国家建筑标准设计图集 04S520

埋地塑料排水管道施工

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计

中国建筑标准设计研究院

GUOJIAJIANZHUBIAOZHUNSHEJI 04S520

给水排水专业图集简明目录

图集号	图集名称
02S101	矩形给水箱
98S102	卧式水泵隔振及其安装
98SS103	立式水泵隔振及其安装
02SS104	二次供水消毒设备选用与安装
01SS105	常用小型仪表及特种阀门选用安装
02S106	中小型冷却塔选用及安装
04S107	游泳池附件安装及设备选用
98S108	倒流防止器安装
5132-1～18	(2001年合订本)水加热器选用及安装
01S123	贮水罐选用及安装
01S125	开水器（炉）选用及安装
01SS126	住宅用热水器选用及安装
01S201	室外消火栓安装
04S202	室内消火栓安装
99S203	消火水泵接合器安装（含2003年局部修改版）
04S204	消防专用水泵选用及安装
98S205	消防增压稳压设备选用与安装（隔膜式气压罐）
04S206	自动喷水与水喷雾灭火设施安装
04S301	建筑排水设备附件选用安装
01S302	倒水斗
99S304	卫生设备安装
01SS02	小型潜水排污泵选用及安装（含2003年局部修改版）
03S401	管道和设备保温、防结露及电伴热
03S402	室内管道支架及吊架
02S403	钢制管件
02S404	给水套管
99S405-1～4(2002年合订本)	给水塑料管安装
96S406	建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管道安装
03S407-1	建筑给水金属管道安装-铜管
04S407-2	建筑给水金属管道安装-薄壁不锈钢管
03SS408	住宅房、卫给排水管道安装
04S409	建筑排水用柔性接口铸铁管安装
99SS1-1～2(2002年合订本)	单层、双层井盖及踏步
05SS02	室外给水管道附属构筑物
03SS104	刚性接口给水承插式铸铁管道支墩
03SS105	柔性接口给水管道支墩
02S515	排水检查井（含2003年局部修改版）
04S516	混凝土排水管道基础及接口
95S517	排水管道出水口（含2003年局部修改版）
04S519	小型排水构筑物
04S520	埋地塑料排水管道施工
02S701	玻璃钢化粪池
03S702	钢筋混凝土化粪池
03SS703-1	建筑中水处理工程（一）
04S803	圆形钢筋混凝土蓄水池 总容积 50m³～1000m³
04S901	民用建筑工程给水排水施工图设计深度图样
05S902	民用建筑工程给水排水初步设计深度图样
05S903	民用建筑工程及装修深度实施样-给水排水专业
03S904	民用建筑工程设计常见问题分析及图示-给水排水专业
03SS905	给水排水专业教学及见习工程师应用图册
S1(一)2004版	给水设备安装（给水部分）
S1(二)2004版	给水设备安装（热水及开水部分）
S2 2004版	消防设备安装
S3 2004版	排水设备及卫生器具安装
S4(一)2004版	室内给水排水管道及附件安装（一）
S4(二)2004版	室内给水排水管道及附件安装（二）
PS01-03(2004年合订本)	防空地下室给排水设计

详细内容请参照2005年国标图集目录或登陆国家建筑标准设计网（www.chinabuilding.com.cn）
国标图热线电话：010-88361155-800

关于批准《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》等十一项国家建筑标准设计的通知

建质[2004]191号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院各有关部门，总后营房部，新疆生产建设兵团建设局：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院等九个单位编制的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土楼面与屋面板）》等十一项标准设计为国家建筑标准设计。该十一项标准设计自2004年12月1日起执行。

原《防射线门》[J650(一)～(四)]、《冷藏库门》[J641(一)、(二)]、《电动冷藏库门》(J653)、《隔声门》[J649(一)～(三)]、《保温门》[J648(一)、(二)]、《排水设备附件构造及安装》(92S220)、《火灾报警及消防控制》(96SX501)标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国建设部

二00四年十一月八日

“建质[2004]191号”文批准的十一项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	04J602-1	2	04J610-1	3	04J631	4	04G101-4	5	04SG519-2	6	04SG523	7	04S301
8	04S409	9	04S520	10	04DX101-1	11	04X501						

埋地塑料排水管道施工

批准部门　中华人民共和国建设部　　批准文号　建质[2004]191号
主编单位　上海市市政工程研究院　　统一编号　GJBT-778
　　上海科达市政交通设计院　　图集号　04S520
实行日期　二〇〇四年十二月一日

主编单位负责人 [illegible]
主编单位技术负责人 [illegible]
技术审定人 [illegible]
设计负责人 [illegible]

目　录

目　录(一)、(二) ——— 1～2
总说明(一)～(十五) ——— 3～18
硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管 ——— 19
硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管承插口尺寸 ——— 20
硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管接口及橡胶圈 ——— 21
硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管 ——— 22
硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管接口及橡胶圈 ——— 23
硬聚氯乙烯(PVC-U)平壁管 ——— 24
硬聚氯乙烯(PVC-U)平壁管接口橡胶圈及胶粘剂(一) ——— 25
硬聚氯乙烯(PVC-U)平壁管接口橡胶圈及胶粘剂(二) ——— 26
硬聚氯乙烯(PVC-U)钢塑复合缠绕管 ——— 27
硬聚氯乙烯(PVC-U)钢塑复合缠绕管接口及根材规格 ——— 28
聚乙烯(PE)双壁波纹管 ——— 29
聚乙烯(PE)双壁波纹管的性能要求 ——— 30
聚乙烯(PE)双壁波纹管接口及橡胶圈(一) ——— 31
聚乙烯(PE)双壁波纹管接口及橡胶圈(二) ——— 32
聚乙烯(PE)双壁波纹管接口及橡胶圈(三) ——— 33
聚乙烯(PE)双壁波纹管接口及橡胶圈(四) ——— 34
聚乙烯(PE)双壁波纹管接口及橡胶圈(五) ——— 35
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管 ——— 36

聚乙烯(PE)缠绕结构壁管管材尺寸——37
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管材性能要求——38
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管管道承口尺寸——39
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管承插式接口及橡胶圈尺寸——40
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管双向承插弹性密封件接口——41
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管卡箍式弹性密封件接口——42
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管电热熔带接口——43
聚乙烯(PE)缠绕结构壁管热收缩带接口——44
聚乙烯（PE）钢塑复合缠绕管——45
聚乙烯（PE）钢塑复合缠绕管接口与板材材料特性——46
PVC-U/PE 钢塑复合缠绕管钢筋材料力学特性——47
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管——48
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管钢带——49
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管焊缝接口——50
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管热收缩套接口——51
钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管内衬板对焊连接口——52
增强聚丙烯（FRPP）模压管——53
增强聚丙烯（FRPP）模压管接口及橡胶圈——54
玻璃纤维增强塑料夹砂（RPM）管——55
玻璃纤维增强塑料夹砂（RPM）管接口及橡胶圈——56
埋地塑料排水管道基础及回填宽度——57
埋地塑料排水管道土工布加固技术要求——58
埋地塑料排水管道与检查井的连接（一）——59
埋地塑料排水管道与检查井的连接（二）——60

目录（二）										图集号	048520
审核	马千新	马千新	校对	吴明建	吴明建	设计	赵宏伟	赵宏伟	页	2

总 说 明

1 编制依据

本图集根据建设部建质［2003］75号《关于印发〈二００三年国家建筑标准设计编制工作计划〉的通知》下达的任务编制。

2 设计依据

2.1《室外排水设计规范》GB50014-97(1997年版)
2.2《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332-2002
2.3《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003
2.4《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-97
2.5《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002
2.6《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管材》GB/T 18477-2001
2.7《埋地排污、废水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 10002.3-1996
2.8《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统》
第1部分：聚乙烯双壁波纹管材GB/T 19472.1-2004
第2部份：聚乙烯缠绕结构壁管材
GB/T 19472.2-2004
2.9《玻璃纤维增强塑料夹砂管》CJ/T 3079-1998
2.10《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122:2001
2.11《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》CECS 164:2004
2.12《埋地给水排水玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管管道工程施工及验收规程》CECS 129:2001

3 适用范围

3.1 适用于管径系列范围为150mm－1200mm 的市政、住宅小区、工业企业和民用建筑其管顶最大覆土深度≤8.0m的埋地塑料排水管道施工。
3.2 适用于排入管道的水温不大于40℃，排入市政排水管道的水质应符合现行行业标准《污水排入城市下水道的水质标准》CJ3082的有关规定。
3.3 适用于一般土质条件下的埋地塑料排水管道施工。当地基土为淤泥、淤泥质土、冲填土等软土地基时，应根据相关规范进行地基处理，达到本图集规定的设计条件和施工要求。对于兴建在湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土地区的埋地塑料排水管道施工，应根据有关规范和规程另作处理。
3.4 适用于抗震设防烈度为9度及以下的地区。

总说明（一）	图集号	04S520
审核	校对	设计	页	3

4 管材和接口的选用

4.1 管材类型

选入本图集的管材有硬聚氯乙烯(PVC-U)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)和玻璃纤维增强塑料夹砂管(RPM管)等；根据管壁结构型式有平壁管、加筋管、双壁波纹管、缠绕结构壁管及钢塑复合缠绕管等，如表1所示。

表1 塑料排水管材类型

管材类型	管壁结构	生产工艺	接口形式	管径范围 mm
硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	双壁波纹管	挤出	承插式连接，橡胶圈密封	dn 160～1200
	加筋管	挤出	承插式连接，橡胶圈密封	dn 110～300
	平壁管	挤出	承插式连接、橡胶圈密封、胶粘	dn 160～630
	钢塑复合缠绕管	缠绕	内套管连接	dn 300～1200
聚乙烯(PE)管材	双壁波纹管	挤出	承插式连接，橡胶圈密封 连接口连接，橡胶圈密封	dn 160～1200 dn 110～1200
	缠绕结构壁管	缠绕	承插式连接，橡胶圈密封 连接口连接，橡胶圈密封 焊接(电熔、热熔、电焊) 卡箍、卡扎、法兰连接等	dn 150～1200
	钢塑复合缠绕管	缠绕	焊接、内套焊接、热熔等	dn 400～1200
	钢带增强螺旋波纹管	缠绕	焊接、内衬焊接、热熔等	dn 400～1200
增强聚丙烯(PRPP)管材	加筋管	挤压	承插式连接，橡胶圈密封	dn 300～1200
玻璃纤维增强塑料(RPM)夹砂管	复合结构	缠绕、离心浇铸	承插式连接，橡胶圈密封 连接口连接，橡胶圈密封	dn 300～1200

注：1. dn指产品系列，d指内径系列。

2. 本图集最大管径至1200mm，若工程选用＞1200mm的管材时，应按单项设计(报)总计设计。

4.1.1 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

硬聚氯乙烯管材的弯曲强度高，弯曲模量大，具有较高的抵抗外部荷载的能力。硬聚氯乙烯管材采用挤出工艺成型时，由于受原材料加工性能的限制，其管径一般都在600mm范围内；采用螺旋缠绕工艺生产的钢塑复合缠绕管最大管径可达1200mm。硬聚氯乙烯管材有平壁管、加筋管、双壁波纹管和钢塑复合缠绕管四种。

1.硬聚氯乙烯平壁管具有较高的抗内压能力，由于管壁为实壁结构，同样等级的环刚度，其材料用量最高，常用于DN≤200mm建筑小区排水工程。

2.硬聚氯乙烯加筋管为管外壁经环形肋加强的异型结构壁管材。管材具有较好的抗冲击性能和抵抗外部荷载的能力，同样等级的环刚度，材料用量比平壁管要省。

3.硬聚氯乙烯双壁波纹管的管外壁为梯形或弧形波纹状肋，内外壁波纹间为中空的异型结构壁管材，由于管壁结构合理，使同样等级的环刚度，材料用量更省。

4.硬聚氯乙烯钢塑复合缠绕管由于管外壁采用钢肋增强管壁结构，两种不同材料的性能得到更好的发挥，使同样等级的环刚度，硬聚氯乙烯原材料用量

最省。

5.由于硬聚氯乙烯管材低温抗冲击性能较差，使其在北方寒冷季节的施工受到一定的限制，埋设管坡应位于冰冻线深度以下。

4.1.2聚乙烯（PE）管材

1.聚乙烯管材的韧性好、低温抗冲击性能佳，但管材的弯曲强度和弯曲模量较小，故制作相同管径，同等环刚度的管材，其材料用量较多。

聚乙烯管材有二种类型，一类是用挤出工艺生产的双壁波纹管，其最大管径可达1200mm。另一类是用缠绕工艺生产的结构壁管，有A型和B型二种型式。A型结构壁管是具有平整的内外表面，在内外壁之间有螺旋形肋或螺旋形圆形中空肋的管材；B型结构壁管是内壁光滑，外壁为螺旋形肋的管材。聚乙烯缠绕结构壁管的最大管径可达3000mm。

2.聚乙烯钢塑复合缠绕管由于管外壁采用钢肋增强管壁结构，两种材料的性能得到更好的发挥，使同样等级的环刚度，聚乙烯原材料用量最省。聚乙烯钢塑复合缠绕管的最大管径可达3000mm。

4.1.3 增强聚丙烯（FRPP）管材

增强聚丙烯管材是在聚丙烯材料中掺入一定比例的短切玻璃纤维，以提高管材的弯曲模量和低温抗冲击性能。采用模压工艺生产，其最大管径可达1200mm，每节管材长2m，对沟槽有支撑开挖施工下管较为方便。对不掺玻璃纤维聚丙烯管材，由于其低温抗冲击性能较差，在北方寒冷季节和冰冻线深度以上的埋管工程应慎用。

4.1.4玻璃纤维增强塑料夹砂（RPM）管材

该管材是以高强的玻璃钢作为内外增强层，中间以价廉的石英砂/树脂作芯层用以提高管材刚度，再辅以韧性的，耐酸碱腐蚀的内衬层和满足工作环境要求的外保护层构成复合管壁结构。

RPM管可采用离心浇铸或缠绕工艺生产管材。采用离心浇铸工艺时，玻璃纤维采用短切纤维；采用缠绕工艺时，玻璃纤维采用长纤维。离心浇铸的RPM管最大口径为2400mm，纤维缠绕的RPM管最大口径可达4000mm。

RPM管有较高的强度和弹性模量值，埋设管道能较好地承受外部荷载作用，其接口能承受较大的内水压力，因此该管材既能用于建筑和市政排水的重力流管道工程，也能用于承受一定内水压力的压力管道工程。

4.2 接口形式

埋地塑料排水管道的接口连接形式分为承插式、熔接式、粘接式和机械式四种。

4.2.1 承插式连接，橡胶圈密封属柔性连接，接口

施工安装方便、密封性能好；管接口允许的偏转角度大、对地基的不均匀沉降适应性好；由于管道连接处存在一定的孔隙，能消除施工期间由于温差作用导致的管道伸缩变形的影响。

对离心浇铸的玻璃纤维增强塑料夹砂管、用缠绕工艺生产的PI结构壁管及挤出工艺生产的PE双壁波纹管，当不能采用单承口连接时，可采用双承口连接，套管采用PE、玻璃钢或不锈钢材料，双向承插弹性密封圈连接，安装也较方便。

4.2.2 熔接式连接有电熔连接、热熔连接和焊接连接等三种连接方式。

1、电熔连接是利用镶嵌在连接处接触面的电热元件通电后产生的高温将接触面熔接成整体的方法，有承插式和套筒式（带或套）等连接形式。

2、热熔连接是采用专门的热熔设备将连接部位表面加热，使其熔融部分连成整体的连接方法，有对接式和套筒式（带或套）等连接形式。

3、焊接连接是采用专门的焊接工具和焊条（焊片或挤出焊料）将相邻管端加热，使其熔融成整体的连接方法，有对接连接和搭接连接等形式。

4.2.3 粘接式连接是采用PVC-U胶粘剂将PVC-U管材连接部位粘接成整体的连接方法，有承插式和搭接式等连接形式。

4.2.4 机械式连接是采用机械紧固方法将相邻管端连成一体的连接方法，包括相邻管端用螺栓紧固的法兰连接、相邻管端用螺栓紧固的两个外接平套管件的哈夫连接以及相邻管端用螺栓紧固的卡箍连接形式，机械式连接通常采用橡胶圈密封。

4.2.5 熔接式连接、粘接式连接和机械式连接属刚性连接，选用时应注意以下方面：

1、应采取措施，消除管道安装期间，由于温差作用产生的热胀冷缩导致与检查井连接处出现裂缝渗水现象。

2、管道采用熔接、粘接连接时，槽底应无积水，因此适用于地下水位较低地区。

3、若埋设管道附近有煤气、天然液化气管道时，应禁止明火作业。

4.2.6 在抗震设防烈度≥8度、设计地震加速度≥0.3g，场地土类别为IV类的地区应按《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB-50032-2003第5.5节对埋地塑料管材进行抗震验算，验算时一般可仅考虑剪切波行进时对不同接口的管道产生的变位或应变，变位或应变的取值为：对承插式橡胶圈密封的PVC-U、PE、PP和RPM管，管道单个接头设计允许位移量为10mm；对熔接式PE管道，管道允许弯曲应变为4.0%。

4.3 管材环向弯曲刚度

总说明(四)		图集号	04S520
审核	马平安	校对	王明惠	设计	吴金刚	页	6

管材环向弯曲刚度是指管道抵抗环向变形的能力，简称环刚度，可采用测试方法或计算方法定值，单位kN/m²（KPa）。

4.3.1. 采用平板加载试验时按下式计算：

$$S_n = 0.01935 \frac{F}{LY}$$

其中：S_n——管材环刚度（kN/m²）

F——试样变形率为3%时的荷载值（kN）；

L——试样长度（m）；

Y——试样直径3%的变形量（m）；

4.3.2. 采用公式计算时，按下式计算：

$$S_n = \frac{EI}{D_1^3}$$

其中：E——管材弹性模量（kN/m²）

I——管壁单位长度截面惯性矩（m³/m）；

D_1——圆形管道的计算直径（m）；

4.3.3. 国家产品标准中管材环刚度有2、4、（6.3）、8、（12.5）、16等六个等级，其中括号内的等级为非首选等级。

4.3.4. 考虑到建筑小区和市政排水管道埋设条件，本标准图集中对热塑性塑料管材，环刚度等级选用4、（6.3）、8，热固性塑料管材选用5、（7.5）、10三个等级。

注：玻璃纤维增强塑料夹砂管（RPM管）为热固性塑料管材，其余均为热塑性塑料管材。

4.3.5. 设计人员应根据管顶覆土厚度、地面荷载等级、路面结构情况、回填材料及其密实度和管侧原状土的变形模量等进行验算来综合选定设计所需管材的环刚度大小。

4.4 管材环刚度选择

埋地塑料排水管道按"管土共同作用"机理承受外压荷载的作用，通常用控制埋设管道的变形率来选择所需的环刚度。

4.4.1 当管顶覆土厚度＞1m，管道变形率$\Delta = \frac{\Delta y}{D_1} < 5\%$；地面荷载按不同管顶覆土下取城-A级（或城-B级）车辆荷载与地面堆积荷载传递到管顶处的大值进行计算时，不同环刚度S_n的管材，在不同管侧土的综合变形模量E_s的条件下，其管顶最大覆土厚度H_{max}的允许范围见表2：

表2　　管顶最大覆厚度H_{max}的允许范围　　m

综合变形模量 E_s（MPa）	环刚度（kN/m²）		
	4	（6.3）	8
1.5	1.0~1.5	1.0~1.8	1.0~2.0
2	1.0~2.3	1.0~2.5	1.0~2.8
3	1.0~3.4	1.0~3.7	1.0~4.0
4	1.0~4.4	1.0~4.7	1.0~5.0
5	1.0~5.4	1.0~5.7	1.0~6.0
6	1.0~6.4	1.0~6.7	1.0~7.0
7	1.0~7.4	1.0~7.7	1.0~8.0

注：RPM管的环刚度分级为5、（7.5）、10kN/m²，当可分别对应4、（6.3）、8kN/m²三者参照使用。

4.4.2 车行道下，管顶至路槽底面的距离宜≥0.5m。此时，管顶以上0.5m的回填土密实度应满足路基要求。

4.4.3 非车行道下，管顶覆土厚度可为0.5m。

5 结构计算

5.1 结构计算原则

根据《给水排水管道结构设计规范》GB 50332-2002的规定，管道结构设计应计算下列两种极限状态：

5.1.1 正常使用极限状态：组合荷载作用下埋设管道的最大竖向变形不应超过0.05D_0（变形率Δ≤5%）。

5.1.2 承载能力极限状态：组合荷载作用下，管壁截面的环向强度计算；管壁截面的环向稳定计算；管道结构的抗浮稳定计算。

5.1.3 本图集编制的管径、环刚度、管侧土的综合变形模量和管顶覆土厚度范围内，经计算分析可不再进行管壁截面的环向强度计算。

5.1.4 当埋地塑料排水管道为外壁为开口状的结构壁管，且环刚度较低埋深较大时，应考虑管壁结构因局部失稳而需要进行管壁截面的环向稳定性计算，此时环向稳定性抗力系数不低于2.0。

1. 埋地塑料排水管道在外压力作用下，管壁截面的环向稳定性计算应符合下式要求：

$$\frac{F_{cr,k}}{F_{sk}} \geq K_s$$

式中：

$F_{cr,k}$——管壁失稳的临界压力标准值（kN/m²）；

F_{sk}——管顶在各项作用下的竖向压力标准值（kN/m²）；

K_s——管道的环向稳定性抗力系数。

2. 管壁失稳的临界压力可按下列公式计算：

$$F_{cr,k} = 4\sqrt{\frac{2S_s E_s}{1-\mu_s^2}}$$

式中：

S_s——管材环刚度（kN/m²）；

E_s——管侧土的综合变形模量（kN/m²）

μ_s——管材泊松比 PVC-U: 0.37; PE: 0.4; PP: 0.4。

3. 管顶在各项作用下的竖向压力标准值可按下列公式计算：

$$F_{sk} = \gamma_s H_s + Q_{sk}$$

式中：

γ_s——回填土的重力密度可取18kN/m³；

H_s——管顶至设计地面的覆土厚度（m）；

q_{sk}——车轮荷载或堆积荷载（最大值）传递到管顶处的竖向压力标准值（kN/m²）

5.1.5 对埋设在地表水或地下水位以下的浅埋塑料排水管道，应根据设计条件计算管道结构的抗浮稳定，抗浮稳定性抗力系数不低于1.10。

埋地塑料排水管道的抗浮稳定计算应符合下式要求：

$$\Sigma F_{Gk} \geq K_f F_{Fk,1}$$

式中：

ΣF_{Gk}——各项抗浮永久作用标准值之和；

$F_{Fk,1}$——浮托力标准值；

K_f——管道的抗浮稳定性抗力系数。

5.2 设计荷载

车辆荷载按《城市桥梁设计荷载标准》CJJ77-98城-A级、城-B级取值；地面堆积荷载按10kN/m²计。两者取较大值进行计算。

车辆荷载传递到埋地管道顶部的竖向压力标准值可按下列工况确定，并取其最大值：

1 单个轮压传递到管道顶部的竖向压力标准值；

2 两个以上单排轮压综合影响传递到管道顶部的竖向压力标准值；

3 上述计算中，考虑二辆并列标准车的综合作用影响。

5.3 管道基础及设计支承角

管道基础采用土弧基础。管底基础层必须铺设在符合承载力要求的地基土层上（见6.3.1）。本图集管道设计支承角2α采用150°，施工回填的土弧基础中心角宜≥180°。

5.4 管道变形计算

塑料管道在组合荷载作用下的最大竖向变形可按下式计算：

$$W_{v,m} = D_L \frac{K_x (F_{v,k} + \gamma_s q_{vk} D_0)}{8 S + 0.061 E_s}$$

式中：$W_{v,m}$——管道在组合荷载作用下的最大竖向变形（m）。该值不应超过0.05D_0；

D_L——变形滞后效应系数，取1.50计算；

k_x——管道变形系数，按管道基础中心角$2\alpha \geq 90°$时，取0.1计算；

$F_{v,k}$——每延米长管道管顶的竖向土压力标准值（kN/m）；

Ψ_q——地面荷载（车辆荷载或堆积荷载）对管道的作用，其准永久值系数，Ψ_q=0.5；

q_{vk}——车轮荷载传递到管顶处的竖向压力标准值（kN/m²）

D_0——管道的计算直径（m）；

S——管材的环刚度（kN/m²）。

E_s——管侧土的综合变形模量（kN/m²）。

5.4.1 不同管顶覆土厚度下延米管道管顶的竖向土压力标准值$F_{v,k}$可按下列计算：

$$F_{v,k} = \gamma_s H_s D_0 \ (kN/m)$$

式中：$F_{v,k}$——每延米管道上管顶的竖向土压力标准值（kN/m）

γ_s——回填土的重力密度，取18kN/m³；

总说明(七)	图集号	04S520
审核 王中群 校对 王明富 设计 赵玉珍	页	9

H_s——管顶至设计地面的覆土厚度（m）；

D_k——管道外径（m）。

计算结果见表3：

表3 作用在管道上竖向土压力标准值

管顶覆土厚度H_s（m）	$F_{sv,k}$ （kN/m）
0.5	9.0D_k
1.0	18.0D_k
1.5	27.0D_k
2.0	36.0D_k
2.5	45.0D_k
3.0	54.0D_k
3.5	63.0D_k
4.0	72.0D_k
4.5	81.0D_k
5.0	90.0D_k
5.5	99.0D_k
6.0	108.0D_k
6.5	117.0D_k
7.0	126.0D_k
7.5	135.0D_k
8.0	144.0D_k

5.4.2 作用在管道上的可变作用（地面车辆荷载或地面堆积荷载）标准值

计算结果见表4

表4 作用在管道上的可变作用标准值

H_s（m）	城—A级 $F_{v,Q,k}$ （kN/m）	城—B级 $F_{v,Q,k}$ （kN/m）	地面堆载 $F_{v,Q,k}$ （kN/m）
2.0	18.37D_k	13.79D_k	10D_k
2.1	11.24D_k	8.98D_k	10D_k
2.2	7.91D_k	6.81D_k	10D_k
2.3	5.93D_k	5.39D_k	10D_k
2.4	4.64D_k	4.36D_k	10D_k
2.5			10D_k
2.6			10D_k
2.7			10D_k
2.8			10D_k
2.9			10D_k
3.0			10D_k
3.1			10D_k
3.2			10D_k
3.3			10D_k
3.4			10D_k
3.5			10D_k
3.6			10D_k
3.7			10D_k
3.8			10D_k

注：

γ_Q——可变荷载准永久值系数，取1.0；

q ——车辆荷载传递到管顶处的竖向压力标准值（kN/m²）；

D_k——管道的计算直径（m）。

5.4.3 管侧土的综合变形模量

1. 管侧土的综合变形模量E_d可按下列公式计算：

$$E_s = \zeta \cdot E_0$$

$$\zeta = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 \frac{E_0}{E_s}}$$

式中

E_0——管侧回填土在要求的压实密度时相应的变形模量（Mpa），应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可参照表7采用；

E_s——基槽两侧原状土的变形模量（Mpa），应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可参照表7采用；

ζ——与B_r（管中心处槽宽）和D_c（管外径）的比值有关的计算参数。

α_1、α_2——与B_r(管中心处沟槽宽度)和D_w(管外径)的比值有关的计算参数。

2 计算参数ζ及α_1、α_2分别见表5、表6

表5　　计算参数ζ

E_s/E_0 \ B_r/D_w	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.1	3.86	2.04	1.63	1.40	1.17	1.05
0.2	2.5	1.83	1.52	1.34	1.15	1.04
0.4	1.8	1.52	1.37	1.24	1.11	1.03
0.6	1.43	1.29	1.21	1.13	1.07	1.00
0.8	1.2	1.13	1.09	1.07	1.03	1.01
1.0	1.0	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00
1.5	0.73	0.78	0.82	0.86	0.93	0.96
2.0	0.57	0.64	0.7	0.76	0.86	0.92
2.5	0.47	0.54	0.61	0.68	0.81	0.89
3	0.40	0.47	0.54	0.61	0.76	0.86
4	0.30	0.37	0.44	0.51	0.67	0.81
5	0.23	0.30	0.37	0.43	0.61	0.83

表6　　计算参数α_1及α_2

$\frac{B_r}{D_w}$	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
α_1	0.372	0.427	0.372	0.499	0.838	0.948
α_2	0.749	0.761	0.628	0.329	0.162	0.052

3 管侧回填土和槽侧原状土的变形模量见表7

表7　管侧回填土和槽侧原状土的变形模量（Mpa）

土的类别 \ 原状土的密实度（N为标贯击数） \ 回填土压实密度（%）	85	90	95	100
	4<N≤14	14<N≤24	24<N≤50	>50
砾石、砾砂	7	9	10	20
砾质、砾黏土，细粒土含量不大于35%	3	5	7	14
砾质、砾黏土，细粒土含量大于35%	2	3	5	10
粘性土或粉土（液限<50%）砂质含量大于25%	3	5	6	10
粘性土或粉土（液限<50%）砂质含量小于25%		4	5	7

注：1 表中数值适用于10m以内覆土，覆土超过10m时，土条数值偏低；

2 回填土的变形模量E_0可按要求的压实系数采用，表中的压实系数（%）系相应于要求回填土压实后的干密度与该土采用同压实能量下的最大干密度的比值；

3 基槽两侧原状土的变形模量E_s可按标准贯入试验的锤击数确定；

4 粘性粘土的通用：

1 细粒土含量相当小于0.075mm的土；

2 砂质含量相当为0.075～2.0mm的土。

总说明（九）								图集号	045520
审核	马中原	校对	应明康	设计	郭生明			页	11

5.5 管道结构计算示例

例1:

埋设条件：内径1000mm的聚乙烯（PE）螺绕结构壁管（A型）埋设于车辆荷载为城-A级的道路车行道下，采用开槽埋管施工，管中心处沟槽宽度B_f为2.4m，管顶回填土的重力密度为18kN/m³，管侧采用粗砂回填，压实度为95%，其变形模量值取E_s=7MPa，沟槽管侧原状土为粉质粘土，经标准贯入试验测定，其变形模量值为5MPa，管基础采用砂垫层基础，设计支承角为150°；管侧黄砂回填至管顶平，管材环刚度采用8KN/m²，管壁厚度62mm，管顶最大覆土厚度H_0为6.5m。

求：1、埋设管道的竖向直径变形率

2、埋设条件下，管道环截面稳定性

解：1、埋设管道的竖向直径变形率

（1）计算管侧土的综合变形模量E_d

$$E_d=\zeta \cdot E_s$$

当$\frac{B_f}{D_i}=2.135$，$\frac{E_s}{E_r}=1.4$时，

用内插法查附表5，ζ=0.833，

故E_d=0.833×7=5.831MPa

（2）埋设管道的竖向直径变形量按下式计算：

$$W_{cm}=D_i\frac{K_x(D_{1,1}+W_1 q_k \beta_1)}{8R_w+0.061E_d}$$

$$=1.5\frac{0.1(11.1+1.139+0.3\times 18\times 1.863)}{8\times 8+0.061\times 5.831\times 1000}=0.0487(m)$$

(3)管道竖向直径变形率

$$\Delta=\frac{W_{cm}}{D_i}=\frac{0.0487}{1.062}\times 100\%=4.6\%$$ 符合设计要求。

2、管道环截面稳定性计算

$$\frac{F_{cr}}{F_w}\geq 2$$

$$F_{cr,1}=4\sqrt{\frac{2S_1E_s}{1-\mu^2}}=4\sqrt{\frac{2\times 8\times 5.831\times 1000}{1-0.4^2}}$$

$$=1333.07(kN/m^2)$$

$F_{v1}=\gamma H_0+q_{ak}=18\times 6.5+10=127(kN/m^2)$

$\frac{F_{cr}}{F_w}=\frac{1333.07}{127}=10.5>2$符合环截面稳定要求。

例2:

埋设条件：内径1000mm的埋地聚乙烯(PE)螺绕结构壁管(A型)管顶覆土厚度1.2m，地下水位位于地面地下0.8m，管顶回填土的重力密度为18kN/m³，该管壁厚62mm，地面无堆载或车辆荷载。

求：埋地管道的抗浮稳定是否满足要求。

解：埋地聚乙烯（PE）给水管道的抗浮稳定计算应符合下式要求：

$\Sigma F_{Gk}\geq K_f F_{fk,k}$ 符号见第9页5.1.5

$$\Sigma F_{zk}=\gamma_s H_{s1}+\gamma'_s H_{s2}$$

$$F_{fw,k}=\gamma_w Z$$

式中：

γ_s——管顶回填土的重力密度，可取18kN/m³；

γ'_s——地下水位以下回填土的重力密度，可取8kN/m³；

γ_w——水的重力密度，可取10kN/m³；

H_{s1}——地下水位以上覆土层的厚度(m)；

H_{s2}——管顶至地下水位标高的土层厚度(m)；

Z——可能出现的最高地下水位标高至管底的高度(m)；

经计算：

$$\Sigma F_{zk}=\gamma_s H_{s1}+\gamma'_s H_{s2}=18\times 0.8+8\times 0.4=17.6kN/m^2$$

$$K_f F_{fw,k}=1.3\times 10\times(1.124+0.4)=16.76kN/m^2$$

故该埋地聚乙烯（PE）排水管道能满足抗浮稳定要求。

6 施工要求

6.1 一般规定

6.1.1 管道工程的施工测量、降水、开槽、沟槽支撑和管道交叉处理，管道合槽施工等技术要求，应按现行国家标准《给水排水管道施工及验收规范》GB50268和有关规定执行。

6.1.2 管道应敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地基上。

6.1.3 管道穿越铁路、高速公路路堤时应设置钢筋混凝土、钢、铸铁等材料制作的保护套管，套管内径应大于塑料排水管道外径300mm，套管设计应按铁路、高速公路的有关规定执行。

6.1.4 管道应直线敷设，当遇到特殊情况需利用柔性接口转角进行折线敷设时，其允许偏转角度应由管材制造厂提供。一般情况下$d_e\leq 315mm$时转角不宜大于2°、$315<d_e\leq 630$时不宜大于1.5°、$d_e>630$时不宜大于1°；当需要利用管材柔性进行弧形敷设时，在20℃温度下其最小曲率半径R不得小于20d_e。

6.2 沟槽

6.2.1 沟槽槽底净宽度可按管径大小、土质条件、埋设深度、施工工艺等确定。

6.2.2 开挖沟槽时，应严格控制基底高程，不得扰动基面。

6.2.3 开挖中，应保留基底设计标高以上0.2－0.3m的原状土，待铺管前用人工开挖至设计标高，如果局部超挖或发生扰动，应换填10－15mm天然级配砂

石料或5～40mm的碎石，整平夯实。

6.2.4 沟槽开挖时应做好降水措施，防止槽底受水浸泡。

6.3 管道基础

6.3.1 管道应采用土弧基础。对一般土质，当地基承载力特征值fak≥80KPa时，基底可铺设一层厚度为100mm的中粗砂基础层；当地基土质较差其地基承载力特征值55≤fak＜80KPa或槽底处在地下水位之下时，宜铺垫厚度不小于200mm的砂砾基础层，也可分二层铺设，下层用粒径为5～40mm的碎石，上层铺设厚度不小于50mm的中粗砂；对软土地基（指淤泥、淤泥质土，冲填土或其它高压缩性土层构成的软弱地基）地基承载力特征值fak＜55KPa，或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力时，必须先对地基进行加固处理，在达到规定地基承载能力后，再铺设中粗砂基础层。基础表面应平整，其密实度应达到85%～90%。

6.3.2 在管道设计土弧基础范围内的腋角部位，必须采用中粗砂回填密实。回填范围不得小于设计支承角2α+30°（180°）。回填密实度应达到95%以上。

6.3.3 管道基础中在承插式接口、机械连接等部位的凹槽，宜在铺设管道时随铺随挖。凹槽的长度、宽度和深度可按接口尺寸确定。接口完成后，应立即用中粗砂回填密实。

6.4 管道安装及连接

6.4.1 下管前，必须按管材管件产品标准逐节进行外观检验，不合格者，严禁下管敷设。

6.4.2 下管方式应根据管径大小、沟槽形式和施工机具装备情况，确定用人工或机械将管材放入沟槽。下管时须采用可靠的吊具，平稳下沟，不得与沟壁、槽底激烈碰撞。吊装时应有二个吊点，严禁穿心吊装。

6.4.3 承插式连接的承口应逆水流方向，插口应顺水流方向敷设。

6.4.4 接口的粘接剂必须采用符合硬聚氯乙烯材质要求的溶剂型粘接剂，该粘接剂应由管材生产厂配套供应。

6.4.5 承插式密封圈连接、套筒连接、法兰连接等采用的密封件、套筒件、法兰、紧固件等配套件，必须由管材生产厂配套供应。热熔、电熔、焊接连接采用的专用电器设备、挤出焊接设备和工具，当施工单位不具备符合要求的设施和技术时，应由管材生产厂提供并进行连接技术指导。管道连接时采用的润滑剂等辅助材料，亦应由管材生产厂提供。

6.4.6 机械连接用的钢制套筒、法兰、螺栓等金属管件制品，应根据现场土质并参照相应的标准采取

防腐措施。

6.4.7 雨季施工应采取防止管材上浮的措施。若管道安装完毕后发生管材上浮时，应进行管内底高程的复测和外观检测，如发现位移、漂浮、拔口等现象，应及时返工处理。

6.4.8 管道安装结束后，为防止管道因施工期间的温度变形使检查井连接部位出现裂缝渗水现象，需复核施工期间的温度变形量并采取预防措施。

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

式中：

ΔL——施工期间埋设管道的温度变形量（mm）；

α——塑料排水管材的线膨胀系数（mm/m℃）；

PVC-U：0.08；PE：0.13；PP：0.13。

L——二座检查井之间的管段长度（m）；

Δt——管道安装与使用期间可能出现的最大温差（℃）。

预防措施有以下几种：

1 选用承插式橡胶圈密封连接工艺，由于管道连接处存在一定的缝隙，能消除施工期间温度变形的影响。

2 对电熔、热熔、粘接和机械连接的管道，特别是外壁光滑的管道在管道敷设后，密闭性检验前，除接头部位可外露外，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于0.5m，以减少施工期间温度变形的影响。

3 与检查井连接处设置可伸缩接头。

6.4.9 寒冷地区冬季施工注意事项

1 尽量选用低温抗冲击性能佳的PE排水管材和管件。

2 管材堆放有防寒措施，管材装卸、搬运、下管时应轻拾轻放。

3 管道安装尽量安排在白天温度较高时施工，管道敷设后密闭性检验前除接头部位可外露外，管道两侧和管顶以上的回填高度不小于0.5m。

6.5 管道与检查井的连接

管道与检查井的连接有刚性连接和柔性连接两种连接方式。

6.5.1 刚性连接

管道与检查井的刚性连接有四种做法：

1 对外壁平整的管材，如玻璃纤维增强塑料夹砂管PVC-U平壁管等，为增加管材与检查井的连接效果，需对管道伸入检查井部位的管外壁预先作粗化处理，即用同一管材的树脂制作的粘结剂、粗砂预先涂覆于管外壁，经固化后，再用水泥砂浆砌入检查井壁内。（做法见59页图一）

2 对外壁平整的管材，如PE缠绕结构壁管等，当管道敷设到位，在砌筑检查井时，宜采用现浇混凝土包封插入井壁的管端，混凝土包封的厚度不宜小于

100mm，强度等级不得低于C20，为防止现浇混凝土圈收缩导致连接处渗水，管端处设遇水膨胀橡胶圈以确保连接处密封。（做法见59页图二）

3 若检查井砌筑先于管道敷设，应在井壁上按管道轴线位置预留洞口。

预留洞口的内径不宜小于管材外径加100mm，连接时用1:2水泥砂浆将管端与洞口间的缝隙填实，砂浆内宜掺入微膨胀剂。砖砌井壁上的预留洞口应沿圆周砌筑砖拱圈。（做法见59页图三）

4，对外壁异型的结构壁管材，如双壁波纹管，加筋管，缠绕结构壁管，钢塑复合缠绕管等，砌筑检查井时，井壁内预埋管件或短管，承口向外，便于插口连接。采用该种连接方式时，水泥砂浆应饱满。（做法见59页图四）

6.5.2 柔性连接

柔性连接是在砖砌检查井上安放带承口的预制混凝土圈梁，圈梁内径与管端口外留有一定孔隙，使管端的橡胶圈与圈梁相接后允许产生一定的转角，以适应检查井与管道间的不均匀沉降和变形要求(做法见59页图五)。

6.5.3 当管道敷设在软土地基或不均匀地层上时，检查井与管道连接可设过渡段。过渡段由不少于2节短管柔性连接而成。每节短管长600～800mm，可采用承插式、套筒式等橡胶圈接头。柔性连接过渡段与检查井连接宜采用刚性连接。（做法见60页）

6.6 回填

6.6.1 一般规定：

1 管道敷设后应立即进行沟槽回填，在密闭性检验前，除接头外露外，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于0.5m。

2 从管底基础至管顶0.5m范围内，沿管道、检查井两侧必须采用人工对称、分层回填压实，严禁用机械推土回填。管两侧分层压实时，宜采取临时限位措施，防止管道上浮。

3 管顶0.5m以上沟槽采用机械回填时，应从管轴线两侧同时均匀进行，做到分层回填、夯实、碾压。

4 回填时沟槽内应无积水、不得回填淤泥、有机物和冻土，回填土中不得含有石块、砖及其它带有棱角的杂硬物体。

5 当沟槽采用钢板桩支护时，在回填达到规定高度后，方可拔桩。拔桩应间隔进行，随拔随灌砂，必要时也可采用边拔桩边注浆的措施。

6.6.2 回填材料从管底基础面至管顶以上0.5m范围内的沟槽回填材料可用碎石屑，粒径小于40mm的砂砾，高（中）钙粉煤灰（游离CaO含量在12%以上），中粗砂或沟槽开挖出的良质土，良质土是指粒径小于0.075mm的细粒土含量小于12%的粗颗粒土，中砂，

总说明（十四）									图集号	045520
审核	马印康	马印康	校对	应根康	应根康	设计	高宏明	高宏明	页	16

粗砂，砂夹石，土夹石；对细粒土含量大于12%的粗粒土，液限WL＜50%的粘性土和粉性土应根据管道埋设条件通过试验确定。

6.6.3 回填要求

1 管基支承角2α加30°（180°）范围内的管底腋角部位必须用中砂或粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其它材料填充。

2 沟槽应分层对称回填，夯实，每层回填高度不宜大于0.2m。

3 回填土的密实度应符合设计要求。当设计无规定时，应按图1的规定执行。

图 1 沟槽回填土压实要求

4 在地下水位高的软土地基上，在地基不均匀的管段上；在高地下水位的管段和在地下水流动区内应采用铺设土工布的措施，做法见58页。

6.7 管道密闭性检验

6.7.1 管道敷设完毕且经检验合格后，应进行密闭性检验。

6.7.2 管道密闭性检验时，管接头部位应外露观察。

6.7.3 管道密闭性检验应按井距分隔，长度不宜大于1km，带井试验。

6.7.4 管道密闭检验可采用闭水试验法。检验时，经外观检查，不得有漏水现象。管道的渗水量应满足下式要求：

$$Q_s \leq 0.0046d_i$$

式中：

Q_s——每1km管道长度24h的渗水量（m^3）；

d_i——管道内径（mm）。

6.8 管道变形检验

6.8.1 沟槽回填至设计高程后，在12h至24h内应测量管道竖向直径的初始变形量，并计算管道竖向直径初始变形率，其值不得超过管道直径允许变形率的2/3。

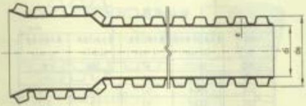
6.8.2 管道的变形量可采用圆形心轴或闭路电视等方法进行检验，测量偏差不得大于1mm。

6.8.3 当管道竖向直径初始变形率大于管道直径允许变形率的2/3，且管道本身尚未损坏时，可按下列

程序进行纠正，直至符合要求为止：
1 挖出沟槽回填土至露出85%管道高度，管顶以上0.5m范围内必须采用人工挖掘；
2 检查管道，有损伤的管材应进行修复或更换；
3 重新夯实管道底部的回填材料；
4 采用合适的回填材料，按要求的密实度重新回填密实；
5 复核竖向管道直径的初始变形率。

7 本图集参编单位

安徽国通高新管业有限公司
上海耀华玻璃钢有限公司
江苏联兴塑胶管业有限公司
福建亚通新材料科技股份有限公司
广东联塑科技实业有限公司
上海洪湖科技股份有限公司
四川森普管材股份有限公司
厦门泓地管业有限公司
临海市伟星新型建材有限公司



管材规格尺寸

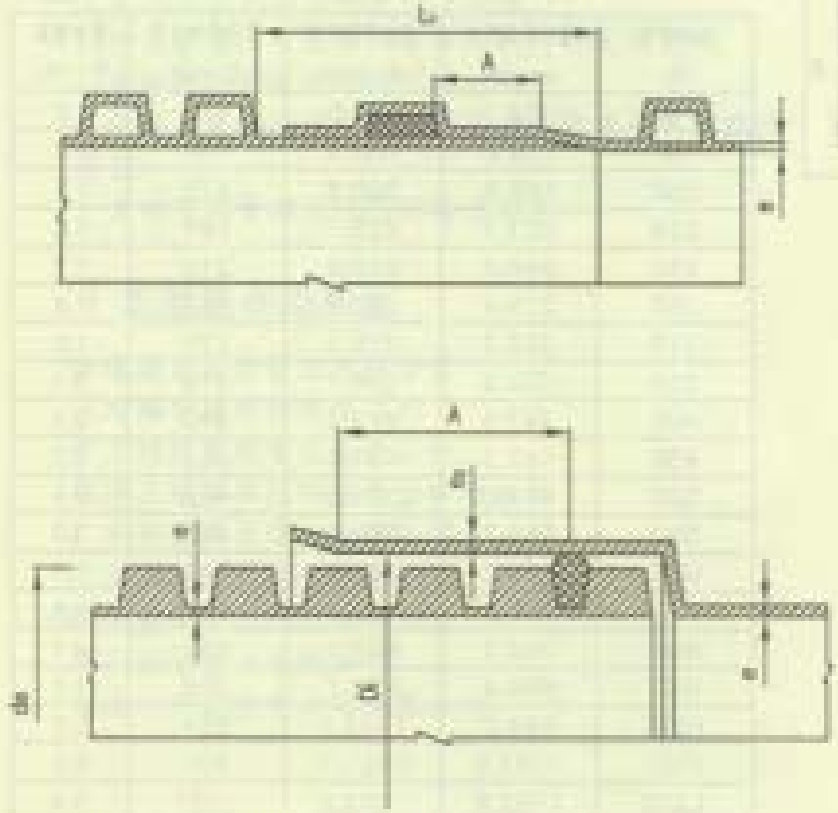
mm

公称外径 de	最小平均外径 de min	最大平均外径 de max	最小平均内径 di min	最小壁厚 e min
160	159.1	160.5	135	1.2
180	179.0	180.6	155	1.3
200	198.8	200.6	172	1.4
225	223.7	225.7	194	1.5
250	248.5	250.8	216	1.7
280	278.4	280.9	243	1.8
315	312.2	316.0	270	1.9
355	352.9	356.1	310	2.1
400	397.6	401.2	340	2.3
450	447.3	451.4	383	2.5
500	497.0	501.5	432	2.8
560	556.7	561.7	486	3.0
630	626.3	631.9	540	3.3
710	705.8	712.1	614	3.8
800	795.2	802.4	680	4.1
900	894.6	902.7	766	4.5
1000	994.0	1103.0	864	5.0
1100	1093.4	1103.5	951	5.0
1200	1192.8	1203.6	1037	5.0

管材物理力学性能

项目	指标	试验方法
环刚度 kN/m²	4、8kN/m²	GB/T 9647
冲击强度	TIR≤10%	GB/T 14152
环柔性	试样圆滑，无反向弯曲，无破裂，两壁无脱开	GB/T 9647
二氯甲烷浸渍	内、外壁无分离，内外表面变化不劣于4L	GB/T 13526
烘箱试验	无分层，无开裂	GB/T 8802
蠕变比	≤2.5	GB/T 18042

硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管	图集号	04S520
审核 校对 设计	页	19



管材承插口

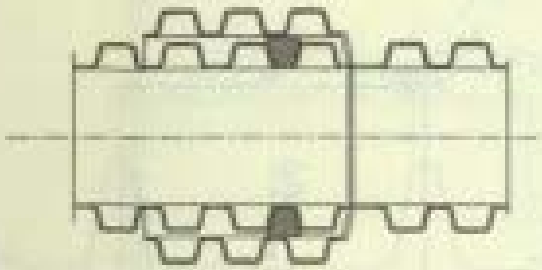
管材承插口尺寸

mm

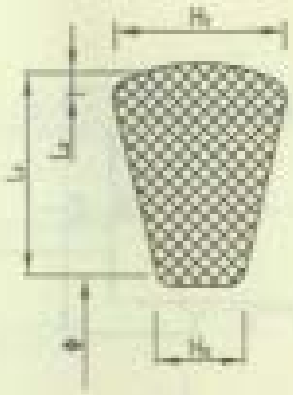
公称外径 da	最小承口平均内径 Di min	最小承口深度 A min	最小承口壁厚 e_s min	最小插口长度 L_1 min
160	160.5	42	2.4	81
180	180.6	46	2.7	93
200	200.6	50	3.0	99
225	225.7	53	3.4	112
250	250.8	55	3.7	125
280	280.9	58	4.2	138
315	316.0	62	4.7	152
355	356.1	66	5.3	136
400	401.2	70	5.9	150
450	451.4	75	6.7	155
500	501.5	80	7.4	–
560	561.7	86	8.6	–
630	631.9	93	9.3	–
710	712.1	101	10.5	–
800	802.4	110	11.7	–
900	902.7	120	13.3	–
1000	1003.0	130	14.8	–
1100	1103.3	140	16.2	–
1200	1203.6	150	17.7	–

注：插口长度L_1仅适用于管件重压插口成形管材

硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管承插口尺寸								图集号	04S520
审核	马中泉	校对	应根康	设计	夏自强	页	20



管道接口图



橡胶圈截面图

橡胶圈尺寸表

mm

公称外径 dn	B	L_1	L_2	h_1	h_2
200	180	7.2	1.6	7.6	5.4
250	225	9.3	1.8	9.0	5.6
315	282	13.0	2.0	13.0	8.6
326	295	14.0	2.5	12.0	8.0
400	355	17.8	2.2	15.5	10.0
443	388	22.0	2.5	27.0	15.0
500	439	23.5	3.0	21.7	14.7
548	495	22.5	4.0	18.5	12.0

说明：

1 本图按安徽国通高新管业有限公司提供的规格尺寸编制。

2 承插连接用弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、疤痕、破损、重皮等缺陷。

3 弹性密封橡胶圈采用具有耐酸、碱、污水腐蚀性能的三元乙丙橡胶或氯丁橡胶。

其性能应符合化工行业标准《橡胶密封件 给排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》（HG/T 3091-2000）并应符合以下要求：

邵氏硬度：50±5；伸长率：≥400%；拉伸强度：≥10MPa；

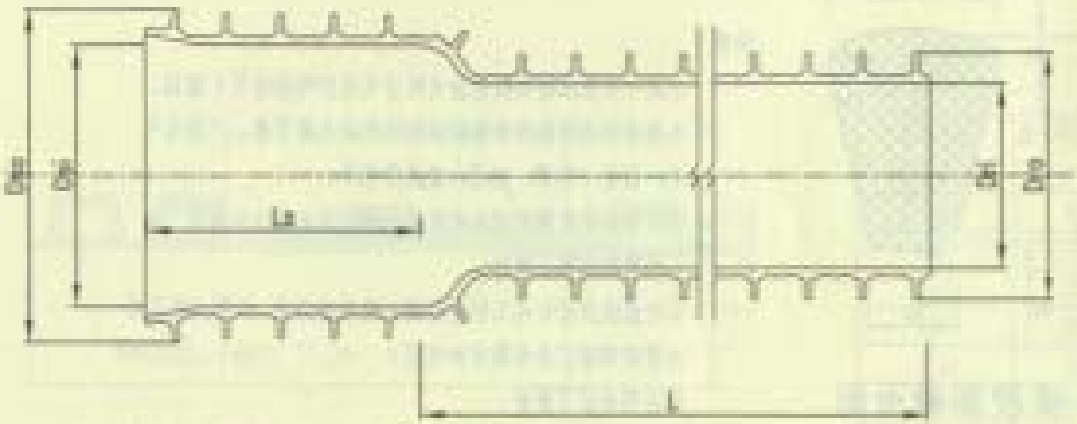
4 管道接口程序如下：

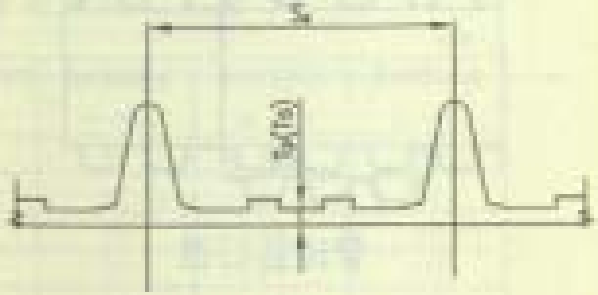
(1) 管道连接前，应先检查橡胶圈是否配套完好，确认橡胶圈安放位置及插口应插入承口的深度并做好记号。

(2) 插口作业时，应先将承口（或插口）内内（或外）工作面用砂布擦干净，不得有泥土等杂物，并在承口内工作面涂上润滑剂，然后立即将插口端的中心对准承口的中心轴线插拉。

(3) 插口插入承口时，小口径管可在管端设置木挡板，用撬棍将管材垂轴线撬拨插入承口内；公称直径大于DN400mm的管道可用葫芦往管材，用手板葫芦等工具将管材管拨拉入承口内。

硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管接口及橡胶圈	图集号	045520
审核	校对	设计	页	21





管肋大样图

管材规格尺寸

mm

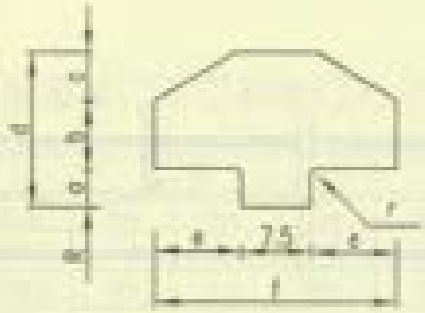
管道规格	DN225	DN300	DN400	DN500
管道内径Dn	224.0	300.2	402.1	492.1
管道外径Dm	250.0	335.0	450.0	549.7
管道壁厚t	2.1	2.6	3.0	4.5
承口内径Dsi	251.7	337.1	453.0	552.5
承口外径Dso	280.0	385.0	515.0	604.0
承口壁厚t1	1.7	2.0	2.6	4.0
承口深度L1	139~140	162~172	203~213	208
管肋间距Ls	33	33	38	38
管材长度L	3000或6000			

管道物理力学性能

项 目	指 标	检验方法
环刚度	≥8 kN/m²	GB/T 9647
冲击真实	TIR≤10%	GB/T 14152
环柔性	无分层、开裂、反向弯曲破坏，变形达到公称直径	GB/T 9647
二氯甲烷浸渍	内外层管壁色不透明	GB/T 13526
烘箱试验	无分层、开裂、起泡	GB/T 8803
底部静弯试验	无破坏、无渗漏	GB 6111

硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管	图集号	04S520
审核 马中新	校对 [illegible]	设计 [illegible] 页	11

管道接口图



橡胶圈截面图

橡胶圈尺寸表

mm

管道规格	DN225	DN300	DN400	DN500
a	3.2	5.0	6.8	8.6
b	6.1	8.2	11.2	15.4
c	4.0	5.3	7.25	7.33
d	15.3	18.5	25.25	31.33
e	7.1	9.35	12.6	12.25
f	21.2	28.2	32.7	32.0
r	1.0	1.2	1.5	1.75
R	113.75	151.75	203.65	348.5

说明：

1 本图依上海氯成塑料有限公司提供的连接尺寸编制。

2 承插连接用弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、杂质、疏松、重皮等缺陷。

3 弹性密封橡胶圈采用异型橡胶，或、污水管道的弹性密封圈为三元乙丙橡胶或氯丁橡胶，其性能应符合化工行业标准《橡胶密封件 给排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》HG/T 3091-2000 中规定的全部下要求：

常温硬度：50±5；伸长率：≥400%；拉伸强度：≥10MPa；

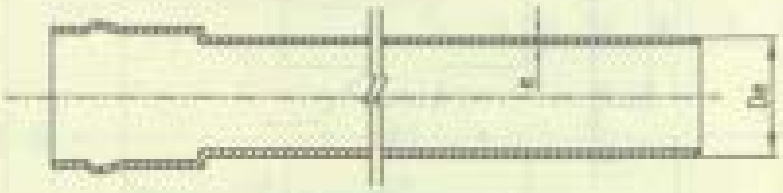
4 管道接口按序如下：

(1) 管道连接前，首先检查橡胶圈是否配套完好，确认橡胶圈安放位置及插口应插入承口的深度，并少许涂润滑。

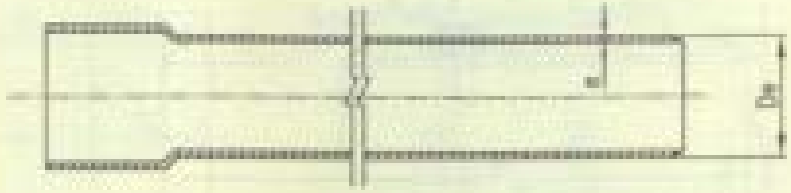
(2) 插口外壁时，应先将承口（或插口）的内（或外）工作面用棉纱清理干净，不得有泥土等杂物，并在承口的工作面上润滑剂，然后土将橡胶圈的中心对准承口的中心轴线推进。

(3) 插口插入承口时，小口径管可在管端设置木楔板，用撬棒将管材沿轴线推管插入承口内，公称直径大于DN400mm的管道可用螺旋连管器，用手葫芦等工具将管材沿管轴插入承口内。

硬聚氯乙烯（PVC-U）加筋管接口及橡胶圈	图集号	04S520
审核 马仲振 校对 [illegible] 设计 [illegible]	页	33



密封圈接口管材



胶粘剂接口管材

管材物理力学性能

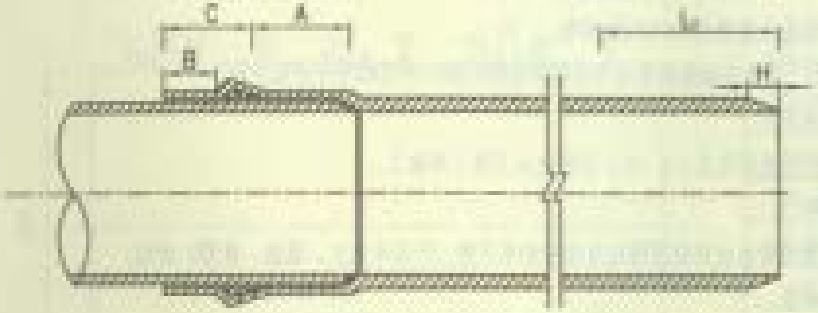
项 目	指 标	检验方法
密度	≤1.5 g/cm³	GB 1033
维卡软化温度	≥79 ℃	GB/T 8802
纵向回缩率	≤5%	GB 6671.1
落锤冲击(20℃)	TIR≤10%	GB/T 14152
环刚度 S20 S16.7	≥4kN/m² ≥8kN/m²	GB/T 9647
二氯甲烷浸渍	表面无侵蚀	GB/T 13526
维卡软化温度	不破裂	GB 6111

管材外径和壁厚

mm

公称外径 dn	公称壁厚 e 环刚度 kN/m²	
	S	S
160	4.0	4.7
200	4.9	5.9
250	6.2	7.3
315	7.7	9.2
400	9.8	11.7
500	12.3	14.6
630	15.4	18.4

硬聚氯乙烯（PVC-U)平壁管	图集号	04S520
审核 王中春 校对 [illegible] 设计 [illegible]	页	24

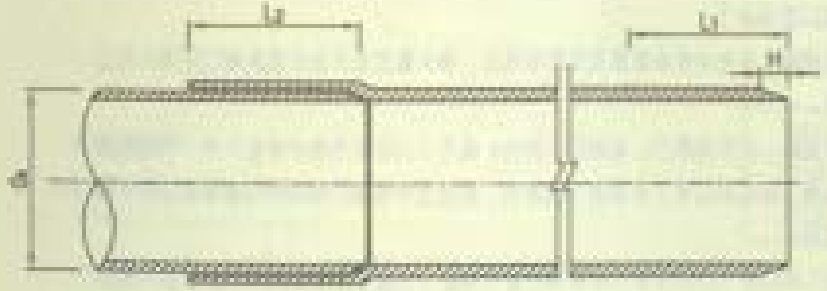


橡胶圈接口

橡胶圈接口承口和插口尺寸表

mm

公称外径 De	承口				插口	
	$d_{s,min}$	A_{min}	B_{min}	C_{min}	L_{1min}	H
160	160.5	42	9	32	74	7
200	200.6	50	12	40	90	9
250	250.8	55	18	70	125	9
315	160.5	62	20	70	132	12
400	401.2	70	24	70	140	15
500	501.5	80	28	80	160	18
630	631.9	93	34	90	180	23



胶粘剂接口

粘接式接口承口和插口尺寸表

mm

公称外径 De	承口					插口	
	中型胶粘剂		重型胶粘剂		L_{2min}	L_{1min}	H
	$d_{s,min}$	$d_{s,max}$	$d_{s,min}$	$d_{s,max}$			
160	160.2	160.7	160.5	161.0	58	74	7
200	200.2	200.8	200.6	201.1	66	90	9

注：$d_{s,min}$承口内径。

硬聚氯乙烯（PVC-U）平壁管承口橡胶圈及胶粘剂（一）								图集号	04S520
审核	马金泉	马金泉	校对	吴明康	吴明康	设计	赵宏伟	页	21

胶粘剂性能指标

项目		指标
挥发分量		≥10%
溶解性		不出现絮状物
强度,MPa-S	常温型	≥30
	中型	≥500
	重型	≥1600
粘结强度,MPa	固化 2h	≥1.7
	固化 16h	≥3.4
	固化 72h	≥6.2
水压爆破强度, MPa		≥2.8

说明：

1. 本页由福建正通新材料科技有限公司提供的规格尺寸编制。
2. 胶粘剂粘接口

(1) 承胶粘剂性能指标及检测方法应符合中华人民共和国轻工行业标准QB/T 2568-2002 的有关规定。

(2) de≤160mm时，采用中型胶粘剂粘接；
de≤200mm时，采用重型胶粘剂粘接；

(3) 粘接接口操作如下：

a 用塑料管专用切管工具或细齿锯将管材切割平整。

b 用切管工具或细口径管端的外切毛刺清除干净，并进行倒角。

c 检查管材承插口连接部位的配合程度，确认后在插口端划出插入深度的标线。

d 使用清洁干布将配合面擦拭干净。

e 在管材的配合面上均匀涂上胶粘剂，插口外面涂上胶厚层的PVC胶粘剂，承口内面涂上胶薄层的PVC胶粘剂。

f 涂上胶后，迅速用垂直用力无转动方式将管材插口插入承口的规定位置并将管材再端回支。

g 待接口胶粘剂固化后（≥1h）方能进入下道工序施工。

3 橡胶圈接口

(1) 承插连接用弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、痕伤、缺损、重皮等缺陷。

(2) 弹性密封橡胶圈采用具有耐酸、碱、污水腐蚀性能的三元乙丙橡胶或氯丁橡胶，其性能指应符合化工行业标准《橡胶密封件 给排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》HG/T 3091-2000外观应符合以下要求：

邵氏硬度：50±5； 伸长率：≥400%；拉伸强度：≥16MPa；

(3) 管道接口程序如下：

a 管端去毛倒角，应先检查橡胶圈是否配套完好，确认橡胶圈安放位置及插口应插入承口的深度。

b 接口作业时，应先将承口（或接口）内的（或外）工作面用棉布清理干净，不得有泥土等杂物，并在承口内工作面涂上润滑剂，然后立即将插口端的中心对准承口的中心轴线就位。

c 插口插入承口时，小口径管可在管端设置木挡板，用撬棒将管材沿轴线叠合插入承口内；公称直径大于DN400mm的管道可用规格适宜管材，并手拽葫芦等工具将管材叠合插入承口内。

硬聚氯乙烯（PVC-U）平壁管接口橡胶圈及胶粘剂（二）								图集号	04S520
审核	马中振	马中振	校对	应根康	应根康	设计	吴自明	页	24

管材规格

mm

公称内径 DN/ID	最小平均内径 dm,min	环刚度 (kN/m²)	PVC-U壁厚度 (kg/m)	钢带单位重 (kg/m)	单位质量 (kg/m)	规格代号
200	195	8	2.86	—	2.86	PVC-A-200-08
300	294	8	4.29	—	4.29	PVC-A-300-08
400	392	8	7.25	3.47	10.72	PVC-B-1W3-08
500	490	8	9.82	6.30	15.32	PVC-B-1W3-08
600	588	4	10.80	5.13	15.93	PVC-B-1W3-08
		8	10.80	10.30	21.10	PVC-B-2W3-08
700	686	4	12.60	7.41	20.01	PVC-B-1W3-10
		6.3	12.60	11.90	24.50	PVC-B-2W3-08
		8	12.60	17.90	30.50	PVC-B-3W3-08
800	785	4	14.30	13.60	27.90	PVC-B-2W3-08
		6.3	14.30	20.40	34.70	PVC-B-3W3-08
900	885	4	16.10	22.90	39.00	PVC-B-3W3-08
1000	985	4	17.90	31.50	49.40	PVC-B-3W3-10
1200	1185	2	21.40	37.80	59.20	PVC-B-3W3-10

规格代号说明：

PVC-□-□□□-□□

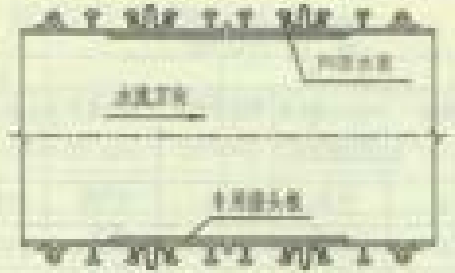
- 第一位：A型壁厚0.8mm，B型壁厚1.0mm
- 第二、三位：第一位数字为钢带数量，第二、三位数字为钢带类型(S-W)
- 第四、五位：A型壁厚10mm的PVC-U管材，B型壁厚12.4mm的PVC-U管材

说明：

1.本图依据建设通[2007]号文批准的《给水排水工程埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》CECS 17:2000编制。

2.管材工作内压：0.05MPa。

硬聚氯乙烯（PVC-U）钢塑复合缠绕管	图集号	04S520
审核 马申振 校对 吕明建 设计 [illegible] 校对 [illegible]	页	27



PVC-U钢塑复合缠绕管接口示意图

PVC-U接头板材的规格尺寸

mm

板材规格	管材最薄处壁厚e	板材高h	总宽度W
98	≥2.7	8.0	129
140	≥4.5	11.5	157

PVC-U板材规格

mm

板材规格	板材宽度 W	板材有效宽度 B_N	板材高度 H	板材厚度 t	中心轴高度 y_c	截面惯性矩 I_x(mm⁴)	截面系数 S_x(mm³)	参考质量 (kg/m)
PVC98x1.4	115	98	10.0	1.4	3.9	3751	308:308	0.43
PVC140x2.0	160	140	14.5	2.0	4.6	13744	558:308	0.79

PVC-U板材截面示意图

说明：

1.本图按福建亿通新材料有限公司

提供的管材规格尺寸编制。

2.PVC-U钢塑复合管材连接用专用接头板与管道上缠带形成

接头时完成，与下述带形成连接在现场完成。

3.原料物理指标及检测方法应符合中华人民共和国行业标

准QB/T 2568-2022有关规定。

4.管道接口顺序如下：

(1) 连接前应将被管端口干燥洁，将接头板及缠带接头部位去

垢。

(2) 将接头板与专用接头板与管材配合使用合管系。

(3) 使用建议下表将配套长度。

(4) 在插入管道专用接头板和被插入管道的表缠配合面上涂上复

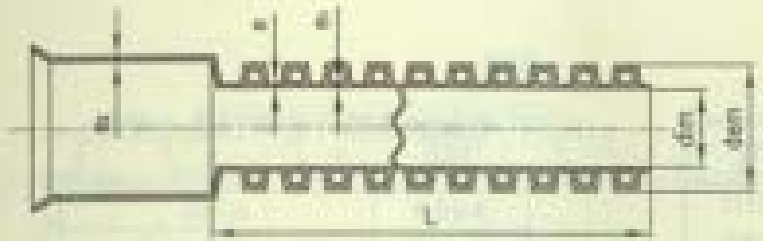
合胶黏剂。

(5) 涂上胶后，迅速用锤敲击方式将专用接头板插入预定位

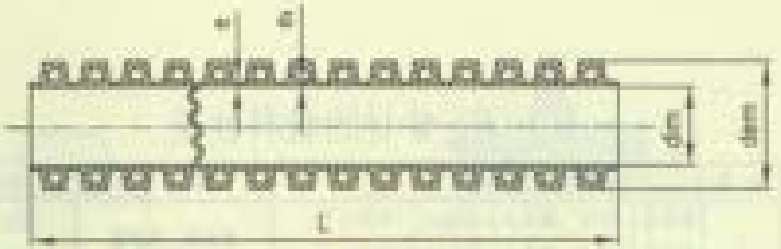
置，并将管道两端固定。

(6) 待接口胶粘剂完全(≥1h)方能进入下道工序施工。

硬聚氯乙烯（PVC-U）钢塑复合缠绕管接口及板材规格	图集号	04S520
审核 王中奇 校对 [illegible] 设计 [illegible]	页	28



a) 带扩口管材结构示意图



b) 不带扩口管材结构示意图

c) 承插式连接示意图

d) 管件连接示意图

内径系列管材的尺寸

mm

公称外径 DN/ID	最小平均内径 $d_{em,min}$	最小壁厚处壁厚 e_{min}	最小内层壁厚 $e_{i,min}$	插口长度 L_{min}
150	146	1.3	1.0	43
200	195	1.5	1.1	54
225	220	1.7	1.4	55
250	245	1.8	1.5	58
300	294	2.0	1.7	64
400	392	2.5	2.3	74
500	490	3.0	3.0	85
600	588	3.5	3.5	96
800	785	4.5	4.5	118
1000	980	5.0	5.0	140
1200	1180	5.0	5.0	162

注：管材承口处最小平均内径应不小于管材的最大平均外径，L为管材有效长度。

外径系列管材的尺寸

mm

公称外径 DN/OD	最小平均外径 $d_{em,min}$	最大平均外径 $d_{em,max}$	最小平均内径 $d_{im,min}$	最小壁厚处壁厚 e_{min}	最小内层壁厚 $e_{i,min}$	插口长度 L_{min}
160	159.1	160.5	134	1.2	1.0	42
200	198.8	200.6	167	1.4	1.1	50
250	248.5	250.8	209	1.7	1.4	55
315	313.2	316.0	263	1.9	1.6	62
400	397.8	401.2	335	2.3	2.0	70
500	497.0	501.5	418	2.8	2.8	80
630	626.3	631.9	527	3.3	3.3	93
800	795.2	802.4	663	4.1	4.1	110
1000	994.0	1003.0	837	5.0	5.0	130
1200	1192.8	1203.6	1005	5.0	5.0	150

注：管材承口处最小平均内径应不小于管材的最大平均外径，L为管材有效长度。

PE管材的材料性能

mm

序号	项目	要求	性能方法
1	耐内压(80℃，环应力3.9Mpa，165h)法； 耐内压(80℃，环应力2.8Mpa,1000h)法；	无破坏、无渗漏	GB/T 6111 采用b型管材头
2	熔体质量流动率 (5kg,190℃)	MFR≤1.6g/10min	GB/T 3682
3	氧化诱导(200℃)	OIT≥20min	GB/T 17391
4	密 度	≥930kg/m³ (基础树脂)	GB/T 1033
5	弯曲模量	≥800 MPa	GB/T 9341
6	拉伸强度	≥20.7 MPa	GB/T 1040
注：原材料的取样应在加工检测管管进行试验。			

管材和连接件的承口最小壁厚

mm

管材外径	$e_{2,min}$
dn≤500	$(dn/33)+0.75$
dn>500	11.4

管材的物理力学性能

项 目	要 求
环刚度kN/m² (SN 4)	≥4
环刚度kN/m² (SN 6.3)	≥6.3
环刚度kN/m² (SN 8)	≥8
冲击性能：(TIR) %	≤10
环柔性	试样圆滑、无应向弯曲、无破裂、两壁无脱开
烘箱试验	无气泡、无分层、无开裂
熔接比率	≤4
注：熔接内表面应平滑圆滑的平顺度要求。	

系统的性能要求

试验条件	项 目		要 求
条件A：直管段序 连接密封处变形：5% 管材变形：10%	短期的内部静液压(15min)	0.005MPa	不破裂
	长期的内部静液压(15min)	0.05MPa	不破裂
	内部负气压(15min)	-0.03MPa	≤-0.027MPa
条件C：角度偏差 de≤315：2° 315<de≤630：1.5° 630<de：1°	短期的内部静液压(15min)	0.005MPa	不破裂
	长期的内部静液压(15min)	0.05MPa	不破裂
	内部负气压(15min)	-0.03MPa	≤-0.027MPa
注：该系统试用于管材系统弹性密封圈连接时，测试温度：(23±2)℃			

聚乙烯（PE）双壁波纹管的性能要求		图集号	04S520
审核 马中党	校对	设计	页 30

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/848002066121006106