索纳塔
插电混动

紧急救援指南

北京现代 | 质现代 智未来

目录

介绍 …… 1

索纳塔插电式混合动力汽车说明 …… 2

- 一般汽车说明 …… 2
- 索纳塔插电式混合动力汽车说明 …… 2

索纳塔插电式混合动力汽车主要系统 …… 7

- 主要规格 …… 7
- 车辆部件位置 …… 8
- 车辆部件 …… 9
- 混合动力系统工作 …… 12
- 空气囊系统(SRS：辅助保护系统) …… 14

紧急救援程序 …… 16

- 初始措施：判别、固定和关闭 …… 16
- 营救操作 …… 23
- 车辆浸水 …… 24
- 车辆火灾 …… 25
- 高电压蓄电池损坏和电解液泄漏 …… 26

道路救援 …… 27

- 拖吊 …… 27
- 跨接起动 …… 28

警告标签

DANGER　　危 险

具有高危险性的警告提示，如果不回避，会导致严重伤害甚至死亡。

WARNING　　警 告

具有危险性的警告提示，如果不回避，会导致严重伤害甚至死亡。

CAUTION　　注 意

提醒您需要注意的事项，如果不回避，会导致轻微或中度伤害，或车辆损坏。

NOTICE　　参 考

告知您需要注意的事项，如果不回避，会导致车辆损坏和财产损失。

介绍

目的

编辑本指南的目的是，紧急救援人员和拖吊/路边救援企业要熟悉掌握北京现代 索纳塔插电式混合动力汽车处于紧急情况时的正确操作和处理方法。本手册向现场紧急救援人员展示了关键车辆系统和遇到紧急情况时的处理方法相关基本概述。本车辆的紧急救援方法与传统车辆类似，本紧急救援程序另外提供了如何处理车辆高电压电气系统的方法。

车辆说明

与传统的插电式混合动力汽车一样，北京现代 索纳塔插电式混合动力汽车同样以传统的汽油发动机和高电压电机这两者的组合驱动车辆。高电压蓄电池可以利用外部电源进行充电，如通过在充电口上连接外部电源进线充电。此外，高电压蓄电池在车辆行驶时能自动进行充电。这是车辆在减速和制动时，利用发电机发电的电能来进行充电的。

一般汽车说明

北京现代 索纳塔插电式混合动力汽车是基于传统的索纳塔车型的底盘构建的。因此本四门类型轿车与传统的索纳塔轿车非常相似，但也有几处明显的区别。当需要救援时，最安全的方法是，除非充分证明不是混合动力汽车，否则假设您要救援的所有索纳塔车辆都是混合动力汽车。紧急救援人员利用在本章中提供的信息能够区分本车辆是否为混合动力汽车。

北京现代插电式混合动力汽车说明

在行李箱盖上粘贴有“plug-in(插电式)”标志和在车辆侧面粘贴有“Blue Drive”标志

根据在行李箱盖上粘贴的“plug-in(插电)”、“索纳塔”标志和在车辆左侧面粘贴的“BLUE-DRIVE”标志，就能轻易区分北京现代 索纳塔插电式混合动力汽车。

危 险 **触电危险！**

当车辆发生事故时，有可能因车辆碰撞损坏，看不见任何标志。因此，必须利用其它的识别方法确认本车辆是否为混合动力汽车。

发动机室

与传统的索纳塔车型不同，混合动力汽车发动机上配备了塑料材质气缸盖罩，在其上面粘贴有清晰的“hybrid(混合动力)”字样刻印板标志。

此外，在发动机室内能看见橙色的高电压线束。

车辆底部

在车辆底部也可以看见由发动机底盖覆盖的橙色高电压线束。这条线束沿着助手席侧从车辆后方一直延伸到发动机室。

充电口

正常充电口位于前挡泥板上，通过充电口门覆盖，其内配备有用常规交流电进行充电的正常充电连接器。

如何打开充电口门

1. 踩下制动踏板，并啮合驻车制动器。
2. 将所有开关置于OFF位置，变速杆挂到P(驻车)档，并车辆OFF。
3. 按动并打开充电口门。

4. 打开充电口盖(1)。

如图所示，如果因蓄电池亏电而不能打开充电口门，打开发动机罩，稍微拉动应急打开手柄，就能打开充电口门。

插电式混合动力汽车仪表盘

在插电式混合动力汽车仪表盘上显示有索纳塔插电式混合动力汽车的产品特征，以及在仪表盘的左上部标记有“plug-in”符号。

：再生制动/ECO/动力模式仪表

：此指示灯在车辆仅由电机驱动时点亮

：“SOC”表(高电压蓄电池)

此表指示高电压蓄电池的充电状态

：“准备就绪(Ready)”指示灯指示车辆处于驾驶准备就绪状态

主要规格

项目		规格
发动机	排气量	2.0L GDI插电式混合动力发动机
变速器	类型	6档自动变速器
燃油箱	容量 (U.S.gal / ℓ)	14.5 / 55
驱动电机	类型	永磁同步电机
	最大输出功率(kW)	50
	最大输出扭矩(Nm)	205
逆变器	输入电压(V)	240 ~ 413V
高电压 蓄电池	类型	锂离子聚合物电池
	额定电压(V)	360
	容量(Ah) / 电能(kwh)	27.2 / 9.8
	数量 (单格电池/模块)	96个单格电池 / 12个模块

车辆部件位置

OBC	车载充电器: 蓄电池充电装置(交流电 → 直流电)
HPCU	混合动力控制总成 (逆变器 + LDC + HCU)
LDC	低电压直流-直流转换器 : 给12V辅助蓄电池充电
逆变器	直流电→交流电(从蓄电池至驱动电机) 交流电→直流电(利用再生制动能量进行充电)
驱动电机	当电流流过线圈时，产生旋转电磁场并生成电机扭矩。
高电压蓄电池	储存电能并向驱动电机提供电能。

车辆部件

12V辅助蓄电池

12V辅助蓄电池安装在行李箱内右侧，拆卸小型盖就能可见。此蓄电池向音响、空调等所有标准电气装置提供工作电源电压，以及向控制高电压电流流量的高电压系统继电器提供电源电压。

高电压蓄电池(HV)

配备有2组含有凝胶电解液的锂离子聚合物蓄电池。每组蓄电池由48个每个电压为3.75V的单格电池串联连接组成，总额定电压为360V，容量为27.2Ah。一组高电压蓄电池安装在行李箱内，而另一组蓄电池安装在后座椅的后方。

空调压缩机

空调压缩机安装在发动机室的起动机&发电机(HSG)下方。电动空调压缩机由高电压系统提供电源电压，通过橙色高电压线束能轻易分辨。

混合动力控制总成

混合动力控制总成(HPCU)由三个部件组成：混合动力控制模块(HCU)、逆变器(驱动电机控制模块(MCU))和低电压直流-直流转换器(LDC)。HPCU总成内配备有大容量电容器，当高电压系统OFF时，大约需要5~10分钟时间完全放电。

驱动电机

驱动电机安装在发动机与变速器之间。驱动电机提供车辆的驱动动力，而且在车辆减速和制动期间，起着交流发电机的作用，通过将车辆的动能转化为电能并给高电压蓄电池充电。

混合动力起动机&发电机(HSG)

HSG安装在发动机的前部，靠近进气歧管。它按照需要起动发动机，而且在高电压蓄电池需要充电时充当发电机的作用。由于是高电压系统的主要组成部件，通过连接的橙色高电压线束可以很容易识别。

车载充电器(OBC)

OBC是蓄电池充电装置，能够将外部交流电转换为直流电提供给高电压蓄电池充电。

高电压线束

索纳塔插电式混合动力汽车的高电压线束为橙色，符合SAE标准。高电压线束在车辆后部连接在高电压蓄电池上，并沿着车辆底部右侧布线到车辆前部，连接在驱动电机和其它高电压部件上。

警 告 **触电危险！**

- 在通过拆卸安全插头关闭高电压系统之前，严禁切割或分离橙色高电压线束或连接器。
- 可能会在车辆室内或外侧看见暴露在外的高电压线束或导线。在切断高电压系统电流之前，严禁接触这些导线、线束或连接器，以防因触电导致严重人身伤害甚至死亡。

如果不遵守这些警告事项，会发生触电事故，导致严重人身伤害甚至死亡。

插电式混合动力系统工作

工作参数

索纳塔插电式混合动力汽车有两种使用已充电电能的模式：一种是电能消耗(CD)模式。在此模式下，车辆由驱动电机驱动，直到电能消耗到预先设定的高电压蓄电池电能级；另一种是电能保持(CS)模式。在此模式下，车辆由汽油发动机或驱动电机驱动，或者两者共同驱动。

高电压绝缘

不同于在车辆底盘上搭铁的12V电气系统，索纳塔插电式混合动力汽车设计成高电压电气系统与车辆绝缘。

高电压电流调节

高电压蓄电池的电流由电源继电器总成(PRA)控制。它由正极继电器、负极继电器、预充电继电器、预充电电阻器和蓄电池电流传感器组成。PRA位于高电压蓄电池组总成内，控制高电压蓄电池与混合动力控制总成之间的高电压电源电路。

PRA

高电压安全系统

在索纳塔插电式混合动力系统中配备了多种安全系统。保护高电压电气装置的系统称为蓄电池管理系统(BMS)。BMS位于高电压蓄电池总成内，检测高电压系统相关各种信息，并控制保持高电压蓄电池的最佳性能。BMS控制高电压蓄电池冷却风扇，确保高电压蓄电池的正常运行。此外，如果系统发生故障，BMS会关闭PRA，以保护高电压系统。

BMS

空气囊系统(SRS：辅助保护系统)

空气囊

如下图所示，索纳塔插电式混合动力汽车总共配备了7个空气囊。在开始任何紧急救援程序之前，必须把车辆的点火开关置于OFF位置，并分离12V辅助蓄电池的负极端子导线，以防止空气囊意外展开。

＊ 车辆的实际空气囊和座椅配置可能与图示不同。

编号	名称	位置
1	驾驶席正面空气囊	驾驶席前
2	助手席正面空气囊	助手席前
3、4	侧面空气囊	驾驶席/助手席侧面
5、6	窗帘式空气囊	驾驶席/助手席侧面
7	膝盖空气囊	驾驶席前

安全带拉紧器

索纳塔插电式混合动力汽车配备了驾驶席和助手席座椅安全带拉紧器。当车辆发生碰撞事故，启动安全带拉紧器时，可能会听到很大的噪音，而且会在车内看见烟雾粉尘。这些都是正常工作状态，并不具有危险性。安全带拉紧器的相关部件在启动过程中温度会升高，这需要几分钟的时间进行冷却。

传感器和控制模块

空气囊和安全带拉紧器由安装在底板控制台前下部的SRS控制模块(SRSCM)进行控制。如下图所示，空气囊系统配备有两个正面碰撞传感器和四个侧面碰撞传感器。两个正面碰撞传感器安装在车辆的前端模块前部，两个常规类型侧面碰撞传感器分别安装在左/右侧“B”立柱上，感测冲击机械能量，而两个压力式侧面碰撞传感器分别安装在驾驶席和助手席车门模块内，感测车门模块内的压力变化。

警 告

- 禁止切割任意部件。
- 当12V电气系统OFF后，SRS控制模块会保持带电状态约3分钟时间。因此，在分离蓄电池负极(-)端子导线后，在开始工作之前至少等待3分钟时间。

如果不遵守这些警告事项，因空气囊系统意外展开，会导致严重人身伤害甚至死亡。

初始措施：

无论何时，当索纳塔插电式混合动力汽车出现紧急情况时，按照下列程序进行处理。其余的全部程序应遵循您的公司制定的标准操作程序或指南。混合动力车辆因发生碰撞被损坏时，会牵涉到高电压系统安全和存在潜在的高电压触电危险性。因此，必须小心谨慎，穿戴适当的全部个人防护用具(PPE)，如高电压安全手套、靴子等，并要卸下所有金属饰品，如手表、戒指和耳环等。

判别

当在索纳塔车辆事故现场执行紧急救援处理程序时，紧急救援人员必须首先把这款车识别为混合动力汽车，然后根据在本手册中说明的识别方法确认是否为其它类型车辆。通常，车辆外部标识是识别车辆类型的首要线索，但是这些标识经常会因碰撞损坏而无法识别。此时，必须通过观察车辆的多个特征，如发动机室和车内线索等，判断是否为其它类型车辆。

固定

其次，应稳固车辆，以防因车辆意外移动导致现场救援人员和其它人员的伤害。索纳塔插电式混合动力汽车的汽油发动机在不必要时会停止，因此有可能因听不到发动机的运转声音而误认为车辆处于关闭状态。当车辆处于“准备就绪”模式时，车辆会随时通过驱动电机在不声不响的状态下移动。因此，现场救援人员接近车辆时，必须避开车辆潜在移动路线的车辆前方或后方，而要从车辆侧面接近车辆。

必须采取下列措施固定车辆：

在车轮前后
挡上轮挡

充分啮合
驻车制动器

变速杆挂到
“P(驻车)”档

关闭

初始措施的最后步骤是，在稳固车辆以防止车辆移动后，必须关闭车辆系统，包括辅助保护系统和高电压电气系统等。为了切断在车辆系统中流动的电流，采取下列方法之一关闭车辆系统。

Ⅰ. 关闭系统 – 智能钥匙系统和“电源”起动/停止按钮

1. 确认仪表盘上的“准备就绪(READY)”指示灯的状态。 如果“准备就绪(READY)”指示灯亮，说明车辆系统处于驱动准备就绪状态。

   (参考第6页)

   a) 如果“准备就绪(READY)”指示灯处于熄灭状态，说明车辆系统处于OFF状态。此时，不要按下“电源”起动/停止按钮，否则反而会启动车辆系统。

   b) 要关闭车辆系统，把变速杆挂到“P(驻车)”档，并按下方向盘右侧的“电源”起动/停止按钮。

“电源”起动/停止按钮

没有踩下制动踏板状态：

按动“电源”起动/停止按钮	按钮位置	车辆状态
	OFF	OFF
1 次	ACC	附属电气装置进入工作状态
2 次	ON	在驾驶车辆前，可以检查各种警告灯的状态
3 次	OFF	OFF

变速杆在“P(驻车)”档，踩下制动踏板状态：

按动“电源”起动/停止按钮	按钮位置	车辆状态
	OFF	OFF
1 次	–	驱动准备就绪状态

2. 分离12V辅助蓄电池端子导线前，把智能钥匙置于远离车辆2米以外的地方，以免车辆意外起动。

智能钥匙

3. 分离行李箱内的12V辅助蓄电池负极(-)端子导线(B)，以消除车辆意外起动的危险。

参 考

如有必要，在分离12V辅助蓄电池的负极端子导线之前，按照规定降下门窗、开锁车门和打开行李箱盖。一旦分离了12V辅助蓄电池的负极端子导线，再不能操作电动系统。

4. 按照下列程序拆卸安全插头，以此切断高电压蓄电池的电源：

a) 拧下固定螺栓(A)，并拆卸安全插头盖(B)。

b) 按照下列顺序拆卸安全插头(C)：

A：解锁 → B：释放 → C：拆卸

Ⅱ. 关系系统－点火开关继电器拆卸(替代方法)

1. 打开发动机罩。

2. 拆卸发动机室保险丝盒盖。

3. 如果利用“电源”起动/停止按钮不能关闭车辆系统，从发动机室保险丝盒中拔出所有IG1、IG2电源保险丝和继电器。如果不知道电源保险丝的位置，拔出保险丝盒内的全部保险丝和继电器。

发动机室保险丝盒

4. 分离行李箱内的12V辅助蓄电池的负极(-)端子导线(B)，以消除车辆意外重新起动的危险。

参 考

如有必要，在分离12V辅助蓄电池的负极端子导线之前，按照规定降下门窗、开锁车门和打开行李箱盖。一旦分离了12V辅助蓄电池的负极端子导线，再不能操作电动系统。

5. 按照下列程序拆卸安全插头，以此切断高电压蓄电池的电源：

a) 拧下固定螺栓(A)，并拆卸安全插头盖(B)。

b) 按照下列顺序拆卸安全插头(C)：

A：解锁→ B：释放→ C：拆卸

如果以上述2种方法均不能关闭车辆系统，车辆无法保证能避免未展开的空气囊意外展开，也不能保证消除被高电压部件触电的危险性。

警 告 触电危险!

- 在执行紧急救援程序之前，确保关闭车辆系统，并等待5分钟以上，以便高电压系统内的电容器充分放电，以防发生触电事故。
- 可能会在车辆室内或外侧看见暴露在外的高电压线束或导线。在切断高电压系统电流之前，严禁接触这些导线、线束或连接器，以防因触电导致严重伤害甚至死亡。

如果不遵守这些警告事项，会发生触电事故，导致严重伤害甚至身亡。

警 告 引爆危险!

- 禁止切割任意部件。
- 当12V电气系统OFF后，SRS控制模块会保持带电状态约3分钟时间。因此，在分离蓄电池负极(-)端子导线后，在开始工作之前至少等待3分钟时间。

如果不遵守这些警告事项，因空气囊系统意外展开，会导致严重人身伤害甚至死亡。

营救操作

索纳塔插电式混合动力汽车的营救操作与传统车辆类似。但是，现场救援人员在对车内人员进行营救时，一定要高度谨慎。在采取对车内人员的营救措施之前，首先要完成“在第18~21页中说明的初始措施：车辆判别、固定和关闭”程序。

稳固支撑车辆

如图所示，利用标准支撑点(支撑支架)稳固支撑车辆。一定要支撑在车辆结构梁上，严禁在高电压线束、燃油管路和其它通常不能正常受力的部位下方安装支撑支架。

营救方案和程序

索纳塔插电式混合动力车辆遇到紧急情况需要紧急营救车内人员时，我们推荐现场救援人员按照自己公司规定的标准操作程序进行评估和制定营救方案。当现场救援人员判定需要切割车辆时，一定要密切关注不能切割空气囊系统、橙色高电压线束和其它高电压部件，以防止损坏部件和爆炸等危险情况的发生。

空气囊&气体发生器

安全带固定锚拉紧器(EFD)

空气囊

空气囊总成

气体发生器

超高强度钢材(热冲压)

安全带拉紧器

燃油系统

车辆浸水

在车辆侵水的紧急救援情况中，因索纳塔插电式混合动力汽车在车身或车架上没有高电压部件，如果车辆没有严重损坏，无论车辆在水中还是在干的地面上，都可以安全碰触车身或车架。

如果车辆浸没水中或部分浸水，首先在执行车辆系统的关闭程序之前，把车辆从水中移出，并排出车辆内的水。一旦车辆从水中移出，必须按照在第18~21页中所描述的2种方法之一，切断高电压系统电流和关闭车辆系统。

警 告

- 如果因车辆严重损坏在车辆室内或外部看见暴露在外的高电压线束或导线，现场救援人员应采取适当预防措施，并穿戴绝缘个人防护用具。
- 车辆浸水时，不要试图拆卸安全插头。

如果不遵守这些警告事项，会发生触电事故，导致严重伤害甚至身亡。

车辆火灾

在采取初期紧急措施程序之后，可以开始消防灭火程序。HYUNDA推荐现场救援人员按照自己公司规定的标准操作程序，并结合在本手册中说明的索纳塔插电式混合动力汽车相关具体细节进行灭火。

灭火操作

如果索纳塔插电式混合动力汽车高电压蓄电池组已经被火灾吞没，或者存在被火灾吞没的危险，基于下列原因，执行灭火操作时必须谨慎：

- 在锂离子聚合物蓄电池内配备有在150℃(300 ℉)高温下喷溅、燃烧和产生火花的凝胶电解液。
- 根据火焰燃烧效应，迅速燃烧。
- 高电压蓄电池在熄火之后，可能会死灰复燃或迟后重新起火。
  - 在离开事故车辆之前，使用热成像仪进行检测，确保高电压蓄电池已经完全冷却。
  - 必须告知下一批现场救援人员高电压蓄电池具有重燃的危险性。
  - 在火灾、浸水或碰撞等事故后拆卸下来的高电压蓄电池，必须存放在通风良好和在周围15m(50ft)范围内没有强烈光线的阴凉干燥和广阔的地方。
- 正在燃烧或过热的蓄电池会释放出有毒气体。这些有毒气体包括氟化氢、一氧化碳和二氧化碳。因此，必须穿戴通过 NIOSH/MSHA 认证的全面罩自给式呼吸器(SCBA)和全套防护用具。

即使高电压蓄电池组没有吞没在车辆火灾中，在接近车辆时仍要非常小心。

灭火器

- 高电压蓄电池没有被吞没的小火灾：使用电气火灾专用ABC灭火器进行灭火。
- 高电压蓄电池内吞没的火灾，或者高电压蓄电池受热起火的火灾：使用大量的水流冷却高电压蓄电池，进行灭火。禁止使用小量的水流进行灭火。现场消防人员应毫不犹豫地向车辆喷射高压水流。

高电压蓄电池/辅助蓄电池损坏和电解液泄漏

高电压蓄电池总成密封在牢固固定在车辆结构部件上的刚性金属壳内。此结构有助于在严重碰撞事故中防止高电压蓄电池总成损坏。在本手册中提供了现场救援人员如何降低高电压蓄电池总成的损坏程度和凝胶电解液泄漏的相关信息，尽管这种可能性很小。

- 熄灭车辆周围的全部火焰、火花和烟雾停止。
- 电解液会刺激皮肤。
- 禁止接触和踩上泄漏的电解液。
- 如果发生电解液泄漏事件，应穿戴适当的防酸个人防护用具，并用沙土、干织物等清理泄漏的电解液，并且必须对电解液泄漏区域充分进行通风。

警 告 **电解液伤害危险！**

- 高电压蓄电池内的电解质为烈性刺激物和致敏物。
- 为了预防这些烈性刺激物和致敏物接触皮肤，必须穿戴设计为防这些危险物的正压自给式呼吸器(SCBA)和其它个人防护用具(PPE)。

如果没有正确穿戴自给式呼吸器(SCBA)和其它个人防护用具(PPE)，会导致严重人身伤害甚至死亡。

- 电解液会刺激眼睛 – 如果电解液进入到眼睛内，必须立即用大量的清水清洗眼睛15分钟以上，并立即就医。
- 电解液会刺激皮肤 – 如果电解液接触皮肤，必须立即用清水和肥皂清洗干净。
- 当电解液或其烟气遇到水时，发生氧化反应产生氧化物蒸汽，会飘在空气中，此蒸汽会刺激皮肤和眼睛。如果皮肤和眼睛接触此蒸汽，必须立即用大量的清水清洗，并应立即就医。
- 如果吸入电解液烟气，会导致呼吸困难和急性中毒。如果吸入了电解液烟气，必须立即呼吸新鲜空气并用水清洗口腔，然后立即就医。

拖吊

索纳塔插电式混合动力汽车的拖吊方式与传统车辆相比没有什么特殊之处，只是必须在所有车轮离地的条件下运输。

如果必须紧急拖吊，推荐把此项工作交由北京现代授权经销商或专业拖车服务公司执行。需要正确的车辆升降和拖吊程序，以防损坏车辆。推荐使用车轮移动台车或平板车进行拖吊。

注 意 车辆损坏

- 禁止在前轮着地的状态向后拖车，否则会损坏车辆。
- 禁止利用吊索等装置进行拖车，应使用车轮移动台车或平板车进行拖吊。
- 严禁在前轮着地的状态进行拖车(向前或向后)，否则会发生火灾或损坏驱动电机。

跨接起动

1. 确定辅助蓄电池为12V。
2. 如果辅助蓄电池在另一辆车内，禁止两车辆接触。
3. 关闭所有不必要的电气负荷。
4. 首先，把一根跨接线的一端连接到亏电蓄电池的正极端子上，然后把此跨接线的另一端连接到辅助蓄电池的正极端子上。

   其次，把另一根跨接线的一端连接到辅助蓄电池的负极端子上，然后将此跨接线的另一端连接到远离亏电蓄电池的固定不动的金属接点上(如碰锁等)。

注 意 车辆损坏

- 禁止把跨接线连接在任意移动的部件上或在其附近。
- 禁止把跨接线连接在正确蓄电池端子或正确搭铁点之外的部件上。
- 连接跨接线时，禁止伏在蓄电池上面。

5. 起动配备辅助蓄电池的车辆，然后起动跨接起动的车辆。
6. 几分钟后，使两车辆发动机熄火。
7. 按照以跨接线连接相反的顺序分离跨接线。首先分离负极跨接线，然后分离正极跨接线。如果蓄电池放电的原因不明确，请北京现代授权经销商检查系统。