



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 44064—2024

植物生长 LED 人工光环境技术报告

Technical report on LED artificial lighting environment for plant growth

2024-05-28 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 概述	1
5 植物生长光环境要素	1
5.1 概要	1
5.2 光谱	2
5.3 光照强度	2
5.4 光周期	4
5.5 光分布	4
6 植物光合作用	5
6.1 植物光合作用概述	5
6.2 植物光合作用对光谱的响应	5
6.3 植物光合作用速率对光照强度的响应	6
6.4 光合作用对光周期的响应	7
6.5 光合作用日变化	7
6.6 植物群体光分布及其对光合作用的影响	8
7 植物光控生长发育	11
7.1 光形态建成	11
7.2 植物光受体	11
7.3 不同光谱对植物形态建成的影响	11
7.4 植物营养品质光调控	12
7.5 光周期调控植物生长发育	12
8 植物生长光响应关键评判指标	13
8.1 植株形态	13
8.2 生物量	14
8.3 品质	15
8.4 抗逆性	15
8.5 植物生长光照能效	16
9 植物生长对 LED 灯具的要求	16
9.1 光子效率/光合光子效率	16
9.2 寿命	16

9.3	可靠性	17
9.4	灯具构型	17
9.5	控制功能	17
10	植物生长光环境光照设计要素分析	17
10.1	光子通量密度	17
10.2	光谱分布	18
10.3	光周期	18
10.4	辐射方向特性	18
10.5	LED 植物生长灯应用模式	19
	参考文献	20

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。

本文件由中华人民共和国科学技术部提出并归口。

本文件起草单位：中关村半导体照明联合创新重点实验室、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、福建省中科生物股份有限公司、深圳市崧盛电子股份有限公司、杭州华普永明光电股份有限公司、福建信息职业技术学院、深圳爱克莱特科技股份有限公司、浦江三思光电技术有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、南昌实验室、常州格林照明股份有限公司、东莞职业技术学院、东莞理工学校。

本文件主要起草人：李涛、徐圆圆、李鹏、王宗友、黄建明、王洪、张锋斌、文星、熊飞、张玉琪、王光绪、陈建文、夏誉、郭勇、刘洋、张玲。

植物生长 LED 人工光环境技术报告

1 范围

本文件给出了植物生长人工光环境要素、光合作用、光控生长发育、光响应关键评判指标、LED 人工光源的要求及人工光环境光照设计要素的内容。

本文件适用于相关利益方开展的 LED 人工光植物生长领域涉及的工作。

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 32655—2016 植物生长用 LED 光照 术语和定义

3 术语和定义

GB/T 32655—2016 界定的术语和定义适用于本文件。

4 概述

光是植物生长所需的最重要环境因子之一，它不仅是植物生长发育过程中的能量源，也是植物形态建成的重要信号源。植物赖以生存的能量来自太阳光，光合作用是植物捕获光能的重要生物学途径，通过光合作用固定二氧化碳以合成有机物并产生氧气，是地球上生命得以延续的决定因素之一。

LED 作为新型光源，具有节能环保、寿命长、响应时间短等特征，在农业光照领域的优势明显。首先，与传统光源相比，LED 可以根据需求对光谱、辐射强度等因素/参数进行调控；其次，LED 发热量低，可近距离照射植物而不会造成植物组织灼伤；再次，LED 光源体积小，比较适用于多层立体组合栽培系统，有助于降低栽培层架的层高，增加单位空间栽培数量。LED 在设施农业领域已引起国内外广泛关注，被广泛应用于全人工光植物工厂以及温室补光生产领域，以达到提高产量及改进品质的目的。

本文件针对植物生长 LED 人工光环境，介绍植物生长光环境要素、植物光合作用与光控生长发育以及植物生长涉及的光需求特征等，提出植物生长光响应的关键指标，分析植物生长对 LED 人工光源的要求与人工光环境光照设计的重点要素，以引导科学合理地评价植物生长 LED 人工光环境。

5 植物生长光环境要素

5.1 概要

植物对光的需求主要体现在光谱、光照强度、光周期和光分布四个方面，也称之为植物生长的“光环境要素”。光环境通过植株形态、器官发育、细胞内代谢以及基因表达和蛋白质合成等不同层面影响并调节植物生长，理解光对植物生长的影响是农业生产人工光源应用的理论基础。