



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3019—2016
代替 SH/T 3019—2003

石油化工仪表管道线路设计规范

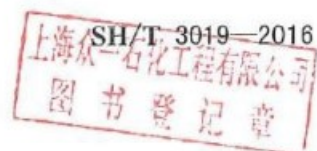
Design specification for instrument tubing
and wiring in petrochemical industry



2016-01-15 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量管道	2
4.1 材质	2
4.2 管径	2
4.3 敷设	2
5 气动信号管道	2
5.1 选用	2
5.2 敷设	3
6 电缆电线选用	3
6.1 线芯截面积	3
6.2 选型	3
7 电缆的敷设	4
7.1 一般规定	4
7.2 电缆槽敷设方式	4
7.3 保护管敷设方式	5
7.4 电缆沟敷设方式	5
7.5 直埋敷设方式	5
8 光缆	6
8.1 选用	6
8.2 敷设	6
9 仪表柜配管配线	7
附录 A (资料性附录) 常用测量管道的管径选择	8
参考文献	9
本规范用词说明	10
附: 条文说明	11

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 Measuring tubing	2
4.1 Material	2
4.2 Tubing diameter	2
4.3 Laying	2
5 Pneumatic signal tubing	2
5.1 Selection	2
5.2 Laying	3
6 Cable and wire selection	3
6.1 Cross area	3
6.2 Type	3
7 Cable and wire Laying	4
7.1 General	4
7.2 Cable tray Laying	4
7.3 Protective piping Laying	5
7.4 Raceway cable Laying	5
7.5 Direct burial cable Laying	5
8 Optical fiber cable	6
8.1 Selection	6
8.2 Laying	6
9 Wiring of instrument panel	7
Annex A (Informative) Diameter selection for normal measuring tubing	8
Bibliography	9
Explanation of wording in this specification	10
Add: Explanation of articles	11

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2012年第四批行业标准制修订计划》(工信厅科[2012]252号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本规范。

本规范共分9章和1个附录。

本规范的主要技术内容是:测量管道、气动信号管道、电线电缆选用、电线电缆敷设、光缆、仪表柜配管配线等。

本规范是在SH/T 3019—2003《石油化工仪表管道线路设计规范》的基础上修订而成,修订的主要技术内容是:

- 取消了一般规定的相关内容;
- 增加了术语和定义;
- 删除了关于分析仪表管路的相关规定;
- 增加了光缆部分的设计要求;
- 对测量管道、电缆选用、电缆敷设等章节内容进行补充。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石油化工集团公司自动控制设计技术中心站负责日常管理,由中石化宁波工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位:中国石油化工集团公司自动控制设计技术中心站

通讯地址:上海市徐汇区中山南二路1089号徐汇苑大厦12层

邮政编码:200030

电 话:021-64578936

传 真:021-64578936

本规范主编单位:中石化宁波工程有限公司

通讯地址:浙江省宁波市国家高新区院士路660号

邮政编码:315103

本规范主要起草人员:施建设 严春明 叶威威 王 健 王 洁 潘程兰

本规范主要审查人员:林 融 裴炳安 叶向东 林洪俊 李 冰 王发兵 丁兰蓉 张华莎

杨 刚 程欣欣 孙 旭 刘 凤 张同科 李昌岑

本规范1990年首次发布,1997年第1次修订,2003年第2次修订,本次为第3次修订。

石油化工仪表管道线路设计规范

1 范围

本规范规定了石油化工仪表测量管道、仪表信号传输线路的工程设计原则和基本要求。

本规范适用于石油化工装置及以煤为原料制取燃料和化工产品的企业中新建、扩建和改建石油化工工程中的仪表管道线路工程设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范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规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

- GB3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備
- GB3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的設備
- GB3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的設備
- GB3836.15 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）
- SH/T 3006 石油化工控制室设计规范
- SH/T 3081 石油化工仪表接地设计规范
- SH/T 3082 石油化工仪表供电设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

测量管道 measuring tubing

从检测点向仪表传送被测介质的管道、阀门及管件。

3.2

仪表线路 instrumentation cable

仪表电线、电缆、补偿导线、光缆等及附件的总称。

3.3

电缆槽 cable tray

敷设和保护电线电缆的槽形制成品，包括槽体、盖板和各种组成件。

3.4

保护管 protective piping

敷设和保护电线电缆的管子及其连接件。

3.5

微弯 micro-bend

由于局部的侧向压力而引起的、短距离内幅度为几个微米的、高频次的弯曲和/或局部的轴向错位。

3.6

宏弯 marco-bend

光缆制造或安装后所造成的光缆弯曲。

3.7

加强构件 tensile strength members

光缆中的一种组件,用来适当增强和/或抗扭曲构件将光缆应变限制在安全水平。

4 测量管道

4.1 材质

4.1.1 测量管道的材质,应按被测介质的物性、温度、压力等级和所处环境条件等因素选择,不应低于工程项目中“管道材料等级规定”的要求。

4.1.2 测量管道宜选用不锈钢;当不锈钢不适用的场合,也可选用碳钢、低温碳钢、合金钢或其他材料。

4.2 管径

4.2.1 测量管道的管径,可按附录 A 选用。

4.2.2 测量管道的壁厚同时不应低于工程项目中“管道材料等级规定”的要求。

4.3 敷设

4.3.1 测量管道的敷设,应避免高温、工艺介质排放口、易受机械损伤、腐蚀及振动等场所,应敷设在易于维护和操作的地方。

4.3.2 测量管道的安装不应影响设备和工艺管道的安装和拆卸。

4.3.3 测量管道应架空敷设,并应固定牢靠,减少弯曲和交叉。

4.3.4 测量管道应尽量短,长度不宜超过 12m。

4.3.5 测量管道的敷设应避免管道内产生附加静压、密度差及气泡。

4.3.6 对于在操作压力下及当地环境温度变化范围内易结冻、冷凝、凝固、结晶或汽化的被测介质,仪表测量管道应采取伴热或绝热措施。

4.3.7 测量管道水平敷设时,应有 1:10~1:100 的坡度,其倾斜方向应能排除管道内夹带的凝液或气体。

4.3.8 如果凝液或气体难以自流返回工艺管道时,对于液体介质,测量管道的最高点应设排气阀和堵头;对于气体介质,测量管道的最低点应设排液阀和堵头。当介质中含有少量沉淀物或污浊物时,在测量管道的最低点应设排污阀和堵头。

4.3.9 有毒、有腐蚀性或严重污染环境的介质,应排放到装置内的密闭排放系统或指定地点,不得任意排放。

4.3.10 测量管道与高温设备、管道相连时,应采取热膨胀补偿措施。

4.3.11 压力大于 10MPa 的测量管道,应设置安全泄压设施(排放阀或带泄压孔的接头),且排放口朝向安全侧。

4.3.12 仪表管道应提供适当的支撑,支架的间距应符合下列规定:

a) 钢管:

水平安装 1.0 m~1.5 m;

垂直安装 1.5 m~2.0 m;

b) 铜管、塑料管及管缆:

水平安装 0.5 m~0.7 m;

垂直安装 0.7 m~1.0 m。

4.3.13 不锈钢管固定时,不应与碳钢管道直接接触。

4.3.14 测量管道敷设时,不宜以工艺管道或设备作为支撑。

5 气动信号管道

5.1 选用

5.1.1 气动信号管道（包括阀门和管件）的材质宜采用 316 不锈钢管、带 PVC 护套的紫铜管或紫铜管，也可采用聚乙烯管或尼龙管。

5.1.2 气动信号管道的管径，宜选用 $\phi 6 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ 或 $\phi 8 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ ；也可选用其他规格。

5.1.3 对于安装在振动场合仪表连接的气动信号管道，宜选用带金属护套的软管（如聚氨酯管等）连接。

5.2 敷设

5.2.1 气动信号管道的敷设，应相对集中、保持整齐，间距应均匀一致。

5.2.2 下面的场合不宜安装气动信号管道：

- a) 高温和潮湿的地方；
- b) 容易损伤信号管道的地方；
- c) 存在连续振动的地方；
- d) 存在腐蚀性气体蒸汽的地方。

5.2.3 气动信号管道的支撑，应按本规范 4.3.12 条执行。

6 电缆电线选用

6.1 线芯截面积

6.1.1 仪表信号电线电缆的线芯截面积应满足检测、控制回路对信号传输、导电特性、绝缘屏蔽、本安参数等功能性要求及施工中对线缆机械强度的要求。电缆的截面积应根据线路压降、本安参数符合性计算后确定，其最小线芯截面积不应小于 0.5 mm^2 。

6.1.2 除本质安全系统电路外，在爆炸危险区内穿保护钢管敷设的仪表信号电缆在 1 区时的最小线芯截面积不应小于 2.5 mm^2 ，在 2 区时不应小于 1.5 mm^2 ；若采用多芯电缆，其线芯截面积应最小为 1.0 mm^2 。

6.1.3 除本质安全系统电路外，在爆炸危险区内电缆明设或电缆沟内敷设时的最小线芯截面积应最小为 1.0 mm^2 。

6.1.4 本质安全防爆回路用的非现场总线仪表信号电缆的最小线芯截面积除了应符合 6.1.1 条规定之外，尚应符合 GB 3836.4 规范的要求。

6.1.5 仪表接地电缆电线的线芯截面积，应按 SH/T 3081 的有关规定选用。

6.1.6 仪表供电电缆电线的线芯截面积，应按 SH/T 3082 的有关规定选用。

6.2 选型

6.2.1 一般情况下，电线宜选用多股铜芯聚氯乙烯（或聚乙烯）绝缘软电线；电缆宜选用多股绞合铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆；室内宜选用软电缆。

6.2.2 电缆、电线的选型应符合环境温度。

6.2.3 有火灾危险场所现场仪表电缆应选用阻燃型电缆。

6.2.4 用于紧急隔离阀门、SIS 励磁动作、与可燃有毒气体信号联动的电缆宜选用耐火电缆。

6.2.5 当采用本安系统时，所用电缆的分布电容、电感等参数应符合本安要求。

6.2.6 仪表信号电缆的屏蔽选型应符合下列规定：

- a) 开关量信号，宜选用总屏蔽；
- b) $4 \text{ mA} \sim 20 \text{ mA}$ 或 $1 \text{ V} \sim 5 \text{ V (DC)}$ 信号，宜用总屏蔽；当信号电缆经过高强度交变磁场时，应采用对绞线芯；
- c) 热电偶、热电阻或脉冲量信号，宜选用分屏蔽及总屏蔽；
- d) 特殊用的仪表电缆，应按仪表制造厂要求选用。

6.2.7 热电偶补偿导线的型号，应与热电偶分度号相匹配。

7 电缆的敷设

7.1 一般规定

- 7.1.1 在装置现场,电缆应沿较短路径敷设,避开热源、潮湿、振动源,不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。
- 7.1.2 电缆不宜平行敷设在高温工艺管道和设备的上方或有腐蚀性液体的工艺管道和设备下方。
- 7.1.3 在装置现场,较分散的非铠装电缆宜穿在金属管内保护;较集中的电线电缆宜敷设在电缆槽内;铠装电缆可敷设在梯式电缆桥架中。
- 7.1.4 仪表电缆中间不应有接头,但可以根据需要设置接线箱或接线柜。
- 7.1.5 仪表信号电缆与电力电缆交叉敷设时,宜成直角跨越;与电力电缆平行敷设时,两者之间的最小间距,应符合表 7.1.5 的规定。

表 7.1.5 仪表电缆与电力电缆平行敷设的最小允许间距

单位为 mm

电力电缆电压与工作电流	相互平行敷设的长度 / m			
	<100	<250	<500	≥500
125V, 10A	50	100	200	1 200
250V, 50A	150	200	450	1 200
400V, 100A	200	450	600	1 200
500V, 200A	300	600	900	1 200
3 000V~10 000V, 800A	600	900	1 200	1 200

- 7.1.6 当仪表信号电缆采用屏蔽电缆,在金属穿管内敷设时仪表电缆与具有强磁场和强静电场的电气设备之间的净距离宜大于 0.8m;在金属电缆槽内敷设时仪表电缆与具有强磁场和强静电场的电气设备之间的净距离宜大于 1.5m。
- 7.1.7 不同电压等级及频率特性的信号,不应共用一根电缆及同一个接线箱。
- 7.1.8 本安系统的配线应与非本安系统配线分开;本安系统配线外护套颜色应为蓝色。
- 7.1.9 现场总线和通讯电缆宜单独敷设;当不能单独敷设时应加隔板隔离。
- 7.1.10 现场检测点较多的装置,宜采用现场接线箱。现场接线箱宜设置在仪表较集中和便于维修的地方。室外安装的接线箱的电缆不应从箱顶部进出。
- 7.1.11 多芯电缆的备用芯数宜为使用芯数的 15%~20%。
- 7.1.12 爆炸危险场所电缆设计的技术要求及接线箱的防爆等级,应符合 GB 3836.2 和 GB 3836.3 的要求。
- 7.1.13 防爆现场仪表及接线箱的电缆入口处,应采用相应防爆级别的电缆引入装置,宜采用防爆电缆密封接头或用密封填料接头进行密封,应符合 GB 3836.15 的要求。
- 7.1.14 电缆敷设不宜以工艺管道和设备作为支撑。
- 7.1.15 控制室电缆进线、敷设应符合 SH/T 3006 的要求。
- ### 7.2 电缆槽敷设方式
- 7.2.1 仪表电缆槽宜架空敷设。电缆槽安装在工艺管架上时,宜布置在工艺管架的两侧或顶层。
- 7.2.2 电缆槽的材质可选用镀锌碳钢、铝合金或不锈钢;当有防火要求时,应选用耐火电缆槽。
- 7.2.3 仪表交流电源线路,应与仪表信号线路分开敷设;本安信号和非本安信号线也应分开敷设。分隔方式宜采用隔板隔开,并对金属隔板可靠接地,也可采用不同的电缆槽。但铠装电缆可不分开敷设。
- 7.2.4 保护管应在电缆槽侧面高度 1/2 以上的区域内,采用锁紧螺母(带保护线帽)或管接头与电缆槽连接。保护管不得在电缆槽的底部或者顶盖上开孔进出。
- 7.2.5 电缆槽应有排水孔。
- 7.2.6 电缆槽内电缆充满系数宜为 0.25~0.35。

7.2.7 电缆槽垂直段大于 2m 时,应在垂直段上、下端槽内增设固定电缆用的支架。当垂直段大于 4m 时,还应在其中部增设支架。

7.2.8 当电缆槽的直线长度超过表 7.2.8 中的数值时,宜采取改变标高或加伸缩板等热膨胀补偿措施。

表 7.2.8 电缆槽敷设时允许最大直线长度

碳钢材质		铝合金材质	
温度差 ^a ℃	最大长度 m	温度差 ^a ℃	最大长度 m
42	50	40	28
56	35	50	21
69	31	60	18

^a 现场最高、最低温度值之间的差值。

7.3 保护管敷设方式

7.3.1 保护管宜采用镀锌钢管。

7.3.2 保护管宜采用架空敷设。当架空敷设有困难时,可采用埋地敷设,但保护管管径应加大一级。埋地部分应进行防腐处理。

7.3.3 敷设的保护管应选最短途径敷设。埋入墙或混凝土内时,离表面的净距离不应小于 25mm。

7.3.4 保护管内电缆充填系数,一般不超过 0.40。单根电缆穿管时,保护管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

7.3.5 不同电压等级及频率特性的线路,应分别穿管敷设。

7.3.6 保护管与检测元件或现场仪表之间,采用挠性管连接时,保护管口应低于仪表进线口约 250mm,保护管从上向下敷设至仪表时,在管末端应加排水三通。当保护管与仪表之间不采用挠性管连接时,管末端应带护线帽(护口)或加工成喇叭口。

7.3.7 单根保护管的直角弯头超过两个或者直线长度超过 30m 时,应加穿线盒。

7.4 电缆沟敷设方式

7.4.1 电缆沟底的坡度,不应小于 1:200。室内沟底坡度应向下坡向室外。在沟的最低点应采取排水措施,在可能积聚易燃易爆气体的电缆沟内应充填砂子。

7.4.2 电缆沟应避开地上和地下障碍物,避免与地下管道、动力电缆沟交叉。

7.4.3 仪表电缆沟与动力电缆沟交叉时应成直角跨越,在交叉部分的仪表电缆应采取隔离保护措施。

7.5 直埋敷设方式

7.5.1 室外装置,控制点少而分散又无管架可利用时,宜选用适合直埋的铠装电缆,并采取防腐措施。

7.5.2 直埋电缆的埋设深度不应小于 700mm,在寒冷地区,电缆应埋在冻土层以下。当无法实施时,应有防止电缆损坏的措施。

7.5.3 直埋敷设的电缆与建筑物地下基础的最小净距应为 600mm,与电力电缆间的最小净距离应符合表 7.1.5 的规定。

7.5.4 直埋电缆不应沿任何地下管道的正上方或正下方平行敷设。应沿地下管道两侧平行敷设或与其交叉时,最小净距离应符合以下规定:

- 与易燃易爆介质的管道平行时为 1000mm,交叉时为 500mm;
- 与热力管道平行时为 2000mm,交叉时为 500mm;
- 与水管或其他工艺管道平行或交叉时均为 500mm。

7.5.5 当直埋电缆穿越道路时,应穿保护管保护。管顶敷土厚度不得小于 1000mm。

7.5.6 地下埋设的线路,在地面上应有明显的标识。

8 光缆

8.1 选用

- 8.1.1 一般情况下,光缆宜选用多芯聚氯乙烯护套光缆。
- 8.1.2 光缆优先采用松套填充形结构;同一光缆内应采用同一类型的光纤,不应混纤。
- 8.1.3 在雷害或强电危害严重地区,宜选用无金属光缆。
- 8.1.4 寒冷地区及高温、低温场所,应考虑光缆的允许使用范围。
- 8.1.5 在火灾危险场所敷设的光缆,应选用阻燃型光缆。
- 8.1.6 在电缆沟或架空等场合,应选用铠装型式。
- 8.1.7 光缆宜有 50% 备用芯数。
- 8.1.8 光缆采用管道敷设时,应留有不少于 15% 的备用管孔。

8.2 敷设

- 8.2.1 控制系统用冗余的光缆,应通过不同的途径进入控制室或机柜室。
- 8.2.2 光缆可采用格栅管、穿管、电缆槽、直埋、电缆沟等敷设方法。
- 8.2.3 石油化工装置中的光缆不宜采用悬空敷设。
- 8.2.4 光缆在电缆槽内宜单独敷设,与其他电缆采用隔板隔离;在电缆沟中敷设时,光缆与其他电缆的平行间距不宜小于 100mm。
- 8.2.5 光缆的敷设路径应避免产生宏弯;在敷设过程及完成后,应消除沿光缆轴向随机分布的侧向压力以避免微弯。
- 8.2.6 直埋光缆的埋设深度不应小于 800mm,每隔 50m 宜设置一个人(手)孔;在人(手)孔内应有 6% 的长度余量。
- 8.2.7 地下埋设的光缆线路,在地面上应有明显的标识。
- 8.2.8 当光缆采用管道或穿管敷设时,如保护穿管的内径平整润滑(如硅芯管),可以采用气吹法进行敷设。
- 8.2.9 光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍,敷设过程中不应小于光缆外径的 20 倍。
- 8.2.10 光缆在敷设后,应将光线中的加强构件固定牢固。
- 8.2.11 光缆在敷设时,线路拐弯处、电缆井及终端处应预留适当的长度。
- 8.2.12 光缆的金属护套、铠装层等应可靠接地。
- 8.2.13 在多根光缆或光缆与其他电缆一起敷设时,光缆间的轴向压紧力应小于允许值。
- 8.2.14 光缆与其他管线间的距离应满足表 8.2.14 的要求。

表 8.2.14 光缆与其他管线间的最小距离

名 称	平行时/m	交越时/m
通信电缆(通信管道)	0.5	0.25
电力电缆(交流 35kV 以下)	0.5	0.5
电力电缆(交流 35kV 及以上)	2.0	0.5
给水管(管径小于 300mm)	0.5	0.15
给水管(管径 300mm~500mm)	1.0	0.15
给水管(管径大于 500mm)	1.5	0.15
热力、排水管	1.0	0.25
燃气管(压力小于 300kPa)	1.0	0.3
燃气管(压力 300kPa~800kPa)	2.0	0.3

注 1: 直埋光缆采用钢管保护时,与水管、燃气管、输油管交越时的最小距离可降为 0.15m。

注 2: 穿越埋深与光缆相近的各种地下管线时,光缆宜在地下管线下。

注 3: 当地下管线与光缆交越时,地下管线与光缆的交越处 2m 范围内不应有管线连接处或附属设备。

8.2.15 光缆的接续、分支可使用光缆接头盒；室外安装的接头盒应采用密封防水结构，并具有防腐蚀和一定的抗压力、张力和冲击力的能力。

9 仪表柜配管配线

9.1 仪表柜内的导线宜采用截面积为 0.75 mm^2 或 1.0 mm^2 的铜芯软线。线路宜敷设在电缆槽内，在小型仪表箱内也可整齐捆扎明线敷设。

9.2 仪表柜内的导线应通过接线片或管状端头与仪表及电气元件相接，导线与接线片的连接应压接。柜内部配线不应存在中间接头。

9.3 仪表柜内应设端子排与外部电线电缆相连，但补偿导线宜与柜内仪表直接相连。

9.4 本安仪表与非本安仪表的接线端子排应分开设置，两者的信号线应采用不同电缆槽敷设，其端子排及接线的间距应大于 50 mm 或采取隔离措施。本安仪表信号线和接线端子应有蓝色标记。

9.5 同一个接线端子上的连接芯线，不应超过两根。

9.6 每根导线在接线端子处应做出明显的、耐久的标记。

9.7 仪表柜内配管，气动信号宜采用 $\phi 6\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 紫铜管，集中成排敷设。

9.8 仪表柜应采用穿板接头与外部气动管线连接。

9.9 安装在有爆炸和火灾危险环境的仪表柜，其仪表管道及线路引入孔处应为防爆结构。安装在有毒或有腐蚀性物质环境的仪表柜，其仪表管道及线路引入孔处应密封。

附录 A
(资料性附录)
常用测量管道的管径选择

表 A.1 公制测量管道的管径选择 (外径×壁厚 mm×mm)

公称压力	介质温度范围			
	-60℃~150℃	150℃~250℃	250℃~350℃	350℃~550℃
$PN \leq 250$	$\phi 6 \times 1$ 、 $\phi 10 \times 1.5$ 、 $\phi 12 \times 1.5$ 、 $\phi 14 \times 2$ 、 $\phi 18 \times 3$ 、DN10 Sch40s ($\phi 17.1 \times 2.31$)、DN15 Sch40s ($\phi 21.3 \times 2.77$)	$\phi 6 \times 1$ 、 $\phi 10 \times 1.5$ 、 $\phi 14 \times 2$ 、 $\phi 18 \times 3$ 、 DN10 Sch80s ($\phi 17.1 \times$ 3.2)、DN15 Sch80s ($\phi 21.3 \times 3.73$)	$\phi 6 \times 1$ 、 $\phi 10 \times 1.5$ 、 $\phi 14 \times 2.5$ 、 $\phi 18 \times 3$ 、 DN10 Sch80s ($\phi 17.1 \times$ 3.2)、DN15 Sch80s ($\phi 21.3 \times 3.73$)	$\phi 6 \times 1$ 、 $\phi 10 \times 2$ 、 $\phi 14 \times 2.5$ 、 $\phi 18 \times 3$ 、 DN10 Sch80s ($\phi 17.1 \times$ 3.2)、DN15 Sch80s ($\phi 21.3$ $\times 3.73$)
$250 < PN \leq 400$	$\phi 10 \times 2$ 、 $\phi 14 \times 3$ 、 $\phi 18 \times 4$ 、DN10 Sch80s ($\phi 17.1 \times 3.2$)、DN15 Sch80s ($\phi 21.3 \times 3.73$)	$\phi 14 \times 3$ 、 $\phi 18 \times 4$ 、 DN10 Sch80s ($\phi 17.1 \times$ 3.2)	$\phi 18 \times 4.0$	$\phi 18 \times 4.5$

注 1: 根据现有的标准, 可选用的测量管规格有: GB/T 17395—2008 $\phi 12 \times 1.5$ 、 $\phi 14 \times 2$ 、 $\phi 18 \times 3$ 、 $\phi 18 \times 4$ 、 $\phi 18 \times 4.5$ 等, 其中管道外径 $\phi 14$ 、 $\phi 18$ 属于系列 3 的特殊系列, 但考虑到石油化工装置的仪表管道连续性, 仍然将此规格列出; SH/T 3405—2012 DN10 Sch40s、Sch80s, DN15 Sch40s、Sch80s。SH/T 3405—2012 的管道规格与 ASME B36.10M-2004 相当。

注 2: 外径为 $\phi 6$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 的管道宜采用卡套连接。

注 3: 表中的管道没有考虑腐蚀余量。

注 4: 表中的壁厚适用不锈钢 316SS 在不同温度下的使用范围。当材质或温度超出本表使用范围时, 应对壁厚按 ASME B31.1 标准进行计算。

表 A.2 英制测量管道的管径选择 (外径×壁厚)

公称压力	介质温度范围			
	-60℃~150℃	150℃~250℃	250℃~350℃	350℃~550℃
$PN \leq \text{class } 1500$	$1/4'' \times 0.035''$ 、 $3/8'' \times 0.035''$ 、 $1/2'' \times 0.049''$	$1/4'' \times 0.035''$ 、 $3/8'' \times 0.049''$ 、 $1/2'' \times 0.049''$	$1/4'' \times 0.035''$ 、 $3/8'' \times 0.049''$ 、 $1/2'' \times 0.065''$	$1/4'' \times 0.035''$ 、 $3/8'' \times 0.049''$ 、 $1/2'' \times 0.065''$
$\text{class } 1500 < PN \leq \text{class } 2500$	$1/4'' \times 0.049''$ 、 $3/8'' \times 0.065''$ 、 $1/2'' \times 0.083''$	$1/4'' \times 0.049''$ 、 $3/8'' \times 0.065''$ 、 $1/2'' \times 0.083''$	$1/4'' \times 0.049''$ 、 $3/8'' \times 0.065''$ 、 $1/2'' \times 0.083''$	$1/4'' \times 0.049''$ 、 $3/8'' \times 0.065''$ 、 $1/2'' \times 0.083''$

注 1: 外径为 $1/4''$ 、 $3/8''$ 、 $1/2''$ 的管道宜采用卡套连接。

注 2: 表中的管道没有考虑腐蚀余量。

注 3: 表中的壁厚适用不锈钢 316SS 在不同温度下的使用范围。当材质或温度超出本表使用范围时, 应对壁厚按 ASME B31.1 标准进行计算。

参 考 文 献

- GB 29415 耐火电缆槽盒
 - GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
 - GB 50217 电力工程电缆设计规范
 - GB 50373 通信管道与通道工程设计规范
 - GB 50779 石油化工控制室抗爆设计规范
 - GB/T 1048 管道元件 *PN* (公称压力) 的定义和选用
 - GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
 - SH/T 3405 石油化工钢管尺寸系列
 - ASME B36.10M Welded and Seamless Wrought Steel Pipe
-

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工仪表管道线路设计规范

SH/T 3019—2016

条文说明

2016 北 京

修 订 说 明

SH/T 3019—2016 《石油化工仪表管道线路设计规范》，经工业和信息化部 2016 年 1 月 15 日以第 3 号公告批准发布。

本规范是在 SH/T 3019—2003 《石油化工仪表管道线路设计规范》的基础上修订而成，上一版的主编单位是中国石化集团宁波工程公司，主要起草人员是蔡劲宏、冯仁铭。

本规范修订过程中，编制组进行了比较广泛的调查研究，总结了近年来石油化工工程仪表管道线路设计和应用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《石油化工仪表管道线路设计规范》编制组按章、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范的参考。

目 次

4 测量管道.....	17
4.1 材质	17
5 气动信号管道.....	17
5.1 选用.....	17
6 电缆电线选用.....	17
6.1 线芯截面积.....	17
6.2 选型.....	17
7 电缆的敷设.....	17
7.1 一般规定.....	17
7.2 电缆槽敷设方式.....	17
7.3 保护管敷设方式.....	17
8 光缆	18
8.1 选用.....	18
8.2 敷设.....	18

石油化工仪表管道线路设计规范

4 测量管道

4.1 材质

4.1.2 测量管道的一次取压阀（根部阀）由配管专业根据“管道材料等级表”的规定设计。

5 气动信号管道

5.1 选用

5.1.2 大口径调节阀、直径较大的气缸阀、动作时间较快、传输距离较远的控制装置，其气动信号管道可选用 $\phi 10\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 或更大的管径。

6 电缆电线选用

6.1 线芯截面积

6.1.3 电缆槽内敷设的电缆，根据出电缆槽后的电缆敷设方式确定最小线芯截面积。

6.2 选型

控制室内的不同电压等级的电源电缆宜选用不同的颜色。

7 电缆的敷设

7.1 一般规定

7.1.1 当仪表线路周围环境温度超过 65°C 时，应采用隔离措施；处在有可能引起火灾的火源场所时，应采取防火措施，通常可采用钢管、电缆槽、石棉套管、石棉板等进行隔热防火。仪表线路与工艺设备、管道绝热层表面之间的距离应大于 200 mm ；与其他工艺设备、管道表面之间的距离应大于 150 mm 。防爆电气设备的电缆引入装置是安全隐患中最薄弱环节，电缆引入装置密封的失效将导致整个电气设备防爆性能的丧失。

7.1.5 表中电压与工作电流为在额定工作电压下的正常工作电流。

当仪表电缆和电力电缆均穿钢管或在带盖板的金属电缆槽内敷设时，表中间距中的 900 mm 、 1200 mm 可以减小到 700 mm 。

敷设时，电压等级越低的信号应与最高电源电压的间距最远。

7.1.6 强磁场和强静电场电气设备一般指设备用电量大于 100 kVA 。

7.1.7 仪表信号电压等级可分为低电平电压等级：如热电偶、脉冲量信号等；中电平电压等级：如 $4\text{ mA} \sim 20\text{ mA}$ 直流信号、热电阻信号、 24 V 直流开关信号等；高电平电压等级：如大于 28 V 的直流开关信号，小于 250 V 的直流控制信号，小于 28 A 的交流信号等。

7.1.15 控制室包括中心控制室、现场机柜间和现场控制室。控制室内用于机柜间供电的电源电缆与信号电缆应分开敷设。当其平行敷设时，其间距宜大于 150 mm 。

7.2 电缆槽敷设方式

电缆槽应避免开强磁场、高温、腐蚀性介质以及施工与检修时经常动火、易受机械损伤的场所。

7.2.1 室外电缆槽架空敷设时应考虑风力、冰凌、雪载等影响。

7.2.2 当仪表电缆槽盒穿过热油泵、液化烃泵、甲 B 及乙 A 类可燃液体泵等火灾危险性高的设备周围 7.5 m 范围内时，应选用耐火电缆槽盒，其耐火性能与耐火极限应符合 GB 29415 要求。

7.3 保护管敷设方式

保护管之间及保护管与连接件之间，采用螺纹连接，连接用的管件也应采用镀锌。

8 光缆

8.1 选用

8.1.3 当选用无金属光缆的目的是防止强电磁场干扰时，光缆不采用穿金属保护管。

8.1.6 直埋光缆宜选用重铠装型式。

8.2 敷设

光缆在敷设时一次牵引长度不超过 1km，当长度超长时，采用 8 字分段牵引或中间加辅助牵引。

光缆在敷设后，其牵引力不大于允许值的 0.8 倍，敷设过程中的牵引力不得超过最大允许牵引力；主要牵引力应加在光缆的加强构件上。

光缆直线管路牵引力估算：

$$F_1 = \mu WL$$

式中：

F_1 —— 光缆直线管路牵引力，kg；

μ —— 摩擦系数（塑料管与光缆之间的典型摩擦系数为 0.33）；

W —— 光缆的单位重量，kg/km；

L —— 直线管路长度，km。

8.2.4 光缆与其他电缆隔离敷设主要是为了避免挤压造成光缆损坏。