

一级结构师基础辅导：紊流运动的特征结构工程师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/576/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_80\\_E7\\_BA\\_A7\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_576365.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/576/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_576365.htm) 4.3 紊流运动的特征

紊流中，流体质点在运动中不断互相混杂，使各点的流速、压强等运动要素都随时间作无规则的变化，这种变化称为脉动现象。图6-43表示紊流中某点x方向速度 $u_x$ (随时间 $t$ 变化的曲线)。同样也可测出该点 $u_y$ 、 $u_z$ 和 $p$ 随时间的变化曲线。看起来这种变化迅速而无规律，使对紊流的研究十分困难。但经深入分析可知，这种脉动是围绕/考试大/某一平均值而变化的。这样，可以将紊流看作两个流动的叠加。即时间平均流动和脉动的叠加。某点在某一瞬时 $x$ 引入时间平均流动的概念后，尽管紊流实质上是极无规则的非恒定流，但只要它的时均值是一常数就可以将它看成恒定流。或者它的时均值随时间遵循某一规律变化，就可看作是随时间遵循某一规律变化的非恒定流(如水箱中水无补给时经水箱孔口的出流)，而且前面提到的概念如流线、断面平均流速等等都可以看作是时间平均化后的概念，仍可照常应用。但对于紊流的切应力、紊流扩散等问题的研究却必须考虑紊流的脉动。紊流中的切应力除了由于粘性所产生的切应力外，由于质点互相掺混、动量的变换，还存在着紊流的附加切应力，又称为雷诺应力。才中 $l$ 混合长度。流体质点因横向脉动流速作用，横向运动一段距离后，才同周围质点进行动量交换。混合长度 $l$ 即与此距离有关。快把结构工程师站点加入收藏夹吧！ $du/dy$ 时均流速梯度。这样当雷诺数较小时，以粘性切应力 $\tau$ 为主，随 $Re$ 的增加，紊流附加切应力 $\tau_t$ 在 $\tau$ 中的分量逐渐增大，至

雷诺数相当大时，粘性切应力甚至可以忽略不计。紊流的流速分布，靠近固体边界处与核心区域是不同的。紧贴边界的流体质点流速为零，近边界处很薄的流层内，速度由零增至一定值，所以在此薄层内速度梯度很大，粘性切应力  $\tau$  不容忽视。而由于壁面限制附近流体质点做横向运动，附加切应力  $t$  可以忽略。这一薄层被称为粘性底层。在粘性底层内流速分布可作为直线分布。粘性底层以外是紊流核心，在紊流核心区域内由于质点相互掺混和动量交换，使断面上速度趋于平均化，分析和实验结果说明紊流过水断面上流速按对数曲线分布，一般公式为式中  $r_0$  为圆管半径； $y$  为至壁面的距离。粘性底层的厚度随  $R$  的增大而减小，它虽然很薄，但对能量损失影响很大。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)