

# OPW 底部灌装系统

## 一、 OPW 流体输送集团简介

OPW 流体输送集团 (OPW-FTG) 是多福集团公司 (Dover Corporation, NYSE:DOV) 的子集团公司,拥有五个具有市场领先地位的运营公司。每个运营公司都致力于为散装危险物品的安全装卸和运输领域提供世界一流的产品设计,生产制造和分销服务。此外,OPW 流体输送集团 (OPW-FTG) 还拥有在北美,欧洲,巴西和印度和生产基地以及位于英国,新加坡,俄罗斯和中国的销售公司。

目前 OPW 流体输送集团该类设备已在世界各地得到了广泛的应用,收到了良好效果。OPW 流体输送集团已有 100 多年的历史,充分发挥国际著名公司的优势,在装车系统技术上保持领先水平,并在系统的可靠性及质量上给予充分保证。为了降低工程及服务费用 OPW 流体输送集团通过其代理商为国内用户提供迅捷有效的技术咨询、设计、工程调试、售后服务、备品备件供应等一整套服务手段。

我方保证完全遵照买方技术规范数的要求,所提供的输油臂系统完全满足买方提出的技术规格和环境要求,能在买方的工艺流程上满意的运行。

## 二、 底部灌装系统概述

### 1. 历史与早期的发展

底部灌装是向罐车体内注入石油制品的一种方法,它的主要特点通过安装在罐车底部由阀门和管件组成的系统向罐体内加注石油制品。传统的加注方式是通过罐车顶部的人孔盖向罐体内加注。

顶部加注有以下缺点:

- 操作人员须站在高于地面 3 米的罐车顶部工作。
- 站在罐车顶部的操作人员须将输油臂放入人孔。
- 在加注的过程中,站在罐车顶部的操作人员会吸入油品的蒸汽,影响健康。
- 异物容易进入罐体内污染油品,如雨、雪、灰尘等。
- 顶部加注引起液体的飞溅导致罐体的静电聚集。

鉴于安全因素及污染物是主要的问题,在 20 世纪 50 年代早期初期的底部灌装系统开始被用于航空工业。特别是喷气发动机油料中的污染物是很大的安全隐患。出于同样的原因美国及欧洲的石油公司开始试验底部灌装系统。在这个发展阶段,两个事件对推动底部灌装提供起到了关键作用:

1. 美国石油学会认识到底部灌装的价值,由于底部灌装的优点这种方式值得鼓励使用。
2. 美国石油学会认识到在大规模使用底部灌装前需要一个工业标准。

根据对当时技术水平的研究,在 1967 年美国石油学会发布了第一版 API 标准 1004。这个标准不断更新已经扩展到含盖油气回收及放溢流系统。目前这是美国及大部分欧洲国家的底部灌装的标准。在许多方面,底部灌装设备及流程的标准化促进了底部灌装的实践。

美国石油学会针对安全因素及设备的兼容性提出了建议。API 标准 1004 的结果是形成了一个可接受的统一的安全标准，确保了装备良好的油罐车安全装卸。

反污染法的实施是推动底部灌装的另一主要因素。这个法规要求回收油气而不是将其排放到大气中。

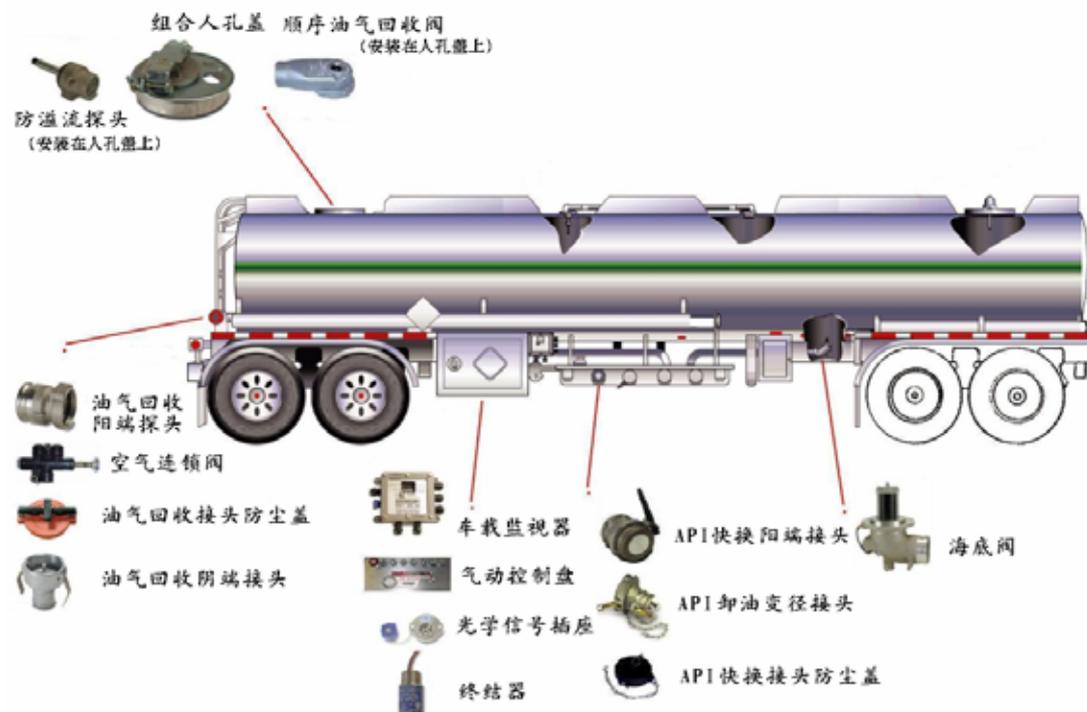
石油跨国公司推动了底部灌装在不同国家的发展，他们认识到了底部灌装的优点同时当地政府制定法律要求罐车更安全的工作。

## 2. 底部灌装的优点

除了安全及环保的优点外，底部灌装还有很多优点，以下是一些主要优点：

1. 防火：顶部灌装会产生液体的飞溅，从而一起静电在仓内聚集，静电聚集到一定的程度将进行放电，导致放电的原因有很多，操作人员及设备在车顶的移动增加的静电产生火花的机会。消除静电将减小风险。静电接地与防溢流系统将大大降低产生火花的可能。
2. 防溢流：每一种石油制品溢出都可能引起潜在的不良后果，例如：火灾、环境污染及产品损失等。在底部灌装系统中使用的干式快换接头可以减少或消除在灌区或加油站的溢流。美国石油学会要求的防溢流系统消除了灌区发生溢流的可能。
3. 保证操作人员的安全：顶部灌装要求操作人员在车顶上狭窄的人行道上走动，并要操纵笨重的设备，并以不同的姿势完成工作。同时操作人员可能在恶劣的气候下工作，还要吸入相当数量的油品蒸气而影响健康。操作人员还须对紧急情况做出快速的反应。
4. 底部灌装，操作人员可以安全的站在地面上。在实际的装卸过程中，操作人员通常站在控制器，当出现事故时可以快速反应。
5. 油气回收：石油制品的运输会导致当地的环境污染。与顶部灌装相比，底部灌装可以有有效的回收油气，95%的油气可以被回收。
6. 避免油品被污染：在进行顶部灌装时，罐体顶部的人孔盖是打开的，雨、雪、灰尘等杂质很容易污染油品。而底部灌装时人孔盖是关闭的，整个系统是封闭的。
7. 快速装载：有几个因素共同作用使底部灌装的速度快于顶部灌装。首先，操作人员不需要爬到车顶去打开人孔盖并将输油臂放到位置。操纵底部输油臂连接到油罐车更容易。其二，可以同时进行多仓装载，当然需要安装相应的设备，装载速度大大高于顶部灌装。顶部灌装的速度为 1100 至 1500lpm，底部灌装的速度为 2100 至 2800。
8. 灌区费用低：显而易见底部灌装的灌区建造及维护费用要低于顶部灌装。顶部灌装所需要的一些高架的结构不需要了。当更新灌区时会有实质的费用节省。

### 3. 底部灌装罐车简介



## 三、 OPW 底部灌装系统

### 1. 概述

在 API 标准中所要求的设备中，输油臂是底部灌装灌区的关键设备。在底部灌装刚起步的阶段，OPW 工程系统公司就根据 API 标准 1004 参与了底部灌装的研发。OPW 的底部灌装输油臂有不同的型号，可以满足客户的特殊要求。

底部灌装输油臂和顶部灌装输油臂有一些共同的特征，旋转接头、管子、弯管和法兰都用于这两种输油臂。最大的不同点是顶部灌装使用切断阀，而底部灌装在输油臂出口处使用的干式快换阴端接头，这个 API 标准的阴端接头与装在罐车上的 API 标准阳端接头配合使用。有一个把手装在阴端接头背面便于操作。根据 API 标准 1004，阴端接头必须满足一些设计规范，从而保证 OPW 的 API 阴端接头与任意罐车上的 API 阳端匹配。

对于底部罐装输油臂来说，最关键的是输油臂的活动范围确保阴端接头可以与罐车上的阳端接头连接，API 标准 1004 对这个活动范围做了规定。OPW 可以根据客户的要求确定最后的方案，活动范围是主要的因素。输油臂的活动范围确保了底部灌装的兼容性。

无论什么样的罐车进入灌区，只要它符合 API 的标准，输油臂就应该可以同时与所有罐车上的阳端接头连接。最后一个重要的优点来源于底部罐装输油臂的设计，根据 API 的标准在输油臂上使用软管可以实现输油臂交叉。输油臂交叉可以同时为不同的储油仓加注不同的石油制品，这是在输油臂末端使用软管而不是刚性管的主要原因。

不同的附件及其他的一些设备可以与输油臂一起使用。我们可以跟客户的要求决定所需要的配置，以下是可供选择的一些配置：

- 不同型号的旋转接头可以满足客户的需求
- 复合材料或者不锈钢软管
- 软管保护套既可保护软管又可以标识产品
- 装在 API 阴端接头前面的单向阀
- 输油臂支架
- 停靠装置用于输油臂不工作的时候
- API 阴端接头的保护盖及 DRAIN ADAPTOR
- 位置开关用于控制输油臂是在工作的位置还是停靠的位置

## 2. 系统组成

OPW 底部灌装系统主要由输油臂、输油臂停靠装置、油气回收臂或软管、静电接地及防溢流检测器和各种附件组成。

### 1) 输油臂

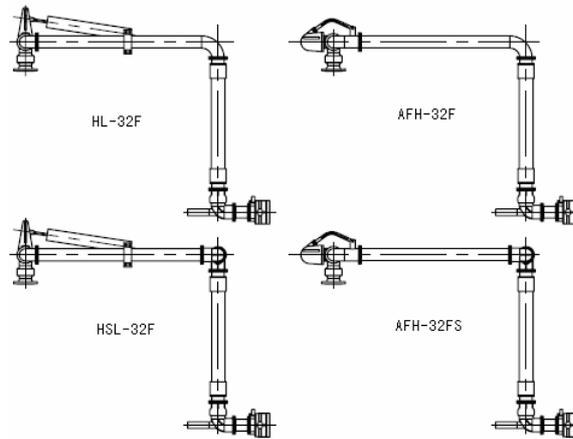
OPW 流体输送集团可以根据客户的实际要求提供各种平衡方式的输油臂，包括但并不限于扭力弹簧平衡，线性弹簧平衡和重力平衡。下表比较了通用的扭力平衡/线性弹簧和较老式的重力平衡方式的优缺点：

| 比较项目                 | 重力平衡   | 线性弹簧   | 扭力弹簧 (790EZ)   |
|----------------------|--|--|--|
| 技术特点                 | 传统平衡方式，技术上可接受，不是最优选择。                                  | 广泛接受的平衡方式，较佳选择。  | 广泛接受的平衡方式，较佳选择。  |
| 重量                   | 重量重，体积大，对管道连接处的旋转接头产生的应力大。                             | 重量轻，体积小  | 重量轻，体积小  |
| 装卸臂移动范围              | 水平臂的上下移动通过中部软管的弯曲实现，上下移动角度范围一般为 $\pm 15^\circ$ ，操作范围窄。 | 水平臂的上下移动通过旋转接头的一维旋转实现，操作范围广，上下移动角度范围一般为 $\pm 30^\circ$ 。 | 水平臂的上下移动通过旋转接头的一维旋转实现，操作范围广，上下移动角度范围一般为 $\pm 30^\circ$ 。 |
| 旋转接头个数               | 一般为 2 个一维旋转接头  | 一般为 1 或 2 个一维旋转接头和 1 个两维旋转接头                             | 一般为 1 或 2 个一维旋转接头和 1 个两维旋转接头                             |
| 入口旋转接头(与管道连接)        | 一维旋转。  | 两维旋转。  | 两维旋转。  |
| 中间旋转接头               | 一般为弯管。   | 弯管或一维旋转接头。   | 弯管或一维旋转接头。   |
| 尾部旋转接头(与 API 接头连接部分) | 一维旋转接头。  | 一维旋转接头。  | 一维旋转接头。  |

|      |                |      |                                  |
|------|----------------|------|----------------------------------|
| 平衡调节 | 容易调节平衡，不需专用工具。 | 容易调节 | 一般型容易调节。<br>790EZ 型，容易调节，不需专用工具。 |
| 交叉   | 可实现            | 可实现  | 可实现                              |

鉴于，以上比较我们推荐使用采用结构最紧凑的扭力弹簧的平衡方式。

如图表示的是输油臂的几种基本形式：



字母的含义：H 表示末端输油臂为软管；S 表示垂直臂通过旋转接头与水平臂连接；L 代表线性弹簧；A 代表扭力弹簧；F 表示进口通过法兰连接。

我们推荐的形式为 AFH-32FS，它使用了结构最为紧凑的扭力弹簧作为平衡的方式并用旋转接头连接水平臂与垂直臂从而得到最大的灵活性。当然我们也可以完全按照客户的要求来制造输油臂，这里所提供的只是一些基本的信息，如果您需要更多有关输油臂的信息请联系我们。

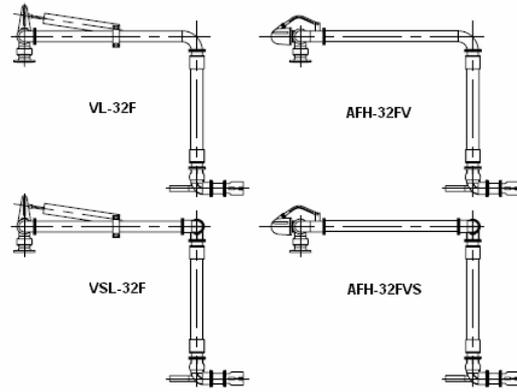
我们为输油臂提供两大类的 API 阴端接头 1004-D2 系列 1005E 系列和，如下图。我们所有的 API 阴端接头都采用的是 5 凸轮设计确保连接的可靠性。1004-D2 与 1005E 最大的区别在于把手不同，客户可根据自己的实际需求进行选择。



## 2) 油气回收臂

底部灌装的优点之一就是可以进行油气回收，我们提供的油气回收臂有如下图所示的几种形式。

字母的含义：V 表示油气回收；S 表示垂直臂通过旋转接头与水平臂连接；L 代表线性弹簧；A 代表扭力弹簧；F 表示进口通过法兰连接。

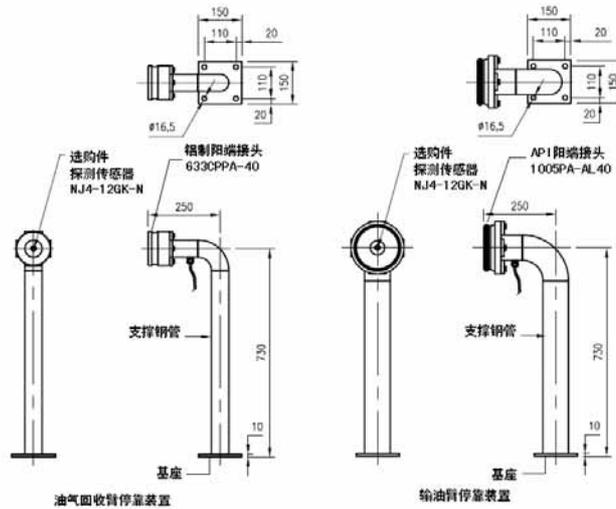


我们同时提供油气回收接头，型号为 633CPP-4040 或 633CPP-4030。4040 与 4030 的区别在于 4040 后端接 4 软管而 4030 后端接 3 软管。为了帮助客户降低成本，我们还提供了低成本的油气回收软管。如下图所示。

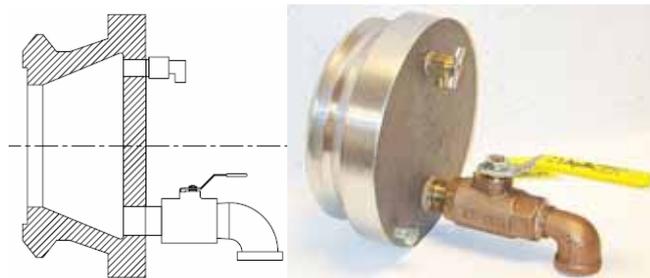


### 3) 输油臂及油气回收臂停靠装置

停靠装置主要作用是保护接头并固定输油臂及工作臂停靠整齐。如下图。

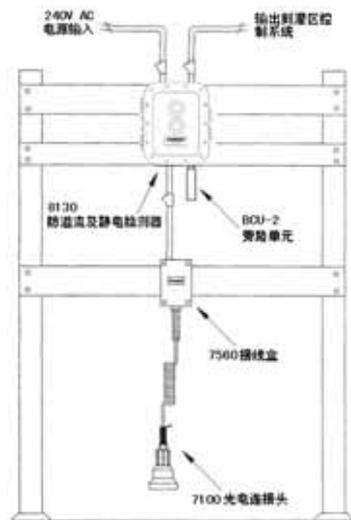


我们还提供带有排泄阀的停靠接头 1004DRN 用于输油臂的停靠，如下图。



#### 4) 防溢流及静电接地检测器

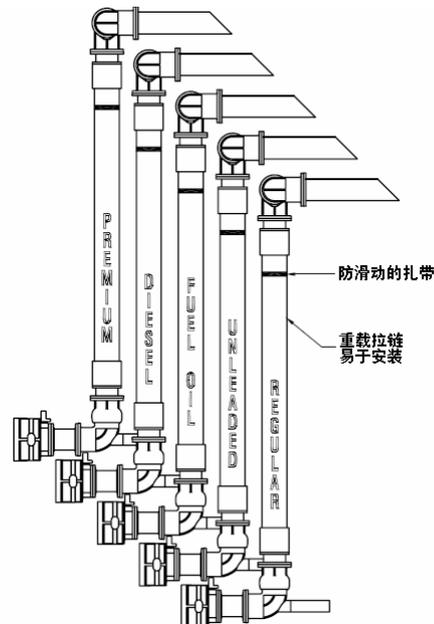
我们推荐的 CIVACON 8130 型光学防溢流及静电接地检测器可同时进行防溢流和静电接地检测，它采用工业标准级的光学信号可同时检测 12 个配光学防溢流传感器的油仓。它具有工作可靠、易于安装、重量轻等特点。



#### 5) 其他附件

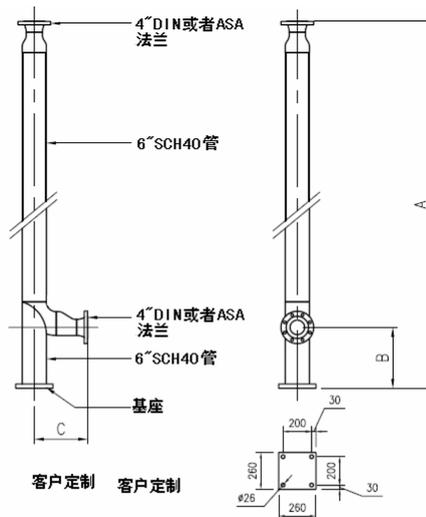
##### a) 输油臂套管

输油臂套管起到保护及标识产品的作用。



##### b) 支撑架

支撑架是用来支撑输油臂及油气回收臂。下图以 6 个输油臂和 1 个油气回收臂为一套系统为例。



| 臂                 | 尺寸    |       |      |             | 重量<br>(DIN) kg | 重量<br>(ASA) kg |
|-------------------|-------|-------|------|-------------|----------------|----------------|
|                   | A DIN | A ASA | B    | C DIN C ASA |                |                |
| I                 | 2970  | 2950  | 客户定制 | 350 375     | 116            | 119            |
| II                | 3370  | 3350  | 客户定制 | 350 375     | 127            | 130            |
| III               | 3770  | 3750  | 客户定制 | 350 375     | 139            | 142            |
| IV                | 4170  | 4150  | 客户定制 | 350 375     | 150            | 153            |
| V                 | 4570  | 4550  | 客户定制 | 350 375     | 162            | 165            |
| VI                | 4970  | 4950  | 客户定制 | 210 245     | 173            | 176            |
| VAP <sup>6)</sup> | 4170  | 4150  | 客户定制 | 210 245     | 147            | 153            |

c) 视镜

视镜可以指示管线中介质流速、流向等信息。我们可以提供完整的视镜系列产品，包括不同的尺寸、形式及材料，适用于广泛的工业应用。我们为客户提供快速、可靠及低成本的视镜产品。



d) 1386IM 测试仪

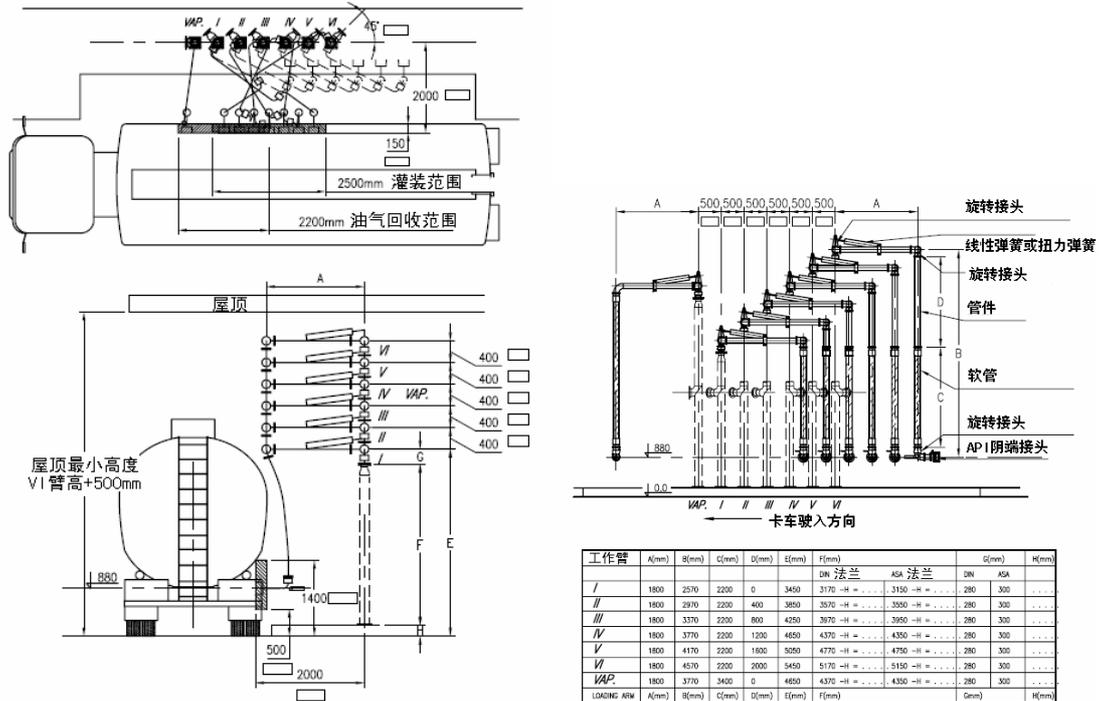
1386IM 测试仪用于测试 8130 型光学防溢流及静电接地检测器的工作是否正常。



### 3. 系统的安装

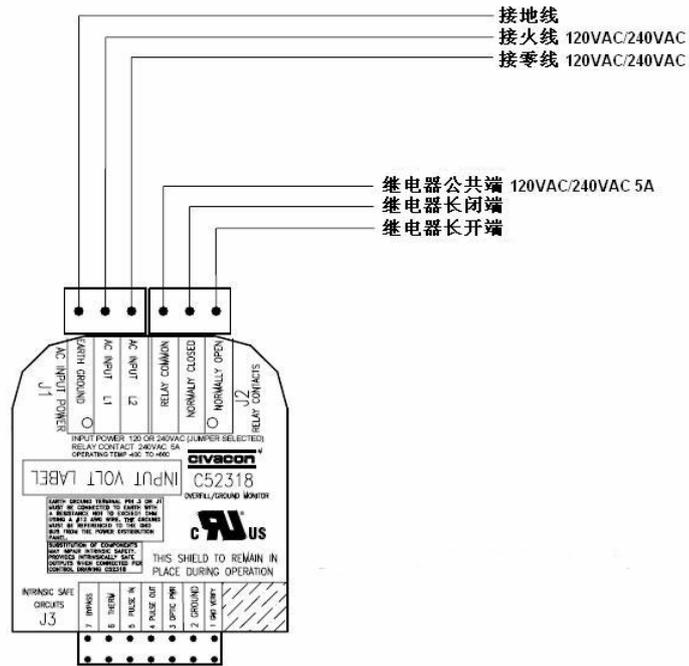
#### 1) 输油臂部分

下图以 6 个输油臂和 1 个油气回收臂为例说明输油臂的安装。

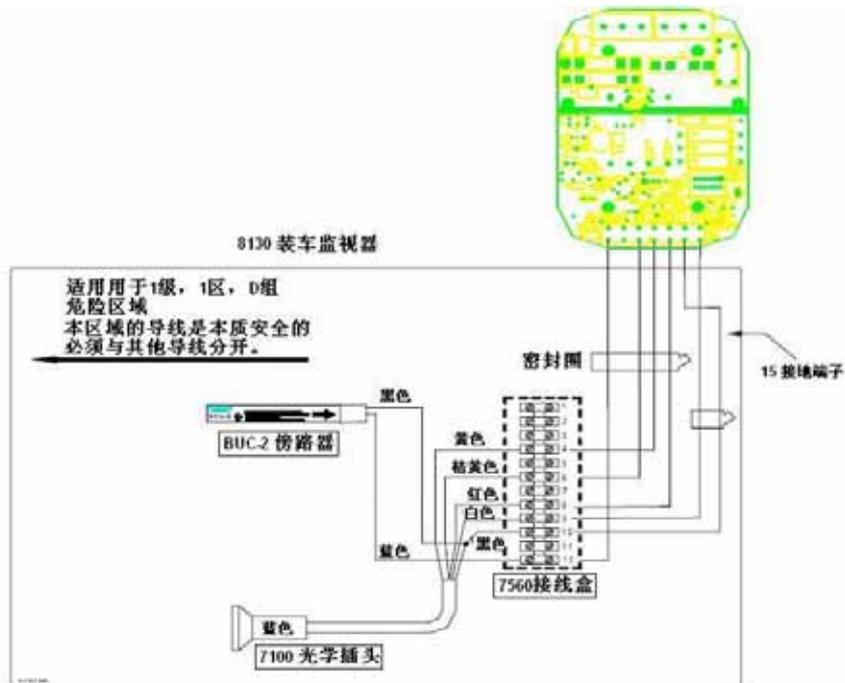


#### 2) 防溢流和静电检测系统线路连接

##### a) 电源线连接



## b) 信号线连接



## 4. 案例

我们以一包含 4 个输油臂和 1 个油气回收臂的系统为例来说明如何选择我们的产品。

| 零件名称      | 型号        | 数量 | 备注               |
|-----------|-----------|----|------------------|
| 输油臂       | AFH-32FS  | 4  | 扭力弹簧平衡,旋转接头连接垂管. |
| 输油臂停靠装置   | 1005PA-40 | 4  | 不带传感器            |
| 油气回收臂     | AFH-32FVS | 1  | 扭力弹簧平衡,旋转接头连接垂管. |
| 油气回收臂停靠装置 | 610T      | 1  | 不带传感器            |
| 支撑架       |           | 5  | 选配件              |
| 输油臂套管     |           | 4  | 选配件              |
| 装车监视器     | 8130      | 1  | 防溢流及静电接地检测       |
| 接线盒       | 7560      | 1  |                  |
| 光电接头      | 7100      | 1  |                  |
| 旁路单元      | BCU-2     | 1  | 选配件              |
| 装车监视器测试仪  | 1386IM    | 1  | 测试 8130          |

## 5. 输油臂设计所需信息

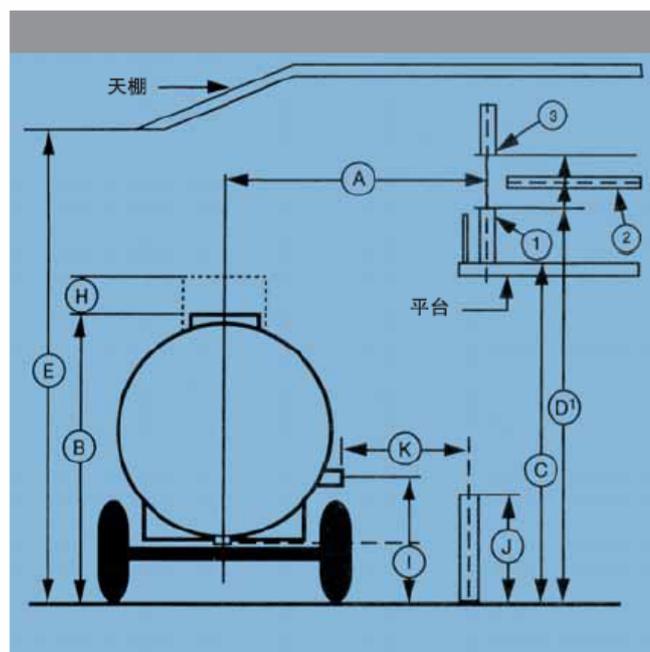
项目: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

地点: (城市/州/邮政编码): \_\_\_\_\_

销售商: \_\_\_\_\_

电话: \_\_\_\_\_

联系人: \_\_\_\_\_



**要求的类型**

装车台标记识别: \_\_\_\_\_

数量: \_\_\_\_\_

顶部灌装  底部灌装  油气回收

汽车槽车  铁路槽车

灌装方式: 液上灌装  液下灌装  密封灌装

如为密封灌装, 请注明接口型式 \_\_\_\_\_

**运输物料**

物料名称 \_\_\_\_\_ 粘度 \_\_\_\_\_ SSU

温度 \_\_\_\_\_ °C, 浓度 (如需要) \_\_\_\_\_

特殊性质 \_\_\_\_\_

**尺寸规格及能力**

进口接口类型? \_\_\_\_\_

进口管规格 2"(DN50)  3"(DN80)  4"(DN100)  6"(DN150)

气相管规格 1"(DN25)  2"(DN50)  3"(DN80)  4"(DN100)

排出流量 \_\_\_\_\_ 立方米/小时

**需要的材质结构**

1) 金属  碳钢  铝  316不锈钢

其它

2) 所需密封  BUNA  VITON  TEFLON

氟丁胶  EPT  其它

**功能特性**

灌装臂  右手型  左手型

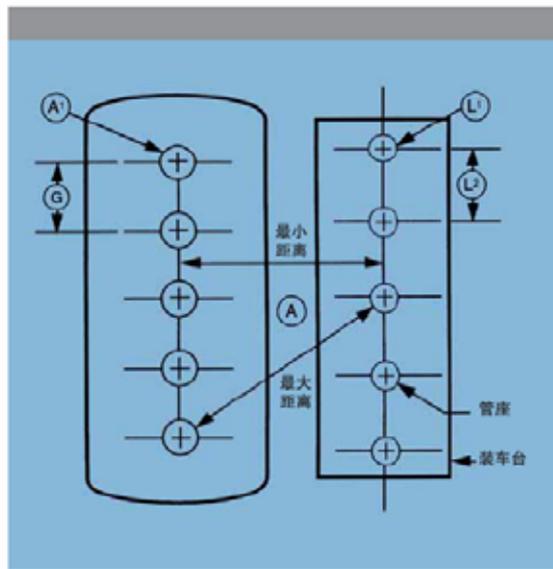
是否需要切断阀  是  否

管内是否存留物料  是  否

阀门在灌装臂上的位置 \_\_\_\_\_

理想的阀门类型 \_\_\_\_\_

使用阀门来停止输送吗?  是  否



**其他方是否会增加别的设备?**

( 标明重量和位置 )

电气件热 \_\_\_\_\_ 千克/米

保温 \_\_\_\_\_ 千克/米

软管 \_\_\_\_\_

阀门/管件 \_\_\_\_\_

其它 \_\_\_\_\_

其它需要的功能 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**尺寸数据: 顶部灌装/卸料**

A 管座中心线到槽顶开口中心线

最大值 \_\_\_\_\_ 最小值 \_\_\_\_\_

A1 槽顶开口数目 \_\_\_\_\_

B 地面到槽顶高度 \_\_\_\_\_

C 地面到平台顶面高度 \_\_\_\_\_

D 地面到管座高度 \_\_\_\_\_

抬升座构型  1  2  3

E 地面到上方障碍物距离 \_\_\_\_\_

H 槽顶到安全导轨距离 \_\_\_\_\_

L1 管座数目 \_\_\_\_\_

L2 管座之间的距离 \_\_\_\_\_

**底部灌装/卸料**

I 地面到槽车联接装置中心线的高度 \_\_\_\_\_

J 地面到管座高度 \_\_\_\_\_

K 管座中心线到槽车管件距离 \_\_\_\_\_

最大值 \_\_\_\_\_ 最小值 \_\_\_\_\_

L1 管座数目 \_\_\_\_\_

L2 管座之间的距离 \_\_\_\_\_

该应用用途中目前采用何种金属材质和密封材质 ( 泵、阀门和计量表具 ) ?

金属 \_\_\_\_\_

密封 \_\_\_\_\_



信德迈科技(北京)有限公司 CNMEC Technology Company  
地址：北京朝阳区望京街10号望京SOHO-T1-C座2115室  
邮编：100102  
电话：010-8428 2935, 8428 9077, 8428 3983  
手机：139 1096 2635  
Http：//www.cnmec.biz  
E-mail：sales@cnmec.biz  
传真：010-8428 8762

