



管道灌溉系统的 管材与管件

李 晓 孙福文 张兰亭 主编

科 学 出 版 社

S277.7
1

管道灌溉系统的 管材与管件

李 晓 孙福文 张兰亭 主编

科 学 出 版 社

1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书较为全面地介绍了国内近几年来发展起来的管道输水灌溉系统所用的系列管材、配套管件及其施工安装方法等,是科研与生产实践成果的总结。

全书共分两篇 10 章, 130 余幅图。主要内容包括塑料管、软管、水泥预制管、现浇混凝土管、地埋外护圪工管以及其他材料管材的规格、性能、连接方法;与管道系统配套的给水装置、安全保护装置、控制装置、计量装置,连接件的结构形式、规格、性能特点、制作、安装方法等。全书图文并茂,实用性强。

本书可供管道输水灌溉、微灌、喷灌、乡镇供水等系统从事科学研究、规划设计、施工安装、工程管理等人员使用,也可供水利大专院校师生参考。

管道灌溉系统的管材与管件

李 晓 孙福文 张兰亭 主编

科 学 出 版 社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 2 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1996 年 2 月第一次印刷 印张: 11 1/2

印数: 1—1 500 字数: 260 800

ISBN 7-03-005041-X/TB·133

定价: 17.00 元

推广节水技术

壬午年八月王石柱



序

我国是人均水资源短缺的国家，全国人均水资源量只有世界人均的 $1/4$ ，北方大部分地区人均水资源只有世界人均的 $1/25$ 。全国每年农业受旱面积达 3 亿亩左右，因旱灾减产粮食 100~150 亿公斤。水资源短缺已严重制约我国农业及整个国民经济的发展。要解决我国水资源短缺问题，必须坚持节流、开源和保护并举的原则。我国一方面水资源短缺，另一方面水资源浪费也十分严重。目前我国农业灌溉水的利用系数大约在 0.4 左右，而先进国家可达 0.8 左右，农业节水的潜力很大。因此，解决我国农业水资源短缺问题的主要途径是推广节水灌溉。

低压管道输水灌溉技术是我国 80 年代发展起来的一项节水灌溉新技术，由于它具有节水、节能、省地、省工、投资较低、便于管理、使用寿命长、增产显著等特点，因而在全国得到大面积应用和推广。现已从最初的北方井灌区发展到引黄灌区、水库灌区、山丘提水灌区，并从北方发展到南方，至 1993 年底全国已发展管灌面积 4000 多万亩，对缓解我国水资源供需矛盾和促进农业生产发展起到了重要作用。

为了适应低压管道输水灌溉技术的迅猛发展，由山东省水利科学研究院和山东省水利厅农水处等单位多年从事低压管道输水灌溉技术研究与推广工作的工程技术人员，在山东省承担的国家“七五”科技攻关成果的基础上，又参考、搜集了国内有关先进技术及近年来的新成果，编写了《管道灌溉系统的管材与管件》一书。该书系统全面地介绍了各种管材、管件的规格、性能指标、连接工艺等，资料翔实、图文并茂、查阅方便、文字通俗易懂，是从事低压管道输水灌溉系统规划设计和施工技术人员不可多得的一本实用性较强的工具书。想必这本书的出版发行将为我国发展节水农业做出应有贡献！

张春园

1995. 3

目 录

序

第一篇 管材及其连接

第一章 硬塑料管材及其连接	(3)
第一节 硬聚氯乙烯管材	(3)
第二节 聚乙烯管材	(6)
第三节 聚丙烯管材	(10)
第四节 硬塑料管材的质量检测和贮存、运输	(13)
第五节 硬塑料管材的连接	(15)
第二章 软管及其连接	(21)
第一节 聚乙烯塑料软管	(21)
第二节 涂塑软管	(24)
第三节 软管的连接	(26)
第三章 水泥预制管材及其连接	(27)
第一节 水泥预制管材的规格	(27)
第二节 水泥预制管材的材料及配比	(28)
第三节 水泥预制管材的性能指标	(29)
第四节 水泥预制管材的连接	(35)
第四章 现场连续浇注管材	(39)
第一节 电动滑模二次成型现浇混凝土管	(39)
第二节 一次成型现浇混凝土管	(44)
第三节 现浇流态混凝土地下管材	(47)
第五章 外护土工料管材	(50)
第一节 内衬塑料软管外护土工料管材	(50)
第二节 水浸密实灰土地埋塑料软管	(54)
第六章 其他管材及其制管技术	(60)
第一节 PVC 肋式卷绕管	(60)
第二节 反力自行式制管技术及其管材	(62)
第三节 地下水平打洞喷粉制管技术及其管材	(65)

第二篇 配套管件及其安装

第七章 给水装置及其安装	(71)
第一节 概述	(71)
第二节 分体移动式给水装置	(73)
第三节 半固定式给水装置	(88)
第四节 固定式给水装置	(93)

第八章 安全保护装置及其安装 (110)

 第一节 进(排)气阀 (110)

 第二节 安全阀 (115)

 第三节 多功能安全保护装置 (121)

 第四节 调压装置 (127)

第九章 控制、计量装置及其安装 (134)

 第一节 闸阀、截止阀 (134)

 第二节 压力测量装置 (140)

 第三节 计量装置 (144)

第十章 连接件及其制作、安装 (156)

 第一节 塑料连接件 (156)

 第二节 混凝土连接件及其制作方法 (166)

 第三节 其他材料制作的连接件 (168)

附录 (169)

 一、制管机主要技术性能参数及研制、生产单位 (169)

 二、各种给水装置的主要性能特点及研制、生产单位 (170)

 三、安全保护装置的主要功能及研制、生产单位 (173)

 四、控制、计量装置的主要功能及研制、生产单位 (174)

主要参考文献 (175)

后记 (176)

第一篇 管材及其连接

管道输水灌溉简称“管道灌溉”或“管灌”，即以管道代替明渠输水进行地面灌溉。系统工作压力在 0.20MPa 以下的称低压管道输水灌溉系统，简称“低压管灌”。

管材是管道灌溉系统的主要组成部分之一，其投资约占系统总投资（不含水源工程）的 60~80%。管道灌溉所用的管材类型较多，常用的主要有塑料管、软管、水泥预制管、现浇混凝土管、地埋外护圬工料管等，纸管、橡胶管、玻璃钢管、陶（瓷）管等也有使用。管道灌溉系统常用的一些管材见下表。

表 1-0 管道灌溉系统常用管材一览表

类型	种 类	公 称 直 径 (mm)	压 力 系 列 (MPa)	主 要 特 点
塑 料 管	硬聚氯乙烯管	75~200	0.20, 0.25, 0.32	(1) 压力系列多, 可适用高、中、低压管道输水灌溉系统; (2) 内壁光滑, 水力性能好, 过水能力稳定; (3) 施工安装方便; (4) 具有可伸缩性和挠曲性, 能适应较小的不均匀沉降; (5) 耐电腐蚀, 不易电解; (6) 价格较高; (7) 线胀系数大
	低压输水灌溉用薄壁硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材	40~160	0.32	
	建筑排水用硬聚氯乙烯管材	63~500	0.20, 0.40	
	硬聚氯乙烯双壁波纹管材	20~200	0.40, 0.60	
	喷灌用低密度聚乙烯管材	16~315	0.25, 0.40, 0.60, 1.00	
	给水用高密度聚乙烯管材	16~110	0.40, 0.60, 1.00	
	给水用低密度聚乙烯管材	16~630	0.25, 0.40, 0.60, 1.00, 1.60, 2.00	
软 管	线性低密度聚乙烯塑料软管 (LLDPE)	折径 80~600	>0.05	(1) 压力系列较多, 可适用于中、低压管道输水灌溉系统; (2) 内壁光滑, 水力性能好, 但过水能力不如硬塑料管稳定; (3) 重量轻, 移动使用方便; (4) 管材柔软, 适应地形变化能力强; (5) 地面移动使用不耐磨, 怕扎、怕压折, 易老化, 寿命短; (6) 价格较低
	涂塑软管	内径 25~150	0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.60, 0.80	
水 泥 预 制 管	水泥砂土管	内径 (下同) 135, 150, 200, 250	内水爆破压力 (pn) 0.15~0.26	(1) 利用当地材料生产, 价格较低; (2) 适用于低压管道输水灌溉系统; (3) 内部糙率变化较小, 水力性能较好; (4) 重量大, 性脆, 怕摔、砸、撞击, 运输、施工安装不方便, 接头多; (5) 具有耐腐蚀性, 耐久性, 不发生电腐蚀
	水泥砂管	150, 200, 250	pn>0.23	
	水泥土管	200, 250	pn 为 0.10~0.18	
	水泥石屑管	150, 200, 300	pn 为 0.40~0.80	
	水泥炉渣管	150, 220	pn 为 0.14~0.24	
	薄壁混凝土管	150	pn 为 0.20~0.30	

续表 1-0

类 型	种 类	公称直径 (mm)	压力系列 (MPa)	主 要 特 点
现 浇 混 凝 土 管	电动滑模二次成型现浇混凝土管	内径 150, 200, 250, 300	工作压力 (p) 为 0.15 ~0.20	(1) 现场浇筑, 接头少, 施工方便; (2) 内部糙率变化较小, 水力性能较好;
	WD-Ⅱ型制铺机一次成型现浇混凝土管	内径 110, 150, 200, 250, 300	p 为 0.20	(3) 造价较低;
	现浇流态混凝土管	内径 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300	p 为 0.20	(4) 具有耐腐蚀性, 耐久性, 不发生电腐蚀; (5) 适宜于砂石料丰富地区, 低压管道输水灌溉系统
外 护 圪 工 管	内衬塑料软管外护圪工料管材	内径 160	pn 为 0.10~0.15	(1) 适用于低压管道输水灌溉系统;
	水浸密实灰土地埋塑料软管	内径同所用塑料软管的直径	pn 为 0.10	(2) 内部糙率小, 水力性能好; (3) 造价较低;
其 他 类 型 管 材	PVC 肋式卷绕管	内径 300~ 500	$pn > 0.35$	适用于低压管道输水灌溉系统
	反力自行式制管机生产的灰土管	内径 180, 250, 400	pn 为 0.08	
	地下水水平打洞喷粉制管材	内径 100~ 300	pn 为 0.09~0.10	

第一章 硬塑料管材及其连接

目前用于管道灌溉系统的硬塑料管材主要是热塑性塑料管材，其品种有硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管等。

本章主要介绍国家标准、行业标准或企业标准中的硬塑料管材的规格、性能指标、连接方法、质量检测等。

第一节 硬聚氯乙烯管材

硬聚氯乙烯管材是按一定的配方比例将聚氯乙烯树脂、各种添加剂（如稳定剂、润滑剂、填充剂、着色剂、增塑剂等）均匀地混合，加热熔融、塑化后，经挤出、冷却定型而成的。根据外观可分为光滑管和波纹管。目前，按国家标准生产的，可用于管道输水灌溉系统的硬聚氯乙烯管材主要有农田灌溉用、建筑排水用等系列。

一、硬聚氯乙烯管材的规格

（一）GB/T 13664《低压输水灌溉用薄壁硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》的规格

GB/T 13664 中规定的管材规格见表 1-1，系统设计时，可根据工作压力要求选取相应公称压力的管材。

表 1-1 GB/T 13664 中的管材规格

公称 外径 (mm)	平均外径 极限偏差 (mm)	壁 厚 (mm)					
		公称压力 0.20MPa		公称压力 0.25MPa		公称压力 0.32MPa	
		公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差
75	+0.3 0					1.5	+0.4 0
90	+0.3 0					1.8	+0.4 0
110	+0.4 0			1.8	+0.4 0	2.2	+0.4 0
125	+0.4 0			2.0	+0.4 0	2.5	+0.4 0
140	+0.5 0			2.2	+0.4 0	2.8	+0.5 0
160	+0.5 0	2.0	+0.4 0	2.5	+0.4 0	3.2	+0.5 0
180	+0.6 0	2.3	+0.5 0	2.8	+0.5 0	3.6	+0.5 0
200	+0.6 0	2.5	+0.5 0	3.2	+0.6 0	3.9	+0.6 0

注：（1）壁厚是以 20℃ 时环向（诱导）应力 7.73MPa 确定的；

（2）公称压力是管材在 20℃ 下输送水的工作压力。

(二) GB/T 5836.1《建筑排水用硬聚氯乙烯管材》的规格

GB/T 5836.1 中规定的管材规格见表 1-2, 这种管材若用于管道输水灌溉, 其公称压力可按 0.32MPa 使用。

表 1-2 GB/T 5836.1 中的管材规格

公称外径 (mm)	平均外径极 限偏差 (mm)	壁 厚 (mm)		长 度 (mm)	
		基本尺寸	根 限 偏 差	基本尺寸	根 限 偏 差
40	+0.3 0	2.0	+0.4 0	4000 或 6000	±10
50	+0.3 0	2.0	+0.4 0		
75	+0.3 0	2.3	+0.4 0		
90	+0.3 0	3.2	+0.6 0		
110	+0.4 0	3.2	+0.6 0		
125	+0.4 0	3.2	+0.6 0		
160	+0.5 0	4.0	+0.6 0		

(三) QB/T 1916《硬聚氯乙烯 (PVC-U) 双壁波纹管材》的规格

QB/T 1916 中规定的管材规格见表 1-3, 按压力等级分有无压、0.20MPa、0.40MPa 三个级别, 按环刚度分有 $S_1=4\text{kN/m}^2$, $S_2=8\text{kN/m}^2$, $S_3=16\text{kN/m}^2$ 三个级别。适用于低压管道输水灌溉系统的管材主要是 0.20MPa 和 0.40MPa 两个系列。

表 1-3 QB/T 1916 中的管材规格

公称外径 (mm)	平均外径极限 偏差 (mm)	最小平均 内径 (mm)	长 度 (m)	长度极限 偏差 (mm)	最小承口平均 内径 (mm)	最小承口深 度 (mm)
63	+0.3, -0.4	54	4000 或	±30	63.3	40
75	+0.3, -0.5	65	6000 或		75.4	52
90	+0.3, -0.6	77	8000		90.4	63
110	+0.4, -0.7	97			110.5	75
125	+0.4, -0.8	107			125.5	78
160	+0.5, -1.0	135			160.6	95
200	+0.6, -1.2	172			200.7	110
250	+0.8, -1.5	216			250.9	130
315	+1.0, -1.9	270			316.1	180
400	+1.2, -2.4	340			401.3	240
500	+1.5, -3.0	432			501.6	300

注: 硬聚氯乙烯双壁波纹管材的连接方式为密封圈承插式连接。

(四) 厂家生产的管材规格

部分厂家生产的硬聚氯乙烯光滑管材的规格见表 1-4，硬聚氯乙烯双壁波纹管材的规格见表 1-5。

表 1-4 部分厂家生产的硬聚氯乙烯光滑管材的规格

管 材 类 型	公称压力 (MPa)	公称外径及公差 (mm)	壁厚及公差 (mm)	生 产 厂 家
灌溉用 硬聚氯 乙烯光 滑管材	0.25	75	1.4+0.4	山东省莱芜塑料制品总厂
		90	1.4+0.4	
		110	1.5+0.4	
		160	2.0+0.5	
		160	2.5+0.5	
		200	3.3+0.7	
		250	4.0+0.7	
	0.32	75	1.8+0.5	
		90	1.8+0.5	
		110	2.5+0.5	
		160	3.2+0.8	
		200	4.2+0.8	
		250	5.5+0.8	
	0.40	75	2.3+0.5	
		90	2.7+0.5	
		110	3.2+0.5	
		160	4.0+0.8	
		200	5.0+0.8	
		250	6.5+0.8	
农用低 压硬聚 氯乙烯 管材	0.30	75±0.5	1.5	山东省潍坊市塑料二厂
		90±0.7	1.6	
		110±0.8	2.0	
		125±1.0	2.2	
		160±1.2	3.0	
		200±1.5	3.5	

表 1-5 部分厂家生产的硬聚氯乙烯双壁波纹管材的规格

公称压力 (MPa)	公称直径及极 限偏差 (mm)	内径尺寸及 偏差 (mm)	生 产 厂 家	公称压力 (MPa)	公称直径及极 限偏差 (mm)	内径尺寸及 偏差 (mm)	生 产 厂 家
0.20,0.31,0.50	110	0.33	山东省淄博 塑料十二厂	0.20,0.40	110±0.4	100.5±0.4	山东省枣庄 市塑料一 厂
		0.66			160±0.6	146.8±0.6	
	160	0.43			200±0.8	181.5±0.8	
		0.96					
	200	0.60					
		1.20					
	250	0.75					
		1.50					
	280	0.84					
		1.68					
	315	0.95					
		1.89					
	400	1.20					
		2.40					

二、硬聚氯乙烯管材的性能特点

(一) 硬聚氯乙烯管材的物理机械性能指标

GB/T 13664, GB/T 5836.1, QB/T 1916 中要求的硬聚氯乙烯管材的物理机械性能指标见表 1-6。

表 1-6 硬聚氯乙烯管材的物理机械性能指标

指 标 名 称	指 标			
	GB/T 13664	GB/T 5836.1		QB/T 1916
		优等品	合格品	
密 度 (kg/m ³)	1400~1600			
断裂伸长率 (%)		≥80		
维卡软化温度 (°C)		≥79		
液 压 试 验	20°C, 4 倍公称压力, 1h 不破裂 不渗漏			无压: 一 有压: 4 倍公称压力, 1h 不破裂, 不渗漏
纵向回缩率 (%)	≤5	≤5.0	≤9.0	
扁 平 试 验	压至试样内径的 50%不破裂	压至试样外径的 50%不破裂		压至试样外径的 40%不破裂, 两 壁不脱开
拉伸屈服应力 (MPa)	≥40	≥43	≥40	
落锤冲击试验	0°C 时不破裂	20°C TIR≤10% 或 0°C TIR≤5%	20°C 9/10 通过 或 0°C 9/10 通过	管内壁不破裂, 两壁不脱开
刚度, (5%变形时) (MPa)	≥0.04			S ₁ 级≥0.20 S ₂ 级≥0.40 S ₃ 级≥0.80

(二) 硬聚氯乙烯管材的水力学性能

硬聚氯乙烯管材在工程中作为有压管道时, 其水的流态一般为光滑紊流, 可采用舍维列夫公式计算沿程水头损失

$$h_f=0.000915LQ^{1.774}/D^{4.774} \tag{1-1}$$

式中: h_f 为管流沿程水头损失, 单位 m; L 为管道计算长度, 单位 m; Q 为管道流量, 单位 m³/s; D 为管道内径, 单位 m。

第二节 聚乙烯管材

根据生产材料品种的不同, 聚乙烯管材有高密度聚乙烯 (HDPE) 和低密度聚乙烯 (LDPE, LLDPE) 两种。目前, 按国家标准生产的聚乙烯管材主要有灌溉用、给水用两大类。

一、聚乙烯管材的规格

(一) GB 6674《喷灌用低密度聚乙烯管材》的规格

GB 6674 中规定的管材规格见表 1-7, 设计时, 可根据工作压力要求选取相应公称压力的管材。

表 1-7 GB 6674 中的管材规格

外 径 (mm)	外径公差 (mm)	压 力 等 级			
		0.4MPa		0.6MPa	
		壁厚 (mm)	壁厚公差 (mm)	壁厚 (mm)	壁厚公差 (mm)
20	+0.3	2.0	+0.4	2.0	+0.4
25	+0.3	2.0	+0.4	2.3	+0.5
32	+0.3	2.0	+0.4	2.9	+0.5
40	+0.4	2.4	+0.5	3.7	+0.6
50	+0.5	3.0	+0.5	4.6	+0.7
63	+0.6	3.8	+0.6	5.8	+0.8
75	+0.7	4.5	+0.7	6.9	+0.9
90	+0.9	5.3	+0.8	8.2	+1.1
110	+1.0	6.5	+0.9	10.0	+1.2
125	+1.2	7.4	+1.0	11.4	+1.4
140	+1.3	8.3	+1.1	12.8	+1.5
160	+1.5	9.5	+1.2	14.6	+1.7
180	+1.7	10.6	+1.3	16.4	+1.9
200	+1.8	11.8	+1.4	18.2	+2.1

(二) GB/T 13663《给水用高密度聚乙烯 (HDPE) 管材》的规格

GB/T 13663 中规定的管材规格见表 1-8, 该种管材适宜于输送水温不超过 45℃、地面或地下铺设。用于管道灌溉系统时, 可根据输送水的温度及工作压力要求, 选取相应公称压力的管材。由于这种管材较硬 PVC 管柔软, 当地形较复杂时可选用此种管材。

表 1-8 GB/T 13663 中的管材规格

(单位: mm)

公称 外径	用管件 连接管 的平均 外径极 限偏差	热承插 连接管 的平均 外径极 限偏差	压 力 等 级							
			公称压力 0.25MPa		公称压力 0.40MPa		公称压力 0.60MPa		公称压力 1.00MPa	
			公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差
16	+0.3 0	±0.2							2.0	+0.4 0
20	+0.3 0	±0.3							2.0	+0.4 0
25	+0.3 0	±0.3					2.0	+0.4 0	2.3	+0.5 0
32	+0.3 0	±0.3					2.0	+0.4 0	2.9	+0.5 0
40	+0.4 0	±0.4			2.0	+0.4 0	2.4	+0.5 0	3.7	+0.6 0
50	+0.5 0	±0.4			2.0	+0.4 0	3.0	+0.5 0	4.6	+0.7 0

续表 1-8

公称 外径	用管件 连接管 的平均 外径极 限偏差	热承插 连接管 的平均 外径极 限偏差	压 力 等 级							
			公称压力 0.25MPa		公称压力 0.40MPa		公称压力 0.60MPa		公称压力 1.00MPa	
			公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差
63	+0.6 0	±0.5	2.0	+0.4 0	2.4	+0.5 0	3.8	+0.5 0	5.8	+0.8 0
75	+0.7 0	±0.5	2.0	+0.4 0	2.9	+0.6 0	4.5	+0.6 0	6.8	+0.9 0
90	+0.9 0	±0.7	2.2	+0.5 0	3.5	+0.6 0	5.4	+0.7 0	8.2	+1.1 0
110	+1.0 0	±0.8	2.7	+0.5 0	4.2	+0.7 0	6.6	+0.8 0	10.0	+1.2 0
125	+1.2 0	±1.0	3.1	+0.5 0	4.8	+0.7 0	7.4	+0.9 0	11.4	+1.3 0
140	+1.3 0	±1.0	3.5	+0.6 0	5.4	+0.8 0	8.3	+1.0 0	12.7	+1.5 0
160	+1.5 0	±1.2	4.0	+0.6 0	6.2	+0.9 0	9.5	+1.1 0	14.6	+1.7 0
180	+1.7 0		4.4	+0.7 0	6.9	+0.9 0	10.7	+1.2 0	16.4	+1.9 0
200	+1.8 0		4.9	+0.7 0	7.7	+1.0 0	11.9	+1.3 0	18.2	+2.1 0
225	+2.1 0		5.5	+0.8 0	8.6	+1.1 0	13.4	+1.4 0	20.5	+2.3 0
250	+2.3 0		6.2	+0.9 0	9.6	+1.2 0	14.8	+1.6 0	22.7	+2.4 0
315	+2.9 0		7.7	+1.0 0	12.1	+1.5 0	18.7	+1.7 0	28.6	+3.1 0

注：(1) 壁厚是以 20℃ 时环向（诱导）应力 5MPa 确定的。

(2) 公称压力是管材在 20℃ 下输送水的工作压力。若水温不同时，应根据输送水的温度校正其工作压力，不同水温与工作压力相对应的系数为：0℃< t ≤ 20℃ ~ 1.0；20℃ < t ≤ 25℃ ~ 0.90；25℃ < t ≤ 30℃ ~ 0.80；30℃ < t ≤ 35℃ ~ 0.70；35℃ < t ≤ 40℃ ~ 0.60；40℃ < t ≤ 45℃ ~ 0.50。

(三) GB 1930《给水用低密度聚乙烯（LDPE，LLDPE）管材》的规格

GB 1930 中规定的管材规格见表 1-9，这种管材较柔软，抗冲击性强，适宜于地形较复杂、埋设在地下、输送水的温度不超过 40℃ 的场合。

表 1-9 GB 1930 中的管材规格

公 称 外 径 (mm)	平均外径 极限偏差 (mm)	公 称 压 力 (MPa)					
		0.40		0.60		1.00	
		管 材 系 列 S					
		S-6.3		S-4		S-2.5	
		壁 厚 (mm)					
		公 称 值	极 限 偏 差	公 称 值	极 限 偏 差	公 称 值	极 限 偏 差
16	+0.3 0			2.3	+0.5 0	2.7	+0.5 0
20	+0.3 0	2.3	+0.5 0	2.3	+0.5 0	3.4	+0.6 0
25	+0.3 0	2.3	+0.5 0	2.8	+0.5 0	4.2	+0.7 0