

مقدمه





مقدمه



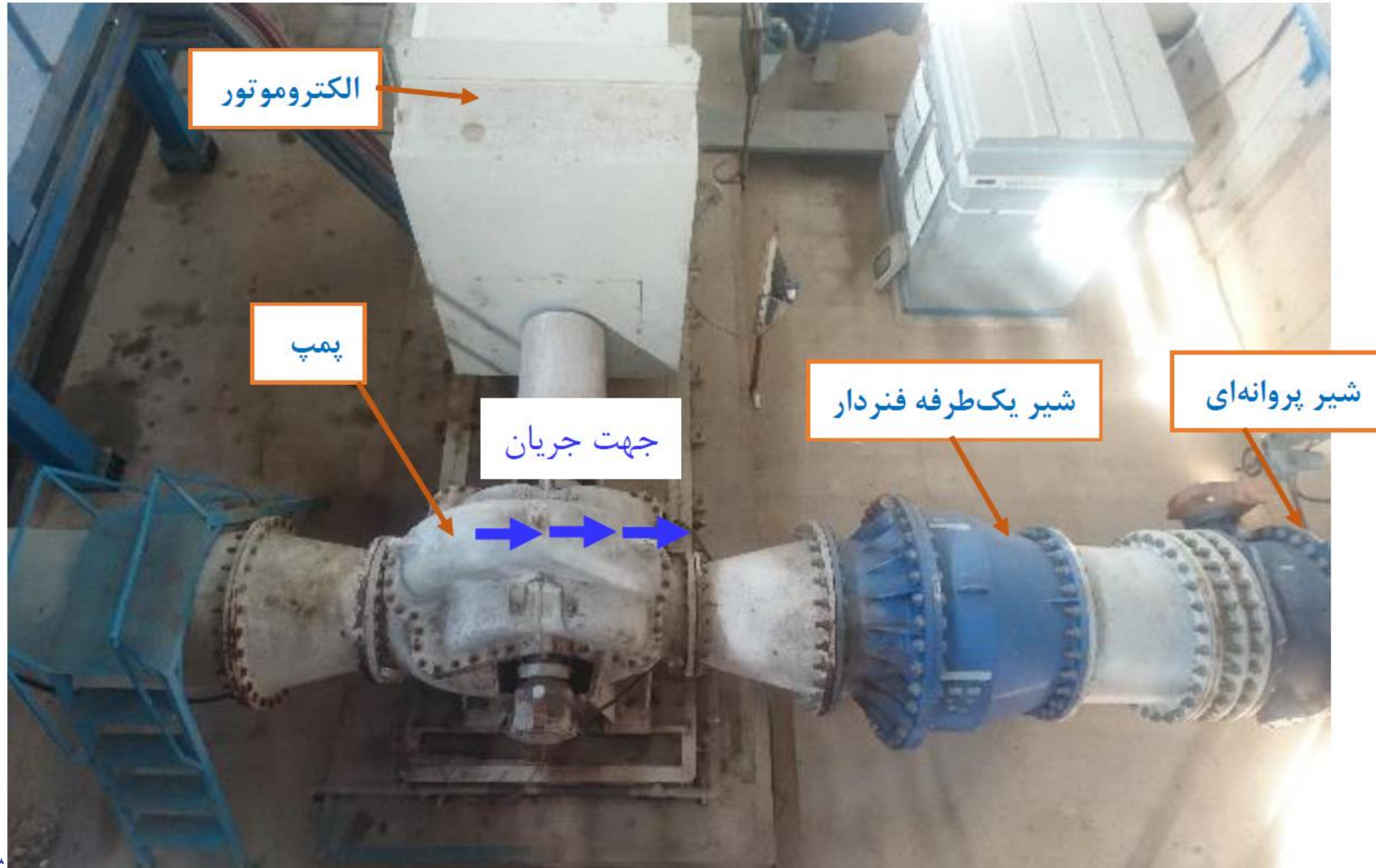


مقدمه



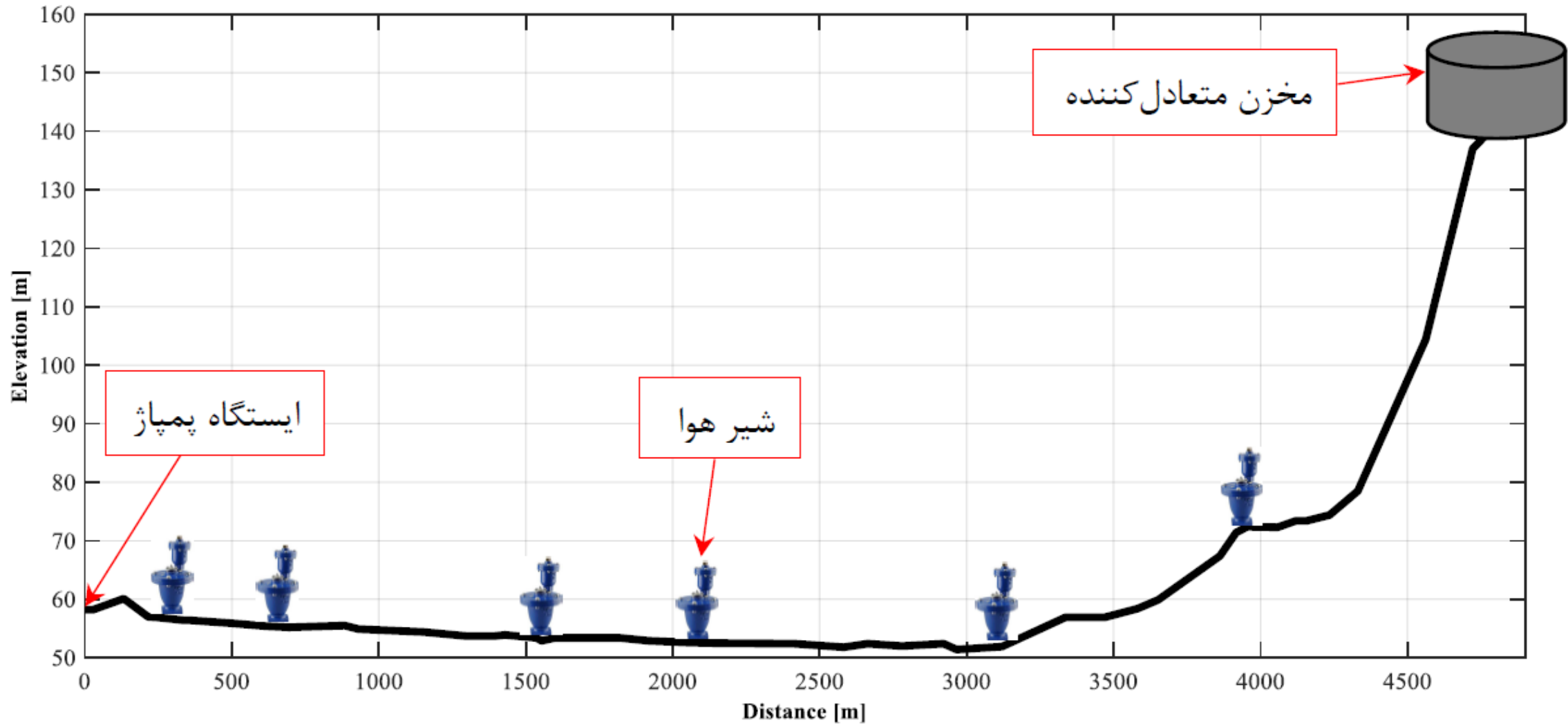


مقدمه





مقدمه





مقدمه





نقطه کاری

❖ معادله انرژی برای خط مکش و خط رانش

$$\frac{P_A}{\rho g} + \frac{V_A^2}{2g} + Z_A = \frac{P_S}{\rho g} + \frac{V_S^2}{2g} + Z_S + H_{L1}$$

$$\frac{P_D}{\rho g} + \frac{V_D^2}{2g} + Z_D = \frac{P_B}{\rho g} + \frac{V_B^2}{2g} + Z_B + H_{L2}$$

❖ سمت چپ رابطه (۱) ارتفاع مانومتریک پمپ و سمت راست مقاومت مدار است.

$$\frac{P_D - P_S}{\rho g} + \frac{V_D^2 - V_S^2}{2g} + (Z_D - Z_S) = \frac{P_B - P_A}{\rho g} + (Z_B - Z_A) + \frac{V_B^2 - V_A^2}{2g} + H_L \quad (1)$$

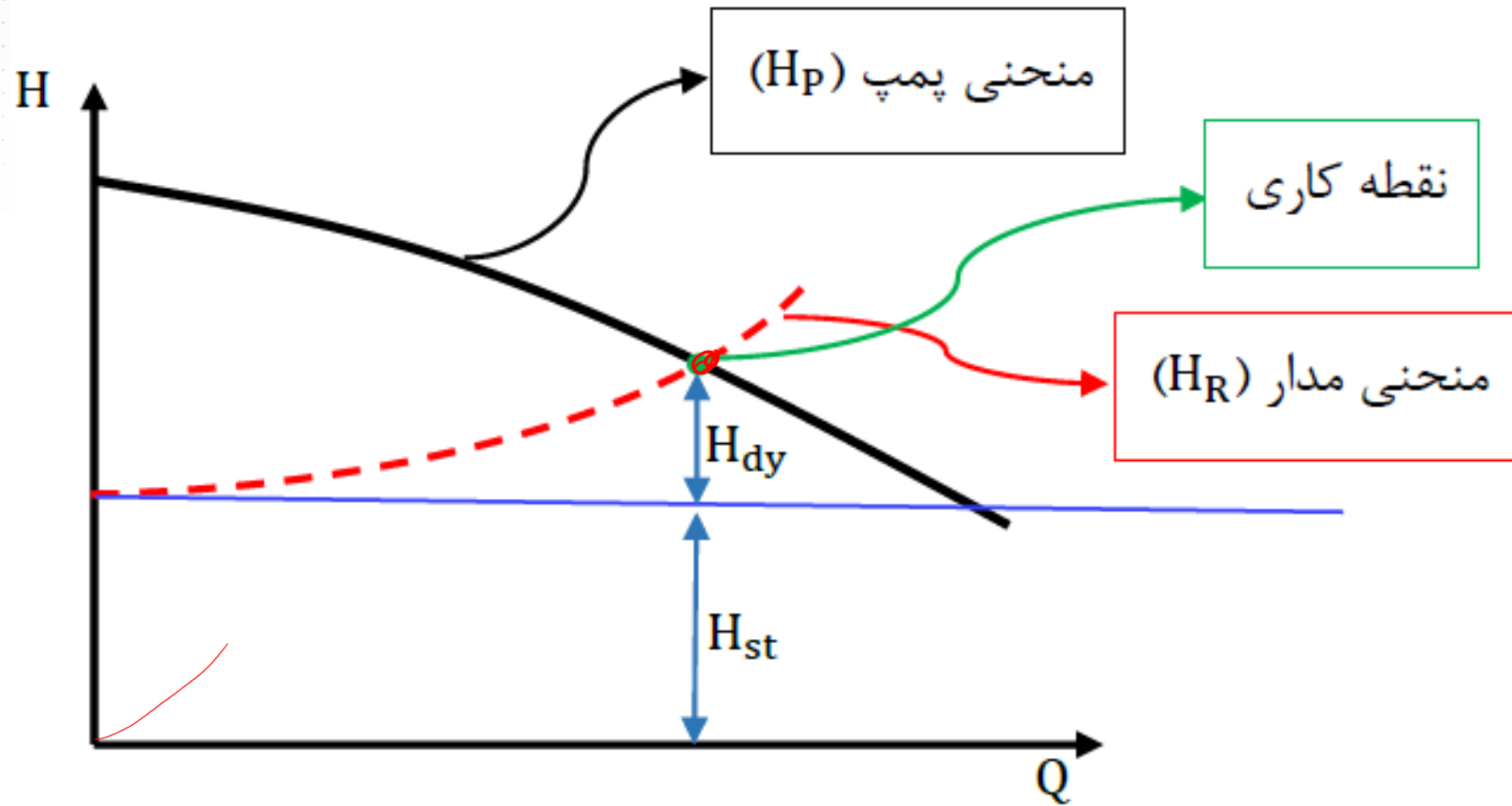


$$H_P = H_R$$



نقطه کاری

❖ H_R مشخصه مدار و H_P مشخصه پمپ است.



نقطه کاری

❖ مشخصه مدار بصورت زیر تعریف می شود:

$$H_R = \frac{P_B - P_A}{\rho g} + (Z_B - Z_A) + \frac{V_B^2 - V_A^2}{2g} + H_L$$

$$H_{st} = \frac{P_B - P_A}{\rho g} + (Z_B - Z_A) \quad H_{dy} = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2g} + H_L = KQ^2$$

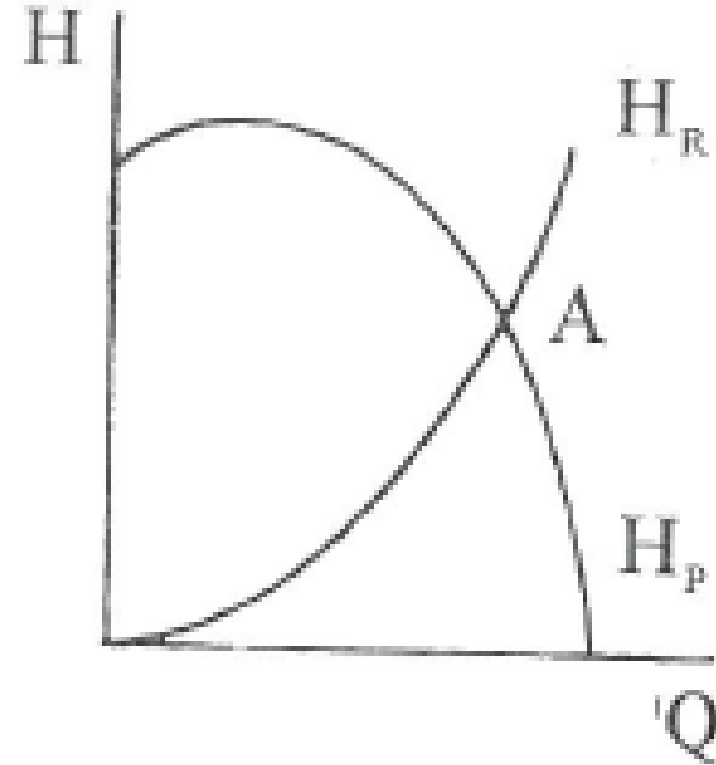
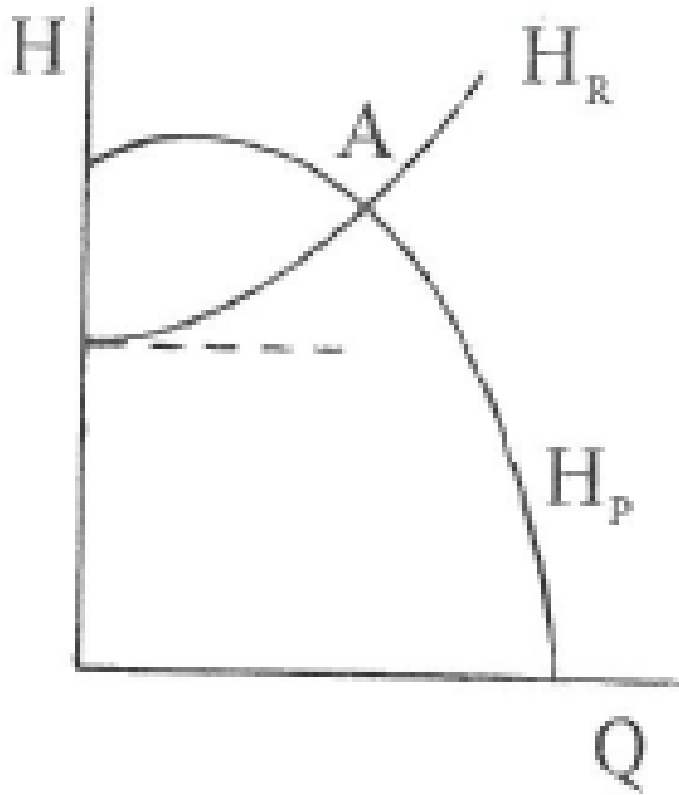
$$H_R = H_{dy} + H_{st}$$

$$H_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} + K_L \frac{V^2}{2g} \quad H_L = f \frac{L_{eq}}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$H_R = H_{st} + K Q^2$$

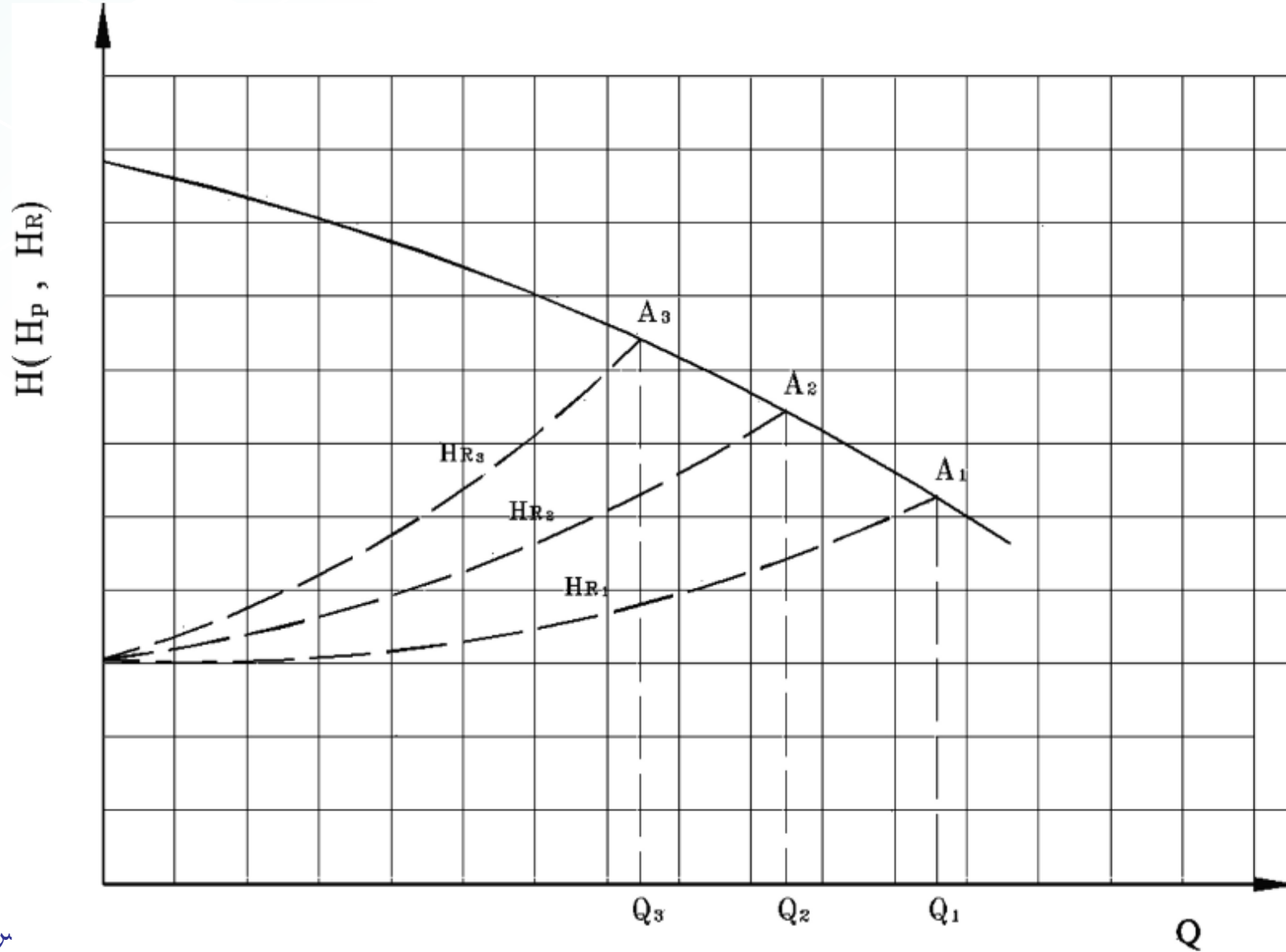


نقطه کاری



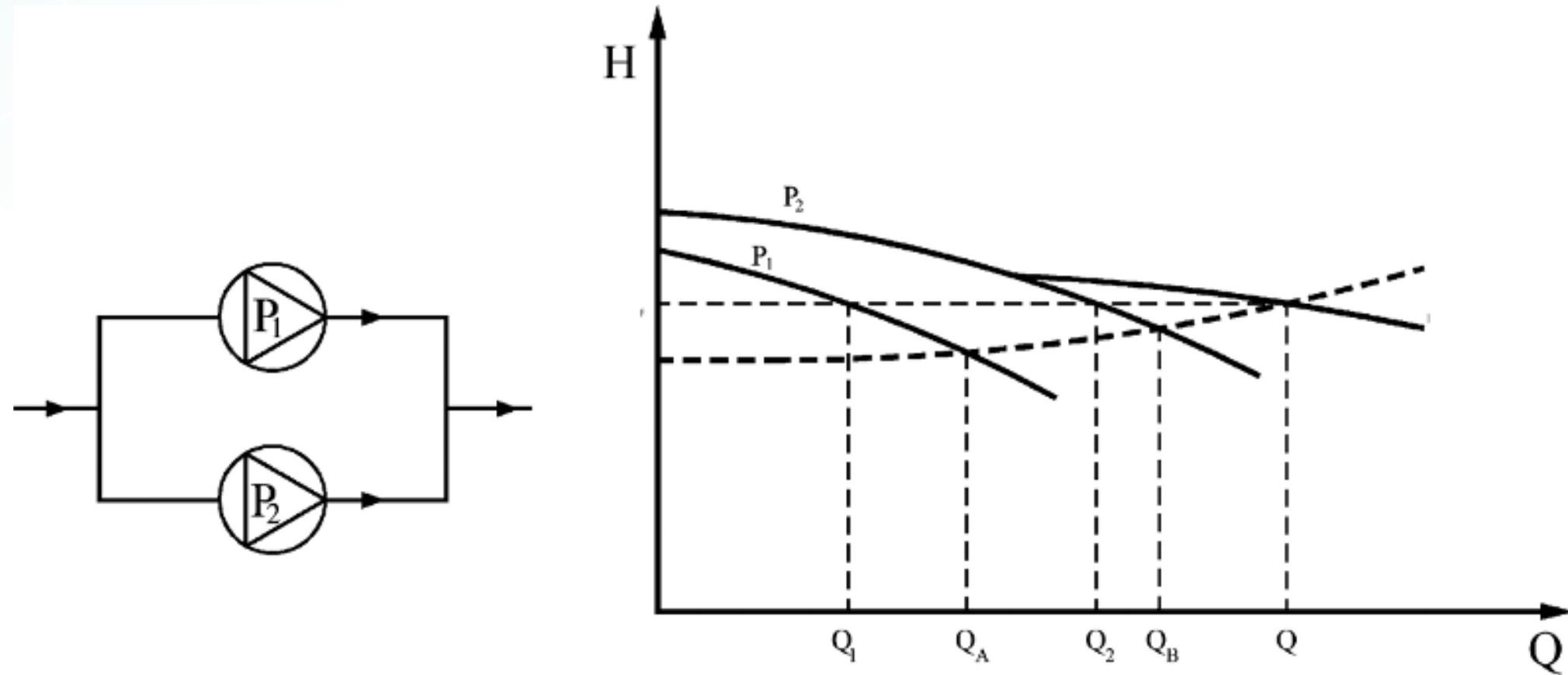


تأثیر باز و بسته شدن شیر بر نقطه کار



پمپ‌های موازی

❖ در صورتی که تقاضای حجمی بالا باشد می‌توان از پمپ‌های موازی استفاده کرد.



$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + \dots$$

$$H_{\text{کل}} = H_{p1} = H_{p2} = \dots$$



پمپ‌های موازی



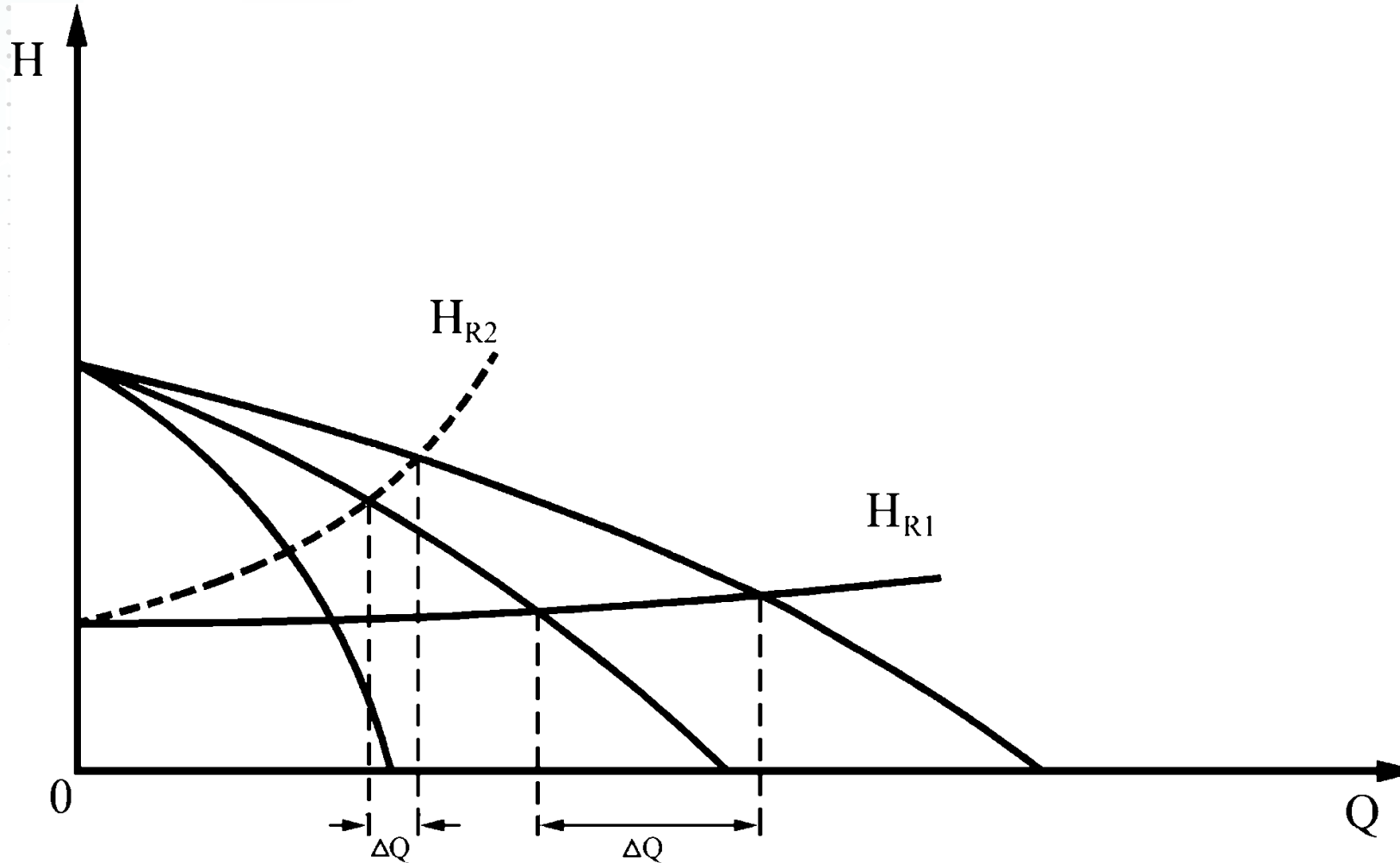


پمپ‌های موازی



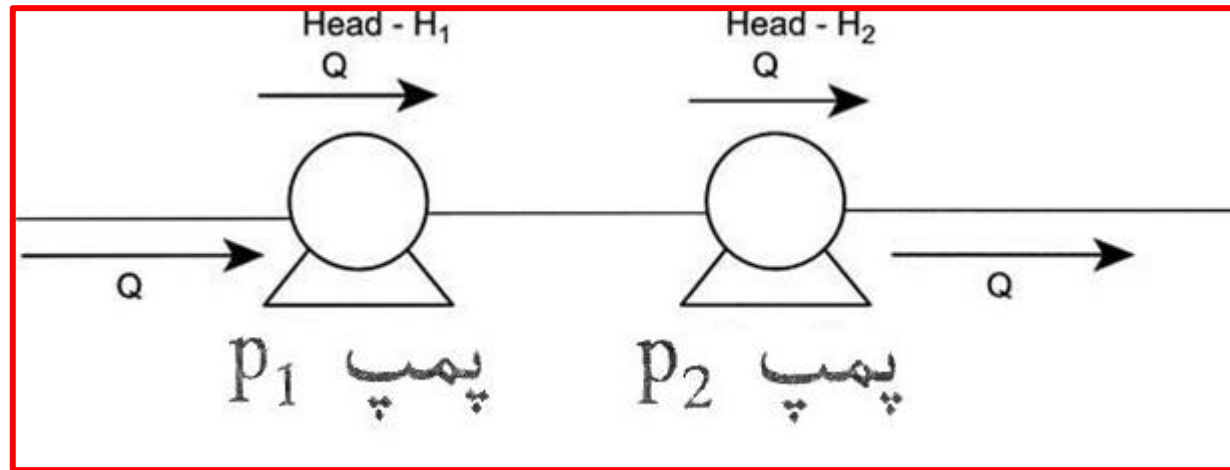
پمپ‌های موازی

❖ در حد امکان باید از پمپ‌های مشابه یا اینکه پمپ‌های که در دبی صفر دارای ارتفاع مانومتریک یکسان باشند استفاده نمود.



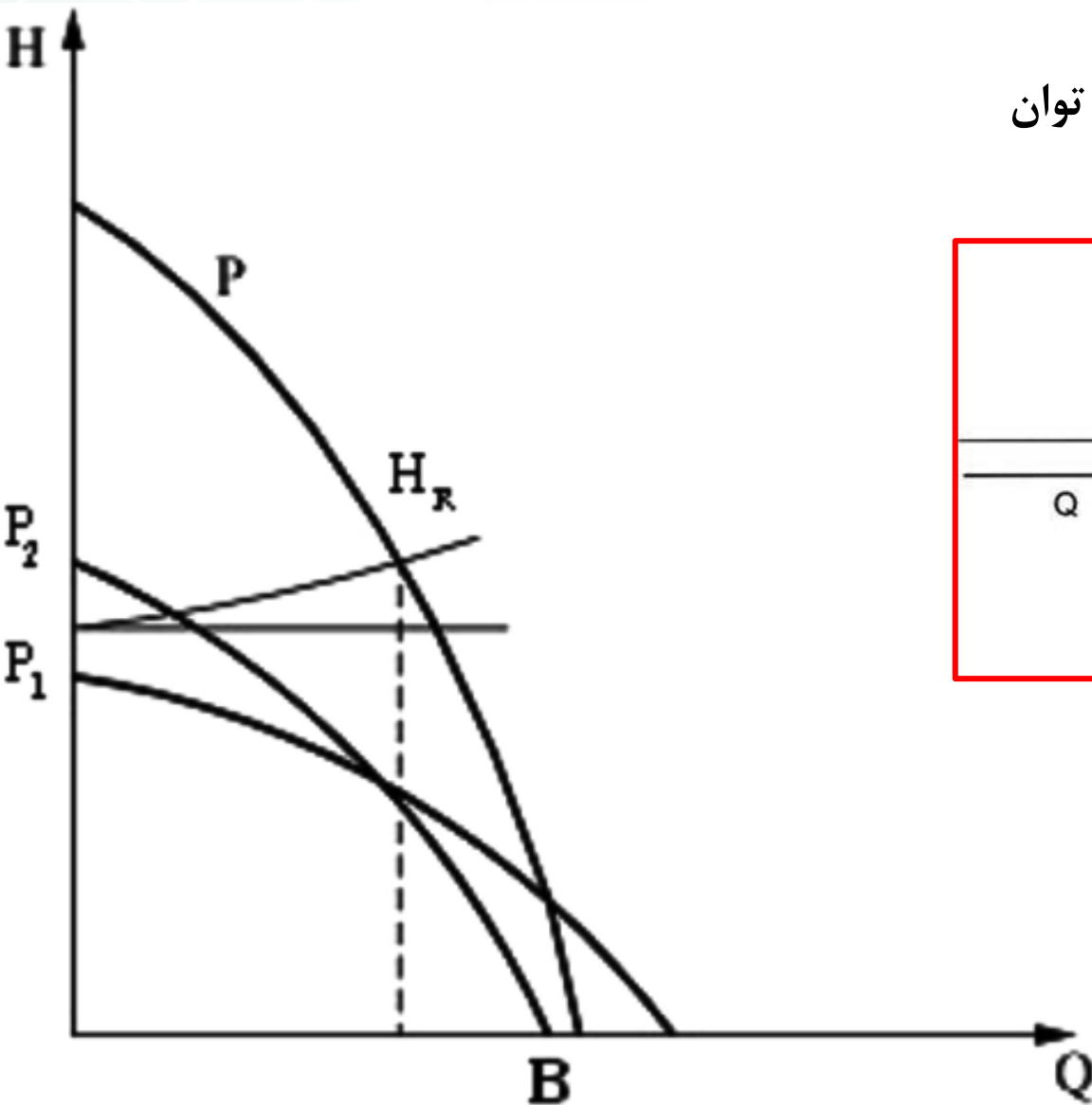
پمپ‌های سری

❖ در صورتی که هدف افزایش هد در دبی حجمی ثابت باشد می توان از پمپ های سری استفاده کرد.



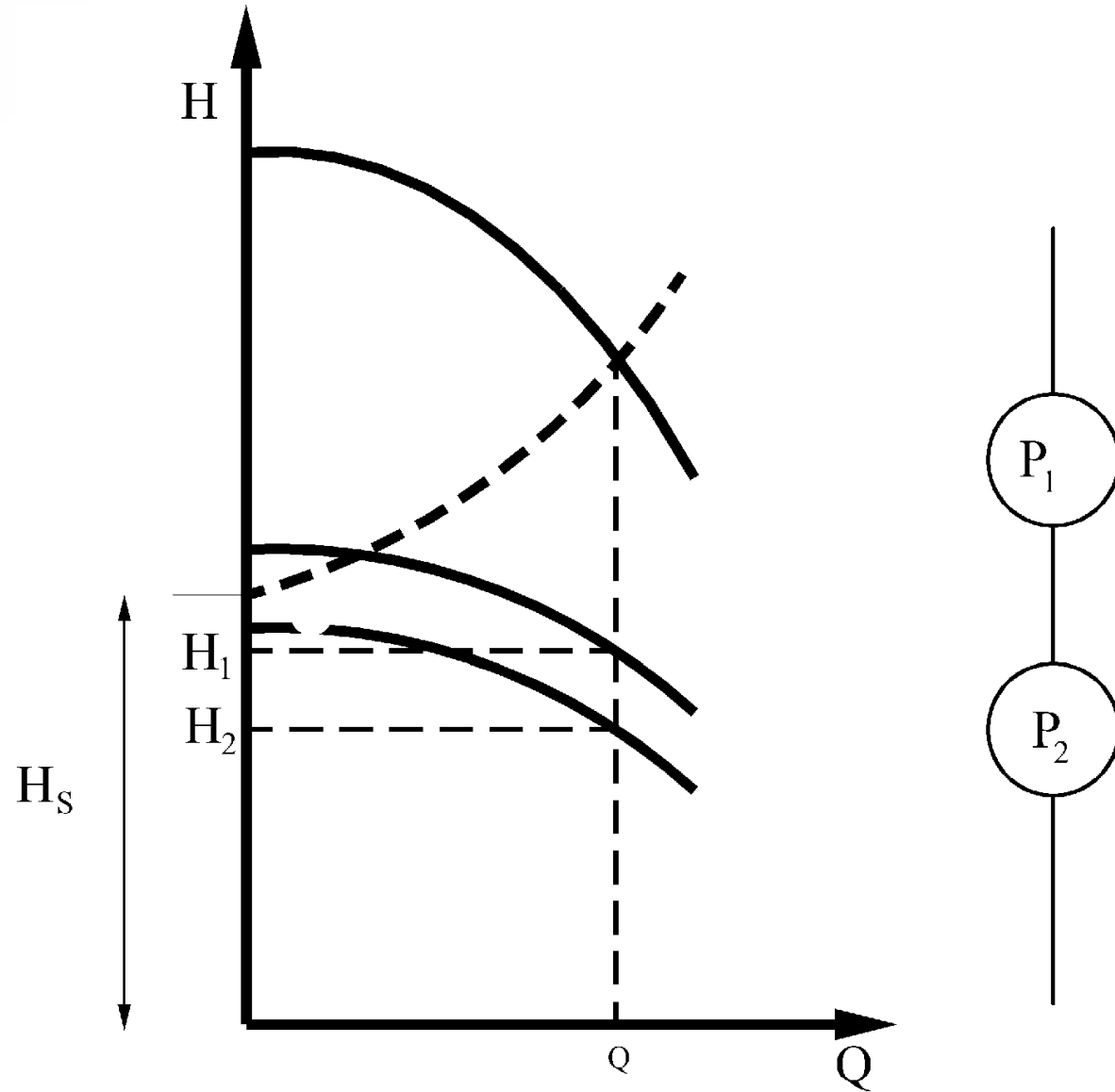
$$Q_{\text{کل}} = Q_1 = Q_2 = \dots$$

$$H_{\text{کل}} = H_{p1} + H_{p2} + \dots$$



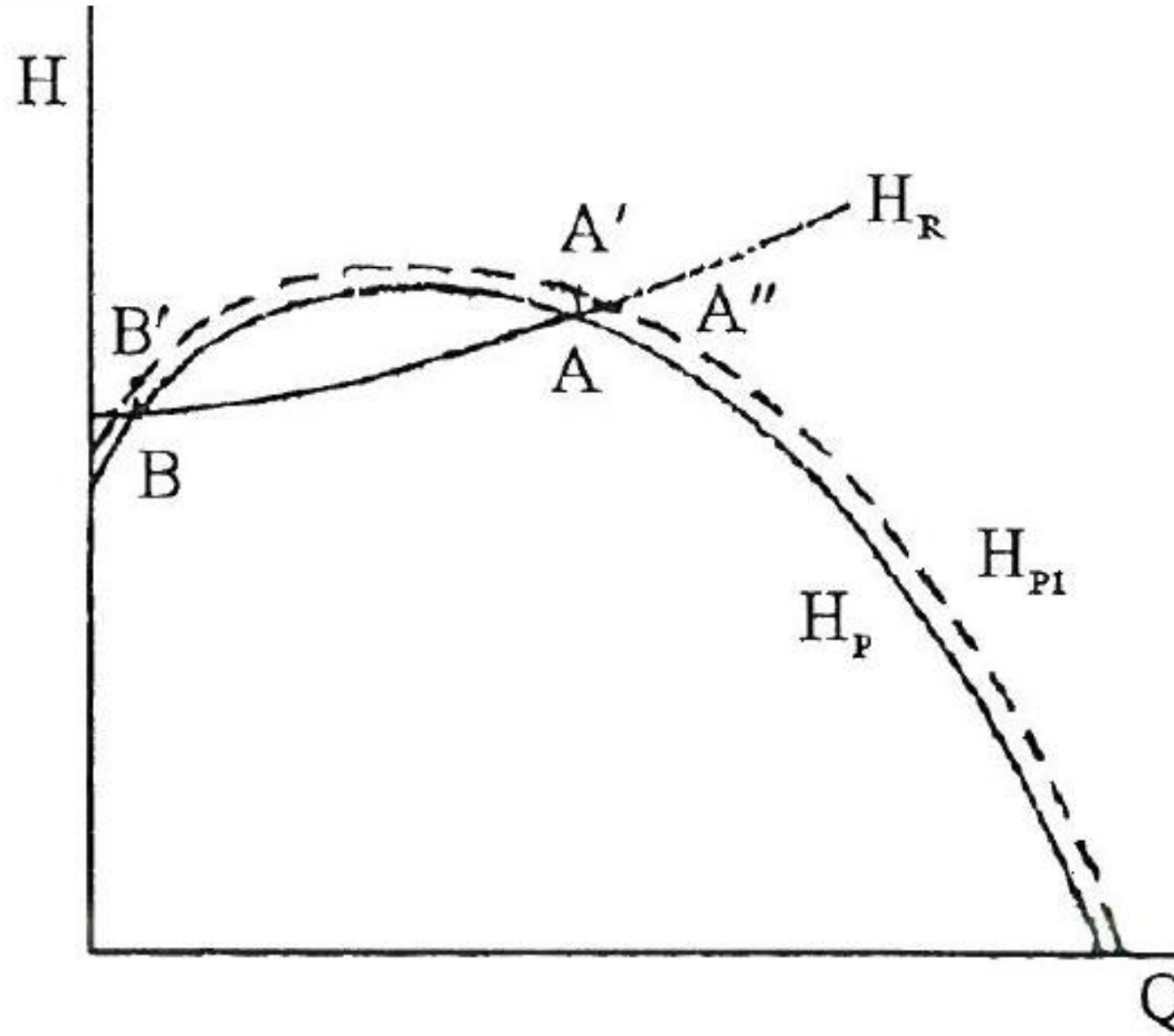


پمپ‌های سری



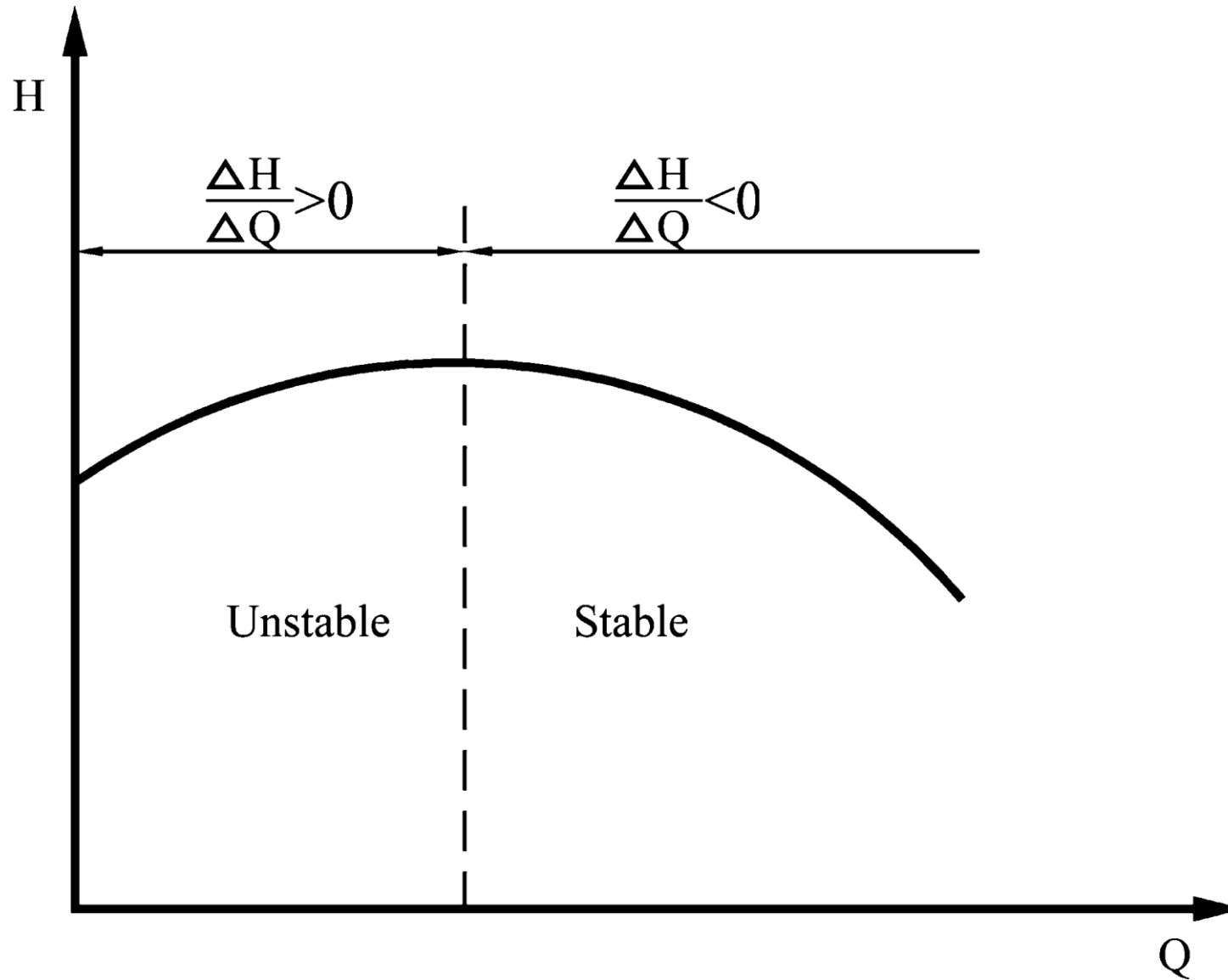


ناپایداری مدار





پمپ‌های سری





تلفات خطی

