

液化气槽罐运输车坠沟侧翻带气整体起吊装车总结

陈文生 徐国星

福建华电可门发电有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i3.2157

[摘要] 2018年12月26日下午14时许,一辆挂浙CL1929所载液化气槽罐车(所属温州兴盛运输公司)运载约23t液化气从瑷头上高速行驶至桩号G15B2038K(连江高速服务区往丹阳方向1.5km),因车辆故障,导致液化气槽罐车与牵引车脱落坠落侧翻在边沟下。罐体局部和一阀门变形,但未造成漏气。由于阀门变形等原因液化气不能现场过驳,在确保防止二次损害的情况下采用整体起吊装车运回液化气基地过驳液化气,是处置本次事故首选方法。

[关键词] 液化气槽罐车; 坠沟; 带气整体起吊装车; 汽车吊; 柔性吊装带

引言

2018年12月26日晚10点多华电集团可门发电公司接到连江县政府电话请求派专业人员赴现场协助救援,到达现场后立即下到近10m的深沟进行勘察,目测车辆呈现侧翻状态,外形尺寸长12.5m宽2.6m高4.2m,总重量约45t(罐体与车身为整体结构),罐体外形局部和一阀门变形,罐体与车身连接完整,无断裂;观察罐车周围环境,槽罐车已落至底部实地,根据重心判断,不会在外力平衡受到破坏时继续滚动,造成二次事故;同时现场的华润液化气公司人员的不间断监测液化气有无泄露现象。

结论:经初步勘察,确认现场满足整体起吊条件。

1 液化气槽罐车整体起吊装车方案

1.1 吊装方式选择

槽罐车长达12.5m,重约45t,如采用单机起吊,则需要400t级以上的汽车吊,单机起吊吊索捆绑平衡不易操作,需要平衡梁,存在风险较大且超大型汽车吊调遣周期也较长,所以为安全和应急考虑,采用双机抬吊。

采用双机抬吊有利于:①可较快调遣汽车吊;②快速穿挂起吊索具;③二台汽车吊直接可调整双侧平衡;④降低吊车的选型难度,缩短起吊装车时间;⑤双机抬吊常用于大型设备吊装。

1.2 吊装半径估计

经现场测量槽罐车掉落点重心最远处距路肩约11.8m,路肩宽1.0m,因事故地点为高速公路,所以路面荷载条件仅满足吊车与道路方向平行站位,若采用300t以内的汽车吊,则自身支腿外伸不大于4.5m,所以粗略计算起吊半径 $=11.8+1.0+4.5=17.3\text{m}$,取18m。

1.3 起重量估计

1.3.1 车货总重:槽罐车经运输单位确认为满载,最大重量取23t,罐车自重22t,确定车货总重不超45t。

1.3.2 吊具自重:钩头采用65t及以上吊钩,重约1t,采用双机抬吊,计2t。

1.3.3 索具自重:因吊装危化品,所以计划采用吊带,重量暂估1.0t。

1.3.4 小计总重为 $45.0\text{t}+2.0\text{t}+1.0\text{t}=48\text{t}$ 。

1.3.5 不利因素考虑:因现场吊装环境良好,地面为高速公路路面,无外界干扰,环境风力小,所以暂定50t为目前的吊装总重量。最终吊车力矩仪显示实际吊重为 $25\text{t}\times 2$ 未超估算值。

1.4 汽车吊选型

1.4.1 经过以上对现场参数的估计,选用 $200\text{t}\times 2$ 汽车吊,外形尺寸。支腿外伸长度为 $8.875\text{m}\times 8.3\text{m}$,即侧面支腿外伸长度为4.15m,此时支腿立于路肩边缘内侧1m处,底部铺设 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 路基箱,则吊车回转中心距离罐车的重心水平距离 $=11.8\text{m}+1\text{m}+4.15\text{m}=17.15\text{m}$,经查汽车吊起重性能表,臂长30.5m,幅度18m的最大起重量31.5t,双机抬吊按规范为最大起重量80%即 $(31.5\text{t}\times 2)\times 80\%$ 取 $50.4\text{t}\geq$ 吊装总重量50t。符合起吊装车安全规范要求。

2 吊具的选用及校核

2.1 吊具的选用

满载液化气槽罐车为易燃易爆高危物品,吊装过程任何的火花都有可能造成二次损害。

2.1.1 采用华电可门发电公司提供的柔性涤纶吊带长度20m宽32cm厚2.0cm,载荷40t一套,自重 $0.15\text{t}\times 2$ 。

2.1.2 柔性涤纶吊带不伤被吊物体表面又可有效消除摩擦产生的火花隐患、且重量轻,起重平稳、安全、耐腐蚀、耐磨性能好等优点。

2.1.3 柔性涤纶吊带宽达32cm,增大与罐体受力面积,有效分载重量使罐体不易变形。

2.1.4 另一侧由于槽罐车底盘结构的影响,较宽的柔性涤纶吊带不能穿过罐体底盘,需改用2根 $\Phi 34\text{mm}$ 、 6×37 纤维芯,公称抗拉强度为1870MPa长度18m钢丝绳,最小破断拉力 $=638\text{kN}$ 。罐体单侧重25t,单侧2道受力。起吊时,钢丝绳4道均匀受力,经过计算,钢丝绳夹角为 60° ,符合安全要求。则单根钢丝绳受力 $F=25\times 1000\times 10\div 4\div \sin 60^\circ=69.28\text{kN}$,取70kN。(取重力加速度: $g=10$)

2.2 吊具的校核

2.2.1 根据质保书,公称抗拉强度为1870MPa, $\Phi 34\text{mm}$ 的

钢丝绳最小破断拉力为 638kN, 则安全系数 $N=638\text{kN} \div 60\text{kN}=9.11>8$, 符合要求。

2.2.2 所有钢丝绳与罐体接触部分均垫入旧橡皮轮胎, 防止罐体破损和摩擦产生的火花隐患。

2.2.3 钢丝绳公称抗拉强度表。

2.2.4 结论: 柔性涤纶吊带载荷 $40\text{t}>$ 罐体单侧重 25t 满足本次吊装要求; 2根4道 $\Phi 34\text{mm}$ 钢丝绳吊装罐体单侧重 25t 安全系数 9.11, 满足本次吊装要求。

3 起吊装车注意事项及采取的措施

3.1 起吊装车注意事项

3.1.1 作业前向参加起吊装车的作业人员进行安全、技术、危险控制点交底, 使作业人员熟知起吊装车作业程序, 明确指挥信号、安全措施要求及双机抬吊配合的注意事项。

3.1.2 专业起重指挥(由华能福州电厂起重班长陈中恩担任)、司索工、吊车操作工持证上岗, 在应急救援指挥组的领导下, 听从起重指挥下达的指令, 密切配合确保起吊装车过程安全、顺利进行。

3.1.3 在运输的平板车承载中心标明位置并铺满旧轮胎防滑防摩擦。

3.1.4 按预定方案的吊点进行穿挂吊绳, 钢丝绳吊具与罐体接触部分需垫入防摩擦防滑动的旧轮胎。

3.1.5 起吊前再次检查制动器并用小高度、短行程试吊后再平稳地吊运。

3.1.6 在保证吊点稳固的情况下, 适当调整吊点的位置, 均匀分配吊装总量。

3.1.7 槽罐车起吊离地后可缓慢起臂至高于路面时, 连江服务区方向的汽车吊即可回转至左侧装车位置, 另一部汽车吊根据回转方向跟进并调整角度至装车位后慢慢落钩装车。

3.2 起吊装车采取的措施

3.2.1 吊装过程中, 吊装作业人员应坚守岗位, 并根据指挥者的命令进行作业, 任何人不得擅自操作或离开岗位。

3.2.2 满载液化气槽罐车掉落沟底, 经不间断检测无泄漏, 但压在底部的受损未明确, 需先将下方侧(朝连江服务区侧)先单侧穿挂柔性涤纶吊带缓慢缓慢吊离地面, 经检测确认无泄漏后再穿挂另一侧吊绳。

3.2.3 穿挂起吊绳之前由县消防大队再次清场, 消除隐患, 确保整个作业区域严禁烟火, 保障安全作业。

3.2.4 现场防火用具随时处于启用状态。

3.2.5 华润液化气公司全程严密监控检测。

3.2.6 起吊时消防大队喷淋冷却水达到降温消除火花隐患。

4 起吊装车过程总结

4.1 起吊装车过程中的亮点

4.1.1 县政府高度重视, 启动事故应急预案, 县长郑立敏、常务副县长孙祥光、县应急管理局局长陈郁连等部门领导始终在现场并成立事故应急处置指挥组, 常务副县长孙祥光亲任总指挥, 处置各项工作, 使救援工作有条不紊按预定整体起吊装车方案进行。

4.1.2 在现场指挥组的组织下, 华电集团可门发电公司起重吊装专家从现场勘察到制定方案(口述)和方案审定时 30 分钟。5 个小时后先后从宁德、福州调遣 200t 级汽车吊 2 台和 150t 专用配重块及附件到达现场, 保证能在次日天亮后作业。

4.1.3 华电集团可门发电公司领导连夜安排仓管等人员进库查找柔性涤纶吊带并装车确保天亮之前送至现场。

4.1.4 县政府各部门有力配合是这次事故处置的有力保障。(1)G15 沈海高速巨大交通量的压力下, 交通警察连续奋战在各交通路口要道疏散车辆, 为现场创造了安全的作业场地。(2)高速路政连江大队彻夜调遣二部 200t 级大型移动式汽车吊, 缩短了救援时间。(3)县消防大队至始至终在现场负责整个区域的烟火管控和起吊过程的冷却水喷淋降温消除火花隐患。(4)华润液化气公司全程监控检测罐体泄漏。

4.1.5 在县政府高度重视下, 启动事故应急预案, 采取有效措施, 在短时间内得到安全处置, 使事故得以零损害和社会影响。

4.2 起吊装车作业过程中存在一些不足

4.2.1 因时间紧迫, 不能及时作出书面作业方案和报批程序。

4.2.2 事故方调遣来装运事故车的平板车选型不对, 造成装车困难, 装车后无手拉链条葫芦等绑扎加固工具, 延误高速公路恢复通行时间。

4.2.3 在易燃、易爆区作业时, 应按规定办理必要手续, 并对起重机的动力装置、电气设备等采取可靠的防火、防爆措施。

[参考文献]

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑施工起重吊装安全技术规范: (JGJ276-2012)[S]. 2012-06-01.

[2] 《中华人民共和国安全生产法》(2014 年最新修正版)[Z]. 2014(12):1.

[3] 全国人民代表大会常务委员会. 《中华人民共和国特种设备安全法》[Z]. 2013(06):29.

[4] 中国国家标准化管理委员会. 一般用途钢丝绳标准: GB/T20118-2006[s]. 2006(09):19.