

中国城镇供热协会标准

CDHA

P46

T/CDHA ××××-2020

供热顶进用钢筋混凝土管

Reinforced concrete pipe for Pipe-Jacking of Heating Engineering

(征求意见稿)

2020-××-××发布

2020-××-××实施

中国城镇供热协会 发布

中国城镇供热协会标准

供热顶进用钢筋混凝土管

Reinforced concrete pipe for Pipe-Jacking of Heating Engineering

T/CDHA×××-2020

批准部门：XXXXXXXXXX

实施日期：202×年××月××日

中国建筑工业出版社

202×年 北京

前言

根据中国城镇供热协会【中国城镇供热协会标准化委员会《2019年第一批团体标准制订计划的通知》】（中热协标委会【2019】3号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.适用范围；2.规范性引用文件；3.术语与定义；4.产品分类和标识；5.基本结构和尺寸；6.材料；7.要求；8.试验方法；9.检验规则；10.标志、包装、出厂说明书、运输、贮存。

本标准由中国城镇供热协会负责管理，由北京市热力工程设计有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市热力工程设计有限责任公司（地址：北京市朝阳区幸福二村37号楼；邮编：100027）。

本标准主编单位：北京市热力工程设计有限责任公司

本标准参编单位：北京市热力集团有限责任公司

洛阳热力有限公司

北京工业大学

西北橡胶塑料研究设计院有限公司

北京正远监理咨询有限公司

北京热力市政工程建设有限公司

北京城建道桥建设集团有限公司

山东万广建设工程有限公司

三河京龙新型管道有限责任公司

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 产品分类和标识.....	4
5 基本结构和尺寸.....	5
5.1 管节基本形式.....	5
5.2 管节接口形式.....	6
5.3 中继间管型.....	7
6 材料.....	8
6.1 混凝土.....	8
6.2 钢材.....	9
6.3 密封橡胶材料.....	9
7 要求.....	10
7.1 总体要求.....	10
7.1 外观质量.....	11
7.2 尺寸允许偏差.....	11
7.4 外压荷载.....	13
7.5 预埋件.....	13
7.6 承插口钢环.....	13
8 试验方法.....	13
8.1 实验条件.....	13
8.2 试验仪器与设备.....	14
8.3 试验项目.....	14
9 检验规则.....	15
9.1 检验分类.....	15
9.2 出厂检验.....	17
9.3 型式检验.....	18
9.4 总判定.....	19

10 标志、包装、出厂说明书、运输、贮存.....	19
10.1 标志.....	19
10.2 包装.....	20
10.3 出厂证明书.....	20
10.4 运输.....	20
10.5 贮存.....	20
附录 A.....	22
本标准用词说明.....	24

1 范围

本标准规定了供热顶进用钢筋混凝土管的范围、产品分类和标识、基本结构和尺寸、材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等内容。

本标准适用于 $1800\text{mm} \leq D_0 \leq 4200\text{mm}$ 的供热顶进用钢筋混凝土管。

本标准适用于芯模振动、立式振捣（振动）方法工艺成型的供热顶进用钢筋混凝土管。

本标准适用于环境温度 $\leq 60^\circ\text{C}$ 的供热工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。不注明日期的引用文件，其最新本适用于本标准。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB1499.2 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋

GB 8076 混凝土外加剂

GB 13788 冷轧带肋钢筋

GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB/T 11837 混凝土管用混凝土抗压强度试验方法

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 14685 建筑用卵石、碎石

GB/T 16752 混凝土和钢筋混凝土排水管试验方法

GB/T 3672.1 橡胶制品的公差

GB/T 3452.1 液压气动用 O 形橡胶密封圈尺寸系列及公差

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法邵氏硬度计法

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压缩永久变形的测定
GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶热空气加速老化和耐热试验
GB/T 18173.3 高分子防水材料遇水膨胀橡胶
GB/T 18173.4 高分子防水材料盾构法隧道管片用橡胶密封垫
GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法
GB/T 2423.16 电工电子产品环境试验
GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
GB/T 11836 混凝土和钢筋混凝土排水管
GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
JGJ 63 混凝土用水标准
JGJ/T 152 混凝土中钢筋检测技术规程
CJJ/T 284 热力机械顶管技术标准

3 术语和定义

3.1

顶管 pipe jacking

利用液压顶进设备，将预制管节从顶进井顶到接收井的一种非开挖技术。

3.2

机械顶管 pipe jacking with machine

利用顶管机开挖洞体将预制管节顶入的顶管方法。

3.4

钢筋混凝土管 reinforced concrete pipe (RCP)

管壁内配置有双层或多层钢筋骨架的混凝土圆管。

3.5

中继间 intermediate jacking station

把一段管线分成若干个推进单元而设置的一种顶进设施，一般由前后或内外壳体、多个油缸、液压油管和泵站组成。

3.6

顶管机 jacking machine

完成顶进管节工作面切削破碎岩土、平衡地层压力的机械，常用的有土压平衡顶管机和泥水平衡顶管机。

3.7

顶进力 jacking force

在顶管施工中，为克服顶进阻力而由顶进油缸施加在顶进管节上的作用力。

3.8

粘皮 adherence bond

管壁表面因水泥砂浆被管模粘连而形成的粗糙不光滑。

3.9

麻面 scale

管体混凝土表面出现的较为密集的小孔。

3.10

蜂窝 honeycomb

管体混凝土表面因缺少水泥砂浆而形成的石子外露和空洞。

3.11

合缝漏浆 seam leakage

管壁混凝土在管模合缝处因水泥浆或砂浆流失而露出砂、石。

3.12

柔性接头 flexible joint

在工作状态下，相邻管端允许有一定量的相对角变位和轴向线位移的接头。如采用弹性密封圈或弹性填料的插入式接头等。

3.13

裂缝荷载 cracking load under three-edge bearing test

钢筋混凝土管按三点法试验时，管壁裂缝宽度为 0.2mm 时的荷载值。

3.14

破坏荷载 ultimate load under three-edge bearing test

钢筋混凝土管按三点法试验时，管节因破裂或管壁裂缝过大不能再继续增加荷载时的荷载值。

3.15

端面碰伤 bump damage of ends

管体端部因碰撞造成的损伤。

3.16

瑕疵面积 defect area

管壁出现粘皮、麻面、塌落、蜂窝、空鼓等的面积大小。

3.17

固定支架 fixed trestle

不允许管道与其有相对位移的管道支架。

3.18

导向支架 guide trestle

只允许管道有轴向位移的管道支架。

4 产品分类和标识

4.1 供热顶进用钢筋混凝土管，按功能和外部荷载分类，分为标准管节（B-I、B-II）、含支架管节（Z-I、Z-II）两类两级。其规格、外压荷载和检验指标见表 4.1-1。

表 4.1-1 标准管节规格、外压荷载和检验指标

公称内径 D_0 mm	有效 长度 $L \geq$ mm	壁厚 $t \geq$ mm	B-I 级 管		B-II 级 管	
			裂缝荷载 kN/m	破坏荷载 kN/m	裂缝荷载 kN/m	破坏荷载 kN/m
1800	2000	150	120	180	162	243
2000		160	134	200	181	272
2200		200	145	220	199	299
2400		220	152	230	217	326
2600		240	172	260	235	353
2800		260	185	280	254	381
3000		280	198	300	273	410
3200		300	211	317	292	438
3500		320	231	347	321	482
4000		340	264	396	356	534
4200		400	277	415	374	561

表 4.1-2 含支架管节规格、外压荷载和检验指标

公称内径 D_0 mm	有效 长度 $L \geq$ mm	壁厚 $t \geq$ mm	Z-I 级 管		Z-II 级 管	
			裂缝荷载 kN/m	破坏荷载 kN/m	裂缝荷载 kN/m	破坏荷载 kN/m
1800	2000	150	198	297	267	401
2000		160	221	330	299	449
2200		200	239	363	328	493
2400		220	251	380	358	538
2600		240	284	429	388	582
2800		260	305	462	419	629
3000		280	327	495	450	677
3200		300	348	523	482	723
3500		320	381	573	530	795
4000		340	436	653	587	881
4200		400	457	685	617	926

4.2 产品按名称（供热顶进用管RL）、管节类型（标准管节B、含支架管节Z）、外部荷载等级（I、II）、规格（公称内径×有效长度）和标准编号顺序进行标记。

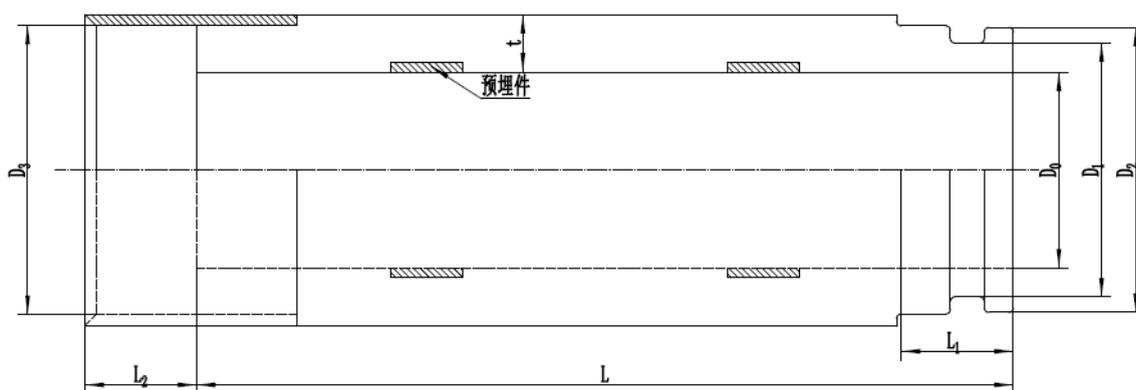
示例：公称内径为2600mm、长度为2500mm、供热顶进用B-II级钢筋混凝土管：

RL-B-II-2600×2500-XXXX（标准编号，待定）

5 基本结构和尺寸

5.1 管节基本形式

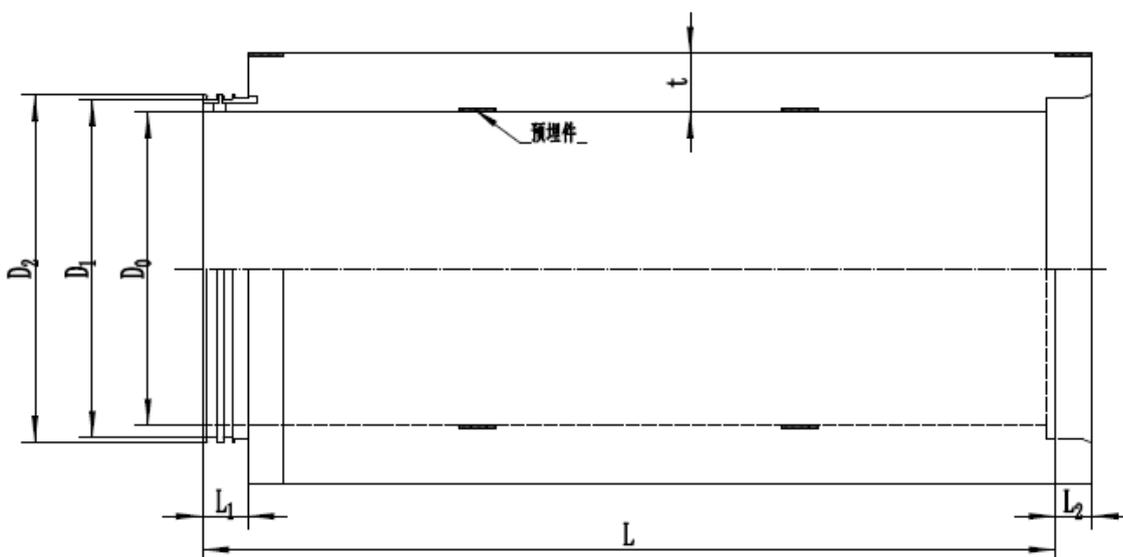
5.1.1 柔性钢承口顶管管节纵剖面图，含支架管节需增设预埋件。



t-管壁厚度 D_0 -管节公称内径 D_1 -插口工作面直径 D_2 -插口外直径
 D_3 -承口工作面直径 L_1 -插口工作面长度 L_2 -承口工作面长度 L-管节有效长度

图 5.1.1 柔性钢承口顶管管节纵剖面图

5.1.2 柔性钢承插口管节纵剖面图，含支架管节需增设预埋件。



t-管壁厚度 D_0 -管节公称内径 D_1 -插口工作面直径 D_2 -插口外直径

D_3 -承口工作面直径 L_1 -插口工作面长度 L_2 -承口工作面长度 L -管节有效长度

图 5.1.2 柔性钢承插口管节纵剖图

5.2 管节接口形式

5.2.1 顶进管节接口形式宜采用柔性钢承口或柔性钢承插口，并应包括遇水膨胀胶条、密封胶圈、外压承口钢环。当地层无水时，顶管管节接头可采用柔性钢承口（图 5.2.1-1）；当地层含水量较大时，宜采用柔性钢承插口（图 5.2.1-2）。

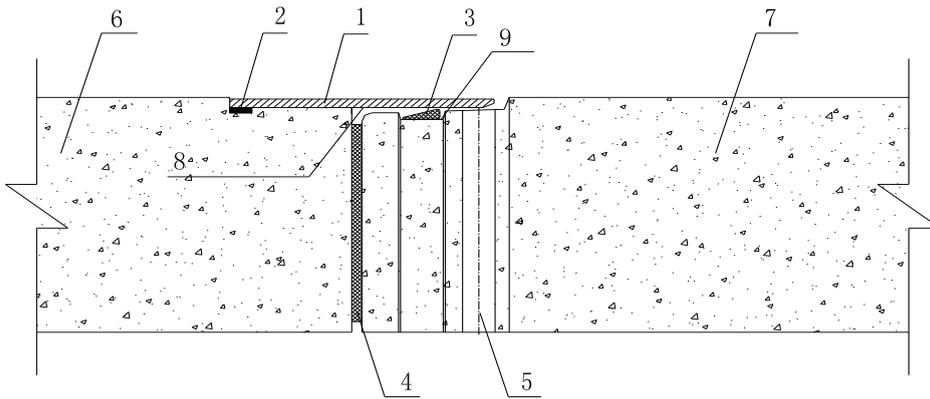


图 5.2.1-1 柔性钢承口顶管接口布置

1——承口钢环；2——遇水膨胀胶条；3——楔形密封圈；4——胶板；
5——注浆孔；6——承口体；7——插口体；8——承口工作面；9——插口工作面

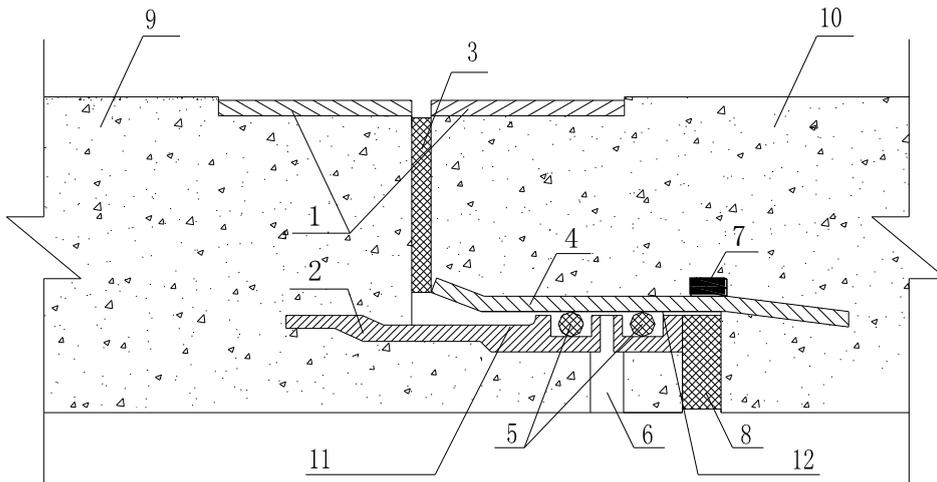


图 5.2.1-2 柔性钢承插口顶管布置

1——钢环；2——插口钢环；3——胶板 1；4——承口钢环；5——O 型密封圈；6——接头试验进水孔；
7——遇水膨胀胶条；8——胶板 2；9——插口体；10——承口体；11——插口工作面；12——承口工作面

5.2.2 顶管接口结构各部分尺寸符合附录 A 的要求。

5.3 中继间管型

5.3.1 中继间管型按组装方式分为 I 型与 II 型，中继间后端管为双插口管。

5.3.2 中继间管具体尺寸由施工单位与制造厂家另行设计。

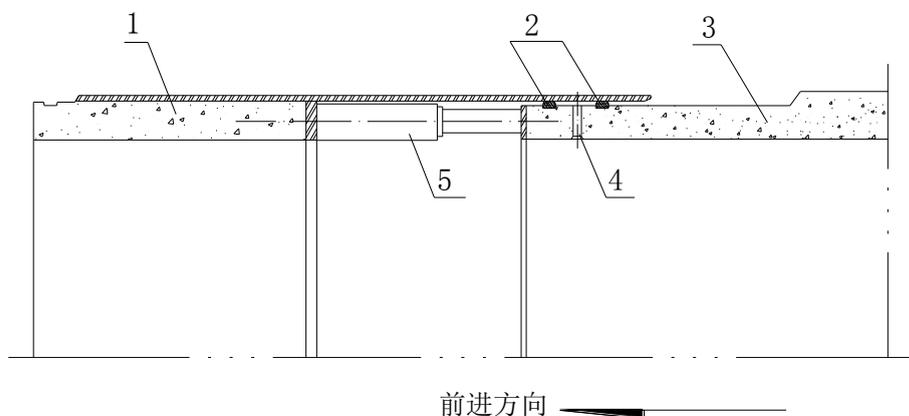


图 5.3.1-1 中继间（I 型） 组装

1—中继间前端管； 2—橡胶密封圈； 3—中继间后端管； 4—润滑脂注入孔； 5—油缸

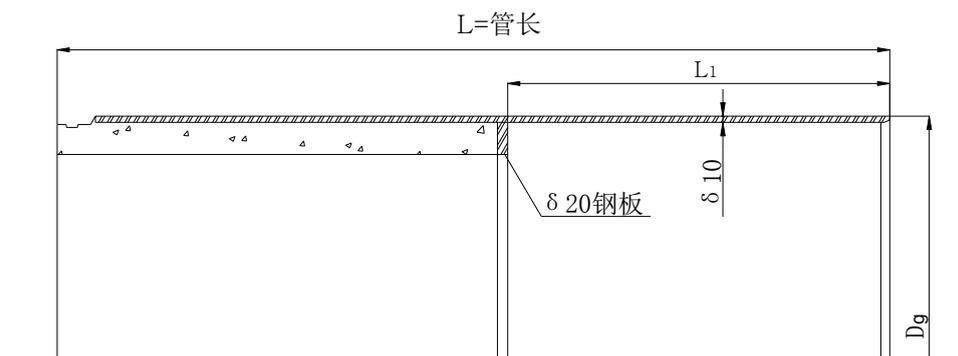


图 5.3.1-2 中继间（I 型） 前端管

L_1 —钢筒伸出长（根据油缸总长、后端管插口长等计算确定）； D_g —钢筒外直径=管外直径-2mm

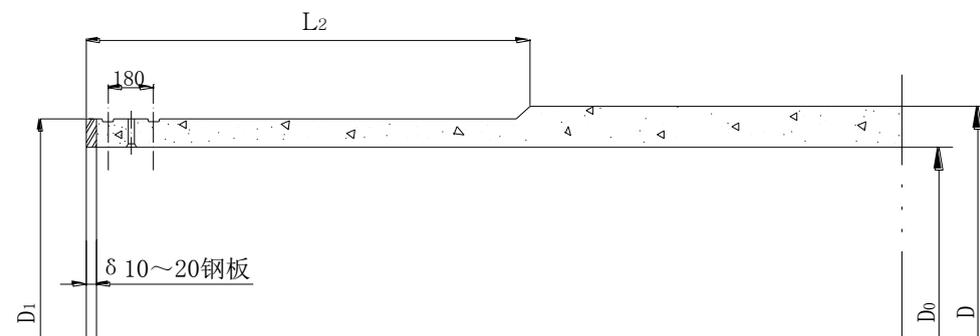


图 5.3.1-3 中继间（I 型） 后端管

D_0 —管内直径； D —管外直径； L_2 —插口长（根据油缸长确定）。

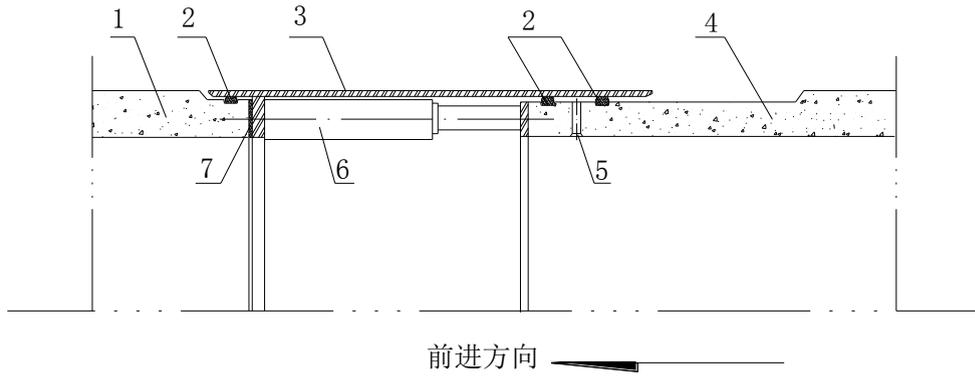


图 5.3.1-4 中继间（Ⅱ型） 组装

1—中继间前端管；2—橡胶密封圈；3—钢筒；4—中继间后端管；
5—润滑脂注入孔；6—油缸；7—胶板。

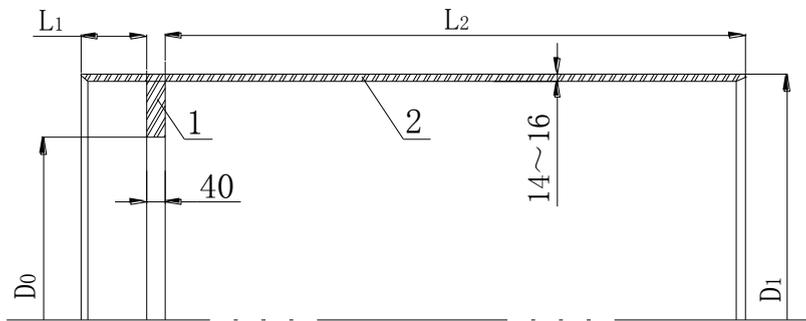


图 5.3.1-5 中继间管（Ⅱ型）钢筒

1—均压钢环；2—钢筒； D_0 —钢筒内直径； D_1 —钢筒外直径； L_1 —钢筒前端（与管插口长配合）；
 L_2 —钢筒后端（根据油缸总长、后端管插口长等计算确定）

6 材料

6.1 混凝土

6.1.1 水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。水泥性能应符合GB175的规定。

6.1.2 细骨料宜采用中粗砂，细度模数2.3~3.3。粗骨料最大粒径不得大于壁厚的1/3，并不得大于环向钢筋净距的3/4。骨料性能应分别符合GB/T14684、GB/T14685的规定。

6.1.3 混凝土允许掺加外加剂或掺合料。但所掺外加剂或掺合料不得对顶管结构产生有害影响。当掺加外加剂时，应符合GB8076的规定以及相应标准的规定。

6.1.4 混凝土拌合用水应符合JGJ63的规定。

6.2 钢材

6.2.1 钢筋宜采用冷轧带肋钢筋、热轧带肋钢筋，。钢筋性能应分别符合GB13788、GB1499.2的规定。

6.2.2 钢承口、钢承插口用钢板宜选用Mn20及以上标号的板材，板材厚度10~15mm。

6.2.3 支架管节预埋钢板材质和厚度应满足设计要求。

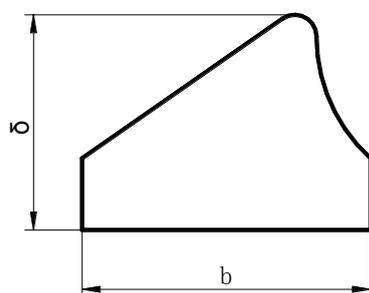
6.3 密封橡胶材料

6.3.1 管节接头密封圈宜采用耐热硅橡胶，遇水膨胀密封条宜采用聚醚型聚氨酯弹性体材料。性能指标要求见表6.3.1.

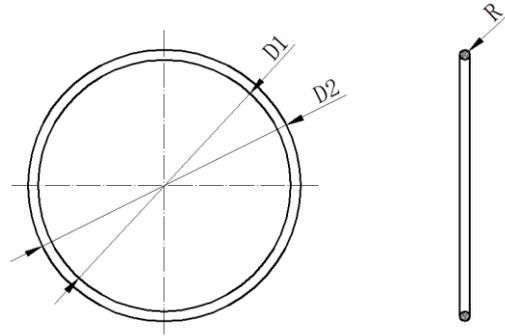
表 6.3.1 密封橡胶材料性能指标

项 目	单 位	楔形密封圈	O 型密封圈	胶板	遇水膨胀密封条	
硬 度	邵尔 A	60±5	60±5	60±5	45±7	
拉伸强度	MPa	≥8	≥8	≥8	≥4	
扯断伸长率	%	≥350	≥350	≥350	≥350	
扯断永久变形	%	/	/	/	≤20	
压缩永久变形 (150℃×24h)	%	≤20	≤20	≤20	/	
热空气老化 (150℃×96h)	硬度变化	邵尔 A	≤+8	≤+8	≤+8	/
	拉伸强度变化率	%	≥-20	≥-20	≥-20	/
	扯断伸长变化率	%	≥-30	≥-30	≥-30	/
防霉等级	级	0~1	0~1	0~1	/	
耐水性试验 (70℃×168h) 重量变化	%	≤2	≤2	≤2	/	
静水膨胀倍率 (20℃×72h)	%	/	/	/	≥300	
质量变化率 (70℃×72h,60℃烘干)	%	/	/	/	≤2	

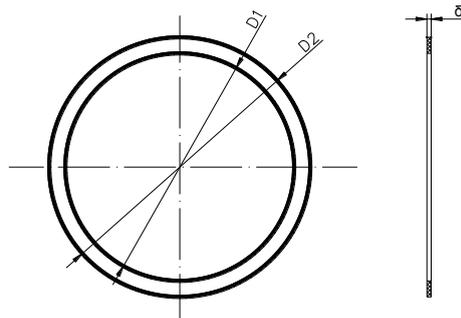
6.3.2 密封橡胶结构形式, 具体尺寸由设计确定。



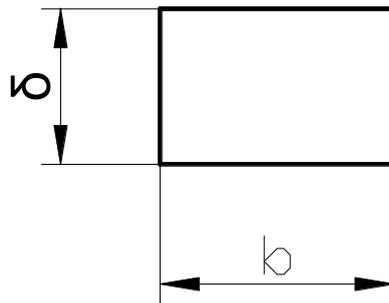
6.3.2-1 楔形密封圈



6.3.2-2 O型密封圈



6.3.2-3胶板



6.3.2-4遇水膨胀密封条

6.3.3 密封橡胶与管节粘结材料宜选用硫化型硅橡胶粘合剂。

7 要求

7.1 总体要求

7.1.1 混凝土保护层厚度应符合设计要求。

7.1.2 钢筋混凝土管节的混凝土强度等级应符合《热力机械顶管技术标准》CJJ/T 284 的规定。

7.1.3 预埋件应与顶管管节整体浇筑。预埋件锚板厚度、锚筋设置应符合《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定。

7.1 外观质量

7.1.1 管节内、外表面应平整，管节应无粘皮、麻面、蜂窝、塌落、露筋、空鼓，局部凹坑深度不应大于5mm。

7.1.2 管节不得有有害伤痕，其端面、表面、钢承口及钢承插口外表面必须平整光滑。

7.1.3 管节外表面不允许有裂缝，内表面裂缝宽度不得超过0.05mm，表面龟裂和砂浆层干缩裂缝不在此限。

7.1.4 密封橡胶外观致密、均匀、无裂缝、孔隙或凹痕等缺陷，安装顺直与管节粘接牢固，无断裂、扭曲、脱胶现象。

7.1.5 承口钢环接口无斑点，焊接接缝平整，且应按设计规定进行防腐处理。

7.1.6 支架预埋件与管节混凝土之间的弹性胶条应完整闭合。

7.1.7 注浆孔内外无浆渣积存，与管体垂直，不应倾斜。

7.1.8 在下列情况下，管节允许进行修补：

a) 管节内表面凹深不超过5mm，粘皮深度最大值不超过10mm，粘皮、蜂窝、麻面的总面积不超过外表面的1/20，每块面积不超过100cm²；

b) 管节内表面有局部塌落但无露筋现象，塌落面积不超过管节内表面积的1/20，每块面积不超过100cm²；

端面碰伤纵向长度不超过100mm，环向长度限值不超过下面规定。

表 7.1.8 端面碰伤环向长度限值

公称内径 D_0 (mm)	碰伤环向长度限值 (mm)
1800~2400	120
2600~3500	150
4000~4200	200

7.2 尺寸允许偏差

7.2.1 柔性钢承口管节尺寸允许偏差见表7.2.1.

表 7.2.1 柔性钢承口管节尺寸允许偏差（符号参加图 5.1.1）

公称内径 D ₀ (mm)	管节尺寸 (mm)			接头尺寸 (mm)				
	D ₀	t	L	D ₁	D ₂	D ₃	L ₁	L ₂
1800~ 2400	+8 -12	+12 -4	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2
2600~ 3500	+10 -14	+14 -5	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2
4000~ 4200	+12 -16	+16 -6	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2

7.2.2 柔性钢承插口管节尺寸允许偏差见表7.2.2.

表 7.2.2 柔性钢承插口管节尺寸允许偏差（符号参加图 5.1.2）

公称内径 D ₀ (mm)	管节尺寸 (mm)			接头尺寸 (mm)				
	D ₀	t	L	D ₁	D ₂	D ₃	L ₁	L ₂
1800~ 2400	+8 -12	+12 -4	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2
2600~ 3500	+10 -14	+14 -5	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2
4000~ 4200	+12 -16	+16 -6	+18 -12	±2	±2	±2	±3	±2

7.2.3 管节弯曲度的允许偏差为 0.3%L₀(有效长度)。

7.2.4 管节端面倾斜的允许偏差：公称内径 1800mm ≤ D₀ < 3000mm 时，允许偏差为 4mm；
公称内径 D₀ ≥ 3000mm 时，允许偏差为 5mm。

7.2.5 楔形密封圈和胶板、遇水膨胀密封条尺寸和公差应符合 GB/T3672.1；O 型胶圈尺寸和公差应符合 GB/T3452.1。

7.2.6 支架预埋件位置尺寸允许偏差见表 7.2.6

表 7.2.6 支架管预埋件位置尺寸允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
预埋板中心线位置	±10
预埋板与管节平面高差	-10~0

7.2.7 保护层厚度允许偏差应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定。

7.4 外压荷载

管节外压检验荷载不得低于表 4.1-1、表 4.1-2 规定的荷载要求。

7.5 预埋件

7.5.1 预埋件施工安装前应除锈，除锈等级为 Sa2-1/2，安装完毕后所有外露部分均需刷防锈漆两道、调和漆两道。

7.5.2 管节成型前，预埋件周围应粘贴一圈弹性胶条。

7.6 承插口钢环

7.6.1 承口钢环可采用一块或多块钢板组成的钢板条制作；插口钢环应整体成型。

7.6.2 承插口焊缝应打磨光滑平整，焊缝表面不应出现裂缝，夹渣，气孔等缺陷。

7.6.3 承插口钢环应做防腐处理，其防腐等级应达到 0.01mm/y~0.1mm/y。

8 试验方法

8.1 实验条件

8.1.1 管节

8.1.1.1 自然环境温度 0℃ 以上

8.1.1.2 蒸汽养护的管节龄期不宜少于 14d，自然养护的管节龄期不宜少于 28d。

8.1.1.3 允许实验前将管节湿润 24h

8.1.1.4 采用热水实验时，水温 40~90° C

8.1.2 橡胶产品

橡胶产品试样制备及环境需符合 GB/T 2941。

8.2 试验仪器与设备

8.2.1 管节

试验用主要仪器设备和量具应符合 GB/T16752 的规定。

8.2.2 橡胶产品

试验用主要仪器设备和量具应符合相关国家标准规定。

8.3 试验项目

8.3.1 混凝土抗压强度

- a) 取样及试样制备应符合 GB/T11836 规定。
- b) 试件的抗压强度应按 GB/T11837 规定的试验方法进行测定。

8.3.2 混凝土试件抗渗

抗渗试样的制备及试验应按《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 规定的试验方法测定。

8.3.4 裂缝荷载

普通管节和内置支架管节的外压荷载应按 GB/T16752 的规定检验。

8.3.5 破坏荷载

普通管节和内置支架管节的外压荷载应按 GB/T16752 的规定检验。

8.3.6 外观质量

粘皮、麻面、局部凹坑、蜂窝、塌落、漏筋、空鼓、裂缝、漏浆、端面碰伤等，应按 GB/T16752 的规定检验。

8.3.7 尺寸偏差

承口工作面直径、插口工作面直径、承口长度、插口长度、公称内径、管体壁厚、管体有效长度、管体弯曲度、管体端面倾斜等，应按 GB/T16752 的规定检验。

预埋件尺寸偏差应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定检验。

8.3.8 承插口及预埋钢板防腐

防腐检验应按照《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定检验。。

8.3.8 保护层厚度

保护层厚度应按照《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T152 的规定检验。。

8.3.9 橡胶产品

1 硬度测试按照 GB/T531.1 的规定进行。

2 拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形按照 GB/T528 的规定进行，采用 II 型哑铃状试样。

3 压缩永久变形按照 GB/T7759.1 的规定进行，成品测试及半成品测试均采用 B 型试样。

4 热空气老化按照 GB/T3512 的规定进行。

5 静水膨胀倍率按照 GB/T18173.3 附录 A 的规定进行。

6 耐水性、质量变化率试验按照 GB/T1690 的规定进行。

7 防霉等级按照 GB/T2423.16 的规定进行。

9 检验规则

9.1 检验分类

9.1.1 检验分为出厂检验与型式检验两类。

9.1.2 管节检验项目分为主要控制指标A类和次要控制指标B类。

表 9.1.2 管节检验项目及类别表

序号	质量指标	检验项目	类别
1	外观 质量	粘皮	B
2		麻面	B
3		局部凹坑	B
4		蜂窝	A
5		塌落	A
6		漏筋	A
7		空鼓	A
8		裂缝	A
9		漏浆	A
10		端面碰伤	A
11	尺	承口工作面直径	A
12		插口工作面直径	A

序号	质量指标	检验项目	类别
13	尺寸偏差	承口长度	B
14		插口长度	B
15		公称内径	B
16		管体壁厚	B
17		管体有效长度	B
18		管体弯曲度	B
19		管体端面倾斜	A
20		保护层厚度	A
		预埋件	A
		承插口及预埋钢板防腐	A
22	物理力学性能	裂缝荷载	A
23		破坏荷载	A
24		混凝土抗压强度	A
25		混凝土抗渗等级	A

9.1.3 橡胶产品检验项目。

表 9.1.3 橡胶产品检验主控项目

项目	材料				检验频次
	楔形橡胶圈	O 形橡胶圈	橡胶板	遇水膨胀橡胶条	
外观质量	√	√	√	√	全检
尺寸公差	√	√	√	√	全检
硬度	√	√	√	√	每批 3 次
拉伸强度	√	√	√	√	每批 3 次
扯断伸长率	√	√	√	√	每批 3 次
扯断永久变形	—	—	—	√	每批 3 次
压缩永久变形	√	√	√	—	每季度 1 次
体积膨胀倍	—	—	—	√	每批 3 次

材料 项目	楔形橡胶圈	O形橡胶圈	橡胶板	遇水膨胀橡胶条	检验频次
率					
热空气老化	√	√	√	—	每季度1次
耐水性试验	√	√	√	—	每季度1次
防霉等级	√	√	√	—	每年1次
质量变化率	—	—	—	√	每季度1次

注：打“√”为测试项目，打“—”为无关项。

9.2 出厂检验

9.2.1 检验项目：外观质量、尺寸偏差（不含保护层厚度）、物理性能。

9.2.2 组批规则

由相同原材料、相同生产工艺、同一种接口型式、同一种热力外压荷载级别、同一种工程用管的管节组成一个受检批，不同管径批量数见表9.2.2，在6个月内生产总数不足下表规定时，也应作为一个检验批。

表 9.2.2 出厂检验批量

序号	公称内经（mm）	批量（根）
1	1800~2400	1200
2	2600~3500	800
3	4000~4200	400

9.2.3 抽样、检验

a) 混凝土抗压强度

按GB/T50107的规定进行检验评定。

b) 混凝土抗渗等级

按GB/T50082的规定进行检验评定。

c) 外观质量

受检批按出厂检验批量数10%抽样并随机选10根管节,对其逐根进行外观质量检验。出厂应对全部批量数进行逐根检验。

d) 尺寸偏差

受检批按出厂检验批量数10%抽样并随机选10根管节,对其逐根主要控制尺寸指标逐根检验,次要控制尺寸质量指标按2根随机选定抽检。

e) 裂缝荷载

对受检批按出厂检验批量数10%抽样并随机选10根管节,从10根管节中随机抽取1根管节,检验裂缝荷载。

f) 钢预埋件检验

按GB 50204的规定进行检验评定。

9.2.4 判定规则

主要控制尺寸指标应全部合格,次要控制尺寸质量指标超差不超过2根,则判定该批产品尺寸合格,否则逐根检验判定。

9.2.5 力学性能

裂缝荷载检验分别符合本标准4.1规定时,则判定该批产品力学性能合格,如力学性能不符合标准规定时,允许从同批受检批中抽取2根管节复检,如复检符合标准规定时,则剔除原不合格一根,判定该批产品力学性能合格,复检结果如仍有一根不符合标准规定时,则判定该批产品力学性能不合格。如需出厂时,由产品使用方试验检验部门逐根对管节进行检验,达到标准规定时则可出厂使用。

9.2.6 橡胶产品

成品性能检验以同品种、同规格的1000环橡胶圈为一批,从每批中随机抽取3环进行规格尺寸、外观质量检验,从检验合格的样品中再随机抽取一环进行物理性能的检验。

半成品胶料性能检验:橡胶圈胶料以6000Kg为一批,遇水膨胀橡胶以2000Kg为一批,每批抽取样品进行物理性能检验。

9.3 型式检验

9.3.1 检验项目: 外观质量、尺寸偏差、物理性能。

9.3.2 当有下列情况之一时,应进行型式检验

- 1 老产品转厂或新产品生产的试制定型鉴定;
- 2 产品长期停产后,恢复生产时;
- 3 产品结构、生产工艺、材料有较大改变时;
- 4 出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时;

5 国家或地方质量监督检验机构、业主或监理单位提出进行型式检验时；

6 每种规格管节的生产量达到表 9.3.2 规定时，型式检验时由相同原材料、相同生产工艺、同一种接口型式、同一种外压荷载级别、同一种工程用管的管节组成一个受检批。

表 9.3.2 型式检验批量

序号	公称内经 (mm)	批量 (根)
1	1800~2400	2400
2	2600~3500	1600
3	4000~4200	1000

9.3.3 抽样、检验

应符合9.2.3规定。

9.3.4 判定规则

应符合9.2.4规定。

9.3.5 力学性能

应符合9.2.5规定。

9.3.6 保护层厚度

受检批按检验批量数10%抽样，并随机选10根管节，从10根管节中随机抽取1根管节，所测的3点均符合标准规定时，则判定该批产品保护层合格，若不合格，允许从10根管节中抽取2根复检，复检结果符合标准规定时，剔除原不合格1根，判定该批产品保护层合格，复检结果2根都不合格时，则判定该批产品保护层不合格。

9.3.7 橡胶产品

应符合9.2.6规定。

9.4 总判定

9.4.1 管节的外观质量、尺寸偏差、物理性能均符合标准要求时，则判定该批产品合格。

10 标志、包装、出厂说明书、运输、贮存

10.1 标志

10.1.1 永久标识：在管道内弧面标明企业永久标志。其内容为生产厂标识（包括企业名称、

商标等)。

10.1.2 临时标志：在管道的内壁标志。该标志在施工现场安装结束之前不得消失，应清晰易识别。标记内容应包括：管道标记、管道编号、生产日期、检验状态及“严禁碰撞”的字样。每节管道应独立编号。

10.2 包装

10.2.1 橡胶产品包装按照 GB18173.4 执行。

10.3 出厂证明书

10.3.1 凡经检验合格的管节，应按规定填写出厂证明材料，其内容应包括：

- 1 制造厂名、商标、厂址、电话；
- 2 生产日期、出厂日期；
- 3 执行标准；
- 4 产品型号、规格、荷载级别；
- 5 制造厂技术检验部门及检验人员鉴章；

10.3.2 管节材料所需证明文件：

- 1 混凝土力学性能检验结果；
- 2 钢板标准强度及伸长率，钢筋标准强度及直径；
- 3 橡胶产品检验合格证和试验报告。

10.4 运输

10.4.1 管道在搬运、吊装及运输过程中，应采用专用工具和起吊设备进行翻转、搬运，不得损坏管道的承口、插口部位，应轻吊、轻装、严禁碰撞，装卸时严禁随意抛掷和自由滚落。

10.4.2 管道运往施工现场前应对运行道路的路况进行踏勘，制定详尽的运输方案和安全措施。

10.4.3 产品运输时应使用专用车辆，专用垫衬，可采取立放或平放并应绑扎牢固，禁止摆放。

10.5 贮存

10.5.1 管节可采取立放或平放存放，应对承插口进行保护，并采加固。管节堆放层数不得

超过 1 层。

10.5.2 存放堆场应坚实平整且承载力满足管道堆放要求，并设置通道及有效排水措施。

10.5.3 在施工现场应按品种、规格、型号、外压荷载级别、使用部位、出厂日期、吊装顺序设置存放场地分别存放，管节圆弧两端应采取防止滚落措施。

10.5.4 干燥气候条件下贮存时，应进行后期洒水养护。

10.5.5 橡胶产品贮存按照 GB18173.4 执行。

附录 A

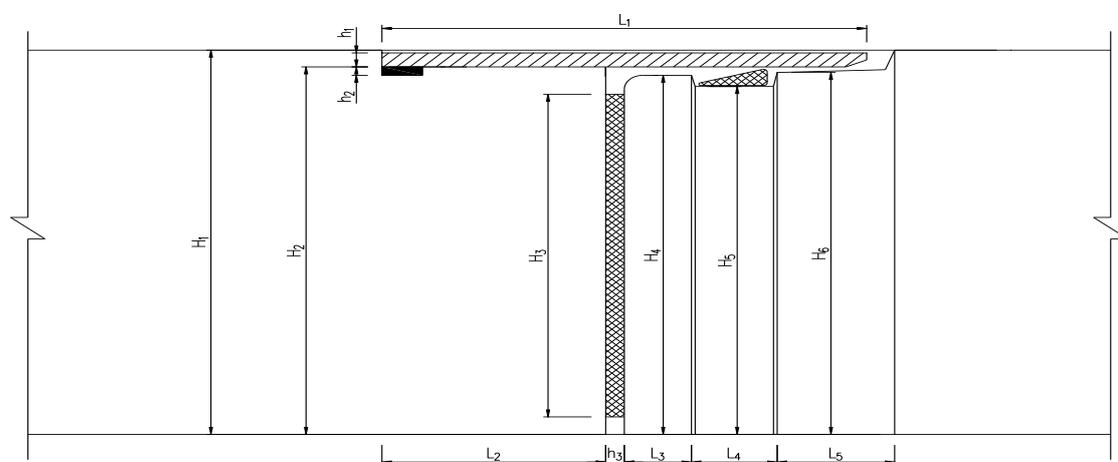


图 A-1 柔性钢承口顶管接口

表 A-1 柔性钢承口顶管接口尺寸

公称内径 D_0 mm	H_1 mm	H_2 mm	H_3 mm	H_4 mm	H_5 mm	H_6 mm	h_1 mm	h_2 mm	h_3 mm	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	L_4 mm	L_5 mm
1800	180	170	130	165	158	167	2	10	10	240	100	36	44	65
2000	200	188	148	183	175	185	2	10	10	240	100	36	44	65
2200	220	208	168	203	195	205	2	10	15	240	100	36	44	65
2400	240	228	188	223	215	225	2	10	15	240	100	36	44	65
2600	240	228	188	222	214	224	2	10	15	240	100	36	44	65
2800	255	242	202	236	228	238	3	10	15	240	100	36	44	65
3000	275	262	222	256	248	258	3	10	15	240	100	36	44	65
3200	290	275	236	270	262	272	3	15	15	260	120	36	44	65
3500	320	305	266	300	292	302	3	15	15	260	120	36	44	65
4000	360	345	306	340	332	342	3	15	15	260	120	36	44	65
4200	380	365	326	360	352	362	3	15	15	260	120	36	44	65

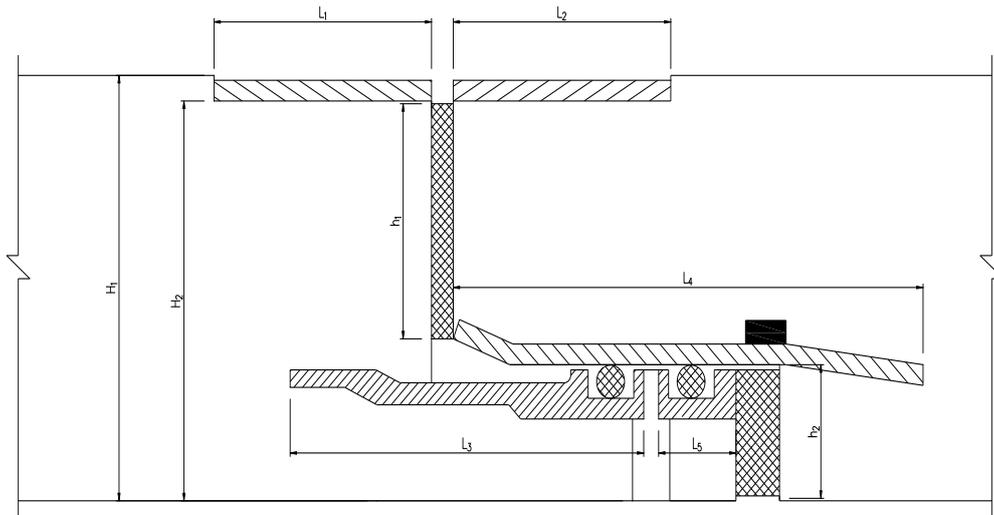


图 A-2 柔性钢承插口

表 A-2 柔性钢承插口尺寸

公称内径 D_0 mm	H_1 mm	H_2 mm	h_1 mm	h_2 mm	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	L_4 mm	L_5 mm
1800	180	170	113	53	100	100	158	206	31
2000	200	188	129	55	100	100	158	206	31
2200	220	208	149	55	100	100	158	206	31
2400	240	228	169	55	100	100	158	206	31
2600	240	228	169	55	100	100	158	206	31
2800	255	243	180	59	100	100	158	206	31
3000	275	263	200	59	100	100	158	206	31
3200	290	278	215	59	120	120	158	206	31
3500	320	308	245	59	120	120	158	206	31
4000	360	348	285	59	120	120	158	206	31
4200	380	368	305	59	120	120	158	206	31

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对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”，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，采用“可”。

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