

ITU-R P.841-4 建议书

年度统计数据变换到最坏月份统计数据

(ITU-R 201/3 号研究课题)

(1992-1999-2001-2003-2005)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 在设计无线电通信系统时，所需要的传播效应统计数据相当于参考的最坏月份期间的数据；
- b) 许多无线电气象数据和传播预测方法的参考统计是“长期平均年度”分布；
- c) 因而，有必要为从“年度”变换到“最坏月份”统计提供一个模型，

建议

- 1 应该用附件 1 中提出的模型将平均年度超过的时间百分数变换为平均年度最坏月份超过的时间百分数。

附件 1

- 1 用变换因子 Q 从平均年度超过的时间百分数 p 计算出平均年度最坏月份超过的时间百分数 p_w ：

$$p_w = Qp \quad (1)$$

式中 $1 \leq Q \leq 12$ ， p 和 p_w 都参照同一门限水平。

- 2 Q 是 $p(\%)$ 的两个参数 (Q_1, β) 的函数：

$$Q_{(p)} = \begin{cases} 12 & \text{对于 } p < \left(\frac{Q_1}{12}\right)^{\frac{1}{\beta}} \% \\ Q_1 p^{-\beta} & \text{对于 } \left(\frac{Q_1}{12}\right)^{\frac{1}{\beta}} < p < 3\% \\ Q_1 3^{-\beta} & \text{对于 } 3\% < p < 30\% \\ Q_1 3^{-\beta} \left(\frac{p}{30}\right)^{\frac{\log(Q_1 3^{-\beta})}{\log(0.3)}} & \text{对于 } 30\% < p \end{cases} \quad (2)$$

3 通过相反的关系式由给定的平均年度最坏月份超过的时间百分数的数值计算出平均年度超过的百分数:

$$p = p_w / Q \quad (3)$$

并且可以很容易从上面给出的 Q 与 p 的关系推导出 Q 与 p_w 的关系。在 $12 p_0 < p_w (\%) < Q_1 3^{(1-\beta)}$ 的条件下, 得到的关系式如下 ($p_0 = (Q_1/12)^{1/\beta}$):

$$Q = Q_1^{1/(1-\beta)} p_w^{1\beta/(1-\beta)} \quad (4)$$

4 为了做全球规划, 参数 Q_1 和 β 应该用如下数值:

$$Q_1 = 2.85, \beta = 0.13$$

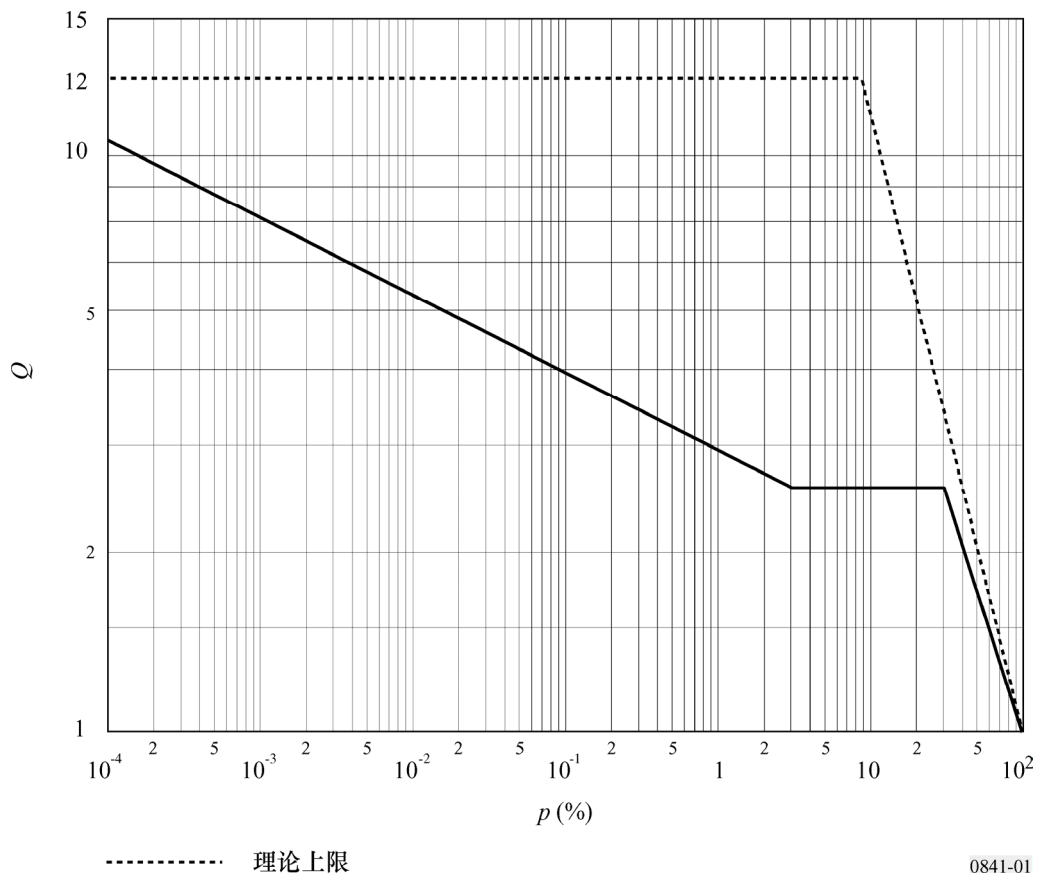
(见图 1)。这样就得到下面的 p 和 p_w 之间的关系式:

$$p(\%) = 0.30 p_w(\%)^{1.15} \quad (5)$$

对于 $1.9 \times 10^{-4} < p_w(\%) < 7.8$ 。

图 1

Q 和 p 关系的实例(实线), 参数值 $Q_1=2.85$, $\beta=0.13$



用于全球降雨率的情况下，应该用下面的 Q_1 值和 β 值：

对于经常下雨的热带、亚热带和温带地区， $Q_1 = 2.82$ ， $\beta = 0.15$ 。对于干燥的温带、极地和沙漠地区， $Q_1 = 4.48$ ， $\beta = 0.11$ （见图 2）。这样就导出了下面的 p 和 p_w 之间的关系式：

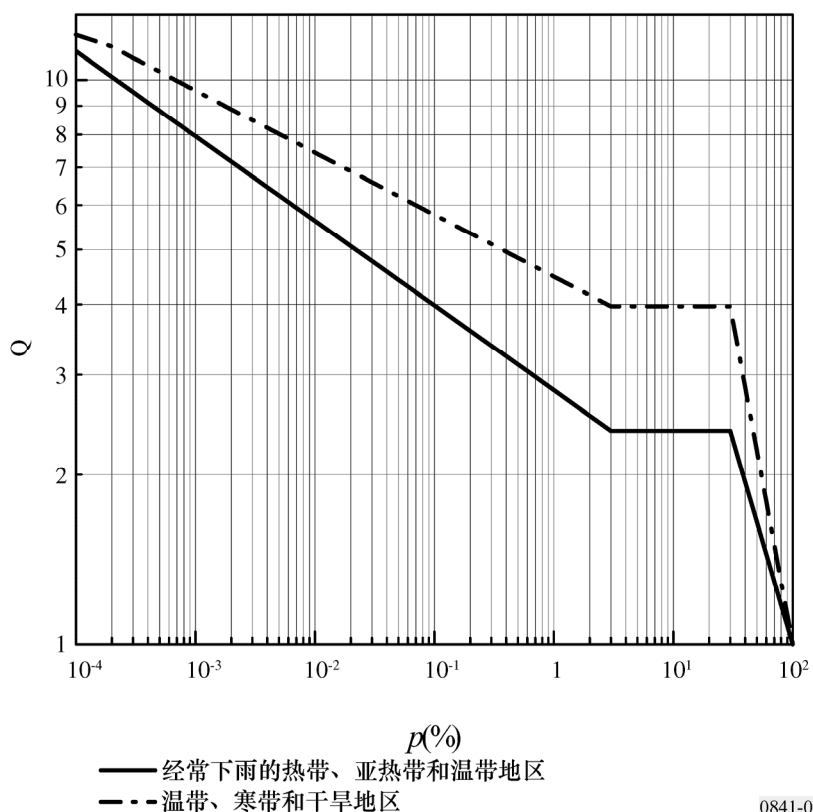
$$p(\%) = 0.30 p_w(\%)^{1.18} \tag{6}$$

它适用于经常下雨的热带、亚热带和温带地区，其中 $7.7 \times 10^{-4} < p_w(\%) < 7.17$ ：

$$p(\%) = 0.19 p_w(\%)^{1.12} \tag{7}$$

它适用于干燥的温带、极地和沙漠地区，其中 $1.5 \times 10^{-3} < p_w(\%) < 11.91$ 。

图 2
用全球子区域参数表示的 Q 和 p 关系的实例



0841-02

- 5 为了更精确，应该按照不同的气候区和各种各样的传播效应使用适用的 Q_1 和 β 的数值。
- 6 对于对流层散射混合路径，根据表 1 中给出的海洋和陆地的 β 和 Q_1 值，通过线性内插，再用该链路跨越海洋和陆地的比例分别加权，可计算出 β 和 Q_1 的值。

7 澳大利亚降雨率的输入数据是根据 20 个地点每隔 6 分钟的测量结果,测量时间持续了 25 年到 101 年。表 1 的第 1 列中标出了澳大利亚每一气候区中的气象站位置的实例。巴西的降雨率输入数据是根据在 9 个气象站上在 46 年内用快速响应雨量计测得的降雨率测量结果推算出来的。

表 1
各种传播效应和地点的 β 和 Q 值

	降雨效应 地面衰减	降雨效应 斜路径衰减	降雨率	多径	对流层散射陆地	对流层散射海洋
全球	0.13, 2.85	0.13, 2.85		0.13, 2.85	0.13, 2.85	0.13, 2.85
经常下雨的热带、亚热带和温带地区			0.15, 2.82			
干温带、极地和沙漠地区			0.11, 4.48			
西北欧	0.13, 3.0	0.16, 3.1		0.13, 4.0	0.18, 3.3	
西北欧 1.3 GHz						0.11, 4.9
西北欧 11 GHz						0.19, 3.7
欧洲 地中海	0.14, 2.6	0.16, 3.1				
欧洲 北欧	0.15, 3.0	0.16, 3.8		0.12, 5.0		
欧洲 阿尔卑斯山	0.15, 3.0	0.16, 3.8				
欧洲 波兰	0.18, 2.6					
欧洲 俄罗斯联邦	0.14, 3.6					
欧洲 英国 40 和 50 GHz		0.13, 2.54				
刚果	0.25, 1.5					
加拿大 草原和北部	0.08, 4.3					

表 1 (续)

	降雨效应 地面衰减	降雨效应 斜路径衰减	降雨率	多 径	对流层散射陆地	对流层散射海洋
加拿大 海滨和大湖	0.10, 2.7					
加拿大 中部和山区	0.13, 3.0					
美国 弗吉尼亚		0.15, 2.7				
俄罗斯联邦 北欧地区			0.10, 4.57			
俄罗斯联邦 中欧和西欧地区			0.16, 2.38			
俄罗斯联邦 中伏尔加地区和 南乌拉尔			0.10, 4.27			
俄罗斯联邦 中部草原和 南欧地区			0.15, 2.69			
俄罗斯联邦 西西伯利亚地区			0.14, 3.72			
俄罗斯联邦 中西伯利亚平原 和雅库特地区			0.11, 5.04			
俄罗斯联邦 南远东地区			0.13, 3.53			
澳大利亚 温带/海滨			0.17, 2.65			
澳大利亚 亚热带/海滨			0.15, 3.15			

表 1 (续)

	降雨效应 地面衰减	降雨效应 斜路径衰减	降雨率	多径	对流层散射陆地	对流层散射海洋
澳大利亚 热带/干旱区			0.12, 4.35			
巴西 赤道地区			0.13, 2.85			
巴西 热带海洋			0.21, 2.25			
巴西 热带内陆			0.13, 3.00			
巴西 亚热带			0.13, 2.85			
印度尼西亚	0.22, 1.7					
日本 东京	0.20, 3.0					
日本 山口		0.15, 4.0				
日本 鹿岛		0.15, 2.7				
韩国			0.12, 4.6			
吉尔吉斯斯坦 平原地区			0.09, 5.95			
吉尔吉斯斯坦 山区			0.10, 6.70			
吉尔吉斯斯坦 Ysyk-Kol 湖的 湖滨地区			0.14, 4.73			
中国南方			0.15, 3.12			
中国北方			0.13, 4.12			
中国 沙漠地区			0.10, 5.40			