	入口	压力等级			
			法兰标准			
			密封面			
		出口	压力等级			
			法兰标准			
			密封面			
重量（kg）						
备注						

表 A.8　管道过滤器数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中过滤器编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
	流量（kg/h）					
	粘度（MPa.s）					
	密度（kg/m^3）					
	操作压力（MPa）					
	操作温度（℃）					
	允许压降（MPa）					
技术条件	型号					
	公称尺寸(DN)					
	材料	壳体材质				
		滤网材质				
	滤网规格					
	接管口	压力等级				
		法兰标准				
		密封面				
重量（kg）						
备注						

表 A.9　爆破片数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中爆破片编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
		粘度（MPa.s）				
		凝固点（℃）				
		腐蚀性				
	爆破片正面受压压力(MPa)					
	爆破片背面受压压力(MPa)					
	爆破片正面操作温度(℃)					
	爆破片背面操作温度(℃)					
设计条件	设计压力（MPa）					
	设计温度（℃）					
	要求爆破压力（MPa）					
	要求爆破温度（℃）					
技术条件	爆破片类型					
	排放管公称直径					
	材料	爆破片				
		上夹持器				
		下夹持器				
	夹持器	压力等级				
		法兰标准				
		法兰规格				
备注						

表 A.10　阻火器数据表

管道编号						轴测图号		
序号					1	2	3	...
公称尺寸（DN）								
数量								
轴测图中阻火器编号								
使用条件	介质名称							
	防爆类别							
	介质流量（kg/h）							
	操作压力（MPa）							
	操作温度（℃）							
	允许压降（MPa）							
	距离排放口长度（m）							
技术条件	型号							
	安装形式							
	材料	壳体						
		阻火层						
	接管口	入口	压力等级					
			法兰标准					
			密封面					
		出口	压力等级					
			法兰标准					
			密封面					
重量（kg）								
备注								

表 A.11　管道混合器数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中混合器编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
		流量（kg/h）				
		浓度（W%）				
		粘度（MPa.s）				
	操作压力（MPa）					
	操作温度（℃）					
技术条件	型号					
	当量直径(mm)					
	长度（m）					
	材料	壳体				
		内芯				
	接管口	压力等级				
		法兰标准				
		密封面				
重量（kg）						
备注						

表 A.12　管道视镜数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中视镜编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
		流量（kg/h）				
	压力（MPa）					
	温度（℃）					
技术条件	型号					
	材料	壳　体				
		玻璃片				
		垫　片				
	连接方式	公称直径				
		压力等级				
		法兰或螺纹				
		法兰标准				
		密封面				
	流　向					
重量（kg）						
备注						

表 A.13　限流孔板数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中限流孔板编号						
使用条件	介质	名　称				
		状态/分子量				
		粘度（MPa.s）				
		流量（kg/h）				
		密度（kg/m^3）				
		气体压缩系数				
	限流前	压力（MPa）				
		温度（℃）				
		介质 Re 数				
	限流后	压力（MPa）				
		状态变化				
技术条件	型号					
	板数/板厚度(mm)					
	限流孔径（mm）×孔数					
	长度（m）					
	板间距（mm）					
	限定 Re 数					
	孔板材质					
	连接形式	压力等级				
		法兰标准				
		密封面				
重量（kg）						
备注						

表 A.14　柔性管道数据表

管道编号					轴测图号	
序号			1	2	3	...
公称尺寸（DN）						
数量						
轴测图中柔性管道编号						
使用条件	介质	名称				
		状态				
		流量（kg/h）				
	压力（MPa）					
	温度（℃）					
技术条件	型号					
	材料	波纹管				
		网体				
		接头				
	连接方式	公称直径				
		压力等级				
		法兰或螺纹				
		法兰标准				
		密封面				
	长度（m）					
重量（kg）						
备注						

附录 B

（规范性附录）

轴测图中标记和检验定位编号规则

B.1 管道检验部位，如测厚、探伤等位置以及检验发现的缺陷应进行标记定位。

B.2 轴测图上标识系统应为永久性标识，每次检验记录按轴测图上的标识系统采用统一的标识，编号从起点开始后的第一个编为 1，按介质流向进行顺序编号，编号标记为：

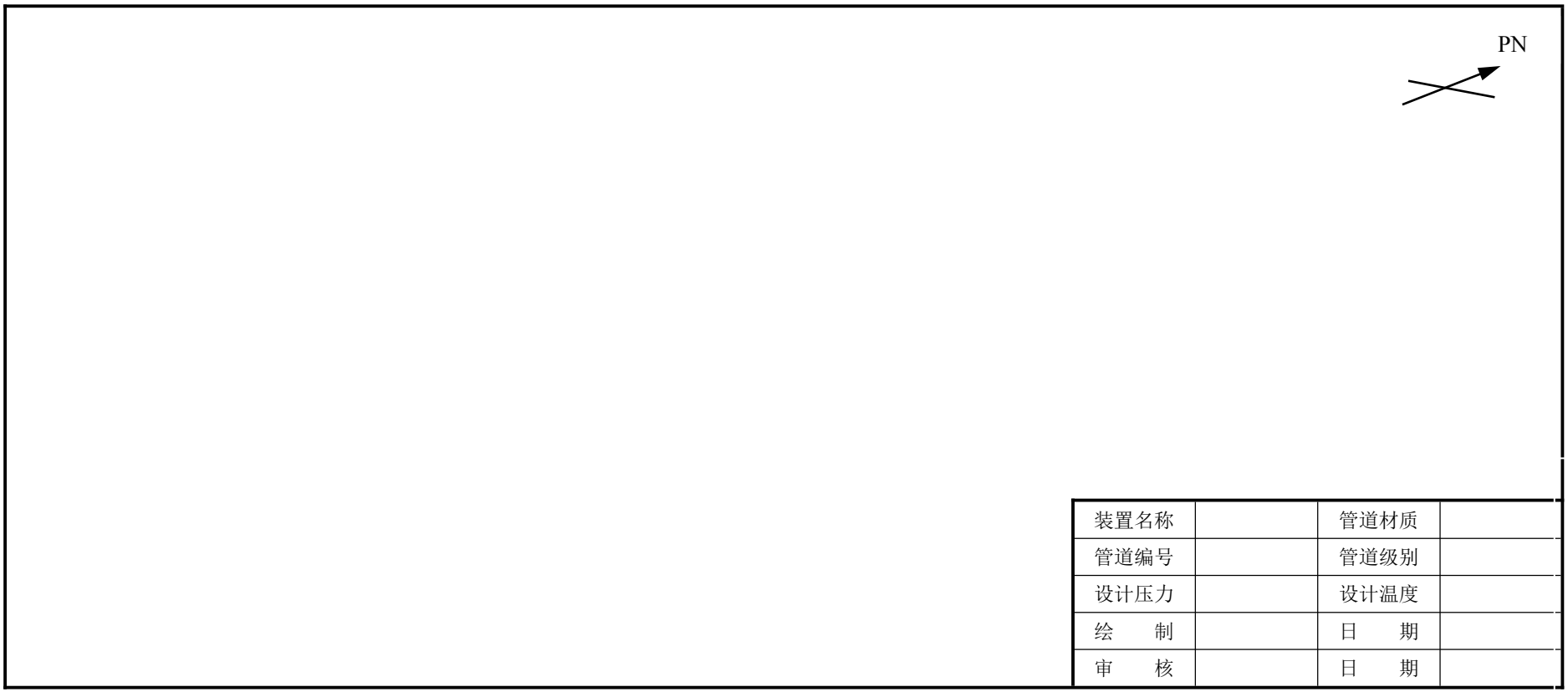
a) 焊缝编号标记为W1、W2、W3，……
b) 测厚部位标记为TM1、TM2、TM3，……
c) 阀门编号标记为V1、V2、V3，……
d) 支吊架编号标记为HS1、HS2、HS3，……
e) 冷紧变化标记为CT1、CT2、CT3，……
f) 补偿器标记为C1、C2、C3,…….
g) 视镜标记为SG1、SG2、SG3……
h) 流量计标记为 FM1、FM2、FM3,……
i) 限流孔板标记为RO1、RO2、……
j) 过滤器标记为FL1、FL2、FL3,….
k) 阻火器标记为FA1、 FA2、FA3……
l) 爆破片标记为BD1、BD2、BD3,….
m) 混合器标记为M1、M2、M3、….
n) 减温器标记为DH1、DH2、DH2…
o) 温度计标记为T1、T2、T3……
p) 压力表标记为P1、P2、P3…….
q) 蠕胀测点标记为CB1、CB2、CB3……
r) 柔性管段标记为FP1、FP2、FP3……
S) 静电接地标记为SE1、SE2、SE3……

B.3 如原图纸中已有完善的标识系统，可直接采用；标识不齐全的，可按上述要求补充完善标记。遇到已有两个标记中需要新增标记物的（本身标识缺失或修理改造后新增加等原因），新增的标记序号在按顺序的前一个标记基础上对新增的标记物加标字母顺序 A、B...（按介质流向方向依次递增）,例如，焊缝 W3 和 W4 中间新增了 3 个焊缝，则按流向顺序新增的 3 个焊缝的编号依次为 W3A、W3B 和 W3C。

附录 C
（规范性附录）
管道轴测图图样格式

管道轴测图图样样式见图1。

图 1 管道轴测图图样



装置名称		管道材质	
管道编号		管道级别	
设计压力		设计温度	
绘　　制		日　　期	
审　　核		日　　期	