

120825

基本馆藏

中等专业学校教学用书

露天矿 电机車运输

上册

苏联 符·恩·斯塔修克等著

煤炭工业出版社

中 等 專 業 學 校 教 學 用 書

露天矿电机車運輸

上 册

苏联 符·恩·斯塔修克 符·姆·耶菲莫夫著
李国楨譯 張煥成校

苏联煤炭工業部教育司审定作为矿业中等技术学校教材

煤 炭 工 業 出 版 社

內 容 提 要

本書原文共有七篇，中譯本將前三篇分作上冊出版。上冊介紹了露天矿电气化鉄路運輸的基本原理和露天矿电机車的类型及特性，說明了电机車机械部压气設備和电气設備的構造和作用原理。

本書是矿冶中等專業學校的參考書，並可供露天矿工程技術人員參考。

ЭЛЕКТРОВОЗНЫЙ ТРАНСПОРТ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТКАХ

苏联 В. Н. СТАСЮК В. М. ЕФИМОВ 著

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1950年莫斯科第1版譯

548

露 天 矿 电 机 車 运 輸

上 册

李国楨譯 張契成校

*

煤炭工業出版社出版(地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可證出字第084号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

*

开本85×116.8公分 1/32 * 印張7 1/8 * 插頁32 * 字數147,000

1957年5月北京第1版

1957年5月北京第1次印刷

統一書号：15035·322 印数：0,001—1,350册 定价：(40)1.60元

序 言

电气化铁路运输在露天采矿工程中正日益推广。目前許多开采矿石、煤炭以及建筑材料的大矿場，都利用电气牵引来运搬剥离下来的矽石和有用矿物。

电气化运输在露天开采中的工作条件与交通部綫路上的牵引条件，有相当大的差異。

以露天方式开采矿床的特征是铁路綫路常常移动，对这种常常移动的綫路的鋪碴和养护工作都很困难。此外，露天矿运输要在很長的上下坡道上进行，同时大量的貨流又要在很短的距离內移动。所有这些都对露天矿电机車牵引的运转提出了許多特殊要求。

电机車牵引在交通部铁路上的运用問題，在技术書籍中已有詳尽的闡明，但露天矿电气化运输的管理問題，在技术書籍中則很少談到。

由于电机車运输在露天开采中的發展，并由于它在露天矿中的运用特点，有必要編写一本技术書籍，以介紹关于电机車运输的运用問題、电机車的構造和接綫方式、索引網和露天矿变电站的設置、安裝和管理。

本書是总结有关露天矿場电机車运输运用方面的现有材料的嘗試，可作为矿业技术学校学生的學習参考用書以及工程技术人员或設計機構中工作人員的实用参考書。

作者不奢望將露天采矿工程中电气牵引問題詳釋無遺，而只是把自己的著作当为工業运输电气化这一問題的参考書的初次試作。作者对所有指出本書缺点的同志，將深致謝意。

第一篇至第三篇和第七篇的第二章由工程师B.M.耶菲莫夫編写。第四篇至第六篇和第七篇的第二、三章由工程师B.H.斯塔修克編写。工程师И.И.莫尔格恩曾参加第五篇的編写工作。

目 录

序 言

第一篇 电机車运输概論

第一章 基本原理	5
第二章 露天开采用电机車的类型	6
§1. 电机車的簡要特性和参量	6
§2. 一般工業用电机車	9
§3. 标准式車身的运搬电机車	15
§4. 低車身运搬电机車	29

第二篇 电机車的机械部和压气設備

第一章 电机車的机械部	35
§1. 車身	35
§2. 車身支座	38
§3. 台車	43
§4. 牽引联接器和冲击器	53
§5. 齒輪联动裝置	59
§6. 牽引电动机的吊架	63
§7. 制動机的槓桿傳动裝置	66
§8. 撒砂系統	69
§9. 底荷	71
第二章 电机車的压气設備	71
§10. 压气制動机	72
§11. 車輛的压气耳載	73
§12. 电机車压气設備管道圖	75

第三篇 电机車的电气設備

第一章 牽引电动机	83
-----------------	----

§1. 概論和 特性	83
§2. 結構型式	87
第二章 輔助机械	100
§3. 电动压气机	100
§4. 电动通風机	104
§5. 控制發電机	107
§5. 電纜卷筒电动机	108
第三章 蓄電池組	112
§7. 概論	112
第四章 电机車的控制系統	116
§8. 原理圖	116
第五章 电机車的电气裝置	119
§9. 动力回路的电气裝置	120
§10. 控制回路的电气裝置	136
§11. 輔助回路的电气裝置	153
§12. 保护設備	164
第六章 电机車的电气結綫圖	176
§13. 总則	176
§14. 动力回路的結綫圖	192
§15. 牽引电动机控制回路的結綫圖	199
§16. 輔助机器回路的結綫圖	204
§17. 电机車輔助回路的結綫圖	207
§18. 列車遙控和低速運轉的結綫圖	212
第七章 电机車上設備的佈置	216
§19. 基本原則	216
§20. 电机車上設備佈置示例	217

第一篇 电机車运输概論

第一章 基 本 原 理

以露天方式来开采有用矿物，在整个采矿工業系統中，佔有重要的地位。

現代的露天矿是开采煤矿、各种矿石、金子、建筑材料、熔剂以及其他有用矿物的规模宏大和高度工業化的矿山企業。露天矿的运输量很大，因为在以露天方式采矿的情况下，除有用矿物的运输外，还要把遮盖矿物的廢石运到廢石場；而廢石量常超出有用矿物采掘量若干倍。

目前在所有露天煤場上一晝夜約有 50 万吨以上的剝离廢石由鉄路运输运出。

这样多的廢石最好利用具有很多优点的电气化鉄路来运搬。

使用电机車牵引时，可使露天矿鉄路运输的工作达到更高的技术經濟指数。每吨公里的运费，电气化运输可比用蒸汽牵引时低 30—40%；机車的生产率比蒸汽牵引时提高到 1.5—2 倍，綫路上坡的坡度沿重車方向，可提高到 40—45%，而蒸汽牵引时则为 20—25%。

露天矿利用电机車运输，大大地改善了冬季的工作。我国大多数露天矿都位于气候严寒的区域，所以这一点尤其重要。

电气化鉄路运输，既采用直流电也采用交流电。直流制运转比較簡單也比較可靠，因此在露天矿場只有直流制才得到了最广泛的应用。我国露天矿山电机車受电器的电压按全苏标准 5166 的规定为 550、750 和 1500 伏。

接触綫網的电压較高时有許多优点(牵引綫網用銅量較少,牵引变电站的数目也較少),因此最近在露天工程上,多采用較高的电压。

第二章 露天开采用电机車的类型

§ 1. 电机車的簡要特性和参量

电机車与別种机車的不同点,是由外面饋給电能。

直流电机車分为接触式、蓄電池式和接触-蓄電池式三种。

接触式电机車利用裝在电机車上的特設受电器从接触綫網取得电能,运轉时受电器与接触綫網保持直接接触。

在蓄電池式电机車上,由裝在电机車上的蓄電池組供給电能,蓄電池組应定期加以充电。

在接触-蓄電池式电机車上,由接触綫網或蓄電池組来供給电能。

电机車的参量。粘着重量、电压、功率、牵引力和速度为电机車的参量,用来說明它的牵引特性。

加于主动輪軸上的电机車重量,叫做粘着重量(简称粘重)。为了加大工業用电机車的粘重,可采用“底荷”,即裝在电机車上可以卸下的压車物,因此,有a)構造重量(不包括底荷)和б)总重量(包括底荷)之分。

电机車有几种常用的(經濟的)运轉速度;每一运轉速度决定于索引电动机的电气接綫方式。

索引电动机小时工作制或連續工作制下的功率、牵引力和速度等,是按受电器或电机車蓄電池組端鈕上的額定电压确定的。

計算电机車的主要牵引参量时,必須注意到小时工作制下

的功率和牽引力并不是功率和牽引力的最大值。在个别的工作制下，如果在这种工作制下工作的時間較短，則牽引電動機可在一定的程度上，比小時工作制還有較高的負載。牽引電動機允許過載的多少和時間的長短，決定於它的溫升。牽引力和速度之間具有一定的相互關係，因此牽引力的任何變化，都自動地隨伴着相應的速度的變化，這種相互關係決定於電動機的特性；所以進行各種不同的計算時，牽引力和速度的數值是不能任意選取的。

除了主要參量和其他技術數據以外，製造廠家同時也供給電機車牽引電動機的特性曲線。

電機車按走行部類型標示的方法

按照軸數和軸的排列方式以及從牽引電動機到主動輪軸的機械傳動方式，採用所謂“軸排列式”的標示方法，按走行部的類型來說明電機車。對於工業用電機車，通常都用字母來標示。採用這種方法時，以字母來標示裝在一個車架或一個台車上的軸數，二軸用字母 B ，三軸用字母 C 。在軸排列式中，以符號間開字母；諸台車不相聯的用一負號間開，相聯的用一正號間開。單獨驅動時，即轉矩借助於齒輪傳動裝置由各電動機分別傳給各軸時，在標示台車軸數的字母右下角贅以符號“0”。字母右下角未贅有符號“0”的，表示各軸系利用連桿傳動裝置成組驅動，兩電動機則裝在電機車的車架上。這樣，工業用電機車結構上的特徵，可由下列軸排列式決定：

B ——二軸電機車，剛性車架，用連桿傳動裝置成組地驅動各個動軸；

B_0 ——二軸電機車，剛性車架，每軸各由單獨的牽引電動機驅動；

C_1 ——三軸电机車，剛性車架，利用連桿傳動裝置成組地驅動各个軸；

B_0-B_0 ——四軸电机車，裝在兩個互不相聯的台車上，各軸都由一个牽引电动机單獨驅動；

B_0+B_0 ——同上，但諸台車互相聯結；

$B_0-B_0-B_0$ ——六軸电机車，裝在三个互不相聯的二軸台車上，諸軸各由一牽引电动机單獨驅動；

$B_0+B_0+B_0$ ——同上，但諸台車互相聯結；

C_0-C_0 ——六軸电机車，裝在二架互不相聯的三軸台車上，各軸都各由一个牽引电动机單獨驅動；

C_0+C_0 ——同上，但諸台車互相聯結。

各种主要类型的工業电机車走行部的配置方式，示于圖 1 和圖 2，圖內同时示有單獨驅動时，牽引电动机在台車內的配置方式。

除上述者外还有另一种軸排列式，在这种軸排列式中，每一个台車內的軸数不用字母，而用阿拉伯数字来表示。在这种情况下，排列式中标示聯動軸数的符号前后各加一个 0 字，以表示沒有导軸。这样，裝在兩個互相聯結的台車上沒有导軸的四軸电机車在这种标示方法下的軸排列式就是 $0-2+2-0$ ，而不是 B_0+B_0 。

在露天采掘場中，既采用标准型工業用电机車，也采用特制的运搬电机車。运搬电机車用来直接自坑中运搬矿石、煤以及其他有用矿物或廢石(剝离物)。它們既在固定的鉄路上工作，也在移动的鉄路上工作。

运搬电机車具有某些構造上的特点，这些特点由露天矿場的鉄路运输工作的一般要求和采掘工具电鏟的类型来决定，这些电机車作成：a)帶正常車身的和б)帶低車身的。

下面对燃料企業中和金屬矿山工業中所使用的一些直流电机車的車身作簡要的敘述。

§ 2. 一般工業用电机車

A. 接触式电机車

标准型工業用接触式电机車供电气化鐵路使用，接触綫架設在綫路中心的上空。电机車上裝有一个配置在司机室頂上的中央受电器。这些电机車的主要特点，在于車身的形狀。車身上有一司机室，位于車身的中部，从司机室兩端，佈置两个矮的端部。

粘着重量为 30 到 40 吨以下的电机車，通常都是二軸式(圖 3)。粘重較大时，为避免軸上压力过大，电机車作成四軸式的。

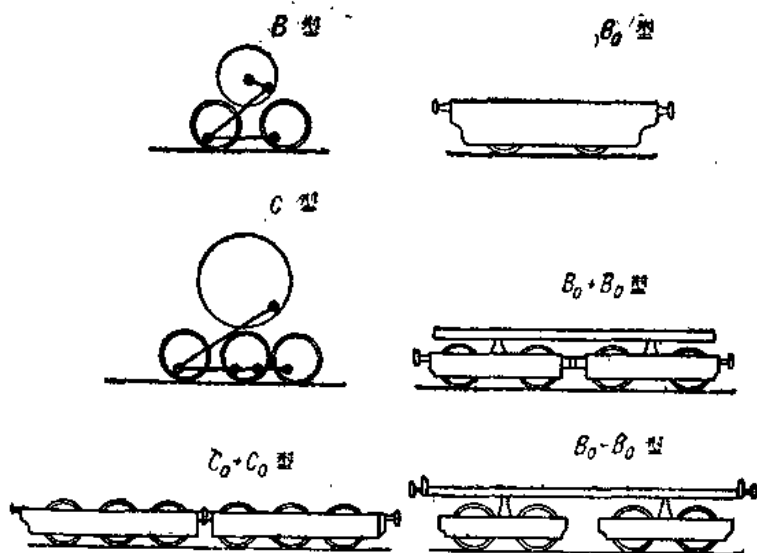


圖 1 工業用电机車走行部的配置圖

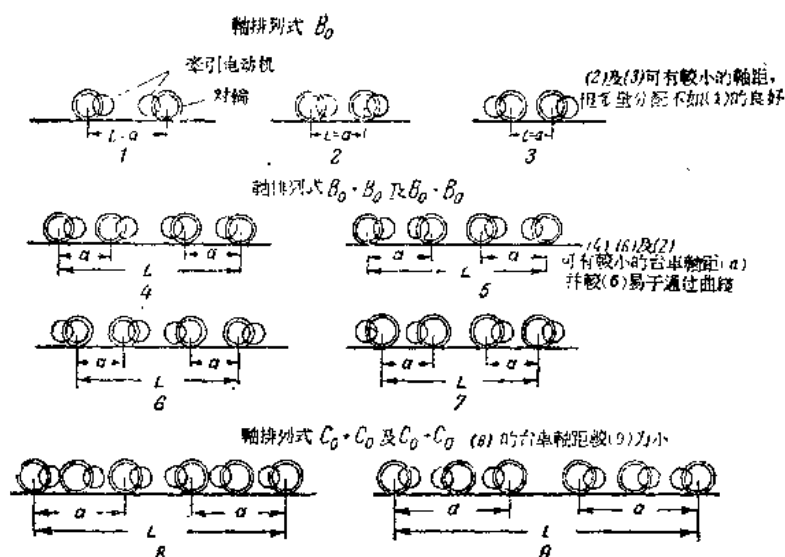


圖 2 牽引電動機在台車上的配置圖
 a —電機車的固定軸； L —電機車的全軸距。

表 1 中列出了拟在最近制的二軸接觸電機車的主要技術數據。

電機車上裝着不通風的封閉式牽引電動機，電機車的牽引力类似于矿用重型電機車；而在構造方面，与工業型電機車很相近。

这些类型的電機車，供小企業工厂内部運輸之用，也可作为貨物週轉量較小的采煤企業和采矿企業的調車用電機車。

在工業運輸中，除表 1 所列者外，还采用許多其他类型的标准二軸電機車。

裝有二軸台車的四軸電機車，在工業運輸中应用極广。这种電機車的粘重量均在 100 吨以下。目前这种電機車的構造型式是多种多样的。圖 4 所示为小室形車身的四軸接觸式电机

新型二軸接触式电机車的主要技术数据

表 1

名 称	單 位	电 机 車 类 型	
		1-KΠ-3A	1-KΠ-4A
粘着重量	吨	14	14
軸排列式	—	B ₀	B ₀
軌距	公厘	750	1000
網路电压	伏	600	600
牵引电动机数	个	2	2
小时制牵引特性:			
a) 容量	瓩	120	120
б) 牵引力	公斤	2350	2350
в) 速度	公里/小时	17.8	17.8
г) 牵引系数	—	0.168	0.168
最大速度	公里/小时	40	40
静态通过的最小曲綫半徑	公尺	20	20
受电系統	—	中央受电器	
制动系統	—	空气制动和电气制动	

註: 新型 1-KΠ-3 A 和 1-KΠ-4A 电机車的技术数据按以基洛夫命名的“季納莫”工厂 1949 年制工業型电机車制定的。

車, 粘重91吨, 电压 600 伏, 电机車位于兩架互相联结的二軸台車上, 司机室內有兩個駕駛台, 車上有一压缩空气控制的中央受电架。

圖 5 所示为客車形四軸接触电纜式电机車, 电机車粘重为 72.5吨, 电压为 600 伏, 电机車兩端各有一司机室, 除中央受电架外, 并裝着有軟电纜的卷筒, 电纜卷筒位于电机車車身中段的下部。

B. 蓄電池式电机車和接触-蓄電池式电机車

各种粘重和各种容量的蓄電池式电机車, 也应用于工業运

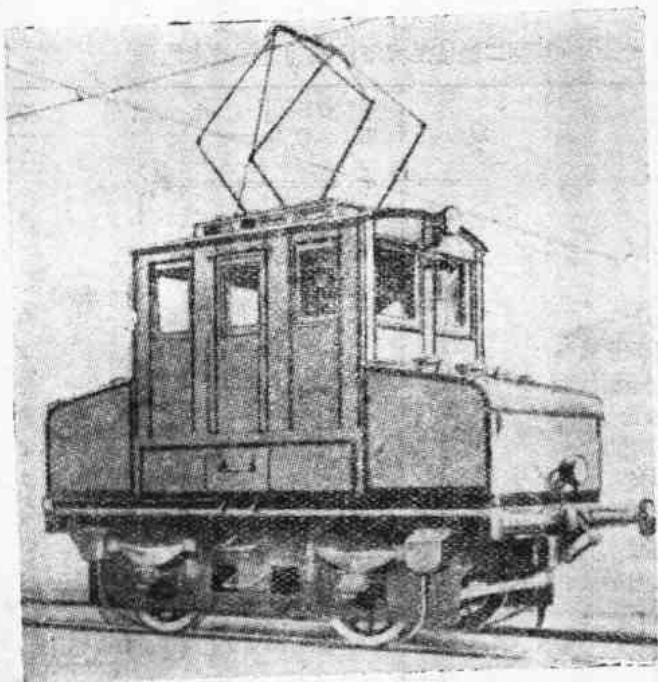


圖 3 粘重17到25吨工業用二軸電機車

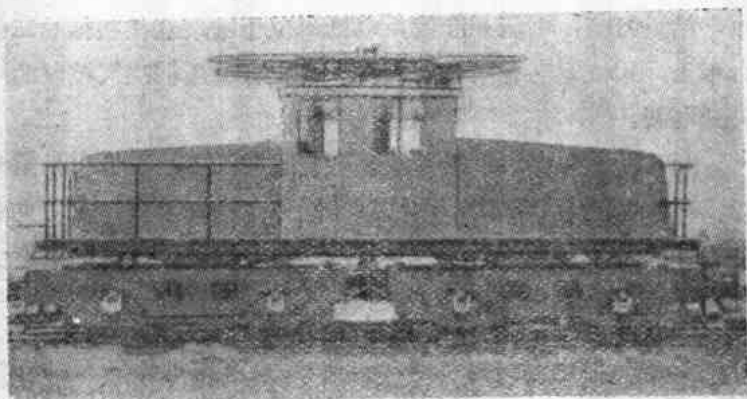
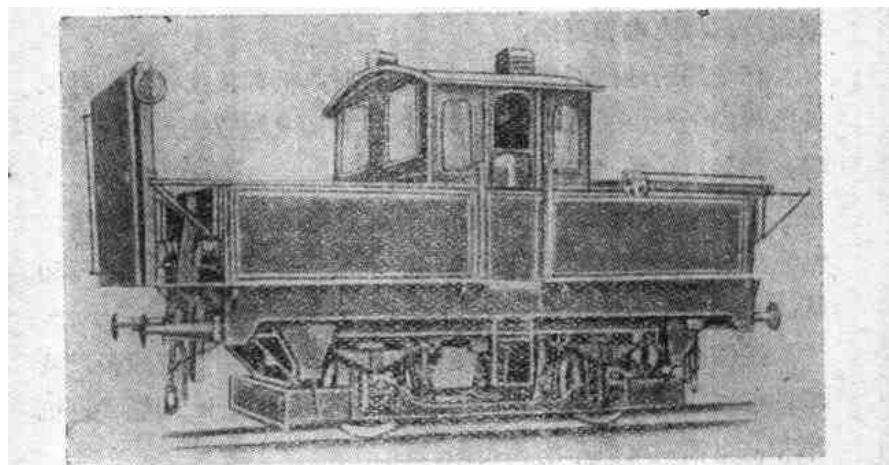
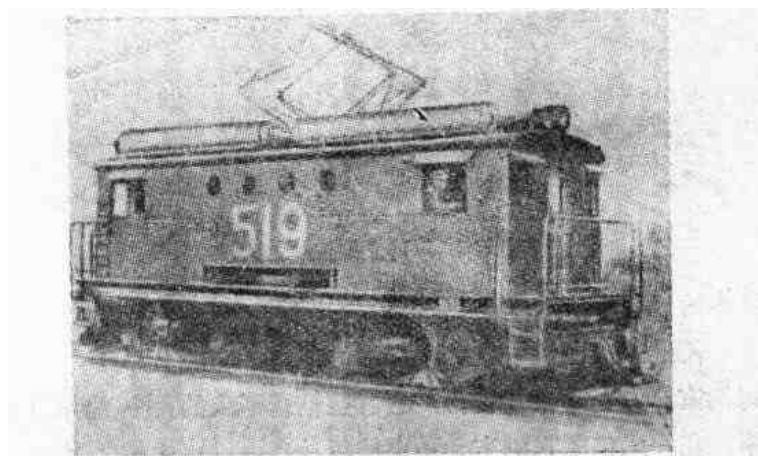


圖 4 粘重 91 吨小室形車身的四軸接觸式工業電機車

松 33 站市和市中主要市油市作不甚高。其速度較接觸式電和



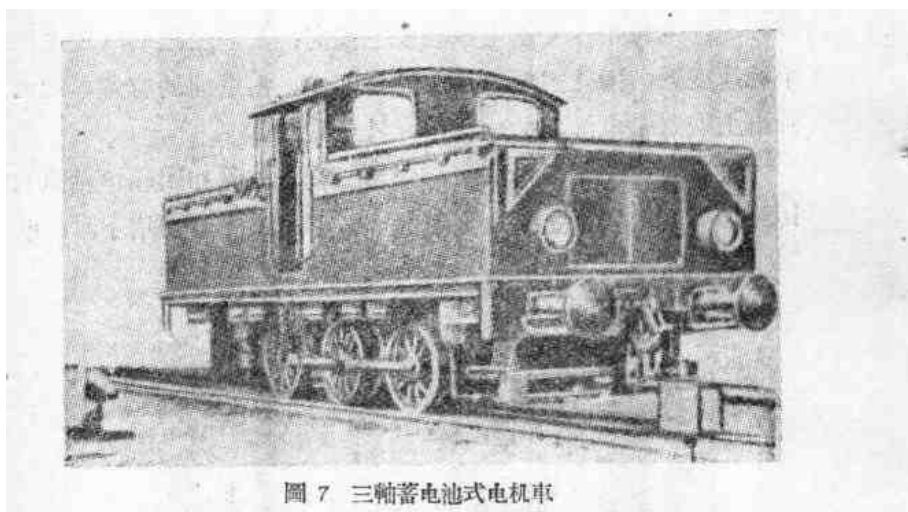


圖 7 三軸蓄電池式電機車

機車的運轉速度為 8 到 12 公里/小時。

蓄電池式電機車(圖 6 及 7)的車身為普通客車形，中央為司機室，內有兩個駕駛台，也有些粘重不大的蓄電池式電機車，在一端佈置司機室。蓄電池組放在電機車兩端的矮室上，通常設有一個可以揭開的上蓋，這樣的構造可以向上取出蓄電池箱，以便充電和更換。

在個別的地段不容許架設接觸網時，例如根據保安條件及受限界的限制(在建築物的內部)，或有橋式起重機工作的地點等，即採用接觸-蓄電池式電機車(圖 8)。

接觸-蓄電池式電機車使用的接觸網，電壓為 600 伏，粘重為 30 噸到 80 噸。蓄電池組的電壓一般不超過 250—350 伏。

按結構、車身式樣、機械部分的構造、動力電氣設備以及輔助電氣設備等方面來說，接觸-蓄電池式電機車、接觸式電機車和蓄電池式電機車均相類似。

按技術經濟指標來說，接觸-蓄電池式電機車介於接觸式