

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105号)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会和华陆工程科技有限责任公司会同有关单位共同编制完成的。

编制组在广泛调查研究,认真总结多年来化工、石化、石油行业在给水排水管道设计方面的实践经验,并广泛征求意见的基础上,制订本规范,最后经审查定稿。

本规范共分8章,主要技术内容包括:总则,术语,管道系统和布置,附属构筑物,水力计算,管道材料及连接,管道支吊架及基础,管道防腐及隔热。

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。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国工程建设标准化协会化工分会负责日常管理,由华陆工程科技有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程如有意见和建议,请寄送华陆工程科技有限责任公司(地址:西安高新技术产业开发区唐延南路7号,邮政编码:710065)。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国石油和化工勘察设计协会

华陆工程科技有限责任公司

参 编 单 位:东华工程科技股份有限公司

中国天辰工程有限公司

中国成达工程有限公司

赛鼎工程有限公司

中国五环工程有限公司

中国石化集团宁波工程公司
中国石油天然气华东勘察设计研究院
河北省石油化工设计院有限公司

主要起草人:田 宝 韩 玲 张纪昶 张益和 鲁春锋
蓝珍瑞 王 萍 杨建琪 谢 烜 王 芳
翟 滨 陈 鑫 任 伟 韩红琪 汪承志
主要审查人:陶观楚 张 力 韩艳萍 李纪海 罗燕民
黄润德 伍芬元 陈宇奇 张道马 孙 韵
魏江波

目 次

| | | |
|-----|----------|--------|
| 1 | 总 则 | (1) |
| 2 | 术 语 | (2) |
| 3 | 管道系统和布置 | (3) |
| 3.1 | 一般规定 | (3) |
| 3.2 | 管道系统 | (4) |
| 3.3 | 管道布置 | (5) |
| 4 | 附属构筑物 | (10) |
| 4.1 | 一般规定 | (10) |
| 4.2 | 阀门井、消防栓井 | (11) |
| 4.3 | 检查井 | (11) |
| 4.4 | 水封井 | (12) |
| 4.5 | 跌水井 | (13) |
| 4.6 | 雨水口 | (13) |
| 4.7 | 倒虹管 | (14) |
| 4.8 | 出水口 | (14) |
| 5 | 水力计算 | (15) |
| 6 | 管道材料及连接 | (17) |
| 6.1 | 管道材料 | (17) |
| 6.2 | 管道连接 | (17) |
| 7 | 管道支吊架及基础 | (19) |
| 7.1 | 一般规定 | (19) |
| 7.2 | 管道支吊架 | (19) |
| 7.3 | 管道基础 | (20) |
| 8 | 管道防腐及隔热 | (21) |

| | |
|---------------|--------|
| 8.1 防腐 | (21) |
| 8.2 隔热 | (21) |
| 本规范用词说明 | (23) |
| 引用标准名录 | (24) |

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

| | | |
|-----|-----------------------------------|--------|
| 1 | General provisions | (1) |
| 2 | Terms | (2) |
| 3 | Piping and arrangement | (3) |
| 3.1 | General requirements | (3) |
| 3.2 | Piping system | (4) |
| 3.3 | Piping arrangement | (5) |
| 4 | Appurtenances | (10) |
| 4.1 | General requirements | (10) |
| 4.2 | Valve well, fire hydrant well | (11) |
| 4.3 | Manhole | (11) |
| 4.4 | Water-seal pit | (12) |
| 4.5 | Head drop well | (13) |
| 4.6 | Catch basin | (13) |
| 4.7 | Inverted siphon pipe | (14) |
| 4.8 | Drainage outlet | (14) |
| 5 | Hydraulic calculation | (15) |
| 6 | Pipe materials and connection | (17) |
| 6.1 | Pipe materials | (17) |
| 6.2 | Pipe connection | (17) |
| 7 | Pipe support, hanger and base | (19) |
| 7.1 | General requirements | (19) |
| 7.2 | Pipe support and hanger | (19) |
| 7.3 | Pipe base | (20) |
| 8 | Anticorrosion and heat insulation | (21) |

| | |
|---|--------|
| 8.1 Anticorrosion | (21) |
| 8.2 Heat insulation | (21) |
| Explanation of wording in this code | (23) |
| List of quoted standards | (24) |

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为了规范化学工业给水排水管道工程设计,提高工程设计质量,做到全面规划、合理布置、技术先进、经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于化学工业新建、扩建或改建的给水排水管道工程设计。

1.0.3 化学工业给水排水管道设计,除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房和城乡建设部
浏览专用

2 术 语

2.0.1 管道系统 piping system

按流体与设计条件划分的多根管道连接成的一组管道。

2.0.2 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。

2.0.3 覆土深度 covered depth

埋地管、渠外顶至地表面的垂直距离。

2.0.4 埋设深度 buried depth

埋地管、渠内底至地表面的垂直距离。

2.0.5 水锤 surge or water hammer

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。

2.0.6 阴极保护 cathodic protection

借助于外加的阳极或直流电源而将金属作为阴极保护起来的防止管道腐蚀的电化学保护法。

2.0.7 柔性接口 flexible joint of piping

能承受一定量的轴向线变位和相对角变位的管道接口。

2.0.8 复合管 composite pipe

管壁结构由两种或两种以上材料组成的圆管。

3 管道系统和布置

3.1 一般规定

3.1.1 给水管道系统的划分应根据装置(单元)对水质、水压及水温的要求确定。

3.1.2 排水管道系统的划分应按水质分类,遵循清污分流、污污分流的原则,根据排水的水质、水量、水压及去向确定。不同化工装置排出不同性质的污水,应按便于输送和处理的原则,设单独或合并污水管道系统。下列污水宜设单独污水管道系统:

1 与其他污水混合易发生沉淀、聚合或生成难生物降解物质的污水;

2 含有较高浓度难生物降解和生物毒性物质,需进行针对性处理的污水;

3 含酸、碱等腐蚀性介质的污水。

3.1.3 独立的消防给水管道上严禁接出非消防用水管道。

3.1.4 消防给水系统不应与循环冷却水系统合并设置。

3.1.5 循环冷却水管道不宜与其他生产给水管道连接。

3.1.6 回用水系统应采用独立的供水管道。

3.1.7 工厂生活排水宜采用独立的排水管道系统。

3.1.8 生产装置、罐区等污染区域的事事故消防排水管道可与生产污水管道、雨水管(渠)结合设置或独立设置,但不应穿过防爆区;当不能避免穿越时,应采取防护措施。

3.1.9 装置(单元)给水排水管道的进、出口的数量和管道方位,应根据装置(单元)内的管道布置和全厂给水排水管道的布置确定。

3.1.10 含可燃液体的污水管道设置应符合现行国家标准《石油

化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

3.1.11 消防给水管道及其设施的设置,应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3.1.12 重力流排水管道的出水口受水体洪水或潮水水位顶托时,应设置防倒灌设施。

3.1.13 厂区排水管道系统应设置防止事故消防废水流入厂外环境的应急设施。

3.1.14 压力输送管道宜进行水锤分析计算,当产生的水锤危及管道安全时,应采取削减水锤的措施。

3.2 管道系统

3.2.1 厂区给水总管与城市给水管道或工业园区给水管道相连时,应设置切断阀、流量计等设施。生活给水有可能造成回流污染时,在管道连接处应设置防倒流设施。

3.2.2 给水管道系统阀门的设置应满足安全生产和检修要求,下列情况应设置阀门:

- 1 由干管接至装置(单元)的管道上。
- 2 两根及两根以上输水管道的分段处和连通处。
- 3 穿越、跨越铁路或河流管道的上游侧。

4 循环冷却水给水和回水管道在邻近装置区设置的连通管上。

3.2.3 压力流管道的高点宜设排气阀,低点宜设放空阀。

3.2.4 在压力流管道需要进行较大的压力调节时,应设置减压阀或安全阀。安全阀前不应设置阀门。

3.2.5 水泵进、出水管宜设置阀门,出水管宜设置止回阀。当阀门连接装有伸缩节时,伸缩节应用限位螺栓固定。

3.2.6 在生产装置、罐区排水管道(沟)的出口处及防止排水倒流的管道出口处宜设置阀门。

3.2.7 含挥发性有毒、有害、可燃气体的污水的管道系统不应设跌水井。

3.2.8 给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表：

1 生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表，并宜设置压力监测仪表；接入装置(单元)的支管道上应设置计量仪表。

2 消防给水管道系统应设置压力监测仪表。

3 循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，宜设流量仪表；循环冷却水补充水管道、排污水管道、旁流水管道应设计量仪表。

4 排出装置(单元)的生产污水管道宜设置计量和取样设施，工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求，设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

3.3 管道布置

3.3.1 给水排水管道的平面及竖向布置应根据工厂地形、厂区总平面图、装置(单元)的用水量和排水量、冻土深度、工程地质情况和管道材质确定。

3.3.2 生产和生活给水管网布置应满足供水安全、经济合理等要求，可采用枝状给水管网、环状给水管网或两者结合的形式；消防给水管网布置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3.3.3 厂区内生产、生活给水排水主干管，宜靠近用水量及排水量较大的装置(单元)布置。

3.3.4 室外给水排水管道宜埋地敷设；输送易沉积介质、有毒害介质以及腐蚀性介质的管道不宜埋地敷设，当不能避免埋地时，应采取防腐、防渗措施。给水排水管道不应与输送易燃、可燃或有害的液体或气体的管道同管沟敷设。

3.3.5 给水排水管道不宜在车行道下纵向敷设，宜分别相对集中

布置在道路一侧或两侧人行道下和绿化带下；含有可燃液体的生产污水干管不应纵向敷设于车行道下和工艺管廊下。

3.3.6 消防给水管道及雨水管道宜靠近道路布置。

3.3.7 室外埋地给水排水管道与其他管道、管线、建(构)筑物的最小净距应满足管道施工、安装、检修的要求，并宜符合表 3.3.7-1 和表 3.3.7-2 的规定。

表 3.3.7-1 给水管道与其他管道、管线、建(构)物的最小净距(m)

| 名称 | | 给水管道 | | | 垂直净距 |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------|
| | | 水平净距 | | | |
| 名称 | | $d \leq 200\text{mm}$ | $200\text{mm} < d < 600\text{mm}$ | $d \geq 600\text{mm}$ | |
| 建筑物基础外缘(下缘) | | 1.00 | 3.00 | | — |
| 给水管道 | $d \leq 200\text{mm}$ | 0.30 | 0.50 | | 0.15 |
| | $200\text{mm} < d < 600\text{mm}$ | 0.60 | 0.60 | | |
| | $d \geq 600\text{mm}$ | 0.80 | 0.80 | | |
| 污水、雨水、回用水管道 | | 0.80 | 1.00 | 1.50 | 0.20 |
| 与相邻管道上井座、附属构筑物外壁(包括小型设备基础外缘) | | 0.20 | | | — |
| 排水沟基础外缘(下缘) | | 0.80 | | | 0.15 |
| 电力管线 | | 0.50 | | | 直埋 0.50 |
| | | | | | 穿管 0.25 |
| 电信管 | | 1.00 | | | 直埋 0.50 |
| | | | | | 穿管 0.15 |
| 通信、照明(<10kV)地上杆柱 | | 0.50 | | | — |
| 道路侧石边缘 | | 1.50 | | | — |
| 架空管架或管廊基础外缘 | | 0.20 | | | — |
| 明渠渠底 | | — | | | 0.50 |
| 涵洞基础底 | | — | | | 0.15 |

表 3.3.7-2 排水管道与其他管道、管线、建(构)物的最小净距(m)

| 名称 | | 排水管道 | |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------|
| | | 水平净距 | 垂直净距 |
| 建筑物基础外缘(下缘) | | 管道埋深浅于建筑物基础 | 2.5 |
| | | 管道埋深深于建筑物基础 | 3.0 |
| 给水管道 | $d \leq 200\text{mm}$ | 0.80 | 0.20 |
| | $200\text{mm} < d < 600\text{mm}$ | 1.00 | |
| | $d \geq 600\text{mm}$ | 1.50 | |
| 污水、雨水管道 | | | 0.15 |
| 回用水管道 | | 0.50 | 0.20 |
| 与相邻管道上井座、附属构筑物外壁(包括小型设备基础外缘) | | 0.20 | — |
| 排水沟基础外缘(下缘) | | 0.80 | 0.15 |
| 电力管线 | | 0.50 | 直埋 0.50 |
| | | | 穿管 0.25 |
| 电信管线 | | 1.00 | 直埋 0.50 |
| | | | 穿管 0.15 |
| 通信、照明(<10kV)地上杆柱 | | 0.50 | — |
| 道路侧石边缘 | | 1.50 | — |
| 架空管架或管廊基础外缘 | | 0.20 | — |
| 明渠渠底 | | — | 0.50 |
| 涵洞基础底 | | — | 0.15 |

注:1 表中 d 表示管道的公称直径,水平净距指外壁净距,垂直净距指下面管道的外顶与上面管道(基础)底间的净距;

2 采取保护和隔离措施后,表中的间距可减小。

3.3.8 埋地管道接口法兰、卡箍及紧固件应安装在检查井或管沟内,当直埋在土壤中时应做防腐处理。

3.3.9 生活给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉敷设时,生活给水管道应敷设在上面,且在交叉处 3m 范围内不得有管道接头。当生活给水管道布置在下面时,应采取防污染措施。

3.3.10 重力流管道由缓坡变为陡坡处,其管径可根据水力计算减小,但不得超过 2 级,并不得小于相应介质的最小管径。

3.3.11 管道的埋设深度,应根据管材性能、外部荷载、冰冻情况和土壤性质、抗浮要求确定。给水管道应埋设在冰冻线以下,排水管道宜埋设在冰冻线以下,并应符合下列规定:

1 机动车道下的金属管道覆土深度不宜小于 0.7m,非金属管道覆土深度不宜小于 0.8m。

2 非机动车道下金属管道最小覆土深度不宜小于 0.5m,非金属管道最小覆土深度不宜小于 0.6m。

3 循环水管道可不受冻土深度影响,但对于管径较小和间断使用循环冷却水可能产生冻结的管道应敷设在冰冻线以下。

4 消防给水管道的管顶距土壤冰冻线不应小于 0.15m。

5 管径小于 500mm 的其他给水管道,管顶不宜高于土壤冰冻线;管径大于或等于 500mm 时,其管底可敷设在土壤冰冻线以下 0.5 倍的管径处。

6 生活污水、生产污水等重力流管道的干管、支干管管底可敷设在土壤冰冻线以上 0.15m 处。

7 雨水管道敷设于冰冻线以上时,应有防止土壤冻胀破坏管道及接口的措施。

8 管道穿越厂区铁路时,管顶距铁路轨底不应小于 1.2m,并应符合铁路行业的有关规定。

9 管道穿越绿化带时,管道最小覆土深度应满足管道的冰冻要求。

3.3.12 埋地敷设的给水排水管道不宜布置在堆放重物的地面之下。管道不得穿越生产设备基础;特殊情况下穿越时,应采取保护措施。

3.3.13 给水排水管道不得穿过建(构)筑物柱基础;不应穿越建(构)筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时,应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

3.3.14 管道穿过建(构)筑物承重墙或基础时,应预留孔洞,孔洞高度应保证管顶上部净空不得小于建筑物的沉降量,且不宜小于0.15m。

3.3.15 室外明设的塑料管道,应采取安全保护措施。

3.3.16 架空布置的给水管道的伸缩补偿量应根据管道直线长度、管材的线胀系数、环境温度、管内水温的变化和管道节点的允许位移计算确定。

3.3.17 室内给水排水管道不得敷设在烟道、风道、电梯井、排水沟内,不宜穿越防火墙和防爆墙,且不宜布置在环境温度低于4℃或高于70℃的场所。

3.3.18 室内给水排水管道不应从变配电室、控制室、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、音像库房等遇水会损坏设备和引发事故的房间内穿过;不宜从天平室、色谱室等房间内穿过;不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的场所或设备上。

3.3.19 室内架空排水管道不得敷设在对生产工艺、卫生有特殊要求的生产厂房或贵重物品仓库内;排水管道不得穿越生活饮用水池的上方。

3.3.20 给水排水管道在穿越屋面或楼板时,应采取防水措施;给水排水管道在穿越下列部位时应设置防水套管:

- 1 地下室或地下构筑物的外墙。
- 2 水池池壁。
- 3 钢筋混凝土井室。

4 附属构筑物

4.1 一般规定

- 4.1.1 给水排水管道应根据使用功能和需要设置附属设施及相应构筑物。
- 4.1.2 各类功能井的井室尺寸应满足设备安装、检修维护的要求。
- 4.1.3 井室的设计应符合下列规定：
- 1 地下水位高于井底的阀门井、仪表井、地下式消火栓井，宜采用钢筋混凝土井室，井底设集水坑。
 - 2 生产污水管道检查井、水封井、跌水井，应选用钢筋混凝土井室。
 - 3 生活污水管道的检查井、化粪池宜采用钢筋混凝土井室。
 - 4 输送有腐蚀性的污水，井室应进行相应的防腐处理，井内不可设固定式爬梯。
 - 5 管道穿越钢筋混凝土井井壁处应设防水套管。
- 4.1.4 井盖、井座及踏步的材质可采用球墨铸铁、钢纤维混凝土及聚合物复合材料。
- 4.1.5 寒冷地区阀门井、仪表井、地下式消火栓井应采用内层保温井盖。
- 4.1.6 位于车行道下的井室应采用重型井盖、井座；人行道、绿化带内的井室宜采用轻型井盖、井座。车行道上的井盖应与路面持平；人行道上的井盖宜高出地面 0.05m；绿化带内的井盖宜高出地面 0.20m。
- 4.1.7 污水中含有可能引起火灾、爆炸、中毒事故的可燃液体或有毒气体的管道应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定设置相应

附属构筑物和安全设施。

4.2 阀门井、消火栓井

4.2.1 阀门井的尺寸应满足下列要求：

1 阀门直径小于等于 300mm 时，阀门法兰外缘至井壁的距离不宜小于 400mm，至井底的距离不宜小于 300mm。

2 阀门直径大于 300mm 时，阀门法兰外缘至井壁的距离不宜小于 600mm，至井底的距离不宜小于 400mm。

3 井下操作的立式阀门井，阀门处于最大开度时，阀门最高点距井盖内顶不宜小于 300mm。

4 阀门井内设置阀门和伸缩节时，应同时满足阀门和伸缩节的安装、检修要求。

4.2.2 消火栓井的尺寸应满足下列要求：

1 地下式消火栓栓口中心至井壁距离不应小于 200mm。

2 地下式消火栓栓口至井盖的距离宜为 200mm~400mm。

3 给水承插管道承口边至井壁距离不应小于 400mm。

4 管道采用法兰连接时，井室尺寸应满足本规范第 4.2.1 条阀门井内法兰安装有关要求。

4.3 检查井

4.3.1 重力流排水管应在管道的交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处及直线管段上每隔一定距离设置检查井。检查井在直线管段上的最大间距不宜大于表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 检查井在直线管段上的最大间距

| 管径(mm) | 最大间距(m) | | |
|---------|-------------|------|--------|
| | 生产污水、生活污水管道 | 雨水管道 | 清净废水管道 |
| 200 | 30 | — | 40 |
| 300~400 | 40 | 50 | |
| 500~700 | 60 | 70 | |

续表 4.3.1

| 管径(mm) | 最大间距(m) | | |
|-----------|-------------|------|--------|
| | 生产污水、生活污水管道 | 雨水管道 | 清净废水管道 |
| 800~1000 | 80 | 90 | |
| 1100~1500 | 100 | 120 | |
| >1500 | 120 | 120 | |

4.3.2 检查井的尺寸应根据其接入排水管的数量、管径、井深确定。接入检查井的支管管径大于 300mm 时,支管不宜超过 3 条。

4.3.3 检查井井底宜设流槽。污水检查井流槽顶宜与 0.85 倍大管管径处相平,雨水或清净废水检查井流槽顶宜与 0.5 倍大管管径处相平,管道转弯处流槽中心线弯曲半径不宜小于大管管径。

4.3.4 在厂区排水管道上每隔适当距离的检查井内宜设置沉泥槽,在提升泵站及倒虹管进水井前一检查井内应设置沉泥槽,沉泥槽深度宜为 0.3m~0.5m。

4.3.5 甲、乙类工艺装置内,甲、乙类罐区内含可燃液体的生产污水支干管、干管的最高处检查井宜设排气管,排气管的设置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

4.3.6 下列污水管道检查井的井盖与井座接缝处应密封,井盖不得有孔洞:

- 1 甲、乙类工艺装置内生产污水管道。
- 2 甲、乙类罐区内生产污水管道。
- 3 散发有毒、有害气体可引起火灾、爆炸、中毒事故的管道。

4.3.7 压力输送的地下污水管、污泥管上应设压力检查井。

4.4 水封井

4.4.1 水封井的设置应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定

执行。

4.4.2 水封井的水封高度不应小于 250mm。

4.4.3 水封井底宜设沉泥槽,沉泥槽深度不宜小于 0.3m。

4.4.4 水封井的水头损失不应小于 0.05m。

4.4.5 水封井不应设在车行道上,应避开行人通道,并应远离可能产生明火的场地。

4.5 跌水井

4.5.1 跌水井的设置应符合下列规定:

1 跌水水头为 1.0m~2.0m 时,宜设跌水井。

2 跌水水头大于 2.0m 时,应设跌水井。

4.5.2 管道转弯处不宜设跌水井。

4.5.3 跌水井的跌水水头高度应符合下列规定:

1 进水管径不大于 200mm 时,一次跌水水头高度不宜大于 6m。

2 进水管径为 300mm~600mm 时,一次跌水水头高度不宜大于 4m,跌水方式可采用竖管式或竖槽式跌水井。

3 进水管径大于 600mm 时,一次跌水水头高度及跌水方式应按水力计算确定。

4.6 雨水口

4.6.1 雨水口布置应根据汇水面积、道路形式、竖向布置以及地形情况确定。

4.6.2 雨水口间距宜为 25m~50m。当道路纵坡大于 0.02 时,雨水口间距可大于 50m。坡段较短时可在最低点集中收水。

4.6.3 雨水口形式和数量应根据汇水量和雨水口泄水能力确定。大雨时易被杂物堵塞的雨水口,泄水能力宜乘以 0.5~0.7 的系数。

4.6.4 雨水口串联连接时,不宜超过 3 个,雨水口连接管管长不宜超过 25m。

4.6.5 雨水口与检查井连接管管径应按连接的雨水口数量和泄水量计算确定。

4.6.6 雨水口深度不宜大于 1.0m,并宜根据需要设沉泥槽。需要浅埋时应采取加固措施,有冰胀影响地区的雨水口的深度,可根据当地经验确定。

4.7 倒虹管

4.7.1 管道穿越河道和重要障碍物设置倒虹管时,应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

4.7.2 厂区倒虹管的设计应符合下列规定:

- 1 最小管径不应小于 200mm。
- 2 管内流速应大于 0.9m/s,当不能满足要求时应增设定期冲洗设施。
- 3 倒虹管宜选用金属管,并应做防腐处理。
- 4 倒虹管进、出水井与管道的接口处,宜采取防止不均匀沉降的措施。
- 5 倒虹管宜设置事故排出口。

4.8 出水口

4.8.1 排水管(渠)出水口的位置和形式应根据排放水质、流量、接纳水体的功能、水位、当地的地质及气候等条件确定。

4.8.2 排水管(渠)出水口应有防冲刷、消能、加固等措施,出水口管道伸入水体处应设置明显标志。

4.8.3 有冻胀影响地区的出水口,应采取防冻胀措施。出水口基础应设在冰冻线以下。

5 水力计算

- 5.0.1** 水源至工厂净水场的输水设计流量,应按工厂最大时用水量与净水场的自用水量之和确定。长距离输水时应计入管道漏损水量。
- 5.0.2** 向配水管网输水的厂内管道设计流量,应按设计最大时用水量确定。当其负担消防用水时,应按有关防火规范执行。
- 5.0.3** 压力流管道的管径应按设计流量、流速、水力损失计算确定。
- 5.0.4** 压力流管道的水头损失计算应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。环状消防管网的水头损失应按管网出现故障时到达着火点的最不利路径校核计算。
- 5.0.5** 消防和生产合建的给水管网应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《室外给水设计规范》GB 50013 的要求进行管网平差计算和校核计算。
- 5.0.6** 重力流管道的水力计算应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。
- 5.0.7** 室外重力流污水管道的最大设计充满度应符合表 5.0.7 的规定。

表 5.0.7 室外重力流污水管道的最大设计充满度

| 管径(mm) | 最大设计充满度 |
|---------|---------|
| 200~300 | 0.55 |
| 350~450 | 0.65 |
| 500~900 | 0.70 |
| ≥1000 | 0.75 |

- 5.0.8** 室外排水管渠的最小设计流速应符合下列规定:
- 1 污水管道在设计充满度下应为 0.6m/s。
 - 2 雨水管道在满流时应为 0.75m/s。
 - 3 明渠应为 0.4m/s。

5.0.9 室外重力流排水管道的最小管径与相应最小设计坡度应符合表 5.0.9 的规定。

表 5.0.9 室外重力流排水管道的最小管径与相应最小设计坡度

| 管道类别 | 最小管径(mm) | 相应最小设计坡度 |
|--------|----------|------------|
| 污水管 | 200 | 塑料管道 0.003 |
| | | 其他管道 0.004 |
| 雨水口连接管 | 200 | 0.010 |
| 雨水管 | 300 | 塑料管道 0.002 |
| | | 其他管道 0.003 |
| 清净废水管 | 200 | 塑料管道 0.003 |
| | | 其他管道 0.004 |
| 重力输泥管 | 200 | 0.010 |

5.0.10 倒虹管的水力计算宜按下列公式进行：

1 倒虹管的总水头损失宜按下式计算：

$$h = iL + \sum \xi \frac{v^2}{2g} \quad (5.0.10-1)$$

式中： h ——倒虹管总水头损失(m)；

i ——管道单位长度水头损失(m/m)；

L ——倒虹管长度(m)；

ξ ——局部阻力系数；

v ——倒虹管内流速(m/s)；

g ——重力加速度(取 9.81m/s^2)。

2 倒虹管进、出水井水面差宜按下式计算：

$$H = h + h_1 \quad (5.0.10-2)$$

式中： H ——倒虹管进、出水井水面差(m)；

h_1 ——倒虹管进、出水井水面差富余量(m)，宜取 $0.05 \sim 0.10$ 。

5.0.11 污泥管道的水力计算可按有关经验公式、试验资料或已有运行数据综合确定管径和水力坡降。污泥管道的最小管径、最小坡度和压力输泥管的最小流速应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

5.0.12 采用管道输送污泥时，污泥含水率不宜小于 90%。

6 管道材料及连接

6.1 管道材料

6.1.1 给水排水管道材质的选择应根据输送介质、使用要求及外部环境等因素确定。

6.1.2 管道壁厚应根据管道介质的压力、温度、外部荷载、腐蚀裕量及是否产生水锤确定。

6.1.3 生活给水管道材质选择应符合下列规定：

1 地上敷设时，宜采用给水塑料管、塑料和金属复合管、不锈钢管、钢衬不锈钢管；埋地敷设时，宜采用给水塑料管、塑料和金属复合管、球墨铸铁管。

2 生活热水管道宜采用无规共聚聚丙烯管（PP-R）、不锈钢管。

3 生活饮用水管道选用的管材、管件应符合有关卫生标准的要求。

6.1.4 可能接纳高温废水的排水管道不应采用塑料排水管。

6.1.5 工艺装置发生生产事故时，可能接纳强腐蚀介质的排水管道应采用塑料管，若温度较高时宜采用复合管。

6.1.6 输送药液、消毒剂等管道的材质应符合下列规定：

1 水质处理的加药管道宜采用聚氯乙烯管或不锈钢管。

2 液氯管道宜采用加厚无缝钢管或铜管。

3 氯水管道宜采用聚氯乙烯管或工程塑料管（ABS）。

4 输送药液的管道，在寒冷地区需伴热时，不宜采用塑料管。

6.2 管道连接

6.2.1 管道连接可采用柔性和刚性等接口形式，管道接口形式应

根据地质条件、抗震要求、管道材质、敷设环境和施工方法确定。

- 6.2.2 球墨铸铁管道宜采用胶圈柔性接口或法兰接口。
- 6.2.3 碳钢管道宜采用焊接或法兰接口,埋地时宜采用焊接。
- 6.2.4 镀锌钢管的连接方式宜符合下列规定:
 - 1 管径小于等于 80mm 时,宜采用螺纹连接。
 - 2 管径大于 80mm 时,宜采用卡箍式专用管件或法兰连接,镀锌钢管与法兰的焊接处宜二次镀锌。
- 6.2.5 碳钢管件的选择宜符合下列规定:
 - 1 管径小于等于 600mm 时,碳钢管件宜采用冲压成品管件。
 - 2 管径大于 600mm 时,宜采用焊接管件。
- 6.2.6 给水用钢筋混凝土管道应采用承插式橡胶圈接口。
- 6.2.7 混凝土或钢筋混凝土排水管道宜采用橡胶圈接口、现浇混凝土套环等接口方式。
- 6.2.8 塑料管道的连接应符合下列规定:
 - 1 高密度聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯管道宜采用热熔连接或法兰连接。
 - 2 聚氯乙烯管道、工程塑料管(ABS)应采用承插黏接连接或法兰连接。
 - 3 聚丙烯管应采用热熔连接。
- 6.2.9 玻璃钢管道宜采用承插连接、平端对接或活套法兰接口方式。
- 6.2.10 衬塑钢塑复合管及涂塑复合管应采用螺纹连接、沟槽连接或法兰连接。

7 管道支吊架及基础

7.1 一般规定

- 7.1.1 管道支吊架的型式和设置应符合管道布置和现行标准的要求。
- 7.1.2 管道支吊架的设置位置不应妨碍管道、设备的安装和检修。经常拆卸、清扫和维修的设备、阀门处设置的支吊架,应留出足够的操作空间。
- 7.1.3 安装管道支吊架的建(构)筑物构件的强度、刚度应满足支吊管道的要求。
- 7.1.4 建筑给水排水管道支吊架的安装位置、型式及间距要求,应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定执行。
- 7.1.5 埋地管道基础应满足承载力要求。

7.2 管道支吊架

- 7.2.1 架空敷设管道的支吊架间距应符合管道的允许跨距。
- 7.2.2 在垂直管段弯头附近或垂直管段重心以上位置的管道应设置承重架。垂直段较长时,除设置承重架外,还应在管段中间设置适当数量的导向架。
- 7.2.3 非整体连接压力管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处以及管径截面变化处宜设支墩,并应根据管径、转弯角度、管道布置、管道埋设深度、管道内水压力、管道试验压力标准和接口摩擦力以及管道埋设处的地基和周围土质的物理力学指标计算确定。
- 7.2.4 消防喷淋管道除应设置支吊架之外,还应设置防晃支吊

架。防晃支吊架的位置和设置间距应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的有关规定。

7.2.5 在压力管阀门下宜设支墩。

7.2.6 输送酸、碱等腐蚀性介质的非金属管道,宜在阀门、管件连接处适当增加支、吊点。

7.3 管道基础

7.3.1 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定。在土质松软、不均匀沉降地段,管道基础地基应进行处理。

7.3.2 钢管、铸铁管可直接敷设在未被扰动的坚实原状土层上,或可敷设在夯实后土层密实度不低于 0.9 的土层上。当原状土为岩石或含砂砾土层时,管道下方宜铺设砂垫层。

7.3.3 敷设塑料管、玻璃钢管时,应在管道下方铺设砂垫层。

7.3.4 钢筋混凝土管道应敷设在承载力达到管道基础支承强度要求的原状土地基或经处理后回填密实的地基上。钢筋混凝土管道基础可采用砂砾基础或混凝土基础。柔性接口应采用砂砾基础,刚性接口应采用混凝土基础。

7.3.5 敷设在地基软硬不均匀地段的重力流排水管道,应沿管道敷设混凝土带形基础。

8 管道防腐及隔热

8.1 防 腐

8.1.1 埋地敷设的钢制管道应进行外防腐处理,当敷设在腐蚀性土壤中存在杂散电流的区域时应采取阴极保护措施。出厂时未作防腐处理的铸铁管道,埋地敷设时应进行外防腐处理。管道的防腐等级应根据土壤腐蚀性质确定。

8.1.2 埋地敷设的钢制管道和铸铁管道外防腐可采用环氧煤沥青涂料或聚乙烯胶粘带材料,防腐做法应符合现行环氧煤沥青涂料防腐或聚乙烯胶粘带防腐的有关规定。

8.1.3 地上敷设的钢制管道外表面应作防锈处理,防锈涂漆(层)应耐环境大气腐蚀。

8.1.4 地上敷设的镀锌钢管外表面不宜作防锈处理。

8.1.5 钢管及铸铁管的内防腐方法应根据水的结垢、腐蚀倾向确定。循环冷却水管道在循环冷却水系统进行水质稳定处理后可不作管道的内防腐蚀处理。

8.1.6 生活给水管道的内防腐涂料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定,不得选用含有毒溶剂与黏合剂的内防腐涂料。

8.2 隔 热

8.2.1 管道隔热层的材料、厚度、结构应经计算确定,并应符合现行管道隔热规范的有关规定。

8.2.2 防结露保冷层的计算和构造,应符合现行国家标准《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790 的有关规定。

8.2.3 下列管道应采取隔热措施:

1 产生结露会影响环境,造成人身伤害、安全隐患或财产损失的室内给水排水管道。

2 热水管道。

3 环境温度低于 0℃ 的给水管道。

4 对水温使用有要求的给水管道。

5 室外阳光照射环境下敷设的非金属管道。

6 位于鼓风机房内的出风管道。

8.2.4 阀门、仪表等法兰连接处宜采用可拆卸式保温方式。

8.2.5 保温层外壳应密封防渗。

8.2.6 管道的保温隔热层应采用安全环保的材料。

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”。

引用标准名录

- 《室外给水设计规范》GB 50013
《室外排水设计规范》GB 50014
《建筑设计防火规范》GB 50016
《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261
《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790
《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T 17219