
《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》

团体标准编制说明

标准编制组

二〇二四年十二月

目 录

一、工作概况	1
二、主要技术内容	2
三、编制原则	3
四、主要试验（验证）的分析，技术经济论证，预期的经济效果	3
五、采用国际标准的程序及水平的简要说明	5
六、重大分歧意见的处理经过和依据	5
七、其他应予以说明的事项	5

一、工作概况

1、任务来源

网络 RTK 技术通过建设基准站网，并利用内插等数学方法处理大气延迟等误差，实现高精度定位。随着全球定位系统技术的不断进步，特别是我国北斗三号系统的全面建设完成，网络 RTK 技术已在道路工程领域取得了显著成就。相较于单基站 RTK，网络 RTK 具备高可靠性、广覆盖范围和低成本等优势，使得其成为当前测量工作中的首选方案。在高速公路建设中，网络 RTK 技术的应用尤为广泛，为施工过程中的精确测量提供了有力支持。

然而，在推广和应用实践中，网络 RTK 技术也暴露出了一些问题和挑战。不同品牌与型号的 RTK 设备在测量精度上存在显著差异，这不仅影响了测量结果的准确性，也给施工带来了不便。此外，部分测量人员对 RTK 测量技术的掌握尚不熟练，导致测量效率和准确性受到影响。同时，高速公路建设中测量精度受控制点分布、测量环境、地形条件等多种因素影响，使得测量工作更加复杂和困难。由于高速公路具有带状分布的特点，数据处理方法的选择和应用也需更加慎重。目前的相关规范主要聚焦于 RTK 技术的基本要求，缺乏对具体应用场景下的细化指导，尤其是在高速公路建设中，不同场景对测量精度的需求各异，使得一线测量人员在实际操作中面临诸多困难。

鉴于这些问题和挑战，以及网络 RTK 技术在高速公路建设中展现出的广阔发展前景和极高推广价值，标准编制团队基于在多个高速公路建设项目中的实际应用经验，提出了编制《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》的迫切需求，旨在规范技术应用，提高测量精度和作业效率，推动高速公路建设的智能化、数字化发展。

2、标准起草单位及起草人员

本指南于 2024 年由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出并归口，由东南大学主编，并由中国建筑第七工程局有限公司、华设设计集团股份有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、南京市计量监督检测院共同参与编制。主要起草人为高成发、尚睿、曾腾腾、孙海军、高地振、沈沂、陈倩倩、许振浩、徐大伟等；并由刘家镇、熊鸿文、谢维华、张炳琪、秘金钟、王坚、许振辉等权威专家进行了审查。

3、工作过程

2024 年 7 月，由中国技术市场协会交通运输专业委员会提出，通过立项及大纲评审，启动了《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》的制定工作，成立了标准编制组，开始着手本指南的起草工作。2024 年 11 月完成标准草案，2024 年 12 月完成标准征求意见稿，计

划于 2025 年 3 月完成标准送审稿并召开送审稿审查会，具体工作过程如下。

1) 标准调研、验证阶段（2024 年 6 月）

2024 年 6 月，明确工作后立即成立了编制组，邀请行业内优秀企业及相关的设计、使用单位参与，对北斗网络 RTK 技术在高速公路建设中的应用进行了充分探讨。结合已有的研究基础和工程项目实施经验，对该技术提出了相应改进意见，并就该技术的国内外相关技术标准进行了充分的调研，在充分吸收现有网络 RTK 发展的基础上，结合工程实践和一线人员反馈，对该项技术进行了详细补充和完善。

2) 标准初稿起草阶段（2024 年 7 月~2024 年 11 月）

2024 年 7 月，起草组完成标准初稿，经归口单位审阅，并与起草组进行了标准开题论证会，编制组开始分析整理试验数据，完成了北斗网络 RTK 相关技术、准备资料的收集整理，完成了《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》的编制大纲资料初稿，并召开立项评审会及标准编制大纲评审会。编制组根据专家意见，对标准工作组草案进行了修订，进一步完善了该系列产品的应用技术。

3) 征求意见稿起草阶段（2024 年 12 月~2025 年 1 月）

2024 年 12 月，在充分调研和分析总结的基础上，编制组在标准初稿的基础上确定标准的各项技术指标，经过讨论和改进，完成了征求意见稿，并将于 2024 年 12 月进行公开征求社会意见。

4) 送审稿起草阶段（2025 年 2 月~2025 年 3 月）

计划于 2025 年 3 月~2025 年 4 月，根据意见汇总和处理情况，重新对《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》进行修订，完成标准送审稿，于 2025 年 3 月召开标准送审稿审查会。

5) 报批稿起草阶段（2025 年 4 月）

计划于 2025 年 4 月，根据标准送审稿审查会各位专家意见，对《高速公路北斗网络 RTK 技术应用指南》修订，完成标准报批稿，于 2025 年 5 月提交归口单位，进行报批。

二、主要技术内容

1、概述

本指南旨在规范高速公路北斗网络 RTK 技术的应用，提高测量精度和作业效率，促进高速公路建设的智能化、数字化发展。本指南从总则、术语和符号、基本规定、技术要求、仪器设备要求与操作、数据处理、资料提交与成果验收等方面对高速公路北斗网络 RTK 技

术的应用进行了详细规定。

2、主要内容

1) 技术要求：详细阐述了 RTK 测量的坐标系统、高程系统和时间系统，以及 RTK 平面控制点测量、高程控制点测量的具体要求。同时，对 RTK 外业测量要求和精度评定方法进行了明确规定。

2) 仪器设备要求与操作：规定了 RTK 仪器设备的性能要求、检验方法以及操作规程，确保仪器设备的准确性和可靠性。

3) 数据处理：介绍了数据处理的基本流程、方法以及精度要求，确保测量成果的准确性和可靠性。

4) 资料提交与成果验收：明确了资料提交的内容和格式要求，以及成果验收的标准和程序。

三、编制原则

1、认真贯彻国家有关法律法规和方针政策。标准中的所有规定，均不得与现行法律和法规相违背。

2、充分考虑使用要求，并兼顾全社会的综合效益。满足使用要求是制定标准的重要目的，在考虑使用要求的同时，也应兼顾全社会的利益。

3、合理利用国家资源，推广先进技术成果，在符合使用要求的情况下，有利于标准对象的简化、选优、通用和互换，做到技术上先进、经济上合理。

4、相关标准要协调配套。制定标准要考虑有利于标准体系的建立和不断完善。这样才能保证生产的正常进行和标准的有效实施。

5、积极采用国际标准和国外先进标准，有利于促进对外经济技术合作和发展对外贸易，有利于我国标准化与国际接轨。

四、主要试验（验证）的分析，技术经济论证，预期的经济效果

1、主要试验（验证）的分析

针对高速公路北斗网络 RTK 技术的应用，编制团队进行了多项关键试验与验证，以确保其在实际应用中的可行性和可靠性。以下是对主要试验的分析。

1) 精度验证试验。选取了多个具有代表性的高速公路路段进行北斗网络 RTK 测量，并与传统测量方法（主要是全站仪、精密水准仪等）进行了对比。试验结果显示，北斗网络

RTK 技术在平面和高程测量上的精度均达到了设计要求，且在高速公路的复杂地形和环境下表现出良好的稳定性和一致性。

2) 实时性验证试验。为了评估北斗网络 RTK 技术的实时性能，在多个测试点进行了连续测量，并记录了数据解算的时间。试验结果表明，北斗网络 RTK 技术能够在极短的时间内（通常几秒内）完成数据解算，实现实时高精度定位，这对于高速公路施工中的动态监测和及时调整具有重要意义。

3) 兼容性验证试验。考虑到高速公路建设中可能使用的多种测量设备和软件，进行了兼容性验证试验。试验结果显示，北斗网络 RTK 技术能够与多种主流测量设备和软件实现无缝对接，确保了其在高速公路建设中的广泛应用潜力。

验证试验在连淮高速公路、京德高速公路、宁盐高速公路等多个项目中展开，相关技术已投入实际生产，充分证明了北斗网络 RTK 的技术在高速公路建设中的可行性与可靠性。

2、技术经济论证

1) 技术优势

北斗网络 RTK 技术具有高精度、实时性、兼容性强等显著优势。与传统测量方法相比，它能够大大提高测量效率和准确性，降低测量成本，并减少因测量误差导致的返工和延误。此外，北斗网络 RTK 技术还具有自主可控、安全可靠等特点，符合国家对关键基础设施自主可控的要求。

2) 经济分析

通过提高测量效率和准确性，北斗网络 RTK 技术显著降低了测量成本，减少了重复测量和额外工作量，从而缩短了工期。此外，高精度的测量数据为施工提供了可靠依据，提升了高速公路的施工质量，延长了使用寿命，进一步降低了后期维护成本。长期来看，这些效益累积起来，使得北斗网络 RTK 技术的成本效益比非常可观。

3、预期的经济效果

传统的测量方式（主要为全站仪或水准仪）受到已知点、通视条件等多种因素的影响，测量时间长且不可控。与之相比，北斗网络 RTK 技术可以单个点位的测量时间稳定控制在 10 秒以内。这不仅减少了因测量误差引发的返工与工期延误，进而有效降低了测量成本，而且其实时高精度定位能力还显著加速了施工进度，缩短了整体工期，提升项目的整体运作效率至少 50%。从产业升级的层面来看，北斗网络 RTK 技术的广泛应用还将推动高速公路建设行业的智能化、自动化水平提升，促进产业升级和高质量发展。

五、采用国际标准的程序及水平的简要说明

本标准在编制过程中充分借鉴了国内外相关标准的优点和经验,同时结合我国高速公路建设的实际情况进行了定制化修改。在技术指标、操作方法等方面与国际先进水平保持了一致性,但在数据处理、仪器使用等方面进行了创新和完善,提高了标准的针对性和实用性。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中无重大意见分歧。

七、其他应予以说明的事项

本指南在编制过程中,指南编制工作小组人员进行了大量调研工作,尽可能使标准制订地科学合理。然而,由于认知的局限性,难免有疏忽之处。为了标准的进一步完善,请各单位在执行本标准的过程中,注意积累资料,总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和建议及时反馈给我们,以供修订时参考。