

波長 $\sim 9 \text{ \AA}$ の低エネルギー ($\approx 1 \text{ meV}$) 中性子と磁場 $B_0 \approx 2 \text{ T}$ を用いると、波長 $\Lambda \approx 10 \mu$ になる。

参考波を使わない散乱 SPW のホログラム。 図 3.14 に示す如く二つのスピン反転器の間に置かれた試料による中性子散乱を調べてみよう。 散乱中性子

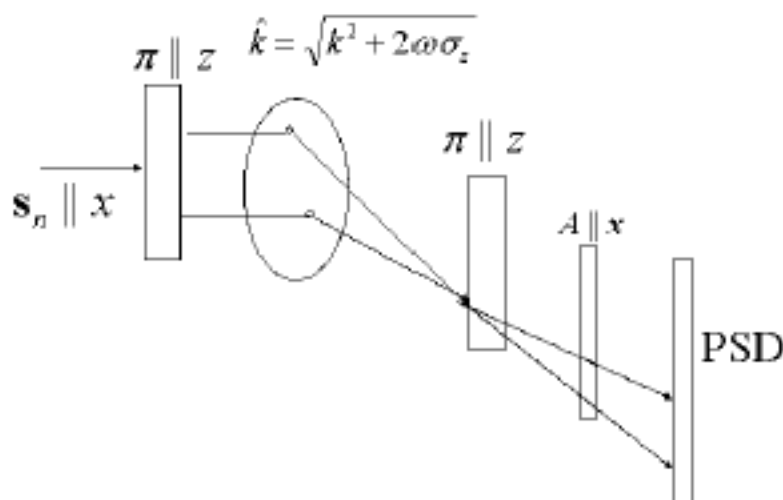


図 3.14: 非干渉性散乱体に対して記録する中性子ホログラムの実験概要。第一 π -スピン反転器の後に生成される干渉性 SPW が試料により散乱される。第二スピン反転器と解析器の後、ホログラムが PSD により記録される。

の第二反転器の前における波動関数は

$$|\psi_s(\mathbf{r}, t)\rangle = \exp[-i(E + \omega\sigma_z)t] \times \int d^3r' N_0(\mathbf{r}') \frac{b(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} \exp(i\hat{k}|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|) \exp(i\hat{k}\mathbf{r}') |\chi_{xu}\rangle, \quad (3.213)$$

であり、ここで $N_0(\mathbf{r}')$ 及び $b(\mathbf{r}')$ はそれぞれ試料内の点 \mathbf{r}' における原子密度及び散乱振幅である。また $\hat{k} = \sqrt{k^2 + 2\omega\sigma_z}$ 及び $\hat{k} = \sqrt{k^2 + 2\omega\sigma_z}k/k$ である。球面波に対し式 (3.202) を代入すると、散乱の波動場は

$$|\psi_s(\mathbf{r}, t)\rangle = i \int d^3r' N_0(\mathbf{r}') \hat{k} b(\mathbf{r}') \times \int \frac{d\Omega}{2\pi} \exp[i\hat{k}_\Omega(\mathbf{r} - \mathbf{r}') - i(E + \omega\sigma_z)t] \exp(i\hat{k}\mathbf{r}') |\chi_{xu}\rangle, \quad (3.214)$$