

团 体 标 准

T/CWEC 12—2019

滴灌管（带）铺设长度测试方法

Test method for laying length of drip pipe (tape)

2019-08-13 发布

2019-09-01 实施



中国水利电力协会 发布

中国水利企业协会

关于批准发布《加筋聚乙烯（PE）复合管》
等 3 项团体标准的公告

2019 年 第 1 号

经常务理事会批准，决定发布《加筋聚乙烯（PE）复合管》等 3 项团体标准，现予以公告。

序号	标 准 名 称	标准编号	批准日期	实施日期
1	加筋聚乙烯（PE）复合管	T/CWEC 10—2019	2019.8.13	2019.9.1
2	节水灌溉用塑料管材和管件基本 参数及技术条件	T/CWEC 11—2019	2019.8.13	2019.9.1
3	滴灌管（带）铺设长度测试方法	T/CWEC 12—2019	2019.8.13	2019.9.1

中国水利企业协会

2019 年 8 月 13 日

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 原理和方法	1
4 试样和试验条件	1
5 试验方法	2
6 试验报告	4

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和 GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分 试验方法标准》给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国水利企业协会归口。

本标准起草单位：中国水利水电科学研究院、京蓝沐禾节水装备有限公司、河北润农节水科技股份有限公司、国家农业灌排设备质量监督检验中心、北京中水润科认证有限责任公司。

本标准主要起草人：高本虎、门旗、薛宝松、边新洋、安胜鑫、刘行刚、周向东、杨书君。

本标准为首次制定。

滴灌管（带）铺设长度测试方法

1 范围

本标准规定了滴灌管（带）铺设长度测试的原理和方法、试样和试验条件、试验方法和试验报告。

本标准适用于等间距、等流量出流的滴灌管（带），不适用于一般管道多口系数测试。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

SL 571 节水灌溉设备水力基本参数测试方法

3 原理和方法

当灌溉水沿滴灌管（带）流动时，为克服摩擦阻力做功消耗能量，从而损失水头。滴灌管（带）下游端的压力会沿铺设长度的增加而减小。滴灌工程设计和运行时，常将滴灌管（带）首末端滴头压力相对偏差或滴头流量相对偏差作为控制指标。

当以滴灌管（带）首末端滴头压力相对偏差作为铺设长度的控制条件时，可由本标准测试得出的铺设长度与上、下游相对压差关系式计算出滴灌管（带）的铺设长度。

滴头流量与滴头进口处的压力成幂指数函数关系，该关系式可由本标准测试得出。当以滴灌管（带）首末端滴头流量相对偏差作为铺设长度的控制条件时，可通过滴头流量与进水口压力关系式，计算出该流量相对偏差条件下滴灌管（带）首末端的相对压力差值，再由本标准测试得出的铺设长度与上、下游相对压差关系式即可得滴灌管（带）的铺设长度。

4 试样和试验条件

4.1 试样

4.1.1 试样一件，其长度应不小于设计或预计铺设长度的 1.5 倍。试样应从至少一卷的批量产品中随机抽取。如试样长度不够，可使用同一规格型号的试样连接到所需要的长度。

4.1.2 试样长度也可按下式估算：

$$L_s = 0.01 P^{0.4} d^{1.6} q^{-0.6} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L_s ——试样长度，m；

P ——滴灌管（带）额定工作压力（以水头计），m；

d ——滴灌管（带）内径，mm；

q ——滴灌管（带）特征流量， $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ 。

4.2 试样状态调节

试样应在常温环境下至少进行 24h 的状态调节。

4.3 试验条件

4.3.1 试验应在常温环境和水温 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的条件下进行。

4.3.2 试验用水应使用公称孔径 75~100 μ m (200~160 目) 的过滤器过滤后的水。

4.4 测量装置的精确度

4.4.1 水压测量装置的测定值相对于被测值的允许误差为 $\pm 1\%$ 。

4.4.2 试验期间, 压力波动的允许范围为 $\pm 2\%$ 。

4.4.3 流量测量装置的测定值相对于额定流量的允许误差为 $\pm 0.5\%$ 。

5 试验方法

5.1 滴头或滴水孔流量与进水口压力关系试验

5.1.1 试样和方法

随机抽取铺设长度试验所需试样长度后, 再随机抽取 5 段滴灌管 (带), 每段至少有 5 个滴头或滴水孔作为试样, 按 SL 571 规定的试验装置排布试样进行试验。

5.1.2 试验调节

5.1.2.1 将含有 25 个滴头或 25 个滴水孔的滴灌管 (带) 试验组件, 水平悬吊在试验装置上, 向试验组件中充水, 排尽空气后, 进行 1h 试验调节。

5.1.2.2 将进水口压力调节到最小工作压力, 保持 3min; 将进水口压力调节到最大工作压力, 保持 3min。反复 3 次。

5.1.2.3 将进水口压力调节到工作压力范围的中间值, 保持 42min 至整个试验调节过程结束。

5.1.3 试验步骤

5.1.3.1 以每阶段增压不大于 50kPa 的幅度, 将压力从零增加到 1.8 倍的最大工作压力 (至少分布 8 个压力点)。量取 25 个滴头或滴水孔在每一个压力点的出水量, 滴水时间不应少于 3min; 然后再将压力以每阶段降低不大于 50kPa 的幅度, 从 1.8 倍的最大工作压力降至零 (压力分布点与升压时相同), 量取 25 个滴头或滴水孔在每一个压力点的出水量, 滴水时间与升压时的要求相同。根据滴水时间和出水量, 计算出每个滴头或滴水孔的流量 (L/h), 取平均值。

5.1.3.2 每个试样连续两次测得流量之差应不大于 2%, 如试样在某个压力点下两次测得流量之差大于 2% 时, 重新测量此压力点下的流量。

5.1.3.3 如在增压或降压期间, 进水口压力超过预定压力值 10kPa 以上, 则应将压力回零, 重新进行该试验。

5.1.4 计算流量与进水口压力关系

将试验所得多组流量和压力数值进行回归计算, 求得流量常数 k 、滴头或滴水孔流态指数关系式, 如下:

$$\bar{q} \approx kp^m \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\bar{q}$ ——滴头或滴水孔平均流量, L/h;

k ——流量常数;

p ——工作压力, kPa;

m ——滴头或滴水孔流态指数。

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (\lg p_i)(\lg \bar{q}_i) - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \lg p_i \right) \left(\sum_{i=1}^n \lg \bar{q}_i \right)}{\sum_{i=1}^n (\lg p_i)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \lg p_i \right)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

i ——1, 2, 3, ..., n ;

n ——试验中采用压力点的个数;

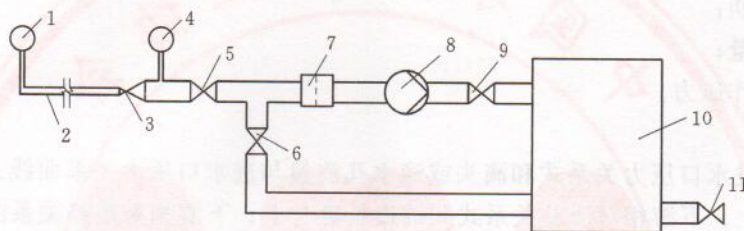
$\bar{q}_i$ ——试样在第 i 个压力点的平均流量, L/h;

p_i ——滴头或滴水孔进水口压力, kPa。

5.2 铺设长度试验

5.2.1 试验装置

试验装置如图 1 所示。



说明:

1—试样末端压力表; 2—试样; 3—连接件; 4—试样首端压力表; 5、9—阀门; 6—回水阀门;
7—过滤器; 8—水泵; 10—水箱; 11—排水阀门

图 1 铺设长度试验台示意图

5.2.2 试验条件

5.2.2.1 试样应水平顺直放置; 若因场地所限不能顺直放置时, 可将试样盘成曲率半径不小于 50 倍管(带)内径的弯路放置。

5.2.2.2 试样首末端各设置一块压力表, 压力表中心宜位于同一高程。

5.2.2.3 上游压力应为滴灌管(带)的额定工作压力或要求的特定压力。

5.2.2.4 应排尽试样和压力表导压管中的空气。

5.2.3 试验步骤

5.2.3.1 将试样首端的试验压力调至额定工作压力或要求的特定压力, 排尽空气, 待压力稳定后, 测量试样末端的压力和试样首端至最末一个滴头或滴水孔之间的距离。

5.2.3.2 从下游截去一段管(带)(其长度为 $0.04L_s \sim 0.05L_s$), 形成一个新的试样, 把下游压力表移至新试样的末端, 重复 5.2.3.1 的试验, 直到试样末端小于 0.8 倍额定工作压力或要求的特定压力且不少于 9 个试验长度段为止。

5.2.4 试验结果

试验结果为铺设长度 L_p 与上、下游相对压差的关系式, 即

$$L_p = f(\Delta h) \dots\dots\dots (4)$$

其中

$$\Delta h = \frac{p_{\text{上}} - p_{\text{下}}}{p_{\text{上}}}$$

式中:

L_p ——滴灌管(带)铺设长度, m;

Δh ——上、下游相对压差, MPa;

p_L ——试样首段压力, MPa;

p_F ——试样末端压力, MPa。

6 试验报告

试验报告应包含以下信息:

a) 本标准编号。

b) 滴灌管(带)铺设长度测试应有的细节包括:

——滴灌管(带)标记;

——生产企业名称;

——生产日期;

——测试日期;

——额定流量;

——额定工作压力。

c) 测试条件。

d) 滴头流量与进水口压力关系式和滴头或滴水孔流量与进水口压力关系曲线。

e) 铺设长度与上、下游相对压差关系式和铺设长度与上、下游相对压差关系曲线。

f) 任何可能影响测试结果的因素, 如本标准没有规定的偶然性因素和操作的细节。

