**重庆市交通行业推荐性标准 CQJTG/T E05-2022**

**高速公路沥青路面维修养护夜间**

**施工技术指南**

**2022**-**05-10发布 2022**-**06**-**01施行**

**重庆市交通局发布**

**重庆市交通行业推荐性标准**

**高速公路沥青路面维修养护夜间**

**施工技术指南**

**CQJTG/T E05-2022**

主编单位：重庆通力高速公路养护工程有限公司

重庆交通大学

交通运输部公路科学研究院

参编单位：重庆市交通行政执法总队

批准部门：重庆市交通局

施行日期：2022年6月1日

# 前言

根据重庆市交通局下达任务要求，由重庆通力高速公路养护工程有限公司、重庆交通大学、交通运输部公路科学研究院作为主编单位，重庆市交通行政执法总队作为参编单位，承担《高速公路沥青路面维修养护夜间施工技术指南》（以下简称“本指南”）的编制工作。

随着重庆市高速公路运营里程和交通量的不断增加，越来越多的大交通量高速公路路段选择在夜间时段实施路面维修养护作业。为规范和指导重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工，保证夜间养护施工安全和质量，在充分吸纳应用国内外研究成果和工程经验的基础上，结合重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工需求和特点，特编制本指南。

本指南由1总则、2规范性引用文件、3主要术语和符号、4路面维修养护夜间施工条件与保障、5夜间施工安全管理与控制、6路面维修养护夜间施工、7路面维修养护夜间施工质量控制和2个附录组成。

请各有关单位在使用本指南过程中，将发现的问题和意见，函告本指南主编单位重庆通力高速公路养护工程有限公司（联系人：王志美，地址：重庆市渝北区新南路52号，重庆通力高速公路养护工程有限公司，邮编：400039，电子邮箱：14372241@qq.com，电话：023-89187977），以便修订时参考。

主编单位：重庆通力高速公路养护工程有限公司

重庆交通大学

交通运输部公路科学研究院

参编单位：重庆市交通行政执法总队

主编：邵东

主要参编人员：周刚 严二虎 王志美 潘震宇 朱洪洲 高建平 王海洋 代高飞 李太平 郑 熙 张 颖 孟云伟 李 妍 王 杰 邱 斌 张卓秦永春 葛怡显 邹 衡 廖正龙 彭 伟

主审：周进川

参与审查人员：王火明 李炳跃 张 毅 杨沛文 周启伟 魏 鹏 雷星星 段 羽

刘 沪

目 次

[1 总则 1](#_Toc91103827)

[2 规范性引用文件 2](#_Toc91103828)

[3 主要术语和符号 3](#_Toc91103829)

[3.1 术语 3](#_Toc91103830)

[3.2 符号 3](#_Toc91103831)

[4 路面维修养护夜间施工条件与保障 5](#_Toc91103832)

[4.1 一般规定 5](#_Toc91103833)

[4.2 沥青混合料生产厂 5](#_Toc91103834)

[4.3 施工设备和检测仪器 5](#_Toc91103835)

[4.4 人员组织 6](#_Toc91103836)

[5 夜间施工安全管理与控制 7](#_Toc91103837)

[5.1 一般规定 7](#_Toc91103838)

[5.2 夜间养护作业控制区 7](#_Toc91103839)

[5.3 夜间施工安全设施 10](#_Toc91103840)

[5.4 夜间施工照明 11](#_Toc91103841)

[5.5 夜间施工安全管理 11](#_Toc91103842)

[5.6 夜间巡查与交接班 11](#_Toc91103843)

[5.7 应急预案与现场处置方案 12](#_Toc91103844)

[6 路面维修养护夜间施工 13](#_Toc91103845)

[6.1 一般规定 13](#_Toc91103846)

[6.2 基面准备 13](#_Toc91103847)

[6.3 运输 13](#_Toc91103848)

[6.4 摊铺和接缝 14](#_Toc91103849)

[6.5 碾压 14](#_Toc91103850)

[6.6 开放交通 14](#_Toc91103851)

[7 路面维修养护夜间施工质量控制 15](#_Toc91103852)

[7.1 一般规定 15](#_Toc91103853)

[7.2 厚度检测与控制 15](#_Toc91103854)

[7.3 平整度检测与控制 15](#_Toc91103855)

[7.4 压实度检测与控制 16](#_Toc91103856)

[7.5 夜间沥青路面施工质量改善措施 16](#_Toc91103857)

[附录A 养护作业控制区组成 19](#_Toc91103858)

[附录B 夜间施工巡查带班计划 20](#_Toc91103859)

[本指南用词用语说明 21](#_Toc91103860)

# 1 总则

1.0.1为满足重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工需求，规范和指导重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工，保证养护工程夜间施工安全和质量，制订本指南。

**条文说明**

由于在夜间开展养护施工作业对交通的干扰相对较小，夜间逐渐成为应对高交通量道路养护维修的重要选择时段。鉴于目前高速公路夜间养护管理模式尚不成熟，既有规范对夜间施工指导的适应性有所不足，夜间养护安全和质量水平明显低于白天。2018年交通运输部发布《公路养护工程管理办法》建议：养护工程施工应当选择交通流量较小的时段，避免造成交通拥堵。显然，养护工程所造成的交通拥堵已经成为高速公路管理单位所关注的核心问题之一。为了满足重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工发展的迫切需要，规范和指导重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工，制订本指南。

1.0.2本指南适用于重庆市高速公路沥青路面维修养护工程夜间施工作业，其它等级公路沥青路面夜间养护作业可选择参考执行。

1.0.3高速公路沥青路面维修养护工程夜间施工应针对夜间施工特点，加强夜间施工安全管理和施工质量控制，宜积极采用适用于夜间施工的新设备、新材料、新工艺、新技术。

1.0.4开展高速公路沥青路面维修养护夜间施工作业，应根据本指南要求编写相关方案。

1.0.5 重庆市高速公路沥青路面维修养护夜间施工除应符合本指南规定外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

# 2规范性引用文件

下列文件包含的部分条款被本指南引用而成为本指南的条款。凡是注明日期的被引用文件，在该日期后的修改单（不包括勘误内容）或修订版均不适用于本指南。凡是不注明日期的被引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 5768.4 道路交通标志和标线第4部分：作业区

GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范

GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 18833 公路交通标志反光膜

GB/T 24720 交通锥

GB 2811头部防护安全帽

GB/T 28651 公路临时性交通标志

GB/T 29639生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

JTG H30 公路养护安全作业规程

JTG H10 公路养护技术规范

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范

JTG 5421 公路沥青路面养护设计规范

JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准第一册：土建工程

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

DB50/T 959 营运高速公路施工管理规范

# 3 主要术语和符号

## 3.1 术语

3.1.1夜间施工期 night construction period

在冬季（10月～次年3月）18:00至次日8:00、夏季（4月～9月）19:00至次日7:00进行的高速公路夜间沥青路面养护施工作业时段，包括施工准备、施工过程、施工收尾。

3.1.2 夜间施工现场人员 night construction site personnel

夜间施工现场人员按照工作职责分为安全管理人员、施工作业人员、交通安全设施维护（交通安全）人员。

3.1.3养护作业控制区 trafficcontrolzoneformaintenancework

为公路养护安全作业所设置的交通管控区域，分为警告、上游过渡、纵向缓冲、工作、下游过渡、终止等区域。

3.1.4占道养护作业 occupying-lane maintenance work

采用不中断交通流的交通组织方式，占用部分车道或硬路肩进行路面维修养护的施工作业。

3.1.5断道养护作业 closed-lane maintenance work

采用中断单向或双向交通流的交通组织方式，封闭单向或双向全部车道进行路面维修养护的施工作业。

3.1.6 单幅双通 single road two-way traffic

封闭单向或双向车道进行施工作业，不改变交通流向，间续中断单向或双向交通流，并有序放行的交通组织方式。

3.1.7双列交通锥 double cone

在单幅双通路段，平行设置两列锥标进行隔离的一种交通锥摆放方式。

## 3.2 符号

下列符号适用于本指南。

S——警告区；

——封闭车道上游过渡区；

H——纵向缓冲区；

G——工作区；

——下游过渡区；

Z——终止区；

*v*——车辆行驶车速；

W——封闭车道宽度；

Q——作业时段内通行车道的单车道高峰小时交通量。

# 4 路面维修养护夜间施工条件与保障

## 4.1 一般规定

4.1.1 夜间施工应编制专项施工组织方案和交通组织方案，方案应重视交通安全、施工安全、施工质量及环保等问题，并提出相应保障措施。

4.1.2养护施工单位应编制具有针对性、操作性的夜间施工安全操作规程。

4.1.3夜间施工现场人员、沥青混合料生产人员应执行轮班制度，不得带病、疲劳上岗。

4.1.4夜间养护施工应采取满足现场施工需要的照明措施，各类安全标志标识的反光性能、发光性能应保持完好，保证安全设施的夜间可视性。

4.1.5在临近居民住宅、医疗卫生、文化教育等功能为主的区域开展夜间施工时，应采取合理的降噪措施，噪声排放应符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523）的规定。

4.1.6夜间施工的供电和用电安全应符合《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194）的规定。

4.1.7施工信息、突发路况信息发布应符合《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959）的规定。

4.1.8不应在雷雨、大风、雨雪、大雾、路面结冰等恶劣天气时开展夜间施工。

## 4.2 沥青混合料生产厂

4.2.1沥青混合料生产厂的选址应综合考虑运输距离、交通状况、气候条件等因素，确保混合料质量和施工温度满足相关规范要求。

4.2.2 沥青混合料生产厂区应在料斗、料仓、料堆等位置设置夜间发光标识。

4.2.3 沥青混合料生产厂区的生产区域应设置夜间可视的安全警示标志。

4.2.4施工前应对拌和楼进行检查、调试，符合夜间施工要求。

## 4.3 施工设备和检测仪器

4.3.1 施工前应对施工设备进行检修和保养，配备的施工设备数量、性能应满足夜间施工需要。

4.3.2施工设备和运输车辆应安装反光标志、发光标识或警示灯，以及满足夜间施工需要的照明设备；安全防护车辆应在尾部设置发光安全警示牌。

4.3.3除摊铺机以外的施工设备和运输车辆宜安装倒车影像设备或倒车雷达。

4.3.4夜间施工时胶轮压路机宜采用轮胎防粘剂自动喷淋装置，并宜设置防风施工围挡。

4.3.5施工前应对试验检测仪器进行检定和校准，确保夜间环境下正常使用。

## 4.4 人员组织

4.4.1养护施工单位应制定施工现场人员的配备和进场计划。

4.4.2 养护施工单位应对夜间施工现场人员进行岗前安全教育和技术培训。

4.4.3养护施工单位应组织开展上岗前安全检查工作，确保夜间安全防护用具配置和使用应符合《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959）和《头部防护安全帽》（GB 2811）的规定。

# 5 夜间施工安全管理与控制

## 5.1 一般规定

5.1.1 养护施工单位应建立夜间施工安全生产管理体系，配备专兼职安全管理人员。

## 5.2 夜间养护作业控制区

5.2.1夜间养护作业控制区的确定除应符合《公路养护安全作业规程》（JTG H30）和《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959）有关规定，还应结合养护工程特点、道路特点、交通条件、夜视条件等因素综合确定，合理布设夜间施工安全设施。

5.2.2 夜间养护作业控制区组成见附录A，夜间养护作业控制区包括警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区。

5.2.3警告区最终限速值应不大于表5.2.3的规定。

表5.2.3 警告区最终限速值

|  |  |
| --- | --- |
| 设计速度（km/h） | 限速值（km/h） |
| 120 | 70 |
| 100 | 60 |
| 80 | 40 |

注：隧道内的养护施工作业可降低10km/h。

**条文说明**

夜间视线条件较差，驾驶员反应、操作时间增长。为了提高养护作业控制区安全性，防止驾驶员车速过快造成交通事故。在《公路养护安全作业规程》（JTG H30）规定的警告区最终限速值基础上，规定了更低的警告区最终限速值。

5.2.4警告区最小长度应不小于2km。

5.2.5上游过渡区最小长度应符合表5.2.5的规定。

表5.2.5 上游过渡区最小长度

|  |  |
| --- | --- |
| 最终限速值（km/h） | 上游过渡区最小长度（m） |
| 70 | 220 |
| 60 | 190 |
| 50 | 140 |
| 40 | 120 |
| 30 | 60 |

**条文说明**

夜间车辆换道时间高于日间，为了使驾驶员能够平顺完成换道，防止车流在换道时发生冲突。在《公路养护安全作业规程》（JTG H30）规定的上游过渡区最小长度基础上，规定了更长的上游过渡区最小长度。

5.2.6纵向缓冲区的最小长度应不小于表5.2.6的规定。

表5.2.6 纵向缓冲区最小长度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 最终限速值（km/h） | 不同下坡坡度的纵向缓冲区最小长度（m） | |
| ≤3% | ﹥3% |
| 70 | 140 | 180 |
| 60 | 120 | 140 |
| 50 | 100 | 120 |
| 40 | 70 | 100 |
| 30 | 60 | |

**条文说明**

纵向缓冲区是上游过渡区与工作区之间的区段，它的设置主要考虑到如果驾驶员判断失误，有可能直接从上游过渡区闯入工作区，造成养护作业人员伤亡或设备的损坏。夜间驾驶员反应、操作时间增长，疲劳驾驶概率较大，更长的纵向缓冲区给失误车辆提供更多时间调整行车状态,避免发生更严重的事故。在《公路养护安全作业规程》（JTG H30）规定的纵向缓冲区最小长度基础上，规定了更长的纵向缓冲区最小长度。

5.2.7夜间养护作业控制区管理与维护应符合以下要求：

1 夜间施工期间应保持安全设施良好，不得擅自改变养护作业控制区的范围和安全设施的布设。

2 养护施工单位应安排专人负责安全设施的检查和维护。占道养护作业时交通安全设施维护人员不少于1人/km，单幅双通养护作业时交通安全设施维护人员不少于2人/km。

3 单幅双通交通组织方式的交通流转换口应设置交通安全执勤点，并安排安全管理人员24小时值守。

5.2.8夜间养护作业控制区安全设施布置应符合以下要求：

1 夜间养护作业控制区安全设施布设方案应符合《公路养护安全作业规程》（JTG H30）和《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959）的规定。

2 交通安全设施应从警告区向终止区方向依序布设，宜采用自动布设方式布设交通锥。

3布设交通安全设施时后方应跟随带警示灯和警报器的安全防护车辆。

4纵向缓冲区起始处宜设置防撞缓冲装置或安全防护车辆。

5 视野较差的弯道、匝道，宜布设车辆自动测速预警设施。

6 在单幅双通养护作业时，宜设置双列交通锥。

**条文说明**

采用单幅双通交通组织方式的非封闭车道较宽时，若设置单列交通锥，容易造成车辆抢道超车、剐蹭和碾压交通锥，进而造成交通事故或拥堵。故在交通量较低时，应优先考虑在中间车道设置双列交通锥。

7 单幅双通养护作业时交通流转换口应符合以下要求：

1）宜设置在直线平坡路段；

2）应在来车方向设置减速带，并摆放具有主动发光功能的提示标志牌；

3）宜采用附着警示灯带的水马作为渠化设施；

4）应在中央分隔带端头设置圆形包头和防撞桶。

5.2.9交通安全设施应由终止区向警告区方向撤除，撤除时应采取防护措施。

5.2.10夜间养护作业控制区非封闭车道夜间交通量*Q*超过1400[pcu/(h·ln)]时，宜在上游采取交通限流或分流措施。

**条文说明**

根据《公路养护安全作业规程》（JTG H30）的规定，非封闭车道交通量Q超过1800[pcu/(h·ln)]时，宜采取分流措施。在夜间，根据重庆市多个夜间养护作业控制区现场实测交通流数据显示，养护作业区非封闭车道最大通行能力在1300～1600[pcu/(h·ln)]间，超过这个范围后上游过渡区极易产生交通拥堵，这是由于夜间驾驶员面对陌生路况更加谨慎而导致车速更低，为避免养护路段产生严重拥堵，本指南推荐夜间养护作业控制区非封闭车道交通量Q不宜超过1400[pcu/(h·ln)]。

## 5.3 夜间施工安全设施

5.3.1 临时标志应保证夜间视认性和安全性，其颜色、尺寸、字符和图形应符合《公路临时性交通标志》（GB/T 28651）、《道路交通标志和标线第4部分：作业区》（GB 5768.4）和《营运高速公路施工管理规范》（DB50/T 959）的规定。

**条文说明**

临时标志包括警告、临时指路、限速和施工等标志，临时标志具有主动发光或良好反光功能可增强其夜间视认性。

5.3.2临时交通标线应具有良好的夜间视认性。

5.3.3安全设施使用的夜间反光膜应符合《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833）的规定。

5.3.4可变信息标志显示内容应清晰、简洁、醒目。

5.3.5 交通锥、防撞桶、水马、防撞墙、路栏等渠化设施，应具有反光性标识或发光性标识或附着警示标识。

5.3.6移动标志车、移动护栏和安全防护车辆应设置频闪灯和主动发光的警示标识。

5.3.7夜间施工宜采用防倾倒交通锥。

5.3.8 交通锥反光面光度性能应符合《交通锥》（GB/T 24720）和《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833）的规定，不得使用严重老化、变形的交通锥。

5.3.9临时交通标志、施工警示灯、闪光箭头灯板等设施的设置高度应高于交通锥和水马等渠化设施。

5.3.10 养护作业控制区安全设施中宜增加后向来车闯入预警装置，作为防止危险车辆闯入养护作业控制区、危及施工现场人员人身安全的有效手段。后向来车闯入预警装置应符合以下要求：

1 后向来车闯入预警装置包括危险车辆探测设备、施工现场人员预警提示设备、后向来车紧急警告设备。

2 危险车辆探测设备应能准确识别养护作业控制区所在车道后方至少200m范围内来车，当来车未及时变道且速度超过预警值时，判定为危险车辆。

3 施工现场人员预警提示设备应能在养护作业控制区后方出现危险车辆时，及时通过声、光、震动等方式提示施工现场人员注意避让，施工现场人员预警提示设备宜采用可穿戴设备形式。

4 后向来车紧急警告设备应能在养护作业控制区后方出现危险车辆时，及时通过声、光等方式警告危险车辆及时避让或减速，降低危险车辆闯入养护作业控制区风险。

## 5.4 夜间施工照明

5.4.1 工作区、沥青混合料生产厂、料具堆场等场所，均应设置能够满足作业需要的照明设施。

5.4.2 对于已有照明设施的隧道和道路，应在既有照明设施的基础上合理补充夜间施工照明设施。

5.4.3 工作区内宜在侧面布设一般照明，重要施工区域应按需补充局部照明。

5.4.4在缺少固定施工供电情况下，应使用发电机或移动电源供电，移动电源供电时间应满足夜间施工要求。

5.4.5夜间施工照明不应对社会通行车辆造成眩光干扰。

## 5.5 夜间施工安全管理

5.5.1施工作业人员和车辆不得在养护作业控制区外开展工作。

5.5.2施工车辆应在交通安全员引导下进出养护作业控制区。

5.5.3 施工单位宜在摊铺、压实等作业区域设置与监控中心连通的移动视频监控设备。

## 5.6 夜间巡查与交接班

5.6.1 养护施工单位应根据养护工程规模配备巡查人员，组建夜间巡查小组，参照指南附录B进行巡查。

5.6.2夜间施工交接班应符合以下要求：

1 夜间施工应制定详细的交接班计划，保证施工现场人员精神状态良好。

2 交接班过程应有记录，交班人员应向接班人员交接施工进度、施工计划和施工安全情况。对于不能中断的工序，应在工序完成后进行交接班。

3 交接班期间突发异常情况时，应由交班人员处理，接班人员给予协助。

## 5.7 应急预案与现场处置方案

5.7.1 应结合养护工程特点和夜间施工风险特点编制应急预案。

5.7.2 夜间施工应急预案编制除应符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639）的规定外，还应对夜间施工路段历史事故与隐患进行分析。

5.7.3 应针对各类夜间养护安全事故编制现场处置方案。

5.7.4 应在施工开始前对施工现场人员进行应急预案的宣传和培训。

# 6 路面维修养护夜间施工

## 6.1 一般规定

6.1.1 路面维修养护夜间施工应按施工组织设计和交通组织方案实施。

6.1.2 路面维修养护夜间施工质量应符合相关规范规定。

## 6.2 基面准备

6.2.1 基面准备应在路面干燥条件下实施，并应设置满足施工需要的辅助照明设施。

**条文说明**

基面准备包括基面病害处治、基面清洁、基面粘结准备等。

6.2.2 路面病害处治材料和工艺选择应考虑夜间气温的影响。

6.2.3 灌缝施工前宜采用热空气对裂缝进行吹扫，灌缝宜采用带加热熔釜的灌缝机施工。

6.2.4 应在未能及时回填的基坑周围设置发光锥标进行警示。

## 6.3 运输

6.3.1夜间运输沥青混合料的车辆应采取严格的遮盖保温措施。

**条文说明**

温度较低时采用双层蓬布覆盖，必要时可在沥青料上覆盖多层棉絮，在运输车料斗两侧增设保温隔热板进行保温，确保混合料温度满足施工要求。

6.3.2 运料车进入摊铺现场前，应安排人员持照明灯具检查清洗车辆轮胎，避免污染施工区域。

6.3.3 卸料过程应由专人持夜间发光标志进行指挥引导，避免卸料过程中运料车碰撞摊铺机。

6.3.4沥青混合料的运输除应遵守本指南相关规定外，还应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定。

## 6.4 摊铺和接缝

6.4.1 运料车等待摊铺时不得提前揭开覆盖篷布，在卸料时宜保持篷布的覆盖。

6.4.2 夜间施工摊铺机应合理设置振捣梁和熨平板振动参数，摊铺速度不宜超过3m/min，以确保沥青混合料的初始压实度。

6.4.3 应加强沥青混合料的温度监测，施工温度应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定。

6.4.4 应采取加强接缝处防水和粘结处理的措施。

6.4.5沥青混合料摊铺和接缝处理除应遵守本指南相关规定外，还应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定。

## 6.5 碾压

6.5.1 夜间施工宜选用激振力较大的振动压路机和自重较大的轮胎压路机，并应根据夜间气温条件确定合理的压实工艺、压路机数量、压实次数和压实速度。

6.5.2初压宜紧跟摊铺机，在沥青混合料温度较高时进行，复压应紧跟初压。

6.5.3沥青路面碾压除应遵守本指南相关规定外，还应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定。

## 6.6 开放交通

6.6.1热拌沥青混合料路面摊铺、压实后，混合料表面温度低于50℃后方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低路面温度。

# 7 路面维修养护夜间施工质量控制

## 7.1 一般规定

7.1.1 养护施工单位应建立夜间施工质量保障体系，确保施工质量。

7.1.2夜间施工过程中路面结构层厚度、平整度和压实度的自检可适当提高检测点密度和检测频率，发现路面质量问题应及时进行处理。

7.1.3 路面维修养护夜间施工质量除应符合本指南的要求外，还应符合《公路养护工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG 5220）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）和《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）的规定。

## 7.2 厚度检测与控制

7.2.1夜间施工过程中应随时进行松铺厚度自检，可采用带刻度钢钎插入摊铺层测量厚度。

7.2.2 采用短脉冲雷达测定路面厚度试验方法（T0913）测试路面厚度时，测定前应以相同起始位置钻芯法测定的路面厚度进行标定，测试中应确保待测路面干燥。介电常数较高的沥青路面不得采用短脉冲雷达测定路面厚度。

**条文说明**

介电常数在一定程度上反映出物质的电磁波储存/释放特性，是一类较为重要的物理性评价因素，沥青路面结构中不同物质存在介电常数差异，所以借用该常数可对沥青路面实际施工质量加以评定，但较高的介电常数会影响测量结果的准确性。

## 7.3 平整度检测与控制

7.3.1施工过程中应随时用3m直尺逐处对接缝及与构造物连接处平整度进行自检。对于大面积铺装路面的平整度自检，宜采用连续式平整度仪测试平整度方法（T0932）。

7.3.2局部挖补施工中可使用3m直尺逐处检查顺车向平整度和纵向接缝平整度，最大间隙不得超过3mm。

7.3.32 km以上长路段连续路面铺筑施工应采用连续式平整度仪测试平整度方法（T0932）或车载式激光平整度仪测试平整度方法（T0934）进行平整度检测，按每100 m施工段计算平整度标准差σ或国际平整度指数IRI。

7.3.4采用车载式激光平整度仪测试平整度方法（T0934）时，应确保待测路面干燥。

## 7.4 压实度检测与控制

7.4.1 沥青路面结构层压实度检验评定，宜采用钻芯测试路面压实度方法（T0924）。

7.4.2 夜间施工应提高施工过程路面结构层压实度自检频率，施工过程质量自检宜采用无核密度仪测定压实度试验方法（T0925）或核子密湿度仪测定压实度试验方法（T0922），使用无核密度仪或核子密湿度仪测定压实度前，应根据同位置使用钻芯测试路面压实度方法（T0924）测定的压实度进行标定。

**条文说明**

核密度仪能够快速检测新铺的沥青混合料路面压实度，可快速、较可靠地给出测试结果，有利于施工单位及时控制压实质量。但目前主要用在路面施工过程质量控制环节，不能用于交工验收或质量鉴定。

7.4.3 采用核子密湿度仪测定压实度试验方法（T0922）时，应选择散射方式用于测试沥青路面结构层压实度。

**条文说明**

散射方式适用于测试沥青混合料面层的压实密度或硬化混凝土等难以打孔材料的密度。直接透射方式宜用于测试厚度不大于30 cm的土基、基层材料或非硬化水泥混凝土等可以打孔材料的密度及含水率。

## [7.5 夜间沥青路面施工质量改善措施](#_Toc371523827)

7.5.1 宜采用先进的生产和施工设备，利用信息化手段确保路面施工质量。

7.5.2 宜采用拌和站智能监控系统确保沥青混合料质量的稳定性。

**条文说明**

采用智能化拌和系统管控沥青混合料拌和楼，可以实现材料比例、拌和时间、拌和温度等的实时监控，通过数据的采集和分析反映拌和楼的工作情况，及时调整出现偏差的参数，保证沥青混合料的拌和质量。同时也可以通过智能化拌和系统的预警功能，将混合料质量的动态信息及时提供给负责拌和、运输、摊铺和碾压工序的工作人员，便于合理安排施工，保证夜间施工的连续性。

7.5.3维修养护施工单位宜采用路面施工智能化摊铺、碾压系统确保夜间施工的摊铺质量。

**条文说明**

(1)采用路面施工智能化摊铺系统在确保夜间施工质量上具有明显的优势，智能化摊铺系统是一种能够对路面施工平整度进行高精度控制的 3D 自动控制系统，集成传感技术、专业化软件和控制系统，能够实现对摊铺机的精确控制、熨平板的实时定位，以及完全自动化的施工作业。同时，智能化摊铺系统借助北斗高精度定位和红外温传感等物联设备对摊铺过程中的摊铺速度、摊铺温度、摊铺位置等进行实时监测，实现摊铺参数的精准控制。

(2)智能压实系统能够实现全方位数字化施工，实现远程监控、机群协同、压实过程实时显示正在压实轮迹以及压实轮迹的通过率，有效防止过压和欠压，实现对施工段的最优压。

(3)压路机能够实时反馈压实参数，为操作员提供最真实的压实信息和精准指导，从而提高压实质量。

(4)精准的卫星导航功能不仅可以指导驾驶员精准操作，也可以实现自动化无人驾驶，进而严格精准的完成压实方案。

(5)压路机能够整合压实度、平整度和温度检测设备，实现压实度和平整度的实时检测，为管理人员实施提供压实度、平整度、温度等数据，快速定位压实薄弱区域和平整度缺陷位置。

(6)压路机在夜间可以识别周围的人或物，能够有效避免碰撞和人员伤害，同时提供远程控制和监测功能，从而减少作业区施工人员暴露在危险环境的时间。

7.5.4 路面维修养护夜间施工时宜适当提高沥青混合料的生产温度。

**条文说明**

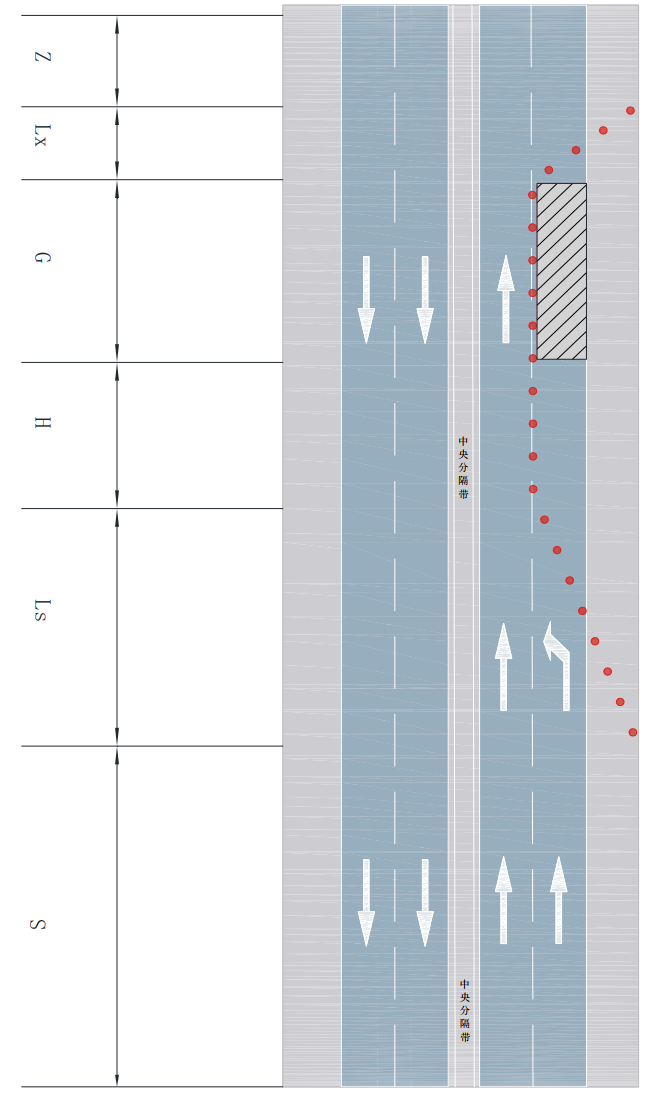
当室外温度低于20℃时，提高沥青混合料的生产温度10～20℃（出料温度接近规范上限值），可以延长沥青混合料在夜间的可施工时间，避免在夜间低温环境下沥青混合料温度迅速下降而不能均匀摊铺和压实。

7.5.5 夜间施工必要时可采用温拌技术降低沥青混合料压实温度。

**条文说明**

先进的温拌沥青技术可以使温拌沥青混合料达到热拌沥青混合料的性能，由于其较传统热拌沥青混合料更低的拌和温度和压实温度，使其能够较好的适应夜间低温施工环境，利于沥青混合料运输、摊铺、压实过程中的质量控制。

# 附录A 养护作业控制区组成



S——警告区；

——封闭车道上游过渡区；

H——纵向缓冲区；

G——工作区；

——下游过渡区；

Z——终止区；

# 附录B 夜间施工巡查带班计划

表B.1 夜间施工巡查带班计划表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 巡查带班人 | 巡查时间 | 现场负责人 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |

表B.2 夜间施工巡查带班检查记录

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | | | | | |
| 巡查人 |  | | | 巡查时间 |  | |
| 现场负责人 |  | | | 巡查路段 |  | |
| 巡查项目 | | 巡查结果及处理意见 | | | | |
| 巡查结果 | | 问题及处理 | | |
| 是 | 否 | 问题描述 | | 处理意见 |
| 安全设施是否按要求布设 | |  |  |  | |  |
| 现场照明设施是否满足夜间施工要求 | |  |  |  | |  |
| 安全设施夜间可视性是否满足要求 | |  |  |  | |  |
| 未使用的施工设备是否停放在规定区域内 | |  |  |  | |  |
| 施工车辆是否违规进出作业区 | |  |  |  | |  |
| 施工机设备是否在安全范围内作业 | |  |  |  | |  |
| 施工现场人员是否正常佩戴安全防护用具 | |  |  |  | |  |
| 施工现场人员是否违规作业 | |  |  |  | |  |
| 现场供用电及消防设施是否满足规范要求 | |  |  |  | |  |
| 备注： | | | | | | |
| 注1：根据巡查结果，在“巡查结果”栏中打“√”，并在“问题及处理”栏中记录存在的问题及处理意见。  2：本表为样表，施工单位可根据施工现场实际情况分系统、分部分制表。 | | | | | | |

表B.3 夜间施工巡查带班检查记录登记台账

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 巡查时间 | 是否发现问题 | 是否整改 | 是否交下班处理 | 当班人员 | 巡查人 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

# 本指南用词用语说明

本指南执行严格程度的用词，采用下列写法：

1 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。