重庆市工程建设标准

# 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程应用技术标准

# Technical standard for application of polyvinyl chloride hollow profile double snap-fit spirally wound pipe in underground drainage engineering

**DBJ50/T-546-2026**

主编单位：重　庆　大　学
　　　　　重庆市设计院有限公司
批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期：2026 年 6 月 1 日

2026　重　庆

# 重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2026〕7号

# 重庆市住房和城乡建设委员会<br>关于发布《埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程应用技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,重庆高新区建设局,万盛经开区住房城乡建设局、双桥经开区建设局、经开区生态环境建管局,有关单位:

现批准《埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程应用技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为DBJ50/T-546-2026,自2026年6月1日起施行。标准文本可在标准备案后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责具体技术内容解释。

**重庆市住房和城乡建设委员会**

2026年2月9日

# 前　言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2019年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建〔2019〕11号)要求,重庆大学会同有关单位,开展了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家和其它省市地方标准,经过反复讨论、修改,并在广泛征求意见的基础上,制订本标准。

本标准的主要技术内容包括:总则;术语和符号;材料;设计;施工;质量检验;运输和储存;验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责技术内容的解释。本标准的实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改的意见和有关资料交重庆大学(地址:重庆市沙坪坝区北街83号重庆大学B区环境楼,邮编:400045)以便今后的修订。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主 编 单 位**：重庆大学
重庆市设计院有限公司

**参 编 单 位**：重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司
四川省新材料研究中心
重庆市城市管线综合管理事务中心
重庆设计集团有限公司市政设计研究院
重庆里程管业有限公司
中国建筑西南设计研究院有限公司
林同棪国际工程咨询(中国)有限公司
重庆鼎豪建设工程有限公司
重庆市合川区城市建设发展事务中心
重庆土木建筑学会

**主要起草人**：姜文超 黄显奎 田沁禾 盛国荣 黄沥禾
邓建国 汤 旭 敖良根 朱厚丞 范 佳
张连强 王中华 黄 佩 冯 杰 白 静
周智勇 谢 庆 马 念 徐跃飞 黄文怡
陈 思 邓月明 梁成开 杨 益 樊明玉
晏 宇 谭 燕 吴华勇

**主要审查人**：陈 垚 龚安军 关 庆 刘智刚 谭宏礼
杨 东 刘汉平

# 目　次

# Contents

# 1 总 则

**1.0.1** 为提升城镇排水管道工程质量，促进排水系统提质增效，规范埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的工程技术应用，做到技术先进、安全适用、经济合理，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于重庆市新建、改建、扩建的市政、建筑小区等埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕无压排水管道工程的设计、施工和验收。

**1.0.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程的设计、施工、验收等除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家、行业和重庆市有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管 polyvinyl chloride hollow profile double snap-fit spirally wound pipe for underground drainage engineering

以聚氯乙烯(PVC)树脂为主材,加入必要的添加剂组成混合料,经塑化改性挤压成两侧各具有公母双重锁扣结构的带状中空型材,再经公母锁扣的互锁螺旋缠绕制成用于埋地排水工程的管道。

**2.1.2** 回用料 recyclable material

生产过程中的流道、浇口、飞边或拒收但未使用过的清洁产品,经处理后得到的可回用材料。

**2.1.3** 热收缩带(套)连接 thermal shrinkable sleeve connection/heat-shrinkable tubing connection

采用辐射交联聚烯烃基材和特种密封热熔胶复合,经加热后,基材在径向收缩的同时,内部复合胶层熔化与相邻管端贴合紧箍连成一体的连接方法。

**2.1.4** 不锈钢卡箍连接 stainless steel clamp connection

将相邻管端采用不锈钢卡箍包覆,并用螺栓紧固,和橡胶密封件将相邻管端连成一体的连接方法。

**2.1.5** 热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接 thermal shrinkable sleeve connection/heat-shrinkable tubing connection plus stainless steel clamp connection

先在内层采用热收缩带(套)连接,在外层增加不锈钢卡箍连

接的双重连接方式。

## 2.2 符 号

**2.2.1** 几何参数

$DN$——公称直径；

$d_i$——内径；

$d_e$——外径；

$d_{im}$——平均内径；

$d_{em}$——平均外径；

$d_{im,min}$——最小平均内径；

$d_{em,max}$——最大平均外径；

$W$——带状中空型材宽度；

$e$——带状中空型材壁厚。

**2.2.2** 水力计算参数

$Q$——流量；

$A$——水流有效断面面积；

$v$——流速；

$n$——管壁粗糙系数；

$R$——水力半径；

$I$——水力坡度；

$Q_S$——最大允许渗水量；

**2.2.3** 管道结构计算

$SN$——公称环刚度；

$\rho$——管道竖向直径变形率；

$[\rho]$——管道允许竖向直径变形率；

$E_p$——管材弹性模量；

$I_P$——管道纵截面每延米管壁的惯性矩；

$G_p$——管道自重标准值。

# 3 材　料

## 3.1 原材料

**3.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材所用主材可为聚氯乙烯树脂及其改性材料。聚氯乙烯应符合现行国家标准《悬浮法通用型聚氯乙烯树脂》GB/T 5761 中 SG5 型树脂规定要求。

**3.1.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材可使用来自同一生产企业同种管材的回用料，但质量比不应超过 5%。

## 3.2 带状型材

**3.2.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管所用带状型材的尺寸规格应满足不同管径的设计要求，根据管材环刚度要求，可使用单层带状型材和多层带状型材。带状型材沿宽度方向两侧应设置公母双重锁扣以实现互锁，其锁合后结构的拉伸强度应不低于聚氯乙烯(PVC)基材自身的拉伸强度。双锁扣可采用图 3.2.1 所示形式。

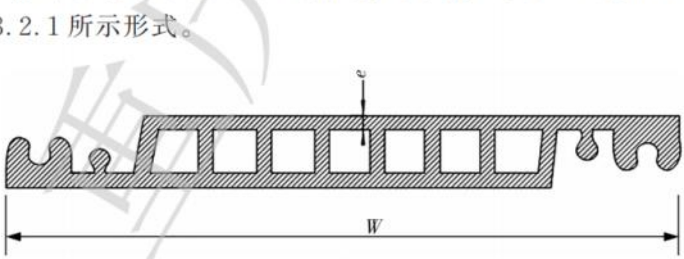
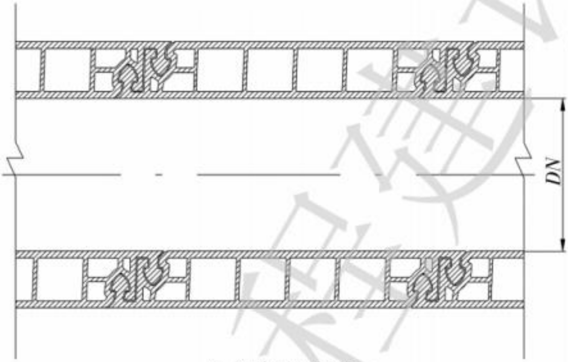



**图 3.2.1　埋地聚氯乙烯中空型材和双锁扣示意图**

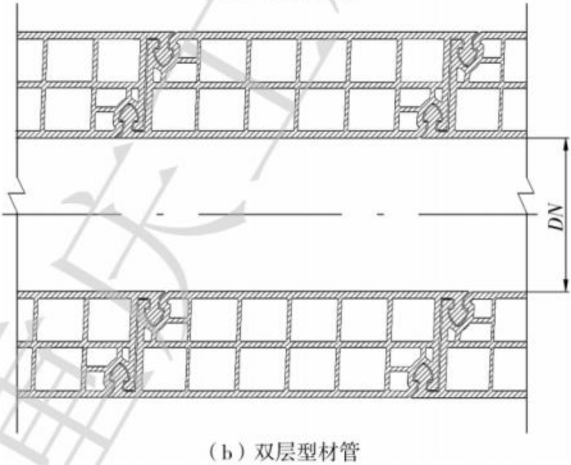
其中：$W$—带状型材宽度；$e$—带状型材壁厚。

## 3.3 管 材

**3.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材可根据管径和环刚度要求选用单层型材管、双层型材管或多层型材管，如图 3.3.1 所示。




（a）单层型材管




（b）双层型材管

**图 3.3.1 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管示意图**

**3.3.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材按环刚度分级，公称环刚度等级见表 3.3.2。

表 3.3.2　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材公称环刚度等级

| 级别 | SN4.5 | SN8 | SN10 | SN13 |
|---|---|---|---|---|
| 环刚度/(kN/m$^2$) | 4.5 | 8 | 10 | 13 |

**3.3.3**　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的外观质量应符合下列要求：

**1**　管材的内外表面光滑，无明显夹渣、孔洞、气泡、裂口、分解变色线、杂质和其他不能符合本标准的表面缺陷；

**2**　管材的端面无锐边、无毛刺；

**3**　管材的端面应平整并与管轴线垂直。

**3.3.4**　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材内外层颜色应均匀一致，颜色宜为米黄色或墨绿色，也可根据用户需求订制。管材表面每间隔一定距离标记安装指示水流方向，如图 3.3.4 所示。

图 3.3.4　管材水流方向标识示例

**3.3.5**　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材单段管道长度为 6m，也可根据现场条件和工程需要定制。

**3.3.6**　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材采用公称内径（$DN/d_{im,min}$ 内径系列）表示。管径尺寸应符合表 3.3.6 的要求。

表 3.3.6　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材管径尺寸规格要求(mm)

| 公称直径($DN$) | SN4.5 | | SN8 | | SN10 | | SN13 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ |
| 200 | 196 | 220 | 196 | 220 | 196 | 235 | 196 | 235 |

续表 3.3.6

| 公称直径(*DN*) | SN4.5 | | SN8 | | SN10 | | SN13 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ | 最小平均内径 $d_{im,min}$ | 最大平均外径 $d_{em,max}$ |
| 300 | 294 | 320 | 294 | 325 | 294 | 335 | 294 | 345 |
| 400 | 392 | 425 | 392 | 435 | 392 | 445 | 392 | 455 |
| 500 | 490 | 535 | 490 | 545 | 490 | 555 | 490 | 555 |
| 600 | 588 | 645 | 588 | 655 | 588 | 655 | 588 | 665 |
| 700 | 685 | 745 | 685 | 755 | 685 | 755 | 685 | 765 |
| 800 | 785 | 855 | 785 | 855 | 785 | 865 | 785 | 865 |
| 1000 | 985 | 1055 | 985 | 1065 | 985 | 1065 | 985 | 1065 |
| 1200 | 1185 | 1265 | 1185 | 1275 | 1185 | 1275 | 1185 | 1275 |
| 1400 | 1385 | 1475 | 1385 | 1495 | 1385 | 1495 | 1385 | 1495 |
| 1500 | 1485 | 1575 | 1485 | 1595 | 1485 | 1595 | 1485 | 1595 |
| 1600 | 1585 | 1695 | 1585 | 1710 | 1585 | 1710 | 1585 | 1710 |

**3.3.7** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管可采用热收缩带(套)连接、不锈钢卡箍连接或热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接。

**3.3.8** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的物理力学性能应符合表 3.3.8 的规定。

**表 3.3.8 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管的物理力学性能**

| 项目(单位) | | 要求 | 实验方法 |
|---|---|---|---|
| 环刚度($kN/m^2$) | SN4.5 | 不小于 4.5 | GB/T 9647 |
| | SN8 | 不小于 8 | |
| | SN10 | 不小于 10 | |
| | SN13 | 不小于 13 | |

**续表 3.3.8**

| 项目(单位) | 要求 | 实验方法 |
|---|---|---|
| 环柔度 | 外力使外径变化 30% 时,试样圆滑、无破裂、无分层、型材无分离、无反向弯曲 | GB/T 9647 |
| 维卡软化点(℃) | 不小于 75 | GB/T 8802 |
| 拉伸强度(MPa)(DN/IN 大于 300) | 不小于 28 | GB/T 1040.2 |
| 弹性模量(MPa) | 不小于 3000 | GB/T 1040.2 |
| 烘箱试验 | 无分层,无开裂 | 见附录 A |
| 二氯甲烷浸渍 | 内、外表面变化不劣于 4L | GB/T 13526 |
| 安全燃烧性能 | 离火即灭,无熔融滴落 | |
| 耐落锤冲击(TIR)(%) | 不大于 10 | GB/T 14152 |
| 蠕变比率(%) | 不大于 2.5 | GB/T 18042 |
| 氧指数(%) | 不小于 32 | GB/T 2406.2 |

**3.3.9** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道系统应在厂内通过密封性试验,见表 3.3.9。

**表 3.3.9 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道系统的适用性要求**

| 试验参数 | 要求 | |
|---|---|---|
| 条件 B:径向变形<br>连接密封处变形:5%<br>管材变形:10%<br>温度:(23±2℃) | 较低的内部静液压(15min) 0.005MPa | 无泄漏 |
| | 较高的内部静液压(15min) 0.05MPa | 无泄漏 |
| | 内部气压(15min)−0.03MPa | 不大于 −0.0027MPa |
| 条件 C:角度偏差<br>DN 不大于 300:2°<br>300 小于 DN 不大于 600:1.5°<br>DN 大于 600:1°<br>温度:(23±2℃) | 较低的内部静液压(15min) 0.005MPa | 无泄漏 |
| | 较高的内部静液压(15min) 0.05MPa | 无泄漏 |
| | 内部气压(15min)−0.03MPa | 不大于 −0.0027MPa |

## 3.4 连接配件材料

**3.4.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道连接采用的热收缩带(套)、不锈钢卡箍应与管材配套供应。

**3.4.2** 热收缩带(套)应采用具有耐油、酸、碱、污水腐蚀性能的辐射交联的聚乙烯(PE)为主料,配合其防腐胶层保障其密封,其性能应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 中关于热收缩带(套)的相关规定,其物理性能要求应符合表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 热收缩带(套)物理性能要求

| 性能(单位) | | 要求 |
|---|---|---|
| 周向收缩率(%) | | 不小于 15(带)<br>不小于 50(套) |
| 拉伸强度(MPa) | | 不小于 17 |
| 断裂标称应变(%) | | 不小于 400 |
| 脆化温度(℃) | | 不大于−65 |
| 耐环境应力开裂($F_{50}$)(h) | | 不小于 1000 |
| 耐热老化(150℃,21d) | 拉伸强度(MPa) | 不小于 14 |
| | 断裂标称应变(%) | 不小于 300 |

**3.4.3** 热收缩带(套)密封后的外观应光滑平整,无气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。

**3.4.4** 热收缩带(套)的规格尺寸应与管材的规格尺寸相匹配。

**3.4.5** 不锈钢卡箍连接所用的材料材质要求应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280 的规定,并应作防腐、防锈处理,其物理性能要求应符合表 3.4.5 的规定。

表 3.4.5 不锈钢卡箍连接物理性能要求

| 性能(单位) | 要求 |
| --- | --- |
| 规格厚度(mm) | 不小于 0.4 |
| 拉伸强度(MPa) | 不小于 515 |
| 伸长率(%) | 不小于 30 |
| 维氏硬度(HV) | 不大于 260 |

备注:拉伸强度按 GB/T 228.1,维氏硬度按 GB/T 4340.1 标准测试。

# 4 设 计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的平面位置和高程应根据规划的地下设施以及管线综合、地形、地质条件、地下水位、道路情况、施工条件和建筑功能等因素综合考虑确定。

**4.1.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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。

**4.1.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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** 承载能力极限状态:包括在外压荷载作用下管材环截面的强度计算;管道的抗浮稳定验算;

**2** 正常使用极限状态:包括在外压荷载作用下管材的竖向变形计算。

**4.1.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道应按无压重力流设计,并应按柔性管道设计理论进行管道的结构计算。

**4.1.5** 设计确定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道基础形式时,应根据特殊地段及回填深度确定,并应保证回填质量,必要时应对管道回填进行加固处理。

**4.1.6** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道涉及到危险性较大的分部分项工程时,其设计应满足重庆市有关管理规定。

## 4.2 管道布置

**4.2.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与其他地下管道、建(构)筑物等相互间位置应符合下列要求:

**1** 敷设和检修管道时,不应相互影响;

**2** 管道损坏时,不应影响附近建筑物、构筑物的基础,不应污染再生水和生活饮用水;

**3** 管道不应与其他工程管线在垂直方向重叠直埋敷设;

**4** 管道不宜在建筑物或大型构筑物的基础下面穿越。

**4.2.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道宜埋设在原状土地基或开槽后处理回填密实的地基上。在人行道下,管顶最小覆土厚度不宜小于 0.6m;在车行道下,管顶覆土厚度不宜小于 0.7m。

**4.2.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的最小管径与相应最小设计坡度应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015《室外排水设计标准》GB 50014 和重庆市城市规划管理的有关规定。

**4.2.4** 当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道穿越河流时,可采用河床下部穿越,并应符合下列要求:

**1** 管道至规划河床底部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 1.0m;对通航河流覆土厚度不应小于 2.0m;

**2** 在埋设管道位置的河流两岸上、下游应设立警示标志;

**3** 应考虑抗浮措施。

**4.2.5** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管用于存在季节性寒冷的地区时,埋设管道应位于冰冻线深度以下,否则应设置保温措施。

**4.2.6** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与建(构)

筑物外墙及其他管道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《室外排水设计标准》GB 50014《建筑给水排水设计标准》GB 50015《通信线路工程验收标准》GB 51171《城镇燃气设计规范》GB 50028 等有关规定。

## 4.3 水力计算

**4.3.1** 一般情况下,埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的流速、流量应按公式 4.3.1-1、4.3.1-2 进行计算:

$$Q=A\cdot v \quad \text{(式 4.3.1-1)}$$

$$v=\frac{1}{n}R^{2/3}I^{1/2} \quad \text{(式 4.3.1-2)}$$

式中:$Q$ ——流量($m^3/s$);

$A$ ——水流有效断面面积($m^2$);

$v$ ——流速(m/s);

$n$ ——管壁粗糙系数;

$R$ ——水力半径(m);

$I$ ——水力坡度(‰)。

**4.3.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的粗糙系数(n)可按 0.01 设计。

**4.3.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道最大设计流速按现行国家和重庆市标准确定。

**4.3.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道最小设计流速应满足下列要求:

**1** 污水管道在设计充满度下应为 0.6m/s;

**2** 雨水管道和合流管道在满流时应为 0.75m/s。

## 4.4 管道结构设计

**4.4.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的结构设计参照现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 和现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 执行。

**4.4.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道最大环向弯曲应力设计值按热塑性塑料管道进行计算。

**4.4.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的管道环向弯曲抗(拉)压强度设计值可按照管材抗拉强度标准值的 0.50～0.75 倍计。管材抗拉强度标准值和管材弹性模量可按表 3.3.8 执行,或由管材生产厂家提供。

**4.4.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道允许竖向直径变形率[$\rho$]按 5% 计。

**4.4.5** 当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道埋设在地表水或地下水水位以下时,应进行管道抗浮稳定性计算并采取抗浮措施。埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道自重标准值 $G_p$ 由管道生产厂家提供。

## 4.5 管道连接

**4.5.1** 埋地排水聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道可采用热收缩带(套)连接、不锈钢卡箍连接、热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接,如图 4.5.1-1～4.5.1-3 所示。

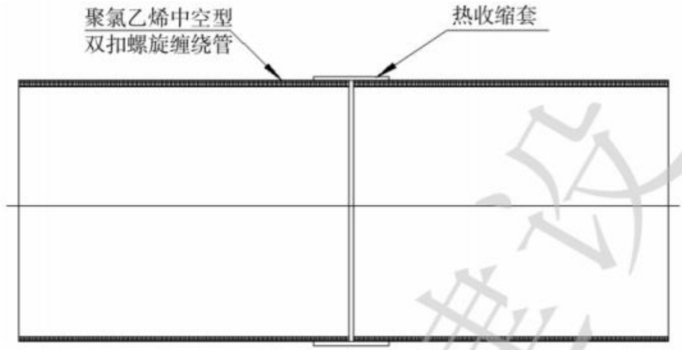



图 4.5.1-1　热收缩带(套)连接示意图

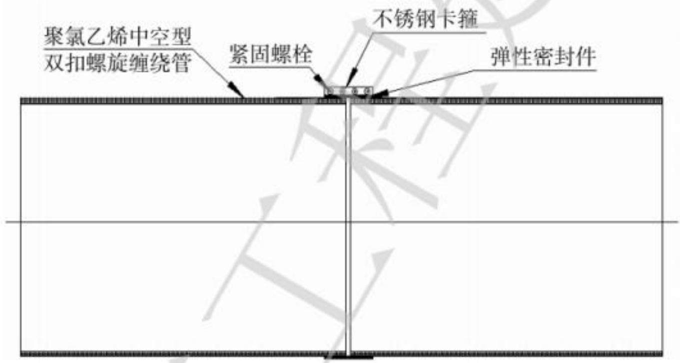



图 4.5.1-2　不锈钢卡箍连接示意图

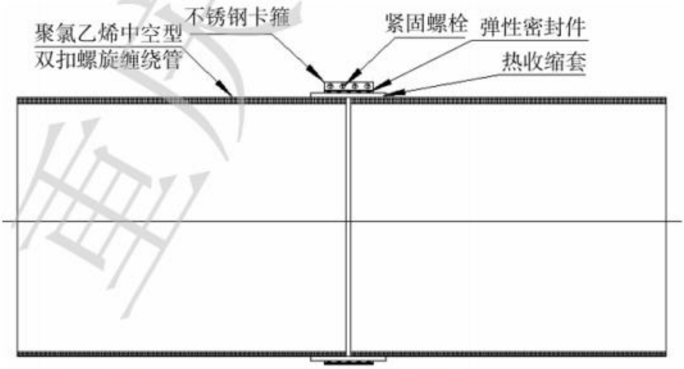



图 4.5.1-3　热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接示意图

**4.5.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与检查井连接时,可采用中介层法,并参考现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 附录 B 执行。

## 4.6 地基及基础处理

**4.6.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道应敷设于天然地基上,地基承载能力特征值($f_{ak}$)应根据计算确定,不应小于60kPa。

**4.6.2** 土弧或砂石基础计算中心角(2α)应在土弧或砂石基础设计中心角的基础上减 30°。管道土弧基础或砂石基础设计中心角不宜小于 120°。

**4.6.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道不得直接采用刚性管基基础,严禁用刚性桩直接支撑管道。

**4.6.4** 对设有混凝土保护外壳结构的埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道,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段连续包封。

**4.6.5** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道敷设当遇不良地质的情况时,应先按本标准后续规定的技术要求对地基进行处理后再进行管道敷设。

**4.6.6** 在地下水位较高、流动性较大的场地内敷设埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道,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 $250g/m^2$。

**4.6.7** 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它有效措施减少埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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 0.3m。

**4.6.8** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道基础可采用中粗砂或细碎石砂土基础。管底以下部分土弧基础的厚度宜取 0.15m～0.3m。

## 4.7 回填设计

**4.7.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道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，并参照现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的附录 A 回填土的压实度制定。

**4.7.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道管顶 0.5m 以上部分回填土的压实度，应按相应的场地或道路设计要求确定，不宜小于 90%；管顶 0.5m 以下各部位回填土应符合表 4.7.2 的规定。

**表 4.7.2 沟槽回填土压实度与回填材料**

| 填土部位 | | 压实度(%) | 回填材料 |
|---|---|---|---|
| 管道基础 | 管底基础 | 不小于 90 | 中砂、粗砂 |
| | 管道有效支撑角范围 | 不小于 95 | |
| 管道两侧 | | 不小于 95 | 中砂、粗砂、碎石屑、最大粒径小于 40mm 的砂砾或符合管道结构设计规范要求的原土 |
| 管顶以上 0.5m 内 | 管道两侧 | 不小于 90 | |
| | 管道上部 | 不小于 85 | |
| 管顶以上 0.5m～1.0m | | 不小于 90 | 原土 |

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

**4.7.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道回填除应符合以上要求外，还应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 及重庆市有关地方标准的规定。

# 5 施　工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道敷设前，施工单位应编制施工组织设计并按规定程序审批后实施。建设单位、施工单位和监理单位应在管道安装施工前对管材和相关产品资料进行进场验收。

**5.1.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道应敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地基上。

**5.1.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道施工时，管顶的最大允许覆土应按设计规定对管材环刚度、沟槽及其两侧原状土的情况进行核对，当发现与设计要求不符时，可要求改变设计或采取相应的保证管道承载能力的技术措施。

**5.1.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道在敷设、回填过程中，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。

**5.1.5** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道管材和连接材料的装卸、运输和堆放以及管道的施工测量、降水、开槽、沟槽支撑、交叉处理、合槽施工等技术要求应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道技术规程》CJJ 143、重庆市排水管道相关技术标准及安全管理等规定。

## 5.2 沟槽开挖

**5.2.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道沟槽开挖

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》GB 50268的要求。

**5.2.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道槽底宽度应根据管径大小、沟槽支护及施工工艺等条件确定。当设计无要求时可按式5.2.2计算。

$$B=D_1+2(b_1+b_2) \quad \text{(式 5.2.2)}$$

式中：$B$——管道沟槽底部开挖宽度(mm)；

$D_1$——管道外径(mm)；

$b_1$——管道一侧工作面宽度(mm)可按表5.2.2选取，当沟槽底需设排水沟时，$b_1$可按排水沟要求相应增加；

$b_2$——管道一侧支撑厚度(mm)可取150mm~200mm。

**表 5.2.2 管道一侧工作面宽度**

| 管径 DN(mm) | 管道一侧工作面宽度 $b_1$(mm) |
|---|---|
| DN 不大于 500 | 300 |
| DN 大于 500，不大于 1000 | 400 |
| DN 大于 1000，不大于 1500 | 500 |
| DN 大于 1500，不大于 3000 | 700 |

注：当沟槽深度超过4m时，沟槽宽度应增加200mm。

**5.2.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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。

**5.2.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道沟槽侧向的堆土位置距槽口边缘不宜小于1.0m，且堆土高度不宜超过1.5m。

**5.2.5** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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 0.2m～0.3m 的原状土，应在铺管前用人工清理至设计标高。当遇超挖或基底发生扰动时，应换填天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石，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。

## 5.3 管道基础和地基处理

**5.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道系统中连接部位的凹槽，宜在铺设管道时随铺随挖，凹槽长度按管径大小采用，接口处两端各宜为 50cm，凹槽深度宜为 25cm，凹槽的宽度宜为管径的 1.1 倍。接口施工完成后，凹槽应随即用中粗砂回填，回填应达到设计要求的密实度。

**5.3.2** 管道地基处理应符合下列要求：

**1** 对一般土质，应在管底以下原状土地基或经回填夯实的地基上铺垫 150mm 中粗砂基础层；

**2** 对软土地基，当地基承载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。

**5.3.3** 管道基础和地基处理除应符合以上要求外，还应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

## 5.4 管道安装

**5.4.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道安装应符

合下列要求：

**1** 待用的管材应按产品标准逐根进行质量检验，不符合标准不得使用，并应做好标记，另行处理；

**2** 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，并做出标记；

**3** 应根据管径的大小、沟槽和施工机具装备情况，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入槽，不得将管材由槽顶滚入槽内；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；

**4** 管道安装时应保证水流方向与管材标识的水流方向一致；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** 施工过程中应保持管道中心轴线对齐，满足设计要求。

**5.4.2** 施工过程中，管材应保持圆度无变形，端面应平整无毛刺，与管中心轴线垂直，轴向不得有明显的弯曲出现；管道断面下料应整齐无明显毛刺。

**5.4.3** 连接所采用的密封件、紧固件等配件等应由管材供应商配套供应。

**5.4.4** 采用热收缩带(套)连接时，应符合下列要求：

**1** 接口前，应先检查热收缩带(套)是否配套完好，保证热收缩带(套)外观光滑平整，无气孔、裂缝、卷皱、破损、重皮和接缝现象，以及热收缩带(套)安放位置及宽度一致；

**2** 连接处管道表面应清洁、干燥；

**3** 热收缩带(套)宽度中线应位于管端接口处；

**4** 应控制火焰温度，并排除热收缩带(套)与管材之间的气体，确保两端热熔胶充分熔化并从热收缩带(套)端口适量溢出；烘烤压实后热收缩带(套)应粘接可靠，表面光滑平整、无褶皱、无

气泡、无翘边；

**5** 连接过程中应采用稳管措施保持管道无移位；

**6** 热收缩带(套)接口完成后，冷却时间约为15min后，再进行下道工序。

**5.4.5** 采用不锈钢卡箍连接时，应符合下列要求：

**1** 应检查不锈钢卡箍的规格与管道规格一致及弹性密封件配套完好；

**2** 连接处管道及弹性密封件表面应清洁、干燥；

**3** 应保证不锈钢卡箍和弹性密封件的中线位于管端接口处，配套的弹性密封件安装时应无弯曲、破损；

**4** 应考虑增加防腐包裹，以保护不锈钢卡箍不受腐蚀影响。

**5.4.6** 当采用热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接时，除满足5.4.4、5.4.5的要求外，不锈钢卡箍不应造成热收缩带(套)的损坏。

**5.4.7** 当接头处采用混凝土基座和混凝土包封时，应满足现行标准或规范的要求。

**5.4.8** 埋地氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与检查井的连接施工参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143附录B执行。

## 5.5 回 填

**5.5.1** 沟槽回填应符合下列要求：

**1** 管道安装验收合格后应立即回填，至少应先回填到管顶上一倍管径高度；

**2** 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上0.5m范围内，必须采用人工回填，严禁用机械推土回填；

**3** 管顶0.5m以上部位的回填，可采用机械从管道轴线两侧

同时回填、夯实或碾压；

4 回填过程中沟槽内应无积水，不允许带水回填，不得回填积泥、有机物，回填土中不应含有石块、砖头、及其他杂硬物件；

5 沟槽回填，应从管线、检查井等构筑物两侧同时对称均衡进行，确保管线及构筑物不产生位移，必要时可采取限位措施。

**5.6.2** 管道沟槽回填还应满足现行国家标准《给水排水管道工程施工和验收规范》GB 50268 及其他有关规范的要求。

# 6 质量检验

## 6.1 管道密闭性检验

**6.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道敷设完毕，投入运行前，进行密闭性检验。检验合格后，方可投入运行。

**6.1.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道密闭性检验可按沟槽回填条件进行，接头部位宜外露观察。

**6.1.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道密闭性检验应按检查井井距分段进行，每段检验长度不宜超过5个连续井段，并应带井试验。

**6.1.4** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道密闭性检验可按闭水试验法，操作可按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的附录D或现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143附录C进行。

**6.1.5** 埋地聚氯乙烯螺旋缠绕排水管道密闭性检验时，经外观检查，应无明显渗水现象。管道最大允许渗水量应满足式6.1.5计算：

$$Q_S \text{不大于} 0.0046d_i \qquad \text{(式 6.1.5)}$$

式中：$Q_S$——每1km管道长度24h的渗水量[$m^3/(24h\cdot km)$]；

$d_i$——管道内径(mm)，参考本标准表3.3.6。

**6.1.6** 实测渗水量可按式6.1.6计算：

$$q = W/T\cdot L \qquad \text{(式 6.1.6)}$$

式中：$q$——实测渗水量(L/h·m)；

$W$——试验时注入的水量(L)；

$T$——闭水试验观察时间(h)；

$L$——试验段两堵头间的距离(m)。

**6.1.7** 将实测渗水量与允许渗水量进行比较,实测渗水量小于允许渗水量,闭水试验合格;反之为不合格。

## 6.2 管道变形检验

**6.2.1** 当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道回填至设计高程后,在12h至24h内应测量管道竖向直径的初始变形量,并应计算管道变形率。

**6.2.2** 当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道内径小于800mm时,管道的变形量可采用圆形心轴或闭路电视等方法进行检测,当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道内径大于等于800mm时,可采用人工进入管内检测,测量精度偏差不得大于1mm。

**6.2.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道初始变形率不应超过3%;当超过时,应采取下列措施:

**1** 当管道变形率超过3%,但不超过5%时,应采取下列措施:

挖出沟槽回填土至露出85%管道,管道周围0.5m范围内应采用人工挖掘;

检查管道,当发现有损伤时,应进行修补或更换;

采用能达到压实度要求的回填材料,按要求的压实度重新回填密实;

重新检测管道变形率,至符合要求为止。

**2** 当管道变形率超过5%时,应挖出管道,并会同设计单位研究处理。

## 6.3 沟槽回填土密实度检验

**6.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道沟槽回填

土的密实度应符合本标准 4.7.2 的规定。

**6.3.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道系统其它部位回填土压实度应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

**6.3.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道沟槽回填土的密实度检验应根据具体情况选用检验方法。

# 7 运输和储存

**7.0.1** 管材、管件在装卸、运输、堆放时，应轻抬轻放，不得抛摔、损伤和重压；管材成批运输时，应采用缆绳捆扎成整体，并固定牢固，缆绳固定处及管端宜用软质材料加以保护；装车时不应使管材中部悬空，防止弯曲变形。

**7.0.2** 管材存放场地应平整、坚实、不积水，远离热源，并有防水、防火措施；管材应分类码放排列整齐，堆放高度不得超过 4m，堆放层底部必须挡掩牢固，防倒塌、防变形；如需长时间存放，应置于库房内；当露天堆放时，必须加以遮盖，不应曝晒。

# 8 验 收

**8.0.1** 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。

**8.0.2** 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。

**8.0.3** 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与专项施工方案；

**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的地基和基础验收记录；

**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** 地下管道交叉处理验收记录；

**12** 质量自验记录，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。

**8.0.4** 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》GB 50268及重庆市的有关规定执行。

**8.0.5** 管道工程的验收应由建设单位组织施工、设计、监理和其他有关单位共同进行。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 A　埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道烘箱试验方法

**1**　取材

提供样品为管材时，将送检管材分解，然后截取两段长为 20cm 带状型材，或送检单位提供两段长 20cm 同生产批次同宽带状型材样品，在该试验带状型材上做好横向和纵向标记，并记录标记之间的尺寸距离。

**2**　烘烤

（1）在烘箱内铺设专用钙粉类作为平板垫层，然后把做好标尺标记的试验带状型材水平放置烘箱内平板垫层上；

（2）关上烤箱，试验温度设置为 75℃，烘烤 30 分钟后取出。

**3**　参数检测和计算

将取出的带状型材自然冷却至常温后，用标尺测量横向和纵向尺寸标记，然后与试验前的尺寸距离进行对比和计算。收缩数据计算结果的算术平均值不得大于 3%。

# 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用"必须"，反面词采用"严禁"；

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用"应"，反面词采用"不应"或"不得"；

**3**）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用"宜"，反面词采用"不宜"；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用"可"。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为："应符合……的规定"或"应按……执行"。

# 引用标准名录

《室外排水设计标准》GB 50014

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332

《建筑给水排水设计标准》GB 50015

《城市工程管线综合规划规范》GB 50289

《热塑性塑料管材、管件和阀门—通用术语及其定义》GB/T 19278

《悬浮法通用型聚氯乙烯树脂》GB/T 5761

《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

《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257

《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143

《管道工程结构常用术语》CECS 83

《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280

《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T-296

《埋地塑料排水管道施工》04S520

重庆市工程建设标准

# 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程应用技术标准

DBJ50/T-000-2026

## 条文说明

2026 重 庆

# 目　次

# 1 总 则

**1.0.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管是以聚氯乙烯(PVC)树脂为主材,加入必要的添加剂组成混合料,经塑化改性挤压成具有双锁扣结构的中空型材,再经缠绕工艺制成、用于埋地排水工程的新型管材。该管材具有以下优点:管材内壁光滑抗冲刷;采用型材成型工艺,防渗漏能力强,容错能力高;具有良好的阻燃性能;耐腐蚀;材料省;生产设备成本低;管长、管径和环刚度均可定制,场地适应性强,适用于市政、建筑小区、工业等无压或低压埋地排水工程,对复杂地形和地质条件及有防腐蚀要求的地区尤为适用。目前国内尚无该新型管材管道的设计、施工及质量验收标准,故在推广应用上存在一定的困难。为促进并规范重庆市埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管的工程技术应用,确保工程质量,提高施工技术水平和性价比,方便应用,依据现有国家、行业和重庆市有关标准(如现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143、重庆市工程建设标准《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T-296 等),参照该管材有关企业产品标准和重庆市工程应用实践经验,编写了本标准。

**1.0.2** 根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008,无压管道是指工作压力小于 0.1MPa 的管道,因此,本标准可适用于工作压力小于 0.1MPa 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程。其它具有类似排水需求的工业园区等,根据实际条件可参考本标准应用。

# 2 术语和符号

本章有关术语和符号是参考现行国家标准《热塑性管材、管件和阀门通用术语及其定义》GB/T 19278《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 和现行中国工程建设标准化协会标准《管道工程结构常用术语》CECS83:96 等标准规范，以及国外文献中或国内生产企业引进国外技术所采用相应术语、定义和符号列出。其中管道结构计算参数仅列出了本标准提到的部分。

# 3 材 料

## 3.1 原材料

**3.1.1** 本条规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的生产主材或基材的规格。改性材料指碳酸钙、玻璃纤维类等材料，添加总质量比不超过60%。

**3.1.2** 考虑到资源的回收利用，埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的生产可采用回用料，但考虑到工艺型材需二次受力缠绕，回收料不稳定可能导致管材破裂和强度下降，为保证管材产品质量，回用料应采用同一生产企业同种管材的回用料，不能采用市场回收料。

## 3.2 带状型材

**3.2.1** 单层型材的宽度(W)和厚度(e)可采用110mm×1.5mm。带状型材是制造埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管的中间材料，不同管材产品可能采用不同规格的带状型材和锁扣结构，本条规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管型材的规格要求。考虑结构及水力特性上的要求及工程实践经验，本条规定需采用双锁扣进行互锁。在使用中由生产厂家提供带状型材具体参数，所有管材产品的带状型材规格和结构应保证采用双锁扣且锁扣结构抗拉伸强度不低于主材的抗拉伸强度。

## 3.3 管 材

**3.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道层数根据

管径、SN 要求共同确定，管材尺寸规格应满足表 3.3.6 的要求。型材及双锁扣结构不限于以上描述的结构形式，但需保证型材缠绕时能够锁紧并满足力学性能要求。型材互锁部位应密实、平整，并加注胶水填充密实。

**3.3.2** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的环刚度等级。除表 3.3.2 所示的环刚度等级外，埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材也可根据设计要求定制所需的环刚度，如 SN5、SN9 等。

**3.3.4** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的颜色。埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材为按一定角度和方向缠绕而成，当安装方向与缠绕方向不一致时会影响管道的力学性能，故要求管材表面标记安装指示方向。管道颜色可以根据用户要求确定。

**3.3.5** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材的长度规格。

**3.3.6** 本条参考现有市场上主要埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管产品的规格确定，其它埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管产品的内、外径规格应符合相关企业标准。内径和外径为管材必检指标。结合产品现有市场供应情况，管径为 200～1600mm，更大管径可由使用单位与管材生产厂家定制。

**3.3.8** 本条参考了国内、外质量监督规定和实用中检测指标，规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材出厂检测和货到工地的指标。根据质量监督要求和实际经验，确定环刚度、环柔度、维卡软化点等为必检指标。

**3.3.9** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管应在厂内进行系统适用性的密封性试验及要求。

## 3.4 连接配件材料

**3.4.1** 热收缩带(套)和不锈钢卡箍是埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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,本条规定热收缩带(套)和不锈钢卡箍应与管材配套供应,目的是为了保证与管材的配套性,确保接头连接密封可靠。

**3.4.2** 本条对热收缩带(套)密封的质量要求是依据现行国家标准《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,并综合考虑与埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道管材的物理力学性能相配套而提出的。目前热收缩带(套)材料主要是辐射交联聚乙烯,涉及到的现行标准尚有石油天然气行业标准《辐射交联聚乙烯热收缩带(套)》SY/T 4054-2003,其中的规格和性能要求与现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 相比总体偏低,考虑到连接可靠性及市场行情,本标准采用后者进行规定。根据实际情况热收缩带(套)可采用该标准中的高密度型进行加强。

# 4 设 计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕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、市政设施、道路、建筑的安全。

**4.1.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道结构设计根据现行国家标准《工程结构可靠度设计统一标准》GB 50153 和《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 规定的原则，采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，并符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 相关规定。

**4.1.3** 本条参照了现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 相关条款规定，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，保证其使用寿命符合规定要求。

**4.1.4** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的结构计算条件。

**4.1.5** 根据现有重庆市排水管道建设的实际经验，管道回填质量欠佳是造成管道破坏及使用寿命不长的重要因素，本条对回填质量进行规定。回填质量应满足后续规定的技术要求。

**4.1.6** 《重庆市危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则(2022 版)》对危险性较大的分部分项工程的安全管理进行了规

定，当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的基坑开挖等按该实施细则被判定为危险性较大的分部分项工程时，其设计应满足该实施细则的相关规定。当该实施细则有更新时，以更新后的规定为准。

## 4.2 管道布置

**4.2.1** 本条参照现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 和《室外排水设计标准》GB 50014 相关条款制定。

**4.2.2** 本条参照现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 和《室外排水设计标准》GB 50014 相关条款制定。当管顶最小覆土深度小于规定值时，应采用结构加强管材或采用结构加强措施。

**4.2.4** 本条参照现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 有关条款制定，GB 50289 中规定 I 至 V 级航道下面敷设，其顶部高程应在远期规划航道底标高 2m 以下；在 VI 至 VII 级航道下面敷设，其顶部高程应在远期规划航道底标高 1m 以下；在其他河道下面敷设，其顶部高程应在河道底设计高程 0.5m 以下。

**4.2.5** 重庆市个别高海拔地区存在季节性冰冻问题，埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管材以聚氯乙烯(PVC)为基材，低温抗冲击性能较差，使其在寒冷季节施工时会受到一定的限制。因此，本条参考现行国家建筑标准设计图集《埋地塑料排水管道施工》04S520，规定埋设管道应位于冰冻线深度以下。

## 4.3 水力计算

**4.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的流速、流量计算公式是根据现行国家标准《室外排水设计标准》GB

50014 确定。一般情况下可按公式 4.3.1-1 执行。对于流速较大或者悬浮物含量高和气体含量的情况，应根据实际流态选用相应公式计算或校核。

**4.3.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管管壁粗糙系数 n 值与具体管材的材质和结构形式等因素有关。根据现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014，硬聚氯乙烯管粗糙系数宜按 0.009～0.010 取值。考虑生产工艺并参考现有市场情况调查，埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的粗糙系数宜保守按 0.01 考虑。且排水管道通常在实际使用过程中会有一定的泥沙沉积物，国外有关资料认为正常运行情况下排水管道的粗糙系数一般约为 0.013～0.014。重庆市污水、雨水泥沙含量偏高，在具体设计中当输水能力与设计要求相比较为接近时，可按 0.013～0.014 复核计算管道的输水能力。

**4.3.3** 本条规定管道设计流速。根据现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014，非金属管道的最大设计流速宜为 5m/s，经试验验证可适当提高。根据重庆、贵阳等山地城市排水管渠的设计和运行经验，通常排水管道内流速超过 5m/s 的时段不长，一般不会发生明显的管道冲刷现象，现行重庆市工程建设标准《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T-296-2018 建议塑胶管道用于排放雨水时最大设计流速取 8m/s，用于污水时取 6.0m/s。当《山地城市室外排水管渠设计标准》有更新时，以更新后的规定为准。

**4.3.4** 本条取值按现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 的规定确定。当设计流速不满足最小设计流速时，应增设防淤积或清淤措施。

## 4.4 管道结构设计

**4.4.1** 本条规定了埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管

的结构设计要求。

**4.4.2** 现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 规定了埋地用塑料排水管道最大环向弯曲应力设计值计算分热塑性塑料管道和钢塑复合管道两类，本条规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道最大环向弯曲应力设计值计算的适用条件。

**4.4.3** 本条参照现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143，结合埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道特性确定。设计时应根据产品实际主材、型材、生产工艺和管道特性等进行复核。

**4.4.4** 本条参照现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332、现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 和埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的特性确定。

**4.4.5** 根据现行重庆市工程建设标准《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T-296 确定。埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管埋设在地表水或地下水以下时，若有浮动，会带来管道变形，因此管道应满足抗浮及不变形的要求。管道自重标准值是管道抗浮稳定性计算的一个重要参数。但不同聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管的生产厂家产品的管道自重标准值会有所不同，即使是同一厂家，不同管径规格的管材自重也有差异，本条规定管道自重标准值由生产厂家提供。

## 4.5 管道连接

**4.5.1** 本条结合埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管相关生产企业标准及应用实践确定。DN 不大于 500mm 时宜采用热收缩带(套)连接，槽底高程低于地下水水位时不宜采用热收缩

带(套)连接。DN 大于 1200mm 时宜采用热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接,其热收缩带(套)可根据实际情况选用现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 中的高密度型或采用高密度型进行加强。管道埋设条件较复杂、存在垂直或纵向变形可能性较大时,应采用热收缩带(套)连接。热收缩带(套)和不锈钢卡箍连接具体做法可参考现行国家建筑设计标准图集《埋地塑料排水管道施工》04S520 中热收缩带接口和卡箍式弹性密封件接口等相关做法。本标准实施后出现的新型连接方式经工程实践验证后也可采用。

**4.5.2** 本条规定埋地排水聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与检查井连接的连接方式。埋地氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与检查井的连接有以下两种方式:

**1** 与塑料检查井的连接。当采用刚性连接时,可采用热收缩带(套)连接,采用柔性连接时,可采用与塑料检查井的承插式接口橡胶密封圈的连接方式;

**2** 与混凝土检查井或砌体检查井的连接:可采用刚性连接和柔性连接两种方式,当采用刚性连接时,为增加管材与检查井的连接效果,需对管道伸入检查井部位的管外壁预先作粗化处理,即用胶粘剂、粗砂预先涂覆于管外壁,经固化后,再用水泥砂浆将粗化处理的管端砌入检查井井壁上,当采用柔性连接时,预制混凝土外套环,并用水泥砂浆将混凝土外套环砌筑在检查井井壁上,然后采用橡胶密封圈连接。

埋地氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道与检查井的连接具体做法可按现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 附录 B 的规定执行。

## 4.6 地基及基础处理

**4.6.1** 本条规定管道敷设的地基承载力。当处于软土或回填土

地段时，地基承载力应满足土压下管道自身不沉降的要求，否则应对地基进行加固处理。在对开挖地基不易辨别是否为回填地基或可能沉降地基时，如直接采用天然地基作为管道基础时，可按不发生沉降的地基承载力进行要求。

**4.6.2** 本条参考现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 和重庆市设计经验确定。

**4.6.3** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管是柔性管道，设计依据的是"管土共同工作"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。

**4.6.4** 本条根据现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014、城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143、重庆市工程建设标准《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T296等确定。当埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道底部为回填土地基或软基地基时，应先进行地基的承载力处理，不应直接采用混凝土整体包封的方式进行基础加固。

**4.6.8** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道属柔性管，对应的管道基础可采用土弧基础。国内外通常的做法都是采用砂砾石基础，土质良好的地方也可采用原土基础。为了便于控制管道高程，保证管底与基础的紧密结合，对于一般地基仍应敷设一层砂砾石基础层。在地质条件极差的软土地区，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。

## 4.7 回填设计

**4.7.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道是按管土共同工作理论设计计算的，因此必须严格按设计要求进行沟槽

回填。

**4.7.2** 本条根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268制定。此外，根据现行重庆市工程建设标准《山地城市室外排水设计标准》DBJ50/T-296，位于道路填方段的排水管道，宜先按回填密实度填至管顶以上1.0m，再进行沟槽开挖；管径500mm及以下的管道回填至管顶以上的距离不宜小于管径。当采用中、粗砂等材料回填时，可采用水泥稳定碎石进行回填。近年来，流态固化土等自密实回填材料逐渐在市政排水工程中得到应用，埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道也可采用排水管道工程自密实回填材料进行回填，除符合本标准外，还需符合相关标准的要求。

# 5 施　工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 制定施工组织设计是保证埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程质量的重要措施，必须按规定程序审批后方能实施。

**5.1.3** 管顶最大允许覆土厚度是按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的相关规定，根据埋管地质条件，通过对管道强度和变形计算确定的，因此在敷设前要对沟槽土质进行核对。

**5.1.4** 槽底积水或受冻将影响埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的施工质量，因此，要求埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道在敷设、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。

**5.1.5** 本标准是针对埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道的特点编写的，涉及到埋地塑料排水管道的通用施工内容按照现行国家标准及重庆市相关地方标准执行。此外，还应满足重庆市危险性较大的分部分项工程安全管理的有关要求。

## 5.2 沟槽开挖

**5.2.1** 本条是为了确保沟槽开挖位置准确无误。

**5.2.2** 本条参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 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。

**5.2.3** 本条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。

**5.2.4** 本条规定了堆土位置和高度以确保沟槽开挖安全。

**5.2.5** 本条强调沟槽开挖时，不得扰动基底原状土层。

## 5.3 管道基础和地基处理

**5.3.1** 为确保质量，本条规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道工程基础施工时的做法。管基处理方法宜由设计、施工单位根据土质条件制定。

**5.3.2** 本条参考了日本下水道协会标准的规定，参照现行中国工程建设标准化协会标准《埋地排水用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管管道工程技术规程》CECS 223:2007 的规定制定。为了保证施工实际支承角不小于设计支承角，基础支承角多采用 120°，若支承角 $2\alpha$ 大于 180°时，按支承角 180°的要求使用。

## 5.4 管道安装

**5.4.1** 本条规定为便于埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道变形检测、质量判定和安装质量而制定，并做出管道安装前准备工作及管材安装过程中相关技术要求。

**5.4.2** 本条规定施工过程中所使用材料、现场切割、连接材料的质量及过程。

**5.4.4** 本条规定热收缩带(套)连接施工过程质量。

**5.4.5** 本条规定采用不锈钢卡箍连接施工过程质量。

**5.4.6** 本条规定热收缩带(套)加不锈钢卡箍连接施工过程质

量。施工时应由内向外连接，且不锈钢卡箍连接不应破坏内层的热收缩带(套)。

**5.4.7** 本条规定当由于地基不良需在接头处采用混凝土包封时的施工要求。

## 5.5 回 填

**5.5.1** 本条对沟槽各部位回填土密实度的要求按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、现行城镇建设行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 规定制定。当采用流态固化土等自密实回填材料进行回填时，应满足其施工相关规定。

# 6 质量检验

## 6.1 管道密闭性检验

**6.1.1** 对于污水、雨污水合流管道以及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道必须进行密闭性检验，对于一般雨水管道可不做密闭性检验。

**6.1.3** 本条参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 有关条款制定。规定每个试验段长度不宜超过 5 个连续井段，是考虑可操作性和准确性。

**6.1.4** 本条参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 有关条款制定，采用闭水法试验。

## 6.2 管道变形检验

**6.2.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道在施工安装运行过程中有以下三种变形，即施工变形、荷载变形和滞后变形。其中施工变形、荷载变形分别发生在施工安装阶段和沟槽回填至设计高程阶段；滞后变形是指沟槽胸腔回填土的密实度和天然土的密度随时间的变化而引起荷载重新调整过程产生的变形，这一变形的历时可以是几天到若干年，视土类、铺设条件及初始压实度而定。为了使变形检验尽量减少滞后变形因素的影响，故要求回填至设计高程后的 12h～24h 内，即刻测量管道竖向直径变形量，并计算管道初始变形率。

**6.2.2** 本条规定了埋地管道变形检测的常用手段和精度控制要求。当管道内径大于 800mm，可采用人进入管内测量。

**6.2.3** 本条规定埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道初始变形率不超过3%,是为了保证管道长期变形率控制在规范允许范围内。

当管道初始变形率超过3%,但不超过5%时,挖出后基本可以恢复原状,对敷设过程进行纠正后,该管道的施工质量仍能得到保证。

当管道初始变形率超过5%时,管道有可能出现局部损坏或较大的残余变形,应慎重处理。

## 6.3 沟槽回填土密实度检验

**6.3.1** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管为柔性管,沟槽回填密实度对控制管道的变形有很大影响,为了保护管道结构,故作出此项规定。

**6.3.2** 埋地聚氯乙烯中空型材双扣螺旋缠绕排水管道敷设完成后,沟槽部分或者恢复为原地貌,或者修筑道路,故必须对管顶0.5m以上部分沟槽覆土的密实度做出规定。

**6.3.3** 沟槽回填土的压实度检验应根据具体情况选用检验方法,环刀法或灌砂法是沟槽回填土压实度常用检测方法。采用其他检测方法时,其压实度应通过对比试验确定。

# 7 运输和储存

**7.0.1** 条文 7.0.1～7.0.2 明确了运输与贮存的条件。超过 12 个月的管材应经过检验合格后方可使用。

# 8 验　收

本章为管道工程验收必须遵守的程序，系根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 制定。