

团 体 标 准

机车乘务员值乘状态预警装置技术条件

Technical specifications of state of duty alerting device for crew on board rolling stock

草案版次选择

(本草案完成时间: X)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言	IV
机车乘务员值乘状态预警装置	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用条件	1
4.1 预警装置组成	1
4.2 预警装置形态	1
4.3 预警装置地面分析软件	2
5 环境条件	2
5.1 海拔高度	2
5.2 温度	2
5.3 湿度	2
5.4 电气条件	2
6 功能要求	2
7 技术要求	2
7.1 外观	2
7.2 绝缘性能	3
7.3 耐压性能	3
7.4 工作电压	3
7.5 低温性能	3
7.6 高温性能	3
7.7 低温存放	3
7.8 振动和冲击	3
7.9 交变湿热	3
7.10 电磁兼容性能	3
7.11 老化试验	3
7.12 热冲击试验	3
7.13 防潮/灰尘试验	4
7.14 温度、振动综合试验	4
7.15 加热/寿命	4
7.16 摄像头性能	4
7.17 防护等级	4
8 试验检验要求	4
8.1 尺寸形态检查	4
8.2 绝缘试验	4
8.3 耐压试验	4

8.4 电源波动试验	5
8.5 低温试验	5
8.6 高温试验	5
8.7 低温存放试验	5
8.8 交变湿热试验	5
8.9 冲击和振动试验	5
8.10 电磁兼容试验	5
8.11 老化试验	5
8.12 热冲击试验	6
8.13 防潮/灰尘试验	6
8.14 温度、振动综合试验	6
8.15 加热、寿命试验	7
8.16 摄像头性能试验	7
8.17 防护等级	8
8.18 功能试验	8
9 出厂检验、型式检验	9
10 维保检修	10
11 标志、包装、运输和存储	10
11.1 标志	10
11.2 包装	10
11.3 运输	11
11.4 存储	11
参 考 文 献	12

前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位（排名不分先后）：中国国家铁路集团有限公司、中国铁路北京局集团有限公司、中国铁路西安局集团有限公司、中国铁路广州局集团有限公司、中国铁路成都局集团有限公司、中国铁路呼和浩特局集团有限公司、中国铁路沈阳局集团有限公司、中国铁路济南局集团有限公司、中国铁路南昌局集团有限公司、广西沿海铁路股份有限公司、北京启辰智达科技有限公司、中铁检验认证中心有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、铁科节能环保技术有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车大连机车车辆有限公司、中车信息技术有限公司、广东城际铁路运营有限公司。

本文件主要起草人（排名不分先后）：黄增宇、张俊伟、李肖刚、孙广合、金文刚、陶林、樊运新、康明明、陈哲、陈勇、王磊、郭婉露、唐雨舟、谢嘉欣、臧玉军、王耀超、张律、姜慧龙、孙石栋、李霞、武晓亮、吴恩弟、高骏宇、张娜、雷永锋、张琨、李鸥、张伟、王黔桂、孙彬、李占胜、芦智、方小龙、李民、李继建、王永辉、王煜、张晓乾、罗鑫、张德强、沙毅、周杰、张晨月、陈运佳、欧阳志坚、吕康、李兴华、周俊泽、邱升辉、司茂文、陈启文、陈首昆、张威、杨童、江金明、陈睿、曾凡喜、谢发、杨泽宇、袁赳赳、文胜强、李旭、吴树雄、李伟、秦裕丰、张宏杰、徐辉、张继伟、王波、包成令、毛洪波、唐勇、杨超、刘宝红、王涛、皮春、罗大勇、李峰、杨勇、焦永宁、丁力、郭立平、赵文元、李宏、赵建军、郭颖、王达飞、田春雨、陈俊水、王洪、王亚丁、张哲、杨效松、樊春雷、杨睿迪、郭中禹、朱昆、窦广旭、谢志强、高波、于涛、万谦、温小磊、周瀚飞、邓泉、张寅平。

机车乘务员值乘状态预警装置

1 范围

本文件规定了机车乘务员值乘状态预警装置（以下简称预警装置）的技术要求、使用条件、检验方法、检验规则以及标志、包装运输和储存。

本文件适用于预警装置的设计、制造、安装和检验。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 25119—2021	轨道交通 机车车辆电子装置
GB/T 4208—2017	外壳防护等级 (IP 代码)
GB/T 36480—2018	信息技术 紧缩嵌入式摄像头通用规范
GB/T 19520.12—2009	电子设备机械结构 482.6mm (19in) 系列机械结构尺寸 第 3-101 部分： 插箱及其插件
GB/T 21563—2018	轨道交通. 机车车辆设备. 冲击和振动试验
GB/T 24338.4—2018	轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分：机车车辆 设备
GB/T 20145—2006	灯具和灯具系统的光生物学安全性

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

预警装置 (Warning device)

应用于动车组、机车、自轮运转特种设备等轨道交通车辆，对机车乘务员值乘状态进行实时采集、监测机车乘务员值乘状态，当机车乘务员出现异常时进行提醒并记录报警过程音视频数据的专用设备。

4 使用条件

4.1 预警装置组成

4.1.1 主机

主机包含：处理器、数据存储器、卫星定位模块、视频处理模块、音频处理模块、拾音器、电源模块、无线通信传输模块、语音报读模块、实时时钟、数据通信接口、嵌入式应用系统软件。

4.1.2 摄像头

摄像头包含：人脸音视频采集摄像头、司机室全景音视频采集摄像头、路况音视频采集摄像头。

4.2 预警装置形态

预警装置形态包含：便携式、固定式。

4.3 预警装置地面分析软件

预警装置地面分析软件具备加密播放、数据处理、数据统计、报表图表生成与导出、行车日志、使用率统计、预警装置发放、系统管理、故障管理、司机管理、角色管理、登陆授权、车地互联、抓拍喊话、参数设置、消息群发、收藏转发等功能。

5 环境条件

5.1 海拔高度

正常工作时海拔不超过1400m。

5.2 温度

预警装置工作温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；摄像头工作温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。

预警装置和摄像头存储温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 湿度

最湿月月平均最大相对湿度不大于95%（该月月平均最低温度为 $+25^{\circ}\text{C}$ ），存储湿度20%~75%。

5.4 电气条件

5.4.1 电源

预警装置(固定式)电源范围DC77V~DC137.5V；预警装置(便携式)满足DC9V~DC15V和DC4.8V~DC5.5V。

5.4.2 功率

预警装置功率不大于12W。

5.4.3 电气接口

预警装置电气接口具有电源、摄像头、天线、USB转储、存储卡、SIM卡接口。

6 功能要求

预警装置具备间断瞭望提醒、位置异常提醒、人脸图像采集摄像头遮挡报警、手握大闸状态监测提醒、自动待机、开机自检、数据存储与分析、全景录像、路况采集、设备管理、三方设备通讯、记录储存功能。

7 技术要求

7.1 外观

7.1.1. 尺寸

预警装置固定式 1 尺寸不大于 160mm*100mm*50mm；

预警装置固定式 2 尺寸不大于 157mm*130mm*48mm；

预警装置便携式 1 尺寸不大于 160mm*100mm*50mm；

预警装置便携式 2 尺寸不大于 76mm*76mm*85mm。

7.1.2 形态

预警装置外观良好，标识清晰。

7.2 绝缘性能

绝缘性能符合GB/T 25119—2021中12.2.10.2的规定，绝缘电阻不小于2MΩ。

7.3 耐压性能

耐压性能符合GB/T 25119—2021中12.2.10.3的规定。

7.4 工作电压

表1 工作电压表

测试方式 设备名称	输入电压	是否正常启动
便携式1	DC9V	正常
	DC15V	正常
便携式2	DC4.8V	正常
	DC5.5V	正常
固定式1（2）	DC77V	正常
	DC137.5V	正常

7.5 低温性能

低温性能符合GB/T 25119—2021中12.2.4的规定。

7.6 高温性能

高温性能符合GB/T 25119—2021中12.2.5的规定。

7.7 低温存放

低温存放性能符合GB/T 25119—2021中12.2.15的规定。

7.8 振动和冲击

在GB/T 21563—2008规定的1类B级冲击、振动条件下，能正常使用、无损坏。

7.9 交变湿热

交变湿热性能符合GB/T 25119—2021中12.2.6的规定。

7.10 电磁兼容性能

电磁兼容性能符合GB/T 24338.4—2018中的规定。

7.11 老化试验

老化试验要求符合TJ/JW 001—2018中6.12的规定。

7.12 热冲击试验

热冲击试验符合TJ/JW 001—2018中6.13的规定。

7.13 防潮/灰尘试验

防潮/灰尘试验符合 TJ/JW 001—2018 中 6.14 的规定。

7.14 温度、振动综合试验

温度、振动综合试验符合 TJ/JW 001—2018 中 6.15 的规定。

7.15 加热/寿命

加热/寿命符合 TJ/JW 001—2018 中 6.16 的规定。

7.16 摄像头性能

7.16.1 分辨率

水平分辨率不低于AHD720P。

7.16.2 动态范围

按 GB/T 36480—2018 第 7.5.4 动态范围测试的规定进行。

7.16.3 人脸音视频采集摄像头补光灯安全性

符合 GB/T 20145—2006 灯和灯系统的光生物安全性，红外光照辐射满足表 2 的规定

表 2 红外光照辐射对应表

项目	时间(s)	视场角(rad)	限制	距离(mm)
眼睛的热危害	1000	1.4	100	600
皮肤的热危害	10	2π sr	3500	600
视网膜热危害	10	0.011	28000/a	600
视网膜热危害(微弱视觉)	1000		6000/a	600

7.17 防护等级

防护等级符合GB/T 4208—2017中IP43。

8 试验检验要求

8.1 尺寸形态检查

在环境照度 300lx 条件下，目距 300mm~500mm 情况下测量预警装置尺寸符合尺寸要求。

目视检查预警装置的铭牌及其文字、图形标志清晰；用蘸有汽油（90 号以上）的干净棉布连续擦拭其文字、图形、标志符号 15 秒，试验后目视检查结果符合形态要求。

8.2 绝缘试验

绝缘电阻测定用兆欧表，符合下列等级规定：在短接电源引脚与预警装置面板之间使用 500V 兆欧表测量，检验部位的绝缘电阻符合 6.2 要求。

8.3 耐压试验

常规气压下（气压 86kPa~106kPa）、采用 50Hz 的交流电压通过逐渐升压，将试验电压加到预警装置上，并在规定电压等级上保持 1min 或由供需双方协商确定的规定时间。

试验电压的正弦方均根值为：

- a) 500V，对应于 72V 以下的标称直流电压；
- b) 1000V，对应于 72V 到 125V 的标称直流电压；

试验结束后，不产生击穿或闪络。

8.4 电源波动试验

8.4.1 便携式 1

关机状态下预警装置通过可调电源输入电压DC9V，开机能正常启动。
关机状态下预警装置通过可调电源输入电压DC15V，开机能正常启动。

8.4.2 便携式 2

关机状态下预警装置通过可调电源输入电压DC4.8V，开机能正常启动。
关机状态下预警装置通过可调电源输入电压DC5.5V，开机能正常启动。

8.4.3 固定式 1（2）

关机状态下预警装置通过可调电源输入电压DC77V，开机能正常启动。
关机状态下预警装置通过可调电源输入电压为DC137.5V，开机能正常启动。

8.5 低温试验

将预警装置放入试验箱内，在等于或大于 0.5h 内将箱温从正常环境温度降低到 $-25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度稳定后保持 2 h，然后开始供电，在该温度下能满足 5 功能要求，之后将温度升至室温能满足 6.5。

8.6 高温试验

将预警装置通电后放入试验箱，在等于或大于 0.5 h 内将箱温从环境温度升至 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度稳定后保持该温度 6h，在该温度下能满足 7.18 的功能要求。在 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下保持 10min，功能不应异常。之后将温度降至室温能满足 5 功能要求；

8.7 低温存放试验

将预警装置通电后放入试验箱，试验温度为 -40°C 且持续时间最小为 16h，试验完毕后，在箱内恢复到室温，然后在环境温度下进行性能检测，结果满足 5 功能要求；

8.8 交变湿热试验

按照 GB/T 25119—2021 中 12.2.6 的要求进行试验，恢复后能通过 6.1 外观检查、6.2 绝缘试验、6.3 耐压试验和 7.18 功能试验。

8.9 冲击和振动试验

预警装置连通其附件安装配件，按 GB/T21563—2018 的要求进行试验，试验结束后进行外观 6.1 和 7.18 功能试验。

8.10 电磁兼容试验

按照 GB/T 24338.4—2018 中 6 和 7 的要求进行试验，试验结束后结果满足 7.18 功能要求。

8.11 老化试验

型式试验和出厂检验时，将预警装置放入试验箱，将箱温设为 60°C ，在此环境下连续工作 48h。试

验过程中每 8h 能满足 7.18.1 和 7.18.2 的功能试验。

8.12 热冲击试验

试验前按 7.18 试验合格后，进行以下测试：

- a) 低温工况:将预警装置放入试验箱，将温箱降至 -40°C ，保持该温度至装置达到热稳定。
- b) 高温工况:将预警装置由低温区移到高温区（温度 80°C ）。其转移时间不得超过 5min。保持该温度至设备达到热稳定。
- c) 重复循环:重复上述循环过程 4 次，即共计 5 次。
- d) 环境温度试验:将箱温调至 25°C 并保持 1h，满足 7.18 的功能试验，对比和记录测试结果。

8.13 防潮/灰尘试验

8.13.1 灰尘箱

大小能容纳试验样品并能允许灰尘粒子从环绕样品任何方向自由分配和分布。灰尘箱也应有积尘盘，和一个朝向积尘盘的高压空气喷嘴。每分钟进行三次持续 3s~5s 的空气喷射。

8.13.2 本试验中使用灰尘是 80 目或更大，包括下列材料和成分比例

- a) 铁粉 750g。
- b) 硅砂 750g。
- c) 碳酸钙 800g。
- d) 碳黑 200g。

8.13.3 按 7.18 功能试验合格后，按以下步骤进行试验

- a) 将相对湿度由 50%升至 95%（只有第一个周期为 50%，后续周期均保持在 95%），将温度由 26°C 升至 65°C ，时间在 2.5h 以上。
- b) 保持相对湿度 95%和温度 65°C 恒定 3h。
- c) 将相对湿度由 95%降至 50%，且温度由 65°C 降至 26°C ，时间在 2.5h 以上。
- d) 将相对湿度由 50%升至 95%，且温度由 26°C 升至 65°C ，时间在 2.5h 以上。
- e) 保持相对湿度 95%和温度 65°C 恒定 3h。该步骤第二和第三个小时进行 7.18.1、7.18.2 系统功能测试。
- f) 保持相对湿度 95%，而温度由 65°C 降至 26°C ，时间在 2.5h 以上。
- g) 保持相对湿度 95%和温度 26°C 不少于 8 h。步骤 a)~g)为一个周期。在第二、三个周期，进行粉尘试验。本步骤的第一和第四小时进行 7.18 功能测试。紧接着将预警装置从湿度试验箱取出放入粉尘试验箱，且其喷射预警装置以每分钟 3 次喷粉尘的方式工作 1h。当预警装置置身于粉尘环境时无需做性能测试。在试验结束后取出样件，不要使用空气吹或真空吸去除粉尘。进行 7.18 功能试验，对比和记录测试结果，测试后，将预警装置放回湿度试验箱。
- h) 再重复步骤 a)~g)另外 3 个循环。在最后循环的步骤 6 结束后，把预警装置放回在 26°C 环境下达 24h，以使预警装置干透。满足 7.18 功能试验，对比和记录测试结果。

8.14 温度、振动综合试验

按 7.18 功能试验合格后，按以下步骤进行试验。

将预警装置牢固的固定在振动台上，进行随机振动，试验时功率频谱密度（PSD）规定见表 3，试

验的时间为每个轴向上 8h。

表 3 功率谱密度表

序号	频率断点	PSD(g^2/Hz)
1	10	0.030
2	35	0.050
3	120	0.020
4	250	0.010
5	400	0.005

振动试验期间，试验室以 $5^{\circ}C/min$ 的变化速率在 $-40^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$ 固定的低温设定和高温设定点之间循环。试验后目测检查预警装置，特别注意潜在的缺陷区域，能通过7.18功能试验，并记录试验结果。

8.15 加热、寿命试验

按 7.18 功能试验合格后，按以下步骤进行试验。

8.15.1 预警装置按以下顺序进行 1000h 的温度循环试验

高、低温度点分别为 $+80^{\circ}C$ 和 $-40^{\circ}C$ ，试验以 $5^{\circ}C/min$ 的变化进行：

a) 调节箱温自 $+25^{\circ}C \sim -40^{\circ}C$ 。

b) 保持 $-40^{\circ}C$ 恒定达10min。

c) 调节箱温自 $-40^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$ 。

d) 保持 $+80^{\circ}C$ 恒定达10min。

e) 调节箱温自 $+80^{\circ}C \sim -40^{\circ}C$ 。

f) 重复步骤b)~e)达1000h。为确保预警装置在规定温度范围内工作，模块的输入电源将以5min“通”，4min“断”的循环方式工作。

8.15.2 温度循环试验

a) 高温试验:1000h温度循环后，调节箱温达到且保持 $80^{\circ}C$ 最少1h或设备达到热稳定。执行7.18功能测试，对比和记录测试结果。

b) 低温试验:调节温箱达到 $-40^{\circ}C$ 。保持 $-40^{\circ}C$ 最少1或设备达到热稳定。执行7.18功能测试，对比和记录测试结果。

c) 环境温度试验:调节温箱达到 $25^{\circ}C$ ，保持环境温度点1h。执行7.18功能试验能通过，比较并存档试验结果。

8.16 摄像头性能试验

8.16.1 分辨率测试

按GB/T 36480-2018第7.5.2分辨率测试的规定进行。

8.16.2 动态范围测试

按 GB/T 36480-2018 第 7.5.4 动态范围测试的规定进行。

8.16.3 人脸音视频采集摄像头补光红外辐射试验

按照 GB/T 20145-2006 的规定进行。

8.17 防护等级

按GB/T 4208—2017第13章、第14章进行。

8.18 功能试验

8.18.1 在线提醒

a) 间断瞭望提醒

预警装置根据不同的间断瞭望状态，分三个级别发出不同的提醒声音，级别划分如下：

- 1) 间断瞭望持续时间达到3秒时，发出一级提醒声音；
- 2) 间断瞭望持续时间达到6秒时，发出二级提醒声音；
- 3) 间断瞭望持续时间达到9秒时，发出三级提醒声音；

各级提醒报警过程中记录报警信号的前后10秒加密音视频数据，当机车乘务员恢复瞭望状态后，报警声音自动解除。

b) 位置异常提醒

当机车乘务员面部移出人脸音视频采集摄像头采集范围或面部、眼部特征采集不完整，持续60秒时，发出未检测到人脸提醒语音并记录报警信号的前后10秒加密音视频数据。当机车乘务员面部恢复正常位置，报警声音自动解除。

c) 人脸音视频采集摄像头遮挡报警

当人脸音视频采集摄像头被遮挡达到8秒时，发出人脸音视频采集摄像头遮挡在线提醒警示语音在线提醒司机并记录报警信号的前后10秒加密音视频数据。当人脸音视频采集摄像头遮挡解除，报警声音自动解除。

d) 手握大闸状态监测、提醒

机车运行中，司机室全景音视频采集摄像头实时采集司机室全景图像进行大闸状态监测，当发现机车乘务员手离开大闸超过30秒时，预警装置立即语音提醒“请注意手握大闸”并记录报警信号的前后25秒加密音视频数据，当机车乘务员正确手握大闸后，报警声音自动解除。

e) 分相达速监测、提醒

机车运行中，预警装置实时监测机车运行速度，当在过分相时出现速度低于预定值时，预警装置立即语音提醒“注意分相达速”并记录报警信号的前后25秒加密音视频数据，当车速高于预定值后，报警声音自动解除。

8.18.2 自动待机

在列车运行速度为零时，预警装置自动停止监测，进入待机模式；列车运行速度大于零或人工手动开启测试模式，预警装置恢复监测。

8.18.3 开机自检

开机时预警装置自动检测摄像头、主机的运行状态，如有故障将语音提示并记录故障信息日志。

8.18.4 数据存储与分析

预警装置具备报警数据及系统日志自动存储、地面转储与分析功能。

8.18.5 全景录像

预警装置具有司机室全景音视频录像存储功能，采集可视角度在200度以上。

8.18.6 路况采集

预警装置具有路况音视频录像存储功能，采集可视角度在90度内。

8.18.7 设备管理

预警装置具有机车乘务员基本信息录入功能，具有预警装置可调工作参数修改等管理功能。

8.18.8 通讯

预警装置具有接收机车TAX箱单元发布的广播信息功能。

8.18.9 记录储存卡

预警装置容量不低于128G。

8.18.10 自动待机

将预警装置开机后，静止放在桌面上，监测对象进入图像采集范围内测试报警，预警装置待机无报警；按预警装置的测试按键，进入测试模式，监测对象进入图像采集范围内测试报警，预警装置正常工作并报警。

8.18.11 开机自检

将预警装置开机，开机语正常播报则为正常；拔掉摄像头接线或取出存储卡，预警装置有故障语音提示。

8.18.12 数据存储与分析

预警装置插入授权U盘，开机后导出监测记录和系统日志。

8.18.13 全景录像

预警装置正常开机后，插入授权U盘，导出全景录像在地面分析软件查看录像。

8.18.14 路况采集

预警装置正常开机后，插入授权U盘，导出路况录像在地面分析软件查看录像。

8.18.15 设备管理

预警装置正常开机，地面分析软件调节预警装置工作参数。

8.18.16 三方设备通讯

预警装置接入TAX箱接口，监测对象进行模拟报警测试，通过电脑端分析软件查看报警数据上的车况信息。

8.18.17 记录储存

查看预警装置存储容量，不低于128GB。

9 出厂检验、型式检验

序号	检查与试验项目	型式检验	出厂检验	试验方法	试验对象
1	外观检查	√	√	7.1	主机+摄像头
2	绝缘试验	√	√	7.2	主机+摄像头
3	耐压试验	√	√	7.3	主机+摄像头
4					

序号	检查与试验项目	型式检验	出厂检验	试验方法	试验对象
5	电源波动试验	√	√	7.4	主机+摄像头
6	低温试验	√	—	7.5	主机+摄像头
7	高温试验	√	—	7.6	主机+摄像头
8	低温存放试验	√	—	7.7	主机+摄像头
9	交变湿热试验	√	—	7.8	主机+摄像头
10	冲击和振动试验	√	—	7.9	主机+摄像头
11	电磁兼容试验	√	—	7.10	主机+摄像头
12	老化试验	√	√	7.11	主机+摄像头
13	热冲击试验	√	—	7.12	主机+摄像头
14	防潮/灰尘试验	√	—	7.13	主机+摄像头
15	温度振动综合试验	√	—	7.14	主机+摄像头
16	加热/寿命试验	√	—	7.15	主机+摄像头
17	摄像头性能试验	√	—	7.17	摄像头
18	防护等级试验	√	—	7.17	摄像头
19	预警装置功能试验	√	√	7.18	主机+摄像头
注：“√”为应做的项目；“—”为不需要做的项目。					

(表4检验规则)

10 维保检修

- a) 检查预警装置内外整洁，固定牢固、预警装置镜片无油污；
- b) 遵守预警装置操作规程，预警安全防护设施齐全、可靠，及时消除不安全因素。
- c) 地面分析软件对预警装置进行日、周、月功能状态监测和状态维护。

11 标志、包装、运输和存储

11.1 标志

预警装置产品标志包括：产品名称；生产厂名、商标；设备编号；生产年月；功率；电压。

11.2 包装

预警装置产品的包装满足设备不变形,不损坏。采取防震防撞的容器,材料要求安全、防潮、防腐,有良好的保护性能,能够保护产品不受外界因素的影响进行包装。

11.3 运输

预警装置产品的运输有防雨、防潮、防晒措施。产品的摆放要求整齐、有序,完整无损,合理装车。

11.4 存储

预警装置产品的存储场地应开阔,干燥。

参 考 文 献

- [1] 《城市公共交通常用名词术语》
- [2] 《中国铁路总公司关于加强机车乘务员队伍建设的指导意见》铁总劳卫（2018）228号
- [3] Q/CR BJT 562-2021 中国铁路北京局集团有限公司企业标准
- [4] TJ/JW 001—2018 机车车载安全防护系统(6A系统)总体暂行技术条件