



CECS 153 : 2003

中国工程建设标准化协会标准

**建筑给水薄壁不锈钢管
管道工程技术规程**

**Technical specification for light gauge stainless
steel pipeline engineering of
building water supply**

中国工程建设标准化协会标准

建筑给水薄壁不锈钢管 管道工程技术规程

Technical specification for light gauge stainless
steel pipeline engineering of
building water supply

CECS 153:2003

主编单位:中国建筑设计研究院

江苏金羊集团有限公司

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2003年11月1日

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2000)建标协字第 36 号文“关于印发《中国工程建设标准化协会 2000 年第二批推荐性标准制、修订计划》的通知”,制定本规程。

薄壁不锈钢水管是我国近年来发展的、高档次的新颖建材。这类管材用于建筑给水、热水和饮用净水工程,具有重量轻、力学性能好、使用寿命长、摩阻系数小、不易产生二次污染等优点,且综合成本合理。目前,随着我国分质供水等绿色环保工程的迅速发展,建筑给水工程对薄壁不锈钢水管的需求日益增加,发展潜力较大。

本规程的内容包括总则,术语,管材、管件,设计,施工及验收等。在编写过程中参照了国内外有关资料,进行了较多的试验和工程试点,并吸取了日本、德国的有益经验。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,现批准协会标准《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》,编号为 CECS 153:2003,推荐给工程建设设计、施工和使用单位采用。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会 CECS/TC 24 归口管理,由中国建筑设计研究院(北京市车公庄大街 19 号,邮编:100044)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单 位: 中国建筑设计研究院

江苏金羊集团有限公司

主要起草人：王锡铭 巫 伟 孙镜明 浦海涌
刘茂钧 刘振印 傅文华

中国工程建设标准化协会
2003 年 9 月 25 日

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 管材、管件	(3)
4 设 计	(6)
4.1 管道布置和敷设	(6)
4.2 管道补偿、保温	(7)
4.3 水力计算	(7)
5 施 工	(9)
5.1 施工准备	(9)
5.2 一般规定	(9)
5.3 管道敷设	(11)
5.4 管道连接	(12)
6 验 收	(13)
附录 A 薄壁不锈钢管的主要技术指标	(15)
附录 B 不锈钢卡压式管件承口的规格	(16)
附录 C 不锈钢压缩式管件承口的规格	(18)
附录 D 建筑给水薄壁不锈钢管管道的沿程水头损失 计算	(19)
附录 E 不锈钢卡压式管件的安装	(29)
附录 F 不锈钢压缩式管件的安装	(30)
本规程用词说明	(32)
附:条文说明	(33)

1 总 则

1.0.1 为使建筑给水薄壁不锈钢管管道工程做到技术先进、经济合理、安全卫生、维护方便,确保质量,制订本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的工业与民用建筑给水(冷水、热水、饮用净水)薄壁不锈钢管管道工程的设计、施工及验收。

1.0.3 建筑给水薄壁不锈钢管材、管件应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771、《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价规范》(卫法监发[2001]161号文附件2)和《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228.1、《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2的要求。

1.0.4 建筑给水薄壁不锈钢管管道工程的设计、施工及验收,除执行本规程外,尚应符合国家现行有关标准的要求。

2 术 语

2.0.1 薄壁不锈钢管 light gauge stainless steel pipes

壁厚为 0.6~2.0mm 的不锈钢带或不锈钢板,通过制管设备用自动氩弧焊等熔焊焊接制成的管材。

2.0.2 覆塑薄壁不锈钢水管 light gauge stainless steel water pipes wrapped in plastic

外壁有塑料包覆层的薄壁不锈钢水管。

2.0.3 卡压连接 press jointing

以带有特种密封圈的承口管件连接管道,用专用工具压紧管口而起密封和紧固作用的一种连接方式。

2.0.4 卡套式连接 clip cover jointing

通过拧紧螺帽,使管件内的鼓形不锈钢圈变形紧固而封堵不锈钢管连接处缝隙的挤压连接方式。

2.0.5 压缩式连接 compression jointing

用螺母紧固,使管口部分的套管通过密封圈压缩起密封作用的一种连接方式。

3 管材、管件

3.0.1 建筑给水薄壁不锈钢管道所选用的管材和管件,应具有国家认可的产品检测机构的产品检测报告和产品出厂质量保证书;生活饮用水用的管材和管件,还应具有卫生部门的认可文件。

3.0.2 管材、管件的选材可根据其用途按表 3.0.2 的规定执行。

表 3.0.2 管材和管件的材料及用途

牌 号	用 途
0Cr18Ni9(304)	冷水、热水、饮用净水等管道
0Cr17Ni12Mo2(316)	耐腐蚀要求高的管道
00Cr17Ni14Mo2(316L)	海水管道

3.0.3 建筑给水系统使用的薄壁不锈钢管的规格,可按表 3.0.3-1、表 3.0.3-2、表 3.0.3-3 的规定确定。

表 3.0.3-1 I 系列卡压式管件连接用薄壁不锈钢管管材规格表(mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	PN1.6MPa	
		壁厚, t	计算内径, d_i
15	18.0	1.0	16.0
20	22.0	1.2	19.6
25	28.0		25.6
32	35.0	1.5	32.0
40	42.0		39.0
50	54.0		51.0
65	76.1		73.1
80	88.9	2.0	84.9
100	108.0		104.0
125	133.0		129.0
150	159.0	3.0	153.0

注:公称直径 DN 大于 100mm 的薄壁不锈钢管,采用法兰连接。

表 3.0.3-2 I 系列卡压式管件连接用薄壁不锈钢管管材规格表 (mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	PN1.6MPa	
		壁厚, t	计算内径, d_i
15	15.88	0.8	14.68
20	22.22	1.0	20.62
25	28.58		26.98
32	34.00	1.2	32.00
40	42.70		40.70
50	48.60		46.60

注:公称直径 DN 大于 50mm 的薄壁不锈钢管,采用 I 系列卡压式管件连接。

表 3.0.3-3 压缩式等管件用薄壁不锈钢管管材规格表 (mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	PN1.6MPa	
		壁厚, t	计算内径, d_i
10	10	0.6	8.8
15	14		12.8
20	20		18.8
25	25.4	0.8	23.8
32	35	1.0	33.0
40	40		38.0
50	50		59.0
65	67	1.2	64.6
80	76.1	1.5	73.1
100	102		99.0
125	133	2.0	129.0
150	159	3.0	156.0

注:公称直径 DN 大于 50mm 的薄壁不锈钢管,采用法兰等其他连接方式。

3.0.4 采用卡压式连接的管件与管材,其内、外径允许偏差应分

别符合现行国家标准《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2 和《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228.1 的规定。其他连接方式的允许偏差应符合国家现行有关标准的规定。

3.0.5 本规程采用的薄壁不锈钢管管材和管件的化学成分和力学性能应符合附录 A 的要求。

3.0.6 管件的结构有卡压式、卡套式和压缩式等。卡压式、压缩式管件的承口结构及规格尺寸应符合附录 B 和附录 C 的要求。

4 设 计

4.1 管道布置和敷设

4.1.1 建筑给水薄壁不锈钢管管道系统应全部采用薄壁不锈钢制管材、管件和附件。当与其他材料的管材、管件和附件相连接时,应采取防止电化学腐蚀的措施。

4.1.2 对埋地敷设的薄壁不锈钢管,其管材牌号宜采用0Cr17Ni12Mo2,并应对管沟或外壁采取防腐蚀措施。

4.1.3 引入管不宜穿越建筑物的基础。当穿越外墙时,应留孔洞,敷设套管,并考虑建筑物沉降、污水等不利因素。

4.1.4 管道不得浇注在钢筋混凝土结构层内。

4.1.5 管道穿越承重墙或楼板时,应设套管。套管应高出室内地坪50mm。

4.1.6 管道不宜穿越建筑物的沉降缝、伸缩缝和变形缝。当必须穿越时,应采取相应的防护措施。

4.1.7 管道不得敷设在卧室、储藏室、配电间和强弱电管道井、烟道、风道和排水沟内。

4.1.8 嵌墙敷设的管道宜采用覆塑薄壁不锈钢管。管道不得采用卡套式等螺纹连接方式,管径不宜大于20mm。管线应水平或垂直布置在预留或开凿的凹槽内,槽内薄壁不锈钢管应采用管卡固定。

4.1.9 敷设水平管宜具有0.002~0.003的放空坡度。

4.1.10 在引入管、折角进户管件、支管接出和仪表接口处,应采用螺纹转换接头或法兰连接。

4.1.11 薄壁不锈钢管可采用卡压式、卡套式、压缩式、可挠式、法兰、转换接头等连接方式,也可采用焊接。对不同的连接方式,应

分别符合相应标准的要求。允许偏差不同的管材、管件,不得互换使用。

4.2 管道补偿、保温

4.2.1 当热水薄壁不锈钢管的直线段长度超过 15m 时,应采取补偿管道的措施。当公称直径不小于 40mm 时,宜设置不锈钢波形膨胀节,其补偿量按 1.21mm/m 计算(供水温度不大于 75℃ 时)。

4.2.2 当热水水平干管与水平支管连接、水平干管与立管连接、立管与每层热水支管连接时,应采取在管道伸缩时相互不受影响的措施。

4.2.3 建筑给水薄壁不锈钢管明敷时,应采取防止结露的措施。当嵌墙敷设时,公称直径不大于 20mm 的热水配水支管,可采用覆塑薄壁不锈钢水管;公称直径大于 20mm 的热水管应采取保温措施,且保温材料应采用不腐蚀不锈钢管的材料。保温层厚度应经计算确定。对防结露管和供水温度不大于 75℃ 的热水管,保温层厚度可按表 4.2.3 确定。

表 4.2.3 防结露和 75℃ 热水管的保温层厚度(mm)

公称直径, DN	10	15	20	25	32	40	50	65
防结露	0.8							
75℃ 热水管保温	2.6	3.3	4.5	7.0	8.0	9.0		

注:本表适用于采用发泡聚四氟乙烯、酚醛泡沫等保温材料时。

4.3 水力计算

4.3.1 给水管道设计流量的计算,应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定执行。

4.3.2 在给水管中,水流速度不宜大于 2.0m/s。当公称直径不小于 25mm 时,水流速度宜采用 1.0~1.5m/s;当公称直径小于

25mm 时,水流速度宜采用 0.8~1.0m/s。

4.3.3 给水管道系统的沿程水头损失可按下列公式计算:

$$i = 105C^{-1.85} \times d_j^{-4.87} \times q_g^{1.85} \quad (4.3.3)$$

式中 i ——冷水管单位长度水头损失(kPa/m);

C ——海曾-威廉公式的流速系数,不锈钢管 $C=130$;

d_j ——管道的计算内径(m);

q_g ——给水设计流量(m^3/s)。

注:管道沿程水头损失可按本规程附录 D 表 D.0.1 的规定采用。

4.3.4 给水管道系统的局部水头损失宜按沿程水头损失的 25%~30% 计算。

4.3.5 当水温高于 10℃ 时,给水管道系统的沿程水头损失应按表 4.3.5 的规定值乘以温度修正系数。

表 4.3.5 水头损失的温度修正系数

水温,℃	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
修正系数	1.0	0.94	0.90	0.86	0.82	0.79	0.77	0.75	0.73	0.72

5 施 工

5.1 施 工 准 备

5.1.1 管道安装工程施工应具备下列条件:

- 1 施工设计图纸和其他技术文件齐全,并经会审或审查;
- 2 施工方案或施工组织设计已进行技术交底;
- 3 材料、施工人员、施工机具等能保证正常施工;
- 4 施工现场的用水、用电和材料贮放场地条件能满足需要;
- 5 提供的管材和管件符合国家现行有关产品标准,其实物与资料一致,并附有产品说明书和质量合格证书。

5.1.2 施工前应了解建筑物的结构,并根据设计图纸和施工方案制订与土建工程及其他工程的配合措施。安装人员应经专业培训,熟悉薄壁不锈钢管和管件的性能,掌握操作要点。

5.1.3 对管材和管件的外观和接头应进行认真检查,管材、管件上的污物和杂质应及时清除。

5.2 一 般 规 定

5.2.1 薄壁不锈钢管、管件不宜与水泥浆、水泥、砂浆、拌合混凝土直接接触。

5.2.2 管道安装间歇或完成后,管子敞口处应及时封堵。

5.2.3 当管道穿墙壁、楼板及嵌墙暗敷时,应配合土建工程预留孔、槽。留孔或开槽的尺寸应符合下列规定:

- 1 预留孔洞的尺寸宜比管外径大 50~100mm;
- 2 嵌墙暗管的墙槽深度宜为管道外径加 20mm,宽度宜为管道外径加 40~50mm;
- 3 架空管道管顶上部的净空不宜小于 100mm。

5.2.4 管道穿过地下室或地下构筑物外墙时,应采取严格的防水措施。

5.2.5 薄壁不锈钢管与阀门、水表、水咀等的连接应采用转换接头,严禁在薄壁不锈钢水管上套丝。

5.2.6 安装完毕的干管,不得有明显的起伏、弯曲等现象,管外壁应无损伤。

5.2.7 管道系统的坐标、标高的允许偏差应符合表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 管道的坐标和标高的允许偏差

项 目			允许偏差(mm)
坐标	室外	埋地	50
		架空或地沟	20
	室内	埋地	15
		架空或地沟	10
标高	室外	埋地	±15
		架空或地沟	±10
	室内	埋地	±10
		架空或地沟	±5

5.2.8 水平管道纵、横方向的弯曲,立管的垂直度,平行管道和成排阀的位置允许偏差应符合表 5.2.8 的规定。

表 5.2.8 管道和阀门位置的允许偏差(mm)

序号	项 目		允许偏差
1	水平管道纵横方向弯曲	每 1m	5
		每 10m	≤10
		室外架空、地沟、埋地每 10m	≤15
2	立管垂直度	每 1m	3
		高度超过 5m	≤10
		高度超过 10m, 每 10m	≤10
3	平行管道和成排阀门位置	在同一直线上, 间距	3

5.2.9 饮用水管道在试压合格后宜采用 0.03%高锰酸钾消毒液灌满管道进行消毒。消毒液在管道中应静置 24h, 排空后, 再用饮用水冲洗。饮用水的水质应达到现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

5.2.10 管材、管件在装卸、搬运时应小心轻放, 且避免油污, 不得抛、摔、滚、拖。

5.2.11 管道不得攀踏、系安全绳、搁搭手架、用作支撑等。

5.3 管道敷 设

5.3.1 管道明敷时, 应在土建工程粉饰完毕后进行安装。安装前, 应首先复核预留孔洞的位置是否正确。

5.3.2 薄壁不锈钢管固定支架间距不宜大于 15m, 热水管固定支架间距的确定应根据管线热胀量、膨胀节允许补偿量等确定。固定支架宜设置在变径、分支、接口及穿越承重墙、楼板的两侧等处。

5.3.3 薄壁不锈钢管活动支架的间距可按表 5.3.3 确定。

表 5.3.3 活动支架的最大间距(mm)

公称直径 DN	10~15	20~25	32~40	50~65
水平管	1000	1500	2000	2500
立管	1500	2000	2500	3000

5.3.4 公称直径不大于 25mm 的管道安装时, 可采用塑料管卡。采用金属管卡或吊架时, 金属管卡或吊架与管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔垫。

5.3.5 在给水管和配水点处应采用金属管卡或吊架固定; 管卡或吊架宜设置在距配件 40~80mm 处。

5.3.6 对明装管道, 其外壁距装饰墙面的距离: 公称直径 10~25mm 时应为 40mm; 公称直径 32~65mm 时应为 50mm。

5.3.7 管道穿过楼板时应设置套管, 套管可采用塑料管; 当穿过屋面时应采用金属套管, 套管应高出地面、屋面 50mm, 并采取严

格的防水措施。

5.3.8 管道暗敷时,应在管外壁采取防腐措施。

5.3.9 暗敷的管道,应在封蔽前做好试压和隐蔽工程的验收记录。在试压合格后,可采用 M7.5 水泥砂浆填补。

5.3.10 管道敷设时,不得有轴向弯曲和扭曲,穿过墙或楼板时不得强制校正。当与其他管道平时,应按设计要求预留保护距离,当设计无规定时,其净距不宜小于 100mm。当管道平时,管沟内薄壁不锈钢管宜设在镀锌钢管的内侧。

5.4 管道连接

5.4.1 管道系统的配管与连接应按下列步骤进行:

- 1 按设计图纸规定的坐标和标高线绘制实测施工图;
- 2 按实测施工图进行配管;
- 3 制定薄壁不锈钢管和管件的安装顺序,进行预装配。

5.4.2 配管应符合下列规定:

- 1 截管工具宜采用专用的电动切管机或手动切管器;
- 2 截管的端面应平整,并垂直于管轴线;
- 3 截管后,管端的内外毛刺宜采用专用工具去除干净。

5.4.3 薄壁不锈钢管管道的连接,当采用不锈钢卡压式管件时,其安装应符合本规程附录 E 的要求。

5.4.4 薄壁不锈钢管管道的连接,当采用不锈钢压缩式管件时,其安装应符合本规程附录 F 的要求。

6 验 收

6.0.1 管道系统应根据工程性质和特点进行中间验收和竣工验收。中间验收由施工单位会同工程监理单位进行；竣工验收由建设单位全面负责或委托工程监理单位进行。必要时，设计单位可参与联合验收。中间验收、竣工验收前施工单位应先进行自检。

6.0.2 暗装、嵌装管道隐蔽前的验收，应着重检查管道支撑、套管、管道伸缩补偿措施，并进行通水能力检验和水压试验。

6.0.3 管道系统的水压试验应符合下列规定：

1 在暗装和嵌装管道的安装符合安装规定后，方可进行水压试验；

2 水压试验压力为管道系统工作压力的 1.5 倍，且不得小于 0.6MPa；

3 水压试验前，应检验试压管道是否已采取安全有效的固定和保护措施。供试验的接头部位应明露；

4 水压试验合格后方可进行后续土建施工。水压试验时，工程监理人员应到场观察、做好记录，并出具验收书面报告；

5 水压试验应按下列步骤进行：

(1) 将试压管段末端封堵，缓慢注水，将管内气体排出；

(2) 管道系统注满水后，进行水密性检查；

(3) 对管道系统加压宜采用手动泵缓慢进行，升压时间不应小于 10min；

(4) 升至规定的试验压力后停止加压，观察 10min，压力降不得超过 0.02MPa；然后将试验压力降至工作压力，对管道作外观检验，以不漏为合格；

(5) 管道系统加压后发现有渗漏水或压力下降超过规定值时，

应检查管道,在排除渗漏水原因后,再按以上规定重新试压,直至符合要求;

(6)在温度低于 5℃ 的环境下进行水压试验和通水能力检验时,应采取可靠的防冻措施,试验结束后,应将存水放尽。

6.0.4 生活饮用水管道在试压合格后,应按 5.2.9 条的规定进行消毒并冲洗管道。冲洗前,应对系统内的仪表加以保护,并将有碍冲洗工作的节流阀、止回阀等管道附件拆除,妥善保管,待冲洗后复位。

6.0.5 管道竣工验收应具备下列文件资料:

- 1 施工图、竣工图和设计变更文件;
- 2 管材、管件和主要管道附件的产品质量保证书;
- 3 隐蔽工程验收和中间试验记录;
- 4 通水能力和水压试验检验记录;
- 5 管道清洗和消毒记录;
- 6 工程质量事故处理记录;
- 7 工程质量检验评定记录。

6.0.6 工程竣工质量应符合设计要求和本规程的规定。竣工验收应重点检查和检验下列项目:

- 1 管位、管径、标高、坡度和垂直度等的正确性;
- 2 连接点或接口的整洁、牢固和密闭性;
- 3 温度补偿设施、管道支承件和管卡的安装位置和牢固性;
- 4 给水系统的通水能力检验。检查按设计要求同时开启的最大数量配水点是否全部达到额定流量。对特殊建筑物,可根据管道布置,分层、分段进行通水能力检验;
- 5 管道系统阀门的启闭灵活性和仪表指示的灵敏性。

附录 A 薄壁不锈钢管的主要技术指标

A.0.1 本附录适用于焊制的薄壁不锈钢管。

A.0.2 管材的牌号和化学成分应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 管材的牌号和化学成份(%)

牌号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	/
0Cr17Ni12Mo2	≤0.08					10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00
00Cr17Ni14Mo2	≤0.03					12.00~15.00		

A.0.3 管材的牌号和力学性能应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 管材的牌号和力学性能

牌号	抗拉强度(MPa)	延伸率(%)	
		纵向	横向
0Cr18Ni9	≥520	≥35	≥25
0Cr17Ni12Mo2			
00Cr17Ni14Mo2	≥480		

附录 B 不锈钢卡压式管件承口的规格

B.0.1 不锈钢卡压式管件承口的规格尺寸应符合图 B.0.1 和表 B.0.1-1、B.0.1-2 的规定。

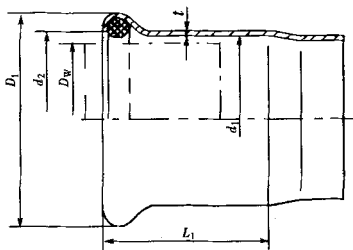


图 B.0.1 不锈钢卡压式管件承口

表 B.0.1-1 I 系列不锈钢卡压式管件承口的尺寸(mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	壁厚(最小) t	承口内径 d_1	承口端内径 d_2	承口端外径 D_1	承口长度 L_1
15	18.0	1.2	18.2	18.9	26.2	20
20	22.0		22.2	23.0	31.6	21
25	28.0		28.2	28.9	37.2	23
32	35.0		35.3	36.5	44.3	26
40	42.0		42.3	43.0	53.3	30
50	54.0		54.4	55.0	65.4	35

续表 B.0.1-1

公称直径 DN	管外径 D_w	壁厚(最小) t	承口内径 d_1	承口端内径 d_2	承口端外径 D_1	承口长度 L_1
65	76.1	1.5	76.7	78.0	94.7	53
80	88.9		89.5	91.0	109.5	60
100	108.0		108.8	111.0	132.8	75

表 B.0.1-2 II 系列不锈钢卡压式管件承口的尺寸(mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	壁厚(最小) t	承口内径 d_1	承口端内径 d_2	承口端外径 D_1	承口长度 L_1
15	15.88	0.6	16.3	16.6	22.2	21
20	22.22	0.8	22.5	22.8	30.1	24
25	28.58		28.9	29.2	36.4	
32	34.00	1.0	34.8	36.6	45.4	39
40	42.70		43.5	46.0	56.2	47
50	48.60		49.5	52.4	63.2	52

附录 C 不锈钢压缩式管件承口的规格

C.0.1 不锈钢压缩式管件承口尺寸的规格应符合图 C.0.1 和表 C.0.1 的规定。

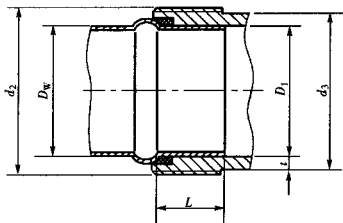


图 C.0.1 不锈钢压缩式管件承口

表 C.0.1 不锈钢压缩式管件承口尺寸(mm)

公称直径 DN	管外径 D_w	承口内径 D_1	螺纹尺寸 d_2	承口外径 d_3	壁厚 t	承口长度 L
15	14	$14^{+0.07}_{-0.02}$	G1/2	18.4	2.2	10
20	20	$20^{+0.09}_{-0.02}$	G3/4	24	2	10
25	26	$26^{+0.104}_{-0.02}$	G1	30	2	12
32	35	$35^{+0.15}_{-0.05}$	G1 1/4	38.6	1.8	12
40	40	$40^{+0.15}_{-0.05}$	G1 1/2	44.4	2.2	14
50	50	$50^{+0.15}_{-0.05}$	G2	56.2	3.1	14

附录 D 建筑给水薄壁不锈钢管 管道的沿程水头损失计算

表 D.0.1 薄壁不锈钢管水力计算

Q		DN10		DN15					
		d _j 0.0088		d _j 0.016		d _j 0.01468		d _j 0.0128	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
0.234	0.065	1.069	2.369	0.323	0.129	0.384	0.196	0.505	0.382
0.252	0.070	1.151	2.718	0.348	0.148	0.414	0.225	0.544	0.438
0.270	0.075	1.234	3.088	0.373	0.168	0.443	0.255	0.583	0.498
0.288	0.080	1.316	3.479	0.398	0.189	0.473	0.288	0.622	0.561
0.306	0.085	1.398	3.892	0.423	0.212	0.502	0.322	0.661	0.628
0.324	0.090	1.480	4.326	0.448	0.235	0.532	0.358	0.700	0.698
0.342	0.095	1.563	4.781	0.473	0.260	0.562	0.396	0.739	0.771
0.360	0.100	1.645	5.257	0.498	0.286	0.591	0.435	0.778	0.848
0.396	0.110	1.809	6.271	0.547	0.341	0.650	0.519	0.855	1.011
0.432	0.120	1.974	7.366	0.597	0.401	0.709	0.609	0.933	1.188
0.468	0.130	2.138	8.542	0.647	0.465	0.768	0.707	1.011	1.377
0.504	0.140			0.697	0.533	0.828	0.811	1.089	1.580
0.540	0.150			0.746	0.605	0.887	0.921	1.166	1.795
0.576	0.160			0.796	0.682	0.946	1.038	1.244	2.023
0.612	0.170			0.846	0.763	1.005	1.161	1.322	2.263
0.648	0.180			0.896	0.848	1.064	1.290	1.400	2.515
0.684	0.190			0.945	0.938	1.123	1.426	1.477	2.780
0.720	0.200			0.995	1.031	1.182	1.568	1.555	3.056
0.900	0.250			1.244	1.558	1.478	2.369	1.944	4.618
1.080	0.300			1.493	2.183	1.773	3.320	2.333	6.471
1.260	0.350			1.742	2.903	2.069	4.415		
1.440	0.400			1.990	3.717				
1.620	0.450			2.239	4.621				
1.800	0.500								
1.980	0.550								
2.160	0.600								
2.340	0.650								
2.520	0.700								
2.700	0.750								
2.880	0.800								
3.060	0.850								
3.240	0.900								
3.420	0.950								
3.600	1.000								
3.780	1.050								
3.960	1.100								

续表 D.0.1

Q		DN20						DN25	
		d ₀ 0.0196		d ₀ 0.02062		d ₀ 0.0188		d ₀ 0.0256	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
0.576	0.160	0.531	0.254	0.479	0.198	0.577	0.311		
0.612	0.170	0.564	0.284	0.509	0.222	0.613	0.348		
0.648	0.180	0.597	0.316	0.539	0.247	0.649	0.387		
0.684	0.190	0.630	0.349	0.569	0.273	0.685	0.428		
0.720	0.200	0.663	0.384	0.599	0.300	0.721	0.470		
0.900	0.250	0.829	0.580	0.749	0.453	0.901	0.710	0.486	0.158
1.080	0.300	0.995	0.812	0.899	0.635	1.081	0.995	0.583	0.221
1.260	0.350	1.161	1.081	1.049	0.844	1.261	1.324	0.680	0.294
1.440	0.400	1.326	1.383	1.198	1.080	1.442	1.695	0.778	0.377
1.620	0.450	1.492	1.720	1.348	1.344	1.622	2.107	0.875	0.468
1.800	0.500	1.658	2.090	1.498	1.633	1.802	2.561	0.972	0.569
1.980	0.550	1.824	2.493	1.648	1.948	1.982	3.054	1.069	0.679
2.160	0.600	1.990	2.929	1.798	2.288	2.163	3.588	1.166	0.798
2.340	0.650	2.155	3.396	1.947	2.653			1.263	0.925
2.520	0.700			2.097	3.043			1.361	1.061
2.700	0.750							1.458	1.205
2.880	0.800							1.555	1.358
3.060	0.850							1.652	1.519
3.240	0.900							1.749	1.689
3.420	0.950							1.847	1.867
3.600	1.000							1.944	2.052
3.780	1.050							2.041	2.246
3.960	1.100								
4.140	1.150								
4.320	1.200								
4.500	1.250								
4.680	1.300								
4.860	1.350								
5.040	1.400								
5.220	1.450								
5.400	1.500								
5.580	1.550								
5.760	1.600								
5.940	1.650								
6.120	1.700								
6.300	1.750								
6.480	1.800								
6.660	1.850								
6.840	1.900								
7.020	1.950								
7.560	2.100								

续表 D.0.1

Q		DN25				DN32			
		$d_1 0.02698$		$d_1 0.0238$		$d_1 0.032$		$d_1 0.033$	
		v	i	v	i	v	i	v	i
0.900	0.250	0.438	0.122	0.562	0.225				
1.080	0.300	0.525	0.171	0.675	0.316				
1.260	0.350	0.613	0.228	0.787	0.420				
1.440	0.400	0.700	0.292	0.900	0.537	0.498	0.127	0.468	0.109
1.620	0.450	0.788	0.363	1.102	0.668	0.560	0.158	0.526	0.136
1.800	0.500	0.875	0.441	1.124	0.812	0.622	0.192	0.585	0.165
1.980	0.550	0.963	0.526	1.237	0.969	0.684	0.229	0.643	0.197
2.160	0.600	1.050	0.618	1.349	1.138	0.746	0.269	0.702	0.232
2.340	0.650	1.138	0.716	1.462	1.319	0.809	0.312	0.760	0.269
2.520	0.700	1.225	0.822	1.574	1.513	0.871	0.358	0.819	0.308
2.700	0.750	1.313	0.933	1.687	1.719	0.933	0.407	0.877	0.350
2.880	0.800	1.400	1.052	1.799	1.937	0.995	0.458	0.936	0.394
3.060	0.850	1.488	1.177	1.912	2.167	1.057	0.513	0.994	0.441
3.240	0.900	1.575	1.308	2.024	2.409	1.120	0.570	1.053	0.490
3.420	0.950	1.663	1.445			1.182	0.630	1.111	0.542
3.600	1.000	1.750	1.589			1.244	0.692	1.170	0.596
3.780	1.050	1.838	1.739			1.306	0.758	1.228	0.652
3.960	1.100	1.925	1.896			1.368	0.826	1.287	0.711
4.140	1.150	2.013	2.058			1.431	0.897	1.345	0.772
4.320	1.200					1.493	0.970	1.404	0.835
4.500	1.250					1.555	1.046	1.462	0.901
4.680	1.300					1.617	1.125	1.521	0.968
4.860	1.350					1.679	1.206	1.579	1.038
5.040	1.400					1.742	1.290	1.638	1.111
5.220	1.450					1.804	1.377	1.696	1.185
5.400	1.500					1.866	1.466	1.755	1.262
5.580	1.550					1.928	1.557	1.813	1.341
5.760	1.600					1.990	1.652	1.872	1.422
5.940	1.650					2.053	1.748	1.930	1.505
6.120	1.700							1.989	1.591
6.300	1.750							2.047	1.678
6.480	1.800								
6.660	1.850								
6.840	1.900								
7.020	1.950								
7.560	2.100								
7.920	2.200								
8.280	2.300								
8.640	2.400								

续表 D.0.1

Q		DN40						DN50	
		d _j 0.039		d _j 0.0407		d _j 0.038		d _j 0.051	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
2.160	0.600	0.503	0.103	0.461	0.083	0.529	0.117		
2.340	0.650	0.544	0.119	0.500	0.097	0.573	0.135		
2.520	0.700	0.586	0.137	0.538	0.111	0.618	0.155		
2.700	0.750	0.628	0.155	0.577	0.126	0.662	0.176		
2.880	0.800	0.670	0.175	0.615	0.142	0.706	0.198		
3.060	0.850	0.712	0.196	0.654	0.159	0.750	0.222		
3.240	0.900	0.754	0.217	0.692	0.177	0.794	0.247		
3.420	0.950	0.796	0.240	0.731	0.195	0.838	0.273		
3.600	1.000	0.838	0.264	0.769	0.215	0.882	0.300	0.490	0.072
3.780	1.050	0.879	0.289	0.807	0.235	0.926	0.328	0.514	0.078
3.960	1.100	0.921	0.315	0.846	0.256	0.970	0.358	0.539	0.085
4.140	1.150	0.963	0.342	0.884	0.278	1.015	0.388	0.563	0.093
4.320	1.200	1.005	0.370	0.923	0.301	1.059	0.420	0.588	0.100
4.500	1.250	1.047	0.399	0.961	0.324	1.103	0.453	0.612	0.108
4.680	1.300	1.089	0.429	1.000	0.349	1.147	0.487	0.637	0.116
4.860	1.350	1.131	0.460	1.038	0.374	1.191	0.522	0.661	0.125
5.040	1.400	1.173	0.492	1.077	0.400	1.235	0.559	0.686	0.133
5.220	1.450	1.214	0.525	1.115	0.427	1.279	0.596	0.710	0.142
5.400	1.500	1.256	0.559	1.154	0.454	1.323	0.635	0.735	0.151
5.580	1.550	1.298	0.594	1.192	0.483	1.367	0.674	0.759	0.161
5.760	1.600	1.340	0.630	1.230	0.512	1.412	0.715	0.784	0.171
5.940	1.650	1.382	0.667	1.269	0.542	1.456	0.757	0.808	0.181
6.120	1.700	1.424	0.705	1.307	0.573	1.500	0.800	0.833	0.191
6.300	1.750	1.466	0.744	1.346	0.604	1.544	0.844	0.857	0.201
6.480	1.800	1.508	0.784	1.384	0.637	1.588	0.889	0.882	0.212
6.660	1.850	1.549	0.824	1.423	0.670	1.632	0.936	0.906	0.223
6.840	1.900	1.591	0.866	1.461	0.704	1.676	0.983	0.931	0.235
7.020	1.950	1.633	0.909	1.500	0.738	1.720	1.031	0.955	0.246
7.560	2.100	1.759	1.042	1.615	0.847	1.853	1.183	1.029	0.282
7.920	2.200	1.843	1.136	1.692	0.923	1.941	1.289	1.077	0.308
8.280	2.300	1.926	1.233	1.769	1.002	2.029	1.400	1.126	0.334
8.640	2.400	2.010	1.334	1.846	1.084			1.175	0.361
9.000	2.500			1.923	1.169			1.224	0.390
9.360	2.600			1.999	1.257			1.273	0.419
9.720	2.700			2.076	1.348			1.322	0.449
10.080	2.800							1.371	0.481
11.160	3.100							1.518	0.580
11.520	3.200							1.567	0.615
11.880	3.300							1.616	0.651

续表 D.0.1

Q		DN50						DN65	
		d ₁ 0.051		d ₁ 0.0466		d ₁ 0.059		d ₁ 0.0731	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
3.600	1.000	0.490	0.072	0.587	0.111	0.366	0.035		
3.780	1.050	0.514	0.078	0.616	0.121	0.384	0.039		
3.960	1.100	0.539	0.085	0.645	0.132	0.403	0.042		
4.140	1.150	0.563	0.093	0.675	0.144	0.421	0.046		
4.320	1.200	0.588	0.100	0.704	0.156	0.439	0.049		
4.500	1.250	0.612	0.108	0.733	0.168	0.457	0.053		
4.680	1.300	0.637	0.116	0.763	0.180	0.476	0.057		
4.860	1.350	0.661	0.125	0.792	0.193	0.494	0.061		
5.040	1.400	0.686	0.133	0.821	0.207	0.512	0.066		
5.220	1.450	0.710	0.142	0.851	0.221	0.531	0.070		
5.400	1.500	0.735	0.151	0.880	0.235	0.549	0.074		
5.580	1.550	0.759	0.161	0.909	0.250	0.567	0.079		
5.760	1.600	0.784	0.171	0.939	0.265	0.586	0.084	0.381	0.030
5.940	1.650	0.808	0.181	0.968	0.280	0.604	0.089	0.393	0.031
6.120	1.700	0.833	0.191	0.997	0.296	0.622	0.094	0.405	0.033
6.300	1.750	0.857	0.201	1.027	0.313	0.640	0.099	0.417	0.035
6.480	1.800	0.882	0.212	1.056	0.329	0.659	0.104	0.429	0.037
6.660	1.850	0.906	0.223	1.085	0.346	0.677	0.110	0.441	0.039
6.840	1.900	0.931	0.235	1.115	0.364	0.695	0.115	0.453	0.041
7.020	1.950	0.955	0.246	1.144	0.382	0.714	0.121	0.465	0.043
7.560	2.100	1.029	0.282	1.232	0.438	0.769	0.139	0.501	0.049
7.920	2.200	1.077	0.308	1.291	0.477	0.805	0.151	0.524	0.053
8.280	2.300	1.126	0.334	1.349	0.518	0.842	0.164	0.548	0.058
8.640	2.400	1.175	0.361	1.408	0.561	0.878	0.178	0.572	0.063
9.000	2.500	1.224	0.390	1.467	0.605	0.915	0.192	0.596	0.068
9.360	2.600	1.273	0.419	1.525	0.650	0.951	0.206	0.620	0.073
9.720	2.700	1.322	0.449	1.584	0.697	0.988	0.221	0.644	0.078
10.080	2.800	1.371	0.481	1.643	0.746	1.025	0.236	0.668	0.083
11.160	3.100	1.518	0.580	1.819	0.900	1.134	0.285	0.739	0.100
11.520	3.200	1.567	0.615	1.877	0.955	1.171	0.303	0.763	0.107
11.880	3.300	1.616	0.651	1.936	1.011	1.208	0.320	0.787	0.113
12.240	3.400	1.665	0.688	1.995	1.068	1.244	0.339	0.811	0.119
12.600	3.500	1.714	0.726	2.053	1.127	1.281	0.357	0.834	0.126
12.960	3.600	1.763	0.765			1.317	0.376	0.858	0.133
13.320	3.700	1.812	0.805			1.354	0.396	0.882	0.139
13.680	3.800	1.861	0.846			1.391	0.416	0.906	0.146
14.040	3.900	1.910	0.887			1.427	0.436	0.930	0.154
14.760	4.100	2.008	0.973			1.500	0.479	0.977	0.169

续表 D.0.1

Q		DN65				DN80			
		d ₁ 0.0731		d ₁ 0.0646		d ₁ 0.0849		d ₁ 0.0731	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
5.760	1.600	0.381	0.030	0.488	0.051				
5.940	1.650	0.393	0.031	0.504	0.054				
6.120	1.700	0.405	0.033	0.519	0.057				
6.300	1.750	0.417	0.035	0.534	0.060				
6.480	1.800	0.429	0.037	0.549	0.064				
6.660	1.850	0.441	0.039	0.565	0.067				
6.840	1.900	0.453	0.041	0.580	0.070				
7.020	1.950	0.465	0.043	0.595	0.074				
7.560	2.100	0.501	0.049	0.641	0.085	0.371	0.024	0.501	0.049
7.920	2.200	0.524	0.053	0.672	0.092	0.389	0.026	0.524	0.053
8.280	2.300	0.548	0.058	0.702	0.100	0.406	0.028	0.548	0.058
8.640	2.400	0.572	0.063	0.733	0.108	0.424	0.030	0.572	0.063
9.000	2.500	0.596	0.068	0.763	0.117	0.442	0.033	0.596	0.068
9.360	2.600	0.620	0.073	0.794	0.125	0.460	0.035	0.620	0.073
9.720	2.700	0.644	0.078	0.824	0.135	0.477	0.038	0.644	0.078
10.080	2.800	0.668	0.083	0.855	0.144	0.495	0.040	0.668	0.083
11.160	3.100	0.739	0.100	0.946	0.174	0.548	0.048	0.739	0.100
11.520	3.200	0.763	0.107	0.977	0.184	0.566	0.051	0.763	0.107
11.880	3.300	0.787	0.113	1.007	0.195	0.583	0.054	0.787	0.113
12.240	3.400	0.811	0.119	1.038	0.206	0.601	0.058	0.811	0.119
12.600	3.500	0.834	0.126	1.068	0.217	0.619	0.061	0.834	0.126
12.960	3.600	0.858	0.133	1.099	0.229	0.636	0.064	0.858	0.133
13.320	3.700	0.882	0.139	1.129	0.241	0.654	0.067	0.882	0.139
13.680	3.800	0.906	0.146	1.160	0.253	0.672	0.071	0.906	0.146
14.040	3.900	0.930	0.154	1.191	0.266	0.689	0.074	0.930	0.154
14.760	4.100	0.977	0.169	1.252	0.291	0.725	0.081	0.977	0.169
15.120	4.200	1.001	0.176	1.282	0.305	0.742	0.085	1.001	0.176
15.480	4.300	1.025	0.184	1.313	0.318	0.760	0.089	1.025	0.184
15.840	4.400	1.049	0.192	1.343	0.332	0.778	0.093	1.049	0.192
16.200	4.500	1.073	0.200	1.374	0.346	0.795	0.097	1.073	0.200
16.560	4.600	1.097	0.209	1.404	0.360	0.813	0.101	1.097	0.209
16.920	4.700	1.120	0.217	1.435	0.375	0.831	0.105	1.120	0.217
17.280	4.800	1.144	0.226	1.465	0.390	0.848	0.109	1.144	0.226
17.640	4.900	1.168	0.234	1.496	0.405	0.866	0.113	1.168	0.234
18.000	5.000	1.192	0.243	1.526	0.421	0.884	0.117	1.192	0.243
18.360	5.100	1.216	0.252	1.557	0.436	0.901	0.122	1.216	0.252
18.720	5.200	1.240	0.262	1.587	0.452	0.919	0.126	1.240	0.262
19.080	5.300	1.263	0.271	1.618	0.468	0.937	0.131	1.263	0.271

续表 D.0.1

Q		DN65				DN80			
		d_1 0.0731		d_1 0.0646		d_1 0.0849		d_1 0.0731	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
19.080	5.300	1.263	0.271	1.618	0.468	0.937	0.131	1.263	0.271
19.440	5.400	1.287	0.281	1.648	0.485	0.954	0.135	1.287	0.281
19.800	5.500	1.311	0.290	1.679	0.502	0.972	0.140	1.311	0.290
20.160	5.600	1.335	0.300	1.709	0.519	0.990	0.145	1.335	0.300
20.520	5.700	1.359	0.310	1.740	0.536	1.007	0.150	1.359	0.310
20.880	5.800	1.383	0.320	1.770	0.553	1.025	0.155	1.383	0.320
21.240	5.900	1.407	0.331	1.801	0.571	1.043	0.159	1.407	0.331
21.600	6.000	1.430	0.341	1.832	0.589	1.060	0.165	1.430	0.341
21.960	6.100	1.454	0.352	1.862	0.608	1.078	0.170	1.454	0.352
22.320	6.200	1.478	0.362	1.893	0.626	1.096	0.175	1.478	0.362
22.680	6.300	1.502	0.373	1.923	0.645	1.113	0.180	1.502	0.373
23.040	6.400	1.526	0.384	1.954	0.664	1.131	0.185	1.526	0.384
23.400	6.500	1.550	0.395	1.984	0.683	1.149	0.191	1.550	0.395
23.760	6.600	1.573	0.407	2.015	0.703	1.166	0.196	1.573	0.407
24.120	6.700	1.597	0.418			1.184	0.202	1.597	0.418
24.480	6.800	1.621	0.430			1.202	0.207	1.621	0.430
24.840	6.900	1.645	0.442			1.219	0.213	1.645	0.442
25.200	7.000	1.669	0.453			1.237	0.219	1.669	0.453
25.560	7.100	1.693	0.466			1.255	0.225	1.693	0.466
25.920	7.200	1.716	0.478			1.272	0.231	1.716	0.478
26.280	7.300	1.740	0.490			1.290	0.236	1.740	0.490
26.640	7.400	1.764	0.503			1.308	0.242	1.764	0.503
27.000	7.500	1.788	0.515			1.325	0.249	1.788	0.515
27.360	7.600	1.812	0.528			1.343	0.255	1.812	0.528
27.720	7.700	1.836	0.541			1.361	0.261	1.836	0.541
28.080	7.800	1.859	0.554			1.379	0.267	1.859	0.554
29.160	8.100	1.931	0.594			1.432	0.287	1.931	0.594
29.520	8.200	1.955	0.608			1.449	0.293	1.955	0.608
29.880	8.300	1.979	0.621			1.467	0.300	1.979	0.621
30.240	8.400	2.003	0.635			1.485	0.307	2.003	0.635
30.600	8.500					1.502	0.313		
30.960	8.600					1.520	0.320		
31.320	8.700					1.538	0.327		
31.680	8.800					1.555	0.334		
32.040	8.900					1.573	0.341		
32.400	9.000					1.591	0.348		

续表 D.0.1

Q		DN80		DN100				DN125	
		d _j 0.0849		d _j 0.104		d _j 0.099		d _j 0.129	
m ³ /h	l/s	v	i	v	i	v	i	v	i
32.760	9.100	1.608	0.356	1.072	0.132	1.183	0.168	0.697	0.046
33.120	9.200	1.626	0.363	1.084	0.135	1.196	0.172	0.704	0.047
33.480	9.300	1.644	0.370	1.095	0.138	1.209	0.175	0.712	0.048
33.840	9.400	1.661	0.377	1.107	0.141	1.222	0.179	0.720	0.049
34.200	9.500	1.679	0.385	1.119	0.143	1.235	0.182	0.727	0.050
34.560	9.600	1.697	0.392	1.131	0.146	1.248	0.186	0.735	0.051
34.920	9.700	1.714	0.400	1.142	0.149	1.261	0.189	0.743	0.052
35.280	9.800	1.732	0.408	1.154	0.152	1.274	0.193	0.750	0.053
35.640	9.900	1.750	0.415	1.166	0.155	1.287	0.197	0.758	0.054
36.000	10.000	1.767	0.423	1.178	0.158	1.300	0.200	0.766	0.055
36.900	10.250	1.812	0.443	1.207	0.165	1.332	0.210	0.785	0.058
37.800	10.500	1.856	0.463	1.237	0.172	1.365	0.219	0.804	0.060
39.600	11.000	1.944	0.505	1.296	0.188	1.430	0.239	0.842	0.066
40.500	11.250	1.988	0.526	1.325	0.196	1.462	0.249	0.861	0.069
41.400	11.500	2.032	0.548	1.354	0.204	1.495	0.259	0.880	0.071
42.300	11.750			1.384	0.212	1.527	0.270	0.899	0.074
43.200	12.000			1.413	0.221	1.560	0.281	0.919	0.077
44.100	12.250			1.443	0.229	1.592	0.292	0.938	0.080
45.000	12.500			1.472	0.238	1.625	0.303	0.957	0.083
45.900	12.750			1.502	0.247	1.657	0.314	0.976	0.086
46.800	13.000			1.531	0.256	1.690	0.325	0.995	0.090
47.700	13.250			1.561	0.265	1.722	0.337	1.014	0.093
48.600	13.500			1.590	0.275	1.755	0.349	1.033	0.096
49.500	13.750			1.619	0.284	1.787	0.361	1.053	0.099
50.400	14.000			1.649	0.294	1.820	0.373	1.072	0.103
51.300	14.250			1.678	0.303	1.852	0.386	1.091	0.106
52.200	14.500			1.708	0.313	1.885	0.398	1.110	0.110
53.100	14.750			1.737	0.323	1.917	0.411	1.129	0.113
54.000	15.000			1.767	0.334	1.950	0.424	1.148	0.117
55.800	15.500			1.826	0.354	2.015	0.451	1.187	0.124
57.600	16.000			1.884	0.376			1.225	0.132
59.400	16.500			1.943	0.398			1.263	0.139
61.200	17.000			2.002	0.421			1.301	0.147
63.000	17.500							1.340	0.155
64.800	18.000							1.378	0.164
66.600	18.500							1.416	0.172
68.400	19.000							1.454	0.181
70.200	19.500							1.493	0.190
72.000	20.000							1.531	0.199

续表 D.0.1

Q		DN125		DN150			
		$d_i 0.129$		$d_i 0.153$		$d_i 0.156$	
m^3/h	l/s	v	i	v	i	v	i
33.120	9.200	0.704	0.047	0.501	0.021	0.482	0.019
33.480	9.300	0.712	0.048	0.506	0.021	0.487	0.019
33.840	9.400	0.720	0.049	0.512	0.021	0.492	0.020
34.200	9.500	0.727	0.050	0.517	0.022	0.497	0.020
34.560	9.600	0.735	0.051	0.522	0.022	0.503	0.020
34.920	9.700	0.743	0.052	0.528	0.023	0.508	0.021
35.280	9.800	0.750	0.053	0.533	0.023	0.513	0.021
35.640	9.900	0.758	0.054	0.539	0.024	0.518	0.021
36.000	10.000	0.766	0.055	0.544	0.024	0.523	0.022
36.900	10.250	0.785	0.058	0.558	0.025	0.537	0.023
37.800	10.500	0.804	0.060	0.571	0.026	0.550	0.024
39.600	11.000	0.842	0.066	0.599	0.029	0.576	0.026
40.500	11.250	0.861	0.069	0.612	0.030	0.589	0.027
41.400	11.500	0.880	0.071	0.626	0.031	0.602	0.028
42.300	11.750	0.899	0.074	0.639	0.032	0.615	0.029
43.200	12.000	0.919	0.077	0.653	0.034	0.628	0.031
44.100	12.250	0.938	0.080	0.667	0.035	0.641	0.032
45.000	12.500	0.957	0.083	0.680	0.036	0.654	0.033
45.900	12.750	0.976	0.086	0.694	0.038	0.667	0.034
46.800	13.000	0.995	0.090	0.707	0.039	0.680	0.036
47.700	13.250	1.014	0.093	0.721	0.040	0.694	0.037
48.600	13.500	1.033	0.096	0.735	0.042	0.707	0.038
49.500	13.750	1.053	0.099	0.748	0.043	0.720	0.039
50.400	14.000	1.072	0.103	0.762	0.045	0.733	0.041
51.300	14.250	1.091	0.106	0.775	0.046	0.746	0.042
52.200	14.500	1.110	0.110	0.789	0.048	0.759	0.043
53.100	14.750	1.129	0.113	0.803	0.049	0.772	0.045
54.000	15.000	1.148	0.117	0.816	0.051	0.785	0.046
55.800	15.500	1.187	0.124	0.843	0.054	0.811	0.049
57.600	16.000	1.225	0.132	0.871	0.057	0.838	0.052
59.400	16.500	1.263	0.139	0.898	0.061	0.864	0.055
61.200	17.000	1.301	0.147	0.925	0.064	0.890	0.058
63.000	17.500	1.340	0.155	0.952	0.068	0.916	0.062
64.800	18.000	1.378	0.164	0.980	0.071	0.942	0.065
66.600	18.500	1.416	0.172	1.007	0.075	0.968	0.068
68.400	19.000	1.454	0.181	1.034	0.079	0.995	0.072
70.200	19.500	1.493	0.190	1.061	0.083	1.021	0.075
72.000	20.000	1.531	0.199	1.088	0.087	1.047	0.079

续表 D. 0. 1

Q		DN125		DN150			
		$d_j 0.129$		$d_j 0.153$		$d_j 0.156$	
m^3/h	l/s	v	i	v	i	v	i
70.200	19.500	1.493	0.190	1.061	0.083	1.021	0.075
72.000	20.000	1.531	0.199	1.088	0.087	1.047	0.079
73.800	20.500	1.569	0.208	1.116	0.091	1.073	0.083
75.600	21.000	1.608	0.218	1.143	0.095	1.099	0.086
77.400	21.500	1.646	0.227	1.170	0.099	1.125	0.090
79.200	22.000	1.684	0.237	1.197	0.103	1.152	0.094
81.000	22.500	1.722	0.247	1.224	0.108	1.178	0.098
82.800	23.000	1.761	0.258	1.252	0.112	1.204	0.102
84.600	23.500	1.799	0.268	1.279	0.117	1.230	0.106
88.200	24.500	1.875	0.290	1.333	0.126	1.282	0.115
90.000	25.000	1.914	0.301	1.360	0.131	1.309	0.119
91.800	25.500	1.952	0.312	1.388	0.136	1.335	0.124
93.600	26.000	1.990	0.323	1.415	0.141	1.361	0.128
95.400	26.500	2.029	0.335	1.442	0.146	1.387	0.133
97.200	27.000			1.469	0.151	1.413	0.137
99.000	27.500			1.497	0.156	1.440	0.142
100.800	28.000			1.524	0.162	1.466	0.147
109.800	30.500			1.660	0.189	1.597	0.172
111.600	31.000			1.687	0.195	1.623	0.177
113.400	31.500			1.714	0.201	1.649	0.183
115.200	32.000			1.741	0.207	1.675	0.188
117.000	32.500			1.769	0.213	1.701	0.194
118.800	33.000			1.796	0.219	1.727	0.199
120.600	33.500			1.823	0.225	1.754	0.205
122.400	34.000			1.850	0.231	1.780	0.210
124.200	34.500			1.877	0.238	1.806	0.216
126.000	35.000			1.905	0.244	1.832	0.222
127.800	35.500			1.932	0.251	1.858	0.228
129.600	36.000			1.959	0.257	1.884	0.234
131.400	36.500			1.986	0.264	1.911	0.240
133.200	37.000			2.013	0.270	1.937	0.246
135.000	37.500					1.963	0.252
136.800	38.000					1.989	0.259
138.600	38.500					2.015	0.265

注: 1. 表中单位: d_j ——m; v ——m/s; i ——kPa/m。

2. 本表适用于冷水水力计算; 用于热水时, 表中水头损失值应乘以 0.76。

附录 E 不锈钢卡压式管件的安装

E.0.1 本附录适用于不锈钢卡压式管件连接。不锈钢卡压式管件端口部分有环状 U 形槽,且内装有 O 型密封圈。安装时,用专用卡压工具使 U 形槽凸部缩径,且薄壁不锈钢水管、管件承插部位卡成六角形。

E.0.2 应按下列要求进行安装前准备:

1 用专用划线器在管子端部画标记线一周,以确认管子的插入长度。插入长度应满足表 E.0.2 的规定。

表 E.0.2 管子插入长度基准值(mm)

公称直径	10	15	20	25	32	40	50	65
插入长度基准值	18	21	24		39	47	52	64

2 应确认 O 型密封圈已安装在正确的位置上。安装时严禁使用润滑油。

E.0.3 应将管子垂直插入卡压式管件中,不得歪斜,以免 O 型密封圈割伤或脱落造成漏水。插入后,应确认管子上所画标记线距端部的距离,公称直径 10~25mm 时为 3mm;公称直径 32~65mm 时为 5mm。

E.0.4 用卡压工具进行卡压连接时,应符合下列规定:

1 使用卡压工具前应仔细阅读说明书;

2 卡压工具钳口的凹槽应与管件凸部靠紧,工具的钳口应与管子轴线呈垂直状。开始作业后,凹槽部应咬紧管件,直到产生轻微振动才可结束卡压连接过程。卡压连接完成后,应采用六角量规检查卡压操作是否完好。

3 如卡压连接不能到位,应将工具送修。卡压不当处,可用正常工具再做卡压,并应再次采用六角量规确认;

4 当与转换螺纹接头连接时,应在锁紧螺纹后再进行卡压。

附录 F 不锈钢压缩式管件的安装

F.0.1 本附录适用于不锈钢压缩式管件连接。不锈钢压缩式管件端口部分拧有螺母,且内装有硅胶密封圈。安装时,先用专用工具把配管与管件的连接端内胀成山形台凸缘或外加一档圈,依次将密封圈放入管件端口内、把配管插入管件内和拧紧螺母。

F.0.2 应按下列顺序进行安装前准备:

1 断管。用砂轮切割机将配管切断,切口应垂直,且把切口内外毛刺修净;

2 将管件端口部分螺母拧开,并把螺母套入配管上;

3 用专用工具(胀形器)将配管内胀成山形台凸缘或外加一档圈;

4 将硅胶密封圈放入管件端口内;

5 将事先套入螺母的配管插入管件内;

6 手拧螺母,并用扳手拧紧,完成配管与管件一个部分的连接。

F.0.3 用压缩式管件连接时,应符合下列规定:

1 配管胀形前,先将需连接的管件端口部分螺母拧开,并把它套在配管上;

2 胀形器按不同管径附有模具,公称直径 15~20mm 用卡箍式(外加一档圈),公称直径 25~50mm 用胀箍式(内胀成一个山形台),装、卸合模时可借助木锤轻击;

3 配管胀形过程凭借胀形器专用模具自动定位,上下拉动摇杆至手感力约 30~50kg,配管卡箍或胀箍位置应满足表 F.0.3 的规定;

表 F.0.3 管子胀形位置基准值 (mm)

公称直径, DN	15	20	25	32	40	50
胀形位置外径 ϕ	16.85	22.85	28.85	37.70	42.80	53.80

4 硅胶密封圈应平放在管件端口内, 严禁使用润滑油;

5 把胀形后的配管插入管件时, 切忌损坏密封圈或改变其平整状态;

6 与阀门、水咀等管路附件连接时, 在常规管件丝口处应缠麻丝或生料带。

本规程用词说明

一、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说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的:
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:
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:
正面词采用“宜”或“可”;
反面词采用“不宜”。

二、条文中指明应按其它有关标准执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。

中国工程建设标准化协会标准

建筑给水薄壁不锈钢管
管道工程技术规程

CECS 153 : 2003

条 文 说 明

目 次

1	总 则	(37)
3	管材、管件	(38)
4	设 计	(39)
4.1	管道布置和敷设	(39)
4.2	管道补偿、保温	(39)
4.3	水力计算	(40)
5	施 工	(41)
5.1	施工准备	(41)
5.2	一般规定	(41)
5.3	管道敷设	(41)
5.4	管道连接	(42)
6	验 收	(43)

1 总 则

1.0.2 本条规定了建筑给水薄壁不锈钢管的适用范围。建筑给水薄壁不锈钢管可用于生活给水(含冷、热水)和饮用净水系统。

1.0.4 本条规定了除本规程外还应遵守的国家其他有关标准。薄壁不锈钢管是建筑给水工程中采用的一种优质管材,在给水设计、施工及验收方面的许多共性问题均已在《建筑给水排水设计规范》和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》中作出了规定,因此本规程的内容只是薄壁不锈钢管和管件用于建筑给水工程时的特殊性问题。本规程是《建筑给水排水设计规范》、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》的扩充。

3 管材、管件

3.0.1 本条规定用于建筑给水的薄壁不锈钢管和管件,应经国家认可的产品检测机构的检测,以保障建筑给水薄壁不锈钢管管道工程中管材的强度和抗蚀等性能、管件连接的密封性和连接强度等,且为有效防止以装饰用薄壁不锈钢管假冒建筑给水薄壁不锈钢管的现象。

3.0.2 建筑给水用薄壁不锈钢管管材、管件应满足产品标准规定的材质要求。由于不同牌号的薄壁不锈钢水管的耐蚀性能不一,故应根据建筑给水工程的使用要求合理选用。

3.0.3 本条出自现行国家标准《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2。

3.0.6 不锈钢卡压式和压缩式等管件连接,施工快捷、方便、可靠,在建筑给水薄壁不锈钢管管道工程中已有成熟的使用经验。

4 设 计

4.1 管道布置和敷设

4.1.1 建筑给水系统采用薄壁不锈钢管时,可由引入管开始,以避免或减少电化学腐蚀隐患。推荐管道系统整体使用薄壁不锈钢管和管件、附件。

4.1.2 由于土壤中溶解的盐类、酸性度等众多因素均会引起土壤腐蚀,故直接敷设在回填土内时,建议在管外壁加防护套管或外缠防腐胶带,以避免恶劣土质对薄壁不锈钢管产生酸碱腐蚀或尖锐物对管道造成机械损伤。

4.1.4 由于钢筋混凝土结构的施工工序多,交叉作业频繁,隐蔽工程质量监督、管道试压等困难,管道若预埋在钢筋混凝土构件内,一旦发生管壁破损补救困难,因此规定薄壁不锈钢管道不得浇注在混凝土梁、板、柱、墙内。

4.1.8 当墙体为砖石结构时,小口径薄壁不锈钢管可嵌墙敷设。为使管道不影响承重墙的整体承载力,规定管径不宜大于 20mm。为防止热胀时管道与墙体摩擦,造成对墙体装饰面或管道的破坏,嵌墙管宜带保护层,并应采用专用管卡固定管道。卡套式等螺纹连接方式有可拆卸的特点,但密封是通过拧紧螺母使配件内套入不锈钢管的鼓形不锈钢圈变形紧固,故热胀冷缩会使螺母松动而造成管道连接处出现缝隙以致泄漏。嵌墙敷设若采用螺纹连接,一旦螺母松动造成泄漏,补救很困难,故规定此时薄壁不锈钢管道不得采用卡套式等螺纹连接方式。

4.2 管道补偿、保温

4.2.1 热流体会使配管热膨胀而产生应力,可能导致支架损坏,

管子变形,或引起相接器具损坏。不锈钢管的热膨胀系数为 17.3×10^{-6} ,与铜管 17.6×10^{-6} 相接近,为碳素钢管 11.6×10^{-6} 的 1.5 倍。受热管子的热胀力随配管直径加大而增大。根据受力计算,如薄壁不锈钢管路中需要采取热补偿,则公称直径为 40mm 以上时设置不锈钢波纹膨胀节比较合理。

4.2.2 在热水管路中,以固定支架对管路分段,在每个膨胀段内均有一定的轴向位移。当水平管与水平支管连接、立管与每层支管连接时,在支管的连接端会产生横向位移,故应采用柔性连接。一般采用金属波纹管或金属软管进行补偿,以保护连接管件不受损坏。

4.2.3 当薄壁不锈钢管用于建筑给水系统时,除热水管应做保温层外,冷水管也宜做保冷层,规程中给出了各种管径的防结露保冷层厚度和不大于 75°C 热水管保温层厚度,以便设计。

4.3 水力计算

4.3.2 考虑到薄壁不锈钢水管管壁较薄,吸收噪声的能力差,为适应其使用水平较高的特点,特别规定了管内流速不宜大于 2.0m/s 。

4.3.3 本规程水力计算采用海曾—威廉公式。

5 施 工

5.1 施 工 准 备

5.1.1 本条明确了施工前应具备的条件,保证施工正常进行,避免造成停工、窝工等现象。

5.1.2 本条规定是为确保施工时各道工序合理衔接及各工种密切配合,以保质、保量顺利完成施工任务。

5.2 一 般 规 定

5.2.1 由于混凝土的成分中经常有防冻剂和凝结强化材料等添加剂,而这类材料中可能含有高浓度的氯化物,因此作出了本条的规定。

5.2.5 管子与管件均为薄壁,与丝口阀门、水咀、水表等附件连接时,不得在薄壁不锈钢管上套丝,而应通过转换接头等丝接配件过渡。

5.2.9 薄壁不锈钢管的消毒清洗不应采用含氯离子的液体,因为氯离子对奥氏体不锈钢有非常明显的腐蚀作用。宜采用 0.03% 高锰酸钾消毒液。

5.2.10 油污会使橡胶密封圈变质,尖锐物碰撞管子与管件均会造成漏水,故施工时务必注意。

5.3 管 道 敷 设

5.3.2 由于不锈钢管有一定的热胀量,因此,在适当位置应设置固定支架和活动支架,且应与膨胀节的设置一并考虑。两固定支架间只能设置一个膨胀节,且固定支架应有足够的强度。

5.3.6 本条规定是为保证配管用卡压工具操作时有一定的作业

空间。

5.3.8 管道暗敷时,应在管外壁缠绕防腐胶带或采用覆塑薄壁不锈钢管。

5.3.9 在暗敷的管道中采用水泥砂浆填补时,应利用保温材料确保水泥砂浆与管子间留有空隙,以使暗敷的管子可自由伸缩。

5.3.10 由于管子及管件均为薄壁,应避免粗鲁操作,以免造成瑕疵和凹陷。当配管弯曲不正时,应在直管部位修正,而不可在管件部位矫正。

5.4 管道连接

5.4.2 截管后,管子内外均有毛刺,宜用不锈钢专用锉刀或专门的除毛刺器除去毛刺,必须仔细地完全除去。如毛刺不完全除去,则插入时会割伤橡胶密封圈造成漏水。

6 验 收

6.0.3 在水压试验过程中若配管冻结,在管件部位会发生故障。如在低于 5℃的环境下进行水压试验和通水能力检验,应注意在可能冻结的地方采用加厚的保温材料先行保护,而试验结束后应尽快将管内的水彻底排净。