

 **T/CECS** XXXX- 202X

**中国工程建设标准化协会标准**

给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管管道工程技术规程

**Technical specification for wire mesh skeleton reinforced polyethylene（PE）composite steady-state pipeline of water supply engineering**

（征求意见稿）

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管管道工程技术规程

**Technical specification for wire mesh skeleton reinforced polyethylene（PE）composite steady-state pipeline of water supply engineering**

**T/CECS xxxx- 202x**

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

 云南傲远智能环保科技有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

中国计划出版社

20XX年　　北　京

前　　言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕014号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7章和1个附录，主要技术内容包括：总则，术语和符号，管材及管件，设计，施工和安装，水压试验、冲洗和消毒，竣工验收等。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责技术内容的解释。本规程在使用过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市海淀区首体南路9号主语国际5号楼7层，邮政编码：100048），以供修订时参考。

**主编单位**：中国建筑标准设计研究院有限公司

云南傲远智能环保科技有限公司

**参编单位：**中国市政工程华北设计研究总院有限公司

重庆市市政设计研究院有限公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

中国建筑西北设计研究院有限公司

中南建筑设计院股份有限公司

云南省设计院集团有限公司

昆明理工大学

重庆纵横工程设计有限公司

重庆检测认证集团

江苏法尔胜新型管业有限公司

宁夏青龙塑料管材有限公司

深圳市赛科雨水利用系统有限公司

陕西雅美新材料有限公司

重庆钟平逸科技有限公司

云南傲特工贸有限公司

云南金管子实业有限公司

**主要起草人：**

**主要审查人：**

**目　　次**

[1　总　　则 1](#_Toc82692985)

[2　术语和符号 2](#_Toc82692986)

[2.1　术语 2](#_Toc82692987)

[2.2　符号 2](#_Toc82692988)

[3　管材及管件 6](#_Toc82692989)

[3.1　一般规定 6](#_Toc82692990)

[3.2　管材物理力学设计参数 6](#_Toc82692991)

[3.3　管材的规格尺寸 7](#_Toc82692992)

[3.4　管件 8](#_Toc82692993)

[4　设　　计 9](#_Toc82692994)

[4.1　一般规定 9](#_Toc82692995)

[4.2　管道系统内水压力 9](#_Toc82692996)

[4.3　管道水力计算 10](#_Toc82692997)

[4.4　管道布置和敷设 11](#_Toc82692998)

[4.5　管道结构设计 12](#_Toc82692999)

[4.6　管道附件和支墩 14](#_Toc82693000)

[5　施工和安装 15](#_Toc82693001)

[5.1　一般规定 15](#_Toc82693002)

[5.2　运输和储存 15](#_Toc82693003)

[5.3　沟槽开挖与地基处理 16](#_Toc82693004)

[5.4　管道连接和敷设 17](#_Toc82693005)

[5.5　沟槽回填 19](#_Toc82693006)

[5.6　补偿器安装和支墩、阀门井施工 20](#_Toc82693007)

[6　水压试验、冲洗和消毒 22](#_Toc82693008)

[6.1　一般规定 22](#_Toc82693009)

[6.2　水压试验 22](#_Toc82693010)

[6.3　冲洗和消毒 24](#_Toc82693011)

[7　竣工验收 24](#_Toc82693012)

[附录A　水压试验记录表 26](#_Toc82693013)

[本规程用词说明 27](#_Toc82693014)

[引用标准名录 28](#_Toc82693015)

**Contents**

[1　General provisions](#_Toc524941232) 1

[2　Terms](#_Toc524941233) 2

[2.1 Terms 2](#_Toc10208703)

[2.2 Symbols 2](#_Toc10208704)

[3　Fittings and pipes](#_Toc524941236) 6

[3.1　General requirements](#_Toc524941237) 6

[3.2　Physical and mechanical parameter of pipe](#_Toc524941238) 6

[3.3　Pipe size](#_Toc524941237) 7

[3.4　Fittings](#_Toc524941237) 8

[4　Design](#_Toc524941244) 9

[4.1　General requirements](#_Toc524941245) 9

[4.2　Water pressure inside pipeline](#_Toc524941246) 9

[4.3　Pipeline hydraulic calculation](#_Toc524941246) 10

[4.4　Pipeline layout and laying 1](#_Toc524941247)1

[4.5　Pipeline structural design 1](#_Toc524941247)2

[4.6　Pipe appurtenances and buttress 1](#_Toc524941247)4

[5　Construction and Installation 1](#_Toc524941254)5

[5.1　General requirements 1](#_Toc524941255)5

[5.2　Transportation and storage 1](#_Toc524941256)5

[5.3　Trench excavation and soil treatment 1](#_Toc524941257)6

[5.4　Pipeline laying and installation 1](#_Toc524941258)7

[5.5　Trench backfill 1](#_Toc524941258)9

[5.6　Installation and construction of pipeline accessories and ancillary facilities](#_Toc524941258) 20

[6　Water pressure test / Flushing and disinfection 2](#_Toc524941263)2

[6.1　General requirements 2](#_Toc524941264)2

[6.2　Water pressure test](#_Toc524941265) 22

[6.3](#_Toc524941265)[Flushing and disinfection](#_Toc524941265) 24

[7　Inspection and acceptance](#_Toc524941266) 24

Appendix A　Water pressure test record  [2](#_Toc10208728)6

[Explanation of wording in this specification](#_Toc524941268) 27

[List of quoted standards 2](#_Toc524941269)8

# 1　总　　则

**1.0.1**为规范给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管道的工程应用，做到技术先进、安全可靠、经济合理、确保质量，制定本规程。

**1.0.2**本规程适用于新建、扩建和改建的市政、建筑小区室外埋地敷设和综合管廊内架空敷设的给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管道工程的设计、施工、质量检验及验收。管道长期输送介质温度不超过40 ℃，公称外径不超过630mm，公称压力不超过4.0MPa。

 本规程适用于敷设在一般地质条件下的管道，对于地震区、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。

**1.0.3**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管道工程，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2　术语和符号

2.1　术语

**2.1.1**给水用聚乙烯(PE)孔网骨架塑钢复合稳态管 wire mesh skeleton reinforced polyethylene（PE）composite steady-state pipe for water supply

由连续缠绕焊接成型的网状钢丝骨架与聚乙烯（PE）树脂以挤出方式复合成型，具有稳定耐蠕变的管材结构，并且外表面带有聚乙烯包覆层的塑钢复合管材。

**2.1.2** 钢骨架聚乙烯复合管件steel skeleton reinforced polyethylene composite fitting

以钢丝网筒或薄钢板冲孔后焊接成型的钢筒为增强骨架，与聚乙烯注塑复合成型的管件。

**2.1.3** 电熔套筒 electric-fusion sleeve

具有两个同轴的承口且两承口端结构和尺寸一致，并在承口内壁预埋电阻丝的套筒式连接管件。

**2.1.4** 承插式电熔连接 electric fusion connection

将管材插入内埋电阻丝的专用电熔管件，利用专用设备，通过控制预埋于管件中的电阻丝的电压、电流及通电时间，利用管件承口处连接接触面的电阻丝通电后产生的高温将承口、插口接触面熔融焊接成整体的连接方法。

 **2.1.5** 封口 sealing

将管材切口处外露的孔网骨架钢丝用聚乙烯材料进行封闭的过程。

**2.1.5** 支撑 supporting frame

用于承托架空敷设管道的结构件。

**2.1.6** 综合管廊 tunnel

建于城市、建筑小区室外地下用于容纳两类及以上城市、建筑小区室外工程管线的构筑物及附属设施。

**2.1.7**　环刚度　　ring stiffness

管材抵抗环向变形的能力，可采用测试方法或计算方法定值。

**2.1.8**　管侧土的综合变形模量　 comprehensive deformation modulus of lateral soil

管侧回填土或沟槽两侧原状土共同抵抗变形能力的量度。

2.2　符号

**2.2.1**管道上的荷载：

*Fwk*——管道工作压力标准值；

 *Fwd ,k*——管道设计内水压力标准值；

 *Ff*——管道所受浮托力标准值；

 ∑*FGk*——各项永久作用形成的抗浮作用标准值之和；

 *MOP——*管道最大工作压力；

  *P——*试验压力；

*PN——*管道公称压力；

**2.2.2**几何参数：

*A*——管壁环形截面积；

*B*——管道沟槽底部开挖宽度；

*b1*——管道一侧工作面宽度；

*b2*——管道一侧支撑厚度；

*DN* ——管材的公称直径；

*D*1、*D*2——管道外径；

*di*——管道平均内径（名义值）；

*dn*——管材公称外径；

*en*——管材壁厚，管材内层与包覆层厚度之和；

*h*d——管底以下部分人工土弧基础的厚度；

*L* ——管段长度；

$∆L$ ——由温差产生的纵向变形量；

*S* ——两管之间的设计净距；

**2.2.3**计算系数：

*𝛼*——管材线膨胀系数；
     *E*——管道纵向弹性模量；
     *ft*——温度对管道公称压力的折减系数；

g——重力加速度；
     *Kf*——抗浮稳定性抗力系数；
     *q*——允许渗水量；
     *Re*——雷诺数；
     *t——*管道输送介质温度;

*T*——水温；
      *∆t*——管道使用中计算温度差；
      *v*——管道内水流的平均流速；
    *∆*——管道当量粗糙度；

*hz*——管道总水头损失；

*hy*——管道沿程水头损失；

*hj——*管道局部水头损失；
      *λ*——管道水力摩阻系数；
     *ζ*——管道局部阻力系数；
     *γ*——水的运动黏滞度。

# 3　管材及管件

3.1　一般规定

**3.1.1**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管材的性能、规格尺寸应符合现行产品标准《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142—2021的有关规定。

**3.1.2** 用于生活给水系统的管材、管件的卫生要求，应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的有关规定。

**3.1.3**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管系统中与管材连接的管件应与管材配套供应。

3.2　管材物理力学设计参数

**3.2.1**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管材的弹性模量可取4000MPa；管材拉伸强度和弯曲强度的设计值可按表3.2.1的规定取值。

 表3.2.1 管材的拉伸强度和弯曲强度设计值 单位为MPa

|  |  |
| --- | --- |
| 拉伸强度设计值  | 弯曲强度设计值  |
| 8.0 | 16 |

**3.2.2** 管道输送介质温度超过20℃ 时，其最大允许工作压力应按公称压力乘以折减系数折算。给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管不同温度下的折减系数（*ft*）可按表3.2.2的规定取值。

表3.2.2 温度对管道公称压力的折减系数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 温度*t* / ℃ | 0＜*t*≤20 | 20＜*t*≤30 | 30＜*t*≤40 |
| 公称压力折减系数 | 1.00 | 0.95 | 0.90 |

**3.2.3**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管材的当量粗糙度、泊松比、线膨胀系数可按表3.2.3的规定取值。

表3.2.3 管材的当量粗糙度、泊松比、线膨胀系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 当量粗糙度（m） | 泊松比 | 线膨胀系数（m/( m•℃)） |
| 0.010×10-3 | 0.41 | 3.5×10-5 |

**3.2.4**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管在综合管廊中敷设时，管材氧指数应不小于27%，耐火性能应满足管廊防火设计要求。

3.3　管材的规格尺寸

**3.3.1**管材公称外径，平均外径及极限偏差，不同压力下壁厚及极限偏差，包覆层最小厚度，钢丝至内、外壁最小距离应符合表3.3.1的规定。

表3.3.1 管材尺寸及偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称外径*d*n/mm | 平均外径及极限偏差/mm | 公称压力 PN/MPa | 包覆层最小厚度/mm | 钢丝至内、外壁最小距离/mm |
| 1.0 | 1.6 | 2.0 | 2.5 | 4.0 |
| 管材壁厚 *en*及极限偏差/mm |
| 75 | 75+1.0 0 | — | — | 9.0+1.5 0 | 9.0+1.5 0 | 9.0+2.0 0 | 1.0 | 1.8 |
| 90 | 90+1.0 0 | — | — | 9.0+1.5 0 | 9.0+1.5 0 | 9.0+2.0 0 |
| 110 | 110+1.0 0 | — | — | 9.0+1.5 0 | 9.0+1.5 0 | 9.0+2.0 0 |
| 125 | 125+1.0 0 | — | 9.0+1.5 0 | 9.0+1.5 0 | 9.0+2.0 0 | 9.0+2.0 0 |
| 140 | 140+1.0 0 | — | 10.0+1.5 0 | 10.0+1.5 0 | 10.0+2.0 0 | 10.0+2.0 0 |
| 160 | 160+1.5 0 | — | 12.0+1.5 0 | 12.0+1.5 0 | 12.0+2.0 0 | 12.5+2.0 0 |
| 180 | 180+1.5 0 | — | 12.0+1.5 0 | 12.0+1.5 0 | 12.0+2.0 0 | 12.5+2.0 0 |
| 200 | 200+1.5 0 | — | 12.0+1.5 0 | 12.0+1.5 0 | 12.0+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 1.5 | 2.5 |
| 225 | 225+1.5 0 | — | 12.0+2.0 0 | 12.0+2.0 0 | 12.0+2.0 0 | — |
| 250 | 250+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 13.0+2.0 0 | — |
| 280 | 280+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 13.0+2.0 0 | — |
| 315 | 315+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 12.5+2.0 0 | 13.0+2.5 0 | — |
| 355 | 355+2.5 0 | 14.0+2.0 0 | 14.0+2.0 0 | 14.5+2.0 0 | — | — | 1.8 | 3.0 |
| 400 | 400+2.5 0 | 15.0+2.5 0 | 15.0+2.5 0 | 15.5+2.5 0 | — | — |
| 450 | 450+2.5 0 | 15.0+2.5 0 | 15.0+2.5 0 | 15.5+2.5 0 | — | — |
| 500 | 500+2.5 0 | 15.5+2.5 0 | 15.5+2.5 0 | 16.0+3.0 0 | — | — |
| 560 | 560+3.0 0 | 15.5+3.0 0 | 16.0+3.0 0 | 16.5+3.0 0 | — | — |
| 630 | 630+3.0 0 | 19.0+3.0 0 | 20.0+3.0 0 | — | — | — |
| 注1：当管材输送介质温度在20 ℃以上时，管材的工作压力应以其公称压力乘以折减系数进行修正。注2：壁厚为管材内层与包覆层厚度之和。  |

3.4　管件

**3.4.1**与管材配套的管件宜采用聚乙烯电热熔管件、钢骨架聚乙烯复合电热熔管件。

**3.4.2** 聚乙烯电热熔管件适用于最大工作压力不高于2.0 MPa的管道系统。钢骨架聚乙烯复合电热熔管件适用于最大工作压力不高于4.0 MPa的管道系统。

**3.4.3** 聚乙烯电热熔管件的性能、规格尺寸应符合GB/T 13663.3的规定，钢骨架聚乙烯复合电热熔管件的性能应符合《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142的规定，钢骨架聚乙烯复合电热熔管件的规格尺寸应符合《工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管件》HG/T 3707的有关规定。

# 4　设　　计

4.1　一般规定

**4.1.1**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管除应满足本章要求外，还应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332、《城市综合管廊工程技术规范》GB50838和《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101等标准的有关规定。

**4.1.2**在各种设计工况下运行时，应有确保管道不出现负压及可能产生负压时的消除措施。

**4.1.3**压力输水管应防止水流速度剧烈变化产生的水锤危害，并应采取有效的水锤防护措施。

**4.1.4**承担消防给水任务管道的最小直径应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

**4.1.5**埋地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并采用分项系数设计表达式进行设计。埋地管道应按管土共同工作的模式进行内力分析。

**4.1.6**除特殊地区外，埋地管道宜采用中粗砂垫层基础，不应采用刚性管基基础。对设有混凝土保护外壳结构的给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管，混凝土保护结构应承担全部外荷载。

**4.1.7**管道设计使用年限不应低于50年。

**4.1.8**管线在管廊中敷设时，配套的检测设备、控制执行机构或监控系统应设置与综合管廊监控与报警系统联通的信号传输接口。

4.2　管道系统内水压力

**4.2.1**管道系统设计内水压力不应大于管材最大工作压力。管道的最大工作压力应按下式计算：

 *MOP=PN·ft*  (4.2.1)

式中：*MOP***—**管道的最大工作压力（MPa)；

*PN*—管道的公称压力（MPa)；

*ft***—**温度对管道公称压力的折减系数，应按表3.2.2的规定选取。

**4.2.2**管道系统正常工作状态下，管道的设计内水压力标准值应按下列公式计算：

 *Fwd,k≥*0.9MPa (4.2.2-1)

 *Fwd,k=Fwk+*0.5 (4.2.2-2)

式中：*Fwd,k***—**管道设计内水压力标准值（MPa)；

*Fwk***—**管道工作压力标准值（MPa)；

**4.2.3**管道的压力等级可按设计内水压力标准值的1.2倍以上选取。

4.3　管道水力计算

**4.3.1**管道总水头损失可按下式计算：

 *hz*= *hy*+ *hj*  （4.3.3）

式中：  *hz——*管道总水头损失(m)；

 *hy——*管道沿程水头损失(m)；

  *hj——*管道局部水头损失(m)。

**4.3.2** 管道沿程水头损失可按下列公式计算：

  （4.3.4-1）

  （4.3.4-2）

 ** (4.3.4-3)

  (4.3.4-4)

式中： λ——管道水力摩阻系数；

 *L——*管段长度(m)；

 *di——*管道内径(m)；

 *v——*管道内水流的平均流速(m/s)；

 g——重力加速度(m/s2)，取9.81m/s2；

 △——管道当量粗糙度(m)，可取0.010×10-3m～0.013×10-3m；

 *Re——*雷诺数；

 *γ——*水的运动黏滞度(m2/s)；

 *T——*水温(℃)。

**4.3.3** 管道局部水头损失可按下式计算：

  (4.3.5)

式中：ζ——管道局部阻力系数。

 当计算资料不足时，市政给水管网管道局部水头损失可按管网沿程水头损失的8％～12％计算：住宅小区给水管网管道局部水头损失可按管网沿程水头损失的12％～18％计算。

4.4　管道布置和敷设

**4.4.1**管道可采用埋地及管廊内敷设。管道埋地敷设时，与其他工程管线的间距应满足《城市工程管线综合规划规范》GB 50289的相关要求；管道在管廊内敷设时，与其他工程管线的间距应满足《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838的相关要求。当管道采用室外架空等非埋地方式敷设时，应采取必要抗老化措施。

**4.4.2**管道穿越高等级路面、高速公路、铁路和主要市政管线设施时，宜垂直穿越，并应采用钢筋混凝土管、钢管或球墨铸铁管等作为保护套管。套管内径不得小于穿越管外径加200 mm，套管内不应有法兰接口。

**4.4.3**管道通过河流时，可采用河底穿越，应保证管内流速应大于不淤流速并设有管道检修和防止冲刷破坏的保护设施。

**4.4.4**管道埋地敷设时，管顶覆土深度应考虑上部荷载、地下水浮力等因素，管道最小覆土厚度应符合下列规定：

1 人行道、绿地、水田、非机动车道下时，不宜小于0.60m且不应小于冰冻线以下0.30m；

2 机动车道下，应根据上部荷载计算确定且不宜小于1.00m并不应小于冰冻线以下0.30m；

3 上述情况无法满足时，应设置保护管道的安全措施和防冻措施。

**4.4.5**管道埋地敷设时，其最小允许弯曲半径应符合表4.4.5的规定。

表4.4.5 管道埋地敷设的最小允许弯曲半径（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称外径*d*n  | 最小允许弯曲半径（有接头） | 最小允许弯曲半径（无接头） |
| 75～140 | 80*d*n | 200*d*n |
| 160～315 | 100*d*n |
| 355～630 | 110*d*n |

**4.4.6**埋地管道轴向负荷超过表4.4.6规定的允许轴向拉力值时，应在弯头、三通等相应处设置混凝土止推墩。

表4.4.6 允许轴向拉力

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称外径（*d*n /mm） | 75 | 110 | 125 | 150 | 200 | 250 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 | 630 |
| 允许轴向拉力（kN） | 23 | 29 | 36 | 43 | 58 | 72 | 86 | 100 | 115 | 130 | 145 | 160 |

**4.4.7**敷设在城市综合管廊中的管道应符合下列要求:

1 管道在管廊中占用的空间，应便于管道工程的施工和维护管理，与其他管道的净距不应小于0.5m；

2 管廊内管线应进行抗震设计，并满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的相关要求；

3 敷设在管廊内的管道，应根据水温和环境温度变化进行纵向变量计算；

4 管道与热力管道应分舱设置；

5 管道接口宜采用刚性连接。

6 管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的规定。

**4.4.8** 管道架空敷设时，管道支架的最大间距应按表4.4.8确定，并应考虑伸缩变形补偿设计。

　 表4.4.8 管道架空敷设支架的最大间距

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称外径（*d*n /mm） | 75～110 | 125～150 | 200～250 | 315～630 |
| 支架最大间距（m） | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 5.0 |

**4.4.9** 建筑小区室外埋地及在管廊中敷设的管道应符合下列要求：

1 生活饮用水管道应避开毒物污染区，当受条件限制难以避开时，应采取防护措施；

2 小区的室外管道应沿区内道路敷设，宜平行于建筑物敷设在人行道、慢车道或草地下。管道外壁距建筑物外墙的净距不宜小于1m，且不得影响建筑物的基础；

3 建筑的给水引入管与排水排出管的净距不得小于1 m；

4 室外给水管道与污水管道交叉时，给水管道应敷设在污水管道上方，且接口不应重叠。当给水管道敷设在污水管道下方，应设置钢套管，钢套管的两端应采用防水材料封闭；

5 管道的覆土深度应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道交叉等因素确定。管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下0.15m，行车道下的管线覆土深度不宜小于0.7m。

6 敷设在小区室外综合管廊（沟）内的管道，宜在热水、热力管道下方，冷冻管和排水管的上方。管道与其他各种管道间的净距应满足安装操作的需要，并不宜小于0.3m；

7 管道不应与输送易燃、可燃或有害的液体或气体的管道同管廊（沟）敷设。

4.5　管道结构设计

**4.5.1**管道上的荷载作用分类、作用标准值、代表值和准永久值系数均应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的有关规定。

**4.5.2**管道结构应按下列两种极限状态进行设计:

1 承载能力极限状态：包括管道结构强度计算；管道环向压屈失稳计算；管道抗浮稳定计算。

2 正常使用极限状态：包括管道环向变形验算。

**4.5.3**在确定结构分析模型时，管道应按柔性管计算，并按弹性体系计算内力，不考虑非弹性变形引起的内力重分布。

**4.5.4**当管道埋设在地下水或地表水位以下时，应根据地下水水位和管道覆土条件验算抗浮稳定性，并应符合下式要求：

 $\frac{\sum\_{}^{}F\_{Gk}}{F\_{f}}\geq K\_{f}$ (4.5.4)

式中：$\sum\_{}^{}F\_{Gk}$——各项永久作用形成的抗浮作用标准值之和（kN）；

$F\_{f}$——管道所受浮托力标准值（kN）；

$K\_{f}$——抗浮稳定安全系数，不应小于1.1。

**4.5.5**当管道系统存在柔性连接时，管道推力的计算及支墩的设置应满足现行行业标准《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ101的规定。

**4.5.6**  自由段管道由温差引起的纵向变形量$ΔL$，可按下式计算：

 $ΔL=α∙L∙∆t$ (4.5.6)

式中：$α$——管材的线膨胀系数，取3.5×10-5m/（m·℃）；

$L$——管道纵向自由端长度（m）；

$∆t$——管壁中心处，施工安装与运行使用中的最大温度差（℃）。

**4.5.7**  端部完全约束的管段由温度差引起的轴向推（拉）力，可按下式计算：

 $F=α∙E∙A∙∆t$ (4.5.7)

式中：$E$——管道纵向弹性模量，可取4000MPa；

$A$——管壁环形截面积。

**4.5.8**  管道应采用中、粗砂铺垫的人工土弧基础。管底以下部分人工土弧基础厚度应符合下式要求：

 $h\_{d}\geq 0.1（1+DN）$　　　　　 （4.5.8）

式中: *hd*——管底以下部分人工土弧基础的厚度（mm），不宜小于 150mm；

*DN* ——管材的公称直径。

**4.5.9** 管道的管周围回填土的压实系数，应在有关设计文件中明确规定。管底以下部分人工土弧基础的压实系数应控制在 0.85～0.90；管底以上部分人工土弧基础和管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应小于0.95。

**4.5.10** 管道的天然地基应满足设计要求且承载力特征值不宜小于60kPa，当天然地基不能满足要求时应采取地基处理措施。

4.6　管道附件和支墩

**4.6.1**管道上设置的阀门、消火栓、排气阀等管道阀件，其重量不得由管道支承，应设置固定墩。固定墩应有足够的体积和稳定性，并应有锚固装置固定附配件。

**4.6.2**当管道系统采用柔性连接时，在水平或垂直向转弯处、改变管径处及三通、四通、端头和阀门处，应根据管道设计内水压力计算管道轴向推力。当轴向推力大于管道外部土体的支承强度和管道纵向四周土体的摩擦力时，应设置止推墩。

**4.6.3**埋地管道敷设采用重力式支墩抵抗水平推力时，其稳定验算应符合现行行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的规定。

**4.6.4**敷设在管廊内的管道，应根据水温和环境温度变化情况，进行纵向变形量计算，并用卡箍或支墩固定。当做伸缩变形补偿设计时，应分段进行补偿，每段不宜超过100m，管段内应设滑动支座，并以固定支座分隔。三通、弯头等部位宜采用固定支座固定。

# 5　施工和安装

5.1　一般规定

**5.1.1**管材、管件进场时应进行检验，并应符合现行国家标准《城镇给水排水技术规范》GB 50788的有关规定。对质量提出质疑时，应委托第三方进行复检。

**5.1.2**管道连接前，应将管材沿管线方向排放在沟槽边。

**5.1.3**管道连接时，应清理管道内杂物。安装工作间隙或完成后，管口应采取临时封堵措施。

**5.1.4**电熔连接宜在沟边分段连接；法兰连接宜在沟底连接。电熔连接前应对管材和管件接合部位进行打磨、清理并可包裹打磨部位，打磨后的管材、管件应当日安装完成，防止二次污染。

**5.1.5**管道连接完成后，应检查接头质量。不合格时应返工，返工后应重新检查接头质量。

**5.1.6**管道在地下水位较高地区施工或在雨期施工时，应采取降低沟槽内水位措施，并应及时清除沟内积水。管道在漂浮状态下不得回填。

**5.1.7**　管道系统应在管段覆土ld～2d后进行闭合连接。

**5.1.8**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管道系统的安装施工除应符合本章规定外，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的有关规定。

5.2　运输和储存

**5.2.1**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管材的运输应符合下列规定：

1　管材在装卸运输过程中，不得受剧烈撞击、摔碰和重压；搬运时应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖；

2 管径较小且重量轻的管材，可由人工装卸；管径较大的管材应采用机械装卸。当采用机械

装卸管材时，应采用柔性的吊带或绳（尼龙绳）等，管材上的两个吊点应在距离管材两端约1/4管长处。

3　管材运输时应水平放置，逐层叠放整齐，采用非金属绳或带捆扎和固定，并应采取防止管口变形的保护措施。堆放处不得有损伤管材的尖凸物，并应有防紫外线、防高温及防雨淋措施。

4 管材长度不应超出运输车1米，以免造成应力集中分层。

**5.2.2**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管材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；堆放处不得有可能损伤管材的尖凸物，并宜有防晒措施；

2不得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管材应水平堆放在平整的支撑物或地面上，并应采取防止管口变形、防倒塌的保护措施。当直管采用梯形堆放或两侧加支撑保护的矩形堆放时，堆放高度不宜大于1.5m；当直管采用分层货架存放时，每层货架高度不宜大于1m，堆放总高度不宜大于3m；

4　应按不同规格尺寸和不同类型分别存放，并应遵守先进先出的原则；

5　管材不宜长期存放，管材从生产到使用的存放时间不宜超过18个月，超过18个月应重新检验合格后方可使用。

5.3　沟槽开挖与地基处理

**5.3.1**管道沟槽开挖方式和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。管道沟槽的开挖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的有关规定。

**5.3.2**放坡开挖的边坡坡度应经计算确定、边坡支护应按专门的基坑支护设计施工。并应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330和行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120的有关规定。

**5.3.3**管道沟槽侧向的堆土位置距槽口边缘不宜小于1.Om，且堆土高度不宜超过1.5m。

**5.3.4**管道沟槽底部的开挖宽度应根据管径大小、埋设深度、管道两侧回填材料、夯实方法、沟槽支护及施工工艺等条件确定。当设计无要求时，应符合下列规定：

1　单管敷设时，沟槽底部的开挖宽度可按下式计算：

*B*=*D*1＋2(*b*1＋*b*2)　　　　　　　　　　　　　（5.3.4-1）

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），可取200mm～300mm。当沟槽底需设排水沟时，*b1*可按排水沟要求相应增加；

*b*2——有支撑要求时，管道一侧支撑厚度（mm），可取150mm～200mm。

2双管同槽敷设时，沟槽底部的开挖宽度应符合下式规定：

*B*≥*D1*＋*D2*＋*S*＋2(*b*1＋*b*2)　　　　　　　　　（5.3.4-2）

式中：*D2*——管道外径（mm）；

*S*——两管之间的设计净距（mm）。

**5.3.5**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O.2m～O.3m的原状土，应在铺管前用人工清理至设计标高。当槽底遇有尖硬物体时应予以清除，并用砂石回填处理。

**5.3.6**管道宜敷设于天然地基上，当天然地基承载力不能满足要求或地质条件不良时，应按设计要求进行加固处理。

**5.3.7**在地下水位较高、流动性较大的场地内，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，且土工布单位面积质量不宜小于250g/m2；

**5.3.8**在同一敷设区段内，当地基刚度相差较大时，应采用换填垫层或其他措施减少塑料给水管道的差异沉降，垫层厚度应视场地条件确定，但不应小于500mm。

**5.3.9**槽底局部超挖或发生扰动时，地基处理应符合下列规定：

1 超挖深度不超过150mm时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；

2 槽底地基土壤含水量较大，不适于压实时，应换填天然级配砂石或最大粒径小于40mm的碎石整平夯实。

**5.3.10**排水不良造成地基土扰动时，地基处理应符合下列规定：

1 扰动深度在100mm以内，宜用天然级配砂石或砂砾换填处理；

2 扰动深度在300mm以内，但下部坚硬时，宜填卵石或块石，再用天然级配砂石填充空隙并找平表面。

**5.3.11** 岩溶区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土等地区的管道地基处理，应符合设计要求和当地的有关规定。

**5.3.12** 管道基础应符合下列规定：

1 对一般土质，应在管底以下原状土地基上铺垫不小于150mm的中、粗砂基础层；

2 对软土地基，当地基承载能力不满足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，达到规定的地基承载能力后，再铺垫不小于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　管道连接和敷设

**5.4.1**管道可采用电熔套筒连接、电熔法兰连接。与其他材料管道、管件、设备等连接时，可采用法兰连接或钢塑过渡管件接头连接。埋地管道采用法兰连接时宜设置检查井，或安装在便于检修的位置。

**5.4.2**管道电熔套筒连接、电熔法兰连接应符合下列规定：

1 应均匀去除管材、连接管件表面的氧化层，将连接部件擦拭干净，并在插口端划出插入深度标线，然后均匀刮削、打磨，不应有漏刮、刮花部位；

2 当管材不圆度影响安装时，应采用整圆工具进行整圆；

3 应将插口端插入承口内，至插入深度标线位置，并检查尺寸配合情况；

4 通电前，应校直两对应的连接件，使其在同一轴线上，并应采用专用工具固定接口部位；

5 通电电压、加热及冷却时间应符合设计要求或电热元件供应商的规定；

6管道连接前应对焊接参数进行验证，必要时应做破坏性剥离试验。破坏性剥离试验焊接面不得有脆性开裂。环境温度有较大变化时应对焊接参数及时进行调整并验证焊接参数有效性；

7 环境温度低于-5℃，应采取保温措施；高温时应采取遮阳措施；

8 焊接过程中不应出现冒烟和喷料等异常现象，焊接完成后接缝处不应有熔融料溢出；

9 电熔管件内电阻丝不应挤出（特殊结构设计的电熔管件除外）；

10 电熔连接冷却期间，不得移动连接件或在连接件上施加任何外力；

11 承插式法兰连接将法兰盘套入待连接的塑料法兰连接件的端部；

12 两法兰盘上螺孔应对中，法兰面相互平行，螺栓孔与螺栓直径应配套，螺栓规格应一致，螺母应在同一侧；

13 紧固法兰盘上的螺栓应按对称顺序分次均匀紧固，螺栓拧紧后宜伸出螺母1～3丝扣；

14 法兰盘、紧固件应采用钢质法兰盘且应经过防腐处理，并应达到原设计防腐要求。

**5.4.3**管材施工安装需要现场切割时，对切割管的端面应进行现场封口。封口材料性能应符合《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142的有关规定。封口可采用热风塑焊方式，现场封口操作应符合下列规定：

1 封口前应先在端面开U形槽，槽深宜3 mm至5 mm，宽度均匀，靠近内壁的塑料层应保留完整；管端经线、纬线钢丝应打磨清除至U形槽底，不应与槽壁连接；U形槽底如有环向纬线钢丝应清除，并将钢丝头钉入塑料层内，U形槽内应清理干净；

2　应采用与管材相同的聚乙烯材料封焊端面；

3 封口前端口应清除焊材、污渍并打磨平整去除氧化表皮，打磨过程不得损坏管体结构；

4 封口后，不得有钢丝外露。

**5.4.4**管道埋地敷设应符合下列规定：

1埋地管道应在沟底标高和管沟基础质量检查合格后方可敷设；

2 下管前，应对需进行管道变形检测的断面，量出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，不得穿心吊装，下沟应平稳，不得与沟壁、槽底撞击；

4　管道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。

**5.4.5**管道穿越铁路、高速公路、城市道路主干道时，应设置金属或钢筋混凝土套管，且应符合下列规定：

1套管伸出路基长度应满足设计要求；

2套管内应清洁无毛刺；

3穿越的管道应经试压且验收合格后方可与套管外管道连接；

4严寒和寒冷地区冰冻线以上敷设的穿越管道应采取保温措施；

5 稳管措施应符合设计要求。

**5.4.6**管道在管廊中敷设，应符合下列规定：

1管线引出管廊沟壁处应采取防止不均匀沉降的措施并应在管廊外部设置阀门；

2 综合管廊中管道的布置应避让管廊顶板处安装的吊钩、拉环或导轨；

3 非整体连接型管道的三通、弯头等部位应设置支撑或预埋件；

5.5　沟槽回填

**5.5.1**管道敷设完毕并经外观检验合格后，应及时进行沟槽回填。在水压试验前，除管道连接处可外露外，管道两侧和管顶以上部分应回填且回填高度不宜小于0.5m；水压试验合格后，应及时回填其余部分。

**5.5.2**管道回填前应检查沟槽，沟槽内的积水和砖、石、木块等杂物应清除干净。

**5.5.3**管道沟槽回填应符合下列规定：

1 沟槽回填时，回填土或其他回填材料应从沟槽两侧对称运入槽内，不得直接回填在管道上，不得损伤管道及其接口；

2 管道沟槽回填、夯实应从管道两侧同时分层对称进行，不得单侧回填、夯实，管道不得产生位移。必要时应对管道采取临时限位措施，防止管道上浮。每层回填土高度不应大于200mm；

3 管底基础至管顶以上0.50m范围内，应采用人工回填，轻型压实设备夯实，不得采用机械推土回填；

4 管顶0.50m以上采用机械回填压实时，应从管轴线两侧同时均匀进行，并应夯实、碾压。

5 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。

**5.5.4**管道系统中阀门井等构筑物周围回填应符合下列规定：

1 井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行；不能同时进行时，应留阶梯形接口；

2 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；

3 回填材料压实后应与井壁紧贴；

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

5 严禁在槽壁取土回填。

**5.5.5**　每层回填土的压实遍数，应根据压实系数要求、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验确定。每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具按表5.5.5的规定选取。

表5.5.5 每层回填土的虚铺厚度

|  |  |
| --- | --- |
| 压实机具 | 虚铺厚度（mm） |
| 木夯、铁夯 | ≤200 |
| 轻型压实设备 | 200～250 |
| 压路机 | 200～300 |

**5.5.6**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。当对周围环境影响有要求时，可采取边拔桩边注浆措施。

**5.5.7**岩溶区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土等地区的给水管道沟槽回填，应符合设计要求和当地的有关规定。

**5.5.8**管道沟槽回填土压实系数与回填材料等应符合设计要求，设计无要求时，应符合现行《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268有关规定。

5.6　补偿器安装和支墩、阀门井施工

**5.6.1**　伸缩补偿器安装应符合下列规定：

1 伸缩补偿器可采用套筒、卡箍、活箍等形式，伸缩量不宜小于12mm。当采用伸缩量大的补偿器时，补偿器之间的距离应按设计计算确定；

2 补偿器安装时应与管道保持同轴，不得用补偿器的轴向、径向、扭转等变形来调整管位的安装误差；

3 安装时应设置临时约束装置，待管道安装固定后再拆除临时约束装置，并应解除限位装置；

4 管道插入深度可按伸缩量确定，上下游管端插入补偿器长度应相等，其管端间距不宜小于4mm；

5 管道转弯处，补偿器宜等距离设置在弯头两侧。

**5.6.2**　支墩设置应符合下列规定：

1 止推墩宜采用混凝土现场浇筑在开挖的原状土地基和槽坡上，强度等级不应低于C25。支承管道水平方向推力的止推墩可浇筑在管道受力方向的一侧，槽坡上开挖土面应与管道作用力方向垂直，作用力合力应位于止推墩中心部位；支承管道垂直方向的止推墩混凝土应浇筑在弯头底部，可按管道混凝土基础要求浇筑，管道下支承角不得小于120°，宽度不得小于管道外径加200mm，管底处最小厚度不得小于100mm；

2 防滑墩应采用混凝土浇筑，其强度等级不应低于C25。防滑墩基础应浇筑在管道基础下开挖的原状土内，并将管道锚固在防滑墩上。防滑墩宽度不得小于管道外径加300mm，长度不得小于500mm；

3 固定墩可采用混凝土浇筑、砖砌等刚性支墩,混凝土支墩强度等级不应低于C25；砖砌支墩应采用免烧砖或混凝土砖，水泥砂浆强度不应低于7.5MPa。固定墩内应设置锚固件；

4 管道和水平向混凝土止推墩、管箍等锚固件之间，应设置塑料或橡胶等弹性缓冲层，厚度宜为3mm。

**5.6.3**　阀门井室砌筑应符合下列规定：

1管道系统中设置阀门井等井室时,井底与管底的净距不宜小于200mm。井底无混凝土底板时，宜在井底铺设不小于150mm的垫层；

2 管道穿越井室墙壁宜采用刚性连接。可将专用穿墙套管预埋在墙内，待管道敷设就位后，采用干硬性细石混凝土分层填实。在已建管道上砌筑砖井墙时，管道周围宜预留不小于50mm空隙，采用干硬性细石混凝土分层浇筑填实。砖墙内套管可用混凝土制造；混凝土墙内应用带止水肋的钢制套管。穿墙管内径不得小于管道外径加100mm；

3 当井室内设置排水（泥）管时，排水（泥）管应按排水管道要求敷设并接入指定的排水井内。排水井的井底应比接入排水管的管底低不小于0.30m。消火栓、排泥阀、泄水阀等附件排水（泥）时，不得在排放过程中冲刷附件的基础；

4 井室内的阀门、阀底座部应有垫墩，阀座两侧应采取卡固措施，防止阀门启闭时的扭力影响管道的接口。

# 6　水压试验、冲洗和消毒

6.1　一般规定

**6.1.1**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管道安装完毕后，除接口部位外，管道两侧和管顶以上的回填应符合本规程5.6条的有关规定。当管道系统中最后一个接口连接的焊接冷却时间或粘结固化时间达到要求后，方可进行水压试验。

**6.1.2**水压试验应分为预试验和主试验两个阶段。试验合格的判定依据应分为允许压力降值和允许渗水量值，并应按设计或用户要求确定。设计或用户无要求时，应根据工程实际情况，选用其中一项值或同时采用两项值作为试验合格的最终判定依据。

**6.1.3**水压试验分段长度不宜大于1.0km。对中间设有附件的管道，水压试验分段长度不宜大于0.5km。

**6.1.4**当管道系统采用两种或两种以上管材时，宜按不同管材分别进行水压试验；不具备分别水压试验条件或设计无具体要求时，应采用其中水压试验控制最严的管材标准进行水压试验。

**6.1.5**当水压试验环境温度低于5℃时，应采取防冻措施，试验完毕应及时放水降压。

**6.1.6**水压试验过程中，在试验区域应设置警示隔离带，后背顶撑、管道两端不得站人。

**6.1.7**水压试验结束后，释放试验管段压力应缓慢进行；重新试压应在试验管段压力释放8h后方可重新开始。

**6.1.8** 管道在水压试验合格并网运行前，应进行冲洗、消毒，经水质检验合格后可并网通水。

**6.1.9** 给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管道系统水压试验、冲洗与消毒，除应符合本章规定外，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的有关规定。

6.2　水压试验

**6.2.1**管道水压试验前应编制水压试验方案并完成下列准备：

1管道系统安装完毕，外观检查合格，附属设备、管件、管段的后背及堵板等固定或加固支撑措施应安装完毕，并应达到承载力要求；

2电熔接头和法兰连接部位便于检查；

3 埋地管道除接口部位（长度1.0米）外已回填，回填土厚度大于500mm；

4 试验管段上的所有敞口应封闭；不得用闸阀做堵板；不得含有消火栓、水锤消除器、安全阀、仪表等附件，系统包含的阀门，应处于全开状态；

5 合理布置试验进水、排水管路；

6 在试验管段上游的管顶及管段中的高点应设置排气阀；

7 加压设备应有不少于两块压力计。采用弹簧压力计时，弹簧压力计应在校准有效期内，使用前应经校正，且精度不得低于1.5级，最大量程范围宜为试验压力的1.3倍～1.5倍，表壳的公称直径不宜小于150mm；

8 水泵、压力计应安装在试验段的两端部与管道轴线相垂直的支管上；

9 管道内的杂物应清理干净；

10 试压前向管道内注水应从试验管段下游缓慢注入，将管道内的气体排除。冬季进行压力管道水压试验时，应采取防冻措施。

**6.2.2**　管道水压试验的压力应符合表6.2.2的规定。当试验管段存在背压时，试验管段的实际承压应为试验压力与背压的叠加。

 表6.2.2 水压试验压力 单位：MPa

|  |  |
| --- | --- |
| 工作压力 | 试验压力 |
| ≤1.0 | 不应小于1.5倍工作压力，且不应小于0.9 |
| ＞1.0 | 不应小于1.2倍工作压力，且不应小于1.5 |

**6.2.3**管道水压试验应先进行预试验，合格后方可进行主试验。

**6.2.4**预试验应满足以下要求：试验管段注满水后浸泡不少于24h；将管道内水压缓缓地升至试验压力并稳压30min，期间如有压力下降可注水补压，但不得高于试验压力；当管道接口、配件等处有漏水、损坏现象时，应及时停止试压，查明原因并应采取相应措施后重新试压。

**6.2.5**主试验可采用允许压力降值法或允许渗水量值法。

1 允许压力降值法：预试验阶段结束后，停止注水补压并稳定15min；压力下降不应大于20kPa，再将试验压力降至工作压力并保持恒压30min，压力不降、无渗漏，水压试验结果则判定为合格。

2 允许渗水量值法：预试验阶段结束后，保持规定的试验压力1h；压力下降可注水补压，并测定补水量；补水量应为管道的实际渗水量，且不应大于允许渗水量；允许渗水量应按下式计算：

 $q=3·\frac{di}{25}· $ $\frac{p}{0.3 ft}·\frac{1}{1440}$  (6.2.4)

式中：$q$——允许渗水量〔L/(min·km)〕；

  *di*——管道内径（mm）；

  *P*——试验压力（MPa）；

  *ft*——管道的温度对压力的折减系数。

**6.2.6** 管段应分级升压，每升一级应检查后背、支墩、管身及接口，无异常现象时再继续升压。管段升压时，管段内的气体应排除；升压过程中，发现弹簧压力计表针摆动、不稳，且升压较慢时，应重新排气后再升压。

**6.2.7**水压试验时，不得修补缺陷；应在缺陷处做出标记，卸压后进行修补。

**6.2.8**宜按附录A中表A的要求填写水压试验记录表。

6.3　冲洗和消毒

**6.3.1**水管道在试压合格后，应在竣工验收前进行冲洗、消毒。管道冲洗不得取用受污染的水源，冲洗管段末端应设置取样口。

**6.3.2**　冲洗流速不小于1.0m/s，并应保持连续冲洗。

**6.3.3**管道第一次冲洗应采用清洁水冲洗至管道末端取样口，水样浊度小于3NTU时应结束冲洗。

**6.3.4**管道第二次冲洗应在第一次冲洗后进行，并应采用有效氯含量不小于20mg/L的清洁水浸泡24h，再用清洁水进行冲洗，直至取样口水质检测符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定为止。

# 7　竣工验收

**7.0.1**管道工程施工必须进行竣工验收，合格后方可交付使用。隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一道工序施工。

**7.0.2**管道工程的竣工验收必须在各分项、分部和单位工程验收合格的基础上进行。

**7.0.3** 验收下列隐蔽工程时，应填写中间验收记录表。

1 管材、管件、附属设备到工地现场的检查；

2 管道及附属构筑物的地基和基础检查记录；

3 管道支墩设置、井室等构筑物的浇（砌）筑情况及防水层检查记录；

4 管道的弯头、三通等管件的连接情况，穿井室等构筑物的设置情况，采用金属阀门的防腐情况记录；

5 管道穿越铁路、公路、河流等障碍物的工程记录；

6 地下管道的交叉处理记录；

7 回填土的材料使用记录；

8 回填土密实度的检验记录。

**7.0.4** 竣工验收应提交下列资料：

1 竣工图及设计变更文件；

2 管材、管件和设备的出厂合格证，管材、管件复验报告及设备的相关技术参数卡；

3 管道安装施工记录、隐蔽验收记录和有关资料；

4 管道系统的试压记录；

5 管道冲洗及消毒记录及水质化验报告；

6 管道及附属构筑物的地基处理记录；

7 工程质量事故处理记录；

8 工程质量评定记录。

**7.0.5** 竣工验收时，应核实竣工验收资料，并进行必要的复验和外观检查，对下列项目应作出鉴定，并填写竣工验收鉴定书。

1 管道的位置、高程、管材规格尺寸；

2 管道上设置的阀门、消火栓、排气阀、安全阀等配件在正常工作压力条件下启闭的灵敏度及安装的位置和数量，开启方向的说明书和标志；

3 管道水压试验合格报告；

4 管道的冲洗及消毒合格报告；

5 管道外观检查记录。

**7.0.6** 管道工程分项、分部及隐蔽工程验收，应由监理单位会同建设单位、施工单位共同验收，并作出验收记录。必要的隐蔽工程勘察设计单位应参与验收。

**7.0.7** 管道工程的竣工验收应由建设主管单位组织设计、施工、监理和其他有关单位一同进行。验收合格后，建设单位应将有关设计、监理、施工及验收的文件和资料立卷归档。

**7.0.8** 归档文件必须完整准确、真实，能够反映工程建设活动的全过程。归档文件应符合工程所在地档案馆资料归档的相关要求。

# 附录A　水压试验记录表

**表A 水压试验记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 试验日期 |  |
| 桩号及地段 |  |
| 管道内径（mm） | 管材种类 | 接口种类 | 试验段长度（m） |
|  |  |  |  |
| 工作压力（MPa） | 试验压力（MPa） | 1h降压值（MPa） | 允许渗水量〔L/(min·km)〕 |
|  |  |  |  |  |  |
| 渗水量测定记录 | 次数 | 达到试验压力的时间 | 恒压结束时间 | 恒压时间 | 量压时间内补水量 | 实测渗水量〔L/(min·km)〕 |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 平均实测渗水量〔L/(min·km)〕 |  |
| 外观记录 |  |
| 结论 |  |
|  | 施工单位：　　　　　　　　　　　　　　　　　　试验负责人：监理单位：　　　　　　　　　　　　　　　　　　设计单位：建设单位：　　　　　　　　　　　　　　　　　　记录员：　 |

# 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**标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为“应符合‥‥‥的规定”或“应按‥‥‥执行”。

# 引用标准名录

1. 《给水用聚乙烯(PE)管道系统 第3部分：管件》GB/T 13663.3
2. 《室外给水设计标准》GB 50013
3. 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
4. 《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》GB 50242
5. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
6. 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
7. 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
8. 《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332
9. 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
10. 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981
11. 《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101
12. 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
13. 《工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管件》HG/T 3707
14. 《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》 CECS 315
15. 《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142

中国工程建设标准化协会标准

**给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管管道工程技术规程**

T/CECS XXX-202X

# 条文说明

 **目　　次**

[1　总　　则 31](#_Toc73639244)

[3　管材及管件 32](#_Toc73639245)

[4　设　　计 33](#_Toc73639246)

[4.1　一般规定 33](#_Toc73639247)

[4.2　管道系统内水压力 33](#_Toc73639248)

[4.3　管道水力计算 34](#_Toc73639249)

[4.4　管道布置和敷设 34](#_Toc73639250)

[4.5　管道结构设计 35](#_Toc73639251)

[4.6　管道附件和支墩 35](#_Toc73639252)

[5　施工和安装 36](#_Toc73639253)

[5.1　一般规定 36](#_Toc73639254)

[5.2　运输和储存 36](#_Toc73639255)

[5.3　沟槽开挖与地基处理 37](#_Toc73639256)

[5.4　管道连接和敷设 37](#_Toc73639257)

[5.5　沟槽回填 38](#_Toc73639258)

[5.6　补偿器安装和支墩、阀门井施工 38](#_Toc73639259)

[6　水压试验、冲洗和消毒 40](#_Toc73639260)

[6.1　一般规定 40](#_Toc73639261)

[6.2　水压试验 40](#_Toc73639262)

[6.3　冲洗和消毒 40](#_Toc73639263)

[7　竣工验收 41](#_Toc73639264)

# 1　总　　则

**1.0.1**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管由连续缠绕焊接成型的网状钢丝骨架与聚乙烯（PE）树脂采用同步挤出方式复合成型的特点，解决了钢管不耐腐蚀、塑料管耐腐不耐压、钢衬塑管钢塑结合热涨系数相差大容易分层的问题，为其在供水领域市政、建筑小区室外埋地管线、城市综合管廊中敷设管线的应用提供了技术支撑。目前产品已有相关生产企业，并在一定范围内应用。该管材产品标准《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142—2021于2021年7月15日发布，2021年12月1日实施。为解决产品应用过程中产生一些特有的安全、技术、经济等问题，规范应用，做到技术先进、安全可靠、经济合理、确保质量，依据现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289、《室外给水设计标准》GB 50013、《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、《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101、《给水钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管道工程技术规程》CECS 181、《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315、《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142—2021等标准，制定本规程。

**1.0.2** 提出了给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管的规格、承压及输送介质温度要求。聚乙烯管道使用温度一般不大于40℃，输送40 ℃以上介质时，管材原料应选用PE-RT。

# 3　管材及管件

**3.1.1**在本规程中涉及管材、管件的物理力学性能、规格尺寸、管线连接等应符合现行产品标准《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142—2021的规定。

**3.2.1**　给水用聚乙烯（PE）孔网骨架塑钢复合稳态管材的弹性模量设计值、管材的拉伸强度设计值及弯曲强度设计值参考了现行国家行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的规定并结合产品厂家提供的测试和计算数据结果确定。

**3.2.2**管材的公称压力是按照在20℃，输送介质为水条件下测定的。当输送介质的温度发生变化时，应按照管材的公称压力乘以折减系数计算管材的最大允许工作压力。

**3.2.3**管材的当量粗糙度、泊松比参考现行国家行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101聚乙烯(PE)管取值，线膨胀系数参考《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》

CECS 315取值。

**3.2.4**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管在管廊中敷设时，应满足 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838中综合管廊舱室内塑料管材为难燃材料的要求。提出管材氧指数应不小于27%，并提供型式检验报告。

**3.4.1～3.4.2** 管件作为管道系统连接的重要部件，为保证系统运行安全可靠，要求聚乙烯电热熔管件适用于最大工作压力不高于2.0 MPa的管道系统，钢骨架聚乙烯复合电热熔管件适用于最大工作压力不高于4.0 MPa的管道系统。

**3.4.3** 《工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管件》HG/T 3707的承压最大到3.5 MPa，比给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管配套的钢骨架聚乙烯复合管件低，所以钢骨架聚乙烯复合管件的规格尺寸可参考HG/T 3707，但管件的性能应符合《给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管》T/CECS 10142的规定。

# 4　设　　计

4.1　一般规定

**4.1.1**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管道系统设计基本原则是满足供水领域市政埋地管道、建筑小区室外埋地管道及管廊中敷设管道的工程应用。首先是应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013、《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332、《城市综合管廊工程技术规范》GB50838的相关规定，其次是针对塑料给水管道特点提出设计要求。

**4.1.2**此条引自《室外给水设计标准》GB 50013。要求在各种设计工况下运行时，管道不应出现负压的目的是为防止外水体可能渗入，造成污染，保证水质安全。其次可避免管道内形成气团妨碍通水。因此，输水管线高程应位于各设计工况下运行的水利坡降线以下。对于管道系统运行中可能产生的负压情况，如水锤、管道隆起点，应采取消除水锤的措施和排出管道中气体的通气措施。

**4.1.3**参考《室外给水设计规范》GB 50013，为避免压力管道因开、停泵，开、关阀等流量调节造成管内流速的急剧变化，产生水锤危及管道安全，推荐在设计时应采取削减水锤的措施，使在残余水锤作用下的管道设计压力小于管道试验压力，以保证管线安全。

**4.1.5**本条与国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332规定一致。埋地塑料给水管道结构设计是根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》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 的有关规定。埋地塑料给水管道属柔性管道，设计依据的是“管土共同工作”理论。据调研由于管道设计不合理，使用中会出现损坏和漏损现象；同时由于设计过于保守，造成材料的浪费。产生问题的重要原因是没有对埋地塑料给水管道受力特性进行合理分析，没能合理地考虑土体与塑料管道接触相互作用，计算过程中把土体作为简单的恒定荷载。

**4.1.6**一般情况，埋地塑料给水管道依靠管土共同作用对抗荷载，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拉伸强度导致破坏。混凝土包封结构是为了弥补塑料给水管的强度或刚度的不足，凡采用混凝土包封结构的管段，包封结构应按承担全部的外部荷载，或采用全管段连续包封，消除管壁应力集中的问题。对于湿陷性黄土地区应根据项目的实际情况进行基础设计。

**4.1.7**与现行国家标准《城镇给水排水技术规范》GB 50788要求一致。

**4.1.8**针对有监控要求的综合管廊管线工程，便于综合管廊管理单位能够对管廊内管线全面管理。当出现紧急情况时，经专业管线单位确认，综合管廊管理单位可对管线配套设备进行必要的应急控制。

4.2　管道系统内水压力

**4.2.1**给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管为热塑性材料，管材强度对温度敏感，一般随着温度增加，承限能力降低，因此工作温度高，折减系数ft小。工作温度指输送水介质的温度，因水温季节变化较大，特别是以地表水为水源的饮用水。本规定采用的折减系数，选用年最高月平均水温为计算温度。管道最大工作压力大要在公称压力基础上乘以折减系数。

**4.2.2**　参考《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101，管道设计内水压力标准值（*Fwd,k*）要大于管道工作压力是考虑了在运行中水锤残余压力及其他因素影响。本条参照国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332 中的规定：化学建材管道考虑1.4倍～l.5倍。 钢塑复合管道原承压主要依靠钢丝／钢板，承压能力较高，具有钢管特性，因此，本条参照国家标准《给水排水工程管道结构设汁规范》 GB 50332 中的规定，钢管：*Fwd,k=Fwk*+0.5≥0.9MPa。

**4.2.3**　参考《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101，考虑了 630mm 钢塑复合管外荷载和长期拉升强度控制要求。对于630mm以下管道，外荷载效应较低，管道弯曲荷载效应对管道安全不起控制作用，所以可不计入结构设计。另外，对于塑料管材在设计计算中必须考虑塑料材料松弛效应的影响，塑料材料应力松驰必然使得管材钢材料部分的应力增加。目前还没有实验数据明确分配比例关系，国此本规程根据现阶段经验，按短期塑料材斜在所承担伸强度大于70%考虑，取长期塑料所承担的拉伸强度设计值不大于总荷载效应的10%控制。本规程所包含的塑钢复合管道最大直径不大于630mm，同时为保证长期拉升强度控制需要，因此在压力等级计算的时候可直接按设计内水压力标准值的1.2选取。

4.3　管道水力计算

**4.3.1～4.3.3**参照国家标准《室外给水设计规范》GB 50013对原水输水管的设计流量、配水管网供水量及设计水压水力计算要求及管道水头损失提出要求。

4.4　管道布置和敷设

**4.4.1**本条提出了埋地管道和管廊内敷设管道的布置、敷设原则及管道布置时与其他管线的间距要求及参照标准。

**4.4.2**　本条规定在特殊情况下应采取套管保护等相关措施。套管应大于管道外径200mm。套管内不应有法兰接口，并尽量减少电热熔接口。如套管内有电热熔接口，应在安装穿越管道前对有接口的穿越管道部分进行功能性试验，并办理隐蔽工程验收手续。

**4.4.4**参照现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013，规定了管道在机动车道与非机动车道下埋设时的最小覆土厚度。

**4.4.5** 参照《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315要求，结合产品实际规格，提供了管道局部弯曲，非标准角度转向下的最小允许转弯半径值。

**4.4.6**参照《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315提出设置止推墩的条件。 止推墩除抵抗介质压力造成的轴向作用力外，还可以限制管道伸缩，起到保护管材、管件的目的。

**4.4.7**  参照国标GB 50013—2018提出了管道在管廊中布置和敷设的原则。

**4.4.8**  参照《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315，提出了管廊中架空布置管道支架的最大间距要求。

**4.4.9**  参照《建筑给水排水设计标准》GB 50015，提出建筑小区室外管线埋地及在室外管廊（沟）中的敷设的原则。

4.5　管道结构设计

**4.5.1**给水管道上的作用分类、作用标准值、代表值和准永久值系数的确定原则和取值均应与现行国家标准《给水排水管道工程结构设计规范》 GB 50332 的有关规定保持一致。为减少条文重复，直接引用。

**4.5.4** 本条与现行行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规范》CJJ 143一致，按钢塑复合管道计算。

**4.5.5** 给水压力管道系统中，当存在柔性连接时，管道在相应位置会产生推力，而管周摩擦力及管侧土压力往往不足以抵抗此推力，应按现行行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101要求计算管道推力并设置支墩。

**4.5.6～4.5.7** 用于指导伸缩补偿设计，包括变形量和轴向力计算，分别适用于位移补偿和轴向固定约束计算。

**4.5.8～4.5.9** 参照《给水排水管道工程结构设计规范》 GB 50332 的有关规定提出埋地管道地基与基础设计、埋地管道沟槽回填设计要求。

4.6　管道附件和支墩

**4.6.1～4.6.3**条文依据现行行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的有关规定制定。给水压力管道中，当水流方向、速度发生变化时，在转弯、三通、四通、端头、阀门甚至消防栓处均会产生轴向推力，而推力会造成接头分离，导致接头漏水甚至爆裂。为克服管线运行时流体对管件的冲力，防止给水管道拉断、接头位脱或阀门移动等问题出现，须采取平衡这部分推力的措施，而在工程上常采用止推墩方式。对于管道四周土体的摩擦力可按作用在管道上的土压力计算确定，土与管壁的摩擦系数可根据经验确定。对于支墩设计施工，要求地基承载力、位置符合设计要求。支墩应紧靠原状土，不得设在松土上。在不稳定土层中应采取相应措施，保证支墩无位移、沉降，支墩尺寸形式应按沟槽形状、土质及支撑强度等条件确定，且支墩与管道连接处应设塑料或橡胶垫片弹性缓冲层，防止管道破坏。其具体设计施工可参考国家标准图集《柔性接口给水管道支墩》10S505。

**4.6.4**参照《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315，提出管廊中敷设管道分段补偿的要求，避免管道敷设距离过长产生变形积累，对管道造成破坏。

**4.6.5**管件作为管道连接重要的节点设施，其性能、压力等级应符合相关标准要求，并与管材要求相匹配。

# 5　施工和安装

5.1　一般规定

参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的要求，提出了给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管进场检验、现场施工、安装的通用要求。

5.2　运输和储存

**5.2.1**塑料管道表面易被尖锐物品等划伤，而表面划伤是管道系统运行使用中产生应力开裂的重要诱因，本条规定了管材的运输条件，以减少管材在运输过程中受到的损伤。塑料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，并应采取管口支撑等方式，减少管口变形；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。其次，塑料管道在光、热作用下，容易老化发脆，因此需要考虑防晒、防高温措施。环境温度低于-20℃时，不宜露天存放。

**5.2.2**塑料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、光老化，会降低管道的性能。因此，塑料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。油脂类化学物质对管道在施工连接时有不利影响；化学品有可能对塑料材料产生溶胀，降低其物理、力学性能；此外，塑料属可燃材料，因此，严禁与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施。塑料管道对紫外线非常敏感，长期存放容易受到紫外线影响，产生老化现象，降低管材、管件使用性能。因此，参考国内外通常做法，规定管材从生产到使用的存放时间不宜超过18个月，管件从生产到使用的存放时间不宜超过24个月，若超出时间区间应进行质量检验验证合格后，方可使用。如果贮存条件好，未受紫外线影响，超过上述期限，管材、管件使用性能也不会有太大影响，可以继续使用，但为安全起见，宜对管材、管件的物理力学性能重新进行检验，合格后方可使用。

5.3　沟槽开挖与地基处理

**5.3.1**管道沟槽开挖方式应根据施工场地周边环境、开挖深度、地下水情况、土质情况等一些列因素，确定采用直接放坡开挖或采取必要的基坑支护措施。沟槽形式包括梯形槽、直槽和混合槽。

**5.3.2**地质条件良好、土质均匀，地下水位低于基坑底面高程，且开挖深度在5m以内边坡不加支撑时，基坑边坡最陡坡度可参照国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的有关规定执行：

**深度在5m以内的基坑边坡的最陡坡度**

|  |  |
| --- | --- |
| 土的类别 | 边坡坡度（高：宽） |
| 坡顶无荷载 | 坡顶有静载 | 坡顶有动载 |
| 中密的砂土 | 1:1.00 | 1:1.25 | 1:1.50 |
| 中密的碎石类土（充填物为砂土） | 1:0.75 | 1:1.00 | 1:1.25 |
| 硬塑的粉土 | 1:0.67 | 1:0.75 | 1:1.00 |
| 中密的碎石类土（充填物为黏性土） | 1:0.50 | 1:0.67 | 1:0.75 |

**5.3.3**为保证施工安全，规定槽边堆土位置和高度。在槽边、沟槽两侧临时堆土或施加其他荷载时，不得影响管线和其他设施安全；考虑到土的承载力和边坡的稳定性，提出堆土高度不宜过高。

**5.3.4**参照国家行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101提出沟槽底部的开挖宽度B的计算原则及在无设计要求时的计算公式。

**5.3.5** 当沟槽采用原状土地基时，不能超挖扰动基底原状土层，防止降低基础强度。保留O.2m～O.3m的原状土避免机械开挖，是一种保证地基高程符合设计标高的手段。若出现超挖或扰动，应挖出扰动土并回填砂石或其他建筑材料，分层夯实到设计标高。

**5.3.6～5.3.10** 从天然地基承载力不够、槽底局部超挖或发生扰动、排水不良造成地基土扰动三个方面提出地基加固处理的要求，保证地基基础质量。

通过设置换填垫层来平衡地基刚度差异时，在地基处理完成后，若预估的后期沉降仍较大时，可设置伸缩补偿器。

5.4　管道连接和敷设

**5.4.1** 参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的要求，对于给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管道推荐采用电熔连接、法兰连接。

**5.4.2** 参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101的要求，对承插式电熔套筒、承插式法兰连接提出要求。

**5.4.3** 给水用孔网骨架聚乙烯（PE）塑钢复合稳态管为复合结构，切断管材钢丝会裸露，若不封口与输送的介质直接接触，钢丝将产生腐蚀，不仅影响管材的性能也会对水质造成影响。封口材料要求与管材相同，也是考虑防止水质被劣质材料污染应采取的措施。

**5.4.4～5.4.6** 参照国家标准《室外给水设计规范》GB 50013，对管道埋地及在管廊中敷设时应注意的事项提出要求。

5.5　沟槽回填

**5.5.1～5.5.6** 参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101对管道沟槽回填、阀门井等构筑物周围回填、分层回填每层回填土的虚铺厚度提出具体要求。

**5.5.7** 岩溶区、湿陷性黄土、膨胀土、永冻土等特殊地区的沟槽回填应有特殊处理，应根据设计要求结合当地实际进行施工。

**5.5.8** 理地给水塑料管道是柔性管道，按管土共同工作原理共同承担外部荷载的作用力。管底垫层和周围土壤密实度，决定了“管道-土”系统的负载能力．所以应按设计要求认真回填。



图5.5.8　沟槽回填土压实度与回填材料示意图

5.6　补偿器安装和支墩、阀门井施工

**5.6.1～5.6.3**  参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101对管道附件伸缩补偿器的安装及附属设施支墩、阀门井室的施工提出要求。设置伸缩补偿器是释放塑料管材随环境温度变化产生的纵向变形的措施。支墩的地基应符合设计要求，当天然地基强度不能满足设计要求时应加固。

# 6　水压试验、冲洗和消毒

6.1　一般规定

参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101对水压试验的条件、试验分类、试验管段长度、试验环境温度及试验完成管网启用前的消毒等提出要求，6.1.7为强制性条文。

 6.2　水压试验

**6.2.1**　参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101对水压试验前的准备提出要求。

**6.2.2**　参照《钢骨架聚乙烯塑料复合管管道工程技术规程》CECS 315对水压试验压力值提出要求。试验管段有背压时叠加试验压力后，应确保试验管段的承压值在管线的最大工作压力范围内。

**6.2.3～6.2.5** 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的规定，提出试压分两个阶段，并对各阶段操作提出要求。

**6.2.6** 采用分级升压并逐级检查及时发现问题，保证压力上升到试验值。

 6.3　冲洗和消毒

**6.3.1～6.3.4**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的有关规定制定。管道初冲洗可根据冲洗水源的实际情况，选用水力、气水脉冲、高压射流或弹性清管器等冲洗方式。给水管道消毒通常采用漂白粉进行消毒。对于漂白粉，在使用前应进行检验，再溶压入速度。用闸门调整管内流速，以保证管内有效氯的含量符合要求。

# 7　竣工验收

**7.0.1～7.0.2**参照《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101明确竣工验收必须在各分项、分部和单位工程验收合格的基础上进行。分项工程验收是在检验批验收的基础上进行，检验批是工程验收的最小单元，检验批的质量是否合格主要取决于对主控项目和一般项目的检查结果。分部工程验收是在所含分项工程验收合格的基础上进行，要求所含分项工程的质量验收资料齐全完整、填写正确，质量验收全部合格方可进行分部工程验收。单位工程验收也称为工程质量竣工验收，是工程投入使用前的最后一次验收，也是最重要的一次验收。要求其所含的所有分部工程质量验收合格，施工技术资料齐全完整，有关结构安全、使用功能、环保和节能等主要使用功能的试验检测全部符合规范规定，观感质量达到验收要求，方可进行单位工程验收。