



UDC

中华人民共和国行业标准

CJJ

CJJ 143—2010

P

备案号 J 1037—2010

埋地塑料排水管道工程技术规程

Technical specification for buried plastic
pipeline of sewer engineering

中华人民共和国行业标准

埋地塑料排水管道工程技术规程

Technical specification for buried plastic
pipeline of sewer engineering

CJJ 143 - 2010

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 1 0 年 1 2 月 1 日

2010—05—18 发布 2010—12—01 实施

2010 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布





中华人民共和国住房和城乡建设部 公告

第 569 号

关于发布行业标准 《埋地塑料排水管道工程技术规程》的公告

现批准《埋地塑料排水管道工程技术规程》为行业标准，编号为 CJJ 143—2010，自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中，第 4.1.8、4.5.2、4.5.4、4.5.5、4.5.9、4.6.3、5.3.6、5.5.1 1、6.1.1、6.2.1 条为强制性条文，必须严格执行。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2010 年 5 月 18 日

前 言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2006〕77 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 材料；4. 设计；5. 施工；6. 检验；7. 验收。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由住房和城乡建设部科技发展促进中心负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送住房和城乡建设部科技发展促进中心（地址：北京市海淀区三里河路 9 号；邮政编码：100835）。

本规程主编单位：住房和城乡建设部科技发展促进中心

汕头市达濠市政建设有限公司

本规程参编单位：北京市市政工程设计研究总院

上海市政交通设计研究院

福州市规划设计研究院

杭州市城乡建设设计院有限公司

深圳市水务（集团）有限公司

北京市城市排水集团有限责任公司

本规程参加单位：广东联塑科技实业有限公司

浙江伟星新型建材股份有限公司

浙江枫叶集团有限公司





泉州兴源塑料有限公司
 天津盛象塑料管业有限公司
 永高股份有限公司
 福建亚通新材料科技股份有限公司
 哈尔滨工业大学星河实业有限公司
 煌盛集团有限公司
 武汉金牛经济发展有限公司
 江苏法尔胜新型管业有限公司
 四川金石东方新材料设备有限公司
 成都国通实业有限责任公司
 石家庄宝石克拉大径塑管有限公司
 常州河马塑胶有限公司
 北京嘉纳福新型建材有限公司

本规程主要起草人员：高立新 王乃震 马中驹 杨毅
 肖峻 龙安平 林功波 蔡光辉
 宋俊廷 朱平生 赵树林 王真杰
 林文卓 王首标 薛华伟 陈华
 陈国南 陈浩 张树峰 郑仁贵
 李洪山 黄剑 陈鹊 牛铭昌
 邵汉增 李广忠 朱剑锋 恽惠德
 陈绍江 谢志树 牛建英 周敏伟
 张鹏

本规程主要审查人员：焦永达 陈湧城 赵远清 薛晓荣
 范民权 李海珠 王秀朵 肖睿书
 赵世明 贾苇 张玉川

目次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	5
3 材料	8
3.1 管材	8
3.2 配件	9
4 设计	11
4.1 一般规定	11
4.2 管道布置	12
4.3 水力计算	14
4.4 荷载计算	15
4.5 承载力极限状态计算	17
4.6 正常使用极限状态计算	20
4.7 管道连接	21
4.8 地基处理	23
4.9 回填设计	23
5 施工	25
5.1 一般规定	25
5.2 材料运输和储存	26
5.3 沟槽开挖和地基处理	26
5.4 管道安装	28
5.5 沟槽回填	32
6 检验	35
6.1 密闭性检验	35





6.2 变形检验 35

6.3 回填土压实度检验 36

7 验收 37

附录 A 管侧土的综合变形模量 39

附录 B 塑料排水管道与检查井连接构造 41

附录 C 闭水试验 44

本规程用词说明 46

引用标准名录 47

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms and Symbols 2

2.1 Terms 2

2.2 Symbols 5

3 Materials 8

3.1 Pipe 8

3.2 Pipe Accessories 9

4 Pipeline System Design 11

4.1 General Requirement 11

4.2 Pipeline Layout 12

4.3 Hydraulic Calculation 14

4.4 Load Calculation 15

4.5 Ultimate Limit State Calculation 17

4.6 Serviceability Limit State Calculation 20

4.7 Pipe Connection 21

4.8 Soil Treatment 23

4.9 Backfill Design 23

5 Construction 25

5.1 General Requirement 25

5.2 Materials Transport and Storage 26

5.3 Trench Excavation and Soil Treatment 26

5.4 Pipe Installation 28

5.5 Trench Backfill 32

6 Inspection 35

6.1 Leak Test 35

8





6.2 Deformation Examination	35
6.3 Backfill Compaction Test	36
7 Acceptance	37
Appendix A Deformation Modulus for the Pipe Lateral Earth	39
Appendix B Connection Structure of Plastic Drainage Pipeline and Inspection Chamber	41
Appendix C Water Tight Test	44
Explanation of Wording in This Code	46
List of Quoted Standards	47

1 总 则

1.0.1 为了在埋地塑料排水管道工程设计、施工及验收中，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，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塑料排水管道工程的设计、施工及验收。

1.0.3 埋地塑料排水管道输送的污水应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ 3082 的规定。

1.0.4 埋地塑料排水管道工程的设计、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。





2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 埋地塑料排水管道 buried plastic pipeline for sewer engineering

以聚氯乙烯或聚乙烯或聚丙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，采用挤出成型工艺或挤出缠绕成型工艺等制成的，用于埋地排水工程的管道统称。本规程中的埋地塑料排水管道包括：硬聚氯乙烯（PVC-U）管、硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管、硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管、聚乙烯（PE）管、聚乙烯（PE）双壁波纹管、聚乙烯（PE）缠绕结构壁管、钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管、钢塑复合缠绕管、双平壁钢塑缠绕管、聚乙烯（PE）塑钢缠绕管；不包括：玻璃纤维增强塑料夹砂管。

2.1.2 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，挤出成型工艺制成的内外壁光滑、平整的管道。

2.1.3 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管 unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) double wall corrugated pipes

以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，经两层复合共挤成型工艺制成的管壁截面为双层结构、内壁光滑平整、外壁为等距离排列的具有梯形或弧形波纹状中空结构肋的管道。

2.1.4 硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管 unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) ultra-rib pipes

以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，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肋（筋）的管道。

2.1.5 聚乙烯（PE）管 polyethylene (PE) pipes

以聚乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，挤出成型工艺制成的内外壁光滑、平整的管道。

2.1.6 聚乙烯（PE）双壁波纹管 polyethylene double wall corrugated pipes

以聚乙烯树脂为主要原料，加入必要的添加剂，经两层复合共挤成型工艺制成的管壁截面为双层结构、内壁光滑平整、外壁为等距离排列的具有梯形或弧形波纹状中空结构肋的管道。

2.1.7 聚乙烯（PE）缠绕结构壁管 polyethylene spirally entwined structure-wall pipes

以聚乙烯树脂为主要原料，制成中空型材或挤出聚乙烯带包覆软管，采用缠绕成型工艺制成的管道，聚乙烯缠绕结构壁管分为A型和B型。A型内外壁平整，管壁中具有螺旋中空结构；B型内壁平整，外壁为有软管作为辅助支撑的中空螺旋形肋。

2.1.8 钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管 metal reinforced polyethylene (PE) spirally corrugated pipe

以高密度聚乙烯树脂为主要原料，用波形钢带作为主要支撑结构，采用缠绕成型工艺制成的内壁平整、外壁为包覆有增强钢带的中空波纹肋的管道。

2.1.9 钢塑复合缠绕管 spirally wound steel reinforced plastic pipe

由挤出成型的带有T型肋的聚乙烯带材与轧制成型的波形钢带，经缠绕成型工艺制成的内壁平整、外壁为螺旋状波形钢带的管道。

2.1.10 双平壁钢塑缠绕管 double plain wall spirally wound steel reinforced polyethylene pipe

由挤出成型的带有T型肋的聚乙烯带材与轧制成型的波形钢带，经缠绕成型和外包覆工艺制成的内外壁平整、中间层为螺旋状波纹钢带增强层的管道。

2.1.11 聚乙烯（PE）塑钢缠绕管 steel reinforced spirally





wound polyethylene (PE) pipe

采用挤出工艺将钢带与聚乙烯复合成异型带材，再将异型带材螺旋缠绕并焊接成内壁平整、外壁为聚乙烯包覆钢带的螺旋肋的管道。

2.1.12 环刚度 (环向弯曲刚度) 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。

2.1.13 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。

2.1.14 管侧土的综合变形模量 soil modulus

管侧回填土和沟槽两侧原状土共同抵抗变形能力的量度。

2.1.15 承插式弹性密封圈连接 gasket ring push-on connection

将管道的插口端插入相邻管端的承口端，并在承口和插口管端间的空隙内用配套的橡胶密封圈密封构成的连接。

2.1.16 双承口弹性密封圈连接 double socket gasket ring push-on connection

将管道的插口端插入双承口管件，并在承口和插口管端间的空隙内用配套的橡胶密封圈密封构成的连接。

2.1.17 卡箍 (哈夫) 连接 lathe dog connection

采用机械紧固方法和橡胶密封件将相邻管端连成一体的连接方法。卡箍连接是将相邻管端用卡箍包覆，并用螺栓紧固；哈夫连接是将相邻管端用两半外套筒包覆，并用螺栓紧固。卡箍、哈夫连接在套筒和管外壁间用配套的橡胶密封圈密封。

2.1.18 胶粘剂连接 solvent cement connection

采用聚氯乙烯管道专用胶粘剂涂抹在聚氯乙烯管道的承口和插口，使聚氯乙烯管道粘接成一体的连接方法。

2.1.19 热熔对接连接 butt fusion connection

采用专用热熔设备将管道端面加热、熔化，在外力作用下使其连成整体的连接方法。

2.1.20 承插式电熔连接 electric fusion connection

利用镶嵌在承口连接处接触面的电热元件通电后产生的高温将承、插口接触面熔融焊接成整体的连接方法。

2.1.21 电热熔带连接 electric fusion band connection

采用内埋电热丝的电热熔带包覆管端，通电加热，使两管端与电热熔带熔接成一体的方法。

2.1.22 热熔挤出焊接连接 weld connection

采用专用焊接工具和焊条 (焊片或挤出焊料) 将相邻管端加热，使其熔融成整体的连接方法。

2.1.23 土弧基础 shapped subgrade

圆形管道敷设在用砂砾土回填成弧形基础上的管道结构支承形式。

2.1.24 基础中心角 bedding angle

与回填密实的砂砾料紧密接触的管下腋角圆弧相对应的管截面中心角。用 2α 表示。在此范围内有土弧基础的支承反力作用，管道结构的支承强度与基础中心角大小成正比。

2.1.25 塑料检查井 plastics inspection chamber

利用塑料排水管材作为井筒，井座由塑料注塑、模压或焊接制成，连接排水管道，供管道疏通、检查用的井状构筑物。

2.2 符 号

2.2.1 管材和土的性能

- E_d ——管侧土的综合变形模量；
- E_p ——管材弹性模量；
- f ——管道环向弯曲抗 (拉) 压强度设计值；
- G_p ——管道自重标准值；
- S_p ——管材环刚度；
- ν_p ——管材泊松比。

2.2.2 管道上的作用及其效应

- $F_{cr,k}$ ——管壁失稳临界压力标准值；





$F_{fw,k}$ ——浮托力标准值；
 $F_{G,k}$ ——抗浮永久作用标准值；
 F_{vk} ——管顶在各种作用下的竖向压力标准值；
 $q_{sv,k}$ ——单位面积上管顶竖向土压力标准值；
 q_{vk} ——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；
 Q_{vk} ——车辆的单个轮压标准值；
 $\tau_{w,d}$ ——管道在外压作用下的长期竖向挠曲值；
 $W_{d,max}$ ——管道在组合作用下的最大竖向变形量；
 σ ——管道最大环向（拉）压应力设计值；
 σ_{cr} ——管壁环向最大弯曲应力设计值；
 ρ ——管道竖向直径变形率；
 $[\rho]$ ——管道允许竖向直径变形率。

2.2.3 几何参数

A_s ——每延米管道管壁钢带的截面面积；
 a ——单个车轮着地长度；
 B ——管道沟槽底部的开挖宽度；
 b ——单个车轮着地宽度；
 b_1 ——管道一侧的工作面宽度；
 b_2 ——管道一侧的支撑厚度；
 d_i ——管道内径；
 d_j ——相邻两个轮压间的净距；
 D_0 ——管道的计算直径；
 D_1 ——管道外径；
 DN ——管道的公称直径；
 H_s ——管顶覆土深度；
 H_w ——管顶以上地下水的深度；
 h_d ——管底以下部分人工土弧基础的厚度；
 I_p ——管道纵截面每延米管壁的惯性矩；
 y_0 ——管壁中性轴至管道外壁距离。

2.2.4 计算系数

D_f ——形状系数；
 D_L ——变形滞后效应系数；
 K_0 ——荷载系数；
 K_d ——管道变形系数；
 K_f ——管道的抗浮稳定性抗力系数；
 K_s ——管道的环向稳定性抗力系数；
 γ_G ——管顶覆土荷载分项系数；
 γ_Q ——管顶地面荷载分项系数；
 γ_0 ——管道重要性系数；
 γ_s ——回填土的重力密度；
 γ' ——地下水范围内的覆土重力密度；
 γ_w ——地下水的重力密度；
 ζ ——管壁失稳计算系数；
 μ_d ——车辆荷载的动力系数；
 ψ_q ——可变荷载准永久值系数。

2.2.5 水力计算参数

A ——过水断面面积；
 I ——水力坡度；
 Q ——流量；
 Q_s ——允许渗水量；
 R ——水力半径；
 n ——管壁粗糙系数；
 u ——流速。





3 材 料

3.1 管 材

3.1.1 埋地塑料排水管道系统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）加筋管应符合现行行业标准《埋地用硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管材》QB/T 2782 的规定。

4 聚乙烯（PE）管物理力学性能应符合现行国家标准《给水用聚乙烯（PE）管材》GB/T 13663 的规定。

5 聚乙烯（PE）双壁波纹管应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第1部分 聚乙烯双壁波纹管材》GB/T 19472.1 的规定。

6 聚乙烯（PE）缠绕结构壁管应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第2部分 聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T 19472.2 的规定。

7 钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管应符合现行行业标准《埋地排水用钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管》CJ/T 225 的规定。

8 钢塑复合缠绕排水管应符合现行行业标准《埋地钢塑复合缠绕排水管材》QB/T 2783 的规定。

9 双平壁钢塑缠绕管应符合现行行业标准《埋地双平壁钢塑复合缠绕排水管》CJ/T 329 的规定。

10 聚乙烯（PE）塑钢缠绕管应符合现行行业标准《聚乙烯塑钢缠绕排水管》CJ/T 270 的规定。

3.1.2 埋地塑料排水管道的力学性能应符合表 3.1.2-1、表 3.1.2-2 的规定。

表 3.1.2-1 热塑性塑料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	3000		
硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管	3000		
聚乙烯（PE）管	758	20.7	16
聚乙烯（PE）双壁波纹管	758		
聚乙烯（PE）缠绕结构壁管	758		

表 3.1.2-2 钢塑复合管钢带的弹性模量及抗压强度标准值、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
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管	2.06×10^5	180~235	160~190
钢塑复合缠绕管			
双平壁钢塑复合缠绕管			
聚乙烯（PE）塑钢缠绕管			

注：钢带的抗压强度标准值、设计值应根据管材使用的具体钢材牌号取值。

3.2 配 件

3.2.1 弹性密封橡胶圈，应由管材供应商配套供应，并应符合下列规定：

1 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。

2 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。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 电热熔带应由管材供应商配套供应。电热熔带的外观应平整，电热丝嵌入应平顺、均匀、无褶皱、无影响使用的严重翘曲；电热熔带的基材应为管道用聚乙烯材料；中间的电热元件应采用以镍铬为主要成分的电热丝，电热丝应无短路、断路，电阻值不应大于 20Ω 。电热熔带的强度应符合国家现行相关产品标准的规定。

3.2.3 承插式电熔连接所用的电热元件应由管材供应商配套供应，应在管材出厂前预装在管体上。电热元件宜由黄铜线材制成，表面应光滑，无裂缝、起皮及断裂；呈折叠状的电热元件宜预装在承口端内表面，并应安装牢固。电热元件的强度应符合国家现行相关产品标准的规定。

3.2.4 热熔挤出焊接所用的焊接材料应采用与管材相同的材质。

3.2.5 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。

3.2.6 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。

3.2.7 塑料检查井应符合现行行业标准《建筑小区排水用塑料检查井》CJ/T 233 和《市政排水用塑料检查井》CJ/T 326 的规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 塑料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 塑料排水管道宜采用直线敷设，当遇到特殊情况需进行折线或曲线敷设时，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。

4.1.3 塑料排水管道设计使用年限不应小于 50 年。

4.1.4 塑料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 塑料排水管道结构设计，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 塑料排水管道应按无压重力流设计，并按柔性管道设计理论进行管道的结构计算。

4.1.7 管道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° 。

4.1.8 塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。

4.1.9 对设有混凝土保护外壳结构的塑料排水管道，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。

4.2 管道布置

4.2.1 塑料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 塑料排水管道损坏时，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 塑料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 塑料排水管道不宜在建筑物或大型构筑物的基础下面穿越。

4.2.2 塑料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 塑料排水管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距限值 (m)

项 目		水平净距	垂直净距
热力管	直埋	热水	1.5
		蒸汽	2.0
	在管沟内 (至外壁)		1.5
			0.5

4.2.3 塑料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《室外排水设计规范》GB 50014 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定；与建筑物、构筑物外墙之间的水平净距应符合下列规定：

- 1 当塑料排水管道公称直径不大于 300mm 时，水平净距不应小于 1m。
- 2 当塑料排水管道公称直径大于 300mm 时，水平净距不应小于 2m。

4.2.4 塑料排水管道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 建筑小区外的市政塑料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，建筑小区内塑料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 建筑小区外市政塑料排水管道的最小管径与相应最小设计坡度

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

表 4.2.5-2 建筑小区内塑料排水管道的最小管径与相应最小设计坡度

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或小区支路下	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

4.2.6 当塑料排水管道穿越铁路、高速公路时，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、高速公路管理部门的有关规定。

4.2.7 当塑料排水管道穿越河流时，可采用河底穿越，并应符合下列规定：

- 1 塑料排水管道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 1.0m；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 在埋设塑料排水管道位置的河流两岸上、下游应设立警示标志。

4.2.8 当塑料排水管道用于倒虹管时，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的规定，并应采取相应技术措施。

4.2.9 塑料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应符合表 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
$DN \leq 200$	20	30
$200 < DN \leq 500$	40	50
$500 < DN \leq 800$	60	70
$800 < DN \leq 1000$	80	90
$1000 < DN \leq 1500$	100	120
$1500 < DN \leq 2000$	120	120
$DN > 2000$	150	150

4.3 水力计算

4.3.1 塑料排水管道的流速、流量可按下列公式计算：

$$Q = Av \quad (4.3.1-1)$$

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

式中： Q ——流量 (m^3/s)；

A ——过水断面面积 (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 塑料排水管道的管壁粗糙系数 n 值的选取，应根据试验数据综合分析确定，可取 0.009~0.011。当无试验资料时，宜按 0.011 取值。

4.3.3 塑料排水管道的最大设计流速不宜大于 5.0m/s。污水管道的最小设计流速，在设计充满度下不宜小于 0.6m/s；雨水管道和合流管道的最小设计流速，在满流时不宜小于 0.75m/s。

4.4 荷载计算

4.4.1 作用在塑料排水管道顶部的竖向土压力标准值可按下式计算：

$$q_{sv,k} = \gamma_s(H_s - H_w) + (\gamma' + \gamma_w)H_w \quad (4.4.1)$$

式中： $q_{sv,k}$ ——单位面积上管顶竖向土压力标准值 (kN/m^2)；

γ_s ——回填土的重力密度，可取 $18kN/m^3$ ；

γ' ——地下水范围内的覆土重力密度，可取 $10kN/m^3$ ；

γ_w ——地下水的重力密度，可取 $10kN/m^3$ ；

H_s ——管顶覆土深度 (m)；

H_w ——管顶以上地下水的深度 (m)。

4.4.2 塑料排水管道上的可变作用荷载应包括作用在管道上的地面车辆荷载和堆积荷载。车辆荷载与堆积荷载不应同时考虑，应选用荷载效应较大者。车辆荷载等级应按实际行车情况确定。

4.4.3 地面车辆荷载传递到塑料排水管道顶部的竖向压力标准值可按下列方法确定（其准永久值系数可取 $\psi_q = 0.5$ ）：

1 单个轮压传递到管顶部的竖向压力标准值（图 4.4.3-1），可按下列公式计算：

$$q_{vk} = \frac{\mu_d Q_{vk}}{(a + 1.4H_s)(b + 1.4H_s)} \quad (4.4.3-1)$$



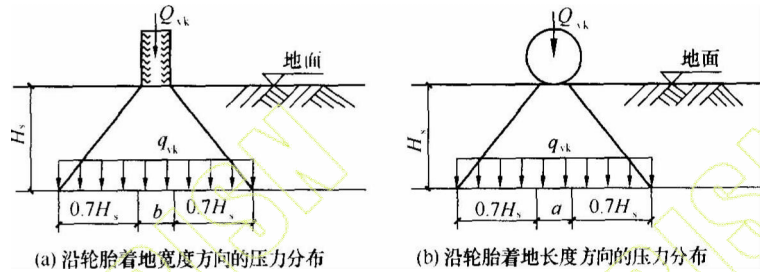


图 4.4.3-1 地面车辆单个轮压的传递分布

2 两个以上单排轮压综合影响传递到管道顶部的竖向压力标准值 (图 4.4.3-2), 可按下式计算:

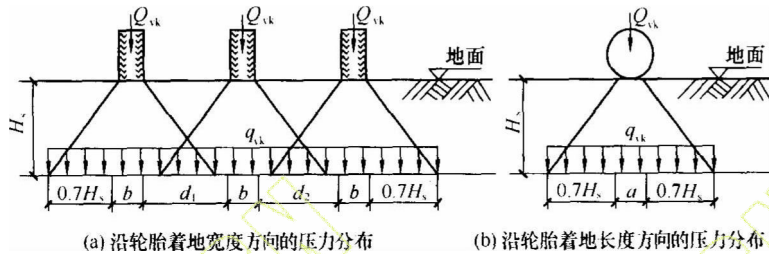


图 4.4.3-2 地面车辆两个以上单排轮压综合影响的传递分布

$$q_{vk} = \frac{\eta \mu_d Q_{vk}}{(a + 1.4H_s)(nb + \sum_{j=1}^{n-1} d_j + 1.4H_s)} \quad (4.4.3-2)$$

式中: q_{vk} ——地面车辆荷载传至管顶单位面积上的竖向压力标准值 (kN/m^2);

μ_d ——车辆荷载的动力系数, 可按本规程表 4.4.3 的规定取值;

Q_{vk} ——车辆的单个轮压标准值 (kN);

a ——单个车轮着地长度 (m);

b ——单个车轮着地宽度 (m);

η ——轮压数量;

d_j ——相邻两个轮压间的净距 (m)。

表 4.4.3 动力系数 μ_d

覆土厚度 (m)	≤ 0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	≥ 0.70
动力系数 μ_d	1.30	1.25	1.20	1.15	1.05	1.00

4.4.4 地面堆积荷载标准值 q_{vk} 可按 $10\text{kN}/\text{m}^2$ 计算; 其准永久值系数可取 $\psi_q = 0.5$ 。

4.5 承载能力极限状态计算

4.5.1 塑料排水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 塑料排水管道在外压荷载作用下, 其最大环截面 (拉) 压应力设计值不应大于抗 (拉) 压强度设计值。管道环截面强度计算应采用下列极限状态表达式:

$$\gamma_0 \sigma \leq f \quad (4.5.2)$$

式中: σ ——管道最大环向 (拉) 压应力设计值 (MPa), 可根据不同管材种类分别按本规程公式 (4.5.3-1)、公式 (4.5.3-3) 计算;

γ_0 ——管道重要性系数, 污水管 (含合流管) 可取 1.0; 雨水管道可取 0.9;

f ——管道环向弯曲抗 (拉) 压强度设计值 (MPa), 可按本规程表 3.1.2-1、表 3.1.2-2 的规定取值。

4.5.3 塑料排水管道最大环向弯曲应力设计值可分别按下列公式计算:

1 热塑性塑料管道应按下列式计算:

$$\sigma_{cr} = \frac{1.76D_f E_p \gamma_0 K_d (\gamma_G q_{sv,k} + \gamma_Q q_{vk}) D_1}{D_0^2 (8S_p + 0.061E_d)} \quad (4.5.3-1)$$

$$S_p = \frac{E_p \cdot I_p}{D_0^3} \quad (4.5.3-2)$$

式中: D_f ——形状系数, 按本规程表 4.5.3 的规定取值;





K_d ——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；

D_0 ——管道计算直径 (m)；

D_1 ——管道外径 (mm)；

S_p ——管材环刚度 (kN/m^2)；

y_0 ——管壁中性轴至管道外壁距离 (mm)；

E_p ——管材弹性模量 (kN/m^2)；

I_p ——管道纵截面每延米管壁的惯性矩 (mm^4)；

E_d ——管侧土的综合变形模量 (kN/m^2)，应由试验确定，当无试验资料时，可按本规程附录 A 的规定采用；

γ_G ——管顶覆土荷载分项系数，取 1.27；

γ_Q ——管顶地面荷载分项系数，取 1.40；

$q_{sv,k}$ ——单位面积上管顶竖向土压力标准值 (kN/m^2)，按本规程公式 (4.4.1) 计算；

q_{vk} ——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/m^2)，按本规程第 4.4.3 条和第 4.4.4 条的规定采用；

σ_{cr} ——管壁环向最大弯曲拉应力设计值 (kN/m^2)。

表 4.5.3 形状系数 D_f

管材环刚度 S_p (kN/m^2)		2.5	4	5	6.3	8	10	12.5	15	16
砾石	中度至高度夯实 (压实度 ≥ 0.90)	5.5	4.8	4.5	4.2	4.0	3.8	3.5	3.2	3.1
砂	中度至高度夯实 (压实度 ≥ 0.90)	6.5	5.8	5.5	5.4	4.8	4.5	4.1	3.5	3.4

2 钢塑复合管道应按下式计算：

$$\sigma_{cr} = \frac{0.72K_0(\gamma_G q_{sv,k} + \gamma_Q q_{vk})D_1}{A_s} \quad (4.5.3-3)$$

式中： K_0 ——荷载系数，当管顶覆土深度 $H_s < D_1$ 时， $K_0 =$

1.0；当 $H_s \geq D_1$ 时， $K_0 = 0.86$ ；

A_s ——每延米管道管壁钢带的截面面积 (mm^2/m)；

D_1 ——管道外径 (mm)；

γ_G ——管顶覆土荷载分项系数，取 1.27；

γ_Q ——管顶地面荷载分项系数，取 1.40；

$q_{sv,k}$ ——管顶单位面积上的竖向土压力标准值 (kN/m^2)，按本规程公式 (4.4.1) 计算；

q_{vk} ——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/m^2) 或地面堆积荷载的标准值，按本规程第 4.4.3 条或第 4.4.4 条的规定采用；

σ_{cr} ——管壁环向钢带的最大压应力设计值 (kN/m^2)。

4.5.4 塑料排水管道截面压屈稳定性应依据各项作用的不利组合进行计算，各项作用均采用标准值，且环向稳定性抗力系数 K_s 不得低于 2.0。

4.5.5 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：

$$\frac{F_{cr,k}}{F_{vk}} \geq K_s \quad (4.5.5)$$

式中： $F_{cr,k}$ ——管壁失稳临界压力标准值 (kN/m^2)，应按本规程公式 (4.5.7) 计算；

F_{vk} ——管顶在各项作用下的竖向压力标准值 (kN/m^2)，应按本规程公式 (4.5.6) 计算；

K_s ——管道的环向稳定性抗力系数。

4.5.6 塑料排水管道管顶竖向作用不利组合标准值可按下式计算：

$$F_{vk} = q_{sv,k} + q_{vk} \quad (4.5.6)$$

4.5.7 塑料排水管道管壁失稳的临界压力标准值可按下式计算：

$$F_{cr,k} = \zeta \sqrt{\frac{S_p E_d}{1 - \nu_p^2}} \quad (4.5.7)$$





式中： $F_{cr,k}$ ——管壁失稳临界压力标准值 (kN/m^2)；

ν_p ——管材泊松比，对于热塑性塑料管取 $\nu_p=0.4$ ；对于钢塑复合管取 $\nu_p=0$ ；

ζ ——管壁失稳计算系数，取 5.66；

S_p ——管材环刚度 (kN/m^2)；

E_d ——管侧土的综合变形模量 (kN/m^2)。

4.5.8 对埋设在地表水位或地下水位以下的塑料排水管道，应根据设计条件计算管道结构的抗浮稳定，计算时各项作用均应取标准值。

4.5.9 塑料排水管道的抗浮稳定性计算应符合下列要求：

$$F_{G,k} = K_f F_{fw,k} \quad (4.5.9-1)$$

$$F_{G,k} = \sum F_{sw,k} + \sum F'_{sw,k} + G_p \quad (4.5.9-2)$$

式中： $F_{G,k}$ ——抗浮永久作用标准值 (kN)；

$\sum F_{sw,k}$ ——地下水位以上各层土自重标准值之和 (kN)；

$\sum F'_{sw,k}$ ——地下水位以下至管顶处各竖向作用标准值之和 (kN)；

G_p ——管道自重标准值 (kN)；

$F_{fw,k}$ ——浮托力标准值，等于管道实际排水体积与地下水密度之积 (kN)；

K_f ——管道的抗浮稳定性抗力系数，取 1.10。

4.6 正常使用极限状态计算

4.6.1 塑料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。

4.6.2 塑料排水管道在外压作用下，其竖向变形量可按下列式计算：

$$\omega_{d,max} = D_L \frac{K_d(q_{sv,k} + \psi_1 q_{vk} D_1)}{8S_p + 0.061E_d} \quad (4.6.2)$$

式中： $\omega_{d,max}$ ——管道在组合作用下最大竖向变形量 (mm)；

K_d ——管道变形系数，应根据管道的敷设基础计算中

心角 2α 按表 4.6.2 的规定取值；

$q_{sv,k}$ ——管顶单位面积上的竖向土压力标准值 (kN/m^2)，应按本规程公式 (4.4.1) 计算；

q_{vk} ——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/m^2)，应按本规程第 4.4.3 条和第 4.4.4 条的规定采用；

D_L ——变形滞后效应系数，可根据管道胸腔回填压实度取 1.20~1.50；

ψ_1 ——可变荷载的准永久值系数，取 0.5；

S_p ——管材环刚度 (kN/m^2)；

E_d ——管侧土的综合变形模量 (kN/m^2)，应由试验确定，当无试验资料时，可按本规程附录 A 的规定采用；

D_1 ——管道外径 (mm)。

表 4.6.2 管道变形系数 K_d

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

4.6.3 在外压荷载作用下，塑料排水管道竖向直径变形率不应大于管道允许变形率 $[\rho]=0.05$ ，即应满足下列式的要求。

$$\rho = \frac{w_d}{D_0} \leq [\rho] \quad (4.6.3)$$

式中： ρ ——管道竖向直径变形率；

$[\rho]$ ——管道允许竖向直径变形率；

w_d ——管道在外压作用下的长期竖向挠曲值 (mm)，可按本规程公式 (4.6.2) 计算；

D_0 ——管道计算直径 (mm)。

4.7 管道连接

4.7.1 塑料排水管道分为刚性连接和柔性连接两种方式。不同





种类管道的连接方式可按表 4.7.1 选用。

表 4.7.1 塑料排水管道常用连接方式

管道类型	柔性连接			刚性连接				
	承插式弹性密封圈	双承口弹性密封圈	卡箍(哈夫)	胶粘剂	热熔对接	承插式电熔	电热熔带	热熔挤出焊接
硬聚氯乙烯(PVC-U)管	√			√				
硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管	√	△	△					
硬聚氯乙烯加筋(PVC-U)管	√	—	—	—	—	—	—	—
聚乙烯(PE)管	√	—	—	—	√	—	—	—
聚乙烯(PE)双壁波纹管	√	△	△	—	—	—	—	—
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管(A型)	—	√	—	—	—	—	△	—
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管(B型)	—	—	—	—	—	√	—	△
钢塑复合缠绕管	—	—	△	—	—	—	△	√
双平壁钢塑复合缠绕管	—	√	△	—	—	—	√ ^①	—
聚乙烯(PE)塑钢缠绕管	—	—	△	—	—	—	√ ^②	—
钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管	△ ^③	—	△	—	—	—	√	△

注：1 表中“√”表示优先采用；“△”表示可采用；

2 表中①表示内衬贴片后可采用电热熔带连接；

3 表中②表示内壁焊接后可采用电热熔带连接；

4 表中③表示加工成承插口后可采用承插式弹性密封圈。

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度以上的地区敷设塑料排水管道时，应采用柔性连接。

4.7.3 当塑料排水管道与塑料检查井连接时，外径1000mm以上的管道宜采用柔性连接。

4.8 地基处理

4.8.1 塑料排水管道应敷设于天然地基上，地基承载力特征值(f_{ak})不应小于60kPa。

4.8.2 塑料排水管道敷设当遇不良地质情况，应先按地基处理规范对地基进行处理后再进行管道敷设。

4.8.3 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。

4.8.4 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0.3m。

4.9 回填设计

4.9.1 塑料排水管道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0.3m。

$$h_d \geq 0.1(1 + DN) \quad (4.9.1)$$

式中： h_d ——管底以下部分人工土弧基础的厚度(m)；

DN ——管道的公称直径(m)。

4.9.2 塑料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，并按本规程附录A确定回填土的压实度。

4.9.3 塑料排水管道管顶0.5m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0.5m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	≥90	中砂、粗砂
	管道有效支撑角范围	≥95	
管道两侧		≥95	中砂、粗砂、碎石屑，最大粒径小于 40mm 的砂砾或符合要求的原土
管顶以上	管道两侧	≥90	
0.5m 内	管道上部	≥85	
管顶以上 0.5m~1.0m		≥90	原土

注：回填土的压实度，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%。

4.9.4 当塑料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；直径较大的塑料排水管道，管顶部宜考虑设置卸压或减压构件。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 塑料排水管道施工前，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 编制塑料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 塑料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；应按设计要求对管材及管道附件进行核对；应按产品标准及设计要求逐根检验管道外观；应重点抽检规格尺寸、环刚度、环柔度、冲击强度等项目，符合要求方可使用。

5.1.4 塑料排水管道连接时，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 塑料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 塑料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。

5.1.7 塑料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 塑料排水管道在敷设、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。

5.2 材料运输和储存

5.2.1 塑料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 塑料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。

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。

5.3 沟槽开挖和地基处理

5.3.1 塑料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 的规定。

5.3.2 塑料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：

$$B = D_1 + 2(b_1 + b_2) \quad (5.3.2)$$

式中： B ——管道沟槽底部的开挖宽度（mm）。

D_1 ——管道外径（mm）。

b_1 ——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， b_1 应按排水沟要求相应增加。

b_2 ——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 D_1 (mm)	管道一侧的工作面宽度 b_1 (mm)
$D_1 \leq 500$	300
$500 < D_1 \leq 1000$	400
$1000 < D_1 \leq 1500$	500
$1500 < D_1 \leq 3000$	700

5.3.3 塑料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 塑料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。

5.3.5 塑料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。

5.3.6 塑料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 塑料排水管道系统中承插式接口、机械连接等部位的凹槽，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。

5.3.8 塑料排水管道地基处理应符合下列规定：



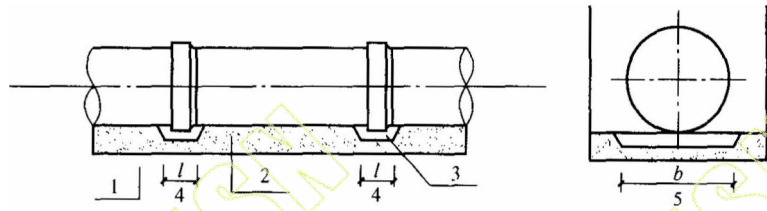


图 5.3.7 管道接口处的凹槽

1—原状土地基；2—中粗砂基础；3—凹槽；4—槽长；5—槽宽

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 塑料排水管道下管前，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、双承口式密封圈连接、卡箍（哈夫）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；承插式电熔连接、电热熔带连接、挤出焊接连接应采用专用工具进行施工。

5.4.3 塑料排水管道安装时应对接部位、密封件等进行清洁处理；卡箍（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 应根据塑料排水管道管径大小、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。

5.4.54 塑料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 弹性密封橡胶圈连接（承插式或双承口式）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入承口的深度，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。确认插入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（哈夫）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 待连接的两管端口应对正。

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（哈夫），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，然后将插入管旋转 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，固化期间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 热熔对接连接操作应符合下列规定：

1 应根据管材或管件的规格，选用相应的夹具，将连接件的连接端伸出夹具，自由长度不应小于公称直径的 10%，移动夹具使连接件端面接触，并校直对应的待连接件，使其在同一轴线上，错边不应大于壁厚的 10%。

2 应将管材或管件的连接部位擦拭干净，并铣削连接件端面，使其与轴线垂直；连续切屑平均厚度不宜大于 0.2mm，切削后的熔接面应防止污染。

3 连接件的端面应采用热熔对接连接设备加热，加热时间应符合相关标准规定。

4 加热时间达到工艺要求后，应迅速撤出加热板，检查连接件加热面熔化的均匀性，不得有损伤；并应迅速用均匀外力使连接面完全接触，直至形成均匀一致的对称翻边。

5 在保压冷却期间不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

5.4.10 承插式电熔连接操作应符合下列规定：

1 应将连接部位擦拭干净，并在插口端划出插入深度标线。

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 通电加热时间应符合相关标准规定。

6 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。

5.4.11 电热熔带连接操作应符合下列规定：

1 连接前应对连接表面进行清洁处理，并应检查电热熔带中电热丝是否完好，并应将待焊面对齐。

2 通电前应采用锁紧扣带将电热带扣紧，电流及通电时间应符合相关标准规定。

3 电熔带长度应不小于管材焊接部位周长的 1.25 倍。

4 对于钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，必须对波峰钢带断开处进行挤塑焊接密封处理。

5 严禁带水作业。

5.4.12 热熔挤出焊接连接操作应符合下列规定：

1 连接前应对连接表面进行清洁处理，并对正焊接部位。

2 应采用热风机预热待焊部位，预热温度应控制在能使挤出的熔融聚乙烯能够与管材融为一体的范围内。

3 应采用专用挤出焊机和与管材材质相同的聚乙烯焊条焊接连接端面。

4 对公称直径大于 800mm 的管材，应进行内外双面焊接。

5.4.13 塑料排水管道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。

5.4.14 塑料排水管道施工和道路施工同时进行，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 的塑料排水管道，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。

5.4.15 塑料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，可按本规程附录 B 的规定执行。

5.5 沟槽回填

5.5.1 塑料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，并应保证塑料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，应留阶梯形接槎。

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 塑料排水管道沟槽回填时，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 塑料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入沟槽内，应从沟槽两侧对称运入槽内，不得直接回填在塑料排水管道上，不得损伤管道及其接口。

5.5.8 塑料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
轻型压实设备	200 ~ 250
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 塑料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 塑料排水管道管区回填施工应符合下列规定：

1 管底基础至管顶以上 0.5m 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 塑料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 塑料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 检 验

6.1 密闭性检验

6.1.1 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须进行密闭性检验，检验合格后，方可投入运行。

6.1.2 塑料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。

6.1.3 塑料排水管道密闭性检验可采用闭水试验法。操作方法应按本规程附录C的规定采用。

6.1.4 塑料排水管道密闭性检验时，经外观检查，应无明显渗水现象。

6.1.5 管道最大允许渗水量应按下列式计算：

$$Q_s = 0.0046d_i \quad (6.1.5)$$

式中： Q_s ——最大允许渗水量 [$m^3 / (24h \cdot km)$];

D_i ——管道内径 (mm)。

6.2 变形检验

6.2.1 当塑料排水管道沟槽回填至设计高程后，应在12h~24h内测量管道竖向直径变形量，并应计算管道变形率。

6.2.2 当塑料排水管道内径小于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；当塑料排水管道内径大于等于800mm时，可采用人工进入管内检测，测量偏差不得大于1mm。

6.2.3 塑料排水管道变形率不应超过3%；当超过时，应采取下列处理措施：

- 1 当管道变形率超过3%，但不超过5%时，应采取下列措施：





- 1) 挖出回填土至露出 85% 管道，管道周围 0.5m 范围内应采用人工挖掘；
- 2) 检查管道，当发现有损伤时，应进行修补或更换；
- 3) 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；
- 4) 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 回填土压实度检验

6.3.1 塑料排水管道沟槽回填土的压实度应符合本规程第 4.9.3 条的规定。

6.3.2 塑料排水管道系统其他部位回填土压实度应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定执行。

6.3.3 塑料排水管道沟槽回填土的压实度检验应根据具体情况选用检验方法。

7 验 收

7.0.1 塑料排水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。

7.0.2 塑料排水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，并按要求填写中间验收记录表。

7.0.3 塑料排水管道竣工验收时，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。
- 7.0.4 塑料排水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 的规定执行。
- 7.0.5 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 管侧土的综合变形模量

A.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。

A.0.2 管侧填土的综合变形模量 E_d ，可按下列公式计算：

$$E_d = \xi \cdot E_c \quad (\text{A.0.2-1})$$

$$\xi = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 \frac{E_c}{E_n}} \quad (\text{A.0.2-2})$$

式中： E_c ——管侧回填土在要求压实密度时相应的变形模量 (kN/m^2)，应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可按表 A.0.2-1 的规定取值；

E_n ——沟槽两侧原状土的变形模量 (kN/m^2)，应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可按表 A.0.2-1 的规定取值；

ξ ——综合修正系数；

α_1 、 α_2 ——与 B_r （管中心处沟槽宽度）和 D_1 （管外径）的比值有关的计算参数，可按表 A.0.2-2 的规定取值。

表 A.0.2-1 管侧回填土和沟槽侧原状土变形模量 (kN/m^2)

回填土压实度 (%)	原状土标准贯入锤击数 $N_{63.5}$	变形模量				
		砂砾、砂卵石	砂砾、砂卵石 (细粒土含量 $\leq 12\%$)	砂砾、砂卵石 (细粒土含量 $> 12\%$)	黏性土或粉土 ($W_L < 50\%$) (砂粒含量 $> 25\%$)	黏性土或粉土 ($W_L < 50\%$) (砂粒含量 $< 25\%$)
85	$4 < N \leq 14$	5000	3000	1000	1000	—
90	$14 < N \leq 24$	7000	5000	3000	3000	1000





续表 A. 0. 2-1

回填土压实度 (%)	原状土标准贯入锤击数 $N_{63.5}$	变形模量			
		砂砾、砂卵石 (细粒土含量 $\leq 12\%$)	砂砾、砂卵石 (细粒土含量 $> 12\%$)	黏性土或粉土 ($W_L < 50\%$) (砂粒含量 $> 25\%$)	黏性土或粉土 ($W_L < 50\%$) (砂粒含量 $< 25\%$)
95	$24 < N \leq 50$	10000	7000	5000	3000
100	> 50	20000	14000	10000	7000

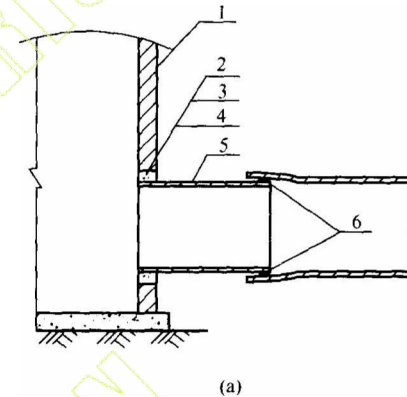
- 注：1 表中数值适用于 10m 以内覆土；当覆土超过 10m 时，表中数值偏低。
 2 回填土的变形模量 E_c 可按要求的压实度采用；表中的压实度 (%) 系指设计要求回填土压实后的干密度与该土在相同压实能下的最大干密度的比值。
 3 基槽两侧原状土的变形模量 E_n 可按标准贯入度试验的锤击数确定。
 4 W_L 为黏性土的液限。
 5 细粒土系指粒径小于 0.075mm 的土。
 6 砂粒系指粒径为 (0.075~2.0) mm 的土。

表 A. 0. 2-2 计算参数 α_1 及 α_2 的取值

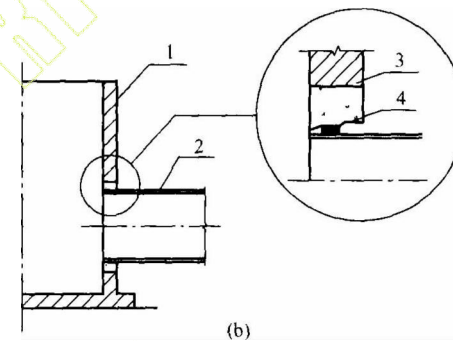
B_r/D_1	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
α_1	0.252	0.435	0.572	0.680	0.838	0.948
α_2	0.748	0.565	0.428	0.320	0.162	0.052

A. 0. 3 对于埋设式敷设的管道，当 $B_r/D_1 > 5$ 时，可取 $\xi = 1.0$ 计算。此时， B_r 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 B 塑料排水管道与检查井连接构造



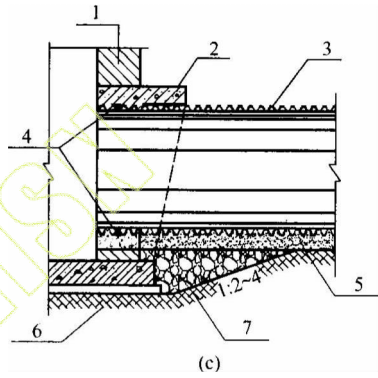
1—检查井；2—水泥砂浆；3—素灰浆；4—中介层；5—管材；6—橡胶密封圈



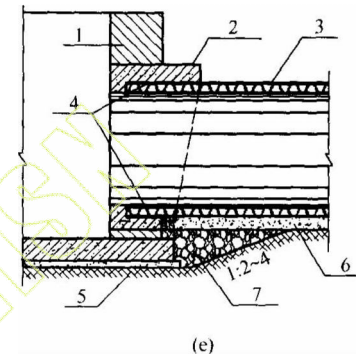
1—检查井；2—PVC-U 管；3—混凝土套环；4—橡胶密封圈

图 B 塑料排水管道与检查井连接构造示意 (一)

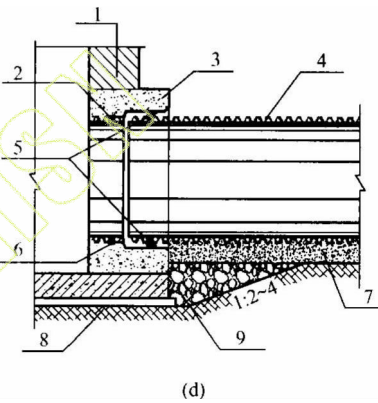




1—检查井井壁；2—卸压拱板；3—排水塑料管；4—橡胶密封圈；5—管基；6—原状土；7—渐变过渡区回填砾石或级配砂石（压实系数大于等于0.95）

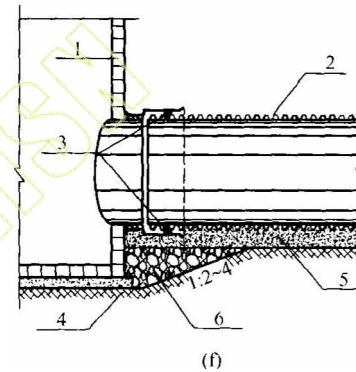


1—检查井井壁；2—卸压拱板；3—塑料管道；4—管外壁结合层；5—原状土；6—管基；7—渐变过渡区回填砾石或级配砂石（压实系数大于等于0.95）



1—检查井井壁；2—遇水膨胀橡胶条；3—现浇混凝土刚性环梁；4—排水塑料管；5—橡胶密封圈；6—遇水膨胀橡胶条；7—管基；8—原状土；9—渐变过渡区回填砾石或级配砂石（压实系数大于等于0.95）

图B 塑料排水管道与检查井连接构造示意（二）



1—塑料检查井井壁；2—塑料管道；3—橡胶密封圈；4—原状土；5—管基；6—渐变过渡区回填砾石或级配砂石（压实系数大于等于0.95）

图B 塑料排水管道与检查井连接构造示意（三）



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 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

- 1 《室外排水设计规范》GB 50014
- 2 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 3 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 4 《给水用聚乙烯（PE）管材》GB/T 13663
- 5 《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
- 6 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第1部分 聚乙烯双壁波纹管材》GB/T 19472.1
- 7 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第2部分 聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T 19472.2
- 8 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 20221
- 9 《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
- 10 《污水排入城市下水道水质标准》CJ 3082
- 11 《埋地排水用钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管》CJ/T 225
- 12 《建筑小区排水用塑料检查井》CJ/T 233
- 13 《聚乙烯塑钢缠绕排水管》CI/T 270
- 14 《市政排水用塑料检查井》CJ/T 326
- 15 《埋地双平壁钢塑复合缠绕排水管》CJ/T 329
- 16 《硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》QB/T 2568
- 17 《埋地用硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管材》QB/T 2782
- 18 《埋地钢塑复合缠绕排水管材》QB/T 2783

