



中华人民共和国国家标准

GB 25974.1—2026

代替 GB 25974.1—2010

煤矿用液压支架 第 1 部分：通用技术条件

Powered support for coal mine—Part 1: General technical specification

2026-02-27 发布

2027-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	3
4.1 一般要求	3
4.2 外观质量	4
4.3 操作性能	4
4.4 密封性能	4
4.5 支护性能	5
4.6 适应性能	5
4.7 让缩性能	5
4.8 结构强度	5
4.9 耐久性能	6
4.10 液压元部件	6
4.11 材料	6
4.12 焊接	7
5 试验方法	7
5.1 试验条件	7
5.2 起吊点	8
5.3 外观质量	8
5.4 操作性能	8
5.5 密封性能	8
5.6 支护性能	9
5.7 适应性能	9
5.8 让缩性能	9
5.9 结构强度	10
5.10 耐久性能	17
5.11 液压系统和支架集成	21
5.12 材料	21
6 检验规则	22
6.1 检验分类	22

6.2 检验项目 22

6.3 出厂检验 23

6.4 型式检验 23

7 标志、包装、运输、贮存及使用维护 24

7.1 标志 24

7.2 包装、运输和贮存 24

7.3 使用维护 25

附录 A（资料性） 危险情况表 26

附录 B（规范性） 产品使用说明书 27

B.1 说明书一般要求 27

B.2 性能参数和使用范围 27

B.3 安装和投入使用 27

B.4 使用、操作和运行说明 27

B.5 现场维护 27

B.6 维修计划 28

B.7 备件表 28

B.8 附加图纸和资料的列表 28

参考文献 29

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB(GB/T) 25974《煤矿用液压支架》的第1部分。GB(GB/T) 25974 已经发布了以下4个部分：

- 第1部分：通用技术要求；
- 第2部分：立柱和千斤顶技术条件；
- 第3部分：液压控制系统及阀；
- 第4部分：电液控制系统技术条件。

本文件代替 GB 25974.1—2010《煤矿用液压支架 第1部分：通用技术条件》，与 GB 25974.1—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“B类支架”术语(见 3.6, 2010年版的 3.1.6)；
- b) 增加了“基本支架”术语(见 3.7)；
- c) 删除了“锚固装置”术语(见 2010年版的 3.3.5)；
- d) 删除了“设计力”(见 2010年版的 3.4.2)及“附加力”的术语(见 2010年版的 3.4.4)，增加了“初撑力”的术语(见 3.18)；
- e) 增加了主进回液管路连接处的二次防护要求(见 4.1.3.2)；
- f) 更改了“防片帮装置”要求(见 4.1.4, 2010年版的 4.1.4)；
- g) 增加了“防倒防滑”要求(见 4.1.5)；
- h) 增加了“起吊点”中整架起吊重量的标识要求(见 4.1.6)；
- i) 删除了“单体支柱限位座”要求(见 2010年版的 4.1.7)；
- j) 增加了“压力显示”要求(见 4.1.10)；
- k) 删除了对于支架工作循环时间的要求(见 2010年版的 4.3.2)；
- l) 更改了支架适应性能中俯角及仰角的要求(见 4.6.2, 2010年版的 4.6.2)；
- m) 更改了对底板比压测定的要求(见 4.6.3, 2010年版的 4.6.3)；
- n) 删除了对支架材料“抗拉强度应大于屈服极限的 1.08 倍以上”的要求(见 2010年版的 4.11.1.1)；
- o) 增加了巷道超前支架、放顶煤过渡支架等特殊支架顶梁偏载试验时检测高度的规则(见 5.9.1)；
- p) 增加了“使用维护”的要求(见 7.3)；
- q) 原资料性附录“产品使用说明书”更改为规范性附录(见附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家矿山安全监察局提出并归口。

引 言

液压支架是保证煤矿安全生产的重要设备,GB 25974.1—2010 自 2011 年 6 月 1 日实施以来,有效规范了液压支架生产制造及试验检验,显著提升了煤矿井下顶板支护安全性与开采作业效率,为我国煤炭高效开采技术发展提供了重要支撑。随着《国家标准化发展纲要》的深入实施及《强制性国家标准管理办法》的明确要求,结合煤矿开采技术的快速演进、复杂地质条件下支护需求的升级,原标准在安全性专项约束等方面已难以完全满足行业发展需要。

本次修订坚持“安全优先”原则:强化安全性专项要求,优化标准体系衔接,提升标准应用的系统性与可操作性。本文件的实施将进一步完善煤矿支护设备标准体系,推动支护设备技术升级,为煤矿安全生产提供更坚实的技术保障。

GB(GB/T)25974《煤矿用液压支架》拟由 4 个部分构成。

- 第 1 部分:通用技术条件。目的在于构建整个标准体系的基础框架,涵盖外观质量、操作性能、密封性能、结构强度等通用要求。
- 第 2 部分:立柱和千斤顶技术条件。目的在于规定液压支架执行机构的承载可靠性与动作稳定性,明确液压支架立柱和千斤顶的要求、试验方法及检验规则等。
- 第 3 部分:液压控制系统及阀。目的在于规定液压控制系统及阀类部件的要求、试验方法及检验规则等。
- 第 4 部分:电液控制系统技术条件。目的在于规定煤矿用液压支架电液控制系统的要求、试验方法及检验规则等。

煤矿用液压支架

第 1 部分：通用技术条件

1 范围

本文件界定了煤矿用液压支架的术语，规定了其要求、标志、包装、运输、贮存及使用维护，确立了检验规则，描述了相应试验方法。

本文件适用于煤矿用液压支架(以下简称支架)的研发、设计、生产以及试验等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
GB/T 229—2020 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
GB/T 3836.1—2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
GB/T 12361 钢质模锻件 通用技术条件
GB/T 12467(所有部分) 金属材料熔焊质量要求
GB/T 13264—2008 不合格品百分数的小批计数抽样检验程序及抽样表
GB/T 25974.2—2010 煤矿用液压支架 第 2 部分：立柱和千斤顶技术条件
GB/T 25974.3—2010 煤矿用液压支架 第 3 部分：液压控制系统及阀
MT/T 76 液压支架用乳化油、浓缩物及其高含水液压液
MT/T 98 液压支架用软管及软管总成检验规范
MT/T 1273—2025 液压支架结构件制造技术条件
MT/T 986 矿用 U 形销式快速接头及附件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

支架 **powered support**

以液压为动力实现升降、前移等运动，进行顶板支护的设备。

3.2

二柱掩护式支架 **2-leg shield powered support**

在顶梁和底座之间通过两根立柱支撑并且具有掩护梁的支架。

3.3

四柱支撑掩护式支架 4-leg shield powered support

在顶梁和底座之间通过四根立柱支撑并且具有掩护梁的支架。

3.4

支撑式支架 chock support

在顶梁和底座之间通过立柱支撑而没有掩护梁的支架。

3.5

A 类支架 powered support in A class

用于年产 500 万 t 以上工作面或用户要求按高可靠性设计的支架。

3.6

B 类支架 powered support in B class

A 类之外的其他支架。

3.7

基本支架 basic shield support

用于采煤工作面中部的一般液压支架。

3.8

主体结构件 support components

承受和传递顶板压力的支架主要组成部件。

注：包括顶梁、掩护梁、连杆或摆杆和底座。

3.9

顶梁 canopy

支架上直接与顶板接触，传递支撑力的部件。

注：一个单的或组合的部件。

3.10

底座 base

支架上直接与底板接触，把支架的支撑力传递到底板的部件。

注：一个单的或组合的部件。

3.11

掩护梁 goaf shield

支架上直接或通过连杆连接顶梁和底座，传递支架载荷和垮落顶板岩石压力，掩护工作面与采空区隔离的部件。

3.12

连杆 linkage

连接掩护梁与底座形成四连杆机构的部件。

3.13

非主体结构件 support accessories

不承受支架的支撑力，但对于保证支架功能应有的部件。

3.14

推移机构 advancing mechanism

用于推移工作面输送机和拉移支架的装置。

3.15

护帮板 sprag

铰接在支架顶梁前端，用于支撑工作面煤帮，防止支架前部冒落矸石和煤进入工作面空间的装置。

3.16

额定工作阻力 **yield force**

支架立柱在其安全阀设定开启压力时产生的工作力之和(忽略摩擦力)。

3.17

支撑力 **support bearing force**

支架达到额定工作阻力时垂直作用于顶板的力。

注：与支撑高度有关。

3.18

初撑力 **initial support force**

支架在升架过程中,立柱活塞腔内压力达到泵站工作压力时,对顶板产生的初始支撑力。

3.19

外渗漏 **exosmic leakage**

液压元件的连接处,平均每 5 min 内工作液渗出多于一滴的渗漏现象。

3.20

残余变形量 **value of remaining distortion**

液压支架的顶梁、底座等主体结构件在承受规定载荷并卸载后,无法恢复到原始状态的永久性变形的量值。

3.21

相对残余变形量 **value of relative remaining distortion**

当顶梁和底座弯曲时,为最大残余变形量与两垫块间距离之比;当顶梁和底座扭转时,为最大残余变形量与其测点到长垫块距离之比。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 行人通道

4.1.1.1 基本支架内的行人通道的宽度应不小于 0.6 m,高度应不小于 0.4 m。

4.1.1.2 支架使用时在行人范围内不应有妨碍行走的突出部件。

4.1.1.3 踩踏面应采取符合煤矿安全规程的防滑措施。

4.1.1.4 在倾斜煤层工作时应有符合煤矿安全规程的装置以保证行人安全。

4.1.2 灭尘和防漏矸装置

4.1.2.1 基本支架应安装灭尘装置。

4.1.2.2 支架的结构应使行人通道得到安全防护,防止矸石从顶板和采空区进入工作面空间。

4.1.3 液压元件防护

4.1.3.1 支架按规定工作时,其结构件不应造成支架上的液压元件损坏。

4.1.3.2 支架主进回液管路连接处应配备防护装置,防止管路接头及 U 形销等附件崩脱。

4.1.4 防片帮装置

采高大于或等于 3 m 时,基本支架应安设护帮板装置,护帮板长度应根据工作面煤层条件及设备配套情况确定,护帮板在护帮和收回时要闭锁,护帮千斤顶应安装安全阀。

4.1.5 防倒防滑

工作面倾角大于 15° 时,液压支架应采取防倒、防滑措施;倾角大于 25° 时,应有防止煤(矸)窜出刮板输送机伤人的措施。

4.1.6 起吊点

支架整架和主要部件应设有起吊点,起吊点结构应能承受 4 倍起吊重量的静载荷;起吊点应有永久(例如通过焊接)醒目标记,并于整架起吊点处标明起吊重量。

4.1.7 超前防护装置

支架用于采高大于 3 m、破碎顶板工作面时,应设置伸缩梁或护帮板等防护装置。

4.1.8 装配性能

支架的同类部件应满足互换性要求,不应通过选配组装。

4.1.9 结构尺寸

4.1.9.1 支架最小高度和最大高度的高度偏差为 ± 50 mm。

4.1.9.2 支架最小宽度和最大宽度的宽度偏差为 ± 20 mm。

4.1.10 压力显示

支架上应安装能显示立柱活塞腔压力的装置。

4.1.11 危险情况评估

支架应进行危险情况评估,应采取措施消除或减少各种危险隐患。支架运行、安装和维护过程中易发生的危险和危险情况见附录 A。

4.2 外观质量

4.2.1 支架外表面应涂漆,漆层应均匀,无漏涂、起泡、脱皮、裂纹等缺陷。

4.2.2 外露焊缝应符合 MT/T 1273—2025 的规定。

4.2.3 铸件外观应符合 GB/T 11352 的规定。

4.2.4 锻件外观应符合 GB/T 12361 的规定。

4.2.5 外露镀层应符合 GB/T 25974.2—2010 的规定。

4.3 操作性能

支架各运动部件动作应准确、灵活、无卡滞、干涉等现象,各运动部件达到极限状态时应无损伤。

4.4 密封性能

4.4.1 立柱及前梁千斤顶的活塞腔在额定工作压力的 90% 时,在规定时间内,压力不应下降。

4.4.2 立柱应具有良好的密封性能,活柱外伸后,在规定条件下其外伸行程应保持稳定,回缩量不应超过 2 mm(不计温度的影响)。

4.4.3 前梁千斤顶应具有良好的密封性能,活塞杆外伸后,在规定条件下其外伸行程应保持稳定,回缩量不应超过 2 mm(不计温度的影响)。

4.4.4 在额定供液压力下,按支架规定动作操作,各液压元件不应出现外渗漏。

4.5 支护性能

4.5.1 在额定供液压力下,支架初撑力应不小于其试验高度时额定初撑力的 95%,或者,立柱活塞腔压力应不小于额定供液压力的 95%。

4.5.2 支架达到额定工作阻力状态下,立柱活塞腔压力应不大于立柱安全阀额定开启压力的 110%,不小于额定开启压力的 90%。

4.5.3 前梁千斤顶和平衡千斤顶工作腔安全阀开启压力应不大于其额定工作压力的 110%,安全阀关闭压力应不小于额定工作压力的 90%。

4.6 适应性能

4.6.1 移架机构处于收回位置时,连接头与配套输送机的连接孔向上抬起量,薄煤层支架或配置提底座装置的支架应不小于 100 mm,其余支架不应小于 200 mm;该连接孔的下落量,各类支架均不应小于 60 mm。

4.6.2 支架在最小高度升高 300 mm 时,顶梁摆动仰角应不小于 5°;对于最大高度大于或等于 3 m 的支架,支架在最大高度时,顶梁摆动俯角应不小于 15°;对于最大高度小于 3 m 的支架,支架在最大高度时,顶梁摆动俯角应不小于 10°。

4.6.3 底座对底板比压有特殊要求的支架,底板比压应小于底板允许的抗压强度要求。

4.7 让缩性能

用于综采工作面的支架应有让缩性以承受顶板下沉,当顶板下沉支架下缩时,支撑力最大应不超过额定工作阻力的 110%。

4.8 结构强度

4.8.1 主体结构件强度

支架主体结构件强度加载试验后不应有焊缝和母材开裂。顶梁和底座相对残余变形量应不大于 0.4%;顶梁中心线相对底座中心线偏移角度变化量应不大于 3°,其他部件不应损坏和有影响使用的变形。

4.8.2 非主体结构件强度

4.8.2.1 顶梁侧护板

顶梁侧护板在强度加载试验后主要受力部件不应损坏和焊缝开裂,残余变形不应影响侧护板自由伸出。

4.8.2.2 平衡千斤顶连接结构件

平衡千斤顶连接结构件在强度加载试验后不应有损坏和有影响使用的变形。

4.8.2.3 护帮板

护帮板在强度加载试验后其结构件不应有损坏和有影响使用的变形。

4.8.2.4 前梁

前梁在强度加载试验后其结构件及各连接结构件不应有损坏和有影响使用的变形。

4.8.2.5 伸缩梁

伸缩梁在强度加载试验后不应有损坏和有影响伸缩的残余变形。

4.8.2.6 推移机构

推移机构在强度加载试验后不应有损坏和有影响使用的变形。

4.8.2.7 立柱连接件

立柱连接件在以额定供液压力的 1.2 倍收缩单根立柱后,各连接销轴不应有残余变形。以额定供液压力的 1.5 倍收缩立柱后,立柱柱底销允许断裂,但其余连接件不应有影响拆装的变形。

4.8.2.8 底座底调机构

底调机构在强度加载试验后不应损坏和有影响使用的变形。

4.9 耐久性能

支架耐久性能试验后不应出现母材开裂。同一部件的焊缝裂纹应不多于 2 处,焊缝不应有大于 50 mm 长的裂纹;残余变形应不大于相应支点距离的 0.5%;扭翘变形应不大于部件最大方向长度的 0.5%;顶梁中心线相对底座中心线偏移角度变化量应不大于 3°;各部件不应损坏和有影响使用的变形。

4.10 液压元部件

4.10.1 立柱和千斤顶

立柱和千斤顶应符合 GB/T 25974.2—2010 中 4.2、4.5、4.6 的规定。

4.10.2 液压控制系统及阀

支架液压控制系统及阀应符合 GB/T 25974.3—2010 中 5.3.2.1~5.3.2.7、5.3.2.9、5.3.2.10、5.3.3、5.3.4.1、5.3.4.3~5.3.4.7、5.3.5 的规定。

4.10.3 软管总成与接头附件

软管总成应符合 MT/T 98 的规定;U 形销式快速接头及附件应符合 MT/T 986 的规定。

4.11 材料

4.11.1 钢材

4.11.1.1 钢材料一般要求

支架零部件的材料应满足设计图纸所要求的性能。材料的伸长率应不小于 10%;销轴的延伸率应不小于 9%。

4.11.1.2 焊接部件用钢

应选用杂质分布均匀、晶粒稳定,适用于焊接的镇静钢,并应满足:

- a) 铁素体晶粒度级别大于或等于 6;
- b) 温度 -20℃ 时至少应有如下的缺口冲击功(与试样轧制方向无关):

- 屈服极限小于或等于 620 N/mm^2 的钢,为 20 J;
- 屈服极限大于 620 N/mm^2 的钢,为 25 J。

4.11.1.3 非焊接部件用钢

钢材应脱氧,在温度 20°C 时的缺口冲击功应不小于 25 J。

4.11.1.4 轻金属

支架零部件和附件的外表面(包括涂、刷或镀层)不应使用轻金属或轻金属合金材料,应符合 GB/T 3836.1—2021 中第 8 章的规定。

4.11.2 其他材料

其他所用材料应符合设计要求。非金属材料应符合 GB/T 3836.1—2021 中第 7 章的规定。

4.12 焊接

焊接作业应符合 GB/T 12467(所有部分)的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 试验要求

- 5.1.1.1 试验应在一个完整的支架上进行,也准许在支架部件上或联合作用的部件组上进行试验。
- 5.1.1.2 加载试验结束后支架部件的基体材料不应有损坏和有影响使用的变形或焊缝裂纹。
- 5.1.1.3 试验的所有测试值和结果应有完整记录。

5.1.2 试验装置和条件

- 5.1.2.1 试验装置有外加载试验台和内加载试验台,其加载能力和高度应满足被试支架要求。
- 5.1.2.2 工作液源的流量和压力应等于或大于被试支架的设计流量和压力。
- 5.1.2.3 供液系统中应有增压功能,可增压到被试支架额定工作压力的 1.5 倍;系统可辅有自动循环加载功能。
- 5.1.2.4 连接被试支架的进、回液管的管径应与设计进、回液管的管径相一致或不小于设计管径。
- 5.1.2.5 工作液采用 MT/T 76 所规定的乳化油或浓缩物与中性软水按 5 : 95(质量比)配制的高含水液压液。
- 5.1.2.6 试验过程中工作液温度控制在 $10^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$,工作液采用 $40 \mu\text{m}$ 精度的过滤器,并应设有磁性过滤装置。
- 5.1.2.7 测量准确度不低于 C 级,测量系统的允许误差应符合表 1 的规定。

表 1 测量系统的允许误差

测量项目	A 级	B 级	C 级
流量误差/%	± 0.5	± 1.5	± 2.5
压力误差(表压力 $\geq 0.2 \text{ MPa}$)/%	± 0.5	± 1.5	± 2.5
温度误差/ $^\circ\text{C}$	± 0.5	± 1.0	± 2.0

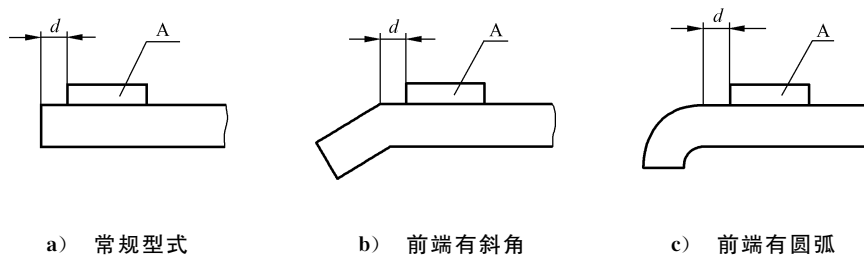
5.1.3 加载垫块

用于传递对称的弯曲载荷的垫块应使平均比压不大于 25 MPa, 宽度应为 150 mm, 长度应达到部件的全宽。若试验时的比压超过 25 MPa, 垫块应相应加大。传递扭转载荷的垫块应使比压不大于 25 MPa, 宽度应为 200 mm, 长度应达到部件宽度的 1/4; 若是可分底座, 在此种载荷时垫块的长度应达到单个分底座的全宽。垫块应放在传递力的中心处以及被试支架部件的端部, 如有必要也可与这些位置不同, 以便达到稳定的载荷。

垫块结构应不妨碍部件自由灵活地运动, 并且不让边棱受挤压。其高度应保证在试验时不妨碍支架部件的变形。

常规加载垫块见图 1a), 若顶梁和底座的端部有斜角或圆弧, 加载垫块分别见图 1b) 和图 1c)。

单位为毫米



标引符号说明:

A —— 垫块;

d —— 垫块与结构件边缘的距离, 其值为 20~50。

图 1 垫块位置

5.2 起吊点

通过千斤顶对起吊点进行加载, 达到 4 倍起吊重量时停止, 观察起吊点结构是否产生影响使用的变形或损坏。该试验也准许按一次性检验方式进行, 例如在一个可比较的试件体上进行。

5.3 外观质量

在日光下或正常光照下使用普通量具和专用测量仪进行检查。

5.4 操作性能

操作换向阀使各运动部件按设计规定的动作各动作 3 次, 每次均达到其极限位置。

5.5 密封性能

5.5.1 支架放置在试验台内, 试验台测试高度调整到支架最大高度减去支架行程的 1/3 处。操作换向阀向立柱及有关动作油缸供液, 使支架在试验台内撑紧, 并使活塞腔内压力达到额定工作压力的 90%, 稳压 5 min, 测定 3 次。

5.5.2 空载升架, 使立柱活柱(活塞杆)外伸至全行程的 2/3 处, 然后静止停放 16 h, 测量活柱(活塞杆)回缩量。

5.5.3 装有前梁的支架, 空载升前梁, 使前梁千斤顶活塞杆外伸至全行程的 2/3 处, 然后静止停放 16 h, 测量活塞杆的回缩量。

5.5.4 操作换向阀使各运动部件往复动作并达到极限位置, 分别操作 5 次, 其中一次在额定供液压力下保持 5 min, 检查液压元部件(包括立柱、千斤顶、阀类、软管与接头)。

5.6 支护性能

5.6.1 支架放置在外加载或内加载试验台内进行试验。

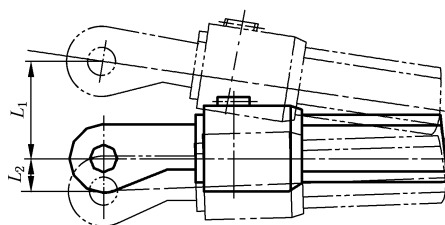
5.6.2 操作换向阀使支架立柱活塞腔压力达到额定供液压力,切断供液,稳压 5 min,测量立柱活塞腔压力值,测量 3 次。

5.6.3 支架升柱达到额定供液压力后,以缓慢速度外加载或内加载使安全阀溢流 2 次~3 次,测量立柱活塞腔压力值。当安全阀停止泄液 5 min 后,再测立柱活塞腔压力值,测量 3 次。

5.6.4 对前梁千斤顶和平衡千斤顶以缓慢速度外加载或内加载使安全阀溢流 2 次~3 次,测量其压力值。当安全阀停止泄液 5 min 后,再测千斤顶压力值,测量 3 次。

5.7 适应性

5.7.1 如图 2 所示,移架机构在收回位置,推杆在水平状态时,连接头抬起和下落,测量连接头的连接孔的中心抬起量 L_1 和下落量 L_2 。



标引符号说明:

L_1 ——抬起量;

L_2 ——下落量。

图 2 连接头示意

5.7.2 仰角测量:支架升到规定高度后,顶梁与掩护梁铰接轴中心高度不变,通过操作使顶梁仰头(四柱支架通过伸立柱,二柱支架通过伸立柱和调节平衡千斤顶);俯角测量:支架升到规定高度后,顶梁与掩护梁铰接点高度不变,通过操作使顶梁低头(四柱支架通过收缩立柱,二柱支架通过收缩立柱和调节平衡千斤顶)。测量方法如图 3 所示。

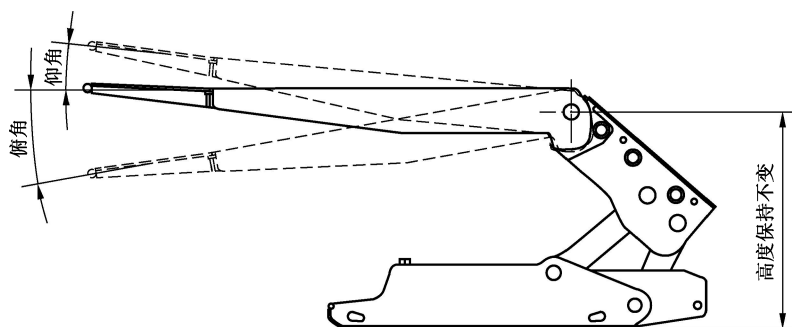


图 3 仰/俯角测量示意

5.8 让缩性能

将支架高度调整至调高范围的高、中、低三处,立柱和千斤顶安全阀均调整至额定工作压力后,对支架进行加载。加载时,从初撑力开始逐渐加大加载力度,控制支架下沉速度不超过 100 mm/min,且支

架作用于试验台的水平载荷不应超过 0.3 倍的工作阻力,直到下沉量大于 100 mm。观察加载力度是否超过额定工作阻力的 110%。

注：支架试验高度,在最高工作高度以下 50 mm 和最低工作高度以上 50 mm 的范围内。

5.9 结构强度

5.9.1 一般要求

支架放置在内加载试验台内,试验台调整到支架试验高度。顶梁偏载试验时,支架高度为支架最低高度加 300 mm(巷道超前支架、放顶煤过渡支架等特殊支架试验高度为最大高度减去支架行程 1/3);其余项目试验时,支架高度为支架最大高度减去支架行程 1/3,每次试验均保压 5 min,每变换 1 次垫块位置,加载 3 次。

试验前,测量顶梁上平面、底座侧面的下边缘的原始挠曲度,以及顶梁中心线相对底座中心线在水平方向上的偏离量(支架处于自由状态在底座前端处测量)。

试验后,用 5 倍放大镜观察焊缝和母材是否有裂纹。测量顶梁和底座的相对残余变形量和偏移角度。

5.9.2 主体结构件强度

二柱掩护式和四柱支撑掩护式支架按表 2 中图 4a)~图 14 逐项进行支架主体结构件强度试验;除对柱窝加载按 1.3 倍额定工作压力进行试验外,其他加载按 1.2 倍额定工作压力进行试验。

无稳定机构的支撑式支架的水平加载试验按表 2 中图 11a)~图 11c)进行时,作用于顶梁上的力的方向指向采空区,加载水平力等于移架机构的推移力,或对于每米支架高度而言,给顶梁施加向着采空区方向相对于底座产生至少 80 mm 的相对运动所需的力。试验时取其中较大者。此外还要进行一项试验,按每米支架高度 40 mm 计算使顶梁向煤壁方向和两侧方向产生水平运动。

重复进行该试验,直到有 5 个连续的测试结果,表明加载力保持稳定。

表 2 支架主体结构件加载试验图例

图号		加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 4	a)	顶梁两端加载		
	b)	顶梁纵向中间加载		
	c)	顶梁横向中间加载		

表 2 支架主体结构件加载试验图例 (续)

图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 4	d)	顶梁对角加载	分体式顶梁、底座的支架不做此项试验
图 5	a)	底座两端加载	
	b)	底座横向中间加载	
图 6	a)	顶梁扭转加载	分体式顶梁、底座的支架不做此项试验
	b)	顶梁扭转加载	分体式顶梁、底座的支架不做此项试验
图 7	a)	底座扭转加载	分体式底座的两半底座相互可活动偏转角大于 6° 时,不做此项试验

表 2 支架主体结构件加载试验图例 (续)

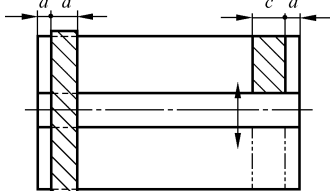
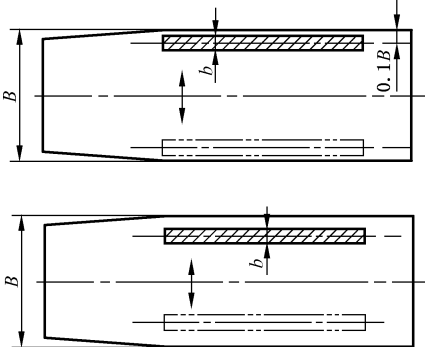
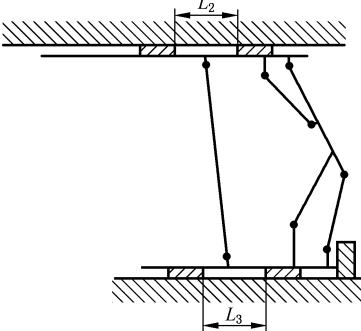
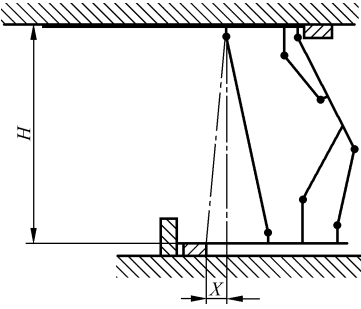
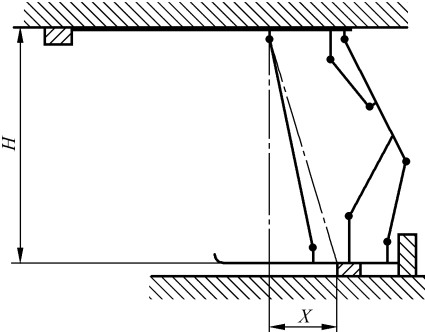
图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 7	b) 底座扭转加载		分体式底座的两半底座相互可活动偏转角大于 6° 时,不做此项试验
图 8	顶梁偏心加载		对于在 10% 试验载荷时,顶梁和底座之间的横向倾斜角大于 10° 时不做此项试验; 顶梁横向自由旋转角度大于 8° 时,按 8° 时的压力加载; 对于放顶煤支架垫块中心线与一侧立柱纵向中心线一致
图 9	柱窝加载		L_2 、 L_3 值应大于柱窝长度,垫块内缘距柱窝外缘距离为 40 mm~60 mm
图 10	a) 水平加载		$X=0.3H$, X 是支架合力的垂直分力到底座下垫块内缘水平距离; 二柱掩护式支架合力垂直分力取上铰点距离点
	b) 水平加载		$X=0.3H$

表 2 支架主体结构件加载试验图例 (续)

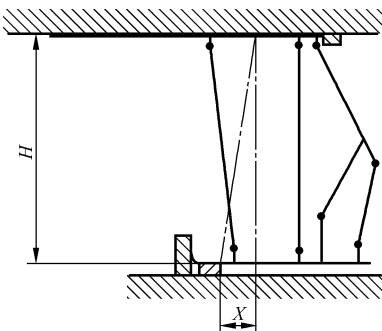
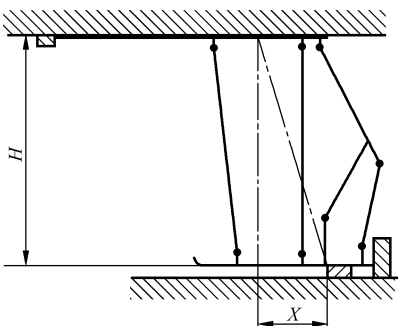
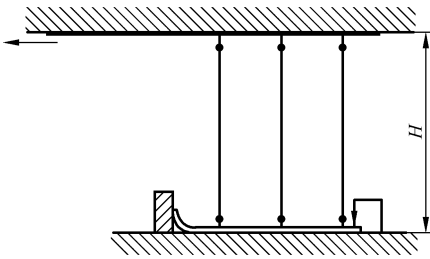
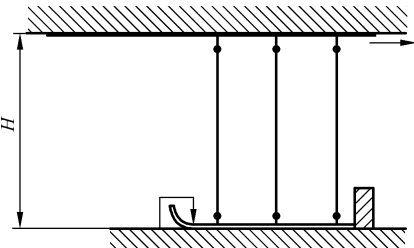
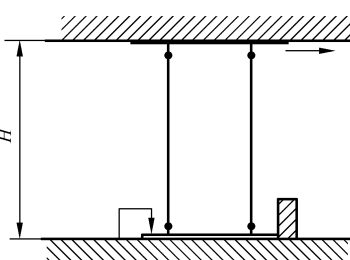
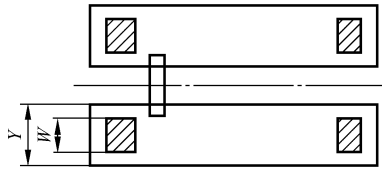
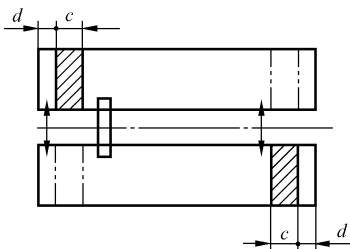
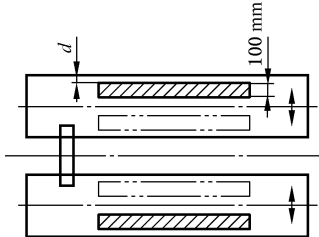
图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 10	c) 水平加载		$X=0.3H$, 四柱支撑掩护式支架合力垂直分力取前后排立柱上铰点距离的中点
	d) 水平加载		$X=0.3H$
图 11	a) 支撑式支架水平加载		向煤壁运动 $0.04H$
	b) 支撑式支架水平加载		向采空区运动 $0.08H$
	c) 支撑式支架水平加载		向侧面运动 $0.04H$

表 2 支架主体结构件加载试验图例 (续)

图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 12	底座四角(翘曲和弯曲)加载		Y 表示主筋内缘尺寸, $W=Y-100$
图 13	底座(整体)对角加载		分体式底座的两半底座 相互可活动偏转角大于 6° 时,不做此项试验
图 14	底座侧边对称加载		
注: $a=150\text{ mm}$ 、 $b=200\text{ mm}$ 、 $c=300\text{ mm}$ 、 $d=20\text{ mm}\sim 50\text{ mm}$ 。			

5.9.3 非主体结构件强度

5.9.3.1 顶梁侧护板按表 3 中图 15 试验。

5.9.3.2 平衡千斤顶连接结构件按表 3 中图 16 试验。

5.9.3.3 护帮板按表 3 中图 17a)在垂直状态加偏载试验;可翻转护帮板按表 3 中图 17a)和图 17b)试验。

5.9.3.4 前梁按表 3 中图 18 试验。

5.9.3.5 伸缩梁按表 3 中图 19 试验。

5.9.3.6 推移机构按表 3 中图 20a)、图 20b)和图 20c)试验。

5.9.3.7 立柱连接件按表 3 中图 21 试验。

5.9.3.8 底座底调机构按表 3 中图 22 试验。

表 3 支架非主体结构件加载检验图例

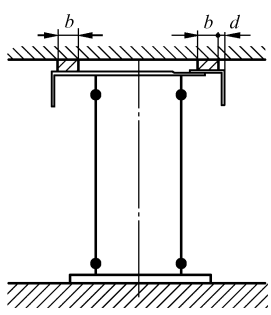
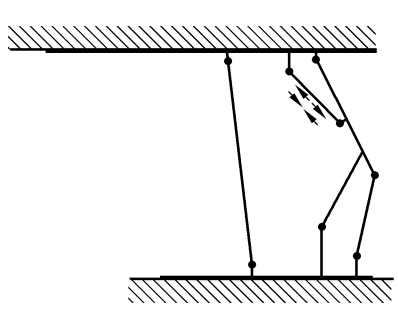
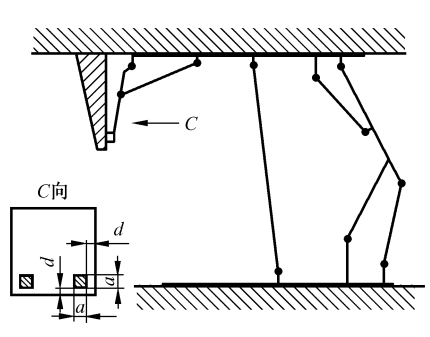
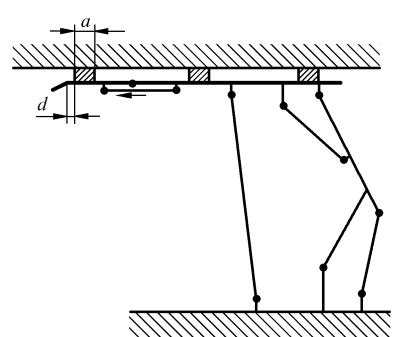
图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 15	可活动侧护板加载		顶梁可活动侧护板全部伸出。顶梁两侧各加一长度 1 800 mm~2 000 mm 的垫块。对立柱加载, 试验压力为支架额定工作压力的 1.2 倍
图 16	平衡千斤顶推拉加载		支架在试验台内撑紧, 对平衡千斤顶上、下腔加载, 试验压力为额定工作压力的 1.3 倍
图 17	a) 护帮板扭转加载		支架在试验台内撑紧, 在护帮板左、右两侧下方分别加垫块, 对护帮千斤顶活塞腔加载, 试验压力为额定工作压力的 1.3 倍
	b) 可翻转护帮板集中加载		支架在试验台内撑紧, 在翻转护帮板上方加一长条垫块。对翻转护帮千斤顶活塞腔加载, 试验压力为额定工作压力的 1.3 倍

表 3 支架非主体结构件加载检验图例 (续)

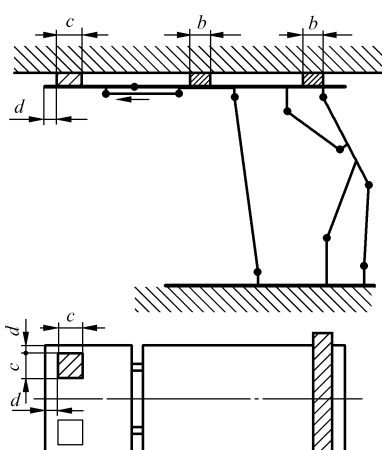
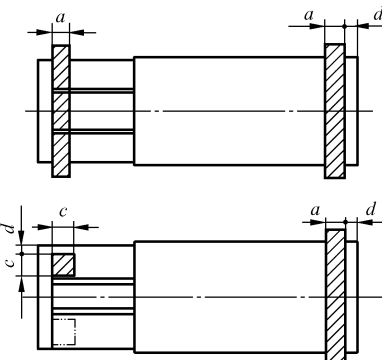
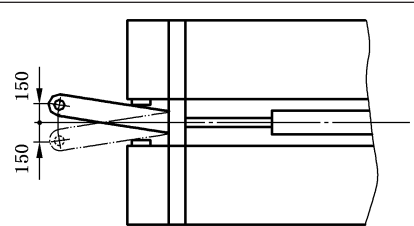
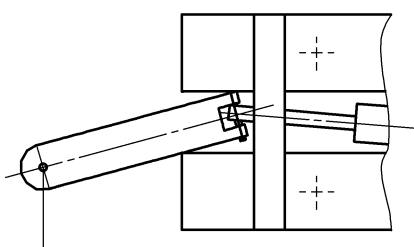
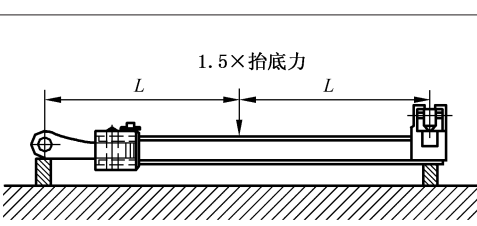
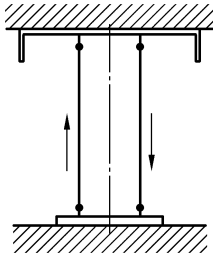
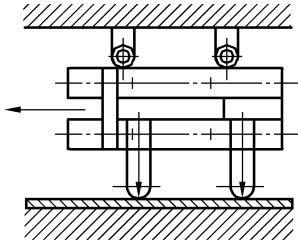
图号	加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 18	前梁加偏载		支架在试验台内撑紧,在前梁左右两侧分别加垫块,对前梁千斤顶活塞腔加载,试验压力为额定工作压力的 1.3 倍
图 19	伸缩梁集中载荷及偏载		伸缩梁千斤顶伸出行程的 2/3,对立柱加载,试验压力为 1.1 倍额定工作压力 当顶梁为铰接式分体顶梁时,对前梁千斤顶加载,试验压力为 1.2 倍额定工作压力
图 20	a) 推移机构偏载		支架在试验台内撑紧,推杆推出行程的 3/4 长度,使推杆孔中心相对支架中心偏置 150 mm 进行推拉试验。试验压力为额定供液压力的 1.5 倍
	b) 推移机构侧向加载		支架在试验台内撑紧,推杆(长、短推杆)推出全行程,侧向加载,加载载荷为本架额定推溜力的 1/2,但不小于 100 kN
	c) 推移机构垂直加载		有拾底机构的推移装置

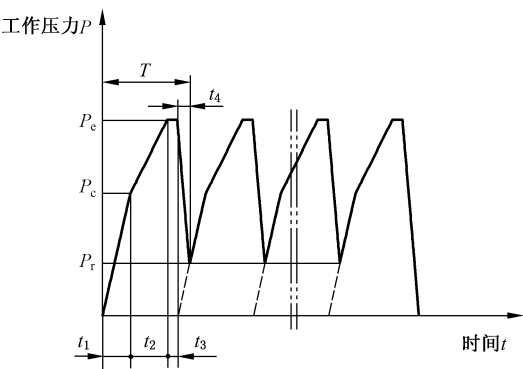
表 3 支架非主体结构件加载检验图例（续）

图号		加载方式	加载简图和垫块位置	要求与说明
图 21		立柱连接件加载		支架在试验台内撑紧,分别以 1.2 倍和 1.5 倍试验压力收缩单根立柱
图 22		底座底调机构端部加载		将支架放置在试验台内两个固定导向横梁中,底座一侧靠住导向梁上两个支点。另一侧底调千斤顶伸出 2/3 行程,以额定供液压力的 1.2 倍顶住另一横梁。然后支架前移
注: $a=150\text{ mm}$; $b=200\text{ mm}$; $c=300\text{ mm}$; $d=20\text{ mm}\sim 50\text{ mm}$ 。				

5.10 耐久性能

5.10.1 耐久性能一般要求

耐久性能试验应在其他试验(水平加载强度试验除外)全部合格后进行。循环加载采用内加载方式,其过程按图 23 曲线进行。其中 t_3 大于或等于 2 s。



标引符号说明：

T —— 循环周期；

P_e —— 试验压力；

P_c —— 供液压力；

P_r —— 卸载压力 ($\leq 0.25 P_e$)；

t_1 —— 初撑加压期；

t_2 —— 增压期；

t_3 —— 稳压期；

t_4 —— 卸载期。

图 23 加载周期

支架或支架部件的耐久性能试验按图 4a)～图 14 和要求的载荷条件及相应的加载循环次数进行。耐久性能试验的加载压力分别交替为 1.05 倍的额定工作压力(最大载荷)和 0.25 倍的额定工作压力(最小载荷)。每 500 次循环加载应检查一次,并调换一次垫块位置。

图 4a)～图 14 包括了主要应用的支架类型(二柱掩护式和四柱支撑掩护式支架)。对其他架型(如支撑式支架)应类似地规定加载条件和加载循环次数。不同的加载试验可部分地组合进行。

5.10.2 主体结构件耐久性能

5.10.2.1 A 类二柱掩护式支架主体结构件耐久性能试验加载方式按表 4,加载次数不小于表 4 中数值;A 类四柱支撑掩护式支架主体结构件耐久性能试验加载方式按表 5,加载次数不小于表 5 中数值。

表 4 循环加载组合——二柱掩护式支架(A 类)

序号	加载方式	图号	加载次数
1	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10a)	5 000
2	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10b)	5 000
3	顶梁两端加载+底座对角加载	4a)+13	2 000
4	顶梁两端加载+底座侧边对称加载	4a)+14	2 000
5	顶梁纵向中间加载+底座两端加载	4b)+5a)	2 000
6	顶梁扭转加载+底座两端加载	6a)+ 5a)	2 000
7	顶梁扭转加载+底座两端加载	6b)+5a)	2 000
8	顶梁偏心加载	8	2 000

表 4 循环加载组合——二柱掩护式支架(A类)(续)

序号	加载方式	图号	加载次数
9	底座扭转加载	7a)	1 000
10	底座扭转加载	7b)	1 000
11	顶梁对角加载+底座对角加载	4d)+13	2 000
12	柱窝加载	9	1 000
总计			27 000

表 5 循环加载组合——四柱支撑掩护式支架(A类)

序号	加载方式	图号	加载次数
1	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10c)	3 000
2	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10d)	7 000
3	顶梁两端加载+底座对角加载	4a)+13	2 000
4	顶梁两端加载+底座侧边对称加载	4a)+14	2 000
5	顶梁纵向中间加载+底座两端加载	4b)+5a)	2 000
6	顶梁扭转加载+底座两端加载	6a)+5a)	2 000
7	顶梁扭转加载+底座两端加载	6b)+5a)	2 000
8	顶梁偏心加载	8	2 000
9	底座扭转加载	7a)	1 000
10	底座扭转加载	7b)	1 000
11	底座四角加载	12	2 000
12	顶梁横向中间加载	4c)	2 000
13	底座横向中间加载	5b)	2 000
14	柱窝加载	9	1 000
总计			31 000

5.10.2.2 B类二柱掩护式支架主体结构件耐久性能试验加载方式按表 6,加载次数不小于表 6 中数值; B类四柱支撑掩护式支架主体结构件耐久性能试验加载方式按表 7,加载次数不小于表 7 中数值。

表 6 循环加载组合——二柱掩护式支架(B类)

序号	加载方式	图号	加载次数
1	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10a)	1 000
2	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10b)	1 000
3	顶梁两端加载+底座对角加载	4a)+13	1 000
4	顶梁两端加载+底座侧边对称加载	4a)+14	1 000

表 6 循环加载组合——二柱掩护式支架(B 类) (续)

序号	加载方式	图号	加载次数
5	顶梁纵向中间加载+底座两端加载	4b)+5a)	1 000
6	顶梁扭转加载+底座两端加载	6a)+5a)	1 000
7	顶梁扭转加载+底座两端加载	6b)+5a)	1 000
8	顶梁偏心加载	8	2 000
9	底座扭转加载	7a)	1 000
10	底座扭转加载	7b)	1 000
11	顶梁对角加载+底座四点加载	4d)+12	1 000
12	柱窝加载	9	1 000
总计			13 000

表 7 循环加载组合——四柱支撑掩护式支架(B 类)

序号	加载方式	图号	加载次数
1	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10c)	1 000
2	顶梁两端加载+水平加载	4a)+10d)	1 000
3	顶梁两端加载+底座对角加载	4a)+13	1 000
4	顶梁两端加载+底座侧边对称加载	4a)+14	1 000
5	顶梁纵向中间加载+底座两端加载	4b)+5a)	1 000
6	顶梁扭转加载+底座两端加载	6a)+5a)	1 000
7	顶梁扭转加载+底座两端加载	6b)+5a)	1 000
8	顶梁偏心加载	8	2 000
9	底座扭转加载	7a)	1 000
10	底座扭转加载	7b)	1 000
11	底座四角加载	12	1 000
12	顶梁横向中间加载	4c)	1 000
13	底座横向中间加载	5b)	1 000
14	柱窝加载	9	1 000
总计			15 000

5.10.2.3 具有横向分体式顶梁和底座的支架耐久性能

对于具有横向分体式顶梁和底座的支架,不适于按 5.10.2.1 和 5.10.2.2 进行耐久性能试验,应按如下项目进行:

- a) 按表 2 中图 4a)和图 5a)方式组合循环加载 3 000 次；
b) 按表 2 中图 4c)和图 5c)方式组合循环加载 3 000 次。

5.10.2.4 水平加载

按表 2 中图 10a)～图 10d)水平加载试验时,应使作用在顶梁上的水平力限制到垂直力的 0.3 倍。若支架结构参数不允许,按最大可能的水平力来试验。对于二柱掩护式支架、四柱支撑掩护式支架,水平力既指向煤壁,也指向采空区。若经验证,水平力的作用相对于没有水平力时反而使支架受力减小了,可不做此项试验。

5.10.3 非主体结构件耐久性能

A 类、B 类支架非主体结构件耐久性能试验加载方式和加载次数均按表 8。除表 8 中注明试验压力的项目外,其余项目的试验压力均为 1.05 倍的额定工作压力。

表 8 支架非主体结构件耐久性能试验加载方式和加载次数

序号	加载部位	加载方式	图号	加载次数	备注
1	顶梁可活动侧护板	可活动侧护板加载	15	1 000 次	
2	平衡千斤顶连接件	平衡千斤顶推拉加载	16	推拉各 500 次,共 1 000 次	试验压力为 1.2 倍额定工作压力
3	护帮板	护帮板扭转加载 可翻转护帮板集中加载	17a) 17b)	左右垫块各循环加载 500 次,500 次,共 1 500 次	试验压力为 1.2 倍额定工作压力
4	铰接式顶梁的前梁	前梁加偏载	18	左右垫块各循环加载 500 次,共 1 000 次	
5	顶梁伸缩梁	伸缩梁集中载荷及偏载	19	集中循环加载 500 次,偏载左右垫块循环加载各 250 次,共 1 000 次	
6	推移机构	推移机构偏载和垂直加载	20a) 20c)	推杆左右偏置加载各 500 次,垂直加载 500 次,共加载 1 500 次	试验压力为 1.2 倍额定工作压力
7	立柱连接件	立柱连接件加载	21	立柱受拉 500 次	试验压力为立柱额定供液压力

5.11 液压系统和支架集成

液压系统(工作油缸、阀门、软管和接头)与支架的集成通过动作来验证:支架上的液压缸通过压力液体的加载可以使其伸缩到机构的极限位置。

5.12 材料

5.12.1 材料一般要求

材料性能通过力学工艺检验和冶炼分析检验求得。在取自检验件或其原材料的样品上进行试验,所求得的值应对应于支架厂家资料中的说明并符合 4.11 的要求。

5.12.2 屈服极限、抗拉强度、延伸率

材料的屈服极限、抗拉强度、延伸率的试验按 GB/T 228.1—2021 的规定执行。

5.12.3 冲击功

在 4.11.1.2 和 4.11.1.3 给定的温度下,按 GB/T 229—2020 测试缺口冲击功。
以 3 个试件的平均值为测量值,同时单个值不应低于 4.11 中规定值的 70%。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 支架产品检验分出厂检验、型式检验。

6.1.2 产品出厂应进行出厂检验,检验由制造厂的质检部门进行,检验结果应记录归档备查,用户验收按出厂检验项目进行。

6.1.3 凡属下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定定型或老产品转厂试制时;
- b) 正式生产后,如产品设计、结构、材料或工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品制造单位停产三年以上再次生产时;
- d) 用户对产品质量提出重大异议时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家有关部门提出要求时。

6.1.4 型式检验应提供以下资料:

- 产品使用说明书(应至少包括附录 B 所提及的内容);
- 支架总装配图(包括支架主要技术参数);
- 支架液压系统原理图、布置图;
- 前梁、顶梁、掩护梁、连杆、底座等部件结构图;
- 配套件明细表。

6.2 检验项目

出厂检验、型式检验项目和要求见表 9。

表 9 检验项目和要求

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂 检验	型式 检验	备注
1	行人通道	4.1.1	按图纸进行测量	△	√	
2	灭尘和放漏矸装置	4.1.2	按图纸进行目测/比较	△	√	
3	液压元件防护	4.1.3	按图纸进行目测/比较	√	√	
4	防片帮装置	4.1.4	按图纸进行目测/比较	√	√	端头、超前支架不做此项
5	防倒防滑	4.1.5	按图纸进行目测/比较	—	√	
6	起吊点	4.1.6	5.2	—	√	

表 9 检验项目和要求 (续)

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂 检验	型式 检验	备注
7	超前防护装置	4.1.7	按图纸进行目测/比较	√	√	
8	装配性能	4.1.8	与检验资料比较	△	—	
9	结构尺寸	4.1.9	测量	△	√	
10	压力显示	4.1.10	按图纸进行目测/比较	√	√	
11	外观质量	4.2	5.3	√	√	
12	操作性能	4.3	5.4	√	√	
13	密封性能	4.4.1	5.5.1	△	√	
		4.4.2	5.5.2	√	√	
		4.4.3	5.5.3	√	√	
		4.4.4	5.5.4	√	√	
14	支护性能	4.5	5.6	△	√	
15	适应性能	4.6.1	5.7.1	√	√	
		4.6.2	5.7.2	√	√	端头、超前支架不做此项
16	让缩性能	4.7	5.8	—	√	
17	结构强度	4.8	5.9	△	√	
18	耐久性能	4.9	5.10	—	√	
19	材料	4.11	5.12 与厂家的材料说明比较	√	—	
20	焊接	4.12	获授权机构的认证	√	—	
注：“√”表示该项目为检验项目；“△”表示该项目为抽检项目；“—”表示该项目为非检验项目。						

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验项目分全检和抽检两类,其中液压系统及元部件按 GB/T 25974.3—2010 的规定进行。

6.3.2 抽样检验采用 GB/T 13264—2008 二次抽样方案 $N=100, n=2$, 判定数组为 $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; 若判定批不合格,则实行全检。

6.3.3 全检项目若出现不合格项,则进行修复后重新提交检验。

6.4 型式检验

6.4.1 型式检验项目和要求

支架样机检验项目和要求按表 9 进行。

在试验方法里没有专门的试验用于验证第 4 章要求的,采用目检或操作动作来检查验证。

6.4.2 型式检验判定规则

6.4.2.1 对 6.1.3 中 a)、b)、c) 三种情况的型式检验,如有不合格项目,准许对样机进行处理,处理后对该项进行复验,复验后若仍不合格,则判为不合格。

6.4.2.2 在 4.1~4.7 及 4.8 中 4.8.1~4.8.2 出现不合格时,复试次数不应超过 1 次。其中,强度试验不合格时,对主体结构件应复试 4.8.1 的全部项目;对非主体结构件,仅对该非主体结构件进行复验。

6.4.2.3 耐久性能试验中,主体结构件母材开裂直接判定不合格;若出现其他项目不合格时,复验次数不应超过 2 次。对主体结构件如出现非母材开裂不合格,对该项修复处理后,应按 4.9 中的规定,继续做全部项目的试验,然后再重试已试相关子项目,重试过程中允许出现其他项目不合格;对非主体结构件,仅对该子项进行复验。

6.4.2.4 对 6.1.4 中 d)、e)、f) 三种情况的型式检验,如有不合格项目,再抽检一架,如仍有不合格项,则判为不合格。

6.4.2.5 型式检验中如液压元部件发生故障,准许更换和进行处理,但同一元部件只准许更换处理一次,否则按不合格处理。

7 标志、包装、运输、贮存及使用维护

7.1 标志

每个支架应有持久的标志标牌,产品标牌应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 工作阻力;
- d) 最小/最大高度;
- e) 整架质量;
- f) 外形尺寸:长×宽×高(运输状态);
- g) 出厂编号;
- h) 出厂日期;
- i) 厂家名称;
- j) 安全标志标识;
- k) 适应倾角。

7.2 包装、运输和贮存

7.2.1 产品验收合格后,各接头开口处应加装封闭堵(帽),管路应整齐束紧,支架降到最低高度,不应挤压,以免损伤。

7.2.2 支架产品在国内一般采用裸装整体运输。气温低于 0℃ 运输时,各液压元件和液压系统内均应更换液压支架专用防冻液,并根据用户地理位置选择防冻液牌号:运往东北、西北等地区的产品宜注入凝点不高于-40℃ 的防冻液;运往华北地区的宜注入凝点不高于-25℃ 的防冻液;其他地区宜注入凝点不高于-15℃ 的防冻液。

7.2.3 支架产品的包装有特殊要求时,应按要求包装。

7.2.4 随机备件、易损件应装箱(或装袋),对不能装箱(或装袋)的零部件,应捆扎牢固,不应造成脱落、挤压、漏失和损坏等。

7.2.5 支架应在库房或有遮盖物的条件下贮存,凡存放 3 个月以上者,使用时应更换液压系统和液压缸中的工作液。

7.2.6 其他要求如下：

- a) 对拆卸和在运输中对零部件的保护进行说明；
- b) 对可能必需单独起吊和运输的支架部件及组件列出目录，并说明起吊点和重心的位置；
- c) 整个支架以及按 b) 的支架部件和组件的质量和外形尺寸进行说明；
- d) 指出运输时的特殊安全注意事项，以及可能出现的损坏；
- e) 对供货内容中并未包括，但又是可靠保证起吊或装配所应有的附加受力件（如吊钩、运输吊环）的数量和受力大小加以说明。

7.3 使用维护

7.3.1 液压支架使用过程中，应保持标牌清晰，部件无缺损，齐全可靠，结构件无开焊、无影响使用的严重变形，连接销轴、U 型卡等易损件无松动或缺失。

7.3.2 液压系统管路齐整，无窜、漏液，连接应紧固；管路无破损。

7.3.3 支架压力显示装置应保持显示或数据传输正常。

7.3.4 支架升架时保证顶梁与顶板贴合严密，初撑力应达到规定要求；安全阀性能良好，开启压力不小于额定压力 90%、不大于 110%；无积煤压埋安全阀。

7.3.5 立柱、千斤顶活柱镀层无损伤或锈蚀。

附 录 A
(资料性)
危险情况表

支架运行、安装和维护过程中易发生的危险和危险情况见表 A.1。

表 A.1 对应于安全性要求的支架危险情况表

序号	危险情况	要求
1	挤伤、划破和割裂	4.1.1
2	在支架中打滑、绊住和跌倒	4.1.1;4.1.5
3	不正确的姿势或用力过度意外失稳	4.1.1;4.1.5
4	吸入有害粉尘	4.1.2
5	液体喷出	4.1.3
6	安全保护装置的缺失或装错	4.1.3;4.1.4;4.1.7
7	煤矸抛出	4.1.4
8	在重力影响下可能会运动的支架零部件的势能	4.1.4
9	安装和维护用装置和辅助工具的缺失或装错	4.1.6
10	装配错误	4.1.8
11	疲劳或过载	4.7;4.8.1;4.8.2;4.9

附 录 B
(规范性)
产品使用说明书

B.1 说明书一般要求

支架厂家应提供包括使用维护、操作指示、零件图表和安全信息等有关内容的产品使用说明书。

产品使用说明书的内容和编排应符合 GB/T 9969 的规定。用户在得到支架时应得到该产品的使用说明书。

B.2 性能参数和使用范围

说明整个支架外形尺寸、质量和重心位置以及必要说明部件的性能参数,必要时采用通常的装配图和功能图表。特别应说明:

- a) 支架支撑力、高度范围等性能参数;
- b) 需配套设备和附属装置有关的性能参数;
- c) 使用范围及限制(如煤层的最大和最小采高、在走向和倾斜方向上的最大和最小倾角),此外要说明适应支架的开采方法;
- d) 支护和控制的方式(如即时支护、滞后支护;邻架控制、程序控制);
- e) 在使用现场具体的作业方法(如自动化作业)和与工作面其他设备配套时的危险情况及必要的安全措施。

B.3 安装和投入使用**B.3.1 安装**

详细地说明安装步骤和方法并指出必要的专用工具。

B.3.2 投入运行

应对投入运行的程序和检查内容进行说明:

- a) 在接通供液系统之前对安装进行核查,并说明必要的清洁和冲洗方法;
- b) 接通供液系统;
- c) 支架投入运行并检查试验各项功能。

B.4 使用、操作和运行说明

应对使用方法、操作方法和运行注意事项等保证支架可靠和正常运行的有关内容进行说明:

- a) 规定正确使用范围及不应使用的场合;
- b) 控制方式;
- c) 所有便于操作的控制装置的用途、功能和所在位置;
- d) 监控装置的安装位置、用途和使用。

B.5 现场维护**B.5.1 技术性说明**

应全面说明支架及其部件的功能。

说明可采用原理图、示意图、施工图和逻辑关系图等加以补充,必要时也可说明结构细节和装置,以便于现场维护。

B.5.2 故障诊断和排除

应提供故障类型、诊断和排除故障的方法。

B.5.3 维护

应说明现场需要进行的具体维护工作,必要时配以插图,并应指明:

- a) 拆卸和重新组装的内容和方法;
- b) 更换、调定、校验的内容和方法;
- c) 引用的备件表;
- d) 使用的专用工具、检验装置和附加装置;
- e) 可能出现的危险情况和相应的安全措施。

B.6 维修计划

应指明正常的维护程序,使支架处于可靠和正常运行状态。说明支架进行检查和维修的内容。

B.7 备件表

备件表包括:

- a) 厂家规定要在现场直接更换的零件;
- b) 厂家推荐的备件。

备件表应提供备件的使用位置以及与部件的隶属关系,必要时提供图和照片等。

备件应有制造零件的图号,并描述其特征,如技术参数、外形尺寸等。

B.8 附加图纸和资料的列表

所有图纸、图表和其他资料要有完整的表格,与产品使用说明书分开提供。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国应急管理部,国家矿山安全监察局。煤矿安全规程(2025)[M].北京:应急管理出版社,2025.
-