

ICS 23.040

P 72

备案号: J1507-2013

SH

中华人民共和国石油化工行业标准

SH 3034—2012

代替 SH 3034—1999

石油化工给水排水管道设计规范

Specification for design of water supply and wastewater piping
in petrochemical industry



2012-11-07 发布

2013-03-01 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 一般规定	3
5 管道	4
5.1 管道敷设与阀门设置	4
5.2 管道基础与埋深	5
5.3 管道支吊架	5
6 附属构筑物	5
6.1 给水排水井	5
6.2 水封	7
6.3 倒虹管	9
6.4 雨水口	9
6.5 出水口	9
7 水力计算	9
8 管道选材及连接	10
8.1 管道选材	10
8.2 管道连接	11
9 管道防腐与隔热	11
9.1 外防腐	11
9.2 内防腐	11
9.3 隔热	11
本规范用词说明	12
附：条文说明	13

Contents

Foreword	III
1 Scope	1
2 Normative references.....	1
3 Terms and definitions.....	1
4 General.....	3
5 Piping.....	4
5.1 Pipe laying and valve set-up	4
5.2 Pipe foundation and buried depth	5
5.3 Pipe support and hanger.....	5
6 Auxiliary structure	5
6.1 Water supply and wastewater well	5
6.2 Water seal	7
6.3 Inverted siphon.....	9
6.4 Gully	9
6.5 Water outlet.....	9
7 Hydraulic calculation	9
8 Piping material and connection	10
8.1 piping material	10
8.2 Pipe connection	11
9 Corrosion prevention of pipes and thermal insulation	11
9.1 External corrosion prevention.....	11
9.2 Internal corrosion prevention.....	11
9.3 Thermal insulation	11
Explanation of wording in this specification.....	12
Add: Explanation of articles.....	13

前 言

根据国家发展和改革委员会办公厅《2006年行业标准项目计划》(发改办工业[2006]1093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。

本规范的主要技术内容是:管道、附属构筑物、水力计算、管道选材及连接和管道防腐与隔热等规定。

本规范是在SH 3034—1999《石油化工给水排水管道设计规范》的基础上修订而成,修订的主要技术内容是:

- 增加“术语和定义”一章;
- 增加了水锤计算相关内容;
- 增加了管道支吊架的设计规定;
- 分别对各类管道选材范围做出了规定;
- 总结过去设计水封井形式防火设计的经验,对水封井防火设计做出修改。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

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给排水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环保给排水设计技术中心站

通讯地址:北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码:100101

电 话:010-84876985

传 真:010-84876990

本规范主编单位:中石化宁波工程有限公司

通讯地址:浙江省宁波市高新区院士路660号

邮政编码:315103

本规范参编单位:中国石化工程建设有限公司

中石化洛阳工程有限公司

中石化上海工程有限公司

西安长庆科技工程有限责任公司

中国石油天然气集团公司兰州石油化工工程公司

本规范主要起草人员:陈 鑫 史惠楠 周 岚 蒙晓非 郭志强 滕宗礼 吴强初 邱健忠
吴文革

本规范主要审查人员:李家强 葛春玉 韩红琪 张 跃 邹 智 许 敏 权剑彧

本规范1991年首次发布,1999年第1次修订,本次为第2次修订。

石油化工给水排水管道设计规范

1 范围

本规范规定了石油化工给水排水管道设计的要求。

本规范适用于石油化工给水排水管道的设计。

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。

- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50013 室外给水设计规范
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50025 湿陷性黄土地区建筑规范
- GB 50032 室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范
- GB 50160 石油化工企业设计防火规范
- GB 50233 建筑工程抗震设防分类标准
- CECS10 埋地给水管道水泥砂浆衬里技术标准
- SH 3010 石油化工设备和管道隔热技术规范
- SH 3015 石油化工企业给水排水系统设计规范
- SH 3024 石油化工企业环境保护设计规范
- SH/T 3073 石油化工管道支吊架设计规范
- HG/T 3091 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范
- SY 0007 钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范
- SY 0061 埋地钢质管道外壁有机防腐层技术规范
- SY/T 0321 钢质管道水泥砂浆衬里技术标准
- SY/T 0407 涂装前钢材表面预处理规范
- SY 0414 钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准
- SY/T 0415 埋地钢质管道硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层技术标准
- SY/T 0420 埋地钢质管道石油沥青防腐层技术标准
- SY/T 0447 埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准
- CJJ 101 埋地聚乙烯给水管道技术规程
- CECS17 埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

安息角 **repose angle**

散料（砂、土壤等）在堆放时能够保持自然稳定状态的最大角度（单边对地面的角度）。

3.2

基岩 bedrock

高温高压下形成的矿物风化作用后，被破坏而形成在常温常压下较稳定的新矿物所构成的陆壳表层风化层之下的完整的岩石。

3.3

流槽 flume

为保持流态稳定，避免水流因断面变化产生涡流现象而在检查井内部设置的弧形水槽。

3.4

清净废水 non-polluted wastewater

未受污染或受较轻污染以及水温稍有升高，不经处理即符合排放标准的废水。

3.5

卡箍 coupling

以金属加工成型的圆环状作为钢管平口接头连接件的一种连接方式。

3.6

饱和指数 saturation index (Langelier index)

用以定量预测水中碳酸钙沉淀或溶解倾向性的指数。

注：饱和指数用水的实际 pH 值减去其在碳酸钙处于平衡条件下理论计算的 pH 值之差表示。

3.7

稳定指数 stability index (Lyzner index)

用以相对定量预测水中碳酸钙沉淀或溶解倾向性的指数。

注：稳定指数用水在碳酸钙处于平衡条件下理论计算的 pH 值的两倍减去水的实际 pH 值之差表示。

3.8

覆土深度 covered depth

埋地管渠外顶至地表面的垂直距离。

3.9

埋设深度 buried depth

埋地管渠内底至地表面的垂直距离。

3.10

水锤 surge or water hammer

又称水击，压力管道中，由于流速剧烈变化而引起的压力交替升降的水力冲击现象。

3.11

防潮门 tide gate

为防止潮水倒灌在排水管出口处设置的单向启闭的阀。

3.12

倒虹管 inverted siphon

从河道、铁路等障碍物下绕过的管道敷设形式。

3.13

阴极保护 cathodic protection

借助于外加的阳极或直流电源而将金属设备作为阴极保护起来的电化学保护法。

3.14

柔性接口 gentle joint

允许连接管道在一定范围内借转的接口。

3.15

复合管 composite pipe, compos

两种或两种以上材料或由不同材质的同种材料组成管壁结构的圆管。

3.16

排气阀（进排气阀） exhaust valve

一种同时具备大、小进排气孔，当管道空管充水时实现快速排气，当管道内产生负压时又能快速进气，且在工作压力下可排出管道中集结的微量空气的阀门。

注：排气阀按结构型式可分为整体式和分体式。

3.17

防水套管 water string

管道穿墙防止地下水渗漏的防水器材。

3.18

生产污水 polluted industrial wastewater

被污染的生产废水。还包括水温过高，排放后造成热污染的工业废水。

3.19

管顶平接 pipeline to connect the top

上游管道终端和下游管道起端的管顶标高相同的管道衔接方式。

4 一般规定

- 4.1 在地震、湿陷性黄土地区、多年冻土以及其他地质特殊地区设计给水排水管道工程时，尚应按 GB 50011、GB 50025、GB 50233 等有关规范或规定执行。
- 4.2 水源地至企业的输水管道设计流量，应按最高日平均小时设计用水量与给水净化场（站）的小时自用水量之和确定。
- 4.3 向配水管网输水的管道设计流量，应按最高日最高时设计用水量确定。当其负担消防用水时，应按 GB 50160 和 GB 50016 的有关规定执行。
- 4.4 厂内管道设计流量，应按 SH 3015 确定。
- 4.5 穿越或跨越国家铁路、公路、河流等的给水排水管道，应征得有关部门的同意。
- 4.6 装置或单元给水排水管道的进、出口方位，应结合全厂性给水排水管道的布置确定，并减少进、出口管道的数量。
- 4.7 除消防给水管道外进入装置（或单元）的压力流管道应设置计量仪表；排出装置或单元的压力流、重力流管道应设置计量仪表和取样设施，企业出水口应设置计量、检测和取样设施；计量、检测设施的设置应符合 SH 3024 的有关规定。
- 4.8 给水排水管道不得穿过设备基础、柱基础和建筑物的伸缩缝、沉降缝。如必需穿过时，应采取相应的技术措施。
- 4.9 装置或单元内管径小于等于 500mm 的给水管道、输送有腐蚀性介质的管道及压力流污水管道宜架空敷设。
- 4.10 给水排水管道及其附件的材质，应根据水压、水质、外部荷载、土壤性质、建设要求以及材料供应等确定。
- 4.11 生活给水管道应符合下列卫生防护要求：
- 严禁与非生活给水管道直接连接；
 - 当生活给水管道穿过地下有污染的地段时，应采取防止生活给水受污染的措施；
 - 生活给水管道的放水管、水池溢流管应有防止受污染的隔断措施。
- 4.12 严禁在高压消防水管道上接出非消防用水管道。
- 4.13 含可燃液体的污水管道的设置应符合 GB 50160 的有关规定。
- 4.14 埋地管道上的阀门可地下或半地下设置。当地下设置时，阀门可设在阀门井或套筒内；计量仪表应设置在仪表井内。
- 4.15 工厂重力流排水管道的出水口受水体洪水或潮水位顶托时，应设置防潮门、提升泵。

5 管道

5.1 管道敷设与阀门设置

5.1.1 给水排水干管的平面布置和埋深,应根据地形、工厂总平面布置、给排水负荷、道路型式、冰冻深度、工程地质、管道材质、施工条件等综合考虑确定。

5.1.2 厂区内主干管,宜靠近水负荷大的装置或单元敷设。

5.1.3 埋地给水排水管道平行敷设时的最小净距,应符合下列规定:

- a) 管径小于等于 200mm 时,管道间净距不宜小于 0.4m;管径在 250mm~600mm 时,管道间净距不宜小于 0.5m;管径大于 600mm 时,管道间净距不宜小于 0.6m;
- b) 管道外壁与相邻管道上的给水排水井外壁的净距不宜小于 0.2m;
- c) 相邻管道底标高不同时,较深管道宜敷设在较浅管道外缘或管道基础底面外缘的地基土的安息角以外。

5.1.4 室内给水排水管道不得从配电室、控制室、天秤室、色谱室等室内通过,不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备上面。

5.1.5 给水排水管道穿过承重墙、建筑物基础时,应预留孔洞或设置套管,管项上部净空不应小于建筑物的沉降量,且不应小于 0.1m。

5.1.6 给水排水管道不宜在车行道下纵向敷设,如需敷设应根据道路荷载、埋设深度等因素采取相应的加固措施,生产污水管道不应敷设于车行道下。

5.1.7 埋地管道交叉时,应符合下列规定:

- a) 管道间净距不宜小于 0.10m;
- b) 小管径管道宜避让大管径管道,压力流管道宜避让重力流管道;
- c) 采用铸铁管或非金属管道的生活给水管道应敷设于污水管道的上面,在交叉处 3m 范围内不得有管接头。当不能满足要求时,生活给水管道应采取相应保护措施;
- d) 重力流管道可采用倒虹管避让其他管道。

5.1.8 埋地管道与建、构筑物外墙之间的水平净距不宜小于 3m,当不能满足时,管道应采取保护措施。

5.1.9 管道穿越厂区铁路和主要道路,当不设套管时,应符合下列规定:

- a) 压力流管道宜采用钢管;
- b) 重力流管道宜采用球墨铸铁管或预应力钢筋混凝土管;
- c) 给水排水管道宜同沟敷设,并应考虑防止水质污染的措施。

5.1.10 消防给水管道及其设施的设置,应符合 GB 50160 及 GB 50016 的有关规定。

5.1.11 重力流管道由缓坡变为陡坡处,其管径变换可根据水力计算确定。当管径为 250mm~300mm 时,可减小一级;大于等于 350mm 时,可减小两级。

5.1.12 重力流输泥管道的管径不得小于 200mm。污泥含水率小于 95%且间断运行的输泥管道,应设有防沉积措施。

5.1.13 设计合流制管道时,应设置防止在压力流情况下发生接户管倒灌的措施。

5.1.14 重力流管道在检查井处变化管径时,宜采取管顶平接。

5.1.15 给水管道的下列部位应设置阀门:

- a) 由干管接至装置或单元的管道;
- b) 室内给水的进户管;
- c) 两根及两根以上输水管道的分段和连通处;
- d) 厂区环状管网的分段和分区处;
- e) 穿越或跨越铁路和河流的管道上游侧。

5.1.16 压力流管道的隆起点和平直段的必要位置上,应设排(进)气阀;低处应设泄水阀。其数量和直径应通过计算确定。

5.1.17 管径大于等于 800mm 给水管道上的阀门直径可比管径小一级。

5.1.18 地面架空管道应有调节管道伸缩措施，并根据计算设置。

5.1.19 室外埋地管道的强度及刚度计算，应配合相关专业进行。

5.2 管道基础与埋深

5.2.1 埋地管道的基础处理，应根据土壤性质、管道材质、外部荷载及地下水水位等因素确定，混凝土管道及湿陷性黄土地区管道基础可按现行《给水排水标准图》04S516 及 04S531-1 选用，也可以按当地情况经计算确定，并应符合下列规定：

- a) 压力流管道，当地基为原土时，可直接敷设；当为基岩时，应做 150mm~200mm 厚的砂垫层；
- b) 重力流排水管道采用混凝土管、钢筋混凝土管时，宜做带形混凝土基础；
- c) 采用塑料管及复合管时应符合 CJJ 101、CECS17 标准；
- d) 当为回填土、淤泥、流砂软弱土质或其它承载能力达不到设计要求的地基时，应进行地基和基础处理。

5.2.2 压力流承插式管道在垂直或水平方向转弯处支（挡）墩的设置，应根据管径、转弯角度、试压标准、接口摩擦力和土壤承载力等因素，通过计算确定。

5.2.3 给水排水管道的埋设深度，应根据土壤冰冻深度、外部荷载、管径、管材、管内介质温度及管道交叉等因素确定，并应符合下列规定：

- a) 不考虑季节性冻土地区，车行道下管顶覆土厚度不宜小于 0.7m；当穿越厂区铁路时，管顶距铁路轨底不应小于 1.2m，在保证管道受外部荷载不被破坏条件下，埋设深度可酌情减小；
- b) 考虑季节性冻土地区管道埋深规定如下：
 - 1) 循环水管道可不受冻土深度限制，但对管径较小和间断用水可能冻结的管道应敷设在土壤冰冻线以下；
 - 2) 管径小于 500mm 的其它给水管道，管顶不宜高于土壤冰冻线；
 - 3) 管径大于等于 500mm 的其它给水管道，其管底可敷设在土壤冰冻线以下 0.5 倍的管径处；
 - 4) 无保温措施的重力流管道（如生活污水管道、生产污水管道）的干管、支干管管底可在土壤冰冻线以上 0.15m；有特殊情况的管道，管底在冰冻线以上距离可加大，其数值视该地区条件或相似地区经验值确定；
 - 5) 雨水管道敷设于土壤冰冻线以上时，应有防止土壤冻胀破坏管道及接口的措施；
 - 6) 埋地敷设的独立消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 0.15m。

5.3 管道支吊架

5.3.1 架空管道支吊架的结构件应具有足够的强度和刚度。除选用标准支吊架零部件外，支吊架结构和连接应进行强度和刚度计算。

5.3.2 架空管道支吊架的间距应符合管道允许的跨距。

5.3.3 当有阀门等集中荷载时，支吊架宜设置在集中荷载处。

5.3.4 支吊架宜设置在直管段上，不宜设置在局部应力较高的部位。

5.3.5 管道支吊架的设置与计算应符合 SH/T 3073 的规定。

6 附属构筑物

6.1 给水排水井

6.1.1 井室结构材质，应符合下列规定：

- a) 阀门井、仪表井、消火栓井，当地下水位高于井底时，宜选用混凝土井或钢筋混凝土井，管道穿井壁处应设防水套管，井底宜设集水坑；
- b) 生产污水管道的检查井、水封井、跌水井应选用混凝土井或钢筋混凝土井，管道穿井壁处应

设防水套管；

- c) 雨水管道、生产清污废水管道和生活污水管道的检查井可选用砖砌井，当兼作事故污水输送时，选用钢筋混凝土井；对地下水位高的寒冷地区，其检查井宜采用混凝土井或钢筋混凝土井；
- d) 给水排水井的井盖，宜采用球墨铸铁井盖、钢制井盖或复合材质井盖。寒冷地区地下式消防栓井，应设内层保温井盖。
- 6.1.2 井内阀门的安装尺寸应满足下列规定：
- a) 阀门井的选型应满足阀门安装要求，井室高度应便于操作和检修；
- b) 阀门法兰外缘至井内壁及井底的距离：阀门直径小于 300mm 时，不得小于 0.4m；大于等于 300mm 时，不得小于 0.6m；
- c) 带有旁通阀的阀门，旁通阀法兰外缘至井内壁或相邻阀门（或阀体）法兰外缘的距离不得小于 0.4m；
- d) 阀门手轮距阀门井盖座的净距不得小于 0.5m，当采用明杆闸阀时，全开扁的闸杆顶距井内顶的净距不得小于 0.2m。
- 6.1.3 地下式消防栓在井内的安装尺寸，应符合下列规定：
- a) 消防栓出水接口中心至井内壁的距离不应小于 0.4m；栓口至井盖的距离宜为 0.2m~0.4m；
- b) 承插管的承口边至井内壁的距离不应小于 0.4m。
- 6.1.4 重力流干管上的检查井，应设在管道的交汇处、转弯处、管径或坡度改变处和跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。检查井在直线管段上的最大间距不应大于表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 检查井最大间距

管径/mm	最大间距/m	
	生活污水或生产污水管道	雨水或合流管道
200~400	40	50
500~700	60	70
800~1000	80	90
1100~1500	100	120
>1500	120	120

- 6.1.5 穿越铁路、河流、重要公路的管道两端的阀门井或检查井，当深度超过 4m 时，宜设工作室或操作台，其净高不宜小于 2m。
- 6.1.6 检查井井径应根据进、出管径及覆土厚度等因素确定，宜采用直径不小于 1m 的圆形井或 1.0m×1.0m 的方形井。
- 6.1.7 不设沉泥槽的检查井，井底宜设流槽，流槽顶应为管径的 0.5~0.85 倍。管道转弯处的检查井流槽中心线的转弯半径，不宜小于管道直径。
- 6.1.8 车行道路上的检查井，应采用重型井盖，井盖与道路取平。道路以外的非铺砌地面检查井，宜采用轻型井盖，井盖可高出周围地面 50mm~200mm。
- 6.1.9 甲、乙类工艺装置区内的生产污水检查井井盖与盖座接缝应考虑密封，且井盖不得有孔洞。
- 6.1.10 给水排水井距建筑物外墙的最小净距不宜小于 2m。
- 6.1.11 在同一标高处接入检查井的支管数不宜超过 3 条。
- 6.1.12 有腐蚀性污水的检查井，其内壁应根据污水性质进行防腐处理。
- 6.1.13 当排水管道的干管、支干管的跌水水头为 1m~2m 时，宜设跌水井；跌水水头大于 2m 时，应设跌水井。管道转弯处不宜设跌水井。
- 6.1.14 跌水井的进、出管管径小于等于 200mm 时，一次跌水水头高度不宜大于 6m；管径为

300mm~400mm 时,一次跌水水头不宜大于 4m。管径大于 400mm 时,其一次跌水水头及跌水方式应按水力计算确定。跌水方式可采用竖管或矩形竖槽。

6.2 水封

6.2.1 生产污水管道的下列部位应设水封:

- 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口;
- 工艺装置、罐组或其它设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口管道上;
- 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上;
- 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 的上游管道上。

6.2.2 当建筑物用防火墙分隔成多个防火分区时,每个防火分区的生产污水管道应有独立的排出口并设水封。

6.2.3 工艺装置的生产污水管道独立的排出口,应在装置内设置水封;罐组内的生产污水管道独立的排出口,应在防火堤外设置水封。

6.2.4 重力流循环冷却回水管道在工艺装置总出口处应设水封。

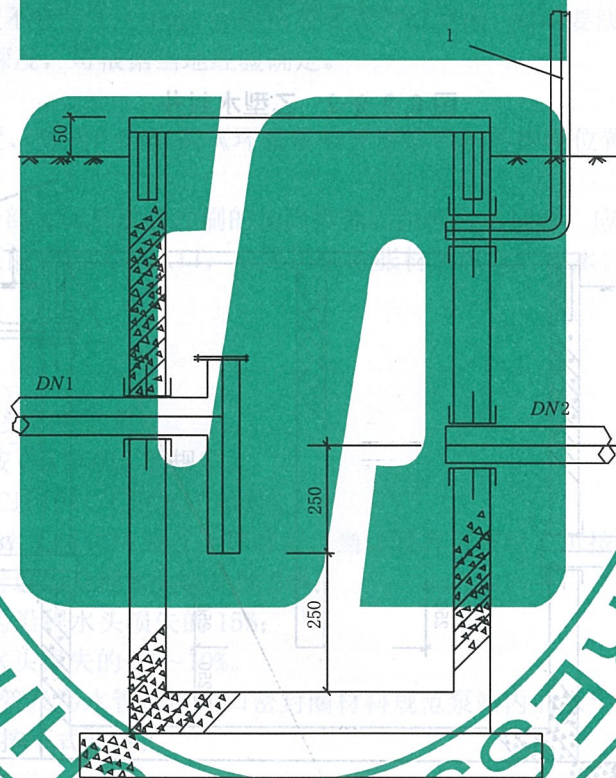
6.2.5 污染雨水水封设置宜符合生产污水水封设置要求。

6.2.6 雨水管道、污水管道在通过工厂和油库的围墙处应设水封。

6.2.7 事故排水收集系统水封设置应符合生产污水水封设置要求。

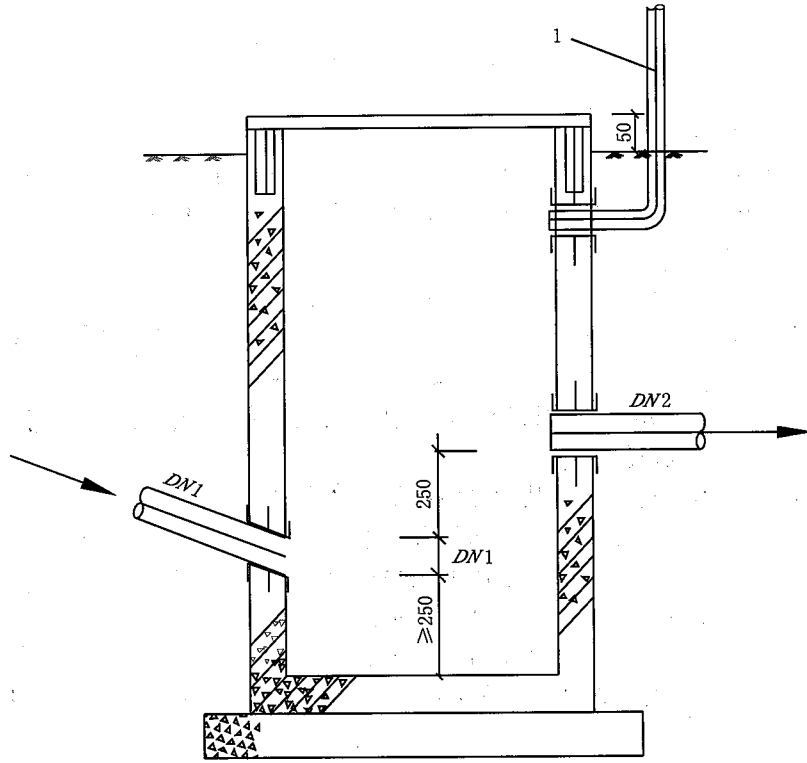
6.2.8 雨水系统兼顾作为事故排水收集系统时,在出装置的雨水管道上宜设置水封。

6.2.9 水封井宜采用甲、乙、丙三种型式,见图 6.2.9-1~图 6.2.9-3,排气管高度应符合 GB 50160 规定。



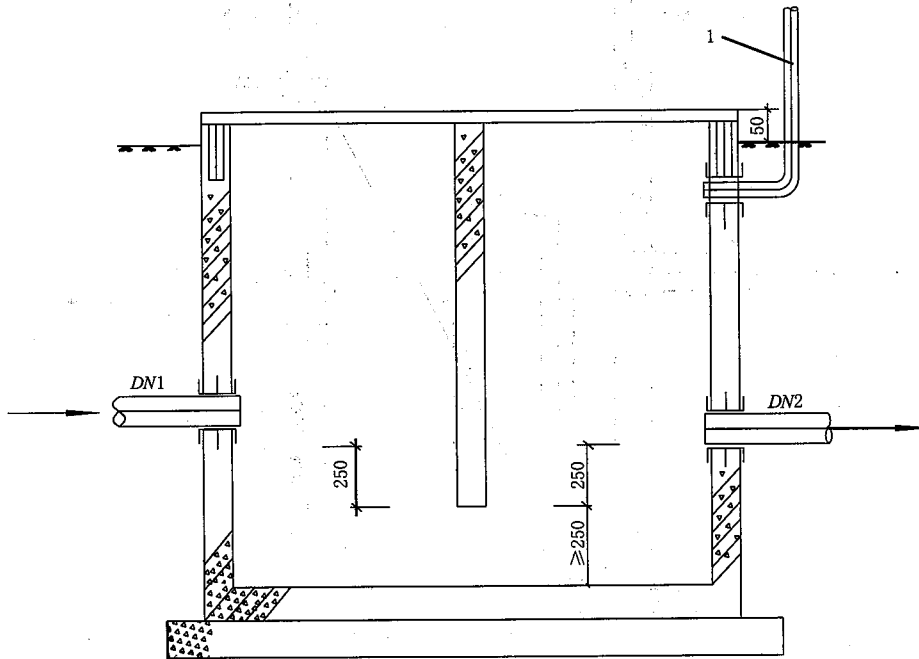
1—排气管

图 6.2.9-1 甲型水封井



1—排气管

图 6.2.9-2 乙型水封井



1—排气管

图 6.2.9-3 丙型水封井

甲型水封井的进、出管管径不宜大于 200mm。当采用乙型水封井时，其上游管段充水长度不宜大于 5m。

6.2.10 水封井的水封高度不应小于 250mm。水封井底部宜设置沉泥槽，其净深不宜小于 250mm。水封井的水头损失可取 0.05m。

6.2.11 水封井不得设在车行道上，并应远离可能产生明火的地点。

6.3 倒虹管

6.3.1 穿越河流、障碍物等的倒虹管，应按 GB 50014 的有关规定执行。

6.3.2 厂内倒虹管，应符合下列规定：

- a) 最小管径不应小于 200mm；
- b) 管内设计流速宜大于 0.9m/s。

6.3.3 倒虹管进水井前第一个检查井内，应设置沉泥槽。

6.4 雨水口

6.4.1 厂区雨水口的型式、数量和位置，应根据工厂的竖向布置、道路型式、汇水面积产生的流量等确定。

6.4.2 雨水口间距宜为 25m~50m。连接管串联雨水口的个数不宜超过 3 个，雨水口连接管长度不宜大于 25m。雨水口连接管管径不宜小于 200mm，坡度宜为 0.01。

6.4.3 当工厂道路纵坡大于 0.02 时，雨水口的间距可适当加大。道路较短时，可在最低处集中收水，雨水口的数量可适当增加。

6.4.4 工厂的装置区、罐区、仓库区、装卸站台以及低洼和易积水的主要交通地段等，应根据需要适当增加雨水口。

6.4.5 雨水口的有效深度不宜大于 1.0m，并根据需要设置沉泥槽。如需要浅埋时，应采取加固措施。有冻胀影响地区雨水口的深度，可根据当地经验确定。

6.5 出水口

6.5.1 工厂出水口的位置、型式，应根据《环境影响评价报告》的推荐位置，并结合工程地质情况等综合因素确定。

6.5.2 出水口与岸边连接部分应采取防冲刷的加固措施。当伸入水域时，应设置标志。

6.5.3 在有冻胀影响地区的岸边式出水口，应采用耐冻胀材料砌筑，出水口的基础必须设置在冰冻线以下。

7 水力计算

7.1 压力流管道的沿程水头损失计算：

- a) 钢管和铸铁管应按 GB 50013 的规定；
- b) 非金属管道应按 CJJ 101、CECS17 执行。

7.2 压力流管道的总局部水头损失应通过计算确定，当计算有困难时，可按以下百分数估算：

- a) 装置或单元内部管道为沿程水头损失的 25%；
- b) 全厂性给水管道为沿程水头损失的 15%；
- c) 输水管道为沿程水头损失的 5%~10%。

7.3 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范泵站内的水头损失，应单独计算。

7.4 倒虹管的水头损失应按下列公式计算：

$$h = i \times L + \frac{1.5 V^2}{2g} + a \quad \dots\dots\dots (7.4)$$

式中：

h ——倒虹管道水头损失，m；

- L ——倒虹管道长度, m;
 V ——倒虹管道内流速, m/s;
 g ——重力加速度, 取 9.8m/s^2 ;
 a ——水头损失裕量, 可取 $0.05\text{m}\sim 0.08\text{m}$;
 i ——管道单位长度水头损失, m/m。

7.5 重力流污水管道的最大设计充满度应符合表 7.5 的要求。

表 7.5 最大设计充满度

管径/mm	最大设计充满度
150~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥ 1000	0.75

7.6 重力流管道的设计流速, 应执行 GB 50014 的规定。

7.7 室外重力流管道的最小设计坡度应符合表 7.7 规定。

表 7.7 最小设计坡度

管径/mm	最小设计坡度
150	0.007
200	0.005
250	0.004
300	0.002

7.8 室内排水管道的设计坡度, 应执行 GB 50015 的规定。

7.9 重力流管道的最小设计管径应符合下列规定:

- 装置或单元内与室内清净废水的排水管道不宜小于 75mm;
- 食堂排水管道的管径不宜小于 150mm;
- 浴室内、厕所大便器排水管道的管径不小于 100mm;
- 建筑物外第一座检查井后的污水管道以及全厂性排水管道的管径, 不应小于 200mm; 雨水管道的管径不应小于 300mm。

7.10 压力流管道宜进行必要的水锤分析计算, 并对管路系统采取相应的水锤防护措施。

8 管道选材及连接

8.1 管道选材

8.1.1 给水排水管道材质的选择, 应根据压力、水质、管径、水温、厂区地形、地质、地下水位、施工条件、管材供应等条件, 按照运行安全、经济合理、施工方便的原则确定。

8.1.2 压力流管道管材选择, 宜按下列规定选用:

- 生活给水管地上敷设时, 宜采用给水塑料管、塑料和金属复合管、热浸镀锌钢管等;
- 生活给水管埋地敷设时, 宜采用给水塑料管、塑料和金属复合管或热浸镀锌钢管、球墨铸铁管等;
- 生产给水(新鲜水)、循环水、消防给水管道, 宜采用钢管;
- 回用水、压力流污水管道等, 宜采用塑料和金属复合管等抗腐蚀管材;
- 原水输送管道宜采用钢管、非金属材料管、球墨铸铁管、预应力钢筋混凝土管等。

8.1.3 重力流管道的材质选择，宜按下列规定选用：

- a) 生活排水埋地管道，宜采用塑料管、承插式混凝土管、钢筋混凝土管、球墨铸铁管等；
- b) 生产污水、清净废水等埋地管道，宜采用球墨铸铁管、塑料管、玻璃钢管等；
- c) 雨水、污染雨水管道，宜采用混凝土管、钢筋混凝土管、塑料管、玻璃钢夹砂管等；
- d) 建筑内部排水管道宜采用建筑排水塑料管及管件、柔性接口机制排水铸铁管及相应管件。

8.1.4 输送有腐蚀性介质的管道，根据介质性质、敷设方式，应采用耐腐蚀性管材或在管道内壁采取防腐措施。

8.2 管道连接

8.2.1 钢管连接，埋地敷设时应采用焊接；架空敷设时可采用焊接、法兰、螺纹、卡箍等连接型式。

8.2.2 钢管采用法兰连接时，应根据管道设计压力、设计温度、介质特性及泄漏率等要求选用。

8.2.3 塑料管及塑料复合管连接应符合相应管道技术规程、规范的规定。

8.2.4 埋地铸铁管应采用承插式接口，接口填塞材料宜采用橡胶圈等，并应符合 HG/T 3091 的要求。

8.2.5 含油污水管道应采用耐油的接口材料。

8.2.6 混凝土管、钢筋混凝土管或预应力钢筋混凝土管，宜采用柔性接口管，接口填塞材料宜采用橡胶圈。有抗震要求时，应执行 GB 50032 的有关规定。

8.2.7 与工艺管道相连接的管道应与工艺管道专业管道一致。

9 管道防腐与隔热

9.1 外防腐

9.1.1 地上和埋地钢管外防腐处理，应执行 SY 0007、SY 0061、SY 0414、SY/T 0407、SY/T 0415、SY/T 0420、SY/T 0447 等的有关规定。

9.1.2 埋地钢管道穿越或平行电气化铁路以及通过有杂散电流的地段时，应做特加强级防腐涂层。有特殊要求时可设阴极保护。

9.1.3 埋地铸铁管道无外防腐层时，应刷沥青漆两道。

9.2 内防腐

9.2.1 钢管及铸铁管的内防腐，应根据水的结垢、腐蚀倾向确定，并应符合下列规定：

- a) 当水的饱和指数小于-0.25，稳定指数大于 7.5 时，宜作内防腐处理；
- b) 当水的饱和指数大于等于-0.25，稳定指数小于等于 7.5 时，应根据试验与水的微生物分析，或参照当地给水管的结垢、腐蚀状况综合考虑确定；
- c) 经水质稳定处理的循环水管道，可不作管道的内防腐处理。

9.2.2 生活给水管道内的防腐涂料，严禁选用含有毒的有机溶剂与黏合剂。

9.2.3 采用水泥砂浆做内防腐涂层的管道，应符合 CECS10、SY/T 0321 的有关规定。

9.3 隔热

9.3.1 地上敷设的下列给水管道应采取隔热措施：

- a) 管内水温低于室内空气露点温度，且室内环境要求较高的给水管道；
- b) 间断用水且环境温度低于 0℃的管道；
- c) 输送热水的室外管道应采取隔热措施；室内明装或安装在吊顶内的热水管道宜采取隔热措施。

9.3.2 管道隔热层的材料、厚度、结构及其计算，应执行 SH 3010 的有关规定。

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

石油化工给水排水管道设计规范

SH 3034—2012

条文说明

2012 北 京

修 订 说 明

SH 3034—2012《石油化工给水排水管道设计规范》，经工业和信息化部 2012 年 11 月 7 日以第 55 号公告批准发布。

本规范是在 SH 3034—1999《石油化工给水排水管道设计规范》的基础上修订而成，上一版的主编单位是中国石化集团兰州设计院，主要起草人员是景永峰、刘希武。

本规范修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国工程建设石油化工给水排水管道设计的实践经验，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，《石油化工给水排水管道设计规范》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，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。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规定的参考。

目 次

4 一般规定	19
5 管道	20
5.1 管道敷设与阀门设置	20
5.2 管道基础与埋深	21
5.3 管道支吊架	22
6 附属构筑物	23
6.1 给水排水井	23
6.2 水封	23
6.3 倒虹管	24
6.4 雨水口	24
6.5 出水口	24
7 水力计算	24
8 管道选材及连接	26
8.1 管道选材	26
8.2 管道连接	26
9 管道防腐与隔热	26
9.1 外防腐	26
9.2 内防腐	26
9.3 隔热	26

石油化工给水排水管道设计规范

4 一般规定

4.2 石油化工企业（工厂）的自备给水净化场（站）内一般均设置清水池。在 SH 3015《石油化工给水排水系统设计规范》中，最高日平均时设计用水量已经包括了工厂的未预见水量。因此在设计由水源地至给水净化场（站）的管道时，按最高日平均时设计用水量加上给水净化场（站）的自用水量设计，完全可以满足企业的用水要求。

4.3 本条是根据 GB 50013《室外给水设计规范》的规定，考虑到石油化工企业用水量大、用水比较均衡和给水管网内一般不设置调节构筑物等特点而制定的。当负担消防用水时，应按 GB 50160《石油化工企业设计防火规范》和 GB 50016《建筑设计防火规范》的有关规定执行。

4.6 由于新建的大中型石油化工企业是由若干套装置组成的。通常是由几个设计单位共同完成设计。对所有给水排水管道的进、出口数量和方位，应做出统一规划，凡是能够合并共用的，就不能按装置独立分设，避免重复和浪费。

4.7 节约用水和保护环境是我国经济建设中应遵守的基本国策。为了加强技术管理、经济核算、节省能耗以及降低产品成本，本条规定对进装置的压力流管道及企业出水口应设置计量、检测和取样设施。

在以往的工程设计中，对生产装置的污水排出口很少设置污水的取样点和流量计量仪表。当由于某种原因造成污水超标排放时，使进入污水处理场（站）的污水水质和污水量很难控制。污水中的有机污染物多为石油化工原料和中间产品。这不仅破坏了污水处理构筑物的正常运行，致使污水超标排放，污染了水体并破坏了环境，甚至造成难以估量的严重后果。为此，本条要求对装置的生产污水管在装置出口处应设置取样点和流量计量设施。如有条件可设置在线分析仪表，一旦发现污水超标即可采取紧急处理措施。企业出水口以及污水处理场（站）的排出口处也要设置取样点和流量计量仪表，以便于企业的生产管理和环境监测。确保总排出口和污水处理场（站）的正常运行和达标排放，避免意外事故的发生和保护环境。

4.8 从给水排水管道的安全运行和便于检修的要求，一般不应穿越设备基础和建筑物的柱基础；从建筑物和设备本身使用要求，也不希望在基础内或基础下穿过给水排水管道。但在有些情况下，应穿过设备或柱基础时，应进行基础强度计算，并采用增设套管等方法穿过，工作管与套管间应留有适当的间隙，以防止基础下沉或振动时影响给排水管道的正常工作，同时满足管道的维修要求。

穿越伸缩缝、沉降缝的管道往往会受到剪力而将管道破坏。因此，设计给水排水管道时应尽量避开穿越伸缩缝、沉降缝。若确实无法避开时，应采取相应的技术措施。

4.9 装置或单元内的工艺管道种类多，规格不一，一般都采用管架敷设。如将给水管道与工艺管道一起敷设于管架上，有利于施工和维护管理，但因大口径的给水管道重量较大，使管架负荷过大，建设费用较高。本条只规定小于等于 500mm 的给水管道和输送腐蚀性介质的管道及压力流污水管道宜设于管架上，在设计中要特别注意管架上敷设的给水管道的防冻问题。

4.10 大中型石油化工企业都是由多套生产装置联合组成的，工艺生产连续性很强，给水排水系统的运行一般不允许有间断或停顿。为保证生产安全，在给水排水管道设计中要特别重视管道材质的选用同时也应注意管道附件材质的选用。

4.11 本条是强制性条文，必须严格执行。企业内的生活给水应当设置单独的生活给水管道，并严禁与非生活给水管道直接连接。在 GB 50013《室外给水设计规范》及 GB 50015《建筑给水排水设计规

范》中规定“城镇生活给水管网，严禁与各单位自备的非生活饮用水供水系统直接连接”。企业内的生活给水用水量比较少，不均匀性较大，供水压力波动范围较大。同时，供水安全程度也远较生产用水低，若与非生活给水管道直接连接，难以保证生活给水不被污染的可能。

生活水管网的最低点设置的放水管或生活给水贮水池的放水管、溢流水管，在接入污水管网的检查井时，要有防止检查井内的污水或有害气体沿以上管道进入生活给水管道或水池中的措施，以确保生活给水的水质卫生。

4.12 本条是强制性条文，必须严格执行。稳高压消防水管道，要求管道系统维持一定的压力，当压力下降到一定值时，消防水泵将自动启动，同时发出火灾报警讯号。如果其他用水管道与其相连接，当该管道由于某种原因压力减小或停止供水，此时由稳高压消防管道向该管道供水时，导致稳高压消防水管道内压力降低，同样，消防水泵也将自动启动，发出报警信号。只有稳高压消防管道专管专用，才能防止以上误动作发生。

4.13 在现行 GB 50160《石油化工企业设计防火规范》中，对含可燃液体的污水排放及要求有明确的规定，应按其规定执行。

4.14 本条规定埋地管道上阀门的设置方式，因地域的不同，阀门可设在地下或半地下（即阀门处于地上和地下各一半）；同时规定计量仪表应设置在井内（指一次计量仪表，如流量计的孔板、累计流量计、压力表、温度计等）。南方暴雨强度大的部分地区可考虑地面设置。

4.15 在江河、湖泊、海滨地带的附近地区建设石油化工企业时，当工厂重力流出水口受到江河、湖泊的洪水位及海潮水位顶托时，则产生倒灌。在这种情况下设计企业出水口时，应考虑设防潮门，必要时则应设置提升水泵。

5 管道

5.1 管道敷设与阀门设置

5.1.1 设计给水排水干线管道时，应对各方面因素进行综合考虑，优化布置方案，达到少占地，有利施工、方便管理和节约投资的目的。

5.1.3 石油化工企业的地下管线比较多，为了节约土地，对平行敷设的管道间的净距予以规定，使之既满足于管道的施工安装和运行检修要求，又不浪费土地。将其净距作了调整，便于在设计中控制管道间的最小距离。对于不在同一标高上的相邻管道的水平净距，应进行土壤安息角计算后确定。

石油化工企业内给水排水管道系统较多，生活给水管道与污水管道可以将其分别布置在道路两侧或在两管道之间布置第三根管道隔开。

给水排水管道与其他埋地管线的间距应参照 SH 3054《石油化工企业厂区管线综合设计规范》的规定。

5.1.4 本条是强制性条文，必须严格执行。对于不允许布置给排水管道的配电室、控制室、天秤室、色谱室和遇水引起燃烧、爆炸以及造成产品、设备损失的场所做了具体规定。在进行室内给水排水管道设计时，应对生产装置内每个房间的功能了解清楚，以便使给排水管道布置合理，保证安全生产。

5.1.5 给水排水管道穿过建筑物承重墙的墙体或承重墙的带形基础时，应预埋穿墙套管或预留孔洞。套管或孔洞的尺寸，应考虑到建筑物的沉降量，使之在达到最大沉降量之后墙体和基础仍压不到给排水管道上，并保持足够的间隙。

5.1.6 保证石油化工企业内道路的畅通，是工厂安全生产、运输和火灾时消防车迅速到达火灾现场的重要条件。尤其对厂内主干道，更不允许阻断。给水排水管道沿道路纵向敷设时，一旦管道发生事故，或者需要抢修、接管等，均需开挖路面，造成交通阻断。如因工厂地下管道比较多，道路两侧管位不够，确实需要沿着道路下面纵向敷设时，可将清净废水、雨水、生活给水等用途的管道的一根或两根设于道路下，并采取加固措施。生产污水管道不应设在车行道下，因为生产污水中一般含有易燃、易爆和有毒气体，当污水管道沿车行道纵向敷设时，上述气体可能由检查井散发出来，一旦发生事故，

后果不堪设想。为防患于未然，规定生产污水管道不应设于车行道下。但对于改扩建工程的特殊情况，确因场地限制，非将生产污水管道沿道路纵向敷设不可，则应采取可靠的安全措施。

5.1.7 石油化工企业内地下管道平面、竖向交叉较多。在现行 GB 50013《室外给水设计规范》规定管道间垂直净距“不应小于 0.15m”。本条规定采用“不宜小于 0.10m”以适当放宽要求，这主要考虑到工厂给水管道多为钢管。

5.1.8 在装置或单元附近的埋地给水排水管道一般不宜靠近建筑物的外墙平行敷设，若要靠近外墙平行敷设时，管道与外墙的净距要求不小于 3m，这一规定，一般可以避开建筑物的基础。因为工厂中地下管道比较多，提出过大的距离要求也较难以实现。但在湿陷性黄土地区建厂时，埋地管道距建筑物的距离，以及采取的防渗漏措施等，应按现行 GB 50025《湿陷性黄土地区建筑规范》的有关规定执行。

5.1.9 给水排水管道宜同沟敷设，有助于压缩占地和节省投资。

5.1.11 规定重力流管道由大管径变为小管径的条件和范围。该管径变小，可以充分利用位能，并节省投资。

5.1.12 污水处理场（站）或给水净化场（站）的重力流输泥管道，一般含水率比较低，这类管道多为间歇运行，容易沉泥淤塞，故管径不应小于 200mm，并规定应设有防沉泥措施，以便于疏通。

5.1.13 合流制管道的水力计算是按满流考虑，当达到溢流水位时，即变成了压力流。此时处于较低位置的建筑物室内排出口可能有水溢出地面，为此，应防止溢流水倒灌的措施。

5.1.14 管顶平接从水力学角度看是正确的，也是理想的连接方式，无特殊情况都应采用管顶平接。若采用水面平接或管底平接时，应进行水力计算。防止在变径处汇入的支管水量较大时，引起上游管段内壅水和排水困难。

5.1.15 输水干管及管网上设置必要的切断阀门，是安全生产和方便维护的重要措施。比如某装置或单元停止用水时，即可切断进户阀门而不影响其他装置或单元正常供水；又如当环状管网某段发生事故，需立即放水检修时，将分段处或分区处的阀门切断，及时排空管内的水，使影响面限制到最小。以上是按通常事故检修考虑的。建筑给水阀门设置参见 GB 50015《建筑给水排水设计规范》有关规定。

5.1.16 管段放空时间如何确定，因受管径大小和长短、检修时间和检修力量强弱等因素影响，不能一概而论，就其厂内管网而言，建议控制段的放空时间不超过 2h~4h 来确定。

5.1.17 管道直径大于等于 800mm 的给水管道，当阀门缩小一级时，其阻力损失增加甚少，而造价可以节省很多，尤其大口径管道采用电动阀门时，其价格更高。

5.1.18 地面架空管道设置调节管道伸缩措施的目的是为了调整因温度变化而引起的管道伸缩量，确保管道不致被破坏。特别是塑料管，由于其线膨胀系数远大于钢管，应引起足够重视。管道伸缩量应根据温差和管道特性计算确定。

5.1.19 为了进一步提高设计的安全性和经济合理性，应按照 CECS141《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规范》、CECS142《给水排水工程埋地铸铁管道结构设计规范》、CECS143《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计规程》、CECS145《给水排水工程埋地矩形管管道结构设计规程》和 CECS140《给水排水工程埋地管芯缠丝预应力混凝土管和预应力钢筒混凝土管管道结构设计规程》等规范进行室外埋地给水排水管道的强度和刚度计算。

5.2 管道基础与埋深

5.2.1 管道基础的设置目的在于保证管道的受力均匀，并处于稳定状态。对于地基承载能力高的土质，可以不设基础，否则应进行管道的基础处理，必要时应做管道基础。

5.2.2 压力流承插管道在转弯处，由于内压所产生的轴向推力，有时大于接口的摩擦力，使接口遭受破坏。因此应根据计算，设置推力挡墩。

5.2.3 a) 国内外的给水排水规范大都采用管道最小覆土厚度为 0.7m，在一般情况下，对于回填土夯实合格的埋地管道，当覆土厚度 0.7m 以上时，由于应力扩散，外部荷载在一定范围内时对管道的影响不十分明显，一般认为汽-10 级的汽车不会破坏管道，因此规定以 0.7m

为最小覆土厚度；但对于管径比较大的管道应进行强度和稳定性计算。若埋深满足不了要求时，应采取加固措施或加大埋设深度。穿越厂区铁路或主要道路的埋地管道顶满足不了距轨底 1.2m 和距路面 0.7m 要求时，应当加套管敷设。

- b) 在寒冷地区，土壤冰冻深度达 1.5m~2m，若把所有给水排水管道埋设于冰冻线以下，管道将埋得较深，这样会造成施工费用增加和加大维修管理的困难。为此，规定有部分管道可以埋在冰冻线以内或将某些管道的一部分埋在冰冻线以内，以减少埋设深度。对管径较小的给水管道应通过热力计算或当地经验确定管道埋深。

为了安全需要，埋地敷设的独立消防给水管道管顶应在冰冻线以下 0.15m。
冻土地区系按现行 GB 50007《建筑地基基础设计规范》规定划分。

5.3 管道支吊架

5.3.2 石油化工企业给排水工程设计中，有部分架空管道，架空管道主要是装置或单元内给排水管道、水处理药剂管道及各类消防（泡沫、喷淋、干粉）管道，压力较高。为安全运行，增加了管道支吊架间距要求。管道支架支撑点处应能承受 5 倍于充满水的重量，并加 114kg 的荷载。下表中数据供参考。

- a) 钢管支架间距不宜大于表 1 的要求。

表 1 钢管支架间距

管径/mm	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
保温管/m	2	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	4.0	4.0	4.5	6.0	7.0	7.0	8.0	8.5
不保温管/m	2.5	3.0	3.25	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

- b) 薄壁不锈钢管支吊架间距不宜大于表 2 的要求。

表 2 薄壁不锈钢管支吊架间距

管径/mm	10~15	20~25	32~40	50~65
水平管/m	1.0	1.5	2.0	2.5
立管/m	1.5	2.0	2.5	3.0

- c) 塑料管、复合管支吊架间距不宜大于表 3 的要求。

表 3 塑料管、复合管支吊架间距

管径/mm	20	25	32	40	50	63	75	90	110
立管/m	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
水平管/m	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.35	1.55

- d) 聚丙烯管（PP-R）支吊架间距不宜大于表 4 的要求。

表 4 聚丙烯管（PP-R）支吊架间距

管径/mm	20	25	32	40	50	63	75	90
保温管/m	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1
不保温管/m	0.65	0.80	0.95	1.10	1.25	1.40	1.50	1.60

- e) 玻璃钢管道支座间距不宜大于表 5 的要求。

表 5 玻璃钢管道支座间距

管径/mm	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
支座间距/m	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

6 附属构筑物

6.1 给水排水井

6.1.1 根据以往的经验,当地下水位高于井底时,则产生内渗导致井内积水。这对于阀门井、消防栓井和仪表井等造成操作和维护检修困难;同样,由于内渗增加了生产污水量,从而加大了污水处理场的处理负荷。若地下水位低于检查井底时,则生产污水外渗,势必污染土壤和地下水源。为此,对处于上述条件的各类井,规定采用混凝土或钢筋混凝土结构,并加设防水套管。

当雨水管道、生产清污废水管道兼有事故污水输送功能时,检查井应采用混凝土井或钢筋混凝土井。

6.1.2 规定阀门的阀体和操作部件与阀门井的最小间距,便于安装、操作和维修。

6.1.3 地下式消防栓井的尺寸要求应便于操作。尤其冬季,井内需要足够的操作空间。

6.1.5 穿越铁路、河流、公路等管道上的给水排水井,有的比较深。当其深度大于4m时,为便于操作与清通,规定设置操作室或操作平台,其高度按一般人体高度及一定活动余地考虑。

6.1.6 规定圆形检查井最小直径为1.0m或方形为1.0m×1.0m,便于清通和检修。

6.1.7 检查井底设置流槽,保证水流的通畅,防止淤泥存积。

6.1.8 本条提醒设计人员注意,设在车行道路上的井盖为重型井盖、在道路外的为轻型井盖,以防止造成事故和浪费。在暴雨强度大的地区,道路以外的非铺砌地面积水较严重,其检查井井盖高度宜适当提高。

6.1.10 规定各类井应保证的最小净距。在满足建筑物基础施工的前提下,防止因井渗漏水对建筑物基础造成不良影响。

6.1.11 规定在同一标高接入检查井的支管数不大于3条,这是从井体结构和便于检修考虑的。

6.1.12 腐蚀性污水的检查井井体除采用混凝土或钢筋混凝土浇筑外,尚应根据污水腐蚀性质,对井内壁、井底、爬梯进行防腐蚀处理。

6.1.13—6.1.14 规定跌水井的设置条件以及一次跌水水头高度。

6.2 水封

6.2.1—6.2.4 本规范引用了GB 50160《石油化工企业设计防火规范》中对水封井设置条件等的规定,在此基础上有增加。

6.2.5 污染雨水由于含有比较多的可燃性物质,有条件时,水封井的设置应符合生产污水水封井的设置条件。

6.2.6 事故状态下雨水管道、污水管道可能携带可燃性物质,为了避免遇到界区外的火种燃烧后进入界区内,规定雨水管道、污水管道在通过工厂和油库的围墙处应设水封。

6.2.7 由于事故排水系统含有比较多的可燃性物质,为了防止火灾的蔓延,规定事故排水系统水封井的设置应符合生产污水水封井的设置条件。

6.2.8 雨水系统输送事故排水时,其危险程度等同于事故排水系统,含有比较多的可燃性物质,规定雨水系统兼作为事故排水收集系统时,在出装置的雨水管道上宜设置水封。

6.2.9 在以往的设计中,除采用图5.2.9的三种型式的水封井外,还有采用双封井型式的。本规范的三种水封井型式适用范围比较广泛,且便于维修管理和清通。水封井过水断面的大小应通过计算确定,保障过水通畅。

6.2.10 根据以往的设计经验及工厂实际运行情况,水封高度250mm已满足要求。水封井的水头损失按0.05m取值即可。

关于生产污水管道上的水封井是否设置排气管,应按GB 50160《石油化工企业设计防火规范》的有关规定执行。

6.2.11 水封井不得设在车行道上，其目的在于减少火灾危险。因水封井周围可能存在可燃性气体，尽管机动车辆都装有阻火器，但为了防止意外事故发生，水封井不应设在车行道上。

6.3 倒虹管

6.3.1 在 GB 50014《室外排水设计规范》中，对穿越河道的倒虹管道设计要求均有具体规定，应按其执行。

6.3.2 仅对厂内倒虹管的管径和流速作了规定。

6.3.3 设置沉泥槽可防止较大颗粒的固体物质进入倒虹管。沉泥槽的容积根据具体条件确定。

6.4 雨水口

6.4.2 雨水口的间距应按每个雨水口的泄水能力以及所负担汇水面积上的雨水量确定的，一般最大间距不宜超过 50m；最小间距不宜小于 25m。

6.4.3~6.4.4 这两条是针对工厂中的交通路口、道路较低处及地坪的低洼处等易造成积水的地段或区域而言，应适当增设雨水口，及时排除雨水。

6.4.5 雨水口的深度是根据《给水排水标准图》05S518 的要求制定的。但对于冻胀地区，雨水口及管道需要增加埋深时，雨水口可采用钢筋混凝土或条石砌筑，其尺寸需适当放大，以便于清淤。

6.5 出水口

6.5.2 岸边式出水口经常受到河流波浪以及排水本身的冲刷而掏空，因此应采取防冲刷措施。对伸入河道内的出水口，同样受到水流的冲刷，因此也要进行加固，设置标志，以便维修时确认，并保证航运河道中的行船安全。

6.5.3 由于河流、湖泊的冻胀，对岸边式出水口的破坏是比较大的，对寒冷地区的出水口设计一定要解决冻胀问题。

7 水力计算

7.1 在 GB 50013《室外给水设计规范》中规定了管道单位长度水头损失的计算公式，按其执行即可。

如今非金属管道的种类很多，并且有的非金属管道设计规范已经发布实施。如果在设计中采用，应按相应的标准、规范执行。

7.2 装置内的压力流管道的局部水头损失所占的比重较大，取装置内管道沿程损失的 25%，是一种大致的取值。实际上有时其损失值为其沿程损失的 40%左右。这是因为装置内管道长度虽然不大，而管件、仪表件等局部水头损失相对管道沿程水头损失来说，其值比较高，一般在计算装置内的水头损失时，往往直接估算取值，而不予计算。本规定是指一般情况下取 25%；全厂性给水管道的局部水头损失取其沿程损失的 15%，一般是满足要求的；输水管道的局部水头损失取其沿程损失的 5%~10%，也是能满足设计要求的。

7.5 排水管道的充满度规定与 GB 50014《室外排水设计规范》的要求相一致，工厂生活用水量都比较小，生活污水管道的最小管径为 200mm，对突然增加的淋浴排水量也是完全可以承担的。

7.7 表 7.7 中的数据为经验数据，当敷设困难时，采取相应措施后，可适当降低设计坡度。

7.10 关于压力流管道削减水锤的原则规定。

压力流管道由于急速的开泵、停泵、开阀、关阀和流量调节等，会造成管内水流速度的急剧变化，从而产生水锤，危及管道安全，因此压力流输水管道应进行水锤分析计算，采取措施削减开关泵（阀）产生的水锤；防止在管道隆起处与压力较低的部位水柱拉断，产生的水柱弥合水锤。工艺设计一般应采取削减水锤的有效措施，使在残余水锤作用下的管道设计压力小于管道试验压力，以保证输水安全。

水锤的计算有多种方法：图解法、数解法和电算法。其基本原理是按照弹性水柱理论，建立水锤过程的运动方程和连续方程，这两个方程是双曲线族偏微分方程。

运动方程式为：

$$\frac{\partial H}{\partial x} + \frac{1}{g} \times \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{V}{g} \times \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{f}{D} \times \frac{V^2}{2g} = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

连续方程式为:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + V \times \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{a^2}{g} \times \frac{\partial V}{\partial x} = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

H ——管中某点的水头, m;

V ——管内流速, m/s;

a ——水锤波传播速度, m;

x ——管路中某点坐标;

g ——重力加速度, g;

t ——时间, s;

f ——管路摩阻系数;

D ——管径, m。

通过简化求解得到水锤分析计算的最重要的基础方程:

$$H - H_0 = F\left(t - \frac{x}{a}\right) + F\left(t + \frac{x}{a}\right) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$V - V_0 = \frac{g}{a} \times F\left(t - \frac{x}{a}\right) - \frac{g}{a} \times F\left(t + \frac{x}{a}\right) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$F\left(t - \frac{x}{a}\right)$ ——直接波;

$F\left(t + \frac{x}{a}\right)$ ——反射波。

在波动学中, 直接波和反射波的传播在坐标轴 (H, V) 中的表现形式为射线, 即特征线。它表示管路中某两点处在水锤过程中各自相应时刻的水头 H 与流速 V 之间的相互关系。为了方便计算机的计算, 将上述方程组变换为水头平衡方程和转速改变方程, 即成事故停泵时水泵的两个边界条件方程式:

$$F_1 = PM - BQ_v + H_n(\beta^2 + V^2)(A_0 + A_1x) - \frac{\Delta H_0 V^2}{\tau^2} = 0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$F_2 = (\beta^2 + V^2)(B_0 + B_1x) + m_0 - C_3(\beta_0 - \beta) = 0 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

β —— N/N_n (实际转速/额定转速);

V —— Q/Q_n (实际流量/额定流量)。

通过上述两式的联立, 采用牛顿-莱福生迭代公式, 可以解出 V 和 β 的近似数值。

将水泵的全面性能曲线改造为仅与转速和流速有关的全局性能曲线, 以便计算机在解方程时取值,

即:

$$WH(x) = \frac{h}{\beta^2 + V^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$WH(x) = \frac{m}{\beta^2 + V^2} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

h —— H/H_n （实际扬程/额定扬程）；

m —— M/M_n （实际转矩/额定转矩）。

现行的水锤计算方法就是基于上述原理。

8 管道选材及连接

8.1 管道选材

生活给水管道及接口填充料选材规定取自 GB 17219《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的有关规定。

8.2 管道连接

8.2.2 管道标准的选用是选择管道组成件的基础，只有当管道标准选定后，其他的阀门、法兰及其紧固件、管件等才能选定。

管道选用应优先选用国际系列的管道标准，或等效采用与国际标准相当的管道标准。这也与国内目前现行的管道标准相一致，例如 GB/T 17395《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》、GB/T 21835《焊接钢管尺寸及单位长度重量》中系列 1，HG 20553《化工配管用无缝及焊接钢管尺寸选用系列》中的系列 1a 均为优先选用系列，而 SH 3405《石油化工企业钢管尺寸系列》也是靠用国际标准。设计时应优先选用。上述规范中其他系列属于非通用系列或专用系列，应尽量避免采用，以免与工艺管道接管时造成不便。

国内目前使用的法兰标准，如国标 GB/T 9112~9123 中 I 系列或行标 HG 20592~20613 中欧洲体系 A 系列均与钢管标准中优先选用系列相一致。

8.2.4 埋地铸铁管道采用承插口接口，属于柔性接口，与 GB 50013《室外给水设计规范》、GB 50014《室外排水设计规范》要求相一致，故将原规范中属于刚性接口删除。

8.2.6 混凝土管、钢筋混凝土管或预应力钢筋混凝土管采用柔性接口管，与 GB 50013《室外给水设计规范》、GB 50014《室外排水设计规范》要求相一致，故将原规范中属于刚性接口删除。

9 管道防腐与隔热

9.1 外防腐

9.1.2 本条所列的这些地段，都有可能产生杂散电流，埋地钢管与杂散电流相遇，就要形成电位差，金属管道将失去电子被氧化而发生腐蚀，为防止这种电解形成，规定采用特加强级防腐涂层，必要时可设阴极保护。与 SY/T 0036《埋地钢质管道强制电流阴极保护设计规范》、SY/T 0019《埋地钢质管道牺牲阳极阴极保护设计规范》要求相一致。

9.2 内防腐

9.2.1 对于管道的内防腐，除采用本条规定的方法外，还可根据当地已有管道的实际防腐经验确定。

9.2.2 本条是强制性条文，必须严格执行。为了保护人民的身体健康，必须保证生活给水水质符合国家标准，因此不允许使用对人体有害的防腐涂料作为管道的内防腐涂层。

9.3 隔热

9.3.1 有的工厂用水水温比较低，不论在冬天或夏天，当水温低于室内空气的露点时，水管外壁就会凝结水珠（俗称管道出汗），这种凝结水会沿管道长度方向滴下。若水管道与供热管道同沟敷设，也

会出现这种现象。为避免这种现象出现，对给水管道应做隔热处理。

间断用水且环境温度低于 0℃ 的管道，设保温层以防冻结。

暗装热水管道因为难以做隔热处理，故未作规定。但对于管径小、散热快、不作隔热措施的水管道，其长度宜控制在 7m 以内。



中华人民共和国
石油化工业标准
石油化工给水排水管道设计规范
SH 3034—2012

*

中国石化出版社出版
中国石化集团公司工程标准发行总站发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 84271850
石化标准编辑部电话：(010) 84289937
读者服务部电话：(010) 84289974
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 64 千字
2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

*

书号：155114·0601 定价：32.00 元
(购买时请认准封面防伪标识)