

目 录

第一章 电机車的構造	4
1-1. 車架	5
1-2. 輪对 (輪軸組)	5
1-3. 齒輪傳動裝置	8
1-4. 軸箱	12
1-5. 制動系統	13
1-6. 撒砂系統	15
1-7. 彈簧托架	16
1-8. 連接裝置和緩沖裝置	18
1-9. 司機室	19
1-10. 牽引電動機	20
1-11. 蓄電池箱	24
1-12. 控制器	24
1-13. 集電器 (弓子)	27
1-14. 電阻器	30
1-15. 插銷連接器	31
1-16. 自動開關	36
1-17. 照明裝置	37
1-18. 电机車的技术資料	38
第二章 蓄電池	45
2-19. 酸性蓄電池的構造	45
2-20. 鹼性蓄電池的構造	49
2-21. 蓄電池組及安裝	54
2-22. 酸性蓄電池電解液的調制	61

2-23. 鹼性蓄電池電解液的調制	67
2-24. 蓄電池組的充電	73
2-25. 酸性蓄電池的使用與維護	80
2-26. 鹼性蓄電池的使用與維護	91
2-27. 蓄電池組的檢修	102
第三章 電機車的檢查和維護	105
3-28. 電機車的交接班檢查	105
3-29. 電機車的修理性檢查	107
3-30. 電機車的小檢修	108
3-31. 電機車的中修和大修	112
3-32. 檢修所需的時間及檢修周期	113
3-33. 蓄電池電機車電氣設備防爆性能的技术条件	114
3-34. 電機車的潤滑	115
第四章 電機車的修理技術	119
4-35. 車架的故障及修理	119
4-36. 制動系統的故障及修理	121
4-37. 撒砂系統的故障及修理	122
4-38. 輪對(輪軸組)的故障及修理	123
4-39. 齒輪傳動裝置的安裝、故障及修理	127
4-40. 軸箱的故障及修理	132
4-41. 彈簧托架的故障及修理	135
4-42. 緩沖裝置的故障及其消除方法	137
4-43. 蓄電池箱的故障及修理	137
4-44. 牽引電動機的故障及處理方法	138
4-45. 牽引電動機的修理	143
4-46. 牽引電動機的安裝與滑動軸承的加工	156
4-47. 電動機各部件的裝配	158

4-48. 牽引电动机修理后的試驗	161
4-49. 控制器的故障及其处理方法	162
4-50. 控制器的檢查和維護	166
4-51. 控制器的修理	170
4-52. 弓子的維護和修理	175
4-53. 自动开关的修理	176
4-54. 照明灯的故障及修理	177
4-55. 插銷的檢查、維護和修理	179
4-56. 起動电阻的維護和修理	185
附录 1 电机車部件的磨損容許值及調整定額标准	186
附录 2 鹼性电解液中苛性鋰的定量法	188
附录 3 鹼中鋁的确定法	189

第一章 电机車的構造

井下电机車分接触式和蓄電池式兩種，它們的構造都可分為機械部分和電氣部分。

機械部分有下列各部件：即电机車車架、制動系統、撒砂系統、行走部分（輪對、軸箱和齒輪）、彈簧托架、連接裝置和緩沖裝置、司機室、警鈴。

電氣部分有下列各種設備：即牽引電動機、控制器、插銷連接器、起動電阻、自動開關、照明裝置、集電弓子、蓄電池組和蓄電池箱。

接觸式电机車有集電弓子，沒有蓄電池組。它的電氣設備不是防爆性的，可供礦山地面運輸和無瓦斯及煤塵爆炸危險的礦井井下巷道運搬使用。蓄電池电机車有蓄電池組，沒有集電弓子。它的全部電氣設備都具有良好的防爆性能，可供有瓦斯及煤塵爆炸危險的礦井井下運搬使用。

還有一種接觸式蓄電池式兩用的电机車。在一台电机車上同時具有接觸式电机車和蓄電池式电机車的設備，除集電弓子外，其他電氣設備都是防爆型的。

此外，還有一些小型电机車，如 2KP 型接觸式电机車，它的機械部件及電氣設備與 2APB 型蓄電池电机車的一樣。只要把 2APB 电机車上的蓄電池箱換成壓艙頂板，再在上面安裝上集電弓子及保險盒，就可改裝成 2KP 接觸式电机車。相反地，也可以把 2KP 型接觸式电机車改裝為 2APB 蓄電池电机車。除了上面所講的以外，還有一種容電式電

機車，因目前煤矿中沒有使用它，所以本書不加介紹了。

下面談談電機車各部件的構造。

1-1. 車 架

車架是電機車的主體部分，是用鋼板焊接成的。在車架上，裝配着電機車的全部機械部件和電氣設備。

蓄電池電機車的車架，如圖1所示。II-AP型蓄電池電機車的車架是用5塊厚16公厘的鋼板焊接成的。在車架的縱板(側面的)的中部，每一面都開有比較大的窗口，便于調整和更換制動閘瓦，還有兩個軸箱用防塵口和兩個朝上開的裝砂口。

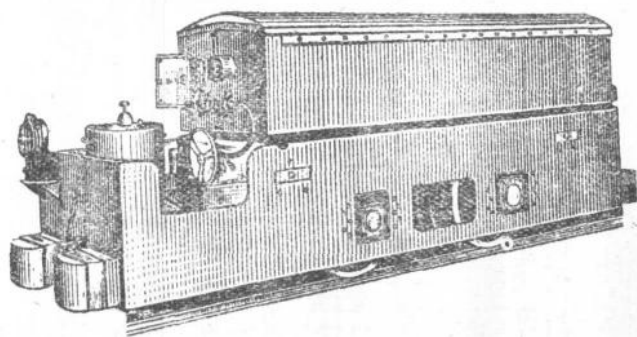


圖 1 II-AP型蓄電池電機車(鋼板焊接車架)

1-2. 輪對 (輪軸組)

輪對如圖2所示，由車軸、兩個輪心和兩個輪套所組成。

輪套是在熱態下(加熱到 $300-320^{\circ}\text{C}$)套在輪心上，

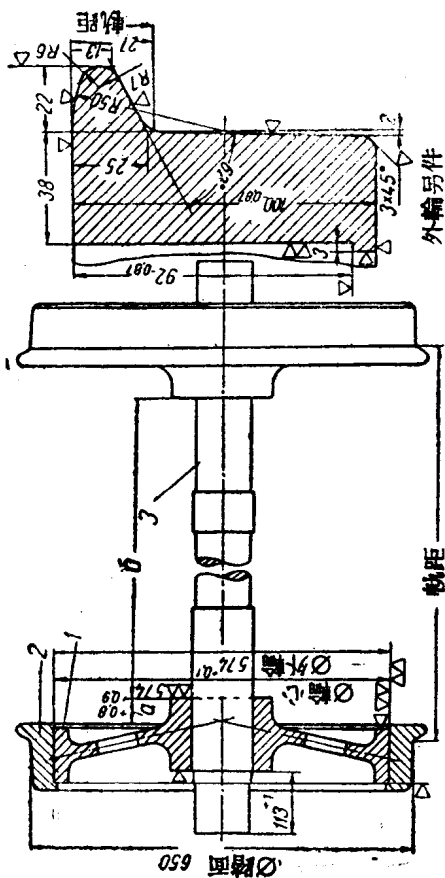
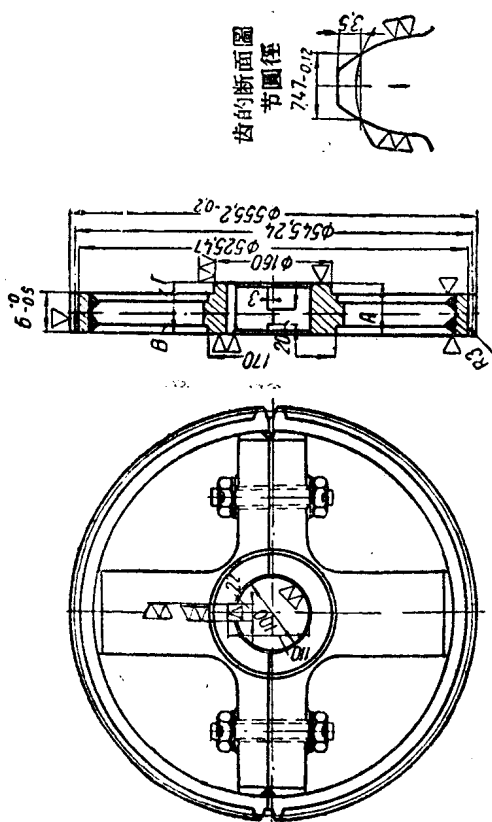


圖 2 矿山电机車的輪對
1—輪心, 2—輪套, 3—車軸。



齿的断面图
节圆直径

图 3 90个齿的齿轮

盈差0.7—0.8公厘。車軸用30—45噸的壓力壓入車輪內。

1-3. 齒輪傳動裝置

圖3所示的齒輪是由可以拆卸的兩半合成的，具有90個齒，套在車軸上，用兩個雙頭螺栓連接起來，再用螺帽緊固。

另一齒輪(圖4)是裝在電動机电樞的圓錐形末端，有13個齒。

為了防止齒輪傳動裝置發生故障，傳動裝置上設有可拆卸的鉚接外殼。外殼由兩半合成。外殼在電動機上有三個固定點，一點在軸承保護罩的角上，其他兩點在骨架上。

齒輪的尺寸(用卡尺量)

跨過10個齒的樣板對實際尺寸之間的差異175.19—0.15

工具模數.....6

齒數.....90

刀具的壓力角.....20

刀具頭部圓角半徑，公厘.....1.8

基圓齒距.....17.7127

咬合模數.....0.05825

咬合角度..... $21^{\circ}27'49''$

外徑的擺幅.....ED—0.03

電 機 車	A 公厘	B 公厘	B 公厘	Г 公厘	總重 公斤
II-TP	84	65	32	51	58
Ю-10	84	65	32	51	58
II-AP	71	51	27	43	49

AK-2M 电机車的齒輪傳動裝置安裝在特別的 台車上 (見圖 5)。

电机車由直流电动机來傳動。电动机由四個螺栓固定在減速機蓋的後部。

減速機的外殼由三部分組成：下外殼、減速機蓋和上外殼 (參看圖 5)。減速機外殼保證了傳動機構的齒輪在油中工作，並防止其機械發生故障。

傳動機構由三個圓形的及四個圓錐形的齒輪構成，齒輪的特徵如表 1。

AK-2M 电机車傳動齒輪的特徵

表 1

指 标	符号	Z_1	Z_2 中間的	Z_3	Z_4	Z_5
齒數	Z	16	29	10+	17	51
模數	M	3	3	3	4	4
壓力角	α_0	20°	20°	20°	20°	20°
傳動裝置型式	—	圓形	圓形	圓形	錐形	錐形
齒寬，公厘	b	30	30	30	35	35
材料	—	Ст.20X	Ст.20X	Ст.20X	Ст.20X	Ст.20X
齒的熱處理	—	滲碳及淬火		$R_c=50-54$		—
		滲碳深度 0.4—0.6 公厘				—
电机車齒輪數	—	1	1	1	2	2
減速比	—	—	19.5	—	—	—
加工等級	—	III	III	III	III	III

註：Ст.20X——20號鉻鋼。

1-4. 軸 箱

軸箱是可以擺動的，它由外殼 1、密封環 2、止動環 3、兩個錐形滾珠軸承 4 (№7518)、支持蓋 5、軸箱蓋 6 和緊固墊 7 所組成(圖 6)。其外殼是由鑄鋼 (ГОСТ977-41) 制成。輪軸的軸頸就在軸箱中的軸承上旋轉。

為了便于安裝及拆卸，軸箱的外殼由兩半合成，可以拆卸，兩半之間用四個螺栓連接。軸箱外殼上有擋金槽，用它來和車架相連。

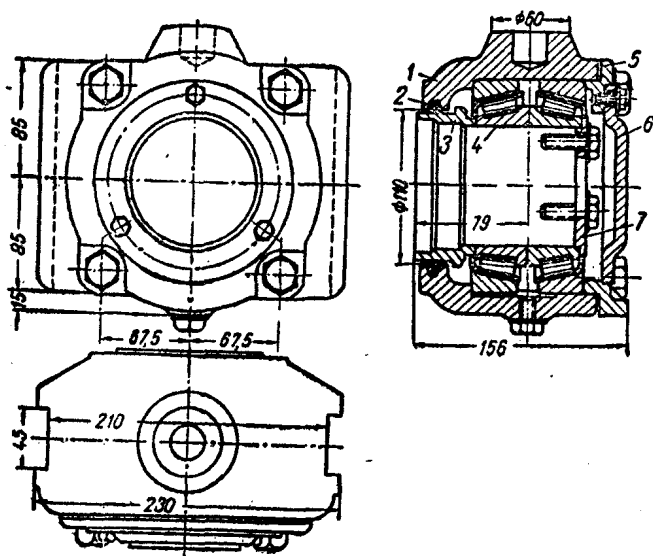


圖 6 軸 箱

1—軸箱外殼，2—密封環，3—止動環，4—滾珠軸承，
5—支持蓋，6—軸箱蓋，7—緊固墊圈。

1-5. 制 动 系 統

电机车的制动是采用机械制动方式。制动裝置应具有足够的制动力，以便重車在坡道上运行时的制动行程不大于 40 公尺；在入車时不大于 20 公尺。

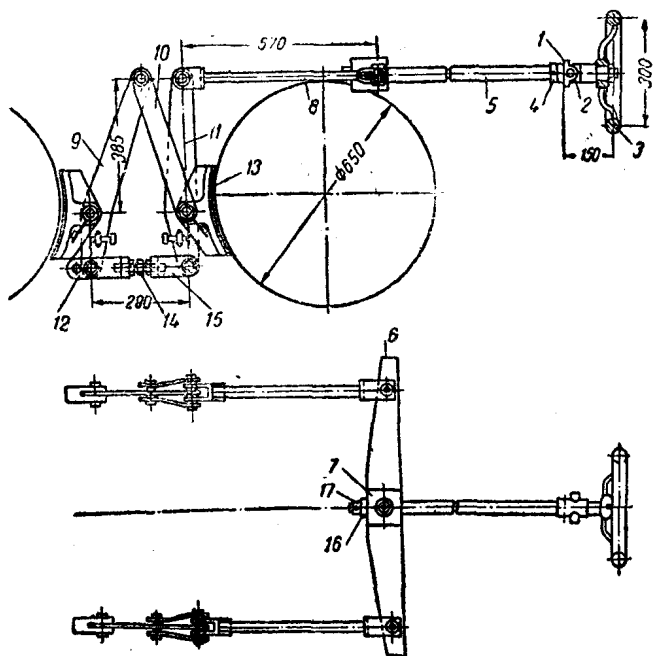


圖 7 II-AP 电机车的制动裝置

1—軸承，2—軸套，3—手輪，4—支持環，5—制動絲槓，6—平衡挺，7—搭接板，8—拉桿，9—后槓桿，10—吊架，11—前槓桿，12—叉形接头，13—制動閘瓦，14—絲扣，15—叉形接头，16—制動螺帽，17—環。

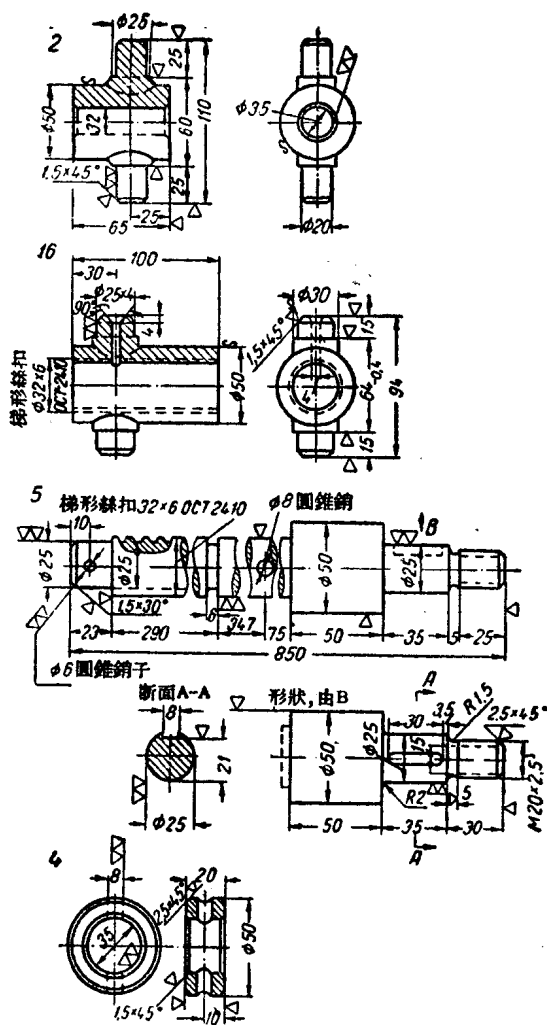


圖 8 II-AP 電機車制動系統最易磨損的零件

矿山电机車(小型电机車除外)設有單面作用的手動閘瓦式制動裝置。

8吨蓄電池电机車的制動系統(圖7)由手輪3和制動絲槓5組成。絲槓5的前部通過軸套支持在車架上，絲槓5的另一端放在制動螺帽16及平衡挺6處。平衡挺與兩個拉桿8相連，拉桿8通過槓桿11、10和9將制動力傳送到制動閘瓦13上。制動閘瓦最大的壓力等於电机車牽引重量的70—75%，當司機用手盡力加在手輪上時約為16公斤。

II-AP 电机車制動系統最易磨損的零件如圖8所示。

1-6. 撒砂系統

电机車的撒砂系統對於安全運行及正確操作來說，具有很大的功效。砂箱的功用是把砂子鋪填在車輪的下面，以增加輪緣和鐵軌之間的粘着係數。1949年以前，砂箱是採用箱形。

這種砂箱要求乾燥的篩過的砂子，如果在砂箱的膠皮管中有一點水分或污垢時，這個工作便會失效。在1949年，撒砂系統已改為圓筒形的砂缸。它具有專用的葉輪，這個葉輪是鉚接在圓砂缸的下部，在砂缸工作時，圓缸與葉輪一起繞着垂直軸轉動，將砂子鬆松，因此，這種形式的砂缸不會粘結砂子，比以前的箱形砂箱要優越得多。如圖9所示，前後輪對的砂缸4由手把3來操作，砂缸借助於棘輪裝置而繞着垂直軸(砂缸軸)5轉動。由於彈簧1的

作用，使砂缸手把还原到起始位置。

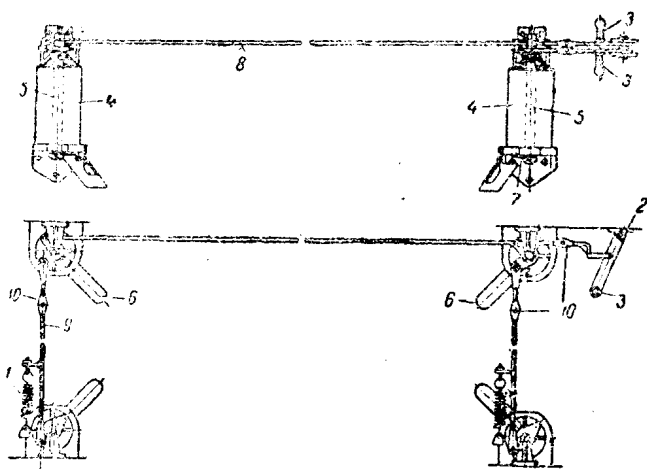


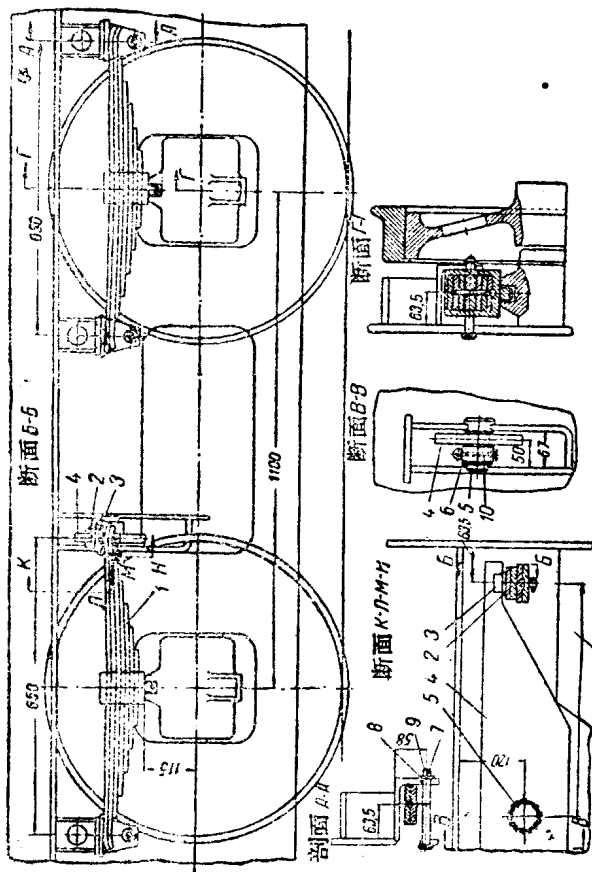
圖 9 圓筒砂缸撒砂系統

1—彈簧，2—軸承，3—手把，4—圓筒砂缸，5—砂缸軸，6—砂管，7—砂口，8—縱拉桿，9—橫拉桿，10—調整連接器。

1-7. 彈簧托架

彈簧托架如圖10所示。它的功用是減輕電機車通過軌道接點、彎道及其他不平的鐵道時所受到的沖擊與震動，並將電機車的牽引重量均勻地分配在四個輪子上。同時，彈簧托架也改善電機車和軌道的粘着性。

II-TP和II-AP電機車，均採用橫均衡彈簧托架。Ю-10電機車是採用縱的均衡彈簧托架。彈簧托架的主要元件是彈簧片、拉桿和鉸鏈連接軸。



对于 II-AP-1 为 414.5

对于 II-AP-2 为 564.5

圖 10 II-AP 电机车的彈簧托架外形

1—彈簧片, 2—枕座, 3—支架, 4—平衡桿, 5—小軸, 6—支持環, 7—小軸, 8—墊圈, 9—直徑 5×30 公厘的開尾銷, 10—直徑 8×70 公厘的開尾銷。