

# 第九届全国大学生光电设计竞赛正式赛题细则

## (讨论稿 0414)

### 竞赛题目 1：基于智能手机的苹果糖度无损测量

#### 1 竞赛重点

利用中国品牌的手机以及少量外部附件，实现对苹果糖度的无损测量。

#### 2 竞赛说明

利用中国品牌的手机以及尽量少、且尽量小的外部附件，实现对苹果糖度的无损测量，锻炼学生综合运用光电学科专业知识解决实际问题的能力。

#### 3 竞赛规则

##### 3.1 赛制

3.1.1 淘汰赛：各参赛队抽签以确定组号( $Z_1, Z_2, Z_3, \dots$ )和组内的队号(甲队和乙队)，轮空的赛队直接晋级。每个小组的甲、乙两队对被测样品进行测量。裁判根据评分规则确定出每组晋级的赛队。重复上述步骤，直至组委会认为可以结束比赛。

3.1.2 一等奖获奖资格：在淘汰赛中拟获得一等奖的各赛队还需介绍其参赛方案(PPT, 5 分钟内)。专家对各个方案进行评分，并最终确认一等奖获奖资格。

3.1.3 路演：将在第 23 届中国国际光电博览会上设置本赛的路演环节，相关队伍可以现场参加、视频参加或者线上参加。本赛组委会提前通知相关队伍。

##### 3.2 参赛装置

3.2.1 充分利用中国品牌手机自带的功能(如：光学成像、光谱成像、数据获取、数据处理以及显示等)。注：所有数据不可在“手机与外部附件”之外进行传输。

3.2.2 外部附件包括但不限于：光源、单片机以及数据交互模块等。但核心功能的实现不可直接借助于商用模块，如：光谱仪和成像探测器等。注：所有参赛队需现场提供其外部附件的纸质版设计说明。

3.2.3 所有外部附件的总体尺寸不超过：长 20cm\*宽 20cm\*高 20cm。注：可对手机的内部结构以及外部形态进行少量/适量的改动。

3.2.4 若外部附件中有激光光源且需外接电源，其单一输出功率不超过 10 mw；若外部附件中有非激光光源且需外接电源，其单一输出功率不超过 20 w。注：竞赛场地在室内，且天花板上仅有正常照明光。

3.2.5 必须通过自主开发的软件，实现“数据处理”和“结果显示”等功能。注：软件界面上需标注参赛队的相关信息（如：队名和学校等）。

### 3.3 被测样品、标准值以及参赛队的测量方式

3.3.1 裁判给每组随机分配若干不同品种的市面在售苹果（至少有一个是红富士），这些苹果上总共有 6 个直径约 4 厘米的圆形标记区域。注：每个苹果上标记区域的数量不等（1~3 个）。

3.3.2 裁判利用无损糖度测量仪（品牌：日本 ATAGO，型号：PAL-HIKARi）测量上述每个标记区域的百利糖度（Brix，百分浓度）。对每个标记区域，均重复测量 7 次，并取其修剪平均值作为该区域的标准值（六个区域的标准值分别记为 A、B、C、D、E、F，数据均记录为 0.1% Brix 的整数倍）。

3.3.3 比赛时，各参赛队可在 5 分钟内对分配的若干苹果进行任意的无损测量，并分别给出上述 6 个标记区域的百利糖度值（分别记为 A'、B'、C'、D'、E'、F'，数据均记录为 0.1% Brix 的整数倍）。

## 4 评分规则

4.1 分别计算甲、乙两队测量值的方差： $s = (a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + e^2 + f^2) / 6$ ，其中， $a = (A' - A) / A$ 、 $b = (B' - B) / B$ 、。。。， $f = (F' - F) / F$ 。方差越小，得分越高。

4.2 若甲、乙两队测量值的方差相同，则由裁判综合考虑外部附件的总体尺寸和测量时间等因素来裁定（外部附件的总体尺寸越小，测量时间越短，得分越高）。如果仍难以裁定，则引入“备用苹果”进行再次竞赛和评定。

4.3 违规传输数据，自动判输。

4.4 外部附件尺寸超标或无纸质版设计说明，自动判输。

4.5 软件界面上没有标注参赛队相关信息，自动判输。

4.6 外部附件中的光源功率超标，自动判输。

4.7 无损测量超时或对故意苹果造成明显损伤，自动判输。

4.8 对被测样品涂抹任何液体或固体，自动判输。

4.9 评委会认定抄袭或数据造假的项目，自动判输。

4.10 其他未尽事宜由评委会定夺。