

水泵磨蚀防治技术在交口灌区的应用

符红星

(陕西省交口抽渭灌溉管理局 陕西 渭南 714000)

摘要 结合交口抽渭灌区在水泵抗磨蚀方面的有益尝试,就水泵磨蚀对水泵的影响、常用的水泵抗磨蚀技术及其在交口灌区的应用效果进行了全面的阐述,对泵站维修养护工作具有借鉴作用。

关键词 水泵;磨蚀;技术

中图分类号:TV675

文献标识码:B

1 概述

陕西省交口抽渭灌区是以渭河为水源的大型多级电力抽水灌溉工程,灌区共建有抽水泵站 26 座,安装机组 107 台(套),装机容量 26969 kW。据水文资料统计分析,渭河中粗砂 10%,中砂 20%,细砂 50%,特细砂 20%,渭河多年平均含沙量 $49.5\text{kg}/\text{m}^3$ (临潼水文站资料),含沙量较大的月份为 7 月~8 月,8 月份的多年平均值为 $144.8\text{kg}/\text{m}^3$ 。交口灌区每年的用水高峰就集中在 7 月份~8 月份,107 台

抽水机组几乎全部开启,接近满负荷运行。水泵机组在运行过程中,过流部件长期受高含沙水流的冲刷,造成离心泵叶轮、口环、泵壳、轴流泵叶片、泵体等部件的表面、边缘、结合部分严重磨蚀。以渠首抽水站为例,其 4 台 1400S-18 型离心泵年均运行 6000h 后,叶轮叶形表面经渭河水冲刷,大面积呈鱼鳞坑和沟槽状,沟槽最深处达 2.5mm,叶轮直径减小 20mm 左右,磨蚀量达叶轮直径的 1.6%(1400S-18 型离心泵叶轮直径为 1250mm),单机出水量由原来的 $6.5\text{m}^3/\text{s}$ 下降到 $5.7\text{m}^3/\text{s}$,

降幅达 12.3%。

2 水泵磨蚀对水泵的影响

水泵过流部件(叶轮、密封环、叶片、动叶外壳等)长期经高含沙水质磨蚀后,金属表面由光滑坚硬变为粗糙疏松,机械强度大大降低,配合间隙急剧增大,容积损失增加,装置效率明显降低。经对灌区抽水泵组运行情况统计,单台水泵运行两个灌溉年度(约 11000h)后,出水量普遍降低 10%~20%,能源单耗

此,后来出现的 B/S 结构模式很好地克服了这些缺点。在 B/S 结构中采用了浏览器、Web 服务器、数据库服务器三层分布结构^[4]。其中 Web 服务器是系统的核心,负责接收并处理来自浏览器的 Web 页请求和数据请求,并将处理后的结果送回发出请求的浏览器,显示结果。在 Web 网页开发工具方面,也有很多可以选择的网页开发工具,现在比较受关注的网页设计技术主要有:PHP、JSP、ASP、ASP.NET 等。PHP 是网上较为流行的脚本语言,其语法借鉴了 C、Java 等语言,而且只需要很少的编程知识就可以使用 PHP 建起一个真正交互的 Web 站点。JSP 是基于 Java 体系的 Web 开发技术,它通过在传统的 HTML 代码中,利用 HTML 标签的扩展,插入 JSP 脚本代码,构成 JSP 页面。ASP 是一种运行于 Web 服务器端的脚本编写模型。它允许用户使用许多已有的脚本语言编写 ASP 应用程序,使用起来方便、灵活。ASP.NET^[5]是基于通用语言的编程框架,使用它可以在服务器端创建强大的网络程序,可以使用所见即所得的 HTML 编辑器及其他编程工具来开发 ASP.NET 程序,可将设计、开发、编译、运行都集中到一起,开发效率高。

3.2 数据库连接的实现

对于数据库的连接,本系统采用的是 ADO.NET 数据连接技术^[6]。ADO.NET 是一种新的数据库访问技术,是 .NET Framework 中用以操作数据库的类库的总称,提供对 Microsoft SQL Server 等数据库,以及 OLEDB

和 XML 数据源的一致访问。ADO.NET 包含了所有允许数据处理的类,是一个典型的数据库操作容器。

ADO.NET 对象模型的基本结构围绕 Dataset 和数据提供这两个独立的对象组。Dataset 和其相关的对象组提供了一个可作为 XML 文档开放的任何数据库视图。数据提供程序主要是作为 Dataset 和数据源之间的“桥梁”,它主要保证 Dataset 独立于任何数据工具或数据源。一个简单的 ADO.NET Dataset 能够把一大组来自不同数据库的表封装起来,并在它们之间维持一个一致的关系。可以把 ADO.NET Dataset 想象成一个完全断开的相关的配有表、列、约束、和关系的数据库。与数据源建立好联机后,接下来再通过 Command 对象,对数据源下达索取数据的要求。自数据源取回来的数据,可以放在 Data Adapter 对象中,或者放在 Data Reader 对象中。Data Adapter 对象可以产生为 Dataset 对象中的一个 Data Table 对象,而 Data Reader 对象通常可以直接读取它的结果。本水利工程管理系统应用 ADO.NET 的 System.Data 和 System.Data.SqlClient 来访问 SQL Server 数据库。

4 结语

(1) 本文结合连云港东海县水务局的实例,探讨了中小型水利工程管理系统的设计结构和实现方法。该系统可以迅速地完成对水

资源数据的搜索查询和统计计算等工作,从而大大提高了工作效率,能够及时地对水利工作中的大量数据进行处理,从而保证了水资源管理工作的科学化、系统化,具有显著的经济效益和社会效益。

(2) 经过一段时间的调试和实际应用表明,东海县水资源信息管理系统的建立与运行使东海县水资源的管理迈上了一个新台阶,大大地提高了水资源管理建设的效率。陕西水利

参考文献

- [1] 陈爽,郭晓亮,杨国范.基于 B/S 与 C/S 模式相结合的东港灌区信息管理系统[J].水电能源科学,2011(5):136-138.
- [2] 王凤岭.ASP.NET 程序设计实用技术[M].北京:人民邮电出版社,2005:135-178.
- [3] ZhaoHui Tang, Jamie MacLennan 著, 邱祝芳, 焦贤龙, 高升译 数据挖掘原理与应用—SQL Server 2005 数据库[M]. 清华大学出版社 2007:171.
- [4] 张文涛,常红星.基于 ASP.NET 的 B/S 架构下的项目管理系统的网络安全模式设计[J].计算机科学,2008,35(2):101-103,108.
- [5] 徐 谟.ASP.NET 应用与开发案例教程[M].北京:清华大学出版社,2005:176-213.
- [6] 刘 君等.基于 B/S 模式的中小型水利工程管理系统开发[J].水利科技与经济,2009(12):1116-1118.

(责任编辑:周 蓓)

不同类型坡面小区降雨径流污染特征初步分析

韩玖龙

(镇坪县水利局 陕西 安康 725600)

摘要 丹汉江流域是南水北调中线工程的重要水源区。本文对丹汉江水源区的商洛市商南县西河小流域 14 个径流小区,安康市汉滨区余姐河流域 7 个径流小区,共计 21 个径流小区自然降雨下的径流污染特征进行了试验研究。分析了径流小区在不同坡度和长度下的 TN、TP 以及 COD 等污染物流失特征。结果表明,坡度及长度均对污染物流失有不同程度的影响。其中随着坡度增大,营养物流失严重,而径流小区长度的增加同样会增加非点源污染物的浓度。

关键词 丹汉江水源区;径流小区;非点源污染特征

中图分类号:TV121+.1

文献标识码:A

非点源污染是指大气、地面或土壤中的污染物质在降雨淋溶和冲刷下随径流进入含水层、湖泊、河流、滨岸生态系统等引起的污染。水环境非点源污染是指由非点污染源排放的污染物形成的水体污染。主要是由于降雨(尤其是暴雨)产生的径流,冲刷地表的污染物,通过地表漫流等水文循环过程进入各种水体,引起含水层、湖泊、河流、水库、海湾及滨岸生态系统等的污染。径流小区是进行坡地水土流失规律以及坡面产流、泥沙对污染物的吸附解吸

机理和各项水土保持措施试验研究的基地。本文通过对丹汉江水源区中的标准径流小区以及变坡度简易径流小区进行实时自然降雨径流监测,并分析降雨产生径流中的总氮、总磷以及化学需氧量等非点源污染物指标,研究自然降雨径流过程对水土流失非点源污染的影响。

1 试验研究背景与意义

丹汉江流域是我国南水北调的重要水

源区。该流域属秦巴土石山区,山高坡陡,土薄石厚,降雨量大而且集中,为中度水土流失区,仅汉江流域现有急需治理的水土流失面积就达 29878km²,占流域总面积的 45%左右。汉江上游秦巴山区面积仅占长江流域的 4%,但年输入长江泥沙达 1.2 亿 t,占长江总输沙量的 12%。水土流失产生的大量泥沙作为载体,吸附和携带化肥、农药直接排入河流,造成非点源污染。随着当地农业产业结构调整步伐的加快,畜牧、养殖业发展迅速,畜禽的粪便随意排放性强,处

增加 0.2 度/千吨·米~0.3 度/千吨·米,导致配件更换周期缩短、维修费用加大、抽水成本大幅增加。

3 水泵抗磨蚀的技术措施

针对渭河高含沙水质对水泵磨蚀这一问题,水泵在运行三个灌季后,就应对其过流部件,进行环氧树脂黏合剂抗磨修补。多年来,交口灌区采取了多种应对措施,做了大量的试验研究,积累了一定的经验,使用效果也比较明显。

3.1 环氧树脂黏合剂法

它是以环氧树脂为主料,加上固化剂、增韧剂和多种填充料组成,具有黏结力强、操作简单、抗磨蚀性能较好等特点。

3.2 耐磨热喷涂技术

热喷涂技术作为一种新的表面防护和表面强化工艺,也是当今材料防护领域广为应用的一种实用技术,它能够改善材料的物理和化学性能,增加水泵表面的抗磨蚀强度和韧性。其应用氧乙炔火焰喷焊镍基合金 Ni60 中加 WC 粉末制备的耐磨涂层,在水泵轴套应用中取得了明显的效果,因为热喷涂的结合强度远远大于电镀工艺

的结合强度,而且更耐磨,便成了替代轴套表面电镀的新工艺。

4 水泵抗磨蚀防治技术的应用效果

2006 年 9 月份,交口灌区先后使用环氧树脂黏合剂修补法,对渠首抽水站 4 台 1400S-18 型离心泵过流部件口环、隔舌、叶轮、泵壳等进行了修补,使用效果十分明显,单机出流由环氧树脂修补前的 5.7 m³/s 增加到 6.4 m³/s,增幅达 12.3%;运行三个灌溉年度(约 16000h)后,经对水泵进行解体测量,叶轮表面磨蚀的沟槽最深仅为 1.9 mm,叶轮直径减小量为 13mm,抗磨效果比未经环氧树脂修补前运行两个灌溉年度(约 11000h)时的情况还要好,而单机出流仅下降了 0.6 m³/s,降幅为 9.2%;经对运行数据进行统计计算,单机能源单耗仅增加了 0.1 度/千吨·米。由此可见,水泵过流部件经环氧树脂修补后,大修周期可延长 3 年(约 16000h),能源单耗显著降低,水泵效率明显提高(约 10%)。

2007 年 5 月份,与兴平 408 厂进行合作,对灌区田市抽水站的 4 台 56ZLB-85 轴流泵的轴套采用耐磨热喷涂技术进行处

理,取得了较好的效果。该泵原采用表面镀铬工艺方法,使用寿命仅为 2500 h 左右,经采用表面热喷涂技术后,使用 4 年多,经测量,磨蚀量仅为 0.06mm,照此推算,仍可使用 10 年多,相比镀铬轴套使用 3 年的更换周期,其使用寿命延长近 5 倍。一台水泵(以 56ZLB-85 泵为例),使用镀铬轴套其费用为 4.2 万元,而热喷涂一个泵轴所需费用仅为 2.5 万元,无论是使用寿命,还是所需费用,表面热喷涂技术的优势是显而易见的。

5 结语

水泵是农业灌溉不可或缺的重要设备,而我国北方灌区的水质多为高含沙水质,其对水泵各部件的磨蚀直接影响到水泵性能的正常发挥,从交口灌区水泵抗磨蚀技术的应用效果来看,采用环氧树脂黏合剂修补技术,方法简单,容易操作,施工方便,修补效果好,且价格低廉;热喷涂技术成熟可靠,使用长效,节约了成本,便于实现。实践证明,以上两种水泵磨蚀防治技术在生产实际中确有一定的应用价值。陕西水利

(责任编辑:周 蓓)