

20014010

上海市工程建设规范

玻璃纤维增强塑料夹砂排水 管道施工及验收规程

The code for installation and
acceptance of glass fiber reinforced
plastic mortar pipe for sewerage

DGJ08-234-2001

2001 上海

20014070

上海市工程建设规范

玻璃纤维增强塑料夹砂排水 管道施工及验收规程

The code for installation and
acceptance of glass fiber reinforced
plastic mortar pipe for sewerage

DGJ08-234-2001

主编单位:上海市市政管理局
参编单位:上海水环境建设有限公司

同济大学

批准单位:上海市建设和管理委员会
施行日期:2001年5月1日



2001 上海

上海市建设和管理委员会文件

沪建建(2001)第 0207 号

关于批准《玻璃纤维 增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位:

由上海市市政工程管理局主编的《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》,经有关专家审查和我委审核,现批准为上海市工程建设规范,其中 4.3.5 第 1.2.4 款,4.3.6,4.5.5 第 1 款,4.5.10,4.6.3 第 2 款,4.6.5 第 4 款,4.6.6 第 1 款,4.8.2,4.8.6 第 2 款,4.9.2 第 3 款中第 3 项为强制性条文。该规范统一编号为 DGJ08-234-2001,自 2001 年 5 月 1 日起实施。

该规范由上海市工程建设标准化办公室负责组织实施,上海市市政工程管理局负责解释。

上海市建设和管理委员会

二〇〇一年四月二日

前 言

由上海市市政工程管理局主编,上海水环境建设有限公司、同济大学等单位,共同编写的《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》中涉及的玻璃纤维增强塑料夹砂管(Glass Fiber Reinforced Plastic Mortar Pipe,简称RPM管)是以玻璃纤维、热固性塑料及石英砂为主要原材料采用一定的工艺方法所制造而成的。可分成定长缠绕、离心浇铸和连续缠绕三类。RPM管具有重量轻、强度高、输送液体阻力小和耐化学和电腐蚀性性能好、运输安装方便、使用寿命长、综合造价适中、维护成本低等优点。

在本规程编制过程中,编制人员首先完成了上海市建设工程委员会、上海市市政工程管理局《RPM管在上海市污水治理工程中应用的试验研究》项目,并在上海市污水治理二期工程试用了2.30kmDN1200和1800的RPM管,同时进行了大量的调研工作,达到了预期目的。编制组还收集了RPM管在辽宁、江苏、福建、山东、河南、云南、陕西等地十多个给水排水工程中的施工应用情况;参考了国外有关玻璃钢管的施工和验收规程;吸收了生产厂家制定的玻璃钢管道施工手册内容;并广泛征求了国内有关设计、科研、施工单位和用户意见,反复修改,先后完成了初稿、征求意见稿和送审稿。该规程2001年1月通过审查,形成报批稿。

本规程共分六章,内容包括总则、术语、管材和橡胶圈质量要求与贮存、施工、质量标准、工程竣工验收。

本规程在执行过程中如有补充和修改意见,请将意见寄至上海市市政工程管理局技术管理处(徐家汇路579号金丽大楼835室),邮政编码:200023,电话:63043043。

本规程主编单位:上海市市政管理局

参编单位:上海水环境建设有限公司

同济大学

主要起草人:项源 周仕刚 苏耀军

薛元德 严光文 沈碧霞

参加起草人:周焯 李文晓 韩显明 沈星万 白海梅

高永飞 朱婷婷 戴家浩 殷奇

上海市工程建设标准化办公室

2001.1.16

目次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	管材和橡胶圈质量要求与贮运	(3)
3.1	管材的质量要求	(3)
3.2	橡胶圈	(4)
3.3	管材的装卸和存放	(5)
3.4	管材运输	(6)
4	施工	(7)
4.1	施工准备	(7)
4.2	一般规定	(7)
4.3	沟槽	(8)
4.4	管道基础	(10)
4.5	管道铺设	(11)
4.6	回填	(16)
4.7	支墩	(20)
4.8	管道变形	(21)
4.9	水压试验	(22)
5	质量标准	(27)
5.1	沟槽	(27)
5.2	管道基础	(27)
5.3	管道铺设	(28)
5.4	回填	(29)
5.5	管道变形	(29)
5.6	水压试验	(30)
5.7	支墩	(32)

6 工程竣工验收.....	(33)
附录 A 本规程用词说明	(35)

1 总 则

- 1.0.1 为在排水工程中推广使用玻璃纤维增强塑料夹砂管(简称 RPM 管),加强施工管理,确保 RPM 管的工程施工质量,安全生产,节约材料,提高经济效益,特制订本规程。
- 1.0.2 本规程适用于上海地区市政工程新建、改建的采用 RPM 管的排水工程(包括重力流和压力流)的施工和验收,居住区、厂区等 RPM 管道工程可参照执行。
- 1.0.3 RPM 管排水工程必须按设计文件和施工图纸施工,变更设计必须经设计单位同意。
- 1.0.4 RPM 管排水工程所用的材料、成品和附件,应符合国家及上海市现行的有关标准。
- 1.0.5 RPM 管排水工程施工必须严格工序控制,及时进行中间质量检验或隐蔽工程验收,合格后方可进行下一道工序施工。
- 1.0.6 RPM 管排水工程施工,必须遵守国家 and 上海市有关安全、劳动保护、消防、环境保护和文明施工等方面的规定。
- 1.0.7 在 RPM 管排水工程施工和验收中,凡本规程未涉及的内容,应符合国家及上海市有的有关规范、标准和规定。

2 术 语

2.0.1 玻璃纤维增强塑料夹砂管 mortar pipe glass fiber reinforced plastic

以玻璃纤维及其制品为增强材料,以不饱和聚酯树脂、环氧树脂等为基体材料,以石英砂及碳酸钙等无机非金属材料为填料作为主要原料按一定工艺方法(注)制成的管道。

注:按《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)标准,一定工艺方法是指定长缠绕工艺、离心浇铸工艺和连续缠绕工艺。

2.0.2 管刚度 pipe stiffness

是衡量管道抗外压能力的指标,用S表示。 $S = EI/D^3$,通常以 N/m^2 作单位。其中EI为沿管轴方向单位长度内管壁环弯曲刚度,D为管道内直径加管壁厚度。

2.0.3 主管区 primary pipe zone

以基础至0.7D为高度、以沟槽宽度为宽度的区域。

2.0.4 次管区 secondary pipe zone

以主管区以上至管顶以上300mm为高度、以沟槽宽度为宽度的区域。

3 管材和橡胶圈质量要求与贮运

3.1 管材的质量要求

3.1.1 建设单位和施工单位应在运输前和货到现场后对管材进行验收。产品的技术规格应满足设计要求,其性能指标应符合《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)标准的要求。

3.1.2 主要验收项目和要求如下:

1 资料验收项目和要求

- 1)每一合格产品的检验报告 and 产品质量保证书;
- 2)要求厂商提供与产品有关的技术文件,其中包括管壁设计厚度、铺层方案及所用原材料的牌号。

2 管材验收项目和要求

- 1)查验每根管材的产品合格标志;
- 2)管材的内表面应无龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡;
- 3)管材的外表面应无明显缺陷;
- 4)管材的端面应平齐、光滑、无毛刺;
- 5)管材内直径(或外直径)应达到《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)的标准要求;
- 6)管材有效长度L
其允许偏差: $\pm 0.005L$,且不大于 $\pm 20\text{mm}$;
- 7)管材端面垂直度应达到表3.1.2的要求;

表 3.1.2 管端面垂直度要求 (mm)

公称直径, DN	管端面垂直度允许偏差
DN < 600	4
600 ≤ DN < 1000	6
DN ≥ 1000	8

8) 管材管壁厚度

其平均管壁厚度不应小于设计厚度, 最小厚度不应小于设计厚度的 87.5%;

9) 管材巴氏硬度

其外表面巴氏硬度值不应小于 40;

10) 管材的力学性能

可委托有关部门按照《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079 - 1998) 标准的要求进行抽检。

3.2 橡胶圈

3.2.1 橡胶圈的截面形式和材质应符合下列要求:

1 橡胶圈是 RPM 管承插式接口的密封件, 为实心圆形截面;

2 污水系统应采用氯丁橡胶, 雨水系统也可采用天然橡胶。

3.2.2 橡胶圈的物理性能应符合下列要求:

- 1 邵氏硬度为 45 ± 5 度;
- 2 伸长率 $\geq 425\%$;
- 3 拉伸强度 $\geq 16\text{MPa}$;
- 4 拉伸永久变形 $\leq 15\%$;
- 5 拉伸强度降低率 $\leq 15\%$;

- 6 最大压缩变形率 $\leq 25\%$;
- 7 吸水率 $\leq 5\%$;
- 8 耐酸碱系数 ≥ 0.8 ;
- 9 老化系数为 $> 0.8 (70^\circ\text{C} \times 96\text{h})$;
- 10 橡胶圈应质地紧密、表面光滑, 不得有空隙、气泡、裂纹和重皮;

11 橡胶圈经弯曲试验, 任何部位都应无明显裂纹。搭接部分延伸 100% 并旋转 360° , 不得出现裂纹;

12 橡胶圈的展开长度与管材插口 (安装槽底) 的周长之比宜为 $0.90 \sim 0.95$;

13 RPM 管接口接插后的橡胶圈断面直径压缩率应在 $25 \sim 40\%$ 之间。

3.2.3 应按下列要求进行橡胶圈质量检查:

- 1 橡胶圈的产品质量保证书;
 - 2 对橡胶圈进行尺寸检查, 以保证其截面尺寸和展开长度达到设计要求 (其中直径公差不应大于 $\pm 0.4\text{mm}$);
 - 3 对橡胶圈进行必要的外观检查。
- 3.2.4 橡胶圈的存放应符合下列要求:
- 1 橡胶圈应存放在阴凉、清洁的环境下, 不得在阳光下暴晒;
 - 2 橡胶圈不得与会产生溶胀和腐蚀的油类接触。

3.3 管材装卸和存放

3.3.1 管材在装卸过程中应轻装轻放, 严禁摔跌或撞击。

3.3.2 装卸时吊索应用柔韧的、较宽的皮带、吊带或绳, 不得用钢丝绳或铁链直接接触吊装管材。

3.3.3 管材的起吊宜采用两个吊点起吊, 严禁用绳子贯穿其两端来装卸管材。

3.3.4 管材装卸机具的工作位置和机具的起吊能力应稳定、安全

可靠。

3.3.5 当管材直接放在地上存放时,地面要平坦,严禁将管材放在尖锐的硬物上,所有堆放的管材需加木楔防止滚动。

3.3.6 管材应按种类、规格、等级分类堆放。堆放时每一层的面应垫放枕木,枕木间距不应大于1/2管长,管材堆放层数应满足表3.3.6要求。

表3.3.6 RPM管堆放层数

公称直径 mm	200	250	300	400	500	600-700	800-1200	>1400
层数	8	7	6	5	4	3	2	1

3.3.7 管材应堆放在远离热源、明火的地方。

3.3.8 地下埋设用的RPM管在堆放中不宜长期露天暴晒。

3.4 管材运输

3.4.1 管材或管材单元应稳定地安放在运输车辆上。

3.4.2 待发运的管材应做好管壁及接头的保护,单个管材发运或管材单元发运应视管径大小、数量多少确定。

3.4.3 管材运输时,应使两根管的管壁保持一定距离,分别在管底嵌入木楔保护。

3.4.4 长途运输的管材可采用套装方式装运,套装的管材间应设有衬垫材料,并应相对固定。严禁在运输过程中发生管与管之间、管与其它物体之间的碰撞。

3.4.5 管材在运输车上的堆装高度不得超过2m。

4 施工

4.1 施工准备

4.1.1 管道工程施工前应由设计单位进行设计技术交底;施工单位发现施工图错漏或有疑问时,应及时向建设单位和设计单位反映并提出设计变更的要求;由建设单位组织召开进行施工图纸会审。

4.1.2 施工前应认真分析、核查地质资料,并进行现场调查,掌握沿线与工程有关的情况和资料。

4.1.3 施工前,施工单位必须按有关规定编制施工组织设计,并须经审批后方可作为组织施工、质量监理和工程结算的依据。

4.1.4 根据现场交桩资料及有关规定设置临时水准点、控制桩等,并完整地保存相应的原始记录。对已建的建筑物、构筑物的平面位置和高程应进行校测。

4.1.5 应有可靠的临时排水措施和相应的设施,应有专人管理和检查。

4.1.6 施工负责人应根据工程部位和工序要求,向施工人员进行施工技术交底,并应办理书面交底手续。施工人员应熟悉RPM管及有关辅助材料的性能,掌握其施工操作特点。

4.2 一般规定

4.2.1 本规程适用于一般土质条件和环境条件下RPM管的安装施工。对于特殊条件下RPM管的安装施工可参考使用,并应遵守有关规范的规定。

4.2.2 管道工程的排水和降水,沟槽开挖、边坡及支撑加固等及雨季施工、低温施工要求,除本规程规定的条文外,还应按《给水排

水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)及上海市标准《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08-220-96)的有关规定执行。

4.3 沟槽

4.3.1 根据施工地段的土质、地下水位、管道直径、埋设深度、施工季节及地面构筑物状况等选择沟槽形式。

4.3.2 沟槽断面形式宜有四种：直槽、混合槽(如图4.3.2所示)、梯形槽和同沟槽等。

4.3.3 沟槽开挖宽度应根据开挖深度和管径大小确定。沟槽的宽度应便于管道铺设和安装。应考虑夯实机具便于操作和地下水便于排出。沟槽的最小宽度B,如图4.3.2所示,应满足式(4.3.3)要求和表4.3.3的规定。

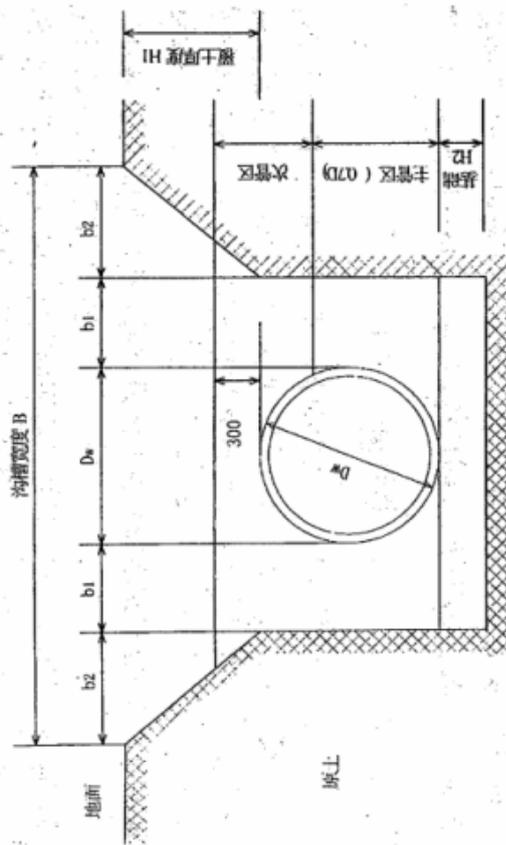


图 4.3.2 混合沟槽断面图

$$B \geq D_w + 2b_1 + 2b_2 \quad (4.3.3)$$

式中 D_w ——管外直径, m;

b_1 ——管外壁到沟壁的距离, m, b_1 值见表 4.3.3。

b_2 ——沟槽边坡宽度, m。根据土质、地下水位及支撑等情况确定。

表 4.3.3 管外壁到沟壁的距离 b_1 值

管公称直径 DN(mm)	b_1 (m)
DN ≤ 300	0.15
300 < DN ≤ 500	0.20
500 < DN ≤ 900	0.30
900 < DN ≤ 1600	0.45
1600 < DN ≤ 2400	0.60

注: 当有支撑或槽深大于 3.00m 时, b_1 值应适当加大(应计入支撑宽度)。

4.3.4 沟槽深度 H_0 由式(4.3.4)确定:

$$H_0 = D_w + H_1 + H_2 \quad (4.3.4)$$

式中 H_1 ——管顶覆土厚度, m;

H_2 ——基础厚度, m(见 4.4.2 条和 4.4.3 条);

4.3.5 管顶覆土厚度决定于管道的设计, 同时应满足下述条件:

1 管顶最小覆土厚度不应小于 0.70m;

2 道路下铺设的管道其最小覆土厚度不应小于 1.0m, 当该路段有汽-15 及以上汽车通行时最小覆土厚度不得小于 1.2m。当不能满足以上要求时, 可在管顶覆土时采取荷载分散的结构加强措施;

3 管顶部必须在冰冻线以下;

4 应保证有一定的覆土厚度以防止管道在地下水位高的情况下发生漂浮, 最小覆土厚度不应小于 $0.75DN$ (DN 为管道公称直径);

4.3.6 当管线穿越河道时, 管顶距河底高度应根据冲刷条件和航

运要求确定,在航运范围内不应小于 1.0m,非航运范围内不应小于 0.5m。

4.4 管道基础

4.4.1 管道基础应达到设计要求。

4.4.2 槽底土基应符合下列要求:

1 当槽底土基的承载力较高时,可直接采用。但要求槽底连续平整,原状土不能被扰动;

2 当槽底土基的承载力较低时,原土需经降水固结或采取其它方法处理后方可作为管道土基进行下道工序施工;

3 当槽底土基的承载力较差不能成槽时,可采用砾石砂进行处理。要求砾石砂层厚度不得小于 250mm,并应夯实拍平,施工中应防止砾石砂在沟底两侧挤出以影响地基处理效果;

4 为减少沉降值,RPM 管的土基可将原状土或砾石砂层筑成与管道外径相同的弧形槽。弧形槽的轴线应符合铺设偏差要求,弧形对应的圆心角不超过 90°。

4.4.3 管道的基础应符合下述要求:

在土基上应铺设厚度为 $DN/4$ 且不小于 50mm 但不大于 150mm 的中粗砂基础。当采用其它颗粒材料作基础时,最大粒径不应大于表 4.4.3 规定的数值。基础应夯实且表面平整,基础的密实度不得低于 90%。

表 4.4.3 基础中颗粒材料最大粒径 (mm)

公称直径 DN	最大粒径
$DN \leq 300$	10
$300 < DN \leq 600$	15
$600 < DN \leq 1000$	20
$DN > 1000$	25

4.5 管道铺设

4.5.1 在管道基础施工完毕达到有关技术要求后方可铺设管道。

4.5.2 铺设管道前应符合下列要求:

1 复核高程样板,排除槽内积水;

2 在井位处排管,应预留足够的检查井内净尺寸。

4.5.3 应根据高程样板定出两端管中心位置及标高。

4.5.4 承插式管道排管应从下游排向上游,管节承口应对向上游,插口对向下游。

4.5.5 对于套筒式或承插式连接接口的管道,下管前必须进行以下工作:

1 管节内外壁、承插口和橡胶圈应进行外观检查,有损伤或变形应进行处理或调换;

2 不应使用任何有损坏迹象的管材,发现有质量问题的管材或管件应妥善处理;

3 清除承口(套筒)内侧和插口外部的灰尘、砂子、毛刺等附着物;

4 在接口处应挖一个连接坑,其长度为 0.8 - 1m,宽度为沟槽宽度,深度为 0.2m;

口水压试验用的进水口(管材出厂时已加工好)在管道顶部,并按下列规定进行单口水压试验;

- 1) 管接口连接完毕后,就应进行单口水压试验;
- 2) 采用弹簧压力计时精度不应低于1.5级,最大量程宜为试验压力的1.3~1.5倍,表壳的公称直径不应小于150mm,使用前应校正;
- 3) 水压试验时应先排净水压腔内的空气;
- 4) 试验压力为管道设计压力的2倍且不得小于0.2MPa;
- 5) 保压2min,应无明显降压;
- 6) 若单口水压试验通不过且确定是接口漏水,则应马上拔出管节,找出原因,重新安装,直至符合要求止;

6 若管道需曲线铺设时,接口的最大允许偏转角度不得超过表4.5.7的限值;

表 4.5.7 接口允许的偏转角度(度)

管道直径 DN(mm)	套筒式接口	承插式接口
DN≤500	3.0°	1.5°
500<DN≤1000	2.0°	1.0°
1000<DN≤1800	1.0°	1.0°
>1800	0.5°	0.5°

7 接口处在管道轴线方向应有一定间隙,对于套筒式接口,指套筒内两管节端面的间隙,对于承插式接口,指插口端面与承口变径处的间隙。这一间隙应控制在5~15mm。

4.5.8 管道的法兰连接应符合下列规定:

- 1 彻底清洁法兰表面和“O”型槽;
- 2 保证橡胶垫圈清洁、无损;

5 用布将管材的连接部位擦净,同时用一种中性润滑剂,如硅油、液体凡士林等涂擦承口的扩张部分;

6 对于承插式连接的管,再次清理插口部分的凹槽,将密封胶圈涂润滑剂,并在两手之间转动,检查涂覆完好(橡胶圈及承口的内侧任何部分缺少润滑剂都将影响承插效果);

7 把橡胶圈套入插口上的凹槽内,沿橡胶圈四周依次向外拉离凹槽并慢慢地放回凹槽,以保证橡胶圈在凹槽内受力均匀、没有扭曲;

8 在插口上按要求做好安装标记,以便在安装过程中检查连接到位。

4.5.6 可采用以下方法进行管道连接:

1 采用横跨沟槽的挖掘机推接,这时要在承口前衬填厚木板,以防管节的端面被碰伤,然后伸展吊臂,沿着管轴线方向推动管节,直至插口到达预定的连接位置;

2 采用软性的绳索捆扎在被连接的管道上,利用在沟槽一侧的挖掘机慢慢向前移动而拉动管道,直至插口到达预定的连接位置;

3 可采用管道卡环(卡环与管道间应加衬垫)和紧线器(如手动棘轮或葫芦)安装管接口。

4.5.7 管节承插就位后,放松吊索和其它紧管工具,然后应进行下列检查:

- 1 复核管节的高程和中心线;
- 2 对于承插式连接接口,在管道连接完毕后,应将一把厚0.4~0.5mm,宽15mm,长200mm以上的钢尺,插入承插口之间检查橡胶圈各部的环向位置,应确定橡胶圈在同一深度;
- 3 管节接口处的承口周围不应被胀裂;
- 4 密封胶圈应无脱槽、挤出等现象;
- 5 对于承插式采用双密封圈槽的接口,在安装时应注意使单

3 法兰连接使用垫圈。垫圈、螺栓、螺帽应使用防腐材料，并保持清洁；

4 在拧紧螺栓时应循序渐进，不可一次拧紧。

4.5.9 管道连接完毕且达到规定要求后应进行稳管。

4.5.10 在检查井、透气井、阀门等附属构筑物处，管道应采取措施，减少不均匀沉降。如图 4.5.10-1 和图 4.5.10-2 所示，要求如下：

- 1 第一节短管长度为 0.5m 或为管道的公称直径 DN；
- 2 第二节短管长度为 1.5~3.0m。

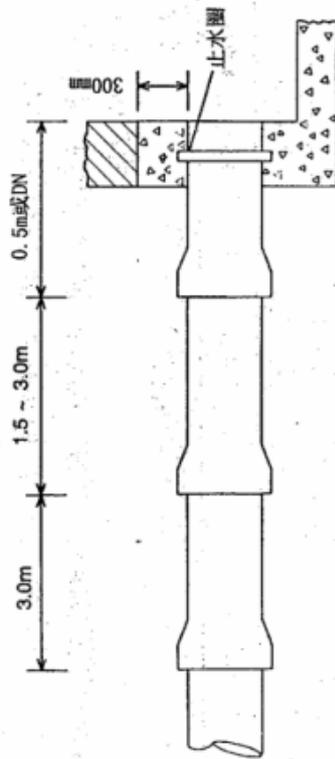


图 4.5.10-1 构筑物处的构造连接处理方法一

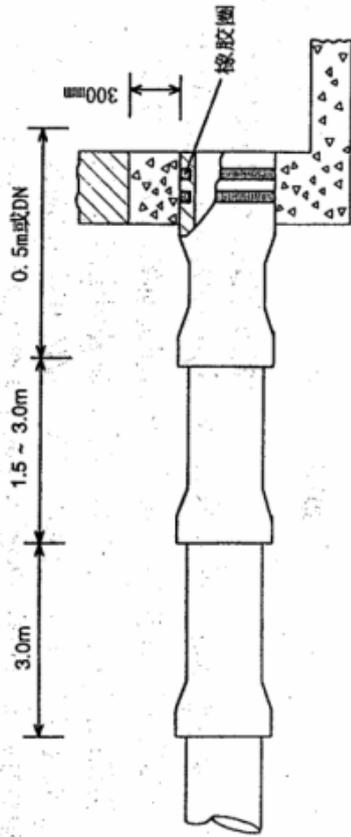


图 4.5.10-2 构筑物处的构造连接处理方法二

4.5.11 对于浇筑在构筑物墙壁内的管材外表部分必须满足两个要求之一：

1 采用止水圈时应符合下列要求：

1) 构筑物连接处的管材外侧应设置玻璃钢梯形截面止水圈，位置应设置在墙体中部，梯形截面高度不应小于 50mm，上边宽 20mm，底宽 30mm，底面必须与管壁周边粘牢且不渗水，如图 4.5.10-1 所示；

2) 浇筑进构筑物墙体中的 RPM 管外表应粘满粒径大于 3mm 的粗粒砂或瓜子片石子（采用生产管材用的树脂进行粘接）；

2 采用遇水膨胀止水橡胶圈时应符合下列要求：

1) 浇筑进构筑物墙体中的 RPM 管段应在墙体中部位置设置 30mm 宽、5mm 深的槽口用于安装橡胶圈；

2) 橡胶圈应采用膨胀率约为 200% 的遇水膨胀橡胶制作，断面尺寸为 28mm × 10mm，周长为槽口外周长的 90%，如图 4.5.10-2 所示；

3) 橡胶圈套入 RPM 管槽口后，在橡胶圈外露表面涂刷缓膨剂；

4)在管道设计压力小于等于 $0.2MP_a$ 时可设置一道止水橡胶圈,大于 $0.2MP_a$ 或虽然管道设计压力小于等于 $0.2MP_a$ 但不做管道水压试验时设置二道止水橡胶圈。

4.5.12 与构筑物连接的管道上方 $0.30m$ 范围内的墙体应与构筑物底板采用混凝土(不低于C20)整体现浇,并加强管道底部混凝土的振捣,以提高其抗渗性。

4.6 回填

4.6.1 排水管道安装施工完毕并经检验合格后,沟槽应及时回填。回填时,应符合下列规定:

1 对于压力管,水压试验前除接口处外管道两侧及管顶以上应先行回填,其管顶回填土高度不应小于 $0.50m$;水压试验合格后,应及时回填其余部分;

2 无压力管道的沟槽在水压试验合格后应及时回填。

4.6.2 回填材料的确定应符合下列要求:

按设计要求正确地选择管区回填材料,且回填材料应达到规定质量要求。回填材料可按表4.6.3-1进行分类。无明确标注时也可按照表4.6.3-2(无车辆荷载)及表4.6.3-3(有车辆荷载)要求选择管区回填材料。

表4.6.2-1 回填材料的分类

土壤类型	1组	2组	3组	4组
土壤性质	非常稳定	稳定	土壤混合物	粘性大
粘性土(细颗粒)	坚硬	硬型	可塑	软型
组成	致密和非常致密砂砾和砂子	较多砂砾和砂子中等致密	松散颗粒状	无机粉砂土、云母状细砂和硅藻细砂
标贯次数	>30	16-30	6-15	3-5

表4.6.2-2 无车辆荷载情况下管区回填材料的选择

覆土深度(m)	管刚度(N/m ²)	管区回填材料			
		1组	2组	3组	4组
<3.0	2500	A	A	NR	NR
	5000	A	A	A	NR
	10000	A	A	A	A
3.0~6.0	2500	A	NR	NR	NR
	5000	A	A	NR	NR
	10000	A	A	A	NR

注:1.回填材料的分类见表4.6.3-1。

2.表中按本规程的要求进行安装施工,A一可,NR一不宜。

表4.6.2-3 车辆荷载情况下管区回填材料的选择

覆土深度(m)	管刚度(N/m ²)	管区回填材料类别			
		1组	2组	3组	4组
<3.0	2500	A	NR	NR	NR
	5000	A	A	NR	NR
	10000	A	A	A	NR
3.0~6.0	2500	A	NR	NR	NR
	5000	A	A	NR	NR
	10000	A	A	A	NR

注:1.回填材料的分类见表4.6.3-1。

2.表中按本规程的要求进行安装施工,A一可,NR一不宜。

4.6.3 管区(包括主管区和次管区)回填材料应符合下述要求:

1 回填材料宜采用粒状材料;如中粗砂、砾石砂、粉煤灰、碎石屑等;

2 淤泥、有机土、冻土及粒径大于表4.4.3的碎石或砖块等

不得作为管区回填的材料。

4.6.4 沟槽回填前应符合下列规定：

- 1 砖、石、木块等杂物应清除干净；
- 2 采用明沟排水时，应保持排水沟畅通，沟槽内不得有积水；
- 3 采用井点降低地下水水位时，其地下水水位应保持在槽底以下0.5m以上。

4.6.5 应按下列要求进行回填：

- 1 回填土的含水量，宜按土类和采用的压实工具控制在最佳的含水量附近；
- 2 回填土的每层虚铺厚度，应按采用的压实工具和要求的最小实度确定。对常用压实工具，铺土厚度可按表4.6.5中的数值选用；

表 4.6.5 回填土每层虚铺厚度 (mm)

压实工具	虚铺厚度
木夯、铁夯	≤200
蛙式夯、火力夯	200~250
压路机	200~300
振动压路机	≤400

3 回填土每层的压实遍数，应按要求的密实度、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验确定；

4 当采用重型压实机械压实或较重车辆在回填土上行驶时，管道顶部以上应有一定厚度的压实回填土，其最小厚度应按压实机械的规格和管道的设计承载力，通过计算确定；

若无计算结果，则应按下述要求进行回填。在管道上方1m以内的区域回填时，不得用重型机械进行夯实，应用重量不超过

100kg的蛙式打夯机夯实，以免损伤管道。管道覆土达1m以上且管区密实度达到规定的要求，同时管顶回填土密实度达到90%以上时，可用不超过10t的压路机进行压实；

5 回填土或其他材料运入槽内不得损伤管材及其接口，并应符合下列规定：

- 1) 根据一层虚铺厚度的用量将回填材料运至槽内，且不得在影响压实的范围内堆料；
- 2) 管道两侧和管顶以上0.50m范围内的回填材料，应由沟槽两侧对称运入槽内，不得直接扔在管道上；回填其他部位时，应均匀运入槽内，不得集中推入；
- 3) 需要拌和的回填材料，应在运入槽内前拌和均匀，不得在槽内拌和。

6 沟槽回填土或其他材料的压实，应符合下列规定：

- 1) 回填压实应逐层进行，且不得损伤管道；
- 2) 管道两侧和管顶以上0.50m范围内，应采用轻夯压实，管道两侧压实面的高差不应超过0.30m。
- 3) 管道与基础之间的管腋区应注意充分填实。压实时，管道两侧应对称进行，并采取措施，防止管道位移或损伤；
- 4) 同一沟槽中有双排或多排管道的基础底部位于同一高程时，管道之间的回填压实应与管道与槽壁之间的回填压实应对称进行；

5) 同一沟槽中有双排或多排管道但基础底面的高程不同时，应先回填基础较低的沟槽；当回填至较高基础底面高程后，再按本规程4.6.5条所述规定回填；

6) 分段回填压实时，相邻段的接茬应呈阶梯形，且不得漏夯；

7) 采用木夯、蛙式夯等压实工具时，应夯夯相连；采用压路机时，碾压的重叠宽度不得小于0.20m；

8) 采用压路机、振动压路机等压实机械压实时,其行驶速度不得超过 2km/h。

4.6.6 回填土的密实度应符合下列规定:

1 管区回填土的密实度应符合下列规定:

- 1) 主管区的回填土密实度不应小于 95% (按轻型击实标准,下同);
- 2) 管道宽度以外次管区的回填土密实度不应小于 90%;
- 3) 管道宽度内次管区的回填土密实度应在 $85 \pm 2.5\%$ 之

间;

2 其他部位的回填密实度

按设计规定或按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)的有关规定执行。

4.6.7 管道沟槽回填土,当原土含水量高且不具备降低含水量条件不能达到要求密实度时,管道两侧及沟槽位于路基范围内的管道顶部以上,应加填石灰土、砂、砂砾或其他可以达到要求密实度的材料。

4.6.8 当管道覆土较浅,压实工具的荷载较大,或原土回填达不到要求的压实度时,可与设计单位协商采用石灰土、砂、砾石砂等可以达到要求的其他材料回填。

4.6.9 管接口处连接工作坑回填应采用中粗砂或砾石砂,在管道两侧同时回填并采用人工进行夯实。

4.6.10 新建管道与其他管道交叉部位的回填应符合密实度要求,并使回填材料与被支承管道紧贴,或按有关规定进行加固处理。

4.7 支墩

4.7.1 按设计要求应在管道弯头、变径、三通、支管等处设置支墩。

4.7.2 支墩和锚定结构位置应准确,锚定应牢固。

4.7.3 支墩应包围管道或管件,并应在坚固的地基上修筑。当无原状土做后背墙时,应采取措施保证支墩在受力情况下,不致破坏管道接口。当采用砌筑支墩时,原状土与支墩间应采用砂浆填塞。

4.7.4 管道支墩应在管道铺设完成、位置固定后修筑。管道安装过程中的临时固定支架,应在支墩的砌筑砂浆或混凝土达到规定强度后拆除。

4.8 管道变形

4.8.1 管道安装埋设覆土到设计标高后,应在 12 至 24h 之内测量检验管道的初始变形值。

4.8.2 安装后的管道各测量断面初始竖向变形不得超过表 4.8.2 的数值。

表 4.8.2 竖向变形允许值 (%)

回填材料组别	1	2	3	4
初始值	3.0	3.0	3.0	3.0

注:按表 4.8.2 的数值控制管道初始竖向变形以便在设计使用年限时管道竖向变形量(即长期变形)不超过 5%。

4.8.3 管道竖向变形按式(4.8.3)计算:

$$\delta_i = (D_n - D_{n1}) / (D_n + t) \times 100 \quad (4.8.3)$$

式中

D_n ——管道内直径,mm;

D_{n1} ——管道变形后的竖向内直径,mm;

t ——管壁厚度,mm。

4.8.4 管道变形的测量偏差不得大于 1mm。

4.8.5 安装后的管道不得出现管壁隆起、扁平及其他突变现象。

4.8.6 安装后管道的初始竖向变形值大于表 4.8.2 数值时,可按

照下列程序纠正变形过大的管道:

- 1 当管道变形超过表 4.8.2 规定的值,但不超过 8% 时;
 - 1) 把回填料材料挖出直到露出管道的 85% 处,管道上部 300mm 往下及管两侧面区域应用人工挖掘;
 - 2) 检查管道,有损伤的管材应进行修复或更换;
 - 3) 重新夯实主管区底部的回填料材料;
 - 4) 采用合适的回填料分层回填管区,并逐层夯实;
 - 5) 回填到设计标高并检查管道竖向变形,不应超过表 4.8.2 的限值;
- 2 当管道变形超过 8% 时,应更换新管材后再按规定要求安装回填。

4.8.7 管道安装后的初始竖向变形量应按下列程序进行检查:

- 1 完成回填至设计标高;
- 2 撤走临时性的挡板(如果使用);
- 3 关闭排水装置(如果使用);
- 4 测量并记录管道的竖向直径;
- 5 计算竖向变形。

4.9 水压试验

4.9.1 重力流排水管的水压试验

- 1 重力流排水管的水压试验采用闭水试验方法进行;
- 2 污水管道必须逐段(两检查井之间的管道为一段)作闭水试验;雨水管道与雨污水合流管道可不进行闭水试验,但在流砂地区每四段不得少于一段进行闭水试验。若采用承插式双 O 形圈密封接口的污水管道和雨水管道,满足下列条件可以不进行闭水试验;

- 1) 每根管材在出厂前通过水压渗漏试验且埋设安装后无明显损伤;

2) 通过单口水压试验(单口水压试验压力为 0.2MPa);

3) 管道与构筑物的连接处无渗点;

3 公称直径等于或小于 800mm 的管道可采用磅筒进行闭水试验,公称直径大于 800mm 的管道可带检查井进行闭水试验;

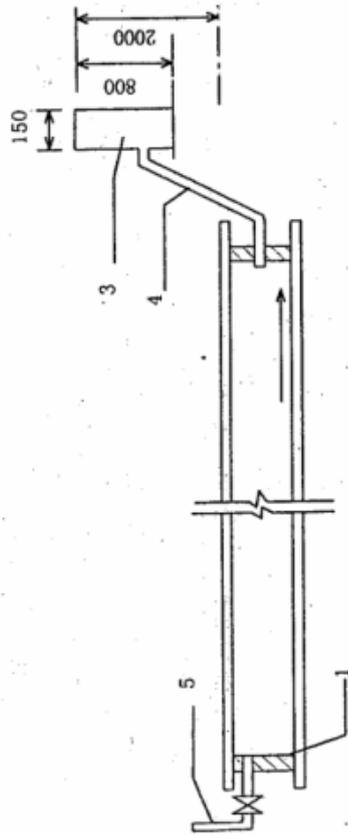
4 闭水试验前,砌筑缝水泥砂浆及混凝土应达到设计强度要求,并在管道预先充满水 24h 以上才能进行闭水试验;

5 闭水试验时应按要求水头高度先加水试压 20min,待水位稳定后才进行正式闭水试验,计算 30min 内水位下降的平均值;

6 闭水试验水头为检验段上游管道内顶以上 2m。对于公称直径大于 800mm 的管道在采用带检查井进行闭水试验时,若其井顶与管内顶的距离小于 2m 时,则闭水试验水头高度应至检查井井顶为止;

7 磅筒闭水试验的布置如图 4.9.1-1 所示,并应符合以下要求:

- 1) 管道两端管口封堵墙必须严密,下游封堵墙的上侧应埋设一根 25mm 的铁管作进水口,上游靠近封堵墙顶部设一个排气孔;



1—上游封墙 2—下游封墙 3—磅筒 4—进水管 5—排气孔
图 4.9.1-1 管道磅筒水压试验示意图

- 2) 磅筒置于下游管道的上方, 磅筒口到管顶的高度应符合闭水试验水头要求, 橡皮管连接磅筒与下游封堵墙上的进水口铁管;
- 3) 往磅筒内加水至出水孔有水喷出后, 关闭排气孔阀门;
- 4) 正式闭水试验时, 应仔细检查每个接缝和每段管道的渗漏情况, 并作记录, 若闭水试验不合格, 应进行修补重磅, 直至闭水试验合格为止;
- 5) 闭水试验检查合格后可拆除封墙;

8 检查井闭水试验的布置如图 4.9.1-2 所示, 准备闭水试验的管道可与两个检查井连通, 闭水试验要求与本规程 4.9.1 第 7 款相同。

4.9.2 压力管道的水压试验

1 对于 RPM 管, 水压试验是对安装质量进行全面的检查, 管道安装后必须尽早进行水压试验, 每次试验长度不得超过 1km;

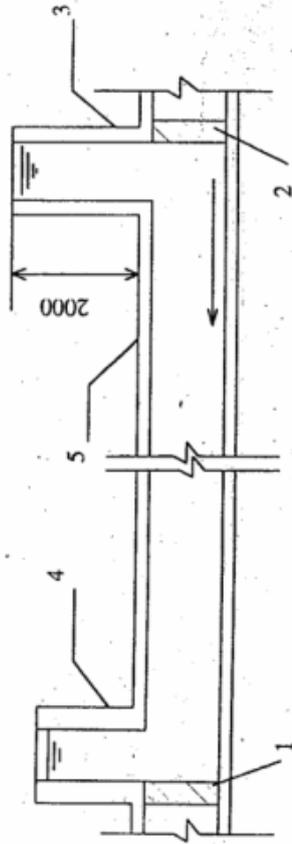


图 4.9.1-2 管道检查井水压试验示意图

2 水压试验前应符合下列要求:

- 1) 管道的变形不超过表 4.8.2 的数值。接头安装得正确, 系统的止推装置(如固定支墩和其他支墩)都到位并且混凝土达到设计强度。回填已完成(接口应暴露在外面), 阀和泵已固定好;
- 2) 管道充水, 打开排气阀使气体排出。灌满清水对管道进行浸润, 浸润时间不得少于 1d;
- 3) 缓慢地给管道加压;
- 4) 确保压力表能显示整个管线的最高压力。压力表宜设置在全线最低点;
- 5) 试验压力为设计压力的 1.5 倍, 宜照表 4.9.2 规定。

表 4.9.2 试验压力

设计压力	试验压力
0.10MPa	0.15MPa
0.20MPa	0.30MPa
0.30MPa	0.45MPa

3 管道水压试验时, 应符合下列规定:

- 1) 管道升压时, 管道的气体应排除, 升压过程中, 当发现弹簧压力表指针摆动、不稳, 且升压较慢时, 应重新排气后再升压;
- 2) 应分级升压, 每升一级应检查后背、支墩、管身及接口, 当无异常现象时, 再继续升压;
- 3) 水压试验过程中, 后背顶撑、管道两端严禁站人;
- 4) 水压试验时, 严禁对管体、接口进行敲打或修补缺陷, 遇有缺陷时, 应作出标记, 卸压后修补;
- 4 水压试验应达到本规程 5.6.2 的要求;

5 当水压试验不合格时,应查出漏水原因,重新安装或堵漏后再进行试验,直至达到要求为止。

5 质量标准

5.1 沟槽开挖

- 5.1.1 不得扰动槽底土壤,如发现超挖,必须用中粗砂回填,严禁用土回填。
- 5.1.2 槽底的松散土、淤泥、大块石、杂物等必须清除,并用中粗砂置换,保持不浸水。
- 5.1.3 沟槽允许偏差应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 沟槽允许偏差

序号	项 目	允许偏差	检验频率		检验方法	
			范围	点数		
1	槽底高程	10, -20(mm)	两井 之间	6	用水准仪测量	
2	槽底中线每侧宽度	不小于规定		6		挂中心线用尺量,每侧计 3 点
3	沟槽边坡	不陡于规定		6		用坡度尺检验,每侧计 3 点

5.2 管道基础

- 5.2.1 基础不得铺筑在淤泥或松填土上。
- 5.2.2 基础应表面平整,两井之间应顺直。
- 5.2.3 管道基础允许偏差应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 管道基础允许偏差

项 目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
中线每侧宽度	0, +10(mm)		2	挂中心线用尺量, 每侧计 1 点
厚度	0, +10(mm)	10m	2	用尺量, 每侧计 1 点
高程	0, +15(mm)		2	用水准仪测量

5.3 管道铺设

- 5.3.1 管道应顺直, 管节必须垫稳, 管内底坡度不得有倒落水。
- 5.3.2 排管时, 基础面应无淤泥等杂物。
- 5.3.3 沟管接缝宽度应保持均匀, 有特殊形式的接口, 应按设计要求处理。
- 5.3.4 管道内不得有泥土, 建筑垃圾等杂物。
- 5.3.5 管道铺设允许偏差应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 管道铺设允许偏差

序 号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	中线 位移	重力流管 15	两井之间 (取在 L/3、2L/3 处)	2	挂中心线用尺量 取最大值
		压力流管 20			
2	管内底 高程	重力流管 +10, -30		2	用水准仪测量
		压力流管 +30, -30			
3	插口端面与承口变 径处或套筒内两管 节端面的间度量	不超出 5~15 范围	每个接口	2	用钢尺量

- 注: 1. L—为两井之间的距离。
2. 对于检查井的高程允许偏差为: 当检查井内尺寸 $\leq 1000\text{mm}$ 时, 高程允许偏差 $\pm 10\text{mm}$;
当检查井内尺寸 $> 1000\text{mm}$ 时, 高程允许偏差 $\pm 15\text{mm}$ 。

5.4 沟槽回填

- 5.4.1 管顶以上 0.50m 内不得回填有大于 100mm 的石块、泥块、碎砖等杂物。
- 5.4.2 回填时沟槽内无积水, 严禁在管区内回填淤泥或腐植土, 覆土应分层夯实, 覆土后无弹簧现象。
- 5.4.3 板桩拔除后, 管接口应无裂缝或渗漏。
- 5.4.4 沟槽覆土密实度应符合表 5.4.4 的规定。
- 5.4.5 沟槽回填中粗砂干重度应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.4 沟槽覆土密实度

序 号	项 目	密实度	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	主管区 次管区管道 宽度内的区域	≥ 0.95	两井 之间	每层一 组三点	用环刀法检验
		$0.85 \pm$ 0.025			
2	次管区其它区域	≥ 0.90			

注: 次管区以上沟槽的覆土密实度, 在车行道范围内须符合土路基密实标准, 在车行道范围外须符合过渡式路基密实度标准。

表 5.4.5 沟槽回填中粗砂干重度 (kN/m^3)

项 目	干重度	检验频率		检验方法
		范围	点数	
胸腔部分和管顶 以上 0.50m 内	≥ 16	两井之间	每层一组三点	取样检测

注: 也可参照有关标准, 采用钢筋插入法来检验沟槽回填中粗砂的密实度。

5.5 管道变形

- 5.5.1 当回填至设计高程后 12 至 24h 内应测量管道的竖向变形, 其变形值不得大于 3%。

表 5.6.1 重力流管道闭水试验允许渗水量

管道内径 (mm)	管内底水头 (m)	允许渗水量	
		检验井水压试验 (L/10m·30min)	磅筒水压试验 (mm/10m·30min)
300	2.3		250
400	2.4		290
500	2.5		330
600	2.6		360
700	2.7		390
800	2.8		420
1000	3.0	8.23	
1200	3.2	9.02	
1400	3.4	9.73	
1500	3.5	10.1	
1600	3.6	10.4	
1800	3.8	11.0	
2000	4.0	11.6	
2200	4.2	12.2	
2400	4.4	12.8	

注:1.内径为非标准值时,可按下式计算允许渗水量:

$$Q = 0.26 \sqrt{D_0}$$

式中 D_0 ——管道内直径, mm。

5.5.2 对于有效长度不大于6m的管材,测量截面取在L/2(L为管道长度),对于有效长度为6.0m至12.0m的管材,测量截面取在L/3和2L/3处。

5.5.3 管道变形测量偏差不得大于1mm。

5.6 水压试验

5.6.1 重力流排水管水压试验

- 1 重力流排水管道水压试验可采用闭水试验方法进行;
- 2 根据本规程4.9.1要求进行闭水试验;
- 3 管道闭水试验允许渗水量应符合表5.6.1的规定。

5.6.2 压力管道水压试验

- 1 压力管道水压试验分为强度试验和严密性试验;
- 2 强度试验时,先将管段内压力逐步升高到工作压力,检查管道和接口,如无渗漏再提高到试验压力,观察10min,压力下降值不超过0.05MPa,则管道强度试验即为合格。
- 3 严密性试验方法应按本规程4.9.2要求和《给水排水管道工程施工及验收规范》附录A放水法进行。其中渗水量按式(5.6.2)计算:

$$q = \frac{W}{(T_1 - T_2) \cdot L} \quad (5.6.2)$$

式中

q ——管道渗水量, L/(min·m);

T_1 ——试验压力降0.1MPa所经过的时间, min;

T_2 ——放水时,试验压力降0.1MPa所经过的时间, min;

W —— T_2 时间内放出的水量, L;

L ——试验管段的长度, m。

- 4 按公式(5.6.2)计算得到的管道渗水量应不大于表5.6.2规定的允许渗水量值。

表 5.6.2 压力管道严密性试验允许渗水量

管道内径 (mm)	允许渗水量 (L/min.km)	管道内径 (mm)	允许渗水量 (L/min.km)
300	0.85	1400	1.85
400	1.00	1500	1.94
500	1.10	1600	2.00
600	1.20	1800	2.12
700	1.30	2000	2.24
800	1.40	2200	2.35
1000	1.55	2400	2.45
1200	1.70		

注:1.内径为非标准值时,可按下式计算允许渗水量:

$$Q = 0.05 \sqrt{D_n}$$

式中 D_n ——管道内径,mm。

5.7 支墩

5.7.1 在水压试验时测量每个支墩的位移量,其最大值不应大于0.5%DN(DN为管道公称直径)或6mm。

6 工程竣工验收

6.0.1 管道工程在施工完毕后必须经过验收合格后方可投入使用,竣工验收分为初验和终验两个阶段。

6.0.2 管道验收前应将管道内的杂物清理干净。在通水前应检查确认管道内无人员和施工设施。

6.0.3 竣工终验时,应核实竣工验收资料,并进行必要的复验和外观检查,其要求应符合有关规定,竣工技术资料应包括:

- 1 竣工技术资料编制说明总目录;
- 2 工程概况;
- 3 施工合同、施工协议、施工许可证;
- 4 工程开工、竣工报告;
- 5 施工组织设计及其审批文件;
- 6 工程预算;
- 7 工程地质勘察报告;
- 8 控制点(含永久性水准点、轴线坐标)及施工测量定位的依据及其放样、复核记录;
- 9 设计图纸交底及工程技术会议纪要、配合会议纪要;
- 10 设计变更通知单、施工业务联系单、监理业务联系单、工程质量整改通知单;
- 11 质量自检记录,分项、分部工程质量检验评定单;
- 12 隐蔽工程验收单;
- 13 材料、成品、构件的质量证明书或出厂合格证明书;
- 14 工程质量事故报告及调查、处理、照片资料及上级部门审批处理记录;
- 15 各类材料试验报告、质量检验报告:
 - 1) 管道水压试验记录;

- 2) 砂浆抗压试验报告;
 - 3) 水泥混凝土抗压、抗渗试验报告;
 - 4) 管材性能检验报告;
 - 5) 管道变形测量报告;
 - 6) 由厂商提供的 RPM 管自检报告和有关的技术文件, 其中包括管壁厚度、铺层方案及所用原材料的牌号;
- 16 旋喷桩、树根桩、搅拌桩等地基加固处理工艺的施工记录;
- 17 结构工程施工、验收记录;
- 18 结构工程、相邻建筑物沉降、位移定期观测资料;
- 19 施工总结和新技术、新工艺、大型技术、复杂工程技术总结;
- 20 监理单位质量评审意见;
- 21 全套竣工图、初步验收意见单、竣工终验报告单及验收会议纪要;
- 22 设备运转记录、设备调整记录;
- 23 工程决算。
- 6.0.4 工程竣工验收后, 建设单位应将有关记录、施工及验收文件和技术资料立卷归档。

附录 A 本规程用词说明

A.0.1 执行本规程条文时, 要求严格程度的用词, 说明如下, 以便在执行中区别对待:

A.0.1.1 表示很严格, 非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”, 反面词采用“严禁”。

A.0.1.2 表示严格, 在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”, 反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.1.3 表示稍有选择, 在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”或“可”, 反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中应按指定的其它有关标准、规范的规定执行, 其写法为“应按……执行”, 或“应符合……要求(或规定)”。

如非必须按指定的其它有关标准、规范的规定执行, 其写法为“可参照……执行”。

上海市工程建设规范

玻璃纤维增强塑料夹砂 排水管道施工及验收规程

DGJ08-234-2001

条文说明

2001 上海

目次

1	总则	(1)
2	术语	(3)
3	管材和胶圈质量要求与贮运	(4)
3.1	管材的质量要求	(4)
3.2	橡胶圈	(4)
3.3	管材的装卸和存放	(5)
3.4	管材运输	(5)
4	施工	(6)
4.3	沟槽	(6)
4.4	管道基础	(6)
4.5	管道铺设	(7)
4.6	回填	(8)
4.7	支墩	(10)
4.8	管道变形	(11)
4.9	水压试验	(11)
5	质量标准	(12)
5.2	管道基础	(12)
5.3	管道铺设	(12)
5.6	水压试验	(12)
5.7	支墩	(13)

1 总 则

1.0.1 传统排水管道大多采用混凝土或钢筋混凝土管道,它具有重量重、耐腐蚀性能差、施工周期长、接口渗漏问题突出等缺点,而玻璃纤维增强塑料夹砂管(简称RPM管)具有上述材质管道所不具有的优点,如轻质高强、耐腐蚀性能好、水流摩擦小、接口密封性能好、安装施工方便等,因此,随着RPM管生产工艺技术的发展和产品生产成本的不断降低,使RPM管在城市建设中的应用越来越广泛。由于我国暂时还没有RPM管施工和验收的国家标准和行业标准,因此,为了推广应用好RPM管,使RPM管的优良性能在实际工程中得于发挥,促使技术进步,确保工程质量,特制订本规程。

1.0.2 本条文规定了在上海地区施工的适用范围。针对上海地区的土质条件,本规程中相应的施工和验收要求都必须适用本地区的特點。因此,本条文规定了凡属上海市区和郊县的基本建设和技措项目,从事排水管道建设、设计、施工和管理单位,均可按本标准执行。对于城镇维修或厂区排水管道工程,则可以结合其自身特点和要求,参照本规程,另行制订施工技术规定。

有特殊技术要求的排水RMP管道工程,如穿越铁路的排水管道、给水或热力管道等的施工,应另按专门设计和有关规定办理。

1.0.5 排水管道工程施工由于施工组织管理和技术水平不一、在施工过程中受人为因素影响比较大,必须在每一工序中加强控制;地下工程施工环境复杂,隐蔽性较强,前后工序常常相互制约,一旦前道工序出现质量问题如不及时纠正,则会给后道工序留下无

法弥补的隐患。因此,重要部位必须进行中间质量检查和隐蔽工程验收,这也是保证工程质量的关键,合格后才可进行下一道工序或分项工程施工。

2 术 语

2.0.1 按照中国城镇建设行业标准《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)进行定义。另外,由于在国内外,主要有定长缠绕工艺、离心浇铸工艺和连续缠绕工艺这三种生产工艺生产的RPM管性能稳定、且有一定长度的RPM管在实际工程中成功地应用了多年时间,因此在本标准中仅列出了这三种生产RPM管的工艺。

2.0.2 管刚度可采用平行板外载性能试验方法进行测定。

2.0.3-2.0.4 与ISO及ASTM相关标准一致。

3 管材和胶圈质量要求与贮存

3.1 管材的质量要求

3.1.1 施工和建设单位应对管材进行验收,以确保管材质量,避免因于管材质量不合格而对整个工程造成难以挽回的损失。

产品技术规格,主要包括管材直径、工作压力和管刚度应由设计确定。按照建设部建标(1998)264号文件要求,该规格产品的技术要求可按中国城镇建设行业标准《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)执行。

3.1.2 主要验收项目

1 资料验收项目

对于每一批产品,生产厂家必须进行自检并提供自检报告,而每一产品必须具有质量合格证。另外,为使生产厂家对其产品终身负责,有必要对产品性能影响较大的管壁厚度、铺层方案及所用原材料建立技术档案。

2 产品验收项目

产品验收项目是《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)中规定的。对于项目 1 到 8,可进行抽检或每一根管都检查,可由项目监理或施工单位的质检人员进行检查;而对于力学性能则进行抽检,抽检频率和数量由供需双方商定,而检测单位应为国家或有关部委及市地方政府部门认定的专业检测机构。

3.2 橡胶圈

3.2.2 按上海市标准《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08-220-96)的要求执行。

由于由不同工艺生产的 RPM 管在连接方式及采用的胶圈形

式各不相同,而且同一种工艺生产的同一规格的 RPM 管其连接采用的胶圈尺寸体系也不尽相同,但均能满足工程要求,故在此不作具体尺寸的规定,但应按各管材生产厂家各自的设计要求对胶圈进行必要的尺寸检验。

3.3 管材装卸和存放

按《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)中规定执行。

3.4 管材运输

按《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(CJ/T 3079-1998)中规定执行。

4 施工

4.5 管道铺设

4.5.5 中第 1 条 在工地贮存期间管材有可能受到意外撞伤等,因此,在管道铺设前应进行外观检查。对于贮存过程中引起的管材径向变形,可采用转动 90°利用自重或压载恢复变形,否则要影响管理的连接。

4.5.5 中第 2 款 若管材有损伤迹象,视损伤情况的严重程度,可分别采取请管材生产厂家修复或部分报废或整根管材全部报废的处理办法。

4.5.7 中第 6 款 对于套筒式接口,由于两端管道均可绕套筒转过一个角度,即接口两端的管道可相对转过两倍套筒与管道的转角;而对于承插式接口,接口两端的管道仅可转动相当于筒式接口中套筒与任一端管道的转角。

但考虑到管道可能承受一定的压力,对于大口径管偏转角不宜过大,故规定了表 4.5.7 值。

4.5.7 中第 7 款 管接口中沿管轴线方向设有 5 - 15mm 的间隙,有利于减小因温度上升所引起的温度应力,及管接口偏转时产生的应力。

4.5.10 附属构筑物与管道之间一般均有明显的沉降差,因此为保证管线的安全运行,必须在构筑物外边缘设置短管,根据设计要求确定短管长度和数量。

4.5.11 为确保管道与附属构筑物连接处不渗水,在砌入附属构筑物的管材外表部分必须设有止水圈,且须粘有大颗粒砂或石子,也可采用在管道端口设置遇水膨胀橡胶圈。这种止水结构在类似的混凝土结构中应用效果良好。

4.5.12 在上海市污水治理二期工程 SSI/6.1 标工程中发现,现浇混凝土与管材连接的密封性较可靠无渗水现象。

4.3.2 尽管沟槽断面形式一般有四种,但对于 RPM 管沟槽,较常用的是直槽或混合槽,这类沟槽在主管区和次管区槽壁是垂直的,这有利于沟槽回填后形成管道水平方向的抗力,以达到减小管道竖向变形的目的。由于 RPM 管施工快速,主管区的直槽开挖施工在较好的土质条件下能够达到质量要求。

4.3.3 考虑到便于施工操作,特别是回填夯实。表 4.3.3 给出了管壁到沟槽壁距离。当沟槽地下水位高需在沟底挖排水沟、槽深大于 3m 或设有支撑时,沟槽宽度应当加大。

4.3.5 在工程实践的基础上,参照有关规范,经过计算所确定。

4.4 管道基础

4.4.2 在上海地区,为充分发挥 RPM 管的优势,建议不做水泥砂浆垫层和刚性管座,利用原状土通过适当处理,即可作为管道基础。

- 1 槽底土基的承载力较高一般指 80kPa 或以上;
- 2 槽底土基的承载力较低一般指 50kPa ~ 80kPa;
- 3 槽底土基的承载力较差一般指低于 50kPa。

本条中的四种基础形式在上海污水治理工程及上海周边地区与上海相类似的地质条件下均做过一些工程,并达到了工程要求。

4.4.3 设置中粗砂基础或其它颗粒材料基础,有利于管道底部形成具有一定强度的弧形基础。考虑到玻璃钢管的特点,对基础材料的粒径作了限制,而基础厚度的规定同 ISO 及 ASTM 相关规范。

4.6 回填

4.6.1 管道安装施工完毕经检验合格后应及时回填沟槽,这样可以减少露槽时间,同时可防止因地下水水位上涨或雨水所造成的漂管的发生。

本条文规定的目的是防止管道位移,同时起到保温作用,以消除环境温度变化对管道内水压的影响。但是,在接口处不应回填,以便进行渗漏检查。

无压管道水压试验采用的压力甚小,一般可不考虑环境温度影响,故无需保温。另外,为检查渗漏情况方便,故要求在闭水试验合格后回填。

4.6.2 对于管区的回填材料特别是在主管区,若采用粒状材料且同时若能达到一定的密实度,这样管区回填土就具有较高的压缩模量,这对减小管道的竖向变形起到极大的作用。若采用高塑性的细颗粒土、有机、冻土回填,则在管区的回填土回填密实度达不到要求,另外由于这些土的压缩模量较低,故无法控制好管道的竖向变形。大颗粒材料可能会对管材造成损伤,故不得作为管区回填材料。

4.6.3 根据实际工程情况应由设计确定回填材料。表 4.6.3-2 及表 4.6.3-3 是在表 4.6.3-1 对回填材料进行分类的基础上,在达到回填密实度要求的情况下,确定其可能达到的回填压缩模量,然后根据 Spangler 公式计算,能确保使管道的竖向变形控制在规定的范围内。同时,诸多的工程实例也验证了这些。

4.6.5 回填基本要求

从第 1 款至第 3 款是对回填土压实时应予控制的几个因素所作出的规定。其中,包括压实工具、土的含水量、每层回填土的虚铺厚度以及压实遍数等。在某一现场,回填土的分类是确定的。如果压实工具也已确定,则影响压实度的就是土的含水量、虚铺厚

度和压实遍数三个因素。本款是控制含水量的规定。

土料的含水量对压实度的影响很大。由击实试验所得的最大干密度与其相应最佳含水量关系曲线明显看到:偏离最大干密度的前后,其相应的含水量则小于或大于最佳含水量;距离最大干密度愈远,相应的含水量也相差愈多。这一现象说明,采用同种压实工具、同样的铺土厚度和压实遍数,含水量偏离最佳含水量愈多,压实度就愈低。因此,压实时回填土时,掌握其含水量在最佳含水量附近,是很重要的。

每层回填土的虚铺厚度与压实工具的荷载强度及要求密实度有关。荷载强度较小或要求密实度较高,铺土厚度应较小;否则,可较大。本条对不同压实工具每层回填土虚铺厚度所作的规定,是根据《给排水管道工程施工和验收规范》(GB50268-97)规程确定的,以便在施工时选用。

对回填土的压实遍数,本条规定由现场压实试验确定,而没有给出压实遍数的范围。

某种土料在要求密实度的条件下采用某种压实工具时,实际达到密实度不但与其含水量和铺土厚度有关,而且还取决于压实遍数,已如前条说明。但是,压实遍数增加对密实度的增长是有一定限度的,即在有效压实深度范围内开始压实时,压实度随压实遍数增长;而增长到一定限度后,即使再增加压实遍数,密实度也不再增长。这一情况说明,如果要求密实度较高增加压实遍数不能达到要求时,就应调整含水量或调整铺土厚度,甚至更换荷载较大的压实工具。因此,应通过现场压实试验确定压实遍数。

进行现场压实试验简便易行,所得结果可靠,用以指导施工具有明显的实际意义。因此,本条规定压实遍数应先通过现场试验确定,即根据现场回填的土料,选定压实工具,结合土料的含水量、铺土厚度,通过试验取得相应压实遍数的数据。

第 4 款 采用重型压实工具压实时,为了不损伤管道,

管顶以上必须有一定厚度的已经压实的回填土,以将压实工具作用于管道上的荷载减小到不损伤管道的程度。鉴于重型压实工具的种数、规模不同,管道承载能力不同,本条对此高度规定为按计算确定。计算方法可参照《给水排水结构工程设计规范》(GBJ69-84)的有关规定或其他有关资料。

本条规定除适用于压实工具外,也适用于运土车、起重机或其他车辆的回填土上行驶或停留的情况。

第5款 回填土可人工运入沟槽也可采用机械设备。

4.6.6 排水管道沟槽回填和压实的目的,除埋设管道后一般应恢复原地貌外,还应起到保护管道结构的作用。RPM管作为柔性管,沟槽回填密实度对控制管道的变形有极大的影响。若在沟槽回填土上修筑路面,还应满足土质路基压实度的要求。这组条文是在《给水排水管道工程施工和验收规范》(GB50268-97)中的相应规定。

4.6.7 本条所称含水量高的原土主要是指软土,但也包括具有这种性质的其他土类。这种土压实的困难在于其含水量高,难以达到较高的压实度。采用翻晒的方法降低其含水量虽是有效措施,但因常因施工场地、气候条件、工期限制等原因,往往难以实现。因此,本条规定,凡不具备降低原土含水量条件,不能达到要求压实度的部位,应回填石灰土、砂、砾石砂或其他可以达到要求压实度的材料。

4.6.9 从管道沉降的测试情况可发现,管接口处沉降往往大于管道中间部分,因此,对于管接口连接坑的回填必须采用较好的材料,且达到密实度要求。

4.7 支墩

4.7.1 管线在弯头、变径、三通、支管等处由于管内水压力而产生推力,因此必须设置支墩来承担此力。支墩结构由设计确定。

4.7.2 准确的支墩位置可使支墩的反力平衡推力而不产生附加内力。

4.8 管道变形

4.8.1 为保证管道在设计寿命内的使用可靠性就必须控制管道在长期使用情况下的变形。利用实际工程积累的观测数据建立了24h变形与长期变形的关系,因此,为控制管道的长期变形就必须测量控制管道24h变形。

4.8.2 通过上海市市政管理局科技发展资金项目《缠绕式玻璃纤维增强塑料夹砂管在上海市污水治理工程中应用的试验研究》中的8个月管道变形观测情况分析可发现,管道的竖向变形在埋设后的二至三个月内就趋于稳定,后续变形增加很少。而观测到的管道截面的最大变形比其24h变形增加近三分之一,因此,若使管道长期变形不超过5%,则24h取值可定为3.0%。

4.8.7 当埋设的RPM管的变形超过8%时,认为该管材已有一定程度的损伤,故应把原管报废,用新管替换掉。

4.9 水压试验

4.9.1 按照上海市标准《市政排水管道工程施工及验收规程》DEJ08-220-96)4.6节要求规定了重力流污水管和雨水管的水压试验方法。考虑到定长缠绕工艺生产的RPM管均采用承插式双O形圈密封的接口密封形式,而该接口可进行单口打压试验,在上海污水治理二期SSI/6.1标工程及其他地方的工程应用实际情况表明,只要管接口通过单口打压试验,在沟槽回填后接口不会出现渗漏,特别是对低压力管更是如此,因此条文中作出了可不做管道全线磅水试验的条件。

4.9.2 按照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-97)规定了压力管道的水压试验方法。

5 质量标准

5.7 支墩

5.7.1 支墩的位移量过大会使管道产生较大的轴向位移和应力,影响管接口的密封性和管的正常工作。

5.2 管道基础

5.2.3 把基础高程的允许偏差规定为正偏差,主要原因是考虑到管道埋设以后有沉降,预先提高基础高程以抵消部分沉降,以使其满足管内底高程的规定。

从上海市污水治二期工程 SSI/6.1 标工程和外地其他工程的观测情况来看,RPM 管的沉降有一定量;沉降量随埋设深度和管径增加而增加;而基础密实度低,沉降量就大一些。因此,为使管内底高程达到标准规定要求,则在工程经验积累的基础上,适当地提高基础的高程。

5.3 管道铺设

5.3.5 管内底高程的允许偏差较大,主要考虑到 RPM 管是柔性管,管的轴向弯曲变形能力和管接口的偏转能力较大,高程的允许偏差适当放大对管道正常使用影响不大,而 RPM 管的使用会使其耐腐蚀性能、施工安装方便等优点充分发挥出来。当然并不是因此就是说 RPM 管的高程偏差难于控制,只要各方面注意 RPM 管施工应用中有关资料的积累,使我们对 RPM 管的沉降有较为定量的认识,则可通过预抛高的方法加以解决。

5.6 水压试验

5.6.1 管道磅水允许渗水量取国家标准《给水排水管道工程施工及验收规程》(GB 50268 - 97)表 10.3.5 中允许渗水量值。