

简 讯

俄罗斯岩土工程研究成果和发展水平

[编者按] 我国与俄罗斯的科学技术交往, 经过长时间的中断之后, 在改革开放的形势下已经开始恢复和加强。冶金建筑研究总院徐攸在和天津大学要明伦以及其他许多同志, 通过对俄罗斯的访问, 带回不少信息。通过以下简介, 可以窥见俄罗斯岩土工程研究成果和发展水平。本刊特辟版面以资介绍。

俄国在地基基础方面的新技术成果和专利很多, 主要有以下几方面: ①湿陷性土地基; ②桩基; ③软土加固; ④化学、热力和电学加固; ⑤地基抗震; ⑥土动力学和动力基础; ⑦盐渍土地基; ⑧冻土地基; ⑨土的工程性质的室内外测试技术; ⑩基础设计; ⑪放射性同位素的原位测试技术。

结合我国国情, 学习或引进其中某些新技术成果和专利, 将提高我国目前岩土工程技术水平, 并会带来较大的经济效益。例如, 在地基加固方面, 除砂土采用振冲和水力爆炸方法、粘性土采用土桩或合成材料排水带等外, 用得较广泛的一种叫夯坑基础, 夯锤重3~20tf, 呈楔形, 加固深度3~20m, 夯坑顶部直径达1.5m, 基础周围土的干容重 γ_d 可达1.6tf/m³, 每个独立基础可承受100~500tf荷载, 混凝土的承载力平均达80~100tf/m², 不仅可加固软弱地基, 也可用以消除地基的湿陷性等。这种地基处理方法比强夯的振动减小一倍以上。

在桩基方面, 俄国除采用不同形状的桩以提高承载力外, 在降低预制桩的造价上有很多成果。如无筋或少筋预制桩, 以及无损耗预制桩等, 后者, 利用每节预制桩头尾的榫接头以及截桩机械, 可将露出地面的桩身, 按所需高度截下后, 作为下一根底桩打入, 不仅完全消除了废桩身, 而且还减掉焊接桩的工序, 提高了打桩工效。此外, 在桩的施工机械等方面也有诸多改进。

在已有建筑物的地基加固方面, 也有多种方法, 其中有一种称为气动成孔器的装置最令人感兴趣, 自重仅70~100kgf, 直径有10, 25和40cm三种, 工作气压为5~6kgf/cm², 成孔深度可达20m, 成孔后, 它还可以自动从孔中退出。

在压力灌浆及旋喷方面也有创新, 例如采用定向喷射方法加固软弱地基, 可以节约大量水泥, 降低造价。

俄国在土动力学方面的研究成果及工程实践经验很丰富, 如: 地震区的桩基设计及验算以及垫层桩的应用等均已列入规范, 并已广泛应用, 经受了地震的考验, 可供我国参用。又如: 俄国动力机械基础的隔振技术比较先进。目前锻锤砧座下都已采用新型的隔振装置, 废弃了传统的耐久性差的橡木垫层, 隔振效果好, 价格比西德产品低许多。

地基勘察和室内外土工试验的专利产品很多(附后)。这些仪器设备和试验技术, 对我国也有借鉴和参考价值。

一、岩土工程仪器

1. 测定土中孔隙水压力和地下水位的仪器(深达30m)
2. 静力触探及孔隙水压探测器
3. 静力触探及地温探测器
4. 测定冻土物理、力学性质的成套仪器("热探头")
5. 不钻孔测定土强度指标的仪器
6. 打桩分析仪
7. 测定土中桩长的仪器
8. 灌注桩形状控制仪
9. 喀斯特地区溶洞形状及体积测定仪
10. 按给定休止值(refusal)测定锤击数
11. 测定强夯中夯锤作用下土的密度和变形性质
12. 自动控制荷载和位移的室内试验设备

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 13. 测定土体中位移的仪器 | 20. 改进型便携式数字频率计 |
| 14. 土膨胀时水平压力测定仪 | 21. 轻型手动贯入器 |
| 15. 土冻胀测定仪 | 22. 动三轴仪 |
| 16. 土压、位移及孔隙水压传感器 | 23. (应力) 松驰压密仪 |
| 17. 土质激光分析仪 | 24. 钻孔内单轴压缩试验仪 |
| 18. 休止值测定仪 (refusal-meter) | 25. 装有放射源的静力触探头 |
| 19. 土的侧胀计 (dilatometer) | 26. 地下氢探测仪 |

二、设备与技术

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. 土中帷幕质量控制设备 | 12. 控制冲积土地基固结的设备和方法 |
| 2. 加固土的质量控制设备 | 13. 预测滑坡的方法及设备 |
| 3. 深层静力触探的设备及技术 (深达60m) | 14. 近海土的勘察试验设备 |
| 4. 人工冻结土的质量控制设备 | 15. 道路、机场、堤坝夯 (压) 实土的质量控制和动力检测 |
| 5. 测定土压力和水平位移的试验桩 | 16. 喷射加筋土设备及方法 |
| 6. 测定软弱土层变形模量的设备 | 17. 无耗预制桩工艺及截桩设备 |
| 7. 任何水平角度下用气动钻进行动力触探的设备 | 18. 气动成孔器 |
| 8. 砂土和砂砾渗透系数的静力触探仪 | 19. 夯坑基础施工方法及设备 |
| 9. 自钻式旁压仪 | 20. 锻锤隔振技术及装置 |
| 10. 测定冻土地基的“热”板设备及方法 | 21. 地震区桩基设计方法 |
| 11. 控制冻土地基预融的设备与方法 | 22. 现场孔内螺旋板载荷试验装置 (原苏联1985年规范推荐) |

(振动工程学会土动力学专业委员会供稿)

桩基动力检测分析软件新成果

中科院武汉岩土力学所王靖涛运用应力波理论和低应变法完成了桩基完整性快速定量分析程序WANG-PIP和承载力计算程序WANG-PCP。

“WANG-PIP”可对桩基完整性作出定量分析, 估算出桩身断裂或扩缩颈的严重程度, 并由此对桩身完整性作出分类。对轻微损坏的桩可不必完全抛弃, 从而既保证了工程质量, 又避免了浪费。它保持了低应变法简单、迅速、成本低的特点, 同时又可获得定量的结论, 是低应变法的一个重大发展。

“WANG-PCP”用于确定单桩极限承载力, 可获得侧摩阻力沿桩身的分布, 端阻力、桩的荷载-沉降曲线 (p-s曲线), 以及桩身任一截面上压力和速度的变化曲线等。该程序具有美国的CAPWAPC程序的全部功能, 但它是基于一个新的半理论半数值方法设计的。此程序, 大大简化了计算过程, 降低了对操作人员计算经验的要求, 易被广大工程技术人员所掌握, 迭代次数少, 精度较高, 并可在不同档次的微机上使用。此程序已配置到RAP-5型动力验桩仪上。

上述研究成果对保证桩基质量和工程安全具有重要的社会效益和经济效益。

(中科院武汉岩土力学所供稿)