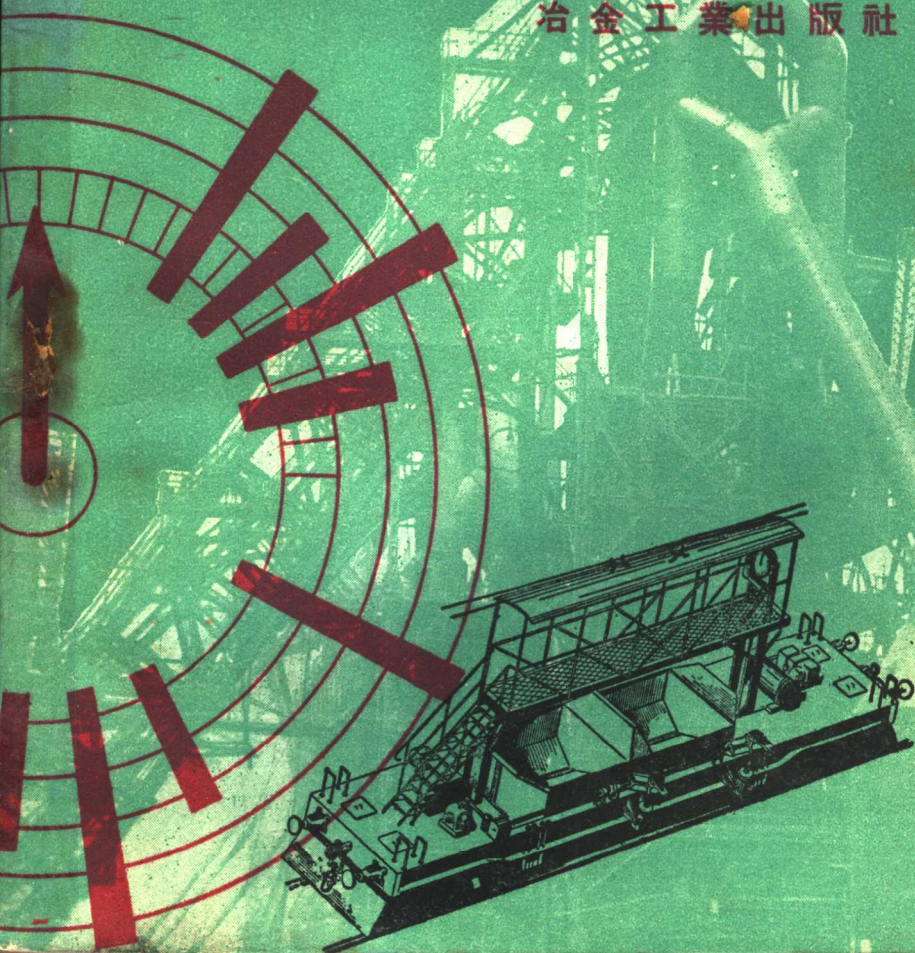


高炉称量車的自动化

彭玉彬 編著

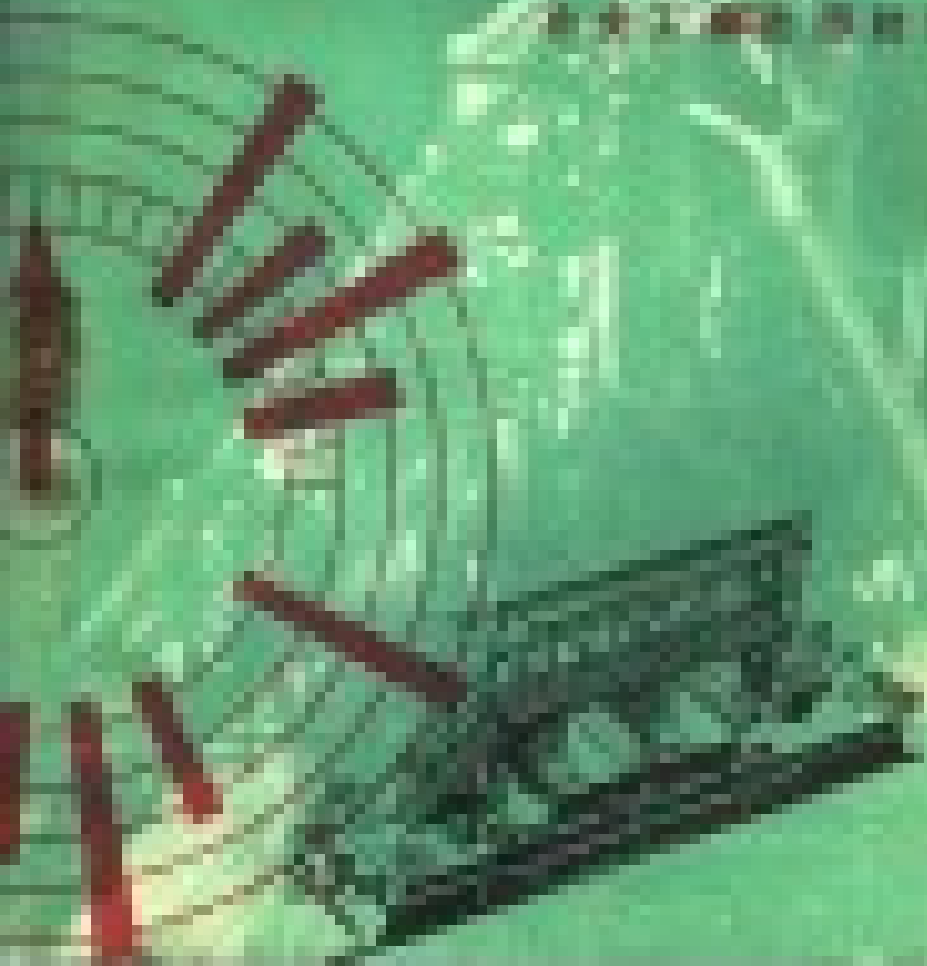
冶金工業出版社出版



高炉称量车的自动化

李 洪 编 著

冶金工业出版社



高爐稱量車的 自動化

彭玉彬 編著

冶金工業出版社

本書主要介紹高爐車間自動化稱量車的構造及自動工作原理，並涉及到電機容量計算、電氣安裝、調整與檢修維護等問題。

本書適用於冶金企業中的電氣工程技術人員、設計人員、稱量車司機，亦可供工業企業電氣化專業的学生參考。

高爐稱量車的自動化

彭玉彬 編著

冶金工業出版社(地址:北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

— * —

1960年3月第 一 版

1960年3月北京第一次印刷

印數3,520冊

開本850×1168· $\frac{1}{32}$ ·字數110,000·印張4 $\frac{1}{2}$ ·插頁13·

— * —

統一書號15062·2078 定價0.68元

目 录

序.....	6
第一章 高爐裝料系統簡介.....	7
§ 1. 裝料过程簡叙.....	7
§ 2. 高爐冶煉对称量車的要求.....	9
第二章 称量車的机械与电气設備.....	10
§ 1. 称量車全貌.....	10
§ 2. 拖动裝置.....	10
§ 3. 称量机械.....	12
§ 4. 气道分佈.....	15
§ 5. 分气罐的構造.....	15
§ 6. 分气包与分气罐的工作关联.....	16
§ 7. 料斗閘門拖动机械.....	18
§ 8. 秤盤構造.....	19
§ 9. 双唧筒式空气压缩机.....	21
第三章 自动裝置器械.....	23
§ 1. 母条式选择器.....	23
§ 2. 齿輪式接触器 <i>MK</i>	23
§ 3. 料倉計数与准确停車裝置.....	23
§ 4. 料倉計数接 触 器 <i>MKB-MKH</i>	26
§ 5. 弯形插板.....	29
§ 6. 压力繼电器.....	29
§ 7. 鎖扣繼电器.....	30
第四章 庫鋼高爐裝料工艺.....	31
§ 1. 自动化的意义.....	31
§ 2. 庫鋼自动化称量車.....	31
§ 3. 裝料特点.....	32

§ 4. 称量車运行圖	33
§ 5. 选料制度	34
§ 6. 料倉佈置	35
§ 7. 自动化称量車工作順序圖	35
第五章 电动机的容量計算	39
§ 1. 拖动裝置的選擇与容量計算原則	39
§ 2. 轉鼓电动机容量計算	39
§ 3. 走行电动机容量計算	41
第六章 电阻計算	46
§ 1. 計算中的一般数值	46
§ 2. 分激电动机的启动电阻	49
§ 3. 串激与复激电动机的启动电阻	51
§ 4. 滑环式異步电动机的启动电阻	52
§ 5. 直流分激电动机能耗制動电阻	53
§ 6. 直流串激电动机能耗制動电阻	54
第七章 自动化工作原理	56
§ 1. 选料程序單元系統(HPH)	56
§ 2. 自动走行單元系統(ПВВ)	60
§ 3. 各分气罐自动控制單元系統(СВЦ)	72
§ 4. 轉鼓控制單元系統(ВТ)	77
§ 5. 原料种类与重量自动选裝單元系統(ККН)	82
§ 6. 自动卸料單元系統(АР)	87
§ 7. 空气压缩机与通氣机單元系統(КВ)	94
§ 8. 供电系統	95
第八章 电气安裝	97
§ 1. 安裝前的准备工作	97
§ 2. 安裝規則与要求	98
§ 3. 电磁盤的佈置	102
§ 4. 盤面电器佈置	102

§ 5. 操縱台	102
第九章 調整、檢查及試運行	105
§ 1. 調整	105
§ 2. 檢查	111
§ 3. 試運行	113
第十章 稱量車的操作	115
§ 1. 對司機的要求	115
§ 2. 插頭的佈置法	115
§ 3. 操作順序	116
§ 4. 操作規程	117
第十一章 稱量車的維護與檢修	119
§ 1. 維護與檢修的重要意義	119
§ 2. 維護一日	120
§ 3. 電器維護及故障	121
§ 4. 電機維護及故障	122
§ 5. 稱量車故障	124
§ 6. 定期檢修	125
§ 7. 電機溫度測量	126
§ 8. 檢修規程	127
§ 9. 圖紙編號	127
第十二章 稱量車發展遠景	129
附錄 I 電器符號	131
附錄 II 橡皮絕緣導線的容許電流	132
附錄 III 各種金屬的熔斷電流	133
附錄 IV 潤滑用油	134

序

一座現代化的大型高爐每天要耗用上千噸的燃料和數千噸的原料，要把這樣大量的爐料按計劃送入爐內，必須使用機械化和自動化的裝料設備。而要把爐料按規定的比例裝入爐內，必須使用稱量車。稱量車工作的好壞，直接影響到高爐的產量、質量及設備安全。在高爐冶煉過程中要求稱量車嚴格保證高爐料綫，選料與稱量準確。所以稱量車的自動化有着很重要的意義。

目前，我國中型以上的高爐已不下於數十座，並且每年都要有一批大中型高爐投入生產。它們都是採用最現代化的設備來武裝的，生產過程是高度自動化的。編者在蘇聯學習期間曾學習過稱量車的自動化。為了使我國高爐電氣化、自動化工作者對自動化稱量車的了解有所幫助，編者把自己在這方面所得到的一點不夠透徹的見識介紹給讀者，或許對大家有點滴幫助，也可能對正在研究和試制自動化稱量車的單位有些參考價值。

這裡我應感謝蘇聯老師 Ф. С. Афонин 與庫茲涅茨克鋼鐵公司高爐車間電氣助理 В. Г. Гурьянов 同志，以及全體稱量車司機同志，因為他們給了我不少幫助。最後還應誠懇地感謝那些幫助我完成這本小冊子的同志。

由於編著者水平實在低淺，差錯難免，希讀者多多提出寶貴意見，編者將不勝感激。

編 者

第一章 高爐裝料系統簡介

§ 1 裝料过程簡叙

原料（天然矿石、石灰石等）由火車運至高爐車間的貯矿場（与車間平行的露天倉庫），在此处經翻車机进行卸車。

貯矿場設有兩架桥式門型吊車（見圖 1），它們的主要功用是將新運来的原料进行一次中和，然后把已中和好的原料用抓斗抓进矿石運輸車，矿石運輸車再將些好的原料分別運到高爐棧桥上各指定的矿石料倉里。

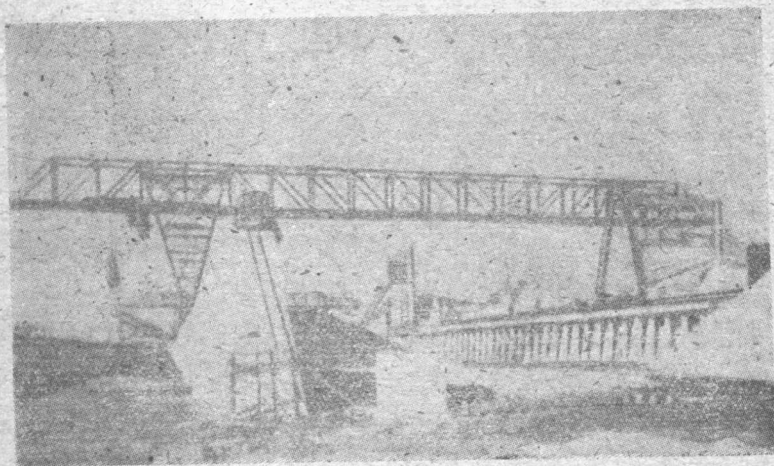


圖 1 貯矿場桥式門型吊車全貌

这种運輸方法在新近建起的大型黑色冶金联合企業中已漸被淘汰，而完全以運輸皮帶代替。原料由火車運到翻車机后，卸至翻車机下面的垂型板式給矿机內，再經板式給矿机下面的運輸皮帶將矿石送到高爐棧桥。棧桥上共設有三条寬为 1400 毫米的運

輸皮帶。其中一條運載焦炭，一條運載礦石或石灰石，一條為備用。在每條運輸皮帶上均裝有可移動式卸料小車，原料就是通過卸料小車分別裝進各指定的礦石料倉里。我國鞍鋼與蘇聯庫茲涅茨克鋼鐵公司是採用前一種運輸方法，而武鋼、包鋼及蘇聯契列波維茨鋼鐵廠則是採用後一種運輸方法。

皮帶運輸不僅使原料運輸經濟、緊湊、可靠，而且比礦石運輸車運輸便於管理。同時皮帶運輸為原料運輸工作自動化創造了條件。

礦石料倉漏嘴、稱量車與鐵軌組成高爐車間溝下部分，它處於高爐棧橋的下方。

稱量車沿溝下鐵軌依照所選定的程序駛到指定料倉取料，它借助於料倉轉鼓的轉動，使原料經漏嘴裝入稱量車的兩個料斗里。當一批料選裝完畢後，稱量車返回“B”操作台（位於高爐中心綫），等候向爐內裝料的信號。只有在得到信號後，稱量車始可允許開啓與主卷揚機料車相適應位置的料斗閘門，使料漏入料車內。

向高爐裝料的第一個脈沖是由探測爐內料面的兩個探料尺發出的。即當料面到達規定料綫（1.5米或是2米）後，探料尺自動提升。探料尺升到規定位置，便給出料鐘工作信號，大料鐘開始開啓，11秒後，開始自動關閉。待大料鐘完全關閉，方准許已裝料的料車上行，把原料從料坑送往爐頂。

焦炭的運輸，在前一種方法是以焦炭運輸車直接從高爐車間附近的貯焦樓運往棧橋，分佈在“B”台兩側的貯焦槽里。然後焦炭經貯焦槽下面的焦炭滾篩（或是振動篩）及焦炭稱量漏斗而裝入料車里。若是利用皮帶運輸，則焦炭便直接由焦化廠來的兩條平行運輸皮帶運往高爐棧橋上的貯焦槽。

皮帶運輸容量一般為1000噸/小時，這樣便可完全保證高爐原料的供應。

§ 2 高爐冶煉對稱量車工作的要求

高爐冶煉主要由三個部分組成，即原料選取與稱量、原料裝爐及原料還原冶煉過程。在高爐的整個冶煉過程中原料的選取、稱量及裝運工作佔據一個不小的分量，而其中由稱量車來完成的原料選取及稱量工作又佔着最主要的地位。所以說稱量車的工作對於高爐冶煉是一個頗為重要的部分。

稱量車工作的好壞直接影響到高爐生產的好壞。倘若因稱量車工作而造成高爐低料綫，則將影響原料在爐內的正常佈料，以致使煤氣不能充分利用，並引起爐喉溫度過高，而使爐頂設備變形或燒損。要是料綫過低，高爐就不得不被迫減風、降壓、休風，以致停產。倘若因稱量車工作而使料批選裝成分及重量稱量發生錯誤，則將使爐溫開始波動，引起爐涼或爐熱，影響渣的鹼度變，造成高硫號外鉄[●]。嚴重者將會使爐缸凍結。因為稱量車的工作直接關係到高爐的產量、質量及設備安全，所以高爐冶煉過程嚴格要求稱量車工作保證做到：

1. 確保高爐料綫，不因任何故障而影響高爐裝料；
 2. 選料與稱量要保證準確，誤差不准超過 ± 50 公斤。
- 由此可見，稱量車的高度自動化是具有很重要的意義。

● 含硫0.07%以上者為高硫號外鉄，即廢品。

第二章 称量車的机械与电气設備

§ 1 称量車全貌

称量車共由三个主要部分構成：司机操縱室、料斗及車身架，見圖 2。

称量車的全部电气操縱設備均集中在司机操縱室內，这里除了电磁站与各主令控制器外，并有一个可称量二十五吨的磅秤，其指針与秤杆連接，而称量車的兩個料斗便直接与此秤杆發生关系。称量車的車身架支撐在兩個各由四个車輪組成的帶有彈簧架的移动小車上。

根据其載重量的不同，称量車的类型分为三种，即10吨、25吨和40吨称量車。称量車类型的选择依据高爐的容积来决定。高爐容积小于450立方米的选用10吨称量車；高爐容积为700到1300立方米之間的选用25吨称量車；高爐容积为1300至1500立方米的則选用40吨称量車。由于載重量不同，所以它們的料斗有效容积也各为不同。10吨的料斗有效容积是2.5 立方米；25 吨的料斗有效容积是 6 立方米；40吨的則为 9 立方米。

現將苏联庫茲涅茨克鋼鐵公司高爐車間一、二号称量車的主要技术数据列于下面：

車身全長	14160毫米	操縱室全長	9460毫米
車的全高	5850 毫米	操縱室全高	2170 毫米
載重量	25 吨	料斗容积	6 米 ³

§ 2 拖动裝置

称量車由兩台串激直流牽引电动机移动，其电源直接由車子頂部的两条平行滑接綫供給，电压为20伏特。如遇其中一台电动

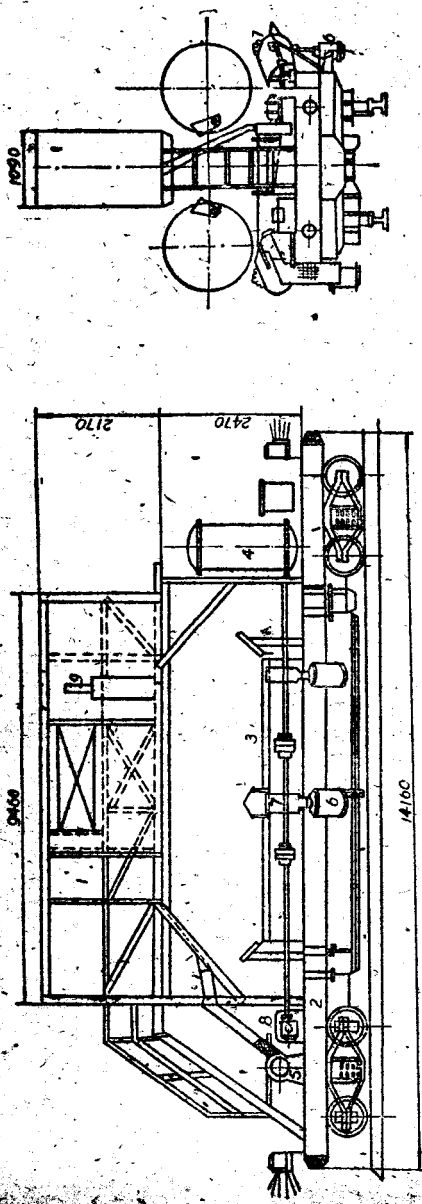
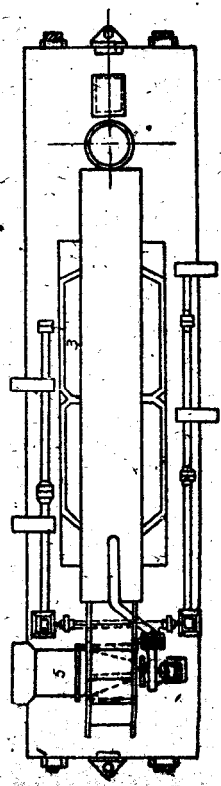


圖 2 稱量車全貌
 1—司機操縱室;
 2—車身架;
 3—料斗;
 4—總氣包;
 5—通風機;
 6—氣頂分氣包;
 7—齒輪箱;
 8—轉鼓電動機;
 9—磅秤



机因故燒損或是發生故障不能運轉時，單电动机仍可照常工作。

轉鼓的拖动裝置如圖 3 所示。此系統由一台直流电动机 1 帶動，經過減速機 2 傳至傘齒輪減速機 3，由於傘齒輪減速機 3 的轉動，而使齒輪箱 4 和 5 同時旋轉，因齒輪箱與轉鼓 6 啮合，則轉鼓隨之轉動，原料便從矿石料倉經轉鼓漏入稱量車料斗內。

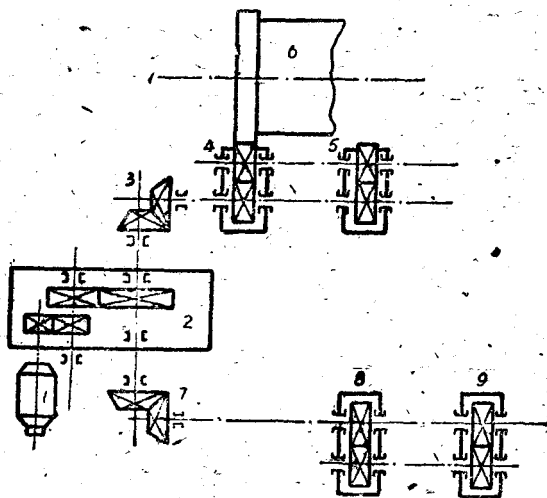


圖 3 轉鼓拖动裝置

目前苏联敖德薩重型稱量廠出產的 789BB-40 型載重 40 噸稱量車的移動和轉鼓傳動裝置均採用了三相交流拖动，同時在轉鼓拖动系統內使用了兩台 MT-51-8T 型交流感應电动机，每台电动机各帶動兩個齒輪箱，互不牽連。

§ 3 稱量機械

為了稱量盛在料斗內的原料重量，所以稱量車的两个料斗通過本身的支座 3 坐撐在秤架 4 上，見圖 4。秤架 4 經秤杆與秤盤的指針相連。當料斗里裝有原料時，則秤架 4 將因原料重力而以刀架（由刀公及刀母組成）2 為中心向下移動，如圖中箭頭方向

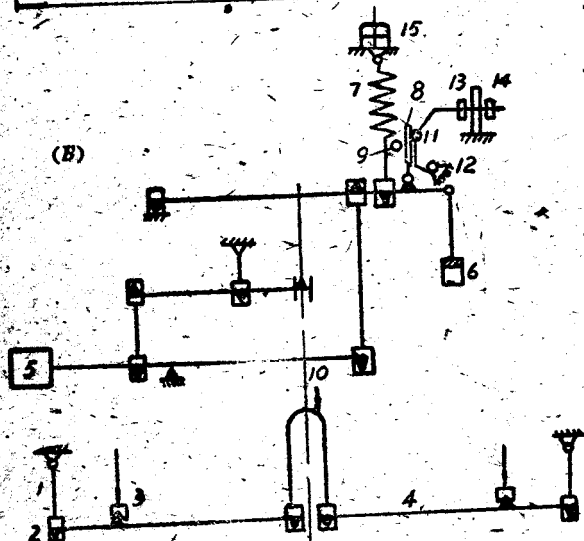
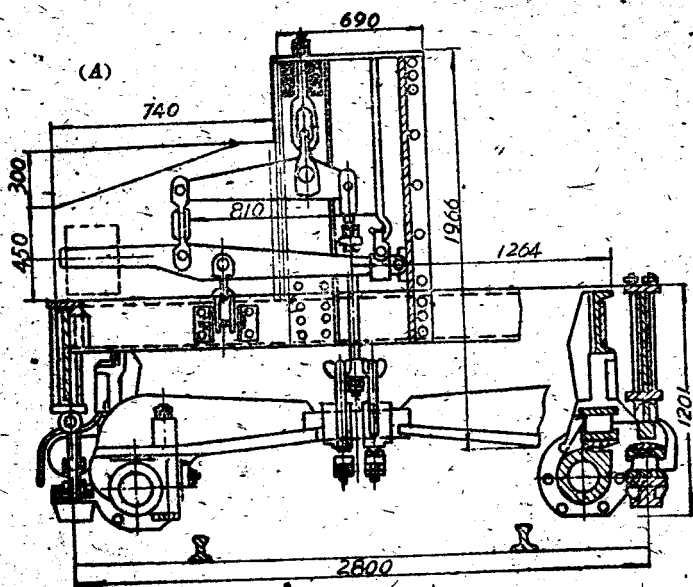


圖 4 称量机械圖

A 称量机械結構，
B 称量机械原理

所示。由于秤杆10的下移，从而带动牙条8，而牙条8使秤针齿輪9轉动。

在此机构内，为使秤针转动时平稳，設有油式阻尼器6及稳針輪11。牙条8的移动路綫便遵循于稳針輪11的位置，其移动速度受阻尼器6的控制，这样就可避免秤针的摆动振跳現象。螺絲13及14用以調整秤针的左右位置；螺絲12則用以調整秤针在秤盤上的前后位置。另外尚有螺絲15，用来称量对零。倘若两个料斗是空的，但秤针并不一定恰好处在秤盤上的零位，这时便需調整螺絲15，使秤针对准零位，只有这样，才能保証称量的准确。

圖中的彈簧7及重錘5用以使秤针复归原位。

圖4内共包括两个部分，即A与B。A为称量机械結構圖，B为称量机械原理圖。

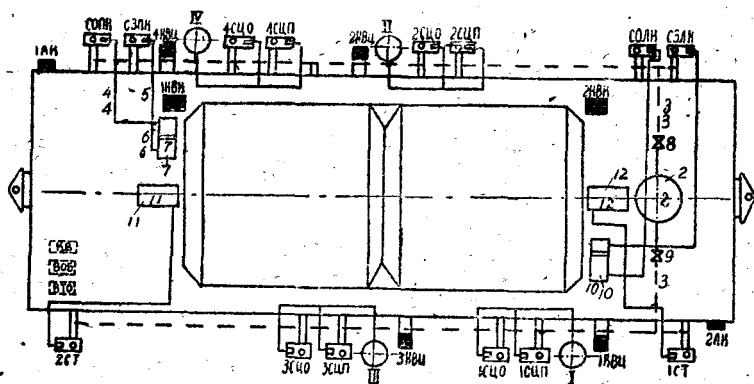


圖5 气道分佈

10Г, 20Г-走行抱閘分气罐电磁鉄；30ЛК-左料斗閘門分气罐开啓电磁鉄；8.9-总气包閘門，33ЛК-左料斗閘門分气罐关闭电磁鉄；6.10-料斗閘門分气包；30ПК-右料斗閘門分气罐开啓电磁鉄；11.12-走行抱閘分气包；33ПК-右料斗閘門分气罐关闭电磁鉄；10ЦП, 20ЦП, 30ЦП, 40ЦП- I, II, III, IV号气頂分气罐抬升电磁鉄；10ЦО, 20ЦО, 30ЦО, 40ЦО- I, II, III, IV号气頂分气罐下落电磁鉄

§ 4 气道分佈

自动化称量車的气道分佈与一般称量車有所不同。

車上設有一总气包 2 (見圖 5)；壓縮空气由总气包 2 送往兩側的主气管道 1 和 3，再由此兩根主气管道送至各需用的地方。料斗閘門、气頂及称量車走行抱閘。主气管道所走路綫由圖中粗号虛綫表示。

料斗閘門、气頂与走行抱閘各自具有單獨的分气包，以进行操作。壓縮空气从总气包 2 送到主气管道后，再由安裝在主气管道路綫路上的各分气罐电磁鉄的动作，將其分別送往各分气包，推动活塞，进行操縱。比如以右方料斗閘門为例。若現在需要开启料斗閘門，則分气罐电磁鉄 *CONK* 吸动，壓縮空气沿管 4 进入分气包 6 內，頂动活塞 7，使閘門打开。閘門开启后，料已全部漏完，待要关闭时，則分气罐电磁鉄 *OSNK* 动作，壓縮空气从主管道 1 沿管 5 进入分气罐 6，推动活塞 7，將閘門关闭。

§ 5 分气罐的構造

在一般称量在里，料斗閘門的开启与关闭，气頂的抬升与下落及走行的抱閘均是控制分气包气把进行間接操縱。即壓縮空气首先經过分气罐，随后送至气把处，再由气把处把壓縮空气轉送到各操縱机械的分气包。但在自动化称量車上，气把操縱裝置是多余的，而是直接由構造不同的分气罐来完成。

当电磁鉄 1 通电吸引时 (見圖 6)，則分气罐 5 內的活塞 8 將打开，此时由主气管道来的壓縮空气便沿管 2、管 3 至分气包，使机械工作。若綫圈断电，电磁鉄鉄芯便因重錘 7 的拉力而釋放，复归原位，此时活塞 8 便將去气管 2 堵塞，而分气包內的廢气便由管 3 返回分气罐，經管 4 放掉。

全称量車共設有分气罐 14 个，其具体位置分佈如圖 5 所示。分气罐电磁鉄的型号为 *BM-14* 型，行程 80 毫米，吸力 12 公斤，