

$\eta_c \rightarrow K_S^0 K \pi$ 分支比的测量

马旭宁¹ 王至勇² 喻纯旭¹

¹ 南开大学

² 高能所

April 28, 2015

Motivation

- 为了测量辐射跃迁相关分支比, 需要 $\eta_c \rightarrow K_S^0 K \pi$ 的精确分支比
- 之前对 $\eta_c \rightarrow K_S^0 K \pi$ 分支比的测量精度不够高

导言

通过衰变道

$$\begin{aligned}\psi' &\rightarrow \pi^0 h_c \\ h_c &\rightarrow \gamma \eta_c \\ \eta_c &\rightarrow K_S^0 K \pi\end{aligned}$$

来测量

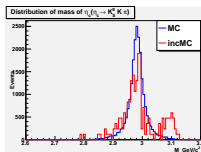
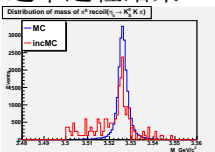
$$\eta_c \rightarrow K_S^0 K \pi,$$

的分支比 基本思路

$$Br(\eta_c \rightarrow K_S^0 K \pi) = \frac{N_{sig}^{exc}}{N_{sig}^{inc}} \times \frac{\epsilon^{inc}}{\epsilon^{exc}} \times \frac{1}{Br(K_S^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-)}$$

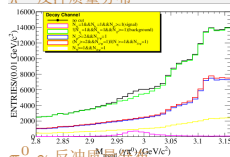
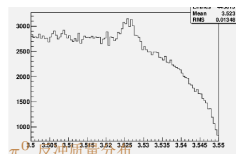
结果

遍举过程结果:



选择条件	剩余事例数	效率 (%)
None	200K	100
$N_{GoodL} \leq 20$ & $N_{charge} = 0$	104709	52.35
$3 \leq N_\gamma \leq 100$	75919	37.96
$N(E_{\gamma E1} \in (0.3, 0.7)) \geq 1$	64.02	24.30
$N_{\gamma \pi^0 list} \geq 1$	43773	21.89
$2 \leq N_{Good} \leq 4, N_{GoodL} \geq 4, N_\gamma \geq 3, N_{\pi^0} \geq 1$	38043	19.02
$\chi^2 \leq 1000$	27927	13.96
$3.5 < M_{\pi^0}^{recoil} < 3.55 \text{ GeV}$	26721	13.36
$\chi_{4C}^2 \leq 55$	23314	11.66
$0.4 < E_{\gamma E1} < 0.6 \text{ GeV}$	22617	11.30
$ m_{\pi^0 \pi^0}^{recoil} - M_{J/\psi} < 0.03$	22553	11.28
$ m_{\gamma}^{recoil} - M_{\chi_{c0}} < 0.027$	21403	10.70
$ m_{\gamma}^{recoil} - M_{\chi_{c1}} < 0.028$	21263	10.63
$ m_{\gamma}^{recoil} - M_{\chi_{c2}} < 0.001$	21184	10.59
$ m_{\pi^+ \pi^-}^{recoil} - M_{J/\psi} < 0.004$	21131	10.57

单举过程结果:



导言

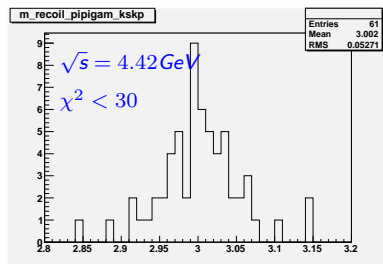
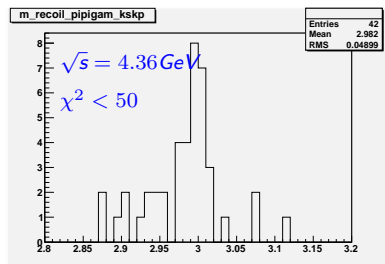
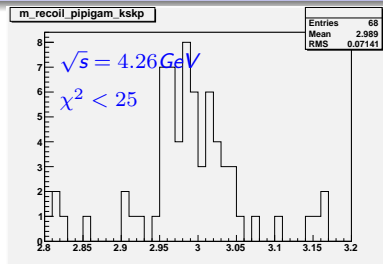
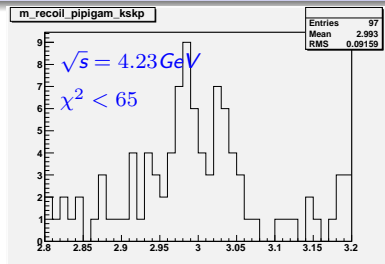
为了进一步提高精度，我们开始研究 XYZ 数据，目前选了四个能量点 4230, 4260, 4360, 4420.

我们研究的衰变道为:

$$\begin{aligned}e^+e^- &\rightarrow \pi^+\pi^-h_c \\h_c &\rightarrow \gamma\eta_c \\ \eta_c &\rightarrow K_S^0 K\pi\end{aligned}$$

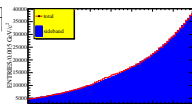
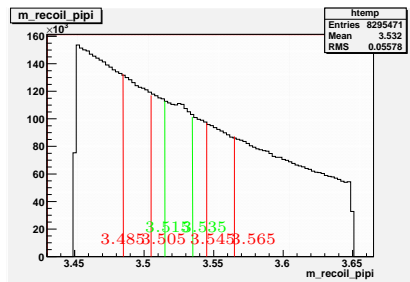
思路跟 ψ' 分析一样。

遍举过程结果

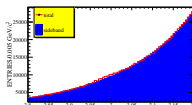
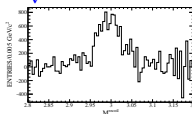


单举过程结果

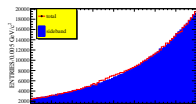
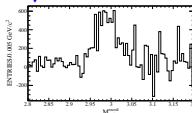
我们使用了 sideband 的方法来研



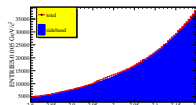
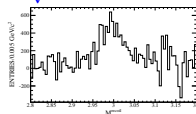
$\sqrt{s} = 4.23 \text{ GeV}$



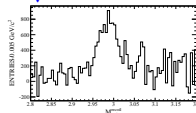
$\sqrt{s} = 4.26 \text{ GeV}$



$\sqrt{s} = 4.36 \text{ GeV}$

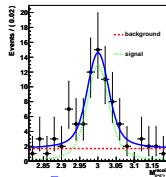


$\sqrt{s} = 4.42 \text{ GeV}$

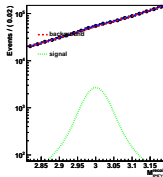


初步拟合

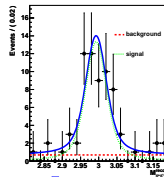
Exclusive $\sqrt{s} = 4.23 \text{ GeV}$



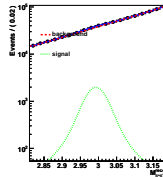
Inclusive



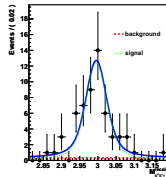
Exclusive $\sqrt{s} = 4.26 \text{ GeV}$



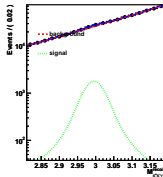
Inclusive



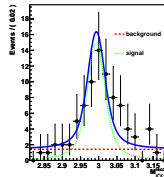
Exclusive $\sqrt{s} = 4.36 \text{ GeV}$



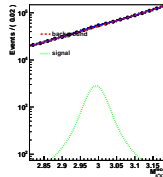
Inclusive



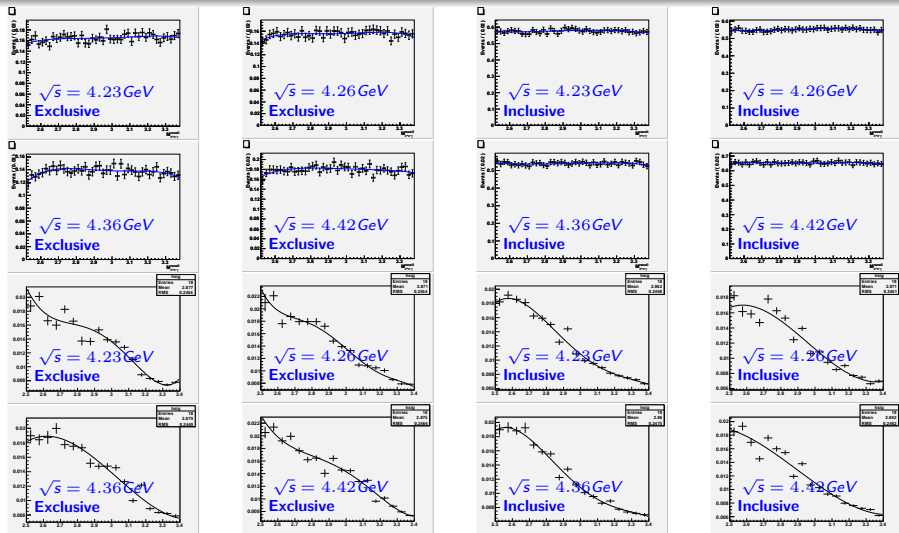
Exclusive $\sqrt{s} = 4.42 \text{ GeV}$



Inclusive



效率曲线和分辨曲线



总结

- 我们研究了 $\psi' \rightarrow \pi^0 h_c$ 的过程
- 我们研究了 $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-$ 的过程
 - 优化了选择条件
 - 得到了初步的同时拟合结果
- 当前我们正在做更严谨的拟合，并得到初步结果
 - 得到了效率曲线
 - 得到了分辨曲线
- 接下来，我们要结合两个分析，得到精度更高的分支比的测量结果