

1 总 则

1.0.1 为规范玻璃钢供热管道的设计、施工及验收，做到技术先进、经济合理、安全适用和确保工程质量，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于采用的输送介质为液体，介质温度不高于 85℃，工作压力不大于 1.6MPa 的埋地安装玻璃钢供热管道的设计、施工及验收。

1.0.3 玻璃钢供热管道的所需制品及配件应配套供应，对制品及施工的特别要求，应在设计文件中说明。

1.0.4 玻璃钢供热管道的设计、施工及验收除应执行本规程规定外，尚应执行国家或行业的有关标准和规范的规定。

2 术 语

2.0.1 玻璃钢供热管道 GRP heating pipe

采用耐热型不饱和树脂，玻璃纤维为原料，用计算机控制布料及缠绕，经固化制成的耐热玻璃钢管为芯管、外敷低导热系数的保温材料、外部保护层采用 PVC 或 PE 等材料最终制成的玻璃钢供热管道。

2.0.2 玻璃钢供热管件 GRP heating pipe fitting

玻璃钢供热管道连接组装及地下埋敷时必备的配套管件。

2.0.3 沟底 dyke base

指加在管沟底上的人工支撑土层或原土层。

2.0.4 垫层 bed course

加在管沟底部，经整平，使管道被完全支撑的砂或粒状土层。

2.0.5 管区回填 backfilling of pipe cutting area

从管道底部到顶部管沟断面区域内的回填。包括初次管区回填和二次管区回填。

2.0.6 初次管区回填 first backfilling of pipe cutting area

管顶及两侧 200mm 范围内，作为管道侧面支撑的初始压实回填。

2.0.7 二次管区回填 second backfilling of pipe cutting area

管顶以上 200mm~500mm 高度压实回填。

2.0.8 三次回填 third backfilling of pipe cutting area

管顶以上 500mm 至地面的压实回填。

2.0.9 坚硬的粒状土 firm granulated soil

指碎石块和一些大小为 5~25mm 的豆粒状砾石和砂。

2.0.10 硬质土 hard earth and stone

指岩石、卵石和砂砾等坚硬的土石层。

2.0.11 不稳定土 precarious soil

指那些柔软、粘糊和(或)开挖时无法保持沟壁竖直、不能提供一个稳定的基础或侧壁支撑的土层。一般指饱水疏松的粉细砂、干燥的砂类土、淤泥、有机土及其它体积随水分含量而变化的液态粘性土。

2.0.12 环向挠曲 annular flexure

指由于外部载荷施加在管材上造成管材断面的变形。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 玻璃钢供热管道及配套管件所选用材料应符合现行产品标准的规定，并应有出厂合格证，同时满足工程设计、施工技术要求。

3.1.2 玻璃钢供热管道系统的各组成材料应具有物理、化学、尤其是热力稳定性，材料之间应相容。连接及施工所需管件及制品应配套齐全，以满足工程的需要。

3.2 玻璃钢管道

3.2.1 外观质量应符合以下规定：

管的内表面应光滑平整，无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡，管端面应和轴线成直角，无毛刺。

3.2.2 尺寸规格和偏差应符合下列要求：

1 管的内径和偏差应符合表 3.2.2.1 的规定。

表 3.2.2.1 管内径偏差

mm

公称直径	内 径	偏 差
50	50	±3
65	65	
80	80	
100	100	
125	125	
150	150	
200	200	
250	250	
300	300	±7
400	400	
450	450	
500	500	
600	600	
700	700	
800	800	
900	900	

2 管的长度和偏差应符合表 3.2.2.2 的规定。

表 3.2.2.2 管的长度偏差 mm

长 度	偏 差
6000	±20
12000	±40

注：管的长度和偏差如有特殊要求，由供需双方商定。

3.2.3 管的巴氏硬度应不小于 40。

3.2.4 管的水压渗漏性能按相应介质压力等级的 1.5 倍水压进行试验，保持 20min，管壁不应有滴漏和渗漏。

3.2.5 管的力学性能应符合下列要求：

1 管的最小轴向拉伸强度应符合表 3.2.5.1 的规定。

表 3.2.5.1 最小轴向拉伸强度 KN/m²

公称直径 mm	压力等级 MPa		
	0.6	1.0	1.6
50	40	40	40
65	40	40	40
80	40	40	40
100	63	63	63
125	63	63	65
150	63	63	68
200	102	102	102
250	102	102	127
300	102	113	153
350	102	132	178
400	102	150	203
450	108	160	213
500	118	177	236
600	142	213	284
700	156	239	319
800	167	250	328
900	200	300	394

2 管的平行板外载刚度应符合表 3.2.5.2 的规定。

表 3.2.5.2 在 5%挠度下管的最小平行板外载刚度 N/m^2

公称直径 mm	刚度等级 N/m^2			
	1250	2500	5000	10000
50~80	—	—	5000	10000
100~200	—	—	5000	10000
250	—	2500	5000	10000
300~3600	1250	2500	5000	10000

3.2.6 玻璃钢供热管道的保温执行《设备及管道保温技术通则》GB4271 和《设备及保温设计导则》GB8175 标准。

3.3 配套材料

3.3.1 玻璃钢管件的材质应与耐热玻璃钢材质相同,管件的各部位尺寸应符合设计和合同约定标准的规定。

3.3.2 密封橡胶圈严禁使用再生胶,宜采用三元乙丙为材质的密封圈。橡胶圈外观应完好,无接头,表面不得有裂纹、杂质和气泡。橡胶圈的规格、各部尺寸应符合所用管道圈槽加工尺寸要求,直径截面误差不得超过 $\pm 0.2mm$,环径误差不得超过 $\pm 5mm$ 。

橡胶圈的物理力学性能一般应符合表 3.3.2 的技术要求,但不同使用条件的管道,其性能指标可另定,以保证密封、无渗漏为准。

表 3.3.2 橡胶圈的物理力学性能

项 目	指 标
硬度 (邵氏 A)	45~55
拉伸强度	$\geq 16MPa$
伸长率	$\geq 300\%$
永久变形	$\leq 20\%$
老化系数	$\geq 0.8 (70^\circ C/44h)$

3.3.3 玻璃钢法兰密封面应平整、光滑,不得挠曲,不得有毛刺、纵向沟槽、气泡和不粘合的夹层,水线深度一致,不得断线。

3.3.4 施工用粘结材料可根据设计、施工要求选用与玻璃钢管道相适应的材料。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 玻璃钢供热管道系统的设计使用年限不得少于 30 年。
- 4.1.2 玻璃钢供热管道系统在直埋后的使用过程中，在自重、顶部荷载、底部沉陷、温度、湿度、收缩、以及基础正常变形下，应保持稳定。

4.2 管道布置

- 4.2.1 直埋耐热玻璃钢供热管道的布置应符合国家现行标准《城市热力网设计规范》(CJJ34)的有关规定。管道与有关设施的相互水平或垂直净距应符合《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81)的规定。
- 4.2.2 直埋耐热玻璃钢供热管道最小覆土深度应符合表 4.2.2 的规定，同时还应进行稳定验算。

表 4.2.2 直埋供热管道最小覆土深度

管径/mm	50~125	150~200	250~300	350~400	450 以上
车行道下/m	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2
非车行道下/m	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9

4.3 敷设方式

- 4.3.1 直埋耐热玻璃钢供热管道的坡度不大于 2 %，高处宜设放气阀，低处宜设放水阀。
- 4.3.2 管道利用轴向模量相对较低作自然补偿。
- 4.3.3 管道平面折角小于《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81)规定和坡度变化小于 2%时，可视为直管段。
- 4.3.4 三通、弯头等应力比较集中的部位，应采取设固定墩等保护措施。直埋供热管道变径处(大小头)或壁厚变化处应设固定墩，固定墩应设在大管径或壁厚较大一侧。固定墩设计参照 05R410《热水管道直埋敷设》图集。
- 4.3.5 当地基软硬不一致时，应对地基做过渡处理。
- 4.3.6 直埋供热管道上的阀门应能承受管道的轴向荷载，宜采用钢制阀门，法兰连接。

4.4 设计计算

4.4.1 耐热玻璃钢供热管道的受力计算与应力验算可以执行《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81)和《城镇地热供热工程技术规程》(CJJ138)。

4.4.2 固定墩设计计算可以执行《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81)。

4.4.3 直埋玻璃钢供热管道保温层应满足工艺对供热介质温降、保温管周围土壤温度场等的技术要求。当经济保温层厚度能满足技术要求时,取经济保温层厚度,但最小厚度应满足制造工艺要求。

4.4.4 直埋耐热玻璃钢供热管道的保温结构是由保温层与保护壳组成。保护壳应连续、完整和严密。保温层应饱满,不应有空洞。保温结构应有足够的强度并与钢管粘结为一体。

4.4.5 直埋耐热玻璃钢供热管道与管件的保温结构设计应按国家现行标准《设备及管道保温技术通则》(GB4271)、《设备及保温设计导则》(GB8175)、《城市热力网设计规范》(CJJ34)和《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81)的规定执行。

4.4.6 直埋耐热玻璃钢供热管道的保温层应具有良好保温性能外,还应具有良好的抗压强度和抗剪切强度。

4.4.7 直埋耐热玻璃钢供热管道的经济保温厚度、技术保温厚度和管道热损失计算中有关参数应符合国家现行标准《城市热力网设计规范》(CJJ34)的规定。

5 施工的前期准备

5.1 技术准备

5.1.1 开工前施工单位应取得设计文件，并参加设计图纸会审，由设计单位做设计交底，掌握设计要求。设计文件会审和设计交底应结合现场勘察进行，当发现设计中存在的各类问题时，应及时向设计单位提出变更设计的要求。

5.1.2 施工单位应编制施工组织设计或施工技术措施，明确施工方案、施工方法，制定技术和质量保证措施或专门的质量计划。施工组织设计或施工技术措施应报经建设单位和监理单位审查批准。

5.1.3 按要求准备好现场用质量记录表格。

5.2 现场勘查和放线

5.2.1 根据设计文件，施工单位应组织现场勘察，详细了解和掌握管道通过地区的环境条件和土壤条件。

5.2.2 根据施工文件，由施工单位进行测量放线，打管道轴线及两侧定位控制桩，在控制桩上标明桩号、里程和高程。控制桩应经过复核方可使用，并应及时校核。

5.3 施工用原材料及工具准备

5.3.1 施工用管材及管件应按设计要求订货。订货合同中应明确规定执行标准、所需产品的规格及数量和数量、包装要求、供货时间、应提供的产品质量合格证明和验收等内容。

5.3.2 管材及管件等主材和配套材料密封橡胶圈、法兰、阀门等，应于开工前组织拉运至施工现场，按合同约定内容进行验收。管材装卸、运输与存放应符合本规范 7.1 至 7.3 各条的规定。

5.3.3 现场管道连接施工用粘结材料，应于开工前备齐，并应陆续运至现场分类妥善存放在无阳光直射的阴凉、干燥处。

5.3.4 现场专用安装施工工具应于施工前备齐并保持完好。

5.4 施工管理及操作人员准备

5.4.1 现场安装施工各类管理人员和操作人员应明确职责、权限。

5.4.2 施工现场各类管理人员和各类操作人员应经过培训方可上岗。

5.5 管材及其配件的现场检查

5.5.1 对运至现场的玻璃钢管及管件应逐根、逐件进行以下各项复验检查，合格后方可使用。

1 玻璃钢管及管件的各部尺寸应符合设计和合同约定标准的规定。

2 玻璃钢管的外部、内部和两端等应完好，无破损及硬伤。

3 双 O 型橡胶圈密封承插式连接管与密封圈接触的承口内、插口外所有表面应平滑，不得有裂纹、断口或对连接面的使用性能不利的其它缺陷。O 型圈槽的台阶及端面不应有分层，必须粘合一体。

5.5.2 密封橡胶圈质量应符合以下各项要求：

1 密封橡胶圈严禁使用再生胶。其胶圈材质宜采用三元乙丙橡胶。

2 橡胶圈外观应完好，无接头，表面不得有裂纹、杂质和气泡。

3 橡胶圈的规格、各部尺寸应符合所用管道圈槽加工尺寸要求，直径截面误差不得超过 $\pm 0.2\text{mm}$ ，环径误差不得超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

5.5.3 玻璃钢法兰密封面应平整、光滑，不得挠曲，不得有毛刺、纵向沟槽、气泡和不粘合的夹层，水线深度一致，不得断线。不合格者不得使用。

6 现场施工过程质量管理要求

- 6.0.1 玻璃钢管道施工过程中，施工单位应按设计文件、施工组织设计、本规程规定的方法和要求施工。
- 6.0.2 施工单位应设专职或兼职质量管理人员负责质量管理，完善自我监督机制，切实保证施工质量。
- 6.0.3 下列部位应做好隐蔽工程验收记录。
 - 1 管道及附属构筑物的地基和基础。
 - 2 管道的位置及标高。
 - 3 管道系统的结构和尺寸。
 - 4 管道的接头接口及损伤修补情况。
 - 5 固定墩、导流墩的设置。
 - 6 地下管道交叉的处理等。
- 6.0.4 应有齐全、准确的原始施工记录资料。
- 6.0.5 建设单位应派代表和委托监理单位进行现场质量监督。

7 玻璃钢管的装卸、运输与存放

7.1 装卸

7.1.1 玻璃钢管的装卸，包括拉运装车、卸车、现场倒运和下沟、安装就位，可用人工或吊车。吊装吊卸时，其吊索吊带应使用柔韧的粗帆布带或宽度大于 100mm 的聚酯带，或直径大于 30mm 的尼龙绳，严禁用钢丝绳或链条等钢缆吊起管材，严禁从运输车上往地面或从地面往沟里直接抛掷。装卸时应轻吊轻放，严禁撞击玻璃钢管。

7.1.2 吊起玻璃钢管应在距玻璃钢管两端各 1/4 管长处两点兜身起吊，吊起玻璃钢管移动时必须使玻璃钢管两头离地，严禁一头着地拖动。

7.1.3 对需直立吊起的玻璃钢管，在吊起时应在着地一端垫上柔性材料，离地前不得使玻璃钢管在地面上滑动。

7.2 运输

7.2.1 玻璃钢管应用平板拖车、公路或铁路货车拉运。拉运车辆应有足够的长度，不得使管一端悬空超过 2m。车上不得有铁钉、石块等坚硬物。

7.2.2 玻璃钢管装车时，在管材与车箱板之间应加支撑木方垫，支撑木方垫间距不得大于 2m；在管材的层与层之间应加软质衬垫，所有管道应用高强度柔软绳索绑扎牢固。

7.2.3 拉运时应平稳行驶，不得颠簸、冲撞。

7.3 存放

7.3.1 运达施工现场的管材应存放在管沟一侧平整的软土地上，地面不得有可能造成管材表面损伤的碎石或其它硬碎性顶垫物。

7.3.2 管道应按规格分类堆放，每堆一层应垫放枕木，枕木间距应小于 1/2 管长。堆放高度不得大于 2m，直径大于 1000mm 的管不得堆放。

7.3.3 橡胶圈存放应防晒、防冻，远离热源，并不得与油脂类和有机溶剂接触。

7.3.4 管材、管件及粘结材料的存放应符合现行防火的技术要求。

8 玻璃钢管道的连接形式与接头连接施工方法

8.1 玻璃钢管道的连接形式

- 8.1.1 管道的敷设安装宜采用轴向无约束的双 O 型密封圈承插式柔性连接。
- 8.1.2 使用中破损管道的修复宜采用刚性约束对口粘接的连接形式。
- 8.1.3 玻璃钢管道之间或与钢管道和设备之间的连接宜采用刚性法兰连接。

8.2 管道连接用树脂及连接环境条件要求

- 8.2.1 玻璃钢管道粘接连接安装前应对所用树脂进行凝胶试验，确定其在某一温度、湿度和需要的凝胶时间情况下的树脂与促进剂、固化剂的配比（方），需要的凝胶时间应按安装施工要求确定，一般为 25~40min。
- 8.2.2 玻璃钢管道接头粘接连接安装施工时，环境温度不应低于 5℃，大于或等于 5℃时可采取自然固化；当环境温度低于 5℃时，应采取措施保证施工局部环境温度在 5℃以上。
- 8.2.3 玻璃钢管道接头各类粘接连接安装施工时应防水、防潮，避免粘结失效。在沟底有水的情况下，应采取措施，在无水状态下作业。

8.3 接头连接方法

- 8.3.1 双 O 型圈承插连接方法应符合下列规定：

玻璃钢管就位后，清除玻璃钢管内杂物，清洁承口内表面、插口插头外表面和 O 型橡胶圈槽及胶圈，并分别涂上对玻璃钢管、密封圈材质和输送介质无不良影响的润滑剂，套好胶圈，画好插头插进深度限位线，保持两管同心度，用机械或人工慢慢将插头压入承口，使密封圈沿径向压紧，形成可靠的密封。

- 8.3.2 刚性约束对口粘接连接方法应符合下列规定：

打磨：在两管粘结区表面打磨，磨去外保护层即可。管道直径在 300mm 以下的，一端打磨长度不小于管外径的 1.2 倍；管道直径大于等于 300mm 的，打磨长度不小于管外径的 0.8 倍。

对管：将打磨后的两管保持同心对紧。

粘接：在打磨区内，涂抹一层内衬树脂，然后缠 3 层表面毡；直径小于 300mm 的，缠

6层以上树脂浸透的针织毡至接缝两侧打磨区边缘，直径大于等于300mm的，缠10层以上经树脂浸透的针织毡，再用网格布缠紧。

8.3.3 法兰连接方法应符合下列规定：

1 清洁法兰面，加法兰密封垫，用螺栓对接。法兰密封垫宜采用耐油耐腐蚀石棉垫，也可采用耐油耐腐蚀橡胶垫，石棉垫厚度不小于4mm，橡胶垫厚度不小于5mm。法兰连接的螺栓、螺母两端装配时应加金属垫片。

2 拧紧法兰连接螺栓：拧紧法兰螺栓应对称进行（见图8.3.3）。法兰应保持平整，不得翻口。

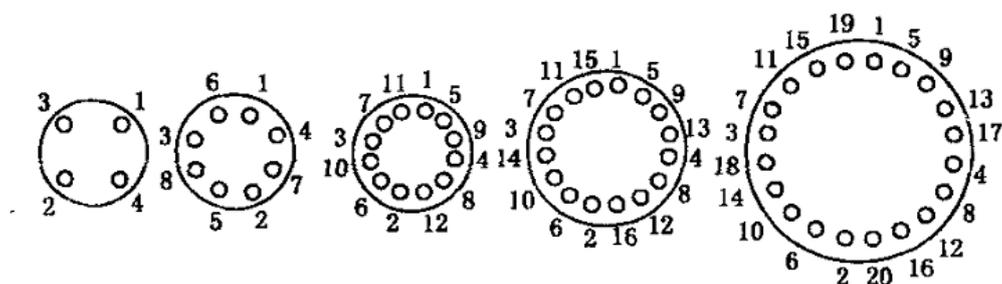


图 8.3.3 法兰螺栓拧紧顺序

8.3.4 其它连接方法应按提供耐热玻璃钢管道厂家推荐的作法进行。

8.4 玻璃钢管的现场切割

8.4.1 现场安装施工中，玻璃钢管的切割应符合下列规定：

1 在需切割处画好切割线，包括截断切割线和管与切孔相连的贯通切割线。

2 用装有切割锯片的角磨机，按画好切割线的位置切断玻璃钢管或开孔，切口应平整，切割尺寸偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ 。

切割后切孔与管段、管与管段相连接时采用对接粘接的方法连接牢固。

8.4.2 在玻璃钢管上开孔切割时，不得开方孔。

9 玻璃钢管道的埋地敷设安装

9.1 管沟开挖

9.1.1 管沟开挖、边坡及支撑加固等，可按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 和《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T81 执行。

9.1.2 管沟底部宽度应符合设计要求。当设计无明确要求时，管道一侧工作面的宽度可采用表 9.1.2 的规定。

表 9.1.2 管道一侧工作面的宽度 mm

管道直径	管道一侧工作面宽度
DN50~DN250	150
DN300~DN500	200
DN600~DN900	300

当沟壁土壤不能提供稳定的侧面支撑时，应增加管沟宽度，并对沟壁加以支撑。

9.1.3 在管道接头或需要进行人工操作的部位挖满足操作要求的操作坑。操作完毕，该坑应用回填材料仔细填好并压实，使管道在整个长度上形成稳定、连续的支撑。

9.1.4 管沟沟底质量应符合以下要求：

1 沟底应保持连续、平整，无明显可见的圆石或尖角形石块及其它可能对管道产生集中载荷的硬质物；不得有悬空、沉陷。

2 在硬质土地区，沟底应向下深挖，然后铺设一层厚度最少为 150mm 的砂作垫层，使管道稳定坐于垫层之上，形成紧密接触。在流沙性土壤、有机土或体积随水分含量而变化的土壤地区，应进一步深挖并用回填材料回填、压实，提供一个厚度不小于 150mm 的人工基础。

3 在土质良好地区的正常开挖不应扰动天然地基，非故意超挖部分应用砂或其它回填材料补上并压实，不得将原土填回超挖的地方。

4 经处理后的沟底高程应控制在设计范围内。

9.2 管道安装

9.2.1 玻璃钢管应水平吊起放入管沟内，下沟的管应均匀压在坚实稳定的垫层或沟底上，使玻璃钢管下部和沟底完整、连续接触。严禁用永久性的垫块为玻璃钢管调平。当管子铺放在有坡度的沟床上时，应采用固定支墩或木质楔形物作位置固定。

9.2.2 连接安装应符合下列规定。

1 管道应按本规范 8.3 规定的方法进行连接安装。冬季施工时，承插连接管道不得使用冻硬的橡胶圈。

2 对口结接的管道，在连接安装后，应对全部接头逐个进行检查。如发现裂纹、气泡、层间开裂、贫胶区和烧伤等缺陷应进行处理，直至合格为止。接口连接安装情况应及时填写施工记录。接口施工记录表的格式宜符合本规范附录 A.0.1。

9.2.3 沟底可能积水地段的管道安装宜采用边开挖、边安装、边回填的方法进行。

9.2.4 在弯头、三通、变径和盲板等处，应按设计要求设置固定支墩和止推支墩。支墩应包围住管件，并应设置在原状土层上。

9.2.5 当管道通过铁路、公路下方或遇到其它障碍物需要穿越时，应按设计要求选用加厚的玻璃钢管，可不用套管。

9.2.6 在有不均匀沉降的部位，应采取措施缓解剪切应力。

9.2.7 在同一管沟内安装平行管道时，管道之间应有检修和压实回填土操作必要的距离。

9.3 回填与压实

9.3.1 玻璃钢管道连接安装完毕后，管沟应及时回填并压实，但接头接口部位在试压前应外露。

9.3.2 回填前管沟及附属物应符合下列要求：

1 管道均应连续、均匀地座落在稳固的垫层或沟底基础之上，操作坑已填实，固定管道的支撑物已拆除且拆除空隙已填实，管道下方无空洞、凹陷。

2 管沟中的砖、石、木块等杂物已清除干净。

3 支墩支座混凝土已达到规定强度。

9.3.3 回填材料除设计另有规定外，应符合下列要求：

1 管区初次回填土中不得含有尺寸大于 25mm 的砖、石等硬块及有机物、冻土回填。管顶上 200~500mm 范围内的二次回填可用能压实的一般当地原土；冬季回填时可均匀掺入冻土，但其数量不得超过填土总体积的 15%，且冻块尺寸不得超过 100mm。

2 回填土的密实度应符合下列要求：

1) 初次回填区 $\geq 95\%$ ；

2) 二次回填区 $\geq 85\%$ ；

3) 其余部位 按原状回填。

3 不稳定土层地段的管区初次回填和与原有管道、电缆等构筑物交叉地带周围的回填，应用经过处理的当地细粒土或砂、砂砾、石灰土等作回填材料。

4 采用砂、砂砾、石灰土等作回填材料时，其质量要求应符合设计规定。

9.3.4 回填与压实应符合下列规定。

1 管区回填应在管道两侧逐层、对称进行，每层回填厚度不大于 200mm。

2 管道两侧回填与压实的高度差不应大于 200mm，不得使管道位移、损坏接头。

3 试压前，除接头接口外，管区初次回填与压实的最小高度应为管道外径的 70%，管区二次回填与压实的高度应达到管顶以上 200~500mm。管区上部的三次回填应在试压合格后进行，回填至地面或地面以上设计要求的高度。

4 管道附属建筑物阀井等周围的回填与压实，应与管沟回填同时并沿阀井中心对称进行，回填材料压实后应与井壁紧贴。

5 新建管道与原有管道、电缆沟等交叉部位的回填应符合要求的压实度，并使回填材料与支撑管道紧贴。

6 回填可用人工或机械设备。初次回填范围内的管区回填材料应均匀填入沟内，不得集中推入或倾倒，不得直接扔在管道上。需要拌和的回填材料应在填入前拌和均匀，不得在沟内拌和。在管顶以上覆土厚度不超过 900mm 之前，不得用装载机或其它大型机械设备直接往沟内倾倒回填土。回填过程中，应避免下落土、石块或压实设备对管道的冲击，或其它对管道有潜在损坏的危险。

7 压实可用人工夯锤夯实或机械设备震压。在距管道 小于 450mm 范围内的压实应人工进行，而靠近管沟边缘应采用板型振捣器压实。在宽而深的管沟条件下，距管道至少 1200mm 以外，可用地面压强小于 0.35MPa 的纵深挖沟机或轻型动力拖拉机压实。

9.3.5 对于直径大于或等于 400mm 的玻璃钢管道，回填与压实过程中应采取措施将管道的环向挠曲变形控制在管径的 5% 以内。

9.3.6 对于不稳定土层地段加装有板桩等侧壁支撑的管沟，拆除支撑前应对管沟两侧的建筑物、构筑物和沟壁进行安全检查并制定相应的安全措施，确保安全。

10 试 压

10.1 一般规定

10.1.1 玻璃钢管道敷设安装完成后应进行试压。

10.1.2 试压应由施工单位组织，建设单位、监理单位应派代表参加，试压合格后应由建设单位、监理单位、施工单位代表在试压记录上签字认可。

10.2 试压应具备的条件

10.2.1 管道连接安装经检查验收合格；埋地管道除接头接口外，已按回填与压实要求回填至管顶以上 500mm 并压实到要求的压实度。

10.2.2 管道上的所有固定墩和支挡墩等均已达到设计强度要求。

10.2.3 试压管段上的所有敞口均已封堵并无泄漏。

10.2.4 对试压有影响的设备和障碍物已消除。

10.2.5 试压和排水设备应准备就绪，水源应有保证，试压泵、压力表经检查和校验应合格。压力表的精度不应低于 1.5 级，最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍，表的最少数量不应少于 2 块。

10.3 试压规定

10.3.1 试压介质应为清水。冬季试压过程中应采取防冻措施，试压结束后应及时放水。

10.3.2 长度大于 1000m 的刚性连接管道应分段试压，试段长度一般为 500~800m，分段试压合格后应进行全线试压。

10.3.3 试压水应缓慢自下而上充入管道内，试验管段充满水后应浸泡 12h，待管内气体排尽后方可正式试压。

10.3.4 试压过程中，管道两端堵头处和管道上严禁站人；严禁对管道、接口进行敲打或修补缺陷，遇有缺陷时应作出标记，卸压后方可修补。

10.3.5 玻璃钢管道只进行强度试压，试验压力应为工作压力的 1.5 倍。试压时，试验压力应缓慢上升至工作压力，检查管道和接口，稳定无异常后再依次升压，直至试验压力，观察 20min，检查管道及各接头和管道附件，应无裂纹、无渗漏；观察压力表，压力下降不超过 0.05MPa 为合格。否则应查明原因，卸压放水后对缺陷处进行修补处理，然后再次试压，直至合格。

10.3.6 如第二次试压仍在第一次试压出现裂纹、渗漏且经修补的部位又发生渗漏时，则该处管段必须更换，更换管段的长度应为管道公称直径的 2 倍。更换管段连接固化后应重新试压，直至合格为止。

10.3.7 试压过程中，如发现管道或接头处一个断面内有两处以上出现裂纹、渗漏，或两处裂纹、渗漏处相距在 150mm 内，则该处不得做修补处理，必须更换管段，更换管段的长度应为管道公称直径的 2 倍加 150mm。更换管段连接 固化后应重新试压，直至合格为止。

10.3.8 试压验收合格后应进行扫线，清除管道中积水，并按回填要求对管沟全部回填，或按设计要求进行管堤覆土、整形、做标志桩。

11 工程验收

11.1 一般规定

11.1.1 玻璃钢管道工程完工后，应由建设单位组织设计单位、监理单位和施工单位，根据本规程、设计文件及合同要求进行检查和验收。

11.1.2 耐热玻璃钢供热管道工程的验收按照试压和各类安装相关交工资料的检查分项进行验收。分项验收应遵守《城市供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28)的有关规定。分项验收合格后，进行总体验收。

11.1.3 试压检验不合格的工程，允许进行重新调试，调试后应重新进行检验，符合本规程要求后，调试方案和检验结果应记录存档。

11.2 工程验收应具备的条件

11.2.1 各隐蔽工程、阀组安装和试压等已验收完毕，管沟已全部按要求回填并覆土整形、做标记。

11.2.2 工程验收时，施工单位应提供下列主要技术资料：

- 1 竣工图、设计变更通知单、施工联络单等文件资料。
- 2 管道及管件产品质量证明和现场检验记录。
- 3 管道的位置及高程测量记录。
- 4 接口施工记录。(见附录 A)
- 5 隐蔽工程检查验收记录。
- 6 回填土压实度检验记录。
- 7 试压记录。
- 8 质量事故处理记录。

11.3 工程验收的内容和要求

11.3.1 工程验收时应检查核实 11.2.2 所列各类交工验收资料，并进行必要的抽查复检和外观检查。

11.3.2 工程检查验收合格后，应填写交工验收记录。

11.3.3 交工验收后，施工单位应将全部设计、施工及验收文件资料分类整理并装订成册，交建设单位立卷归档。

附录 A 玻璃钢管道接口施工记录表

表 A.0.1 玻璃钢管道接口施工记录表

工程名称					施工单位		
管道直径		mm	壁厚	mm	设计工作压力	MPa	
连接形式					接口编号	号	
施工日期		年 月 日			操作者		
胶 接 口	外 增 强 部 层	树脂类别				牌号	
		宽 度	设计/标准值			接口两侧各 $\geq 0.8 \sim 1.5$ 倍管外径	
			实 测 值			mm	
		厚 度	设计/标准值			1.5 倍管壁厚	
	实 测 值			mm			
	内 增 接 强 缝 层	树脂类别				牌号	
		宽 度	设计/标准值			接口两侧各 $\geq 0.8 \sim 1.5$ 倍管外径	
			实 测 值			mm	
		层 数	设计/标准值			短切毡：2；玻璃布：3~4	
	实 测 值			短切毡： 玻璃布：			
接 接 口 检 连 验	检验结果			检验者	检验日期	年 月 日	
	不合格 处理情况					处理结果	
承 封 插 性 口 试 密 压	试验压力		设计/标准值			≥ 1.5 倍工作压力	
			实 测 值			MPa	
口 试 密 压	试压结构			试压者	试压日期	年 月 日	
	试压不合格处理情况					处理结果	
	处理者					处理日期	年 月 日

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词、用语说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：

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用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……规定”。

引用标准名录

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268

《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T81

《城市热力网设计规范》CJJ34

《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28

《设备及保温设计导则》GB8175

《设备及管道保温技术通则》GB4271

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235-97

《城镇地热供热工程技术规程》CJJ138

《热水管道直埋敷设》05R410