非晶硅薄膜材料的制备方法有哪些？

非晶硅薄膜主要通过气相沉积法制备，核心工艺为等离子体增强化学气相沉积（PECVD/辉光放电法），辅以溅射、蒸发及热分解等技术。

主流制备方法

等离子体增强化学气相沉积（PECVD）：工业绝对主流，利用射频或微波激发硅烷（SiH_4）等气体产生等离子体，在 100-300°C 低温下沉积含氢非晶硅（a-Si:H），能有效钝化悬挂键，适合大面积生产。

辉光放电法：PECVD 的具体实现形式（含直流、射频、微波辉光放电），通过气体放电分解硅烷沉积薄膜，是制备可掺杂高质量非晶硅的关键技术。

反应溅射法：包括磁控溅射和离子束溅射（IBS），通过轰击硅靶并在氢气氛围中反应沉积，结合后续退火可制备低光学损耗薄膜，但速率通常低于 PECVD。

真空/电子束蒸发法：在高真空下蒸发硅源材料并快速冷凝，需极高冷却速率以防结晶，早期使用较多，现多用于特定研究或复合工艺。

热化学气相沉积（热丝法/CVD）：利用高温热丝裂解硅烷气体进行沉积，无需等离子体激发，适用于某些特殊结构或作为 PECVD 的补充。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/8926.html