**CECS： 122**

**中国工程建设协会标准**

**埋地硬聚氯乙烯排水管道工程**

**技术规程**

**Technical specification for buried PVC pipeline of sewer engineering**

**（征求意见稿）**

**2018 天津**

**中国工程建设标准化协会公告**

**第 号**

**关于发布《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》的公告**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发（2017年第二批工程建设协会标准化制订、修订计划）的通知》（建标协函[2017]22号）的要求，由天津市市政工程设计研究院等单位全面修订的《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》，经本协会管道专业委员会组织审查，现批准发布，编号为 ，自2019年 月 日起施行。原《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122：2002同时废止。

**中国工程建设标准化协会**

**二〇一九年 月 日**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《2017年第二批工程建设协会标准化制订、修订计划》（建标协函[2017]22号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，在广泛征求意见的基础上，在原《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122：2001的 基础上修订而成。

《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122：2001至今已使用多年，在我国各地区的排水管道工程中得到广泛应用。本次修编总结了该规程近年来的应用情况，吸收了国内的工程实践经验，并参考了国内外相关资料，对原规程做了充实和完善。

本规程主要修订内容：

1． 补充了高性能硬聚氯乙烯管材及PVC-U双层轴向中空壁管材；

2． 补充调整了相关术语，增加了符号说明；

3． 扩大了管径规模；

4． 补充调整了水力计算和结构计算；

5． 补充了管道闭气性检验。

本规程共7章和9个附录，主要技术内容包括：总则、术语和符号、材料、设计、施工、管道的功能性试验、验收等。

本规程由中国工程建设标准化协会管道结构委员会（TC17）归口管理，由天津市市政工程设计研究院（地址：天津市高新技术产业园区海泰南道30号，邮编：300392）负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料寄送解释单位。

第一主编单位：天津市市政工程设计研究院

第二主编单位：天津市交通科学研究院

参编单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司

上海市市政规划设计研究院

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

中铁建工集团有限公司设计院

河北泉恩高科技管业有限公司

山东东信塑胶有限公司

永高股份有限公司

河北建投宝塑管业有限公司

广东联塑科技实业有限公司

主要起草人：

中国工程建设标准化协会

2018年8月31日

目 次

[1 总 则 1](#_Toc518641713)

[2 术语和符号 2](#_Toc518641714)

[2.1 术 语 2](#_Toc518641715)

[2.2 符号 3](#_Toc518641716)

[3 材料 5](#_Toc518641717)

[3.1 管材 5](#_Toc518641718)

[3.2 连接材料 6](#_Toc518641719)

[4 设计 8](#_Toc518641720)

[4.1 一般规定 8](#_Toc518641721)

[4.2 管道布置 9](#_Toc518641722)

[4.3 水力计算 11](#_Toc518641723)

[4.4 荷载计算 12](#_Toc518641724)

[4.5 承载能力极限状态计算 13](#_Toc518641725)

[4.6 管道正常使用极限状态计算 16](#_Toc518641726)

[4.7 管道连接及接口 16](#_Toc518641727)

[4.8 地基处理 17](#_Toc518641728)

[4.9 回填设计 17](#_Toc518641729)

[5 施工 19](#_Toc518641730)

[5.1 一般规定 19](#_Toc518641731)

[5.2 材料运输与储存 19](#_Toc518641732)

[5.3 沟槽开挖和地基处理 20](#_Toc518641733)

[5.4 管道安装 22](#_Toc518641734)

[5.5 沟槽回填 25](#_Toc518641735)

[6 管道的功能性试验 28](#_Toc518641736)

[6.1 一般规定 28](#_Toc518641737)

[6.2 管道闭水试验 28](#_Toc518641738)

[6.3 管道闭气试验 28](#_Toc518641739)

[7 验收 30](#_Toc518641740)

[附 录 31](#_Toc518641741)

[本规程用词说明 60](#_Toc518641742)

[引用标准名录 61](#_Toc518641743)

[条文说明 62](#_Toc518641744)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc517860612)

[2 Terms and Symbols 2](#_Toc517860613)

[2.1 Terms 2](#_Toc517860614)

[2.2 Symbols 3](#_Toc517860615)

[3 Materials 5](#_Toc517860616)

[3.1 Pipe 5](#_Toc517860617)

[3.2 Connected Materials 6](#_Toc517860618)

[4 Pipeline System Design 8](#_Toc517860619)

[4.1 General Requirement 8](#_Toc517860620)

[4.2 Pipeline Layout 9](#_Toc517860621)

[4.3 Hydraulic Calculation 11](#_Toc517860622)

[4.4 Load Calculation 12](#_Toc517860623)

[4.5 Ultimate Limit State Calculation 13](#_Toc517860624)

[4.6 Serviceability Limit State Calculation 16](#_Toc517860625)

[4.7 Pipe Connection and Interfaces 16](#_Toc517860626)

[4.8 Ground Treatment 17](#_Toc517860627)

[4.9 Backfill Design 17](#_Toc517860628)

[5 Construction 19](#_Toc517860629)

[5.1 General Requirement 19](#_Toc517860630)

[5.2 Materials Transport and Storage 19](#_Toc517860631)

[5.3 Trench Excavation and Soil Treatment 20](#_Toc517860632)

[5.4 Pipe Installation 22](#_Toc517860633)

[5.5 Trench Backfill 25](#_Toc517860634)

[6 Pipeline Functional Trials 28](#_Toc517860635)

[6.1 General Requirement 28](#_Toc517860636)

[6.2 Pipeline Closed Water Test 28](#_Toc517860637)

[6.3 Pipeline Closing Test 28](#_Toc517860638)

[7 Acceptance 30](#_Toc517860639)

Appendix [31](#_Toc517860640)

Explanation of Wording in This Code [60](#_Toc518547217)

List of Quoted Standards [61](#_Toc518547218)

Addition:Explanation of Provisions [62](#_Toc518547218)

# 1 总 则

**1.0.1** 为在埋地排水管道工程的设计、施工及验收中，合理地应用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材，做到技术先进、安全适用、经济合理、便于施工、确保质量、绿色环保，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建和改建的无压埋地排水管道工程的设计、施工及验收。

**1.0.3** 本规程适用于埋地敷设的硬聚氯乙烯管，分为实壁管和结构壁管。结构壁管包括双壁波纹管、加筋管、双层轴向中空管等。管材结构型式见附录A。采用时除符合本规程的规定外，尚应符合生产厂提供的对结构壁管的有关要求。

**1.0.4** 本规程适用于排入管道的水的温度不大于40、水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962的规定。

**1.0.5** 本规程适用于埋设在一般地质条件下。在地震区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土地区，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**1.0.6** 埋地硬聚氯乙烯（PVC-U）排水管道的设计、施工及验收除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

埋地塑料排水管道系统所用的管材应符合下列规定

g

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管应符合现行国家标准《无压埋

地排污、排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管材>>

20221

的

规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-

U)双壁波纹管应符合现行国家标准

《埋地排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

结构壁管道系统

第

1

部分

双壁波纹管材))

1

的规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管应符合现行行业标准《埋

地用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管材>>

2782

的规定。

埋地塑料排水管道系统所用的管材应符合下列规定

g

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管应符合现行国家标准《无压埋

地排污、排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管材>>

20221

的

规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-

U)双壁波纹管应符合现行国家标准

《埋地排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

结构壁管道系统

第

1

部分

双壁波纹管材))

1

的规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管应符合现行行业标准《埋

地用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管材>>

2782

的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 硬聚氯乙烯(PVC-U)管 unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes

以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，经挤出成型工艺制成的硬质聚氯乙烯管道。本规程中的埋地硬聚氯乙烯排水管道包括：实壁管和双壁波纹管、加筋管、双层轴向中空管等结构壁管。

**2.1.2** 实壁管 plain wall pipe

任意横截面为实心圆环结构的管材。也包括内壁带有略微凸出的导流螺旋线的管材。

**2.1.3** 结构壁管 structured-wall pipe

由多层材质组成的复合管壁结构管材和管壁为开口肋形、封闭肋形(中空)等异型管壁结构管材的统称。

**2.1.4** 双壁波纹管 double wall corrugated pipe

内壁光滑平整，外壁为等距离排列的具有梯形或弧形波纹中空结构肋的管道。

**2.1.5**加筋管 ultra-rib pipes

以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，经挤出成型工艺制成的内壁光滑平整、外壁带有等距离排列的环形实心肋（筋）的管道。

**2.1.6** 双层轴向中空管 bilayer and hollow-wall construction with axial hollow pipes

以硬聚氯乙烯（PVC-U）树脂为主要原料，添加必要的加工助剂经挤出而成的拥有双层轴向中空壁的管材。

**2.1.7** 公称直径(DN) nominal diameter

热塑性塑料管道系统管材的标定直径，表示管道内径、外径的大小或其近似值。

**2.1.8** 管侧土的综合变形模量 soil modulus

管侧回填土或沟槽两侧原状土共同抵抗变形能力的量度。单位为MPa。

**2.1.9** 环刚度 ring stiffness

管道抵抗环向变形的能力， 可采用测试方法或计算方法定值，单位为kN/m2。

**2.1.10** 环柔度 ring flexibility

管材在不失去结构完整性基础上， 承受径向变形的能力。

## 2.2 符号

**2.2.1** 管材和土的性能

—管侧土的综合变形模量

—管材的弹性模量

—管道环向弯曲抗(拉)压强度设计值

—管材环刚度

—管材泊松比

—直径变形率

**2.2.2** 管道上的作用及其效应

—管壁失稳临界压力标准值

—抗浮永久荷载标准值

—浮托力标准值

*W*c—由管道上覆土深度确定的竖向总土压力

*F*c—地面车辆荷载传递到管道顶上的总压力

*Fs*—地面堆积荷载作用在管道顶上的总压力

—地面车辆荷载或地面堆积荷载传至管顶单位面积上的竖向压力标准值

—单位面积上管顶竖向土压力标准值

—车辆的单个轮压

—管道在组合荷载作用下管径竖向的直径变形量

—环向弯曲拉应力

—管顶以上各层土自重标准值之和（kN）

—管道自重标准值（kN）

**2.2.3** 几何参数

—单个车轮着地长度

—单个车轮着地宽度

—轮压的数目

—地面相邻两个轮压间的净距

—管材的计算直径

—管道的外径

—管道的内径

—管道的公称直径

—管材的计算半径(管壁截面中性轴的半径)

—管顶覆土深度

—管顶以上地下水深度

—管道纵截面每延米管壁的惯性矩

**2.2.4** 计算系数

—变形滞后效应系数

—管道变形系数

—管道的抗浮稳定性抗力系数

—管道的环向稳定性抗力系数

—管顶覆土荷载分项系数

—管顶地面荷载分项系数

—回填土的重力密度

—地下水范围内的覆土重力密度

—地下水的重力密度

—车辆荷载的动力系数

**2.2.5** 水力计算参数

—水流有效断面面积

—水力坡降

—设计流量

—水力半径

—管壁粗糙系数

—流速

# 3 材料

## 3.1 管材

**3.1.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道所用的管材应符合下列规定：

**1** 硬聚氯乙烯（PVC-U）管应符合现行国家标准《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 20221的规定。

**2** 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第1部分：双壁波纹管材》GB/T 18477.1的规定。

**3** 硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第2部分：加筋管材》GB/T 18477.2的规定。

**4** 硬聚氯乙烯（PVC-U）双层轴向中空管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第3部分：双层轴向中空壁管材》GB/T 18477.3的规定。

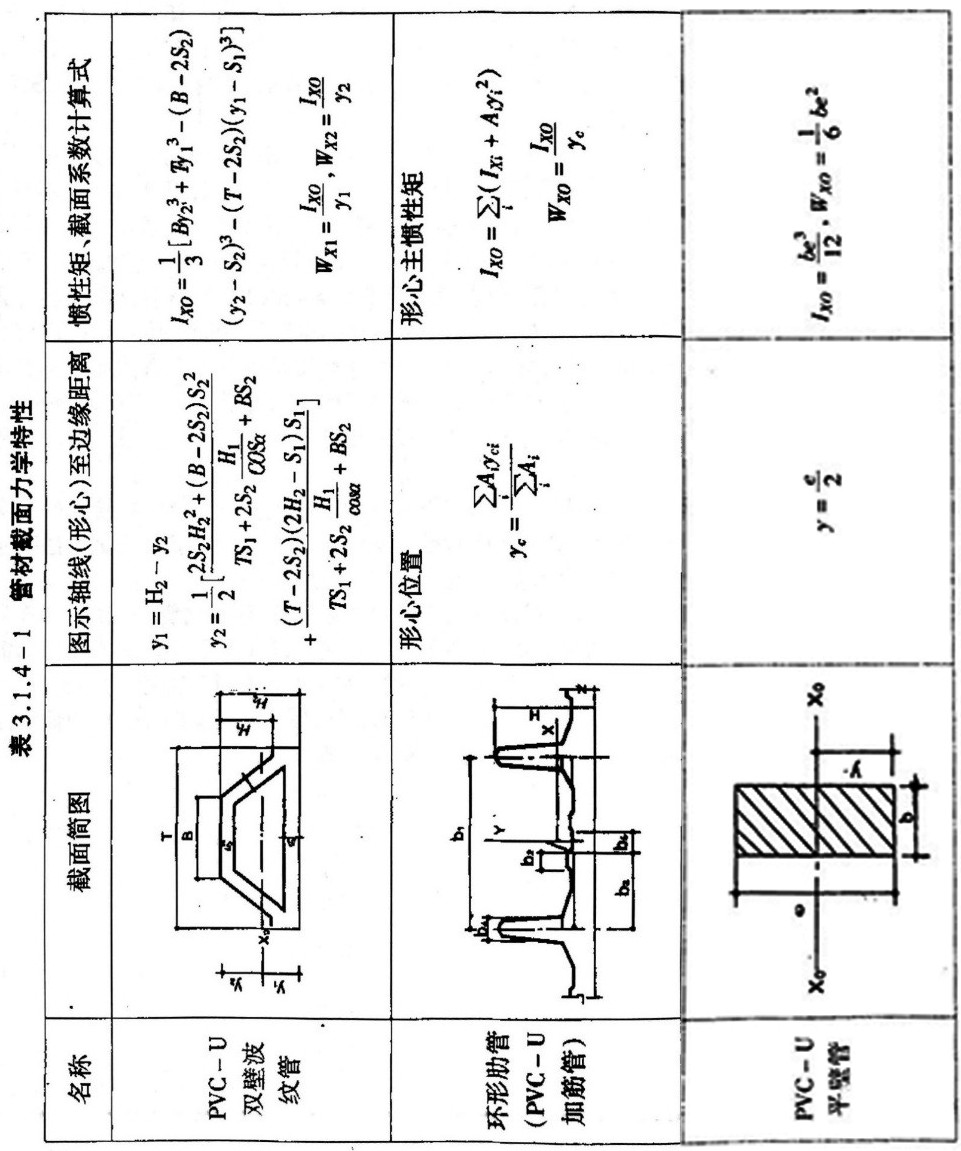
**3.1.2** 埋地硬聚氯乙烯排水管道的力学性能应符合表3.1.2的规定。

表3.1.2 埋地硬聚氯乙烯排水管材弹性模量及抗拉强度标准值、设计值（MPa）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管材名称 | 弹性模量 | 抗拉强度标准值 | 抗拉强度设计值 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）管 | ≥3000 | 40 | 20.3 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）双层轴向中空管 |

**3.1.3** 管材的环向弯曲刚度，应根据管道承受外压荷载的条件选用。

**3.1.4** 管材的截面特性,可按生产厂提供的截面尺寸确定。



## 3.2 连接材料

**3.2.1** 管道接口用的弹性密封橡胶圈，应由管材生产厂配套供应，并应符合下列规定：

**1** 弹性密封橡胶圈应采用氯丁橡胶或其他耐酸、碱、污水腐蚀性能的合成橡胶，其性能应符合现行国家标准《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873的规定。

**2** 弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔，裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。

**3**橡胶密封圈的邵氏硬度宜采用50±5；伸长率应大于400%；拉伸强度不应小于16MPa。

**3.2.2** 卡箍（哈夫）连接所用的金属材料，其材质要求应符合国家现行有关标准的规定，并应作防腐、防锈处理。

**3.2.3** 硬聚氯乙烯管道连接所用的胶粘剂应符合现行行业标准《硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》QB/T 2568的规定。

# 4 设计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 硬聚氯乙烯排水管道平面位置和高程应根据地形、土质、地下水位、道路情况和规划的地下设施以及管线综合、施工条件等因素综合考虑确定。

**4.1.2** 硬聚氯乙烯排水管道宜采用直线敷设，如遇到特殊情况需进行折线或曲线敷设，当采用柔性接口连接时，管口最大允许的偏转角度及管材最小允许的曲率半径应符合国家现行有关标准的要求。

表4.1.2 管口最大允许的偏转角度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管材名称 | 管道规格 | 偏转角度 |
| 双壁波纹管 | de≤315mm | 2° |
| 315mm＜de≤630mm | 1.5° |
| de＞630mm | 1° |
| 环形肋管（加筋管） | de≤315mm | 2° |
| 315mm＜de≤630mm | 1.5° |
| de＞630mm | 1° |
| 双层轴向中空壁管 | dn≤315mm | 2° |
| 315mm＜dn≤630mm | 1.5° |
| dn＞630mm | 1° |
| 实壁管 | dn≤315mm | 2° |
| 315mm＜dn≤630mm | 1.5° |
| dn＞630mm | 1° |

**4.1.3** 硬聚氯乙烯排水管道设计使用年限不应小于50年。

**4.1.4** 硬聚氯乙烯排水管道结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计法，以可靠指标度量管道结构的可靠度。除对管道验算整体稳定外，均应采用分项系数设计表达式进行计算。

**4.1.5** 硬聚氯乙烯排水管道结构设计，应按下列两种极限状态进行计算和验算：

**1** 对承载能力极限状态，应包括管道结构环截面强度计算、环截面压屈失稳计算、管道抗浮稳定计算。

**2** 对正常使用极限状态，应包括管道环截面变形验算。

**4.1.6** 硬聚氯乙烯排水管道根据使用情况，按无压重力流设计，并应按柔性管道设计理论进行管道的结构计算。

**4.1.7** 硬聚氯乙烯排水管道基础宜采用砂砾垫层基础，不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。

**4.1.8** 对设有混凝土保护外壳结构的硬聚氯乙烯排水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载，并应采取从检查井到检查井的全管连续包封。

## 4.2 管道布置

**4.2.1** 硬聚氯乙烯排水管道与其他地下管道、建筑物、构筑物等相互间位置应符合下列规定：

**1** 敷设和检修管道时，不应相互影响。

**2** 硬聚氯乙烯排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活饮用水。

**3** 硬聚氯乙烯排水管道不应与其他工程管线在垂直方向重叠直埋敷设。

**4** 硬聚氯乙烯排水管道不宜在建筑物或大型构筑物的基础下面穿越。

**5**硬聚氯乙烯管道基础的埋深低于建(构)筑物基础底面时，管道不得敷设在建(构)筑物基础下地基扩散角受压区范围内。

**4.2.2** 硬聚氯乙烯排水管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距不应小于表4.2.2的规定。

表4.2.2 硬聚氯乙烯排水管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距限制（m）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | | 水平净距 | 垂直净距 |
| 热力管 | 直埋 | 热水 | 1.5 | 1.0  或0.5加套管 |
| 蒸汽 | 3.0 |
| 在管沟内（至外壁） | | 1.5 | 0.5 |

**4.2.3** 硬聚氯乙烯排水管道与其他地下管线之间的水平净距和垂直净距应符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289和《建筑给水排水设计规范》GB50015的有关规定。

**4.2.4**硬聚氯乙烯排水管道应敷设在原状土地基或开槽后处理回填密实的地基上，宜埋设在土壤冰冻线以下。在人行道下，管顶覆土厚度不宜小于0.6m；在车行道下，管顶覆土厚度不宜小于0.7m。

**4.2.5**建筑小区内硬聚氯乙烯排水管道的最小管径与相应最小设计坡度宜符合表4.2.5-1的规定，建筑小区外的硬聚氯乙烯排水管道的最小管径与相应最小设计坡度宜符合表4.2.5-2的规定。

表4.2.5-1 建筑小区内的硬聚氯乙烯排水管道的最小管径与最小设计坡度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 管道类型 | | 敷设位置 | 最小管径（mm） | 最小设计坡度 |
| 生活  排水管 | 支管 | 建筑物周围绿化带内活小区支路下 | 160 | 0.005 |
| 进化粪池污水管 | — | 200 | 0.007 |
| 干管 | 小区内主道路下 | 200 | 0.004 |
| 雨水  排水管 | 雨水口连接管 | 建筑物周围 | 200 | 0.010 |
| 小区内主道路下 |
| 支管 | 建筑物周围 | 160 | 0.003 |
| 干管 | 小区内主道路下 | 300 | 0.003 |

表4.2.5-2建筑小区外的硬聚氯乙烯排水管道的最小管径与最小设计坡度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管道类型 | 最小管径（mm） | 最小设计坡度 |
| 污水管 | 300 | 0.002 |
| 雨水（合流）管 | 300 | 0.002 |

**4.2.6** 当硬聚氯乙烯排水管道穿越铁路、各级公路时，应设置保护套管，套管内径应大于塑料管道外径300mm。套管设计应符合铁路、公路管理部门的有关规定。

**4.2.7** 当硬聚氯乙烯排水管道穿越河流时，可采用河底穿越，宜设置保护套管，并应符合下列规定：

**1** 硬聚氯乙烯排水管道或保护套管至规划河底的覆土厚度应根据水流冲刷条件确定。对不通航河流覆土厚度不应小于1.0 m ；对通航河流覆土厚度不应小于2.0m，同时还应考虑疏浚和抛锚深度。

**2** 在埋设硬聚氯乙烯排水管道位置的河流两岸上、下游应设立警示标志。

**4.2.8** 当硬聚氯乙烯排水管道用于倒虹管时，应符合以下规定：

**1** 通过河道的倒虹管，不宜少于两条；通过谷地、旱沟或小河的倒虹管可采用一条。通过障碍物的倒虹管，尚应符合与该障碍物相交的有关规定。

**2** 倒虹管的设计，应符合下列要求：

1) 最小管径宜为200mm。

2) 管内设计流速应大于0.9m/s ，并应大于进水管内的流速。当管内设计流速不能满足上述要求时，应增加定期冲洗措施，冲洗时流速不应小于1.2m/s。

3) 倒虹管宜设置事故排出口。

**3** 合流管道设倒虹管时，应按旱流污水量校核流速。

**4** 倒虹管进出水井的检修室净高宜高于2m。进出水井较深时，井内应设检修台，其宽度应满足检修要求。当倒虹管为复线时，井盖的中心宜设在各条管道的中心线上。

**5**倒虹管采用开槽埋管施工时，应根据管道材质、接口形式和地质条件，对管道基础进行加固或保护

**4.2.9** 硬聚氯乙烯排水管道系统应设置检查井。检查井应设置在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。检查井在直线管段的最大间距宜符合表4.2.9的规定。

表4.2.9 直线管段检查井最大间距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径DN（mm） | 最大间距（m） | |
| 污水管 | 雨水（合流）管 |
| DN≤200 | 20 | 30 |
| 200＜DN≤500 | 40 | 50 |
| 500＜DN≤800 | 60 | 70 |
| 800＜DN≤1000 | 80 | 90 |
| DN＞1000 | 100 | 120 |

## 4.3 水力计算

**4.3.1** 硬聚氯乙烯排水管道管壁的粗糙系数，应根据试验综合分析确定。无试验资料时,可采用n=0.010。

**4.3.2** 恒定流条件下排水管道的流速，应按下式计算：

(4.3.2)

式中 ：V——流速（m/s）；

n ——管壁粗糙系数；

R——水力半径(m)；

I ——水力坡降。

**4.3.3** 硬聚氯乙烯排水管道的最大设计流速不宜大于5.0m/s，污水管道在设计充满度下最小设计流速为0.6m/s，雨水管道和合流管道在满流时的最小设计流速为0.75 m/s。

**4.3.4** 硬聚氯乙烯排水管道的流量，应按下列公式计算：

Q=Av (4.3.4)

式中：Q——设计流量（m3/s）；

A——水流有效断面面积（m2）；

v——流速（m/s）。

**4.3.5** 按公式4.3.2和4.3.4计算时，在满流条件下，硬聚氯乙烯排水管道不同管内径的水力坡降、流速、流量关系，见附录B、附录C、附录D。在非满流条件下，不同充满度的水流断面诸系数，见附录E。

## 4.4 荷载计算

**4.4.1** 作用在管道上的设计荷载应包括管道上的竖向土压力，地面上的车辆荷载或堆积荷载。车辆荷载与堆积荷载取其大者，车辆荷载等级应按实际情况采用。

**4.4.2** 作用在管道上的竖向土压力可按下式计算：

（4.4.2）

式中：——作用在管顶上的竖向土压力标准值(kN/m2)；

——管顶回填土的重力密度(kN/m3)，可取18kN/m3；

——地下水范围内的覆土的重力密度(kN/m3)，可取10kN/m3；

——地下水的重力密度(kN/m3)，可取10kN/m3；

——管顶的覆土深度(m)；

——管顶以上地下水的深度(m)。

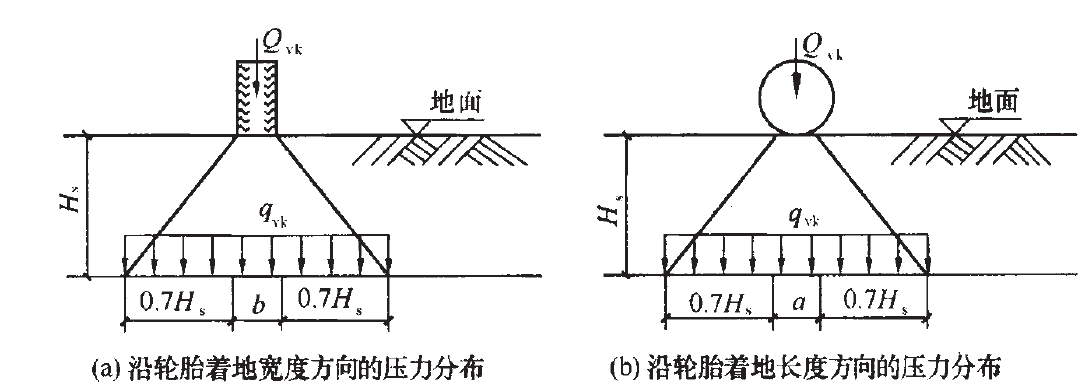
**4.4.3** 地面车辆荷载传递到埋地管道顶部的竖向压力可按下列公式计算：

**1** 单个轮压传递到管道顶部的竖向压力标准值（图4.4.3-1)：

（4.4.3）

式中：——地面车辆荷载传递到管顶单位面积上的竖向压力标准值(kN/m2)：

——车辆荷载的动力系数，可按表4.4.3的规定取值；——车辆的单个轮压(kN)；  
——单个车轮着地长度(m)；  
——单个车轮着地宽度(m)。



**a**)轮胎着地宽度方向的压力分布 **b)**轮胎着地长度方向的压力分布

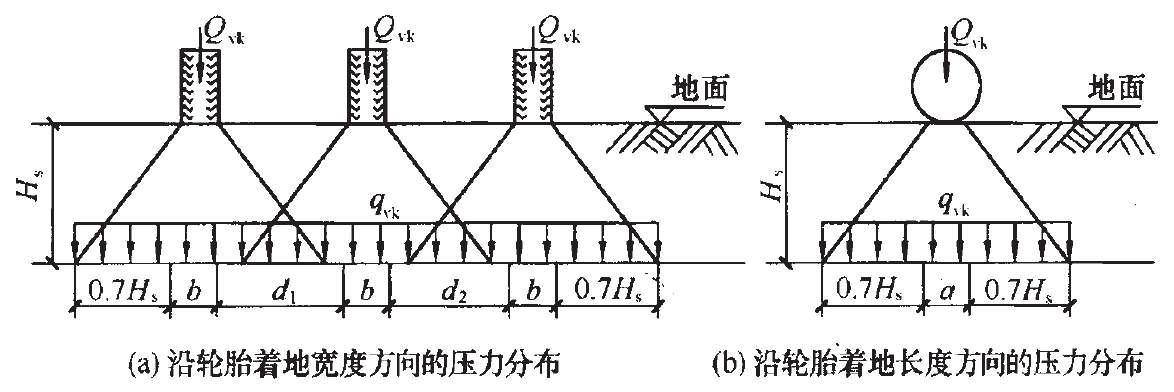
图4.4.3-1地面车辆单个轮压的传递分布

**2** 两个以上轮压综合影响传递的竖向压力(图4.4.3-2)：

（4.4.3-2）

式中：n--轮压的数目；

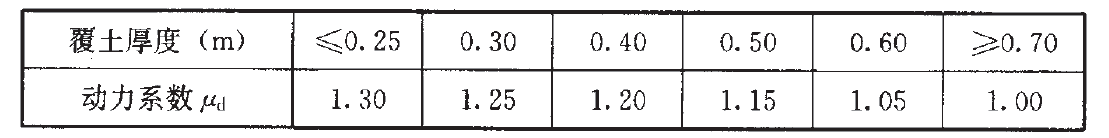
dj—地面相邻两个轮压间的净距(m)。



**a**)顺轮胎着地宽度方向的分布 **b**)顺轮胎着地长度方向的分布

图4.4.3-2地面车辆两个以上单排轮压综合影响的传递分布

表4.4.3 动力系数表



**3** 多排轮压综合影响传递到管道顶部的竖向压力标准值，可按下式计算：

  （4.4.3-3）

式中：*m*a—沿车轮着地分布宽度方向的车轮排数；

*m*b—沿车轮着地分布长度方向的车轮排数；

*d*aj—沿车轮着地分布长度方向，相邻两个车轮间的净距(m)。

**4.4.4** 作用在管道上的地面堆积压力可取10kN/m2。其准永久值系数可取0.5。

## 4.5 承载能力极限状态计算

**4.5.1** 硬聚氯乙烯管道按承载能力极限状态进行管道环截面强度计算时，应按荷载基本组合进行，各项荷载均应采用荷载设计值。

**4.5.2** 硬聚氯乙烯管道在外压荷载作用下，管壁最大环截面拉应力设计值不应大于管材的允许抗拉强度设计值。管道环截面强度计算应采用下列极限状态表达式：

（4.5.2-1）

式中：——管壁最大环向拉应力设计值(kN/m2)，可根据（4.5.2-2）计算；

——管道重要性系数，可取1.0；

——管道环向弯曲抗(拉)压强度设计值(MPa)。

管壁截面环向弯曲拉应力，可按下列公式计算：

（4.5.2-2）

（4.5.2-3）

式中：——形状系数，按本规程表4.5.2的规定取值；

*Kd*——管道变形系数，应根据土弧基础计算中心角2α，按本规程表4.6.2的规定取值；

——管壁中性轴至管道外壁距离（m）；

——管材弹性模量（kN/m2）；

——管道纵截面每延米管壁的惯性矩（m4/m）；

*D0* ——管道计算直径（m）；

*D1* ——管道外径（m）；

——管材环刚度（kN/m2）；

——作用在管顶上的竖向土压力(kN/m2)；

——地面荷载作用在管顶的竖向压力(kN/m2)；

——管顶覆土荷载分项系数，取1.27；

——管顶地面荷载分项系数，取1.40；

——管侧土的综合变形模量（kN/m2），应由试验确定，当无试验资料时，可按附录G的规定采用；

注:地面荷载取车辆荷载或地面堆载的较大值。

表4.5.2 形状系数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管材环刚度  （kN/m2） | | 2.5 | 4 | 5 | 6.3 | 8 | 10 | 12.5 | 15 | 16 |
| 砾石 | 压实度大于等于0.90 | 5.5 | 4.8 | 4.5 | 4.2 | 4.0 | 3.8 | 3.5 | 3.2 | 3.1 |
| 砂 | 压实度大于等于0.90 | 6.5 | 5.8 | 5.5 | 5.4 | 4.8 | 4.5 | 4.1 | 3.5 | 3.4 |

**4.5.3** 对埋设在地表水或地下水以下的管道，应根据设计条件计算管道结构的整体抗浮稳定。计算时各项作用均应取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数*Kf*不低于1.10。

**4.5.4** 管道的抗浮稳定可按下列公式验算：

（4.5.4-1）

（4.5.4-2）

式中：—抗浮永久荷载标准值（kN），为管顶处竖向荷载与管道自重标准值之和；

—浮托力标准值，等于管道及以上覆土实际排水体积与地下水重度之积（kN），地下水重度可取10kN/m3；

—管道的抗浮稳定性抗力系数，取1.10；

—管顶以上各层土自重标准值之和（kN），地下水位以下取饱和重度；

—管道自重标准值（kN）。

**4.5.6** 在外部压力作用下，塑料排水管道管壁截面的环向稳定性计算应符合下式要求：

（4.5.6）

式中：—管壁失稳临界压力标准值（kN/m2），应按本规程公式4.5.7计算；

—单位面积上管顶竖向土压力标准值（kN/m2），应按本规程公式4.4.2规定计算；

—地面车辆荷载或地面堆积荷载传至管顶单位面积上的竖向压力标准值（kN/m2），应按本规程公式4.4.3和4.4.4规定计算；

—管道的环向稳定性抗力系数，取2.0。

**4.5.7** 管道管壁失稳的临界压力标准值可按下式计算：

（4.5.7）

式中：—管壁失稳临界压力标准值（kN/m2）；

—管材泊松比，对于硬聚氯乙烯管取0.35；

—管材环刚度（kN/m2）；

—管侧土的综合变形模量（kN/m2）。

## 4.6 管道正常使用极限状态计算

**4.6.1**埋地硬聚氯乙烯排水管道环截面变形验算的荷载组合应按准永久组合计算。在外压荷载作用下，管径竖向的直径变形率应小于管材的允许直径变形率。管材的允许直径变形率不得大于5%。

管材的直径变形率及允许直径变形率可按下列公式计算：

(4.6.1-1)

(4.6.1-2)

式中： ε——直径变形率；

——管道在组合荷载作用下最大竖向变形量(mm)；

*D0*——管材的计算直径(管壁截面中性轴的直径)(mm)；

[ε]——允许直径变形率；

**4.6.2** 管道在组合荷载作用下管径最大竖向变形量，可按下列公式计算:

(4.6.2)

式中：——管道变形系数，应根据管道的敷设基础计算中心角2a，按表的规定取值；

——作用在管顶上的竖向土压力标准值(kN/m2)；

——地面车辆荷载或地堆积荷载传至管顶单位面积上的竖向压力标准值(kN/m2)；

*DL*——变形滞后效应系数，可按管道胸腔回填土压实的密实程度取1.2〜1.5；

——可变荷载的准永久值系数，取0.5；

——管材环刚度(kN/m2)；

——管侧土的综合变形模量（kN/m2），应由试验确定，当无试验资料时，可按附录G的规定采用；

——管道外径(mm)。

表4.6.2管道变形系数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土弧管基计算中心角2α | 20° | 45° | 60° | 90° | 120° | 150° |
| 变形系数 | 0.109 | 0.105 | 0.102 | 0.096 | 0.089 | 0.083 |

## 4.7 管道连接及接口

**4.7.1** 硬聚氯乙烯排水管道的连接方式可采用弹性密封圈连接、粘接剂粘接和卡箍连接。

**4.7.2** 当在场地土层变化较大、场地类别为Ⅳ类及地震设防烈度为8度及8度以上的地区敷设硬聚氯乙烯排水管道时，应采用柔性连接。

**4.7.3** 当硬聚氯乙烯排水管道与检查井连接时，检查井基础与管道基础之间应设置过渡区段，过渡区段长度不应小于1倍管径，且不宜小于1.0m；直径较大的硬聚氯乙烯排水管，管顶部宜考虑设置卸压或减压构件。

**4.7.4** 硬聚氯乙烯排水管道与砖砌或混凝土浇制的检查井连接，可采用预制混凝土外套环连接、弹性密封圈连接和中介层作法，中介层的做法及接口作业所用的工具材料见附录J。硬聚氯乙烯排水管道与塑料检查井的连接，可采用承插式弹性密封圈连接和胶粘剂连接，当采用承插管件与检查井井壁连接时，承插管件应由生产厂配套提供。

## 4.8 地基处理

**4.8.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管宜敷设于天然地基上，地基承载能力特征值（fak）不应小于60 kPa。

**4.8.2** 对由于管道荷载、地层土质变化等因素可能产生管道纵向局部不均匀沉降时，应在管道敷设前对地基进行加固处理。地基处理宜采用砂桩、水泥搅拌桩等复合地基处理方法，不得采用打入桩、混凝土垫块、混凝土条基等刚性地基处理措施。

**4.8.3** 在同一敷设区段内，当遇地基刚度相差较大时，应采用换填垫层或其他有效措施减少塑料排水管道的差异沉降，垫层厚度应视场地条件确定，但不应小于300mm。

**4.8.4** 在地下水位较高、流动性较大的场地内敷设塑料排水管道，当遇管道周围土体可能发生细颗粒土流失的情况时，应沿沟槽底部和两侧边坡上铺设土工布加以保护，且土工布密度不宜小于250g/m2。

## 4.9 回填设计

**4.9.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管基础应采用中粗砂或细碎石土弧基础。管底以上部分土弧基础的尺寸，应根据管道结构计算确定；管底以下部分人工土弧基础的厚度可按下式计算确定，且不宜大于300mm。

hd≥ 0.1( 1000 + DN ) (4.9.1)

式中：hd—管底以下部分人工土弧基础的厚度(mm)；

DN—管道的公称直径 (mm)。

**4.9.2** 埋地硬聚氯乙烯排水管胸腔中心处的沟槽设计宽度，需根据管材的环刚度、围岩土质、相邻管道情况、回填土的种类及施工条件综合考虑，并应按本规程附录G确定回填土的压实系数。

**4.9.3** 埋地硬聚氯乙烯排水管管顶500mm以上部位回填土的压实度，应按相应的场地或道路设计要求确定，不宜小于90％；管顶500mm以下各部位回填土应符合表4.9.3的规定。

表4.9.3 沟槽回填土压实系数与回填材料

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 填土部位 | | 压实系数（%） | 回填材料 |
| 管道基础 | 管底基础 | 90(+0,-2) | 中砂、粗砂 |
| 管道支撑角范围 | ≥95 |
| 管道两侧 | | ≥95 | 中、粗砂、最大粒径小于20mm的碎石屑、砂砾或符合要求的原土 |
| 管顶以上500mm内 | 管道两侧 | ≥90 |
| 管道上部 | 87±2 |
| 管顶以上500mm～1000mm | | ≥90 | 素土回填 |

注：回填土的压实系数，除设计要求用重型击实标准外，其他皆以轻型击实标准试验获得最大干密度为100％。

# 5 施工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道施工前，施工单位应编制施工组织设计并按规定程序审批后实施。

**5.1.2** 编制埋地硬聚氯乙烯排水管道施工组织设计时，应按设计规定的管顶最大允许覆土厚度，对管材环刚度、沟槽回填材料及其压实度、管道两侧原状土的情况进行核对，当发现与设计要求不符时，可要求变更设计或采取相应的保证管道承载能力的技术措施。

**5.1.3** 埋地硬聚氯乙烯排水管道应进行进场检验，应查验材料供应商提供的产品质量合格证和检验报告；应按产品标准及设计要求逐根检验管道外观、规格尺寸；必要时应抽检环刚度、环柔度、冲击强度等项目。

**5.1.4** 埋地硬聚氯乙烯排水管道连接时，应对管道内杂物进行清理，每日完工时，管口应采取临时封堵措施。

**5.1.5** 埋地硬聚氯乙烯排水管道连接完成后，应进行接头质量检查。不合格者必须返工，返工后应重新进行接头质量检查。

**5.1.6** 埋地硬聚氯乙烯排水管道与检查井连接前，应首先对井底地基进行验收，当发现基底受到扰动、超挖、受水浸泡现象，或存在不良地基、不良土层时，应经处理达到设计要求后，方可进行检查井连接施工。

**5.1.9** 管道施工的测量、降水、开槽、沟槽支撑和管道交叉处理、管道同槽施工等技术要求，应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定执行。

## 5.2 材料运输与储存

**5.2.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道的运输应符合下列规定：

**1** 搬运时应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖。当采用机械设备吊装时，应采用非金属绳 (带) 吊装。

**2** 运输时应水平放置，并应采用非金属绳(带)捆扎、固定，堆放处不得有可能损伤管材的尖凸物，并宜有防晒措施。

**5.2.2** 埋地硬聚氯乙烯排水管道的储存应符合下列规定：

**1** 应存放在通风良好的库房或棚内，并远离热源；露天存放应有防晒措施。

**2** 严禁与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施和消防设施。

**3** 应水平堆放在平整的支撑物或地面上，带有承口的管材应两端交替堆放，高度不宜超过3m，并应有防倒塌、防管道变形的安全措施。堆放层高可按产品标准或生产厂家的要求；如无其他规定时应符合表5.2.2的规定，使用管节时应自上而下依次搬运。

表5.2.2管节堆放层数与层高

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 管径*D*0(mm) | | | | | | |
| 100~150 | 200~250 | 300~400 | 400~500 | 500~600 | 600~700 | 800~1200 |
| 堆放层数 | 8层 | 5层 | 4层 | 4层 | 3层 | 3层 | 1层 |

注：D0为管外径。

**4** 应按不同规格尺寸和不同类型分别存放，并应遵守先进先出原则。

**5** 管材、管件不宜长期存放，自生产之日起库房存放时间不宜超过18个月是否有必要给出时间。

## 5.3 沟槽开挖和地基处理

**5.3.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽开挖前，应对设置的临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩进行复核。施工测量的允许偏差应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定。

**5.3.2** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽底部的开挖宽度应符合设计要求，当设计无要求时，可按下式计算：

B=D1+2(b1+b2) (5.3.2)

式中：B—管道沟槽底部的开挖宽度(mm)。

D1—管道外径 (mm)。

b1—管道一侧的工作面宽度(mm)，可按表5.3.2选取。当沟槽底需设排水沟时，b1应按排水沟要求相应增加。

b2—管道一侧的支撑厚度，可取150mm～200mm。

表5.3.2 管道一侧的工作面宽度

|  |  |
| --- | --- |
| 管道外径D1（mm） | 管道一侧的工作面宽度b1（mm） |
| D1≤500 | 300 |
| 500＜D1≤1000 | 400 |
| 1000＜D1≤1200 | 500 |

**5.3.3** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽形式应根据施工现场环境、槽深、地下水位、土质情况、施工设备及季节影响等因素确定。

**5.3.4** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽边堆置土方不得超过设计要求，当设计无要求时沟槽侧向的堆土位置距槽口边缘不宜小于2.0 m，且堆土高度不宜超过1.5m，并应同时满足基坑的稳定要求。

**5.3.5** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽的开挖应严格控制基底高程，不得扰动基底原状土层。基底设计标高以上200mm～300mm的原状土，应在铺管前用人工清理至设计标高。槽底局部超挖或发生扰动时，槽基排水不良造成槽基土浸泡或槽基土含水率较大时，处理应符合下列规定，并应整平夯实，其压实度应达到基础层压实度要求，不得用杂土回填。当槽底遇有尖硬物体时，必须清除，并用砂石回填处理。

**1** 超挖或扰动深度不超过150mm时，且挖槽原土天然含水率在最佳含水率±2﹪时，可用挖槽原土分层回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；局部超挖150mm～300mm时，可用中、粗砂或砂砾换填分层夯实；局部超挖深度大于500mm时，可用天然级配砂砾或砂石换填并分层夯实；

**2** 槽底地基槽基土浸泡或含水率较大时，应根据浸泡土及含水率较大土层的厚度采用不同的处理方法：

**1）**浸泡土层厚在200mm以内时，应将浸泡土铲除并采用石灰土或中粗砂换填夯实；

**2）**含水率较大土层厚度在200mm～500mm时，应将该土层挖除并采用中粗砂、天然级配砂砾或砂石换填分层夯实；

**3）**含水率较大土层厚度在大于500mm时，应将该土层挖除并采用卵石或块石回填，再用砂砾石填充空隙并找平表面；或按设计要求进行处理。

**5.3.6** 埋地硬聚氯乙烯排水管道地基基础应符合设计要求，当管道天然地基的强度不能满足设计要求时，应按设计要求加固。

**5.3.7** 埋地硬聚氯乙烯排水管道系统中承插式接口、卡箍连接等部位的凹槽，宜在管道铺设时随铺随挖 (图5.3.7)。凹槽的长度、宽度和深度可按管道接头尺寸确定。在管道连接完成后，应立即用中粗砂回填密实。



图5.3.7 管道接口处的凹槽

**5.3.8** 埋地硬聚氯乙烯排水管道地基处理应符合下列规定：

**1** 对一般土质，应在管底以下原状土地基上铺垫150mm中粗砂基础层。

**2** 对软土地基，当地基承载能力小于设计要求或由于施工降水、超挖等原因，地基原状土被扰动而影响地基承载能力时，应按设计要求对地基进行加固处理，在达到规定的地基承载能力后，再铺垫150mm中粗砂基础层。

**3** 当沟槽底为岩石或坚硬物体时，铺垫中粗砂基础层的厚度不应小于150mm。

## 5.4 管道安装

**5.4.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道下管前，对应进行管道变形检测的断面，应首先量出该管道断面的实际直径尺寸，并做好标记。

**5.4.2** 承插式密封圈连接、卡箍连接所用的密封件、紧固件等配件，以及胶粘剂连接所用的胶粘剂，应由管材供应商配套供应并采用专用工具进行施工。

**5.4.3** 埋地硬聚氯乙烯排水管道安装时应对连接部位、密封件等进行清洁处理；哈夫连接所用的卡箍、螺栓等金属制品应按相关标准要求进行防腐处理。

**5.4.4** 应根据埋地硬聚氯乙烯排水管道管径大小、沟槽和施工机具情况，确定下管方式。采用人工方式下管时，应使用带状非金属绳索平稳溜管人槽，不得将管材由槽顶滚人槽内；采用机械方式下管时，吊装绳应使用带状非金属绳索，吊装时不应少于两个吊点，不得串心吊装，下沟应平稳，不得与沟壁、槽底撞击。

**5.4.5** 埋地硬聚氯乙烯排水管道安装时应将插口顺水流方向，承口逆水流方向；安装宜由下游往上游依次进行；管道两侧不得采用刚性垫块的稳管措施。

**5.4.6** 承插式弹性密封橡胶圈连接操作应符合下列规定：

**1** 连接前，应先检查橡胶圈是否配套完好，确认橡胶圈安放位置及插口应插人承口的深度，插口端面与承口底部间应留出伸缩间隙，伸缩间隙的尺寸应由管材供应商提供，管材供应商无明确要求的宜为10mm。确认插人深度后应在插口外壁做出插入深度标记。

**2** 连接时，应先将承口内壁清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上涂覆润滑剂，然后将承插口端面的中心轴线对正。

**3** 公称直径小于或等于400mm的管道，可采用人工直接插入；公称直径大于400mm的管道，应采用机械安装，可采用2台专用工具将管材拉动就位，接口合拢时，管材两侧的专用工具应同步拉动。安装时，应使橡胶密封圈正确就位，不得扭曲和脱落。

**4** 接口合拢后，应对接口进行检测，应确保插入端与承口圆周间隙均匀，连接的管道轴线保持平直。

**5.4.7** 卡箍连接操作应符合下列规定：

**1** 连接前应对待连接管材端口外壁进行清洁处理。

**2** 待连接的两管应对正。

**3** 应正确安装橡胶密封件，对于钢带增强螺旋管必须在管端的波谷内加填遇水膨胀橡胶塞。

**4** 安装卡箍，并应紧固螺栓。

**5.4.8** 胶粘剂连接操作应符合下列规定：

**1** 应检查管材质量，并应将插口外侧和承口内侧表面擦拭干净，不得有油污、尘土和水迹。

**2** 粘接前应对承口与插口松紧配合情况进行检验，并应在插口端表面划出插入深度的标线。

**3** 应在承、插口连接表面用毛刷涂上符合管材材性要求的专用胶粘剂，先涂承口内面，后涂插口外面，沿轴向由里而外均匀涂抹，不得漏涂或涂抹过量。

**4** 涂抹胶粘剂后，应立即校正对准轴线，将插口插入承口，并至标线处，然后将插人管旋转 1/4 圈，并保持轴线平直。

**5** 插接完毕应及时将挤出接口的胶粘剂擦拭干净，静止固化，固化期伺不得在连接件上施加任何外力，固化时间应符合相关标准规定。

**5.4.9** 埋地硬聚氯乙烯排水管在雨期施工或地下水位高的地段施工时，应采取防止管道上浮的措施。当管道安装完毕尚未覆土，遭水泡时，应对管中心和管底高程进行复测和外观检测，当发现位移、漂浮、拔口等现象时，应进行返工处理。

**5.4.10** 埋地硬聚氯乙烯排水管道施工和道路施工同时进行时，若管顶覆土厚度不能满足标准要求，应按道路路基施工机械荷载大小验算管侧土的综合变形模量值，并宜按实际需要采用以下加固方式：

**1** 对公称直径小于1200mm的埋地硬聚氯乙烯排水管道，可采用先压实路基，再进行开挖敷管的方式。当地基强度不能满足设计要求时，应先进行地基处理，然后再开挖敷管。

**2** 对管侧沟槽回填可采用砂砾、高(中)钙粉煤灰、二灰土等变形模量大的材料。

**3** 上述两种加固方式同时进行。

**5.4.11** 埋地硬聚氯乙烯排水管道与塑料检查井、混凝土检查井或砌体检查井的连接应满足下列规定：

**1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道与塑料检查井的连接，分为采用胶粘剂形式的刚性连接和采用的承插式接口橡胶密封圈的柔性连接两种形式。

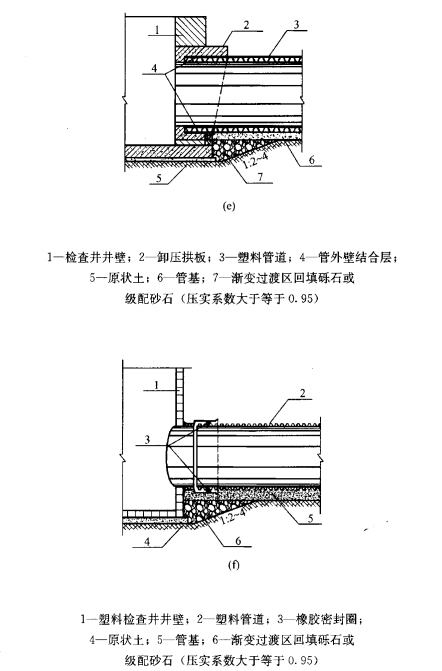


图5.4.10-1 埋地硬聚氯乙烯排水管道与塑料检查井连接构造示意图

**2** 埋地硬聚氯乙烯排水管道与混凝土检查井或砌体检查井的连接，分为采用中介层作法的刚性连接和采用的预制混凝土外套环和橡胶密封圈的柔性连接两种形式。

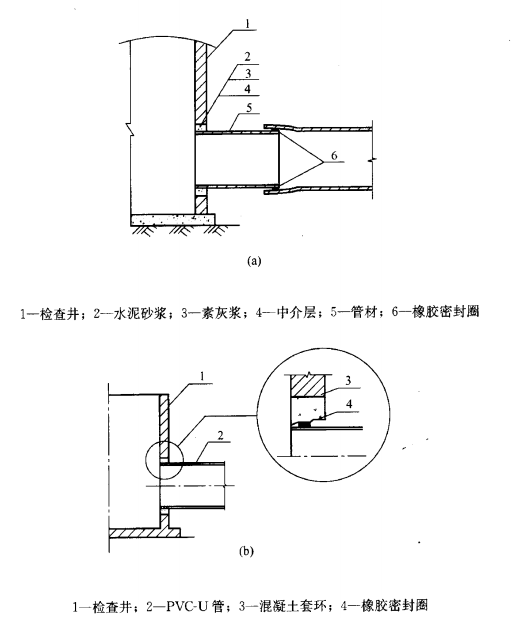


图5.4.10-2 埋地硬聚氯乙烯排水管道与混凝土检查井或砌体检查井连接构造示意图

## 5.5 沟槽回填

**5.5.1** 埋地硬聚氯乙烯排水管道敷设完毕并经外观检验合格后，应立即进行沟槽回填。在密闭性检验前，除接头部位可外露外，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于0.5m；密闭性检验合格后，应及时回填其余部分。

**5.5.2** 回填前应检查沟槽，沟槽 内不得有积水，砖、石、木块等杂物应清除干净。

**5.5.3** 沟槽回填应从管道两侧同时对称均衡进行，并应保证埋地硬聚氯乙烯排水管道不产生位移。必要时应对管道采取临时限位措施，防止管道上浮。

**5.5.4** 检查井、雨水口及其他附属构筑物周围回填应符合下列规定：

**1** 井室、雨水口及其他附属构筑物应达到设计强度要求后，方可进行回填；

**2** 井室周围的回填，宜与管道沟槽回填同时进行；不便同时进行时，应在沟槽回填压实土层距井室不小于400mm处预留台阶形接茬；

**3** 井室周围回填夯实时应沿井室中心对称、分层进行，且不得漏夯；回填材料夯实后应与井壁紧贴；

**4** 路基范围内的井室周围，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于400mm；

**5** 严禁在槽壁取土回填。

**5.5.5** 埋地硬聚氯乙烯排水管沟槽回填时，不得回填淤泥、有机物或冻土，回填土中不得含有石块、砖及其他杂物。

**5.5.6** 埋地硬聚氯乙烯排水管道管基设计中心角范围内应采取中粗砂填充密实，并应与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充。

**5.5.7** 回填土或其他回填材料运人沟槽内，应从沟槽两侧对称运入槽内，不得直接回填在埋地硬聚氯乙烯排水管道上，不得损伤管道及其接口。

**5.5.8** 埋地硬聚氯乙烯排水管道每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具按表5.5.8的规定选取。

表5.5.8每层回填土的虚铺厚度

|  |  |
| --- | --- |
| 压实机具 | 虚铺厚度(mm) |
| 木夯、铁夯 | ≤200 |
| 震动夯、平板振捣器 | 200～250 |
| 平面压路机 | 200～300 |
| 振动压路机 | ≤400 |

**5.5.9** 当沟槽采用钢板桩支护时，应在回填达到规定高度后，方可拔除钢板桩。钢板桩拔除后应及时回填桩孔，并应填实。当采用砂灌填时，可冲水密实；当对周围环境影响有要求时，可采取边拔桩边注浆措施。

**5.5.10** 埋地硬聚氯乙烯排水管道沟槽回填时应严格控制管道的竖向变形。当管道内径大于800mm时，可在管内设置临时竖向支撑或采取预变形等措施。回填时，可利用管道胸腔部分回填压实过程中出现的管道竖向反向变形来抵消一部分垂直荷载引起的管道竖向变形，但应将其控制在设计规定的管道竖向变形范围内。

**5.5.11** 埋地硬聚氯乙烯排水管管区回填施工应符合下列规定：

**1** 管底基础至管顶以上0.5 m 范围内，必须采用人工回填，轻型压实设备夯实，不得采用机械推土回填。

**2** 回填、夯实应分层对称进行，每层回填土高度不应大于200mm，不得单侧回填、夯实。

**3** 管顶0.5m以上采用机械回填压实时，应从管轴线两侧同时均匀进行，并夯实、碾压。

**5.5.12** 埋地硬聚氯乙烯排水管道回填作业每层土的压实遍数，应根据压实度要求、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验确定。

**5.5.13** 采用重型压实机械压实或较重车辆在回填土上行驶时，管顶以上应有一定厚度的压实回填土，其最小厚度应根据压实机械的规格和管道的设计承载能力，经计算确定。

**5.5.14** 岩溶区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土等地区的塑料排水管道沟槽回填，应符合设计要求和当地工程建设标准规定。

**5.5.15** 埋地硬聚氯乙烯排水管道回填土压实度与回填材料应符合本规程第4.9.3条的规定。

# 6 管道的功能性试验

## 6.1 一般规定

**6.1.1**排水管道安装完成后应按下列规定进行管道功能性试验：

　**1** 应按本规范第6.2、6.3节的规定进行管道的严密性试验，严密性试验分为闭水试验和闭气试验，应按设计要求确定；

**6.1.2**管道的试验长度除本规范规定和设计另有要求外，管道的闭水试验，条件允许时可一次试验不超过5个连续井段；对于无法分段试验的管道，应由工程有关方面根据工程具体情况确定。

## 6.2 管道闭水试验

**6.2.1** 闭水试验法应按设计要求和试验方案进行。

**6.2.2** 试验管段应按井距分隔，抽样选取，带井试验。

**6.2.3**管道闭水试验时，试验管段应符合下列规定：

**1** 管道及检查井外观质量应已验收合格；

**2** 管道应未回填土且沟槽内无积水；

**3** 全部预留孔应封堵，不得渗水；

**4** 管道两端堵板承载力经核算应大于水压力的合力；除预留进出水管外，应封堵坚固，不得渗水；

**6.2.4**管道闭水试验时，应进行外观检查，不得有漏水现象。管道的实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量。

q=0.0046 Di （6.2.4-1）

式中: q－允许渗水量（m³/24h•km）；

Di－管道内径（mm）。

## 6.3 管道闭气试验

**6.3.1** 闭气试验适用于无压管道在回填土前进行的严密性试验。

**6.3.2** 闭气试验时，地下水位应低于管外底150mm，环境温度为-15℃～50℃。

**6.3.3** 下雨时不得进行闭气试验。

**6.3.4** 闭气试验合格标准应符合下列规定：

**1** 规定标准闭气试验时间应符合表6.3.4的规定，管内实测气体压力大于等于1500Pa则管道闭气试验合格。

表6.3.4 无压管道闭气检验规定标准闭气时间

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管直径DN（mm） | 规定标准闭气时间S  （’ ’’） | 管内气体压力（Pa） | |
| 起点压力 | 终点压力 |
| 200 | 11’ | 2000 | ≥1500 |
| 300 | 16’ |
| 400 | 22’ |
| 500 | 28’ |
| 600 | 33’ |
| 700 | 39’ |
| 800 | 44’ |
| 900 | 50’ |
| 1000 | 56’ |

**2** 被检测管内径大于等于1000mm时，应记录测试时管内气体温度（℃）的起始值T1及终止值T2，并将达到标准闭气时间时膜盒表显示的管内压力值P记录，用下式加以修正，修正后管内气体压降值为ΔP：

 （6.4.4-1）

  ΔP小于500Pa，管道闭气试验合格。

**3** 闭气试验所采用板式密封管堵应符合现行行业标准《排水管道闭气检验用板式密封管堵》CJ/T 473的有关规定，如采用其他形式管堵，应具备相应技术保证，并经过试验验证。

**4** 管道闭气试验不合格时，应进行漏气检查、修补后复检。

# 7 验收

**7.1.1**管道工程分项、分部、单位工程验收应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定执行。

**7.1.2** 管道工程完工后应进行竣工验收，验收合格后方可交付使用。

**7.1.3**管道工程竣工验收应在分项、分部、单位工程验收合格的基础上进行。验收程序应按国家现行相关法规和标准的规定执行，并应按要求填写中间验收记录表。

**7.1.4** 管道竣工验收时，应核实竣工验收资料，进行必要的复验和外观检查。对管道的位置、高程、管材规格和整体外观等，应填写竣工验收记录。竣工技术资料不应少于以下内容：

**1** 施工合同。  
 **2** 开工、竣工报告。  
 **3** 经审批的施工组织设计及专项施工方案。  
  **4** 临时水准点、管轴线复核及施工测量放样、复核记录。  
 **5** 设计交底及工程技术会议纪要。

**6** 设计变更单、施工业务联系单、监理业务联系单、工程质量整改通知单。  
**7** 管道及其附属构筑物地基和基础的验收记录。  
**8** 回填土压实度的验收记录。  
**9** 管道接口和金属防腐保护层的验收记录。  
**10** 管道穿越铁路、公路、河流等障碍物的工程情况记录。  
**11** 地下管道交叉处理的验收记录。  
**12** 质量自检记录，分项、分部工程质量检验评定单。  
**13** 工程质量事故报告及上级部门审批处理记录。  
**14** 管材、管件质保书和出厂合格证明书。  
**15** 各类材料试验报告、质量检验报告。

**16** 管道的闭水检验记录。  
**17** 管道变形检验资料。  
**18** 全套竣工图、初验整改通知单、终验报告单及验收会议纪要。

**7.1.5**管道工程质量检验项目和要求，应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的规定执行。

**7.1.6** 验收合格后，建设单位应组织竣工备案，并将有关设计、施工及验收文件和技术资料立卷归档。

# 附 录

附 录A 硬聚氯乙烯管材型式图



图A-1 实壁管



图A-2 双壁波纹管



图A-3 环形肋管



图A-4 双层轴向中空管

附录B 满流条件下，硬聚氯乙烯实壁管不同环刚度的水力计算表

附表B-1 满流条件下，硬聚氯乙烯实壁管（SN2）管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径DN | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 355 | | 400 | | 450 | |
| 计算内径Di(m) | 0.1562 | | 0.1955 | | 0.2444 | | 0.3079 | | 0.3471 | | 0.3911 | | 0.4401 | |
| 坡度I‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.1151 | 0.0022 | 0.1337 | 0.0040 | 0.1551 | 0.0073 | 0.1810 | 0.0135 | 0.1960 | 0.0185 | 0.2122 | 0.0255 | 0.2296 | 0.0349 |
| 0.2 | 0.1628 | 0.0031 | 0.1890 | 0.0057 | 0.2194 | 0.0103 | 0.2559 | 0.0191 | 0.2772 | 0.0262 | 0.3001 | 0.0361 | 0.3247 | 0.0494 |
| 0.3 | 0.1994 | 0.0038 | 0.2315 | 0.0070 | 0.2687 | 0.0126 | 0.3134 | 0.0233 | 0.3395 | 0.0321 | 0.3676 | 0.0442 | 0.3977 | 0.0605 |
| 0.4 | 0.2302 | 0.0044 | 0.2674 | 0.0080 | 0.3103 | 0.0146 | 0.3619 | 0.0269 | 0.3920 | 0.0371 | 0.4245 | 0.0510 | 0.4592 | 0.0699 |
| 0.5 | 0.2574 | 0.0049 | 0.2989 | 0.0090 | 0.3469 | 0.0163 | 0.4046 | 0.0301 | 0.4383 | 0.0415 | 0.4746 | 0.0570 | 0.5134 | 0.0781 |
| 0.6 | 0.2819 | 0.0054 | 0.3274 | 0.0098 | 0.3800 | 0.0178 | 0.4432 | 0.0330 | 0.4801 | 0.0454 | 0.5199 | 0.0625 | 0.5624 | 0.0856 |
| 0.7 | 0.3045 | 0.0058 | 0.3537 | 0.0106 | 0.4104 | 0.0193 | 0.4788 | 0.0356 | 0.5186 | 0.0491 | 0.5615 | 0.0675 | 0.6075 | 0.0924 |
| 0.8 | 0.3256 | 0.0062 | 0.3781 | 0.0113 | 0.4388 | 0.0206 | 0.5118 | 0.0381 | 0.5544 | 0.0525 | 0.6003 | 0.0721 | 0.6494 | 0.0988 |
| 0.9 | 0.3453 | 0.0066 | 0.4010 | 0.0120 | 0.4654 | 0.0218 | 0.5429 | 0.0404 | 0.5880 | 0.0556 | 0.6367 | 0.0765 | 0.6888 | 0.1048 |
| 1.0 | 0.3640 | 0.0070 | 0.4227 | 0.0127 | 0.4906 | 0.0230 | 0.5722 | 0.0426 | 0.6198 | 0.0586 | 0.6711 | 0.0806 | 0.7261 | 0.1105 |
| 1.1 | 0.3817 | 0.0073 | 0.4434 | 0.0133 | 0.5145 | 0.0241 | 0.6002 | 0.0447 | 0.6501 | 0.0615 | 0.7039 | 0.0846 | 0.7615 | 0.1158 |
| 1.2 | 0.3987 | 0.0076 | 0.4631 | 0.0139 | 0.5374 | 0.0252 | 0.6268 | 0.0467 | 0.6790 | 0.0642 | 0.7352 | 0.0883 | 0.7954 | 0.1210 |
| 1.3 | 0.4150 | 0.0080 | 0.4820 | 0.0145 | 0.5593 | 0.0262 | 0.6524 | 0.0486 | 0.7067 | 0.0669 | 0.7652 | 0.0919 | 0.8279 | 0.1259 |
| 1.4 | 0.4307 | 0.0083 | 0.5002 | 0.0150 | 0.5804 | 0.0272 | 0.6771 | 0.0504 | 0.7334 | 0.0694 | 0.7941 | 0.0954 | 0.8591 | 0.1307 |
| 1.5 | 0.4458 | 0.0085 | 0.5177 | 0.0155 | 0.6008 | 0.0282 | 0.7008 | 0.0522 | 0.7591 | 0.0718 | 0.8220 | 0.0987 | 0.8893 | 0.1353 |
| 1.6 | 0.4604 | 0.0088 | 0.5347 | 0.0161 | 0.6205 | 0.0291 | 0.7238 | 0.0539 | 0.7840 | 0.0742 | 0.8489 | 0.1020 | 0.9184 | 0.1397 |
| 1.7 | 0.4746 | 0.0091 | 0.5512 | 0.0165 | 0.6396 | 0.0300 | 0.7461 | 0.0556 | 0.8081 | 0.0765 | 0.8751 | 0.1051 | 0.9467 | 0.1440 |
| 1.8 | 0.4883 | 0.0094 | 0.5671 | 0.0170 | 0.6582 | 0.0309 | 0.7677 | 0.0572 | 0.8316 | 0.0787 | 0.9004 | 0.1082 | 0.9742 | 0.1482 |
| 1.9 | 0.5017 | 0.0096 | 0.5827 | 0.0175 | 0.6762 | 0.0317 | 0.7888 | 0.0587 | 0.8544 | 0.0808 | 0.9251 | 0.1111 | 1.0009 | 0.1523 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 355 | | 400 | | 450 | |
| 计算内径  Di(m) | 0.1562 | | 0.1955 | | 0.2444 | | 0.3079 | | 0.3471 | | 0.3911 | | 0.4401 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.5147 | 0.0099 | 0.5978 | 0.0179 | 0.6938 | 0.0325 | 0.8092 | 0.0603 | 0.8766 | 0.0829 | 0.9491 | 0.1140 | 1.0269 | 0.1562 |
| 2.2 | 0.5399 | 0.0103 | 0.6270 | 0.0188 | 0.7276 | 0.0341 | 0.8487 | 0.0632 | 0.9193 | 0.0870 | 0.9955 | 0.1196 | 1.0770 | 0.1638 |
| 2.4 | 0.5639 | 0.0108 | 0.6549 | 0.0197 | 0.7600 | 0.0357 | 0.8865 | 0.0660 | 0.9602 | 0.0909 | 1.0397 | 0.1249 | 1.1249 | 0.1711 |
| 2.6 | 0.5869 | 0.0112 | 0.6816 | 0.0205 | 0.7910 | 0.0371 | 0.9227 | 0.0687 | 0.9994 | 0.0946 | 1.0822 | 0.1300 | 1.1708 | 0.1781 |
| 2.8 | 0.6091 | 0.0117 | 0.7074 | 0.0212 | 0.8209 | 0.0385 | 0.9575 | 0.0713 | 1.0372 | 0.0981 | 1.1230 | 0.1349 | 1.2150 | 0.1848 |
| 3 | 0.6304 | 0.0121 | 0.7322 | 0.0220 | 0.8497 | 0.0399 | 0.9911 | 0.0738 | 1.0736 | 0.1016 | 1.1625 | 0.1397 | 1.2576 | 0.1913 |
| 3.5 | 0.6809 | 0.0130 | 0.7908 | 0.0237 | 0.9178 | 0.0431 | 1.0705 | 0.0797 | 1.1596 | 0.1097 | 1.2556 | 0.1508 | 1.3584 | 0.2066 |
| 4 | 0.7280 | 0.0139 | 0.8454 | 0.0254 | 0.9811 | 0.0460 | 1.1444 | 0.0852 | 1.2396 | 0.1173 | 1.3423 | 0.1613 | 1.4522 | 0.2209 |
| 4.5 | 0.7721 | 0.0148 | 0.8967 | 0.0269 | 1.0406 | 0.0488 | 1.2139 | 0.0904 | 1.3148 | 0.1244 | 1.4237 | 0.1710 | 1.5403 | 0.2343 |
| 5 | 0.8139 | 0.0156 | 0.9452 | 0.0284 | 1.0969 | 0.0515 | 1.2795 | 0.0953 | 1.3860 | 0.1311 | 1.5007 | 0.1803 | 1.6236 | 0.2470 |
| 6 | 0.8916 | 0.0171 | 1.0355 | 0.0311 | 1.2016 | 0.0564 | 1.4017 | 0.1044 | 1.5182 | 0.1437 | 1.6440 | 0.1975 | 1.7786 | 0.2706 |
| 7 | 0.9630 | 0.0185 | 1.1184 | 0.0336 | 1.2979 | 0.0609 | 1.5140 | 0.1127 | 1.6399 | 0.1552 | 1.7757 | 0.2133 | 1.9211 | 0.2922 |
| 8 | 1.0295 | 0.0197 | 1.1956 | 0.0359 | 1.3875 | 0.0651 | 1.6185 | 0.1205 | 1.7531 | 0.1659 | 1.8983 | 0.2280 | 2.0537 | 0.3124 |
| 9 | 1.0919 | 0.0209 | 1.2682 | 0.0381 | 1.4717 | 0.0690 | 1.7167 | 0.1278 | 1.8594 | 0.1759 | 2.0134 | 0.2419 | 2.1783 | 0.3314 |
| 10 | 1.1510 | 0.0221 | 1.3368 | 0.0401 | 1.5513 | 0.0728 | 1.8095 | 0.1347 | 1.9600 | 0.1855 | 2.1224 | 0.2550 | 2.2961 | 0.3493 |
| 12 | 1.2609 | 0.0242 | 1.4644 | 0.0440 | 1.6994 | 0.0797 | 1.9822 | 0.1476 | 2.1471 | 0.2032 | 2.3249 | 0.2793 | 2.5153 | 0.3826 |
| 14 | 1.3619 | 0.0261 | 1.5817 | 0.0475 | 1.8355 | 0.0861 | 2.1411 | 0.1594 | 2.3191 | 0.2194 | 2.5112 | 0.3017 | 2.7168 | 0.4133 |
| 16 | 1.4559 | 0.0279 | 1.6909 | 0.0508 | 1.9622 | 0.0921 | 2.2889 | 0.1704 | 2.4793 | 0.2346 | 2.6846 | 0.3225 | 2.9044 | 0.4418 |
| 18 | 1.5442 | 0.0296 | 1.7935 | 0.0538 | 2.0813 | 0.0976 | 2.4277 | 0.1808 | 2.6297 | 0.2488 | 2.8474 | 0.3421 | 3.0806 | 0.4686 |
| 20 | 1.6278 | 0.0312 | 1.8905 | 0.0567 | 2.1939 | 0.1029 | 2.5591 | 0.1905 | 2.7719 | 0.2623 | 3.0015 | 0.3606 | 3.2472 | 0.4940 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 500 | | 630 | | 710 | | 800 | | 900 | | 1000 | |
| 管内径  Di(m) | 0.489 | | 0.6162 | | 0.6945 | | 0.7825 | | 0.8804 | | 0.9782 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.2463 | 0.0463 | 0.2874 | 0.0857 | 0.3112 | 0.1179 | 0.3370 | 0.1621 | 0.3645 | 0.2219 | 0.3911 | 0.2939 |
| 0.2 | 0.3483 | 0.0654 | 0.4064 | 0.1212 | 0.4401 | 0.1667 | 0.4766 | 0.2292 | 0.5155 | 0.3138 | 0.5530 | 0.4156 |
| 0.3 | 0.4266 | 0.0801 | 0.4977 | 0.1484 | 0.5391 | 0.2042 | 0.5837 | 0.2807 | 0.6314 | 0.3844 | 0.6773 | 0.5090 |
| 0.4 | 0.4926 | 0.0925 | 0.5747 | 0.1714 | 0.6225 | 0.2358 | 0.6740 | 0.3241 | 0.7291 | 0.4438 | 0.7821 | 0.5878 |
| 0.5 | 0.5508 | 0.1034 | 0.6426 | 0.1916 | 0.6959 | 0.2636 | 0.7535 | 0.3624 | 0.8151 | 0.4962 | 0.8744 | 0.6572 |
| 0.6 | 0.6034 | 0.1133 | 0.7039 | 0.2099 | 0.7623 | 0.2888 | 0.8255 | 0.3970 | 0.8929 | 0.5436 | 0.9579 | 0.7199 |
| 0.7 | 0.6517 | 0.1224 | 0.7603 | 0.2267 | 0.8234 | 0.3119 | 0.8916 | 0.4288 | 0.9645 | 0.5871 | 1.0347 | 0.7776 |
| 0.8 | 0.6967 | 0.1308 | 0.8128 | 0.2424 | 0.8803 | 0.3335 | 0.9531 | 0.4584 | 1.0311 | 0.6277 | 1.1061 | 0.8313 |
| 0.9 | 0.7390 | 0.1388 | 0.8621 | 0.2571 | 0.9337 | 0.3537 | 1.0110 | 0.4862 | 1.0936 | 0.6658 | 1.1732 | 0.8817 |
| 1.0 | 0.7789 | 0.1463 | 0.9087 | 0.2710 | 0.9842 | 0.3728 | 1.0657 | 0.5125 | 1.1528 | 0.7018 | 1.2366 | 0.9294 |
| 1.1 | 0.8170 | 0.1534 | 0.9531 | 0.2842 | 1.0322 | 0.3910 | 1.1177 | 0.5375 | 1.2090 | 0.7360 | 1.2970 | 0.9747 |
| 1.2 | 0.8533 | 0.1602 | 0.9955 | 0.2969 | 1.0781 | 0.4084 | 1.1674 | 0.5614 | 1.2628 | 0.7688 | 1.3547 | 1.0181 |
| 1.3 | 0.8881 | 0.1668 | 1.0361 | 0.3090 | 1.1221 | 0.4251 | 1.2150 | 0.5843 | 1.3144 | 0.8001 | 1.4100 | 1.0596 |
| 1.4 | 0.9216 | 0.1731 | 1.0752 | 0.3207 | 1.1645 | 0.4411 | 1.2609 | 0.6064 | 1.3640 | 0.8303 | 1.4632 | 1.0996 |
| 1.5 | 0.9540 | 0.1792 | 1.1130 | 0.3319 | 1.2054 | 0.4566 | 1.3052 | 0.6277 | 1.4119 | 0.8595 | 1.5146 | 1.1382 |
| 1.6 | 0.9853 | 0.1850 | 1.1495 | 0.3428 | 1.2449 | 0.4716 | 1.3480 | 0.6482 | 1.4582 | 0.8877 | 1.5642 | 1.1756 |
| 1.7 | 1.0156 | 0.1907 | 1.1849 | 0.3533 | 1.2832 | 0.4861 | 1.3894 | 0.6682 | 1.5030 | 0.9150 | 1.6124 | 1.2118 |
| 1.8 | 1.0450 | 0.1963 | 1.2192 | 0.3636 | 1.3204 | 0.5002 | 1.4297 | 0.6876 | 1.5466 | 0.9415 | 1.6591 | 1.2469 |
| 1.9 | 1.0737 | 0.2016 | 1.2526 | 0.3736 | 1.3566 | 0.5139 | 1.4689 | 0.7064 | 1.5890 | 0.9673 | 1.7046 | 1.2811 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 500 | | 630 | | 710 | | 800 | | 900 | | 1000 | |
| 管内径  Di(m) | 0.489 | | 0.6162 | | 0.6945 | | 0.7825 | | 0.8804 | | 0.9782 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 1.1016 | 0.2069 | 1.2852 | 0.3833 | 1.3918 | 0.5273 | 1.5071 | 0.7248 | 1.6303 | 0.9925 | 1.7489 | 1.3143 |
| 2.2 | 1.1553 | 0.2170 | 1.3479 | 0.4020 | 1.4598 | 0.5530 | 1.5806 | 0.7601 | 1.7099 | 1.0409 | 1.8342 | 1.3785 |
| 2.4 | 1.2067 | 0.2266 | 1.4078 | 0.4198 | 1.5247 | 0.5776 | 1.6509 | 0.7939 | 1.7859 | 1.0872 | 1.9158 | 1.4398 |
| 2.6 | 1.2560 | 0.2359 | 1.4653 | 0.4370 | 1.5869 | 0.6012 | 1.7183 | 0.8263 | 1.8588 | 1.1316 | 1.9940 | 1.4986 |
| 2.8 | 1.3034 | 0.2448 | 1.5206 | 0.4535 | 1.6468 | 0.6239 | 1.7832 | 0.8575 | 1.9290 | 1.1743 | 2.0693 | 1.5551 |
| 3 | 1.3491 | 0.2534 | 1.5740 | 0.4694 | 1.7047 | 0.6458 | 1.8458 | 0.8876 | 1.9967 | 1.2155 | 2.1419 | 1.6097 |
| 3.5 | 1.4572 | 0.2737 | 1.7001 | 0.5070 | 1.8412 | 0.6975 | 1.9937 | 0.9588 | 2.1567 | 1.3129 | 2.3136 | 1.7387 |
| 4 | 1.5579 | 0.2926 | 1.8175 | 0.5420 | 1.9684 | 0.7457 | 2.1313 | 1.0250 | 2.3056 | 1.4035 | 2.4733 | 1.8587 |
| 4.5 | 1.6524 | 0.3103 | 1.9277 | 0.5749 | 2.0878 | 0.7909 | 2.2606 | 1.0871 | 2.4454 | 1.4887 | 2.6233 | 1.9715 |
| 5 | 1.7417 | 0.3271 | 2.0320 | 0.6060 | 2.2007 | 0.8337 | 2.3829 | 1.1459 | 2.5777 | 1.5692 | 2.7652 | 2.0781 |
| 6 | 1.9080 | 0.3583 | 2.2260 | 0.6638 | 2.4107 | 0.9132 | 2.6103 | 1.2553 | 2.8237 | 1.7190 | 3.0291 | 2.2765 |
| 7 | 2.0609 | 0.3870 | 2.4043 | 0.7170 | 2.6039 | 0.9864 | 2.8195 | 1.3559 | 3.0500 | 1.8567 | 3.2719 | 2.4589 |
| 8 | 2.2032 | 0.4138 | 2.5703 | 0.7665 | 2.7837 | 1.0545 | 3.0141 | 1.4495 | 3.2606 | 1.9849 | 3.4978 | 2.6287 |
| 9 | 2.3368 | 0.4389 | 2.7262 | 0.8130 | 2.9525 | 1.1185 | 3.1970 | 1.5374 | 3.4583 | 2.1053 | 3.7099 | 2.7881 |
| 10 | 2.4632 | 0.4626 | 2.8737 | 0.8570 | 3.1123 | 1.1790 | 3.3699 | 1.6206 | 3.6454 | 2.2192 | 3.9106 | 2.9389 |
| 12 | 2.6983 | 0.5068 | 3.1480 | 0.9388 | 3.4093 | 1.2915 | 3.6915 | 1.7753 | 3.9933 | 2.4310 | 4.2839 | 3.2194 |
| 14 | 2.9145 | 0.5474 | 3.4002 | 1.0140 | 3.6825 | 1.3950 | 3.9873 | 1.9175 | 4.3133 | 2.6258 | 4.6271 | 3.4774 |
| 16 | 3.1157 | 0.5851 | 3.6350 | 1.0840 | 3.9367 | 1.4913 | 4.2626 | 2.0499 | 4.6111 | 2.8071 | 4.9466 | 3.7175 |
| 18 | 3.3047 | 0.6206 | 3.8555 | 1.1498 | 4.1755 | 1.5818 | 4.5212 | 2.1743 | 4.8908 | 2.9774 | 5.2466 | 3.9430 |
| 20 | 3.4835 | 0.6542 | 4.0640 | 1.2120 | 4.4014 | 1.6673 | 4.7657 | 2.2919 | 5.1554 | 3.1384 | 5.5304 | 4.1563 |

附表B-2 满流条件下，硬聚氯乙烯实壁管（SN4）管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 355 | | 400 | |
| 管内径Di(m) | 0.1062 | | 0.1212 | | 0.1554 | | 0.1944 | | 0.2429 | | 0.3063 | | 0.3452 | | 0.389 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.0890 | 0.0008 | 0.0972 | 0.0011 | 0.1147 | 0.0022 | 0.1332 | 0.0040 | 0.1545 | 0.0072 | 0.1803 | 0.0133 | 0.1953 | 0.0183 | 0.2115 | 0.0251 |
| 0.2 | 0.1259 | 0.0011 | 0.1374 | 0.0016 | 0.1622 | 0.0031 | 0.1883 | 0.0056 | 0.2185 | 0.0101 | 0.2550 | 0.0188 | 0.2762 | 0.0258 | 0.2991 | 0.0355 |
| 0.3 | 0.1541 | 0.0014 | 0.1683 | 0.0019 | 0.1987 | 0.0038 | 0.2307 | 0.0068 | 0.2676 | 0.0124 | 0.3123 | 0.0230 | 0.3382 | 0.0317 | 0.3663 | 0.0435 |
| 0.4 | 0.1780 | 0.0016 | 0.1944 | 0.0022 | 0.2294 | 0.0044 | 0.2664 | 0.0079 | 0.3090 | 0.0143 | 0.3607 | 0.0266 | 0.3906 | 0.0366 | 0.4230 | 0.0503 |
| 0.5 | 0.1990 | 0.0018 | 0.2173 | 0.0025 | 0.2565 | 0.0049 | 0.2978 | 0.0088 | 0.3455 | 0.0160 | 0.4032 | 0.0297 | 0.4367 | 0.0409 | 0.4729 | 0.0562 |
| 0.6 | 0.2180 | 0.0019 | 0.2381 | 0.0027 | 0.2810 | 0.0053 | 0.3262 | 0.0097 | 0.3784 | 0.0175 | 0.4417 | 0.0325 | 0.4784 | 0.0448 | 0.5180 | 0.0616 |
| 0.7 | 0.2355 | 0.0021 | 0.2571 | 0.0030 | 0.3035 | 0.0058 | 0.3523 | 0.0105 | 0.4088 | 0.0189 | 0.4771 | 0.0352 | 0.5167 | 0.0484 | 0.5595 | 0.0665 |
| 0.8 | 0.2517 | 0.0022 | 0.2749 | 0.0032 | 0.3244 | 0.0062 | 0.3767 | 0.0112 | 0.4370 | 0.0202 | 0.5100 | 0.0376 | 0.5524 | 0.0517 | 0.5981 | 0.0711 |
| 0.9 | 0.2670 | 0.0024 | 0.2916 | 0.0034 | 0.3441 | 0.0065 | 0.3995 | 0.0119 | 0.4635 | 0.0215 | 0.5410 | 0.0399 | 0.5859 | 0.0548 | 0.6344 | 0.0754 |
| 1.0 | 0.2814 | 0.0025 | 0.3073 | 0.0035 | 0.3627 | 0.0069 | 0.4211 | 0.0125 | 0.4886 | 0.0226 | 0.5702 | 0.0420 | 0.6176 | 0.0578 | 0.6687 | 0.0795 |
| 1.1 | 0.2952 | 0.0026 | 0.3223 | 0.0037 | 0.3804 | 0.0072 | 0.4417 | 0.0131 | 0.5124 | 0.0237 | 0.5981 | 0.0441 | 0.6477 | 0.0606 | 0.7014 | 0.0834 |
| 1.2 | 0.3083 | 0.0027 | 0.3367 | 0.0039 | 0.3974 | 0.0075 | 0.4613 | 0.0137 | 0.5352 | 0.0248 | 0.6247 | 0.0460 | 0.6765 | 0.0633 | 0.7326 | 0.0871 |
| 1.3 | 0.3209 | 0.0028 | 0.3504 | 0.0040 | 0.4136 | 0.0078 | 0.4802 | 0.0143 | 0.5570 | 0.0258 | 0.6502 | 0.0479 | 0.7041 | 0.0659 | 0.7625 | 0.0906 |
| 1.4 | 0.3330 | 0.0029 | 0.3637 | 0.0042 | 0.4292 | 0.0081 | 0.4983 | 0.0148 | 0.5781 | 0.0268 | 0.6747 | 0.0497 | 0.7307 | 0.0684 | 0.7913 | 0.0940 |
| 1.5 | 0.3447 | 0.0031 | 0.3764 | 0.0043 | 0.4443 | 0.0084 | 0.5158 | 0.0153 | 0.5984 | 0.0277 | 0.6984 | 0.0515 | 0.7563 | 0.0708 | 0.8190 | 0.0973 |
| 1.6 | 0.3560 | 0.0032 | 0.3888 | 0.0045 | 0.4588 | 0.0087 | 0.5327 | 0.0158 | 0.6180 | 0.0286 | 0.7213 | 0.0531 | 0.7811 | 0.0731 | 0.8459 | 0.1005 |
| 1.7 | 0.3669 | 0.0033 | 0.4007 | 0.0046 | 0.4730 | 0.0090 | 0.5491 | 0.0163 | 0.6370 | 0.0295 | 0.7435 | 0.0548 | 0.8052 | 0.0754 | 0.8719 | 0.1036 |
| 1.8 | 0.3776 | 0.0033 | 0.4123 | 0.0048 | 0.4867 | 0.0092 | 0.5650 | 0.0168 | 0.6555 | 0.0304 | 0.7651 | 0.0564 | 0.8285 | 0.0775 | 0.8972 | 0.1066 |
| 1.9 | 0.3879 | 0.0034 | 0.4236 | 0.0049 | 0.5000 | 0.0095 | 0.5805 | 0.0172 | 0.6734 | 0.0312 | 0.7860 | 0.0579 | 0.8512 | 0.0797 | 0.9218 | 0.1096 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | | 355 | | 400 | |
| 管内径  Di(m) | 0.1062 | | 0.1212 | | 0.1554 | | 0.1944 | | 0.2429 | | 0.3063 | | 0.3452 | | 0.389 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.3980 | 0.0035 | 0.4347 | 0.0050 | 0.5130 | 0.0097 | 0.5956 | 0.0177 | 0.6909 | 0.0320 | 0.8064 | 0.0594 | 0.8734 | 0.0817 | 0.9457 | 0.1124 |
| 2.2 | 0.4174 | 0.0037 | 0.4559 | 0.0053 | 0.5380 | 0.0102 | 0.6246 | 0.0185 | 0.7246 | 0.0336 | 0.8458 | 0.0623 | 0.9160 | 0.0857 | 0.9919 | 0.1179 |
| 2.4 | 0.4360 | 0.0039 | 0.4761 | 0.0055 | 0.5620 | 0.0107 | 0.6524 | 0.0194 | 0.7569 | 0.0351 | 0.8834 | 0.0651 | 0.9567 | 0.0895 | 1.0360 | 0.1231 |
| 2.6 | 0.4538 | 0.0040 | 0.4956 | 0.0057 | 0.5849 | 0.0111 | 0.6791 | 0.0202 | 0.7878 | 0.0365 | 0.9195 | 0.0678 | 0.9958 | 0.0932 | 1.0783 | 0.1282 |
| 2.8 | 0.4709 | 0.0042 | 0.5143 | 0.0059 | 0.6070 | 0.0115 | 0.7047 | 0.0209 | 0.8175 | 0.0379 | 0.9542 | 0.0703 | 1.0334 | 0.0967 | 1.1190 | 0.1330 |
| 3 | 0.4875 | 0.0043 | 0.5323 | 0.0061 | 0.6283 | 0.0119 | 0.7294 | 0.0217 | 0.8462 | 0.0392 | 0.9877 | 0.0728 | 1.0696 | 0.1001 | 1.1583 | 0.1377 |
| 3.5 | 0.5265 | 0.0047 | 0.5750 | 0.0066 | 0.6786 | 0.0129 | 0.7879 | 0.0234 | 0.9140 | 0.0424 | 1.0668 | 0.0786 | 1.1553 | 0.1081 | 1.2511 | 0.1487 |
| 4 | 0.5629 | 0.0050 | 0.6147 | 0.0071 | 0.7255 | 0.0138 | 0.8423 | 0.0250 | 0.9771 | 0.0453 | 1.1405 | 0.0840 | 1.2351 | 0.1156 | 1.3375 | 0.1590 |
| 4.5 | 0.5970 | 0.0053 | 0.6520 | 0.0075 | 0.7695 | 0.0146 | 0.8934 | 0.0265 | 1.0364 | 0.0480 | 1.2097 | 0.0891 | 1.3100 | 0.1226 | 1.4186 | 0.1686 |
| 5 | 0.6293 | 0.0056 | 0.6872 | 0.0079 | 0.8111 | 0.0154 | 0.9417 | 0.0280 | 1.0924 | 0.0506 | 1.2751 | 0.0940 | 1.3809 | 0.1292 | 1.4954 | 0.1777 |
| 6 | 0.6894 | 0.0061 | 0.7528 | 0.0087 | 0.8885 | 0.0169 | 1.0316 | 0.0306 | 1.1967 | 0.0555 | 1.3968 | 0.1029 | 1.5127 | 0.1416 | 1.6381 | 0.1947 |
| 7 | 0.7446 | 0.0066 | 0.8132 | 0.0094 | 0.9597 | 0.0182 | 1.1142 | 0.0331 | 1.2926 | 0.0599 | 1.5087 | 0.1112 | 1.6339 | 0.1529 | 1.7693 | 0.2103 |
| 8 | 0.7960 | 0.0071 | 0.8693 | 0.0100 | 1.0260 | 0.0195 | 1.1912 | 0.0354 | 1.3818 | 0.0640 | 1.6129 | 0.1188 | 1.7467 | 0.1635 | 1.8915 | 0.2248 |
| 9 | 0.8443 | 0.0075 | 0.9220 | 0.0106 | 1.0882 | 0.0206 | 1.2634 | 0.0375 | 1.4657 | 0.0679 | 1.7107 | 0.1261 | 1.8527 | 0.1734 | 2.0062 | 0.2384 |
| 10 | 0.8900 | 0.0079 | 0.9719 | 0.0112 | 1.1471 | 0.0218 | 1.3318 | 0.0395 | 1.5449 | 0.0716 | 1.8033 | 0.1329 | 1.9529 | 0.1828 | 2.1148 | 0.2513 |
| 12 | 0.9749 | 0.0086 | 1.0647 | 0.0123 | 1.2566 | 0.0238 | 1.4589 | 0.0433 | 1.6924 | 0.0784 | 1.9754 | 0.1456 | 2.1393 | 0.2002 | 2.3166 | 0.2753 |
| 14 | 1.0530 | 0.0093 | 1.1500 | 0.0133 | 1.3572 | 0.0257 | 1.5758 | 0.0468 | 1.8280 | 0.0847 | 2.1336 | 0.1572 | 2.3107 | 0.2163 | 2.5022 | 0.2974 |
| 16 | 1.1257 | 0.0100 | 1.2294 | 0.0142 | 1.4510 | 0.0275 | 1.6846 | 0.0500 | 1.9542 | 0.0906 | 2.2810 | 0.1681 | 2.4702 | 0.2312 | 2.6750 | 0.3179 |
| 18 | 1.1940 | 0.0106 | 1.3040 | 0.0150 | 1.5390 | 0.0292 | 1.7867 | 0.0530 | 2.0728 | 0.0960 | 2.4193 | 0.1783 | 2.6201 | 0.2452 | 2.8372 | 0.3372 |
| 20 | 1.2586 | 0.0111 | 1.3745 | 0.0159 | 1.6222 | 0.0308 | 1.8834 | 0.0559 | 2.1849 | 0.1012 | 2.5502 | 0.1879 | 2.7618 | 0.2585 | 2.9907 | 0.3554 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 450 | | 500 | | 630 | | 710 | | 800 | | 900 | | 1000 | |
| 计算内径  Di(m) | 0.4377 | | 0.4862 | | 0.6128 | | 0.6906 | | 0.7782 | | 0.8756 | | 0.9728 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.2288 | 0.0344 | 0.2454 | 0.0456 | 0.2863 | 0.0844 | 0.3101 | 0.1161 | 0.3358 | 0.1597 | 0.3632 | 0.2187 | 0.3896 | 0.2896 |
| 0.2 | 0.3235 | 0.0487 | 0.3470 | 0.0644 | 0.4049 | 0.1194 | 0.4385 | 0.1642 | 0.4748 | 0.2258 | 0.5137 | 0.3093 | 0.5510 | 0.4095 |
| 0.3 | 0.3963 | 0.0596 | 0.4250 | 0.0789 | 0.4959 | 0.1463 | 0.5370 | 0.2012 | 0.5815 | 0.2766 | 0.6291 | 0.3788 | 0.6748 | 0.5016 |
| 0.4 | 0.4576 | 0.0688 | 0.4908 | 0.0911 | 0.5726 | 0.1689 | 0.6201 | 0.2323 | 0.6715 | 0.3194 | 0.7264 | 0.4374 | 0.7792 | 0.5792 |
| 0.5 | 0.5116 | 0.0770 | 0.5487 | 0.1019 | 0.6402 | 0.1888 | 0.6933 | 0.2597 | 0.7508 | 0.3571 | 0.8122 | 0.4890 | 0.8712 | 0.6475 |
| 0.6 | 0.5604 | 0.0843 | 0.6011 | 0.1116 | 0.7013 | 0.2068 | 0.7595 | 0.2845 | 0.8224 | 0.3912 | 0.8897 | 0.5357 | 0.9544 | 0.7093 |
| 0.7 | 0.6053 | 0.0911 | 0.6492 | 0.1205 | 0.7575 | 0.2234 | 0.8203 | 0.3073 | 0.8883 | 0.4225 | 0.9610 | 0.5786 | 1.0308 | 0.7662 |
| 0.8 | 0.6471 | 0.0974 | 0.6940 | 0.1289 | 0.8098 | 0.2388 | 0.8770 | 0.3285 | 0.9497 | 0.4517 | 1.0273 | 0.6186 | 1.1020 | 0.8191 |
| 0.9 | 0.6863 | 0.1033 | 0.7361 | 0.1367 | 0.8589 | 0.2533 | 0.9302 | 0.3484 | 1.0073 | 0.4791 | 1.0896 | 0.6561 | 1.1689 | 0.8688 |
| 1.0 | 0.7235 | 0.1089 | 0.7760 | 0.1441 | 0.9054 | 0.2670 | 0.9805 | 0.3673 | 1.0617 | 0.5050 | 1.1486 | 0.6916 | 1.2321 | 0.9158 |
| 1.1 | 0.7588 | 0.1142 | 0.8138 | 0.1511 | 0.9496 | 0.2801 | 1.0283 | 0.3852 | 1.1136 | 0.5297 | 1.2046 | 0.7254 | 1.2922 | 0.9605 |
| 1.2 | 0.7925 | 0.1192 | 0.8500 | 0.1578 | 0.9918 | 0.2925 | 1.0741 | 0.4023 | 1.1631 | 0.5532 | 1.2582 | 0.7576 | 1.3497 | 1.0032 |
| 1.3 | 0.8249 | 0.1241 | 0.8847 | 0.1643 | 1.0323 | 0.3045 | 1.1179 | 0.4188 | 1.2106 | 0.5758 | 1.3096 | 0.7886 | 1.4048 | 1.0441 |
| 1.4 | 0.8560 | 0.1288 | 0.9181 | 0.1705 | 1.0713 | 0.3160 | 1.1601 | 0.4346 | 1.2563 | 0.5975 | 1.3590 | 0.8183 | 1.4578 | 1.0835 |
| 1.5 | 0.8860 | 0.1333 | 0.9503 | 0.1764 | 1.1089 | 0.3270 | 1.2009 | 0.4498 | 1.3004 | 0.6185 | 1.4067 | 0.8471 | 1.5090 | 1.1216 |
| 1.6 | 0.9151 | 0.1377 | 0.9815 | 0.1822 | 1.1452 | 0.3378 | 1.2402 | 0.4646 | 1.3430 | 0.6388 | 1.4529 | 0.8748 | 1.5585 | 1.1583 |
| 1.7 | 0.9433 | 0.1419 | 1.0117 | 0.1878 | 1.1805 | 0.3482 | 1.2784 | 0.4789 | 1.3843 | 0.6584 | 1.4976 | 0.9018 | 1.6064 | 1.1940 |
| 1.8 | 0.9706 | 0.1460 | 1.0411 | 0.1933 | 1.2147 | 0.3583 | 1.3155 | 0.4927 | 1.4245 | 0.6775 | 1.5410 | 0.9279 | 1.6530 | 1.2286 |
| 1.9 | 0.9972 | 0.1500 | 1.0696 | 0.1986 | 1.2480 | 0.3681 | 1.3515 | 0.5062 | 1.4635 | 0.6961 | 1.5832 | 0.9533 | 1.6983 | 1.2623 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 450 | | 500 | | 630 | | 710 | | 800 | | 900 | | 1000 | |
| 计算内径  Di(m) | 0.4377 | | 0.4862 | | 0.6128 | | 0.6906 | | 0.7782 | | 0.8756 | | 0.9728 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 1.0231 | 0.1539 | 1.0974 | 0.2037 | 1.2804 | 0.3776 | 1.3866 | 0.5194 | 1.5015 | 0.7142 | 1.6243 | 0.9781 | 1.7424 | 1.2951 |
| 2.2 | 1.0731 | 0.1615 | 1.1509 | 0.2137 | 1.3429 | 0.3961 | 1.4543 | 0.5448 | 1.5748 | 0.7490 | 1.7036 | 1.0258 | 1.8275 | 1.3583 |
| 2.4 | 1.1208 | 0.1686 | 1.2021 | 0.2232 | 1.4026 | 0.4137 | 1.5190 | 0.5690 | 1.6449 | 0.7823 | 1.7794 | 1.0714 | 1.9087 | 1.4187 |
| 2.6 | 1.1665 | 0.1755 | 1.2512 | 0.2323 | 1.4599 | 0.4306 | 1.5810 | 0.5922 | 1.7120 | 0.8143 | 1.8520 | 1.1152 | 1.9867 | 1.4766 |
| 2.8 | 1.2106 | 0.1822 | 1.2984 | 0.2411 | 1.5150 | 0.4468 | 1.6407 | 0.6146 | 1.7766 | 0.8450 | 1.9220 | 1.1573 | 2.0617 | 1.5324 |
| 3 | 1.2531 | 0.1885 | 1.3440 | 0.2495 | 1.5682 | 0.4625 | 1.6983 | 0.6361 | 1.8390 | 0.8747 | 1.9894 | 1.1979 | 2.1340 | 1.5861 |
| 3.5 | 1.3535 | 0.2037 | 1.4517 | 0.2695 | 1.6938 | 0.4996 | 1.8343 | 0.6871 | 1.9863 | 0.9448 | 2.1488 | 1.2939 | 2.3050 | 1.7132 |
| 4 | 1.4469 | 0.2177 | 1.5519 | 0.2881 | 1.8108 | 0.5341 | 1.9610 | 0.7345 | 2.1235 | 1.0100 | 2.2972 | 1.3832 | 2.4642 | 1.8315 |
| 4.5 | 1.5347 | 0.2309 | 1.6460 | 0.3056 | 1.9206 | 0.5665 | 2.0799 | 0.7791 | 2.2523 | 1.0713 | 2.4365 | 1.4671 | 2.6137 | 1.9426 |
| 5 | 1.6177 | 0.2434 | 1.7351 | 0.3221 | 2.0245 | 0.5971 | 2.1924 | 0.8212 | 2.3741 | 1.1292 | 2.5683 | 1.5465 | 2.7550 | 2.0477 |
| 6 | 1.7721 | 0.2666 | 1.9007 | 0.3529 | 2.2178 | 0.6541 | 2.4017 | 0.8996 | 2.6007 | 1.2370 | 2.8135 | 1.6941 | 3.0180 | 2.2431 |
| 7 | 1.9141 | 0.2880 | 2.0530 | 0.3812 | 2.3955 | 0.7065 | 2.5941 | 0.9717 | 2.8091 | 1.3361 | 3.0389 | 1.8298 | 3.2598 | 2.4229 |
| 8 | 2.0462 | 0.3079 | 2.1947 | 0.4075 | 2.5609 | 0.7553 | 2.7733 | 1.0388 | 3.0031 | 1.4284 | 3.2487 | 1.9562 | 3.4849 | 2.5901 |
| 9 | 2.1704 | 0.3266 | 2.3279 | 0.4322 | 2.7162 | 0.8011 | 2.9415 | 1.1018 | 3.1852 | 1.5150 | 3.4458 | 2.0748 | 3.6963 | 2.7473 |
| 10 | 2.2878 | 0.3442 | 2.4538 | 0.4556 | 2.8631 | 0.8444 | 3.1006 | 1.1614 | 3.3575 | 1.5970 | 3.6322 | 2.1871 | 3.8962 | 2.8959 |
| 12 | 2.5061 | 0.3771 | 2.6880 | 0.4991 | 3.1364 | 0.9250 | 3.3965 | 1.2723 | 3.6780 | 1.7494 | 3.9788 | 2.3958 | 4.2681 | 3.1723 |
| 14 | 2.7069 | 0.4073 | 2.9034 | 0.5390 | 3.3877 | 0.9991 | 3.6687 | 1.3742 | 3.9727 | 1.8895 | 4.2976 | 2.5878 | 4.6101 | 3.4264 |
| 16 | 2.8938 | 0.4354 | 3.1038 | 0.5763 | 3.6216 | 1.0681 | 3.9220 | 1.4691 | 4.2470 | 2.0200 | 4.5943 | 2.7665 | 4.9284 | 3.6630 |
| 18 | 3.0694 | 0.4618 | 3.2921 | 0.6112 | 3.8413 | 1.1329 | 4.1599 | 1.5582 | 4.5046 | 2.1425 | 4.8730 | 2.9343 | 5.2273 | 3.8852 |
| 20 | 3.2354 | 0.4868 | 3.4702 | 0.6443 | 4.0491 | 1.1942 | 4.3849 | 1.6425 | 4.7483 | 2.2584 | 5.1366 | 3.0930 | 5.5101 | 4.0954 |

附表B-3 满流条件下，硬聚氯乙烯实壁管（SN8）管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | |
| 管内径  Di(m) | 0.1062 | | 0.1207 | | 0.1546 | | 0.1933 | | 0.5417 | | 0.3046 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.0890 | 0.0008 | 0.0969 | 0.0011 | 0.1143 | 0.0021 | 0.1327 | 0.0039 | 0.2637 | 0.0608 | 0.1797 | 0.0131 |
| 0.2 | 0.1259 | 0.0011 | 0.1371 | 0.0016 | 0.1617 | 0.0030 | 0.1876 | 0.0055 | 0.3729 | 0.0860 | 0.2541 | 0.0185 |
| 0.3 | 0.1541 | 0.0014 | 0.1679 | 0.0019 | 0.1980 | 0.0037 | 0.2298 | 0.0067 | 0.4568 | 0.1053 | 0.3112 | 0.0227 |
| 0.4 | 0.1780 | 0.0016 | 0.1938 | 0.0022 | 0.2286 | 0.0043 | 0.2653 | 0.0078 | 0.5274 | 0.1216 | 0.3593 | 0.0262 |
| 0.5 | 0.1990 | 0.0018 | 0.2167 | 0.0025 | 0.2556 | 0.0048 | 0.2967 | 0.0087 | 0.5897 | 0.1359 | 0.4017 | 0.0293 |
| 0.6 | 0.2180 | 0.0019 | 0.2374 | 0.0027 | 0.2800 | 0.0053 | 0.3250 | 0.0095 | 0.6460 | 0.1489 | 0.4401 | 0.0321 |
| 0.7 | 0.2355 | 0.0021 | 0.2564 | 0.0029 | 0.3024 | 0.0057 | 0.3510 | 0.0103 | 0.6977 | 0.1608 | 0.4753 | 0.0346 |
| 0.8 | 0.2517 | 0.0022 | 0.2741 | 0.0031 | 0.3233 | 0.0061 | 0.3753 | 0.0110 | 0.7459 | 0.1719 | 0.5081 | 0.0370 |
| 0.9 | 0.2670 | 0.0024 | 0.2908 | 0.0033 | 0.3429 | 0.0064 | 0.3980 | 0.0117 | 0.7911 | 0.1823 | 0.5390 | 0.0393 |
| 1.0 | 0.2814 | 0.0025 | 0.3065 | 0.0035 | 0.3615 | 0.0068 | 0.4195 | 0.0123 | 0.8339 | 0.1922 | 0.5681 | 0.0414 |
| 1.1 | 0.2952 | 0.0026 | 0.3215 | 0.0037 | 0.3791 | 0.0071 | 0.4400 | 0.0129 | 0.8746 | 0.2016 | 0.5959 | 0.0434 |
| 1.2 | 0.3083 | 0.0027 | 0.3358 | 0.0038 | 0.3960 | 0.0074 | 0.4596 | 0.0135 | 0.9135 | 0.2105 | 0.6224 | 0.0454 |
| 1.3 | 0.3209 | 0.0028 | 0.3495 | 0.0040 | 0.4122 | 0.0077 | 0.4784 | 0.0140 | 0.9508 | 0.2191 | 0.6478 | 0.0472 |
| 1.4 | 0.3330 | 0.0029 | 0.3627 | 0.0041 | 0.4277 | 0.0080 | 0.4964 | 0.0146 | 0.9867 | 0.2274 | 0.6722 | 0.0490 |
| 1.5 | 0.3447 | 0.0031 | 0.3754 | 0.0043 | 0.4427 | 0.0083 | 0.5138 | 0.0151 | 1.0214 | 0.2354 | 0.6958 | 0.0507 |
| 1.6 | 0.3560 | 0.0032 | 0.3877 | 0.0044 | 0.4573 | 0.0086 | 0.5307 | 0.0156 | 1.0549 | 0.2431 | 0.7186 | 0.0524 |
| 1.7 | 0.3669 | 0.0033 | 0.3996 | 0.0046 | 0.4713 | 0.0088 | 0.5470 | 0.0161 | 1.0873 | 0.2506 | 0.7407 | 0.0540 |
| 1.8 | 0.3776 | 0.0033 | 0.4112 | 0.0047 | 0.4850 | 0.0091 | 0.5629 | 0.0165 | 1.1188 | 0.2579 | 0.7622 | 0.0555 |
| 1.9 | 0.3879 | 0.0034 | 0.4225 | 0.0048 | 0.4983 | 0.0094 | 0.5783 | 0.0170 | 1.1495 | 0.2649 | 0.7831 | 0.0571 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  直径  DN | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | |
| 管内径  Di(m) | 0.1062 | | 0.1207 | | 0.1546 | | 0.1933 | | 0.5417 | | 0.3046 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.3980 | 0.0035 | 0.4335 | 0.0050 | 0.5112 | 0.0096 | 0.5933 | 0.0174 | 1.1794 | 0.2718 | 0.8035 | 0.0585 |
| 2.2 | 0.4174 | 0.0037 | 0.4546 | 0.0052 | 0.5362 | 0.0101 | 0.6223 | 0.0183 | 1.2369 | 0.2851 | 0.8427 | 0.0614 |
| 2.4 | 0.4360 | 0.0039 | 0.4748 | 0.0054 | 0.5600 | 0.0105 | 0.6500 | 0.0191 | 1.2919 | 0.2977 | 0.8801 | 0.0641 |
| 2.6 | 0.4538 | 0.0040 | 0.4942 | 0.0057 | 0.5829 | 0.0109 | 0.6765 | 0.0199 | 1.3447 | 0.3099 | 0.9161 | 0.0668 |
| 2.8 | 0.4709 | 0.0042 | 0.5129 | 0.0059 | 0.6049 | 0.0114 | 0.7020 | 0.0206 | 1.3954 | 0.3216 | 0.9507 | 0.0693 |
| 3 | 0.4875 | 0.0043 | 0.5309 | 0.0061 | 0.6261 | 0.0118 | 0.7267 | 0.0213 | 1.4444 | 0.3329 | 0.9840 | 0.0717 |
| 3.5 | 0.5265 | 0.0047 | 0.5734 | 0.0066 | 0.6763 | 0.0127 | 0.7849 | 0.0230 | 1.5602 | 0.3596 | 1.0629 | 0.0775 |
| 4 | 0.5629 | 0.0050 | 0.6130 | 0.0070 | 0.7230 | 0.0136 | 0.8391 | 0.0246 | 1.6679 | 0.3844 | 1.1363 | 0.0828 |
| 4.5 | 0.5970 | 0.0053 | 0.6502 | 0.0074 | 0.7668 | 0.0144 | 0.8900 | 0.0261 | 1.7690 | 0.4077 | 1.2052 | 0.0878 |
| 5 | 0.6293 | 0.0056 | 0.6854 | 0.0078 | 0.8083 | 0.0152 | 0.9381 | 0.0275 | 1.8647 | 0.4298 | 1.2704 | 0.0926 |
| 6 | 0.6894 | 0.0061 | 0.7508 | 0.0086 | 0.8855 | 0.0166 | 1.0277 | 0.0302 | 2.0427 | 0.4708 | 1.3916 | 0.1014 |
| 7 | 0.7446 | 0.0066 | 0.8109 | 0.0093 | 0.9564 | 0.0180 | 1.1100 | 0.0326 | 2.2064 | 0.5085 | 1.5031 | 0.1095 |
| 8 | 0.7960 | 0.0071 | 0.8669 | 0.0099 | 1.0225 | 0.0192 | 1.1867 | 0.0348 | 2.3587 | 0.5436 | 1.6069 | 0.1171 |
| 9 | 0.8443 | 0.0075 | 0.9195 | 0.0105 | 1.0845 | 0.0204 | 1.2586 | 0.0369 | 2.5018 | 0.5766 | 1.7044 | 0.1242 |
| 10 | 0.8900 | 0.0079 | 0.9692 | 0.0111 | 1.1431 | 0.0215 | 1.3267 | 0.0389 | 2.6371 | 0.6078 | 1.7966 | 0.1309 |
| 12 | 0.9749 | 0.0086 | 1.0617 | 0.0121 | 1.2522 | 0.0235 | 1.4534 | 0.0427 | 2.8888 | 0.6658 | 1.9681 | 0.1434 |
| 14 | 1.0530 | 0.0093 | 1.1468 | 0.0131 | 1.3526 | 0.0254 | 1.5698 | 0.0461 | 3.1203 | 0.7191 | 2.1257 | 0.1549 |
| 16 | 1.1257 | 0.0100 | 1.2260 | 0.0140 | 1.4460 | 0.0271 | 1.6782 | 0.0492 | 3.3357 | 0.7688 | 2.2725 | 0.1656 |
| 18 | 1.1940 | 0.0106 | 1.3004 | 0.0149 | 1.5337 | 0.0288 | 1.7800 | 0.0522 | 3.5381 | 0.8154 | 2.4104 | 0.1756 |
| 20 | 1.2586 | 0.0111 | 1.3707 | 0.0157 | 1.6166 | 0.0303 | 1.8763 | 0.0551 | 3.7295 | 0.8595 | 2.5407 | 0.1851 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  直径  DN | 355 | | 400 | | 450 | | 500 | | 630 | |
| 管内径  Di(m) | 0.3433 | | 0.3869 | | 0.4352 | | 0.4837 | | 0.6095 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.1946 | 0.0180 | 0.2107 | 0.0248 | 0.2279 | 0.0339 | 0.2445 | 0.0449 | 0.2853 | 0.0832 |
| 0.2 | 0.2752 | 0.0255 | 0.2980 | 0.0350 | 0.3223 | 0.0479 | 0.3458 | 0.0635 | 0.4035 | 0.1177 |
| 0.3 | 0.3370 | 0.0312 | 0.3650 | 0.0429 | 0.3947 | 0.0587 | 0.4236 | 0.0778 | 0.4941 | 0.1442 |
| 0.4 | 0.3891 | 0.0360 | 0.4214 | 0.0495 | 0.4558 | 0.0678 | 0.4891 | 0.0899 | 0.5706 | 0.1665 |
| 0.5 | 0.4351 | 0.0403 | 0.4712 | 0.0554 | 0.5096 | 0.0758 | 0.5468 | 0.1005 | 0.6379 | 0.1861 |
| 0.6 | 0.4766 | 0.0441 | 0.5161 | 0.0607 | 0.5582 | 0.0830 | 0.5990 | 0.1101 | 0.6988 | 0.2039 |
| 0.7 | 0.5148 | 0.0476 | 0.5575 | 0.0655 | 0.6030 | 0.0897 | 0.6470 | 0.1189 | 0.7548 | 0.2202 |
| 0.8 | 0.5503 | 0.0509 | 0.5960 | 0.0701 | 0.6446 | 0.0959 | 0.6917 | 0.1271 | 0.8069 | 0.2354 |
| 0.9 | 0.5837 | 0.0540 | 0.6321 | 0.0743 | 0.6837 | 0.1017 | 0.7336 | 0.1348 | 0.8558 | 0.2497 |
| 1.0 | 0.6153 | 0.0570 | 0.6663 | 0.0783 | 0.7207 | 0.1072 | 0.7733 | 0.1421 | 0.9021 | 0.2632 |
| 1.1 | 0.6453 | 0.0597 | 0.6989 | 0.0822 | 0.7559 | 0.1124 | 0.8110 | 0.1490 | 0.9462 | 0.2761 |
| 1.2 | 0.6740 | 0.0624 | 0.7299 | 0.0858 | 0.7895 | 0.1174 | 0.8471 | 0.1557 | 0.9882 | 0.2883 |
| 1.3 | 0.7015 | 0.0649 | 0.7597 | 0.0893 | 0.8217 | 0.1222 | 0.8817 | 0.1620 | 1.0286 | 0.3001 |
| 1.4 | 0.7280 | 0.0674 | 0.7884 | 0.0927 | 0.8527 | 0.1268 | 0.9150 | 0.1681 | 1.0674 | 0.3114 |
| 1.5 | 0.7536 | 0.0698 | 0.8161 | 0.0959 | 0.8827 | 0.1313 | 0.9471 | 0.1740 | 1.1049 | 0.3224 |
| 1.6 | 0.7783 | 0.0720 | 0.8429 | 0.0991 | 0.9116 | 0.1356 | 0.9781 | 0.1797 | 1.1411 | 0.3329 |
| 1.7 | 0.8022 | 0.0743 | 0.8688 | 0.1021 | 0.9397 | 0.1398 | 1.0083 | 0.1853 | 1.1763 | 0.3432 |
| 1.8 | 0.8255 | 0.0764 | 0.8940 | 0.1051 | 0.9669 | 0.1438 | 1.0375 | 0.1906 | 1.2104 | 0.3531 |
| 1.9 | 0.8481 | 0.0785 | 0.9185 | 0.1080 | 0.9934 | 0.1478 | 1.0659 | 0.1959 | 1.2435 | 0.3628 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  直径  DN | 355 | | 400 | | 450 | | 500 | | 630 | |
| 管内径  Di(m) | 0.3433 | | 0.3869 | | 0.4352 | | 0.4837 | | 0.6095 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.8701 | 0.0805 | 0.9423 | 0.1108 | 1.0192 | 0.1516 | 1.0936 | 0.2010 | 1.2758 | 0.3722 |
| 2.2 | 0.9126 | 0.0845 | 0.9883 | 0.1162 | 1.0690 | 0.1590 | 1.1470 | 0.2108 | 1.3381 | 0.3904 |
| 2.4 | 0.9532 | 0.0882 | 1.0323 | 0.1214 | 1.1165 | 0.1661 | 1.1980 | 0.2201 | 1.3976 | 0.4078 |
| 2.6 | 0.9921 | 0.0918 | 1.0744 | 0.1263 | 1.1621 | 0.1729 | 1.2469 | 0.2291 | 1.4547 | 0.4244 |
| 2.8 | 1.0296 | 0.0953 | 1.1150 | 0.1311 | 1.2060 | 0.1794 | 1.2940 | 0.2378 | 1.5096 | 0.4404 |
| 3 | 1.0657 | 0.0986 | 1.1541 | 0.1357 | 1.2483 | 0.1857 | 1.3394 | 0.2461 | 1.5626 | 0.4559 |
| 3.5 | 1.1511 | 0.1065 | 1.2466 | 0.1466 | 1.3483 | 0.2006 | 1.4467 | 0.2658 | 1.6878 | 0.4924 |
| 4 | 1.2306 | 0.1139 | 1.3327 | 0.1567 | 1.4414 | 0.2144 | 1.5466 | 0.2842 | 1.8043 | 0.5264 |
| 4.5 | 1.3052 | 0.1208 | 1.4135 | 0.1662 | 1.5288 | 0.2274 | 1.6404 | 0.3014 | 1.9137 | 0.5584 |
| 5 | 1.3758 | 0.1273 | 1.4900 | 0.1752 | 1.6115 | 0.2397 | 1.7291 | 0.3177 | 2.0173 | 0.5886 |
| 6 | 1.5071 | 0.1395 | 1.6322 | 0.1919 | 1.7653 | 0.2626 | 1.8942 | 0.3481 | 2.2098 | 0.6447 |
| 7 | 1.6279 | 0.1507 | 1.7630 | 0.2073 | 1.9068 | 0.2836 | 2.0459 | 0.3760 | 2.3868 | 0.6964 |
| 8 | 1.7403 | 0.1611 | 1.8847 | 0.2216 | 2.0384 | 0.3032 | 2.1872 | 0.4019 | 2.5516 | 0.7445 |
| 9 | 1.8459 | 0.1709 | 1.9990 | 0.2350 | 2.1621 | 0.3216 | 2.3199 | 0.4263 | 2.7064 | 0.7896 |
| 10 | 1.9457 | 0.1801 | 2.1071 | 0.2477 | 2.2790 | 0.3390 | 2.4454 | 0.4494 | 2.8528 | 0.8324 |
| 12 | 2.1314 | 0.1973 | 2.3083 | 0.2714 | 2.4966 | 0.3714 | 2.6788 | 0.4922 | 3.1251 | 0.9118 |
| 14 | 2.3022 | 0.2131 | 2.4932 | 0.2931 | 2.6966 | 0.4011 | 2.8934 | 0.5317 | 3.3755 | 0.9849 |
| 16 | 2.4611 | 0.2278 | 2.6653 | 0.3134 | 2.8828 | 0.4288 | 3.0932 | 0.5684 | 3.6086 | 1.0529 |
| 18 | 2.6104 | 0.2416 | 2.8270 | 0.3324 | 3.0577 | 0.4548 | 3.2808 | 0.6029 | 3.8275 | 1.1167 |
| 20 | 2.7516 | 0.2547 | 2.9799 | 0.3503 | 3.2231 | 0.4794 | 3.4583 | 0.6355 | 4.0345 | 1.1771 |

附录C 满流条件下，硬聚氯乙烯双壁波纹管管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010） 表C

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 100 | | 125 | | 150 | | 200 | | 225 | | 250 | |
| 管内径  Di(m) | 0.095 | | 0.12 | | 0.145 | | 0.195 | | 0.22 | | 0.245 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.0826 | 0.0006 | 0.0965 | 0.0011 | 0.1095 | 0.0018 | 0.1334 | 0.0040 | 0.1446 | 0.0055 | 0.1554 | 0.0073 |
| 0.2 | 0.1168 | 0.0008 | 0.1365 | 0.0015 | 0.1549 | 0.0026 | 0.1887 | 0.0056 | 0.2045 | 0.0078 | 0.2197 | 0.0104 |
| 0.3 | 0.1431 | 0.0010 | 0.1672 | 0.0019 | 0.1897 | 0.0031 | 0.2311 | 0.0069 | 0.2505 | 0.0095 | 0.2691 | 0.0127 |
| 0.4 | 0.1652 | 0.0012 | 0.1931 | 0.0022 | 0.2191 | 0.0036 | 0.2669 | 0.0080 | 0.2892 | 0.0110 | 0.3108 | 0.0147 |
| 0.5 | 0.1848 | 0.0013 | 0.2159 | 0.0024 | 0.2449 | 0.0040 | 0.2984 | 0.0089 | 0.3234 | 0.0123 | 0.3474 | 0.0164 |
| 0.6 | 0.2024 | 0.0014 | 0.2365 | 0.0027 | 0.2683 | 0.0044 | 0.3269 | 0.0098 | 0.3543 | 0.0135 | 0.3806 | 0.0179 |
| 0.7 | 0.2186 | 0.0015 | 0.2554 | 0.0029 | 0.2898 | 0.0048 | 0.3531 | 0.0105 | 0.3826 | 0.0145 | 0.4111 | 0.0194 |
| 0.8 | 0.2337 | 0.0017 | 0.2731 | 0.0031 | 0.3098 | 0.0051 | 0.3775 | 0.0113 | 0.4091 | 0.0155 | 0.4395 | 0.0207 |
| 0.9 | 0.2479 | 0.0018 | 0.2896 | 0.0033 | 0.3286 | 0.0054 | 0.4003 | 0.0120 | 0.4339 | 0.0165 | 0.4661 | 0.0220 |
| 1.0 | 0.2613 | 0.0019 | 0.3053 | 0.0035 | 0.3464 | 0.0057 | 0.4220 | 0.0126 | 0.4573 | 0.0174 | 0.4914 | 0.0232 |
| 1.1 | 0.2740 | 0.0019 | 0.3202 | 0.0036 | 0.3633 | 0.0060 | 0.4426 | 0.0132 | 0.4797 | 0.0182 | 0.5153 | 0.0243 |
| 1.2 | 0.2862 | 0.0020 | 0.3345 | 0.0038 | 0.3794 | 0.0063 | 0.4623 | 0.0138 | 0.5010 | 0.0190 | 0.5383 | 0.0254 |
| 1.3 | 0.2979 | 0.0021 | 0.3481 | 0.0039 | 0.3949 | 0.0065 | 0.4812 | 0.0144 | 0.5215 | 0.0198 | 0.5602 | 0.0264 |
| 1.4 | 0.3092 | 0.0022 | 0.3613 | 0.0041 | 0.4098 | 0.0068 | 0.4993 | 0.0149 | 0.5411 | 0.0206 | 0.5814 | 0.0274 |
| 1.5 | 0.3200 | 0.0023 | 0.3739 | 0.0042 | 0.4242 | 0.0070 | 0.5168 | 0.0154 | 0.5601 | 0.0213 | 0.6018 | 0.0284 |
| 1.6 | 0.3305 | 0.0023 | 0.3862 | 0.0044 | 0.4381 | 0.0072 | 0.5338 | 0.0159 | 0.5785 | 0.0220 | 0.6215 | 0.0293 |
| 1.7 | 0.3407 | 0.0024 | 0.3981 | 0.0045 | 0.4516 | 0.0075 | 0.5502 | 0.0164 | 0.5963 | 0.0227 | 0.6407 | 0.0302 |
| 1.8 | 0.3505 | 0.0025 | 0.4096 | 0.0046 | 0.4647 | 0.0077 | 0.5662 | 0.0169 | 0.6136 | 0.0233 | 0.6592 | 0.0311 |
| 1.9 | 0.3602 | 0.0026 | 0.4208 | 0.0048 | 0.4774 | 0.0079 | 0.5817 | 0.0174 | 0.6304 | 0.0240 | 0.6773 | 0.0319 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 100 | | 125 | | 150 | | 200 | | 225 | | 250 | |
| 管内径  Di(m) | 0.095 | | 0.12 | | 0.145 | | 0.195 | | 0.22 | | 0.245 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.3695 | 0.0026 | 0.4318 | 0.0049 | 0.4898 | 0.0081 | 0.5968 | 0.0178 | 0.6468 | 0.0246 | 0.6949 | 0.0328 |
| 2.2 | 0.3875 | 0.0027 | 0.4529 | 0.0051 | 0.5137 | 0.0085 | 0.6259 | 0.0187 | 0.6783 | 0.0258 | 0.7288 | 0.0344 |
| 2.4 | 0.4048 | 0.0029 | 0.4730 | 0.0053 | 0.5366 | 0.0089 | 0.6538 | 0.0195 | 0.7085 | 0.0269 | 0.7612 | 0.0359 |
| 2.6 | 0.4213 | 0.0030 | 0.4923 | 0.0056 | 0.5585 | 0.0092 | 0.6805 | 0.0203 | 0.7374 | 0.0280 | 0.7923 | 0.0374 |
| 2.8 | 0.4372 | 0.0031 | 0.5109 | 0.0058 | 0.5796 | 0.0096 | 0.7061 | 0.0211 | 0.7653 | 0.0291 | 0.8222 | 0.0388 |
| 3 | 0.4526 | 0.0032 | 0.5288 | 0.0060 | 0.5999 | 0.0099 | 0.7309 | 0.0218 | 0.7921 | 0.0301 | 0.8511 | 0.0401 |
| 3.5 | 0.4888 | 0.0035 | 0.5712 | 0.0065 | 0.6480 | 0.0107 | 0.7895 | 0.0236 | 0.8556 | 0.0325 | 0.9193 | 0.0433 |
| 4 | 0.5226 | 0.0037 | 0.6106 | 0.0069 | 0.6927 | 0.0114 | 0.8440 | 0.0252 | 0.9147 | 0.0348 | 0.9827 | 0.0463 |
| 4.5 | 0.5543 | 0.0039 | 0.6477 | 0.0073 | 0.7348 | 0.0121 | 0.8952 | 0.0267 | 0.9702 | 0.0369 | 1.0423 | 0.0491 |
| 5 | 0.5842 | 0.0041 | 0.6827 | 0.0077 | 0.7745 | 0.0128 | 0.9436 | 0.0282 | 1.0226 | 0.0389 | 1.0987 | 0.0518 |
| 6 | 0.6400 | 0.0045 | 0.7479 | 0.0085 | 0.8484 | 0.0140 | 1.0337 | 0.0309 | 1.1203 | 0.0426 | 1.2036 | 0.0567 |
| 7 | 0.6913 | 0.0049 | 0.8078 | 0.0091 | 0.9164 | 0.0151 | 1.1165 | 0.0333 | 1.2100 | 0.0460 | 1.3000 | 0.0613 |
| 8 | 0.7390 | 0.0052 | 0.8636 | 0.0098 | 0.9797 | 0.0162 | 1.1936 | 0.0356 | 1.2936 | 0.0492 | 1.3898 | 0.0655 |
| 9 | 0.7838 | 0.0056 | 0.9159 | 0.0104 | 1.0391 | 0.0172 | 1.2660 | 0.0378 | 1.3720 | 0.0522 | 1.4741 | 0.0695 |
| 10 | 0.8262 | 0.0059 | 0.9655 | 0.0109 | 1.0953 | 0.0181 | 1.3345 | 0.0399 | 1.4462 | 0.0550 | 1.5538 | 0.0733 |
| 12 | 0.9051 | 0.0064 | 1.0576 | 0.0120 | 1.1999 | 0.0198 | 1.4619 | 0.0437 | 1.5843 | 0.0602 | 1.7021 | 0.0802 |
| 14 | 0.9776 | 0.0069 | 1.1424 | 0.0129 | 1.2960 | 0.0214 | 1.5790 | 0.0472 | 1.7112 | 0.0650 | 1.8385 | 0.0867 |
| 16 | 1.0451 | 0.0074 | 1.2213 | 0.0138 | 1.3855 | 0.0229 | 1.6880 | 0.0504 | 1.8294 | 0.0695 | 1.9655 | 0.0927 |
| 18 | 1.1085 | 0.0079 | 1.2953 | 0.0146 | 1.4695 | 0.0243 | 1.7904 | 0.0535 | 1.9403 | 0.0738 | 2.0847 | 0.0983 |
| 20 | 1.1685 | 0.0083 | 1.3654 | 0.0154 | 1.5490 | 0.0256 | 1.8873 | 0.0564 | 2.0453 | 0.0777 | 2.1975 | 0.1036 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 800 | | 1000 | |
| 管内径  Di(m) | 0.294 | | 0.392 | | 0.49 | | 0.588 | | 0.785 | | 0.985 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.1755 | 0.0119 | 0.2126 | 0.0257 | 0.2467 | 0.0465 | 0.2785 | 0.0756 | 0.3377 | 0.1634 | 0.3929 | 0.2994 |
| 0.2 | 0.2481 | 0.0168 | 0.3006 | 0.0363 | 0.3488 | 0.0658 | 0.3939 | 0.1070 | 0.4776 | 0.2311 | 0.5556 | 0.4234 |
| 0.3 | 0.3039 | 0.0206 | 0.3682 | 0.0444 | 0.4272 | 0.0806 | 0.4824 | 0.1310 | 0.5849 | 0.2831 | 0.6805 | 0.5185 |
| 0.4 | 0.3509 | 0.0238 | 0.4251 | 0.0513 | 0.4933 | 0.0930 | 0.5571 | 0.1513 | 0.6754 | 0.3269 | 0.7857 | 0.5987 |
| 0.5 | 0.3924 | 0.0266 | 0.4753 | 0.0574 | 0.5515 | 0.1040 | 0.6228 | 0.1691 | 0.7551 | 0.3655 | 0.8785 | 0.6694 |
| 0.6 | 0.4298 | 0.0292 | 0.5207 | 0.0628 | 0.6042 | 0.1139 | 0.6823 | 0.1853 | 0.8272 | 0.4004 | 0.9623 | 0.7333 |
| 0.7 | 0.4642 | 0.0315 | 0.5624 | 0.0679 | 0.6526 | 0.1231 | 0.7369 | 0.2001 | 0.8935 | 0.4324 | 1.0394 | 0.7921 |
| 0.8 | 0.4963 | 0.0337 | 0.6012 | 0.0726 | 0.6976 | 0.1316 | 0.7878 | 0.2139 | 0.9552 | 0.4623 | 1.1112 | 0.8468 |
| 0.9 | 0.5264 | 0.0357 | 0.6377 | 0.0770 | 0.7400 | 0.1395 | 0.8356 | 0.2269 | 1.0131 | 0.4903 | 1.1786 | 0.8981 |
| 1.0 | 0.5549 | 0.0377 | 0.6722 | 0.0811 | 0.7800 | 0.1471 | 0.8808 | 0.2392 | 1.0679 | 0.5169 | 1.2424 | 0.9467 |
| 1.1 | 0.5820 | 0.0395 | 0.7050 | 0.0851 | 0.8181 | 0.1543 | 0.9238 | 0.2509 | 1.1200 | 0.5421 | 1.3030 | 0.9929 |
| 1.2 | 0.6078 | 0.0413 | 0.7363 | 0.0889 | 0.8544 | 0.1611 | 0.9649 | 0.2620 | 1.1699 | 0.5662 | 1.3609 | 1.0371 |
| 1.3 | 0.6326 | 0.0429 | 0.7664 | 0.0925 | 0.8893 | 0.1677 | 1.0043 | 0.2727 | 1.2176 | 0.5893 | 1.4165 | 1.0794 |
| 1.4 | 0.6565 | 0.0446 | 0.7953 | 0.0960 | 0.9229 | 0.1740 | 1.0422 | 0.2830 | 1.2636 | 0.6116 | 1.4700 | 1.1202 |
| 1.5 | 0.6796 | 0.0461 | 0.8232 | 0.0994 | 0.9553 | 0.1801 | 1.0788 | 0.2929 | 1.3079 | 0.6330 | 1.5216 | 1.1595 |
| 1.6 | 0.7019 | 0.0476 | 0.8502 | 0.1026 | 0.9866 | 0.1861 | 1.1141 | 0.3025 | 1.3508 | 0.6538 | 1.5715 | 1.1975 |
| 1.7 | 0.7235 | 0.0491 | 0.8764 | 0.1058 | 1.0170 | 0.1918 | 1.1484 | 0.3119 | 1.3924 | 0.6739 | 1.6199 | 1.2343 |
| 1.8 | 0.7444 | 0.0505 | 0.9018 | 0.1088 | 1.0465 | 0.1973 | 1.1817 | 0.3209 | 1.4328 | 0.6934 | 1.6668 | 1.2701 |
| 1.9 | 0.7648 | 0.0519 | 0.9265 | 0.1118 | 1.0751 | 0.2027 | 1.2141 | 0.3297 | 1.4720 | 0.7124 | 1.7125 | 1.3049 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 800 | | 1000 | |
| 管内径  Di(m) | 0.294 | | 0.392 | | 0.49 | | 0.588 | | 0.785 | | 0.985 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.7847 | 0.0533 | 1.0413 | 0.1257 | 1.2084 | 0.2279 | 1.3645 | 0.3705 | 1.5103 | 0.7309 | 1.7570 | 1.3388 |
| 2.2 | 0.8230 | 0.0559 | 1.0839 | 0.1308 | 1.2577 | 0.2372 | 1.4203 | 0.3857 | 1.5840 | 0.7666 | 1.8427 | 1.4042 |
| 2.4 | 0.8596 | 0.0584 | 1.1248 | 0.1357 | 1.3052 | 0.2461 | 1.4739 | 0.4002 | 1.6544 | 0.8007 | 1.9247 | 1.4666 |
| 2.6 | 0.8947 | 0.0607 | 1.1642 | 0.1405 | 1.3510 | 0.2548 | 1.5256 | 0.4143 | 1.7220 | 0.8334 | 2.0033 | 1.5265 |
| 2.8 | 0.9285 | 0.0630 | 1.2575 | 0.1518 | 1.4592 | 0.2752 | 1.6478 | 0.4475 | 1.7870 | 0.8649 | 2.0789 | 1.5841 |
| 3 | 0.9611 | 0.0652 | 1.3444 | 0.1622 | 1.5600 | 0.2942 | 1.7616 | 0.4784 | 1.8497 | 0.8952 | 2.1518 | 1.6397 |
| 3.5 | 1.0381 | 0.0705 | 1.4259 | 0.1721 | 1.6546 | 0.3120 | 1.8685 | 0.5074 | 1.9979 | 0.9669 | 2.3243 | 1.7711 |
| 4 | 1.1097 | 0.0753 | 1.5030 | 0.1814 | 1.7441 | 0.3289 | 1.9695 | 0.5348 | 2.1358 | 1.0337 | 2.4847 | 1.8934 |
| 4.5 | 1.1771 | 0.0799 | 1.6465 | 0.1987 | 1.9106 | 0.3603 | 2.1575 | 0.5859 | 2.2654 | 1.0964 | 2.6355 | 2.0083 |
| 5 | 1.2407 | 0.0842 | 1.7784 | 0.2146 | 2.0637 | 0.3892 | 2.3304 | 0.6328 | 2.3879 | 1.1557 | 2.7780 | 2.1169 |
| 6 | 1.3591 | 0.0923 | 1.9012 | 0.2295 | 2.2062 | 0.4160 | 2.4913 | 0.6765 | 2.6159 | 1.2660 | 3.0432 | 2.3189 |
| 7 | 1.4680 | 0.0997 | 2.0165 | 0.2434 | 2.3400 | 0.4413 | 2.6424 | 0.7175 | 2.8255 | 1.3675 | 3.2870 | 2.5047 |
| 8 | 1.5694 | 0.1065 | 2.1256 | 0.2565 | 2.4666 | 0.4651 | 2.7853 | 0.7563 | 3.0205 | 1.4619 | 3.5140 | 2.6777 |
| 9 | 1.6646 | 0.1130 | 2.3285 | 0.2810 | 2.7020 | 0.5095 | 3.0512 | 0.8285 | 3.2038 | 1.5506 | 3.7271 | 2.8401 |
| 10 | 1.7547 | 0.1191 | 2.5151 | 0.3035 | 2.9185 | 0.5503 | 3.2957 | 0.8949 | 3.3771 | 1.6344 | 3.9287 | 2.9937 |
| 12 | 1.9221 | 0.1305 | 2.6887 | 0.3245 | 3.1200 | 0.5883 | 3.5232 | 0.9567 | 3.6994 | 1.7904 | 4.3037 | 3.2795 |
| 14 | 2.0761 | 0.1409 | 2.8518 | 0.3442 | 3.3092 | 0.6240 | 3.7369 | 1.0147 | 3.9958 | 1.9339 | 4.6485 | 3.5422 |
| 16 | 2.2195 | 0.1507 | 3.0061 | 0.3628 | 3.4882 | 0.6578 | 3.9391 | 1.0696 | 4.2717 | 2.0674 | 4.9695 | 3.7868 |
| 18 | 2.3541 | 0.1598 | 1.0413 | 0.1257 | 1.2084 | 0.2279 | 1.3645 | 0.3705 | 4.5308 | 2.1928 | 5.2709 | 4.0165 |
| 20 | 2.4815 | 0.1685 | 1.0839 | 0.1308 | 1.2577 | 0.2372 | 1.4203 | 0.3857 | 4.7759 | 2.3114 | 5.5560 | 4.2338 |

附录D 满流条件下，硬聚氯乙烯环形肋管（加筋管）管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010） 表D

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 150 | | 225 | | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 800 | | 1000 | |
| 管内径Di(m) | 0.145 | | 0.22 | | 0.294 | | 0.392 | | 0.49 | | 0.588 | | 0.785 | | 0.985 | |
| 坡度I‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.1095 | 0.0018 | 0.1446 | 0.0055 | 0.1755 | 0.0119 | 0.2126 | 0.0257 | 0.2467 | 0.0465 | 0.2785 | 0.0756 | 0.3377 | 0.1634 | 0.3929 | 0.2994 |
| 0.2 | 0.1549 | 0.0026 | 0.2045 | 0.0078 | 0.2481 | 0.0168 | 0.3006 | 0.0363 | 0.3488 | 0.0658 | 0.3939 | 0.1070 | 0.4776 | 0.2311 | 0.5556 | 0.4234 |
| 0.3 | 0.1897 | 0.0031 | 0.2505 | 0.0095 | 0.3039 | 0.0206 | 0.3682 | 0.0444 | 0.4272 | 0.0806 | 0.4824 | 0.1310 | 0.5849 | 0.2831 | 0.6805 | 0.5185 |
| 0.4 | 0.2191 | 0.0036 | 0.2892 | 0.0110 | 0.3509 | 0.0238 | 0.4251 | 0.0513 | 0.4933 | 0.0930 | 0.5571 | 0.1513 | 0.6754 | 0.3269 | 0.7857 | 0.5987 |
| 0.5 | 0.2449 | 0.0040 | 0.3234 | 0.0123 | 0.3924 | 0.0266 | 0.4753 | 0.0574 | 0.5515 | 0.1040 | 0.6228 | 0.1691 | 0.7551 | 0.3655 | 0.8785 | 0.6694 |
| 0.6 | 0.2683 | 0.0044 | 0.3543 | 0.0135 | 0.4298 | 0.0292 | 0.5207 | 0.0628 | 0.6042 | 0.1139 | 0.6823 | 0.1853 | 0.8272 | 0.4004 | 0.9623 | 0.7333 |
| 0.7 | 0.2898 | 0.0048 | 0.3826 | 0.0145 | 0.4642 | 0.0315 | 0.5624 | 0.0679 | 0.6526 | 0.1231 | 0.7369 | 0.2001 | 0.8935 | 0.4324 | 1.0394 | 0.7921 |
| 0.8 | 0.3098 | 0.0051 | 0.4091 | 0.0155 | 0.4963 | 0.0337 | 0.6012 | 0.0726 | 0.6976 | 0.1316 | 0.7878 | 0.2139 | 0.9552 | 0.4623 | 1.1112 | 0.8468 |
| 0.9 | 0.3286 | 0.0054 | 0.4339 | 0.0165 | 0.5264 | 0.0357 | 0.6377 | 0.0770 | 0.7400 | 0.1395 | 0.8356 | 0.2269 | 1.0131 | 0.4903 | 1.1786 | 0.8981 |
| 1.0 | 0.3464 | 0.0057 | 0.4573 | 0.0174 | 0.5549 | 0.0377 | 0.6722 | 0.0811 | 0.7800 | 0.1471 | 0.8808 | 0.2392 | 1.0679 | 0.5169 | 1.2424 | 0.9467 |
| 1.1 | 0.3633 | 0.0060 | 0.4797 | 0.0182 | 0.5820 | 0.0395 | 0.7050 | 0.0851 | 0.8181 | 0.1543 | 0.9238 | 0.2509 | 1.1200 | 0.5421 | 1.3030 | 0.9929 |
| 1.2 | 0.3794 | 0.0063 | 0.5010 | 0.0190 | 0.6078 | 0.0413 | 0.7363 | 0.0889 | 0.8544 | 0.1611 | 0.9649 | 0.2620 | 1.1699 | 0.5662 | 1.3609 | 1.0371 |
| 1.3 | 0.3949 | 0.0065 | 0.5215 | 0.0198 | 0.6326 | 0.0429 | 0.7664 | 0.0925 | 0.8893 | 0.1677 | 1.0043 | 0.2727 | 1.2176 | 0.5893 | 1.4165 | 1.0794 |
| 1.4 | 0.4098 | 0.0068 | 0.5411 | 0.0206 | 0.6565 | 0.0446 | 0.7953 | 0.0960 | 0.9229 | 0.1740 | 1.0422 | 0.2830 | 1.2636 | 0.6116 | 1.4700 | 1.1202 |
| 1.5 | 0.4242 | 0.0070 | 0.5601 | 0.0213 | 0.6796 | 0.0461 | 0.8232 | 0.0994 | 0.9553 | 0.1801 | 1.0788 | 0.2929 | 1.3079 | 0.6330 | 1.5216 | 1.1595 |
| 1.6 | 0.4381 | 0.0072 | 0.5785 | 0.0220 | 0.7019 | 0.0476 | 0.8502 | 0.1026 | 0.9866 | 0.1861 | 1.1141 | 0.3025 | 1.3508 | 0.6538 | 1.5715 | 1.1975 |
| 1.7 | 0.4516 | 0.0075 | 0.5963 | 0.0227 | 0.7235 | 0.0491 | 0.8764 | 0.1058 | 1.0170 | 0.1918 | 1.1484 | 0.3119 | 1.3924 | 0.6739 | 1.6199 | 1.2343 |
| 1.8 | 0.4647 | 0.0077 | 0.6136 | 0.0233 | 0.7444 | 0.0505 | 0.9018 | 0.1088 | 1.0465 | 0.1973 | 1.1817 | 0.3209 | 1.4328 | 0.6934 | 1.6668 | 1.2701 |
| 1.9 | 0.4774 | 0.0079 | 0.6304 | 0.0240 | 0.7648 | 0.0519 | 0.9265 | 0.1118 | 1.0751 | 0.2027 | 1.2141 | 0.3297 | 1.4720 | 0.7124 | 1.7125 | 1.3049 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  DN | 150 | | 225 | | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 800 | | 1000 | |
| 管内径  Di(m) | 0.145 | | 0.22 | | 0.294 | | 0.392 | | 0.49 | | 0.588 | | 0.785 | | 0.985 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.4898 | 0.0081 | 0.6468 | 0.0246 | 0.7847 | 0.0533 | 0.9506 | 0.1147 | 1.1031 | 0.2080 | 1.2456 | 0.3382 | 1.5103 | 0.7309 | 1.7570 | 1.3388 |
| 2.2 | 0.5137 | 0.0085 | 0.6783 | 0.0258 | 0.8230 | 0.0559 | 0.9970 | 0.1203 | 1.1569 | 0.2182 | 1.3064 | 0.3548 | 1.5840 | 0.7666 | 1.8427 | 1.4042 |
| 2.4 | 0.5366 | 0.0089 | 0.7085 | 0.0269 | 0.8596 | 0.0584 | 1.0413 | 0.1257 | 1.2084 | 0.2279 | 1.3645 | 0.3705 | 1.6544 | 0.8007 | 1.9247 | 1.4666 |
| 2.6 | 0.5585 | 0.0092 | 0.7374 | 0.0280 | 0.8947 | 0.0607 | 1.0839 | 0.1308 | 1.2577 | 0.2372 | 1.4203 | 0.3857 | 1.7220 | 0.8334 | 2.0033 | 1.5265 |
| 2.8 | 0.5796 | 0.0096 | 0.7653 | 0.0291 | 0.9285 | 0.0630 | 1.1248 | 0.1357 | 1.3052 | 0.2461 | 1.4739 | 0.4002 | 1.7870 | 0.8649 | 2.0789 | 1.5841 |
| 3 | 0.5999 | 0.0099 | 0.7921 | 0.0301 | 0.9611 | 0.0652 | 1.1642 | 0.1405 | 1.3510 | 0.2548 | 1.5256 | 0.4143 | 1.8497 | 0.8952 | 2.1518 | 1.6397 |
| 3.5 | 0.6480 | 0.0107 | 0.8556 | 0.0325 | 1.0381 | 0.0705 | 1.2575 | 0.1518 | 1.4592 | 0.2752 | 1.6478 | 0.4475 | 1.9979 | 0.9669 | 2.3243 | 1.7711 |
| 4 | 0.6927 | 0.0114 | 0.9147 | 0.0348 | 1.1097 | 0.0753 | 1.3444 | 0.1622 | 1.5600 | 0.2942 | 1.7616 | 0.4784 | 2.1358 | 1.0337 | 2.4847 | 1.8934 |
| 4.5 | 0.7348 | 0.0121 | 0.9702 | 0.0369 | 1.1771 | 0.0799 | 1.4259 | 0.1721 | 1.6546 | 0.3120 | 1.8685 | 0.5074 | 2.2654 | 1.0964 | 2.6355 | 2.0083 |
| 5 | 0.7745 | 0.0128 | 1.0226 | 0.0389 | 1.2407 | 0.0842 | 1.5030 | 0.1814 | 1.7441 | 0.3289 | 1.9695 | 0.5348 | 2.3879 | 1.1557 | 2.7780 | 2.1169 |
| 6 | 0.8484 | 0.0140 | 1.1203 | 0.0426 | 1.3591 | 0.0923 | 1.6465 | 0.1987 | 1.9106 | 0.3603 | 2.1575 | 0.5859 | 2.6159 | 1.2660 | 3.0432 | 2.3189 |
| 7 | 0.9164 | 0.0151 | 1.2100 | 0.0460 | 1.4680 | 0.0997 | 1.7784 | 0.2146 | 2.0637 | 0.3892 | 2.3304 | 0.6328 | 2.8255 | 1.3675 | 3.2870 | 2.5047 |
| 8 | 0.9797 | 0.0162 | 1.2936 | 0.0492 | 1.5694 | 0.1065 | 1.9012 | 0.2295 | 2.2062 | 0.4160 | 2.4913 | 0.6765 | 3.0205 | 1.4619 | 3.5140 | 2.6777 |
| 9 | 1.0391 | 0.0172 | 1.3720 | 0.0522 | 1.6646 | 0.1130 | 2.0165 | 0.2434 | 2.3400 | 0.4413 | 2.6424 | 0.7175 | 3.2038 | 1.5506 | 3.7271 | 2.8401 |
| 10 | 1.0953 | 0.0181 | 1.4462 | 0.0550 | 1.7547 | 0.1191 | 2.1256 | 0.2565 | 2.4666 | 0.4651 | 2.7853 | 0.7563 | 3.3771 | 1.6344 | 3.9287 | 2.9937 |
| 12 | 1.1999 | 0.0198 | 1.5843 | 0.0602 | 1.9221 | 0.1305 | 2.3285 | 0.2810 | 2.7020 | 0.5095 | 3.0512 | 0.8285 | 3.6994 | 1.7904 | 4.3037 | 3.2795 |
| 14 | 1.2960 | 0.0214 | 1.7112 | 0.0650 | 2.0761 | 0.1409 | 2.5151 | 0.3035 | 2.9185 | 0.5503 | 3.2957 | 0.8949 | 3.9958 | 1.9339 | 4.6485 | 3.5422 |
| 16 | 1.3855 | 0.0229 | 1.8294 | 0.0695 | 2.2195 | 0.1507 | 2.6887 | 0.3245 | 3.1200 | 0.5883 | 3.5232 | 0.9567 | 4.2717 | 2.0674 | 4.9695 | 3.7868 |
| 18 | 1.4695 | 0.0243 | 1.9403 | 0.0738 | 2.3541 | 0.1598 | 2.8518 | 0.3442 | 3.3092 | 0.6240 | 3.7369 | 1.0147 | 4.5308 | 2.1928 | 5.2709 | 4.0165 |
| 20 | 1.5490 | 0.0256 | 2.0453 | 0.0777 | 2.4815 | 0.1685 | 3.0061 | 0.3628 | 3.4882 | 0.6578 | 3.9391 | 1.0696 | 4.7759 | 2.3114 | 5.5560 | 4.2338 |

附录E 满流条件下，硬聚氯乙烯双层轴向中空壁管管道的管径、坡度、流速流量关系表（n=0.010） 表E

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称外径  dn | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | |
| 管内径  Di(m) | 0.097 | | 0.107 | | 0.135 | | 0.172 | | 0.216 | | 0.27 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.0838 | 0.0006 | 0.0894 | 0.0008 | 0.1044 | 0.0015 | 0.1227 | 0.0029 | 0.1429 | 0.0052 | 0.1658 | 0.0095 |
| 0.2 | 0.1185 | 0.0009 | 0.1265 | 0.0011 | 0.1477 | 0.0021 | 0.1736 | 0.0040 | 0.2020 | 0.0074 | 0.2345 | 0.0134 |
| 0.3 | 0.1451 | 0.0011 | 0.1549 | 0.0014 | 0.1809 | 0.0026 | 0.2126 | 0.0049 | 0.2475 | 0.0091 | 0.2871 | 0.0164 |
| 0.4 | 0.1676 | 0.0012 | 0.1789 | 0.0016 | 0.2089 | 0.0030 | 0.2455 | 0.0057 | 0.2857 | 0.0105 | 0.3316 | 0.0190 |
| 0.5 | 0.1873 | 0.0014 | 0.2000 | 0.0018 | 0.2335 | 0.0033 | 0.2745 | 0.0064 | 0.3195 | 0.0117 | 0.3707 | 0.0212 |
| 0.6 | 0.2052 | 0.0015 | 0.2191 | 0.0020 | 0.2558 | 0.0037 | 0.3006 | 0.0070 | 0.3499 | 0.0128 | 0.4061 | 0.0233 |
| 0.7 | 0.2217 | 0.0016 | 0.2366 | 0.0021 | 0.2763 | 0.0040 | 0.3247 | 0.0075 | 0.3780 | 0.0139 | 0.4386 | 0.0251 |
| 0.8 | 0.2370 | 0.0018 | 0.2530 | 0.0023 | 0.2954 | 0.0042 | 0.3472 | 0.0081 | 0.4041 | 0.0148 | 0.4689 | 0.0268 |
| 0.9 | 0.2513 | 0.0019 | 0.2683 | 0.0024 | 0.3133 | 0.0045 | 0.3682 | 0.0086 | 0.4286 | 0.0157 | 0.4973 | 0.0285 |
| 1.0 | 0.2649 | 0.0020 | 0.2828 | 0.0025 | 0.3303 | 0.0047 | 0.3881 | 0.0090 | 0.4518 | 0.0166 | 0.5242 | 0.0300 |
| 1.1 | 0.2779 | 0.0021 | 0.2967 | 0.0027 | 0.3464 | 0.0050 | 0.4071 | 0.0095 | 0.4738 | 0.0174 | 0.5498 | 0.0315 |
| 1.2 | 0.2902 | 0.0021 | 0.3098 | 0.0028 | 0.3618 | 0.0052 | 0.4252 | 0.0099 | 0.4949 | 0.0181 | 0.5743 | 0.0329 |
| 1.3 | 0.3021 | 0.0022 | 0.3225 | 0.0029 | 0.3765 | 0.0054 | 0.4425 | 0.0103 | 0.5151 | 0.0189 | 0.5977 | 0.0342 |
| 1.4 | 0.3135 | 0.0023 | 0.3347 | 0.0030 | 0.3908 | 0.0056 | 0.4592 | 0.0107 | 0.5346 | 0.0196 | 0.6203 | 0.0355 |
| 1.5 | 0.3245 | 0.0024 | 0.3464 | 0.0031 | 0.4045 | 0.0058 | 0.4754 | 0.0110 | 0.5533 | 0.0203 | 0.6421 | 0.0368 |
| 1.6 | 0.3351 | 0.0025 | 0.3578 | 0.0032 | 0.4177 | 0.0060 | 0.4910 | 0.0114 | 0.5715 | 0.0209 | 0.6631 | 0.0380 |
| 1.7 | 0.3454 | 0.0026 | 0.3688 | 0.0033 | 0.4306 | 0.0062 | 0.5061 | 0.0118 | 0.5891 | 0.0216 | 0.6835 | 0.0391 |
| 1.8 | 0.3554 | 0.0026 | 0.3795 | 0.0034 | 0.4431 | 0.0063 | 0.5207 | 0.0121 | 0.6061 | 0.0222 | 0.7034 | 0.0403 |
| 1.9 | 0.3652 | 0.0027 | 0.3899 | 0.0035 | 0.4552 | 0.0065 | 0.5350 | 0.0124 | 0.6227 | 0.0228 | 0.7226 | 0.0414 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  外径  dn | 110 | | 125 | | 160 | | 200 | | 250 | | 315 | |
| 管内径  Di(m) | 0.097 | | 0.107 | | 0.135 | | 0.172 | | 0.216 | | 0.27 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.3747 | 0.0028 | 0.4000 | 0.0036 | 0.4671 | 0.0067 | 0.5489 | 0.0128 | 0.6389 | 0.0234 | 0.7414 | 0.0424 |
| 2.2 | 0.3930 | 0.0029 | 0.4195 | 0.0038 | 0.4898 | 0.0070 | 0.5757 | 0.0134 | 0.6701 | 0.0246 | 0.7776 | 0.0445 |
| 2.4 | 0.4104 | 0.0030 | 0.4382 | 0.0039 | 0.5116 | 0.0073 | 0.6013 | 0.0140 | 0.6999 | 0.0256 | 0.8122 | 0.0465 |
| 2.6 | 0.4272 | 0.0032 | 0.4561 | 0.0041 | 0.5325 | 0.0076 | 0.6258 | 0.0145 | 0.7285 | 0.0267 | 0.8453 | 0.0484 |
| 2.8 | 0.4433 | 0.0033 | 0.4733 | 0.0043 | 0.5526 | 0.0079 | 0.6495 | 0.0151 | 0.7560 | 0.0277 | 0.8772 | 0.0502 |
| 3 | 0.4589 | 0.0034 | 0.4899 | 0.0044 | 0.5720 | 0.0082 | 0.6723 | 0.0156 | 0.7825 | 0.0287 | 0.9080 | 0.0520 |
| 3.5 | 0.4957 | 0.0037 | 0.5292 | 0.0048 | 0.6179 | 0.0088 | 0.7261 | 0.0169 | 0.8452 | 0.0310 | 0.9808 | 0.0562 |
| 4 | 0.5299 | 0.0039 | 0.5657 | 0.0051 | 0.6605 | 0.0095 | 0.7763 | 0.0180 | 0.9036 | 0.0331 | 1.0485 | 0.0600 |
| 4.5 | 0.5620 | 0.0042 | 0.6000 | 0.0054 | 0.7006 | 0.0100 | 0.8234 | 0.0191 | 0.9584 | 0.0351 | 1.1121 | 0.0637 |
| 5 | 0.5924 | 0.0044 | 0.6325 | 0.0057 | 0.7385 | 0.0106 | 0.8679 | 0.0202 | 1.0102 | 0.0370 | 1.1723 | 0.0671 |
| 6 | 0.6490 | 0.0048 | 0.6928 | 0.0062 | 0.8090 | 0.0116 | 0.9507 | 0.0221 | 1.1066 | 0.0406 | 1.2841 | 0.0735 |
| 7 | 0.7010 | 0.0052 | 0.7483 | 0.0067 | 0.8738 | 0.0125 | 1.0269 | 0.0239 | 1.1953 | 0.0438 | 1.3870 | 0.0794 |
| 8 | 0.7494 | 0.0055 | 0.8000 | 0.0072 | 0.9341 | 0.0134 | 1.0978 | 0.0255 | 1.2778 | 0.0468 | 1.4828 | 0.0849 |
| 9 | 0.7948 | 0.0059 | 0.8485 | 0.0076 | 0.9908 | 0.0142 | 1.1644 | 0.0271 | 1.3553 | 0.0497 | 1.5727 | 0.0900 |
| 10 | 0.8378 | 0.0062 | 0.8944 | 0.0080 | 1.0444 | 0.0149 | 1.2274 | 0.0285 | 1.4287 | 0.0524 | 1.6578 | 0.0949 |
| 12 | 0.9178 | 0.0068 | 0.9798 | 0.0088 | 1.1440 | 0.0164 | 1.3445 | 0.0312 | 1.5650 | 0.0573 | 1.8160 | 0.1040 |
| 14 | 0.9913 | 0.0073 | 1.0583 | 0.0095 | 1.2357 | 0.0177 | 1.4523 | 0.0337 | 1.6904 | 0.0619 | 1.9616 | 0.1123 |
| 16 | 1.0597 | 0.0078 | 1.1314 | 0.0102 | 1.3210 | 0.0189 | 1.5525 | 0.0361 | 1.8071 | 0.0662 | 2.0970 | 0.1201 |
| 18 | 1.1240 | 0.0083 | 1.2000 | 0.0108 | 1.4012 | 0.0201 | 1.6467 | 0.0383 | 1.9167 | 0.0702 | 2.2242 | 0.1273 |
| 20 | 1.1848 | 0.0088 | 1.2649 | 0.0114 | 1.4769 | 0.0211 | 1.7358 | 0.0403 | 2.0204 | 0.0740 | 2.3445 | 0.1342 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  外径  dn | 400 | | 500 | | 630 | | 800 | | 1000 | | 1200 | |
| 管内径  Di(m) | 0.34 | | 0.432 | | 0.54 | | 0.68 | | 0.864 | | 1.037 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 0.1 | 0.1933 | 0.0176 | 0.2268 | 0.0332 | 0.2632 | 0.0603 | 0.3069 | 0.1114 | 0.3600 | 0.2111 | 0.4066 | 0.3434 |
| 0.2 | 0.2734 | 0.0248 | 0.3207 | 0.0470 | 0.3722 | 0.0852 | 0.4340 | 0.1576 | 0.5091 | 0.2985 | 0.5750 | 0.4856 |
| 0.3 | 0.3348 | 0.0304 | 0.3928 | 0.0576 | 0.4558 | 0.1044 | 0.5315 | 0.1930 | 0.6235 | 0.3656 | 0.7042 | 0.5948 |
| 0.4 | 0.3866 | 0.0351 | 0.4536 | 0.0665 | 0.5263 | 0.1205 | 0.6138 | 0.2229 | 0.7200 | 0.4221 | 0.8132 | 0.6868 |
| 0.5 | 0.4323 | 0.0392 | 0.5071 | 0.0743 | 0.5884 | 0.1348 | 0.6862 | 0.2492 | 0.8050 | 0.4720 | 0.9091 | 0.7679 |
| 0.6 | 0.4735 | 0.0430 | 0.5555 | 0.0814 | 0.6446 | 0.1476 | 0.7517 | 0.2730 | 0.8818 | 0.5170 | 0.9959 | 0.8411 |
| 0.7 | 0.5115 | 0.0464 | 0.6000 | 0.0879 | 0.6963 | 0.1595 | 0.8119 | 0.2949 | 0.9525 | 0.5584 | 1.0757 | 0.9085 |
| 0.8 | 0.5468 | 0.0496 | 0.6414 | 0.0940 | 0.7443 | 0.1705 | 0.8680 | 0.3152 | 1.0182 | 0.5970 | 1.1500 | 0.9713 |
| 0.9 | 0.5800 | 0.0527 | 0.6804 | 0.0997 | 0.7895 | 0.1808 | 0.9206 | 0.3343 | 1.0800 | 0.6332 | 1.2197 | 1.0302 |
| 1.0 | 0.6113 | 0.0555 | 0.7172 | 0.1051 | 0.8322 | 0.1906 | 0.9704 | 0.3524 | 1.1384 | 0.6675 | 1.2857 | 1.0859 |
| 1.1 | 0.6412 | 0.0582 | 0.7522 | 0.1102 | 0.8728 | 0.1999 | 1.0178 | 0.3696 | 1.1940 | 0.7000 | 1.3485 | 1.1389 |
| 1.2 | 0.6697 | 0.0608 | 0.7856 | 0.1151 | 0.9116 | 0.2088 | 1.0631 | 0.3861 | 1.2471 | 0.7312 | 1.4084 | 1.1896 |
| 1.3 | 0.6970 | 0.0633 | 0.8177 | 0.1199 | 0.9488 | 0.2173 | 1.1065 | 0.4018 | 1.2980 | 0.7610 | 1.4659 | 1.2381 |
| 1.4 | 0.7233 | 0.0657 | 0.8486 | 0.1244 | 0.9847 | 0.2255 | 1.1482 | 0.4170 | 1.3470 | 0.7897 | 1.5213 | 1.2849 |
| 1.5 | 0.7487 | 0.0680 | 0.8783 | 0.1287 | 1.0192 | 0.2334 | 1.1885 | 0.4316 | 1.3943 | 0.8175 | 1.5747 | 1.3300 |
| 1.6 | 0.7733 | 0.0702 | 0.9071 | 0.1330 | 1.0526 | 0.2411 | 1.2275 | 0.4458 | 1.4400 | 0.8443 | 1.6263 | 1.3736 |
| 1.7 | 0.7971 | 0.0724 | 0.9351 | 0.1371 | 1.0850 | 0.2485 | 1.2653 | 0.4595 | 1.4843 | 0.8703 | 1.6764 | 1.4159 |
| 1.8 | 0.8202 | 0.0745 | 0.9622 | 0.1410 | 1.1165 | 0.2557 | 1.3020 | 0.4728 | 1.5274 | 0.8955 | 1.7250 | 1.4569 |
| 1.9 | 0.8427 | 0.0765 | 0.9885 | 0.1449 | 1.1471 | 0.2627 | 1.3377 | 0.4858 | 1.5692 | 0.9200 | 1.7722 | 1.4968 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称  外径  dn | 400 | | 500 | | 630 | | 800 | | 1000 | | 1200 | |
| 管内径  Di(m) | 0.34 | | 0.432 | | 0.54 | | 0.68 | | 0.864 | | 1.037 | |
| 坡度I  ‰ | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s | V  m/s | Q  m³/s |
| 2 | 0.8646 | 0.0785 | 1.0142 | 0.1487 | 1.1769 | 0.2695 | 1.3724 | 0.4984 | 1.6100 | 0.9439 | 1.8183 | 1.5357 |
| 2.2 | 0.9068 | 0.0823 | 1.0637 | 0.1559 | 1.2343 | 0.2827 | 1.4394 | 0.5227 | 1.6885 | 0.9900 | 1.9070 | 1.6107 |
| 2.4 | 0.9471 | 0.0860 | 1.1110 | 0.1628 | 1.2892 | 0.2953 | 1.5034 | 0.5460 | 1.7636 | 1.0340 | 1.9918 | 1.6823 |
| 2.6 | 0.9857 | 0.0895 | 1.1564 | 0.1695 | 1.3419 | 0.3073 | 1.5648 | 0.5683 | 1.8356 | 1.0762 | 2.0732 | 1.7510 |
| 2.8 | 1.0230 | 0.0929 | 1.2000 | 0.1759 | 1.3925 | 0.3189 | 1.6238 | 0.5897 | 1.9049 | 1.1169 | 2.1514 | 1.8171 |
| 3 | 1.0589 | 0.0961 | 1.2422 | 0.1821 | 1.4414 | 0.3301 | 1.6808 | 0.6104 | 1.9718 | 1.1561 | 2.2269 | 1.8808 |
| 3.5 | 1.1437 | 0.1038 | 1.3417 | 0.1967 | 1.5569 | 0.3566 | 1.8155 | 0.6593 | 2.1298 | 1.2487 | 2.4054 | 2.0315 |
| 4 | 1.2227 | 0.1110 | 1.4343 | 0.2102 | 1.6644 | 0.3812 | 1.9409 | 0.7049 | 2.2768 | 1.3349 | 2.5714 | 2.1718 |
| 4.5 | 1.2968 | 0.1177 | 1.5213 | 0.2230 | 1.7653 | 0.4043 | 2.0586 | 0.7476 | 2.4150 | 1.4159 | 2.7274 | 2.3036 |
| 5 | 1.3670 | 0.1241 | 1.6036 | 0.2350 | 1.8608 | 0.4262 | 2.1700 | 0.7881 | 2.5456 | 1.4925 | 2.8750 | 2.4282 |
| 6 | 1.4975 | 0.1360 | 1.7567 | 0.2575 | 2.0384 | 0.4668 | 2.3771 | 0.8633 | 2.7885 | 1.6349 | 3.1494 | 2.6599 |
| 7 | 1.6174 | 0.1469 | 1.8974 | 0.2781 | 2.2018 | 0.5043 | 2.5675 | 0.9324 | 3.0120 | 1.7659 | 3.4017 | 2.8730 |
| 8 | 1.7291 | 0.1570 | 2.0284 | 0.2973 | 2.3538 | 0.5391 | 2.7448 | 0.9968 | 3.2199 | 1.8878 | 3.6366 | 3.0714 |
| 9 | 1.8340 | 0.1665 | 2.1515 | 0.3154 | 2.4966 | 0.5718 | 2.9113 | 1.0573 | 3.4153 | 2.0024 | 3.8572 | 3.2577 |
| 10 | 1.9332 | 0.1755 | 2.2679 | 0.3324 | 2.6316 | 0.6027 | 3.0688 | 1.1145 | 3.6000 | 2.1107 | 4.0658 | 3.4339 |
| 12 | 2.1177 | 0.1923 | 2.4843 | 0.3641 | 2.8828 | 0.6602 | 3.3617 | 1.2209 | 3.9436 | 2.3121 | 4.4539 | 3.7617 |
| 14 | 2.2874 | 0.2077 | 2.6834 | 0.3933 | 3.1138 | 0.7131 | 3.6310 | 1.3187 | 4.2596 | 2.4974 | 4.8107 | 4.0631 |
| 16 | 2.4453 | 0.2220 | 2.8686 | 0.4205 | 3.3288 | 0.7624 | 3.8817 | 1.4097 | 4.5537 | 2.6698 | 5.1429 | 4.3436 |
| 18 | 2.5937 | 0.2355 | 3.0427 | 0.4460 | 3.5307 | 0.8086 | 4.1172 | 1.4952 | 4.8299 | 2.8318 | 5.4548 | 4.6071 |
| 20 | 2.7340 | 0.2482 | 3.2072 | 0.4701 | 3.7217 | 0.8523 | 4.3399 | 1.5761 | 5.0912 | 2.9849 | 5.7499 | 4.8563 |

附录F 硬聚氯乙烯排水管道不同充满度的流水断面系数表 表F

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| h/Di | θ  度 | θrad | sinθ | α | α比  （断面比） | β | β0.667 | β0.667比  （流速比） | α·β0.667比  （流量比） |
| 1.000 | 360.0 | 6.2832 | 0.0000 | 0.7854 | 1.0000 | 0.2500 | 0.3969 | 1.0000 | 1.00000 |
| 0.983 | 330.0 | 5.7602 | -0.4995 | 0.7825 | 0.9963 | 0.2717 | 0.4195 | 1.0570 | 1.05305 |
| 0.950 | 308.3 | 5.3811 | -0.7846 | 0.7707 | 0.9813 | 0.2865 | 0.4345 | 1.0950 | 1.07451 |
| 0.933 | 300.0 | 5.2359 | -0.8661 | 0.7627 | 0.9712 | 0.2914 | 0.4395 | 1.1074 | 1.07550 |
| 0.900 | 286.3 | 4.9962 | -0.9600 | 0.7445 | 0.9480 | 0.2980 | 0.4462 | 1.1243 | 1.06580 |
| 0.854 | 270.1 | 4.7149 | -1.0000 | 0.7144 | 0.9096 | 0.3030 | 0.4511 | 1.1368 | 1.03400 |
| 0.810 | 256.6 | 4.4791 | -0.9729 | 0.6815 | 0.8677 | 0.3043 | 0.4524 | 1.1400 | 0.98920 |
| 0.750 | 240.0 | 4.1888 | -0.8660 | 0.6319 | 0.8045 | 0.3017 | 0.4498 | 1.1335 | 0.91188 |
| 0.700 | 227.2 | 3.9646 | -0.7332 | 0.5872 | 0.7477 | 0.2962 | 0.4444 | 1.1198 | 0.83724 |
| 0.600 | 203.1 | 3.5443 | -0.3919 | 0.4920 | 0.6265 | 0.2776 | 0.4256 | 1.0724 | 0.67184 |
| 0.500 | 180.0 | 3.1416 | 0.0000 | 0.3927 | 0.5000 | 0.2500 | 0.3969 | 1.0000 | 0.50000 |
| 0.400 | 156.9 | 2.7389 | 0.3919 | 0.2934 | 0.3735 | 0.2142 | 0.3580 | 0.9022 | 0.33699 |
| 0.300 | 132.8 | 2.3186 | 0.7332 | 0.1982 | 0.2523 | 0.1709 | 0.3080 | 0.7761 | 0.19583 |
| 0.250 | 120.0 | 2.0944 | 0.8660 | 0.1535 | 0.1955 | 0.1466 | 0.2781 | 0.7007 | 0.13698 |
| 0.200 | 106.3 | 1.8546 | 0.9600 | 0.1118 | 0.1424 | 0.1206 | 0.2441 | 0.6151 | 0.08757 |
| 0.150 | 91.1 | 1.5908 | 0.9998 | 0.0739 | 0.0941 | 0.0929 | 0.2051 | 0.5168 | 0.04861 |
| 0.147 | 90.2 | 1.5739 | 1.0000 | 0.0717 | 0.0913 | 0.0912 | 0.2026 | 0.5104 | 0.04662 |
| 0.100 | 73.7 | 1.2870 | 0.9600 | 0.0409 | 0.0520 | 0.0635 | 0.1592 | 0.4012 | 0.02088 |

注：1、附录F符号 ：

*h*——管内水深（m）；

*Di*——管内径（m）；

*h/Di*——管道水流充满度；

𝜃——管道断面水深圆心角（参见图F-1和图F-2）；

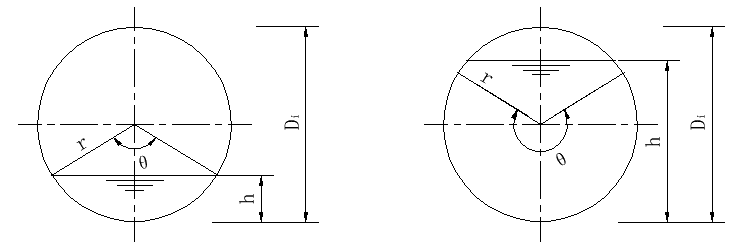
；

α比（断面比）——不同h/Di时的α值与 h/Di=1.000时α的值的比值；

；

β0.667比（流速比）——不同h/Di时的β0.667数值与h/Di＝1.000时的β0.667数值的比值；

α·β0.667比（流量比）——不同h/Di时的α·β0.667数值与h/Di＝1.000时的α·β0.667数值的比值。



图F-1 h<Di/2 图F-2 h>Di/2

2、说明

附录B、附录C、附录D、附录E为按硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管、双壁波纹管、环形肋管（加筋管）和双层轴向中空壁管的最小内径规格计算的管内满流条件下不同管径、不同水力坡降的流速、流量关系。

附录F是管内水流在不同充满度时的水流有效断面面积、流速、流量与管内满流状态的水流有效断面面积、流速、流量的比值关系。设计时可依充满度查出相应的流速比（β0.667）和流量比（α·β0.667比）乘以附录B、附录C、附录D、附录E中满流时不同管径、不同水力坡降的流速、流量，即可得出不同管径、不同水力坡降在不同充满度时的流速、流量。当管内径与附录B、附录C、附录D、附录E中管内径不同时，则应按本规程4.3.2和4.3.4公式重新计算满流时的流速、流量。

**附录G 管侧土的综合变形模量**

G.0.1 管侧土的综合变形模量应根据管侧回填土的土质、压实密度和沟槽两侧原状土的土质综合评价确定。

G.0.2 管侧土的综合变形模量Ed可按下列公式计算：

Ed=ζ·Ee (G.0.2-1)

** (G.0.2-2)

式中：Ee—管侧回填土在要求压实密度时相应的变形模量(MPa)，应根据试验确定，当确乏试验数据时，可参照表G.0.2-1采用；

En—基槽两侧原状土的变形模量(MPa)，应根据试验确定，当确乏试验数据时，可参照表G.0.2-1采用；

ζ—综合修正系数；

a1、a2—与Br (管中心处槽宽)和D1(管外径)的比值有关的计算参数，可按表G.0.2-2确定。

表G.0.2-1 管侧回填土和槽侧原状土的变形模量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 回填土压实系数  标贯数 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 |
| 土的类别 | 4<N≤14 | 14<N≤24 | 24<N≤50 | N>50 |
| 砾石、碎石 | 5 | 7 | 10 | 20 |
| 砂砾、砂卵石(细粒土含量不大于12%) | 3 | 5 | 7 | 14 |
| 砂砾、砂卵石(细粒土含量大于12%) | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 粘性土或粉土(wL<50%)砂粒含量大于25% | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 粘性土或粉土(wL<50%)砂粒含量小于25% |  | 1 | 3 | 7 |
| 注： 1 回填土的变形模量Ee可按要求的压实系数采用；表中的压实系数指设计要求回填土压实后的干密度与该土在相同压实能量下的最大干密度的比值  2 基槽两侧原状土的变形模量En可按标准贯入试验的锤击数确定；  3 wL为粘性土的液限；  4 砂粒系指粒径为0.075~2.0mm的土。 | | | | |

表G.0.2-2 计算参数a1及a2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br/D1 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| a1 | 0.252 | 0.435 | 0.572 | 0.680 | 0.838 | 0.948 |
| a2 | 0.748 | 0.565 | 0.428 | 0.320 | 0.162 | 0.052 |

G.0.3 对于填埋式敷设的管道，当Br/D1>5时，应取ζ=1.0计算。此时Br应为管中心处按设计要求达到的压实密度的填土宽度。

**附录H 胶圈接口作业项目的施工工具表**

|  |  |
| --- | --- |
| 作业项目 | 工具种类 |
| 断管 | 手锯、万能笔、量尺 |
| 清理工作面 | 棉纱 |
| 涂润滑剂 | 毛刷、润滑剂 |
| 接口 | 挡板、撬棍、缆绳 |
| 安装检查 | 塞尺 |

**附录J 中介层做法**

中阶层做法如下：

先用毛刷或棉纱将管壁的外表面清理干净，然后均匀地涂一层聚氯乙烯粘接剂，紧接着在上面甩撒一层干燥的粗砂，固化10-20min，即形成表面粗糙的中介层。中介层的长度视管道砌入检查井内的长度而定，可采用0.24mm。具体做法详见表J。

表J 中阶层接口作业施工工具、材料表

|  |  |
| --- | --- |
| 作业项目 | 工具种类 |
| 断管 | 手锯、万能笔、量尺 |
| 清理工作面 | 棉纱 |
| 基面处理 | 毛刷 |
| 制作中介层材料 | 粗砂、聚氯乙烯粘接剂 |

# 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，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：正面此采用“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：正面此采用“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：正面此采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以应这样做的，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

《建筑给水排水设计规范》GB50015

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268

《城市工程管线综合规划规范》GB 50289

《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第1部分：双壁波纹管材》GB/T 18477.1

《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第2部分：加筋管材》GB/T 18477.2

《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第3部分：双层轴向中空壁管材》GB/T 18477.3

《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873

《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 20221

《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962

《排水管道闭气检验用板式密封管堵》CJ/T 473

《硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》QB/T 2568

**中国工程建设协会标准**

**埋地硬聚氯乙烯排水管道工程**

**技术规程**

**Technical specification for buried PVC pipeline of sewer engineering**

**CECS 122**

# 条文说明

**修订说明**

《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122 ： ，经中国建设标准化协会2019年 月 日以第 号公告批准发布。

本规程是在《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122：2001的基础上修订而成，上一版的主编单位是天津市市政工程研究院，参编单位是上海市市政工程研究院、上海市城市建设设计研究院、天津市市政工程局。主要起草人为高复栋、马永安、马中驹、巫孟迁、孙家珍、蔡洁茵、张多马、唐克洁、卢洪宇。

本规程在修订过程中，编制组进行了广泛调查研究，总结我国埋地聚氯乙烯排水管道行业的发展及在工程中的设计选用、施工安装、质量控制和检验、竣工验收的实践经验，同时参考了国外先进的技术标准，形成本规程。

本规程调整了原规程的章节顺序，归纳合并了一些章节。主要修订内容见前言。与2001版规程相比，《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS122 ： 的条文数量有下列变动：

2001版规程共有11章20节9附录，共120条；其中，正文114条，附录6条。修订后共有7章22节9附录，共140条；其中，正文134条，附录6条。

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程时能正确理解和执行条文规定，《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明。但是本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

[1 总 则 65](#_Toc518551589)

[3 材料 66](#_Toc518551593)

[3.1 管材 66](#_Toc518551594)

[3.2 连接材料 6](#_Toc518551595)8

[4 设计 69](#_Toc518551596)

[4.1 一般规定 69](#_Toc518551597)

[4.2 管道布置 69](#_Toc518551598)

[4.3 水力计算 71](#_Toc518551599)

[4.4 荷载计算 71](#_Toc518551600)

[4.5 承载能力极限状态计算 72](#_Toc518551601)

[4.6 管道正常使用极限状态计算 73](#_Toc518551602)

[4.7 管道连接及接口 73](#_Toc518551603)

[4.8 地基处理 74](#_Toc518551604)

[4.9 回填设计 75](#_Toc518551605)

[5 施工 76](#_Toc518551606)

[5.1 一般规定 76](#_Toc518551607)

[5.2 材料运输与储存 76](#_Toc518551608)

[5.3 沟槽开挖和地基处理 77](#_Toc518551609)

[5.4 管道安装 77](#_Toc518551610)

[5.5 沟槽回填 78](#_Toc518551611)

[6 管道的功能性试验 80](#_Toc518551612)

[6.1 一般规定 80](#_Toc518551613)

[6.2 管道闭水试验 80](#_Toc518551614)

[6.3 管道闭气试验 80](#_Toc518551615)

**1 总 则**

1.0.1 硬聚氯乙烯（PVC-U）管是一种塑料管材，具有重量轻、耐腐蚀、管壁光滑过流能力大、密封性能好、使用寿命长、运输安装方便及施工速度快等特点。用作埋地排水管道具有良好的使用性能，但在设计、施工上有不同于其他排水管材的特殊要求。本条明确了编制本规程的目的。

1.0.2 本条明确了编制本规程的适用范围。

1.0.3 本条中明确提出本规程适用于埋地敷设的硬聚氯乙烯排水管道，是因为硬聚氯乙烯管不适用于室外露天敷设。本条规定采用的几种管材，都可用于承受外压荷载的埋地排水管道工程。本规程中规定的实壁管及结构壁管，用于重力流的无压排水管道。硬聚氯乙烯管（PVC-U）性能应符合相应的国家标准，本规程补充硬聚氯乙烯（PVC-U）双层轴向中空壁管。埋地硬聚氯乙烯（PVC-U）管材种类较多，不同管材因结构不同，管径范围也不同，本规程规定的管材公称直径应符合相应的国家标准。

1.0.4 排入管道内的水温，根据《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T31962-2015的规定，最高温度为 40℃。PVC-U 管材允许耐 40℃温度，埋地管道周围介质温度一般均在 40℃以下，因此规定污水排入 PVC-U管道的水温应不大于40℃。

1.0.5 根据《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T31962-2015的规定，排入管道的污水PH值在6.5~9.5范围。硬聚氯乙烯管道具有很强的耐酸、碱性性能，在这样的水质条件下无任何腐蚀。硬聚氯乙烯管道用于盐碱地区时，其本身的抗腐蚀性能完全能适应土壤中的盐碱作用，因此管道外部可不做任何防腐处理。

**3 材 料**

3.1 管材

3.1.1 根据埋地硬聚氯乙烯管道品种不同采用相应的产品标准来保证产品质量。

**1** 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 20221-2006规定排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材为外径系列，直径范围为（110~1000）mm，物理力学性能见表1。

表１　硬聚氯乙烯（PVC-U）管材的物理力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 技术指标 |
| 密度 | | g/cm3 | ≤1.55 |
| 环刚度 | ＳＮ２ | kN/m2 | ≥２ |
| ＳＮ４ | ≥４ |
| ＳＮ８ | ≥８ |
| 落锤冲击（TIR） | | % | ≤10 |
| 维卡软化温度 | | ℃ | ≥79 |
| 纵向回缩率 | | % | ≤5，管材表面应无气泡和裂纹 |
| 二氯甲烷浸渍 | | - | 表面无变化 |

**2** 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第1部分：双壁波纹管材》GB/T 18477.1-2007规定排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管分为内径系列和外径系列二种，直径范围为（100~1000）mm，物理力学性能见表2。

表2　硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管材的物理力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 要求 | |
| 密度/（kg/m3） | | ≤1550 | |
| 环刚度/（kN/m2） | ＳＮ２ | ≥２ | |
| ＳＮ４ | ≥４ | |
| ＳＮ8 | ≥８ | |
| （ＳＮ12.5） | ≥12.5 | |
| ＳＮ16 | ≥16 | |
| 冲击性能 | | TIR≤10% | |
| 环柔性 | | 试样圆滑，无破裂，两壁无脱开 | DN≤400内外壁均无反向弯曲 |
| DN>400波峰处不得出现超过波峰高度10%的反向弯曲 |
| 烘箱试验 | | 无分层，无开裂 | |
| 蠕变比率 | | ≤2.5 | |

**3** 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第2部分：加筋管材》GB/T 18477.2-2011规定加筋管材为内径系列，直径范围（150~1000）mm，物理力学性能见表3。

表3　硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管材的物理力学性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 |
| 密度/（g/cm3） | | 1.35~1.55 |
| 环刚度/（kN/m2） | ＳＮ4 | ≥4.0 |
| (ＳＮ6.3)a | ≥6.3 |
| ＳＮ8 | ≥8.0 |
| （ＳＮ12.5）a | ≥12.5 |
| ＳＮ16 | ≥16.0 |
| 维卡软化温度/℃ | | ≥79 |
| 落锤冲击 | | TIR≤10% |
| 静液压试验b | | 试验压力为0.8MPa，无破裂，无渗漏 |
| 环柔性 | | 试样圆滑，无反向弯曲，无破裂 |
| 烘箱试验 | | 无分层、开裂、起泡 |
| 蠕变比率 | | ≤2.5 |
| a括号内为非首选环刚度  b当管材用于低压输水灌溉时应进行此项试验 | | |

**4** 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第3部分：双层轴向中空壁管材》GB/T 18477.3-2009规定双层轴向中空壁管材为外径系列，直径范围（110~1200）mm，物理力学性能见表4。

表4　硬聚氯乙烯（PVC-U）双层轴向中空壁管材的物理力学性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 |
| 密度/（kg/m3） | | ≤1550 |
| 纵向回缩率/% | | ≤5 |
| 环刚度/（kN/m2） | ＳＮ4 | ≥4.0 |
| (ＳＮ6.3) | ≥6.3 |
| ＳＮ8 | ≥8.0 |
| （ＳＮ12.5） | ≥12.5 |
| ＳＮ16 | ≥16.0 |
| 环柔性 | | 试样圆滑，无反向弯曲，无破裂，两壁无脱开 |
| 烘箱试验 | | 无分层、无开裂 |
| 蠕变比率 | | ≤2.5 |
| 冲击性能（TIR）/% | | ≤10 |
| 二氯甲烷浸渍试验 | | 表面无变化 |

3.1.2 为保证埋地硬聚乙烯管材的质量根据《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010第3.1.2条对管壁的弯曲抗拉强度做出要求。

3.1.3 环向弯曲刚度是硬聚氯乙烯（PVC-U）管材抵抗环向变形能力的重要指标。排水管道的规格通常受外压荷载控制。因此对埋地硬聚氯乙烯（PVC-U）排水管一般都规定其环向刚度。管道位于车行道下，管材的环向弯曲刚度为8kN/m2时综合性能最适宜，当直径变形率为4~5%时，管材所能承受的管顶覆土约为5~6m。对于居民区道路下的排水管道，因地面车荷载小，管顶覆土较浅，可依具体情况选用管材。

3.1.4 对硬聚氯乙烯双壁波纹管、加筋管材、双层轴向中空管材的截面尺寸，尚无统一规定。设计采用管材的惯性距和截面系数应由管材生产厂提供。在缺少此方面数据时，为便于设计，现将截面简图、惯性距和截面系数计算式，以及部分管材的惯性距和截面系数列入下表，供参考。

3.2 连接材料

3.2.1 弹性密封橡胶圈是硬聚氯乙烯（PVC-U）排水管道连接的重要材料，对确保接头可靠连接起着重要作用，本条规定了对弹性密封橡胶圈质量要求，并提出应由管材生产企业配套供应。规定弹性密封橡胶圈应由管材生产企业配套供应，其目的是为了增强密封圈与管材的配套性，确保接头连接密封、可靠。

3.2．2 本条规定当管道连接中有金属材料时，对金属材料的材质和防腐性能提出了要求，主要是考虑金属材料与土壤接触，容易腐蚀，影响管道连接的可能性。因此要求做好防腐、防锈工作，以提高使用寿命。

3.2．3 胶粘剂连接是硬聚氯乙烯管道常用的连接方法，胶粘剂的黏度和粘结强度等性能指标对接头的密封性和可靠性至关重要。因此本规程规定胶粘剂应符合《硬聚氯乙烯（PVC-U） 塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》QB/T 2568 的要求。

**4 设 计**

4.1 一般规定

4.1.1 塑料排水管道应设计合理、方便施工，根据各种边界条件，综合考虑管径、管位、标高等因素，进行平面、横断面、纵断面等设计，确保地下各种市政管道、其他市政设施及道路的安全。

4.1.2 塑料管材为柔性管材，管材自身及接口对角变位有一定的适应性，但由于管道种类繁多，管壁结构形式和管材接口形式也各不相同，密封效果差异很大，故允许偏转角度应满足不渗漏的要求，其数据应由管材生产厂提供。在生产厂未提供确切数据,可参考“表4.1.2关口最大允许的偏转角度”中所列数据，其中，结构壁管参考《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统》GB/T 18477中“系统的适用性(弹性密封圈连接的密封性)”，平壁管参考《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB／T 20221-2006中“连接密封性能试验条件”的相关要求。

4.1.3塑料排水管道在国外应用已有多年的经验，实践证明，按产品标准生产、按规范施工，埋地塑料排水管道的使用寿命不低于50年是可以保证的。

4.1.4 塑料排水管道结构设计是根据《工程结构可靠度没计统一标准》GB 50153-92和《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001规定的原则，采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，并符合《给水排水工程管道结构设计规范》GB5O332-2O02相关的规定。

4.1.5 参照《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2O02的相关条款制定，承载能力极限状态计算和验算是为了确保管道结构不致发生强度不足而破坏，以及结构失稳而丧失承载能力；正常使用极限状态计算和验算是为了控制管道结构在运行期间的安全可靠和必要的耐久性，其使用寿命符合规定要求。

4.1.6 根据设计经验，室外排水管道一般情况下运行状态为无压重力流，因此在无明确设计资料情况下，硬聚氯乙烯排水管道应按无压重力流设计。

4.1.7 塑料排水管道是柔性管道，设计依据的是“管土共同作用”理论，如采用刚性管座基础将破坏围土的连续性，从而引起管壁应力的突变，并可能超出管材的极限抗拉强度导致破坏。

4.1.8混凝土包封结构是为了弥补硬聚氯乙烯排水管道的强度或刚度不足，凡采用混凝土包封结构的管段，混凝土包封结构应承担全部的外部荷载，若从结构专业设计划分，这显然不属于硬聚氯乙烯排水管道结构设计范畴。本规程明确规定凡需混凝土包封的塑料排水管道，应采用全管段连续包封，目的同样是为了消除管壁应力集中的问题。

4.2 管道布置

4.2.1 参照《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016和《室外排水设计规范》GB50014-2006 相关条款制定。第5款为排水管道工程施工通常的做法。

4.2.2 参照《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010相关条款制定。在受地形限制条件下，经与有关部门协商按聚乙烯管道铺设的土壤及热力实际运行情况确定温度场分布，并对管道或周围土壤采取隔热保措施可适当缩小净距。聚乙烯管道与供热的水平净距应保证处于 40℃ 以下的土壤环境中使用。

4.2.3 本条规定与建筑物、构筑物外墙之间的水平净距是为了防止当硬聚氯乙烯排水管道发生漏水时，不对建筑物、构筑物产生较大影响，以及便于抢修和维护。

4.2.4 参照《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016和《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版） 相关条款制定。管顶覆土厚度包括路面结构层厚度、管顶最小覆土厚度的确定，要考虑各方面的因素。首先是管道变形量，其次是外部荷载，其中还必须考虑筑路时的临时荷载：在车行道下当管顶覆土厚度为0.7m 时，管顶0.4m 填土范围已进入道路的结构层，采用机械压实会对管道造成较大变形。因此，在一般情况下，在车行道下，管顶复土不宜小于0.9m。本条规定不得小于0.7m，是考虑到在某些道路管埋深小于0.9m覆土。为此，当道路雨水集水井的过路条件不能做到0.9m 时，应采用适当措施，减少管道变形。对于住宅小区等地面荷载较小且无车辆荷载的情况，当管材刚度较大时，管顶覆土可以酌减，故本条未做严格规定。另外冰冻地区还应考虑冰冻深度的影响。

4.2.5表4.2.5-1参照《室外排水设计规范》GB 50014-2006（2016年版）相关条款制定，表4.2.5-2参照《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）相关条款制定。

4.2.6 设置保护套管首先是为了满足被穿越的铁路、公路等设施的安全方面的有关规定(这类规定也并不仅限于塑料排水管道)，其次是便于塑料排水管道的常规维护管理。

4.2.7 参照《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016有关条款制定，在GB50289-2016中规定：在一至五级航道下面敷设，应在河底设计高程2m以下；在其他河道下面敷设，应在河底设计高程1m以下；当在灌溉渠道下面敷设，应在渠底设计高程0.5m以下。除满足上述要求外，其位置和距离还必须与当地航运管理等部门协商，确定河道规划的有关情况，对冲刷河道还应考虑抛石等防冲措施。

4.2.8 硬聚氯乙烯排水管道用于倒虹管，倒虹管宜设置两条以上，以便一条发生故障时，另一条可继续使用。平时也能逐条清通。通过谷地、旱沟或小河时，因维修难度不大，可以采用一条。通过铁路、公路等障碍物时，需满足4.2.6的相关要求，并应符合与该障碍物相交的有关规定。通过航运河道时，需满足4.2.7条的相关要求，并需符合河道管理部门对各类河道安全的有关规定。

根据《室外排水设计规范》GB 50014-2006（2016年版）条文说明：我国以往设计，都采用倒虹管内流速应大于0.9m/s，并大于进水管内流速，如达不到时，定期冲洗的水流流速不应小于1.2m/s。为考虑、倒虹管道检修时排水，倒虹管进水端宜设置事故排出口。

鉴于合流制中旱流污水量与设计合流污水量数值差异极大，根据天津、北京等地设计经验，合流管道的倒虹管应对旱流污水量进行流速校核，当不能达到最小流速0.9m/s 时，应采取相应的技术措施。为保证合流制倒虹管在旱流和合流情况下均能正常运行，设计中对合流制倒虹管可设两条，分别使用于旱季旱流和雨季合流两种情况。

由于倒虹管道相对敷设难度大，一次敷设完成后，应尽量确保管道安全性，减少维修工作量。考虑到基础地质沉降、河道疏浚等因素可能对管道造成的不利影响。

4.2.9参照《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版）和《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）的相关条款制定。

4.3 水力计算

4.3.1管壁粗糙系数n并非常数，影响因素很多，应由试验确定。由于管壁粗糙系数n 值经常使用，为便于应用目前可采用一个规定值。国内外很多机构对PVC-U管的粗糙系数进行了研究，取值范围如下表所示：

表1粗糙系数取值范围表

|  |  |
| --- | --- |
| 来源 | 取值 |
| 《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版） | 0.009~0.011 |
| 《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T 29 | 0.009 |
| 《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010 | 0.011 |
| 美国实验室试验值 | 0.007~0.011 |
| 美国Uni-belIPVC管协会推荐 | 0.009 |
| 日本下水道协会JswAs标准 | 0.009~0.011 |

考虑接头阻力及管道在污水环境中管内积污等影响，粗糙系数可能增大，为安全计，本规程中n值采用0.010。

4.3.2 规定的计算公式与《室外排水设计规范》GB20014-2006（2016年版）的规定一致。其中，水力半径指某输水断面的过流面积（A）与水体接触的输水管道边长（ρ，即湿周）之比，即R=A/ρ。

4.3.3 规定最大设计流速是为了防止排水对管壁的冲刷；规定最小设计流速是为防止管内淤积，本规程的取值系按《室外排水设计规范》GB20014-2006（2016年版）的规定确定。

4.3.4 规定的计算公式与《室外排水设计规范》GB20014-2006（2016年版）的规定一致。

4.3.5 规定的计算公式与《室外排水设计规范》GB20014-2006（2016年版）的规定一致。

4.4 荷载计算

4.4.2 管道顶部的竖向土压力标准值计算公式包含了地下水范围内的覆土，考虑水土共同作用。

（5.1.5）

式中：——作用在管道上的竖向土压力(kN/m2)；

——管顶回填土的重力密度(kN/m3)；

——管顶的覆土高度(m)。

4.4.3 车辆荷载等级中的“实际情况”是指与道路桥涵的荷载等级一致。由于排水管道结构毕竟与道路桥涵有很大不同，更应关注的是车辆轴重或轮压力的大小。

4.4.4 本条是参照《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332—2002有关条款制定。作用在管道上的车辆荷载，其准永久值系数一般情况取φq=0.5，当管道敷设于某些特殊场合(例如大型停车场、堆料场等)时，亦可适当提高该系数。本条的“地面堆积荷载”是指一般道路和绿地情况，可按10kN／m2计算。当管道用于某些特殊场合时，其取值应根据实际可能的堆积荷载确定。

4.5 承载能力极限状态计算

4.5.1 参照《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332—2002有关条款制定。荷载组合值的选用见GB50332相关条文。

4.5.2 管道最大环向弯曲应力设计值计算公式是参照美国聚乙烯波纹管协会资料《聚乙烯波纹管的结构设计方法》的有关内容制定。管道环截面的强度按柔性管的理论计算， 管两侧的侧向土抗力由管道在竖向荷载作用下管径侧变形的大小确定。侧向土抗力的图形采用Spangler抛物线形，管道在外压力作用下的弯曲应力通过在竖向变形下管材的应变来计算。美国公式为：

式中：为安全系数，原取1.5，因美国公式中材料抗拉强度和荷载采用标准值，而本规程材料抗拉强度采用设计值，其比值为20.7／16 =1.294 ，荷载采用基本组合，其值差一个荷载分项系数，综合原公式中的系数2 、安全系数1.5 、本公式中的荷载分项系数、材料抗拉强度标准值与设计值的比值，故调整系数取为1.76。对于变形公式中的滞后效应系数取为1.0，是考虑到黏弹性材料具有应力松弛的特性。

4.5.3 考虑无论地表水或地下水的水位变异性大，设计中很难精确计算，因此条文规定抗浮稳定性抗力系数应控制在不低于1.10。

4.5.4 参照《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143及《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》CECS141对抗浮计算公式进行了调整，原公式仅用地下水深度来计算浮托力欠妥，改为按管道排水体积计算，抗浮永久荷载增加了管道自重。

4.5.5、4.5.6参照《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》GB50332和《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143增加环向稳定性计算。

4.5.7目前国内对热塑性塑料管道工程，设计几乎全部采用美国的管壁失稳临界压力计算公式：

本条是参照美国聚乙烯波纹管协会资料《聚乙烯波纹管的结构设计方法》有关内容制定的。管道环截面压屈失稳取决于管侧回填土变形模量和管材环刚度。美国公式为：

式中：SF为安全系数，原取2.0，现压屈稳定系数也取2.0；式中PS为美国ASTM标准中定义的管刚度，它与ISO标准中的环刚度的关系是：S=0.0186PS=1/53.7PS，故。其中，ISO21138标准泊松比取0.37，根据管道厂家资料及《埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》CECS17泊松比取0.35。

4.6 管道正常使用极限状态计算

4.6.1本条荷载组合是参照《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332—2002第4.3.8条制定。PVC一U管道的允许直径变形率，国内外一般都控制在5％以内，因此本规程也规定5%。考虑到国内各类型管材产品性能不一，有的管材弹性变形极限较小，如允许变形率都按5%控制，则会导致有些情况下安全系数过低，因此，当遇到这种情况时，为安全计，依据生产厂提供管材的实际弹性变形极限值来确定允许变形率更为宜。

4.6.2 本规程的变形公式采用了美国spangler公式，符合GB5O332—2002的规定。公式中的变形滞后效应系数可依沟槽管道胸腔部位回填土的密实度取值，密实度大取大值，密实度小取小值。

4.7 管道连接及接口

4.7.1根据调查，硬聚氯乙烯排水管道主要使用弹性密封圈、粘接剂粘接和卡箍连接的方式，其中粘接剂粘接属于刚性连接，弹性密封圈连接属于柔性连接。卡箍连接是通过相邻管端用螺栓紧固两半外套筒，使套筒和管外壁间的橡胶密封圈压密的连接方式，属柔性连接。条文的内容参考了国内外PVC-U 管道施工的有关规定，并经施工验证是适宜可行的，不得混同于混凝土及其它管道的安装。

4.7.2 在抗震设防烈度≥8度、设计地震加速度≥0.3g，场地土类别为IV类的地区应按《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB-50032-2003第5.5节对埋地塑料管材进行抗震验算。验算时一般可仅考虑剪切波行进时对不同接口的管道产生的变位和应变。承插连接属柔性连接，接口施工安装方便、密封性能好；管接口允许的偏转角度大，对地基的不均匀沉降适应性好；管道连接处存在一定的孔隙，能消除由于温差作用导致的管道伸缩变形的影响。

4.7.3管道与检查井的连接处是管道由刚到柔的过度，较大直径的管道在此段内设置卸压构件，是出于对该处管道受力复杂、施工难度大、管基及回填土施工质量不易保证的考虑。

4.7.4 检查井为管道工程的附属构筑物，应根据设计图纸施工。检查井设计时，应考虑构筑物与接入管道连接处可能出现因不均匀沉降而造成的掰裂或剪裂，以及连接处封闭不严而渗漏。为此，检查井与管道连接宜采用柔性填料密封的柔性接头。

4.8 地基处理

4.8.1～4.8.4 条文是排水管道工程施工时为确保质量的常规做法。地基处理方法宜由设计、施工单位根据土质条件确定。

4.8.4 用土工布(土工织物)对敷设在高地下水位的软土地层中的塑料管道进行纵向及横向加固，这是一种比较有效的埋地塑料管道加固措施。具体做法如下：

**1** 在地基土层变动部位防止或减少管道纵向不均匀沉降的敷设方法。土工布包覆后能起到地基梁的作用，可根据土质变化情况及范围采用图1中(a)、(b)、(c)的不同包覆方式。

**2** 防止高地下水位管道上浮的土工布包覆方法，见图2。

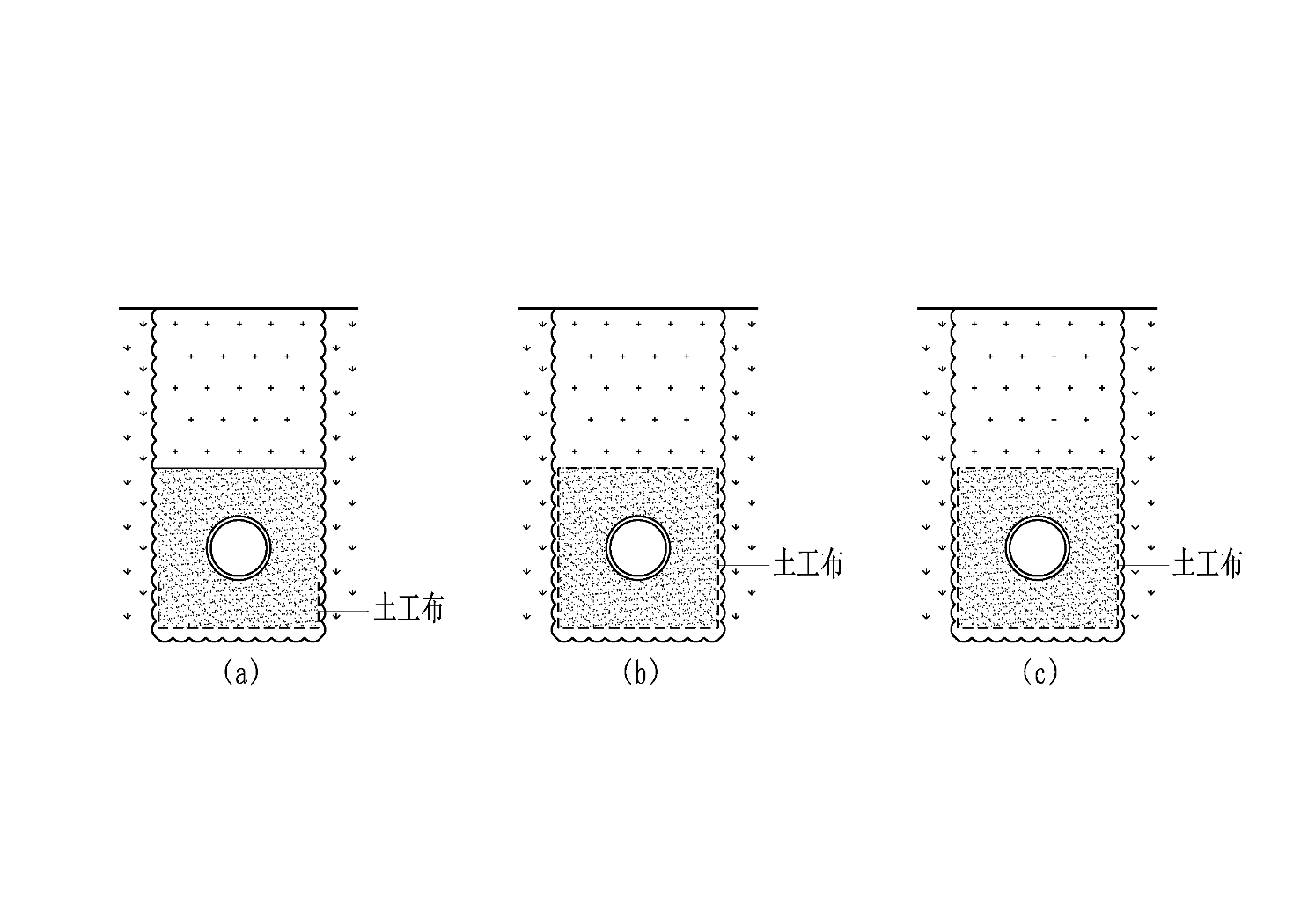


图4.8.4-1 软土地层中管道的土工布加固方法

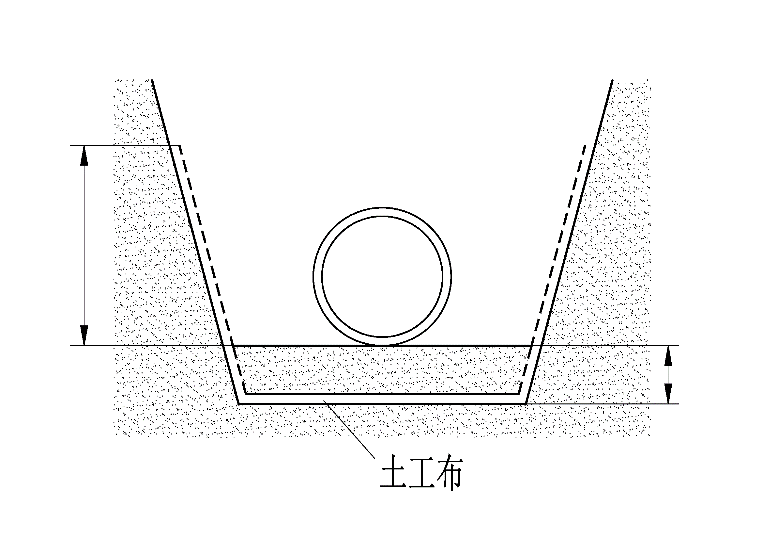
 

图4.8.4-2 防管道上浮的 图4.8.4-3 防细颗粒土流失的

土工布包覆方法 工布包覆方法

**3** 防止土壤中细颗粒土因地下水流动而转移的土工布包覆方法，见图3。

土工布的搭接，当采用熔接搭接时，搭接长度不小于300mm；当采用非熔接搭接时，搭接长度不小于500mm。

4.9 回填设计

4.9.1 埋地硬聚氯乙烯排水管属于柔性管材，对应的管道基础应采用土弧基础。国内外通常的做法都是采用中粗砂或细碎石土弧基础；土质良好的地方也可采用原土基础，但管底标高、坡度及管底与土基的结合难以保证。为了便于控制管道高程，保证管底与基础的紧密结合，对于一般地基扔应敷设一层中粗砂基础层；在地质条件差极差的软土地区，管道基础应按地质条件进行专门的设计，对地基进行改良和处理，当达到承载能力要求后方可铺设基础层。

4.9.2 埋地硬聚氯乙烯排水管的沟槽设计宽度与管材的环刚度、围岩土质、相邻管道情况、回填土的种类及施工现场条件密切相关，设计时应综合考虑。

4.9.3 埋地硬聚氯乙烯排水管是按管土共同作用理论设计计算的，因此必须严格按设计要求的回填土进行沟槽回填。本条对沟槽各部位回填土密实度的要求是按《给水排水工程管道结构设计规范》GB5O332及《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268要求进行规定的。

**5 施 工**

5.1 一般规定

5.1.1 施工组织设计是保证埋地硬聚氯乙烯排水管道工程施工质量的重要文件之一，必须按规定程序审批后方能实施。

5.1.2 管顶最大覆土厚度是按本规程第4章“设计”中有关埋地硬聚氯乙烯排水管道结构设计的规定，根据埋设管道的地质条件，通过对埋设管道的强度和变形计算确定的。因此，在编制施工组织设计时，应对沿线土质进行核对。

5.1.3 本条规定了埋地硬聚氯乙烯排水管道进场检验的具体内容。

5.1.4 埋地硬聚氯乙烯排水管道施工应做到“做一段，清一段”，保证管内不残留杂物

5.1.5 本条是为了保证每一管接头连接密封性能而提出的要求。

5.1.6 检查井的槽底一般比管道深，容易受到扰动、超挖、受水浸泡等，使槽底土的强度降低，导致管道与检查井之间产生较大的差异沉降和转角，最终影响管道与检查井的连接质量。出现上述情况时，应进行处理，使槽底地基土的强度满足设计要求。

5.1.7 本条规定了检查井与上下游管道连接段的管底超挖(挖空)部分回填要求，包括回填材料和压实度的要求，目的是确保基础稳固，提高接头连接可靠性。

5.1.7 埋地硬聚氯乙烯排水管道与检查井连接时，管道连接段的管底超挖(挖空)部分，应在管道连接前及时用砾石或级配砂石分层回填夯实，压实度应符合本规程第4.9.3条的规定。

5.1.8 槽底积水或受冻将影响埋地硬聚氯乙烯排水管道的施工质量，因此，要求硬聚氯乙烯排水管道在敷设、回填的过程中，槽底不得积水或受冻。在地下水位高于开挖沟槽槽底高程的地区，地下水位应降至槽底最低点以下不小于0.5m，目的也是如此。

5.1.8 埋地硬聚氯乙烯排水管道在敷设、回填的过程中，槽底不得积水受冻。在地下水位高于开挖沟槽槽底高程的地区，地下水位应降至槽底最低点以下不小于0.5m。

5.1.9 本规程是针对埋地硬聚氯乙烯排水管道的特点编写的，为了避免条文内重复过多，对测量、沟槽开挖、排水降水、支撑等共性内容，可参照相应的现行国家标准及地方标准的规定施工。

5.2 材料运输与储存

5.2.1 本条规定是为了防止埋地硬聚氯乙烯排水在运输过程中受到损伤。

**1** 在冬季或低温状态下埋地硬聚氯乙烯排水管脆性增强，抛、摔或剧烈撞击容易产生裂纹和损伤。用非金属绳(带)吊装是考虑到塑料材质比较柔软，金属绳容易损伤管材。

**2** 由于埋地硬聚氯乙烯排水管刚性相对于金属管较低，运输途中平坦放置有利于减少管道局部受压和变形；管材在运输途中捆扎、固定是为了避免其相互移动的挫伤。堆放处不允许有尖凸物是防止在运输途中管材相对移动，尖凸物划伤、扎伤管材。

5.2.2 本条规定了埋地硬聚氯乙烯排水管的储存条件。

**1** 硬聚氯乙烯材料受温度影响较大，长期受热会出现变形，以及产生热老化，会降低管道的性能。因此，埋地硬聚氯乙烯排水管应存放在通风良好的库房或棚内，远离热源，并有防晒、防雨淋的措施。

**2** 油类对管道在施工连接时有不利影响：化学品有可能对硬聚氯乙烯材料产生溶胀，降低其物理力学性能；此外，硬聚氯乙烯属可燃材料。因此，严禁与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施。

**3** 规定管材堆放方式及高度，是由于硬聚氯乙烯材料的刚度相对于金属管较低，因此，堆放处应尽可能平整，连续支撑为最佳。若堆放过高，由于重力作用，可能导致下层管材出现变形(椭圆)，对施工连接不利，且堆放过高，易倒塌。管节堆放层数与层高参照GB50268中5.1.3条规定。

**4** 规定管材应按不同规格尺寸和不同类型分别存放，是为了便于管理和拿取方便，避免施工期间使用时拿错，影响施工进度和工程质量。遵守“先进先出”原则，是为了管材、管件储存不超过存放期。

**5** 规定存放时间不宜超过18个月，是为了保证管材质量，防止管材老化，性能降低。

5.3 沟槽开挖和地基处理

5.3.1 参照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关条款制定，其目的是确保沟槽开挖位置准确无误。

5.3.2 参照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关条款制定，槽底开挖宽度除考虑了管道外径，还考虑了管道两侧工作面宽度，以及有支撑要求时，管道两侧支撑厚度。

5.3.3 强调要综合考虑施工现场环境、条件确定沟槽形式，做到安全、经济、方便。

5.3.4 规定堆土位置和高度，是为了确保沟槽开挖安全。

5.3.5 本条强调沟槽开挖时，不得扰动基底原状土层。

5.3.6 本条强调地基基础应按设计要求处理，确保地基基础质量。

5.3.7 本条强调连接部位的凹槽宜随铺随挖，并及时回填，避免破坏基础层。

5.3.8 本条针对一般土质，提出了地基处理的常规做法，以确保地基基础质量。

5.4 管道安装

5.4.1 本条规定是为了便于管道变形检测和质量判定。

5.4.2 本条规定管道连接所需配件应由管材供应商配套供应，目的是提高管道连接时配件与管道的配套性，以及连接质量可追溯性，避免出现连接质量问题时，管材和配件供应商相互推诿。要求采用专用工具施工是为了避免人为因素影响管道安装质量。

5.4.3 安装时对连接部位、密封件进行清洁处理是为了避免杂质影响接头的密封性。

5.4.4 本条针对埋地硬聚氯乙烯排水管道的特点，提出了下管的要求，避免野蛮施工。

5.4.5 本条规定承插接口顺水流方向是为了减少接头部位阻力，避免接口部位杂物淤积。

5.4.6 本条规定了弹性橡胶密封圈连接的操作要求，其关键点是插入深度要足够、橡胶密封圈要正确就位、连接的管道轴线要保持平直。

5.4.7 本条规定了卡箍连接的操作要求，其关键点是接口要对正、橡胶密封件要正确就位。

5.4.8 本条规定了胶粘剂连接的操作要求，其关键点是承插口表面油污要擦净、胶粘剂涂抹要均匀、固化期间不得在连接件上施加任何外力。

5.4.9 本条是针对雨期施工或地下水位高的地段施工时，为保证施工质量而采取的措施。

5.4.10 本条是针对埋地硬聚氯乙烯排水管道施工和道路施工同时进行，埋地硬聚氯乙烯排水管道覆土厚度不能满足规定要求时，为提高埋设管道管侧土的抗力而提出的加固措施。

5.4.11 结合埋地硬聚氯乙烯排水管道施工的特点，针对塑料检查井、混凝土检查井或砌体检查井提出了不同的连接方式。

5.5 沟槽回填

5.5.1 规定立即回填是为了尽可能减小环境温度升降对已连接管道纵向伸缩的影响，以及防止管道受到意外损伤。

5.5.2 规定清除沟槽内杂物是为了防止砖、石等硬物损伤塑料排水管道。

5.5.3 规定从管道两侧对称均衡回填是为了防止回填时管道产生位移。

5.5.4 参照《给水排水管道工程施工及验收规范》中对管道检查井及其他附属构筑物回填要求制定。

5.5.5 规定回填土中不得含有石块、砖及其他杂硬物体，是为了防止砖、石等硬物损伤塑料排水管道。

5.5.6 规定管基设计中心角范围内应采取中粗砂填充密实，是为了确保土弧基础的管土共同作用。

5.5.7 规定回填土应从沟槽两侧对称运人槽内，是为了防止回填时管道产生位移；规定回填土不得直接回填在埋地硬聚氯乙烯排水管道上，是为了防止损伤管道及其接口。

5.5.8 参照《给水排水管道工程施工及验收规范》有关条款制定。

5.5.9 埋地硬聚氯乙烯排水管为柔性管，当采用钢板桩支护沟槽时，板桩中必须将桩孔回填密实，以保证管道两侧回填土具有符合要求的变形模量。

5.5.10 对于大口径埋地硬聚氯乙烯排水管道，回填时容易产生竖向变形，本条是控制埋地硬聚氯乙烯排水管道竖向变形的一种施工技术措施。

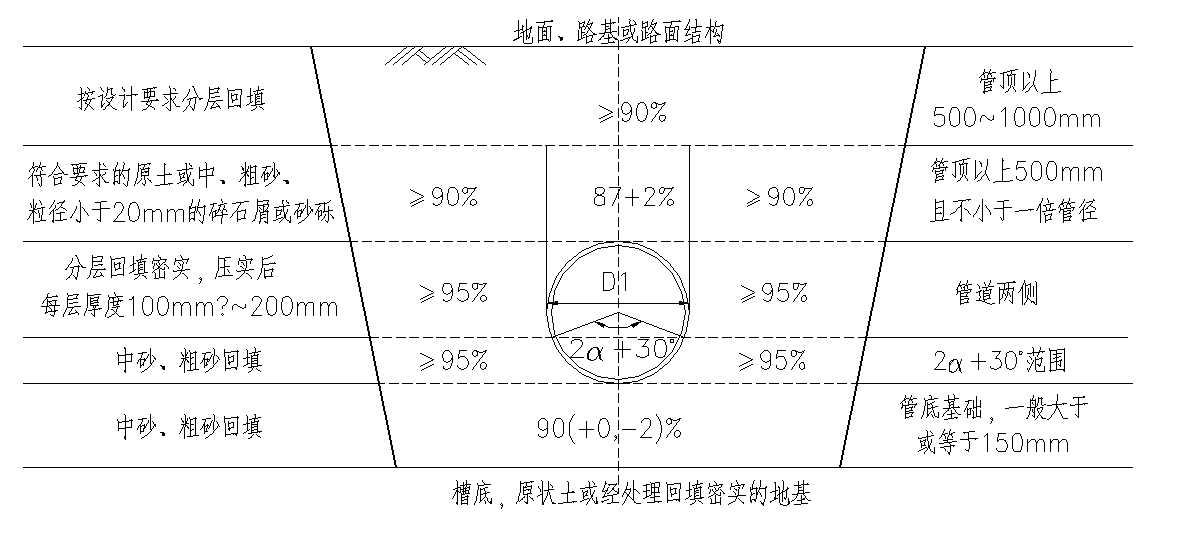
5.5.11 埋地硬聚氯乙烯排水管道是柔性管道。按柔性管道设计理论，应按管土共同作用原理来承担外部荷载的作用力。管区回填从管道基础、管道与基础之间的三角区和管道两侧的回填材料及其压实度对管道受力状态和变形大小影响极大，必须严格控制，并按回填工艺要求进行分层回填，压实和压实度检验，使之符合设计要求。

5.5.12 回填作业每层土的压实遍数应根据实际情况确定，最终要保证每层压实度符合设计要求。

5.5.13 规定此条目的是为了控制施工机械作用对埋设管道产生不良影响。

5.5.14 岩溶区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土等特殊地区的沟槽回填，不能完全采用上述回填方式，应根据设计要求和当地工程建设标准规定来做。

5.5.15 沟槽回填土压实度与回填材料示意见图5.5.15。

图5.5.15 沟槽回填土要求

**6 管道的功能性试验**

6.1 一般规定

6.1.1管道功能性试验作为给排水管道施工质量验收的主控项目，应在管道安装完成后进行。

6.1.2除本规范和设计另有要求外，本条规定管道的试验长度：管道闭水试验管段长度不宜超过5个连续井段。这是主要考虑便于试验操作而进行的原则性规定；对于无法分段试验的如倒虹吸管道等应由工程有关方面根工程具体情况确定管道的试验长度。

6.2 管道闭水试验

6.2.4管道的允许渗水量式计算公式系延用《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》 CECS122:2001中允许渗水量标准,也是参照美国《 PVC管设计施工手册 》执行的。

6.3 管道闭气试验

6.3.1本规范规定闭气试验适用于无压管道在回填上前进行的严密性试验,不适用于无地下水的顶管施工的管道;北京地区已进行了无地下水的顶管施工的管道闭气试验工程性研究,但作为标准尚不够成熟,还不能用来指导工程应用。

埋地塑料排水管道系统所用的管材应符合下列规定

g

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管应符合现行国家标准《无压埋

地排污、排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

管材>>

20221

的

规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-

U)双壁波纹管应符合现行国家标准

《埋地排水用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

结构壁管道系统

第

1

部分

双壁波纹管材))

1

的规定。

硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管应符合现行行业标准《埋

地用硬聚氯乙烯

(PVC-U)

加筋管材>>

2782

的规定。