

一、简介

1、用途

防坠器是竖井罐笼的一种重要安全装置。在提升过程中，由于某种原因，提升钢丝绳断绳或连接装置断裂，它能自动抓住制动绳，使罐笼平稳停住，不致坠入井底，从而保证人员的安全和提升设备不致损坏。

2、主要技术特征

(1) FS 型 (见表一)

表一

序号	项 目	单 位	-1A	-1 B	-1AB	-3A	-3B
1	最大计算制动力	KN	143	244	250	410	531
2	最大终端载荷	KN	47	86	87	199	272
3	缓冲钢丝绳	mm	43	43	43	43	43
4	制动钢丝绳直径	mm	26	34	34	40	43
5	两条制动绳中心距	mm	/	/	1380	/	/
	I 型 (与罐笼短轴重合)		1080	1080	/	1550	1550
	II 型 (与罐笼短轴斜交)		1150	1150	/	1650	1650
6	弹簧最大工作负荷	KN	10	20	20	30	37
7	拉杆最大行程	mm	223	259	267	300	303
8	悬挂装置高度	mm	1684	1984	2270	2478	2625

(2) BF 型 (见表二)

表二

序号	项 目	单 位	-111	-112	-122	-152	-321	-311	扩 充 系 列		
									-151	-0751	-0511
1	最大计算制动力	KN	122	221	189	286	345	286	158	68	60
2	最大终端载荷	KN	53	96	82	123	150	118	69	30	25
3	缓冲钢丝绳	mm	43	43	43	43	43	43	43	28	28
4	制动钢丝绳直径	mm	26	31	31	34	40	34	31	26	21.5
5	两条制动绳中心距	mm	1116	1394	1116	1290	1556	1556	1290	980	960
										1100	1100
6	弹簧最大工作负荷	KN	3.14	5	3.9	5	7.5	5	3.8	1.75	1.5
7	楔子最大行程	mm	130	140	140	140	140	140	130	130	110

3、 防坠器的构造及其作用

该防坠器在结构上主要由安装在罐笼上的抓捕器、井架上的缓冲器、井底水窝内的拉紧装置以及制动绳、缓冲绳和连接此二绳的连接器组成 (见图 1)。

(1) 抓捕器 (捕绳器)

抓捕器的主要作用是当提升钢丝绳断绳时, 它能自动动作, 并安全可靠地抓住制动绳, 使断绳后的罐笼悬挂在制动绳上。如图 2 所示。(FS 型有悬挂装置, 使提升绳与罐笼连接, 如图 3 所示)

(2) 钢丝绳螺旋缓冲器

该缓冲器是利用缓冲绳通过缓冲器时的弯曲变形阻力和摩擦阻力所作的功来抵消下坠罐笼的动能。其主要作用是断绳时, 抓捕器抓住制动绳后, 使下坠的罐笼能在规定的减速度范围内滑行一段距离, 然后平稳的停住, 以确保乘罐人员的身体健康。如图 4 所示。缓冲器布置参数尺寸如图 7 所示

(3) 制动绳、缓冲器及连接器

连接器是制动绳与缓冲器接头处的连接装置, 能把制动绳所承受的外力传递给缓冲器。如图 5 所示。

(4) 拉紧装置

拉紧装置是将制动绳固定在固定梁上, 通过紧度限制器的制动螺栓, 使其有一定的张力。如图 6 所示。拉紧装置布置参数尺寸如图 8 所示。

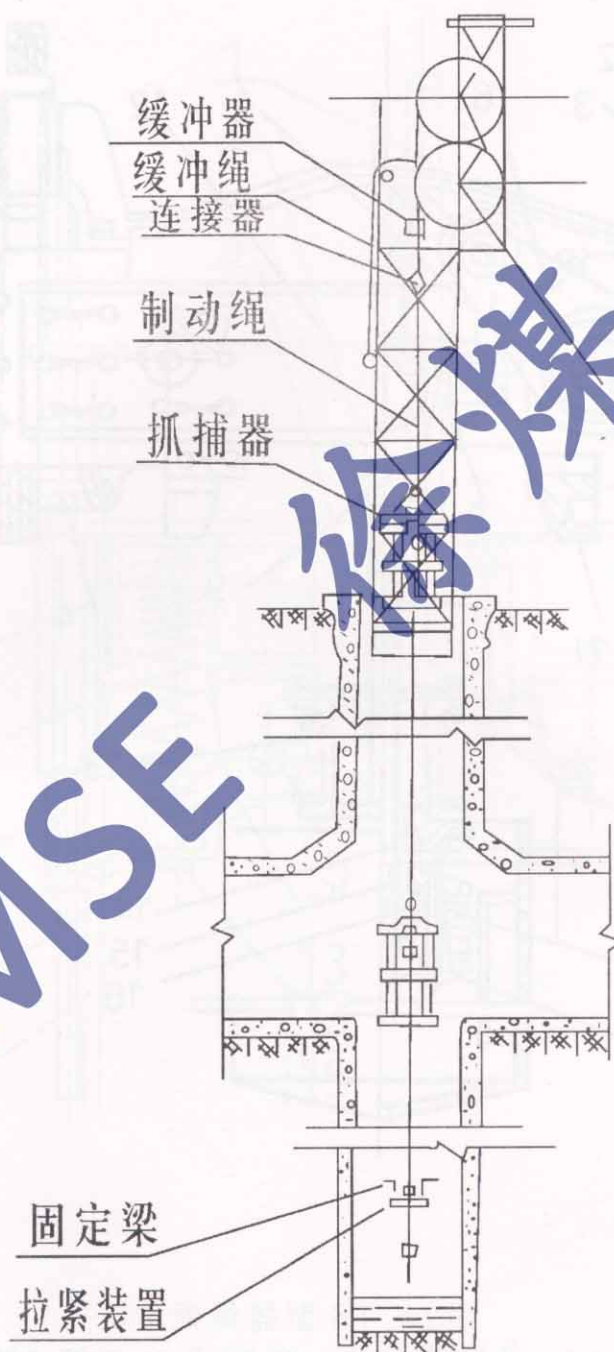


图1 防坠器布置图

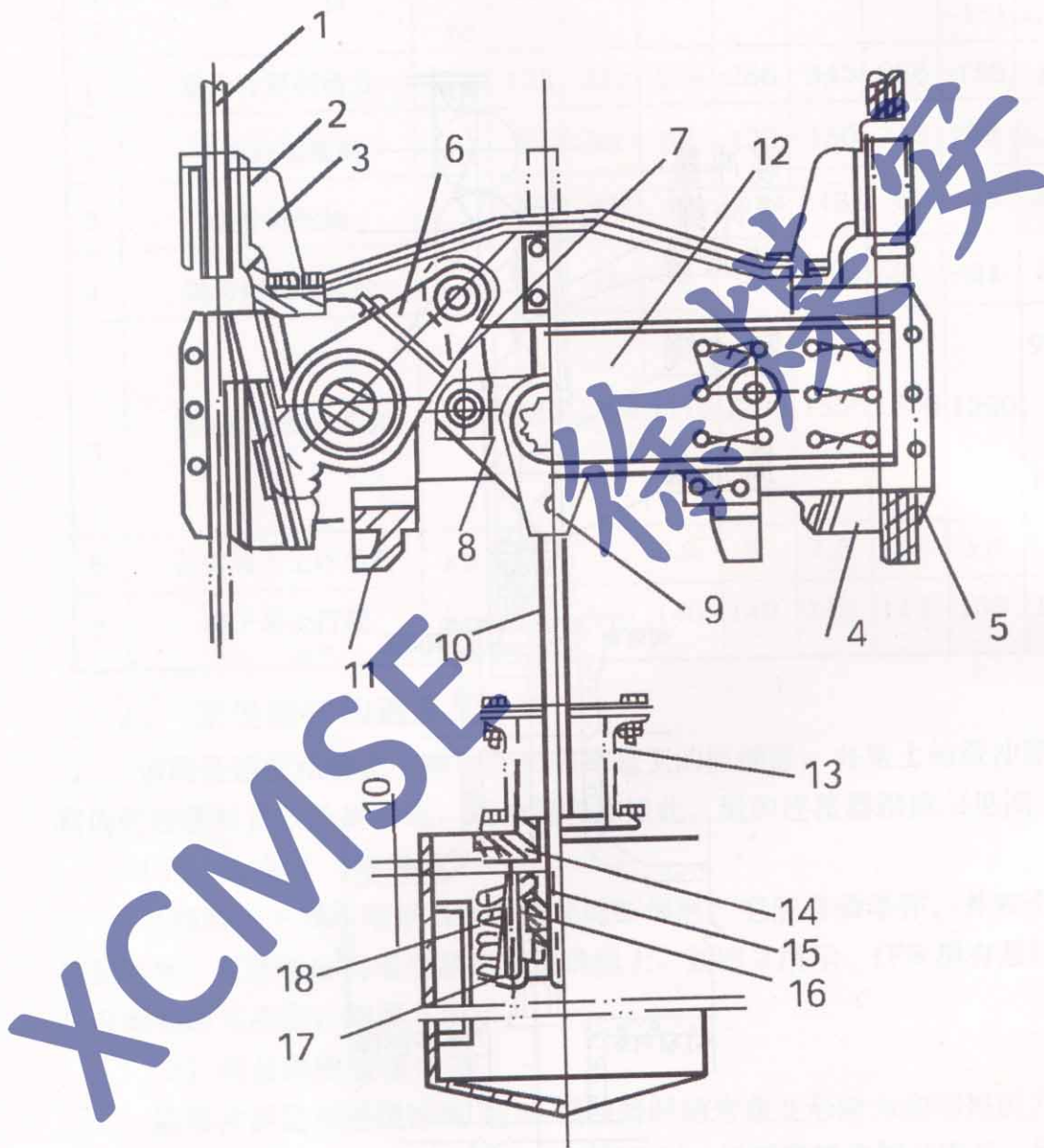


图2a FS型捕绳器

- 1- 制动钢绳；2- 衬套；3- 导向架；4- 滑楔；5- 背板（挡板）；6- 杠杆；
 7- 连杆；8- 横臂；9- 制动销；10- 拉杆；11- 导向锥；12- 槽钢；
 13- 槽钢；14- 上部弹簧座（金属板）；15- 圆盘；16- 螺母；
 17- 下部弹簧座（圆盘）；18- 弹簧。

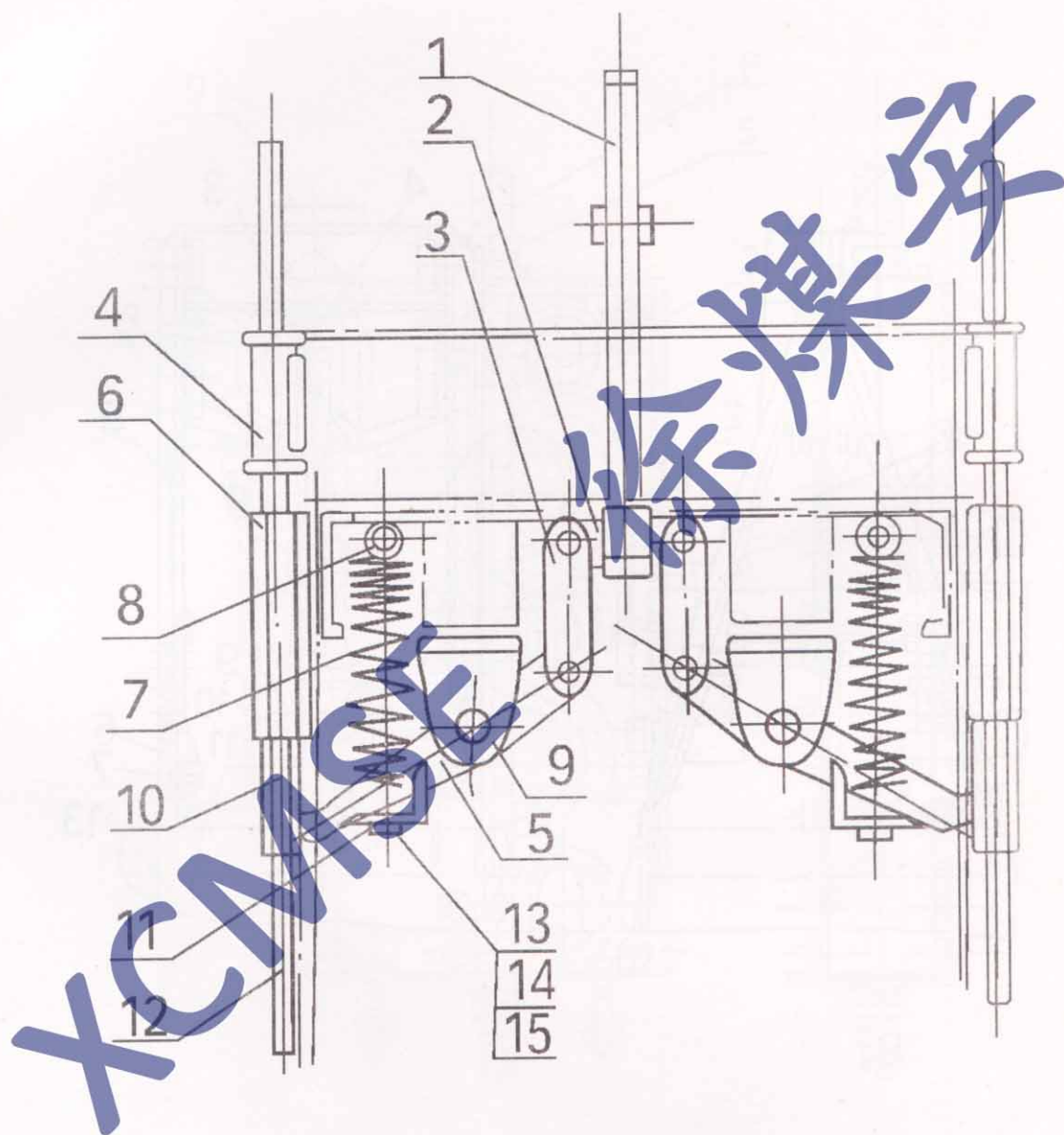


图 2b BF 型捕绳器

- 1- 主拉杆; 2- 横担; 3- 连板; 4- 导向套; 5- 叉杆; 6- 楔合; 7- 弹簧;
 8- 弹簧接头; 9- 支座; 10- 楔子; 11- 角铁弹簧座; 12- 制动绳; 13- 螺母;
 14- 垫圈; 15- 螺栓;

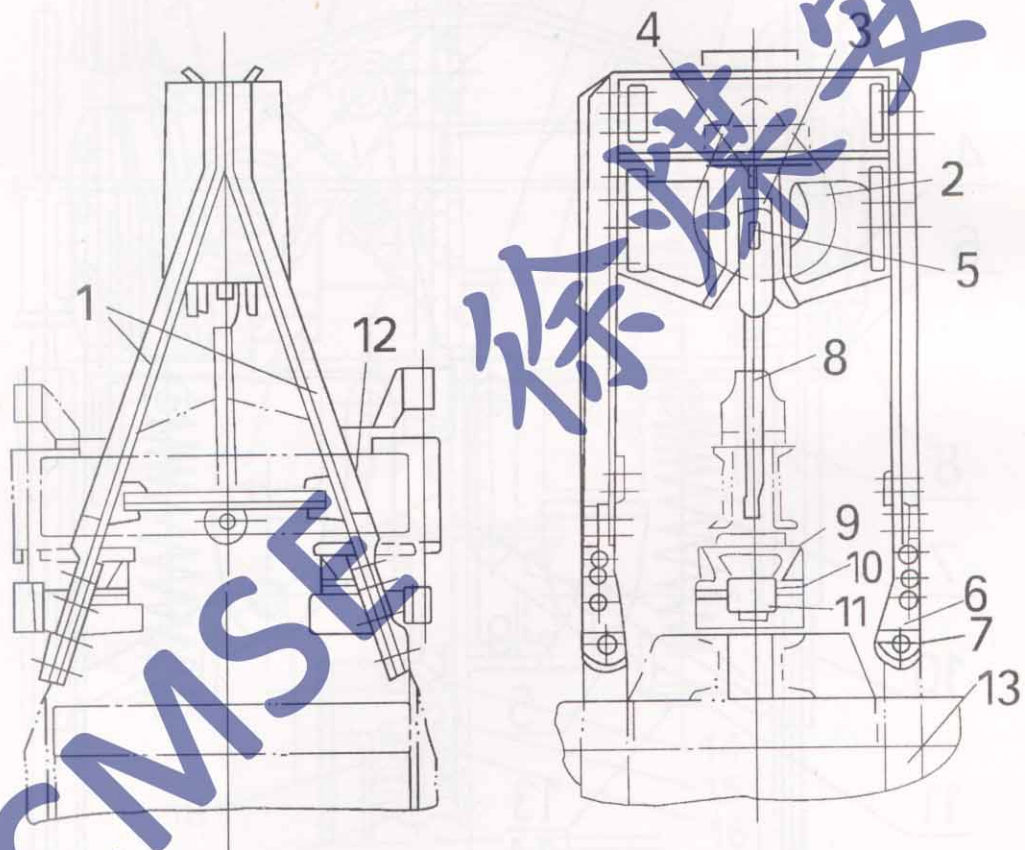


图3 悬挂装置

- 1- 角钢；2- 护绳环；3- 滑块；4- 护绳环上部销轴；5- 护绳环下部销轴；
6- 耳环；7- 小轴；8- 拉杆；9- 锥形承座；10- 调节垫板；11- 导向管；
12- 捕绳器；13- 罐笼；

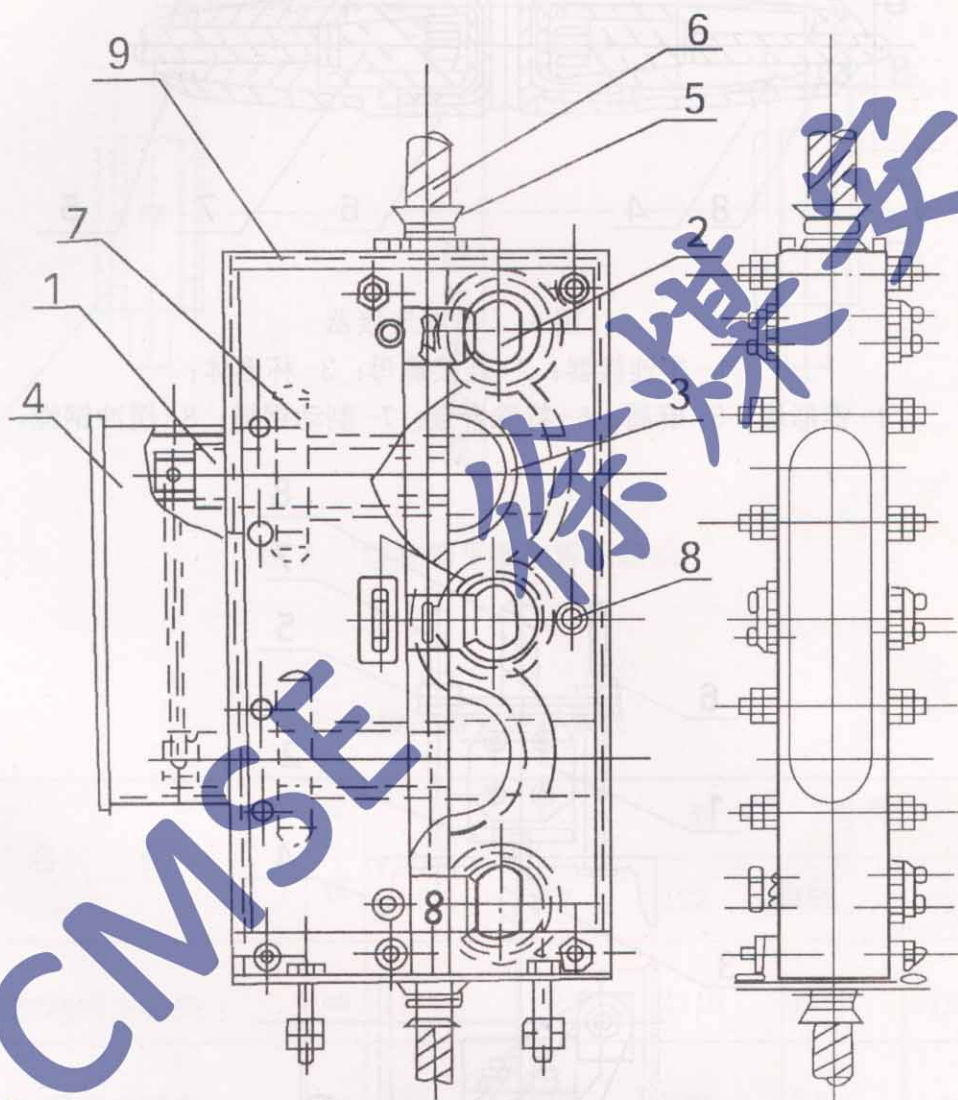


图4 缓冲器

- 1- 螺杆; 2- 小轴; 3- 滑块; 4- 外壳; 5- 密封; 6- 缓冲钢丝绳;
7- 螺母; 8- 夹紧螺栓; 9- 壁板;

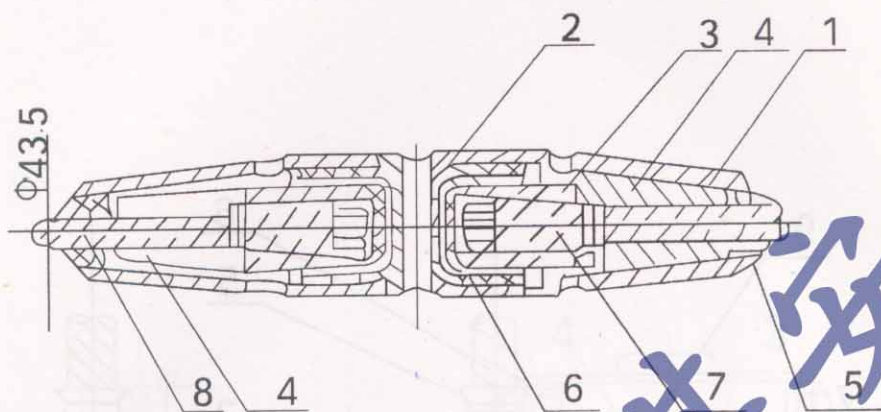


图5 单绳连接器

1- 半连接器；2- 连接螺母；3- 杯形体；
4- 锥形块；5- 麻屑；6- 特殊合金；7- 制动钢绳；8- 缓冲钢绳。

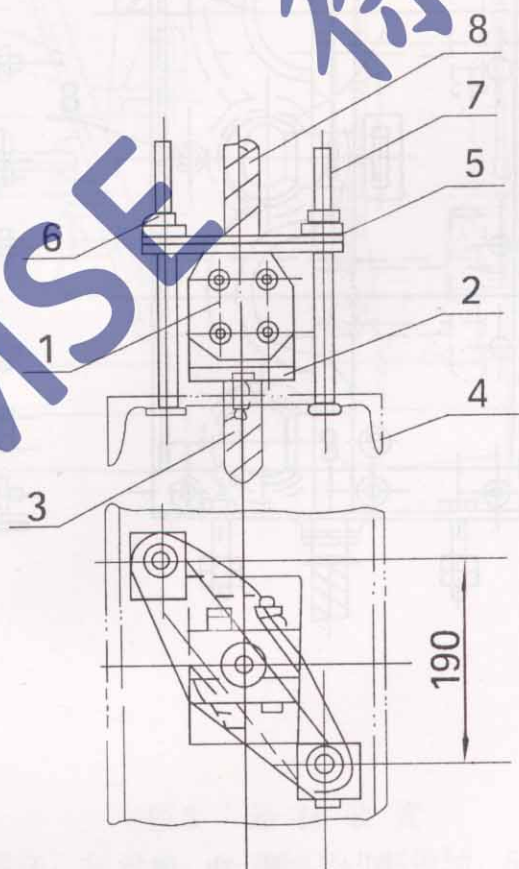


图6 拉紧装置

紧度限制器：1- 绳卡；2- 角钢；3- 制动螺栓
拉紧箍：4- 固定梁；5- 压板；6- 拉紧螺母；7- 拉紧螺栓；8- 制动绳；

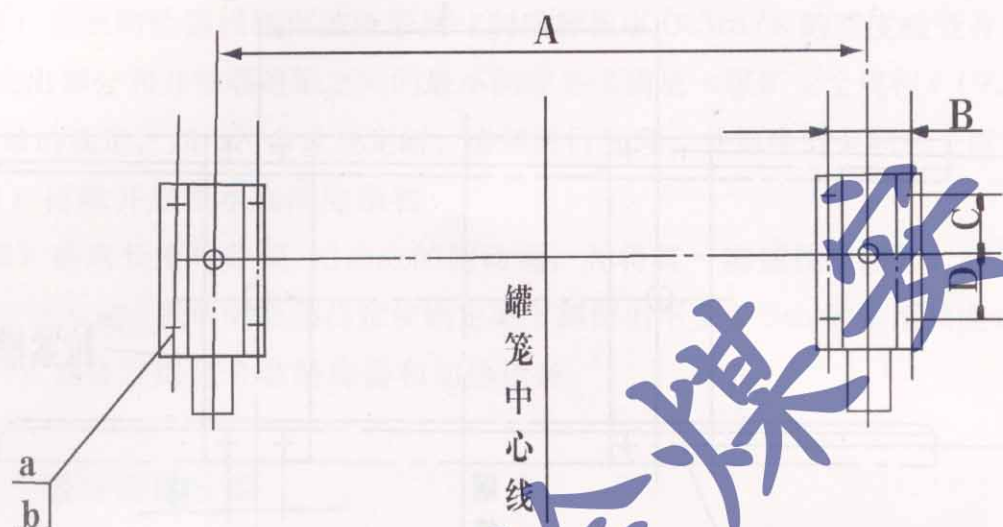


图7 缓冲器平面布置示意图

BF 型缓冲器安装参数表

序号	代号	名称	单位	型号				
				111	112	122	152	321
1	A	两制动绳中心距	mm	1116	1394	1116	1290	1556
2	B	缓冲器底座横向	mm	230	230	230	230	230
3	C	缓冲器底座纵向绞车端	mm	125	125	125	125	125
4	D	缓冲器底座纵向另一端	mm	185	185	185	185	185
5	a	螺栓		M24 × 85	M24 × 85	24 × 85	24 × 85	24 × 85
6	b	螺母		M24	M24	M24	M24	M24

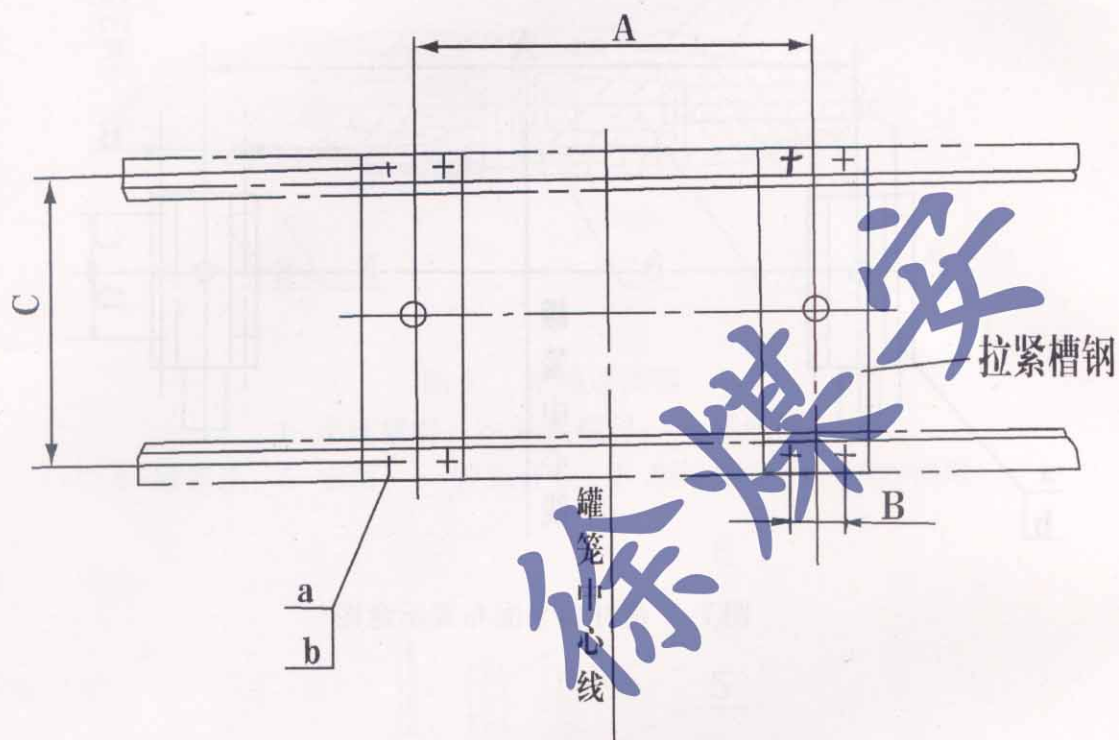


图8 拉紧装置布置示意图

BF 型拉紧装置安装参数表

序号	代号	名称	单位	型号				
				111	112	122	152	321
1	A	两制动绳中心距	mm	1116	1394	1116	1290	1556
2	B	拉紧槽钢孔中心距	mm	100	180	100	180	180
3	C	拉紧槽钢孔中心距	mm	790	790	790	790	790
4	a	螺栓		M20 × 60	M20 × 60	M20 × 60	M24 × 60	M20 × 60
5	b	螺母		M20	M20	M20	M20	M20

二、在矿井安装防坠器

1、准备工作

(1) 按照防坠器横断面的外形尺寸制成样板以 0.3m/s 的速度检查井筒。防坠器最突出部分和井壁罐道梁之间的最小间隙必须满足《煤矿安全规程》(92 年版) 第 364 条的规定, 如不符合此规定时, 必须进行处理, 井筒中的杂物应予以消除;

(2) 排除井底积水和清除杂物;

(3) 截取长度与井深相适应的制动绳, 并将其一端捆扎修整好, 以免松散和便于安装固定。截取时必须注意使固定梁下部留出不少于 5m 的备用长度。

(4) 准备好熔化合金的容器和加热设备。

2、缓冲器的安装

(1) 检查缓冲器是否有损坏的零件, 紧固件是否齐全。旋转螺旋杆, 使其带动滑块前后移动, 检查其动作是否灵活, 清除缓冲器内部的污物;

(2) 缓冲器安装在天轮平台上或专门的缓冲器平台上, 均需以提升钢丝绳中心线为基准进行校正, 使制动绳的中心线对准罐笼导向套的中心, 偏差不应大于 1mm;

(3) 位置找正后, 将缓冲器临时固定在井架上, 松开螺旋杆, 由缓冲器底部穿入缓冲绳。至缓冲器顶部往上抽缓冲绳直到绳下端的连接器达到上限位置上止, 然后将螺旋杆拧至正常使用的位置。为防止钢丝绳脱落, 抽绳时, 可在缓冲器顶部的钢丝绳上装一绳卡, 安装完后必须将绳卡拆除;

(4) 搭在井架上的缓冲钢丝绳, 其端部应除锈洗净, 松散成锥状, 除掉绳头置于钢制圆锥形漏斗内, 然后浇注巴氏合金 (详细情况见下一部份);

(5) 整个缓冲器安装完毕后, 缓冲器顶部的钢丝绳应分别搭在井架顶部的木梁上, 绳的尾部自由下垂;

(6) 安装后的缓冲器内应填以稠油, 盖上外罩。

3、制动绳的悬挂及浇注巴氏合金

(1) 拆开连接器, 取出杯形体和楔子, 将制动绳依次穿入半连接器和杯形体;

(2) 在距绳端部 200-250mm 处用细钢丝缠扎紧, 松散杯形体内的钢绳, 除掉

绳心，然后将绳头、杯形体的楔子一起放在汽油里洗净擦干；

(3) 将杯形体内松开的钢丝弯曲 180° ，弯曲半径约为钢丝直径的二倍，弯曲长度约为 15-20mm，使其成为高度不同的钢丝钩，然后移动杯形体，使最突出的钢丝钩距杯形体端面约为 10-15mm；

(4) 在杯形体中钢丝之间打入楔子。以粘土堵住杯形体底部，将杯形体加热到与巴氏合金熔点接近的温度，然后浇注巴氏合金，使钢丝绳与杯形体浇焊成一整体。浇注质量可按浇注合金的数量和清除粘土后杯底有无合金来检查；

(5) 巴氏合金的浇注温度应控制在 300°C 以内，以免因温度过高而使钢绳回火，合金溶化后以木棒搅拌，并将表面熔渣除掉。浇注前将杯形体及其附近的一段钢绳垂直放在支架上，钢绳的垂直段与水平段间弯曲半径要大些，以免由于绳股互相错动和钢绳在杯底处打弯而造成绳股或钢丝之间工作负荷分布不均；

(6) 合金冷却后，为使杯形体与锥形块密切接触，须清除粘土和缠扎钢丝的多余部份，最后装入半连接器内；

(7) 悬挂方法根据现场条件和有无起重设备来决定，可以将制动绳盘在罐笼里，与缓冲绳上的半连接器连接后，徐徐下放罐笼；也可以将制动绳连同绳盘一起放在井底，然后把有半连接器的一头拴在提升绳上提起，使其与缓冲绳连接，或者将制动绳缠在提升绞车滚筒上，制动绳的下端挂上重锤和导向装置，然后放入井筒。无论用专门绞车或提升绞车下放时，均要以低于 $1\sim 1.5\text{m/s}$ 的速度进行。

4. 抓捕器在罐笼上的安装

(1) 安装前的准备

将罐笼和抓捕器运往装配地点。检查两者是否有损坏的零件，紧固件及其他散装零件是否齐全；罐笼立柱与底盘的垂直度如何，如有弯曲和不垂直现象时，可用局部加热法校正之。

(2) 抓捕器在罐笼上的安装

a. FS 型

① 抓捕器在安装之前必须卸开，清除油垢，洗净零件，重新装配好后用稀油润滑。

② 把重新装配好的抓捕器提到罐笼顶端，用销轴将悬挂装置上的拉杆和抓捕器上的横臂拉杆连接起来。在两组滑楔和背板之间各紧夹一根检查栓，然后调整捕绳器，使其零件呈正常提升时的工作状态，这时检查栓同罐笼两侧间的距离应相等，并与罐笼纵

向轴线平行。捕绳器的水平位置，根据检查栓中心线与罐笼短轴线间的距离来检查；垂直位置及滑楔露出槽钢的长度，靠加大或减小悬挂装置上承座底下的调节垫板的厚度来调整。

③将悬挂装置上的导向管穿过检查栓，然后调整调节垫板的厚度，找准位置后固定在焊接支架上。罐笼下部导向管的位置通过铅垂线来找正。调整并固定后的导向架和导向管应与检查栓在同一条平行于罐笼中心线的铅垂线上。

④调整后的捕绳器和悬挂装置必须是：当通过护绳环提起罐笼时，护绳环两侧的滑块应与悬挂装置上梁接触，捕绳器不应离开承座，杠杆转动灵活，杠杆与上部挡铁之间的间隙不超过 $1 \sim 1.5\text{mm}$ 。达到上述要求后，将承座及其底部的焊接支架最后固定在罐笼上。

b. BF 型

①抓捕器在安装之前必须卸开，清除油垢，洗净零件，重新装配好，楔子与楔背的滚道间及圆柱滚子处应涂满润滑脂。

②装配抓捕器时，在未装弹簧及连板的情况下，用手推动叉杆，其销轴及楔子等处应保持动作灵活轻松。

③楔子露出长度的偏差不大于 $+5\text{mm}$ ，楔子圆弧面与制动绳间的间隙为 8mm ，其偏差不大于 $+1\text{mm}$ 。

④在两组楔子之间各紧夹一根检查杆，然后调整抓捕器，使其零件呈正常提升时的工作状态，这时检查杆同罐笼两侧间的距离应相等，并于罐笼垂直中心线平行，楔子露出的长度，靠调节传动装置轴承座下的调节板的厚度来调整。抓捕器找正后，将定位板点焊固定。

⑤使上部的导向管穿过检查栓，然后调整其调节垫板的厚度，找准位置后固定在罐笼上，罐笼下部导向管的位置通过铅垂线来找正。调整并固定后的导向管应于检查杆在同一条平行于罐笼中心线的铅垂线上，然后加工绞孔，装好定位销。

(3) 悬挂装置在罐笼上的安装 (FS 型)

①把已经装配好的悬挂装置提到罐笼顶上，使二者中心线在一条铅垂线上。以罐笼连接耳环为基准，调整悬挂装置连接耳环，并标定孔位。

②按照已经标定的孔位，扩大悬挂装置连接耳环上的销孔；并装上销轴，将悬挂装置和罐笼连接在一起。

(4) 传动弹簧的安装

a. FS 型

①将罐笼悬挂起来，使捕绳器呈正常提升工作状态，装支承弹簧用的挡板，并用螺栓固定在罐笼上部的槽钢上。依次装圆盘、球面螺帽和制动螺帽，使圆盘与金属板间的间隙等于10mm。

②装弹簧及其弹簧座。为便于安装，先用两个长螺栓来压缩弹簧，待压缩到一定程度时，拧上两根固定弹簧座用的螺栓，随后取出长螺栓，换上加外两根固定螺栓，固定螺栓必须依次均匀地拧紧，以免弹簧压缩不均使拉杆发生歪斜。

③传动弹簧的安装也可以在罐笼与提升钢绳连接后进行。这时须把罐笼停在罐座或是特设的井口封闭梁上，拉紧提升钢绳，使捕绳器呈正常提升工作状态，装上金属板并固定之，装圆盘、球面螺帽和制动螺帽，使圆盘与挡板间的间隙等于10mm。放松提升钢绳，使拉杆下降必要高度装上弹簧及下部弹簧座，拧上四个螺栓，把弹簧固定起来。

b. BF 型

①将弹簧上部的吊环悬挂在罐笼上框的吊钩上，放下主拉杆使叉杆抬起，装上拉紧弹簧用的螺栓，提起主拉杆至正常提升位置，然后螺栓调整弹簧长度，调好后，扭紧锁紧螺帽弹簧的长度按实际标定数值调整，如无标定数值时，可按设计数值调整（见表三）；

BF 型防坠器弹簧设计数值表

表三

型 号 名 称	BF-111	BF-112	BF-152 -311	BF-122	BF-321	BF-0511
自由长度 (mm)	250	252	252	216	272	180
P ₁ 值 (kg)	145	244	244	218	296	90
P ₁ 时相应长度 (mm)	303	335	335	295	323	212
P ₂ 值 (kg)	314	500	500	390	750	244
P ₂ 时相应长度 (mm)	365	422	422	357	401	267
P ₃ 值 (kg)	393	644	644	480	943	267
P ₃ 时相应长度 (mm)	394	470	470	390	434	275
备 注	长度均包括两头旋入簧头部份。					

①在井口悬挂罐笼后，需重新检查弹簧的拉伸长度，如不符合要求时，应进行调整。

5. 悬挂罐笼及穿入制动绳

(1) 将罐笼与提升绳相连接；然后停在罐笼座或特设的井口封闭梁上；

(2) 向抓捕器中穿入制动绳可在井底也可在井口进行。BF 型在井口穿绳时须首先卸开抓捕器上的盖板，穿入后再将盖板装好，并用螺栓拉紧；在井底出车平台穿制动绳时，只须将钢丝绳自上而下穿过上部的导向管、抓捕器和下部的导向管即可。FS 型在井口穿绳时，须首先卸开抓捕器上的背板，穿入后再把背板装入原来的位置，并用螺栓把紧，在井底出车平台穿绳较为方便，这时只须将钢绳自上而下顺序穿过抓捕器上的导向架、捕绳器、悬挂装置上的导向管和罐笼上的导向管即可；

(3) 带有抓捕器的罐笼悬挂完毕经检查无误后，在井筒内以 0.3m/s 以下的速度试升降一次，检查抓捕器和罐笼与井筒装备间的间隙是否符合《煤矿安全规程》(92 版) 第 364 条规定的要求。

6. 制动绳在井底的固定与拉紧，缓冲装置的最后固定

(1) 为固定和拉紧制动绳，须在井底水窝中安装专用梁，安装时将梁的两头装入井壁的梁窝中，并临时固定；

(2) 使制动绳在两槽钢之间通过，穿入短槽钢的圆孔，在钢丝绳上高出梁面 $200\sim 250\text{mm}$ 处装上紧度限制器，用拉紧箍逐渐拉紧制动绳，使其拉力大约达到 1000Kg 左右，最后把限制器的绳卡固定到梁上，将制动绳的余量部份卷成绳圈，用细钢丝悬在梁上；

(3) 两根制动绳固定后，应测量证明确实与提升钢丝绳在同一个铅垂面上时，用混凝土灌注梁窝，将钢梁固定，最后将井架上的缓冲装置正式找正固定。

三、试 验

根据《煤矿安全规程》第 360 条和第 389 条的规定，新安装或大修后的防坠器必须进行试验，试验合格后方可使用。使用过程中每半年进行一次检查性试验，每年进行一次脱钩试验。

1. 试验前的准备工作

(1) 试验工作应在地面井口出车台处进行,井口处须架设坚固可靠的钢梁,并在其上铺以枕木及装有木屑的草袋。钢梁应有足够的强度,必须能够承受重载罐笼由1.5M高度落下时所产生的冲击力。

(2) 检查缓冲器及其底座的安装固定情况;

(3) 缓冲钢丝绳进入缓冲器之前,不得有卡绳现象,不应受到阻碍;

(4) 检查抓捕器在罐笼上安装的正确性,导向套和抓捕器是否同心;

(5) 抓捕器的所有零件是否齐全完整,在各转动滑动的地方是否落有杂物影响动作;

(6) 当罐笼停在下部水平时,检查拉紧装置与罐笼导向套是否同心及制动绳的固定情况及拉紧程度;

(7) 缓冲器的调整:缓冲器滑块位置的调整应以螺旋标定为准,按照装有煤车罐笼的减速速度为 lg 来调整缓冲器。设煤罐的减速速度为 j_m ,重量为 Q_m ,则缓冲器的阻力为:

$$F = \left(\frac{j_m}{g} + 1 \right) Q_m = \left(\frac{g}{g} + 1 \right) Q_m = 2Q_m$$

即缓冲器的总阻力应为两倍煤罐的重量,每台罐笼装有两台缓冲器,每台缓冲器的阻力应与装有煤车罐笼的重量相等;

根据上述原理,现介绍一种现场调整标定方法:把载有相当于煤罐重量的罐笼用主提升绳提升一定高度,另设置一辅助钢丝绳使罐笼与任一侧缓冲钢丝绳下部连接器上端连接。然后缓慢放松主提升绳,使重量缓慢转移至缓冲绳上,同时,将缓冲器上、下螺杆同步缓慢旋紧亦可,(先将上、下螺杆旋紧,然后,同步缓松),直至恰好能使罐笼不再下滑为止。此时测量滑块位置尺寸,并将另一台缓冲器中滑块位置也调到该尺寸。

缓冲器滑块位置与阻力值之间的关系可参看缓冲器试验室静阻力标定试验记录(见表四),供参考。

由于缓冲器阻力值影响因素较多(如缓冲钢丝绳刚度,缠绕松紧度,润滑等),调整后应通过试验去验证,能满足有关要求即认为调整适当。不能满足时可在此基础上作一定范围内的进一步调整。

(8) 准备脱钩装置

2. 检查程序

(1) 检查性试验

a.FS 型

把空罐笼停在井口罐座或是专设的水平钢梁上，放松提升钢绳，使传动弹簧自动伸开，滑楔、背板与制动绳接触。这时要测量捕绳器下拉杆的行程。该行程不得超过最大行程的四分之三；滑楔、背板要压紧制动绳，其间不得有间隙。提起罐笼，使捕绳器各零件呈正常提升工作状态，检查支承弹簧用的挡板和圆盘之间的间隙，该间隙应等于10mm。这种试验每罐笼不得少于三次。

b.BF 型

将罐笼停放在上井口罐座上或井口封闭物上，放松提升钢丝绳在拉簧拉力的作用下，抓捕器的楔子紧靠在制动绳上，此时测量楔子的露出长度与拉簧长度，弹簧的行程不得超过其最大行程的三分之二。然后拉紧提升钢丝绳提起罐笼，再测量弹簧长度及楔子露出长度。

缓冲器阻力试验统计表

表四

序号	试验次数	滑块调整的位置 (mm)		缓冲器阻力的 平均值(kg)	对阻力平均值的 偏差		带方头的滑块 位置	
		上部	下部		+	-	上部	下部
1	9	134	134	3433.3	3.6	0.47		108
2	6	124	124	4150	3.4	2.3		98
3	6	114	114	5283.3	1.51	0.31		88
4	9	104	104	6350	5.35	3.05		78
5	9	99	99	7294.4	2.6	5.44		73
6	8	94	94	8100	2.4	1.2		68
7	8	89	89	8900	3.3	3.3		63
8	8	84	84	9875	5.3	2.14x		53
9	8	79	79	10737.5	3.08	4.2		53
10	10	74	74	11550	3.82	3.82		48
11	9	69	69	12836.6	1.05	4.3		43
12	8	64	64	14566	4.5	0.23		38
13	8	59	59	15825	2.02	2.65		33
14	9	54	54	16700	3.5	3.1		28
15	9	49	49	18355	2.4	2.9		23
16	9	44	44	19110	1.6	0.99		18
17	12	39	39	20240	4.1	4.1		13
18								
备注		本表仅适用于缓冲钢丝绳直径 43mm。						

检查楔子露出长度是否符合 +5.00mm 的要求, 弹簧长度是否符合设计中工作拉力的要求。

检查性试验用空载罐笼或重载罐笼均可, 每外罐笼的检查性试验不应少于三次, 各部机构动作灵活可靠后再作下一步试验。

(2) 静负荷试验

a. FS 型

把罐笼停在井口封闭物上, 放松提升钢绳, 抽出护绳环下部销轴。将罐笼往上提 600~700mm, 使已被接通的捕绳器沿制动绳滑动。在制动绳和缓冲器上标出记号, 然后放松提升钢绳, 这时捕绳器沿制动绳下滑一段距离后停住, 测量捕绳器沿制动绳下滑的距离, 该距离不得超过 40mm; 缓冲绳不得有抽出现象。这种试验要进行两次, 一次为空罐 (相当于仅载一人时的终端负荷), 一次为相当于载矸矿车荷重的重罐。每次罐笼提升高度应各不相同。

b. BF 型

将重载罐笼停在井口罐座或封闭物上, 放松提升钢丝绳, 抽出两个叉杆和连板之间的销子, 这时, 抓捕器的楔子在弹簧作用下压在制动绳上。将罐笼上提 400~1000mm, 已被接通的抓捕器在制动绳上滑动, 停罐后, 在制动绳和缓冲绳上作出标记, 再放松提升绳, 这时抓捕器沿制动绳下滑一段距离后停住。罐笼沿制动绳下滑的距离不得超 40mm, 缓冲绳不得有抽出现象。每台罐笼要用载矸矿车荷重的重罐进行两次静负荷试验, 每次抓捕不应在同一地点。

(3) 脱钩试验

a. FS 型

①把罐笼停在井口封闭物上, 放松提升钢绳, 取下护绳环的上下销轴, 在护绳环与悬挂装置之间连上脱钩装置, 钩子尾部通过钢丝绳与慢速绞车相连接。

②将罐笼往上提 1500mm 左右。在制动绳、缓冲绳和井架上标出记号。开动小绞车, 使罐笼脱离提升钢绳, 罐笼下降一段距离后停住。

③测量捕绳器相对制动绳下滑的距离、缓冲绳的抽出长度和罐笼相对井架的下降距离。重新把钩与罐笼挂好, 并靠提升绞车的轻微振动, 使捕绳器放松制动绳。如果此法不成功, 可把罐笼连同制动绳一起往上提一点, 卸下捕绳器上的导向架, 用锤和软钢制的冲子把滑楔打松。捕绳器放松制动绳后, 须重新坐在罐笼的原来位置上, 以便下次试验。

④捕绳器相对制动绳下滑的距离不得超 100mm。缓冲绳从缓冲器内抽出的长度应

为上述距离 1~1.3 倍（亦可对照 BF 型的有关要求）。罐笼相对井架下降的距离不得大于 400mm。

⑤这种试验每只罐笼应进行两次，一次为空罐，一次为相当于载矸矿车荷重的重罐。

b. BF 型

①每只罐笼应进行两次脱钩试验：一次为空罐试验，一次为相当于满载矸矿车的重罐试验；

②将罐笼停在井口封闭物上，在提升钢绳护绳环与主拉杆之间装上脱钩器；

③将罐笼提起 1500mm 左右，在制动绳、缓冲绳和井架上标出记号，拉动脱钩器，罐笼便脱钩下降，防坠器发生制动作用；

④测量内容：至少应包括附表 2 所列的内容；

⑤空罐与重罐试验时，罐笼对制动绳的相对下降距离均不得超过 100mm。重罐试验时缓冲绳应抽出一段长度。罐笼对井架的下降距离不得大于 200mm。空罐脱钩试验时，缓冲绳不抽出或抽出长度应为罐笼对制动绳间相对下降距离的 0.5 倍以下。罐笼对井架距离不大于 120mm；

⑥重新把罐笼与提升绳连接好，慢慢地开动绞车提起罐笼，使抓捕器从制动绳上脱开，把罐笼放在井口封闭物上，以便下次试验。

(4) 试验后的恢复工作及试验报告

①全部试验工作结束后，必须对罐笼及防坠器的各个部份进行一次全面检查，检查内容与试验前相同；

②在缓冲绳上做好标记，以便在以后使用中检查是否有抽出现象。调整好位置的缓冲器的螺杆，应打好铅封，最后将缓冲器外罩盖好；

③重新拉紧制动绳；

④试验结束后，编写试验报告，报告中至少要说明以下几点；试验的地点时间及进程与参加人员，试验前后对防坠器各部份的检查结果；试验中所发现的问题与处理情况的记载与说明；对所记录的内容作出文字说明和分析，最后写出结论意见。

四、维护检修

1、日 检

根据《煤矿安全规程》的规定，防坠器每天要由专人检查一次，并及时处理检查出来的问题，检查和处理结果记入提升装置检查记录簿内，检查内容如下：

(1) 抓捕器的检查

①将罐笼停在井口罐座或专用梁上，检查全部零件是否齐全有无破损裂纹（以敲打方式进行）及其他缺陷，连接件是否有松动丢失现象；

②驱动弹簧有无损坏，弹簧固定的可靠性以及有无异物妨碍弹簧伸缩；

③检查抓捕器在驱动弹簧的作用下能否自由活动，楔子能否紧贴制动绳，润滑油是否清洁充足，有无异物落入抓捕器内；

④各导向管衬套的磨损情况如何，是否已经达到极限磨损程度。衬套每侧最大允许磨损 3mm，超过此值须更换，以免抓捕器受到磨损；

⑤对于 FS 型防坠器还需检查如下三点：

I 用敲打的方法检查罐笼及悬挂装置耳环上的销轴是否牢靠，螺母开口销等是否完整；

II 横臂下部带切口的制动销是否已经弯曲或折断；

III 捕绳器壳体内部及护绳环两侧滑块上的润滑油是否足够。

(2) 制动绳的检查

检查人站在罐笼顶盖上检查时，应按照安全规程的要求，要有必要的保险装备，罐笼以 0.3m/Sec 的速度升降，检查制动绳断丝及磨损情况。

应特别注意检查上下出车平台附近的情况。发现断丝时，应把断丝切除，并加以修整和记录断丝部位，在同一个捻距内断丝断面积同钢丝总断面积之比达到 5% 时，则应更换。如果磨损严重，使直径缩小达 10% 时，也应更换。

在检查断丝和磨损情况的同时，还应检查制动绳的润滑情况，对润滑不良之处，应补充油脂。

当发现有制动绳与罐道梁相撞的情况时，应在罐道梁上固定一块木板，使制动绳与罐道梁隔开，以减少磨损。

(3) 拉紧装置的检查

检查全部紧固件是否牢固，如有松动现象时，必须拧紧。制动螺栓如果折断时，应及时更换。制动绳如因塑性伸长而松弛时应重新拉紧。拉紧装置应涂稠密油以防锈蚀。

(4) 缓冲装置的检查

检查缓冲器的固定是否牢靠，观察并记录缓冲绳有无抽出的情况，向缓冲器和连接器的各部零件涂防锈油脂。

2、月 检

每月由机电科长或机电工程师检查一次，并及时处理所发现的问题。检查和处理的结果需记入记录簿内。检查内容除与日检相同外，还应着重以下几个方面：

(1) 检查备件数量及储存保管状况；

(2) 检查记录簿的记录内容及重复出现的问题；

(3) 清除抓捕器内部，特别是活动零件间的异物、灰尘及油垢，更换新油。检查各活动零件的磨损情况，清除弹簧上的污垢及铁锈；

(4) 检查各导向套，如果磨损太快或抓捕器楔子被磨损应找出原因，进行处理。应使上下导向套管及抓捕器的中心线保持在同一条铅垂线上；

(5) 检查制动绳的锈蚀情况，根据记录簿检查断丝与磨损严重部位的情况，除去钢丝绳上的硬油层，涂沫新油。检查拉紧程度；

(6) 检查是否有影响缓冲绳末端活动的因素；

(7) 检查悬挂装置滑块的磨损情况，特别是检查与罐笼连接的耳环及销轴的固定情况（FS 型用）

3、大 修

本设备每年大修一次，大修时需将抓捕器拆开，清除全部零件上的污垢及铁锈，将其放入煤油中洗净，检查各零件是否完好。检查测量各活动部件及磨损情况和磨损量，发现有过度磨损应予更换。所有轴承与轴的间隙，磨损后不应大于 1.0mm。抓捕器楔子的圆弧表面磨损不应大于 1.5mm，楔子背面及楔背表面磨损不应大于 0.2mm。FS 型防坠器要求所有轴孔及与其配合的轴间的间隙，磨损后不应大于 2~2.5mm，夹板上滑楔槽的工作表面最大磨损不得大于 1.5mm，背板的滑楔工作表面的磨损不得大于 1.5mm。悬挂装置于清除污垢及铁锈后详细检查全部铆钉的完整性和牢固性，是否有松动现象，滑架及滑块的磨损情况，悬挂装置与罐笼连接的可靠性。检修完了并装配好的抓捕器和悬挂装置，应在其非工作表面上涂灰色油漆。

大修后的防坠器，必须进行脱钩试验，合格后方可使用。