在共轭方向法中，对所有的k，$0 \le k \le n$，$0 \le i \le k$，都有$\boldsymbol{g}^{(k+1)T}\boldsymbol{d}^{(i)} = 0$。

证明：① 当 $k=0$ 时 $g^{(1)T}d^{(0)}=0$.

② 假设 $g^{(k)T}d^{(i)}=0$ 对于任意 $i\leq k-1$ 成立，

则由 $g^{(k+1)} = \nabla f(x^k+\alpha_k d_k) = Q(x^k+\alpha_k d_k)+b = Qx^k+b+\alpha_k Q d_k = g^{(k)}+\alpha_k Q d_k$

则对于 $i\leq k-1$ 有 $g^{(k+1)T}d^{(i)} = g^{(k)T}d^{(i)} + \alpha_k d^{(k)T}Qd^{(i)} = 0$.

而当 $i=k$ 时 $g^{(k+1)T}d^{(k)}=0$.

因此有 对于任意 $i\leq k$，$g^{(k+1)T}d^{(i)}=0$.