

ICS73.100

D 97

备案号：6122—2000

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT30—2000

金属顶梁

Metal roof beam

2000-01-18 发布

2000-05-01 实施

国家煤炭工业局 发布

MT30—2000

前 言

本标准是在 MT30—1992《金属横梁》的基础上进行修订的。

本校准对 MT30—1992 的主要内容改动情况为：

- (1) 对金属横梁的术语作了适当修改；
- (2) 删除了顶梁梁体截面尺寸及部分工艺要求；
- (3) 检验规则中采用了现行国家标准规定的抽样方法；
- (4) 对技术要求内容作了局部修改。

本标准自实施之日起代替 MT30—1992。

本标准由国家煤炭工业局行业管理司提出。

本标准由国家煤炭工业煤炭专用设备标准化技术委员会归口。

本标准有煤炭科学院研究总院北京开采研究所负责起草。

本标准主要起草人：李忠元、周俊良、吕东林。

本标准委托煤炭科学研究院总院北京开采研究所负责解释。

中华人民共和国煤炭行业标准

金 属 顶 梁

MT30—2000

Metal roof beam

代替 MT30—1992

1.范围

本标准规定了金属顶梁（以下简称顶梁）的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮存。

本标准适用于煤矿采煤工作面支护顶板用横梁。

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，所示版本为有效。所有标准都会被修订，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。

- GB157—1989 锥度与角度系列
- GB699—1988 优质碳素结构钢 技术条件
- GB700—1988 碳素结构钢
- GB702—1986 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量级允许偏差
- GB704—1986 热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T1804—1992 一般公差 线性尺寸的未注公差
- GB2649—1989 焊接接头机械性能试验取样方法
- GB2650—1989 焊接接头冲击试验方法
- GB2651—1989 焊接接头拉伸试验方法
- GB2652—1985 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法
- GB2653—1989 焊接接头弯曲及压扁试验方法
- GB2654—1989 焊接接头及堆焊金属硬度试验方法
- GB2655—1989 焊接接头应变时效敏感性试验方法
- GB2656—1981 焊缝金属和焊接接头的疲劳试验法
- GB2829—1987 周期检验技术臭氧程序及抽样表
- GB3077—1988 合金结构钢 技术条件
- GB/T3414—1994 煤机用热轧异型钢
- GB12361—1990 钢质模锻件 通用技术条件
- GB/T15239—1994 孤立批计数抽样检验程序及抽样表
- MT112—1993 矿用单体液压支柱
- MT/T154.1—1992 煤矿机电产品型号的编制导则和管理办法

MT646—1997 摩擦式金属支柱
JB4385—1987 锤上自由锻件 通用技术条件
YB3212—1980 热处理通用技术条件

3 定义、代号

本标准采用下列定义。

3.1 顶梁 roof beam

用于煤矿采煤工作面位于单体支柱之上顶板之下，传递顶板压力的支撑梁。

3.2 铰接式顶梁 articulated beam

梁体端头焊有铰接结构部件的顶梁。

3.3 非铰接式顶梁 non-articulated beam

梁体端头无铰接结构部件的顶梁。

3.4 单梁 single beam

单根的顶梁

3.5 主梁 main beam

由主副两结构的顶梁中，主要起承载作用的梁。

3.6 副梁 auxiliary beam

由主副两结构的顶梁中，主要起连接作用的梁。

3.7 顶梁长度 length of roof beam

铰接式顶梁长度是指顶梁两端销孔中心距；非铰接式顶梁长度是指顶梁全长，用 L 标示。

3.8 单梁载荷 load of single beam

单梁梁体在规定的试验方法和性能要求下，铰接部也能够承受的外加集中荷载。包括：

- F1——单梁最小载荷；
- F2——单梁最大载荷；
- F3——单梁破坏载荷；
- F4——单梁反复加载载荷。

3.9 铰接部载荷 load of articulated section of roof beam

相互铰接的顶梁在规定的实验方法和性能要求下，铰接部应承受的外加集中载荷。包括：

- F1——铰接部最小载荷；
- F2——铰接部最大载荷；
- F3——铰接部破坏载荷；
- F4——铰接部重复加载载荷。

4 产品分类

4.1 顶梁型式

4.1.1

按连接方式分为铰接式和非铰接式顶梁。

4.1.2 暗顶梁梁体截面形状分为 A、B、C、D 型顶梁。

4.2 基本参数

4.2.1 顶梁型式、梁体截面形状和截面高度见表 1

表 1

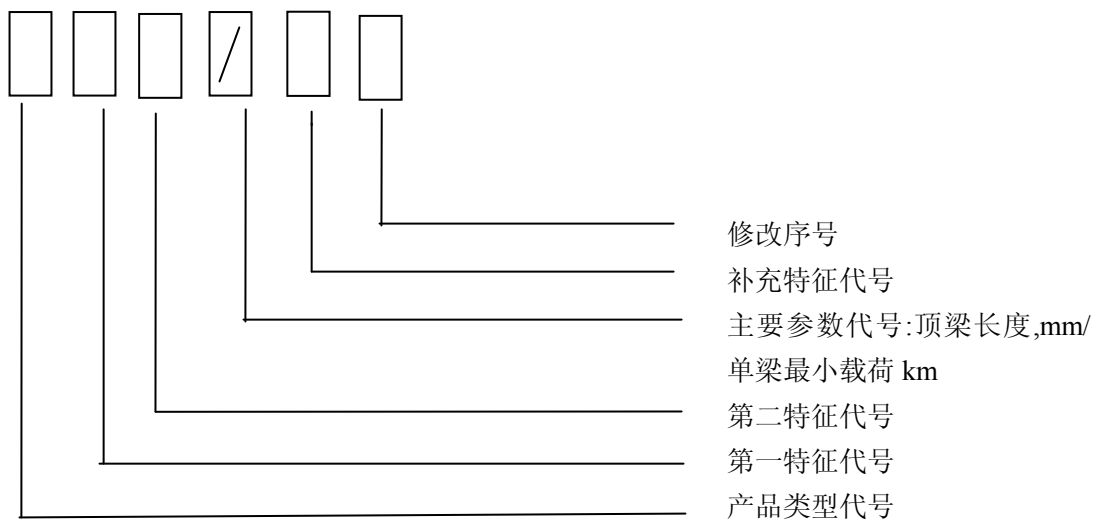
注：A 为不推荐形式。

4.2.3 根据用户要求，允许生产特殊长度的顶梁。

4.2.4 单梁最小荷载值见表 6.

4.3 产品型号编制方法

4.3.2 顶梁产品型号的组成和排列方式如下:



4.3.3 顶梁型号中各符号说明见表 3。

表 3

产品类型		第一特征		第二特征		补充特征	
代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义
D	金属横梁	J	铰接式	A B C D	A 型 B 型 C 型 D 型	W	网状横梁
						S	双楔横梁
		F	非铰接式			Z	十字横梁
						F	防飞楔横梁
						R	人字横梁

4.3.3 顶梁产品型号编制示例：

a) DJB1200/30S:

标示长度为 1200mm, 单梁最小荷载为 300KN 的 B 型双楔铰接式顶梁。

b) DFC2400/200:

标示长度为: 2400mm, 单梁最小荷载为: 300KN 的 C 型非铰接式顶梁。

5 技术要求

5.1 一般技术要求

5.1.1 产品应符合本标准要求, 并按照规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 产品图样未注尺寸按 GB/T1804—C 级; 未注形位公差按 GB/T1184—L 级公差等级执行。

5.1.3 顶梁连接部件带有锥度的孔和零件的锥度或锥角应符合 GB157 的规定。

5.1.4 顶梁锻件应符合 GB12361 和 JB4385 的规定。

5.1.5 顶梁热处理件应符合 YB3212 的规定。

5.1.6 同类型顶梁零部件应能通用互换。

5.2 尺寸

5.2.1 顶梁应能满足与摩擦式金属支柱(符合 MT112) 顶盖内口配合尺寸 $86^{+1.5}_{-0.7}$ mm 的卡位要求。5.2.2 铰接式顶梁长度允许偏差为 ± 4 mm; 非铰接式顶梁长度允许偏差为 ± 8 mm。

5.3 材料要求

5.3.1 用于制造顶梁的专用型钢, 必修是按规定程序批准的图样和型钢轧制技术条件轧制的钢材。

5.3.2 用于制造顶梁的优质碳素结构钢、素结构钢、热轧圆钢、热轧扁钢、合金结构钢和煤机用热轧异型钢应分别符合 GB699、GB700、GB702、GB704、GB3077 和 GB/T3414 的规定。

5.3.3 主要零部件材质应符合表 4 的规定, 品种采用轧材。

5.3.4 特殊情况下, 允许采用机械性能不低于表 4 相应规定的代用材料。

表 4

主要零部件名称	材料	轧钢
梁体	27SiMn	扁钢或型钢
接头	27SiMn	方钢
左、右耳子	27SiMn	扁钢或方钢
销子	27SiMn、45 号钢（前者可代后者）	圆钢
调角楔	27SiMn、30Mn2 号钢（前者可代后者）	圆钢
加强筋	27SiMn	扁钢
挡圈	Q235—A	圆钢

注：45 号钢、30Mn2 号钢仅限于顶梁使用。

5.4 焊接要求

5.4.1 焊接金属机械性能应满足：

- a)抗拉强度：
- b)延伸率：
- c)冲击值：

5.4.2 新产品试制时，或正常焊接工艺或焊接材料有改变时，应按 GB2649~2656 的规定进行焊接接头机械性能试验，焊接机械性能指标应符合 5.4.1 的规定。

5.4.3 焊缝表面不允许有裂纹和直径大于 2mm 的真空缺陷。

5.5 外观要求

5.5.1 顶梁表面应平整，无飞边、毛刺、焊渣、焊瘤、氧化皮等物。

5.5.2 顶梁表面应涂漆（销子、调角楔除外），漆层粘附牢固。

5.6 操作灵活性要求

5.6.1 任意两根铰接梁放在工作平台上，应能顺利插入销子和调角楔，实现铰接，铰接的顶梁沿销子上下转动自如，无明显扭转，退楔退销子灵活无卡组。

5.6.2 互相铰接的顶梁能随意互换，任意两根顶梁铰接后，在水平面内，一根顶梁对另一根固定顶梁向左、向右可调整角度均不小于 3° ；当插调角销使其与左右耳和接头铰接部位的工作表面相接触时，根据进楔量不同，可使一根顶梁对另一根固定顶梁在垂直面向上、向下可调整角度均不小于 7° ；调整进楔量时，应保证调角楔小端露出量不小于 25mm。

5.7 性能要求

5.7.1 硬度：

梁体、调角楔和销子硬度值应符合表 5 的规定。

表 5

零部件名称	硬度值
梁体	300HB~350HB
调角楔	300HB~350HB
销子	40HRC~45HRC

5.7.2 单梁载荷：

5.7.2.1 单梁最小载荷：

在 6.6 条规定的支点跨距下，单梁最小载荷 F_1 不得低于表 6 的规定，在最小载荷作用

下, 卸载后梁体弯曲变形挠度 (简称残余变形) 应不大于 0.5mm。

表 6

顶梁型式	单梁最小载荷 F_1 (KN)		
	$L \geq 1000\text{mm}$	$700 \leq L < 1000\text{mm}$	$600 \leq L < 700\text{mm}$
A 型	250	350	390
B 型	300	420	470
C 型	200	280	310
D 型	150	210	230

5.7.2.2 单梁最大载荷:

在 6.6 条规定的支点跨距下, 单梁最大载荷 F_2 不得低于表 7 的规定, 在该载荷作用下, 卸载后允许顶梁有残余变形, 但焊缝不得开裂。

表 7

顶梁型式	单梁最大载荷 F_2 (KN)		
	$L \geq 1000\text{mm}$	$700 \leq L < 1000\text{mm}$	$600 \leq L < 700\text{mm}$
A 型	350	490	550
B 型	400	560	630
C 型	250	350	390
D 型	200	280	310

5.7.2.3 单梁破坏载荷

单梁破坏载荷 F_3 应大于 F_2 破坏时, 不允许脆性断裂。

5.7.2.4 单梁反复加载载荷

单梁反复加载载荷 $F_4 = 1.1F_1$, 单梁反复加载次数应符合表 8 的规定, 在规定次数内, 焊缝不得开裂。

表 8

顶梁型式	A 型	B 型	C 型	D 型
试验次数	30	35	25	20

5.7.3 铰接部载荷

5.7.3.1 铰接部最小载荷:

铰接部最小载荷 F_5 不得低于表 9 的规定, 在该载荷作用下, 卸载后顶梁铰接孔及销子和调角楔工作表面上不应出现深度大于 0.3mm 的压痕, 铰接部零件不得变形, 焊缝不得开裂。

表 9

顶梁型式	铰接部最小载荷 F_5	铰接部最大载荷 F_6
A 型	115	200
B 型	170	250
C 型	100	115
D 型	85	100

5.7.3.1 铰接部最大载荷

铰接部最大载荷 F_6 不得低于表 9 的规定。在最大载荷作用下, 铰接部焊缝不得开裂, 零部件不得损坏。

5.7.3.3 铰接部破坏载荷

铰接部破坏载荷和 F_7 应大于 F_6 破坏时, 不允许脆性断裂。

5.7.3.4 铰接部重复加载载荷

铰接部重复加载载荷 $F_8=1.1F_5$ 。铰接部重复加载试验次数应符合表 8 的规定。在规定试验次数内, 顶梁应无损坏, 焊缝不得开裂。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 用于检验顶梁的仪器仪表设备经国家标准计量归口单位进行标定和检验。

6.1.2 进行顶梁加载实验时, 应绘制特性曲线, 及时记录实验结果, 并对试验过程进行描述。

6.1.3 惊醒单梁和铰接部最小、最大载荷的反复或重复加载实验时, 试验机应连续平稳加载, 加载速度在 40~60KN/min 之间: 破坏载荷试验时, 应先按上述加载速度加载至最大载荷, 然后加载速度降至 20~30KN/min, 继续加载到结束。实验过程中在加载或减载至所需载荷时, 应稳压 1min 再记录载荷值。

6.1.4 测量精度等级为 C 级, 直读式压力计精度不低于 1.5 级, 压力计量程应为被测值的 140%~200%。

6.1.5 顶梁性能试验时采用的试验机应能满足规定的支点跨距计最大载荷的要求, 试验机测量精度不得低于 2 级。

6.2 尺寸

顶梁尺寸测量采用通用和专用量具在工作平台上进行。

6.3 操作灵活性

操作灵活性试验在工作平台上进行, 采用专用工量具测定水平方向和垂直方向上的调整角度。

6.4 外观

顶梁外观质量以直观目测法测查。

6.5 硬度

顶梁性能试验时, 应首先进行梁体、调角楔和销子硬度值测定。顶梁和零部件硬度检测在洛氏硬度计和布氏硬度计上进行。测定前工件基体表面应打磨出金属光泽。每个测定部位测定 3 点, 点距不小于 10mm。

6.5.1 长度不大于 2000mm 的顶梁梁体硬度测试在顶梁长度 1/2 处梁体上表面或下表面选定一个测定部位。

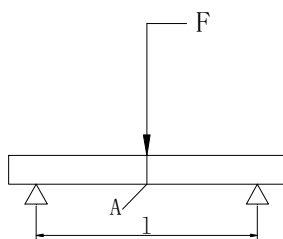
6.5.2 长度大于 2000mm 的定量, 梁体硬度测定除按 6.5.1 规定的测定部位外, 在距梁体两端不少于 500mm 处各增加一个测定部位。

6.5.3 十字顶梁、网状顶梁、梁体硬度测试测定应分别在主梁和副梁梁体上或下表面各选一个测量部位。

6.5.4 销子、调角楔的硬度测定应在工作部分中部可试表面进行。

6.6 单梁荷载试验

试验在材料试验机上进行，如图 1 所示。长度不大于 2000mm 的顶梁只进行中截面载荷试验，集中载荷 F 所通过的受力截面底边中心，为残余变形测量位置 A 点，A 点处应打磨出金属光泽；长度大于 2000mm 的顶梁中截面外应在中截面两侧距中截面不小于 500mm 处，个任选一截面进行外加载荷试验；十字顶梁、网状顶梁只对主梁进行试验。支点和压头半径见表 10。



F—顶梁载荷；l—支点跨距

图 1 单梁荷载试验示意图

表 10

顶梁长度 L	支点跨距 l	支点和压头半径 R
$L \geq 1000\text{mm}$	700	20~30
$700 \leq L < 1000\text{mm}$	500	50~60
$600 \leq L < 700\text{mm}$	400	50~60

6.6.1 单梁最小载荷

试验按图 1 所示，首先将顶梁沿轴线置于两支点中央位置，百分表磁性表座置于试验机托梁平台上，表针对准并解除 A 点，或者采用位移传感器，其探头直接接触 A 点，然后预加载荷 10KN，稳压后读取残余变形值。

6.6.2 单梁最大载荷：

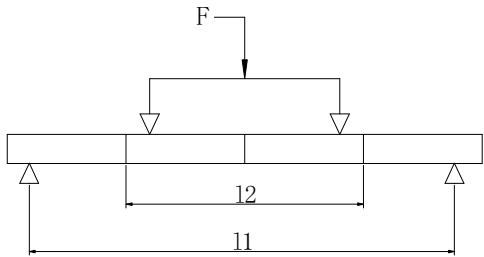
试验按图 1 所示，试验机连续均匀加载至单梁最大载荷 F_2 时稳压，然后缓慢卸载至零，观察焊缝是否开裂。

6.6.3 单梁破坏载荷：

试验按图 1 所示，试验机连续均匀加载至载荷值不在升高时，记录载荷值后卸载至零，检查顶梁是否有脆性断裂，载荷是否达到 5.7.2.3 的规定。

6.6.4 单梁反复加载

试验在实验机上进行，如图 2 所示。试验时先将两根被试顶梁铰接起来吊成一直线，成刚型连接，并使铰接部置于支点中央位置，然后连续均匀加载至所需试验载荷。双楔顶梁铰接部应进行正向和反向夹在实验；十字顶梁和网状顶梁，只对主梁铰接部进行试验。支点和压头半径见表 11。



F—试验机所加试验载荷； l_1 ， l_2 —支点跨距

图 2 铰接部载荷试验示意图

表 11

顶梁长度 L	支点跨距 l		支点和压头半径 R
	l_1	l_2	
$L \geq 800\text{mm}$	1200	500	20~30
$600 \leq L < 800\text{mm}$	1000	300	20~30

6.7.1 铰接部最小载荷

试验按图 2 所示，试验机连续均匀加载至铰接部最小载荷 F_5 时稳压，然后缓慢卸载至零。测量铰接部零件工作表面压痕，检查铰接部损坏情况及焊缝是否开裂。

6.7.2 铰接部最大载荷

试验按图 2 所示，试验机连续均匀加载至铰接部最大载荷 F_6 时稳压，然后缓慢卸载至零。检查焊缝和零部件损坏情况。

6.7.3 铰接部破坏载荷

试验按图 2 所示，试验机连续均匀加载至铰接部莫伊零部件损坏或载荷值不再升高为止，记录载荷值，检查是否有脆性断裂，载荷值是否达到 5.7.3.4 的规定次数，检查铰接部损坏情况及焊缝是否开裂。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 顶梁的检验分为形式检验和出厂检验。

7.1.2 凡属下列情况之一者，应进行形式检验：

- a)新产品定型或老产品转场试制；
- b)产品正式生产后，产品设计、结构、材料或工艺有重大改变时；
- c)新投产或停产超过 6 个月在恢复生产时；
- d)正常生产每 5 年进行一次形式检验；
- e)国家产品质量监督机构提出形式检验要求时；
- f)用户对产品质量持有重大异议而需要进行仲裁性检验时。

7.1.3 产品出厂必须进行出厂检验，检验有制造厂质量检验部门进行；用户验收按出厂检验项目进行。

7.1.4 形式检验由国家授权的监督检查部门进行。

7.2 检验项目按表 12 规定进行。

表 12

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类别	
				型式试验	出厂检验
1	尺寸	5.2	6.2	√	√
2	外观	5.5	6.4	√	√
3	操作灵活性	5.6	6.3	√	√
4	硬度	5.7.1	6.5	√	√
5	单梁最小荷载	5.7.2.1	6.6.1	√	√
6	单梁最大荷载	5.7.2.2	6.6.2	√	√
7	单梁破坏荷载	5.7.2.3	6.6.3	√	×
8	单梁反复加载荷载	5.7.2.4	6.6.4	√	×
9	铰接部最小荷载	5.7.3.1	6.7.1	√	√
10	铰接部最大荷载	5.7.3.2	6.7.2	√	√
11	铰接部破坏荷载	5.7.3.3	6.7.3	√	×
12	铰接部重复加载荷载	5.7.3.4	6.7.4	√	×

注：“√”表示该项目为检验项目；“×”表示该项目为非检验项目。

7.3 组批与抽样规则

7.3.1 组批规则：

出厂检验的顶梁应从每批检验成品中抽取，顶梁母样 1200 根化划为一批。低于 1200 根时，单独划一批。每批可平均分为 5 垛。

7.3.2 抽样方案

7.3.2.1 出厂检验时抽样方案根据 GB15239 确定，采用二次抽样方案（模式 B）。抽样方案及有关数据见表 13。

表 13 出厂检验抽样方案及有关数据

检验项目	不合格分类	极限质量 LQ	抽样方案 $n_1:A_1,R_1$ $n_2:A_2,R_2$
尺寸	B	32	20:2.5 20:6.7
外观质量	B	32	20:2.5 20:6.7
操作灵活性	B	32	20:2.5 20:6.7
硬度（梁体、调角楔、销子）	B	32	20:2.5 20:6.7
单梁最小荷载 F_1	A	20	20:1.4 20:4.5
单梁最大荷载 F_2	A	20	20:1.4 20:4.5

检验项目	不合格分类	极限质量 LQ	抽样方案 $n_1:A_1,R_1$ $n_2:A_2,R_2$
铰接部最小荷载 F_5	A	20	20:1.4 20:4.5
铰接部最大荷载 F_6	A	20	20:1.4 20:4.5

7.3.2.2 型式检验时抽样方案根据 GB2829 确定。抽样方案及有关数据见表 14。

表 14 型式检验抽样方案及有关数据

检验项目	不合格分类	不合格质量水平 RQL	判断水平 DL	抽样方案类型	样本量 n	判定组数 (A_C, R_C)
尺寸	C	50	I	一次抽样	4	[1,2]
外观质量	C	50	I	一次抽样	4	[1,2]
操作灵活性	C	50	I	一次抽样	4	[1,2]
硬度(梁体、调角楔、销子)	C	50	I	一次抽样	4	[1,2]
单梁最小荷载 F_1	B	40	II	一次抽样	8	[1,2]
单梁最大荷载 F_2	A	30	II	一次抽样	5	[1,2]
单梁反复加载荷载 F_3	B	40	II	一次抽样	8	[0,1]
单梁反复加载荷载 F_4	B	40	II	一次抽样	8	[1,2]
铰接部最小荷载 F_5	B	40	II	一次抽样	8	[1,2]
铰接部最大荷载 F_6	A	30	II	一次抽样	5	[0,1]
铰接不破坏荷载 F_7	B	40	II	一次抽样	8	[1,2]
铰接部重复加载荷载 F_8	B	40	II	一次抽样	8	[1,2]

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 出厂检验按表 13 规定检验项目全部检验合格,判定出厂检验合格,若有 1 项或 1 项

以上不合格，则判定出厂检验不合格。

7.5.2 型式检验按表 14 规定检验项目全部检验合格，判定型式检验合格，若有 1 项或 1 项以上不合格，则判定出厂检验不合格。

8 标志、包装及贮存

8.1 标志

8.1.1 铰接式顶梁在锻压接头和耳子上，锻压出清晰的汉语拼音厂标和出厂年月份标志，字符采用 20 号字体（位置不够时，可将字体改小），字符突出高度不小于 2mm。

8.1.2 非铰接式顶梁，应在梁体侧面用油漆喷涂出型号、规格、厂标和出厂年份标志，字符大小视零部件尺寸而定。

8.1.3 顶梁产品带有申请获准的煤矿安全标志，其标志符号可直接锻压在零件上，字符突出高度不小于 2mm，也可以采用标牌，直接安装固定在顶梁侧面梁体上。

8.2 包装

8.2.1 定量产品出厂允许采用符合国家铁路运输规定的简易包装或包扎。调角楔部件可用粗于 10 号的铁丝串起，每 30—50 个捆成一捆，其他备件也应有符合铁路运输规定的包装或包扎。

8.2.2 对于出口定量产品应采用集装箱货木箱包装。

8.2.3 每 1000 根（含不足 1000 根的余数）顶梁应随机带有《产品合格证》和《使用维护说明书》各一份。

8.2.4 顶梁应打紧销子，包装或包扎牢固，摆放平稳。

8.3 贮存

不同型号规格顶梁应分别垛起，存放在库房内干燥地点，露天暂时存放时，必须有垫木盒防雨、雪设施。