

## 第二赛道题目及要求

1	连油	适用于连续油管进出井的精确深度计量装置设计
2	压裂	压裂车柱塞泵盘车装置
3	混配	适用于混配设备上料装置的设计
4	仪表	多工位联合集中控制操作台设计（造型设计类）
5	压裂泵	压裂泵检泵工具设计和优化
6	电驱	适于分布式电驱压裂橇的外观设计（外观设计类）

### 赛题 1:

**（1）赛题名称及类型：**

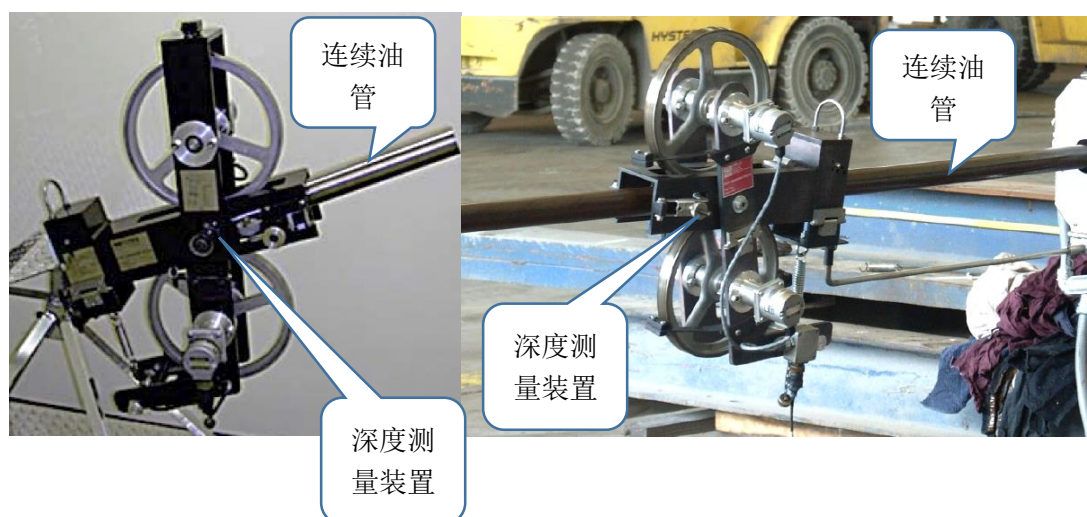
适用于连续油管进出井的精确深度计量装置设计

**（2）赛题提出背景：**

连续油管（Coiled tubing）是用低碳合金钢制作的管材，有很好的挠性，又称挠性油管，一卷连续油管长几千米。可以代替常规油管进行很多作业，连续油管具有高压力作业、连续起下的特点，在拖动酸化、钻磨桥塞、打捞、冲砂洗井、气举排液等作业工艺中具备不可比拟的优势，大规模应用于页岩气，煤层气和常规油气田增产作业。

但是连续油管进入或者起出油井的深度需要得到精确地计量，以便于定位连续油管末端在井筒中的施工位置，常规的连续油管深度计量都是通过滑轮压在油管外表面，通过油管的移

动带动滑轮转动，将转动圈数和滑轮外径周长相乘获得（见图），但是存在震动大滑轮卡滞、或者滑轮外径磨损等误差，需要一种新型结构可以减少误差，更加准确的对连续油管深度进行计量。



### （3）赛题内容：

尺寸重量要求：要求可以实现对外径 50.8mm、44.45mm、38.1mm、60.3mm 连续油管的测量，装置重量不超过 30kg，尺寸尽量小，便于安装。

输出信号：装置可以输出电压、电流、频率等传感器信号，通过信号在主系统程序实现深度计量；

其他要求：抗震动性好，测量精度高，应达到每米误差小于 0.5%

作品呈现形式：设计图纸或者三维设计方案

### 赛题 2：

#### （1）赛题名称及类型：

## 压裂车柱塞泵盘车装置

### (2) 赛题提出背景:

压裂设备柱塞泵在更换柱塞时需使大泵主轴小范围转动，带动柱塞运动，从而可以对柱塞泵的各缸柱塞进行维修更换作业。

常规操作需要 2 人配合:

1. 其中 1 人观察柱塞位置，
2. 另 1 人使用撬杠撬动传动轴，使柱塞泵主轴小范围转动。

### (3) 赛题内容:

设计一款自动盘车装置，配置控制器，操作人员在观察柱塞位置的同时可控制大泵主轴小范围转动。

1. 动力源为液动或者电动（液动需开启底盘或使用蓄能器，电动需使用电瓶）
2. 该装置与设备的正常作业分离
3. 该装置在工作时与设备结合（需设置互保机制）

作品呈现形式：三维设计方案

## 赛题 3:

### (1) 赛题名称及类型:

适用于混配设备上料装置的设计

### (2) 赛题提出背景:

1. 客户在井场用混配车将瓜胶粉与水混合配制压裂液，瓜胶粉需储存至干粉罐，干粉罐为粉料输送及与水混合的过渡容器，干粉罐下面设计有螺旋输送机，通过螺旋输送，精确进给向射流器供料；
2. 瓜胶粉一般为袋装或吨包包装，袋装为 25Kg 一包，类似面粉包。吨包为 1 方的吊袋，长、宽、高均为 1 米，需将客户瓜胶粉输送到干粉罐内进行计量及输送，涉及粉料输送行业。
3. 瓜胶粉基本性质：  
密度： $0.8\sim 0.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，淡黄色粉末，无味或稍有气味，易溶于水、易受潮，水溶液 PH 呈中性，可做食品增稠剂
4. 使用工况为野外井场，可能存在刮风、雨雪、风沙等，作业环境范围： $-20\sim 40^{\circ}\text{C}$

### **(3) 赛题内容：**

设计一种可以对袋装粉料或吨包粉料包向干添罐加料的装置，实现加料效率、加料质量的提升。

装置宽度 $\leq 2500\text{mm}$ ，长度 $\leq 1000\text{mm}$ ，高度 $\leq 3500\text{mm}$ ，安装固定于车尾部。作品呈现形式：三维设计方案

### **赛题 4：**

#### **(1) 赛题名称及类型：**

## 多工位联合集中控制操作台设计（造型设计类）

### （2）赛题提出背景：

仪表车是压裂机组联合施工的指挥中心，相当于整个机组的大脑，用于指挥、监控其它泵车等设备施工，为操作工提供一个作业舒适、操作便捷的控制室；其核心功能以操作台的形式体现，即满足数采、泵控、混砂 3 个操作工协同控制压裂机组，完成注井液体混合、向井口注入液体、井口数据采集等工作。

操作台是完成这些操控工作的主要结构载体，其工位布局合理性、人机交互舒适性、操作工之间交流协同方便，是衡量操作台优劣的重要指标。

操作台包括以下几个基本功能要素：

- 1) 工作台面。用于作业时放置键盘、鼠标。
- 2) 显示屏及控制按键。用于发出指令、信息反馈显示的人机交互界面。
- 3) 工位。容纳座椅、操作员的空间。每个工位有各自对应的工作台面、显示屏及按键，分别为数采工位、泵控工位、混砂工位。

### （3）赛题内容：

在实际工程需求条件下，设计一种 3 工位控制操作台，不限结构形式，不限布局，能够满足数采、泵控、混砂 3 个操作工同时工作，人机交互舒适、外观造型美观。

详细要求如下。

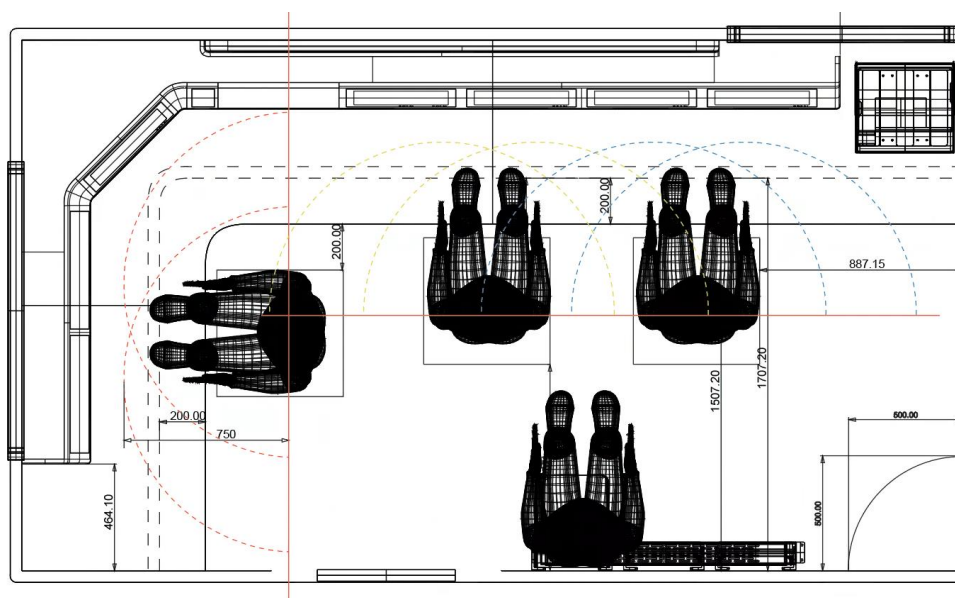
- 1、 操作台占用空间。在给定的室内空间限制条件下，设计此操作台，室内空间长度 4.2 米，宽度 2.3 米，高度 2.2 米；在  $4.2 \times 2.3$  米的面积内设计操作台，要设置人行通道，工作台面在地面的投影面积不超过室内面积的 50%。
- 2、 3 个操作工位的功能。3 个工位分别是数据采集、大泵控制、混砂控制，每个操作工配置 2 块显示器（24 寸）。另有设备管理显示器 1 块（24 寸），集中控制按键板 1 块（等同于 24 寸显示器），分配给其中 1 个或 2 个工位操作，也可独立于 3 个工位。
- 3、 操作台关键设计要素应包括：工作台面及各工位显示器布局、工作椅空间。
- 4、 作品形式。工程图纸、三维数据模型、渲染效果图等均可。



仪表车外观图



仪表车控制室效果图



控制室工位布局图

## **赛题 5:**

### **(1) 赛题名称及类型:**

压裂泵检泵工具设计和优化

### **(2) 赛题提出背景:**

检泵工具是压裂泵施工作业过程中较重要的部分。目前石油机械行业检泵工具主要采取简易加工，人机设计感及电动化程度较弱，部分设计度合美观度较差的工具甚至会阻碍现场人员使用和操作。

### **(3) 赛题内容:**

深入结合压裂泵检泵全过程，设计压裂泵检泵工具，注重工具的美观程度和实用性，以及需从人体工程学出发考虑使用便捷性。从现用工具：如游锤、柱塞拆卸工具、敲击扳手、手摇扳手、顶阀工具、阀体取出工具、T 型扳手、弹簧拆卸工具、液压拔阀器等工具出发，改良设计或重新设计，考量美观程度、人机学、电动化程度、可靠性等指标。

## **赛题 6:**

### **(1) 赛题名称及类型:**

适于分布式电驱压裂橇的外观设计（外观设计类）

### **(2) 赛题提出背景:**

压裂橇作为油气增产作业中的主力设备，广泛应用于页岩气、页岩油、致密油气、煤层气压裂以及压驱注水、连续油管供液



等作业过程，分布式电驱压裂橇为三一首创，采用分布式电机直接驱动压裂泵，压裂泵、变电、配电、变频、润滑和水冷等系统一体成橇，目前已被应用于压驱注水和连续油管供液等施工场景。

**(1) 赛题内容：**

- 1、 产品名称：分布式电驱压裂橇
- 2、 产品用途：油气增产作业
- 3、 设计要点：通过对产品结构、造型、拉花、LOGO 和配色等元素的优化和组合，设计出新颖、实用、独特、简洁、美观和突出三一元素的外观。具体要求如下：
  - (1)、产品外形尺寸（长×宽×高）：7×2.55×2.8m
  - (2)、主要配色采用：三一红、三一白和三一黑
  - (3)、外观设计需易于实现，并与产品的应用环境融洽（野外油气田开采平台）。
  - (4)、现有产品外观：

