

公路工程施工危险源辨识指南

2025 - 04 - 11 发布

2025 - 07 - 10 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
5 基础管理	4
6 区域场所	5
7 机械设备	11
8 作业活动	13
附录 A（资料性）公路工程施工危险源辨识单元划分	83
附录 B（资料性）公路工程安全生产重大风险清单	86
附录 C（资料性）公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单	89

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。

本文件替代DB 14/T 1023-2014《公路工程施工危险源辨识指南》，与DB 14/T 1023-2014相比，主要变化如下：

- 更新并补充了规范性引用文件（见第2章，2014版的第2章）；
- 增加了术语伤害的定义（见3.1）；
- 修订了部分术语和定义（危险源、危险源辨识、重大危险源、危险因素）（见第3章，2014版的第3章）；
- 删除了部分术语和定义（风险评估、专项施工方案）（见第3章，2014版的第3章）；
- 修订了辨识原则（见4.1，2014版4.1）；
- 修订了辨识程序（见4.5，2014版4.2）；
- 修订了辨识时间（见4.2，2014版4.3）；
- 修订了辨识内容（见4.4，2014版4.4）；
- 增加了辨识范围（见4.3）；
- 修订了危险源管理内容（见4.6，2014版4.5）；
- 修订了公路工程施工危险源辨识单元（见第5章至第8章，2014版第5章至第10章）；
- 增加了基础管理危险源辨识（见第5章）；
- 增加了区域场所危险源辨识（见第6章）；
- 增加了机械设备危险源辨识（见第7章）；
- 增加了作业活动危险源辨识（见第8章）；
- 修订了通用作业危险源辨识（见第5章，2014版第5章）；
- 增加了测量作业危险源辨识（见8.1.1）；
- 增加了电气焊作业危险源辨识（见8.1.6）；
- 增加了混凝土防护工程危险源辨识（见8.2.7）；
- 增加了钢箱梁运输、安装危险源辨识（见8.4.4）；
- 增加了交通机电工程施工危险源辨识（见8.7）；
- 增加了绿化工程施工危险源辨识（见8.8）；
- 增加了改扩建工程施工危险源辨识（见8.9）；
- 增加了公路工程施工危险源辨识单元划分（见附录A）；
- 增加了公路工程安全生产重大风险清单（见附录B）；
- 增加了公路工程建设项目施工安全重大事故隐患基础清单（见附录C）。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西路桥建设集团有限公司。

本文件主要起草人：丁林虎、杨志贵、杨海龙、刘瑞斌、冯沅、王玉杉、李晋宏、胡雪瑞、杨嵩桥、杨卫东、吴非、范晓峰、栗志威、冀晓梅、郝松梅、李国平、李祥平、白万玉、李冬生、郭聪林、胡永耀、崔君毅、马道男、王辉、宁雅慧、张红松、杨小兵、白建宝、赵雷刚、辛江、霍继锋。

公路工程施工危险源辨识指南

1 范围

本文件规定了公路工程施工危险源的辨识原则、辨识内容和危险源管理要求，列出了公路工程施工基础管理、区域场所、机械设备和作业活动危险源辨识清单。

本文件适用于新建、改扩建公路工程施工危险源的辨识。

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 6441 企业职工伤亡事故分类

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

GB/T 20002.4 标准中特定内容的起草 第4部分：标准中涉及安全的内容

GB/T 45001 职业健康安全管理体系—要求及使用指南

JTG F80 公路工程质量检验评定标准

JTG F90 公路工程施工安全技术规范

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

JT/T 1375.1 公路水运工程施工安全风险评估指南 第1部分：总体要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

伤害

对人体健康的损害或损伤，对财产或环境的损害。

[来源：GB/T 20002.4-2015, 3.1]

3.2

危险源

可能导致伤害（3.1）的来源。

[来源：GB/T 45001-2020, 3.19, 有修改]

3.3

危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。包括人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。

[来源：GB/T 13861-2022, 3.2, 有修改]

3.4

危险源辨识

对危险和有害因素（3.3）进行识别，对可能造成的后果进行分析。

3.5

通用作业

在路基、路面、桥梁、隧道、交通安全设施、交通机电、绿化等工程施工过程中都涉及的作业活动。

3.6

重大危险源

会造成人员死亡或多人重伤，或造成严重设备设施损害，或重大财产损失，或严重环境破坏，或达到GB18218中规定的危险化学品种类和数量的危险源。

4 一般规定

4.1 辨识原则

公路工程施工危险源的辨识应遵循全面性、系统性、动态性原则。

4.2 辨识时间

公路工程施工危险源辨识是一项持续性、系统性的工作，需要从施工准备开始到工程交工结束，贯穿于整个施工过程。

4.3 辨识范围

公路工程施工危险源辨识范围应覆盖本单位（工程）所有区域、场所、部位和外部环境，覆盖生产经营活动的所有工艺流程、设施、设备、工作面和管理体系，覆盖参与生产经营活动的所有岗位和人员，以及生产经营活动涉及的所有危险物品。

4.4 辨识内容

公路工程施工危险源辨识内容应包含GB/T13861规定的人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。

4.5 辨识程序

4.5.1 资料收集

4.5.1.1 工程可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件、设计风险评估报告、设计阶段安全性评价报告、环评报告、地质勘察报告、水土保持报告、行洪报告、地震安全性评价报告、施工组织设计文件及其他与工程建设安全相关的文件；

4.5.1.2 工程区域内的建筑物、构筑物、埋藏物、管道、缆线、民防设施、铁路、公路、外电架空线路、饮用水源、养殖区、生态保护区等可能造成事故的环境因素相关资料；

4.5.1.3 工程区域内水文、地质、气候等资料；

4.5.1.4 同类工程事故资料；

4.5.1.5 其他与危险源辨识对象相关的资料。

4.5.2 辨识单元划分

- 4.5.2.1 危险源辨识单元的划分应充分考虑公路工程施工特点，按照“范围清晰、功能独立、大小适中、便于分类、易于管理”的原则划分。
- 4.5.2.2 公路工程施工危险源分为基础管理、区域场所、机械设备、作业活动四个类别，每个类别进一步划分辨识单元。公路工程施工危险源辨识单元划分详见附录 A。
- 4.5.2.3 基础管理危险源按照管理体系的名称、分类或管理行为的目的、意义划分为辨识单元。
- 4.5.2.4 区域场所危险源按照功能区域、结构形式划分辨识单元。
- 4.5.2.5 机械设备类危险源按照功能、类型划分辨识单元。
- 4.5.2.6 作业活动危险源参考 JTG F80，按照单位工程、分部工程、分项工程的层次进行分解划分。其中，单位工程、分部工程、分项工程施工过程中都涉及的作业活动纳入“通用作业”辨识单元，并按照不同作业活动内容进一步划分辨识单元。

4.5.3 危险和有害因素识别

依据GB/T 13861，充分考虑人、物、环境、管理4种因素，识别危险和有害因素。

4.5.4 事故后果分析

- 4.5.4.1 事故后果按照 GB 6441 中规定的 20 类事故类型确定，包括物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、瓦斯爆炸、火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。
- 4.5.4.2 根据造成的事故类型，查找可能导致事故发生的根本原因，从分析造成事故的第一类危险源和第二类危险源入手，查找危险源。

4.6 危险源管理

- 4.6.1 按照引发危险的可能性和严重程度，公路工程施工危险源的危险性等级分为重大危险源和一般危险源。
- 4.6.2 在工程实施过程中要对一般危险源关注并采取防护措施。
- 4.6.3 在工程实施过程中要对重大危险源进行重点防范并尽快整改，包括但不限于以下内容：
- JTG F90 中规定的危险性较大的工程；
 - 按照 JT/T 1375 施工安全风险评估结论为低风险（I 级）、一般风险（II 级）、较大风险（III 级）、重大风险（IV 级）；
 - 公路工程安全生产重大风险（附录 B）；
 - 公路工程项目施工安全重大事故隐患（附录 C）。
- 4.6.4 应定期开展危险源辨识工作，根据危险源辨识结果，建立健全相应安全管理制度，设置安全标志，同时开展危险源登记、建档、备案和问题整改工作。
- 4.6.5 当相关法律法规、技术标准发布（修订）后，或施工条件、构（建）筑物、机械设备、金属结构、设施场所、作业活动、作业环境、生产工艺、管理体系等相关要素发生较大变化后，或发生生产安全事故后，以及对首次采用尚无相关技术标准的新技术、新材料、新设备、新工艺的部位或单项工程，应及时组织重新辨识。
- 4.6.6 应鼓励、发动本单位职工特别是一线从业人员积极参与危险源辨识，可委托具有资质的第三方安全生产技术服务机构参与危险源辨识等工作，提供技术支撑。
- 4.6.7 宜加强智能化、信息化建设，将辨识出的公路工程施工危险源录入安全管理信息平台。
- 4.6.8 本文件 5-8 章列出了公路施工基础管理、区域场所、机械设备和作业活动危险源辨识清单参考内容，企业应结合本（单位）工程实际，补充完善危险源辨识清单。

5 基础管理

本项列出公路工程施工基础管理类危险源辨识清单，详见表1。

表1 基础管理危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	安全生产条件	未建立安全生产管理机构或未配备符合规定数量的专职安全员	各种伤害
		主要负责人和安全生产管理人员不具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力	各种伤害
		特种作业人员无特种作业操作证	各种伤害
		未按规定对从业人员进行安全生产教育和培训或未经考核合格	各种伤害
		分项工程开工前未按规定对从业人员进行安全技术交底	各种伤害
		未定期召开安全生产会议或未研究解决安全生产存在的问题	各种伤害
		从业人员未配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	各种伤害
		使用质量不合格的机械设备、工具、材料	各种伤害
		机械设备、工具未按规定进行定期维护保养	各种伤害
		特种设备安装、拆除由不具备相应资质条件的单位承担	各种伤害
		特种设备使用前未按规定进行检验检测或未取得登记证书	各种伤害
		特种设备安全附件缺失或失效	各种伤害
		跨线施工、交通管控及水上水下作业未按规定办理相关施工作业安全许可手续	各种伤害
2	安全生产管理制度与操作规程	安全生产责任制度不健全或未建立全员安全生产责任制	各种伤害
		安全生产目标责任制内容针对性不强，未进行动态考核奖惩	各种伤害
		未与重点作业单位、分包单位签订安全生产目标责任书	各种伤害
		安全生产管理制度不健全或制度未落实	各种伤害
		安全生产管理制度未发放到有关部门及岗位、相关方	各种伤害
3	安全技术管理	未编制施工组织设计或未明确安全技术保证措施	各种伤害
		危险性较大工程未编制专项施工方案	各种伤害
		危险性较大工程场地条件发生变化或设计变更时未重新编制专项施工方案、监控量测方案	各种伤害
		“两区三厂”未编制建设、拆除方案或未按方案实施	各种伤害
		未制定或未落实特种设备安装、拆除方案	各种伤害
		未制定落实施工便桥、栈桥搭设与拆除方案或未经受力验算	坍塌
		未按规定编制临时用电方案	各种伤害

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		施工组织设计、施工方案未经审批	各种伤害

表1 基础管理危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	安全技术管理	施工组织设计、施工方案中的安全技术措施不全、针对性不强、操作性不足	各种伤害
4	风险分级管控及隐患排查治理	未组织危险源辨识或辨识不全面	各种伤害
		未按规定组织危险源动态辨识	各种伤害
		未分类编制重大危险源清单和一般危险源清单	各种伤害
		未按规定对桥梁、隧道、高边坡进行施工安全风险评估或评估报告内容不全面、评估不具体	各种伤害
		桥梁、隧道、高边坡施工安全风险评估报告未经审批	各种伤害
		未组织开展风险辨识或风险辨识与评估不客观、不全面	各种伤害
		未组织风险评估或评估不客观、不准确	各种伤害
		未建立风险清单和重大风险清单	各种伤害
		未制定并落实风险分级管控措施	各种伤害
		未制定并落实重大风险管控方案	各种伤害
		未组织安全检查和隐患排查，或安全检查、隐患排查频率不足	各种伤害
		未对安全检查和隐患排查发现的问题和隐患及时组织整改，或整改不到位	各种伤害
重大事故隐患未及时按规定报告、未挂牌督办、未制定治理方案或及时治理	各种伤害		
5	应急管理	未按规定编制应急预案，预案体系不健全，预案要素不全、操作性不强	各种伤害
		未按规定建立应急管理组织，配备兼职的应急队伍	各种伤害
		应急救援器材、设备、物资配备不足或未维护保养	各种伤害
		未按规定开展应急培训及预案演练	各种伤害

6 区域场所

本项列出公路工程施工区域场所类危险源辨识清单，详见表2。

表2 区域场所类危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	办公、生活区	驻地选址在不良或危险地段	触电、坍塌、爆炸、淹溺等
		建设或拆除过程中安全警示标志标牌设置不完善	车辆伤害、

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
			物体打击、机械伤害、高处坠落

表2 区域场所类危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	办公、生活区	建设或拆除过程中沟、坑未采取安全防护措施	高处坠落、 淹溺
		施工材料或成品运输过程中加固不足	车辆伤害、 物体打击
		上下同时进行拆除作业	物体打击、 坍塌
		未与生产区分开设置，或布局不合理	火灾、触电、 物体打击、爆炸等
		临时用房、临时设施的防火间距不符合要求	火灾、爆炸
		场地未进行硬化处理	坍塌
		生活用水不符合国家相关饮用标准	中毒
		未设置临时排水设施或布置不合理	淹溺、触电
		生活区内存放易燃易爆危险品	火灾、爆炸
		装配式房屋未经验收合格	火灾、坍塌
		双层临时用房未设置疏散楼梯	火灾
		容纳 50 人以上的会议室未设置两个门且门向里开启	火灾
		未对驻地内道路交通进行规划或规划不合理	车辆伤害
		消防器材配备数量不足或失效	火灾
		室内采用煤炭、碘钨灯等取暖设施	中毒窒息、 火灾
2	拌和站	食堂操作人员未持身体健康证	其他
		食堂的燃气罐未单独设置存放间	火灾
		驻地选址在不良或危险地段	触电、坍塌、 爆炸、淹溺等
		建设或拆除过程中安全警示标志标牌设置不完善	车辆伤害、

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
			物体打击、机械伤害、高处坠落
		建设或拆除过程中沟、坑未采取安全防护措施	高处坠落、淹溺

表2 区域场所类危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	拌和站	上下同时进行拆除作业	物体打击、坍塌
		施工材料或成品运输过程中加固不足	车辆伤害、物体打击
		装配式房屋未经验收合格	火灾、坍塌
		场地未进行硬化处理	坍塌
		拌和站施工过程中未进行检验，未验收投入使用	坍塌
		拌合设备未安装在具有足够承载力、稳定的基础上	坍塌
		拌合场地未设置排水设施或排水不良	淹溺、触电
		水泥储存罐未设置缆风绳	坍塌
		拌合设备和水泥储存罐未设避雷设施	触电
		拌合设备外露转动部分未设置防护罩	机械伤害
		拌合主机人孔门未设置联锁开关	机械伤害
		拌和站未设置围挡，人员随意出入	机械伤害
		未设置消防设施	火灾
		未设置车辆专用通道	车辆伤害
		储料仓顶棚未设置防风、雨雪等设施	坍塌
		拌和站操作规程、警示标志未设立或不全	机械伤害
		拌合设备运转时作业人员进行维修、扒料	机械伤害
		拌合设备维修保养时无专人看护、协调	机械伤害
		传输皮带下作业人员站立或穿越、跨越	机械伤害
储水池未覆盖或未设置警告标志	淹溺		
水泥罐车倒车时无专人指挥	车辆伤害		

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		装载机上料坡度大、行驶速度快	车辆伤害
3	预制厂	驻地选址在不良或危险地段	触电、坍塌、 爆炸、淹溺等
		6级及以上大风、雷电、大雨、大雾或大雪等恶劣天气进行施工建设	触电、高处 坠落、物体打 击

表2 区域场所类危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	预制厂	建设或拆除过程中安全警示标志标牌设置不完善	车辆伤害、 物体打击、机 械伤害、高处 坠落
		建设或拆除过程中沟、坑未采取安全防护措施	高处坠落、 淹溺
		上下同时进行拆除作业	物体打击、 坍塌
		未设置临时排水设施或布置不合理	淹溺、触电
		施工材料或成品运输过程中加固不足	车辆伤害、 物体打击
		装配式房屋未经验收合格	火灾、坍塌
		场地未进行硬化处理	坍塌
		梁板堆放支点、层数不符合规范要求、无防倾覆措施	物体打击
		张拉作业没有设警戒区或者没有安全防护措施	物体打击
		运输预制构件时，运输车辆或预制构件上坐人	其他伤害、 高处坠落
		构件就位时，稳固措施不到位	起重伤害
		绑扎重心不平衡或绑扎不牢固	起重伤害
		大型预制构件运输无专人指挥	车辆伤害
		临时建筑物、高耸设备防雷、接地措施不完善	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不符合要求	物体打击， 火灾
		地基处理不当、台座基础未进行加固	坍塌
		施工现场设置安全警示标志不完善	机械伤害， 物体打击，高 处坠落
		场地布置不合理，各功能区域的作业互相干扰	物体打击， 起重伤害，机 械伤害
		消防器材配备数量不足或失效	火灾

表2 区域场所类危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		驻地选址在不良或危险地段	触电、坍塌、 爆炸、淹溺等
		6级及以上大风、雷电、大雨、大雾或大雪等恶劣天气进行施工建设	触电、高处坠 落、物体打击
		建设或拆除过程中安全警示标志标牌设置不完善	车辆伤害、物 体打击、机械 伤害、高处坠 落
		建设或拆除过程中沟、坑未采取安全防护措施	高处坠落、淹 溺
		上下同时进行拆除作业	物体打击、坍 塌
		未设置临时排水设施或布置不合理	淹溺、触电
		装配式房屋未经验收合格	火灾、坍塌
		场地未进行硬化处理	坍塌
		钢筋加工设备防护设施失效	物体打击
		冷拉场地未设置警戒区	机械伤害
		钢筋冷拉作业区两端装设防护挡板	物体打击
		钢筋成品堆放过高	坍塌

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		半成品弯钩朝上	其他伤害
5	施工便道、便桥、栈桥	6级及以上大风、雷电、大雨、大雾或大雪等恶劣天气进行施工建设	触电、高处坠落、物体打击
		建设或拆除过程中安全警示标志标牌设置不完善	车辆伤害、物体打击、机械伤害、高处坠落
		建设或拆除过程中沟、坑未采取安全防护措施	高处坠落、淹溺
		上下同时进行拆除作业	物体打击、坍塌

表2 区域场所类危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
5	施工便道、便桥、栈桥	施工材料或成品运输过程中加固不足	车辆伤害、物体打击
		钢结构焊接质量不满足要求	坍塌
		钢管桩沉桩时，桩锤与钢管未保持在同一直线上	起重伤害、物体打击
		纵梁、横梁、分配梁未有效连接	坍塌
		施工便桥、栈桥未经验收合格	火灾、坍塌
		施工便道与现有道路接线和弯道处、陡坡、岔道位置无警示标志和警示灯	车辆伤害
		施工便道侧边坡有危石未清理干净	物体打击
		施工便道边坡滑坡	坍塌
		施工便桥未设置限速、限宽、限载标志	车辆伤害
		施工便桥宽度不足	车辆伤害
6	试验室	试验区未与生活区分开设置或间距小于 15m	火灾
		试验室未配置独立的专用电力线路	触电、火灾
		标准养护室等湿度大的环境未采用电缆线及密闭照明灯具	触电
		未指定专项的化学物品管理制度	中毒
		对化学物品未指定专人进行保管、检查	中毒
		试验室固定电源插座设备不合理	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		消防设施配置不足	火灾
		操作人员试验过程中擅自离开工作岗位	机械伤害
		压力机、万能试验机等设备未设置金属防护罩或防护网	机械伤害
		试验设备就位后未加固妥当	机械伤害
		沥青室沥青混合料等存在有害气体的场所未安装大功率通风橱或排气扇	中毒、窒息
		试验人员接触电炉、烘箱等高温设备或进行沥青、化学试验操作时，未正确佩戴相应的防护用品	灼烫、中毒
		仪器设备运行出现异常情况时，未立即切断电源，并排除故障	机械伤害
		易腐蚀的污水未按相关规定进行排放	其他伤害
		易燃物品附近无禁止明火警示牌	火灾

7 机械设备

本项列出公路工程施工机械设备类危险源辨识清单，详见表3。

表3 机械设备危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	门式起重机、塔式起重机、履带式起重机、架桥机	未设置人员上下专用通道	高处坠落
		基础承载力不足	坍塌
		轨道安装不稳固	坍塌
		吊钩防脱钩装置失效	起重伤害
		滑轮卡滞、钢丝绳断裂	起重伤害
		金属构件断裂	起重伤害、坍塌
		螺栓、销轴松动或断裂	起重伤害、坍塌
		制动装置失效	起重伤害、坍塌
		电气系统失效	起重伤害、坍塌
		安全附件失效	起重伤害、坍塌
		液压管路老化、破裂或密封件损坏	物体打击、

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
			高处坠落、起重伤害
		电缆绝缘层老化或损坏	触电、火灾、起重伤害
		与周边输电线路安全距离不足	触电、起重伤害
		停机作业后，吊臂未按顺风方向停放	机械伤害
2	压力容器	未定期安排专人进行设备检查维护	机械伤害
		乙炔瓶在运输、储存、使用时，敲击、卧放或靠近热源和电气设备	容器爆炸
		使用乙炔瓶的现场储存量超过 5 瓶	容器爆炸

表3 机械设备危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	压力容器	超过 5 瓶，但不超过 20 瓶时，未在现场设单独的储存间；超过 20 瓶，未设置乙炔瓶库	容器爆炸
		乙炔瓶未装设专用的减压器、回火防止器	容器爆炸
		开启时，操作者未站在阀口的侧后缓慢拧开	容器爆炸
		氧气瓶、氧气表及焊割工具的表面沾染油脂	容器爆炸
		氧气瓶与乙炔瓶未分开放置	容器爆炸
		作业时乙炔瓶、氧气瓶的距离小于 5m；与明火作业点的距离小于 10m	容器爆炸
		红色氧气胶管与黑色乙炔胶管相互混用	容器爆炸
		夏季使用气瓶时，未采取遮阳等有效措施防止暴晒	容器爆炸
		压力表未校验或失效	火灾、容器爆炸
		瓶阀、安全阀失效	火灾、容器爆炸
		瓶体变形、破损	火灾、容器爆炸
		气瓶倾倒、撞击	火灾、容器爆炸

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
			炸、物体打击
3	施工升降机	出入口未设置防护棚	物体打击
		在电梯井架、支撑上设置缆绳、标语等	坍塌
		超载或人货混装	物体打击
		运送物料伸出护网	物体打击
		未定期进行清洁、润滑、调整 and 检查	起重伤害
		四周 5m 范围内有易燃易爆及其他杂物	火灾、物体打击
4	一般设备	进场前未检查机械设备证件、性能、状况	机械伤害
		未对机械设备进行检修或定期检查	机械伤害
		未对机械设备进行日常维护保养	机械伤害
		机械设备安全设施设置不完善	机械伤害
		机械设备电气系统短路、漏电	触电
		液压系统的高压液体泄漏或喷射	其它伤害

表3 机械设备危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	一般设备	基础不稳固导致设备倾覆	机械伤害
		多台机械同时作业时，未保持安全距离	机械伤害
		作业人员或其它设备违规进行机械回转半径内	机械伤害
		设备履带、铲斗、臂杆等部位违规载人	机械伤害
		临边作业时未与边缘保持安全距离	机械伤害
		设备运转时进行检修或机下检修时设备不稳固	机械伤害
		设备停放时未按规定制动	机械伤害
		机械在危险地段施工时，未设专人指挥，或驾机人员未按指挥人员发出的规定信号操作	机械伤害

8 作业活动

8.1 通用作业

8.1.1 测量作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（钢筋作业）辨识清单，详见表4。

表4 测量作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	测量作业	有害动物、植物	中毒、其他伤害
		不遵守防火规定	火灾
		与外电架空线路之间安全距离不符合标准要求	触电
		陡坡及不良地质地段、高处测量时，未系安全带、未穿防滑鞋等	高处坠落

8.1.2 钢筋作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（钢筋作业）辨识清单，详见表5。

表5 钢筋作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	钢筋运输	钢筋与其他物体混吊	物体打击
		上下传递在同一垂直线上	触电
		钢筋回转碰到电线	触电
		钢筋在吊运中未降到离地面 1m 就靠近	物体打击

表5 钢筋作业危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	钢筋运输	吊运钢筋没有拉溜绳	起重伤害
		起吊钢筋下方站人	起重伤害
		吊钢筋规格长短不一	起重伤害
		钢筋搬运场所附近有架空线路临时用电器	起重伤害
		钢筋搬运场所附近有障碍	起重伤害
2	钢筋加工	切割机附近堆放易燃物品	火灾
		长料切断时无人员帮扶	物体打击
		对超过铭牌规定直径的钢筋加工	机械伤害
		钢筋切断人员握住钢筋俯身送料	机械伤害
		切短料时不用套管或夹具	机械伤害
		切断机运转中用手清除切刀附近的杂物	机械伤害
		弯曲机工作台和弯曲台不在一个平面上	机械伤害
		弯曲钢筋作业时调整速度更换轴心	机械伤害
钢筋加工设备维修时未切断电源	机械伤害		

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	钢筋绑扎	绑扎悬空大梁时站在模板上操作	高处坠落
		绑扎独立柱头时站在钢箍上操作	高处坠落
		用木料管子钢模板穿在钢箍内做立人板	高处坠落
		钢筋集中堆放在脚手架和模板上	坍塌
		模板上堆料处靠近临边洞口	高处坠落
		工具钢箍短钢筋随意放在脚手板上	物体打击
		施工过程中钢筋与带电体接触	触电
		沿着钢筋骨架攀上、攀下	高处坠落
		板墙、大梁等绑扎没有设支撑或支撑不牢固	坍塌
		绑扎 4m 以上独立柱钢筋时没有搭设脚手架	高处坠落
		脚手架未完善开始绑扎	高处坠落
		高处作业未系安全带	高处坠落
		高温下连续作业	其他伤害
		在钢筋骨架上行走	高处坠落
4	钢筋焊接	焊渣阴燃引起明火	火灾
		电焊机无防触电装置	触电

表5 钢筋作业危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	钢筋焊接	电焊机未单独设开关和漏电保护装置，外壳未做接零保护	触电
		电焊机一次线长大于 5m，二次线长度大于 30m，两侧接线未压牢	触电
		电焊机未安装防护罩	触电
		电焊机放置的地方没有防雨、防砸措施	触电
		焊接作业 5m 范围内堆放易燃易爆物品和其他杂物	火灾
		电焊机的焊钳和焊把线有破损或绝缘不好	触电
		焊把线与回路零线没有双线到位，借用金属管道、脚手架、轨道等作回路	触电
		二次线泡在水中，并被物料压在下方	触电
		在密闭场所施焊无排风措施	中毒、窒息
		氧气瓶、乙炔瓶和焊点间的距离超标准	其他爆炸
		焊割时未配备消防器材	火灾
		焊接时未有监护（看火）人员	火灾
		操作人员未领取动火证	火灾

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		焊接时未佩戴防护面罩	灼烫
		电气焊明火作业违章操作或作业垂直下方有孔洞未封闭	高处坠落
		焊接作业和木工、油漆、防水交叉作业	火灾、触电
		高处焊接人员立足点不牢靠，安全带未生根	高处坠落
		氧气、乙炔瓶混装运输	其他爆炸
		乙炔瓶卧放	其他爆炸
		夏季气瓶直接暴晒	其他爆炸
		氧气瓶沾染油脂	其他爆炸
		气瓶离明火太近	其他爆炸
		雨雪等恶劣气候下从事焊接作业	触电
		赤手更换电焊条	灼烫
		在潮湿地点焊接未采取措施	触电
		电弧电压选择不正确	触电
		焊接电流与电弧电压不匹配	触电
		二氧化碳气瓶充灌压力过高	爆炸
		气瓶不符合安全标准或超期未及时进行检测	爆炸

8.1.3 模板作业

本项列出公路工程施工模板作业危险源辨识清单，详见表6。

表6 模板作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	模板加工与运输	未按要求对模板的强度、刚度和稳定性进行设计及验算	坍塌
		模板未按设计方案加工	坍塌
		采用平刨机刨短料时，未用压板或推棍	坍塌
		采用平刨机刨短料时，遇节疤未减慢送料速度	坍塌
		采用压刨机刨料时，操作人员未采取安全措施	坍塌
		采用圆盘锯锯料时，操作人员未采取安全措施	坍塌
		加工机械进行维修处理时，未切断电源	车辆伤害
		模板物料集中超载堆放	坍塌
		各种模板的存放过高或不整齐	坍塌
		大模板场地未平整夯实，未设围栏防护	坍塌
		模板堆放时未采取固定措施	其他伤害

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		模板运输时未固定牢靠	坍塌
2	模板安装	排架底部无垫板	坍塌
		吊装前, 未检查模板、吊点及钢丝绳	起重伤害
		吊装模板时, 指挥不当	起重伤害
		安装模板时, 未搭设作业平台	高处坠落
		用绳索吊模板时绳扣不牢固	起重伤害
		墙、柱模板未按设计要求准确就位, 就位后未立即支撑和固定	坍塌
		支撑和固定未完成前, 在梁底模板上走动或升降和移动吊钩	高处坠落、 起重伤害
		模板未固定牢靠进行下道工序	坍塌
		安装模板无专人监护, 作业人员未佩戴安全防护用具	物体打击
		安装时螺栓未拧紧	坍塌
		在组合钢模板上使用 220V 以上的电源	触电
		模板支撑在脚手架上	坍塌
		未设承放工具的口袋或挂钩, 或抛掷工具	物体打击
3	模板拆除	模板拆除时未设置安全警戒区	物体打击

表6 模板作业危险源辨识清单 (续)

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	模板拆除	未按照规定的顺序拆除模板	物体打击、 坍塌
		拆除模板的固定配件时, 方法不当	物体打击、 坍塌
		一次起吊两块或两块以上大模板	起重伤害
		人员进入正在拆除的模板下方坠落半径内	起重伤害、 物体打击
		混凝土未达规定强度就提前拆模	坍塌
		未设承放工具的口袋或挂钩, 或抛掷工具	物体打击
		作业人员站在正在拆除的模板上	高处坠落
		拆预制构件模板时不及时加顶撑	坍塌

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		模板向下抛掷	物体打击
		大面积撬或拉倒	坍塌
		拆模时未拆除安装在模板上的临时电线	触电
		易失稳预制构件拆除没有随拆随固定	物体打击
		拆除材料凌乱堆放	其他伤害

8.1.4 支架和脚手架作业

本项列出公路工程施工支架和脚手架作业危险源辨识清单，详见表7。

表7 支架和脚手架作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	基础处理	基础未按要求进行设计和受力验算	坍塌
		基础的场地未设置排水措施，地基承载力不满足要求	坍塌
		未对基础进行检查验收	坍塌
2	搭设	未按要求对架体强度、刚度和稳定性进行设计及验算	坍塌
		未对进场的钢管、扣件及安全网进行检查验收	坍塌、物体打击、高处坠落
		未按规定的顺序和要求进行搭设	坍塌
		立杆间距不符合规定	坍塌
		未按要求搭设扫地杆、剪刀撑	坍塌

表7 支架和脚手架作业危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	搭设	搭设扣件式钢管脚手架时，纵向水平杆的连接不符合规定	坍塌
		搭设扣件式钢管脚手架时，主节点处未设置横向水平杆	坍塌
		搭设扣件式钢管脚手架时，脚手板对接或搭接不符合规定	高处坠落
		桩、柱梁式支架的纵梁之间未设置可靠的横向连接	坍塌
		支架高度较高时，未设缆风绳	坍塌
		支架安装完成后未进行检查验收，使用前未进行预压	坍塌
		支架与道路交叉时，未按照规定净空设置车（人）通道和防撞墩，未设置发光和反光警示标志，无专人负责交通管制	坍塌、车辆伤害
		高处作业人员未佩戴安全带	高处坠落

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	拆除	未设置安全警戒区	物体打击
		拆除方法不当	坍塌
		解开与另外一人有关的扣件时，未通知对方	坍塌、高处坠落
		未按规定的顺序和要求拆除	坍塌
		拆除后的钢管未及时运送至地面，集中存放在架体上	坍塌、物体打击、高处坠落
		上下同时拆除	坍塌
		高处作业人员未佩戴安全带	高处坠落

8.1.5 混凝土作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（混凝土作业）辨识清单，详见表8。

表8 混凝土作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	水泥砼浇筑	混凝土溜槽没有固定牢靠	坍塌
		站在溜槽边缘进行操作	高处坠落
		泵送混凝土架子搭设不牢靠	坍塌
		输送泵使用前未经检查	机械伤害
		混凝土泵未停放稳当就作业	机械伤害
		垂直泵送管道直接接在泵的输出口上	机械伤害
		泵送管道和支架之间未用缓冲物	坍塌

表8 混凝土作业危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	水泥砼浇筑	泵送管道与钢筋和模板直接连接	坍塌
		作业前未进行耐压试验	机械伤害
		泵机运转时将手或铁锹伸入料斗	机械伤害
		泵送时调整修理正在运行的部件	机械伤害
		输送泵未卸压就检修	机械伤害
		松软地面泵车支腿没有加垫木	机械伤害
		泵车在布料杆在全伸状态下移动	机械伤害
		布料软管范围内有人	物体打击

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		采用吊车吊装砼进行施工时未设置专人指挥、监护	起重伤害
		人站在吊斗下	起重伤害
		吊斗起吊时底下仓门未关严	起重伤害
		料斗在临边时人员站在临边一侧	起重伤害
		2m 以上小面积混凝土施工无牢靠立足点	高处坠落
		混凝土高空作业施工未设置安全防护设施	高处坠落
		插入式振动器无漏电保护	触电
		振捣作业人员未穿胶鞋和戴绝缘手套	触电
		插入式振捣器开振时强击模板支撑杆	坍塌
		作业人员长时间操作振捣器	机械伤害
		插入式振捣器电缆线上堆物、挤压	触电
		插入式振捣器电缆线不满足所需长度	触电
		用电缆线拖拉或吊挂插入式振动器	触电
		插入式振捣器使用前未经检查	机械伤害
		插入式振捣器在检修作业间断未切断电源	触电
		插入式振捣器的软管出现断裂	机械伤害
		未按施工方案规定的混凝土浇筑顺序、速度作业	坍塌
		浇筑过程中未检查模板、支架、钢筋骨架的稳定、变形情况，或发现异常时未立即停止作业并整个加固	坍塌
		预留孔洞未设置安全护栏或盖板	
		洒水养护混凝土时，未避开配电箱和周围电气设备	

8.1.6 电气焊作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（电气焊作业）辨识清单，详见表9。

表9 电气焊作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	电气焊作业	雨天露天进行电气焊作业	触电
		电焊机使用场所潮湿	触电
		电焊机进出线处未设置防护罩	触电
		电焊机接地电阻不符合要求	触电
		电焊机钳柄与导线连接不牢，电缆芯线外露	触电
		使用交流电焊机时，未安装漏电保护器、空载降压触电保护器	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		氧气瓶、乙炔瓶的压力表、安全阀、橡胶软管和回火保护器等附件失效	火灾、爆炸
		使用过的气瓶随意倒地放置	火灾、爆炸
		气瓶与实际焊接或切割作业点的距离不足 10m，且未设置耐火屏障	火灾、爆炸
		气割作业氧气瓶与乙炔瓶之间的距离不足 5m，气焊作业点未按规定配备灭火器材	火灾、爆炸
		气瓶、阀门、焊具、胶管等沾污油脂或作业人员使用油污手套操作	火灾、爆炸
		高处电焊、气割作业时，作业区周围和下方未采取防火措施	火灾、爆炸
		作业人员未正确佩戴、使用劳动防护用品	触电、其他伤害

8.1.7 起重吊装作业

本项列出公路工程施工工作业活动类危险源（起重吊装作业）辨识清单，详见表10。

表10 起重吊装作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	起重吊装	吊装作业前未对各种制动装置、限位装置、限制器、焊接件、钢丝绳及各种吊件进行全面检查	起重伤害
		塔吊、龙门吊顶部未设置避雷设施	触电
		塔吊与墩台未进行安全锚固	坍塌
		塔吊安装、拆卸时未按照批准的方案实施，现场无专人指挥	起重伤害
		塔吊与架空线路间距小于安全距离且无防护措施	触电
		起重臂、吊钩、平衡重等转动物体上未标鲜明的色彩标志	起重伤害
		吊钩挂绳处出现表面裂纹、破口、断面磨损超过高度 10%时进行吊装	起重伤害
		起重机与其他设备或固定建筑物的最小距离小于 0.5m	起重伤害
		吊装的重物超过吊装机械的最大容许重量	起重伤害

表10 起重吊装作业危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	起重吊装	吊装作业无专人统一指挥、统一信号	起重伤害
		6级以上大风进行吊装作业	起重伤害
		夜间吊装没有足够的照明	起重伤害
		作业过程中设备出现故障，未立即将重物降落到安全位置	起重伤害
		吊车吊着重物行走	起重伤害
		吊装人员未佩戴安全帽	起重伤害

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		架桥机拆除时，未设警戒区和安全防护设施	高处坠落
		起吊作业范围内有人员随意走动	起重伤害
		起吊物从人头顶上通过，起重臂上站人	起重伤害
		龙门吊轨道基础有局部沉陷	坍塌
		龙门吊轨道上未设置限位装置	起重伤害
		龙门吊工作结束后，未开到指定地点将所有手柄均转到零位并切断电源	起重伤害
		龙门吊操作人员上下未设置专用扶梯	高处坠落
		龙门吊空车行走时，吊钩距地面距离小于 2m	起重伤害
		龙门吊两台同时作业时，相互间距离小于 3m	起重伤害
		塔吊停止作业时，未松开回转制动装置、未顺风放置起重臂	起重伤害
		塔吊无力矩限制器或力矩限制器不灵	起重伤害
		塔吊无超高、变幅、行走限位装置，或限位不灵	起重伤害
		吊装吊钩无保险装置	起重伤害
		两台以上塔吊作业时，两机之间接近部位空间距离小于 2m	起重伤害
		塔吊指挥不使用旗语或对讲机	起重伤害
		吊装作业时构件长时间在空中停留	起重伤害
		吊装钢丝绳的安全系数小于规定数值	起重伤害
		起重机作业地面不平整、支脚支垫不牢固	起重伤害
		两台或多台起重机同时吊装重物时，各台起重机超过各自额定 80%的起重能力	起重伤害
		作业人员和重物构件一起升降	起重伤害

8.1.8 高处作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（高处作业）辨识清单，详见表11。

表11 高处作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	高处作业	吊篮、人行塔梯、防护栏、安全网等设备设施的质量、安装不符合要求	高处坠落
		临边、洞口未按照标准要求设置防护栏、安全网等安全防护设施	高处坠落
		钢梯、脚手架、操作平台上的踏板未固定	高处坠落
		作业人员未正确系挂安全带，未穿防滑鞋	高处坠落
		违章攀爬脚手架、操作平台、栏杆等	高处坠落

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		在大风或雷电等天气恶劣的环境下进行高处施工作业	高处坠落、 触电
		高处作业人员未进行体检，或患高血压、心脏病、高空作业禁忌症有医生认为其他不适合从事高空作业的人员进行高处作业	高处坠落
		临空、临水、临崖、临边作业未设置安全防护设施	高处坠落
		未设置防护栏或防护网	高处坠落
		高处作业时下面垂直处站有施工人员	物体打击
		随意投掷金属工具	物体打击

8.1.9 有限空间作业

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（有限空间作业）辨识清单，详见表12。

表12 有限空间作业危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	有限空间作业	施工时未设置有效的通风设施或通风时间不满足时间要求	窒息
		作业人员未按要求佩戴个人安全防护用品	中毒
		作业之前未按相关规定办理作业票据	其他伤害
		作业时未按要求设置监督人员	其他伤害
		作业时未进行有毒、有害气体检测开始作业	中毒
		作业人员未按要求进行 2 小时通风或更换作业人员	窒息
		作业人员未设有效的通信工具	其他伤害

8.1.10 临时用电

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（临时用电）辨识清单，详见表13。

表13 临时用电危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	一般规定	设计的线路和装置的位置走向，负荷计算，平面图，立面图接线图，电气安全措施和审批手续不齐	触电、火灾
		电工作业人员未经过安全培训和技术考核	触电
		电工作业人员在作业时未遵守 JGJ46 的规定	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		安装、巡检、维修或拆除临时用电设备、设施时，未指派专人监护	触电
		雨天操作配电箱或用电线路	触电
		直接接地的 220V/380V 三相五线制低压电力系统，未采用 TN-S 接零保护系统或做到“三级配电、二级保护”	触电
		临时用电设施未在醒目位置设置禁止、警告标志牌	触电
2	配电设施	变压器未设置安全防护屏障或网栅围栏	触电
		变压器屏障未采用砖墙砌筑或高度小于 2.5m	触电
		室内变压器的外廊与变压器墙壁、门的净距分别小于 0.6m 和 0.8m	触电
		室内变压器未留足够的检修通道	触电
		变压器台座未高出室外地面 0.6m 或未设置集中沟、挡油墙	触电
		发电机房堆放杂物、储油桶	火灾
		发电机电源未设短路保护、过载保护及低压保护装置	火灾
		发电机房未采用砖混砌筑或阻燃板材搭建	火灾
		发电机房大门向里开启或排烟管道未伸出室外	中毒、窒息
		配电室耐火等级低于 3 级	火灾
		配电室未设置配电柜布线地沟	触电
		配电柜周围未设置不小于 0.3m×0.3m 的排水沟	触电
		配电室与变压器的水平距离小于 3m	触电
		配电柜操作和维修通道宽度小于规定要求	触电
		配电室内的裸母线与地面垂直距离小于 2.5m 时，未采用遮拦隔离	触电
		配电室的顶棚与地面的距离低于 3m	触电
配电装置的上端距棚顶小于 0.5m	触电		
配电柜和控制柜未做好接地保护	触电		
3	外电线路及电气设备防护	在架空线路正下方搭设临时用房、堆放材料和机具等	触电
		起重机越过无防护措施的外电架空线路作业	触电

表13 临时用电危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	外电线路及电气设备防护	上下脚手架的斜道设在高压线路的一侧	触电
		在建工程周边与外电架空线路边线之间、施工现场的机动车道与架空线路交叉时、	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
		起重机与架空线路边线之间、防护设施与外电线路之间的最小安全距离不符合相关规定要求	
		现场开挖沟槽的边缘与埋地外电缆沟槽之间的距离小于 0.5m	触电
		施工中与外电架空线路达不到规定安全距离时，未采取绝缘隔离防护措施	触电
4	配电线路	架空线未采用绝缘导线或电缆线	触电
		架空线未架设在专用电杆上，电杆长度小于 8m	触电
		电杆埋设倾斜，且埋设深度小于杆长的 $1/10+0.6m$	触电
		架空线路未固定在针式绝缘子或蝶式绝缘子上，电线与横担的距离小于 50m	触电
		电杆未设置拉线或撑杆，拉线与电杆的夹角未在 30° 到 45° 之间，且拉线埋设深度小于 1m	触电
		在一个档距内每一层架空线的接头数超过了该层导线数的 50% 或一根导线多个接头	触电
		架空线路的档距大于 35m，线间距小于 0.3m	触电
		架空线路与邻近线路或设施的距离不符合规定要求	触电
		三相四线制配电电缆线路未采用五芯线缆或各种颜色芯线混用	触电
		电缆线路未采用埋地或架空敷设，在地面明设	触电
		电缆直接埋地敷设深度小于 0.75m 或电缆穿过建筑物、道路、易受机械损伤、介质腐蚀场所等时未加设防护套管	触电
		进户线的室外端未采用绝缘子固定，过墙未穿管保护	触电
		室内配线敷设时未采用绝缘铜导线、塑料夹，接头未放在接线或分线盒内	触电
		室内线路敷设距地面的高度小于 2.5m	触电
		室内配线所用导线截面未根据用电设备的计算负荷确定	火灾
		室外灯具距地面小于 3m 或室内灯具小于 2.4m	触电
		未经开关控制，直接将相线引入用电设备、灯具	火灾
		配电系统未实行配电柜、分配电箱、开关箱的三级配电	火灾
		分配电箱与开关箱的距离超过 30m，开关箱与其控制的固定用电设备的水平距离超过 3m	触电
		动力开关箱与照明开关箱未分别设置	触电
总配电箱和开关箱未设置漏电保护器	触电		

表13 临时用电危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	配电线路	配电箱、开关箱的电源进线端采用插头或插座做活动连接	触电

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
5	接地、防雷	在 TN 接零保护系统中，PE 线未单独敷设或 PE 线上装设开关或熔断器	火灾
		采用铝导体做接地体或地下接地线	触电
		施工现场内的防雷设施的冲击接地电阻值大于 30Ω	触电
		施工现场内的起重机、井字架、龙门架等机械设备以及钢脚手架和正在施工的在建工程等金属结构，未设置防雷装置	触电
6	照明	潮湿场所未选用密闭型防水照明器，有爆炸和火灾危险的场所未选用防爆型照明器	触电、火灾、 爆炸
		对夜间影响飞行或车辆通行的在建工程及机械设备，未设置红色信号灯	其他伤害
		施工照明供电电压不符合规定要求：一般场所 220V；行灯电压不得大于 36V；高温、有导电粉尘、狭窄场所以及隧道作业地段，不得大于 36V；潮湿和易触及照明线路场所不得大于 24V；特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内，不得大于 12V	触电

8.1.11 特殊季节与特殊环境施工

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（特殊季节与特殊环境）辨识清单，详见表14。

表14 特殊季节与特殊环境危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	冬季施工	霜冻或雨雪天气时，未停止露天高空作业	高处坠落
		未及时清除施工船舶甲板、人员通道、脚手架、水上作业平台、便道便桥等上的冰、雪、霜	高处坠落
		机械设备在坡道、冰雪路面上移动时未减速缓行	机械伤害
		未在易滑区域设置安全警示标志或夜间加设警示灯	机械伤害、 高处坠落
		未对临时用房采取防寒保暖设施或对现场人员配备防寒用品	其他伤害
		在大雪、冰冻后，未安排专人全面检查供电线路	触电
		春融期间开工前未对坑槽边坡和固壁支撑结构进行检查	坍塌
		临时用房使用碘钨灯、电炉等大功率电器取暖	火灾
		明火作业地点未派专人看守	火灾
冬季取暖的设施不符合防火和防煤气中毒的规定	火灾、中毒、 窒息		

表14 特殊季节与特殊环境危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	雨季施工	雨期施工未配备防汛应急物资和器材	淹溺
		临水施工区域未做好防洪防汛应急准备	淹溺
		山体附近的施工现场未做好防滑坡、塌方工作	坍塌
		脚手架、塔吊、龙门吊等未设置防台风措施	坍塌
		雨期来临前未对现场供电线路及电气设备进行全面检查	触电
		大雨过后未检查临时设施、支架、脚手架、起重设备、机电设备、临时用电线路等进行检查	坍塌、物体打击、触电等
		大雨过后对起重设备的基础、轨道进行检查，发现倾斜、变形、下沉等现象时未及时修理加固	坍塌
		大雨过后未及时对基坑边坡进行检查或检查发现问题未及时采取有效措施	坍塌
		雨期施工时，未对临时便道、作业场地、斜道、上下坡道等采取防滑措施	机械伤害
		雷雨天气在高压线、大树下停留和作业	触电
3	夜间施工	夜间进行吊装、脚手架塔拆除和高处作业	高处坠落
		夜间施工前未办理夜间作业票（含安全措施）	各种伤害
		天气恶劣进行夜间施工	各种伤害
		夜间作业场所照明不充足	各种伤害
		夜间施工应急联络不畅通	各种伤害
4	高温施工	高温条件下施工作业，未制定防高温、防中暑、防中毒的安全防护措施	其他伤害
		高温条件下施工作业，未合理调整作业时间或给作业人员发放人丹、十滴水、风油精等防暑降温物品	其他伤害
		高温条件下施工作业，食堂未配备冷藏设施	中毒
		在容器内和高温条件下的作业场所，未采取通风和降温措施	窒息、其他伤害
5	边通车边施工	未编制安全专项方案并报当地相关主管部门批准	车辆伤害
		人员未佩戴反光背心等安全防护用品	车辆伤害
		施工作业区未按要求设置安全警示标志和防护设施	车辆伤害
		施工路段未安排专职人员指挥交通	车辆伤害
		通车路段的路面未及时清扫土石、杂物	物体打击

8.1.12 危险品储存运输

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（危险品储存运输）辨识清单，详见表15。

表15 危险品储存运输危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	危险品的储存	盛装化学危险物品的容器，在使用前后未进行例行检查	容器爆炸
		炸药未储存在专门的仓库，或仓库未经专家设计、论证合格	火药爆炸
		危险化学品未分类存放	火药爆炸、 火灾
		化学品堆垛储存量和安全距离不符合 GB15603 的规定	火药爆炸、 火灾
		受阳光照射容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险品未储存在阴凉通风的地点存放	火药爆炸、 火灾
		储存化学品的仓库未配备足够的消防力量和报警装置	火药爆炸、 火灾
2	危险品的运输	作业人员拖拉、倾倒危险化学品	火药爆炸、 火灾
		不同的危险品在运输过程中混装	火药爆炸
		运送炸药的车辆掉头过猛	火药爆炸
		运送危险化学品的车辆上载客	火药爆炸、 火灾
		运送炸药的车辆行驶速度过快或路面不平稳	火药爆炸
3	爆破物品的储存	爆破物品未单独存放	火药爆炸、 火灾
		爆破材料库房距离居住区或其他建筑物不足 800 米	火药爆炸、 火灾
		受阳光照射容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险品未储存在阴凉通风的地点存放	火药爆炸、 火灾
		存储爆破物品的库房未采用防爆灯具	火药爆炸、 火灾
		爆破物品堆放高度、间距不符合要求	物体打击、 火药爆炸
		临时露天保管场地距离爆破点距离低于 200 米	火药爆炸、 火灾
4	爆破物品的运输	装卸入库爆破材料时，未轻拿轻放	火药爆炸

表15 危险品储存运输危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	爆破物品的运输	雷管、炸药、导火线同车装载	火药爆炸
		爆破物品装车后未进行有效固定、苫盖	火药爆炸
		运送爆破物品的车辆上载客	火药爆炸、 火灾
		运送爆破物品的车辆司机携带火种等发火物品	火药爆炸
		人工徒步运送时，未使用专用容器	火药爆炸
		炸药和雷管一人同时搬运	火药爆炸
		电雷管运送人员与带电物品（如干电池、手电筒等）一起携带运送	火药爆炸

8.1.13 基坑施工

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（基坑施工）辨识清单，详见表16。

表16 基坑施工危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	基坑施工	未结合基坑等级及规模，对基坑周边构筑物和地下管线设置保护措施、开展监控量测、周边堆放大型机械设备或堆载土体	各种伤害
		未按照设计方案中要求的开挖方式、坡率、支护方式、排水、降水等施工	各种伤害
		基坑开挖时随意在基坑周边弃土或阻塞河道、影响排洪或引发壅水	各种伤害
		基坑未设排水沟或排水不及时，发生浸泡	各种伤害
		基坑周边进行重夯、冲击钻等产生振动的作业	各种伤害
		基坑支护使用低劣、有质量缺陷或受损构件	各种伤害
		台风、暴雨或强降雨导致基坑降水或排水系统失效	各种伤害
		未根据基坑监控量测预警或巡视发现的失稳前兆现象采取应急响应	各种伤害
		基坑内未设置人员出入专用梯道或采用不符合安全要求的梯道	高处坠落
		基坑开挖后长时间处于暴露、被水浸泡或被扰动状态	各种伤害
		基坑达到设计使用年限后继续使用	各种伤害
		基坑围护结构拆除方式、拆除顺序等未按照专项方案要求施工	各种伤害
		基坑内主体结构完成后未及时回填或未按照专项方案要求回填而影响周边构筑物或地下管线安全的	各种伤害

8.1.14 采空区施工

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（采空区施工）辨识清单，详见表17。

表17 采空区施工危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	采空区施工	崩塌和岩堆地区边坡作业未先清理危石	物体打击、 坍塌
		边坡作业拦截落石构筑物未与坡面防护配套进行	物体打击、 坍塌
		防排水系统不完善，造成雨水或地表出露水流未及时引离，造成下渗或积水浸泡	各种伤害
		台风、暴雨或强降雨导致排水系统失效	各种伤害
		排水边沟底部未设置防止地表水渗漏至采空区措施	各种伤害
		由于地面开裂、沉陷等对高耸、有不均匀沉降要求的设备、设施影响	机械伤害、 坍塌、机械伤害、 触电
		采空区坡面爆破开挖参考“通用作业”中“危险品作业”	放炮
		采空区隧道施工期间未进行洞内气体检测及加强通风	中毒和窒息、 其他爆炸
		采空区巷道使隧道荷载增加、受力不均匀、变形不均匀影响隧道稳定	坍塌
		采空区隧道爆破开挖时，未采取措施减小爆破振动	坍塌
隧道内排水不及时、不畅通影响隧道稳定	坍塌		

8.1.15 黄土陷穴施工

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（黄土陷穴施工）辨识清单，详见表18。

表18 黄土陷穴施工危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	黄土陷穴施工	陷穴或土洞内有害气体或物质未排除前人员进入	中毒和窒息
		陷穴内作业未对陷穴采取临时防护措施	塌陷、高处坠 落、物体打击
		陷穴内作业时，陷穴周边未设置引排水设施	塌陷、高处坠 落、物体打击
		黄土隧道浅埋段、冲沟段地表陷穴选择在雨季施工	塌陷、冒顶片 帮、物体打击

表18 黄土陷穴施工危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	黄土陷穴施工	黄土隧道浅埋段、冲沟段地表陷穴隔水失效或对降雨引排不及时	塌陷、冒顶片帮、物体打击
		黄土隧道浅埋段、冲沟段地表陷穴段洞内超前支护采用水钻、管内填充水泥浆	塌陷、冒顶片帮、物体打击

8.1.16 岩溶区施工

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（岩溶区施工）辨识清单，详见表19。

表19 岩溶区施工危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	岩溶区施工	溶洞内有害气体或物质未排除前人员进入	中毒和窒息
		坡面内岩溶回填未按照设计方案选用回填材料或施工顺序	坍塌、物体打击
		桩基施工遇溶洞发生漏浆引起塌孔、地表塌陷等	坍塌、机械伤害
		岩溶隧道爆破未结合岩溶位置、规模等控制开挖进尺、装药量	物体打击、淹溺、坍塌、透水
		岩溶隧道超前预报对岩溶预警不及时或不准确	各种伤害
		岩溶隧道未结合超前地质预报成果调整施工方案	各种伤害
		向溶洞内随意弃渣，堵塞或压缩水流通道的	物体打击、淹溺、坍塌、透水
		隧道岩溶段安排在雨季、汛期、连续强降雨期间施工	各种伤害

8.2 路基工程

8.2.1 路基土石方工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（路基土石方工程）辨识清单，详见表20。

表20 路基土石方工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	砍伐树木	未按规定操作电锯	机械伤害

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	砍伐树木	伐木前未对电锯的设备、线路布置等进行检查	机械伤害、 触电
		在山坡上同一地段的上下同时进行砍伐作业	物体打击
		树木砍伐时未系防倒绳	物体打击
		在陡坡悬崖处砍伐树木时，未设置防止树木砍伐后顺坡溜滑和撞落石块伤人的安全措施	物体打击
		树木预定倒向范围内有人员站立	物体打击
		清除杂草、树木时放火焚烧	火灾
		砍伐树木时未设置警戒，无关人员进入	物体打击
		大风、大雾和雷雨天气进行砍伐树木作业	物体打击、 触电
		树木倒向范围内有架空电缆、线路	触电
2	拆除构筑物	没有制定拆除方案或编制拆除方案时没有根据建筑物竣工图纸和现况分析结构受力状态确定拆除方法和程序，违规拆除	坍塌
		拆除施工存在立体交叉作业现象	物体打击
		爆破拆除时，未严格按照 GB6722 进行操作	放炮
		非爆破拆除时，采用自下而上、自里而外的程序拆除	坍塌
		高处作业时，作业人员未搭设脚手架、未按规定穿戴劳动防护用品	高处坠落
		在高处进行拆除工程时，未设置流放槽，废料随意向下抛掷	物体打击
		作业人员使用大锤等拆除工具前未检查把手拼接等是否牢固	物体打击
		对有倒塌危险的构筑物拆除时，未设置可靠的临时支撑加固	坍塌
		拆除石棉瓦及轻型结构屋面时，未使用移动板梯，施工人员直接踩在屋面上作业	高处坠落
		使用推土机拆除房屋、围墙时，被拆物高度大于 2m	坍塌
		拆除梁柱前，未先拆除其承托的全部结构物，采用掏空、挖切和大面积推倒的拆除方法	坍塌
		被拆除建（构）筑物与周边高压架空电线的距离达不到安全距离要求时，未采取安全防护措施	触电
切割拆除内有易燃、易爆和有毒介质的管道或容器时，未切断供给源，或管道、容器内残留介质未清除干净	火灾、其他 爆炸、中毒		
拆除带压容器或管道时，未先泄除压力	容器爆炸		

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	拆除构造物	采用定向爆破时，未按照设计要求采用铁丝网、安全网或者竹笆、麻袋、棉被等覆盖，以致爆炸产生的建筑碎块飞溅	放炮
		在建筑物推倒倒塌范围内有其他建筑物时，采用推倒方法	坍塌
		拆除作业前，未将与拆除物有连通的电线、水、气管道切断	触电、中毒
		拆除作业前，未在四周危险区域设置安全护栏、警告标志	物体打击
		使用液压振动锤、挖掘机拆除建（构）筑物时机械与被拆建（构）筑物之间未达到安全距离	机械伤害
		拆除作业时未采取防尘、防噪声的有效措施	其他伤害
3	土方开挖	挖掘机作业时铲斗内、臂杆、履带和机棚上站人	机械伤害
		挖掘机操作时进铲过深，提斗过猛	机械伤害
		向运土车上卸土时，未降低铲斗高度或撞击运输车辆	机械伤害
		开挖时未设置临时排水设施	坍塌
		开挖前未探明地下管线或地层中的有毒有害气体	触电、中毒
		逆坡开挖或开挖边坡度不符合安全要求	坍塌
		未按自上而下的顺序开挖或超挖、掏底开挖	坍塌
		人工配合机械作业时，未与机械作业交替进行	机械伤害
		开挖时未与建筑物、设备基础、脚手架、外电架空线路保持安全距离	机械伤害、 触电、坍塌
		开挖工作面未与装运工作面错开，存在上下双重作业	物体打击
		高陡边坡地段施工时上下同时作业	物体打击
		滑坡地段施工未设置位移观测桩	坍塌
		在落石和岩堆地段施工，未先清理危石和设置拦截设施	物体打击
		泥沼地段施工，无安全防范措施，人、机下陷	淹溺
		距离电缆管线 2m 范围内采用机械开挖，未采用人工开挖	触电
		滑坡地段开挖，采用全面拉槽开挖，或将弃土堆在主滑区内	坍塌
施工过程中发现有山体滑动、坍塌等迹象时，继续施工，人机未撤离至安全区域	坍塌		
遇山洪暴发、水位暴涨时未立即停工，人机未撤至安全区域	淹溺		
坡面上松动的土、石块未及时清除	物体打击		
4	土方运输	装载机作业时未使用低速挡	机械伤害
		装载机起步前未将铲斗提升至离地面 0.5m 左右	机械伤害

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	土方运输	装载机高速挡行驶时进行升降和翻转铲斗	机械伤害
		装载机铲斗满载运送时, 铲斗未保持在低位	机械伤害
		装载机装料时铲斗未从正面低速插入	机械伤害
		装载机装料时铲斗单边受力	机械伤害
		运输机械超速行驶	车辆伤害
		运输车辆未按规定吨位装载, 超载、超高	机械伤害
		运输车辆人货混载, 驾驶室内超额坐人	机械伤害
		公路上行驶未遵守道路交通规则	机械伤害
		当装载高度超过车厢栏板时, 未平稳行驶, 猛力加速、紧急制动	机械伤害
		弃土下方和有滚石危机范围内的道路, 未设警告标志, 作业时坡下未禁止通行	物体打击
		弃土场采取设支挡措施	坍塌
5	土石方填筑	推土机上下坡时, 其坡度大于 30°; 在横坡上作业, 其横坡度大于 10°	机械伤害
		推土机下坡时, 未采用后退下行, 在必要时未放下刀片做辅助制动	机械伤害
		推土机下坡空档滑行	机械伤害
		推土机在摘卸推土刀片时, 辅助人员与司机配合不足	机械伤害
		多台推土机在同一作业面作业时, 前后两机相距小于 8m, 左右相距小于 1.5m, 刀片之间距离小于 0.2m	机械伤害
		平地机在公路上行驶时刮刀和松土器未提起, 或刮刀超出机侧, 行驶时不遵守交通规则或速度超过 20km/h	机械伤害
		平地机在坡道上停放时未使车头朝向下坡方向, 或未将刀片或松土器压入土中	机械伤害
		遇到坚硬土质需要齿耙翻松时, 未缓慢下齿	机械伤害
		压路机启动前, 未检查前后、左右有无障碍物和人员	机械伤害
		压路机作业利用换向离合器制动	机械伤害
		压路机作业时滚轮未停止便变换压路机前进后退方向	机械伤害
		压路机上坡时变速前未制动, 下坡时脱挡滑行	机械伤害
		压路机作业在急转弯时用快速挡	机械伤害
		压路机作业在尚未起振情况下调节振动频率	机械伤害
		压路机在主离合器未脱开时就调整换向离合器、起振离合器或制动器	机械伤害
两台以上压路机同时作业时, 其前后安全间距小于 3m; 在坡道上纵队行驶时, 其间距小于 20m	机械伤害		

表20 路基土石方工程危险源辨识清单 (续)

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
5	土石方填筑	高填方路基作业时填土边缘未设置安全警示标志，未安排专人指挥	高处坠落
6	石方爆破	选择炮位时，炮眼口正对电线、路口或构造物	放炮
		凿打炮眼时，坡面上有浮岩危石未清理	物体打击
		凿打炮眼时，在残眼上打孔	放炮
		人工打眼时，使锤人正对掌钎人，对面使锤	物体打击
		机械扩眼时，凿岩机支架不稳	机械伤害
		机械扩眼时，用胸部或肩膀紧顶凿岩机支架把手	机械伤害
		空压机气压过高或气管爆裂	容器爆炸
		空压机输气管道出气口前方有人工作或站立	物体打击
		空压机运转中，操作人员擅离岗位	机械伤害
		空压机在有荷载的状态下启动	机械伤害
		爆破器材未按要求运输	火药爆炸
		爆破器材未按要求储存	火药爆炸
		爆破器材未按要求检验	火药爆炸
		失效的爆破器材未按要求销毁	火药爆炸
		爆破器材管理不严，剩余爆破器材未当日退库，爆破工人私自收藏，乱丢乱弃	火药爆炸
		用爆炸物品炸鱼、炸兽	火药爆炸
		作业人员在保管、加工、运输爆破器材过程中，穿着化纤衣服	火药爆炸
		使用不符合技术条件的爆破器材	火药爆炸
		炸药与雷管由同一人同时搬运	火药爆炸
		电雷管与带电物品一起携带运送	火药爆炸
		爆破器材运送时，未避开人员密集地段，中途停留，随地存放或带入宿舍	火药爆炸
		制作起爆器材时，未在专用房间或指定的安全地点进行，在爆破器材存放间、宿舍和爆破作业地点加工	火药爆炸
		制作起爆药包时，房间内或棚内有电气、金属设备	火药爆炸
		制作起爆药包时，房间内或棚内有无关人员	火药爆炸
		制作起爆药包时，导火索猛插入雷管，旋转或摩擦	火药爆炸
		制作起爆药包时，雷管管口用牙咬	火药爆炸
		制作的起爆药柱雷管露在药柱外面	火药爆炸
		加工的起爆器材超过当班爆破作业的需要量	火药爆炸

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
6	石方爆破	起爆药柱送入下孔底后，用炮棍在炮眼内捣插	放炮
		爆破作业时，采用先点燃导火索再将药柱抛入孔底的方法	放炮
		多次扩壶时，每次爆破后孔壁岩石未冷却便装药扩壶	放炮
		超过 5m 的深孔使用导火索起爆	放炮
		刚打成的炮眼未冷却就装药	放炮
		湿炮眼未擦干就装药	放炮
		装炮工作时未禁烟火和明火照明	放炮
		装炮工作时无关人员未撤离现场	放炮
		使用金属器皿装药	火药爆炸
		投掷或冲击装好的炸药包（柱）或硝化甘油类炸药	火药爆炸
		采用无填塞爆破，或使用石块或易燃材料填塞炮孔	放炮
		捣固直接接触药包的填塞材料或用填塞材料冲击起爆药包	放炮
		在深孔装入起爆药包后直接用木楔填塞	放炮
		填塞炮眼时破坏起爆线路	放炮
		爆破区域无明显标志和警戒线	放炮
		警戒线安全距离设置过小	放炮
		爆破现场无专人指挥	放炮
		爆破导火索过短	放炮
		同次爆破中使用不同燃速的导火索	放炮
		露天爆破，一人连续点火的导火索根数超过 10 根	放炮
		爆破时采用明火点燃	放炮
		脚踩或挤压已点燃的导火索	放炮
		信号管的长度超过该次被点燃导火索中最短导火索长度的 1/3	放炮
		爆破时，未点清爆炸数是否与装炮数量是否相符	放炮
电力起爆时，在同一爆破网路上使用不同厂、不同型号的电雷管，或电雷管的电阻值差超过规定值	放炮		
电力起爆时，爆破网路主线绝缘不良，或未设中间开关，或其他电源线路未分开敷设	放炮		
在炮孔未全部装填完、无关人员尚未全部撤离至安全点之前连接爆破网路	放炮		

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
6	石方爆破	用动力或照明电源起爆时，起爆开关未放在上锁的专用起爆箱里，或起爆箱钥匙保管不严	放炮
		雷雨季节采用电力起爆法	放炮
		电力起爆时，装好炸药包后，未全部撤除工作面的一切电源	放炮
		裸露爆破时，用石块覆盖裸露药包	放炮
		将炸药包插入石缝中进行爆破	放炮
		起爆后，爆破人员提前进入爆破作业点	放炮
		起爆后，检查人员发现盲炮及其他险情，未及时上报或处理	放炮
		盲炮处理前未在现场设立危险标志并采取相应安全措施，无关人员接近现场	放炮
		残余爆破器材未收集上缴，集中销毁	放炮
		盲炮处理不当	放炮
		爆破后未及时清理爆破现场	放炮
		爆破引起山体滑坡	放炮、坍塌
7	抛石挤淤	未探明淤泥性质和深度，机械人员进入	车辆伤害
		抽水时未抽除至指定位置即开始带水挤淤	车辆伤害
		未标识回填边线	车辆伤害
		抛石后未试压，机械设备即进入作业	车辆伤害
		淤泥呈软塑状即进行碾压	车辆伤害
		运输机械距离淤泥边缘太近	车辆伤害
		淤泥四周未设置安全防护栏、安全警示标志等	高处坠落
8	碎石桩	施工人员进行成孔时未采用设计的隔桩跳打	机械伤害
		桩机就位时，未用锤球和钢尺检查导向架与地面垂直度，使得垂直偏差大于高度的1.5%	机械伤害
		桩架未预先移位固定，即进行桩机移位	机械伤害
		管内带料未及时清理	其他伤害
		料斗插入套管时，料斗未稳定即灌入碎石	物体打击
		桩机顶部未设置避雷设施	触电
		拔管过程中发现软弱段或下料不足段未及时进行反插	其他伤害
		施工过程中震动沉管超出核定功率	机械伤害
		桩管难打开时，未进行检修，而是利用振动冲击打开桩管	机械伤害

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
8	碎石桩	地基较为软弱时未进行垫层处理	机械伤害
		在地面不平、松软的施工场地进行打桩设备移位、就位作业	机械伤害
		当地下存在空洞、岩溶、暗穴等，未对地下情况进行探明	机械伤害
		打桩前未加固邻近建筑物	坍塌
		大风天气停工后未将桩管插入地下嵌固	机械伤害
9	CFG桩	长螺旋钻机就位地段不平稳	机械伤害
		孔口堆积重物	坍塌
		进出孔口时，孔口附近站人	机械伤害
		钻具需要立悬或摆放时，未牢固垫稳，人员直接操作	机械伤害
		因故停钻时，孔口未加盖保护	高处坠落
		移动钻机、钻杆时与高低压架空电线距离小于 2m	触电
		未用钻机塔身的前后和左右的垂直标杆检查塔身导杆，桩身垂直度较差	机械伤害
		钻机就位点未进行垫层处理，成孔钻机不平稳，在施工过程中发生倾斜、抖动	机械伤害
		钻进过程中钻进速度太快，存在钻杆摇晃或卡钻继续钻进	机械伤害
		钻进软硬地层交界处时，钻进速度太快	机械伤害
		当钻机电流值接近 140mA 时，未提升排土，继续钻进	机械伤害
		钻具内无混合料继续提升钻杆	机械伤害
		泵输送混合料前未对输送管进行检查	机械伤害
		长距离泵送时，甬管向下倾斜角度大于 40°	机械伤害
		成孔后负孔未及时回填	高处坠落
非作业人员在钻机附近逗留	机械伤害		
钻机未设置缆风绳	机械伤害		
10	灰土桩	当日成孔未夯填	坍塌
		夯实人员在处于工作状态的桩机 5m 范围内进行夯实	机械伤害
		夯实时遇到桩身缩颈，未采取措施强行拔杆	机械伤害
		桩机移位换点时，桩管提起过高	机械伤害
		因故停钻时，孔口未加盖保护	高处坠落
		桩机就位时，未用锤球和钢尺检查导向架与地面垂直度，使得垂直偏差大于高度的 1.5%	机械伤害
		钻孔时未对周围较危建筑物进行加固	坍塌

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
10	灰土桩	夯实机夯实时，孔内有积水未进行处理直接夯实	机械伤害
		夯机的机座不够平稳牢固，夯具中心和桩位不成一线	机械伤害
		当地下遇到较为坚硬岩石等，未采取处理措施，强行沉管	机械伤害
		在大风天气对石灰进行过筛	其他伤害
		当地下存在空洞、岩溶、暗穴等，未对地下情况进行探明	机械伤害
11	塑料排水板	液压插板机下插时，机前施工人员在机架 10m 范围之内	机械伤害
		未对场地软弱部位进行标记	机械伤害
		插板机在离地面 2m 高度处未安装挡板	机械伤害
		作业前未对桩机各部件和起吊用的钢丝绳进行检查	机械伤害
		插板机的运动部分、设备或电动工具无防护罩	机械伤害
		遇到软弱场地，履带下未垫放安全辅助物	机械伤害
		卷扬机绳索磨损未检查	起重伤害
		排水板底部无可靠锚固措施	机械伤害
		移机行走的道路泥土较多未处理	机械伤害
12	强夯、重夯	各方未就绪即开始提锤夯打	起重伤害
		落锤时，挂钩人员未处于安全地带	起重伤害
		落锤时，周围 10m 范围内有人	起重伤害
		挂钩作业时，下面站人	起重伤害
		挂钩作业时，未等脱钩完全到位即开始挂钩	起重伤害
		强夯时夯机未设置支架	机械伤害
		夯机顶部未设置避雷设施	触电
		未设置作业区域警戒线	机械伤害
13	土工织物	夯坑底倾斜大于 30°时，未将坑底处理水平，继续夯实	机械伤害
		未探明地下电缆线即进行夯击	触电
		人工搭接土工织物时工具使用不当	物体打击
		土工织物缝制过程中的下脚料直接烧毁	火灾
		缝制机运转过程中违章操作	机械伤害
		土工织物存放点未对火灾引发物实施排查	火灾
14	滑坡治理	没有专人对周围滑坡石进行周期性观测	崩塌
		挡土墙施工时，基坑周围未设置护栏	高处坠落

表20 路基土石方工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
14	滑坡治理	挡土墙基坑施工时，上下无专用爬梯	高处坠落
		未探明洞穴深度、周边地质情况进行施工	坍塌

8.2.2 排水设施工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（排水设施工程）辨识清单，详见表21。

表21 排水设施工程

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	排水沟砌筑	片石运输过程中未设置防掉落措施	物体打击
		采用石头搭设临时支撑	坍塌
		人工搬运时未轻拿轻放	物体打击
		人工挖基作业时，基坑上边缘堆放的土方距坑边小于 0.8m，堆放高度超过 1.5m	坍塌
		高空作业面未搭设牢固的脚手架或脚手板未满铺	高处坠落
		作业面安全防护护栏高度小于 1.2m	高处坠落
		采用卷扬机上料时，上料滑轮用铁丝固定	起重伤害
		吊运时，吊斗内石头超载或砂浆过满	起重伤害
		在脚手架上进行人工破解片石或作业人员未佩戴防护用具	坍塌、物体打击
		砌筑时上下交叉作业	物体打击
		正值汛期时，机械设备、员工宿舍、原材料停放在河道内	淹溺
		作业人员在脚手架下停留、穿越	物体打击
		边坡砌筑作业时，未设置爬梯或安全通道，在砌筑好的坡面上行走	高处坠落
		抬运石块上架，跳板不够坚固，或无防滑措施	高处坠落
		片石运输过程中未设置防掉落措施	物体打击
		采用石头搭设临时支撑	坍塌
		人工搬运时未轻拿轻放	物体打击
		人工挖基作业时，基坑上边缘堆放的土方距坑边小于 0.8m，堆放高度超过 1.5m	坍塌
		高空作业面未搭设牢固的脚手架或脚手板未满铺	高处坠落
		作业面安全防护护栏高度小于 1.2m	高处坠落
		采用卷扬机上料时，上料滑轮用铁丝固定	起重伤害
		吊运时，吊斗内石头超载或砂浆过满	起重伤害
		在脚手架上进行人工破解片石或作业人员未佩戴防护用具	坍塌、物体打击
砌筑时上下交叉作业	物体打击		
正值汛期时，机械设备、员工宿舍、原材料停放在河道内	淹溺		
作业人员在脚手架下停留、穿越	物体打击		

表21 排水设施工程（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	排水沟砌筑	边坡砌筑作业时，未设置爬梯或安全通道，在砌筑好的坡面上行走	高处坠落
		抬运石块上架，跳板不够坚固，或无防滑措施	高处坠落
2	排水管道敷设和维护	管道破裂、堵塞	爆炸、物体打击

8.2.3 小桥及符合小桥标准的通道、人行天桥、渡槽

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（小桥）辨识清单，详见表22。

表22 小桥及符合小桥标准的通道、人行天桥、渡槽

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	基础及下部构造	参照“桥梁工程”中“基础及下部构造”	各种伤害
2	上部构造预制和安装	参照“桥梁工程”中“上部构造预制和安装”	各种伤害
3	上部构造现场浇筑	参照“桥梁工程”中“上部构造现场浇筑”	各种伤害
4	桥面	参照“桥梁工程”中“总体、桥面系和附属工程”	各种伤害

8.2.4 涵洞、通道

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（涵洞、通道）辨识清单，详见表23。

表23 涵洞、通道危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	基础及下部构造	参照“桥梁工程”中“基础及下部构造”	各种伤害
2	主要构件预制和安装	参照“桥梁工程”中“上部构造预制和安装”	各种伤害
3	上部构造现场浇筑	参照“桥梁工程”中“上部构造现场浇筑”	各种伤害

8.2.5 砌筑防护工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（砌筑防护工程）辨识清单，详见表24。

表24 砌筑防护工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	挡土墙	转运片石时，施工人员未集中注意力	物体打击
		振捣混凝土时，存在过振、漏振的情况发生未及时制止	机械伤害
		使用吊斗浇筑混凝土时，长时间未检查吊斗，钢丝绳和卡	高处坠落
		开挖时未对基坑边坡的稳定性实行监控	坍塌
		挡墙挖基未根据土质、湿度和挖掘的深度设置安全放坡	坍塌
2	石笼防护	防护前未及时清理坡面的危石、悬石	物体打击
		石笼钢丝强度未检查	坍塌
		钢筋石笼放置时，下部有大块孤石未及时清理	坍塌
		材质选取时采用易被腐蚀、易破碎的石块	坍塌
		部分石块块径小于网孔孔径未处理	物体打击

8.2.6 大型挡土墙、组合式挡土墙

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（挡土墙）辨识清单，详见表25。

表25 大型挡土墙、组合式挡土墙危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	基础	基坑开挖前，在基坑周围未设置截水沟、排水沟等排水设施	坍塌
		基坑未设置人员上下坡道或安全梯	高处坠落
		间歇时，在基坑坡脚下休息	物体打击
		基坑开挖未采用自上而下分层开挖	各种伤害
		开挖时局部挖深向四周掏土	坍塌
		遇到涌水、涌沙及边坡不稳定时，未采取相应的支护措施即开始施工	坍塌
		挖土深度超过 1.5m 后，未根据土质放坡或架设支撑	坍塌
2	墙身	在已经砌好的砌体上抛掷、滚动翻转或敲击石块	坍塌
		墙身泄水孔进口未设置反滤层	物体打击
		墙趾部分的基坑未及时回填	坍塌
		未等砂浆强度达到 70% 就开始回填挡土墙墙背	坍塌
3	构件预制和安装	构件成品堆放过高	物体打击
		大型预制构件运输无专人指挥	车辆伤害
		精轧螺纹钢张拉前，未对锚具、连接器进行检查、试验	机械伤害
		预制构件安装时导梁刚度不够	起重伤害

表25 大型挡土墙、组合式挡土墙危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	构件预制和安装	千斤顶使用前未做承载试验, 起重吨位小于顶升构件的 1.3 倍	起重伤害
		钢筋张拉或冷拉时, 夹具未有足够夹紧力, 锚夹不牢	机械伤害

8.2.7 混凝土防护工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（混凝土防护工程）辨识清单，详见表26。

表26 混凝土防护工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	混凝土防护工程	未设置安全警戒区	物体打击
		未采取安全防护措施	高处坠落
		修整边坡时, 未采取安全措施	物体打击、 高处坠落
		机械作业范围内同时进行人工作业	机械伤害
		施工现场无人监管运输车辆	车辆伤害
		混凝土浇筑前的安全检查工作不全面	坍塌、物体打 击、高处坠落
		采用吊车配料斗浇筑混凝土时, 未设置专人指挥、监护	起重伤害
		站在溜槽边缘进行操作	高处坠落
		插入式振捣器漏电	触电
		振捣器带病作业或人员违章进行振捣作业	触电物体打击
		临边及预留孔洞周围未采取安全防护措施	高处坠落
		工人随意抛掷物料、工具等	物体打击
		高处作业时, 同时上下交叉进行作业	物体打击
		作业人员所用的安全带不符合有关要求	高处坠落
		6级及以上大风、雷电、大雨、大雾或大雪等恶劣天气下进行高处作业	其它伤害
		模板拆除人员未采取安全措施	高处坠落、 物体打击
模板拆除方法不当	物体打击		

8.3 路面工程

8.3.1 基层、底基层

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（路面基层、底基层）辨识清单，详见表27。

表27 基层、底基层危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	稳定土拌合	拌和站安装、拆除方案未审批	坍塌
		料仓卸料时，有人员从斗下通过	物体打击
		检修时作业人员从高空扔物品	物体打击
		作业人员未佩戴安全防护用具	机械伤害
		拌和站基础不牢固	坍塌
		拌和站未设置缆风绳或揽风绳不合格	坍塌
		未使用标准配电箱、电线老化或线路布置不合理	触电
		拌合机未设置避雷设施	触电
		拌和站爬梯无安全网	高处坠落
		蓄水池未设置围栏，进出水口未覆盖	高处坠落
		上料料车失控或钢丝绳断裂	物体打击
		检修电路未切断电源	触电
		拌和站传料带无安全网	物体打击
		搅拌机料斗无保险钩	物体打击
		运输车辆进出拌合站无指挥人员	车辆伤害
		运转中进行维修、保养工作	机械伤害
		作业人员在维修、清理搅拌仓时无专人看护	机械伤害
		在大风天气进行粉状材料的装卸翻动	其他伤害
		散装粉质材料运输中车厢未采用篷布覆盖	其他伤害
		石灰消解时，操作人员站在下风处或未采取防尘措施	其他伤害
石灰消解时，在浸水的同时边投料边翻拌	其他伤害		
拌和站选址靠近河岸	坍塌		
拌和站安装、拆卸时起重机无专人指挥	起重伤害		
拌和站安装拆卸高处作业无安全措施	高处坠落		
2	摊铺碾压	摊铺机上的安全防护设施配置不全	机械伤害
		摊铺作业前未清除障碍物或确认前方无人	机械伤害
		作业时无关人员在驾驶台停留或驾驶员擅离岗位	机械伤害
		摊铺机急剧转向，换挡时机械没有完全停止	机械伤害
		摊铺机操作时强行挂挡和在坡道上换挡或空档滑行	机械伤害
		摊铺机停车制动时，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

表27 基层、底基层危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	摊铺碾压	摊铺机在加热过程中严禁烫平板处无人看管	灼烫
		摊铺机临时停放时，未在机旁设置安全警示标志（夜间需有反光或发光装置）	机械伤害
		摊铺机弯道作业时，熨平装置的端头与路缘石的间距小于 0.1m	机械伤害
		压路机启动前未检查前后、左右有无障碍物和人员	机械伤害
		两台以上压路机同时碾压时，其前后间距小于 3m，在坡道上纵队行驶时，其间距小于 20m	机械伤害
		碾轮刷油人员站在碾轮行走的前方	机械伤害
		摊铺机上的安全防护设施配置不全	机械伤害
		摊铺作业现场中未设置交通管制，非施工车辆随意进出	机械伤害
		摊铺现场未配备急救箱	其他伤害
		半幅通车路段未设置行车安全警示标志，半幅施工区与行车道之间未设置隔离栅	车辆伤害
		沥青混合料高温摊铺碾压时，工作人员未佩戴安全防护用品或采取防护措施	灼烫
		夜间施工时现场照明不足，基准线桩附近未设置警示灯或反光标志	机械伤害
3	运输	运料车上载人	车辆伤害
		运料车向摊铺机卸料时，未和摊铺机协调动作，同步行进	机械伤害
		自卸车卸料后，车厢未复位即起步行驶	车辆伤害
		摊铺匝道时遇弯道处横坡面大时，未做好防车辆侧翻措施	车辆伤害
		车辆使用前未对制动、自卸系统进行检查	车辆伤害

8.3.2 沥青砼路面

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（沥青砼路面基层）辨识清单，详见表28。

表28 沥青砼路面危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	沥青砼拌合	患有结膜炎、皮肤病及沥青过敏反应者从事沥青作业	中毒、窒息
		从事沥青作业人员的皮肤外漏部分未涂防护药膏	中毒、窒息
		沥青操作工的工作服及防护用品未集中存放，私自穿戴回家和进入集体宿舍	中毒、窒息
		采用液态沥青车运送时，遇有弯道、下坡未提前减速、紧急制动	车辆伤害
		采用吊耳吊装桶装沥青时，未设专人指挥	起重伤害
		人工运送液态沥青时，装油量超过容器的 2/3	起重伤害
		吊起的沥青桶从运输车的驾驶室上空越过或人站在吊臂旋转半径范围内	物体打击

表28 沥青砼路面危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	沥青砼拌合	加热炉使用前未进行耐压试验或水压力低于额定工作压力 2 倍	容器爆炸
		未对加热炉及设备进行全面检查, 各种仪表是否齐全完好	容器爆炸
		未检查超压、超温报警系统是否灵敏可靠	容器爆炸
		未经常检查循环系统有无渗漏、振动和异声	容器爆炸
		未定期检查膨胀箱的液面是否超过规定和自控系统的灵敏性和可靠性是否符合 JTGF80 的规定	容器爆炸
		导热油的管道未设置防护设施	灼烫
		未定期清除炉管及除尘器内的积灰	容器爆炸
		搅拌机运行中作业人员靠近各种运转机构, 传动部位未设置防护罩	机械伤害
		搅拌机运行中使用工具伸入滚筒内掏挖或清理	机械伤害
		作业人员进入搅拌鼓内工作时, 未派专人看护	机械伤害
		料斗升起时, 有人在斗下工作或通过	起重伤害
		作业人员检查料斗时, 未将保险链挂好	起重伤害
		非操作人员进入拌合楼操作室或在不明状态下擅自启动设备	机械伤害
		搅拌器平台上堆放杂物、工具等	物体打击
		采用皮带输送机上料时, 储料仓未设置防护	物体打击
		拌和站机械设备需经常检查的部位未设置爬梯	高处坠落
		在高空维修、更换拌合机的部件时未系安全带	高处坠落
		发现送料斗的轨道、滑轮、钢丝绳等出现异常时未及时更换	物体打击
		进行储油罐的沥青存储量检查时, 使用明火进行照明	火灾
		系统停机后未切断动力配电柜的总进电开关	触电
维修拆除气路系统中的部件时, 未停止空压机运转或将系统中压缩空气排净	其他伤害		
拌和站未设置消防设施	火灾		
运输车辆拉料时出料时无专人指挥	车辆伤害		
2	沥青洒布	工作前未按 JTGF40 的规定检查高压胶管与喷油管连接是否牢固, 油嘴和节门是否畅通, 机件有无损坏	机械伤害
		喷射沥青时, 手握的喷油管部分未加缠旧麻袋或石棉绳等隔热材料	灼烫
		喷射沥青时, 喷头向上或喷头附近站人	其他伤害
		喷射沥青时, 未注意风向, 逆风操作	其他伤害
		发现喷头堵塞或其他故障时, 未立即关闭阀门即进行修理	其他伤害

表28 沥青砼路面危险源辨识清单 (续)

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	沥青洒布	喷洒粘层后仍有车辆行人通过	其他伤害
		洒布施工现场使用明火	火灾
3	摊铺碾压	参照“路面工程”中“基层、底基层”	各种伤害
4	运输	参照“路面工程”中“基层、底基层”	各种伤害

8.3.3 水泥砼路面

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（水泥砼路面基层）辨识清单，详见表29。

表29 水泥砼路面危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	砼浇筑	装卸钢模时，未轻抬轻放、随意抛掷	物体打击
		支模未检查使用工具的牢固、完好性	机械伤害
		打锤时周围有其他人员或扶钎人站在打锤人前面	物体打击
		机械摊铺时，摊铺机支腿臂、磨平板、搓平板上站人	机械伤害
		轨道式摊铺机作业时布料机与振平机组间距离小于 5m	机械伤害
		将刮板置于与运动方向垂直的位置	机械伤害
		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
		滑模摊铺机下坡时，快速行驶和空挡滑行	机械伤害
		滑模摊铺机上未设置安全警示标志	机械伤害
		振捣器移动时强拉电源线	触电
		排式振捣器使用前未确认各部位连接牢固	机械伤害
		抹平机作业时未检查连接螺栓是否牢固	机械伤害
		车厢尚未放下时，操作人员上车清理残料	高处坠落
		混凝土料车卸料时，未设专人指挥倒车	车辆伤害
		2	砼切缝养生
切缝机未设安全防护罩或安全防护罩破损	机械伤害		
切缝时未先打开冷却水或无冷却水时未立即停止工作	机械伤害		
作业时，作业人员站在刀片正面操作	机械伤害		
现场预留孔洞口未设置安全警示标志，未进行覆盖	高处坠落		
切缝机锯缝时刀片未缓缓进入	机械伤害		
切缝机锯缝遇较大阻力时未停止检查刀片	机械伤害		

表29 水泥砼路面危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	砼切缝养生	喷洒养护溶剂时站在下风处，未穿戴安全防护用品	灼烫
		薄膜养护的溶剂处存在明火	火灾
3	摊铺碾压	参照“路面工程”中“基层、底基层”	各种伤害
4	运输	参照“路面工程”中“基层、底基层”	各种伤害

8.4 桥梁工程

8.4.1 基础及下部构造

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（桥梁基础及下部构造）辨识清单，详见表30。

表30 基础及下部构造危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	人工挖孔桩	采空区采用人工挖孔方法施工	高处坠落
		未按规定采取护壁支护及排水、降水等措施	坍塌、透水
		护壁顶距地面高度小于 30cm	物体打击
		护壁砼质量不符合要求，护壁厚度没达到规范标准，砼养护时间不够	坍塌
		没有配备标准化的“一机一闸”	触电
		孔内照明未使用 36V 以下安全电压和防爆灯泡，未采用防水绝缘电缆	触电
		作业区及孔口没有设置安全防护围栏进行封闭，未设置安全标志、警示灯	高处坠落
		孔口人员未系安全带，孔下人员未戴安全帽	高处坠落、 物体打击
		作业人员上下桩孔未施工软梯，用取土吊斗提升	高处坠落、 物体打击
		孔下作业人员连续作业超过 2 小时	窒息、物体 打击
		当土层中有水时，未采取疏干措施，继续施工	透水
		采用卷扬机出渣（土）时，作业人员未藏身于半月形防护板下	物体打击
		卷扬机无安全装置（自动抱闸），钢丝绳断丝不符合安全要求	物体打击
		相邻桩基浇筑和桩孔爆破时，邻孔作业人员未撤至孔外	坍塌
		孔口 1m 范围内堆放弃料，且弃料高度超 1m	坍塌
爆破时无专人指挥并设置警戒区	放炮		
爆破作业时，未严格控制炸药量和采取浅眼爆破法	放炮		

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	人工挖孔桩	爆破烟雾散尽后爆破人员未下孔检查有无瞎炮	放炮
		挖孔人员下孔作业前未先用鼓风机将孔内空气排出置换	其他爆炸
		人工挖孔作业时，未经常检查孔壁的稳定、吊具设备和孔内气体情况	坍塌、物体打击、窒息
		孔口临近土质边坡下，未按规定孔口与边坡安全距离	坍塌
		孔口上边坡未设置观测点	坍塌
		孔口上边坡上方有机械作业或震动	坍塌
		桩位位于季节性河道内，雨季未在上游设预警观察点	淹溺
		桩位临近高边坡未采取支挡措施	坍塌
		高边坡不稳定未采取防护措施	坍塌
		孔内取碴时吊斗装料过满	物体打击
		孔内爆破作业时未采取炮被覆盖	放炮
		CO ₂ 含量超过 0.3%时，未采取通风措施；或含量未超过规定，但作业人员有呼吸不适，未采取通风和换班作业等措施	中毒、窒息
		孔内有作业人员，孔上 3m 内有机动车行驶或停放	坍塌
		爆破或停止作业时，孔口未覆盖防护或覆盖防护不符合规范要求	物体打击、高处坠落
2	钻孔灌注桩	人工挖孔作业时，未对孔内有毒气体有害气体进行检测，未配备气体检测仪器	中毒、窒息
		挖孔深度大于 10m 或腐殖土层较厚时，未采用强制通风	中毒、窒息
		未根据桩径、桩深、工程和水文地质与现场环境等状况选择适宜的施工方法和机具，未制定相应的安全技术措施	坍塌
		钻机开钻前未注意地下电缆、煤气管道、自来水管等	触电、窒息、其他爆炸、透水
		水上钻机作业平台高程达不到施工期最高水位 70cm 以上，无锚固措施	透水、坍塌
		水上作业平台和泥浆池周围未设置防护围栏进行封闭，未设置安全标志、警示灯	高处坠落、淹溺
2	钻孔灌注桩	水上施工未配备救护船只	各种人身伤害
		钻机未按规定架设平稳、牢固，钻架未架设斜撑和缆风绳	坍塌
		钻机高速旋转裸露部分未设置防护罩	机械伤害

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	钻孔灌注桩	钻孔用的钻锥、卷扬机磨损严重，钢丝绳断丝超过 5% 仍在使用的	物体打击
		钻机无漏电保护、接地、接零装置，电缆线接头松脱、损坏老化，或挪钻机时挤压电缆线	触电
		泥浆护壁成孔时未设置护筒	坍塌
		钻孔过程中未按规定指标保持孔内水位和泥浆参数	坍塌
		泥浆残渣未及时清理，随意排放	其他伤害
		钻机卡钻时强提强扭	物体打击、坍塌
		未检查各节钻杆或钻杆和钻头连接丝扣是否完好，未设置反转松脱的固锁装置	机械伤害、物体打击
		钻机作业时人员靠近和触摸钻杆，钻具悬空时下方有人	机械伤害
		成孔后或因故停钻时，钻具未提至孔外置于地面	其他伤害
		钻孔有倒塌危险时，人员和钻机未撤至安全位置	高处坠落
		采用冲抓或冲击钻机钻孔，当钻头接近护筒底缘时，未减速、平稳提升，碰撞护筒	其他伤害
		正反循环钻机未减压钻进	坍塌
		钻孔中出现故障，人员下到孔内处理故障	机械伤害、窒息
		雷雨作业时，作业人员在钻机下停留	触电
		桩基成孔后孔口未覆盖防护或不符合要求	高处坠落
		作业时无专职安全员现场指挥	各种伤害
		吊钢筋笼的吊机桅杆顶上方 2m 内有架空障碍物和高压线	触电、起重伤害
		随意排放孔内溢出的水和泥浆	其他伤害
		导管未进行闭水试验	物体打击
		孔口未设置防护网，孔口未铺设防滑材料	高处坠落
砼浇筑完成后的空钻部分未及时回填	高处坠落		
夜间照明不足	各种伤害		
3	钢板桩及钢筋砼板桩围堰	钢板桩起吊未设专人指挥，作业前未在钢板桩上拴好溜绳	起重伤害
		组拼的钢板桩组件，未采用坚固的夹具夹牢，或将吊具拴在钢板桩夹具上	起重伤害
		钢板桩吊环的焊接未设专人检查或试吊	起重伤害

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	钢板桩及钢筋 砼板桩围堰	打桩机和卷扬机未设专人操作	机械伤害
		吊起的钢板桩未就位前插桩桩位附近站人	起重伤害
		钢板桩插进锁口后，因锁口阻力不能插放到位而需桩锤压插时，未采用卷扬机钢丝绳控制桩锤下落，令桩锤随钢板桩突然滑落	起重伤害
		插打钢板桩，吊点位置低于桩顶下 1/3 桩长的位置	起重伤害
		桩顶作业处未设吊栏、爬梯，作业人员未系安全带等防护用具	高处坠落
		对钢筋混凝土板桩采用锤击下沉时，未对桩头、桩尖等部位采取加固措施	其他伤害
		4	沉入桩基础
采用滑移打桩架作业时，作业人员在打桩架内操作	起重伤害		
桩架移动不平稳，桩锤未放到最低位置，柴油打桩机后部的配重铁不齐全	起重伤害		
边移位边起锤	起重伤害		
远距离移位时未拆除管路与电线	触电		
浮式沉桩设备沉桩时，桩架与船体连接不紧固	起重伤害		
船体定位后，未以锚缆封固，施工中浮船晃动	起重伤害		
打桩机与高压线距离小于安全距离	触电		
打桩机顶部上方 2m 内有架空物	起重伤害		
拆装打桩机时，桩架长度半径内有非工作人员	物体打击		
拆装打桩机，起落机架时无专人指挥	起重伤害		
拆装打桩机，机架下方有人员穿行或停留	物体打击		
起吊沉桩或桩锤时，作业人员在吊钩下或在桩架龙门口处停留或作业	起重伤害		
在桩锤悬挂状态下维修桩锤	起重伤害		
雷雨时，有人在桩架附近停留	触电		
吊桩时，桩的下部未拴溜绳	起重伤害		
吊桩作业时，现场没有专人统一指挥	起重伤害		
两台卷扬机或千斤顶施压时未同步作业	起重伤害		
高处作业人员的安全带系在被沉的桩上或龙门口上	高处坠落		
高压射水辅助沉桩，未根据不同的地质情况采用相应压力	坍塌		
射水沉桩，桩身入土尚未稳定就射水	坍塌		
震动打桩机开动后，作业人员未离开桩基	机械伤害		
震动打桩机停止作业后，未立即切断动力源	触电		

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	沉入桩基础	震打中发现桩回跳、打桩机有异响及其他不正常情况时未立即停震检查处理	其他伤害
5	扩大基础及承台	基坑土质差、开挖深度超过 3m 的未制定专项设计和支护方案	坍塌
		基坑边缘 1m 范围内堆积机械和弃料	坍塌
		基坑深度超过 1.5m 时未设置作业人员出入的通道和爬梯	高处坠落
		开挖过程中未进行沉降和位移监测	坍塌
		开挖时需要爆破的未按爆破安全规程的要求执行	放炮
		基坑四周未设置安全防护栏、警示标志，夜间无发光标志	高处坠落
		对不良地质状况不及时报告、不及时提出方案，遇不良地质状况不及时撤出	坍塌
		基坑深度超过 2.0m 时未设置临边防护或防护不符合要求	坍塌
		基坑土层中有水时，未设置有效排水措施	坍塌
		开挖过程中未派专人随时检查坑壁边坡裂缝和松塌等影响边坡稳定的情况	坍塌
		开挖中出现坑壁裂缝、松塌、支撑折断、松动，或有涌水、涌砂等情况时，未立即加固防护	坍塌
		挖土方从下至上进行，采用挖“神仙土”的方法	坍塌
		机械开挖时人员在坑内同时作业，机械作业半径范围内有作业人员	机械伤害
		采用桅杆吊斗或皮带输送机出土时，吊斗绳索、挂钩、机具等损坏	起重伤害
		在有大量地下水流情况下挖基时未配足抽水机具，施工人员未佩戴好防护用具	透水
		水中安放抽水机具时拖拽水泵电源线	触电
		移动、检查或维修抽水机具时未切断电源	触电
		抽水机具在水量很少的情况下空转未关机	触电
		作业人员在坑壁下休息	坍塌
		机械设备的停放位置与基坑边缘的距离不满足安全要求	坍塌
浇筑砼时未铺设临时脚手板，作业人员站在模板和钢筋上操作	高处坠落		
6	墩台身、帽	施工前未搭设脚手架及作业平台或搭设不牢固	高处坠落
		未按规定设置作业人员上下爬梯或通道	高处坠落
		墩台钢筋骨架绑扎完成后未浇筑混凝土部分超过 8m 时，未设置缆风绳	坍塌
		墩高 10m 以下时未在平台外侧加设栏杆及上下扶梯，墩高 10m 以上未设置安全网，墩高 40m 以上未设置施工电梯	高处坠落
		立柱模板拼装螺丝数量短缺、连接不牢固	坍塌

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
6	墩台身、帽	墩高 20m 以上时未设置防雷电设施	触电
		操作人员在上下同一个垂直面操作	物体打击
		安装高墩模板作业人员未系好安全带或安全带未拴在牢固地点	高处坠落
		在高空安装模板时，工具未装入工具袋	物体打击
		爬模、滑模和翻模施工未编制专项施工方案	坍塌
		对模板系统、液压爬升系统和爬架架体系统未进行安全验算和试验，未有足够的安全系数	坍塌
		未对滑模模板限位装置、爬模安全插销和翻模相邻围圈连接进行检查	坍塌
		使用未经检验的不合格开挖支架	坍塌
		支架未按规定架设平稳、牢固	坍塌
		滑模施工采用的油压千斤顶未同步提升，提升速度超过规定值	坍塌
		模板操作平台上集中堆载重物和作业人员	坍塌
		未设专职安全员巡视模板、支撑受荷载变形、位移情况	坍塌
		拆除模板设备时未设警戒线或警戒线到建筑物距离小于 10m	物体打击
		下班时，已铺好而来不及钉牢的定型模板或散板、钢模板等未堆放稳妥	物体打击
		在通车地段，安装模板的斜撑及横撑木伸出通道时，未考虑车辆高度	坍塌
		钢筋笼安装后，未浇筑混凝土部分超过 8m 时未设置缆风绳	坍塌
		高处作业，把钢筋集中堆放在模板和脚手架上	坍塌
		焊工在高空焊接时未系好安全带	高处坠落
		移动电焊机时未切断电源	触电
		沿着钢筋骨架攀上爬下	高处坠落
		绑扎时未按规定设置操作平台和安全设施	高处坠落
使用风镐凿除桩头时未经检查，风枪口对着人实施	物体打击		
用大型漏斗直接灌入砼冲击模板	坍塌		
用吊斗浇筑混凝土时吊斗的升降未设专人指挥	起重伤害		
振捣时震动支撑杆和模板	坍塌		
模板提升时进行砼振捣	坍塌		
7	砌筑墩台	使用振捣器时电源线有破损和漏电	触电
		砌筑前未搭设好脚手架、作业平台、护栏、扶梯等安全防护设施	高处坠落

表30 基础及下部构造危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
7	砌筑墩台	人工、手推车推运石块或预制块件时，脚手跳板未铺满且宽度、坡度及强度不符合设计要求	物体打击
		脚手架和作业平台上堆放的物品超过设计荷载	坍塌
		吊机、桅杆吊运砌筑材料时未听从指挥或无人指挥	起重伤害
		人工抬运大块石料未绑扎牢靠，动作不协调	物体打击
		吊机作业下方有人员通过或站人	起重伤害
		砌筑材料吊运到砌筑面时，作业人员未避让，砌筑材料未停稳就上前砌筑	起重伤害

8.4.2 上部结构预制和安装

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（桥梁上部结构预制和安装）辨识清单，详见表31。

表31 上部结构预制和安装危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	预应力筋张拉及压浆	张拉作业时千斤顶对面未设置围挡防护或防护设施不符合要求	机械伤害
		作业人员在钢绞线两端的正面进行伸长量的量测或停留、穿越	机械伤害
		预应力张拉法施工，作业区无关人员进入	机械伤害
		张拉作业区未设警告标志	机械伤害
		高压油泵操作人员未佩戴防护用具	机械伤害
		张拉前，操作人员未确定联络信号	机械伤害
		钢绞线固定钢架焊接不牢靠	物体打击
		张拉设备未进行标定或标定不及时	机械伤害
		张拉操作中，出现异常现象时未立即停机检查	机械伤害
		张拉钢束完毕，退销时未采取安全防护措施	机械伤害
		预应力张拉法施工人拆卸销子时强击	机械伤害
		预应力张拉法施工对张拉施锚两端压重物	机械伤害
		管道尚未灌浆前，梁端未设围护和挡板	物体打击
		未灌浆前，撞击锚具、钢束及钢筋	物体打击
		先张法张拉施工，张拉前未对台座、横梁等进行检查	机械伤害
		先张法张拉中和未浇筑混凝土之前，周围站人或进行其他作业	物体打击
先张法施工，浇筑混凝土振捣器撞击钢丝（钢束）	物体打击		
先张法施工采用砂轮切割钢绞线进行放张	物体打击		

表31 上部结构预制和安装危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	预应力筋张拉及压浆	先张法施工采用砂箱放张时，放砂速度不均匀一致	物体打击
		精轧螺纹钢张拉前，未对锚具、连接器进行检查、试验	机械伤害
		钢筋张拉或冷拉时，螺丝端杆、套筒螺丝未有足够长度	机械伤害
		钢筋张拉或冷拉时，夹具未有足够夹紧力，锚夹不牢	机械伤害
		管道压浆时，未按规定压力进行	机械伤害
		压浆设备、管道及阀门的密封性和可靠性不够	机械伤害
		管道压浆，关闭阀门时，作业人员站在正面	机械伤害
2	预制构件安装	大型预制构件运输无专人指挥	车辆伤害
		构件运输时，速度过快，下坡未缓慢行驶，紧急刹车	车辆伤害
		构件运输下坡时未以溜绳控制速度，未用人工拖拉止轮木块跟随前进	车辆伤害
		纵坡坡度加大时，未采取相应的安全措施就运输	车辆伤害
		大型预制构件平板拖车运输时，时速超过 6km/h	车辆伤害
		简支梁的运输，未在横向加斜撑，平板车上的搁置点未设转盘	车辆伤害
		预制构件运输，平板托车上坐人	车辆伤害
		水上运输，拖轮牵引驳船行进，急转弯	车辆伤害
		吊装偏心构件时，未使用可调整偏心的吊具进行吊装	起重伤害
		构件吊装时指挥不当	起重伤害
		预制构件安装时导梁刚度不够	起重伤害
		构件吊装时不稳定	起重伤害
		大型吊车吊装梁板时，无专人指挥，两辆吊车提升速度、高度不一致	起重伤害
		导梁组装时，各节点连接不牢固，在桥跨越推进时，悬臂部分超出已拼好导梁全长的 1/4	起重伤害
		墩顶（或临时墩顶）导梁通过的导轮支座不牢固	起重伤害
		导梁上的轨道使用不同规格钢轨时接头未处理好，轨道有错台	起重伤害
		墩顶龙门架使用托架时，托架两端不平衡	起重伤害
		龙门架落位后未立即与墩顶预埋件连接，未系好缆风绳	起重伤害
		龙门架顶横移轨道的两端未设置制动枕木	起重伤害
		运输预制构件的平车到达安装位置后未楔紧车轮	起重伤害
构件起吊横移就位后，未加设支撑、垫木，构件不稳定	起重伤害		
千斤顶使用前未做承载试验，起重吨位小于顶升构件的 1.3 倍	起重伤害		

表31 上部结构预制和安装危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	预制构件安装	千斤顶的升降未随时加设或抽出保险垫木，或构件底面与保险垫木间的距离超过6cm	起重伤害
		顶升 T 梁、箱梁等大吨位构件时，未在梁两端加设支撑。	起重伤害
		顶升大吨位构件时，构件两端同时顶起或下落	起重伤害
		墩顶装载构件的滑移设备没有足够的强度和稳定性，牵引（或推顶）构件滑移时，施力不均匀	起重伤害
		架桥机组拼（或定型产品）、悬臂牵引中的平衡稳定及机具配备等未按设计要求进行	起重伤害
		架桥机安装构件时，前后支点不稳定	起重伤害
		构件在架桥上移动时，速度过快，或卷扬机操作人员不按指挥信号协同动作	起重伤害
		全幅宽架桥机吊装的边梁就位前，墩顶作业人员未避开	起重伤害
		跨墩龙门架安装构件时，未根据龙门架的高度、跨度采取相应的安全措施	起重伤害
		构件吊至墩顶时，未缓慢、平稳地放落	起重伤害
		安装大型盆式橡胶支座，墩上两侧未搭设操作平台	高处坠落
		墩顶作业人员在支座吊至墩顶尚未稳定时就扶正就位	起重伤害
		每片梁板安装就位后未采取可靠的临时固定措施	坍塌
		拆除吊装设备时未切断电源	触电
		拆除龙门架时未将龙门架底部垫实，顶部未拉好缆风绳和安装临时连接梁	坍塌
拆下的杆件、螺栓、材料等未捆好向下吊放，随意抛掷	物体打击		
3	悬臂拼装	挂篮桁架行走和浇筑混凝土时，稳定系数不符合规定	坍塌
		在挂篮上增加设施（如防雨棚、立井架、防寒篷）时，损坏挂篮结构或改变其受力形式	坍塌
		底模荡移前，未详细检查挂篮位置、后端压重、后锚及吊杆安装情况	坍塌
		使用水箱做平衡重施工时，其位置、加水量不符合设计要求	坍塌
		箱梁凿毛作业人员安全防护措施不当	高处坠落
		滑动斜拉式挂篮施工，在斜拉带安装和使用过程中，内外斜拉带受力不均	坍塌
		用手拉葫芦起降和悬吊底模平台时，未在挂手拉葫芦的位置加设保险绳	起重伤害
		起吊设备使用不当或未进行检查	起重伤害
		悬臂拼装法施工，构件非垂直起吊，未保持平衡稳定	起重伤害
		接近安装部位时，起吊构件碰撞已完的构件和其他作业设施	起重伤害
起吊构件前未对构件进行全面的检查，对存在问题未做全面处理	起重伤害		

表31 上部结构预制和安装危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	悬臂拼装	运送构件的车辆（或船只），构件起升后未迅速撤离	起重伤害
		天气突然变化、卷扬机、电机过热及其他机械设备出现故障，影响安全作业时，未暂停吊装	起重伤害
		拆除硫黄砂浆垫块融化硫黄砂浆时，操作人员未佩戴防护用品	灼烫
		融化硫黄砂浆垫块采用电热法时，电热丝与其他金属物接触	触电
		人工凿除硫黄砂浆临时支座时，操作人员之间安全距离不够	物体打击
4	缆索吊装法	缆索吊装法施工，作业人员安全带挂在主索、扣锁、揽风绳等上面	起重伤害
		牵引卷扬机操作不当	起重伤害
		缆索跨越公路、铁路时未搭设架空防护支架	起重伤害
		在主航道上吊装重大构件时未采取临时封航措施	起重伤害
5	顶推及滑移模架法	顶推时，所使用的机具不符合要求或未进行检查	机械伤害
		千斤顶的顶推力、顶升高度不符合设计规定，多台千斤顶共同作用时未选用同一类型	物体打击
		顶推及滑移模架法施工，吊运撞击梁体	起重伤害
		箱梁混凝土采用滑移模架法浇筑，模架支撑于钢箱梁上，前后端桁架梁未用优质高强螺栓连接好、拧紧	坍塌
6	转体法及拖拉法	钢箱梁及桁架梁下弦底面未装设不锈钢带，在滑橇上顶推滑移之前，未检查有无障碍及不安全因素	坍塌
		平稳重转体施工前未先利用配重作试验	坍塌
		平转法施工，转体时悬臂端未设缆风绳	坍塌
		环道上的滑道，平整度未达到要求	坍塌
		上下游拱肋需同时作配装转体时，未采用相同型号的卷扬机，未达到同步、同速、平衡转动	坍塌
		使用万能杆或枕木垛做滑道支撑墩时，基础不稳固，或枕木垛未垫密实	坍塌
		搬抬辊轴时，作业人员未配合好	物体打击
		转体或拖拉施工中，钢丝绳附近站人	机械伤害

8.4.3 上部构造现场浇筑

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（桥梁上部构造现场浇筑）辨识清单，详见表32。

表32 上构造现场浇筑危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	支架现浇梁板	未设置人员安全通道，利用支架或模板支撑上下攀登	高处坠落
		对于纵横坡较大、曲率半径较小的结构物浇筑时未从低处往高处浇筑	坍塌
		砼浇筑过程中没有专人巡查模板、支架的变形情况	坍塌
		模板、支架变形、沉陷时未立即停工并采取校正或加固措施	坍塌
		砼浇筑时未设脚手板，作业人员站在模板和钢筋上操作	高处坠落
		张拉压浆作业时，作业人员没有足够的作业平台进行操作	高处坠落
		夜间施工照明不足	高处坠落、坍塌、其他伤害
		临时用电线缆挂在架体或栏杆上，线缆磨损	触电
		砼输送泵管道与支架连接	坍塌
		混凝土输送泵安装不稳固	机械伤害
		混凝土运输泵管道未固定牢靠、接头和卡箍密封、坚固不足	物体打击
		混凝土输送泵首次泵送前未进行管道耐试验	物体打击
		混凝土输送泵出料软管未设专人牵引、布料臂下站人	物体打击
		混凝土输送管道接头拆卸前，未释放管内剩余压力	物体打击
清理混凝土输送管道时未设警戒区，管道出口端前方 10m 内站人	物体打击		
2	悬臂浇筑	悬臂浇筑采用桁架挂篮施工时，使用的机具设备（如千斤顶、滑车、手拉葫芦、钢丝绳等）不符合安全规定	坍塌
		采用挂篮施工时，未对挂篮、临时支撑和托架进行安全验算	坍塌
		挂篮组拼后未进行全面检查和做静载试验	坍塌
		挂篮四周未设置围护设施、工作平台及安全通道	高处坠落
		5级以上大风、雷雨等恶劣天气下移动挂篮	坍塌
		挂篮行走移位未对挂篮的安全防护设施和周边环境进行检查	坍塌
		挂篮行走中未设观察哨进行监护	坍塌
		两端挂篮未对称、缓慢前行，且最大不同步量超过 0.5m	坍塌
		作业人员上下未设置专用爬梯，未设置安全警示标志、标牌	高处坠落
		底模标高调整时，未设专人统一指挥，作业人员未站在铺设稳固的脚手板上	高处坠落
		挂篮行走时，速度超过 0.1m/min，挂篮后部未设溜绳	坍塌
		未在倒链葫芦的位置加设保险绳	起重伤害
		双层作业时，上层作业人员铁件工具掉落	物体打击

表32 上构造现场浇筑危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	悬臂浇筑	砼浇筑时未两端对称、均衡进行	坍塌
		新浇筑节段砼未施加预应力前，移动挂篮	坍塌
		浇筑节段砼面上杂物乱堆乱放	物体打击
		临边作业人员未系安全带或安全带使用不当	高处坠落
		浇筑箱梁预留洞口未覆盖钢板或设置护栏	高处坠落
		混凝土输送泵参照“支架现浇梁板”	物体打击、 机械伤害

8.4.4 钢箱梁运输、安装

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（钢箱梁安装）辨识清单，详见表33。

表33 钢箱梁运输、安装危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	钢箱梁安装	桥梁临时墩柱和顶推平台搭设时，整个支架的刚度及整体稳定性不足，施工人员在支架上方发生坠落	高处坠落
		在支架或平台上工作时，高空作业面狭窄，作业用力过猛，身体失控，重心超出立足面；脚底打滑或不慎踩空；没系安全带或没有正确合理使用	高处坠落
		作业时无临边防护或防护不到位或防护设施有缺陷	高处坠落
		夜间施工照明设备不符合规定	各种伤害
		作业工具及小型机具的坠落	物体打击
		支架没有铺满或造成局部搭设不牢固	物体打击
		没有绑扎防护栏杆或损坏	高处坠落
		操作面以下没有设置安全防护措施	物体打击
		爬架上小型机具没有绑扎好或没有防护措施	物体打击
		随身携带的工具袋，将操作的工具随处乱丢，导致其坠落伤人；工具袋没有系在腰间或手腕上，使其操作时从手中滑落	物体打击
		配电系统未采取分级配电	触电
		修理时，未在配电箱门上挂“有人操作，禁止开闸”的标识牌	触电
		停止使用的配电箱未切断电源，箱门上锁	触电
		手持电动工具的电源线、插头和插座破损，电源线随意接长和调换	触电
电焊机应单独拉线未设立开关，外壳未做接零或接地保护	触电		
焊把线破损	触电		

表33 钢箱梁运输、安装危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	钢箱梁安装	电焊机设置地点未采取防潮、防雨、防砸设施	触电
		搬迁或移动用电设备，未先切断电源	触电
		钢丝绳卡槽、跳槽拉断	起重伤害
		起吊物捆绑不牢，起吊物捆绑不牢超重、安全装置损坏、失灵	起重伤害
		提升设备失修，指挥失误	起重伤害
		运输过程无专人监管	各种伤害
		运输过程未进行交通管制	车辆伤害
		跨路施工吊装过程进行交通管制	车辆伤害
		需封闭施工的区域未做封闭围挡	车辆伤害
		涉路施工前方未设置缓冲区、上游过渡区及警告区，后方未设置下游过渡区与终止区	车辆伤害
		施工段起点、终点外未设置缓行、限高警示牌；通道入口未设置警示灯；施工区内通道出口等处未悬挂交通指示牌	车辆伤害
		半幅施工未设置警示提示标志	车辆伤害

8.4.5 总体、桥面系和附属工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（桥梁总体、桥面系和附属工程）辨识清单，详见表34。

表34 总体、桥面系和附属工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	湿接缝、体系转换	湿接缝模板安装及拆除、预应力筋张拉压浆时未搭设操作平台	高处坠落
		专用吊篮未进行安全验算	高处坠落
		在密闭箱室内进行作业时没有足够的照明，夏季没有采取通风、降温措施	中毒、窒息
		拆除临时支座时未采用适宜工具拆除，直接采用手工拆除	物体打击
		高处作业人员未正确佩戴安全带、防滑鞋	高处坠落
2	桥面铺装	作业人员穿越中央分隔带时未设专用通道	高处坠落
		采用压缩空气清洗管道、桥面时，管口前方 10m 内站人	物体打击
		伸缩缝预留槽未采用钢板覆盖	其他伤害
		未设置施工通道，作业人员直接站在钢筋网上操作	其他伤害
		砼浇筑时吊斗或砼泵管无专人指挥	物体打击
		桥面杂物乱堆乱放	其他伤害

表34 总体、桥面系和附属工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	护栏	护栏施工没有足够的操作平台	高处坠落
		护栏施工过程中桥下未设警戒区，无专人监护	高处坠落
		作业人员未佩戴或正确使用安全带	高处坠落
		未做好临边防护设施	高处坠落
		护栏施工时，作业人员直接从桥面向下抛工具等物品	物体打击

8.4.6 防护工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（防护工程）辨识清单，详见表35。

表35 防护工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	砌石	搬运石料前，未检查绳索是否牢靠	物体打击
		在脚手架上砌石时使用大锤	高处坠落
		修正石块未佩戴护目镜	物体打击
		用绳缆抬石时，采用单缆	物体打击
		为施工便利，将石块直接向下掷	物体打击
2	石笼防护	参照“路基工程”中“石笼防护”	各种伤害

8.4.7 引道工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（引道工程）辨识清单，详见表36。

表36 引道工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	路基	参照“路基工程”	各种伤害
2	路面	参照“路面工程”	各种伤害
3	挡土墙	参照“路基工程”中“挡土墙”	各种伤害
4	小桥	参照“桥梁工程”	各种伤害

8.4.8 拱桥

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（拱桥）辨识清单，详见表37。

表37 拱桥危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	拱桥上部作业	砌筑拱圈，未搭设脚手架及施工平台	高处坠落

表37 拱桥危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	拱桥上部作业	拱桥施工，拱石或预制混凝土块过多地堆积在拱架或脚手架上，抬运块件碰撞拱架	坍塌
		拱架拆除，使用机械强拽拱架	坍塌
		拱架拆除时，未听从统一指挥	坍塌
		拆除拱架时在拱架上、下同时作业	物体打击
		拱石加工或砌筑石拱工程时，未按规定穿戴安全防护用品，作业人员未保持一定的安全距离	物体打击
		拱石或预制混凝土堆积在拱架或脚手架上，下方有人停留或休息	物体打击
		砌筑拱圈时，拱下站人，未派人观察拱架变形状况及检查卸架装置	坍塌
		砌筑砂浆的强度未达到设计要求就拆架	坍塌
		无支架拱桥分段吊装的单肋合拢后未用缆风绳稳固	坍塌
		双曲拱、箱形拱、纵横向悬砌拱桥施工时，在墩台顶设置的扣架底部固定不牢靠，架顶未设缆风绳，或缆风绳设置不对称	坍塌
		在河流中设置缆风绳时，未采取可靠的防护措施	坍塌

8.4.9 斜拉桥、悬索桥

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（斜拉桥、悬索桥）辨识清单，详见表38。

表38 斜拉桥、悬索桥危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	斜拉桥、悬索桥上部作业	电气设备和线路绝缘不良	触电
		各种电机机械未有接地保护或接地电阻大于 5Ω	触电
		大风、雷雨时作业	高处坠落
		斜拉桥的斜拉索强度达不到设计要求	坍塌
		使用的吊篮、平台等未有足够的强度，设置的防护围栏高度小于 1.3m	高处坠落
		浇筑塔身混凝土时未按规定挂好减速漏斗及保险绳，漏斗上口未堵严	高处坠落
		塔桥与桥墩铰接时，塔身建筑到一定高度未设置风缆	坍塌
		索塔升高到 20m 以上时防雷设施未跟上、避雷系统不完善未停止作业	触电
		缆索套筒内采用压注水泥浆防护，当索塔超过 50m 时未分段向上压注	坍塌
		索夹如采用高强度螺栓旋紧时，对螺栓的拧合扭矩未先经试验	坍塌
		索塔未设置上下扶梯和塔顶作业平台	高处坠落

表38 斜拉桥、悬索桥危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	斜拉桥、悬索桥上部作业	通往索塔人行通道的顶部未设防护棚	物体伤害
		索塔施工机具、设备和物料的提升和吊运未使用专用吊具	起重伤害

8.4.10 钢桥

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（钢桥）辨识清单，详见表39。

表39 钢桥危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	钢桥上部作业	已安装的横梁未及时联结钢构斜撑	坍塌
		山碛式锚碇在开凿及爆破作业中不遵守 GB6722 的规定	放炮
		斜拉桥、悬索桥施工中未配备水上救护船只	淹溺
		装拆脚手架、上紧螺栓、铆合等上下同时作业	坍塌
		钢梁杆件的组装未在平整的作业台上进行，其基础未有足够的承载力	物体打击、坍塌
		杆件拼装对孔作业人员用手伸入探孔	机械伤害
		架梁时，作业人员相互抛掷扳手、小工具、冲钉及螺栓等物品	物体打击
		拼装杆件时，未安好梯子、溜绳、脚手架	高处坠落
		钢梁表面喷漆作业，无防毒保护措施	中毒、窒息
		工作坑的后背墙（后背梁）未采取安全防护措施	坍塌
		顶入工作坑的边坡靠铁路、公路一侧上端距铁路或公路边缘距离小于 JTGF50 的规定	坍塌
		顶入法施工，当火车汽车通过时未停止施工	坍塌
		顶入法施工在工作坑坡顶的一定范围内堆放弃土、料具	坍塌
		顶入法施工中地下渗水	透水
		顶入作业机械挖土碰撞已挖好的洞内土壁	坍塌
		顶入机械发生故障带病作业	机械伤害
		顶入施工的接缝未采取封闭措施，土石方掉落	物体打击
顶入法施工，雨期施工或地下水位较高时无防护措施	透水		
非作业人员站在工作井内，作业人员跨越或接近顶铁	机械伤害		

8.4.11 水上工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（水上工程）辨识清单，详见表40。

表40 水上工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	水上作业	水上工作人员为工作方便未穿救生衣	淹溺
		在水上施工时，未设置防雾灯、变频警示灯等装置	各种伤害
		安装主桥纵向贝雷片梁和主桥拱肋时，未提前和海事部门联系以实行海上交通管制	各种伤害
		未设置水上作业事故应急小组	各种伤害
		在河道上下游 300m 处未设置警告标志牌	机械伤害
		夜间水上作业，警示灯数量不足	机械伤害

8.4.12 水下工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（水下工程）辨识清单，详见表41。

表41 水下工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	水下作业	水下作业时，带有的呼吸气体储备不足	窒息
		水下有破渔网、缆绳等“陷阱”未查明	淹溺
		每一名水下作业人员未配备相应的地上人员相照应	各种伤害
		通讯系统长时间无联络未及时处理	各种伤害
		潜水人员作业之前未进行体检	淹溺
		水下作业周围急救措施未准备齐全	淹溺

8.4.13 跨线工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（跨线工程）辨识清单，详见表42。

表42 跨线工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	跨线作业	跨道路施工路段未设置专职人员指挥交通	车辆伤害
		跨航道施工路段未与海事部门联系，进行水上临时交通管制	机械伤害
		施工时，未对安全防护设施、安全警示标志、夜间警示灯等出现的缺损及时进行修补	机械伤害
		跨路、跨航道施工门洞两侧未设置防撞设施	机械伤害
		跨路、跨航道施工门洞上方未设置安全网、防护棚等防坠落设施，或防坠落设施宽于门洞两侧小于 1m	机械伤害
		进行焊接作业时，未设置挡板或派专人监护	灼烫
		跨路门洞前方未设置限高、限宽门架或门架距离小于 30m	车辆伤害

表42 跨线工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	跨线作业	在门架前方 20m 外未安装减速带	车辆伤害
		跨航道作业时，水上作业人员未穿救生衣、防滑鞋和高处作业未系安全带	高处坠落、 淹溺

8.5 隧道工程

8.5.1 总体及装饰装修

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（总体及装饰装修）辨识清单，详见表43。

表43 总体及装饰装修危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	安全步距	掌子面距离仰拱、掌子面距二衬的安全步距超标	坍塌、冒顶 片帮
		对向开挖工作面达到 4 倍开挖跨度时未加强联系、统一指挥	物体打击、 高处坠落
		对向开挖工作面达到最小安全步距时未调整为单向开挖	坍塌、冒顶 片帮
		小净距和连拱隧道先行洞和后行洞未错开安全距离	坍塌、冒顶 片帮
2	洞口管理	未严格执行洞口 24 小时值班进出登记制度	各种伤害
		隧道施工各班组之间未建立完善的交接班制度	各种伤害
		中、长及总体风险等级为Ⅲ级以上的短隧道未建立施工门禁系统	各种伤害
		长隧道未安装声光报警系统和视频监控系统	各种伤害
		长隧道开挖面未配备应急通讯设备	各种伤害
		成洞端未设置人、车隔离设施	各种伤害
		长大隧道未设置人员定位系统	各种伤害
		进入隧道工地人员未佩戴安全防护用品	物体打击
		隧道施工各班组之间未建立完善的交接班制度	各种伤害
		在进入隧道 150m 后，未以设计能量全速通风	中毒、窒息
		风机距隧道洞口距离小于 30m	中毒、窒息
		压入式通风管的送风口距开挖面大于 15m，排风式风管吸风口大于 5m	中毒、窒息
		通风系统未开启	中毒、窒息

表43 总体及装饰装修危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	洞口管理	隧道内各施工作业段照度标准不满足规范要求	各种伤害
3	监控量测及超前地质预报	未对设计要求的必测项目进行监控量测	冒顶片帮
		未根据情况增加针对性地选择项目或量测数据未及时回归分析	冒顶片帮
		长大隧道和不良地质隧道未进行超前地质预报或采用水平地质钻探核实验证	冒顶片帮
		未按监控量测结果科学指导施工	冒顶片帮
		未对岩爆的发生制定预控措施	冒顶片帮
		未按 JTJ076 的规定对拱顶最大允许沉降及周边收敛进行监测	冒顶片帮
4	装修作业	隧道内酸性物质污染严重就开始涂料	中毒、窒息
		涂料人员没有戴防毒面具等安全装备	中毒、窒息
		喷枪停止作业时，喷口对着人	物体打击
		作业人员在瓷砖未完全贴紧的墙下休息	物体打击
		装修垃圾随意乱扔	各种伤害
		现场配电设施施工时，绝缘系统长时间不检查	触电、火灾
		装修现场配电箱、开关箱不符合“三级配电两级保护”的要求	触电、火灾

8.5.2 洞口工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（洞口工程）辨识清单，详见表44。

表44 洞口工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	明洞浇筑	仰拱混凝土未达到设计强度 90%就安装仰拱模板	各种伤害
		台车未检查合格就开始绑扎钢筋	各种伤害
		混凝土振捣不仔细，碰撞到钢筋、预埋件等	机械伤害
		浇筑速度过快或非对称浇筑	各种伤害
		明洞开挖完成后，未对已开挖的掌子面进行初喷砼封闭	坍塌
2	明洞回填	明洞顶未进行土石回填	物体打击
		两侧回填土面高差大于 0.5m	坍塌
		拱圈混凝土未达到设计强度就开始回填拱背土方	坍塌
		回填完成后，拆除拱架时无专人指挥和监管	各种伤害
3	洞口地表和危石处理	施工前未对洞口边、仰坡以上山坡松动危石进行检查和清除	物体打击
		洞口开挖前未对洞口的边坡进行加固防护	坍塌

表44 洞口工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	洞口地表和危石处理	处理危石时，未设置警示牌	物体打击
		处理危石时，下面有工作人员	物体打击
		未设置防护网	物体打击
4	天沟施作	洞口坡顶天沟、洞门截水沟、路堑排水沟完成不及时，未构成排水体系	坍塌
		进行排水天沟施工时，地质条件很差未进行处理	坍塌
		高处施工时，没有防护网或安全的施工通道	高处坠落
		施工人员不遵守规定，站在危石上或未完全凝固的混凝土上作业	高处坠落
5	洞口边仰坡	未安排专人对洞口边仰坡进行监控量测	坍塌
		机械开挖时未采用自上而下的方式进行开挖，以及未边挖边支护	坍塌
		地质条件较差时，未先进行明洞施工	坍塌
		边坡稳定性不足时继续开挖	坍塌
		雨水较大时未停止施工	坍塌
		开挖人员上下重叠作业	物体打击
6	洞门端墙处开挖	隧道洞门及端墙施工时，未搭设脚手架、工作平台或扶手栏杆	高处坠落
		端墙处的土石方开挖后，未对松动岩层进行支护	坍塌
		端墙基础较深或侧面边坡较高时，未采用边坡稳定措施	坍塌
		端墙起拱线以上部分施工时，未设置安全网	高处坠落
7	爆破	洞口采用深眼大爆破或集中药包爆破	放炮
		参照“隧道工程”中“洞身开挖”	各种伤害
8	弃渣处理和作业防护	未设置专门的弃渣运输通道和堆积场所	各种伤害
		弃渣中存在危险物品未处理	各种伤害
		弃渣运输通道有人员作业或闲杂人等	车辆伤害
		防护网安装距离作业点太远	物体打击
		弃渣堆积过高，坡度设置不合理	物体打击
		安装防护网时，作业人员未配置手套等防护设备	物体打击

8.5.3 洞身开挖

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（洞身开挖）辨识清单，详见表45。

表45 洞身开挖危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	开挖	不按照设计工法开挖	冒顶片帮
		V、VI级围岩上台阶每开挖循环进尺超过 1 榀钢架间距，IV级围岩上台阶每开挖循环进尺超过 2 榀钢架间距	冒顶片帮
		台阶下部断面开挖进尺不与上台阶相同，或超过 1.5m	冒顶片帮
		当发现量测数据有不正常变化或突变，洞内拱顶下沉或地表下沉位移值大于允许值，洞内或地表出现裂缝以及喷层出现异常裂缝时，未立即组织人员撤离现场或及时上报	冒顶片帮
		长大隧道开挖面至二衬之间未按要求设置不小于 50mm 的钢管救生通道	各种伤害
		在不良地段，开挖面未设置长度大于 50m、直径为 800mm、壁厚不小于 10mm 的钢管，作为安全逃生通道	各种伤害
		隧道开挖面作业人员超过 20 人	各种伤害
		隧道内的作业台架未安装防护彩灯或反光标识	车辆伤害
		凿孔过程中，未派专职安全员随时检查工作面安全状况	冒顶片帮
		机械凿岩时，未检查机身、螺栓、卡套、弹簧和支架是否正常完好	机械伤害
		带支架的风钻钻眼时，支架安置不稳妥	机械伤害
		风钻卡钻时，进行敲打或未关风即拆除钻杆	机械伤害
		电钻钻眼时，作业人员未佩戴绝缘手套、绝缘胶鞋或用手导引回转钢钎	机械伤害、 触电
		发现涌水、突泥时未及时处理仍继续开挖作业	透水
		在工作面内拆卸、修理风、电钻	机械伤害
		在残眼中继续钻进	火药爆炸
		钻孔台车在洞内行走速度超过 25m/min	机械伤害
台车在行走或待避时，未将钻架和机具收拢到规定位置	机械伤害		
2	爆破	爆破施工企业无相应资质或操作人员无爆破作业上岗资格	放炮
		未严格按照规定的药量进行炮眼装药填塞	放炮
		爆破作业时未遵守 GB6722 的规定	放炮
		使用金属棒进行炸药填塞	火药爆炸
		装药时使用棒子进行冲捣	火药爆炸
		装药与钻孔平行作业	火药爆炸
		爆破器材加工房设在洞口 50m 范围以内	火药爆炸

表45 洞身开挖危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	爆破	在加工房以外的地点改制和加工爆破器材	火药爆炸
		爆破作业和爆破器材加工人员穿着化纤衣物	火药爆炸
		爆破时，所有人员未撤至规定安全距离（独头巷道不小于 200m；相邻的上下坑道内不小于 100m；相邻的平行坑道，横通道及横洞间不小于 50m；全断面开挖进行深孔爆破时不小于 500m）	放炮
		装药与放炮间隔太久	火药爆炸
		炮眼热度过高时进行装药	火药爆炸
		发现流砂、流泥或可能有大量溶洞涌水时进行装药爆破	放炮
		电雷管爆破时，起爆主导线悬空架设距各种导电体的间距小于 1m	放炮
		电雷管爆破时，未对用电设施进行漏电检查	放炮
		爆破前对周围情况和地质情况检查不当	放炮
		闪电雷鸣时，进行装药、安装电雷管和连接电线等操作	放炮
		扩大药壶时，采用先点燃导火索后将药包抛入孔底的操作方法	放炮
		多次扩壶时，未留有炮眼冷却时间或间隔时间小于 15 分钟	放炮
		爆破前未确定警戒范围或在警戒范围的边界设置明显的安全标志和警戒点	放炮
		爆破警戒人员擅自离开规定的警戒地点	放炮
		爆破时未设专人清点爆炸数与装炮数量	放炮
		隧道爆破施工时未填写爆破记录	放炮
		爆破后未经过 15 分钟通风排烟，检查人员进入工作面	中毒、窒息
		发现盲炮时，未停止其附近的所有其他工作，查明原因并及时处理	放炮
		爆破后，未经专职安全人员确认即解除警戒	放炮
		3	运输
燃烧汽油的车辆机械进入洞内	其他爆炸		
洞内机械作业未派专人指挥	车辆伤害		
洞内运输车的车速超过 10km/h	车辆伤害		
进出隧道的作业人员扒车、追车或强行搭车	车辆伤害		
机械装渣时，机械回转半径内有人通过	机械伤害		
装渣高于车厢	物体打击		
装渣过程中，发现松动岩石或有塌方征兆时，未先处理再装渣	冒顶片帮		
装卸渣时，发现渣堆中有残留炸药、雷管时未立即上报处理	火药爆炸		

表45 洞身开挖危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
3	运输	装渣车装渣时，漏斗下有人通过、无信号警示	物体打击
		有轨运输时，洞内平曲线半径小于车轴距的 7 倍或洞外小于 10 倍	机械伤害
		双线运输时，错车车距小于 0.4m 或车辆距坑壁或支撑边缘的净距小于 0.2m	机械伤害
		停放在洞内的机械设备未设置安全警示标志	机械伤害
		卸渣场边缘内 0.8m 处未设置挡木及标志	车辆伤害
		在洞口、平交道口及施工狭窄地段未设置“缓行”标志	车辆伤害
		利用翻斗车、自卸汽车、拖车等车辆运送爆破器材	火药爆炸
		硝化甘油类炸药或雷管未用专用带盖的木质车厢保存	火药爆炸
		雷管与炸药一起运输	火药爆炸

8.5.4 洞身衬砌

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（洞身衬砌）辨识清单，详见表46。

表46 洞身衬砌危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	喷锚支护	掌子面开挖后，未及时对围岩进行喷混凝土封闭	物体打击
		危石未清除进行喷锚支护	物体打击
		采用机械手喷锚时，喷嘴距受喷面的距离大于 1.5m	物体打击
		喷锚作业等粉尘浓度大时，作业人员未采取有效地防尘措施	中毒、窒息
		喷射砼作业中如发生风、水、输料管路堵塞或爆裂时，未依次停止风、水、料的输送	机械伤害
		喷射混凝土机调试或停歇时，喷射口对准人	物体打击
		喷射时，前方或左右 5m 内站人	物体打击
		作业台架下作业人员逗留、穿越	物体打击
		作业前未对管道连接处进行检查	物体打击
		启动时，电机旋转方向与机体所示方向不同而未调整就加料	机械伤害
		地质有松动滑块现象继续喷射	物体打击
		高压灌浆时输送管破裂未检查	物体打击
		喷射混凝土时，施工人员未抓稳喷嘴	机械伤害
		使用钻机的现场未按照要求清除孔位周围的石块等障碍物	物体打击
		安装前未将眼孔内的积水、岩粉吹扫干净	物体打击

表46 洞身衬砌危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	喷锚支护	吹扫眼孔时，眼孔方向有人	物体打击
		锚杆安装时，作业人员未使用台车或工作平台	高处坠落
		隧道岩石较破碎时，打锚杆眼未在前探支架的掩护下进行	物体打击
		锚杆安设后在锚固材料终凝前悬挂重物	物体打击
		发现支护体系变形、开裂等险情时，未立即撤出人员、采取补救措施	冒顶片帮
2	钢筋网安装	挂设钢筋网未远离机械工作区	机械伤害
		操作人员未使用操作平台或台车	高处坠落
		钢筋焊接不遵守施工用电和焊接施工的安全规定	触电
3	钢支撑	钢拱架地脚悬空	冒顶片帮
		钢拱架、锁脚锚杆设置不符合设计要求	冒顶片帮
		钢拱架地脚置于废渣或活动的石头上	冒顶片帮
		钢支撑加工焊接前未清除四周易燃易爆物，防火工作不到位	火灾
		在本排钢架或本片钢筋网未安装完毕，并与相邻的钢架和锚杆连接稳妥之前，擅自取消临时支撑	冒顶片帮
		无关人员进入危险区域	机械伤害
		当钢架侵入限界需要更换时，未采取先做临时安全措施后逐根更换或先立新钢架后拆除废钢架的方法	冒顶片帮
		钢支撑搬运、吊装过程中未采取相应的保护措施	物体打击
4	砼衬砌	衬砌台车组装完毕后未安排专业人员检查，支撑系统、驱动系统未经调试合格即投入使用	机械伤害
		工作台车平台未满铺底板或出现探头板	高处坠落
		工作台车未设置防护栏杆、爬梯、防滑等设施	高处坠落
		台车未设置反光的安全警示标志	车辆伤害
		台车上堆放撬棒、铁锤、锚杆等物品	物体打击
		台车下净空不能保证车辆顺利通行	车辆伤害
		防水板施工时，作业人员吸烟或照明灯具烘烤防水板	火灾
		衬砌钢筋焊接时，未设临时阻燃挡板	火灾
		砼灌注时，未两端对称进行	坍塌
		拆除混凝土输送软管时，未停止混凝土泵的运转	物体打击
5	衬砌材料	洞身衬砌材料质量不合格导致衬砌结构不稳定	坍塌

8.5.5 防排水

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（隧道防排水）辨识清单，详见表47。

表47 防排水危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	排水沟砌筑	参考“路基工程”中“排水沟砌筑”	各种伤害
	排水管检查井	中心排水管检查井口未采用钢板遮盖	高处坠落

8.5.6 隧道路面

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（隧道路面）辨识清单，详见表48。

表48 隧道路面危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	沥青砼拌合	参考“路面工程”中“沥青砼拌合”	各种伤害
2	沥青洒布	参考“路面工程”中“沥青洒布”	各种伤害
3	砼浇筑	参考“路面工程”中“砼浇筑”	各种伤害
4	砼切缝养生	参考“路面工程”中“砼切缝养生”	各种伤害
5	运输	参考“路面工程”中“运输”	各种伤害
6	摊铺碾压	参考“路面工程”中“摊铺碾压”	各种伤害
7	通风	沥青摊铺作业时通风不足	中毒、窒息

8.5.7 辅助施工措施

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（隧道辅助施工）辨识清单，详见表49。

表49 辅助施工措施危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	超前锚杆	压力注浆设备无专人操作和监管	各种伤害
		压力注浆设备随意加压	物体打击
		锚杆的孔轴方向不垂直于开挖面	坍塌
		开挖面成型后，没有立即进行锚杆施工	坍塌
		锚杆注浆后，在砂浆凝固前敲起、碰撞、拉拔锚杆	坍塌
2	竖井、斜井	竖井井口平台未高出地面 0.5m 或未设井盖	高处坠落
		当工作面附近或井筒未衬砌部分发现有落石、支撑发响或大量涌水时，作业人员未立即撤出井外	透水、冒顶 片帮
		吊桶升降机运送人员的速度超过 5m/s，无稳绳段超过 1m/s	起重伤害

表49 辅助施工措施危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	竖井、斜井	吊桶升降机运送石渣及其他材料的速度超过 8m/s，无稳绳段超过 2m/s	起重伤害
		吊桶升降机运送爆破器材的速度超过 1m/s	起重伤害
		竖井、斜井井底与井口无信号联系或信号联系无效	起重伤害
		斜井施工作业人员乘坐出渣车辆上下斜井	起重伤害
		竖井、斜井内运输用钢丝绳未按规定进行定时检查、更换	起重伤害
		竖井、斜井井口未设防洪、防雨设施	透水
		竖井、斜井提升设备无限速、限位装置	起重伤害
		竖井、斜井提升设备未安装深度指示器	起重伤害
		斜井内未在右侧设置宽 1m 的人行梯步或梯步未设护栏	起重伤害
		人行梯步与运输轨道的安全距离小于 2.5m	起重伤害
		斜井垂直深度超过 50m 时，未配备运送人员的车辆	起重伤害
		运送人员车辆没有顶盖或未装防坠器	起重伤害
		竖井斜井出渣时，装渣人员未进入待避场所即发出提升信号	起重伤害
		空车到达井底未停稳，装渣人员即走出待避场所开始装渣	起重伤害
竖井井底停车场未设置避车洞	起重伤害		
3	通风	隧道内一氧化碳超过 30mg/m ³ 、二氧化碳超过 0.5%或其他有毒有害气体超标	中毒、窒息
		粉尘量过大继续施工、通风	中毒、窒息
		隧道内的空气成分取样分析频率低于一月一次	中毒、窒息
		隧道施工中的通风，无专人管理，不能保证每人每分钟供给新鲜空气 1.5m ³ ~3m ³	中毒、窒息
		通风机停止或者运转过程中，有人员在风管的进出口附近停留	各种伤害
		供风量不足	中毒、窒息

8.5.8 小净距及连拱隧道

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（小净距及连拱隧道）辨识清单，详见表50。

表50 小净距及连拱隧道危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	小净距隧道开挖	未合理确定左右洞的开挖先后顺序	坍塌
		先行洞和后行洞错开距离不足	坍塌
		未对先行洞和后行洞爆破设计和爆破开挖控制	放炮

表50 小净距及连拱隧道危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	小净距隧道开挖	未按照设计要求对中夹岩柱保护和加固	坍塌、冒顶片帮
2	连拱隧道开挖	未合理确定左右洞的开挖先后顺序	坍塌
		先行洞和后行洞错开距离不足	坍塌
		未对先行洞和后行洞爆破设计和爆破开挖控制	放炮
3	连拱隧道中隔墙	中隔墙基底加固未按照设计文件要求施工	坍塌
		中隔墙顶部与中导洞顶部回填不密实，接触不紧密	坍塌
		中隔墙基坑未及时回填或未按照设计要求回填	坍塌
		中隔墙内预埋件位置不准确、不牢固	坍塌

8.5.9 瓦斯隧道

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（瓦斯隧道）辨识清单，详见表51。

表51 瓦斯隧道危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	瓦斯隧道开挖	瓦斯隧道未配备瓦斯检测仪器、瓦斯自动检测报警断电装置	瓦斯爆炸
		瓦斯隧道施工中未实施一炮三检制和三人连锁爆破制度	瓦斯爆炸
		瓦斯检测员上岗前未经过正规的安全培训	瓦斯爆炸
		瓦斯隧道内照明器材、施工机具等，未采用防爆型	瓦斯爆炸
		携带火种、引燃物品、手电筒和穿化纤衣服进入瓦斯隧道施工现场	瓦斯爆炸
		未实行“三班制”和24小时不间断巡查检测	瓦斯爆炸
		掘进工作面风流中的瓦斯浓度达到1%时，未停止电钻打眼；达到1.5%时，未停止工作，撤出人员，切断电源	瓦斯爆炸
		电动机附近20m以内风流中的瓦斯浓度达到1.5%时，未切断电源停止运行	瓦斯爆炸
		掘进工作面的局部瓦斯积累浓度达到2%时，其附近20m以内未停止工作，切断电源	瓦斯爆炸
		瓦斯工区爆破未采用煤矿许用炸药和煤矿许用瞬发电雷管	瓦斯爆炸
		起爆母线未使用铜芯绝缘线或母线未采用单回路	瓦斯爆炸
		起爆器在离洞口小于20m处或放炮时洞内未停电	瓦斯爆炸
		停工的地点停止送风或在停风的区域进行机械施工作业	瓦斯爆炸
洞内进行电、气焊工作	瓦斯爆炸		

表51 瓦斯隧道危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	瓦斯隧道开挖	二衬混凝土未加入气密剂或进行垂直方向振捣	瓦斯爆炸
		二衬混凝土拆模时使用铁锤、撬棍等进行敲打	瓦斯爆炸
		高瓦斯隧道和瓦斯突出隧道的照明用电电压超过 110V，低瓦斯隧道超过 220V	瓦斯爆炸
		未在机械摩擦发热部位安设过热保护装置和温度检测报警装置	瓦斯爆炸
		出渣运输车辆未安装尾气排放净化器	瓦斯爆炸
		发生瓦斯涌出、喷出异常的状况时，未及时采取措施，撤出施工人员，对隧道进行警戒	瓦斯爆炸
		在洞内拆卸和修理设备	瓦斯爆炸
		供电线路使用明接头或未设置漏电保护及接地装置	瓦斯爆炸
		洞内及洞口附近存放油料或发生油料的“滴、漏、跑、冒”现象	瓦斯爆炸
		洞外未设置消防水池、消防用砂、灭火设备	瓦斯爆炸
		作业人员未配备自给式空气呼吸器或长管面具	中毒、窒息

8.5.10 黄土隧道

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（黄土隧道）辨识清单，详见表52。

表52 黄土隧道危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	黄土隧道开挖	开挖侧保护土体的宽度小于 2.5m 情况下未停止作业	坍塌
		长时间停止施工的黄土隧道衬砌未紧跟掌子面	坍塌
		洞内二次衬砌距离掌子面的最大距离超过 60m	坍塌
		仰拱至掌子面开挖时间大于 30 天	坍塌
		未严格按照 JTG/T 3660 和设计要求的频率进行监测	各种伤害
		施工中遇到地表有冲沟、新老黄土分界面、土石分界处时，未高度重视	坍塌
		开挖方式不正确，未采用三台阶法、CRD 法以及环向开挖留核心土法等	坍塌
		施工中对周围土层扰动太大未注意	坍塌

8.5.11 其他不良地质和特殊岩土隧道

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（其他不良地质和特殊岩土隧道）辨识清单，详见表53。

表53 其他不良地质和特殊岩土隧道危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	富水软弱破碎围岩	施工顺序不合理，未按照先治水、加固，后超前支护、再开挖的顺序	坍塌
		围岩引排水或堵水未按照设计方案施工	坍塌
		对软弱破碎围岩加固未按照设计方案施工	坍塌
		二次衬砌施作不及时	坍塌
2	岩溶	超前地质预报方式不合理或探测精度不满足施工需要	坍塌、冒顶片帮、
		透水、放炮	
		临近溶洞时，分部开挖顺序不合理	坍塌、冒顶片帮、
		透水、放炮	
		未严格控制单端最大爆破药量、未控制爆破振动	坍塌、冒顶片帮、
		透水、放炮	
3	岩爆	向开挖面洒水浇湿不到位、钻孔喷灌高压水不到位或超前应力释放孔不到位	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		单循环开挖进尺过大，超过 2m	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		单段爆破药量用量过大	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		作业台车未加装钢丝防护网	物体打击
		台车、装渣机械、运输车辆未加装防护钢板	物体打击
4	软岩大变形	工序衔接不及时，开挖和支护没有及时封闭成环	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		仰拱跟进不及时，仰拱距掌子面超过 2 倍开挖宽度	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		监控量测数据反馈不及时，未及时调整支护参数	坍塌、冒顶片帮、 物体打击
		二衬跟进不及时	坍塌、冒顶片帮、 物体打击

8.6 交通安全设施

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（交通安全设施）辨识清单，详见表54。

表54 交通安全设施危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	标志	安装标志过程中，标志垂直下方站人	物体打击
		作业人员站在标志上、横梁上进行操作	高处坠落
		采用轮胎式起重机吊装时，未遵守 DB14/T666 的相关规定	起重伤害
		标志施工时，周围未设置安全警示标志	车辆伤害
		采用支架组立时，各方向未设缆风绳或缆风绳绑扎不牢固	坍塌
		标志基础预埋螺栓位置不准确时，采用锤击强行校正	坍塌
		作业人员未佩戴安全帽，高空作业未系安全带	高处坠落
		高空作业时，所有料具放置不稳妥或随意向下抛掷	物体打击
		标志板运输、储存过程中未远离明火	火灾
		在电力线路附近吊装时，与电力线的安全距离不符合要求	触电
		标志的安装不满足抗风、抗拔、抗撞等要求	坍塌
标志安装不稳定，导致倾倒	车辆伤害、 物体打击		
2	标线、突起路标	通车路段施画标线时，未进行交通管制或设置交通安全警示	车辆伤害
		采用热熔型标线施工时，作业人员未佩戴安全防护用品	灼烫
		施工车辆未携带灭火器等消防器材	火灾
		在隧道内施工未进行通风	窒息
		大风天气未停止标线喷涂作业	灼烫
		标线材料不环保对环境和施工人员健康造成影响	环境事件、 人身伤害
3	护栏、轮廓标	护栏施工区域未设置安全警示标志	物体打击
		打桩机在打桩过程中操作人员擅自离开驾驶室	机械伤害
		打桩时作业人员直接用手扶正立柱	机械伤害
		桩锤启动前未将桩锤、桩帽和桩设在同一轴线上	机械伤害
		打桩过程中，发现桩倾斜时未停止作业	机械伤害
		桥梁护栏、临崖、临水路段路基护栏作业时，施工人员未系安全带	高处坠落
		路侧施工遇有 6 级及以上大风时，未停止作业	高处坠落

表54 交通安全设施危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
4	防眩板、防眩网	施工作业过程中施工人员未佩戴手套	其他伤害
		未实施交通管制，在中央隔离带直接进行施工作业	车辆伤害
		焊接时，未佩戴护目镜	灼烫
		施工作业周围有高速公路通车段时未穿反光衣	车辆伤害
		路口附近未设置警示牌	车辆伤害
5	隔离栅、防落网	砼立柱未埋设牢固即进行刺铁丝的绷紧、绑扎	其他伤害
		当采用刺铁丝隔离栅，在刺铁丝的搬运、拉直过程中，作业人员未佩戴安全防护用品	其他伤害
		绷紧的刺铁丝未及时与立柱挂钩绑扎、焊牢	其他伤害
		隔离栅未设斜撑或斜撑设置间距大于 24m	物体打击
		高边坡上隔离栅施工时，未设置施工通道	高处坠落

8.7 交通机电工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（交通机电工程）辨识清单，详见表55。

表55 交通机电工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	设备安装	电视墙（高处监视器安装）	坠落伤害
		电视墙（设备加电调试），设备漏电	触电伤害
		LED 显示屏安装，未正确配备登高设施	坠落伤害
		LED 显示屏安装，未及时进行设备接地	雷击伤害
		摄像机安装，焊接造成高温灼伤、电磁辐射伤害	灼伤、电磁辐射
		摄像机安装，立杆倒落	物体打击
		摄像机安装，未及时进行接地造成雷击	雷电伤害
		摄像机安装，人从高处坠落	坠落伤害
		摄像机安装，违章作业造成的其他伤害	各种伤害
		机房机柜安装，设备机壳带电，导致触电	触电伤害
		机房机柜安装，未及时进行接地	雷击伤害
2	作业现场基础管理	开挖基坑时塌方，埋压伤人	塌方
		混凝土浇筑时振动器漏电	触电伤害

表55 交通机电工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	作业现场基础管理	龙门架吊装过程，施工车辆造成人员伤害	机械伤害
		龙门架吊装过程违章指挥造成门架倒塌伤人	各种伤害
		龙门架吊装过程违章作业造成人员坠落	坠落伤害
		龙门架电子设备设施未采取有效措施造成触电	触电伤害
		龙门架吊装过程违章高处作业	各种伤害
3	用电管理	光缆敷设时，吹缆机电气控制系统漏电	触电伤害
		光缆敷设时，拽拖器发生松动	其他伤害
		隧道控制配电箱安装，设备、线缆漏电	触电伤害
		收费系统线圈切割过程漏电	触电伤害
		收费系统设备接线或配电柜漏电	触电伤害
		收费系统箱式变电站安装后，带电运行	触电伤害
		收费系统备用发电机调试造成触电	触电伤害
4	其他工程	隧道通风系统射流风机安装试验时高处作业人员坠落	高处坠落
		隧道通风系统射流风机安装试验时发生车辆碰撞	车辆事故
		收费系统车道设备安装及调试时，过往车辆碰撞	车辆事故
		其他系统安装及调试时，外来人员随意触碰	各种伤害

8.8 绿化工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（绿化工程）辨识清单，详见表56。

表56 绿化工程危险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	上边坡作业	上边坡未设置防护栏、防护网等设施	高处坠落
		上边坡作业时刀具放置未稳妥	物体打击
		上边坡底部未放警示牌	其他伤害
		上边坡施工有碎石掉下来	物体打击
		上边坡作业人员未检查安全绳	高处坠落
		上边坡作业人员未穿安全背心、防尘口罩、防护眼镜	其他伤害
		大雨、雪后没有检查现场	坍塌
		上边坡作业人员上下桩孔未设置施工软梯	高处坠落
		上边坡作业人员从打孔处攀爬	高处坠落

表56 绿化工程危险源辨识清单（续）

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	上边坡作业	上边坡浇水，水车未放警示牌	其他伤害
		上边坡坍塌处，未标识危险	坍塌
		上边坡作业时，未查看边坡稳定情况	坍塌
		上边坡作业时，撒播设备未在安全区域	物体打击
		上边坡作业时，未清理坡面的石块、垃圾、杂草	物体打击
		上边坡地质不稳定	坍塌、物体打击
2	下边坡作业	下边坡未设置防护栏、防护网等措施	高处坠落
		下边坡作业人员未穿安全背心、防尘口罩、防护眼镜	高处坠落
		下边坡和护坡道作业人员未戴安全帽、反光背心	高处坠落
		下边坡机械故障处理，未通知有关人员	其他伤害
		大风、大雨仍未停工	坍塌
		下边坡浇水，水车未放警示牌	其他伤害
		下边坡作业时，未清理坡面的石块、垃圾、杂草	物体打击
		下边坡施工有碎石掉下来	物体打击
		下边坡作业未放置警示标志	其他伤害
		下边坡作业人员未拉安全绳	高处坠落
		机械设备未保持距离	其他伤害
		下边坡施工未编制专项施工方案	高处坠落
		下边坡施工未安全技术交底	高处坠落
		土路肩作业时，草坪机、割灌机未清理石块	其它伤害
喷药时未带防护工具	中毒		

8.9 改扩建工程

本项列出公路工程施工作业活动类危险源（改扩建工程）辨识清单，详见表57。

表57 改扩建工程风险源辨识清单

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
1	不中断交通施工防护	作业区设置不规范,未按照《道路交通标志和标线》GB 5768、《公路养护安全作业规程》JTG H30 和交通组织方案设置	车辆伤害
		未定期对作业区交通安全设施进行检查维护,交通安全设施存在损坏、缺失或泥土覆盖的	车辆伤害
		施工路段两端及沿线出入口处未设置明显的临时交通安全设施	车辆伤害
		爆破作业的交通管制不规范,爆破作业前未中断交通或爆破后未确认达到行车条件就开放交通	车辆伤害、坍塌、放炮、物体打击
		行车道路面未及时清扫,路面标线视认性差或车辆通过时扬尘	车辆伤害
		在居民点或公共场所附近开挖沟槽时,未有效设置防护设施、夜间照明和警示灯	车辆伤害、高处坠落
		作业人员穿戴反光服或佩戴具贴有反光条的安全帽	车辆伤害
2	拆除	拆除方案不合理,未结合拆除构筑物特点及施工环境要求	各种伤害
		未进行交通隔离,未设置围挡和警示标志,未禁止非施工人员入内	各种伤害
		拆除工程对周围相邻建筑物可能产生危险,未采取防护措施的	各种伤害
		高处作业参考“通用作业”中“高处作业”	高处坠落
		起重作业参考“通用作业”中“起重吊装作业”	起重伤害
		爆破作业参考“通用作业”中“危险品作业”	放炮、火药爆炸
		临时悬吊作业未同时系好悬吊绳和安全绳	高处坠落
		拆除梁或悬臂构件未采取防坠落、防坍塌措施	各种伤害
		定向拆除墩、柱时,未采取控制倒塌方向的措施或者措施不到位的	各种伤害
		拆除的材料未及时清理、未分类放置、随意抛掷	物体打击、车辆伤害、坍塌
		隧道拆除二衬前采取的预支护措施未有效发挥作用	坍塌、冒顶片帮
		隧道拆除监控量测参考“隧道工程”中“总体及装饰装修”的“监控量测与超前地质预报”	冒顶片帮
隧道拆除作业未以机械作业为主,违规使用爆破,扰动周边围岩和结构	放炮、坍塌、物体打击		

表57 改扩建工程风险源辨识清单(续)

序号	辨识单元	危险和有害因素	事故类型
2	拆除	隧道拆除需进行爆破作业，未采取有效措施保护既有建（构）筑物	
3	加固	采用化学品加固材料，未采取防火、防泄漏措施	火灾、中毒和窒息、其他爆炸
		桥涵下部加固涉水作业未采取防洪、防汛措施	淹溺
		加固受力结构过程中对原有结构有削弱时，未采取限载或支架支撑措施	坍塌、车辆伤害
		不中断交通的桥梁加固作业参考“改扩建工程”中“不中断交通施工防护”	车辆伤害
		桥梁顶升作业顶升速度不一致，未随订随支，未设置防落梁支垫保险装置	物体打击、高处坠落
		吊梁加固梁体时参考“通用作业”中“起重吊装作业”	起重伤害
		局部凿除二衬混凝土进行的修补作业或贴面加固作业，修补构造物未与原结构物采用有效的锚固措施	车辆伤害、物体打击、坍塌
		隧道内补强构件作业或施工机械设备侵入行车限界	车辆伤害

附录 A

(资料性)

公路工程施工危险源辨识单元划分

A.1 表 A.1 划分了公路工程施工危险源的辨识单元。

表A.1 公路工程施工危险源辨识单元划分

类别	辨识单元	
基础管理	安全生产条件	
	安全生产管理制度与操作规程	
	安全技术管理	
	风险分级管控及隐患排查治理	
	应急管理	
区域场所	办公区、生活区	
	拌和站	
	预制厂	
	钢筋加工厂	
	施工便道、便桥、栈桥	
	试验室	
作业活动	通用作业	测量作业
		钢筋作业
		模板作业
		支架和脚手架作业
		混凝土作业
		电气焊作业
		起重吊装作业
		高处作业
		有限空间作业
		临时用电
		特殊季节与特殊环境施工
		危险品储存运输
		基坑施工
采空区施工		

表A.1 公路工程施工危险源辨识单元划分（续）

类别	辨识单元	
作业活动	通用作业	黄土陷穴施工
		岩溶区施工
	路基工程	路基土石方工程
		排水设施工程
		小桥及符合小桥标准的通道、人行天桥、渡槽
		涵洞、通道
		砌筑防护工程
		大型挡土墙、组合式挡土墙
		混凝土防护工程
	路面工程	基层、底基层
		沥青砼路面
		水泥砼路面
	桥梁工程	基础及下部构造
		上部结构预制和安装
		上部构造现场浇筑
		钢箱梁运输、安装
		总体、桥面系和附属工程
		防护工程
		引道工程
		拱桥
		斜拉桥、悬索桥
		钢桥
		水上工程
		水下工程
		跨线工程
	隧道工程	总体及装饰装修
洞口工程		
洞身开挖		
洞身衬砌		
防排水		

表A.1 公路工程施工危险源辨识单元划分（续）

类别	辨识单元	
作业活动	隧道工程	隧道路面
		辅助施工措施
		小净距及连拱隧道
		瓦斯隧道
		黄土隧道
		其他不良地质和特殊岩土隧道
	交通安全设施	
	交通机电工程	
	绿化工程	
	改扩建工程	

附 录 B
(资料性)
公路工程安全生产重大风险清单

B.1 风险确定依据

依据交通运输部《关于深化防范化解安全生产重大风险工作的意见》（交安监发〔2021〕2号），公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单如下所示。

B.2 复杂地质条件下长大桥隧工程施工坍塌风险

B.2.1 主要致险情景

长大桥隧工程施工穿越岩溶发育区、高风险断层、沙层、采空区、高地应力或软弱围岩、滑坡体、高瓦斯或瓦斯突出等工程地质。

B.2.2 防控要点

- a) 做好地勘和周边环境调查；
- b) 科学合理编制、审批专项施工方案；
- c) 建立监测预警体系并严格执行；
- d) 制定针对性的应急预案，加强应急响应。

B.3 穿越重要交通干线桥隧工程施工坍塌风险

B.3.1 主要致险情景

- a) 上跨（下穿）高速公路；
- b) 上跨（下穿）轨道交通（铁路、轻轨等）；
- c) 上跨（下穿）二级以上航道。

B.3.2 防控要点

- a) 做好地勘和周边环境调查；
- b) 科学合理编制、审批专项施工方案；
- c) 建立监测预警体系并严格执行；
- d) 加强施工作业现场的交通组织；
- e) 制定针对性的应急预案，加强应急响应。

B.4 穿越富水区地层的盾构法隧道施工坍塌风险

B.4.1 主要致险情景

- a) 未按要求开展水文地质勘察、未开展关键指标的监控监测；
- b) 未编制专项施工方案或未按专项施工方案施工；
- c) 应急预案针对性不强，逃生体系不健全，未开展应急演练。

B.4.2 防控要点

- a) 充分调查水文地质条件；

- b) 科学合理编制专项施工方案，按要求审查后严格执行；
- c) 建立监测监控信息共享平台，开展安全关键指标的监控监测；
- d) 制定针对性的应急预案，加强应急演练。

B.5 复杂通航环境下重大公路水运工程施工坍塌、爆炸风险

B.5.1 主要致险情景

- a) 在通航密集区实施水下爆破施工；
- b) 在外海孤岛无掩护条件下或化工园区进行围堰、筑岛、打桩和单体 6000 吨以上的沉箱安装作业。

B.5.2 防控要点

- a) 建立水情变化信息沟通机制，加强气象水文（海况）监测及预报；
- b) 加强爆炸物的管控和施工人员的安全技能培训；
- c) 科学合理编制专项施工方案；
- d) 制定针对性的应急预案，加强应急响应。

B.6 40m 及以上墩柱、100m 及以上索塔施工垮塌风险

B.6.1 主要致险情景

- a) 未编制专项施工方案，或未按专项施工方案施工；
- b) 施工现场设备设施存在隐患；
- c) 未对施工全过程进行有效的安全管控，未对施工水域内通航船舶进行管控。

B.6.2 防控要点

- a) 科学合理编制专项施工方案，按要求审查后严格执行；
- b) 加强施工全过程风险动态监控，加强设备设施的管理和维护保养；
- c) 制定针对性的应急预案，加强应急演练；
- d) 联合相关部门，加强通航管理，合理组织通航船舶。

B.7 不良地质地段深基坑、路堑高边坡施工垮塌风险

B.7.1 主要致险情景

- a) 未编制专项施工方案，或未按专项施工方案施工；
- b) 开挖时逐级防护不到位；
- c) 未按要求开展稳定性监测。

B.7.2 防控要点

- a) 科学合理编制专项施工方案，按要求审查后严格执行；
- b) 按照设计要求逐级开挖、逐级防护，做好排水；
- c) 制定监测方案，开展稳定性监测工作。

B.8 大型模板、支架、挂篮等大型临时工程或专用设备安拆及施工中的垮塌风险

B.8.1 主要致险情景

- a) 未编制专项施工方案，或未按专项施工方案施工；
- b) 未设置作业平台，或设置不合理；
- c) 支架搭建或支撑不符合规范要求；
- d) 大型非标专用设备管理不到位。

B.8.2 防控要点

- a) 科学合理编制专项施工方案，按要求审查后严格执行；
- b) 按要求设置作业平台，按规定进行设计验算，严禁超载使用；
- c) 严格按照规范要求搭建支撑架和脚手架，选择合适的支撑方式；
- d) 大型非标专用设备必须经过设计、制造（改造）、安装、使用、监理等各方联合验收合格，并经荷载试验及安全技术交底后方可投入使用。

B.9 爆破器材及爆破作业爆炸风险

B.9.1 主要致险情景

- a) 爆破器材临时存放存在隐患；
- b) 爆破作业单位和人员资质证书不满足要求；
- c) 盲炮未及时清理。

B.9.2 防控要点

- a) 加强爆破作业和爆破器材管理，制定爆破器材、爆破作业安全管理制度、岗位责任制度、应急预案；
- b) 编制爆破作业技术文件；
- c) 严格审核爆破作业单位和人员资质证书，确保满足爆破作业资质要求
- d) 按《爆破安全规程》规定处理盲炮。

B.10 “两区三厂”地质灾害及工程车、货车载人碰撞翻车风险

B.10.1 主要致险情景

- a) “两区三厂”选址位于可能发生滑坡、泥石流等危险区域；
- b) “两区三厂”布局不合理，安全距离不满足要求；
- c) “两区三厂”范围内存在工程车、货车违规载人，不按规定行驶，驾驶员无证驾驶等违法违规行为；
- d) “两区三厂”未按要求开展安全生产标准化建设工作。

B.10.2 防控要点

- a) 科学编制“两区三厂”规划方案，周边存在不良地质应开展地质灾害危险性评估，采取有效防护措施；
- b) 明确“两区三厂”内安全管理责任，规范建设管理程序，强化安全技术管理要求；
- c) 制定“两区三厂”内载人车辆管理制度，车辆定期检测检验，规定车辆行驶路线及范围，驾驶人员持证驾驶；
- d) 加强《“两区三厂”建设安全标准化指南》的培训宣传，要求施工单位组织开展安全标准化建设工作。

附录 C

(资料性)

公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单

C.1 依据交通运输部《公路水运工程施工安全治理能力提升行动方案》(交办安监函〔2023〕698号),公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单如表C.1所示。

表C.1 表公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单

工程类别	施工环节	隐患编号	隐患内容	易引发事故类型
基础管理	方案管理	GJ-001	未按规定编制或未按程序审批危险性较大工程专项施工方案;超过一定规模的危险性较大工程的专项施工方案未组织专家论证、审查;未按照专项施工方案组织施工;不配备应急救援队伍,不开展应急演练。	坍塌等
辅助施工	施工驻地及场站建设(含临时设施搭设)	GF-001	在大型设备设施倾覆影响范围内设置办公区、生活区;临时驻地或场站建设不符合规范要求设置在危险区域。	坍塌、起重伤害
		GF-002	生活区、办公区等人员密集场所与集中爆破区、易燃易爆物、危化品库、高压电力线的安全距离不足。	火灾、爆炸
		GF-003	生活、办公用房、易燃易爆危险品库等重点部位消防安全距离不符合要求且未采取有效防护措施;生活、办公用房、易燃易爆危险品库等建筑构件的燃烧性能等级未达到A级,不符合GB 8624和GB/T 23932要求。	火灾、爆炸
	钢围堰施工	GF-004	不定期开展围堰监测监控,工况发生变化时未及时采取有效的管控措施;碰撞、随意拆除、擅自削弱围堰内部支撑杆件或在其上堆放重物,碰撞造成杆件变形等缺陷未及时修复;水上钢围堰未科学设置船舶驻泊位置随意驻泊施工船舶,无船舶防撞措施;未进行焊缝检验及水密试验。	坍塌、淹溺
通用作业	模板工程	GT-001	爬模、翻模施工脱模或混凝土承重模板拆除时,混凝土强度未达到设计或规范要求;拆除顺序未按施工方案要求进行;模板支架承受的施工荷载超过设计值;预埋件和锚固点未按设计或方案布置、数量不足;紧固螺栓安装数量不足,材质不符合要求或紧固次数超过产品使用要求。	坍塌
	支架作业	GT-002	支架的地基或基础未按要求处理;支架未按要求预压、验收;支架搭设使用明令淘汰的钢管材料,无产品合格证、未经检验或检验不合格的管材、构件。	坍塌
	作业平台	GT-003	墩柱及盖(系)梁施工、跨越式支架搭设、围堰拼装、设备安装等高处作业和水上作业施工未按要求设置作业平台或使用登高设备;高处作业平台未按要求设置平台上下通道;作业平台未按规定进行设计验算,或超载使用。	坍塌、高处坠落
	设备设施作业和特种作业	GT-004	使用未经检验或验收不合格的起重机械,未按要求安装、拆除起重设备,使用汽车吊、塔吊等起重机械吊运人员;隧道场内运输车辆未年检,人货混装;隧道场内特种作业人员无证上岗,违规动火作业,无专人监护。	起重伤害、车辆伤害、火灾

表C.1 表公路工程项目施工安全重大事故隐患基础清单（续）

工程类别	施工环节	隐患编号	隐患内容	易引发事故类型
通用作业	爆破作业	GT-005	路基爆破作业未设置警戒区；隧道内存放、加工、销毁民用爆炸物品；使用非专用车辆运输民用爆炸物品或人药混装运输；在爆破15分钟后，未检查盲炮立即施工的。	火灾，爆炸
	改扩建工程	GT-006	未按施工区交通组织方案实施。	车辆伤害、物体打击、坍塌
路基工程	高边坡施工	GL-001	含岩堆、松散岩石或滑坡地段的高边坡开挖、排险、防护措施不足；未按照自上而下的顺序逐级开挖、逐级防护；未有效开展边坡稳定性监测；靠近交通要道作业时不设置隔离防护、警示标志等措施。	坍塌
桥梁工程	深基坑施工	GQ-001	深基坑未按要求逐级开挖逐级支护；未按要求进行降（排）水、放坡；未按要求开展变形监测，出现大量渗水、流土、管涌等情况未及时处理。	坍塌
	大型沉井下沉	GQ-002	邻近建（构）筑物、地下管线、沉井箱体未监测或监测出现异常并超过预警值；未按既定开挖范围和深度进行开挖；不排水下沉时沉井内水头高度不按要求控制；水中沉井初沉未考虑水流对河床冲刷影响。	
	移动模架施工	GQ-003	移动模架支撑系统未按设计或方案施工造成承载能力不足；移动模架拼装完毕或过孔后未进行验收；浇筑前未按要求进行预压或预压不合格即使用。	
	架桥机施工	GQ-004	架桥机经过改装等情形，但未按规定检测；架桥机未调平即开展架梁作业；横坡、高差、梁重等架梁工况超过或濒临架桥机允许值；在道路、航道上方进行梁板安装或架桥机移动过孔期间，未采取临时管控措施。	
	挂篮施工	GQ-005	两端悬臂上荷载的实际不平衡偏差超过设计规定值或梁段重的1/4；挂篮拼装后未预压、锚固不规范；混凝土强度、弹性模量等未达到要求或恶劣天气时移动挂篮。	
隧道工程	洞内施工	GS-001	未按规范或方案要求开展超前地质预报；未监控围岩变形和有毒有害气体，浓度超标时施工作业。	坍塌、突水涌泥
		GS-002	勘察设计与实际地质条件不符，没有进行动态设计；未按规范或方案要求开挖支护；地质条件改变，隧道开挖方法与围岩不适应。	
		GS-003	仰拱一次开挖长度不符合方案要求；仰拱与掌子面的距离、二次衬砌与掌子面的距离不符合设计、标准规范或专项论证要求；仰拱未及时封闭成环。	
	盾构隧道	GS-004	盾构盾尾密封失效；盾构未按规定带压开仓检查换刀。	坍塌、突水涌泥
	瓦斯隧道施工	GS-005	瓦斯检测与防爆设施不符合方案要求，未根据瓦斯等级要求采用防爆供配电系统和设备；爆破作业未按规定采用煤矿许用炸药和雷管；高瓦斯隧道或瓦斯突出隧道未按设计或方案进行揭煤防突、设置风电闭锁和甲烷电闭锁设施；工区任意位置瓦斯浓度超过设计规定限值。	瓦斯爆炸
注：其他严重违反公路工程施工安全生产法律法规、部门规章及强制性标准，且存在危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的现实危险，应判定为重大事故隐患。				