

ICS 91.140.80

备案号:

# DB

# 北京市地方标准

DB11/T 967-2013

---

## 塑料排水检查井应用技术规程

Technical specification for application of thermoplastics manholes  
and inspection chambers for underground drainage and sewerage  
piping systems

2013-03-18 发布

2013-07-01 实施

---

北京市质量技术监督局  
北京市住房和城乡建设委员会

联合发布

北京市地方标准

# 塑料排水检查井应用技术规程

Technical specification for application of thermoplastics manholes  
and inspection chambers for underground drainage and sewerage  
piping systems

编 号：DB11/T 967-2013

备案号：J×××××—2012

主编单位：北京市建设工程物资协会

北京市市政工程研究院

北京市市政工程设计研究总院

批准部门：北京市质量技术监督局

施行日期：2013年07月01日

2013 北京

## 前 言

本标准为你推荐性标准。

本标准是根据北京市质量技术监督局《关于印发2011年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监标发〔2011〕74号）的要求制定的。

近年来，随着社会经济发展和国家对建设领域节能减排的要求，新技术、新工艺、新材料在工程建设中不断出现和应用。塑料排水检查井因其具有质量轻、耐腐蚀、强度高、不渗漏、使用寿命长、安装工期短等特点。由它与埋地塑料排水管材组合而成的无渗漏排水管道系统，在市政建设和建筑小区得到广泛应用。

编制组在借鉴《埋地塑料（PVC-U、PP、PE）排水管道系统 第一部分 管道辅件及非道路检查井》BS EN 13598-1:2003、《埋地塑料（PVC-U、PP、PE）排水管道系统 第二部分 道路检查井》BS EN 13598-2:2009、《埋地塑料排水管道系统 热塑性塑料井壁 外荷载测试方法》BS EN 14802:2005、《热塑性塑料检查井井底座稳定性测试方法》BS EN 14830:2006、《埋地塑料排水管道系统 热塑性塑料井壁 环刚度测试方法》BS EN 14982:2006、《给水及埋地或架空排水塑料管道系统 未增塑聚氯乙烯（PVC-U） 第一部分：总则》BS EN ISO 1452-1:2009，以及《埋地用高密度聚乙烯（HDPE）排水检查井设计规程》ASTM F 1759-97（2010）的基础上，依据国家相关标准、规范，结合我市实际情况，编制了本技术规程。

本标准的主要内容有：1. 总则；2. 术语与符号；3. 材料；4. 系统设计；5. 结构设计；6. 安装与施工；7. 质量检验与验收；8. 维护与保养。附录A、F为资料性附录；附录 B、C、D、E、G为规范性附录。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会、北京市质量技术监督局共同负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。在规程实施过程中，如发现需修改或补充之处，请将意见和建议反馈给北京市市政工程研究院（北京市西城区百万庄大街3号，邮编：100037）和北京市市政工程设计研究总院（北京市海淀区西直门北大街32号3号楼，邮编：100082）。

**本规程主编单位：**北京市建设工程物资协会  
北京市市政工程研究院  
北京市市政工程设计研究总院

**本规程参编单位：**国家化学建筑材料测试中心（材料测试部）  
北京建筑工程学院  
北京市建筑设计研究院

北京首钢国际工程技术有限公司  
北京市市政工程管理处有限公司  
北京城市排水集团有限责任公司  
北京市政路桥管理养护集团有限公司  
北京工商大学塑料研究所  
中国建材检验认证集团股份有限公司  
浙江双环塑胶阀门有限公司  
浙江天井塑业有限公司  
江苏常州市河马塑胶有限公司  
江苏常州海波建筑节能科技有限公司  
河北省承德市金建检测仪器有限公司  
昆明普尔顿管业有限公司  
成都美沃实机电科技有限公司  
四川宝井塑胶有限公司  
北京金龙管业有限公司  
阆博伟业（北京）国际管业有限公司  
保能（北京）机电设备安装工程有限公司  
山东东信塑胶有限公司  
杭州锦程实业有限公司

本规程主要起草人员： 王真杰 陈 重 陈 辉 任明星  
邹仲元 金继宗 王贯明 魏若奇 任雨峰 温春和 李建军 刘山生  
吴俊奇 郑克白 徐建平 林 文 李玉娥 叶后富 周佰兴 周听昌  
张应忠 周敏宏 邢艾宁 叶 鑫 倪中葵 杨 备 金 勇 蒲加伟  
伍 刚 蒋建达 王全龙 潘福渠 郑锦邦 王 云 王 刚

本规程主要审查人员：

刘雨生 张玉川 左亚洲 萧 岩 吕士键 水浩然 师前进

# 目 次

1	总则	1
2	术语、符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	材料	7
3.1	一般要求	7
3.2	井底座	8
3.3	井壁管及井筒	9
3.4	井壁收口锥体	10
3.5	配件	10
3.6	雨水口	11
4	系统设计	11
4.1	一般规定	11
4.2	检查井设置	12
4.3	井壁管与井壁收口锥体	15
4.4	雨水口	16
5	结构设计	17
5.1	一般规定	17
5.2	作用标准值计算	18
5.3	抗浮计算	21
5.4	抗拔计算	22
5.5	强度计算	23
5.6	压曲稳定计算	24
5.7	变形计算	26
5.8	基础设计	27
5.9	回填设计	28
6	安装与施工	28
6.1	一般规定	28
6.2	基坑与基础	29
6.3	井底座与接管	30
6.4	井壁管、井壁收口锥体与接管	31
6.5	雨水口	32
6.6	闭水试验	32
6.7	回填	32
6.8	承压板与井盖	33
7	质量检验与验收	33
7.1	检查井部件质量检验	33
7.2	施工质量检验	33
7.3	竣工验收	36
8	维修与养护	37
	附录 A 塑料排水检查井及部件的代号与构造示意图	38
	附录 B 轴向静荷载检验	52

附录 C 稳定性能和耐久性能检验 .....	54
附录 D 抗冲击性能检验 .....	57
附录 E 抗剪性能检验 .....	61
附录 F 塑料排水检查井工程备料表 .....	63
附录 G 塑料排水检查井工程验收记录表 .....	65
本规程用词说明 .....	66
引用标准名录 .....	67
条文说明 .....	68

## Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	3
3	Materials.....	7
3.1	General.....	7
3.2	Base.....	8
3.3	Riser Shaft and Top-riser .....	9
3.4	Cone.....	10
3.5	Fittings.....	10
3.6	Gully Inlet.....	11
4	System Design.....	12
4.1	General.....	12
4.2	Manhole or Inspection Chamber.....	13
4.3	Riser Shaft and Cone.....	16
4.4	Gully Inlet.....	16
5	Structural Design.....	18
5.1	General.....	18
5.2	Calculation of Characteristic Values of Actions.....	19
5.3	Calculation of Antifloatation.....	22
5.4	Calculation of Antifrostheave.....	23
5.5	Strength Calculation.....	24
5.6	Calculation of Buckling.....	25
5.7	Calculation of Deformation.....	27
5.8	Foundation Design.....	28
5.9	Backfill Design.....	29
6	Installation and Construction.....	30
6.1	General.....	30
6.2	Foundation Pit and Foundation.....	31
6.3	Base and Connection Pipe.....	31
6.4	Riser Shaft , Cone and Connection Pipe.....	32
6.5	Gully Inlet.....	33
6.6	Water Obturation Test.....	33
6.7	Backfill.....	34
6.8	Bearing Cap and Cover.....	34
7	Quality Inspection and Acceptance.....	35
7.1	Quality Inspection of Manhole or Chamber Components.....	35
7.2	Construction Quality Inspection.....	35
7.3	Completion Acceptance.....	37
8	Maintenance.....	39
Appendix A	Classification, Marking and Assembly Diagrams of Plastics Manholes or Inspection Chambers.....	40

Appendix B	Axial Static Load Test.....	53
Appendix C	Structural Integrity and Durability Test.....	55
Appendix D	Impact Test.....	58
Appendix E	Shear Test.....	61
Appendix F	Preparation Table for Construction .....	63
Appendix G	Record Table of Inspection and Acceptance .....	64
Explanation	of Wording in This Specification .....	65
List of Quoted Standards.....		66
Explanation of Provisions.....		67

# 1 总则

1.0.1 为指导热塑性塑料排水检查井（以下简称检查井）的工程设计、施工、验收及维修养护，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，结合本市实际情况，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京地区新建、扩建和改建的城乡市政、居住小区、公用建筑区的埋地排水管道工程，以及工业建筑区生活污水和雨水的埋地管道工程。检查井井径不大于 1000 mm，埋深不大于 6 m 的塑料排水检查井设计、施工、验收及维修养护。

1.0.3 塑料排水检查井的设计、施工、验收及维修养护除执行本规程外，尚应符合国家、行业及本市相关现行标准的规定。

## 2 术语、符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 热塑性塑料排水检查井 thermoplastics manhole , thermoplastics inspection chamber

用于埋地排水管道系统的连接、疏通、维修与养护,材质为热塑性塑料的埋地排水设施。通常由井底座、井壁管、井壁接管件、井壁收口锥体、井筒等部件,以及检查井井盖组合而成。

热塑性塑料排水检查井分带流槽的通用型检查井和特定用途的专用型检查井。专用型检查井包括沉泥检查井、水封检查井、跌水检查井、油污隔离检查井,以及雨水口。

#### 2.1.2 井底座 base

用于连接排水管 and 井壁管的检查井的底部部件。

#### 2.1.3 井壁管 riser shaft

井底座与井壁收口锥体之间或与检查井井盖之间的连接部件。

#### 2.1.4 井壁接管件 additive connection

在井壁中部,带有承口,用于接入排水支管的部件。

#### 2.1.5 井壁收口锥体 cone

井壁与井筒之间变径段的连接部件。

#### 2.1.6 井筒 top-ri ser

井壁收口锥体的上口到井盖座承压板之间的衔接部件。

#### 2.1.7 承压板 bearing cap

支撑井盖座,并将道路路面的活动荷载均匀地传递到井壁周围的预制钢筋混凝土板,或现场浇筑的混凝土井盖座支撑层。承压板通常用于分离式塑料排水检查井。

#### 2.1.8 挡圈 antiextrusion ring

设置在承压板垫层与井筒之间的预制钢筋混凝土圈或塑料圈。在挡圈与井筒之间应填入防水材料,以阻止地表水进入承压板垫层中。

#### 2.1.9 过渡连接件 connection pipe fitting

一端与井底座承口相连,另一端与排水管相接的过渡短管。

#### 2.1.10 井壁活接头 additive connection

井壁管现场开孔时，用于接入排水支管的连接部件。

#### 2.1.11 汇流接管件 confluence connection

将来自同一平面同一方向的 2~3 根排水支管汇合于一体的部件。

#### 2.1.12 非分离式检查井 unseparative manhole or inspection chamber

指井盖座直接坐落在井壁上，不能直接承受地面车辆荷载的检查井。

#### 2.1.13 分离式检查井 separative manhole or inspection chamber

指井盖座坐落在承压板上，并与井壁相分离，可直接承受地面车辆荷载的检查井。

## 2.2 符 号

### 2.2.1 检查井代号

FL—分离式检查井；

FF—非分离式检查井；

ZB—直壁式检查井；

SK—收口式检查井；

DS—跌水式检查井；

SF—水封式检查井；

CN—沉泥式检查井；

YG—油污隔离式检查井；

YS—雨水口；

DN—公称直径；

ID—公称内径；

OD—公称外径；

SN—井壁、井筒的长期环刚度。

### 2.2.2 材料性能

$f$  —检查井材料的抗压强度设计值；

$W$  —井壁、井筒 1mm 长度轴向截面绕纵向轴的最小抗弯模量；

$E_a$ —井壁、井筒材料的长期轴向受压弹性模量；

$E_{ad}$ —井底座材料的长期轴向受压弹性模量；

$E_t$ —井壁、井筒材料的长期环向受压弹性模量；

$I_t$ —井壁、井筒水平截条竖向横截面对竖向形心轴的惯性矩；

$\nu_a$ —井壁、井筒材料的长期轴向受压的泊松比；

$E_n$ —井侧原状土的变形模量；

$E_d$ —井侧土的综合变形模量。

### 2.2.3 作用及其效应

$F_{r,k}$ 、 $F_r$ —径向的压力标准值、设计值；

$F_{r1,k}$ —作用于井壁顶部回填土的水平土压力标准值；

$F_{r2,k}$ —作用于井壁底部（无地下水时）或地下水位标高处（有地下水时）回填土的水平土压力标准值；

$F_{r3,k}$ —作用于井壁底部的水平土压力标准值；

$F_{r4,k}$ —冰冻线界面处作用于井壁的水平土压力标准值；

$F_{r5,k}$ —冰冻线界面之下作用于井壁底部的水平土压力标准值；

$F_{d,k}$ 、 $F_d$ —作用于井壁、井筒上回填土的下曳力标准值、设计值；

$F_{sv,k}$ 、 $F_{sv}$ —作用于井底座承口部分的竖向土压力标准值、设计值；

$F_{b,k}$ 、 $F_b$ —冻土胀拔力标准值、设计值；

$F_{kb,k}$ —检查井抗拔力标准值；

$F_{w,k}$ —作用在底板上的地下水浮力标准值；

$F_{kw,k}$ —检查井抗浮力标准值；

$F_{L,k}$ —可变作用标准值、设计值；

$G_k$ —井壁、井筒自重标准值；

$G_L$ —单位长度井壁、井筒的重量；

$M_e$ —回填土不均匀导致的附加弯矩设计值；

$M_{t,k}$ 、 $M_t$ —径向压力在截面内产生的环向压力标准值、设计值；

$M_{tcr,k}$ —环向的临界压力标准值；

$M_{acr,k}$ —轴向的临界压力标准值；

$T_{a,k}$ —无水土层中回填土与井壁间的平均摩擦力标准值；

$T_{b,k}$ —地下水位之下回填土与井壁间的平均摩擦力标准值；

$T_{c,k}$ —冻土线以下回填土与井壁之间的平均摩擦力标准值；

$\sigma$ —作用效应的基本组合压应力设计值；

$\sigma_{a,q}$ —检查井平均轴向压应力准永久值；

$\sigma_{q,k}$ —冻土切向应力标准值；

$\sigma_{f,k}$ —冻胀法向应力标准值；

$\Delta_{a,q}$ —检查井的轴向变形计算值。

#### 2.2.4 几何参数

$D_1$ —井壁管外径；

$D_2$ —井筒外径；

$R_0$ 、 $D_0$ —井壁、井筒的计算半径、计算直径；

$D_b$ —井底座直径；

$H_1$ —地面至井盖座基础底部的高度；

$H_2$ —地面至井壁底部或地下水位标高处的高度；

$H_3$ —收口锥体的覆土高度；

$H'$ —井底以上的浸水高度；

$H$ —井底以上回填土的高度；

$H_{r1}$ —地下水位之上回填土与井壁接触的高度；

$H_{r2}$ —地下水位之下回填土与井壁接触的高度；

$H_{r3}$ —冻土层中回填土与井壁的接触高度；

$H_{r4}$ —冻土线之下井壁与回填土接触的高度；

$H_c$ —抗浮回填混凝土高度；

$h_d$ —冻土层深度；

$L$ —井壁、井筒长度；

$A_r$ —抗浮混凝土投影面积；

$A_t$ —井壁、井筒 1mm 长度轴向截面的净面积，对中空壁管应扣除孔洞的面积；

$A_a$ —井壁、井筒的横截面净面积，须扣除孔洞面积。

#### 2.2.5 计算参量及系数

$\gamma_0$ —检查井的结构重要性系数；

$\gamma_s$ —回填土的重力密度；

$\gamma'_s$ —地下水位以下回填土的有效重力密度；

$\gamma_d$ —冻土的重力密度；

$\gamma_w$ —水的重力密度；

$\gamma_c$ —混凝土重力密度；

$K_a$ —主动土压力系数；

$\mu$ —回填土与井壁管外壁之间的摩擦系数；

$R$ —浮力折减系数；

$B'$  —弹性支撑经验系数。

## 3 材料

### 3.1 一般要求

3.1.1 检查井应符合本规程的规定。本规程未作规定的应执行现行行业标准 CJ/T326《市政排水用塑料检查井》和 CJ/T233《建筑小区排水用塑料检查井》的规定，且应具有符合规定的检测报告。

3.1.2 检查井的部件应采用聚乙烯（PE100）、聚丙烯（PP-B），和未增塑聚氯乙烯（PVC-U）等热塑性高分子材料为原料。原料的材性应符合现行管材产品标准的要求。原料的强度设计值和弹性模量应符合表 3.1.2 的要求。

表 3.1.2 原料的强度设计值和弹性模量（N/mm<sup>2</sup>）

名称	抗压强度设计值	弹性模量
PE100	≥8	≥800
PP-B	≥6.9	≥1,000
PVC-U	≥12.4	≥3,000

3.1.3 检查井的代号与构造示意图，详见附录 A。检查井部件承口的深度、有效连接尺寸和壁厚应符合现行管材产品标准的要求。

3.1.4 井盖应符合下列要求：

- 1 铸铁井盖应满足现行国家标准 GB/T23858《检查井盖》的要求；
- 2 非金属井盖应满足国家现行标准 CJ/T211《聚合物基复合材料检查井盖》和 DB11/452《非金属井盖技术要求》的要求；
- 3 双层井盖应满足北京市地方标准《地下设施检查井双层井盖》DB11/147 的要求。

3.1.5 密封材料应符合下列要求：

- 1 弹性橡胶密封圈应满足现行国家标准 GB/T21873《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》的要求；
- 2 热收缩带（套）应满足现行行业标准 SY/T 4054《辐射交联聚乙烯热收缩带（套）》的要求。

3.1.6 承压板应符合下列要求：

- 1 承载能力应满足现行国家标准 GB/T23858《检查井盖》的要求；
  - 2 承压板孔口的内径应大于井壁（筒）的外径；
  - 3 承压板宜采用钢筋混凝土的预制构件，并由结构专业设计计算确定。
- 3.1.7 挡圈可采用塑料管管材、板材，或钢筋混凝土的预制构件。
- 3.1.8 爬梯根据需要可采用固定爬梯，其承载能力应满足设计要求；承载能力的检验方法应按行业标准 CJ/T326《市政排水用塑料检查井》中附录 E 的要求进行。

## 3.2 井底座

3.2.1 检查井的井底座应选用注塑成型工艺制作的制品。井底座的代号与构造示意图，详见附录 A，其构造应符合下列要求：

- 1 井底座的竖向承口与井壁端面的连接部位宜设置支撑面；
- 2 井底座的竖向承口与水平承口的交汇部位应有曲率半径不小于 10mm 的疏通圆弧；
- 3 污水、雨污合流检查井井底座的流槽槽顶可与 0.85 倍大管管径处相平；
- 4 雨水检查井井底座的流槽槽顶可与 0.5 倍大管管径处相平；
- 5 流槽顶部宽度不小于 200mm, 以满足检修的要求；
- 6 井底座内流槽中心线的弯曲半径应沿两侧台阶均布，流槽宽度应与管径相匹配。

3.2.2 井底座的主要性能指标和检验方法应符合表 3.2.2 的要求。

表 3.2.2 井底座的主要性能指标和检验方法

项目	条 件				要 求	检 验 方 法	
轴向承载能力	埋 深 (m)	公称井径 (mm)	静荷载 (kN)	时 间 (h)	不塌陷、不开裂、 轴向变形率≤1.5%	检验方法 见附录 B	
	0.7≤H≤2	500	20	1, 000			
	2<H≤4	800	75				
		1000	100				
	4<H≤6	800	145				
1000		190					
耐 久 性 能	温 度 (°C)	压 力			时 间 (h)	不塌陷、不开裂	检验方法 见附录 C (对原料材料的要求)
		材 料	因 素 R	(kPa)			
	60±2	PVC	3.5	- 14			
		P P	3.4	- 15			
		P E	4.1	- 12			
	温 度	压 力		时 间	不塌陷、不		

稳定性 <sup>①</sup>	(°C)	(kPa)		(h)	开裂、 竖向变形率≤5%、 水平变形率≤10%	检验方法 见附录 C
	20~25	0.7≤H≤ 2	-15	≥1, 000		
		2<H≤4	-45			
		4<H≤6	-70			
耐热性能	150°C±2°C, 30min (厚度<10mm) 60min (厚度 11~20mm)			裂缝深度、 长度不超过壁厚 50%	GB/T8803 (PVC 材质)	
抗冲击性能	20°C±2°C, 锤重 1kg, d90 型落锤, 高 2.5m			无裂缝、不 影响流槽 功能	检验方法 见附录 D	
系统适用性	温度 (°C)	测试状态		压力 (kPa)	无漏 无漏 ≤-27kPa 无漏 无漏 ≤-27kPa	GB/T19472.2 -2004 (弹性橡胶 密封接口的 密封性)
	23±5	角度 偏转	≤315mm 2°	5		
			≤630mm 1.5°	50		
			>630mm 1°	- 30		
	径向 变形	管道≥10% 承口≥5%	5	5		
			50	50		
- 30			- 30			
抗剪性能	管道公称直径 DN	温度 (°C)	荷载 (N)	时间 (min)	无开裂、 无裂缝	检验方法 见附录 E
315~ 1200	23±2	25 倍公称管径 (25×DN)	15			

注：① 北京地区地下水位的埋深按 2m 计算。

3.2.3 井底座的标记，详见附录 A。

### 3.3 井壁管及井筒

3.3.1 井壁管及井筒应选用外平壁型塑料管材，其性能应符合下列产品标准的要求：

1 聚乙烯结构壁管管材应符合现行国家标准 GB/T19472.2《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》的 A 型结构壁管以及表 3.3.1 的要求；

表 3.3.1 缝的拉伸强度最低值 (N)

冻胀类别 标准冻深(m)	弱冻胀	冻胀	强冻胀	特强冻胀

0.80	1200	1420	1815	2245
1.00	1375	1645	2140	—
1.20	1545	1870	2460	—
1.35	1670	2035	—	—

注：“—”表示井壁管（井筒）不应采用该种管材。

2 硬聚氯乙烯管管材应符合现行国家标准 GB/T2022《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》1 的要求；

3 轴向中空壁管管材应符合现行国家标准 GB/T18477.3《埋地排水用硬聚氯乙烯结构壁管道系统 第三部分：双层轴向中空壁管材》的要求。

3.3.2 井壁管的环刚度应不小于  $4 \text{ kN/m}^2$ 。

3.3.3 下人检查井的井壁管内径（井径）应不小于 800mm，井深不小于 1.5m 时，应设置爬梯。

3.3.4 沉泥式检查井的井壁管内径（井径）应不小于 500mm。

### 3.4 井壁收口锥体

3.4.1 井壁收口锥体宜为偏心型收口锥体，其部件的代号与构造示意图，详见附录 A。

3.4.2 井壁收口锥体的稳定性能应符合表 3.4.2 的要求。

表 3.4.2 井壁收口锥体的稳定性能和检验方法

项 目	条 件				要 求	备 注
稳 定 性 能	温 度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	收口锥体 埋深 (m)	压 力 (kPa)	时 间 (h)	不 塌 陷 无 裂 缝	检 验 方 法 见 附 录 C
	20~25	$0.7 \leq H \leq 2$	-40	1, 000		
		$2 < H \leq 4.2$	-65			

### 3.5 配件

3.5.1 配件包括井壁接管件、汇流接管件、井壁活接头和过渡连接件。井壁接管件有单口、双口、三口和汇流（ $\leq 3$  根）之分；汇流接管件有双口、三口之分；过渡连接件有异径渐变接头、异径偏心接头，以及与非塑料管材连接的过渡接头之分。其部件的代号与构造示意图，详见附录 A。

3.5.2 配件的物理力学性能应符合井壁管的要求。

## 3.6 雨水口

- 3.6.1 雨水口由水算子、雨水收集口、井壁管和沉泥槽井底座，或杂物收集筐等部分组成，其部件的代号与构造示意图，详见附录 A。
- 3.6.2 雨水口的材料应与检查井井底座的材料相同，其荷载等级应与地面荷载相适应。
- 3.6.3 雨水收集口与沉泥槽井底座之间应采用弹性橡胶密封圈连接。

# 4 系统设计

## 4.1 一般规定

- 4.1.1 在排水管道的设计图纸上应按现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》的规定要求标明排水管道的类别，检查井的位置以及水流方向等技术要素。
- 4.1.2 在排水管道的施工图设计文件上，应标明检查井井位的编号，井位处的排水管管径、管内底标高、地面标高和地面的用途等，还应标明设计所选用的“检查井代号”。检查井的代号与构造示意图，详见附录 A。
- 4.1.3 检查井井壁的直径和井壁材质应根据排水管材种类、管径、埋深和井底座接口形式，以及排水管道系统的维修养护要求等因素确定。
- 4.1.4 检查井应设置双层井盖。污水检查井的内盖应设通风孔。
- 4.1.5 检查井设在道路路面处时，井盖表面应与路面持平；设在绿化带上时，井盖表面应高出土层表面 0.10 m~0.15m。
- 4.1.6 检查井井盖应根据地面荷载等级，按现行国家标准《检查井盖》GB/T 23858 的要求设置。井盖的承载等级应符合下列要求：
- A 级，15kN，适用于绿化带、人行道等处；
  - B 级，125kN，适用于人行道、非机动车道、小车停车场；
  - C 级，250 kN，适用于住宅小区、背街小巷、小车行驶区；
  - D 级，400 kN，城市主道路、公路、高速公路；
  - E 级，600 kN，适用于货运站、码头、机场；
  - F 级，900 kN，适用于机场跑道。

4.1.7 设置在机动车道上的检查井井盖座应坐落在承压板上。设置在人行道、街坊道路上的检查井，井盖座宜坐落在混凝土基座上。

4.1.8 道路雨水口应采用带沉泥槽的雨水口。

4.1.9 接入井壁的建筑排出管或汇入支管的管径应不大于井壁直径的 1/2。

4.1.10 井底座接口与塑料管道的连接需要变径时，宜采用变径接头。当进水管管径小于井底座接口口径时，应管顶平接。

4.1.11 检查井井底座应有稳定的基础；井底座与排水管道的连接处应有防止不均匀沉降的措施。

## 4.2 检查井设置

4.2.1 排水管道系统中，应按下列要求设置检查井：

- 1 检查井设置在机动车通行的道路上时，应设置分离式检查井，并配置铸铁井盖；
- 2 检查井设置在绿地、人行道上时，可设置非分离式检查井，并配置非金属井盖。

4.2.2 建筑小区的建筑排出管起始检查井的设置，应符合下列要求：

1 排出管管径不大于 160mm，排出管与接户管的管顶覆土深度高差不大于 0.5m 时，宜设置水平弯头井底座；

2 排出管管径不大于 160mm，排出管与接户管的管顶覆土深度高差大于 0.5m 时，宜设置直立弯头井底座。

4.2.3 建筑小区的建筑接户管检查井的设置，应符合下列要求：

1 排出管 1~2 根，管径不大于 160mm，管底标高与接户管检查井井底标高高差不大于 0.5m 时，且排出管间距较小时，宜设置斜四通井底座，或设置汇流接管件（不多于 3 根支管）合流后，再与三通井底座连接，见图 4.2.3-1；



图 4.2.3-1 斜四通井底座、汇流接管件与三通井底座

2 排出管 1~3 根，管径不大于 160mm，管底标高与接户管检查井井底标高高差大于 0.50m，且排出管间距较小时，可设置汇流井壁接管件（不多于 3 根支管）合流后，再与直

通井底座上下串接，见图 4.2.3-2；

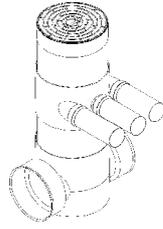


图 4.2.3-2 汇流井壁接管件与直通井底座

3 排出管 1~2 根，管径不大于 160mm，管底标高与接户管检查井井底标高高差不大于 0.5m 时，且排出管间距不受限时，可分别设置三通井底座，见图 4.2.3-3；



图 4.2.3-3 三通井底座

4 排出管 2~3 根，管径不大于 160mm，管底标高与接户管检查井井底标高高差不大于 0.5m 时，且排出管间距较小时，可设置汇流接管件（不多于 3 根支管）合流后，再与三通井底座连接，见图 4.2.3-4；

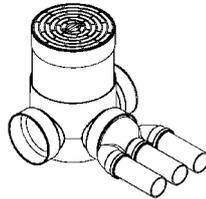


图 4.2.3-4 汇流接管件与三通井底座

5 排出管径不大于 200mm，需要调整角度或坡度时，宜设置球形接头或变坡接头。

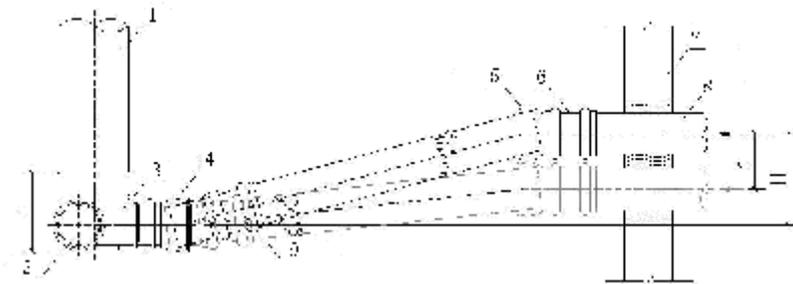


图 4.2.3-7 球形接头调整坡度

1—井壁；2—接户管；3—井底座；4—球形接头；5—球形接头；  
6—管接；7—建筑物外墙；8—排出管；9—伸缩管接

- 4.2.4 建筑物排出管道上需分离或阻拦油污进入下游管道时，应设置油污隔离检查井。
- 4.2.5 排水管道转弯处，当水流偏转角为 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 时，宜设置 $15^{\circ}$ 水平弯头井底座；水流偏转角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 时，宜设置 $45^{\circ}$ 水平弯头井底座；水流偏转角 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 时，宜设置 $90^{\circ}$ 水平弯头井底座。
- 4.2.6 排水管道发生变径时，宜在井底座承口处设置变径接头。
- 4.2.7 井底座承口处设变径接头时，应符合下列要求：
- 1 污水、雨污合流检查井井底座应设置异径渐变接头，且要与上游管管顶平接；
  - 2 雨水检查井井底座应设置异径偏心接头，且要与上游管管顶平接。
- 4.2.8 排水管道上需汇入排水支管时，应按下列要求设置检查井：
- 1 当排水支管管底与主管道的管底高差小于 $0.50\text{m}$ 时，应根据支管的管数、管径和汇入的方向设置相应的井底座，并将支管直接汇入井底座；当支管管径不同时，可通过变径接头过渡的方式汇入井底座；
  - 2 当排水支管管底与主管道管顶的高差大于 $0.50\text{m}$ 时，应根据支管的管数、管径和汇入的方向设置相应的井壁接管件，然后汇入检查井；当支管管径不同时，可通过变径接头过渡的方式接入井壁接管件，然后汇入检查井；
  - 3 当需在井壁管上现场开孔接入排水支管时，宜设置井壁活接头，且不得倒坡；
  - 4 当排水支管管径不大于 $300\text{mm}$ ，需在同一高程上接入井径 $800\text{mm}$ 或 $800\text{mm}$ 以上的井壁时，支管不应超过3根。
- 4.2.9 检查井与金属管道、混凝土管道、钢带增强聚乙烯螺旋管或其他材质管道相连接时，应设置专用过渡接头，用弹性橡胶密封圈柔性连接的方式进行连接。必要时可用“聚乙烯热收缩带”进行补强。
- 4.2.10 排水管道落差大时，应按下列规定设置跌水检查井：
- 1 当排水管道跌水高度为 $1.0\text{m} \sim 2.0\text{m}$ 时，宜设置跌水井；跌水高度大于 $2.0\text{m}$ 时，应设跌水井；
  - 2 当排水管道管径不大于 $200\text{mm}$ 时，一次跌水高度不得大于 $6\text{m}$ ；
  - 3 当排水管道管径在 $300\text{mm} \sim 600\text{mm}$ 时，一次跌水高度不宜大于 $4\text{m}$ ；
  - 4 当排水管道管径大于 $600\text{mm}$ 时，一次跌水高度应经水力计算确定。
- 4.2.11 在排水管道上需阻止气体流动时，应设置水封检查井，同时还应符合下列规定：
- 1 井底座内应设沉泥槽；
  - 2 井上宜有通风设施；

- 3 水封深度应满足设计要求。当无规定时，不应小于 250mm。
- 4.2.12 排水管道上，应按下列规定设置沉泥检查井：
- 1 建筑物周围接户管接入下游排水管道的前一检查井内，宜设沉泥检查井；
  - 2 排水支管接入排水主管道的前一检查井内，宜设沉泥检查井；
  - 3 提升泵站的前一检查井内，宜设置沉泥检查井；
  - 4 倒虹管进水井的前一检查井内，应设沉泥检查井；
  - 5 排水管道每隔适当距离的检查井内，宜设置沉泥检查井。
- 4.2.13 在直线排水管道上，应按照现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》的规定设置检查井。
- 4.2.14 检查井井底座的承口形式应与排水管道的连接方式相适应。

### 4.3 井壁管与井壁收口锥体

- 4.3.1 井壁管与井底座的连接，应遵循以下的要求：
- 1 井壁管与聚乙烯、聚丙烯材质的井底座连接时，应采用平壁型承口与弹性橡胶密封圈承插连接，或采用热收缩带连接；
  - 2 井壁管与硬聚氯乙烯材质的井底座连接时，应采用扩口型承口与弹性橡胶密封圈承插连接。
- 4.3.2 井壁管与井壁收口锥体、井壁接管件的连接，应采用弹性橡胶密封圈承插连接或采用热收缩带连接。
- 4.3.3 井壁管现场开口与井壁活接头的连接，应采用弹性橡胶密封垫与螺纹丝扣压紧连接。
- 4.3.4 井壁（筒）管与检查井井盖座的衔接，可按以下方式处理：
- 1 非分离式检查井的井盖座坐落在井壁管上，应采用弹性橡胶密封圈密封；
  - 2 分离式检查井的井盖座应与井壁（筒）相脱离，在承压板的垫层或混凝土基座处设置挡圈。挡圈与井壁（筒）之间应做防水处理。
- 4.3.5 井壁管直径大于井盖座内孔直径时，应设置井壁收口锥体。
- 4.3.6 在管道埋深许可条件下，井壁收口锥体下方净高（污水井由流槽顶面起算，雨水井从流槽底起算），宜为 1.80m。
- 4.3.7 井壁收口锥体的覆土高度不应小于 0.7m。

## 4.4 雨水口

4.4.1 雨水口的设置应根据当地气象条件、地表形状、建筑物位置、道路形式、汇流面积，以及雨水口泄水能力等因素确定。下列部位宜设置雨水口：

- 1 建筑物雨水落水管附近；
- 2 建筑物单元出入口与道路交界处；
- 3 建筑物地下坡道入口处；
- 4 广场、空地的最低处；
- 5 道路交汇处和路面最低处；
- 6 道路两侧每隔一定距离处。

4.4.2 雨水口的间距宜为 25~50m。连接管串联雨水口个数不宜超过 3 个。雨水口连接管长度不宜超过 25m。

4.4.3 雨水口深度不宜大于 1m，并应设沉泥槽。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 检查井的结构设计使用年限不应低于 50 年。
- 5.1.2 检查井的结构设计应遵循现行国家标准 GB50332《给水排水工程管道结构设计规范》的原则规定。
- 5.1.3 检查井的结构设计应计算下列两种极限状态：
- 1 承载能力极限状态，应包括强度计算、压曲稳定计算、抗浮计算和抗拔计算；
  - 2 正常使用极限状态，应包括变形计算。
- 5.1.4 检查井的计算分析模型应遵循以下原则：
- 1 应按弹性体系计算；
  - 2 井壁应按上端自由、下端弹性固定的柱壳体计算。
- 5.1.5 检查井的作用可分为永久作用和可变作用两类：
- 1 永久作用应包括结构自重、土的侧向压力和竖向压力、井壁下曳力、井内水压力；
  - 2 可变作用应包括车辆荷载、地面堆积荷载、地下水作用力、冻土胀拔力。
- 5.1.6 强度计算采用基本组合，即：永久作用、可变作用取标准值乘以分项系数。当有两个以上可变作用时，除地下水作用以外，其余可变作用须再乘以 0.9 的组合值系数。
- 5.1.7 抗浮计算时，各项作用均取标准值。抗浮稳定性抗力系数不低于 1.1。
- 5.1.8 抗拔计算时，各项作用均取标准值。抗拔稳定性抗力系数不低于 1.1。
- 5.1.9 压曲稳定计算时，各项作用均取标准值。径向、轴向压曲稳定性抗力系数均不低于 2.0。
- 5.1.10 变形计算采用准永久组合，即：永久作用取标准值，可变作用取标准值乘以准永久值系数。
- 5.1.11 分项系数应按下列规定采用：
- 1 当作用效应对结构不利时，自重分项系数取 1.2，土的侧向压力和竖向压力、井壁下曳力、井内水压力、地下水作用力分项系数取 1.27，车辆荷载、地面堆积荷载、冻土胀拔力的分项系数取 1.40；
  - 2 当作用效应对结构有利时，永久作用分项系数取 1.0，可变作用分项系数取 0。
- 5.1.12 准永久值系数应按下列规定采用：

- 1 车辆荷载、地面堆积荷载取 0.5；
- 2 地下水作用、冻土胀拔力取 1.0。

5.1.13 检查井在准永久组合作用下的轴向最大允许变形率为 1.5%。

5.1.14 井壁管及井筒符合下列 3 款要求之一时，可不进行本规程第 5.5~5.7 节的结构计算。

- 1 采用本规程第 3.3.1 条第 1 款规定的管材，并符合表 5.1.14 的要求。

表 5.1.14 井壁管及井筒采用聚乙烯缠绕结构壁 A 型管材时的截面尺寸最低要求 (mm)

公称尺寸 DN/ID	最小平均内经 $d_{i n, \min}$	最小壁厚 $e_{5, \min}$	最小总壁厚 $e_{c, \min}$	肋最大切 向间距	井最大 埋深 $H_{\max}$
500	490	3	8	2 倍空腔 径向宽度	2,000
800	785	4.5	19		4,000
			28		6,000
1000	985	5	25		4,000
			40		6,000

- 2 采用第 3.3.1 条第 2 款规定的管材。

3 采用第 3.3.1 条第 3 款规定的管材，当公称井径为 500mm 时，检查井埋深不超过 2m，当公称井径为 800mm、1000mm 时，检查井埋深不超过 6m。

5.1.15 检查井的结构设计尚应包括回填材料及密实度的设计。

5.1.16 当冻结深度范围内井周以非冻胀性材料回填时，可不进行抗拔计算。

5.1.17 检查井的地基基础设计及地基处理应按照现行地方标准 DBJ11/501-2009《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》执行，地基处理方案应与管道地基处理方案一致。

## 5.2 作用标准值计算

5.2.1 检查井井壁的径向土、水压力标准值应按下列公式计算：

- 1 地下水位以上作用于井壁的水平土压力标准值应按下列公式计算：

$$F_{r1,k} = K_a \gamma_s H_1 \quad (5.2.1-1)$$

$$F_{r2,k} = K_a \gamma_s H_2 \quad (5.2.1-2)$$

式中： $F_{r1,k}$ —作用于井壁顶部回填土的水平土压力标准值 (kPa)；

$F_{r2,k}$ —作用于井壁底部（无地下水时）或地下水位标高处（有地下水时）回填土的水平土压力标准值（kPa）；

$H_1$ —地面至井盖座基础底部的高度（m）；井盖座高度一般取 70mm，井盖座基础深度应按设计确定；

$H_2$ —地面至井壁底部或地下水位标高处的高度（m）；

$\gamma_s$ —地下水位以上回填土的重力密度，一般取  $18\text{kN/m}^3$ ；

$K_a$ —主动土压力系数，应根据土的抗剪强度确定，当缺乏试验资料时，对砂类土或粉土可取  $1/3$ ，对粘性土可取  $1/3\sim 1/4$ 。

2 地下水位以下作用于井壁的水平土压力标准值应按下列公式计算：

$$F_{r3,k} = K_a \gamma'_s H_{r2} \quad (5.2.1-3)$$

式中： $F_{r3,k}$ —作用于井壁底部的水平土压力标准值（kPa）；

$\gamma'_s$ —地下水位以下土的有效重力密度，一般取  $10\text{kN/m}^3$ ；

$H_{r2}$ —地下水位之下回填土与井壁接触的高度（m）；

$K_a$ —主动土压力系数。

5.2.2 检查井的回填土与井壁之间的平均摩擦力标准值应按下列公式计算：

$$T_{a,k} = \mu(F_{r1,k} + F_{r2,k}) / 2 \quad (5.2.2-1)$$

$$T_{b,k} = \mu(F_{r2,k} + F_{r3,k}) / 2 \quad (5.2.2-2)$$

式中： $T_{a,k}$ —无水土层中作用于井壁外壁的平均摩擦力标准值（kPa）；

$T_{b,k}$ —地下水位之下井壁部位与回填土之间平均摩擦力标准值（kPa）；

$\mu$ —回填土与井壁外壁之间摩擦系数，按表 5.2.2 选用。

表 5.2.2 回填土与井壁外壁之间摩擦系数

回 填 土		$\mu$
粘性土、粉土	无地下水	0.2
	有地下水	0.1
砂 土	无地下水	0.25
	有地下水	0.075

注：井壁周围回填中、粗砂后，摩擦系数按砂土取值。

5.2.3 检查井井壁的回填土下曳力标准值应按下列公式计算：

$$F_{d,k} = T_{a,k}\pi D_1 H_{r1} + T_{b,k}\pi D_1 H_{r2} \quad (5.2.3)$$

式中：  $F_{d,k}$ —作用于井壁的下曳力标准值（kN）；

$T_{a,k}$ —无水土层中回填土与井壁间的平均摩擦力标准值（kPa）；

$T_{b,k}$ —地下水位之下回填土与井壁间的平均摩擦力标准值（kPa）；

$H_{r1}$ —地下水位之上回填土与井壁接触的高度（m）；

$H_{r2}$ —地下水位之下回填土与井壁接触的高度（m）；

$D_1$ —井壁外径（m）。

5.2.4 检查井的浮力标准值可按下式计算：

$$F_{w,k} = \pi/4 \cdot D_b^2 \cdot H' \cdot \gamma_w \quad (5.2.4)$$

式中：  $F_{w,k}$ —作用于检查井上的浮力标准值（kN）；

$D_b$ —井底座直径（m）；

$\gamma_w$ —水的重力密度（kN/m<sup>3</sup>）；

$H'$ —井的浸水高度（m）。

5.2.5 冻土的胀拔力应按下式计算：

$$F_{b,k} = \pi D_1 \cdot H_{r3} \cdot \sigma_{q,k} \quad (5.2.5)$$

式中：  $F_{b,k}$ —冻土胀拔力标准值（kN）；

$D_1$ —井壁外径（m）；

$H_{r3}$ —冻土层中回填土与井壁的接触高度（m）；

$\sigma_{q,k}$ —冻土切向应力标准值（kPa），按表 5.2.5 选用。

表 5.2.5 冻土切向应力  $\sigma_{q,k}$  （kPa）

回填土类别	弱冻胀	冻 胀	强冻胀	特别冻胀
粘性土，粉土	19~38	38~50	50~72	72~96
砂土，砂砾土	<6.0	13~20	26~52	60~128

5.2.6 作用在检查井上的车辆荷载和堆积荷载

1 车辆荷载可参照国家现行标准 CJJ11《城市桥梁设计规范》执行；

2 车辆荷载等级应按实际行车情况确定。当车轮位于承压板范围以内时，应考虑承压板对轮压的扩散作用；

3 轮压在回填土中的扩散角可按 35° 考虑（1 : 0.7）；

- 4 车辆荷载的动力系数可按表 5.2.6 采用；
- 5 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；
- 6 地面堆积荷载标准值可按  $10\text{kN/m}^2$  计算。

表 5.2.6 动力系数

覆土厚度 (m)	$\leq 0.25$	0.30	0.40	0.50	0.60	$\geq 0.70$
动力系数	1.30	1.25	1.20	1.15	1.05	1.00

### 5.3 抗浮计算

5.3.1 在地下水位较高，检查井埋设较深时，应进行抗浮计算。

5.3.2 检查井的抗浮稳定应满足下式

$$F_{kw,k} / F_{w,k} \geq 1.1 \quad (5.3.2)$$

5.3.3 检查井抗浮力可按下式计算：

$$F_{kw,k} = G_k + F_{d,k} + F_{sv,k} \quad (5.3.3-1)$$

- 1 回填土作用于井壁的下曳力 ( $F_{d,k}$ )，可根据本规程公式 (5.2.3) 计算；
- 2 作用于收口锥体上的竖向土压力，可按下式计算：

$$F_{sv,k} = \pi/4(D_2^2 - D_1^2)H_3 \cdot \gamma_s \quad (5.3.3-2)$$

式中： $F_{kw,k}$ —检查井抗浮力标准值 (kN)；

$F_{sv,k}$ —作用于收口锥体上的竖向土压力标准值 (kN)；

$D_1$ —井壁外径 (m)；

$D_2$ —井筒外径 (m)；

$\gamma_s$ —土的重力密度 ( $\text{kN/m}^3$ )；

$H_3$ —收口锥体的覆土高度 (m)。

3 井壁的自重应按下式计算：

$$G_k = L \cdot G_L \quad (5.3.3-3)$$

式中： $G_k$ —井壁的自重标准值 (kN)；

$G_L$ —单位长度井壁的重量 (kN/m)；

$L$ —井壁 (包括井筒) 长度 (m)。

5.3.4 当抗浮不满足式 (5.3.2) 时，井体与井壁下端四周应浇捣混凝土，其混凝土投影

面积可按下列式计算：

$$A_r = (1.1 F_{w,k} - F_{kw,k}) / (H_c \cdot \gamma_c) \quad (5.3.4)$$

式中： $A_r$ —抗浮混凝土投影面积 ( $m^2$ )；

$F_{w,k}$ —作用在检查井上的浮力标准值 (kN)；

$F_{kw,k}$ —检查井抗浮力标准值；

$G_k$ —井壁自重标准值 (kN)；

$H_c$ —回填混凝土高度 (m)；

$\gamma_c$ —混凝土重力密度，一般取  $22 \text{ kN/m}^3$ 。

## 5.4 抗拔计算

5.4.1 检查井井周回填材料为冻胀性材料时，应进行抗拔计算。

5.4.2 检查井井壁的抗拔应满足下式

$$F_{kb,k} / F_{b,k} \geq 1.1 \quad (5.4.2)$$

5.4.3 检查井井壁的抗拔力标准值可按下列公式计算：

$$F_{kb,k} = T_{c,k} \cdot \pi \cdot D_i \cdot H_{r4} \quad (5.4.3-1)$$

式中： $F_{kb,k}$ —检查井井壁的抗拔力标准值 (kN)；

$T_{c,k}$ —冻土线以下回填土与井壁之间的平均摩擦力标准值 (kPa)；

$D_i$ —检查井井壁外径 (m)；

$H_{r4}$ —冻土线之下井壁与回填土接触的高度 (m)。

其中，冻土线以下回填土与井壁之间的平均摩擦力标准值按下列公式计算：

$$T_{c,k} = \mu (F_{r4,k} / 2 + F_{r5,k} / 2) \quad (5.4.3-2)$$

式中： $\mu$ —检查井井壁与回填土之间的摩擦系数，按本规程表 5.2.2 选用。

$F_{r4,k}$ —冰冻线界面处作用于井壁的水平土压力标准值 (kPa)；

$F_{r5,k}$ —冰冻线界面之下作用于井壁底部的水平土压力标准值 (kPa)。

$$F_{r4,k} = K_a \cdot (\gamma_d \cdot h_d + \sigma_{f,k}) \quad (5.4.3-3)$$

$$F_{r5,k} = K_a \cdot (\gamma_d \cdot h_d + \sigma_{f,k} \cdot H_{r4}) \quad (5.4.3-4)$$

式中： $K_a$ —冰冻线之下回填土的主动土压力系数，按本规程第 5.2.1 条计算；

$\gamma_d$ —冻土的重力密度，一般取  $18 \text{ kN/m}^3$ ；

$\sigma_{f,k}$ —冻胀法向应力标准值 (kPa)，可按《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ118

附录 C 选用；

$h_d$ —冻土层深度 (m)。

## 5.5 强度计算

5.5.1 井壁、井筒的截面强度计算应采用下列极限状态设计表达式：

$$g_0 S_t \leq f_t \quad (5.5.1-1)$$

$$g_0 S_a \leq f_a \quad (5.5.1-2)$$

式中： $g_0$ —结构重要性系数，对于污水井、合流井取 1.0，雨水井取 0.9；

$\sigma_t$ —作用效应的基本组合下井壁、井筒的环向压应力设计值；

$\sigma_a$ —作用效应的基本组合下井壁、井筒的轴向压应力设计值；

$f_t$ 、 $f_a$ —井壁、井筒材料的长期环向、轴向抗压强度设计值，可按本规程表 3.1.2 采用。

5.5.2 井壁管、井筒的环向压应力可按下式计算：

$$S_t = \frac{N_t}{A_t} + \frac{M_e}{W} \quad (5.5.2-1)$$

式中： $\sigma_t$ —井壁、井筒的环向压应力设计值 (MPa)；

$A_t$ —井壁、井筒 1mm 长度轴向截面的净面积，对中空壁管应扣除孔洞的面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$W$ —井壁、井筒 1mm 长度轴向截面绕纵向轴的最小抗弯模量 ( $\text{mm}^3$ )。

$N_t$ —径向压力在截面内产生的环向压力设计值 (N/mm)，

$$N_t = F_r R_0 \quad (5.5.2-2)$$

$M_e$ —回填土不均匀导致的附加弯矩设计值 (Nmm/mm)，

$$M_e = 0.025 R_0 N_t \quad (5.5.2-3)$$

$R_0$ —井壁、井筒计算半径 (mm)；

$F_r$ —径向压力设计值 (MPa)。

5.5.3 井壁管、井筒的轴向压应力可按下式计算：

$$\sigma_a = (F_d + F_L + F_{sv}) / A_a \quad (5.5.3-1)$$

式中： $\sigma_a$ —井壁、井筒轴向压应力设计值（MPa）；

$F_d$ —回填土下曳力设计值；

$F_L$ —可变作用设计值；

$F_{sv}$ —结构自重和土的竖向压力设计值；

$A_a$ —井壁、井筒的横截面净面积，须扣除孔洞面积（mm<sup>2</sup>）。

5.5.4 强度计算作用组合工况可按表 5.5.4 规定执行。

表 5.5.4 强度计算的作用组合

工 况	永 久 作 用				可 变 作 用		
	结 构 自 重	竖 向 土 压 力	侧 向 土 压 力	井 壁 下 曳 力	车 辆 荷 载	堆 积 荷 载	地 下 水 压 力
工况 1	√	√	√	√	√		√
工况 2	√	√	√	√		√	√

## 5.6 压曲稳定计算

5.6.1 检查井井壁、井筒的环截面压曲稳定计算

1 井壁、井筒环截面压曲稳定应满足下式要求

$$N_{tcr,k} / N_{t,k} \geq 2.0 \quad (5.6.1-1)$$

式中： $N_{tcr,k}$ —环向临界压力标准值（N/mm）；

$N_{t,k}$ —径向压力在截面内产生的环向压力标准值（N/mm）， $N_{t,k} = F_{r,k} R_0$ 。

2 地下水水位以上井壁、井筒的环截面压曲失稳的临界压力可按下式计算：

$$N_{tcr,k} = 1.4 R_0 \cdot SN^{1/3} \cdot E_n^{2/3} \quad (5.6.1-2)$$

式中： $SN$ —井壁、井筒的长期环刚度（MPa）；

$E_n$ —井侧原状土的变形模量（MPa），由试验确定，当缺乏试验数据时，可参照表 5.6.1 确定。

3 地下水水位以下井壁、井筒的环截面压曲失稳的临界压力可按下式计算：

$$N_{tcr,k} = 5.65 R_0 \sqrt{SN \cdot R \cdot B' \cdot E_d} \quad (5.6.1-3)$$

式中： $R$ —浮力折减系数， $R = 1 - 0.33H'/H$ ；

$B'$ —弹性支撑经验系数， $B' = 1 / (1 + 4e^{-0.213H})$ ；

$H'$  一井底以上浸水高度 (m);

$H$  一井底以上填土高度 (m);

$E_d$  一井侧土综合变形模量 (MPa), 由试验确定, 当缺乏试验数据时, 可按以下

方法近似确定:  $E_d = z E_e$ ,  $z = \frac{1}{a_1 + a_2 \left( \frac{E_e}{E_n} \right)}$ , 各参数参照表 5.6.1、表 5.6.2 确定。

表 5.6.1 井侧回填土变形模量  $E_e$  和原状土变形模量  $E_n$  (MPa)

回填土压实系数	0.85	0.90	0.95	1.00
原状土标准贯入锤击数 $N_{63.5}$	$4 < N_{63.5} \leq 14$	$14 < N_{63.5} \leq 24$	$24 < N_{63.5} \leq 50$	$N_{63.5} > 50$
砾石、碎石	5	7	10	20
砂砾、砂卵石、细粒土含量不大于 12%	3	5	7	14
砂砾、砂卵石、细粒土含量大于 12%	1	3	5	10
粘性土或粉土 ( $W_L < 50\%$ )、砂粒含量 $> 25\%$	1	3	5	10
粘性土或粉土 ( $W_L < 50\%$ )、砂粒含量 $< 25\%$	—	1	3	7

注: 1.  $W_L$  为粘性土的液限。

2. 细粒土系指粒径小于 0.075mm 的土。

3. 砂砾系指粒径为 0.075~2.0mm 的土。

表 5.6.2 计算参数  $a_1$  和  $a_2$

$B_r/D_1$	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
$a_1$	0.252	0.435	0.572	0.680	0.838	0.948
$a_2$	0.748	0.565	0.428	0.320	0.162	0.052

注:  $B_r$  取井埋深 1/2 高度处的开槽宽度。

对于实壁管, 式 (5.6.1-2)、式 (5.6.1-3) 中的  $SN$  可用  $E_t I_t / (8R_0^3)$  代替,  $E_t$ 、 $I_t$  分别为井壁、井筒环向受压的长期弹性模量 (MPa)、惯性矩 ( $\text{mm}^4/\text{mm}$ )。

## 5.6.2 检查井的轴向压曲稳定计算

1 检查井的轴向压曲稳定应满足下式要求

$$N_{acr,k} / (F_{d,k} + F_{L,k} + F_{sv,k}) \geq 2.0 \quad (5.6.2-1)$$

式中： $N_{acr,k}$ —轴向临界压力标准值 (N)。

2 检查井的轴向压曲失稳的临界压力可按下式计算：

$$N_{acr,k} = \frac{\sqrt[3]{12I_t \cdot E_a \cdot A_a}}{R_0 \sqrt{3(1-n_a^2)}} \quad (5.6.2-2)$$

式中： $E_a$ —井壁管材料长期轴向受压弹性模量 (MPa)，可取表 3.1.2 中弹性模量的 0.2~0.5 倍；

$\nu_a$ —井壁管材料长期轴向受压的泊松比，PE100、PP-B 可取 0.4，PVC-U 可取 0.38；

$A_a$ —井壁管的横截面净面积，须扣除孔洞面积 ( $\text{mm}^2$ )

## 5.7 变形计算

### 5.7.1 检查井的轴向变形计算

1 检查井的轴向变形应满足下式

$$\Delta_{a,q} \leq 1.5\%H \quad (5.7.1-1)$$

式中： $\Delta_{a,q}$ —检查井的轴向变形计算值 (mm)；

$H$ —井底以上回填土的高度 (mm)。

2 检查井的轴向变形可按下式计算

$$\Delta_{a,q} = \left( \frac{L}{E_a} + \frac{H-L}{E_{ad}} \right) \cdot \sigma_{a,q} \quad (5.7.1-2)$$

式中： $\sigma_{a,q}$ —检查井平均轴向压应力准永久值 (MPa)；

$E_a$ —井壁、井筒材料长期轴向受压弹性模量 (MPa)，可取表 3.1.2 中弹性模量的 0.2~0.5 倍；

$E_{ad}$ —井底座材料长期轴向受压弹性模量 (MPa)，可取表 3.1.2 中弹性模量的 0.2~0.5 倍；

$L$ —井壁、井筒长度 (mm)。

## 5.8 基础设计

5.8.1 井底座基础做法应根据地质资料经结构设计确定。

5.8.2 井底座基础做法不应低于下列最低要求：

1 砂土、岩石、砂砾土的土质时，可在坑内填铺厚度不小于 100mm 的中粗砂垫层，见图 5.8.2-1；

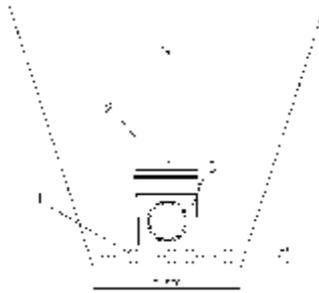


图 5.8.2-1 井底座基础（一）

1—中粗砂垫层；2—井壁；3—井底座

2 软土的土质时，可在坑内填铺 150mm 碎石或砾石（粒径 5mm~40mm）层，夯实后再铺 50mm 中粗砂垫层，见图 5.8.2-2；

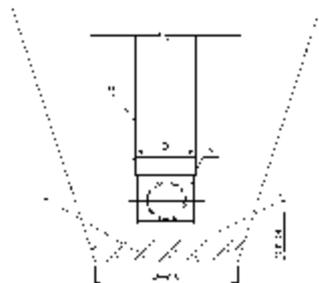


图 5.8.2-2 井底座基础（二）

1—碎石或砾石；2—井壁；3—井底座；4—中粗砂垫层

3 湿陷性土质时，基坑原土夯实后，铺垫 100mm~150mm 三七灰土垫层并夯实，夯实后再铺 100mm 中粗砂垫层，见图 5.8.2-3。

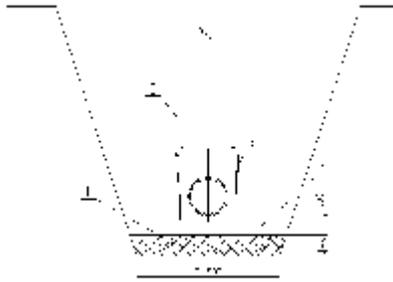


图 5.8.2-3 井底座基础 (三)

1—三七灰土；2—井壁；3—井底座；4—中粗砂垫层

5.8.3 砂石垫层的厚度不宜小于管道垫层的厚度，压实系数不宜小于 0.95。

## 5.9 回填设计

5.9.1 检查井回填的纵向长度，每侧为井壁管管径的 3 倍；回填的横向宽度，至两侧槽帮，且每侧回填材料的宽度不小于 400mm。

5.9.2 回填材料不得采用淤泥、淤泥质土、湿陷性土、膨胀土、冻土，最大粒径不得超过 40mm，同时不得夹杂石块、砖头等尖硬的物体。压实系数不小于 0.95，并不小于道路或地面设计要求。

5.9.3 井壁（筒）管周围不小于 100mm 宽的范围内，宜采用中粗砂、砂卵石、炉渣或炉渣石灰土等非冻胀性材料进行回填。当井壁（筒）采用聚乙烯缠绕结构壁管时，井壁（筒）管周围不小于 100mm 宽的范围内，应采用非冻胀性材料进行回填。

# 6 安装与施工

## 6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应根据设计文件编制“塑料排水检查井工程备料表”，详见附录 F。“工程备料表”应按检查井的井位编号逐个进行填写。

6.1.2 施工单位应编制详细的施工组织方案。

6.1.3 检查井部件的进场质量查验应按以下要求进行：

- 1 查验部件的产品质量合格证和检验报告；

- 2 查验部件的规格型号、接口管径、接管数量；
  - 3 查验部件的外观质量、尺寸偏差等。
- 6.1.4 查验后的检查井部件，应按井位的编号进行有序码放。
  - 6.1.5 检查井井底座下沟前应对井底座的地基进行验收。当发现地基被扰动、超挖、受水浸泡，或存在不良地基、不良土层时，应经处理达到设计要求后，方可进行施工。
  - 6.1.6 检查井部件宜采用人工或机械设备吊装下沟。吊装时应采用非金属绳（带）吊装。
  - 6.1.7 检查井井底座与管道连接时，井底座基坑超挖部分应及时用级配砂石或中粗砂回填压实，并符合设计要求。
  - 6.1.8 检查井井底座与管道连接时，应采用牵拉收紧机具进行连接，但应注意不得对已连接的管道造成不良影响。
  - 6.1.9 检查井各组件之间的连接，以及与排水管道之间的连接必须保证长期可靠的密封性能，并具有一定的抗不均匀沉降能力。
  - 6.1.10 检查井在安装、回填过程中，井底部不得有积水或冰冻。
  - 6.1.11 检查井井盖的安装应与道路路面施工同时进行。
  - 6.1.12 聚氯乙烯类和聚丙烯类检查井在冬季安装施工时，应避免剧烈的碰撞，以免对部件造成隐性损伤。
  - 6.1.13 当检查井与排水管道采用弹性橡胶密封圈承插连接时，橡胶圈在承载外力的条件下，应处于弹性变形范围内。

## 6.2 基坑与基础

- 6.2.1 井底座的基坑开挖，应在排水管道基础施工完成后进行。基坑的放坡与支护应符合现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》及北京市地方标准 DBJ01-47《北京市给水排水管道工程施工技术规程》的规定。井底座主轴线应与排水管道主轴线一致。
- 6.2.2 有沉泥槽的检查井基坑开挖，要根据沉泥槽的尺寸进行局部开挖，并填铺 100mm 中粗砂垫层。
- 6.2.3 检查井的基础施工应符合设计要求。

## 6.3 井底座与接管

### 6.3.1 检查井与排水管道的连接安装顺序为：

- 1 建筑小区应从管道的上游向下游延伸的顺序进行安装；
- 2 市政管道应从管道的下游向上游延伸的顺序进行安装；
- 3 以井→管→井→管顺序安装；
- 4 在管道基础的轴线上，先确定井的中心位置；按井底座的尺寸开挖基坑，铺设垫层；

调整井底座基础标高，然后进行井底座的安装，并与管道连接。

### 6.3.2 检查井井底座的安装，应遵守下列规定：

- 1 井底座在下沟前，应对井底座部件的编号、规格、接管管径等进行复核；
- 2 井底座下沟后，先用临时垫块，对井底座的中心、主轴线、井底标高和井底座水平进行调整。当位置符合设计要求后，采用砂土袋等措施进行临时固定，并填充中粗砂，取出垫块；
- 3 井底座安装时，不得扰动基础垫层，否则应采取有效的补救措施。

### 6.3.3 井底座的校正与固定，应按下列规定进行：

- 1 水平校正可采用气泡水平尺进行。校正时，先校管道轴线方向，后校与管道轴线垂直方向；
- 2 井底座的轴线校正可采用拉线方式进行；
- 3 井底座的标高校正，应采用水准仪进行；
- 4 校正过程中，随即可用少量中粗砂将井底座进行临时固定。

### 6.3.4 对带有倒空腔的井底座，宜采用 C15 混凝土灌满并固化后，进行下沟安装。

### 6.3.5 井底座接口与管道的连接，应符合现行标准的规定，并按下列要求进行：

- 1 接口的连接施工方法应与管道管材的连接施工方法相适应；
- 2 井底座接口与非塑料管道相接时，应采用专用过渡接头进行连接。当过渡接头与井底座接口采用承插连接，而非塑料管道采用机械压紧连接时，宜再采用热收缩带进行补强；
- 3 井底座接口和钢带增强螺旋管相接时，应采用专用过渡接头进行连接。当过渡接头与井底座接口采用承插连接，而与钢带增强螺旋管采用焊接连接时，宜再采用热收缩带进行补强；
- 4 与其他管材连接时，应采用现行标准和规范规定的连接方法进行连接。

## 6.4 井壁管、井壁收口锥体与接管

- 6.4.1 井壁管的长度应根据检查井的埋深和检查井井盖座的设计标高，经计算确定。
- 6.4.2 塑料井壁管切割时，切口应平整，与管材轴线相垂直，尚可留有一定的富余长度。
- 6.4.3 井壁管与井底座的连接宜采用弹性橡胶密封圈承插或热收缩套（带）等方式进行连接。
- 6.4.4 井壁管的安装与连接，应按下列规定进行：
- 1 井壁管与井底座的连接，应在井底座安装后进行；
  - 2 插接时，应采用专用的收紧工具，不得使用重锤直接敲打，并及时调整井壁管的垂直度；
  - 3 当井底座井位中心和井壁管垂直度调整好后，应进行及时固定，并临时封堵管口；
  - 4 在插接前，应对井壁管内壁的断面尺寸进行测量，并做好记录。
- 6.4.5 在井壁管上接入排水支管时，可根据支管的数量，采用井壁接管件或井壁活接头进行连接。
- 6.4.6 在井壁管上，采用井壁活接头接入排水支管时，可在现场开孔连接，但两个活接头边缘净间距不应小于 100mm；接入排水支管管径不应大于 315 mm，同时接头不得倒坡。
- 6.4.7 在直壁式检查井上，采用井壁接管件接入排水支管时，可按下列顺序进行：
- 1 在井底座安装后进行；
  - 2 根据接入支管管底标高和井底座上承口底部标高之差，截取第一节井壁管的长度，并将它插入到井底座上承口中；
  - 3 然后将井壁接管件插到第一节井壁管上，并封堵接入支管接口；
  - 4 接着再将第二节井壁管插入井壁接管件上，并及时封堵管口；
  - 5 应及时调整检查井的垂直度，并加以固定。
- 6.4.8 在收口式检查井上，采用井壁接管件接入排水支管时，应按下列规定：
- 1 在井壁的另一高程处，需接入来自不同方向的 1~3 根排水支管时，应采用井壁接管件，并采用专用的收紧机具进行连接，接头不得倒坡。
  - 2 在井壁的另一高程处，需接入来自同一方向的 2~3 根排水支管时，宜先采用汇流接管件合流后，然后通过井壁接管件接入检查井，并采用专用的收紧机具进行连接，接头不得倒坡。
- 6.4.9 在收口式检查井上，安装井壁收口锥体时，应按下列要求进行：

- 1 井壁收口锥体上口离地面的高度应按设计要求进行；
  - 2 采用专用工具将井壁收口锥体安装在井壁管上，然后再接上井筒；
  - 3 井筒长度宜留出一定的富余量，并高出地面。
- 6.4.10 井壁（筒）安装完毕的检查井，应根据沟槽内地下水的状况，及时采取防漂浮的措施。

## 6.5 雨水口

- 6.5.1 雨水口的安装，应按下列顺序进行：
- 1 道路路基完工或草坪地面平整后，开挖雨水口与雨水支管的沟槽；
  - 2 按雨水口的标高和雨水支管的坡度，在雨水检查井的井壁管上开孔，并安装井壁活接头；
  - 3 井壁活接头安装好后，再连接并铺设雨水支管，同时临时封堵雨水支管管口；
  - 4 在安装道路路缘石的同时开挖雨水口基坑，并安放雨水口，接好雨水支管后，用中细砂填实并稳固。
- 6.5.2 道路上安置雨水口时，应根据路面的高程调整好高度，并采取适当的措施加以保护。

## 6.6 闭水试验

- 6.6.1 检查井的闭水试验应与排水管道系统的闭水试验同时进行。
- 6.6.2 闭水试验的方法与排水管道系统的试验方法相同。
- 6.6.3 闭水试验的结果应以井为单位进行记录。若有渗漏时，应采取有效措施进行修补。

## 6.7 回填

- 6.7.1 回填应在闭水试验合格后进行，并应符合设计要求。
- 6.7.2 回填前，可采用砂土袋等措施对检查井进行临时固定，且井坑内不得有积水。
- 6.7.3 井壁周围的回填应采用人工分层、每层厚度不得超过 300mm、并对称回填、夯实。应严格控制井壁管的初始变形量，严禁机械回填。
- 6.7.4 回填时间应选择在日气温变化较小的时间段内进行。

## 6.8 承压板与井盖

- 6.8.1 承压板的安装应与道路路面同时施工，宜采用预制钢筋混凝土承压板。
- 6.8.2 承压板的孔口内径应大于井壁（筒）的外径。承压板上边缘与井筒上边缘的距离不应小于 100mm。
- 6.8.3 承压板下应铺设 300mm 的垫层作基础。垫层材料可采用级配砂石、路床材料或 C20 混凝土。
- 6.8.4 承压板垫层铺设前，应在井壁（筒）外侧放置挡圈，并在井壁（筒）与挡圈之间的缝隙中做好防渗水措施。
- 6.8.5 承压板吊装就位前，应先用小木桩在垫层上进行定位，保证承压板孔口与井壁（筒）同心。
- 6.8.6 道路路面施工时，再将检查井井盖放置在承压板上。

## 7 质量检验与验收

### 7.1 检查井部件质量检验

- 7.1.1 检查井的部件以及井盖和密封材料应符合本规程的规定，本规程未作规定的应符合现行国家和行业产品标准的要求，并应有产品合格证书。
- 7.1.2 检查井的规格尺寸应符合设计与施工文件的要求，并根据检查井的编号核实无误。
- 7.1.3 检查井的部件不应有破裂、裂纹、划痕等明显的缺陷。

### 7.2 施工质量检验

- 7.2.1 基坑开挖质量应符合下列要求：

### 主 控 项 目

- 1 基坑无超挖，未扰动天然地基，或地基处理符合设计要求为合格。

检验方法：在井位中心，用水准仪测量。

### 一 般 项 目

- 2 基坑坑底标高的允许偏差：土方开挖时，偏差在 $\pm 20\text{mm}$ ；石方开挖时，偏差在 $\pm 20\text{mm} \sim -200\text{mm}$ 范围内，为合格。

检验方法：在井位中心，用水准仪测量。

#### 7.2.2 检查井基础质量应符合以下的要求：

### 主 控 项 目

- 1 基础标高的允许偏差在 $0\text{mm} \sim +15\text{mm}$ 内，为合格。

检验方法：每井位 1 点，用水准仪测量。

### 一 般 项 目

- 2 基础厚度允许偏差在 $0\text{mm} \sim +15\text{mm}$ 内，为合格。

检验方法：每井位 1 点，用直尺测量。

#### 7.2.3 检查井安装质量应符合下列要求：

### 主 控 项 目

- 1 井底标高检验，允许偏差 $+10\text{mm} \sim -20\text{mm}$ 为合格。

测量方法：井中心 2 点，用水准仪测量。

- 2 检查井的密闭性检验，各接口不渗漏为合格。

检验方法：以井为单位，同排水管道的闭水试验方法。

- 3 井壁管的径向变形检验，不大于 $0.03ID$ 为合格。

检验方法：当井壁管内径等于 $500\text{mm}$ 时，圆形心轴法；

当井壁管内径不小于 $800\text{mm}$ 时，人工测量，测量偏差不应大于 $1\text{mm}$ 。

- 4 井底座的流槽变形检验，以井内底流槽平整光滑，不变形为合格。

检验方法：目测法。

- 5 井壁的垂直度的偏差，不大于 $3\%H$ (井深)。

检验方法：井位中心 1 点，垂线、钢尺测量。

### 一 般 项 目

- 6 井壁管的轴向变形率检验，不超过井壁高度(H)的 $1.0\%$ 为合格。

检验方法：井壁 4 个点，重锤法。

7 井位中心检验，偏差 15mm 以内为合格。

检验方法：井中心位置 1 点，经纬仪。

8 井底座的主管接口标高检验，允许偏差±10mm 为合格。

检验方法：井接口 2 点，用水准仪测量。

9 支管接口标高检验，偏差+10mm~-20mm 为合格。

检验方法：孔口 2 点，用水准仪测量。

7.2.4 井壁管的变形检验，应在回填至设计标高后的 12h 至 24h 内进行。

7.2.5 井壁管的径向变形率应满足本规程第 7.2.3 条第 3 款的要求。当超过时，应采取以下措施：

1 当径向变形率超过 3%，但不超过 5%时，可人工挖出井壁管周围的回填材料，重新更换回填材料并夯实；

2 当径向变形率超过 5%时，应挖出井壁管，并会同设计单位研究处理。

7.2.6 井盖安装质量应符合下列要求：

#### 主 控 项 目

1 井盖座顶面标高与道路路面标高一致，为合格。

检测方法：每井盖座 4 点，用水准仪测量。

#### 一 般 项 目

2 井盖与道路路面的坡度保持一致，为合格。

检验方法：井盖中心，道路路面坡向，用水准仪测量。

7.2.7 雨水口安装质量应符合下列要求：

#### 主 控 项 目

1 雨水口与道路路面相吻合，高程允许偏差 0~-5mm，为合格。

检验方法：两侧各 1 点，用水准仪测量。

2 雨水口部件完整、无破损、无裂缝、无变形，为合格

检验方法：每个部件，目测。

#### 一 般 项 目

3 雨水口位置正确，深度符合设计要求，高程允许偏差 0~+10mm，为合格。

检验方法：每个 1 点，水准仪测量。

4 支管、连接管内清洁、流水畅通。

检验方法：每个管口，目测。

7.2.8 回填材料和压实度应符合下列的要求：

#### 主 控 项 目

1 回填材料和压实度应符合本规程第 5.9.2 条规定的要求，为合格。

检查数量：井壁管外周 400mm 内，每一回填土层 3 个点。

检验方法：用环刀法检查或现行国家标准 GB/T50123《土工试验方法标准》中的其他方法。

### 7.3 竣工验收

7.3.1 检查井和管道工程完工后应经过竣工验收，验收合格后方可交付使用。

7.3.2 检查井属隐蔽工程，应对检查井的安装偏差、高程、规格尺寸、变形率、连接处密封性能等指标进行检验。检验结果应填写在隐蔽工程验收记录表中。塑料排水检查井工程验收记录表，详见附件 G。

7.3.3 竣工验收应提供以下文件：

1 竣工图、设计变更文件和工程变更文件；

2 检查井的井底座、井壁（筒）管、井壁收口锥体、井壁接管件、过渡连接件、密封材料，以及检查井井盖等各类部件的出厂合格证明与检验记录；

3 检查井的井底座、井壁（筒）管、井壁收口锥体、井壁接管件、过渡连接件、密封材料，以及检查井井盖等各类部件进场的质量查验记录；

4 检查井施工记录、隐蔽工程验收记录及相关资料；

5 工序、分项工程质量检验评定记录或工程质量检验评定记录表；

6 管道系统和检查井闭水试验记录；

7 检查井井壁管的变形检验记录；

8 工程返工记录和工程质量事故处理记录；

9 其它的必要文件和记录等。

7.3.4 工程竣工验收后，工程建设单位应按规定将检查井的设计、施工及验收文件与管道工程文件一起立卷归档。

## 8 维修与养护

8.0.1 检查井应进行定期巡视，井内积泥深度超过规定时，应进行水力机械疏通或掏挖养护作业。

8.0.2 对排水管道系统进行养护作业时，应按国家现行标准 CJJ6《城镇排水管道维护安全技术规程》的规定进行，不得在无任何安全保护措施的条件下进行养护作业，确保人生安全。

8.0.3 检查井宜与排水管道系统一起进行养护作业。当井壁直径等于 500mm 时，宜采用水冲养护作业；当井壁直径大于 500mm 时，可进行水冲、掏挖等养护作业。

8.0.4 道路雨水口沉泥槽内的淤泥、砂粒，宜使用专用工具进行人工清理。雨水检查井沉泥槽内的淤泥、砂粒，应使用吸泥机具进行清掏。

8.0.5 进行水冲、掏挖养护作业时，机械设备与井壁接触处需采取保护措施，不得损坏井壁管。当井壁管损坏时，应及时维修。

8.0.6 在打开检查井井盖的同时，在井口应设立警示标志。作业完成后应盖好井盖，不得遗忘。

## 附录 A 塑料排水检查井及部件的代号与构造示意图

### (资料性附录)

#### A. 1 塑料检查井的井型与代号

##### A. 1.1 塑井检查井的总称代号为 S L J;

##### A. 1.2. 检查井的井型代号与构造示意图

###### 1 通用型直壁检查井

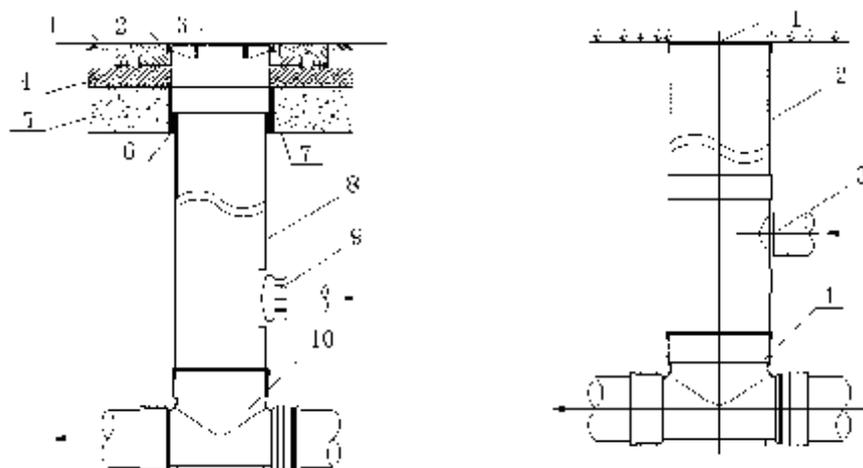


图 A.1 通用型分离式直壁检查井(代号: FL-ZB)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板;  
5—垫层; 6—防渗材料; 7—挡圈; 8—井壁  
9—井壁活接头; 10—井底座

图 A.2 通用型非分离式直壁检查(代号: FF-ZB)

1—井盖; 2—井壁; 3—井壁接管件;  
4—井底座

## 2 通用型收口检查井

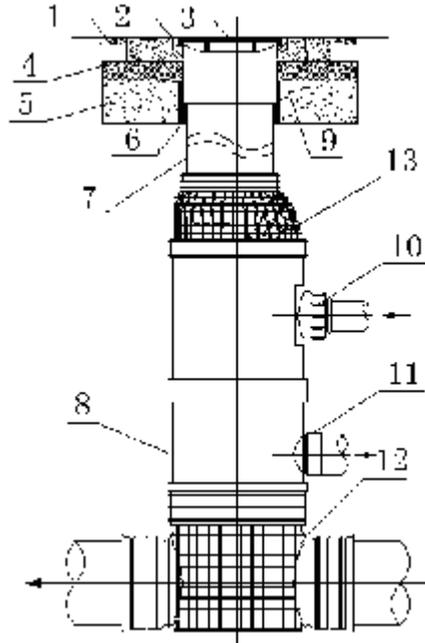


图 A.3 通用型分离式收口检查井(代号: FL-SK)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板; 5—垫层; 6—防渗材料; 7—井筒; 8—井壁;  
9—挡圈; 10—井壁活接头; 11—井壁接管件; 12—井底座; 13—井壁收口锥体

## 3 专用型水封检查井

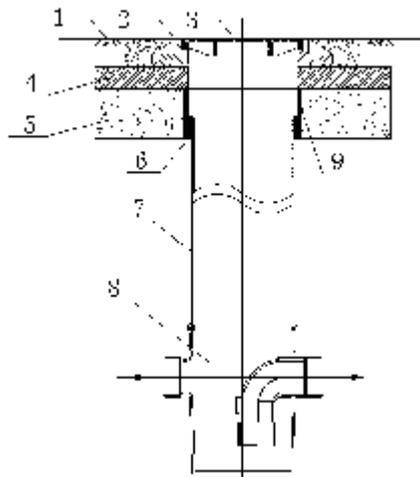


图 A.4 水封检查井(代号: SF)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板; 5—垫层;  
6—防渗材料; 7—井壁; 8—井底座; 9—挡圈

#### 4 专用型跌水检查井

##### ① 可变角接头跌水井

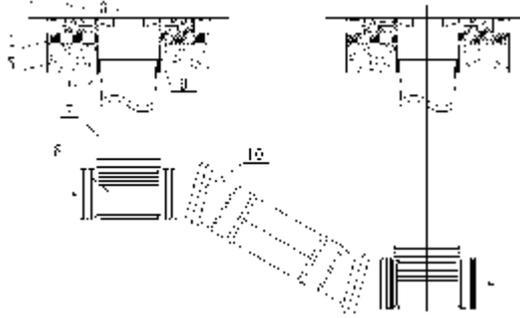


图 A.5 可变角接头跌水井(代号: DS<sub>BJ</sub>)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板; 5—垫层; 6—防渗材料;  
7—井壁; 8—井底座; 9—挡圈; 10—可变角接头

##### ② 直通跌水井

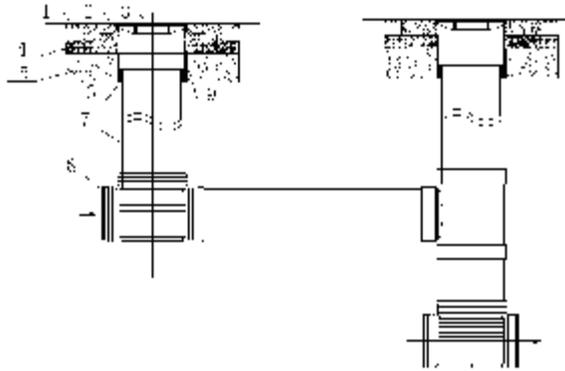


图 A.6 直通跌水井(代号: DS<sub>ZT</sub>)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板; 5—垫层;  
6—防渗材料; 7—井壁; 8—井底座; 9—挡圈

#### 5 专用型沉泥检查井

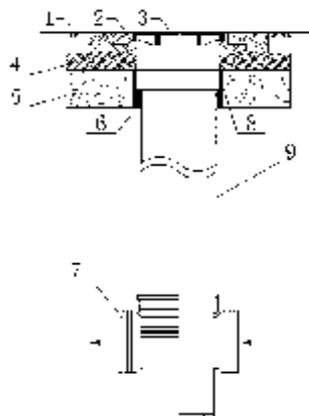


图 A.7 沉泥检查井(代号: CN)

1—道路; 2—井盖座; 3—井盖; 4—承压板; 5—垫层;

6—防渗材料；7—井底座；8—挡圈；9—井壁

## 6 专用型油污隔离检查井

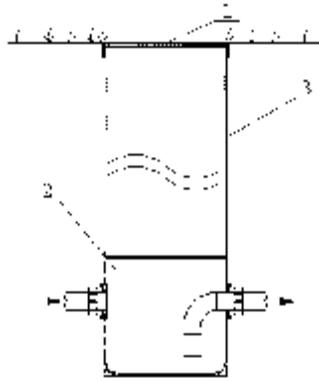


图 A.8 油污隔离检查井(代号: GY)

1—井盖；2—井底座；3—井壁

## 7 雨水口

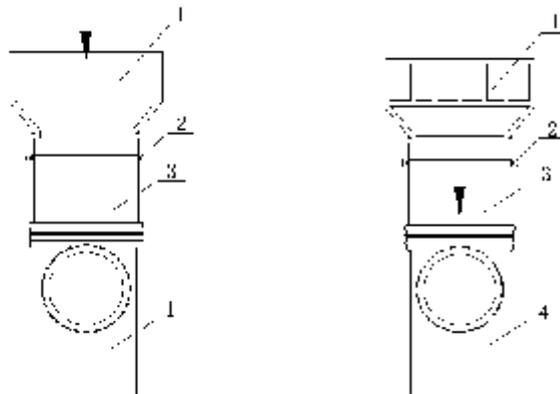


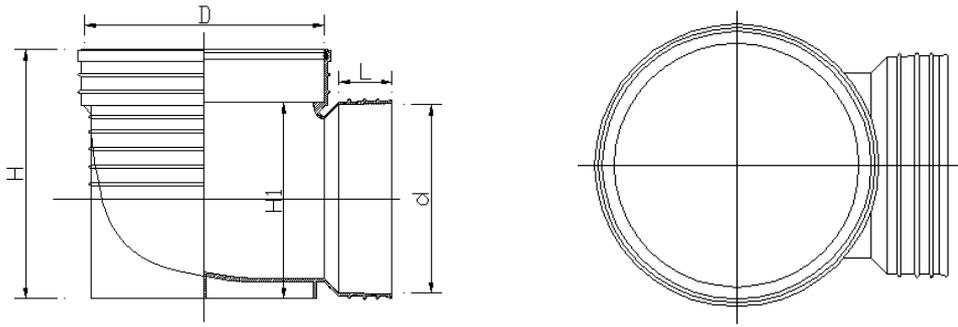
图 A.9 雨水口(代号: YSzc)

1—正(侧)向雨水口；2—密封圈；3—井壁管；4—沉泥槽井底座

## A.2 塑料排水检查井的部件代号与构造示意图

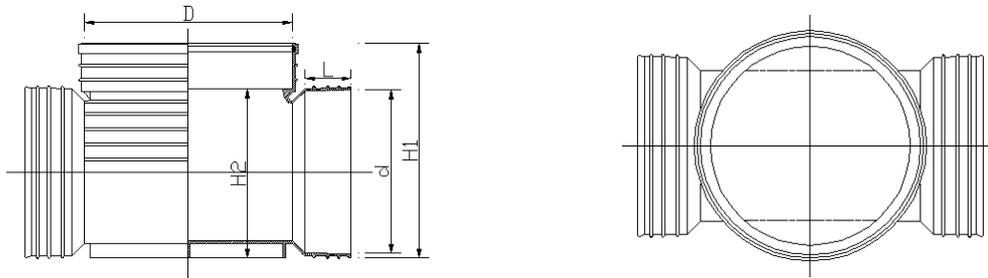
### A.2.1 井底座的代号与构造示意图

1 通用型直立弯头井底座



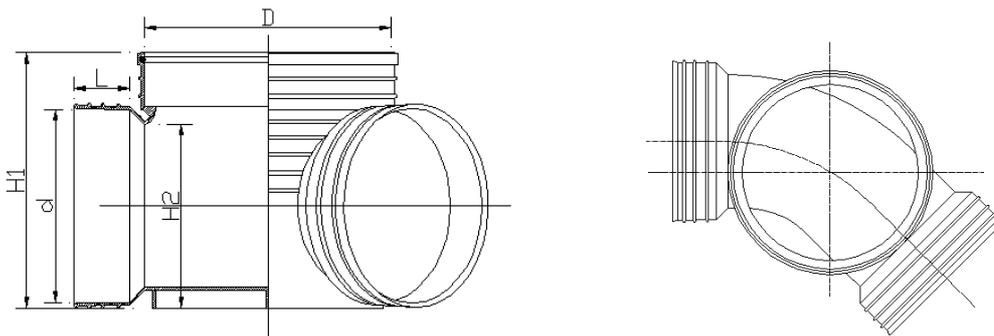
通用型直立弯头井底座(代号: L)

2 通用型直通井底座



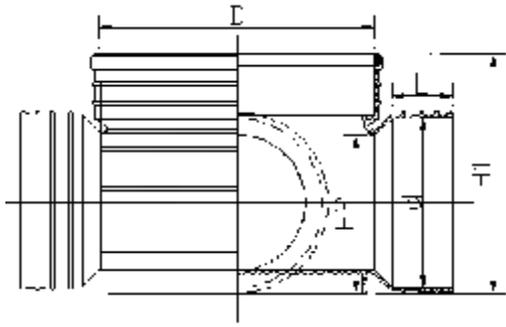
通用型直通井底座(代号: Z)

3 通用型水平弯头井底座



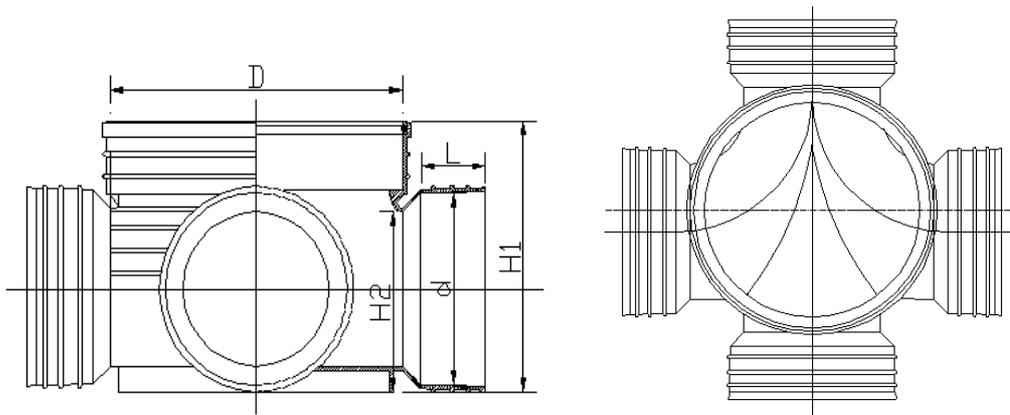
通用型水平弯头井底座(代号: C)

4 通用型三通井底座



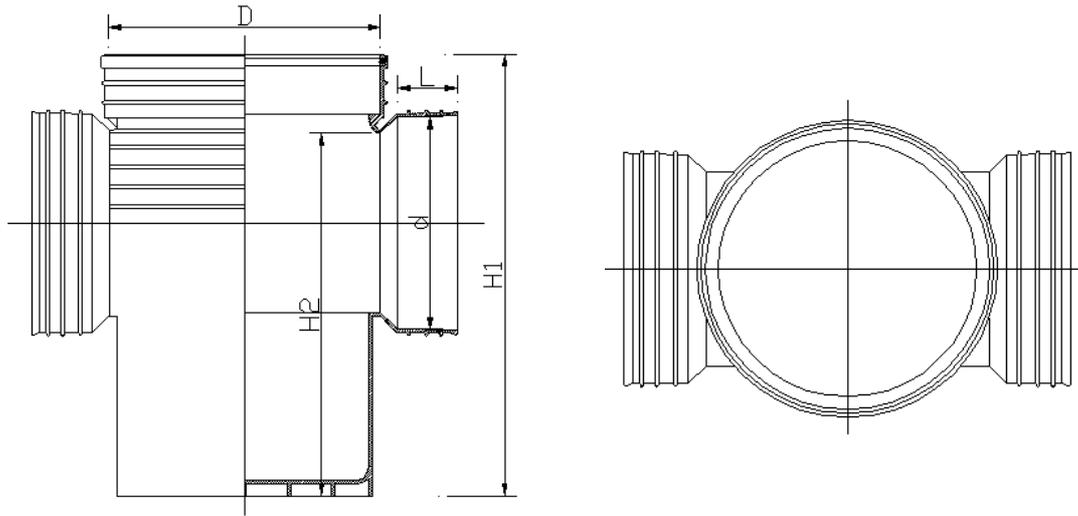
通用型三通井底座(代号: T)

5 通用型四通井底座



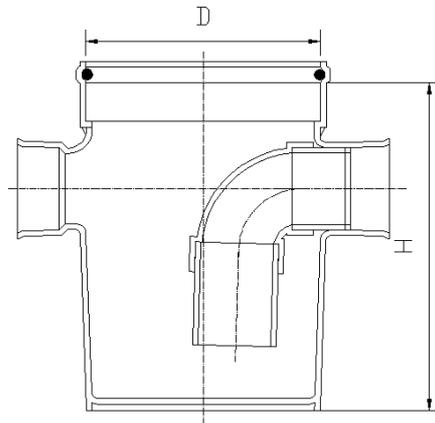
通用型四通井底座(代号: X)

6 专用型沉泥井底座



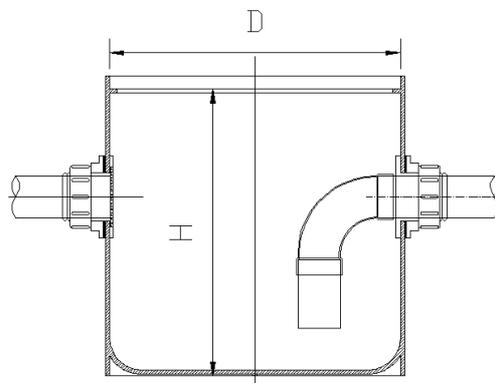
沉泥井底座(代号: CN)

7 专用型水封井底座



水封井底座(代号: SF)

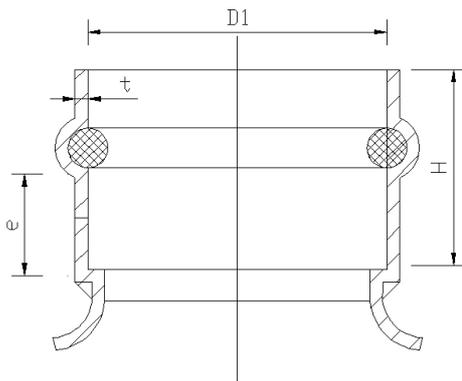
8 专用型油污隔离井底座



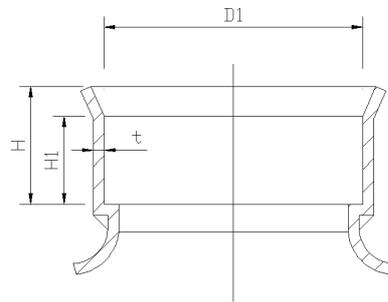
油污隔离井底座(代号: GY)

9 井底座承口尺寸

① 井底座与井壁管连接



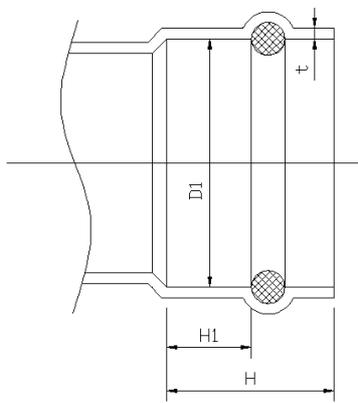
扩口型弹性橡胶密封承口



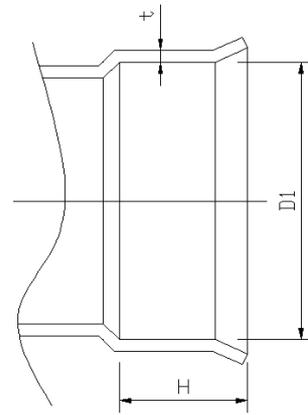
平壁型弹性橡胶密封承口

井底座与井壁管连接

② 井底座与管道连接



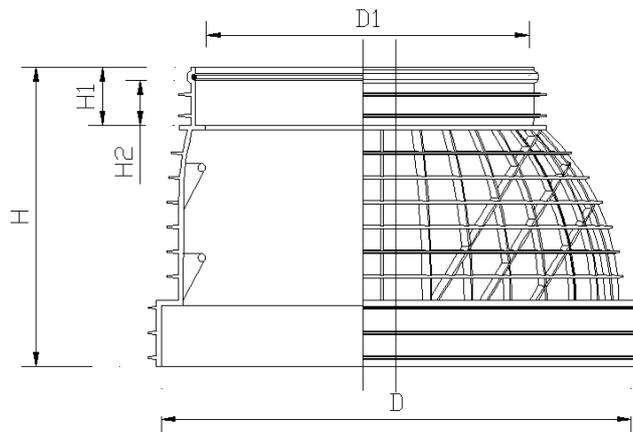
扩口型弹性橡胶密封承口



平壁型弹性橡胶密封承口

井底座与管道连接

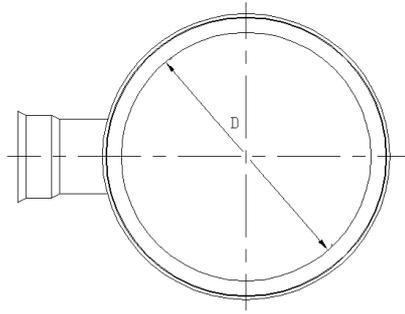
A. 2. 2 井壁收口锥体的代号与构造示意图



井壁收口锥体(代号: ZT)

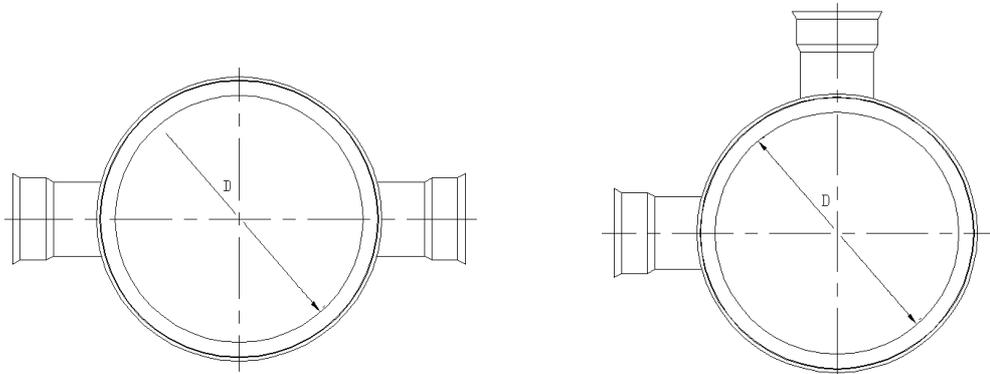
A. 2. 3 井壁接管件的代号与构造示意图

1 单口井壁接管件



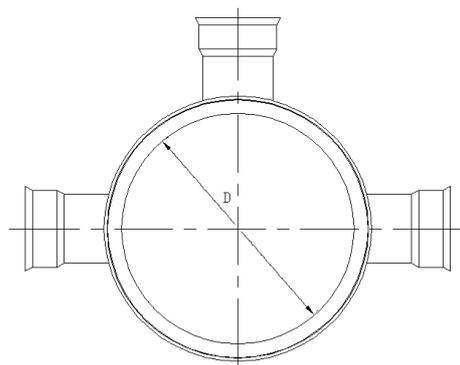
单口井壁接管件（代号：JG<sub>1</sub>）

2 双口井壁接管件



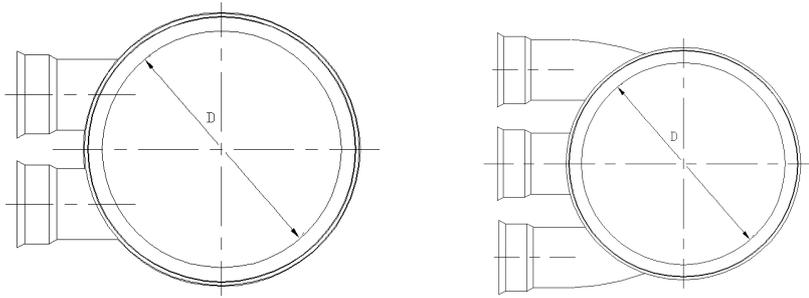
双口井壁接管件（代号：JG<sub>2</sub>）

3 三口井壁接管件



三口井壁接管件（代号：JG<sub>3</sub>）

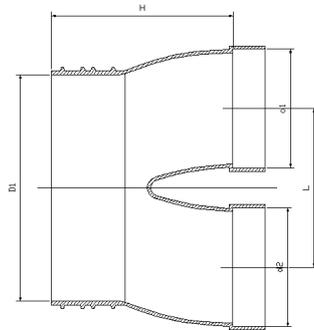
4 汇流井壁接管件



汇流井壁接管件（代号：JG<sub>HL2</sub>、JG<sub>HL3</sub>）

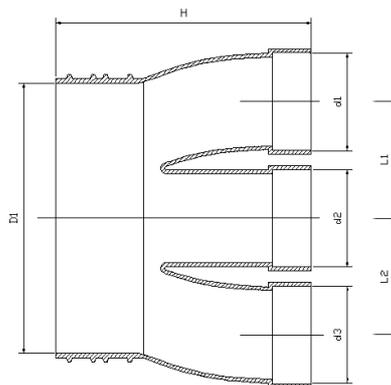
A. 2. 4 汇流接管件的代号与构造示意图

1 双口汇流接管件



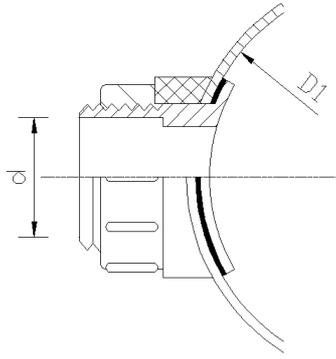
双口汇流接管件（代号：HL<sub>2</sub>）

2 三口汇流接管件



三口汇流接管件（代号：HL<sub>3</sub>）

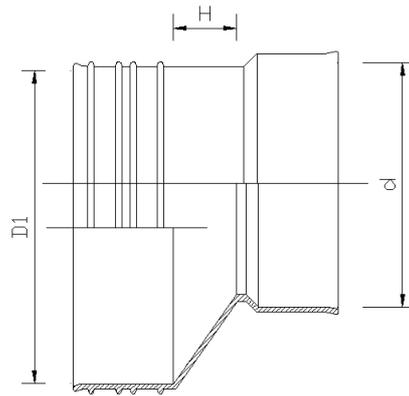
A. 2. 5 井壁活接头的代号与构造示意图



井壁活接头 (代号: HJ)

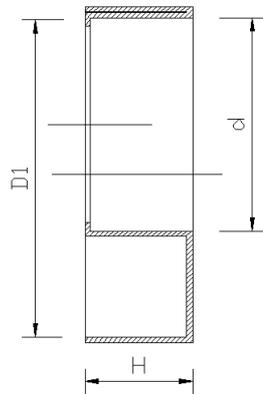
A.2.6 过渡连接件的代号与构造示意图

1 异径渐变接头



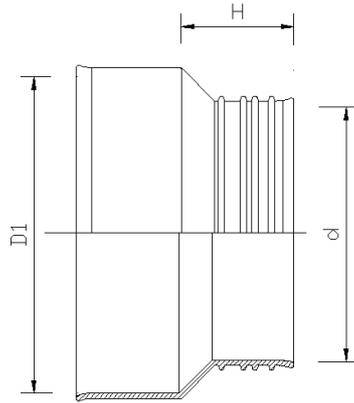
异径渐变接头 (代号: YJ)

2 异径偏心接头



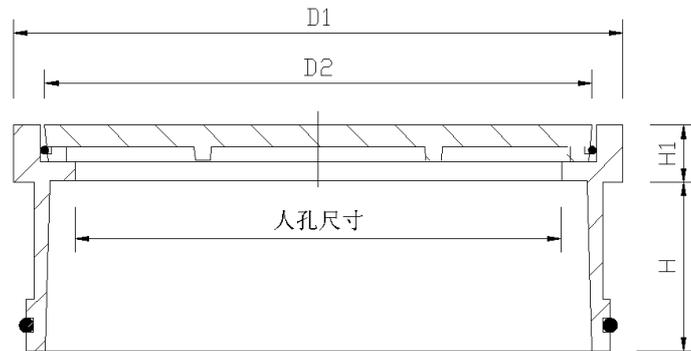
异径偏心接头 (代号: YP)

### 3 过渡接头



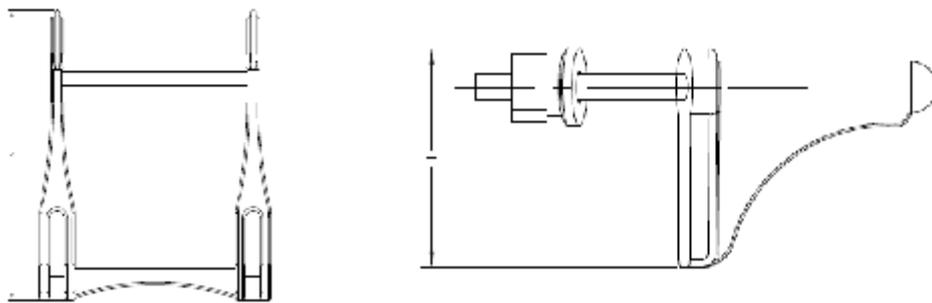
过渡接头（代号：YG）

#### A. 2. 7 塑料复合井盖的代号与构造示意图



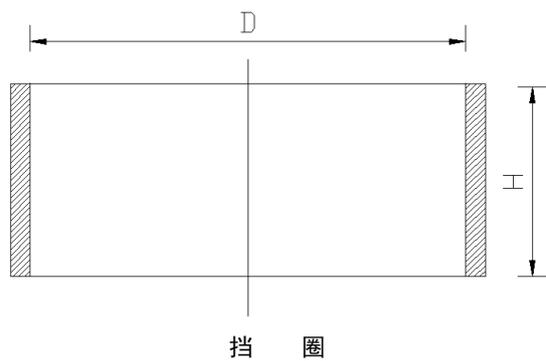
塑料复合井盖（代号：SG）

#### A. 2. 8 活动爬梯和踏步的构造示意图



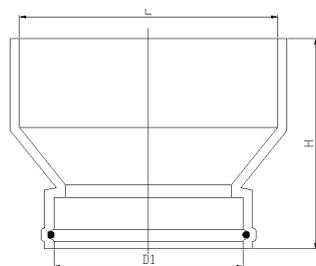
活动爬梯和踏步

### A. 2. 9 挡圈的构造示意图



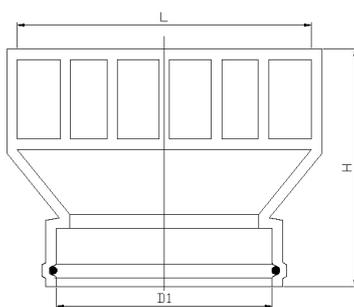
### A. 2. 10 雨水收集口的代号与构造示意图

#### 1 上进水口



上进水口 (代号: YSs )

#### 2 侧进水口

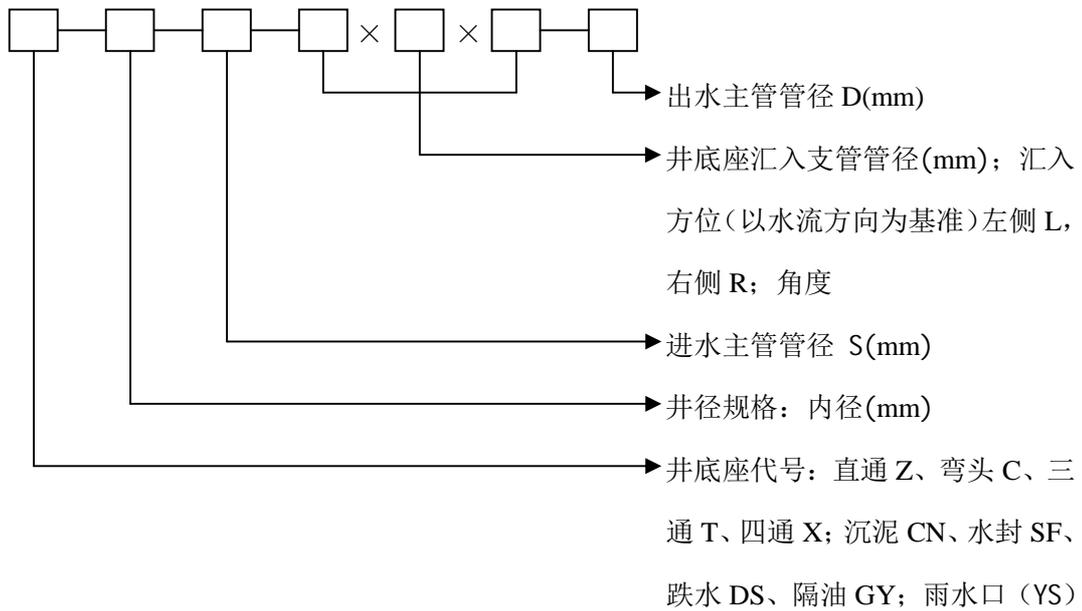


侧进水口 (代号: YSc )

### A. 3 井底座的标记

1 井底座标记可由井底座代号—井径—进水主管×汇入支管（方位 R/L）—出水主管构成。

2 井底座的标记。



## 附录 B 轴向静荷载检验

### (规范性附录)

#### B.0.1 范围

本方法用于检验塑料排水检查井井底座抵抗轴向荷载的能力。

#### B.0.2 原理

沿试样轴向施加一个规定的荷载，并持续 1,000h，观察试样变形、塌陷、裂缝或银纹等现象，并测量检验前后试样的轴向变形，计算变形率。

#### B.0.3 设备

##### 1 荷载控制系统

应以 1%的准确度向试样平稳施加荷载至规定值，并能在此规定荷载下保持 1,000h。

试验机门距应满足试样规格要求。

##### 2 变形测量系统

测量范围 0mm~2000mm，精确至 1mm。

##### 3 计时器

计时范围 0h~999h，精确至 1min。

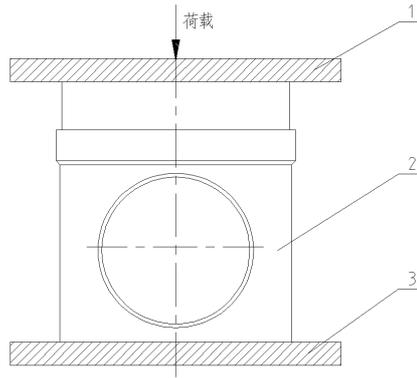


图 B.1 轴向静荷载试验示意图

1—压板；2—试样；3—工作台

#### B.0.4 试样

由井底座和井壁管组成试样，外接井壁管自由长度  $l \geq 300\text{mm}$ ，井壁管环刚度值应不小于  $8\text{kN/m}^2$ 。

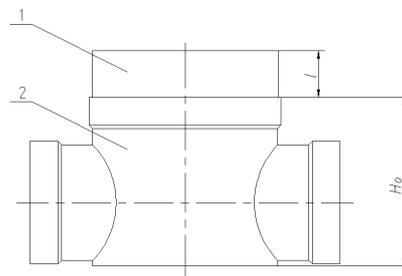


图 B.2 试样示意

1—井壁管；2—井底座

#### B.0.5 试验步骤

- 1 将试样竖直居中放置于试验机工作台上，测量井底座的高度  $H_0$ ，精确到  $1\text{mm}$ ；
- 2 启动试验机以  $100\text{N/s} \sim 500\text{N/s}$  的加载速度均匀加荷至本规程表 3.2.2 所规定的荷载，并保持  $1,000\text{h}$ ，在此期间荷载的变化率应  $\leq 1\%$ ；
- 3 检验终止时，在荷载条件下测量井底座的高度  $H_1$ ，精确到  $1\text{mm}$ ，并观察井底座变形、塌陷、起鼓、裂缝或银纹等现象。

#### B.0.6 变形计算

井底座的轴向变形率计算，如下式：

$$e_H = \frac{H_0 - H_1}{H_0} \times 100\%$$

式中： $\varepsilon_H$ —轴向变形率；

$H_0$ —井底座初始测量高度（mm）；

$H_1$ —井底座试验结束时的测量高度（mm）。

### B.0.7 检验报告

检验报告应含下列内容：

- a) 依据标准，即本附录；
- b) 检查井井底座规格型号；
- c) 检验环境温度；
- d) 检验荷载；
- e) 检验恒载持续时间；
- f) 轴向变形率；
- g) 试样发生变形、塌陷、裂缝或银纹等现象；
- h) 影响检验结果的其它任何因素；
- i) 检验日期。

## 附录 C 稳定性能和耐久性能检验

### （规范性附录）

#### C.0.1 范围

本方法用于检验塑料排水检查井井底座埋设后，抵抗以地下水为主的外荷载能力，考核检查井井底座的结构完整性，外推其在荷载长期存在下 50 年的变形情况。

#### C.0.2 原理

使用封头密封试样井壁管口和管道管口，并在“W”和“H”点安置两组变形测量装置，然后使该试样承受一个稳定的内负压，并保持 1,000h 以上，记录流槽随时间变化的变形量，在检验中观察试样变形、塌陷、裂缝或银纹等现象，外推井底座 50 年的变形量。井底座稳定性检验，检验温度在 20℃～25℃；井底座耐久性检验，检验温度在 60℃±2℃；井壁收口锥体稳定性检验，检验温度在 20℃～25℃。

### C.0.3 设备

#### 1 负压控制系统

压力范围  $-70\text{kPa}\sim 0\text{kPa}$ ，控制精度至2%。

#### 2 变形测量系统

变形测量范围 $0\text{mm}\sim 150\text{mm}$ ，精度至 $0.1\text{mm}$ 。

#### 3 计时器

计时范围 $0\text{h}\sim 9999\text{h}$ ，精确至 $1\text{min}$ 。

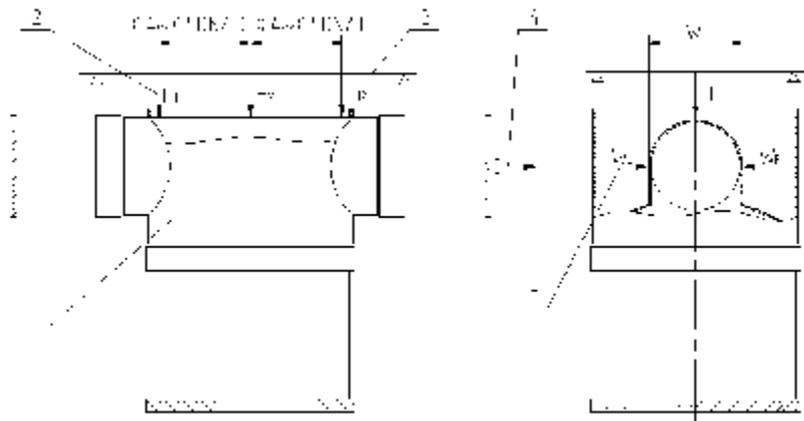


图 C.1 稳定性能检验示意图

1—试样；2—竖向变形测量点；3—参照基准；4—真空吸口；5—水平变形测量

**图注：**在井底座是非球形的情况中，如果采用单点测试，井底座的相对竖向变形可以从一连接 $H_L$ 和 $H_R$ 点的刚性梁直接测量；如果采用三点测试，在检验中应测量 $H_L$ 、 $H_R$ 和 $H_M$ 点的数据，最后的变形用 $Y_V$ 表示：

$$Y_V = \frac{H_L + H_R}{2} - H_M$$

流槽宽度的变形用 $Y_H$ 表示：

$$Y_H = W_L + W_R$$

### C.0.4 试样

检查井宜选用没有侧入口的直通井井底座，将井底座每个承口分别插接上井壁管和管道，插接井壁管和管道宜选用实壁管，其自由长度 $l$ 不小于DN（DN为井壁管或管道公称直径），见图C.2。

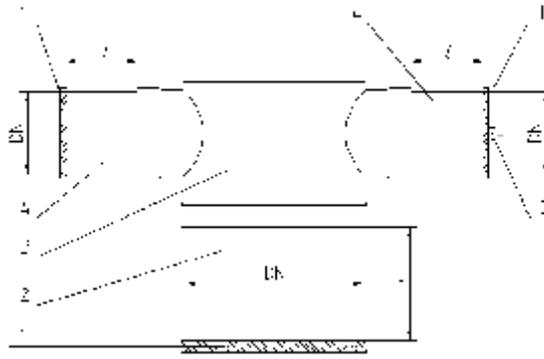


图 C.2 试样示意图

1—封头；2—井壁管；3—井底座；4—管道；5—真空吸口

### C.0.5 检验步骤

1 试样在生产21天后进行检验，检验前应在18℃~28℃的环境中静置6h以上，产品标准另有规定除外；

2 在其中一个封头上设置一个真空吸口，并保证其密封性；

3 用封头密封试样井壁管口和管道管口；

4 将试样倒置，井壁口向下，测量流槽外径  $W$ ，精确到 1mm；

5 将变形测量系统的测头分别置于检查井井底座流槽底部及两侧相应检测点处，如图 C.1 所示；

6 启动负压控制系统，试样内部压力值，井底座见本规程表 3.2.2 的规定；井壁收口锥体见本规程表 3.4.2 的规定，保持时间在 1,000h 以上。在此过程中自动测量并记录井底座流槽随时间的变形状况，分别读取 0.1h、1h、4h、24h、168h、336h、504h、600h、696h、864h 和 1,008h 时的变形量，精确到 0.1mm；

7 检验终止时，观察试样的变形、塌陷、裂缝或银纹等现象。

### C.0.6 变形计算

试样的竖向变形率和水平变形率的计算，如下式：

$$\text{竖向变形率 } e_v = \frac{Y_v}{W} \times 100\%$$

$$\text{水平变形率 } e_h = \frac{Y_h}{W} \times 100\%$$

式中： $e_v$ —竖向变形率；

$e_h$ —水平变形率；

$Y_v$ —井底座流槽外底部变形量 (mm)；

$Y_H$ —井底座流槽外部两侧变形量之和 (mm);

$W$  —井底座流槽外径宽度 (mm)。

#### C.0.7 检验报告

检验报告应包含下列内容:

- a) 依据标准, 即本附录;
- b) 塑料排水检查井井底座的规格, 包括流槽尺寸;
- c) 检验环境温度;
- d) 检验压力;
- e) 压力持续时间;
- f) 井底座水平变形和竖向变形的测量结果, 绘制变形-时间的曲线;
- g) 按 GB/T 18042 中规定的最小二乘法外推 50 年的变形量;
- h) 试样发生变形、塌陷、裂缝或银纹等现象的描述;
- i) 可能会影响测试结果的其它任何因素;
- j) 检验日期。

## 附录 D 抗冲击性能检验

### (规范性附录)

#### D.0.1 范围

本方法用于检验塑料排水检查井井底座的抗冲击性能。

#### D.0.2 原理

锤头曲率半径为 50mm、质量为 1 kg 的落锤从距冲击点 2.5m 的高度落下，冲击井底座主流槽的中间部位，观察井底座有无破裂或其它影响井底座性能的现象。

### D.0.3 设备

#### 1 落锤冲击试验机,见图 D..1

##### ① 主机架和直管

直管垂直安装在机架上，并可进行高度调节。直管内径为 100mm~106mm，长度不小于 2.5m，校准时，落锤冲击试样的速度不能小于理论速度的 95%。

##### ② 工作台

试样放置于工作台上，落锤冲击点底部距工作台面间距不小于 30mm，若间距小于 30mm 可使用相应垫块。

##### ③ 释放装置

可使落锤从 2.5m 高度自由落下，此高度指冲头与试样被冲击点间的距离，精确到 ±10mm。

##### ④ 防止落锤二次冲击的装置

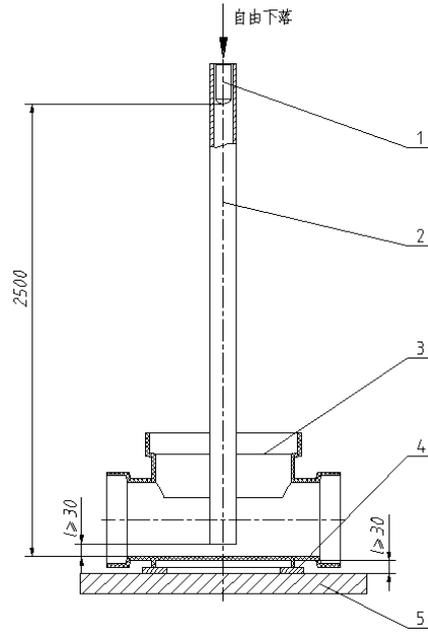
落锤回跳捕捉率应保证 100%。

##### ⑤ 测速装置

测量落锤冲击试样表面时刻的速度，以检验冲击速度是否小于理论速度的 95%。

#### 2 落锤

落锤质量为 1, 000g±5g。落锤锤头尺寸应符合表 G.1 的规定。落锤锤头应为钢制，最小壁厚为 5mm，硬度应不小于 54HRC，锤头的表面粗糙度参数  $R_a$  应不大于 3.2  $\mu\text{m}$ ，锤头的表面不应有凹痕、划伤等影响检验结果的可见缺陷。



1

图 D.1 抗冲击性能检验示意图

1—落锤；2—直管；3—试样；4—试样垫块；5—工作台

表D.1 落锤锤头尺寸

落锤锤头尺寸					
锤头型式	曲率半径 $R_s$ (mm)	直径 $d$ (mm)	转角半径 $R$ (mm)	锤体 $d_s$ (mm)	倾角 $\alpha$ (°)
d 90	$50 \pm 0.10$	90	5	任意	任意

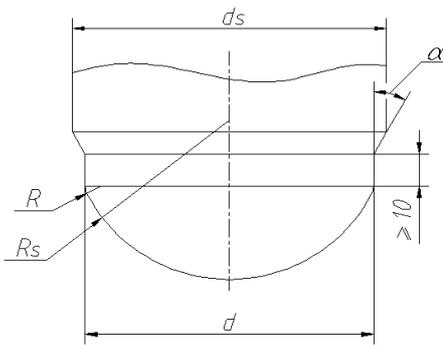


图 D.2 落锤头部尺寸

#### D.0.4 试样

以完整的井底座为试样。

#### D.0.5 检验步骤

1 试样在生产21天后进行检验，检验前应在 $18^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 的环境中静置6h以上，检验温度在 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间，产品标准另有规定除外；

2 将试样井口向上居中放置于检验机工作台上，冲击点处试样底部与工作台表面之间留有 30mm 以上间距，冲击前稳固试样；

3 将直管从井底座井口伸入到井底座主流槽中间，直管下端距主流槽底部内壁间距不小于 30mm；

4 释放落锤，落锤从距冲击点 2.5m 的高度自由下落，冲击试样流槽底部，冲击后及时捕捉落锤，禁止二次冲击，实测冲击速度若小于理论速度的 95% 应重新试验；

5 观察试样流槽有无破裂或其它有碍井底座性能的损伤，并记录。

#### D.0.6 冲击次数

以检查井中心部位为重点，沿流槽每隔 200mm 冲击 1 次。冲击次数见表 G.2。冲击点均不得发生破坏。

表 D.2 检查井冲击次数表

检查井井径 mm	500	800	1000
冲击次数	1	3	5

#### D.0.7 检验报告

检验报告应包含下列内容：

- a) 依据标准 即本附录；
- b) 检查井规格型号；
- c) 检验环境温度；
- d) 落锤质量、冲击高度及冲击速度；
- e) 试样流槽底面有无破裂或其它有碍井底座性能损伤的描述；
- f) 可能会影响测试结果的其它任何因素；
- g) 检验日期。

## 附录 E 抗剪性能检验

### (规范性附录)

#### E.0.1 范围

本方法用于检验塑料排水检查井井底座的管道承口处的抗剪切能力。

#### E.0.2 原理

在井底座与管道接口处施加一个垂直于主管轴线的力  $F$ ，并保持 15min。检验终止时观察井底座与管道连接处的变形、裂缝、破裂或银纹等现象。

#### E.0.3 设备

##### 1 荷载施加系统

荷载控制范围 0kN~50kN，力值显示误差 $\pm 1\%$ ，剪切力应按规定速率连续施加，具有恒载控制功能，恒载控制精确至 0.5%，检验机门距应满足试样规格要求。施加在井底座上的夹紧装置应可水平调整，以适应不同规格井底座在检验机上的前后位置要求，可通过柔性钢带对管道连接处施加剪切力，钢带应光滑平整，宽度为 100mm。

##### 2 计时器

计时范围 0~99 min，精确至 1min。

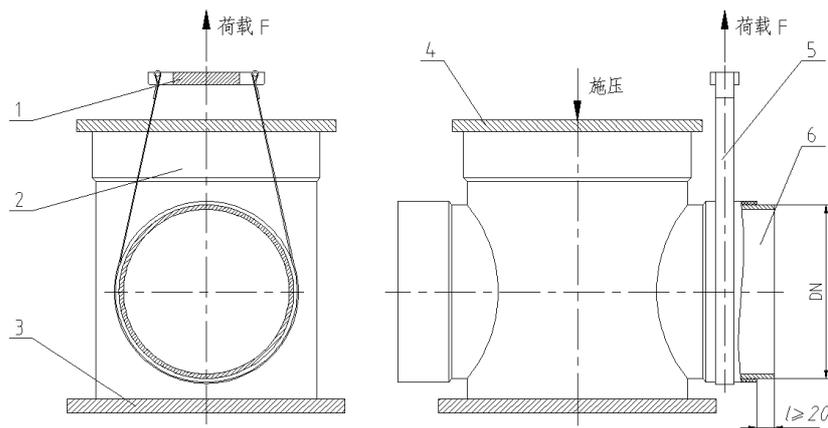


图 E.1 抗剪性能检验示意图

1—钢带固定横梁；2—井底座；3—工作台；4—夹紧装置稳固压板；5—钢带；6—刚性支撑环

#### E.0.4 试样

以完整的井底座为试样，在管道承口内插入一段刚性支撑环，支撑环伸出承口长度  $l$  不小于 20mm。

#### E.0.5 检验步骤

1 将试样居中放置于检验机工作台上，采用夹紧装置稳固试样，防止检验过程中试样因受力滑移、侧翻；

2 将柔性钢带从底部套在管道承口处，钢带两端挂在钢带固定横梁上，并使试样的竖向中心线与荷载力的方向相重合，避免试样发生扭转；

3 启动检验机以 100N/s~500N/s 的加载速率均匀加载到规定力  $F$ ，并保持 15min；

4 检验终止时，观察试样的管道连接处变形、破裂、裂缝或银纹等现象，并记录。

#### E.0.6 检验力

检验力  $F$  按下式计算：

$$F = 25 \times DN$$

式中： $F$ —作用在井底座的管道承口处的剪切力（N）；

$DN$ —管道的公称直径（mm）。

#### E.0.7 检验报告

检验报告应包含下列内容：

- a) 依据标准 即本附录；
- b) 检查井规格型号，管道的公称尺寸；
- c) 检验环境温度；
- d) 检验力及保持时间；
- e) 试样发生变形、破裂等现象的描述及发生这些变化时的力；
- f) 可能会影响检验结果的其它任何因素；
- g) 检验日期。

## 附录 F 塑料排水检查井工程备料表

### (资料性附录)

F.0.1 塑料排水检查井的工程备料可按表 F.0.1 的要求进行。

表 F.0.1 塑料排水检查井的工程备料表(以附录 A 的图为例)

井位编号	检查井代号	井底座					井壁收口锥体 ZT	井壁接管件					过渡连接件			汇流接管件		井盖	备注		
		代号	井径	汇入管				出口	单口 JG <sub>1</sub>	双口 JG <sub>2</sub>	三口 JG <sub>3</sub>	汇流		活接头 HJ	异径渐变 YJ	异径偏心 YP	过渡 YG			双口 HL <sub>2</sub>	三口 HL <sub>3</sub>
				S	L	R						D	JG <sub>HL2</sub>								
FL-ZB	Z	800	300			300						110						铸铁	附录图 A.1		
FF-ZB	Z	500	200			200						160						复合	附录图 A.2		
FL-SK	Z	1000	600			600	1000-800	160				110						铸铁	附录图 A.3		
FL-SF	SF	500	200			200												铸铁	附录图 A.4		
FL-CN	CN	500	160			160												铸铁	附录图 A.7		
FF-GY	GY	500	110			110												复合	附录图 A.8		

	FL- SK	Z	1000	600		600	1000 -800	160					110	400- 600					铸铁	排水管变径 400-600
--	-----------	---	------	-----	--	-----	--------------	-----	--	--	--	--	-----	-------------	--	--	--	--	----	------------------

## 附录 G 塑料排水检查井工程验收记录表

### （规范性附录）

G.0.1 塑料排水检查井的工程验收可按表 G.0.1 的要求进行记录。

表 G.0.1 塑料排水检查井工程验收记录表

工程名称			检查井编号		
项 目	允许偏差	施工偏差		检验评定	
		部 位	偏 差		
主控项目	井底标高	+10mm, -20mm	1		
			2		
	井壁径向变形	≤0.03 ID	1		
			2		
	接口密封性能	不渗漏	井的接口		
	流 槽	平整光滑、不变形	流槽内底		
	井壁垂直度	≤3%H	井壁管		
回填材料和压实度	本规程第 5.9.2 条规定的要求	井周围宽度 400mm			
一般项目	主管接口标高	±10mm	接口 1		
			接口 2		
	井 位 中 心	15mm	井中心		
	支管接口标高	+10mm, -20mm	管内底		
施工单位检查 评定结果	项目专业检验员：  项目专业质检（技术）负责人：  <div style="text-align: right;">年 月 日</div>				
监理（建设） 单位验收结论	监理工程师（建设单位项目技术负责人）：  <div style="text-align: right;">年 月 日</div>				

## 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，在正常情况下均应该这样做：  
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：  
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 条文中指明应该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

- GB50014 《室外排水设计规范》
- GB50015 《建筑给水排水设计规范》
- GB50153 《工程结构可靠性设计统一标准》
- GB50268 《给水排水管道工程施工及验收规范》
- GB50332 《给水排水工程管道结构设计规范》
- GB/T18477.3 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统 第三部分 轴向中空壁管材》
- GB/T 18742.1 《冷热水用聚丙烯管道系统 第一部分：总则》
- GB/T19472.2 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第二部分 聚乙烯缠绕结构壁管材》
- GB/T20221 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》
- GB/T21873 《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/T23858 《检查井盖》
- CJJ 6 《城镇排水管道维护安全技术规程》
- CJJ 11 《城市桥梁设计规范》
- CJJ101 《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》
- CJJ143 《埋地塑料排水管道工程技术规程》
- CJ/T211 《聚合物基复合材料检查井盖》
- CJ/T233 《建筑小区排水用塑料检查井》
- CJ/T326 《市政排水用塑料检查井》
- JGJ94 《建筑桩基技术规范》
- JGJ118 《冻土地区建筑地基基础设计规范》
- CECS227 《建筑小区塑料排水检查井应用技术规程》
- SY/T 4054 《辐射交联聚乙烯热收缩带(套)》
- DB11/147-2002 《地下设施检查井双层井盖》
- DB11/452-2007 《非金属井盖技术要求》
- DBJ11-501-2009 《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》

北京市地方标准

# 塑料排水检查井应用技术规程

Technical specification for application of thermoplastics manholes  
and inspection chambers for underground drainage and sewerage  
piping systems

DB11/T×××---2012

条文说明

2012 北京

# 目 次

1 总 则.....	71
2 术语和符号.....	73
2.1 术语.....	73
2.2 符号.....	74
3 材料.....	75
3.1 一般要求.....	75
3.2 井底座.....	77
3.3 井壁管及井筒.....	81
3.4 井壁收口锥体.....	82
3.5 配件.....	82
3.6 雨水口.....	83
4 系统设计.....	84
4.1 一般规定.....	84
4.2 检查井设置.....	85
4.3 井壁管与井壁收口锥体.....	87
4.4 雨水口.....	87
5 结构设计.....	89
5.1 一般规定.....	89
5.2 作用标准值计算.....	90
5.3 抗浮计算.....	91
5.4 抗拔计算.....	91
5.5 强度计算.....	91
5.6 压曲稳定计算.....	92
5.7 变形计算.....	93
5.8 基础设计.....	93
5.9 回填设计.....	93
6 安装与施工.....	95
6.1 一般规定.....	95
6.2 基坑与基础.....	96
6.3 井底座与接管.....	96
6.4 井壁管、井壁收口锥体与接管.....	97
6.5 雨水口.....	99
6.6 闭水试验.....	99
6.7 回 填.....	99
6.8 承压板与井盖.....	100
7 质量检验与验收.....	101
7.1 检查井部件质量验收.....	101

7.2 施工质量检验 .....	101
7.3 竣工验收 .....	102
8 维修与养护 .....	103

# 1 总 则

1.0.1 编制本规程的目的是，除可以提高塑料检查井和排水管道的施工工效外，特别是可建造一个无渗漏的塑料排水管道系统。它既可消除因排水管道渗漏所导致的路面塌陷隐患与地下水被污染的问题外。还有在地下水丰富的地区，可以避免地下水渗入排水管道系统内，增加污水厂的处理负荷及所需的运行费用。

1.0.2 规定了本规程的适用范围。

1 适用于北京地区的城市中心区和郊区乡镇地域内的新建、扩建与改建的市政污水和雨水等埋地排水管道系统。以及北京地区的居住小区、公用建筑区的新建、扩建与改建埋地排水管道系统。

2 检查井的井径不大于 1000mm。本规程中的井底座要求采用注塑成型工艺一次注塑成型。这是目前国内多数企业的成型工艺方式，由它制成的检查井的性能指标能满足本规程的技术要求；同时，注塑成型的产品是在工厂生产，成型工艺可靠，产品质量稳定，还可用一套完整的检测设备和检测方法对它进行检测，能判别是否符合要求。这是一种符合规模化生产要求的工艺。

其次，排水管径越大，若井径也越大，那么注塑成型工艺的模具就会很大，给生产带极大的困难，同时生产工艺也不合理，成本也很贵。

另据，国外的文献资料报道，对于排水管管径超过 1000mm 的检查井，其井径多不超过 1000mm。除能满足排水管道维护工人进出排水管道系统外，检查井井径越小，工程中受力越安全。同时，还节省原材料和生产成本。当排水管管径超过 1000mm 后，他们采用焊接成型的工艺，利用排水管材来制作偏置式管井。这种井生产工艺简单，井壁受力合理，成本也很低，值得我们学习和借鉴。

3 排水管道埋设深度不大于 6m。国家建筑标准设计图集《混凝土模块式排水检查井》05 SS 522 中，雨水管道管径 不大于 2000 mm ，管顶覆土不大于 4 m； 污水管道管径 不大于 1500 mm，管顶覆土不大于 6 m。《预制装配式钢筋混凝土排水检查井》05 SS 521 中，最大允许埋深 6 m。《排水检查井》02 (03) S 515 中，雨水管道管径不大于 2000 mm ，管顶覆土不大于 4 m； 污水管道管径 不大于 1500 mm，管顶覆土不大于 6 m。建设部行业标准《市政排水用塑料检查井》CJ/T326 最大深度为 7m。在北京地区的排水工程中，埋深等于 6m 的工程经常能遇见。

4 市政排水管道系统是要满足操作工人下井进行清掏和维修养护的需求。在本规程中已包括了收口型检查井，即可下人的检查井。

5 塑料检查井若要与钢筋混凝土和混凝土等排水管道系统配套使用，则应采取必要的技术措施。因它们属刚性管材，埋地后的受力状态不同，变形与破坏形式也不一样。通常的技术措施是采用专用的过渡接头，将刚性管材与检查井的柔性接口串接起来，通过弹性橡胶密封圈和过渡短管来吸收相应的应力，使塑料检查井处于长期安全的工作范围之内。

6 工业企业中使用塑料排水管道系统也很多，配套使用塑料检查井也理所当然，但对塑料材性有侵害作用的溶剂类等废水的排放，应慎重选择。

1.0.3 本规程还应遵循国家、行业及北京地区相应的现行规范、规程的有关规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

2.1.1~2.1.6、2.1.9~2.1.13 在产品行业标准和产品企业标准的基础上，同时还与国内相关技术标准进行横向对比，经综合分析后确定的。这样，不仅对不同标准中，对同一物品不同称呼进行了统一，从而避免了相互之间重复与混杂。

例如“井底座”，在《建筑小区排水用塑料检查井》产品标准中称它为“井座”，而在《检查井盖》国家标准中，称井盖的底座也称“井座”。这样，同是检查井的组成部件，但部位不同，却在不同的标准中，其称呼都一样。所以，在本规程中用“井底座”，以示统一与区别；

还有，“井壁”和“井筒”。在《建筑小区排水用塑料检查井》产品标准中，未加区别。这与小区井中埋深较浅，没有收口井有关。在市政排水检查井的标准图集中，就有井室和井筒的区分。本规程中，参照欧洲标准 EN476: 2011 中的图 1, 只将井壁收口锥体的以上部分井壁称其“井筒”，其他部分的井壁均称“井壁”；

“井壁接管件”，在有些企业样本中称有单口井、双口井、三口井和汇流井（不多于 3 根）。在本规程中，统一为“井壁接管件”；

“井壁活接头”，在企业的产品样本中，有的称“活接头”，有的称“马鞍件”。本规程统一为“井壁活接头”；

“过渡连接件”，本规程中，将用于不同口径之间的连接件，不同管材之间的连接件，统一称为“过渡连接件”；

还有，“汇流接头”，本规程中，凡是在同一平面上将来自同一方向的不同口径的排水管会合在一起的检查井部件，均称“汇流接头”，但连接的管道不能超过四根，仅限三根以内，否则清掏不便。

其次，分离式检查井和非分离式检查井，是指能否直接承受地面车辆荷载而言。分离式可以直接承受地面车辆荷载，通常布设在主马路上。非分离式检查井是不能直接承受地面车辆荷载，通常布设在绿地和人行道上。

2.1.7、2.1.8 为通常的概念。

## 2.2 符号

2.2.1 塑料排水检查井的代号，采用汉语拼音缩写的方式进行标注。

2.2.2~2.2.5 这些符号完全采用结构规范和塑料制品的统一规定。在此，对它们进行了分类编排，以显得更为直观。其中 2.2.2 条是材料性能；2.2.3 条是作用及其效应；2.2.4 条是几何参数；2.2.5 条是计算参量及参数。

## 3 材料

### 3.1 一般要求

3.1.1 塑料排水检查井的通用要求。由于本标准中对检查井的性能指标，在参考国外先进标准的基础上，研制开发了检测设备，编制了检测方法，并通过了试验性测试与分析，做了许多补充，使塑料检查井的性能指标更加完善，解决了国内塑料检查井现行产品行业标准中的不足。所以，塑料检查井应符合本规程的规定。本规程未作规定的，应执行我国现行的两个产品行业标准。由于是产品，还应有国家认可的检测机构出具的质量检测报告。

3.1.2 塑料排水检查井部件的材质要求，应符合热塑性塑料管管材的现行国家或行业标准的要求。因高分子树脂中还有热固性树脂的制品，如玻璃钢。在此，以示区别用了“热塑性高分子材料”一词。加工工艺是塑料加工工业中通用的加工工艺。

塑料排水检查井与埋地管道相比，既有类似之处，又有很大不同。塑料排水检查井结构形式复杂，井底座、收口锥体为空间受力结构，受力状态非常复杂，且受环境温度影响较大，其总使用（设计）系数应该不低于，甚至高于相同材质的埋地管道；从环向内力状态来看，无压管道以弯曲受拉、弯曲受压为主，环向应力分布很不均匀，而压力管道以环向受拉为主，环向应力分布接近均匀。再看井壁管，只要回填质量符合本规程要求，在回填土、地下水压力和地面活荷载作用下，井壁管的环向内力状态接近均匀环向受压，其内力状态显著不同于无压管道，而与压力管道的受力状态类似，区别仅在于内力方向相反，而这种区别可以由抗拉强度设计值、抗压强度设计值的取值不同来综合反映。美国标准《埋地 HDPE 检查井设计规程》ASTM F1759-1997（2010）采用的就是这种思路。ASTM F1759 以 20℃、50 年 HDPE 管道的 HDB 值为基准，抗拉强度设计值、抗压强度设计值均从该基准值通过采用不同的总使用（设计）系数而得到。其抗拉强度的总使用（设计）系数取为 2.0，抗压强度的总使用（设计）系数取为 1.6，即抗压强度等于抗拉强度的  $2.0/1.6=1.25$  倍。考虑到 20℃HDPE 压力管道抗拉强度的总使用（设计）系数为 1.25。因此，HDPE 井壁管的总使用（设计）系数为 HDPE 压力管道的  $2.0/1.25=1.6$  倍。本规程三种热塑性材料（PE100、PP-B、PVC-U）均采用上述两个倍数关系，即：抗压强度等于抗拉强度的 1.25 倍，井壁管的总使用（设计）系数为相同材质压力管道的 1.6 倍。依据我国现行可靠度理论，采用校准法综合确定材料分项系数，考虑荷载的综合分项系数为 1.27，PE100 井壁管的环向抗压强度的材料分项系数

$=2.0/1.27=1.57$ ，参考我国行业标准《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ101，PE100 管材环向长期抗拉强度标准值取为  $10\text{N/mm}^2$ （50 年），可以算出：环向长期抗压强度标准值  $=10 \times 1.25 = 12.5 \text{ N/mm}^2$ ，环向长期抗压强度设计值  $=12.5 / 1.57 = 8 \text{ N/mm}^2$ 。同理得到三种材料的强度指标列于下表中。

PE100、PP-B、PVC-U 这三种材料的强度指标

材料	塑料检查井					压力管道		
	总使用 (设计)系 数	抗压 强度 分项 系数	50 年抗 压强度 标准值	50 年抗 压强度 设计值	50 年抗 拉强度 设计值	总使用 (设计)系 数	50 年抗 拉强度 标准值	参考标准
PE100	2.0	1.57	12.5	8	6.4	1.25	10	CJJ101、 F1759
PP-B	2.0	1.57	10.9	6.9	5.5	1.25	8.7	GB/T 18742
PVC-U	3.2	2.52	31.3	12.4	9.9	2.0	25	BS EN ISO 1452-1-2009

表中 PP-B、PVC-U 管材的抗拉强度标准值分别参考《冷热水用聚丙烯管道系统 第一部分：总则》GB/T 18742.1-2002、《给水及埋地或架空排水塑料管道系统 未增塑聚氯乙烯（PVC-U） 第一部分：总则》BS EN ISO 1452-1-2009。上述材料抗拉强度标准值为  $20^\circ\text{C}$ 、50 年、预测概率 97.5% 的静液压强度值。

表 3.1.2 中列出的材料弹性模量为短期弹性模量，取值参考表中所列的几本标准。应该说明的是，弹性模量、泊松比应采用长期值。从国外资料来看，美国、欧洲、澳洲标准中的长期弹性模量仅相当于短期弹性模量的 20%~50%，且各国间取值差别较大，折减系数大致为：0.2~0.3（PE100）、0.3~0.5（PP-B）、0.4~0.5（PVC-U），可供结构设计参考。我国现行材料标准、产品标准、工程标准中均没有弹性模量、泊松比长期值的相关数据，国内化学建材行业在这方面还有许多工作要做。

3.1.3 塑料检查井的代号与构造示意图。检查井的井型参考了欧洲的相关标准、国家和行业技术标准，以及结合国内企业在开发塑料检查井部件时的许多思路后确定的。其中，通用型检查井和专用型检查井是本次编制时，在消化吸收《室外排水设计规范》GB50014 的基础

上确定的。目的是为设计者、使用者和制造者提供一个既符合国家规范的规定，又有一个统一、清晰的概念。通用型检查井是除在特殊场合下使用，并具有特定功能的检查井以外的统称。特定功能检查井，如水封井是阻隔管道内的气体在排水管系统中上下流动的检查井；沉泥井是将排水水流中所夹带的泥沙进行分离，阻止泥沙进入下游管道的检查井，等等。所以，我们将这些特定功能检查井统一称呼为专用型检查井。通用检查井的另一个特点是必须带有流槽，以利提高通水能力，防止泥沙沉积。

检查井的代号与构造示意图，见附录 A。首先是塑料检查井的总称代号是“SLJ”，以示与砖砌检查井、混凝土模块检查井、预制钢筋混凝土装配检查井等的区别；二是检查井的井型与代号。具体有：通用型分离式直壁检查井，代号为 FL-ZB；通用型非分离式直壁检查井，代号为 FF-ZB；通用型分离式收口检查井，代号为 FL-SK；专用型沉泥检查井，代号为 CN；专用型水封检查井，代号为 SF；专用型跌水检查井，代号为 DS<sub>BJ/ZT</sub>；专用型油污隔离检查井，代号为 GY；以及雨水口，代号为 YS<sub>Z/C</sub>。

其次，检查井承口的尺寸，包括承口的长度、有效连接深度及壁厚。这项很重要，直接关系到检查井的连接部位，在土壤出现不均匀沉降时或地震时，确保不渗漏的最基本的要求。如欧洲，在冬季，冰冻线以上的土壤会膨胀而拱起，上拔高度可达 60mm。所以，承口长度、承口有效连接深度和壁厚必须满足管材标准的要求。

3.1.4、3.1.5 井盖和密封材料均采用现行国家、行业和北京市的相关标准。

3.1.6 承压板应根据道路路面等级，并按国家标准《检查井盖》GB/T23858 的技术要求，通过结构设计计算确定。采用预制钢筋混凝土的方式最为合理。

这里要求承压板的孔口内径要大于井壁管的外径。这样可以避免地面沉降时，地面荷载不会直接作用在井壁管上。

3.1.7 挡圈可由材料供应商提供。

3.1.8 爬梯或踏步可根据需要确定，其技术要求，采用现行的国家 GB50268 和行业标准 CJ/T326 的规定。

## 3.2 井底座

3.2.1 井底座部件可选用注塑成型的产品，井底座部件的代号与构造示意图，见附录 A。

本规程中，首先要求井底座部件由一次注塑成型工艺加工而成。这样井底座部件是一个完整的产品。一个完整的产品才能给予一个有制约性的性能指标。有了具有的性能指标就能

判断产品合格与不合格。

其次，本规程将井底座部件分为“通用型检查井井底座”和“专用型检查井井底座”两大类。其中，将带流槽的井底座统称为“通用型井底座”；具备特殊功能的井底座统称为“专用型井底座”。它们的代号通常用拼音的字母表示，有时也用拼音字母的象形形状表示。

“通用型井底座”按接入排水管的数量和接入的方向，区分有：通用型直立弯头井底座，代号为“L”，主要用于建筑接户管起始处，与建筑排出管管底标高差大的场合；通用型直通井底座，代号为“Z”，主要用于排水管道直线段的连接；通用型水平弯头井底座，代号为“C”，主要用于排水管道转弯处。根据转弯的角度，又可分为 30 度、90 度等；通用型三通井底座，代号为“T”；通用型四通井底座，代号为“X”。

“专用型井底座”按用途区分为：专用型沉泥井底座，代号为“CN”，用于分离并截留污水中的泥沙，所以其底部设有斗状空腔；专用型水封井底座，代号为“SF”，用于阻隔有害气体在管道内流动，所以设有水封深度，一般为 250mm；专用型油污隔离井底座，代号为“GY”，用于餐厨、餐饮制作间，含油污水的油水分离，阻止油污进入排水系统。等等。

井底座的构造，本规程，根据目前检查井产品制造企业的现状，为确保检查井的安全性可靠性，在参考国外的应用经验的基础上，对井底座的构造作出一些基本规定。如：井壁管与井底座的连接部位，宜有环形支撑面。它能较好地将井壁管所受的外力均匀地传递到井底座上。还有，在井底座连接井壁管的上承口与连接排水管的水平承口之间的转弯部位，应有半径 10mm 的圆弧，便于清洗机械或清洗水管的转弯。

还有，对流槽的设置，应符合 GB50014 的要求，使水流通过井底座时的阻力降到最低的程度。国内不同材质的检查井标准图集中，排水检查井的井底内侧均有流槽。另外，根据欧洲的标准和 Wavin 公司等国外公司的应用经验也表明：排水检查井井底内侧必须设流槽。它有利于提高排水管道系统的通水能力。带流槽的排水检查井属于一种常规的、通用的检查井。所以，“流槽”在做标记时，无须像《建筑小区塑料排水检查井》那样，再刻意地强调，并用“L”加以标示了。

其次，流槽的顶面高度，雨水和污水是有区别的，应符合 GB50014 的要求。其中，污水、雨污合流检查井为 0.85 倍排水管的大管管径处相平；雨水检查井为 0.5 倍排水管大管管径处相平。

流槽顶面的宽度应大于等于 200mm，这是北京市排水管道维护部门提出，满足维修人员下井检修时的起码要求。

流槽的内侧形状要与水流流态相适应。

3.2.2 井底座部件的机械物理性能的基本要求。它是决定塑料检查井使用年限的关键因素。其性能指标考虑如下：

由于塑料检查井的井底座和收口锥体是复杂的空间结构，难以建立可靠、简便的力学模型进行结构计算。目前，国内外尚无相关结构设计方法可资借鉴。在实际工程中，井底座和收口锥体数量众多、形式各异，全部靠建立电脑三维模型进行结构分析工作量巨大，是结构设计工作难以承受的；另一方面，与混凝土材料或砌体材料不同的是，塑料在成型过程中可能产生次应力，这也是结构计算难以考虑的一个因素。因此，本规程寄希望于通过荷载检验来代替井底座和收口锥体的结构设计。这样做既能客观合理地反映井底座和收口锥体在设计条件下的承载能力和使用性能，同时也大大减少了结构设计工作量。

轴向静荷载检验压力的确定：本规程根据《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332的规定，计算了3种公称井径DN500、DN800、DN1000在不同埋深下的最大轴向压力（下曳力）设计值，作为井底座的轴向静荷载检验压力值。埋深0.7~6.0m，分为3档（0.7~2.0m、2.0~4.0m、4.0~6.0m），结合清掏、下人等管理上的要求，拟定各井径的埋深适用范围为：DN500埋深0.7~2.0m，DN800、DN1000埋深2.0~6.0m。按照回填土为砂土且无地下水（该情况下下曳力最大）、地面车辆荷载为城市-A级或堆积荷载10kPa（二者取大值）的情况计算下曳力设计值。根据计算结果综合归纳整理，得到轴向静荷载检验压力值。

本规程为满足井底座部件产品的性能检验要求，研制开发了轴向静荷载检验设备，并编制了相应的检验方法，详见附录B。

井底座的稳定性能检验和耐久性能检验是引用欧洲标准《埋地塑料（PVC-U、PP、PE）排水管道系统 第二部分 道路检查井》BS EN 13598-2: 2009中表3的相关数值和要求。其测试方法在BS EN 14830和BS EN 13598-2: 2009作了详细的规定。因井底座是埋在地面以下，受到多种不同荷载的作用，会使井底座流槽变形，影响检查井的通水能力；同时，也会影响检查井的使用寿命。这是，欧洲国家经过三十多年的工程应用得出的技术数据，值得借鉴。本规程吸取欧洲相关标准的技术数据，为确保塑料排水检查井使用的安全性，必须进行这两项相关性能的检验。为满足检验的要求，编制组组织国内相关科研院所和企业研制了相关的检验设备和编制了相应的检验方法。只有这样，有指标、有检验设备，有检验方法，才能判别一个产品是否能满足工程的要求，详见附录C。本规程稳定性检验的检验压力与欧标不同，差别在于：欧标负压试验压力采用的是5m水头水压力标准值（50kPa），本规程采用的是径向压力标准值，是地面活荷载、水平土压力、地下水压力产生的径向压力的叠加，计算严格按照GB50332的规定执行，井埋深0.7~6.0m，分为3档（0.7~2.0m、2.0~4.0m、

4.0~6.0m), 地下水位埋深考虑地面以下 2m, 给出了不同井埋深情况下的径向压力标准值作为稳定性检验的检验压力。应该指出的是, 理论上合理的检验压力值应该是径向压力设计值而非标准值。但是, 由于稳定性检验方法本身的局限性, 负压不可能超过 100kPa (绝对真空), 在实际操作中, 负压很难超过 70kPa, 而计算表明, 当井埋深超过 5m 时, 径向压力设计值大于 70 kPa, 显然, 负压试验无法满足用径向压力设计值进行试验的要求。本规程编制组曾考虑过引入“外水压试验”解决这一问题, 甚至研制了 DN315 井径的样机, 检验压力采用径向压力设计值, 持续时间为 165 小时, 但适合大井径的试验设备目前尚不成熟, 还不能满足本规程需要。编制组经过多次讨论, 决定仍采用负压试验, 检验压力采用径向压力标准值, 但将检验持续时间延长至不小于 1000 小时, 这样, 无论是压力取值还是检验持续时间都比欧标要求高很多, 再考虑到负压试验的检验条件比外压试验苛刻, 配合轴向静荷载检验和其他检验能在一定程度上反映井底座的承载能力和正常使用性能。

耐热性能检验是依据《埋地排污、废水用硬聚氯乙烯管材》GB/T20221 的产品标准, 以及国外相关标准中通用要求, 提出来的;

抗冲击性能检验是引用《埋地塑料(PVC-U、PP、PE)排水管道系统 第二部分 道路检查井》BS EN 13598-2: 2009 中表 3 的相关数值。这个数值与国内的塑料制品的要求基本一致。但检验过程中有些细节还是有些差别的。为此, 研制了抗冲击性能检验设备, 并编制了检验方法, 详见附录 D。

还有井底座的系统适用性检验, 这是检验弹性橡胶密封接头不渗漏的可靠性检验方法。这也是借鉴欧洲检查井产品标准和国内塑料排水管材产品标准中的通常做法。目的是确保排水管道系统的安全性和排水管道系统的无渗漏性。这是发挥塑料排水管道系统优越性的最具体体现, 也是避免因排水管道系统渗漏而造成路面塌陷的可能性, 从而提高了道路的安全性。

抗剪性能检验是引用欧洲标准 EN 13598-1: 2009 中表 5 的规定。为满足该指标的检验要求, 研制了抗剪性能检验设备并编制了检验方法。本规程的方法与以往的方法相比有了很大的改进, 还是有些差别的, 详见附录 E。

3.2.3 井底座的标示方式。编制过程中, 在既反映井底座的产品品种的情况下, 又结合工程施工的需要, 并参照现有产品行业标准的有关规定。本规程将用五个分项来表示: 第一项是井底座的代号、第二项是井径、第三项是进水主管、第四项是支管管径与进入的方位、第五项是流出管的管径, 详见附录 A。

### 3.3 井壁管及井筒

3.3.1 对井壁管的外形要求。本规程要求采用外壁光滑的平壁型管材做井壁管以减小下曳力和胀拔力，目前工程中多采用平壁型管材来制作井壁管或井筒。

对井壁管可选用的管材作出规定。本规程规定可选用 PE 结构壁缠绕管 A 型、PVC-U 实壁管和 PVC-U 轴向中空壁管这三种管材做井壁管。这些管材的性能指标应符合国家和行业标准的要求。

表 3.3.1 聚乙烯缠绕结构壁管用于井壁管时缝的拉伸强度最低值要求基于如下考虑：《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 “表 9 管材力学性能”中“缝的拉伸强度”指标偏低，仅相当于母材的 20~50%。当管材用于井壁管时，井壁管壁纵向可能产生两种拉应力的叠加，一方面，安装垂直度偏差（本规程规定最大 3%）会在管壁纵向产生拉应力。以满足本规程表 5.1.14 的 DN800 井壁管埋深 6m 为例（为最不利的情况），顶部位移 3%（180mm）时，管壁纵向最大拉应力标准值为 2.55MPa，对应的缝的拉伸试样宽度上的拉力标准值为  $2.55 \times (15 \times 4.5 \times 2) = 344\text{N}$ ；另一方面，北京地区为寒冷地区，冻土胀拔力会在管壁纵向产生拉应力，该拉应力取表 5.2.5 中粘性土、粉土各种冻胀类别时冻土切向力的上限，例如：“冻胀”情况下取 50kPa，标准冻深为 0.8m，则上述拉伸试样宽度上的冻胀力标准值为  $15 \times 0.8 \times 50$ （本规程公式 5.2.5）=600N，两项标准值叠加为  $344+600=944\text{N}$ ，设计值为  $944 \times 1.5=1420\text{N}$ （参考美国聚乙烯波纹管协会《聚乙烯波纹管的结构设计方法》，安全系数取 1.5），表 3.3.1 中的数据即按此方法得出。母材抗拉强度标准值取 20.7 MPa，缝的拉伸试样中母材最大拉力为  $20.7 \times (15 \times 4.5 \times 2) = 2795\text{N}$ ，缝的拉伸试验强度不应超过该值，超过该值时，井筒不应采用聚乙烯缠绕管。应该注意的是，将北京地区的标准冻深统一考虑为 0.8m 的认识是不准确的，《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ11-501-2009 中，北京地区的标准冻深为 0.8m~1.35m，设计时应注意。

3.3.2 对井壁管的环刚度作出的基本规定。欧洲标准中，井壁管的环刚度只要达到  $2\text{kN/m}^2$  即可。因塑料管材是柔性管材，作用于井壁管的外力，可通过井壁管的变形将外力传递给周围的土壤中，从而土壤也分担了部分的外力，这就是塑料管材的管土共同作用的机理。它通过管材的变形，可调整井壁管与土之间受外力的状态。因此，欧洲对管材环刚度的要求较低。由于管与土的受力状态，跟井壁管周围的回填材料及它的压实度的关联性非常之大。针对我国现实状况，应该选用环刚度大于等于  $4\text{kN/m}^2$  管材，并不得有所疏漏。

3.3.3 市政管道维修保养是日常的管理工作，若维修人员要进入排水管道中进行作业，就得

进出检查井，由于北方地区冬天穿着较多，井壁管口径小了会带来不便，800mm 是起码的尺寸。当井深大于等于 1.5m 时，就得有爬梯。

3.3.4 对设有沉泥槽的检查井(即沉泥井)的基本要求。因污水、雨污合流、雨水管道的水流中往往会夹杂有泥沙和杂物。为避免泥沙淤塞管道，降低输水量，需要经常清掏。为便于清掏或冲洗管道的作业，井径至少在 500mm 以上。若小于 500mm，则维护管理工作就会遇到困难。即使可采用水冲设备冲洗，沉渣也需要采用真空抽吸方式吸出，但要使吸泥管进出检查井，井径小了也不行。

### 3.4 井壁收口锥体

3.4.1 本规程建议采用偏心锥体，它有利于爬梯的布置，维修与养护工作人员进出检查井非常方便。欧洲在做检查井埋地实测试验时，偏心锥体的斜面是受力最薄弱环节。他们的实验结果，它具有较好的承受地面荷载的能力。国内的生产企业也能提供这样的产品部件。所以，本规程中推荐采用偏心型收口锥体。

它的代号为“ZT”。构造示意图，详见附录 A。

3.4.2 本条是井壁收口锥体的力学性能指标，它与 3.2.2 条的条文解释类似，不同之处仅在于：收口锥体最大覆土深度  $6-1.8=4.2\text{m}$ ，收口锥体荷载组合设计值取水平荷载设计值和竖向荷载设计值平方和的平方根。

### 3.5 配件

3.5.1 检查井的配件包括四大类，即井壁接管件、汇流接管件、井壁活接头和过渡连接件。井壁接管件有单口、双口、三口和汇流(2~3 根)之分，代号分别为“JG<sub>1</sub>”、“JG<sub>2</sub>”、“JG<sub>3</sub>”和“JG<sub>HL2</sub>”、“JG<sub>HL3</sub>”。汇流接管件有双口和三口之分，代号为“HL<sub>2</sub>”、“HL<sub>3</sub>”，但不应超过三根。井壁活接头，代号为“HJ”。过渡连接件，主要用于管道变径处，及与不同材质管材之间的连接处。污水管道应采用异径渐变接头，即管顶平接，代号为“YJ”；雨水管道应采用异径偏心接头，也是管顶平接，代号为“YP”。用于不同材质管材之间连接的过渡接头，代号为“YG”。其表示方式，如井径为 500mm，支管为 160mm 的双口井壁接管件，则表示为“JG<sub>2</sub> 500-160×2”；两根 110mm 的支管会合成 200mm 接口的汇流接管件，则表示为“HL<sub>2</sub>200-110×2”。

配件的代号和构造示意图，详见附录 A。

3.5.2 检查井的配件的物理力学性能指标应与井壁管相同，也就是与 PE 结构壁缠绕管 A 型、PVC-U 实壁管和 PVC-U 轴向中空壁管这三种管材的要求相同。

## 3.6 雨水口

3.6.1 雨水口由水箅子、雨水收集口、井壁管和沉泥槽井底座等四部分组成，根据需要也可以配上杂物收集筐。这样有利于清除杂物，但管理工作得跟上，应及时清扫。

它们的部件代号和构造示意图，详见附录 A。

其中，雨水收集口有上进水口和侧进水口之分。上进水口的代号为“YS<sub>s</sub>”，侧进水口的代号为“YS<sub>c</sub>”。

3.6.2 对雨水口的材料性能要求。其中篦子的材料应满足承载车辆荷载的要求，因在路面上，不可避免的会有车辆在上行驶，所以，要考虑承受车轮的碾压。还应与路面荷载相适应。

3.6.3 雨水口的各部件之间相互连接问题。本规程要求用弹性橡胶密封圈进行连接与安装。

## 4 系统设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 在排水管道上设置检查井的通常要求，遵循现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中的规定。在图纸上要标明排水管道的类别、检查井的位置以及水流方向等基本要素。

4.1.2 在施工图设计文件上，施工设计人员应标明检查井的井位编号、排水管道的管径、管内底标高等基本要素。同时，施工设计人员应标明所选用的“检查井代号”。检查井的代号和构造示意图，详见附录 A。

4.1.3 现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中的有关要求。但在这里更加明确了。

4.1.4 北京市现行地方标准 DB11/147《地下设施检查井双层井盖》等标准的基本要求。也是北京市市政排水管道管理部门的要求，井径 700mm 以上的检查井一般是市政排水管道中检查井。它通常设置在机动车道上，为防止井盖落入井中而设置双层井盖。同时，井盖应有通气孔。这是因污水管道中有有害气体存在，通过通气孔与大气进行呼吸交换，以免在管道中积聚所造成隐患。

4.1.5 这条是道路工程、广场铺设的通常要求。防止绿化草地上的雨水或灌溉水进入检查井，同时也不能给操作管理人员带来不便。所以，要高出地面，但又不能太高。

4.1.6 对检查井井盖的要求，在国家标准 GB/T 23858 中有具体的明确规定。由于该标准的实施时间不长，为方便大家使用，在条文中列出了具体的荷载数值。

4.1.7 当检查井设置在有活动荷载的场合，防止活动荷载对井造成不利的影 响。如人行道上尽管可采用非分离式检查井，但有时也会有小型车辆驶入，为确保井的安全使用，宜将井盖座放置在混凝土基层上为妥。在机动车道上，必须设置承压板，采用分离式检查井，以分散活动荷载对井的影响。它也是本规程的关键点之一。

4.1.8 对道路雨水口、雨水收集井的要求。在道路上，一般泥沙较多，为防止泥沙进入雨水管道，设置沉泥槽是必须的。

4.1.9 接入井壁管上的排水支管，特别是在建筑接户管道上接入建筑排出管时，支管管径不能大于井壁管的 1/2。若大了，井壁管的承载外力的能力就会下降，达不到要求。

4.1.10 在排水管道上变径是常有的事，本规程采用异径变径接头的方式变径。生产企业也具备提供这些产品的能力。变径通常在进水端进行，连接时应采用管顶平接；

4.1.11 对检查井与排水管相连接处的要求。目的是为防止它们之间的过渡部位出现不均匀

的沉降。检查井的受外力的状态与排水管道的受力状态是不一样的。所以，铺设时要采取一定的措施，以免出现不均匀的沉降。

## 4.2 检查井设置

4.2.1 这条是检查井设置的基本要求，归纳为两种情况：

1 设置在机动车通行的道路上的检查井，由于活动荷载大，必须设有承压板来分散车辆荷载，不让荷载直接作用井壁管上，应采用分离式检查井和铸铁井盖。

2 设置在绿地、人行道上的检查井，即设置在非机动车道上的检查井，由于活动荷载不大，可采用非分离式检查井和复合井盖。

4.2.2 对建筑物排出管的起始井设置的要求。

1 当排出管与接户管两者之间的管顶覆土深度高差在 0.50m 以内时，可用水平弯头井底座；

2 当排出管与接户管两者之间的覆土深度高差大于 0.50m 时，应采用竖向弯头井底座。

4.2.3 建筑物外的接户管管道上检查井的设置要求。依据建筑排出管的数量与管径、排出发管理设场地的宽窄状况、管道间的标高等因素，以及依据检查井生产商可提供的检查井品种和部件的现状，在本规程中，区分为 4 种设置方式 5 种连接方法，并用图示的方式进行表达。

5 是排出管与接户管检查井之间高差大，可采用变坡接头或球形接头的方式进行处理。

4.2.4 在建筑物排出管上，阻止餐饮和厨房间等排水中油污进入下游管道时，设置油污隔离检查井的规定。

4.2.5 排水管道系统水流转弯处，检查井井底座的设置要求。本规程中，根据生产商可提供的检查井部件，将转弯角度分为  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$  三档来设置井底座。如果生产商可提供其它更合理部件时，视情况也可灵活选用。

4.2.6~4.2.7 这两条是排水管道系统中排水管道变径处的做法。根据检查井生产商提供的检查井部件产品，可采用异径变径接头来进行处理。

异径变径接头的设置应遵守现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.3.1 条的规定，污水或雨污合流检查井采用异径渐变接头；雨水检查井采用异径偏心接头。

变径处的处理应该是与上游管顶平接。

4.2.8 在排水主管道上接入排水支管时，应如何处理的问题。

1 是主管和支管的高程差小于 0.50m 时，可直接接入井底座。井底座的规格型号应

根据主管管径和支管的数量与管径进行选择。当管径不同时，可采用变径接头过渡后接入井底座。

2 是主管和支管的高程差大于等于 0.50m 时，可采用经井壁接管件过渡后，再接入井底座的方式进行连接。采用何种井壁接管件可根据支管的数量和支管的方向进行选择。但采用汇流井壁接管件时不能超过 3 根支管，否则养护管理会不便。

3 是在现场，在井壁管上直接开口接入支管的方式。这种连接方式只要根据支管的管径，并选择相应的井壁活接头就可以了。

4 是在井壁的另一高度上，接支管的数量的规定，当井径大于等于 800mm 时，接入不大于 300mm 的支管不得超过三根。它遵循现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.4.9 条的规定。

4.2.9 塑料检查井与不同材质的管材之间进行连接的问题。依据检查井生产商的部件供应状况，本规程中要求采用专用过渡接头和弹性橡胶密封圈的连接方式进行连接。同时，在有必要时可采用热收缩带进行补强。

4.2.10 在排水管道上有落差时，如何设置跌水检查井的规定。本规程是遵照现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.5 节的要求做的。

4.2.11 在排水管道上需阻隔上下游气体流动时，应这样来设置水封式检查井的要求。水封式检查井应有沉泥槽，分离固体物质；应有通风设施，防止有害气体积聚；水封深度设计没有要求时，一般为 250mm。它是遵照现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.6 节的要求做的。

4.2.12 在排水管道上，设置沉泥槽的要求。本规程根据建筑小区和市政工程的具体现状，归纳为以下几种状况：

1 款是在建筑物接户管接入下游排水管时，应在接户管的最末一个检查井中设沉泥槽；

2 款是排水支管接入下游排水主管时，应在支管的最末一个检查井中设沉泥槽；

3、4、5 款是遵照现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.4.11 条、4.6.2 条、4.11.5 条的规定做的。

4.2.13 在直线排水管道上设置检查井的间距的规定。它遵照现行国家标准 GB50014《室外排水设计规范》中 4.4.2 条规定的要求做的。

4.2.14 检查井承口与排水管道连接形式的要求。为便于施工，本规程要求，它与排水管道的连接方式要相适应，因排水管的选型在先，而检查井的选型在后。这也是最佳选择。

## 4.3 井壁管与井壁收口锥体

4.3.1 井壁管与井底座上承口之间的连接问题。本规程中要求井壁管外壁是平整光滑的管材。这样的管材国内有：实壁管、缠绕结构壁管-A型、轴向中空壁管这三种管材。

1 外平壁管（实壁管、缠绕结构壁管-A型、轴向中空壁管）与聚乙烯、聚丙烯井底座的连接应采用平口型承口与弹性橡胶密封圈的方式进行连接或与热收缩带连接。但是，弹性密封橡胶圈连接时，密封圈的压缩比应严格控制。

2 外平壁管（实壁管、缠绕结构壁管-A型、轴向中空壁管）与硬聚氯乙烯井底座上承口的连接，通常采用扩口型承口与弹性橡胶密封圈进行连接，因硬聚氯乙烯可以扩口成型。

4.3.2 井壁管与井壁收口锥体、井壁接管件之间的连接问题。本规程中，根据检查井生产商的产品供应状况，要求采用弹性橡胶密封圈承插式连接或热收缩带连接。

4.3.3 施工现场，在井壁管上直接开口接支管的问题。本规程中，根据检查井生产商提供的部件，采用井壁活接头，橡胶垫密封，螺纹丝扣夹紧的方式进行连接。

4.3.4 井壁管（井筒）与检查井井盖座之间的衔接，如何处理的问题。本规程中，根据承受地面荷载的状况，将检查井区分为不直接承受地面荷载的非分离式检查井和可直接承受地面荷载的分离式检查井。非分离式检查井的井盖座直接坐落在井壁管上，与井壁管的衔接采用橡胶密封圈衔接，只要地面水不渗入即可；分离式检查井的井盖座，必须放置在承压板上。井盖座与井壁管相分离，以免地面荷载作用在井壁管上。但是，在承压板的垫层与井壁（筒）管之间应设挡圈，防止施工时泥土落入井中；为防止运行过程中，地面水渗入承压板垫层中，造成不均匀沉降。所以，在它们之间的缝隙中应填入防水材料，做防水处理。

4.3.5 这条是井壁直径与井盖座内径的关系问题。当井壁直径大于井盖座孔口内径时，应设井壁收口锥体。国内井盖座的内径一般有 500、600、700、800mm 四种。

4.3.6 这条是井室的高度，应遵循 GB50014 的要求。

4.3.7 这条是井壁收口锥体的覆土深度的规定，本规程，考虑地面荷载的情况，不应小于 0.7m。

## 4.4 雨水口

4.4.1 雨水口设置的影响因素和设置位置的基本规定。雨水口设置的位置与地表形状、道路形式、建筑物位置等因素相关；雨水口的数量与气象条件、汇流面积和雨水口的泄水能力

等因素相关。雨水口的设置位置，本规程依据 GB50014、GB50015 的要求，归纳为：

1~4 款主要是反映建筑小区的状况，在建筑物雨水落水管附近、建筑物单元出入口与道路交叉处、建筑物地下坡道入口处、以及广场、空地的最低处；

5~6 款针对道路，在道路交叉口、道路最低处、道路每隔一定距离处等位置均应设雨水口。

4.4.2 道路雨水口的间距和雨水口与雨水检查井的连接支管的要求。本规程遵照 GB50014 的有关规定。

4.4.3 雨水口设置的要求。雨水口属排水管道的起始点，埋设深度不宜过深，而且要设沉泥槽，阻止泥沙进入下游管道，尽力将泥沙从雨水中分离出来。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 结构设计使用年限 50 年，是根据现行国家标准 GB50153《工程结构可靠性设计统一标准》所规定的原则确定的，与一般排水管道、构筑物的设计使用年限一致。

5.1.2~5.1.12 这一条是塑料检查井结构设计的原则规定，遵照现行国家标准 GB50332《给水排水工程管道结构设计规范》。在两种极限状态验算规定、荷载组合方法、分项系数及准永久值系数的取值方法上，根据塑料检查井的特点进行了直接、简单明了的规定，便于设计人员正确理解和掌握。

5.1.13 轴向允许变形率 1.5%是根据井壁竖向最大压缩变形不超过 100mm 确定的，以保证井壁（井筒）上端不会脱离井盖座垫层（分离式）或井盖座产生较大沉降变形（非分离式），并非结构强度的要求。

5.1.14 本条按照第 5.5 节~5.7 节的要求对井壁管采用第 3.3 节规定的 3 种国家标准管材进行了强度计算、压曲稳定验算和变形验算，提出了规格尺寸和敷设条件的最低要求，实际工程设计时，只要符合这些要求即可不进行第 5.5 节~5.7 节的结构计算。

1 井壁管采用聚乙烯缠绕结构壁 A 型管材时，在符合现行国家标准 GB/T19472-2 最小平均内径、最小壁厚的基础上，提出了最小总壁厚和最大肋间距，及其适用的最大埋深。

2 计算表明，符合现行国家标准 GB/T 20221 的井壁管均能满足第 5.5 节~5.7 节的结构计算要求，不须再进行相关计算。

3 计算表明，符合现行国家标准 GB/T 18477.3 的井壁管在满足表 5.1.14 的最大埋深要求时，可不必按照第 5.5 节~5.7 节进行结构计算。

5.1.15 检查井回填材料及其密实度对井体的强度和稳定性起到至关重要的作用，本条明确规定该部分为结构设计的工作内容。

5.1.17 检查井是管道工程的“节点”，与管段共同组成工程整体，两者基坑、基础及软弱地基的处理方案应协调一致。

## 5.2 作用标准值计算

5.2.1 公式(5.2.1-1)~(5.2.1-3)只计算井壁周围回填土、水对井壁的径向压力,不包括地面活荷载对井壁产生的附加径向压力。ASTM F1759的径向压力计算公式中采用了1.21的系数,考虑回填土不均匀产生的不利影响。本规程编制组认为该系数的理论依据尚不明确,在国内规范中也没有类似的概念,故未予采纳。

5.2.2 由于井壁周围径向压力的存在,以及回填土在夯实过程中的沉降和后期的沉降作用,井壁外壁受到回填土的向下的摩擦力作用。由于径向土压力沿高度呈三角形或梯形分布,该摩擦力沿高度也呈三角形或梯形分布,公式(5.2.2-1)、(5.2.2-2)给出的是平均摩擦力值。回填土与井壁的摩擦系数是根据现行行业标准 JGJ94《建筑桩基技术规范》中单桩摩擦系数值,按混凝土桩表面粗糙度与塑料井壁管表面粗糙度比折算,再对平壁型井壁管在回填土、管外壁周围填 100mm 中、粗砂,以及在模拟有地下水 and 无地下水情况下进行拉拔测试,并经整理而成。

5.2.3 检查井的回填土总下曳力即是回填土对井壁外壁的总摩擦力。回填土下曳力分成地下水之上和地下水之下两段分别计算后叠加。在地下水位之下,回填土处于饱和状态,土的重力密度、内摩擦角和井壁外壁摩擦系数有所改变。由于在地下水中回填土的内摩擦角无依据资料,其变化因素包含在回填土与井壁外壁摩擦系统之中。

5.2.4 检查井设置在地下水位较高地带时,其浮力即为作用在井底座上的地下水扬压力。

5.2.5 冻土胀拔力等于冻土的切向应力与井壁与冻土的接触面积的乘积。冻深系数和冻胀切向应力,摘自现行行业标准 JGJ118《冻土地区建筑地基基础设计规范》。由于回填土的冻胀性能与自然土冻胀有区别,该规范建议根据实际回填质量应乘以折减系数,本规程取 0.6 左右的折减系数。

5.2.6 本条参照国家现行标准 CJJ11《城市桥梁设计规范》、GB50332《给水排水工程管道结构设计规范》的规定确定。

2~5 款 当车轮位于承压板范围内时,因为可能存在偏心作用,承压板的底部反力不一定是均匀的,可近似按照材料力学公式计算承压板的底部反力。

## 5.3 抗浮计算

5.3.1~5.3.4 这四条是检查井设置在地下水位较高地带时,由于水的浮力可能造成检查井浮起而规定。其抗浮力为井壁管的自重和回填土对井壁管造成的下曳力,以及收口锥体上方的覆土压力。一般平壁型的井壁管由于井壁管与回填土之间摩擦力小,特别在有地下水情况下,其抗浮力相对较小。故当检查井不满足抗浮条件时,应采取抗浮措施。

## 5.4 抗拔计算

5.4.1 当回填材料是冻胀材料时,井壁上部埋设在冻土层中,由于冻土有冻胀的特性,对井壁有托拔作用。据荷兰瓦云公司对试验检查井测量,在冬季检查井井壁上拔60mm。

5.4.2 是井壁管抗拔要求的表达式。

5.4.3 本条规定了检查井抗拔力的计算方法。

抗拔力是指冰冻线以下不冻土层对井壁的下曳力。由于上层冻土产生三种力:一种是胀升的切向应力;一种是冻土呈次坚岩石般均匀地对不冻土层呈均布应力,即冻土的重力密度与冻土深度的乘积:  $\gamma_d \cdot h_d$ ; 另外上层冻土还产生法向胀应力,对下层未冻土呈均布应力,而在冻土层中原先回填土的主动土压力、摩擦力、静水压力、浮力均消失。故在冰冻线下的不冻土层的水平土压力附加了冻土层重量及法向胀应力作用,通过不冻土的土质内摩擦角转化成水平土压力,进而在井壁上产生下曳力。这个下曳力即为抗拔力。

## 5.5 强度计算

5.5.1 本条规定了检查井结构环向、轴向抗压的极限状态设计表达式。塑料材质具有在荷载长期作用下强度和弹性模量逐渐降低的蠕变特性,其强度计算、屈曲稳定验算、变形验算所采用的物理力学性质指标(强度设计值、弹性模量、环刚度、泊松比等)均应采用达到设计使用年限50年时的长期性能指标。

5.5.2 本条规定了井壁管在组合作用下环向压应力的计算方法。

井壁管简化为平面应变问题,其环向压应力根据材料力学公式计算,由两部分叠加而成,

一部分为径向压力产生的环向均匀压应力，另一部分由偏心弯矩产生。径向压力根据第 5.2.1 条计算，偏心弯矩考虑计算直径 5% 的偏心距，即：  
 $e = 0.05R_0$ ， $M_{e,k} = 0.5eN_{t,k} = 0.025R_0N_{t,k}$ 。须要特别说明的是，本规程第 5.2.1 条并不包括地面活荷载的作用，设计尚应考虑地面车辆荷载或堆积荷载产生的附加径向压力。

5.5.3 本条规定井壁在组合作用下轴向压应力的计算方法，回填土的下曳力是其主要部分。

5.5.4 本条列出了分别考虑地面车辆荷载和堆积荷载两种荷载组合工况，实际上还有闭水试验情况下的内水外空工况，该工况下井壁管处于环向受拉状态，抗拉强度设计值可取抗压强度设计值的 80%，而且，由于试验条件均要严格控制，理论上可取较低的安全系数，一般情况下该工况不起控制作用，故未列出。

## 5.6 压曲稳定计算

5.6.1 Moore I.D. 和 Selig E.T. 根据连续介质理论推导了无地下水时，埋地井壁的环截面压曲失稳的临界压力计算公式 (5.6.1-2)。无地下水时和有地下水时的失稳机理有所不同，计算公式也是不一样的。无地下水时，由于井壁结构在径向压力作用下向内的微小变形会使周围土体产生拱的作用，而使径向压力有所减小，而有地下水时，水的流体特性使水压力并不会随结构的变形而有所减小，因而其临界压力要比无地下水时更低。目前还没有基于连续介质理论推导的有地下水时的临界压力计算公式，工程上应用得比较多的是 AWWA C-950 推荐的 Luscher's 公式，即下式：

$$N_{tcr,k} = 2.825R_0 \sqrt{\frac{R \cdot B' \cdot E_d \cdot E_t I_t}{D_0}}$$

将  $E_t I_t = D_0^3 \cdot SN$  及  $D_0 = 2R_0$  代入上式整理即得 (5.6.1-3) 式。

井侧土综合变形模量、井侧填土的变形模量、井侧原状土的变形模量的近似确定方法参考《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332 附录 A。因为井壁的敷设方向不同于管道，它是沿竖向敷设的，因此， $B_r$  取井 1/2 埋深处的开槽宽度，以此反应  $E_e$ 、 $E_n$  对  $E_d$  的综合影响。

5.6.2 本条参考 Timoshenko 和 Gere 给出的轴向压曲失稳的临界压力计算公式。该公式没有

考虑回填土对井壁轴向稳定的有利约束作用，因此被认为是偏于保守的；当回填土种类、密实度符合要求时，可取安全系数 1.0，但当回填土质量较差时，应取大于 1.0 的安全系数，但最大不超过 2.0。本规程直接采用 2.0。

## 5.7 变形计算

这一节仅给出检查井的轴向变形计算公式，即根据胡克定律计算在轴向压应力准永久值作用下，井沿全高的压缩变形。由径向压力产生的环向压缩变形或者径向变形很小，可以忽略不计。径向变形主要由安装的初始变形控制，与回填土的密实度和均匀性有直接关系。

## 5.8 基础设计

本节强调，井底座基础做法应由结构设计确定，并遵照国家现行标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中 5.2.3-2 条，参考 CJJ143《埋地塑料排水管道工程技术规程》中 5.3.8 条，以及 CECS227《建筑小区塑料排水检查井应用技术规程》中 7.2.2 条的要求提出了基础做法的最低要求。在这里，基础材料和它的压实度要严格控制，以防不均匀沉降。尽管，塑料检查井是柔性材料有较好的适应性，但也不能疏忽。

## 5.9 回填设计

5.9.1 由于回填材料和压实度对保证井壁管的安全和使用性能至关重要，本条规定了检查井与管道的回填范围分界，在本条文规定范围以外按照管道的回填要求进行回填，这样规定既有利于保证检查井的回填质量，也便于回填施工操作和验收。

5.9.2 本条规定了对回填材料和压实度的具体要求。明确要求不得采用淤泥、淤泥质土、湿陷性土、膨胀土、冻土等劣质的回填材料。同时回填材料中不得有尖硬物体。因塑料井壁管是柔性材质，不能长期抵御尖硬物体侵入。一旦检查井受到伤害后，会影响检查井的使用寿命。回填材料的压实度不达标，井壁管周围的土压力就不均匀，并易于产生不均匀沉降。这对井壁管的工作状态和路基或地面的安全不利。

5.9.3 在寒冷地区，井壁管（井筒）会因冻胀而被抬高甚至拔起，欧洲的塑料检查井就发生过这样的工程案例。本条规定是为了减小冻土胀拔力对井壁管（井筒）的不利影响。当井壁管（井筒）采用聚乙烯缠绕结构壁管时，由于管材的缝的拉伸强度较低，采用非冻胀性材

料回填对井壁管（井筒）的安全有利。

## 6 安装与施工

### 6.1 一般规定

6.1.1~6.1.2 这两条是施工前的准备工作。是强调施工单位要根据施工设计文件和本规程4.1~4.4节的要求，以及参照塑料排水检查井供应商的产品技术资料，并以检查井为单位，逐个编制“塑料排水检查井工程备料表”，便于采购人员统计和购买检查井的部件与产品。由施工单位编制“塑料排水检查井工程备料表”是本规程的一个要求。同时，施工单位应编制施工组织方案。

6.1.3~6.1.4 这两条是对塑料检查井的部件与产品进入工地时的要求。依据本市建筑材料进场的相关管理规定，本规程要求：塑料排水检查井的部件与产品进场后，应进行现场产品质量查验。查验合格后，应对部件与产品进行编号，并按井位编号有序码放。这是通常的要求。这里强调的是要进行编号。现场产品质量查验项目，首先是生产企业的产品合格证与检测机构提供的产品质量检测报告；然后是部件与产品的规格型号、数量。特别是接口口径应与排水管材相匹配，因管材有内径和外径之别；最后是外观质量与尺寸的偏差。在这里主要是，查看运输过程中的不良行为，是否有对检查井部件与产品引起损伤的地方。因塑料制品最担心的是隐形损伤，有损于长期使用。同时，应进行有序码放。

6.1.5~6.1.6 这两条是井底座的基础和基坑开挖，以及对井底座吊装的要求。本规程遵照GB50268中有关条文的规定进行处理。对塑料检查井部件的吊装不能用金属的绳子，以免损伤检查井部件。这些也是常规的做法。

6.1.7 检查井和排水管道之间连接时，井底座基坑超挖时的处理要求。由于塑料管道埋设时对回填材料与压实度有严格的要求。本规程要求用砾石或中粗砂回填，并踩实。

6.1.8 检查井井底座和排水管道之间连接时，对连接机具的要求。本规程要求采用牵拉收紧专用机具。这类专用机具，检查井的生产企业均能协助并提供。这里值得注意的是，因塑料部件都比较轻，容易对已连接好的部位产生影响，如拔出、移动等。

6.1.9 检查井部件之间的连接和与管道之间的连接的性能要求，必须保持长期的密封性能，并不得渗漏。同时，在有一定的不均匀沉降量时，也不会渗漏。本规程推荐的连接方式是弹性橡胶密封圈连接。这样对密封圈的形状和密封圈的变形量有一定的要求。特别是井底座承口内径与管材外径之间的配合公差有严格的要求。尤其是以内径标识的管材，产品标准中未规定外径的尺寸，所以更应引起注意。

6.1.10 检查井在安装和回填时的基本要求，在井底部不能有水或结冰。因井的基础是关系到检查井的安全问题。水或冰都会造成井的不均匀沉降。所以，不能有水或冰冻现象。

6.1.11 检查井井盖的施工。井盖是必须与地面的高度保持一致。尽管井盖座的承压板可与路基配合施工，但承压板顶面到路表面的高度不一定等于井盖座的高度。所以，这需要用砂浆来调节高度。这样井盖的施工必须与道路路面施工同步进行。这也是常规的做法。

6.1.12 针对用聚氯乙烯和聚丙烯材质制作的检查井而言，因它们有冷脆性，气温过低时，材性变脆，无意中的剧烈碰撞有可能会使部件受到损伤。但一旦埋入地下，管道中有污水在流动，井中的温度低于 0℃ 的可能性较少。所以，在安装施工时要多加注意。

6.1.13 对弹性橡胶密封圈受力状态的要求。具体：一是受力点应处在井底座承口和排水管管材上；二是橡胶圈受力后不应产生永久变形，应处在弹性变形范围之内。这样，排水管材与井底座承口之间的有效连接长度和配合公差就有较严格的要求。所以，施工时就应多加注意。

## 6.2 基坑与基础

6.2.1 井底座基坑的开挖。在这里强调的是，基坑开挖应在排水管道基础完成后进行。基坑的放坡和支护应按 GB50268 的规定进行，做好安全施工的保障措施。井的主轴线应与管道主轴线保持一致。

6.2.2 是对沉泥井的基坑开挖要求。

6.2.3 这条是沉泥式检查井的基坑开挖。它是在管道基础完工后，根据沉泥槽的尺寸进行局部开挖，其基础做法与检查井基础做法一样，在开挖后应用中粗砂做垫层并踩实。

## 6.3 井底座与接管

6.3.1 检查井与排水管道之间的连接顺序。遵照国家现行标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中 5.1.9 条的规定，并参照《建筑小区塑料排水检查井应用技术规程》CECS227 中有关条文的要求。本规程中，铺设顺序，其中小区井从上游往下游的顺序；而市政井则从下游往上游的顺序进行。

本规程中，检查井的整个安装顺序是，先在管道的主轴线上标定井位、开挖井坑、铺设垫层、调整基础标高、安装井底座、然后安装井壁管和连接排水管道。

6.3.2 井底座的安装。本规程的要求是：

首先是在井底座下沟前，应对井底座部件的编号、井的种类、接管口径等进行复核；

在井底座下沟后，先用垫块垫好，接着调整井的标高，井的方位，然后用沙袋等进行临时固定，填塞中粗砂使其保持稳定，并抽出垫块。

6.3.3 井底座校正和固定的要求。遵照现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中有关规定，本规程的要求是：

水平校正是用气泡水平尺，先纵轴线后横向；

轴线位置的校正是用拉线法进行；

标高校正是用水准仪进行；

在校正过程中，可以用填塞中粗砂的方法进行并做好临时固定。

6.3.4 对带倒空腔的注塑型井底座的要求。因注塑工艺的原因，井底座背面一般都有空腔。为防止埋设后，这部分空腔中气体的浮力，对检查井产生不利的影响；以及使用过程中，周围的土壤慢慢地进入空腔中，会使井壁管周围土壤下沉，造成密度不均，影响井壁管的正常工作。所以，在埋设前应将它进行预先填实。

6.3.5 井底座与排水管道的连接。由于排水管道的种类很多，有时同一种管材又有内径和外径之别，特别是塑料排水管。所以连接比较复杂。

通常在设计时，井底座与排水管道的连接方法都会与排水管道系统的连接方法保持一致，便于施工方法的统一；

当与非塑料管的连接时，要采用专用的过渡接头。过渡接头与井底座之间通常采用弹性橡胶密封圈承口连接的方式连接；与非塑料管材的连接，因材质不同连接方式也不一样，但应采用热收缩带进行补强，以防意外；

当与钢带增强螺旋管的连接，要采用专用的过渡接头。过渡接头与井底座之间通常采用弹性橡胶密封圈承口连接的方式连接；也有采用 PE 焊接的方式进行连接，但这时宜用热收缩带进行补强；

再有，不管与那种管材连接应满足相应管材的标准和规范的要求。

## 6.4 井壁管、井壁收口锥体与接管

6.4.1、6.4.2 这两条井壁管的长度确定和切割。井壁管的长度要根据设计图纸的具体要求，经计算确定；井壁管的切割要平整，与轴线相垂直。这里强调的是，切割时要留有一定的富余长度，待在安装井盖座时，按实际的需要进行二次切割。

6.4.3 井壁管与井底座之间的连接问题，产品的生产企业通常提供的是弹性橡胶密封圈承插连接和承插热收缩带连接这两种方式。在认为有必要时，也可以采用这两种方式相结合的方法进行连接。

6.4.4 井壁管的安装连接。井壁管的连接应在井底座安装完毕后进行；插接时要用专用的牵拉收紧机具，并及时调整其垂直度。这里不能用重锤敲打是施工要点；当井底座安装好后，要及时进行固定；在这里强调的是，要测量井壁管的内径。这是为后续的回填过程中，观察井壁管变形状况，以及为验收时，计算井壁管变形量提供具体数据。具体说：测量井壁管内壁的断面尺寸是检验塑料排水检查井安装质量的重要指标。因塑料管是柔性管材，它的变形是受力状态不均匀的具体反映。观察井壁管的变形量是否符合安装质量要求，这是衡量检查井使用过程中安全性的一个重要指标。塑料排水检查井的初期变形量是与永久变形量直接相关的。

6.4.5 在井壁管上接支管的做法。根据接入支管的数量和检查井部件供应状况，通常采用井壁接管件和井壁活接头这两种方式来接入排水支管。

6.4.6 在井壁管上采用井壁活接头的方式接支管的要求。这种方式一般用在现场需要临时接入支管时使用。接入支管的数量不会超过三根，支管管径也不会大 300mm。这里强调的是两个井壁活接头边缘之间的间距不应低于 100mm。若支管超过三根，就会对井壁管的承载能力造成危害。

6.4.7 在直壁式检查井上，采用井壁接管件接入支管时，安装顺序的要求。这里的关键是第一节井壁管的长度问题。它必须依据井底座和井壁接管件的有效连接尺寸，以及排水支管的管底标高，通过计算确定。这是因为井的部件随供应企业不同，有效连接尺寸会有差异的。

6.4.8 在收口式检查井的井壁上接入支管时的要求。

一种情况是，在同一高程、接入来自不同方向的 1~3 根排水支管时的做法。这时一般采用多口井壁接管件，将支管接入检查井；

另一种情况是，在同一高程、同一方向接入 2~3 根排水支管的做法。这时一般采用汇流井壁接管件，将支管合流后再接入井壁接管件和检查井。

6.4.9 在收口式检查井上安装井壁收口锥体的做法。这里强调的是应按设计要求进行。当设计无要求时，井筒高度通常小于 2.0m。现行的砖砌、预制混凝土、模块式检查井的标准图集中，井筒的高度一般在 0.50m 左右。井筒短了，可能会增加井壁管得长度，从而增加工程造价，但工作人员出入检查井进行作业就较方便了。所以，本规程希望井筒短一些，不超过 2.0m。

6.4.10 井筒安装完毕之后，对检查井应做何种处理。这里强调的是，在地下水丰富的地段，或在雨季进行施工时，一定要做好检查井的防漂浮处理措施。

## 6.5 雨水口

这一节是雨水口的安装。它的安装要在道路路面压实平整后才能进行。先开挖连接管的沟槽，根据雨水连接管的标高，在雨水检查井井壁上现场开孔，接上井壁活接头，然后连接雨水连接管，并封堵管口。在此同时，要及时回填，并夯实。

在道路路面基层验收合格后，开挖雨水收集口的基坑，安装雨水收集口并与雨水连接管进行连接。在此同时用中粗砂填塞，调整雨水口的标高，并踩实，使雨水收集口稳定牢固。

待道路路面验收合格后，在即将投入运用前，把雨水篦子安放在雨水口上。

## 6.6 闭水试验

这一节全部遵照现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中 9.3 节的要求进行。

## 6.7 回 填

本节规定了检查井回填的技术要求，应该强调的是，回填质量的高低对于塑料检查井的强度、抗压屈失稳能力以及满足正常使用要求至关重要。

6.7.1、6.7.2 这两条是对回填过程的要求。回填应按照设计要求进行，并应在闭水试验合格后进行；回填时井坑不得有积水，井可用沙袋临时固定，属通常的要求。

6.7.3 对回填过程与夯实方法的要求。这里强调的是：采用人工的方式进行分层回填、对称夯实。每层回填厚度不应超过 300mm。同时，还要控制井壁管的初始变形量。井壁管的初始变形量是影响井壁管最终变形量的决定因素。这里要求采用人工回填、夯实，为的是保证回填质量，并尽可能减小井壁管的初始变形量。

6.7.4 回填时间的要求。因塑料材料热胀系数很大，因此在一天内什么时间回填很有讲究。以往常不注意，时有发生已接好的管道过一夜又被拔开的现象。为免这种事情的发生，在早晚气温温差小的时候回填，是最佳时间段。

## 6.8 承压板与井盖

6.8.1 承压板的要求。在机动车道的柔性路面中埋设检查井时，应设承压板。承压板的设置可使地面活动荷载不直接作用在井壁管上，并将荷载均匀地分散在井壁周围的土壤中，起到扩散荷载的作用。这一点对塑料检查井非常重要。承压板以预制钢筋混凝土板为最佳。

6.8.2 承压板与井筒之间的配合。井盖座的承压板内口口径要大于井壁（筒）管的外径，同时，承压板上边缘与井壁（筒）管的上边缘之间要保持 100mm 的间距。这样，可以满足日后土壤或道路的沉降需要。

6.8.3 承压板垫层的做法。垫层的厚度一般为 300mm，材料可以是碎石或混凝土。

6.8.4 挡圈的做法。挡圈设置在井盖座承压板的垫层中，一是可以使井壁管在土壤结冻时或地面沉降时，可上下自由移动；二是在井壁管与挡圈之间填入防水材料时，可以有效阻止地面的水经过井盖渗入井盖座承压板的垫层中，防止道路路地的局部不均匀沉降。

6.8.5 承压板的吊装就位的做法。吊装就位的关键是要使井盖座与井筒保持同心圆。其施工方法就是采用小木桩进行定位。

6.8.6 检查井井盖座的放置时间。关键是要与道路路面施工密切配合。

## 7 质量检验与验收

### 7.1 检查井部件质量验收

这一节是部件质量的检验。部件产品首先是要有符合产品标准要求的合格证；其次是型号与规格尺寸是否符合设计要求，部件编号是否有误；最重要的一点是，核查运输过程中是否有对部件造成破裂、裂纹、划痕等隐性缺陷，特别是隐性缺陷。因隐性缺陷，直接关系到部件的长期使用寿命。若不仔细核查，会给工程带来隐患，千万不能疏漏。

### 7.2 施工质量检验

这一节完全遵照现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中的有关要求，不同的是，针对塑料检查井的特点，其主控项目有所区别。

7.2.1 基坑开挖质量的检验。首先是标高是否符合设计要求，天然地基土是否被扰动。若扰了就得妥善处理。

7.2.2 检查井井底座的基础质量检验。这里主要是基础标高的控制。

7.2.3 检查井的安装质量检验。这里除了标高和垂直度以外，检查井是否渗漏。在此，最关键的还是，井壁管和井底座流槽的变形状况。

井壁管的变形量，遵照现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中 4.5.12 条的要求。国家现行标准 CJJ143《埋地塑料排水管道工程技术规程》中 6.2.1 条也作出了相应规定。塑料管道在埋地安装的过程中，有三种变形，即施工变形、荷载变形和滞后变形。施工变形和荷载变形的发生通常在施工过程中或完成后不久就能反映出来，通常称初始变形；滞后变形也称长期变形。我国目前经验还不多，主要借鉴欧洲的经验，若要控制长期变形率，其初始变形率不得超过最大允许变形率的 2/3。井壁管最大环向变形不超过 3.0%ID。本规程的井壁管变形量，借鉴塑料管道的变形量进行控制。

另外，井底座流槽的变形状况。特别是在地下水位高的场合，要更加注意。本规程在编制过程中，开发了检测设备，做了实验室的检验，提出了检验指标和检测方式。但还得引起大家的重视。

7.2.4 井壁管变形量的测试时间，通常在回填到地面之后的 24 小时以内进行。

7.2.5 遇到井壁管变形量过大时如何处理。当井壁管变形量在 5%以内时，应挖出回填材料，

重新回填；若超过 5%时，那就得与设计部门一起商量解决了。

7.2.6 井盖的安装质量检验。通常是它的高度是否与地面保持一致。

7.2.7 雨水口的安装质量检验。雨水口的上表面是否与地面相一致或略低于地面。以及雨水口是否有变形。

7.2.8 回填材料和压实度的质量检验。这条很重要，通常说三分材料七分施工。对检查井而言，回填材料的使用和回填材料的压实度的质量对检查井的安全使用极为重要。特别是我国当前的施工理念，更得加强监控。

### 7.3 竣工验收

这一节完全遵照现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》中的有关要求。不同的是，针对塑料检查井的特点，其项目内容有所区别。本规程编制了一个“塑料排水检查井工程验收记录表”，它的主控项有：井底标高、井壁径向变形、接口密封性能、流槽变形、井壁的垂直度、回填材料与压实度这六项，详见附录 G。

另一点是，检查井属隐蔽工程，应按隐蔽工程的质量要求来进行把关。

最后是与排水管道一起，立卷归档。

## 8 维修与养护

8.0.1 要加强对检查井的巡视，并根据积泥状况，提出清理的方案，是高压水冲还是下人掏挖。

8.0.2 检查井养护作业时，应按国家现行标准 CCJ6《城镇排水管道维护安全技术规定》的要求进行操作。通风换气之前，不得下人作业，这是保障人身安全的基本措施。

8.0.3 检查井养护作业的方式与井径有关。井径小时，人员出入不便，一般用机械清洗。只有井径足够大时，才能下井掏挖。对北京地区来说，井径一般以 700mm 为界，超过 700mm 时，可以下人作业。

8.0.4 雨水口和雨水检查井的养护。雨水口小而浅，一般用机械清理泥沙。雨水管道中的沉泥检查井的养护，一般用吸泥车抽吸泥沙。

8.0.5 对塑料检查井的养护作业要求。塑料材质都比较柔软，容易受到损伤。一般作业时需要事先对井壁管进行保护。一旦受到损坏应及时进行修补。

8.0.6 检查井养护作业时，地面一定要有标志，以免造成意外事故。