

套件类化学品的运输危险性分类探讨

江帆, 李亚, 叶江戎, 马茹, 李叶, 李洋, 王燕, 戎霄
(常州合规思远产品安全技术有限公司, 江苏 常州 213000)

摘要: 总结梳理了联合国《全球化学品统一分类和标签制度》(简称 GHS 制度)^[1]以及《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(简称 TDG 法规)^[2]对套件类化学品的危险性分类和合规运输要求,并以聚酯树脂套件和复配涂料这些常见的套件类产品为例,总结了列明或未列明运输条目的套件类化学品相关合规要求。

关键词: 聚酯树脂套件; 复配涂料; 危险性分类; 运输

中图分类号: TQ639 文献标志码: A 文章编号: 1007-9548(2025)10-0029-05

Discussion on Transportation Hazard Classification of Chemical Kit

JIANG Fan, LI Ya, YE Jiang-rong, MA Ru, LI Ye, LI Yang, WANG Yan, RONG Xiao

(Changzhou Hegui Siyuan Products Safety Technology Service Co., Ltd., Changzhou, 213000, Jiangsu, China)

Abstract: This paper summarizes and sorts out the hazard classification and compliance transportation requirements for kit-type chemicals in the United Nations' *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* (hereinafter referred to as the GHS system)^[1] and the *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations* (hereinafter referred to as the TDG regulations)^[2]. Taking polyester resin kits and compound coatings, which are common kit-type products, as examples, this paper summarizes the relevant compliance requirements for kit-type chemicals with or without listed transportation items.

Key words: polyester resin kit; composite coating; hazard classification; transportation

0 引言

随着生产水平的提升,人民生活水平的提高,各行各业对于胶水、涂料的要求也越来越高。除了日常生活需求外,近年来建筑、地铁、公路桥梁、水利大坝、铁路、防水补漏补强等行业对于复合胶和涂料的需求也在快速增加^[3],市场上各种改性双组分结构胶、涂料层出不穷。1975年美国杜邦公司发明第二代丙烯酸酯胶黏剂,主要以过氧化物为引发剂,和促进剂形成氧化还原体系,产生活性自由基,形成韧性固化物,从而提高黏性^[4]。而我国的胶黏剂在20世纪80年代后也出现了生产高潮,有了突飞猛进的发展,应用扩展到木材、汽车、服装、印刷装订、航空航天等领域,在国民经济中发

挥着重大的作用^[5]。

套件类化学品通常是指由两种或两种以上单一化学品组成的产品,这些化学品之间是相互关联或互补的关系,为实现某个目的或用途必须成套销售和使用的一类化学品。常见的套件类化学品通常包含两种包装方式:一种是包装在一个容器中,容器内部含有两个囊袋,使用挤出时才混合在一起产生相应的作用,这类产品常见的是双组分结构胶类产品;另一种是每个化学品单独包装以保证产品的稳定性,需要使用时才进行混合调配,这种是更为常见的包装情况,例如市面上销售的复配涂料,通常由色料、底漆、稀释剂、固化剂等组成,通常在涂装前才会按照需求进行混合调配。按照国内外法规对化学品监管的要求,每一个化学品都需要进行单独的分类、包装,运输时需要张贴对应危害的运输标签。而我们文中所述的套件类化学品就存在一个问题:每个单一化学品的危害分类不同,将多个独立化学品作为套件进行运输、售卖时,整个套件产品应如

收稿日期: 2024-06-05

作者简介: 江帆(1992—),女,本科,助理工程师,主要从事化学品分类鉴定报告的审核与签发,法规更新的解读与培训。E-mail: jiangf@hgmsds.com。

何进行危害分类?本文就以联合国《关于危险货物运输的建议书规章范本》(TDG 法规)为基础,从套件类产品的危险性分类等方面详细介绍此类产品的合规运输要求。

1 分类

分类通常包括基于《全球化学品统一分类和标签制度》(GHS) 制度的化学品危害分类和基于 TDG 法规的运输分类两部分。GHS 制度将化学品的危害分为物理(17)、健康(10)和环境(2)三大类共计 29 个类别,其中

物理危害分类需要结合产品整体的理化试验检测结果得出结论。健康和环境危害分类可以依据试验结论,也可以结合组分的危害分类,按照法规给定的分类阈值及计算方法换算得出。GHS 分类重点关注的是产品在整个生命周期具有的危险性。TDG 法规将化学品的危害分为九大类,其中部分危害类别与 GHS 分类一致,但 TDG 分类重点关注的是产品包件整体在运输过程中的危险性。两部法规的危害分类之间存在一定的关联性,又有各自的独特分类,详见图 1。

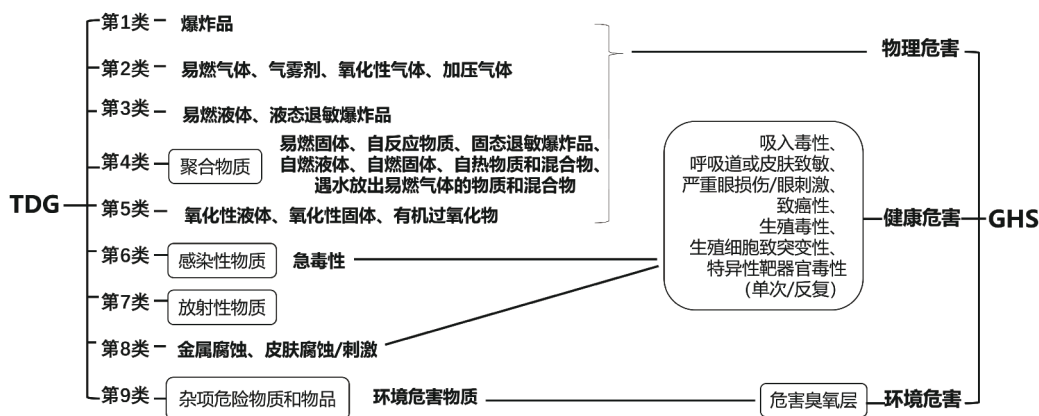


图 1 GHS 危害分类与 TDG 危害分类关系(粗体危害分类为共有危害分类)

根据 GHS 制度及国务院 591 号令^[6]的相关要求,每种化学品都应有各自的化学品安全技术说明书(SDS)和安全标签来传递产品危害信息,因此套件类产品应当以单个化学品为单位单独进行危险性分类。但是由于套件类产品的特殊性,通常在提交运输时,会将两种及以上的产品共同包装在一个运输包件中,这就造成产品整体的 TDG 分类与单个产品的 GHS 分类不一致的情况,总的来说套件产品的分类可以分成列明条目和非列明条目进行探讨。

2 套件列明条目分类

以常见的钣金灰套件为例,它通常由易燃性助剂(改性树脂、钴盐引发剂、阻聚剂、防沉降剂等)和活化剂(有机过氧化物)按质量比 100:(1.5~3)调配而成,

主要用于客车、轮船等制造业以及汽车修补等行业,是一种方便快捷的双组分新型嵌填修补材料。

此类产品中,基底材料通常是含有易燃溶剂的助剂,因此产品在运输中分类为第 3 类易燃液体或第 4.1 项易燃固体;活化剂通常含有有机过氧化物,在运输中属于第 5.2 项有机过氧化物。两个产品的危险性完全不同,但是依据联合国 TDG 法规,在运输环节此类套件产品可被划入 UN 3269 和 UN3527 这两个列明条目。两者区别在于基底材料的物理状态,如果基底材料为易燃液体,对应套件整体的 TDG 分类为 UN3269 聚酯树脂器材,液基材料;反之则划入 UN3527 聚酯树脂器材盒,固体基材(见表 1)。产品整体的包装类别需要根据基底材料的类别标准来划定。

表 1 UN 编号 3269 和 3527 条目的详细信息^[7]

UN No.	PSN(中文)	PSN(英文)	危险类别	包装类别	特殊规定(SP)	有限数量(LQ)	例外数量(EQ)
3269	聚酯树脂器材,液基材料	POLYESTER RESIN KIT, liquid base material	3	II/III	236 和 340	5 L	见 SP340
3527	聚酯树脂器材盒,固体基材	POLYESTER RESIN KIT, solid base material	4	II/III	236 和 340	5 kg	见 SP340

并非所有的钣金灰类套件产品都能按照这个列明条目分类,还需满足对应的特殊规定 236 和 340。

SP236 套件中的基底材料和活化剂需要分别满足相应的危险类别。

基底材料:易燃液体(第3类)或易燃固体(第4.1项),包装类别为II/III;

活化剂:通常为有机过氧化物(5.2项)D型、E型或F型,无需控温的。

SP340 套件中的基底材料和活化剂可按限量危险货物运输,需满足以下条件。

基底材料:数量不超过危险货物一览表(DGL)对应条目中的例外数量;

活化剂:对应DGL条目中不可按照例外数量运输,但在套件中,可划定例外数量E2。

对比聚酯树脂套件在不同运输法规中的要求,基本与TDG法规一致(见表2),特殊点在于空运进行有限数量运输时,不同的包装类别对应的有限数量要求不同。若包装类别为II,则有限数量为1kg,即每个包件最大净重为1kg;若包装类别为III,则有限数量为5kg,即每个包件最大净重为5kg。

表2 不同运输法规中聚酯树脂套件条目的详细信息^[2]

运输方式	UN No.	PSN(中文)	危险类别	包装类别	特殊规定(SP)	有限数量(LQ)	例外数量(EQ)
IMDG-code	3269	聚酯树脂器材,液基材料	3	II/III	236和340	5 L	见SP340
IATA-DGR				II	A66(同236)	1 L	E0
ADR				III	A163(同340)	5 L	E0
JT/T 617				II/III	236和340	5 L	见SP340
IMDG-code	3527	聚酯树脂器材盒,固体基材	4	II/III	236和340	5 kg	见SP340
IATA-DGR				II	A66(同236)	1 kg	E0
ADR				III	A163(同340)	5 kg	E0
JT/T 617				II/III	236和340	5 kg	见SP340

法规滞后,暂无该条目

此外常见的套件列明条目还有UN3316 化学品箱或急救箱,该条目适用于装有少量不同危险品的箱子或盒子(见表3),这类产品同样需要对每个产品进行单独的危险性分类。内部所含物品可能具有易燃、腐蚀、毒性等多个危害性,但是整体放在一个套件中提交运输,由于数量较小,因此提交运输时可以考虑划分到

9类杂项的危害中,因此最终套件整体运输分类为UN3166 化学品箱或急救箱,整体包装类别则以内部产品最严格的包装类别为准,例如内部含有一个易燃危害的产品,包装类别为PG II,一个腐蚀危害的产品,包装类别为PG III,则最终产品整体的包装类别为PG II(化学品包装分为I、II、III类,严格程度依次递减)。

表3 UN 编号 3316 条目的详细信息^[2]

UN No.	PSN(中文)	PSN(英文)	危险类别	包装类别	特殊规定(SP)	有限数量(LQ)	例外数量(EQ)
3316	化学品箱或急救箱	CHEMICAL KIT or FIRST AID KIT	9		251和340	见SP251	见SP340

根据SP251 任何一个箱子中的危险品总量不得超过1L或1kg,此外这种箱子套件中的每个组成产品需满足以下要求。

例外数量:每个内装产品符合对应危险货物一览表(DGL)条目中例外数量相关要求(每件内包装的净装载量和每个包装件的净装载量符合相关要求);

有限数量:每个内装产品符合对应DGL条目中有限数量相关要求,此外每个内包装的净装载量不超过250 mL或250 g;

反应性:箱内各种成分之间不得相互发生危险反应。

值得注意的是,为急救或手术目的而放在车辆上运输的箱子不受限制;如果箱子里的危险货物放在内

包装中,数量不超过第3.2章危险货物一览表中有限数量的限制,可按照有限数量运输。

3 套件非列明条目分类

除了具有明确列明条目的套件之外,在实际应用场景中,还存在部分常见的套件类产品并没有在TDG中拥有相应的列明条目。以常见的AB胶为例,它通常由本胶(A组分,通常为环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸、氰基丙烯酸酯等)和固化剂(B组分)组成,其中,A组分常见的主要包括环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸、氰基丙烯酸酯等不同类型的物质。环氧树脂具有良好的黏结性能和机械性能;聚氨酯则具备出色的柔韧性与耐磨性;丙烯酸具有较好的耐候性和光泽度;氰基丙烯酸酯能

快速固化,实现高效黏结;固化剂在 AB 胶的固化过程中起着至关重要的作用,它能与 A 组分发生化学反应,促使整个胶黏剂体系从液态转变为固态,从而实现黏结和密封的功能。目前广泛应用于金属材料、玻璃、水泥制品、石材、木材、织物或瓷器等非金属材料的粘接和密封,是一种使用便捷、化学性能优越的黏合剂。除此之外,像复配涂料中也有各种组合套件。例如底漆、稀释剂和固化剂等的组合套件,底漆能够增强涂料与基材之间的附着力,为后续涂层的附着提供良好基础;稀释剂可用于调节涂料的黏度,使其更便于施工操作;固化剂则对于涂料的干燥、硬化过程起着关键的催化作用,确保涂层最终能够形成稳定、性能优良的保护膜。

此类产品可以分开作为两个产品包装的(例如常见的复配涂料),也可能是装在一个不可分割的容器中(包装时在不同内腔中不接触,使用过程中通过挤压等

方式将两者在容器中混合,例如装在一个不可分割外管中的 AB 胶)。结合产品不同的包装方式,套件产品的最终分类也不相同。

首先分开单独包装的产品,此类产品如果以套件整体包装在一起提交运输,就需要考虑两个产品在运输环节是否可以混装的问题,在实际的运输操作过程中,如果涉及产品混装的情况,需要结合海运^[7]隔离表进行确认(见表 4),这是因为不同的产品可能具有不同的特性,存在是否可以混存的情况,为了确保运输过程中的安全性,需要确认产品是否可以混装运输。如不能混装需要将产品分别包装提交运输;如果可以混装,需将两个产品各自分类,包装整体的运输分类等级应该取两个组分中更加严格的。例如底漆、稀释剂仅有易燃危害,固化剂有易燃和腐蚀危害,则复配涂料整体需要按照易燃和腐蚀的危害进行从严分类。

表 4 IMDG 隔离^[2]

类别	1.1、1.2、1.5	1.3、1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9	
爆炸品	1.1、1.2、1.5	※	※	※	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	×	
爆炸品	1.3、1.6	※	※	※	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	×
爆炸品	1.4	※	※	※	2	1	1	2	2	2	2	2	×	4	2	2	×	
易燃气体	2.1	4	4	2	×	×	×	2	1	2	2	2	×	4	2	1	×	
无毒不燃气体	2.2	2	2	1	×	×	×	1	×	1	×	×	1	×	2	1	×	×
有毒气体	2.3	2	2	1	×	×	×	2	×	2	×	×	2	×	2	1	×	×
易燃液体	3	4	4	2	2	1	2	×	×	2	2	2	×	3	2	×	×	
易燃固体、自反应物质和固体退敏爆炸品	4.1	4	3	2	1	×	×	×	×	1	×	1	2	×	3	2	1	×
易自燃物质	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	×	1	2	2	1	3	2	1	×
遇水放出易燃气体的物质	4.3	4	4	2	2	×	×	2	×	1	×	2	2	×	2	2	1	×
氧化性物质(剂)	5.1	4	4	2	2	×	×	2	×	1	×	2	2	×	2	2	1	×
有机过氧化物	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	×	1	3	2	2	×
有毒物质	6.1	2	2	×	×	×	×	×	×	1	×	1	1	×	1	×	×	×
感染性物质	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	×	3	3	×
放射性物质	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	×	3	×	2	×
腐蚀品	8	4	2	2	1	×	×	×	1	1	1	2	2	×	3	2	×	×
杂项危险物质和物品	9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注:1—远离;2—隔离;3—用一个整个舱室隔离或货仓隔离;4—用一个介于中间的整个舱室或货仓隔离;×—应查阅危险货物一览表是否有特殊隔离规定;※—见第 1 类物质或物品(爆炸品)间的隔离规定。

如果是装在一个不可分割的容器中,同样需要按照 A 胶和 B 胶的成分配方分别进行危险性分类,对两个组分的危险性进行综合判断:如果 A 胶有运输分类,B 胶为普货,产品最终运输分类为 A 胶分类;如果 A、B 两个部分都属于危险货物,则需要结合危险性先后顺序(见表 5),综合判断产品的主次危险性,对应找

出产品整体的运输分类。

4 结语

随着科技的不断发展和进步,套件类产品会越来越多地出现在人们的生活中,因套件中产品的危害性不同,导致产品最终的运输分类各不相同,如果不按照法规相关要求运输,必然存在极大的安全隐患。

表 5 危险性先后顺序^①

类或项及包装类别	4.2	4.3	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1, I 皮肤	6.1, I 口服	6.1 II	6.1 III	8, I 液体	8, I 固体	8, II 液体	8, II 固体	8, III 液体	8, III 固体
3 I ^①		4.3				3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3 II ^①		4.3				3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3 III ^①		4.3				6.1	6.1	6.1	3 ^②	8	-	8	-	3	-
4.1 II ^①	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1 III ^①	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2 II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2 III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3 I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	x	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	4.3	1	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I						5.1	5.1	5.1	1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II						6.1	5.1	5.1	2	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III						6.1	6.1	5.1	1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III										8	8	8	8	8	8

注:①自反应物质和固态退敏爆炸物以外的 4.1 项物质及液态退敏爆炸物以外的第 3 类物质;②农药为 6.1;- 表示不可能组合;x 表示未在表中列明的危险性为始终占优先地位的危险性。

建议相关生产企业和运输企业在套件产品运输前严格按照法规要求进行危险性分类,并选定核实的运输条目,保障套件产品在市场流通的安全性。

参考文献:

[1] 全球化学品统一分类和标签制度 GHS(ST/SG/AC.10/30)/Rev.10 [S].
 [2] 关于危险货物运输的建议书 规章范本 TDG(ST/SG/AC.10/1)/Rev.23 [S].
 [3] 黄月文,王绥经,陈金瑞.改性环氧 AB 灌封胶及防水涂料的研究与应用[J].广东建材,2011(10):88-90.
 [4] 夏浩.双组分丙烯酸酯结构胶及双组分聚氨酯胶黏剂制备与应用[D].南京:南京林业大学,2015.
 [5] 石磊,葛学贵,杨中洲,等.我国胶黏剂技术现状、发展趋势和应用前景[J].中国胶黏剂,2005(8):44-47.
 [6] 国务院 591 号令《危险化学品安全管理条例》[S].
 [7] International Maritime Dangerous Goods Code(42-24)[S].

《现代涂料与涂装》征订启事

《现代涂料与涂装》期刊是由中昊北方涂料工业研究设计院有限公司主办的全国性科技期刊,国内外公开发行,国际连续出版物号:ISSN 1007-9548,国内统一连续出版物号:CN 62-1135/TQ;本刊是中国学术期刊综合评价数据库来源期刊;《中国学术期刊(光盘版)》《中国期刊网》《万方数字化期刊群》《维普资讯》全文收录期刊;美国《化学文摘》(CA)收录期刊。突出实用性与理论性相结合的报道理念,侧重于企事业单位的研究成果传播,为实际生产遇到的问题提供参考和解决方案。本刊为月刊,每月 20 日出版,大 16 开本,彩版印刷,每期定价 15.00 元。

请根据您的方便,选择以下方式订阅:

- 1.通过当地邮局订阅,国内邮发代号 54-65,全年 180 元。
- 2.直接向本刊编辑部订阅,纸质版全年 282 元(含快递费),电子版全年 120 元。

汇款信息:

单位名称:中昊北方涂料工业研究设计院有限公司
 开户行:中国建设银行股份有限公司兰州拱星墩支行
 账号:6200 1360 0190 5150 0638



编辑部订阅二维码