

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 1 of 190

ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification

NIO

Change History

Version	Date	Author	Changes	Distribution
1.0	2019-11-22	Feature SW Sys Team	Initial release based on template from Jingwei Fu.	For Review
1.1	2019-11-28	Chuanyuan HU	Update requirements with details and associate with JIRA tickets for Gate1 Sprint1.	For Review
1.2	2019-12-08	Chuanyuan HU	Update section 6.3.3 interface between EVD and CTRL; Update section 6.2.2 interface between FW and Feature	For Review
1.2.1	2019-12-11	Chuanyuan HU	Update section 6.3.3.1, change leading decision timing requirement to 0.5s	For Review
1.3.0	2019-12-23	Xiansong Fei Pengcheng.Zhao	Update section 3.3.1 Requirements to the CDC Navigation Update HMI Requirements for ADC in section 6.3.7.1; Update definition of lane change destination point in section 5.4.4; Update example text message in section 5.4.5 and 5.4.6	For Review
1.4.0	2020-01-03	Pengcheng.Zhao	Update 6.3.1.27 requirements for m_gp_vct[20] Update 5.2.3 NOP Soft Buttons requirements for driver profile and default setting Update 6.3.3.1 Requirements for EVD decision reset Update 6.3.3.7 NOPo_stAlcManeuver with value transitions. Update Lane change line type requirements in 8.2 Update Map and CTRL Interface: 6.3.2.5, 6.3.2.6, 6.3.2.7 Add 6.3.8 Map and LPP Interface Add 6.5 Geo Fence	For Review
1.5.0	2020-01-16	Pengcheng.Zhao	Add Chapter 5.5 General HMI Behavior Fix typo in 5.4.4 Update signal type, signal name in 6.3.1; Remove 6.3.1.29 Update signal type in 6.3.2; Update Map-CTRL interface 6.3.2.5, 6.3.2.7, 6.3.2.8, 6.3.2.9 Update signal type in 6.3.3; Remove 6.3.3.2.4; Remove 6.3.3.4.1, 6.3.3.5 and 6.3.3.6 Update 6.3.3.7 requirements for AlcManeuver Update 6.3.5 TSE-CTRL Interface Update 6.3.6 TSI-EVD/CTRL Interface Add new signal "m_entry_angle" and "m_exit_angle" for LPP in 6.3.8 Add 6.3.9 EVD-LPP Interface Add 6.6 NOP Feature Requirements for Auto Lane Change and Turn Light Request Update 5.2.3.3: Remove Steering wheel Lane Change Confirm Update 5.4.1.2 {NOPLaneChngConfirmMethod} logic	
1.5.1	2020-01-21	Pengcheng.Zhao	Remove decision reset logic and add decision holding requirement in 6.3.3.1 and 6.3.3.2.1 Update AlcManeuver requirements in 6.3.3.7	

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 2 of 190

1.5.2	2020-02-06	Pengcheng.Zhao	<p>Update AlcManeuver requirements in 6.3.3.7</p>	
1.6.0	2020-02-12	Pengcheng.Zhao	<p>Update 5.3 and 5.4.5 NOPMsg value table, add "12 please change to left lane manually"</p> <p>Update 5.5.1, 5.5.2, change the behaviour of lane change and leading maneuver when turn indicator is switched to opposite direction.</p> <p>Update 6.3.3.7 requirements for AlcManeuver, update the state machine transition of AlcManeuver.</p> <p>Update 6.6.1, feature requirements for auto lane change.</p> <p>Add 6.6.2 feature requirements for leading on/off ramps</p> <p>Update 6.3.2.1 requirements for curvature validity</p> <p>Add auto lane change speed range in 6.6.1.5</p> <p>Update 6.3.1.27 and 6.3.1.26. Set GP0 as last passed GP and gp_number shall include if last GP is valid.</p>	Sprint6
1.7.0	2020-02-28	Pengcheng.Zhao	<p>Update 4.4.3 NOP binded with NBS vriant code</p> <p>Update 5.3 and 5.4.5 NOPMsg value table, add "13 lane change cancelled"</p> <p>Update 5.5 General HMI Behavior, replace the line crossing condition with scene condition</p> <p>Add 6.3.1.30 Map2EVD interface m_aver_traffic_speed_ahead[5]</p> <p>Add 6.3.3.3.2 and 6.3.3.3.3 EVD2CTRL current_limit.source and current_limit.regultion</p> <p>Add 6.3.3.3.7and 6.3.3.3.8 EVD2CTRL tar_limit[3].source and tar_limit[3].regultion</p> <p>Update 6.3.3.7 AlcManeuver transition from Pending back to Ongoing needs driver confirmation if no turn indicator holds; Remove lane change workflow</p> <p>Add requirements for 6.3.8.2 m_entry_angle and 6.3.8.3 m_exit_angle</p> <p>Add 6.3.10.2 lane topology interface</p> <p>Update 6.6.1.1 lane change trigger</p> <p>Update 6.6.1.3 lane change request</p> <p>Add 6.6.1.10 EVD lane change typical workflow</p> <p>Update other chapters in 6.6.1</p> <p>Update 6.6.2.1.2 Leading Off Ramp; Add performance requirements that LPP Leading shall not cross the emergency lane</p> <p>Update 6.6.2.1.4 Leading Off Ramp disengage condition</p> <p>Add 6.6.3 Requirements for smart lane change</p>	Sprint7
1.8.0	2020-03-10	Pengcheng.Zhao	<p>Update 4.1.1 HOES Requirements</p> <p>Add NOPMsg value table in 5.3 and 5.4.5</p> <p>Update 6.3.1.11, 6.3.1.27, 6.3.1.30 Map2EVD Interface</p> <p>Update 6.3.2.2, 6.3.2.9, 6.3.2.10 Map2CTRL Interface</p> <p>Update 6.3.3.1, 6.3.3.2.2, 6.3.3.2.3 EVD Decision Requirements</p> <p>Update 6.3.3.3.1, 6.3.3.3.6, 6.3.3.3.9 EVD Speed Limit Requirements</p> <p>Update 6.3.3.7 AlcManeuver</p> <p>Add RME2CTRL Interface: 6.3.11.1 Road Recommend Speed and 6.3.11.2 Interest Point</p> <p>Update 6.6.1.3 Sending Lane Change Request</p> <p>Update 6.6.1.4 Cancel Lane Change Request conditions</p> <p>Update 7.1 NOP Suppressions</p>	Sprint8/Freeze Interface Requirements
1.8.1	2020-03-24	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.3.1: Add decision = 10 Merge to main road lane change; Add new requirement that lane change decision shall not be used in off-ramps</p> <p>Update 6.3.3.2.1 change_dir shall be sent when decision = 4 or 10</p> <p>Add ticket in Chapter6.3 to track the requirement</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg requirements, 6.3.7.1.5 NOP Support Info requirements and 6.3.7.1.6 NOP Progress Bar requirements</p> <p>Update 5.3 CAN Message</p> <p>Update 5.4.5 remove the requirement that NOP message display shall stay as long as (NOPMsg) presents</p> <p>Update 6.3.11.2 intps[10] with RmePoint specification</p> <p>Add 6.6.4 Speed Control requirements</p>	Sprint8

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 3 of 190

1.9.0	2020-04-08	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.1.27, remove recommend speed curve speed limit</p> <p>Update 6.3.2.8 m_curr_loc_type</p> <p>Update 6.6.3.3 requirements for SLC</p> <p>Move Chapter 7.1 to 6.4.1</p> <p>Add 6.3.3.8 NPTrajectory</p>	Sprint9
1.9.1	2020-04-09	Pengcheng.Zhao	Rename NPTrajectory to TPP and move 6.3.3.8 to 6.3.12	Sprint9
1.9.2	2020-04-10	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.3.1 EVD TakeOver Decision and lane change decision requirements</p> <p>Update 6.6.1.5 Lane Change operation when turn indicator switch holds</p> <p>Update 6.6.2.1.2 Leading Off ramps when turn indicator switch holds</p> <p>Update 6.6.4.3 Set Speed Change when NOP disengages</p> <p>Update 6.4 NOP Main Workflow transition conditions</p> <p>Update 6.4.1 NOP Inhibitions</p> <p>Add 6.4.2 NOP Activation Prevention Condition and 6.4.3 NOP Non-Recoverable Error</p>	Sprint9
2.0.0	2020-04-17	Pengcheng.Zhao	<p>Modify 6.3.3.1 EVD TakeOver decision requirements</p> <p>Add 6.3.3.2.4 takeover_src interface</p> <p>Update 6.3.7.1.4 requirements of NOPMsg = 3 Merge failed, please merge manually and 8 Ramp Off failed, please ramp off manually</p> <p>Update 6.6.1.3 lane change request to driver</p> <p>Update 6.6.1.5 lane change operation when turn indicator holds</p> <p>Add 3.3 GPS/RTK, add CGW-ADC interface and rtkmgr - map interface</p>	Sprint10
2.1.0	2020-04-26	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.1.27 requirements for m_branch_turn</p> <p>Update 6.3.1.27 requirements for m_branch_type</p> <p>Update 6.6.1.5 lane change will not check line color condition when map is ready</p>	Sprint10
2.2.0	2020-04-30	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.4.1.1, add NOP hard inhibition of HDmap outdated</p> <p>Update 6.4.1.2, remove EVD takeover decision from NOP soft inhibition</p> <p>Add new NOPMsg in 5.3 and 5.4.5</p> <p>Add 6.3.3.2.5 EVD2CTRL interface lanechange_reason</p> <p>Add 6.3.7.1.4 requirements of NOPMsg sending logic</p> <p>Add 6.6.1.5.1 general lane change description</p> <p>Update 6.6.1.5.4 define max pending time and max try times</p> <p>Update 6.6.4.4 NOP max speed limit</p>	Sprint11
2.3.0	2020-05-14	Pengcheng.Zhao	<p>Update 2.2.1.4 CAN signals, add {ADCWTIDisplaySts} for NOP</p> <p>Update 5.3 CDC HMI CAN signal value table</p> <p>Update 6.3.1.9 m_is_on_normal_highway</p> <p>Update 6.3.1.27 add new types for branch turn</p> <p>Update 6.3.2.9 m_navigation_status requirements</p> <p>Update 6.3.2.10 m_navigation_reliability value table</p> <p>Add 6.3.6.39 RM_TSL_out</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg sending requirements and priority</p> <p>Update 6.4.1 NOP suppression list</p> <p>Update 6.6.1 requirements for Auto Lane Change to apply for Resume Button Confirmation</p> <p>Update 6.6.1.5.3 lane change behaviour when turn indicator is switched to opposite direction while system is send lane change request</p> <p>Update 6.6.1.5.4 add time delay for lane change without confirmation</p> <p>Update 6.6.1.10 update lane change workflow when triggered by EVD</p> <p>Update 6.6.4 Speed Control (optionA draft)</p> <p>Update 5.2.3.2 Update NOP Quick Engage/Disengage Button requirements</p> <p>Move HDmap outdated suppression to 6.4.2 NOP Activation Prevention Condition</p>	Sprint12
2.4.0	2020-06-12	Pengcheng.Zhao	Update 5.2.3.2 NOP quick engage/disengage button	Sprint13



			<p>Update 6.3.3.1 with Geo Fence takeover decision and driver cancelled decision behaviour</p> <p>Add Geo Fence takeover source in 6.3.3.2.4</p> <p>Add CTRL feedback when driver cancel lane change</p> <p>Add Road Model TSI Interface in 6.3.6.39</p> <p>Add Ego Lane Changed flag in 6.3.6.40</p> <p>Update 6.3.7.1.2 current path length</p> <p>Update 6.3.7.1.3 lane_change_dest</p> <p>Update NOPMsg =7, 25 in 6.3.7.1.4</p> <p>Update 6.3.11.1 road speed limit interface with gp_type</p> <p>Update 6.4.1 NOP Suppression conditions</p> <p>Update 6.5.1 Geo Fence General Requirements</p> <p>Update 6.5.2 Geo Fence Interface</p> <p>Update 6.6.1 Auto Lane Change</p> <p>Update 6.6.1.5.3 Lane Change behaviour when driver triggers turn indicator</p> <p>Update 6.6.1.9 turn indicator request when lane change</p> <p>Update 6.6.2.1 Leading Off Ramps</p> <p>Rename 6.6.3 and add some None-Navi Lane Change limitations</p> <p>Update 6.6.4 Speed Control and Set Speed logic</p> <p>Add 6.6.5 requirements of Lateral Control Trajectory</p> <p>Add Appendix 9.1 Self-defined Geo Fence list</p>	
2.5.0	2020-06-22	Pengcheng.Zhao	<p>Mark the requirements that are confirmed in blue</p> <p>Update 6.3.2.8 m_curr_loc_type, update value table</p> <p>Update 6.3.2.9 m_navigation_status, remove LossComm</p> <p>Update 6.3.3.1 EVD decision, add TakeOver Decision</p> <p>Update 6.4 NOP Main workflow</p> <p>Add 6.6.2.1.5 requirements for driver override when Leading</p>	Sprint14
2.6.0	2020-07-06	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.2.9 navigation status condition</p> <p>Update 6.3.2.10 navigation reliability value table</p> <p>Add signal timing requirements for NOP HMI signals in 6.3.7.1</p> <p>Update 6.3.7.1.2 with new current path disable conditions</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg = 9 ready to takeover NOP</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg = 25 pull back turn indicator switch</p> <p>Update 6.6.1.2 confirm method changed when lane change</p>	Sprint15
2.7.0	2020-07-21	Pengcheng.Zhao	<p>Update 4.2 EDR link</p> <p>Update 6.3.1.8 navigation road class shall be use to identify whether map is ready</p> <p>Update 6.3.3.1 EVD decision requirements</p> <p>Add 6.3.3.8 EVD2CTRL gfpinfo</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg requirements</p> <p>Update 6.4 NOP Main workflow, remove NOP Standby state</p> <p>Update 6.4.1.1 NOP Hard Inhibition</p> <p>Update 6.4.2 NOP Activation Prevention Condition</p> <p>Update 6.4.3 NOP non-recoverable fault</p> <p>Update 6.6.1.4 NOP lane change request cancel condition</p> <p>Update 6.6.1.5.4 Lane Change limitations</p> <p>Update 6.6.3.3 SLC/Lane Adjuster limitations</p> <p>Update 6.6.4.3 Lane Speed invalid conditions</p> <p>Add 6.3.11.3 RME2CTRL Construction Aera interface</p> <p>Update 6.6.5.1 do not consider ME lane lines when EVD path select decision</p>	BL270
2.7.1	2020-07-24	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.5.2.1.3 modify tollbooth GFP</p> <p>Update 6.3.11.1 Road Speed Limit</p> <p>Update 6.4.3 Update NOP fault condition</p>	BL270

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 5 of 190

2.8.0	2020-08-06	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.3.1 EVD Takeover distance limit; TakeOver can be sent when CTRL pending; Decision logic while requesting lane change</p> <p>Update 6.3.3.2.2 path_dir</p> <p>Update 6.3.3.4.7 LPP lane width</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg = 9</p> <p>Update 6.5.2.1.3 geo fence point offset</p> <p>Update 6.6.1.2 lane change confirm method</p> <p>Update 6.6.1.3 lane change request sending logic</p> <p>Update 6.6.1.4 cancel lane change request</p> <p>Update 6.6.5.1 lateral control for special scenario</p> <p>Fix some typos</p>	BL270
2.8.1	2020-08-17	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.3.1 EVD stop lane change decision 15s when driver cancelled lane change</p> <p>Remove 6.3.3.7 requirements about speed- button and update AlcManeuver state machine for driver cancelled</p> <p>Remove 6.3.7.1.5 invalid requirements about NOPMsg = 4 and 5</p> <p>Modify 6.6.2.1.2 requirements of leading</p> <p>Modify 6.4.3 NOP fault conditions</p>	BL270
2.8.2	2020-08-19	Pengcheng.Zhao	<p>Modify 4.4.1 HOES shall be the same as Pilot</p> <p>Modify 6.3.3.1 and 6.6.3.3 for clarification</p> <p>Fix some typos</p>	BL270
2.8.3	2020-09-02	Pengcheng.Zhao	<p>Modify 6.3.3.1 EVD hold lane change decision 6s when lane change request is sending</p> <p>Modify 6.6.3.3 gap of non-navi lane change decision to 15s; right non-navi lane change decision is banned when vehicle is not in the most left lane</p>	BL270
2.8.4	2020-09-14	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.3.1 add time gap between non-navi and navi lane change decisions</p> <p>Update 6.6.3.3 non-navi lane change decision is banned within 5s after NOP is activated</p> <p>Add 6.6.4.6.1 speed control when merge to main road</p>	BL270
2.8.5	2020-10-10	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.4.3: add conditions of Radar Loose Diagnostic</p> <p>Add 6.6.6: NOP auto-go time extend to 60s</p>	BL270 A
3.0.0	2020-10-26	Pengcheng.Zhao	<p>Update 6.3.2.8 loc_type = 9 lane localization not available</p> <p>Update 6.3.3.1 takeover decision condition and decision when localization not good and navigation lane change decision timing</p> <p>Update 6.3.3.2.5 lane_change_reason = 3 lane avoidance</p> <p>Add 6.3.3.2.6 HW2RAMP parameters</p> <p>Update 6.3.7.1.4 NOPMsg = 10/12/19/21/23</p> <p>Update 6.6.1.1 add Long Turn Indicator Trigger</p> <p>Update 6.6.1.5.3 ALC response when HW2RAMP decision is sending</p> <p>Update 6.6.1.5.5 ALC performance with different lane change reason</p> <p>Update 6.4.1.1 NOP disengage when Leading decision sent out during ALC and when takeover more than 3s</p> <p>Update 6.6.2.1.3 LPP cancelled when collision is predicted</p> <p>Update 6.6.2.4 Turn indicator trigger timming before leading</p> <p>Update 6.6.3.3 Rain signal suppress SLC/LA</p> <p>Update 6.6.4.4 Speed Control response when driver adjust set speed and when takeover decision is sending</p>	BL2.9.0

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 6 of 190

保密条款 Confidentiality

This document is copyrighted and all rights are reserved by NIO. This document may not, in whole or in part, be copied, photocopied, or translated without the prior written consent of NIO. This document contains proprietary information which is not to be used or brought to the knowledge of a third party without the prior written consent of NIO.

CONFIDENTIAL

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 7 of 190

Table of Contents

1 OVERVIEW 概述	9
1.1 SCOPES 文档内容	9
1.2 NOP GENERAL INTRODUCTION NOP 功能概述	9
1.3 HIGH LEVEL FEATURE DESCRIPTION NOP 整体功能简介	9
1.4 DOCUMENT CONVENTIONS 文档词例	13
1.5 STANDARDS & HOMOLOGATION REQUIREMENTS 标准及法规需求	14
2 VEHICLE ARCHITECTURE 车辆电子电器构架	15
2.1 ES8/6 BUS TOPOLOGY ES8 车辆网络拓扑图	15
2.2 NETWORKS 网络定义	15
2.3 DIAGNOSTIC REQUIREMENTS	20
2.4 POWER MODE 供电模式	21
2.5 REPROGRAMMING AND UPDATE 程序刷写与升级	28
2.6 WORKING TEMPERATURE 工作温度	29
3 SENSORS AND ACTUATORS 传感器及执行器	31
3.1 MOBILEYE EQ4	31
3.2 MICROWAVE RADAR	31
3.3 GPS/RTK	31
3.4 HDMAP	35
3.5 HIGH PRECISION LOCALIZATION	37
3.6 BCU 刹车控制模块	37
3.7 VCU 电动机控制模块	38
3.8 EPS 电子助力转向模块	38
4 SUPPORTED FUNCTIONS 其他支持功能	38
4.1 HANDS-OFF DETECTION(HOD)	38
4.2 EDR	38
4.3 TSP	39
4.4 VARIANT CODE 配置码	44
4.5 TAC	45
4.6 SPC	45
4.7 FEATURE 需要下电保存的信号	46
4.8 PANDORA 数据接口需求	46
5 HUMAN MACHINE INTERFACE 人机交互	46
5.1 ADC COMMON HMI DEFINES ADC 整体 HMI 定义	46
5.2 NOP HMI COMPONENTS NOP HMI 相关模块	46
5.3 NOP HMI SIGNALS NOP HMI 收发信号	57

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 8 of 190

5.4	NOP HMI FLOWCHART NOP HMI 流程图.....	65
5.5	GENERALIZED HMI BEHAVIOR 广义人机交互表现.....	71
6	NOP FEATURE DESIGN NOP 功能设计	74
6.1	ARICHITECTURE DESIGN 架构设计	74
6.2	FW 与 NOP 相关模块的接口及性能定义	75
6.3	NOP 功能模块之间的接口及性能定义	75
6.4	NOP MAIN WORKFLOW NOP 主状态机	162
6.5	GEO FENCE 电子围栏 (INITIAL RELEASE)	168
6.6	NOP FEATURE REQUIREMENTS NOP 功能需求	171
7	NOP FAILURE/ SAFETY CONCEPT NOP 失效及安全设计.....	186
8	NOP PERFORMANCE NOP 场景性能	186
8.1	NOP GENERAL PERFORMANCE PARAMETERS NOP 整体性能参数	186
8.2	NOP POSITIVE PERFORMANCE CASES NOP 性能场景	186
8.3	NOP PERFORMANCE LIMITATION CASES NOP 性能限制	190
9	APPENDICES 附录	190
9.1	自定义功能不可激活区域	190

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 9 of 190

1 OVERVIEW 概述

1.1 Scopes 文档内容

This specification establishes the Navigation on NIO Pilot (NOP) Subsystem concept requirements for the ES8/6 vehicles. Interfaces with other subsystems, interfaces with subsystem inside ADAS Domain Controller (ADC), design constraints, key subsystem functions, HMI interface, performance, reliability definitions etc.

本文档定义了高速导航巡航（文内简称 NOP, Navigation on NIO Pilot）概念版本开发的设计需求,包括与其他子系统接口需求, ADC 子系统内部开发需求, 功能约束, 功能关键设计指标, HMI 接口需求, 性能指标, 可靠性指标等。

1.2 NOP General Introduction NOP 功能概述

NIO Pilot(NP) function include keeping vehicle driving along current lane center, adjusting vehicle speed based on driver set speed, changing lane based on turn indicator. The Navigation on NIO Pilot (NOP) function is an extension of the NP. In addition to NP, NOP add features include highway interchange based on the navigation system input by driver, ramp automatic drive through, intelligent speed control, and enhanced automatic lane change etc.

NP 辅助驾驶功能主要包括保持车辆在当前车道中线行驶, 基于驾驶员设定的巡航速度自动调节本车车速, 基于转向灯自动完成换道, NOP 是现有 NP 的延伸扩展, 在 NP 基础之上增加了根据导航路径自动切换高速公路并自动通过高速互联匝道, 在当前道路智能调节本车巡航速度以及加强版自动换道功能等。

NP FDS requirement link: NP FDS 链接 : <https://confluence.nevint.com/display/SAD/L2-Pilot>

1.3 High Level Feature Description NOP 整体功能简介

Once the route to destination is set, the driver will be informed of NOP availability for coming drive. The availability depends on if the route includes highways supported. NOP is default ON and driver can turn off that on ICS.

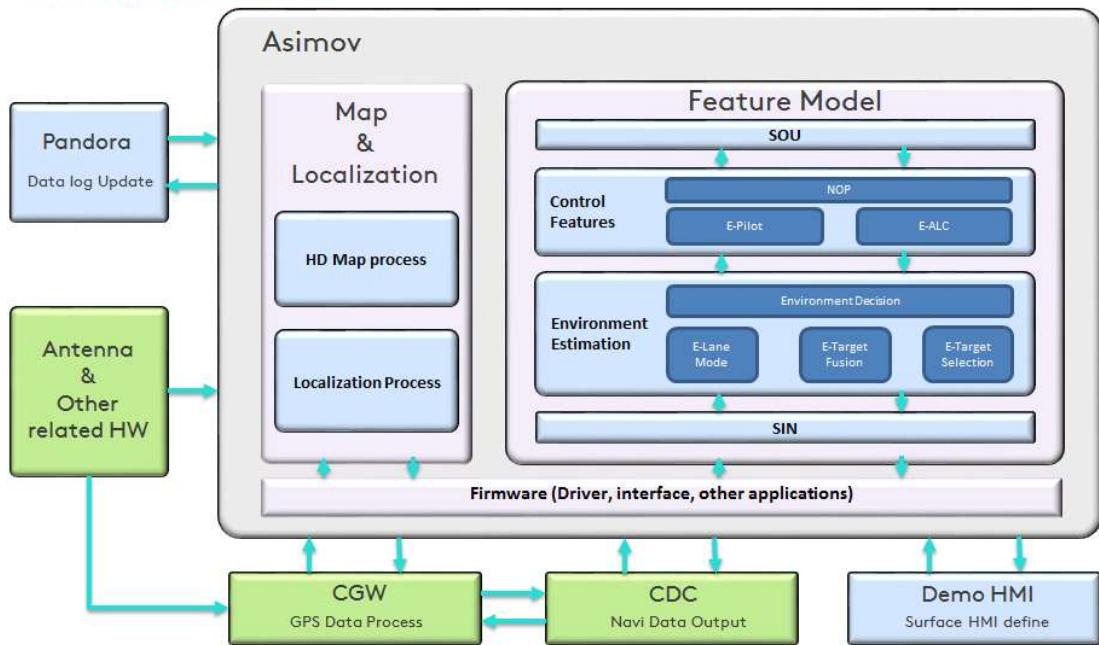
NOP will be activated automatically when driver engage the NP and vehicle location is with certain geofence. Like NP, NOP can't handle cases like emergency brake or steering, driver must hold the steering wheel all the time and takeover vehicle control by brake, steering, accelerator pedal or press NP button if needed.

在导航路径设定之后, 驾驶员将会看到 NOP 功能在接下来的驾驶过程中是否可用。NOP 功能是否可用取决于规划的路径中是否包括支持的高速公路。NOP 功能默认打开, 驾驶员可以在 ICS 上随时关闭功能。

当车辆位于设定的电子围栏之内且驾驶员按键打开 NP 时, NOP 功能将会自动被自动打开。跟 NP 一样, NOP 无法处理类似紧急刹车和紧急转向等场景, 驾驶员必须时刻握住方向盘并且在必要时通过刹车, 转向, 加速踏板和 NP 按键来接管车辆控制。

1.3.1 General Description for NOP 整体功能介绍

NOP Concept Diagram



CGW send the GPS data to ADC, CDC send navigation information and driver input to ADC, ADC process that information along with vehicle surround environment, HD MAP and driver other input, then ADC interact with CDC for HMI, interact with VCU/BCU, EPS for vehicle longitudinal and lateral control respectively.

CGW 发送 GPS 数据信息给 ADC，CDC 发送导航信息和驾驶员的输入给 ADC，ADC 处理以上信息和周边环境，高精地图信息以及驾驶员其他输入，然后 ADC 发出与 CDC 之间的人机界面交互，与 VCU/BCU 之间的车辆纵向控制交互，与 EPS 之间的横向控制交互。

There are several following software blocks inside ADC:

ADC 内部主要有以下一些软件模块：

- Navigation Path Planning based on SDMap, main output is the destination.
- 基于普通地图的导航路径规划,主要输出是当前要去的目的地。
- High Precision localization based on GPS, main output is vehicle current position.
- 基于普通 GPS 的高精度定位, 主要输出是当前本车位置信息
- Map Information search based on HDMap, main output is current lane speed limitation and current lane index.
- 基于高精度地图的地图信息查询, 主要输出是当前车道的限速信息, 还有当前车辆位于哪条车道的信息

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 11 of 190

-High Precision localization for ADAS application based on GPS, main output is TBD.

-基于 GPS 定位信息的 ADAS 高精度定位, 主要输出是 TBD。

-Lane Model Fusion based on multiple sensors and map localization. Main output is vehicle lateral control target.

-基于多传感器及地图定位的道路融合, 主要输出是用于车辆横向控制的目标信息。

-Path select based on multiple sensors and map localization, main output is vehicle drivable path.

-基于多传感器及地图定位的路径选择, 主要输出是车辆可行驶路径。

-Object fusion and target selection based on multiple sensors, main output is vehicle longitudinal control target.

-基于多传感器的目标融合及选择, 主要输出是车辆纵向控制的目标信息。

-Decision Make based on environment perception, main output is vehicle lane change command.

-基于环境感知结果的行为决策, 主要输出是车辆换道指令。

-NOP functional modules based on NOP requirement, main output is state machine and failsafe.

-基于 NOP 需求的 NOP 功能模块, 主要输出是状态机和 Failsafe。

-Intelligent vehicle speed control based on environment perception, main output is vehicle longitudinal control command.

-基于环境感知结果的变速度纵向行驶, 主要输出是车辆纵向控制指令。

-Active lane change based on environment perception, main output is vehicle lateral control command.

-基于环境感知结果的主动换道控制, 主要输出是车辆横向控制指令。

-Lane change with proactively cut-in based on environment perception, main output is vehicle lateral control command.

-基于环境感知结果的换道插队控制, 主要输出是车辆横向控制指令

-HMI interaction based on NOP requirement, main output is acoustic, visual, haptic request.

-基于 NOP 需求的 HMI 交互设计, 主要输出是声音, 视觉, 触觉请求。

-Data storage, upload and application development based on NOP requirement, main output is data transferred over TSP and related applications to use the data.

-基于 NOP 需求的数据存储, 上传, 应用开发, 主要输出是通过 TSP 上传的数据以及相关处理数据的应用。

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 12 of 190</i>	

1.3.2 Master Feature Requirement PP IPD 整体需求

TBC

1.3.3 Master Feature Requirement EM EM 整体需求

Please refer to following link: <https://jira.nevint.com/browse/ADCR-46>

1.3.4 NOP Handbook 用户手册内容

TBD

1.3.5 General Operation Conditions 启动条件简介

NOP share the same vehicle longitudinal and lateral control activation prevention conditions with NP, like vehicle speed threshold for first time activation, speed range can travel within, activation button switch usage etc.

On top of that, NOP can be only be activated when vehicle is within pre-defined geofence(TBC), travel destination is set through the navigation system, and subsystems are free of faults which will prevent NOP from engagement, like GPS signal not robust, localization module output not stable, ADC failed to receive navigation system information (refer to section TBD) etc.

在车辆纵向和横向控制启动抑制条件上， NOP 和 NP 使用一样的条件，譬如第一次启动功能的车速门限值，整个过程中车速可选择范围，使用按键激活功能的用法等等。

在上述基础之上， NOP 还有一些特别的启动条件检查，比如说车辆必须位于事先设定好的电子围栏(TBC)之内，本次驾驶目的地已经通过导航系统设定以及相关子系统没有导致 NOP 无法激活的故障，例如 GPS 信号鲁棒性不够，定位信息不稳定，ADC 没有收到导航系统发送的信息(详见 TBD 章节)等等。

1.3.6 General Functional Limitations 功能限制简介

Due to limitations of sensors and actuators, unlike human driver, NOP can't cover and not limited to following scenarios:

1. Sharp curve with speed over certain threshold(TBC);
2. Stationary non-vehicle type targets on the travel path and targets that can't be detected by sensor;
3. Sensor detection failsafe due to bad weather, like heavy rain and fog;
4. Construction area;

因为传感器和执行器的限制，下列场景（包括但不限于） NOP 无法正常工作：

1. 大曲率转弯半径车道下车速超过设定门限值(TBC);

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 13 of 190

2. 在行驶路径中出现的非车辆类型的静止目标以及传感器无法识别的目标；
3. 极端天气导致的传感器功能降级，比如大雨，大雾；
4. 施工区域；

1.3.7 Driver Responsibilities 驾驶员权责简介

The driver has to: 驾驶员必须：

always stay in the loop.

一直处于驾驶状态

always be prepared to brake.

随时准备踩刹车接管车辆

always stay aware of the traffic and vehicle surroundings.

一直关注交通状况及道路环境

always be prepared to take over at any point of time.

随时准备接管车辆

keep the sensors clean.

保证传感器表面无遮挡

The driver must NOT: 驾驶员不可以有以下行为：

fully rely on the system.

完全依靠本系统

use it in bad weather conditions.

在恶劣天气使用本系统

use it around pedestrians, bikes or animals.

在行人，自行车或者动物较多的环境中使用本系统

use it on very curvy roads.

在转弯半径较小的道路使用本系统

take his/her hands off the steering wheel.

双手离开方向盘

take his/her eyes off the road and traffic.

视线离开行驶道路

1.4 Document Conventions 文档词例

In this document, the following terminology applies:

- "Must" expresses a legal or normative requirement
- "Shall" expresses an obligatory/mandatory requirement
- "Should" expresses a recommendation or an advice

	ES8/6 Navigation on Pilot		
Concept Functional Design Specification			
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 14 of 190

- "Will" expresses a precautionary consideration or an additional/optional feature
- "May" expresses a permitted practice/method, not to be considered as a requirement

1.5 Standards & Homologation Requirements 标准及法规需求

TBC

CONFIDENTIAL

2 Vehicle Architecture 车辆电子电器构架

2.1 ES8/6 Bus Topology ES8 车辆网络拓扑图

NIO Bus Topology link is as below,

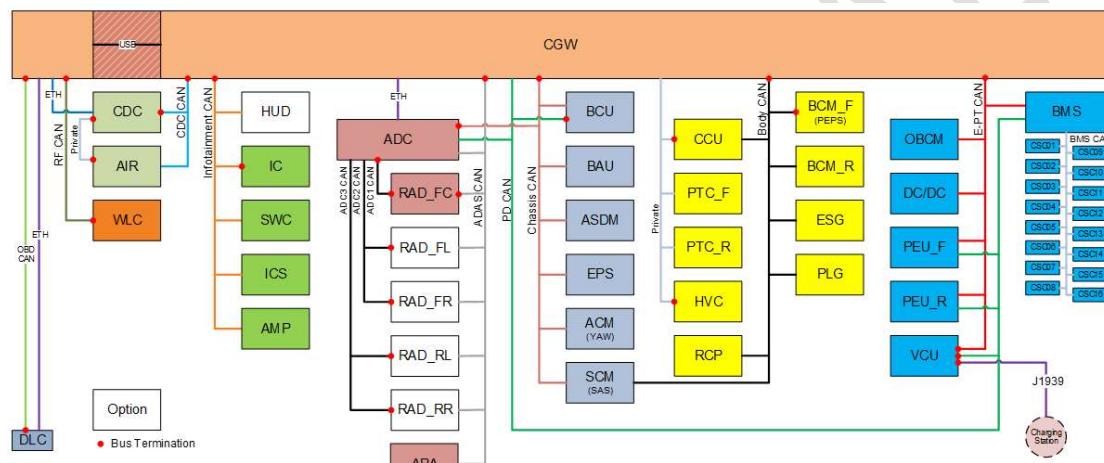
NIO 网络拓扑图链接如下,

ES8: <https://confluence.nevint.com/display/SHEE/ES8+Topology>

ES6: <https://confluence.nevint.com/display/SHEE/ES6+Topology>

CAN and Ethernet network,

CAN 及以太网网络拓扑,



2.2 Networks 网络定义

2.2.1 CAN networks and signals CAN 网络与信号

JIRA Ticket: [IDSM-13275](#)

2.2.1.1 CAN Communication CAN 通信

NIO CAN Communication requirements link is as below,

NIO CAN 网络通讯需求链接如下,

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0010_CAN+Networking+Specification

2.2.1.2 DBC file for ADC DBC 文件

ADC is connected to PD CAN, Chassis CAN, ADAS CAN in the vehicle public network.

ADC 控制器在整车网络上与 PD CAN, Chassis CAN, ADAS CAN 联结。

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 16 of 190	

ADC is connected to ADC1 CAN, ADC2 CAN, ADC3 CAN separately with different radar private CAN networks.

ADC 控制器通过 ADC1 CAN, ADC2 CAN, ADC3 CAN 私有 CAN 分别接入不同的雷达私有 CAN 网络。



v7.5.3 dbc for ADC CAN.rar

2.2.1.3 *CAN Network Management CAN 网络管理*

Refer to EE CAN Networking Specification Section 4 Network Management

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0010_CAN+Networking+Specification

2.2.1.4 *CAN Signals for NOP NOP 使用的 CAN 网络信号*

Details of NOP related signals on ADAS CAN are in the list below,

NOP 在 ADAS CAN 上相关信号详情请见下表,



NIO_ES8_ADAS_
CAN_SR_V7_5_3_

Details of NOP related signals on Chassis CAN are in the list below,

NOP 在 Chassis CAN 上相关信号详情请见下表,



NIO_ES8_Chassis
_CAN_SR_V7_5_3_

Details of NOP related signals on PD CAN are in the list below,

NOP 在 PD CAN 上相关信号详情请见下表,



NIO_ES8_PD_CA
_N_SR_V7_5_3ADI

NOP Related ADC Received Signals NOP 相关 ADC 接收的信号

From ADAS CAN network 由 ADAS CAN 上接收的信号



Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals.			
CDC_HU_08	0x2ad	ADCWTIDisplaySts	To indicate whether the interested ADC WTI is displayed on IC
CDC_HU_08	0x2ad	NOPLaneChngConfirmMethod	To indicate if a confirmation is needed before NOP perform a lane change
CDC_HU_08	0x2ad	NOPENable	NOP main switch status

From Chassis CAN network 由 Chassis CAN 上接收的信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals			

From PD CAN network 由 PD CAN 上接收的信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals			

NOP Related ADC Transmitted Signals NOP 相关 ADC 发送的信号

To ADAS CAN network 向 ADAS CAN 上发送的信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals			
CAM_FC_04	0x224	NOPLaneChngReq	NOP lane change request

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 18 of 190

CAM_FC_04	0x224	NOPMsg	NOP related message
CAM_FC_04	0x224	NOPSts	NOP main status
CAM_FC_04	0x224	ACCNPStsDuplicate	Copy of ACCNPSts
CAM_FC_03	0x228	ADC_TurnIndicatorReq	ADC turn indicator request

To Chassis CAN network 向 Chassis CAN 上发送的信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals			

To PD CAN network 向 PD CAN 上发送的信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
Include all Pilot related CAN signals			

2.2.2 Ethernet Networks

JIRA Ticket: [IDSM-13276](#)

The Ethernet topology of ES8/ES6 is listed in 错误!未找到引用源。

ES8/ES6 Ethernet address (including MAC, IP and DoIP addressing) link is as below:

ES8/ES6 以太网地址（包括 MAC, IP 和 DoIP 地址）链接如下：

<https://confluence.nevint.com/display/SHEE/Ethernet+Addressing>

The Ethernet Networking Specification General Requirement Specification is defined as below:

以太网总体需求定义如下：

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0012_Ethernet+Networking+Specification

The Ethernet is applied for diagnostic and programming basically but not limited to them. For special applications over Ethernet, the specific protocol and requirements will be defined in additional documents.

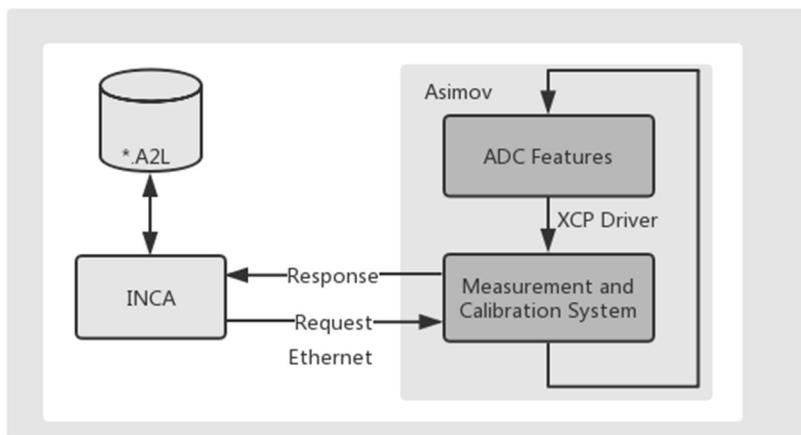
总体说来，以太网是用于故障诊断和程序刷写但是也仅仅局限于此。对于以太网的特殊用途，另外的文档将定义特别的协议和需求。

2.2.3 XCP

JIRA Ticket: [IDSM-13277](#)

In optimal parameterization (calibration) of Asimov, parameter values can be calibrated during the system runtime and simultaneously the measured signals can be acquired. The accesses are made in an address-oriented way. Read access enables measurement of parameters from RAM, and write access enables calibration of the parameters in RAM. XCP permits execution of the measurement synchronous to events in the ECU. This ensures that the measured values correlate with one another. With every restart of a measurement, the signals to be measured can be freely selected.

The physical connection between the development tool and the ECU is via a measurement and calibration protocol. XCP has become established as a standard here. To check the functionality of the attained development status, the developer can execute the code repeatedly. In this way, the developer finds out how the algorithm behaves and what might be optimized. It does not matter here whether a compiled code runs on a specific hardware or whether it is developed in a model-based way and the application runs in the form of model. The fundamental communication with a runtime environment is shown below:



The ethernet is used as the physical connection between the development tool and the Asimov board. XCP on ethernet with UDP in a UDP packet is used as the transport layer. The accesses are address-oriented, i.e. the communication between INCA and Asimov references addresses in memory. So, the measurement of a parameter is essentially implemented as a request of the INCA to the Asimov: "Give me the value of memory location 0x1234": Calibration of a parameter – the write access – to the Asimov means: "Set the value at address 0x9876 to 5".

2.2.3.1 The Signal Measurement by XCP

Signals in Asimov can be recorded by INCA as the master using XCP protocol over Ethernet. The measurement parameters are stored in the A2L file with the addresses. DAQ is used to send periodic measured values from the Asimov to INCA. This communication is subdivided into two phases: In an initialization phase, INCA communicates to the Asimov which data the Asimov should send for different events. After this phase, the INCA initiates the measurement in the Asimov and the actual measurement phase begins. From this point in time, the Asimov sends the desired data to the INCA periodically, which only listens until INCA sends a "measurement stop" to the Asimov. Triggering of measurement data acquisition and transmission is controlled by events in the ECU.

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 20 of 190</i>	

2.2.3.2 The Signal Parameterization by XCP

ADC parameters are constant parameters that are adapted and optimized during the development of the ECU or an ECU variant. This is an iterative process, in which the optimal value of a parameter is found by repeated measurements and changes. A2L file is used to store the name, the value and the physical address of the parameters in the RAM. Values of the input parameters are modified directly into the hex file of the linker in INCA and transmitted to Asimov via Ethernet. The updated values of parameters will be fed back to ADC features for using. The modified values shall be set to default values when a new ignition cycle.

2.3 Diagnostic Requirements

JIRA Ticket: [IDSM-13278](#)

2.3.1 General Diagnostics requirements for NIO 诊断需求

NIO general UDS diagnostics requirements link are as below,

NIO 通用 UDS 诊断需求链接如下,

<https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0013+General+UDS+Diagnostic+Specification>

2.3.2 Diagnostics Application Requirements for ADC ADC 诊断需求

功能级别的一些诊断需求，ADC 需要的 Service ID, DID, DTC 等等

To Be Update

2.4 Power Mode 供电模式

2.4.1 ADC Working Voltage ADC 工作电压

JIRA Ticket: [IDSM-13279](#)

ADC operation voltage range shall reference the list below,

ADC 电压范围请参考下面列表,

Range Name	Description	Voltage Range
Max Overvoltage Range 最高电压范围	Damage allowed 允许损坏	[32V for 300mS 26V for 1min >32V, could be damaged]
Overvoltage Range 高电压范围	No damage 无损坏 Functions may not be fully operational 可能有部分功能失效	[18V-26V], no damage, but some functions may not be fully operational.
Normal Operating Range 正常工作电压范围	Full-specified operation 全功能	[9V-16V]
	CAN communication only 只有 CAN 通信	[9V-18V] fully operational
Low Voltage Operating Range 低工作电压范围	No damage allowed 无损坏 Functions may not be fully operational 可能有部分功能失效	[<9V] non-operational including CAN, but no damage
Under voltage Range 电压不足范围	No damage allowed No function required 无损坏, 无功能	[<9V] non-operational including CAN, but no damage

Reverse Voltage Range 反向电压范围	No damage allowed No function required 无损坏, 无功能	[-16V for 1 minutes] Non-functional, no damage.
Max Reverse Voltage Range 最大反向电压	Damage allowed 允许损坏	[-∞--- -16] Non-functional, could be damaged.

2.4.2 ADC Power Up ADC 上电流程

Power block is tied to a CAN transceiver (which supports Wake On CAN), which will power on the S32K first, then the S32K will configure GPIO to bring up the power rails for the S32V.

When the power supply > 9 V and any message from chassis CAN is received, ADC will start.

It will take about 10 s for ADC to have full function. The exact time duration is dependent on the different version of ADC software.

SW would need to manage the S32V and S32K power down sequence once the proper CAN message is received.

Asimov is powered-down, except for the TJA1043 CAN transceiver which is in SLEEP mode.

The TJA1043 CAN transceiver receives a CAN wake-up pattern from LION that causes power to be applied to the SMC (S32K).

NOTE: The SMC (S32K) does not know whether the received CAN message is a valid power-up message or not.

When the SMC (S32K) is booted, LED1 shall be enabled, then the Power Block shall be configured via GPIO pins.

As each power rail is enabled in sequence an appropriate delay (TBD) is enforced, and possibly additional actions are executed to power the Safety_MCU (S32V), the DDR3L memory, and all CAN transceivers.

Once the Safety_MCU (S32V) is booted, a periodic heartbeat message shall be sent to the SMC (S32K).

The SMC (S32K) shall start toggling LED2 when heartbeat is established with the Safety_MCU (S32V).

The Safety_MCU (S32V) shall listen to the Chassis CAN and PD CAN networks for a **TBD** timeout to attempt to receive the CAN power-up message from LION.

If the Safety_MCU (S32V) does not receive the CAN power-up message before the timeout expiration:

- The Safety_MCU (S32V) shall send a power-down message to the SMC (S32K) then cease its heartbeat message.
- Once the heartbeat message from the Safety_MCU (S32V) ceases, the SMC (S32K) shall configure the Power Block via GPIO pins to power-down the Safety_MCU (S32V). Each

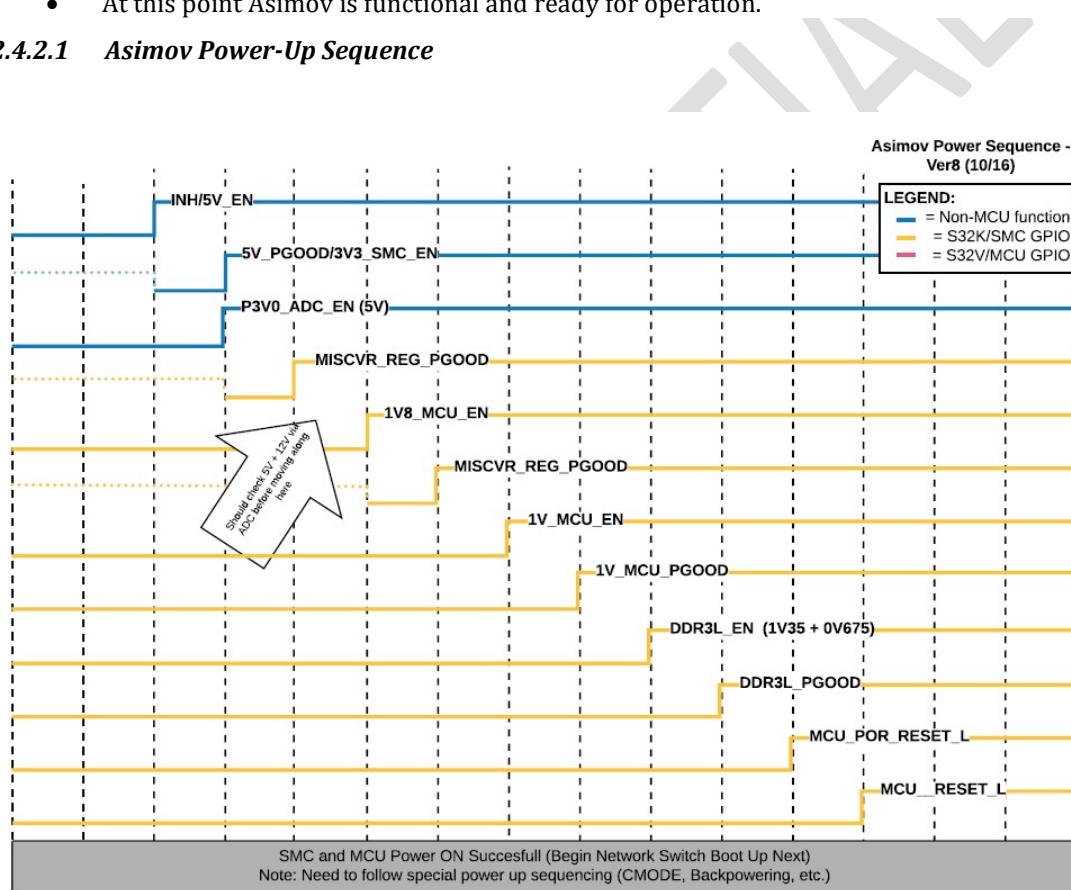
power rail is disabled in sequence, enforcing the appropriate delay and possibly executing additional actions.

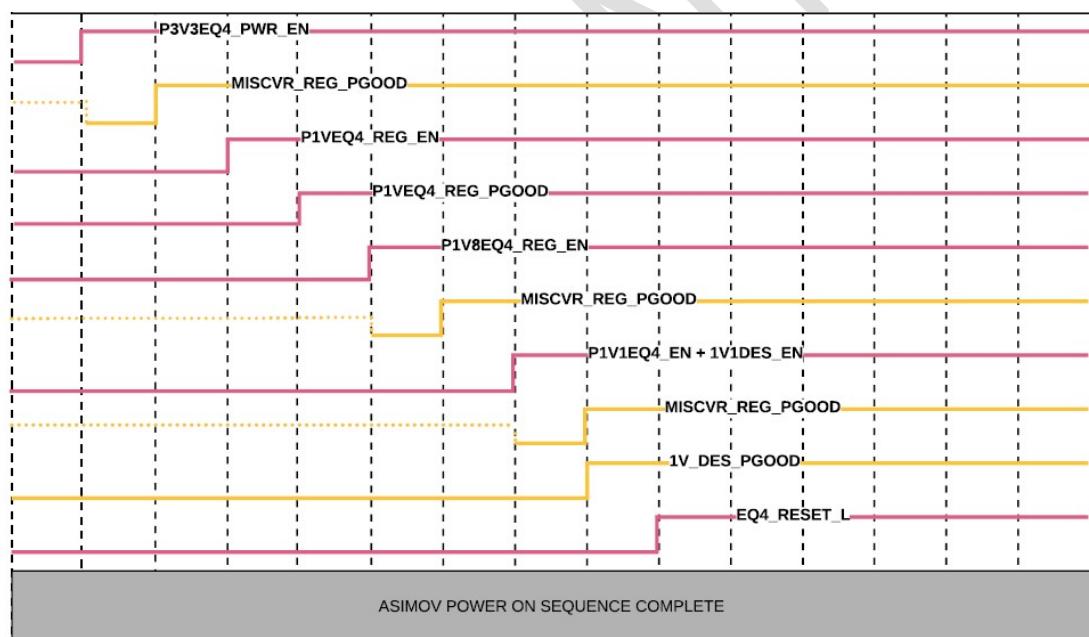
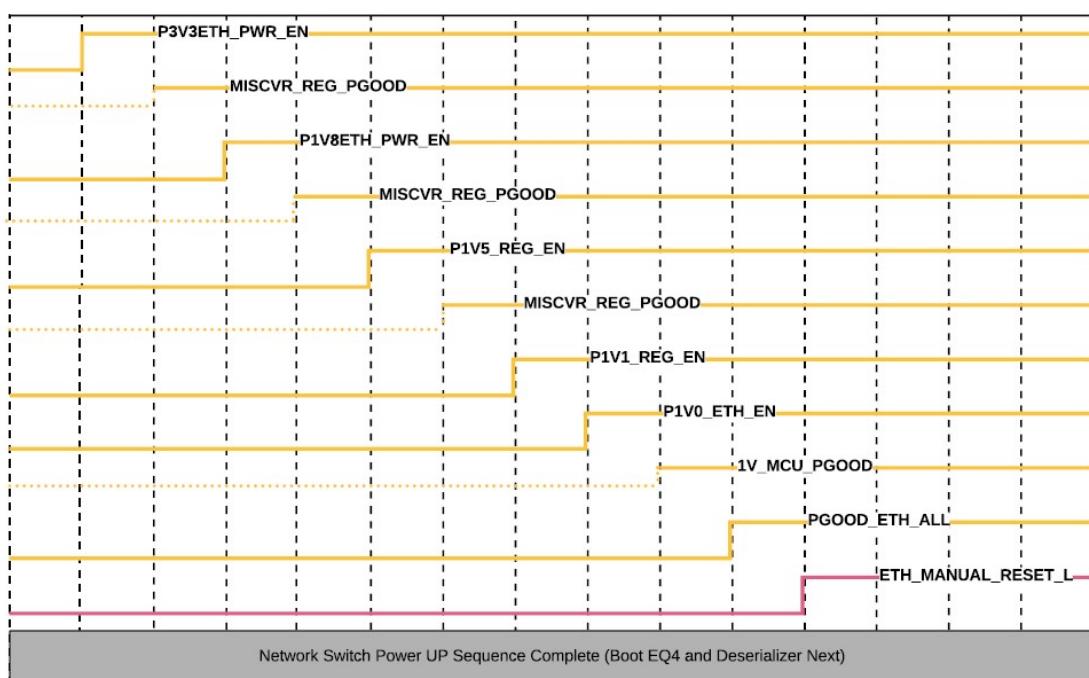
- The SMC (S32K) shall disable LED2, drop the SYSTEM_SHUTDOWN_L GPIO pin, then configure the TJA1043 CAN transceiver into SLEEP mode allowing Asimov to be powered off until the next CAN message is received.
- At this point Asimov is powered-down, except for the TJA1043 CAN transceiver which is in SLEEP mode.

If the Safety_MCU (S32V) receives the CAN power-up message before the timeout expiration:

- The Safety_MCU (S32V) shall send a power-up command to the SMC (S32K).
- The SMC (S32K) then powers-up the Network Switch.
- The Safety_MCU (S32V) shall power the Mobileye EQ4, the Mobileye's LPDDR4 memory, the cameras, and the radars by configuring the Power Block via GPIO pins. Each power rail is enabled in sequence, enforcing the appropriate delay and possibly executing additional actions.
- At this point Asimov is functional and ready for operation.

2.4.2.1 Asimov Power-Up Sequence





2.4.2.1.1 Asimov Power State

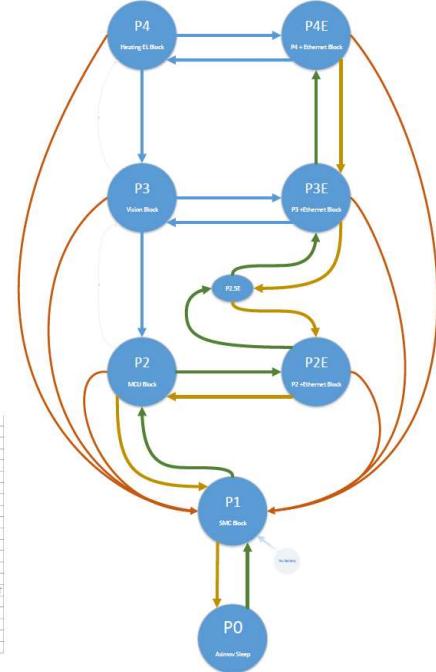
High-Level Blocks:

- P0 = Asimov Sleep State
- P1 = P0 + SMC Block
- P2 = P1 + MCU Block
- P2E = P2 + Ethernet Block
- P2.5E = Powering Vision Block Pseudo-Transition State
- P3 = P2 + Vision Block (EQ4, Des, Cam Pwr, etc.)
- P3E = P3 + Ethernet Block
- P4 = P3 + Heating Element Block
- P4E = P4 + Ethernet Block



Asimov Power States – Rev4

P0	P1	P2	P2E	P3	P3E	P4	P4E
PP12V_MAIN							
PPSV_MAIN							
PP3V3_MAIN							
PP3V0_SMC_ADC_VREF							
PP1V8_MCU							
PP1V8_MCU							
PP0V675_DDR_VTT							
PP1V35_MCU_DOR							
PP1V8_ETH	PP1V8_ETH	PP1V8_EQ4	PP1V8_EQ4	PP1V8_EQ4	PP1V8_EQ4	PP1V8_EQ4	PP1V8_EQ4
PP1V5_ETH	PP1V5_ETH	PP1V5_EQ4	PP1V5_EQ4	PP1V5_EQ4	PP1V5_EQ4	PP1V5_EQ4	PP1V5_EQ4
PP1V1_ETH	PP1V1_ETH	PP1V1_EQ4	PP1V1_EQ4	PP1V1_EQ4	PP1V1_EQ4	PP1V1_EQ4	PP1V1_EQ4
PP1V0_ETH	PP1V0_ETH	PP1V1_DES	PP1V1_DES	PP1V1_DES	PP1V1_DES	PP1V1_DES	PP1V1_DES
PP5V0 DES_POC							
PP2V0_ETHERNET							
PP1V9_ETHERNET							
PP1V5_ETHERNET							
PP1V1_ETHERNET							
PP1V0_ETHERNET							



2.4.2.2 Network Management

The network management is based on the AUTOSAR Network Management Behavior and implementation, see AUTOSAR specification.

Indirect Network Management is used for ADC. ADC should fulfil the relevant requirement based on “NEV-STD-EE-0010_CAN Networking Specification, Section 4.3.”

2.4.2.2.1 Wakeup Conditions

ADC shall transit from "no network activity" mode enter "full network activity" mode when it is powered on.

ADC shall wait for NM_CGW CAN message when it is powered on

If ADC receives the NM_CGW CAN message, it shall be waked.

If ADC doesn't receive NM_CGW CAN message within 640 ms, ADC shall be configured into sleep mode.

2.4.2.2.2 Keep Awake Conditions

The vehicle state is not equal to Parked vehicle/Or Comfort Enable active

ADC is diagnosed.

2.4.2.3 Ethernet Management

Ethernet Management for ADC is based on the “NEV-STD-EE-0012_Ethernet Networking Specification_v2.0”.

2.4.3 ADC Shutdown ADC 下电流程

When the power supply < 9 V, ADC shall be reset.

When the power supply < 8 V, ADC shall be powered down.

Asimov is powered-up, all components are working normally.

LION signals system power-down by stopping periodic NM messages over Chassis CAN and PD CAN. Once the NM messages cease over both Chassis CAN and PD CAN networks, Safety_MCU (S32V) signals the SMC (S32K) that a power-down is in process by issuing a power-down command.

The Safety_MCU (S32V) issues SHUTDOWN commands to each ADAS thread/process then configures the Power Block via GPIO pins to power-down the Mobileye EyeQ4, the Mobileye's LPDDR4 memory, the cameras, and the radars.

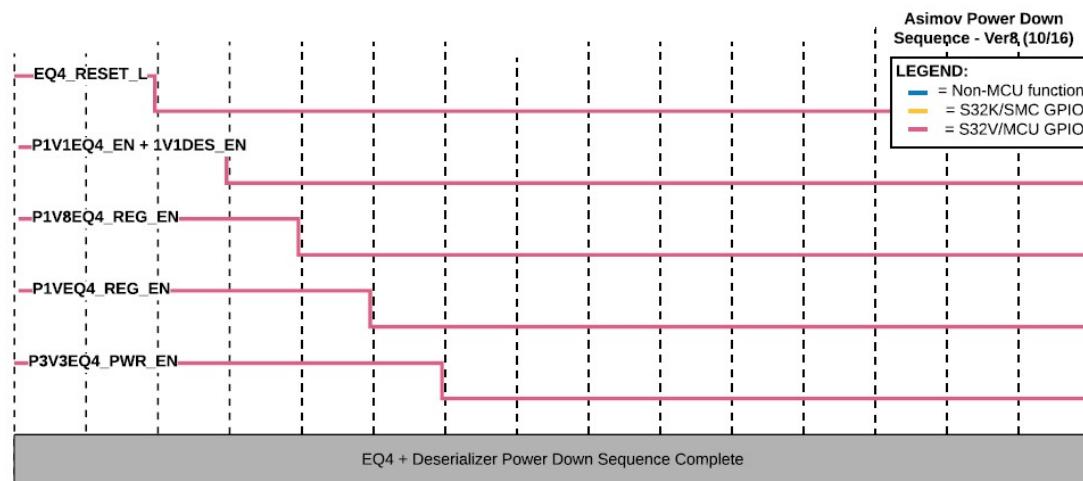
Once the heartbeat from the Safety_MCU (S32V) ceases, the SMC (S32K) then configures the Power Block via GPIO pins to power-down the Safety_MCU (S32V), the DDR3L memory, the Network Switch, and all CAN transceivers. Each power rail is disabled in sequence, enforcing the appropriate delay and possibly executing additional actions.

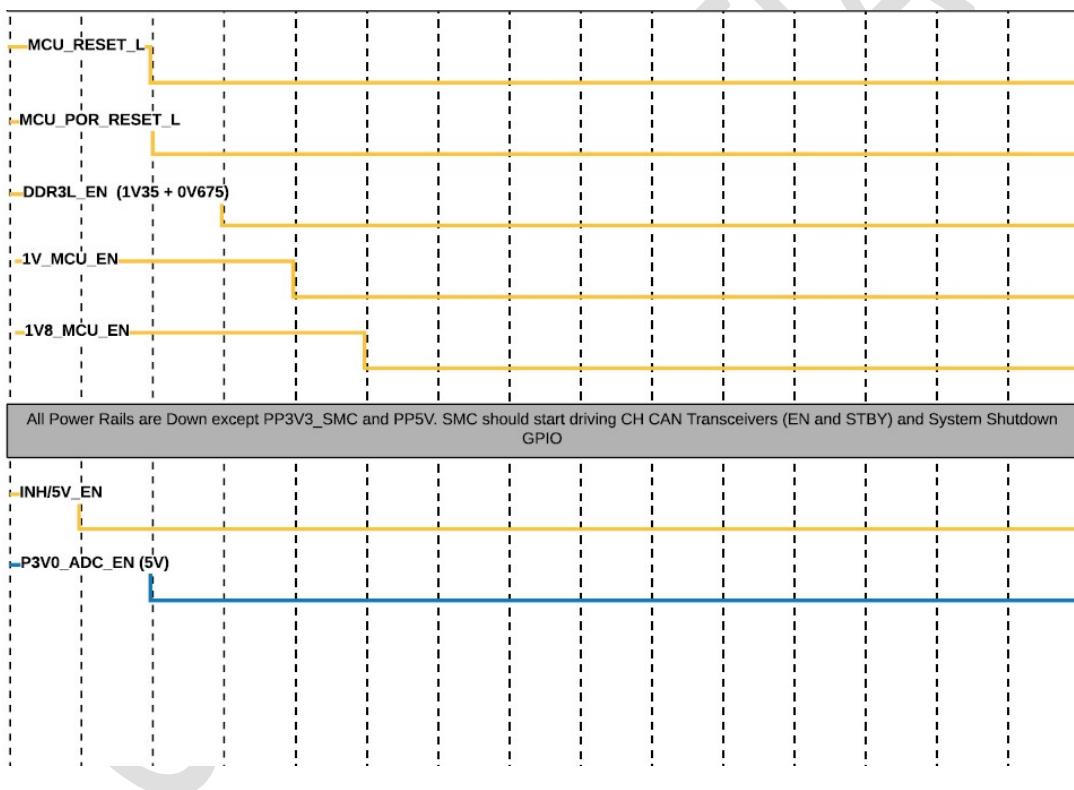
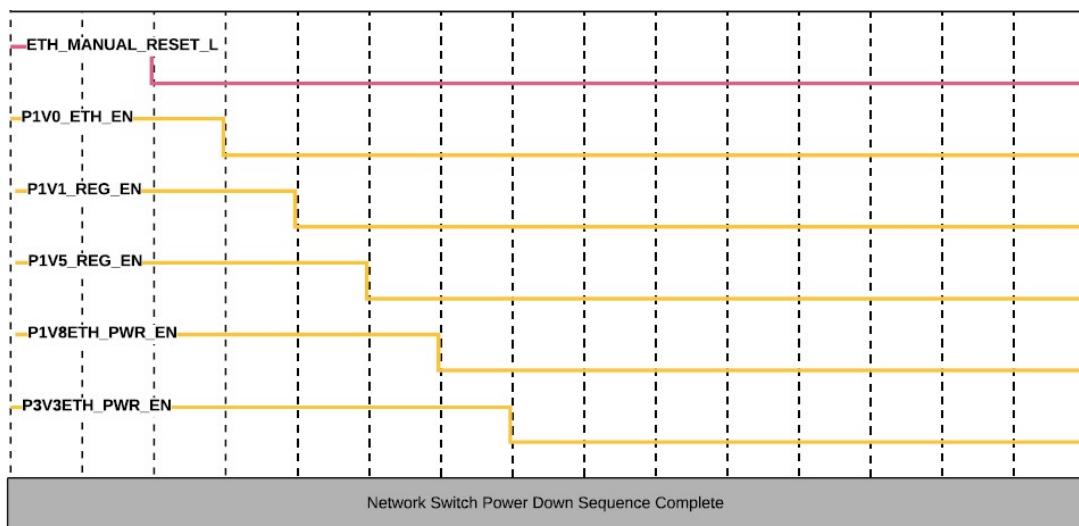
The SMC (S32K) disables LED2, then configures the TJA1043 CAN transceiver into SLEEP mode.

LED1 is disabled when power is removed from Asimov.

At this point Asimov is completely powered-down.

2.4.3.1 Asimov Power-Down Sequence





2.4.3.2 Network Management

For the power down, ECU shall implement their network power-down sequence through AUTOSAR network management, and stop transmission in prepare bus sleep mode.

The node need to transit from "full network activity" mode enter "no network activity" mode when it is powered down. As it entered the "no network activity" mode, it shall stop all CAN bus activities, within the time <20ms.

2.4.3.3 Ethernet Management

Ethernet Management for ADC is based on the "NEV-STD-EE-0012_Ethernet Networking Specification_v2.0".

	ES8/6 Navigation on Pilot		
Concept Functional Design Specification			
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 28 of 190

2.5 Reprogramming and Update 程序刷写与升级

2.5.1 General Reprogramming Requirements for NIO 通用刷写需求

NIO general reprogramming requirements link is as below,

NIO 通用刷写需求文档链接如下，

[https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0015 Flash+Programming+Specification](https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0015%20Flash+Programming+Specification)

2.5.2 Reprogramming ADC by NTester 通过 NTester 刷写 ADC

The nTester programing operation is as below,

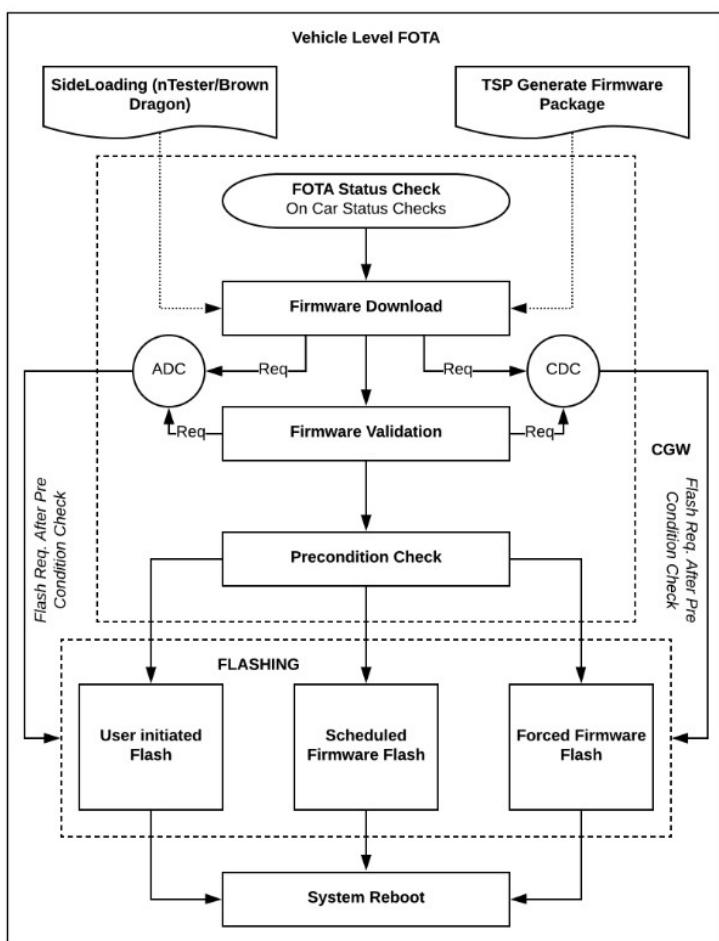
nTester 程序使用如下，

<https://confluence.nevint.com/display/SHEE/nTester>

2.5.3 Reprogramming ADC by FOTA 通过 FOTA 刷写 ADC

[ADC] shall fulfill all requirements in Firmware Flash by FOTA On Car Function Design Specification. FOTA workflow diagram is as below,

[ADC] 将通过在车上的 FOTA 功能定义完成所有的固件刷写。FOTA 的流程图如下：



The FOTA On Car specification is as below,

<https://confluence.nevint.com/display/SHEE/FOTA+-+On+Car%3A+All+Platform+Documents>

Firmware Over the Air General Design Specification link is as below,

<https://confluence.nevint.com/display/SHEE/5.6.0+Test+Guide+and+Document>

2.6 Working Temperature 工作温度

	Min	Typ.	Max	Units
Temperature, Operating (CAN Communication) 工作温度 (如保证 CAN 通信)	-40?	20?	+85?	°C
Temperature for Performance Evaluation 性能保证温度	-40?	20?	+85?	°C
Temperature, Storage	-40?		+95?	°C

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 30 of 190

储存温度				
Temperature for Functional Evaluation	-40?		+95?	°C
功能保证温度				

CONFIDENTIAL

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 31 of 190</i>	

3 Sensors and Actuators 传感器及执行器

In this section, it introduces all the NOP related sensors and actuators.

本节会介绍与 NOP 相关的执行器及传感器设计。

The camera sensor supplies the lane markings information to Pilot lateral control.

The EPS will honor ADC steering request through EPS internal DAI (Drive Angle Interface).

3.1 Mobileye EQ4

JIRA Ticket: [IDSM-13280](#)

3.2 Microwave Radar

3.3 GPS/RTK

3.3.1 CGW 和 ADC 接口的相关信号定义

CGW 通过 gpsd (server 端) 将 ublox 芯片所产生的 gnss 的相关信号, RTK 所需要的原始观测量, 原始的 IMU 信息, 以及对应的时间戳等信息传输至 ADC(gpsd client 端), 具体的信号如下:

3.3.1.1 UBX-RXM-RAWX (0x02 0x15)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的 GNSS 原始观测量, RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 1s

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.2 UBX-RXM-SFRBX (0x02 0x13)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的 GNSS 原始观测量, RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 1s

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.3 UBX-ESF-RAW (0x10 0x03)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的 IMU Raw 信息, RTK 的输入

信号单位:

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 32 of 190

信号数据类型:

信号发送周期: 100ms

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.1.4 UBX-ESF-STATUS (0x10 0x10)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的 IMU Raw 信息的状态, RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 100ms

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.1.5 UBX-NAV-PVT (0x01 0x07)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的导航 GNSS 信息, RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 1s

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.1.6 UBX-HNR-PVT (0x2B 0x00)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的导航经过 ublox 100s DR 的位置信息, 非 RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 100ms

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

3.3.1.1.7 UBX-ESF-INS (0x10 0x15)

信号含义: 来自于 CGW ublox 芯片的经过补偿的 IMU 信息, 非 RTK 的输入

信号单位:

信号数据类型:

信号发送周期: 100ms

信号取值范围:

信号枚举含义: 具体详细见 ublox M8L 的相关说明书文档

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 33 of 190</i>

3.3.1.1.8 msg_read_time

信号含义：来自于 CGW ublox 芯片的 RXM_RAWX 和 ESF_RAW 信号的串口读取时的网关时间戳，以便于来计算 RTK 所需要的 pps 时间戳

信号单位：时间戳

信号数据类型：

信号发送周期：1s

信号取值范围：

信号枚举含义：

3.3.2 rtkmgr 进程和 map 进程的接口信号定义如下

GPS/RTK 在 Firmware 层面的 rtkmgr 进程，是独立于地图的进程。

根据相关要求，GPS/RTK 的经纬度信息会进入加密插件 plug-in，然后进入 Map ECU

接口信号定义如下：

3.3.2.1.1 NioGpsData

信号含义：来自于 CGW ublox 的 Gps 信息

信号单位：kph 千米/小时

信号数据类型：int32

信号发送周期：100ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

3.3.2.1.2 NioRtkGpsData

信号含义：来自于 CGW ublox 的 Gps 信息

信号单位：

信号数据类型：int32

信号发送周期：100ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

机构体定义如下：

```
struct NioRtkGpsData {
    // Timestamp for the location fix.
    uint64_t timestamp;
    // position fusion flag.
    uint8_t fusionFlag;
    // Represents longitude in degrees.
    double longitude;
}
```

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 34 of 190</i>	

```

// Represents latitude in degrees.
double latitude;

// Represents altitude in meters above the WGS 84 reference ellipsoid.
double altitude;

// Represents speed in meters per second
float speed;

// Represents heading in degrees
float bearing;

// Represents expected horizontal position accuracy in meters
float accuracy;

// Average CN0
float avgCNO;

// horizontal dilution of precision
float hdop;

// Number of satellites used for positioning
uint8_t satUsed;

// The confidence coefficient
uint32_t confType;
float confParam68I1;
float confParam68I2;
float confParam68I3;
float confParam95I1;
float confParam95I2;
float confParam95I3;
float confParam99I1;
float confParam99I2;
float confParam99I3;
// eastern dilution of precision
float edop;
// northern dilution of precision
float ndop;
// vertical dilution of precision
float vdop;
// position dilution of precision
float pdop;
// time dilution of precision
float tdop;
// geometric dilution of precision
float gdop;
// North velocity, m/s
float north_velocity;
// East velocity, m/s
float east_velocity;
// Up velocity, in m/s

```

```

float up_velocity;
// standard deviation of vertical position in meters.

float vertical_pos_accuracy;
// standard deviation of heading in degrees.

float bearing_accuracy;
// standard deviation of horizontal velocity in m/s.

float velocity_accuracy;
// time accuracy in millisecond

float time_accuracy;
// altitude with respect to mean sea level, in meters.

float altitude_mean_sea_level;

};


```

3.4 HDMAP

JIRA Ticket: [IDSM-13281](#)

3.4.1 Requirement to the CDC Navigation

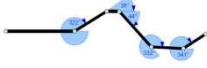
CDC 导航必须显示 NOP 可以 available 的路段&路段长度。

CDC 导航需要在车辆不按照导航行驶时，必须在 TBD s 重新计算导航路径，并立即告知 ADC 新的路径。

CDC 导航需要将导航路径等相关信息传递给 ADC，传输的方式为 TCP/IP，具体的信号要求如下表格。

信号	信号的要求	使用场景及功能	备注
导航路径前方 3km (可配置参数) 的 link 信息	导航路径的 link 拓扑结构		
	道路等级 Road Class		高速，城市快速路（封闭），国道，县道...



	道路类型 Road type		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Value</th><th>Description</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Unknown</td></tr> <tr><td>1</td><td>Freeway or Controlled Access road that is not a slip road/ramp ("Controlled Access" means that the road looks like a freeway (grade separated crossings, physical center line, etc.) but is not necessarily a freeway and is legally defined as a freeway. Note that different map makers may use a different wording for this signal.)</td></tr> <tr><td>2</td><td>Multiple Carriageway or Multiply Digitized Road</td></tr> <tr><td>3</td><td>Single Carriageway (default)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Roundabout Circle</td></tr> <tr><td>5</td><td>Traffic Square/Special Traffic Figure</td></tr> <tr><td>6</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>7</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>8</td><td>Parallel Road (as special type of a slip road/ramp)</td></tr> <tr><td>9</td><td>Slip Road/Ramp on a Freeway or Controlled Access road</td></tr> <tr><td>10</td><td>Slip Road/Ramp (not on a Freeway or Controlled Access road)</td></tr> <tr><td>11</td><td>Service Road or Frontage Road</td></tr> <tr><td>12</td><td>Entrance to or exit of a Car Park</td></tr> <tr><td>13</td><td>Entrance to or exit to Service</td></tr> <tr><td>14</td><td>Pedestrian Zone</td></tr> <tr><td>15</td><td>N/A</td></tr> </tbody> </table>	Value	Description	0	Unknown	1	Freeway or Controlled Access road that is not a slip road/ramp ("Controlled Access" means that the road looks like a freeway (grade separated crossings, physical center line, etc.) but is not necessarily a freeway and is legally defined as a freeway. Note that different map makers may use a different wording for this signal.)	2	Multiple Carriageway or Multiply Digitized Road	3	Single Carriageway (default)	4	Roundabout Circle	5	Traffic Square/Special Traffic Figure	6	Reserved	7	Reserved	8	Parallel Road (as special type of a slip road/ramp)	9	Slip Road/Ramp on a Freeway or Controlled Access road	10	Slip Road/Ramp (not on a Freeway or Controlled Access road)	11	Service Road or Frontage Road	12	Entrance to or exit of a Car Park	13	Entrance to or exit to Service	14	Pedestrian Zone	15	N/A
Value	Description																																				
0	Unknown																																				
1	Freeway or Controlled Access road that is not a slip road/ramp ("Controlled Access" means that the road looks like a freeway (grade separated crossings, physical center line, etc.) but is not necessarily a freeway and is legally defined as a freeway. Note that different map makers may use a different wording for this signal.)																																				
2	Multiple Carriageway or Multiply Digitized Road																																				
3	Single Carriageway (default)																																				
4	Roundabout Circle																																				
5	Traffic Square/Special Traffic Figure																																				
6	Reserved																																				
7	Reserved																																				
8	Parallel Road (as special type of a slip road/ramp)																																				
9	Slip Road/Ramp on a Freeway or Controlled Access road																																				
10	Slip Road/Ramp (not on a Freeway or Controlled Access road)																																				
11	Service Road or Frontage Road																																				
12	Entrance to or exit of a Car Park																																				
13	Entrance to or exit to Service																																				
14	Pedestrian Zone																																				
15	N/A																																				
	道路 link 连接点位置(GNSS 位置点)																																				
	道路 link 的连接角度		 <p>Figure 33: Heading Changes along a Path</p>																																		
Turn By Turn 下一个机动车点	机动车点的位置(GNSS 原始位置)		<p>1. 距离小于等于 3km 时, 【TBT】显示【下一辆机动车的转向信息】, 【随后】显示【下下一辆机动车的转向信息】; b. 距离大于 3km 时, 【TBT】显示【直行】,【随后】显示【下一辆机动车的转向信息】</p>																																		
	位置的置信度		Use 0 for highest confidence, 6 for lowest confidence, 7 means N/A.																																		
	机动车点到本车的距离																																				
	机动车点的转向信息																																				
	下一个机动车点对应绑定 link 道路的等级 Road Class																																				
	下一个机动车点对应绑定 link 道路的类型 Road type																																				
Turn By Turn 下下一个机动车点	机动车点的位置(GNSS 原始位置)																																				
	机动车点到本车的距离																																				
	机动车点的转向信息																																				
	下下一个机动车点对应绑定 link 道路的等级 Road Class																																				
	下下一个机动车点对应绑定 link 道路的类型 Road type																																				
推荐行驶车道	推荐行驶车道																																				
进出特殊道路	特殊道路的类型		隧道、桥梁、道路分叉/合并, 未通车路段, 道路维修等																																		
	自行车到特殊路段/机动车点的距离																																				
	特殊路段长度																																				

	特殊路段起终点 GPS 点																				
	特殊路段海拔																				
道路限速	当前道路的限速																				
	下个转向机动车点对应绑定 link 道路的限速																				
	限速的类型		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #800000; color: white;">Value</th> <th style="background-color: #800000; color: white;">Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">0</td> <td>Implicit (for instance, default speed limit in the cities)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">1</td> <td>Explicit – on traffic sign</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">2</td> <td>Explicit – by night</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">3</td> <td>Explicit – by day</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">4</td> <td>Explicit – time of day</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">5</td> <td>Explicit – rain</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">6</td> <td>Explicit – snow</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFFCC;">7</td> <td>Unknown</td> </tr> </tbody> </table>	Value	Description	0	Implicit (for instance, default speed limit in the cities)	1	Explicit – on traffic sign	2	Explicit – by night	3	Explicit – by day	4	Explicit – time of day	5	Explicit – rain	6	Explicit – snow	7	Unknown
Value	Description																				
0	Implicit (for instance, default speed limit in the cities)																				
1	Explicit – on traffic sign																				
2	Explicit – by night																				
3	Explicit – by day																				
4	Explicit – time of day																				
5	Explicit – rain																				
6	Explicit – snow																				
7	Unknown																				
实时路况	路况类型		施工、封路、积水，天气类型																		
	路段起终点 (GPS)																				
堵车	拥堵严重程度	根据前方道路拥堵状况提前降速	提前告知前方 3km																		
	拥堵起终点 (GPS)																				
	自车至拥堵点距离																				
电子围栏	t.b.d																				

信号的状态：以上所有信号需要 CDC 能根据相应的置信度/可靠性的提 valid, invalid 等来表示该信号的状态。

CDC 需要增加“心跳机制”，每隔 300ms 将上次的未更新的信号进行发送，可能会发一个空数据给 ADC.

要求的状态信息如下：

<https://confluence.nevint.com/pages/viewpage.action?pageId=173034008&moved=true>

3.5 High Precision Localization

3.6 BCU 刹车控制模块

JIRA Ticket: [IDSM-13282](#)

此处为具体需求，需定义具体的接口交互需求，接口性能需求，接口诊断需求。

3.6.1 BCU Interfaces to NOP NOP 与 BCU 接口

此处为具体需求，需定义具体的接口交互需求

3.6.2 BCU interface performances for NOP

此处为具体需求，接口性能需求

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 38 of 190</i>	

3.6.3 BCU interface Diagnostics for NOP

此处为具体需求， 接口诊断需求。

3.7 VCU 电动机控制模块

JIRA Ticket: [IDSM-13283](#)

3.7.1 VCU Interfaces to NOP NOP 与 VCU 接口

此处为具体需求， 需定义具体的接口交互需求

3.7.2 VCU interface performances for NOP

此处为具体需求， 接口性能需求

3.7.3 VCU interface Diagnostics for NOP

此处为具体需求， 接口诊断需求。

3.8 EPS 电子助力转向模块

JIRA Ticket: [IDSM-13284](#)

DAI (Drive Angle Interface)

[NIO to TK EPS - Additional ADAS Interface Specification - v2.7.docx](#)

4 Supported Functions 其他支持功能

4.1 Hands-Off Detection(HOD)

For HOD, please refer to following confluence page:

<https://confluence.nevint.com/display/SAD/HOD>

The output signals of this software block are **Hand-On Detected**, **Hand-Off Detected** and **HOD-Validity**.

4.1.1 Hands-Off Escalation Sequence(HOES)

JIRA Ticket: [IDSM-13285](#)

HOES shall be the same as Pilot.

4.2 EDR

JIRA Ticket: [IDSM-13291](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot		
Concept Functional Design Specification			
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 39 of 190

NOP EDR (Event Data Record) requirement is in the link below,

NOP EDR 相关需求见如下链接,

<https://confluence.nioint.com/display/SAD/EDR>

4.3 TSP

JIRA Ticket: [DSM-13292](#)

4.3.1 NIO TSP requirements NIO TSP 整体需求

Below is a high-level overview of NIO TSP.

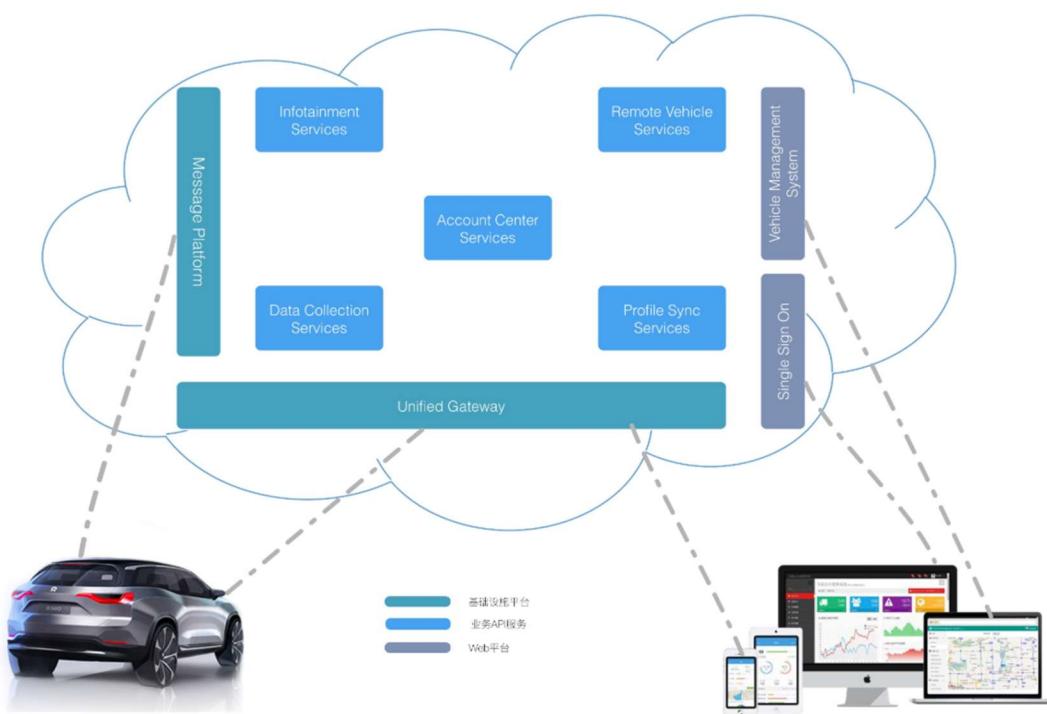
如下所示为 NIO 的 TSP 的上层概述。

<https://confluence.nevint.com/display/CVS/Connected+Car+Platform>

Below is a graph showing all business APIs supported by TSP. The APIs include:

如下是 TSP 支持的所有接口图，接口包括：

- Account center services
 - Vehicle information services
 - Profile sync services
 - Infotainment services
 - Data collection services
-
- 账户服务中心
 - 汽车信息服务
 - 简介同步服务
 - 信息娱乐服务
 - 数据收集服务



Among them, data collection service and profile sync service are related to this feature.

在他们之间，数据收集服务和简介同步服务跟这个功能相关。

NIO TSP shall provide interface for [ADC] to upload collected data and support the consumption of data.

NIO 的 TSP 功能可以提供接口给[ADC]用于数据收集和支持消费数据。

NIO TSP shall support TSP data upload in the form of both topic and serialized file.

NIO 的 TSP 可以支持 TSP 数据以话题和序列号文件的形式上传。

NIO TSP shall support both event based and periodical data collection.

NIO 的 TSP 可以支持事件驱动和时间数据的收集。

More details can be found in the link below:

更多信息可以在以下链接找到：

https://nextevinc.sharepoint.cn/ConnectedVehicleService/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourceDoc=%7B007EF107-DFCF-4A37-824E-4626D0F20608%7D&file=NIO-SRD-SWC-VehicleDataCollection.docx&action=default

4.3.1.1 Profile sync services

Profile sync services relates the configuration of a vehicle with a user (account). Therefore, the vehicle data is tied to an account which enables personalized vehicle user experience such as smart adjustments and account transfer among different vehicles. The service includes the following functions:

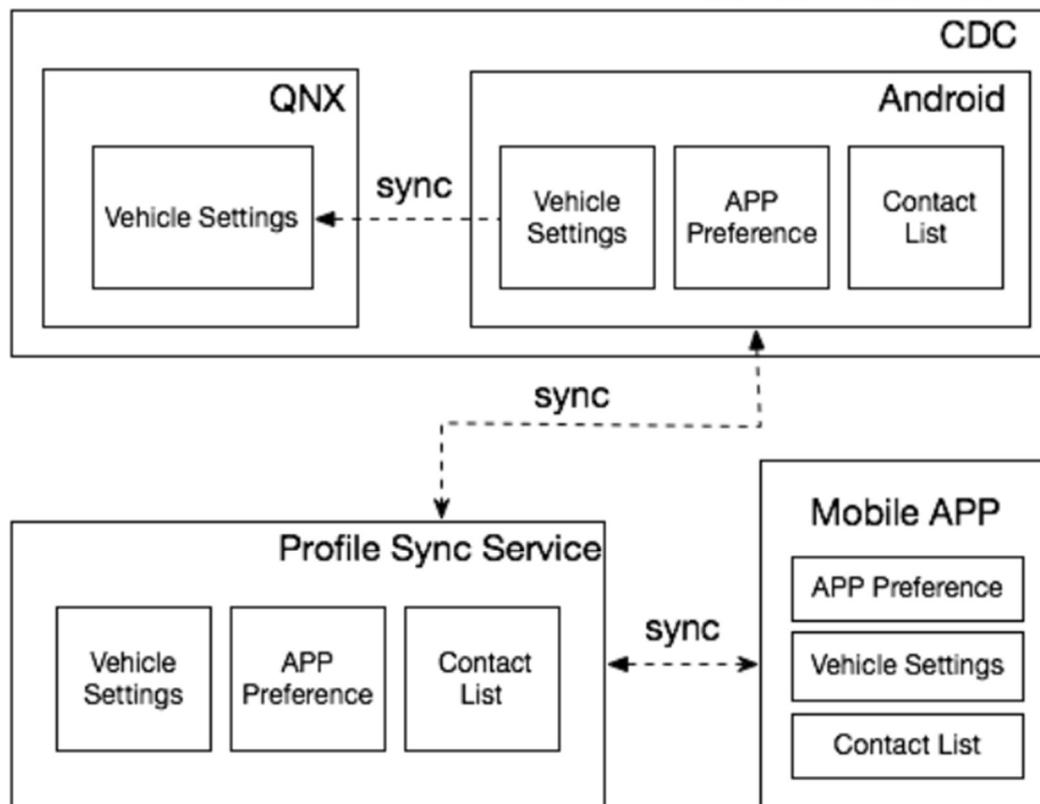
简介同步服务是关于用户车的配置。因此，车的数据是和账号绑定在一起的。如在不同车辆之间的智能适应和账户迁移。这项服务包含以下功能：

- Syncing of user profile setting data
- Syncing of user APP data
- Syncing of user contact data

- 同步用户基本资料
- 同步用户 APP 数据
- 同步用户联系方式

The goal of profile syncing is to make CDC Android and user mobile phone APP stay synced in terms of vehicle setting, APP setting and mobile contact. Meanwhile, CDC Android will further transfer synced user profile into CDC QNX, so that CDC QNX can provide smart adjustments for users.

简介同步到目标是 CDC 的安卓系统和手机的 APP 能够同步。同时 CDC 的安卓系统将在以后转移同步到用户简介到 CDC 的 QNX 中，以至于 CDC 的 QNX 可以为用户提供智能调整。



4.3.1.2 Data collection services

Data Collection Services (数据上报服务) is a unified TSP platform for vehicle data upload. It provides both MQTT/HTTPS interfaces for vehicle CAN/LIN data upload and HMI app tracking data upload according to regulation requirements and product requirements.

数据上报服务是一个汽车数据上传到统一的 TSP 平台。它可以为其和 CAN/LIN 数据和 APP 跟踪数据提供 MQTT/HTTPS 接口。

Vehicle Data Collection follows requirements defined in the Vehicle Data Collection SRD where the SRD document defines how to report data to cloud and the "Message Definition" document defines what data is required to upload.

车辆数据收集遵循车辆数据收集的 SRD 需求。这个文档定义了如何上报数据给云端以及“信息定义”文档定义了什么数据需要被上传。

Link to Vehicle Data Collection SRD:

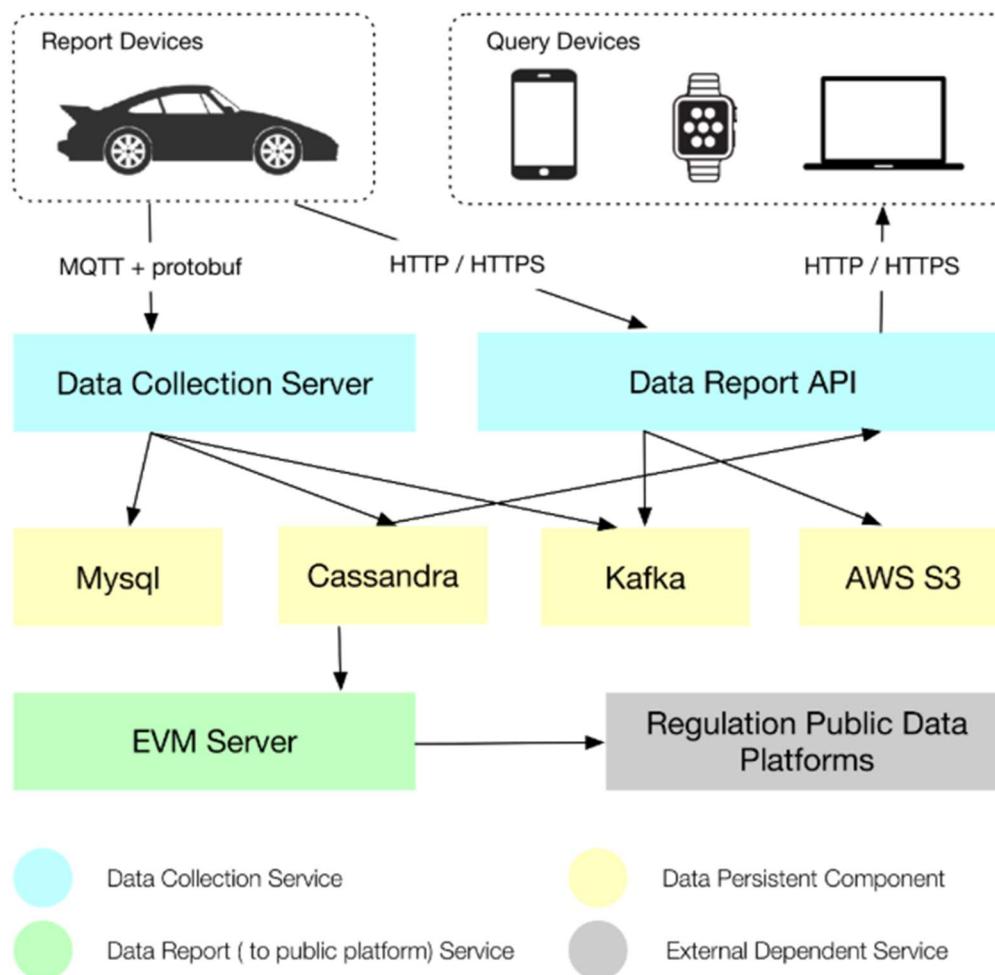
车辆数据收集 SRD 的链接：

<https://confluence.nevint.com/display/CVS/Vehicle+Data+Collection>

To user HTTPS interface to upload data:

用户 HTTPS 用于上传数据的接口：

http://showdoc.nevint.com/index.php?s=/16&page_id=123

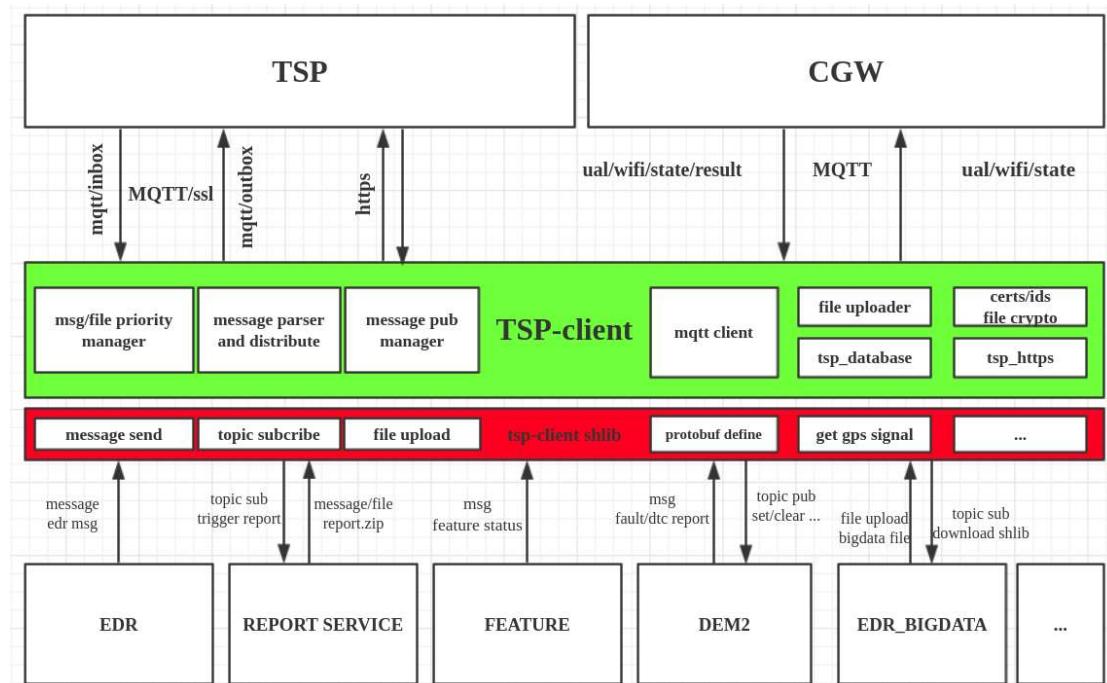


The direction of arrows show the direction of data flow.

4.3.2 ADC TSP requirements ADC TSP 需求

TSP Architecture:

TSP 架构：



[ADC] shall follow the following spec when uploading data:

[ADC] 将在上传数据的时候遵循如下规范：

http://showdoc.nevint.com/index.php?s=/datareport&page_id=181

[ADC] shall upload

[ADC] 将上传：

- Coredump info
- Feature status
- EDR message
- Report
- Coredump 信息
- 功能的状态
- EDR 信息
- 报告

via TSP to NIO cloud.

通过 TSP 传到 NIO 云端

Coredump info Coredump 信息：

Upload at start up 在开始的时候上传

[ADC] shall upload coredump info by TSP in the next power cycle on startup if any coredump of “EQ4” or “S32V” happens or corefile updates when network is connected, otherwise [ADC] shall retry the upload each power cycle until there is a successful upload.

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 44 of 190</i>

在网络连接的时候，如果任何 coredump 发生或者 corefile 更新，[ADC] 将在下一个点火循环 TSP 上传这些信息。否则，[ADC] 将重新每一次点火循环开始的时候上传，知道上传成功。

Feature status:

[ADC] shall, when network is OK, upload feature status of

在网络好的时候，[ADC] 将上传如下功能

AHC

LDW

LKA

AEB

FCW

ACC

NIO Pilot

SAPA

every 30s on and after startup or when any one of the features' status changes.

每隔 30 秒或者当任何一个功能状态改变。

EDR message EDR 报文

[ADC] shall, when network is OK, upload EDR message if the conditions as described in the documents in the following link are met:

当网络良好的时候，如果在如下文档描述的条件满足的情况下，[ADC] 将上传 EDR 报文：

<https://confluence.nevint.com/display/ADAS/03.EDR>

Report

[ADC] shall, when network is OK, upload report log before power off.

当网络良好的时候，[ADC] 将在下电前上传报告。

4.4 Variant code 配置码

4.4.1 NIO Variant Coding requirements NIO 整体配置码需求

NIO Variant Coding requirement is in the link below,

NIO Variant Coding 相关需求参考下面链接，

[https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0016 Variant+Configuration+Specification](https://confluence.nevint.com/display/SHEE/NEV-STD-EE-0016%20Variant+Configuration+Specification)

4.4.2 ADC Variant Coding requirements ADC 相关配置码需求

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 45 of 190	

[ADC] shall implement variant code of each ADAS feature and ADAS related vehicle configuration information including different component supplier change, suspension configuration, vehicle generation, etc.

[ADC] 将实现跟车辆配置相关的每一个 ADAS 功能的变量代码，包括不同部件供应商改变，悬架配置，车辆年代等信息

ES8/ES6 Variant Configuration Table is the link below,

ES8/ES6 的变量配置表如下：

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/02_ES8+ECU+Variant+Configuration+Table

4.4.3 NOP Variant Coding NOP 配置码

JIRA Ticket: [IDSM-15546](#)

NOP feature shares the same variant code with NBS feature.

NOP 绑定 NBS 功能的配置码

4.5 TAC

JIRA Ticket: [IDSM-13293](#)

TAC requirement is in the link below,

TAC 相关需求参考下面链接，

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/21_ADC+Calibration



NEV-FDS-ADAS-
ADC-EOL-Plant-Pi

4.6 SPC

JIRA Ticket: [IDSM-13294](#)

SPC requirement is in the link below,

SPC 相关需求参考下面链接，

https://confluence.nevint.com/display/SHEE/21_ADC+Calibration



NEV-FDS-ADAS-
ADC-SPC-Camera

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 46 of 190

4.7 Feature 需要下电保存的信号

4.8 Pandora 数据接口需求

JIRA Ticket: [IDSM-13295](#)

5 Human Machine Interface 人机交互

5.1 ADC common HMI defines ADC 整体 HMI 定义

5.1.1 Common ADC warnings ADC 一致性告警

JIRA Ticket: [IDSM-13296](#)

Refer to interface control document between ADC and CDC.

<https://confluence.nevint.com/display/SAD/HMI>

Section 2.1 ADC Platform WTI

5.1.2 ADC FOTA HMI

TBC

5.2 NOP HMI Components NOP HMI 相关模块

5.2.1 Control 与 HMI 有关的控制模块

JIRA Ticket: [IDSM-13298](#)

Accelerator Pedal 加速踏板

NOP shares the same accelerator pedal operation method with Pilot/ACC.

NOP 和 Pilot/ACC 使用相同的加速踏板操作方式。

JIRA Ticket: [IDSM-13820](#)

Brake Pedal 刹车踏板

NOP shares the same brake pedal operation method with Pilot/ACC.

NOP 同 Pilot/ACC 使用相同的制动踏板操作方式。

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 47 of 190

JIRA Ticket: [IDSM-13821](#)

Steering Wheel 方向盘

NOP shares the same steering wheel override operation method with Pilot/ACC.

NOP 同 Pilot/ACC 使用相同的方向盘接管横向控制操作方式。

Turn Indicator Switch 转向灯开关

JIRA Ticket: [IDSM-13822](#)

NOP 控制车辆换道的过程中，需要发出点亮对应换道方向的转向灯请求，直至换道过程结束，切换回 Pilot 控制本车道行驶。

JIRA Ticket: [IDSM-13823](#)

在换道过程中，如果驾驶员打开当前换道相反方向的转向灯开关时，NOP 需要将本车控制回当前车道或者继续完成换道，两种控制策略的门限值设置与 NP 保持一致。

5.2.2 Hand Buttons 与 HMI 有关的硬按键

JIRA Ticket: [IDSM-13299](#)

NOP share the same button on the steering wheel with NP for the activation/deactivation.

NOP 与 NP 使用同样的方向盘按键，用于控制功能的打开和关闭。

5.2.3 Soft Buttons 与 HMI 有关的软按键

JIRA Ticket: [IDSM-13300](#)

5.2.3.1 NOP Main Switch NOP 主开关

JIRA Ticket: [IDSM-13301](#)

[CDC] shall implement a NOP Main switch on ICS as default off before first use.

CDC 应在中控屏上实现一个 NOP 主开关并在初次使用前默认关闭

[CDC] shall store the NOP Main Switch status in driver profile over ignition cycle.

CDC 需要将 NOP 主开关状态存储在驾驶员账户中。

JIRA Ticket: [IDSM-13302](#)

NOP Main Switch can only be switched on when vehicle is in Park Gear but can be switched off at any time.

该 NOP 开关应当仅能在 P 档时才能被开启，但可以在任何时候被关闭

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 48 of 190

When user wants to switch on NOP Main Switch, a pop-up confirmation window shall be displayed to user with proper text to notify the user with correct NOP operation and disclaimer. The message below is just for reference,

当用户想要打开 NOP 主开关时，一个二次确认窗口需要展现给用户，其中需要包含一些信息以告知驾驶员正确的 NOP 操作方法和免责声明。以下信息仅供参考：

“NOP is not an autonomous driving feature. Driver shall always be responsible for the driving safety. Please always pay attention to the road and put hands on the steering wheel. By engaging NOP, the system will decide the route and lane to go on freeway within the geo fence. Be especially careful when the system is leading the vehicle to change lane, go on/off-ramp or to pass the construction area and traffic jam. Are you sure to switch on NOP?”

“NOP 不是一个自动驾驶功能。驾驶员始终需要为驾驶安全负责。请始终将注意力集中在道路上并将手置于方向盘上。通过使能 NOP，系统将会决定在电子围栏内的高速公路上的哪条车道上行驶。请在系统引导车辆进行换道，上下匝道或者通过施工区域和拥堵路段时格外小心。确认是否打开 NOP？”

Only if the user makes the double confirm, NOP Main Switch is regarded switched On.

当且仅当用户进行了二次确认，才认为 NOP 主开关被打开。

NOP Support Features includes: BSD, ALC, AEB, FCW, TSR, ISA.

NOP 辅助功能包括：盲区预警，自动变道，自动紧急制动，前向碰撞预警，交通标志识别

JIRA Ticket: [IDSM-13303](#)

Switching on NOP Main Switch shall turn on NOP Support Features at the same time and a pop-up message shall be displayed on ICS to indicate the driver. The following message is just for reference,

打开 NOP 主开关应当同时开启 NOP 辅助功能，并在中控屏上弹出一条信息提示驾驶员，以下信息仅仅作为参考

“Notice: Switching on NOP will also switching on BSD, ALC, AEB, FCW, TSR simultaneously”

ALC auto switching on BSD pop-up message shall not appear when NOP is switched on.

“注意：开启 NOP 会同时开启盲区预警，自动变道，自动紧急制动，前向碰撞预警，交通标志识别功能；当 NOP 打开时，自动变道功能开启同时开启盲区预警的提醒不应当出现。

JIRA Ticket: [IDSM-13304](#)

Any NOP Support Feature shall be not able to be switched off when NOP is in Active state.

任何 NOP 辅助功能在 NOP 功能激活时应无法被关闭。

JIRA Ticket: [IDSM-13305](#)

NOP Support Features shall be able to be switched off when NOP is not in Active state, but shall switch off NOP at the same time with a pop-up message displayed on ICS. The following message is just for reference,

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 49 of 190</i>	

NOP 辅助功能应当能够在 NOP 非激活状态时被关闭，但关闭的同时也应当同时关闭 NOP 主开关并伴随一个中控屏弹出信息。以下信息仅仅用作参考：

“Notice: Switching off this feature will also switch off NOP simultaneously”

“注意：关闭该功能将会同时关闭 NOP 功能”

JIRA Ticket: [IDSM-13306](#)

If ISA is not on when NOP is switched on, a recommendation message needs to be displayed on ICS to indicate the driver to switch on ISA. The following message is just for reference,

如果智能速度控制在 NOP 被打开时是处于关闭状态，那么中控屏上应当弹出一条信息以提醒驾驶员。以下信息仅做参考：

“For a better NOP experience, please switch ISA on”

“为了更好的 NOP 体验，请打开智能速度控制功能”

5.2.3.2 NOP Quick Engage/Disengage Button NOP 快速介入/退出按键

JIRA Ticket: [IDSM-13307](#)

[CDC] shall implement a NOP Quick Engage/Disengage Button on ICS.

CDC 应当在中控屏上实现一个 NOP 快速介入/退出按键。

The button shall be display in an arrestive place on Navigation Page.

这个按键应当被放置在导航页面的一个明显的位置。

The button shall only be visible when NOP is switched On and navigation is set by user.

这个按键应当仅在设置完导航之后才能对用户可见。

The button shall be default On before first use and store the button setting in user profile once it's changed

这个按键应当在首次使用时默认打开，后续跟随驾驶员账户记忆

~~The button shall be default On when NOP is switched On and the first navigation destination is set by user in one ignition cycle.~~

~~这个按键应当在 NOP 被打开且本次点火循环内的第一个导航目的地被用户设置好后被默认置为打开。~~

~~The button status shall be stored once it is changed in one ignition cycle.~~

~~这个按键在一个点火循环内，按键状态应该在发生变化后被存储直到下次被改变。~~

The button shall be Off when NOP is Off or navigation is not set.

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification NIO-CFDS-ADAS-<no.> Version <1.9.0> Page 50 of 190		

中按键应当在 NOP 开关被关闭或导航没有被设置时被置为关闭。

5.2.3.3 NOP Lane Change Confirmation Method Option NOP 换道确认方式选项

JIRA Ticket: [IDSM-13308](#)

[CDC] shall implement a Lane Change Confirmation Method Option on ICS near NOP Main Switch.
 CDC 应当在 NOP 主开关附近实现一个 NOP 换道确认方式选项。

User shall only be able to select their preferred NOP lane change confirmation method when NOP is switched On.

用户应当仅能够在 NOP 开关被打开时，选择换道确认方式选项。

2 options shall be provided to user:

- Lane Change Confirm Needed
- Lane Change Confirm NOT Needed

共有 2 种选项供用户选择

- 需要换道确认
- 无需换道确认

“Lane Change Confirm Needed” shall be regarded as the default option before first.

“需要换道确认”选项应当作为初次使用时的默认选择。

[CDC] shall store the NOP Lane Change Confirmation Method Option setting in driver profile over ignition cycle.

CDC 需要将 NOP 换道确认方式选项存储在驾驶员账户中。

When user selects “Lane Change Confirm NOT Needed” option, a pop-up confirmation window shall be displayed on ICS to request a double confirmation with proper warning messages. The following message is just for reference,

当用户选择了“无需换道确认”选项后，中控屏上应当弹出一个二次确认弹窗并显示适当的警告。以下信息仅供参考：

“Notice: with this option, the vehicle will make lane change maneuvers without any driver confirmation, please always put your hands on steering wheel and be ready to take over”

“注意：当选择该选项时，车辆将会在无需驾驶员确认的情况下进行换道，请始终将手放在方向盘上并随时准备接管”

Only if the driver makes the double confirm, the “Lane Change Confirm NOT Needed” option is regarded as “Selected”.

当且仅当驾驶员二次确认之后，“无需换道确认”选项才会认为被选中。

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 51 of 190</i>	

5.2.3.4 NOP Voice Prompt On/Off Switch NOP 语言提示开关

JIRA Ticket: [IDSM-13309](#)

[CDC] shall implement a NOP Voice Prompt On/Off Switch (default On before first use) on ICS near NOP Main Switch.

CDC 应当在 NOP 主开关附近实现一个 NOP 语言提示开关（初次使用默认打开）。

[CDC] shall store the NOP Voice Prompt On/Off Switch status in driver profile over ignition.

CDC 需要将 NOP 语言提示开关状态存储在驾驶员账户中。

User shall only be able to turn On or Off this switch when NOP is switched On.

用户应当仅能够在 NOP 主开关打开才能开启或关闭这个开关。

All NOP decision and maneuver voice prompts shall not be played when the switch is turned Off.

如果这个开关关闭，所有的 NOP 决策和行为语音提示将不会播放。

5.2.3.5 NOP Message Setting NOP 信息设置

[CDC] shall implement a switch on ICS near NOP Main Switch to allow user to customize the warning message triggered by {NOPMsg}.

CDC 应当在 NOP 主开关附近实现一个开关，以允许驾驶员设定由{NOPMsg}触发的警告信息。

The switch shall have 2 options:

OptionA: Less NOP Message

OptionB: More NOP Message

这个开关应当提供以下两个选项：

选项 A: 少 NOP 提醒

选项 B: 多 NOP 提醒

“OptionB: More NOP Message” shall be regarded as default option before first use.

“选项 B: 多 NOP 提醒” 应当作为初次使用时的默认选项。

[CDC] shall store the NOP Voice Prompt On/Off Switch status in driver profile over ignition.

CDC 需要将 NOP 语言提示开关状态存储在驾驶员账户中。

When OptionA is selected, [CDC] shall not display any CAT2 or CAT3 NOP Decision and Maneuver pop-up messages triggered by {NOPMsg}. The category definition is listed in chapter 6.3.7.1.4

当选择选项 A 时，CDC 不显示任何由{NOPMsg}触发的 CAT2 或者 CAT3 类别的 NOP 决策和行为提醒。类别定义请查阅 6.3.7.1.4 节。

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 52 of 190</i>

~~When OptionB is selected, [CDC] shall display every message triggered by {NOPMsg}~~

~~当选择选项 B 时, CDC 应当显示所有 {NOPMsg} 触发的提醒。~~

5.2.4 Displays/Icon/WTI

The HMI icons or animations shall be displayed on IC or ICS or HUD (depends on industrial designs)

HMI 图标或动效应当被显示在仪表或中控屏或 HUD 上, 这取决于工业设计部门的设计。

Below information shall be displayed on HMI.

以下信息应当被显示

JIRA Ticket: [IDSM-13310](#)

1. System Max Speed Limit (from ISA) 系统最大速度限制 (来源于智能速度控制功能)

JIRA Ticket: [IDSM-13311](#)

2. Traffic Sign Speed Limit (from TSR) 交通标志限速 (来源于交通标志识别功能)

JIRA Ticket: [IDSM-13312](#)

3. NOP Status Symbol NOP 状态图标

NOP Active Status shall be distinguished from Pilot Active

NOP 激活状态应当与 Pilot 激活状态有明显的区别

The picture below is just for reference

以下图片仅供参考



4. NOP Current Path NOP 当前路径

JIRA Ticket: [IDSM-13313](#)

The picture below is just for reference

以下图片仅供参考



5. NOP Lane Change Animation NOP 换道动画
JIRA Ticket: [IDSM-13314](#)

NOP Lane Change Animation shall be distinguished from driver triggered normal Auto Lane Change

NOP 换道动画应当区别于驾驶员手动触发的自动变道动画。

The picture below is just for reference

以下图片仅供参考



6. NOP Decision and Maneuver pop-up messages NOP 决策和行为弹窗
JIRA Ticket: [IDSM-13315](#)

NOP Decision and Maneuver pop-up messages provide the NOP decision and maneuver actions to user such as "Ready to Right Lane Change" or "NOP is Accelerating"

NOP 决策和行为弹窗向驾驶员提供了 NOP 决策和即将执行的动作信息，例如“准备向右换道”或“NOP 正在加速”

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version < 1.9.0 >	Page 54 of 190	

准备向右换道

7. NOP Support Information Message NOP 辅助信息
JIRA Ticket: [IDSM-13316](#)

NOP Support Information Message provides some NOP support information such as NOP ready to end info can be delivered to user.

NOP 辅助信息提供了一些 NOP 辅助信息，例如 NOP 即将结束信息可以提供给用户。

The picture below is just for reference,

以下图片仅供参考

100m后将结束NOP

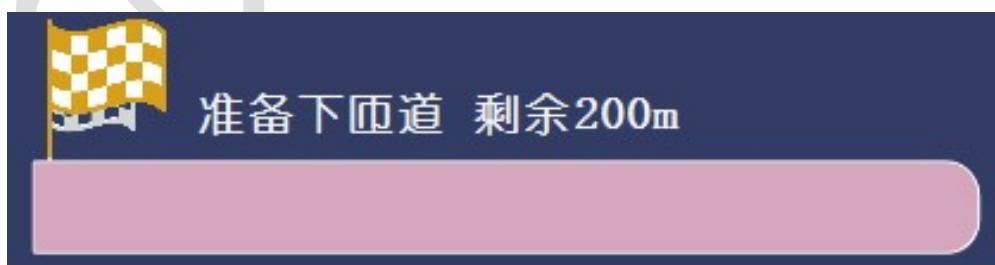
8. NOP Progress Bar NOP 进度条
JIRA Ticket: [IDSM-13317](#)

The NOP Progress Bar is used to tell the driver the how long it will take to arrive the next important NOP decision, such as left distance to ramp off.

NOP 进度条被用于告知驾驶员距离下一个重要的 NOP 决策还要多久，例如到下匝道点的剩余距离。

The picture below is just for reference,

以下图片仅供参考



9. NOP Lane Change Request Indication NOP 换道请求提示
JIRA Ticket: [IDSM-13318](#)

The Lane Change Request Indication is used to indicate the driver that NOP wants to perform lane change maneuver and needs confirmation. A text message is needed based on the NOP Lane Change Confirmation Method Option.

NOP 换道请求提示用户提示驾驶员 NOP 想要执行换道，需要驾驶员确认。提醒需要根据 NOP 换道确认方式选项来显示相应的文字。

The picture below is just for reference

以下图片仅供参考。



10. Dynamic HMI Objects and Lane Line Display 动态 HMI 目标和车道线显示
JIRA Ticket: [IDSM-13319](#)

11. Hazard Alert Display 危险预警显示
JIRA Ticket: [IDSM-13320](#)

12. GPS Quality Symbol GPS 信号质量显示
JIRA Ticket: [IDSM-13321](#)

~~GPS Quality shall be display in a graphical way to user,~~
~~GPS 信号质量应当以一种图像的行驶显示给用户。~~

~~the picture below is just for reference,~~

~~以下图片仅供参考~~



13. Driver Takeover Request during NOP NOP 下的驾驶员接管提示

Driver takeover request during NOP include following scenarios:
NOP 下的驾驶员接管主要包括以下几种场景：

- a) Will drive out of geo fence 即将行驶出电子围栏；

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 56 of 190</i>

- b) Unable to finish off ramp related vehicle control 无法正常完成下匝道相关控制动作；
- c) Some of scenarios defined in HA (Item 11 in the section) 部分 HA 中定义的场景（本章节中第 11 项）；

5.2.5 Chimes 声音提醒

Speaker amplifier, controlled by CDC module, shall be used as the chime components for ACC feature function. The chime frequency, volume, style shall be designed by CDC side. Some of the chimes may require human voice.

通过 CDC 控制的音响功放被用来发出 ACC 功能的声音提醒。提醒声音的频率，音量和音质由 CDC 统一设计。

Below information shall be noticed to driver by chimes

以下信息需要通过声音提醒驾驶员。

JIRA Ticket: [IDSM-13322](#)

1. ACC/NP warning chimes ACC/NP 警告音

JIRA Ticket: [IDSM-13323](#)

2. NOP Activation Chime NOP 激活提示音

JIRA Ticket:

3. NOP Deactivation Chime NOP 取消激活提示音

JIRA Ticket: [IDSM-13325](#)

4. NOP Fault and Inhibit Warning Chime NOP 故障和抑制警告提示音

JIRA Ticket: [IDSM-13326](#)

5. NOP Decision and Maneuver Chime NOP(when Voice Prompt is off) NOP 决策和行为提示音
(当 NOP 语音提示被关闭时)

JIRA Ticket: [IDSM-13327](#)

6. NOP Progress Bar Chime NOP 进度条声音提醒

5.2.6 NOMI 声音提醒

JIRA Ticket: [IDSM-18881](#)

NOMI, as NIO special voice assistant, shall be used as voice prompt for NOP. The tone, volume, mood, contents of the voice prompts shall be designed by CDC team.

NOMI 作为 NIO 特有的语音助手，应当被用为 NOP 的语音提示。语音提示的音调，音量，语气及内容应当由 CDC 团队设计。

NOP Decision and Maneuver pop-up message shall be displayed with voice if Voice Prompt is turned on.

如果 NOP 语音提示被打开， NOP 决策和行为弹窗应当被伴随着语音播放。

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 57 of 190

5.3 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号

JIRA Ticket: [IDSM-13328](#)

NOP HMI 收发信号

The CAN signals transmit from CDC to ADC related to HMI

NOP HMI 相关 CDC 发送至 ADC 的 CAN 信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
CDC_HU_08	0x2AD	NOPENable	0x0: NOP off 0x1: NOP on
CDC_HU_08	0x2AD	NOPLaneChngConfirm Method	0x0: need confirm 0x1: reserved 0x2: no confirm 0x3: reserved
CDC_HU_08	0x2AD	ADCWTIDisplaySts	0x0: ADAS related WTI displayed on IC 0x1: ADAS related WTI not displayed on IC

The CAN signals transmit from ADC to CDC related to HMI

NOP HMI 相关 ADC 发送至 CDC 的 CAN 信号

Message Name	CAN ID	Signal Name	General Description
CAM_FC_04	0x224	NOPSts	0x0: NOP Off (NOP not enabled) 0x1: NOP Standby (NOP enabled, but not in geo fence) 0x2: NOP Ready (NOP enabled, in geo fence, but not active) 0x3: NOP Active 0x4: NOP Passive 0x5: reserved 0x6: reserved 0x7: reserved
CAM_FC_04	0x224	NOPMsg	0x0: no message 0x1: Accelerating Now 0x2: Merge to Main Road



			<p>0x3: Merge failed, please merge manually 0x4: Ready to left lane change 0x5: Ready to right lane change 0x6: Decelerating Now 0x7: Ready to ramp off 0x8: Ramp off failed, please ramp off manually 0x9: Ready to take over 0xA: Please change to right lane manually 0xB: Overtaking Now 0xC: Please change to left lane maneually 0xD: Lane change cancelled 0xE: Ready to Merge 0xF: Entering Ramps Now 0x10: Left Lane Change Now 0x11: Right Lane Change Now 0x12: Please confirm lane change to follow the navigation route 0x13: Please confirm lane change to go into recommended lane 0x14: Ready to left lane change to follow the navigation route 0x15: Ready to left lane change to go into recommended lane 0x16: Ready to right lane change to follow the navigation route 0x17: Ready to right lane change to go into recommended lane 0x18: NOP temporary not available 0x19: Please turn off turn light 0x20: ALC temporary not available</p>
CAM_FC_04	0x224	NOPLaneChng Req	<p>0x0: no lane change request 0x1: left lane change request 0x2: right lane change request 0x3: confirmation received</p>
CAM_FC_03	0x228	AdasLeLine	<p>0x0: left lie not detected 0x1: left line detected 0x2: left LDW warning or LKA stage2 warning</p>



			0x3: left LKA stage1 warning 0x4: left line as L2 Pilot target 0x5: left line active lane change-preparing 0x6: left line active lane change-ongoing 0x7: left line active lane change-aborted
CAM_FC_03	0x228	AdasRiLine	0x0: right line not detected 0x1: right line detected 0x2: right LDW warning or LKA stage2 warning 0x3: right LKA stage1 warning 0x4: right line as L2 Pilot target 0x5: right line active lane change-preparing 0x6: right line active lane change-ongoing 0x7: right line active lane change-aborted

Ethernet signals only work for Dynamic HMI. NOP HMI ethernet interface shall be regarded as a part of Dynamic HMI ethernet interface. The interface is described by a fbs file, which is appended at the end of the document. Herein, only NOP HMI related interface signals are listed. For the full interface description, please check the Dynamic HMI FDS via the following link,

这些以太网信号只用作动态 HMI。NOP HMI 以太网接口应当被视为动态 HMI 接口的一部分。
这个接口通过一个附在文末的 fbs 文件来描述。在此，仅有与 NOP HMI 相关的以太网信号被列出。查看以下动态 HMI FDS 链接以获得整个接口的详细描述：

<https://confluence.nevint.com/display/SAD/Dynamic+HMI>

The Ethernet Signals transmit from ADC to CDC related to HMI.

NOP HMI 相关 ADC 发送至 CDC 的以太网信号。

Root Table	Table	Field	Type	Description
DynamicPilot	NOP	status	uint	0: NOP Off (NOP not enabled) 1: NOP Standby (NOP enabled, but not in geo fence) 2: NOP Ready (NOP enabled, in geo fence, but not active) 3: NOP Active 4: NOP Passive



				redundancy of CAN signal {NOPSts}
	nop_message	uint		NOP Decision and Maneuver pop-up message, redundancy of CAN signal {NOPMsg} 0: no message 1: Accelerating Now 2: Merge to Main Road 3: Merge failed, please merge manually 4: Ready to left lane change 5: Ready to right lane change 6: Decelerating Now 7: Ready to ramp off 8: Ramp off failed, please ramp off manually 9: Ready to take over 10: Please change to right lane manually 11: Overtaking Now 12: Please change to left lane manually 13: Lane change cancelled 14: Ready to Merge 15: Entering Ramps Now 16: Left Lane change Now 17: Right Lane Change Now 0x12: Please confirm lane change to follow the navigation route 0x13: Please confirm lane change to go



			<p>into recommended lane</p> <p>0x14: Ready to left lane change to follow the navigation route</p> <p>0x15: Ready to left lane change to go into recommended lane</p> <p>0x16: Ready to right lane change to follow the navigation route</p> <p>0x17: Ready to right lane change to go into recommended lane</p> <p>0x18: NOP temporary not available</p> <p>0x19: Please turn off turn light</p> <p>0x1A: ALC temporary not available</p> <p>0x1B: NOMI message only, non-navigation lane change failed</p>
	current_path	NOPCurrentPath	NOP current path trajectory description, including polynomial coefficients, end point and enable flag
	lane_change_dest	NOPLaneChangeDest	NOP lane change destination position, including longitudinal position and lateral position based on Dynamic HMI coordinate system. The destination position is where the center of vehicle will move.



	progress_bar	NOPProgressBar	NOP progress bar information, including an enable flag, progress bar indication type and distance information
	lane_change_req	uint	NOP lane change request, redundancy of CAN signal {NOPLaneChngReq}
	support_info	NOPSupportInfo	NOP support information, including support information type and distance information

Type Define

类型定义

Type	Member	Description	Value Table
uint	N/A	unsigned integer	N/A
struct NOPCurrentPath	c0: float	current path lateral offset	N/A
	c1: float	current path 1st order coefficient	
	c2:float	current path 2nd order coefficient	
	c3: float	current 3rd order coefficient	
	end: float	current path end point longitudinal distance based on Dynamic HMI coordinates system (unit: meter)	
	enable: bool	current path enable flag	0: hide 1: visible
	pos_x: float	NOP lane change destination	N/A

struct NOPLaneChangeDest		longitudinal distance based on Dynamic HMI coordinate system (unit: meter)	
	pos_y: float	NOP lane change destination lateral distance based Dynamic HMI coordinate system (unit: meter)	
	enable	NOP lane change animation enable flag	0: hide 1: visible
struct NOPProgressBar	enable: bool	NOP progress bar enable flag	0: hide 1: visible
	key_point_type: uint	NOP key point type	0: no key point 1: highway to ramp point 2: ramp to highway point
	key_point_dst: float	Distance to the key point (unit: meter)	N/A
struct NOPSupportInfo	info_type: uint	NOP support info type	0: no info 1: ready to going out of ego fence, NOP will end 2: ready to going into geo fence 3: construction area ahead
	distance: float	additional distance information	N/A

Original Flatbuffer Schema NOP Table Define

原始 Flatbuffer NOP 接口表定义

```
struct NOPCurrentPath
{
    c0:          float; // lateral offset
    c1:          float; // 1st order coefficient
    c2:          float; // 2nd order coefficient
```

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>	
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 64 of 190</i>

```

c3:           float;    // 3rd order coefficient
end:          float;    // longitudinal distance to end
enable:        bool;    // 0-hide; 1-show;
}

struct NOPLaneChangeDest
{
    pos_x:  float; // lateral distance in meter based on Dynamic HMI coordinate
    pos_y:  float; // longitudinal distance in meter based on Dynamic HMI coordinate
    enable: bool;
}

struct NOPProgressBar
{
    enable:        bool;    // 0-hide; 1-show;
    key_point_type: uint;   // the value table will be defined in FDS
    key_point_dst: float;
}

struct NOPSupportInfo
{
    info_type: uint; // the value table will be defined in FDS
    distance: float; // additional distance info for the NOP Support Information Message
}

table NOP
{
    status: uint;           // redundancy of CAN signal {NOPSts}
    nop_message: uint;      // redundancy of CAN signal {NOPMsg}
    current_path: NOPCurrentPath; // NOP current path
    lane_change_dest: NOPLaneChangeDest; // NOP lane change destination interface
    progress_bar: NOPProgressBar; // NOP progress bar interface
    lane_change_req: uint; // redundancy of CAN signal {NOPLaneChngReq}
    support_info: NOPSupportInfo; // NOP support information, such "100m to end NOP"
}

```

5.4 NOP HMI Flowchart NOP HMI 流程图

5.4.1 CDC – ICS Settings CDC 中控屏设置

5.4.1.1 NOP Main Switch and NOP Quick Engage/Disengage Button NOP 开关与 NOP 快速介入/退出按键

JIRA Ticket: [IDSM-13329](#)

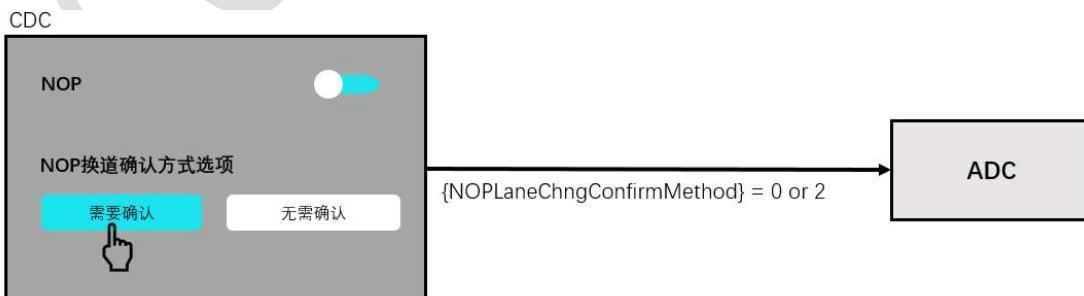


[CDC] shall when NOP Main Switch is On and NOP Engage/Disengage Button is On send CAN signal {NOPEnable} = 1, otherwise send {NOPEnable} = 0 to [ADC]

CDC 需要在 NOP 主开关被打开，且 NOP 快速介入/退出按键被打开时，发送 CAN 信号 {NOPEnable} = 1 至 ADC，除此之外发送 {NOPEnable} = 0

5.4.1.2 NOP Lane Change Confirmation Method Option NOP 换道确认方式选项

JIRA Ticket: [IDSM-13330](#)



[CDC] shall when NOP Lane Change Confirmation Method Option is selected as

CASE.A “Lane Change Confirm Needed” → send {NOPLaneChngConfirmMethod} = 0 to [ADC]

CASE.B “Lane Change Confirm NOT Needed” → send {NOPLaneChngConfirmMethod} = 2 to [ADC]

CDC 需要在当 NOP 换道确认方式被选为

情形 A “需要换道确认” → 发送{NOPLaneChngConfirmMethod} = 0 至 [ADC]

情形 B“无需换道确认” → 发送{NOPLaneChngConfirmMethod} = 2 至 [ADC]

5.4.2 CDC – NOP Status Symbol NOP 状态图标

JIRA Ticket: [IDSM-13331](#)

[CDC] shall display a NOP status symbol on IC with different renderings or animations based on CAN signal {NOPSts} so that user can easily notice system state change.

CDC 需要在仪表上根据 CAN 信号{NOPSts}来以不同的渲染或动画来显示一个 NOP 图标，以使用户能够清楚地注意到系统的状态变化。

NOPSts	
0	NOP OFF (not enabled)
1	NOP Standby (enabled, but not in geo fence)
2	NOP Ready (NOP enabled, in ego fence, but not active)
3	NOP Active
4	NOP Passive

[CDC] shall play a chime when {NOPSts} changing from other value to 3

CDC 应当在{NOPSts}从其他值跳变到 3 时，播放一个提示音

[CDC] shall play a chime when {NOPSts} changing from 3 to other value.

CDC 应当在{NOPSts}从 3 跳变到其他值时，播放一个提示音

5.4.3 CDC – NOP Current Path NOP 当前路径

JIRA Ticket: [IDSM-13332](#)

[CDC] shall display a smooth path line on IC based on the NOP Current Path data received from ethernet, which includes c0, c1, c2, c3, end point distance and enable flag.

CDC 需要基于从以太网接收到的 NOP 当前路径数据在仪表上显示一条平滑的路径曲线，这些数据包括当前路径的 c0, c1, c2, c3, 终点纵向距离和使能信号。

The path can described by the function below in Dynamic HMI coordinate system,

这条路径在动态 HMI 坐标系下可以被以下方程描述

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 67 of 190</i>

$$y(x) = c_0 + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3$$

The path shall only be displayed when enable = 1

这条路径需要只在使能信号为 1 时被显示。

5.4.4 CDC – NOP Lane Change Animation NOP 换道动画

JIRA Ticket: [IDSM-13333](#)

[CDC] shall display an assumed lane change destination slot on IC, during the whole NOP lane change period, based on the NOP Lane Destination data received from ethernet, which includes longitudinal and lateral distance based on Dynamic HMI coordinate system and enable flag.

CDC 需要在 NOP 进行换道的过程中，基于从以太网接收的换道目标位置数据在仪表上显示一个假想的换道目标位置，这些数据包括了再动态 HMI 坐标系下的横向纵向距离，以及一个使能信号。

The lane change destination point is assumed to be the center of front bumper.

该换道目标位置点被定为车辆前保险杠的中点。

[CDC] shall display the lane change destination, but shall not display ALC Virtual Path when enable =1

CDC 需要在使能信号为 1 时显示相应的换道目的位置，但不显示 ALC 虚拟路径。

When {AdasLeLine} or {AdasRiLine} = 5 or 6 or 7, but enable =0, this shall be regarded as the auto lane change is performed by driver.

当{AdasLeLine}或者{AdasRiLine} 等于 5 或 6 或 7，但 enable 等于 0，这种情况应当被认为是驾驶员主动触发的自动换道。

When {AdasLeLine} or {AdasRiLine} = 5 or 6 or 7, and enable = 1, this shall be regarded as the auto lane change is performed by NOP system.

当{AdasLeLine}或者{AdasRiLine} 等于 5 或 6 或 7，且 enable 等于 1，这种情况应当被认为是 NOP 系统触发的自动换道。

5.4.5 CDC – NOP Decision and Maneuver pop-up messages NOP 决策与行为 弹窗

JIRA Ticket: [IDSM-13334](#)

[CDC] shall display a pop-up message on IC based on {NOPMsg}. The following table is just for reference, the actual wording shall be defined by EMs.

CDC 需要在仪表上根据{NOPMsg}的信号来显示弹窗信息。下表仅供参考，实际的语言和措辞应当由体验经理们定义。



NOPMsg	Pop-up message Text
0	no pop-up message
1	正在加速
2	正在汇入主路
3	汇入失败, 请手动汇入主路
4	准备向左换道
5	准备向右换道
6	正在减速
7	准备下匝道
8	下匝道失败, 请手动下匝道
9	随时准备接管 NOP
10	请手动换到右侧车道
11	正在超车
12	请手动换道左侧车道
13	换道已取消
14	准备汇入主路
15	正在进入匝道
16	正在向左换道
17	正在向右换道
18	请确认变道以按照导航路线行驶
19	请确认变道以进入推荐车道
20	即将向左变道以按照导航路线行驶
21	即将向左变道以进入推荐车道
22	即将向右变道以按照导航路线行驶
23	即将向右变道以进入推荐车道



24	NOP 暂不可用
25	请拨回转向灯拨杆
26	自动换道功能暂不可用
27	NOMI 语音提示，非导航换道失败

JIRA Ticket: [IDSM-13335](#)

The pop-up message shall persist as long as {NOPMsg} signal presents.

只要{NOPMsg}信号保持，弹窗需要一直保持。

JIRA Ticket: [IDSM-13336](#)

If NOP Voice Prompt On/Off Switch is turned On, [CDC] shall play a NOMI voice prompt when {NOPMsg} is triggered.

如果 NOP 语音提示开关被打开，CDC 应当在{NOPMsg}被触发时播放 NOMI 语音提示。

JIRA Ticket: [IDSM-13337](#)

If NOP Voice Prompt On/Off Switch is turned Off, [CDC] shall play a chime when {NOPMsg} is triggered rather voice prompt.

如果 NOP 语音提示开关被关闭，CDC 应当在{NOPMsg}被触发时播放一个提示音。

5.4.6 CDC – NOP Support Information Message NOP 辅助信息

JIRA Ticket: [IDSM-13338](#)

[CDC] shall display a message on IC based on NOP Support Information data received from ethernet, which includes the information type and distance. The distance shall be displayed properly with information text. The following table is just for reference, the actual wording shall be defined by EMs.

CDC 应当基于从以太网接收的 NOP 辅助信息数据，在仪表上显示 NOP 辅助信息，这些数据包括信息的类型和距离。距离应当被与信息文字一起显示给用户。下表仅供参考，实际的措辞应当由体验经理们定义。

info_type	distance	Info message Text
0	XXX	no message
1	XXX	XXX 米后将会退出 NOP
2	XXX	XXX 米后将能够激活 NOP
3	XXX	XXX 米后有施工区域，请注意接管

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 70 of 190</i>

JIRA Ticket: [IDSM-13339](#)

The Support Information Message shall persist on IC as long as the info_type presents
只要信息类型信号存在，NOP 辅助信息就应当一直保持在仪表上

5.4.7 CDC – NOP Progress Bar NOP 进度条

JIRA Ticket: [IDSM-13340](#)

[CDC] shall display a progress bar on IC based on NOP Progress Bar data received from ethernet, which includes the key point type, distance to key point and enable flag.

CDC 应当依据从以太网上接收的 NOP 进度条数据再仪表上显示一个进度条，进度条数据包括关键点类型，到关键点的距离以及一个使能信号。

JIRA Ticket: [IDSM-13341](#)

[CDC] shall only display the progress bar when enable =1

CDC 应当只在使能信号为 1 时，显示进度条

JIRA Ticket: [IDSM-13342](#)

[CDC] shall regard the distance when enable flag changes from 0 to 1 as the progress bar initial distance, and calculate the reset progress based on distance signal.

CDC 应当把使能信号从 0 跳变到 1 时刻的距离作为进度条初始距离，并依据距离信号计算剩下的进度条。

JIRA Ticket: [IDSM-13343](#)

[CDC] shall play a chime when the distance is 10%(TBD) of initial distance and make the progress bar more noticeable after this moment.

CDC 应当在距离只剩余 10% (待定) 初始距离时，播放一个提示音，并在此之后让进度条更加醒目。

5.4.8 CDC – NOP Lane Change Request Indication NOP 换道请求提示

JIRA Ticket: [IDSM-13344](#)

[CDC] shall display a lane change request indication when

CASE.A {NOPLaneChngReq} = 1 → display a left lane change request indication with text

CASE.B {NOPLaneChngReq} = 2 → display a right lane change request indication with text

CDC 应当在以下情况下显示 NOP 换道请求提示

情形 A. {NOPLaneChngReq} = 1 → 显示左换道请求并辅以文字

情形 B. {NOPLaneChngReq} = 2 → 显示右换道请求并辅以文字

JIRA Ticket: [IDSM-13345](#)

[CDC] shall display a proper indication at the previous lane change request indication when {NOPLaneChngReq} = 3, so that the driver can notice that his/her confirmation has been received by NOP system.

CDC 应当在{NOPLaneChngReq} = 3 时在原先的换道请求提醒上增加一个合适的提醒，以至于驾驶员能够注意到他/她的确认已经被 NOP 系统接收到了。

JIRA Ticket: [IDSM-13346](#)

[CDC] shall not display any lane change request indication when {NOPLaneChngReq} = 0

CDC 应当在{NOPLaneChngReq} = 0 时不显示任何 NOP 换道请求提示

5.5 Generalized HMI Behavior 广义人机交互表现

关于继续换道/引导和返回本车道的场景，请查看 6.6.1.8

5.5.1 NOP 换道横向执行过程中

NOP 换道横向执行过程中是指，由 EVD 触发的换道，CTRL 正在发出转向执行器转角指令的过程。

User Action	Behavior
踩下制动踏板	NOP 退出，横向、纵向控制退出；
通过转动方向盘接管车辆	NOP 退出，横向控制退出，纵向控制继续保持；
打开驾驶员安全带锁扣	NOP 退出，并提示接管； 纵向控制缓慢减速；
打开任意车门/前后舱门	NOP 退出，并提示接管； 横向、纵向控制退出；
通过方向盘 Pilot 按键退出 Pilot	NOP 退出，横向、纵向控制退出；
通过方向盘 ACC 按键切换 ACC 行驶	NOP 退出，横向控制退出； ACC 启动；
同向拨动转向灯拨杆	NOP 继续保持换道
将转向灯拨杆复位	NOP 继续保持换道
将转向灯拨杆反拨（拨到底）	若场景适于继续换道，则应完成本次换道； 若场景适于返回原车道，则取消本次换道并保持在原车道内
将转向灯拨杆反拨（轻拨）	若场景适于继续换道，则继续完成本次换道；



	若场景适于返回原车道，则取消本次换道并保持在原车道内
驾驶员关闭 NOP (中控开关)	NOP 退出, Pilot 保持; 换道继续保持;
驾驶员取消导航	NOP 退出, Pilot 保持; 换道继续保持;
驾驶员打开危险警示灯	NOP 保持, Pilot 保持; 换道继续保持;

5.5.2 NOP 引导上下匝道过程中

NOP 引导上下匝道过程是指，EVD 发出上下匝道引导决策的过程。

User Action	Performance
踩下制动踏板	NOP 退出, 横向、纵向控制退出;
通过转动方向盘接管车辆	NOP 退出, 横向控制退出, 纵向控制继续保持;
打开驾驶员安全带锁扣	NOP 退出, 并提示接管; 纵向控制缓慢减速;
打开任意车门/前后舱门	NOP 退出, 并提示接管; 横向、纵向控制退出;
通过方向盘 Pilot 按键退出 Pilot	NOP 退出, 横向、纵向控制退出;
通过方向盘 ACC 按键切换 ACC 行驶	NOP 退出, 横向控制退出; ACC 启动;
同向拨动转向灯拨杆	NOP 继续保持引导执行
将转向灯拨杆复位	NOP 继续保持引导执行
将转向灯拨杆反拨 (拨到底)	若场景适于继续换道, 则应继续引导至目标车道; 若场景适于返回原车道, 则取消本次引导保持在原车道内;
将转向灯拨杆反拨 (轻拨)	若场景适于继续换道, 则继续完成本次引导; 若场景适于返回原车道, 则将车辆控制在原车道内
驾驶员关闭 NOP (中控开关)	NOP 退出, Pilot 保持; 引导继续保持;



驾驶员取消导航	NOP 退出, Pilot 保持; 引导继续保持;
驾驶员打开危险警示灯	NOP 保持, Pilot 保持; (TBD) 引导继续保持;

5.5.3 NOP 等待换道执行过程中

NOP 等待换道执行过程是指, EVD 已经发出了换道指令, 但由于以下原因 CTRL 并未进行换道横向控制的过程:

- 驾驶员未确认换道请求
- 驾驶员已经确认了换道请求 (或无需确认), 但由于换道执行条件未满足而无法进行换道

User Action	Performance
踩下制动踏板	NOP 退出, 横向、纵向控制退出;
通过转动方向盘接管车辆	NOP 退出, 横向控制退出, 纵向控制继续保持;
打开驾驶员安全带锁扣	NOP 退出, 并提示接管; 纵向控制缓慢减速;
打开任意车门/前后舱门	NOP 退出, 并提示接管; 横向、纵向控制退出;
通过方向盘 Pilot 按键退出 Pilot	NOP 退出, 横向、纵向控制退出;
通过方向盘 ACC 按键切换 ACC 行驶	NOP 退出, 横向控制退出; ACC 启动;
同向拨动转向灯拨杆	NOP 继续等待换道执行
将转向灯拨杆复位	NOP 继续等待换道执行
将转向灯拨杆反拨 (拨到底)	NOP 放弃本次换道
将转向灯拨杆反拨 (轻拨)	NOP 放弃本次换道
驾驶员关闭 NOP (中控开关)	NOP 退出, Pilot 保持; 放弃本次换道;
驾驶员取消导航	NOP 退出, Pilot 保持; 放弃本次换道;
驾驶员打开危险警示灯	NOP 保持, Pilot 保持; (TBD)

	放弃本次换道；
--	---------

5.5.4 NOP 未激活

NOP 未激活状态下，人机交互表现同 Pilot/ACC 一致。

6 NOP Feature Design NOP 功能设计

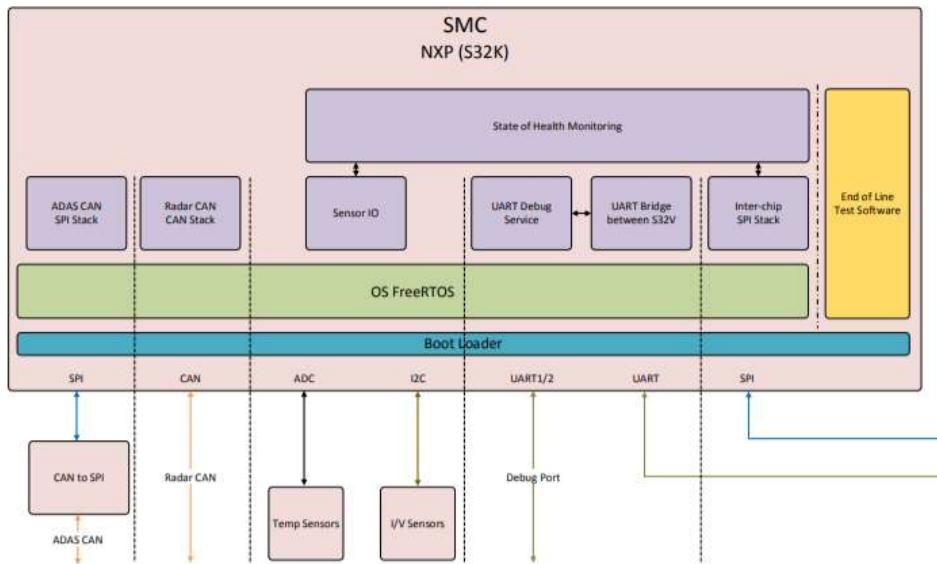
6.1 Architecture Design 架构设计

6.1.1 NOP related HW diagram 硬件构架图

6.1.2 NOP related ADC SW diagram ADC 软件构架图

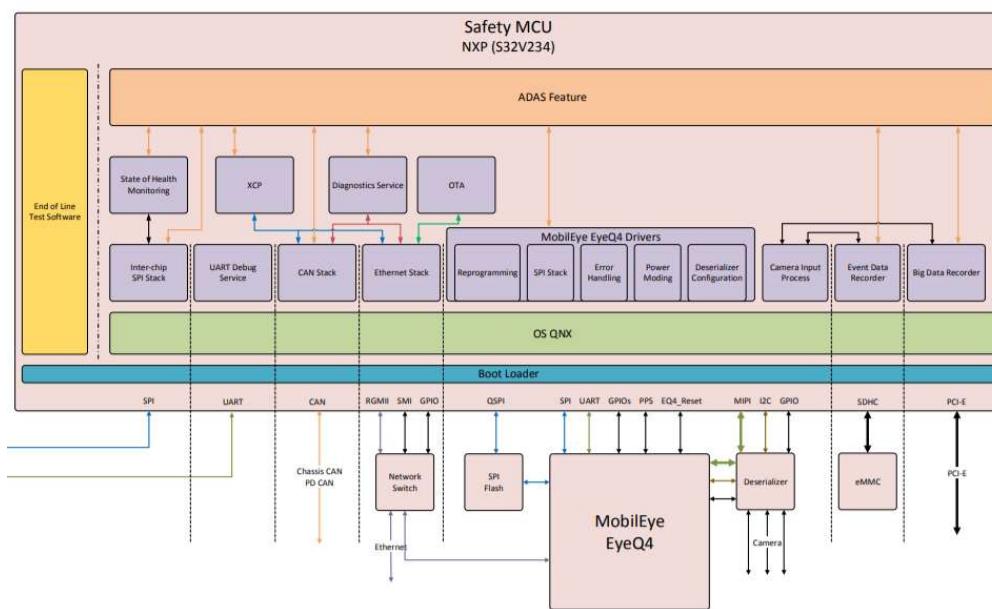
ADC SW high level diagram is as below – 32K part,

ADC 软件构架图示（32K 部分）见下图，



ADC SW high level diagram is as below – 32V part,

ADC 软件构架图示（32V 部分）见下图，



6.1.3 NOP related Feature SW diagram 功能软件构架图

这个章节主要将描述 EVD/CTRL/HDMAP/HPL/FW 等模块之间的接口及性能。

6.2 FW 与 NOP 相关模块的接口及性能定义

6.2.1 FW 与 HDMAP 之间的接口

6.2.2 FW 与 Feature 之间的接口

6.3 NOP 功能模块之间的接口及性能定义

6.3.1 地图定位与 EVD 的接口及性能定义

以下信号发送软件模块是地图定位，接收模块是 EVD。

6.3.1.1 绝对时间 (*m_curr_time*)

JIRA Ticket: [IDSM-13347](#)

信号含义：这个信号是地图定位模块给出的当前车辆所在地理位置对应的绝对时间。

信号单位： N/A

信号数据类型： real_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围： TBD

信号枚举含义： N/A

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 76 of 190</i>

信号性能要求:

6.3.1.2 车辆位置经度 (*m_curr_lon*)

JIRA Ticket: [IDSM-13348](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆所在地理位置对应的经度信息。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.3 车辆位置纬度 (*m_curr_lat*)

JIRA Ticket: [IDSM-13349](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆所在地理位置对应的纬度信息。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.4 *m_curr_x*

JIRA Ticket: [IDSM-13352](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的 UTM 坐标系下的车辆横向位置。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>		<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 77 of 190</i>

6.3.1.5 *m_curr_y*

JIRA Ticket: [IDSM-13353](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的 UTM 坐标系下的车辆纵向位置。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.6 *m_curr_a*

JIRA Ticket: [IDSM-13354](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的 UTM 坐标系下的车辆相对于正北方向的偏航角。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.7 *m_curr_linkid*

JIRA Ticket: [IDSM-13355](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前道路段的编号。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13567](#)

- 在 GP 点未经过时， linkid 保持不变；

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 78 of 190</i>	

6.3.1.8 地图定位模块状态 (*m_NioAdasLocation_is_valid*)

JIRA Ticket: [IDSM-13357](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的总的标志位状态信息。

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0/1

信号枚举含义: 0 - 无效, 1 - 有效

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13358](#)

- 当失效条件满足时候, 该信号需要在 50ms 内变成 invalid;

JIRA Ticket: [IDSM-13359](#)

- 下列情形发生的时候, 信号需要变成 0 (无效) :
 - 地图未收到 gps
 - 无有效地图文件
 - 地图初始化失败 (gps 与地图文件不匹配等)
 - 当前位置无匹配地图信息 (如: 不在高速路)
 - 地图查询引擎故障
 - 地图查询中发现无效地图信息
 - 地图组织信息过程发生错误

JIRA Ticket: [IDSM-18513](#)

- 地图需要依据导航当前道路类型判断地图是否可用, 保证在导航切换到地面道路后地图不可用

6.3.1.9 *m_is_normal_highway* 是否在 NOP 可激活区域内

JIRA Ticket: [IDSM-13360](#)

JIRA Ticket: [IDSM-17398](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆是否在 NOP 可激活区域之内。

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义:

0 - out of NOP available area

1 - in NOP available area

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 79 of 190

信号性能要求:

- 当处于 6.5 所定义的 NOP 不可激活区域时（无论是地图边界还是自定义功能不可用区域），该信号需要置 0

6.3.1.10 道路车道数目 (*m_curr_lane_num*)

JIRA Ticket: [IDSM-13362](#)

信号含义: 这个信号是地图和定位模块给出的当前车辆所在高速道路的单向车道数目。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0-20

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13363](#)

- 信号值发生变化的时候，在定位条件良好的条件下，要求符合实际道路情况；

JIRA Ticket: [IDSM-13364](#)

- 地图和定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 *m_curr_lane_num* 信号发送默认值-1，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13365](#)

- LinkID 发生变化的时候，需要在 1s 内发出 *lane_num* 的变化；

JIRA Ticket: [IDSM-13366](#)

- 此信号与实际真实值的误差需要在 +/-1 范围之内；

6.3.1.11 当前车道编号 (*m_curr_lane_idx*)

JIRA Ticket: [IDSM-13367](#)

信号含义: 这个信号是地图和定位模块给出的当前车辆所在具体车道的编号。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - (Lane_Num - 1)

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13368](#)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 80 of 190</i>

- 信号要求在定位条件良好（空旷环境）时准确反应道路实际情况；

JIRA Ticket: [IDSM-13369](#)

- 信号 NOP 工作时且定位良好的情况下，相同 Link 内必须是递增/递减，step 为 1；

JIRA Ticket: [IDSM-13371](#)

- 信号是在车身在车道内占比超过 50%值时定义为在车道内。

JIRA Ticket: [IDSM-13372](#)

- 地图和定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 m_curr_lane_idx 信号发送默认值-1，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13373](#)

- 在定位良好的情况下，信号与实际真实值的误差需要在 +/-1 范围之内；

JIRA Ticket: [IDSM-13374](#)

- 车道从 0 开始编号，为最左侧车道，然后向右每个车道递增加 1，譬如：左边数第 2,3 跟车道分别为 1, 2；

6.3.1.12 道路曲率 (*m_curr_curvature*)

JIRA Ticket: [IDSM-13375](#)

信号含义：这个信号是地图和定位模块给出的当前车辆所在位置的道路曲率信息。

信号单位：N/A

信号数据类型：real_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

信号性能要求：

- 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
- 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；
- 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 m_curvature 信号发送-1，直至新的有效信号可以发送；
- 此信号与实际真实值的误差需要在 TBD 范围之内；
-

6.3.1.13 道路坡度 (*m_curr_slope*)

JIRA Ticket: [IDSM-13377](#)

信号含义：这个信号是地图和定位模块给出的当前车辆所在位置的道路坡度信息。

信号单位：N/A

信号数据类型：real_T

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 81 of 190</i>

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
2. 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；
3. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 m_ahead_slope 信号发送-1，直至新的有效信号可以发送；
4. 此信号与实际真实值的误差需要在 TBD 范围之内；

6.3.1.14 道路指向角 (*m_curr_heading*)

JIRA Ticket: [IDSM-13378](#)

信号含义: 这个信号是地图和定位模块给出的当前车辆所在位置相对于正北方向的指向角。

信号单位: degree

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 到 360 (TBD)

信号枚举含义:

信号性能要求:

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
2. 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；
3. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 m_heading 信号发送-1，直至新的有效信号可以发送；
4. 此信号与实际真实值的误差需要在 TBD 范围之内；
5. 数值为负时，代表东偏南方向；数值为正时，代表东偏北方向 (TBD)；

6.3.1.15 *m_laneid_array[3]*

JIRA Ticket: [IDSM-13379](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道的编号。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 82 of 190</i>	

6.3.1.16 *m_lane_min_speed[3]*

JIRA Ticket: [IDSM-13380](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道的最低限速。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13563](#)

1. 在 GP 点变化之前, 此信号不能有跳变;

6.3.1.17 *m_lane_max_speed[3]*

JIRA Ticket: [IDSM-13381](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道的最高限速。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13584](#)

1. GP 点变化之前, 此信号不能有跳变

6.3.1.18 *m_lane_c_is_valid[4]*

JIRA Ticket: [IDSM-13382](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道对应的车道线信息有效性。

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 83 of 190</i>

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.19 m_lane_mark_type[4]

JIRA Ticket: [IDSM-13383](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道对应的车道线类型。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.20 车道线二阶多项式 c0 项 m_lane_c0[4]

JIRA Ticket: [IDSM-13384](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道对应的车道线拟合二阶多项式 c0 项。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.21 车道线二阶多项式 c1 项 m_lane_c1[4]

JIRA Ticket: [IDSM-13385](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道对应的车道线拟合二阶多项式 c1 项。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 84 of 190

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.22 车道线二阶多项式 c2 项 m_lane_c2[4]

JIRA Ticket: [IDSM-13386](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车道加上左右相邻车道对应的车道线拟合二阶多项式 c2 项。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

参考 ME

6.3.1.23 m_edge_markid_vct[2]

JIRA Ticket: [IDSM-13387](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的道路左右边缘车道线相对于当前车辆所在位置的编号。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.24 m_edge_dis[2]

JIRA Ticket: [IDSM-13388](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆所在位置与道路左右边缘车道线的距离。

信号单位: N/A

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 85 of 190</i>

1. 需要明确具体距离的计算方式

6.3.1.25 *m_edge_mark_type[2]*

JIRA Ticket: [IDSM-13389](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆所在位置的道路左右边缘车道线的类型。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.26 行程引导点数目 (*gp_num_in_vct*)

JIRA Ticket: [IDSM-13390](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前车辆基于驾驶员设置的导航路径信息获取的前方即将行驶路过的行程引导点的有效数目信息（目前设置为 2.5 km 之内），可能包括上一个经过的引导点。

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13391](#)

1. 信号值在定位良好的情况下，应该在车辆未驶过 GP 点前不能减少，即已进入 GP list 的 GP 在本车未驶过前不得消失；

JIRA Ticket: [IDSM-13393](#)

2. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 *gp_num_in_vct* 信号发送默认值 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13394](#)

3. 信号与实际真实值的误差需要在+/-3 范围之内；

JIRA Ticket: [IDSM-13395](#)

4. 下列条件满足时，*gp_num_in_vct* 需要发送默认值 -1:
 - a) 地图无效时 (*m_NioAdasLocation_is_valid*)；

6.3.1.27 行程引导点 (*m_gp_vct[20]*)

JIRA Ticket: [IDSM-13396](#)

信号含义：这个信号是地图定位模块给出的当前车辆基于驾驶员设置的导航路径信息获取的前方即将行驶路过的行程引导点（JIRA Ticket: [IDSM-17748](#) 目前设置为 2.5 km 之内）和上一个经过的引导点信息。

每一个引导点包括系列信息：

int32_T	m_distance; JIRA Ticket: IDSM-13397	引导点与当前车辆所在位置之间的距离 性能需求： 1. JIRA Ticket: IDSM-13542 与真实值误差在 50m 以下
int32_T	m_gp_type; JIRA Ticket: IDSM-13399	引导点的类型 map_types.h 性能需求： 1. JIRA Ticket: IDSM-13544 符合当前路况 2. JIRA Ticket: IDSM-13757 信号取值不使用下列区间的值：[101-110]。
int32_T	m_prev_linkid; JIRA Ticket: IDSM-13400	引导点前一个 linkid 性能需求： 1. JIRA Ticket: IDSM-13540 在 GP 点未经过时， linkid 保持不变
int32_T	m_next_linkid; JIRA Ticket: IDSM-13401	引导点后一个 linkid 性能需求： 1. JIRA Ticket: IDSM-13541 在 GP 点未经过时， linkid 保持不变
int32_T	m_prev_link_length; JIRA Ticket: IDSM-13402	引导点前一个 link 的长度
int32_T	m_next_link_length; JIRA Ticket: IDSM-13403	引导点后一个 link 的长度
int32_T	m_next_link_lane_num; JIRA Ticket: IDSM-13404	引导点后一个 link 段对应的车道数目
int32_T	m_next_link_has_emergence; JIRA Ticket: IDSM-13406	引导点后一个 link 段中是否有应急车道
int32_T	m_mapping_type[6];	引导点包含的车道属性



	JIRA Ticket: IDSM-13407	<p>信号枚举值:</p> <p>0: Merge Left 1: Merge Right 2: Merge Straight 3: Split Left 4: Split Right 5: Split Straight 6: End Left 7: End Right 8: End Straight 9: Form Left 10: Form Right 11: Form Straight 12: Turn Left 13: Turn Right 14: Turn Straight 127: Invalid</p> <p>性能需求:</p> <ol style="list-style-type: none">1. JIRA Ticket: IDSM-13546 GP 点变化之前, 此信号不能有跳变
int32_T	m_mapping_prev_lane_idx[6]; JIRA Ticket: IDSM-13408	<p>引导点对应的前一个 Lane Index</p> <p>性能需求:</p> <ol style="list-style-type: none">1. JIRA Ticket: IDSM-13547 GP 点变化之前, 此信号保持不变2. JIRA Ticket: IDSM-13559 符合实际路况
int32_T	m_mapping_next_lane_idx[6]; JIRA Ticket: IDSM-13409	<p>引导点对应的后一个 Lane Index</p>
int32_T	m_recommend_speed; JIRA Ticket: IDSM-13410	<p>引导点到下一个引导点的最高限速</p> <p>性能需求:</p> <ol style="list-style-type: none">1. JIRA Ticket: IDSM-13548 当地图推荐限速大于 60kph 时, 与实际值误差不超过 5%
int32_T	m_recommend_prev_lane_idx[3]; JIRA Ticket: IDSM-13411	TBD
int32_T	m_recommend_curr_lane_idx[3];	TBD

	JIRA Ticket: IDSM-13412	
int32_T	m_branch_num; JIRA Ticket: IDSM-13413	<p>引导点之后的车道分叉数目</p> <p>性能需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JIRA Ticket: IDSM-13549 2. JIRA Ticket: IDSM-13560 <p>符合实际路况</p> <p>GP 点变化之前，此信号不能变化</p>
int32_T	m_branch_type; JIRA Ticket: IDSM-13414	<p>引导点对应的分叉路类型</p> <p>性能需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JIRA Ticket: IDSM-13550 2. JIRA Ticket: IDSM-16968 <p>与实际路况保持一致</p> <p>当 m_branch_turn 有效时，发送信号值 1，否则发送信号值 0；有效是指通过导航信息能够推测出在该分叉点的行驶方向</p>
int32_T	m_branch_distance; JIRA Ticket: IDSM-13415	TBD
int32_T	m_branch_turn; JIRA Ticket: IDSM-13416 JIRA Ticket: IDSM-16967	<p>引导点的转向属性</p> <p>信号枚举值：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Go straight, branch number =1 1: Turn left, matched with turn info, branch number =2 2: Turn right, matched with turn info, branch number =2 3: Turn left, matched with lane info, branch number =2 4: Turn right, matched with lane info, branch number =2 5: Turn left to go along with mainroad, branch number =2 6: Turn right to go along with mainroad, branch number =2 7: Turn left to go along with mainroad predicted by map without navi info, branch number =2 8: Turn right to go along with mainroad predicted by map without navi info, branch number =2

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>		<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 89 of 190</i>

		<p>9: Turn left, matched with turn info, branch number =1 10: Turn right, matched with turn info, branch number =1 11: continuous branch, turn left at this branch 12: continuous branch, turn right at this branch 127: Invalid</p> <p>性能需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JIRA Ticket: IDSM-13551 <p>与实际路况保持一致</p>
--	--	---

JIRA Ticket: [IDSM-13417](#)

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；

JIRA Ticket: [IDSM-13418](#)

2. 已经发出的 GP 点在本车未经过此 GP 点之前，需要保持发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13419](#)

3. 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；

JIRA Ticket: [IDSM-13420](#)

4. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 m_gp_vct 信号发送 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-14551](#)

5. 当导航路径从高速主路导向下匝道时，对应于该下匝道场景的 m_gp_vct[20] 中 NGPT_EXIT GP 点的下一个 GP 点必须是 NGPT_OFF_RAMP 或 NGPT_HighwayEnd 类型，且必须包含分叉信息；

JIRA Ticket: [IDSM-14552](#)

6. 当导航路径从上匝道导向高速公路主路时，对应于该上匝道场景的 m_gp_vct[20] 中 NGPT_ENTRY GP 点的前一个 GP 点必须是 NGPT_ON_RAMP 类型

JIRA Ticket: [IDSM-15101](#)

7. GP 列表中的第一个成员，GP[0]代表上一个经过的 GP 点；当历史 GP[0]有效时，应当被算作有效 GP。

6.3.1.28 m_curr_link_has_emergency

JIRA Ticket: [IDSM-13421](#)

信号含义：这个信号是地图定位模块给出的当前所在路段是否有紧急车道。

信号单位： N/A

信号数据类型： int32_T

信号发送周期： 50ms

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 90 of 190</i>

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13561](#)

1. 信号要求符合实际道路情况。

6.3.1.29 *m_map_error_state*

JIRA Ticket: [IDSM-13422](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的模块自检状态。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint32

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.1.30 前方交通平均速度 (*m_aver_traffic_speed_ahead[5]*) TBD

JIRA Ticket: [IDSM-15728](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块依据导航路径给出的前方平均交通速度。

信号单位: kph

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 130

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
2. 信号无效或无法获取前方平均交通速度时，需要发送无效值-1
3. 信号需要给出前方 100-500m，每隔 100m 的平均交通速度（TBD）

6.3.2 地图定位与 CTRL 的接口及性能定义

6.3.2.1 前方数据点有效性 (*m_ahead_is_valid[60]*)

JIRA Ticket: [IDSM-13423](#)

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 91 of 190</i>

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前道路前方数据点有效性，覆盖车辆前方 180 m，点的密度为 3 m 一个。

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0/1

信号枚举含义: 0 - 无效， 1 - 有效

信号性能要求:

1. 信号无效条件:

- a) 原始数据无效
- b) Link 未载入

6.3.2.2 道路曲率 (*m_ahead_curvature[60]*)

JIRA Ticket: [IDSM-13424](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前道路曲率信息，覆盖车辆前方 180 m，点的密度为 3 m 一个。

信号单位: 1/m

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13424](#)

2. 信号绝对值在零点附近时,曲率的相对精度为 0.0005, 特殊点除外 (如 link 的出现 split 和 merge 点处) ;

JIRA Ticket: [IDSM-13425](#)

3. 信号绝对值在零点附近时,曲率为 ≤ 0.001 ;

JIRA Ticket: [IDSM-13426](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15702](#)

4. 信号绝对值在弯道行驶时, 信号在相同 Link 的 30m 之内的变化值的绝对值不能大于 0.01;

JIRA Ticket: [IDSM-13427](#)

5. 地图定位模块当前无法发出有效信号时, 需要将 *m_ahead_curvature* 信号发送 0, 直至新的有效信号可以发送;

JIRA Ticket: [IDSM-13428](#)

6. 信号与实际真实值的误差需要在 10% 范围之内, 在特殊角点区域除外如道路合并/分叉区域点;

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 92 of 190</i>	

6.3.2.3 道路坡度 (*m_ahead_slope[60]*)

JIRA Ticket: [IDSM-13429](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前道路坡度信息，覆盖车辆前方 180 m，点的密度为 3 m 一个。

信号单位: degree

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

4. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
5. 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；
6. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 *m_ahead_slope* 信号继续保持发送-1，直至新的有效信号可以发送；
7. 此信号与实际真实值的误差需要在 TBD 范围之内；

6.3.2.4 道路朝向 (*m_ahead_heading[60]*)

JIRA Ticket: [IDSM-13430](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的当前道路相对于正北方向的偏向角信息，覆盖车辆前方 180 m，点的密度为 3 m 一个。

信号单位: degree

信号数据类型: real_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 TBD 时间；
2. 信号在 TBD 时间之内的变化值的绝对值不能大于 TBD；
3. 地图定位模块当前无法发出有效信号时，需要将 *m_ahead_heading* 信号发送-1，直至新的有效信号可以发送；
4. 此信号与实际真实值的误差需要在 TBD 范围之内；
5. 数值为负时，代表东偏南方向；数值为正时，代表东偏北方向（TBD）；

6.3.2.5 GPS 模式 (*m_gps_info.mode*)

JIRA Ticket: [IDSM-15729](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的 GPS 工作模式

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>		<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 93 of 190</i>

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: 无定位结果

1: 有固定解

2: 2d 固定解

3: 3d 固定解

信号性能要求:

6.3.2.6 地图定位模块状态 (*m_NioAdasLocation_is_valid*)

请参考 6.3.1.8

6.3.2.7 RTK 状态 (*m_rtk_info.fusionFlag*)

JIRA Ticket: [IDSM-15730](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的 RTK 状态

信号单位: N/A

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: 无效状态

1/2/8: GPS 定位结果

4/5: RTK 解

7/9/11/12/13/14: 融合定位结果

信号性能要求:

6.3.2.8 定位状态 (*m_curr_loc_type*)

JIRA Ticket: [IDSM-15731](#)

JIRA Ticket: [IDSM-20668](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的定位的工作状态

信号单位: N/A

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 94 of 190</i>

信号数据类型: int32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: 定位未激活
- 1: 定位正在初始化
- 2: 定位匹配中, ME 或 Map 车道线输入暂不可用
- 3: 定位匹配中, 滤波器未收敛
- 4: 定位状态良好
- 5: 定位匹配不好, 滤波器未发散
- 6: 定位匹配不好, 滤波残差过大
- 7: 定位评估输入非法, 评估失败
- 8: 定位状态未知
- 9: 横向定位不可用

信号性能要求:

1. 当定位由于车道线不清晰而导致无法进行横向定位时, 需要发送 9 以表达横向定位结果不可用, 此时要保证纵向定位结果依然可用

6.3.2.9 导航状态 (*m_navigation_status*)

JIRA Ticket: [IDSM-15732](#)

信号含义: 这个信号是地图定位模块给出的导航状态

信号单位: N/A

信号数据类型:

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: 导航信息无效
- 1: 导航信息有效
- 2: 导航信息暂时无效
- 3: 导航关闭

信号性能要求:

1. 地图定位模块需要根据[CDC]导航 protobuf message 的信息 reliableState 和 navigationState 判断导航当前状态
若 navigationState = 1 巡航 or 2 漫游, 则 *m_navigation_status* = 3 导航关闭;

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 95 of 190</i>

若 navigationState = 3 导航，则按照以下逻辑处理：

- reliableState = 1 离线 or 5 未知 or 6 不可信，则 m_navigation_status = 0 导航信息无效
- reliableState = 7 可靠，则 m_naviagtion_status = 1 导航信息有效
- reliableState = 2 算路 or 3 偏航 or 4 切换路线，则 m_naviagtion_status = 2 导航信息暂时无效

6.3.2.10 导航可靠性 (*m_navigation_reliability*)

JIRA Ticket: [IDSM-15733](#)

信号含义：这个信号是地图定位模块给出的导航可靠性

信号单位： N/A

信号数据类型：

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: none
- 1: 不可靠，离线模式
- 2: 不可靠，算路
- 3: 不可靠，偏航
- 4: 不可靠，切换路线
- 5: 不可靠，未知
- 6: 不可靠，未使用
- 7: 可靠

信号性能要求：

6.3.3 EVD 与 CTRL 的接口及性能定义

以下信号发送软件模块是 EVD，接收模块是 CTRL。其中信号 NOPo_stAlcManeuver 发送模块是 CTRL，接收模块是 EVD。

6.3.3.1 车辆行驶决策 (*decision*)

JIRA Ticket: [IDSM-13431](#)

信号含义：这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆需要在多长距离之后完成决策（参见 decision 信号描述）。

信号单位： m

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 96 of 190</i>

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 10

信号枚举含义:

- 0: None 无决策
- 1: Pilot 行驶
- 2: 从匝道进去高速路
- 3: 从高速路进入匝道
- 4: 更改当前行驶车道
- 5: 行驶路径选择 (适用于道路车道线分叉)
- 6: 驾驶员接管
- 7: 使用备用决策方案
- 8: EVD 关闭环境类决策 (对 CTRL 要求与 1 Pilot 行驶相同)
- 9: 匝道口引导 (leading)
- 10: 汇入主路左换道

信号性能要求:

JIRA Ticket: IDSM-13432

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 0.25s;

JIRA Ticket: IDSM-13433

2. 信号不能发出枚举定义以外的值;

JIRA Ticket: IDSM-13434

3. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时，需要将 decision 信号发送默认值 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: IDSM-13435

4. 对于信号值 2 (从匝道进去高速路)，需要在匝道与主路交汇点之前 1s 发出；

JIRA Ticket: IDSM-13436

5. 对于信号值 3 (从高速路进入匝道)，需要在主路与匝道分叉点之前 1s 发出；

JIRA Ticket: IDSM-13437

6. 对于信号值 4 (更改当前行驶车道)，在下列情形中不需要发出:
 - a) 如果本车已经在最右侧且 2 km 之后需要下匝道或者行驶至互通匝道(互通匝道仅有一根车道);
 - b) 当前车辆所在车道前方无 CIPV 目标，本车道的限速接近或者高于用户设定车速。

JIRA Ticket: IDSM-13438

7. 对于信号值 5 (行驶路径选择)，需要在道路分叉点之前 1s 时间发出；LPP 需要在路径决策消失后保持 3s。

JIRA Ticket: IDSM-13439

JIRA Ticket: IDSM-16758

JIRA Ticket: [IDSM-17897](#)JIRA Ticket: [IDSM-20003](#)

8. 对于信号值 6, 发出驾驶员接管决策的场景如下表:

场景	发出 TakeOver 决策	TakeOver 决策结束	takeover_src
下匝道	Case1: 距离 Split2Exit 点小于 TBDm 时仍然没有调整至最右车道 或 Case2: 距离非最右侧车道的长实线起点小于 TBDm 时仍然没有调整到最右车道	Case1: 车辆处于正确的车道或驶过 OFF RAMP 点 或 Case2: 处于正确的车道或驶过非最右侧车道的长实线起点	2: unable to get to right lane
下匝道	距离 OFF RAMP 点小于 TBDm 且没有开始引导下匝道或无法完成下匝道引导 或 引导下匝道过程中车道线不清晰使用 freespace 进行引导线规划	车辆处于正确的车道或驶过 OFF RAMP 点	4: unable to off ramp
上匝道	直插式汇入主路, 无法检测到后方目标	车辆处于正确的车道或驶过 Merge 点	1: general takeover
合并主路	距离道路合并 Merge 点小于 TBDm, 仍然存在可换车道	车辆处于正确的车道或驶过 Merge 点	5: unable to merge left or 6: unable to merge right
道路分叉	距离 Branch 点小于 TBDm, 但没有处于正确的车道	车辆处于正确的车道或驶过 Branch 点	2: unable to get to right lane or 3: unable to get to left lane
下匝道前横向定位不可用	当距离 split 点小于 max(10s 时距, 200m) 且 m_curr_loc_type = 9 超过 1 帧 (可标定)	该 TakeOver 决策一直持续到驶过 Split 点	4 unable to off ramp
汇入前横向定位不可用	当距离 Merge 点小于 max(6s,100m) 且 m_curr_loc_type = 9 超过 1 帧 (可标定)	该 TakeOver 决策一直持续到驶过 Merge 点	5 unable to merge left or 6 unable to merge right
道路分叉点前横向定位不可用	当距离 Branch 点 (包括 OFF Ramp) 小于 max(10s,200m) 且 m_curr_loc_type = 9 超过 1 帧 (可标定)	该 TakeOver 决策一直持续到驶过 Branch 点	3 unable to get to left lane or 2 unable to get to right lane

JIRA Ticket: [IDSM-19388](#)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 98 of 190</i>

JIRA Ticket: [IDSM-20905](#)

对于汇入主路场景的 TakeOver 决策, 当距离道路 merge 点小于 $\max(6\text{ s 时距}, 100\text{m})$ 时发出

对于下匝道或道路分叉的 TakeOver 决策根据所需换道的次数发出, TakeOver 决策一直保持到相应分叉点结束

对于下匝道或道路分叉的依照导航路线的车道调整场景, 若仍需一次换道就可以调整到正确车道, 则 TakeOver 距离限制为 $\max(6\text{ s 时距}, 100\text{m})$

若仍需超过一次换道才能调整到正确的车道, 则 TakeOver 的距离限制为 $\max(10\text{ s 时距}, 200\text{m})$

JIRA Ticket: [IDSM-13440](#)

9. 对于信号值 7 (使用备用决策方案), TBD

JIRA Ticket: [IDSM-13824](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15703](#)

10. 对于信号值 8, 需要在前方 2km 内有上下匝道/道路分叉点且本车在对应车道时发出。

JIRA Ticket: [IDSM-13825](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15704](#)

11. 对于信号值 9, 是指在匝道场景中, CTRL 模块需要切换至引导线类型的下匝道横向控制。在 LPP 反馈为 Working 时, EVD 模块需要在主路与匝道分叉点之前 0.5s 发出。

JIRA Ticket: [IDSM-14553](#)

12. ~~当 EVD 发出了信号值 4 (更改当前行驶车道) 的决策后, 如果 NOPO_stAlcManeuver 反馈保持 0 或者从非 0 值变为 0, 则 EVD 需要重置决策为 1 并保持 10 帧~~

JIRA Ticket: [IDSM-15746](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19387](#)

13. ~~当 CTRL 反馈信号 NOPO_stAlcManeuver = 5 Pending 或 3 Ongoing 时, 该信号不可发生变化, 除非 EVD 发出 TakeOver 决策~~

当 CTRL 反馈 AlcManeuver 为 5 Pending 时, 仅允许 TakeOver 决中断换道决策

当 CTRL 反馈 AlcManeuver 为 3 Ongoing 时, EVD 不可改变决策

JIRA Ticket: [IDSM-15925](#)

14. decision = 10 需要在上匝道场景下向左汇入主路时发出

JIRA Ticket: [IDSM-15948](#)

15. 在下匝道场景不可使用换道决策使车辆从主路进入减速车道或匝道

JIRA Ticket: [IDSM-16521](#)

16. 车辆处于最左或最右车道时, 不能发出向道路以外方向的换道决策, 即处于最左车道时, 不能输出向左换道, 而处于最右车道时, 不能输出向右换道决策。

JIRA Ticket: [IDSM-17796](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19569](#)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 99 of 190</i>

17. 当 CTRL 反馈 6 Driver Cancelled 时，EVD 需要停止发送换道决策 15s; 无论 NOP 是否激活，都需要保证该时间间隔

JIRA Ticket: [IDSM-19020](#)

18. ~~当 CTRL 反馈 AlcManeuver 为 6 Driver Cancelled, 且被取消的决策为非导航换道时, EVD 停止发送换道决策 10s~~

JIRA Ticket: [IDSM-18518](#)

19. 换道决策不可向目标车道内有栅栏或道路边缘的方向发出

JIRA Ticket: [IDSM-18364](#)

20. 在经过 Tollbooth geo fence 之前，EVD 不能根据 Tollbooth 之后的导航路径进行决策

JIRA Ticket: [IDSM-19389](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19864](#)

21. 当 EVD 正在发送换道决策（包括汇入主路的换道）

则 EVD 接收到 NOPLaneChngReq = 1 正在请求左换道 或 2 正在请求右换道 6s 之内不可改变换道决策及相应参数，除非满足 TakeOver 决策发送场景

JIRA Ticket: [IDSM-19951](#)

22. 非导航换道决策和导航换道决策之间至少间隔 15s

JIRA Ticket: [IDSM-20669](#)

23. EVD 在 m_curr_loc_type != 4 时的表现

若没有开始发送换道确认请求或没有开始换道 则不发送换道决策

若已经开始发送换道确认请求或已经开始换道 则保持换道决策

JIRA Ticket: [IDSM-20525](#)

24. 对于目标车道唯一的场景

- A. 如果需要超过 1 次换道才能进入目标车道，则在 2.5km 开始发送导航换道决策
- B. 到达目标车道相邻车道时，此时仍需要一次换道才能进入目标车道，如果该车道的车辆密度大，则延迟发送向目标车道的导航换道决策；如果该车道的车辆密度较小则正常发送向目标车道的导航换道决策
- C. 到达目标车道相邻车道后，最晚在距离匝道口或分叉点 1.5km 发送向目标车道换道的导航换道决策

对于目标车道有多条车道的场景，则提前 2.5km 开始发送导航换道决策

6.3.3.2 决策参数 (*decision parameters*)

6.3.3.2.1 换道决策方向 (*lanechange.change_dir*)

JIRA Ticket: [IDSM-13441](#)

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 100 of 190</i>	

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等等综合给出的车辆变更车道方向。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0,1,2

信号枚举含义: 0 - 不换道, 1 - 左换道, 2 - 右换道

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13442](#)

1. 信号在 CTRL 反馈之前, 该信号不能发生变化;

JIRA Ticket: [IDSM-13443](#)

2. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时, 需要将 change_dir 信号发送默认值 0, 直至新的有效信号可以发送;

JIRA Ticket: [IDSM-13444](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15947](#)

3. 该信号值从 0 变成非 0 值的同时, 车辆行驶决策 (decision) 需要从非 4/10 值变成 4/10;

JIRA Ticket: [IDSM-15747](#)

4. 当 CTRL 反馈信号 NOPo_stAlcManeuver = 5 Pending 或 3 Ongoing 时, 该信号不可发生变化, 除非 EVD 发出 TakeOver 决策

6.3.3.2.2 下匝道方向 (pathselect.path_dir)

JIRA Ticket: [IDSM-13445](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等等综合给出的车辆变更车道方向。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0,1,2

信号枚举含义: 0 - 不换道, 1 - 左换道, 2 - 右换道

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13446](#)

1. 信号值发生变化的时候, 新的数值需要持续发送至少 1s;

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 101 of 190</i>

JIRA Ticket: [IDSM-13447](#)

2. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时，需要将 path_dir 信号发送默认值 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13448](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15705](#)

3. 该信号值从 0 变成非 0 值的同时，车辆行驶决策 (decision) 需要改变成信号值 5；

JIRA Ticket: [IDSM-19390](#)

4. 当处于道路分叉或车道变化需要进行择道的场景时，根据相应方向发出该信号

6.3.3.2.3 下匝道引导方向 (leading_leading_dir)

JIRA Ticket: [IDSM-13826](#)

信号含义：这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的匝道口场景车辆变更车道方向。

信号单位： N/A

信号数据类型： uint8_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围： 0,1,2

信号枚举含义： 0 - 不换道， 1 - 左换道， 2 - 右换道

信号性能要求：

JIRA Ticket: [IDSM-13827](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15706](#)

1. 信号在 LPP 反馈之前，该信号不能发生变化；

JIRA Ticket: [IDSM-13828](#)

2. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时，需要将 leading_dir 信号发送默认值 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13829](#)

3. 该信号值从 0 变成非 0 值的同时，车辆行驶决策 (decision) 需要从非 9 值变成 9；

6.3.3.2.4 接管类型 (takeover.takeover_src)

JIRA Ticket: [IDSM-16757](#)

JIRA Ticket: [IDSM-17897](#)

信号含义：这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的接管决策类型

信号单位： N/A

信号数据类型： uint8_T

信号发送周期： 50ms

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 102 of 190

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: no takeover
- 1: general takeover
- 2: unable to get to right lane
- 3: unable to get to left lane
- 4: unable to off ramp
- 5: unable to merge left
- 6: unable to merge right

信号性能要求：

见 6.3.3.1

6.3.3.2.5 换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason)

JIRA Ticket: [IDSM-17030](#)

JIRA Ticket: [IDSM-20667](#)

信号含义：这个信号是环境模块给出的换道决策原因

信号单位：

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: none
- 1: navigation
- 2: recommended lane
- 3: lane avoidance

信号性能要求：

1. 当 EVD 发出换道决策（包括汇入主路的换道）时，若该换道决策不发送会可能造成车辆偏离规划的路线/车道，则认为该换道决策是依据导航发出的
2. 当没有换道决策时，该信号发送 0
3. 当换道决策由前方慢车产生时，该信号发送 2
4. 当换道决策由非导航，非前方慢车产生的时候，该信号发送 3

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 103 of 190</i>

6.3.3.2.6 下匝道参数

JIRA Ticket: [IDSM-20664](#)

6.3.3.2.6.1 坡道方向 *ramp_dir*

信号含义: 这个信号是环境模块给出的前方下匝道的方向, 仅在 HW2RAMP 决策时有效

信号单位:

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: none

1: left

2: right

6.3.3.2.6.2 到分叉点的距离 *dst2leading*

信号含义: 这个信号是环境模块给出的到分叉点的距离, 仅在 HW2RAMP 决策时有效; 当车辆已经驶过 split 点, 但由于其他原因还未开始 Leading 时, 该距离可能出现负数

信号单位:

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.3.3 决策限制因素 (*decision limitation*)

6.3.3.3.1 当前最优行驶车速 (*curr_limit.spd*)

JIRA Ticket: [IDSM-13449](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆当前最优行驶速度。

信号单位: kph

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 30-130kph

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13450](#)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 104 of 190</i>

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 1s；

JIRA Ticket: [IDSM-13451](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15707](#)

2. 实际限速未发生变化时，信号在 1s 时间之内的变化值的绝对值不能大于 20km/h；

JIRA Ticket: [IDSM-13452](#)

3. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时，需要将 Speed 信号发送 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13453](#)

4. 信号与实际真实值的误差需要在 20km/h 范围之内；

JIRA Ticket: [IDSM-13454](#)

5. 从匝道合并到主路时，需要在主路和分叉点合并之前发出；

JIRA Ticket: [IDSM-13455](#)

6. 从主路下匝道时，需要在达到主路和匝道分叉点之前 1s 时间之前发出；

JIRA Ticket: [IDSM-13456](#)

7. 在本车 1 号目标前方出现慢速行驶车辆的时候，本车在变化车道到相邻车道的时候最高速度不能超过前方行驶车流的平均速度；

JIRA Ticket: [IDSM-13457](#)

8. 在接收到导航发送的前速车辆缓行的时候，如果前方车流显示为黄色时，本车行驶速度最高不超过前方车流行驶车辆速度加上 60 kph；如果前方车流显示为红色时，本车行驶速度最高速度不超过 60 kph。

JIRA Ticket: [IDSM-15748](#)

9. 如果汽车行驶在大的雨天/雾天/雪天，并且没有检测到较低的限速牌，一个相比于平时情况更低一些的速度应该被给出。

JIRA Ticket: [IDSM-15749](#)

10. 如果施工区域是通过交通路牌或者其他指示物被检测到，限速将根据不同的情况被给出，例如限速路牌被检测到或者限速路牌没有被检测到。

6.3.3.3.2 当前最优行驶车速来源 (curr_limit.source)

JIRA Ticket: [IDSM-15734](#)

信号含义：这个信号是环境模块给出的当前最优行驶车速的来源依据

信号单位： kph

信号数据类型： uint8_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义： TBD

信号性能要求：

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 105 of 190

6.3.3.3.3 当前最高法定限速 (curr_limit.regulation)

JIRA Ticket: [IDSM-15735](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于道路周边环境等给出的当前道路法定最高限速

信号单位: kph

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 30-130kph

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.3.3.4 当前最优行驶车速对应距离 (curr_limit.dist)

JIRA Ticket: [IDSM-13832](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆当前最优行驶速度对应的作用距离。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

- 此信号需要置位 0

6.3.3.3.5 当前最优行驶车速有效位 (curr_limit.valid)

JIRA Ticket: [IDSM-13458](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆最高行驶速度信号的有效性表示。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0/1

信号枚举含义: 0 - 无效, 1 - 有效

信号性能要求:

- 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时, 即下列条件中任何一个满足时, 此信号需要置位 0
 - EVD 模块未收到地图和定位模块发送的 GP 信号位置信息;

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 106 of 190</i>	

- b) EVD 模块未收到地图和定位模块发送的有效信号值;
- c) EVD 模块收到 GP 信号内的 m_recommend_speed 为-1;

6.3.3.3.6 未来最优行驶车速 (tar_limit[3].spd)

JIRA Ticket: [IDSM-13833](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15708](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的限速信息相对于当前最优行驶车速发生下降的三个点对应的最优行驶速度。

信号单位: kph

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 30-130kph

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13834](#)

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 1s;

JIRA Ticket: [IDSM-13835](#)

JIRA Ticket: [IDSM-15709](#)

2. 实际限速未发生突变的情况下，信号在 1s 时间之内的变化值的绝对值不能大于 20km/h;

JIRA Ticket: [IDSM-13836](#)

3. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时，需要将 Speed 信号发送 0，直至新的有效信号可以发送；

JIRA Ticket: [IDSM-13837](#)

4. 信号与实际真实值的误差需要在 20km/h 范围之内；

JIRA Ticket: [IDSM-15736](#)

5. 若后一个最优行驶车速相对于前一个最优行驶车速上升或相同，则不发送该最优行驶车速；若后一个最优行驶车速相对于前一个最优行驶车速下降，则需要发送下降的最优行驶车速；若后面不存在下降的最优行驶车速，则需要发送 0

JIRA Ticket: [IDSM-17438](#)

6. 未来最优行驶车速点应只位于匝道或互通匝道内

6.3.3.3.7 未来最优行驶车速来源 (tar_limit[3].source)

JIRA Ticket: [IDSM-15737](#)

信号含义: 这个信号是环境模块给出的未来最优行驶车速的来源依据

信号单位: kph

信号数据类型: uint8_T

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 107 of 190

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: TBD

信号性能要求:

6.3.3.3.8 未来最高法定车速 (tar_limit[3].regulation)

JIRA Ticket: [IDSM-15739](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前道路环境等给出的，相对于当前最优行驶车速发生变化的三个GP点对应的法定最高限速。

信号单位: kph

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 30-130kph

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

6.3.3.3.9 未来最优行驶车速对应距离 (tar_limit[3].dist)

JIRA Ticket: [IDSM-13838](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的限速信息相对于当前最优行驶车速发生变化的三个GP点对应的最优行驶速度作用距离。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

1. 需要在 decision 信号发出的同时，distance 信号需要同步发出；
2. distance 信号需要实时更新；

JIRA Ticket: [IDSM-13839](#)

3. 此信号与实际车辆距离 GP 点的差值在 50m 以下；

6.3.3.3.10 未来最优行驶车速有效位 (tar_limit[3].valid)

JIRA Ticket: [IDSM-13840](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的限速信息相对于当前最优行驶车速发生变化的三个GP点对应的最优行驶速度信号的有效性表示。

信号单位: N/A

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 108 of 190</i>

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0/1

信号枚举含义: 0 - 无效, 1 - 有效

信号性能要求:

1. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时, 即下列条件中任何一个满足时, 此信号需要置位 0
 - a) EVD 模块未收到地图和定位模块发送的 GP 信号位置信息;
 - b) EVD 模块未收到地图和定位模块发送的有效信号值;
 - c) EVD 模块收到 GP 信号内的 m_recommend_speed 为 -1;

6.3.3.3.11 决策输出距离 (distance)

JIRA Ticket: [IDSM-13459](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆需要在多长距离之后完成决策 (参见 decision 信号描述)。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 10m - 2000m

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

1. 需要在 decision 信号发出的同时, distance 信号需要同步发出, 并保持发送直至 decision 信号切换成其他的值;
2. 在 decision 信号保持不变的同时, distance 信号需要实时更新;

JIRA Ticket: [IDSM-13569](#)

3. 此信号与实际车辆距离 GP 点的差值在 50m 以下;

6.3.3.3.12 决策输出距离有效性 (distance_valid)

JIRA Ticket: [IDSM-13460](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆需要在多长距离之后完成决策信号的有效性表示。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0/1

信号枚举含义: 0 - 无效, 1 - 有效

信号性能要求:

1. 当 EVD 模块当前无法发出有效信号时, 即下列条件中任何一个满足时, 此信号需要置位 0
 - a) EVD 模块未收到地图和定位模块发送的 GP 信号位置信息;

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 109 of 190</i>

b) EVD 模块未收到地图和定位模块发送的有效信号值；

6.3.3.13 决策输出时间 (deadline)

JIRA Ticket: [IDSM-13461](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的多长时间之内需要完成决策对应的动作。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.14 决策输出时间有效性 (deadline_valid)

JIRA Ticket: [IDSM-13462](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的多长时间之内需要完成决策对应的动作信号有效性。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4 Trajectory

信号含义: 这个信号是环境模块发出的 NOP 的行驶路径

6.3.3.4.1 stQuality

JIRA Ticket: [IDSM-13463](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的车辆可行驶轨迹的信号质量。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0,1,2

信号枚举含义:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 110 of 190</i>

信号性能要求:

6.3.3.4.2 pctConfidence

JIRA Ticket: [IDSM-13464](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 1

信号枚举含义:

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13574](#)

1. 信号在 Demo 路段能够配合 CTRL 完成除换道决策以外的对应车辆横向控制;

6.3.3.4.3 xC0

JIRA Ticket: [IDSM-13465](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4.4 xC1

JIRA Ticket: [IDSM-13466](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4.5 xC2

JIRA Ticket: [IDSM-13467](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 111 of 190

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4.6 xC3

JIRA Ticket: [IDSM-13468](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4.7 lLaneWidth

JIRA Ticket: [IDSM-13469](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的当前车道的宽度。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13575](#)

1. 信号误差不能超过实际车道线宽度的百分比 20%。

JIRA Ticket: [IDSM-19391](#)

2. LPP 在引导决策或路径选择方向发送的情况下发送虚拟车道宽

6.3.3.4.8 stSrc

JIRA Ticket: [IDSM-13470](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 112 of 190

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: none
- 1: CLM
- 2: LVLM
- 4: RLM
- 8: TF
- 16: HPP
- 32: ESTIMATE
- 64: HDMAP
- 128: FreeSpace

信号性能要求:

6.3.3.4.9 ILatCtrlPt

JIRA Ticket: [IDSM-13471](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的 1.2s 之后的点。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.4.10 ILonCtrlPt

JIRA Ticket: [IDSM-13472](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 113 of 190</i>

6.3.3.5 *LonCtrTarget*

JIRA Ticket: [IDSM 13473](#)

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的 NOP 下最感兴趣目标。

信号单位: N/A

信号数据类型:

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义: TSE_Target_T[0]

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM 13577](#)

1. 信号需要发出 TSE_Target_T[0] 目标信息

6.3.3.6 *flgCIPVLost*

JIRA Ticket: [IDSM 13474](#)

信号含义: 这个信号是环境模块转发 ME 发出的原始 CIPVLost 信号。

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.3.7 *NOPo_stAlcManeuver*

JIRA Ticket: [IDSM-13475](#)

信号含义: 这个信号是控制模块基于发出的换道动作的执行结果。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 7

信号枚举含义:

0: NOP 换道功能未激活或 NOP 换道功能不可使用

1: 左换道完成

2: 右换道完成

3: 换道进行中

4: 换道失败

5: 换道等待中

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 114 of 190</i>

6: 驾驶员取消换道

信号性能要求:

JIRA Ticket: [IDSM-13476](#)

1. 信号值发生变化的时候，新的数值需要持续发送至少 1 个周期；

JIRA Ticket: [IDSM-13477](#)

[IDSM-14550](#)

2. 对于信号值 0，需要在以下情况下发出
 - a) NOP 未激活
 - b) 驾驶员手动激活的自动换道
 - c) NOP 激活但 EVD 没有发出换道决策
 - d) EVD 发出了换道决策，但当前条件不可能进行换道
 - e) 用户选择需要换道确认时，EVD 发出换道请求，驾驶员尚未确认换道请求

JIRA Ticket: [IDSM-13478](#)

3. 对于信号值 1，需要在向左换道动作完成，控制切换到 Pilot 之后发出；

JIRA Ticket: [IDSM-13479](#)

4. 对于信号值 2，需要在向右换道动作完成，控制切换到 Pilot 之后发出；

JIRA Ticket: [IDSM-13480](#)

5. 对于信号值 3，需要在向左或者向右换道的动作执行中发出；
换道动作执行中定义为换道开始请求转向执行器转角，不包括为了完成换道而进行的纵向速度、位置调节过程。

JIRA Ticket: [IDSM-13481](#)

6. 对于信号值 4，需要在换道失败无法完成的情形中发出 1 帧，具体条件请查看信号值转移状态机；

JIRA Ticket: [IDSM-13482](#)

7. 对于信号值 5，需要在等待换道的过程中发出；
等待换道过程满足以下条件：
 - a) EVD 发出了换道决策 ($\text{decision} = 4$ 或 10)
 - b) 换道还未请求转向执行器转角（包括为了完成换道而要进行纵向调节过程）
 - c) 无换道抑制条件
 - d) 需要检测到目标车道有可换道空间
 - e) 驾驶员已经首次确认了换道或无需换道确认
 - f) 换道尝试失败后，返回本车道等待驾驶员再次确认

JIRA Ticket: [IDSM-17794](#)

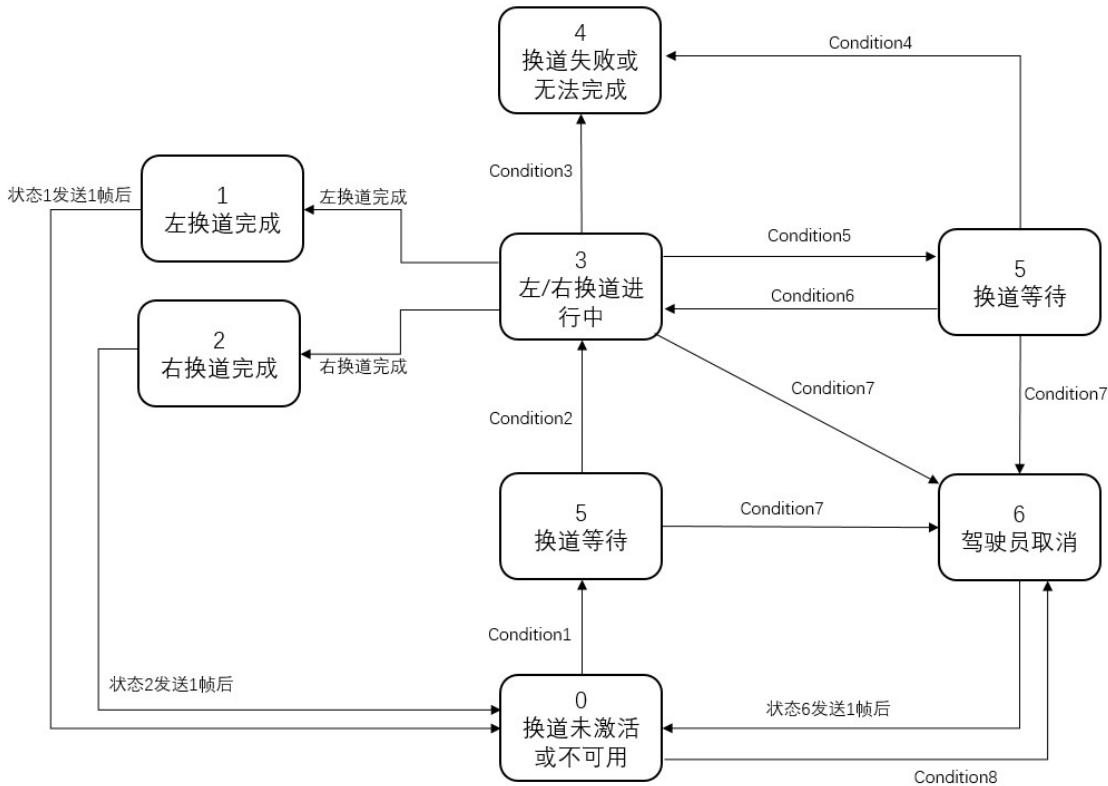
JIRA Ticket: [IDSM-18395](#)

8. 对于信号值 6，需要在以下场景下发出：
 - a) 系统发送换道请求过程中，驾驶员反拨转向灯拨杆
 - b) 系统发送换道请求过程中，驾驶员按下 Speed 按键，参考 6.6.1.4

- c) 处于 EVD 触发的换道过程中，驾驶员反拨转向灯拨杆且 CTRL 判断不会继续朝目标车道换道

JIRA Ticket: [IDSM-15740](#)

9. 信号值需要按照下图的逻辑进行转换



Condition1:

EVD 发出了换道决策
且 CTRL 判断当前可以等待换道
且驾驶员确认了换道请求或无需确认

Condition2:

EVD 保持换道决策
且 CTRL 判断当前可以进行横向换道动作

Condition3:

换道尝试失败既不满足返回原车道场景也不满足继续换道场景
或 换道被手动取消时不满足继续换道场景
或 换道失败且尝试的次数达到最大换道尝试次数 (JIRA Ticket: [IDSM-17957](#))

Condition4:

换道超出最长等待时间
或 出现换道等待退出条件
或 换道被手动取消
或 CTRL 无法继续换道

Condition5:

单次换道尝试失败但满足返回原车道场景
且 换道尝试次数小于等于最大换道尝试次数

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 116 of 190</i>	

Condition6:
同 Condition2

Condition7:
驾驶员通过转向灯拨杆取消换道且不会继续换道

Condition8:
驾驶员通过转向灯拨杆取消换道请求

6.3.3.8 电子围栏边界点 *gfpinfo*

JIRA Ticket: [IDSM-18359](#)

以下信号是描述前方最近的电子围栏边界点的接口

6.3.3.8.1 *isValid*

信号含义：这个信号 EVD 模块发出的前方最近的电子围栏边界点是否有效

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：0 / 1

信号枚举含义：

0 无效

1 有效

6.3.3.8.2 *classification*

信号含义：这个信号 EVD 模块发出的前方最近的电子围栏边界点的分类

信号单位：N/A

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：0 - 2

信号枚举含义：

0 无

1 即将驶出允许激活区域

2 即将驶入允许激活区域

6.3.3.8.3 *distance*

信号含义：这个信号 EVD 模块发出的到前方最近的电子围栏边界点的距离

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 117 of 190</i>	

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 4

信号枚举含义:

JIRA Ticket: [IDSM-18361](#)

最近 geo fence 边界需要至少提前 200m 发出

6.3.3.8.4 type

信号含义: 这个信号 EVD 模块发出的前方最近的电子围栏边界点的类型

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 4

信号枚举含义:

0 无

1 Highway End

2 Tollbooth

3 Function not support

4 Bad Road

6.3.4 SIN/SOU 的信号定义

6.3.5 TSE 与 CTRL 之间的接口

JIRA Ticket: [IDSM-18882](#)

6.3.5.1 TSE 目标 (*LonCtrlTarget[4]*)

6.3.5.1.1 numTgtID

信号含义: 这个信号 TSE 模块发出的纵向控制目标的 ID

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 4

信号枚举含义:

0: 无效

1: TSE 1 号控制目标

2: TSE 2 号控制目标

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 118 of 190</i>	

- 3: TSE 3 号控制目标 (TSE 1 号目标的拷贝, 只在目标较近时出现)
- 4: TSE 4 号控制目标 (TSE 2 号目标的拷贝, 只在目标较近时出现)

6.3.5.1.2 numTgtObjIndex

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标唯一索引

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 127

信号枚举含义:

6.3.5.1.3 numTgtConfidence

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标存在置信度

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 1

信号枚举含义:

6.3.5.1.4 dstTgtLonPosCCS

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下的纵向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.5 dstTgtLonPosVCS

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 119 of 190</i>	

6.3.5.1.6 vTgtLonVel

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向速度

信号单位: m/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.7 aTgtLonAcc

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向加速度

信号单位: m/s²

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.8 dstTgtLatPosCCS

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下的横向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.9 dstTgtLatPosVCS

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.10 vTgtLatVel

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向速度

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 120 of 190

信号单位: m/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.11 aTgtLatAcc

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向加速度

信号单位: m/s²

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.12 stTgtStatus

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标状态

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: undefined
- 1: standing
- 2: stopped
- 3: moving
- 4: oncoming
- 5: parked

6.3.5.1.13 stTgtType

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标类型

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 121 of 190

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: vehicle
- 1: truck
- 2: bike
- 3: pedestrain
- 4: bicycle
- 5: general object
- 6: trail
- 7: undefined
- 8: guard rail
- 9: wall
- 10: passby(可穿过的)
- 11: obstacle
- 12: animal

6.3.5.1.14 stTgtValid

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标有效性状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: invalid
- 1: new
- 2: mature
- 3: losing

6.3.5.1.15 stTgtBlinkerInfo

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标的转向灯状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 122 of 190</i>	

0: unavailable

1: off

2: left

3: right

4: both

6.3.5.1.16 stTgtBrakeLights

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标的刹车灯状态

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: off

1: on

6.3.5.1.17 numTgtAge

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标的存在时长

信号单位: 帧

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.18 szTgtWidth

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标的宽度

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.19 szTgtLength

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标的长度

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 123 of 190

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.20 phiTgtAngle

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标相对于车辆坐标系的航向角

信号单位: rad

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.21 dphiAngleRate

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标相对于车辆坐标系的航向角变化率

信号单位: rad/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.5.1.22 stTgtFusion

信号含义: 这个信号是 TSE 模块发出的目标的融合状态

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: none

1: radar

2: vision

3: both

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 124 of 190

6.3.5.1.23 tiTgtTTC

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的到目标的 TTC

信号单位：s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.24 vTgtLonVelCCS

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下的纵向速度

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.25 vTgtLatVelCCS

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下的横向速度

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.26 wLaneChange

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标换道概率

信号单位：N/A

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：0 - 1

信号枚举含义：

	ES8/6 Navigation on Pilot		
Concept Functional Design Specification			
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 125 of 190

6.3.5.1.27 stLaneChangeDir

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标换道的方向

信号单位：m/s

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0 : no

1: left

2: right

6.3.5.1.28 dstTgtLonPosVCSSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.29 dstTgtLonPosCCSSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下纵向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.30 vTgtLonVelSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向速度的标准差

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 126 of 190

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.31 aTgtLonAccSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向加速度的标准差

信号单位：m/s²

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.32 dstTgtLatPosVCSSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下横向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.33 dstTgtLatPosCCSSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车道坐标系下横向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.34 vTgtLatVelSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下横向速度的标准差

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 127 of 190

信号枚举含义：

6.3.5.1.35 aTgtLatAccSigma

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标在车辆坐标系下横向加速度的标准差

信号单位：m/s²

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.5.1.36 stTgtMissException

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的目标异常丢失状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: 无丢失

1: 遮挡丢失

2: 出 FOV

3: 异常丢失

6.3.5.2 flgCIPVLost

信号含义：这个信号是 TSE 模块发出的 CIPV 丢失标志位

信号单位：N/A

信号数据类型：bool

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: 未丢失

1: 丢失

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 128 of 190</i>

6.3.6 TSI 与 EVD/CTRL 之间的接口

JIRA Ticket: [IDSM-18076](#)

6.3.6.1 *TSI_numTgtID[32]*

信号含义: 这个信号 TSI 模块发出的纵向控制目标的 ID

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 32

信号枚举含义:

- 0: 无效
- 1: 前方本车道最近运动目标
- 2: 前方本车道次近运动目标
- 3: 前方左车道最近运动目标
- 4: 前方左车道次近运动目标
- 5: 前方右车道最近运动目标
- 6: 前方右车道次近运动目标
- 7: 本车左侧最近运动目标
- 8: 本车右侧最近运动目标
- 9: 后方本车道最近运动目标
- 10: 后方本车道次近运动目标
- 11: 后方左车道最近运动目标
- 12: 后方右车道最近运动目标
- 13: 前方本车道最近静止目标
- 14: 前方本车道次近静止目标
- 15: 前方左车道最近静止目标
- 16: 前方右车道最近静止目标
- 17: 前方本车道最近对向运动目标
- 18: 前方本车道次近对向运动目标
- 19: 前方左车道最近对向运动目标
- 20: 前方左车道次近对向运动目标
- 21: 前方右车道最近对向运动目标
- 22: 前方右车道次近对向运动目标
- 23: 后方左车道次近同向运动目标
- 24: 后方右车道次近同向运动目标
- 25: 后方本车道最近对向运动目标

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 129 of 190</i>

- 26: 后方本车道次近对向运动目标
- 27: 后方左车道最近对向运动目标
- 28: 后方右车道最近对向运动目标
- 29: 左前横穿目标
- 30: 右前横穿目标
- 31: 左后横穿目标
- 32: 右后横穿目标

6.3.6.2 TSI_numTgtObjIndex[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标唯一索引

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 127

信号枚举含义:

6.3.6.3 TSI_numTgtConfidence [32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标存在的置信度

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 1

信号枚举含义:

6.3.6.4 TSI_dstTgtLonPosCCS[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下的纵向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.5 TSI_dstTgtLonPosVCS[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 130 of 190</i>

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.6 TSI_vTgtLonVel[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向速度

信号单位: m/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.7 TSI_aTgtLonAcc[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的纵向加速度

信号单位: m/s²

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.8 TSI_dstTgtLatPosCCS[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下的横向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.9 TSI_dstTgtLatPosVCS[32]

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向距离

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 131 of 190</i>	

6.3.6.10 *TSI_vTgtLatVel[32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向速度

信号单位: m/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.11 *TSI_aTgtLatAcc[32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下的横向加速度

信号单位: m/s²

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.12 *TSI_stTgtStatus[32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标状态

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: undefined
- 1: standing
- 2: stopped
- 3: moving
- 4: oncoming
- 5: parked

6.3.6.13 *TSI_stTgtType[32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标类型

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 132 of 190</i>	

信号枚举含义：

- 0: vehicle
- 1: truck
- 2: bike
- 3: pedestrain
- 4: bicycle
- 5: general object
- 6: trail
- 7: undefined
- 8: guard rail
- 9: wall
- 10: passby(可穿过的)
- 11: obstacle
- 12: animal

6.3.6.14 TSI_stTgtValid[32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标有效性状态

信号单位： N/A

信号数据类型： uint8_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: invalid
- 1: new
- 2: mature
- 3: losing

6.3.6.15 TSI_stTgtBlinkerInfo[32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的转向灯状态

信号单位： N/A

信号数据类型： uint8_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0: unavailable
- 1: off

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 133 of 190

2: left

3: right

4: both

6.3.6.16 TSI_stTgtBrakeLights[32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的刹车灯状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: off

1: on

6.3.6.17 TSI_numTgtAge [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的存在时长

信号单位：帧

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.18 TSI_szTgtWidth [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的宽度

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.19 TSI_szTgtLength [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的长度

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 134 of 190</i>	

信号枚举含义：

6.3.6.20 *TSI_phiTgtAngle [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标相对于车辆坐标系的航向角

信号单位：rad

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.21 *TSI_dphiAngleRate [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标相对于车辆坐标系的航向角变化率

信号单位：rad/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.22 *TSI_stTgtFusion [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标的融合状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: none

1: radar

2: vision

3: both

6.3.6.23 *TSI_stTgtTTC [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的到目标的 TTC

信号单位：s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 135 of 190</i>	

信号枚举含义：

6.3.6.24 *TSI_stTgtMissException [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标异常丢失状态

信号单位：N/A

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: 无丢失

1: 遮挡丢失

2: 出 FOV

3: 异常丢失

6.3.6.25 *TSI_vTgtLonVelCCS [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下的纵向速度

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.26 *TSI_vTgtLatVelCCS [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下的横向速度

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.27 *TSI_wLaneChange [32]*

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标换道的可能性

信号单位：N/A

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：0 - 1

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 136 of 190

信号枚举含义：

6.3.6.28 TSI_stLaneChangeDir [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标换道的方向

信号单位：m/s

信号数据类型：uint8_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0 : no

1: left

2: right

6.3.6.29 TSI_dstTgtLonPosVCSSigma [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.30 TSI_dstTgtLonPosCCSSigma [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下纵向距离的标准差

信号单位：m

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

6.3.6.31 TSI_vTgtLonVelSigma [32]

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向速度的标准差

信号单位：m/s

信号数据类型：real32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 137 of 190</i>

6.3.6.32 *TSI_aTgtLonAccSigma [32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下纵向加速度的标准差

信号单位: m/s²

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.33 *TSI_dstTgtLatPosVCSSigma [32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下横向距离的标准差

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.34 *TSI_dstTgtLatPosCCSSigma [32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车道坐标系下横向距离的标准差

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.35 *TSI_vTgtLatVelSigma [32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下横向速度的标准差

信号单位: m/s

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.36 *TSI_aTgtLatAccSigma [32]*

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的目标在车辆坐标系下横向加速度的标准差

信号单位: m/s²

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 138 of 190</i>	

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

6.3.6.37 TSI_stStatus

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的 TSI 状态

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: not initialized

1: ok

2: error

3: radar-only mode

4: radar-only timeout

6.3.6.38 TSI_flgCIPVLost

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的 CIPV 丢失标志位

信号单位: N/A

信号数据类型: bool

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

0: 未丢失

1: 丢失

6.3.6.39 RM_TSI_out 车道线坐标系目标选择结果

JIRA Ticket: [IDSM-17021](#)

信号含义: 这个信号是 TSI 模块发出的 CIPV 丢失标志位

信号单位: N/A

信号数据类型: struct

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号结构：

```

uint8_T TSI_numTgtID[32];
uint8_T TSI_numTgtObjIndex[32];
uint8_T TSI_numTgtConfidence[32];
real32_T TSI_dstTgtLonPosCCS[32];
real32_T TSI_dstTgtLonPosVCS[32];
real32_T TSI_vTgtLonVel[32];
real32_T TSI_aTgtLonAcc[32];
real32_T TSI_dstTgtLatPosCCS[32];
real32_T TSI_dstTgtLatPosVCS[32];
real32_T TSI_vTgtLatVel[32];
real32_T TSI_aTgtLatAcc[32];
uint8_T TSI_stTgtStatus[32];
uint8_T TSI_stTgtType[32];
uint8_T TSI_stTgtValid[32];
uint8_T TSI_stTgtBlinkerInfo[32];
uint8_T TSI_stTgtBrakeLights[32];
uint8_T TSI_numTgtAge[32];
real32_T TSI_szTgtWidth[32];
real32_T TSI_szTgtLength[32];
real32_T TSI_phiTgtAngle[32];
real32_T TSI_dphiAngleRate[32];
uint8_T TSI_stTgtFusion[32];
real32_T TSI_tiTgtTTC[32];
uint8_T TSI_stTgtMissException[32];
real32_T TSI_probLaneChange[32];
uint8_T TSI_dirLaneChange[32];

```

性能要求：

1. 当没有检测到车道时，发出按行驶轨迹选择的目标一样的结果
2. 目标属于哪条车道是以目标车辆的后轴中心点为参考点
3. 目标 ID 及其位置对应关系参照下表

ID	位置	ID	位置
1	前方本车道运动目标	17	前方本车道运动目标(对向)
2		18	
3	前方左车道运动目标	19	前方左车道运动目标(对向)
4		20	
5	前方右车道运动目标	21	

6		22	前方右车道运动目标(对向)
7	本车左侧目标	23	后方左车道次近目标
8	本车右侧目标	24	后方右车道次近目标
9	后方本车道运动目标	25	后方本车道运动目标(对向)
		26	
11	后方左车道运动目标	27	后方左车道运动目标(对向)
12	后方右车道运动目标	28	后方左车道运动目标(对向)
13	前方本车道静止目标	29	前方左左车道运动目标 (reserved)
		30	
15	前方左车道静止目标	31	前方右右车道运动目标 (reserved)
16	前方右车道静止目标	32	

JIRA Ticket: [IDSM-18033](#)

4. 车道线坐标系的目标选择对于骑左右线行驶的目标需要同时选择为 RM1 和相邻目标车道的目标

JIRA Ticket: [IDSM-18034](#)

5. 本车换道跨线时，目标车道的目标被释放前，TSI 1 号目标需要选择到同一目标

JIRA Ticket: [IDSM-18035](#)

6. 以目标占用本车道的宽度来选择是否为本车道目标 RM1 号目标选择需要比 TSI1 号目标更加激进，TSI1 号目标需要比 TSE1 号目标更加激进。

6.3.6.40 *TSI_EgoLaneChanged*

JIRA Ticket: [IDSM-17808](#)

信号含义：这个信号是 TSI 模块发出的目标异常丢失状态

信号单位： N/A

信号数据类型： bool

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: 无车道变化

1: 车道发生变化

信号性能要求：

1. 该信号在车辆主车道发送变化的一帧需要发送 1，否则发送 0

6.3.7 其他子系统模块间的定义

6.3.7.1 ADC 向 CDC 输出的 HMI 信号

6.3.7.1.1 NOP 状态信号 NOPSts

JIRA Ticket: [IDSM-17292](#)

[ADC] 应该在按照下表发送 NOP 功能状态信号{NOPSts}:

NOP 主状态机状态	NOPSts
NOP OFF	0
NOP Standby	1
NOP Ready	2
NOP Active	3
NOP Passive	4

同时也要在 NOP HMI 以太网接口 DynamicPilot->NOP->status 发送相同的值，接口定义见 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口。

JIRA Ticket: [IDSM-18643](#)

当{ACCNPSts} != 5 Pilot Active 时，{NOPSts}不能为 3 NOP Active

6.3.7.1.2 NOP 当前路径 current_path

JIRA Ticket: [IDSM-15942](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18648](#)

[ADC] 应当在按照 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口发送当前行驶轨迹的参数

current_path.c0

current_path.c1

current_path.c2

current_path.c3

当出现以下情况时，将 current_path.enable 置为 0:

1. NOP 不在 Active 状态
2. 自动换道处于 Waiting, Active 或 Aborting 状态
3. 系统正在请求驾驶员确认换道

否则，将 current_path.enable 置 1

JIRA Ticket: [IDSM-17889](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 142 of 190	

当前行驶轨迹的长度 current_path.end 应当等于当前行驶轨迹长度输出 $\max(40, 2.5s * \text{当前表显车速})$

JIRA Ticket: [IDSM-18643](#)

current_path.enable 需要在 {NOPSts} != 3 NOP Active 时同步置零

current_path.enable 需要在 {AdasLeLine} 或 {AdasRiLine} 为 5/6/7 时同步置零

current_path.enable 需要在 {NOPLaneChngReq} = 1 or 2 时同步置零

6.3.7.1.3 NOP 换道动画 lane_change_dest

JIRA Ticket: [IDSM-17286](#)

[ADC] 需要按照 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口发送换道动画显示所需的换道目的地参数

lane_change_dest posX = 0

lane_change_dest posY = 0

当出现以下情况时，将 lane_change_dest.enable 置为 0：

1. 自动换道是由驾驶员主动触发
2. 自动换道未处于 Waiting, Active 或 Aborting 状态

否则，将 lane_change_dest.enable 置为 1

JIRA Ticket: [IDSM-18643](#)

lane_change_dest.enable 需要在 {NOPSts} != 3 NOP Active 时同步置零

lane_change_dest.enable = 1 需要与 {AdasLeLine} 或 {AdasRiLine} 为 5/6/7 同步发出与消失

6.3.7.1.4 NOP 决策和行为弹窗 NOPMsg

JIRA Ticket: [IDSM-17257](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18643](#)

[ADC] 需要在 NOP Active 状态，按照下表发送 {NOPMsg}

NOPMsg	弹窗文字(示例)	触发场景	恢复到 0 的场景	分类-优先级
0				
1	正在加速	处于高速公路主路上，决策限速高于本车车速 20kph 以上，且未处于跟车状态，且 30s 内没有触发过 4	驾驶员踩下加速踏板； 处于跟车状态；	CAT4 P1



			车辆达到决策限速; 发送 1 超过 3s; 有其他优先级更高的弹窗出现	
2	正在汇入主路 JIRA Ticket: <u>IDSM-15937</u>	<u>上匝道场景下，满足以下其一：</u> 1. EVD 决策从 RAMP2HW 变为向左 Leading 决策 2. EVD 发出向汇入主路的左换道决策，且 CTRL 反馈 Ongoing	完成汇入主路; 汇入主路失败; 发送 2 超过 3s; 或有其他优先级更高的弹窗出现	
3	JIRA Ticket: <u>IDSM-17259</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-18928</u>	EVD 从其他决策跳变为 TakeOver 决策且发出 TakeOver 决策之前 NOP 为激活状态且 takeover_src 为 5 unable to merge left 或 6 unable to merge right	发送超过 5s; EVD 停止发送 TakeOver 决策; EVD TakeOver 决策原因不是 5 or 6	CAT1-P3
4	JIRA Ticket: <u>IDSM-15919</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-17270</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-18928</u>	驾驶员选择需要确认时，当 EVD 发出了左换道决策后，驾驶员确认后 CTRL 进入 Pending 反馈 当用户选择无需确认时不发出 需要与{AdasLeLine}=5 同步发出	左换道被取消; CTRL 反馈 Failed; EVD 停止发送左换道请求; 发送 4 超过 5s; 或有其他优先级更高的弹窗出现 停发后在整个响应 EVD 换道决策的过程中不再进行其他的触发	CAT2-P2
5	JIRA Ticket:	驾驶员选择需要确认时，当 EVD 发出了右换道决策后，驾驶员确认后 CTRL 进入 Pending 反馈 当用户选择无需确认时不发出	右换道被取消; CTRL 反馈 Failed; EVD 停止发送右换道请求;	CAT2-P2



<u>IDSM-15929</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-17272</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-18928</u>		需要与{AdasRiLine}=5同步发出	发送 5 超过 5s; 或有其他优先级更高的弹窗出现 停发后在整个响应 EVD 换道决策的过程中不再进行其他的触发	
6	正在减速	处于高速公路主路上, 决策限速低于本车车速 20kph 以上, 且未处于跟车状态, 且 20s 内没有触发过 6	驾驶员踩下加速踏板; 车辆达到决策限速; 发送 6 超过 3s; 有其他优先级更高的弹窗出现	CAT4-P1
7	准备下匝道	NOP 激活状态下, 下匝道场景下, EVD 发出 HW2RAMP 决策	EVD 改变 HW2RAMP 决策; 发送 7 超过 5s; 或有其他优先级更高的弹窗出现 停发后若条件继续满足, 则不继续触发	CAT3-P1
8	下匝道失败, 请手动下匝道	EVD 从其他决策跳变为 TakeOver 决策且发出 TakeOver 决策之前 NOP 为激活状态且 takeover_src 为 4 unable to off ramp	发送超过 5s; EVD 停止发送 TakeOver 决策; EVD TakeOver 决策原因不是 4	CAT1-P3



9 JIRA Ticket: <u>IDSM-18618</u>	随时准备接管 NOP	NOP 激活状态下，距离驶出 geo fence 小于等于 120m	距离驶出 geo fence 小于 5m 或大于 150m; 发送超过 5s; 有其他优先级更高的弹窗出现 停发后若条件继续满足，则不继续触发	CAT0-P0
JIRA Ticket: <u>IDSM-18928</u>				
JIRA Ticket: <u>IDSM-19364</u>				
10 JIRA Ticket: <u>IDSM-17261</u>	请手动换到右侧车道	非汇入主路换道决策，CTRL 响应 EVD 的右换道决策，且换道决策原因是导航，反馈 Failed，且车辆尚未到达目标车道内 或 NOP 激活且 EVD 发出右换道决策（包括汇入主路换道决策）且换道决策原因为导航，但 CTRL 由于速度低于换道最低限速超过 3s 且换道未在 LongAdj/Waiting/Active 状态或 CTRL 判断无法继续换道 或 EVD 发出 takeover 决策且发出 takeover 决策之前 NOP 激活，且决策原因为 2 unable to get to right lane	发送时间超过 5s; 若是由于 EVD TakeOver 决策导致发送 NOPMsg = 10，则在以下条件停止发送 NOPMsg = 10 1. EVD 停止发送 TakeOver 决策 2. EVD TakeOver 决策原因不是 2 停发后，若 EVD 决策没有发生过改变，且同时也满足发送条件，则不再次触发	CAT1-P2
JIRA Ticket: <u>IDSM-18928</u>				
JIRA Ticket: <u>IDSM-21010</u>				
11 正在超车		处于高速公路主路且左 Overtake 功能被激活且目标车道无 Overtake 目标车辆且不是合并至主路的决策	Overtake 功能退出； 目标车道出现 Overtake 目标； 有其他优先级更高的弹窗出现	CAT2-P0
JIRA Ticket: <u>IDSM-17262</u>	请手动换到左车道	非汇入主路换道决策，CTRL 响应 EVD 的左换道决策，且换道决策原因是导航，反馈 Failed，且车辆尚未到达目标车道内 或 NOP 激活且 EVD 发出左换道决策（包括汇入主路换道决策）且换道	发送时间超过 5s; 若是由于 EVD TakeOver 决策导致发送 NOPMsg = 10，则在	CAT1-P2
JIRA Ticket:				



<u>IDSM-18928</u> <u>JIRA Ticket: IDSM-21010</u>		决策原因为导航，但 CTRL 由于速度低于换道最低限速超过 3s 且换道未在 LongAdj/Waiting/Active 状态 或 CTRL 判断无法继续换道或 EVD 发出 takeover 决策且发出 Takeover 决策之前 NOP 处于激活状态，且决策原因为 3 unable to get to left lane	以下条件停止发送 NOPMsg =10 1. EVD 停止发送 TakeOver 决策 2. EVD TakeOver 决策原因不是 3 停发后，若 EVD 决策没有发生过改变，且同时也满足发送条件，则不再次触发	
13 <u>JIRA Ticket: IDSM-17263</u>	换道已取消	当 EVD 触发的换道处于 Pending 或 Ongoing 状态，驾驶员手动取消换道	发送时间超过 5s	CAT1-P2
14 <u>JIRA Ticket: IDSM-15933</u> <u>JIRA Ticket: IDSM-17276</u> <u>JIRA Ticket: IDSM-18928</u>	准备汇入主路	NOP 激活状态下，上匝道场景下，EVD 发出了 RAMP2HW 决策，且距离 ENTRY 点小于等于 80m (可标定)，且到汇入之前不会有换道动作发生	或驶过 ENTRY 点； 或改变 RAMP2HW 决策 发送 14 超过 5s； 有其他优先级更高的弹窗出现 停发后，若 EVD 决策没有发生过改变，且同时也满足发送条件，则不再次触发	CAT3-P1
15	<u>正在进入匝道</u>			CAT5-P1
16 <u>JIRA Ticket: IDSM-15923</u>	<u>正在向左换道</u>	<u>不在汇入主路场景，且 CTRL 响应 EVD 的左换道决策，反馈 Ongoing 状态</u>	<u>完成左换道；或 CTRL 相应 EVD 的左换道决策，反馈 Failed；</u> <u>发送 16 超过 3s；</u> <u>有其他优先级更高的弹窗出现</u>	



17 JIRA Ticket: <u>IDSM-15930</u>	正在向右换道	CTRL 响应 EVD 的右换道决策反馈 Ongoing 状态或下匝道场景下，LPP 开始引导下匝道	完成右换道或完成 LPP 引导； 发送 17 超过 3s； 有其他优先级更高的弹窗出现	
18 JIRA Ticket: <u>IDSM-17264</u>	请确认变道以按照导航路线行驶	当驾驶员选择了换道需要确认选项，且系统正在请求向左/右换道，且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 1 导航 需要与 {NOPLaneChngReq} = 1/2 同步发出	系统停止发送换道确认请求 需要与 {NOPLaneChngReq} = 1/2 同步消失	CAT1-P2
19 JIRA Ticket: <u>IDSM-17265</u>	请确认变道以进入推荐车道	当驾驶员选择了换道需要确认选项，且系统正在请求向左/右换道，且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 2 或 3 需要与 {NOPLaneChngReq} = 1/2 同步发出	系统停止发送换道确认请求 需要与 {NOPLaneChngReq} = 1/2 同步消失	CAT1-P2
20 JIRA Ticket: <u>IDSM-17266</u>	即将向左变道以按照导航路线行驶	当驾驶员选择了无需确认换道，且系统已经开始执行 EVD 触发的向左换道， CTRL 开始响应 Pending，且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 1 导航 需要与 {AdasLeLine} = 5 同步发出	发送 20 超过 5s； CTRL 反馈 Failed； EVD 停止发送换道决策； 有其他优先级更高的弹窗出现	CAT2-P2
21 JIRA Ticket: <u>IDSM-17267</u>	即将向左变道以进入推荐车道	当驾驶员选择了无需确认换道，且系统已经开始执行 EVD 触发的向左换道， CTRL 开始响应 Pending，且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 2 或 3 需要与 {AdasLeLine} = 5 同步发出	发送 21 超过 5s； CTRL 反馈 Failed； EVD 停止发送换道决策； 有其他优先级更高的弹窗出现	CAT2-P2
22 JIRA Ticket:	即将向右变道以按照	当驾驶员选择了无需确认换道，且系统已经开始响应 EVD 触发的向右换道， CTRL 开始反馈	发送 22 超过 5s； CTRL 反馈 Failed；	CAT2-P2



<u>IDSM-17268</u>	导航路线行驶	Pending, 且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 1 导航 需要与{AdasRiLine} = 5 同步发出	EVD 停止发送换道决策； 有其他优先级更高的弹窗出现	
23 JIRA Ticket: <u>IDSM-17269</u>	即将向右变道以进入推荐车道	当驾驶员选择了无需确认换道，且系统已经开始响应 EVD 触发的向右换道，CTRL 开始反馈 Pending, 且换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为 2 或 3 需要与{AdasRiLine} = 5 同步发出	发送 23 超过 5s; CTRL 反馈 Failed; EVD 停止发送换道决策； 有其他优先级更高的弹窗出现	CAT2-P2
24	NOP 暂不可用			CAT0-P1
25 JIRA Ticket: <u>IDSM-17676</u> JIRA Ticket: <u>IDSM-18594</u>	请拨回转向灯拨杆	NOP 激活时，在 EVD 发出换道决策之前，转向灯拨杆已经朝着某一方向置位，且没有处于换道过程中，随后 EVD 发出换道决策，若驾驶员超过 5s 没有复位转向灯拨杆且 EVD 换道决策一直保持，此时需要提示一次驾驶员拨回转向灯拨杆。 NOP 激活时，当换道结束后，无论换道成功或失败，转向灯拨杆仍然保持，若驾驶员超过 5s 没有复位转向灯拨杆，此时需要提示一次驾驶员拨回转向灯拨杆。 第一次提醒结束后，若驾驶员仍然没有恢复转向灯拨杆，且提醒条件仍然满足，则每隔 10s 进行一次提醒；若期间 NOP 退出，则在下次进入 NOP 时重新依照上述两条触发提醒驾驶员	驾驶员将转向灯拨杆复位； 发送 25 超过 5s; NOP 退出；	CAT1-P1
26	自动换道功能暂不可用	在 EVD 发出换道决策之前，转向灯拨杆已经朝着某一方向置位，且没有处于换道过程中，随后 EVD 发出换道决策，若驾驶员超过 15s 没有复位转向灯拨杆且 EVD 换道	驾驶员将转向灯拨杆复位； 发送 26 超过 3s; NOP 退出；	CAT0-P2



		<p>决策一直保持，此时需要提示一次自动换道功能暂不可用。</p> <p>当换道结束后，无论换道成功或失败，转向灯拨杆仍然保持，若驾驶员超过 15s 没有复位转向灯拨杆，此时需要提示一次自动换道功能暂不可用。</p>		
27 JIRA Ticket: <u>IDSM-18596</u>	无（仅 NOMI 声音提 醒）	CTRL 响应 EVD 发出的非导航类型的换道反馈 Failed 时	发送 27 超过 5s	CAT2-P2

JIRA Ticket: IDSM-17464

NOP 决策和行为弹窗分为以下 6 类，

CAT0: 提醒接管，功能状态类

CAT1: 驾驶员操作类

CAT2: 换道提醒类

CAT3: 上下匝道提醒类

CAT4: 车辆控制类

CAT5: 环境类

优先级 CAT0>CAT1>CAT2>CAT3...

在每个类中，可能有多个提醒，其优先级 P0>P1>P2>....

相同优先级的提醒，较后发送的信号值应覆盖较前发送的信号值。

同时也要在 NOP HMI 以太网接口 DynamicPilot->NOP->nop_message 发送相同的值，接口定义见 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口。

{NOPMsg}需要在{NOPSts}不为 3 NOP Active 时同步置零（NOPMsg = 24 除外）

6.3.7.1.5 NOP 辅助信息 supprot_info

	ES8/6 Navigation on Pilot			
	Concept Functional Design Specification			
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 150 of 190	

[ADC] 需要按照下表，通过 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口发送 NOP 辅助信息：

support_info		辅助信息文字(示例)	触发场景	恢复到 0 的场景	分类/优先级
info_type	distance				
0	0				
1 JIRA Ticket: <u>IDSM-15946</u>	驶出 geo fence 边界的剩余预测距离/m	XXX 米后将会退出 NOP	NOP Active 状态，距离驶出 geo fence 小于等于 200m 但大于 1m	NOP 不在 Active 状态；或不满足发送条件	距离较近优先
2	行驶到 geo fence 边界的剩余预测距离/m	XXX 米后将能够激活 NOP	NOP Standby 状态，行程中会通过 geo fence，且距离驶入 geo fence 边界小于等于 50m	NOP 不在 Standby 状态；距离驶入 geo fence 边界大于 70m 或小于 5m	
3	行驶到 construction area 起点的剩余预测距离	XXX 米后有施工区域，请注意接管	NOP Active 状态，导航或摄像头检测到行驶路径前方 150m 内有施工区域	NOP 不在 Active 状态；导航或摄像头检测到行驶路径前方 170m 内无施工区域	

6.3.7.1.6 NOP 进度条 progress_bar

[ADC] 应当在按照 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口发送 NOP 进度条的参数。

progress_bar			文字(示例)	触发场景	恢复到 0 的场景
enable	key_point_type	key_point_dst			
0	0	0			
1	1	距离下匝道分叉点的距离	准备下匝道	NOP Active 状态且处于高速公路主路，	NOP 非 Active 状态；或距离匝道分叉点的

 NIO	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 151 of 190

JRA Ticket: <u>IDSM-15945</u>				EVD 发出 HW2RAMP 决策，且到匝道分叉点的距离小于 300m	距离大手 320m; 或 EVD 改变 HW2RAMP 决策; 或驶过匝道分叉点;
-------------------------------------	--	--	--	--	---

6.3.7.1.7 NOP 换道请求提示 NOPLaneChngReq

JIRA Ticket: IDSM-17294

[ADC] 需要在 NOP Active 状态，按照下表发送{NOPLaneChngReq}

NOPLaneChngReq	描述	发送场景
0	无请求	请查看 6.6.1.3 和 6.6.1.4
1	左换道请求	
2	右换道请求	
3	收到驾驶员的确认	

同时也要在 NOP HMI 以太网接口 DynamicPilot->NOP->lane_change_req 发送相同的值，接口定义见 NOP HMI Signals NOP HMI 收发信号中以太网信号接口。

6.3.8 地图定位与 LPP 的接口及性能

6.3.8.1 当前道路信息

请参考 6.3.1 和 0

6.3.8.2 上匝道与主路的夹角 (*m_entry_angle*)

JIRA Ticket: IDSM-14256

信号含义：上匝道与主路的夹角被定义为 NGPT_ENTRY 点处，主路边缘与匝道切线的夹角，请参考下图

信号单位： rad

信号数据类型： real_T

信号发送周期： 50ms

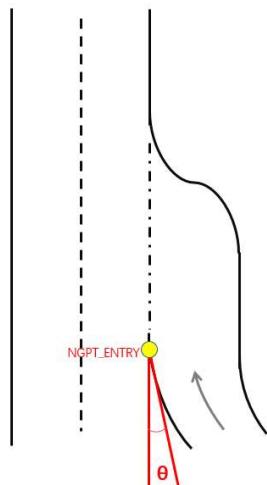
信号取值范围： TBD

信号枚举含义： N/A

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 152 of 190</i>

信号性能要求:

1. 信号无效值为 0.
2. 该信号为行程引导点附带的信息，当行程引导点不是 NGPT_ENTRY 时，该信号为无效值



6.3.8.3 下匝道与主路的夹角 (*m_exit_angle*)

JIRA Ticket: [IDSM-15102](#)

信号含义: 下匝道与主路的夹角被定义为 NGPT_OFF_RAMP 点处主路边缘与匝道切线的夹角，请参考下图

信号单位: rad

信号数据类型: real_T

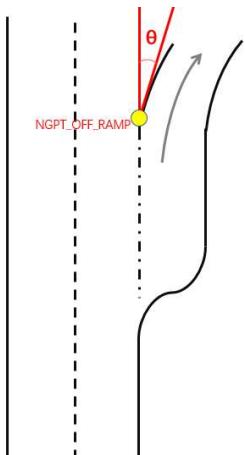
信号发送周期: 50ms

信号取值范围: TBD

信号枚举含义: N/A

信号性能要求:

1. 信号无效值 0.
2. 该信号为行程引导点附带的信息，当行程引导点不是 NGPT_OFF_RAMP 时，该信号为无效值



6.3.9 EVD 与 LPP 直接的接口

6.3.9.1 车辆行驶决策 (decision)

请参考 6.3.3.1

6.3.9.2 决策参数 (decision parameters)

请参考 6.3.3.2

6.3.9.3 LPP 决策反馈 (rsp_for_decision)

JIRA Ticket: [IDSM-15742](#)

信号含义：这个信号是 LPP 模块发出的引导线生成状态

信号单位：N/A

信号数据类型：enum

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

0: IDLE

1: checking

2: working

3: failed

4: done

6.3.10 地图定位与道路模型的接口及性能定义

6.3.10.1 当前道路信息

请参考 6.3.1 和 0

6.3.10.2 道路拓扑结构

JIRA Ticket: [IDSM-15374](#)

信号含义：这个信号被包含在行程引导点信息中，表达了当前 Link 和下一段 Link 直接车道的映射关系以及下一段 Link 的信息，具体包含以下信息：

数据类型	信号名	描述
int32_T	prev_lane_num	<p>当前 Link 内的车道数量； 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 无效值为 -1 2. 最大值为 20
int32_T	next_lane_num	<p>下个 Link 内的车道数量； 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 无效值为 -1 2. 最大值为 20
int32_T	m_next_lane_min_kph[20]	<p>下个 Link 内车道的最低限速； 单位：kph 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 当没有对应车道或信号无效时，发送值为 -1
int32_T	m_next_lane_max_kph[20]	<p>下个 Link 内车道的最高限速； 单位：kph 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 当没有对应车道或信号无效时，发送值为 -1
int32_T	m_next_lane_types[20]	<p>下个 Link 内车道的类型； 信号枚举值：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: LAT_NORMAL 1: LAT_ENTRY 2: LAT_EXIT 3: LAT_EMERGENCY 4: LAT_ON_RAMP 5: LAT_OFF_RAMP 6: LAT_CONNECT_RAMP 7: LAT_ACCELERATE



		<p>8: LAT_DECELERATE 9: LAT_EMERGENCY_PARKING_STRIP 17: LAT_DIVERSION</p> <p>性能要求:</p> <ol style="list-style-type: none">当没有对应车道或信号无效时, 发送值为 0信号不可发送枚举值以外的值
int32_T	m_next_mark_types[21]	<p>下个 Link 内车道线的类型;</p> <p>信号枚举值:</p> <ul style="list-style-type: none">0: NONE1: LONG_DASHED_LINE2: DOUBLE_SOLID_LINE3: SINGLE_SOLID_LINE4: RIGHT_SOLID_LINE_LEFT_DASHED_LINE5: LEFT_SOLID_LINE_RIGHT_DASHED_LINE9: DOUBLE_DASHED_LINE11: CURB17: GUARDRAIL-9999: UNKNOWN <p>性能要求:</p> <ol style="list-style-type: none">当没有对应车道或信号无效时, 发送值为 0信号不可发送枚举值以外的值
int32_T	m_next_mark_colors[21]	<p>下个 Link 内车道线颜色的类型;</p> <p>信号枚举值:</p> <ul style="list-style-type: none">0: NONE1: YELLOW2: WHITE10: BLUE11: ORANGE12: WHITE_YELLOW13: YELLOW_WHITE <p>性能要求:</p> <ol style="list-style-type: none">当没有对应车道或信号无效时, 发送值为 0信号不可发送枚举值以外的值
int32_T	m_lane_pair_num	<p>当前 Link 和下个 Link 之间车道相连配对的数量</p> <p>性能要求:</p>



		<ol style="list-style-type: none">当没有相连车道或信号无效时，发送值为-1信号最大值为 30
int32_T	m_lane_pair_prev_idx[30]	<p>当前 Link 和下一 Link 相连配对的在当前 Link 的车道编号 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none">当没有相连车道或信号无效时，发送值为-1车道从 0 开始编号，为最左侧车道，然后向右每个车道递增加 1，譬如：左边数第 2,3 跟车道分别为 1, 2与下一 Link 相连配对的车道编号在数组中的位置要相同
int32_T	m_lane_pair_next_idx[30]	<p>当前 Link 和下一 Link 相连配对的在下一 Link 的车道编号 性能要求：</p> <ol style="list-style-type: none">当没有相连车道或信号无效时，发送值为-1车道从 0 开始编号，为最左侧车道，然后向右每个车道递增加 1，譬如：左边数第 2,3 跟车道分别为 1, 2与前一 Link 相连配对的车道编号在数组中的位置要相同

6.3.11 道路模型 RME 与 CTRL 的接口及性能定义

6.3.11.1 道路推荐限速

JIRA Ticket: [IDSM-15689](#)

JIRA Ticket: [IDSM-17708](#)

JIRA Ticket: [IDSM-17740](#)

信号含义：这个信号是道路模型发出的当前道路以及未来道路限速发生变化或下匝道的三个点的限速信息，具体包含以下：

数据类型	信号名	描述
real32_T	ngp_list[0].recom_speed	当前道路推荐限速
real32_T	ngp_list[0].gp_distance	常量 0
uint8_T	ngp_list[0].gp_type	当前 link 类型
real32_T	ngp_list[1].recom_speed	距离最近的限速发送变化的点或下匝道点的推荐限速
real32_T	ngp_list[1].gp_distance	到距离最近的限速发送变化的点或下匝道点的距离



uint8_T	ngp_list[1].gp_type	最近限速发生变化的 link 类型
real32_T	ngp_list[2].recom_speed	距离第二近的限速发生变化的点或下匝道点的推荐限速
real32_T	ngp_list[2].gp_distance	到距离第二近的限速发生变化的点或下匝道点的距离
uint8_T	ngp_list[2].gp_type	第二近限速发生变化的 link 类型
real32_T	ngp_list[3].recom_speed	距离第三近的限速发生变化的点或下匝道点的推荐限速
real32_T	ngp_list[3].gp_distance	到距离第三近的限速发生变化的点或下匝道点的距离
uint8_T	ngp_list[3].gp_type	第三近限速发生变化的 link 类型

性能要求：

- 信号仅发送推荐限速发生变化的点的限速；当信号无效时，速度信号需要发送 0

JIRA Ticket: [IDSM-19161](#)

- 若地图实际道路限速低于 60kph 时，将该限速提高到 60kph

6.3.11.2 道路兴趣点 (intps[10])

JIRA Ticket: [IDSM-15743](#)

信号含义：这个信号被包含在道路模型的输出中，表达了道路前方发生变化的点，具体包含以下信息：

数据类型	信号名	描述
RmePoint	point	该兴趣点的坐标，其中包含： conf - 兴趣点置信度 x - 兴趣点纵向距离 y - 兴趣点横向距离 z - 兴趣点高度 w - 兴趣点的方位角 d - 兴趣点的直线距离
LMRole	role	该兴趣点所处的位置 信号枚举值： 0: None 0x10: Host Lane 0x11: Host Lane Left Line



		0x12: Host Lane Right Line 0x20: Left Lane 0x21: Left Lane Left Line 0x22: Left Lane Right Line 0x30: Right Lane 0x31: Right Lane Left Line 0x32: Right Lane Right Line
LMIntPClass	intp_class	兴趣点类型 信号枚举值： 0: Undecided 1: Split 2: Merge 3: Speed 4: Lane Mark Class
LMSource	source	兴趣点来源 信号枚举值： 0: None 1: CLM 2: LVLM 4: RLM 8: TF 16: HPP 32: Estimate 64: HDMap
uint8_T	far_spd	该兴趣点之后的限速
LaneMarkClass	far_markclass	该兴趣点之后的车道线类型
uint8_T	id	兴趣点 ID

6.3.11.3 施工区域

JIRA Ticket: [IDSM-18915](#)

数据类型	信号名	描述
bool	host_lane.CA_valid	当前车道是否有施工区域标志位

real32_T	host_lane.CA_lon_dst	当前车道施工区域到本车的纵向距离
bool	left_lane.CA_valid	左车道是否有施工区域标志位
real32_T	left_lane.CA_lon_dst	左车道施工区域到本车的纵向距离
bool	right_lane.CA_valid	右车道是否有施工区域标志位
real32_T	right_lane.CA_lon_dst	右车道施工区域到本车的纵向距离

性能要求:

- 跨线时施工区域在左/中/右车道的切换时机和 RM_TSI 保持一致

6.3.12 TPP Pilot 目标轨迹

JIRA Ticket: [IDSM-16256](#)

信号含义: 该信号为环境模块发出的 Pilot 的行驶路径

6.3.12.1 *TPP_out.Trajectory.pctConfidence*

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围: 0 - 1

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.2 *TPP_out.Trajectory.xC0*

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.3 *TPP_out.Trajectory.xC1*

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 160 of 190</i>

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.4 TPP_out.Trajectory.xC2

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.5 TPP_out.Trajectory.xC3

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.6 TPP_out.lRangeStart

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.7 TPP_out.lRangeEnd

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 161 of 190</i>

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.8 TPP_out.Trajectory.llLaneWidth

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的当前车道的宽度。

信号单位: m

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.9 TPP_out.Trajectory.stSrc

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的。

信号单位: N/A

信号数据类型: uint8_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

- 0: none
- 1: CLM
- 2: LVLM
- 4: RLM
- 8: TF
- 16: HPP
- 32: ESTIMATE
- 64: HDMAP
- 128: FreeSpace

6.3.12.10 TPP_out.llLatCtrlPt

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的 1.2s 之后的点。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

信号枚举含义:

信号性能要求:

6.3.12.11 TPP_out.LLonCtrlPt

信号含义: 这个信号是环境模块基于当前路况和道路周边环境等综合给出的 1.2s 之后的点。

信号单位: N/A

信号数据类型: real32_T

信号发送周期: 50ms

信号取值范围:

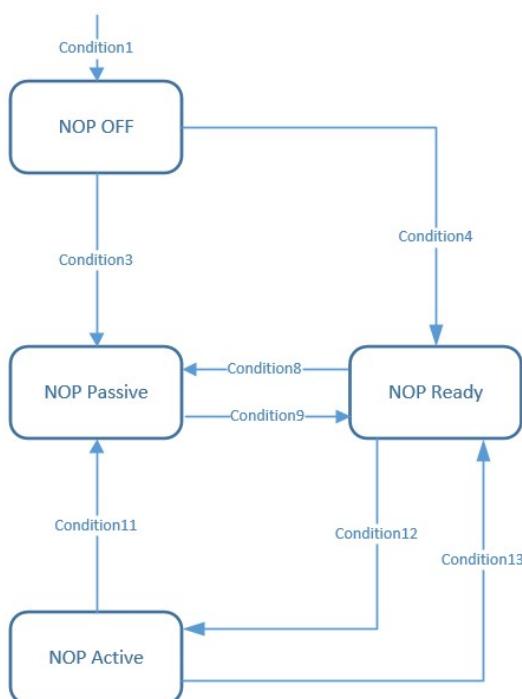
信号枚举含义:

信号性能要求:

6.4 NOP main workflow NOP 主状态机

JIRA Ticket: [IDSM-13483](#)

这里的状态机不代表功能软件内部需要使用状态机的形式实现需求。



JIRA Ticket: [IDSM-13484](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18308](#)

Condition 1: Any -> NOP OFF

NOP 被配置关闭

OR 导航关闭 (`m_navigation_status = 3`)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 163 of 190</i>	

OR {NOPEnable} = 0

JIRA Ticket: [IDSM-13485](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18321](#)

Condition 2: NOP OFF -> NOP Standby

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之外

AND Pilot 能够通过驾驶员操作进入或已经在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

AND 车辆没有 NOP 不可恢复错误

JIRA Ticket: [IDSM-13486](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18310](#)
JIRA Ticket: [IDSM-19019](#)

Condition 3: NOP OFF -> NOP Passive

不满足 Condition1

AND 以下条件满足其一

- 存在 NOP 不可恢复错误
- Pilot 无法通过驾驶员操作进入且也不在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态
- 当车辆处于电子围栏之内时，出现 NOP 即时抑制条件
- 车辆处于电子围栏可行驶区域之外
- 危险警示灯被打开
- HOD 软件模块发送的 HOD_stHODValid 信号为 1 Invalid

JIRA Ticket: [IDSM-13487](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18322](#)

Condition 4: NOP OFF -> NOP Ready

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之内

AND Pilot 能够通过驾驶员操作进入或已经在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

AND 车辆没有 NOP 不可恢复错误

AND 车辆没有 NOP 即时抑制条件

JIRA Ticket: [IDSM-13488](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18325](#)

Condition 5: NOP Ready -> NOP Standby

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之外

AND Pilot 能够通过驾驶员操作进入或已经在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

AND 车辆没有 NOP 不可恢复错误

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 164 of 190</i>

JIRA Ticket: [IDSM-13489](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18326](#)

Condition 6: NOP Standby -> NOP Passive

同 Condition3

JIRA Ticket: [IDSM-13490](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18327](#)

Condition 7: NOP Passive -> NOP Standby

同 Condition5

JIRA Ticket: [IDSM-13491](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18328](#)

Condition 8: NOP Ready -> NOP Passive

同 Condition3

JIRA Ticket: [IDSM-13492](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18329](#)

Condition 9: NOP Passive -> NOP Ready

同 Condition4

JIRA Ticket: [IDSM-13493](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18330](#)

Condition 10: NOP Active -> NOP Standby

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之外

AND Pilot 能够通过驾驶员操作进入或已经在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

AND 车辆没有 NOP 不可恢复错误

JIRA Ticket: [IDSM-13494](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18331](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19062](#)

Condition 11: NOP Active -> NOP Passive

不满足 Condition1

AND 以下条件满足其一

—— 存在 NOP 不可恢复错误

—— Pilot 无法通过驾驶员操作进入且也不在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

—— 当车辆处于电子围栏之内时，出现 NOP 即时抑制条件

同 Condition3

JIRA Ticket: [IDSM-13495](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18332](#)

Condition 12: NOP Ready -> NOP Active

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之内

AND Pilot Active

AND 车辆没有 NOP 不可恢复错误

AND 车辆没有 NOP 激活抑制条件

AND 车辆没有 NOP 即时抑制条件

JIRA Ticket: [IDSM-13496](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18335](#)

Condition 13: NOP Active -> NOP Ready

不满足 Condition1

AND 车辆在电子围栏之内

AND Pilot 能够通过驾驶员操作进入或已经在 Pilot Active/Lateral Unavailable 状态

AND 车辆出现 NOP 非即时抑制条件或 Pilot 从 Active 状态退出

AND 车辆无 NOP 即时抑制条件

AND 车辆无 NOP 不可恢复错误

JIRA Ticket: IDSM-13497
JIRA Ticket: IDSM-18336

Condition 14: NOP Standby -> NOP Ready

同 Condition4

6.4.1 NOP 抑制条件

6.4.1.1 NOP 即时抑制条件

JIRA Ticket: [IDSM-18311](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19065](#)

JIRA Ticket: [IDSM-20907](#)

No.	描述
1	HOD 软件模块发送的 HOD_stHODValid 信号为 1_Invalid
2	危险警示灯被打开
3	高精地图不可用 (m_NioAdasLocation_is_valid = 0)



4	导航信息不可用 (m_navigation_status = 0 导航信息无效)
5	定位不可用 (m_curr_loc_type = 0)
6	
7	
8	
9	
10	驾驶员反拨转向灯拨杆时出现引导决策，或引导决策过程中驾驶员反拨转向灯拨杆但无法返回原车道
11	NOP 激活，发出 TakeOver 决策持续超过 3s 后且决策原因为 2 unable to get to right lane 3 unable to get to left lane 4 unable to off ramp
12 JIRA Ticket: <u>IDSM-20758</u>	若车辆处于换道过程中，EVD 发出引导决策

6.4.1.2 NOP 非即时抑制条件

JIRA Ticket: IDSM-18318

No.	描述
1	
2	
3	
4	
5	导航暂不可用 (m_navigation_status = 2 导航信息暂时无效) 持续超过 3s (可标定)
6 JIRA Ticket: <u>IDSM-17879</u>	EVD TakeOver 决策且决策距离小于 5m (可标定)
7 JIRA Ticket: <u>IDSM-17881</u>	EVD TakeOver 决策且决策 Deadline 时间小于等于 0.1s (可标定)

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 167 of 190</i>	

6.4.2 NOP 激活抑制条件

JIRA Ticket: [IDSM-18316](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19017](#)

No.	描述
1	高精地图不可用 (m_NioAdasLocation_is_valid)
2	定位等级低 (m_curr_loc_type)
3	导航不稳定 (m_navigation_status)
4	EVD curr_limit 失效且道路限速失效
5	EVD TakeOver 决策
6	转向灯拨杆被置位
7	处于换道过程中
8	危险警示灯被打开
9	
10	
11	
12	
13	
14	引导决策过程中，驾驶员转向灯拨杆方向和引导方向相反
JIRA Ticket: IDSM-17941	

6.4.3 NOP 不可恢复错误

JIRA Ticket: [IDSM-18320](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18920](#)

No.	描述
1	导航通信中断 (FIM_flgCDCNaviInfoUnreliable 导航通信中断)
2	
3	Map 进程 Coredump (FIM_flgMapDataOutdated)
JIRA Ticket:	

<u>IDSM-18281</u>	
4	角雷达通信丢失 (FIM_flgRADFLLossCommFault, FIM_flgRADFRLossCommFault, FIM_flgRADRLLossCommFault, FIM_flgRADRRLossCommFault)
5	角雷达故障 (FIM_flgRADFL_Failure, FIM_flgRADFR_Failure, FIM_flgRADRL_Failure, FIM_flgRADRR_Failure)
6	角雷达遮挡 (FIM_flgRADFL_Blindness, FIM_flgRADFR_Blindness, FIM_flgRADRL_Blindness, FIM_flgRADRR_Blindness)
7	角雷达通信错误 (FIM_flgRADFL_TiStampInvld, FIM_flgRADFR_TiStampInvld, FIM_flgRADRL_TiStampInvld, FIM_flgRADRR_TiStampInvld)
8	后雷达功能故障 (FIM_flgReRiRSDSDisperror, FIM_flgRARRR01DataInvld)
9	转向灯拨杆信号故障 (FIM_flgLeTurnIndcrLiInvld, FIM_flgRiTTurnIndcrLiInvld, FIM_flgTurnIndctrSwtInvld)
10	转向灯故障 (FIM_flgBulbOutTurnIndcnFrntLe, FIM_flgBulbOutTurnIndcnFrntRi, FIM_flgBulbOutTurnIndcnReLe, FIM_flgBulbOutTurnIndcnReRi)
11	ALC 开关故障(FIM_flgSetALCInvld)
12 JIRA Ticket: <u>IDSM-20504</u>	雷达掉落诊断故障(FIM_RadFLLooseDiagFail, FIM_RadFRLooseDiagFail, FIM_RadRLLooseDiagFail, FIM_RadRRLooseDiagFail)

6.5 Geo Fence 电子围栏 (Initial Release)

6.5.1 General Requirements for Geo Fence 电子围栏总体需求

Geo Fence limits the road areas that NOP is designed to function properly. The areas must be covered by HDMap which includes freeway, expressway with on-ramps, off-ramps and connect-ramps.

电子围栏限制了 NOP 能够工作的正常区域，这些区域必须被高精地图覆盖，其中包括了高速路，城市快速路以及其相连的上下匝道，互通匝道。

Geo Fence is also used to force ban the road sections that NOP cannot work properly, including complex merge, complex off-ramps and roads sections that NOP may engage mistakenly.

	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>	<i>Page 169 of 190</i>	

电子围栏也被用于强制禁用 NOP 无法正常工作的区域，包括复杂汇入场景，复杂下匝道场景以及 NOP 容易误激活的区域等

6.5.2 Geo Fence Interface 电子围栏接口

JIRA Ticket: [IDSM-17891](#)

电子围栏以 GFP(Geo Fence Point)的形式包含在 6.3.1.27 行程引导点信息。其中每个 GP，包括了 6 个 GFP

- geo_fence_point[6]

在 6 个 GFP 中，有效 GFP 个数由以下接口表达

- int32_T geo_fence_point_num

6.5.2.1 geo_fence_point

6.5.2.1.1 type

信号含义：这个信号是 Map 输出的 GFP 类型

信号单位： N/A

信号数据类型： int32_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

- 0 none
- 1 HDMap End
- 2 Tollbooth
- 3 Function not Support
- 4 Bad Road

信号性能要求：

JIRA Ticket: [IDSM-17893](#)

1. HDMap End 代表高精地图中的 Highway End Link

Tollbooth 代表高精地图中的 Tollbooth Link

Function not Support 代表自定义的功能不支持的路段，例如，复杂汇入/下匝道口

Bad Road 代表高精地图覆盖区域中，由路测发现的路面质量不好的路段

6.5.2.1.2 role

信号含义：这个信号是 Map 输出的 GFP 的作用

信号单位： N/A

信号数据类型： int32_T

信号发送周期： 50ms

信号取值范围：

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 170 of 190</i>

信号枚举含义：

0 General

1 Start

2 End

信号性能要求：

JIRA Ticket: [IDSM-17895](#)

- 对于 General GFP 表示过了该点后，将驶出 NOP 可激活区域
对于 Start GFP 表示过了该点之后，将进入禁止 NOP 激活的区域
对于 End GFP 表示过了该点之后，将驶出禁止 NOP 激活的区域

6.5.2.1.3 offset

信号含义：这个信号是 Map 输出的 GFP 到相应 GP 的距离

信号单位：N/A

信号数据类型：int32_T

信号发送周期：50ms

信号取值范围：

信号枚举含义：

信号性能要求：

JIRA Ticket: [IDSM-17894](#)

- 对于 HDMap End 类型的 GFP，即为 Highway End GP，其 offset 为 0
对于 Tollbooth Start GFP，其属于 Tollbooth GP
若 Tollbooth GP 距离其上一个 OFF RAMP GP 的距离小于等于 50m，则 offset 为 0
若 Tollbooth GP 距离其上一个 OFF RAMP GP 的距离大于 50m，则 offset 为 -30m
对于 Tollbooth End GFP，其 offset 为 Tollbooth Link 的长度
对于其他类型的 GFP，其 offset 为自定义

6.5.3 Geo Fence Implementation (Initial Release)

6.5.3.1 Geo Fence 的维护

对于首次释放的 Geo Fence，除了高精地图本身的边界限制，对于人为定义的 NOP 不可激活区域，需要由一个 Geo Fence 表来维护。该表随着 ADAS Team 路测的进行和功能的扩展进行增添或删减。

6.5.3.2 Geo Fence 的更新

对于首次释放的 Geo Fence，其更新随着 ADC 软件 FOTA 进行更新

6.5.3.3 自定义的功能不可激活区域

JIRA Ticket: [IDSM-18898](#)

	<p style="text-align: center;"><i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i></p>		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version < 1.9.0 >	Page 171 of 190	

见 Appendix 自定义功能不可激活区域

6.6 NOP Feature Requirements NOP 功能需求

6.6.1 自动换道 Auto Lane Change

6.6.1.1 自动换道触发

JIRA Ticket: [IDSM-17659](#)

JIRA Ticket: [IDSM-20528](#)

这里所指的自动换道，是包括了由 EVD 决策触发的自动换道和驾驶员主动触发的自动换道。

对于 EVD 触发的自动换道，换道指令请参考 6.3.2.10，且需要经过驾驶员确认（如需）。

对于驾驶员主动触发的自动换道，换道指令是驾驶员通过转向灯拨杆触发。

驾驶员对转向灯拨杆操作，分为长拨和短拨；其中，转向灯拨杆信号{TurnIndcrSwtsts}置位（向左或向右）超过 700ms 时，视为长拨；置位不超过 700ms 又复位时，视为短拨；若没有明确说转向灯拨杆的拨动是长拨还是短拨，则认为两种方式均包括。

6.6.1.2 EVD 触发的自动换道确认方式

JIRA Ticket: [IDSM-17660](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19386](#)

当接收到[CDC]发送的{ NOPLaneChngConfirmMethod }=0 时，则在系统响应 EVD 发出的换道请求之前需要驾驶员确认。

当接收到[CDC]发送的{ NOPLaneChngConfirmMethod }=2 时，则在系统响应 EVD 发出的换道请求之前不需要驾驶员确认，直接依据环境情况执行反馈。

换道确认方式为同向拨动转向灯拨杆。当系统正在发出换道请求时，且换道请求 WTI 正在被显示在 IC 上（{ADCWTIDisplaysts = 0}），此时同向拨动转向灯拨杆视为驾驶员确认了换道请求。此时换道认为执行 EVD 的换道决策，而非驾驶员主动触发的换道。

~~转向灯拨杆同向拨动后恢复到零位不认为是换道取消~~

JIRA Ticket: [IDSM-18651](#)

若在响应 EVD 发出的换道请求的过程中，{ NOPLaneChngConfirmMethod }发生变化，则应继续本次换道决策的响应，并将换道确认方式的变化体现在下一次响应 EVD 换道决策中。

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 172 of 190</i>

6.6.1.3 换道请求的发送

JIRA Ticket: [IDSM-17661](#)
JIRA Ticket: [IDSM-19415](#)

当 EVD 发出了换道请求之后，若系统检测到

- 目标车道有可换道空间
- EVD 决策距离限制有效
- EVD 决策距离限制大于等于换道纵向所需距离
- 转向灯拨杆没有拨动
- 除去驾驶员确认条件，进入换道等待条件满足
- 驾驶员选择需要换道确认
- NOP 处于激活状态
- ~~驾驶员没有按下 Resume/Speed+按键或 Speed-按键~~

则 [ADC] 需要通过 { NOPLaneChngReq } 发送相应一侧的换道请求

- { NOPLaneChngReq } = 1 请求左换道
- { NOPLaneChngReq } = 2 请求右换道

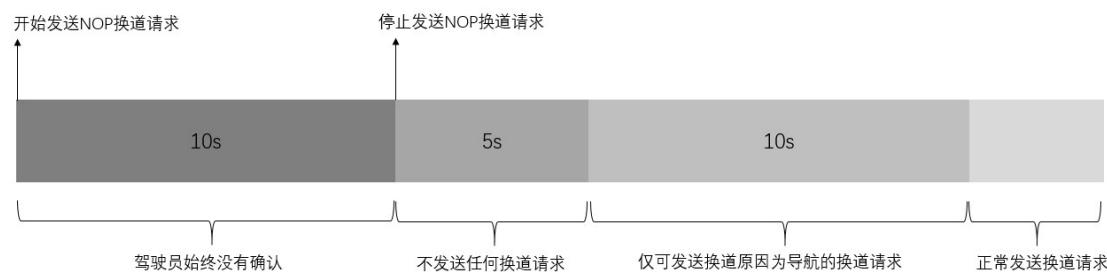
JIRA Ticket: [IDSM-17662](#)

对于所有换道决策，换道请求的最长等待确认时间为 10s

当超过最长等待确认时间大于 5s 且小于等于 15s

- EVD 换道请求的换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为导航，则需要再次依照换道决策发送换道请求。
- EVD 换道请求的换道决策原因 (lanechange.lanechange_reason) 为推荐车道，则不需要再次依照换道决策发送换道请求。

在超过最长等待确认时间大于 15s 时，EVD 出现换道决策，则需要再次依照换道决策发送换道请求



6.6.1.4 换道请求的确认和取消

JIRA Ticket: [IDSM-17663](#)
JIRA Ticket: [IDSM-18921](#)
JIRA Ticket: [IDSM-19416](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 173 of 190

在需要换道确认被选择的情况下

当[ADC]已经发出了 NOP 换道请求之后，若在最长等待确认时间之前，[ADC]接收到驾驶员通过 6.6.1.2 描述的换道确认方式进行了确认，

则[ADC]需要通过发送{ NOPLaneChngReq } = 3 confirm received，并持续 1s

在接收到驾驶员确认时，开始响应该换道决策

当{ NOPLaneChnReq } = 1/2 并且出现以下任何一种状况时，需要取消换道请求：

- NOP 退出激活状态
- 当[ADC]已经发出了 NOP 换道请求之后，若驾驶员拨动转向灯拨杆，则[ADC]应取消换道请求。
- EVD 换道决策改变
- EVD 决策距离限制无效
- EVD 决策距离限制小于换道所需纵向距离
- 超过最长等待确认时间

JIRA Ticket: [IDSM-18643](#)

{ NOPLaneChngReq } 需要与驾驶员转向灯拨杆确认或取消的上升沿同步变化

{ NOPLaneChngReq } 需要在{ NOPSts } 不为 3 NOP Active 时同步置零

{ AdasLeLine } 或 { AdasRiLine } = 5 需要在驾驶员转向灯拨杆确认的上升沿同步发出

6.6.1.5 自动换道执行

6.6.1.5.1 自动换道的总体过程

JIRA Ticket: [IDSM-18883](#)

EVD 触发的自动换道总体分为以下几个过程

接收换道决策 -> 等待驾驶员确认（可选）-> 换道等待过程 -> 换道执行过程

等待驾驶员确认过程仅仅会在驾驶员选择了需要确认的时候出现。

换道等待过程是指驾驶员已经确认了换道请求，或无需确认换道请求，车辆开始进行换道横向动作之前的位置/速度调整或等待的过程，这个过程中 AlcManeuver 的状态是 5 Pending。

换道执行过程是指，车辆已经按照规划，在等待过程调整到了合适的位置，然后开始进行换道横向动作，这个过程中 AlcManeuver 的状态是 3 Ongoing。

AlcManeuver 反馈 5 Pending 和 3 Ongoing 时，被称为 CTRL 响应本次换道决策。

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 174 of 190</i>

其中，在响应换道决策中，允许进行多次换道尝试，即换道等待过程和换道执行过程在最大换道尝试次数之内可以多次顺序出现。

6.6.1.5.2 换道响应优先级

JIRA Ticket: [IDSM-17664](#)

当 NOP 处于非激活状态时，CTRL 不响应 EVD 发出的换道指令。

当 NOP 处于激活状态时，CTRL 优先响应驾驶员触发的换道指令；

当 NOP 处于激活状态时，EVD 触发的换道不能中断驾驶员触发的换道过程；驾驶员触发的反方向换道指令能够中断 EVD 触发的换道过程或引导上下匝道过程。

6.6.1.5.3 转向灯拨杆的操作与系统表现

JIRA Ticket: [IDSM-17665](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19417](#)

当 NOP 处于激活状态，且系统正在发出换道请求且被显示在 IC 上，若驾驶员将转向灯拨杆朝着系统请求相反方向拨动转向灯拨杆，则保持在本车道内行驶，不响应驾驶员触发的换道。

当 NOP 处于激活状态，且系统正在发出换道请求且被显示在 IC 上，若驾驶员将转向灯拨杆朝着系统请求相同方向拨动转向灯拨杆，则认为是驾驶员确认换道请求，不认为是驾驶员主动触发的换道。

JIRA Ticket: [IDSM-17666](#)

在 EVD 发出换道决策之前，转向灯拨杆已经朝着某一方向置位，且没有处于换道过程中，随后 EVD 发出换道决策，则不响应任何换道决策，并保持在本车道内行驶

JIRA Ticket: [IDSM-17667](#)

当换道结束后，无论换道成功或失败，若转向灯拨杆仍然保持，则不认为是下一次换道的触发，并始终保持本车道行驶

JIRA Ticket: [IDSM-17668](#)

当系统正在响应换道决策：

- 若驾驶员向同方向拨动转向灯拨杆，则应当继续当前换道过程直到完成或退出
- 若驾驶员长拨转向灯拨杆确认换道或触发换道后又恢复转向灯拨杆，则认为驾驶员取消本次换道；

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 175 of 190</i>

- 若驾驶员取消本次换道
 - 若满足适于继续换道的场景，则应控制本车先到达目标车道，然后等待下一次换道的触发
 - 若满足适于返回原车道的场景，则应先返回本车道中央，然后等待下一次换道的触发

JIRA Ticket: [IDSM-20666](#)

当出现 HW2RAMP 决策时，换道不响应与下匝道同方向的转向灯拨杆换道触发；

若在驾驶员拨动转向灯拨杆的期间，HW2RAMP 决策消失或下匝道方向改变，则驾驶员需要再次拨动转向灯拨杆以触发换道

若 EVD 发出 HW2RAMP 决策时 Control 正在执行驾驶员触发的换道：

- a. 并处在两次换道尝试过程中时，则不继续执行驾驶员的换道请求
- b. 并且当前正在某一次换道尝试过程中，则这次换道尝试结束后停止执行驾驶员的换道请求

6.6.1.5.4 NOP 自动换道的限制条件

JIRA Ticket: [IDSM-16807](#)

JIRA Ticket: [IDSM-17977](#)

换道不需要检查车道线颜色条件。

JIRA Ticket: [IDSM-18927](#)

换道所支持的最低表显速度为：小于 40kph 抑制换道，大于等于 45kph 解除抑制换道

JIRA Ticket: [IDSM-17669](#)

执行非导航相关换道决策或驾驶员触发换道的最大尝试次数为 3 次

执行导航相关的换道决策的最大尝试次数不限次数

JIRA Ticket: [IDSM-17953](#)

当 CTRL 开始响应 EVD 换道决策并进入纵向调整阶段即为开始一次换道尝试，换道过程中若横向控制退出或停止响应 EVD 换道决策则累计的换道尝试次数清零

JIRA Ticket: [IDSM-17670](#)

~~在 NOP 激活状态下，若通过 ME 检测到双线或多线，则需要根据地图提供的车道线类型判断是否可以换道。~~

JIRA Ticket: [IDSM-17671](#)

在 NOP 激活状态下，移除 High Exit 换道抑制条件

JIRA Ticket: [IDSM-17672](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 176 of 190

在 NOP 激活状态下，当 ME 检测到的本车车道线 valid 时，confidence debounce 时间调整为 500ms

JIRA Ticket: [IDSM-18511](#)

在响应 EVD 换道决策过程中，若 NOP 退出，但 Pilot 依然保持激活时，换道继续完成本次尝试后结束响应 EVD 换道决策

JIRA Ticket: [IDSM-20682](#)

lanechange_reason 为 2 recommended lane 时不进行减速换道

lanechange_reason 为 3 时以能够换到目标车道为主，无其他换道加减速需求，其余需求和 2 一致

6.6.1.5.5 换道过程中的目标响应

JIRA Ticket: [IDSM-17817](#)

在换道横向动作过程中，响应 TSE1 号目标，TSI1 号目标及目标车道车辆中加速度较小的

JIRA Ticket: [IDSM-17818](#)

使用 TSI 7/8 号目标作为换道抑制和换道控制的目标

6.6.1.6 自动换道取消

JIRA Ticket: [IDSM-17673](#)

在换道等待或换道正在执行的过程，反方向拨动转向灯拨杆，视为自动换道的取消

若驾驶员长拨转向灯拨杆触发换道后又恢复转向灯拨杆，则视为自动换道取消

当自动换道取消之后

- 若满足适于继续换道的场景，则应控制本车继续换道
- 若满足适于返回原车道的场景，则应返回原车道中央

6.6.1.7 单次换道尝试失败条件

JIRA Ticket: [IDSM-18885](#)

单次换道尝试是指系统从开始响应 EVD 换道决策或驾驶员转向灯拨杆，到系统检测到换道失败原因条件出现的过程。单次换道尝试的失败包括下列原因：

1. 无法检测到目标车道有可换道空间
2. EVD 决策距离限制失效
3. EVD 决策距离限制小于换道所需纵向距离
4. 换道执行过程出现 ALC 激活退出条件
5. 换道等待过程出现 ALC 等待退出条件

当换道失败之后

- 若满足适于继续换道的场景，则应控制本车继续换道
- 若满足适于返回原车道的场景，则应返回原车道中央

6.6.1.8 返回原车道/继续换道的场景

JIRA Ticket: [IDSM-18886](#)

当换道被取消或退出后，

返回原车道的场景包括以下条件的一条或多条：

- 原车道的车道线清晰
- 换道退出或取消时的横向位移不大
- 原车道目标位置没有障碍物阻挡
- 换道退出或取消时与车道线的夹角较小

继续换道至目标车道场景包括以下条件的一条或多条：

- 目标车道的车道线清晰
- 换道退出或取消时的横向位移已经较大
- 换道退出或取消时与车道线的夹角过大

6.6.1.9 换道时的转向灯请求

JIRA Ticket: [IDSM-17674](#)

转向灯请求应当在开始进行纵向调整后或驾驶员确认换道后就被发出。

在开始换道横向动作之前，转向灯请求至少发送 1s

当换道是由 EVD 触发或驾驶员通过转向灯拨杆后，相应一侧转向灯请求应当在执行换道的过程中一直保持，即使单次尝试失败，直到本次换道执行完成或执行失败。

6.6.1.10 EVD 触发的换道典型工作流程

换道成功典型状态	NOPo_stAlcManeuver	ALC 状态
EVD 未发出决策		Passive 或 Ready
EVD 发出决策，换道可以进行，但驾驶员还未确认	0 换道不可用	Ready
EVD 发出换道决策，	5 换道等待	Waiting



驾驶员确认换道之后，开始换道横向控制前，进行纵向调节		
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active
左换道完成/右换道完成	1 左换道完成（一帧）/ 2 右换道完成（一帧）	Ready

换道失败典型状态	NOPo_stAlcManeuver	ALC 状态
EVD 未发出决策		Passive 或 Ready
EVD 发出决策，换道可以进行，但驾驶员还未确认	0 换道不可用	Ready
EVD 发出换道决策，驾驶员确认换道之后，开始换道横向控制前，进行纵向调节	5 换道等待	Waiting
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active
换道中途退出	4 换道失败（一帧）	Abort

单次换道失败返回本车道，转向灯拨杆复位，不需要再次确认以进行下一次换道尝试	NOPo_stAlcManeuver	ALC 状态
EVD 未发出决策		Passive 或 Ready
EVD 发出决策，换道可以进行，但驾驶员还未确认	0 换道不可用	Ready
EVD 发出换道决策，驾驶员确认换道之后，开始换道横向控制前，进行纵向调节	5 换道等待	Waiting
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active
单次换道尝试失败，回到本车道的过程	5 换道等待	Abort
回到本车道后换道等待（此前转向灯拨杆已被恢复到零位）	5 换道等待	Ready
驾驶员无需再次确认换道，直接进行纵向调节	5 换道等待	Waiting
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active



单次换道失败返回本车道，转向灯拨杆未复位，无需再次确认进行下一次换道尝试	NOPo_stAlcManeuver	ALC 状态
EVD 未发出决策	0 换道不可用	Passive 或 Ready
EVD 发出决策，换道可以进行，但驾驶员还未确认		Ready
EVD 发出换道决策，驾驶员确认换道之后，开始换道横向控制前，进行纵向调节	5 换道等待	Waiting
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active
单次换道尝试失败，回到本车道的过程（转向灯拨杆一直保持在 EVD 换道决策方向）	5 换道等待	Abort
回到本车道后，再次开始进行纵向调节	5 换道等待	Waiting
正在进行换道横向控制	3 换道进行中	Active

6.6.1.11 换道无法进行条件

JIRA Ticket: [IDSM-17887](#)

对于非导航引起的换道，当判断距离不足或 invalid 时，CTRL 还未开始响应换道决策，即 AlcManeuver 还未开始反馈 5 Pending 状态，则不响应该换道决策。当 AlcManeuver 已经开始反馈 5 Pending 时，判断距离不足或 invalid，则反馈应当退出 Pending，并反馈 4 Failed；若判断距离不足或 invalid 时，正在反馈 Ongoing 状态，则 CTRL 继续换道

6.6.2 引导上下匝道 Leading On/Off Ramps

在驶出/入高速主路时，系统通过 LPP 规划的路径将车辆引导至缓冲车道/主路

6.6.2.1 引导下匝道

6.6.2.1.1 引导下匝道的触发

JIRA Ticket: [IDSM-18887](#)

引导下匝道是由 EVD 决策触发的，不需要驾驶员确认

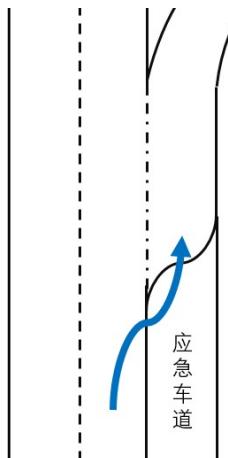
6.6.2.1.2 引导下匝道的执行

JIRA Ticket: [IDSM-18888](#)

当 EVD 的决策由 HW2RAMP 变化为 LEADING 后，LPP 开始输出下匝道规划的路径。

JIRA Ticket: IDSM-18889

在 LPP 引导下匝道不可过早在道路分叉点之前开始激活引导，以至于车辆引导的过程中出现倾轧应急车道实线的情况出现，如下图所示。



JIRA Ticket: IDSM-18890

在引导开始之前，驾驶员提前朝着引导方向拨动转向灯拨杆或转向灯拨杆未置位但还在换道过程中，则退出 NOP 并继续执行换道

时 NOP 退出

JIRA Ticket: IDSM-17877

当在引导决策开始之前，驾驶员反拨了转向灯拨杆，无论驾驶员触发的换道是否成功执行，若又出现了引导决策，则切换至 TPP 轨迹 6.3.11.3

JIRA Ticket: IDSM-19549

引导过程中同向拨动转向灯拨杆，则继续响应引导，且在引导结束后，需要再次拨动转向灯拨杆才能触发换道

6.6.2.1.3 引导下匝道的取消

JIRA Ticket: IDSM-17873

在引导决策执行的过程中，反方向拨动转向灯拨杆，视为引导下匝道的取消

若转向灯拨杆反拨时，存在返回原车道的可能，则应在反拨时退出 NOP，且在返回原车道后保持至少 3s（可标定）使用 TPP 轨迹 6.3.11.3

若反拨转向灯拨杆时，已经无法返回原车道，则继续引导决策，且认为驾驶员的反拨操作为手动触发换道失败

JIRA Ticket: IDSM-20521

引导过程中，若还未跨线，侧后方目标有碰撞风险时返回原车道；跨线后保持引导

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 181 of 190

6.6.2.1.4 引导下匝道过程中驾驶员通过方向盘 override

JIRA Ticket: [IDSM-18169](#)

系统执行引导决策进行车道变更与系统执行 ALC 保持相同的驾驶员 override 判断

6.6.2.2 引导上匝道

6.6.2.3 引导上/下匝道时的转向灯请求

JIRA Ticket: [IDSM-17675](#)

当系统处于 NOP 激活状态，且 EVD 发出 LEADING 决策后，相应一侧转向灯请求应该被保持，直到车辆完成引导或本次引导退出或本次引导取消。

6.6.2.4 引导下匝道前的提前触发转向灯请求

JIRA Ticket: [IDSM-20665](#)

当出现 HW2RAMP 决策且距离 split 点小于 MAX(30m, 2s 时距)时请求与下匝道相同方向的转向灯；若驾驶员朝着下匝道相反方向拨动转向灯拨杆，则取消转向灯请求

6.6.3 非导航换道 Smart Lane Change/Lane Adjuster

6.6.3.1 非导航换道总体场景

JIRA Ticket: [IDSM-18893](#)

非导航换道的应用场景是在高速公路上前方车辆行驶速度远低于驾驶员设定车速或系统推荐车速时，可以通过换道决策来使车辆更换至其他合理车道以达到更高的行驶速度。

6.6.3.2 非导航换道的触发

JIRA Ticket: [IDSM-18892](#)

非导航换道通过 EVD 将换道决策传递给 CTRL

6.6.3.3 非导航换道场景限制

JIRA Ticket: [IDSM-16420](#)

EVD 不能在匝道或高速互联匝道上输出非导航换道的决策

JIRA Ticket: [IDSM-16424](#)

非导航换道不能做出试图将车辆换至下匝道减速车道或上匝道加速车道的决策

JIRA Ticket: [IDSM-16426](#)

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 182 of 190

车辆在道路分叉点前 1000m 内触发的非导航换道决策不能试图将车辆移动到不同于期望路径方向的车道内

JIRA Ticket: [IDSM-17745](#)

当车辆未处于匝道合并或匝道分叉路段时，车辆在主路的车道数目（不包括应急车道）大于等于 3 条时，优先不在最右侧车道行驶

JIRA Ticket: [IDSM-17747](#)

在距离下匝道口前 2.5km 内不触发非导航引起的换道决策

JIRA Ticket: [IDSM-17769](#)

非导航引起的换道决策的纵向距离限制为 MAX(300m, 12s*表显车速)

JIRA Ticket: [IDSM-17804](#)

JIRA Ticket: [IDSM-19832](#)

EVD 发送的非导航换道决策，相邻两次非导航换道的最短时间间隔为 15s; 无论 NOP 是否激活，都需要保证该时间间隔

JIRA Ticket: [IDSM-18358](#)

JIRA Ticket: [IDSM-18910](#)

从主路经过汇入口时，在驶过 Merge 点之前决策不能将车辆保持在主路最右车道；除非 Merge 点到后一个下匝道的距离小于 800m

JIRA Ticket: [IDSM-18363](#)

距离驶出 geo fence 可行驶区域边界小于等于 200m 时不能发出非导航换道决策

JIRA Ticket: [IDSM-19863](#)

当主路车道数量大于等于 3 时，若不在最左侧车道行驶时，禁止触发向右的非导航换道

JIRA Ticket: [IDSM-19954](#)

在 NOP 激活后的前 5s 内不可发出非导航换道决策

JIRA Ticket: [IDSM-20886](#)

FrntWiprSts_2C2_CAN4 = 1 front wiper low speed or 2 front wiper high speed 打开时且
FS_rain_20_CAN2 = 2 or 3 时

抑制 SLC/LA 换道决策的触发

6.6.4 速度控制 Speed Control

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 183 of 190

6.6.4.1 NOP 状态下的速度控制

在 NOP 激活状态下，若驾驶员没有对设定速度进行调整，也没有主动踩下加速踏板或制动踏板，车辆速度控制应当由系统自动完成，无需驾驶员确认或干预。

这包括了对周围目标的加减速响应和设定速度的自动调整。

6.6.4.2 设定速度的调整

JIRA Ticket: [IDSM-17657](#)

在 NOP 激活状态下，Set Speed 应当保持，直到道路限速发生变化或驾驶员重新手动调整 Set Speed

6.6.4.3 设定速度在 NOP 不同状态下的切换

驾驶员使用 Pilot 按键激活 NOP

JIRA Ticket: [IDSM-17652](#)

当驾驶员通过 Pilot 按键激活 NOP 时，需要在 NOP 激活后将当前道路限速设定为 Set Speed

驾驶员使用 Resume 按键激活 NOP 或 Pilot 自动恢复后激活 NOP

JIRA Ticket: [IDSM-17654](#)

当驾驶员通过 Resume 按键恢复 NOP 时，需要在 NOP 激活后将存储的设定车速作为 Set Speed

NOP 退出到 Pilot

JIRA Ticket: [IDSM-17658](#)

NOP 退出场景 A: 在 Pilot 处于 Lateral Unavailable 状态，且 NOP 开关打开时，若地图定位相关抑制条件不存在，则车辆纵向控制及 Set Speed 变化与 NOP 激活状态下保持一致，即响应道路限速，当前及未来最优行驶车速

NOP 退出场景 B: 在车辆驶出 Geo Fence 时，且 NOP 退出激活状态，本车 Set Speed 需要设置成 NOP 功能退出时对应的表显车速

NOP 退出场景 C: 车辆在匝道上由于地图定位相关原因退出 NOP 时（包含退出同一时刻出现非地图定位抑制条件），本车 Set Speed 需要设置为 NOP 退出时对应的表显车速

对于除了 A, B, C 以外的退出场景，在 NOP 退出时的 Set Speed 应当保持

JIRA Ticket: [IDSM-17656](#)

系统在 NOP 状态下的 Set Speed 范围和 Pilot 保持一致

JIRA Ticket: [IDSM-19023](#)

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 184 of 190</i>

NOP 激活时道路限速在以下条件认为无效

1. 高精地图无效 (*m_NioAdasLocation_is_valid = 0*)
2. 定位未处于激活状态 (*m_curr_loc_type = 0*)
3. 高精地图有效时, 当前道路限速值为 0
4. Map 进程 Coredump (*FIM_flgMapDataOutdated = 1*)

在此条件下, 需要将 Set Speed 设定为当前表显示车速

6.6.4.4 系统最高速度及不同速度目标的响应

JIRA Ticket: [IDSM-18894](#)

在 NOP 激活过程中且驾驶员没有踩下加速踏板或操作设定速度按键时, 车辆表显示车速不得高于当前最优行驶车速 (*curr_limit.spd*) 和当前设定速度。

若当前表显示车速高于距离最近的未来最优行驶车速 (*tar_limit[3].spd*), 则需要在到达距离最近的未来最优行驶车速之前将车辆控制到不大于未来最高行驶车速。

若当前表显示车速高于距离最近的未来道路推荐限速, 则需要在到达未来道路推荐限速点之前, 将车辆控制到不大于未来道路推荐限速。

JIRA Ticket: [IDSM-17653](#)

系统响应前方道路限速变化的速度变化率应当小于驾驶员使用方向盘按键条件 Set Speed 的变化率。

JIRA Ticket: [IDSM-20523](#)

以下道路类型变化指: 匝道转主路, 或主路转匝道

A. 当前方道路类型相对于当前道路类型发生变化时, Set Speed 需要响应前方道路类型变化点的限速

B. 当前方道路类型未发生变化时:

1. 驾驶员未调整过 Set Speed, 则响应所有限速变化点

2. 若驾驶员调整过 Set Speed(无论调高或调低), 若前方道路限速高于驾驶员调整后的 set speed, 则不响应前方较高的道路限速; 若前方道路限速低于驾驶员调整后的 set speed, 则继续响应较低的前方道路限速

C. 每当响应了前方的某个限速点后, 在响应之后再次恢复对每个限速变化点(无论限速升高还是降低)的响应

其中确定为匝道中 GP 的类型有:

4 = NGPT_ON_RAMP

5 = NGPT_OFF_RAMP

6 = NGPT_CONNECT_RAMP

其中确定为主路中 GP 的类型有

0 = NGPT_NORMAL

 NIO	<i>ES8/6 Navigation on Pilot</i> <i>Concept Functional Design Specification</i>		
<i>NIO-CFDS-ADAS-<no.></i>	<i>Version <1.9.0></i>		<i>Page 185 of 190</i>

1 = NGPT_ENTRY

2 = NGPT_EXIT

7 = NGPT_ACCELERATE

8 = NGPT_DECELERATE

其余为 End 类型，无有效限速值

JIRA Ticket: [IDSM-20908](#)

NOP 在发出 TakeOver 决策且决策原因为以下三种时，从激活状态退出后将 Set Speed 设定到退出时的表显车速。NOP 非激活状态下，出现 TakeOver 决策且决策原因为以下三种时，不响应前方的限速点。

2 unable to get to right lane

3 unable to get to left lane

4 unable to off ramp

6.6.4.5 驾驶员踩下加速踏板

JIRA Ticket: [IDSM-18895](#)

NOP 状态下驾驶员可以通过踩下加速踏板来调整纵向速度，但超出 ACC 限制的驾驶员 override 时间后，NOP 将会退出。

在驾驶员踩下加速踏板过程中，系统不响应其他速度限制，只响应驾驶员的加速踏板指令。在驾驶员松开加速踏板后，若 NOP 未退出，则继续响应相应限速。

6.6.4.6 特殊场景下的速度控制

6.6.4.6.1 汇入主路

JIRA Ticket: [IDSM-19946](#)

主路相邻车道无车，当发出 TakeOver 决策后车辆不再加速，并在以下任意条件出现后可以继续按照设定车速加速

- 驾驶员没有主动切换 ACC，纵向控制激活时，EVD TakeOver 决策消失
- NOP 关闭
- 驾驶员主动切换 ACC
- 纵向控制退出激活状态后再次进入
- 驾驶员踩下加速踏板
- 驾驶员按下 Speed+按键
- EVD 决策变为汇入主路换道以及 TakeOver 以外的其他决策

主路相邻车道上有车时，若主路车速比本车高，则发出 TakeOver 决策后不再加速；若主路车速比本车低，则在发出 TakeOver 决策后根据主路车流速度降低本车车速；

	ES8/6 Navigation on Pilot		
	Concept Functional Design Specification		
	NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>	Page 186 of 190

在 TakeOver 决策发出之前，本车未处于换道过程中时，需要根据主路相邻车道的车速抑制加速。加速抑制恢复逻辑同上。

6.6.5 横向控制轨迹 Lateral Control Trajectory

6.6.5.1 NOP 激活状态下的横向控制轨迹

JIRA Ticket: [IDSM-17868](#)

在 NOP 激活状态下，使用 LPP 轨迹 6.3.3.4

JIRA Ticket: [IDSM-18903](#)

EVD 决策 Path Select 期间，CTRL 按照 LPP 轨迹行驶不参考 ME 识别的车道线

JIRA Ticket: [IDSM-19392](#)

EVD 在发送 path_dir 或引导决策时 CTRL 按照 LPP 轨迹行驶不参考 ME 识别的物理车道线

6.6.5.2 NOP 非激活状态下的横向控制轨迹

JIRA Ticket: [IDSM-17872](#)

在 NOP 非激活状态下，使用 TPP 轨迹 6.3.11.3

6.6.6 NOP 状态下跟停自动启动时间

JIRA Ticket: [IDSM-20497](#)

NOP 状态下跟停自动起步时间延长至 60s

7 NOP Failure/ Safety Concept NOP 失效及安全设计

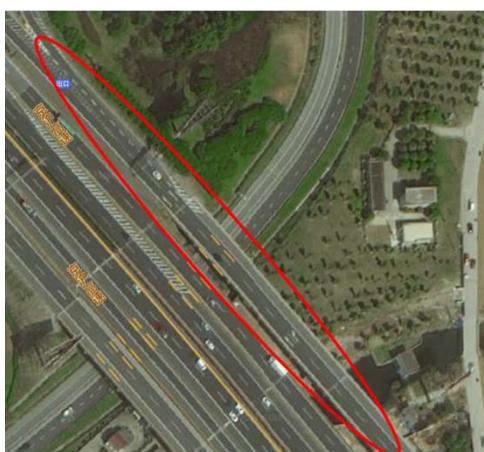
8 NOP Performance NOP 场景性能

8.1 NOP General Performance Parameters NOP 整体性能参数

8.2 NOP positive performance cases NOP 性能场景

JIRA Ticket: [IDSM-13498](#)

场景一：功能启动及巡航行驶



功能要求：

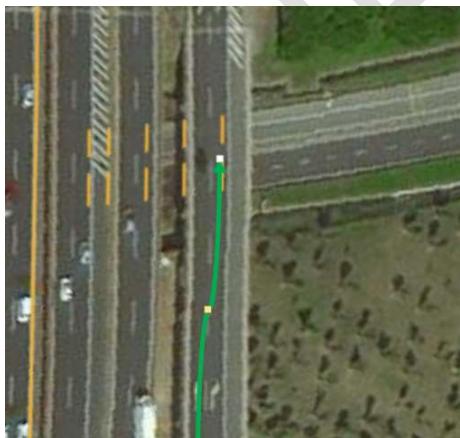
1. NOP 功能在满足启动条件时可以正常启动
2. NOP 启动后必要的 HMI 状态显示正确
3. 导航地图信息正常发送。
4. ADC 能够正常接收导航信息。
5. ADC 向 CDC 正确地发送已定义的信号及内容
6. NP 部分的功能正常激活并运行

性能要求：

具备当前 NP 的功能性能

JIRA Ticket: [IDSM-13499](#)

场景二：匝道口前做出换道决策 - 换道成功并回到 Pilot 状态



功能要求：

1. 在匝道口前规定距离范围内能够稳定发送换道决策以及距匝道口距离和速度建议
2. 在合理的距离内，无阻挡情况下，完成换道
3. 在合理的速度内，无阻挡情况下，完成换道
4. 在合理的距离和速度下，在换道目标车道前方有目标情况下，完成换道
5. 在合理的距离和速度下，在本车道及目标车道前方有目标情况下，完成换道
6. 在合理的距离和速度下，在目标车道前后的空隙中完成换道
7. 换道前需打亮转向灯

8. 在合理的距离和速度下，因环境原因未完成换道，功能合理降级至 NP
9. 在整个过程中 HMI 交互正常
10. 在未完成换道情况下，HMI 按定义合理提示。

性能要求：

TBC

JIRA Ticket: [IDSM-13500](#)

场景三：车辆进入匝道前的预备及在匝道内的行驶

匝道类型暂不分类



功能要求：

1. 地图需在匝道前合理距离处发送前方匝道相关信息
2. EVD 需在匝道前合理距离处发送与匝道相关的环境信息
3. 控制需在进入匝道前以合理方式降低车速
4. 车辆在进入匝道后，地图及 EVD 需不断更新符合要求的匝道信息
5. 在符合控制的条件下，Ctrl 需控制车辆在匝道内以合理的速度行驶
6. 在功能正常工作状态下，HMI 需按定义正确提示
7. 在出现功能抑制的情况下，功能需要能够正常退出
8. 在功能抑制的情况下，HMI 需按定义正确提示

JIRA Ticket: [IDSM-13501](#)

场景四：车辆驶出匝道及并入主路

1. 在汇入匝道前合理距离发送符合要求的距匝道口距离及速度建议
2. Ctrl 根据环境决策建议合理调整车辆速度
3. 在合理的距离范围内发送换道决策
4. 在合理的距离和速度下，在换道目标车道前方有目标情况下，完成换道
5. 在合理的距离和速度下，在本车道及目标车道前方有目标情况下，完成换道
6. 在合理的距离和速度下，在目标车道前后的空隙中完成换道
7. 换道前需打亮转向灯
8. 在合理的距离和速度下，因环境原因未完成换道，功能合理降级至 NP
9. 在整个过程中 HMI 交互正常
10. 在未完成换道情况下，HMI 按定义合理提示。

	ES8/6 Navigation on Pilot Concept Functional Design Specification		
NIO-CFDS-ADAS-<no.>	Version <1.9.0>		Page 189 of 190

JIRA Ticket: IDSM-13502

场景五：正常行驶时的主动调速

1. 需可根据驾驶员设置车速
2. 需可根据周围目标车速
3. 需可根据 TSR 限速车速
4. 需可根据地图限速车速
5. 需可根据周围环境车速
6. 需可根据前方道路曲率
7. 需可根据换道插队时的控制需要
8. *需可根据目标识别的能力*

-对当前车速做出合理控制

原则上不能超过驾驶员设定车速 3kph

不对限速需产生的罚单负责

JIRA Ticket: IDSM-13503

场景六：正常行驶时的自主换道

1. EVD 需根据当前行驶状态做出合理的自主换道建议
合理情况包括但不仅包括，
前车速度过于缓慢
当前车道不合理，如长期行驶在快/慢车道（在 Gate1 Sprint1 不要求）
等等
2. CTRL 根据环境决策建议根据当前目标状况做出合理换道
3. 换道前需打亮转向灯
4. CTRL 可跨车道线类型包括：
 - a) 白色虚线
 - b) 白色双线且靠近车辆一侧为虚线

需进一步定义各自的要求，如每次决策的有效时间，两次决策之间是否必须有延时等等。

两个模块的相互诉求可以记录在这个里面

JIRA Ticket: IDSM-13504

场景七：邻近终点及终点退出

1. 在邻近终点前合理距离地图需发送准确信号提示即将结束
2. 此时 HMI 需通知用户接管车辆
3. 是否需要使车辆行驶在比较保守的车速下？（在 Gate1 Sprint1 不要求）
4. 如用户未接管车辆，NOP/NP 功能需在终点处自行退出。

JIRA Ticket:

场景 X: 进入和离开高速公路服务区

1. 在导航路书提供的目的地没有发生改变的前提下，如果驾驶员偏离当前行驶车道，从匝道接管车辆控制进入服务区且离开电子围栏时，NOP 状态保持在 Standby 状态
2. 在离开高速公路服务区并回到电子围栏之内时，驾驶员使用 resume 按键可以直接 NOP，
包括之前记忆的驾驶员设定最大行驶车速。

8.3 NOP performance limitation cases NOP 性能限制

9 Appendices 附录

9.1 自定义功能不可激活区域

Ticket	详细描述	类型	BL270 是否有效	BL280 是否有效
IDSM-xxxx	起点: xxx 终点: xxx	复杂汇入	Yes	