



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 923—2002

煤矿用调速型液力耦合器检验规范

The examinational specification of variable
speed fluid couplings for coal mining

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 923—2002。

2002-06-19 发布

2002-09-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 检验种类 1

4 检验项目 1

5 检验设备 2

6 检验条件 2

7 检验内容 3

8 检验规则 5

附录 A 调速型液力耦合器出厂检验报告 6

附录 B 调速型液力耦合器检验装置系统图 7

前 言

调速型液力耦合器近年来发展迅速,煤矿使用范围越来越广,数量越来越多,而目前尚无适应煤矿使用工况的调速型液力耦合器行业标准,为此提出制定该标准。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院上海分院负责起草。

本标准主要起草人:章伯超、王光炳、黄福奎、刘晨阳、陶正峰。

本标准委托煤炭科学研究总院上海分院负责解释。

中华人民共和国煤炭行业标准

煤矿用调速型液力耦合器检验规范

MT/T 923—2002

The examinational specification of variable
speed fluid couplings for coal mining

1 范围

本标准规定了调速型液力耦合器(以下简称耦合器)的检验种类、检验项目、检验设备、检验条件、检验内容、检验方法和检验规则。

本标准适用于煤矿井下、通风机房、露天煤矿等工作场所用的调速型液力耦合器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求
《煤矿安全规程》 国家煤矿安全监察局 2001年版

3 检验种类

a)出厂检验;

b)型式检验;

凡属下列情况之一者应进行型式检验:

- 1)试制的新产品(包括老产品转产);
- 2)改变产品的设计、工艺、材料影响产品性能时;
- 3)停产3年后,再次恢复生产时;
- 4)成批大量生产,每5年进行一次;
- 5)用户对产品质量有异议提出仲裁要求时。

4 检验项目

耦合器的各类检验按表1规定的项目进行。出厂检验报告格式可参照附录A(提示的附录)。

表 1

序号	试验项目	检 验 种 类	
		出厂检验	型式检验
1	导管操作灵活性	√	√
2	密封检验	√	√
3	轴承温度检验	△	√
4	振动检验	√	√

续表 1

序号	试验项目	检 验 种 类	
		出厂检验	型式检验
5	噪声检验	√	√
6	空载检验	√	√
7	升降速检验	△	√
8	调速范围检验	△	√
9	外特性检验	△	√
10	超温检验	√	√
11	超速检验	△√	
注：“√”表示进行试验，“△”表示不进行试验			

5 检验设备

5.1 检验装置应满足相应的检验项目要求。当被测耦合器功率或转矩大于试验装置能力时,据理论分析,几何相似的液力耦合器在自模区内(雷诺系数 $R_e \geq 5 \times 10^5$ 时)有相似的原始特性的特点,允许按试验装置可提供的转矩,采用降低输入转速的试验方法进行检验。降速试验所测得的数据转化为额定转速下的数据,可按公式(1)求得:

$$M_e/M_f = n_e^2/n_f^2 \dots\dots\dots(1)$$

式中 M_e ——额定工况下的转矩值,N·m;
 n_e ——额定工况下的转速值,r/min;
 M_f ——降速试验测得的转矩值,N·m;
 n_f ——降速试验测得的转速值,r/min。

- 5.2 检验装置系统参照附录 B(提示的附录)。
5.3 各种传感器、互感器、测量仪表、记录仪表和计量工具,均应有检验合格证,并定期标定。
5.4 测量用的仪器仪表应符合表 2 规定的测量精度。

表 2

测量参数	测量精度	
	型式检验	出厂检验
转 矩	± 1.0 %	± 1.5 %
转 速	± 0.1 %	± 0.1 %
温 度	1.0 级	1.5 级
振 动	± 2 μm	± 3 μm
时 间	0.5 级	1.0 级

6 检验条件

- 6.1 工作液体应符合井下安全要求,检验用工作液体应与设计要求相同。
6.2 耦合器的辅助配套设备应符合《煤矿安全规程》,电控设备应符合 GB 3836.1 的规定,并具有下井合格证明书。
6.3 抽取一台耦合器作为型式检验的被试件。做型式检验的耦合器应按同一工艺水平制造,不得用故意选择按特殊制造工艺或做过附加准备的耦合器。

6.4 记录测量结果,绘制原始特性曲线及外特性曲线。

7 检验内容

7.1 导管操作灵活性检验

7.1.1 检验方法

不带负载运转 2 h,在这期间从低速到高速,每间隔 10 min 使导管开度由 0→100%→0 交换一次。

7.1.2 检验要求

- a)各连接件、紧固件不得松动;
- b)各密封处、结合处不得有漏液、渗液现象;
- c)运转应平稳;
- d)导管操作应灵活、平稳、可靠。

7.2 密封检验

7.2.1 检验方法

调节导管开度,用加载或制动装置使滑差加大,让液体温升到 $(95 \pm 5)^{\circ}\text{C}$,保持 5 min,观察密封和运转是否正常。

7.2.2 检验要求

检查输入输出轴以及其他结合处,不得有漏液、渗液,运转应平稳。

7.3 轴承温度检验

7.3.1 检验方法

导管开度为 100%,额定转速,额定功率加载(被试件功率大于试验设备功率时,可降速试验),连续运转 8 h,每隔 15 min 测量一次温度。

7.3.2 检验要求

记录轴承温度,轴承座外表温升不得超过 65°C ,最高温度不得超过 90°C 。

7.4 振动检验

7.4.1 检验方法

在空载、额定转速下,导管开度为 100%、50%、0 时,被试件的输入、输出端轴承座处分别测量并记录水平、垂直和轴向振动位移幅值。

7.4.2 检验要求

不论水平、垂直和轴向振动位移幅值都应符合表 3 规定。

表 3

被试件额定输入转速/ $(\text{r} \cdot \text{min}^{-1})$	3 000	1 500	1 000	750
振动位移幅值/ μm	≤ 75	≤ 160	≤ 235	≤ 375

7.5 噪声检验

7.5.1 检验方法

偶合器在额定输入转速下,导管开度为 100%时,在液力偶合器外壁测量点径向水平距离 1 m 处,以声级计测得。

7.5.2 检验要求

噪声值不大于 90 dB(A)。

7.6 空载检验

7.6.1 检验方法

偶合器输出轴空载时,测定导管开度为 0 和 100%、输入转速为额定时的输入功率。

7.6.2 检验要求

导管开度为 Q 和 100% 时的空载损失功率不得大于其额定传递功率的 1%。

7.7 升降速检验

7.7.1 检验方法

在输出轴施以一定的载荷(设计功率小于等于 200 kW 的耦合器,按额定功率加载;设计功率大于 200 kW 的耦合器,按 200 kW 加载),测出输出转速,由最低转速(导管开度为 0)到额定转速(导管开度为 100%)时所需时间即升速时间。

在输出轴施以一定的载荷(设计功率小于等于 200 kW 的耦合器,按额定功率加载;设计功率大于 200 kW 的耦合器,按 200 kW 加载),测出输出转速,由额定转速(导管开度为 100%)到最低稳定转速(导管开度为 0)时所需时间即降速时间。

7.7.2 检验要求

记录升、降速时间。

7.8 调速范围检验

7.8.1 检验方法

输入转速额定,调节导管的开度,测定输出最高转速和最低稳定转速(转速的波动不超过该转速下的 ±3% 即为稳定转速),算出调速范围。

7.8.2 检验要求

实时绘出输入、输出转速和输出转矩,并记录输入转矩、转速;输出转矩、转速,计算调速比 δ :

$$\delta = n_{Tmax} / n_{Tmin} \dots\dots\dots (2)$$

式中 n_{Tmax} ——输出最高转速, r/min;

n_{Tmin} ——输出最低稳定转速, r/min。

对离心式负载,调速比 $\delta \geq 4$;

对恒扭矩负载,调速比 $\delta \geq 3$ 。

7.9 外特性检验

7.9.1 检验方法

参数测量应在出口液温为 (65±5)℃ 范围内进行,输入转速为额定转速。

依次按导管开度为 0、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100% 连续均匀加载,将输入、输出转速,输入、输出转矩,供液泵流量,出口液体温度,进口液体压力记入表 4,绘制 $M_T - n_T$ 曲线。

表 4

导管位置: S = %					室温: °C					
加载序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量参数										
涡轮转速/(r·min ⁻¹)										
涡轮转矩/N·m										
泵轮转速/(r·min ⁻¹)										
泵轮转矩/N·m										
出口液温/°C										
进口液压/MPa										
供液泵流量/(m ³ ·h ⁻¹)										

7.9.2 检验要求

7.9.2.1 导管开度为 100%, 转速比 $i = 0.97$ 时, $\gamma_{Bn} \geq 1.9 \times 10^{-6}$ 。

$$\gamma_B = M_B / (\rho g n_B^2 D^5) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$i = n_T / n_B \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中 γ_B ——泵轮力矩系数, $\text{min}^2/(\text{mr}^2)$;

ρ ——工作液体密度, kg/m^3 ;

g ——重力加速度, m/s^2 ;

n_B ——输入转速(泵轮转速) r/min ;

D ——工作腔有效直径, m ;

M_B ——输入转矩(泵轮转矩), $\text{N} \cdot \text{m}$;

γ_{Bn} ——额定工况泵轮力矩系数, $\text{min}^2/(\text{mr}^2)$;

n_T ——输出转速(涡轮转速), r/min ;

绘出原始特性曲线, 即泵轮力矩系数 γ_B 与转速比 i 的关系曲线。

7.9.2.2 额定效率

$$\eta = n_{Te} M_{Te} / (n_{Be} M_{Be}) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中 η ——额定效率;

n_{Be} ——额定转差率($S=3\%$)下的输入转速, r/min ;

n_{Te} ——额定转差率($S=3\%$)下的输出转速, r/min ;

M_{Be} ——额定转差率($S=3\%$)下的输入转矩, $\text{N} \cdot \text{m}$;

M_{Te} ——额定转差率($S=3\%$)下的输出转矩, $\text{N} \cdot \text{m}$ 。

7.10 超温检验

7.10.1 检验方法

让被试偶合器达到允许最高液温的 110% 温度, 在额定转速下, 连续空载运转 5 min。

7.10.2 检验要求

偶合器液温达到允许的最高液温的 110% 温度, 在额定转速下, 连续空载运转 5 min, 各连接处、密封处均不得渗油。

7.11 超速检验

7.11.1 检验方法

让被试件在额定转速的 105% 的转速下, 连续空转 1 h。

7.11.2 检验要求

偶合器必须在额定转速的 105% 转速下, 连续空载运转 1 h, 应运转平稳, 无异常情况发生。

8 检验规则

8.1 出厂检验规则

每台偶合器都应进行出厂检验。出厂检验中任一检验项目不符合第 7 章中检验要求的规定, 则判为该台偶合器不合格。

8.2 型式检验规则

在试制定型鉴定时, 可用一台正式试制的偶合器样品进行型式检验。

在偶合器正常进行的型式检验时, 用作型式检验的偶合器, 必须从出厂检验合格的偶合器(不少于两台)中任意抽取一台, 检验项目必须符合第 4 章中规定, 所检结果必须符合第 7 章中检验要求的规定。型式检验中任一检验项目不符合第 7 章中检验要求的规定, 则判为该台偶合器不合格。

附 录 A
(提示的附录)

调速型液力耦合器出厂检验报告

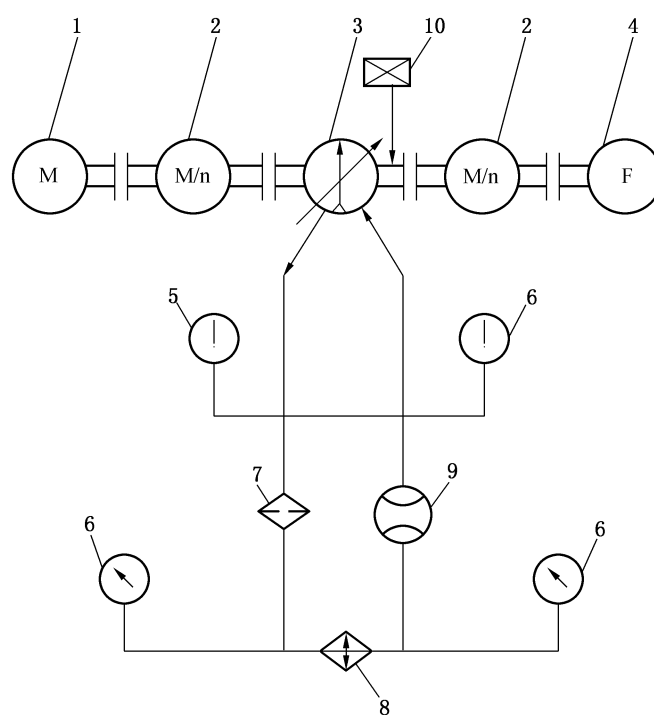
日期： 生产厂： 型号：
编号： 试验介质： 室温：

序号	检验项目		标准	实测	评定	备注
1	导管操作灵活性					
2	密封检验	输入轴				
3		输出轴				
4		其他结合处				
5	振动检验	输入端	垂直			
6			水平			
7			轴向			
8		输出端	垂直			
9			水平			
10			轴向			
11	噪声检验					
12	空载功率					
13	超温					

附录 B

(提示的附录)

调速型液力耦合器检验装置系统图



1—电动机；2—转矩转速仪；3—被试件；4—加载装置；
5—温度计；6—压力表；7—滤油器；8—冷却器；9—流量计；10—测振仪

