

东风型内燃机车 检修技术

(下)

郑建华
阎世英 等 编
刘秀华

 中国铁道出版社

1988年·北京

内 容 简 介

本书分上、下册出版。下册主要介绍牵引电动机、牵引发电机、双机组、G1.1型空气压缩机、电器装置、转向架等部件的解体和组装，机车的解体和组装，机车水阻试验和试运转等内容。另附—8号最新电路图。

本书可供从事内燃机车检修的工人、工程技术人员学习，亦可供技工学校参考。

东风型内燃机车 检修技术

(下)

郑建华、阎世英、刘秀华等编
中国铁道出版社出版

责任编辑 杨宾华 封面设计 王毓平

新华书店总店科技发行所发行

各地新华书店经售

河北省阜城县印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：9.75 插页：6 字数：210千

1988年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4500册 定价：1.95元

目 录

第十二章 牵引电动机的检修和试验	1
第一节 牵引电动机的解体.....	1
第二节 牵引电动机的检修.....	10
第三节 牵引电动机的组装.....	49
第四节 牵引电动机的试验.....	55
第十三章 牵引发电机的检修和试验	69
第一节 牵引发电机的解体.....	69
第二节 在机车上检修牵引发电机.....	80
第三节 牵引发电机的试验.....	84
第十四章 双机组的检修和试验	88
第一节 双机组的解体.....	88
第二节 双机组的检修.....	91
第三节 双机组的组装与试验	102
第十五章 电器装置的检修、调整 and 试验	110
第一节 概 述	110
第二节 电器装置主要部件的检修、调整 and 试验	115
第三节 电器试验设备	133
第十六章 蓄电池的检修	138
第一节 蓄电池的日常检查	138
第二节 蓄电池的充电和放电	142
第三节 蓄电池的检修	150
第四节 蓄电池常见故障的判断及处理方法	154
第十七章 转向架的检修	160

第十二章 牵引电动机的 检修和试验

第一节 牵引电动机的解体

ZQDR-204 型牵引电动机为一串励直流电动机，其结构如图12—1所示。

牵引电动机因架修或其它故障原因需要解体检修时，可按下述顺序进行。

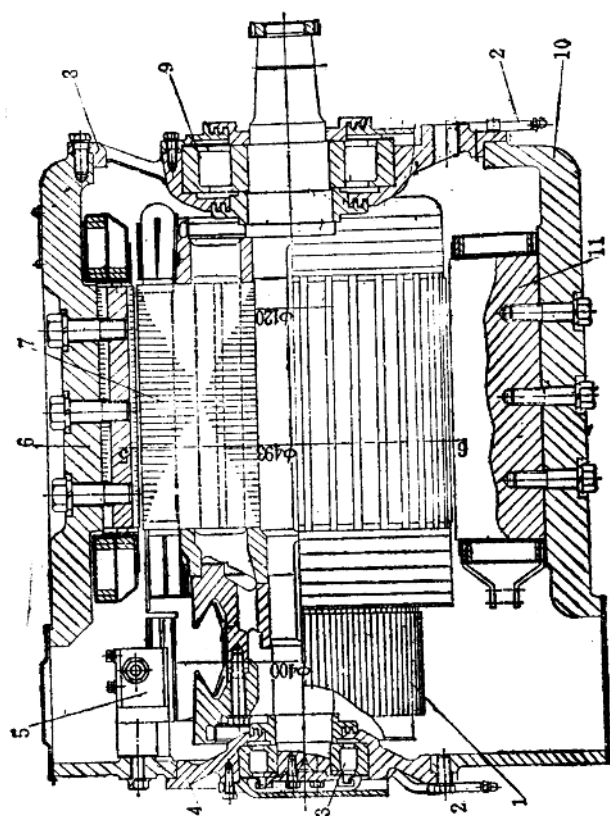
一、拆卸主动齿轮

根据牵引电动机电枢轴头结构的不同，采用两种不同的拆卸方法。

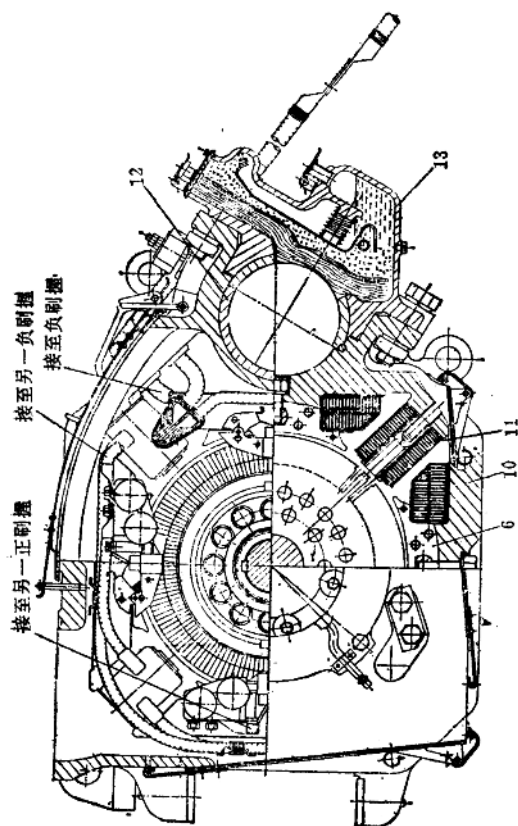
电枢轴头上没有齿轮拆卸油孔的，即带键槽的齿轮，可使用齿轮油压镗压出（图12—2），因为电枢轴头上没有齿轮拆卸油孔的结构不多，现已不再生产，故不详述。

电枢轴头上有齿轮拆卸油孔的，可用专用油压拔出器（图12—3）拆卸，其方法如下：

首先打开齿轮防缓螺母的止动垫片，用专用扳手松开防缓螺母（此时防缓螺母不要取下，可在轴头上留3~4扣，以防齿轮在油压机加压过程中突然飞出）。将电枢轴头装油压机的丝扣处，用汽油清洗干净，装上油压拔出器（图12—4），用扳手拧紧，然后摇动油压拔出器手柄，压力油便顺着油孔及油槽流至齿轮与轴颈的接触面上，齿轮便在高压油的作用下被推出。如果有个别齿轮因配合过紧或其它原因压出困难时，可用电磁感应加热器与油压拔出器同时进行。



(a) 纵剖面



(b) 横剖面

图12-1 ZQDR-204型牵引电动机

1——换向器；2——注油管；3、9——滚柱轴承；4——前端盖；5——刷架；6——主磁极；7——电枢；8——后端盖；10——机座；11——换向磁极；12——抱轴承；13——油箱。

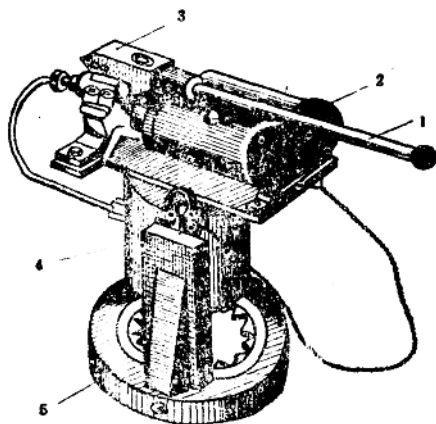


图12—2 主动齿轮油泵

1——压把；2——储油缸；3——液压泵；4——工作油缸；
5——拔出器。

齿轮拆卸后应作记号，以便对号组装。

二、拆卸电机端盖及吊出电枢

1. 拆下电机两端轴承的注油器。
2. 拆下电机前端轴承盖、轴承压板及挡圈，用塞尺测量轴承径向间隙，并作记录。
3. 取出电机的电刷，压于压指下。
4. 将电机吊到翻转台上（图12—5），在抱轴侧与悬挂侧插上固定销子，接通电源，使电机由水平位转到垂直位。
5. 拆下电机后端盖螺栓，拧上电枢吊具螺母，将电枢连同后端盖一起吊出，将电枢前端轴承内圈落入电枢翻转支承内（图12—6），缓慢地将电枢平放在电枢放置架上。

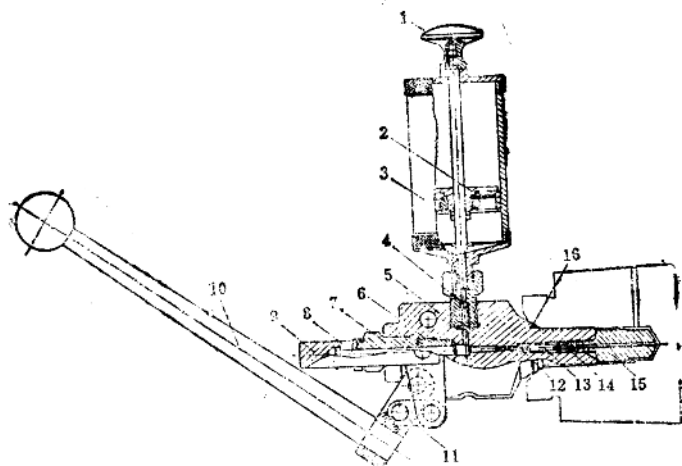


图12-3 拆卸主动齿轮用的油压拔出器

- 1 — 按钮； 2 — 精轴； 3 — 油壶； 4、12 — 止阀； 5 — 体；
6 — 柱塞套； 7 — 压紧螺母； 8 — 柱塞； 9 — II型架；
10 — 手柄； 11 — 连接板； 13 — 挡销； 14 — 限位螺钉；
15 — 截油堵； 16 — 密封垫。

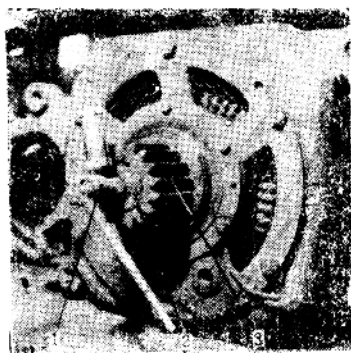


图12-4 用油压拔出器拆卸主动齿轮

- 1 — 油压拔出器； 2 — 防缓螺母； 3 — 齿轮； 4 — 机座。

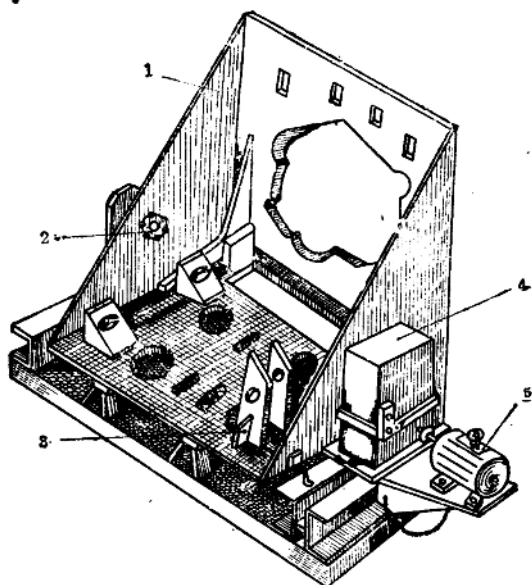


图12—5 牵引电动机翻转台

1 —— 翻转架，2 —— 翻转架转轴，3 —— 定位销插座，4 —— 变速箱，5 —— 交流电动机。

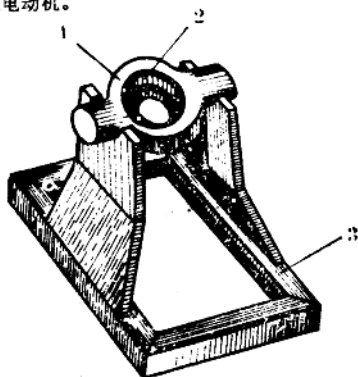


图12—6 电枢翻转支承

1 —— 转动支承，2 —— 紫铜垫圈，3 —— 底座。

6. 用油封拔出器拆下电枢后端轴承油封。

7. 卸下电机后端轴承盖，用塞尺测量轴承的径向间隙，并作记录，然后吊下电机后端盖。

8. 转动电机翻转台，将电机定子由垂直位转至水平位，拔下两侧固定销子，将定子吊下，拆卸电机前端盖。

9. 除用翻转台进行立抽电枢解体电机外，也可采用电枢吊具（图12—7）进行卧式解体。电枢吊具上，吊环A应在吊具自身重心的垂线上，吊环B应在电枢、端盖、吊具和吊具螺母总装后重心的垂线上。先用吊环A水平吊起吊具，紧装于电枢轴的锥面上，再将电枢吊具螺母拧紧到轴头丝扣上。换用吊环B，并适度吊紧钢丝绳，使端盖退出，即可徐徐抽出电枢。这种解体方法的优点是：设备简单、操作方便、迅速。

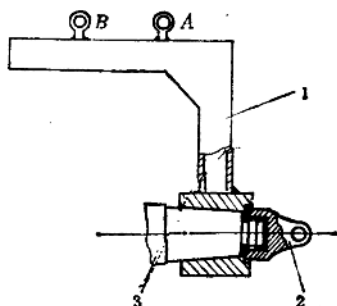


图12—7 电枢吊具

1 — 电枢吊具；2 — 吊具螺母；3 — 电枢。

三、拆卸电机滚柱轴承

将解体后的电机前、后端盖，分别吊放在轴承压装台上（图12—8），放上专用压板，依次压出两端轴承。压出轴承时，轴承托盘应放在中央位置，防止轴承掉下来摔坏或伤人。

另外，也可用电磁感应加热器或专用拔出器将轴承从端盖内取出。而较为完善的方法是将电磁感应加热与压出相结合的方法。

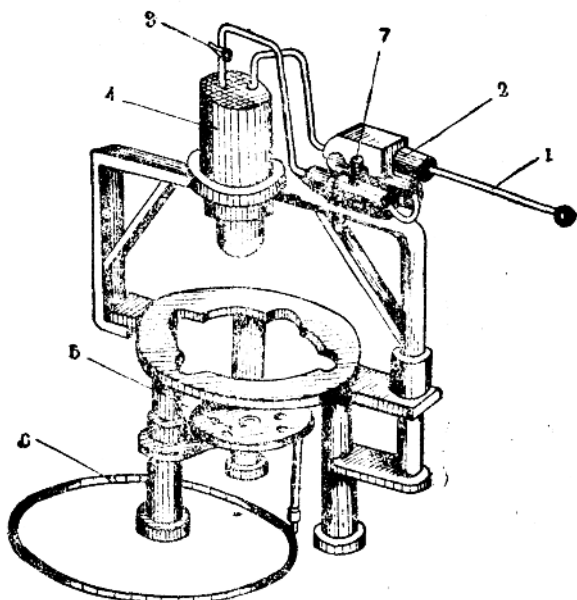


图12—8 轴承压装台

- 1——压柄；2——油泵；3——回油阀；4——作用油缸；
5——轴承托盘；6——轴承推出轨道；7——加油口。

滚柱轴承的内圈因故需要取下或更换时，可用电磁感应加热器加热取出（如果该内圈还可以继续使用，加热温度不得超过 120°C ）。

每台电机解体后，对其主要零部件应作记号，以免组装时弄错。用氢氟酸标写轴承、轴承压板、挡圈、油封环等。

四、电机解体后的清扫

牵引电动机解体后，应先用压缩空气吹扫，再用抹布蘸汽油擦拭电枢、定子、端盖、轴承等零部件。吹扫电机绝缘部分时，压缩空气的压力应为 $0.2\sim 0.3$ 兆帕，风嘴距离绝缘部分应大于150毫米，否则容易损坏电机的绝缘（图12—9）。

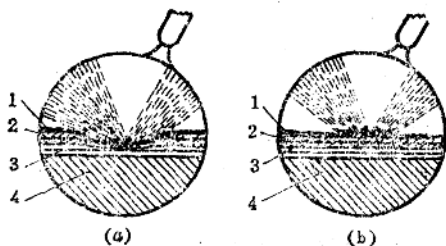


图12—9 用压缩空气吹扫电机

a——使用的空气压力太大； b——使用的空气压力适当。

1——灰尘层； 2——漆层； 3——绝缘层； 4——铜导线。

吹扫电枢和定子时，应在吹扫间进行。

清洗滚柱轴承：

1. 清除轴承表面润滑脂(旧轴承)或包装纸(新轴承)。
2. 将轴承放在 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的机油中加温，使轴承内的油脂全部溶化，同时用专用设备使滚柱与保持架转动，排出轴承内的残存油脂。

3. 取出轴承，放在汽油箱内清洗。为节约汽油，可先在柴油箱内清洗一遍后，再用汽油清洗。

清洗轴承的油箱应用金属网或多孔的金属板做成假底，以使脏物落于箱底内。

4. 清洗后的轴承上残存的油脂，应用压缩空气完全吹净。

5. 再用干净的汽油清洗一遍，用清洁的无绒毛的布或泡沫塑料擦干，放在轴承存放架上，并用塑料布盖好，以防尘土落入。

在最后一次清洗轴承的汽油内，最好加入10%的清洁的，质量良好的矿物油，这样，当汽油挥发后，在轴承表面上留下一层油膜保护轴承。

6. 禁止用棉丝、破布等擦拭轴承，以免纤维进入轴承

内。

第二节 牵引电动机的检修

牵引电动机与普通直流电动机相比，除因受安装空间的限制、电磁负荷、机械负荷和热负荷都比较高以外，还要受到下列因素的影响：

机车起动、变速频繁，电机的电压电流波动大；机车在运行中，尤其是通过钢轨接缝和道岔时，电机受到的震动和冲击更大；电机装在机车下部、易受雨雪、风砂、油污的侵袭，环境条件恶劣，温度变化也大；需要承受大的过负荷和深的磁场削弱及可能产生的电压冲击（如轮对空转、电器部件误动作等）。

因此，在机车运用中，牵引电动机的故障也就比较多。这就要求我们加强日常保养，提高检修质量，以保证机车正常运用。

一、牵引电动机的主要故障

牵引电动机的故障按部件分主要有：

1. 定子部分

- (1) 主极，换向极绕组引出线断；
- (2) 主极，换向极及其连线接地；
- (3) 刷架装置及其连线接地，烧损；
- (4) 电机引出线及其接线端子过热，烧损。

2. 电枢部分

- (1) 电枢绕组短路、开路、接地或烧损；
- (2) 换向器变形、凸台和拉伤；
- (3) 换向器发黑、灼伤或严重磨损；
- (4) 无纬带或绑扎钢丝击穿，甩开；
- (5) 平衡块脱落，位移；

- (6) 电枢轴弯曲、拉伤、断裂；
(7) 电枢后支架活动或裂纹；
(8) 升高片开焊，甩锡。

3. 其它部分

- (1) 主动齿轮裂纹、剥离或在轴上松脱；
(2) 滚柱轴承损坏或油封窜油；
(3) 油封在轴上松脱或损坏。

牵引电动机的故障，按其故障原因可分为机械方面和电气方面两种。但在实际运用中，有些故障往往是电的、机械的和热的因素共同作用的结果，在很多情况下，是不易分清的。

二、牵引电动机磁极的检修

1. 磁极的检查

检查主极、换向极绕组绝缘有无老化，烧焦、破损和接地；各连线接头有无断裂和松动；绕组在铁芯上组装是否牢固等。

用1000伏兆欧表检查主极，换向极绕组对地的绝缘电阻，冷态时不应低于5兆欧，否则应找出接地或绝缘薄弱处所，进行处理。

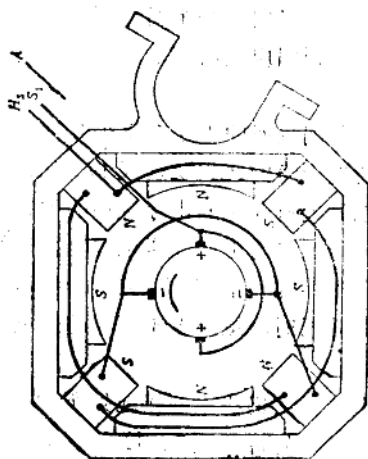
(1) 寻找接地或绝缘薄弱处所的方法有下列几种：

甲、目视检查——对清洗干净的绕组及连线应仔细观察，是否有磨破绝缘而露铜的处所和绝缘击穿烧坏的地方。

乙、耐压试验——将耐压试验台上的高压电源，接于绕组与机体之间，逐步提高电压，观察击穿的地方（击穿后会出现闪烁或冒烟的现象）。升压时，最高电压不得超过电机耐压试验的规定值。

丙、分解法——使用上述方法仍找不到接地处所时，可将主极或换向极绕组逐步分解，先拆开并联接头（图12—10），再拆开接地一组的串联接头，确定接地的绕组，拆下

铁心绕组



作动圈

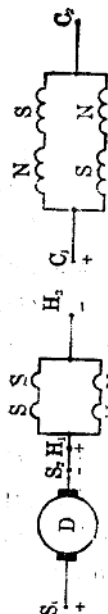
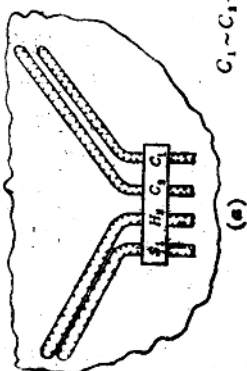
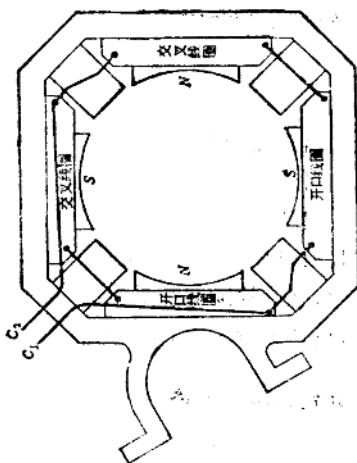


图12-10 磁极绕组接线示意图和原理图

(a) 端面接线, (b) 原理接线。

$C_1 \sim C_3$ ——主极绕组, $S_1 \sim S_2$ ——电枢绕组, $H_1 \sim H_2$ ——换向板绕组。

磁极，进一步检查处理。

接地是主极、换向极绕组经常发生的故障之一。接地处所多发生在铁芯护罩圆角与绕组的接触处、绕组靠机体的部位及绕组连线的固定处。

(2) 造成接地的主要原因是：

甲、主极、换向极绕组在机体上组装不牢且无压紧措施，运用中绕组在铁芯上长期活动；磨破对地绝缘。

乙、护套或机体上有毛刺或尖棱。

丙、组装时操作不当，碰坏绕组对地绝缘，造成隐患。

丁、电机内部油垢、炭粉、灰尘等堆积过多，使其绝缘能力下降。

戊、磁极之间的连线过长，且固定不好。

用直流双臂电桥或伏安法检查主极和换向极绕组的冷态电阻（并换算至出厂温度条件下）。其电阻值与出厂时的电阻值差，不得大于10%。

用伏安法测量绕组电阻时，应使用蓄电池或电压稳定的直流电源，被测绕组与电流表串联，电压表直接接在被测绕组的两端（图12—11）。测量时，应同时读出电压表与电流表的指示数。

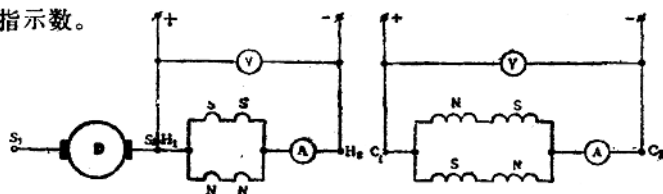


图12—11 用电压表和电流表法测量绕组的电阻
 $H_1 \sim H_2$ ——换向极绕组； $C_1 \sim C_2$ ——主极绕组。

测量电阻的同时，应测量绕组的温度，如果与出厂时规定的温度不同时，可按下式换算：

$$R_2 = \frac{235 + t_2}{235 + t_1} \cdot R_1 \text{ (欧姆)}$$

式中 R_1 ——绕组温度为 t_1 时的电阻值(欧姆)；

t_1 ——出厂时规定的温度($^{\circ}\text{C}$)；

t_2 ——测量时的绕组温度($^{\circ}\text{C}$)；

测量电阻时，可以用橡皮手锤或木手锤轻敲各接头处所，用木棍轻轻撬动各连接头，观察电表或检流计指针是否稳定不变，以检查有无松动或断裂现象发生。如果测得电阻值比出厂时大一倍，则说明有一个并联支路内有断路故障，如果呈开路状态，则说明两个支路均有断路。反之，如果测量的电阻值比出厂时小，则说明有短路故障，均应进行处理。

断裂是牵引电动机主极和换向极绕组及其连线最容易发生的另一故障。断裂的部位多发生在主极或换向极绕组引出线的根部和90度的弯曲处、换向极绕组与刷架连线的接头处等。

(3) 造成断裂的原因主要有：

甲、磁极绕组在铁芯上组装不牢，运用中长期活动，造成疲劳损伤。

乙、绕组引出线处弯曲半径小，铜线回火不够，制造时有工艺损伤。

丙、绕组引出线的焊接不良。

丁、绕组之间的连线螺栓松动。

戊、换向极绕组与刷架之间的连线采用硬连线时，无缓冲作用，在运用中颠簸振动，造成断裂等。

为减少断裂，现牵引电动机在主极绕组之间，换向极绕组之间以及换向极绕组与刷架之间，均已采用软线连接。

由于牵引电动机主极和换向极绕组的连接均为串——并联接线，所以当某一个主极或换向极绕组断线后，该支路内就没有电流流过，全部电枢电流都通过另一支路，使另一支路的绕组过热、烧损，从而影响到电机的特性，使该电机整