



# 甲醇道路运输安全手册





## 甲醇安全管理综述

甲醇，易燃有毒，储运安全管理稍有疏忽，极易引发事故。本手册旨在引导相关储运企业建立并实施相应的管理体系，通过系统化、标准化、规范化管理，推进甲醇安全运输，防止意外事故，最大限度减少人身伤亡、财产损失及环境污染。

## 甲醇安全管理的目的

■ 制定符合相关法规要求的规程和制度，包括甲醇装卸车管理制度、操作规程及注意事项等。

■ 制定道路运输发生泄漏、火灾及爆炸时的快速应急处置措施，以及应急救援预案等。

■ 统一化工区内企业、运输公司及槽罐车司机的甲醇安全管理认知和提高遵纪守法意识，确保进出化工区时和行驶在道路上同样平平安安，业务能长期稳定持续发展。





## 免责声明

本手册由中国化学品安全协会和梅赛尼斯公司共同制作。双方在编写时已尽力确保本手册信息的准确性和时效性，但本文内容并非依据性法律文件，仅供参考。

---

用户在使用本手册中的任何信息时，有责任确保遵循当前适用的法律、法规和程序。用户需自行承担任何使用或依赖本手册中信息的风险。

---

本文件所有内容版权归中国化学品安全协会和梅赛尼斯公司所有。未经双方书面同意，任何一方不得擅自将本手册内容发表、归属个人、修正、歪曲、曲解、改编、翻译或编译。

---

本手册为非盈利性文件。本文件编者无意侵犯他人相关权益，包括但不限于知识产权。

---

本手册在中国印刷



## 第一部分 责任储运 ( Responsible Distribution )

---

1.1 概论和要求	1
-----------	---

## 第二部分 甲醇特性、接触与预防须知

---

2.1 甲醇的理化特性	6
2.2 安全及健康	7
2.3 甲醇的反应性及应避免的条件	12

## 第三部分 安全管理须知

---

3.1 驾驶员和押运员安全须知	14
3.2 人员资格和培训	16
3.3 车辆保养	18

## 第四部分 装卸和储运安全操作

---

4.1 入场前安全检查	23
4.2 甲醇充装	26
4.3 开车前注意事项	32
4.4 运输途中注意事项	32
4.5 甲醇卸车	33



---

## 第五部分 紧急事故响应和应对程序

---

5.1 甲醇运输过程中可能发生的事故场景	40
5.2 紧急事故响应程序及应急处置原则	41
5.3 事故紧急报告程序系统	41
5.4 各类人员的应急响应职责	42
5.5 建设紧急联系人网络	45
5.6 运输事故案例和应对模板	46
5.7 应急设备	53

## 第六部分 环境保护

---

6.1 环境保护	56
6.2 废物处置	57

## 附录

---

国际运输联盟（IRU）关于槽车进入隧道的安全须知	58
--------------------------	----



## 第一部分 责任储运 (Responsible Distribution)

### ※ 1.1 概论和要求

责任储运是责任分销的重要一环。责任分销是一套道德理念和承诺，甲醇生产、经营、储存、运输、使用企业在甲醇储存、装卸、运输、使用和处置的每个阶段应履行义务，保障人民群众生命和财产安全，最大限度降低风险，实现安全可持续发展。

甲醇生产、经营、储存、运输、使用和处置企业在合作过程中要发挥责任示范引领作用，为下游企业和社区提供可靠安全信息，并指导和协助相关下游企业实施安全作业管理，使责任分销的流程中风险控制环环相扣，最大限度降低风险。

#### **责任储运为企业带来的价值和好处包括：**

- \* 降低安全、健康和环境影响，减少事故发生
- \* 与相关周边社区有良好、紧密的信息沟通
- \* 提高企业安全生产能力、外界安全信誉，赢得政府和社区公众等安全生产信任
- \* 节省安全生产费用和成本
- \* 提升企业安全文化凝聚力，更好地吸引人才，留住人才，减少人才流失
- \* 实现可持续发展

#### **责任储运的目标包括：**

- \* 从甲醇装载到终端用户使用的过程中，在经营、储存、运输、使用和处置等下游合作方每个环节都努力用实际行动严格履行安全义务，分享安全成果。



- \* 通过甲醇从生产到终端用户涉及各方的参与和承诺，明确各自的安全职责，认识责任分销的重要性，共同践行承诺，最大程度地防范风险，避免人员伤害或环境破坏事件。
- \* 所有相关方在事件发生之后均应严格遵守有效的应急响应程序，采取有效的应急措施，实现风险最低化。
- \* 维护和巩固企业声誉，努力确保安全处理甲醇产品，提高社区和利益相关者对企业的信任度。
- \* 相关企业共同努力，不断完善责任分销各方职责和义务，推动甲醇分销过程中安全可控，引领行业严格执行安全规范和标准，并积极推动相关安全规范和标准的修改和完善。

### **责任储运的期望和要求包括：**

企业应制定一份积极有效的准则，作出切实可行的承诺，至少应包括7个要素：风险管理；沟通；合规；经营、储存、运输、使用和处置等下游合作单位管理；安全操作处理；应急响应；绩效追踪和持续改进。准则应符合安全法规要求和责任分销安全管理原则，涵盖甲醇产品生命周期的各个阶段，包括经营、储存、运输、使用和处置等各个环节。



## 1、风险管理

- 制定一份公司安全风险评定标准，明确企业可接受风险水平。持续改进，不断提升健康、安全和环境(HSE)绩效目标。
- 制定完善的安全合作标准条件，选择合格的经营、储存、运输、使用、处置等合作单位。
- 主动辨识有关甲醇生产、经营、储存、运输、使用和处置各个环节的危险源点。
- 客观评估合作单位各危险源点的安全风险控制能力。
- 指导合作单位制订科学标准的风险控制措施。
- 如合作运输单位各环节风险控制源点：通过行程管理，制定正式行车路线及备用行车路线，辨识危险，结合防控能力，进行公路运输路线风险评估。制定槽车规格、槽车公司挑选要求和评估方法，明确驾驶员资质、道德、驾驶规范，严格培训和管理。

## 2、沟通

- 建立畅通的信息交流和沟通渠道。
- 及时获取和提供任何有关安全管理政策或本地法规的更新信息。
- 高效地向经营、储存、运输、使用、处置等合作单位的管理人员、作业人员和应急人员传达责任储运的原则、目标和应采取的措施要求。

## 3、合规

- 合作单位应了解适用的法律法规要求，按制度规定的程序和时限开展相关合规评审工作，清楚相应的违约责任；及时将法规变更情况对相关人员进行培训教育，及时采取纠正和改进措施，依法生产经营。
- 每个作业流程都应制定一份操作规程，明确作业准则和步骤，符合相关法规的要求，并确保操作人员严格执行。
- 物流运输单位要建立安全生产诚信体系，强化自身车辆技术管理与动态监管，详情可参考国家交通运输部出版的《危险货物道路运输行业管理工作指南》。

## 4、经营、储存、运输、使用和处置等下游合作单位管理

- 经营、储存、运输、使用和处置等下游合作单位应进行与甲醇相关的合法生产经营活动。
- 安全合作条件至少应包括：基本准入条件和日常管理计划，用于筛选、评估、培训和协助日常管理的要求。
- 各合作单位应建立完善的安全作业规程，满足法律、法规和标准的要求。如：合作运输单位应承诺为甲醇制定并实施相应安全作业规程，应按照国家安全生产监督管理局的《危险化学品道路运输安全管理导则》等要求，开展运输单位资质预审查，对运输单位提供的资料及申报的车辆进行资质和合规性查验，然后进行筛选与评估，利用《运输单位调查评估表》和《运输单位调查评价表》编制《企业危险化学品运输计划》。
- 合作单位要进一步和下游合作方共同建立标准统一的安全生产诚信体系。

## 5、安全操作处理

- 合作各方应遵守安全责任储运的原则，严格执行甲醇经营、储存、运输、使用和处置各环节的安全操作规程，严格相关设备、设施的采购、安装、使用、维护和保养管理。
- 如：甲醇装卸环节的操作步骤和注意事项、车辆运输过程应执行《危险化学品道路运输安全管理导则》等规定的每个步骤的安全要求等，确保每个环节实施有效责任管理。

## 6、应急响应

- 督促各合作单位编制甲醇泄露、中毒、火灾、爆炸等应急救援预案，严格应急信息沟通，各合作单位之间的预案应有效衔接。
- 准备充足和完备的应急物资及装备。
- 建立合作单位之间的应急响应联动机制，确保 24 小时应急响应，在发生与甲醇相关事件时及时通知、报告、响应和恢复。
- 定期开展应急救援培训和演练，熟悉应急响应条件和程序，提高事故防范意识和能力。
- 评估事故救援效率，并对发现的问题制定和落实改进措施。
- 根据事故调查流程，开展相关事故调查分析，及时、准确查清事故发生的原因，根据法规制定、落实相关防范措施，对相关人员进行专题安全培训教育，提出对责任者的处理建议，填写调查报告，依法通报事故分析处理情况，提高相关人员事故防范能力。

## 7、绩效追踪和持续改进

- 制定绩效指标 (KPI) 以及相关追踪方法，定期进行绩效追踪和审核，做好档案管理和内部监督。
- 基本要求包括：分析绩效差别的原因，制定相关的绩效指标 (KPI)，制订追踪机制和选用追踪系统，定期追踪、评估和审核，落实改进措施，确立持续改进方案，不断完善流程。

## 第二部分 甲醇特性、接触与预防须知

### ※ 2.1 甲醇的理化特性

危险货物编号	32058
分类及标志	第 3.2 类中闪点易燃液体
沸点	64.8℃
相对密度	(水 =1) 0.792 (20/4℃)
饱和蒸气压	(kPa) 13.33 (21.2℃)
熔点 (℃)	- 97.8
蒸气密度 (空气 =1)	1.11
溶解性	溶于水、醇, 醚等多种有机溶剂
外观与性状	无色澄清液体, 有刺激性气味
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。

## ※ 2.2 安全及健康

### 2.2.1 接触甲醇的渠道和控制

人员可能通过吸入、摄入或吸收方式接触甲醇。

#### ◆ 吸入

吸入甲醇蒸汽是最常见的接触方式。时间加权平均阈值 (TLV-TWA) 为 25 毫克 / 立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。这是工人在连续八小时内接触的最大平均浓度上限。

短时间暴露限值 (STEL) 为 50 毫克 / 立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。请注意, 甲醇的气味阈值, 即人能嗅到甲醇的气味的限度, 比时间加权平均阈值高几倍。如果有人嗅到甲醇, 他已经超过接触限度。

#### ◆ 摄入

甲醇经口摄入可能对生命造成严重威胁。摄入甲醇 30 毫升 (24 克) 即可致命, 摄入 10 毫升 (8 克) 可至永久失明。摄入甲醇的后果与吸入蒸汽的后果类似, 但症状的严重性及速度更快更严重。

#### ◆ 吸收

如果能避免重复或过量接触, 就不会因皮肤接触而造成严重的副作用。甲醇也能透过粘液膜进入人体, 包括眼、鼻孔、嘴唇和耳朵的粘液膜。



## 2.2.2 接触的症状及后果

甲醇可能导致中毒及全身酸中毒、损坏视神经或影响中枢神经系统（Central Nervous System CNS）。

请注意：接触甲醇后会出现无症状时期，一般是8至14小时，最久的可以到36小时。也就是说，在接触甲醇后的8至14小时里可以是没有任何症状的。如果怀疑接触甲醇，应立即到医院求医。随后症状一出现，应立即前往医院诊治。

### ◆ 一般症状

无论通过何种途径接触甲醇，其毒性相同。全身中毒的症状可能在首次接触后8至36小时后方才发作。甲醇对眼睛、皮肤及呼吸系统具有刺激作用。另外，甲醇可能脱除皮肤上的自然油脂及脂肪，使皮肤干燥开裂。可能对视神经、中枢神经及末梢神经系统造成永久损害。甲醇中毒的其他症状包括头痛、眩晕、呕吐、严重腹痛、背痛、呼吸困难、发冷、嗜睡，及行动不协调。如果眼睛接触甲醇，将导致眼睛灼痛、流泪、红肿、肿胀。直接接触液体甲醇可能导致结膜炎及角膜灼伤。大量接触可能导致失明或死亡。

### ◆ 急性作用

一般来说，接触人员可能在一段时间内没有中毒症状或毒性（一般来说12至14小时），在此之后可能出现轻度抑郁等中毒症状。此后，将会出现头痛、恶心、呕吐、身体失衡、严重腹痛、呼吸困难等症状，随后可能导致昏迷或死亡。甲醇中毒的其他急性症状包括视觉系统障碍、酸在体内积聚等。甲醇接触对视觉系统的影响包括对光线极度敏感、视觉模糊、视力明显下降直到失明。

### ◆ 慢性作用

根据报告的案例及流行病学研究，长期接触甲醇的作用与急性接触类似，导致视神经及中枢神经系统紊乱。皮肤重复接

触可能导致皮肤炎，并伴有干燥及开裂。其他慢性接触的症状包括眼睛刺痛、头痛、眼花、失眠、胃肠问题及视觉问题。

### 2.2.3 工程预防措施

#### ◆ 通风系统

根据建筑物情况，必要时设置机械通风系统，及时消除泄漏可能产生的影响，确保空气中的甲醇浓度在 20ppm 以下。

#### ◆ 接触监测

现场应按规范要求设置固定式甲醇可燃气体检测报警仪，可以连续测量甲醇泄漏情况。

#### ◆ 劳动防护

当使用或处理甲醇时，相关人员应该佩戴防护面罩/具、携带便携式甲醇检测报警仪、带侧边防护的安全眼镜、使用防爆器具、防护手套等劳动保护用品，尽可能避免吸入、皮肤吸收、眼睛接触或摄入等方式接触甲醇。

### 2.2.4 人员安全

#### ◆ 防护措施

- 所有人员必须熟知甲醇的危险特性，以及避免接触的注意事项。
- 在任何时候，都应避免长期或重复吸入甲醇蒸汽。
- 根据封闭空间、温度、对流及风向等现场实际，设置合理的通风系统，确保安全的工作环境。根据现场防爆区域划分情况，合理配备防爆型电气设备。
- 甲醇应密闭储存，盛装容器应按规定进行安全标识。

## ◆ 防护设备

一般操作建议至少应该使用带侧边防护的安全眼镜或护目镜及适用于具体工作的手套。根据不同情况，应配备不同等级的安全防护装备，如护目镜、安全鞋、面罩、呼吸保护系统、防火服及防化服等。

## 2.2.5 消防安全

### ◆ 注意事项

下列安全注意事项作为总体安全检查清单，仅供参考。具体情况可根据正式的风险评估程序增加其他注意事项。

- 禁止吸烟。
- 控制车辆道路通行速度。
- 通风必须满足建筑物内最大预期蒸汽浓度的要求。
- 无甲醇区域应该保持正压，如控制室、配电室及吸烟室。
- 储罐到大气的放空口尺寸应满足明火加热的紧急蒸汽排放的要求。
- 所有设备均需要接地，包括储罐、管架、泵、容器、过滤器等。
- 发生甲醇火灾时，建议使用含 6% 泡沫的抗溶性耐醇型水成膜泡沫（AFFF-R 型）。
- 现场应配备足够的手提式及推车式干粉灭火器可供小型火灾时使用。
- 消防栓应设置在适当的位置，并配备足够的消防水带。
- 少量溢出时应该使用砂、土或其他非可燃吸收材料进行处理，然后用水对该区域冲洗。大量溢出时，应该用水稀释，然后设置围堤拦堵，并回收处理。
- 卸车时应可靠接地。储存容器及结构应具有防雷击导体，并接地良好。

### ◆ 可燃性

第 3.2 类中闪点易燃液体。

根据美国国家消防协会 (NFPA) 规定, 含水量低于 74% 的甲醇溶液即属可燃物。

### ◆ 闪点

纯甲醇的闪点为 12°C (54°F)。中国标准: 11°C

当环境温度低于甲醇闪点时, 即可降低火灾风险。但某些热点可能超过闪点, 甲醇可能起火。环境温度越高, 火灾风险越大。

### ◆ 爆炸上限及下限

- 甲醇的爆炸下限 (LEL) 为 6% 体积比 (中国标准: 5.5%)。LEL 与 12°C 的闪点密切相关。
- 爆炸上限 (UEL) 为 36% 的体积比 (中国标准: 44%)。UEL 的对应温度为 41°C (106°F)。
- 甲醇蒸汽的浓度在 6%–36% (中国标准: 5.5%–44%) 而温度在 12°C 至 41°C 之间接触点火源时, 会产生爆炸。

### ◆ 自燃点之间

- 甲醇自燃点为 470°C (878°F)。

### ◆ 消防技术

- 在开始灭火前必须确保所有人员都在上风处, 以防气体接触。
- 甲醇火焰在日光下几乎是肉眼不可见的, 不会产生烟或灰。甲醇火焰只能通过产生的热量、热霾, 或者在该区域燃烧的材料进行检测。最好是用红外线摄像机或者是热成像摄像机探测拍摄。建议消防队配备最少一台红外线摄像机或者是热成像摄像机以助锁定火焰灭火。

- 干粉、二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 或耐醇泡沫通过隔离氧气熄灭甲醇火灾。水雾或喷水可吸收甲醇气体, 消除热量, 并形成逆风对火源进行隔离。
- 小型火灾可以使用干粉、二氧化碳或泡沫在早期进行扑灭。由于周围高温超过甲醇的自燃点, 必须注意甲醇可能重新开始自燃。
- 水可以有效地稀释甲醇, 使其不再具有可燃性。所需水的数量为甲醇体积的最少四倍, 才能有效避免甲醇重燃。

## ※ 2.3 甲醇的反应性及应避免的条件

### 2.3.1 反应性

项目	说明
反应性	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 甲醇与黑铂催化剂接触时可能燃烧</li> <li>· 甲醇可与氧化剂发生剧烈反应</li> <li>· 甲醇在低温条件下可发生分解反应, 在接触阳光或热源时可能发生爆炸</li> <li>· 甲醇可以与乙酰溴发生剧烈反应</li> <li>· 与浓硫酸与浓过氧化氢混合可能造成爆炸</li> <li>· 甲醇与次氯酸在水溶液或水 / 四氯化碳混合溶液中均可发生反应, 生成次氯酸甲酯</li> <li>· 在基本条件下, 甲醇可以与异氰酸发生爆炸性反应</li> <li>· 甲醇与溴在混合量筒中可发生剧烈的放热反应</li> <li>· 甲醇可以无水高氯酸铅发生爆炸性反应</li> <li>· 甲醇可与 P4O6 发生剧烈反应</li> <li>· 糠醇与硝酸及甲醇曾作为燃料使用</li> <li>· 液化氧化磷 (III) 可以与甲醇发生爆炸性反应 (≥ 24℃)</li> <li>· 对 C1-C3 醇混合物进行蒸馏可生成具有爆炸性的烷基高氯酸</li> </ul>

### 2.3.2 需要避免的条件

项目	说明
需要避免的条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 严禁甲醇与强氧化剂混合</li> <li>· 在配制三甲基原甲酸酯时，向未充分冷却的氯仿-甲醇混合物中加入钠时可能发生爆炸</li> <li>· 避免甲醇与铝或锰混合，以免发生爆炸</li> <li>· 避免甲醇与饱和和无水高氯酸铅液体混合，以免发生爆炸</li> </ul>
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属

## 第三部分 安全管理须知

### ※ 3.1 驾驶员和押运员安全须知

#### 3.1.1 危险性类别

项目	危险性类别		标签要素		
	分类	等级	形象图	警示词	危险信息代码
物理危险	易燃液体	2		危险	H225
健康危害	急性毒性—经口	3			H301
	急性毒性—经皮	3			H311
	急性毒性—吸入	3			H331
	特异性靶器官毒性—一次接触	3		H370	

#### 3.1.2 物理危害

项目	等级	说明	MSDS
健康（蓝色）	1	轻度危险	
可燃性（红色）	3	在环境条件下能够燃烧	
反应性（黄色）	0	稳定，不与水发生反应	
注：红色：可燃；蓝色：健康；黄色：反应性			

### 3.1.3 健康危害

项目		毒性
急性 毒性	经口	5628 mg/kg (LD50, 大鼠)
	经皮	15800 mg/kg (LD50, 兔)
	吸入	83776 mg/m <sup>3</sup> , 4 小时, (LC50, 大鼠)
皮肤腐蚀 / 刺激		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准 pH 值: 不适用
眼睛严重损害 / 刺激		中度眼睛刺激 根据现有数据, 不纳入分类标准 pH 值: 不适用
呼吸或皮肤过敏		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
生殖细胞诱变		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
致癌性		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
生殖毒性		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
特定目标器官毒性 (单次接触)		对器官造成损害 (眼) (中枢神经系统)
特定目标器官毒性 (重复曝光)		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
吸入危害		未分类 根据现有数据, 不纳入分类标准
潜在的不利人体健康的影响 / 症状		吞咽有毒。皮肤接触有毒。



## ※ 3.2 人员资格和培训

### 3.2.1 一般专业条件 / 资格

- 驾驶员：驾驶证、道路运输驾驶员从业资格证
- 押运员：道路危险货物运输操作证
- 上岗时应当随身携带从业资格证
- 身体健康

### 3.2.2 驾驶员应具掌握的知识与培训内容

- 了解甲醇的特性
- 装卸和储运甲醇的安全注意事项
- 紧急情况通报和应急处理

### 3.2.3 个人防护装备

最基本的个人防护装备包括：

- 简易防化服 2 套
- 防毒面具 2 套
- 防酸碱手套 2 副
- 护目镜 2 副
- 空气呼吸器 2 套
- 便携式甲醇检测报警仪 2 台

### 3.2.4 驾驶行为规范

驾驶人员和押运人员在运输甲醇时，除应严格遵守超车、拐弯变道、加油、停车、倒车、抛锚等交通法规外，还应严格遵守有关部门关于危险货物运输线路、时间、速度方面的

有关规定，并遵守有关部门关于危险品道路运输车辆在重大节假日通行高速公路的相关规定。

### 3.2.5 防御性驾驶

防御性驾驶指的是，只遵守交通规则是不够的，驾驶员需要主动地采取各种措施，为可能发生的危险状况作准备。

#### ◆ 防御性驾驶要点：

- 1) 保持专注，手始终握着方向盘。防御性驾驶员专心留意路况，双手分别放在方向盘10点钟及2点钟方向。他们不会在驾驶途中做其它事情，包括：吃东西，接打电话，发短信。
- 2) 眼观四方。不断查看侧镜和后视镜，仔细观察前面的路况，留意是否有危险和车流放缓，以便在问题发生前，事先预测可能出现的状况。
- 3) 保持警惕。疲倦或心烦意乱时，不要开车。
- 4) 遇到交通繁忙的路段，使用2秒钟法则，和前方车辆保持适当的行车距离。在前方路面选择一个固定的物体。当前方车辆经过你选定的物体时，默数2秒。如果你在数完之前就经过了相同的物体，可以稍微放慢车速。当前方车辆突然停下来，2秒钟法则有助于降低发生追尾碰撞的几率。
- 5) 让别人看到你。许多意外发生是因为驾驶者没有注意到其它车辆。你可以通过一些简单的方法，让别人注意到你，使周围的驾驶者更安全，包括：
  - 信号灯：用信号灯告诉其他驾驶者你将开往哪一个方向。其他驾驶者看见你的信号灯，就能预测你的动作，安全地放慢车速。
  - 车头灯：这主要是让其他驾驶者看到你的车，其次才是让你看清路况。

- 刹车灯：刹车灯工作正常是确保安全的必要步骤。刹车灯警告其他车辆你将放慢速度，并示意他们跟着你减速。
- 6) 忍耐暴怒行为。暴躁型驾驶者的某些行为可能会激怒你，但用类似手法报复十分危险。你应该用保守的态度应付暴怒行为。
  - 7) 适应路况。毛毛雨也很危险，水和路面的油结合，使路面变滑。车速越快，轮胎越容易失去抓地力，所以在天气恶劣时，必须放慢车速。这也是一种防御性驾驶技术。
  - 8) 熟悉交通规则。翻阅交规手册，回忆一下交通规则，里面提供有关路标、交通法规的指南，并包含安全驾驶小提示。

### ※ 3.3 车辆保养

#### 3.3.1 行车记录监控系统

大部份的物流服务是通过外包公司来运输，为确保员工在操作过程中，能有效保护工作人员、环境及社区，GPS（全球卫星定位系统）能有效发挥作用。即时提供监控功能，传送有关车辆行驶情况的资料，包括：

- 车辆坐标及行车情况
- 驾驶员状态
- 后车
- 车速
- 转速
- 位置
- 方向

若有超速，超时停留，系统即时发送信息，可供调度中心随时掌握车辆情况。

### 3.3.2 洗罐

清洗储罐是一项比较危险的罐内作业，因甲醇蒸汽不仅易燃、易爆，而且有毒。因此，洗罐时，必须严格遵守下列安全规定：

- 运输槽罐清洗如需进入作业，应办理受限空间安全作业证。
- 打开人孔，分层检查罐底，确定残存甲醇排除及处理方案。
- 进罐人员必须穿戴工作服、工作鞋、工作手套、戴防毒面具、便携式甲醇检测报警仪。还要带上信号绳和保险带，罐外专人监护，监护人不少于二人，手中抓牢作业人员安全绳，保持与作业人员联系。进罐时间不宜太长，一般为 15~20 分钟为宜，轮班作业。
- 清洗残留甲醇污水应使用扫帚或木制工具，严禁用铁器和钢制工具。
- 须保证有效的通风，罐内照明应使用安全电压，清洗现场未采用有效隔离措施禁止动火。
- 蒸汽法——开始应封闭罐内所有孔盖，待温度达到 60~70℃时，再打开盖继续蒸洗，使罐内残存物资吹扫干净，分析合格为止。

清洗储罐必须按照规程要求，严格作业程序，把罐内清洗和作业的风险控制到可接受范围内。

### ◆ 清洗标准：

- 清洗后的储罐要求达到无铁锈、无杂质、无水份、无油垢。
- 储罐清洗完毕后，应由双方负责人员共同对清罐工作质量进行验收，并签署验收报告。
- 验收合格后的甲醇罐，应立即进行人孔封闭、管线连接，恢复至原始状态。
- 储罐清理作业结束后，应按规定彻底清理现场，并做好清罐记录。

### 3.3.3 维修与保养

#### ◆ 定期保养，及时维修，确保车辆装置状况良好：

- 车辆及槽罐安全设备，例如：刹车装置，灭火及溢油应急工具。
- 有完整的车辆检查及维修记录及计划。
- 出车前做好充分的安全检查，例如：轮胎纹要有最少深度，胎压要在规定范围内。
- 随车要携带甲醇安全技术说明书和安全标签，危险警告标示。
- 涉及动火作业应严格落实隔离措施。

### 3.3.4 运输及物流承运商管理须知

#### ◆ 对承运商有具体的要求和标准：

- 甲醇槽车运输驾驶员应遵守装卸过程中安全作业规范，特别是涉及到，但不限于：高处工作，抽样程序，固定载荷，清洁设备等。
- 承运商应保证司机获得足够的和反复的培训，至少包括以下内容：车辆检查，防御性驾驶，甲醇的特性，当地的法规，产品分离和兼容性（当适用时）。
- 与承运商订立 KPI(关键绩效指标), 作出定期评审，并实行持续改进计划。
- 对于任何违规及异常行为，必须对该员工出示“警告通知单”，以示警告，避免再犯。

## 一般化工企业罐区、槽罐车和司机【证件备案】指引

1 建议化工企业要求初次或年审后首次到区内提油的槽罐车,提供司机、押运员、槽罐车有效证件给企业备案:

- 身份证
- 驾驶证
- 行驶证
- 危险化学品从业人员资格证
- 押运员证
- 罐体检验证明
- 危险化学品道路运输证
- 提供上述证件真实性的书面声明

2 企业装车人员对上述证件和书面声明查验有效期,进行扫描备案,扫描件存档。

3 企业装车人员询问司机是否属于底部连通槽车(仓内分隔板上部无连通口)。若是底部连通槽车,则经同意后,落实有效的安全措施后,方可许可装车。

4 企业将上述证件的相关信息(证件名称、车牌号码、姓名、身份证号码、有效期、核载数量等)录入装车发油系统数据库(或汇总表台账),以便于及时提醒运输公司和槽罐车司机有效期和限定装载量。

## 一般槽罐车【允许装载量】核定方法

1 检查槽车下列证件上记录的核载数量:

- 槽车罐体检验报告;
- 行驶证;
- 危险品道路运输证;

2 询问司机该车最大装载量。

3 将上述核载数量换算为容积，取四个容积中的最小容积作为该车“允许装载体积”。

4 建议将“允许装载体积”乘以 0.94 作为该车安全装载体积，然后将此体积乘以提油物料密度，所得数量即为槽车“允许装载量”。

5 对于分仓槽车，应对每个分仓进行单独核载。

6 槽车“允许装载量”与槽车自重之和不大于 55 吨；最大装载量不超过 35 吨，或以当地之法律规定为准。

## 第四部分 装卸和储运安全操作

### ※ 4.1 入场前安全检查

确保车辆装置及维修状况良好：

- 车辆及槽罐安全设备，例如：刹车装置，灭火及溢油应急工具
- 有完整的车辆检查及维修记录及计划
- 出车前做好充分的安全检查，例如：轮胎纹要有最少深度，胎压要在规定范围内
- 随车要携带物品安全资料表，危险警告标示

#### 4.1.1 出车和进入罐区前

根据以下重点准备和用以下表格（《甲醇运输车辆入场前安全检查登记表》）检查车辆所需的设备：

- 驾驶员进入罐区前，应主动在大门岗保安室寄存手机、打火机、香烟、火柴、非防爆电筒等可能产生火花的违禁物品，同时关闭车内的无线电、CD 机、车载摄像头
- 遵守危化品运输车辆进出装车台限速规定和装车台行车路线



## 甲醇运输车辆入场

编号:

运输单位		道路运输经营许可证编号			
车辆 资质 情况	主车牌号				道路运输证编号
	挂车牌号				
	车辆及罐体是否与行车证照片一致				是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
车辆 安全 配置 情况	三角顶灯	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	矩形标牌	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	导静电带
	呼吸阀	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	速断阀	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	灭火器 3 具

# 前安全检查登记表

年 月 日

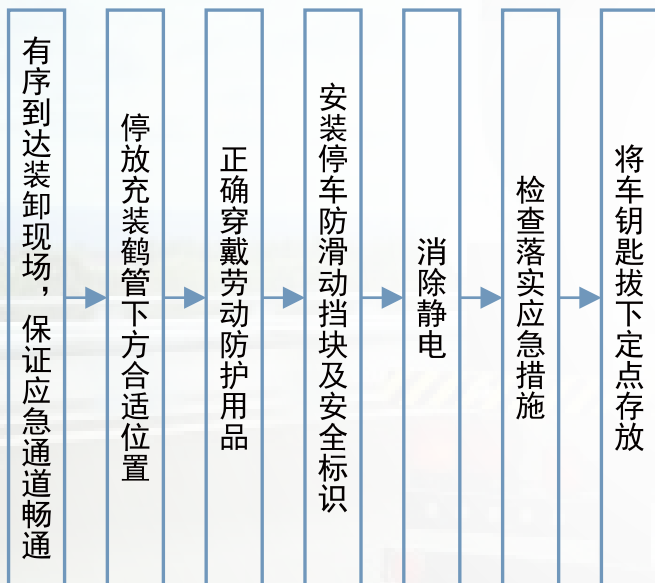
购货单位		安全生产许可证 (经营许可证或使用许可证) 编号				
		最大充装量 (M <sup>3</sup> )				
道路运输证核定 载重 (吨)		运输槽车罐体检测 有效期				
有 <input type="checkbox"/>	“爆” 标志	有 <input type="checkbox"/>	阻火器	有 <input type="checkbox"/>	防波板	有 <input type="checkbox"/>
无 <input type="checkbox"/>		无 <input type="checkbox"/>		无 <input type="checkbox"/>		无 <input type="checkbox"/>
有 <input type="checkbox"/>						
无 <input type="checkbox"/>						

## ※ 4.2 甲醇充装

### 4.2.1 装车前

#### 一般装车前停放规定：

- 槽车司机应停放在停车场指定停车位，槽车不得停放在来往通道上。
- 槽车司机应服从罐区人员的指挥和调配，不干扰其他槽车进出停车场。
- 司机必须遵守限速规定，小心驾驶车辆，注意避让来往车辆和行人。
- 配合装车员进行装车前的安全检查，确认插好鹤管，接好静电接地线，车辆底油阀全部关闭。
- 装车前，将车辆的分舱及残液情况告知装车员，防止发生危化品运输车辆冒舱事故。



编号	程序	说明
1	<p>运输车辆行驶至装卸作业区</p> <p>按厂区规定车速和路线行驶</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 车辆进入装卸作业区前应对照《甲醇运输车辆入场前安全检查登记表》检查确认，符合条件后方可入场</li> <li>· 停放在指定位置</li> <li>· 运输车辆空车称重</li> <li>· 填写提货（购货）通知单</li> </ul>
2	<p>停放在甲醇充装鹤管下方合适位置</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 拉起运输车辆手制动器</li> <li>· 熄火并拔下车钥匙</li> <li>· 将手机放在指定位置</li> </ul>
3	<p>作业人员应正确穿戴劳动防护用品</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 穿防静电工作服和工作鞋，戴好安全帽、防护目镜（或带面罩安全帽），戴好安全带和安全防护手套，携带便携式甲醇检测报警仪</li> <li>· 检查并清除点火源（打火机等）</li> </ul>

<p>4</p>	<p>安装停车挡块及安全标识</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用停车挡块固定车轮，防止车辆滑动</li> <li>· 在车辆前后设置安全标识</li> </ul>
<p>5</p>	<p>消除静电</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 徒手触摸接地棒</li> <li>· 正确连接静电接地，有效释放车载静电</li> </ul>
<p>6</p>	<p>检查落实应急防范措施</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 检查确保现场喷淋、冲洗设施、呼吸防护等器材完好可用</li> </ul>

### 4.2.2 装车中

首先应明确上一次车辆装车物料，确认为甲醇，车辆为  
空车；连接静电消除器；如有气相回收线，应接气相回收线。



编号	程序	照片	说明
1	打开人孔盖		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 放下充装悬梯</li> <li>· 佩戴并连接安全带</li> <li>· 打开上部充装人孔盖</li> </ul>
2	核对槽罐是否具备充装条件		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 检查槽罐外壁完好</li> <li>· 检查、咨询确认之前运输槽罐之前盛装的是甲醇</li> <li>· 确认罐内干净，无异物</li> <li>· 之前运输的是其它危化品或罐体新购（内部检修）后第一次使用前应进行清洗和置换合格</li> <li>· 确认卸料阀关闭</li> </ul>

3	安放充装臂（鹤管）		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 将充装臂（鹤管）缓慢放入甲醇运输车辆罐体内合适的位置</li> <li>· 甲醇充装人员加强检查，确保充装罐口密封良好</li> </ul>
4	输入合适充装量		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 充装量应少于“额定充装量”或“额定载重量”</li> <li>· 充装时应使用流量计、地磅或其他计量装置进行计量</li> </ul>
5	打开阀门，并启动泵		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 打开阀门</li> <li>· 启动装车泵</li> <li>· 检查甲醇装车过程及泄漏情况</li> </ul>
6	完成装车过程		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 检查液位，确认装车完成</li> </ul>
7	停止泵，关闭阀门		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 停止泵操作</li> <li>· 使用氮气清除残留的甲醇</li> <li>· 关闭阀门</li> </ul>

甲醇装车期间使用移动电话非常危险。由于移动电话为非防爆产品，移动电话可能成为点火源。

充装过程中操作人员和驾驶员、押运员不得离开现场，不得启动车辆。

充装作业人员应站在上风处，严禁通过注入口观察充装量。

### 4.2.3 装车后



编号	程序	照片	说明
1	移除装卸臂		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 移除充装臂(鹤管), 并固定</li> </ul>
2	关闭上部人孔盖		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在车辆上佩带并连接安全带</li> <li>· 关闭上部充装人孔盖, 并紧固</li> <li>· 移除储罐上的充装悬梯</li> </ul>
3	清理装车现场		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 移除车辆的停车挡块</li> <li>· 拆除车辆的接地线</li> <li>· 移除安全标识</li> <li>· 清理装车现场</li> </ul>



4	脱下防护器材		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 脱下防护器材</li> <li>· 取回移动电话</li> </ul>
5	检查车辆状况并开始运输		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 复查充装量，超重卸载</li> <li>· 开始向目的地运输</li> </ul>

### ※ 4.3 开车前注意事项

- 胎压
- 制动器
- 方向盘
- 主阀歧管
- 槽罐
- 车头灯
- 转向装置

充装作业车辆离开充装单位前，应复查充装量。如有超装应立即妥善处理，否则严禁驶离充装单位。

充装后静置时间应不少于 3 分钟。

### ※ 4.4 运输途中注意事项

#### (1) 运输期间的注意事项

- 按指定路线行驶，运输期间避免通过饮用水源区及水库区
- 事先检查指定的运输路线（注意运行路线隧道是否允许通行）
- 如果发生恶劣天气及自然灾害，应该停止运输

#### (2) 交通安全规则

- 系上安全带


- 禁止违反交通信号
- 禁止超载
- 运输期间按规定车道行使
- 保持安全车距
- 遵守停车标线规定
- 禁止疲劳驾驶
- 禁止酒后驾驶
- 保持车辆清洁
- 遵守道路限速规定
- 工作区域的行车速度应遵守所在场所规定
- 进行防御性驾驶
- 在工作现场禁止绕过减速带
- 禁止穿过工作区
- 只能在指定的停车区域停放车辆
- 通过交叉路口时应该首先停车
- 开车期间禁止使用移动电话
- 遵守施工区域的指令要求
- 定期在休息区检查车辆状况
- 如果车辆发生故障或事故，立即启动预案，并按程序报告


## ※ 4.5 甲醇卸车

### 4.5.1 卸货前



编号	程序	照片	说明
1	到达目的地	<p>工作区域的行车速度应遵守所在场所规定</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 车辆进入装卸作业区前应检查和加装防火帽停放在指定位置</li> <li>· 称取重车重量</li> <li>· 确认甲醇的重量</li> </ul>
2	停放在卸车场所合适的位置		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 拉上运输车辆的手制动器</li> <li>· 熄火并拔下车辆钥匙</li> <li>· 将移动电话放在指定位置</li> </ul>
3	穿戴劳动防护用品		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 穿防静电工作服和工作鞋，戴好安全帽、防护目镜（或带面罩安全帽），使用防爆工器具，戴好安全带和安全防护手套，携带便携式甲醇检测报警仪</li> <li>· 检查并清除点火源（打火机等）</li> </ul>
4	安装停车挡块及安全标识		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用停车挡块固定车轮，防止车辆滑动</li> <li>· 在车辆前后设置安全标识</li> </ul>

5	消除静电		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 徒手触摸接地棒（人体静电释放器）</li> <li>· 正确连接静电接地，有效释放车载静电</li> </ul>
6	检查落实应急防范措施		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 检查确保现场喷淋、冲洗设施、呼吸防护、灭火器等器材完好可用</li> <li>· 检查确保运输进、出口应急通道畅通</li> </ul>

 在甲醇卸车之前，车辆司机应该服从卸车所在区域人员的指挥，按指定区域停车，确保紧急疏散路线畅通。车辆司机必须徒手触摸接地棒，确保静电消除。

#### 4.5.2 卸货中



编号	程序	照片	说明
1	打开上部人孔盖		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 抓紧储罐上竖直爬梯登上罐顶</li> <li>· 连接安全带</li> <li>· 打开上部人孔盖</li> </ul>
2	连接装卸臂（或金属软管）和槽罐卸料接口		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 连接静电消除装置</li> <li>· 泄放装卸臂内部的压力</li> <li>· 连接装卸臂（或金属软管）和槽罐卸料接口</li> <li>· 卸车操作人员检查确认连接牢固</li> </ul>
3	打开阀门，并启动泵		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 打开阀门</li> <li>· 启动卸车泵</li> <li>· 检查甲醇卸车过程及泄漏情况</li> <li>· 卸车严格控制流速：初始不满管时控制在 1m/s，待满管时控制在 4m/s。</li> </ul>
4	完成卸车过程		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认卸货数量</li> </ul>
5	停止泵，并关闭阀门		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 停止泵</li> <li>· 使用氮气清除残留的甲醇</li> <li>· 关闭阀门</li> <li>· 断开装卸臂（或金属软管）和槽罐卸料接口</li> </ul>




甲醇卸车期间使用移动电话可能导致爆炸及火灾。由于移动电话为非防爆产品，移动电话可能成为点火源。

### 4.5.3 卸货后



编号	程序	照片	说明
1	移除装卸臂 (或金属软管)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 移除装卸臂 (或金属软管)</li> </ul>
2	关闭上部人孔盖		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 佩戴并连接车辆上的安全带，确认槽车内干净</li> <li>· 关闭上部人孔盖，并紧固</li> <li>· 移除槽罐上的安全悬梯</li> </ul>
3	清理卸车现场		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 移除车辆的停车挡块</li> <li>· 断开车辆的接地线</li> <li>· 移除安全信号</li> <li>· 清理卸车现场</li> </ul>
4	取下劳动防护用品		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 取下劳动防护用品</li> <li>· 取回移动电话</li> </ul>

5	检查车辆状况，并离开现场		· 离开现场
---	--------------	---	--------

 当车辆司机离开装卸台时，应该遵守装卸作业区操作人员的指挥，按指定路线有序驶离卸车场所，保证应急疏散路线畅通。

#### 4.6 流程中主要风险描述和控制措施概述

风险类型	风险描述	控制措施
人身 伤害风险	安检员检查槽车期间被槽车碰撞受伤	①安检员工作期间穿反光背心；②安检员按规定佩戴安全帽、防护眼镜等劳保用品；③槽车安检期间，停车熄火。
	物料喷溅到人体，或吸入油气	按规定佩戴劳保手套、防毒面罩、防护眼镜等个人劳保用品。
	装车员被槽车碰撞受伤	①操作人员下车后站立在槽车侧面，不得站立槽车前、后方；②槽车在装车台尽量只正向行驶。

	人员从槽车顶部坠落	①人员上槽车顶部后，系挂装车位安全带；②顶部具备护栏的槽车，人员上车顶前，要求司机将护栏升起并固定。
火灾	雷电引发槽车火灾	雷雨期间，停止装车。
风险	装车流速过快静电积聚造成火灾事故	发油时，初始流速不超过 1m/s，最高流速不超过 3m/s，或根据库区指引以小的为准。
	人员在装车位违规使用手机、火种、非防爆电器、非防爆工具等	入库前在保安处寄存手机、火种，禁止在装车位使用非防爆电器、非防爆工具等
	司机在装车台私自修车	对于槽车故障情况，需经我司批准，并落实工作许可证安全措施后方可修车。
	上部装车时，大量油气外逸	①鹤管垂直插入槽车装油口，使用密封罩完全密闭装油口，对于有间隙的装油口，应使用辅助密封圈或防火布密闭；②装车过程中，禁止打开非装油口仓盖。



## 第五部分 紧急事故响应和应对程序

### ※ 5.1 甲醇运输过程中可能发生的事故场景

大多数运输事故是由于装卸设备维护保养不到位、司机疏忽（如疲劳驾驶、超速驾驶等）、车辆故障及路况差等构成的。甲醇运输过程中可能发生的事故见下表所示。

工作	可能发生的事故场景
甲醇 储存	火灾爆炸事故 设施故障造成的事故 泄漏对人身造成的损害 由于罐或管道泄漏造成土壤及水污染
甲醇 装车	装车过程中对皮肤及呼吸系统的影响 操作疏忽造成火灾及爆炸 存在缺陷的点发生泄漏
甲醇 运输	车辆在公路上发生翻车及泄漏、起火爆炸 （路况差、夜间驾驶、疲劳驾驶等） 在公路上发生泄漏对土壤及水源造成污染
甲醇 卸车 （接 收方）	卸车过程中对皮肤及呼吸系统的影响 操作疏忽造成的火灾及爆炸 缺陷的接头发生泄漏

## ※ 5.2 紧急事故响应程序及应急处置原则

应急处置的原则如下：

- 应急救援工作始终坚持“先避险，后抢险；先救人，再救物；先救灾，再恢复；局部利益服从全局利益”的应急处置原则。

## ※ 5.3 事故紧急报告程序系统

### ⚠ 注释

#### ◆ 行车期间发生事故的报告

- 报告内容：地址、伤亡人数、甲醇运输、泄漏数量、已经采取的应急措施等。
- 使用路灯的标识号码报告事故位置。

#### ◆ 报告例如：

- 事故发生在靠近\_\_\_\_\_公路\_\_\_\_\_的位置（具体位置）；
- 运输车辆装载\_\_\_\_\_吨甲醇（甲醇运输）；
- 共有\_\_\_\_\_人受伤（伤亡人数）；
- 甲醇从储罐中泄漏（情况）；
- 已经在距离车辆 150 米处设置安全标识；
- 其它已经采取紧急措施。

## ※ 5.4 各类人员的应急响应职责

### 5.4.1 装卸时

槽车装车时可能发生的事故有：

- 槽车车头或罐体本身起火
- 装车过程中因冒罐而罐体溢流
- 装车装卸臂或管线泄漏以及装卸臂或管线着火
- 若槽车车体起火或罐体起火，立即用车上的灭火器或装车台的灭火器把初期火灾扑灭；要求操作人员关停装卸。若初期火灾不能扑灭，需叫装车工立即通知当地消防队；
- 若罐体溢流、冒罐或装卸臂、装车管线泄漏，要立即通知操作工，关停装车阀。不要启动槽车，用吸油毡或沙吸干泄漏物，泄漏物处理完后，同时现场可燃气体测试需合格，操作人员同意后方可启动车辆。否则可燃气体有可能被引爆。
- 灭火时要注意站在上风向，确保自身安全；
- 泄漏时，要设置警戒区，禁止其它车辆驶入。

### 5.4.2 道路上

#### (1) 运输车辆司机

- 立即拨打 119 消防报警，拨打 122 交通事故报警，必要时拨打 120 向医疗机构求助；
- 向所属单位安全管理部门报告事故情况，明确发生事故的单位名称、地址、危险化学品种类、事故简要情况、人员伤亡情况等；

- 隔离事故现场，建立警戒区。根据甲醇泄漏的扩散情况、火焰辐射热、爆炸所涉及到的范围建立警戒区(车辆前后至少 150 米以外设置安全标识，清除点火源等)；
- 人员疏散。引导可能受到威胁的人员，沿上风侧有组织、有秩序离开危险区域；
- 尽可能切断泄漏源；
- 及时汇报事件发展动态。

## (2) 运输单位安全管理部门负责人

- 立即向运输事件应急领导小组报告，并落实领导指令；
- 通知运输事件应急领导小组有关成员做好应急准备；必要时，应急领导小组及办公室有关成员、有关专家集中办公；
- 及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况；
- 组织有关部门人员和专家分析、判断运输事件的紧急程度和发展态势，向事故现场指挥人员提出事故抢险指导意见；
- 提供专家、队伍、装备、物资等信息；

## (3) 现场救援指挥部

### ① 应急救援现场指挥部的工作

- 召集小组成员进行会商，根据事件发展态势，及时向应急领导小组组长报告，并落实指令；
- 决定启动应急响应程序，通知有关部门判定需要启动应急级别，接受并传达指令；

- 对参加救援人员根据部门职责情况进行救援工作分工，组织落实隔离、交通管制、现场堵漏、灭火、降温等安全措施，准备处理用的设备和器材；
- 收集应急信息，持续跟踪事件动态；必要时，通知相关部门、区域救援中心人员和专家集中办公，协调应急联动，就近准备调动装备、物资和协调跨单位的应急救援资源；
- 及时向上级机关和媒体披露事故处置情况；
- 记录相关情况及处理详情。

### ② 事故现场处置指挥与协调

- 根据甲醇特点、事故状况等封堵泄漏甲醇，控制事故影响；
- 对泄漏的甲醇及稀释喷淋含甲醇废水等及时全面收集并妥善处置；
- 当运输事件危险已经消除，经过评估确认后，适时下达预警解除指令，并将指令信息及时传达至各相关部门和应急救援处置中心；
- 对肇事车辆、参与救援的车辆物资等进行清洗、清理、修理及更换；
- 计算并分析事故大约损失情况。

### (4) 善后处理组

#### 现场的处置和恢复情况

- 根据事故调查组建议，落实预防措施；
- 审核应急报告及处置措施精确度、及时性、应对措施和方法的充分性；
- 修订和完善应急救援预案，补充应急物资；

- 及时向甲醇运输司机、装卸人员传递事故原因、分析及处理相关信息；
- 事故现场的恢复；
- 对事故损失的补偿与赔偿。

### ※ 5.5 建设紧急联系人网络



## ※ 5.6 运输事故案例和应对模板

### 5.6.1 泄漏事故案例和应对模板

如果发生泄漏事故，预防起火爆炸非常重要。

#### ◆ 甲醇泄漏事故紧急响应程序

项目	说明
可能原因	在公路上行驶期间发生碰撞或翻车
预计损失	公路、土壤及水源污染 起火爆炸
紧急联系人	车辆司机 —▶ 运输单位安全部门负责人 —▶ 运输单位应急领导小组 —▶ 拨打 119、122、120 等应急电话

<p>紧急应对措施（事故发生后）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 关闭所有设备，防止发生火灾</li> <li>· 清除所有点火源，如打火机、火柴等</li> <li>· 如果可能，将车辆移至安全的地方</li> <li>· 如果无法驾驶，在车辆前后（150 米以外）设置安全标识</li> <li>· 如果发生少量泄漏，穿戴劳动防护用品，使用堵漏工具和设备封堵泄漏源</li> <li>· 挖出临时坑，存放泄漏的甲醇</li> <li>· 使可燃及易燃材料远离泄漏的甲醇</li> <li>· 使用泥土、沙吸附泄漏甲醇，作为初步应对措施</li> <li>· 将甲醇安全技术说明书 MSDS 提交消防员和警察</li> </ul>
<p>后处理及恢复（采取紧急对策后）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 从 50—150 米处对事故现场进行隔离</li> <li>· 控制事故现场的进出道路</li> <li>· 设置临时堤坝，控制泄漏甲醇的流量</li> <li>· 如果泄漏的甲醇流入水源，应该向相关管理部门或组织报告</li> <li>· 与相关组织及机构一起进行处理</li> <li>· 收集并处置含甲醇废水</li> <li>· 收集并分析水样，检查水源是否已被泄漏的甲醇和 / 或灭火剂污染</li> </ul>



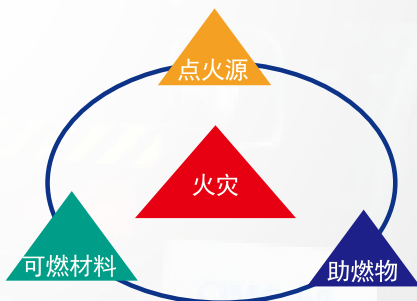
◆ 泄漏事故应对方法取决于污染类型

类型	应对方法
通用处置措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 消除所有点火源</li> <li>· 根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区</li> <li>· 建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服</li> <li>· 作业时使用铜制无火花工具</li> <li>· 禁止接触或跨越泄漏物，尽可能切断泄漏源</li> <li>· 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间</li> <li>· 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离</li> </ul>
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通过喷水降低甲醇气化量</li> <li>· 使用泡沫剂减少甲醇气化量</li> <li>· 避免洼地及迎风站立</li> </ul>
水污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用活性炭吸收泄漏的甲醇</li> <li>· 设立临时堤坝，封堵泄漏的甲醇</li> <li>· 使用胶凝剂对泄漏的甲醇进行固化</li> <li>· 使用机械及设备收集泄漏的甲醇</li> </ul>

土壤污染	少量	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 用砂土或其它不燃材料吸收</li> <li>· 使用洁净的无火花工具收集吸收材料</li> <li>· 使用不可燃材料，如干土及干砂，并将其以存放在容器中的方式吸收泄漏的甲醇</li> </ul>
	大量	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 用砂包或混凝土构筑围堤或挖坑收容。</li> <li>· 用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。</li> <li>· 喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。</li> <li>· 用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</li> <li>· 喷雾状水驱散蒸汽、稀释液体泄漏物。</li> <li>· 报警求助</li> </ul>

### 5.6.2 火灾案例和应对模板

下图所示为发生火灾爆炸需要的三个要素，即点火源、助燃物及可燃材料。如果取消任何一个要素，则不会发生火灾爆炸。因此，当工人处理极易燃的甲醇材料时，需要消除点火源，防止发生事故。另外，当发生交通事故或泄漏事故时，应立即清除点火源，防止火灾爆炸事故发生。



◆ 甲醇火灾事故紧急响应程序

项目	说明
可能原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 刹车或发动机过热</li> <li>· 车辆事故</li> <li>· 甲醇泄漏后起火</li> </ul>
预计损失	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 甲醇储罐起火爆炸</li> </ul>
网络紧急联系人	<p>车辆司机</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—▶ 运输单位安全部门负责人</li> <li>—▶ 运输单位应急领导小组</li> <li>—▶ 拨打 119、122、120 等应急电话</li> </ul>
应急措施 (事故后)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用灭火器扑灭早期火灾（灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土）</li> <li>· 尽可能将容器从火场移至空旷处。</li> <li>· 喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</li> <li>· 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</li> <li>· 穿戴劳动防护用品，清除可燃及易燃材料</li> <li>· 如果无法自行灭火，立即拨打 119 电话报警</li> <li>· 控制附近居民进入事故现场的通道</li> <li>· 不站在储罐的边角处</li> <li>· 将甲醇的安全技术说明书 MSDS 提交给消防员和警察</li> <li>· 如果发生严重火灾，应该远离事故现场</li> </ul>

<p>后处理及复原（采取应对措施后）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 尽可能灭火</li> <li>· 设置临时堤坝，防止水源污染</li> <li>· 如果泄漏的甲醇流入水源，立即向当地环保部门报告</li> <li>· 向储罐表面喷洒大量的水，降低内部温度</li> <li>· 收集并处理含甲醇废水</li> <li>· 采集并分析水样，确认水源是否受到泄漏甲醇和灭火剂的污染</li> </ul>
------------------------	--

### 5.6.3 交通事故案例和应对模板

当发生交通事故时，需要检查储罐是否发生泄漏。另外，应该清除点火源，防止火灾及爆炸。

#### ◆ 甲醇交通事故应急响应程序

项目	说明
<p>事故原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 行车期间发生意外情况</li> <li>· 司机疏忽（夜间驾驶、疲劳驾驶等）</li> </ul>
<p>预计损失</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 车辆、人员损失（死亡、受伤）</li> </ul>
<p>事故报告程序</p>	<p>车辆司机</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—▶ 运输单位安全部门负责人</li> <li>—▶ 运输单位应急领导小组</li> <li>—▶ 拨打 119、122、120 等应急电话</li> </ul>

<p>紧急应对措施 (发生事故后)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果可能, 将车辆移至安全位置 (距其他车辆的距离足够远)</li> <li>· 在距车辆 150m 远的地方设置安全标识</li> <li>· 检查储罐是否发生甲醇泄漏</li> <li>· 清除点火源</li> <li>· 了解相关情况, 并向交警 (122)、消防 (119) 报告</li> <li>· 交通管制, 禁止误入</li> <li>· 向运输单位安全管理部门负责人报告</li> </ul>
<p>后处理及复原 (采取应对措施后)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果发生任何伤害, 应及时拨打 119、120 报警求助电话</li> <li>· 如果因为车辆受损而无法移动, 应采取隔离警示措施</li> <li>· 事故现场清理及恢复</li> </ul>

## 5.6.4 实际接触后的应急响应

### ◆ 甲醇实际接触后的应急响应

身体	应急响应
眼睛	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15 分钟</li> <li>· 紧急措施必须在 10 秒内实施</li> <li>· 使用温水至少对眼睛洗涤 15 分钟</li> <li>· 洗涤期间保持眨眼并移动眼球</li> <li>· 不要使用肥皂洗涤</li> <li>· 不要揉眼睛</li> <li>· 如果手受到甲醇污染，不要用手</li> <li>· 尽快寻求医生救治</li> </ul>
吸入	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 迅速脱离现场至空气新鲜处</li> <li>· 保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧</li> <li>· 如呼吸停止，立即进行人工呼吸</li> <li>· 就医</li> </ul>
食入	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 千万不要催吐</li> <li>· 立即就医</li> </ul>
皮肤接触	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 脱去污染的衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤</li> </ul>

## ※ 5.7 应急设备

建议使用带有国家认证的“三证一标志”（生产许可证、产品合格证、安全鉴定证和劳动防护安全标志）劳动防护用品。

◆ 表 2-2 车载应急设备清单及建议数量

项目	清单	照片	数量	要求	管理
应急设备	灭火器		3 件	≥ 4.5 kg, 干粉, CO <sub>2</sub>	检查压力、检验有效期及外壳腐蚀情况
	铲		2 件	使用不易产生静电的材料, 防止产生火花	如果任何部件发生故障, 应予更换
	扫帚		2 件	使用不易产生静电的材料, 防止产生火花	如果任何部件发生故障, 应以更换
	手电筒		1 件	防爆	检查剩余电池, 并更换额外的电池
	工具箱		1 件	车辆工具 (填料件、橡胶锤、剪刀、切刀、橡皮圈等)	检查是否所有部件均已修理
	安全标识 (反光三脚架或反光警示桩)		1 件	不易被风吹倒	当任何部件损时, 应予更换

劳动防护用品	安全帽		2件	下巴拖合成树脂	如果任何部件受到损坏，应予更换
	防护眼镜		2件	侧面保护	
	手套		2件	耐化学腐蚀橡胶	
	靴 (安全鞋)		2件	耐化学腐蚀橡胶	
	简易防化服		2件	耐化学腐蚀	
	防毒面具		2件	全面罩防止各种气体	
	安全反光背心		2件		



## 第六部分 环境保护

### ※ 6.1 环境保护

#### 6.1.1 生物降解和水生毒性

甲醇可以与水 100% 混溶，具有低水 - 辛醇分配系数，表示两种液体可以完全混合。因此，当甲醇溢出到水中时，将会溶解并稀释，达到非常低的浓度。然而，甲醇在空气中可以迅速挥发，甲醇溶于水后非常稳定，难以从溶液中将其分离。这样，当甲醇溢出到水中时，很难进行补救。如果甲醇溢出到公海中，由于波浪的自然作用以及无限的水量使其迅速溶解并稀释到无毒的浓度。

溶解的甲醇对土壤中的矿物或有机碳表面亲和性较低。但如果土壤中的浓度达到较低水平，甲醇可以在各种地球化学条件下，非常轻易地进行生物降解。

生物降解，即甲醇在细菌的作用下分解为二氧化碳和水，是清除环境中的甲醇的主要方法。溢出到水中的甲醇在需氧条件下可以迅速进行生物降解。然而，如果溢出到水力传导性及营养物含量均较低，且处于缺氧条件下的细土或地下水中，甲醇的降解过程将非常漫长。

当甲醇含量高于 1000 毫克 / 升，特别是高于 10000 毫克 / 升时，对水生生物具有毒性，如鱼、水蚤及藻类。这些数值表明甲醇对淡水鱼具有急性毒性。甲醇对水生植物的毒性并不相同。甲醇对大草藻及藻丛具有高毒性，但对绿藻具有低毒性。

#### 6.1.2 生物作用

甲醇对海湾及海洋鱼类的毒性类似于对淡水物料的毒性

类似。甲醇对淡水无脊椎动物（水蚤、水生木虱）以及海湾及海洋无脊椎动物（贝类、卤虫）具有中度毒性。水生有机物接触甲醇后的毒性作用是临时的，并且是可逆的。甲醇不会在动物的食物链中积聚提高。

在野外，甲醇的独特气味可对动物发出警告，确保他们避开甲醇溢出的区域，防止接触。但由于甲醇防冻剂的一种组分，如果使用，对家养宠物的毒性极高。

### 6.1.3 空气排放

由于蒸汽压相对较高，纯甲醇可能轻易地挥发到空气中。如果排放到地下，可以轻易地进行生物降解，但将集中在孔隙中的土壤气体中。空气中的甲醇蒸汽与氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）反应，生成硝酸甲酯。作为一种挥发性有机化合物（VOC），甲醇可能是形成光化学烟雾的一种原因。甲醇在阳光的作用下降解，半衰期为 17 至 18 天。排放五天后，估计约 75%–82% 甲醇将会从环境中清除；20 天后，排除率将增加到 95%。

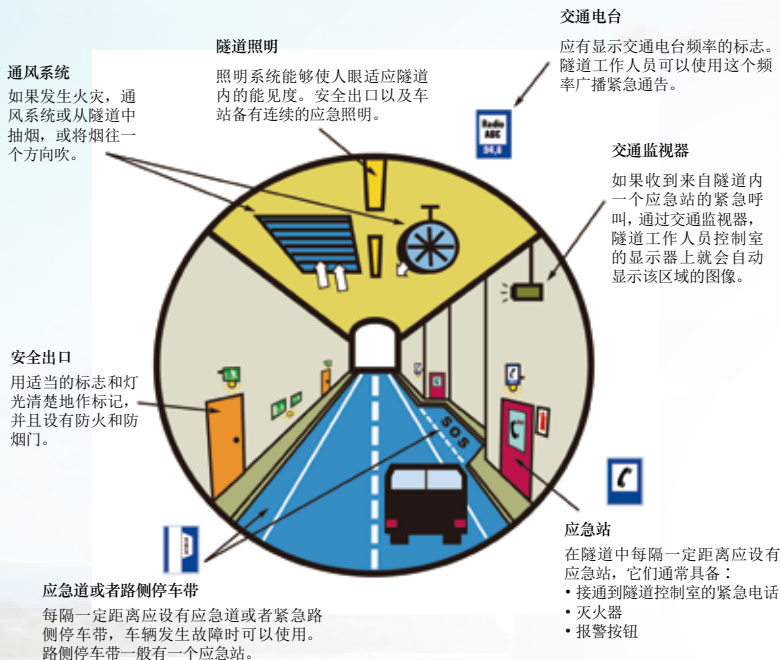
## ※ 6.2 废物处置

如果废甲醇的浓度等于或高于 24%，美国环保署将其指定为可燃危险废物（国家危险废物管理要求里，没有浓度这个要求，可参照危险废物名录或鉴定标准）。废甲醇或甲醇污染的水应视为危险废物，不得直接排放到下水道或水中。溢出甲醇可能的处理方式为生物降解、反渗透、碳吸附、汽提及气提方式。

大量废甲醇可以通过经过认证的废溶剂公司进行处置，或者通过过滤或蒸馏方式进行回收。甲醇的建议处置方法为焚烧，以回收热值。浓缩的液体甲醇可以作为水溶性废物相兼容系统的二次燃料使用。

## 附录

### 国际运输联盟 (IRU) 关于槽车进入隧道的安全须知



欧盟能源运输部 DG-B-1049 布鲁塞尔  
[http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/index_en.html)



国际公路运输联盟  
WWW.IRU.ORG

<p><b>1 到达隧道之前</b></p>	<p><b>5 到达隧道之前</b></p>
<p> 检查车辆的燃料、机油、冷却液和发动机温度。如果过热，停车冷却。</p> <p> 检查制动和灯光。</p> <p> 确保灭火器随时可用，并且知道如何使用。</p> <p> 卡车司机：保证车辆和载重符合隧道规定。否则另外取道。</p> <p> 客车司机：保证了解所有安全规章，包括乘客疏散规定。</p>	<p> 打开警告灯。</p> <p> 如果条件允许，将车驶离隧道；否则，将车开到应急道上或者应急路侧停车带，或者道路边。</p> <p> 关掉发动机，将钥匙留在点火开关上，离开车辆。</p> <p> 只能在应急站进行呼救（手机不显示你呼叫的地方）。你得说明是否有危险货物（什么类型）或者旅客（是否有受伤）。</p> <p> 听从隧道工作人员发出的指令。</p> <p> 若条件允许，对受伤的人进行急救。</p>
<p><b>2 到达隧道之前</b></p> <p> 打开大灯。</p> <p> 取下太阳镜。</p> <p> 收听广播中的信息。</p> <p> 遵守红绿灯信号及限速标志。</p> <p> 不要使用手机。不要抽烟。</p>	<p><b>6 到达隧道之前</b></p>
<p><b>3 到达隧道之前</b></p> <p> 与前面车辆保持一定的安全距离，即使你慢慢移动或者已经停止。</p> <p> 如果每个方向只有一条道，不要超车。</p> <p> 不要进行U形转弯或者倒车，除非命令如此做。</p> <p> 不要停车，除非是在紧急情况下。</p>	<p> 打开警告灯。</p> <p> 驾驶的车辆着火： 如果条件允许，驶离隧道。否则，将车辆开到路边。</p> <p> 关掉发动机，将钥匙留在点火开关上，立即离开车辆。</p> <p> 客车司机：要将所有乘客撤到安全区（例如疏散路线、紧急出口或者庇护所）。</p> <p> 另一车辆着火： 与前面的车辆保持一定的安全距离。</p> <p> 将车停靠在路边，给救援车辆让出位置。</p> <p> 关掉发动机，将钥匙留在点火开关上，立即离开车辆。</p> <p> 客车司机：要将所有乘客撤到安全区。</p> <p> 只能在应急站进行呼救（手机不显示你呼叫的地方）。</p> <p> 你得说明是否有危险货物（什么类型）或者旅客（是否有受伤）。</p> <p> 直接帮助他人到安全区。</p> <p> 如果可能的话，使用车上的或者隧道中的灭火器灭火。如果可能，对受伤的人进行急救。</p> <p> 否则，立即到安全门，听从隧道工作人员的指示。</p>
<p><b>4 到达隧道之前</b></p> <p> 打开警告灯。</p> <p> 与前面车辆保持一定的安全距离，即使你慢慢移动或者已经停止。</p> <p> 关掉发动机，如果交通已经阻断。</p> <p> 听广播中的信息。</p> <p> 听从隧道工作人员的指令，或者遵照各种标志。</p>	

## 记住

作为一名专业人员，在紧急的时候你应该指导和帮助其他司机和乘客。

**烟、火会致人死亡——首先救自己和乘客，而不是考虑车辆。**

# 冬季来临前 司机和运输部门

## 冬季检查表



### 电器零件

#### 传动皮带

- ✓ 检查传动皮带是否有任何裂纹或者磨损（传动皮带的极端温度下会开裂）。
- ✓ 检查皮带张紧（松弛的皮带会降低发电机输出和为蓄电池放电）。

#### 电气连接

- ✓ 检查车辆和挂车之间的电气连接。

#### 电池

- ✓ 检查蓄电池充电情况，因为车辆在寒冷的天气启动时，会大大增加蓄电池的工作负荷。

#### 发电机

- ✓ 当设备连接时系统处于全负荷状态下，检查发电机的充气速度。

### 轮胎

#### 冬季轮胎

- ✓ 使用具有 M+S.M.S 或者 M&S 标记的冬季轮胎（它们具有较好的牵引力，能够较好地处理各种冬季条件，尤其是在泥泞和雪地上行驶时）。
- ✓ 至少在驱动轴上安装冬季轮胎（检查国家规定）。

#### 轮胎气压

- ✓ 正确的轮胎气压具有较好的抓地能力、制动距离和操纵能力（寒冷的冬季温度一般会降低轮胎气压）。
- ✓ 遵照驾驶手册中推荐的压力。



### 液体

#### 散热器

- ✓ 检查散热器状况。软管和恒温器张开以及 / 或者闭合。

#### 防冻剂

- ✓ 如果必要的话补充防冻剂，使用制造商推荐的防冻剂比例。
- ✓ 在发动机冷态情况下，用检测器检查液体的冰点。

#### 挡风玻璃清洗液。

- ✓ 使用低温不会凝固的挡风玻璃清洗液。

#### 动力系统液面

- ✓ 使用优质动力系统油料（在冷启动时对保护发动机和齿轮有效）

#### 润滑油和滤油器

- ✓ 使用车辆制造商推荐的润滑油，并且人工检查油面高度。

#### 空气干燥器

- 如果必要的话进行更换。

#### 水分离器

- 排出燃料系统中水分离器中的水。

### 其它设备

#### 万一发生事故或意外

- ✓ 配备急救箱、地图、冰刮刀、清雪刷、手电筒、警告三角板、闪光信号、拖缆和跳线、铲、砂、毯子、冬季手套和手机。

#### 司机室辅助供暖系统

- ✓ 检查系统工作正常。

