

2500ISKM 型水泵干油自动润滑系统的研制

陈兴发, 吕建国, 吕广仁

(内蒙古河套灌区总排干沟管理局, 内蒙古 临河 015000)

摘要:介绍 2500ISKM 型水泵干油自动润滑系统的工作原理与特点. 该系统利用重锤式密封干油箱, 解决了通常干油在吸油管道中流动性差的问题; 采用液压调速系统驱动增压器, 解决了有效贮能和连续供脂而液压系统间歇工作的技术难点; 采用 PLC 可编程控制器, 完成了全系统的自动调控功能; 主要电子元件采用液压集成块连接方式, 可靠地解决了系统泄漏问题. 该系统既适用于水泵水中轴承干油润滑, 也可用于需要长时间连续干油自动润滑的其它领域的同类设备.

关键词:水泵; 干油; 润滑系统; 自动化

中图分类号: S277.9+2

文献标识码: A

文章编号: 1006-7647(2002)03-0023-03

2500ISKM 型斜轴水泵是引进日本技术, 由我国上海水泵厂(现为凯士比泵业有限公司)制造的低扬程大流量水泵. 1989~1990 年河套灌区红圪卜排水站先后安装该型水泵 6 台. 泵站设计净扬程 2.7 m, 单泵设计流量 $16.7 \text{ m}^3/\text{s}$, 水泵转速为 167 r/min, 单台配套机组容量 630 kW.

该型泵的水中轴承为干油润滑. 设计指定润滑油为锂基脂(Lithiumsop base grease), 油脂指标: 针入度 25℃ 60 度 1/10mm, 355—385, 滴点在 170℃ 以上. 供油方式为: 水泵运行时要不间断供油, 设计额定供油量为 3 mL/min 以上; 水泵停止运行期间每 3 d 注 1 次油, 供油量为 50 mL/次.

该水泵出厂时, 水中轴承润滑采用手动干油泵人工加脂润滑, 存在以下技术问题: ①人工供脂不便于准确掌握额定供油量, 不能保证水泵的有效安全润滑; ②极易造成油料浪费; ③需要多人操作运行, 且供脂人员劳动强度大; ④维修费用高, 不利于降低泵站总体运行成本.

为了解决这一问题, 内蒙古河套灌区总排干沟管理局会同包头钢铁学院, 组成项目组, 认真分析研究水泵干油润滑各项技术指标及润滑技术, 在此基础上研究开发了 2500ISKM 型水泵干油自动润滑系统, 实现了水泵干油润滑自动化, 彻底解决了该站原有人工手动干油润滑运行中存在的问题.

1 工作原理及其特点

2500ISKM 型水泵干油自动润滑系统是集机械、

电器于一体, 并由计算机控制的自动化润滑系统. 系统主要由储油、蓄能和输油 3 部分组成, 内分 9 个分部, 有 DJB-F200B 电动加脂泵、重锤式密封干油箱、容积式液压调速系统、增压器、蓄能器(机械能)、双管双点给油器、压力操纵阀、计算机自动控制系统和手动加油泵等. 3 部分用一个可编程控制器(PLC)作为控制中心, 实现干油润滑系统全程运行的自动化调控, 并由模拟屏和控制柜上指示灯显示自动供油全过程.

该系统工作程序是: 电动加脂泵将干脂注入重锤式干油箱内, 箱内干油在重锤压力作用下注入增压器内, 液压调速系统驱动增压器产生往复运动, 把由此生成的高压强润滑脂强制注入蓄能器内, 蓄能器内的高压强润滑脂通过压力操纵阀、电磁换向阀、双管双点给油器、计算机自动控制系统, 定时定量地给水泵水下轴承供油润滑. 运行中, 当储油罐里的干油储量达到上限时, 电动加脂泵自动停止工作; 当储油罐里的干油储量消耗下降至下限时, 电动加脂泵自动开启为储油罐补油. 当液压系统驱动增压器向蓄能器内强行注入干脂, 使蓄能器内的压力达到上限值时(此值可按需设定, 一般为 7 MPa), 液压系统自动停止工作; 当蓄能器通过其它有关分部向水泵自动供脂润滑, 使蓄能器内压力降至下限值时(此值可按需设定, 一般为 4 MPa), 液压系统自动开始工作, 重新给蓄能器注脂增压. 所有这些自动开启与自动关闭动作都由 PLC 按照各部分传输的相应信号自动完成调控, 而且在完成相应动作的同时及时发出相

应警报信号,以提示监控操作人员注意监测。

该系统全部工作程序实现了全自动化运行,而且具有1台或多台水泵同时运行时供油润滑的功能。系统结构及原理见图1。

2500ISKM型水泵干油自动润滑系统具有以下特点:

a. 系统中设计了重锤式密封干油箱,解决了通常干油在吸油管道中流动性差的疑难问题,增强了增压器吸脂的可靠性。

b. 采用了液压调速系统驱动增压器的方式,解决了干油强行打入蓄能器,并利用蓄能器的有效贮能,造成连续供脂而液压调速系统却间歇工作的技术问题,既合理利用了能源,又延长了液压系统主要零部件的工作寿命。

c. 采用PLC完成了全系统的自动调控功能,而且模拟显示屏准确显示系统各部分的全程运行状况,进行自动化监控,极大地提高了安全润滑效果。

d. 主要电子元件采用了液压集成块连接方式,可靠地解决了系统泄漏问题。

e. 系统保留了原有手动加脂泵人工加脂润滑的备用功能,构成了自动润滑和手动润滑两种功能兼备的重要特点。

f. 系统既适用于水泵水中轴承干油自动润滑,也可用于需要长时间连续干油自动润滑的其它领域的同类设备,具有推广应用价值。

2 经济效益

a. 节约锂基脂。该系统投入运行之前,红坭卜

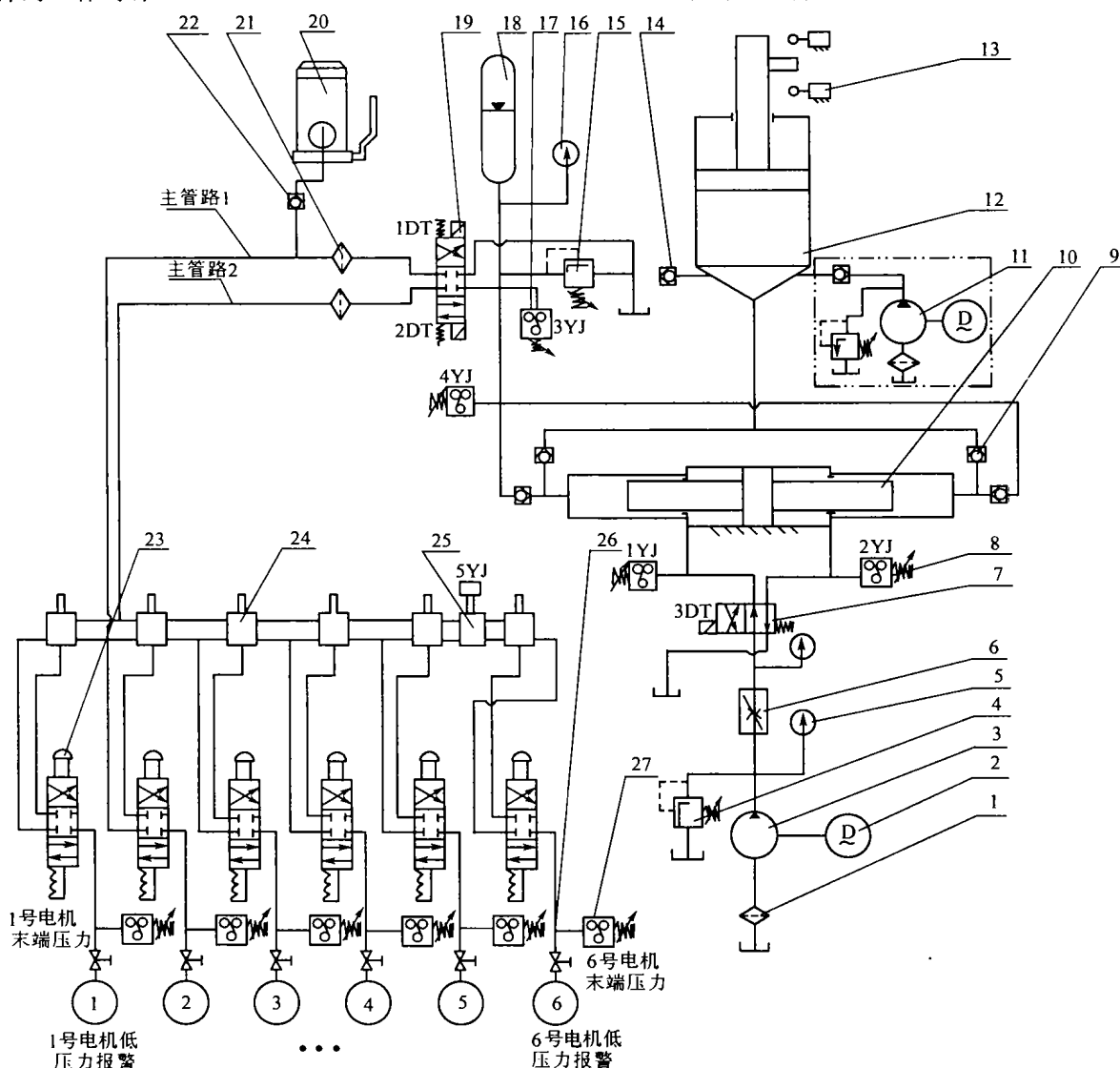


图1 2500ISKM型水泵干油润滑系统示意图

- 1.滤油器;2.电机;3.限压式变量叶片泵;4.安全阀;5.压力表;6.调速阀;7.电磁换向阀;8.压力继电器;9.单向阀;10.增压器;11.电动加脂泵;12.干油油箱;13.限位开关;14.单向阀;15.安全阀;16.压力表;17.压力继电器;18.蓄能器;19.电磁换向阀;20.手动干油站;21.干油过滤器;22.单向阀;23.手动换向阀;24.双线给油器;25.压力操纵阀;26.截止阀;27.压力继电器

排水站水泵每年运行 8 个月,平均每天开泵 3 台,全年实用锂基脂 10 t.系统投入运行后,在同等运行时间和开泵台数情况下,全年仅用锂基脂 5 t,节约锂基脂 50%.

b. 人工手动操作供脂运行,每班组需操作人员 3 人,而且必须不停顿地重复打油操作,劳动强度大.该系统投入运行后,每班组只需 1 人监控操作即可.按全月 2 大班 4 小班运行人员计算,减少操作供油人员编制 8 人,而且大大减轻了工作人员的劳动强度.

c. 提高了水泵安全运行系数,降低了泵站运行成本,节约了运行费用.该系统自投入运行以来,全

站 6 台水泵的水中轴承没有出现任何事故,保证了灌区的正常排水,促进灌区土地盐碱化改良.

d. 增加了泵站的科技含量,提高了自动化管理水平.

e. 经济效益和社会效益显著.根据初步测算,包括锂基脂、人工及设备保养维修等,该站每年可节约运行费近 20 万元.

2500ISKM 型水泵干油自动润滑系统于 1997 年 5 月底投入运行,至今已连续运行 3 年多,累计已运行 26400 h 无故障,充分显示了该系统主要技术指标、技术性能的可靠性和先进性.

(收稿日期:2001-03-14 编辑:马敏峰)

·小资料·

中国装机容量 50 万 kW 以上的水电站

序号	名称	建设地点	所在河流	装机容量/万 kW	总库容/亿 m ³	年发电量/亿 kW·h
1	三 峡	湖北宜昌	长 江	1820	393	847
2	二 滩	四川盐边、米易	雅 砻江	330	61.8	170.4
3	葛洲坝	湖北宜昌	长 江	271.5	15.8	157
4	李家峡	青海尖扎、化隆	黄 河	200	16.5	59
5	小浪底	河南济源	黄 河	180	126.5	46/59
6	天荒坪蓄能	浙江安吉	大 溪	180	0.1	31.6
7	明 潭	台湾台北	水里溪	160	1.4	
8	白 山	吉林桦甸	第二松花江	150	68.1	20.4
9	漫 湾	云南云县、景东	澜沧江	150	10.5	78
10	水 口	福建闽清	闽 江	140	26	49.5
11	大朝山	云南云县、景东	澜沧江	135	8.9	70.2
12	天生桥二级	贵州、广西	南盘江	132	0.3	82
13	龙羊峡	青海共和、贵德	黄 河	128	276.3	59.4
14	岩 滩	广西大化	红水河	121	33.5	56.6
15	广州蓄能一期	广东从化	流溪河	120	23.8	
16	五强溪	湖南沅陵	沅 水	120	42	53.7
17	隔河岩	湖北长阳	清 江	120	37.7	30.4
18	天生桥一级	贵州、广西	南盘江	120	106.8	53.8
19	刘家峡	甘肃永靖	黄 河	116	57	55.8
20	万家寨	山西、内蒙古	黄 河	108	8.96	27.5
21	明 湖	台湾台北	水里溪	100	1.4	
22	丹江口	湖北丹江口	汉 江	90	209.7	38.3
23	安 康	陕西安康	汉 江	80	29.3	8
24	十三陵蓄能	北 京	永定河	80	12	
25	丰 满	吉林市	第二松花江	72.4	107.8	19.4
26	龚 嘴	四川乐山	大渡河	70	3.4	34.2
27	宝珠寺	四川广无	白龙江	70	25.5	23
28	新安江	浙江建德	新安江	66.25	220	18.6
29	乌江渡	贵州遵义	乌 江	63	23	33.4
30	水丰(中朝共有)	辽宁宽甸	鸭绿江	63	146.7	39.3
31	鲁布革	云南、贵州	黄泥河	60	1.1	28.5
32	铜街子	四川乐山	大渡河	60	2	32.1
33	棉花滩	福建永定	汀 江	60	22.1	15.1
34	莲 花	黑龙江海林	牡丹江	55	39.2	8
35	东 风	贵州清镇、黔西	乌 江	51	10.3	24.2
36	东 江	湖南资兴	耒 水	50	91.5	13.2
37	万 安	江西万安	赣 江	50	22.2	15.2

(本刊编辑部供稿)