

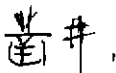
轻型机井的应用与推广

傅宗武 朱沛光 汤荣星

孟现彩

(邳州市水利局 江苏邳州 221300) (邳州市邳庄镇水利站 江苏邳州 221333)

关键词 轻型机井 农田灌溉 成井工艺 井灌 喷灌



轻型机井是用人力钻成的一种轻型灌溉机井,通过机动喷灌机和井管可直接抽取地下水喷灌农田,具有占地少、投资省、施工简易、使用便捷、用水少、效益高等优点,深受广大农民群众的欢迎。目前,邳州市已将轻型机井推广到14个乡镇,累计打井1.94万眼,配套灌溉面积达10133 hm²,在作物适时灌溉和抗旱保苗中发挥了巨大的作用,为促进农田灌溉方式适应农村承包责任制闯出了一条新路,取得了显著的经济效益和社会效益。

1 打井机具

轻型机井机具由下述几部分组成。

a. 操作盘,直径为50~60 cm,用于旋转和上下提动钻具,掌握钻井进度。

b. 钻杆,采用直径为25 mm的无缝钢管,每节长1 m。钻杆总长度视成井深度而定,一般为12~15 m。

c. 钻头,利用弹簧钢板加工成铲状,焊接在一节钻杆的一端,其大小可视成孔需要而定,见图1。

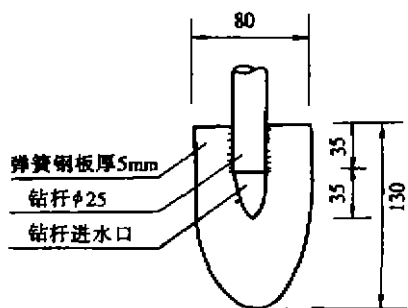


图1 钻头示意图(单位:mm)

d. 手压井头,是在民用手压井的基础上焊接支架而成,底部吸水管(塑料管)与操作盘上部管口相连接。

2 成井工艺

2.1 钻孔

钻孔一般由3人协作完成,边钻孔边吸泥浆,循

环往复,直到完孔,见图2。

施工时,操作盘应顺钻杆丝扣旋向单向转动,防止钻杆脱节;遇砂礅等较硬地层时,宜放慢钻进速度,确保井孔圆滑,以便下管顺利。钻杆装卸由两把管钳反向拧即可。

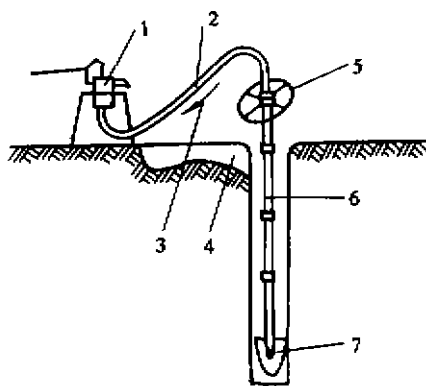


图2 钻井机具布置简图

1.手压井头;2.循环水管;3.循环水流向;4.循环水沟;5.操作盘;6.钻杆;7.钻头

2.2 准备管材

井管选用无裂缝、无孔眼和无漏气的再生塑料硬质管,外径56 mm,壁厚3 mm。井管为盘圆,根据井深一次截取,底部用火烤软捏合。依据砂层位置和厚度确定滤水管位置,在井管上用剪刀竖向钻4排孔径为6~7 mm的滤水孔,竖、横向间距均为40 mm,滤水管长度一般为2~3 m。为防止填料和泥沙进入井管,透水管必须外包滤网(中粗砂地层可在透水管周围斜着缠绕一层或两层尼龙窗纱,粉细砂地层需用50~60目滤网或布包扎),然后用18号铁丝将滤网扎紧。值得注意的是,滤网宜顺管斜缠,不能顺管直包,防止下管时孔壁挤搓,使滤网发皱,妨碍填料,影响水量。

第一作者简介:傅宗武,工程师,从事农田水利规划与设计工作。

2.3 下管填料

井深钻至 10~15 m 穿透砂层时提出钻具,将预先准备的井管迅速插入井孔内。下完管后将准备的砂砾料或打井时吸出的粗砂沿井管周围均匀地投入,再用草袋或纺编袋封住泥孔上部,糊上粘泥,以防抽水时孔口塌陷或上下层串通漏气,抽不出水。

2.4 抽水洗井

先用手压井头将井内泥沙基本洗清,然后用 2 m 左右的多层橡胶进水管把喷灌机吸水口和井管上口连接起来,对口抽水洗井,带出井壁含水层中的细颗粒,达到疏通含水层孔隙的目的。

2.5 井墩置放

井墩有圆柱体和长方体两种。先在井管周围开挖深约 40 cm 的坑,将井墩套在井管上,放入坑内,四周用素土压实。井墩内井管留 20 cm,其余用土填实,再放上盖板穿入钢筋上锁,见图 3。

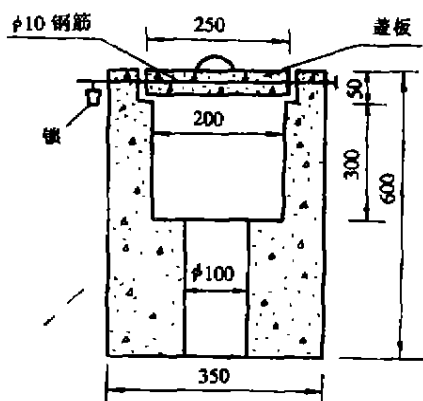


图3 井墩构造示意图(单位:mm)

3 轻型机井的特点

轻型机井具有以下特点。

a. 井管轻。井管为直径 56 mm 的小口径硬质再生塑料管,与喷灌机吸水管内径基本相同,管壁薄、重量轻、下管易。

b. 钻孔小、成井快。孔径一般为 80 mm,钻进阻力小,施工容易,效率高,且不易坍塌。不需动力,一般三人一天可成井 3~4 眼。

c. 造价低。成井一眼造价约 100 元(包括人工和井管、滤网、井墩等材料费),约为普通水泥管井造价的 1/35。

d. 水源稳定,水质好。用较稳定的地下水源和

好的水质灌溉,作物污染少。

e. 出水量大。由于滤水结构合理,加之地下砂层较多,出水量可达 15~20 m³/h,满足喷灌机流量要求(一般手压井只能出水 2~3 m³/h)。

f. 使用方便,灌水效率高。只需将喷灌机进水管对口插入井管上部,给喷灌机加足引水即可开机抽水,喷洒蔬菜、果树、苗圃等多种作物,提高灌溉效率。同样灌一亩菜地,一般不到 1 h 就可灌好,且灌溉均匀,用水量小,而手压井灌水 6 h 才能浇完。

g. 节省土地。利用维塑管道输水,减少田间渠系配套,节约土地,平均每眼井可节约耕地 6.67 × 10⁻³ hm²。

h. 便于管理。井口用井墩封住并上锁,随用随开,便于管理。用喷灌机抽水安装简便,且可利用社会动力,一机多用,充分发挥设备潜能。在管理上采取单户管理、联户使用,做到每井有人管,每户有井灌。

4 经济效益分析

4.1 造价分析

轻型机井与普通混凝土管井相比,造价很低,单井造价约为混凝土管井的 1/35,因此深受农民群众的欢迎。

4.2 灌溉成本分析

在确保作物正常生长的情况下,旱作物一般年份漫灌,每小时仅灌 0.080~0.087 hm²;而轻型井利用喷灌机喷灌,每小时可灌 0.1 hm²,相当于降雨 22 mm,灌溉成本仅是混凝土管井的 1/4,见附表。

4.3 还本年限估算

按每眼井灌溉 0.667 hm²(10 亩),一般年份灌溉和不灌溉每亩产量相差 75 kg 计,则一年共增产 750 kg,折价 600 元。按水利分摊系数 0.4(一般为 0.2~0.6)计,则一年可收回资金 240 元。还本年限为 0.42 年。由此可见,一般年份不到半年就可收回投资,干旱年份就更快、效益更明显。

4.4 增产效益分析

邳州市是国家粮棉生产基地之一,邳北地区盛产“四辣”(姜、葱、辣椒、蒜),轻型机井为粮食和经济作物的丰产丰收创造了良好的水源条件。据统计,仅 1995 年全市轻型井灌区麦子、玉米、蒜、大葱等作物灌溉增产效益达 8560 万元。按水利分摊系数 0.4 计算,增加产值达 3424 万元,效益十分可观。

附表 灌溉成本比较

井 型	出水量 /m ³ ·h ⁻¹	单井灌溉面积 /hm ²	耗柴油 /kg·h ⁻¹	每小时浇地 /hm ² ·h ⁻¹	浇地成本 /元·hm ⁻²	成本比	备 注
轻型机井	15	0.667	0.70	0.100	13.5	1	柴油价为 2.0 元/kg
混凝土管井	100	6.600	2.25	0.087	52.5	4	柴油价为 2.0 元/kg

5 轻型机井的适用条件

轻型机井适宜在亚砂土或亚砂土和亚粘土互层的井灌区建造,尤其是冲洪积扇粗砂层地区更适宜,沙层越多、越厚,出水量则越大。

轻型机井主要配套喷灌机功率 3 kW、流量 15 m³/h、扬程 35 m 左右。因喷灌机的最大吸水高度一般为 8 m,要求抽水时井内地下水位埋深小于 8 m,地下水位越浅越好。

在井位布局上本着“实用、美观、合理”的原则,纵横成排成行,井距一般在 80~100 m,沟边、路边、地头、田间均可打井,单井控制面积在 0.667 hm²(10 亩)左右。

为适应农业产业结构调整和三高农业的发展,解决农田联产承包责任制后的节约灌溉用水问题,轻型机井有着广泛的适用范围和较好的推广使用价值。

(投稿日期:1996-10-04 编辑:张志琴)

简讯

新疆大山口大坝安全监测管理分析系统投运

新疆维吾尔自治区首套较完整的大坝监测软件——大山口大坝安全监测管理分析系统于最近正式投入运行,这标志着新疆水库大坝的运行管理进入了一个新的阶段。

高达 72 m 的大山口大坝位于新疆天山南麓的开都河上,是新疆迄今最高的拦河大坝,也是自治区第一座混凝土重力拱坝。大坝由主坝、副坝、重力墩组成,坝体全长 359.83 m,最大水面面积约 99 万 m²,正常蓄水位 1406 m,库容达 0.288 亿 m³,校核洪水流量 2520 m³/s。该水库不仅担负发电的任务,而且还承担着下游焉耆盆地的蓄洪滞洪、削峰填谷、调节洪量的任务,具有一定的防洪效益。

为了加强大山口大坝的安全监测工作,在新疆农业大学积极努力下,研制成功了“大山口大坝安全监测管理分析系统”,整个系统由原始观测数据库的维护、监测修编数据库的维护、物理计算数据库的维护、静态统计分析、综合曲线及其它功能五大部分组成。大山口大坝安全监测管理分析系统投入运行,为新疆开都河流域梯级水电站的开发作了实战准备,将有力地推动新疆水利水电事业的发展。

新疆大山口水电厂机组调速器技术改造工程全面竣工

1996 年 12 月 5 日 12 时,新疆维吾尔自治区最大的水电厂——大山口水力发电厂一号发电机组微机步进式水轮机调速器经过 72 h 的试运行后正式投入系统运行。至此这个厂四台机组调速器技术改造工程全面竣工,标志着这种具有国际先进水平的新型调整器在我国推广运用取得了成功。

新疆大山口水电厂自 1991 年 12 月首台并网发电以来,由于调速器机械发卡现象频频发生,给安全运行带来了严重隐患。1996 年年初,大山口水力发电厂在全国率先引进了微机步进式水轮机调速器,2 月中旬,该厂在 2 号、3 号发电机组上改造安装了这种调速器,经过投运试验表明,微机步进式水轮机调速器具有调节性能优秀、运行稳定性好、调节精度高、结构简单、检修方便且维护量极小、安全可靠等优点。据此,该厂不失时机地安装了 1 号、4 号发电机组的微机步进式水轮机调速器,全面完成了该厂四台机组调速器的技术改造任务。

微机步进式水轮机调速器在新疆大山口水电厂的成功推广运用,将全面提高电力企业的发电质量,推进我国水电事业的发展,从而为我国的改革开放和经济繁荣作出更大的贡献。

(王学林供稿)

廊坊市水利工程在“96·8”洪水中发挥效益

1996 年 8 月,受 8 号台风登陆北上的影响,海河流域中、南部发生了一次特大暴雨,子牙河上游出现了 1963 年以来最大洪水,大清河洪水使东淀遭受了一次 30 年最大的洪灾。面对罕见的洪灾,在廊坊市委、市政府的领导下,全市人民奋起抗洪,战胜了洪水。千里堤、中亭堤、开卡新堤、隔淀堤无一决口失事,安全转移 7 万人,无一死亡,灾区无传染疾病发生,9 月 24 日洪水退出东淀。洪水淹没地区小麦生长良好,取得了 1996 年抗洪斗争的胜利。在与洪水斗争中,水利工程发挥了巨大作用,效益显著,据统计,避免直接经济损失达 330 亿元,是水利工程投资的 30 多倍。

(郭璞等供稿)