

中华人民共和国国家标准  
微灌工程技术规范

**GB/T 50485 - 2009**

条文说明

# 目 次

1	总 则 .....	(39)
3	微灌工程规划 .....	(40)
3.1	一般规定 .....	(40)
3.2	水量平衡计算 .....	(40)
3.3	微灌水质 .....	(42)
3.4	灌水方式选择 .....	(42)
4	微灌技术参数 .....	(43)
5	微灌系统水力设计 .....	(45)
5.1	水头损失计算 .....	(45)
5.2	灌水小区水力设计 .....	(45)
5.5	水锤压力验算与防护 .....	(45)
6	工程设施配套与设备选择 .....	(47)
6.1	一般规定 .....	(47)
6.2	水源工程与首部枢纽 .....	(47)
6.4	管道 .....	(49)
6.5	灌水器 .....	(49)
7	工程施工 .....	(51)
7.1	一般规定 .....	(51)
7.4	管网施工 .....	(51)
8	设备安装 .....	(52)
8.1	一般规定 .....	(52)
8.2	首部枢纽设备安装 .....	(52)
8.3	管道安装 .....	(52)
8.5	旁通安装 .....	(52)

8.6	毛管与灌水器安装 .....	(53)
9	管道水压试验和系统试运行 .....	(54)
9.1	一般规定 .....	(54)
9.2	管道水压试验 .....	(54)
9.3	管道冲洗 .....	(54)
9.4	系统试运行 .....	(54)
10	工程验收 .....	(56)
10.1	一般规定 .....	(56)
10.2	竣工验收 .....	(56)

# 1 总 则

**1.0.1** 制定本规范的目的是为了正确合理地进行微灌工程建设，统一技术要求，提高工程建设质量。

**1.0.2** 微灌具有增产、节水、省工，提高产品质量，对地形适应性强等优点，经济效益、社会效益和生态效益都很显著，目前我国已广泛应用于农业、林业、水土保持和园林绿地的灌溉。所以本规范是针对上述主要服务对象的微灌工程建设而编写的。

**1.0.3、1.0.4** 为确保微灌工程规划、设计、施工、安装及验收等有条不紊，有法可依，规定了承担设计、施工的单位应分别具有相应的工程规划、设计、施工和安装资质，并规定了工程所用材料及设备应经法定检测机构检测。

## 3 微灌工程规划

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 微灌工程是农田水利或园林绿地工程的一个组成部分,它们之间的关系是局部与整体的关系。因此,微灌工程的总体设计必须建立在当地水资源开发利用和农村水利或园林绿地规划的基础上,并与之相符合。另一方面,与灌溉、排水、道路、林带、供电等系统以及居民点密切关联,互相影响,互相制约。此外,微灌设计必须和土地整理规划、农业结构调整规划相结合。只有统筹兼顾才能做出技术和经济上有利于全局的合理设计。

**3.1.2** 为了为微灌工程建设提供科学依据,在规划设计之前要调查收集水源、气象、地形、土壤、作物等资料,还应收集当地或条件类似地区的灌溉试验资料、能源及设备状况,社会经济状况以及对水利的要求等资料。

**3.1.3** 微灌工程建设比较复杂,要求有精细的设计才能达到预期的目的。因此,本条规定微灌工程灌溉面积在平原地区大于 $100\text{hm}^2$ ,山丘地区大于 $50\text{hm}^2$ 者,应分为规划和设计两个阶段进行。

### 3.2 水量平衡计算

#### 3.2.1 水源供水能力计算

1 本条规定在进行微灌工程的总体设计时,必须对水源供水能力进行分析计算,以使整个工程落实在可靠的基础上,避免因水量不足而使工程建成后其效益不能充分发挥。

当微灌灌区是由已建成的水利工程(如水库、渠道)供水时,应调查收集该工程历年向各用水单位供水的流量资料,分析计算符

合设计频率的年份可向本灌区提供的水量、水位和流量,以便判断供水能力是否有保障,确定是否需要再调节等。

2 当利用水量丰富的江、河、水库、湖泊为微灌水源时,微灌系统引取的水量占总水量的比重很小,所以本条规定可以不作水源供水量计算。但这类水源的洪、枯水位变幅较大,不进行水位分析就可能使微灌泵站在枯水期抽不上水,或在洪水期被淹没的危险。

3 利用当地小河、山溪、塘堰作水源时,一般很少有实测水文资料,应深入实地进行调查,并利用地区水文手册或图集所提供的经验图表或公式来估算,以便使微灌工程的供水能力更加可靠。

4 利用井水、泉水作微灌水源时,可能是单井供水,也可能是群井汇流,其出流量可根据现有井水出水量调查确定,必要时可作单井抽水试验来确定。利用泉水作微灌水源时,水量有大有小,在调查的基础上再进行实测,使资料更为可靠。

### 3.2.2 用水量计算。

1 微灌用水量是指为满足作物正常生长需要,由水源向灌区提供的水量。微灌用水量大小取决于设计水文年的降雨量、蒸发量、作物种类和种植面积等因素。因此,微灌用水量应根据设计水文年的降雨、蒸发、作物种类及种植面积等因素计算确定。

2 我国大田作物灌溉需水量试验资料较多,而果树、蔬菜和园林草坪的较少。此外,微灌与传统的地面灌溉又有所不同,现有的灌溉试验资料也不能直接引用。因此,本条规定在有灌溉试验资料时,应根据试验资料计算微灌用水量;当无试验资料时,可参考条件相近地区试验资料确定或根据当地的气象资料,按照彭曼法或蒸发皿法等计算确定。

3.2.3 为使微灌用水落实在可靠的基础上,工程规划时必须对来水和用水进行水量平衡计算。在水量平衡计算中可出现三种情况:一是当来水量及其在时间上的分配都达到或超过用水量时,说明天然的来水能够满足任何时候的用水要求,一般无需再建蓄水

工程；二是当来水在时间过程或量上不满足微灌需要时，应建工程调蓄水量，改变天然的来水过程以适应用水要求。三是在无调蓄能力或调蓄能力不足时，应根据可能的供水能力确定微灌面积。

微灌的目的有两个，一是补充降雨不足造成的土壤水分亏缺，一是在某些条件下淋洗土壤盐碱。对于第一种情况，设计供水强度应该等于设计耗水强度减去日均有效降雨量，但考虑到微灌是高频灌溉，灌溉周期仅仅几天，而我国降雨月内各日分布很不均匀，常常是集中在某几天，如果计算设计供水强度时，计入日均降雨量，导致微灌灌水量不足的可能性会很大，因此，规范中公式(3.2.3-2)中没有考虑降雨量。

### 3.3 微灌水质

**3.3.1~3.3.3** 微灌灌水器孔径较小，防止堵塞是十分重要的问题。水中不应含有泥沙、杂草、鱼卵、藻类等能够造成物理性堵塞的物质。造成微灌系统堵塞的原因有水质不满足要求、施肥、根系入侵等，其中水质不满足要求是最主要的原因。应对水体进行分析，确定其对灌水器堵塞的可能性。由于我国现行的农田灌溉水质标准和微灌工程技术行业规范还缺乏这几个方面的指标，根据李光永等人提出的“微灌水质与指标判定”(《节水灌溉》2004年06期)，提出了规范表3.3.2微灌水质评价指标。

### 3.4 灌水方式选择

**3.4.1、3.4.2** 微灌包括滴灌、微喷灌、涌泉灌(或小管出流灌)等多种形式，它们有共同的节水、节能的优点，但也有各自的特点和适用条件。因此，在规划时应根据水源、气象、地形、土壤、作物种植等自然条件以及经济、劳力状况、生产管理、技术力量等社会因素，因地制宜并通过技术经济对比优化选择微灌形式，可以是一种，也可以是几种形式组合使用。

## 4 微灌技术参数

**4.0.1** 目前我国微灌技术主要用于水资源缺乏地区对果树和蔬菜、棉花等经济作物进行灌溉。这些作物的经济价值较高,而且有些对水分的敏感性强,一旦缺水就会明显影响产量和质量,需要较高的灌溉保证率,但灌溉保证率越高,微灌系统的投资越大,考虑到现阶段我国的经济发展水平和微灌技术在促进农业发展的作用,本条规定微灌工程设计保证率不应低于85%。

**4.0.2** 土壤湿润比是指在计划湿润土层内,土壤含水率由适宜下限达到上限时的土体占灌溉面积内总土体的比例。由于各种作物对水的反应不同,种植形式不同,要求的土壤湿润比也不同;同时由于灌水器流量不同,湿润土壤的形式和范围不同,考虑到各地水源和气候条件的差异,根据水利部原行业规范《微灌工程技术规范》SL 103—95 实施以来的微灌田间实践,提出了土壤设计湿润比的指标。

**4.0.3** 设计耗水强度取值的大小直接影响作物的产量,计算时段越短,平均耗水强度越高。因我国微灌技术主要用于缺水地区,根据水利部原行业规范《微灌工程技术规范》的实践,采用灌溉季节月平均日耗水量峰值作为设计参数是适宜的。结合我国各地微灌试验成果和原行业规范《微灌工程技术规范》的规定,并考虑到各地自然、经济条件的差异和作物种植的特点,本条修订了设计耗水强度的取值范围。需要指出的是,对于在灌溉季节敞开棚膜的保护地,应按露地选取设计耗水强度值。

**4.0.4** 与喷灌系统比较,微灌系统的输配水管网水量损失虽然比较小,但不容忽略。微喷灌存在飘移损失,涌泉灌流量较大,渗漏到根系活动层以下的可能性比滴灌大,故水的利用系数比滴灌低。

**4.0.5** 考虑到系统的检修、农事操作习惯,需要留出过滤器冲洗



和微灌设备检修时间,水利部原行业规范中规定系统的平均日运行时间不宜大于 20h。根据近年的实践,考虑到系统经济性,本规范将 20h 提高到 22h。

**4.0.6、4.0.7** 本条文所指的灌水小区是独立的灌水均匀性单元,可以是一条毛管、一个支管单元或一个轮灌组。包括下列三种情形:毛管入口安装压力调节器时,一条毛管构成灌水单元即为一个灌水小区;支管入口安装压力调节器时,支管及其所控制的毛管所构成的灌水单元为一个灌水小区;毛管和支管入口均没有安装压力调节器时,由一条或多条支管构成的同时工作的灌水单元(或轮灌组)为一个灌水小区。

灌水小区的流量偏差直接影响着灌水的均匀程度,但用灌水均匀系数还不能直接进行微灌系统的水力设计,所以本规范删去了原行业规范中将灌水均匀系数作为设计指标的条文,保留了张国祥提出的用流量(水头)偏差率来进行系统水力设计的规定(微灌水力设计方法的商榷与建议:微灌水力设计计算方法探讨之二,《喷灌技术》,1990 年 3 期)。

**4.0.8** 本条文采用了张国祥基于式(4.0.7-1)和式(4.0.7-2)及灌水小区内灌水器平均流量等于灌水器设计流量而推导出的流量偏差率与水头偏差率之间的关系式(微灌毛管水力设计的经验系数法,《节水灌溉》,1991 年 01 期)。

**4.0.9** 灌水均匀系数是表征微灌系统性能的重要技术指标之一,国际上通用克里斯琴森均匀系数来表示。但该指标仅能用于对已成微灌系统的评价,本规范对此作了规定。

**4.0.10~4.0.12** 微灌的特点之一是可实现高频灌溉,施行高频灌溉时,灌水周期小于由传统最大灌水定额决定的最大灌水周期。相应的,微灌的灌水定额小于传统的根据土壤质地、计划湿润土层深度及土壤含水量上下限所决定的最大灌水定额,而仅取决于日灌水强度和灌水周期,具体的灌水周期长短,应根据植物对水分的响应确定。

## 5 微灌系统水力设计

### 5.1 水头损失计算

**5.1.2** 根据 1987 年 7 月全国微灌设备测试定型组对国内 PE 管的水力性能测试结果,对于直径大于 8mm 的微灌用聚乙烯(LDPE)管道,采用勃拉休斯(Blasius)公式计算的结果与国产管道试验资料基本吻合。本规范沿用了原行业规范的规定。其中表 5.1.2 中直径小于或等于 8mm 管道的数据,是山东省水利科学研究所的试验成果。

### 5.2 灌水小区水力设计

**5.2.6** 允许水头差在支、毛管间的分配比例影响着灌水小区的管网投资,我国以往采用支、毛管间的分配比例为 45% 和 55%。美国灌溉工程手册认为分配给毛管的水头差应不大于允许水头差的 50%。由于经济分配比例受到地形、管材现行价格、灌水小区形状等的影响,目前还没有更进一步的研究成果。因此,本规范规定,应通过方案比较,择优选择,初步估算时,分配给毛管的水头差可取设计允许水头差的 50%,以此计算毛管的最大铺设长度。

### 5.5 水锤压力验算与防护

**5.5.1** 微灌用聚乙烯管道(LDPE)的弹性模量不到聚氯乙烯(PVC)管道的 1/10,相同流速下造成的水锤压力不到 PVC 管材的一半。而且聚乙烯材料的断裂伸长率亦在 200% 以上,埋入地下的管道,爆破前荷载将向周围土壤转移,裸露于地面的只是毛管,上面有众多出水口。水锤压力对其基本没有危害,实践中尚未见到聚乙烯管因水锤压力而爆裂的报道。因此,对此种管道可不做

水锤压力验算。当关阀历时大于 20 倍水锤相长时,一般水锤压力不会超过正常压力的 1.5 倍,故可不验算关阀水锤。

**5.5.3** 塑料管的强度将随承压时间而衰减,因此,不能以新管道的试验压力作为长期使用条件下承受冲击荷载的依据。美国塑料管道学会规定:在任何时候的总压力即运行压力加上水锤压力不应超过系统额定压力的 1.5 倍,本规范予以引用。

## 6 工程设施配套与设备选择

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 沉沙池应满足《水利水电工程沉沙池设计规范》SL 269 标准的要求;网式过滤器和自动清洗网式过滤器应分别满足《农业灌溉设备 过滤器 网式过滤器》GB/T 18690.2 和《农业灌溉设备 过滤器 自动清洗网式过滤器》GB/T 18690.3 标准的要求;滴头、压力补偿滴头应分别满足《农业灌溉设备 滴头 技术规范和试验方法》GB/T 17187 和《塑料节水灌溉器材 压力补偿式滴头及滴灌管》GB/T 19812.2 标准的要求;滴灌管应满足《农业灌溉设备 滴灌管 技术规范和试验方法》GB/T 17188 标准的要求;单翼迷宫式滴灌带和一次性塑料滴灌带应分别满足《塑料节水灌溉器材 单翼迷宫式滴灌带》GB/T 19812.1 和《一次性塑料滴灌带》QB/T 2517 标准的要求;微喷带应满足《农业灌溉设备 微喷带》NY/T 1361 标准的要求;手动塑料阀、水动灌溉阀和止回阀应分别满足《农业灌溉设备 小型手动塑料阀》GB/T 18689、《农业灌溉设备 水动灌溉阀》GB/T 19793 和《农业灌溉设备 止回阀》GB/T 18691 标准的要求;直动式压力调节器应满足《农业灌溉设备 直动式压力调节器》GB/T 18692 标准的要求;浮子式进排气阀应满足《农业灌溉设备 浮子式进排气阀》GB/T 18693 标准的要求;水动化肥—农药注入泵应满足《农业灌溉设备 水动化肥—农药注入泵》GB/T 19792 标准的要求。

### 6.2 水源工程与首部枢纽

**6.2.2** 对系统工作压力或流量变幅较大的微灌系统,如连片的温室群微灌系统,宜采用变频调节设备。

**6.2.3** 为防止化肥和农药的未溶解物和其他杂质进入系统,引起堵塞,规定在施肥(药)装置的下游应安装过滤器,过滤器进出口压力表可用来监测过滤器的堵塞情况,便于及时清洗过滤器。

**6.2.4** 利用微灌系统进行灌溉施肥(药),有利于提高工程和设备利用率,是发挥微灌工程效益的重要方面,但清洗过滤器、化肥罐的废水中含有大量的有机和无机污物,如果再排入水源中,尤其是排入灌溉和人饮共用的水源中,会严重污染水源。

**6.2.5** 微灌工程经常使用的水质净化处理装置有旋流水砂分离器、叠片过滤器、筛网过滤器和砂过滤器。选择过滤器种类主要根据灌水器的孔径和水源水质条件,一般按灌水器出水孔径的 $1/10\sim 1/7$ 来确定相应网孔有效尺寸和砂过滤器的清污能力。除此之外,选择水质净化处理装置时还要考虑这些装置本身的清污能力和特性。旋流水砂分离器能清除水中粒径大于 $85\mu\text{m}$ 以上的比重大于水的大部分颗粒,但对有机质颗粒的过滤效果比较差;筛网过滤器的清污能力与网孔有效尺寸有关,是一种结构简单的过滤器,但是很容易被大粒径砂粒和水生藻类堵塞,从而降低过滤能力,叠片过滤器与筛网过滤器性能类似,但存储杂质的容量较大,抗滤芯内外压差的能力较强;砂过滤器既能清除水中固体颗粒,又能清除藻类和水生物,但是管理维护较复杂,投资较高。因此,要根据水源水质情况选用一种或两种以上的过滤器,才能保证微灌系统正常运行。规范表 6.2.5 列出的选择过滤器的类型及组合方式,是参考 1985 年第三届国际滴灌会议上美国道格拉斯(Donglas A. Bruce, P. E)在《过滤分析及应用》一文中“过滤器选择指南”和我国微灌实践提出的。

**6.2.7** 过滤器不仅应确保在厂家建议的水头损失范围内能通过系统设计流量,并且还应考虑水质,使过滤器冲洗不应过于频繁,对于手动过滤器,其冲洗周期宜大于 1d。

**6.2.8** 微灌中的施肥(药)可采用压差式、文丘里式或注射泵式装置。但酸、杀菌剂和氯等化学药品只能使用匀速注入装置施入灌

溉水中。

**6.2.10** 化学药品注入设备应当有安全保护装置,以防止泄漏化学药品,污染水源。在化学药品储藏罐附近应该有水源,当皮肤不慎与化学药品接触后可以及时进行处理。在处理化学药品时应穿戴防护衣。

## 6.4 管道

**6.4.1、6.4.2** 微灌系统要求各种管及管件耐腐蚀、不生锈、抗老化。因此,主过滤器以下至田间的管道应用塑料材料制造。

**6.4.3、6.4.4** 在微灌管道的进水口处安装阀门,可以控制和调节管网水流,方便系统运行管理维修;在支管以上的管道末端安装阀门,可定期冲洗管道、排除管道中的沉积物,是防止堵塞的重要措施。

**6.4.5** 在微灌管道上安装进、排气阀,充水时可以排出管道中的空气,避免在管道驼峰处产生气阻;管道放空时空气可以及时进入管道,减轻负压的影响。进排气阀的通气面积折算直径宜根据被排气管道直径的  $1/4$  确定,如管道直径为 100mm,则所需安装的进排气阀的通气面积折算直径应为 25mm。

**6.4.6** 微灌系统中设镇墩,主要是根据管道布置情况、地形条件、管道受力状况、土壤承载能力和管道稳定要求而确定的。

## 6.5 灌水器

**6.5.1、6.5.2** 微灌工程设计选用的灌水器是否合适,直接影响到工程投资、灌水质量和管理工作难易。一般密植行播作物,要求条带湿润土壤,选用滴灌管(带)和微喷灌带等比较合适;对于果树等植物,应根据种植密度与湿润比要求,可选用滴灌管(带)、多点出水毛管、涌泉灌和微喷灌灌水器。

轻质土壤宜选用流量较大的灌水器,以增大灌溉水的横向扩散范围;粘性土壤宜选用流量较小的灌水器。灌水器的流量在灌

溉区域内不应形成地表径流。对于涌泉灌,可用小穴控制其地表流动范围。

**6.5.3** 根据我国灌水器的生产质量水平,规定了灌水器制造偏差系数的要求。

## 7 工程施工

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 因微灌工程设计细致、涉及因素多,而所收集的设计资料一般很难完全符合实际要求。在施工中若发现问题,允许对设计作局部修改。但也应按程序进行,这对确保工程质量是完全必要的。

**7.1.5** 规定要求做好施工记录、隐患处理和竣工报告等,是为今后的工程维修、管理提供依据,同时也便于检查施工质量,分清责任。微灌工程隐蔽部分的验收是工程验收的一个组成部分,此项验收只能在施工期间进行,竣工后验收就很困难,所以要求在施工期间进行验收,本条中规定了工程隐蔽部分应有验收,目的是为了确保工程的质量。

### 7.4 管网施工

**7.4.1、7.4.2** 微灌用聚乙烯及聚氯乙烯塑料管易受机械摩擦撞伤,为防止施工中管道遇尖利石块而磨伤,故对管槽开挖、回填程序及土石料质量等均提出了相应要求。



## 8 设备安装

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 安装前对设备的数量和性能进行核查是保证安装质量和确保系统性能满足要求的重要环节。

### 8.2 首部枢纽设备安装

**8.2.2~8.2.4** 对于微灌用各种过滤器、施肥(药)装置,应按生产厂家的产品安装使用说明要求进行安装,本条文中仅规定了这些设备安装时应注意的事项。

### 8.3 管道安装

**8.3.2** 插头和扩口处均匀涂上粘合剂后,应适时插入并转动管端,其目的是使粘合剂填满间隙。

### 8.5 旁通安装

**8.5.1~8.5.3** 微灌系统中旁通的安装是质量要求最高的施工安装工作,而且也是一项繁琐而又细致的工作。旁通安装是指在支管上安装旁通,以便在旁通上安装毛管。在旁通安装前,对旁通本身进行检查很有必要,主要是清除其飞边、毛刺和污物,抽样复核其规格尺寸,使之符合设计和安装要求,以利安装工作进行。旁通安装质量主要取决于打孔工具,打孔钻头直径要与旁通外径相适应,为保证安装质量,规定了应用厂家配套的专用打孔器打孔。

## 8.6 毛管与灌水器安装

**8.6.4** 为避免由于负压将污泥吸入滴头,规定了铺设在地表的滴灌管(带)出水口应朝上,而地下滴灌管(带)出水口朝上是为了使湿润峰上移。

## 9 管道水压试验和系统试运行

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 管道在运输和安装过程中,难免有泥土、塑料碎片等杂物进入管道内。为了防止灌水器被堵塞,规定管道安装后必须进行冲洗。为了检查安装质量,发现问题及时处理,本条文规定管道冲洗和系统试运行应在管槽最终回填前进行。

### 9.2 管道水压试验

**9.2.1** 为确保微灌工程安装质量,应进行管道水压试验,试压的水压力是基于微灌工作压力较低和尽可能利用微灌系统所选加压设备进行加压确定的。

**9.2.2** 微灌管道主要使用塑料管,本条文规定主要参考了《喷灌工程技术规范》GB/T 50085—2007 和建筑工业出版社 1990 年出版的《塑料管道工程安装设计与施工》中的有关资料,并结合微灌的实际情况提出的。

### 9.3 管道冲洗

**9.3.1、9.3.2** 本条根据管网的安全性和水泵启动特性,规定了管道冲洗的步骤。

### 9.4 系统试运行

**9.4.2** 轮灌组流量和灌水器平均流量以及灌水均匀系数能反映微灌系统的灌水质量,因此规定了系统试运行时应测定这些主要技术指标,参考 ASAE 标准(ASAE Standards, 1996a, Field eval-

uation of microirrigation systems. EP405.1. Amer. Soc. Agric. Engr. , St. Joseph, MI. pp. 756~759.)并根据管网水力学特点,对灌水器分布位置的选择方法进行了规定。

## 10 工程验收

### 10.1 一般规定

**10.1.1、10.1.2** 微灌工程的验收是把好工程建设质量的最后一关,一般规定主要是提出工程验收应提交的文件资料。对于规模较小的工程,做了简化规定,只提交主要文件和报告即可满足验收要求。

### 10.2 竣工验收

**10.2.1、10.2.2** 根据微灌系统的特点,验收中应全面检查审阅该项工程建设的技术文件是否齐全正确,并实地考察该工程建设是否按批准的要求全部建成,配套设备是否齐全完善,系统是否安全可靠和运行方便,主要技术指标是否符合本规范的规定。验收完毕,写出验收结论意见,为工程由建设转为管理提供依据。

轮灌组流量、灌水器平均流量受多种因素的影响,田间实测值与设计值很难做到一致,但两者又不能相差太大,否则,影响灌水质量,本条规定流量的实测值与设计值之间的偏差不宜大于15%,这个指标还没有翔实的田间试验数据旁证,还需经过大量的田间实测数据来验证,所以此条采用了不宜大于15%。

影响微灌均匀程度的因素有灌水器制造偏差和堵塞、水力偏差、地形测量误差引起的灌水器工作水头偏差、灌水均匀度田间测试样本的代表性及测试误差等;目前提出具体数据使其成为验收指标的条件还不具备,因此暂不作为验收是否合格的条件。但验收时仍有必要进行测算,以便积累资料,在条件成熟时列为验收条件。