



中华人民共和国国家标准

GB/T 19812.2—2005

塑料节水灌溉器材 压力补偿式滴头及滴灌管

Plastic equipment for water saving irrigation—
Pressure compensating emitter and emitting pipe

2005-06-22 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本部分为 GB/T 19812《塑料节水灌溉器材》的其中一个部分。

请注意本部分的某些内容有可能涉及专利。本部分的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本部分由国家发展和改革委员会提出。

本部分由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：新疆天业股份有限公司、山东莱芜塑料制品股份有限公司、河北国农节水工程有限公司、北京绿源塑料联合公司、福建亚通新材料科技股份有限公司、中国塑料加工工业协会塑料节水器材专业委员会。

本部分主要起草人：郭庆人、李慧娟、常军、殷培业、崔建伟、库国钢、魏作友。

塑料节水灌溉器材

压力补偿式滴头及滴灌管

1 范围

GB/T 19812 的本部分规定了压力补偿式滴头、滴灌管的术语和定义、分类、标记、材料、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本部分适用于输送温度不超过 45℃ 的灌溉用水、具有压力调节功能的滴头及滴灌管。

本部分不适用于渗水管及埋地使用的滴灌管。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19812 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚乙烯管材(GB/T 8804.3—2003, ISO 6259-3:1997, IDT)

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(GB/T 8806—1988, eqv ISO 3126:1974)

GB/T 13021 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定 热失重法(GB/T 13021—1991, neq ISO 6964:1986)

GB/T 15819 灌溉用聚乙烯(PE)25 管材 由插入式管件引起环境应力开裂敏感性的试验方法和技术要求(GB/T 15819—2005, neq ISO/DIS 8796:2002)

GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯(GB/T 16422.2—1999, idt ISO 4892-2:1994)

GB/T 17187 农业灌溉设备 滴头 技术规范和试验方法(GB/T 17187—1997, idt ISO 9260:1991)

GB/T 17188 农业灌溉设备 滴灌管 技术规范和试验方法(GB/T 17188—1997, idt ISO 9261:1991)

GB/T 18251 聚乙烯管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散的测定方法(GB/T 18251—2000, neq ISO/DIS 18553:1999)

3 术语和定义

GB/T 17187、GB/T 17188 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

流态指数 emitting unrt exponent (m)

反映滴水流量随压力变化的敏感性，体现滴灌产品的流态特征及流量与压力的关系。

3.2

流量常数 flow constant (k)

表征滴灌产品特征的比例常数。

4 分类

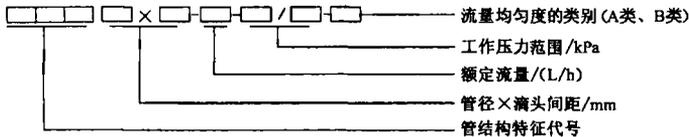
4.1 按流量均匀度分为:A类和B类。

4.2 按结构分为以下三类:

- a) 管上式压力补偿式滴头、滴灌管(结构特征代号:GBG);
- b) 内镶式压力补偿式滴头、滴灌管(结构特征代号:NBG);
- c) 管间式压力补偿式滴头、滴灌管(结构特征代号:JBG)。

5 标记

标记表示如下:



示例:公称直径为18 mm,滴头间距为500 mm,额定流量为8.0 L/h,工作压力范围为100 kPa~400 kPa,流量均匀度为A类的管上式压力补偿滴灌管表示为:GBG 18×500-8.0-100/400-A。

6 材料

- 6.1 制造滴头及滴灌管所用材料应能适应灌溉中常用的化肥和农药,并能承受45℃以下的灌溉用水。
- 6.2 所用材料应不利于藻类和细菌的生长且耐紫外线辐射。
- 6.3 压力补偿的功能性元件应能满足正常使用五年的要求。
- 6.4 按本部分生产滴灌管所产生的洁净回用料,可掺入新料中回用,性能应符合本部分的要求。

7 要求

7.1 外观

- 7.1.1 滴头的内外表面应光滑平整,无毛刺,不允许有气泡、裂口、溢边、缺损、变形等制造缺陷。
- 7.1.2 滴灌管的颜色一般为黑色,色泽均匀一致,表面不得有明显的未塑化物、杂质及划伤。
- 7.1.3 滴头安装在滴灌管的位置应正确,滴头镶嵌在管道上应牢固、平整,无滴头漏嵌、翘曲及镶嵌不到位等现象。

7.2 规格尺寸

- 7.2.1 滴灌管的公称外径、公称壁厚及极限偏差应符合表1的规定。
- 7.2.2 滴头间距偏差不大于5%。

7.3 流量均匀度

流量均匀度应符合表2的规定。

7.4 压力与流量关系

7.4.1 压力与平均流量关系曲线

压力与平均流量曲线应与厂家给出的一致,在工作压力范围内,平均流量相对于额定流量的偏差,A类应不大于5%,B类应不大于10%。

7.4.2 压力补偿范围

试样在试验中压力补偿范围应不小于150 kPa。

表 1 公称外径、公称壁厚及极限偏差

公称外径/ mm	极限偏差/ mm	公称压力/kPa			
		250		400	
		公称壁厚/ mm	极限偏差/ mm	公称壁厚/ mm	极限偏差/ mm
12	+0.30 0	1.0	+0.3 -0.1	1.1	+0.3 -0.1
16		1.2	+0.4 -0.1	1.4	+0.4 -0.1
18		1.3	+0.4 -0.1	1.4	+0.4 -0.1
20		1.3	+0.4 -0.1	1.5	+0.4 -0.1

注：其他规格尺寸的产品也可供需双方商定。

表 2 流量均匀度

类 别	\bar{q} 相对于 q_n 的偏差(C值)/(%)	变异系数(CV值)/(%)
A	≤ 5	≤ 5
B	≤ 10	≤ 10

7.4.3 流态指数(m)

滴头的流态指数(m)的值应不大于0.2。

7.5 耐静水压性能

7.5.1 环境温度下的耐静水压

滴灌管应能承受规定的试验压力,滴头与滴灌管连接处应无渗漏;试验后,每个滴头的流量相对于试验前,偏差应不大于10%。

7.5.2 60℃水温下的耐静水压

滴灌管在规定的试验温度下,应能承受规定的试验压力而不出现损坏现象;试验后,每个滴头的流量相对于试验前,偏差应不大于10%。

7.6 不透光性

滴灌管应不透光。

7.7 耐拉拔性能

7.7.1 管上式、管间式滴头应能承受规定的载荷,在试验中不应从管道中脱出;内镶式滴头应能承受规定的载荷,试验时滴头与管壁粘结处不应发生脱开、断裂现象。

7.7.2 滴灌管试样在 $50\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的试验温度下,应能承受规定的载荷而不出现断裂现象,试验前后试样的流量变化量不大于5%;试验前后的标线间距变化量不大于5%。

7.8 耐环境应力开裂性能

聚乙烯滴灌管的耐环境应力开裂性能应符合GB/T 15819的要求。

7.9 耐候性

在老化试验完成后,滴灌管应能满足以下要求:

- a) 断裂伸长保留率 $\geq 50\%$;
- b) 滴头流量的变化率 $\leq 5\%$ 。

7.10 炭黑含量

生产滴灌管的材料中加入的炭黑含量(质量)应为 $(2.25\pm 0.25)\%$ 。

7.11 炭黑的分散

生产滴灌管的材料中的炭黑分散的尺寸等级应小于等于3级。

8 试验方法

8.1 试验条件

除相关条款另有规定外,试验均应在环境温度和水温 $23\text{℃} \pm 2\text{℃}$ 时进行。试验用水应使用公称孔径 $75\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ (200目~160目) 的或制造厂推荐的过滤器过滤后的清水。试验期间,压力的变化量应保持在要求值的 $\pm 2\%$ 偏差范围内。

8.2 外观

在自然光线下用肉眼观测。

8.3 规格尺寸

8.3.1 滴灌管平均外径

按 GB/T 8806 规定进行测量,并计算管径偏差。

8.3.2 滴灌管壁厚及极限偏差

按 GB/T 8806 规定进行测量,并计算壁厚偏差。

8.3.3 滴头间距

用精度 1 mm 的尺测量,至少测量三个间距,取最大值和最小值并计算滴头间距偏差。

8.4 流量均匀度

8.4.1 仪器设备

- a) 压力表,精度 0.4 级;
- b) 温度计,最小刻度 1℃ ;
- c) 秒表,最小指示 0.1 s;
- d) 盛水容器、量筒。

8.4.2 试验装置

试验装置见图 1。

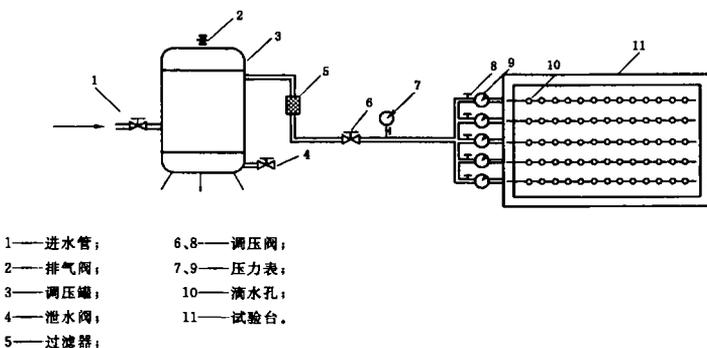


图 1 流量均匀度试验装置

8.4.3 试验步骤

8.4.3.1 将至少含有 25 个滴头的滴灌管试样,水平悬吊在试验台架上,堵上末端,向滴灌管内充水,排尽空气后,进行试样调节。

8.4.3.2 调节试样的入口水压至最大工作压力,保持 3 min 后卸压至零保持 1 min,反复三次。

8.4.3.3 调节试样的入口水压至最小工作压力,保持 3 min 后卸压至零保持 1 min,反复三次。

8.4.3.4 调节试样的入口水压在工作压力范围的中值上,保持 10 min。

8.4.3.5 不改变试样入口压力,即水压保持在工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算成流量(L/h)。记录水温、工作压力、滴水时间、滴头出水量。重复上述试验,连续两次所测流量之差不得大于 2%。取平均值。

8.4.4 结果计算

滴头平均流量、滴头流量的变异系数、滴头流量标准偏差、平均流量相对于额定流量的偏差计算分别按式(1)、式(2)、式(3)和式(4)进行。

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

$$CV = \frac{S}{\bar{q}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

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

$$C = \left| \frac{\bar{q} - q_n}{q_n} \right| \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中,

\bar{q} ——滴头平均流量,单位为升每小时(L/h);

n ——滴头的个数;

q_i ——第 i 个滴头流量,单位为升每小时(L/h);

CV ——滴头流量的变异系数;

S ——滴头流量标准偏差;

C ——平均流量相对于额定流量的偏差。

q_n ——额定流量,单位为升每小时(L/h)。

8.5 压力与流量关系

8.5.1 仪器设备与试验装置

仪器设备与试验装置分别同 8.4.1 和 8.4.2。

8.5.2 试验步骤

8.5.2.1 将 8.4 所测 25 个滴头的流量由小到大排列编号,选取编号序列为第 3、12、13、23 号四个滴头为试样。

8.5.2.2 将试样水平悬吊在试验台架上,堵上末端,向试样内充水,排尽空气后,由小到大调节入口水压,以每阶段增压不大于 50 kPa 的幅度,将压力从零增加到 1.2 倍的最大工作压力(至少分布八个压力点)。量取四个试样在每一个压力点的出水量,滴水时间不应少于 3 min;然后再将压力以每阶段降低不大于 50 kPa 的幅度,从 1.2 倍的最大工作压力降至零(压力分布点与升压时相同),量取四个试样在每一个压力点的出水量,滴水时间与升压时相同,并计算成流量(L/h),取平均值。

8.5.2.3 在压力调节范围内,入口压力增加和降低过程中试验压力至少保持 3 min 后再量取出水量。记录试验时的室温、水温、水压、试验日期、滴水时间、滴头出水量。

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

8.5.3 绘制压力-流量关系曲线

以两次测得的四个滴头在每一个压力点对应的平均流量为纵坐标,以压力为横坐标,绘制压力-流

量关系曲线。

8.5.4 确定压力补偿范围

压力-流量关系曲线上左右两个曲率半径最小点在横坐标之间范围即为压力补偿范围,压力补偿范围应不小于 150 kPa。

8.5.5 确定流态指数(m)

将试验所得多组流量和压力进行回归,求得流量常数 k 、流态指数 m 两个参数:

$$\bar{q} \approx kp^m \dots\dots\dots(5)$$

式中:

\bar{q} ——滴头平均流量,单位为升每小时(L/h);

k ——流量常数;

p ——工作压力,单位为千帕(kPa);

m ——流态指数。

8.6 耐静水压试验

8.6.1 试验装置

试验装置同 8.4.2。

8.6.2 试验步骤

8.6.2.1 环境温度下耐静水压

8.6.2.1.1 用管接头连接五段滴灌管,每段至少含有一个滴头,水平悬吊在试验台架上,堵上末端,向试样内充水,排尽空气,使水压保持在工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算出流量。

8.6.2.1.2 然后逐渐(至少 10 s)增加水压至 1.8 倍的最大工作压力,并保持 1 h。再将压力降至工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算出流量,与加压前的流量相比较。计算流量偏差率。

8.6.2.2 高温下耐静水压

8.6.2.2.1 用管接头连接三段滴灌管,每段至少含有一个滴头作为试样。将试样与试验设备相连接,堵上末端,向试样内充水,排尽空气后,使水压保持在工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算出流量。

8.6.2.2.2 然后将试样浸没在温度为 60℃±2℃ 的水中,逐渐(至少 10 s)增加水压至最大工作压力,并保持 48 h。泄压后将试样从水中取出,在环境温度下放置 30 min 后,给试样逐渐(至少 10 s)增加工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算出流量。与高温试验前的流量相比较。计算流量偏差率。

8.7 不透水性

随机抽取三段 300 mm 长的滴灌管作为试样。将试样一端封严不透光,在试样侧面有自然光的条件下,用不透光的小棒在有光源的一面沿滴灌带的轴向移动,打开试样的另一端,用肉眼观察试样的内表面,看不见有遮挡光源的影子为合格。

8.8 耐拉拔性能

8.8.1 滴头的耐拉拔性能

8.8.1.1 管间式滴头与内镶式滴头

至少做三个试样,管间式试样应由一个滴头与两段滴灌管连接组成;内镶式试样滴孔应在试样中间。

将试样逐一固定于拉力试验设备的夹紧装置上,施加轴向载荷至 F 值(单位为 N)并保持 1 h。

F 值由式(6)计算,但应不大于 500 N。

$$F = 1.5 \pi \sigma_e (D - e) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

σ_e ——管材材料的许用应力,单位为牛顿每平方米(N/mm²);

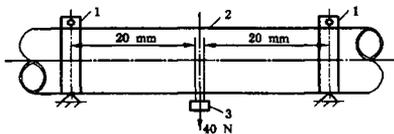
注:聚乙烯管 $\sigma_e = 2.5$ N/mm²。

D ——管材的外径,单位为毫米(mm);

e ——管材的最小壁厚,单位为毫米(mm)。

8.8.1.2 管上式滴头

至少做三个试样,每个试样应按生产厂要求安装在滴灌管上,并水平固定于试验装置上(见图 2),沿管道的垂直方向给滴头施加 40 N 的负荷,并保持 1 h。观察试样是否从管道中脱出。



- 1——卡箍;
- 2——塑料管道;
- 3——滴头。

图 2 管上式滴头耐拉拔试验装置

8.8.2 滴灌管的耐拉拔性能

8.8.2.1 取五段滴灌管,每段至少长 250 mm,用管接头连接五段滴灌管,每段至少含有一个滴头,水平悬吊在试验台架上,堵上末端,向试样内充水,排尽空气,使水压保持在工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算成流量。

8.8.2.2 然后将每段滴灌管各做两条间距 150 mm 的横向标线(滴头位于中间),逐一固定于拉力试验设备的夹紧装置上,在 30 s 内加至 180 N 的载荷,在 50℃±2℃ 的温度中保持 15 min 后卸载,在环境温度下放置 30 min 后测量标线间的距离,计算其相对于试验前间距的变化率,结果取最大值。

8.8.2.3 再将做完拉伸试验的五段滴灌管用管接头连接,水平悬吊在试验台架上,堵上末端,向试样内充水,排尽空气,使水压保持在工作压力范围的中值上稳定出水至少 3 min 后,用盛水容器收集每个滴水孔的出水量,出水时间应不少于 3 min。用量筒测量盛水容器中的出水量并计算成流量,与拉拔前的流量相比较,计算试验前后的流量变化率。

8.9 耐环境应力开裂性能

聚乙烯滴灌管耐环境应力开裂性能试验按 GB/T 15819 的规定进行。

8.10 耐候性试验

8.10.1 按 GB/T 16422.2 对试样进行氙弧灯人工老化试验。

——试验条件:辐照度 0.55 W/m²,波长 340 nm,黑板温度 65℃,湿度 50%;

——设定程序:光照 102 min,光照+喷淋 18 min,黑暗 44 min,光照 58 min,光照+喷淋 18 min;

——试验时间:300 h。

8.10.2 氙弧灯人工老化试验结束后按 GB/T 8804.3 进行拉伸性能试验。采用类型 2 试样。每组五个试样。比较氙弧灯人工老化试验前后试样的断裂伸长保留率。用式(7)计算:

$$\Delta L = (L/L_0) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

ΔL ——断裂伸长保留率,%;

L ——老化试验后试样的断裂长度,单位为毫米(mm);

L_0 ——老化试验前试样的断裂长度,单位为毫米(mm)。

8.10.3 对老化试验后的试样进行环境温度下的耐静水压试验:每次五个试样。

——老化试验前按 8.6.2.1 测量滴头流量,然后进行氙弧灯人工老化试验;

——将氙弧灯人工老化试验后的试样取出后,观察试样的变化情况,并按 8.6.2.1 的方法,做环境温度下的静水压试验,比较老化试验前后滴头流量的变化率。

8.11 炭黑含量

按 GB/T 13021 规定进行。

8.12 炭黑分散

按 GB/T 18251 规定进行。

9 检验规则

9.1 组批

9.1.1 同一原料、配方生产的同一规格的滴头为一批,每批为 20 000 个,生产七天不足 20 000 个时,则按七天的产量为一批。

9.1.2 同一原料、配方生产的同一规格的滴灌管为一批,每批为 1 000 卷,生产七天不足 1 000 卷时,则按七天的产量为一批。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验项目为 7.1~7.3、7.5.1、7.6。

9.2.2 7.1~7.3 按 GB/T 2828.1—2003 规定的一次正常抽样方案,取一般检验水平 I,接收质量限(AQL)6.5,见表 3。也可以按合同双方协议进行检验。

表 3 抽样方案

批 量 N	样 本 量 n	接 收 数 A_c	拒 收 数 R_e
≤150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1 200	32	5	6
1 201~3 200	50	7	8
3 201~10 000	80	10	11
10 001~35 000	125	14	15

9.2.3 在计数抽样合格的样品中,随机抽取足够的样品,进行其他项目的试验。

9.3 型式检验

型式检验项目为全部技术要求的项目。至少每年进行一次。若有以下情况之一应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 结构、材料、工艺有较大变化可能影响产品性能时;
- 产品长期停产恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行检验要求时。

9.4 判定规则

7.1~7.2 按表 3 进行判定,若有一项不合格,则判该批为不合格。其他项目中有不合格时,应在计

数抽样合格的批产品中随机抽取双倍样品,对不合格项进行复检,仍不合格,则判该批为不合格。

10 标志、包装、运输、贮存

10.1 标志

10.1.1 外包装

产品的外包装上应标注:产品名称、标记、数量、标准代号、生产厂名、厂址。

10.1.2 产品合格证

产品的包装内应附产品合格证,内容包括:产品名称、标记、批号、班组及检验员代号、标准代号、生产日期、生产厂名、厂址。

10.1.3 产品说明书

每交付批产品应向用户提供产品说明书,内容至少包括:额定流量,有效压力补偿范围,额定工作压力,压力与流量关系曲线,安装、运行、使用的条件说明等。

10.2 包装

10.2.1 滴头的包装

包装应用小袋分装、纸箱包装。包装箱内应装有产品装箱单、产品检验合格证、产品说明书。也可按用户要求包装。

10.2.2 滴灌管的包装

用牛皮纸、塑料薄膜等包装,也可按用户要求包装。包装应能有效地保护产品不受损伤。

10.3 运输

产品在装卸、运输时,严禁重压、剧烈撞击和抛摔,防止日晒、雨淋。

10.4 贮存

存放产品的地面应平整,码放整齐,码放高度不应超过3 m。产品应远离热源,不准露天曝晒。产品自生产之日起存放时间不应超过五年。
