



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109760678 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910149562.5

(22)申请日 2019.02.28

(71)申请人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72)发明人 卢斌 任传兵 梁锋华

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 唐锡娇

(51)Int.Cl.

B60W 30/14(2006.01)

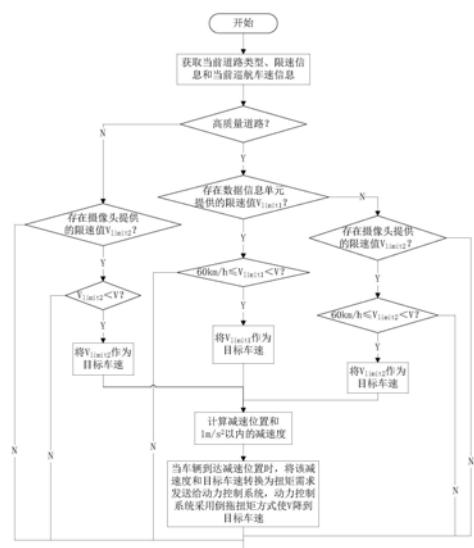
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种汽车自适应巡航系统的限速方法

(57)摘要

本发明的目的是提供一种汽车自适应巡航系统的限速方法,包括道路类型限速、弯道限速和隧道限速;道路类型限速的方法为:中央控制器获取当前道路类型、限速信息和当前巡航车速信息,并判断处理;如果为高质量道路,存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} ,且满足一定条件,则将限速值 V_{limit1} 作为目标车速,存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且满足一定条件,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;如果为非高质量道路,存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且满足一定条件,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;然后,中央控制器计算减速位置和减速度,并转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统使当前巡航车速 V 降到目标车速。本发明能保证限速的准确性、安全性和舒适性。



1. 一种汽车自适应巡航系统的限速方法,其特征在于:包括道路类型限速、弯道限速和隧道限速;所述道路类型限速的方法为:

中央控制器获取当前道路类型、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果当前道路为高质量道路,存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} ,且限速值 V_{limit1} 大于或等于限速预设阈值 V_0 且小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit1} 作为目标车速;如果当前道路为高质量道路,不存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} 而存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且限速值 V_{limit2} 大于或等于限速预设阈值 V_0 且小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;如果当前道路为非高质量道路,存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且限速值 V_{limit2} 小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;然后,中央控制器根据目标车速与当前巡航车速 V 的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速度预设阈值内的减速度,当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速 V 降到目标车速。

2. 根据权利要求1所述的汽车自适应系统的限速方法,其特征在于,所述弯道限速的方法为:

中央控制器获取弯道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;

如果存在摄像头提供的弯道曲率信息,则根据摄像头提供的弯道曲率信息确定第一过弯车速阈值 V_{thr1} ,在当前巡航车速 V 大于所述第一过弯车速阈值 V_{thr1} 时,将第一过弯车速阈值 V_{thr1} 作为目标车速,确定第二减速度预设阈值以内的减速度,并将该减速度和目标车速发送给电子驻车制动系统进行减速制动,直至当前巡航车速 V 降到目标车速;

如果不存在摄像头提供的弯道曲率信息而存在数据信息单元提供的弯道曲率信息,则根据数据信息单元提供的弯道曲率信息确定第二过弯车速阈值 V_{thr2} ,在当前巡航车速 V 大于所述第二过弯车速阈值 V_{thr2} 时,将第二过弯车速阈值 V_{thr2} 作为目标车速,根据目标车速与当前巡航车速 V 的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速度预设阈值内的减速度,当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速 V 降到目标车速。

3. 根据权利要求2所述的汽车自适应巡航系统的限速方法,其特征在于,所述隧道限速的方法为:中央控制器获取隧道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,且隧道限速值 V_{limit3} 小于当前巡航车速 V ,则将隧道限速值 V_{limit3} 作为目标车速;如果不存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} 而存在摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,且隧道限速值 V_{limit4} 小于当前巡航车速 V ,则将隧道限速值 V_{limit4} 作为目标车速;如果既不存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,也不存在摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,且当前巡航车速 V 大于隧道车速预设阈值 V_{thr3} ,则将隧道车速预设阈值 V_{thr3} 作为目标车速;然后,中央控制器根据目标车速与当前巡航车速 V 的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速度预设阈值内的减速度,当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速 V 降到目标车速。

4. 根据权利要求3所述的汽车自适应巡航系统的限速方法,其特征在于:还包括匝道限速,所述匝道限速的方法为:中央控制器获取匝道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并

进行判断处理；如果存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5} ，且匝道限速值 V_{limit5} 小于当前巡航车速 V ，则将匝道限速值 V_{limit5} 作为目标车速；如果不存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5} ，且当前巡航车速 V 大于匝道车速预设阈值 V_{thr4} ，则将匝道车速预设阈值 V_{thr4} 作为目标车速；然后，中央控制器根据目标车速与当前巡航车速 V 的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力，计算减速位置和第一减速度预设阈值内的减速度，当车辆到达减速位置时，将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统，动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速 V 降到目标车速。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的汽车自适应巡航系统的限速方法，其特征在于：所述限速预设阈值 V_0 为60km/h。

6. 根据权利要求2或3或4所述的汽车自适应巡航系统的限速方法，其特征在于：所述第一减速度预设阈值为 $1m/s^2$ ，所述第二减速度预设阈值为 $1.5m/s^2$ 。

一种汽车自适应巡航系统的限速方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车主动安全系统领域,具体涉及一种汽车自适应巡航系统的限速方法。

背景技术

[0002] 随着汽车智能化技术的发展,人们越来越关注汽车驾驶的舒适性与安全性,进而产生的智能行车技术越来越成为汽车产业发展的主攻方向。智能行车技术主要采用特定的技术(包括传感器技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术)辨识车辆所处的环境和状态,接受和处理各传感器信息,并做出分析和判断,提升驾驶舒适性,降低驾驶过程中因为某些突发状况出现的危险。

[0003] 自适应巡航控制系统(即ACC)作为智能行车系统的重要组成部分,是对传统定速巡航控制系统的升级,该系统可以使车辆保持驾驶员设定的速度(即期望车速),也可以使本车与前车保持驾驶员设定的时间距离(即车间时距)跟随前车目标行驶,并自适应进行加减速控制。目前,自适应巡航系统控制车速可以延伸到从0开始的整个车速范围。

[0004] 目前,车辆巡航的速度都是按照驾驶员自己的设定进行的,但是驾驶员经常未注意交通标识和道路的限速信息,基于设定的巡航速度巡航存在超速的风险和安全风险。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种汽车自适应巡航系统的限速方法,以保证限速的准确性、安全性和舒适性。

[0006] 本发明所述的汽车自适应巡航系统的限速方法,包括道路类型限速、弯道限速和隧道限速。

[0007] 所述道路类型限速的方法为:中央控制器获取当前道路类型、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果当前道路为高质量道路,存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} ,且限速值 V_{limit1} 大于或等于限速预设阈值 V_0 且小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit1} 作为目标车速;如果当前道路为高质量道路,不存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} 而存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且限速值 V_{limit2} 大于或等于限速预设阈值 V_0 且小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;如果当前道路为非高质量道路,存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,且限速值 V_{limit2} 小于当前巡航车速 V ,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速;然后,中央控制器根据目标车速与当前巡航车速 V 的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速度预设阈值内的减速度,当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速 V 降到目标车速。

[0008] 所述弯道限速的方法为:中央控制器获取弯道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果存在摄像头提供的弯道曲率信息,则根据摄像头提供的弯道曲率信息确定第一过弯车速阈值 V_{thr1} ,在当前巡航车速 V 大于所述第一过弯车速阈值 V_{thr1} 时,将

第一过弯车速阈值 V_{thr1} 作为目标车速,确定第二减速速度预设阈值以内的减速速度,并将该减速速度和目标车速发送给电子驻车制动系统(即EPBi)进行减速制动,直至当前巡航车速V降到目标车速;如果不存在摄像头提供的弯道曲率信息而存在数据信息单元提供的弯道曲率信息,则根据数据信息单元提供的弯道曲率信息确定第二过弯车速阈值 V_{thr2} ,在当前巡航车速V大于所述第二过弯车速阈值 V_{thr2} 时,将第二过弯车速阈值 V_{thr2} 作为目标车速,根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速速度预设阈值内的减速速度,当车辆到达减速位置时,将该减速速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速。在进行弯道限速时,根据不同来源的弯道曲率信息(即摄像头提供的弯道曲率信息与数据信息单元提供的弯道曲率信息),采用不同的限速方式进行限速,保证了限速的准确性;存在摄像头提供的弯道曲率信息时,由于摄像头探测的距离短,此种情况下采用制动方式限速,优先保证了限速的安全性,也保证了限速的舒适性;在只存在数据信息单元提供的弯道曲率信息时,由于数据信息单元有提前距离提示,此种情况下采用倒拖扭矩方式限速,优先保证了限速的舒适性,也保证了限速的安全性。

[0009] 所述隧道限速的方法为:中央控制器获取隧道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,且隧道限速值 V_{limit3} 小于当前巡航车速V,则将隧道限速值 V_{limit3} 作为目标车速;如果不存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} 而存在摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,且隧道限速值 V_{limit4} 小于当前巡航车速V,则将隧道限速值 V_{limit4} 作为目标车速;如果既不存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,也不存在摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,且当前巡航车速V大于隧道车速预设阈值 V_{thr3} ,则将隧道车速预设阈值 V_{thr3} 作为目标车速;然后,中央控制器根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速速度预设阈值内的减速速度,当车辆到达减速位置时,将该减速速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速。在进行隧道限速时,根据不同来源的隧道限速值(即数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} 与摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4})进行限速,在存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} 的情况下,优先考虑数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,在没有数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} 时,才考虑摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,其保证了限速的准确性,限速时采用倒拖扭矩的方式,优先保证了限速的舒适性,也保证了限速的安全性。

[0010] 上述汽车自适应巡航系统的限速方法,还包括匝道限速;在车辆处于导航模式且沿导航规划路径行驶的情况下才会进行匝道限速,匝道限速的方法为:

中央控制器获取匝道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断处理;如果存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5} ,且匝道限速值 V_{limit5} 小于当前巡航车速V,则将匝道限速值 V_{limit5} 作为目标车速;如果不存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5} ,且当前巡航车速V大于匝道车速预设阈值 V_{thr4} ,则将匝道车速预设阈值 V_{thr4} 作为目标车速;然后,中央控制器根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和第一减速速度预设阈值内的减速速度,当车辆到达减速位置时,将该减速速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速。在进行匝道限速时,根据是否存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5}

进行限速,限速时采用倒拖扭矩方式,保证了限速的准确性、舒适性和安全性。

[0011] 优选的,所述限速预设阈值 V_0 为60km/h,所述第一减速速度预设阈值为 1m/s^2 ,所述第二减速速度预设阈值为 1.5m/s^2 。

[0012] 本发明将高质量道路与非高质量道路进行区分,针对不同的道路类型,根据不同来源的限速值(即数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} 与摄像头提供的限速值 V_{limit2})进行限速,在高质量道路上优先考虑数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} ,在没有数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} 时,才考虑摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,在考虑限速值时过滤掉小于限速预设阈值 V_0 的限速信息(即不可能出现在高质量道路上的限速信息),其保证了限速的准确性;限速时采用倒拖扭矩的方式,优先保证了限速的舒适性,也保证了限速的安全性。

附图说明

- [0013] 图1为本实施例的原理框图。
- [0014] 图2为本实施例中道路类型限速的流程图。
- [0015] 图3为本实施例中弯道限速的流程图。
- [0016] 图4为本实施例中隧道限速的流程图。
- [0017] 图5为本实施例中匝道限速的流程图。
- [0018] 图6为弯道设计速度(即过弯车速阈值)建议标准。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作详细说明。

[0020] 如图1所示,汽车自适应巡航系统包括信息感知单元、中央决策单元、执行单元和人机交互单元。

[0021] 信息感知单元包括摄像头、数据信息单元和车辆信息监测单元;摄像头主要由摄像头探测模块(即V-detector)和摄像头控制处理器(即V-ECU)构成,摄像头探测模块探测车道线信息、道路曲率信息(即弯道曲率信息)和限速牌信息等,并将其发送给摄像头控制处理器,摄像头控制处理器对这些信息进行处理后,得到弯道曲率信息和限速信息,并将弯道曲率信息和限速信息通过网关(即GW)发送给中央决策单元;数据信息单元,主要包括ADAS地图和定位模块,具有导航功能,能获取道路类型、限速信息,道路曲率信息,隧道信息,匝道信息和导航信息,数据信息单元通过网关与中央决策单元通信;车辆信息监测单元,这里指电子驻车制动系统(即EPBi),用于提供本车当前巡航车速V和加速度等车辆运动相关信息等,同时也是执行单元中用于减速控制的处理器。信息感知单元获取的信息都实时发送给中央决策单元,这里的中央决策单元主要指中央控制器,本实施例中利用的是已有的雷达控制处理器(即R-ECU)作为中央控制器。执行单元用于将当前巡航车速V降低至目标车速,本实施例中执行单元主要包括前述电子驻车制动系统和动力控制系统,电子驻车制动系统和动力控制系统通过网关与雷达控制处理器通信。人机交互单元主要包括仪表IP,通过仪表IP可以显示目标车速和进行超速报警。

[0022] 如图2至图5所示的汽车自适应巡航系统的限速方法,包括道路类型限速、弯道限速、隧道限速和匝道限速。

[0023] 如图2所示,道路类型限速步骤为:

第一步、中央控制器获取当前道路类型(从数据信息单元处获取)、限速信息和当前巡航车速信息(从电子驻车制动系统处获取),并进行判断,如果当前道路为高质量道路(比如高速路、快速路等),则执行第二步,否则(即当前道路为城市道路、乡村道路、县道等)执行第六步;

第二步、中央控制器判断是否存在数据信息单元提供的限速值 V_{limit1} ,如果是,则执行第三步,否则执行第四步;

第三步、中央控制器判断是否限速值 V_{limit1} 大于或等于60km/h且小于当前巡航车速V,如果是,则将限速值 V_{limit1} 作为目标车速,然后执行第八步,否则结束;

第四步、中央控制器判断是否存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,如果是,则执行第五步,否则结束;

第五步、中央控制器判断是否限速值 V_{limit2} 大于或等于60km/h且小于当前巡航车速V,如果是,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速,然后执行第八步,否则结束;

第六步、中央控制器判断是否存在摄像头提供的限速值 V_{limit2} ,如果是,则执行第七步,否则结束;

第七步、中央控制器判断限速值 V_{limit2} 是否小于当前巡航车速V,如果是,则将限速值 V_{limit2} 作为目标车速,然后执行第八步,否则结束;

第八步、中央控制器根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和 $1m/s^2$ 以内的减速度(即将减速度控制在 $1m/s^2$ 以内),当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速,然后结束。

[0024] 如图3所示,弯道限速的步骤为:

第一步、中央控制器获取弯道信息、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断,如果存在摄像头提供的弯道曲率信息,则根据摄像头提供的弯道曲率信息确定第一过弯车速阈值 V_{thr1} (确定第一过弯车速阈值 V_{thr1} 可以参考图6所示的建议标准),然后执行第二步,否则执行第四步;

第二步、中央控制器判断当前巡航车速V是否大于第一过弯车速阈值 V_{thr1} ,如果是,则执行第三步,否则结束;

第三步、中央控制器将第一过弯车速阈值 V_{thr1} 作为目标车速,确定 $1.5m/s^2$ 以内的减速度(即将减速度控制在 $1.5m/s^2$ 以内),并将该减速度和目标车速发送给电子驻车制动系统进行减速制动,直至当前巡航车速V降到目标车速,然后结束;

第四步、中央控制器判断是否存在数据信息单元提供的弯道曲率信息,如果是,则根据数据信息单元提供的弯道曲率信息确定第二过弯车速阈值 V_{thr2} (确定第二过弯车速阈值 V_{thr2} 可以参考图6所示的建议标准),然后执行第五步,否则结束;

第五步、中央控制器判断当前巡航车速V是否大于第二过弯车速阈值 V_{thr2} ,如果是,则执行第六步,否则结束;

第六步、中央控制器将第二过弯车速阈值 V_{thr2} 作为目标车速,根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和 $1m/s^2$ 以内的减速度(即将减速度控制在 $1m/s^2$ 以内),当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标

车速,然后结束。

[0025] 如图4所示,隧道限速的步骤为:

第一步、中央控制器获取隧道信息(从数据信息单元处获取)、道路限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断,如果存在数据信息单元提供的隧道限速值 V_{limit3} ,则执行第二步,否则执行第三步;

第二步、中央控制器判断隧道限速值 V_{limit3} 小于当前巡航车速V,如果是,则将隧道限速值 V_{limit3} 作为目标车速,然执行第六步,否则结束;

第三步、中央控制器判断是否存在摄像头提供的隧道限速值 V_{limit4} ,如果是,则执行第四步,否则执行第五步;

第四步、中央控制单元判断隧道限速值 V_{limit4} 小于当前巡航车速V,如果是,则将隧道限速值 V_{limit4} 作为目标车速,然后执行第六步,否则结束;

第五步、中央控制器判断当前巡航车速V是否大于80km/h(即隧道车速预设阈值 V_{thr3} 等于80km/h),如果是,则将80km/h作为目标车速,然后执行第六步,否则结束;

第六步、中央控制器根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和 $1m/s^2$ 以内的减速度(即将减速度控制在 $1m/s^2$ 以内),当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速,然后结束。

[0026] 如图5所示,匝道限速的步骤为:

第一步、中央控制器判断车辆是否处于导航模式且沿导航规划路径行驶,如果是,则执行第二步,否则继续执行第一步;

第二步、中央控制器获取匝道信息(从数字信息单元处获取)、限速信息和当前巡航车速信息,并进行判断,如果存在数据信息单元提供的匝道限速值 V_{limit5} ,则执行第三步,否则执行第四步;

第三步、中央控制器判断匝道限速值 V_{limit5} 是否小于当前巡航车速V,如果是,则将匝道限速值 V_{limit5} 作为目标车速,然后执行第五步,否则结束;

第四步、中央控制器判断当前巡航车速V是否大于70km/h(即匝道车速预设阈值 V_{thr4} 等于70km/h),如果是,则将70km/h作为目标车速,然后执行第五步,否则结束;

第五步、中央控制器根据目标车速与当前巡航车速V的差值以及当前倒拖扭矩的最大减速能力,计算减速位置和 $1m/s^2$ 以内的减速度(即将减速度控制在 $1m/s^2$ 以内),当车辆到达减速位置时,将该减速度和目标车速转换为扭矩需求发送给动力控制系统,动力控制系统采用倒拖扭矩方式使当前巡航车速V降到目标车速,然后结束。

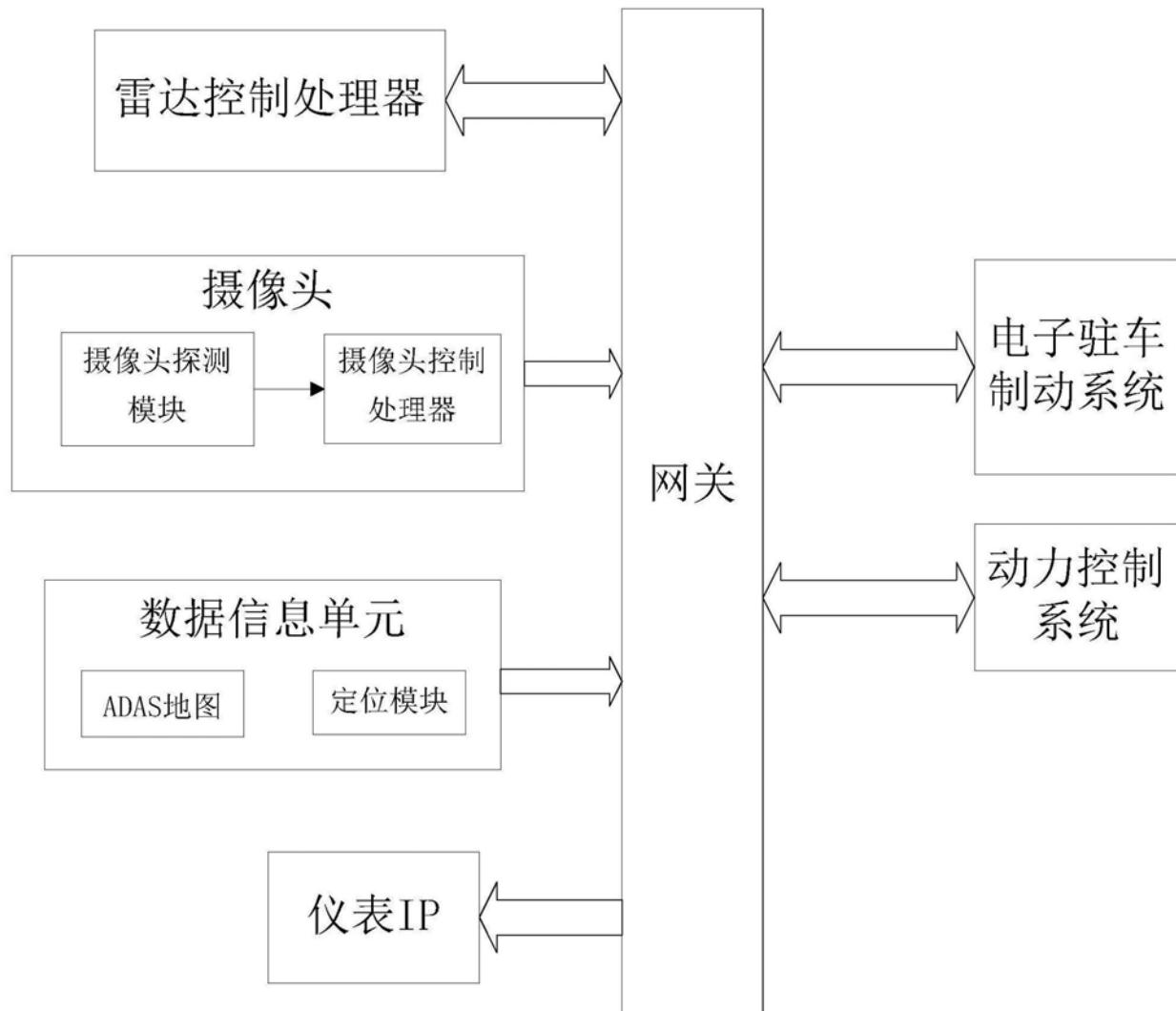


图1

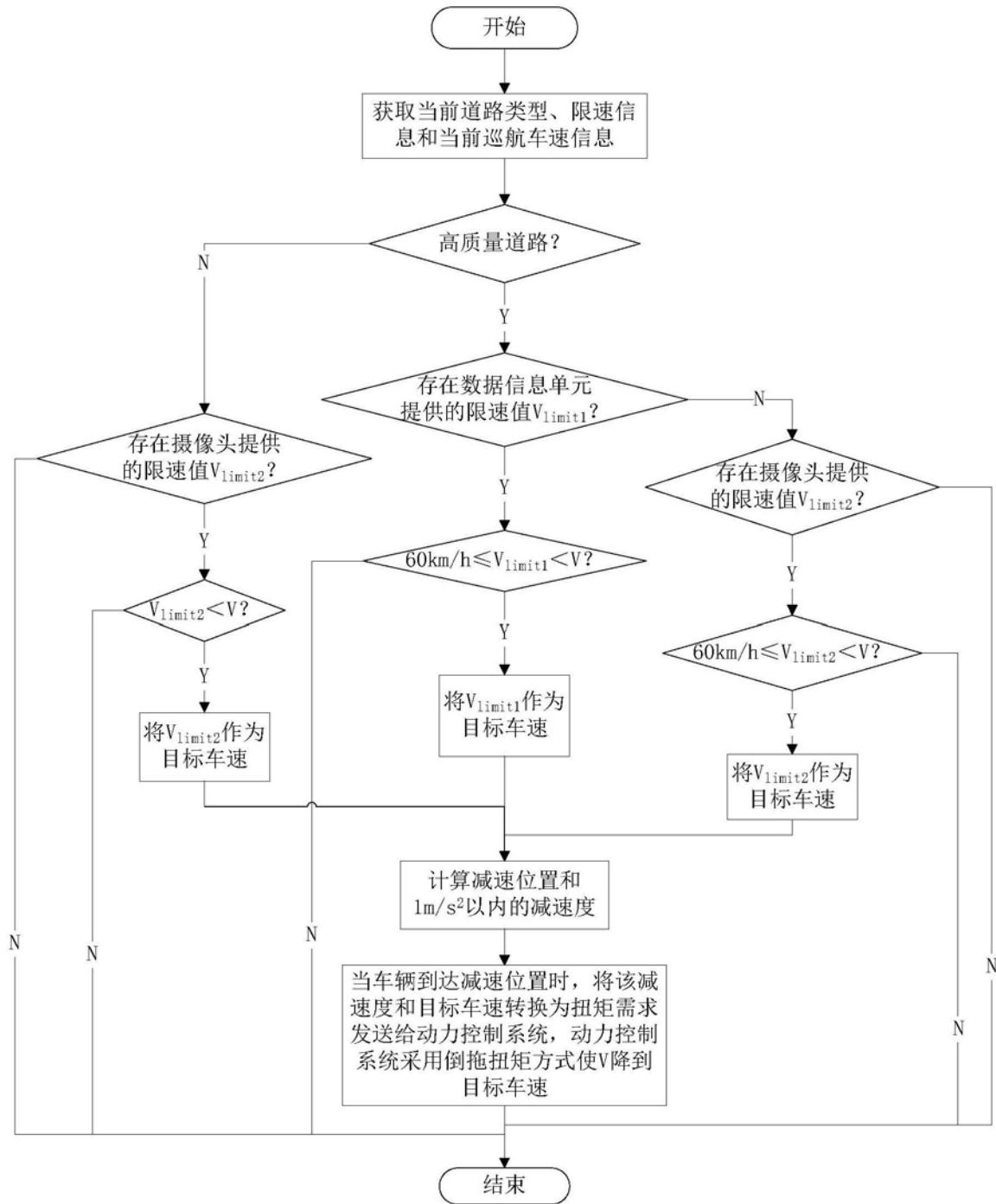


图2

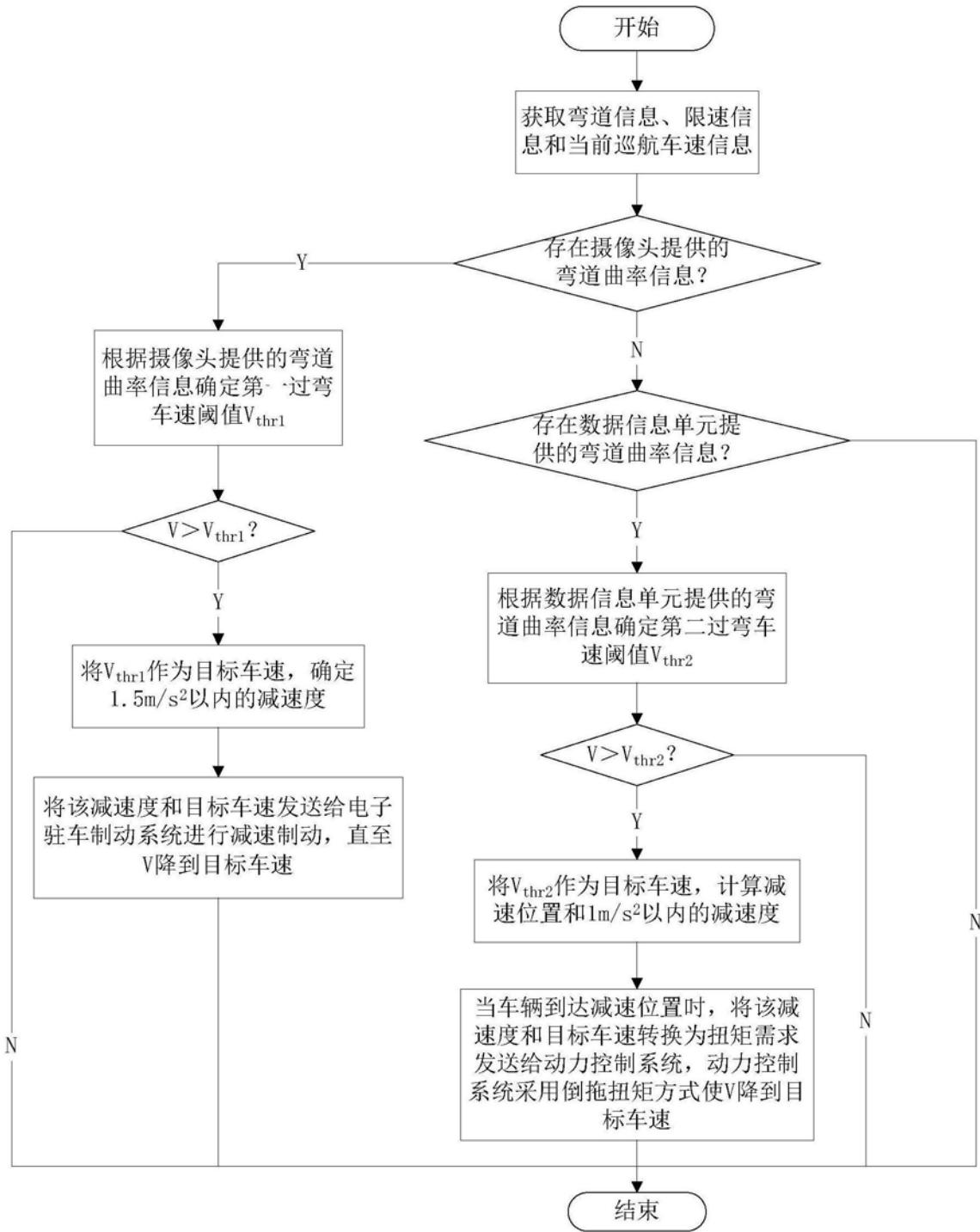


图3

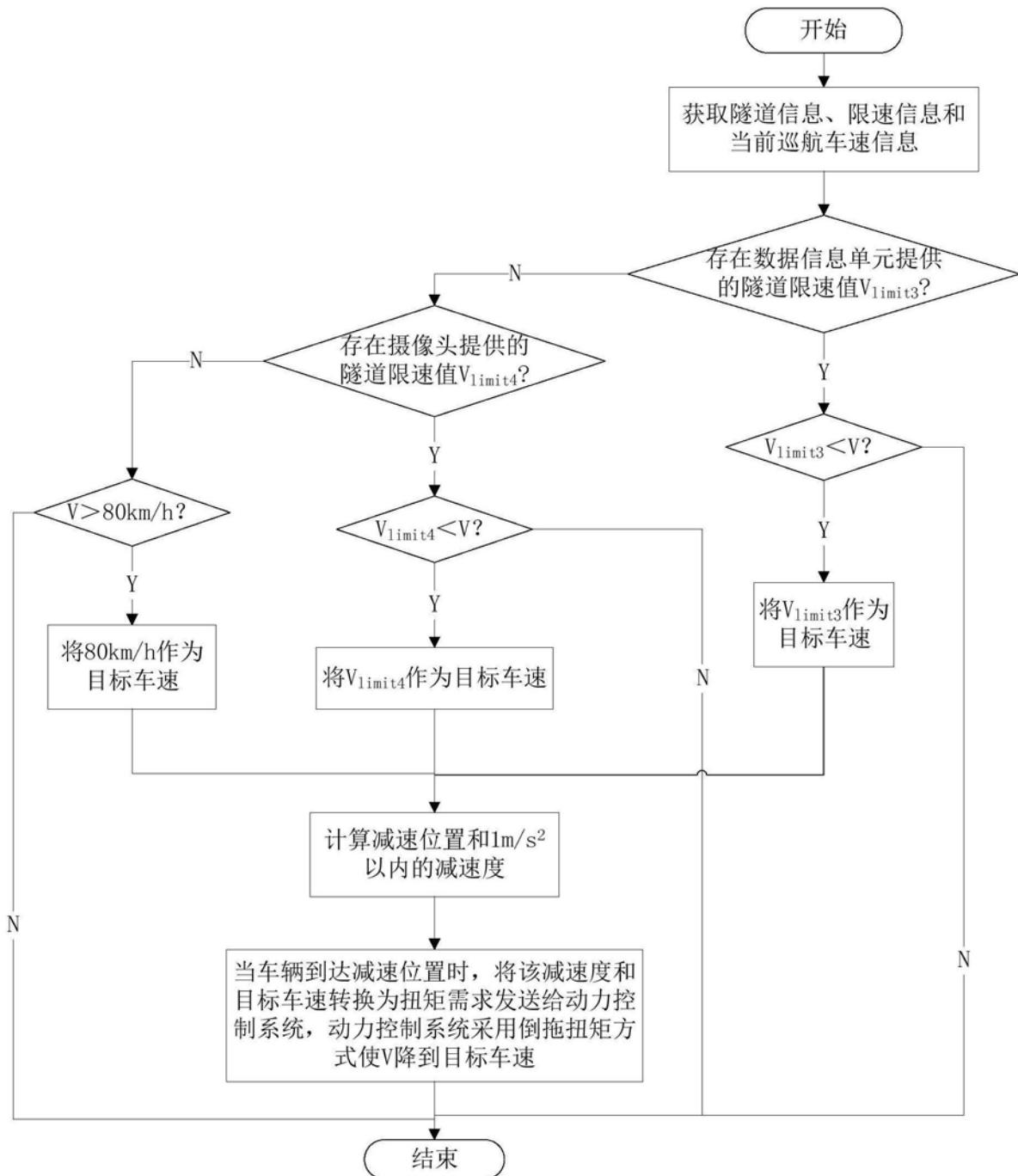


图4

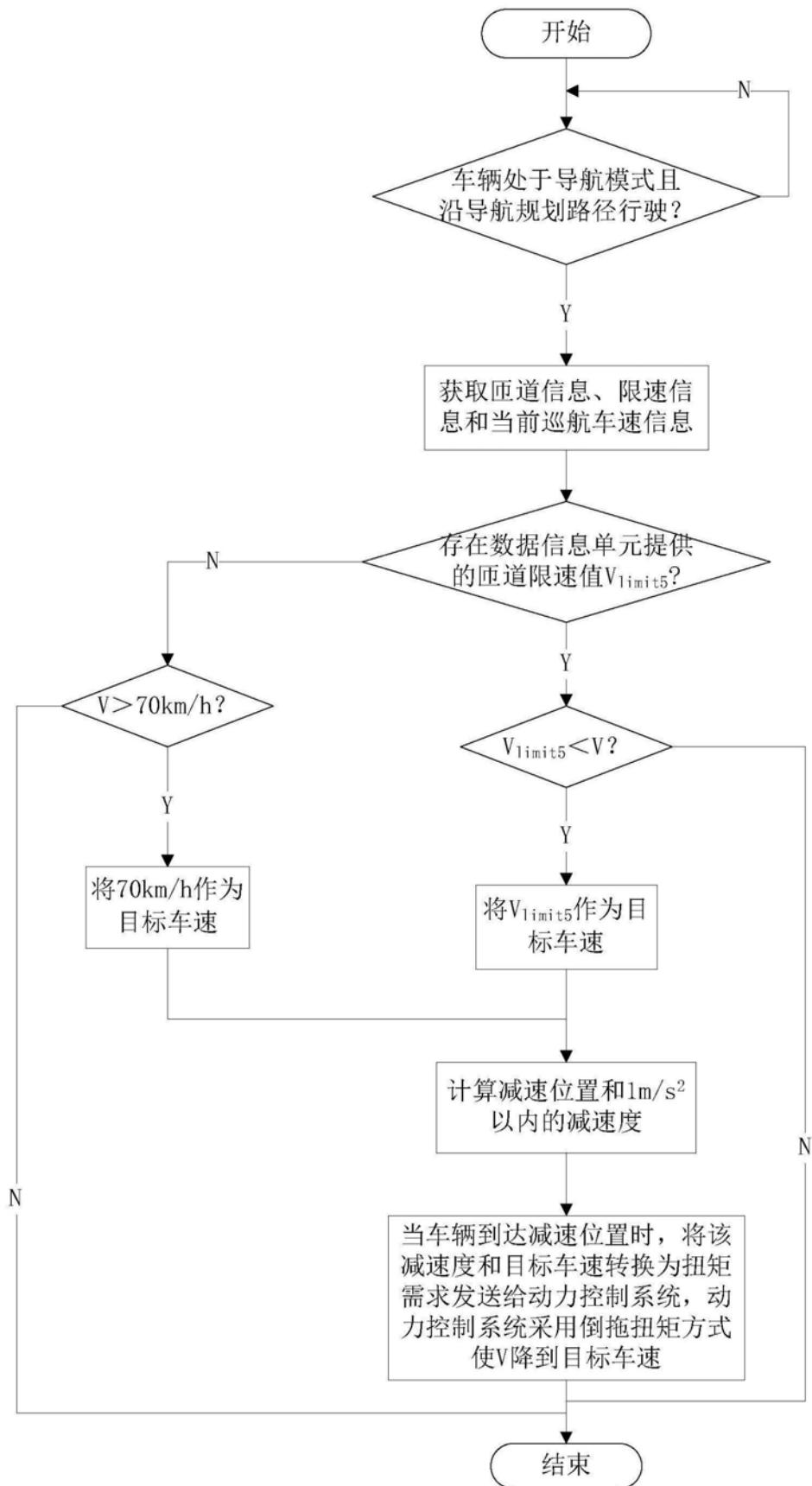


图5

设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
设计超 高 (m)	10%	570	360	220	115	-	-
	8%	650	400	250	125	60	30
	6%	710	440	270	135	60	35
	4%	810	500	300	150	65	40

图6