地表曲率半径的解析表达式

张维全　（辽宁省气象学校　110015）

为了能够精确地确定天气系统的移动速度，明确地表曲率半径的分布规律是很有必要的。通过矢量分析和复杂的推导得知，地表曲率半径φ不仅与地理纬度φ有关，还与所考查的地表曲线的方向（以方位角α来定量表示之）有关。ρ、φ及α间的解析关系如下：

$$\rho=\frac{a^2b^2}{[a^2+(b^2-a^2)\cos^2\varphi\cos^2\alpha]\sqrt{a^2+(b^2-a^2)\cos^2\varphi}}。$$

式中a、b分别代表地球的极半径和赤道半径（$a=6356.755\text{km}$，$b=6378.14\text{km}$）。

从该关系式中可见，同一地点的南北向（$\cos\alpha=1$）曲率半径小、东西向（$\cos\alpha=0$）的曲率半径大；在方位角α常定的条件下，低纬的曲率半径小（赤道上最小）高纬的曲率半径大（两极达到最大值）。显然有$a^2/b\leqslant\rho\leqslant b^2/a$不等式成立。令$\alpha=0$，便得到任意一子午线的曲率半径分布规律：

$$\rho_0=\frac{a^2b^2}{[a^2+(b^2-a^2)\cos^2\varphi]^{3/2}}$$

将ρ_0乘以$\pi/180$即可得到任意纬度上“单位纬度的距离”$ds/d\varphi$：

$$\frac{ds}{d\varphi}=\frac{\pi}{180}\frac{a^2b^2}{[a^2+(b^2-a^2)\cos^2\varphi]^{3/2}}$$

《实用气象手册》中仅仅是给出了φ取一组特殊值时的$ds/b\varphi$值。