

ICS 73.100.10

D 97

备案号: 18431-2006

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT 112.1-2006

代替 MT 112-1993

矿用单体液压支柱

第一部分:通用要求

Hydraulic single prop for coal mine—

Part1:General requirements

2006-08-19 发布

2006-0-12-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

矿用单体液压支柱
第 1 部分：通用要求

1 范围

MT 112 的本部分规定了矿用单体液压支柱（含注液枪）的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本部分适用于矿用单体液压支柱（以下简称支柱）的制造、检验和评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 MT 112 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所用的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 1184-1996 形状和位置公差 未注公差值（eqv ISO2768-1:1989）

GB 1239.1-1989 冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧技术条件

GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性 and 角度尺寸的公差（eqv ISO2768-1:1989）

GB 2649 焊接接头力学性能试验取样方法

GB/T 2828.1-2003 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1: 1999, IDT）

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3452.1 液压气动用 O 型橡胶密封圈 尺寸系列及公差（GB/T 3452.1-2005, neq ISO3601.1:2002,MOD）

GB/T 12361 钢质模锻件通用技术条件

GB/T 12362 钢质模锻件公差及机械加工余量

GB 13813 煤矿用金属材料摩擦火花安全性能试验方法和判定规则

JB 4078 钢质压力容器焊接工艺评定

JB 4730-1994 压力容器无损检测

MT 76 液压支架（柱）用乳化油、浓缩物及其高含水液压液

MT/T 154.1 煤矿机电型号的编制导则和管理办法

MT/T 335 单体液压支柱表面防腐蚀处理技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 MT 112 的本部分

3.1

单体液压支柱 hydraulic single prop

由油缸、活柱、阀等零件组成，以专用油或高含水液压液（含乳化液）等为工作液，供矿山支护用的单根支柱。

3.2

支柱用阀 the valve used by hydraulic single prop

支柱所使用的各类阀。

3.3

注液枪 fluid gun

专用于外注式支柱注液的液压元件

MT112.1-2006

3.4

额定工作阻力 **rated yielding load**

使支柱可以产生下缩的临界载荷的设计值。

3.5

额定工作液压 **rated working pressure**

与支柱额定工作阻力对应的支柱内腔液体的压强

3.6

工作行程 **stroke**

支柱由最小高度升至最大高度的设计距离。

3.7

初撑力 **initial supporting resistance**

外注式支柱按规定的泵站压力注液所获得的支撑力，内注式支柱用手摇把升柱所获得的支撑力。

3.8

渗漏 **leakage**

渗漏处平均 5min 内渗出工作液多于一滴的渗漏。

4 分类

4.1. 产品分类

4.1.1. 按供液方式和工作液不同，支柱分为外供液式（简称外注式）支柱和内供液式（简称内注式）支柱

4.1.2. 按工作行程不同，支柱分成单伸缩（单行程）支柱和双伸缩（双行程）支柱；在不注明行程特征时，为单伸缩支柱。

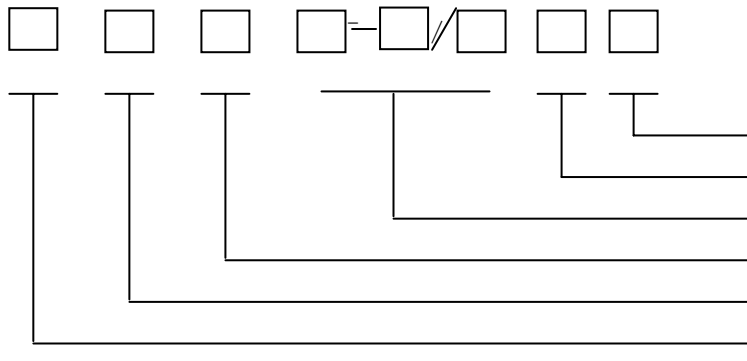
4.1.3. 按使用材质不同，支柱分为钢质支柱和轻合金支柱等；在不注明材质特征时，为钢质支柱。

4.2. 产品型号

4.2.1. 支柱型号编制应遵循 MT/T 154.1 的规定。

4.2.2. 支柱型号主要由“产品类型代号”、“第一特征代号”、“第二特征代号”和“主参数代号”表示，如按此划分仍不能区分不同产品时，允许增加“补充特征代号”和“修改序号”以示区别。

4.2.3. 支柱型号组成和排列方式如下：



4.2.4. 支柱型号组成和排列方式说明

- a) “产品类型代号”表明产品类别，支柱用汉语拼音大写字母 D 表示；
- b) “第一特征代号”表明支柱工作方式和工作液不同的分类，内注式支柱用汉语拼音大写字母 N 表示；外注式支柱用汉语拼音大写字母 W 表示；“第二特征代号”表明支柱按行程不同的分类，双伸缩支柱用汉语拼音大写字母 S 表示，无字母代表单伸缩支柱；
- c) “主参数代号”依次用支柱的最大高度、额定工作阻力和油缸内径三个参数表明，三个参数均用阿拉伯数字表示，参数之间分别用“-”和“/”符号隔开，最大高度的单位为分米(dm)，额定工作阻力的单位为千牛(kN)，油缸内径的单位为毫米(mm)；
- d) “补充特征代号”用于区别材质、结构等不同的产品，用汉语拼音大写字母表示，如 Q 代表轻合金；
- e) “修改序号”表明产品结构有重大修改时作识别之用，用带括号的大写拼音字母(A)、(B)、(C)……依次表示。

4.2.5. 型号编制示例：

示例 1：DN18-250/80 型支柱，表示最大高度 1.8m；额定工作阻力为 250KN；油缸内径 80 mm 的内注式单体液压支柱。

示例 2：DW20-300/100 型支柱，表示最大高度为 2.0 m；额定工作阻力为 300KN；油缸内径 100mm 的外注式单体液压支柱。

示例 3：DW28-300/110Q 型支柱,表示最大高度为 2.8 m；额定工作阻力为 300KN；油缸内径为 110mm 的轻合金外注式单体液压支柱。

4.3. 支柱的主参数系列

4.3.1. 支柱设计最大高度应符合表 1 的规定：

表 1 支柱最大高度 单位为毫米

630	800	1000	1200	1400	1600
1800	2000	2240	2500	2800	3150
3500	3800 ^a	4000 ^a	4200 ^a	4500 ^a	

a 不宜用于工作面支护。

4.3.2. 支柱设计额定工作阻力应符合表 2 的规定：

表 2 支柱额定工作阻力 单位为千牛

130	140	150	160	180	200
220	250	300	350	400	500

4.3.3. 支柱设计油缸内径应符合表 3 的规定：

表 3 支柱油缸内径 单位为毫米

63	70	80	90	100	110	125
----	----	----	----	-----	-----	-----

注：63、75、125 作为特殊用途支柱缸径

4.3.4. 支柱与金属铰接顶梁配合使用时，并配合尺寸为 86mm×86mm。

5 要求

5.1. 一般要求

5.1.1 支柱应符合本部分要求，并按照经规定程序审批的图样及技术文件制造。

MT112.1-2006

- 5.1.2** 原材料、标准件、密封件、外购件由制造厂质检部门验收合格方可使用。
- 5.1.3** 金属切削加工零件未注公差尺寸的极限偏差按 GB1804 的规定，凡属包容和被包容者应符合 m 级的规定，无装配关系的可符合 C 级的规定。
- 5.1.4** 图样中机械加工未注形位公差应符合 GB/T1184-1996 中 K 级的规定。
- 5.1.5** 零件材料应有质保书，并与设计规定的材料相符。在不降低产品质量的前提下，经设计单位同意允许代用。
- 5.1.6** 支柱用轻合金制造时，应符合 GB13813 的规定。
- 5.1.7** 零件焊缝应作工艺评定试验，试验按 JB4078 的规定进行。
- 5.1.8** 焊缝的力学性能和承受液体压力的焊缝的耐压性能应满足下列要求：
- 力学性能：抗拉强度 $\sigma_b \geq 500\text{Mpa}$ ；延伸率 $\delta_s \geq 10\%$ ；
 - 耐压性能，在 1.5 倍额定工作压力下，稳压 2min，无渗漏。
- 5.1.9** 焊缝外表平整，不应有未焊透、夹渣、裂纹等缺陷。焊缝质量按 JB4730-1994 中钢管环缝射线透照缺陷等级评定，综合评定等级不低于 III 级。
- 5.1.10** 锻件应符合 GB/T12361 和 GB/T12362 的规定。锻件不应有夹层、裂纹、褶皱、结疤、咬肉等缺陷，锻件非加工表面可有因清除氧化皮等原因造成的局部缺陷。并可在尺寸偏差范围内倾斜地铲除或修整缺陷。
- 5.1.11** 支柱用弹簧应符合 GB1239.1-1989 的规定，未注明技术要求按 GB1239.1-1989 中一级精度检查。
- 5.1.12** 表面防腐层应符合 MT/T335 的规定。
- 5.1.13** O 形密封圈的尺寸与公差应符合 GB/T3452.1 的规定，其余橡胶制品应符合图样及技术文件的要求。
- 5.1.14** 塑料制品一般采用聚甲醛。
- 5.1.15** 注塑成形的制品非配合表面可有冷却造成轻微收缩，但不应有缺料现象。
- 5.1.16** 外注式支柱工作液采用 MT76 中所规定的乳化油或浓缩物中与中性软水按质量比为 2:98 或 5:95。外注式支柱在工作面使用时，质量比为 2:98；在工厂或实验室试验时，质量比为 5:95。
- 5.1.17** 内注式支柱工作液为专用防锈低凝 N7 液压油。
- 5.1.18** 支柱用阀应符合相关标准的规定。
- 5.2. 外观质量**
- 5.2.1** 支柱外表面应无剥落氧化皮，油缸表面无凹坑。焊接处焊缝成形美观，不应有裂缝、弧坑、焊缝间断等缺陷；应除尽焊渣和飞溅物。
- 5.2.2** 手把、底座连接钢丝应全部打入槽中，钢丝弯头可外露 4mm；槽口应用腻子封严。
- 5.2.3** 内注式支柱各密封处不应有油渗出，通气装置应密封良好。
- 5.3. 装配质量**
- 5.3.1** 零件经检验合格后方可装配，对于因保管或运输不当而造成的变形、摔伤、擦伤、锈蚀等影响产品质量的零件不应用于装配。
- 5.3.2** 所有零件装配前应进行仔细清洗，并按图样及技术文件的规定进行装配。
- 5.3.3** 支柱所有零部件应齐全，顶盖、弹性圆柱销装配位置正确。
- 5.3.4** 装配后支柱的最大高度和工作行程极限偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。
- 5.4. 清洁度**
- 每根支柱内腔清洗残留物平均不大于 60mg；其中最高一根不大于 70mg。
- 5.5. 支柱性能**
- 支柱性能要求见表 5。
- 5.6. 注液枪性能**

注液枪性能要求见表 6。

6 试验方法

6.1 一般要求

- 6.1.1 试验用工作液应符合 5.1.16 和 5.1.17 的规定。
 6.1.2 试验全过程中，工作液的温度应保持在 10-50℃。
 6.1.3 工作液采用 0.125mm 精度的过滤器过滤，并设有磁性过滤装置。
 6.1.4 试验所用的供液系统及试验设备应符合被试件的设计要求。
 6.1.5 测量精度采用表 4 中 C 级精度。

表 4 测量精度

测量等级	A	B	C
流量，%	±0.5	±1.5	±2.5
压力， $\geq 2 \times 10^5 \text{Pa}$ ，表压，%	±0.5	±1.5	±2.5
温度，K	±0.5	±1.0	±2.0

- 6.1.6 未按规定支柱伸出状态要求的，均按支柱伸出高度为距最大高度 100mm 处进行检测。
 6.1.7 试验后，放尽残存工作液，必要时做防冻处理。

6.2 外观质量

外观用目测。

6.3 装配质量

零件尺寸用专用工具测量，支柱的最大高度和工作行程用钢卷尺或直尺测量，其他用目测。

6.4 清洁度

将工作液倒入带有底座的油缸和活塞的活柱体中，涮洗两次后再用 0.125mm 精度的滤网过滤残留物，然后烘干，称重。

6.5 焊缝质量

除做工艺评定试验外，力学性能试验按 GB2649 所规定的有关条文进行取样；耐压性能试验在专用试验装置上对出厂支柱逐一检查

6.6 支柱试验方法

支柱试验方法见表 5：

表 5 支柱性能要求及试验方法

序号	检验项目		性能要求	试验方法	说明
1	操作性能	升柱	外注式支柱： 升柱灵活无卡阻，限位装置可靠	用注液枪升柱，泵压为 15MPa	全行程升降三次再测定
			内注式支柱： 1. 1.4m 以上支柱不小于 20mm，初撑力大于 70kN； 2. 1.2m 以下支柱不小于 12mm，初撑力大于 50kN。 3. 初撑时，手柄操作力矩小于 200N·m	用内注式支柱专用手摇把升柱时，手摇把全行程摇动一次后测量活柱升高量，也可计算数次升高量的平均值	

表 5 (续)

序号	检验项目		性能要求	试验方法	说明
	操作性能	降柱	外注式支柱降柱速度: 1. ϕ 125mm 缸径支柱大于 25mm/s; 2. ϕ 110mm 缸径支柱大于 35mm/s; 3. ϕ 90mm、 ϕ 100mm 缸径支柱大 40mm/s; 4. ϕ 80mm 缸径支柱 (含 70mm、63mm 缸径) 大于 60mm/s	用卸载手把将卸载阀全部打开, 用秒表测量支柱从最大高度降至最小高度所用时间, 计算出速度	1. 全行程升降三次后再测定 2. 双伸缩支柱以大缸的缸径计算
			内注式支柱降柱速度: 1. 1.4m 以上支柱大于 30mm/s; 2. 1.2m 以下支柱大于 20mm/s	用卸载装置将卸载阀全部打开, 用秒表测量支柱从最大高度降至最小高度所用时间, 计算出速度	
2	让压性能		所测得的载荷应在支柱额定工作阻力的 90%~110%以内, 载荷波动值不应大于支柱额定工作阻力的 10%;	1. 支柱用约 10%额定工作阻力撑紧, 将安全阀压力调定到到支柱支柱额定工作压力, 从最大高度开始以 90~110mL/min 的溢流速度进行压缩让压检验; 2. 压缩行程: 100mm; 全程记录所测得的载荷及对应行程和时间值	使用公称流量小于 4L/min 的安全阀
3	密封性能		1. 做耐久性能试验的支柱试验前密封 2min, 试验后密封 4h, 不做耐久性能试验的支柱密封 2min 和 1h; 2. 低压密封: 2min 无压降; 1h 和 4h 压降均不超过 10%, 无渗漏; 3. 高压密封: 2min 无压降; 1h 和 4h 压降均不超过 2%, 无渗漏	1. 在刚性架上进行; 2. 高压密封压力为 90%~110%支柱额定工作压力; 3. 出厂检验低压密封压力为 2Mpa; 型式检验低压密封压力 1Mpa; 4. 先做低压密封, 后做高压密封; 短时密封在压力达到 1min 后再记录; 长时密封在压力达到 10~15min 以后再开始记录	长时密封注意气体温度对压力的影响
4	耐久性能		在试验过程中应无漏液, 经 2000 次耐久性能试验后, 应能满足表 5 序号 3 的密封要求	中心加载为支柱额定工作阻力的 110%; 加载速度为 20~25mm/min, 每次溢流行程为 30~40mm, 之后突然卸载、注液, 重复 2000 次, 累积行程不小于 70m。	密封应在耐久性能试验的行程高度内进行

表 5 (续)

序号	检验项目	性能要求	试验方法	说明
5	手摇泵 耐久性能 (内注式支柱)	试验后支柱应能正常工作	1. 用内注式支柱专用手摇把在刚架上进行; 2. 支柱由最低高度升至最大高度, 载荷由零升至额定初撑力, 然后卸载为一循环, 循环次数为 400 次	做试验时允许多装 0.5~1L 的液压油
6	强度	轴向中心加载	1. 使支柱处于最大高度, 在支柱的轴向中心加载至额定工作阻力的 1.5 倍, 稳压 5min ; 2. 在上述条件下加载至额定工作阻力的 2 倍, 稳压 5min 3. 支柱缩至最小高度, 轴向中心加载为支柱额定工作阻力的 2 倍, 稳压 5min	油缸液压可保持至支柱额定工作压力
		轴向同侧偏心加载	使支柱处于最大高度, 在顶盖和底座中心同一侧, 偏心距各为 20mm 处加载至支柱额定工作阻力, 稳压 5min	底座直径大于 160mm 时, 底座偏心距应为底座直径的 1/8
7	受冲击性能	支柱不应产生永久变形和破坏, 试验后活柱升降自如	使支柱处于最大高度, 轴向中心预加载至支柱额定工作阻力的 60%, 以 15kN·m 落锤能量冲击支柱两次	φ 80mm 直径以下支柱不做此项试验
8	油缸爆破性能	1. 爆破压力应大于支柱额定工作压力的 2 倍; 2. 破口呈塑性变形, 不应脆裂或飞出碎片	对承受液压的油缸, 活柱进行爆破。在专用装置上进行, 并记录爆破时的压力值	新设计支柱或改变油缸、活柱材质时
9	破坏性能	支柱破坏时不应有脆断现象	1. 使支柱处于最大高度, 轴向中心加载直至支柱破坏为止; 2. 使支柱处于最大高度, 在顶盖和底座中心同一侧偏心距各为 20mm 处加载直至支柱破坏为止, 并记录破坏时的载荷	1. 各做一根 2. 只适用于新设计支柱

6.7 注液枪（支柱附件）试验方法

注液枪（支柱附件）试验方法见表 6。

表 6 注液枪性能要求和试验方法

序号	检验项目	性能要求	试验方法	说明
1	操作性能	1. 注液枪可顺利插入； 2. 注液时应无漏液； 3. 支柱达到初撑后可以顺利摘下	在刚性架上对支柱进行实地操作，对每个试件进行 5 次支柱全行程测试	1. 全行程升降三次后再测试 2. 用 1.8m 以上支柱
2	操作力矩的测定	操作力矩应不大于 20N.m	1. 使注液枪进油管达到枪的设计最大压力。 2. 测定注液枪手把操作力矩	—
3	密封性能	1. 做耐久性能试验的试件试验前和试验后各密封 5min，不做耐久性能试验的试件密封 5min； 2. 高、低压密封应无压降	1. 注液枪不操作，对进液腔加载 2. 低压密封压力为 2Mpa，高压密封压力为设计最大许用压力	—
4	耐久性能	试验后应满足表 6 序号 3 的密封要求	1. 用流量大于 75 L/min 的泵向注液枪供液，并使注液枪内腔压力增至设计最大许用压力 2. 操作注液枪，使之流出 2L 液体后，关闭注液枪为一个循环，共试验 5000 个循环	—
5	强度性能	实验过程中不应有渗漏	以 45Mpa 的压力对试件内腔进行加载，稳压 5min	—

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 支柱检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.2 支柱出厂应进行出厂检验，检验由制造厂的质量检验部门进行，检验结果应记录归档备查，用户验收按出厂检验项目进行。

7.1.3 型式检验由国家授权的监督检验部门进行。

7.1.4 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定定型或老产品转厂试制；
- b) 正式生产后，如产品的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产 3 年以上再次生产；
- d) 连续生产的产品至少每 5 年进行一次；
- e) 国家质量监督部门和国家煤矿安全监察部门提出要求时。

7.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目和要求见表 7。

表 7 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			
支柱	1	外观质量	5.2	6.2	√	√		
	2	装配质量	5.3	6.3	√	√		
	3	清洁度	5.4	6.4	√	×		
	4	操作性能	5.5	6.6	√	√		
	5	让压性能			W	√		
	6	密封性能			√	√		
	7	耐久性能			×	√		
	8	手摇泵耐久性能			×	√		
	9	强度			×	√		
	10	受冲击性能			×	√		
	11	油缸爆破性能			×	√		
	12	破坏性能			×	√		
注液枪	1	操作性能			5.6	6.7	√	√
	2	操作力矩					×	√
	3	密封性能					√	√
	4	耐久性能	×	√				
	5	强度	√	√				

注：√--表示检验； ×--表示不检验； W--表示用户要求时检验

7.3 组批规则和抽样方案

7.3.1 组批规则

出厂检验的支柱和注液枪应成批提交检验。交验的支柱每 500 根划为一批，不足 500 根时单独划为一批，交验的注液枪每 50 件划为一批，不足 50 件时单独划为一批。

7.3.2 抽样方案

7.3.2.1 出厂检验抽样方案

出厂检验抽样方案采用 GB/T2828.1-2003 中正常检验的一次抽样方案，见表 8。

表 8 出厂检验抽样方案

序号	检验项目	检验水平	接收质量限 AQL	抽样方案类型	样本量 n	判定组数 Ac, Re
支柱	1	I	6.5	一次抽样	20	3, 4
	2	I	4	一次抽样	20	2, 3
	3	S-2	10	一次抽样	5	1, 2
	4	I	4	一次抽样	20	2, 3
	5	I	4	一次抽样	20	2, 3
	6	I	4	一次抽样	20	2, 3
注液枪	1	S-2	10	一次抽样	5	1, 2
	2	S-2	10	一次抽样	5	1, 2
	3	S-2	4	一次抽样	3	0, 1

7.3.2.2 型式检验抽样方案

系列支柱在抽样时，以同缸径、同额定工作阻力支柱中最高的支柱作为该系列的代表。

型式检验抽样方案采用 GB/T2829-2002 中的一次抽样方案，见表 9。

表 9 型式检验抽样方案

MT112.1-2006

序号	检验项目	不合格分类	不合格质量水平 RQL	判别水平 DL	抽样方案类型	样本量 n	判定数组 Ac,Rc	
支柱	1	外观质量	B	50	I	一次抽样	4	1, 2
	2	装配质量	B	50	I	一次抽样	4	1, 2
	3	操作性能	B	50	I	一次抽样	4	1, 2
	4	让压性能	A	30	I	一次抽样	3	0, 1
	5	密封性能	A	30	I	一次抽样	3	0, 1
	6	耐久性能	A	50	I	一次抽样	1	0, 1
	7	手摇泵耐久性能	A	50	I	一次抽样	1	0, 1
	8	强度	A	30	I	一次抽样	3	0, 1
	9	受冲击性能	A	50	I	一次抽样	1	0, 1
	10	油缸爆破性能	A	40	I	一次抽样	2	0, 1
	11	破坏性能	A	40	I	一次抽样	2	0, 1
注液枪	1	操作性能	A	50	I	一次抽样	4	1, 2
	2	操作力矩	B	50	I	一次抽样	4	1, 2
	3	密封性能	B	30	I	一次抽样	3	1, 2
	4	耐久性能	A	50	I	一次抽样	1	0, 1
	5	强度	A	30	I	一次抽样	3	0, 1

7.4 抽样方式

出厂检验和型式检验均采用简单随机抽样方式。

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验项目全部检验合格，判出厂检验合格，否则判出厂检验不合格。

7.5.2 型式检验项目全部检验合格，判型式检验合格，否则判型式检验不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 支柱出厂时用字高 5mm 或 7mm 的钢字码打出清晰的厂标、制造日期及编号。

8.2 标志部位及编号按支柱技术条件中的规定执行。

8.3 支柱出厂集中发运时，应带下列文件：

a.) 支柱及附件的合格证

b.) 支柱使用维护说明书及备件明细表各两份。

8.4 包装材料应具有防湿能力，包装应结实可靠。

8.5 支柱运输前应排尽内腔的工作液。

8.6 支柱应存放在室内干燥地点，存放温度应在零摄氏度以上。

MT112.1-2006

中华人民共和国煤炭
行业标准
矿用单体液压支柱
第1部分：通用要求
MT 112.1—2006

*

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址：www.cciph.com.cn

北京房山宏伟印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1
字数 18 千字 印数 1—300
2006 年 11 月第一版 2006 年 11 月第一次印刷
15. 5020. 198

*

社内编号 5 7 6 0 定价：18.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页 / 倒页 / 脱页等质量问题，本社负责调换