

井下人員的機械化運送

苏联 姆·珂·格魯什闊著



燃料工業出版社

井下人員的機械化運送

苏联 姆·珂·格魯什闊著

金 則 雍譯

燃料工業出版社

內 容 提 要

本書系統地論述並分析了用於水平巷道的客車結構，用於傾斜巷道的運人車輛和罐籠的結構；闡述了客車、人貨兼運傾斜罐籠以及其制動與防墜裝置的主要規格的計算方法。書中並述及有關巷道裝設和人員運送組織的基本規則。

本書可供煤礦工業的工程技術人員參考。

井 下 人 員 的 機 械 化 運 送

ПЕРЕВОЗКА ЛЮДЕЙ ПО ШАХТНЫМ ВЫРАБОТКАМ

根據蘇聯國立煤礦技術書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1954年莫斯科俄文第一版翻譯

蘇聯 М. К. ГАЛУШКО 著

金 則 雍 譯

燃料工業出版社出版

廠址：北京東長安街煤科工業部

北京市書刊出版業登記證出字第012號

北京市印刷一廠排印

新華書店發行

編輯：梁祖佑 校對：郭益華

書號501 煤 193

850×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 * 5 $\frac{1}{2}$ 印張 * 128千字 * 定價(9)一元三角三分

一九五五年八月北京第一版第一次印刷(1—1,100冊)

前 言

在井下用車運送工人是提高煤礦勞動生產率的有效措施之一。工人乘車往返工作地點，能大量減少時間和體力的消耗。

近幾年來，基本上完成了斜巷人員運送的機械化；在許多礦井裏，已開始在水平巷道上運送人員。新式結構的車輛也創造出來了。

設計和科學研究所的工程技術人員以及現場的工程技術人員和工人，正在改進設備，推廣和改良井下運送人員的工作。爲了使他們能看到有關這一問題的材料，乃印行本書，其內容包括人車的結構、人車的設計和計算、巷道設備以及運送人員的工作組織等方面的基本知識。

目 錄

前 言

第一章	緒論	3
第二章	水平巷道中的運人車輛	4
第1節	對於平巷運人車輛結構的基本要求	4
第2節	水平巷道中的運人車輛	7
第3節	車輛主要尺寸的確定	16
第4節	制動器的計算	27
第三章	對於斜巷運人車輛和罐籠結構的基本要求	29
第1節	斜巷人車和罐籠的工作條件	29
第2節	用防墜器制動時的許容減速度	47
第3節	總的要求	62
第四章	斜巷的運人車輛和罐籠	64
第1節	車輛和罐籠的分類	64
第2節	具有剛性插腳或鈎子式防墜器的人車	66
第3節	具有磨擦式防墜器的人車和罐籠	69
第4節	帶切割式防墜器的人車和罐籠	95
第5節	帶制動鋼繩式防墜器的人車	110
第6節	帶混合式防墜器的人車和罐籠	112
第五章	計算斜巷用人車和罐籠的基本規則	127
第1節	人車和罐籠主要尺寸的確定	127
第2節	容器通過縱斷面上的折點	132
第3節	用防墜器制動容器時的制動計算	137
第4節	適用於斜巷的 МакНИИ-3 型、МакНИИ-4 型和 МакНИИ-6 型人車的緩衝方木的選定	150
第六章	井下人員運送的組織	154
第1節	總論	154
第2節	水平巷道的人員運送	156
第3節	斜巷的人員運送	157

前 言

在井下用車運送工人是提高煤礦勞動生產率的有效措施之一。工人乘車往返工作地點，能大量減少時間和體力的消耗。

近幾年來，基本上完成了斜巷人員運送的機械化；在許多礦井裏，已開始在水平巷道上運送人員。新式結構的車輛也創造出來了。

設計和科學研究所的工程技術人員以及現場的工程技術人員和工人，正在改進設備，推廣和改良井下運送人員的工作。爲了使他們能看到有關這一問題的材料，乃印行本書，其內容包括人車的結構、人車的設計和計算、巷道設備以及運送人員的工作組織等方面的基本知識。

第一章 緒 論

根據苏联学者和工程師們的研究資料，人在水平巷道裏步行 1 公里要費時間 15 分鐘，消耗精力(能量) 5000—7000 公斤·公尺。在傾斜巷道裏步行時，則如表 1 所示，時間和體力的消耗顯著增加。利用這些資料，能够算出在某一具體條件下，沿巷道步行往返時所費的時間和體力。

表 1

傾斜角度	0	10	20	30	40	50
時間的消耗，%	100	130	220	330	600	880
體力的消耗，%	100	210	340	460	560	660

在巷道很長的現有的礦井中，工人通行所費的時間約為 1.5—2 小時。

機械化運送人員能縮短往返工地的時間，節省他們的體力，從而大量提高勞動生產率，並且實際上能增大通行的安全性。

在井下運送人員，遠在第一個五年計劃的年代，當進行煤礦工業改造時期就開始了。但是，因為當時礦井條件是各式各樣的，加以缺乏完善的設備，以致在短時間內解決這個問題十分困難。

只是在系統地研究了人員運輸的條件，分析並調查了設備的各種結構，創造了新的更完善的車輛、罐籠、提升機和信號，進行了統一規格的工作並大量生產了統一規格的車輛以後，此問題才得到了解決。

在 1949—1951 三年間，在平巷裏運人，曾採用第聶伯礦井設計院和克拉斯諾魯奇工廠研究出的 ВУЛ-12 和 ВУЛ-18 型人車。在傾斜巷道上，曾採用 МакНИИ-4 型(用於傾斜 30° 以下)和 МакНИИ-3 型(用於傾斜 50° 以下)人車，作為標準車輛。

現在馬凱也夫科學研究院研究出了 МакНИИ-6 型人車，這是用於傾斜 50° 以上的巷道的。

由於科學研究機關和設計機關、現場的工程技術人員和工人進行了巨大工作，在煤礦工業中，斜巷中的人員運送工作已機械化，在平巷中更是普遍地用車運送人員了。

第二章 水平巷道中的運人車輛

第 1 節 對於平巷運人車輛結構的基本要求

當井下水平巷道的路程達 1000 公尺以上時，用車運送人員。

車輛的結構要使其在巷道現有的條件下，或稍加改變後的條件下能夠運行。因為要改變巷道斷面、鐵路縱斷面等，就要進行大量工作。

為使車輛和巷道支柱（巷壁）之間的空隙、雙軌巷道中及錯車綫上相遇的兩列車之間的空隙符合安全規程的要求，運送人員的車輛的主要尺寸，應當跟標準巷道斷面或列車尺寸調協一致。

在設計礦山工程和電車運輸時，根據現有標準，運貨鐵路的縱向坡度採用 0.003—0.005（用於帶滾珠或滾柱軸承的車輛）。水平巷道的實際縱斷面，時常與設計的斷面不同；此偏差往往在掘進巷道時和使用巷道時發生。有時會遇到大大超過設計的鐵路坡度（達 0.045）。圖 1 的曲綫，表明水平巷道中坡道（以千分率表示）佔鐵路總長的百分率，該曲綫是根據電車運輸平巷調查資料繪製的。超過 0.015 的坡道所佔區間很短，一般不超過列車的長度。此種區間的長度總和，約佔鐵路全長的 13%。當計算列車的制動時，這些坡道可以不加考慮，因為制動過程也在相鄰的比較平坦的區間進行，會降低陡坡道的影響。

超過標準但在 0.015 以下的坡道很多，具有這樣坡度的區間，其總和約佔鐵路全長的 40%。每一段這種坡道的長度，都大大超過列車的長度，因此，計算制動器時應該考慮到列車在

0.015 以下坡道上運行的條件。

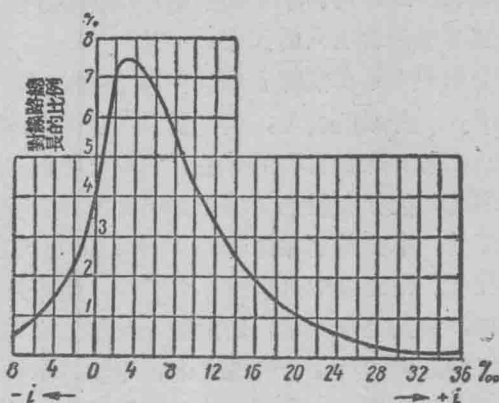


圖 1 水平巷道中坡道(以千分率表示)佔鐵路總長的百分率

在頓巴斯、切列穆霍夫和其它煤田的一些礦井裏，開採着傾斜很小的煤層或向斜層狀的煤層，巷道中的鐵路整個是從 0.045 到 0.078 的坡道。此種巷道，只是在個別的井裏才會遇到，因此，供大量製造用的標準人車，不應顧及這樣不利的工作條件。在這樣的巷道裏，如果在電機車或某一輛人車上裝置鋼軌電磁制動器，則可使用標準人車。

設計人車的車輪部分時，必須估計到各個軌枕可能不均勻地下沉，巷道底板可能隆起，也就是要估計到能使車輛脫軌的綫路破壞(綫路傾斜，兩條軌一高一低)。必須使車軸能自由活動。這樣裝置車軸，即使在破壞的路段上行駛，所有車輪也都貼在軌上。

經驗証明，爲使車輛在井下綫路上平穩地運行，當輪軸轉動時，必須讓車輪能够在垂直方向簸動 15—20 公厘。

在電車運輸鐵路上，巷道連接部的曲綫路段、道叉和越車綫，要依據電機車的固定軸距鋪設；同時車輛輪部的構造要使車輛能在爲電機車鋪設的曲綫上運行。

乘人車輛應完全依據安全規程的要求製造，即車箱的前後壁

是死的，有金屬車棚、底架和輪部，其中車棚要通过車箱可靠地接地；在車箱裏應設座椅。車箱的構造，要保證上下車和乘坐方便。車輛要能容納抬着病人的担架。

車箱若是剛硬地架在輪部上時，在車走的時候，車裏的人會感覺到輕微的、不舒服的震動，引起震動的原因是路軌不平，軌間有接头，軌上落有煤和岩石的碎渣，車輛在軌間搖擺等。在設計車輛時必須選用能緩和震動的車箱的掛架方式和坐椅。

在開行之前，車輛是這樣停着的，即車輛間的掛鉤鬆弛着，緩衝器互相靠近。當開動電機車時，只有頭一輛車比較平穩地起動；後面的車，尤其是末尾車，則由靜止狀態，立即以電機車拉直前面車輛掛鉤的瞬間所加大的速度進行運動。車輛急驟地由靜而動，引起不舒服的感覺，並可能使人跌倒。為消除這一弊害，必須在人車上裝置不是剛性的、而是有足夠彈性的掛鉤。

為緩和列車制動時的衝撞（由於後車碰撞前車），必須在人車上裝置彈性的緩衝器；制動時的衝撞比驟然開動時的震動更劇烈。

車輛的掛鉤結構應該是這樣的，即沒有可能損壞和自行脫節。

有人乘坐的列車運行時，可能產生一些情況，需要由護送列車的車務員或某輛車的乘客向司機發出信號，因此，列車必須裝有通往電機車司機處的信號。

車輛的掛鉤裝置和信號裝置，應耗不妨礙變動列車車數和掉換車位置的工作。

人車在工作中要可靠；這只有當它的結構和製造工藝簡單、養護和部件的修理、調整都不複雜時才能做到。

實際上，還要求人車的運行經費和維修費都最低。

上述各項要求，可據以評價現有各種車輛結構，並為設計新型人車的基本方向。

第2節 水平巷道中的運人車輛

阿爾捷穆井人車(頓巴斯),應列為初期製造的平巷運人車輛。

在這裏,從1929年起曾使用坐8個人的雙軸車,每輛車裏都用電燈照明,電源是通過電機車的弓子由接觸綫供給的。每輛車裝有單側的抱閘,帶有螺旋手動裝置。制動動作只傳給一個軸。

這種車輛在行車時顯得不够穩定,因此被坐12人的四軸車所代替。四軸車的輪部,由兩個雙軸輪架(轉向架)構成。車箱利用轉盤支持在輪架上。輪架用心棒跟底架連結,心棒穿過轉盤的中心。因為輪架能繞底架轉動,所以車輛能在小曲率半徑的彎道上通過。車輛的制動裝置是抱閘,帶有螺旋手動裝置,僅有一個輪架的兩個軸受制動控制。當時制動器只裝在一部分車上,即第一輛車和末尾車。裝制動器端的車箱前壁只有車箱的一半高,以便操縱制動器的人能夠看見列車前後的巷道。為向電機車司機發信號,沿列車曾裝有信號繩。

1936年,庫茲巴斯礦井建設局曾設計了一種雙軸人車(圖2),用於580公厘軌距的坐8個人,用於900公厘軌距的坐12個人。這種車的輪軸穿過底架的槽鋼,並固定在槽鋼上。因此,雙軸車在路上不如四軸車平穩,而且固定軸距雖較小,却要求較大的曲綫

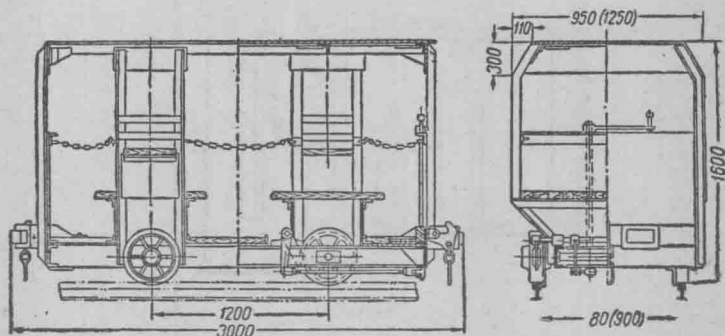


圖2 庫茲巴斯礦井建設局式人車(1936年)

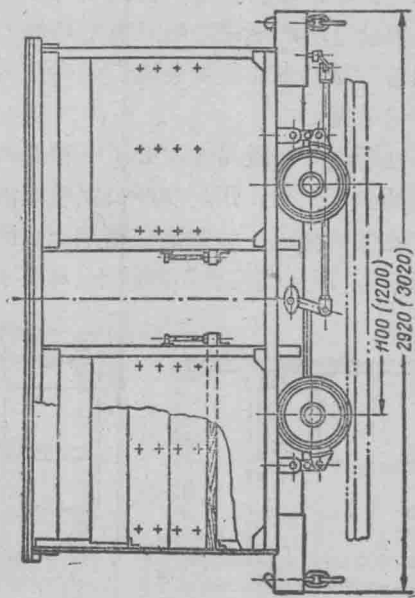
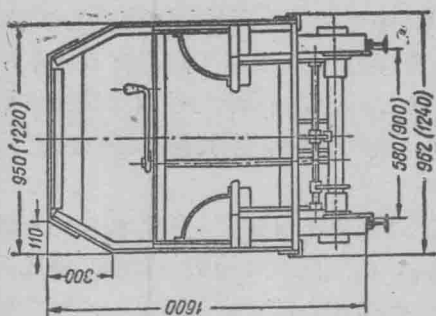


圖 3 基謝列夫工廠人車

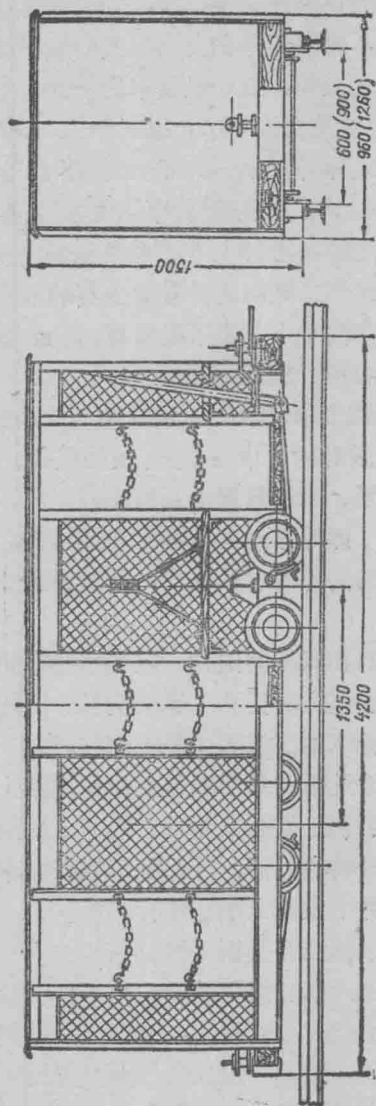


圖 4 南部礦井設計院四軸入車

半徑。制動器是作用於一個軸的單側抱閘。制動器的傳動是手動式的和槓桿式的；因為動作迅速，所以比前述螺旋式的優良。連結裝置是掛鉤式的，比帶插棒和突出柱式的囊型連結器完善。減震器和牽引裝置是剛性的，跟一般貨車的一樣。

根據庫茲巴斯建井局式人車，基謝列夫工廠曾製造一種人車，如圖3所示。這種車用於580公厘軌距的坐8個人，用於900公厘軌距的坐12人。座椅順着車箱的側壁裝設。運轉經驗證明，這樣排列的座椅，對於上下車都很麻煩；在行車時也不方便，因為在這種情況下，縱向震動對於坐着的人影響更大。車箱通過固定軸承支持在輪軸上。帶手動槓桿傳動裝置的單側抱閘作用於兩個軸。制動器用一個把手操縱。

南部礦井設計院人車(圖4)是按軌距580公厘時坐12人、900公厘時坐18人設計的。車箱前後壁是整的。兩側壁除出入口外，用鋼線網封閉。牽引裝置由兩根拉桿組成，在拉桿之間裝入活的突出連結器；插棒穿過兩個拉桿和連結器。

車的緩衝器由切削好的木塊構成，木塊所承受的衝擊力的方向，垂直於木纖維。

車輪部有雙軸的和四軸的兩種。雙軸車的車箱通過橫臂支持在輪軸上，橫臂上有直立的長孔以容納輪軸。因此輪軸有垂直移動的若干餘裕。這種車的固定軸距是1200公厘。

四軸車的車箱通過兩個球形樞軸支持在輪架上，這樣就容許輪架圍繞心棒在水平和垂直面上轉動。輪架上的兩側的止動樁防止車箱傾側。這樣結構的輪部，可保證車輛在曲率半徑小的曲線上行駛，在不平的井下鐵路上平穩運行。

雙軸車和四軸車都沒有疊板彈簧。

南部礦井設計院人車有裝制動器的和不裝制動器的。裝制動器的車輛，有兩個獨立的單側抱閘，帶有手動式握把傳動裝置，每一個制動器作用於一個軸。制動器用兩個握把操縱，握把分裝在車的兩端，靠近車的前後壁。因此，若用兩個制動器停車時，要有兩個人搬開。

四軸車的制動器只作用於兩個軸，因此其制動效果比雙軸車小一半。

克拉斯諾魯奇機械製造工廠製造了用於軌距 600 公厘的 12 個座位的 KM3-1 型和 8 個座位的 KM3-2 型以及用於軌距 900 公厘的、18 個座位的 KM3-3 型人車。這些種車輛在頓巴斯和其它礦區使用着。

KM3-1 型和 KM3-3 型人車(圖 5)跟南部礦井設計院式四軸車區別不大。該廠因為要改良結構和力求統一平巷和斜巷人車的部件，才做了一些變更。

車的高度縮小到 1450 公厘(比礦用架綫式電機車和蓄電池式電機車低些)，而寬度則增大(軌距 600 公厘的加寬 60 公厘；軌距 900 公厘的加寬 110 公厘)。車棚的側緣做成弧形，這樣，在軌距 600 公厘的架綫式和蓄電池式電機車行駛的標準巷道中，車體側面到支柱(巷壁)之間，保有足夠的間隙。在軌距 900 公厘蓄電池式電機車和兩噸礦車行駛的巷道裏，側面縫隙不夠，因此在這種巷道裏不能使用 KM3-3 型人車。在車箱前後壁的上部，留有窗口，並用鋼綫網遮着。這樣可以安全地從車裏往外看鐵路和巷道支柱，並能跟鄰車中的人保持聯系(互相看得見，說話能聽見)。車中裝設了比較方便的座位，採用了比較完善的、一噸礦車所用的封閉式車輪。

KM3-2 型雙軸車共有四個雙人座位。車的長度比 KM3-1 和 KM3-3 型短 1150 公厘。固定軸距等於 1100 公厘，即與粘着重量 7—8 噸礦山電機車的軸距相同。

KM3 類人車在井下使用後，完全清楚了有必要裝設有彈性的緩衝器和懸托車箱的疊板彈簧，同樣也要改良牽引裝置，因為曾經發生過列車脫節的事故。

根據 KM3 類人車的使用經驗，研究出了數種帶懸托車箱彈簧的人車結構。

煤礦機械設計院頓涅茨分院曾設計出一種用於 600 公厘軌距的 ЛБ-Г-12 型 12 個座位的四軸人車，這種車的車箱利用兩個橫

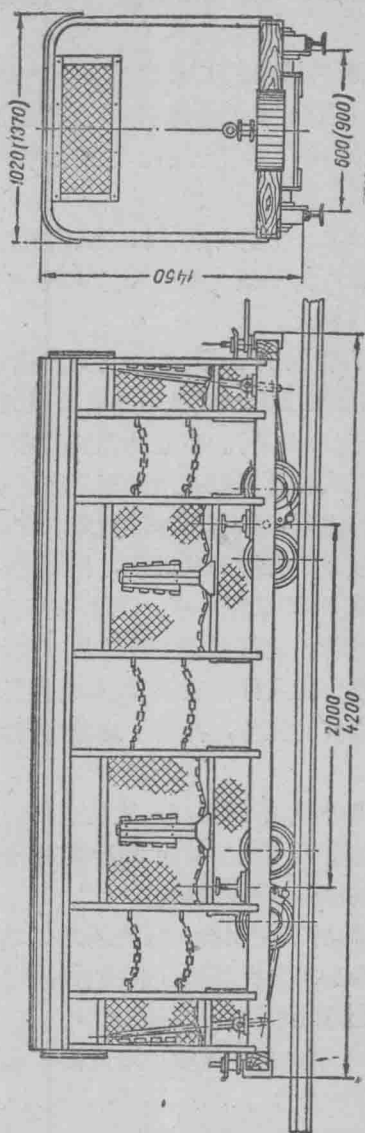


圖 5 克拉斯諾魯奇工廠四軸人車
(KM3-1 型, KM3-3 型)