

UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB 50268-97

给水排水管道工程施工及验收规范

**Code for construction and acceptance of
water supply and sewerage pipelines**



1997-10-05 发布

1998-05-01 实施

国家技术监督局
中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家标准

给水排水管道工程施工及验收规范

**Code for construction and acceptance of
water supply and sewerage pipelines**

GB 50268—97

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1998年5月1日

1997 北 京

关于发布国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》的通知

建标 [1997] 279 号

根据国家计委计综合 [1990] 160 号文的要求，由建设部会同有关部门共同制订的《给水排水管道工程施工及验收规范》，已经有关部门会审。现批准《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268—97) 为强制性国家标准，自 1998 年 5 月 1 日起施行。

本规范由建设部负责管理，具体解释等工作由北京市市政工程局负责，出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

1997 年 10 月 5 日

编制说明

本规范是根据国家计委计综合〔1990〕160 号和建设部 (90) 建标技字第 9 号文的要求，由我部城市建设司主管，由北京市市政工程局主编，会同上海市市政工程管理局、天津市市政工程局、西安市市政工程管理局、上海市自来水公司、天津市自来水公司、天津市自来水工程公司、武汉市自来水公司、北京建筑工程学院、铁道部第四工程局、冶金部包头冶金建筑研究所、吉林市自来水公司共同编制而成。

在本规范的编制过程中，规范编制组进行了广泛的调查研究，认真总结我国各地区给水排水管道工程施工的实践经验，参考了有关国内和国外标准，广泛征求了全国有关单位的意见，邀请了有关部门的专家进行函审，在函审的基础上，在北京召开审定会议。最后，由我部会同有关部门审查定稿。

鉴于本规范系初次编制，在执行过程中，希望各单位结合工程实践和科学研究，认真总结经验，注意积累资料。如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄交北京市市政工程局（地址：北京市复兴门外南礼士路 17 号，邮政编码：100045），以供今后修订时参考。

中华人民共和国建设部

1997 年 6 月 24 日

目 次

1	总则	1
2	施工准备	2
3	沟槽开挖与回填	4
3.1	施工排水	4
3.2	沟槽开挖	5
3.3	沟槽支撑	8
3.4	管道交叉处理	10
3.5	沟槽回填	13
4	预制管安装与铺设	18
4.1	一般规定	18
4.2	钢管安装	22
4.3	钢管道内外防腐	27
4.4	铸铁、球墨铸铁管安装	32
4.5	非金属管安装	34
5	管渠	39
5.1	一般规定	39
5.2	砌筑管渠	41
5.3	现浇钢筋混凝土管渠	45
5.4	装配式钢筋混凝土管渠	50
6	顶管施工	52
6.1	一般规定	52
6.2	工作坑	53
6.3	设备安装	57
6.4	顶 进	59
6.5	触变泥浆及注浆	65
7	盾构施工	67

8	倒虹管施工	71
8.1	一般规定	71
8.2	水下铺设管道	72
8.3	明挖铺设管道	75
9	附属构筑物	76
9.1	检查井及雨水口	76
9.2	进出水口构筑物	78
9.3	支墩	79
10	管道水压试验及冲洗消毒	80
10.1	一般规定	80
10.2	压力管道的强度及严密性试验	80
10.3	无压力管道严密性试验	84
10.4	冲洗消毒	86
11	工程验收	87
附录 A	放水法或注水法试验	89
附录 B	闭水法试验	92
附录 C	验收记录表格	94
附录 D	本规范用词说明	95
	附加说明	96

1 总 则

1.0.1 为加强给水排水管道工程的施工管理,提高技术水平,确保工程质量,安全生产,节约材料,提高经济效益,特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇和工业区的室外给水排水管道工程的施工及验收。

1.0.3 给水排水管道工程应按设计文件和施工图施工。变更设计应经过设计单位同意。

1.0.4 给水排水管道工程的管材、管道附件等材料,应符合国家现行的有关产品标准的规定,并应具有出厂合格证。用于生活饮用水的管道,其材质不得污染水质。

1.0.5 给水排水管道工程施工,应遵守国家 and 地方有关安全、劳动保护、防火、防爆、环境和文物保护等方面的规定。

1.0.6 给水排水管道工程施工及验收除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

2 施 工 准 备

2.0.1 给水排水管道工程施工前应由设计单位进行设计交底。当施工单位发现施工图有错误时,应及时向设计单位提出变更设计的要求。

2.0.2 给水排水管道工程施工前,应根据施工需要进行调查研究,并应掌握管道沿线的下列情况和资料:

2.0.2.1 现场地形、地貌、建筑物、各种管线和其他设施的情况;

2.0.2.2 工程地质和水文地质资料;

2.0.2.3 气象资料;

2.0.2.4 工程用地、交通运输及排水条件;

2.0.2.5 施工供水、供电条件;

2.0.2.6 工程材料、施工机械供应条件;

2.0.2.7 在地表水水体中或岸边施工时,应掌握地表水的水文和航运资料。在寒冷地区施工时,尚应掌握地表水的冻结及流冰的资料;

2.0.2.8 结合工程特点和现场条件的其他情况和资料。

2.0.3 给水排水管道工程施工前应编制施工组织设计。施工组织设计的内容,主要应包括工程概况、施工部署、施工方法、材料、主要机械设备的供应、保证施工质量、安全、工期、降低成本和提高经济效益的技术组织措施、施工计划、施工总平面图以及保护周围环境的措施等。对主要施工方法,尚应分别编制施工设计。

2.0.4 施工测量应符合下列规定:

2.0.4.1 施工前,建设单位应组织有关单位向施工单位进行现场交桩;

2.0.4.2 临时水准点和管道轴线控制桩的设置应便于观测且

必须牢固,并应采取保护措施。开槽铺设管道的沿线临时水准点,每 200m 不宜少于 1 个;

2.0.4.3 临明水准点、管道轴线控制桩、高程桩,应经过复核方可使用,并应经常校核;

2.0.4.4 已建管道、构筑物等与本工程衔接的平面位置和高程,开工前应校测。

2.0.5 施工测量的允许偏差,应符合表 2.0.5 的规定。

施工测量允许偏差		表 2.0.5
项 目		允 许 偏 差
水准测量高程闭合差	平 地	$\pm 20 \sqrt{L} \text{ (mm)}$
	山 地	$\pm 6 \sqrt{n} \text{ (mm)}$
导线测量方位角闭合差		$\pm 40 \sqrt{n} \text{ ("})$
导线测量相对闭合差		1/3000
直接丈量测距两次较差		1/5000

注, 1. L 为水准测量闭合路线的长度 (km);

2. n 为水准或导线测量的测站数。

3 沟槽开挖与回填

3.1 施 工 排 水

3.1.1 施工排水应编制施工设计,并应包括以下主要内容:

3.1.1.1 排水量的计算;

3.1.1.2 排水方法的选定;

3.1.1.3 排水系统的平面和竖向布置,观测系统的平面布置以及抽水机械的选型和数量;

3.1.1.4 排水井的构造,井点系统的组合与构造,排放管渠的构造、断面和坡度;

3.1.1.5 电渗排水所采用的设施及电极。

3.1.2 施工排水系统排出的水,应输送至抽水影响半径范围以外,不得影响交通,且不得破坏道路、农田、河岸及其他构筑物。

3.1.3 在施工排水过程中不得间断排水,并应对排水系统经常检查和维护。当管道未具备抗浮条件时,严禁停止排水。

3.1.4 施工排水终止抽水后,排水井及拔除井点管所留的孔洞,应立即用砂、石等材料填实;地下水静水位以上部分,可采粘土填实。

3.1.5 冬期施工时,排水系统的管路应采取防冻措施;停止抽水后应立即将泵体及进出水管内的存水放空。

3.1.6 采取明沟排水施工时,排水井宜布置在沟槽范围以外,其间距不宜大于 150m。

3.1.7 在开挖地下水水位以下的土方前,应先修建排水井。

3.1.8 排水井的井壁宜加支护;当土层稳定、井深不大于 1.2m 时,可不加支护。

3.1.9 当排水井处于细砂、粉砂或轻亚粘土等土层时,应采取过

滤或封闭措施。封底后的井底高程应低于沟槽槽底,且不宜小于 1.2m。

3.1.10 配合沟槽的开挖,排水沟应及时开挖及降低深度。排水沟的深度不宜小于 0.3m。

3.1.11 沟槽开挖至设计高程后宜采用盲沟排水。当盲沟排水不能满足排水量要求时,宜在排水沟内埋设管径为 150~200mm 的排水管。排水管接口处应留缝。排水管两侧和上部宜采用卵石或碎石回填。

3.1.12 排水管、盲沟及排水井的结构布置及排水情况,应作施工记录。

3.1.13 井点降水应使地下水水位降至沟槽底面以下,并距沟槽底面不应小于 0.5m。

3.1.14 井点孔的直径应为井点管外径加 2 倍管外滤层厚度。滤层厚度宜为 10~15cm。井点孔应垂直,其深度应大于井点管所需深度,超深部分应采用滤料回填。

3.1.15 井点管的安装应居中,并保持垂直。填滤料时,应对井点管口临时封堵。滤料应沿井点管四周均匀灌入;灌填高度应高出地下水静水位。

3.1.16 井点管安装后,可进行单井或分组试抽水。根据试抽水的结果,可对井点设计进行调整。

3.1.17 轻型井点的集水总管底面及水泵基座的高程宜尽量降低。滤管的顶部高程,宜为井管处设计动水位以下不小于 0.5m。

3.1.18 井壁管长度的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$;井点管安装高程的允许偏差应为 $\pm 100\text{mm}$ 。

3.2 沟 槽 开 挖

3.2.1 管道沟槽底部的开挖宽度,宜按下式计算:

$$B = D_1 + 2(b_1 + b_2 + b_3) \quad (3.2.1)$$

式中 B ——管道沟槽底部的开挖宽度(mm);

D_1 ——管道结构的外缘宽度(mm);

- b_1 ——管道一侧的工作面宽度(mm),可按表 3.2.1 采用;
- b_2 ——管道一侧的支撑厚度,可取 150~200mm;
- b_3 ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度(mm)。

管道一侧的工作面宽度(mm) 表 3.2.1

管道结构的外缘宽度 D_1	管道一侧的工作面宽度 b_1	
	非金属管道	金属管道
$D_1 \leq 500$	400	300
$500 < D_1 \leq 1000$	500	400
$1000 < D_1 \leq 1500$	600	600
$1500 < D_1 \leq 3000$	800	800

- 注 1. 槽底需设排水沟时,工作面宽度 b_1 应当增加;
2. 管道有现场施工的外防水层时,每侧工作面宽度宜取 800mm。

3.2.2 当地质条件良好、土质均匀,地下水位低于沟槽底面高程,且开挖深度在 5m 以内边坡不加支撑时,沟槽边坡最陡坡度应符合表 3.2.2 的规定。

深度在 5m 以内的沟槽边坡的最陡坡度 表 3.2.2

土 的 类 别	边 坡 坡 度 (高 : 宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1 : 1.00	1 : 1.25	1 : 1.50
中密的碎石类土 (充填物为砂土)	1 : 0.75	1 : 1.00	1 : 1.25
硬塑的轻亚粘土	1 : 0.67	1 : 0.75	1 : 1.00
中密的碎石类土 (充填物为粘性土)	1 : 0.50	1 : 0.67	1 : 0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1 : 0.33	1 : 0.50	1 : 0.67
老黄土	1 : 0.10	1 : 0.25	1 : 0.33
软土(经井点降水后)	1 : 1.00	—	—

- 注: 1. 当有成熟施工经验时,可不受本表限制;
2. 在软土沟槽坡顶不宜设置静载或动载;需要设置时,应对土的承载力和边坡的稳定性进行验算。

3.2.3 当沟槽挖深较大时,应合理确定分层开挖的深度,并应符合下列规定:

3.2.3.1 人工开挖沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖,每层的深度不宜超过 2m;

3.2.3.2 人工开挖多层沟槽的层间留台宽度:放坡开槽时不应小于 0.8m,直槽时不应小于 0.5m,安装井点设备时不应小于 1.5m;

3.2.3.3 采用机械挖槽时,沟槽分层的深度应按机械性能确定。

3.2.4 沟槽每侧临时堆土或施加其他荷载时,应符合下列规定:

3.2.4.1 不得影响建筑物、各种管线和其他设施的安全;

3.2.4.2 不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖,且不得妨碍其正常使用;

3.2.4.3 人工挖槽时,堆土高度不宜超过 1.5m,且距槽口边缘不宜小于 0.8m。

3.2.5 采用坡度板控制槽底高程和坡度时,应符合下列规定:

3.2.5.1 坡度板应选用有一定刚度且不易变形的材料制作,其设置应牢固;

3.2.5.2 平面上呈直线的管道,坡度板设置的间距不宜大于 20m,呈曲线管道的坡度板间距应加密,井室位置、折点和变坡点处,应增设坡度板;

3.2.5.3 坡度板距槽底的高度不宜大于 3m。

3.2.6 当开挖沟槽发现已建的地下各类设施或文物时,应采取保护措施,并及时通知有关单位处理。

3.2.7 沟槽的开挖质量应符合下列规定:

3.2.7.1 不扰动天然地基或地基处理符合设计要求;

3.2.7.2 槽壁平整,边坡坡度符合施工设计的规定;

3.2.7.3 沟槽中心线每侧的净宽不应小于管道沟槽底部开挖宽度的一半;

3.2.7.4 槽底高程的允许偏差,开挖土方时应为 $\pm 20\text{mm}$;开

挖石方时应为 $\pm 20\text{mm}$ 、 -200mm 。

3.3 沟槽支撑

3.3.1 沟槽支撑应根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。支撑的材料可选用钢材、木材或钢材木材混合使用。

3.3.2 撑板支撑采用木材时,其构件规格宜符合下列规定:

3.3.2.1 撑板厚度不宜小于 50mm ,长度不宜大于 4m ;

3.3.2.2 横梁或纵梁宜为方木,其断面不宜小于 $150\text{mm} \times 150\text{mm}$;

3.3.2.3 横撑宜为圆木,其梢径不宜小于 100mm 。

3.3.3 撑板支撑的横梁、纵梁和横撑的布置应符合下列规定:

3.3.3.1 每根横梁或纵梁不得少于 2 根横撑;

3.3.3.2 横撑的水平间距宜为 $1.5 \sim 2.0\text{m}$;

3.3.3.3 横撑的垂直间距不宜大于 1.5m 。

3.3.4 撑板支撑应随挖土的加深及时安装。

3.3.5 在软土或其他不稳定土层中采用撑板支撑时,开始支撑的开挖沟槽深度不得超过 1.0m ;以后开挖与支撑交替进行,每次交替的深度宜为 $0.4 \sim 0.8\text{m}$ 。

3.3.6 撑板的安装应与沟槽槽壁紧贴,当有空隙时,应填实。横排撑板应水平,立排撑板应顺直,密排撑板的对接应严密。

3.3.7 横梁、纵梁和横撑的安装,应符合下列规定:

3.3.7.1 横梁应水平,纵梁应垂直,且必须与撑板密贴,联接牢固;

3.3.7.2 横撑应水平并与横梁或纵梁垂直,且应支紧,联接牢固。

3.3.8 采用横排撑板支撑,当遇有地下钢管道或铸铁管道横穿沟槽时,管道下面的撑板上缘应紧贴管道安装;管道上面的撑板下缘距管道顶面不宜小于 100mm 。

3.3.9 采用钢板桩支撑,应符合下列规定:

3.3.9.1 钢板桩支撑可采用槽钢、工字钢或定型钢板桩；

3.3.9.2 钢板桩支撑按具体条件可设计为悬臂、单锚、或多层横撑的钢板桩支撑，并应通过计算确定钢板桩的入土深度和横撑的位置与断面；

3.3.9.3 钢板桩支撑采用槽钢作横梁时，横梁与钢板桩之间的孔隙应采用木板垫实，并应将横梁和横撑与钢板桩联接牢固。

3.3.10 支撑应经常检查。当发现支撑构件有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象时，应及时处理。

雨期及春季解冻时期应加强检查。

3.3.11 支撑的施工质量应符合下列规定：

3.3.11.1 支撑后，沟槽中心线每侧的净宽不应小于施工设计的规定；

3.3.11.2 横撑不得妨碍下管和稳管；

3.3.11.3 安装应牢固，安全可靠；

3.3.11.4 钢板桩的轴线位移不得大于 50mm，垂直度不得大于 1.5%。

3.3.12 上下沟槽应设安全梯，不得攀登支撑。

3.3.13 承托翻土板的横撑必须加固。翻土板的铺设应平整，其与横撑的联接必须牢固。

3.3.14 拆除支撑前，应对沟槽两侧的建筑物、构筑物和槽壁进行安全检查，并应制定拆除支撑的实施细则和安全措施。

3.3.15 拆除撑板支撑时应符合下列规定：

3.3.15.1 支撑的拆除应与回填土的填筑高度配合进行，且在拆除后应及时回填；

3.3.15.2 采用排水沟的沟槽，应从两座相邻排水井的分水岭向两端延伸拆除；

3.3.15.3 多层支撑的沟槽，应待下层回填完成后再拆除其上层槽的支撑；

3.3.15.4 拆除单层密排撑板支撑时，应先回填至下层横撑底面，再拆除下层横撑，待回填至半槽以上，再拆除上层横撑。

当一次拆除有危险时,宜采取替换拆撑法拆除支撑。

3.3.16 拆除钢板桩支撑时应符合下列规定:

3.3.16.1 在回填达到规定要求高度后,方可拔除钢板桩;

3.3.16.2 钢板桩拔除后应及时回填桩孔;

3.3.16.3 回填桩孔时应采取措施填实。当采用砂灌填时,可冲水助沉;当控制地面沉降有要求时,宜采取边拔桩边注浆的措施。

3.4 管道交叉处理

3.4.1 给水排水管道施工时若与其他管道交叉,应按设计规定进行处理;当设计无规定时,应按本节规定处理并通知有关单位。

3.4.2 混凝土或钢筋混凝土预制圆形管道与其上方钢管道或铸铁管道交叉且同时施工,当钢管道或铸铁管道的内径不大于400mm时,宜在混凝土管道两侧砌筑砖墩支承。砖墩的砌筑应符合下列规定(图3.4.2):

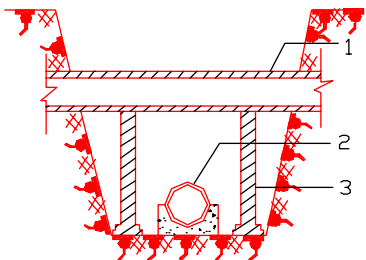


图 3.4.2 圆形管道两侧砖墩支承

1—铸铁管道或钢管道;2—混凝土圆形管道;3—砖砌支墩

3.4.2.1 应采用粘土砖和水泥砂浆,砖的强度等级不应低于MU7.5;砂浆不应低于M7.5;

3.4.2.2 砖墩基础的压力不应超过地基的允许承载力;

3.4.2.3 砖墩高度在2m以内时,砖墩宽度宜为240mm;砖墩高度每增加1m,宽度宜增加125mm;砖墩长度不应小于钢管道或铸铁管道的外径加300mm;砖墩顶部应砌筑管座,其支承角不应小于90°;

3.4.2.4 当覆土高度不大于 **2m** 时,砖墩间距宜为 **2~3m**;

3.4.2.5 对铸铁管道,每一管节不应少于 **2** 个砖墩。

当钢管道或铸铁管道为已建时,应在开挖沟槽时按本规范第 **3.2.6** 条处理后再砌筑砖墩支承。

3.4.3 混合结构或钢筋混凝土矩形管渠与其上方钢管道或铸铁管道交叉,当顶板至其上方管道底部的净空在 **70mm** 及以上时,可在侧墙上砌筑砖墩支承管道(图 **3.4.3-1**)

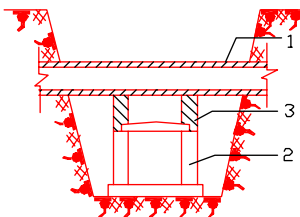


图 **3.4.3-1** 矩形管渠上砖墩支承

1—铸铁管道或钢管道, 2—混合结构或钢筋混凝土矩形管渠, 3—砖砌支墩

当顶板至其上方管道底部的净空小于 **70mm** 时,可在顶板与管道之间采用低强度等级的水泥砂浆或细石混凝土填实,其荷载不应超过顶板的允许承载力,且其支承角不应小于 **90°**(图 **3.4.3-2**)。

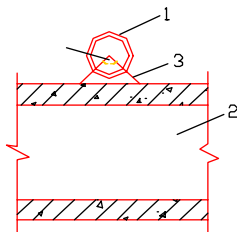


图 **3.4.3-2** 矩形管渠上填料支承

1—铸铁管道或钢管道, 2—混合结构或钢筋混凝土矩形管渠,
3—低强度等级的水泥砂浆或细石混凝土; α —支承角

3.4.4 圆形或矩形排水管道与其下方的钢管道或铸铁管道交叉且同时施工时,对下方的管道宜加设套管或管廊,并应符合下列规定(图 3.4.4);

3.4.4.1 套管的内径或管廊的净宽,不应小于管道结构的外缘宽度加 300mm;

3.4.4.2 套管或管廊的长度不宜小于上方排水管道基础宽度加管道交叉高差的 3 倍,且不宜小于基础宽度加 1m;

3.4.4.3 套管可采用钢管、铸铁管或钢筋混凝土管;管廊可采用砖砌或其他材料砌筑的混合结构;

3.4.4.4 套管或管廊两端与管道之间的孔隙应封堵严密。

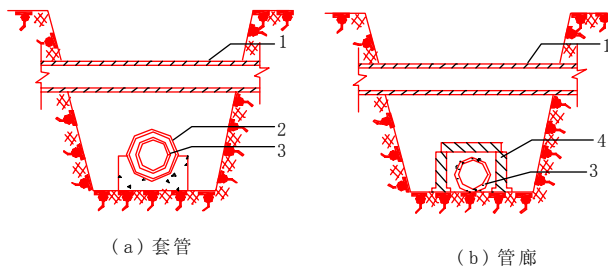


图 3.4.4 套管和管廊

1—排水管道;2—套管;3—铸铁管道或钢管道;4—管廊

3.4.5 当排水管道与其上方的电缆管块交叉时,宜在电缆管块基础以下的沟槽中回填低强度等级的混凝土、石灰土或砌砖。其沿管道方向的长度不应小于管块基础宽度加 300mm,并应符合下列规定:

3.4.5.1 排水管道与电缆管块同时施工时,可在回填材料上铺一层中砂或粗砂,其厚度不宜小于 100mm (图

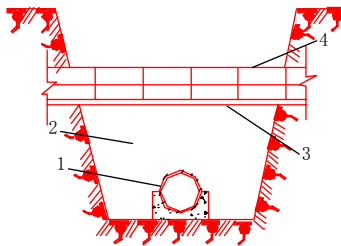


图 3.4.5 电缆管块下方回填

1—排水管道;2—回填材料;
3—中砂或粗砂;4—电缆管块

3.4.5);

3.4.5.2 当电缆管块已建时,应符合下列规定:

(1)当采用混凝土回填时,混凝土应回填到电缆管块基础底部,其间不得有空隙。

(2)当采用砌砖回填时,砖砌体的顶面宜在电缆管块基础底面以下不小于 **200mm**,再用低强度等级的混凝土填至电缆管块基础底部,其间不得有空隙。

3.5 沟 槽 回 填

3.5.1 给水排水管道施工完毕并经检验合格后,沟槽应及时回填。回填前,应符合下列规定:

3.5.1.1 预制管铺设管道的现场浇筑混凝土基础强度,接口抹带或预制构件现场装配的接缝水泥砂浆强度不应小于 **5N/mm²**;

3.5.1.2 现场浇筑混凝土管渠的强度应达到设计规定;

3.5.1.3 混合结构的矩形管渠或拱形管渠,其砖石砌体水泥砂浆强度应达到设计规定;当管渠顶板为预制盖板时,并应装好盖板;

3.5.1.4 现场浇筑或预制构件现场装配的钢筋混凝土拱形管渠或其他拱形管渠应采取措施,防止回填时发生位移或损伤。

3.5.2 压力管道沟槽回填前应符合下列规定:

3.5.2.1 水压试验前,除接口外,管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 **0.5m**;水压试验合格后,应及时回填其余部分;

3.5.2.2 管径大于 **900mm** 的钢管道,应控制管顶的竖向变形。

3.5.3 无压管道的沟槽应在闭水试验合格后及时回填。

3.5.4 沟槽的回填材料,除设计文件另有规定外,应符合下列规定:

3.5.4.1 加填土时,应符合下列规定:

(1)槽底至管顶以上 **50cm** 范围内,不得含有机物、冻土以及大于 **50mm** 的砖、石等硬块;在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周

围,应采用细粒土回填;

(2)冬期回填时管顶以上 50cm 范围以外可均匀掺入冻土、其数量不得超过填土总体积的 15%,且冻块尺寸不得超过 100mm。

3.5.4.2 采用石灰土、砂、砂砾等材料回填时,其质量要求应按设计规定执行。

3.5.5 回填土的含水量,宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水量附近。

3.5.6 回填土的每层虚铺厚度,应按采用的压实工具和要求的压实度确定。对一般压实工具,铺土厚度可按表 3.5.6 中的数值选用。

回填土每层虚铺厚度		表 3.5.6
压 实 工 具	虚 铺 厚 度 (cm)	
木夯、铁夯	≤20	
蛙式夯、火力夯	20~25	
压路机	20~30	
振动压路机	≤40	

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

3.5.8 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。

3.5.9 沟槽回填时,应符合下列规定:

3.5.9.1 砖、石、木块等杂物应清除干净;

3.5.9.2 采用明沟排水时,应保持排水沟畅通,沟槽内不得有积水;

3.5.9.3 采用井点降低地下水位时,其动水位应保持在槽底以下不小于 0.5m。

3.5.10 回填土或其他回填材料运入槽内时不得损伤管节及其接口,并应符合下列规定:

3.5.10.1 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;

3.5.10.2 管道两侧和管顶以上 50cm 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;

3.5.10.3 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。

3.5.11 沟槽回填土或其他材料的压实,应符合下列规定:

3.5.11.1 回填压实应逐层进行,且不得损伤管道;

3.5.11.2 管道两侧和管顶以上 50cm 范围内,应采用轻夯压实,管道两侧压实面的高差不应超过 30cm。

3.5.11.3 管道基础为土弧基础时,管道与基础之间的三角区应填实。压实时,管道两侧应对称进行,且不得使管道位移或损伤;

3.5.11.4 同一沟槽中有双排或多排管道的基础底面位于同一高程时,管道之间的回填压实应与管道与槽壁之间的回填压实对称进行;

3.5.11.5 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,再按上款规定回填;

3.5.11.6 分段回填压实时,相邻段的接茬应呈接梯形,且不得漏夯;

3.5.11.7 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 20cm;

3.5.11.8 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。

3.5.12 管道沟槽位于路基范围内时,管顶以上 25cm 范围内回填土表层的压实度不应小于 87%,其他部位回填土的压实度应符合表 3.5.12 的规定。

3.5.13 管道两侧回填土的压实度应符合下列规定:

3.5.13.1 对混凝土、钢筋混凝土和铸铁圆形管道,其压实度不应小于**90%**;对钢管道,其压实度不应小于**95%**;

沟槽回填土作为路基的最小压实度 **表 3.5.12**

由路槽底算起的深度范围 (cm)	道路类别	最低压实度(%)	
		重型击实标准	轻型击实标准
≤80	快速路及主干路	95	98
	次 干 路	93	96
	支 路	90	92
>80~150	快速路及主干路	93	95
	次 干 路	90	92
	支 路	87	90
>150	快速路及主干路	87	90
	次 干 路	87	90
	支 路	87	90

注:1.表中重型击实标准的压实度和轻型击实标准的压实度,分别以相应的标准击实试验法求得的最大干密度为**100%**;

2.回填土的要求压实度,除注明者外,均为轻型击实标准的压实度(以下同)。

3.5.13.2 矩形或拱形管渠的压实度应按设计文件规定执行;设计文件无规定时,其压实度不应小于**90%**;

3.5.13.3 有特殊要求管道的压实度,应按设计文件执行;

3.5.13.4 当沟槽位于路基范围内,且路基要求的压实度大于上述有关款的规定时,按本规范第**3.5.12**条执行。

3.5.14 当管道覆土较浅,管道的承载力较低,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、砂砾等具有结构强度或可以达到要求的其他材料回填。

为提高管道的承载力,可采取加固管道的措施。

3.5.15 没有修路计划的沟槽回填土,在管道顶部以上高为**50cm**,宽为管道结构外缘范围内应松填,其压实度不应大于**85%**;其余部位,当设计文件没有规定时,不应小于**90%**(图**3.5.15**)。

处于绿地或农田范围内的沟槽回填土,表层**50cm**范围内不

宜压实,但可将表面整平,并宜预留沉降量。

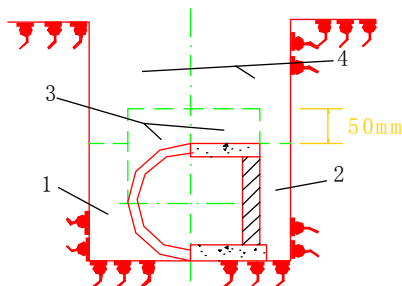


图 3.5.15 没有修路计划的沟槽回填土部位划分

1—圆形管道两侧;2—矩形或拱形管渠两侧;

3—管道顶部以上松填部位;4—其余部位

3.5.16 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压实度时,管道两侧及沟槽位于路基范围内的管道顶部以上,应回填石灰土、砂、砂砾或其他可以达到要求压实度的材料。

3.5.17 检查井、雨水口及其他井室周围的回填,应符合下列规定:

3.5.17.1 现场浇筑混凝土或砌体水泥砂浆强度应达到设计规定;

3.5.17.2 路面范围内的井室周围,应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填,其宽度不宜小于 40cm;

3.5.17.3 井室周围的回填,应与管道沟槽的回填同时进行;当不便同时进行,应留台阶形接茬;

3.5.17.4 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行,且不得漏夯;

3.5.17.5 回填材料压实后应与井壁紧贴。

3.5.18 新建给水排水管道与其他管道交叉部位的回填应符合要求的压实度,并使回填材料与被支承管道紧贴。

4 预制管安装与铺设

4.1 一般规定

4.1.1 管及管件应采用兜身吊带或专用工具起吊,装卸时应轻装轻放,运输时应垫稳、绑牢,不得相互撞击;接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。

4.1.2 管节堆放宜选择使用方便、平整、坚实的场地;堆放时必须垫稳,堆放层高应符合表 4.1.2 的规定。使用管节时必须自上而下依次搬运。

管 节 堆 放 层 高 表 4.1.2

管 材 种 类	管 径 (mm)							
	100~ 150	200~ 250	300~ 400	500~ 600	400~ 500	600~ 800	800~ 1200	≥1400
自应力混凝土管	7 层	5 层	4 层	3 层	—	—	—	—
预应力混凝土管	—	—	—	—	4 层	3 层	2 层	1 层
铸铁管	≤3m							

4.1.3 橡胶圈贮存运输应符合下列规定:

4.1.3.1 贮存室内温度宜为-5~30℃,湿度不应大于 80%,存放位置不宜长期受紫外线光源照射,离热源距离不应小于 1m;

4.1.3.2 橡胶圈不得与溶剂、易挥发物、油脂和可产生臭氧的装置放在一起;

4.1.3.3 在贮存、运输中不得长期受挤压。

4.1.4 管道安装前,宜将管、管件按施工设计的规定摆放,摆放的位置应便于起吊及运送。

4.1.5 起重机下管时,起重机架设的位置不得影响沟槽边坡的稳

定;起重机在高压输电线路附近作业与线路间的安全距离应符合当地电业管理部门的规定。

4.1.6 管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装,安装时宜自下游开始,承口朝向施工前进的方向。

4.1.7 接口工作坑应配合管道铺设及时开挖,开挖尺寸应符合表**4.1.7**的规定。

接口工作坑开挖尺寸(mm) 表 4.1.7

管 材 种 类	管 径	宽 度		长 度		深度
				承口前	承口后	
刚性接口铸铁管	75~300	D ₁ +800		800	200	300
	400~700	D ₁ +1200		1000	400	400
	800~1200	D ₁ +1200		1000	450	500
预应力、自应力混凝土管,滑入式柔性接口铸铁和球墨铸铁管	≤500	承口外径加	800	200	承口长度加 200	200
	600~1000		1000			400
	1100~1500		1600			450
	>1600		1800			500

注: 1.D₁为管外径(mm);
2.柔性机械式接口铸铁、球墨铸铁管接口工作坑开挖各部尺寸,按照预应力、自应力混凝土管一栏的规定,但表中承口前的尺寸宜适当放大。

4.1.8 管节下入沟槽时,不得与槽壁支撑及槽下的管道相互碰撞;沟内运管不得扰动天然地基。

4.1.9 管道地基应符合下列规定:

4.1.9.1 采用天然地基时,地基不得受扰动;

4.1.9.2 槽底为岩石或坚硬地基时,应按设计规定施工,设计无规定时,管身下方应铺设砂垫层,其厚度应符合表**4.1.9**的规定;

4.1.9.3 当槽底地基土质局部遇有松软地基、流砂、溶洞、墓穴等,应与设计单位商定处理措施;

4.1.9.4 非永冻土地区,管道不得安放在冻结的地基上;管道安装过程中,应防止地基冻胀。

砂 垫 层 厚 度 (mm) 表 4. 1. 9

管材种类	管 径		
	≤500	>500, 且 ≤1000	>1000
金属管	≥100	≥150	≥200
非金属管	150~200		

注：非金属管指混凝土、钢筋混凝土管、预应力、自应力混凝土管及陶管。

4. 1. 10 合槽施工时,应先安装埋设较深的管道,当回填土高程与邻近管道基础高程相同时,再安装相邻的管道。

4. 1. 11 管道安装时,应将管节的中心及高程逐节调整正确,安装后的管节应进行复测,合格后方可进行下一工序的施工。

4. 1. 12 管道安装时,应随时清扫管道中的杂物,给水管道暂时停止安装时,两端应临时封堵。

4. 1. 13 雨期施工应采取以下措施:

4. 1. 13. 1 合理缩短开槽长度,及时砌筑检查井,暂时中断安装的管道及与河道相连通的管口应临时封堵;已安装的管道验收后应及时回填土;

4. 1. 13. 2 做好槽边雨水径流疏导路线的设计、槽内排水及防止漂管事故的应急措施;

4. 1. 13. 3 雨天不宜进行接口施工。

4. 1. 14 冬期施工不得使用冻硬的橡胶圈。

4. 1. 15 当冬期施工管口表面温度低于-3℃,进行石棉水泥及水泥砂浆接口施工时,应采取以下措施:

4. 1. 15. 1 刷洗管口时宜采用盐水;

4. 1. 15. 2 砂及水加热后拌和砂浆,其加热温度应符合表 4. 1. 15-1 的规定;

材 料 加 热 温 度 (℃) 表 4. 1. 15-1

接 口 材 料	加 热 材 料	
	水	砂
水泥砂浆	≤80	≤40
石棉水泥	≤50	—

4.1.15.3 有防冻要求的素水泥砂浆接口,应掺食盐,其掺量应符合表 4.1.15-2 的规定;

4.1.15.4 接口材料填充打实、抹平后,应及时覆盖保温材料进行养护。

4.1.16 新建管道与已建管道连接时,必须先核查已建管道接口高程及平面位置后,方可开挖。

食盐掺量(占水的重量%) 表 4.1.15-2

接口材料	日最低温度(℃)		
	0~-5	-6~-10	-10~-15
水泥砂浆	3	5	8

4.1.17 当地面坡度大于 18%,且采用机械法施工时,施工机械应采取稳定措施。

4.1.18 安装柔性接口的管道,当其纵坡大于 18%时,或安装刚性接口的管道,当其纵坡大于 36%时,应采取防止管道下滑的措施。

4.1.19 压力管道上采用的闸阀,安装前应进行启闭检验,并宜进行解体检验。

4.1.20 已验收合格入库存放的管、管件、闸阀,在安装前应进行外观及启闭等复验。

4.1.21 钢管内、外防腐层遭受损伤或局部未做防腐层的部位,下管前应修补,修补后的质量应符合本规范第 4.3.4 条和第 4.3.11 条的规定。

4.1.22 露天或埋设在对柔性接口橡胶圈有腐蚀作用的土质及地下水中时,应采用对橡胶圈无影响的柔性材料,封堵住外露橡胶圈的接口缝隙。

4.1.23 管道保温层的施工应符合下列规定:

4.1.23.1 管道焊接、水压试验合格后进行;

4.1.23.2 法兰连接处应留有空隙,其长度为螺栓长加 20~30mm;

- 4.1.23.3 保温层与滑动支座、吊架、支架处应留出空隙；
- 4.1.23.4 硬质保温结构,应留伸缩缝；
- 4.1.23.5 施工期间,不得使保温材料受潮；
- 4.1.23.6 保温层允许偏差应符合表 4.1.23 的规定；
- 4.1.23.7 保温层变形缝宽度允许偏差应为±5mm。

保温层允许偏差 表 4.1.23

项 目	允 许 偏 差	
厚度(mm)	瓦块制品	+5%
	柔性材料	+8%

4.2 钢 管 安 装

- 4.2.1 钢管质量应符合下列要求：
 - 4.2.1.1 管节的材料、规格、压力等级、加工质量应符合设计规定；
 - 4.2.1.2 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷；
 - 4.2.1.3 焊缝外观应符合本规范表 4.2.17 的规定；
 - 4.2.1.4 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合表 4.2.1 的规定；

直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差 表 4.2.1

项 目	允 许 偏 差 (mm)	
周 长	$D \leq 600$	±2.0
	$D > 600$	±0.0035D
圆 度	管端 0.005D,其他部位 0.01D	
端面垂直度	0.001D,且不大于 1.5	
弧 度	用弧长 $\pi D/6$ 的弧形板量测于管内壁或外壁纵缝处形成的间隙,其间隙为 $0.1t \pm 2$,且不大于 4;距管端 200mm 纵缝处的间隙不大于 2	

注：1.D 为管内径(mm),t 为壁厚(mm)；
2.圆度为同端管口相互垂直的最大直径与最小直径之差。

- 4.2.1.5 同一管节允许有两条纵缝,管径大于或等于 600mm

时,纵向焊缝的间距应大于 300mm;管径小于 600mm 时,其间距应大于 100mm。

4.2.2 管道安装前,管节应逐根测量、编号,宜选用管径相差最小的管节组对对接。

4.2.3 下管前应先检查管节的内外防腐层,合格后方可下管。

4.2.4 管节组成管段下管时,管段的长度、吊距,应根据管径、壁厚、外防腐层材料的种类及下管方法确定。

4.2.5 弯管起弯点至接口的距离不得小于管径,且不得小于 100mm。

4.2.6 管节焊接采用的焊条应符合下列规定:

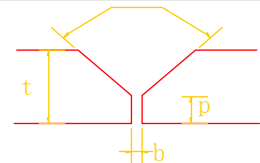
4.2.6.1 焊条的化学成分、机械强度应与母材相同且匹配,兼顾工作条件和工艺性;

4.2.6.2 焊条质量应符合现行国家标准《碳钢焊条》、《低合金焊条》的规定;

4.2.6.3 焊条应干燥。

4.2.7 管节焊接前应先修口、清根,管端端面的坡口角度、钝边、间隙,应符合表 4.2.7 的规定;不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊。

电弧焊管端修口各部尺寸 表 4.2.7

修口形式		间隙 δ (mm)	钝边 p (mm)	坡口角度 $\alpha(^{\circ})$
图示	壁厚 t (mm)			
	4~9	1.5~3.0	1.0~1.5	60~70
	10~26	2.0~4.0	1.0~2.0	60±5

4.2.8 对口时应使内壁齐平,当采用长 300mm 的直尺在接口内壁周围顺序贴靠,错口的允许偏差应为 0.2 倍壁厚,且不得大于 2mm。

4.2.9 对口时纵、环向焊缝的位置应符合下列规定:

- 4.2.9.1** 纵向焊缝应放在管道中心垂线上半圆的 45° 左右处；
- 4.2.9.2** 纵向焊缝应错开，当管径小于 600mm 时，错开的间距不得小于 100mm ，当管径大于或等于 600mm 时，错开的间距不得小于 300mm ；
- 4.2.9.3** 有加固环的钢管，加固环的对焊焊缝应与管节纵向焊缝错开，其间距不应小于 100mm ；加固环距管节的环向焊缝不应小于 50mm ；
- 4.2.9.4** 环向焊缝距支架净距不应小于 100mm ；
- 4.2.9.5** 直管管段两相邻环向焊缝的间距不应小于 200mm ；
- 4.2.9.6** 管道任何位置不得有十字形焊缝。
- 4.2.10** 不同壁厚的管节对口时，管壁厚度相差不宜大于 3mm 。不同管径的管节相连时，当两管径相差大于小管管径的 15% 时，可用渐缩管连接。渐缩管的长度不应小于两管径差值的 2 倍，且不应小于 200mm 。
- 4.2.11** 管道上开孔应符合下列规定：
 - 4.2.11.1** 不得在干管的纵向、环向焊缝处开孔；
 - 4.2.11.2** 管道上任何位置不得开方孔；
 - 4.2.11.3** 不得在短节上或管件上开孔。
- 4.2.12** 直线管段不宜采用长度小于 800mm 的短节拼接。
- 4.2.13** 组合钢管固定口焊接及两管段间的闭合焊接，应在无阳光直照和气温较低时施焊。当采用柔性接口代替闭合焊接时，应与设计单位协商确定。
- 4.2.14** 在寒冷或恶劣环境下焊接应符合下列规定：
 - 4.2.14.1** 清除管道上的冰、雪、霜等；
 - 4.2.14.2** 当工作环境的风力大于 5 级、雪天或相对湿度大于 90% 时，应采取保护措施施焊；
 - 4.2.14.3** 焊接时，应使焊缝可自由伸缩，并应使焊口缓慢降温；
 - 4.2.14.4** 冬期焊接时，应根据环境温度进行预热处理，并应符合表 **4.2.14** 的规定。