

智慧高速公路 云控平台规范

功能与数据共享

1 范围

本标准规定了智慧高速公路云控平台的总体框架、功能要求,以及数据共享交换过程、对象和方式、内容、接口协议和要求。

本标准适用于智慧高速公路云控平台的设计和建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本编制;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 7408—2005 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240—2020 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 37738—2019 信息技术 云计算 云服务质量评价指标

ISO/IEC 10646 信息技术 通用编码字符集[Information technology - Universal code character set (UCS)]

IETF RFC 4122 通用唯一标识符[A Universal Unique Identifier (UUID) URN Namespace]

3 术语和定义

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

云控平台 cloud control platform

以云计算、物联网技术为手段,以网络化控制、信息物理系统、复杂系统、大数据分析等理论为依托,实现大规模和扁平化接入的、具有一定自主和智能控制功能的控制平台。

[来源: DB33/T 1340—2023, 3.6]

3.1.2

数据治理 data governance

对数据进行处置、格式化和规范化的过程。

[来源: GB/T 35295—2017, 2.1.43]

3.1.3

数据交换 data exchange

通过采用约定的信息格式、控制协议和开放接口,在不同方之间传递数据,以实现不同系统间通信、互操作、信息共享、协同运作的过程。

[来源: DB33/T 2350—2021, 3.2.2.1]

3.1.4

数据融合 data fusion

基于一组或多组数据,通过一定的处理过程以获得新的或更高质量信息的过程。

[来源: GB/T 33745—2017, 2.5.6]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

API 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

DB 数据库 (Data Base)

HTTP 超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol)

HTTPS 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer)

IP 网际互联协议 (Internet Protocol)

JSON JavaScript对象标记语言 (JavaScript Object Notation)

MQ 消息队列 (Message Queue)

REST 表述性状态转移 (Representational State Transfer)

TCP 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

4 总体框架

4.1 智慧高速公路云控平台由省云控平台、区域/路段云控平台组成,功能定位应符合以下要求:

- a) 省云控平台功能定位为全网数据汇聚中心、云计算资源中心节点,应为区域/路段云控平台提供基础共性数据分析服务,为公众提供信息服务,与长三角相关部门、省内应急、公安、交管、气象、第三方通信运营商、导航服务商等各类交通相关方开展数据交互共享;
- b) 区域/路段云控平台功能定位为全网云计算资源区域/路段节点,为所辖或区域其他路段管理中心、基层单元提供个性特色服务,为公众提供短时延信息服务,支持视频、照片智能分析,接收省云控平台输出的结果数据。

4.2 智慧高速公路云控平台自下向上包括基础设施层、数据资源层、应用支撑层和业务应用层,并辅以网络安全、运行管理等管理制度。智慧高速公路云控平台总体框架见图 1。

4.3 基础设施层应提供云基础环境,包括计算资源、存储资源、网络资源和安全资源。

4.4 数据资源层应汇聚不同结构数据源,支持数据目录管理、数据资源管理、数据治理和数据交换管理。

4.5 应用支撑层应汇聚知识、规则、模型、算法、组件,为各类应用场景提供服务支撑。

4.6 业务应用层应支撑全过程出行服务、全数智运养服务、全方位监管服务等应用。

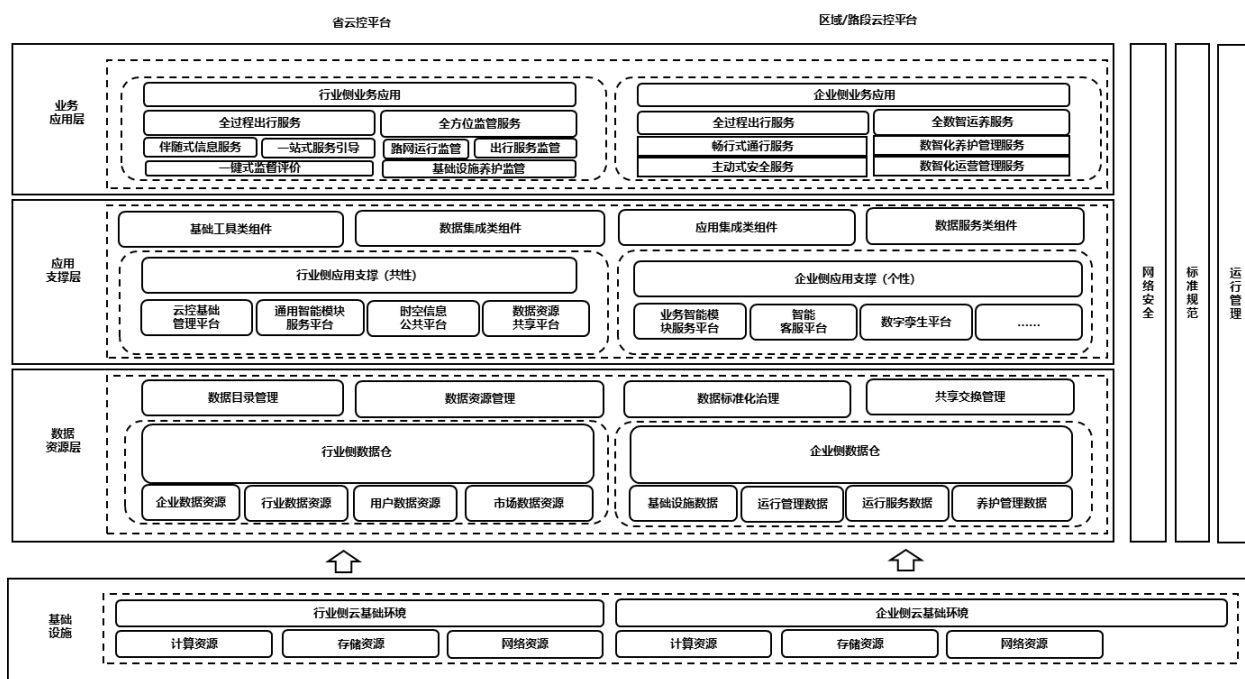


图1 智慧高速公路云控平台总体框架图

5 功能要求

5.1 省云控平台功能要求

5.1.1 省级云控平台数据资源层应负责汇聚企业侧、行业侧、市场侧和用户侧的所有数据，具备直接对任一授权终端进行数据获取，具体要求如下：

- a) 企业侧数据宜包括基础设施数据、运行服务数据、运行管理数据、养护管理数据等；
- b) 行业侧数据宜包括交通行业部门监管数据、交警部门管控数据、气象部门气象数据等；
- c) 市场侧数据宜包括第三方地图数据、移动运营商数据等；
- d) 用户侧数据宜包括车辆感知数据、主动上报数据、监督评价数据等；
- e) 数据目录管理应具备目录注册、目录编制、目录审核、目录发布、目录查询、目录申请、目录申请审核、目录修改与注销等功能；
- f) 数据资源管理应支持从关系型数据库、半结构化数据、标准 API、消息中间件、分布式文件系统等不同结构的数据源中抽取数据，具备数据采集、数据申请、数据需求填报、流程审批、待办提醒等功能；
- g) 数据治理应具备标准创建、标准修改、标准删除、标准查询、标准详情查看、标准导入导出等功能，支持根据自定义清洗规则对不符合标准规范或者无效的数据进行数据清洗；
- h) 数据交换管理应具备接口注册发布、接口申请审批、接口管理、接口服务调用、接口运行监测、日志审计、接口文档管理等功能。

5.1.2 省级云控平台应用支撑层具体功能要求详见本标准附录 A，主要包括以下功能：

- a) “人”要素数据融合分析应包括驾驶行为分析、驾驶行为评估等功能；
- b) “车”要素数据融合分析应包括车辆实时定位、车辆车况分析、车辆行驶轨迹分析、车辆出行规律分析、营运货车载重分析、营运客车载客分析等功能；

- c) “路”要素数据融合分析应包括交通态势预警、交通态势预测、基础设施运行状态分析、路段历史特征分析等功能；
 - d) “环境”要素数据融合分析应包括气象环境实时预警、气象环境未来预测、历史气象环境分析等功能；
 - e) “数据”要素数据融合分析应包括数据质量分析功能；
 - f) 支持云控基础平台统一管理功能；
 - g) 具备交通专用地图、行业外信息协同、跨路网、跨区域/路段管理协同等组件；
 - h) 支持与公安交警、气象、国土、应急、旅游等部门及第三方出行平台、公众用户、相邻省市云控平台、区域/路段云控平台等实现信息共享；
- 5.1.3 省级云控平台业务应用层主要包括以下功能：
- a) 伴随式信息服务应支持利用 APP、小程序和车载终端等进行全网服务设施查询、路径查询、路况信息查询、账单查询和其他信息查询等功能；
 - b) 一站式服务引导应支持收费站畅行码申请、轻微事故快速处理、绿色通道预约、超限运输车辆行驶公路许可申请、智能在线咨询、ETC 在线申请办理、其他服务等功能；
 - c) 一键式监督评价应具有对收费站服务、服务区服务、道路通行服务和信息服务等评价功能；
 - d) 路网运行监管服务应支持高速公路网运行综合态势监管、交通事件处置监管、设施运行监管、高频车辆管理、疑似非法营运车辆管理、重点监控车辆管理、待查处车辆管理、超限超载管理等功能；
 - e) 出行服务监管服务应支持信息服务即时性、信息服务稳定性、信息服务多元性、信息服务用户量、信息服务满意度评价等的监管服务功能；
 - f) 基础设施养护监管服务应支持基础设施状况监管、基础设施养护计划监管、基础设施养护过程监管等功能。

5.2 区域/路段云控平台功能要求

5.2.1 区域/路段级云控平台数据资源层应汇聚本区域/路段的基础设施数据、运行服务数据、运行管理数据、养护管理数据等，具体要求如下：

- a) 基础设施数据宜包括土木工程设施信息、交通安全设施信息、服务设施信息和运营管理设施信息等；
- b) 运行服务数据宜包括服务区运营服务数据、车辆通行收费数据、信息服务记录数据等；
- c) 运行管理数据宜包括交通参与者运行数据、高速交通事件数据、高速交通流量数据、路面监测数据、隧道环境监测数据、气象监测数据等；
- d) 养护管理数据宜包括桥梁监测数据、隧道监测数据、边坡监测数据、设备监测数据、路况调查与技术状况评定数据、日常巡维数据、养护资源数据、养护方案数据、 养护计划数据、养护工程管理数据、养护计量数据等。

5.2.2 区域/路段级云控平台应用支撑层具体功能要求详见本标准附录 B，主要包括以下功能：

- a) 交通安全管理宜包括重点车辆管理、应急处置调度、事件影响评估、交通安全设施评估等功能；
- b) 交通控制管理宜包括车道级交通监测、车道级交通管控、视频智能分析等功能；
- c) 基础设施养护管理宜包括基础设施状况评估、设施性能预测、养护对策建议、养护项目评估等功能；
- d) 收费和服务管理宜包括收费数据分析、服务区智能分析等功能；
- e) 可具备数字孪生、智能客服等个性组件；
- f) 支持与省云控平台实现信息共享。

5.2.3 区域/路段云控平台业务应用层主要包括以下功能：

- a) 畅行式通行服务宜提供高速入口“一次称重”、服务区停车指引、服务区功能导视等服务；
- b) 主动式安全服务宜提供危险驾驶行为警示服务、车况预警服务、路径安全引导服务、重点防控点事件预警、恶劣天气安全诱导、事故一键救援服务、智能网联汽车自动驾驶和队列行驶支持服务；
- c) 实时运行监测宜实现公路基础设施运行状态、交通运行状态、交通异常事件、交通环境、车辆状态等运行监测和预测预警功能；
- d) 主动交通控制应结合路段所在位置、交通量状况、运营模式等，根据正常运营工况、交通拥堵工况、突发事件工况、施工养护工况、恶劣气象环境工况、应急车辆优先工况、同向分离路基流量均衡工况等需求，合理选择交通控制策略；
- e) 一键清障救援启动宜具备救援预案管理、救援指派、救援事件信息共享和救援事件发布等功能。

6 数据共享交换过程、对象和方式

6.1 数据共享交换过程

6.1.1 数据共享交换应包括认证与授权、交换方式、清洗转换处理、数据服务方式、数据共享交换过程监控、数据共享交换安全控制及数据共享交换质量控制环节，数据共享交换过程见图 2。

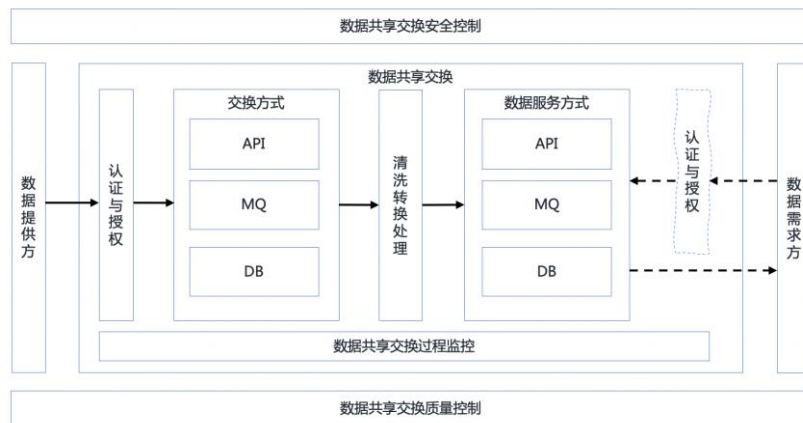


图2 数据共享交换过程

6.1.2 数据共享交换过程包括数据提供方申请交换流程，数据需求方申请交换流程。

- a) 数据提供方申请交换流程应由数据提供方先申请认证与授权，再选择交换方式，然后进行数据交换。
- b) 数据需求方申请交换流程应数据需求方先申请认证与授权，再选择数据服务方式，然后进行数据交换。

6.2 数据共享交换对象

6.2.1 省云控平台既为数据需求方，也为数据提供方，且负责数据共享交换过程监控。

6.2.2 区域/路段云控平台为数据需求方，同时也可作为数据提供方，即根据相关协议和规定，向省云控平台提供数据，从省云控平台获取服务和数据。

6.3 数据共享交换方式

数据共享交换方式，包括API、MQ和DB方式，应符合以下规定：

- a) API 方式适用于交换频率要求大于 5 秒/次、数据包要求小于 500KB/次、实时性要求小于 5 秒/次和业务关联性强的数据内容交换；
- b) MQ 方式适用于交换频率要求小于 1 秒/次、数据包要求小于 4MB/次、实时性要求小于 1 秒/次和业务关联性不强的数据内容交换；
- c) DB 方式适用于交换频率小于 1 秒/次、数据规模大于 100 万条、数据复用需求较高的数据共享交换。

7 数据共享交换内容

7.1 数据共享交换内容应包括接入数据资源和输出数据服务。接入数据资源应包括 ETC 门架交易数据、事件数据和雷达数据，接入数据资源结构应符合附录 C.1 的规定。

7.2 输出数据服务数据共享交换内容说明见表 1，输出数据服务资源结构应符合附录 C.2 的规定。

表1 输出数据服务数据共享交换内容说明

序号	数据交换内容	说明
1	平均断面交通（流）量	高速公路断面（不含出入口、收费站）的平均车辆数，单位：辆次
2	出（入）口交通量	高速收费站或省界驶出（或驶入）路网的全部车辆次数，单位：辆次
3	车辆平均速度	车辆通过评价路段的平均行驶速度，单位：公里/小时
4	货车占比	货车车辆次数与全部车辆次数的比值，单位：%
5	拥堵延时指数	车辆行程时间与自由流速度下的行程时间的比值，单位：%
6	饱和度	平均断面交通量与基准通行能力的比值表征，单位：%
7	拥堵收费站个数	拥收费站的数量总和
8	交通事件数	高速公路发生交通事件的总数，单位：起
9	两客一危车辆占比	两客一危车辆次数与全部车辆次数的比值，单位：%
10	违规两客一危车辆数	单点车速120km/h以上或区间速度100km/h以上、凌晨0-6时违规通行或禁行路段通行、违停等行为的两客一危车辆总数，单位：辆次
11	疑似疲劳驾驶车辆数	行驶超过4h且未进入服务区的车辆总数
12	超限超载车辆占比	高速收费站驶入超限超载车辆占全部驶入车辆比例，单位：%
13	前端设备在线率	处于连通状态的门架、摄像机等前端设备占全部设备比例，单位：%
14	车辆在途状态	通过输入所需要查询的车牌号码，查询车辆实时轨迹情况
15	短期交通流量预测	通过输入高速公路路段，查询短期车流量预测结果

8 数据共享交换接口协议

8.1 协议结构

数据共享交换接口协议结构见图3，并应符合以下规定：

- a) 基于 IP 计算机网络进行传输，资源属性、结构化数据、信令数据由 TCP 协议承载；
- b) 共享交换数据资源属性、结构化数据、信令数据的交互应采用基于 HTTP/HTTPS 的 REST 方式。



图3 交换协议结构

8.2 协议规则

8.2.1 基本要求

协议对信息进行描述时应符合以下要求：

- a) 接口协议消息体应采用 JSON 格式；
- b) 协议应采用 UTF-8 编码格式；
- c) 时间应统一采用 YYYY-MM-DD hh:mm:ss。

8.2.2 API 报文规范

8.2.2.1 报文由报文头、报文体两部分组成，报文结构应符合表 2、表 3、表 4 规定。

表2 请求报文头结构

序号	参数名	数据类型	出现条件	说明
1	version	string	必须	权限校验版本
2	timestamp	int		当前时间戳。过期时间 5min，即不在当前时间 5min 范围内的时戳将不能通过校验
3	appKey	string	必须	应用秘钥（公钥），用于验证API接入合法性
4	appSecret	string	不用	私钥
5	signature	string	必须	数字签名，需要在每次调用时动态生成，生成算法为 MD5(appSecret+timestamp)

表3 请求报文体结构

名称	类型	描述	出现条件	默认值
road_bm	string	路段编码	可选	-
direction_name	string	方向名称	可选	-
road_section_start	string	断面起始点名称	可选	-
road_section_end	string	断面终点名称	可选	-

表4 应答报文结构

序号	参数名	数据类型	出现条件	说明
1	code	int	必须	响应代码
2	msg	string	必须	响应消息说明
3	resultNum	int	必须	响应的data字段中的记录条数，若为0，则不带data字段
4	data	string	可选	响应的数据对象内容，应符合附录C输出数据服务结构规范

8.2.2.2 响应返回码适用于报文接口交互应答报文，编码应符合表5规定。

表5 响应返回码编码

代码	消息描述	解释
0	success	成功
1001	http method not support	请求方法没支持，目前支持 GET POST
1002	http path format error	路径格式错误，格式为 /product/set_path/api_name_path?...
2001	api not found, no such api	无此api, product set_path api_name_path 查询不到 api
2002	api method not match	请求方法不匹配，需与登记时一致
2003	api post body error	post body 有错误，无法解析，需要json 格式
2004	api response type error	api 返回格式错误，目前支持JSON
3001	timestamp error	时间戳有误，需 5 分钟内的时间戳
3002	api app key miss	请求中无appkey
3003	api app not found	app 查询不到
3004	api app key auth fail	app 未授权该api
3005	api status not online	api 未上线
3006	api sign miss	请求中无签名
3007	api sign check fail	签名计算错误
3008	api version wrong	请求版本错误
4001	api template parse fail	api 模板转换错误
4002	\${field} miss	api 中某字段缺失
4003	\${field} type wrong	api 中某字段类型错误
4004	api template source wrong	数据源有错误
5001	\${key} \${value} parameter error	请求中某字段类型错误
5002	page size exceed max 1000	page size 最大 1000
6001	data source abnormal	元数据中心请求错误
7001	api db error	api 管理数据库请求错误
8***		dqs 查询服务报错，错误码和错误信息为查询服务返回
9001	dqs response \${i}th response data error	dqs 返回结果缺数据
9002	dqs response convert error	dqs 返回结果转换失败

表5 响应返回码编码（续）

代码	消息描述	解释
9003	dqs response \${field} type error	dqs 返回结果某字段类型错误
9004	dqs response \${field} no response	dqs 返回结果某字段缺失
9005	dqs request error	请求sql 查询服务出错
9006	dqs request no code	dqs 查询结果无错误码
1000001	unknown error	未知错误，代码中没有处理到的异常

8.2.3 URI 定义

8.2.3.1 URI 格式定义：/根/操作类型/操作对象。其中：

- a) 根：固定为 VRS；
- b) 操作类型：表示 URI 针对操作对象实现的具体操作；
- c) 操作对象：表示 URI 需要访问操作的数据资源对象；

8.2.3.2 数据资源定义应包括 URI 格式、说明和约束条件，数据资源定义说明见表 6。

表6 数据资源定义说明

URI格式	说明	约束条件
/VRS/Query/ResList	资源列表获取	必选
/VRS/Push/HeartBeat	心跳保活	可选
/VRS/Query/AverageCrossSectionalTraffic	平均断面交通（流）量信息获取	可选
/VRS/Query/TrafficVolumeAtEntrancesAndExits	出（入）口交通量信息获取	可选
/VRS/Query/AverageVehicleSpeed	平均车辆平均速度信息获取	可选
/VRS/Query/PercentageOfTrucks	货车占比信息获取	可选
/VRS/Query/CongestionDelayIndex	拥堵延时指数信息获取	可选
/VRS/Query/Saturation	饱和度信息获取	可选
/VRS/Query/NumberOfCongestionTollBooths	拥堵收费站个数信息获取	可选
/VRS/Query/NumberOfTrafficIncidents	交通事件数信息获取	可选
/VRS/Query/TwoPassengersAndOneDangerousVehicleAccountedFor	两客一危车辆占比信息获取	可选
/VRS/Query/TheNumberOfIllegalTwoPassengersAndOneDangerousVehicle	违规两客一危车辆数信息获取	可选
/VRS/Query/NumberOfVehiclesSuspectedOfFatigueDriving	疑似疲劳驾驶车辆数信息获取	可选
/VRS/Query/TheProportionOfOversizedAndOverloadedVehicles	超限超载车辆占比信息获取	可选
/VRS/Query/FrontendDeviceOnlineRate	前端设备在线率信息获取	可选

8.2.4 通用交互流程

协议的通用交互流程为资源请求方发送请求消息，资源提供方应答响应消息。通用交互流程适用于所有协议交互。通用交互流程见图4。

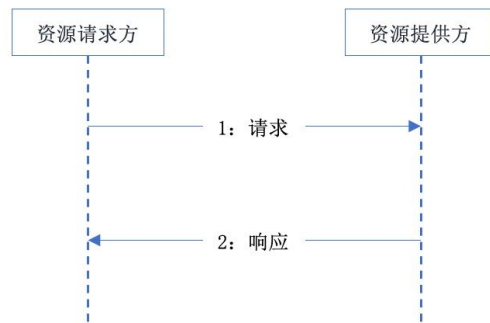


图4 通用交互流程

8.2.5 请求响应标识要求

请求响应标识是包含在一次完整交互流程中，具有全局唯一特征的字符串，应符合以下规定：

- 生成规则应符合 IETF RFC 4122；
- 在请求的消息头中应携带请求响应标识；
- 在响应的消息头中携带的请求响应标识的值应与请求时保持一致；
- 请求响应标识宜由资源请求方生成，当资源请求方在请求中不含请求响应标识时，则由资源提供方补充生成，并在响应中携带返回；
- 具有多级资源提供方时，应保持各级收到的请求与响应中的请求响应标识值均保持一致。

8.3 协议实现

8.3.1 授权认证

8.3.1.1 资源请求方应通过资源提供方的授权认证才能获取相应的服务，每次请求消息中均应携带认证信息。当无认证信息或认证失败时，返回 401 错误；当认证通过时，请求会被响应。三种授权认证情况的流程见图 5。

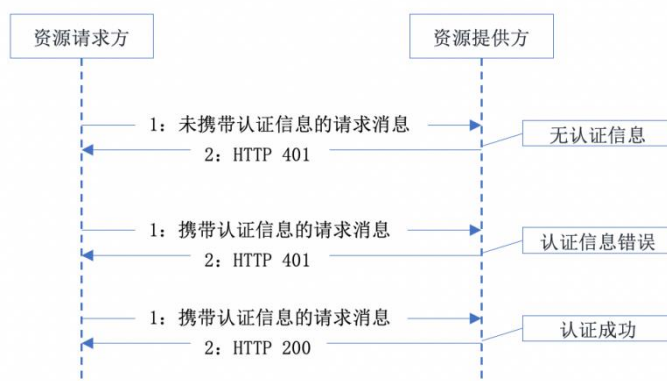


图5 三种授权认证情况的流程

8.3.1.2 资源请求方每次请求服务时，HTTP 请求消息的头域应包含 version、timestamp、appKey、signature 四个字段，定义应符合表 7 规定。其中：

- MD5：表示采用的摘要算法为 MD5，可替换为 SHA1、SHA256 等方法；
- signature：数字签名，算法如下： $MD5(\text{appSecret} + \text{timestamp})$ 摘要计算得到的结果以 16 进制字符串表示，“+”表示字符串连接；

- c) 为防止攻击者发送一个目的主机已接收过的数据包欺骗系统，认证过程宜实现；
- d) 资源提供方验证资源请求方发送的 timestamp 字段，当收到的 timestamp 与资源请求方时间差值超过设置上限值，则认为请求非法，认证不通过；上限值建议 5min。

表7 头域字段定义说明

序号	参数名	数据类型	出现条件	说明
1	version	string	必须	权限校验版本
2	timestamp	int		当前时间戳。过期时间 5min，即不在当前时间 5min 范围内的时间戳将不能通过校验
3	appKey	string	必须	应用秘钥（公钥），用于验证API接入合法性
4	appSecret	string	不用	私钥
5	signature	string	必须	数字签名，需要在每次调用时动态生成，生成算法为 MD5(appSecret+timestamp)

8.3.2 数据交换资源获取

通过此接口实现从数据共享交换系统获取已授权的数据交换资源。接口说明见表8。

表8 数据交换资源获取接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/ResList
请求方式	GET
请求参数	无
返回参数	ResourceList，资源列表为数据交换服务目录的集合
消息示例	参考附录D.1

8.3.3 心跳保活

8.3.3.1 由资源请求方向资源提供方发起心跳请求，默认间隔为 30s。资源提供方连续 3 个周期未收到请求消息，则判断为资源请求方已离线；资源请求方连续 3 个周期未收到请求响应消息，则判断资源提供方已离线。

8.3.3.2 心跳保活接口说明见表 9。

表9 心跳保活接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Push/HeartBeat
请求方式	PUT

表9 心跳保活接口说明（续）

项目	描述
请求参数	无
返回参数	无
消息示例	参考附录D.2

8.3.4 平均断面交通（流）量

8.3.4.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取高速公路断面（不含出入口、收费站）的平均车辆数，单位：辆次。

8.3.4.2 平均断面交通（流）量接口说明见下表 10。

表10 平均断面交通（流）量心跳保活接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/AverageCrossSectionalTraffic
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.3

8.3.5 出（入）口交通量

8.3.5.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取高速收费站或省界驶出（或驶入）路网的全部车辆次数，单位：辆次。

8.3.5.2 出（入）口交通量接口说明见表 11。

表11 出（入）口交通量接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/TrafficVolumeAtEntrancesAndExits
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.4

8.3.6 车辆平均速度

8.3.6.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取车辆通过评价路段的平均行驶速度，单位：公里/小时。

8.3.6.2 车辆平均速度接口说明见表 12。

表12 车辆平均速度接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/AverageVehicleSpeed
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.5

8.3.7 货车占比

8.3.7.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取货车车辆次数与全部车辆次数的比值，单位：%。

8.3.7.2 货车占比接口说明见表 13。

表13 货车占比接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/PercentageOfTrucks
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.6

8.3.8 拥堵延时指数

8.3.8.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取车辆行程时间与自由流速度下的行程时间的比值，单位：%。

8.3.8.2 拥堵延时指数接口说明见表 14。

表14 拥堵延时指数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/CongestionDelayIndex
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.7

8.3.9 饱和度

8.3.9.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取平均断面交通量与基准通行能力的比值表征，单位：%。

8.3.9.2 饱和度接口说明见表 15。

表15 饱和度接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/Saturation
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D.8

8.3.10 拥堵收费站个数

8.3.10.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取拥收费站的数量总和。

8.3.10.2 拥堵收费站个数接口说明见表 16。

表16 拥堵收费站个数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/NumberOfCongestionTollBooths
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 9

8.3.11 交通事件数

- 8.3.11.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取高速公路发生交通事件的总数，单位：起。
 8.3.11.2 交通事件数接口说明见表 17。

表17 交通事件数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/NumberOfTrafficIncidents
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 10

8.3.12 两客一危车辆占比

- 8.3.12.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取两客一危车辆次数与全部车辆次数的比值。
 8.3.12.2 两客一危车辆占比接口说明见表 18。

表18 两客一危车辆占比接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/TwoPassengersAndOneDangerousVehicleAccountedFor
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 11

8.3.13 违规两客一危车辆数

- 8.3.13.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取单点车速 120km/h 以上或区间速度 100km/h 以上、凌晨 0-6 时违规通行或禁行路段通行、违停等行为的两客一危车辆总数，单位：辆次。
 8.3.13.2 违规两客一危车辆数接口说明见表 19。

表19 违规两客一危车辆数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/TwoPassengersAndOneDangerousVehicleAccountedFor
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 12

8.3.14 疑似疲劳驾驶车辆数

8.3.14.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取行驶超过 4h 且未进入服务区的车辆总数。

8.3.14.2 疑似疲劳驾驶车辆数接口说明见表 20。

表20 疑似疲劳驾驶车辆数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/TwoPassengersAndOneDangerousVehicleAccountedFor
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 13

8.3.15 超限超载车辆占比

8.3.15.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取高速收费站驶入超限超载车辆占全部驶入车辆比例，单位：%。

8.3.15.2 超限超载车辆占比接口说明见表 21。

表21 疑似疲劳驾驶车辆数接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/TheProportionOfOversizedAndOverloadedVehicles
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 14

8.3.16 前端设备在线率

8.3.16.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取处于连通状态的门架、摄像机等前端设备占全部设备比例，单位：%。

8.3.16.2 前端设备在线率接口说明见表 22。

表22 前端设备在线率接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/FrontendDeviceOnlineRate
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 15

8.3.17 车辆在途状态

8.3.17.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取车辆实时轨迹情况。

8.3.17.2 车辆在途状态接口说明见表 23。

表23 车辆在途状态接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/ vehiclestatus
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 16

8.3.18 短期交通流量预测

8.3.18.1 由资源请求方向资源提供方发起，获取短期车流量预测结果。

8.3.18.2 短期交通流量预测接口说明见表 24。

表24 短期交通流量预测接口说明

项目	描述
接口名称	/VRS/Query/FrontendDeviceOnlineRate
请求方式	POST
请求参数	请求报文头+业务参数
返回参数	应答报文
消息示例	参考附录D. 15

9 数据共享交换要求

9.1 基本要求

数据共享交换应满足以下基本要求：

- a) 可靠：应保证所交换数据来源可靠且能反映真实的业务情况；
- b) 完整：应根据所交换数据在内容上完整，相关联要素应一并交换；
- c) 实时：应根据所交换数据的不同属性，确保及时完成数据交换；

- d) 准确：所交换数据与应用系统建设及业务需求应紧密关联，保证数据表达无误且有价值；
- e) 安全：所交换的敏感数据应采用相应的加密技术进行存储、传输及使用。

9.2 过程监控

数据共享交换监控应满足下列要求：

- a) 应对数据共享交换过程进行监控，监控内容包括但不限于数据提供方地址、数据需求方/目标地址、交换方式、交换时间与频率、交换内容、交换持续时间、交换数据量、错误数据量、链路是否连接及传输速率等；
- b) 应对交换网的软硬件设施运行状态进行监控，监控内容包括但不限于网络运行状态、数据库状态、API 服务状态、服务器运行状态等；
- c) 应对交换过程存在的异常情况进行告警，告警内容包括但不限于数据交换错误、网络链路异常、数据库异常、API 服务异常、服务器状态异常等；
- d) 应实现数据共享交换统计，统计内容包括但不限于交换数据量统计、交换需求统计、交换单位数量统计、交换异常统计等。

9.3 安全控制

数据共享交换安全控制应用满足下列要求：

- a) 采用国产密码技术进行加密或进行脱敏处理，防止数据泄密或被恶意爬取；
- b) 选择安全协议对传输的信息进行保护；
- c) 数据共享交换过程中请求连接隐藏传输参数，避免敏感信息暴露，防止输入非法参数对其获取或篡改；
- d) 数据共享交换过程有完善的数据共享交换日志，对数据共享交换情况进行记录；
- e) 数据提供方和需求方的信息系统按照 GB/T 22240—2020 的规定开展等级保护定级；
- f) 建立数据共享交换规范，明确数据使用方式、授权机制和使用的权限范围等，建立规范的数据交换审核流程，明确各方分工和安全责任。

9.4 质量控制

数据交换质量控制应满足下列要求：

- a) 依据所有与质量诊断相关的数据质量规则进行管理，并对这些规则进行及时维护，包括根据需要调整规则内容、适用条件、适用策略等；
- b) 定时进行数据质量诊断，并根据质量诊断结果生成数据质量报告；
- c) 根据数据质量报告所列的待处理质量问题清单，按照级别高低处理质量问题；
- d) 定期生成数据质量报告，将质量结果告知数据提供方。

9.5 性能指标

9.5.1 传输网络性能

数据交换基础网络宜支持 QoS 功能，传输性能满足以下要求：

- a) 网络时延上限值为 500ms；
- b) 时延抖动上限值为 100ms；
- c) 丢包率上限值为 1×10^{-3} ；
- d) 包误差率上限为 1×10^{-4} 。

9.5.2 交换传输性能

智慧高速云控平台数据共享交换，从接收请求到反馈响应的交换传输性能应满足实际数据交换的设计需求，交换传输性能至少满足以下要求：

- a) 总体数据交换延迟不大于 3s；
- b) 数据内容安全处理引入的延时不超过 500ms。

9.5.3 系统可用性

智慧高速云控平台数据共享交换系统可用性满足以下要求：

- a) 系统服务可用率不低于 99.9%；
- b) 系统故障时间不超过 30 分钟。

附录 A
(资料性)

省云控平台应用支撑层具体功能要求

省云控平台应用支撑层具体功能要求应符合表A.1的内容。

表 A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
1	驾驶行为预警模块	超速行驶判定算法	结合路网限制速度标志及车辆区间行驶速度，对超速10%-20%，20%-50%，50%以上的车辆进行判定	车牌号码及类型	超速行驶车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息	“人”要素
2	驾驶行为预警模块	低速行驶判定算法	结合路网最低限制速度标志及车辆区间行驶速度，对非拥堵时段车辆低速20%以内、20%-50%，50%以上的车辆进行判定	车牌号码及类型	低速行驶车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息	“人”要素
3	驾驶行为预警模块	疲劳驾驶判定算法	结合路网服务区位置及疲劳驾驶业务规则，对连续驾驶4小时以上且并未停车休息20分钟以上的车辆进行判定	车牌号码及类型	疲劳驾驶车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、服务区过车数据、车辆基础信息	“人”要素
4	驾驶行为预警模块	占用应急车道判别算法	结合路网车道标志信息，对在非紧急的情况下驶入高速上的应急车道或者在应急车道上停车的车辆进行判定	车牌号码及类型	应急车道行驶车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车道基础数据、车辆基础信息	“人”要素
5	驾驶行为预警模块	货车不按规定车道行驶判别算法	结合路网车道标志信息，对低速车占用高速车道(超车道)行驶的车辆进行判定	车牌号码及类型	违规车道行驶车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“人”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
6	驾驶行为预警模块	夜间违规通行判别算法	结合路网禁止通行标志信息，对凌晨2-5时禁行的营运大客车、凌晨0-6时/禁行路段0-24小时行驶的危化品车辆进行判定	车牌号码及类型	违规通行车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“人”要素
7	驾驶行为预警模块	超限超载车辆越站预警算法	结合路段限制质量标志信息，对超限超载车辆越站行为进行判定	车牌号码及类型	越站超限超载车辆列表	收费站过车流水数据、车辆称重数据、路网基础数据、车辆基础信息	“人”要素
8	驾驶行为预警模块	非法营运车辆判定算法	根据企业及车辆运政数据对未按规定领取有关主管部门核发的营运证件和超越核定范围经营判定为非法营运	车牌号码及类型	非法营运车辆列表	ETC门架过车流水数据、运单数据、车辆基础信息	“人”要素
9	驾驶行为预警模块	异常停车判定算法	结合车辆未行驶判定算法和高速路网信息，判断车辆是否在高速公路上出现异常停车行为	车牌号码及类型	异常停车车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“人”要素
10	驾驶行为预警模块	异常行驶路线车辆判定算法	结合大件运输车辆推荐路线轨迹和实际运输货物的通行轨迹进行比对，判断车辆是否按照审批路线行驶	车牌号码及类型	异常行驶路线车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“人”要素
11	驾驶行为评估模块	驾驶行为评分模型	结合驾驶员行驶夜间驾驶时长、疲劳驾驶次数、超速次数、违章次数等驾驶行为建立驾驶行为评分模型	车牌号码及类型	驾驶行为评分	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“人”要素
12	驾驶行为评估模块	高风险驾驶员聚类模型	结合驾驶人性别、年龄、驾驶车型、驾龄、事故原因、历史违章次数、历史违章原因等数据，对交通事故人群进行聚类	车牌号码及类型	高风险驾驶员名单列表	交通事件数据、违章数据、驾驶员信息数据	“人”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
13	车辆行驶轨迹还原模块	车辆轨迹还原算法	结合车辆通行信息和卫星定位信息，通过时空匹配进行路径动态拟合，自动填补缺失轨迹数据，显示查询时间内车辆最近一次的轨迹分段还原结果	车牌号码及类型	车辆轨迹路径拟合结果	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速公路网数据	“车”要素
14	车辆行驶轨迹还原模块	车辆图像聚类算法	针对待处理图像提取车辆的特征信息，基于所述车辆特征信息，确定候选图像集，确定候选图像集中每一候选图像与所述待处理图像的相似度	车牌号码及类型	车辆图像列表	ETC门架抓拍图片数据、车辆基础信息	“车”要素
15	车辆车况分析模块	车辆车况评估模型	结合车辆车型、行驶里程、年检状态、维修记录、违章次数等，对车辆车况进行综合评分	车牌号码及类型	较差车况车辆列表	车辆特征数据、违章数据、维修数据、车辆信息数据	“车”要素
16	车辆轨迹分析模块	车辆轨迹相似性判别	结合不同车辆轨迹信息，通过对比任意两辆车是否近似时间走过相关的卡口，判别轨迹相似性	车牌号码及类型	轨迹相似车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速公路网数据	“车”要素
17	车辆轨迹分析模块	车辆轨迹预测算法	根据车辆已知最后一条轨迹和历史通行情况，确定后续车辆候选预测轨迹的支持度，对车辆轨迹进行预测	车牌号码及类型	车辆轨迹预测结果	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速公路网数据	“车”要素
18	车辆轨迹分析模块	疫区来车预警算法	结合车辆行驶轨迹信息，自动比对疫情防控重点地区数据库，判断其是否来自中低或中高风险地区	车牌号码及类型	中低或中高风险地区车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速公路网数据	“车”要素
19	车辆轨迹分析模块	过境车辆判别算法	通过车辆轨迹数据并结合运单数据，判断该车辆是否为经过我省的过境车辆	车牌号码及类型	过境车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速公路网数据	“车”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
20	车辆轨迹分析模块	异常车辆轨迹判别算法	通过车辆轨迹数据并结合车辆基础信息，判断车辆大车小标、A车B标、货车客标、一车多标、车辆假冒优惠车次、车辆冲关、车辆跟车、车辆套牌等异常轨迹	车牌号码及类型	轨迹异常车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“车”要素
21	车辆出行规律分析模块	车辆出行时间特征判别算法	通过车辆轨迹数据，统计在给定时间内，车辆通行稳定性、周末出行比、白昼出行比、平均行驶时长、平均行驶距离等特征信息	车牌号码及类型	车辆出行时间特征	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“车”要素
22	车辆出行规律分析模块	车辆出行空间特征判别算法	通过车辆轨迹数据并结合历史通行数据，统计每辆车在每个路段、收费站出现的频次以及总的频次，计算路段/收费站归属感，对月度行驶10-20天、20天-25天，25天以上车辆进行判别。	车牌号码及类型	路段/收费站高频车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息、高速路网数据	“车”要素
23	营运货车载重分析模块	实际装载信息计算算法	基于称重数据和车辆基本信息，计算车辆实际装载货物重量	车牌号码及类型	实际装载重量	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“车”要素
24	营运货车载重分析模块	货车运输量计算算法	通过车辆轨迹数据并结合称重数据，计算货车月均货物运输量、货物周转量、用户绿通运输次数占比等指标	车牌号码及类型	货车月均运输量	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、车辆基础信息	“车”要素
25	营运货车载重分析模块	超限超载车辆聚类算法	结合路段限制质量标志信息，根据超限超载频次、超载程度等进行聚类，列入严重失信惩戒名单	车牌号码及类型	超限超载车辆列表	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“车”要素
26	营运货车载重分析模块	货运趋势预测算法	结合货车月均运输量数据、超限超载车辆占比，对货车超限指数、运输量进行预测	车牌号码及类型	货运趋势预测	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“车”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
27	营运货车载重分析模块	货运发展规模指数监测算法	结合货运运输量、货运车辆数、从业人员数、货运吨位数等数据，综合计算货运发展规模指数	车牌号码及类型	货运发展规模指数	ETC门架过车流水数据、运单数据、运政数据、车辆基础信息	“车”要素
28	营运货车载重分析模块	货运效率指数监测算法	结合货运吨位利用率、货运里程利用率等数据，综合计算货运效率指数	车牌号码及类型	货运效率指数	ETC门架过车流水数据、运单数据、运政数据、车辆基础信息	“车”要素
29	营运货车载重分析模块	货运运价指数监测算法	结合货车平均运价、运输量等数据，综合计算货运运价指数	车牌号码及类型	货运运价指数	ETC门架过车流水数据、运单数据、运政数据、车辆基础信息	“车”要素
30	营运货车载重分析模块	货运服务水平指数监测算法	结合货物完好率、货物安全率、订单正常率等数据，综合计算货运服务水平指数	车牌号码及类型	货运服务水平指数	ETC门架过车流水数据、运单数据、运政数据、车辆基础信息	“车”要素
31	营运货车载重分析模块	货运生态发展指数监测算法	结合百吨公里燃油消耗量、新能源货车拥有量等数据，综合计算货运生态发展指数	车牌号码及类型	货运生态发展指数	ETC门架过车流水数据、运单数据、运政数据、车辆基础信息	“车”要素
32	营运客车载客分析模块	客运趋势预测算法	结合客车月度运输量数据，对客车未来运输量进行预测	车牌号码及类型	客运趋势预测	ETC门架过车流水数据、联网售票数据、车辆基础信息	“车”要素
33	营运客车载客分析模块	客运发展规模指数监测算法	结合客运运输量、客运车辆数、从业人员数、客位数等数据，综合计算客运发展规模指数	车牌号码及类型	客运发展规模指数	ETC门架过车流水数据、联网售票数据、车辆基础信息	“车”要素
34	营运客车载客分析模块	客运效率指数监测算法	结合客运客位利用率、客运里程利用率等数据，综合计算客运效率指数	车牌号码及类型	客运效率指数	ETC门架过车流水数据、联网售票数据、车辆基础信息	“车”要素
35	营运客车载客分析模块	客运服务水平指数监测算法	结合正点率、满意率、客运安全率等数据，综合计算客运服务水平指数	车牌号码及类型	客运服务水平指数	ETC门架过车流水数据、联网售票数据、车辆基础信息	“车”要素
36	营运客车载客分析模块	客运生态发展指数监测算法	结合百公里燃油消耗量、新能源客车拥有量等数据，综合计算客运生态发展指数	车牌号码及类型	客运生态发展指数	ETC门架过车流水数据、联网售票数据、车辆基础信息	“车”要素
37	交通态势预警模块	平均断面交通（流）量监测模型	通过对平均断面交通（流）量数据进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	平均断面交通（流）量	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
38	交通态势预警模块	出（入）口交通量监测模型	通过对出（入）口交通量数据进行监测，对收费站异常值进行预警发现。	收费站编码及时段	出（入）口交通量	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
39	交通态势预警模块	平均速度监测模型	通过对车辆平均速度数据进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	车辆平均速度	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
40	交通态势预警模块	货车占比监测模型	通过对货车占比数据进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	货车占比	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据	“路”要素
41	交通态势预警模块	两客一危车辆占比监测模型	通过对两客一危车辆占比进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	两客一危车辆占比	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
42	交通态势预警模块	拥堵延时指数监测模型	通过对拥堵延时指数进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	拥堵延时指数	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
43	交通态势预警模块	饱和度监测模型	通过对饱和度进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	饱和度	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
44	交通态势预警模块	行驶量监测模型	通过对行驶量进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	行驶量	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
45	交通态势预警模块	拥堵路段判别算法	通过对拥堵路段进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	拥堵路段	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
46	交通态势预警模块	运行状况等级里程比例监测模型	通过对运行状况等级里程比例进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	运行状况等级里程比例	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
47	交通态势预警模块	收费站/服务区关闭监测模型	通过对收费站/服务区关闭情况进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	收费站/服务区关闭情况	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
48	交通态势预警模块	收费站/服务区拥堵监测模型	通过对收费站/服务区拥堵情况进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	收费站/服务区拥堵情况	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、第三方平台数据	“路”要素
49	交通态势预警模块	服务区实时车辆数监测模型	通过对服务区实时车辆数进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	服务区实时车辆数	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
50	交通态势预警模块	服务区入区率监测模型	通过对服务区入区车辆数进行监测，与该路段主线车辆数比对，计算不同时间入区率。	路段编码及时段	服务区实时入区率	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
51	交通态势预警模块	服务区车辆溯源模型	通过对服务区入区车辆车牌号与收费站入口信息比对，计算该服务区入区车辆溯源占比	路段编码及时段	服务区车辆溯源	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
52	交通态势预警模块	交通事件判别模型	通过对上下游交通状态数据分析进行交通事件判别，对路段事件进行预警发现。	路段编码及时段	交通事件预警列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
53	交通态势预警模块	交通事件率监测模型	通过对交通事件率进行监测，对路段异常值进行预警发现。	路段编码及时段	交通事件率	ETC门架过车流水数据、交通事件数、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
54	交通态势预警模块	新能源车辆占比监测模型	通过对新能源车辆占比监测，对路段新能源供给异常值进行预警发现。	路段编码及时段	新能源车辆占比	ETC门架过车流水数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
55	交通态势预警模块	ETC节能减排量监测模型	通过对ETC节能减排量监测，对路段节能减排进行分析	路段编码及时段	ETC节能减排量	收费站过车流水数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
56	交通态势预警模块	服务满意度监测模型	通过对服务满意度监测，对路段服务水平进行分析	路段编码及时段	服务满意度	路网基础数据、用户第三方调研数据	“路”要素
57	交通态势预警模块	ETC使用率监测模型	通过对ETC使用率监测，对路段节能减排进行分析	路段编码及时段	ETC使用率	收费站过车流水数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
58	交通态势预测模块	短时交通预测模型	通过上下游交通状态实时及历史数据，对未来15min、30min、1h的交通态势情况进行预测	路段编码及时段	预测未来15min、30min、1h的交通态势情况	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
59	交通态势预测模块	节假日拥堵预测模型	通过上下游交通状态实时及历史数据，对节假日每日1h的交通态势情况进行预测	路段编码及时段	节假日每日1h的交通态势情况	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
60	交通态势预测模块	行程时间预测模型	通过上下游交通状态实时及历史数据，任意两个收费站间行程预测时间进行预测	收费站编码及时段	任意两个收费站间行程预测时间	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、第三方平台数据	“路”要素
61	交通态势预测模块	交通安全态势预测	结合环境气象、车辆安全、行车安全等数据进行路段安全预警和预测分析	路段编码及时段	交通安全态势指数	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
62	交通态势预测模块	突发事件时空影响范围预测	通过上下游交通状态实时及历史数据，对突发事件时空影响范围预测	路段编码及时段	突发事件时空影响范围	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
63	交通态势预测模块	超限超载重点超载点预测	通过对超限超载车辆历史数据，对超限超载重点超载点进行预测。	路段编码及时段	超限超载重点超载点列表	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
64	交通态势预测模块	超限超载重点路线预测	通过对超限超载车辆历史数据，对超限超载重点路线进行预测。	路段编码及时段	超限超载重点路线列表	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据	“路”要素
65	基础设施运行状态分析模块	前端设备在线率监测模型	通过对前端设备在线率进行监测，对基础设施异常值进行预警发现。	路段编码及时段	前端设备在线率	ETC门架过车流水数据、路网基础数据	“路”要素
66	基础设施运行状态分析模块	收费服务异常车辆数监测模型	通过对收费服务异常车辆数进行监测，对基础设施异常值进行预警发现。	路段编码及时段	收费服务异常车辆数	收费站过车流水数据、收费站基础数据	“路”要素
67	基础设施运行状态分析模块	服务区车桩比监测模型	通过对服务区车桩占比进行监测，对服务区能源供给进行预警发现。	路段编码及时段	服务区车桩比	ETC门架过车流水数据、服务区基础数据	“路”要素
68	基础设施运行状态分析模块	二类及以上桥梁隧道占比监测模型	通过对二类及以上桥梁隧道占比进行监测，对基础设施异常值进行预警发现。	路段编码及时段	二类及以上桥梁隧道占比	基础设施状态监测数据、路网基础数据	“路”要素
69	基础设施运行状态分析模块	路面交通荷载算法	根据车辆轴型分类、轴数系数、车辆类型及分布系数、轴载谱及当量轴载换算系数，计算各路段路面交通荷载特性	路段编码及时段	路面交通荷载	ETC门架过车流水数据、车辆称重数据、路网基础数据	“路”要素
70	路段历史特征分析模块	事故多发路段判别模型	根据交通事故数、交通流量历史数据，对事故多发路段综合聚类识别，反映各路段的实际交通安全情况，为交通安全改善的决策提供依据。	路段编码及时段	事故多发路段列表	ETC门架过车流水数据、路网基础数据、车辆基础信息	“路”要素
71	路段历史特征分析模块	常发拥堵路段判别模型	根据交通拥堵数、交通流量、速度等历史数据，对常发拥堵路段综合聚类识别，反映各路段的实际交通通行情况，为交通效率改善的决策提供依据。	路段编码及时段	常发拥堵路段列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素

表A.1 省云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法名称	算法描述	输入	输出	依赖数据	交通要素
72	路段历史特征分析模块	高货车比例路段判别模型	根据交通流量、交通组成等历史数据, 对高货车比例路段综合聚类识别, 反映各路段的实际交通通行情况, 为交通效率改善的决策提供依据.	路段编码及时段	高货车比例路段列表	ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“路”要素
73	气象环境实时预警模块	气象环境实时预警模型	根据气象环境实时数据, 对异常天气进行预警.	路段编码及时段	气象环境实时预警列表	气象检测器数据、第三方平台数据	“环境”要素
74	气象环境实时预警模块	受恶劣天气影响的里程比例监测模型	根据气象环境实时数据, 计算受恶劣天气影响的里程比例。	路段编码及时段	受恶劣天气影响的里程比例	气象检测器数据、ETC门架过车流水数据、车辆卫星定位数据、路网基础数据、车辆基础信息、第三方平台数据	“环境”要素
75	历史气象环境分析模块	恶劣天气频发路段判别模型	根据交通流量、气象环境等历史数据, 对恶劣天气频发路段综合聚类识别, 反映各路段的实际交通安全情况, 为交通安全改善的决策提供依据.	路段编码及时段	恶劣天气频发路段列表	气象检测器数据、第三方平台数据	“环境”要素
76	气象环境未来预测模块	气象环境未来预测算法	根据气象环境实时数据, 对气象环境参数进行预测	路段编码及时段	气象环境未来预测结果	气象检测器数据、第三方平台数据	“环境”要素
77	数据质量分析模块	数据质量判别模型	根据数据采集历史情况, 对数据实时性、有效性等进行判别.	数据编码及时段	数据质量特征情况	ETC门架过车流水数据、收费站过车流水数据、车辆卫星定位数据、服务区过车数据等	“数据”要素

附录 B

(资料性)

区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求

区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求应符合表B.1的内容。

表 B.1 区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求表

序号	智能模块名称	算法/模型名称	算法/模型描述	输入	输出	依赖数据	交通业务
1	重点车辆管理模块	实时预警车辆类型判别模型	实时接收来自省云控平台的车辆位置、预警信息，根据重点预警车辆、提示预警车辆、正常车辆对当天预警车辆进行判定	两客一危车辆位置数据	预警车辆列表	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理
2	重点车辆管理模块	实时特殊车辆跟踪预警算法	实时接收来自省云控平台的车辆位置、预警信息，并将收到的数据与高速公路基本信息、路段信息、预警信息进行匹配，获取车辆所属高速公路路段、基层单元，是否有预警，行驶方向等信息，对出现在特殊点位（服务区、隧道等）的重点车辆进行显示预警，并调取距离某辆重点运营车辆最近的监控视频图像。	两客一危车辆位置数据	特殊点位（服务区、隧道等）车辆情况	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理
3	重点车辆管理模块	重点区域停靠超时车辆实时预警算法	实时接收来自省云控平台的重点区域车辆停靠信息，并将收到的数据与高速公路收费站、服务区基本信息进行匹配，对出现在特殊点位（服务区、收费站等）的超时重点车辆进行显示预警，并调取距离某辆重点运营车辆最近的监控视频图像。	两客一危车辆位置数据	重点区域停靠超时车辆列表	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理
4	重点车辆管理模块	重点关注车辆进入路段实时预警算法	实时接收来自省云控平台的车辆位置信息，可对重点关注车辆根据车牌号设置重点关注车辆名单，如重点关注车辆名单内车辆发生进入路段行为，展示车辆颜色，位置，速度等动态数据，并调取距离某辆重点运营车辆最近的监控视频图像。	两客一危车辆位置数据	重点关注车辆列表	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理

表B.1 区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法/模型名称	算法/模型描述	输入	输出	依赖数据	交通业务
5	重点车辆管理模块	两客一危等特殊车辆实时交通量监测模型	实时接收来自省云控平台的车辆位置信息，对路段在途量、省内车辆和省外车辆数量/占比、服务区车辆停靠数以及收费站车辆进出量、数量趋势进行统计。	路段编码及时段	重点车辆实时交通量	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理
6	重点车辆管理模块	两客一危等特殊车辆实时风险评估模型	实时接收来自省云控平台的车辆位置信息，结合各路段线性特征、天气、交通状况等因素，评估危化品运输风险概率	路段编码及时段	危化品运输风险概率	两客一危车辆位置数据、路段交通状况、路段气象状况、路段基础数据	交通安全管理
7	重点车辆管理模块	两客一危等特殊车辆历史轨迹匹配算法	根据接收的省云控平台车辆位置信息（历史），通过输入车牌号、历史轨迹开始和结束时间，对车辆输入时间范围内的行驶历史轨迹在GIS地图上进行匹配、回放。	两客一危车辆位置数据	历史轨迹回放	两客一危车辆位置数据、路段基础数据	交通安全管理
8	重点车辆管理模块	两客一危等特殊车辆历史预警信息监测模型	以车牌号的形式实现对重点车辆一段时间内所产生的各类预警总数统计，车牌号码、车辆类型、预警类型（疲劳驾驶、闯禁行、超速、违停等）产生的预警分项合计、总量合计。	车牌号码及类型	车辆历史预警信息	两客一危车辆预警数据、路段基础数据	交通安全管理
9	重点车辆管理模块	路段历史预警信息统计模型	以预警所属路段的形式对车辆性质（客车、危险品运输车、货运车辆）总量，违法类型（疲劳驾驶、闯禁行、违停等）产生的预警分项、总量进行计算	路段编码及时段	路段历史预警信息	两客一危车辆预警数据、路段基础数据	交通安全管理
10	重点车辆管理模块	路段重点车辆历史运行统计模型	对路段高速公路上行驶的重点车辆流量及预警事件进行统计，提供重点车辆运行及预警统计分析报告	路段编码及时段	路段历史重点车辆运行分析报告	两客一危车辆预警数据、路段基础数据	交通安全管理
11	应急处置调度模块	交通事件定级模型	融合路侧设施、人工上报交通事件，对事件定级分析，达到一定级别时自动上报相关单位	突发事件信息	突发事件等级	突发事件数据、路段基础数据	交通安全管理
12	应急处置调度模块	突发事件区域车辆闯入监测	根据交通事件所在位置，根据路侧设施感知，对由于事件救援临时封闭区域内闯入车辆监测报警	突发事件信息	闯入车辆监测	突发事件位置、路侧感知设备数据	交通安全管理

表B.1 区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法/模型名称	算法/模型描述	输入	输出	依赖数据	交通业务
13	应急处置调度模块	应急救援交通阻抗模型	综合考虑高速公路及其周围城市道路等不同道路类型、不同道路属性等因素,针对交通闲时和交通忙时建立应急救援交通阻抗模型	突发事件信息	路段应急时段行程时间	突发事件数据、路段基础数据	交通安全管理
14	应急处置调度模块	日常重点巡检路线推荐模型	根据省云控平台提供的路段平均速度、涉路施工数量、疑似违停车辆数量等信息,综合确定高速公路重点巡查路线	路段交通状况	重点巡检路线	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
15	应急处置调度模块	一路三方巡检力量智能分布模型	根据各方车辆实时定位数据,结合实时路段运行态势,建立各方车辆巡检力量分布	路段交通状况	重点巡检路线	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据 路段基础数据	交通安全管理
16	应急处置调度模块	多巡检车辆智能派单模型	根据高速公路事件位置、巡检车辆位置,调度距离事件最近的巡检车辆参与事故现场的预警	路段突发事件位置	优先近距离派车	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
17	应急处置调度模块	施救车辆最优路线推荐算法	根据省云控平台提供的路段平均速度、行程时间等预测信息,分析最佳救援路线,派遣施救车辆	路段突发事件位置	施救车辆最优路线	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
18	应急处置调度模块	突发事件重点车辆监测算法	在桥梁、隧道,发生突发事件时,监测该路段“两客一危”车辆位置和装载信息,分析最佳救援方案	路段突发事件位置	最佳救援方案	ETC门架数据、重点车辆GPS数据、	交通安全管理
19	应急处置调度模块	应急资源点选址模型	根据省云控平台提供的路段事故多发路段位置、路段平均速度等信息,基于成本与时间最小的双目标求解应急资源点选址位置	路段事故多发段位置	应急资源点选址	路段事故多发段、路段基础数据	交通安全管理
20	应急处置调度模块	应急资源调度评估模型	应急事件处置结束后,对应急过程资源调度合理性进行评估	突发事件处理过程数据	应急过程评分	突发事件处理过程数据、路段基础数据	交通安全管理
21	应急处置调度模块	应急预案评估模型	应急事件处置结束后,对应急预案合理性进行评估	突发事件处理过程数据	应急预案评分	突发事件处理过程数据、路段基础数据	交通安全管理
22	应急处置调度模块	应急人员响应评估模型	依循各岗位管理规定,分别从不同维度实现不同岗位、角色的工作人员在事件处置过程中的综合评价。	突发事件处理过程数据	应急人员评分	突发事件处理过程数据、路段基础数据	交通安全管理

表B.1 区域/路段云控平台应用支撑层具体功能要求表（续）

序号	智能模块名称	算法/模型名称	算法/模型描述	输入	输出	依赖数据	交通业务
23	事件影响评估模块	突发事件响应时间预测模型	根据突发事件涉及人员、涉事车辆数量等对事件响应时间预测	突发事件涉及人员/车辆数量	预测事件响应时间	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
24	事件影响评估模块	突发事件清理时间预测模型	根据突发事件涉及人员/车辆数量、救援车辆位置等对事件清理时间预测	突发事件涉及人员/车辆数量、救援车辆位置	预测事件清理时间	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
25	事件影响评估模块	突发事件恢复时间预测模型	根据突发事件涉及人员/车辆数量、救援人员/车辆数量等对事件恢复时间预测	突发事件涉及人员/车辆数量、救援人员/车辆数量	预测事件恢复时间	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
26	事件影响评估模块	突发事件影响范围预测模型	根据突发事件预测持续时间、交通流量等对事件恢复时间预测	突发事件预测持续时间、交通流量	突发事件影响范围	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
27	事件影响评估模块	智能交通应急疏导模型	根据突发事件信息、实时交通态势，建立应急疏导模型	交通态势的实时计算结果	15、30、60分钟的事件关联路段交通态势预测	突发事件数据、管理车辆数据、路段基础数据	交通安全管理
28	交通安全设施评估模块	路网适应性评价模型	根据交通设施情况，对路线编号信息与路网结构、指路信息分层及信息选取等进行评价	交通安全设施编号及类型	路网适应性评价	交通设施情况、路段基础数据	交通安全管理
29	交通安全设施评估模块	路段适应性评价模型	根据交通安全设施情况，对交通安全设施的设置位置及基准点的选取进行评价	交通安全设施编号及类型	设施路段适应性评分	交通设施情况、路段基础数据	交通安全管理
30	交通安全设施评估模块	限速合理性评估模型	根据省云控平台提供的各类车型平均速度，综合运行速度、交通事故率、相邻路段速度差等因素评估限速标志限速合理性	交通安全设施编号及类型	设施限速合理性评分	交通设施情况、交通速度数据、路段基础数据	交通安全管理
31	交通安全设施评估模块	交通适应性评价模型	根据实际的交通量、交通组成等数据，结合车道数等因素，对交通安全设施结构型式进行评价	交通安全设施编号及类型	设施交通适应性评分	交通设施情况、交通流量数据、路段基础数据	交通安全管理
32	交通安全设施评估模块	环境适应性评价模型	根据交通安全设施现状及当地的雾、酸雨、盐碱等环境条件，对交通安全设施结构的适应性进行评价	交通安全设施编号及类型	设施环境适应性评分	交通设施情况、气象环境数据、路段基础数据	交通安全管理

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/728050012027006037>