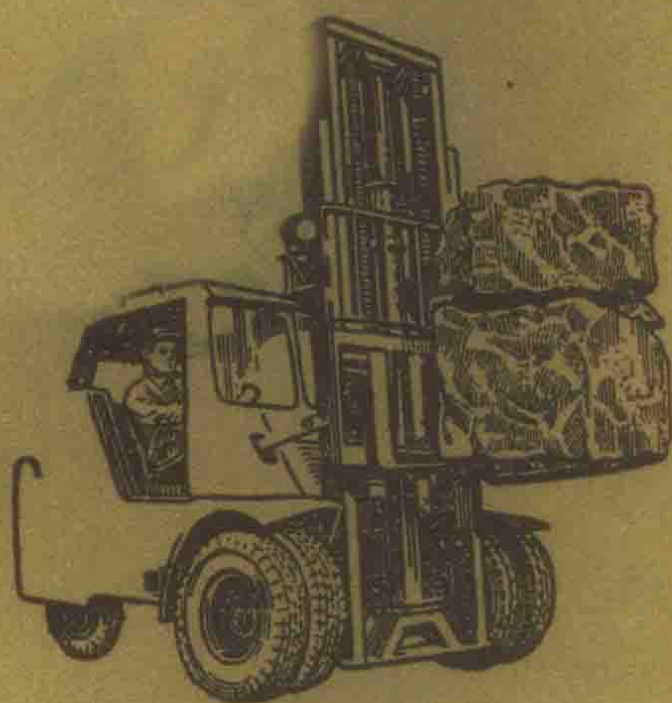


自动装卸机

德朗尼柯夫著

江 峯、余俊光合译



中国工业出版社

自动装卸机

德朗尼柯夫著

江峯、余俊光合译

中国工业出版社

本书研究了苏联自动装卸机及其取货可换工作属具的结构，介绍了其特有部件的构造，并且列有各种主要数据、典型构件以及装卸机的使用指标，分析了液压传动和电动系统的简图和设备。还介绍了保养各种部件和消除各种故障的方法。

本书供从事装卸工作机械化的工程技术人员使用。

苏联А.Б.Дранников著‘АВТОПОГРУЗЧИНИ’
(МАШГИЗ 1955年第一版)

* * *

自 动 装 卸 机

江峯、余俊光合译

*

机械工业图书编辑部编辑 (北京阜成门外百万庄)

中国工业出版社出版 (北京佟麟阁路西10号)

(北京市书刊出版事业许可出字第110号)

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $10^{2/8}$ ·插页2·字数249,000

1962年6月北京第一版·1962年6月北京第一次印刷

印数0001—2,166·定价(10-6)1.70元

*

统一书号: 15165·1421 (一机-272)

目 次

原 序	5
第一章 自动装卸机的构造总图	9
第二章 部件和总成	27
发动机	27
离合器	30
变速箱	37
万向节传动及链条传动	49
带有差速器的主减速齿轮和前主动桥	51
转向装置	59
自动装卸机的后转向梁和悬挂	72
制动设备	86
车轮和轮胎	91
起重器	96
第三章 液压传动	117
液压油泵	117
液压分配器	131
液压动力油缸	147
节流装置	163
转向液压助力器	166
安全阀	180
工作油油箱	184
油管	189
液压传动原理图	193
工作油液	199
第四章 蓄电池自动装卸机的电力传动系统	205
蓄电池组	206
电解液	214

蓄電池組容量的恢復·····	220
電源·····	221
蓄電池組的充電·····	225
試驗充電·····	226
標準充電·····	228
蓄電池組的放電·····	229
電動機·····	231
電動機的控制設備·····	237
電力傳動綫路圖·····	248
4004型自動裝卸機的電力傳動系統·····	248
3И0型自動裝卸機的電力傳動系統·····	255
第五章 可換工作屬具 ·····	259
單件貨物的屬具·····	260
貨叉·····	260
無滑輪吊杆·····	266
起重機式吊杆·····	274
帶孔單件貨物吊杆·····	287
推貨器·····	288
側夾器·····	291
散粒貨物工作屬具·····	294
機械傳動貨斗·····	295
液壓傳動貨斗·····	297
散粒貨物抓取器·····	302
長圓木抓取器·····	303
第六章 自動裝卸機的使用指標 ·····	314
機動性和通過性·····	314
貨物的起升和下降速度·····	323
生產率·····	326
起重量·····	329

原 序

自动装卸机是一种起重运输机械，它用来取货、垂直或水平地移动货物、堆垛或将货物放到运输机械上。

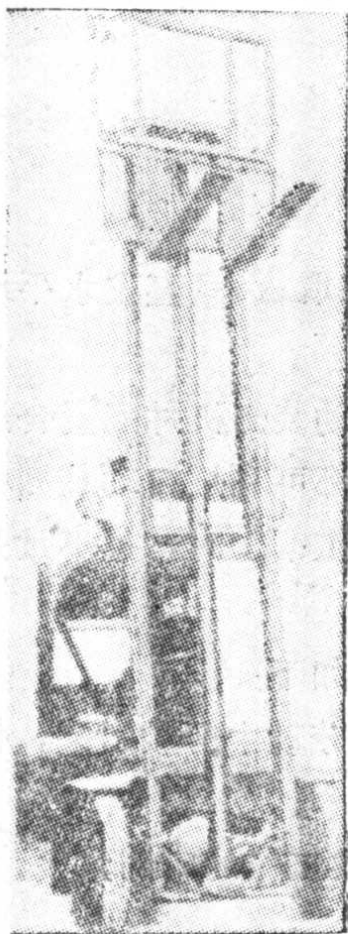
如果能很好地组织工作、正确地利用自动装卸机并配置合适的取货设备，那末几乎所有的货物装卸操作都可利用自动装卸机来进行，而不需要人工的帮助；即使在需要人工帮助时，也不过是一些体力劳动强度不大的工作。

在国民经济中，利用自动装卸机的好处如下：

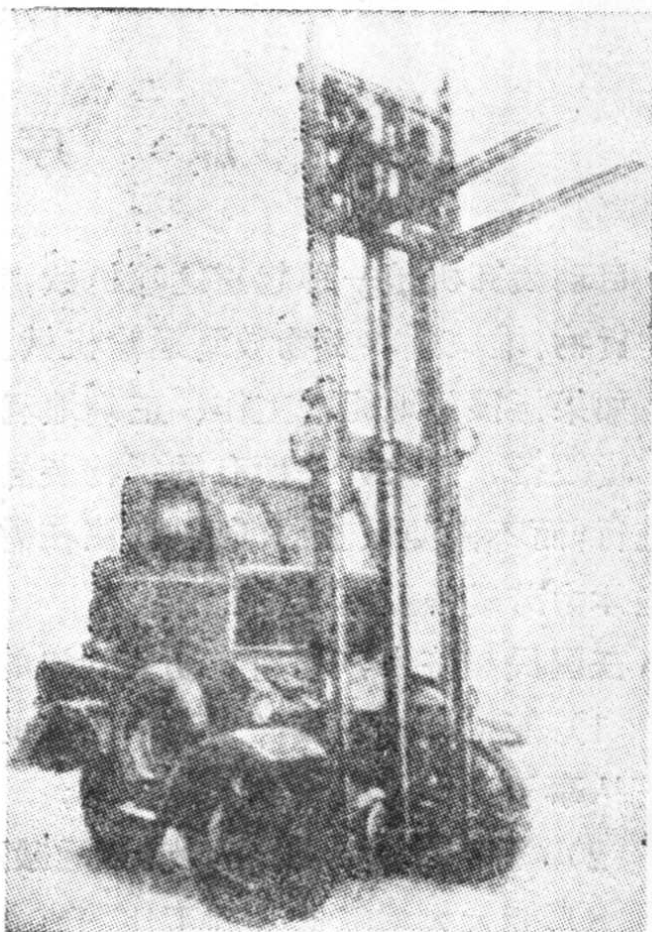
- 1) 能把大量的装卸工人从繁重的体力劳动中解放出来，使他們从事于比較有些技术性的工作；
- 2) 能縮短各种货物的装卸、运搬及堆垛工作的時間；
- 3) 能大大地降低装卸工作的成本；
- 4) 在装卸货物，特别是装卸重件货物时，能縮短汽車的停留時間好几成，和减少火車車輛的停留時間；
- 5) 由于增加了货物堆垛的高度，因而提高了儲藏室及倉庫容积的利用率；
- 6) 能更好地为保管货物創造条件，并减少装卸及运输作业时所发生的货物破損；
- 7) 能利用最合理的堆垛方法以改善货物存放的条件；
- 8) 能提高装卸重件货物及将其进行堆垛时的安全性。

首先出現的是 YΠM-2 型、CA-1 型和 4000 型三吨自动装卸机(图1a)，它們在运用上是有很多严重缺点的，因此已不再进行生产了；但是直到目前为止，还有运用这些自动装卸机的(特别是过去曾經出產得很多的 4000 型自动装卸机)。

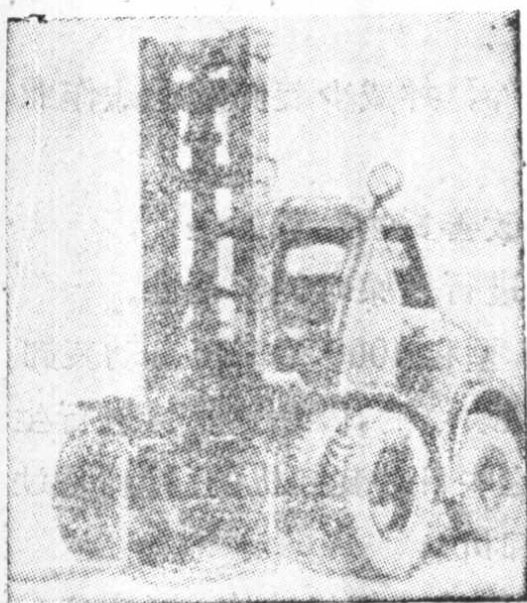
載重量为 1500 公斤的 3ΠO 型蓄電池装卸机的构造(图 2 a)是較為成功的，这种蓄電池装卸机現在是由运输机械制造部的工厂进行生产。



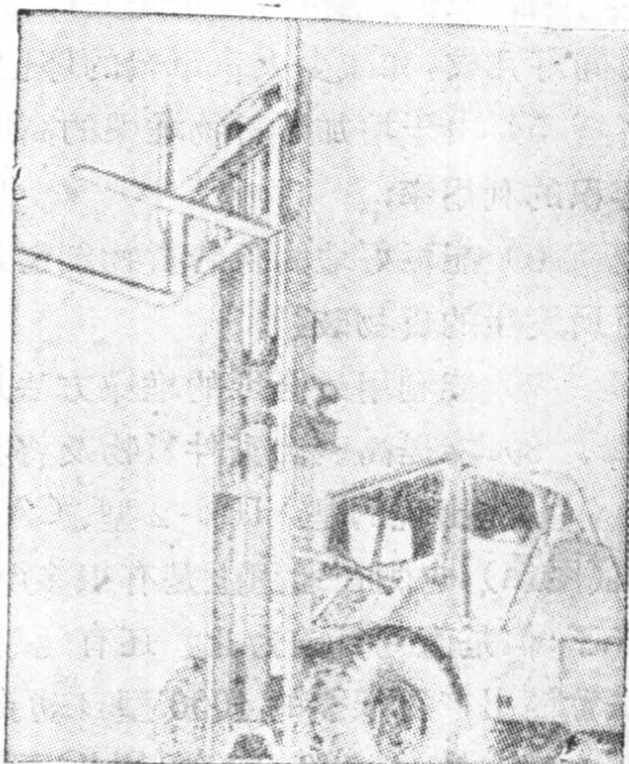
a)



б)



в)



г)

图 1 在露天場地上进行工作的自动装卸机:

а—УПМ-2 型; б—СА-1 型;

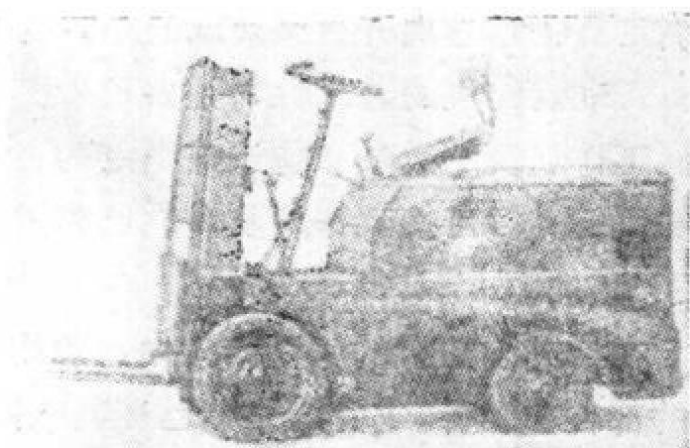
в—4000М 型; г—4001 型。

УПМ-2 型自动装卸机在經過国家檢驗后,在构造方面进行了根本的改良,經過改良后便变成了 УПМ-3 型自动装卸机,它已小規模地进行生产了。这种装卸机現在主要是用于海港內。

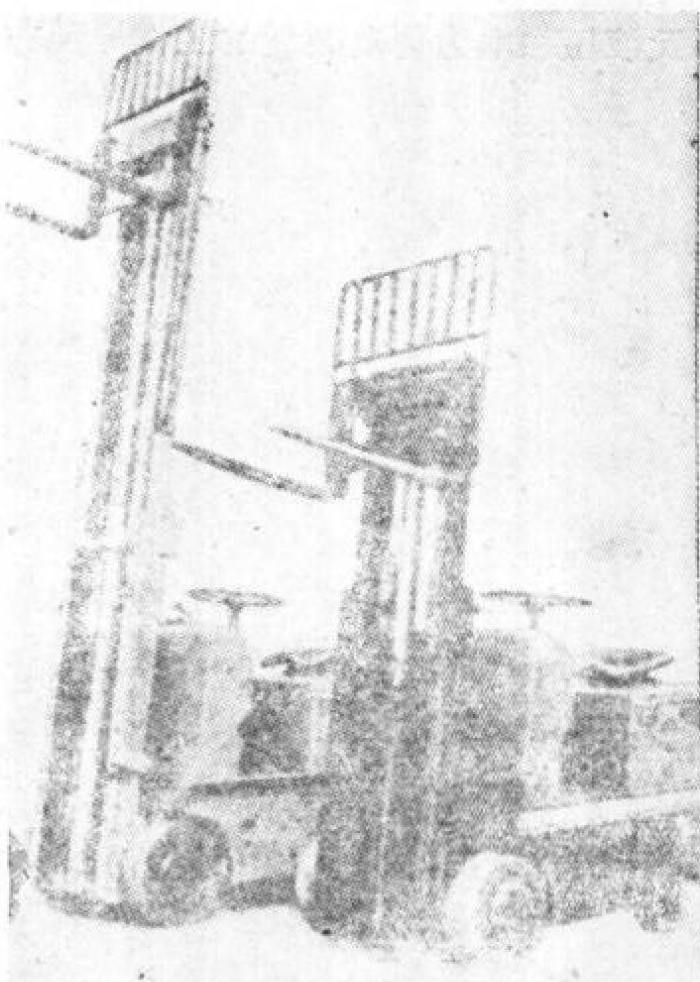
由于創造了載重量 1.5~5 吨的一系列机械,在有軌道通过的工厂广场、工厂的露天貨棧、車站及商港的貨場、建筑場所以及其他有大量重件貨物通过的工业和运输部門內,就有可能解决装卸、运输和堆垛工作的机械化問題了。

仓库內部及車間內部装卸工作的机械化,以及铁道車廂的装卸工作,在很大程度上是由制造小尺寸的、起重量为 750 公斤的 4004 型蓄電池装卸机(图2б)或重新設計的其他小起重量的机械来解决的。

在庫房內不宜有內燃机排出的廢气,因为它能毒化空气,并能使各种食物或其他物品的質量变坏。此外,在排气时可能产生的火星,以及应用的汽油都会造成火灾的危險。因此,在铁路和水运以及庫房



a)



б)

图 2 蓄電池装卸机:

а—3ИО 型; б—4004 和 4004А 型。

內，都广泛采用以蓄電池为动力来源的自动装卸机。

自动装卸机的起重量是以貨物对前輪支持点的傾翻力矩来表明的，这是因为貨物是放在装卸机的前面，以及貨物的重心是在自动装卸机支承輪廓以外所致。因此，自动装卸机的起重量，是在严格确定貨物重心离开貨叉前壁的距离的条件下用公斤来表示的。

自动装卸机的通用性，是由用来扩大自动装卸机适用範圍的可換工作属具的数量和构造来确定的。裝載件貨的貨叉，是自动装卸机的主要可換工作属具，它已和自动装卸机联成不可分的整体了。

在自动装卸机的底盘結構中，利用了很多載重汽車和輕便汽車的部件和零件，它們的构造已在其他技术书籍內有足够的說明，因此在本书內只作簡單的介紹，而将重点放在各独特构造的部件以及液压和电力傳动裝置的工作原理方面。

第一章 自动装卸机的构造总图

苏联的自动装卸机按用途可以分成下列两大类：

1) 起重量在 1500 公斤以下、装有实心橡皮輪胎、用于室内或具有坚实而平坦路面的广场上的自动装卸机。

2) 起重量在 3000 公斤以上、具有充气橡皮輪胎、应用于没有坚实而平坦路面的广场上的自动装卸机。

第一类自动装卸机的动力来源是酸性或碱性蓄电池，第二类自动装卸机的机构则用汽化器式内燃机来驱动。

由于要求自动装卸机具有很大的机动性和通过性，同时为了安全工作又要保持足够的稳定裕度，因此在大多数的自动装卸机的后轴上都装有鑄鉄配重，这就增大了机器的重量。

这种情况对自动装卸机的运用指标产生了极大的影响，特别是对那些在仓库内进行工作的机器，因为仓库地板的负荷是有限制的。

所以，那种估计自动装卸机自重利用系数的资料是很重要的，所谓自动装卸机的自重利用系数就是所举货物的重量 Q 对装卸机重量 G 的比值。

装卸机重量 G 对所举货物重量 Q 的比值也是很重要的指标（表 1）。

自动装卸机的自重利用系数要比载重汽车低得多，但比移动式起重机却高得多。和载重汽车相比，自动装卸机构造的加重是完全合乎规律的，因为这是由于自动装卸机具有附加的金属部件、起重装置及配重的缘故。

在自动装卸机的运转方面，首先是要求它比运输机械具有更高的机动性和更小的动力性，这种要求便反映在操纵和传动机构的各个部件的构造上。但是，只要把汽车底盘的主要机构和零件作某些必要的改变以后，仍可广泛地利用在自动装卸机内。

表 1 自动装卸机的自重利用系数

自动装卸 机的类型	最大吊货重 量 Q (公斤)	自动装卸机 的重量 G (公斤)	比 例		
			吊货重量对 自动装卸机 重量的比 $\frac{Q}{G}$	自动装卸机重量	
				对吊货重量 的比 $\frac{G}{Q}$	对倾翻力矩 的比 $\frac{G}{M_0}$
4004	750	1650	0.45	2.2	3.07
4004A	750	1720	0.43	2.3	3.18
ЗИО-02	1500	2800	0.53	1.87	2.15
ЗИО-04	1500	2650	0.55	1.76	2.03
4000	3000	4535	0.66	1.49	1.47
4000M	3000	5265	0.57	1.75	1.59
СА-1	3000	5280	0.57	1.76	1.25
УПМ-2	3000	5270	0.57	1.75	1.51
4001	5000	7300	0.68	1.46	1.18
4003	5000	6400	0.78	1.28	1.19

图 3 所示是 4001 型自动装卸机的构造简图,并表示出其结构中所应用的一些汽车的或其他标准部件和总成。广泛地利用优良的汽车总成会提高机器的工作可靠性,并便于进行保养和修理工作,对备件的供应也较方便;此外,这样还可降低自动装卸机的成本。自动装卸机的前轮一般是主动轮,而后轮则是转向轮。

带有固定在属具座上的工作属具的起重器是装在底盘前部并位于主动轮之间,它是利用液压传动的。起重器下部和车架铰接,同时它的中部连有油缸的杆头,这样便使起重器在取货及堆垛时能往前倾,而在运输时则向后倾。

为了使自动装卸机在工作时能维持纵向的稳定性,因此在它和起重器相对的一端装有由铸铁配重。

个别自动装卸机的高度机动性是依靠在转向系统内加入液压助力器、尽量减小底架尺寸或采用三支点式的底盘结构等方法来获得的。

在露天场地上工作的自动装卸机的驾驶室顶部,一般都装有

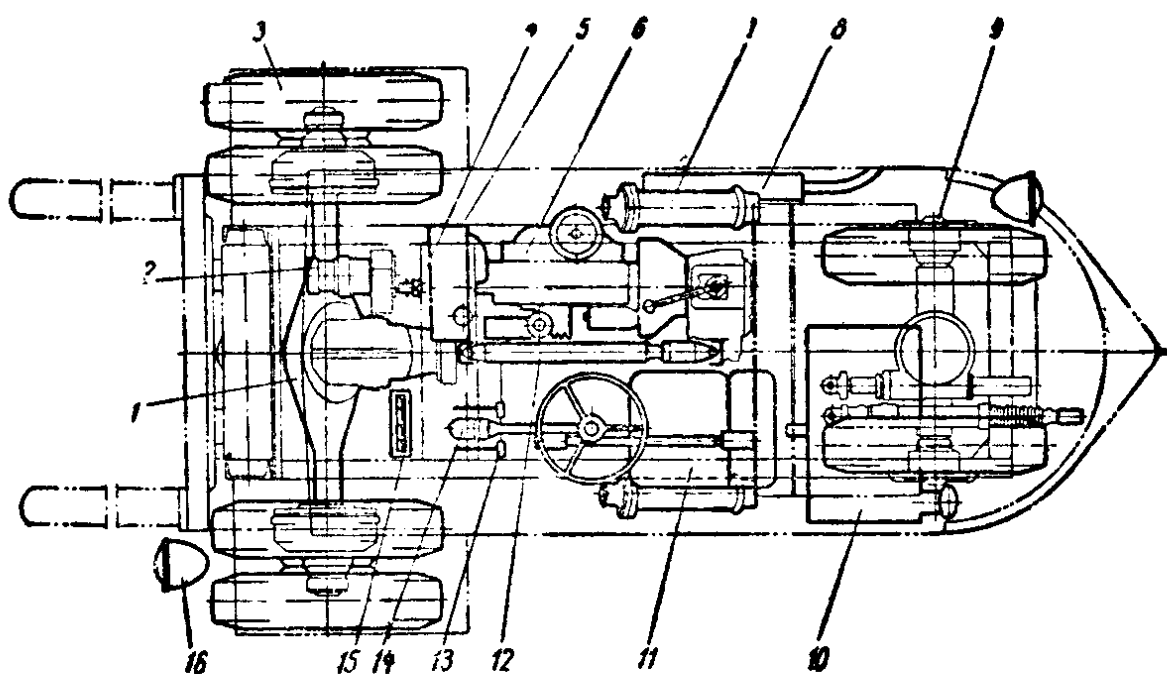


图3 4001型自动装卸机构造简图：

1—ЗИС-150型汽車的主動橋；2—ЛЗА-4000及Л1Ф-25油泵；3—ЗИС-150型汽車車輪；4—“莫斯科人”汽車的萬向節；5—ГАЗ-51型汽車的散熱器；6—ГАЗ-51型汽車的發動機和離合器；7—ЛЗА-4000型傾斜油缸；8—ГАЗ-51型汽車的消聲器；9—ЗИС-150型汽車的輪殼；10—ГАЗ-51型汽車的汽油箱；11—ГАЗ-67型汽車的駕駛座；12—ЗИС-150型汽車的傳動軸；13—ГАЗ-51型汽車的踏板；14—ЗИС-150型汽車的轉向盤；15—ГАЗ-M20型汽車的儀表板；16—ЗИС-150型汽車的前燈。

結實的遮蓋，這樣可防止由於貨物自貨堆倒落或自空中掉下物件而使駕駛員受傷。

表2中列舉了蘇聯自動裝卸機的各种主要數據。

在未經修整的露天廣場上工作的、裝有汽油發動機和充氣輪胎的自動裝卸機，可以下列方法來加以分類：

- 1) 車架的支點數；
- 2) 發動機的位置。

蓄電池裝卸機由於採用另外種類的動力來源和裝備，因此在構造上和汽油發動機的自動裝卸機根本不同。

按車架的支點數，自動裝卸機可分成三支點的和四支點的兩種。三支點的自動裝卸機的型式有4001型、СА-1型及УПМ-2型三種，其餘型式的自動裝卸機都是四支點的。

表 2 苏联国产自动装卸机的各种主要数据

指 标	自 动 装 卸 机 的 型 式									
	4004	4000 A	ЗИО-02	ЗИО-04	4000	4000M	СА-1	УИМ-2	4001	4003
起重量 (公斤)	750	750	1500	1500	3000	3000	3000	3000	5000	5000
和计算起重量相适应的货物重心 到货叉前壁的距离 (毫米)	400	400	500	500	500	550	750	600	600	550
货叉上货物的最大起升高度 (毫米)	1600	2800	2750	1500	4000	4000	4000	4500	4000	4000
货叉上货物的最大起升速度 (米/秒)	10.0	10.0	4.25	4.25	4.75	8.5	10.0	10.0	8.5	8.2
在坚实平整路面上的最大行驶速度 (公里/小时)	^① 10.0 8.5	^① 10.0 8.5	^① 7.5 6.5	^① 7.5 6.5	32.0	41.3	32.0	15.9	36.0	38.5
最小外侧转向半径 (毫米)	1550	1550	2100	2100	3200	3600	4300	3100	4000	4100
轴距 (毫米)	1000	1000	1120	1120	1600	1750	2100	2080	2720	2200
轴距 (毫米):										
前 轮	760	750	815	815	1400	1650	1670	1460	1740	1740
后 轮	680	680	810	810	1415	1415	750	—	800	1415
自动装卸机重量 (公斤)	1650	1720	2800	2650	4535	5265	5280	5270	7300	6400

① 分子表示货叉空载时的行驶速度，而分母则表示货叉载货时的行驶速度。

所謂三支点的自动装卸机是具有这样的行走部分，就是它的車架具有三个支持点，一般是其中两个在前主动桥上而另外一个在后轉向桥上。

四支点自动装卸机的車架具有四个支持点：其中两个在框架的前部，而另外两个在后部。

三支点的优点是：当軸距很大时，仍可使机器的外側轉向半徑达到最小。这样就可以在不改变纵向稳定裕度的情况下来設置較小的配重，因此可以減輕机器的总重以及压在后輪上的負荷重量。

图 4 所示是三支点 4001 型自动装卸机的簡图。自动装卸機車架的前部放在前主动桥上，前主动桥有两个支持点；車架的后部則安放在和后軸梁鉸接的垂直旋轉軸上，焊接构造的車架是由槽鋼或其他标准型鋼所組成。

发动机沿着自动装卸机的中心綫装在底盘的右前部。旋轉力矩是由发动机的曲軸通过装在发动机后面的离合器和变速箱、以及傳动軸和具有差速器的主降速齒輪傳到主动輪，差速器装在主动桥箱內。在額定載荷下，由于大部分載荷落在前軸上，因此自动装卸机的前輪是双胎輪，而后輪則是单胎輪。

自动装卸机的轉向装置是采用标准式的汽車轉向器。为了操纵輕便起見，在轉向系統內还加入液压助力器。自动装卸机具有两套独立的制动系統，一套是作用于前輪，而另一套則作用于傳动軸；脚制动器的踏板装在轉向器軸的右边，而离合器踏板則在其左边。

可以伸縮的起重器装在底盘前面主动輪之間，下部和底盘托架鉸接；而中部則和傾斜机构的拉杆連接。起升、傾斜和取貨都是利用液压傳动的动力油缸。起重器及轉向装置助力器的液压傳动泵位于散热器的前面，它們由发动机的曲軸通过傳动軸及減速器来帶动。起重器的动力油缸是通过滑閥式的液压分配器来操纵，液压分配器的拉杆由轉向盘下引出。

保証自动装卸机載貨安全工作所必需的纵向稳定性，是用装

置配重来达到的，同时此装置也就形成了机器的尾部。

CA-1 型自动装卸机(图 5)也是三支点的。但是，由于发动机是装在机身中心綫的后部，因此使自动装卸机的总的构造发生重大的改变。

由于发动机和主动桥位置的高低相差很大，同时又要求降低运动速度，因此在傳动系統中加入了鏈条减速器，它把旋轉力矩从傳动軸傳到主减速器的主动齿輪上。

CA-1 型自动装卸机的轉向系統中沒有液压助力器，它是利用一对圓錐齿輪来进行傳动的，圓錐齿輪通过小軸把轉动傳給蝸杆，蝸杆与蝸輪相啮合，蝸輪装在后軸的垂直旋轉軸的上端。为了在操纵自动装卸机时用力較小，就得大大地增加轉向装置的傳动比，因此就要增多轉向盘的轉数，但这样会使駕駛員在轉动自动装卸机时可能搞不清車輪的位置。

制动器的手傳动和脚傳动装置是互不相关的。当底盘按三支点的方式装置时，由于发动机位于車身后部，因此会提高机器重心的高度，这样就使自动装卸机的橫向稳定性恶化。

保証纵向稳定的配重装得靠后，虽然稳定性增大了，但会大大地增大轉向半徑，因而使机器的机动性恶化了。

装在机器前面可自由伸縮的起重器，是利用液压来傳动的。泵的軸由曲軸的皮帶輪經两条三角皮带来带动旋轉。操纵貨物上升及傾斜的动力油缸的液压分配器位于駕駛員的右方。属具座的起升机构是靠滑輪組，它的起升通过两根鏈条来实现。

УПМ-2型自动装卸机的构造特点除了三支点布置外，还有发动机的橫向装置，同时它还具有承压結構的車身。要把旋轉力矩在与曲軸成直角的情况下由发动机傳出，就須在减速器內裝置一对圓錐齿輪，它同时也是反向的机构。

車身的前面要放在主动桥上，而后面則通过一个大直徑的止推滾珠軸承安放在轉向輪上。轉向装置的傳动与 CA-1 型自动装卸机相类似。轉动是由蝸杆减速器通过鏈輪及套筒-滾子鏈条傳到支撐板上，支撐板和轉向輪一起轉向。

原
书
缺
页

原书缺页