

节水灌溉工程中水泵相关问题的探究

负程成 段玉涛

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4934

[摘要] 在节水灌溉工程项目当中,除了需要达到高效化的节水灌溉目标之外,还需要将多重设计内容包含在内。即,系统选型、水源工程、管网设计、首部枢纽等等。作为节水灌溉工程中的加压设备,水泵的应用必不可少,在整个泵站当中,需要将主水泵和配套的动力机械作为重要核心。因此,在筛选水泵的类型时,会直接影响泵站功能的实现,并且与整个工程运行的安全性紧密相关。本文以节水灌溉工程为背景,分析水泵的相关问题,并提出有针对性的优化对策,旨在为当前的农业生产作业提供帮助和借鉴。

[关键词] 节水灌溉; 水泵问题; 解决对策; 合理选型

中图分类号: TU991.64 文献标识码: A

Exploration of Water Pump Related Issues in Water Saving Irrigation Engineering

Chengcheng Yun Yutao Duan

Weinan Donglei Yellow Pumping Project Management Center

[Abstract] In water-saving irrigation engineering projects, in addition to achieving efficient water-saving irrigation goals, multiple design contents also need to be included. That is, system selection, water source engineering, pipeline network design, head hub, and so on. As a pressurized equipment in water-saving irrigation projects, the application of water pumps is essential. In the entire pumping station, it is necessary to take the main water pump and supporting power machinery as the important core. Therefore, when selecting the type of water pump, it directly affects the implementation of pumping station functions and is closely related to the safety of the entire project operation. This article takes water-saving irrigation engineering as the background, analyzes the related problems of water pumps, and proposes targeted optimization strategies, aiming to provide assistance and reference for current agricultural production operations.

[Key words] water-saving irrigation; water pump issues; solutions; reasonable selection

引言

在节水灌溉工程项目建设期间,多数情况下会考虑工艺、参数、化学性能、物理性能、材料等多个方面的因素,选择合适的水泵类型。通过综合考虑农业生产的实际情况,当选择最为契合的水泵之后,可以确保农业生产环节的安全性。因此,在节水灌溉工程当中,研究水泵相关问题具有十分重要的作用,需要提出有效解决策略,掌握正确的操作方法,并保证水泵选型的合理性,对保障生产安全具有关键价值。

1 节水灌溉概述

对于节水灌溉工程而言,一般是采用最低限度的用水量,旨在获得最大产量或者最大收益,所以该类灌溉方式的应用十分重要。根据作物的不同生长时期,分析作物的实际需水要求,指导节水灌溉工作的开展,既要保证灌溉环节的科学性,还应遵循适量、适时的基本操作原则,促进农作物产量的提升,有效改善农产品的生产质量,以实现增产、增收的目标。结合常见的节水

灌溉方式,一般有以下几种。即,低压管灌、渠道防渗、喷灌、微灌等等。

在我国节水灌溉工程项目建设期间,作为其中的关键组成部分,水泵选择的合理性直接关系到灌溉系统的正常运行状况。若能够选出合适的水泵类型,灌溉系统会按照前期的设计需求,以达到稳定、可靠、正常的运行目标,并且能够形成对后期设备运行费用的合理控制。因此,在不同的节水灌溉工程中,对于管道输水、微管、喷灌等方式的运用,均需要确保水泵选型的合理性,并对解决使用问题引起足够的重视,采取有效措施加强处理。

2 节水灌溉工程中水泵相关问题

2.1 水泵管理工作尚未有效落实

在节水灌溉过程中,不同地区所选用的水泵类型存在一定的差异。例如,南方地区一般会选用离心泵,并将其安装在地面上。北方地区大多数情况下会采用潜水泵,并将其安装于水面之

下。作为动力设备中的一种,水泵具有密封性的特点,且存在特殊的使用环境。在开展水泵拆卸、维护等工作时,需要配备专业的工作人员,使其具有丰富的知识储备。

然而,在我国大部分农村地区,随着水泵维护、管理等工作的开展,由于并未聘请专业的技术人员实施各项操作,通常是交由农业生产人员负责水泵管理工作的开展。当农业生产人员缺乏管理方面的专业知识时,仅会采用表面观察的方式,判断水泵是否处于正常运转状态,所以无法有效找出水泵中的问题^[1]。

另外,在水泵的电机中,由于农业生产人员忽视了润滑油添加、水泵叶轮杂质清理等基本维护工作的开展,所以润滑油的数量添加缺乏合理性,在无法保证水泵叶轮干净、整洁的情况下,导致水泵处于无保养的状态,其中会出现较大的安全隐患。

2.2 水泵与井深及配套变压器尚未匹配

在节水灌溉工程中,结合常见的水泵问题,通常在于水泵的选型与井深、配套变压器无法保持匹配。在部分农村发展期间,由于经济发展相对落后,在配备相关水泵时缺乏完善性,农民会采用借用他人设备的方式,完成各项灌溉操作。但对于不同的农田而言,实际的生产情况存在一定的差异,对于所借用的水泵,与当前的灌溉需求无法充分满足。

例如,在井眼抽小操作时,农民若采用大功率的水泵,会在工作期间吸收大量泥沙,不仅会出现水源污染问题,也无法形成对井深的有效匹配。对于部分水泵而言,在出现超负荷的工作情况时,会直接产生配套变压器损坏问题,从而形成安全隐患。

3 节水灌溉工程中解决水泵相关问题的有效对策

3.1 加大政府财政投入,完善农业基础设施

在农村基础设施建设过程中,我国财政部门每年会定期下拨大量资金,以支援基础设施建设工程项目的开展。因此,为保障支援资金利用合理性,并实现科学分配,有关部门需要在制定财政支出计划时,遵循完善化的基本原则。同时,还应结合农村节水灌溉工程的建设现状,同步加大对资金的支持力度。除此之外,还应根据配套设备的使用需求,及时完成勘察、选购、安装、调试等各项工作。

例如,在浅井眼中,随着离心泵配备作业的开展,通常配用的是4叶轮、6叶轮和8叶轮的水泵,所配用的变压器功率普遍较小,一般情况下功率保持在20千瓦左右或者40千瓦左右。在深井眼大井眼中,配用的水泵叶轮一般为6、8、12等3种情况。此时,需要换用功率较大的变压器,功率通常为50千瓦左右、100千瓦左右,既要在井眼当中确保水源供给的充足性,还应形成足够的输水管道压力。在设计变压器的电力负荷时,应确保适中,能够维持整个节水灌溉工程的高效运作状态^[2]。

3.2 重视水泵机组的合理选型

在水泵机组的选型过程中,一般需要将泵站中的所需流量、水泵机组参数选择、扬程确定、机型选择、机组台数选择等多方面的内容包含在内。在各类节水灌溉工程的建设期间,需要明确对水泵的使用要求,在选择适宜的水泵机组之后,还应选定配套的动力设备。

3.2.1 输水系统与配水系统布设。在节水灌溉工程中,为达到高效化的运行目标,需要将输水、配水等两项系统分开布设。在部分地形条件中,需要修建高位水池,此时需要采用高位水池方式,完成相应的输水任务。在部分地势比较平坦的位置,由于没有地形条件方面的限制,在修建高位水池时,采用直管方式实施灌溉操作。

在部分输水系统中,若设置了高位水池,在扬程计算方面比较简单。在无高位水池的直管系统中,随着扬程计算工作的开展,需要从灌水系统的最有利点和最不利点,完成对两节点位的计算。从泵站的出口到节点计算,需要逐段完成,掌握干管管路损失、分干管管路损失、支管管路损失,确保最终的管路损失计算结果更为准确。

3.2.2 考虑洪水对泵房的影响。若水源为河流这一类型,需要从洪水角度着手,考虑对泵房产生的影响。若装机的总体建设规模相对较大,适宜采用竖井式的泵站。若装机的规模比较小,需要换用缆车式泵站。在河流取水过程中,一般需要经过二级过滤或者三级过滤,此时的管路损失相对较大。若出现扬程较高的情况,多数情况下会选用离心泵。

若水源为渠道这一类型时,其中并不存在防洪方面的要求,一般需要按照流量、扬程等方面的要求,考虑选择合适的泵型。若水源为地下水,此时的水位变动幅度相对较大,一般情况下会选用两种泵型。即,潜污泵或井用潜水泵^[3]。

3.2.3 在选择水泵机型的过程中,与水源条件、扬程和流量具有直接关系。对于一般的水源类型,以地下水、渠道、河流、水库等4种为主。在一般情况下,对于泵站的扬程设计,若并未超过10米时,当流量较小一般情况下,可以选用潜水排污泵。当流量较大时,需要换用蜗壳式混流泵。

在泵站扬程设计过程中,为10米~40米的区间范围时,此时若流量较小,可以选用三种机型。即,潜水排污泵、井用潜水泵、单机单吸离心泵等等。若出现流量较大的情况,适宜使用单级双吸离心泵。在扬程设计期间,若为40米~100米的区间范围,此时若流量较小,可以选用井用潜水泵和单机单吸离心泵。若出现流量较大的情况,适宜选用单级双吸离心泵的类型。在泵站设计扬程大于100米的情况下,若流量较小,可以选用井用潜水泵和多级离心泵。一旦出现流量较大的情况,需要换用多级离心泵。

3.2.4 水泵机组参数选择。在选择水泵机组参数时,一般情况下需要与机组台数选择作业共同进行。在明确泵站设计扬程工况之后,除了需要满足设计流量方面的要求之外,需要在高效区域内部设置工作点。在泵站平扬程工况之下,应确保水泵机组处于高效区域运行。在泵站的最高扬程、最低扬程的位置,应确保所配套的电动机不存在超载的问题,能够维持水泵的安全、稳定运行状态。

根据泵站设计扬程,需要结合水泵产品的样本,在综合考虑其他技术资料时,初步选出扬程符合的基本要求。例如,水泵系列图谱、性能曲线、性能参数表等等,进一步选择流量各不相同的几种水泵。在综合考虑灌溉设计流量之后,掌握每一种泵型

的额定流量,从而完成对泵型台数的计算。

在对比各种方案时,从技术性、经济性两个层面着手,以便确定出最优方案。在节水灌溉工程设计期间,一般泵站流量和规模普遍较小,以数十千瓦规模的泵站为例,所选择的水泵机组数量一般为1台~2台。若规模为数百千瓦时,所选择的水泵机组数量一般不超过4台^[4]。

3.3 提高水泵保养意识,落实维护培训工作

在设立专业的培训小组时,主要是针对农村农业生产人员、节水灌溉工程技术负责人员,在培训期间,以学习维护知识为主,进一步增强相关工作人员的保养意识,使其能够明确意识到落实水泵保养工作的重要性,并在保养期间形成积极、主动的工作态度。在突出各部门工作人员的主体性时,使其能够采用规范的方式保养水泵,并确保水泵操作和使用的正确性。

随着维护培训工作的开展,主要是针对缺乏专业水泵维护知识的相关人员,通过抽调专业的水泵维护人员,在对接农业生产人员时,或者在对接节水灌溉工程技术负责人员的过程中,确保水泵维护知识的培训活动的开展有着更高的专业程度。当相关工作人员具备丰富的维护保养知识储备,并掌握相关水泵操作技能之后,能够确保维护保养工作充分落到实处,使水泵维护保养工作的开展,能够达到深层次、全面化、专业性的基本目标。

3.4 水泵配套动力机械设备选择

与水泵配套的动力机械主要有以下三种,即柴油机、电动机、汽油机等等。在通常情况下,所选用的动力机械为电动机,既要明确电动机与水泵之间的各种动力传递方式,还应掌握电动机的名称、功率、型号、转速、电压参数等基本信息。

在小型机电排灌站当中,水泵与动力机之间的传动现象主要有两种方式,即直接传动、间接传动。以直接传动式的水泵轴为例,直接使用联轴器或者动力机轴实施连接,并且能够分成两种类型。即,刚性联轴器、弹性联轴器等等,有着传递功率大的优势,可以促进传动效率的提升。其中的设备比较简单,便于维护、检修等工作的顺利开展。需要注意的是,其中只有水泵和动力机的转速保持相等,且旋转方向高度一致,能够在同一轴面或者在轴线重合的情况下使用^[5]。

以间接传动为例,主要有3种类型。即,皮带传动、齿轮传动、液压传动等等。在小型泵站当中,运用频率较高的类型为皮带间接传动方式,且单机的功率并不超过150千瓦。通过分析皮带传

动的优势,其结构具有简易性,所投入的成本普遍较低,能够维持传动系统的平稳工作状态,所运用的安装方式比较灵活。需要注意的是,皮带间接传动效率相对较低,在控制传动比时无法达到严格性的基本要求,且皮带容易被拉长,实际的占地面积普遍较大。

电动机的价格比较便宜,在运行期间所投入的费用相对较低,既可以保证运行期间的可靠性和便利性,并且能够发挥电动机的轻重量优势。但对于附属的电气设备,如输电线路、变压器、配电设备等等,总体投资相对较大。对于柴油机而言,相较于电动机的价格更高,但低于汽油机的价格,实际的运行费用高于电动机的费用,且设备重量最重。汽油机的价格相对较贵,但相较于柴油机的重量比较轻,实际的运行费用最高。

在社会经济的发展期间,输电线路的覆盖具有广泛性,多数情况下不需要重新架设电线,或者直接将短的高压线路和低压线路架设完善即可。在选择电动机的功率时,应确保配套对原电动机功率相同的情况。由于电机的极数各不相同,在转速方面也存在一定的差异,在确定电动机的额定转速时,此时传给水泵的额定转速应保持相对一致。

4 结束语

随着节水灌溉工程的持续发展,已经成为当前农村基础设施建设项目中的关键组成部分,在普及节水灌溉工程的同时,能够促进农业生产成本投入不断降低,成为了增加农民收入的有效方法。为有效应对节水灌溉工程在发展期间的困难,需要从水泵问题着手实施分析,并提出有针对性的解决对策,确保能够有效地做好节水灌溉工程相关工作,以推动农村经济的高速发展。

[参考文献]

- [1]金兆森,吴伟峰,刘静森.节水灌溉工程中有关水泵问题的探讨[J].排灌机械,2021,(02):3-4.
- [2]匡丽波,李敏可,董文杰,等.论节水灌溉技术离心水泵的选配[J].南方农机,2021,(10):1-2.
- [3]于海明,谢秋菊.节水灌溉技术中离心水泵的选配[J].农机化研究,2022,(09):3-4.
- [4]李香桂.提高大流量低扬程水泵汽蚀性能的途径[J].节水灌溉,2021,(02):36-37.
- [5]应建华,杨建宝.农田水利灌溉工作中水泵动力系统的配套作用分析[J].建筑工程技术与设计,2022,(30):1056-1057.