# 集成光电子学概论——第一次作业

廖汶锋

电子工程系

2023.10.26

780 nm 的 LD 有源层是什么组分，折射率是多少？

有源层的带隙 *Eg* ：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.1) |

利用部分III-V族化合物的晶格常数和带隙能量关系图(图1)：

|  |
| --- |
|  |
| 图1：一些主要III-V族化合物的晶格常数和带隙能量随它们的成分的变化 |

结合直接带隙的条件，可以得出其有源区可以采用 Ga1-*x*Al*x*As 材料。

参考Ga1-*x*Al*x*As带隙 *Eg* 与组分 *x* 的关系式，可以算出

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  | (1.2) |

最后，结合Ga1-*x*Al*x*As折射率与组分*x* 的关系式，可以算出

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.3) |

设计发光波长为 1.31 μm 和 1.55 μm 的 LED，其有源层是什么材料？



参考图 1 ，可以得出这种 LED 的有源层材料为 In1-*x*Ga*x*As*y*P1-*y*。

为什么1.31 μm和1.55 μm的 LD 可用 InP 作限制层？



因为常温下，InP 的禁带宽度是 *Eg(InP)* = 1.35 eV，而题目所述的 LD 有源层禁带宽度不超过

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1) |

所以 InP 可以作为这种 LD 的限制层。

InGaAsP/InP 中，InP 可做光限制，也可作电限制，也是衬底，那么 InP 能否做 780nm LD 的衬底层？



InP 不能做 780 nm LD 的衬底层。因为衬底层带隙一定需要比有源层宽，但是结合 (1.1) 式可知

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.1) |

因此， 780 nm LD 的衬底层不能采用 InP 材料。