A、过载使用：  
失效机理：实际输入的电压电流超出理论值时，半导体材料在使用过程中可能产生过载。过载会导致某一节点电路过热并逐渐加剧，最终引发短路，使制冷片无法正常工作。

B、电化学腐蚀：  
失效机理：制冷片使用时，冷面温度一般会降低到露点以下。如果制冷片的密封不良，水汽可能进入制冷片内部。在通电状态下，水汽可能导致电化学腐蚀，进而引发制冷片内部短路，影响使用效果。为应对这种失效机理，一般的制冷片设计会在四周封装硅橡胶或环氧树脂胶，以加强密封。这能在一定程度上缓解由于水汽浸入而引起的电化学腐蚀问题，适用于一般使用场合。

C、物质迁移（扩散）：  
失效机理：制冷片长时间使用过程中，导流片中的铜元素以及焊料中的锡元素可能会向半导体材料中扩散。这可能导致该接头处形成缺陷甚至断裂，同时使半导体材料性能降低，最终导致制冷片失效。

D、半导体晶体损坏：  
失效机理：在形成和加工过程中，半导体材料可能产生裂纹等缺陷。每个制冷片由多对半导体材料组成，焊接后形成多个焊点。长时间使用后，工作电压接近最大温差电压时，半导体材料本身的缺陷和焊点之间的差异可能会逐渐扩大。缺陷部位可能产生过多的热量，最终导致缺陷部位断路，使制冷片无法正常工作。

A、热应力：  
失效机理：制冷片工作时一面吸热、一面放热，两面工作在不同的温度上。由于半导体材料和其他部件（如导铜和瓷片）的热膨胀系数不同，导致制冷片内部的热电材料与导流片、瓷片之间产生热应力。长时间工作，尤其是频繁进行冷热交变工作后，热应力可能导致热电材料与导流片结合部形成缺陷甚至开裂，引发制冷片失效。