

第十章 水文预报误差和精度评定

- 水文预报方案是**作业预报**的基本依据，每次作业预报的准确率与其可信度是衡量预报服务质量的前提；同时，也反映了水文预报方法的科学性和预报方案的可靠性。
- 为了正确运用预报方案，并且使预报服务对象能更好地掌握应用预报成果，了解作业预报误差情况，必须对水文预报的可靠程度进行客观的评定或检验。**确定方案精度等级**，其关键是拟定合理且统一的标准。

- 作业预报过程中，还存在因实时信息掌握不全、人类经济活动影响等所带来的误差。
- 上述误差既有随机误差，也有系统误差。要从预报误差中分清各项误差是很困难的，因而只能把预报误差作为**综合性随机误差**来看待。
- 随着水文资料系列的积累延伸，测验技术、设备与计算方法的改造，水文科学技术的发展，以及人们的预报技术经验不断丰富和完善，水文预报精度必然会逐渐提高，但要完全消除水文预报值的误差是不可能的。

(二) 水文预报误差的表征值

- 1. 平均误差

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$$

- 2. 均方差

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

• 3. 确定性系数

$$DC = 1 - \frac{S_c^2}{\sigma_y^2}$$

• 其中

$$S_c = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n (y - y_i)^2}$$
$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n (\bar{y} - y_i)^2}$$

第二节 水文预报精度评定

一、评定的目的和途径

水文预报精度评定的目的

- (1) 评定和检验水文预报方案的可靠性及预报值的精确程度和采用的方法是否合理和适用，其精度能否满足生产上的需要，可否使用，从而确定已建立的方案。
- (2) 了解和掌握方案的适用范围以及预报值可能存在的误差大小，使作业预报人员合理使用预报方案，使要求提供预报的单位能正确使用预报成果。并且，通过对不同预报方法之间实际效果的对比，发现存在的问题，进一步推动水文预报技术的发展。

UDC

中华人民共和国行业标准

SL

P

SL250—2000

水文情报预报规范

Standard for hydrological information and
hydrological forecasting

2000—06—14 发布

2000—06—30 实施

中华人民共和国水利部 发布

二、评定方法

(一)我国SL250-2000《水文情报预报规范》中的误差评定方法

1. 许可误差 $\epsilon_{\text{许}}$

许可误差是人们根据水文预报的技术水平、资料条件、计算的方法和手段、生产上对水文预报的要求，以及对已有的预报误差资料的统计分析而确定的误差的允许范围，作为评定预报精度的标准。

它关系到评定的合理性和统一性。由于预报方法和预报要素不同，许可误差也随之而异。

(1)洪峰预报

降雨径流预报以实测洪峰流量的20%作为 ε 许；河道流量(水位)预报以预见期内实测变幅的20%为作 ε 许。当流量许可误差小于实测值的5%时，取流量实测值的5%；当水位许可误差小于实测洪峰流量的5%所相应的水位幅度值或小于0.10m时，则以该值为 ε 许。

(2)洪峰出现时间预报

以预报根据时间至实测洪峰出现时间之间时距的30% 为 ε 许，并以一个计算时段长或3h为下限。

(3)径流深预报

以实测值的20%为 ε 许，且以20mm为上限，3mm为下限。

- (4)过程预报。有两种方法确定:①取预见期内实测变幅的20%。当该流量小于实测值的5%时,其许可误差与洪峰预报的相同。②用预见期变幅的均方差进行判别。因为过程预报误差同预见期内水文要素变幅之间呈正比变化趋势,变幅的均方差可反映变幅对其均值的偏离程度,因此以作为许可误差E#。

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_1^n (\Delta_i - \bar{\Delta})^2} \quad (11-6)$$

式中 Δ_i ——预见期内预报要素的变幅;
 $\bar{\Delta}$ ——预见期内预报要素变幅的均值;
 n ——编制方案所用的点据数。

2.预报方案与作业预报的评定

(1) 预报方案的评定。可采用有效性和合格率两种方式。
对有效性评定(检验)采用式(11-8) 确定性系数DC。若考虑
预见期内变幅 Δ 的预报, 则采用系数 d_{Δ} 进行评定:

$$d_{\Delta} = 1 - \frac{S_{\Delta}^2}{\sigma_{\Delta}^2}$$

其中

$$S_{\Delta} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta_i - \Delta)^2}$$

表11-2 按确定性系数评定与检验方案精度的标准

DC(d Δ)	精度等级
>0.90	甲等
≥ 0.70 且 ≤ 0.90	乙等
≥ 0.50 且 < 0.70	丙等

表11-3 按合格率评定(检验)方案精度的标准

合格率 (%)	精度等级
≥ 85	甲等
$\geq 70-84$	乙等
≥ 60 且 < 70	丙等

预报方案合格率达甲、乙等级的可用于作业预报；丙等可用于参考性预报；丙等以下者不可用于作业预报。

- **(2)作业预报的评定。**作业预报精度按每次预报误差大小分为4个等级，见表11-4。一段时期或一个汛期作业预报的优秀率、良好率、合格率用高于和等于各个精度等级的预报次数占总次数的百分率统计。

表11-4 作业预报精度等级评定

$\epsilon/\epsilon_{\text{许}}(\%)$	精度等级	$\epsilon/\epsilon_{\text{许}}(\%)$	精度等级
≤ 25	优秀	>50 且 ≤ 100	合格
> 25 且 ≤ 50	良好	>100	不合格

- **(3)洪峰预报时效的评定。**用时效性系数确定等级。计算公式为

$$CET = EPF/TPF \quad (11-10)$$

- 式中 CET ——时效性系数；
- EPF ——有效预见期，指发布预报时间至本站洪峰出现的时距， h ；
- TPF ——理论预见期，指主要降雨停止或预报依据要素出现至本站洪峰出现的时距， h 。
- 《规范》规定:当 $CET>1.00$ 为超前预报； $CET\geq 0.95$ 为甲级； $0.95>CET\geq 0.85$ 为乙级； $0.85>CET\geq 0.70$ 为丙级。