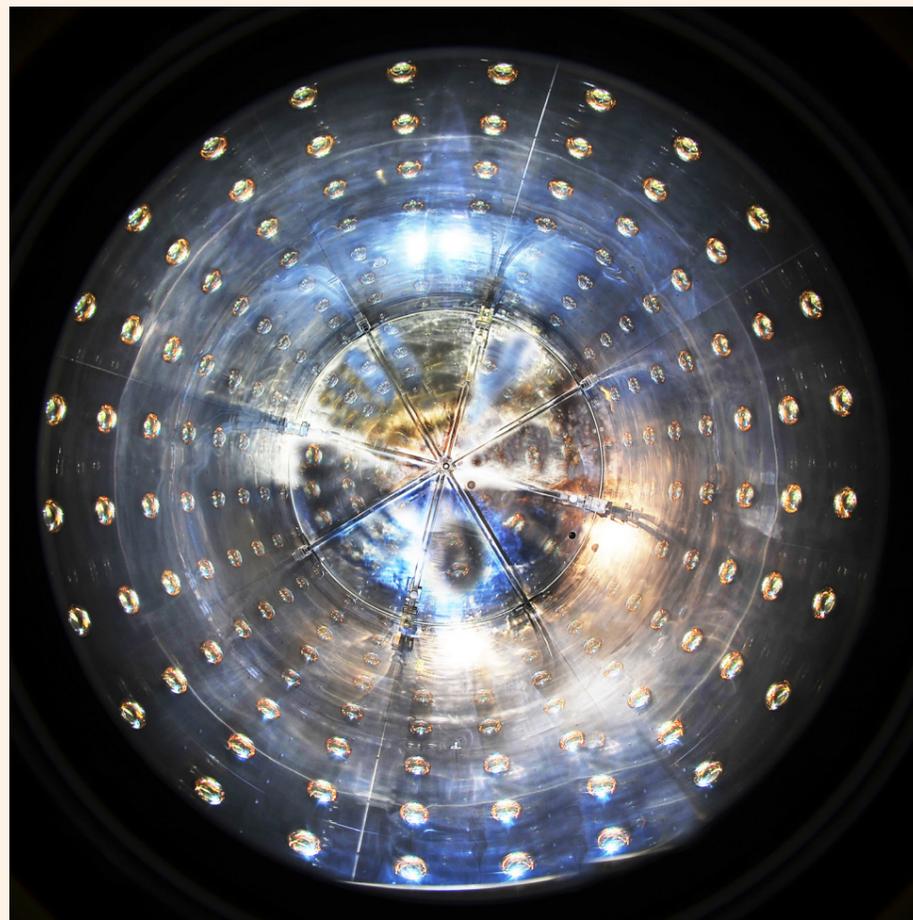


(2) 中微子组

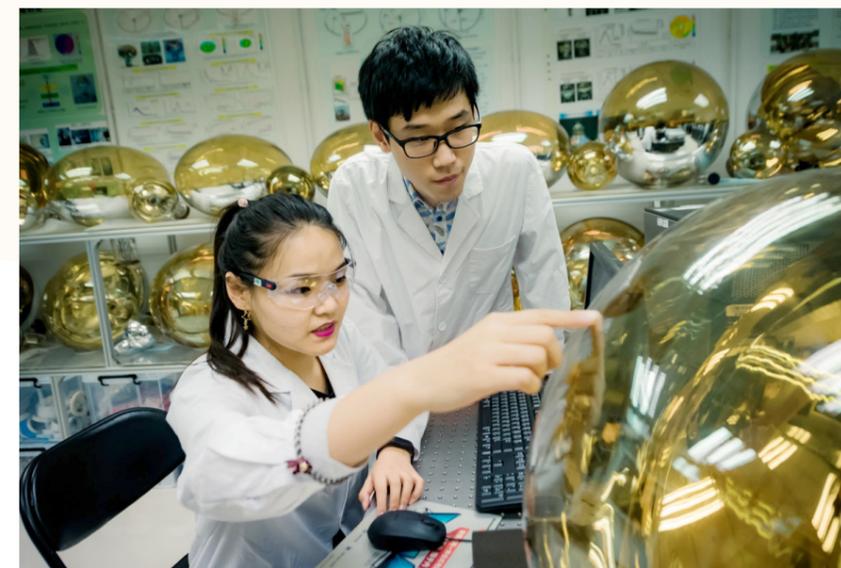
中微子物理是粒子物理、核物理、天体物理与宇宙学的交叉前沿热点。粒子物理“标准模型”在过去几十年取得了巨大的成功，它跟过去所有的粒子物理实验都是符合的，直到1998年发现了中微子振荡现象，发现中微子有微小的质量，超出了粒子物理“标准模型”。对中微子性质的研究，不仅将完善对物质世界最基本规律的认识，也可能发现超出有粒子物理标准模型的新物理。1998年日本的超级神冈（Super-K）实验于发现了中微子振荡现象。可以用六个参数来描述中微子振荡的规律：两个中微子质量平方差 Δm^2_{21} 和 Δm^2_{32} ，三个混合角 θ_{12} ， θ_{13} ， θ_{23} ，以及一个CP相位角CP。日本 Super-K 实验测得中微子混合角 θ_{23} ，加拿大的 SNO 实验于2001年证实了中微子振荡，测得混合角 θ_{12} 之后， θ_{13} 成为国际上中微子实验研究的焦点。

高能所于2003年提出大亚湾反应堆中微子实验，2011年底完成建设并开始运行取数。2012年实验首次发现新的中微子振荡模式，置信水平为5.2倍标准偏差，对应 $\sin^2 2\theta_{13}$ 的测量误差为20%。之后更新的测量结果将 $\sin^2 2\theta_{13}$ 的测量精度提高到3.4%，继续保持国际领先。此外还首次直接测量了与反应堆中微子振荡相关的质量平方差 $|\Delta m^2_{ee}|$ ，最新的测量精度达到2.7%。“大亚湾反应堆中微子实验发



现的中微子振荡新模式”获2016年国家自然科学一等奖。大亚湾实验是在中国本土进行的、有重要国际影响的大型国际合作项目，是中美两国目前在基础科学研究领域最大的合作项目之一。大亚湾合作组有41家单位，共约250人。

中微子质量顺序和CP相角是中微子下一步的研究热点。江门中微子实验是在大亚湾中微子实验基础上的进一步发展，以国内有优势的液体闪烁探测器技术和反应堆中微子物理为主线，以测量中微子质量顺序为核心科学目标，同时可以精确测量中微子6个振荡参数中的3个，达到好于1%的国际最好水平，并进行超新星中微子、太阳中微子、地球中微子以及寻找新物理等多项重大前沿研究等。江门中微子实验于2013年立项，预计2023年完成建设。完成质量顺序测量目标后，依托江门巨大的探测器，计划在液闪中掺入双贝塔衰变核素，升级成为极具国际竞争力的无中微子双贝塔衰变探测实验。



2014年7月建立国际合作组，由中国、德国、法国、意大利、俄罗斯、巴西、智利、泰国、芬兰、比利时、捷克、美国、巴基斯坦、斯洛伐克、亚美尼亚等16个国家的71家研究单位500余名研究人员组成。

此外，中微子组还参与了多项国际合作实验，包括EXO无中微子双β衰变实验，DarkSide暗物质直接探测实验等，鼓励学生加入国际合作，与国际同行共同探索。

本项目组招收对中微子物理和分析感兴趣的研究生。所学专业需求为物理学、应用物理学、粒子物理与原子核物理、理论物理、核工程与核技术等。

