

广东工业大学

2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(3057)环境水力学

满分 100 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

注：答题必须注明题号答在答题纸上，否则试卷作废！

一、概念题（共 10 题，每题 3 分）

- (1) 剪切离散。 (2) 稀释度。 (3) 紊动扩散。 (4) 射流。 (5) 紊动卷吸。
(6) 富营养化。 (7) 异重流。 (8) 分子扩散。 (9) 近区。 (10) 背景浓度。

二、简答题（共 10 题，每题 4 分）

- (1) 写出各阶浓度矩的表达式。
(2) 用图简明表示如何用平面镜原理考虑边界反射？
(3) 高温热水进入常温环境水体后，是否可视为示踪物质？为什么？
(4) 简述雷诺比拟的要点。
(5) 河流中分子扩散、纵向离散、紊动扩散在数量上何者为大，何者次之？
(6) 简述射流断面流速分布的相似性概念。
(7) 在实用上怎样定义河流达到全断面上均匀混合所需距离。
(8) 简要说明污水进入河道后的三个混合阶段。
(9) 在实用上怎样定义河流中污染带宽度？
(10) 简述鲍辛尼斯克近似的要点。

三、计算与推证题（共 2 题，每题 15 分）

(1) 在室内水槽进行扩散试验，设水槽右端为封闭，左端很长。在水槽距右端 10m 的 A-A 断面以平面源方式瞬时投放示踪剂，投放量 $M=1\text{kg/m}^2$ 。紊动扩散系数为 $E=200\text{cm}^2/\text{s}=1.2\text{m}^2/\text{min}$ 。若考虑右端边界反射，试计算投放 10min 后在距右端 5m 的 B-B 断面及在 A-A 断面左方 10m 的 C-C 断面上的示踪剂浓度。若不计边界反射，B-B 断面及 C-C 断面浓度又是多少？

(2) 已知二维明渠中任意点浓度与断面平均浓度之差为：

$$\hat{C} = h^2 \frac{\partial C}{\partial \xi} \int_0^\eta \frac{1}{E_y} \left(\int_0^\eta \hat{u} d\eta \right) d\eta$$

试证明其纵向离散系数的表达式为：

$$E_l = -h^2 \int_0^1 \hat{u} \left[\int_0^\eta \frac{1}{E_y} \left(\int_0^\eta \hat{u} d\eta \right) d\eta \right] d\eta$$

式中， h 为水深； C 为断面平均浓度； \hat{u} 为任意点流速与断面平均流速之差； η 为相对坐标， $\eta = \frac{y}{h}$ ； ξ 为沿水流方向流程坐标。