**CEPC TDR电子学TDAQ会议记录**

时间：2024年5月16日9：00-11:00

参会人：

线下：叶竞波、王铮、严雄波、胡俊、常劲帆、魏微

线上：侯书云、周启东、陈博平、李飞、王佳、张杰、赵京周、樊磊、张雷、李筱婷、赵梅、陆卫国、赵豫斌

记录：魏微

**会议纪要：**

1. 魏微报告一周讨论进展。（1）目前来看端盖数据率可能会比桶部大一个量级，但探测器方面还没有具体设计，需要进一步确认和本底、数据相关的参数；（2）王所建议考虑顶点探测器也采用Triggerless读出。经讨论，系统内达成以下共识：从数据率情况来看，按照10年之后的技术考虑，应该能实现数据全读出；从探测器是否可更换方案来看，有很多因素导致VTX按照可更换设计会更合理，包括抗辐照、安全因子、机器调试、偶发情况等等；按此考虑，针对目前的桶部探测器，触发系统可以完全实现backend触发，无需考虑fast trigger。

建议根据此方案相应提出要求：机械方面需要按照顶点探测器可更换来考虑；提出VTX前端triggerless读出需要增加的挑战及成本考虑。

1. 侯书云报告了LumiCal的一些新的考虑。

（1）整体共识是LumiCal的体量太小，专门进行针对性设计性价比太低，因此对于晶体读出和硅读出，均考虑将LumiCal需求兼并到主要探测器中，联合考虑。

（2）对ECAL来说，从物理角度，之前没有考虑的关键问题是事例堆积问题，可能会让2jet事例被误认为4jet。因此需要增加对堆积事例的甄别。考虑普通甄别器方案无法实现动态阈值，可能需要采用ADC来实现，但会带来功耗、精度等问题。且ECAL要求很大的动态范围，可能也会导致前端电路速度不足够快来分辨堆积事例。一种可能的方案是针对原有的ECAL的大动态范围需求，将电子学通道分为小信号刻度通道和大信号能量测量通道，并进一步将小信号刻度通道优化为能兼顾LumiCal的快甄别通道来处理堆叠事例。

建议将以上堆叠问题进一步同量能器方面进行讨论，将此问题融合到量能器物理需求中。

（3）对于LumiCal的Si探测器来说，明确为采用条形探测器方案。像素方案因为打线死区问题，目前方案被排除。针对Si探测器来说，如果晶体读出能够处理堆积问题，则Si探测器可暂不考虑对这种事例的处理。无论是Si Strip还是AC LGAD的条形探测器方案，探测器Sensor届时可能需要单独设计，电子学芯片应考虑将LumiCal需求兼并到设计中一起考虑。

1. 胡俊报告了基于无线数据传输的电子学读出方案。目前主要方案均基于毫米波方案来考虑。

对于Inner Trk可考虑采用层间传输方式，利用repeater实现不同层探测器的信号中继和转发。但越是外层的探测器，需要的空间越大。

对于TPC、OTK、CAL等探测器读出，可以考虑基于无线节点接收、自身数据汇聚、继续发出的级联方案。优点是可以大大减少内部模块的光纤数量，使光纤连接只在探测器边沿，也可以节省光纤接口的成本。

但共同的问题是：需要考虑无线信号对探测器的干扰问题；无线传输的天线需要考虑方向性和定位问题，使整个机械设计需要仔细考虑；天线必须继承在芯片内部来减少体积；即使采用了无线传输省掉光纤，电源电缆仍然是需要的，在走线方面其实并没有省事，反而可能增加了布线的约束；级联方案需要仔细评估系统可靠性问题，目前存在大面积系统单点失效问题。

对于光定向方案，现有产品体积较大，主要是透镜的限制，导致在探测器内部较难制定读出方案。建议可继续关注后续的研究进展，探索是否可根据光纤接头结构来减少体积。

1. 王佳报告了GaN管样品的质子辐照测试情况。针对管子阈值会随质子能量变化的现象进行了讨论。分析认为主要原因是由于（1）质子束流亮度会随能量降低而减弱（2）阈值变化主要是由于质子束注入了大量原初电荷导致（3）由实验步骤可反复重复来看，剂量的累积没有对管子的功能产生明显影响。

初步可下结论：该GaN的样品经辐照后没有发现显著问题。

后续建议进一步开展辐照实验：（1）辐照结果应该以标准形式呈现（2）应考虑采用X光辐照研究TID，而质子能量需保持在较高能量，来减少电离的影响，着重研究单粒子效应和NIEL，将不同效应分离考虑（3）目前GaN管仅是电源模块的关键组件，还应考虑说明控制器的抗辐照性能（4）应考虑继续测试一批商用电源模块。