

微灌灌水器——微灌管、微灌带
Micro-irrigation emitters—micro tubings、micro tapes

本标准参照采用国际标准 TC23/SCI8N73《灌溉设备：滴灌管和管接头》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了灌溉用微灌管、带的分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存要求。

本标准适用于流量不大于 30L/ (m·h)灌溉用微灌管、带。

2 术语

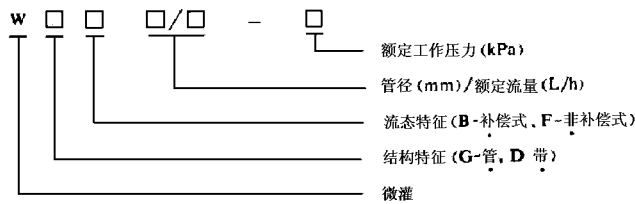
微灌管、带：制造过程中已在其上加工有孔眼或其它出流装置的整体管、带。管壁较厚卷盘后仍呈管状的为微灌管；管壁较薄卷盘后压扁呈带状的为微灌带。

3 产品分类

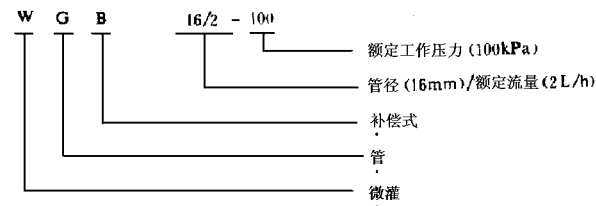
3.1 品种

按水力补偿性能分为补偿式和非补偿式。

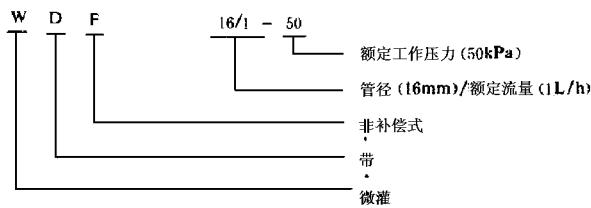
3.2 代号



例1：额定工作压力 100kPa、管径 16mm、额定流量 2L/h 的补偿式微灌带的代号为



例2：额定工作压力 50kPa、管径 16mm、额定流量 1L/h 的非补偿式微灌带的代号为



4 技术要求

4.1 产品应按规定程序批准的图样及技术文件制造并符合本标准要求。

4.2 材料

所用 PE 材料应不透光并经过抗紫外线处理,适应温度不超过 40℃的常用灌溉水(包括处理过的废水和化肥、农药水溶液),内壁应不利于藻类和细菌滋长。

4.3 尺寸

微灌管、带制造尺寸偏差应符合下表:

部 位	内径 (mm)	壁 厚	出水口断面尺寸	出水口间距	双壁管外腔弧长
允许偏差	±0.3	±10%	±6%	±5%	±10%

4.4 外观

色泽应均匀一致,表面不得有明显的未塑化物及穿透性杂质。

4.5 耐拉力性能

微灌管应能承受 180 N 拉力不破裂,微灌带应能承受 160N 拉力不破裂。标线间的距离相对于试验前的距离偏差应不大于 5%。拉力试验后的流量相对于试验前的流量偏差应不大于 5%。

4.6 耐水压性能

4.6.1 微灌管应能承受 1.8 倍额定工作压力,微灌带应能承受 1.2 倍额定工作压力,管、带及其外出水口不得损坏。

4.6.2 卸压后,在额定工作压力下,每一个外出水口流量与额定流量的偏差应不大于 10%。

4.7 流量均匀性

4.7.1 非补偿式微灌管、带出水口的平均流量相对额定流量的偏差和流量偏差系数均应不大于 7%。

4.7.2 补偿式微灌管、带出水口在补偿范围边界处的最大流量和最小流量偏离额定流量均应不大于 15%,出水口平均流量相对额定流量的偏差应不大于 7%。

4.8 压力与流量关系式

非补偿式微灌管、带工作压力与出水口流量关系式应与生产厂提供的一致,在额定工作压力下,流量偏差应不大于 5%。补偿式微灌管、带在压力补偿范围内的平均流量应与生产厂提供的额定流量一致,偏差应不大于 15%。

5 试验方法

5.1 试样

试样应采用随机方法按试验项目规定样本数抽取。

5.2 试验条件

试验应在水温 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下进行。试验用水应过滤,滤网基本尺寸应不大于出水孔直径的 1/10,一般在 0.075~0.100 mm(160~200 目)范围内选择。

5.3 外观检验

应在自然光线下用肉眼观测。

5.4 尺寸检测

5.4.1 内径

在微灌管、带整齐的横断面内轻轻插入一个顶角不大于 10° 的圆锥体(不得扩大管径),在管、带横断面的圆锥体上做一圆环标记,用精度为 0.01mm 的量具测量其直径。测量两个试样,取小值。

5.4.2 壁厚

用精度为 0.01mm 的千分尺测量微灌管、带圆周上等间距 4 个点的壁厚,测量两个横截面,取最小值。

5.4.3 外出水口间距

用精度 1mm 的尺测量,外出水口等间距的至少测量 3 个间距,外出水口不等间距的各测量 3 个间距,均取最小值。

5.4.4 出水口直径

用精度 0.001mm 的读数显微镜测量,测量至少 3 个,取最小值。

5.4.5 双壁管外腔弦长

用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量,至少测量 3 处,间隔不小于 1m,取最小值。

5.5 拉力试验

在 3 段微灌管、带上各做两条间距为 20cm 的横向标线(包括一个外出水口并位于中间),逐一固定于拉力试验机的夹紧装置上,逐渐施加拉力,保持 15min 后卸去拉力,放置至少 30min。测量标线间的距离和出水口在额定工作压力下的流量。

5.6 耐水压试验

5.6.1 仪器设备同 SL/ T67.1—94 的 4.6.1。

5.6.2 用管接头连接 5 段微灌管、带,每段应至少包含一个出水口(双壁管指内出水口)。

5.6.3 将 5 段微灌管、带组合体与供水装置连接,堵上末端,向微灌管、带内充水,彻底排气后逐渐(至少 10s)加大水压至:微灌管 1.8 倍额定工作压力,微灌带 1.2 倍额定工作压力,保压 60min。试验过程中压力波动不大于 2%。

5.6.4 将试验压力减小到额定工作压力,保压至少 3min 后,测量每个出水口的流量。

5.7 流量均匀性试验

5.7.1 仪器设备同 5.6.1。

5.7.2 非补偿微灌管、带

5.7.2.1 将含有 25 个出水口的试样水平悬吊在试验台架上、末端堵死。缓慢增压至额定工作压力,测量每个出水口的出水量,试验时间应不少于 2 min,记录室温、水温、工作压力、试验时间、出水口出水量。重复上述试验,两次所测水量之差不得大于 2%,取平均值并计算成流量(L/h)。

5.7.2.2 试验结果计算

$$\bar{q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i \dots\dots\dots (1)$$

$$C_V = \frac{S}{\bar{q}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2} \dots\dots\dots (3)$$

$$C = \left| \frac{\bar{q} - q_0}{q_0} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中: \bar{q} ——出水口平均流量, L/h;

q_i ——第 i 个出水口的流量, L/h;

n ——出水口的个数(25 个);

C_V ——出水口流量偏差系数;

S ——出水口流量标准偏差;

q_0 ——额定流量, L/h;

C ——平均流量相对于额定流量的偏差。

5.7.3 补偿式微灌管、带

5.7.3.1 调节入口水压至最大工作压力(由生产厂提供,否则按 115kPa 试验),至少保压 3min 后卸压 1min。反复 3 次后测算出流量(L/h)最大值。

5.7.3.2 调节入口水压至最小工作压力(由生产厂提供,否则按 85kPa 试验),至少保压 3min 后卸压 1min。反复 3 次后测算出流量(L/h)最小值。

5.7.3.3 调节入口水压至上述两工作压力的中间值,保压 60min 后测算出流量(L/h)中间值。

5.7.3.4 计算出 25 个出水口的流量平均值。

5.8 压力与流量关系试验

5.8.1 仪器设备同 5.7.1。

5.8.2 将 5.7 所测 25 个出水口按流量由小到大排列编号,取第 3、12、13、23 号 4 个出水口为试样。

5.8.3 试验压力从 0.5 倍到 1.5 倍额定工作压力,由小到大均匀分布至少 9 个压力点,分别测量每一压力点 4 个出水口的出水量,试验时间应不少于 2min,记录室温、水温、工作压力、试验时间、出水口出水量。

5.8.4 重复上述试验,两次所测每个压力点每个出水口的水量之差应不大于 2%,再取 4 个出水口同一压力下的出水量平均值,并计算成流量(L/h)。

5.8.5 试验结果计算

5.8.5.1 非补偿微灌管、带

a. 将 9 个压力点和相应流量进行回归,求得下式中的参数 K_d 、 x

$$q = K_d H^x \dots\dots\dots (5)$$

式中: q ——流量, L/h;

K_d ——流量系数;

H ——工作压力, kPa;

x ——流态指数。

b. 将额定工作压力分别代入上式和生产厂提供的关系式并对比所得两个流量。

5.8.5.2 补偿式微灌管、带

a. 计算出四个出水口的每一个压力点所对应的平均流量,并以工作压力为横坐标,平均流量为纵坐标,绘制工作压力与流量关系曲线。

b. 取曲线上左右两个最小曲率半径的横坐标,其范围即为压力补偿范围,取此 2 点的纵坐标(流量)的平均值与生产厂提供的额定流量相对比。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 同一种牌号原料生产的同一规格的微灌管、带为一批,每批重量不得超过 500kg。生产 10 天不足 500kg,则按 10 天的产量为一批。

6.1.2 按 4.2~4.6 要求及相应试验方法进行检验,如不符合要求,加倍抽样复验,仍不符合要求时,则该批产品为不合格。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验。

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b. 正式生产后,结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产时,每季度进行一次;
- d. 产品停产超过三个月恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;

f. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2.2 按 4.2～4.8 要求及相应试验方法进行检验,如不符合要求、需加倍抽样复验,仍不符合要求时,则为不合格。

7 标记、包装、运输、贮存

7.1 标记

每捆微灌管、带的外包装表面应有如下内容的标记:

- a. 产品名称代号、型号及标记;
- b. 产品数量;
- c. 生产日期;
- d. 生产厂检验部门签发的产品检验合格证;
- e. 生产厂名称和地址。

7.2 包装

用编织布等包装。包装应能有效地保护产品不受损伤。

7.3 运输

在运输和装卸中,严禁重压、抛摔、日晒、雨淋。

7.4 贮存

应存放在温度低于 40℃的库房内,距离热源不得小于 2m。

8 说明书

说明书应包括下列内容:

8.1 产品编号。

8.2 材料。

8.3 特征参数:

- a. 额定流量;
- b. 额定工作压力;
- c. 有效压力补偿范围(补偿式);
- d. 压力与流量关系式。

8.4 安装和使用说明。

8.5 运行、使用的条件说明。

8.6 保养、贮存和维修说明。

8.7 备件清单。

8.8 对过滤器的要求。

8.9 用化学方法去除沉淀物的方法。

附加说明:

本标准由水利部提出。

本标准由水利部科技教育司归口。

本标准由水利水电科学研究院、江苏省农机研究所、水利部农田灌溉研究所共同起草。

本标准主要起草人:王综武、岳兵、朱温如、梁彦芳。