

# 1,4-丁二醇在输转与储存过程的质量管理

高 雄 (陕西延长石油(集团)油田气化工科技公司, 陕西 延安 716000)

**摘 要:** 1,4-丁二醇为饱和碳四直链二元醇, 分子式为  $C_4H_{10}O_2$ , 其具备可燃性、低毒性等特性, 需深入考虑储存环境等客观因素对1,4-丁二醇的影响, 避免1,4-丁二醇质量受输转以及储存问题影响。本文将简单介绍1,4-丁二醇, 从1,4-丁二醇的运输、储存、输转、充装、取样以及样品储存几个方面探讨1,4-丁二醇在输转与储存过程中的质量管理, 总结1,4-丁二醇在输转与储存过程中的安全事故管控, 希望能够为我国的化工行业发展提供帮助。

**关键词:** 1,4-丁二醇; 输转与储存; 质量管理

## 1 1,4-丁二醇概述

1,4-丁二醇是当下化工生产中一种重要的基本有机化工以及精细化工原料, 该种原料可生成多种衍生物, 例如四氢呋喃、聚四亚甲基乙二醇醚、 $\gamma$ -丁内酯等。

1,4-丁二醇及其衍生物能够有效应用于工程塑料及化学纤维的生产, 是当下世界化工发展最快的产品之一。

### 1.1 1,4-丁二醇生产工艺发展

目前, 1,4-丁二醇生产工艺多达二十多种, 但是实际投入工业化生产的只有5~6种。

① 1,4-丁二醇生产最早的方法是诞生于三十年代德国的 Reppe 法, 该方法使用乙炔和甲醛作为原料, 生产1,4-丁二醇, 并经由 BASF、SIP 等化工公司的优化改良, 其生产效率以及生产质量都有显著提高, 直到现在, 该种生产方法仍是各化工企业的主流生产方法;

②七十年代, 日本三菱化成本公司, 成功开发了以丁二烯、醋酸为主要原料的生产工艺, 该种生产工艺在日本、韩国以及中国台湾等地投入使用, 并拥有稳定的生产效率以及生产质量;

③八十年代末, 英国 Davy 公司, 开发了顺酐低压气相加氢工艺用于1,4-丁二醇的生产之中, 同一时期, 日本的克鲁克纳公司, 开发了以环氧丙烷作为主要原料的生产方法。但是这两种方法都未投入大规模使用, 未能实现工业化;

④九十年代, 美国利安德成功开发出以环氧丙烷为原料的烯丙醇法生产工艺, 该种工艺在美国德州投入广泛应用。同一时期, 经由 BP 与德国鲁奇公司共同合作研发出以  $C_4$  馏分作为原料的“Geminox”工艺, 该种工艺也实现了规模化生产。

## 1.2 1,4-丁二醇安全技术说明

1,4-丁二醇生产过程中的蒸汽与空气接触容易形成爆炸性混合物, 在生产过程中, 氧化剂能够与该物质发生剧烈反应<sup>[1]</sup>。1,4-丁二醇如遇明火或长期处于高温环境, 可能会发生爆炸、燃烧等事故。该种物质对人体眼部、黏膜以及皮肤具备较强的刺激性。如若误吸、误食以及与伤处接触, 便会引发中毒或死亡。该种物质对水生生物有害, 挥发的气体易溶于水。

1,4-丁二醇会造成一定的环境污染, 在生产、输转以及储存过程中, 应避免该种物质与水体接触, 避免1,4-丁二醇泄露<sup>[2]</sup>。人员误吸1,4-丁二醇挥发物后, 会引起呼吸道刺激, 蒸汽会产生神经麻痹效果, 使人昏昏欲睡。皮肤吸收可能会引起皮肤刺激, 眼睛接触可能会导致眼睛刺激。

## 2 1,4-丁二醇的运输以及储存

1,4-丁二醇本身具备较强的吸湿性, 并且该种材料的凝固点相对较低, 在运输的过程中, 需考虑到其可燃性特征, 做好相应的应对措施, 同时还需考虑到该种材料的低毒特征, 运输人员应当做好相应的防护措施, 避免1,4-丁二醇在运输过程中对工作人员的身体健康以及人身安全造成影响。

### 2.1 包装要求

在包装方面, 需要考虑到1,4-丁二醇的可燃性以及低毒性, 确保1,4-丁二醇包装严密, 在选择1,4-丁二醇包装材质时, 应严格按照 GB/T325.1 要求选择专用的钢筒或者槽车运输1,4-丁二醇, 在运输过程中, 需时刻控制车厢内温度以及1,4-丁二醇包装内的平均温度为  $5^{\circ}C$ <sup>[3]</sup>。另外, 考虑到装卸方面可能出现的问题以及困难, 需要配备专业加热管, 以便于1,4-丁二醇的运输装卸作业。

考虑到1,4-丁二醇具备吸湿性, 需要避免1,4-丁

二醇受潮,影响其质量,需在运输槽车或者包装内充入洁净干燥的氮气进行密封,避免1,4丁二醇长期与空气接触,导致1,4丁二醇出现受潮问题。

## 2.2 运输要求

在运输的过程中,工作人员应当确保1,4丁二醇的装载容器稳固可靠,做好相应的固定工作,避免运输过程中因颠簸、倾斜等原因,导致1,4丁二醇渗漏或者包装损坏,影响1,4丁二醇质量<sup>[4]</sup>。在搬运过程中,工作人员应轻拿轻放1,4丁二醇容器,严禁暴力拆卸、搬运,避免在搬运过程中包装容器损坏。

在运输之前,需提前做好恶劣天气的准备工作,避免阳光直晒1,4丁二醇包装,并为1,4丁二醇提供防水措施。在运输过程中,应远离火种、热源以及高温区域,如若槽车内部温度持续上升,则需在保障人员人身安全的前提下,对槽车进行降温,避免1,4丁二醇起火。在运输过程中,严禁将1,4丁二醇与有毒、腐蚀性物品混运。

## 2.3 储存要求

由于1,4丁二醇的熔点相对较低,在储存过程中,需严格控制储存空间环境温度,1,4丁二醇产品的储存温度应当控制在20℃以上,避免1,4丁二醇产品结晶。在储存过程中,需在储存空间里充入洁净干燥的氮气进行密封储存,避免1,4丁二醇产品在储存过程中受潮,质量下降。针对钢桶包装的1,4丁二醇,需确保储存空间干燥通风,严禁将1,4丁二醇产品随意堆放,影响1,4丁二醇产品质量。

## 3 1,4丁二醇的输转与充装

在传输以及充装过程中,需做好以下几个方面:

①在输送过程中,需要确保1,4丁二醇输送的管线能够做到专线专用,在输转不同批次的1,4丁二醇产品时,要做好管线的替换以及维护,避免1,4丁二醇输送管线混用;

②在输转至储存容器之前,需要对容器内部进行检查清理,确保容器干燥洁净,不进任何杂质。并且要做好容器的保护储存工作,在正式投入使用前,禁止使用该容器装填其他物质;

③在1,4丁二醇产品输转充装完毕后,工作人员需第一时间使用干燥洁净的氮气填充1,4丁二醇包装,并进行密封,避免1,4丁二醇长时间与空气接触受潮,影响其产品质量;

④在1,4丁二醇出厂之前,需要根据1,4丁二醇产品的性质配备明显标志。在标志内需将1,4丁二醇产品的名称、生产单位、地址、净重、生产批号、商

标、合格证明等信息标注清楚,在装车运输时,还需随车准备安全技术说明书,尽可能地避免运输过程中发生事故,导致1,4丁二醇质量受到影响。

## 4 1,4丁二醇的采样与储存

### 4.1 1,4丁二醇采样前准备

通常情况下,1,4丁二醇产品大多先使用容器进行密封,而后方能储存到指定地区或者装车运输,在这一过程中,1,4丁二醇产品质量可能受到影响,因此需要通过取样检测的方式,确认1,4丁二醇产品满足相关要求。在采样之前,需要根据1,4丁二醇容器的实际情况选择相应的采用工具,并科学选择采样方法。在进行采样之前,需要对容器的大小、类型、数量、结构以及附属设备的实际情况进行分析,了解其容器质量。而后,对容器外观进行检查,确认容器是否存在破损、腐蚀、渗漏等问题,并对容器上的标志进行核对,确认1,4丁二醇产品的生产信息。除对容器进行的前期准备与观察外,还需对容器内的物料颜色、粘度进行观察,初步了解其物料质量。确认底部是否存在杂质、分层或者沉淀等问题。在确认无误后,方可展开采样作业。

### 4.2 1,4丁二醇采样

针对化工产品展开的分析一般需要经过采样、试样的预处理、测定以及结果的结算四个步骤。采样是1,4丁二醇产品检测分析的第一步,同样也是最为关键的一步。如若工作人员未按照相关规定要求,进行采样,便难以得到具备代表性的样品,其最终的采样检测结果也便不具备客观性,即便拥有高精度计算方法以及分析技术,也很难保障采样检测结果的可靠性,最终得到的结论也无法正面反映1,4丁二醇的质量水平。采样的基本目的在于通过筛选具备代表性的样品,对样品的质量进行检测,得到质量信息,最终映射到所有产品当中。在采样的过程中,应当注意如下三点:

①在采样之前,需要确保1,4丁二醇容器以及采样设备清洁、干燥,如若1,4丁二醇容器在采样过程中受到污染,则需考虑更换样品,避免采样过程的污染对1,4丁二醇采样结果准确性造成影响。另外,采样设备的材质需选择不与1,4丁二醇发生反应的材料,避免采样设备对1,4丁二醇造成污染,影响采样检测结果;

②在采样的过程中,须严格控制采样环境与检测环境,避免1,4丁二醇受到环境污染,影响1,4丁二醇质量以及检测结果准确性;

③采样人员需要完全掌握1,4丁二醇相关特性以

及安全操作方法,严格按照相关规定进行1,4-丁二醇采样检测,避免1,4-丁二醇泄漏、污染等问题;

④严格控制采样数量。一般情况下,采得的样品量应当略微大于实际检测需要的样品量。在采样时,可将原始样品缩分为三份小样,其中一份送至实验室正常试验检测,另一份保留在实验室备用,在必要时将最后一份封送给购买方,帮助购买方了解该批1,4-丁二醇质量。

#### 4.3 1,4-丁二醇储存

为避免1,4-丁二醇质量在储存过程中受到影响,需做好储存环节的质量管控,工作人员以及储存管理人员需重点关注以下事项:

①储存1,4-丁二醇的样品容器必须额外预留空间,并做好容器的密封,避免容器存在泄漏问题。在储存期间,工作人员以及管理人员需要定期对容器质量进行检查,确认容器是否出现锈蚀、渗漏等问题;

②抽取的样品应当装入到洁净干燥的玻璃瓶中,在试验检测之前,需确保玻璃瓶完全密封,减少1,4-丁二醇与空气的接触时间,避免1,4-丁二醇在实验之前受到污染;

③在实验前以及实验过程中,应当严格控制1,4-丁二醇样品的储存环境温度;

④1,4-丁二醇容易同周围环境物产生反应,在储存过程中,应当确保1,4-丁二醇完全与水、氧气、二氧化碳隔绝,避免1,4-丁二醇受到污染;

⑤1,4-丁二醇的纯度较高,各类产品生产对1,4-丁二醇的要求也相对较高,在取用或者运输1,4-丁二醇过程中,应确保周遭环境洁净无污染,放置1,4-丁二醇受潮以及灰尘浸入;

⑥1,4-丁二醇具备可燃性以及低毒性,在储存的过程中,需重视其这两点特性,将其保存至规定环境内,保存期限应控制在6个月以上。

### 5 1,4-丁二醇储存运输过程中安全事故管控

#### 5.1 安全事故防范

在进行1,4-丁二醇生产以及运输的相关操作之前,工作人员需详细了解具体操作要求以及安全规范,做好相应的防护措施,佩戴防护设备。在进行储存或者运输作业时,应当远离火花、明火以及高温环境,在装卸过程中,应使用不易产生火花的工具作业,并做好相应的静电防护措施,避免因产生静电起火。储存容器应当与接收设备连接,接收设备应配备良好的接地设施,避免运输过程中,1,4-丁二醇晃动产生静电。在储存现场,需配备防爆型电器、通风以及照明设备

等,避免1,4-丁二醇爆炸导致现场各类设备停摆,影响后续处理。在搬运1,4-丁二醇时,应该确保环境温度符合要求,如若环境温度过高,需配备特定环境温度的仓库搬运1,4-丁二醇。如若空气中1,4-丁二醇浓度超标,需及时佩戴呼吸防护器具,避免吸入大量1,4-丁二醇,生产现场、储存仓库以及运输车厢都应配备专业的空气检测设备。在作业场所,严禁工作人员进食、饮水以及吸烟,工作人员进行操作之后,需对身体进行清洗处理,受到1,4-丁二醇污染的工作服禁止带出工作场所,应将其投放至指定清洗设备中,避免1,4-丁二醇挥发对周遭环境以及水体造成污染。

#### 5.2 安全事故应对措施

如若工作人员误食1,4-丁二醇,需立刻将其送往医院救治,并进行催吐,尽可能地减少1,4-丁二醇对人体造成的影响。如若现场工作人员吸入1,4-丁二醇挥发气体,则需将其转移至空气清新处休息,保持有利的呼吸体位,并及时将该工作人员送往医院就医。如若1,4-丁二醇进入双眼,则需第一时间清洗双眼,如工作人员佩戴隐形眼镜,则立即取出隐形眼镜进行清洗,持续清洗至刺激性降低后,送往医院就医。如皮肤或者头发与1,4-丁二醇接触,需立刻脱去受污染一桌,使用肥皂水冲洗接触皮肤,避免污染进一步加重,如若皮肤刺激性较强,则需在冲洗后送往医院就医。受污染的衣物应彻底清洗方能再次穿用。如若生产现场或者储存仓库发生火灾,则需使用雾状水、干粉以及泡沫灭火器灭火。

### 6 结束语

总而言之,想要不断推动BDO生产企业的发展,需要做好输转与储存过程的质量管控,严格按照规定要求展开操作,避免1,4-丁二醇质量受到输转与储存问题的影响。根据1,4-丁二醇的特性,严格规范输转与储存方法,以规避各类质量问题以及安全事故。

#### 参考文献:

- [1] 赵娟,艾宏儒.1,4-丁二醇生产工艺技术评价[J].广东化工,2023,50(22):15-17.
- [2] 段洪飞.炔醛法生产1,4-丁二醇影响一段加氢催化剂单耗的原因及调整措施[J].河南化工,2023,40(11):42-44.
- [3] 黄建兴,陈臣举,魏超等.顺酐加氢合成1,4-丁二醇催化剂的研究进展[J].化学世界,2023,64(06):409-414.
- [4] 崔小明.我国1,4-丁二醇合成技术研究进展[J].石油化工技术与经济,2023,39(05):57-62.