**课题： 冰箱管路上各焊点自动检测系统**

**一、课题介绍：**

在冰箱和空调的生产中，操作工（焊工）将产品的制冷管路焊接完成后，经过冲注制冷剂、封口工序后，需要检测各个焊点是否有泄漏。该检测工作目前是由检测员工手持进口的制冷剂检测仪器来完成的。因为该工序的特性决定了检测效果的一致性受人员责任心以及工作情绪影响较大。 因此，有多个客户提出来由机器人代替人来完成该焊点是否泄漏、并记录实际泄漏量的工作。

**二、该课题的技术难点：**

1 生产线上并不仅生产一种型号，而是多品种混流生产。不同型号的冰箱或空调，其焊点的数量不一致，焊点的位置和结构形式也不一致。即使同一个型号的冰箱，因不同的人焊接，其焊点的位置和外观表现也不一致。

2 位置精度要求高：检测仪器的检测探头（检测棒）需要在焊点1mm范围内才能有效检测。距离大了，就无法检测到微量泄漏。

**三、软件系统应当包括以下部分：**

1 焊点识别程序：根据组织方提供现场拍摄的焊点的图片，参赛者通过自己设计的程序找到图片中的所有焊点位置。

2 运动引导程序：图片中焊点的位置坐标，经过坐标变换，输出引导六轴机器人运动的坐标，通过网口输出（给实际的机器人）。机器人可以以ABB IRB1600机器人为例（也可以以其他自己熟悉的机器人为例，品牌和规格型号都不做限制）。对于使用ABB的，参赛者可以从ABB官网下载其参数和robotstudio程序做引导的演示。备注：该部分还需要包含照片的像素坐标和机器人实际空间坐标的标定程序。

**备注：**

焊点的图片（举例）：具体检测用的焊点图片，单独发送。

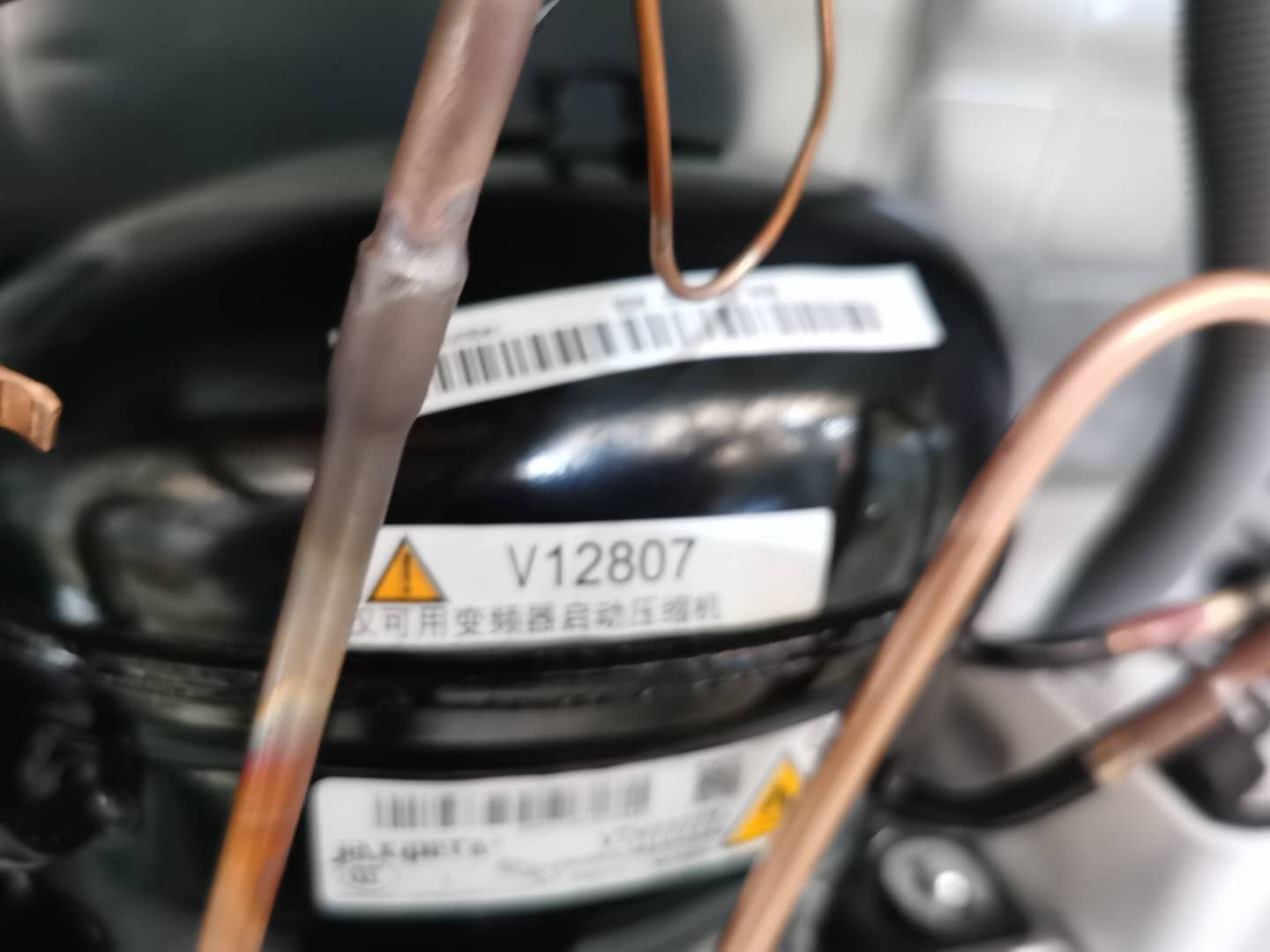


红色圆圈内的是焊点（只要是不同管径之间，连接的焊点，都需要检测出来）









**四、评选标准：**

* **整体方案设计（10分）。包括：说明完成整个检测和引导功能所需要的硬件和布局，以及各部分的功能。**
* **软件（共90分）：**

**其中：**

**1 焊点位置识别功能（60分）。任一张图片中的所有焊点在500毫秒内全都找出来，没有遗漏为满分。**

**焊点找不全：每缺少一个焊点，扣10分。**

**焊点识别时间要求和扣分标准：一张图片上所有焊点识别出来的时间不能超过0.5秒为合格，大于0.5秒小于1秒，扣10分。大于1秒小于1.5秒，扣20分。大于1.5秒小于2秒，扣30分。大于2秒的，该项得0分。**

**2 相机图像坐标和机器人实际坐标的标定功能（10分）。软件可正常工作，实现标定转化矩阵，为满分。不能实现标定功能0分。 由于参赛者自己计划使用的机器人不同，相机的安装位置也不同，因此，标定所用的数据，自己通过虚拟建立（或通过仿真机器人程序获取）。**

**3 标定转化矩阵的准确性（10分）：由评委老师通过在参赛者自己的标定所使用的数据中，通过插值虚拟出图像坐标，查看该程序是否能正确的计算出机器人空间坐标。**

**4 和机器人的通讯程序（10分）：**

**能将机器人的引导目标的坐标通讯输出（得3分）。**

**能随时自动检测通讯线路是否正常，断线自动报警，并在通讯线路连接后能自动重连（得7分）。**

* **软件开发环境平台：要求参赛方使用的软件开发环境或开发平台，应当是开源的或者免费的环境平台，不得采用盗版开发平台。**

**五、比赛安排**

* 课题答疑与调研准备阶段：2020年 月 日前。 （该阶段从发布之日起，不少于3周时间）

海尔内部准备满足比赛要求的使用场景，并与参赛方交流澄清课题内容。

* 参赛方研发阶段：2020年 月 日~2020年 月 日。 （该阶段至少一个月，建议2个月）

参赛方理解数据、研发模型、开发程序，需于2020年 月 日24：00前，将软件原代码（语言不限，但需在PPT中描述软件、版本、运行环境要求等）、可以使用开源的第三方数据（内容和格式不限，但需要提供给组织方）、设计思路说明PPT（格式不限，以能说明建模、软件编写思路为原则，要求每张PPT配音讲解）等以邮件方式发送给组织方。

* 评选阶段：2020年 月

主办方组织专家对各参赛队提交的结果进行评审，综合考虑效果（90%）和设计方案和思路说明PPT（10%）