

# 《微灌地面用塑料管件》

## 编制说明

标准编制组

2021年7月15日

# 目 录

一、 工作简况.....	2
二、 确定团体标准主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据），修订团体标准时，应增加新、旧团体标准水平的对比.....	3
三、 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果.....	5
四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况.....	7
五、 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	8
六、 重大分歧意见的处理经过和依据.....	8
七、 标准涉及专利的说明.....	8
八、 贯彻团体标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）.....	8
九、 代替或废止现行有关标准的建议.....	8
十、 其他应予以说明的事项.....	8

# 一、工作简况

## 1.1 任务来源

本标准由中国水利企业协会提出。根据“关于批准《水利工程项目经理评价》等8项标准立项的通知”（中水企[2018]23号）和“关于发送《微灌地面用塑料管件》标准工作任务的函”（中水企函[2018]17号），编制本标准。

## 1.2 协作单位

本标准主编单位：中国水利水电科学研究院

本标准协作单位：宁波市艾瑞泰克灌溉设备有限公司，河北润农节水科技有限公司等。

## 1.3 主要工作过程

自2018年8月本标准立项以来，中国水科院即组织有关单位组成了标准编制组，开展标准标准工作，主要工作过程如下：

2018年8月，中国水利企业协会对《节水灌溉用塑料管材和管件基本参数及技术条件》进行了立项审查和立项批准，下达了团体标准的制订任务，启动了标准编制工作。

2018年10月30日，中国水科院组织编写组有关人员赴山东省莱芜市，针对微灌地面用塑料管件的生产厂家进行了调研，对标准编制涉及的内容进行了讨论。

2018年11月18日，编写组人员赴山东省莱芜市，到塑料管件生产厂家对系列管件进行测试，掌握了管件的规格尺寸数据和主要性能指标。

2019年1月15日，中国水利企业协会张金宏副会长等人在山东济南与来自科研、教学、设计、生产等单位的专家，对本标准初稿进行了讨论。

2019年7月18日至19日，编写组人员赴浙江省余姚市，针对主要用于出口的微灌用塑料管件的生产厂家进行了调研，对标准涉及的性能指标等内容进行了讨论。

2019年7月至2020年，编写组收集了国内有代表性的管件，进行了产品的实验室性能检测，主要包括管件的规格尺寸、静液压性能、弯曲密封性能、烘耐拉拔性能、烘箱试验等项目。2020年因疫情等因，未开展调研及研讨活动等。

2021年1月至今，在收集资料，对管件进行实测的基础上，对标准主要技术指标进行了分析确定，并进行了测试验证，编制了本标准征求意见稿。

## 1.4 主要起草人及其所做的工作

高本虎，本标准主要技术内容的确定，各章节内容的编写；

陈颖斐，主要技术内容的确定编写；

安胜鑫，主要技术内容的确定编写。

## **二、确定团体标准主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据），修订团体标准时，应增加新、旧团体标准水平的对比**

标准主要技术内容确定依据：

a) 区分主次，突出管件连接与应用要求。

b) 管件性能指标在实验室或工作现场可测得或易获得，试验方法无歧义。

c) 管件性能指标明确且量化。

d) 对于通用性的要求，或在其他相关标准里面已经明确的内容，只作为一般要求提出或直接引用。

e) 充分考虑我国微灌地面用塑料管件的生产技术水平、产品应用特点及使用寿命等确定技术指标。

本标准初次制定，标准主要技术指标内容的确定论据如下：

### **2.1 外观**

从塑料加工工艺对制品的通常要求，规定了管件表面应光滑，不允许有裂纹、气泡、脱皮和明显的杂质、严重的冷斑及色泽不均、分解变色线等缺陷。

### **2.2 颜色**

设置于地面进行输配水的塑料管道，从防紫外线抗老化的角度，通常要求塑料管件颜色为黑色，但也有采用其它颜色的，对非黑色的塑料管件，由供需双方商议决定。

### **2.3 不透光性**

塑料管件要求不透光，可抑制管件内壁藻类和细菌的生长，避免对滴头造成堵塞。

### **2.4 规格尺寸**

我国北方井灌区单井一般出水量 30~50m<sup>3</sup>/h，田间配套直径 110mm 的管道输水，故设定管件直径最大尺寸为 110mm。另外，田间输水管道直径如果太大致管道太重，也不利于管道移动和灌水作业等。

滴灌带直径一般为 16mm，故设滴灌带专用管件。

微灌（包括滴灌、微喷和渗灌，小管出流等）管道的塑料管件直径以 20mm 起步配套。

## 2.5 物理力学性能

根据地面灌溉管道的使用功能，拟定塑料管件必要的性能指标要求。

### 2.5.1 静液压性能

耐静液压性能是体现管道输水功能的基本要求之一。塑料管件和管材组合成管道，应能在设定工况下完成输水任务，故管件应具备设定的耐水压能力，要求在标准试验条件下，管件在 4 倍公称压力下保压 1h 后，应无破裂；若管件与管材应连接方面存在尺寸公差等致漏水时，渗漏量应不大于 1.4L/h。对于滴灌带（管）专用管件，应能在 3 倍公称压力下保压 1h 后无破裂。

### 2.5.2 耐拉拔性能

耐拉拔是管件和管材连接是否可靠的基本要求。和地埋固定管道不同，地面用管道在使用过程中受各种因素影响，连接处容易松动。为体现管道在移动等使用要求条件下的性能，设定耐拉拔性能指标，即要求在承载规定的轴向拉力时，连接处应无松脱。

滴灌带（管）专用管件耐拉拔性能。对滴灌带（管）专用管件，考虑到和其配套使用的滴灌带（管）的性能指标要求，设定在施加 180 N 的轴向载荷或生产厂声称的其它荷载值，保持荷载 1h，连接处应无松脱，滴灌带（管）专用管件应无损坏。

### 2.5.3 弯曲密封性能

地面管道应能适应地形起伏折转变化以及使用情况下的产生的管道弯曲等变化要求，故设管件耐弯曲性能指标要求，即设定在 300 弯曲状态下进行内压试验，管材与管件连接密封处应无破裂；在弯曲试验条件下允许有渗漏，但渗漏量不大于 1.4L/h。

公称外径小于 32mm 的管件，通常压力等级较低，管材壁厚较小，在管道弯曲等场合的应用能力强，故不做弯曲密封性能试验要求。

### 2.5.4 维卡软化和烘箱试验

维卡软化和烘箱试验是针对 PVC 材质的管件提出的要求，是根据 PVC 材质的特性进行设定的。

PVC 为非结晶材料(即无定形材料)，其结晶度不超过 10% ，因此其耐热性能可用维卡软化温度表征，以测试 PVC 材料的耐热性（开始快速老化的温度）。

PVC 管件经注塑成型，为考察成型过程中的内应力大小、冷料及熔接缝质量，设定烘箱试验，检查管件经烘箱试验后的缺陷，并测量开裂、气泡和脱层以及熔接缝开裂情况。

### **三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

在管件性能指标的试验验证方面，主要进行了实验室条件下的测试、田间测试结果收集整理和资料收集分析等工作。

#### **3.1 实验室等条件下的测试**

在实验室条件下测试方面，主要进行了不同类型和不同规格管件尺寸的测量、物理力学性能指标的测试等验证工作。

##### **3.1.1 规格尺寸测量**

编写组收集测量了 DN16 简直通、DN16 简旁通、DN16 大口法、DN16 简旁通阀、DN16 小口阀、DN16 直通阀、DN20 简旁通阀（小口、大口）、DN20 简旁通、DN25 旁通阀、DN16 拉环旁通、DN90 三通、DN50 弯头、DN90×DN63 异形三通、DN63 套管、DN65 套管、DN25 弯头、DN25 三通、DN32 弯头、DN63 球阀、DN63 弯头、DN63 鞍座等数百种管件，对每个管件进行了测量，管件的每个部位测量 4 次，取测量的平均值作为管件尺寸的代表值。被测试管件的公称尺寸及其尺寸偏差与本标准的规定值相符合。

##### **3.1.2 物理力学性能测试**

自 2019 年 7 月以来，编写组对收集的国内有代表性的管件，进行了实验室条件下的物理力学性能检测，主要包括管件的、静液压性能、弯曲密封性能、烘耐拉拔性能、烘箱试验等项目。

编写组通过对大量测试数据进行分析，所拟定的管件物理力学性能指标符合目前国内管件产品的生产和应用实际。

#### **3.2 有关资料收集分析**

本标准主编单位中国水科院积累了大量的塑料管材管件技术指标的测试数据。如自 1986 年 4 月正式成立并开始运作的中国灌排技术开发公司北京鉴定站开始，至在此基础上前后成立的水利部灌排设备检测中心（1993 年成立）和国家农业灌排设备质量监督检验中心（2005 年成立），保存有 30 多年来的测试数据。

编写组通过对历史积累的不同规格尺寸塑料管件技术指标测试数据的分类分析，表明所确定的本团体标准的技术要求是适用的。

#### **3.3 技术经济论证及预期的经济效果**

截至 2015 年底，全国灌溉面积达到 10.81 亿亩，其中高效节水灌溉工程面积 2.7 亿亩。在高效节水灌溉面积中，采用管道输水的高效节水灌溉面积 13366 万亩，喷灌 5622 万亩，微灌 7897 万亩。“十三五”新增 1 亿亩高效节水灌溉面积，其中管道输水灌溉面积 4015 万亩，喷灌 2074 万亩，微灌 3911 万亩。

现在，即在“十三五”末，我国高效节水灌溉面积应已达 3.7 亿亩，其中管道输水灌溉面积 17381 万亩，喷灌 7696 万亩，微灌 11868 万亩。

采用管道输水灌溉的，目前基本位于井灌区，其灌水模式主要为一眼机井（北方井灌区的单眼机井出水量为 30-50m<sup>3</sup>/h）控制灌溉面积 50 亩左右，从出露地面的给水栓（出水口或阀门）连接 PE（或涂塑软管等）软管的方式将水引至沟畦入口实施地面灌溉。出水口通常采用钢质的或玻璃钢材质的，采用塑料制品的较少。个别规模较大的管道输水灌溉工程，有采用塑料管件连接管道或软管进行灌水的。

喷灌工程，当采用半固定式喷灌模式的，除采用为铝合金材质的移动管道外，也有采用塑料材质的管道进行输配水，此时需采用塑料管件进行连接。

塑料管件用量最大的当属微灌，尤其是滴灌工程。在微灌工程管网布置中，软管沿地面铺设，通过塑料管件连接埋地 PVC(或 PE 等)主管道与滴灌带(管)(见图 1)，起着输配水作用。根据不同作物种植模式，作物行距的不同(见图 2~图 4)，需在滴灌带(管)先行铺设完后，在对应滴灌带(管)的位置处，现场打孔采用塑料管件与滴灌带(管)连接。

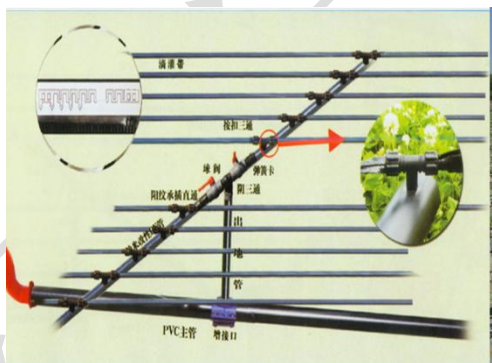


图 1 软管和滴灌带等布置图



图 2 软管和滴灌带通过管件连接情况



图 3 软管和滴灌带通过管件连接灌水情况



图 4 软管和滴灌带通过管件连接灌水情况

大田作物每年每季一般设计灌水 5 次左右，塑料管件在输配水管网中起连接作用，与滴灌带使用时间相同，即管件每年有压输水总时间大概 100h 左右。大田作物所用滴灌带(管)在使用一个作物生长季后即回收，与滴灌带(管)连接的塑料管件和软管也一同被回收。回收的管件可在下一个作物生长季使用。根据工程应用情况，管件使用年限一般为 3~5 年。

目前，我国微灌工程保有量已达 11868 万亩，“十四五”期间，每年还将发展高效节水灌溉面积 1500 万亩，其中微灌占很大部分。鉴于微灌工程中占比达 90%以上的滴灌，实际应用模式是滴灌带及与其连接的塑料管件每年均需回收，来年再在田间铺设的情况，需要补充更新大量的塑料管件。

为保证软管与滴灌带(管)的连接方便性、紧固性与密封性，管件的公称尺寸及其偏差的确定就显得极其重要。本标准拟定的塑料管件公称外径及其偏差、物理力学性能指标等即是根据目前工程实际应用的连接管件的尺寸情况拟定的。

微灌工程所使用的滴灌带和软管均已有的国家标准，但还没有连接滴灌带和软管的管件国家标准、行业标准或团体标准，这是目前微灌工程中的一大短板。故制定一个与微灌工程相适应、并满足灌水运行要求、符合目前生产和实际使用情况的塑料软管产品标准，是目前我国微灌工程发展迫切需要解决的问题。该标准的制定，对规范塑料管件产品生产应用，满足微灌工程建设需求，具有建设性意义；对促进我国节水灌溉产品的发展提供技术支持具有积极促进意义。

#### **四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况**

国际、国外尚无适用于微灌工程的地面用塑料管件标准，故本团体标准没有采用国际标准和国外先进标准。

目前，在塑料管件方面，我国有翻译ISO 9625: 1993并转化为国标的《灌溉用聚乙烯(PE)压力管机械连接管件》(GB/T 20201-2006)、翻译ISO 12460: 1998并转化为国标的《农业灌溉设备 聚乙烯承压管用塑料鞍座》(GB/T 19796-2005)和翻译ISO 3501: 1976并转化为国标的《聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验》(GB/T 15820-1995)；制定有《给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件》(GB/T 10002.2-2003)、《给水用聚乙烯(PE)管道系统 第3部分：管件》(GB/T 13663.3-2018)等。这些标准主要适用于主管道系统，所应用的管道系统压力大，技术指

标高，不适用于灌溉系统末端的微灌灌水器的塑料管件，目前，急需制定适用于微喷灌和滴灌等工程的输配水管道与微灌水器连接的管件。

## **五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本团体标准与有关的现行法律、法规、政策和强制性标准无冲突。

## **六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

## **七、标准涉及专利的说明**

本团体标准不存在涉及相关专利问题。

## **八、贯彻团体标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）**

建议在协会、水利农业应用部门、塑料行业等会议或论坛上介绍该标准的内容，使各方熟悉该标准。建议举办本标准培训班进行宣贯。

## **九、代替或废止现行有关标准的建议**

无。

## **十、其他应予以说明的事项**

无。

标准编制工作组

2021年7月15日