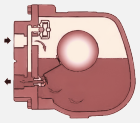
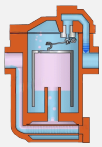
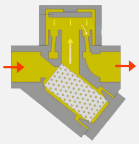
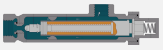
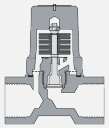
各类型疏水阀对比表

比较项目		enelTrap®	浮球式	吊筒式	热动力式 圆盘式	热静力式① 液体膨胀式	热静力式② 双金属片式
							
综合能力	工作原理	利用蒸汽与冷凝水比容差形成高速连续排水，无阀芯、无活动件	冷凝水液位升高 → 浮球带动阀芯开关	冷凝水进入吊筒 → 吊筒下沉开阀，蒸汽进入吊筒 → 浮起关阀	蒸汽高速流动产生伯努利吸力 → 圆盘开合	密封胶囊内液体受热膨胀推动阀芯开关	两种金属膨胀系数不同 → 弯曲推动阀芯
	排水方式	连续排水，不积水	连续排水（随磨损衰减）	间歇排水，伴随可见节奏	间歇排水（咔嗒声明显）	延迟排水（先形成积水再排出）	延迟 + 排水较慢，积水层更厚
	蒸汽洩漏控制	依蒸汽壓力 × 冷凝水排量 精準選型 → 可使洩漏降至最小並保持穩定	易因浮球/閥座磨損而產生持續洩漏	吊筒穿孔/连杆磨损 → 大量漏汽	圓盤磨損後漏汽量快速	排水呈間歇，洩漏不穩	高溫/高壓下 洩漏偏大
	温度控制特性	不控温 → 直接排水，保持换热效率最大	浮球高度随液位变化	不具备	依靠速度与压差，温度不稳定	依据饱和温度开关 → 自动追随蒸汽曲线	追随温度变化 → 但响应较慢
	对热交换器的影响	换热效率最高，蒸汽利用率最佳	初期正常 → 磨损后效率下降	容易形成短周期积水 → 温度波动	温度波动大，产品质量受影响	前端易出现“冷区”	长期换热不足
	抗污能力	高（喷嘴通道自清洁）	低（必须依赖过滤器）	低（阀口与连杆易挂污卡滞）	极低（最怕水中铁锈和泥垢）	中等	低～中（金属片间隙易挂污）
	抗水击能力	极佳	中	差（吊筒易震裂 / 连杆撞击）	弱（圆盘容易震损）	中	差（片材结构易疲劳）
抗背压能力	抗背压等级	★★★★★（最强）	★★★	★★	★（最弱）	★★	★★～★★★
	背压机理	不依赖阀芯压差 → 背压不抑制排水	需压差 → 背压↑ 排水↓	吊筒动作依赖密度差 → 背压↑ 动作迟滞	完全依赖压差 → 背压↑ 就不排	背压↑ → 开启点延后、积水更明显	背压↑ → 金属片推力不足、排水减弱
	纳皮尔临界压力比（Napier 原理）	在 Napier 临界流下运行：$P_2 / P_1 \leqslant 0.58$ 时，排水量不受背压影响 → 连续排水、不积水	无临界流调节	无临界流，背压越高越不稳定	对背压最敏感（P_2/P_1 ≈0.2–0.3 即失效）	无临界流 → 延迟排水表现更明显	排水能力随背压逐级降低
现场表现与成本	现场表现	温度稳定、不冒白汽、不敲击	白汽 & 温度逐渐下降	周期性积水 → 温度上下波动	咔嗒声 + 水击 + 升温困难	升温慢、前段冷	升温更慢、换热更弱
	维护频率	极低	中～高	高（吊筒易破/卡）	最高	中	高
	典型寿命	8～12+ 年	1.5～3 年	0.8～2 年	0.5～2 年	1～2 年	1～2 年
	总成本 (TCO)	最低（寿命长 + 泄漏可控 + 免维护）	中	高	最高（故障多 + 泄漏多 + 维护多）	高	高