

# 贵州省交通运输厅技术指南

JTT52/09-2021

---

## 贵州省高速公路养护工程安全作业指南

### 第2部分：路面

2021-11-25 发布

2021-11-25 实施

---

贵州省交通运输厅 发布

## 前 言

习近平总书记指出：“安全生产是民生大事，事关人民福祉，事关经济社会发展大局”，“要牢固树立安全生产的观念，正确处理安全和发展关系，坚持发展决不能以牺牲安全为代价这条红线”……。为深入贯彻落实习近平总书记对安全生产工作的系列指示批示精神，根据交通运输部关于印发《公路养护工程管理办法》的通知（交公路发〔2018〕33号）、《贵州省交通运输厅关于加强政府还贷高速公路养护管理工作的实施意见（2018年修订）》（黔交建设〔2018〕208号）等要求，贵州省高速公路管理局牵头编制《贵州省高速公路养护工程安全作业指南》（以下简称《指南》），旨在指导贵州省高速公路养护工程安全作业。

本文件按照《贵州省交通运输厅技术指南管理办法》给出的规则起草，分为六个部分：

- 第1部分：总则
- 第2部分：路面
- 第3部分：路基
- 第4部分：桥涵
- 第5部分：隧道
- 第6部分：交通工程及沿线设施

本文件是指南第2部分，包括6章。第1章“范围”；第2章“规范性引用文件”列出了本文件中引用到的相关标准规范；第3章“术语和定义”；第4章“养护作业控制区布置”规定了养护作业控制区的布置要求；第5章“沥青路面养护工程”列出了沥青路面轻微病害处治和结构修复等养护工程作业中的主要安全风险，并规定了安全作业要求；第6章“水泥混凝土路面养护工程”列出了水泥混凝土路面轻微病害及表面处治、破损板和结构形式改造等养护工程作业中的主要安全风险，并规定了安全作业要求。

**编制单位：** 贵州省高速公路管理局  
贵州高速黔通建设工程有限公司  
贵州省公路建设养护集团有限公司  
贵州高速公路集团有限公司  
中交资产管理有限公司贵州区域管理总部  
北京中交华安科技有限公司

**编写人员：** 胡海洋 杨再均 黄 嫚 杨 洋 杨 鹏 冯海健 马 松  
欧正莉 贾 进 陈永婵 陈 黎 吴雨壕 王 朋 罗 猛  
艾 进 张荣涛 聂 胜 王 琦 青浩婷

目 录

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 2

3 术语和定义..... 3

4 养护作业控制区布置..... 4

5 沥青路面养护工程..... 6

    5.1 概述..... 6

    5.2 沥青路面面层轻微病害表面处治..... 6

    5.3 沥青路面结构修复..... 9

6 水泥混凝土路面养护工程..... 17

    6.1 概述..... 17

    6.2 轻微病害及表面处治..... 17

    6.3 破损板修复或结构形式改造..... 22

    6.4 加铺沥青层..... 28

## **1 范围**

**1.1** 本文件规定了沥青路面、水泥混凝土路面轻微病害表面处治和结构形式改造修复等养护工程作业中的安全作业要求。

**1.2** 本文件适用于贵州省内高速公路路面养护工程实施过程中的安全作业管理。

**1.3** 贵州省内高速公路路面养护工程安全作业，除应符合本文件的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 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 50194 建设工程施工现场供用电安全规范

GB 5768.4 道路交通标志和标线第4部分：作业区

GB 6441 企业职工伤亡事故分类标准

GB 30871 化学品生产单位特殊作业安全规范

JTG H30 公路养护安全作业规程

### 3 术语和定义

#### 3.1 稀浆封层

用适当级配的集料、填料（水泥、石灰、粉煤灰、石粉等）与乳化沥青、外掺剂和水，按一定比例拌和而成的稀浆混合料，将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

#### 3.2 微表处

用适当级配的集料、填料（水泥、石灰、石粉等）与聚合物改性乳化沥青、外掺剂和水，按一定比例拌和而成的稀浆混合料，将其均匀地摊铺在路面上并能够迅速开放交通的薄层结构。

#### 3.3 罩面

在原有路面上加铺一层水泥混凝土或沥青混凝土面层，以恢复路面磨耗及表层破损的措施。

#### 3.4 拱起

水泥混凝土路面在温度升高时，因胀缝不能充分发挥作用，造成板体向上隆起的现象。

#### 3.5 唧泥

由于路面排水不良，引起基层材料产生液化，在行车的重复作用下，因板体上下运动而产生抽吸作用，使路面下稀释的泥浆或细料从接缝或裂缝处挤出的现象。

#### 3.6 分离式加铺层

为提高原有路面的承载能力，在原有混凝土路面上铺沥青材料或其他材料的隔离层，其上再铺筑的新混凝土面层。

#### 3.7 直接式加铺层

为提高原有路面的承载能力，在经过清理的原有混凝土路面上直接铺筑的新混凝土面层。

## 4 养护作业控制区布置

4.1 养护作业控制区布置应遵循 GB 5768.4 和 JTG H30 中的相关规定。

### 4.2 路肩作业控制区布置要求

4.2.1 应保证紧靠路肩的通行车道预留宽度大于 3.5m。

4.2.2 作业车上应安装作业警告灯。

4.2.3 若设置移动式标志车，可不设过渡区。

4.2.4 当交通流量较大时，应封闭紧靠路肩的车道以保障作业安全。

### 4.3 弯道作业控制区布置要求

4.3.1 当作业区位置处于视距不良的路段时，应在控制区内增加施工标志，适当延长警告区、上游过渡区设置长度。

4.3.2 当单向双车道的其中一侧车道封闭作业时，作业区上游宜配备交通引导员。

### 4.4 立交匝道作业控制区布置要求

4.4.1 立交匝道处作业时，标志的设置应考虑主线及匝道均有来车、匝道视线不良等因素，对车流进行规划，提前预告。

4.4.2 当警告区范围内有入口匝道时，应在匝道右侧路肩外设置作业标志。

4.4.3 立交区入口匝道路面养护作业控制区的布置，当匝道长度小于警告区最小长度时，作业控制区最前端的交通标志可设置于匝道的起点处。

4.4.4 养护作业工作区位于出口匝道时，主线渐变段起点附近应设置作业标志。

### 4.5 收费广场作业控制区布置要求

4.5.1 在收费广场进行养护作业时，应关闭受养护作业影响的收费车道，并对作业控制区的交通进行管理。

4.5.2 作业控制区设于收费车道入口处，可仅布置警告区、上游过渡区、缓冲区和作业区，警告区应布置作业标志，上游过渡区应布置闪光箭头或导向标志，车



辆无须变道时，宜布置作业标志。

**4.5.3** 作业控制区设置于收费车道出口处，可仅布置工作区和下游过渡区，并关闭对应的收费车道。

## **4.6 临近避险车道作业控制区布置要求**

**4.6.1** 作业控制区位于避险车道相邻路段时，可设置交通渠化设施保留避险车道功能，使驶入避险车道的车辆得到分流。

**4.6.2** 宜采用具有一定防撞性能的防护设施作为交通渠化设施。

**4.7** 桥梁作业控制区布置应符合本指南第 4 部分桥涵中第 4 章相关要求。

**4.8** 隧道及连续隧道群作业控制区布置应符合本指南第 5 部分隧道中第 4 章相关要求。

## 5 沥青路面养护工程

### 5.1 概述

**5.1.1 沥青路面面层轻微病害表面处治**是高速公路整体性良好但有轻微病害,为延缓性能过快衰减、延长使用寿命而预先采取的主动防护,一般指针对整段沥青路面面层轻微病害采取的防损、防水、抗滑、抗老化等表面处治,如裂缝、车辙和推移、松散脱皮、水损害、冻胀和翻浆、泛油、坑槽等病害的处治,其处治方法包括普通罩面、抗滑层罩面、封层、灌封、条带罩面和全深度补块等。

**5.1.2 沥青路面结构修复**是当高速公路出现明显病害或部分丧失服务功能,为恢复技术状况而进行的功能性、结构性修复或定期更换工程,包括直接加铺、铣刨加铺、翻修加铺或其他各类病害集中修复等。

### 5.2 沥青路面面层轻微病害表面处治

**5.2.1** 主要安全风险清单和防控措施如表 1 所示。

**5.2.2** 表 1 中,可能引发的事故类别参照 GB 6441 中的相关规定。

表 1 主要安全风险清单和防控措施

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
1	轻微病害表面处治	特种作业人员无证操作或操作不当。	机械伤害、其它伤害	严格人员准入管理,明确员工身体条件、持证情况等准入条件。
2		有过敏史人员从事沥青相关作业。	中毒、窒息	从事沥青操作人员应进行体检,凡有结膜、皮肤病症及对沥青过敏者,不宜从事与沥青相关的作业。
3		作业时未佩戴防尘口罩。	中毒、窒息	1.劳动防护用品应按照工

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
4	轻微病害面处治	长期操作切割、电锤的人员未佩戴防噪声耳塞。	其它伤害	<p>种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。</p> <p>2.按照作业要求正确穿戴个人防护用品。如正确佩戴防尘口罩、眼镜，正确穿防护服及厚底鞋。</p>
5		沥青作业人员未穿戴隔热、密封的防护服及厚底鞋。	灼烫	
6		切缝或凿除作业时未佩戴防冲击眼镜。	其它伤害	
7		切缝及凿除作业时使用机具操作不当。	物体打击	<p>1.切缝前应先打开冷却水，冷却水中断时应停止切缝。人员应站在刀片侧面，操作刀片应缓缓进入，注意切割深度及速度，当遇有较大切割阻力时，应立即升起刀片检查。</p> <p>2.凿除混凝土采用人工锤击时，扶钎人员应站在锤击侧面。</p>
8		电动机具设备不满足用电安全要求。	触电	<p>1.现场用电应符合 GB 50194 中的相关要求。</p> <p>2.电动工具使用前，检查开关灵敏性，各连接件连接紧固、匹配，线路绝缘层保护良好，接地零线符合要求。</p> <p>3.作业中发现漏电、异常震动、高热、异响时，应立即停止作业，断电检查，</p>

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	轻微病害 面处治			待排除故障且调试完好后，可恢复作业。  4.操作人员中途离开或工作结束时，应切断电源，并检查现场，确认安全后可离开。
9		电动工具操作人员未穿戴绝缘防护用品。	触电	电动工具操作人员正确穿戴绝缘防护用品。
10		未检查电动工具线路、开关等是否完好、灵敏。	触电	电动工具使用前，检查开关灵敏性，各连接件连接紧固、匹配，线路绝缘层保护良好，接地零线符合要求。
11		休息、离开工作地点时，未切断电源。	触电	操作人员中途离开或工作结束时，应切断电源，并检查现场，确认安全后可离开。
12		现场人员吸烟、乱扔烟头。	火灾	1.制定人员教育培训计划，作业前有针对性地进行安全技术交底。  2.现场人员禁止吸烟、乱扔烟头。
13		现场未配备消防器材。	火灾	作业现场应配备相应的消防器材。
14		切缝作业时，未设安全防护罩或防护罩破损、刀片或刀架连接不牢固。	机械伤害	切缝作业时，刀片夹板的螺母应紧固，各连接部位和安全防护罩应完好正常。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
15	轻微病害面处治	路面破碎时周围有其他人员或扶杆人员位于锤击正面。	物体打击	凿除混凝土采用人工锤击时，扶杆人员应站在锤击侧面。
16		机具使用过程中发现震动、高热或异响等异常情况时未及时停止。	机械伤害	作业中发现漏电、异常震动、高热、异响时，应立即停止作业，断电后进行检查，排除故障且调试完好后恢复作业。
17		动火作业时逆风操作。	灼烫	动火作业应符合 GB 30871 中的安全作业规定，不应逆风作业。
18		手持风枪、鼓风机具清理作业时逆风操作。	其它伤害	使用手持风枪、鼓风机具对裂缝或铣刨路面进行清理时，应位于顺风向作业。
19		沥青灌缝时未使用特制长嘴壶或长把手容器。	灼烫	沥青灌缝时应使用特制长嘴壶或长把手容器。

### 5.3 沥青路面结构修复

5.3.1 主要安全风险清单和防控措施如表 2 所示。

5.3.2 表 2 中，可能引发的事故类别参照 GB 6441 中的相关规定。

表 2 主要安全风险清单和防控措施

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
1	进场设备操作要求	非专业人员操作特种设备。	机械伤害	设备应由技能人员操作，操作人员应经过专门的技能培训，熟悉设备系统和装置的结构、工作原理、

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	进场设备操作要求			性能及操作规程。
2		作业前未对设备进行全面检查并清场。	高处坠落、机械伤害	各设备作业前应进行全面检查，应确保设备性能良好、部件齐全、防护装置完整有效。
3		设备防护装置配置不全或安装不紧固。	机械伤害	
4		中大型设备作业前未勘查作业范围内有无电缆及管线。	触电	中大型设备作业前应对现场进行勘查，确保作业范围内无电缆及管线，若存在电缆及管线，待处理妥善后再作业。
5		设备运行时人员上下机械。	机械伤害、高处坠落	各设备运行时，人员不应随意上下机械。
6		作业时设备之间或设备与人之间未保持安全距离。	机械伤害	作业过程中，各设备之间或设备与人之间应保持安全距离。
7		设备检修维护时，发动机未完全停止。	机械伤害	设备检修维护时，应在发动机停止运行的情况下完成。
8		设备作业运行中，忽视各指示灯及仪表盘是否正常。	机械伤害	设备操作中，应随时注意观察各指示灯及仪表工作是否正常。
9		设备随意停放或停放时未采取措施。	机械伤害	设备应选择坚硬的地面停放，若在坡道上停放时，轮胎（滚轮、履带）后应用三角木（方木）楔住。
10	路面基层处	路面基层挖除后，基坑未设安全围护。	其他伤害	1.路面基层挖除重做时，应当进行安全围护，设置

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	治			各种安全警示标志，设专人指挥，防止渣土运输车停靠距基坑过近。  2.开挖破损路面基层时，作业区视情况设置作业围挡，防止飞溅石块危及行车安全。
11	路面基层处治	作业设备无统一指挥，多台设备作业混乱。	机械伤害	场内应统一指挥，设备严禁随意转向、变道、逆行及掉头，各设备之间相互配合，有序开展作业。
12		凿除作业时防护措施不到位。	物体打击	1.人工凿除沥青混凝土作业时，扶钎或其他人员应站在锤击侧面。  2.开挖破损路面基层时，作业区应设置作业围挡和安全警示标志，防止凿除沥青混凝土面层及水泥稳定碎石层时飞溅石块危及行车安全；装运渣土时应设专人指挥，防止运输车辆落入基坑翻车。
13		挖掘机行走时，铲斗或破碎锤体未内收，或未提离地面安全高度、快速转向等不规范操作。	机械伤害	挖机行走时，铲斗或破碎锤应内收，提至距地面400-500mm的高度，行走过程中需要换向时，应停车缓慢转向，且不应同时进行其他操作。
14		铲斗内、臂杆、履带	高处坠落	发动机启动后，铲斗内、

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	路面基层处治	和机棚上站人。		臂杆、履带和机棚上不应以任何理由站人。
15		破碎锤作业时，挡风玻璃不牢固或破损。	物体打击	破碎锤操作人员应确认驾驶室前挡风玻璃牢固有效。
16		机械操作不平缓或操作不当。	机械伤害	1.机械操作应符合操作规程的相关要求。 2.操作人员应经常进行作业环境确认；设备下方及工作面附近无人员逗留；狭窄场所作业时宜进行回转确认。 3.在倾斜面上作业时，车辆底部应保证平稳，严禁机身倾斜进行作业。
17		物料装卸时，机械设备操作不当。	机械伤害	1.用装载机装卸铣刨废料时，严禁将铲斗从驾驶室上方越过，铲斗不应碰撞车厢，严禁车厢内有人。 2.严禁超限运输，满载运输时应尽量控制中、低速，并均速行驶，卸料时，应检查上空有无架空电线电缆。
18	路面铣刨	铣刨设备作业前未进行空载试运转。	机械伤害	铣刨机在使用前应对各系统、装置以及整机进行空载试运转，在确认正常后可正常作业。



序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
19	路面铣刨	非专业人员操作或作业时操作不当。	机械伤害	设备应由专业人员操作，操作人员应经过专门的技术培训，熟悉设备系统和装置的结构、工作原理、性能及操作规程。
20		无专人统一指挥导致作业设备及车辆碰撞。	车辆伤害	铣刨作业中，应由专人统一指挥，协调作业人员、机械设备、车辆之间的相互配合关系。指挥人员应随时检查车辆周围情况，确认安全后，可向车辆操作人员发出行驶、卸料指令，机械行驶前应鸣笛示警。
21		一次性铣刨路面最大切削深度，超过设备规定值。	机械伤害	一次性铣刨沥青混凝土路面最大切削深度，不应超过机械设备的规定数值。
22	沥青洒布	大风天气进行沥青洒布作业。	灼烫	大风天气时，不宜进行沥青洒布作业。
23		喷洒沥青时，手握处喷油管未做隔热防护。	灼烫	应配备并检查防火器材及防护用品是否齐全有效，工作人员应穿戴好隔热防护用品，手握处喷油管部分应加缠麻袋或石棉绳等隔热材料。
24		燃油使用不规范，如喷火器点燃时加注燃油。	火灾	1.严禁采用规定之外的燃油作为加热系统的燃油，不允许燃油溢出箱外。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	沥青洒布			2.在点燃喷火器时不应给机械加注燃、润油料。  3.在吸油管及进料口尚未封闭时，以及在液态沥青未淹没火管的情况下，不应点燃喷灯。
25		喷洒沥青时喷头向上或周围人员距离喷头过近。	灼烫	喷洒作业时，喷洒影响范围内不应站人。
26		手提喷灯使用不规范。	灼烫	1.按照操作规程使用喷灯。  2.手提喷灯点燃时，禁止接近易燃品。加热喷灯的火焰过大或扩散蔓延时，应立即关闭喷灯，待多余的燃油烧尽后再继续使用。
27	摊铺压实	无专人统一指挥导致作业设备及车辆碰撞。	机械伤害	作业机械、车辆应按照规定路线行驶，有序作业； 沥青混合料摊铺过程中，应由专人统一指挥，协调作业人员、机械设备、车辆之间的相互配合关系。 指挥人员应随时检查车辆周围情况，确认安全后，可向车辆操作工发出行驶、卸料指令，机械行驶前应鸣笛示警。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
28	摊铺压实	作业人员未做隔热防护措施。	灼烫	1.劳动防护用品应按照工种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。 2.按照作业要求正确穿戴个人防护用品，如正确穿厚底、隔热工作鞋及防护服，并佩戴防护手套等。
29		人员站在设备上清理车槽内的混合料。	高处坠落	清除车槽内的混合料时应使用长柄工具，作业人员不应在车槽顶升时上车清除。
30		自卸车辆向摊铺机卸料时，无人指挥或人员站在货车后方。	机械伤害	从自卸车向摊铺机料斗卸料时，应设专人在侧面指挥，料斗与自卸车之间不应有人。
31		摊铺设备停车制动时，未将料斗两侧壁完全放下，熨平板未放到地面或用挂钩挂牢。	机械伤害	摊铺机停止时，应将料斗两侧壁完全放下，熨平板放到地面或用挂钩挂牢。
32		摊铺设备在加热过程中烫平板处无人看管。	灼烫	使用燃气加热熨平板时，管道应正确联结，无泄漏；使用人工点火的加热装置，应使用专用器具，点火时人员应保持一定安全距离，加热时应设专人看护。
33		设备运行中人员攀登	高处坠落	现场人员不应攀登机械设

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
	摊铺压实	设备。		备。
34		人工铲料时触碰机械的转动部位。	机械伤害	人工铲料时应与机械的转动部位保持安全距离。
35		人工铲料时操作不规范。	灼烫	人工铲料时应以扣铲方式均匀摊铺。
36		作业后未完全停机就进行清洗设备。	机械伤害	每班作业后，应清洗全机污物。清洗摊铺机工作装置应使用工具，清洗料斗及螺旋输送机时应停机，并严禁烟火。
37		压路机运行过程中操作不当，如未保持必要的安全距离。	机械伤害	1.压路机靠近路肩边缘作业时，应与边缘保持安全距离。 2.两台以上压路机同时作业时，应保持前后安全间距；在坡道上同时作业时，应加大前后间距。

## 6 水泥混凝土路面养护工程

### 6.1 概述

#### 6.1.1 轻微病害及表面处置

**6.1.1.1** 水泥混凝土路面的轻微病害通常有裂缝、龟裂、拱起、板底脱空等情况，目前常用的处治方法有压注灌浆法、扩缝灌浆法、直接灌浆法、条带罩面法和全深度补块法。

**6.1.1.2** 防滑处理通常采用压槽、拉槽、拉毛、裸露骨料和嵌屑等措施，在实际养护过程中最常采用刻槽处治。

**6.1.1.3** 防剥落一般采用摊铺沥青调平层、沥青混凝土薄层罩面、稀浆封层等方法进行处治。

#### 6.1.2 破损板修复或结构形式改造

**6.1.2.1** 破碎板块修复：板角断裂、错台等破损采用局部修补的方式，对板角断裂的部分清除成正方形或矩形，在原板壁上加装传力杆后，浇筑混凝土。

**6.1.2.2** 工艺流程：板块破碎凿除、基底清理、补设传力杆、混凝土拌和及运输、钢筋网制作、混凝土摊铺、接缝设置、养生。

**6.1.2.3** 严重的破碎板应采取挖除整块破碎板，重新浇筑水泥混凝土换板的方式处治。

#### 6.1.3 加铺沥青层

**6.1.3.1** 加铺沥青层是旧水泥混凝土路面的有效补强措施之一，不仅能提高路面的承载能力，消除原有接缝处易产生唧泥、断裂、脱空等多种病害的不利影响，同时也能提高路面平整度和抗滑能力，改善路面使用性能。

**6.1.3.2** 加铺沥青层通常有直接式加铺层、分离式加铺层。主要作业环节为：处理破碎板、稳定原路面板、提高原路面防水能力、加铺沥青层。

### 6.2 轻微病害及表面处治

6.2.1 主要安全风险清单和防控措施如表 3 所示。

6.2.2 表 3 中，可能引发的事故类别参照 GB 6441 中的相关规定。

表 3 主要安全风险清单和防控措施

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
1	压注灌浆、 扩缝灌浆、 板下封堵、 条带罩面、 全深度补块	作业人员个人防护用品用具未使用或使用不当。	机械伤害、 其它伤害	劳动防护用品应按照工种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。
2		电气设备外壳未接地线或接地不良、手持电动工具未定期进行绝缘电阻检测等不满足用电安全要求。	触电	电焊机外壳应接地良好，焊钳与把线应绝缘良好，连接牢固。变换场地需移动电焊机时，应切断电源，检查现场，清除焊渣。施焊完毕需拉闸上锁，雨天严禁作业。
3		机具各部件连接不牢固。	机械伤害	焊钳与把线应绝缘良好，连接牢固。
4		切割机、凿岩机作业时未设安全防护罩或防护罩破损。	机械伤害	切割机应设安全防护罩。
5		扩缝作业人员在作业过程中接近机械转动部位。	机械伤害	扩缝作业人员在作业过程中不应接近机械转动部位。
6		空压机、压浆泵、电气设备等设备操作不规范。	机械伤害、 触电、 其它伤害	1.设备应由专业人员操作，操作人员应经过专门的技术培训，熟悉设备系统和装置的结构、工作原理、性能及操作规程。 2.空压机、压浆泵、电气设备等设备操作应符合操作规程的相关要求。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类别	防控措施
7	压注灌浆、 扩缝灌浆、 板下封堵、 条带罩面、 全深度补块	操作电气设备时，作业人员未穿戴绝缘防护用品。	触电	1.劳动防护用品应按照工种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。 2.操作电气设备时，作业人员应正确穿戴绝缘防护用品。
8		人工用漏勺灌进填缝料、加热松香石蜡、配制聚氨酯胶黏剂不符合配比要求等，操作不规范。	灼烫	填缝、灌缝作业应符合操作规程中相关要求。
9		基层整平补强、修复或安设传力杆（拉杆）作业、混凝土浇筑振捣等作业过程中，操作不规范。	机械伤害、 物体打击	基层整平补强、修复或安设传力杆（拉杆）作业、混凝土浇筑振捣等作业应操作规程中相关要求。
10		作业现场照明亮度不够或照明设备不符合要求。	物体打击、 机械伤害、 车辆伤害	1.作业现场照明设备要符合要求。 2.夜间作业时，应加强照明，并设置警示灯。
11	刻槽	作业人员个人防护用品用具未使用或使用不当。	机械伤害、 其它伤害	1.劳动防护用品应按照工种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。 2.按照作业要求正确穿戴个人防护用品。
12		作业机电设备不满足用电安全要求。	触电	1.现场用电应符合 GB 50194 中的相关要求。 2.机械设备使用前，检查开关灵敏，各连接件连接紧

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类别	防控措施
	刻槽			固、匹配，线路绝缘层保护良好，接地零线符合要求。  3.作业中发现漏电、异常震动、高热、异响时，应立即停止作业，断电检查，待排除故障且调试完好后，可恢复作业。  4.操作人员中途离开或工作结束时，应切断电源，并检查现场，确认安全后可离开。
13		机械设备各部件连接不牢固。	机械伤害	电动工具使用前，检查开关灵敏，各连接件匹配、连接紧固。
14		机械设备未设安全防护罩或防护罩破损。	机械伤害	机械设备应设置安全防护罩且完好。
15		作业人员靠近刀片、刀排等部位，或在作业过程中接近触机械转动部位。	机械伤害	1.操作时，作业人员不应站在设备正前方。  2.作业人员在作业过程中不应接近机械转动部位。
16		作业停止时未固定桁架设备腿部滑轮。	机械伤害	作业停止时，应将设备停放在平整地段，不应停放在斜坡或陡坡处，桁架刻槽机应将架腿滑轮固定，以免设备滑动造成事故。
17		作业现场照明亮度不够或照明设备不符合要求。	物体打击、 机械伤害、 车辆伤害	1.作业现场照明设备要符合要求。



序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类别	防控措施
				2.夜间作业时,应加强照明,并设置警示灯。
18	摊铺沥青调平层、 沥青混凝土罩面、 稀浆封层	作业人员个人防护用品用具未使用或使用不当。	灼烫、 中毒、 机械伤害	1.劳动防护用品应按照工种配备齐全,作业前应检查其功能性完好。 2.按照作业要求正确穿戴个人防护用品。
19		有过敏史作业人员参与摊铺作业。	中毒	从事沥青操作人员应进行体检,凡有结膜、皮肤病症及对沥青过敏者,不宜从事与沥青相关的作业。
20		作业过程中作业人员接近转动部位。	机械伤害	摊铺作业中,作业人员不应接触机械的转动部位。
21		沥青洒布车、稀浆封层车、沥青混合料拌合设备、摊铺车等设备机械操作人员违规操作。	机械伤害、 火灾、 物体打击	1.设备应由专业人员操作,操作人员应经过专门的技术培训,熟悉设备系统和装置的结构、工作原理、性能及操作规程。 2.沥青洒布车在行驶时,严禁使用加热系统;在满载行驶时避免紧急制动。
22		现场人员吸烟、乱扔烟头、现场没有配备消防器材或消防器材失效。	火灾	1.养护作业时,应禁止作业控制区域出现明火、易燃易爆等物品。
23		用柴油清洗摊铺机,现场使用明火或靠近火源。	火灾	2.作业现场配备足量的消防器材,并设置警告标志。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类别	防控措施
24	摊铺沥青调平层、 沥青混凝土罩面、 稀浆封层	作业现场照明亮度不够 或照明设备不符合要求	物体打击、 机械伤害、 车辆伤害	1.作业现场照明设备要符合要求。 2.夜间作业时,应加强照明, 并设置警示灯。

### 6.3 破损板修复或结构形式改造

6.3.1 主要安全风险清单和防控措施如表 4 所示。

6.3.2 表 4 中,可能引发的事故类别参照 GB 6441 中的相关规定。

表 4 主要安全风险清单和防控措施

序号	作业内容	风险源	可能引发的事故类型	防控措施
1	支模拆模	模板物料及作业材料集中堆放过高、杂乱堆放、大模板存放无防倾倒措施。	坍塌	1.水泥混凝土模板在运输和堆放时均需放置平稳、整齐,切勿集中超载堆放,堆放不宜过高。 2.拆模应经技术人员同意后,按顺序分段进行,严禁猛撬、硬砸或大面积撬落或拉倒,拆下模板应放置指定位置集中堆放整齐。
2		装卸模板时,作业人员随意抛掷。	物体打击	装卸钢模板时,应轻抬轻放,切勿随意抛掷。
3		支模时未检查使用工具的牢固性、完好性。	机械伤害	模板安装就位后,应立即支撑和固定。模板未固定前,不应实施下道工序。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
4	支模拆模	混凝土未达规定强度，提前拆模。	坍塌	拆模时，混凝土应达规定强度，不可提前拆模。
5	混凝土摊铺	轨道式摊铺机作业时布料机与振平机组间距不足。	机械伤害	1.多台摊铺机同时作业时，各机械之前应保持安全距离。 2.轨道式摊铺机作业时，布料机与振平机组间应保持安全间距。
6		摊铺作业时，将刮板置于与运动方向垂直的位置。	机械伤害	不应将刮板置于与运动方向垂直的位置。
7		采用轨道式摊铺机作业时，借助整机的惯性冲击料堆。	机械伤害	不应借助整机的惯性冲击料堆。
8		滑膜摊铺机下坡时，快速行驶和空挡滑行。	机械伤害	摊铺机下坡时，低速、匀速行驶，严禁空档滑行。
9		滑膜摊铺机上未设置安全警示标志。	机械伤害	摊铺机停放在通车道路上时，周围应设置明显的安全标志。夜间应设置爆闪警示灯，其能见度不应小于 150m。
10		振捣器移动时强拉电源线。	触电	电缆线长度适宜，不应缠绕、扭结和挤压，并不应承受任何外力。
11		排式振捣器使用前未确认各部位连接牢固。	机械伤害	排式振捣器使用前应检查确认各部位连接牢固情况。
12		抹平机作业时未检查连接	机械伤害	抹平机作业前应检查连

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
	混 凝 土 摊 铺	螺栓是否牢固。		接螺栓是否牢固。
13		料车车厢尚未放下时，操作人员上车清理残料。	高处坠落	作业人员应在放下料车车厢后，再上车清理残料。
14		混凝土料车卸料时，未设专人指挥倒车。	车辆伤害	混凝土料车卸料时，应设专人指挥。
15		混凝土输送带支架搭设不牢靠。	坍塌	作业前及作业过程中，应检查混凝土输送带支架搭设是否牢靠。
16		插入式振动器无漏电保护、电缆线上堆物、挤压、电缆线不满足所需长度。	触电	插入式振动器设置漏电保护，电缆线长度适宜，不应缠绕、扭结和挤压，不应承受任何外力。
17		振捣作业人员未穿胶鞋和戴绝缘手套等劳动防护用品。	触电	1.劳动防护用品应按照工种配备齐全，作业前应检查其功能性完好。 2.振捣作业操作人员应穿戴符合要求的绝缘防护用品。
18		插入式振捣器开振时强击模板支撑杆。	坍塌	使用插入式振捣器应快插慢拔，插点要均匀排列，逐点移动，顺序进行，不应遗漏，做到均匀振实。
19		插入式振捣器使用前未经检查。	机械伤害	作业前应检查电机、软管、电缆线、控制开关等完好、灵敏、无破损。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
20	混凝土摊铺	机械设备检修或暂停作业期间，未停机停电。	机械伤害、 触电	电机异响，或发现软管有裂纹时，应立即断电检查。作业完毕或检修时，应切断电源。
21	钢筋加工及焊接	钢筋运卸时，在吊装下方站人；同时吊装长短不一物品。	起重伤害	1.钢筋吊装时，应指派专人进行指挥操作，观察回转半径内有无障碍物或电线，应检查钢筋是否长度一致，不应掺杂其他物品混吊，  2.吊装作业应缓慢进行，且下方不应站人，保证吊装物品离地稳定后再进行下一步动作。
22		钢筋机械无保护接零，无漏电保护。	触电	钢筋机械应设置漏电保护。
23		钢筋加工时，切割机无防火挡板设施，加工点附近堆放易燃物品。	火灾	钢筋加工时，切割机应设置防火设施，加工点附近不宜堆放易燃物品。
24		切断机作业前未进行全面安全检查。	机械伤害	作切断机业前，应检查刀片安装是否牢固可靠，间隙是否正确；检查传动系统、各相对运动部分的润滑情况，空车试运转确认无误后可作业。
25		切断机作业时作业人员操	机械伤害	1.钢筋切断机断料时，

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
		作不当。		<p>手与刀口保持一定的安全距离，活动刀片前进时严禁送料，被切钢筋直径和一次性切断的根数不应超过切断机性能规定范围。</p> <p>2.切长钢筋时应有人扶抬，操作时应动作一致，切 30cm 以下短钢筋应用套管或钳子夹料，不可直接用手送料。</p> <p>3.发生故障要立即切断电源，进行故障排除。</p>
26	钢筋加工及焊接	电焊机未采取防触电措施；在潮湿地点作业时，人员未穿戴绝缘防护用品。	触电	<p>1.在潮湿地点作业时，电焊机应放在木板上，操作人员应站在绝缘胶或木板上操作。</p> <p>2.作业时应正确穿戴绝缘、防护面罩等防护用品。</p>
27		多台电焊机同时作业时，随意搭接电源或者串联。	触电	<p>多台电焊机集中使用时，应分别接在三相电源网络上，使三相负载平衡，多台焊机的接地装置，应分别由接地处引接，不应串联。</p>
28		焊接作业影响范围内堆放易燃易爆物品和其他杂物。	火灾	<p>电焊机应设在干燥，通风良好的地点，周围严禁存放易燃、易爆物品。</p>

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
29	钢筋加工 及焊接	作业前未检查电焊机外壳、焊钳的线路、接地情况等。	触电	1.作业前应检查电焊机外壳、焊钳的线路、接地情况等。 2.电焊机外壳应接地良好，焊钳与把线应绝缘良好，连接牢固。
30		有限空间内施焊，无排风措施。	中毒、 窒息	焊接作业场所应设在干燥、通风良好的地点。
31		氧气、乙炔瓶运输、储存和使用不规范。	爆炸	1.乙炔发生器应采用定型产品，应备有灵敏可靠的防止回火的安全装置。乙炔发生器及氧气瓶放置距离、动火点距离均应满足安全要求。周围应有易燃易爆物品。 2.氧气瓶、乙炔发生器受热不应超过 40℃，防止火花和锋利物件碰撞胶管。乙炔发生器不应放在电线的正下方。氧气瓶应设有防震胶圈，并旋紧安全帽，避免碰撞，剧烈震动和强光暴晒。
32		焊割时未有监护（看火）人员、未配备灭火器材。	火灾	1.焊割时设专人监护。 2.作业现场应配备足量的消防器材。

序号	作业内容	风险源	可能引发的事 故类型	防控措施
33	钢筋加工 及焊接	焊接时未佩戴防护面罩、赤手更换电焊条。	灼烫	作业人员应正确穿戴防护用品，如焊接时佩戴防护面罩和防护手套。
34		焊接作业和木工、油漆、防水交叉作业。	火灾、 触电	焊接作业时，不宜与其他作业交叉。
35		非电焊工操作焊接作业。	其它伤害	严格人员准入管理，明确员工身体条件、专业技能、文化水平、持证情况等准入条件。
36		雨雪等恶劣气候下从事焊接作业。	触电	大风、大雨、雪、雾等特殊天气，不宜进行作业。

## 6.4 加铺沥青层

### 6.4.1 加铺沥青层的作业安全风险清单和防控措施，可参照本文件表 2。