

中华人民共和国行业标准

喷灌与微灌工程技术管理规程

SL 236—1999

条文说明

1999 北京

目 次

1	总则	31
2	工程管理	32
3	设备运行管理	33
4	设备维护和保养	37
5	喷灌与微灌机的管理	40
6	用水管理与田间测试	42
7	技术经济后评价	44

1 总 则

1.0.2、1.0.3 本规程的适应范围与原规程基本一致。关于喷灌与微灌工程设计与施工技术要求分别在 GBJ85—85《喷灌工程技术规范》和 SL103—95《微灌工程技术规范》中作了规定；而组织管理和财务管理则可按国家现行的有关规定执行。

1.0.6 鉴于喷灌与微灌工程一年内运行的时间不很长，为了充分发挥其设施、设备潜力，本条作了提倡开展综合利用的规定。

2 工程 管理

2.1 水 源 工 程

2.1.2 微灌系统由于灌水器流道很小易于堵塞。为防止或减轻堵塞，SL103—95 对水源水质作了规定，本条加以引用。

2.5 机 行 道

2.5.1、2.5.2 随着节水灌溉技术的大力推广和农业产业化进程的不断推进，喷灌与微灌机的使用率逐年提高。中、小型喷灌与微灌机、平移式喷灌机通常是沿渠道或跨渠道移动取水，绞盘式、平移式、中心支轴式喷灌机转移地块时必须由拖拉机牵引拖移，它们均需留有硬实、平整、畅通的机行道；绞盘式喷灌机的喷头车和滚移式喷灌机的驱动车则需在作业田间留有固定的平整、畅通的通行道。若将这些内容仍按 SD148—85 那样放在“输水明渠（暗管）的工程管理”一节中有些勉强，因此，本次修定时增加了此节。

3 设备运行管理

3.1 一般规定

3.1.1 组成喷灌与微灌工程的主要设备除固定压力管道外,还应包括动力机(柴油机、电动机)、水泵(离心泵、潜水电泵、长轴深井泵)、调压罐、施肥装置、过滤器、移动管道、喷头、微灌灌水器等,这些设备均有各自的特点,所以必须对这些设备分别制定操作规程和运行要求,以防止因其中一项设备出现故障而影响整个工程的正常运行。

3.2 动力机

3.2.1 喷灌与微灌工程配套用的电动机一般功率较小,很少备用。不仅每年闲置时间较长,而且保存条件较差。因此,本条规定了在启动电动机前必须认真检查的重要项目和要求,以保持电动机完好的技术状态。

3.2.2 电动机启动时,必须克服水泵静阻力矩,并产生足够的加速力矩,因此启动电流较大,电压降低。为尽可能减小启动电流、缩短启动时间,降低电机温升,故规定电动机应空载(或轻载)启动。

3.2.4 喷灌与微灌工程中电动机主要用作水泵的配套动力,工作条件较差,易受潮湿空气影响和水珠碰溅。为确保人机安全,必须保持良好的绝缘和外壳接地措施。

3.2.5 农村使用设备的管理人员非专业电工较多,因此正确掌握和使用电气设备显得格外重要。使用管理人员除应执行本规程3.2.1~3.2.4规定外,还必须对DL499—92《农村低压电力技术规程》有全面了解,以配合专业电工做好安全用电工作。

3.2.6 柴油机运行中供油系统和冷却系统最易出现故障,因此每次启动前除应检查各联结部位是否完整紧固外,还应重点对机油、

柴油和冷却水的管路及贮存量进行检查。机油应在冷车状态下检查，机油多了，易溅到缸内燃烧积碳，影响机器使用寿命；机油少了，易引起各润滑部位油量不足，降低机械效率，甚至烧坏部件，因此机油油量必须适中，油位应保持在量油尺上两红线之间。水冷式柴油机主要依靠水的循环进行散热降温，因此水路必须畅通，水量必须充足。除启动前应加足水外，运转中若发现水量不足也应及时补充。为防止缸体内输水通道堵塞，冷却水必须洁净，有条件的地方应使用软水。

3.2.8 柴油机如不易启动，或启动后转速不稳，或柴油与机油消耗量过大时，机手应认真查找原因排除故障，待故障排除后再行启动。

3.2.9 当空气和柴油的混合物在气缸内经压缩爆发时，温度可达 $500\sim 700^{\circ}\text{C}$ 。如果冷却水温过低、机油未充分稀释，缸体内外温差过大，容易引起缸裂或烧毁润滑部位，因此必须进行怠速预热。随着水温 and 机油温度的增加再逐步提高转速。待水温上升到 60°C ，油温上升到 45°C 时方可带负荷运转。这一规定对寒冷地区尤为重要。

3.2.11 进入气缸的空气必须是过滤后的洁净空气，否则将大大增加机件的磨损。据测试资料表明，当空气含尘量达到 $1.52\text{g}/\text{m}^3$ 时，如果东方红—54拖拉机在耕地中去掉空气滤清器，那么每工作10h就会有3.5kg的尘土进入缸体内，这将使缸筒、活塞、活塞环等迅速磨损而不能工作。如果柴油机超负荷工作，柴油燃烧不完全，转速降低，功率减小，排气管冒黑烟，则缸体内容易形成积碳，加速零件磨损。因此，特作本条规定。

3.2.13 停机时如果水温过高、机油过稀，机油将很快流回到油底箱内，很难存留在润滑部位，极易造成下次启动后，因机油未能及时进入所有润滑部位而烧坏机件，因此对正常停机的水温、油温作出了限制。

3.3 水 泵

3.3.1 水泵启动前进行全面检查是必要的,本条仅对喷灌与微灌工程中常用的离心泵(包括自吸离心泵)、潜水电泵和长轴深井泵启动前的常规检查作了规定。其他类型水泵因在喷灌与微灌工程中应用较少,故未作规定。

3.3.3 自吸离心泵采用填料密封,在运转中靠水的流动来散热和润滑。如果密封件在无水情况下运行,势必造成因密封接触面干磨温度骤升而烧坏,因此对启动时间作了明确规定。

3.3.4 作出相邻两次启动时间间隔不得少于5min的规定是基于长轴深井泵配套动力需要轻载启动而考虑的。

3.3.6 实践证明,正常运行的水泵填料处的滴水调整在每分钟10~30滴的规定是可行的,流量大的泵取大值,流量小的泵取小值。如果滴水过多,说明填料过松起不了水封作用,空气也可由此进入叶轮影响水泵的流量和效率。相反,滴水过少或不滴水,说明填料压得太紧,润滑冷却条件变坏,填料易磨损发热变质而损坏,同时泵轴被咬紧,使机组的负荷增大。

靠润滑油进行润滑的水泵轴承,如果轴承外壳发热,说明轴承温度过高,会使润滑油分解,摩擦面油膜破坏,润滑失效,引起烧瓦或滚珠破裂,造成轴被咬死的情况。因此,对轴承部位温度作了宜在20~40℃,最高不得超过75℃的规定。

3.7 移 动 管 道

3.7.1 移动管道拆装移动频繁,管与管件易受损坏,因此每次使用前均应逐节检查。

3.7.4 为提高喷灌与微灌工程的工作效率,扩大控制灌溉面积,降低运行成本,根据灌溉控制区内土壤入渗速率大小,一般以1:2的比例配置备用管道。

3.7.5 地面移动管道材质轻、管壁薄,但硬质管特别是其管端部位易受碰撞变形,影响连接使用;软质管易受硬土块、石块及作

物硬茬刺割破损，降低使用寿命，因此特作本条规定。

3.8 喷头

3.8.1 喷头是实施喷灌作业的关键设备，其工作状况直接影响喷灌质量，因此运行前需仔细检查。换向可靠主要针对扇形喷洒喷头。

3.8.2 喷头的主要功能是将管道输送来的有压水通过其流道和喷嘴均匀地喷洒在射程控制范围内的田间，并通过水力作用实现喷头整体旋转，一旦出现故障就会立即影响喷灌作业，因此必须在运转中进行巡回监视。如发现喷头转速变快、变慢或停止旋转；扇形喷洒喷头不反转或运转不稳定；水流射程变小，水量集中于近处；进口连接部位和密封部位漏水；喷头旋转平面改变等情况，均应及时查找原因，排除故障，待排除故障后再继续作业。

3.9 微灌灌水器

3.9.1、3.9.2 微灌灌水器田间用量极大，且易堵塞、丢失和脱落，非灌水期间难以查看出问题。因此，灌水前和灌水期间应认真检查，有问题应及时处理，以免影响灌水均匀度。规定打开毛管尾端放水冲洗，对防止和缓解灌水器堵塞是非常有效的。

4 设备维护和保养

4.1 一般规定

4.1.2~4.1.4 与SD148—85相比,增加了4.1.2~4.1.4,这几条内容是指全部设备都应进行的维护保养工作,故提到本节统一列出。

4.1.5 鉴于我国农村的实际情况,设备存放处往往是泥土地,故增加了第4.1.5条中的有关内容。

4.2 动力机

4.2.2 风冷式柴油机已越来越多地用来作为喷灌与微灌机的动力机,故在本条中列出了有关规定。同时针对柴油机使用者常常不注意空气滤清器和机油滤清器的保养,增加了有关内容。

4.2.3、4.2.4 将SD148—85中4.2.1拆成三条(即4.2.3、4.2.4和4.2.5),并增加了对电动机在使用过程中经常碰到的容易造成人身伤害和机器故障的问题的处理办法。

4.2.5 鉴于原SD148—85中第4.2.2条规定的“定期接通电源空转,烘干防潮”不一定实用;而当电动机过潮湿时又可能造成短路,故本条在原SD148—85第4.2.2条的基础上,增加了需要烘干的标准。对于采用何种方式烘干,则未作规定,以便使用者根据实际情况选择适当的方法。

4.5 施肥装置

4.5.1、4.5.2 在喷灌与微灌工程中安装的施肥装置,是用来对农作物施加能溶于水的化学肥料及各种营养液的。这些液体对施肥装置均有一定的腐蚀作用,因此规定每次施肥后应检查施肥装置的密封情况;灌溉季节后,应对装置的零部件进行全面检查和维修。

4.6 过滤器

4.6.2、4.6.3 筛网和叠片式过滤器，容纳污物的能力很小，很容易被污物堵塞，因此本条规定，一定要及时清洗过滤元件，使其恢复正常过滤功能。

4.6.4 砂过滤器拦截污物后很容易在砂层表面聚集污泥层，使砂过滤器失去过滤能力。因此，强调要对砂过滤器及时进行反冲洗。在清洗过程中，不可避免地要损失一些滤砂，所以必须及时补充新砂。

4.7 移动管道

4.7.2 为了防止喷灌与微灌工程中使用的金属管和各种塑料管在堆放中挤压变形或损伤，特别规定了堆放的措施和要求。

4.7.3 本条规定主要是为防止塑料管道因露天堆放受太阳照射或受热而产生老化和变形。

4.8 喷头

4.8.1、4.8.2 SD148—85 中的 4.6.1 拆成两条（即 4.8.1 和 4.8.2）。

4.8.2 为了便于实施，第 4.8.2 条增加了具体保养内容。

4.9 微灌灌水器

4.9.1 微灌灌水器的出水孔口或过水流道都很小，很容易被污物堵塞，因此规定了在灌溉季节后要对灌水器进行检查和维护，以保证灌水器有良好的技术状态。

4.10 低压电器设备

4.10.1~4.10.3、4.10.5、4.10.7 鉴于我国目前农村用电的不安全因素非常多，因此比 SD148—85 增加了 4.10.2、4.10.3、

4.10.5 和 4.10.7。

4.10.4 三相触头如果不能同时接触，同时分离，可能造成电动机缺相运行，故作了本条规定。

5 喷灌与微灌机的管理

5.2 中心支轴式和平移式喷灌机

5.2.4 喷灌机运行时，不仅整机重量大，而且喷湿了与塔架行走轮接触的地面，特别是喷水结束时，桁架上的泄水阀打开，将管中余水集中泄到行走轮附近，形成水坑造成行走轮不同程度地压陷入泥土中。若就此停机，再次启动时行走轮的起步阻力就会很大。因此应在停机前，先停止喷水。这样，机身变轻，喷头也不再喷洒，行走轮继续前进 10~20m 后停留在干地上，待再次启动时起步就容易多了。

5.2.7 当气温下降至 0℃ 以下时，喷出的水落到桁架上逐渐积累会形成冰体。气温降得很低时，喷水支管（也是喷灌机桁架的组成部分）内的水也会结冰，极易造成“塌架”或毁坏管道事故。因此，为保证喷灌机的安全运行并留有余地，特作了本条规定。

5.4 滚移式喷灌机

5.4.4 滚移式喷灌机移动 4~8 个位置后，因各滚轮与地面的摩擦力不同，将导致各滚轮彼此间在前进路线上位移的积累误差较大，使喷水管不能基本保持在一条直线上，轻者造成管道接头处漏水，严重时损坏管道。因此，为保证喷灌机正常作业，特作了本条规定。

5.5 轻、小型喷灌机和微灌机

5.5.1 喷灌机和微灌机的动力机和水泵联接一般有三种形式：一是同轴联接，如微型水泵；二是通过联轴器直接联接，适用于动力机和水泵转速相同，旋转方向一致的情况下，其传动效率接近 100%，但安装时必须保证水泵轴线和动力机轴线的重合，否则运转时易使轴承发热或引起振动，降低效率，严重时还能使泵轴扭

弯折断；三是三角皮带传动，其主要优点是传动比大、振动小，传动效率可达 90%~96%。对其安装要求，本条作了具体规定。

5.5.3 增加了微灌机的维护保养内容。

5.5.5 与 SD148—85 相比，增加了本条是因为现在已有悬臂式轻、小型喷灌机和微灌机在使用。这类机组在入库存放时，至少应把悬臂部分卸下。

6 用水管理与田间测试

6.1 用水管理

6.1.1 加强用水管理是充分发挥喷灌与微灌设施效益,保证作物稳产高产的重要手段。而要达到此目的,必须通过编制和执行用水计划两个方面来实现。鉴于各年所遇气候状况不同以及作物种植上的差异,喷灌与微灌工程均应编制年用水计划和每次灌水的作业计划,据以指导喷灌与微灌工程的生产运行。考虑到目前国内喷灌与微灌工程的规模均较小,一般不涉及多个用水单位,不存在水量调配和其他应顾及的应变措施,所以用水计划编制无须如地面灌溉灌区那样繁琐,应尽量简明扼要,图表化。

6.1.2 在社会主义市场经济条件下,发展产业化高效农业,作物种植结构周期性的调整是经常发生的。据调查,在喷灌与微灌工程的田间作业中,以往不少地方在遇到实际与计划情况不符时,一个极端是不注意对工作制度做必要的调整,千篇一律地按规划设计确定的工作制度运行;另一个极端是有很大的随意性和盲目性。实际上,规划设计确定的喷灌与微灌工作制度,是依据设计标准所确定的极限,它所规定的容量和技术参数并不包罗实际运行中所遇到的千变万化的情况。千篇一律地按照设计工况运行,既不经济,也影响效益。喷灌与微灌工程的田间作业是实时灌溉,根据当时情况对作业计划进行临时调整是必要的,但应符合 GBJ85—85 和 SL103—95 等有关标准的规定。

6.2 田间测试

6.2.1 我国喷灌与微灌工程建设已有几十年历史,近些年来,有加速发展的趋势,但是可供实际运行参考的技术资料却很缺乏。对于建设比较复杂、要求精细设计才能达到预期目标的喷灌与微灌工程来讲,还不能不说是一个严重的疏忽。因此,凡具备一定规

模和条件的工程，均应积极开展灌水强度、灌水均匀系数、水的利用率等单项指标测试和系统运行工况的综合测试，以逐步积累我国不同地域实际运行的基础数据，为今后的规划设计和运行管理提供科学依据。此外，对一些引进设备进行现场测试，还可考核其适用性，从而达到消化、吸收符合我国国情的先进技术的目的。

7 技术经济后评价

7.1.1 进行喷灌与微灌工程技术经济后评价,一般可在工程建成3~5年后进行,此时,一部分资料(3~5年)可采用实际发生值,另一部分资料仍需采用预测值。对于预测值必须重视基础资料的调查、收集、分析和整理工作,调查内容应结合喷灌与微灌区的特点和技术经济评价的需要,有目的地进行。调查、收集的社会经济资料应能反映当地真实情况。采用的数据应正确、可靠,以便对喷灌与微灌工程做出正确的经济评价。

7.1.2 喷灌与微灌同其他灌水方法进行技术经济比较时,采用的费用和效益计算范围、计算内容和价格水平应一致,采用的评价方法(动态法或静态法)应相同,以便使不同灌水方法间具有可比性。

7.2.3 本条规定喷灌与微灌工程和其他部门或单位共同使用一个水源工程时,其投资应合理分摊,分摊的方法通过协商确定:可根据用水量大小按比例进行分摊,或由一方投资建设,另一方按用水量交纳水费等。

7.2.5 喷灌与微灌工程各类设施的折旧年限应根据使用过程的损耗情况确定。计算喷灌与微灌工程设施的折旧费宜按表7.2.5中的规定取值。

7.3.2 根据喷灌与微灌工程的特点,本条规定采用分摊系数法计算灌溉效益。本法便于对有、无喷灌与微灌农业生产所获得的产值进行对比。如果喷灌与微灌前后农业技术措施基本相同,不增加任何农业生产投入时,喷灌与微灌所增加的产值即为灌溉效益,可直接用公式(7.3.2)进行计算。实行灌溉以后,农业技术措施比灌溉前有明显的改善。农业所增加的产值,是灌溉与作物品种改良、增加施肥量、耕作技术的改进、植保措施的改善、田间管理的加强等多种因素共同作用的结果,因此灌溉与农业技术措施的效益

应进行合理的分摊。将公式(7.3.2)右边乘以灌溉分摊系数 ϵ , 即为灌溉的效益。灌溉分摊系数可由效益分摊试验法、调查资料分析法或扣除生产费用法求得。无资料时, 可参照类似地区经验按 $\epsilon = 0.2 \sim 0.6$ 进行计算。干旱地区和经济作物可采用较大值。

7.4.1 喷灌与微灌工程的经济效益评价以动态分析法为主, 费用和效益计算都应计及资金的时间价值。简单估算评价指标时, 也可采用静态分析法, 以便更简捷、直观地评估项目的可行性。