

申请编号：

北京公路学会
标准编制（修订）立项申请书

（BHS-BZBZ-01- ）

标准名称：瞬态瑞雷面波快速检测压实度技术规程
主申请单位：北京市政路桥管理养护集团有限公司
编写组组长：陈旭东
起止年限：2023年4月至2023年10月
申请日期：2023年3月

填写须知

- 1、北京公路学会标准是供会员单位和社会自愿采用的公路工程领域的推荐性标准。
- 2、北京公路学会标准的立项申请范围为公路工程领域中尚未有国家标准、交通行业标准、北京市地方标准的新技术标准。
- 3、申请立项的标准应当符合法律、法规、规章规定，标准的技术要求不得低于强制性国家标准的相关技术要求并应与现行的国家标准、行业标准和地方标准相协调。
- 4、禁止利用学会标准实施妨碍商品、服务自由流通等排除、限制市场竞争的行为。如在制修订标准中涉及专利的，标准主申请单位应当联系专利权人，告知本标准制修订预计完成时间和商请签署专利实施许可声明的要求，并请专利权人签署书面专利实施许可声明。
- 5、标准立项申请书由主申请单位联合产业链上下游不同类型的相关单位参与共同提出，参与单位不得少于 2 家，不宜多于 8 家。
- 6、本立项申请书封面中的“申请编号”由北京公路学会在收到立项申请书后予以编号并填写。
- 7、申报单位如有其他内容需要说明，可用附件形式附于申请书之后；
- 8、填写本报告一律采用 A4 纸，填写内容应采用小四号宋体字。
- 9、标准立项申请书的纸质版需签盖完整（包括主申请单位负责人签字、公章与申报日期），一式一份报送北京公路学会，同时将电子版（Word 及盖章的 PDF）发送北京公路学会邮箱。
- 10、联系方式：
单位名称：北京公路学会
通信地址：北京市西城区南礼士路 17 号。
联系人：
电子邮箱：pingjia@bjglxh.com.cn

北京公路学会标准立项（修订）申请书

标准名称	瞬态瑞雷面波快速检测压实度技术规程		
编制工作类别	<input checked="" type="checkbox"/> 制订 <input type="checkbox"/> 修订	被修订标准编号	
计划编制时间	2023 年 4 月 至 2023 年 10 月		
<p>一、现状、编制标准的目的、必要性以及应用前景的分析</p> <p>（填写要求：应明确描述现有工程有何需求、国内外相关标准的情况〈含相关标准的名称和编号〉、现行国家标准、行业标准和地方标准能否解决实际需求，拟编制标准的适用范围、其技术可靠性、先进性和经济合理性；选择采用国际标准或国外先进标准的，必须填写采标编号及采用程度。）</p> <p style="text-align: center;">现有工程需求</p> <p>掘路工程施工完成后,要进行质量检验与评价。其中回填土的压实度是掘路工程的重要评价指标。目前根据现行《北京市城市道路挖掘回填技术规程》中对压实度的传统检测方法仍采用破损检验,灌砂法和环刀法。这些检测方法受人为因素、施工质量或测试规程本身缺陷等因素的影响,存在两大主要问题:</p> <p style="margin-left: 2em;">一、需要在原有路基路面上钻芯,对路面结构有损伤,为破损检测;</p> <p style="margin-left: 2em;">二、随机抽样取点代表性经常受到质疑。</p> <p>由于检测的样本数总是有限,很难区别样本与实体的差异,因而无法全面、真实地反映掘路回填土的质量状况。此外,这些检测方法都需要经过工地取样再经室内试验,过程复杂、出结果慢,难以对工程质量进行实时检测和监控。</p> <p>纵观国内外对瑞雷面波的研究,发现目前瑞雷面波测试技术主要应用在浅层地质勘探和测试地基土的物理力学性质方面,其研究均建立在上软下硬的模型上,而路面结构为典型的上硬下软模型,国内在这方面的研究还处于初步研究探讨阶段。</p> <p>本规程完成后,当公路工程施工完成后,需进行质量检验与评价时,可以优先使用瞬态瑞雷面波法进行大面积的压实度计算,并对典型位置进行灌砂法或环刀法标定。结合传统质量检验方法与瞬态瑞雷面波法评价公路工程施工压实度结果,既能够提高检测的效率,又能够减少不必要的人力、物力浪费。</p>			

编制标准的目的、必要性

1) 瞬态瑞雷面波法检测掘路压实度方法能够优化路基压实度检测流程,降低检测成本、提高工作效率。实现检测路基压实度成本比传统生产方式降低 70%,满足当前大面积掘路与新建路基压实度数据采集与更新工作需要;

2) 瞬态瑞雷面波法检测掘路压实度方法有助于道路管养单位进行大规模的道路健康分析,为压实度不足或土体病害的及时发现和治理提供客观有效的数据参考。作业效率是传统灌砂法与环刀法手段的数十倍,是快速获取、更新道路质量检测数据的新型技术。

4) 瞬态瑞雷面波法检测掘路压实度方法推进了快速、准确、无损检测掘路压实度的进程,降低了工作人员劳动强度,节约了社会成本。为北京市的道路安全运行提供有力保障,可减少检测工作人员劳动强度,节约检测时间、节省不必要的投入,提高管理效率,更好的保障人民群众的人身财产安全。

前景分析

瞬态瑞雷面波法检测掘路压实度技术具有更高的覆盖密度,检测结果更加连续,受土体含水率影响更小,较小的人力、物力、时间代价,因而具有较高的经济效益、社会效益、品牌效益。

经济效益:瞬态瑞雷面波法检测压实度技术可实现大范围掘路质量检测的筛选。有助于大规模的道路健康分析,为压实度不足或土体病害的及时发现和治理提供客观有效的数据参考。作业效率是传统灌砂法与环刀法手段的数十倍,是快速获取、更新道路质量检测数据的新型技术。本项目推进了快速、准确、无损检测进程,降低了工作人员劳动强度,节约了社会成本。

本技术能够利用瑞雷面波仪器进行现场检测,如必要可以在检测完成后 2-3 小时拿到正式成果,能提高同一路段上的点检密度,仪器设备轻便,检测方便,可节约检测人员,减少检测费用。

社会效益:瞬态瑞雷面波法检测压实度技术的研究成功,将改变道路管理单位管理大面积掘路及新建路基的传统模式,能够大大提高了路基路面质量检测和养护效率。为北京市的道路安全运行提供有力保障,可减少检测工作人员劳动强度,节约检测时间、节省不必要的投入,提高管理效率,更好的保障人民群众的人身财产安全。

品牌效益：瞬态瑞雷面波法作为快速、无损的压实度的新技术、新方法，必然会在未来路基、路面养护行业中发挥其积极的品牌效益。

相关标准的情况（包括国内、外标准的名称和编号）

《建筑地基检测技术规范》（中华人民共和国行业标准 JGJ 340-2015）

《多道瞬态面波勘察技术规程》（中华人民共和国行业标准 JGJ/T 143-2017）

《北京市城市道路挖掘回填技术规程》

上述行业标准与北京地方标准提出了瞬态瑞雷面波检测土体密度的概念，但是仅仅是通过瞬态瑞雷面波法对场地的天然地基及换填、预压、压实、夯实、挤密、注浆等方法处理的人工地基进行深层勘查，没有涉及到市政工程施工应用。同时，上述技术规程的内容主要是介绍瞬态瑞雷面波技术方面的规定，对于如何进行道路浅层土体压实度检测几乎没有涉及。

本规程的创新点在于实现多道瞬态面波方法检测掘路回填土压实度。

- 1) 建立 4 种常用回填材料瑞雷面波层速度与路基压实度的经验回归公式；
- 2) 提出了适用于瑞雷面波检测压实度的检波器固定设备；
- 3) 实现道路压实度的快速、准确、无损的压实度筛查。

同时，对适用于掘路回填材料的压实度检测方法进行重点编写。

二、工作基础（国内外科研与生产情况，与有关部门的协调情况）及前期筹备工作情况

目前，纵观国内外对瑞雷面波的研究，发现目前瑞雷面波测试技术主要应用在浅层地质勘探和测试地基土的物理力学性质方面，其研究均建立在上软下硬的模型上，而路面结构为典型的上硬下软模型，国内在这方面的研究还处于初步研究探讨阶段。当公路工程施工完成后，需进行质量检验与评价时，可以优先使用瞬态瑞雷面波法进行大面积的压实度计算，并对典型位置进行灌砂法或环刀法标定。结合传统质量检验方法与瞬态瑞雷面波法评价公路工程施工压实度结果，既能够提高检测的效率，又能够减少不必要的人力、物力浪费。

根据现代道路养护管理对路基层压实度快速检测的需求，以及满足北京市交通委道路养护部门道路管理与服务平台对管理大面积掘路及新建路基的需要，养护集团组织人员对压实度快速检测现实需求做了深入调研，广泛研究了国内外的相关技术、设备和系统的现状及其工作原理和具体应用。立足于技术创新来提升企业效益为目标，在跟踪调研国内外现阶段道路压实度检测方法的基础上，经过多方比较，决定消化吸收当前领先的并得到成功应用的压实度检测方法。在研究上本着做成熟技术的行业应用落地的原则，围绕瞬态瑞雷面波仪器操作、数据处理解释以及现场检测等关键技术。同时引进先进的数据后处理软件加快解决一些主要关键技术难点，最终研制了一套完整的道路压实度快速采集与数据处理系统。

项目组也在阅读有关利用瑞雷面波进行地质勘探的相关文献后，掌握瑞雷面波的基本理论。瑞雷面波波速的计算理论、频散理论后，针对道路结构上硬下软的特殊地基结构，研究对比各种路基材料与瑞雷面波频散曲线形态与面波速度的关系。结合实际工地的实测频散曲线进行反演计算求取路基路面结构的分层界面、各层的瑞雷面波层速度；建立不同材料瑞雷面波层速度与路基压实度的经验回归公式。

最后总结分析完成瞬态瑞雷面法对公路工程路基路面的质量检测。

1、应用拐点法通过频散曲线对路面结构层进行正确分层的研究

通过频散曲线图对路面结构层进行正确的分层，是计算结构层瑞雷面波层速度的前提。运用“拐点法”，结合现场的实际情况，与已知的设计资料，通过频散

曲线图,对路面结构进行分层研究。

研究显示,频散曲线的拐点,特别是明显的“z字形拐点”与路面结构分层存在对应关系。频散曲线图出现“拐点”是由于在此拐点的上下界面结构层的物理力学参数发生了变化,分层界面点即表现为频散曲线图上的拐点位置,从而可根据频散曲线图上的拐点位置对路面结构层进行正确分层。

2. 应用等效半空间法在频散曲线图上求取路面各结构层层速度的研究

面波检测路基结构的难点在于其介质模型的特殊性。地震研究和浅层勘探中,层状半空间模型各层剪切波波速是逐层递增的,而路面半空间正好是相反的“上硬下软”逐层速度递减模型,而且面层和路基的剪切波波速相差相当大。层速度的求取是瑞雷面波测试的关键步骤。

通过频散曲线图进行路面结构层分层以后,利用等效半空间法求取路面各结构层的层速度。研究表明,在高速与低速相间的复杂地层情况下,等效半空间法基本能反映结构层变化的趋势,方法简单实用,还能提供线性反演的初始模型进行调整。

3 应用方面的研究

瑞雷面波波速的大小与介质的物理力学参数,如密度、剪切模量、压缩模量、强度、泊松比密切相关。我们将会在室外实验用瑞雷面波检测仪检测北京市内掘路以及新建路基的路基压实度。采用瞬态瑞雷面波法检测道路压实度的应用研究主要有以下几个方面:

1. 瞬态瑞雷面波法检测路面各结构层分层

瑞雷面波频散曲线的变化规律与地质条件有密切的关系,这种关系的一个重要方面就是频散曲线的变化与层厚度的内在联系,尤其是频散曲线的某些特征点的位置与层厚度的关系更为密切。

2. 瞬态瑞雷面波法检测路基压实度的研究

不同材料及压实度的路基土,瑞雷面波在其内部传播时具有不同的波速,通过现场工地的实测数据建立波形瑞雷面波速与路基土压实度的经验关系式,从而根据实测瑞雷面波速推定路基土的压实度。

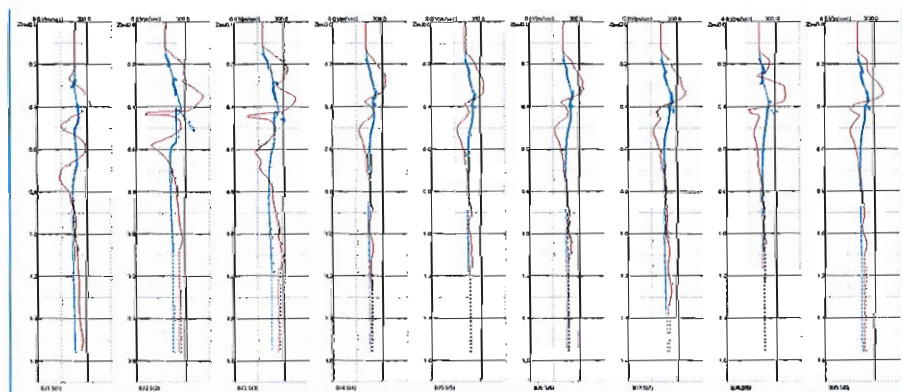
同时,项目组对适用于掘路压实度检测的多道瞬态面波法的外业工作也进行了大量的研究:

- 1、采集前的试验工作包括
 - a、仪器通道和检波器的频响与幅度一致性检查、
 - b、检波器的选用原则、
 - c、干扰波调查、
 - d、震源试验；
- 2、排列长度与道间距选取；
- 3、激发点位置及偏移距的选择。

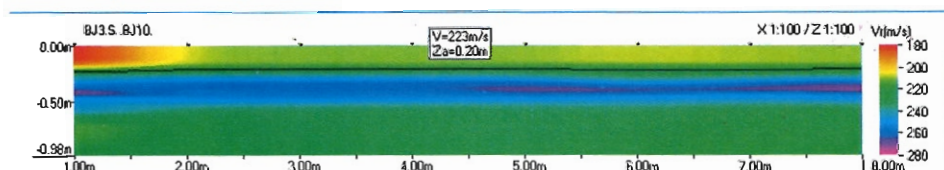
同时，项目组对适用于掘路压实度检测的多道瞬态面波法的路基材料利用灌砂对比实验建立波速与路基回填料压实度之间的关系模型。

主要是通过瞬态瑞雷面波法检测不同类型回填料及路面材料的瑞雷波速度，运用灌砂法测定回填料及路面材料的压实度，从而建立瞬态瑞雷面波波速与路基回填料压实度之间的关系模型。掘路常用回填料有以下类型：级配砂砾、无机料（二灰）、素土、水泥稳定集料。

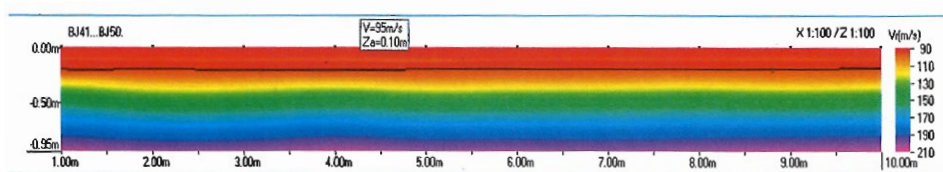
实验过程简介：在实验地点，选取一块平坦表面，面积为8米×2米，人工挖掘1米深，测试工作在路基基层碾压完毕后，下一层路基土铺筑之前进行。铺筑一层级配砂砾，虚厚是0.3米，碾压完毕之后分别用瑞雷面波法和灌砂法进行检测。共铺了四层无机料，每层无机料压实后的厚度是0.2米，每一层碾压完毕之后分别用瑞雷面波法和灌砂法进行检测。依照上述步骤完成第二、三、四层级配砂砾的回填、碾压以及检测。



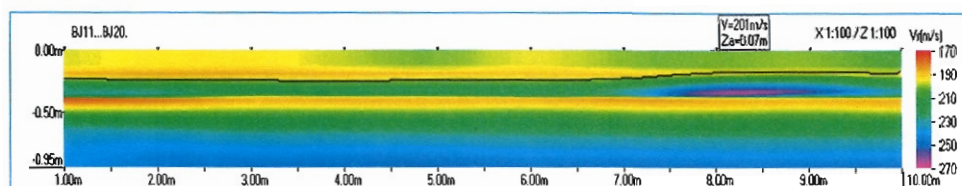
频散曲线（级配砂砾）



测深映像成图画线



测深映像成图画线



测深映像成图画线

实验结论：瑞雷面波检测城市道路路基压实度是一种无损探测方法，该方法理论成熟，仪器设备轻便，可操作性强，检测速度快，可大大提高城市道路掘路检测的效率。本实验建立了瞬态瑞雷面波波速与素土、二灰无机料和级配砂砾、水泥稳定土压实度之间的关系模型。在已完成的试验中，面波法所测得的压实度值与灌砂法得到的压实度值相关性能达到 95%以上。

在场地实验完成后，项目组进行了面波法与传统压实度检测方法比对与修正试验。项目组在石门营环岛小园村、锅炉厂南路、魏公村路掘路、工体北路掘路、东营路、大兴亦庄、朝阳北路、房山兰园西路。

从瑞雷面波的路基压实度检测结果可以得到以下几点结论：

(1) 从大范围的压实度的检测，瑞雷面波快速压实度检测技术可以满足各种填土材料的压实度快速检测需求，为大范围的压实度分析提供了充足的数据保障。

(2) 利用该项技术，采集完成北京市 2050 点的道路压实度试验样例工作。这些数据成果的瞬态瑞雷面波法压实度相对精度中平均误差均在 5%以内；使用瑞雷面波频散曲线“拐点”所测厚度与钻芯法测得的厚度平均误差在 1cm 以内。

(3) 目前瑞雷面波技术的检测结果仍有包含有材料、含水率等误差因素，测量精度相对于灌砂法等传统手段还有待提高。

总之，瑞雷面波法检测结果基本和灌砂法检测结果趋势相同，变化情况基本保持一致，充分说明了瑞雷面波技术提取的压实度信息是可靠、合理的，但受限于压实度检测中的一些随机因素，再者测量结果还存在一些的差异，但完全可以使用更多的样本数据，进一步改善回归公式结果，提高路基压实度检测精度。

相比于传统灌砂法检测掘路压实度，瑞雷面波技术显然有诸多优点，首先优化路基压实度检测流程，降低检测成本、提高工作效率。实现检测路基压实度成本比传统生产方式降低 70%，满足当前大面积掘路与新建路基压实度数据采集与更新工作需要。

相比于传统灌砂法检测压实度，瑞雷面波技术推进了快速、准确、无损检测进程，降低了工作人员劳动强度，节约了社会成本。为北京市的道路安全运行提供有力保障，可减少检测工作人员劳动强度，节约检测时间、节省不必要的投入，提高管理效率，更好的保障人民群众的人身财产安全。最后，传统灌砂法检测压实度需要花费大量的人力、时间，相比而言，仅仅利用瑞雷面波技术，显然代价要小得多。因此，瑞雷面波技术是适合大区域、低成本和精确检测的有效手段，完全可以满足大范围路基压实度检测的需要。

三、涉及专利情况以及专利持有人对标准纳入专利的声明

（填写要求：应明确拟编标准的那些内容会涉及必不可少的那些专利，包括专利名称、专利号、专利持有人、有效期等相关信息，需提交相关专利证明文件复印件；专利持有人对标准纳入专利的声明有二种情况：1、同意在公平、合理、无歧视基础上，免费许可任何单位或者个人在实施该标准时实施其专利；2、同意在公平、合理、无歧视基础上，收费许可任何单位或者个人在实施该标准时实施其专利。）

无

四、拟编标准的主要章节、内容框架和适用范围

(填写要求：应对标准的结构、主要内容、适用范围、深度、目标以及工作方案进行重点阐述；新编标准应列出拟编标准的章节安排，并阐述每一节的主要内容，修订的标准应按原规范章节安排，阐述每一节中重点修订条款和新增内容。)

瞬态瑞雷面波法检测压实度方法可实现大范围道路掘路质量检测的筛选。有助于大规模的道路健康分析，为压实度不足或土体病害的及时发现和治理提供客观有效的数据参考。作业效率是传统压实度检测灌砂法与环刀法手段的数十倍，是快速获取、更新道路质量检测数据的新型技术。本项目推进了快速、准确、无损掘路压实度检测进程，降低了工作人员劳动强度，节约了社会成本。

适用范围：本标准适用于公路及城市道路运营过程中回填工程的压实度快速、无损检测，主要章节内容如下：

1. 总则
2. 术语、符号及代号
3. 基本规定
4. 仪器设备与处理软件
 - 4.1 仪器设备
 - 4.2 处理软件
5. 现场采集
 - 5.1 一般规定
 - 5.2 现场试验
 - 5.3 测线布设
 - 5.4 适用于瑞雷面波检测掘路压实度的检波器固定设备
 - 5.5 采集要求
 - 5.6 记录评价与处理
6. 资料处理与解释、计算
 - 6.1 资料整理
 - 6.2 数据处理
 - 6.3 数据分析
 - 6.4 根据波速计算压实度
7. 成果报告

附录 A (规范性附录) 瞬态瑞雷面波检测压实度记录表

五、需要解决的主要问题和补充试验、研究内容

需继续扩大不同应用回填材料，总结在不同回填材料配比情况下瑞雷面波检测压实度的应用情况。

六、编制单位情况及相关条件

（填写要求：应详细填写主申请单位信息，介绍参编单位信息；应说明主申请单位在相关专业领域的技术特长和优势、在相关专业领域的技术人员团队的专业实力与水平、所承担的与相关标准有关的工程和科研项目的规模和数量等；应说明推荐的标准编写组负责人在本单位担任的职务和工作任务，以及现阶段主要承担的生产和科研项目的数量；应确保编写组的组成合理，能满足标准编制的组织管理、技术和应用等需求。）

主编人业绩简介：

申请人陈旭东为教授级高级工程师，北京市劳动模范。2014年担任北京市政路桥管理养护集团有限公司副总经理，主管生产经营与工程施工。

申请人自2021年开始，在北京养护集团主管科技质量。曾获得北京市科学技术奖一等奖1项；北京市发明创新大赛特等奖1项；北京公路学会科学技术奖特等奖1项；发表论文6篇，获得专利2项，参与制定工法4项，评审论著1部。主持修建长安街大修工程、三元桥大修工程、人民大会堂东广场改造工程等。

申请人熟悉编制任务的相关流程，且保证有足够的时间和精力投入标准编写工作。

主编单位：北京市政路桥管理养护集团有限公司

北京市政路桥管理养护集团有限公司（以下简称养护集团）隶属于北京市政路桥股份有限公司。由北京市市政工程管理处和北京路桥瑞通养护中心按照市国资委“资产重组、业务整合、体制改革”的要求，合并组建的大型国有独资养护企业。

养护集团总注册资本金14.9亿元，总资产112.3亿元。在职员工4244人，其中各类专业技术人员3395人，中高级职称1033人，建造师635人，专业技术人员占员工总数的79.9%。各类进口和国产大型机械设备2700余台套，其中“千吨级驮运架一体机”为国内首创。公路数字化管理系统、北京市多维路网管理与服务平台，处于国内同行业领先水平。养护集团承担着北京市公路6660公里、桥梁通道、隧道泵站2271座和城区2883万平方米道路、936座桥梁通道的养护任务。业务涵盖养护及工程建设、公路绿化、交通工程、道路桥梁检测、市政公路工程设计等工作。承担全市防汛、道路应急抢险、公用设施突发事件应急处置、郊区公路铲冰除雪等任务。具有市政公用工程、园林绿化工程、公路工程施工总

承包一级资质，公路路基工程、公路路面工程专业承包一级资质，桥梁工程、机场场道工程专业承包二级资质，对外贸易及承包工程资格，是首都市政、公路养护行业的骨干力量。

养护集团先后被认定为高新技术企业、北京市企业技术中心。养护集团长期致力于市政道路和公路建设施工养护的技术研究，近年来年度研发投入达到 1.3 亿元，获得国家专利授权 150 余项、软件著作权 40 余项，获得各类科技奖 25 项、省部级质量奖 170 余项。编制省部级工法 4 项，规范标准 12 项，其中主编了《城市桥梁养护技术标准》、《城镇道路养护技术规范》两项行业规范。

参编单位：

北京吉友佳检测技术有限公司

北京吉友佳检测技术有限公司，成立于 2006 年。拥有北京市市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA）、北京市住房和城乡建设委员会批准的建设工程质量检测机构“见证取样检测”资质、北京市道路工程质量监督站颁发的“公路工程综合丙级资质”。北京吉友佳检测技术有限公司拥有自身的技术特色，无损检测是我公司的亮点，已在此技术行业领域占有不可或缺的地位，出具的检验检测数据具有绝对的说服力。主要从事雷达检测、道路综合检测、地下管线探测、第三方监测、建材及建筑工程材料性能检测等检验检测业务。公司现有技术人员 24 人，高级职称 5 人，中级职称 9 人，初级职称 4 人，研究生学历 8 人，技术实力雄厚，拥有一批高学历、高职称的业务骨干，是一支由土木工程、道路与桥梁工程技术、造价工程、给排水工程、地球探测与信息技术、物理学、地理学与地理信息系统等多专业人才组成的，具有丰富的道路、桥梁、隧道、地下管线探测等检验检测经验。

公司拥有在国内检验检测行业中领先的进口仪器设备和国产仪器设备，检验检测设备固定资产总值 1000 多万元，检验检测仪器设备总计 286 台。检验检测设备涵盖了市政道路、桥梁、隧道检测等领域。

我公司的微机控制电液伺服万能试验机、微机控制压力试验机、多功能路况快速检测车、探地雷达、管线探测仪、水准仪、全站仪等，均是目前国内外功能最全面，技术最先进，安全性能最高的检测设备。其中我公司砼抗压试验、钢筋

原材试验、水泥试验等已实现自动控制、自动测量、数据采集、屏幕显示、试验结果处理为一体等功能,大大提高了检验检测数据的真实准确性,具有专业性好、可靠性高、升级简易等特点,并可随着试验机测控技术的发展和试验标准的变化而不断充实完善;探地雷达、管线探测仪、多功能路况快速检测车等仪器设备真正实现了无损检测的目标。

北京市水电物探研究所

北京市水电物探研究所成立于 1995 年,致力于工程物探技术的提高、推广与应用,以促进工程物探行业的良好发展。北京市水电物探研究所自成立之初即致力于地震波勘探与检测技术的开发与应用,集方法研究、仪器研制、软件开发、标准编制于一体,努力为用户提供实用的地震波物探仪器与解决方案。北京市水电物探研究所成立于 1995 年,专门从事工程物探技术的开发与应用,集方法研究、仪器研制、软件开发、标准编制以及工程应用于一体。我所是“多道瞬态面波勘察技术”、“陆地与水域高密度地震映像技术”“水域连续冲击震源”等地震波勘探技术的发明单位,自主研发的 SWS 型工程勘探与检测系统具有多种适合复杂地勘需要的功能,二十多年来一直引领地震波仪器的发展方向并成为国内地震波仪器的主流和标准。

我所主编和主持修编了关于多道瞬态面波技术的国家行业标准《多道瞬态面波勘察技术规程》JGJ/T143—2004、JGJ/T143-2017;主持编写了关于微动勘探技术的团体标准《微动探测技术规程》(项目计划编号:T/CSPSTC-JH202007)。

中国地质大学(北京)

中国地质大学(北京)坐落于名校荟萃的北京海淀区学院路,是享誉海内外的著名高等学府。学校是教育部直属并与自然资源部共建的全国重点大学,2017 年进入国家“双一流”大学建设行列。中国地质大学(北京)现有 16 个学院、44 个本科专业,16 个一级学科博士学位授权点,34 个一级学科硕士学位授权点,15 个专业学位授权类别。全日制在校生 17208 人,其中本科生 8412 人、硕士研究生 6646 人、博士研究生 1960 人、留学生 190 人。

学校占地面积 525843 平米,在周口店、北戴河、河北平泉建有实习基地。中国地质大学(北京)是一所以地质、资源、环境为主要特色的研究型大学,涵

盖理、工、文、管、经、法等多个学科。地质学、地质资源与地质工程 2 个学科入选国家“双一流”建设学科、2 个学科在第四轮学科评估中获得 A+。地球科学、工程学、材料科学、环境与生态学、计算机科学、化学、一般社会学等 7 个学科领域进入 ESI 排名全球前 1%，地球科学、工程学 2 个学科领域进入前 1‰。

该校拥有 2 个国家重点实验室和 10 个省部级实验室，5 个国土资源部开放实验室，13 个特色研究中心或研究院。截至 2017 年，该校累计完成科研项目 1300 余项，出版专著 70 部，获国家级科技成果奖 13 项，省部级科技成果奖 134 项，获发明专利 138 项，发表学术论文 2307 篇，外刊论文 1403 篇，截至 2014 年 6 月 23 日，科研经费到账总金额达 30.62 亿元，自然科学基金年资助项目达 508 项。

中地华北（北京）工程技术研究院有限公司

专精特新国家级高新技术科技创新版挂牌及重合同守信用 3A 级安全生产双软企业、全国科技型中小企业、创新型中小企业、中关村瞪羚企业、独角兽企业、纳税信用 A 级企业。

公司拥有国家双软高新技术企业认定及多项甲级资质；物探检测监测测试甲级资质；工程测量甲级资质；工程勘察资质；工程钻探资质；地球物理勘查资质；工程测绘资质；排水管道检测与评估资质、城市道路病害体综合检测与风险评估资质；特种工程（建筑物纠偏和 平移）承包资质；特种工程（结构补强）承包资质；安全生产许可证；质量管理体系认证；环境管理体系认证；职业健康安全管理体系认证；信息安全管理体系认证；知识产权管理体系认证；实验室资质计量认证资质证书（简称：CMA）。公司可向社会出具有证明作用的数据与结果，提供的数据对于产品质量评价、环境评价、卫生评价、安全评价、成果鉴定具有证明作用。

七、编制组成员相关工作业绩

（填写要求：应详细填写编写组组长（主编）信息，并列出版写组各成员姓名、年龄、职务、职称、联系电话（手机）并说明各成员在编写组的工作任务；应说明编写组成员所承担过的标准制修订项目及在该项目中的工作任务（如果有）；应说明编写组成员所承担的与申请编写的标准有关的生产和科研项目名称、内容及完成情况（如果有）；编写组成员人数不得少于3人，不宜多于15人。）

1、陈旭东，56岁，北京市政路桥管理养护集团有限公司副总经理、教授级高级工程师、13911839828 主要负责人

申请人陈旭东为教授级高级工程师，北京市劳动模范。2014年担任北京市政路桥管理养护集团有限公司副总经理，主管生产经营与工程施工。

申请人自2021年开始，在北京养护集团主管科技质量。曾获得北京市科学技术奖一等奖1项；北京市发明创新大赛特等奖1项；北京公路学会科学技术奖特等奖1项；发表论文6篇，获得专利2项，参与制定工法4项，评审论著1部。主持修建长安街大修工程、三元桥大修工程、人民大会堂东广场改造工程等。申请人熟悉编制任务的相关流程，且保证有足够的时间和精力投入标准编写工作。

2、贺文文：42岁、北京吉友佳检测技术有限公司检测部部长、高级工程师、15801333423、主要起草人

3、李竹静：52岁、北京吉友佳检测技术有限公司经理、高级工程师、13501219566、主要起草人

4、段彬：40岁、北京吉友佳检测技术有限公司副经理、工程师、13520556817、主要起草人

5、曹昊天：34岁、北京吉友佳检测技术有限公司检测部副部长、工程师、18500234328、主要起草人

6、郭趋靖：32岁、北京吉友佳检测技术有限公司检测部副部长、工程师、17633126177、主要起草人

7、杨昕琪、35岁、北京吉友佳检测技术有限公司副经理、工程师、13641057721、主要起草人

8、范宏强：36、北京市水电物探研究所工程部主任、工程师、13811518061

主要起草人

9、张强， 33，北京市政路桥管理养护集团有限公司科技质量部职员、工程师、13811680587 主要起草人

10、李明浩：34、北京市政路桥管理养护集团有限公司养护部副部长、助理工程师、13811761859 主要起草人

11、杨勇， 47 岁，北京市政路桥管理养护集团有限公司技术员， 助理工程师， 15801266905 主要起草人

12、杨春颖， 38 岁，中国地质大学（北京）讲师， 18810732118 主要起草人

13、王超凡：王超凡， 51、中地华北（北京）工程技术研究院有限公司总工程师，高级工程师， 13811583113，曾参编《微动探测技术规程》、主要起草人

八、工作分工及进度计划

（填写要求：明确主申请单位、各参加单位的工作分工，并按标准编写工作阶段提出编制进度计划；立项申请书的进度计划应突出起草（标准大纲及标准初稿）、征求意见、技术审查、报批四个阶段的工作；标准的编制年限一般不超过一年；主申请单位编写工作量应不少于标准编写工作总量的 30% ，明确参编单位承担工作内容和工作量 ）。

北京市政路桥管理养护集团有限公司作为主要起草与负责，负责编写：

第 1 章 总则

第 3 章 基本规定

第 6 章 资料处理与解释、计算。

第 7 章.成果报告

北京吉友佳检测技术有限公司

第 5 章 现场采集

北京市水电物探研究所

第 4 章 仪器设备与处理软件

中国地质大学（北京）

附录 A（规范性附录）多通道瞬态面波法测定压实度表格

中地华北（北京）工程技术研究院有限公司

第2章 术语、符号及代号

1、本规程编制思路

本规程在立项前对相关行业和部门有关掘路回填、瞬态瑞雷面波相关规定的规范和标准做了前期调研，对于瞬态瑞雷面波快速检测四类填土材料的压实度积累了相关的实践经验。本规程编制基本思路是在技术和实践积累的基础上进行深入的调研，对瞬态瑞雷面波法在不同应用领域的检测设备的技术参数进行总结梳理，形成针对于快速准确的检测掘路压实度方法的一般要求、检测流程、数据处理和结果分析等内容。

2、规程编制计划

规程编制计划包括以下几个方面：编制立项申请、规程编制的前期调研、形成规程征求意见稿、规程评审、规程的修改、规程的发布。

- (1) 编制立项申请书 2023年4月1日前完成《瞬态瑞雷面波快速检测压实度技术规程》的立项申请书的编制；
- (2) 规程编制的前期调研 2023年4月~2023年5月完成本规程相关部门、行业有关方面的调研，同时完成不同应用领域瞬态瑞雷面波检测压实度设备相关技术参数的总结与梳理；
- (3) 形成规程征求意见稿 2023年5~2023年8月完成规程征求意见稿的编写；
- (4) 规程评审 2023年9月进行规程的评审。
- (5) 规程的修改 2023年9月~10月根据征求意见稿的反馈意见以及评审意见进行规程的修改。
- (6) 规程的发布 2023年10月规程的发布。

3、保障措施

本规程编制组成员由市政养护、质量检测方面以及地球物理应用研究方面的高级技术人员和专家组成，在行业内进行了大量技术和实践的积累。同时编制组在本规程编制过程中成立专门工作小组开展工作。

项目经费采用企业自筹方式。

九、项目主申请单位意见

单位负责人签字：

陈洪东

