Так как A — симметричная и положительно определена, то она может быть представлена в виде $A = C^{\mathrm{T}}C$. Поэтому

$$X^{\mathrm{T}}C^{\mathrm{T}}CX = (CX)^{\mathrm{T}}CX = M^{\mathrm{T}}M.$$

Отсюда, учитывая что $m_{ij} = \sum\limits_{k=1}^{n} c_{ik}x_{kj}$, получаем:

$$\mathrm{tr}(X^{\mathrm{T}}C^{\mathrm{T}}CX) = \sum_{i=1}^{n} m_{ii}^2 = \sum_{i=1}^{n}(\sum_{k=1}^{n} c_{ik}x_{ki})^2,$$

то есть $\mathrm{tr} > 0$ для любых $X > 0$.