

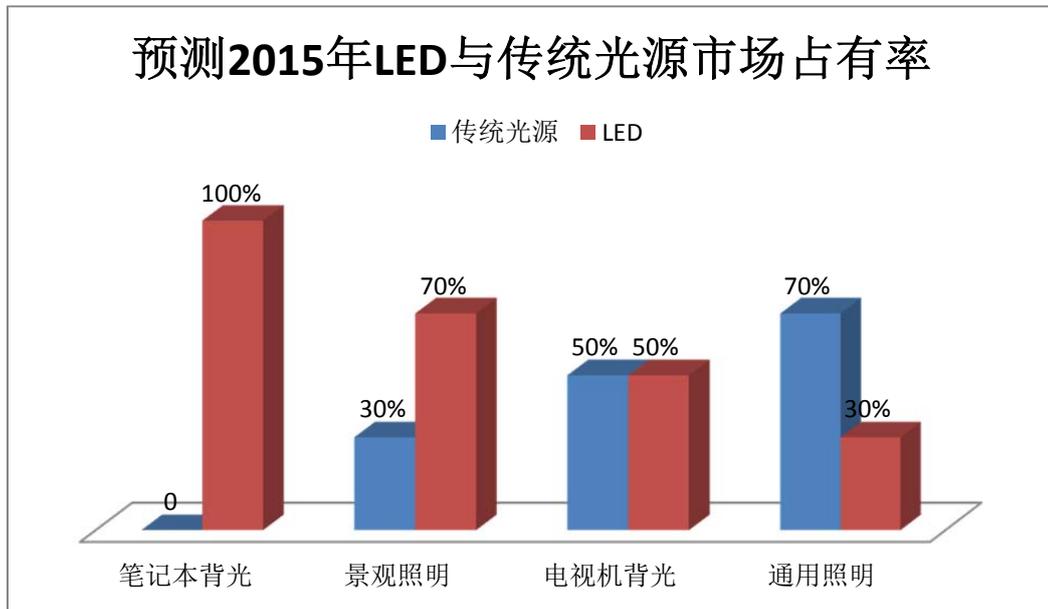
FEMAG 晶体正在模拟技术在 LED 行业的应用

1.LED 市场应用

LED 全称发光二极管，它是一种能发光的半导体器件。LED 光源最大的特点是发光效率高且光源稳定。目前功率型白光 LED 产品光效已超过 100 流明/瓦，大大超过普通照明白炽灯(15 流明/瓦)和节能荧光灯(90 流明/瓦)，因此在获得同样的亮度情况下，LED 耗电仅为普通白炽灯的 1/10，实际可以节能 80%，节能效果非常明显。

LED 作为新型节能固态光源，具有寿命长、稳定、安全、环保、色彩丰富、微型化等显著优点。随着技术不断提升，大尺寸液晶电视背光源、汽车、商业和工业用照明已逐步成为 LED 主要应用领域，并且 LED 在通用照明领域也获得了很大发展。业内人士普遍认为，如同晶体管代替电子管一样，半导体 LED 替代传统的白炽灯和荧光灯将是大势所趋。

根据预测，到 2015 年底各个领域的 LED 市场占有率分布如下图。



2.LED 与半导体晶体



LED 本质上也是半导体二极管的一种，与普通二极管一样由 PN 结组成，具有单向导电性。当给

发光二极管加上正向电压后，N区和P区的电子与空穴会复合产生辐射荧光，只要波长在可见光范围就作为光源使用。

LED结构中最主要部分是晶体衬底。LED衬底决定了适合的外延层类型，并决定了LED发出可见光颜色，亮度以及使用寿命等。

目前应用比较多的LED衬底晶体材料有蓝宝石，碳化硅，硅，氮化镓等，其中蓝宝石晶体制备工艺成熟，性质稳定，被广泛采用作为LED衬底材料。

3.FEMAG 解决方案

目前大部分LED衬底晶体主要依靠熔体生长法进行生长，例如蓝宝石的提拉法，泡生法，热交换法生长等。晶体生长的质量对LED外延层的性能有很大影响，带有缺陷的晶体衬底会导致外延失效，亮度下降，发热增大等。因此如何控制晶体生长质量是提高LED性能的关键。

FEMAG软件是一款专业的晶体生长模拟软件，对于典型的晶体生长工艺，例如提拉法、区熔法、热交换法以及坩埚下降法等，都能提供世界领先的仿真精度，能够优化蓝宝石，碳化硅等LED衬底晶体生长工艺，提高晶体质量、生产效率和成品率。

利用FEMAG可以实现：

(1) 炉体设计

炉体热场的合理设计，能够减少能耗，提高晶体的生长质量。FEMAG软件能具有先进的分析算法，能够实现炉体全局热场的模拟、加热器功率的分析以及炉体结构的优化设计等。

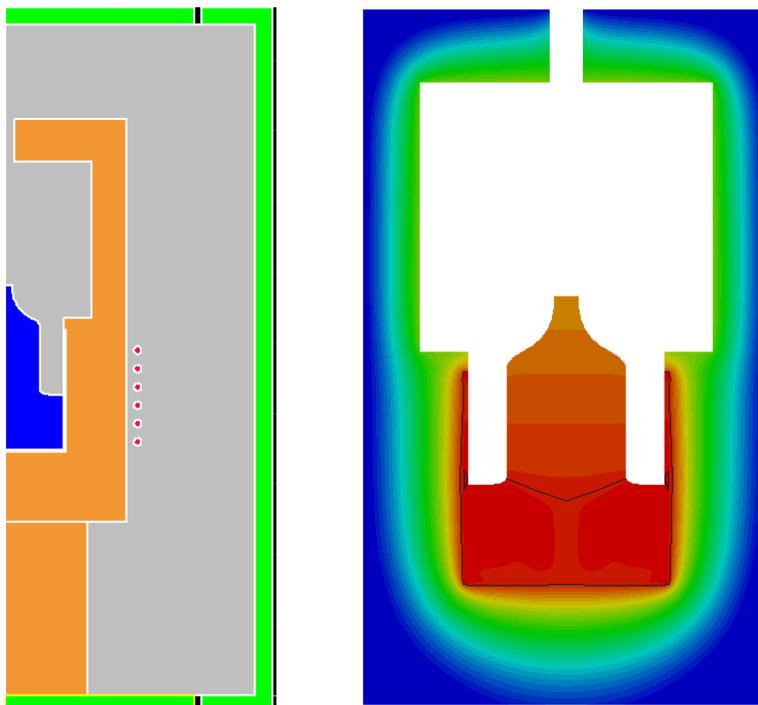


图 3.1 直拉法炉体设计以及对应的炉体温度场示意图

(2) 热场流场的分析

FEMAG具有热场、流场的耦合分析功能，能够实现全局的热场以及流场分布分析。

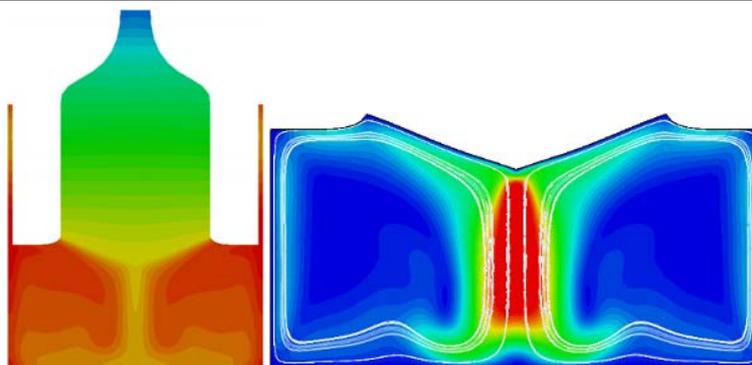


图 3.2 直拉法生长蓝宝石热场流场

(3) 晶体缺陷预测分析

利用 FEMAG 可以分析晶体生长过程的含氧量分布以及空位和缺陷浓度预测，为晶体生长质量优化提供依据。

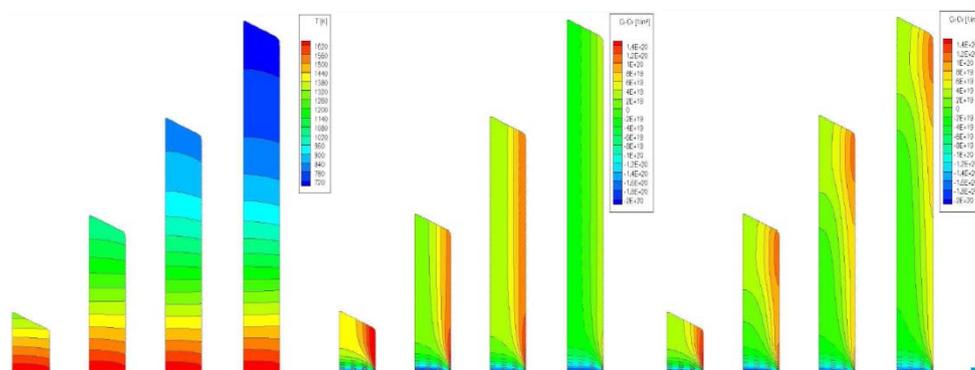


图 3.2 FEMAG/CZ 缺陷分析 (a) 温度场 (b) Ci-Cv 缺陷 (c) Ci-Cv 缺陷

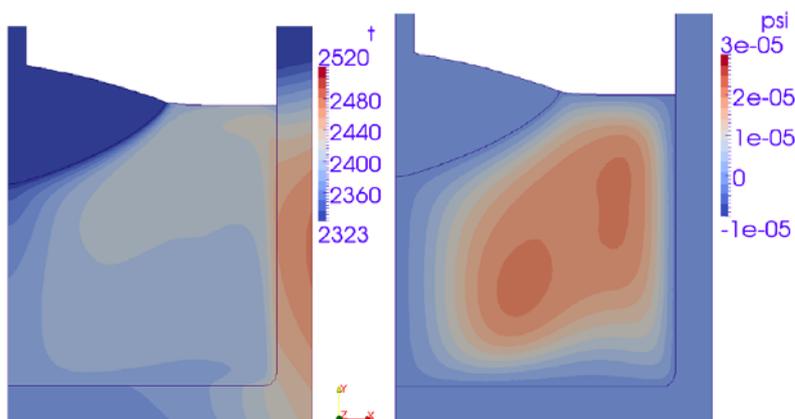


图 3.3 泡生法生长蓝宝石热场流场

4.关于中仿科技（CnTech）公司

近年来，中国已经成为全球最大的光伏制造基地和半导体材料消费市场，同时，处于全球竞争体系中的本土半导体设备企业面临着国际半导体设备公司的垄断，国内的晶体设备厂商要破除国际垄断的坚冰，就需要做到更灵敏的反应、灵活的研发和加倍的努力。

中仿科技（CnTech）与比利时 FEMAG 公司深度强强合作，本着“根植中国，服务全球”的理念，共同在中国设立中仿 FEMAG 研发中心，将国际一流的数值算法及数字仿真技术引入中国，研发更适

合中国市场并完全拥有中国自主知识产权的产品，服务中国并辐射全球用户。中仿 FEMAG 研发中心以具有前瞻性技术的产品、强大的协同创新能力、优质的技术支持，让本土高端装备、材料科学、半导体、集成电路、LED、晶体设备厂商和科研用户更富有竞争力。

中仿科技（CnTech）成立于 2003 年，是中国领先的仿真分析软件和系统解决方案的提供者。中仿科技依靠自主创新研发拥有自主知识产权的中仿 CAE 系列产品，同时与国际上领先的数值仿真技术公司拥有长期而紧密的合作关系，具备较强的自主研发能力和创新能力，能够为中国企业和科研机构提供世界一流的仿真技术解决方案。

了解更多详细信息，可访问公司网站：<http://www.CnTech.com.cn>。
公司邮箱：info@cntech.com.cn，全国统一客服热线：400 888 5100。

中仿科技（上海）公司

电话：+86 21-37696588 传真：+86 21-37696588-823

中仿科技（北京）公司

电话：+86-10-59713407 传真：+86-10-59713207

中仿科技（武汉）公司

电话：+86-27-68782895 传真：+86-27-68782895

