

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

设施番茄表型性状图像采集规范

Specification for Image Acquisition of Phenotypic Traits of Facility-Grown
Tomatoes

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 设备 2

5 图像采集 2

6 图像信息记录 3

附录 A（资料性） 设施番茄数码图片 4

参考文献 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江科技大学提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：浙江科技大学。

本文件主要起草人：

设施番茄表型性状图像采集规范

1 范围

本文件规定了设施番茄表型性状图像采集的设备、图像采集、图像信息记录。
本文件适用于设施番茄表型性状图像的采集。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20733 数码相机 术语

SN/T 2340-2009 有害生物图像摄取操作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设施番茄 **protected tomato**

在环境相对可控条件下，采用工程技术手段，进行番茄高效生产的一种现代农业方式。

3.2

番茄表型 **tomato phenotype**

在特定环境状态和特定基因表达状态下，番茄在细胞、组织、器官和整体水平上表现出来的生理组分和形态结构性状。

3.3

番茄性状 **tomato trait**

番茄在形态结构、生理功能、组分含量等方面表现出来的特征或特点。注：番茄性状一般包括番茄形态结构、生理功能、组分含量等方面可测量的参数。其中，形态结构具体通过番茄的几何尺寸、形状和颜色等来表示；生理功能具体通过光合作用、吸收作用、蒸腾作用等来表示；组分含量具体通过干物质含量、养分含量等来表示。

3.4

RGB 相机 **RGB camera**

使用标准的红（Red）、绿（Green）、蓝（Blue）三个通道来捕捉可见光光谱范围内的颜色信息并形成影像的设备。

3.5

图像数据 **photo data**

通过相机、智能手机等具有将光学影像转换成电子数据功能的设备采集的图像数据。

3.6

图形文件 **image file**

转换并记录图像数字信号的文件。

[来源：GB/T 20733-2022, 3.6.27]

3.7

可交换图像文件格式 **exchangeable image file format**

可交换图像文件格式（Exchangeable Image File Format，缩写为 EXIF）信息是专门为相机、手机等拍摄的照片设定的数据格式，可记录照片的属性信息和拍摄数据。EXIF可以附加于 JPEG、TIFF、RIFF 等图像文件之中，为其增加有关相机拍摄参数信息的内容和索引图或图像处理软件的版本信息。

3.8

白平衡 white balance

数码相机对白色物体的还原, 保证在不同色温的光线下, 拍摄同一物体时获得相同色彩的图像。

[来源: SN/T 2340-2009, 3.5]

4 设备

4.1 RGB 相机

相机的分辨率宜达到 2 000 万像素以上, 帧率在 15~60 FPS。拥有的照片保存格式至少包括压缩格式(JPG、PNG 或 TIFF 格式文件)或位图格式(RAW 格式文件)。镜头成像的视角范围的三个指标: 水平视野(Horizontal FOV, HFOV)、垂直视野(Vertical FOV, VFOV)和对角视野(Diagonal FOV, DFOV)分别在 60~90° D、75~95° H和 73~93° V。应具备手动曝光、对焦、白平衡等调节功能。

4.2 其他设备

具有图像数据采集功能的双目相机等, 分辨率达到 600 万像素以上, 帧率在 30~120 FPS; 手机分辨率宜达到 2 000 万像素以上。

5 图像采集

5.1 采集对象

采集图像数据的番茄目标器官包括: 果实、茎、叶、花(花序、单个花朵和花部解剖)等。

5.2 采集对象尺寸要求

待测番茄植株垂直高度应小于 2.2 m。

5.3 采集环境要求

采集环境要求应符合下列条件:

- a) 图像采集区域(设施大棚)内全部遮阳帘等光照调节装置处于静止, 番茄植株位置光照应稳定、明亮;
- b) 图像采集区域(设施大棚)内无移动的人或物;
- c) 图像采集区域(设施大棚)内全部的窗、门已关闭;
- d) 图像采集区域(设施大棚)内风扇已关闭, 待测番茄植株形态不会被风扰动;
- e) 图像采集时设备不能触碰番茄株体。

5.4 采集要求

针对不同生长期的设施番茄植株, 相机拍摄物距(距离番茄主茎的尺寸)宜为 0.4~1.0 m, 相机垂直位置的高度宜为 0.4~1.0 m。采集的图像数据应当包括设施番茄的各器官且能体现整株番茄的主要特征。采用水平视角或可以清晰完整呈现番茄植株全貌的角度拍摄。采集设施番茄表型性状图像见附录 A 中图 A.1~图 A.6。

5.5 图像要求

5.5.1 长宽比例

图像应保持原始比例, 不应拉伸或压缩。

5.5.2 分辨率

RGB 相机、手机等每帧图像总像素应大于 2 000 万像素; 双目相机、深度相机等应大于 600 万像素。

5.5.3 图像格式

压缩格式（JPG、PNG 或 TIFF 格式文件）或位图格式（RAW 格式文件），图像同时包含 EXIF 信息。

5.6 数据传输

多种相机传感器获取的番茄表型数据，需转换数据协议，将转换后的数据经过网络层无线传输上报到上位机、PC等服务器上。服务器可以经过网络层下发指令，与番茄表型采集传感器实现交互。

6 图像信息记录

6.1 文件名命名规则

图像文件名应包含采集日期、番茄品种名称、生长阶段、图像编号等信息，以便于识别和管理。例如：20251001_品种名称_结果期_001.png。其中，采集日期采用年-月-日的格式；品种名称应使用规范的品种全称；生长阶段可分为苗期、开花期、结果期等；图像编号为顺序编号，从 001 开始。

6.2 存储介质与备份

采集的图像应及时存储到可靠的存储介质中，如移动硬盘、网络存储设备等。存储介质的容量应足够大，能够满足长期的数据存储需求。同时，应定期对图像数据进行备份，至少进行双重备份，备份存储介质应分别存放在不同的地理位置，以防止数据丢失。备份频率建议每周进行一次全量备份，每天进行增量备份。

6.3 附加信息

拍摄时要做好以下附加信息的记录：

- a) 拍摄物种名称：包括中文名和学名；
- b) 拍摄时间记录格式：__年__月__日__时；
- c) 拍摄地点：省、市、县、地点及经纬度；
- d) 拍摄人信息：姓名、工作单位；
- e) 图像处理人信息：姓名、工作单位。

附录 A
(资料性)
设施番茄数码图片

A.1 采用 RGB 相机采集的设施番茄图像见图 A.1~图 A.2。



图 A.1 采用 RGB 相机平行拍摄设施番茄



图 A.2 采用 RGB 相机斜下 45 度拍摄设施番茄

A.2 采用手机相机采集的设施番茄图像见图 A.3~图 A.4。



图 A.3 采用手机相机平行拍摄设施番茄



图 A.4 采用手机相机斜下 45 度拍摄设施番茄

A.3 采用双目相机采集的设施番茄图像见图 A.5~图 A.6。

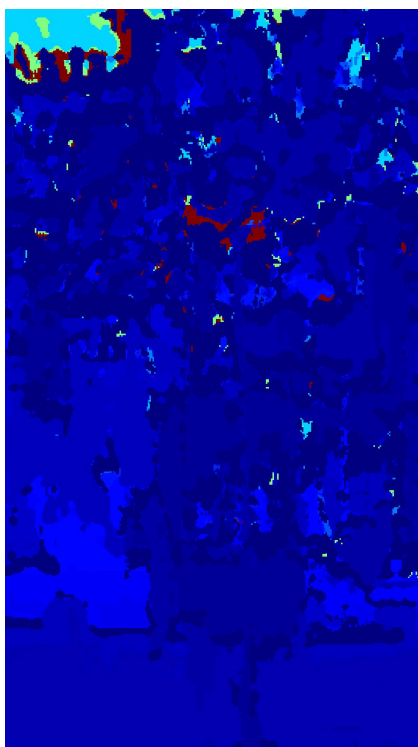


图 A. 5 采用双目相机平行拍摄设施番茄

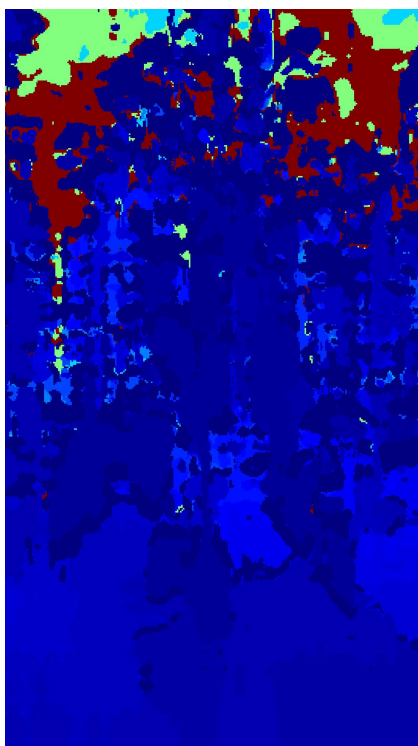


图 A. 6 采用双目相机斜下 45 度拍摄设施番茄

参 考 文 献

- [1] GB/T 30269.1-2015 信息技术 传感器网络 第1部分：参考体系结构和通用技术要求
-