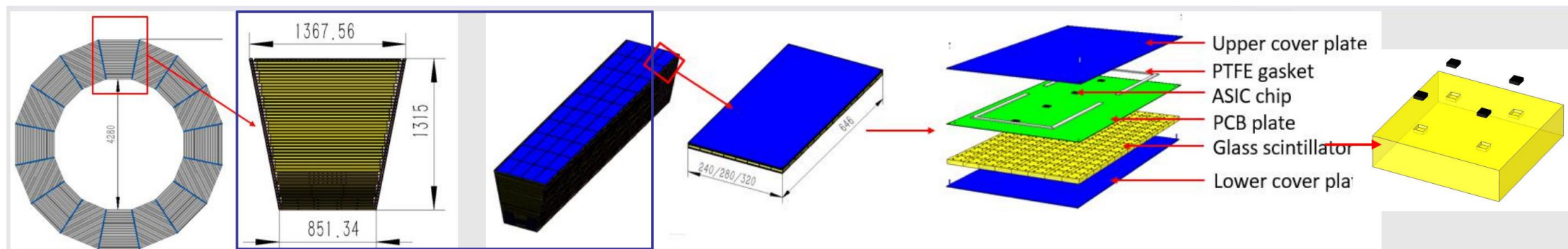


# HCAL电缆估算

# HCAL桶部电子学排布

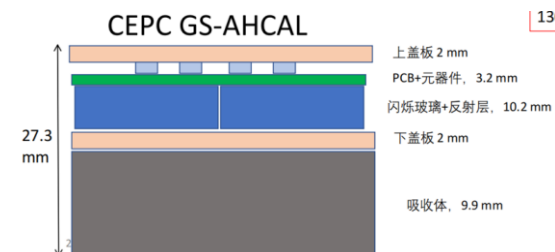
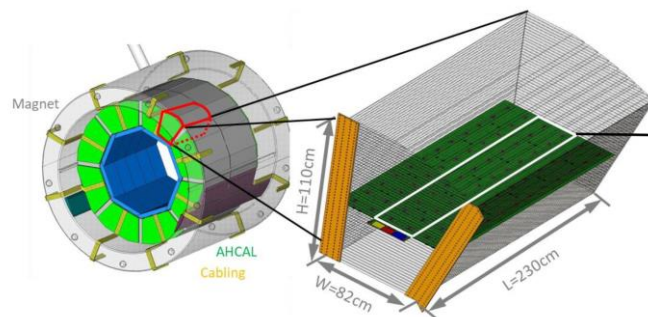


## • HCAL桶部排布

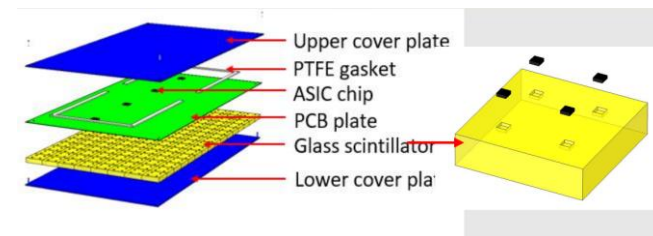
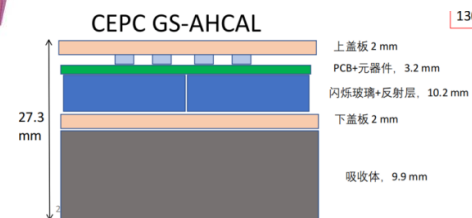
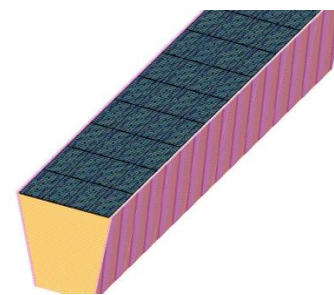
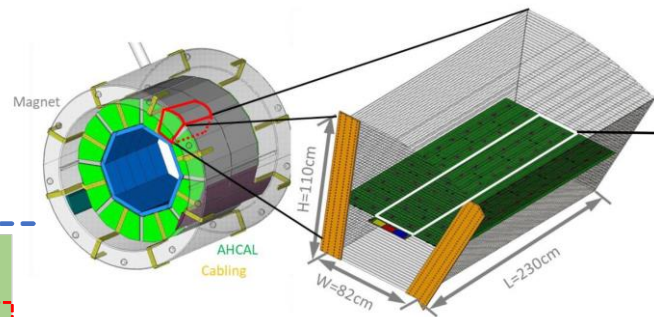
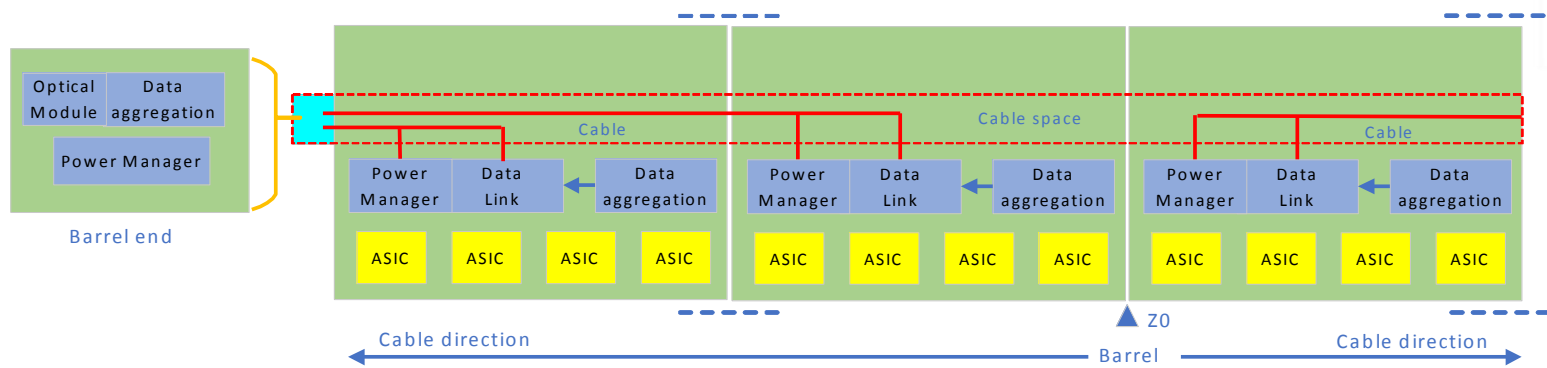
- 分区: 16
- Z向长: 6460mm
- 层数: 48
- Cell尺寸: 4\*4cm

## • 电子学板尺寸 (每层)

- Z向: 64.6cm (16cell)
- Phi向: 24cm (6cell), 28cm (7cell), 32cm (8cell)
- 电子学板是否需要密排 (?)



# HCAL桶部电缆排布



## • 电子学电缆排布

- 沿Z向，利用PCB板空间，双向排布
- 在端部，做电源分配和数据汇总
- 电缆类型：低压（屏蔽），高压（屏蔽），数据\*2，地线

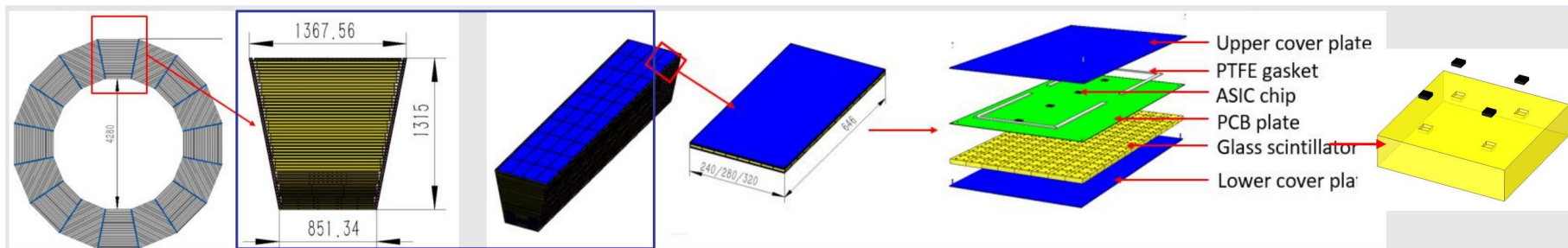
## • FEE单板最大功耗：

- 低压： $16 \times 8 \times 15 \text{mW} = 1.92 \text{W}$  ( $1.2 \text{V} \times 1.6 \text{A}$ ) ( $1.8 \text{V} \times 1.07 \text{A}$ )
- AWG18（线径1.02mm，电流：3.2A/3.7A，电阻值21.40hm/km）
- 探测器内部电缆最长3.23m，阻抗0.070hm，
  - 线损1： $1.6 \times 1.6 \times 0.07 = 0.18 \text{W}$ ，占比 $0.18/12.5 = 1.44\%$
  - 线损2： $1.07 \times 1.07 \times 0.07 = 0.08 \text{W}$ ，占比 $0.08/12.5 = 0.64\%$

## • 汇总板功耗： $(1.92 \times 5 + 1) \times 1.18 = 12.5 \text{W}$ ( $48 \text{V} \times 0.26 \text{A}$ )

- 引出电缆类型：供电电缆，光纤
- AWG12（线径2.05mm，电流：13.1A/14.9A，电阻值3.30hm/km）
- 引出电缆长度100m，阻抗0.33欧姆，线损 $0.25 \times 0.25 \times 0.33 = 21 \text{mW}$ ，占比 $0.021/12.5 = 0.17\%$
- 按AWG18计算，阻抗2.14欧姆，线损 $0.25 \times 0.25 \times 2.14 = 134 \text{mW}$ ，占比 $0.134/12.5 = 1\%$

# HCAL桶部电缆数量

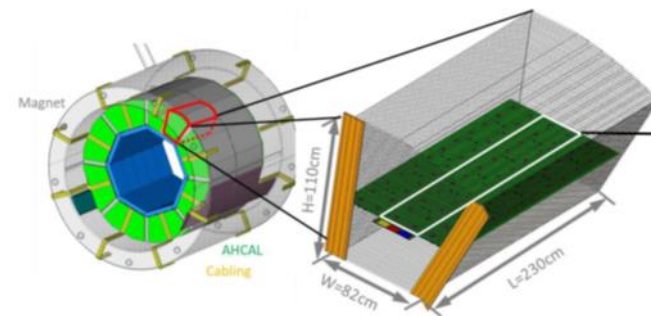


- 探测器桶部内部电缆数量

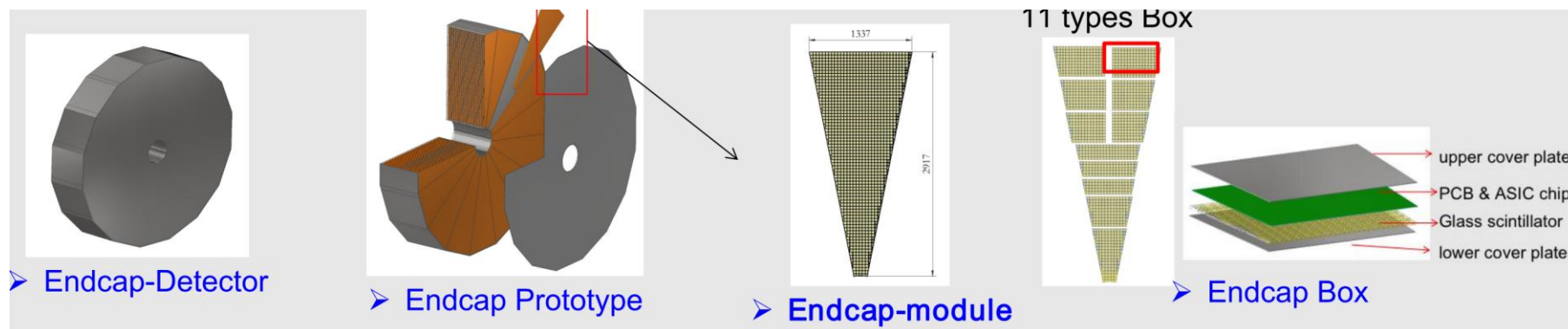
- 1/16分区每层电缆数量:  $5*3$ 或者 $5*4$  (单向)
- 1/16分区电缆数量:  $19*3*5+29*4*5=865$  (单向)
- 桶部内部总电缆数量:  $865*16=13840$  (单向)

- 探测器桶部引出电缆

- 1/16分区引出电缆数量:  $19*3+29*4=173$
- 总电缆数量: 一端 $173*16=2768$ , 总5536



# HCAL端盖电缆估算



## • HCAL端盖部排布

- 总通道数：单端112万，总共224万
- 分区：16
- 层数：48
- Cell尺寸：4\*4cm

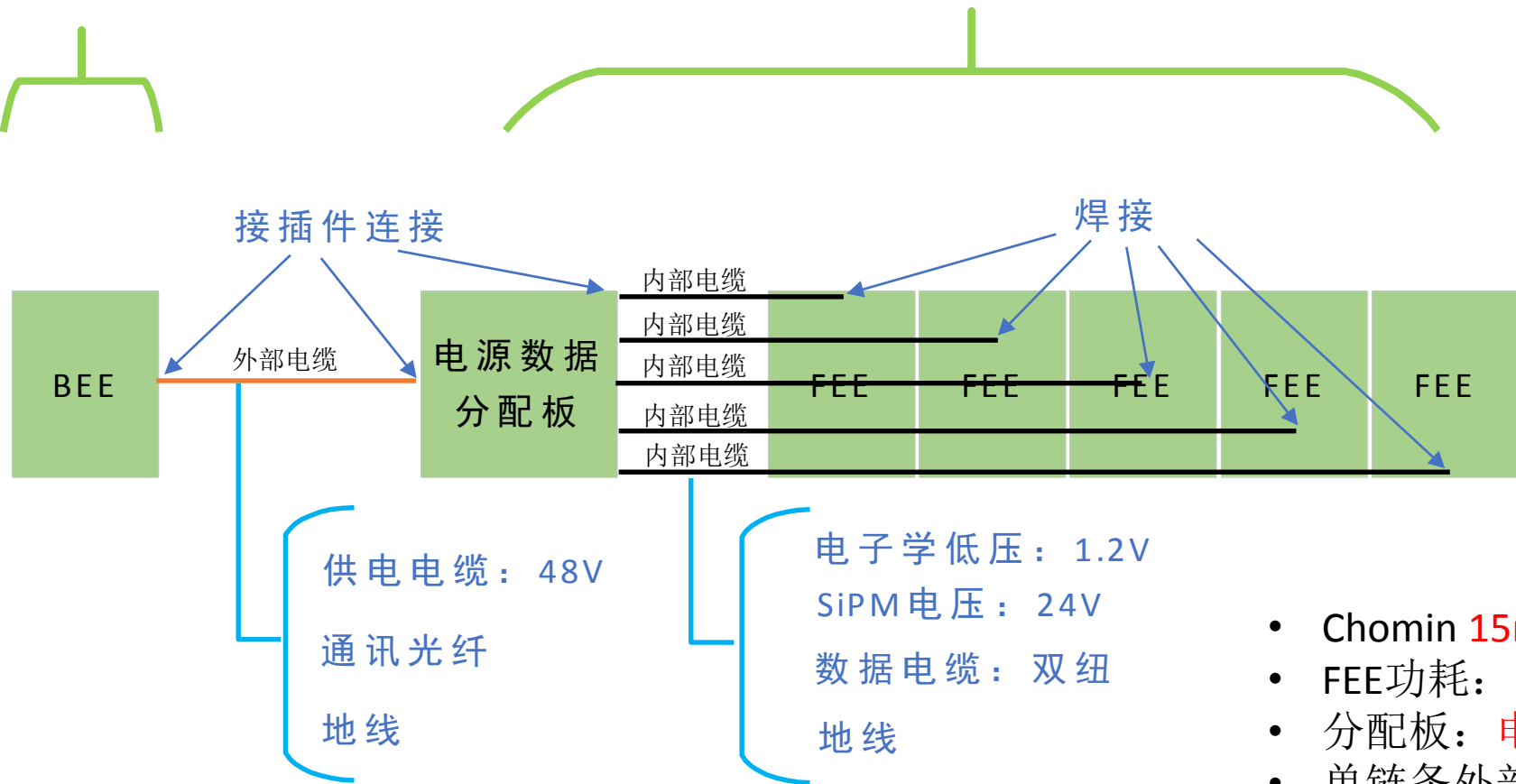
## • 端盖引出电缆数量

- 电缆类型：供电，光纤
- 每区每层功耗： $1459 \times 15\text{mW} = 22\text{W}$ ,
- 每区每层汇总板功耗： $(11+1) \times 1.18 = 14.2\text{W}$ （每层2块汇总板）
- 1/16 分区电缆数量： $48 \times 2 = 96$
- 总电缆数量：一端 $48 \times 2 \times 16 = 1536$ ，总3072
- AWG12（线径2.05mm，电流：13.1A/14.9A）

# HCAL电缆连接示意图

电子学间

探测器内部，一半

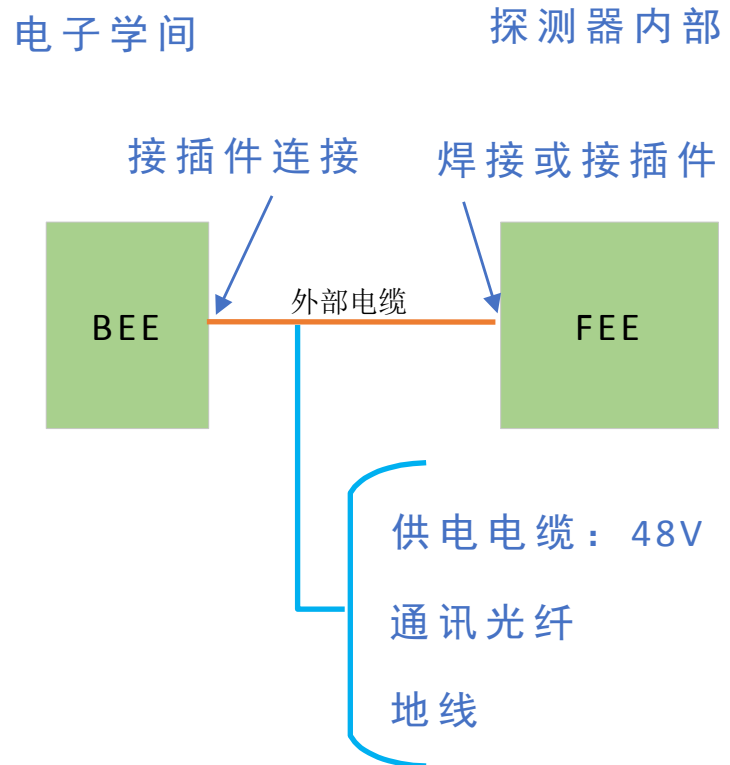


- Chomin **15mW/Ch**, Chitu **0.75W**, Kinwu **0.25W**
- FEE功耗：1.92W (1.2V\*1.6A)
- 分配板：电源效率**85%**，光纤模块功耗1W
- 单链条外部供电总功率：12.5W (48V\*0.26A)

- 内部供电电缆最长3m，线损**0.16W**，占比1.3% (AWG18)
- 外部供电电缆按照100m计算
  - 线损**0.145W**，占比1% (AWG18)
  - 线损**0.022W**，占比0.18% (AWG12)
- AWG18 (线径1.02mm, 电流：3.2A/3.7A, 铜芯电阻值21.40hm/km)
- AWG12 (线径2.05mm, 电流：13.1A/14.9A, 铜芯电阻值3.30hm/km)



# ECAL电缆连接示意图



- Chomin **15mW/Ch**, Chitu **0.75W**, Kinwu **0.25W**,
- 电源效率**85%**
- 单模块外部供电总功率：**36.6W** ( $48V \times 0.76A$ )

- 外部供电电缆按照**100m**计算
  - 线损**1.24W**，占比**3.4%** (AWG18)
  - 线损**0.191W**，占比**0.5%** (AWG12)

- AWG18 (线径**1.02mm**，电流：**3.2A/3.7A**，铜芯电阻值**21.4Ohm/km**)
- AWG12 (线径**2.05mm**，电流：**13.1A/14.9A**，铜芯电阻值**3.30Ohm/km**)