

实训项目一 电力机车电器实训

任务一 TCK3 型电空接触器拆装

一、实训目的

通过对 TCK3 型电空接触器的拆装，使学生掌握电空接触器的用途、结构、技术参数和工作原理。会拆装、调整、维护电空接触器。

二、实训地点、设备、工具、仪器（仪表）

（1）实训地点：机务段或学校机车电器实训室。

（2）主要设备和工具：200×8（mm）一字螺丝刀 1 把、12~14 mm 开口扳手 2 把、17~19 mm 开口扳手 1 把、棘轮扳手 1 把、17 mm 套筒头 1 个、150 mm 钢板尺 1 把、万用表 1 块、500 V 和 1 000 V 兆欧表各 1 块（要有计量部门的校验合格证）。使用前要做校表试验。

三、知识要点

电空接触器由于采用压缩空气作为传动能源，因此可以得到较大的接触压力和开距，这对减小接触电阻、防止触头温升过高是十分有利的。所以在高电压、大电流的电路里，电空接触器得到了较多地使用。内燃机车主电路中，应用电空接触器来接通或断开主发电机电路。

DF_{4B} 型内燃机车上共有 13 个电空接触器。其中 7 个型号为 TCK3-820/770 的电空接触器，6 个用来控制 6 台牵引电动机的供电电路（1~6C），1 个用于控制电阻制动工况下牵引电动机的励磁电路（ZC）。另外 6 个型号为 TCK-800/770 的电空接触器，分别用来控制电阻制动扩展电路的转换（1~6RZC）。

TCK3-820/770 型电空接触器的结构如图 1-1 所示。它主要由动、静主触头组件，灭弧装置，辅助触头及电空传动机构等部件组成。其工作过程如下：

当电空阀 1 有电时，其衔铁被吸合，压缩空气经由电空阀进入传动风缸组件 2 的风缸活塞的下部，作用在活塞上的压力克服复原弹簧弹力和摩擦阻力推动活塞和活塞杆向上移动。活塞杆带动转架 10 并以圆柱销为轴心做顺时针方向转动，动触头组件 3 也随之做顺时针方向旋转，直到动触头与静触头 4 接触。动、静触头接触后，转架继续绕圆柱销顺时针方向旋转，

由于静触头固定不动，迫使动触头组件 3 逆时针方向旋转，压缩触头弹簧 6，动、静触头产生研磨。同时，当传动风缸组件 2 的转架顺时针旋转时，辅助触头滑板 9 上移，使辅助触头 7 动作，实现电路的联锁控制。

当电空阀 1 失电，其衔铁释放后，传动风缸内的压缩空气经由电空阀排到大气中，在复原弹簧的作用下，活塞或活塞杆向下移动，与闭合过程相反，主触头断开。电空接触器设有灭弧装置，它由灭弧线圈、灭弧罩及极板等组成。在分断时，电弧经灭弧线圈、灭弧罩及极板的熄灭作用可以被比较迅速地熄灭，保证电器可靠地工作。

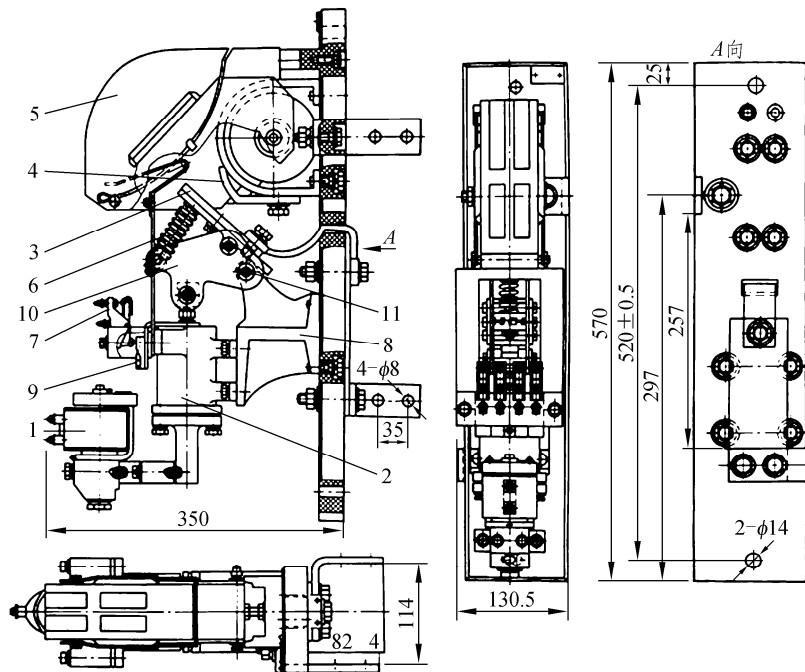


图 1-1 电空接触器结构

1—电空阀；2—风缸；3—动触头；4—静触头；5—灭弧罩；6—触头弹簧；7—辅助触头；
8—底座；9—辅助触头滑板；10—转架；11—圆柱销

四、基本技术要求

- (1) 各零部件清洁，无破损；紧固组件齐全，紧固状态良好。
- (2) 各运动件动作灵活，无泄漏。
- (3) 组装后试验符合工艺要求。

五、解体

- (1) 取下灭弧罩卡箍，取下灭弧罩。
- (2) 松开导磁板紧固螺母（用 14 mm 开口扳手），取下导磁板、螺栓、铁心和绝缘套筒。
- (3) 卸下电空阀紧固螺钉（用 14 mm 开口扳手），取下电空阀及橡胶垫。

(4) 卸下灭弧角及辅助触头支架紧固螺钉(用 14 mm 开口扳手),取下灭弧角及辅助触头支架。

(5) 取出各开口销(用尖嘴钳)。

(6) 取出活塞杆与传动板转轴、取出动触头压板与传动板转轴、取出动触头弹簧、取出传动板与支架转轴、取下传动板。

(7) 松开软连线与铜排紧固螺母(用 17 mm 开口扳手与棘轮扳手配合),取下螺栓、软连线及动触头。

(8) 卸下风缸盖紧固螺钉(用 14 mm 开口扳手),抽出活塞及皮碗。

六、清 洗

(口述)清洗各零部件达到二级清洁度。

七、检查与检测

(1) 检查各种螺钉、螺栓、螺母螺纹,有无乱扣、滑扣,否则更新。

(2) 活塞与活塞杆有无松动变形,皮碗有无老化、破损,否则更新。

(3) 复位弹簧有无锈蚀、变形、裂纹,否则更新。

(4) 调节螺母及丝杠丝扣是否状态良好。

(5) 动、静触头有无烧痕、铜镗、变色氧化,轻则用 00 号砂布或细锉刀打磨出金属光泽,重则更新。

(6) 动触头原始厚度为 8.0~8.5 mm,静触头原始厚度为 7.0~7.3 mm,测量动、静触头厚度不得小于 5.0 mm,否则更新。

(7) 软连线有无老化、变色,断股不超过 10%,严重时更新。

(8) 传动板铆钉安装是否牢固、松动,各孔有无变形。

(9) 主触头压力调节弹簧有无锈蚀、裂纹,偏歪严重时更新。

(10) 各转轴及开口销有无变形、状态是否良好,否则更新。

(11) 灭弧角及支架有无变形,安装是否牢固。

(12) 辅助触头按钮作用(手动试验)是否灵活、触指接触、弹簧状态是否良好,否则更新。

(13) 电空阀状态良好(电空阀检查因 10 min 考核时间不够,故略检)。

(14) 灭弧铁芯状态是否良好,绝缘套筒是否有破损,否则更新。

(15) 导磁板有无烧损,状态是否良好。

(16) 灭弧罩及卡箍有无破损、罩内有无铜镗、否则更新。

(17) 灭弧线圈有无烧损、断裂。

(18) 风缸内壁有无拉伤、沙眼,否则应修理或更新。

八、组装(按解体逆顺序进行)

- (1) 风缸内壁及皮碗涂抹适量工业凡士林或锂基脂润滑油。
- (2) 将活塞放入风缸内，均匀紧固风缸盖螺钉。
- (3) 安装动触头及软连线（用 17 mm 开口扳手与 17 mm 棘轮扳手配合）并锁紧螺母。
- (4) 安装传动板与支架转轴。
- (5) 安装动触头弹簧、动触头压板与传动板转轴。
- (6) 安装活塞杆与传动板转轴，插入开口销，叉开 60°。
- (7) 安装灭弧角及辅助触头支架，紧固螺钉（用 14 mm 开口扳手）。
- (8) 手动试验传动状态：（扳动辅助触头工作板）检查传动状态，有无卡滞、状态是否良好。
- (9) 动、静触头开距测量调整：技术要求 16~19 mm（实际测量开距，口述调整大小，紧固调节螺母开距减小、松开调节螺母开距增大）。
- (10) 调节动触头弹簧压力为 200 N（口述）。
- (11) 放好橡胶垫，安装电空阀（用 14 mm 开口扳手），紧固螺钉。
- (12) 带电体对地绝缘测试，动、静触头对地绝缘不得低于 10 MΩ（用 1 000 V 兆欧表，实际操作）；测量电空阀线圈对地绝缘不得低于 10 MΩ（用 500 v 兆欧表，口述）。
- (13) 测量电空阀线圈电阻值应为 800 Ω（用万用表），误差在±10%（实际操作）。
- (14) 安装灭弧铁心、绝缘套筒。
- (15) 安装导磁板，锁紧螺母（用 14 mm 开口扳手配合）。
- (16) 装上灭弧罩、固定好灭弧罩卡箍。

九、试验（口述）

- (1) 用毛刷蘸肥皂水检测风缸与各连接处不得有泄漏。
- (2) 调整动触头超程不小于 5 mm。
- (3) 调整主触头闭合时，接触线长度应不小于 75%的动触头宽度。

十、安全控制措施

- (1) 工作场地整洁，汽油等易燃品应存放良好，严禁烟火。
- (2) 按规定穿戴安全用品和使用劳动保护用品。
- (3) 工作前要认真检查所要使用的工具，严禁使用不合格工具。
- (4) 使用电源插头及插座，必须完整，不得将线头直接插入插座孔内。
- (5) 用汽油清洗部件时，严禁使用明火或吸烟，并保持室内通风良好。
- (6) 使用仪器与设备时，实验人员应熟悉其性能，否则不能操作使用。

十一、结束工作

- (1) 整理现场，清点工具。
- (2) 报告：按工艺拆检完毕。

(3) 按表 1-1 对本次实训进行考核。

表 1-1 TCK3 型电空接触器拆装考核表

| 班 级 | 姓 名 | | 学 号 | | |
|-------------------|-----------------------|--|--------|------|------|
| 总成绩 | 开始：时 分 | | 终止：时 分 | | |
| 项 目 | 考核标准 | | 扣 分 | 扣分次数 | 扣分合计 |
| 准备 工作 (A) | 1. 着装不符合要求 | | 2 | | |
| | 2. 工、量具选用错、少 每件 | | 2 | | |
| | 3. 其他错漏 每项 | | 2 | | |
| 时 间 (B) | 1. 超过规定时间 1 min | | 2 | | |
| | 2. 超过规定时间 1/3 2 min | | 4 | | |
| | 3. 超过规定时间 1/2 3 min | | 失格 | | |
| 作 业 过 程 (C) | 1. 操作检查测量调整方法不当或误认 每次 | | 3~4 | | |
| | 2. 工序错乱 每次 | | 5 | | |
| | 3. 漏拆、漏检、漏测、漏修 每次 | | 5 | | |
| | 4. 零部件或工、量具脱落 每次 | | 5~10 | | |
| | 5. 违法修或违反安全注意事项 每次 | | 10 | | |
| | 6. 口述内容有遗漏、错误 每次 | | 2 | | |
| | 7. 工作中返工 每次 | | 10 | | |
| | 8. 作业后未按要求恢复、整理 每次 | | 3 | | |
| | 9. 备注 | | | | |
| 其 他 (D) | 1. 考委认为有不当并指出 每次 | | 2~5 | | |
| | 2. 责任性损坏工、量具, 设备 | | 失格 | | |
| | 3. 发生工伤 | | 失格 | | |
| 总分 | 总分=(100-合计扣分) | | | 合计扣分 | |

任务二 TCK7 型电空接触器拆装

一、实训目的

通过对 TCK7 型电空接触器的拆装, 使学生掌握电空接触器的用途、结构、技术参数和工作原理。会拆装、调整、维护电空接触器。

二、实训地点、设备、工具、仪器(仪表)

- (1) 实训地点：机务段或学校机车电器实训室。
- (2) 主要设备工具：一字、十字螺丝刀，开口扳手，套筒扳手，棘轮扳手，2 500 V 兆欧表，钢板尺，内卡钳或游标卡尺等。

三、知识要点

TCK7F-1000/1500 型电空接触器结构如图 1-2 所示。

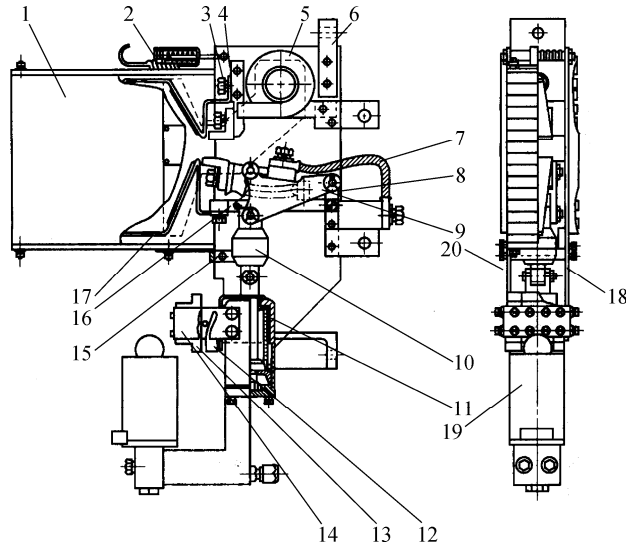


图 1-2 TCK7F-1000/1500 型电空接触器结构

- 1—灭弧罩；2—挂钩；3—静触头；4—静触头灭弧角；5—吹弧线圈；6—安装杆；7—软连线；8—杠杆出线座；
9—杠杆支架组装；10—绝缘杆；11—传动气缸；12—联锁板；13—联锁触头；14—联锁支架；
15—灭弧室支板；16—动触头弹簧；17—动触头灭弧角；
18—右侧板；19—电空阀；20—左侧板

四、解体、清洗

- (1) 提升灭弧罩挂钩，取下灭弧罩并清扫。
- (2) 用扳手拆下动、静触头导弧角固定螺栓，取下导弧角。
- (3) 用扳手拆下动、静触头固定螺栓，取下动、静触头。
- (4) 用扳手和螺丝刀拆下联锁支架、垫块及联锁板固定螺栓，取下联锁支架、垫块及联锁板。
- (5) 用扳手拆去气缸盖固定螺栓，取下气缸盖，取出皮碗、活塞及返回弹簧。

五、检查与检测（口述）

- (1) 检查各种螺栓的螺纹无乱扣、滑扣。
- (2) 风缸内壁应无拉伤、砂眼。

- (3) 活塞与活塞杆无松动变形，皮碗无老化、破损。
- (4) 编织软连线无老化、变色，断股不超过 10%。
- (5) 检查铁心及外绝缘管，无老化、破损等现象。
- (6) 吹弧线圈无变形、短路、断路及裂损，外刷绝缘漆无脱落。
- (7) 传动板铆钉应牢固，无松动，各孔无变形。
- (8) 主触头压力调节弹簧无锈蚀、裂纹、偏歪。
- (9) 检查绝缘杆无过热、老化、烧损等不良现象，外刷绝缘漆无脱落。
- (10) 辅助触头按钮动作灵活，触指接触良好，各弹簧工作状态良好。
- (11) 动、静触头无烧痕、无铜溜、无变色氧化。
- (12) 测动、静触头厚度不得小于 1.5 mm，使其保持原有（R300 mm）的接触面弧度。
- (13) 导弧角无裂损、变形。
- (14) 灭弧罩无破损、罩内无铜溜。

六、组 装（按解体逆顺序进行）

- (1) 风缸内壁、皮碗涂少许工业凡士林或锂基脂润滑油（口述）。
- (2) 将活塞放入风缸内，紧固风缸盖螺栓。
- (3) 安装联锁板、辅助联锁触头盒及支架。
- (4) 用力扳动辅助触头工作板，检查传动装置无卡滞。
- (5) 安装主动、静触头。
- (6) 调节动、静触头间的开距。用内卡钳或游标卡尺测量，触头开距应满足 19~23 mm。
- (7) 带电体对地绝缘测试（用 2500 V 兆欧表），测动、静触头对地绝缘不得低于 5 MΩ（接地点为试验台公共接地端）。
- (8) 安装主动、静触头导弧角。
- (9) 安装灭弧罩，检查触头与灭弧罩两侧间隙应均匀，导弧角不得与灭弧罩壁相碰。手拉灭弧室罩挂钩，使弹簧压死。

七、试验（口述）

- (1) 用毛刷蘸肥皂水测试风缸不得有漏泄。
- (2) 外加 88~121 V 直流电，工作风压 0.375~0.65 MPa，手动开闭 10~20 次，检查触头接触偏差不大于 1 mm，动静触头接触线长不小于 31 mm。检查动静触头开、闭动作灵活，状态良好，无卡滞。

八、结束工作

- (1) 整理现场，清点工具。
- (2) 报告：按工艺拆检完毕（计时结束）。
- (3) 按表 1-2 对本次实训进行考核。

表 1-2 TCK7 型电空接触器拆装考核表

| 班 级 | 姓 名 | 学 号 | | |
|-------------|--------------------------|---------|------|------|
| 总成绩 | 开始： 时 分 | 终止： 时 分 | | |
| 项 目 | 考核标准 | 扣 分 | 扣分次数 | 扣分合计 |
| 准备工作 (A) | 1. 着装不符合要求 | 2 | | |
| | 2. 工、量具选用错、少 每件 | 2 | | |
| | 3. 其他错漏 每项 | 2 | | |
| 时间 (B) | 1. 超过规定时间 1 min | 2 | | |
| | 2. 超过规定时间 2 min | 4 | | |
| | 3. 超过规定时间 3 min | 失格 | | |
| 作业过程 (C) | 1. 操作、检查、测量、调整方法不当或误认 每次 | 3~4 | | |
| | 2. 工序错乱 每次 | 5 | | |
| | 3. 漏拆、漏检、漏测、漏修 每次 | 5 | | |
| | 4. 零部件或工、量具脱落 每次 | 5~10 | | |
| | 5. 违法修或违反安全注意事项 每次 | 10 | | |
| | 6. 口述内容有遗漏、错误 每次 | 2 | | |
| | 7. 工作中返工 每次 | 10 | | |
| | 8. 作业后未按要求恢复、整理 每次 | 3 | | |
| | 9. 工量具使用不当 每次 | 5 | | |
| 其他 (D) | 1. 考委认为有不当并指出 每次 | 2~5 | | |
| | 2. 责任性损坏工、量具、设备 | 失格 | | |
| | 3. 发生工伤 | 失格 | | |
| 总分 | 总分=(100-合计扣分) | | 合计扣分 | |

