

## 3.4.10-1

## 起动系统

## 3.4.10-1

**3.4.10 起动系统**

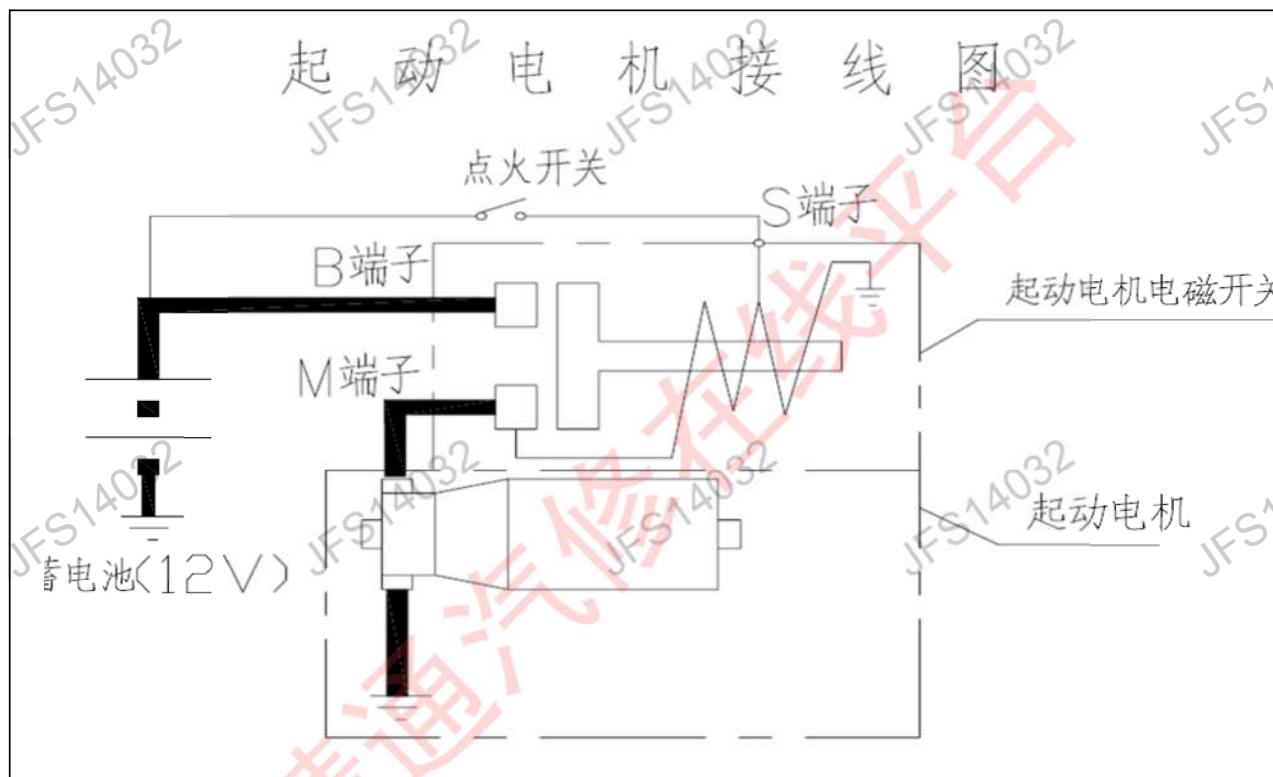
## 说明与操作

## 系统概述

起动系统主要包括蓄电池、点火开关、起动电机相关线路组成，所有这些部件均通过电线连接。当点火开关置于“ST”位置时，电源供给起动电机电磁开关，电磁开关线圈产生磁场使动铁芯和齿轮传动杆移动导致小齿轮与发动机飞轮齿圈啮合，电磁开关触点闭合，起动开始。

当发动机起动时，小齿轮超速离合器保护电枢，避免飞轮驱动小齿轮带动电枢运转，直到开关断开为止，此时回位弹簧使小齿轮脱。

## 起动机总成工作原理



用车钥匙接通成车点火开关，起动电机电磁开关 S 端子通电，电磁开关吸合，并将起动电机单向器弹出至与发动机飞轮啮合位置，此时电磁开关 M、B 端子导通，蓄电池电流流入起动机，起动机起动运转，带动飞轮起动发动机；待钥匙开关复位后，起动机 S 端子断电，单向器回位，电磁开关 M、B 端子断开，起动机停止工作。

## 起动机总成基本参数

| 指标   | 常规起动机    | 弱混起动机    |
|------|----------|----------|
| 额定电压 | 12V      | 12V      |
| 功率   | 1.2KW    | 1.2KW    |
| 电源性能 | 12V、60Ah | 12V、60Ah |



**3.4.10-2****起动系统****3.4.10-2****一般检查**

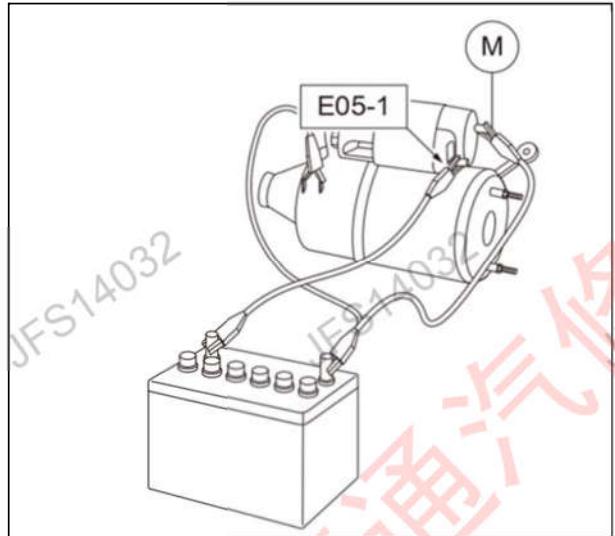
通用设备：万用表

**⚠ 警告：**每次测试必须在3~5秒内完成，以避免线圈烧坏。

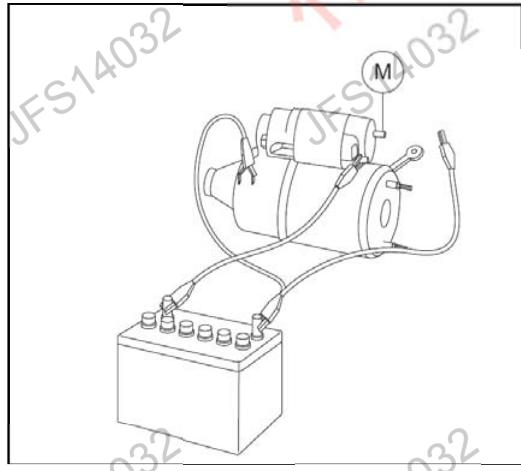
**电磁开关测试**

**⚠ 注意：**测试前必须将励磁线圈与接线柱“M”断开。

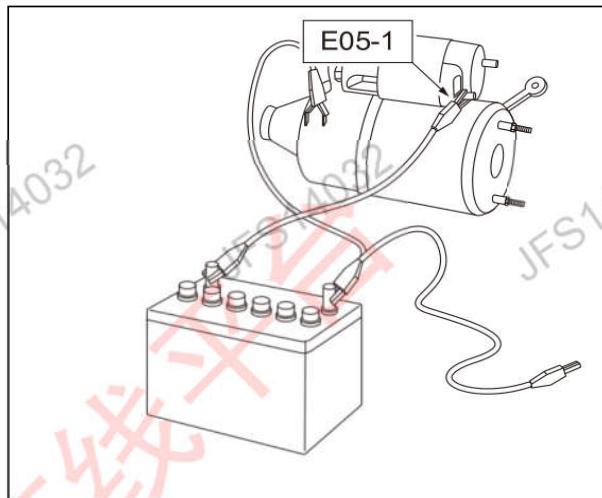
1. 从电磁开关上拆卸起动电机电枢导线。
2. 用跨接导线将起动电机外壳及电磁开关外壳与蓄电池负极可靠连接。
3. 用另一根跨接导线一端连接到蓄电池正极，另一端连接起动电机线束接头 E05 的 1 号端子。
4. 起动电机小齿轮应移出。
5. 拆下“M”接线柱负极导线，起动电机小齿轮不应回位。



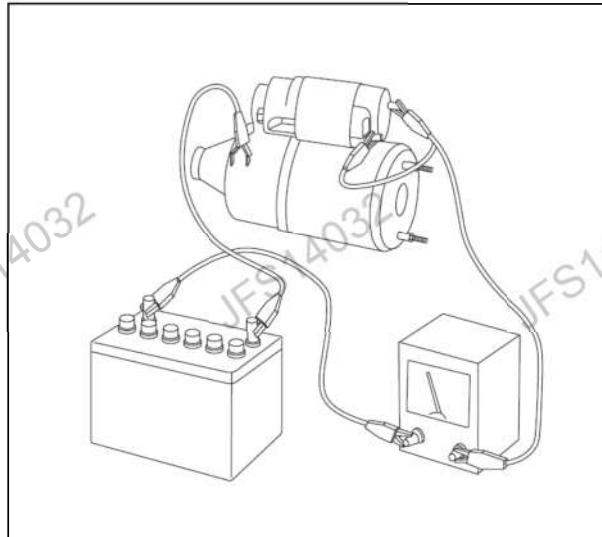
6. 如上所述的那样连好导线小齿轮，然后拆下“M”接线柱负极导线，检查小齿轮是否朝外转，否则应更换电磁开关。

**小齿轮回位测试**

1. 用跨接导线将起动电机外壳及电磁开关外壳与蓄电池负极可靠连接。
2. 用另一根跨接导线一端连接到蓄电池正极，另一端连接起动电机线束接头 E05 的 1 号端子。
3. 起动电机小齿轮应移出。
4. 断开蓄电池正极跨接导线连接，小齿轮应该迅速回位。

**无负荷测试**

1. 确保蓄电池已充满电。
2. 如图所示连接起动电机、蓄电池和测试仪。
3. 运行起动电机，并确认其转动顺畅。如果起动电机转动不顺畅，请检查起动电机装置。
4. 在起动电机运行时，测量电压和电流。
5. 如果不在规定范围内，请更换起动电机。

**故障现象诊断与测试**通用设备  
万用表精通汽修在线平台  
99 元 VIP 包年体验

**3.4.10-3****起动系统****3.4.10-3****检查与确认**

1. 确认顾客的问题。
2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。

**外观检查表**

| 机械   | 电气                                   |
|------|--------------------------------------|
| 起动电机 | 保险丝<br>蓄电池<br>起动继电器<br>线束<br>接头松脱或腐蚀 |

3. 如果所观察或提出的问题明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
4. 如果问题目视检查通过，则确认故障并参考故障症状表。

精通汽修在线平台  
99 元 VIP 包年体验

**3.4.10-4****起动系统****3.4.10-4****故障症状表**

如果故障发生但 ECM 内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

| 症状           | 可能原因   | 措施   |
|--------------|--|--|
| 起动机无法运转      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 蓄电池</li> <li>• 起动继电器</li> <li>• 回路</li> <li>• 起动电机</li> <li>• 点火开关</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 起动机无法运转诊断流程</li> </ul>    |
| 起动机无法停止运转    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 点火开关</li> <li>• 起动继电器</li> <li>• 起动电机</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 起动机无法停止运转诊断流程。</li> </ul> |
| 起动电机运转缓慢诊断流程 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 蓄电池</li> <li>• 起动继电器</li> <li>• 回路</li> <li>• 起动电机</li> <li>• 点火开关</li> <li>• 皮带传动系统</li> </ul> |  |



## 3.4.10-5

## 起动系统

## 3.4.10-5

## 起动机无法运转诊断流程

| 测试条件       | 细节 / 结果 / 措施  |
|------------|---|
| 1. 一般检查    | <p>A. 检查蓄电池正负极线束插头, 有无破损、氧化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>B. 检查蓄电池正极与起动机连接线束插头, 有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>C. 检查发动机接地连接线束插头, 有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>是否检查结果正常?</p> <p>→是<br/>至步骤 2。</p> <p>→否</p> |
| 2. 检查保险丝   | <p>A. 检查起动机控制线路保险 SB08。</p> <p>保险额定容量: 40 A</p> <p>是否保险正常?</p> <p>→是<br/>至步骤 3。</p> <p>→否<br/>检修保险线路, 更换额定容量的保险。</p>  |
| 3. 检查蓄电池   | <p>A. 检查蓄电池电压。</p> <p>标准电压值: 11 ~ 14 V</p> <p>→是<br/>至步骤4。</p> <p>→否<br/>对蓄电池进行充电。</p> <p>参考: 蓄电池充电 (3.1.11 充电系统, 一般检查)<br/>或更换新的蓄电池。</p> <p>参考: 蓄电池 (3.1.11 充电系统, 拆卸与安装)</p>             |
| 4. 检查起动继电器 | <p>A. 更换一个新的继电器。</p> <p>B. 转动点火开关至"ST" 位置。</p> <p>起动是否正常?</p> <p>→是<br/>更换继电器。</p> <p>→否<br/>至步骤 5。</p>   |
| 5. 检查点火开关  |   |



## 3.4.10-6

## 起动系统

## 3.4.10-6

| 测试条件          | 细节 / 结果 / 措施   |
|---------------|--|
|               | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/> B. 断开点火开关线束插头P37。<br/> C. 转动点火开关至“ST”位置。<br/> D. 测量点火开关线束插头P37的4号端子与5号端子之间的电阻。<br/> 标准电阻值: 小于5Ω<br/> 是否电阻值正常?<br/> →是<br/> 至步骤6。<br/> →否</p> |
| 6. 检查起动机供电线路  | <p>A. 测量起动电机电磁开关线束插头E04的1号端子对地电压。<br/> 标准电压值: 11 ~ 14 V<br/> 是否电压正常?<br/> →是<br/> 至步骤7。<br/> →否<br/> 维修或更换相关线束。</p>  |
| 7. 检查电磁开关供电线路 | <p>A. 更换一个状态良好的起动电机继电器。<br/> B. 转动点火开关至“ST”位置是否正常起动?<br/> →是更换起动继电器。<br/> →否至步骤6。</p>  |
| 8. 检查起动电机     | <p>A. 执行无负荷测试。<br/> 参考: 电磁开关测试(3.1.10起动系统, 一般检查)<br/> 是否起动电机测试合格?<br/> →是<br/> 更换起动电机电磁开关。<br/> 确认系统正常。<br/> →否<br/> 更换起动电机。<br/> 参考: 起动电机(3.1.10 起动系统, 拆卸与安装)</p>       |
| 9. 检查电磁开关供电线路 |  |



## 3.4.10-7

## 起动系统

## 3.4.10-7

| 测试条件               | 细节 / 结果 / 措施   |
|--------------------|--|
|                    | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/>         B. 拆卸发动机舱电器中心C01 的继电器ER12。<br/>         C. 断开起动电机电磁开关线束插头E03。<br/>         D. 测量发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的96 号端子与起动电机电磁开关线束插头E03 的1 号端子之间的电阻。<br/>         标准电阻值: 小于5 <math>\Omega</math><br/>         是否电阻正常?<br/>         →是<br/>         至步骤10。<br/>         →否</p>              |
| 10. 检查点火开关供电线路     | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/>         B. 拆卸发动机舱电器中心C01 的保险丝SB08。<br/>         C. 断开点火开关线束插头P37。<br/>         D. 测量发动机舱电器中心C01 保险丝SB08 的65 号端子与点火开关线束插头P37 的5 号端子之间的电阻。<br/>         标准电阻值: 小于5 <math>\Omega</math><br/>         是否电阻正常?<br/>         →是<br/>         至步骤11。</p>                                      |
| 11. 检查继电器ER12 控制线路 | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/>         B. 拆卸发动机舱电器中心C01 的继电器ER12。<br/>         C. 断开点火开关线束插头P37。<br/>         D. 测量点火开关线束插头P37 的4 号端子与发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的98 号端子之间的电阻。<br/>         E. 测量发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的98 号端子与车身接地之间的电阻。<br/>         标准电阻值: 小于5 <math>\Omega</math><br/>         是否电阻正常?<br/>         →是</p> |
| 12. 检查起动继电器接地线路    |  |



## 3.4.10-8

## 起动系统

## 3.4.10-8

| 测试条件              | 细节 / 结果 / 措施   |
|-------------------|--|
|                   | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/> B. 拆卸起动机继电器ER12。<br/> C. 测量起动机继电器ER12 的97 号端子与可靠接地之间的电阻。<br/> 标准电阻值: 小于5 <math>\Omega</math><br/> 是否电阻正常?<br/> →是<br/> 至步骤13。<br/> →否<br/> 维修起动机继电器ER12 的97 号端子与接地G302</p> |
| 13. 更换发动机舱电器中心C01 | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。<br/> B. 更换发动机舱电器中心C01。<br/> 确认系统正常。</p>   |



逸动 PLUS

精通汽修在线平台  
99 元 VIP 包年体验

## 3.4.10-9

## 起动系统

## 3.4.10-9

## 起动电机无法停止运转诊断流程

| 测试条件                | 细节 / 结果 / 措施   |
|---------------------|--|
| 1. 检查点火开关自动回位功能     | <p>A. 将点火开关转至“LOCK”位置。<br/> B. 断开点火开关线束插头P37。<br/> C. 转动点火开关至“ST”位置，快速松掉钥匙。<br/> D. 测量点火开关线束插头P08 的4 号端子与5 号端子之间的电阻。<br/> 标准电阻值: 10 MΩ 或更高<br/> 是否电阻正常?<br/> →是<br/> 至步骤2。<br/> →否</p> |
| 2. 检查起动继电器 ER12     | <p>A. 更换一个新的继电器。<br/> B. 转动点火开关至“ST”位置，快速松掉钥匙。<br/> 起动电机是否停止运转?<br/> →是<br/> 更换继电器。<br/> →否<br/> 至步骤 3。</p>  |
| 3. 检查起动继电器控制线路对电源短路 | <p>A. 转动点火开关至“ST”位置，快速松掉钥匙。<br/> B. 测量发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的98 号端子与车身接地之间的电压。<br/> 标准电压值: 0 V<br/> 是否电压正常?<br/> →是<br/> 至步骤4。<br/> →否<br/> 修理发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的98 号端子与点火</p>         |
| 4. 检查电磁开关供电线路对电源短路  |  |



## 3.4.10-10

## 起动系统

## 3.4.10-10

| 测试条件      | 细节 / 结果 / 措施  |
|-----------|---|
|           | <p>A. 转动点火开关至“ST”位置，快速松掉钥匙。</p> <p>B. 测量起动机电磁开关线束插头E03 的1 号端子与车身接地之间的电压。</p> <p>标准电压值: 0 V</p> <p>是否电压正常?</p> <p>→是<br/>至步骤5。</p> <p>→否<br/>修理起动机电磁开关线束插头E03 的1 号端子与发动机舱电器中心C01 继电器ER12 的96 号端子间线路对电源正极的短路故障。</p> |
| 5. 更换起动电机 | <p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置。</p> <p>B. 拆卸蓄电池负极线束。</p> <p>更换起动机。</p> <p>参考: 起动电机(3.1.9 起动系统, 拆卸与安装)。</p> <p>确认系统正常。</p>  |

## 起动电机运转缓慢诊断流程

| 测试条件            | 细节 / 结果 / 措施   |
|-----------------|--|
| 1. 一般检查         | <p>A. 检查蓄电池正负极线束插头, 有无破损、氧化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>B. 检查蓄电池正极与起动机连接线束插头, 有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>C. 检查发动机接地连接线束插头, 有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象。</p> <p>检查结果是否正常?</p> <p>→是<br/>至步骤2。</p> |
| 2. 检查发动机和皮带传动系统 | <p>A. 检查发动机和皮带传动系统是否出现机械卡滞(发动机卡滞、发电机卡滞)。</p> <p>是否出现卡滞?</p> <p>→是<br/>修理卡滞故障。</p> <p>→否<br/>至步骤3。</p>  |
| 3. 检查蓄电池        |  |



## 3.4.10-11

## 起动系统

## 3.4.10-11

| 测试条件      | 细节 / 结果 / 措施   |
|-----------|--|
|           | <p>A. 检查蓄电池电压。<br/>标准电压值: 11 ~ 14 V<br/>是否电压正常?<br/>→是<br/>至步骤4。<br/>→否<br/>对蓄电池进行充电。<br/>参考: <a href="#">蓄电池充电 (3.1.11 充电系统, 一般检查)</a><br/>或更换新的蓄电池。<br/>参考: <a href="#">蓄电池 (3.1.11 充电系统, 拆卸与安装)</a></p> |
| 4. 检查起动电机 | <p>A. 执行无负荷测试。<br/>参考: <a href="#">无负荷测试 (3.1.10 起动系统, 一般检查)</a><br/>是否起动电机测试合格?<br/>→是<br/>维修发动机机械故障。<br/>参考: <a href="#">(3.1.3 机械系统, 故障现象诊断与测试)</a><br/>→否<br/>更换起动电机。</p>                              |



精通汽修在线平台  
99 元 VIP 包年体验

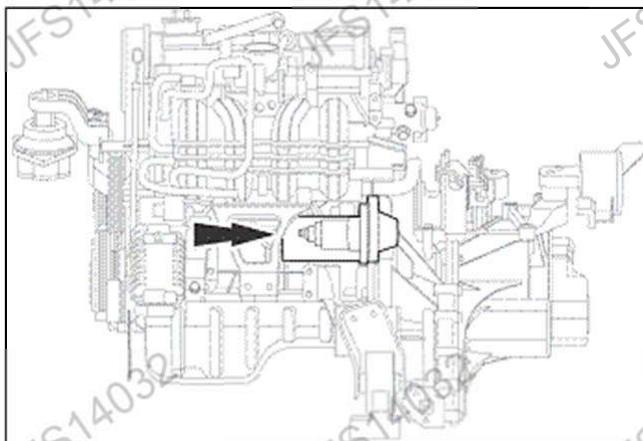
## 3.4.10-12

## 起动系统

## 3.4.10-12

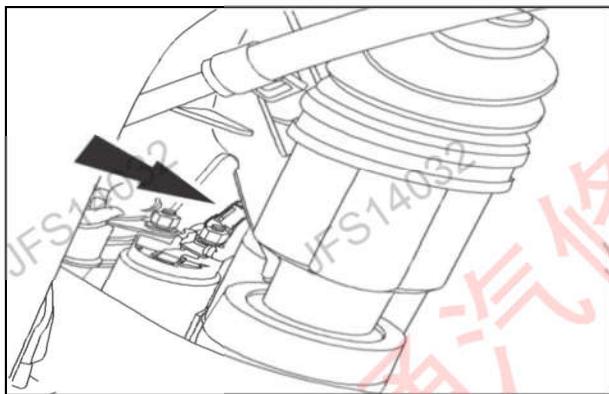
## 拆卸与安装

起动机总成安装在发动机上，如下图：

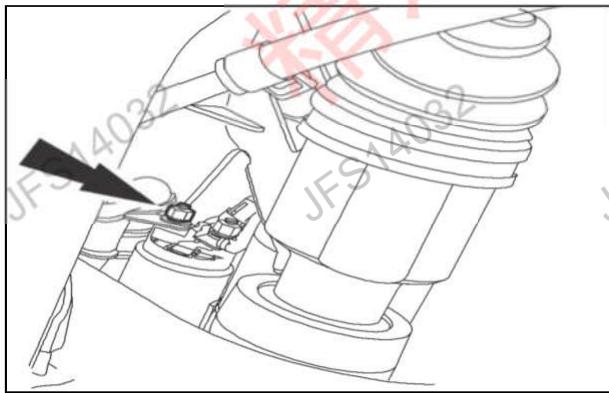


## 拆卸

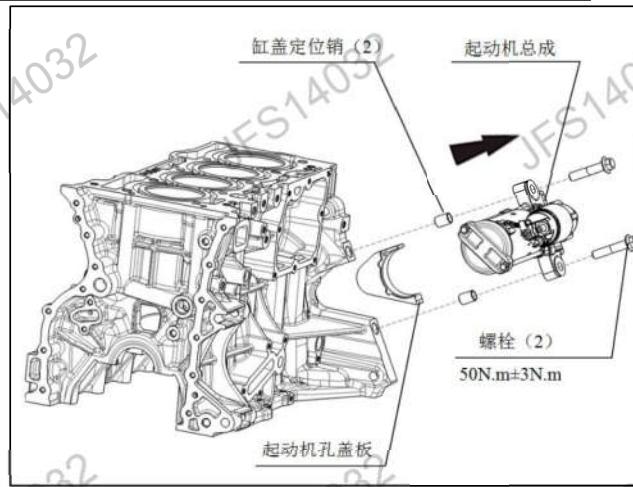
1. 断开蓄电池负极线束。
2. 顶起车辆并予以支撑。
3. 断开起动电机线束接头。



4. 拆卸起动电机电磁开关线束固定螺母。



5. 拆卸起动电机上下固定螺栓。



6. 从车上取下起动电机。

## 安装

安装顺序与拆卸顺序

