
武汉岩土所土的冻结温度和未冻水含量研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5346.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

武汉岩土所土的冻结温度和未冻水含量研究获进展。当温度降低至土的冻结温度以下时，土中水冻结成冰，此时的土被称为冻土。冻结温度，又称起始冻结温度、冻点，是指土中水刚开始冻结的温度。准确地测量或预测冻结温度至关重要，因为它是判断土是否冻结的一个重要指标(在很多情况下是唯一的指标)。与纯水不同，即使土冻住以后，土中仍然有一部分液态水没有冻住，这部分水被称为未冻水。未冻水含量反映了土的冻结程度，冻土的一系列物理力学特性，如导热性、渗透性、刚度和强度等，都与冻土未冻水含量有关。我国具有广泛分布的冻土区域以及大量采用人工冻结法施工的岩土工程，因此，提出一个能广泛适用的计算土冻结温度和未冻水含量的方法，对冻土学理论和冻土工程都具有重要意义。

克拉佩龙(Clapeyron)方程是物理化学中一个重要的方程，其表达了纯物质两相平衡时温度与压力的关系，通常用来预测纯物质(如水)在不同压力下的冻点。在此基础上，中国科学院武汉岩土力学研究所科研人员考虑土颗粒表面吸附、毛细和溶质对孔隙水能量状态的影响，推广了克拉佩龙方程的适用范围，将冻土土水压力与温度、冰压力和盐分浓度联系起来。应用改进的克拉佩龙方程，可得到不同含水量和含盐量土的冻结温度表达式，还可以计算不同盐分和压力条件下冻土中的未冻水含量。计算值与文献中实测数据对比表明，推导的冻结温度计算式成功地表现了冻结温度随盐分浓度增大和含水量减小而降低的特点，未冻水含量计算方法准确地表现了未冻水含量随温度降低而减小、随浓度增大而增大的特点。文中提出的计算公式将有助于促进冻土本构模型、相变传热和未冻水迁移问题的研究。

该研究相关成果发表于地学期刊Water Resources Research，第一作者为武汉岩土所助理研究员周家作，通讯作者为研究员韦昌富。

图1 冻土孔隙水压力测量原理图

图2 冻结温度随NaCl含量的变化曲线

图3 冻结温度随含水量的变化曲线

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发