

www.chinayouli.com.cn

YOULI
佑利控股

YOULI

施工技术手册

PVC-C、PVC-U、ABS 管道系统

佑利控股集团有限公司
Youli Holding Group Co. LTD

地址: 浙江省乐清市柳市镇佑利工业园(兴业北路8-88号)

电话: 0577-62767777

传真: 0577-62771236

网址: www.chinayouli.com.cn

E-mail: sale@chinayouli.com





企业概况 ABOUT US

佑利控股集团成立于1993年。主要从事塑料管道、阀门、容器、储罐、板材、填料、餐饮具等塑料制品的生产和研发，经营仓储、实业投资、进出口等业务。公司通过ISO9001、ISO14001、GB/T45001管理体系认证；取得国家特种设备压力管道制造许可；涉水产品卫生许可；CCS、ABS、BV、LR、DNV船级社认可；欧盟CE认证。是工业CPVC、ABS、UPVC管道产品国家标准第一起草单位，参与修制定国家、行业标准50多项。是全国氯碱行业协会理事单位，中国塑料加工工业协会塑料管道分会会员，全国塑料标准化技术委员会委员，中国石油与化学工业联合会理事单位，中国腐蚀与防护学会理事单位、浙江省机械联合会会员，温州塑料加工协会副会长单位、温州质量技术促进会副会长单位；浙江省优秀科技型企业，“专精特新”企业、国家高新技术企业，“佑利”商标为浙江省著名商标。

公司与路博润(Lubrizol)【原名:诺誉化工】战略合作20多年，为路博润科赞(CORZAN)工业管道系统，富丽管(FLOWGUARD)民用冷热水系统品牌特许制造商。是我国最早研发生产PVC-C(氯化聚氯乙烯)管道系列产品的企业集团，其中研发的CPVC特大口径(dn600-dn1200)管道获国家科技部火炬计划项目立项验收，产品填补了国际空白。

产品广泛应用于矿山、石油、化工、冶金、锂电、电力、造船、造纸、核电、制革、医药、印染、电镀、食品、饮料、家电、航天航空、军事工业、电子半导体、污水处理等工业和宾馆、饭店等重点行业。是中国石油、中国石化、宜宾天原、巨化集团、云南化工、成都化工、沈阳化工、锦西化工、青岛海晶化工、天津大沽化工、新疆氯碱、上海氯碱、上海天原、新疆中泰、金川集团、宝武钢铁、太原钢铁、鞍山钢铁、首都钢铁、新疆特变、云南铜业、江西铜业、中伟新材料、杉杉能源等长期合作供应商。



TABLE OF CONTENTS 目录

第一章 总则	1
第二章 管道安装与维修	1
第一节 一般规定	1
第二节 产品材质的识别	2
第三节 塑料管道的配管	3
第四节 管道的粘接	4
第五节 法兰的连接	5
第六节 管道的焊接工艺	7
第七节 管道的热膨胀设计	9
第八节 支架管卡的制作与间隔时间	11
第三章 管道系统的试压	13
第一节 管道的试压	13
第二节 水压试验标准	14
第四章 安装施工	15
第五章 工程验收	15
附录 A	16
附录 B	19

第一章 总则

General overview

本文件适用于本公司PVC-C、PVC-U、ABS等工业、给（排）水、消防管道系统管材、管件、阀门设备的设计、安装、验收、指导等技术运用。

第二章 管道安装与维修

第一节 一般规定



(图1: 常用的安装工具)

1、管道的安装，在施工前应具备下列条件：

- A) 设计图纸及其它技术文件齐全，并经会审；
- B) 按批准的施工方案或施工组织设计，已进行技术交底；
- C) 材料、施工力量、机具等能保证正常施工；
- D) 施工场地及施工用水、用电、材料堆放场地等临时设施，能满足施工需要。

2、管道安装前，应了解建筑物的结构，熟悉设计图纸、施工方案及其它工种的配合措施。安装人员必须熟悉管材和管件的性能，掌握基本的安装要点，严禁盲目施工。

3、管道系统安装前，应对材料的外观有无损伤及接头的配合间隙等进行仔细地检查，必须清除管材及管件内外的污垢和杂物。

4、管道按连接方式可分为以下几种：

- A) 可拆卸式：法兰连接、螺纹连接、弹性密封圈连接（不适用于工业管）。
- B) 不可拆卸式：胶水连接、焊接。

5、管道安装前应具备的工具（见图1）

作业项目	工具种类	
锯管及坡口	曲线锯、角向磨光机、电刨、细齿锯、手电钻、板锉、量尺、记号笔	
清理工作面	清洗剂、砂布、干布	
连接	胶粘连接	专用胶粘剂、插入机（拉紧器、手拉葫芦）、绳索、管卡、毛刷、水平尺、线锤等
	法兰连接	扳手
安装检查	塞尺	

第二节 产品材质的识别

安装人员在开始安装前和安装过程中，必须仔细辨认产品材质，不同材质产品的性能参数不同，本公司提供的产品可从颜色上进行区分。

1) 几种材质的管道产品（见图2）：



(图2: 几种材质产品图)

2) 胶黏剂的区别，见瓶上标识（见图3）。



【图3: 各种专用胶粘剂和清洗剂（预粘胶）】

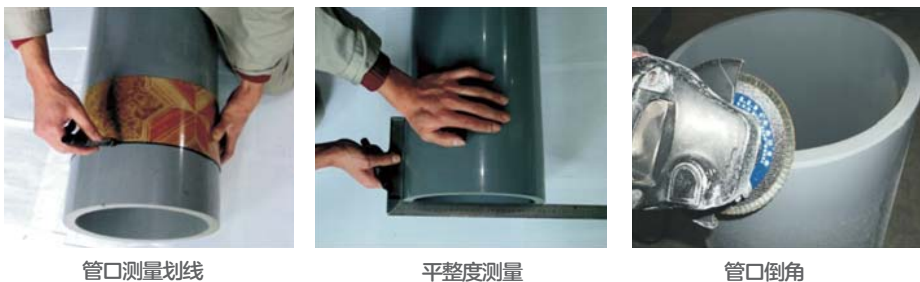
3) 焊条的区别（一般与管道同色）。

注：为确保管路工程质量，请使用本公司推荐的各种专用胶水和焊条。

第三节 塑料管道的配管

1、管材的切割加工：在所有准备工作都做好之后，可以开始下料。管材下料长度确定之后，用一块平直的胶皮将管材围一圈画好线，按线切割，可用钢锯、手工割锯、曲线锯、小圆锯等进行切割。然后用角尺确认是否平整，如有不平之处可用电刨、磨光机等修整。（见图4）

2、管材倒角加工：用倒角器、磨光机或电刨将管口毛刺去除并倒角，便于承插。通常dn110以下的管材倒角1~3mm×45°；dn140~dn225的管材倒角5mm×45°；dn280以上的管道倒角要在6~10mm×45°左右，倒角不宜过大。（见图4）



(图4：管材切割要点)

3、复合管表面玻璃钢的剥除工序（剥玻璃钢时，注意不要损伤管材）：

1) 常用的剥除工具：角磨机、凿子、铁锤、合金切割片、砂轮磨光片、抛光片、尺子和记号笔等（见图5）。



(图5：剥除玻璃钢常用工具)



打磨好的管材，要用管件试插，需要有一点紧配感。如很轻松就能承插到底，说明管材表面打磨的太多了，必须注意打磨程度。



(图6：剥除缠绕在管道外面的玻璃钢)

2) 施工要点：

在管材上做上记号（记号距管材端面的距离比配套管件承插深度长2cm左右），先用合金切割片或砂轮磨光片按线横切一圈，再将要剥除的这段切成数块。切块数视管径的大小而定：一般管径在dn40以下的可直接用抛光片打磨，管径dn50~90的管可切成2块，管径dn110~160切3块，管径dn225以上每块切成20~40cm大小不等，大口径的管切块可大一些。

切割时，玻璃钢要割到底，但要注意不能伤到管体，尤其小口径的管材管壁较薄，一旦割伤很容易造成断管。在光线较好的地方，可以从切割的缝中判断是否切到位。

切好后用凿子将外面的玻璃钢缠绕层剔除，剥到管材外面基本没有玻璃钢或只有少量附着时，将角磨机换上抛光片，轻轻打磨，直到把表面的玻璃钢全部清理干净。在打磨时，要使管材表面始终保持平直、圆滑，不能有坑坑洼洼或棱角锥度等出现。（见图6）

第四节 管道的粘接

标准施工流程：



1.垂直切割管道



2.管道倒角10-15°，清理边角碎屑



3.清洁粘接表面



4.干插测试、划涂胶线



5.预粘胶先涂抹管件



6.预粘胶涂抹管道



7. 预粘胶再次涂抹管件



8. 胶粘剂涂抹管道



9. 胶粘剂涂抹管件



10. 胶粘剂再次涂抹管道



11. 边推至底部边旋转1/4圈，按住30秒防止反弹



12. 抹掉多余胶粘剂

1、粘接前的准备工作

先用干抹布擦干净需要涂胶的管材和管件，并预插配合，检查管材及管件的配合度，在理想的状态下，管材应该顺利地插入管件承插口的1/2~2/3处（有些粘接剂推荐的位置为1/3~2/3）。管材与管件试插后，若发现配合比较紧的，应用砂纸打磨结合表面，直到配合适宜为止。安装大口径管道时应将拉紧器、手拉葫芦等工具准备好，用相应的管卡或绳索、吊带等，将管材和管件卡好或捆紧（注：用绳索、吊带捆扎的，一定要在管材上缠绕两圈以上，以防打滑）。等一切准备就绪后方可开始涂胶，粘合时必须将管材推到管件承口底部。

2、涂胶时的注意事项

先用清洗剂清洗干净承插部位表面的油污，仔细地清洗能使粘接表面开始软化以达到预粘效果，然后在管材和管件的承插部位都均匀地涂上胶水（见图7）。胶水涂在管末端表面的长短须等于管件的承插深度。

溶剂胶粘剂最初凝固（固化）时间和干化时间，及每瓶胶水平均粘接连接口的数量（见附录A）。



(图7: dn280以上管材胶水的涂抹)



(图8: 胶水均匀溢出一圈的视觉效果)

3、粘接施工要点

涂完胶后，在胶水还有流动性的时候，马上将管材旋转插入，转幅在1/3到1/4圈左右。插到底并按住一分钟以上，以防回退。接合后在接合处须有一圈的胶水完全围绕接合处不可间断（见图8）。如出现胶水间断或看到有间隙则表示胶水涂得不够，有可能导致粘合失败，出现渗漏，注意做上标识，有待处理。

不宜在湿度较大的环境下进行管道粘接。承插口如需焊接，需把胶水擦干净，以方便焊接。粘接大口径管材和管件时应使用适当大小的涂抹工具，以确保胶水涂抹均匀。

粘接的效果取决于胶水的干化时间，应适当延长干化时间以达到最佳的粘接效果。

4、大口径管道的粘接配合方式，利用拉紧器、手拉葫芦等工具（见图9、图10、）



(图9: 手拉葫芦插入和吊带捆绑配管)



(图10: 管卡夹紧和拉紧器插入配管)

5、其他注意事项

- 1) 为了便于安装，减少应力，安装施工必须从低处开始。
- 2) 已开始固化的接口，不可以再转动，以防出现渗漏。如法兰孔中心不对或者是插口方向歪了，必须将此接口重装。
- 3) 管廊上的管材预制不要超过3根，最好是每一根在地下粘上一个管件，然后再上管廊粘接。
- 4) 碰到不能转动的死口，要特别注意管件的內上部和管材的外下部胶水是否涂抹到位。
- 5) 如管道需埋于地下，粘接施工尽可能在地面进行，固化后再小心地放入沟渠。若在沟渠内粘接，注意千万不要让沙土混入胶接处。
- 6) 管道在埋设时，四周不得与石头、砖块等坚硬物体直接接触，否则受压时，压力会集中在此坚硬的接触点上，导致管道破裂。要用砂土或符合要求的原土分层回填。
- 7) 施工人员：6"~8"规格每一接口约须2至3人，10"~30"规格每一接口约须3至4人。
- 8) 管材、管件在施工现场临时堆放时，必须有遮盖物保护，堆放时应远离热源。管材储存时应水平放置在平整的地面，当其不平时，应设平整的支撑物，其支撑物的间距以1~1.5米为宜，管材堆放高度不宜超过1.5米，
- 9) PVC-C、PVC-U管道虽然是一种坚硬且抗腐蚀的材料，但机械强度比金属差。在运输与装卸时，应轻拿轻放，不得抛摔、曝晒、沾污、重压和损伤，大口径管材的装卸，可以借助机械帮助。

第五节 法兰的连接

对于临时拆装系统或无法使用胶粘剂连接的情况下可采用法兰与其他阀门及设备进行连接，包括单片式呆法兰和双片式活套法兰，法兰接触面之间需使用弹性密封垫片进行密封，密封垫片可全面覆盖法兰盘表面，其硬度值达到邵氏A型70度左右。

当法兰与管材粘接后，连接两个法兰的方法如下：

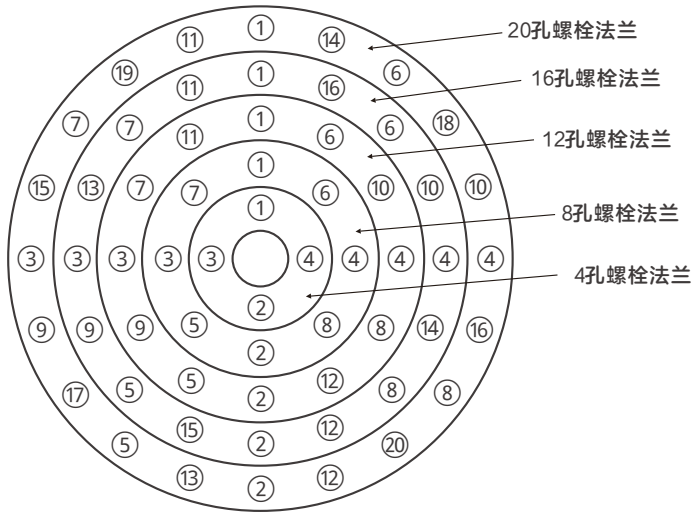
- 1) 与法兰粘接的管线必须在直线位置上对准法兰安装，以避免因未对准而在法兰上产生压力。管线必须固定及支撑，以避免横向移动而产生压力造成法兰损坏。
- 2) 垫片放入定位后，对准连接法兰的螺栓孔。
- 3) 插入所有螺栓、垫片（每个螺栓有两个标准的平垫片）及螺帽，螺纹应保持干净且有良好的润滑。
- 4) 确定接合面的表面在使用螺栓固定法兰之前与垫片齐平。
- 5) 先用手上紧螺帽，并根据法兰螺栓锁紧顺序（见图11），以7 N·m扭力增量锁紧螺栓，使得法兰面上有均匀的压力。参考下表中的法兰螺栓建议扭矩，根据法兰盘表面螺栓孔的不同而选择不同的安装扭矩。
- 6) 当法兰与凸面法兰连接或对夹式阀门连接时，应避免弯曲法兰，请勿使用螺栓将不当连接的法兰固定。

法兰螺栓建议扭矩 (N·m)

法兰尺寸	螺栓数 ANSI(美标)	螺栓数 DIN(国标)	建议扭矩	法兰尺寸	螺栓数 ANSI(美标)	螺栓数 DIN(国标)	建议扭矩
1/2" (DN15)	4	4	13-20	6" (DN150)	8	8	40-67
3/4" (DN20)	4	4	13-20	8" (DN200)	8	8	40-67
1" (DN25)	4	4	13-20	10" (DN250)	12	12	67-108
1 1/4" (DN32)	4	4	13-20	12" (DN300)	12	12	108-135
1 1/2" (DN40)	4	4	13-20	14" (DN350)	12	16	135-163
2" (DN50)	4	4	27-40	16" (DN400)	16	16	135-163
2 1/2" (DN65)	4	4	27-40	18" (DN450)	16	20	135-163
3" (DN80)	4	8	27-40	20" (DN500)	20	20	135-163
4" (DN100)	8	8	27-40	24" (DN600)	20	20	135-163

注意：1.没有必要的过度锁紧将会破坏法兰。

2.表中为FF平面法兰扭矩数据，RF凸面法兰（活接法兰）建议的扭矩数据取表中数据的一半来操作。



(图11：法兰螺栓锁紧顺序)

第六节 管道的焊接工艺

什么叫热风焊

PVC-C、PVC-U、ABS管道系列产品的修补一般采用热风焊接工艺。热风焊接是指压缩空气经焊枪中的加热器加热后，达到焊接塑料所需的温度，然后，用这种经过预热的热风加热焊件和焊条，使之达到熔粘状态，从而在不大的压力下得以熔合。此法主要用于PVC-C、PVC-U、ABS等塑料产品的焊接。焊接工具见（图23）



(图23：常用的几种便携式焊接机)

热风焊时要注意的问题及操作要点

1) 焊接部位应干燥，同时清除其表面的灰尘、油污杂质及其它附着物；在粘接口处焊接修补时，只有在粘接剂已固化6h以上时方可进行，焊接时必须将溢出的胶水清理干净。如管内有压力，必须卸压、排空介质、用水冲干净，将施焊部位作常规处理后再开始焊接。

2) 在修补轻微渗漏时，一般焊接一条焊道，在较严重的渗漏部位，一般焊接3~6条焊道；采用多层焊接时，要冷却一段时间后再进行下一层焊接。需保持适宜的温度和压力，热空气温度控制选择应根据不同焊条材质及环境下而定。焊接应掌握好“四度”：焊条角度向前85°；焊枪角度45°上下摆动；焊材熔接温度PVC-U、ABS：160~190℃，PVC-C：190~220℃之间；焊接力度PVC-U、ABS：1.5~2kg，PVC-C：2~2.5kg；焊接速度每小时PVC-U、ABS：8~10根，PVC-C：6~8根，焊条拉伸不能超过15%，温度过高能使材料变形或碳化，焊接力度过高能导致冷却后焊缝的破裂。（见图24）

3) 焊接修补管道时，焊枪应不断上下摆动，使焊条及母材均匀受热，并使母材、焊条充分熔融。在焊PVC-C产品时焊枪对母材的加热的时间要占60%左右，焊条加热时间在40%左右；焊接PVC-U、ABS产品时焊枪可以上下均匀摆动加热。气温在零度以下进行焊接时，可以用一把焊枪对母材进行加热，另一把焊枪按常规焊接，也可用碘钨灯等对其加温。

4) 焊条应排列紧密，不得有空隙，焊道应超过被修补部位四周各9~13mm。



(图11: PVC-C、PVC-U等产品的焊接要掌握好“四度”)

第七节 管道的热膨胀设计

PVC-C、PVC-U、ABS等工程塑料管道在安装时，应该充分考虑它们的热胀冷缩的因素。

如果未工作时与工作时总温度变化大于17℃，就应在管道长度大于30米的系统中做热膨胀补偿。一般采用专用的管道伸缩接或管道膨胀弯曲环。可参照如下公式计算：

管道热膨胀长度计算公式：

$$\Delta L = Y \times (T_{max} - T_{min}) \times L$$

各项“符号”定义说明：

L：管道长度（英尺或米）

ΔL ：管道热膨胀长度（英尺或米）。

Y：热膨胀系数（in/in.°F或m/m.°C）

PVC-C热膨胀系数是： $6.12 \times 10^{-5} \text{m/m.}^\circ\text{C}$ （0.0000612）

PVC-U热膨胀系数是： $4.1 \times 10^{-5} \text{m/m.}^\circ\text{C}$ （0.000041）

ABS热膨胀系数是： $1 \times 10^{-4} \text{m/m.}^\circ\text{C}$ （0.0001）

T_{max} ：工作时管道中最高温度（°F或°C）

T_{min} ：未工作时管道中最低温度（°F或°C）

注：PVC-C管道的热膨胀长度也可参见下表数据：

$T_{max} - T_{min}$	17°C(30°F)		34°C(60°F)		51°C(90°F)		68°C(120°F)		85°C(150°F)	
L 米	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
ΔL 厘米	1.04	2.08	2.08	4.16	3.12	6.24	4.16	8.32	5.20	10.4

1、伸缩接（见图11、图12）

伸缩接对管道伸缩的补偿尺寸具体参照公司产品样本及相关产品的技术参数，安装应达到它理想的伸缩量，在伸缩接的中间部位一定要有一个固定点，其余的管卡不能固定。（见图13）



(图11: PVC-C抽拉式伸缩接)



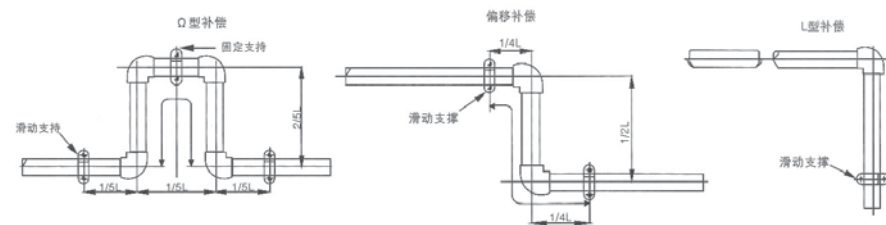
(图12: 胶衬四氟的波纹补偿器)



【图13: 伸缩接固定点的制作（管托需和大梁焊接牢固）】

2、膨胀弯曲环

膨胀弯曲环设计图例：（图14）



(图14: 三种弯曲环)

膨胀弯曲环补偿尺寸计算公式:

$$L = K \times \sqrt{D \times \Delta L}$$

各项“符号”定义说明:

L = 自由臂总长度

D = 直管之平均外径 (mm)

ΔL = 因温度变化所产生之直管长度改变 (mm)

K = 材料比率系数 (PVC-C、PVC-U、ABS取30—34)

第八节 支架管卡的制作与间隔距离

小口径的管材在泵出口、安装仪表、电动或气动阀门的地方，支架的制作以使管材不承担到仪表、阀门的重量为准（各种支架见图15、图16、图17、图18、图19、图20）。

管道最大支撑距离可参见管道支撑数据表（见附录A）。

若采用金属管卡固定管道时，金属管卡与塑料管间应采用橡胶物隔垫，以防将管道表面夹伤。不得使用其它硬物隔垫。

在金属管管件与塑料管连接部位，管卡应设置在金属管管件一端，并尽量靠近塑料管管件。

塑料管道铺设严禁有轴向扭曲。穿墙或楼板时不得强制校正，以免造成应力集中而损坏管材。

塑料管道的架设应远离热源，至少应距热源边缘400mm以外，严禁在热源上方穿越。



(图15: 常用托架)



(图16: 泵出口典型支架)



(图17: 小口径管全托支架)



(图18: 三角板和玻璃钢加强支撑)



(图19: 电动、气动阀支架的安装制作)
注: 管材不能承担到阀门的重量



(图20: 连续吊挂支架制作)
注: 管材不能摆动

对于穿楼层的管材，支架的固定（见图21 A、B）。



(图: A)



(图: B)

(图21: 穿楼板的管道支架的制作和固定)

如果管道应用在高温、高压或振动较大的情况下（如泵出口、热交换器进出口等），建议在粘接口部位用玻璃钢（FRP）增强（见图22）



（图22：在高温高压或震动较大的泵出口、热交换器出口建议用玻璃钢加强）

第三章 管道系统的试压

第一节 管道的试压

管道系统工作压力大于或等于0.1MPa时，应对管道系统进行压力管道强度及严密性试验。当管道工作压力小于0.1MPa时，除设计另有规定外，可进行无压力管道的严密性试验。

PVC-C、PVC-U、ABS化工管道试压管段的长度应视情况而定，对于无节点连接的管道，试压管段长度就不宜大于1.5km，有节点的管段试压长度不宜大于1km。

管道试压前施工现场必须做好以下准备工作：

一、管道系统必须先试漏再回填。

二、对试压设备、压力表、放气管及进水管等设施加以检查，要保证系统的严密性及其功能。同时对管端堵板、弯头及三通等处支撑的牢固性进行细致检查。

三、在试压管段上有消防栓、安全阀、自动排气阀等处试压应设堵板，将所有敞口堵严。

管道的水压试验应符合下列程序：

一、对粘接连接的管道，水压试验必须在粘接72h后方可进行试压。

二、将试压管道末端封堵，缓慢地向试压管道中注水，同时排出管道内空气，管道充满水后，在无压情况下应保持浸泡12h。

三、进行管道严密性试验，将管内水压加到0.35MPa，并保持试验压力2h，检查各部位是否有渗漏或其它不正常现象。为保持管内压力可向管内补充水量。

四、严密性试验合格后进行强度试验（或严密性最终试验），管内试验压力不得超过设计工作压力1.5倍，最低不宜小于0.5 MPa，并保持恒压10分钟或者满足设计的特殊要求。每当压力降落0.02 MPa时，则应向管内补充水量。漏水量的计算值为保持压力所增补充的水量，根据有无异常和漏水量来判断强度试验的结果。

计算的允许渗水量

$$Q = 3 \times 25 \cdot 0.3 \left(\frac{D_0}{1000} \cdot P_{\text{试}} \right) \quad (\text{L} / (24\text{h} \cdot \text{km}))$$

b)或

$$Q = 0.4 D_0 \cdot P_{\text{试}} \quad (\text{L} / (24\text{h} \cdot \text{km}))$$

式中：Q —— 管道的允许渗水量（L / (24h · km)）；

D_0 —— 管道内径（mm）；

$P_{\text{试}}$ —— 试验压力，采用设计压力（MPa）。

当管道、设备实测渗水量小于或等于允许渗水量Q，且外观无漏水现象，判定管道、设备严密性试验合格。

五、试压合格后，将管道内的水排出。须立即将阀门、消防栓、安全阀等处所设的堵板撤下，恢复这些设备的功能。

第二节 水压试验标准

一、严密性试验

在严密性试验时，若在2h中无渗漏现象为合格。

二、强度试验

在强度试验时，若漏水量不超过下表中所规定的允许值，而且试验管段能承受强度试验为合格。

管外径（mm）	每公里长管段上允许水量（L/min）
63~75	0.2~0.24
90~110	0.26~0.28
125~140	0.35~0.38
160~180	0.42~0.5
200	0.56
225~250	0.7
280	0.8
315	0.85
400	0.90

第四章 安全施工

施工过程中应注意的以下方面：

- 1) 胶粘剂及清洁剂的封盖应随用随开，不用时应立即盖严；严禁非操作人员使用。
- 2) 管道粘接的操作场所，禁止明火和吸烟，通风必须良好不得密闭。集中操作场所，还应设置排风设施。
- 3) 管道粘接时，操作人员应站在上风向，并应配戴防护手套、眼镜和口罩等，避免皮肤、眼睛与胶粘剂直接接触。
- 4) 冬季施工，应采取防寒、防冻措施。
- 5) 管道严禁攀踏或借作它用（系安全绳、搁搭脚手板、用作支撑等）。
- 6) 严禁对管材、板材进行明火烘烤。
- 7) 安装工具及胶水应存放在儿童不易接触的地方。施工产生的固废按规定分类处理。

第五章 工程验收

管道系统应根据工程施工的特点，进行中间验收和竣工验收。中间验收应由施工单位会同建设单位进行；竣工验收应由主管单位组织施工、设计、建设和有关单位联合进行。并应做好记录、签署文件、立卷归档。

隐蔽工程在隐蔽之前，必须进行水压试验。施工完毕的管道系统，必须进行严格的水压试验和通水能力检验。冬季进行水压试验和通水能力检验时，应采取可靠的防冻措施。

竣工验收时，应具备下列文件：

- 1) 施工图、竣工图及设计变更文件；
- 2) 主要材料、制品、零件的出厂合格证或检验记录；
- 3) 隐蔽工程验收记录和中间试验记录；
- 4) 水压试验和通水能力检验记录；
- 5) 生活饮用水管道的通水清洗和消毒记录；
- 6) 工程质量事故处理记录；
- 7) 工程质量检验评定记录。

竣工质量应符合设计要求和本规程的有关规定。竣工验收时，应重点检查和检验下列项目：

- 1) 坐标、标高和坡度的正确性；
- 2) 连接点或接口的整洁、牢固和密封性；
- 3) 支承件和管夹的安装位置和牢固性；
- 4) 化工系统的通水能力检验，按设计要求同时开放的最大数量的配水点是否全部达到额定流量。
- 5) 对有特殊要求的建筑物，可根据管道布置，采取分层、分段进行通水检验；
- 6) 仪表的灵敏度和阀门启闭的灵活性。

附录A

A.1 管道粘接后溶剂胶粘剂的时间要求。

A.1.1 溶剂胶粘剂平均最初凝固（固化）时间见表A.1.1。

A.1.2 溶剂胶粘剂平均干化时间见表A.1.2。

表A.1.1 溶剂胶粘剂平均最初凝固（固化）时间表

温度范围	管道直径 ½"-1¼" 20mm - 40mm	管道直径 1½"-2" 50mm - 63mm	管道直径 2½"-8" 75mm - 200mm	管道直径 10"-15" 250mm - 380mm	管道直径 > 15" > 380mm
16 ~ 38°C/ 60 ~ 100°F	2分钟	5分钟	30分钟	2小时	4小时
5°C ~ 16°C/ 40 ~ 60°F	5分钟	10分钟	2小时	8小时	16小时
-18 ~ 5°C/ 0 ~ 40°F	10分钟	15分钟	12小时	24小时	48小时

注：最初凝固时间是指管道粘接后可以小心移动所必需的时间，在潮湿或湿润天气下应该增加50%的最初凝固时间。

表A.1.2 溶剂胶粘剂平均干化时间表

相对湿度 ≤60%	管道直径 ½"-1¼" 20mm - 40mm		管道直径 1½"-2" 50mm - 63mm		管道直径 2½"-8" 75mm - 200mm		管道直径 10"-15" 250mm - 380mm	管道直径 > 15" > 380mm
	≤1.1 MPa	1.1-2.6 MPa	≤1.1 MPa	1.1-2.2 MPa	≤1.1 MPa	1.1-2.2 MPa	≤0.7 MPa	≤0.7 MPa
安装干化时的 温度范围								
16 ~ 38°C/ 60 ~ 100	15分钟	6小时	30分钟	12小时	1.5小时	1天	48小时	72小时
5°C ~ 16°C/ 40 ~ 60	20分钟	12小时	45分钟	24小时	4小时	2天	96小时	6天
-18°C ~ 5°C/ 0 ~ 40	30分钟	48小时	1小时	96小时	72小时	8天	8天	14天

注：干化时间是指管道粘接后可以施加压力所需的时间，在潮湿或湿润天气下应该增加50%的干化时间。

表A.2 每夸脱(QT)胶水(相当于1Kg或1L)可粘平均接口次数

公称直径 DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	
管道直径(mm)	国标mm	20	25	32	40	50	63	75	90	110	140	160	225	280
	美标	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
粘接数量(个)	200	150	125	90	60	50	40	35	30	20	10	5	2-3	
公称直径 DN	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200		
管道直径(mm)	国标mm	315	355	400	450	500	630	710	800	900	1000	1100	1200	
	美标	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	30"	/	/	/	/	
粘接数量(个)	1-2	1.2	0.75	0.55	0.5	0.33	0.25	0.2	0.18	0.16	0.14	0.13		

注：以上为实验数据，使用场合不同其数量会有所不同，以上数据仅供参考，其中CPVC胶水需用厂商配备的专用胶水

表A.3 公称尺寸对照表(单位mm)

公制	15 (20)	20 (25)	25 (32)	32 (40)	40 (50)	50 (63)	65 (75)	80 (90)	100 (110)	125 (140)
日制	16 (22)	20 (26)	25 (32)	30 (38)	40 (38)	50 (60)	65 (76)	75 (89)	100 (114)	125 (140)
美制	1/2" (21)	3/4" (26)	1" (33)	1 1/4" (42)	1 1/2" (48)	2" (60)	2 1/2" (73)	3" (89)	4" (114)	5" (142)
公制	150 (160)	200 (225)	250 (280)	300 (315)	350 (355)	400 (400)	450 (450)	500 (500)	600 (630)	700 (710)
日制	150 (165)	200 (216)	250 (267)	300 (318)	350 (370)	400 (420)	450 (470)	500 (520)	600 (630)	700 (732)
美制	6" (168)	8" (219)	10" (273)	12" (323)	14" (355)	16" (406)	18" (457)	20" (508)	24" (609)	28" (711)

常用符号说明：ANSI、ASTM-美标，GB/T-国标，JIS-日标，DN-公称直径。

A.4 管道支撑数据表

A.4.1 CPVC管道系统支撑数据见表A.4.1。

A.4.2 UPVC管道系统支撑数据见表A.4.2。

表A.4.1 CPVC管道系统支撑数据 (米)

规格mm	温度℃	23	38	49	60	71	82
	23	1.5	1.4	1.3	1.2	0.7	0.6
25	1.6	1.5	1.4	1.3	0.8	0.7	
32	1.7	1.6	1.5	1.4	0.9	0.8	
40	1.8	1.7	1.6	1.5	1.0	0.9	
50	1.9	1.8	1.7	1.6	1.1	1.0	
63	2.0	1.9	1.8	1.7	1.2	1.1	
75	2.1	2.0	1.9	1.8	1.3	1.2	
90	2.2	2.1	2.0	1.9	1.4	1.3	
110	2.3	2.2	2.1	2.0	1.5	1.4	
140	2.4	2.3	2.2	2.1	1.6	1.5	
160	2.5	2.4	2.3	2.2	1.7	1.6	
225	2.7	2.6	2.5	2.4	1.8	1.7	
280	3.1	3.0	2.9	2.6	2.0	1.8	
315	3.2	3.1	3.0	2.7	2.1	1.9	
355	3.4	3.3	3.1	2.8	2.2	2.0	
400	3.6	3.5	3.2	3.0	2.4	2.2	
450	3.8	3.7	3.3	3.1	2.6	2.3	
500	4.0	3.8	3.4	3.2	2.8	2.4	
630	4.2	4.0	3.6	3.4	3.0	2.6	
710	4.4	4.2	3.8	3.6	3.2	2.8	
800	4.6	4.4	4.0	3.8	3.4	3.0	
900	4.8	4.6	4.2	4.0	3.6	3.2	
1000	5.0	4.8	4.4	4.2	3.8	3.4	
1100	5.2	5.0	4.6	4.4	4.0	3.6	
1200	5.4	5.2	4.8	4.6	4.2	3.8	

表A.4.2 UPVC管道系统支撑数据 (米)

规格mm \ 温度℃	16	27	38	49	60
20	1.3	1.2	1.1	1.0	0.7
25	1.4	1.3	1.2	1.1	0.8
32	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0
40	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1
50	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2
63	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4
75	2.2	2.1	2.0	1.8	1.5
90	2.4	2.3	2.1	1.9	1.6
110	2.7	2.6	2.4	2.0	1.7
140	2.9	2.8	2.6	2.1	1.8
160	3.1	3.0	2.8	2.2	1.9
225	3.2	3.1	2.9	2.3	2.0
280	3.3	3.2	3.0	2.4	2.1
315	3.4	3.3	3.1	2.5	2.2
355	3.5	3.4	3.2	2.6	2.3
400	3.6	3.5	3.3	2.7	2.4
450	3.7	3.6	3.4	2.8	2.5
500	3.8	3.7	3.5	2.9	2.6
630	3.9	3.8	3.6	3.0	2.7
710	4.0	3.9	3.7	3.1	2.8
800	4.1	4.0	3.8	3.2	2.9
900	4.2	4.1	3.9	3.3	3.0
1000	4.4	4.2	4.0	3.4	3.1
1100	4.6	4.4	4.2	3.6	3.2
1200	4.8	4.6	4.4	3.8	3.4

※管道外缠FRP增强，其跨距可在上表基础上增加0.5米，理论上支撑的距离是不超过管子的标准长度或根据现场条件来设置。

※上表管路为水平铺设，若是垂直安装管路，支撑间距可依上表所列数据增加30%。

※上表是以连续跨距间隔，输送流体以比重为1.0左右且管道无绝缘层为基础。如果比重超过1.0则跨距间隔必须以下表修正系数加以修正：

表A.5 比重和修正系数

比重	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
修正系数	1.00	0.98	0.96	0.93	0.90	0.85	0.80

附录B

表B.1 相关产品标准

标准号	标准名称
GB/T 4219	工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统
GB/T 18993	冷热水用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统
GB/T 18998	工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统
GB/T 20207	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统
ASTM F439	氯化聚氯乙烯(CPVC)塑料管道配件, Schedule 80 承插连接配件技术规格标准
ASTM F441	氯化聚氯乙烯(CPVC)塑料管道, Schedule 40及80技术规格标准
ASTM F493	氯化聚氯乙烯(CPVC)塑料管及配件用溶剂型胶粘剂标准规范
ASTM D1785	聚氯乙烯(PVC)塑料管道, Schedule 40, 80及120技术规格标准
ASTM D2235	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑料管及配件用溶剂型胶粘剂标准规范
ASTM D2467	聚氯乙烯(PVC)塑料管配件, Schedule 80 承插连接配件技术规格标准
ASTM D2564	聚氯乙烯(PVC)塑料管道系统用溶剂型胶粘剂标准规范

声明：本技术指导书紧密参照国家及行业相关标准，并结合本公司多年施工经验制定，若手册中相关条款和内容与国家及行业标准有不同之处，应按国家及行业标准执行。本技术手册适用于公司内技术人员及本公司客户使用，最终解释权归本公司。