

RTK技术在铁路工程测量中的应用分析

芦德明

中铁二十局集团第三工程有限公司

摘要：铁路工程测量在现阶段面临较高压力，尤其是伴随着铁路工程施工范围的扩大，测量难度更高，但是重要性却不容忽视，应该引起铁路工程测量人员高度重视。RTK技术作为当前较为先进的一类测量技术手段，在铁路工程测量中的应用效果较为理想，应该引起积极关注。文章即重点围绕着铁路工程测量中RTK技术的应用，首先简要概述了RTK技术及其应用优势，然后具体介绍了RTK技术在铁路工程测量中的应用，最后探讨了铁路工程测量中RTK技术应用注意事项，以供参考。

关键词：铁路工程；测量；RTK技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.053

引言

在现阶段我国铁路行业快速发展背景下，伴随着铁路工程涉及范围的不断扩大，虽然确实在铁路交通发展中做出了较大贡献，但是相应施工建设难度同样更大，技术人员应该注重予以全面优化把关控制。具体到铁路工程项目施工过程中，测量工作的重要性不容忽视，直接关系到铁路工程建设准确度，技术人员应该借助于适宜合理的测量技术手段予以优化处理。RTK技术作为当前比较重要的一类测量技术手段，促使其在铁路工程测量中发挥积极作用同样不容忽视，测量技术人员应该予以积极关注，以便由此更好解决铁路工程测量难题。

一、RTK技术及其应用优势

（一）RTK技术概述

RTK技术是现阶段工程测量中比较常用的一类技术手段，其主要基于原有GPS技术进行创新发展，作为重要的实时动态差分法，在当前诸多测量领域发挥着积极作用，测量效果明显优于传统测量工具。因为我国原有工程测量主要借助于静态或者是快速静态方式进行处理，不仅仅所得测量结果的准确度受到一定影响，后续数据信息的分析应用同样也面临着较高难度，容易出现较为严重的偏差问题。RTK技术的应用则可以有效实现该方面问题的解决，能够在现场直接获取高精度测量结果，外业作业效率更高，测量工作难度有效降低。在RTK技术应用中，测量技术人员主要基于两个测站载波相位予以实时动态关注，进而在恰当处理后，形成工

程测量所需要的测量结果。从RTK技术应用要求来看，技术人员应该重点围绕着基准站、差分传送、移动站以及手簿终端控制器予以优化运用，以便促使相关测量任务得以有序落实。比如基准站是RTK技术应用中的关键所在，其可以实现GPS信号的有序接收，进而结合相关测量目标，形成所需要的差分坐标，然后由差分传送环节予以准确传输，保障相关测量资料可以被运输到移动站，借助于移动站的高效有序解算分析，促使测量结果得以实时获取，最后由测量技术人员利用手簿终端控制器予以利用，确保工程测量任务得以优化落实，且优化工程测量信息获取和应用效果。

（二）RTK技术在铁路工程测量中的应用优势

RTK技术在现阶段我国越来越多的工程项目中得以运用，铁路工程项目对于测量工作的要求较高，运用RTK技术同样也就可以发挥出积极作用，相对于传统测量技术手段，其应用优势主要表现在以下几个方面：

首先，RTK技术的应用能够明显提升铁路工程测量精度，进而为后续铁路工程施工建设提供可靠指导，降低施工偏差问题出现概率。因为铁路工程项目施工质量要求较高，前期测量环节必然面临较高压力，传统测量方式的应用很可能出现明显误差，进而影响后续施工作业准确度。RTK技术的应用则可以明显提升测量精度，在平面以及高程上，均能够形成理想精准度，实际测量精度控制往往能够达到厘米级，测量结果的优化作用较强，可以为铁路工程项目施工建设提供强有力支持。

其次，RTK技术的应用还能够有效提升铁路工程测量效率，确保测量工作得以在短期内完成，解决时间层面存在的严重隐患和限制问题。因为铁路工程项目的工作量相对较大，涉及的施工范围较广，如此也就必然带来了较大的测量压力，工程测量任务相对较多，尤其是存在大量的外业工作，很可能在该方面浪费时间，影响到铁路工程项目的有序施工建设。但是在铁路工程测量中引入运用RTK技术，就可以形成较为理想的高效性，测量效率相对较为突出，能够在较短时间内完成大量工程测量任务，无论是外业测量任务，还是后续测量资料的分析处理，往往都可以明显降低测量人员工作压力，确保其在短时间内完成，进而保障铁路工程测量结果的

获取较为及时，避免了后续施工作业受到延误。

另外，RTK技术的应用还可以在铁路工程测量中表现出较高适应性，能够在几乎所有铁路工程施工区域内应用，不容易受到外界因素的干扰和限制。铁路工程项目因为涉及的施工区域较为繁杂，不仅仅地形条件多种多样，往往还存在着较多的外界干扰因素，比如恶劣天气以及既有构筑物等，都可能会影响到工程测量效果，原有很多工程测量技术难以形成理想应用价值。但是在RTK技术应用下，铁路工程测量工程往往能够形成理想优化落实，对于任何地形均可以形成有序应用，在恶劣天气或者是既有构筑物存在较多的情况下，依然也可以借助于RTK技术顺利完成铁路工程测量任务，且可以实现相应干扰因素的积极应对，最终确保铁路工程测量的准确度，应该引起高度重视。

二、RTK技术在铁路工程测量中的应用

（一）地形测绘中的应用

在铁路工程测量中，地形是比较关键的测量目标，地形测绘工作的开展同样直接关系到后续铁路工程项目测量以及施工建设效果。在铁路工程相关地形测绘中应用RTK技术的优势较为明显，尤其是在地形数据信息资料的获取上，更是能够形成精确度以及高效性，最终确保地形测绘更为理想，能够对于铁路工程项目建设提供可靠支持。在铁路工程相关地形测绘工作开展中，RTK技术的应用能够借助于获取的相关地面信息资料，合理构建三维坐标，将铁路工程涉及区域内的所有地点以及构筑物予以准确标注，由此更好完成地形测绘任务，同时对于后续工程测量工作提供理想条件。相对于原有较为复杂的地形测绘工作模式，在RTK技术应用下，其明显降低了对于技术人员的压力，甚至可以由一个测量人员独立进行，且最终形成的地形图较为完善精细，准确度相对也比较高，应该引起技术人员高度重视。具体到铁路工程地形测绘所需要的大比例地形图中，测量人员同样也可以借助于RTK技术予以优化处理，以便促使该大比例地形图的绘制较为准确详尽，且不需要投入大量劳动力，信息采集效率相对更高，该地形图的应用价值必然也就可以得到有效提升。

（二）工程控制测量中的应用

在铁路工程测量中，控制测量是比较重要的工作任务，在指导铁路工程项目施工建设中发挥着积极作用，能够有效实现对于铁路工程项目施工准确度的控制，由此更好形成理想施工指导条件。在铁路工程项目控制测量工作开展中，原有测量模式主要基于GPS技术进行控

制网的构建，利用静态测量方式，虽然能够在一定程度上有效实现测量精度的保障，但是这种静态测量勘测同样也存在明显制约问题，无法为铁路工程项目提供实时数据资料，可能会影响到后续施工建设准确度，尤其是对于一些现场较为复杂，且影响因素较多的铁路工程施工区域，工程控制测量在传统静态测量模式应用下更是容易出现偏差。基于此，在铁路工程控制测量中引入运用RTK技术极为必要，该技术的应用可以实时动态获取测量信息，促使相应数据资料能够更好服务于铁路工程项目施工建设，并且还可以有效节约人力资源，在铁路工程项目建设效率以及准确度方面发挥着重要作用价值。当然，为了较好优化RTK技术在铁路工程控制测量中的作用价值，技术人员依然需要重点关注于控制网的有效构建，同时重点针对铁路工程控制测量中的平面坐标测量以及高程测量进行优化控制，由此更好提升测量结果的准确度。

（三）线路放样中的应用

在铁路工程测量工作开展中，线路测量同样也是其中比较关键的任务，直接和铁路工程施工建设效果挂钩，测量技术人员应该注重确保其准确度。该方面应用RTK技术同样也比较重要，只需要一人就可以完成线路测量任务，尤其是在中线放样方面，RTK技术的应用优势明显，在明显提升测量效率的同时，还可以保障测量准确度，成为比较重要的辅助手段。在铁路工程线路放样中应用RTK技术时，技术人员可以直接结合项目施工建设需求，准确录入线路参数、断面数以及边坡坡度等核心指标，然后将这些数据指标通过RTK控制器予以处理，确保放样工作得以便捷高效完成。因为现阶段铁路工程整体施工复杂性较高，前期线路放样同样也面临着较大难度，RTK技术的应用往往可以较好提升其灵活度，测量技术人员可以灵活运用RTK技术按照不同放样方法进行针对性处理，比如在坐标放样以及桩号放样处理中，均可以形成灵活处理效果，且处理过程中还能够灵活切换，由此更好优化线路放样效果。在铁路工程线路放样中应用RTK技术时，往往可以表现出较强的适应性，即使在山区进行铁路线路放样处理时，依然可以形成较高准确度，不需要进行现场处理，明显提升了测量放样效率。当然，为了更好确保铁路工程线路放样的准确度，测量技术人员在应用RTK技术时，往往还需要重点进行坐标数据的校核处理，以便及时纠正可能存在的偏差问题，确保铁路工程线路中线或者是边坡放样较为准确可靠，能够对于后续施工作业形成精确指导。

（四）断面测量中的应用

铁路工程测量中断面测量同样至关重要，纵断面以及横断面的测量结果直接关系到铁路工程项目施工建设效果，测量技术人员应该注重结合RTK技术予以优化处理。RTK技术应用于铁路工程横断面以及纵断面测量的优势明显，不需要技术人员进行过多处理，直接利用前期获取的相关数据资料以及项目施工建设要求，就能够直接实现铁路工程整个路线纵断面的测量，对于各个桩点的横断面也能够予以测量获取，由此更好优化铁路工程项目施工建设指导效果。这也就需要测量技术人员能够针对前期地形图测绘获取的所有数据信息资料予以审查，在确保其准确全面的基础上进行优化处理，以此更好优化断面测量效果，同时可以形成理想的人力物力节约作用，应该引起测量技术人员高度关注。

（五）变形观测中的应用

在铁路工程测量工作开展中，变形观测同样也是比较关键的手段，借助于变形观测能够有效实现对于铁路工程项目施工过程的实时管控，由此规避可能出现的严重施工偏差问题。铁路工程变形观测中应用RTK技术时，其可以借助于GPS动态变形监测网，实现对于观测精度的优化控制，促使其精度可以达到毫米级，以便形成更为理想的控制效果。为了更好优化RTK技术在铁路工程变形观测中的作用效果，技术人员往往需要重点控制好RTK技术的应用时间点，确保分时间段进行观测可以形成理想效果，保障强制对中以及天线指北，由此更好规避可能因为RTK技术应用不当带来的问题。当然，测量技术人员在利用RTK技术进行铁路工程变形观测时，还应该重点控制好观测目标，确保观测长度得到灵活调控，避免因为观测长度过大，影响到铁路工程变形观测效果。

三、铁路工程测量中RTK技术应用注意事项

铁路工程测量中RTK技术的应用优势明显，可以在铁路工程项目建设中形成理想的作用价值，但是实际应用中依然存在着一些干扰因素，要求予以积极关注，以便更好优化RTK技术应用的高效性以及准确度，降低各类误差问题出现概率。当前铁路工程测量中RTK技术应用需要高度关注以下几点：

首先，针对RTK技术应用需要切实加大前期投入，因为RTK技术应用涉及的设施较多，为了确保其可以发挥出较强的应用价值，往往需要引入一套GPS-RTK设施，由此更好服务于铁路工程测量工作，如此也就必然需要较高的资金投入。铁路工程建设单位应该在充分认

识到RTK技术应用优势的基础上，结合自身实际状况，加大该方面投入力度，逐步完成从传统测量模式到RTK技术应用的转变。

其次，铁路工程测量中RTK技术的应用需要重点关注于流动站的建设和管控，促使流动站能够较为稳定，尤其是对于流动站的天线，更是需要引起重视，借助于带支架的对中杆，促使流动站天线能够得以优化运用，避免这些设施方面出现较为严重的误差问题，后续整个测量过程同样也需要进行实时监控把关。

另外，铁路工程测量中RTK技术的应用虽然确实明显降低了测量技术人员的工作压力，但是却对于测量技术人员的综合素质和能力提出了更高要求，一旦测量技术人员方面出现岗位胜任力不足问题，则必然会影响到最终测量准确度。基于此，针对铁路工程测量中RTK技术应用的相关技术人员应该予以严格审查，在确保其具备较高技术水平的同时，进一步培养其质量意识，确保其可以在测量中表现出较高的投入度，能够结合RTK技术应用流程，切实优化铁路工程测量效果。

四、结束语

综上所述，铁路工程测量中RTK技术的应用优势明显，在确保测量精确度的基础上，还能够有效提升铁路工程测量效率，应该引起铁路工程测量人员高度重视。为了更好优化铁路工程测量中RTK技术的应用效果，技术人员应该注重结合不同测量任务，合理运用RTK技术予以规范操作，最终更好服务于铁路工程项目施工建设，体现工程测量价值。

参考文献

- [1] 奚正形. GPS-RTK技术在高速铁路工程测量工作中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(21): 98-99.
- [2] 刘建松. 高速铁路工程测量工作中GPS-RTK技术的应用[J]. 低碳世界, 2021, 11(04): 260-261.
- [3] 刘振. 铁路工程测量中RTK技术的应用[J]. 山西建筑, 2020, 46(05): 174-175.
- [4] 梁志远. 基于GPS-RTK技术在高速铁路工程测量中的实践探讨[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(22): 63-64.
- [5] 李安华. RTK技术在铁路工程测量中的应用探究[J]. 中国标准化, 2019(10): 93-94.
- [6] 李猛. 基于GPS RTK技术在高速铁路工程测量中的实践探讨[J]. 建材与装饰, 2018(19): 224-225.
- [7] 张轩浩. 高速铁路工程测量中GPS-RTK技术的应用与探讨[J]. 中国设备工程, 2017(22): 208-209.