山东省建筑标准设计图集

埋地竹缠绕复合排水管道工程

图集号：L21ZM202

山东省住房和城乡建设厅

山东省建筑标准设计图集

埋地竹缠绕复合排水管道工程

图集号：L21ZM202

山东省住房和城乡建设厅

库七七 www.kqqw.com 标准下载

山东省住房和城乡建设厅
公　　告

2021年 第7号

关于批准发布山东省工程建设标准设计《逃生缓降器设计及选用》《埋地竹缠绕复合排水管道工程》的公告

由青岛中景设计咨询股份有限公司修编的《逃生缓降器设计及选用》(L21ZJ906)和临沂市建筑设计研究院有限责任公司主编的《埋地竹缠绕复合排水管道工程》(L21ZM202)，经审查，达到标准设计编制深度和质量要求，批准为山东省工程建设标准设计，自2021年12月1日起施行，原《救生缓降器设计选用及安装》(L12SJ907)同时废止。现予以公告。

该标准设计由山东省工程建设标准造价中心负责管理，具体技术内容由主编单位负责解释。

2021年11月9日

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	于康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

埋地竹缠绕复合排水管道工程

批准部门：山东省住房和城乡建设厅　　批准文号：2021年第7号公告

主编单位：临沂市建筑设计研究院有限责任公司　　统一编号：DBJT37-4

实行日期：2021年12月1日　　图 集 号：L21ZM202

主编单位负责人：

主编单位技术负责人：于康平

技术审定人：

设计负责人：

目　　录

目录……1
编制说明 ……2
竹缠绕复合管大小端示意图、
竹缠绕复合管大小端允许偏差……12
竹缠绕复合管长度允许偏差表、
端面垂直度允许偏差表……13
承插连接示意图……14
承插口尺寸和允许偏差表 ……15
O型橡胶圈示意图、O型橡胶圈配套尺寸表……17
法兰连接剖面、竹复合管凸台的厚度表……18
束节连接剖面图、束节的最小长度表……19
沟槽回填土示意图 ……20
竹缠绕复合管与检查井的连接……21
环刚度与设计壁厚对照表 ……22

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	午康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

编　制　说　明

一、适用范围

本图集适用于公称内径范围为150mm～3000mm的市政、建筑小区、工业和民用建筑（管顶最大覆土深度不大于8.0m）的室外埋地竹缠绕复合排水管道工程；排入管道的水温不大于90℃，环刚度等级范围为5kN/m^2～20kN/m^2，应用环境温度范围为-40℃～80℃。

二、编制依据

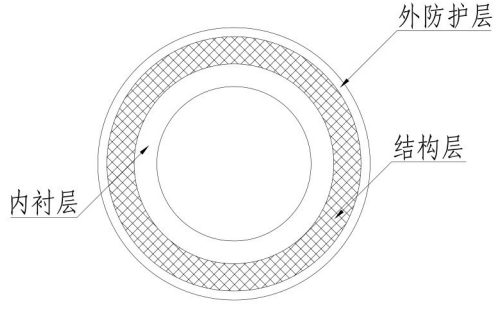
1.《室外排水设计标准》　GB 50014-2021
2.《给水排水工程管道结构设计规范》　GB 50332-2002
3.《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》　GB 50032-2003
4.《建筑与市政工程抗震通用规范》　GB 55002-2021
5.《给水排水管道工程施工及验收规范》　GB 50268-2008
6.《建筑地基基础设计规范》　GB 50007-2011
7.《建筑给水排水设计标准》　GB 50015-2019
8.《建筑给水排水及采暖工程施工及质量验收规范》　GB 50242-2002
9.《城市工程管线综合规划规范》　GB 50289-2016
10.《竹缠绕复合管》　GB/T 37805-2019
11.《竹缠绕复合管道工程技术规程》　T/CECS 470-2017

三、编制内容

本图集的编制内容主要包括：埋地竹缠绕复合排水管道的技术要求、连接方式、工程设计、施工安装。

四、技术要求

1.埋地竹缠绕复合排水管道简称（竹缠绕复合管），竹缠绕复合管以竹材为基体材料，以热固性树脂为胶黏剂，采用缠绕工艺制成的生物基管道。管道由内到外依次为内衬层、结构层和外防护层，三层用胶黏剂粘接一体，使用寿命不小于50年，如下图所示。



竹缠绕复合管截面图

(1)内衬层：管内表面由树脂和竹纤维无纺布制成的富树脂层，其厚度不小于1.2mm。内衬层树脂采用间苯型不饱和聚酯树脂、乙烯基酯树脂、双酚A型树脂等的一种，满足《竹缠绕复合管》GB/T 37805规定的黏度、固体含量、凝胶时间、酸值、拉伸强度、断裂伸长率等技术要求，不可溶分含量不小于92%；竹纤维无纺布满足《竹缠绕复合管》GB/T 37805规定的厚度、含水率、纵向拉伸断裂强力、横向拉伸断裂强力、纵向伸长率、横向伸长率等技术要求。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对 于康平 于康平
设计 刘磊 刘磊
制图 刘磊

(2) 结构层：由竹材和热固性树脂组合成的管承力层，其厚度不小于设计厚度的95%。竹材包含竹篾、竹篾帘和竹篾卷，竹材表面无蛀虫、霉变，含水率为7%～13%，拉伸强度不小于60MPa；热固性树脂满足《竹缠绕复合管》GB/T 37805表1规定的外观、黏度、固体含量、pH值、游离甲醛含量、拉伸强度等技术要求。

(3) 外防护层：管结构层外层的涂层，由防水防腐树脂和防辐射填料制成，其厚度不小于0.5mm。

2. 竹缠绕复合管表面吸水率不大于3%；燃烧性能达到《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624的B等级；导热系数不大于0.2W/（m·K）；外表面的邵氏硬度不小于60HA；冷热交变达到10循环，界面无分裂现象。闭水试验满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的要求。

3. 力学性能

(1) 环刚度

竹缠绕复合管环刚度等级为5kN/m^2、10kN/m^2、15kN/m^2、20kN/m^2，非标准环刚度等级和超过20kN/m^{2}的环刚度等级的竹缠绕复合管，可根据环刚度公式进行设计，参考公式1进行计算。

(2) 抗外压形变性能

竹缠绕复合管抗外压形变性能应同时满足以下要求：

1) 形变量达到25%时，竹缠绕复合管未出现屈服；

2) 完成“1)”过程后竹缠绕复合管沿轴向重新加载，当形变达到计算直径D的25%时，荷载下降值不超过“1)”过程中相同形变时荷载值的10%。

(3) 挠曲性

竹缠绕复合管挠曲性的径向变形率及要求详见表1。

挠曲性的径向变形率及要求　　表1

挠曲水平	环刚度等级（kN/m^2）				要求
	5	10	15	20	
A	15%	13%	11%	9%	管内壁无裂纹
B	25%	22%	19%	16%	管壁结构无分层、无断裂及屈曲

对于其他环刚度管的挠曲性的径向变形率，按下述要求执行：

a）对于环刚度S在标准等级之间的管道，挠曲水平A和B对应的径向变形率分别按线性插值的方法确定；

b）对于环刚度S≤5kN/m^{2}或S≥20kN/m^{2}的管道，挠曲水平A和B按下式计算确定：

挠曲水平A对应的径向变形率$15\times(5000/S)^{1/3}$；

挠曲水平B对应的径向变形率$25\times(5000/S)^{1/3}$。

(4) 环向弯曲强度

管壁环向弯曲强度F_{tm}应根据工程设计计算，且不小于公式1的计算值。

$$F_{tm}=4.28E_P\times t\times\Delta/(D+\Delta/2)^2 \qquad \text{公式1}$$

式中：

F_{tm}——管壁环向弯曲强度（MPa）；

t——管壁实际测试厚度（mm）；

D——管的计算直径（mm），D=DN+t，其中DN为管的公称内径（mm）；

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	于康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

Δ——管材初始挠曲性检查达到挠曲水平B时的径向压缩变形量（mm）；

E_P——管壁环向弯曲弹性模量（MPa），按公式2计算；

$$E_P=12\times10^{-6}\times S\times D^3/t^3 \qquad \text{公式2}$$

S——实测的环刚度（N/m^2）。

4. 外观质量

竹缠绕复合管内表面光滑平整，无分层、缺胶、龟裂、气泡等缺陷；管端平齐，边楞无毛刺；外表面无明显不平整和缺陷。

五、标记

竹缠绕复合管的标记方法如下：

$BWCP_1$-□-□

□ 环刚度等级

□ 公称内径

示例：

公称内径为600mm、环刚度等级为5kN/m^2的竹缠绕复合管标记：$BWCP_1$-600-5000。

六、设计要求

1. 竹缠绕复合管用作城市排水管道，其平面布置和竖向布置应按《城市工程管线综合规划规范》GB 50289的规定执行；与其他地下管线、建筑物、构筑物之间的距离，应符合《室外排水设计标准》GB 50014和《建筑给水排水设计标准》GB 50015的相关规定。

2. 竹缠绕复合管平面位置和高程应根据地形、地质、地下水位、道路情况、原有的和规划的地下设施、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定。

3. 竹缠绕复合管的最大设计流速宜为5.0m/s，最小设计流速应符合以下规定：污水管道在设计充满度下为0.6m/s；雨水管道在满流时为0.75m/s。

4. 竹缠绕复合管的管顶最小覆土深度应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和性质等条件，结合当地埋管经验确定。管顶最小覆土深度宜为人行道下600mm，车行道下700mm。

5. 一般情况，竹缠绕复合管宜埋设在冰冻线以下。当该地区或条件相似地区有浅埋经验或采取相应措施时，也可埋设在冰冻线以上，其浅埋数值应根据该地区经验确定，但应保证排水竹缠绕复合管运行。

6. 小区竹缠绕复合管最小埋地敷设深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力等因素经计算确定，并应符合下列规定：

(1) 小区干道和小区组团道路下的竹缠绕复合管，其覆土深度不宜小于0.70m；

(2) 竹缠绕复合管埋设深度不得高于土壤冰冻线以上0.15m，且覆土深度不宜小于0.30m。

7. 竹缠绕复合管敷设应符合下列规定：

(1) 不同直径的管道在检查井内的连接，宜采用管顶平接或水面平接。

(2) 管道转弯和交接处，其水流转角不应小于90°。当公称内径DN≤300mm，跌水水头大于0.3m时，可不受限制。

8. 检查井

(1) 检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度变话处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。

(2) 污水管、雨水管的检查井井盖应有标识。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	午康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

(3) 检查井在直线管段的最大间距应根据疏通方法等具体清况确定，一般宜按表2的规定取值。

检查井最大间距　　表2

公称内径DN（mm）	最大间距（m）	
	污水管道	雨水管道
150～400	40	50
500～700	60	70
800～1000	80	90
1100～1500	100	120
1600～2000	120	120

(4) 位于车行道的检查井，应采用足够承载力和稳定性良好的井盖和井座。检查井宜采用具有防盗功能的井盖。位于路面上的并盖，宜与路面持平；位于绿化带内的井盖，不应低于地面。检查井安装防坠落装置。

七、设计参数

1. 竹缠绕复合管环刚度SN可按下式计算确定：

$$SN=E_p \times t^3 \times 10^3/(12 \times D^3)$$　　公式3

式中：

SN——管材的环刚度（kN/m^2）；

t——管壁厚度（mm）；

D——管道的计算直径（mm）；

E_p——管壁环向弯曲弹性模量（MPa）。

考虑到市政、建筑小区、工业和民用建筑室外排水埋设条件，本图集中竹缠绕复合管环刚度等级选用5kN/m^2、10kN/m^2、15kN/m^2、20kN/m^2。根据管顶覆土设计厚度、地面荷载等级，路面结构情况、回填材料及密实度和管侧原状土的变形模量通过验算来综合选定设计所需管材的环刚度大小。

2. 竹缠绕复合管环刚度推荐选择

竹缠绕复合管道按“管土共同作用”机理承受外压荷载的作用，通常用控制埋深管道的变形率来选择所需的环刚度。管道变形率Δ≤5%，地面荷载按不同管顶覆土下取城-A级（或城-B级）车辆荷载与地面堆积荷载传递到管顶处的大值进行计算时，不同环刚度SN的管材，在不同管侧土的综合变形模量E_d(MPa)的条件下，其管顶最大覆土厚度值见表3。

管顶最大覆土厚度值　　表3

管侧土的综合变形模量E_d(MPa) \ 环刚度（kN/m^2）	5	10	15	20
管顶最大覆土厚度值(m)				
3	2.3	2.6	3.1	3.5
5	3.8	4.0	4.5	4.9

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	午康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

管顶最大覆土推荐值　　续表3

管侧土的综合变形模量E_d(MPa) \ 环刚度（kN/m²） / 管顶最大覆土厚度值(m)	5	10	15	20
6	4.5	4.7	5.1	5.5
7	5.2	5.4	5.8	6.2
10	7.2	7.4	7.8	8.0

(1) 管侧土的综合变形模量E_d应根据管侧回填土的土质、压实密度和基槽两侧原状土的土质，综合评价确定。

(2) 管侧土的综合变形模量E_d可按下列公式计算：

$$E_d = \xi \cdot E_e \qquad \text{公式4}$$

$$\xi = 1/[a_1 + a_2 \cdot (E_e/E_n)] \qquad \text{公式5}$$

式中：E_e——管侧回填土在要求压实密度时相应的变形模量（MPa），应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可参照表4采用；

E_n——基槽两侧原状土的变形模量（MPa），应根据试验确定；当缺乏试验数据时，可参照表4采用；

ξ——综合修正系数；

a_1、a_2——与B_r（管中心处槽宽）和D_1（管外径）的比值有关的计算参数，可按表5确定。

管侧回填土和槽侧原状土的变形模量（MPa）　　表4

土的类别 \ 回填土压实系数(%) / 原状土标准贯入锤击数$N_{63.5}$	85	90	95	100
	2<N≤14	14<N≤24	24<N≤50	>50
砾石、碎石	5	7	10	20
砂砾、砂卵石、细粒土含量不大于12%	3	5	7	14
砂砾、砂卵石、细粒土含量大于12%	1	3	5	10
粘性土或粉土（W_L<50%）砂粒含量大于25%	1	3	5	10
粘性土或粉土（W_L<50%）砂粒含量小于25%		1	3	7

注：1 表中数值适用于10m以内覆土，对覆土超过10m时，上表数值偏低；

2 回填土的变形模量E_d可按要求的压实系数采用；表中的压实系数（%）系指设计要求回填土压实后的干密度与该土在相同压实能量下的最大干密度的比值；

3 基槽两侧原状土的变形模量E_n可按标准贯入度试验的锤击数确定；

库七七 www.kqqw.com 标准下载

管侧回填土和槽侧原状土的变形模量（MPa） 续表4

4 W_L为粘性土的液限；
5 细粘土系指粒径小于0.075mm的土；
6 砂粒系指粒径为0.075～2.0mm的土。

计算参数a_1及a_2 表5

B_r/D_1	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
a_1	0.252	0.435	0.572	0.680	0.838	0.948
a_2	0.748	0.565	0.428	0.320	0.162	0.052

(3) 对于填埋式敷设的管理，当$B_r/D_1>5$时，应取$\xi=1.0$计算。此时B_r应为管中心处按设计要求达到的压实密度的填土宽度。

3. 其他设计参数参考取值：

容重：γ_b= 9.5 kN/m^3；

管壁环向弯曲弹性模量：E_p=2600MPa；

泊松比：V_p=0.3；

线膨胀系数：2×10^{-5}/℃；

纵向弯曲强度设计值：27MPa；

内壁粗糙系数n值为0.0084～0.0100。

4. 竹缠绕复合管的结构计算，参考《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的相关数据。

八、施工安装

1. 一般要求

(1) 竹缠绕复合管施工前应进行地质勘察复查，查明影响施工的不利因素；

(2) 竹缠绕复合管施工前应进行施工技术准备，橡胶圈、法兰等重要配件及各种工具应做好分类、储存和保管；

(3) 对运至现场的管材、管件及其配件，应进行现场检查，产品尺寸应符合设计和合同约定的要求；

(4) 沟槽的开挖、支护方式应根据工程地质条件、施工方法、环境进行技术经济比较，应符合施工安全和环境保护要求；

(5) 受地表径流威胁的管线段，在竹缠绕复合管施工时，应做好临时防洪和渡汛准备；

(6) 施工单位应对进场的管材、管道附件进行进场验收，进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家标准《竹缠绕复合管》GB/T 37805的规定进行复验，验收合格后方可使用。

(7) 设置在机动车道下的竹缠绕复合管不应影响道路质量；

(8) 竹缠绕复合管宜采用直线敷设，当遇到需进行折线或曲线敷设情况时，其接口偏斜夹角不大于表6的规定值；

接口允许偏斜夹角 表6

公称内径DN（mm）	管道接口允许偏斜夹角
400≤DN≤500	≤1.5°
500＜DN≤1000	≤1.0°

库七七 www.kqqw.com 标准下载

接口允许偏斜夹角　　续表6

公称内径DN（mm）	管道接口允许偏斜夹角
1000＜DN≤1800	≤1.0°
1800＜DN≤3000	≤0.5°

(9) 竹缠绕复合管排放污水时，管道接口应采用柔性接口，当竹缠绕复合管穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为7度及以上设防区时，应采用柔性接口；

(10) 竹缠绕复合管不应与其他工程管线重叠直埋敷设。

2. 沟槽开挖

(1) 沟槽的开挖应符合下列规定：

1) 沟槽的开挖断面应符合施工组织设计（方案）的要求。槽底原状地基土不得扰动，机械开挖时槽底预留200mm～300mm土层由人工开挖至设计标高；

2) 槽底不得受水浸泡或受冻，槽底局部扰动或受水浸泡时，宜采用天然级配砂砾石或石灰土回填；槽底扰动土层为湿陷性黄土时，应按设计要求进行地基处理；

3) 槽底土层为杂填土、腐蚀性土时，应全部挖除并按设计要求进行地基处理；

4) 槽壁平顺，沟槽坡度严格按照设计坡度施工，并符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

5) 在沟槽边坡稳固后设置供施工人员上下沟槽的安全梯。

(2) 沟槽开挖、支护、降水应符合现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120和《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ 111的规定。

3. 沟槽回填

(1) 竹缠绕复合管在闭水试验合格后应及时回填。

(2) 竹缠绕复合管沟槽回填与夯实应符合下列规定：

1) 应正确选择管区回填材料，并进行管区回填和夯实；管道底部应回填厚度不小于100mm 的砂层，管两侧的腋角部位应按设计支撑角的要求回填和夯实；

2) 承插口腋角砂层厚度应等于承口外径与插口外径之差；

3) 回填前应清除沟槽内砖、石、木块等杂物，沟槽内不得有积水；

4) 降排水系统应正常运行，不得带水回填；

5) 管区应对称分层回填和夯实，管区回填和夯实均应从沟槽壁两侧同时开始，逐渐向管道回填，管顶的夯实应达到要求的压实度。

(3) 除设计有要求外，回填材料应符合下列规定：

1) 采用土回填时，应符合下列规定：

a. 槽底至管顶以上500mm 范围内，土中不得含有机物、冻土以及大于50mm的砖、石等硬块；在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围，应采用细粒土回填；

b. 冬期回填时管顶以上500mm 范围以外可均匀掺入冻土，其数量不得超过填土总体积的15% ，且冻块尺寸不得超过100mm；

c. 回填土的含水量，宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水率 ± 2% 范围内。

2) 采用石灰土、砂、砂砾等材料回填时，其质量应符合设计要求或有关标准规定。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	于康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

(4) 竹缠绕复合管沟槽回填土料最大粒度限值应符合表7的规定。

土料最大粒度限值（mm） 表7

公称内径DN	最大圆砾或其它石子的规格
DN≤600	13
600<DN≤1800	19
1800<DN≤3000	25

(5) 竹缠绕复合管沟槽回域作业应符合下列规定;

1) 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换;
2) 管道内径大于800mm ，回填施工时应在管内设有竖向支撑;
3) 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充;
4) 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施;
5) 管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段，从管道两侧同时回填,同时夯实;
6) 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上500mm 范围内,应采用人工回填;管顶500mm 以上部位,可用机械从管道轴线两侧同时夯实;每层回填高度应不大于200mm;
7) 管道位于车行道下，铺设后即修筑路面或管道位于软土地层以及低洼、沼泽、地下水位高地段时，沟槽回填宜先用中、粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中、粗砂分层回填到管顶以上500mm;
8) 回填作业的现场试验段长度应为一个井段或不少于50m,因工程因素变化改变回填方式时，应重新进行现场试验。
9) 回填作业每层的压实遍数，应按压实度、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验后确定。
10) 回填作业每层的压实遍数，应按压实度、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验后确定。

(6) 竹缠绕复合管沟槽回域作业应符合下列规定:

1) 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换;
2) 管道内径大于800mm ，回填施工时应在管内设有竖向支撑;
3) 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充;
4) 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施;
5) 管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段，从管道两侧同时回填,同时夯实;
6) 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上500mm 范围内,应采用人工回填;管顶500mm 以上部位,可用机械从管道轴线两侧同时夯实;每层回填高度应不大于200mm;
7) 管道位于车行道下，铺设后即修筑路面或管道位于软土地层以及低洼、沼泽、地下水位高地段时，沟槽回填宜先用中、粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中、粗砂分层回填到管顶以上500mm;
8) 回填作业的现场试验段长度应为一个井段或不少于50m,

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	于康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

因工程因素变化改变回填方式时，应重新进行现场试验。

4. 基础处理

(1) 竹缠绕复合管的管道基础应根据其材质、接口形式和地质资料确定。竹缠绕复合管宜采用土弧基础。

(2) 对一般土质条件下，当地基承载力特征值f_{ak}≥100kPa，基底可铺一层厚度为100mm的中粗砂基础层；当地基土质较差，其地基承载力特征值55kPa≤f_{ak}<100kPa，或槽底处在地下水位之下时，宜铺垫厚度不小于200mm的砂砾基础，也可分两层敷设，下层用粒径为5mm～40mm的碎石，上层敷设厚度不小于50mm的中粗砂；对软土地基(指淤泥、淤泥质土、冲填土或其他高压缩性土层构成的软弱地基)，其地基承载力特征值f_{ak}<55kPa，或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力时，必须先对地基进行加固处理，在达到规定地基承载能力后，再铺设中粗砂基础层。基础表面应平整，其密实度应达到85%～90%。

(3) 对于在湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土地区的竹缠绕复合管的基础施工，应根据有关规范和规程另作处理。

5. 管道安装

(1) 竹缠绕复合管之间可采用承插连接、活套法兰连接、束节连接；竹缠绕复合管的法兰、束节等管件的力学性能应大于或等于管材相应性能；竹缠绕复合管与钢管、铸铁管及其管件的连接，可采用承插连接或活套管法兰连接；竹缠绕复合管与其他设备连接可采用活套法兰连接。

(2) 竹缠绕复合管的承插连接应符合下列规定：

1) 管道的承口、插口与密封圈接触的表面应平整、光滑、无划痕、无气孔，管道和检查井完成后，应按国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的要求进行管道功能性试验。

2) 插口端与承口变径处在轴向应有5mm～15mm间隙，管道接口偏斜夹角应符合表5规定。

(3) 竹缠绕复合管的束节连接应符合下列规定：

1) 清洁接头内表面、凹槽和橡胶圈，应无油污、灰尘；

2) 密封圈与凹槽、管壁应均匀贴合；

3) 管道连接时应润滑密封圈，不得使用油性润滑剂；

4) 安装接头使用机械管卡和紧线器时，管道和管卡之间应加衬垫。

(4) 竹缠绕复合管的法兰连接应符合下列规定：

1) 法兰应与管道保持同心，两法兰间应平行；

2) 螺栓应使用相同规格，且安装方向应一致；

3) 螺栓应对称紧固，紧固好的螺栓应露出螺母之外；

4) 连接法兰的垫圈、螺栓及螺帽应清洁。

(5) 管道穿越公路时，铺设管道的刚度等级应满足工程要求。

九、竹缠绕复合管运输、装卸及存放

1. 竹缠绕复合管的长度一般为12m，宜采用平板拖车、公路或铁路货车运输。运输车辆应符合运输长度要求，管材悬空一端应小于等于2m。车上不应有铁钉、石块等坚硬物。

2. 竹缠绕复合管装车前应用发泡塑料膜等柔性包装物对承插口的端面和外表面进行包装。

3. 竹缠绕复合管装车时应采用卧式堆放。在管与车厢板之间应加支撑木方垫，木方垫间距应小于等于2m。在竹缠绕复合管的层与层之间应加软质衬垫。所有管应采用高强度柔软绳索绑扎牢固。

4. 竹缠绕复合管的装车、卸车、现场倒运以及入沟安装，

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	于康平	于康平
设计	刘磊	刘磊
制图	刘磊	刘磊

可用人工或吊车搬运。吊装时，宜用柔性索带。当用铁链或钢索吊装时，应在吊索与管接触处衬填橡胶或其它柔性物。装卸时应轻吊轻放，避免冲击或撞击管。

5. 吊装管道应在距管两端1/4管长处设置吊点，吊装移动时应使管两端离地，不得单点起吊。
6. 直立吊装管道，在吊装时应在着地端垫柔性材料，管道不得在地面上滑动。
7. 施工现场的管材，应存放在管沟一侧平整的软土地上，地面不应有可能造成管材表面损伤的碎石或其它硬碎性顶垫物。
8. 管材的最大堆放层数应符合表8的规定，层与层之间应用垫木隔开，大小端交叉排列。

管材的最大堆放层数　　表8

公称内径DN（mm）	≤300	400	500	600≤DN≤700	800≤DN≤1600	>1600
最大层数	6	5	4	3	2	1

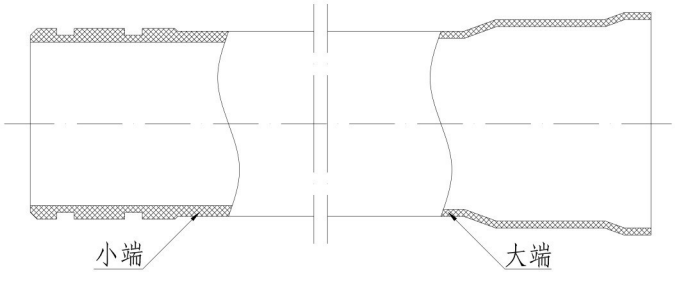
9. 竹缠绕复合管及管件存放地距离火源应大于10m。
10. 竹缠绕复合管及管件不宜长期露天放置，若露天放置，应采取遮阳措施。

十、其他

1. 图集尺寸除注明者外均以毫米(mm)为单位。
2. 所依据的规范、标准有新版本时，选用时应按有效版本对相关做法进行调整。
3. 本图集未尽事宜，应按国家和山东省现行相关规范、标准和有关技术法规文件执行。
4. 本图集仅供建设、设计、施工、监理、质监及相关管理部门使用。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	孙晴
设计	刘磊	孙晴
制图	孙晴	孙晴



竹缠绕复合管大小端示意图

竹缠绕复合管大小端允许偏差（mm）

公称内径DN	内径		两端内径允许偏差
	小端	大端	
150	147	153	±1.0
200	197	206	±1.0
250	247	256	±1.0
300	297	307	±1.0
350	347	357	±1.0
400	397	407	±1.2
450	447	457	±1.2

公称内径尺寸和允许偏差（mm）

公称内径DN	内径		两端内径允许偏差
	小端	大端	
500	497	507	±1.5
600	596	606	±1.5
700	696	707	±1.5
800	796	807	±1.8
900	896	907	±1.8
1000	996	1007	±2.0
1200	1196	1207	±2.0
1400	1397	1409	±2.5
1500	1497	1510	±2.5
1600	1597	1610	±2.5
1800	1797	1811	±2.5
2000	1997	2012	±2.5
2200	2197	2213	±3.0
2400	2397	2413	±3.0

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	复如春
设计	刘磊	刘磊
制图	孙晴	孙晴

竹缠绕复合管长度与长度允许偏差（mm）

长度	3000	4000	5000	6000	9000	10000	12000
允许偏差	+7.5	+10	+12.5	+15	+22.5	+25	+30

公称内径尺寸和允许偏差续表（mm）

公称内径DN	内径		两端内径允许偏差
	小端	大端	
2600	2597	2613	±4.0
2800	2797	2815	±4.0
3000	2996	3015	±4.0

竹缠绕复合管端面垂直度允许偏差（mm）

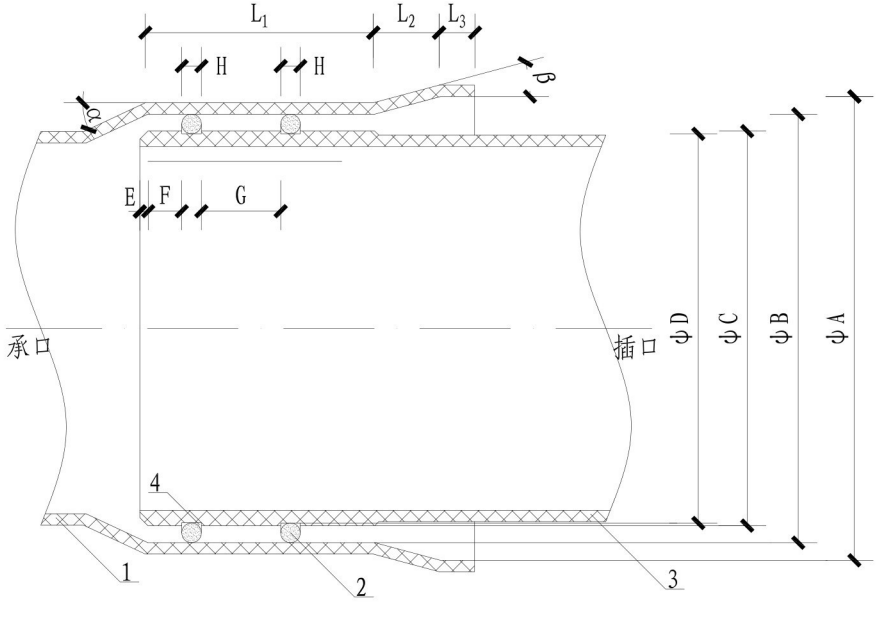
公称内径 DN	管端面垂直度允许偏差
DN<600	4
600≤DN<1000	6
DN≥1000	8

管圆度允许偏差应不大于内径的5‰，且不大于15mm。

竹缠绕复合管长度允许偏差、端面垂直度允许偏差	图集号	L21ZM202
	页　号	13

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	张小青
设计	刘磊	刘磊
制图	孙晴	孙晴



承插连接示意图

1—竹缠绕复合管承口大端;
2—O型橡胶圈;
3—竹缠绕复合管插口小端;
4—O型凹槽;
α—承口工作面与管内径过度角;
β—导入端倒角;
L_1—工作面长度;
L_2—导入段斜坡长度;
L_3—导入段长度;
φA—导入段内径;
φB—工作面内径;
φC—插口外径;
φD—O型凹槽直径;
E—导入口宽度;
F—外背宽度;
G—背宽;
H—O型凹槽槽宽。

承插连接示意图	图集号	L21ZM202
	页　号	14

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	孙晴
设计	刘磊	
制图	孙晴	

承插口尺寸和允许偏差表（mm）

公称内径 DN	L_1	L_2	L_3	φA	φB	φC	φD	E	F	G	H
150	140	21	20	194±0.3	179±0.2	177±0.1	164.5±0.1	5	20	30	17±0.1
200	165	21	20	254±0.3	239±0.2	237±0.1	224.5±0.1	5	25	30	17±0.1
250	165	21	20	304±0.3	289±0.2	287±0.1	274.5±0.1	5	25	30	17±0.1
300	175	36	20	366±0.3	347±0.3	344±0.1	326±0.1	10	32	30	24±0.1
350	175	36	20	416±0.3	397±0.3	394±0.1	376±0.1	10	32	30	24±0.1
400	175	36	20	466±0.3	447±0.3	444±0.1	426±0.1	10	32	30	24±0.1
450	190	41	25	524±0.3	502±0.3	499±0.1	478±0.1	10	35	40	30±0.1
500	190	41	25	574±0.3	552±0.3	549±0.1	528±0.1	10	35	40	30±0.1
600	190	41	25	674±0.3	652±0.3	649±0.1	628±0.1	10	35	40	30±0.1
700	190	41	25	774±0.3	752±0.3	749±0.1	728±0.1	10	35	40	30±0.1
800	190	41	25	874±0.3	852±0.3	849±0.1	828±0.1	10	35	40	30±0.1
900	190	41	25	988±0.3	966±0.3	963±0.1	942±0.1	10	35	40	30±0.1
1000	190	41	25	1088±0.3	1066±0.3	1063±0.1	1042±0.1	10	35	40	30±0.1
1200	190	41	25	1288±0.35	1266±0.3	1263±0.1	1242±0.1	10	35	40	30±0.1

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	孙晴
设计	刘磊	
制图	孙晴	

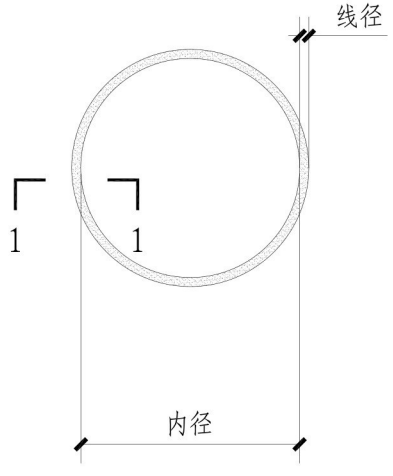
承插口尺寸和允许偏差表（mm）

公称内径 DN	L_1	L_2	L_3	ΦA	ΦB	ΦC	ΦD	E	F	G	H
1400	190	41	25	1500±0.35	1478±0.3	1475±0.1	1454±0.1	10	35	40	30±0.1
1500	220	45	30	1602±0.35	1578±0.3	1574±0.1	1536±0.2	20	45	40	40±0.2
1600	220	45	30	1715±0.35	1691±0.4	1687±0.1	1649±0.2	20	45	40	40±0.2
1800	220	45	30	1915±0.35	1891±0.4	1887±0.1	1849±0.2	20	45	40	40±0.2
2000	220	45	30	2135±0.35	2111±0.4	2107±0.1	2069±0.2	20	45	40	40±0.2
2200	220	45	30	2335±0.4	2311±0.4	2307±0.1	2269±0.2	20	45	40	40±0.2
2400	220	45	40	2536±0.4	2511±0.4	2507±0.1	2469±0.2	20	45	40	40±0.2
2600	220	45	40	2736±0.4	2712±0.4	2707±0.1	2669±0.2	20	45	40	40±0.2
2800	220	45	45	2936±0.4	2912±0.5	2907±0.1	2869±0.2	20	45	40	40±0.2
3000	220	45	45	3186±0.4	3162±0.5	3156±0.1	3112±0.2	20	45	40	40±0.2

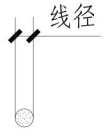
注：L1、L2、L3、F和G的允许偏差为±0.5mm

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	刘磊	孙晴
设计	刘磊	刘磊	孙晴
制图	孙晴	孙晴	孙晴



O型橡胶圈示意图



O型橡胶圈剖面图

O型橡胶圈配套尺寸（mm）

公称内径 DN	线径×内径	公称内径 DN	线径×内径
150	12×145	1000	20×940
200	12×195	1200	20×1130
250	12×245	1400	20×1330
300	17×285	1500	30×1400
350	17×335	1600	30×1500
400	17×385	1800	30×1700
450	20×437	2000	30×1900
500	20×486	2200	30×2080
600	20×568	2400	30×2284
700	20×650	2600	30×2476
800	20×742	2800	35×2775
900	20×840	3000	35×2900

注：

1. 承插连接用O型密封橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。
2. 弹性密封橡胶圈采用具有耐酸、碱、污水腐蚀性能的三元乙丙橡胶或氯丁橡胶，其性能除应符合化工行业标准《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873,还应符合以下要求:邵氏硬度50±5，伸长率≥400%，拉伸强度≥16MPa。
3. 管道接口程序如下:

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

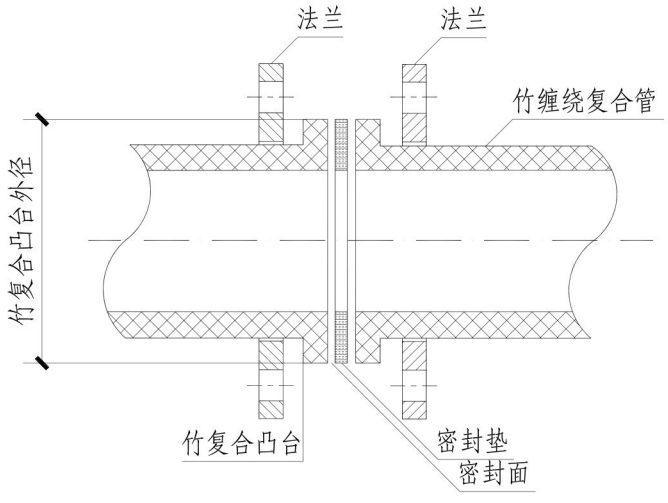
(2) 接口作业时，应先将承口（或插口）的内（或外）工作面用棉砂清理干净，不得有泥土等杂物，并在承口内工作面涂上润滑剂，然后立即将插口端的中心对准承口的中心轴线就位;

(3) 插口插入承口时,小口径管可在管端设置木档板，用撬棒将管材沿轴线徐徐插入承口内；公称内径大于DN400mm的管道可用缆绳系住管材，用手板葫芦等工具将管材徐徐拉入承口内。

O型橡胶圈示意图 O型橡胶圈配套尺寸表	图集号	L21ZM202
	页　号	17

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	孙晴
设计	刘磊	
制图	孙晴	



法兰连接剖面图

注：

1. 法兰材质应为碳素钢，法兰连接应符合现行国家标准《板式平焊钢制管、法兰》JB/T 81的有关规定；
2. 竹复合凸台外径应与连接法兰密封面直径一致；
3. 因竹缠绕复合管用于排水工程，法兰连接适用于公称内径不大于1000mm的情况下。

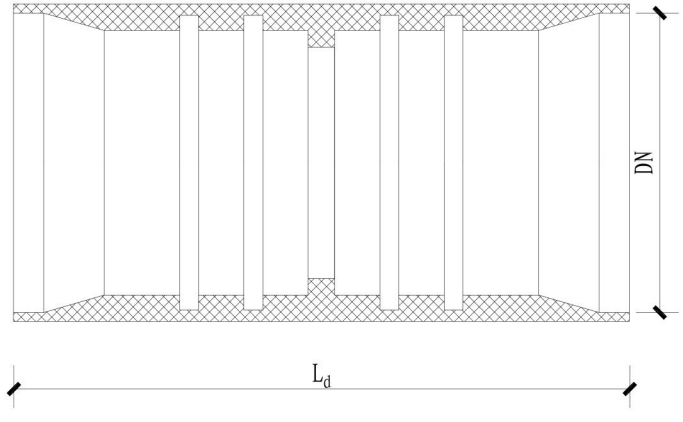
竹复合管凸台的厚度(mm)

公称内径 DN	厚度
150	5
200	5
250	6
300	7
350	8
400	9
450	10
500	11
600	13
700	15
800	17
900	18
1000	20

法兰连接剖面 竹复合管凸台的厚度	图集号	L21ZM202
	页　号	18

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	
设计	刘磊	孙晴
制图	孙晴	



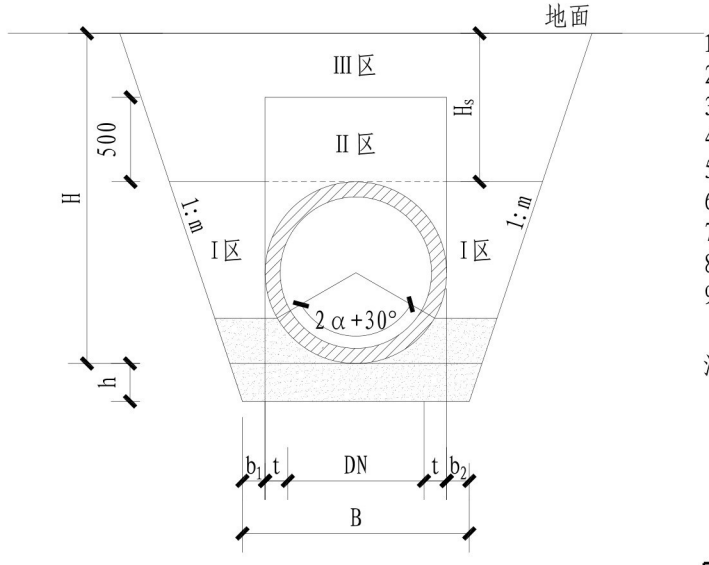
束节连接剖面图

束节的最小长度（mm）

公称内径 DN	束节的最小长度 L_d	公称内径 DN	束节的最小长度 L_d
150	442	1000	662
200	502	1200	662
250	502	1400	662
300	576	1500	780
350	586	1600	780
400	586	1800	790
450	642	2000	790
500	642	2200	790
600	652	2400	790
700	652	2600	800
800	652	2800	830
900	652	3000	830

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	倪效军
设计	刘磊	刘磊
制图	孙晴	孙晴



沟槽回填土示意图

1. 基础厚度h（mm）；
2. 管顶覆土H_s（mm）；
3. 放坡开挖的坡度1：m（1：m表示边坡高度与边坡宽度的比值）；
4. 管道一侧的工作面宽度b_1（mm），取值详见下表；
5. 管道壁厚t（mm）；
6. 公称内径DN（mm）；
7. 管道一侧的支撑宽度b_2（mm），可取150mm～200mm；
8. 沟槽宽度B（mm），$B=DN+2t+b_1+b_2$；
9. 管道埋深H（mm）。

注：回填土压实度要求，Ⅰ区≥0.95，Ⅱ区≥0.85，Ⅲ区≥0.90。

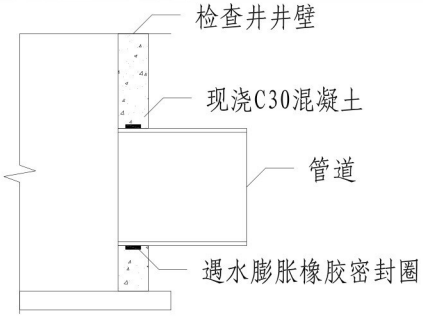
管道一侧的工作面宽度b_1（mm）

公称内径 DN	管道一侧的工作面宽度b_1
DN≤500	300
500<DN≤1000	400
1000<DN≤1500	500
1500<DN≤3000	700

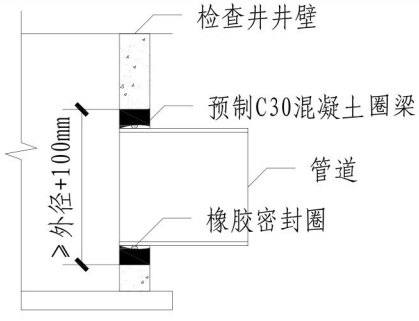
沟槽回填土示意图	图集号	L21ZM202
	页　号	20

库七七 www.kqqw.com 标准下载

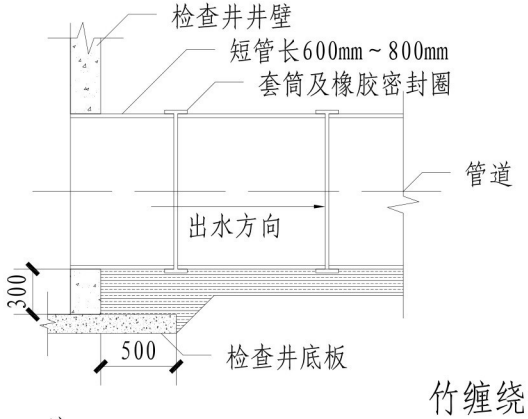
校对	吕效军	
设计	刘磊	孙晴
制图	孙晴	孙晴

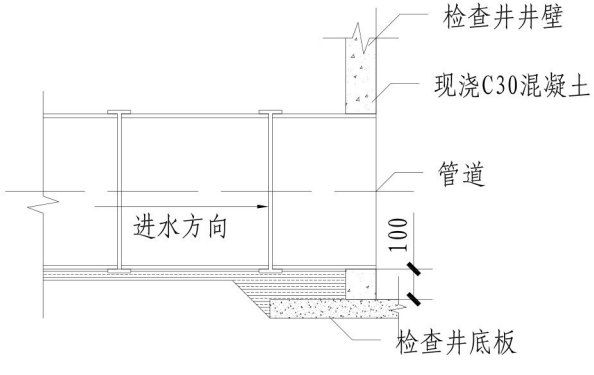


竹缠绕复合管与检查井的连接（一）



竹缠绕复合管与检查井的连接（二）





竹缠绕复合管与检查井的连接（三）

注：

1. 图（一）连接处设遇水膨胀橡胶密封圈，能提高连接处的密封性能；
2. 图（二）连接处采用橡胶密封圈柔性连接的做法，可将橡胶圈预先套在管插口指定部位与管端一起插入预制混凝土圈梁内；
3. 图（三）适用于软土（淤泥、淤泥质土等软弱土层）地基或不均匀地层上的柔性连接的竹缠绕复合管与检查井的连接，连接处采用短管过渡段，过渡段由不少于2节短管柔性连接而成，每节短管长600mm～800mm。过渡段总长可取1500mm～2000mm。柔性连接可采用承插式、套筒式等橡胶密封圈接口。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	孙晴
设计	刘磊	
制图	孙晴	

环刚度5kN/m²竹缠绕复合管设计壁厚(mm)

公称内径 DN	设计壁厚	公称内径 DN	设计壁厚
150	5	1000	29
200	6	1200	35
250	8	1400	41
300	9	1500	44
350	11	1600	46
400	12	1800	52
450	13	2000	58
500	15	2200	64
600	18	2400	70
700	21	2600	75
800	24	2800	81
900	26	3000	87

环刚度10kN/m²竹缠绕复合管设计壁厚(mm)

公称内径 DN	设计壁厚	公称内径 DN	设计壁厚
150	6	1000	37
200	8	1200	44
250	10	1400	52
300	11	1500	55
350	13	1600	59
400	15	1800	66
450	17	2000	73
500	19	2200	81
600	22	2400	88
700	26	2600	95
800	30	2800	103
900	33	3000	110

库七七 www.kqqw.com 标准下载

校对	吕效军	
设计	刘磊	
制图	孙晴	

环刚度15kN/m²竹缠绕复合管设计壁厚(mm)

公称内径DN	设计壁厚	公称内径 DN	设计壁厚
150	7	1000	43
200	9	1200	51
250	11	1400	60
300	13	1500	64
350	15	1600	68
400	17	1800	76
450	19	2000	85
500	22	2200	93
600	26	2400	102
700	30	2600	110
800	34	2800	119
900	38	3000	127

环刚度20kN/m²竹缠绕复合管设计壁厚(mm)

公称内径 DN	设计壁厚	公称内径 DN	设计壁厚
150	7	1000	47
200	10	1200	56
250	12	1400	66
300	14	1500	70
350	17	1600	75
400	19	1800	84
450	21	2000	94
500	24	2200	103
600	28	2400	112
700	33	2600	122
800	38	2800	131
900	42	3000	140

注：

1. 环刚度超过20kN/m²的竹缠绕复合管壁厚，应根据具体工况进行设计。
2. 管材的环刚度应大于或等于相应的环刚度等级值。
3. 管材和管件连接部位的各项物理力学性能应大于或等于所连接管材的相应性能。

库七七 www.kqqw.com 标准下载

图 集 编 审 名 单

主 编 单 位：临沂市建筑设计研究院有限责任公司　　联系电话：0539-8225127

协 编 单 位：鑫竹海（山东）管道制造有限公司

主要编制人员：于康平　吕效军　刘磊　孙晴　储亚慧　杨伟伟　王磊　张新华

参与编制人员：陆泽　范国强　金田园　康家翔　王浩沣　宋启伟　王晞诺
崔树秀　彭晓丽　刘丽　张林　宋会青

主要审查人员：孙杰　王胜华　迟咏梅　刘宝富　赵文武　孟涛　祝刚

山东省工程建设标准造价中心电话：0531-51765517　51765508

查阅图集相关信息请登录省住房和城乡建设厅网站 http://zjt.shandong.gov.cn