

Flexsem1000 在心脏支架研究中的应用

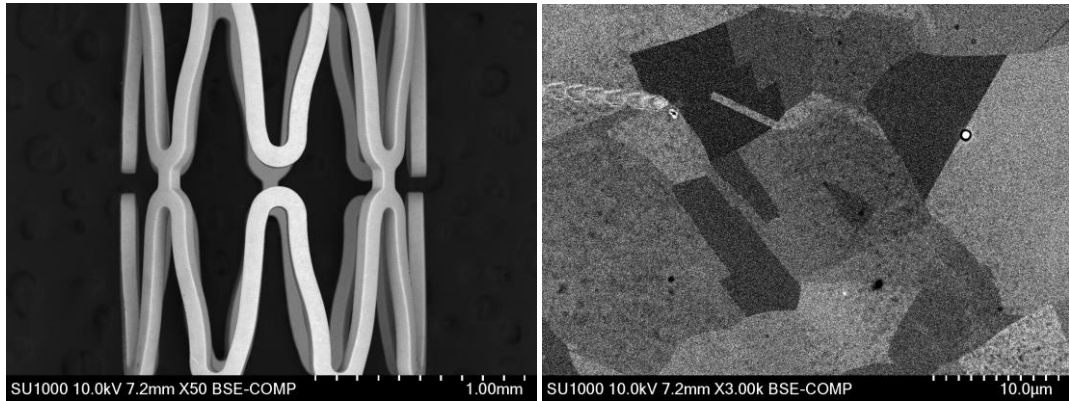
随着人民生活水平的提高和社会进入老龄化阶段，动脉粥样硬化所致的心脑血管疾病发生率越来越高。如脑卒中和冠心病，这是国人的头号杀手，社会为此投入了大量的人力和物力维系这一部分患者的生命，给家庭社会卫生资源造成沉重的负担。心脏支架又称冠状动脉支架，它的问世在改变管腔球囊扩张后血管壁弹性回缩及再塑形问题上具有里程碑的意义，支撑狭窄闭塞段血管，使初始管腔扩大更为明显，保持管腔血流通畅。部分支架还具有预防再狭窄的作用。心脏支架的研发经历了金属支架、镀膜支架、可溶性支架的改进历程。根据不同的功能分类方法有不同的分类。如，根据支架结构分类、根据支架在血管内的展开方式分类、根据支架表面处理情况分类、根据支架功能分类。根据支架的结构分类可分为管状支架、网状支架、缠绕型支架、环状支架等。

然而，支架也有局限性，由于其主要由金属材料制成，例如不锈钢、钛、Ni-Ti 合金等，在满足了结构和力学性能要求的同时，生物相容性和过敏反应等方面存在一些问题。因此心血管支架结构在设计时需要考虑多方面的因素，如（1）径向支撑力，（2）支架缩短率，（3）支架可视性，（4）血管壁覆盖面积，（5）支架网孔的形状和面积的大小，等等。这些因素是相互影响的，目前应用的支架中，没有一种支架能够完全满足上述所有特点，每种支架都有各自的特性，因此在心血管支架结构的设计时，应该综合考虑各方面的因素，如支架的金属覆盖率（血管壁覆盖面积），支架网孔等，在确定这些参数的基础上进行支架的结构设计，并通过对支架扩张后的强度、弹性回缩、轴向短缩和柔韧性等设计指标的分析来校正结构参数。日立 Flexsem1000 扫描电镜能够很好的展现心脏支架的表面形貌，如下图所示，对研究支架的物理性能起到很好的辅助作用。通过能谱分析还可以得到支架的化学成分，这对支架材料性能和生物相容性的研究很有帮助。

支架血管壁覆盖面积是指支架扩张后金属面积占相应支撑血管壁面积的百分比，取值过小虽然组织相容性好但会减小支撑强度，取值过大支撑强度好但组织相容性差且被认为容易形成血栓。

支架网孔的形状和面积的大小影响侧枝血管的供血，支架网孔的形状有开窗设计（指窗口面积在支架弯曲时不发生变化）和闭窗设计（指窗口面积随支架弯曲而发生变化）开放性网孔的设计覆盖管壁的面积相对较少，开窗设计可增加侧枝通过性，且扩张后易弯曲，顺应性好，较容易通过支

架的网孔进到病变处的分支，但缺点是易产生组织脱垂而造成血管再狭窄。而闭合性网孔的设计覆盖管壁的面积相对较大，支架的柔顺性较差，特别适合于斑块负荷重的病变，有时不容易通过支架的网孔进入到病变处的分支内。不同的支架设计，支架网孔的大小不同，了解支架网孔的大小在分叉病变选择支架有一定的意义。



心脏支架示意图