

管道级别的划分..... 1

压力管道类别级别的划分..... 5

管道分类（级）..... 6

压力管道设计类别、级别划分..... 10

压力管道定义及分级..... 14

管道级别的划分

1、概述

在目前国内的规范中，工业管道级别划分可分为两个体系。一是压力管道划分体系，主要涉及的规定有《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009、《压力容器压力管道设计许可规则》TSG R1001-2008 等。另一个是工业管道的设计、施工及验收规范，主要涉及的规范有《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000、《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517-2010、《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501-2011、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011。两个体系中对流体类别的划分，以及管道级别的划分并不相同，前者用于压力管道的设计、制造、安装、使用、维修、改造、检验等，后者主要用于工业金属管道的施工、检验和验收。

工艺专业在进行 PID 和管道一览表的设计中会涉及到压力管道的划分，管道一览表中施工技术要求部分是由管材专业完成，其中涉及到射线检查一项。目前公司 EPC 项目比重较大，工艺作为主导专业应该适当拓展知识面，以便更好的配合项目组和现场的相关工作。下面我将各规范中对流体类别、管道类别和射线探伤的划分以及相关注意事项一一作出介绍。

2、相关规范的介绍

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009

本规定中对工业管道的适用条件做出了如下规定：

- 1、最高工作压力大于等于或者等于（表压）的；
- 2、公称直径大于 25mm 的
- 3、输送介质为气体、蒸汽、液化气体、最高工作温度高于或者等于其标准沸点的液体或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性的液体。

流体的类别涉及火灾危险性、毒性和腐蚀性。其分类如下：

介质的毒性应当符合 GB5044-85《职业性接触毒物危害程度分级》的规定，压力管道中介质的毒性危害程度包括极度危害、高度危害和中度危害。

介质的火灾危险性应当符合 GB50160-2008《石油化工企业设计防火规范》及 GB50016-2006《建筑设计防火规范》中的规定。压力管道中介质的火灾危险性气体分为甲类和乙类。液体分为液化烃、甲类、乙类和丙类。

介质的腐蚀性系指：与皮肤接触，在 4h 内出现可见坏死现象，或 55℃时，对 20 钢的腐蚀率大于 y（年）的流体。

根据介质的状态、火灾危险性、毒性、腐蚀性、设计温度、设计压力等因素可将压力管道的级别划分为 GC1、GC2、GC3。

《压力容器压力管道设计许可规则》TSG R1001-2008

本规定中对工业管道中流体类别和管道等级的划分与《压力管道安全技术监察规程-工业管道》基本一致。

但是关于 GC3 的规定有所不同，需要特别注意。

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》中的规定为：“

输送无毒、非可燃流体介质，设计压力小于或者等于，并且设计温度高于-20℃但是**不高于** 185℃的管道。”

《压力容器压力管道设计许可规则》中规定为：“输送无毒、非可燃流体介质，设计压力小于或者等于，并且设计温度高于-20℃但是**小于** 185℃的管道。”

由此可见，两个规范对设计温度在 185℃时的分类并不一致，所以在进行工艺、管道设计的时候，设计温度最好避开 185℃这个值，以便准备划分 GC3 压力等级。

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000

本规定中将流体类别分为 A1 类流体、A2 类流体、B 类流体、D 类流体、C 类流体。管道的材料、管道组件的选取、管道系统的设计等都是按不同类别的流体做了相关的规定。

《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517-2010

本规定中将管道级别分为 SHA1、SHA2、 SHA3 、SHA4、SHB1、SHB2、 SHB3 、SHB4、SHC1、SHC2、 SHC3 、SHC4、SHC5。管道的检测、安装、试验等都是按不同的管道等级做了相关的规定。

管道级别中字母编码的意义详见附表 2-1。

《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501-2011

本规范是规定石油化工工程中有毒、可燃介质钢制管道工程的施工、检查和检验要求。所以在管道等级的划分中分为 SHA1、SHA2、 SHA3 、SHA4、SHB1、SHB2、 SHB3 、SHB4。管道系统的相关要求基本与 GB 50517 相一致。

《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011

本规范中根据管道内流体介质的火灾危险性、毒性和腐蚀性、设计温度、设计压力等参数，将管道焊缝的检查等级划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ五个级别。这五个级别的射线探伤无损检测比例分别为 100%、≥20%、≥10%、≥5%和不需要进行无损检测。

3、总结

通过对以上规范的总结及其应用，我归纳出管道划类及射线探伤一览表供设计人员参考使用，详见附表 3-1。

参 考 文 献

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009

《压力容器压力管道设计许可规则》TSG R1001-2008

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000

《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517-2010

《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501-2011

《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184-2011

附表 2-1

石油化工管道分级编码

编码单元	编码符号	编 码 内 容
一单元	SH	石油化工行业标准
二单元	A	输送毒性介质管道
	B	输送可燃介质管道
	C	输送无毒、非可燃介质管道
三单元	1	检查等级 1 级、焊接接头 100%无损检测的管道
	2	检查等级 2 级、焊接接头 20%无损检测的管道
	3	检查等级 3 级、焊接接头 10%无损检测的管道
	4	检查等级 4 级、焊接接头 5%无损检测的管道
	5	检查等级 5 级、焊接接头可不进行无损检测的管道

附表 3-1

序号	流体类别 GB50316-2000	管道级别 GB50517-2010 SH3501-2011 011	输送介质	设计条件	
				设计压力, MPaG	
1	A1	SHA1	(1-1) 极度危害介质（苯除外）		
	A2		(1-2) 高度危害介质：光气、丙烯腈		
	A1（苯）、A2		(2) 苯、高度危害介质（光气、丙烯腈除外）、 中度危害介质、轻度危害介质	$P \geq 10$	
				$4 \leq P < 10$	
				-	
2	A1（苯）、A2	SHA2	(3) 苯、高度危害介质（光气、丙烯腈除外）	$4 \leq P < 10$	
				$P < 4$	
3	A2	SHA3	(4) 中度危害介质、轻度危害介质	$4 \leq P < 10$	
			(5) 中度危害介质	$P < 4$	
			(6) 轻度危害介质	$P < 4$	
4	A2	SHA4	(7) 轻度危害介质	$P < 4$	
5	B	SHB1	(8) 甲类、乙类可燃气体介质和甲类、乙类、丙类可燃液体介质	$P \geq 10$	
				$4 \leq P < 10$	

				-
6	B	SHB2	(9) 甲类、乙类可燃气体介质和甲 A 类、甲 B 类可燃液体介质	$4 \leq P < 10$
			(10) 甲 A 类可燃液体介质	$P < 4$
7	B	SHB3	(11) 甲类、乙类可燃气体介质、甲 B 类可燃液体介质、乙类可燃液体介质	$P < 4$
			(12) 乙类、丙类可燃液体介质	$4 \leq P < 10$
			(13) 丙类可燃液体介质	$P < 4$
8	B	SHB4	(14) 丙类可燃液体介质	$P < 4$
9	C	SHC1	(15) 无毒、非可燃	$P \geq 10$
				-
10	C	SHC2	(16) 无毒、非可燃	$4 \leq P < 10$
11	C	SHC3	(17) 无毒、非可燃	$4 \leq P < 10$
				$1 < P < 4$
12	C	SHC4	(18) 无毒、非可燃	$1 < P < 4$

				P≤1
				P≤1
13	D	SHC5	(19) 无毒、非可燃	P≤1
注 1：输送氧气管道在分管道级别时按乙类可燃气体考虑，压力管道类别不按此规定。				

压力管道类别级别的划分

1、GA 类（长输管道）：指产地、储存库、使用单位之间的用于输送商品介质的管道，划分为 GA1 级和 GA2 级。

(1) GA1 级：

- ①输送有毒、可燃、易爆气体介质，设计压力 P> 的管道；
- ②输送有毒、可燃、易爆液体介质，输送距离≥200Km 且管道直径 DN≥300mm 的管道；
- ③输送浆体介质，输送距离≥50Km 且管道直径 DN≥150mm 的管道。

(2) GA2 级：

- ①输送有毒、可燃、易爆气体介质，设计压力 P≤ 的管道；
- ②GA1②范围以外的管道；

③GA1③范围以外的管道。

2、GB 类（公用管道）：指城市或乡镇范围内的用于公用事业或民用的燃气管道和热力管道，划分为 GB1 级和 GB2 级。

(1) GB1 级：燃气管道

(2) GB2 级：热力管道

3、GC 类（工业管道）：指企业、事业单位所属的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、GC3 级。

(1) GC1 级：

①输送毒性程度为极度危害介质的管道（GB5044《职业性接触毒物危害程度分级》）；

②输送火灾危险性为甲、乙类可燃气体或甲类可燃液体介质且设计压力 $P \geq$ 的管道；

③输送可燃流体介质、有毒流体介质，设计压力 $P \geq$ 且设计温度 $\geq 400^{\circ}\text{C}$ 的管道；

④输送流体介质且设计压力 $P \geq$ 的管道。

(2) GC2 级：

①输送火灾危险性为甲、乙类可燃气体或甲类可燃液体介质且设计压力 $P <$ 的管道；

②输送可燃流体介质、有毒流体介质，设计压力 $P <$ 且设计温度 $\geq 400^{\circ}\text{C}$ 的管道；

③输送非可燃流体介质、无毒流体介质，设计压力 $P <$ 且设计温度 $\geq 400^{\circ}\text{C}$ 的管道；

④输送流体介质，设计压力 $P <$ 且设计温度 $< 400^{\circ}\text{C}$ 的管道。

(3) GC3 级：符合下列条件之一的 GC2 级管道划分为 GC3 级：

①输送可燃流体介质、有毒流体介质，设计压力 $< 1.0 \text{ MPa}$ ，且设计温度 $< 400^{\circ}\text{C}$ 的管道；

②输送非可燃流体介质、无毒流体介质，设计压力 $< \text{MPa}$ 且设计温度 $< 400^\circ\text{C}$ 的管道。

4、GD 类（动力管道）：指火力发电厂用于输送蒸汽、汽水两相介质的管道，划分为 GD1 级、GD2 级。

燃气管道一般分为：

1、长输管道（GA1①——高压长输燃气管道、或 GA1②类——次高压 A 类及以下长输燃气管道），设计规范 GB50251-2003《输气管道工程设计规范》，输送距离一般大于 50KM；

2、公用管道（GB1 类——燃气登高管以外的庭院及道路燃气管道）设计规范 GB50028-2006《城镇燃气设计规范》； CJJ34《城市热力网设计规范》

3、工业管道（GC2①类——工厂内天然气工艺管道或液化气管道、GC2④类——厂区内压缩空气、自来水管道及 $< 400^\circ\text{C}$ 的热力管道）

管道等级

管道等级号由下列三个单元组成： L 1 B

1) 第一单元为管道的公称压力 (MPa) 等级代号，用大写英文字母表示。A~K 用于 ANSI 标准压力等级代号 (其中 I、J 不用)，L~Z 用于国内标准压力等级代号 (其中 O、X 不用)。常用的国内标准压力等级代号：

2) 第二单元为顺序号，用阿拉伯数字表示，由 1 开始。

3) 第三单元为管道材质类别，用大写英文字母表示，与顺序号组合使用。

A —— 铸铁 1G —— 聚丙烯塑料

B —— 碳钢 2G —— 聚四氟乙烯塑料

1E --304 不锈钢

2E -316L 不锈钢

H --衬里及内防腐

管道分类（级）

在施工验收规范中，不同的介质、不同的操作条件的管道其检测要求是不同的。

SH3501 管道分级

SH3501 将管道分为 SHA、SHB、SHC、SHD 四个等级。

表 1 SH3501 管道分级

管道级别	适用范围
SHA	毒性程度为极度危害介质管道（苯管道除外） 毒性程度为高度危害介质的丙烯腈、光气、二硫化碳和氟化氢介质管道 设计压力大于或等于输送有毒、可燃介质管道
SHB	毒性程度为极度危害介质的苯管道 毒性程度为高度危害介质管道（丙烯腈、光气、二硫化碳和氟化氢管道除外） 甲类、乙类可燃气体和甲 A 类液化烃、甲 B 类、乙 A 类可燃液体介质管道
SHC	毒性程度为中度、轻度危害介质管道 乙 B 类、丙类可燃液体介质管道
SHD	设计温度低于－29℃的低温管道

HG20225 管道分级

HG20225 将管道分为 A、B、C、D 四个等级

表 2 HG20225 管道分级

管道级别	适用范围
A	输送剧毒介质的管道
B	输送可燃介质或有毒的管道
C	输送非可燃介质、无毒介质的管道
D	输送非可燃介质、无毒介质的管道设计压力 $P \leq 1\text{MPa}$ ，且设计温度为 $-29^{\circ}\text{C} \sim 186^{\circ}\text{C}$ 的管道

GB50235

GB50235 取消了管道分类，按照设计温度、设计压力和介质类别来区分

设计温度分为： $t \geq 400^{\circ}\text{C}$ 、 $-29 \leq t < 400^{\circ}\text{C}$ 、 $t < -29$ ；

设计压力分为： $P \geq (\leq)$ 、 $P < \text{MPa}$ 、 $\leq P < \text{MPa}$ 、 $P < \text{MPa}$ 、

介质：剧毒、有毒、可燃介质、无毒、非可燃介质（GB5044、）

注：剧毒介质即 GB5044《职业性接触毒物危害程度分级》中 I 级危害程度的介质；

有毒介质按 GB5044《职业性接触毒物危害程度分级》中 II 级及以下危害程度的介质；

可燃介质按 GB50160《石油化工企业设计防火规范》分类

SH3501 焊接接头射线检测要求

表 4 SH3501 焊接接头射线检测要求

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/678027104003006073>