

BJJT

北京交通标准化技术文件

BJJT/Z 10X--2015

治理超限超载监测信息系统 第3部分:通讯协议及数据格式

Lorry overload Supervisory System

Part1: General specifications for the communication protocol and data format

(征求意见稿)

2015 - 02 - 06 发布

北京市交通委员会 发布
北京市交通标准化技术委员会

目 次

前言.....	1
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 协议基础.....	5
5 通信连接.....	7
6 消息处理.....	8
7 协议分类.....	8
8 数据格式.....	9

前 言

本技术要求《治理超限超载监测信息系统》分为以下 3 个部分：

- 第 1 部分：平台技术要求；
- 第 2 部分：监测终端技术要求；
- 第 3 部分：通讯协议及数据格式。

本部分为 BJJT/Z 108—2015 的第 3 部分。

本技术要求由北京市交通委员会提出并归口。

本技术要求由北京市交通委员会负责解释，请各单位在执行过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议寄交北京市交通委员会行业监督处（地址：北京市丰台区六里桥南里甲 9 号首发大厦 B 座，邮政编码：100073），以供今后修改参考。

本标准起草单位：北京市交通委员会
北京市交通委员会治超处
交通运输部公路科学研究院

本标准主要起草人：

引言

近年来，通过治理超限超载综合检查站、治理超限超载监测及信息系统等建设，使北京市车辆超限超载治理工作取得了明显成效。但由于北京市路网密度高，超限超载车辆绕行检查站，逃避检查行为时有发生。同时由于目前缺乏自动化的路面超限超载监测手段，难以及时掌握超限超载车辆绕行线路，为路面移动执法、源头末端责任倒查带来难度。因此亟需通过合理规划、设计、建设自动化的治理超限超载路面监测信息系统，实现车辆超限超载信息采集与共享，为各级管理部门掌握区域超限超载现状、实施相关管理措施提供数据支撑，为建立智能治超体系与长效治超机制奠定基础。

治理超限超载监测信息系统

第3部分：通讯协议及数据格式

1 范围

本标准规定了治理超限超载监测信息系统的总体框架、布设要求、功能要求、数据标准、运营维护要求等内容。

本标准适用于在北京市行政区域内治理超限超载监测信息系统规划设计、建设实施和运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2312 信息交换用汉字编码字符集基本集
- GB/T 3453 数据通信基本型控制规程
- GB 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）
- GB 5768 道路交通标志和标线
- GA/T 484—2004 LED道路交通诱导可变标志
- QC-T413-2002 汽车电器设备基本技术条件
- JJG907-2006 动态公路车辆自动衡器检定规程
- JT/T 604—2011 汽车号牌视频自动识别系统
- JT/T 794-2011道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求
- DB11/T 384—2009（所有部分）图像信息管理系统技术规范
- DB11/T 493—2007 道路交通管理设施设置规范
- DB11/776—2011道路智能化交通管理设施设置要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术规范。

监测终端：

公路：

联接城市、乡村和工矿基地之间，主要供汽车行驶并具备一定技术条件和设施的道路。根据公路的使用任务、功能和适应的交通量划分为：高速公路、一级公路、二级公路、三级

公路、四级公路等技术等级；根据公路在政治、经济、国防上的重要意义和使用性质划分为：国家级公路（国道）、省级公路（省道）、县级公路（县道）、乡级公路（乡道）、村级公路（村道）、专用公路。

综合检查站：

治超监测站之一；

为实现对超限超载车辆的执法管理，治超管理部门在路网重要区域或节点设置的对货车进行停车超限检测和对超限超载行为进行认定、查处和纠正违法行为的执法场所和设施，北京称为综合检查站，其他地区称为治超站、超限检查站或超限超载检查站。

路面监测站：

治超监测站之一；

为实现对超限超载车辆的监测管理，治超管理部门在公路上设置的对高速通行货车进行动态超限检测的场所。

路面监测站主要通过动态称重、车牌识别、车轴检测等设备实现对高速通行车辆进行动态数据采集，包括称重信息、车牌信息、车轴信息等，并传输到中心系统，实现对超限超载车辆监管。

源头末端监测站：

治超监测站之一；

为实现对超限超载车辆的监测管理，治超管理部门在货运源头、货运末端等单位设置的对货车进行超限检测的场所。

治理超限超载监测信息系统

治理超限超载监测信息系统包括监测站、数据传输和中心系统三部分。

采用本技术规范的装备，实现对目标货车进行超限检测，并将货车检测数据传输到中心系统，通过中心系统进行货车超限监管、超限超载告警等。

动态称重技术：

动态称重技术是在货车不停车情况下评估货车总质量的方法。该方法通过检测单个轴载重、轴组载重从而估算出总车重。

动态称重的结果一般受到路面光滑度、路面硬度、车辆加速/减速、车辆轮胎不圆、车轴承载不平衡等因素影响。

动态称重设备：

指采用动态称重技术，测量处于高速通行状态中的货车的轴载，并且估算该货车处于静止状态时的相应总质量的设备。

治超控制器：

是治超监测站的控制设备，将从称重、车牌识别、车轴检测等设备采集货车超限检测信息，将检测信息合成到车牌照片作为检测证据，组合成治超监测数据记录，传输到中心系统。

中心系统：

指治理超限超载监测信息系统的信息服务和应用中心系统，汇总多个治超监测站的超限检测数据，实现货车的实时治超监测管理和超限超载告警等功能。

动态称重检测精度：

动态称重设备检测出货车的质量信息和被接受的参考值之间的接近度或者一致度，符合指定的公差和符合标准的概率分布。

超限代码：

当货车超限超载时，指示检测记录中车辆是否超限和超限百分比。

正确性代码：

指示监测记录中称重检测不符合置信度要求的可能原因。

数据通讯服务器：

治超监测站和中心系统的数据通信过程中，作为中心系统的数据前置服务器，处理监测终端设备与中心系统之间的注册管理、数据通信、状态管理等功能。

超限超载告警终端

为本系统用户提供人机交互功能的终端。该终端通过网络方式连接治理超限超载监测信息系统，获得实时超限超载告警信息，以声光等方式进行告警，并提供告警的GIS定位功能。

4 协议基础

4.1 通信方式

协议采用的通信方式应符合JT/T XXX 中的相关规定，通信协议采用TCP，中心系统的通讯服务器作为服务器端，终端作为客户端。

4.2 数据类型

协议消息中使用的数据类型见表1：

表 1 数据类型

数据类型	描述及要求
BYTE	无符号单字节整型（字节，8 位）
WORD	无符号双字节整型（字，16 位）
DWORD	无符号四字节整型（双字，32 位）
BYTE[n]	n 个无符号字节
CHAR[n]	n个字节
BCD[n]	8421 码，n 字节

STRING	GBK 编码, 若无数据, 置空
--------	------------------

4.3 传输规则

协议采用小端模式(little-endian)的网络字节序来传递字和双字。

约定如下:

- 字节(BYTE)的传输约定: 按照字节流的方式传输;
- 字(WORD)的传输约定: 先传递低八位, 再传递高八位;
- 双字(DWORD)的传输约定: 先传递底8位, 然后传递高8位, 再传递16位, 最后传递24位。

4.4 消息的组成

4.4.1 消息结构

每条消息由标识位、消息头、消息体和校验码组成, 消息结构图如图1所示:

起始标示位	消息头	消息体	校验码	结束标示位
-------	-----	-----	-----	-------

图 1 消息结构图

4.4.2 标识位

采用0x7e 表示起始标示位, 0x7d表示结束标示位, 若校验码、消息头以及消息体中出现0x7e、0x7d, 则要进行转义处理, 转义规则定义如下:

0x7e <————> 0x7c 后紧跟一个0x03;

0x7d <————> 0x7c 后紧跟一个0x02;

0x7c <————> 0x7c 后紧跟一个0x01;

转义处理过程如下:

发送消息时: 消息封装——>计算并填充校验码——>转义;

接收消息时: 转义还原——>验证校验码——>解析消息。

示例:

发送一包内容为0x30 0x7e 0x08 0x7d 0x55 的数据包, 则经过封装如下: 0x7e 0x30 0x7c 0x03 0x08 0x7c 0x02 0x55 0x7d。

4.4.3 消息头

消息头内容详见表2:

表 2 消息头内容

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	整个消息长度	DWORD	包括起始标示位和结束标示位的整条消息长度
4	消息流水号	WORD	按发送顺序从0开始循环累加
6	设备编号	BCD[4]	治超控制器编号, 不足时在前补充0
10	消息体属性	BYTE	参考图2
11	消息ID	BYTE	标示消息体的类型

消息体属性格式结构图如图 2 所示:

7	6	5	4	3	2	1	0
				加密方式		消息标志	

图 2 消息体属性格式结构图

数据加密方式：

- bit2~bit3 为数据加密标识位；
- 当此两位都为 0，表示消息体不加密；
- 当bit2为1，表示消息体经过RSA 算法加密；
- 其他保留。

消息标志：

- bit0~bit1 为消息标志位；
- 0表示该消息是第一次发送；
- 1表示该消息是重发；
- 3表示该消息是应答消息。

4.4.4 校验码

校验码指从消息头开始，同后一字节异或，直到校验码前一个字节，占用一个字节。

5 通信连接

5.1 连接的建立

终端与中心系统的数据日常连接可采用TCP方式，终端复位后应尽快与中心系统建立连接，连接建立后立即向中心系统发送终端注册消息进行鉴权。

5.2 连接的维持

连接建立和终端注册成功后，在没有正常数据包传输的情况下，终端应周期性向中心系统发送心跳消息。中心系统收到心跳消息后，向终端发送应答消息。发送周期由终端参数指定，周期最大不超过60秒。

5.3 连接的断开

中心系统和终端均可根据TCP 协议主动断开连接，双方都应主动判断TCP 连接是否断开。

中心系统判断 TCP 连接断开的方法：

- 根据 TCP 协议判断出终端主动断开；
- 相同身份的终端建立新连接，表明原连接已断开；
- 在一定的时间内未收到终端发出的消息，如终端心跳。

终端判断 TCP 连接断开的方法：

- 根据 TCP 协议判断出中心系统主动断开；
- 数据通信链路断开；
- 数据通信链路正常，达到重传次数后仍未收到应答。

6 消息处理

6.1 平台主发的消息

所有平台主发的消息均要求终端应答，应答内容由各具体功能协议决定。发送方等待应答超时后，应对消息进行重发。应答超时时间和重传次数由平台参数指定，每次重传后的应答超时时间的计算公式见式(1)：

$$TN+1=TN \times (N+1) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

TN+1——每次重传后的应答超时时间；

TN——前一次的应答超时时间；

N——重传次数。

第一次应答超时时间为5s，重传次数最大为3次，重传次数达到最大值时，应判定数据通信链路异常，平台应主动关闭连接。

应答时，需要将消息标志置为3。

6.2 终端主发的消息

6.2.1 数据通信链路正常

数据通信链路正常时，所有终端主发的消息均要求平台应答，应答内容由各具体功能协议决定。终端等待应答超时后，应对消息进行重发。应答超时时间和重传次数由终端参数指定，每次重传后的应答超时时间按式(1)进行计算。对于终端发送的治超监测记录消息，若达到重传次数后仍未收到应答，则应对其进行保存。以后在发送其它消息前要优先发送治超监测记录消息。

第一次应答超时时间为5s，重传次数最大为3次，重传次数达到最大值时，应判定数据通信链路异常，终端应主动关闭连接。

应答时，需要将消息标志置为3。

6.2.2 数据通信链路异常

数据通信链路异常时，终端记录链路异常时间和原因，在数据通信链路恢复正常后记录链路恢复时间，并重新注册，恢复治超监测记录的上传。

7 协议分类

7.1 概述

以下按功能分类对协议进行描述。治超控制器与外接设备通讯协议见附录A。协议中消息名称与消息ID的消息对照表见附录B。

7.2 终端管理类协议

7.2.1 终端注册/注销

终端在未注册状态下，应首先进行注册，注册成功后终端将获得中心系统分配的RSA密钥并进行保存。RSA密钥在终端传输治超监测记录时使用。终端在手动重启、检修或者更换时，应该执行注销操作。

7.2.2 设置/查询终端参数

平台通过发送设置终端参数消息设置终端参数，终端回复应答消息。平台通过发送查询终端参数消息查询终端参数，终端回复查询终端参数应答消息。

7.2.3 终端控制

平台通过发送终端控制消息对终端进行控制，终端回复应答消息。

7.2.4 终端状态汇报

终端在检测到外设的状态变化时，应立即将新的状态汇报给中心系统，中心系统回复应答消息。

7.2.5 终端心跳消息

终端在没有其他消息传输时，应定时向中心系统发送心跳消息。中心系统收到心跳消息后，立即回复应答消息。心跳消息的周期为60秒。

中心系统在2次心跳周期中没有收到终端的心跳消息，应立即挂断该终端，并等待其重新连接。

7.2.6 终端校时

终端在发送心跳消息时，将本地时间附加在心跳消息中。中心系统收到终端的心跳消息时，应将终端的时间和服务器的时间附加在应答包中。终端收到心跳消息应答时，应计算出新的本地时间。如果发现时间差超过1秒时，应立即更新本地时间。

假设心跳消息和应答消息的传输时间一致，新的本地时间计算公式如下：

新本地时间 = 服务器时间 + (本地时间-应答包中终端的时间) / 2

7.2.7 终端固件升级

服务器可将新的终端固件包发送给终端进行更新，终端收到固件包后立即应答，并注销，实现固件升级。

7.3 治超监测记录

终端在检测到有货车通过时，生成一条治超监测记录。在通讯链路正常时，终端应立即将治超监测记录上传到中心系统，中心系统回复应答消息。在通讯链路异常时，终端应进行缓存，在链路恢复正常时，按照先进先出原则继续上传。

上传治超监测记录时，实时记录优先级高于历史记录。

8 数据格式

8.1 通用应答消息

消息ID：等于对方发送消息ID。

通用应答消息体数据格式见表 4。

表 4 终端通用应答消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	应答流水号	WORD	对应的平台消息的流水号
2	结果	BYTE	0：成功/确认；1：失败；2：消息有误；3：不支持

8.2 终端注册

消息ID：0x01。

终端注册消息体数据格式见表5。

表 5 终端注册消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	监测点编号	CHAR (12)	
12	固件版本	WORD	

终端注册应答消息体数据格式见表6。

表 6 终端注册应答消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	应答流水号	WORD	对应的终端注册消息的流水号
2	结果	BYTE	0：成功；1：数据库中无该治超控制器；2：该治超控制器未被启用；3：该治超控制器被停用
3	固件版本	WORD	服务器端的对应固件版本
5	RSA密钥	CHAR (256)	只有成功后才有该字段

8.3 终端注销

消息ID：0x02。

终端注销消息体为空。

终端注销应答消息采用通用格式。

8.4 终端心跳

消息ID：0x03。

终端心跳消息体数据格式见表7。

表 7 终端心跳消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	终端时间	CHAR (12)	时间格式为YYMMDDHHmmSS

终端心跳应答消息体数据格式见表8。

表 8 终端心跳应答消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	应答流水号	WORD	对应的平台消息的流水号
2	结果	BYTE	0: 成功/确认; 1: 失败; 2: 消息有误; 3: 不支持
3	终端时间	CHAR (12)	时间格式为YYMMDDHHmmSS
15	服务器时间	CHAR (12)	时间格式为YYMMDDHHmmSS

8.5 设置终端参数

消息ID: 0x04。

设置终端参数消息体数据格式见表9。

表 9 设置终端参数消息体

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	服务器IP	CHAR[16]	

设置终端参数消息应答采用通用应答消息格式。

8.6 查询终端参数

消息ID: 0x05。

服务器查询终端参数消息体为空。

终端应答查询参数消息体数据格式见表10。

表 10 终端应答查询参数消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	应答流水号	WORD	对应的平台消息的流水号
2	结果	BYTE	0: 成功/确认; 1: 失败; 2: 消息有误; 3: 不支持
3	服务器IP	CHAR[16]	

8.7 终端控制

消息ID: 0x06。

服务器控制终端重新启动, 消息体数据格式见表11。

表 10服务器控制终端重新启动消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	重启命令	WORD	0: 不重启; 1: 重启软件; 2: 重启系统

终端控制消息应答采用通用应答消息格式。终端应答后立即执行重启命令。

8.8 终端状态汇报

消息ID: 0x07。

终端状态汇报消息体数据格式见表12。

表 12终端状态汇报消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	最近启动时间	CHAR (12)	目前运行系统启动时间, 格式: yymmddhhMMss
12	最近通信时间	CHAR (12)	目前运行系统最后与中心系统通信时间, 格式: yymmddhhMMss
24	本地时间	CHAR (12)	治超控制器本地时间, 格式: yymmddhhMMss
36	称重设备通信时间	CHAR (12)	称重设备最后通信时间, 格式: yymmddhhMMss
48	称重设备检测时间	CHAR (12)	称重设备最后检测的时间, 格式: yymmddhhMMss
60	车牌识别子系统通信时间	CHAR (12)	车牌识别子系统最后通信时间, 格式: yymmddhhMMss
72	车牌识别子系统识别时间	CHAR (12)	车牌识别子系统最后识别时间, 格式: yymmddhhMMss
84	车轴检测子系统通信时间	CHAR (12)	车轴检测子系统最后通信时间, 格式: yymmddhhMMss
96	车轴检测子系统检测时间	CHAR (12)	车轴检测子系统最后检测时间, 格式: yymmddhhMMss

终端状态汇报消息应答采用通用应答消息格式。

8.9 终端固件升级

消息ID: 0x08。

终端固件升级消息体数据格式见表13。

表 13终端固件升级消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	固件版本	WORD	
2	固件大小	DWORD	固件的大小

6	固件软件	BYTE[n]	固件的内容
---	------	---------	-------

终端固件升级消息应答采用通用应答消息格式。

8.10 治超监测记录上传

消息ID: 0x20。

治超监测记录上传消息体数据格式见表14。

表 14治超监测记录消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	允许为空	描述及要求
0	监测记录号	DWORD		
4	监测时间	CHAR (12)		格式: yymmddhhMMss
16	车道号	BYTE		
17	车牌号码	CHAR (10)		
27	车牌号码类型	BYTE		
28	车轴数	BYTE		
29	车货总重	DWORD		单位: Kg
33	超限量	DWORD		单位: Kg
37	轴重1	DWORD	允许	单位: Kg
41	轴重2	DWORD	允许	单位: Kg
45	轴重3	DWORD	允许	单位: Kg
49	轴重4	DWORD	允许	单位: Kg
53	轴重5	DWORD	允许	单位: Kg
57	轴重6	DWORD	允许	单位: Kg
61	轴重7	DWORD	允许	单位: Kg
65	轴重8	DWORD	允许	单位: Kg
69	路面温度	WORD	允许	单位: °C
71	车速	WORD	允许	单位: KM/小时
73	加速度	WORD	允许	单位: 米/秒*秒
75	超限代码	BYTE		
76	正确性代码	BYTE		
77	车牌照照片1	DWORD		照片长度
81	车牌照照片1	CHAR (n)		照片内容
81+n	车牌照照片2	DWORD	允许	照片长度
85+n	车牌照照片2	CHAR (n)	允许	照片内容

治超监测记录上传消息应答采用通用应答消息格式。

超限代码: 参考本技术规范第2部分的6.4.4.6章节。

正确性代码: 参考本技术规范第2部分的6.4.4.7章节。

8.11 远程校准

消息ID: 0x80。

服务器向终端发送远程校准数据, 消息体数据格式见表15。

表 15 远程校准消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	校准时间	CHAR (12)	格式: yymmddhhMMss
12	数据大小	DWORD	
16	远程校准数据	BYTE [n]	

远程校准消息应答采用通用应答消息格式。