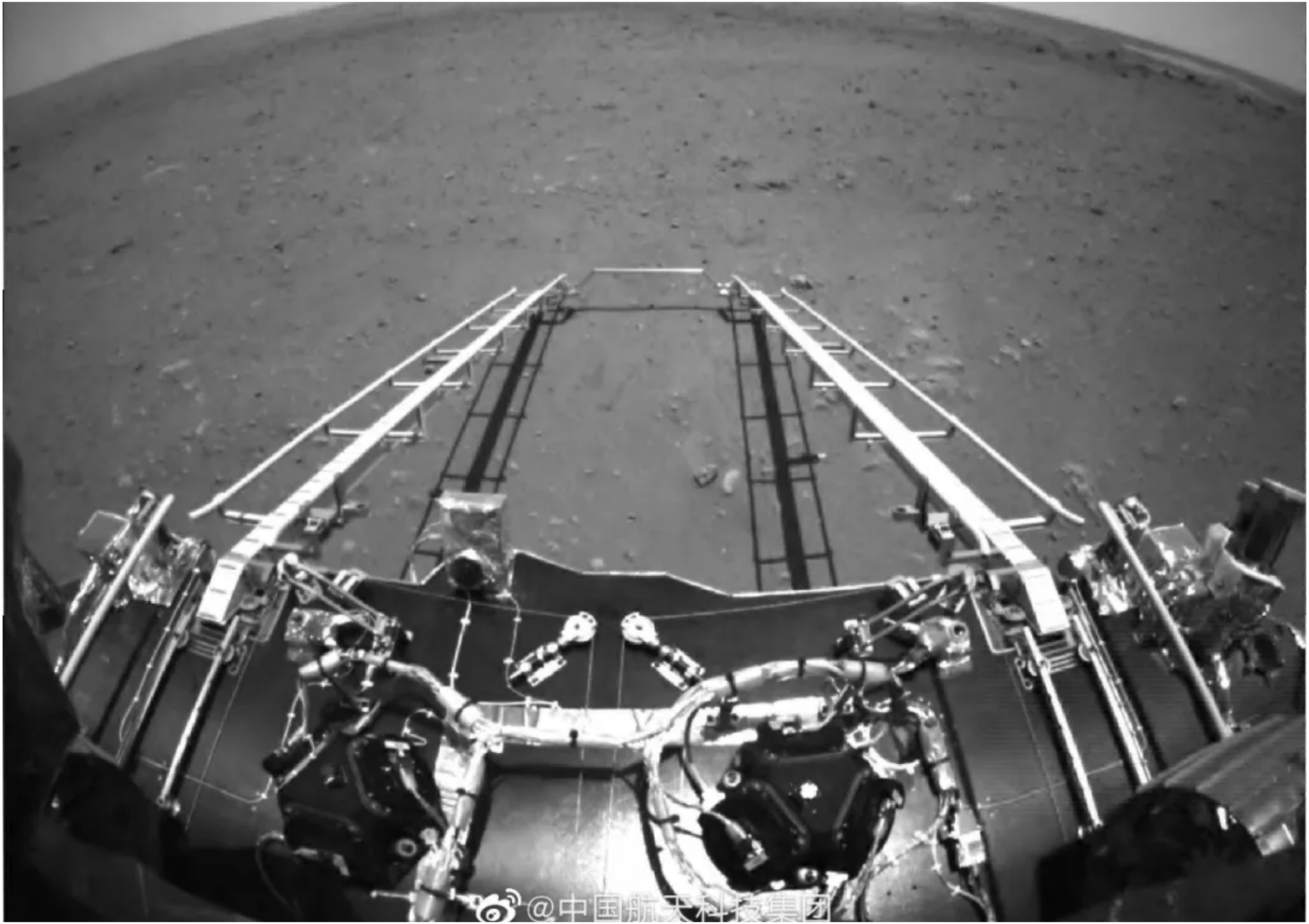
我為中國第一張火星照片做魚眼矯正

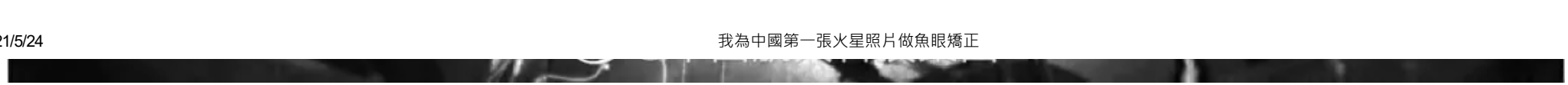
小白學視覺 昨天

本文轉自| CVer

以下是昨日發布的內容。今天把代碼整理了一下，放到GitHub。包含註釋和空行，C ++代碼一共70行，歡迎測試及指正！代碼鏈接：
https://github.com/ShiqiYu/mars-fisheye-correct

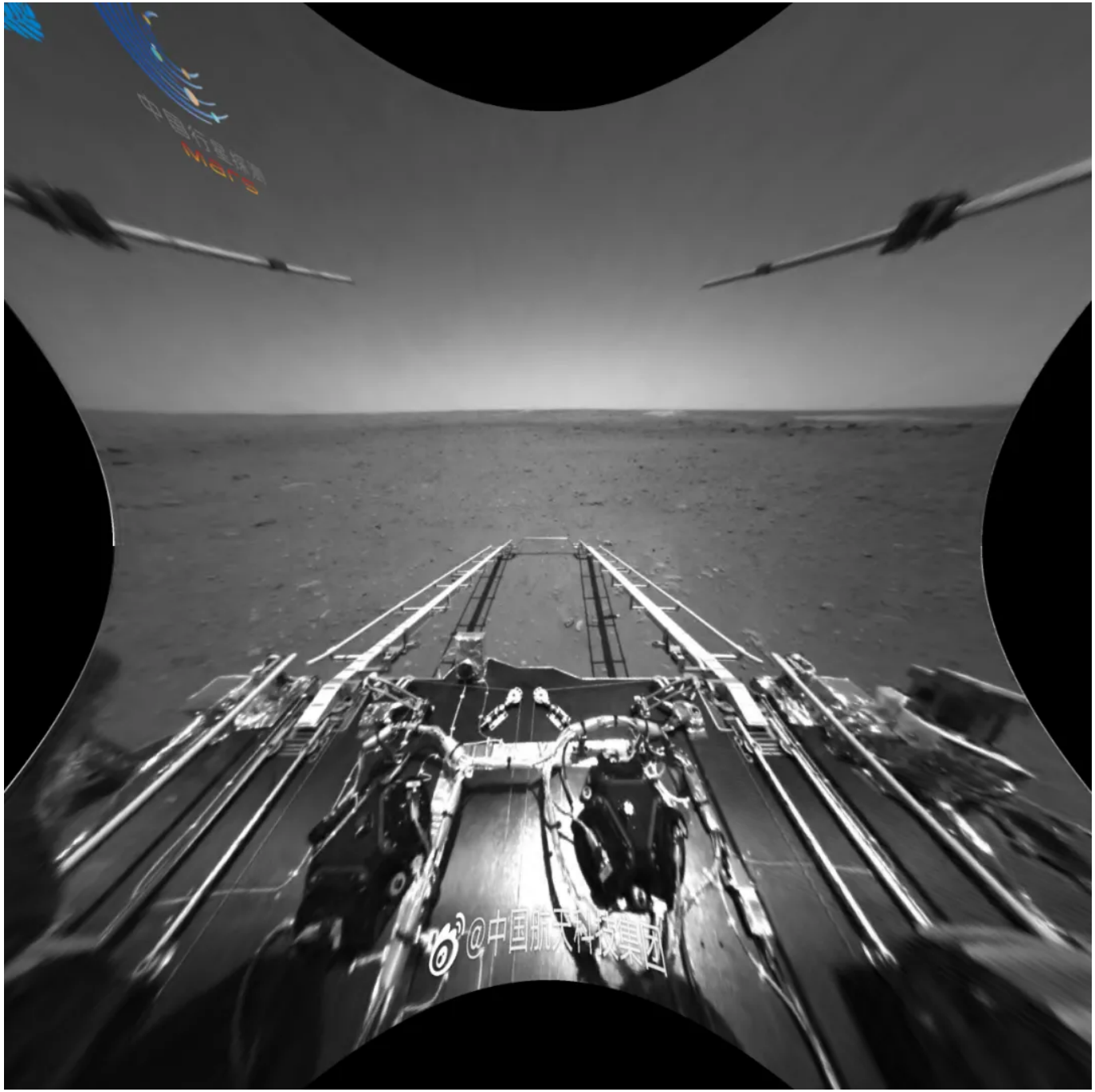
2021年5月19日18點多，中國火星探測器拍攝的第一張圖片在互聯網上發布。圖片是火星車的前避障相機拍攝，為了追求廣角，所以拍到的照片有魚眼變形。火星地面彎曲，而不平面，如下圖。


@中国航天科技集团

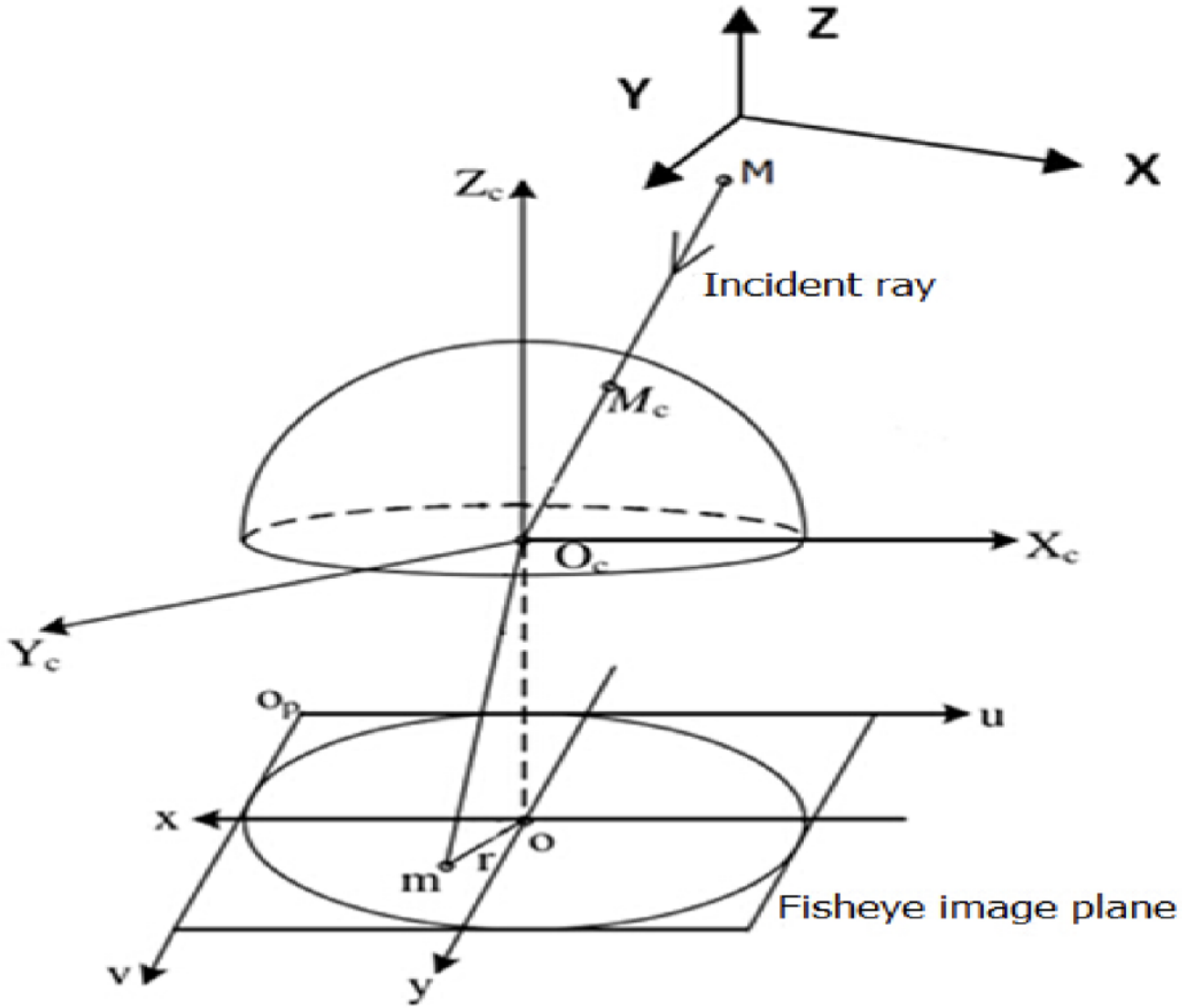


作為一名計算機視覺的從業人員，我覺得應該用自己的知識做點什麼。晚上陪孩子游泳回家就9點多了，馬上動手！

為了表達敬意，不能用現成的程序來做這個事，我選擇了C ++和OpenCV庫，純手工製作，逐個計算和搬運！大約花了30分鐘，矯正結果出來了，如下圖。可以看到火星地平面變平了！

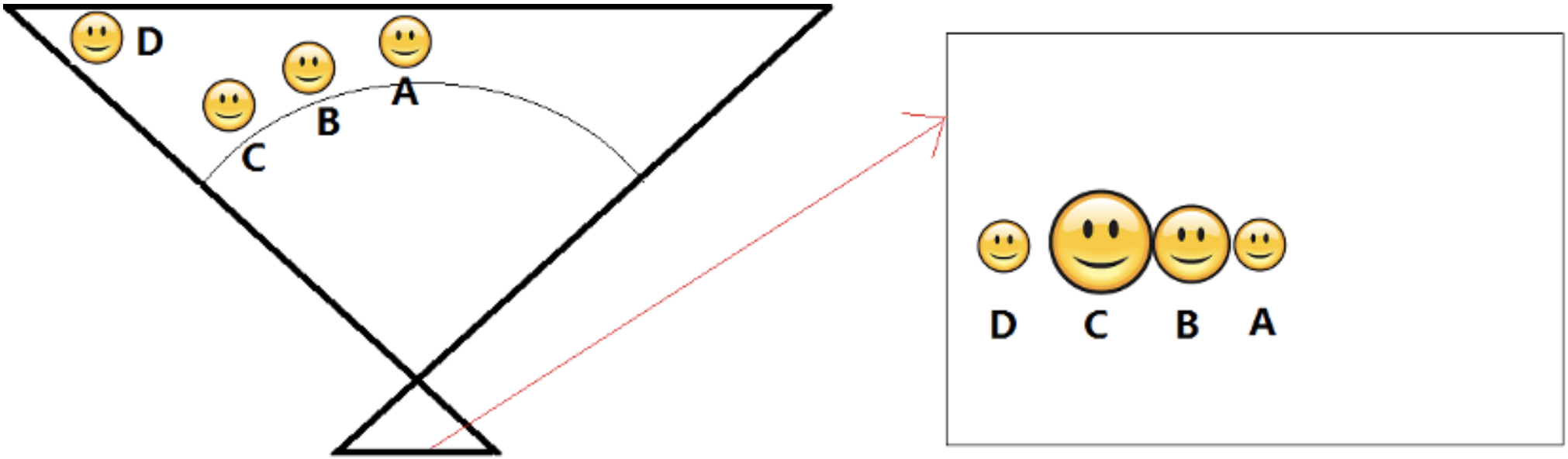

@中国航天科技集团

魚眼矯正的原理圖需要理解攝像機的小孔成像模型，以及了解一點立體幾何知識，高中數學足夠。成像原理示意圖如下，然後再動手寫個程序就可以了。



上图来自论文：Chan, Sixian & Zhou, Xiaolong & Huang, Chengbin & Chen, Shengyong & Li, Youfu. (2016). An improved method for fisheye camera calibration and distortion correction. 579-584. 10.1109/ICARM.2016.7606985.

为了更让大家更容易地理解鱼眼镜头成像，我手绘了如下示意图，时间仓促有点简陋，望谅解。



70行C++代码如下：

```
#include <opencv2/opencv.hpp>
using namespace cv;
using namespace std;
// map the fisheye image position to the rectilinear image position
// input:  src_x, src_y, center_x, center_y, R,
// output: dst_x, dst_y
int rectxy2fisheyexy(double src_x, double src_y,
```

```
            double *dst_x, double *dst_y,
            double center_x, double center_y,
            int image_width,
            double R)
{
  double phi;
  double theta;
  double D = sqrt( R * R - image_width*image_width/4);

  src_x -= center_x;
  src_y -= center_y;

  phi = atan( sqrt( double(src_x*src_x+src_y*src_y))/ D );
  theta = atan2(src_y, src_x);

  *dst_x = R * sin(phi) * cos(theta) + center_x;
  *dst_y = R * sin(phi) * sin(theta) + center_y;

  return 0;
}
int main(int argc, char ** argv)
{
    if(argc != 2)
    {
        cout << "Usage: " << argv[0] << " filename.jpg" << endl;
        return -1;
    }
```

```
35  // read a fisheye image
36    Mat input = imread(argv[1]);
37  if(input.empty())
38  {
39    cerr << "Cannot read input image file " << argv[1] << endl;
40    return -1;
41  }
42  double fisheye_radius = 1500; //you can adjust the parameter in range [1500, +INF]
43    int input_width = input.cols;
44    int input_height = input.rows;
45  // the output image is 1.25x large
46    int output_width = cvRound(input_width*1.25);
47    int output_height = cvRound(input_height*1.25);
48    Mat output(output_height, output_width, input.type(), Scalar(0,0,0));
49  // copy each pixel from the fisheye image
50  // the current implementation is using NN
51  // bilinear interpolation can make the result more smooth
52    for ( int r = 0; r < output.rows; r++)
53        for ( int c = 0; c < output.cols; c++)
54        {
55            double src_r = 0;
56            double src_c = 0;
57            rectxy2fisheyexy(c-(output_width-input_width)/2 , r-(output_height-input_width)/2, &src_c, &src_r,
58            input_width/2.0, input_height/2.0,
59                      input_width, fisheye_radius);
60            // copy the current pixel if it's in the range
61            if ( src_r > 0 && src_r < input_height-1 && src_c > 0 && src_c < input_width-1)
```

```
62          //using pointer nor at() functioin can gain better performance
63                  output.at<Vec3b>(r, c) = input.at<Vec3b>( cvRound(src_r), cvRound(src_c));
64          }
65    // save the result and show it in a window
66      imwrite("result.jpg", output);
67      imshow("result", output);
68      waitKey(0);
69      return 0;
70  }
```

下载1：OpenCV-Contrib扩展模块中文版教程

在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**扩展模块中文教程，**即可下载全网第一份OpenCV扩展模块教程中文版，涵盖**扩展模块安装、SFM算法、立体视觉、目标跟踪、生物视觉、超分辨率处理**等二十多章内容。

下载2：Python视觉实战项目52讲

在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**Python视觉实战项目，**即可下载包括**图像分割、口罩检测、车道线检测、车辆计数、添加眼线、车牌识别、字符识别、情绪检测、文本内容提取、面部识别**等31个视觉实战项目，助力快速学校计算机视觉。

下载3：OpenCV实战项目20讲

在「**小白学视觉**」公众号后台回复：**OpenCV实战项目20讲，**即可下载含有**20**个基于**OpenCV**实现20个**实战项目**，实现OpenCV学习进阶。

交流群

欢迎加入公众号读者群一起和同行交流，目前有**SLAM、三维视觉、传感器、自动驾驶、计算摄影**、检测、分割、识别、**医学影像、GAN、算法竞赛**等微信群（以后会逐渐细分），请扫描下面微信号加群，备注：”昵称+学校/公司+研究方向“，例如：”张三 + 上海交大 + 视觉SLAM“。**请按照格**

式备注，否则不予通过。添加成功后会根据研究方向邀请进入相关微信群。**请勿**在群内发送**广告**，否则会请出群，谢谢理解~

小白学视觉

來找外星人！這個Kaggle新賽絕了！

小白學視覺

對於神經網絡，碩博士不需要弄明白原理，只需要應用，是這樣嗎？

深度學習與計算機視覺