

ICS  
ICS P

# 团 体 标 准

T/CFA XXXX--202X

## 管网带压开孔施工技术规范

Technical specifications for hot tapping construction in pipeline networks  
under pressure

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国铸造协会 发布



## 目 录

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 带压开孔分类 .....	2
5 带压开孔设备、配件及组合 .....	2
6 技术要求 .....	3
7 开孔前期准备工作 .....	6
8 带压开孔作业 .....	8
9 安全、环保 .....	10
10 施工验收 .....	10
附录 A(资料性)管卡外形及尺寸 .....	12
附录 B(资料性)管道调查表 .....	24
附录 C(资料性)废料高度尺寸表 .....	25
图 1 带压开孔作业原理图 .....	2
图 2 开孔刀盘行程示意图 .....	7
图 3 闸阀闸板位置图 .....	8
图 4 工作坑示意图 .....	9
图 5 软轴安装示意图 .....	9
图 6 管卡安装示意图 .....	9
图 A.1 球墨铸铁管马鞍管卡示意图 .....	11
图 A.2 球墨铸铁管哈夫式管卡示意图 .....	14
图 A.3 水泥管哈夫式管卡示意图 .....	17
图 A.4 塑料管马鞍管卡示意图 .....	18
图 A.5 塑料管哈夫式管卡示意图 .....	20
表 1 常用开孔机技术参数 .....	4
表 2 管卡材料性能要求 .....	5
表 3 橡胶密封垫性能要求 .....	5
表 A.1 球墨铸铁管马鞍管卡尺寸表 .....	11
表 A.2 球墨铸铁管哈夫式管卡尺寸表 .....	14
表 A.3 水泥管哈夫式管卡尺寸表 .....	17
表 A.4 塑料管马鞍大管卡尺寸表 .....	18
表 A.5 塑料管哈夫式管卡尺寸表 .....	20
表 B.1 管道调查表 .....	23
表 C.1 废料高度尺寸表 .....	24





## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件负责起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 管网带压开孔施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了管网带压开孔施工的术语与定义，带压开孔分类，带压开孔设备、配件及组合，技术要求，开孔前期准备工作，带压开孔作业，环保、安全，施工验收。

本文件适用于管网公称压力 1.6 MPa 以下的输送流体管道带压开孔施工作业。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1348 球墨铸铁件

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 21873 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范

GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范

JB/T 5000.10 重型机械通用技术条件 第 10 部分：装配

## 3 术语和定义

### 3.1

**带压开孔 hot tapping**

一种作业工艺，在充满介质且流动的管道管壁或容器上，采用机械磨削或者切削方式，加工出圆形孔的方法。

### 3.2

**带压开孔机 hot tapping machine**

用于带压开孔工艺的专业设备，可在额定工作压力范围内的管道或容器上实施开孔作业。

### 3.3

**管卡 pipe clamp**

用于固定在管道上或通过焊接连接的分支管连接件，在带压开孔中起密封与支撑作用。

### 3.4

**开孔刀盘 cutter head**

在圆桶型基体上焊接不同类型刀头的一种刀具。其安装在带压开孔机轴端，对不同材质管壁通过机械磨削或者切削方式加工，进行开孔作业。

注：焊有金刚石刀头又称金刚薄壁钻，焊有硬质合金刀头又称合金刀盘。

#### 4 带压开孔分类

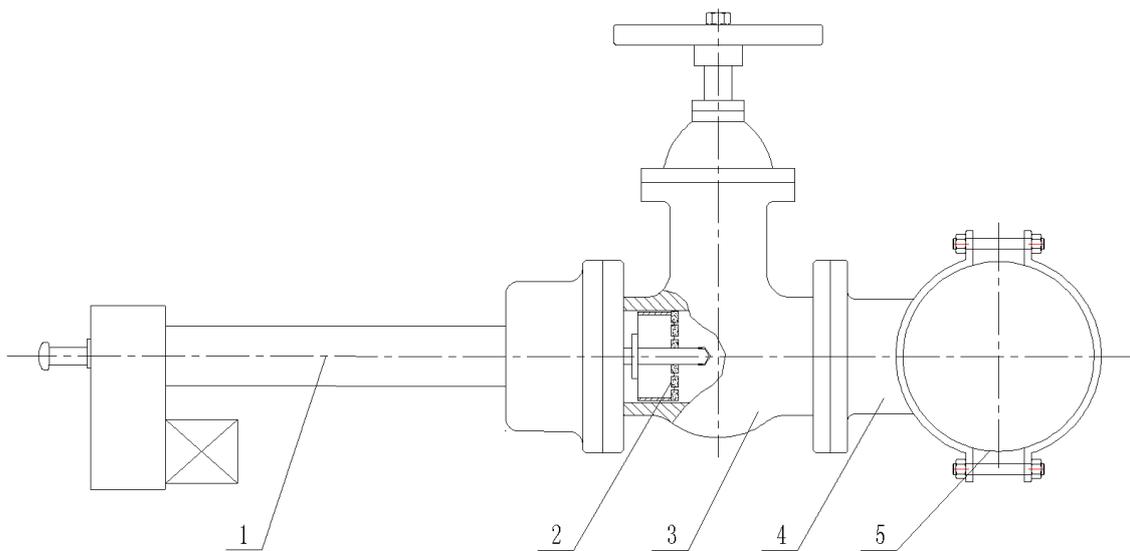
按管道的材质可分类为：

- 1) 水泥管带压开孔；
- 2) 球墨铸铁管带压开孔；
- 3) 塑料管带压开孔；
- 4) 钢管带压开孔等。

#### 5 带压开孔设备、配件及组合

##### 5.1 作业原理

管道带压开孔作业应在由开孔机、闸阀、管卡及管壁构成的密封空间内实施。通过开孔机动力驱动安装于主轴端部的开孔刀盘旋转并进给，对管壁进行切削或磨削加工，在保持管道内介质压力的条件下形成孔洞。开孔完成后，退出开孔机刀盘，关闭闸阀，完成作业。带压开孔作业原理见图 1。



1—带压开孔机 2—刀盘 3—闸阀 4—主管道 5—管卡

图 1 带压开孔作业原理图

##### 5.2 主要设备及配件

带压开孔主要设备及配件有：

- 1) 带压开孔机；
- 2) 开孔刀盘；
- 3) 管卡；
- 4) 闸阀。

## 6 技术要求

### 6.1 开孔机

#### 6.1.1 分类

根据动力源可分为：手动开孔机、电动开孔机、液压开孔机。

#### 6.1.2 技术参数

常用的开孔机技术参数见表 1。

#### 6.1.3 技术要求

6.1.3.1 产品外露表面，不应有磕碰。涂、镀层应光滑平整、光泽均匀一致。

6.1.3.2 设备组装应符合 JB/T 5000.10 的规定。

6.1.3.3 安全性：电机冷态绝缘电阻应大于 2 MΩ。电气设备应符合 GB/T 5226.1 的规定。

6.1.3.4 渗漏性：整机在 1.6 MPa 水压下稳定 20min，应无渗漏现象。

6.1.3.5 整机应进行空运转试验，运转时不应有异常声响（如尖叫声和冲击声），工作时噪声值不得超过 70 dB(A)。

6.1.3.6 开孔机应设有排气孔、进水口和排水口。

6.1.3.7 应能在水平或垂直位置完成开孔作业，并顺利取出切削（钻孔）形成的管片。

6.1.3.8 开孔机的进出水口，操作时应为开启状态。

#### 6.1.4 开孔机选择

6.1.4.1 根据管道材质，选用合适类型开孔机；

6.1.4.2 根据开孔尺寸选择合适规格开孔机。

表 1 常用开孔机技术参数

型号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
安装分支管口径 (mm)	DN25-80	DN50-100	DN80-200	DN80-200	DN250-400	DN250-400	DN400-600	DN80-300	DN300-600	DN600-800
手动/电动	手动	手动	电动	电动	电动	电动	电动	电动	电动	电动
传递扭矩方式	棘轮扳手	棘轮扳手	软轴	机械	软轴	机械	软轴	机械	机械	机械
主轴转速 (r/min)			900	高速 650 低速 65	650	高速 500 低速 45	430	24	12	12
进刀方式	手动	手动	手动	手动	手动	手动	手动	手动+自动	手动+自动	手动+自动
刀具进给量 (mm/r)	≤0.03	≤0.03	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.03	≤0.03	≤0.03
有效行程 (mm)	200	460	500	882	700	700	860	650	880	1130
主电机功率 (kW)			4	2	5.5	4	7.5	3	4	5.5
电压 (V)			380/220	220	380	220	380	380	380	380

## 6.2 管卡

### 6.2.1 分类

- 1) 按外形分可分为：马鞍管卡、哈夫式管卡；
- 2) 按管道材质分可分为：水泥管用管卡、球墨铸铁管用管卡、塑料管用管卡；
- 3) 按管卡材质分可分为：球墨铸铁管卡、钢制焊接管卡。

### 6.2.2 外形、尺寸

- 1) 球墨铸铁管马鞍管卡外形见附录 A 图 A.1、尺寸见附录 A 表 A.1；
- 2) 球墨铸铁管哈夫式管卡外形见附录 A 图 A.2、尺寸见附录 A 表 A.2；
- 3) 水泥管哈夫式管卡外形见附录 A 图 A.3、尺寸见附录 A 表 A.3；
- 4) 塑料管马鞍管卡外形见附录 A 图 A.4、尺寸见附录 A 表 A.4；
- 5) 塑料管哈夫式管卡外形见附录 A 图 A.5、尺寸见附录 A 表 A.5；

### 6.2.3 技术要求

6.2.3.1 管卡材质为球墨铸铁，性能符合 GB/T 1348 要求，详见表 2。

表 2 管卡材料性能要求

序号	项目	单位	要求
1	抗拉强度 Rm	MPa	≥450
2	断后伸长率	%	≥10
3	硬度	HBW	160~210
4	金相（球化等级）	—	3 级及以上

6.2.3.2 橡胶密封垫的材质为三元乙丙、硅橡胶、丁腈橡胶等，其性能符合 GB/T 21873 的规定，详见表 3。

表 3 橡胶密封垫性能要求

序号	项目	单位	要求
1	硬度	IRHD	60±5
2	扯断强度	MPa	≥9
3	扯断伸长率	%	≥300
4	压缩永久变形（23℃，72h）	%	≤12
5	耐老化性能 （70℃，7d）	压缩永久变形	≤20
6		扯断强度下降	≤20
7		扯断伸长率下降	≤30
8		硬度变化	IRHD

6.2.3.3 紧固件材质为碳钢，碳钢螺栓性能等级应达到 GB/T 3098.1 中规定的 8.8 级或更高等级，

碳钢螺母性能等级应达到 GB/T 3098.2 中规定的 8 级或更高等级。奥氏体不锈钢螺栓性能等级应达到 GB/T 3098.6 中规定的 70 或更高等级，奥氏体不锈钢螺母性能等级应达到 GB/T 3098.15 中规定的 70 或更高等级。

6.2.3.4 管卡内外表面应采用环氧树脂粉末静电喷涂。涂层固化后，表面应均匀光滑，无杂物混入、针孔、漏喷等缺陷。涂层不应溶解于水，不应影响水质。涂层厚度应不小于 150  $\mu\text{m}$ 。

6.2.3.5 用于饮用水管道的管卡卫生要求应符合 GB/T 17219 的规定。

#### 6.2.4 管卡选择

6.2.4.1 根据管道材质，选用管卡。

6.2.4.2 当接管公称直径大于主管公称直径的 1/2 时，应选用哈夫式管卡。

6.2.4.3 钢管焊接式管卡选用见本文件 6.4。

6.2.4.4 非标管道开孔时管卡应选用与管道直径相接近的规格。

6.2.4.5 各管卡外形及安装尺寸见本文件附录 A。

#### 6.3 开孔刀盘选择

6.3.1 开孔刀盘根据使用特性可分为：金刚薄壁钻、合金刀盘、PE 刀盘等。

6.3.2 金刚薄壁钻通过主轴的高速旋转，刀头对于加工件磨削加工，主要用于水泥管道开孔，也用于球墨铸铁管、塑料管开孔。

6.3.3 合金刀盘是在刀盘上镶嵌硬质合金刀头，通过刀头机械切削加工，旋转速度较慢，主要用于钢管开孔，也用于球墨铸铁管切削开孔。

6.3.4 PE 刀盘设计的排屑槽较大，专用于塑料管开孔。

#### 6.4 钢管焊接管卡选择

6.4.1 钢管带压开孔时可以在钢管管道上焊接管卡。

6.4.2 管卡焊接位置符合设计要求，其法兰表面须与钢管管道平行、对正。

6.4.3 焊接作业时防烧穿和裂纹。根据钢管壁厚选择焊条和焊接电流，优先采用细焊条、小电流焊接。

6.4.4 管内介质流速适中，过快易烧穿、过慢易淬硬产生裂纹。

6.4.5 不能在原有的焊疤、焊缝上焊接。距管道法兰大于 400 mm。

6.4.6 宜根据管道内的介质及介质残留规定动火级别，确定审批和监护。

6.4.7 建议焊缝使用渗透、超声波或磁粉检测。

#### 6.5 闸阀选择及使用

6.5.1 闸阀选型应基于其类型特点及适用场景，综合考虑介质特性、工作压力、温度等工况条件。

6.5.2 闸阀材质应根据介质腐蚀性、温度及压力等级确定，确保在工况环境下的耐久性与可靠性，材质性能需符合相关国家标准要求。

6.5.3 选型时应关注密封面材质、密封结构设计及密封性能试验等要素，确保闸阀在额定工作压力下无渗漏。

6.5.4 根据操作便利性与工况需求，驱动方式可选用手动、电动、气动或液压等类型。驱动装置应与闸阀规格匹配，满足现场操作环境要求（如防爆、防水等级）。

6.5.5 闸阀的公称直径、公称压力及轴向长度等参数应与管道系统匹配，确保与管卡、开孔机的安装同轴度误差不超过 1mm，并能承受管道介质的工作压力。

6.5.6 在安装闸阀时，应确保闸阀与管道的连接方式符合设计要求，安装位置的垂直度、水平度符合要求，并在安装完成后进行试压测试。

## 7 开孔前期准备工作

### 7.1 现场与文件准备

7.1.1 确定带压开孔的要求，充分论证本次施工的必要性和适宜性。

7.1.2 明确带压开孔主管道的走向、埋深、材质、外径、壁厚、建设年限、损坏程度等。

7.1.3 了解管道输送流体介质的性质、压力、温度、流量等。

7.1.4 开孔作业现场状况如下：

- 1) 作业现场保证有开孔作业相适应的操作空间，不得有其它管道或固定物件干涉；
- 2) 主管道埋在地下，必须有排水、防塌方措施；
- 3) 作业现场不得有可燃、有害气体，加强预防和排除。

7.1.5 填写管道调查表，见附录 B。

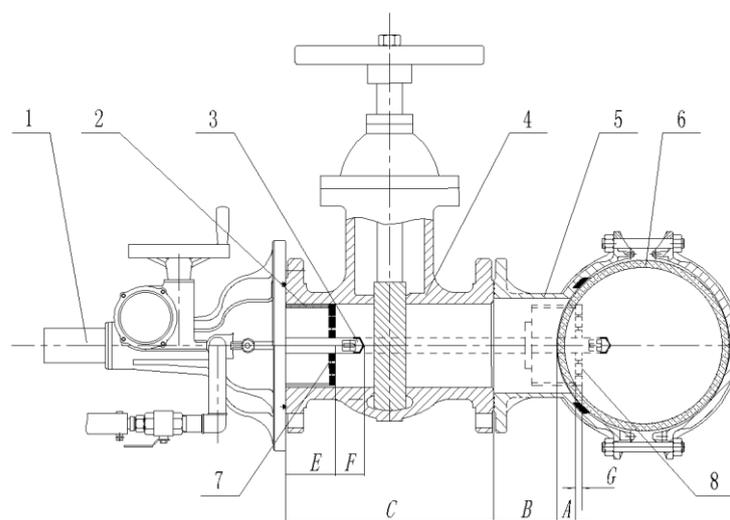
7.1.6 与供应商联系根据需开孔规格拟选用开孔机型号、管卡形式，采用闸阀尺寸等。

7.1.7 开孔后不应降低管道整体性能并有补强措施。

7.1.8 作业现场能够根据选用开孔机的需求提供动力及提供开孔前期的冷却水。

### 7.2 开孔机开孔行程计算

7.2.1 开孔机开孔时刀盘行程示意图见图 2。



- 1—带压开孔机 2—刀盘 3—中心钻 4—闸阀 5—管卡 6—主管道 7—开孔开始刀盘位置  
8—开孔结束刀盘位置

图 2 开孔刀盘行程示意图

7.2.2 刀盘开孔行程  $L$  见公式 (1)。

$$L=A+B+C+G-E \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$A$ —废料高度，见附录 C 废料高度尺寸表；

$B$ —选用管卡法兰高度，一般（100~150）mm；

$C$ —选用闸阀长度，查样本或实测；

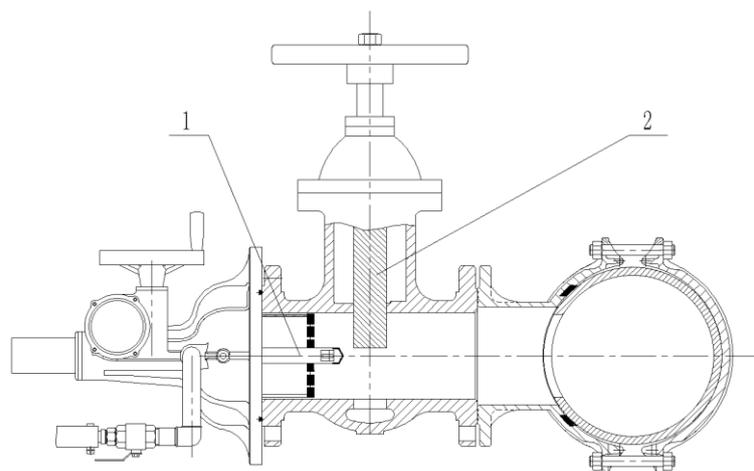
$E$ —刀盘伸出连接盘长度，根据开孔机机型和选用刀盘确定；

$F$ —中心钻伸出刀盘长度；

$G$ —刀盘开孔安全余量，一般选（10~20）mm。

7.2.3 刀盘开孔行程  $L$  计算结果小于开孔机有效行程，正常开孔。如大于开孔机有效行程，需要对开孔设备及配件重新选择。开孔机有效行程见表 2。

7.2.4 刀盘伸出连接盘长度  $E$  加中心钻伸出刀盘长度  $F$  之和，应小于闸阀闸板至同端法兰的距离。否则，开孔结束后中心钻不能退出闸板，闸阀闸板不能关闭造成泄漏，闸阀闸板见图 3。



1—中心钻（刀盘） 2—闸阀

图 3 闸阀闸板位置图

### 7.3 开孔速度要求

7.3.1 根据刀盘类型选择开孔机主轴运转速度。

7.3.2 金刚薄壁钻刀盘选择高速。

7.3.3 合金刀盘选择低速。

## 8 带压开孔作业

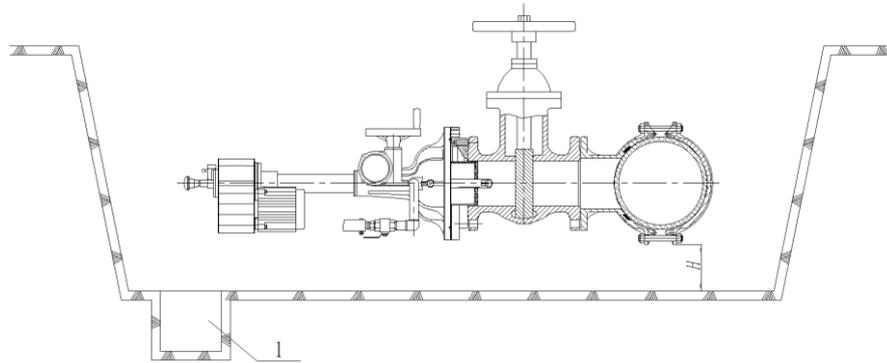
8.1 开孔作业工艺流程如下：

工作面清理（工作坑开挖）——主管道表面清理——安装（焊接）管卡——管卡试压——安装闸阀——安装开孔机——接通动力——开孔作业——拆卸开孔机——工作面整理。

8.2 工作面的大小应确保闸阀、开孔机以及管卡的安装，并留给施工人员的有足够操作空间。操作人员操作空间不应小于 1 m<sup>2</sup>。

8.3 深埋地下的管道作业需挖工作坑。工作坑深度尺寸应保证管卡安装空间，工作坑应有防塌方斜坡

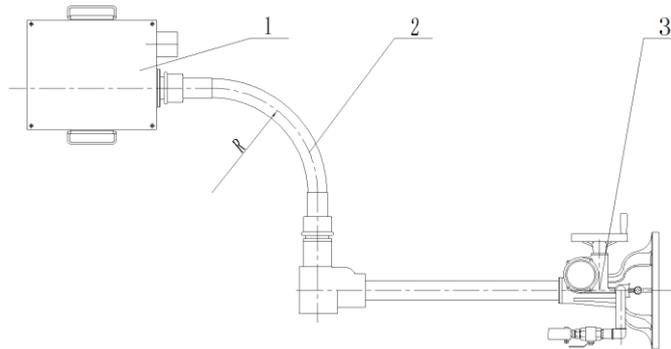
(见图 4)，设置上下通道，设置集水坑。水位较高的地方要有防水措施。



1—集水坑  $H$ —管卡安装空间

图 4 工作坑示意图

8.4 用软轴开孔时操作空间应保证软轴平直摆放，弯曲半径  $R$  应不小于 1 m (见图 5)。



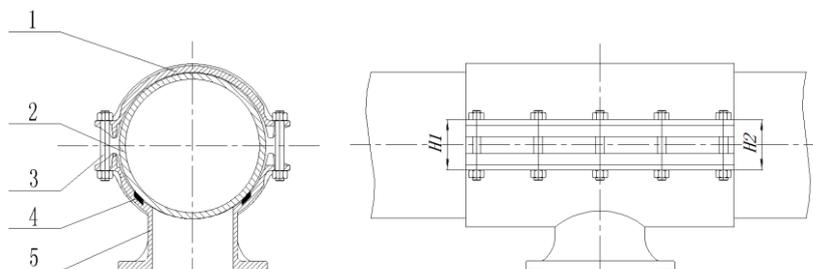
1—电机箱 2—软轴 3—带压开孔机

图 5 软轴安装示意图

8.5 在需要开孔位置的主管道表面，应清除杂物、铁锈等。要求表面平整，保证管卡橡胶密封垫密封。

8.6 各配件质量符合要求、开孔机运转正常，刀盘刀头无损坏。

8.7 管卡安装示意图见图 6。要求：管卡法兰与输送管轴线平行，管卡中心线与输送管轴线垂直且相交，上下管卡两端距离  $H_1$ 、 $H_2$  相同，各紧固件扭矩应保持一致，橡胶密封垫与输送管紧密接触。



1—下管卡 2—输送管 3—紧固件 4—橡胶密封垫 5—上管卡

图 6 管卡安装示意图

- 8.8 安装闸阀。闸阀与管卡同轴度不应超过 1 mm。安装后进行试压，保证各结合面无渗漏。
- 8.9 安装开孔机，开孔机与管卡同轴度不应超过 1 mm。按照开孔机操作说明书操作开孔作业。
- 8.10 工作行程确定：手动进刀，中心钻顶到管道后退回（3~5）mm，在开孔机上做好开孔起点标记。根据废料高度计算开孔机工作行程 H 进行开孔。开孔机工作行程计算见公式（2）。

$$H=A+F+20\text{mm} \dots\dots\dots (2)$$

其中：

- A—废料高度。详见附录 C；
- F—中心钻伸出刀盘长度（实测）。

- 8.11 当开孔机进刀距离达到计算的工作行程 H 时，完成管壁开孔。之后完成开孔过程，退回刀盘、切断动力、关闭闸阀、拆卸开孔机。
- 8.12 清除刀盘中废料、开孔机按要求保养，以备下次使用。
- 8.13 作业完成后，现场监护至少 24h，确保施工无隐患。
- 8.14 专业人员应现场检查，无渗漏、无隐患，签署验收表，开孔作业结束。
- 8.15 对管件按等级要求防腐处理；根据工程要求安装分支管、支撑闸阀、加固管道基础。对于地下管道开孔结束保护闸阀后按地形地貌恢复。

## 9 安全、环保

- 9.1 作业前应有风险评估，制定消减措施，准备应急预案。
- 9.2 施工人员应配齐、穿戴劳动防护用品。
- 9.3 有限空间作业注意安全，做好有毒、有害气体防护。
- 9.4 施工管道与其它管道距离较近，可能影响施工时，应提前向主管部门报批，并做好处理措施。
- 9.5 施工现场应设安全警戒区，明显位置设置安全标志。
- 9.6 现场用电管理应符合 GB 50194 规定。
- 9.7 主管道埋地时，开挖过程中应做好安全防范，防止塌方和积水。
- 9.8 闸阀按规范做好基础固定。
- 9.9 开孔中产生的废弃物必须处理，不得影响环境。
- 9.10 施工完成必须清理现场，按要求整理。

## 10 施工验收

- 10.1 管卡、闸阀等主要备件具有相应要求的证书。
- 10.2 管卡、闸阀等安装符合规范、外形质量符合要求。
- 10.3 开孔规格、开孔位置符合作业要求。开孔操作符合技术规范。
- 10.4 开孔结束后，管道应正常运行 24h，开孔部位无渗漏、且无结构性变化。
- 10.5 开孔区域管道及备件按原管道同等级防腐处理。
- 10.6 开孔作业验收合格后，开挖区域应按规范回填。
- 10.7 作业应遵守环保规定，确保作业过程中不产生环境污染。

- 10.8 作业后应对现场进行清理和恢复，避免对环境造成影响。
- 10.9 竣工后技术资料整理归档。

附录 A  
(资料性)  
管卡外形及尺寸

A.1 球墨铸铁管马鞍管卡

A.1.1 球墨铸铁管马鞍管卡示意图见图 A.1。

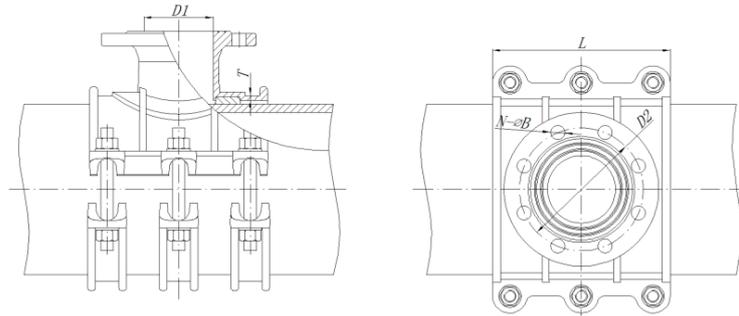


图 A.1 球墨铸铁管马鞍管卡示意图

A.1.2 球墨铸铁管马鞍管卡尺寸应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 球墨铸铁管马鞍管卡尺寸表

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
1	DN80×80	98	225	80	160	4	18	6
2	DN100×80	118	245	80	160	4	18	6
3	DN100×100	118	245	100	180	8	18	6
4	DN150×80	170	230	88	160	4	18	6
5	DN150×100	170	250	108	180	8	18	6
6	DN150×150	170	300	150	240	8	23	6
7	DN200×80	222	230	88	160	4	18	6
8	DN200×100	222	250	108	180	8	18	6
9	DN200×150	222	310	158	240	8	23	6
10	DN200×200	222	375	200	295	8	23	6
11	DN250×80	274	230	88	160	4	18	6.5
12	DN250×100	274	250	108	180	8	18	6.5
13	DN250×150	274	310	158	240	8	23	6.5
14	DN250×200	274	360	208	295	8	23	6.5
15	DN300×80	326	230	88	160	4	18	7
16	DN300×100	326	270	108	180	8	18	7
17	DN300×150	326	330	158	240	8	23	7

表 A.1 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
18	DN300×200	326	390	208	295	8	23	7
19	DN300×300	326	520	300	400	12	23	7
20	DN350×100	378	260	108	180	8	18	7
21	DN350×150	378	320	158	240	8	23	7
22	DN350×200	378	390	208	295	8	23	7
23	DN350×300	378	530	300	400	12	23	7
24	DN400×80	429	270	88	160	4	18	7
25	DN400×100	429	290	108	180	8	18	7
26	DN400×150	429	330	158	240	8	23	7
27	DN400×200	429	390	208	295	8	23	7
28	DN400×300	429	540	308	400	12	23	7
29	DN400×400	429	605	400	515	16	28	7
30	DN450×100	480	300	108	180	8	18	7
31	DN450×150	480	365	158	240	8	23	7
32	DN450×200	480	430	208	295	8	23	7
33	DN450×300	480	540	308	400	12	23	7
34	DN500×80	532	260	88	160	4	18	7.5
35	DN500×100	532	270	108	180	8	18	7.5
36	DN500×150	532	330	158	240	8	23	7.5
37	DN500×200	532	390	208	295	8	23	7.5
38	DN500×300	532	540	308	400	12	23	7.5
39	DN500×400	532	640	408	515	16	28	7.5
40	DN600×80	635	260	88	160	4	18	8.5
41	DN600×100	635	270	108	180	8	18	8.5
42	DN600×150	635	330	158	240	8	23	8.5
43	DN600×200	635	390	208	295	8	23	8.5
44	DN600×300	635	540	308	400	12	23	8.5
45	DN600×400	635	640	408	515	16	28	8.5
46	DN600×500	635	740	508	620	20	28	8.5
47	DN700×100	738	420	108	180	8	18	8.5
48	DN700×150	738	420	158	240	8	23	8.5
49	DN700×200	738	420	208	295	8	23	8.5
50	DN700×300	738	640	308	400	12	23	8.5
51	DN700×400	738	640	408	515	16	28	8.5
52	DN700×500	738	760	508	620	20	28	8.5
53	DN800×100	842	420	108	180	8	18	8.5

表 A.1 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
54	DN800×150	842	420	158	240	8	23	8.5
55	DN800×200	842	420	208	295	8	23	8.5
56	DN800×300	842	640	308	400	12	23	8.5
57	DN800×400	842	640	408	515	16	28	8.5
58	DN800×500	842	780	508	620	20	28	9
59	DN800×600	842	880	608	725	20	31	9
60	DN900×100	945	420	108	180	8	18	9
61	DN900×150	945	420	158	240	8	23	9
62	DN900×200	945	420	208	295	8	23	9
63	DN900×300	945	640	308	400	12	23	9
64	DN900×400	945	640	408	515	16	28	9
65	DN900×500	945	840	508	620	20	28	9
66	DN900×600	945	840	608	725	20	31	9
67	DN1000×100	1048	420	108	180	8	18	9
68	DN1000×150	1048	420	158	240	8	23	9
69	DN1000×200	1048	420	208	295	8	23	9
70	DN1000×300	1048	665	308	400	12	23	9
71	DN1000×400	1048	665	408	515	16	28	9
72	DN1000×500	1048	840	508	620	20	28	9
73	DN1000×600	1048	840	608	725	20	31	9
74	DN1000×800	1048	1200	808	950	24	34	10
75	DN1100×100	1152	420	108	180	8	18	10
76	DN1100×150	1152	420	158	240	8	23	10
77	DN1100×200	1152	420	208	295	8	23	10
78	DN1100×300	1152	640	308	400	12	23	10
79	DN1100×400	1152	640	408	515	16	28	10
80	DN1100×500	1152	840	508	620	20	28	10
81	DN1100×600	1152	840	608	725	20	31	10
82	DN1200×100	1255	420	108	180	8	18	10
83	DN1200×150	1255	420	158	240	8	23	10
84	DN1200×200	1255	420	208	295	8	23	10
85	DN1200×300	1255	665	308	400	12	23	10
86	DN1200×400	1255	665	408	515	16	28	10
87	DN1200×500	1255	840	508	620	20	28	10
88	DN1200×600	1255	840	608	725	20	31	10
89	DN1200×800	1255	1200	808	950	24	34	11

表 A.1 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
90	DN1300×100	1380	420	108	180	8	18	11.5
91	DN1300×150	1380	420	158	240	8	23	11.5
92	DN1300×200	1380	420	208	295	8	23	11.5
93	DN1400×100	1462	420	108	180	8	18	12
94	DN1400×150	1462	420	158	240	8	23	12
95	DN1400×200	1462	420	208	295	8	23	12
96	DN1400×300	1462	665	308	400	12	23	12
97	DN1400×400	1462	665	408	515	16	28	12
98	DN1400×500	1462	840	508	620	20	28	12
99	DN1400×600	1462	840	608	725	20	31	12

## A.2 球墨铸铁管哈夫式管卡

A.2.1 球墨铸铁管哈夫式管卡示意图见图 A.2。

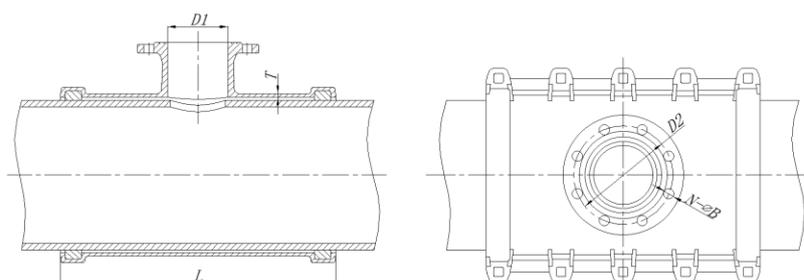


图 A.2 球墨铸铁管哈夫式管卡示意图

A.2.2 球墨铸铁管哈夫式管卡尺寸应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 球墨铸铁管哈夫式管卡尺寸表

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
1	H80×300-80	98	300	88	160	4	18	5
2	H100×250-100	118	250	108	180	8	18	5
3	H100×300-80	118	300	108	160	4	18	5
4	H100×300-100	118	300	108	180	8	18	5
5	H100×500-100	118	500	108	180	8	18	5.5
6	H150×250-100	170	250	108	180	8	23	5.5
7	H150×250-150	170	250	158	240	8	23	5.5
8	H150×300-80	170	300	88	160	4	18	5.5
9	H150×300-100	170	300	158	180	8	18	5.5
10	H150×300-150	170	300	158	240	8	23	5.5
11	H150×500-100	170	500	108	180	8	18	6

表 A.2 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
12	H150×500-150	170	500	158	240	8	23	6
13	H200×300-80	222	300	88	160	4	18	6
14	H200×300-100	222	300	108	180	8	18	6
15	H200×300-150	222	300	158	240	8	23	6
16	H200×500-100	222	500	108	180	8	18	6.5
17	H200×500-150	222	500	158	240	8	23	6.5
18	H200×500-200	222	500	208	295	8	23	6.5
19	H250×300-80	274	300	88	160	4	18	6
20	H250×300-100	274	300	108	180	8	18	6
21	H250×300-150	274	300	158	240	8	23	6
22	H250×500-100	274	500	108	180	8	18	6.5
23	H250×500-150	274	500	158	240	8	23	6.5
24	H250×500-200	274	500	208	295	8	23	6.5
25	H250×500-250	274	500	258	350	12	23	6.5
26	H300×300-80	326	300	88	160	4	18	6.5
27	H300×300-100	326	300	108	180	8	18	6.5
28	H300×300-150	326	300	158	240	8	23	6.5
29	H300×500-100	326	500	108	180	8	18	7
30	H300×500-150	326	500	158	240	8	23	7
31	H300×500-200	326	500	208	295	8	23	7
32	H300×500-250	326	500	258	350	12	23	7
33	H300×500-300	326	500	308	400	12	23	7
34	H350×500-100	378	500	108	180	8	18	7
35	H350×500-150	378	500	158	240	8	23	7
36	H350×500-200	378	500	208	295	8	23	7
37	H350×500-300	378	500	308	400	12	23	7
38	H400×500-80	429	500	88	160	4	18	7.5
39	H400×500-100	429	500	108	180	8	18	7.5
40	H400×500-150	429	500	158	240	8	23	7.5
41	H400×500-200	429	500	208	295	8	23	7.5
42	H400×500-250	429	500	258	350	12	23	7.5
43	H400×500-300	429	500	308	400	12	23	7.5
44	H400×750-400	429	750	400	515	16	28	7.5
45	H500×500-100	532	500	108	180	8	18	8
46	H500×500-150	532	500	158	240	8	23	8
47	H500×500-200	532	500	208	295	8	23	8
48	H500×500-250	532	500	258	350	12	23	8

表 A.2 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
49	H500×500-300	532	500	308	400	12	23	8
50	H500×750-400	532	750	408	515	16	28	8
51	H500×750-500	532	750	500	620	20	28	8
52	H600×500-100	635	500	108	180	8	18	8
53	H600×500-150	635	500	158	240	8	23	8
54	H600×500-200	635	500	208	295	8	23	8
55	H600×500-250	635	500	258	350	12	23	8
56	H600×650-300	635	650	308	400	12	23	8
57	H600×650-400	635	650	408	515	16	28	8
58	H600×750-300	635	750	308	400	12	23	8
59	H600×750-400	635	750	408	515	16	28	8
60	H600×750-500	635	750	508	620	20	28	8
61	H600×1000-600	635	1000	600	725	20	31	8
62	H700×500-100	738	500	108	180	8	18	8.5
63	H700×500-150	738	500	158	240	8	23	8.5
64	H700×500-200	738	500	208	295	8	23	8.5
65	H700×750-300	738	750	308	400	12	23	8.5
66	H700×750-400	738	750	408	515	16	28	8.5
67	H700×1000-500	738	1000	508	620	20	28	8.5
68	H700×1000-600	738	1000	608	725	20	31	8.5
69	H800×500-100	842	500	108	180	8	18	8.5
70	H800×500-150	842	500	158	240	8	23	8.5
71	H800×500-200	842	500	208	295	8	23	8.5
72	H800×750-300	842	750	308	400	12	23	8.5
73	H800×750-400	842	750	408	515	16	28	8.5
74	H800×1000-100	842	1000	108	180	8	18	8.5
75	H800×1000-500	842	1000	508	620	20	28	8.5
76	H800×1000-600	842	1000	608	725	20	31	8.5
77	H800×1200-800	842	1200	808	950	24	34	8.5

A.3 水泥管哈夫式管卡

A.3.1 水泥管哈夫式管卡示意图见图 A.3。

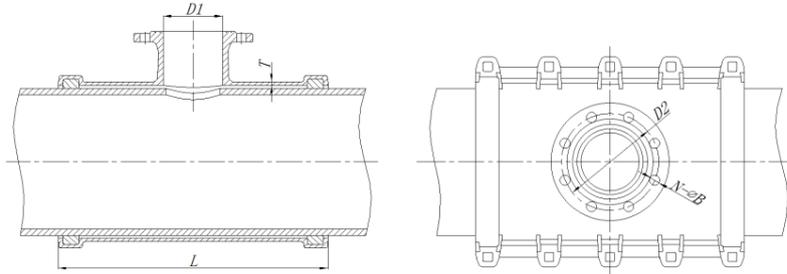


图 A.3 水泥管哈夫式管卡示意图

A.3.2 水泥管哈夫式管卡尺寸应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 水泥管哈夫式管卡尺寸表

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
1	Z100×500-100	150	500	108	180	8	19	6
2	Z150×500-100	200	500	108	180	8	19	6
3	Z150×500-150	200	500	158	240	8	23	6
4	Z200×500-100	260	500	108	180	8	19	6.5
5	Z200×500-150	260	500	158	240	8	23	6.5
6	Z200×500-200	260	500	208	295	8	23	6.5
7	Z300×500-100	380	500	108	180	8	19	7
8	Z300×500-150	380	500	158	240	8	23	7
9	Z300×500-200	380	500	208	295	8	23	7
10	Z300×500-300	380	500	308	400	12	23	7
11	Z400×500-100	490	500	108	180	8	19	7.5
12	Z400×500-150	490	500	158	240	8	23	7.5
13	Z400×500-200	490	500	208	295	8	23	7.5
14	Z400×500-300	490	500	308	400	12	23	7.5
15	Z500×500-100	610	500	108	180	8	19	8
16	Z500×500-150	610	500	158	240	8	23	8
17	Z500×500-200	610	500	208	295	8	23	8
18	Z500×500-300	610	500	308	400	12	23	8
19	Z600×500-100	720	500	108	180	8	18	8.5
20	Z600×500-150	720	500	158	240	8	23	8.5
21	Z600×500-200	720	500	208	295	8	23	8.5

## A.4 塑料管马鞍管卡

A.4.1 塑料管马鞍管卡示意图见图 A.4。

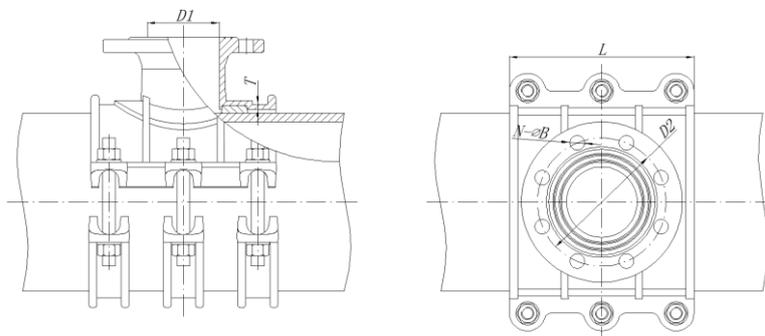


图 A.4 塑料管马鞍管卡示意图

A.4.2 塑料管马鞍管卡尺寸应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 塑料管马鞍管卡尺寸表

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
1	P110×80	110	245	80	160	4	18	5.5
2	P110×100	110	245	100	180	8	18	5.5
3	P140×100	140	270	108	180	8	19	6
4	P160×80	160	250	88	160	4	18	6
5	P160×100	160	270	108	180	8	18	6
6	P200×80	200	250	88	160	4	18	6
7	P200×100	200	270	108	180	8	18	6
8	P200×150	200	320	158	240	8	23	6
9	P225×80	225	250	88	160	4	18	6
10	P225×100	225	270	108	180	8	18	6
11	P225×150	225	320	158	240	8	23	6
12	P250×80	250	250	88	160	4	18	6.5
13	P250×100	250	270	108	180	8	18	6.5
14	P250×150	250	320	158	240	8	23	6.5
15	P315×80	315	250	88	160	4	18	6.5
16	P315×100	315	270	108	180	8	18	6.5
17	P315×150	315	320	158	240	8	23	6.5
18	P315×200	315	370	208	295	8	23	6.5
19	P355×80	355	250	88	160	4	18	7
20	P355×100	355	270	108	180	8	18	7
21	P355×150	355	320	158	240	8	23	7
22	P355×200	355	370	208	295	8	23	7

表 A.4 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
23	P400×80	400	250	88	160	4	18	7
24	P400×100	400	270	108	180	8	18	7
25	P400×150	400	320	158	240	8	23	7
26	P400×200	400	370	208	295	8	23	7
27	P450×80	450	250	88	160	4	18	7
28	P450×100	450	270	108	180	8	18	7
29	P450×150	450	320	158	240	8	23	7
30	P450×200	450	370	208	295	8	23	7
31	P500×100	500	270	108	180	8	18	7.5
32	P500×150	500	320	158	240	8	23	7.5
33	P500×200	500	370	208	295	8	23	7.5
34	P500×300	500	500	308	400	12	23	7.5
35	P560×100	560	270	108	180	8	18	7.5
36	P560×150	560	320	158	240	8	23	7.5
37	P560×200	560	370	208	295	8	23	7.5
38	P560×300	560	500	308	400	12	23	7.5
39	P630×100	630	270	108	180	8	18	8
40	P630×150	630	330	158	240	8	23	8
41	P630×200	630	390	208	295	8	23	8
42	P710×100	710	320	108	180	8	18	8.5
43	P710×150	710	320	158	240	8	23	8.5
44	P710×200	710	500	208	295	8	23	8.5
45	P710×300	710	500	308	400	12	23	8.5
46	P800×100	800	400	108	180	8	18	8.5
47	P800×150	800	400	158	240	8	23	8.5
48	P800×200	800	400	208	295	8	23	8.5
49	P800×300	800	640	308	400	12	23	8.5
50	P800×400	800	640	408	515	16	28	8.5

## A.5 塑料管哈夫式管卡

A.5.1 塑料管哈夫式管卡示意图见图 A.5。

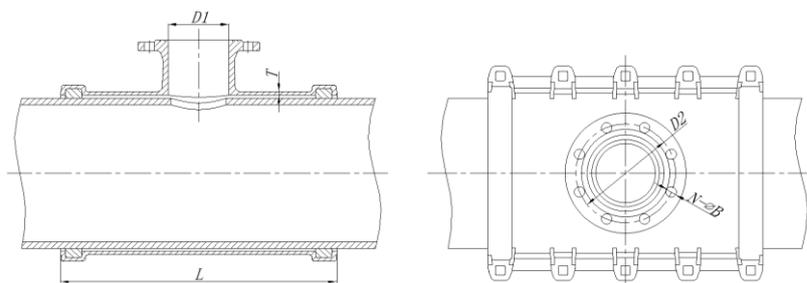


图 A.5 塑料管哈夫式管卡示意图

A.5.2 塑料管哈夫式管卡尺寸应符合表 A.5 的规定。

表 A.5 塑料管哈夫式管卡尺寸表

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
1	P90×300-80	90	300	88	160	4	18	5
2	P90×500-80	90	500	88	160	4	18	5.5
3	P110×300-80	110	300	88	160	4	18	5
4	P110×300-100	110	500	108	180	8	18	5
5	P110×500-80	110	500	88	160	4	18	5.5
6	P110×500-100	110	500	108	180	8	18	5.5
7	P160×300-80	160	300	88	160	4	18	6
8	P160×300-100	160	300	108	180	8	18	6
9	P160×300-150	160	300	158	240	8	23	6
10	P160×500-80	160	500	88	160	4	18	6
11	P160×500-100	160	500	108	180	8	18	6
12	P160×500-150	160	500	158	240	8	23	6
13	P180×500-100	180	500	108	180	8	18	6
14	P180×500-150	180	500	158	240	8	23	6
15	P200×300-80	200	300	88	160	4	18	6
16	P200×300-100	200	300	108	180	8	18	6
17	P200×300-150	200	300	158	240	8	23	6
18	P200×500-80	200	500	88	160	4	18	6
19	P200×500-100	200	500	108	180	8	18	6
20	P200×500-150	200	500	158	240	8	23	6
21	P200×500-200	200	500	208	295	8	23	6
22	P225×300-80	225	300	88	160	4	18	6
23	P225×300-100	225	300	108	180	8	18	6

表 A.5 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
24	P225×300-150	225	300	158	240	8	23	6
25	P225×500-100	225	500	108	180	8	18	6
26	P225×500-150	225	500	158	240	8	23	6
27	P225×500-200	225	500	208	295	8	23	6
28	P250×300-80	250	300	88	160	4	18	6.5
29	P250×300-100	250	300	108	180	8	18	6.5
30	P250×300-150	250	300	158	240	8	23	6.5
31	P250×500-80	250	500	88	160	4	18	6.5
32	P250×500-100	250	500	108	180	8	18	6.5
33	P250×500-150	250	500	158	240	8	23	6.5
34	P250×500-200	250	500	208	295	8	23	6.5
35	P250×500-250	250	500	258	350	12	23	6.5
36	P280×500-100	280	500	108	180	8	18	6.5
37	P280×500-150	280	500	158	240	8	23	6.5
38	P280×300-200	280	300	208	295	8	23	6.5
39	P315×300-80	315	300	88	160	4	18	6.5
40	P315×300-100	315	300	108	180	8	18	6.5
41	P315×300-150	315	300	158	240	8	23	6.5
42	P315×500-100	315	500	108	180	8	18	7
43	P315×500-150	315	500	158	240	8	23	7
44	P315×500-200	315	500	208	295	8	23	7
45	P315×500-250	315	500	258	350	12	23	7
46	P315×500-300	315	500	308	400	12	23	7
47	P355×500-100	355	500	108	180	8	18	7
48	P355×500-150	355	500	158	240	8	23	7
49	P355×500-200	355	500	208	295	8	23	7
50	P355×500-300	355	500	308	400	12	23	7
51	P400×500-100	400	500	108	180	8	18	7
52	P400×500-150	400	500	158	240	8	23	7
53	P400×500-200	400	500	208	295	8	23	7
54	P400×500-250	400	500	258	350	12	23	7
55	P400×500-300	400	500	308	400	12	23	7
56	P400×750-400	400	750	400	515	16	28	7
57	P450×500-100	450	500	108	180	8	18	7.5
58	P450×500-150	450	500	158	240	8	23	7.5
59	P450×500-200	450	500	208	295	8	23	7.5

60	P450×500-300	450	500	308	400	12	23	7.5
----	--------------	-----	-----	-----	-----	----	----	-----

表 A.5 (续)

序号	规格型号	适用管径/mm	L/mm	D1/mm	D2/mm	N	B/mm	最小壁厚/mm
61	P450×750-400	450	750	400	515	16	28	7.5
62	P500×500-100	500	500	108	180	8	18	8
63	P500×500-150	500	500	158	240	8	23	8
64	P500×500-200	500	500	208	295	8	23	8
65	P500×500-300	500	500	308	400	12	23	8
66	P500×750-400	500	750	408	515	16	28	8
67	P500×1000-500	500	1000	500	620	20	28	8
68	P560×500-100	560	500	108	180	8	18	8
69	P560×500-150	560	500	158	240	8	23	8
70	P560×500-200	560	500	208	295	8	23	8
71	P560×500-300	560	500	308	400	12	23	8
72	P630×500-100	630	500	108	180	8	18	8
73	P630×500-150	630	500	158	240	8	23	8
74	P630×500-200	630	500	208	295	8	23	8
75	P630×650-300	630	650	308	400	12	23	8
76	P630×750-300	630	750	308	400	12	23	8
77	P630×750-400	630	750	408	515	16	28	8
78	P630×750-500	630	750	508	620	20	28	8
79	P630×1000-600	630	1000	600	725	20	31	8
80	P800×500-100	800	500	108	180	8	18	8.5
81	P800×500-150	800	500	158	240	8	23	8.5
82	P800×500-200	800	500	208	295	8	23	8.5
83	P800×750-300	800	750	308	400	12	23	8.5
84	P800×750-400	800	750	408	515	16	28	8.5
85	P800×1000-500	800	1000	508	620	20	28	8.5
86	P800×1000-600	800	1000	608	725	20	31	8.5

附录 B  
(资料性)  
管道调查表

管道调查表见表 B.1

表 B.1 管道调查表

文件编号：

年 月 日

施工单位名称：					
项目名称：					
项目要求、目的：					
管道参数					
管道材质		设计压力 (MPa)		管道建设时间	年 月 日
输送介质		运行压力 (MPa)		运行温度 (°C)	
管道规格		管道外径 (mm)		管道壁厚 (mm)	
输送介质特性：（对人、环境伤害程度）					
施工位置描述：（水文、地貌、道路、周边环境）					
管道现状：（管道高度、腐蚀损坏、表面状况）					
以往进行管道施工：（清理、开孔）					
联系人				联系电话	
通信地址					

填写人（签名）：

单位（盖章）：

附录 C  
(资料性)  
废料高度尺寸表

废料高度尺寸表见表 C.1。

表 C.1 废料高度尺寸表

单位: mm

管道通径 废料高度 开孔直径		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
		铸铁管 (钢)	80	16								
100	21.2		18.6	18.2	18.3	18.9	19.5	21.5				
150	34.4		26.5	23.8	22.7	22.6	22.7	23.5				
200			37.1	31.3	28.5	27.4	26.7	27.6	27.4	27.6	28.5	28.9
300					54.2	48	44	42.5	40.5	39.4	39	38.6
400						80	70	64.5	59.7	56.4	54.4	52.6
500								95.5	86.3	79.7	75.2	71.4
600									122	110.4	102.2	95.5
自应力 水泥管	100	41.2	47.2	50.4	54.3	63.5						
	150		55	56	60.4	67.2		75.4				
	200		65.7	63.5	64.5	72		78.9				
	300			98.4	90.2	92.6		93.8				
	400							115.9				
	500							147				
	600											
预应力 水泥管	100			55.4	54.3	58.5	58					
	150			61	58.7	62.2	61.2	65	70			
	200			68.5	64.5	67	65.2	69	73	77	86	
	300			103.4	90.2	87.6	82.5	84	86	89	96	103
	400				133	119.6	108.5	106	105	106	110	115
	500					169.8	146.5	137	132	129	128	131
	600						203.2	180	168	160	153	151