

# 园林系植物组织培养实验室的改造与课程改革

王海燕 何 华

(武汉生物工程学院园林系,湖北 武汉 430415)

**摘要:**武汉生物工程学院园林系植物组织培养实验室进行了改造建设,组培实验课程也进行了一系列改革,实验项目依托科研项目、本科毕业论文和创新创业项目开展,减少了基础性实验项目,增加了设计性实验项目,提高了学生的团队协作意识,注重学生创新创业和实验设计能力的培养,加强了实验小组的课前讨论,实验课程的考核也进行了改革。

**关键词:**植物组织培养实验;改造建设;课程改革

中图分类号:G4

文献标识码:A

doi:10.19311/j.cnki.1672-3198.2017.35.088

植物组织培养是指在无菌和人工控制的环境条件下,利用适当的培养基,对离体的植物器官、组织、细胞及原生质体进行培养,使其再生细胞或完整植株的技术。随着研究理论和技术体系的不断完善,植物组织培养的应用范围日益广泛,产生了巨大的经济效益和社会效益。武汉生物工程学院园林系的植物组织培养实验课程是为园林、园艺本科专业和观赏园艺专科专业设立的专业基础实验课程。对该实验室进行了改造建设,同时也进行了实验课程的改革探讨,为培养植物组织培养专用技术人才、创新创业的双创人才、考研考博的高科技人才奠定了基础。

## 1 园林系植物组织培养实验室的改造建设

园林系改造前的植物组织培养实验室设在1号实验楼101和302室,101作为准备室,用于母液的配制、器皿的洗涤和培养基的配制,302左边为接种室,右边用玻璃门隔开作为培养室。培养基的配置在一楼,接种和培养在三楼,不利于老师和学生的上课。改造后把准备室设在301,紧挨接种和培养室,便于学生接种和观察。改造前,园林系组培实验室部分设备陈旧,高压灭菌锅为手提式高压灭菌锅,每次只能配一升培养基;改造后购进了美国致微的全自动高压灭菌锅,每次可以配三升培养基,大大提高了学生的动手实践能力。改造后增加了一批实验仪器,安装了多媒体设备,便于学生观看组培图片和视频,也为我们的课程改革提供了方便。

## 2 园林系植物组织培养实验的课程改革

### 2.1 植物组织培养实验项目的改革

植物组织培养实验项目多由基础性实验和验证性实验组成,课程改革后,保留了母液的配置和培养基的配置两个基础性实验,其余的实验改为设计性实验,让学生课余查找文献,经过思考后,自行设计实验。实验项目由过去最好成活的菊花、月季等组培快繁,改为铁皮石斛、白芨、金线莲、珍稀多肉、百合单倍体的培养、草莓脱毒苗等组培项目开展,由学生自行设计实验,大大提高了学生的实验积极性和思考能力。还有些项目依托青年自然科学基金、一般科研项目、本科毕业论文和创新创业等项目开展,全方位培养学生组织培养实

验实践能力。

### 2.2 加强实验小组的讨论

每四人分成一个小组,每个小组在上课前都要自行查找文献,分组研讨,进行实验设计,并在讨论组里向老师汇报,而不是按老师设计好的实验步骤进行。每次实验课观察统计结果后,都要再次进行讨论,总结经验教训,找出问题,为下一步的实验设计奠定基础。教师在此过程中,起引导作用,对于有争论的问题,及时参与讨论并加以指导。通过实验小组成员的分工协作、文献查阅、分组讨论,提高了学生的组培理论和实验水平,加强了学生的团队协作能力,培养了学生一丝不苟和吃苦耐劳的科研精神,还培养了学生综合运用专业知识分析问题解决问题的能力。

### 2.3 培养学生依托植物组织培养实验进行创新创业

植物组织培养应用范围广阔,广泛应用于农业、林业、工业、医药业等行业,可以创造巨大的经济价值和社会价值。在实验过程中积极培养学生利用组培技术进行创新创业,在实验过程中筛选出对组培有浓厚兴趣的学生,组建创业团队,选取有价值的植物进行组织培养创业。目前园林系实验室有草莓脱毒苗,珍惜多肉的快速培育,白芨、三叶青、铁皮石斛、金线莲等药用植物的组培创业团队。这些创业团队目前培养的组培苗木长势良好,已经掌握了这个领域最前沿的组培快繁技术,并通过自己的实验筛选出了最佳的初代、继代和壮苗的培养基,已进入炼苗期,马上就可以做栽培实验。以后会组建更多的创业团队进入组培实验室进行创新创业实践,把创新创业贯穿于植物组织培养实验的全过程,也让创新创业与专业和高科技相结合,把培养学生的创新创业能力真正落到实处。

### 2.4 实验考核方式的改革

改革前,植物组织培养实验考核由平时成绩(50%)、考勤(20%)、期末考试(30%)三部分组成,改革后更注重学生的实验设计和动手操作的规范性。改革后平时成绩不只是由实验报告和问题与讨论构成,而是与实验设计、成活率、诱导率挂钩;期末考试不只是考理论随机抽题回答问题;还要考实验操作,最后一次的接种成活率的比重占期末考试的一半。这样的考

作者简介:王海燕(1980—),女,实验师,武汉生物工程学院园林系,长期从事园林植物组织培养、病虫害等实验的教学和研究工作。

# 新型楔紧螺纹副应力分布的有限元分析

王欢 王红霞 张伟 张超

(湖北汽车工业学院机械工程学院,湖北 十堰 442002)

**摘要:**新型楔紧螺纹副的创新构想是改变螺纹的结构,使得外螺纹的牙型角变小,内螺纹的牙型角变大,提高了防松能力、加工难度降低、且装拆方便。通过理论分析螺纹牙受力,并利用 ANSYS 有限元分析软件研究螺纹牙的应力分布,根据与普通标准螺纹副比较显现它防松方面的优势。

**关键词:**牙型角;防松;螺纹牙;应力;振动试验

**中图分类号:** TB

**文献标识码:** A

**doi:**10.19311/j.cnki.1672-3198.2017.35.089

## 1 前言

20 世纪 70 代出现一种利用楔紧螺纹副防松的先进技术,即由美国底特律工具公司发明的施必牢自锁螺母。将普通螺母改用施必牢自锁螺母后,不仅能保证螺纹连接在剧烈振动的工况下具有可靠的防松作用,并且由于其螺纹牙载荷分布趋于均匀还可延长使用寿命,其防松紧固效果很好。但国内厂家的生产实践表明,这种锁紧螺母加工难度大,废品率高,导致制造成本高。其技术难点是特殊牙型的丝锥刀具和检验用量规的制造工艺复杂、难度大,若从美国进口,则价格昂贵。

学者们通过研究发现解决螺纹紧固件自行松脱的关键在于其螺纹结构形状改变。为此,需研究紧固件螺纹的结构及受力情况,重新设计螺纹的几何形状,发明新型高锁紧连接螺纹技术,从根本上来解决紧固件的松脱问题。

## 2 新型楔紧螺纹副

针对上述难点,结合我国紧固件制造工艺水平的实际情况提出一种新型楔紧螺纹副的创新构想,主要设计思路是改变螺纹的牙型角,外螺纹的牙型角变小,内螺纹的牙型角变大。外螺纹的牙型角变小,外螺纹螺纹牙变的“瘦高”,在受同等力矩时,第一牙螺纹就容易变形,使其余牙承受载荷并产生锁紧力,脱离“浮游”状态,使螺纹牙载荷分配均匀。内螺纹牙型角变大,外螺纹牙底形成楔形平面,当螺纹拧紧时,螺栓的牙顶螺纹线全长度紧紧顶着螺母斜面,其上形成巨大的防松摩擦力。这样,就能使螺纹紧固件紧紧地将连接部件

连接起来而不松脱。同时,使施加于斜面上所产生的法向作用力与螺栓的轴的角度大于  $30^\circ$ ,而不是普通标准螺纹那样的  $30^\circ$ ,前者所产生的法向作用力远大于后者,还有就摩擦力矩也将增大,这样一来其所产生的防松摩擦力也就必然极大的增加。

在加工方面只需要改变加工刀具的角度便可,大大降低了加工难度。这样一来,加工成本与其它具有同样防松效果的螺纹相比,必然大大降低。另外还能克服施必牢自锁螺母只能单向工作,为防止装错而要制成带法螺栓兰面的缺点。新型楔紧螺纹副具有装拆方便、紧固性能可靠、使用寿命长、容易制造的优点。

## 3 螺纹副受力分析

通过对螺纹副受力分析的通用模型的研究可得到其螺纹牙受力的计算公式:

$$F_{Gi} \left( \frac{C_G}{C_B} + 2 + \frac{C_G}{C_M} \right) = F_{G(i-1)} + F_{G(i+1)}$$

上式对  $i = 2 - (n-1)$  都是可用的,对于  $i = 1$  和  $i = n$  时,

$$F_{G1} \left( \frac{C_G}{C_B} + 1 + \frac{C_G}{C_M} \right) = F \left( \frac{C_G}{C_B} + \frac{C_G}{C_M} \right) + F_{G2}$$

$$F_{Gn} \left( \frac{C_G}{C_B} + 1 + \frac{C_G}{C_M} \right) = F_{G(n-1)}$$

$C_B$  为螺栓刚度,  $C_M$  为螺母刚度,  $C_G$  为螺纹结合部分的刚度,  $F_{Gi}$  第  $i$  号螺纹牙受力大小,  $F_{Bi}$  第  $i$  号螺栓受力大小,  $F_{Mi}$  第  $i$  号螺母受力大小。

$$C_G = \frac{F_1}{\delta_{总}} = \frac{F_1}{\delta_b + \delta_n}$$

$$C_M \approx C_B \approx \frac{Fp}{\pi d_2^2 E}$$

核方式,注重培养学生的无菌操作意识,动手实践能力,科研设计能力,团队协作意识。通过这种方式培养出来的学生,将来可以自行设计组培实验,独自配置培养基、消毒、接种、培养统计结果、炼苗等组培技术一条龙服务,而不是吃大锅饭,只会组培实验技术的部分内容。

总之,通过对园林系植物组织培养实验室的改造

建设与课程改革,大大提高了学生的实践动手能力、科研精神、团队协作能力和创新创业能力,也提高了学生的组织培养理论水平,为培养高水平应用型专业技术人才奠定了基础。

## 参考文献

[1] 王蒂,陈劲枫.植物组织培养[M].北京:中国农业出版社,2014.

基金项目:湖北省教育厅中青年科学技术研究计划优秀中青年人才项目,项目编号:Q20102005。

作者简介:王欢(1977-),女,汉族,湖北十堰人,硕士,湖北汽车工业学院教师,副教授,研究方向:机械设计及理论。