

们提供轴承内径同样为 $\phi 255\text{mm}$ 的非标 3652 轴承, 这样, 磨损的齿轮轴即可再次使用。

2 效果

该方案使此面临报废的齿轮轴得以重新使用, 缩短了维修工期节约了成本。□

(收稿日期: 2002-05-28)

论文编号: 1001-3954(2002)09-0083-83

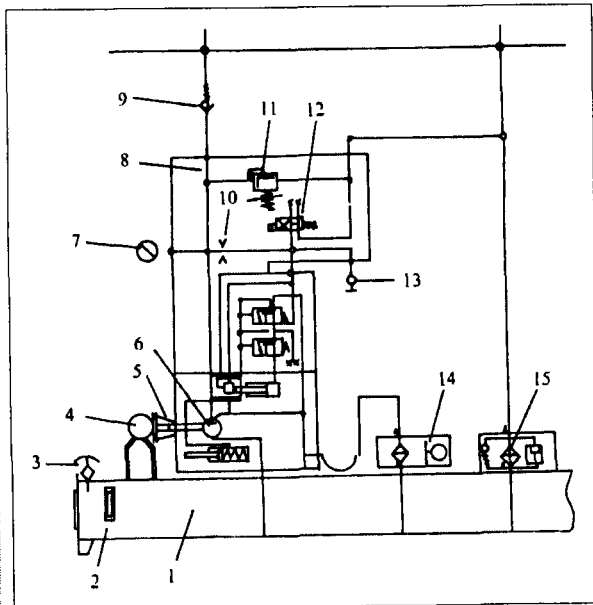
TB880E 掘进机拖拉系统 泵站故障分析与排除

刘进¹ 赵永茂¹ 李全社²

¹ 石家庄铁道学院力学与工程科学系 河北 050043

² 中国铁道建筑总公司第十八局

曾用于秦岭隧道 I 线施工的 TB880E 掘进机的拖拉系统, 通过对材料的运输联系主机前部及后配套, 使施工各工序紧密衔接起来, 其能否正常运转直接影响到整机的运行。拖拉系统泵站(图 1)为整个链式拖拉系统提供液压动能, 是保障正常运转的关键部件。本文就泵站的常见故障进行实例分析。



1. 油箱 2. 油标尺 3. 呼吸器 4. 电机 5. 联轴器 6. 泵 7. 压力表 8. 油管 9. 单向阀 10. 阻尼孔 11. 安全阀 12. 2位4通阀 13. 测压点 14. 冷却器 15. 滤油器

图 1 拖拉系统泵站

1 泵站的工作原理

电机 4 驱动泵 6, 从油箱 1 吸油泵入系统, 当阀 12 处右位时, 液压油经 H 路 P 接 T 回油箱, 泵站处于空载状态, 此时压力表 7 压力显示应为 0~2MPa。当阀 12 处左位时, 液压油经 X 路进入拖拉系统驱动系统马达转动, 此时系统内油压为 16MPa~20MPa, 实现拖拉功能。

2 泵站的故障分析与排除

2.1 启动异常

(1) 故障现象

正常状态下, 该泵站电机启动平稳, 泵出口压力 0~2MPa。但出故障时启动状态如下: 电机 Y 启动时, 该泵压力为 6MPa; 当电机从 Y- Δ 转换至 Δ 运行时, 该泵压力为 16MPa, 即泵在启动及运行期间均处于负荷状态。

(2) 故障分析

据液压系统图分析, 造成电机启动异常是由于液压油在系统未进入负荷状态的情况下(系统未给命令, 即 2 位 4 通电磁阀未通电), 就进入拖拉系统, 而此时整个拖拉系统处于稳定不动状态, 故只能处于高压溢流状态。引起该现象有 3 种原因:

① 2 位 4 通阀 12 阀芯卡滞, 阀处 X 位, 泵出液压油直接进入系统, 未回油箱;

② $\phi 0.8\text{mm}$ 阻尼孔 10 堵塞, 使液压油无法经阀 12 的 H 位回油箱;

③ 泵调整流量错误。在液压泵侧部有 2 个调整螺钉, 外侧为流量调整螺钉, 内侧为压力调整螺钉, 如果出现误操作, 用流量调整螺钉调整系统压力, 势必造成因泵流量大, 阻尼孔 $\phi 0.8\text{mm}$ 来不及溢流而造成大部分油液进系统经溢流阀 11 溢流, 此时压力势必也是 16MPa。

(3) 现场故障排除实例

针对以上分析的 3 点原因, 现场做了以下工作:

① 检查 2 位 4 通阀 12 电源情况, 根据实际操作, 通断电正常;

② 检查 2 位 4 通阀 12 阀芯是否卡滞, 经手动运转灵活, 证明该阀正常;

③ 检查 $\phi 0.8\text{mm}$ 阻尼孔 10 是否阻塞, 经查畅通;

④ 松开内、外调整螺钉重新调整。在电机启动状态下, 观察压力表, 调整外侧螺钉有一定流量(此时, 压力控制在 2MPa 以下), 调整内侧螺钉达到 16MPa, 此时泵运转正常, 电机启动正常, 系统运转正常。

2.2 泵站温度过高, 频频停机

(1) 故障现象

泵站运转时机体温度升高, 测试液压油温度高达 70°C , 电机频频停转。

(2) 故障分析

① 绝大部分是由于系统处于溢流状态, 泵站运转异常, 电机动能大部分由于液压溢流转化为热能, 使机体温度升高。

② 系统散热能力太差, 或是风扇积尘太多未清洗, 导致散热效果差。

③ 环境温度高。由于是洞内施工, 加之又在变压器附近, 周围环境温度高也是泵站过热的一个原因。

(3) 故障排除现场实例

如 2.1(3)第 4 步所述, 调整泵运转正常, 并清理冷却风扇及冷却油箱积尘, 泵站温度正常。另外, 如果环境温度过高, 还可以考虑加装水冷却系统。□

(收稿日期: 2002-04-05)

(修改稿日期: 2002-06-04)

论文编号: 1001-3954(2002)09-0083-84

行星增速器在水力发电设备 中的应用

黄新华 赵鹏 王聪 李学群

中信重型机械公司 河南洛阳 471039

我国具有丰富的水电资源, 许多小溪小河都适合建设小型水电站。由于小型水电站的工程造成本低, 一方面能够满足边远山区生活与生产的电力需要调节电力负荷, 另一方面可防洪防涝、灌溉农田和满足生活用水, 因此得到了各地政府的大力支持。在国外, 低水头发电技术得到了广泛的应用, 已经成功装机单台最大数十兆瓦的发电机组。

水轮发电机组由贯流式水轮机、增速齿轮箱、发电机、液调调速器及电控设备等所构成,增速齿轮箱是低水头发电机组的重要组成部分。

一般采用行星齿轮增速器和硬齿面平行轴齿轮增速器,行星齿轮增速器较平行轴齿轮增速器有很强的优势,是当前主要的应用形式,我国已成功开发应用于630kW~4 500kW水轮发电机组所配套的行星增速器系列产品,并且正在开发十几兆瓦行星齿轮增速器630kW~4 500kW水电水轮机增速器系列适用于水头小于10m、输出功率小于4 500kW的贯流式水轮机组。

1 关键技术研究

行星齿轮增速器包括高速弹性柱销联轴器、低速弹性柱销联轴器、低速齿式联轴器、行星齿轮箱和配套润滑站等部分,这些部件的性能直接影响增速器的寿命。

1.1 增速传动

增速齿轮传动与普通减速传动相比,其结构形式相近,但要求承受的载荷不同。增速传动时会产生较高的动载、噪声和振动等。增速传动往往要求能传递大的功率、高的传递效率且有与主机同样长的寿命。设计要求其具备高可靠性、较低的噪声与振动及自动控制等。

增速齿轮传动的特点反映到产品设计选型上,其使用系数 K_A 值的选取应增大(GB/T3480-1997《渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法》 K_A 值建议增大1.1倍)。根据我们十多年的追踪研究与实际应用经验,用于水轮发电机组的增速器, K_A 值的选取一般为1.6~2,对于水轮机和发电机工作状况较差的情况, K_A 值不低于2。与此相应采用高强度硬齿面齿轮材料,其最小齿轮接触疲劳安全系数和最小齿轮弯曲疲劳安全系数应按较高可靠度取值。

增速传动的行星齿轮箱对行星齿轮的均载机构、轴承选用等均要求采用高可靠性设计,产品制造上必须要有较高的制造精度,一般要求对齿轮进行修形处理,各个运动零件要有严格的尺寸公差、形状位置公差要求。

1.2 飞逸转速的影响

当水头和水口开度为定值时,随着水轮机负荷减少转速上升,在发电机无负荷状态下,转速达到输出功率只与水轮机组和发电机机械损失相平衡的状态,这种转速称为飞逸转速。为保证整个电网负荷调峰需要,水轮发电机组随时需要停止电力输出,飞逸转速的产生是水电行业所特有工作状况。

飞逸转速的速度一般为发电机额定转速的2.2~3.2倍,飞逸持续时间与发电机功率相关,一般10~40s,最大5~6min,目前我们配套开发的增速器所允许的最大飞逸转速为2 000r/min。

飞逸转速对增速器的寿命有很大影响,首先是对齿轮疲劳寿命的影响,使齿轮动载大大增加。其次最为明显的是增速器轴承寿命的降低,频繁的短时高速冲击导致轴承承受的离心力加大,润滑油膜被破坏。在近几年行星齿轮箱的质量事故中,轴承的提前失效部分原因就是高速冲击载荷造成的。另一个影响是较高的飞逸转速对轴头密封产生的影响,如果使用迷宫密封,迷宫环境会被破坏,使用油封则要求使用耐高温、高速的氟橡胶油封,或者使用昂贵的磁力密封。

1.3 输入输出端的影响

增速器的低速输入端与水轮机相连,水轮机叶片产生的强烈动负荷经过滑动轴承座减弱后,仍有部分载荷向增速器传递。增速器的高速输出端与发电机相连,有时中间还装有飞轮、抱闸等。发电机与电动机相比,制造难度高、运动的平稳性差,极易导致发电机轴承温度升高,当发电机励磁磁场不平衡时,将会产生轴向推力作用于增速器;当飞轮、发电机转子动平衡精度不高时,其飞轮矩也将对轴承造成影响。因此,增速器应选择合适的联轴器,避免输入与输出产生的动载对齿轮寿命和轴头轴承寿命的有害影响。

另外还应避免选用过大的联轴器以减少其产生的附加弯矩。

3 结束语

中信重型机械公司开发研制的行星齿轮增速器系列产品填补了国内空白,并为风力发电、潮汐发电等用行星齿轮增速器设备打下良好基础,为企业寻找新的利润增长点意义非常重大。目前生产的行星齿轮增速器已在广东、浙江、安徽等地以及朝鲜、南亚各国得到应用,为用户和企业创造了可观的经济效益。□

(收稿日期:2002-08-06)

论文编号:1001-3954(2002)09-0084-85

选择合适斗容

提高铲运机效率

于光增 耿秀红 逯永田

山东金岭铁矿 山东淄博 255081

我单位使用电动铲运机已有十几年的历史,电动铲运机的普及给我矿带来了巨大的生产效益和经济效益。通过多年的实践,在提高其生产效率方面我们取得了一定的经验。

1 铲运机装运矿石的情况及存在问题

我单位使用的铲运机主要是金-WJD0.75电动铲运机。该型号铲运机在装运矿石作业中其效率较高,工作能力达到了设计要求,有关数据如表1所示。

表 1

型号	斗容 (m ³)	额定载重 (t)	电机功率 (kW)	矿石松散重量 (t/m ³)	满载时载重量 (t)
金-WJD0.75	0.75	1.5	37	2.666	2

当铲运机在掌子面装运石碴时,由于岩石平均松散重量为1.755t/m³,所以在正常工作负荷过低,满载时载重量为1.316t。

用装运矿石的铲斗完成装运石碴这项作业,其工作能力仅利用了1.316/2=66%,因而,我们可以用改变铲斗容积的方法来提高生产效率。而在我们单位用于装运石碴的铲运机数量占铲运机总数的65%。所以,选用合适的斗容装运石碴成了一个不容忽视的问题。

2 铲斗容积的选择

我单位制造的斗容种类如下表2所示。

表 2

铲运机型号	金-WJD0.4	金-WJD0.75	金-WJD1.0	金-WJD1.5	金-WJD2.0
斗容(m ³)	0.4	0.75	1.0	1.5	2.0
额定载重量(kg)	800	1 500	1 800	3 630	5 400

根据铲运机装运矿石满载时的情况计算装运石碴时所需斗容为1.14m³。由表2看出,容积与1.14m³铲斗接近的只有1m³铲斗。因而标准容积铲斗与装运石碴所需铲斗不匹配。所以,设计了适合0.75m³铲运机装运石碴用的铲斗。该铲斗宽度为1 500mm,容积为1.19m³,满载时重量为2.088t。

3 改进后效果

该铲斗从2001年8月开始设计和制造,从2002年1月投入生产使用,经过4个多月的实践,使用效果良好。

(1)改进后的铲斗容积 $V=1.19\text{m}^3$ 与装石碴用的矿车容积1.1m³接近,改进前需2铲斗装1矿车,改进后只需1铲斗就能装满1车,消除了0.75m³铲斗与1.1m³矿车不匹配的弊病。装车时间缩短了近50%,装车效率明显提高。

(2)改进后每一次铲运比原0.75m³铲斗多装运0.44m³石碴,铲