如何快速选对工业开关橡胶材料?

本指南基于 13 种弹性体基础物性表精简整理，聚焦工业开关按键、摇杆波纹套与密封件最常用的 5 大主力材料，帮助工程与采购在开模前快速锁定配方方向。

01 / 按使用工况直接对号入座

要手感 / 背光 / 宽温 −55°C ~ +200°C

VMQ (SI) 硅橡胶

按键手感稳定、易调潘通色与激光镭雕透光；注意不耐矿物油。

户外日晒 / 防雨抗老化 −45°C ~ +135°C

EPDM 三元乙丙

耐臭氧、耐紫外线与耐水性能极佳，户外操纵杆波纹套首选。

接触液压油 / 润滑脂 −30°C ~ +200°C

NBR 丁腈 / FPM 氟胶

常温机油液压油选 NBR（耐磨）；高温燃油/强化学腐蚀选 FPM。

高频往复摆动 / 需阻燃 −35°C ~ +105°C

CR 氯丁橡胶

抗撕裂、耐曲挠疲劳优异，兼顾耐候与中等耐油，具阻燃性。

02 / 五大主力材料核心对比表（开关及组件常用）

材料牌号	工作温度	核心优势	选型注意 / 局限	典型开关应用
VMQ / SI 硅橡胶	−55°C ~ +200°C	高低温弹性好、回弹手感稳定；易配色、可透光镭雕；耐氧耐臭氧优异	不耐矿物油/燃油；抗撕裂与耐磨偏弱，不建议直接承受强摩擦	多色硅胶按键、背光面板、急停按钮、防尘帽
EPDM 三元乙丙	−45°C ~ +135°C	耐户外日晒、臭氧、紫外线与耐水老化性能极佳，电绝缘性好	不耐石油基矿物油、液压油与脂肪烃溶剂	户外操纵杆波纹套、防水护套、控制盒框口密封圈
NBR 丁腈橡胶	−30°C ~ +100°C	耐矿物油、液压油、润滑脂与动植物油突出，耐磨性与拉伸强度高	耐臭氧与户外耐候性差，长期日晒易龟裂	机床与液压设备耐油密封圈、油污环境按钮护套
CR 氯丁橡胶	−35°C ~ +105°C	高回弹、抗冲击、耐曲挠疲劳好；兼顾耐候与中等耐油，具有阻燃性	低温弹性一般（约 −35°C），不耐含氧溶剂	高频往复摆动摇杆护套、通用工业阻燃防护件
FPM / FKM 氟橡胶	−20°C ~ +200°C	耐高温、耐燃油、耐芳烃/脂肪烃及强酸化学腐蚀，耐候极佳	材料成本较高，低温柔性约 −20°C，不耐强碱与含氧溶剂	高温油雾、发动机舱及严苛化学介质特种密封件

03 / 定制开模前需确认的 4 项工程输入（支持 30—80 Shore A 硬度定制）

- 工作温度与介质：是否接触户外紫外线、雨水、液压油、酒精清洗剂或酸碱气体?
- 机械动作与寿命：静态压紧密封（关注 15%—30% 压缩率）还是高频按键/摇杆往复（关注回弹与曲挠寿命）?
- 硬度与结构配合：按键常用 40—65 Shore A，密封圈/结构套常用 50—80 Shore A；支持包铜件/注塑壳体卡槽配合。
- 特种备选材料：极高耐磨抗撕裂可选 PU（聚氨酯）；高气密与耐碱可选 IIR（丁基）；耐油+耐臭氧兼顾可选 ECO/CSM。

全 13 种橡胶材料性能速查矩阵（中文简明版）

完整还原原物性表 13 种胶料数据，提炼最影响工业部件选型的 13 项核心指标，用直观色标替代原表晦涩符号。

★ 优异（首选） ○ 良好（推荐） ▫ 适用（可用） △ 受限（慎用） × 较差（避免）

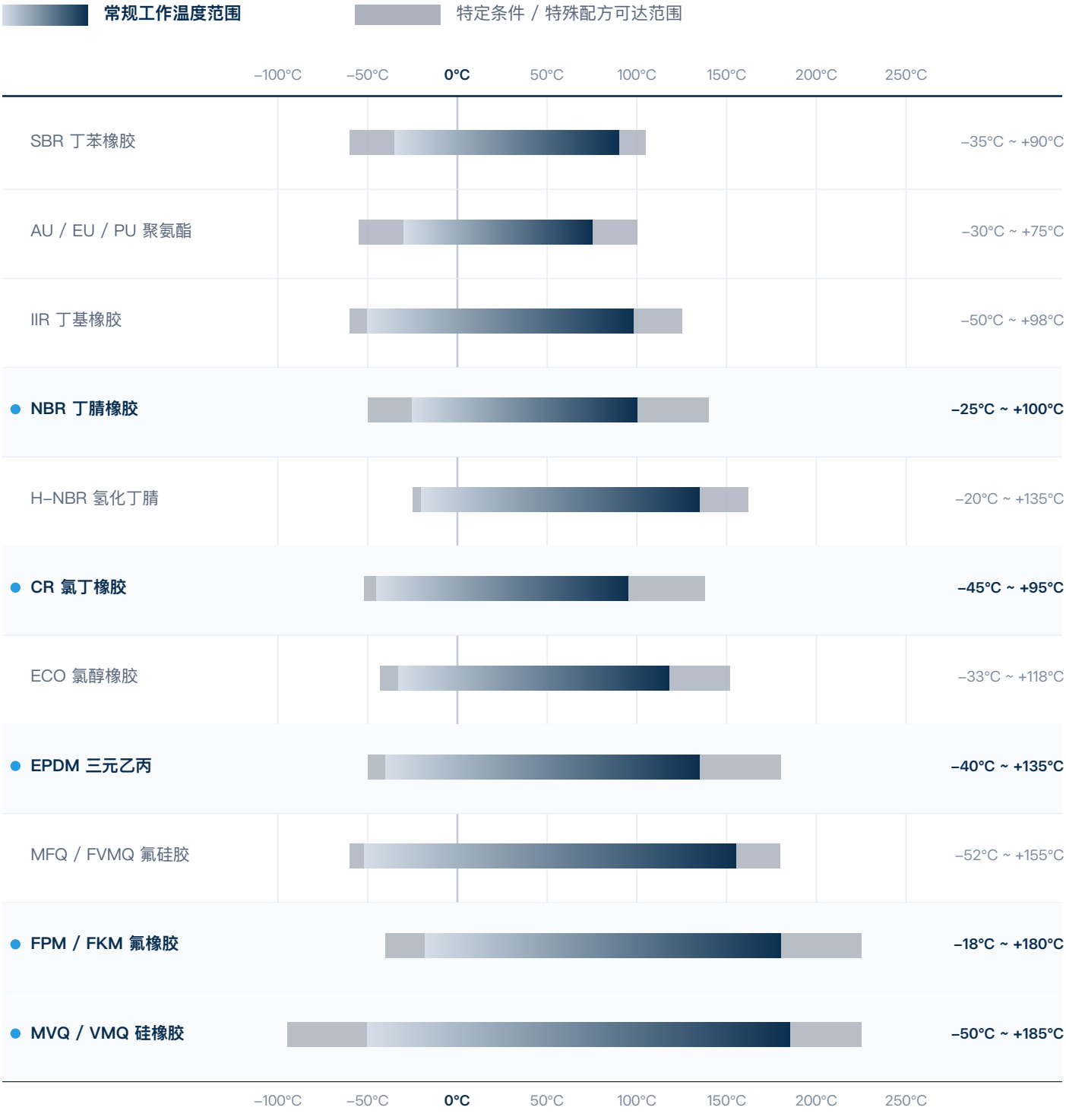
材料名称	拉伸强度	回弹性能	抗撕裂	耐磨耗	气密性	耐臭氧	耐候老化	阻燃性	耐高温	耐低温	耐油燃油	耐酸碱	耐水性
NR 天然橡胶	★	★	★	★	△	×	△	×	×	○	×	▫	★
IR 异戊橡胶	○	★	○	★	△	×	△	×	×	○	×	▫	★
BR 顺丁橡胶	△	★	△	★	△	×	△	△	△	○	×	▫	★
IIR 丁基橡胶	△	×	△	★	★	○	★	★	○	△	×	○	★
EPDM 三元乙丙	△	○	△	○	△	★	★	★	★	○	×	○	★
CR 氯丁橡胶	○	★	○	○	★	○	○	○	○	△	▫	○	○
NBR 丁腈橡胶	○	○	○	★	○	×	△	×	△	△	○	○	○
PU 聚氨酯	★	★	★	★	○	○	○	○	△	○	○	×	△
CSM 氯磺化聚乙烯	○	△	△	○	○	★	○	★	○	△	▫	○	○
ECO 氯醇橡胶	△	△	△	△	★	★	○	○	○	○	○	△	○
VAE 乙烯醋酸乙烯	○	△	△	○	○	★	★	★	○	○	△	△	○
SI / VMQ 硅胶	×	△	×	×	×	★	★	★	★	★	△	△	○
FPM / FKM 氟胶	○	△	△	△	○	★	★	★	★	○	★	○	○

补充说明：化学溶剂耐受性与常用主力胶料提示

- 加粗深色行（EPDM / CR / NBR / SI / FPM）为希恩沃（CEW）工业开关及配套件 5 大常备主力胶料。
- 耐醇与耐碱：CR / CSM 耐醇及耐碱均达 ★；IIR 耐碱 ★；EPDM / NBR 耐醇或耐碱为 ○/▫；SI 耐碱 ×（慎用于强碱清洗剂）。
- 耐溶剂差异：仅 FPM 对脂肪烃与芳香烃溶剂均达 ★；NBR 耐脂肪烃 ★；EPDM 与 IIR 耐含氧溶剂（如酮/酯类）达 ★。
- 如需完整 22 项测试工况的配方定制或寄样实配验证，请联系 CEW 工程团队。

常见橡胶材料耐温区间对比（°C）

将原英文耐温图表整理为直观的中文温度标尺，深蓝渐变为常规稳定工作温度，灰色延长段为特定工况或特殊配方可达温度。



温度选型提示（左侧带蓝点为 CEW 工业开关常备主力胶料）

• 硅橡胶（MVQ/VMQ）与氟橡胶（FPM/FKM）可长期胜任 +180°C 以上高温工况；其中硅橡胶低温可达 −50°C（特殊耐寒配方可达 −95°C）。