



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 776—2004
代替 MT/T 776—1998

煤矿机械液压系统总成出厂检验规范

Specification for routine inspection of coal mining
machine-hydraulic system assembly

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 776—2004。

2004-12-14 发布

2005-06-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 1

4 试验方法 4

5 检验规则 5

6 标志、包装及运输 5

前 言

本标准是对 MT/T 776—1998《煤矿机械液压系统总成出厂检验规范》的修订。本标准代替 MT/T 776—1998。

本标准与 MT/T 776—1998 相比主要变化如下：

- 增列了伺服阀液压系统的清洁度指标(见表 1)；
- 增加了对液压马达的设置要求(见 3.5.1 和 3.5.3)；
- 增加了“诊断和监控”(见 3.12)；
- 标志、包装及运输中的要求更加细致、具体(见第 6 章)。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：煤炭科学研究总院上海分院。

本标准主要起草人：胡大邦、冯晓迪。

本标准于 1998 年 11 月首次发布，本次为第一次修订。

煤矿机械液压系统总成出厂检验规范

1 范围

本标准规定了煤矿机械液压系统总成出厂检验的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及运输。

本标准适用于以液压油为工作介质,工作压力不高于 31.5 MPa 的煤矿机械液压系统总成的出厂检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3766—2001 液压系统通用技术条件(eqv ISO 4413:1998)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)

GB/T 14039—2002 液压传动 油液固体颗粒污染等级代号(ISO 4406:1999,MOD)

GB/T 17489—1998 液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样(idt ISO 4021:1992)

MT/T 459—1995 煤矿机械用液压元件通用技术条件

ISO 4407:2002 液压传动 油液污染 用光学显微镜计数法测定颗粒污染

ISO 11500:1997 液压传动 利用遮光原理自动计数测定颗粒污染

3 技术要求

3.1 资料或文件

出厂时应具有下列资料或文件。

3.1.1 文件应包括以下有关内容:

- a) 液压系统原理图;
- b) 液压元件的名称、型号及制造厂名称;
- c) 硬管的管径和壁厚,软管的规格和型号;
- d) 液压缸的活塞和活塞杆的直径、行程、工作压力和速度;
- e) 液压马达的排量、转矩和转速;
- f) 液压泵的排量、转速及轴端方向看的旋转方向;
- g) 液压泵驱动电机的功率、转速和型式;
- h) 压力控制阀的压力调定值;
- i) 过滤器的型式、通流量和过滤精度;
- j) 油箱容量;
- k) 工作油液的品种;
- l) 电磁铁和电器发讯装置通、断与执行器动作状态关系的程序表;
- m) 各油路块上所包含的回路的框线(点画线);
- n) 各个执行元件在各个方向上的动作性能;
- o) 蓄能器的充气压力及公称容积;
- p) 回路中各检测点和放油口的型式、通径和位置;

- q)所有元件或油路块上油口的标注(与元件上的标注一致);
- r)冷却装置的预期流量、换热面积、最高与最低压力及冷却介质的最高输入温度。
- 3.1.2 有电控要求时,应具有电器控制原理图、电器控制技术要求说明。
- 3.1.3 液压系统总成管路布置图。
- 3.1.4 液压系统总成落地安装时,应具有地面布置图和基础要求说明。
- 3.1.5 进行耐压试验与密封试验的液压系统总成,应具有耐压试验与密封试验报告。
- 3.1.6 油液清洁度检测报告。
- 3.1.7 进行性能试验的液压系统总成,应具有性能试验报告。
- 3.1.8 操作和维修手册。手册应符合 GB/T 3766—2001 中 5.7 的规定。
- 3.2 一般要求
- 3.2.1 液压系统的设计要求应符合 GB/T 3766—2001 中 4.1~4.5 的规定。
- 3.2.2 图样设计、技术文件编制应符合有关标准的规定。
- 3.2.3 液压油应与系统中使用的所有元件及密封材料相容。
- 3.2.4 保证液压系统清洁度指标。各类典型液压系统用油的固体颗粒污染等级代号应符合 GB/T 14039—2002 的要求并不得高于表 1 的规定值。

表 1 固体颗粒污染等级代号

系统类别	固体颗粒污染等级代号
伺服阀液压系统	—/16/13
比例阀液压系统	—/17/14
高压液压系统	—/18/15
中压液压系统	—/19/16
低压液压系统	—/20/17

- 3.2.5 液压油最大流速一般应在表 2 规定的范围内,管路过长时流速应降低。

表 2 流速

管道种类	流 速,m/s
吸油管道	0.5~1.5
压油管道 ≤ 2.5 MPa	2.5~3.0
2.5~6.3 MPa	3.0~4.0
6.3~16 MPa	4.0~5.0
16~31.5 MPa	~6.0
总回油管道	1.5~3.0
泄油管道	~1.0

- 3.2.6 产品的实际油路应与液压系统原理图一致。
- 3.2.7 所有液压元件应符合 MT/T 459—1995 的规定,并与系统设计图样一致。
- 3.2.8 应设置永久性标牌,标明外接油口及电磁铁编号等。
- 3.2.9 所有液压元辅件应具有合格文件。
- 3.2.10 所有管道的规格和材质应与设计图样相符。
- 3.3 油箱
- 3.3.1 回油管终端管口一般应在油箱最低液位以下 200 mm,与油箱底面距离一般应大于 2~3 倍回油管外径,管端切成 45°的斜口。
- 3.3.2 吸油管口与油箱侧壁距离一般应大于 3 倍吸油管径,终端管口一般应距箱底最高点至少

50 mm,并低于工作液面至少 75 mm 或 1.5 倍管径,二者取大者。

3.3.3 油箱应外观平整。油箱内部焊缝应全部满焊,焊缝要光滑,不应有任何渗漏。

3.4 管道

3.4.1 管道的排列和走向应整齐一致、层次分明、便于维修。

3.4.2 通往油箱的泄油管、先导控制回油管与主回油管均宜单独配管。

3.4.3 液压泵的吸油管路应尽量短而直,避免断面突变。

3.4.4 外径小于 42 mm 的管子在弯管时,管子弯曲处应圆滑,不应有明显的凹痕现象(短长轴比不得小于 0.75)。

3.4.5 管道设置应保证有一定刚性和抗振性,管道不允许用来支承设备及油路板,管夹不得焊于管子上,管道的支承间隔应符合 GB/T 3766—2001 中 9.3.1 的规定。

3.4.6 所有管件的焊缝位置应便于焊缝内壁的清理。

3.4.7 焊缝应焊透。焊缝外壁应均匀平整,内壁不应出现凹入现象。

3.4.8 配管作业时,应保证各接口自然贴合对中。松开管接头或法兰连接螺栓时,接口面轴线的相对错位量和两结合面错边量应符合表 3 的规定。

表 3 错位量和错边量

管道外径,mm	≤16	> 16~38	> 38~60	> 60~100
两相对结合面轴线错位量,mm	≤1	≤1.5	≤2	≤2.5
两相对结合面错边量,mm	≤1	≤1.5	≤2.5	≤3.5
两相对结合面轴线平行度公差	1°30′			

3.4.9 配管完成后,应进行酸洗和表面处理并冲洗干净,冲洗要求应符合 GB/T 3766—2001 中 9.4 的规定。对不及时投入运行的管道,应在内壁涂防锈油。

3.4.10 软管的配置应符合 GB/T 3766—2001 中 9.5 的规定。

3.4.11 所有调试、运行和故障诊断时需要监测压力的点应设置压力测量点。

3.4.12 系统中应设置油液取样口,取样口设置应保证所取油样的代表性,总回油管的末端应设置取样口。

3.4.13 系统的最高点及液体流动的死点应设置排气口。

3.5 液压泵和马达

3.5.1 液压泵和马达的设置应符合 GB/T 3766—2001 中 6.1 的规定。

3.5.2 液压泵和原动机安装应有足够的刚性,两者之间的同轴度和平行度应符合液压泵和原动机制造厂的规定。

3.5.3 液压马达和被驱动装置安装应有足够刚性,两者之间的同轴度和平行度应符合液压马达和被驱动装置制造厂的规定。

3.5.4 液压泵组的设计和安装应考虑防震和隔震措施。

3.5.5 液压泵上应明显标出旋转方向。

3.6 液压阀

液压阀的设置应符合 GB/T 3766—2001 中第 7 章的规定。

3.7 液压缸

液压缸的设置应符合 GB/T 3766—2001 中 6.2 的规定。

3.8 液压辅件

3.8.1 蓄能器的设置应符合 GB/T 3766—2001 中 6.3 的规定。

3.8.2 过滤器的设置应符合 GB/T 3766—2001 中 8.3 的规定。

3.8.3 热交换器的设置应符合 GB/T 3766—2001 中 8.4 的规定。

3.9 结构件

所有结构件应设置合理、结构牢固。

3.10 密封件

所有的密封件都应在有效使用期内。

3.11 控制系统

控制系统的设置应符合 GB/T 3766—2001 中第 10 章的规定。

3.12 诊断和监控

诊断和监控装置应符合 GB/T 3766—2001 中第 11 章的规定。

3.13 试验要求

3.13.1 耐压和密封试验时,液压系统总成所有焊缝和结合面应无渗漏,管道应无永久变形。

3.13.2 泵运行性能试验时:

- a)各原动机和液压泵(包括备用泵)应起动平稳,无异常噪声和发热;
- b)各泵(包括备用泵)的变量机构调节性能应达到系统设计所需的要求。

3.13.3 回路性能试验时:

- a)各回路性能应符合设计要求;
- b)系统的其他特殊性能应符合合同或技术协议书的要求。

3.13.4 各种继电器、传感器的动作和信号应符合设计要求。所有联锁装置应准确、灵活、可靠。

3.14 安全要求

煤矿井下使用的液压系统总成应达到如下安全要求:

- a)所有防爆电气设备应具有“产品合格证”、国家指定防爆检验站出具的“防爆合格证”及国家指定机构颁发的“煤矿矿用产品安全标志证书”;
- b)各种铝合金材料及非金属材料应符合 GB 3836.1—2000 的有关规定。

3.15 涂装

3.15.1 出厂前,所有外露非装配表面和非配合表面应涂耐油防锈漆或进行表面防锈处理。

3.15.2 出厂前,所有配合面和装配面应涂防锈油。

3.15.3 油漆厚度应均匀,外观光滑平整,色彩一致。

4 试验方法

装在主机里并随主机一起出厂的液压系统总成,应按该主机的出厂试验规范进行相关的试验,其他液压系统总成应按本标准规定的试验方法,逐项进行试验。所有液压系统总成应进行清洁度检查。

4.1 耐压试验和密封试验

4.1.1 耐压试验和密封试验的试验压力应符合表 4 的规定。

表 4 试验压力 单位为兆帕

工作压力	$P \leq 16$	$16 < P \leq 25$	$25 < P \leq 31.5$
试验压力	$1.5P$	$1.25P$	$1.15P$
		(低于 25 MPa 时,按 25 MPa 试验)	(低于 31.5 MPa 时,按 31.5 MPa 试验)

4.1.2 试验时压力应逐步升高,达到试验压力后,保压时间不少于 5 min。观察系统总成是否达到 3.13.1 的规定。

4.2 性能试验

4.2.1 泵运行性能试验:

应按下述方法进行泵运行性能试验:

- a)试验各原动机和液压泵(包括备用泵)是否达到 3.13.2 的规定。

b) 试验各泵(包括备用泵)的变量机构调节性能是否达到 3.13.2 的规定。

4.2.2 回路性能试验:

应按下述方法进行回路性能试验:

a) 操作各个阀,检查各回路性能。各阀在要求的调定范围内重复试验 3 次,检查各回路性能是否达到 3.13.3 的规定,如果一回路有一次失误,排除故障重复试验 6 次,确保性能无误。

b) 试验系统的其他特殊性能是否达到 3.13.3 的规定。

4.2.3 检查液位控制和报警、油温控制和报警、压力继电器及其他传感器动作和信号是否达到 3.13.4 的规定。

4.3 清洁度检查

4.3.1 取样程序:

油样取样程序应符合 GB/T 17489—1998 的规定。

4.3.2 检测方法:

应按下述方法之一进行油样检测:

a) 根据 ISO 4407:2002 规定的方法,用光学显微镜计数法检测油样颗粒污染等级是否符合 3.2.4 的规定;

b) 根据 ISO 11500:1997 规定的方法,利用遮光原理自动计数法检测油样颗粒污染等级是否符合 3.2.4 的规定。

5 检验规则

5.1 液压系统总成应由厂质量检验部门按本标准逐台进行检验,检验合格才能出厂。

5.2 液压系统总成属下列情况之一者为不合格:

a) 未完成所需的检验项目,且不能继续进行检验时;

b) 试验中发生故障,主要零部件损坏时;

c) 虽完成全部检验项目,但检验结果不符合要求时。

5.3 对不合格项目,应进行返工,直到检验合格。

6 标志、包装及运输

6.1 标志

6.1.1 每个元件应编上件号。件号应和系统图和管路安装图中的相一致。件号或字母应标在邻近元件的装置上,而不在元件上。

6.1.2 元件孔口,包括先导孔口、测试口和放油口等均应清楚而持久地加以标志,且与回路图上的相一致。

6.1.3 在电气与液压系统图上,电动操纵装置的标志应一致。

6.1.4 装在油路板内的插装阀与其他控制元件(阻尼器、梭阀、单向阀),应在其检拆口附近加上标志。当检拆口位置在一个或几个元件下面时,则应在元件近旁提供识别标志,并注上“内装”字样。

6.1.5 进口元件应加上中文标识。

6.2 包装及运输

6.2.1 为了运输,系统需要拆卸时,管路和管接头应做好清晰的标志。

6.2.2 所有设备应包装完好,以便能防止损坏、变形、污染与腐蚀,并在运输期间保持其识别标志。

6.2.3 液压设备的外露口应用密封帽封闭,装运期间外螺纹及外露结合面应加以保护。

6.2.4 有调节机构的元件应处于安全或放松状态。

6.2.5 出厂后不得任意调整的元件应锁定并作明显的警示。

6.2.6 放掉系统中的液压油,排净系统中的冷却水。

- 6.2.7 蓄能器中的氮气应释压到 0.3~0.5 MPa。
 - 6.2.8 包装箱应有足够的强度和刚度,并有可靠的防雨措施。
 - 6.2.9 设备应与包装箱底牢固固定。
 - 6.2.10 包装箱结构应便于装运起吊。
 - 6.2.11 包装箱外应清晰地标记:重心点、起吊点、向上、防潮、小心轻放及发运项目等。
 - 6.2.12 装箱内容如下:
 - a) 装箱清单;
 - b) 经检验合格的液压系统总成;
 - c) 出厂检验合格证;
 - d) 提供给用户的技术文件,内容应符合 3.1 的规定;
 - e) 易损件、备件、专用工具、起吊螺栓和地脚螺栓;
 - f) 防爆电气设备的“产品合格证”复印件、“防爆合格证”复印件及“煤矿矿用产品安全标志证书”复印件。
-