

# 华中科技大学硕士研究生入学考试

## 《激光医学工程》考试大纲

### 第一部分 考试说明

#### 一、考试性质

激光医学工程是我校光学工程专业硕士入学考试可以选择的专业课之一，它以是高等学校光学工程专业硕士应达到的入学水平为标准，以保证被录取者进一步学习更高层次课程时具有较扎实的激光医学工程基础。

#### 二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：180 分钟

(三) 题型：问答和计算

(四) 参考书目：李正佳，激光生物医学工程基础，国防工业出版社，2007 年

### 第二部分 考试要点

#### 一、绪论

1. 激光技术在生物医学中的应用

2. 激光临床医学的基础研究

#### 二、激光与生物组织相互作用机理

1. 光在组织中的传播：反射、透射、吸收、散射、治疗窗口、瑞利散射、Mie 散射、位相函数、混沌介质、光子传输理论、辐射传输方程、离散化方法、蒙特卡罗方法。

2. 激光的生物效应：激光的热效应、机械作用（压强效应）、光蚀除效应、光化学效应、生物刺激效应、电磁场效应。以及各种效应使用的激光器类型和激光参数。

3. 强激光手术的原理与方法：聚焦激光的能量分布、凝固术、汽化术、切割术。

4. 生物医学光学成像：透射光的分类、光子筛选技术、空间选通、偏振选通、时间分辨法、频域法、连续波法、光克尔门。

#### 三、医用激光器

以下各激光器的能级结构、能级图、泵浦方式、化学分子式、工作波长、生物组织对该波长的吸收和散射情况、输出激光的传输方式及主要医学应用：

Nd:YAG 激光器、Nd:YLF 激光器、红宝石激光器、Er:YAG 激光器、Ho:YAG 激光器、Tm:YAG 激光器、半导体激光器、准分子激光器、 $CO_2$  激光器、染料激光器等激光器及半导体固态光源 LED。

#### 四、激光临床医学

熟悉了解激光如下临床医学中的应用

1. 在各科临床医学应用中常用的激光器及其波长与适应症。

2. 激光在眼科中的应用：光致凝结、光致断裂、角膜和折射外科、角膜外科、白内障外科、角膜屈光手术种类、角膜屈光手术原理等、慢性泪囊炎激光鼻泪管内重建术。

3. 激光在牙科中的应用。

4. 激光在耳鼻喉科中的应用：下鼻甲肥大症、鼻咽癌、五官科血管瘤、常年性鼻炎。

5. 激光在妇科中的应用：宫颈糜烂、腹腔镜激光妇科手术治疗、He-Ne 激光在妇科中的应

用、激光诊断与治疗乳腺疾病。

6. 激光在骨科中的应用：激光关节镜手术、激光椎间盘切除术、激光切除骨水泥、激光组织吻合术、激光生物刺激疗法。
7. 激光在皮肤科中的应用：激光治疗皮肤病、激光皮肤美容、烧伤激光治疗。
8. 激光在肛肠外科中的应用
9. 激光内窥镜手术：激光内境治疗消化道疾病、呼吸道疾病、膀胱癌。外科腹腔镜手术、腔内激光碎石术。
10. 激光治疗良性前列腺增生：目前常用的前列腺肥大治疗方法、经尿道非接触式激光治疗前列腺、经尿道接触式激光切除前列腺、接触式激光系统治疗尿道狭窄、532 nm 绿激光治疗前列腺增生、He-Ne 激光治疗前列腺炎。
11. 激光心肌血运重建术：原理、特点、使用不同激光进行激光心肌血运重建术的效果。
12. 激光血管成形术：原理
13. 低强度 He-Ne 激光的医学应用：He-Ne 激光血管内照射疗法、He-Ne 激光理疗

#### 五、肿瘤激光治疗学

1. 肿瘤激光手术治疗：使用的激光器、不同激光器的不同作用。
2. 肿瘤的间质激光热疗：原理
3. 肿瘤光动力学疗法：肿瘤的激光诊断原理与方法、治疗原理与方法、PDT 的应用、治疗过程、药物传输和沉积以及肿瘤动力学治疗理论。
4. 肿瘤激光免疫疗法：原理及所用激光。

#### 六、医用光导纤维技术

1. 石英光纤的结构：三种石英光纤的结构、数值孔径的计算、弯曲性能。
2. 激光与光导纤维的耦合：耦合装置、耦合透镜焦距的计算（两个公式）、光纤耦合方法、光纤输出端的功率密度。
3. 医用光纤在外科手术中的应用：医用光纤在光凝结组织、光碎石、硬组织消融、光动力学治疗、流质中手术、组织融合等方面的应用。
4. 接触式光纤宝石刀：结构、优缺点
5. 侧向光纤照射探头：结构、计算。

#### 七、激光理疗设备的使用及安全防护

1. 激光安全分级：激光器的危害分级、各级激光器对眼睛和皮肤的危害情况。
2. 激光临床医学中的激光参数的计算方法：医学临床中激光能量、能量密度、功率、功率密度的计算。